經濟部

曾文南化聯通管工程環境監測及生態檢核(5/6)

112年年度報告含第18次季報告（112年第4季）

（定稿本）

（本文）

主辦機關：經濟部水利署南區水資源分署

執行單位：艾奕康工程顧問股份有限公司

中華民國 113 年 1 月

經濟部水利署南區水資源分署

計畫名稱：曾文南化聯通管工程環境監測及生態檢核(5/6)

合約名稱：「曾文南化聯通管工程環境監測及生態檢核(5/6)」
委託技術服務契約書

公司名稱：艾奕康工程顧問股份有限公司

內容名稱：112年年度監測工作成果報告

****

艾奕康工程顧問股份有限公司執行經濟部水利署南區水資源分署委辦之「曾文南化聯通管工程環境監測及生態檢核(5/6)」，112年年度監測工作成果報告已完成，業經本技師簽認，共計有下列15項：

一、河川水文及水質
二、地下水水文及水質
三、空氣品質
四、噪音與振動
五、交通
六、土壤
七、陸域生態
八、水域生態
九、生態檢核
十、地質及地形(含水保監看)
十一、廢棄物
十二、環境衛生
十三、文化
十四、營建噪音
十五、工區放流水

環工專業技師：勇　興　台

（簽章）

技師證書字號：(90)專高字第7316號

中　華　民　國　113　年　1　月

經濟部水利署南區水資源分署

計畫名稱：曾文南化聯通管工程環境監測及生態檢核(5/6)

合約名稱：「曾文南化聯通管工程環境監測及生態檢核(5/6)」委託技術服務契約書

公司名稱：艾奕康工程顧問股份有限公司

內容名稱：112年年度監測工作成果報告

**********3**********

艾奕康工程顧問股份有限公司執行經濟部水利署南區水資源分署委辦之「曾文南化聯通管工程環境監測及生態檢核(5/6)」，112年年度監測工作成果報告已完成，業經本技師簽認下列項目：

一、地形地質（木瓜園臺地-本計畫工程消能設施預定地）

水土保持專業技師：黃志彰

（簽章）

技師證書字號：(88)專高字第1192號

中華民國113年1月

浦騰工程顧問有限公司 黃志彰 水土保持技師

摘　　要

摘　要

「曾文南化聯通管工程環境監測及生態檢核(5/6)」，本年度所執行之環境監測項目包括河川水文及水質、地下水水文及水質、空氣品質、噪音與振動、交通、土壤、地質及地形、廢棄物及土石方、環境衛生、陸域生態、水域生態、營建噪音及工區放流水等 13 大項。生態檢核部分，本年度已執行各標段之施工階段生態檢核。

一、生態檢核

本計畫範圍內以既有道路為主，道路沿線鄰近仍可發現少數次生林、草生地、灌叢、水域及農耕地與果園環境。而本計畫已於規劃設計階段將樹林、草生地與鄰近溪流環境列為生態關注區域，並將 A1 標鳥宮花園胸徑超過 70 cm 之 18 棵大樹及 A2 標之編號 218 號老樹列為保全對象。茲將本年度生態檢核之成果摘要如表摘 1 說明如后。

表摘 1　生態檢核成果摘要表

標段	說　　明	生態友善措施摘要		執行情形
A1	本年度調查期間木瓜園工區執行消能設施工程及水土保持工程施作中，於林下環境曾發現數種兩棲類及爬蟲類，故為避免垂直溝渠造成生態陷阱，規劃於木瓜園台地銜接上下邊坡之截水溝集水井中設置生態緩斜坡道，截至本年度第 4 季調查時施作中。	1	側溝改善	本年度第 3 季起動物逃脫通道施工中，尚未完成，持續監測
	主要工程位於施工前之既有裸露面，施工期間已設置臨時截水溝及沉砂池，且永久水土保持設施亦陸續完成設置，無異常情形；溪畔水管橋基本設計時規畫設置 2 基樁落墩河道，於細部設計階段變更設計為無落墩設計，迴避對水域棲地影響；曾文三號水管橋本年度第 1 季及第 2 季施作中，第 3 季調查時工區撤收中，第 4 季調查時則已無工程施作，施工期間於工區周界設置鋼板樁減輕工程影響，並留有河道供水流經，避免直接阻斷水流，未見異常情形；PRO 風速過高改善工程，利用既有道路及排水溝用地設置工作平台，本年度斜坑工程進行中，無新增影響區域，未見異常情形；其餘工程主要位於既有道路上，且鄰近工區之路樹亦已進行枝幹包覆，未發現上述生態關注區域及鄰近工區之大樹有受工程行為破壞情形	2	水管橋墩上下游設置圍堰	曾文三號水管橋工程已於本年度第 3 季完工並撤收，施工期間於工區周界設置鋼趁版，以減輕工程影響。保留河道，避免斷流

表摘 1　生態檢核成果摘要表(續 1)

標段	說　　明	生態友善措施摘要		執行情形
A1		3	鄰水工區開挖時設置適當處理設施	木瓜園工區已設置臨時截水溝及沉砂池，本年度工程施作中，且陸續執行永久水土保持設施工程
		4	避免夜間施工	僅隧道段隧道內工程夜間施工，對於鄰近生態環境無影響，另於木瓜園環境營造工程中規劃設置生態友善無藍光光源
		5	車輛禁止超載、亂鳴喇叭	合格
		6	車輛出入遵循速限	合格
		7	鄰近工區植株應實施相關保護措施	工程均有迴避周圍植栽，並保留生態關注區
A2	本年度調查期間曾文一號水管橋本年度第 1 季時執行上部結構輸水管焊接及塗裝工程，河道中無開挖回填，第 2 季~第 4 季河道中均無工程施作，惟本年度第 3 季及第 4 季調查時，水質略微混濁，研判係因上游為淤泥暫置區，又雨季擾動使水質較為混濁；曾文一號水管橋右岸明挖段工程原為道路旁果園，本年度第 1 季~第 2 季進行明挖工程，第 3 季回填，第 4 季調查時回填之裸露面已有先驅草本植物生長；曾文一號水管橋左岸銜接段及窨井工程，第 1 季~第 2 季執行窨井及管線銜接工程，第 3 季~第 4 季則進行引道擋土牆工程，均為前期擾動面，無新增影響範圍。後續規劃於曾文一橋引道種植原生種喬木、灌木及草本植物；其餘本計畫工程主要位於既有道路，無造成生態關注區域影響	1	保全對象位置確認，規劃材料放置區時迴避其周圍	鄰近推進工程已完成，未見工程影響
		2	若發現路殺熱點，建議設置動物防護網	未發現路殺熱點
		3	車輛出入遵循速限	合格
		4	鄰水工區開挖時設置適當處理設施	曾文一號水管橋工程施工前已將曾文溪引流改道繞過工區，避免河川水流入工區，本年度第 1 季完成上部結構輸水管吊掛及塗裝工程後，後續河道中已無工程施作
		5	除必要工程量體及施作區域，原有植栽須避免移除	本計畫工程主要位於既有道路，迴避周圍植栽，已保留生態關注區
		6	若與施工衝突之樹木側枝須修剪，應合時宜，並會同公園處辦理	目前工區周圍無需須修剪側枝，故無相關事項
		7	材料機具避免長期堆置於樹旁	本計畫工程已於工區內規劃材料暫置區，未將材料堆置於樹旁
		8	避免夜間施工	無夜間施工

表摘 1　生態檢核成果摘要表(續 2)

標段	說　　明	生態友善措施摘要		執行情形
A3	本年度調查期間三埔、北寮明挖段、沙田、三埔、四埔、平壓水管橋、W56、W59 工作井及平壓段消能設施工程進行中，除 W59 工作井、水管橋及平壓管段工程，其餘工程均位於既有道路中，無異常情形；W59 工作井原為果園及高灘地，本年度第 1 季已回填，第 3 季時發現已有先驅植物進入，第 4 季調查時則已完成草皮種植，加速生育地復育;W59 工作井旁 IV011 球閥窨井原為果園及道路，於本年度第 1 季~第 3 季施作，並於第 3 季時完成窨井旁綠籬種植（月橘），第 4 季調查時生長良好；沙田、三埔、四埔及平壓水管橋本年度第 1 季~第 2 季執行輸水管吊裝及焊接工程，第 3 季~第 4 季執行橋台、可撓管及銜接段工程，其中三埔水管橋於本年度第 1 季枯水期時利用河道執行輸水管吊掛作業，於第 2 季~第 4 季間執行河道邊坡石籠護坡、河道復舊、管頂植生及坡面團粒噴植生，第 4 季調查時水域環境無異常，且上述植被生長情形良好；平壓管段於本年度執行教育廊道及消能設施工程，消能設施工程本年度第 1 季~第 2 季施作，第 3 季時執行裸露面團粒噴植生，第 4 季調查時其生長情形良好。教育廊道原為道路側邊果園，明挖工程完工回填後，於第 4 季鋪設木屑步道及種植喬木、灌木及草皮等，第 4 季調查時生長情形良好。其餘工程均位於道路中，未發現生態關注區域有受工程行為破壞情形	1	若發現路殺熱點，建議設置動物防護網	未發現路殺熱點
		2	車輛出入遵循速限	合格
		3	鄰水工區開挖時設置適當處理設施	合格
		4	施工便道施設或堆置區利用既有道路及前期工程擾動區	於工區內規劃材料放置區
		5	除必要工程量體及施作區域，原有植栽須避免移除	無新增工程影響既有植被之範圍
		6	若與施工衝突之樹木側枝須修剪，應合時宜，並會同公園處辦理	目前工區周圍無需修剪側枝,故無相關事項
		7	材料機具避免長期堆置於樹旁	於工區內規劃材料暫置區,未堆置於樹旁
		8	避免夜間施工	無夜間施工
		9	為補償工程作業所造成之生態損失，得於施工後以人工營造方式，選擇原生物種進行栽植或培育，以加速現地植生與生育地復育	消能設施、三埔水管橋邊坡已完成團粒噴植草籽及喬木，W38 工作井工區、三埔橋及平壓段工區已執行植生綠化作業,將持續追蹤植被生長情形
		10	若須進行現地植生與生育地復育，除以原生植物為優先選擇外，亦可考慮搭配鳥餌植物或蝴蝶食草、蜜源植物等具生態意義及功能的植株，並以多層次及多樣化綠化原則進行種植	植栽工程以原生種為主，如相思樹、水黃皮、山芙蓉、苦楝、假儉草及百慕達草等

註：1.部分友善措施如避免夜間施工、施工車輛禁止超載及亂鳴喇叭等措施較難較難由生態人員現場勘查判定執行狀況，故透過統包商自主檢查表了解相關措施執行情況

2."合格"表示該項目通過施工單位自主檢查

二、環境監測

本年度環境監測成果說明如后，河川水、地下水、空氣品質、噪音振動及交通部分測值未符法規標準或有超過異常應變值情形。未符合標準測項熱點分布如圖摘 1。茲將本年度各項環境監測成果摘要如表摘 2 說明如后，並將主要可能受影響之環境因子呈現如圖摘 2~圖摘 8。

表摘 2　本年度各項環境監測成果摘要表

項目	標段	說　　明
工程進度	A1	已於 109 年 1 月 3 日開工，進行細部設計作業。並於 109 年 8 月 26 日陸續開始施工。截至 112 年 11 月 15 日，累積預定進度 87.19%，累積實際進度 87.61%
	A2	已於 109 年 5 月 22 日開工，進行細部設計作業。並於 109 年 12 月 1 日陸續開始施工。截至 112 年 11 月 15 日，累積預定進度 92.28%，累積實際進度 94.33%
	A3	已於 109 年 5 月 14 日開工，進行細部設計作業。並於 109 年 11 月 8 日陸續開始施工。截至 112 年 11 月 15 日，累積預定進度 90.35%，累積實際進度 92.11%

表摘 2　本年度各項環境監測成果摘要表(續 1)

項目	標段	說　　明	因應對策/建議事項
河川水文及水質	A1	1.本年度曾文三號橋測站總磷及大腸桿菌群測值未符合法規標準，其中第 2 季之大腸桿菌群，第 3 季之懸浮固體、總磷及大腸桿菌群，第 4 季之總磷測值曾超過異常應變值。河川污染程度均屬未(稍)受污染 2.鄰近之本計畫曾文三號水管橋工程第 2 季時，執行上部結構工程，無放流水排放，影響輕微；第 3 季及第 4 季已無工程施作，排除工程影響 3.第 2 季大腸桿菌群測值尚符合法規標準影響有限，且本年度後續季度監測時已無異常情形 4.第 3 季及第 4 季異常部分，研判係因採樣前降雨，使上游果園受沖刷挾帶砂土及肥料進入水體所致	經分析研判前述異常均非本計畫工程所致
	A2	1.本年度曾文一號橋水管橋測站溶氧量、生化需氧量、懸浮固體、總磷、大腸桿菌群及錳測值曾未符合法規標準，其中第 1 季及第 3 季之大腸桿菌群測值曾超過異常應變值。河川污染程度屬未(稍)受污染~中度污染 2.鄰近之曾文一號水管橋工程河道中工項已於 111 年度完工，本年度第 1 季及第 3 季則執行位於曾文溪右岸之水管橋銜接工程及左岸之擋土牆工程 3.研判除因鄰近聚落及農田易受民生污水及農業廢水影響外，第 3 季時採樣前降雨，使地表逕流挾帶鄰近農田果園之表土及肥料進入水體，致大腸桿菌群有偏高情形	監測時鄰近之曾文一號水管橋工程河道中無工程施作，未見本計畫工程影響
	A3	1.竹圍橋測站： (1)本年度竹圍橋測站之生化需氧量、懸浮固體、氨氮、總磷、大腸桿菌群及錳未符合法規標準。其中竹圍橋第 2 季之化學需氧量、懸浮固體及錳，第 3 季之生化需氧量、大腸桿菌群，第 4 季之氨氮超過異常應變值。河川污染程度屬未(稍)受污染~輕度污染 (2)鄰近之本計畫 W38 工作井第 2 季球閥窨井明挖段工程施作中，惟該工區距河道甚遠且無放流水，排除工程影響；第 3 季時執行 IV09 球閥窨井及鋼管銜接工程，無放流水排放，影響應屬輕微；第 4 季執行球閥鋼管銜接，無挖填工項且無放流水排放，影響應屬輕微 (3)第 2 季採樣時發現上游水質混濁，且因長期無雨流速緩慢使污染物蓄積，又測站上游鄰近聚落及農田，故研判可能係受上游民生污水及農業廢水排放，污染物蓄積所致	經分析非本計畫工程影響，研判係因測站鄰近多處農田果園，除可能受農業廢水影響外，監測期間零星降雨，使地表逕流挾帶農田果園之表土及肥料等有機污染物進入水體所致。另臺三線北寮橋測站上游有水庫清淤作業之淤泥暫置區，偶受其影響使懸浮固體、各項重金屬及有機污染物等測值超標

表摘 2　本年度各項環境監測成果摘要表(續 2)

項目	標段	說　　明	因應對策/建議事項
河川水文及水質	A3	(4)第 3 季及第 4 季異常部分，研判係因鄰近多處農田果園，且該季監測期間零星降雨，使地表逕流挾帶地表之有機污染物進入水體所致 2.三埔橋測站： (1)本年度三埔橋之溶氧量、生化需氧量、懸浮固體、總磷、大腸桿菌群及錳未符合法規標準。河川污染程度屬未(稍)受污染~輕度污染 (2)測值均未超過異常應變值，顯示與背景值相比無顯著差異 3.臺三線北寮橋測站： (1)本年度臺三線北寮橋之溶氧量、生化需氧量、懸浮固體、氨氮、總磷、大腸桿菌群、銅、鋅、鎳、錳、砷、鉛、鎘、鉻及汞未符合法規標準。其中臺三線北寮橋之第 2 季之生化氧氧量、大腸桿菌群及錳，第 3 季之生化需氧量，第 4 季之溶氧量、生化需氧量、化學需氧量、懸浮固體、氨氮、總磷、大腸桿菌群及錳曾超過異常應變值。河川污染程度屬未(稍)受污染~嚴重污染 (2)鄰近之本計畫 W59 工作井，於本年度第 2 季完工並撤收，第 3 季無工程施作及第 4 季執行植草工程，排除本計畫工程影響 (3)第 2 季異常部分，研判係因鄰近多處農田果園易受農業廢水影響，且因該季枯水期長期無雨，使河道中水位低且幾近斷流，故使多項污染物濃度蓄積所致 (4)第 3 季異常部分，研判係因採樣前降雨，使地表逕流挾帶地表之有機污染物進入水體，致測值略為偏高 (5)第 4 季異常部分，經釐清係因南化水庫執行清淤作業，放水沖淤使水中懸浮固體濃度增加，又水庫淤泥為集水區內腐植質、動物排泄物、農田果園表土及肥料等有機物長期累積而成，致數測項測值異常	

表摘 2　本年度各項環境監測成果摘要表(續 3)

項目	標段	說　　明	因應對策/建議事項
地下水文及水質	A1	1.本年度曾文庫區木瓜園測站之總有機碳、總溶解固體物、鐵、錳、氨氮及總硬度測值曾未符合法規標準，其中第 4 季之懸浮固體及錳曾超過異常應變值 2.鄰近之本計畫供水豎井及消能井工程已於本年度第 3 季時階段完工，另木瓜園工區依水土保持計畫設有截流溝、導排水溝及沉砂池，並於臨時水土保持設施底層使用不透水帆布降低入滲，減輕對於地面水及地下水質影響 3.研判係因自本年度第 3 季起原抽水採樣之點井配合工程階段完工移除抽水設備，改逕由點井取水，且點井井口與地表同高、無加蓋，使第 4 季採樣前降雨及地表逕流挾帶周圍表土進入井中所致	後續即將進入枯水期，應較無降雨造成擾動之虞，且本區域將配合本計畫操作機房工程完工後，進行植栽綠化，應可有效改善表土沖蝕情形。而針對後續之監測，將於明年度雨季前將井口加高或加蓋，減輕降雨擾動影響
	A2	1.本年度楠西測站測值均符合法規標準，其中第 1 季之氨氮曾超過異常應變值 2.鄰近之本計畫推進工程於第 1 季施作中，然該工程工項應無影響地下水質之氨氮測值之虞，且測值尚遠低於法規標準，影響尚屬有限，且於本年度第 2 季~第 4 季之監測均已無超過異常應變值情形	經分析研判非本計畫工程所致，後續將持續監測追蹤測值趨勢
	A3	1.玉井測站： (1)本年度玉井測站之鐵測值曾未符合法規標準，其中第 1 季之鐵及氨氮，第 2 季之鐵、錳及氨氮超過異常應變值 (2)鄰近之本計畫推進段工作井已於 111 年第 3 季完成推進並撤收，本年度無工程施作，排除本計畫工程影響 (3)研判係因本年度第 1 季及第 2 季為枯水期且長期未降雨，使水中各項測值濃度蓄積而有偏高情形 (4)鐵測值與懸浮固體測值進行相關性分析，結果顯示相關係數為 0.48，呈中度正相關，研判除降雨造成地下水位變化造成濃度變化外，民井抽用擾動或其他原因造成之懸浮固體測值升高亦可能使鐵測值有偏高情形	經分析非本計畫工程影響，後續將持續監測以掌握鄰近地下水環境變化趨勢

表摘 2　本年度各項環境監測成果摘要表(續 4)

項目	標段	說　　明	因應對策/建議事項
地下水文及水質	A3	2.南化測站： (1)本年度南化測站測值均符合法規標準，其中第 3 季之懸浮固體及鐵，第 4 季之懸浮固體曾超過異常應變值 (2)鄰近之本計畫推進段工程已於第 2 季完成推進並撤收，第 3 季及第 4 季無工程施作，排除本計畫工程影響 (3)研判係因南化測站為民井無濾料，又採樣前零星降雨流入井中造成擾動，使懸浮固體測值略為偏高，而重金屬之鐵則易吸附於懸浮顆粒上，進而使鐵測值略為偏高，另該測站溶氧量測值略為偏低，使水中鐵離子不易氧化形成氫氧化鐵沉澱，亦使鐵測值有偏高情形，惟鐵測值仍遠低於第二類地下水監測標準，且後續季度已無持續超標情形	
空氣品質	A1	1.曾文二號橋收費站第 1 季之 $PM_{2.5}$ 及第 2 季之 O_3 最大 8 小時平均值未符合空氣品質標準，其中第 2 季之 PM_{10} 日平均值超過異常應變值 2.鄰近之曾文二號水管橋工程本年度無工程施作，未見異常情形。經分析略較鄰近環境部測站測值高，研判該測站監測當日風速明顯較其他測站低，顯示可能位於弱尾流區，污染物易累積	經分析非本計畫工程影響，後續將持續監測以掌握空氣品質之變化情形
	A2	1.楠西(楠西橋附近)第 1 季之 $PM_{2.5}$ 未符合空氣品質標準，其中第 1 季之 PM_{10} 日平均值超過異常應變值 2.鄰近之推進段工程施作中，惟經分析鄰近環境部空氣品質測站監測結果，在相同監測期間粒狀污染物有超標情形，研判係因臺灣南部區域易於秋冬季節受大氣空氣品質不良影響所致	經分析非本計畫工程影響，後續將持續監測以掌握空氣品質之變化情形
	A3	1.臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商第 2 季之 O_3 最大 8 小時平均值；南化(北寮加油站附近)第 1 季之 $PM_{2.5}$ 未符合空氣品質標準 2.各測值均未超過異常應變值，顯示與背景值差異不大，未見本計畫工程造成影響	經分析非本計畫工程影響，後續將持續監測以掌握空氣品質之變化情形
	運土路線	1.南化聚落(南化國中附近)第 1 季之 $PM_{2.5}$ 及第 4 季之 O_3 最大 8 小時平均值未符合空氣品質標準，其中第 1 季 PM_{10} 日平均值超過異常應變值 2.經分析鄰近環境部空氣品質測站監測結果，在相同監測期間粒狀污染物有超標情形，研判係因臺灣南部區域易於秋冬季節受大氣空氣品質不良影響，而有粒狀污染物偏高情形	經分析非本計畫工程影響，後續將持續監測以掌握空氣品質之變化情形

表摘 2　本年度各項環境監測成果摘要表(續 5)

項目	標段	說　　明	因應對策/建議事項
噪音與振動	A1	1.曾文二號橋收費站環境噪音均符合法規標準，其中第 1 季平日日間、假日晚間及平日晚間超過異常應變值。鄰近之本計畫曾文二號水管橋工程本年度未施作，經分析均能音量異常時段以交通噪音為主，研判係因該季為枯水期且長期無雨，水庫蓄水量少，加強清淤作業執行，使往來之特種車輛略增加所致 2.曾文二號橋收費站環境振動均符合法規標準且未超過異常應變值 3.曾文二號橋收費站低頻噪音均符合法規標準且未超過異常應變值	經分析非本計畫工程影響，後續將持續監測以釐清本計畫工程影響
	A2	1.楠西(楠西橋附近)環境噪音第 2 季之假日日間、平日日間、假日晚間及平日晚間未符合法規標準，但測項均未超過異常應變值，顯示與背景值差異不大 2.楠西(楠西橋附近)環境振動均符合法規標準且未超過異常應變值 3.楠西(楠西橋附近)低頻噪音均符合法規標準且未超過異常應變值	經分析非本計畫工程影響，後續將持續監測以釐清本計畫工程影響
	A3	1.臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商、南化(北寮加油站附近)及玉井(臺 3 線與大成路附近)之環境噪音及環境振動均符合法規標準且未超過異常應變值，其中臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商低頻噪音於第 4 季假日晚間、平日晚間、假日夜間及平日夜間超過異常應變值 2.臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商為本計畫聯外運土路線，惟本計畫晚夜間無工程施作，故無土方外運行為，排除本計畫工程影響。經分析，該測值仍符合法規標準，影響有限，後續將持續追蹤以釐清本計畫工程影響。	經分析非本計畫工程影響，後續將持續監測以釐清本計畫工程影響

表摘 2　本年度各項環境監測成果摘要表(續 6)

項目	標段	說　　明	因應對策/建議事項
交通	A1	1.本年度曾庫公路(含施工路段)之道路服務水準介於 B~C 級，交通狀況尚屬可接受 2.鄰近之本計畫推進段工程施作中，未見異常情形	—
	A2	1.本年度臺 3 線(含施工路段)之道路服務水準介於 A~C 級，交通狀況良好 2.鄰近之本計畫推進段工程施作中，未見異常情形	—
	A3	1.本年度臺 3 線、臺 20 線、臺 84 線及中正路之道路服務水準屬 A~D 級,除中正路假日道路服務水準曾達 D 級，超過異常應變值，其餘路段交通狀況尚屬可接受 2.臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商測站鄰近無工程施作；玉井(臺 3 線與大成路附近)測站鄰近本年度無本計畫工程施作；南化(北寮加油站附近)測站鄰近之本計畫推進段工程於本年度第 1 季及第 2 季執行推進工程，第 3 季及第 4 季執行推進及明挖段銜接工程 3.中正路為本計畫聯外道路，無本計畫工程施作，且經比較雙向之特種車分別僅有 1 台~3 台，與歷季無明顯差異，排除本計畫工程影響。經分析，小型車比例最高，研判受假日遊客進出玉井市區所致	經分析非本計畫工程影響，後續將持續監測以釐清本計畫工程影響
土壤	A1	本年度曾文二號橋測站各測值均符合土壤監測標準	—
	A2	本年度楠西往玉井臺 3 線中間測站各測值均符合土壤監測標準	
	A3	本年度三埔橋測站各測值均符合土壤監測標準	
陸域生態	A1	曾文二橋測站：喬灌木以龍眼樹為優勢，地被則以大花咸豐草為優勢；鳥類發現 32 科 64 種 1,567 隻次;哺乳類發現 9 科 13 種 172 隻次;兩棲類發現 5 科 13 種 162 隻次；爬蟲類發現 6 科 11 種 130 隻次；蝴蝶類發現 5 科 12 亞科 49 種 959 隻次	—
	A2	楠西測站：喬灌木以血桐為優勢，地被則以大黍為優勢；鳥類發現 26 科 46 種 879 隻次；哺乳類發現 5 科 7 種 101 隻次；兩棲類發現 4 科 5 種 99 隻次；爬蟲類發現 4 科 7 種 98 隻次；蝴蝶類發現 5 科 10 亞科 26 種 414 隻次	—

表摘 2　本年度各項環境監測成果摘要表(續 7)

項目	標段	說　　明		因應對策/建議事項
陸域生態	A3	玉井測站：	喬灌木以龍眼樹為優勢，地被則以大花咸豐草及大黍為優勢；鳥類發現 28 科 51 種 1,038 隻次；哺乳類發現 5 科 7 種 100 隻次；兩棲類發現 5 科 7 種 132 隻次；爬蟲類發現 5 科 7 種 113 隻次；蝴蝶類發現 5 科 11 亞科 30 種 600 隻次	—
		南化測站：	喬灌木以銀合歡為優勢，地被則以大黍為優勢；鳥類發現 23 科 40 種 759 隻次；哺乳類發現 6 科 8 種 78 隻次；兩棲類發現 5 科 7 種 96 隻次；爬蟲類發現 4 科 6 種 94 隻次；蝴蝶類發現 5 科 9 亞科 20 種 318 隻次	—
		臺 20 線與臺 84 線測站：	喬灌木以芒果為優勢，地被則以大黍為優勢；鳥類發現 18 科 33 種 594 隻次；哺乳類發現 4 科 5 種 49 隻次；兩棲類發現 4 科 4 種 64 隻次；爬蟲類發現 3 科 5 種 74 隻次；蝴蝶類發現 5 科 8 亞科 17 種 252 隻次	—
水域生態	A1	曾文三橋測站：	浮游性動物發現 3 門 6 種；浮游性植物發現 6 門 19 屬；附著性藻類發現 6 門 15 屬；蝦蟹螺貝類發現 2 科 3 種；水生昆蟲發現 4 目 7 科；蜻蛉類成蟲發現 5 科 13 種；魚類 4 科 8 種	—
	A2	曾文一號水管橋測站：	浮游性動物發現 3 門 5 種；浮游性植物發現 6 門 12 屬；附著性藻類發現 4 門 8 屬；蝦蟹螺貝類發現 3 科 4 種；水生昆蟲發現 4 目 5 科；蜻蛉類成蟲發現 4 科 12 種；魚類發現 4 科 6 種	—
	A3	竹圍橋測站：	浮游性動物發現 3 門 4 種；浮游性植物發現 6 門 23 屬；附著性藻類發現 6 門 17 屬；蝦蟹螺貝類發現 3 科 4 種；水生昆蟲發現 4 目 8 科；蜻蛉類成蟲發現 4 科 14 種；魚類發現 4 科 6 種	—

表摘 2　本年度各項環境監測成果摘要表(續 8)

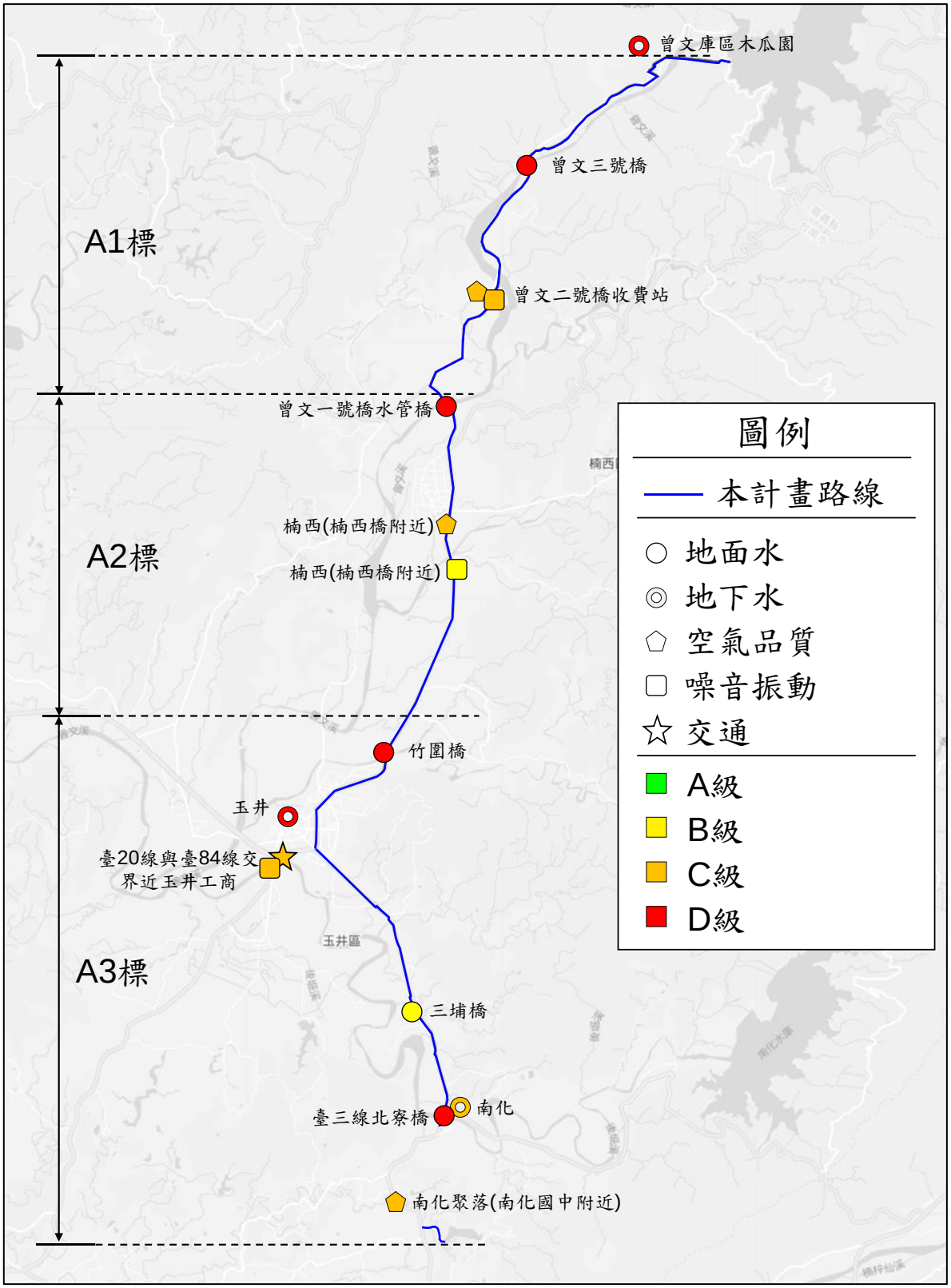
項目	標段	說　　明	因應對策/建議事項
水域 生態	A3	臺三線北寮橋測站：浮游性動物發現 3 門 5 種;浮游性植物發現 6 門 23 屬；附著性藻類發現 7 門 15 屬；蝦蟹螺貝類發現 3 科 4 種；水生昆蟲發現 4 目 7 科；蜻蛉類成蟲發現 5 科 14 種；魚類發現 4 科 8 種	—
地質及地形 (水土保持)	A1	本年度調查時，位於木瓜園基地中央及東北側之調整池、消能井及永久水土保持設施（截流溝)工程進行中。前年度調查時發現於基地東側供水豎井旁有地下水滲出，本年度因基礎開挖及消能井興建，已無地下水滲出情形；北側刻正執行水土保持工程之截流溝施作，而裸露之邊坡則以防塵網及帆布覆蓋；西側之永久沉砂滯洪池已興建完成，聯外之排水尚未施作，目前以帆布披覆設置臨時排水溝；南側之臨時滯洪池則因工程推進已有部分回填，並以帆布覆蓋。木瓜園臺地工區現已完成應有之臨時水土保持排水設施及永久滯洪沉砂池，剩餘之水土保持工程目前刻正執行中，施工期間於裸露面、邊坡及臨時排水溝鋪設帆布或防塵網，避免受降雨沖蝕;其餘工程主要為既有道路管線埋設工程，已於分段工程結束後回填復舊，對於地質及地形影響有限	—
	A2	本年度調查時，曾文一號水管橋河道中工程已完成並撤收，主要執行位於北側與明挖段銜接工程及南側之擋土牆工程，前述工區施作時無可避免暫時改變地形，竣工後則將依植栽計畫植生綠化，影響有限。其餘工程主要為既有道路管線埋設工程，已於分段工程結束後回填復舊，對於地質及地形影響有限	—
	A3	本年度調查時，水管橋及消能設施工程進行中，跨河段工程多鄰近邊坡，施作期間須整地，改變地形以維護施工安全及坡面穩定，其中三埔水管橋已完成石籠護坡，維持坡地穩定安全，避免受溪流長期沖蝕；平壓水管橋則已完成永久沉砂池及草溝；相關水土保持工程亦陸續開始施作。其餘工程主要為既有道路管線埋設工程，已於分段工程結束後回填復舊，對於地質及地形影響有限	—

表摘 2　本年度各項環境監測成果摘要表(續 9)

項目	標段	說　　明	因應對策/建議事項
廢棄物及土石方	A1	1.A1 標段工程無事業廢棄物產生，一般廢棄物產生量亦甚少，不影響所在地區之事業廢棄物處理量 2.A1 標段工程本年度(截至 112 年 10 月 31 日)瀝青刨除料共計 359.15 立方公尺，土石方共計 2,649.60 立方公尺，土方均未外運，依南水分署指示堆放於溪畔暫置場	—
	A2	1. A2 標段工程無事業廢棄物產生，一般廢棄物產生量亦甚少，不影響所在地區之事業廢棄物處理量 2.A2 標段工程本年度(截至 112 年 10 月 31 日)瀝青刨除料共計 26.00 立方公尺，土石方共計 9,820.00 立方公尺，並依契約售予 A2 標段統包商處理	—
	A3	1.本計畫廢棄物及土石方調查監測頻率為每年 1 次，本年度規劃於第 3 季調查 2.A3 標段工程本年度(截至 112 年 10 月 31 日)瀝青刨除料共計 638.46 立方公尺，土石方共計 19,860.24 立方公尺，均運往拌合場作為預拌土壤材料並回填	—
環境衛生	A1	A1 標段所在楠西區發現登革熱確定病例共計 4 例，約占臺南市登革熱確定病例 20,650 例之 0.02%，顯示楠西區未有蟲媒傳染病顯著爆發情形	—
	A2	A2 標段所在楠西區及玉井區發現登革熱確定病例共計 4 例，約占臺南市登革熱確定病例 20,650 例之 0.02%，顯示楠西區及玉井區未有蟲媒傳染病顯著爆發情形	—
	A3	A3 標段所在玉井區及南化區發現登革熱確定病例共計 4 例，約占臺南市登革熱確定病例 20,650 例之 0.02%，顯示玉井區及南化區未有蟲媒傳染病顯著爆發情形	—

表摘 2　本年度各項環境監測成果摘要表(續 10)

項目	標段	說　　明	因應對策/建議事項
文化	A1	本年度配合工程已於第 1 季完成施工期間監看，A1 標段工程無鄰近考古遺址，調查時未發現史前遺留或文化層堆積	—
	A2	本年度配合工程已於第 1 季完成施工期間監看，A2 標段工程無鄰近考古遺址，調查時未發現史前遺留或文化層堆積	—
	A3	本年度配合工程已於第 1 季完成施工期間監看，A3 標段推進段工程鄰近四埔遺址範圍，調查時未發現史前遺留或文化層堆積。有關沙子田明挖段涉及沙子田遺址事項，經會勘決議，倘仍維持原施工方式及範圍，則應辦理緊急搶救發掘。經南水分署會同開發單位及監看單位討論，將採取變更工程方案儘量避免影響既有文化資產。112 年第 1 季時工程變更設計，112 年第 2 季起則部分搶救工作已陸續開始進行，112 年第 3 季完成搶救工作，112 年第 4 季時進行推進段銜接之明挖段管溝開挖監看	—
營建噪音	A1	本年度均能音量介於 64.3 dB(A)~66.4 dB(A)，最大音量為 69.9 dB(A)~85.8 dB(A)，均符合法規標準	—
	A2	本年度均能音量介於 62.2 dB(A)~66.1 dB(A)，最大音量介於 73.4 dB(A)~82.6 dB(A)，均符合法規標準	—
	A3	本年度均能音量介於 62.8 dB(A)~69.4 dB(A)，最大音量介於 75.1 dB(A)~83.4 dB(A)，均符合法規標準	—
工區放流水	A1	本年度各測值均符合放流水標準	—

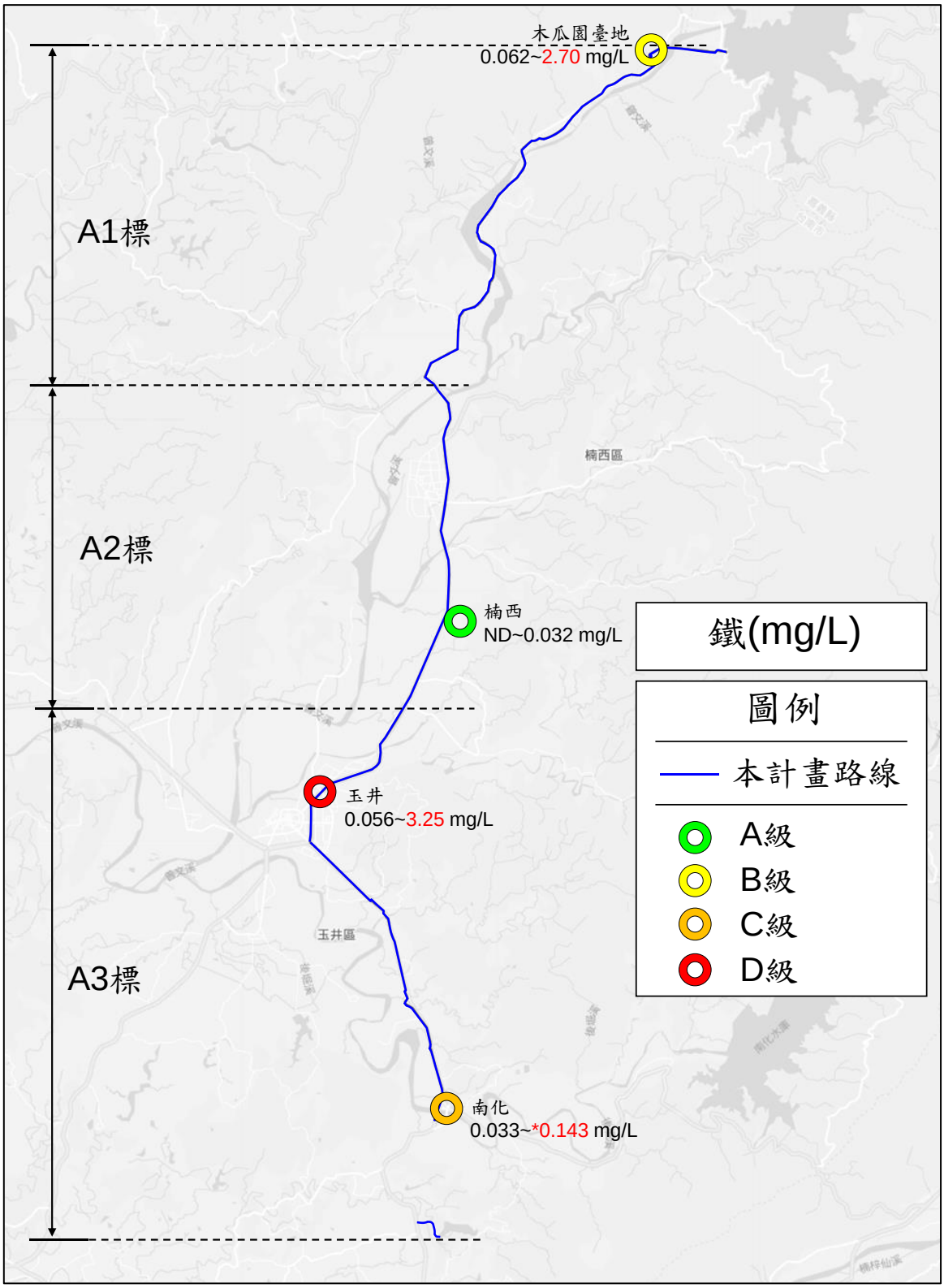


註：等級屬良好則不標註於圖中

圖摘 1　本計畫未符標準測項熱點圖

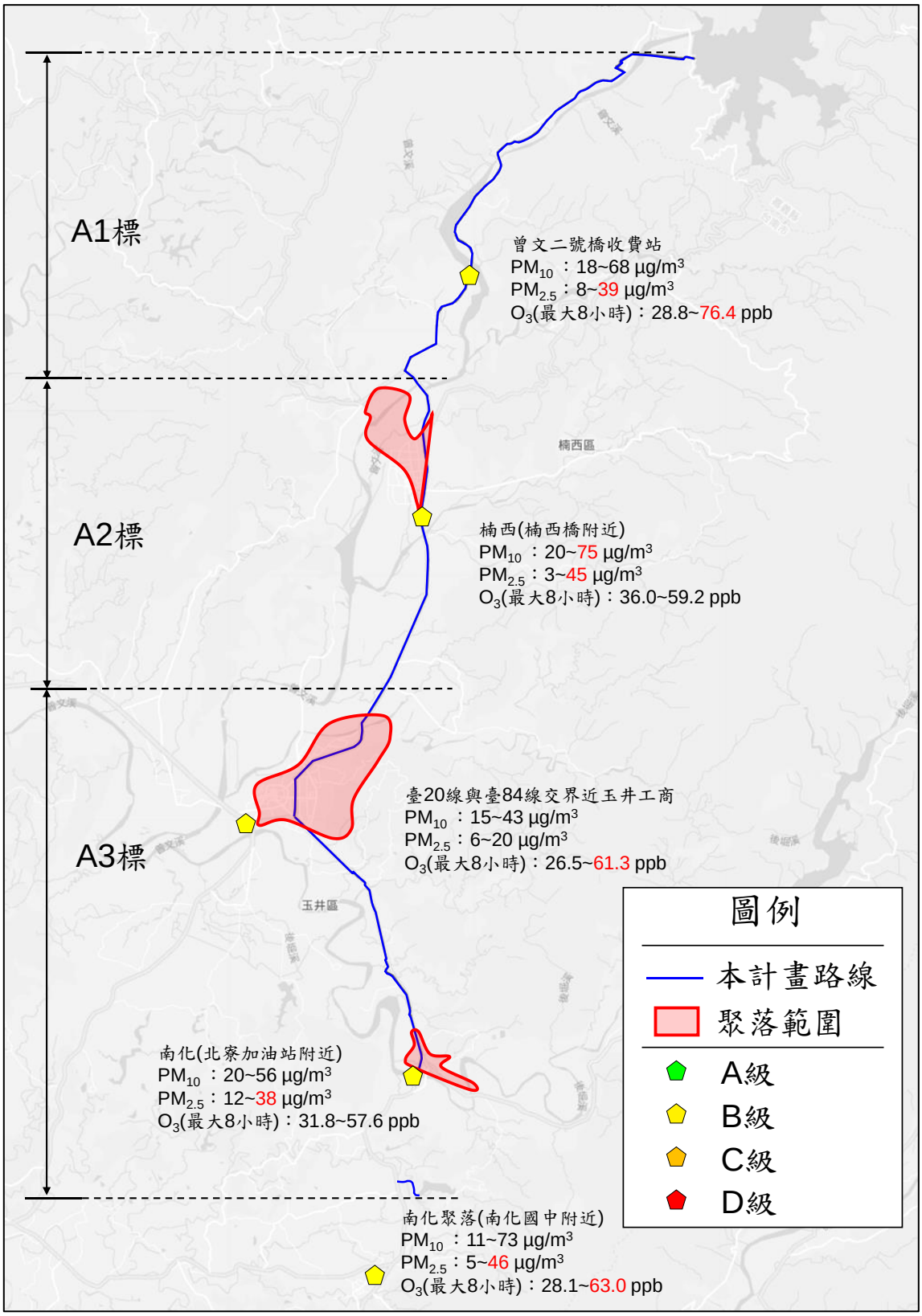
註：1.圖例中分級係參考表 1
2.測值紅字表示未符法規標準，"*"表示超過異常應變值
3.本年度河川水監測日期：112/2/8、112/4/28、112/7/26、112/8/24 及 112/10/19
4.密枝溪匯流口測站係引用南區水資源分署「曾文水庫放水渠道及擴大抽泥工程施工階段環境監測」案於 112/7/26 執行之一次性水質監測

圖摘 2　本計畫河川水懸浮固體測值現況圖



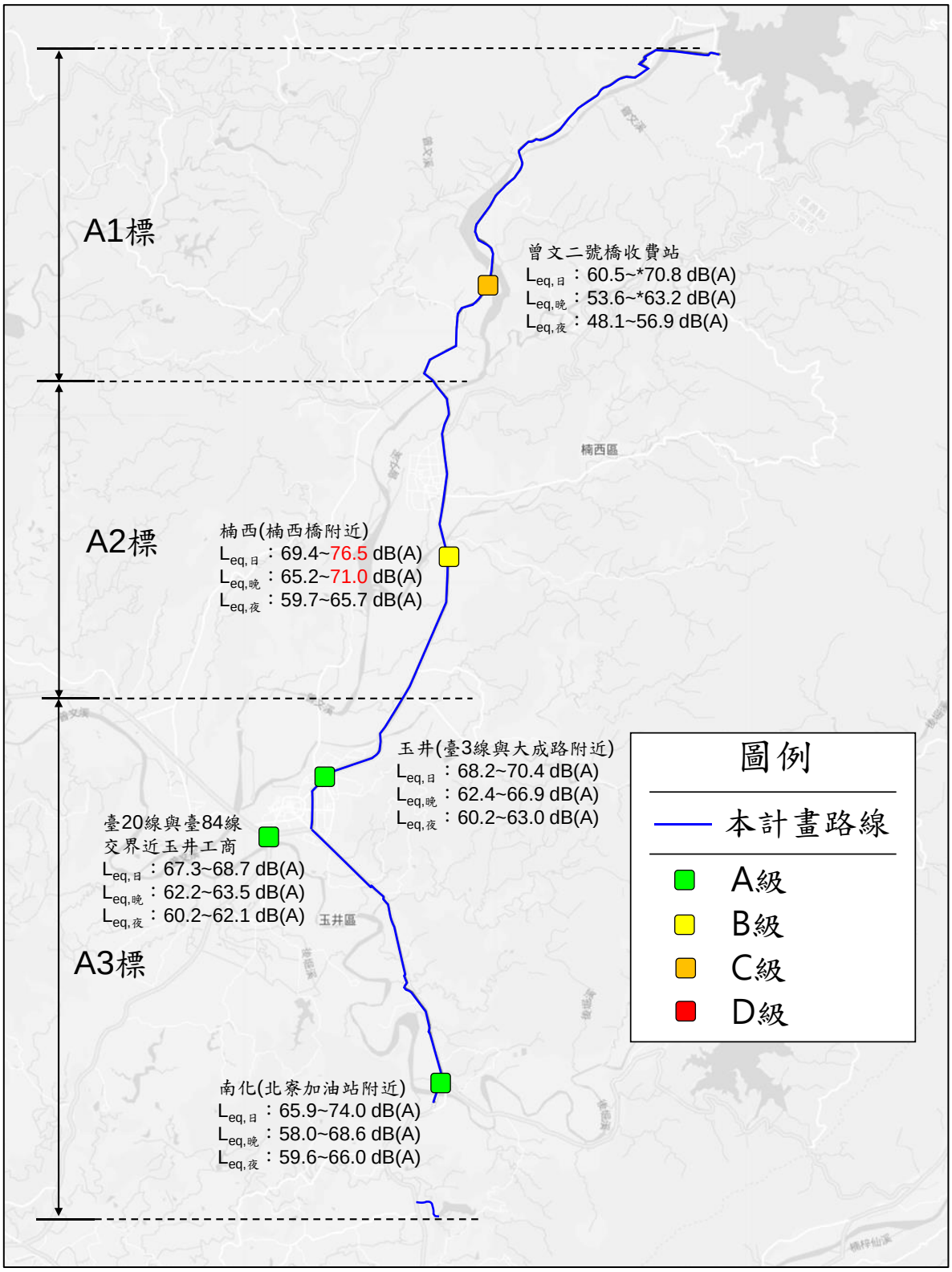
註：1.圖例中分級係參考表 1
2.測值紅字表示未符法規標準，"*"表示超過異常應變值
3.本年度地下水監測日期：112/02/06、112/04/10、112/07/12、112/08/09 及 112/10/02

圖摘 3　本計畫地下水鐵測值現況圖



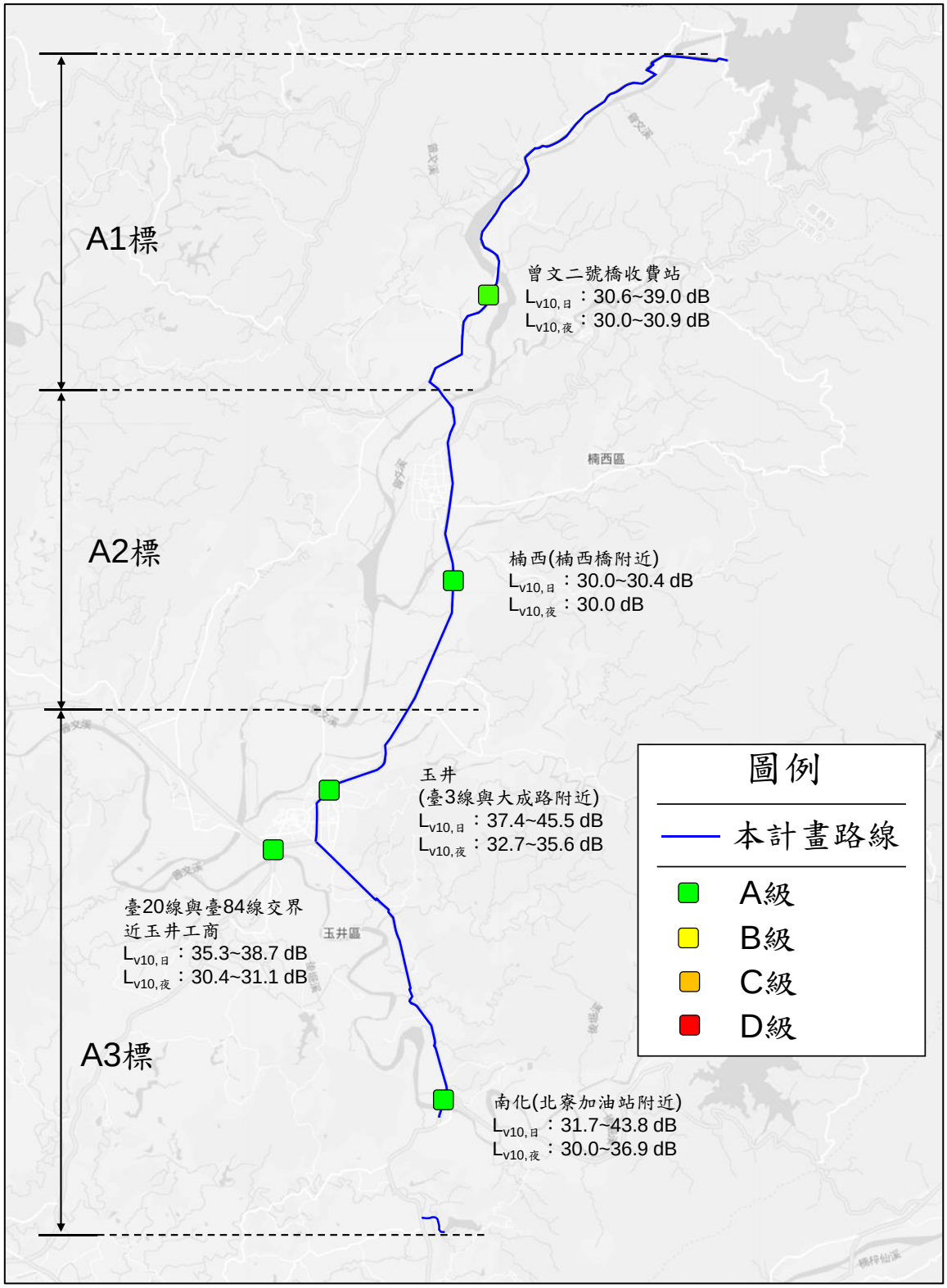
註：1.圖例中分級係參考表 1
2.測值紅字表示未符法規標準，"*"表示超過異常應變值
3.本年度空氣品質監測日期：112/2/6~112/2/9、112/4/8~112/4/12、112/7/8~112/7/12、112/8/8~112/8/9、112/10/3~112/10/7、112/10/26~112/10/27

圖摘 4　本計畫空氣品質現況圖



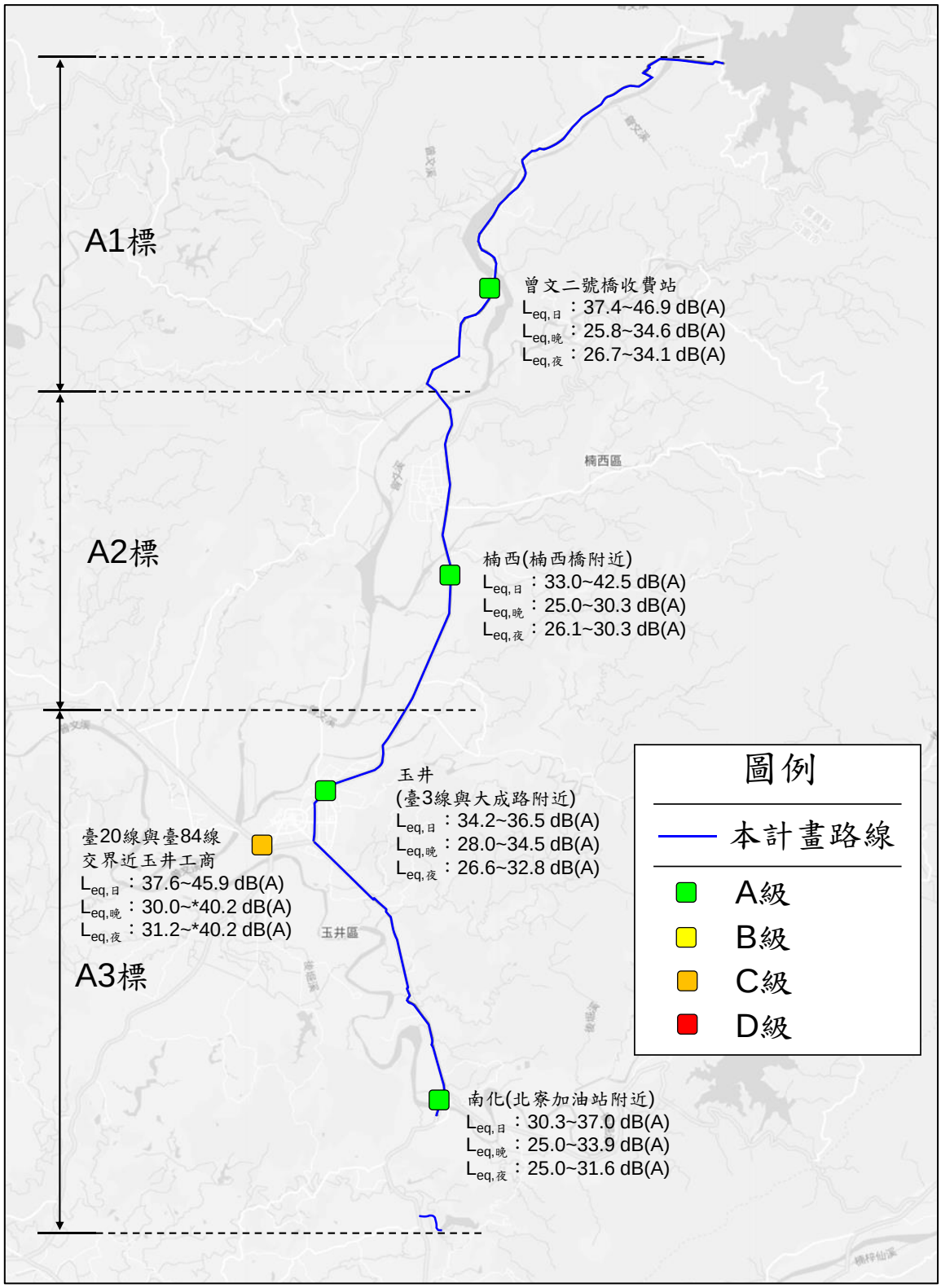
註：1.圖例中分級係參考表 1
2.測值紅字表示未符法規標準或異常應變值
3.本年度噪音與振動監測日期：112/2/10~112/2/11、112/4/9~112/4/10、112/7/16~112/7/17、112/8/18~112/8/19 及 112/10/27~112/10/30

圖摘 5　本計畫環境噪音現況圖



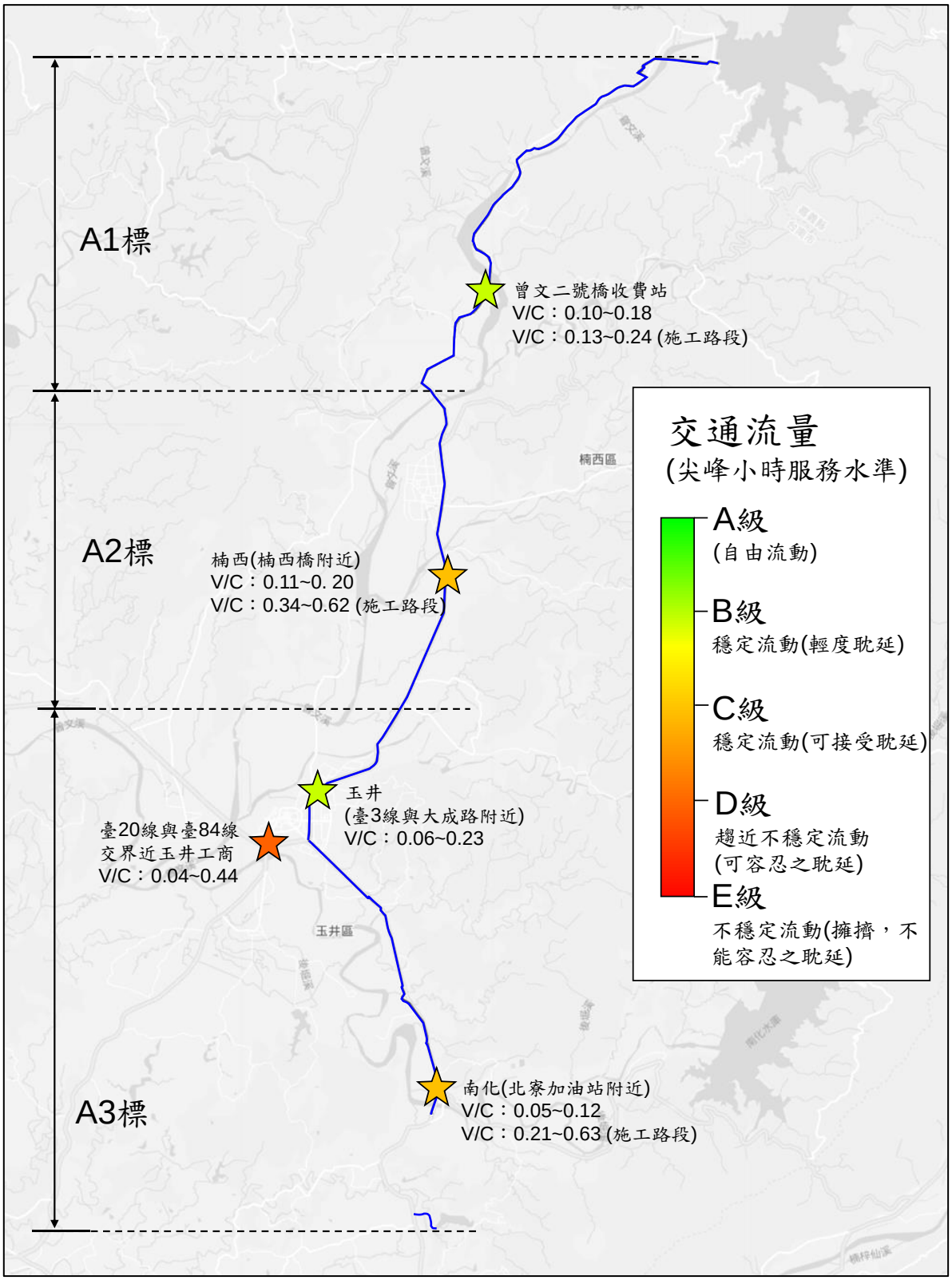
註：1.圖例中分級係參考表 1
2.測值紅字表示未符法規標準或異常應變值
3.本年度噪音與振動監測日期：112/2/10~112/2/11、112/4/9~112/4/10、112/7/16~112/7/17、112/8/18~112/8/19 及 112/10/27~112/10/30

圖摘 6　本計畫環境振動現況圖



註：1.圖例中分級係參考表 1
2.測值紅字表示未符法規標準或異常應變值
3.本年度噪音與振動監測日期：112/2/10~112/2/11、112/4/9~112/4/10、112/7/16~112/7/17、112/8/18~112/8/19 及 112/10/27~112/10/30

圖摘 7　本計畫低頻噪音現況圖



註：1.由於交通量無法規標準，故分級係參考交通流量分級係交通部運輸研究所「2011年臺灣公路容量手冊」
2.本年度交通流量監測日期：112/2/10~112/2/11、112/4/9~112/4/10、112/7/16~112/7/17 及 112/10/27~112/10/28

圖摘 8　本計畫交通流量現況圖

(一)河川水文及水質

本年度 A1 標段曾文三號橋測站總磷及大腸桿菌群測值未符合法規標準，其中第 2 季之大腸桿菌群，第 3 季之懸浮固體、總磷及大腸桿菌群，第 4 季之總磷測值曾超過異常應變值。鄰近之本計畫曾文三號水管橋工程第 2 季時，執行上部結構工程，無放流水排放，影響輕微；第 3 季及第 4 季已無工程施作，排除工程影響。第 2 季大腸桿菌群測值尚符合法規標準影響有限，且本年度後續季度監測時已無異常情形；第 3 季及第 4 季異常部分，研判係因採樣前降雨，使上游果園受沖刷挾帶砂土及肥料進入水體所致。

本年度 A2 標段曾文一號橋水管橋測站溶氧量、生化需氧量、懸浮固體、總磷、大腸桿菌群及錳測值曾未符合法規標準，其中第 1 季及第 3 季之大腸桿菌群測值曾超過異常應變值。鄰近之曾文一號水管橋工程河道中工項已於 111 年度完工，本年度第 1 季及第 3 季則執行位於曾文溪右岸之水管橋銜接工程及左岸之擋土牆工程。研判除因鄰近聚落及農田易受民生污水及農業廢水影響外，第 3 季時採樣前降雨，使地表逕流挾帶鄰近農田果園之表土及肥料進入水體，致大腸桿菌群有偏高情形。

本年度 A3 標段之竹圍橋、三埔橋及臺三線北寮橋測站部分測值未符合法規標準，其中竹圍橋第 2 季之化學需氧量、懸浮固體及錳，第 3 季之生化需氧量、大腸桿菌群，第 4 季之氨氮；臺三線北寮橋之第 2 季之生化氧氧量、大腸桿菌群及錳，第 3 季之生化需氧量，第 4 季之溶氧量、生化需氧量、化學需氧量、懸浮固體、氨氮、總磷、大腸桿菌群及錳超過異常應變值。超過異常應變值測站部分，鄰近竹圍橋測站之本計畫 W38 工作井第 2 季球閥窨井明挖段工程施作中，惟該工區距河道甚遠且無放流水，排除工程影響；第 3 季時執行 IV09 球閥窨井及鋼管銜接工程，無放流水排放，影響應屬輕微；第 4 季執行球閥鋼管銜接，無挖填工項且無放流水排放，影響應屬輕微。

第 2 季採樣時發現上游水質混濁，且因長期無雨流速緩慢使污染物蓄積，又測站上游鄰近聚落及農田，故研判可能係受上游民生污水及農業廢水排放，污染物蓄積所致；第 3 季及第 4 季異常部分，研判係因鄰近多處農田果園，且該季監測期間零星降雨，使地表逕流挾帶地表之有機污染物進入水體所致。鄰近臺三線北寮橋測站之本計畫 W59 工作井，於本年度第 2 季完工並撤收，第 3 季無工程施作及第 4 季執行植草工程，排除本計畫工程影響。第 2 季異常部分，研判係因鄰近多處農田果園易受農業廢水影響，且因該季枯水期長期無雨，使河道中水位低且幾近斷流，故使多項污染物濃度蓄積所致；第 3 季異常部分，研判係因採樣前降雨，使地表逕流挾帶地表之有機污染物進入水體，致測值略為偏高；第 4 季異常部分，經釐清係因南化水庫執行清淤作業，放水沖淤使水中懸浮固體濃度增加，又水庫淤泥為集水區內腐植質、動物排泄物、農田果園表土及肥料等有機物長期累積而成，致數測項測值異常。

(二)地下水水文及水質

本年度 A1 標曾文庫區木瓜園測站之總有機碳、總溶解固體物、鐵、錳、氨氮及總硬度測值曾未符合法規標準，其中第 4 季之懸浮固體及錳曾超過異常應變值。鄰近之本計畫供水豎井及消能井工程已於本年度第 3 季時階段完工，另木瓜園工區依水土保持計畫設有截流溝、導排水溝及沉砂池，並於臨時水土保持設施底層使用不透水帆布降低入滲，減輕對於地面水及地下水質影響。經分析，僅懸浮固體及錳測值偏高，其餘各測值均無異常情形，研判係因第 3 季時鄰近之供水豎井完工，採樣時原井口覆蓋之鋼板撤收，使第 4 季採樣前降雨及地表逕流挾帶周圍表土進入井中所致。

本年度 A2 標段楠西測站測值均符合法規標準，其中第 1 季之氨氮曾超過異常應變值。鄰近之本計畫推進工程於第 1 季施作中，然該工程工項應無影響地下水質之氨氮測值之虞，且

測值尚遠低於法規標準，影響尚屬有限，且於本年度第 2 季~第 4 季之監測均已無超過異常應變值情形。

本年度 A3 標段玉井測站之鐵測值曾未符合法規標準，其中第 1 季之鐵及氨氮，第 2 季之鐵、錳及氨氮超過異常應變值。鄰近之本計畫推進段工作井已於 111 年第 3 季完成推進並撤收，本年度無工程施作，排除本計畫工程影響。研判係因本年度第 1 季及第 2 季為枯水期且長期未降雨，使水中各項測值濃度蓄積而有偏高情形。南化測站測值均符合法規標準，其中第 3 季之懸浮固體及鐵，第 4 季之懸浮固體曾超過異常應變值。鄰近之本計畫推進段工程已於第 2 季完成推進並撤收，第 3 季及第 4 季無工程施作，排除本計畫工程影響。研判係因南化測站為民井無濾料，又採樣前零星降雨流入井中造成擾動，使懸浮固體測值略為偏高，而重金屬之鐵則易吸附於懸浮顆粒上，進而使鐵測值略為偏高，另該測站溶氧量測值略為偏低，使水中鐵離子不易氧化形成氫氧化鐵沉澱，亦使鐵測值有偏高情形，惟鐵測值仍遠低於第二類地下水監測標準，且後續季度已無持續超標情形

(三)空氣品質

本年度 A1 標段曾文二號橋收費站第 1 季之 $PM_{2.5}$ 及第 2 季之 O_3 最大 8 小時平均值未符合空氣品質標準，其中第 2 季之 PM_{10} 日平均值超過異常應變值。鄰近之曾文二號水管橋工程本年度無工程施作，未見異常情形。經分析略較鄰近環境部測站測值高，研判該測站監測當日風速明顯較其他測站低，顯示可能位於弱尾流區，污染物易累積。

本年度 A2 標段楠西（楠西橋附近）第 1 季之 $PM_{2.5}$ 未符合空氣品質標準，其中第 1 季之 PM_{10} 日平均值超過異常應變值。鄰近之推進段工程施作中，惟經分析鄰近環境部空氣品質測站監測結果，在相同監測期間粒狀污染物有超標情形，研判係因臺灣南部區域易於秋冬季節受大氣空氣品質不良影響所

致。

本年度臺20線與臺84線交界近玉井工商第2季之O_3最大8小時平均值；南化（北寮加油站附近）第1季之$PM_{2.5}$未符合空氣品質標準。各測站各測值均未超過異常應變值，顯示與背景值差異不大，未見本計畫工程造成影響。

本年度運土路線南化聚落（南化國中附近）第1季之$PM_{2.5}$及第4季之O_3最大8小時平均值未符合空氣品質標準，其中第1季PM_{10}日平均值超過異常應變值。經分析鄰近環境部空氣品質測站監測結果，在相同監測期間粒狀污染物有超標情形，研判係因臺灣南部區域易於秋冬季節受大氣空氣品質不良影響，而有粒狀污染物偏高情形。

(四)噪音及振動

本年度A1標段曾文二號橋收費站環境噪音均符合法規標準，其中第1季平日日間、假日晚間及平日晚間超過異常應變值，其餘之環境噪音、環境振動及低頻噪音各測值均符合法規標準且未超過異常應變值。鄰近之本計畫曾文二號水管橋工程本年度未施作，經分析均能音量異常時段以交通噪音為主，研判係因該季為枯水期且長期無雨，水庫蓄水量少，加強清淤作業執行，使往來之特種車輛略增加所致。

本年度A2標段楠西（楠西橋附近）楠西(楠西橋附近)環境噪音第2季之假日日間、平日日間、假日晚間及平日晚間未符合法規標準，但測項均未超過異常應變值，顯示與背景值差異不大，未見異常情形。

本年度A3標段臺20線與臺84線交界近玉井工商、南化（北寮加油站附近）及玉井（臺3線與大成路附近）之環境噪音及環境振動均符合法規標準且未超過異常應變值，其中臺20線與臺84線交界近玉井工商低頻噪音於第4季假日晚間、平日晚間、假日夜間及平日夜間超過異常應變值。該測站為本計畫聯外運土路線，且本計畫晚夜間無工程施作，故無土方外

運行為，排除本計畫工程影響。經分析，同時段之交通量監測成果，顯示於晚、夜間幾無特種車輛，顯示交通噪音主要受小型車影響為主。整體而言，各測值均仍符合法規標準，影響有限，後續將持續追蹤以釐清本計畫工程影響。

(五)交通

本年度 A1 標曾庫公路部分路段因工程有道路縮減情形，各路段（含施工道路）道路尖峰小時服務水準介於 B~C 級，交通狀況尚屬可接受，鄰近之本計畫推進段工程施作中，未見異常情形。

本年度 A2 標臺 3 線部分路段因工程有道路縮減情形，各路段（含施工道路）道路尖峰小時服務水準介於 A~C 級，交通狀況尚屬可接受，未發現異常情形。鄰近之本計畫推進段工程施作中，未見異常情形。

本年度 A3 標段臺 3 線部分路段因工程有道路縮減情形，各路段（含施工道路）道路尖峰小時服務水準介於 A~D 級，除中正路假日道路服務水準曾達 D 級，超過異常應變值，其餘路段交通狀況尚屬可接受。中正路為本計畫聯外道路，無本計畫工程施作，且經比較雙向之特種車分別僅有 1 台~3 台，與歷季無明顯差異，排除本計畫工程影響。經分析，小型車比例最高，研判受假日遊客進出玉井市區所致。

(六)土壤

本年度各測站測值均符合土壤監測標準。

(七)陸域生態

本年度各標段測站監測結果與歷季監測結果差異不大，歷季各物種數量與歷季相比無明顯差異，其中本年度第 2 季於曾文二號橋旁高灘地之草生灌叢首次記錄保育類黑頭文鳥，至本年度第 3 季及第 4 季亦有於相同地點記錄到該物種，研判係因位處淤泥堆置區，又本年度第 1 季及第 2 季枯水期長期無雨，高草莖植物生長繁茂，進而吸引黑頭文鳥、斑文鳥、鷸鶯等適

應草生灌叢棲地之物種此區棲息利用，而雖第 3 季及第 4 季進入雨季，且水庫於本年度 9 月時亦達滿水位開始操作放水，但於本年度第 4 季調查時仍有紀錄該物種，且該草生灌叢棲地未受放水破壞，後續將持續追蹤。

(八)水域生態

本年度除 A1 標段曾文三橋測站第 1 季及第 2 季附著性藻類數量較歷年同季偏少；A2 標曾文一橋水管橋測站第 3 季未記錄到浮游性動物，其餘各標段測站監測結果與歷年同季監測結果差異不大，歷季部分物種及數量有小幅波動。曾文三橋測站部分，鄰近之本計畫曾文三號水管橋執行位於河道中之橋墩基礎工程，惟施工期間於工區周界設置鋼襯版，且於跨河處設置鋼板橋，減輕工程影響，此外經比較監測期間河川水質均無異常，故研判非受本計畫工程影響所致。一般而言，藻類經常受營養物質、水量多寡、陽光強度、水體濁度及氣溫變化等因素影響，而本年度截至第 2 季調查前幾無降雨，可能減少水中營養鹽來源，致記錄物種數量偏少。其餘各物種數量變化與歷季相比無明顯差異；曾文一橋水管橋測站部分，鄰近之本計畫曾文一號水管橋工程本年度無河道中工程，排除本計畫工程影響，研判係因調查前降雨沖刷上游淤泥堆置區，使水體中濁度較高，使部分物種數量略微偏低，至本年度第 4 季調查時各物種數量均已有回升。

(九)地質及地形(水土保持)

本年度第 3 季調查時，位於木瓜園基地中央及東北側之調整池、消能井及永久水土保持設施（截流溝）工程進行中。去年調查時發現於基地東側供水豎井旁有地下水滲出，本年度因基礎開挖及消能井興建，已無地下水滲出情形；北側刻正執行水土保持工程之截流溝施作，而裸露之邊坡則以防塵網及帆布覆蓋；西側之永久沉砂滯洪池已興建完成，聯外之排水尚未施作，目前以帆布披覆設置臨時排水溝；南側之臨時滯洪池則因

工程推進已有部分回填，並以帆布覆蓋。木瓜園臺地工區現已完成應有之臨時水土保持排水設施及永久滯洪沉砂池，剩餘之水土保持工程目前刻正執行中，施工期間於裸露面、邊坡及臨時排水溝鋪設帆布或防塵網，避免受降雨沖蝕。綜上所述，除部分工程位於坡地需配合核定之水土保持計畫改變現況地形，其餘工程主要為既有道路管線埋設工程，陸續已於分段工程結束後回填復舊，對於地質及地形影響有限。

(十)廢棄物及土石方

A1 標段工程本年度無事業廢棄物產生，一般廢棄物產生量亦甚少，不影響所在地區之事業廢棄物處理量；土石方部分，本年度（截至 112 年 10 月 31 日)瀝青刨除料共計 359.15 立方公尺，土石方共計 2,649.60 立方公尺，土方均未外運，依南水分署指示堆放於溪畔暫置場。

A2 標段工程本年度無事業廢棄物產生，一般廢棄物產生量亦甚少，不影響所在地區之事業廢棄物處理量；土石方部分，本年度（截至 112 年 10 月 31 日）瀝青刨除料共計 26.00 立方公尺，土石方共計 9,820.00 立方公尺，並依契約售予 A2 標段統包商處理。

A3 標段工程本年度無事業廢棄物產生，一般廢棄物產生量亦甚少，不影響所在地區之事業廢棄物處理量；土石方部分，本年度（截至 112 年 10 月 31 日）瀝青刨除料共計 638.46 立方公尺，土石方共計 19,860.24 立方公尺，均運往拌合場作為預拌土壤材料並回填。

(十一)環境衛生

A1 標段所在楠西區發現發現登革熱確定病例共計 1 例，約占臺南市登革熱確定病例 20,650 例之 0.02%，顯示楠西區未有蟲媒傳染病顯著爆發情形。

A2 標段所在楠西區及玉井區發現發現登革熱確定病例共計 2 例，約占臺南市登革熱確定病例 20,650 例之 0.02%，顯

示楠西區及玉井區未有蟲媒傳染病顯著爆發情形。

A3 標段所在玉井區及南化區發現發現登革熱確定病例共計 2 例，約占臺南市登革熱確定病例 20,650 例之 0.02%，顯示玉井區及南化區未有蟲媒傳染病顯著爆發情形。

(十二)文化

本年度配合工程已於第 1 季完成施工期間監看。A1 及 A2 標段工程無鄰近考古遺址，調查時未發現史前遺留或文化層堆積。A3 標段推進段工程鄰近四埔遺址範圍，調查時未發現史前遺留或文化層堆積。有關沙子田明挖段涉及沙子田遺址事項，經會勘決議，倘仍維持原施工方式及範圍，則應辦理緊急搶救發掘。經南水分署會同開發單位及監看單位討論，將採取部分範圍搶救及部分變更工程方案儘量避免影響既有文化資產。112 年第 1 季時工程變更設計，112 年第 2 季起則部分搶救工作已陸續開始進行，112 年第 3 季完成搶救工作完成，112 年第 4 季時進行推進段銜接之明挖段管溝開挖監看。

(十三)營建噪音

本年度均能音量介於 64.3 dB(A)~66.4 dB(A)，最大音量為 69.9 dB(A)~85.8 dB(A)，均符合法規標準。

本年度均能音量介於 62.2 dB(A)~66.1 dB(A)，最大音量介於 73.4 dB(A)~82.6 dB(A)，均符合法規標準。

本年度均能音量介於 62.8 dB(A)~69.4 dB(A)，最大音量介於 75.1 dB(A)~83.4 dB(A)，均符合法規標準。

(十四)工區放流水

本年度各測值均符合放流水標準。

前　　言

前　言

一、依據

南部地區近年來工商業迅速發展，隨著各種產業建設之快速成長，對於用水需求日益殷切。而近年來受極端氣候旱澇兩極及用水逐年成長影響，既有供水設施及調度系統已無法滿足用水需求，且南部區域相較其他地區整體缺水風險更高，故除了水資源開發外，完整的水源調度與管理機制，亦為降低缺水風險必要方法。

有鑑於此，經濟部水利署近年來積極辦理南部地區各項水資源開發及水源調度計畫，包括高屏原有水井復抽、臺南高雄水源聯合運用、臺南海水淡化廠、高屏大湖、鹿寮溪水庫、南化二庫、士文水庫及曾文越域引水工程等，以增加南部地區自有常態水源及提供南部地區緊急事件時之備援水源。

經濟部水利署南區水資源分署為使曾文水庫、南化水庫及高屏攔河堰之水源能串連，健全南部地區供水備援系統，提高用水穩定供給，遂辦理「曾文南化聯通管工程」計畫（以下簡稱本計畫），計畫期程自108年起至113年止，管路設計輸水能力為80萬CMD，自曾文水庫左壩座下電廠壓力鋼管開始輸水，沿曾庫公路、市道175及臺三線等既有公路埋設。曾文南化聯通管工程計畫主管段自曾文水庫起始，經市道175及臺三線至南化區北寮里與南化高屏聯通管銜接，並於四埔地區設置分管段，連接至南化淨水場，此外，另於鏡面水庫設置平壓管連接南化高屏聯通管。本計畫僅包含主管段及平壓管段，由南區水資源分署辦理，基於效率及品質之要求，預計以統包辦理招標，分為A1、A2及A3等三標工程分別發包施工，分管段另由自來水公司自行發包設計。

考量本計畫之實施，無可避免將對其周圍環境產生程度不等之影響，南區水資源分署特辦理「曾文南化聯通管工程環境監測及生態檢核」計畫（以下簡稱本計畫），進行各項環境監測及生態檢核等工作項目，監測記錄工程設計、施工期間周遭環境及生態因子之狀況，以便於設計、施工期間該影響若超出環境涵容能力時，能適時採取減輕對策，

降低負面影響。

二、監測執行期間

本計畫之實施，將會對其周圍環境產生程度不等之影響，且本計畫管路成帶狀分布，為線性開發工程，工程期程長，故採分期分段開發。本計畫共分為三標進行，如圖 1。因各標段土地、工程內容等條件，起訖時間略有不同，整體工程執行期程預計自 108 年起至 113 年 12 月止，共計 6 年。為利本計畫得以順利推行，依據工程之施工期間與進度進行環境監測工作，並於工程施工前開始進行環境監測。截至 112 年第 4 季已完成本計畫共 18 季次之環境監測，如表 1。A1 標段已於 109 年 1 月 3 日開工，進行細部設計作業，並於 109 年 8 月 26 日陸續開始施工；A2 標段已於 109 年 5 月 22 日開工，進行細部設計作業，並於 109 年 12 月 1 日陸續開始施工；A3 標段已於 109 年 5 月 14 日開工，進行細部設計作業，並於 12 月 1 日陸續開始施工。截至 112 年 11 月 15 日，A1 標工程實際累積進度為 87.61%（預定進度為 87.19%）；A2 標工程實際累積進度為 94.33%（預定進度為 92.28%）；A3 標工程實際累積進度為 92.11%（預定進度為 90.35%）。

三、監測執行單位

本計畫施工期間之環境監測項目包括河川水文及水質、地下水水文及水質、空氣品質、噪音與振動、交通、土壤、陸域生態、水域生態、地質及地形、廢棄物、環境衛生、文化、營建噪音及工區放流水等 14 大項。各監測項目皆由合格檢測機構及專業之監測調查單位負責執行，再由艾奕康公司負責統籌規劃監測執行期程及整合、分析監測數據並彙整相關資料，以完成各項報告，本階段環境監測作業依據環保署之相關作業規定，各項調查工作之分工如下：

(一)河川水文及水質：台灣檢驗科技公司

(二)地下水水文及水質：台灣檢驗科技公司

(三)空氣品質：台灣檢驗科技公司

(四)噪音與振動：台灣檢驗科技公司

(五)交通：台灣檢驗科技公司

(六)土壤：台灣檢驗科技公司

(七)陸域生態：民享環境生態調查公司

(八)水域生態：民享環境生態調查公司

(九)地質及地形(水土保持)：艾奕康工程顧問股份有限公司及浦騰工程顧問有限公司

(十)廢棄物：艾奕康工程顧問股份有限公司

(十一)環境衛生：艾奕康工程顧問股份有限公司

(十二)文化：艾奕康工程顧問股份有限公司及龍門顧問有限公司

(十三)營建噪音：台灣檢驗科技公司

(十四)工區放流水：台灣檢驗科技公司

圖 1　本計畫工程標段圖

表 1　曾文南化聯通管工程環境監測及生態檢核環境調查分項進度表(至 112 年 12 月止)

年	108年		109年				110年				111年				112年				113年				實際執行站次	預計執行總站次	實際執行百分比(%)
季別	第3季	第4季	第1季	第2季	第3季	第4季	第1季	第2季	第3季	第4季	第1季	第2季	第3季	第4季	第1季	第2季	第3季	第4季	第1季	第2季	第3季	第4季			
監測項目	第1季次	第2季次	第3季次	第4季次	第5季次	第6季次	第7季次	第8季次	第9季次	第10季次	第11季次	第12季次	第13季次	第14季次	第15季次	第16季次	第17季次	第18季次	第19季次	第20季次	第21季次	第22季次			
地面水質水文	5 (3)*	5	5 (3)*	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	90	110	82%
地下水水質及水文	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	72	88	82%
空氣品質	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	90	110	82%
噪音及振動	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	90	110	82%
交通	5	0 (5)*	5	2	5	2	5	3	5	3	5	3	5	3	5	3	5	3	5	3	5	3	67	83	81%
土壤	3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		27	33	82%
陸域生態	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	90	110	82%
水域生態	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	72	88	82%
地質及地形(水土保持)	1				1					1			1				1				1		5	6	83%
廢棄物及土石方	4				4				4				4				4				4		20	24	83%
環境衛生	4				4				4				4				4				4		20	24	83%
文化	1					1		1						1	1						1		5	6	83%
社會經濟	1																				1		1	2	50%
景觀及遊憩	1																				1		1	2	50%
營建噪音						1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	37	49	76%
工區放流水					0	0			0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	3	7	43%

註：1.灰底處為實際執行進度

2. "*"括號內之數量，為除契約規定監測頻率外，承諾新增作站次數量

3.各項目實際執行配合工程展開進度調整

0

目　錄

目　　錄

頁 次

摘要 摘-1

前言 前-1

第一章　監測內容概述 1-1

1.1 工程規劃及進度 1-1

1.2 監測情形概述 1-12

1.3 監測計畫概述 1-13

1.4 監測位址 1-43

1.5 異常監測狀況作業程序 1-47

第二章　本年度監測結果數據分析 2-1

2.1 河川水文及水質 2-1

2.2 地下水文及水質 2-24

2.3 空氣品質 2-46

2.4 噪音與振動 2-69

2.4.1 環境噪音 2-71

2.4.2 環境振動 2-76

2.4.3 低頻噪音 2-80

2.5 交通 2-85

2.6 土壤 2-102

2.7 陸域生態 2-110

2.7.1 陸域植物 2-110

2.7.2 陸域動物 2-135

2.8 水域生態 2-162

2.9 地質及地形(含水保監看) 2-185

目　　錄(續 1)

頁 次

2.10 廢棄物及土石方 2-219
2.11 環境衛生 2-232
2.12 文化 2-235
2.13 營建噪音 2-240
2.14 工區放流水 2-244
第三章　歷季監測結果數據分析 3-1
3.1 監測結果檢討與因應對策 3-1
3.1.1 河川水文及水質 3-1
3.1.2 地下水文及水質 3-60
3.1.3 空氣品質 3-100
3.1.4 噪音與振動 3-133
3.1.5 交通 3-166
3.1.6 土壤 3-196
3.1.7 陸域生態 3-211
3.1.8 水域生態 3-260
3.1.9 地質及地形(含水保監看) 3-317
3.1.10 廢棄物及土石方 3-220
3.1.11 環境衛生 3-327
3.1.12 文化 3-329
3.1.13 營建噪音 3-332
3.1.14 工區放流水 3-334
3.2 異常處理追蹤 3-335

目　　錄(續 2)

頁 次

第四章　生態檢核 4-1

4.1 生態檢核辦理原則 4-1

4.2 生態檢核作業期程 4-2

4.3 工程方案之生態評估分析 4-2

4.4 生態保育對策及建議 4-65

第五章　結論與建議 5-1

5.1 結論 5-1

5.1-1 環境監測 5-1

5.1-2 生態檢核 5-9

5.2 建議 5-11

參考文獻 參-1

附　　錄

附錄 1　歷次審查意見回覆表

附錄 2　建議事項追蹤表

附錄 3　異常通報單

附錄 4　原始數據及品保/品管查核紀錄

附錄 5　生態檢核資料

附錄 6　檢測執行單位之認證資料

附錄 7　生態調查紀錄

附錄 8　現場採樣照片

附錄 9　品保品管作業措施概要

附錄 10　文化監看報告

附錄 11　工程環境異常事件處理流程紀錄

附錄 12　逕流廢水計畫

表　　目　　錄

頁 次

表摘 1　生態檢核成果摘要表 摘-1
表摘 2　本年度各項環境監測成果摘要表 摘-4
表 1　曾文南化聯通管工程環境監測及生態檢核環境調查分項進度表(至 112 年 12 月止)..... 前-4
表 1.1-1　各標段工程簡述 1-2
表 1.1-2　本計畫工程內容 1-8
表 1.1-3　本計畫工程環境保護措施執行情形 1-9
表 1.2-1　曾文南化聯通管工程環境監測及生態檢核環境調查分項進度表(至 112 年 12 月止) 1-14
表 1.2-2　曾文南化聯通管工程環境監測及生態檢核 112 年監測結果摘要 1-15
表 1.2-3　曾文南化聯通管工程環境監測及生態檢核 112 年生態檢核結果摘要 1-34
表 1.3-1　曾文南化聯通管工程環境監測及生態檢核 112 年環境監測執行情形表 1-38
表 1.4-1　本計畫採樣位置之座標表 1-45
表 1.5-1　異常狀況分級表 1-47
表 1.5-2　本計畫各測項異常應變值訂定依據 1-48
表 1.5-3　本計畫河川水質異常應變值訂定方式 1-49
表 1.5-4　本計畫地下水質異常應變值訂定方式 1-51
表 1.5-5　本計畫空氣品質異常應變值訂定方式 1-52
表 1.5-6　本計畫環境噪音異常應變值訂定方式 1-53
表 1.5-7　本計畫低頻噪音異常應變值訂定方式 1-54
表 2.1-1　陸域地面水體分類及水質標準 2-3
表 2.1-2　本年度第 4 季河川水質測站周圍環境現況一覽表 2-3
表 2.1-3　本年度河川水文及水質監測結果 2-15
表 2.1-4　河川污染程度分類表 2-18

表　　目　　錄(續 1)

頁 次

表 2.2-1　本年度地下水監測結果 2-35
表 2.3-1　本年度各測站空氣品質監測結果 2-53
表 2.3-2　本計畫鄰近空氣品質測站監測結果 2-57
表 2.3-3　工區鄰近道路清潔程度查核表 2-58
表 2.4-1　道路邊地區環境音量標準 2-73
表 2.4-2　本年度各測站噪音均能音量監測結果 2-74
表 2.4-3　日本振動規制法施行規則之參考值 2-77
表 2.4-4　本年度各測站環境振動監測結果 2-78
表 2.4-5　低頻噪音發生來源 2-82
表 2.4-6　營建工程噪音管制標準 2-82
表 2.4-7　本年度各測站低頻噪音均能音量監測結果 2-83
表 2.5-1　雙車道服務水準換算表 2-92
表 2.5-2　多車道服務水準換算表 2-92
表 2.5-3　本年度各測站交通量監測結果一覽表 2-94
表 2.5-4　本年度各測站尖峰小時之流量及服務水準(V/C)一覽表 2-98
表 2.6-1　土壤污染監測(管制)標準 2-105
表 2.6-2　本年度土壤監測結果比較 2-105
表 2.7-1　土地利用類型面積及比例表 2-119
表 2.7-2　本年度陸域植物調查結果統計表 2-119
表 2.7-3　本年度陸域植物調查名錄 2-120
表 2.7-4　鄰近調查範圍老樹資料表 2-127
表 2.7-5　曾文二號橋喬灌木植物優勢組成分析表 2-127
表 2.7-6　曾文二號橋地被層植物覆蓋度分析表 2-128
表 2.7-7　楠西喬灌木植物優勢組成分析表 2-128
表 2.7-8　楠西地被層植物覆蓋度分析表 2-129
表 2.7-9　玉井喬灌木植物優勢組成分析表 2-129
表 2.7-10　玉井地被層植物覆蓋度分析表 2-130

表　　目　　錄(續 2)

頁 次

表 2.7-11　南化喬灌木植物優勢組成分析表 2-130
表 2.7-12　南化地被層植物覆蓋度分析表 2-131
表 2.7-13　臺 20 線與臺 84 線交界喬灌木植物優勢組成分析表 2-131
表 2.7-14　臺 20 線與臺 84 線交界地被層植物覆蓋度分析表 2-132
表 2.7-15　樣區木本植物物種歧異度 2-133
表 2.7-16　樣區草本植物物種歧異度 2-134
表 2.7-17　本年度鳥類調查結果統計表 2-148
表 2.7-18　本年度哺乳類調查結果統計表 2-154
表 2.7-19　本年度兩棲類調查結果統計表 2-155
表 2.7-20　本年度爬蟲類調查結果統計表 2-156
表 2.7-21　本年度蝴蝶類調查結果統計表 2-157
表 2.8-1　本年度水域生態浮游性動物調查結果統計表 2-168
表 2.8-2　本年度水域生態浮游性植物調查結果統計表 2-169
表 2.8-3　本年度水域生態附著性藻類調查結果統計表 2-171
表 2.8-4　本年度水域生態蝦蟹螺貝類調查結果統計表 2-172
表 2.8-5　本年度水域生態水生昆蟲調查結果統計表 2-173
表 2.8-6　本年度水域生態蜻蛉類成蟲調查結果統計表 2-174
表 2.8-7　本年度水域生態魚類調查結果統計表 2-175
表 2.8-8　河溪評估指標的指標項目、目的及內容 2-181
表 2.8-9　河溪棲地評估指標評分標準 2-182
表 2.8-10　本年度河溪棲地評估指標結果 2-185
表 2.9-1　鄰近基地地質構造說明 2-195
表 2.9-2　鄰近地質構造地理位置表 2-195
表 2.9-3　觸口斷層特性一覽表 2-196
表 2.9-4　鄰近地質構造特徵 2-196
表 2.9-5　地震統計表 2-197
表 2.9-6　鄰近地震統計表 2-197

表　　目　　錄(續 3)

頁 次

表 2.9-7　水土保持監測成果說明 2-199
表 2.10-1　臺南市一般廢棄物產生量 2-224
表 2.10-2　臺南市一般廢棄物處理量 2-224
表 2.10-3　本計畫每日一般廢棄物產生量 2-224
表 2.10-4　臺南市公民營廢棄物清除機構統計 2-224
表 2.10-5　臺南市事業廢棄物申報一覽表 2-225
表 2.10-6　臺南市廢棄物處理及處置措施 2-225
表 2.10-7　民國 112 年臺南市焚化廠營運成果 2-226
表 2.10-8　各標段土方及有價料統計一覽表 2-228
表 2.10-9　鄰近地區土石方資源堆置處理場 2-232
表 2.11-1　民國 112 年本計畫鄰近地區蟲媒傳染病確定病例 2-234
表 2.11-2　各標段工程環境衛生現況 2-235
表 2.12-1　本計畫區域內經公告之文化資產列表 2-237
表 2.12-2　本計畫路線 500 公尺內考古遺址 2-237
表 2.13-1　本年度營建噪音監測結果 2-241
表 2.14-1　本年度放流水監測結果 2-245
表 3.1-1　歷季河川水文及水質監測結果比較 3-30
表 3.1-2　本計畫環保署河川水質測站監測資料比較表 3-45
表 3.1-3　本計畫環保署水庫水質測站監測資料比較表 3-51
表 3.1-4　各測站相關性分析一覽表 3-53
表 3.1-5　河川水質各測站施工前後 T 檢定一覽表 3-53
表 3.1-6　歷季地下水監測結果比較表 3-73
表 3.1-7　地下水質各測站施工前後 T 檢定一覽表 3-81
表 3.1-8　各測站細懸浮微粒($PM_{2.5}$)歷季監測結果 3-107
表 3.1-9　各測站懸浮微粒(PM_{10})歷季監測結果 3-108
表 3.1-10　各測站總懸浮微粒(TSP)歷季監測結果 3-109
表 3.1-11　各測站二氧化硫(SO_2)歷季監測結果 3-110

表　　目　　錄(續 4)

頁 次

表 3.1-12　各測站一氧化氮(NO)歷季監測結果 3-111
表 3.1-13　各測站二氧化氮(NO_2)歷季監測結果 3-112
表 3.1-14　各測站一氧化碳(CO)歷季監測結果 3-113
表 3.1-15　各測站臭氧(O_3)歷季監測結果 3-114
表 3.1-16　各測站鉛(Pb)歷季監測結果 3-115
表 3.1-17　各測站落塵量歷季監測結果 3-116
表 3.1-18　空氣品質各測站施工前後 T 檢定一覽表 3-117
表 3.1-19　各測站歷季噪音監測結果比較表 3-138
表 3.1-20　各測站歷季振動監測結果比較表 3-147
表 3.1-21　各測站歷季低頻噪音監測結果比較表 3-159
表 3.1-22　歷季各測站平日尖峰小時之交通流量一覽表 3-170
表 3.1-23　歷季各測站假日尖峰小時之交通流量一覽表 3-173
表 3.1-24　歷季各測站平日尖峰小時之 V/C 一覽表 3-176
表 3.1-25　歷季各測站假日尖峰小時之 V/C 一覽表 3-179
表 3.1-26　歷季各測站尖峰小時之服務水準一覽表 3-182
表 3.1-27　歷季土壤監測結果比較 3-198
表 3.1-28　相關文獻列表 3-215
表 3.1-29　文獻與歷季陸域植物調查成果比較表-依歸隸屬性 3-215
表 3.1-30　文獻與歷季陸域植物調查結果比較表 3-216
表 3.1-31　文獻與歷季陸域生態鳥類調查結果比較表 3-246
表 3.1-32　文獻與歷季陸域生態哺乳類調查結果比較表 3-247
表 3.1-33　文獻與歷季陸域生態兩棲類調查結果比較表 3-248
表 3.1-34　文獻與歷季陸域生態爬蟲類調查結果比較表 3-249
表 3.1-35　文獻與歷季陸域生態蝴蝶類調查結果比較表 3-250
表 3.1-36　指標物種數量施工前後 T 檢定一覽表 3-250
表 3.1-37　文獻與歷季水域生態浮游性動物調查結果比較表 3-299
表 3.1-38　文獻與歷季水域生態浮游性植物調查結果比較表 3-300

表　　目　　錄(續 5)

頁 次

表 3.1-39　文獻與歷季水域生態附著性藻類調查結果比較表 3-301
表 3.1-40　文獻與歷季水域生態蝦蟹螺貝類調查結果比較表 3-302
表 3.1-41　文獻與歷季水域生態水生昆蟲調查結果比較表 3-303
表 3.1-42　文獻與歷季水域生態蜻蛉目成蟲調查結果比較表 3-304
表 3.1-43　文獻與歷季水域生態魚類調查結果比較表 3-305
表 3.1-44　科級生物指數施工前後 T 檢定一覽表 3-305
表 3.1-45　歷季鄰近地震統計表 3-319
表 3.1-46　一般廢棄物產生量 3-323
表 3.1-47　一般廢棄物處理量 3-323
表 3.1-48　本計畫每日一般廢棄物產生量 3-323
表 3.1-49　事業廢棄物申報一覽表 3-324
表 3.1-50　臺南市廢棄物處理及處置措施 3-324
表 3.1-51　臺南市焚化廠營運成果 3-325
表 3.1-52　各標段土方及有價料統計一覽表 3-326
表 3.1-53　歷年本計畫鄰近地區蟲媒傳染病確定病例 3-328
表 3.1-54　施工期間文化監看結果 3-330
表 3.1-55　施工前鄰近遺址調查結果表 3-331
表 3.1-56　歷季營建噪音監測結果 3-333
表 3.1-57　歷季工區放流水監測結果 3-334
表 3.2-1　本年度監測之異常狀況及處理情形 3-341
表 3.2-2　歷季監測之異常狀況及處理情形 3-345
表 4.1-1　本計畫工程施工階段生態保育措施檢查統計 4-2
表 4.2-1　本計畫生態檢核作業期程 4-3
表 4.3-1　陸域生態各類生物物種組成 4-7
表 4.3-2　水域生態各類生物物種組成 4-10
表 4.3-3　歷季 A1 標段生態關注區關注情形 4-24
表 4.3-4　歷季 A2 標段生態關注區關注情形 4-31

表　　目　　錄(續 6)

頁 次

表 4.3-5　歷季 A3 標段生態關注區關注情形.....4-36
表 4.3-6　歷季保全對象關注情形 4-42
表 4.3-7　生態保全對象之大樹.....4-47
表 4.3-8　A1 標生態保全對象大樹現況照片 4-47
表 4.4-1　擬定對策及建議(A1 標段) 4-65
表 4.4-2　擬定對策及建議(A2 標段) 4-67
表 4.4-3　擬定對策及建議(A3 標段) 4-68
表 4.4-4　A3 標段工程生態保育措施現勘會議一覽表.....4-69

圖　　目　　錄

頁 次

圖摘 1　本計畫未符標準測項熱點圖 摘-15
圖摘 2　本計畫河川水懸浮固體測值現況圖 摘-16
圖摘 3　本計畫地下水鐵測值現況圖 摘-17
圖摘 4　本計畫空氣品質現況圖 摘-18
圖摘 5　本計畫環境噪音現況圖 摘-19
圖摘 6　本計畫環境振動現況圖 摘-20
圖摘 7　本計畫低頻噪音現況圖 摘-21
圖摘 8　本計畫交通流量現況圖 摘-22
圖 1　本計畫工程標段圖 前-3
圖 1.1-1　整體管線配置示意圖 1-4
圖 1.1-2　電廠壓力鋼管銜接段工程示意圖 1-5
圖 1.1-3　本計畫消能設施規劃配置示意圖 1-5
圖 1.1-4　本計畫輸水管線斷面示意圖 1-6
圖 1.1-5　本計畫輸水管線銜接段示意圖 1-6
圖 1.1-6　本年度各標段主要工程分布圖 1-11
圖 1.4-1　本計畫環境監測地點圖 1-44
圖 1.5-1　採樣現場異常之應變與處理流程 1-55
圖 1.5-2　監測異常結果之應變與處理流程 1-56
圖 1.5-3　異常回報三方管理機制 1-57
圖 2.1-1　河川水監測測站位置圖 2-5
圖 2.1-2　本年度水質之含砂濃度監測結果比較圖 2-18
圖 2.1-3　本年度水質之水溫監測結果比較圖 2-18
圖 2.1-4　本年度水質之 pH 監測結果比較圖 2-19
圖 2.1-5　本年度水質之 DO 監測結果比較圖 2-19
圖 2.1-6　本年度水質之 BOD 監測結果比較圖 2-19
圖 2.1-7　本年度水質之 COD 監測結果比較圖 2-20
圖 2.1-8　本年度水質之 SS 監測結果比較圖 2-20

圖　　目　　錄(續 1)

頁 次

圖 2.1-9　本年度水質之硝酸鹽氮監測結果比較圖.....2-20
圖 2.1-10　本年度水質之 NH_3-N 監測結果比較圖.....2-21
圖 2.1-11　本年度水質之 TP 監測結果比較圖 2-21
圖 2.1-12　本年度水質之大腸桿菌群監測結果比較圖 2-21
圖 2.1-13　本年度水質之油脂監測結果比較圖.....2-22
圖 2.1-14　本年度水質之鋅監測結果比較圖 2-22
圖 2.1-15　本年度水質之鐵監測結果比較圖 2-22
圖 2.1-16　本年度水質之錳監測結果比較圖 2-23
圖 2.1-17　本年度水質砷監測結果比較圖.....2-23
圖 2.2-1　本計畫地下水監測點位圖.....2-34
圖 2.2-2　本計畫區地下水流向分佈.....2-38
圖 2.2-3　本年度各測站之生化需氧量監測結果 2-39
圖 2.2-4　本年度各測站之化學需氧量監測結果 2-39
圖 2.2-5　本年度各測站之總有機碳監測結果.....2-39
圖 2.2-6　本年度各測站之總溶解固體物監測結果.....2-40
圖 2.2-7　本年度各測站之懸浮固體監測結果.....2-40
圖 2.2-8　本年度各測站之氯鹽監測結果.....2-40
圖 2.2-9　本年度各測站之硫酸鹽監測結果 2-41
圖 2.2-10　本年度各測站之硝酸鹽氮監測結果.....2-41
圖 2.2-11　本年度各測站之總菌落數監測結果.....2-41
圖 2.2-12　本年度各測站之油脂監測結果.....2-42
圖 2.2-13　本年度各測站之銅監測結果 2-42
圖 2.2-14　本年度各測站之鋅監測結果 2-42
圖 2.2-15　本年度各測站之鎳監測結果 2-43
圖 2.2-16　本年度各測站之鐵監測結果 2-43
圖 2.2-17　本年度各測站之錳監測結果 2-43
圖 2.2-18　本年度各測站之砷監測結果 2-44

圖　　目　　錄(續 2)

頁 次

圖 2.2-19　本年度各測站之氨氮監測結果.....2-44
圖 2.2-20　本年度各測站之大腸桿菌群監測結果.....2-44
圖 2.2-21　本年度各測站之溶氧監測結果.....2-45
圖 2.2-22　本年度各測站之總硬度監測結果.....2-45
圖 2.2-23　本年度各測站之總酚監測結果.....2-45
圖 2.3-1　本計畫空氣品質監測點位位置.....2-52
圖 2.3-2　本年度各測站細懸浮微粒($PM_{2.5}$)24 小時值監測結果.....2-61
圖 2.3-3　本年度各測站懸浮微粒(PM_{10})日平均值監測結果.....2-61
圖 2.3-4　本年度各測站總懸浮微粒(TSP)24 小時值監測結果.....2-62
圖 2.3-5　本年度各測站二氧化硫(SO_2)最大小時平均值監測結果.....2-62
圖 2.3-6　本年度各測站二氧化硫(SO_2)日平均值監測結果.....2-63
圖 2.3-7　本年度各測站一氧化氮(NO)最大小時平均值監測結果.....2-63
圖 2.3-8　本年度各測站一氧化氮(NO)日平均值監測結果.....2-64
圖 2.3-9　本年度各測站二氧化氮(NO_2)最大小時平均值監測結果.....2-64
圖 2.3-10　本年度各測站二氧化氮(NO_2)日平均值監測結果.....2-65
圖 2.3-11　本年度各測站一氧化碳(CO)最大小時平均值監測結果.....2-65
圖 2.3-12 本年度各測站一氧化碳(CO)最大 8 小時平均值監測結果.....2-66
圖 2.3-13　本年度各測站臭氧(O_3)最大小時平均值監測結果.....2-66
圖 2.3-14　本年度各測站臭氧(O_3)最大 8 小時平均值監測結果.....2-67
圖 2.3-15　本年度各測站鉛(Pb)日平均值監測結果.....2-67
圖 2.3-16　本年度各測站落塵量月平均值監測結果.....2-68
圖 2.4-1　本計畫環境噪音監測點位位置圖.....2-70
圖 2.4-2　本年度各測站日間均能音量監測結果.....2-75
圖 2.4-3　本年度各測站晚間均能音量監測結果.....2-75
圖 2.4-4　本年度各測站夜間均能音量監測結果.....2-75
圖 2.4-5　本年度各測站環境振動 $L_{v10,日}$監測結果.....2-79
圖 2.4-6　本年度各測站環境振動 $L_{v10,夜}$監測結果.....2-79

圖　　目　　錄(續 3)

頁 次

圖 2.4-7　本年度各測站日間低頻噪音均能音量監測結果.....2-84
圖 2.4-8　本年度各測站晚間低頻噪音均能音量監測結果.....2-84
圖 2.4-9　本年度各測站夜間低頻噪音均能音量監測結果.....2-84
圖 2.5-1　交通監測測站位置圖.....2-93
圖 2.5-2　本年度各路段平日尖峰小時之道路服務水準分布圖.....2-100
圖 2.5-3　本年度各路段假日尖峰小時之道路服務水準分布圖.....2-101
圖 2.6-1　本計畫土壤監測點位圖.....2-104
圖 2.6-2　本年度各測站之戴奧辛監測結果.....2-107
圖 2.6-3　本年度各測站之銅監測結果.....2-107
圖 2.6-4　本年度各測站之汞監測結果.....2-107
圖 2.6-5　本年度各測站之鉛監測結果.....2-108
圖 2.6-6　本年度各測站之鋅監測結果.....2-108
圖 2.6-7　本年度各測站之鎘監測結果.....2-108
圖 2.6-8　本年度各測站之鎳監測結果.....2-109
圖 2.6-9　本年度各測站之鉻監測結果.....2-109
圖 2.6-10　本年度各測站之砷監測結果.....2-109
圖 2.7-1　植被樣區與自然度分布圖-曾文二號橋樣站.....2-116
圖 2.7-2　植被樣區與自然度分布圖-楠西樣站.....2-116
圖 2.7-3　植被樣區與自然度分布圖-玉井樣站.....2-117
圖 2.7-4　植被樣區與自然度分布圖-南化樣站.....2-117
圖 2.7-5　植被樣區與自然度分布圖-臺 20 線與臺 84 線交界樣站.....2-118
圖 2.7-6　本計畫陸水域生態監測站位置圖.....2-143
圖 2.7-7　本計畫本年度保育類動物位置圖.....2-144
圖 2.7-8　曾文二橋陸域動物調查點位.....2-145
圖 2.7-9　楠西陸域動物調查點位.....2-145
圖 2.7-10　玉井陸域動物調查點位.....2-146
圖 2.7-11　南化陸域動物調查點位.....2-146

圖　　目　　錄(續 4)

頁 次

圖 2.7-12　臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商陸域動物調查點位.....2-147
圖 2.7-13　本年度陸域生態鳥類調查結果比較圖 2-159
圖 2.7-14　本年度陸域生態哺乳類調查結果比較圖.....2-159
圖 2.7-15　本年度陸域生態兩棲類調查結果比較圖.....2-160
圖 2.7-16　本年度陸域生態爬蟲類調查結果比較圖.....2-160
圖 2.7-17　本年度陸域生態蝴蝶類調查結果比較圖.....2-161
圖 2.8-1　本年度水域生態浮游性動物調查結果比較圖 2-176
圖 2.8-2　本年度水域生態浮游性植物調查結果比較圖 2-176
圖 2.8-3　本年度水域生態附著性藻類調查結果比較圖 2-177
圖 2.8-4　本年度水域生態蝦蟹螺貝類調查結果比較圖 2-177
圖 2.8-5　本年度水域生態水生昆蟲調查結果比較圖 2-178
圖 2.8-6　本年度水域生態蜻蜓類成蟲調查結果比較圖 2-178
圖 2.8-7　本年度水域生態魚類調查結果比較圖 2-179
圖 2.9-1　本計畫鄰近地區地形圖 2-201
圖 2.9-2　木瓜園鄰近地區地形圖 2-202
圖 2.9-3　PRO 鄰近地區地形圖 2-202
圖 2.9-4　PRO 鄰近坡度分級圖 2-203
圖 2.9-5　口宵里斷層與本計畫相對位置圖 2-203
圖 2.9-6　本計畫鄰近區域地質圖 2-204
圖 2.9-7　木瓜園及 PRO 鄰近區域地質圖 2-205
圖 2.9-8　175 市道無名橋地質鑽孔.....2-206
圖 2.9-9　玉井市區及大成路地質鑽孔.....2-207
圖 2.9-10　本年度鄰近區域地震分布圖 2-208
圖 2.9-11　本計畫鄰近區域土石流潛勢溪分布圖 2-209
圖 2.9-12　木瓜園鄰近區域地質災害潛勢圖 2-210
圖 2.9-13　木瓜園鄰近區域環境地質圖 2-211
圖 2.9-14　木瓜園鄰近區域岩體強度圖 2-212

圖　　目　　錄(續 5)

頁 次

圖 2.9-15　木瓜園鄰近區域岩性組合圖 2-213
圖 2.9-16　木瓜園及 PRO 鄰近土石流潛勢溪分布 2-214
圖 2.9-17　供水豎井邊坡地質剖面圖 2-214
圖 2.9-18　調整池邊坡地質剖面圖 2-215
圖 2.9-19　消能豎井邊坡地質剖面圖 2-216
圖 2.9-20　曾文水庫建壩階段壩址地質平面圖 2-217
圖 2.9-21　本計畫路線與山崩與地滑地質敏感區套疊圖 2-218
圖 2.9-22　PRO 改善方案及山崩與地滑地質敏感區關係圖 2-219
圖 2.10-1　本計畫土方暫置場及土方運輸路線 2-229
圖 2.12-1　計畫周圍考古遺址分佈圖 2-238
圖 2.12-2　本年度考古遺址監看現況 2-239
圖 2.13-1　本計畫營建噪音測站位置圖 2-242
圖 2.13-2　本年度 A1 標段營建噪音(L_{eq})監測結果 2-243
圖 2.13-3　本年度 A1 標段營建噪音(L_{max})監測結果 2-243
圖 2.13-4　本年度 A2 標段營建噪音(L_{eq})監測結果 2-243
圖 2.13-5　本年度 A2 標段營建噪音(L_{max})監測結果 2-244
圖 2.13-6　本年度 A3 標段營建噪音(L_{eq})監測結果 2-244
圖 2.13-7　本年度 A3 標段營建噪音(L_{max})監測結果 2-244
圖 3.1-1　各測站歷季含砂濃度之比較圖 3-54
圖 3.1-2　各測站歷季水溫之比較圖 3-54
圖 3.1-3　各測站歷季 pH 之比較圖 3-55
圖 3.1-4　各測站歷季 DO 之比較圖 3-55
圖 3.1-5　各測站歷季 BOD 之比較圖 3-56
圖 3.1-6　各測站歷季 COD 之比較圖 3-56
圖 3.1-7　各測站歷季 SS 之比較圖 3-57
圖 3.1-8　各測站歷季 NH_3-N 之比較圖 3-57
圖 3.1-9　各測站歷季 TP 之比較圖 3-58

圖　　目　　錄(續 6)

頁 次

圖 3.1-10　各測站歷季大腸桿菌群之比較圖 3-58
圖 3.1-11　各測站歷季錳之比較圖 3-59
圖 3.1-12　各測站歷季鉛之比較圖 3-59
圖 3.1-13　各測站歷季地下水質之生化需氧量比較圖 3-82
圖 3.1-14　各測站歷季地下水質之化學需氧量比較圖 3-83
圖 3.1-15　各測站歷季地下水質之總有機碳比較圖.....3-84
圖 3.1-16　各測站歷季地下水質之總溶解固體物比較圖 3-85
圖 3.1-17　各測站歷季地下水質之懸浮固體比較圖.....3-86
圖 3.1-18　各測站歷季地下水質之氯鹽比較圖.....3-87
圖 3.1-19　各測站歷季地下水質之硫酸鹽比較圖 3-88
圖 3.1-20　各測站歷季地下水質之硝酸鹽氮比較圖.....3-89
圖 3.1-21　各測站歷季地下水質之總菌落數比較圖.....3-90
圖 3.1-22　各測站歷季地下水質之油脂比較圖.....3-91
圖 3.1-23　各測站歷季地下水質之鐵比較圖 3-92
圖 3.1-24　各測站歷季地下水質之錳比較圖 3-93
圖 3.1-25　各測站歷季地下水質之砷比較圖 3-94
圖 3.1-26　各測站歷季地下水質之氨氮比較圖.....3-95
圖 3.1-27　各測站歷季地下水質之大腸桿菌群比較圖 3-96
圖 3.1-28　各測站歷季地下水質之溶氧比較圖.....3-97
圖 3.1-29　各測站歷季地下水質之總硬度比較圖 3-98
圖 3.1-30　各測站歷季地下水質之總酚比較圖.....3-99
圖 3.1-31　各測站細懸浮微粒($PM_{2.5}$)24 小時值歷季結果比較圖 3-118
圖 3.1-32　各測站懸浮微粒(PM_{10})日平均值歷季結果比較圖.....3-119
圖 3.1-33　各測站總懸浮微粒(TSP)24 小時值歷季結果比較圖 3-120
圖 3.1-34　各測站二氧化硫(SO_2)最大小時平均值歷季結果比較圖....3-121
圖 3.1-35　各測站二氧化硫(SO_2)日平均值歷季結果比較圖 3-122
圖 3.1-36　各測站一氧化氮(NO)最大小時平均值歷季結果比較圖.....3-123

圖　　目　　錄(續 7)

頁 次

圖 3.1-37　各測站一氧化氮(NO)日平均值歷季結果比較圖 3-124
圖 3.1-38　各測站二氧化氮(NO_2)最大小時平均值歷季結果比較圖 ... 3-125
圖 3.1-39　各測站二氧化氮(NO_2)日平均值歷季結果比較圖 3-126
圖 3.1-40　各測站一氧化碳(CO)最大小時平均值歷季結果比較圖..... 3-127
圖 3.1-41　各測站一氧化碳(CO)最大 8 小時平均值歷季結果比較圖 . 3-128
圖 3.1-42　各測站臭氧(O_3)最大小時平均值歷季結果比較圖 3-129
圖 3.1-43　各測站臭氧(O_3)最大 8 小時平均值歷季結果比較圖 3-130
圖 3.1-44　各測站鉛(Pb)日平均值歷季結果比較圖 3-131
圖 3.1-45　各測站落塵量月平均值歷季結果比較圖..... 3-132
圖 3.1-46　曾文二號橋收費站歷季 L_{eq} 比較圖 3-140
圖 3.1-47　楠西(楠西橋附近)歷季 L_{eq} 比較圖 3-141
圖 3.1-48　南化(北寮加油站附近)歷季 L_{eq} 比較圖 3-142
圖 3.1-49　玉井(臺 3 線與大成路附近)歷季 L_{eq} 比較圖..... 3-143
圖 3.1-50　臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商歷季 L_{eq} 比較圖 3-144
圖 3.1-51　曾文二號橋收費站歷季 L_{v10} 比較圖..... 3-149
圖 3.1-52　楠西(楠西橋附近)歷季 L_{v10} 比較圖..... 3-150
圖 3.1-53　南化(北寮加油站附近)歷季 L_{v10} 比較圖..... 3-151
圖 3.1-54　玉井(臺 3 線與大成路附近)歷季 L_{v10} 比較圖 3-152
圖 3.1-55　臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商歷季 L_{v10} 比較圖 3-153
圖 3.1-56　曾文二號橋收費站歷季 $L_{eq,LF}$ 比較圖 3-161
圖 3.1-57　楠西(楠西橋附近)歷季 $L_{eq,LF}$ 比較圖..... 3-162
圖 3.1-58　南化(北寮加油站附近)歷季 $L_{eq,LF}$ 比較圖..... 3-163
圖 3.1-59　玉井(臺 3 線與大成路附近)歷季 $L_{eq,LF}$ 比較圖 3-164
圖 3.1-60　臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商歷季 Leq,LF 比較圖 .. 3-165
圖 3.1-61　曾文二號橋測站曾庫公路平日尖峰小時服務水準 3-186
圖 3.1-62　曾文二號橋測站曾庫公路假日尖峰小時服務水準 3-186
圖 3.1-63　楠西測站臺 3 線平日尖峰小時服務水準 3-186

圖　　目　　錄(續 8)

頁 次

圖 3.1-64　楠西測站臺 3 線假日尖峰小時服務水準 3-187
圖 3.1-65　玉井測站臺 3 線(往楠西)平日尖峰小時服務水準 3-187
圖 3.1-66　玉井測站臺 3 線(往楠西)假日尖峰小時服務水準 3-187
圖 3.1-67　玉井測站臺 3 線(往玉井)平日尖峰小時服務水準 3-188
圖 3.1-68　玉井測站臺 3 線(往玉井)假日尖峰小時服務水準 3-188
圖 3.1-69　玉井測站大成路(往玉井國中)平日尖峰小時服務水準.....3-188
圖 3.1-70　玉井測站大成路(往玉井國中)假日尖峰小時服務水準.....3-189
圖 3.1-71　玉井測站大成路(往後旦)平日尖峰小時服務水準.....3-189
圖 3.1-72　玉井測站大成路(往後旦)假日尖峰小時服務水準.....3-189
圖 3.1-73　南化測站臺 3 線(往玉井)平日尖峰小時服務水準 3-190
圖 3.1-74　南化測站臺 3 線(往玉井)假日尖峰小時服務水準 3-190
圖 3.1-75　南化測站臺 3 線(往南化)平日尖峰小時服務水準 3-190
圖 3.1-76　南化測站臺 3 線(往南化)假日尖峰小時服務水準 3-191
圖 3.1-77　南化測站臺 20 線平日尖峰小時服務水準 3-191
圖 3.1-78　南化測站臺 20 線假日尖峰小時服務水準 3-191
圖 3.1-79　臺 20 與臺 84 交界測站臺 20 線(往玉井市區)平日尖峰小時服務水準.....3-192
圖 3.1-80　臺 20 與臺 84 交界測站臺 20 線(往玉井市區)假日尖峰小時服務水準.....3-192
圖 3.1-81　臺 20 與臺 84 交界測站臺 20 線(往新庄)平日尖峰小時服務水準.....3-192
圖 3.1-82　臺 20 與臺 84 交界測站臺 20 線(往新庄)假日尖峰小時服務水準.....3-193
圖 3.1-83　臺 20 與臺 84 交界測站臺 84 線平日尖峰小時服務水準 ..3-193
圖 3.1-84　臺 20 與臺 84 交界測站臺 84 線假日尖峰小時服務水準 ..3-193
圖 3.1-85　臺 20 與臺 84 交界測站中正路平日尖峰小時服務水準.....3-194
圖 3.1-86　臺 20 與臺 84 交界測站中正路假日尖峰小時服務水準.....3-194

圖　　目　　錄(續 9)

頁 次

圖 3.1-87　本計畫沿線路段交通事故（107 年 1 月至 112 年 6 月）.3-194
圖 3.1-88　本計畫沿線路段交通事故熱點圖 3-195
圖 3.1-89　歷季各測站之戴奧辛監測結果比較.....3-202
圖 3.1-90　歷季各測站之銅監測結果比較.....3-203
圖 3.1-91　歷季各測站之汞監測結果比較.....3-204
圖 3.1-92　歷季各測站之鉛監測結果比較.....3-205
圖 3.1-93　歷季各測站之鋅監測結果比較.....3-206
圖 3.1-94　歷季各測站之鎘監測結果比較.....3-207
圖 3.1-95　歷季各測站之鎳監測結果比較.....3-208
圖 3.1-96　歷季各測站之鉻監測結果比較.....3-209
圖 3.1-97　歷季各測站之砷監測結果比較.....3-210
圖 3.1-98　歷季陸域植物生態調查結果比較圖.....3-217
圖 3.1-99　歷季陸域生態鳥類調查結果比較圖.....3-251
圖 3.1-100 歷季陸域生態鳥類歧異度指數比較圖 3-251
圖 3.1-101 歷季陸域生態鳥類均勻度指數比較圖 3-252
圖 3.1-102 歷季陸域生態鳥類指標物種比較圖 3-253
圖 3.1-103　歷季陸域生態哺乳類調查結果比較圖 3-254
圖 3.1-104　歷季陸域生態哺乳類歧異度指數比較圖.....3-254
圖 3.1-105　歷季陸域生態哺乳類均勻度指數比較圖.....3-255
圖 3.1-106　歷季陸域生態兩棲類調查結果比較圖 3-255
圖 3.1-107　歷季陸域生態兩棲類歧異度指數比較圖.....3-256
圖 3.1-108　歷季陸域生態兩棲類均勻度指數比較圖.....3-256
圖 3.1-109　歷季陸域生態爬蟲類調查結果比較圖 3-257
圖 3.1-110　歷季陸域生態爬蟲類歧異度指數比較圖.....3-257
圖 3.1-111　歷季陸域生態爬蟲類均勻度指數比較圖.....3-258
圖 3.1-112　歷季陸域生態蝴蝶類調查結果比較圖 3-258
圖 3.1-113　歷季陸域生態蝴蝶類歧異度指數比較圖.....3-259

圖　　目　　錄(續 10)

頁 次

圖 3.1-114　歷季陸域生態蝴蝶類均勻度指數比較圖.....3-259
圖 3.1-115　歷季水域生態浮游性動物調查結果比較圖.....3-306
圖 3.1-116　歷季水域生態浮游性動物歧異度指數比較圖.....3-306
圖 3.1-117　歷季水域生態浮游性動物均勻度指數比較圖.....3-307
圖 3.1-118　歷季水域生態浮游性植物調查結果比較圖.....3-307
圖 3.1-119　歷季水域生態浮游性植物歧異度指數比較圖.....3-308
圖 3.1-120　歷季水域生態浮游性植物均勻度指數比較圖.....3-308
圖 3.1-121　歷季水域生態附著性藻類調查結果比較圖.....3-309
圖 3.1-122　歷季水域生態附著性藻類歧異度指數比較圖.....3-309
圖 3.1-123　歷季水域生態附著性藻類均勻度指數比較圖.....3-310
圖 3.1-124　歷季水域生態蝦蟹螺貝類調查結果比較圖.....3-310
圖 3.1-125　歷季水域生態蝦蟹螺貝類歧異度指數比較圖.....3-311
圖 3.1-126　歷季水域生態蝦蟹螺貝類均勻度指數比較圖.....3-311
圖 3.1-127　歷季水域生態水生昆蟲類調查結果比較圖.....3-312
圖 3.1-128　歷季水域生態水生昆蟲類歧異度指數比較圖.....3-312
圖 3.1-129　歷季水域生態水生昆蟲類均勻度指數比較圖.....3-313
圖 3.1-130　歷季水域生態蜻蜓目成蟲調查結果比較圖.....3-313
圖 3.1-131　歷季水域生態蜻蜓目成蟲歧異度指數比較圖.....3-314
圖 3.1-132 歷季水域生態蜻蜓目成蟲均勻度指數比較圖.....3-314
圖 3.1-133 歷季水域生態魚類調查結果比較圖.....3-315
圖 3.1-134 歷季水域生態魚類歧異度指數比較圖.....3-315
圖 3.1-135 歷季水域生態魚類均勻度指數比較圖.....3-316
圖 4.3-1　A1 標段保育類物種發現位置.....4-17
圖 4.3-2　A2 標段保育類物種發現位置.....4-18
圖 4.3-3　A3 標段保育類物種發現位置.....4-19
圖 4.3-4　A1 標段生態關注區.....4-48
圖 4.3-5　A2 標段生態關注區.....4-49

圖　　目　　錄(續 11)

頁 次

圖 4.3-6　A3 標段生態關注區 4-49
圖 4.3-7　A1 標段工程棲地影響位置圖 4-54
圖 4.3-8　A1 標段木瓜園操作機房及調整池景觀配置圖 4-54
圖 4.3-9　A1 標段木瓜園生態保育措施位置圖 4-55
圖 4.3-10　A2 標段工程棲地影響位置圖 4-58
圖 4.3-11　A2 標段曾文一橋引道植栽綠化平面圖 4-59
圖 4.3-12　A3 標段工程棲地影響位置圖 4-64
圖 4.3-13　A3 標段平壓管段消能工平面布置圖 4-65
圖 4.4-1　A1 標段側溝改善設計示意圖 4-70
圖 4.4-2　A1 標段木瓜園生物緩斜坡道配置圖 4-70

1 監測內容概述

第一章　監測內容概述

1.1 工程規劃及進度

根據「曾文南化聯通管輸水工程可行性分析」、「曾文南化聯通管工程計畫」、「曾文南化聯通管工程基本設計報告」、「A1 標段整體施工計畫」、「A2 標段整體施工計畫」及「A3 標段整體施工計畫」，本計畫主要為銜接曾文水庫及南化水庫之輸配水管線興建，設計輸水能力為 80 萬噸/日，管線全長約 25 公里，主要沿既有道路以明挖覆蓋方式施工埋設，配合水理計算及水壓等因素計算結果，則規劃以管徑 2.6 公尺之 WSP 管推進方式施工，另部分跨河段則以水管橋或推進管方式進行。

曾文南化聯通管工程主要工作項目包括主管段、分管段及平壓管段，其中由南水局主辦部分為主管段及平壓管段，並分三標統包辦理（如表 1.1-1），主要工程項目如下：電廠壓力鋼管銜接段、消能設施段、輸水管線、平壓管段、雙向備援工程及管路監控工程等，工程佈置如圖 1.1-1 所示，工程期程及本計畫預定目標，分別說明如下：

一、工程規劃

(一)隧道段

本段包含新建取水隧道、#2 導水隧道及 PRO 風速過高改善工程。管線工程由既有#2 導水隧道新建隧道以銜接電廠前方壓力鋼管，其後輸水管路沿#2 導水隧道共構，後續再以推進工法穿越曾文溪河道，再銜接消能設施段之供水豎井，如圖 1.1-2 所示。

(二)消能設施段

規劃於曾庫公路西側木瓜園臺地設置體積共 12,000 立方公尺之調整池，兩端分別設置一座供水豎井及消能豎井。使引自電廠壓力鋼管之原水，透過供水豎井輸送至調整池時先進行第一階段消能，再由調整池輸送至消能豎井，進行第二階段消能。消能設施配置，如圖 1.1-3 所示。

表 1.1-1　各標段工程簡述

工程名稱	曾文南化聯通管統包工程 A1 標		
工程期程	民國 109 年 1 月 3 日~ 民國 113 年 6 月 9 日	契約金額	4,053,500,000 元
主辦機關	經濟部水利署南區水資源局	基本設計	巨廷工程顧問股份有限公司
監造單位	經濟部水利署南區水資源局工務課 曾文南化聯通管統包工程 A1 標工務所	統包廠商	中華工程股份有限公司 聯合大地工程顧問股份有限公司(細部設計)
工程名稱	曾文南化聯通管統包工程 A2 標		
工程期程	民國 109 年 5 月 22 日~ 民國 113 年 3 月 6 日	契約金額	2,842,000,000 元
主辦機關	經濟部水利署南區水資源局	基本設計	巨廷工程顧問股份有限公司
監造單位	經濟部水利署南區水資源局工務課 曾文南化聯通管統包工程 A2 標工務所	統包廠商	國統國際股份有限公司 中興工程顧問股份有限公司(細部設計)
工程名稱	曾文南化聯通管統包工程 A3 標		
工程期程	民國 109 年 5 月 14 日~ 民國 113 年 6 月 12 日	契約金額	3,050,000,000 元
主辦機關	經濟部水利署南區水資源局	基本設計	巨廷工程顧問股份有限公司
監造單位	經濟部水利署南區水資源局工務課 曾文南化聯通管統包工程 A3 標工務所	統包廠商	瑞鋒營造有限公司 東山林工程有限公司 永鉅技術顧問有限公司(細部設計)

(三)輸水管段工程

本段自銜接消能豎井下游端起至南化高屏聯通管銜接點，全長約 22 公里。除必要水管橋及部分市區道路外，輸水管線將沿曾庫公路、市道 175 及臺 3 線等既有道路埋設為原則，以降低用地取得及對環境之影響。埋設方式將以明挖覆蓋為主，其中通過曾庫公路、楠西、玉井及南化區等地區因水理計算及水壓等因素，則規劃以管徑 2.6 公尺之 WSP 管推進方式施工，減少對環境之影響。明挖覆蓋及推進工法之工程剖面，如圖 1.1-4 所示。

(四)南化淨水場銜接段

本段長度約為 2 公里，起點係以曾文南化聯通管行經臺 3 線臺南市南化區四埔里處分管銜接至既有南化淨水場調節池，後續由自來水公司自行發包設計。

(五)平壓設施工程

本計畫由曾文水庫至北寮銜接點之輸水管長約 23 公里，而由北寮銜接點至南化高屏聯通管內門減壓池管長約 22.3 公里，全段輸水管線長度合計達 45 公里。為降低長管線控制閥操作之水錘效應,本計畫將規劃於鏡面水庫右山脊高程 150 公尺處設置平壓管路並採自然洩壓方式，能有效降低上游輸水管線之水錘效應，確保聯通管輸水時之安全，如圖 1.1-5 所示。

(六)雙向備援工程

雙向備援工程內容包括管線推進、管線明挖埋設、豎井、機電監控工程等諸元，並需辦理 3 年代操作工作。本工程經由南化水庫引水至東口堰年輸水量約 0.223 億立方公尺，具有工程效益。

(七)輸水管路監控工程

除輸水管線及消能設施外,亦規劃於消能設施、分管段進水點及北寮銜接點設置流量計，並於消能設施處或曾文水庫防淤操作控制室設置本計畫之操作監控系統。另與大樹主監控中心及南化淨水場相互連通以擷取該 2 系統的必要資料，以及將於輸水管路設置主動式壓力監測與讀值安全設施，以確保管路安全。

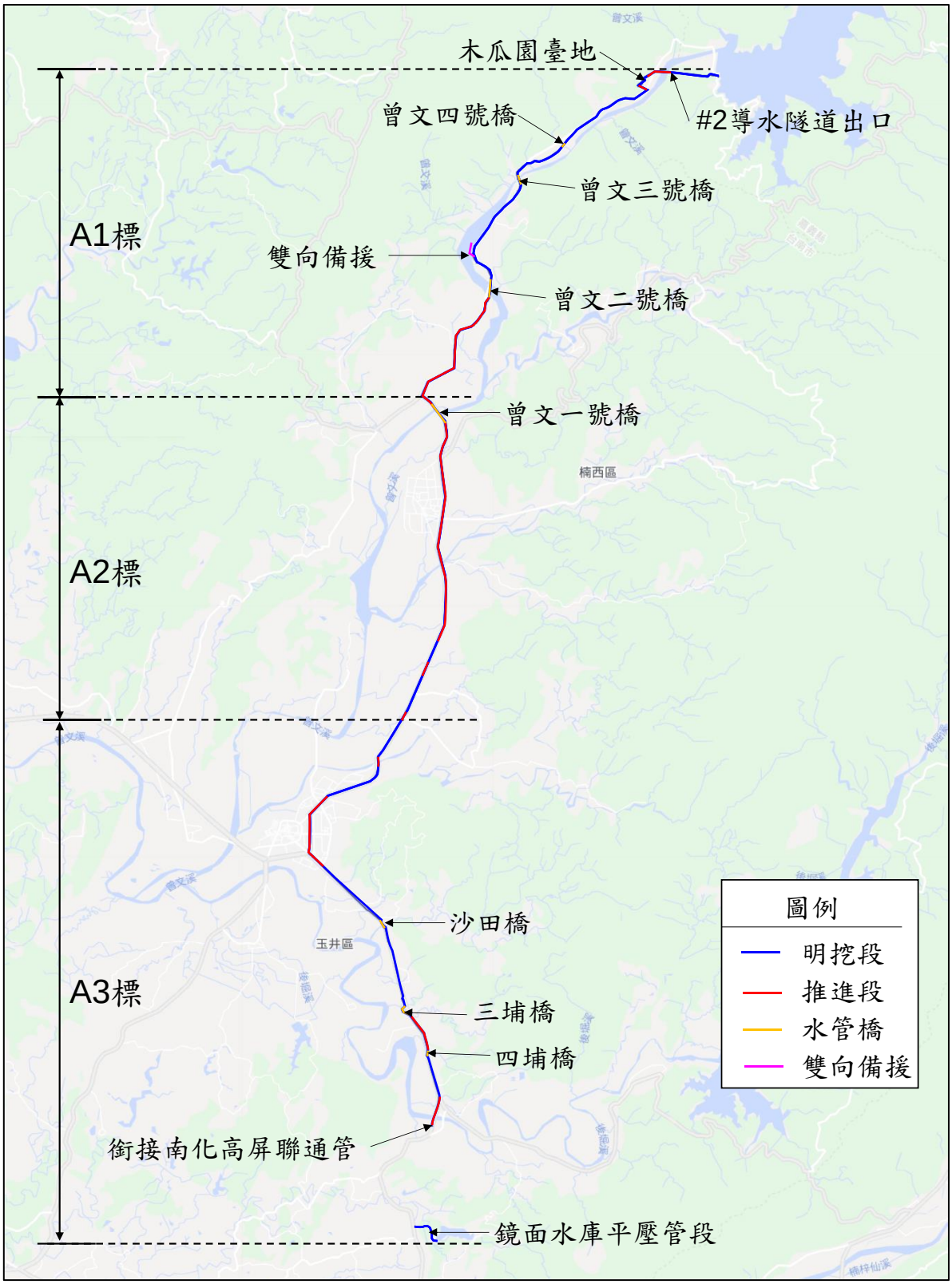


圖 1.1-1　整體管線配置示意圖

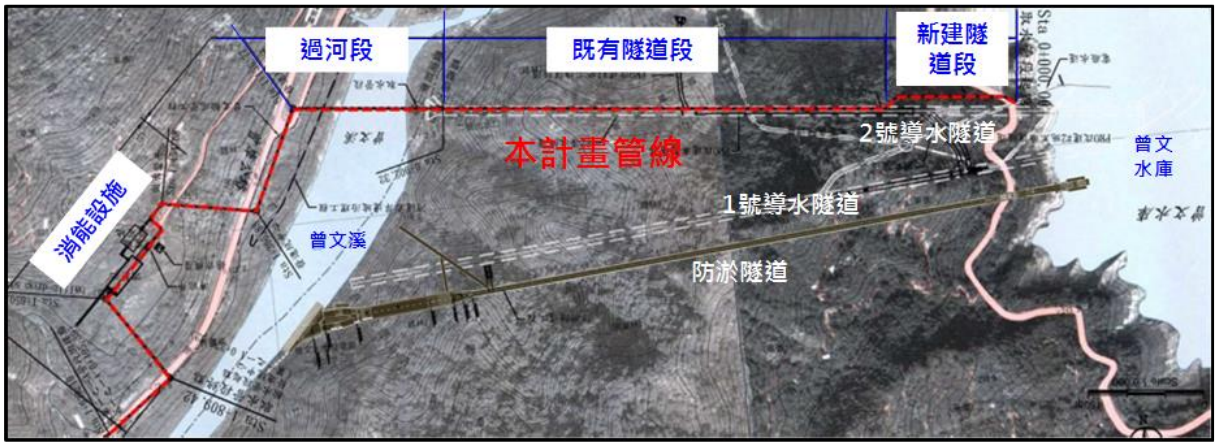


圖 1.1-2　電廠壓力鋼管銜接段工程示意圖

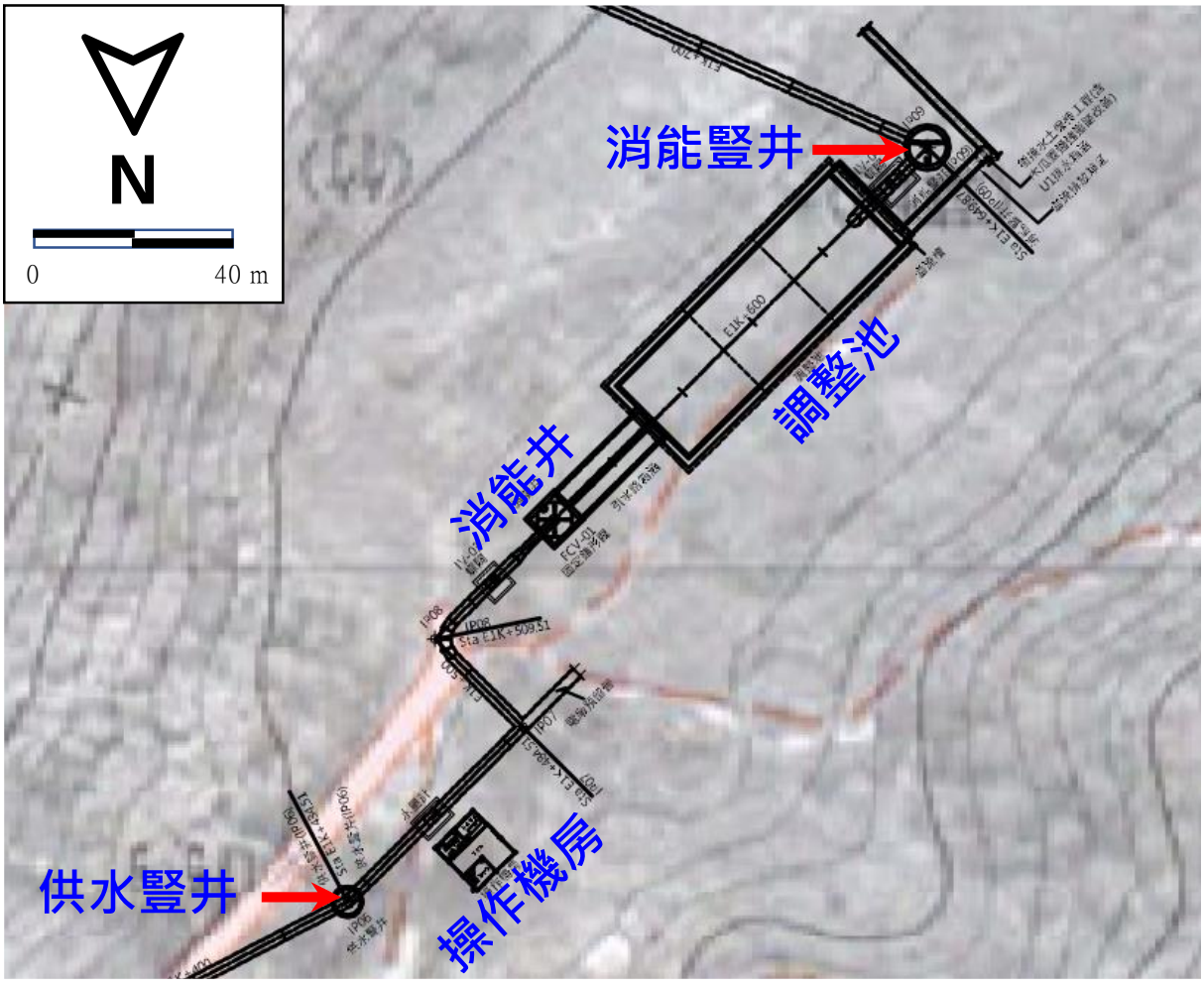
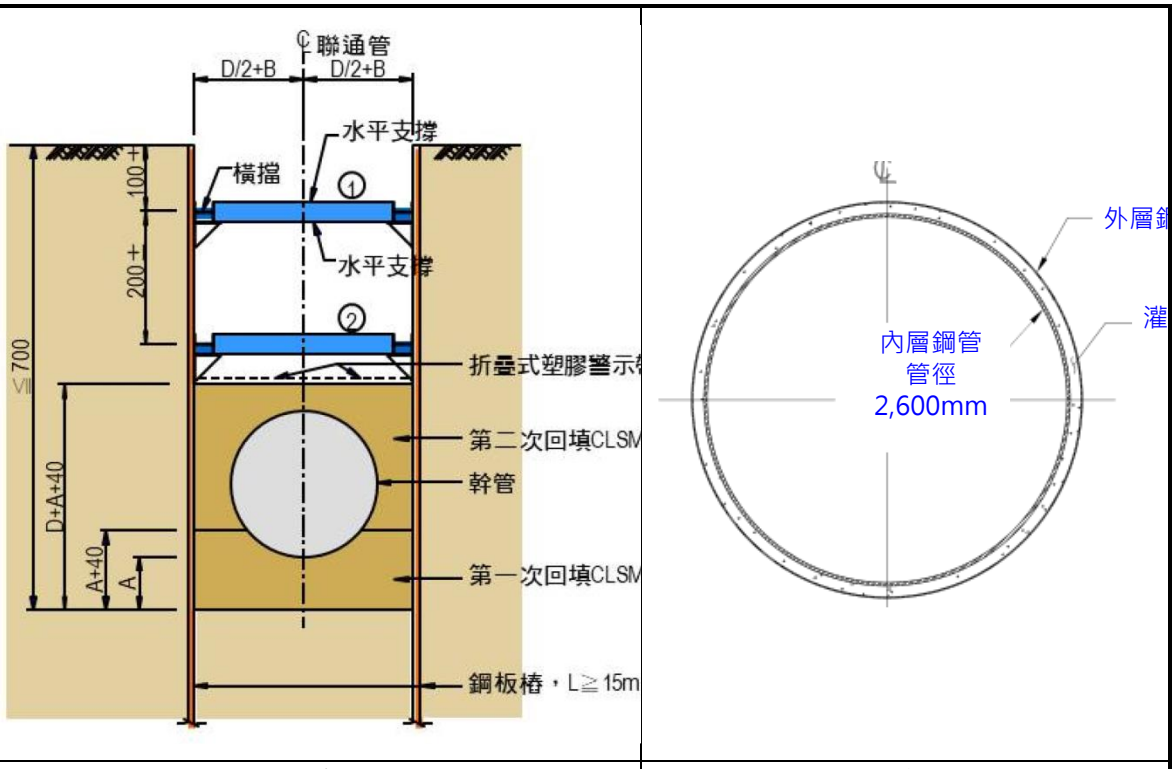
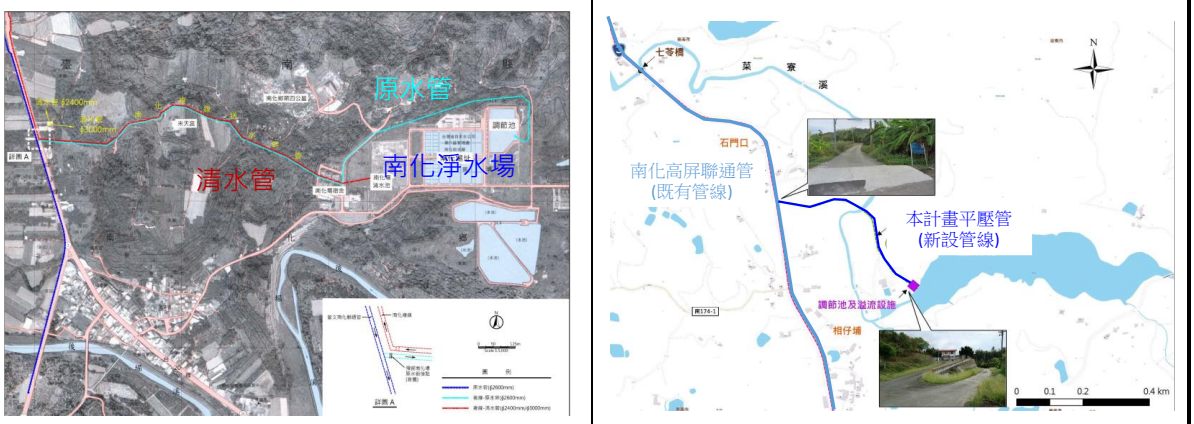


圖 1.1-3　本計畫消能設施規劃配置示意圖



明挖覆蓋工法	推進管工法

圖 1.1-4　本計畫輸水管線斷面示意圖



南化淨水場銜接段	平壓設施段

圖 1.1-5　本計畫輸水管線銜接段示意圖

二、工程期程

本計畫管路分布成帶狀分布，為線性開發工程，且工程期程較長，故採分期分段開發。本計畫共分為三標段進行，因各標段土地、工程內容等條件，起訖時間略有不同，整體工程執行期程預計自108年起至113年12月止，共計6年。目前工程進度如表1.1-2，各標段規劃之環境保護措施及目前執行情況如表1.1-3。而本計畫整體工程包含調查設計、用地取得、工程施作及營運管理等。各期執行說明如下。

(一)調查設計階段

辦理本監測計畫之施工前監測，其後並配合工程施工期間辦理施工監測及諮詢工作。另，各標段於前期皆為該標段工程之細部設計階段。

(二)用地取得階段

配合都市計畫用地變更、工程設計進度及依法辦理公聽會等，曾文風景特定區通盤檢討成果已於民國110年核定公告。

(三)工程施作階段

工程擬以分年分標辦理（詳表1.1-2），於民國108年辦理A1標段之工程設計發包作業，並於民國109年辦理A2及A3標段之工程設計發包作業，整體工程預計於民國 113 年底完成。

(四)營運管理階段

民國113年完工後，進入營運管理階段，已於民國107年3月1日由南水局於召開之「研商曾文南化聯通管操作機制原則及相關事宜會議」，邀集自來水公司、嘉南農田水利會及臺電曾文電廠等相關單位研商本聯通管完成後啟動時機、操作維護及水價計算等原則。

表 1.1-2　本計畫工程內容

工程標	工程範圍	工程內容	執行概況 統計至 112 年 11 月 15 日
A1 標	曾文電廠壓力管銜接點至曾庫公路與175市道交叉口圓環之輸水管段。另包含木瓜園操作機房、通達道路改善、水土保持工程、PRO 操作風速改善工程等。	1.新建取水隧道工程(含內襯鋼管) 2.PRO 操作風速過高改善工程 3.#2 導水隧道工程(含鋼管環梁 RC 墩座及路面) 4.跨河段工程(含推進段及明挖段工程) 5.消能設施段工程(含推管段、供水豎井、池槽及操作機房、消能豎井(Bafle-drop)工程) 6.曾庫公路明挖段工程 7.曾庫公路推進段工程(含工作井) 8.曾庫公路水管橋工程(含曾文二號水管橋、曾文三號水管橋、曾文四號水管橋) 9.木瓜園操作機房周邊環境營造及通達道路改善(含水土保持、排水系統、照明及植栽等) 10.水工機械工程(制水閥) 11.機電監控工程(含操作室與閥室水電工程、閥室製成操作用機電系統、電腦自動控制監控系統、遠端監控站機電系統) 12.其他工程	已於 109 年 1 月 3 日開工，進行細部設計作業。並於 109 年 8 月 26 日開始施作。本年度主要工項包含新建取水隧道工程、PRO 風速過高改善工程、消能設施段工程、木瓜園臺地水土保持工程、溪畔水管橋工程、曾文三號水管橋工程、曾庫公路明挖段及推進段工程，詳圖 1.1-6。，累積預定進度 87.19%，累積實際進度 87.61%(截至 112.11.15)
A2 標	曾庫公路與 175 市道銜接點(約 175 市道 55.0K)至楠西/玉井區界往南約 100 公尺處(約臺 3 線 370.6K)之輸水管線	1.由曾庫公路與 175 市道銜接點推管至曾文一號橋北端 2.架設曾文一號橋水管橋通過曾文溪(含曾文一號橋兩端橋頭農路銜接改善) 3.由曾文一號橋南端沿曾庫公路推管至 175 市道與臺 3 銜接點往南約 150 公尺處 4.由 175 市道與臺 3 線銜接點南方約 150 公尺處沿臺 3 線推管至鹿田派出所前，其中以推管方式通過油車溪(楠西橋) 5.臺 3 線自鹿田派出所前明挖覆蓋埋設至臺 3 與南 186 縣道路口處之行政區界往南約 100 公尺處	已於 109 年 5 月 22 日開工，進行細部設計作業。並於 109 年 12 月 1 日起開始施作。本年度主要工項包含 175 市道及臺 3 線上之明挖段及推進段工程，詳圖 1.1-6。累積預定進度 92.28%，累積實際進度 94.33%(截至 112.11.15)
A3 標	由臺 3 線與市道 186 路口處沿臺 3 線至南化高屏聯通管北寮銜接點之輸水管段，本管段通過玉井區及南化區，以及臺 3 線至鏡面水庫之平壓管段	1.起自楠西/玉井區界往南約 100 公尺(臺 3 線里程約 370.6K)，沿臺 3 線埋設至玉井區中山路及中正路口 2.由中山路及中正路口沿臺 3 線推管至玉井第一公墓前 3.由玉井第一公墓前沿臺 3 線埋設至三埔橋北端，轉向舊臺 3 線通過牛稠溪後，銜接臺 3 線至四埔橋，其中部份地形局部高點及交通要道處以推管通過 4.由四埔橋沿臺 3 線埋設至臺 20 線銜接點北方 5.由臺 3 線及臺 20 線銜接點北方沿臺 3 線推管至與南化高屏聯通管銜接點 6.平壓管路:由臺 3 線沿鏡面水庫出入道路埋設平壓管至鏡面水庫放流	已於 109 年 5 月 14 日開工，進行細部設計作業。並於 11 月 8 日起開始施作。本年度主要工項包含臺 3 線上之明挖段、推進段工程、沙田水管橋工程、三埔水管橋工程、四埔水管橋工程及平壓段工程，詳圖 1.1-6。累積預定進度 90.35%，累積實際進度 92.11%(截至 112.11.15)

表 1.1-3　本計畫工程環境保護措施執行情形

工程標	項目	環境保護措施	是否執行	備註
A1 標	空品	1.進出工區及土資場之車輛，每日清洗車身及輪胎、運輸車輛加蓋防塵網	是	
		2.施工機具及車輛定期保養維修，並詳實記錄	是	
		3.工區出入口外側 100 公尺內及圍籬週邊道路定期灑水(每周 3 次)	是	
		4.工區車輛行經之路徑定期洗掃/清掃(每日 2 次)，如遇散落廢棄物應隨時清理	是	
	噪振	1.採用低噪音、振動機具	是	
		2.施工機具及車輛定期保養維修，並詳實記錄	是	
		3.不定期巡視道路，如有破損則立即修補	是	
		4.宣導運輸卡車進入聚落時須減速慢行，不亂鳴喇叭	是	
	水質	1.沉砂池定期巡視，並視情況清理	否	無水排放
		2.採用不具毒性灌漿材料	是	灌漿材種類:CLSM
		3.廢藥液及廢穩定液處理至符合放流水標準後排放	否	無相關工程
		4.洗車台廢水處理至符合放流水標準後排放	否	相關工程尚未施作
		5.工區設置流動式廁所，定期清理	是	
A2 標	空品	1.土石方或廢棄物堆置，覆蓋防塵布、防塵網	否	無土石方或廢棄物堆置
		2.工區內行車路徑鋪面或鋪設鋼板面積達 80%	否	無該事項
		3.運送土石方或廢棄物車型出入口設置洗車台或加壓沖洗設備	是	
		4.車輛駛離工區時清洗車體及輪胎	是	
		5.運輸(粉塵或逸散性材料、土石方或廢棄物)車輛加蓋防塵網或防塵布	是	
		6.工程結構體施工架外緣設置防塵網或防塵布	否	無該事項
		7.施工機具定期保養維修	是	
		8.每日進行聯外道路清潔工作	是	
	噪振	1.施工運輸道路維持平整	是	
		2.運輸卡車依限速行駛	是	
		3.運輸卡車不亂鳴喇叭	是	
		4.施工機具及車輛定期保養維修，並詳實記錄	是	

資料來源：1.各標段環境保育計畫

2.A1 標工地環境自主檢查表、A2 標自動檢查表

表 1.1-3　本計畫工程環境保護措施執行情形(續)

工程標	項目	環境保護措施	是否執行	備註
A2 標	水質	1.整地開挖時設置臨時截流及排水系統，並與沉砂池銜接	是	
		2.臨時排水系統設置臨時沉砂池或不透水性擋土設施	是	
		3.定期檢查、清理臨時排水系統	是	
		4.洗車台附近設置加壓沖洗設備	是	
		5.設置流動廁所並定期委託清運	是	
A3 標	空品	1.設置洗車設備	是	
		2.工區設置與地面密接枝圍籬，降低揚塵逸散出工區	是	
		3.工區及附近道路定期清掃	是	
		4.材料、棄方臨時堆置場覆蓋或其他適當防護措施	是	
		5.施工機具、車輛定期維修養護及檢驗	是	
		6.禁止露天燃燒	是	
		7.工區內不得有機具、車輛空轉	是	
	噪振	1.設置與地面密接之圍籬	是	
		2.採用低噪音、振動機具	是	
		3.避免於夜間施工	是	
		4.運輸卡車依限速行駛	是	
		5.運輸卡車不亂鳴喇叭	是	
	水質	1.工區設置排水設施	是	
		2.排水溝及沉砂池淤泥定期清除	是	
		3.洗車台經沉砂處理後排放	是	
		4.工區設置流動式廁所	是	
		5.避免使用含毒性物質藥劑	是	

資料來源：1.各標段環境保育計畫

2.A2 標自動檢查表、A3 標環境保護自動檢查表

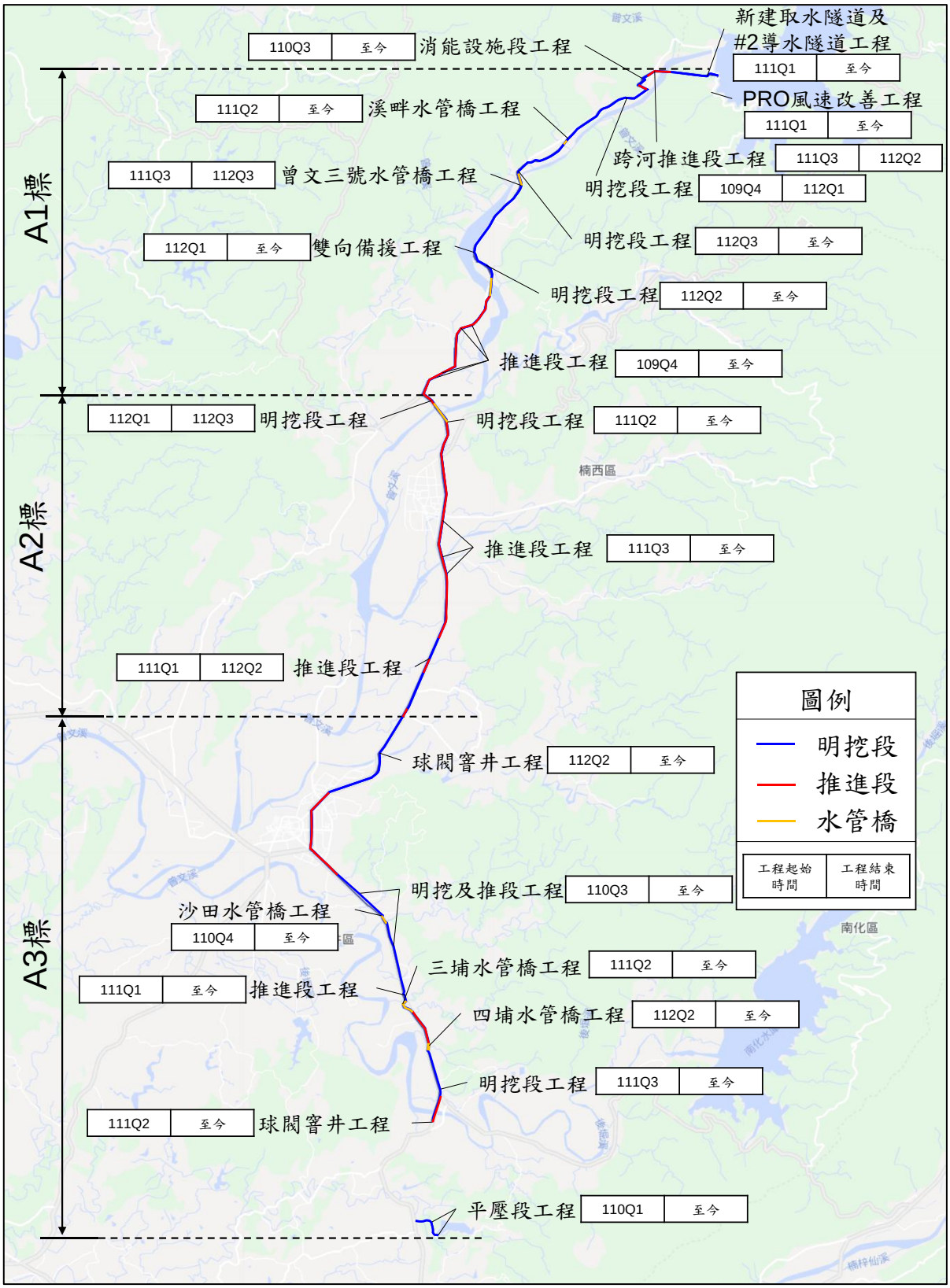


圖 1.1-6　本年度各標段主要工程分布圖

三、工程效益

南部地區供水現況風險甚高，主要由於用水調度具下列限制：

(一)用水成長及氣候變遷等因素影響，導致公共用水吃緊。

(二)南化水庫淤積嚴重，庫容大減，卻又負擔過大，易有缺水風險。

(三)水源供水方式單一，缺乏備援系統，水資源調度彈性不足，遇緊急事件時，將使供水系統停擺。

故為減緩上述用水調度限制，供水系統應具有雙迴路之概念，當主要供水系統因緊急不可抗力情況而失去功能時，能依賴備援系統使各水庫水源互相支援，提升用水調度能力，藉此降低缺水風險，減輕民生經濟損失。

以曾文-烏山頭水庫為例，該水庫供應水源為單一出口，若烏山頭水庫遇緊急事件導致供水系統迴路中斷，倘有曾文南化聯通管作為備用供水迴路，曾文水庫之水源便可藉由聯通管進行供水，不致發生水庫有水卻無法供水之情形發生。

本計畫曾文南化聯通管即為供水系統雙迴路之一環，使曾文水庫與南化水庫及南化水庫與高屏攔河堰能互相支援，並作為曾文-烏山頭水庫之備用供水出口，健全南部地區水資源調度及備援能力。

1.2 監測情形概述

「曾文南化聯通管工程環境監測及生態檢核(5/6)」於本年度進行監測時，各標段均為施工階段。預定及實際監測內容如表 1.2-1 所示；各項環境監測結果與環境品質標準之比對分析內容，摘要如表 1.2-2；生態檢核結果摘要如表 1.2-3。

1.3 監測計畫概述

為明確瞭解本計畫區施工期間之環境品質狀況，掌握施工期間之環境影響，本計畫針對顯著而重要之環境影響因子進行監測，除可建立計畫區之環境背景資料，瞭解本計畫施工期間可能產生之環境影響，以便異常狀況發生時可立即採行因應及改善措施，並期望能藉由持續性監測，建立本地區長期之環境資料庫，作為環境管理與維護之依據。

監測項目包括河川水文及水質、地下水水文及水質、空氣品質、噪音與振動、交通、土壤、陸域生態、水域生態、地質及地形、廢棄物及土石方、環境衛生、文化、營建噪音及工區放流水等 14 項環境品質監測作業，以及生態檢核作業。各項監測類別、項目、地點、頻率、方法、執行單位及調查時間詳表 1.3-1 所示。

表 1.2-1　曾文南化聯通管工程環境監測及生態檢核環境調查分項進度表(至 112 年 12 月止)

年	108年		109年				110年				111年				112年				113年				實際執行站次	預計執行總站次	實際執行百分比(%)
季別	第3季	第4季	第1季	第2季	第3季	第4季	第1季	第2季	第3季	第4季	第1季	第2季	第3季	第4季	第1季	第2季	第3季	第4季	第1季	第2季	第3季	第4季			
監測項目	第1季次	第2季次	第3季次	第4季次	第5季次	第6季次	第7季次	第8季次	第9季次	第10季次	第11季次	第12季次	第13季次	第14季次	第15季次	第16季次	第17季次	第18季次	第19季次	第20季次	第21季次	第22季次			
地面水質水文	5 (3)*	5	5 (3)*	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	90	110	82%
地下水水質及水文	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	72	88	82%
空氣品質	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	90	110	82%
噪音及振動	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	90	110	82%
交通	5	0 (5)*	5	2	5	2	5	3	5	3	5	3	5	3	5	3	5	3	5	3	5	3	67	83	81%
土壤	3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		27	33	82%
陸域生態	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	90	110	82%
水域生態	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	72	88	82%
地質及地形(水土保持)	1				1					1			1				1				1		5	6	83%
廢棄物及土石方	4				4				4				4				4				4		20	24	83%
環境衛生	4				4				4				4				4				4		20	24	83%
文化	1					1		1						1	1						1		5	6	83%
社會經濟	1																				1		1	2	50%
景觀及遊憩	1																				1		1	2	50%
營建噪音						1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	37	49	76%
工區放流水					0	0			0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	3	7	43%

註：1.灰底處為實際執行進度

2. "*"括號內之數量，為除契約規定監測頻率外，承諾新增作站次數量

3.各項目實際執行配合工程展開進度調整。

表 1.2-2　曾文南化聯通管工程環境監測及生態檢核 112 年監測結果摘要

監測類別	範圍	前年度(111 年)監測結果摘要	本年度監測結果摘要	異常原因分析
河川水文及水質	A1	1.曾文三號橋之總磷曾未符合法規標準且超過異常應變值 2.河川污染程度均屬未(稍)受污染	1.曾文三號橋測站總磷及大腸桿菌群測值未符合法規標準，其中第 2 季之大腸桿菌群，第 3 季之懸浮固體、總磷及大腸桿菌群，第 4 季之總磷測值曾超過異常應變值 2.本年度河川污染程度均屬未(稍)受污染	1.鄰近之本計畫曾文三號水管橋工程第 2 季時，執行上部結構工程，無放流水排放，影響輕微；第 3 季及第 4 季已無工程施作，排除工程影響 2.第 2 季大腸桿菌群測值尚符合法規標準影響有限，且本年度後續季度監測時已無異常情形 3.第 3 季及第 4 季異常部分，研判係因採樣前降雨，使上游果園受沖刷挾帶砂土及肥料進入水體所致
	A2	1.永興吊橋測站有數測項曾未符合法規標準，其中生化需氧量、化學需氧量、懸浮固體、氨氮、總磷、大腸桿菌群及錳測值曾超過異常應變值 2.第 3 季將本測站水樣以 0.45 μm 濾紙過濾後再分析水中重金屬測值，結果顯示各項重金屬測值均小於檢量線最低濃度或低於偵測極限，故研判本測站重金屬測值易受懸浮固體測值影響 3.河川污染程度介於中度污染~嚴重污染	1.曾文一號橋水管橋測站溶氧量、生化需氧量、懸浮固體、總磷、大腸桿菌群及錳測值曾未符合法規標準，其中第 1 季及第 3 季之大腸桿菌群測值曾超過異常應變值 2.本年度河川污染程度屬未(稍)受污染~中度污染 3.另參考南區水資源分署「曾文水庫放水渠道及擴大抽泥工程施工階段環境監測」案於 7 月 26 日針對密枝溪匯流口執行一次性水質監測，結果顯示密枝溪匯流口之總磷、大腸桿菌群及銅測值未符合法規標準	1.鄰近之曾文一號水管橋工程河道中工項已於 111 年度完工，本年度第 1 季及第 3 季則執行位於曾文溪右岸之水管橋銜接工程及左岸之擋土牆工程 2.研判除因鄰近聚落及農田易受民生污水及農業廢水影響外，第 3 季時採樣前降雨，使地表逕流挾帶鄰近農田果園之表土及肥料進入水體，致大腸桿菌群有偏高情形

表 1.2-2　曾文南化聯通管工程環境監測及生態檢核 112 年監測結果摘要(續 1)

監測類別	範圍	前年度(111 年)監測結果摘要	本年度監測結果摘要	異常原因分析
河川水文及水質	A3	1.竹圍測站之懸浮固體、總磷、大腸桿菌群、錳及鉛，三埔橋之懸浮固體、總磷，臺三線北寮橋之總磷未符合法規標準；其中竹圍橋之懸浮固體、總磷、大腸桿菌群及錳曾超過異常應變值 2.河川污染程度介於未(稍)受污染~中度污染	1.竹圍橋測站之生化需氧量、懸浮固體、氨氮、總磷、大腸桿菌群及錳；三埔橋之溶氧量、生化需氧量、懸浮固體、總磷、大腸桿菌群及錳；臺三線北寮橋之溶氧量、生化需氧量、懸浮固體、氨氮、總磷、大腸桿菌群、銅、鋅、鎳、錳、砷、鉛、鎘、鉻及汞未符合法規標準。其中竹圍橋第 2 季之化學需氧量、懸浮固體及錳，第 3 季之生化需氧量、大腸桿菌群，第 4 季之氨氮超過異常應變值；臺三線北寮橋之第 2 季之生化氧氧量、大腸桿菌群及錳，第 3 季之生化需氧量，第 4 季之溶氧量、生化需氧量、化學需氧量、懸浮固體、氨氮、總磷、大腸桿菌群及錳曾超過異常應變值 2.本年度竹圍橋、三埔橋及臺三線北寮橋測站河川污染程度分別屬未(稍)受污染~輕度污染；未(稍)受污染~輕度污染；未(稍)受污染~嚴重污染	1.竹圍橋測站： (1)鄰近之本計畫 W38 工作井第 2 季球閥窨井明挖段工程施作中，惟該工區距河道甚遠且無放流水，排除工程影響；第 3 季時執行 IV09 球閥窨井及鋼管銜接工程，無放流水排放，影響應屬輕微；第 4 季執行球閥鋼管銜接，無挖填工項且無放流水排放，影響應屬輕微 (2)第 2 季採樣時發現上游水質混濁，且因長期無雨流速緩慢使污染物蓄積，又測站上游鄰近聚落及農田，故研判可能係受上游民生污水及農業廢水排放，污染物蓄積所致 (3)第 3 季及第 4 季異常部分，研判係因鄰近多處農田果園，且該季監測期間零星降雨，使地表逕流挾帶地表之有機污染物進入水體所致 2.三埔橋測站：測值均未超過異常應變值，顯示與背景值相比無顯著差異 3.臺三線北寮橋測站： (1)鄰近之本計畫 W59 工作井，於本年度第 2 季完工並撤收，第 3 季無工程施作及第 4 季執行植草工程，排除本計畫工程影響 (2)第 2 季異常部分，研判係因鄰近多處農田果園易受農業廢水影響，且因該季枯水期長期無雨，使河道中水位低且幾近斷流，故使多項污染物濃度蓄積所致 (3)第 3 季異常部分，研判係因採樣前降雨，使地表逕流挾帶地表之有機污染物進入水體，致測值略為偏高 (4)第 4 季異常部分，經釐清係因南化水庫執行清淤作業，放水沖淤使水中懸浮固體濃度增加，又水庫淤泥為集水區內腐植質、動物排泄物、農田果園表土及肥料等有機物長期累積而成，致數測項測值異常

表 1.2-2　曾文南化聯通管工程環境監測及生態檢核 112 年監測結果摘要(續 2)

監測類別	範圍	前年度(111 年)監測結果摘要	本年度監測結果摘要	異常原因分析
地下水文及水質	A1	曾文庫區木瓜園測站之總溶解固體物、氨氮、錳及總硬度測值曾未符合法規標準	曾文庫區木瓜園測站之總有機碳、總溶解固體物、鐵、錳、氨氮及總硬度測值曾未符合法規標準，其中第 4 季之懸浮固體及錳曾超過異常應變值	1.鄰近之本計畫供水豎井及消能井工程已於本年度第 3 季時階段完工，另木瓜園工區依水土保持計畫設有截流溝、導排水溝及沉砂池，並於臨時水土保持設施底層使用不透水帆布降低入滲，減輕對於地面水及地下水質影響 2.研判係因自本年度第 3 季起原抽水採樣之點井配合工程階段完工移除抽水設備，改逕由點井取水，且點井井口與地表同高、無加蓋，使第 4 季採樣前降雨及地表逕流挾帶周圍表土進入井中所致。惟後續即將進入枯水期，應較無降雨造成擾動之虞，且本區域將配合本計畫操作機房工程完工後，進行植栽綠化，應可有效改善表土沖蝕情形。而針對後續之監測，將於明年度雨季前將井口加高或加蓋，減輕降雨擾動影響
	A2	楠西測站測值均符合法規標準且未超過異常應變值，無異常情形	楠西測站測值均符合法規標準，其中第 1 季之氨氮曾超過異常應變值	鄰近之本計畫推進工程於第 1 季施作中，然該工程工項應無影響地下水質之氨氮測值之虞，且測值尚遠低於法規標準，影響尚屬有限，且於本年度第 2 季~第 4 季之監測均已無超過異常應變值情形
	A3	玉井測站測值均符合法規標準且未超過異常應變值；南化測站之鐵、懸浮固體及氨氮曾超過異常應變值	玉井測站之鐵測值曾未符合法規標準，其中第 1 季之鐵及氨氮，第 2 季之鐵、錳及氨氮超過異常應變值；南化測站測值均符合法規標準，其中第 3 季之懸浮固體及鐵，第 4 季之懸浮固體曾超過異常應變值	1.玉井測站： (1)鄰近之本計畫推進段工作井已於 111 年第 3 季完成推進並撤收，本年度無工程施作，排除本計畫工程影響 (2)研判係因本年度第 1 季及第 2 季為枯水期且長期未降雨，使水中各項測值濃度蓄積，此外，前述期間懸浮固體測值亦偏高，使鐵測值有偏高情形 2.南化測站： (1)鄰近之本計畫推進段工程已於第 2 季完成推進並撤收，第 3 季及第 4 季無工程施作，排除本計畫工程影響 (2)研判係因南化測站為民井無濾料，又採樣前零星降雨流入井中造成擾動，使懸浮固體測值略為偏高，而重金屬之鐵則易吸附於懸浮顆粒上，進而使鐵測值略為偏高，另該測站溶氧量測值略為偏低，使水中鐵離子不易氧化形成氫氧化鐵沉澱，亦使鐵測值有偏高情形，惟鐵測值仍遠低於第二類地下水監測標準，且後續季度已無持續超標情形

表 1.2-2　曾文南化聯通管工程環境監測及生態檢核 112 年監測結果摘要(續 3)

監測類別	範圍	前年度(111 年)監測結果摘要	本年度監測結果摘要	異常原因分析
空氣品質	A1	曾文二號橋收費站第 1 季之 PM_{10} 日平均值超過異常應變值	曾文二號橋收費站第 1 季之 $PM_{2.5}$ 及第 2 季之 O_3 最大 8 小時平均值未符合空氣品質標準；第 2 季之 PM_{10} 日平均值超過異常應變值	本年度未符合空氣品質標準或超過異常應變值之測項，經比對鄰近環境部空氣品質測站於同時段之測值亦有偏高情形，研判係受整體大氣空品不良所致，排除本計畫工程影響
	A2	楠西(楠西橋附近)第 1 季之 $PM_{2.5}$ 未符合空氣品質標準且超過異常應變值	楠西(楠西橋附近)第 1 季之 $PM_{2.5}$ 未符合空氣品質標準;第 1 季之 PM_{10} 日平均值超過異常應變值	本年度未符合空氣品質標準或超過異常應變值之測項，經比對鄰近環境部空氣品質測站於同時段之測值亦有偏高情形，研判係受整體大氣空品不良所致，排除本計畫工程影響
	A3	南化(北寮加油站附近)第 2 季之 O_3 最大 8 小時平均值未符合空氣品質標準	1.臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商第 2 季之 O_3 最大 8 小時平均值未符合空氣品質標準 2.南化(北寮加油站附近)第 1 季之 $PM_{2.5}$ 未符合空氣品質標準 3.各測站各測值均未超過異常應變值	本年度未符合空氣品質標準之測項，經比對鄰近環境部空氣品質測站於同時段之測值亦有偏高情形，研判係受整體大氣空品不良所致，排除本計畫工程影響

表 1.2-2　曾文南化聯通管工程環境監測及生態檢核 112 年監測結果摘要(續 4)

監測類別	範圍	前年度(111 年)監測結果摘要	本年度監測結果摘要	異常原因分析
空氣品質	運土路線	南化聚落(南化國中附近)之各測值均符合空氣品質標準且均未超過異常應變值	南化聚落(南化國中附近)第 1 季之 $PM_{2.5}$ 及第 4 季之 O_3 最大 8 小時平均值未符合空氣品質標準；第 1 季 PM_{10} 日平均值超過異常應變值	本年度未符合空氣品質標準或超過異常應變值之測項，經比對鄰近環境部空氣品質測站於同時段之測值亦有偏高情形，研判係受整體大氣空品不良所致，排除本計畫工程影響
噪音與振動	A1	1.曾文二號橋收費站之環境音量及振動均符合法規標準；第 4 季之假日日間低頻噪音未符合法規標準 2.均未超過異常應變值	1.曾文二號橋收費站環境噪音均符合法規標準;於第 1 季平日日間、假日晚間及平日晚間超過異常應變值 2.曾文二號橋收費站環境振動均符合法規標準且未超過異常應變值 3.曾文二號橋收費站低頻噪音均符合法規標準且未超過異常應變值	測值超過異常應變值部分，經比對當日現場環境及錄音，以交通噪音為主，且經比對該季交通量及車種，特種車較歷季略偏高，研判為枯水期加強水庫清淤，特種車輛略微增加所致
	A2	1.楠西(楠西橋附近)之各測項測值均符合法規標準 2.均未超過異常應變值	1.楠西(楠西橋附近)環境噪音第 2 季之假日日間、平日日間、假日晚間及平日晚間未符合法規標準，但測項均未超過異常應變值 2.楠西(楠西橋附近)環境振動均符合法規標準且未超過異常應變值 3.楠西(楠西橋附近)低頻噪音均符合法規標準且未超過異常應變值	測值未符合法規標準部分，顯示與背景值相比差異不大，研判係因鄰近工程施作造成道路縮減，車輛行駛較以往集中於外線道，導致車流噪音音量偏高

表 1.2-2　曾文南化聯通管工程環境監測及生態檢核 112 年監測結果摘要(續 5)

監測類別	範圍	前年度(111 年)監測結果摘要	本年度監測結果摘要	異常原因分析
噪音與振動	A3	1.臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商及玉井(臺 3 線與大成路附近)之各測值均均符合法規標準 2.南化(北寮加油站附近)之第 2 季之假日日間及晚間、平日夜間噪音均能音量未符合法規標準 3.均未超過異常應變值	1.臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商、南化(北寮加油站附近)及玉井(臺 3 線與大成路附近)之環境噪音及環境振動均符合法規標準且未超過異常應變值 2.臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商低頻噪音於第 4 季假日晚間、平日晚間、假日夜間及平日夜間超過異常應變值	測值超過異常應變值部分，該測站為本計畫聯外運土路線，惟本計畫晚夜間無工程施作，排除本計畫影響
交通	A1	1.交通流量:曾文二號橋收費站測站之平日交通流量介於 89.5 PCU/hr~175.5 PCU/hr；假日交通流量介於 91.0 PCU/hr~134.0 PCU/hr 2.服務水準:曾文二號橋收費站測站(含施工路段)之平日及假日道路服務水準介於 B~C 級	1.交通流量:本年度曾文二號橋收費站測站之平日交通流量介於 116.5 PCU/hr~150.0 PCU/hr；假日交通流量介於 84.5 PCU/hr~122.5 PCU/hr 2.服務水準:本年度曾文二號橋收費站測站(含施工路段)之平日及假日道路服務水分別介於 B~C 級及 B 級	—
	A2	1.交通流量:楠西(楠西橋附近)測站之平日交通流量介於 378.5 PCU/hr~463.0 PCU/hr；假日交通流量介於 531.0 PCU/hr~708.0 PCU/hr 2.服務水準:楠西(楠西橋附近)測站(含施工路段)之平日及假日道路服務水準介於 A~B 級	1.交通流量:本年度楠西(楠西橋附近)測站之平日交通流量介於 409.5 PCU/hr~472.5 PCU/hr；假日交通流量介於 540.5 PCU/hr~744.5 PCU/hr 2.服務水準:本年度楠西(楠西橋附近)測站(含施工路段)之平日及假日道路服務水均分別介於 A~B 級及 A~C 級	—

表 1.2-2　曾文南化聯通管工程環境監測及生態檢核 112 年監測結果摘要(續 6)

監測類別	範圍	前年度(111 年)監測結果摘要	本年度監測結果摘要	異常原因分析
交通	A3	1.交通流量:玉井(臺 3 線與大成路附近)、南化(北寮加油站附近)及臺 84 線及臺 20 線交界近玉井工商測站之平日交通流量分別介於 66.0 PCU/hr~727.0 PCU/hr 、164.0 PCU/hr~372.0 PCU/hr 及 210.0 PCU/hr~617.0 PCU/hr；假日交通流量分別介於 62.5 PCU/hr~831.5 PCU/hr、211.5 PCU/hr~414.0 PCU/hr 及 190.5 PCU/hr~865.5 PCU/hr 2.服務水準:玉井(臺 3 線與大成路附近) 、南化(北寮加油站附近)及臺 84 線及臺 20 線交界近玉井工商測站(含施工路段)之平日及假日道路服務水準分別均屬 A~B 級、A 級、A~C 級	1.交通流量:本年度玉井(臺 3 線與大成路附近)、南化(北寮加油站附近)及臺 84 線及臺 20 線交界近玉井工商測站之平日交通流量分別介於 70.0 PCU/hr~579.5 PCU/hr、148.0 PCU/hr~323.0 PCU/hr 及 187.5 PCU/hr~560.5 PCU/hr；假日交通流量分別介於 61.0 PCU/hr~840.5 PCU/hr、201.5 PCU/hr~440.5 PCU/hr 及 183.5 PCU/hr~957.0 PCU/hr 2.服務水準:本年度玉井(臺 3 線與大成路附近)、南化(北寮加油站附近)及臺 84 線及臺 20 線交界近玉井工商測站之平日道路服務水準分別介於 A~B 級、A~B 級及 A~C；假日服務水準分別介於 A~B 級、A~C 級及 A~D	1.臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商測站之中正路假日道路服務水準曾達 D 級，超過異常應變值 2.該路段為本計畫聯外道路，無本計畫工程施作，且經比較雙向之特種車分別僅有 1 台~3 台，與歷季無明顯差異，排除本計畫工程影響 3.經分析，小型車比例最高，研判受假日遊客進出玉井市區所致
土壤	A1	曾文二號橋測站各測值均符合土壤監測標準	曾文二號橋測站各測值均符合土壤監測標準	—
	A2	楠西往玉井臺 3 線中間測站各測值均符合土壤監測標準	楠西往玉井臺 3 線中間測站各測值均符合土壤監測標準	—
	A3	三埔橋測站各測值均符合土壤監測標準	三埔橋測站各測值均符合土壤監測標準	—

表 1.2-2　曾文南化聯通管工程環境監測及生態檢核 112 年監測結果摘要(續 7)

監測類別	範圍	前年度(111 年)監測結果摘要		本年度監測結果摘要		異常原因分析
陸域生態	A1	植物	喬灌木以龍眼樹為優勢，地被則以大花咸豐草為優勢	植物	喬灌木以龍眼樹為優勢，地被則以大花咸豐草為優勢	—
		鳥類	曾文二號橋發現 31 科 62 種 1,571 隻次，共記錄到 6 種臺灣特有種(臺灣竹雞、五色鳥、小彎嘴、大彎嘴、繡眼畫眉及台灣紫嘯鶇)、22 種特有亞種、6 種珍貴稀有保育類(大冠鷲、鳳頭蒼鷹、松雀鷹、黑鳶、黃嘴角鴞、領角鴞)及 1 種其他應予保育之保育類(紅尾伯勞)	鳥類	曾文二號橋發現 32 科 64 種 1,567 隻次，共記錄到 6 種臺灣特有種(臺灣竹雞、五色鳥、小彎嘴、大彎嘴、繡眼畫眉及台灣紫嘯鶇)、21 種特有亞種、6 種珍貴稀有保育類(大冠鷲、鳳頭蒼鷹、松雀鷹、黑鳶、黃嘴角鴞及領角鴞)及 2 種其他應予保育之保育類(紅尾伯勞及黑頭文鳥)	
		哺乳類	曾文二號橋發現 8 科 12 種 171 隻次，包含 3 種臺灣特有種(臺灣獼猴、長趾鼠耳蝠及山家蝠)，5 種臺灣特有亞種(臺灣野兔、赤腹松鼠、大赤鼯鼠、鼬獾及台灣山羌)	哺乳類	曾文二號橋發現 9 科 13 種 172 隻次，包含 3 種臺灣特有種(臺灣獼猴、長趾鼠耳蝠及山家蝠)，6 種臺灣特有亞種(臺灣野兔、赤腹松鼠、大赤鼯鼠、鼬獾、白鼻心及臺灣山羌)	
		兩棲類	曾文二號橋發現 5 科 14 種 209 隻次，包含 6 種臺灣特有種(盤古蟾蜍、斯文豪氏赤蛙、梭德氏赤蛙、太田樹蛙、面天樹蛙及莫氏樹蛙)	兩棲類	曾文二號橋發現 5 科 13 種 162 隻次，包含 5 種臺灣特有種(盤古蟾蜍、梭德氏赤蛙、太田樹蛙、面天樹蛙及莫氏樹蛙)	
		爬蟲類	曾文二號橋發現 6 科 12 種 146 隻次，包含 2 種臺灣特有種(斯文豪氏攀蜥及臺灣草蜥)	爬蟲類	曾文二號橋發現 6 科 11 種 130 隻次，包含 2 種臺灣特有種(斯文豪氏攀蜥及臺灣草蜥)	
		蝴蝶類	曾文二號橋發現 5 科 12 亞科 48 種	蝴蝶類	曾文二號橋發現 5 科 12 亞科 49 種	

表 1.2-2　曾文南化聯通管工程環境監測及生態檢核 112 年監測結果摘要(續 8)

監測類別	範圍	前年度(111 年)監測結果摘要		本年度監測結果摘要		異常原因分析
陸域生態	A2	植物	楠西之喬灌木以血桐為優勢，地被則以姑婆芋為優勢	植物	楠西之喬灌木以血桐為優勢，地被則以大黍為優勢	—
		鳥類	楠西發現 26 科 44 種 908 隻次，共記錄到 4 種臺灣特有種(臺灣竹雞、五色鳥、小彎嘴及繡眼畫眉)、19 種特有亞種及 3 種珍貴稀有保育類(黃嘴角鴞、領角鴞、大冠鷲)	鳥類	楠西發現 26 科 46 種 879 隻次，共記錄到 4 種臺灣特有種(臺灣竹雞、五色鳥、小彎嘴及繡眼畫眉)、13 種特有亞種及 5 種珍貴稀有保育類(黃嘴角鴞、領角鴞、大冠鷲、鳳頭蒼鷹及松雀鷹)	
		哺乳類	楠西發現 5 科 7 種 100 隻次，包含 2 種臺灣特有種(臺灣獼猴及山家蝠)，1 種臺灣特有亞種(赤腹松鼠)	哺乳類	楠西發現 5 科 7 種 101 隻次，包含 2 種臺灣特有種(臺灣獼猴及山家蝠)，1 種臺灣特有亞種(赤腹松鼠)	
		兩棲類	楠西發現 4 科 5 種 104 隻次	兩棲類	楠西發現 4 科 5 種 99 隻次	
		爬蟲類	楠西發現 5 科 8 種 112 隻次，包含 1 種臺灣特有種(斯文豪氏攀蜥)	爬蟲類	楠西發現 4 科 7 種 98 隻次，包含 1 種臺灣特有種(斯文豪氏攀蜥)	
		蝴蝶類	楠西發現 5 科 10 亞科 26 種	蝴蝶類	楠西發現 5 科 10 亞科 26 種	

表 1.2-2　曾文南化聯通管工程環境監測及生態檢核 112 年監測結果摘要(續 9)

監測類別	範圍	前年度(111 年)監測結果摘要		本年度監測結果摘要		異常原因分析
陸域生態	A3	植物	1.玉井：喬灌木以龍眼樹為優勢，地被則以大花咸豐草為優勢 2.臺 20 線與臺 84 線：喬灌木以芒果為優勢，地被則以大黍為優勢 3.南化：喬灌木以銀合歡為優勢，地被則以大黍為優勢	植物	1.玉井：喬灌木以龍眼樹為優勢，地被則以大花咸豐草及大黍為優勢 2.臺 20 線與臺 84 線：喬灌木以芒果為優勢，地被則以大黍為優勢 3.南化：喬灌木以銀合歡為優勢，地被則以大黍為優勢	—
		鳥類	1.玉井：發現 28 科 49 種 1,053 隻次，共記錄到 5 種臺灣特有種(臺灣竹雞、五色鳥、小彎嘴、大彎嘴及繡眼畫眉)、17 種特有亞種、5 種珍貴稀有保育類(大冠鷲、鳳頭蒼鷹、松雀鷹、領角鴞、朱鸝)及 1 種其他應予保育之保育類(紅尾伯勞) 2.臺 20 線與臺 84 線：發現 15 科 29 種 600 隻次，共記錄到 8 種特有亞種、1 種珍貴稀有保育類(大冠鷲)及 1 種其他應予保育之保育類(紅尾伯勞) 3.南化：發現 21 科 35 種 773 隻次，共記錄到 2 種臺灣特有種(臺灣竹雞及五色鳥)、10 種特有亞種及 3 種珍貴稀有保育類（東方蜂鷹、大冠鷲、鳳頭蒼鷹）	鳥類	1.玉井：發現 28 科 51 種 1,038 隻次，共記錄到 5 種臺灣特有種(臺灣竹雞、五色鳥、小彎嘴、大彎嘴及繡眼畫眉)、17 種特有亞種、6 種珍貴稀有保育類(大冠鷲、鳳頭蒼鷹、松雀鷹、黑鳶、領角鴞及朱鸝)及 1 種其他應予保育之保育類(紅尾伯勞) 2.臺 20 線與臺 84 線：發現 18 科 33 種 594 隻次，共記錄到 1 種臺灣特有種(五色鳥)、8 種特有亞種、1 種珍貴稀有保育類(大冠鷲)及 1 種其他應予保育之保育類(紅尾伯勞) 3.南化：發現 23 科 40 種 759 隻次，共記錄到 2 種臺灣特有種(臺灣竹雞及五色鳥)、13 種特有亞種及 4 種珍貴稀有保育類(東方蜂鷹、大冠鷲、鳳頭蒼鷹及松雀鷹）	
		哺乳類	1.玉井：發現 5 科 7 種 110 隻次，包含 2 種臺灣特有亞種(赤腹松鼠及臺灣山羌) 2.臺 20 線與臺 84 線：發現 4 科 5 種 54 隻次，包含 1 種臺灣特有亞種(赤腹松鼠) 3.南化：發現 6 科 8 種 81 隻次，包含 3 種臺灣特有亞種(赤腹松鼠、鼬獾及白鼻心)	哺乳類	1.玉井：發現 5 科 7 種 100 隻次，包含 2 種臺灣特有亞種(赤腹松鼠及臺灣山羌) 2.臺 20 線與臺 84 線：發現 4 科 5 種 49 隻次，包含 1 種臺灣特有亞種(赤腹松鼠) 3.南化：發現 6 科 8 種 78 隻次，包含 3 種臺灣特有亞種(赤腹松鼠、鼬獾及白鼻心)	

表 1.2-2　曾文南化聯通管工程環境監測及生態檢核 112 年監測結果摘要(續 10)

監測類別	範圍	前年度(111 年)監測結果摘要		本年度監測結果摘要		異常原因分析
陸域生態	A3	兩棲類	1.玉井：發現 5 科 7 種 155 隻次，包含 2 種臺灣特有種(太田樹蛙及面天樹蛙) 2.臺 20 線與臺 84 線：發現 4 科 4 種 72 隻次 3.南化：發現 5 科 7 種 104 隻次，包含 2 種臺灣特有種(太田樹蛙及面天樹蛙)	兩棲類	1.玉井：發現 5 科 7 種 132 隻次，包含 2 種臺灣特有種(太田樹蛙及面天樹蛙) 2.臺 20 線與臺 84 線：發現 4 科 4 種 64 隻次 3.南化：發現 5 科 7 種 96 隻次，包含 2 種臺灣特有種(太田樹蛙及面天樹蛙)	—
		爬蟲類	1.玉井：發現 5 科 7 種 126 隻次，包含 1 種臺灣特有種(斯文豪氏攀蜥) 2.臺 20 線與臺 84 線：發現 3 科 5 種 71 隻次，包含 1 種臺灣特有種(斯文豪氏攀蜥) 3.南化：發現 4 科 7 種 104 隻次，包含 1 種臺灣特有種(斯文豪氏攀蜥)	爬蟲類	1.玉井：發現 5 科 7 種 113 隻次，包含 1 種臺灣特有種(斯文豪氏攀蜥) 2.臺 20 線與臺 84 線：發現 3 科 5 種 74 隻次，包含 1 種臺灣特有種(斯文豪氏攀蜥) 3.南化：發現 4 科 6 種 94 隻次，包含 1 種臺灣特有種(斯文豪氏攀蜥)	
		蝴蝶類	1.玉井：發現 5 科 11 亞科 30 種 2.臺 20 線與臺 84 線：發現 5 科 8 亞科 17 種 3.南化：發現 5 科 9 亞科 20 種	蝴蝶類	1.玉井：發現 5 科 11 亞科 30 種 2.臺 20 線與臺 84 線：發現 5 科 8 亞科 17 種 3.南化：發現 5 科 9 亞科 20 種	

表 1.2-2　曾文南化聯通管工程環境監測及生態檢核 112 年監測結果摘要(續 11)

監測類別	範圍	前年度(111 年)監測結果摘要		本年度監測結果摘要		異常原因分析
水域生態	A1	浮游性動物	曾文三橋發現 3 門 6 種	浮游性動物	曾文三橋發現 3 門 6 種	—
		浮游性植物	曾文三橋發現 6 門 20 屬	浮游性植物	曾文三橋發現 6 門 19 屬	
		附著性藻類	曾文三橋發現 6 門 15 屬	附著性藻類	曾文三橋發現 6 門 15 屬	
		蝦蟹螺貝類	曾文三橋發現 2 科 3 種 132 隻次	蝦蟹螺貝類	曾文三橋發現 2 科 3 種 115 隻次	
		水生昆蟲	曾文三橋發現 3 目 7 科 78 隻次/平方公尺	水生昆蟲	曾文三橋發現 4 目 7 科 66 隻次/平方公尺	
		蜻蛉類成蟲	曾文三橋發現 5 科 14 種 142 隻次，共記錄 1 種臺灣特有種(短腹幽螅)	蜻蛉類成蟲	曾文三橋發現 5 科 13 種 160 隻次，共記錄 1 種臺灣特有種(短腹幽螅)	
		魚類	曾文三橋發現 3 科 7 種 133 隻次，共記錄到 3 種臺灣特有種(臺灣石　魚賓、臺灣鬚鱲及粗首馬口鱲)，外來種則記錄 1 種(雜交吳郭魚)	魚類	曾文三橋發現 4 科 8 種 120 隻次，共記錄到 3 種臺灣特有種(臺灣石魚賓、臺灣鬚鱲及粗首馬口鱲)，外來種則記錄 1 種(雜交吳郭魚)	

表 1.2-2　曾文南化聯通管工程環境監測及生態檢核 112 年監測結果摘要(續 12)

監測類別	範圍	前年度(111 年)監測結果摘要		本年度監測結果摘要		異常原因分析
水域生態	A2	浮游性動物	永興吊橋發現 3 門 5 種	浮游性動物	曾文一號水管橋發現 3 門 5 種	—
		浮游性植物	永興吊橋發現 5 門 17 屬	浮游性植物	曾文一號水管橋發現 6 門 12 屬	
		附著性藻類	永興吊橋發現 5 門 11 屬	附著性藻類	曾文一號水管橋發現 4 門 8 屬	
		蝦蟹螺貝類	永興吊橋發現 3 科 4 種 25 隻次	蝦蟹螺貝類	曾文一號水管橋發現 3 科 4 種 53 隻次，共記錄到 1 種外來種(福壽螺)	
		水生昆蟲	永興吊橋發現 3 目 4 科 24 隻次/平方公尺	水生昆蟲	曾文一號水管橋發現 4 目 5 科 32 隻次/平方公尺	
		蜻蛉類成蟲	永興吊橋發現 4 科 13 種 130 隻次，共記錄 1 種臺灣特有種(短腹幽蟌)	蜻蛉類成蟲	曾文一號水管橋發現 4 科 12 種 122 隻次，共記錄 1 種臺灣特有種(短腹幽蟌)	
		魚類	永興吊橋發現 2 科 3 種 6 隻次，共記錄到 2 種臺灣特有種(臺灣石鰟及粗首馬口鱲)	魚類	曾文一號水管橋發現 4 科 6 種 18 隻次，共記錄到 3 種臺灣特有種(臺灣石魚賓、臺灣鬚鱲及粗首馬口鱲)，外來種則記錄 2 種(雜交吳郭魚及線鱧)	

註：A2 標原曾文一橋測站於 110 年第 3 季起更動至永興吊橋調查，後依 111 年年度報告審查，自 112 年第 1 季起移至曾文一號水管橋測站

表 1.2-2　曾文南化聯通管工程環境監測及生態檢核 112 年監測結果摘要(續 13)

監測類別	範圍	前年度(111 年)監測結果摘要		本年度監測結果摘要		異常原因分析
水域生態	A3	浮游性動物	1.竹圍橋：發現 3 門 5 種 2.臺三線北寮橋：發現 4 門 9 種	浮游性動物	1.竹圍橋：發現 3 門 4 種 2.臺三線北寮橋：發現 3 門 5 種	—
		浮游性植物	1.竹圍橋：發現 6 門 21 屬 2.臺三線北寮橋：發現 5 門 23 屬	浮游性植物	1.竹圍橋：發現 6 門 23 屬 2.臺三線北寮橋：發現 6 門 23 屬	
		附著性藻類	1.竹圍橋：發現 6 門 16 屬 2.臺三線北寮橋：發現 6 門 17 屬	附著性藻類	1.竹圍橋：發現 6 門 17 屬 2.臺三線北寮橋：發現 7 門 15 屬	
		蝦蟹螺貝類	1.竹圍橋：發現 3 科 4 種 133 隻次，共記錄到 1 種外來種(福壽螺) 2.臺三線北寮橋：發現 3 科 4 種 140 隻次，共記錄到 1 種外來種(福壽螺)	蝦蟹螺貝類	1.竹圍橋：發現 3 科 4 種 137 隻次，共記錄到 1 種外來種(福壽螺) 2.臺三線北寮橋：發現 3 科 4 種 136 隻次，共記錄到 1 種外來種(福壽螺)	
		水生昆蟲	1.竹圍橋：發現 3 目 6 科 77 隻次/平方公尺 2.臺三線北寮橋：發現 4 目 7 科 83 隻次/平方公尺	水生昆蟲	1.竹圍橋：發現 4 目 8 科 76 隻次/平方公尺 2.臺三線北寮橋：發現 4 目 7 科 70 隻次/平方公尺	

表 1.2-2　曾文南化聯通管工程環境監測及生態檢核 112 年監測結果摘要(續 14)

監測類別	範圍	前年度(111 年)監測結果摘要		本年度監測結果摘要		異常原因分析
水域生態	A3	蜻蛉類成蟲	1.竹圍橋：發現 4 科 15 種 133 隻次，共記錄 1 種臺灣特有種(短腹幽螈)，1 種臺灣特有亞種(黃尾琵螈) 2.臺三線北寮橋：發現 5 科 16 種 143 隻次，共記錄 1 種臺灣特有種(短腹幽螈)，1 種臺灣特有亞種(黃尾琵螈)	蜻蛉類成蟲	1.竹圍橋：發現 4 科 14 種 138 隻次，共記錄 1 種臺灣特有種(短腹幽螈)及 1 種臺灣特有亞種(黃尾琵螈) 2.臺三線北寮橋:發現 5 科 14 種 116 隻次，共記錄 1 種臺灣特有種(短腹幽螈)	—
		魚類	1.竹圍橋：發現 4 科 6 種 109 隻次，共記錄到 2 種臺灣特有種(臺灣石鱝及粗首馬口鱲)，外來種則記錄 2 種(雜交吳郭魚及線鱧) 2.臺三線北寮橋：發現 3 科 6 種 105 隻次，共記錄到 2 種臺灣特有種(臺灣石魚賓及粗首馬口鱲)，外來種則記錄 1 種(雜交吳郭魚)	魚類	1.竹圍橋：發現 4 科 6 種 105 隻次，共記錄到 2 種臺灣特有種(臺灣石鱝及粗首馬口鱲)，外來種則記錄 2 種(雜交吳郭魚及線鱧) 2.臺三線北寮橋：發現 4 科 8 種 108 隻次，共記錄到 3 種臺灣特有種(臺灣石魚賓、臺灣鬚鱲及粗首馬口鱲)，外來種則記錄 2 種(雜交吳郭魚及線鱧)	

表 1.2-2　曾文南化聯通管工程環境監測及生態檢核 112 年監測結果摘要(續 15)

監測類別	範圍	前年度(111 年)監測結果摘要	本年度監測結果摘要	異常原因分析
地質及地形	A1	111 年第 3 季調查時，木瓜園消能設施工區已完成應有之臨時水土保持排水設施及永久滯洪沉砂池。現階段工程由位於其東側曾庫公路上之 W04 工作井往消能豎井推進中、北側調整池開挖及東側通達道路側排水溝工程進行中。現況木瓜園消能設施工區已有滯洪沉砂池處理工區逕流水，並於裸露面覆蓋防塵布或帆布，避免雨季降雨沖刷。建議後續工程期間不定期巡視排水設施，竣工後裸露面盡速恢復植生；其餘工程主要為既有道路管線埋設工程，已於分段工程結束後回填復舊，對於地質及地形影響有限	本年度調查時，位於木瓜園基地中央及東北側之調整池、消能井及永久水土保持設施（截流溝）工程進行中。前年度調查時發現於基地東側供水豎井旁有地下水滲出，本年度因基礎開挖及消能井興建，已無地下水滲出情形；北側刻正執行水土保持工程之截流溝施作，而裸露之邊坡則以防塵網及帆布覆蓋；西側之永久沉砂滯洪池已興建完成，聯外之排水尚未施作，目前以帆布披覆設置臨時排水溝；南側之臨時滯洪池則因工程推進已有部分回填，並以帆布覆蓋。木瓜園臺地工區現已完成應有之臨時水土保持排水設施及永久滯洪沉砂池，剩餘之水土保持工程目前刻正執行中，施工期間於裸露面、邊坡及臨時排水溝鋪設帆布或防塵網，避免受降雨沖蝕；其餘工程主要為既有道路管線埋設工程，已於分段工程結束後回填復舊，對於地質及地形影響有限	—
	A2	111 年第 3 季調查時，曾文一號水管橋工區位於河道中，施工期間於工區上游側堆築土堤並將曾文溪主流引流改道，減輕工程對於水質影響，使施工期間地形改變，將於竣工後復舊，影響有限；其餘工程主要為既有道路管線埋設工程，已於分段工程結束後回填復舊，對於地質及地形影響有限	本年度調查時，曾文一號水管橋河道中工程已完成並撤收，主要執行位於北側與明挖段銜接工程及南側之擋土牆工程，前述工區施作時無可避免暫時改變地形，竣工後則將依植栽計畫植生綠化，影響有限。其餘工程主要為既有道路管線埋設工程，已於分段工程結束後回填復舊，對於地質及地形影響有限	—
	A3	111 年第 3 季調查時，水管橋工程進行中，雖無落墩河道，但仍鄰近溪流，故將於邊坡設置石籠以維持坡地穩定安全，避免受溪流長期沖蝕；其餘工程主要為既有道路管線埋設工程，已於分段工程結束後回填復舊，對於地質及地形影響有限	本年度調查時，水管橋及消能設施工程進行中，跨河段工程多鄰近邊坡，施作期間須整地，改變地形以維護施工安全及坡面穩定，其中三埔水管橋已完成石籠護坡，維持坡地穩定安全，避免受溪流長期沖蝕；平壓水管橋則已完成永久沉砂池及草溝；相關水土保持工程亦陸續開始施作。其餘工程主要為既有道路管線埋設工程，已於分段工程結束後回填復舊，對於地質及地形影響有限	—

表 1.2-2　曾文南化聯通管工程環境監測及生態檢核 112 年監測結果摘要(續 16)

監測類別	範圍	前年度(111 年)監測結果摘要	本年度監測結果摘要	異常原因分析
廢棄物及土石方	A1	1.A1 標段工程無事業廢棄物產生，一般廢棄物產生量亦甚少，不影響所在地區之事業廢棄物處理量 2.A1 標段工程本年度(截至 111 年 10 月 31 日)瀝青刨除料共計 1,272.16 立方公尺，土石方(推進工程)共計 2,107.26 立方公尺，土方均未外運，依南水局指示堆放於溪畔暫置場	1.A1 標段工程無事業廢棄物產生，一般廢棄物產生量亦甚少，不影響所在地區之事業廢棄物處理量 2.A1 標段工程本年度(截至 112 年 10 月 31 日)瀝青刨除料共計 359.15 立方公尺，土石方共計 2,649.60 立方公尺，土方均未外運，依南水局指示堆放於溪畔暫置場	—
	A2	1.A2 標段工程無事業廢棄物產生，一般廢棄物產生量亦甚少，不影響所在地區之事業廢棄物處理量 2.A2 標段工程本年度(截至 111 年 10 月 31 日)瀝青刨除料共計 197 立方公尺，土石方(含岩方及路基級配 B1 類)24,311 立方公尺，並依契約售予 A2 標段統包商　處理	1. A2 標段工程無事業廢棄物產生，一般廢棄物產生量亦甚少，不影響所在地區之事業廢棄物處理量 2.A2 標段工程本年度(截至 112 年 10 月 31 日)瀝青刨除料共計 26.00 立方公尺，土石方共計 9,820.00 立方公尺，並依契約售予 A2 標段統包商處理	
	A3	1. A3 標段工程無事業廢棄物產生，一般廢棄物產生量亦甚少，不影響所在地區之事業廢棄物處　理量 2.A3 標段工程為挖填平衡，而本年度(截至 111 年 10 月 31 日)瀝青刨除料共計 2,009.8 立方公尺，土石方(含級配)共計 38,225.56 立方公尺，均運往拌合場(A3 標土方暫置場)作為預拌土壤材料並回填	1.本計畫廢棄物及土石方調查監測頻率為每年 1 次，本年度規劃於第 3 季調查 2.A3 標段工程本年度(截至 112 年 10 月 31 日) 瀝青刨除料共計 638.46 立方公尺，土石方共計 19,860.24 立方公尺，均運往拌合場作為預拌土壤材料並回填	
環境衛生	A1	A1 標段所在大埔鄉及楠西區未發現蟲媒傳染病確定病例	A1 標段所在楠西區發現發現登革熱確定病例共計 4 例，約占臺南市登革熱確定病例 20,650 例之 0.02%，顯示楠西區未有蟲媒傳染病顯著爆發情形	—
	A2	A2 標段所在楠西區及玉井區未發現蟲媒傳染病確定病例	A2 標段所在楠西區及玉井區發現發現登革熱確定病例共計 4 例，約占臺南市登革熱確定病例 20,650 例之 0.02%，顯示楠西區及玉井區未有蟲媒傳染病顯著爆發情形	—

表 1.2-2　曾文南化聯通管工程環境監測及生態檢核 112 年監測結果摘要(續 17)

監測類別	範圍	前年度(111 年)監測結果摘要	本年度監測結果摘要	異常原因分析
環境衛生	A3	A3 標段所在玉井區及南化區未發現蟲媒傳染病確定病例	A1 標段所在玉井區及南化區發現發現登革熱確定病例共計 4 例，約占臺南市登革熱確定病例 20,650 例之 0.02%，顯示玉井區及南化區未有蟲媒傳染病顯著爆發情形	—
文化	A1	配合工程已於 111 年第 4 季完成施工期間監看，A1 標段工程未有鄰近考古遺址，本年度調查時未發現史前遺留或文化層堆積	本年度配合工程已於第 1 季完成施工期間監看，A1 標段工程未有鄰近考古遺址，調查時未發現史前遺留或文化層堆積	—
	A2	配合工程已於 111 年第 4 季完成施工期間監看，A2 標段工程未有鄰近考古遺址，本年度調查時未發現史前遺留或文化層堆積	本年度配合工程已於第 1 季完成施工期間監看，A2 標段工程未有鄰近考古遺址，調查時未發現史前遺留或文化層堆積	—
	A3	配合工程已於 111 年第 4 季完成施工期間監看，A3 標段沙田明挖段工程涉及沙子田遺址範圍，而北寮明挖段工程則鄰近四埔遺址範圍，該年度調查時於前述鄰近遺址之工區均未發現史前遺留或文化層堆積。然工程單位自行委託之考古專業機構執行施工監看，而於沙子田明挖段施工期間監看過程中，於開挖土層斷面發現疑似文化層及遺物，經通報臺南市文化資產管理處並會同監造工務所、統包商及考古監看人員現勘後，決議於疑似文化層及遺物發現處兩側 250 公尺範圍內暫停施工，並依臺南市文化資產管理處於 12 月 8 日邀集考古學者專家辦理會勘，後續將依會勘決議辦理	本年度配合工程已於第 1 季完成施工期間監看，A3 標段推進段工程鄰近四埔遺址範圍，調查時未發現史前遺留或文化層堆積。有關沙子田明挖段涉及沙子田遺址事項，經會勘決議，倘仍維持原施工方式及範圍，則應辦理緊急搶救發掘。經南水局會同開發單位及監看單位討論，將採取變更工程方案儘量避免影響既有文化資產。112 年第 1 季時工程變更設計，112 年第 2 季起則部分搶救工作已陸續開始進行，112 年第 3 季時完成搶救發掘作業，第 4 季時進行推進段銜接之明挖段管溝開挖監看，後續將持續追蹤本計畫工程文化搶救及工程執行情形	—

表 1.2-2　曾文南化聯通管工程環境監測及生態檢核 112 年監測結果摘要(續 18)

監測類別	範圍	前年度(111 年)監測結果摘要	本年度監測結果摘要	異常原因分析
營建噪音	A1	1.均能音量介於 63.5 dB(A)~67.8 dB(A)，最大音量介於 82.7 dB(A)~84.3 dB(A) 2.第 1 季均能音量未符合營建噪音管制標準	1.均能音量介於 64.3 dB(A)~66.4 dB(A)，最大音量為 69.9 dB(A)~85.8 dB(A) 2.本年度各測站測值均符合營建噪音管制標準	—
	A2	1.均能音量介於 64.7 dB(A)~69.3 dB(A)，最大音量介於 76.4 dB(A)~83.8 dB(A) 2.第 1 季及第 4 季均能音量未符合營建噪音管制標準	1.均能音量介於 62.2 dB(A)~66.1 dB(A)，最大音量介於 73.4 dB(A)~82.6 dB(A) 2.本年度各測站測值均符合營建噪音管制標準	—
	A3	1.均能音量介於 64.1 dB(A)~74.5 dB(A)，最大音量介於 77.7 dB(A)~89.3 dB(A) 2.第 1 季均能音量未符合營建噪音管制標準	1.均能音量介於 62.8 dB(A)~69.4 dB(A)，最大音量介於 75.1 dB(A)~83.4 dB(A) 2.本年度各測站測值均符合營建噪音管制標準	—
工區放流水	A1	1.第 1 季、第 2 季及第 4 季無水可採，故無執行放流水監測 2.各測值均符合放流水標準	1.第 1 季及第 2 季水位不足放流，故無執行放流水監測 2.本年度各測值均符合放流水標準	—

表 1.2-3　曾文南化聯通管工程環境監測及生態檢核 112 年生態檢核結果摘要

A1 標段			
前年度監測結果摘要	本年度監測結果摘要	生態保育對策	狀況摘要
調查期間木瓜園消能設施及水保設施工程進行中，工程範圍主要位於既有裸露面及便道，工程期間已設置臨時截水溝及沉砂池，避免工區廢水直接排入既有溝渠，惟部分水保設施範圍位於木瓜園臺地面邊緣或邊坡，無可避免需移除既有植被，經施工前調查受影響植栽為常見陽性物種(如血桐及木麻黃)及外來種(銀合歡)，無稀有物種，現正規劃竣工後之景觀植栽計畫；曾文二號水管橋工程進行中，本年度工項包含橋墩基礎、橋台整地、施工便道整理等工程，而由於所在河段為曾文水庫清淤工程之淤泥暫置區，故本計畫工程主要利用既有工程擾動區域施工，減輕工程影響。另本計畫工程於施工前將基礎填高並於其下埋設涵管供水流經，避免斷流。惟部分位於高灘地邊坡之工程仍有移除部分植被，受影響植被屬於先驅物種或外來種，無稀有物種，待後續竣工後復舊補植，或於裸露處噴植草籽，加速復育；PRO 風速過高改善工程進行中，本年度主要執行工作平台基礎及結構工程，利用既有道路及排水溝用地，縮小工程擾動範圍。然因部分工區範圍位於坡地，為維持邊坡穩定無可避免將部分植被移除，但屬於先驅物種或外來種，無稀有物種，已於坡地施作格梁護坡並噴植草籽；其餘工程主要位於既有道路上，且鄰近工程之路樹亦已進行枝幹包覆，未發現上述生態關注區域及鄰近工區之大樹有受工程行為破壞情形	本年度調查期間木瓜園工區執行消能設施工程及水土保持工程施作中，於林下環境曾發現數種兩棲類及爬蟲類，故為避免垂直溝渠造成生態陷阱，規劃於木瓜園台地銜接上下邊坡之截水溝集水井中設置生態緩斜坡道，截至本年度第 4 季調查時施作中。主要工程位於施工前之既有裸露面，施工期間已設置臨時截水溝及沉砂池，且永久水土保持設施亦陸續完成設置，無異常情形；溪畔水管橋基本設計時規畫設置 2 基樁落墩河道，於細部設計階段變更設計為無落墩設計，迴避對水域棲地影響；曾文三號水管橋本年度第 1 季及第 2 季施作中，第 3 季調查時工區撤收中，第 4 季調查時則已無工程施作，施工期間於工區周界設置鋼板樁減輕工程影響，並留有河道供水流經，避免直接阻斷水流，未見異常情形；PRO 風速過高改善工程，利用既有道路及排水溝用地設置工作平台，本年度斜坑工程進行中，無新增影響區域，未見異常情形；其餘工程主要位於既有道路上，且鄰近工區之路樹亦已進行枝幹包覆，未發現上述生態關注區域及鄰近工區之大樹有受工程行為破壞情形	1.側溝改善：鄰近森林環境之溝渠需保留與鄰近棲地之自然邊坡，或於單面設計有利動物通行逃脫之坡度(45 度以內，坡面做粗糙化處理，以利動物攀爬利用)	本年度第 3 季起動物逃脫通道施工中，尚未完成，持續監測
		2.水管橋橋墩上下游側設置圍堰	曾文三號水管橋工程已於本年度第 3 季完工並撤收，施工期間於工區周界設置鋼趁版，以減輕工程影響。保留河道，避免斷流
		3.鄰水工區開挖時將設置適當處理設施，如臨時沉澱池或臨時排水設施，避免逕流廢水直接流入河川水體造成生態影響	木瓜園工區已設置臨時截水溝及沉砂池，本年度工程施作中，且陸續執行永久水土保持設施工程
		4.為減輕領角鴞、黃嘴角鴞等夜行性保育鳥類之影響，避免夜間施工	僅隧道段隧道內工程夜間施工，對於鄰近生態環境無影響，另於木瓜園環境營造工程中規劃設置生態友善無藍光光源
		5.施工車輛禁止超載，同時亦禁止亂鳴喇叭，減輕噪音造成之影響	合格
		6.施工車輛及機具出入須遵循速限，降低路殺風險	合格
		7.鄰近工區植株應做好樹幹保護(保護套或保護架)，避免受機具傷害	工程均有迴避周圍植栽，並保留生態關注區

表 1.2-3　曾文南化聯通管工程環境監測及生態檢核 112 年生態檢核結果摘要(續 1)

A2 標段			
前年度監測結果摘要	本年度監測結果摘要	生態保育對策	狀況摘要
調查期間曾文一號水管橋工程進行中，工項包含位於河道之橋墩基礎結構工程及位於高灘地之橋台工程。由於部分工區範圍位於河道中，故選擇於枯水期(110 年 12 月起)開始施作，減輕工程對水質擾動，並維持工區安全；位於河道中之工區，施工前將曾文溪河道引流改道繞過本計畫工區範圍，並於施工便道底下設置涵管供河水流過，避免工區阻斷河水造成斷流，減輕工程擾動；於工程整地期間保留河道中卵礫石，以供竣工後復舊保留原棲地型式；位於高灘地之井式基礎開挖時設置臨時沉砂池避免工區廢水直接排入河中。本年度調查期間曾文水庫清淤工程亦持續進行，故持續有淤泥堆置於上游暫置區中，然受汛期降雨沖刷，河水挾帶未沉降之淤泥流往下游，使本年度水體濁度偏高水質較不穩定，致本年度第 2 季及第 3 季未發現魚類，其餘水域生態物種變化則無顯著異常情形。其餘本計畫工程主要位於既有道路，未會造成生態關注區域影響	本年度調查期間曾文一號水管橋本年度第 1 季時執行上部結構輸水管焊接及塗裝工程，河道中無開挖回填，第 2 季~第 4 季河道中均無工程施作，惟本年度第 3 季及第 4 季調查時，水質略微混濁，研判係因上游為淤泥暫置區，又雨季擾動使水質較為混濁；曾文一號水管橋右岸明挖段工程原為道路旁果園，本年度第 1 季~第 2 季進行明挖工程，第 3 季回填，第 4 季調查時回填之裸露面已有先驅草本植物生長；曾文一號水管橋左岸銜接段及窨井工程，第 1 季~第 2 季執行窨井及管線銜接工程，第 3 季~第 4 季則進行引道擋土牆工程，均為前期擾動面，無新增影響範圍。後續規劃於曾文一橋引道種植原生種喬木、灌木及草本植物；其餘本計畫工程主要位於既有道路，無造成生態關注區域影響。	1.為避免施工機具靠近保全對象(編號 218 老樹)造成傷害，規劃施工器具及材料放置區時迴避其周圍，施工前亦對於施工廠商進行保全對象位置之確認	鄰近推進工程已完成，未見工程影響
		2.目前未發現路殺熱點，若後續發現路殺熱點，建議於兩側或道路鄰近棲地處加入動物防護網設計	未發現路殺熱點
		3.施工車輛及機具出入須遵循速限，降低路殺風險	合格
		4.必要時，於鄰水工區設置臨時截導水系統或沉澱池，收集逕流廢水避免直接排入河川水體或溝渠，減輕對水域生物造成之影響	曾文一號水管橋工程施工前已將曾文溪引流改道繞過工區，避免河川水流入工區，本年度第 1 季完成上部結構輸水管吊掛及塗裝工程後，後續河道中已無工程施作
		5.除必要之工程量體及施作區域，其餘原有植被(行道樹、路樹等)須避免移除，若有移除之必要則須提供監造單位相關資訊，以利協助確認相關場域之生態現況及應採措施	本計畫工程主要位於既有道路，迴避周圍植栽，已保留生態關注區
		6.若與施工衝突之樹木側枝須修剪，需考量適宜季節，如常綠樹宜於春季萌芽前修剪，落葉樹宜於休眠期修剪，並會同公園處辦理	目前工區周圍無需須修剪側枝，故無相關事項
		7.避免長期堆置建材或原料於樹旁，造成土壤承載過重，壓密致影響植物生長	本計畫工程已於工區內規劃材料暫置區，未將材料堆置於樹旁
		8.為減輕領角鴞等夜行性保育鳥類之影響，若非必要則應避免夜間施工，必要時夜間照明將設置遮光罩	無夜間施工

表 1.2-3　曾文南化聯通管工程環境監測及生態檢核 112 年生態檢核結果摘要(續 2)

A3 標段			
前年度監測結果摘要	本年度監測結果摘要	生態保育對策	狀況摘要
調查期間沙田水管橋、三埔水管橋、四埔水管橋、平壓水管橋及 W59 工作井施作中，上述工程範圍均位於路側農地且鄰近水域，涉及生態關注區。然經現場調查，前述工程範圍多利用既有道路，縮小工程影響範圍，然仍無可避免影響部分既有植被，主要包含人為植栽果樹(如番石柳及芒果等)、血桐、竹林或為常見灌叢等，未發現非珍貴物種，影響有限。本年度沙田水管橋、三埔水管橋、四埔水管橋、平壓水管橋橋台基礎及結構工程施作時於開挖面及坡面覆蓋帆布，避免降雨沖刷使砂土流入溪中，後續竣工後盡速鋪面及植生；W59 工作井推進工程施作中，於工區周界設置圍籬區隔工程範圍，避免影響鄰近環境植栽，未有生態關注區被破壞或其他異常情形。其餘工程均位於既有道路上，未發現生態關注區域有受工程行為破壞情形	本年度調查期間三埔、北寮明挖段、沙田、三埔、四埔、平壓水管橋、W56、W59 工作井及平壓段消能設施工程進行中，除 W59 工作井、水管橋及平壓管段工程，其餘工程均位於既有道路中，無異常情形；W59 工作井原為果園及高灘地，本年度第 1 季已回填，第 3 季時發現已有先驅植物進入，第 4 季調查時則已完成草皮種植，加速生育地復育；W59 工作井旁 IV011 球閥窨井原為果園及道路，於本年度第 1 季~第 3 季施作，並於第 3 季時完成窨井旁綠籬種植（月橘），第 4 季調查時生長良好；沙田、三埔、四埔及平壓水管橋本年度第 1 季~第 2 季執行輸水管吊裝及焊接工程，第 3 季~第 4 季執行橋台、可撓管及銜接段工程，其中三埔水管橋於本年度第 1 季枯水期時利用河道執行輸水管吊掛作業，於第 2 季~第 4 季間執行河道邊坡石籠護坡、河道復舊、管頂植生及坡面團粒噴植生，第 4 季調查時水域環境無異常，且上述植被生長情形良好；平壓管段於本年度執行教育廊道及消能設施工程，消能設施工程本年度第 1 季~第 2 季施作，第 3 季時執行裸露面團粒噴植生，第 4 季調查時其生長情形良好。教育廊道原為道路側邊果園，明挖工程完工回填後，於第 4 季鋪設木屑步道及種植喬木、灌木及草皮等，第 4 季調查時生長情形良好。其餘工程均位於道路中，未發現生態關注區域有受工程行為破壞情形	1.目前未發現路殺熱點，若後續發現路殺熱點，建議於兩側或道路鄰近棲地處加入動物防護網設計	未發現路殺熱點
		2.施工車輛及機具出入須遵循速限，降低路殺風險	合格
		3.建議工程單位於鄰水工區設置導排水設施，避免工區廢水流入水域造成水域生物之影響	合格
		4.施工便道施設或堆置區利用既有道路及前期工程擾動區，以減輕工程擾動	於工區內規劃材料放置區
		5.除必要之工程量體及施作區域，其餘原有植被(行道樹、路樹等)須避免移除，若有移除之必要則須提供監造單位相關資訊，以利協助確認相關場域之生態現況及應採措施	無新增工程影響既有植被之範圍
		6.若與施工衝突之樹木側枝須修剪，需考量適宜季節，如常綠樹宜於春季萌芽前修剪，落葉樹宜於休眠期修剪，並會同公園處辦理	目前工區周圍無需修剪側枝，故無相關事項
		7.避免長期堆置建材或原料於樹旁，造成土壤承載過重，壓密致影響植物生長	於工區內規劃材料暫置區，未堆置於樹旁
		8.為減輕領角鴞、黃嘴角鴞等夜行性保育鳥類之影響，若非必要則應避免夜間施工，必要時夜間照明將設置遮光罩	無夜間施工

表 1.2-3　曾文南化聯通管工程環境監測及生態檢核 112 年生態檢核結果摘要(續 3)

A3 標段			
前年度監測結果摘要	本年度監測結果摘要	生態保育對策	狀況摘要
		9.為補償工程作業所造成之生態損失,得於施工後以人工營造方式,選擇原生物種進行栽植或培育,以加速現地植生與生育地復育	消能設施、三埔水管橋邊坡已完成團粒噴植草籽及喬木，W38 工作井工區、三埔橋及平壓段工區已執行植生綠化作業，將持續追蹤植被生長情形
		10 若須進行現地植生與生育地復育,除以原生植物為優先選擇外，亦可考慮搭配鳥餌植物或蝴蝶食草、蜜源植物等具生態意義及功能的植株，並以多層次及多樣化綠化原則進行種植,以營造及增加生物的棲息、利用與覓食的空間。原生樹種可參考農委會林務局於 109 年 3 月發布具園藝及景觀應用潛力的原生森林植物名錄，較適合本計畫區環境可優先考慮茄苳、台灣梭羅樹,大明橘等	植栽工程以原生種為主，如相思樹、水黃皮、山芙蓉、苦楝、假儉草及百慕達草等

表 1.3-1　曾文南化聯通管工程環境監測及生態檢核 112 年環境監測執行情形表

項次	類別	監測單位	合約監測內容及頻率	實際監測內容與方法	實際執行日期
1	河川水文及水質	台檢公司	**監測項目：** 水質部分：水溫、pH、溶氧量、生化需氧量、化學需氧量、懸浮固體、比導電度、硝酸鹽氮、氨氮、總磷、大腸桿菌群、油脂、水體分類、重金屬（銅、鋅、鎳、鐵、錳、砷、鉛、鎘、鉻、汞） 水文部份：流速、流量、水位、水體利用、含砂濃度 **監測地點：** 1.曾文三號橋 2.曾文一號橋 3.竹圍橋 4.三埔橋 5.臺三線北寮橋	1.水溫：NIEA W217 2.pH 值：NIEA W424 3.溶氧量：NIEA W455 4.生化需氧量：NIEA W510 5.化學需氧量：NIEA W517 6.含高鹵離子化學需氧量：NIEA W516 7.懸浮固體：NIEA W210 8.比導電度：NIEA W203 9.硝酸鹽氮：NIEA W436 10.氨氮：NIEA W437 11.總磷：NIEA W427 12.大腸桿菌群：NIEA E202 13.油脂：NIEA W506 14.銅、鋅、鎳、鐵、錳、鉛、鎘、鉻：NIEA W311 15.砷：NIEA W434 16.汞：NIEA W330 17.總有機碳：NIEA W532 18.總溶解固體物：NIEA W210 19.氯鹽：NIEA W407 20.硫酸鹽：NIEA W415 21.總菌落數：NIEA E203 22.總硬度：NIEA W208 23.總酚：NIEA W524 24.氧化還原電位：NIEA W103 25.流速、流量：NIEA W022 26.水位：NIEA W103 27.容積、進出水量、集水區範圍特性、水體利用：資料查詢	112/02/08 112/04/28 112/07/26 112/08/24 112/10/19
2	地下水文及水質	台檢公司	**監測項目：** 水質部分：水溫、pH、比導電度、生化需氧量、化學需氧量、總有機碳、總溶解固體、懸浮固體、氯鹽、硫酸鹽、硝酸鹽氮、總菌落數、油脂、重金屬(銅、鋅、鎳、鐵、錳、砷、鉛、鎘、鉻、汞)、氨氮、大腸桿菌群密度、溶氧、總硬度、總酚、氧化還原電位 水理部份：水位、流向、水井抽用情形、含砂濃度 **監測地點：** 1.曾文庫區木瓜園 2.楠西 3.玉井 4.南化		112/02/06 112/04/10 112/07/12 112/08/09 112/10/02
3	工區放流水	台檢公司	**監測項目：**水溫、pH、生化需氧量、化學需氧量、懸浮固體、油脂 **監測地點：**曾文庫區木瓜園		112/07/12 112/10/02

表 1.3-1　曾文南化聯通管工程環境監測及生態檢核 112 年環境監測執行情形表(續 1)

項次	類別	監測單位	合約監測內容及頻率	實際監測內容與方法	實際執行日期
4	空氣品質	台檢公司	**監測項目：** $PM_{2.5}$、PM_{10}、TSP、SO_2、NO_x、CO、O_3、鉛、落塵量、現有污染源，監測當時之溫濕度及風向、風速及相關法規 **監測地點：** 1.曾文二號橋收費站 2.楠西(楠西橋附近) 3.南化聚落(南化國中附近) 4.南化(北寮加油站附近) 5.臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商	1.細懸浮微粒($PM_{2.5}$)：NIEA A205 2.懸浮微粒(PM_{10})：NIEA A206 3.總懸浮微粒(TSP)：NIEA A102 4.二氧化硫(SO_2)：NIEA A416 5.一氧化氮(NO)：NIEA A417 6.二氧化氮(NO_2)：NIEA A417 7.一氧化碳(CO)：NIEA A421 8.臭氧(O_3)：NIEA A420 9.鉛(Pb)：NIEA A306 10.落塵量：CNS 3916 11.風向、風速、氣溫及相對溼度：氣象設備自動測定法	其他測站： 112/02/06~02/09 112/04/08~04/12 112/07/08~07/12 112/08/08~08/09 112/10/03~10/07 112/10/26~10/27 落塵量 112/02/01~02/28 112/04/01~04/30 112/07/08~08/07 112/10/02~10/31
5	噪音與振動	台檢公司	**監測項目：** 噪音管制區類別、噪音源與振動源、敏感受體、背景噪音及振動位準、低頻噪音 **監測地點：** 1.曾文二號橋收費站 2.楠西(楠西橋附近) 3.玉井(臺 3 線與大成路附近) 4.南化(北寮加油站附近) 5.臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商	1.環境噪音：NIEA P201 2.環境振動：NIEA P204 3.低頻噪音：NIEA P205	112/02/10~02/11 112/04/09~04/10 112/07/16~07/17 112/10/27~10/28 112/10/29~10/30
6	營建噪音	台檢公司	**監測項目：** 均能音量(L_{eq})、最大音量(L_{max}) **監測地點：** 1.A1 標段工區 2.A2 標段工區 3.A3 標段工區		112/02/06 112/04/12 112/07/10 112/10/02

表 1.3-1　曾文南化聯通管工程環境監測及生態檢核 112 年環境監測執行情形表(續 2)

項次	類別	監測單位	合約監測內容及頻率	實際監測內容與方法	實際執行日期
7	交通	台檢公司	**監測項目**： 道路現況說明、車輛類型及流量、道路服務水準 **監測地點**： 1.曾文二號橋收費站 2.楠西(楠西橋附近) 3.玉井(臺 3 線與大成路附近) 4.南化(北寮加油站附近) 5.臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商	路段交通流量調查(路段雙向車輛類型及數量)：採用「長時間數位錄影/人工判讀調查法」進行交通量及車種組成監測，再以交通量及道路幾何特性之監測結果，依據交通部「2011 年臺灣公路容量手冊」推算各路段服務水準	112/02/10~02/11 112/04/09~04/10 112/07/16~07/17 112/10/27~10/28
8	土壤	台檢公司	**監測項目**： 表土及裏土之戴奧辛、pH、重金屬(銅、汞、鉛、鋅、鎘、鎳、鉻及砷) **監測地點**： 1.曾文二橋 2.楠西往玉井臺 3 線中間 3.三埔橋	1.戴奧辛：NIEA M801 2.pH：NIEA S410 3.銅、鉛、鋅、鎘、鎳、鉻：NIEA S321/M104 4.汞：NIEA M317 5.砷：NIEA S310	112/02/09 112/08/09
9	陸域生態	民享公司	**監測項目**： 陸域植物：植被調查(含稀有植物、老樹等)、植被分布圖、自然度分布圖、樣區調查等項 陸域動物：鳥類、哺乳類、兩生類、爬蟲類及大型昆蟲之種類、數量、歧異度、分佈、優勢種、保育種、珍貴稀有種 **監測地點**： 1.曾文二橋 2.楠西 3.玉井 4.南化 5.臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商	參考行政院環境保護署公告之「動物生態評估技術規範」(100 年 7 月 12 日環署綜字第 1000058655 號函公告修訂)及「植物生態評估技術規範」(91 年 3 月 28 日環署綜字第 0910020491 號函公告)調查方法辦理	112/02/06~02/09 112/04/24~04/28 112/07/25~07/28 112/10/17~10/20

表 1.3-1　曾文南化聯通管工程環境監測及生態檢核 112 年環境監測執行情形表(續 3)

項次	類別	監測單位	合約監測內容及頻率	實際監測內容與方法	實際執行日期
10	水域生態	民享公司	**監測項目**： 水域生態：植、動物之種類、數量、歧異度、分佈、優勢種、保育種、珍貴稀有種 指標物種：浮游性動植物、藻類、蝦蟹螺貝、水生昆蟲、底棲動物、魚類 底棲生物、魚類之重金屬及毒性化學物質分析 特殊生態系 **監測地點**： 1.曾文三橋 2.曾文一號水管橋 3.竹圍橋 4.臺三線北寮橋	參考行政院環境保護署公告之「動物生態評估技術規範」(100 年 7 月 12 日環署綜字第 1000058655 號函公告修訂)及「植物生態評估技術規範」(91 年 3 月 28 日環署綜字第 0910020491 號函公告)調查方法辦理	112/02/06~02/09 112/04/24~04/28 112/07/25~07/28 112/10/17~10/20
11	生態檢核	民享公司	**監測項目**： 規劃設計階段：現場勘查、生態評析、民眾參與及保育對策擬定 施工階段：開工前作業、協助審查施工單位開工前資料、生態監測、完工後生態保育措施執行狀況及生態環境異常狀況處理 **監測地點**： 本計畫路線範圍及影響範圍地區	依據行政院公共工程委員會於 110 年 10 月 6 日修正之「公共工程生態檢核注意事項」及水利署「水庫集水區工程生態檢核執行參考手冊」，並參考水利署「經濟部水利署河川、區域排水及海岸工程生態檢核參考手冊」執行辦理	112/02/06~02/09 112/04/24~04/28 112/07/25~07/28 112/10/17~10/20
12	地質及地形	浦騰公司	**監測項目**： 地形區分、分類及特殊地形 地表地質、地層分布及特殊地質 地質敏感區分類(活動斷層、地下水補注、地質遺跡、山崩與地滑等) **監測地點**： 曾文水庫庫區內之木瓜園及其附近影響範圍	定期由水土保持相關專業人士至本案施工區域周圍進行現場勘查之作業，並詳實記錄現場狀況，並提出是否有必要加強或改善之建議	112/07/14、07/24

表 1.3-1　曾文南化聯通管工程環境監測及生態檢核 112 年環境監測執行情形表(續 4)

項次	類別	監測單位	合約監測內容及頻率	實際監測內容與方法	實際執行日期
13	廢棄物及土石方	艾奕康公司	**監測項目**： 廢棄物調查：種類、性質、來源、物理形態、數量、貯存、清除、處理方式 既有棄土場、廢棄物處理及處置設施調查，含設計容量、目前使用量及可擴充之容量 **監測地點**： 1.曾文水庫庫區 2.楠西 3.玉井 4.南化	參考自「開發行為環境影響評估作業準則」(民國 106 年 12 月 8 日環署綜字號第 1060097427 號令修正發布)之附表七「開發行為環境品質現況調查表」，主要調查方法為既有資料蒐集及現地調查	112/09/01
14	環境衛生	艾奕康公司	**監測項目**： 病媒生物、蚊、蠅、蟑螂、老鼠及其他騷擾性危害性生物 **監測地點**： 1.曾文水庫庫區 2.楠西 3.玉井 4.南化	參考自「開發行為環境影響評估作業準則」(民國 106 年 12 月 8 日環署綜字號第 1060097427 號令修正發布)之附表七「開發行為環境品質現況調查表」，主要調查方法為既有資料蒐集及現地調查	112/09/01
15	文化	龍門公司	**監測項目**： 有形文化資產(古蹟、歷史建築、紀念建築、聚落建築群、考古遺址、史蹟、文化景觀、古物、自然地景、自然紀念物、其他具有保存價值之建築物暨其周邊景物) 水下文化資產(水域範圍) 調查文化資產是否受工程影響 **監測地點**： 本計畫路線範圍及影響範圍地區	參考自「開發行為環境影響評估作業準則」(民國 106 年 12 月 8 日環署綜字號第 1060097427 號令修正發布)之附表七「開發行為環境品質現況調查表」，主要調查方法為既有資料蒐集及現地調查	112/02/14

1.4 監測位址

本計畫為銜接曾文水庫及南化水庫之輸配水管線興建，故計畫區包含輸配水管線沿線及其鄰近地區，有關本計畫監測範圍之界定與位址之選定係根據各不同環境監測項目之影響範圍而決定，對於影響範圍較大之監測項目如空氣品質及生態環境等，其監測點之分布，即已考量污染物可能之傳輸距離或可能影響的敏感地區，以及工程所在位置之水文氣候條件。另外，就部分可能影響範圍侷限於施工地點周遭之監測項目，則採取較密集之監測方式，以達到確實掌握周遭環境現況及環境品質變動。

有關本計畫各監測項目之測站及範圍已於第 1.3 節中詳述，各測站位置概圖詳圖 1.4-1 所示，座標詳表 1.4-1 所示。

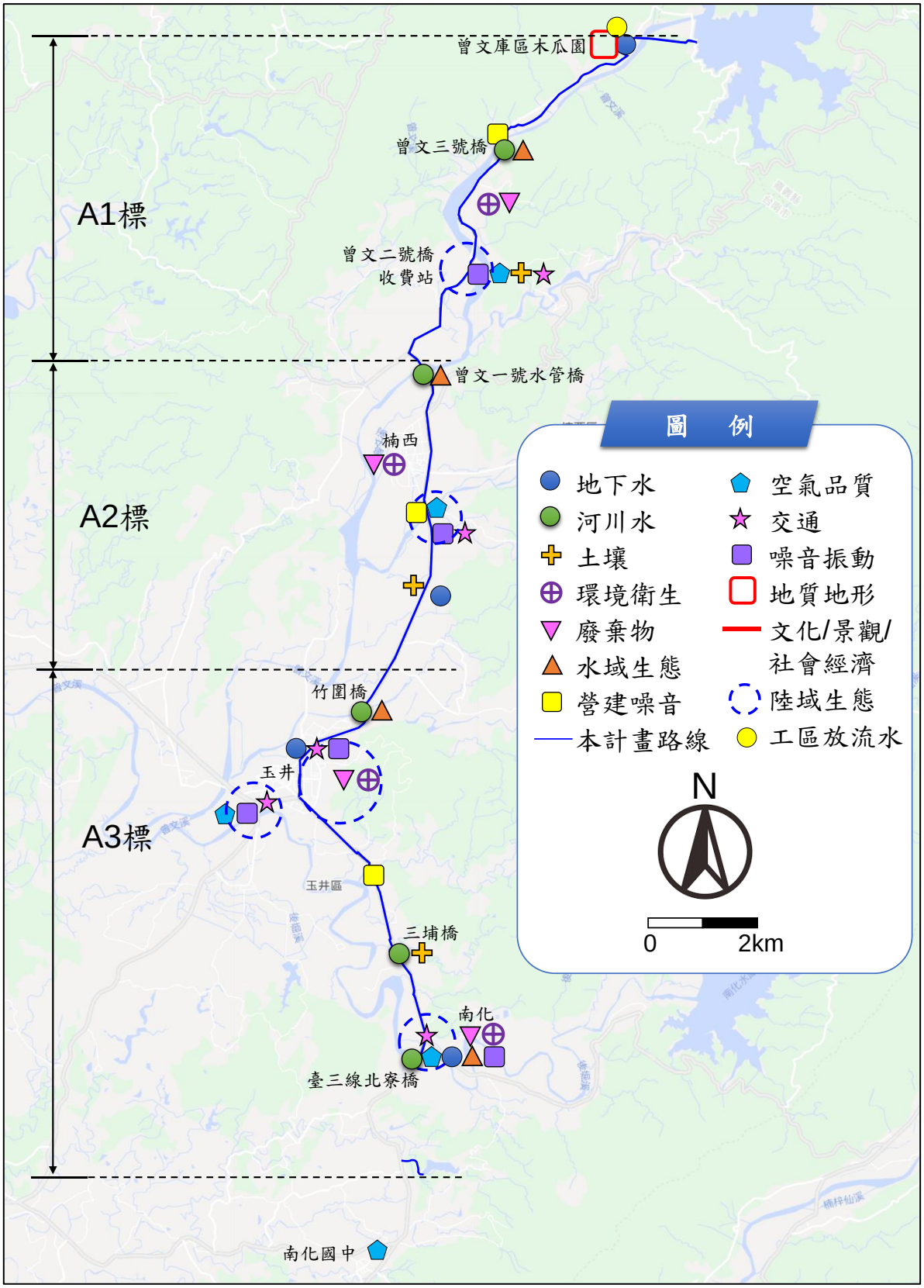


圖 1.4-1　本計畫環境監測地點圖

表 1.4-1　本計畫採樣位置之座標表

類別	調查地點	座標
河川水文及水質	曾文三號橋	N：23°13'45.30" , E：120°30'08.07"
	曾文一號橋水管橋 (原永興吊橋/曾文一號橋)	N：23°11'28.17" , E：120°29'19.12"
	竹圍橋	N：23°08'07.70" , E：120°28'40.60"
	三埔橋	N：23°05'42.10", E：120°28'59.40"
	臺三線北寮橋	N：23°04'40.50", E：120°29'16.00"
	龜丹頂橋#	N：23°07'60.00", E：120°29'44.90"
	舊北寮橋#	N：23°04'40.40", E：120°29'21.60"
	楠西橋#	N：23°10'02.20", E：120°29'20.90"
地下水文及水質	曾文庫區木瓜園	N：23°14'39.4" , E：120°31'24.7"
	楠西	N：23°09'33.3", E：120°29'25.5"
	玉井	N：23°07'44.3", E：120°28'04.0"
	南化	N：23°04'44.1", E：120°29'18.6"
空氣品質	曾文二號橋收費站	N：23°12'35.6", E：120°29'49.5"
	楠西(楠西橋附近)	N：23°10'13.77", E：120°29'19.06"
	南化聚落(南化國中附近)	N：23°02'42.6", E：120°28'47.0"
	南化(北寮加油站附近)	N：23°04'43.0", E：120°29'15.6"
	臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商	N：23°07'10.09" , E：120°27'25.70"
噪音與振動	曾文二號橋收費站	N：23°12'36.41" , E：120°29'50.61"
	楠西(楠西橋附近)	N：23°09'56.66" , E：120°29'22.17"
	玉井(臺 3 線與大成路附近)	N：23°07'43.02" , E：120°28'03.47"
	南化(北寮加油站附近)	N：23°07'11.88" , E：120°27'39.47"
	臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商	N：23°07'11.7", E：120°27'39.6"
交通	曾文二號橋收費站	N：23°12'31.1", E：120°29'48.0"
	楠西(楠西橋附近)	N：23°09'55.7", E：120°29'22.4"
	玉井(臺 3 線與大成路附近)	N：23°07'42.9", E：120°28'03.3"
	南化(北寮加油站附近)	N：23°04'53.5", E：120°29'19.2"
	臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商	N：23°07'12.0", E：120°27'31.3"

註：”#”表示於施工前針對河川水文及水質點位增作之測站。

表 1.4-1　本計畫採樣位置之座標表(續)

類別	調查地點	座標
土壤	曾文二橋	N：23°12'36.1", E：120°29'49.4"
	楠西往玉井臺 3 線中間	N：23°09'19.5", E：120°29'19.5"
	三埔橋	N：23°05'39.5", E：120°29'01.4"
陸域生態	曾文二橋	依動物生態評估技術規範調查範圍辦理
	楠西	
	玉井	
	南化	
	臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商	
水域生態	曾文三橋	依動物生態評估技術規範調查範圍辦理
	曾文一號水管橋(原曾文一橋)	
	竹圍橋	
	臺三線北寮橋	
地質及地形	曾文水庫庫區內之木瓜園及其附近影響範圍	影響區域之範圍
廢棄物	曾文水庫庫區	影響區域之範圍
	楠西	
	玉井	
	南化	
環境衛生	曾文水庫庫區	影響區域之範圍
	楠西	
	玉井	
	南化	
文化/社會經濟/景觀遊憩/生態檢核	本計畫路線範圍及影響範圍地區	影響區域之範圍
工區放流水	曾文庫區木瓜園	N：23°14'43.9", E：120°31'29.1"

1.5 異常監測狀況作業程序

所謂異常狀況，大多指監測數據異常，監測值除與相關法規標準比較外，利用過去歷次監測數據計算平均值（M）及標準偏差（S）定義數據異常警告之上、下限，以供作異常數據判定之依據。其中本計畫針對可能受工程影響項目或環境背景常見超標項目，訂定本計畫異常應變值，各測項之異常應變值訂定方式如表 1.5-2（本計畫各環境因子異常應變值如表 1.5-3~表 1.5-7）。若監測結果超過異常應變值，經驗證後屬調查分析失誤造成，該數據資料立即判定無效且不予採用，並進行補做監測；若非調查分析失誤造成且判定非本計畫工程影響，則於報告中分析其他可能污染來源；若為非調查分析失誤造成且判定可能受本計畫工程影響，則視為異常狀況發生，於報告中以"超過異常應變值"標示，並探討其可能原因，採取應變及處理，應變流程詳如圖 1.5-1~圖 1.5-3 及表 1.5-1。

異常監測結果發生時，如非有立即性及情節重大之影響需通報採取對策者外，應對監測結果進行再確認工作，如比對過去之監測記錄、現場環境狀況，以及本計畫人員之技術顧問經驗等。

此外，現場作業人員若發現監測數據有異常，立即查驗監測儀器是否正常，並採取以下措施：

一、若經研判異常狀況係受本計畫工程影響，將異常監測資料依循自動層報制度，向上級單位及南水局反映，經開會檢討後並知會有關環保機關。

二、查驗環境保護措施是否貫徹執行。

三、調整環境影響減低對策。

四、調整監測站數及監測頻率，以利研判污染來源。

表 1.5-1　異常狀況分級表

等級	燈號	說明
A	綠	符合法規標準及異常應變值，顯示現況良好
B	黃	超過法規標準，但符合異常應變值。背景值已偶有超標情形，須持續關注
C	橘	符合法規標準但超過異常應變值，顯示環境出現異常，須加強關注
D	紅	超過法規標準及異常應變值，顯示環境出現異常，且已造成影響，須釐清鄰近之本計畫工程是否造成影響

表 1.5-2　本計畫各測項異常應變值訂定依據

測項	異常應變值訂定方式	說明
河川水文及水質	以 Excel 公式表示如下： 假設剔除極端值後施工前及未施工之數據共計 n 筆，表示為 M(n)。 1. M(n)為常態分布(Normal distribution)時，異常應變值計算如后: $AVERAGE(M(n)) \pm 3 \times STDEV.S(M(n))$ 2.M(n)為對數常態分布(Log-normal distribution)時，異常應變值計算如后: $EXP(AVERAGE(LN(M(n))) \pm LN(3) \times STDEV.S(LN(M(n)))$ 3.M(n)為指數分布(Exponential distribution)時，異常應變值計算如后: $LN(AVERAGE(EXP(M(n))) \pm EXP(3) \times STDEV.S(EXP(M(n)))$ 4.如數據均低於檢量線最低點濃度，且最大值未超過法規標準狀況下，選擇所取數據最大值作為異常應變值： $Max(M(n))$ 註： $Average$：樣本之算數平均值 $STDEV.S$：根據樣本估計標準差 LN：樣本之自然對數 EXP ：樣本以自然常數(e)為基數之乘冪	依據 111 年第 1 季季報審查意見，異常應變值訂定方式調整如下說明。由於本計畫工程採分段施工，故雖然各標段已於 109 年第 3 季及第 4 季陸續開始施作，但跨河段部分施工期程不一，故本計畫選取跨河段施工前及未施工之監測季度數據，先剃除明顯極端值後，並判斷數據分布情形(Normal、Log-Normal、Exponential 或其他分布)，再依據前述判斷之不同數據分布情形對應各自之異常應變值訂定方式，詳表 1.5-4
地下水水文及水質、空氣品質、環境噪音、低頻噪音	採本計畫施工前數據之平均值±3 倍標準差。其中 A1 標段採施工前(108Q3~109Q2)數據進行估算，A2 及 A3 標段則採施工前(108Q3~109Q3)數據進行	因前述測項均無未有鄰近且長期監測數據，故採本計畫施工前數據計算異常應變值，個環境因子之異常應變值估算詳表 1.5-5~表 1.5-8
環境振動	55 db	參考日本氣象廳地震分級，振動級 55dB 以下屬無感，故以 55 db 作為本計畫異常應變值
交通	服務水準 D 級	由於道路服務水準已考量道路特性(車道數、車道寬及橫向淨距等)之差異，故以道路服務水準 D 級趨近不穩定流動(可容忍之耽延)作為本計畫異常應變值

表 1.5-3　本計畫河川水質異常應變值訂定方式

標段	測站	未施工季度	溶氧量	生化需氧量	化學需氧量	懸浮固體	氨氮	總磷	大腸桿菌群	油脂	錳
			mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	CFU/100mL	mg/L	mg/L
A1	曾文三號橋	106Q4	7.00	2.00	5.0	16.6	0.02	0.037	150	<1.0	-
		108Q3	5.90	<1.0	5.4	3.7	0.04	0.016	850	<1.0	0.012
		108Q4	5.50	<1.0	N.D.	5.9	0.10	0.016	1,700	<1.0	0.009
		109Q1	6.80	<1.0	7.5	5.1	0.03	0.025	410	<1.0	0.014
		109Q2	6.20	<1.0	6.3	13.2	0.13	0.044	1,800	<1.0	0.022
		109Q3	4.40	<1.0	N.D.	12.6	0.05	0.018	40	<1.0	0.050
		109Q4	6.00	<1.0	3.3	11.2	0.02	0.021	190	<1.0	0.034
		110Q1	6.00	<1.0	6.2	9.9	0.07	0.035	80	<1.0	0.013
		110Q2	6.60	<1.0	12.1	8.7	0.03	0.046	690	<1.0	0.017
統計分布			1.	4.	1.	1.	1.	1.	1.	4.	1.
異常應變值			3.71	2.00	15.2	22.3	0.17	0.065	2,692	1.0	0.063
A2	曾文一號橋水管橋	106Q4	7.40	2.20	7.2	15.2	0.02	0.023	100	<1.0	-
		108Q3	4.90	0.50	6.8	49.2	0.07	2.570	4,900	<1.0	0.043
		108Q4	6.70	0.50	8.8	44.9	0.27	0.075	120	<1.0	0.090
		109Q1	6.90	2.40	12.7	69.8	0.44	0.118	600	<1.0	0.167
		109Q2	6.20	4.70	33.3	328.0	0.16	0.404	49,000	<1.0	0.241
		109Q3	4.20	0.50	N.D.	10.3	0.05	0.015	75	<1.0	0.046
		109Q4	5.90	2.30	2,340	39,600	1.06	15.3	75	<1.0	0.214
		110Q1	0.04	13.6	6,400	58,300	2.48	18.8	2,700	<1.0	31.6
		110Q2	5.40	1.60	7.1	27.6	0.04	0.075	100	<1.0	0.055
		110Q3	5.40	2.00	250	9,020	0.63	1.29	800	<1.0	9.65
統計分布			1.	1.	3.	2.	1.	2.	2.	4.	1.
異常應變值			2.82	5.87	35.3	145	0.88	1.15	1,948	1.0	0.374
A3	竹圍橋	106Q4	6.80	2.00	5.6	2.1	N.D.	0.015	200	<1.0	-
		108Q3	5.70	<1.0	8.2	23.1	0.04	0.047	27,000	<1.0	0.054
		108Q4	6.00	<1.0	7.8	8.1	0.09	0.014	1,300	<1.0	0.046
		109Q1	7.40	<1.0	5.3	3.6	0.04	0.011	210	<1.0	0.030
		109Q2	5.80	<1.0	6.7	8.4	0.13	0.018	760	<1.0	0.060
		109Q3	5.10	<1.0	5.7	10.7	0.05	0.026	1,400	<1.0	0.027
		110Q3	5.50	<1.0	3.2	10.8	0.02	0.019	560	<1.0	0.054
		110Q4	6.20	<1.0	4.0	9.3	0.09	0.104	1,200	<1.0	0.045
		111Q1	7.50	<1.0	6.9	2.0	0.04	0.067	10	<1.0	0.037
統計分布			1.	4.	1.	1.	1.	1.	1.	4.	1.
異常應變值			3.70	2.00	10.9	28.0	0.17	0.086	2,344	1.0	0.080

註：1.底線表示剃除之極端值。極端值係採用施工前數據之第 3 四分位數+1.5 倍四分位距(溶氧量部分為第 1 四分位距-1.5 倍四分位距)初步篩選可能之極端值，並以人工判斷如可能為該區域背景值影響數值(如上游河道邊坡地質鬆軟易崩落、農業影響等)，則排除極端值；如為非常態性事件影響之數據(如鄰近工程、水庫清淤之淤泥堆置)則為極端值

2.-表示無測值

3.統計分布中 1.~4.分別對應表 1.5-2 中不同統計分布情形

4.曾文一號橋水管橋測站，原為曾文一號橋測站(106Q4~110Q1)及永興吊橋測站(110Q2~110Q3)

表 1.5-3　本計畫河川水質異常應變值訂定方式(續)

標段	測站	季度	溶氧量	生化需氧量	化學需氧量	懸浮固體	氨氮	總磷	大腸桿菌群	錳
			mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	CFU/100mL	mg/L
A3	三埔橋	106Q4	6.70	2.40	7.8	12.6	0.03	0.029	2,500	-
		108Q3	5.10	0.50	4.4	69.8	0.06	0.059	28,000	0.055
		108Q4	5.10	0.50	14.4	98.0	0.14	0.107	39,000	0.080
		109Q1	6.30	0.50	6.1	10.7	0.03	0.037	300	0.024
		109Q2	5.70	3.80	17.7	41.5	0.16	0.103	16,000	0.119
		109Q3	4.70	1.70	48.6	1,660	0.15	0.703	530,000	0.749
		109Q4	6.20	0.50	9.3	17	0.04	0.046	4,900	0.058
		110Q1	7.40	1.50	19.2	15	0.06	0.109	2,000	0.084
		110Q2	7.70	1.40	32.7	778	0.08	0.492	370,000	0.459
		110Q3	5.80	0.50	26.7	42	0.02	0.069	4,000	0.051
		110Q4	6.90	0.50	6.0	25	0.10	0.111	2,000	0.023
統計分布			1.	3.	1.	1.	1.	2.	2.	2.
異常應變值			3.22	5.57	58.8	127	0.23	0.296	5,871	0.303
A3	臺三線北寮橋	106Q4	7.60	3.10	11.0	14.8	0.02	0.018	1,000	-
		108Q3	7.10	0.50	16.0	73.4	0.05	0.148	28,000	0.054
		108Q4	5.70	0.50	4.6	72.0	0.22	0.393	90,000	0.051
		109Q1	7.00	0.50	9.9	14.2	0.04	0.038	550	0.026
		109Q2	6.20	3.90	21.3	48.5	0.12	0.171	5,100	0.038
		109Q3	3.30	14.5	643	26,100	2.64	0.015	140,000	19.7
		109Q4	5.80	0.50	5.3	6	0.02	0.025	500	0.032
		110Q1	6.00	0.50	8.6	20	0.44	0.045	3,100	0.029
		110Q2	5.40	0.50	12.9	64	0.02	0.059	1,700	0.059
統計分布			1.	4.	1.	1.	2.	2.	1.	2.
異常應變值			2.25	2.00	27.8	124	0.59	0.194	7,402	0.056

註：1.底線表示剔除之極端值。極端值係採用施工前數據之第 3 四分位數+1.5 倍四分位距(溶氧量部分為第 1 四分位距-1.5 倍四分位距)初步篩選可能之極端值，並以人工判斷如可能為該區域背景值影響數值(如上游河道邊坡地質鬆軟易崩落、農業影響等)，則排除極端值；如為非常態性事件影響之數據(如鄰近工程、水庫清淤之淤泥堆置)則為極端值

2.-表示無測值

3.統計分布中 1.~4.分別對應表 1.5-2 中不同統計分布情形

表 1.5-4　本計畫地下水質異常應變值訂定方式

標段	測站	未施工季度	溶氧量	生化需氧量	化學需氧量	懸浮固體	氨氮	總磷	大腸桿菌群	油脂	錳
			mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	CFU/100mL	mg/L	mg/L
A3	三埔橋	106Q4	6.70	2.40	7.8	12.6	0.03	0.029	2,500	<1.0	-
		108Q3	5.10	0.50	4.4	69.8	0.06	0.059	28,000	<1.0	0.055
		108Q4	5.10	0.50	14.4	98.0	0.14	0.107	39,000	<1.0	0.080
		109Q1	6.30	0.50	6.1	10.7	0.03	0.037	300	<1.0	0.024
		109Q2	5.70	3.80	17.7	41.5	0.16	0.103	16,000	<1.0	0.119
		109Q3	4.70	1.70	48.6	1,660	0.15	0.703	530,000	<1.0	0.749
		109Q4	6.20	0.50	9.3	17	0.04	0.046	4,900	<1.0	0.058
		110Q1	7.40	1.50	19.2	15	0.06	0.109	2,000	<1.0	0.084
		110Q2	7.70	1.40	32.7	778	0.08	0.492	370,000	<1.0	0.459
		110Q3	5.80	0.50	26.7	42	0.02	0.069	4,000	<1.0	0.051
		110Q4	6.90	0.50	6.0	25	0.10	0.111	2,000	<1.0	0.023
統計分布			1.	3.	1.	2.	1.	2.	2.	4.	2.
異常應變值			3.22	5.57	58.8	340	0.23	0.296	24,881	1.0	0.303
A3	臺三線北寮橋	106Q4	7.60	3.10	11.0	14.8	0.02	0.018	1,000	<1.0	-
		108Q3	7.10	0.50	16.0	73.4	0.05	0.148	28,000	<1.0	0.054
		108Q4	5.70	0.50	4.6	72.0	0.22	0.393	90,000	<1.0	0.051
		109Q1	7.00	0.50	9.9	14.2	0.04	0.038	550	<1.0	0.026
		109Q2	6.20	3.90	21.3	48.5	0.12	0.171	5,100	<1.0	0.038
		109Q3	3.30	14.5	643	26,100	2.64	0.015	140,000	<1.0	19.7
		109Q4	5.80	0.50	5.3	6	0.02	0.025	500	<1.0	0.032
		110Q1	6.00	0.50	8.6	20	0.44	0.045	3,100	<1.0	0.029
		110Q2	5.40	0.50	12.9	64	0.02	0.059	1,700	<1.0	0.059
統計分布			1.	4.	1.	1.	2.	2.	2.	4.	2.
異常應變值			2.25	2.00	27.8	124	0.59	0.194	26,492	1.0	0.056

註：底線表示原數據低於偵測極限或小於檢量線最低點濃度。低於偵測極限測值採 MDL/2 納入計算；低於減量線最低點濃度測值則採實測值納入計算

表 1.5-5　本計畫空氣品質異常應變值訂定方式

標段	測站	季度	$PM_{2.5}$ 24 小時值	PM_{10} 日平均值	TSP 24 小時值	落塵量
			μg/m³	μg/m³	μg/m³	g/m²/月
A1	曾文二號橋收費站	108Q3	11	22	51	5.0
		108Q4	9	16	26	5.5
		109Q1	23	27	48	5.8
		109Q2	20	36	69	4.2
A2	楠西(楠西橋附近)	108Q3	11	33	64	4.6
		108Q4	9	19	24	5.0
		109Q1	27	34	61	5.2
		109Q2	19	47	95	4.0
		109Q3	6	12	25	4.6
A3	臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商	108Q3	8	27	50	5.7
		108Q4	10	20	26	5.5
		109Q1	47	56	91	6.1
		109Q2	17	29	75	5.0
		109Q3	6	11	38	5.5
	南化(北寮加油站附近)	108Q3	12	21	41	5.1
		108Q4	11	20	29	4.8
		109Q1	44	50	63	5.0
		109Q2	23	31	48	4.2
		109Q3	5	11	26	4.5
運土路線	南化聚落(南化國中附近)	108Q3	10	23	48	4.0
		108Q4	11	24	31	4.3
		109Q1	43	49	69	4.6
		109Q2	32	37	64	3.5
		109Q3	5	11	24	4.6
平均			17	28	49	5
標準差			13	13	21	1
異常應變值			56	67	114	6.8

表 1.5-6　本計畫環境噪音異常應變值訂定方式

標段	測站	季度	$L_{eq,日}$		$L_{eq,晚}$		$L_{eq,夜}$	
			假日	平日	假日	平日	假日	平日
A1	曾文二號橋收費站	108Q3	67.2	57.7	53.3	51.6	59.6	58.5
		108Q4	61.2	62.0	55.1	53.4	51.2	51.3
		109Q1	62.1	63.7	56.5	57.6	51.4	51.8
		109Q2	60.4	62.8	53.7	52.2	51.2	51.2
平均			62.1		54.2		53.3	
標準差			2.7		2.1		3.6	
異常應變值			70.3		60.4		64.0	
A2	楠西(楠西橋附近)	108Q3	76.5	74.6	72.1	71.4	67.9	67.1
		108Q4	71.9	70.2	66.4	67.4	61.8	62.0
		109Q1	78.7	78.5	75.7	76.2	69.8	69.9
		109Q2	74.0	71.7	69.8	68.9	63.2	63.4
		109Q3	70.9	69.7	66.0	66.6	61.6	61.3
平均			73.6		70.0		64.8	
標準差			3.3		3.8		3.5	
異常應變值			83.6		81.3		75.3	
A3	南化(北寮加油站附近)	108Q3	74.5	72.0	68.0	67.5	66.1	66.9
		108Q4	69.3	68.7	60.6	63.9	63.5	65.0
		109Q1	70.5	69.0	67.1	63.3	61.1	63.8
		109Q2	72.1	71.0	67.8	67.6	67.4	67.6
		109Q3	76.1	75.5	72.8	73.0	68.8	70.8
平均			71.9		67.2		66.1	
標準差			2.7		3.9		2.8	
異常應變值			80.0		78.8		74.6	
A3	玉井(臺 3 線與大成路附近)	108Q3	77.7	75.8	70.8	71.8	69.1	70.2
		108Q4	77.6	75.1	68.0	69.9	67.7	67.9
		109Q1	70.0	70.3	64.0	64.1	61.5	63.1
		109Q2	73.6	74.0	69.1	68.2	66.8	67.0
		109Q3	76.1	77.2	71.9	71.8	69.0	70.8
平均			74.7		68.9		67.3	
標準差			2.8		2.9		3.0	
異常應變值			83.1		77.8		76.2	
A3	臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商	108Q3	70.4	71.3	65.7	65.1	63.9	62.6
		108Q4	69.1	69.3	64.0	64.7	63.1	63.5
		109Q1	77.6	77.8	72.7	72.6	71.6	69.5
		109Q2	68.9	68.6	64.4	64.0	63.2	61.4
		109Q3	76.0	76.6	72.6	73.3	71.4	70.0
平均			72.6		67.9		66.0	
標準差			3.9		4.2		4.1	
異常應變值			84.3		80.6		78.2	

表 1.5-7　本計畫低頻噪音異常應變值訂定方式

標段	測站	季度	$L_{日}$		$L_{晚}$		$L_{夜}$	
			假日	平日	假日	平日	假日	平日
A1	曾文二號橋收費站	108Q3	41.9	43.5	30.3	29.9	35.2	32.1
		108Q4	43.8	44.4	34.6	33.5	32.9	33.1
		109Q1	33.0	33.3	25.2	25.6	25.1	25.0
		109Q2	33.9	34.6	26.2	26.0	25.8	25.9
平均			38.6		28.9		29.4	
標準差			5.3		3.7		4.3	
異常應變值			54.3		40.0		42.3	
A2	楠西(楠西橋附近)	108Q3	36.1	31.0	27.8	28.9	34.0	35.9
		108Q4	32.3	34.2	25.0	27.1	29.5	27.9
		109Q1	35.0	32.3	46.3	31.1	27.3	29.3
		109Q2	40.5	36.1	32.0	31.3	32.4	33.7
		109Q3	37.5	37.1	29.7	36.6	30.2	31.5
平均			35.2		31.6		31.2	
標準差			2.9		6.1		2.8	
異常應變值			43.8		49.8		39.6	
A3	南化(北寮加油站附近)	108Q3	39.1	39.1	28.8	29.6	32.6	33.6
		108Q4	32.6	34.6	28.2	33.2	25.6	27.5
		109Q1	35.2	34.7	25.8	28.0	27.0	26.3
		109Q2	32.5	35.8	27.8	30.0	28.5	27.2
		109Q3	33.1	34.2	30.6	28.4	27.7	27.6
平均			35.1		29.0		28.4	
標準差			2.4		2.0		2.6	
異常應變值			42.3		35.0		36.2	
A3	玉井(臺 3 線與大成路附近)	108Q3	41.7	35.2	31.0	30.8	28.4	29.1
		108Q4	37.6	36.7	28.5	30.6	28.7	29.0
		109Q1	44.1	41.7	38.9	39.0	43.2	28.3
		109Q2	38.0	36.0	29.8	30.7	28.5	29.0
		109Q3	38.0	38.1	31.9	32.7	30.2	29.0
平均			38.7		32.4		30.3	
標準差			2.8		3.6		4.5	
異常應變值			47.3		43.2		44.0	
A3	臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商	108Q3	36.2	40.2	32.3	34.9	30.7	32.3
		108Q4	54.3	41.4	32.0	33.1	30.8	32.2
		109Q1	34.8	35.3	29.2	28.1	27.3	27.2
		109Q2	39.8	36.5	34.4	33.0	32.3	31.2
		109Q3	38.3	36.5	32.6	32.7	29.8	29.7
平均			39.3		32.2		30.4	
標準差			5.7		2.1		1.9	
異常應變值			56.5		38.5		36.0	

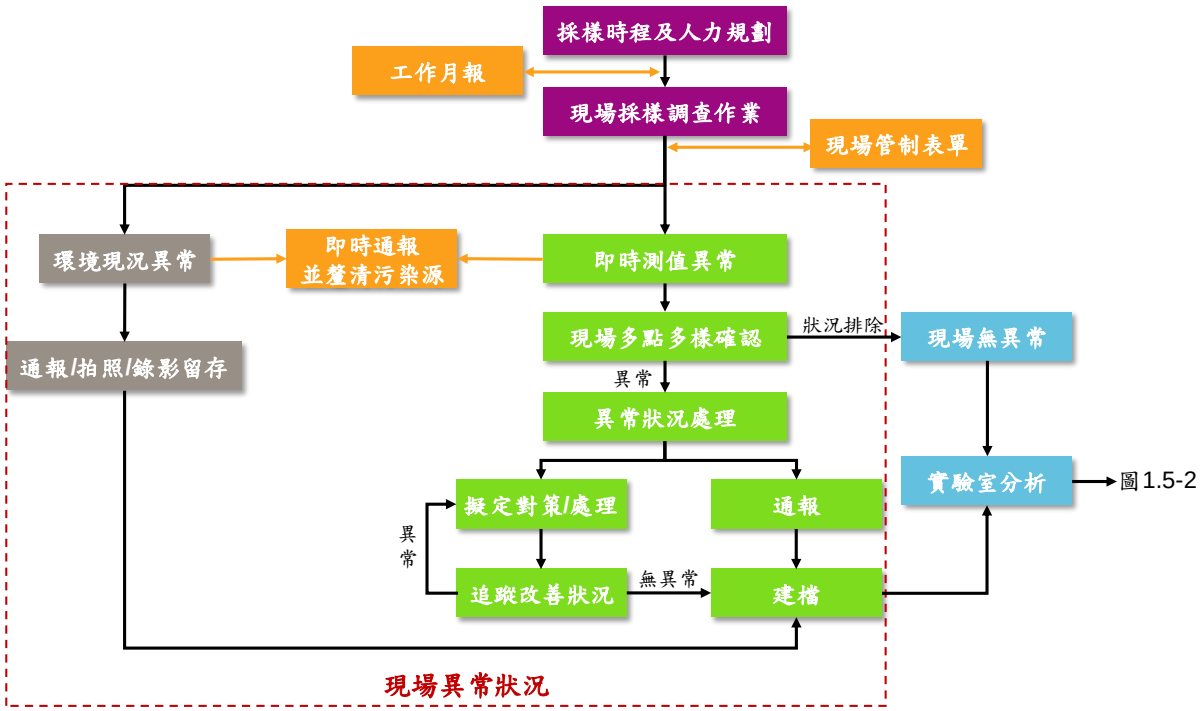


圖 1.5-1　採樣現場異常之應變與處理流程

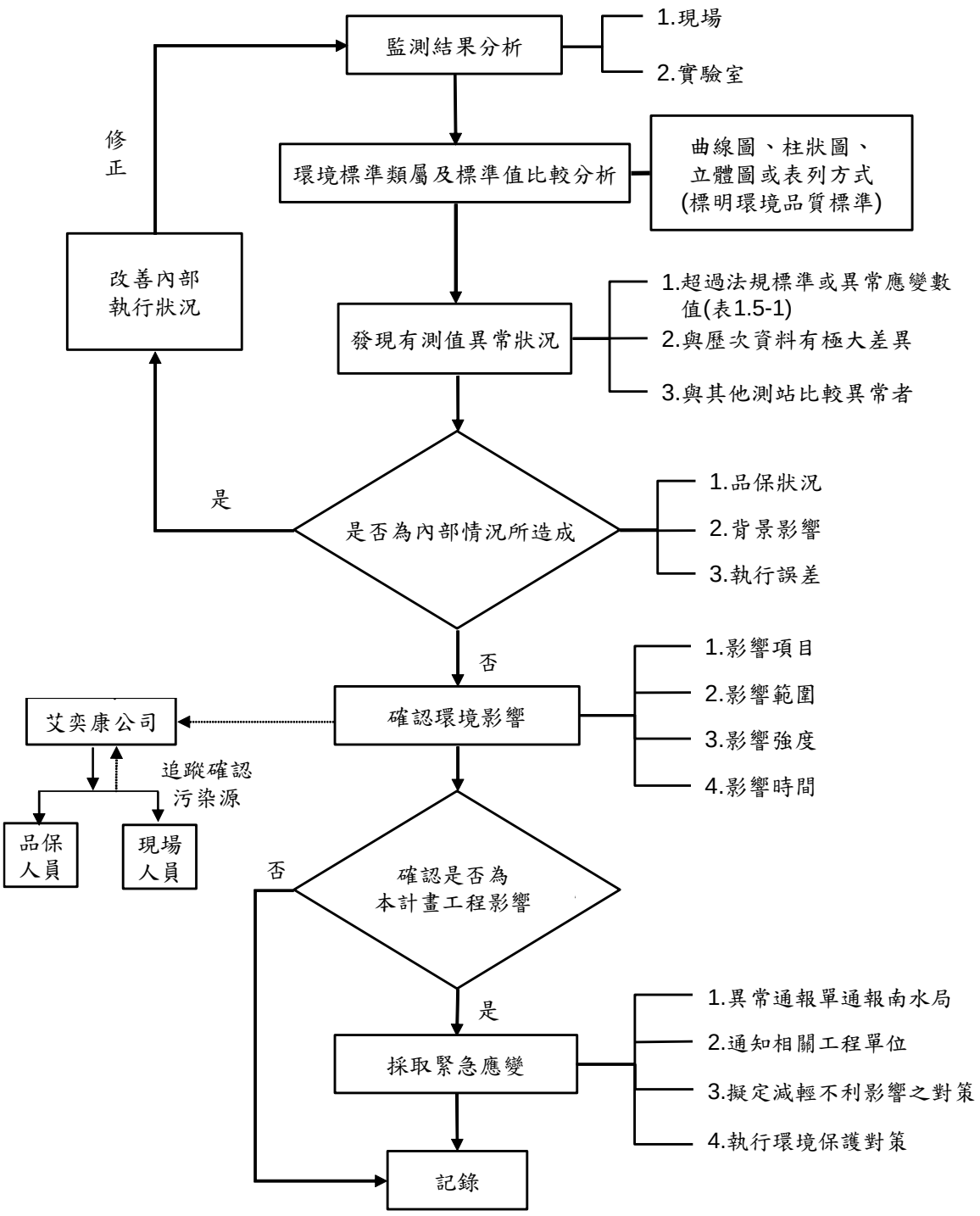


圖 1.5-2　監測異常結果之應變與處理流程

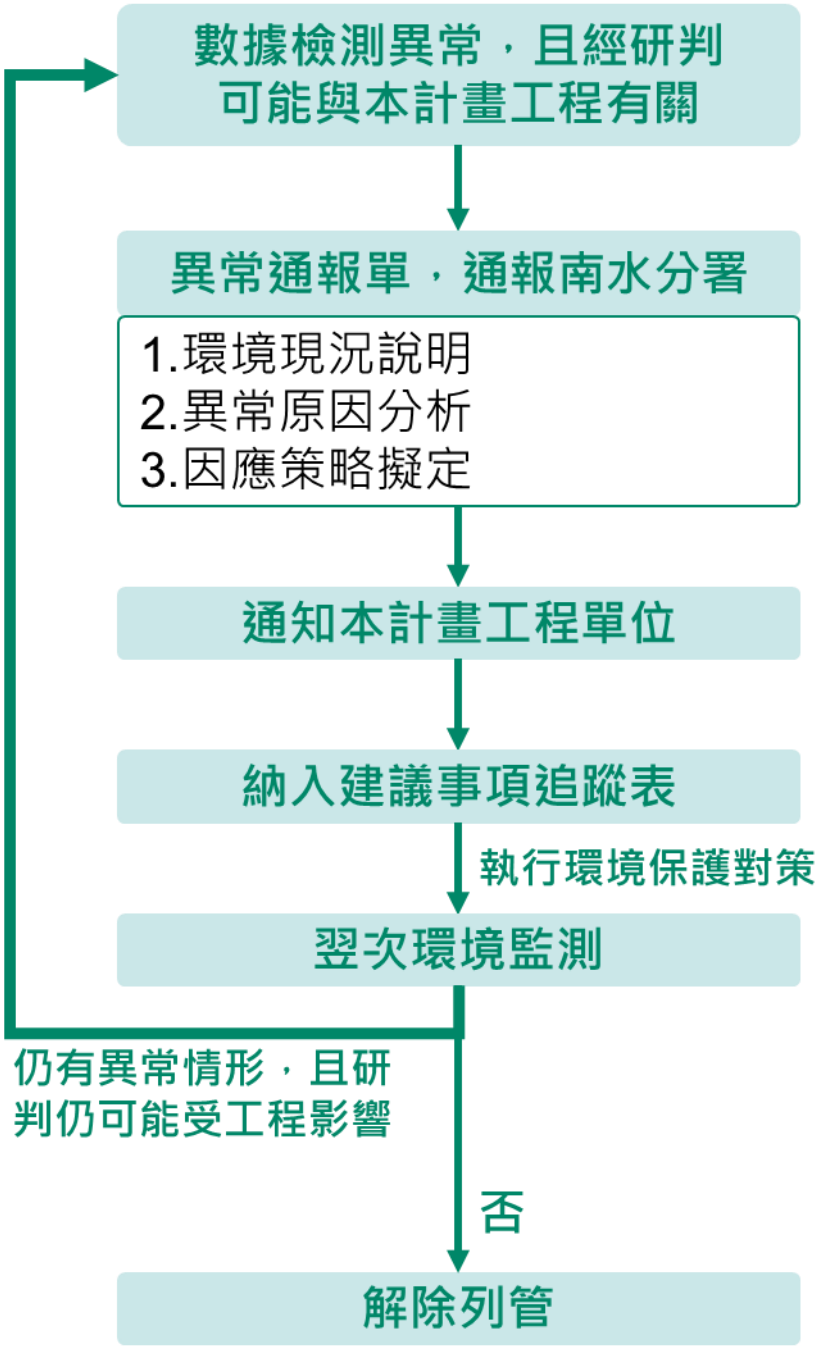


圖 1.5-3　異常回報三方管理機制

2 本年度監測結果數據分析

第二章 本年度監測結果數據分析

本計畫環境監測目包括河川水文及水質、地下水文及水質、空氣品質、噪音振動、交通、土壤、陸域生態、水域生態、地質及地形（含水保監看）、廢棄物、環境衛生、文化、營建噪音及工區放流水等 14 項。本年度各標段均為施工階段，監測結果分述說明如后。

2.1 河川水文及水質

本計畫河川水文及水質之監測點位涵蓋曾文溪主流、曾文溪支流之油車溪、竹圍溪、後旦溪及後堀溪中下游等，測站分別為 A1 標段之曾文三號橋、A2 標段之曾文一號橋水管橋（原永興吊橋/曾文一號橋）及 A3 標段之竹圍橋、三埔橋及臺三線北寮橋等 5 處。另為能確實掌握鄰近水體現況，本計畫於工程沿線可能影響河段上游之龜丹頂橋、舊北寮橋及楠西橋等 3 處已進行施工前汛期及枯水期之監測，位置詳圖 2.1-1 所示。

依照行政院環境保護署及地方政府公告 118 條河川「水區、水體分類」摘要彙總表，本計畫所有測站均屬於乙類河川水體，因此有關河川水質測值之分析，主要依據行政院環保署於 106 年 9 月 13 日修訂公告之「地面水體分類及水質標準」之各分類陸域地面水體水質標準（詳表 2.1-1）探討本計畫區河川水文及水質之現況。

本計畫河川水文及水質每季進行 1 次採樣分析工作，本年度各測站之監測項目，包括流速、流量、水位、含砂濃度、水溫、pH、溶氧量、生化需氧量、化學需氧量、懸浮固體、導電度（比導電度）、硝酸鹽氮、氨氮、總磷、大腸桿菌群、油脂、重金屬（銅、鋅、鎳、鐵、錳、砷、鉛、鎘、鉻及汞）。另為掌握曾文一橋鄰近河段懸浮固體與重金屬關係，本計畫自 112 年第 1 季起執行曾文一號橋水管橋測站溶解性重金屬每季一次。

本年度各標段均為施工階段，各標段鄰水作業說明如下。鄰近曾文三號橋測站之 A1 標曾文三號水管橋工程於本年度第 1 季及第 2 季

執行位於河道之橋墩基礎工程，第 3 季時完成吊管，並於 8 月撤收工區；鄰近曾文一號橋水管橋測站之 A2 標曾文一號橋水管橋已於本年度 1 月時完成位於河道之下部工程，第 1 季至今則執行曾文溪兩岸之水管橋銜接工程及曾文溪左岸之擋土牆工程，本年度各工項均無放流水排放；鄰近竹圍橋測站之 A3 標 IV09 球閥窨井工程於本年度第 2 季起至今執行明挖段及窨井鋼管銜接及機電工程，無放流水排放情形。鄰近三埔橋測站之 A3 標三埔水管橋工程於本年度第 1 季執行管溝開挖回填及鋼管吊裝、第 2 季執行石籠護坡工程、第 3 季執行鋼管銲接及回填、第 4 季則執行植栽及坡面團粒工程，於乾季期間（第 1 季及第 2 季）完成位於河道中作業，減輕工程影響。鄰近臺三線北寮橋測站之 A3 標 W59 工作井工程已於去年底完成推進，於本年度第 1 季及第 2 季執行工作井回填，第 2 季起則執行距河道較遠之 IV011 球閥窨井工程，無放流水排放，影響應屬輕微。其中本計畫河川水質測站鄰近工程及周圍環境於本年度第 4 季之現況如表 2.1-2。而曾文庫區內除本計畫工程外，尚有曾文水庫放水渠道及擴大抽泥工程，及曾文水庫清淤工程於曾文溪中進行中。其中曾文水庫放水渠道及擴大抽泥工程本年度各季均有工程進行，於曾文溪中曾文五號橋及曾文三號橋間施作；曾文水庫清淤工程部分，因本年度上半年降雨量少水庫蓄水量不足故曾文水庫抽泥作業暫停，惟乾季期間則擴大水庫及上游之路挖清淤作業，而因蓄水量不足，上半年均水庫無放水情形，至 9 月時因颱風降雨使水庫蓄水量回升才開始調節性放水。

另為釐清本計畫工程影響，本計畫針對本計畫易超標背景值及後續可能受工程影響之環境因子訂出異常應變值（異常應變值訂定方式詳表 1.5-1），供後續施工階段併同法規標準作為異常判斷依據。

表 2.1-1 陸域地面水體分類及水質標準

水體分類 / 項目	甲類陸域	乙類陸域	丙類陸域	丁類陸域	戊類陸域
pH	6.5~8.5	6.5~9.0	6.5~9.0	6.0~9.0	6.0~9.0
溶氧量(mg/L)	6.5 以上	5.5 以上	4.5 以上	3.0 以上	2.0 以上
生化需氧量(mg/L)	1 以下	2 以下	4 以下	8 以下	10 以下
大腸桿菌群(CFU/100mL)	50 以下	5,000 以下	10,000 以下	—	—
懸浮固體(mg/L)	25 以下	25 以下	40 以下	100 以下	無漂浮物且無油污
氨氮(mg/L)	0.1 以下	0.3 以下	0.3 以下	—	—
總磷(mg/L)	0.02 以下	0.05 以下	—	—	—

註：1.資料來源：行政院環保署 106 年 9 月 13 日環署水字第 1060071140 號令修正之「地面水體分類及水質標準」
2.〝—〞表示無相關標準

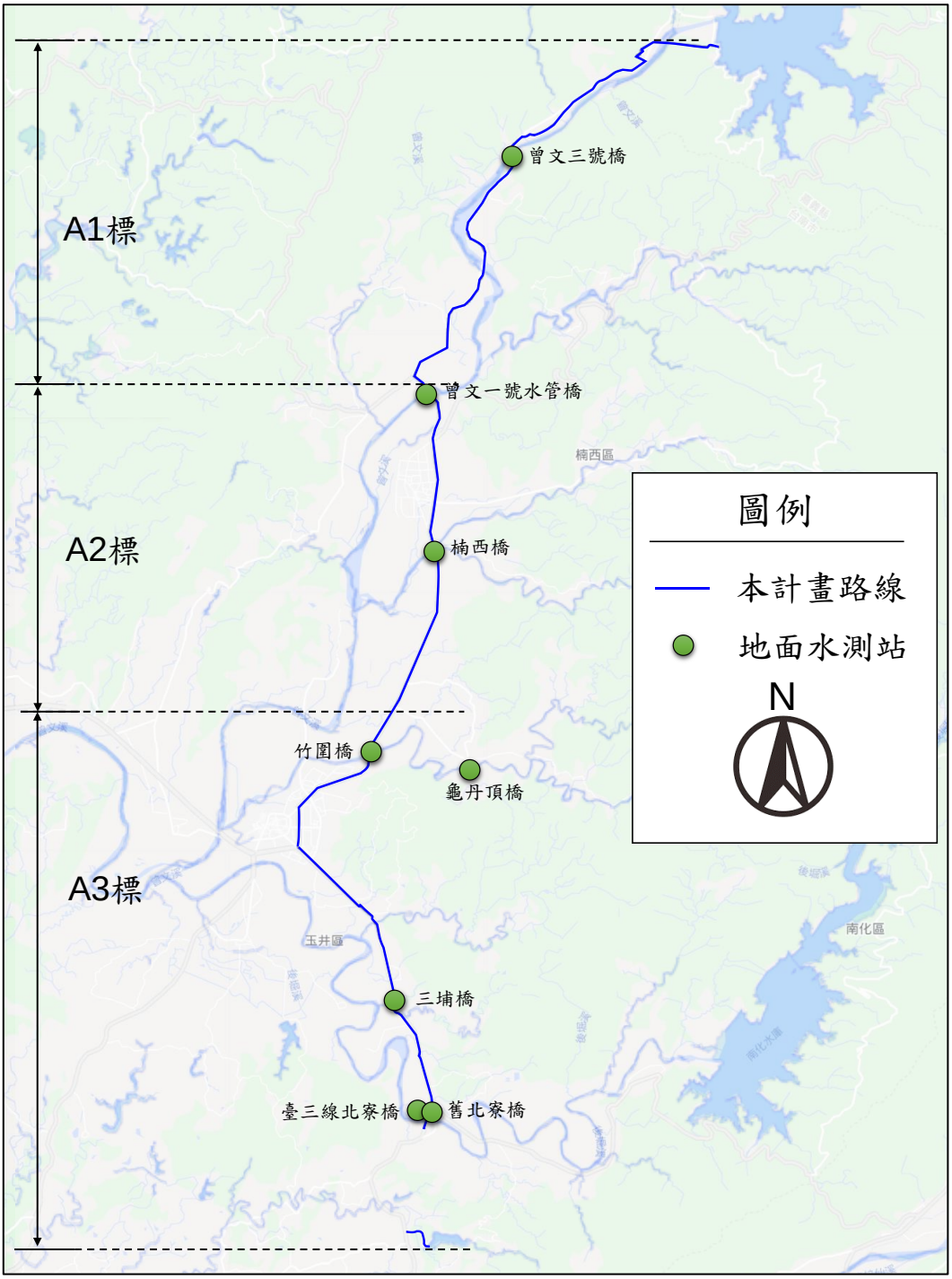
表 2.1-2 本年度第 4 季河川水質測站周圍環境現況一覽表

工程說明：第 4 季監測時本計畫曾文三號水管橋工程已完成，僅存鋼便橋之鋼樁尚未拆除
鄰近土地利用說明：河道兩岸多為闊葉林、果園、旱田、公園綠地及土方暫置區

工程說明：本計畫曾文一號水管橋工程河道中已無工程執行，本年度第 4 季執行右岸銜接明挖段之回填工程及左岸之擋土牆工程，前述工區均無放流水排放情形
鄰近土地利用說明：河道兩岸多為果園、旱田及聚落

表 2.1-2 本年度第 4 季河川水質測站周圍環境現況一覽表(續)

<table>
<tr><td>
</td><td> </td></tr>
<tr><td colspan="2">工程說明：本計畫竹圍橋橋工程本年度第 4 季執行位於右岸之球閥窨井鋼管銜接工程，無放流水排放情形
鄰近土地利用說明：河道兩岸多為果園、旱田及聚落</td></tr>
<tr><td>
</td><td> </td></tr>
<tr><td colspan="2">工程說明：第 4 季監測時本計畫三埔水管橋工程執行鋼管銜接及排氣閥施作，無放流水排放情形
鄰近土地利用說明：河道兩岸多為闊葉林、果園、旱田及崩塌地</td></tr>
<tr><td>
</td><td> </td></tr>
<tr><td colspan="2">工程說明：鄰近 W59 工作井已完成推進並回填，已無工程執行，本年度第 4 季鄰近執行 IV011 窨井工程，無放流水排放情
鄰近土地利用說明：河道兩岸主要為聚落、草生地及果園</td></tr>
</table>



註：楠西橋、龜丹頂橋及舊北寮橋已於 108Q3 及 109Q1 完成承諾之豐枯水期監測各 1 次

圖 2.1-1 河川水監測測站位置圖

本年度河川水監測已於 2 月 8 日、4 月 28 日、7 月 26 日、8 月 24 日及 10 月 19 日完成，本年度監測結果顯示（表 2.1-3 及圖 2.1-2~圖 2.1-18）。本年度各測站部分測項超過異常應變值，惟經分析均未見本計畫工程影響。茲將本年度各測站監測項目採樣分析結果分述如下：

一、流速

本年度流速測值介於 0.002 m/s~0.151 m/s 之間，以曾文三號橋第 4 季最高，曾文三號橋第 1 季最低。

二、流量

本年度流量測值介於 0.002 m^3/s~2.12 m^3/s 之間，以臺三線北寮橋第 4 季最高，竹圍橋第 1 季及三埔橋第 3 季最低。

三、水位

本年度水位測值介於 0.100 m~0.880 m 之間，以三埔橋第 1 季最高，竹圍橋第 4 季最低。

四、含砂濃度

本年度含砂濃度介於 236 mg/L ~98,400 mg/L 之間，以臺三線北寮橋第 4 季最高，曾文三號橋第 4 季最低。其中臺三線北寮橋第 4 季測值遠高於其餘各測站各季測值，經釐清係因第 4 季時南化水庫清淤工程影響，放水沖淤使下游河段短期間水體濁度增加所致。

五、水溫

本年度水溫測值介於 21.9 °C~32.1 °C 之間，以竹圍橋第 2 季最高，三埔橋第 1 季最低。

六、氫離子濃度指數（pH）

本年度 pH 值介於 7.6~8.5 之間，以三埔橋第 4 季最高，竹圍橋第 1 季及第 2 季最低，各測站測值均符合乙類（6.5~9.0）陸域地面水體水質標準。

七、溶氧量（DO）

本年度溶氧量介於 2.0 mg/L~8.4 mg/L 之間，以臺三線北寮

橋第 4 季最低，其中曾文一號橋水管橋第 3 季；三埔橋第 1 季；臺三線北寮橋第 4 季未符合法規標準，且臺三線北寮橋第 4 季超過異常應變值。

臺三線北寮橋超過異常應變值部分，鄰近之本計畫 W59 工作井工程已於本年度第 2 季完工並撤收，排除本計畫工程影響，經釐清係因採樣期間南化水庫執行清淤工程，放水沖淤使水中懸浮固體濃度增加，致溶氧大幅降低。曾文一號橋水管橋及三埔橋未超過異常應變值，顯示與背景值無顯著差異。其餘各測站測值均符合乙類（≧5.5 mg/L）陸域地面水體水質標準且未超過異常應變值。

八、生化需氧量（BOD）

本年度生化需氧量介於<1.0 mg/L~23.0 mg/L 之間，以臺三線北寮橋第 4 季最高，其中曾文一號橋水管橋第 1 季~第 3 季、竹圍橋第 3 季、三埔橋第 2 季及第 3 季、臺三線北寮橋第 2 季~第 4 季未符合法規標準；且竹圍橋第 3 季、臺三線北寮橋第 2 季~第 4 季超過異常應變值。

曾文一號橋水管橋及三埔橋測值未超過異常應變值，顯示與背景值差異不大；竹圍橋第 3 季測值異常，鄰近之本計畫 W39 工作井工區本年度第 3 季時執行 IV09 球閥窨井及鋼管銜接工程，無放流水排放，影響應屬輕微，研判係因鄰近多處農田果園，且該季監測期間零星降雨，使地表逕流挾帶地表之有機污染物進入水體所致；臺三線北寮橋第 2 季~第 4 季測值異常，鄰近之本計畫 W59 工作井於本年度第 2 季完工並撤收，排除工程影響。研判除鄰近多處農田果園易受農業廢水影響外，第 3 季及第 4 季採樣前降雨，使地表逕流挾帶地表之有機污染物進入水體，致測值偏高。此外，第 4 季時南化水庫執行清淤作業，放水沖淤使水中懸浮固體濃度增加，又其來源為水庫淤泥富含有機質，致生化需氧量隨之增加。其餘各測站測值均符合乙類陸域地面水體水質標準（≦2.0 mg/L）。

九、化學需氧量（COD）

本年度化學需氧量介 3.3 mg/L ~2,520 mg/L 之間，以臺三線北寮橋第 4 季最高，其中竹圍橋第 2 季及臺三線北寮橋第 4 季超過異常應變值。

竹圍橋第 2 季測值異常，鄰近之本計畫 W38 工作井第 2 季球閥窨井明挖段工程施作中，惟該工區距河道甚遠，且無放流水，排除工程影響。而該測站於該季採樣時發現上游處水質混濁，且因長期無雨流速緩慢使污染物易蓄積，又測站上游鄰近聚落及農田，故研判可能係受上游民生污水及農業廢水排放，污染物蓄積所致；臺三線北寮橋第 4 季測值異常，鄰近之本計畫 W59 工作井於本年度第 2 季完工並撤收，排除工程影響。經釐清係因第 4 季時南化水庫執行清淤作業，放水沖淤使水中懸浮固體濃度增加，又其來源為水庫淤泥富含有機質，致化學需氧量隨之增加。

十、懸浮固體（SS）

本年度懸浮固體介於 2.1 mg/L~98,100 mg/L 之間，以臺三線北寮橋第 4 季最高，其中曾文一號橋水管橋第 2 季及第 3 季、竹圍橋第 2 季、三埔橋第 4 季及臺三線北寮橋第 2 季~第 4 季未符合法規標準；且曾文三號橋第 3 季、竹圍橋第 2 季及臺三線北寮橋第 4 季超過異常應變值。

曾文一號橋水管橋及三埔橋測值未超過異常應變值，顯示與背景值差異不大；曾文三號橋第 3 季測值異常部分，鄰近之本計畫曾文三號水管橋工程已於第 3 季完工並撤收，排除本計畫工程影響，研判係因採樣前降雨使上游集水區受沖刷挾帶砂土進入水體所致；竹圍橋第 2 季測值異常部分，鄰近之本計畫 W38 工作井第 2 季球閥窨井明挖段工程施作中，惟該工區距河道甚遠且無放流水，排除工程影響。而該測站於該季採樣時發現上游處水質混濁，且因長期無雨流速緩慢使污染物易蓄積，又測站上游鄰近聚落及農田，故研判可能係受上游民生污水及農業廢水排放，污染物蓄積所致；臺三線北寮橋第 4 季測值異常部分，鄰近之本計

畫 W59 工作井於本年度第 2 季完工並撤收，排除工程影響。經釐清係因第 4 季時南化水庫執行清淤作業，放水沖淤致水中懸浮固體濃度增加。

十一、導電度（比導電度）

本年度導電度介於 351 μmho/cm~1,000 μmho/cm 之間，以臺三線北寮橋第 3 季最高，曾文三號橋第 4 季最低；比導電度介於 1.00×10^{-3} MΩ-cm~ 2.85×10^{-3} MΩ-cm 之間，以曾文三號橋第 4 季最高，臺三線北寮橋第 3 季最低。

十二、硝酸鹽氮

本年度硝酸鹽氮介於<0.05 mg/L ~0.750 mg/L 之間，以竹圍橋第 4 季最高，曾文一號橋水管橋第 1 季及第 2 季、三埔橋第 1 季及第 2 季、臺三線北寮橋第 2 季測值低於檢量線最低濃度。

十三、氨氮（NH_3-N）

本年度氨氮介於<0.05 mg/L ~2.19 mg/L 之間，其中竹圍橋第 4 季及臺三線北寮橋第 4 季測值未符合法規標準且超過異常應變值。

竹圍橋第 4 季測值異常部分，鄰近之本計畫 W38 工作井第 4 季執行球閥鋼管銜接，無挖填工項且無放流水排放，排除工程影響。經比較該測站之懸浮固體、大腸桿菌群等測值無異常，且現場環境水質清澈未見異常情形，上游河段亦無其他工程進行，而河川水質中氨氮來源，主要可能為自然界生成（動物排泄物及動植物屍體的分解）、聚落生活污水（排泄物及洗滌用水）、農業廢水（化肥及農藥）及工業用水（化肥、染料工業），惟經查測站上游土地利用情形無工業使用，故研判可能來自自然界、生活污水或農業廢水，後續將持續追蹤測值變化趨勢。臺三線北寮橋第 4 季測值異常部分，鄰近之本計畫 W59 工作井於本年度第 2 季完工並撤收，排除工程影響。經釐清係因第 4 季時南化水庫執行清淤作業，放水沖淤致水中懸浮固體濃度增加，而其來源為水庫淤泥，水庫淤泥為集水區內腐植質、動植物排泄物、農田果園表土

及肥料等有機物長期累積而成，致氨氮測值有偏高情形。其餘各測站測值均符合乙類陸域地面水體水質標準（≦0.3 mg/L），且未超過異常應變值。

十四、總磷（TP）

本年度總磷介於 0.022 mg/L~47.1 mg/L 之間，以臺三線北寮橋第 4 季最高，其中曾文三號橋第 3 季及第 4 季、曾文一號橋水管橋第 2 季~第 4 季、竹圍橋第 2 季~第 4 季、三埔橋第 3 季及第 4 季、臺三線北寮橋第 4 季未符合法規標準；且曾文三號橋第 3 季及第 4 季、臺三線北寮橋第 4 季超過異常應變值。

曾文一號橋水管橋、竹圍橋及三埔橋測值未超過異常應變值，顯示與背景相比無顯著差異；曾文三號橋第 3 季及第 4 季測值異常部分，鄰近之本計畫曾文三號水管橋工程已於第 3 季完工並撤收，排除本計畫工程影響，研判係因採樣前降雨使上游集水區受沖刷挾帶砂土及肥料進入水體所致；臺三線北寮橋第 4 季測值異常部分，鄰近之本計畫 W59 工作井於本年度第 2 季完工並撤收，排除工程影響。經釐清係因第 4 季時南化水庫執行清淤作業，放水沖淤致水中懸浮固體濃度增加，而其來源為水庫淤泥，水庫淤泥為集水區內腐植質、動植物排泄物、農田果園表土及肥料等有機物長期累積而成，故總磷測值有偏高情形。

十五、大腸桿菌群

本年度大腸桿菌群介於 2.3×10^{2} CFU/100mL~4.0×10^{4} CFU/100mL 之間，以臺三線北寮橋第 4 季最高，其中曾文三號橋第 3 季、曾文一號水管橋第 3 季、竹圍橋第 3 季、三埔橋第 1 季、第 3 季及第 4 季、臺三線北寮橋第 2 季~第 3 季未符合法規標準；且曾文三號橋第 2 季及第 3 季、曾文一號水管橋第 1 季、第 3 季、竹圍橋第 3 季、臺三線北寮橋第 4 季超過異常應變值。

三埔橋各測值均未超過異常應變值，顯示與背景值相比無顯著差異；曾文三號橋第 2 季及第 3 季測值異常部分，鄰近之本計畫曾文三號水管橋工程第 2 季時執行上部結構工程，無放流水排

放，且測值尚符合法規標準影響有限，第 3 季時完工並撤收，排除本計畫工程影響，研判係因第 3 季採樣前降雨使上游集水區受沖刷挾帶砂土及肥料進入水體所致；曾文一號水管橋第 1 季、第 3 季測值異常部分，鄰近之曾文一號水管橋河道中工項已於 111 年度完工，本年度第 1 季及第 3 季則執行位於曾文溪右岸之水管橋銜接工程及左岸之擋土牆工程，無放流水排放，影響應屬輕微，研判除因鄰近聚落及農田，易受民生污水及農業廢水影響外，第 3 季時採樣前降雨，使地表逕流挾帶鄰近農田果園之表土及肥料進入水體，致大腸桿菌群有偏高情形；竹圍橋第 3 季測值異常部分，鄰近之本計畫 W39 工作井工區執行球閥窨井工程，無放流水排放，排除本計畫工程影響，研判除因鄰近聚落及農田，易受民生污水及農業廢水影響外，第 3 季時採樣前降雨，使地表逕流挾帶鄰近農田果園之表土及肥料進入水體，致大腸桿菌群有偏高情形；臺三線北寮橋第 4 季測值異常部分，鄰近之本計畫 W59 工作井於本年度第 2 季完工並撤收，排除工程影響。經釐清係因第 4 季時南化水庫執行清淤作業，放水沖淤致水中懸浮固體濃度增加，而其來源為水庫淤泥，水庫淤泥為集水區內腐植質、動植物排泄物、農田果園表土及肥料等有機物長期累積而成，致大腸桿菌群測值有偏高情形。

十六、油脂

本年度油脂各測站測值均為<1.0 mg/L，均未超過異常應變值。

十七、重金屬

本年度銅測值介於 ND~1.4 mg/L 之間，其中臺三線北寮橋第 4 季未符合法規標準；鋅測值介於 ND~4.58 mg/L 之間，其中臺三線北寮橋第 4 季未符合法規標準；鎳測值介於 ND~0.923 mg/L 之間，其中臺三線北寮橋第 4 季未符合法規標準；鐵測值介於 0.186 mg/L~846 mg/L 之間；錳測值介於<0.020 mg/L~45.3 mg/L 之間，其中曾文一號橋水管橋第 2 季~第 4 季、竹圍橋第 1

季及第 2 季、三埔橋第 2 季及第 4 季、臺三線北寮橋第 2 季~第 4 季未符合法規標準，且竹圍橋第 2 季、臺三線北寮橋第 2 季及第 4 季超過異常應變值；砷測值介於<0.0020（0.00050）mg/L ~0.2040 mg/L 之間，其中臺三線北寮橋第 4 季未符合法規標準；鉛測值介於 ND~1.53 mg/L 之間，其中臺三線北寮橋第 4 季未符合法規標準；鎘測值介於 ND~0.138 mg/L 之間，其中臺三線北寮橋第 4 季未符合法規標準；鉻測值介於 ND~0.640 mg/L 之間，其中臺三線北寮橋第 4 季未符合法規標準；汞測值介於 ND~0.0055 mg/L 之間，其中臺三線北寮橋第 4 季未符合法規標準。

綜上所述，竹圍橋第 2 季錳測值異常部分，鄰近之本計畫 W39 工作井工區執行球閥窨井工程，無放流水排放，排除本計畫工程影響，而該測站於採樣時發現上游處水質混濁，懸浮固體測值偏高，又錳為地層中常見元素易吸附於懸浮固體上，故致錳測值有偏高情形；臺三線北寮橋第 4 季各項重金屬測值異常部分，鄰近之本計畫 W59 工作井於本年度第 2 季完工並撤收，排除工程影響。經釐清係因第 4 季時南化水庫執行清淤作業，放水沖淤致水中懸浮固體濃度大幅增加，致故項重金屬均有測值偏高至未符合法規標準情形。

另為追蹤曾文一號水管橋測站重金屬測值變化情形，本計畫自 112 年第 1 季起每季執行溶解性重金屬監測，本年度共執行 4 季次溶解性重金屬，各季之溶解性重金屬測值均未超過異常應變值，且較過濾前之測值略為降低或為未檢出，無異常情形。

十八、河川污染程度

為了評估河川的水質狀況，除了分析各項目之水質狀況以及與陸域水體水質標準比對外，於本計畫另以河川污染指標來判斷河川污染程度；其中，河川污染指標（RPI，River Pollution Index）為水體水質等級積分，是以溶氧、生化需氧量、懸浮固體及氨氮等 4 項水質參數加以評定，自 A 至 D，其中 A 為未（稍）

受污染，B 為輕度污染，C 為中度污染，D 為嚴重污染。各濃度等級所設門檻值皆有相對應之點數值，分別為 1、3、6、10 四個分數，這四個分數相加即形成 Si 值（如表 2.1-4）。計算公式為：

$$RPI = \frac{1}{4}\sum_{i=1}^{4} Si$$

本年度河川水質測站曾文三號橋之河川污染指標（RPI）介於 1.00~1.50，均屬未（稍）受污染；曾文一號橋水管橋之河川污染指標（RPI）介於 1.00~4.25，屬未（稍）受污染~中度污染；竹圍橋之河川污染指標（RPI）介於 1.50~2.00，屬未（稍）受污染~輕度污染；三埔橋之河川污染指標（RPI）介於 1.50~2.25，屬未（稍）受污染~中度污染；臺三線北寮橋之河川污染指標（RPI）介於 1.00~8.00，屬未（稍）受污染~嚴重污染。綜上所述，臺三線北寮橋第 4 季曾達嚴重污染、曾文一號橋水管橋第 2 季及第 3 季曾達中度污染，其餘各測站各季水質狀況均屬良好。

曾文一號橋水管橋第 2 季及第 3 季異常部分，研判第 2 季係因長期無顯著降雨，河道中水流幾乎停滯，使各項污染物易累積於河道中所致。第 3 季時；臺三線北寮橋第 4 季異常部分，經釐清係因第 4 季時南化水庫執行清淤作業，放水沖淤致水中懸浮固體濃度大幅增加，致故項重金屬均有測值偏高至未符合法規標準情形。

本年度另參考南區水資源分署「曾文水庫放水渠道及擴大抽泥工程施工階段環境監測」案於 7 月 26 日針對密枝溪匯流口執行一次性水質監測，惟密枝溪匯流口之數據不列入以下本計畫數據統計，僅供數據比對使用，如表 2.1-3。結果顯示密枝溪匯流口之總磷、大腸桿菌群及銅測值未符合法規標準，其中大腸桿菌群測值超過曾文一號水管橋測站之異常應變值。整體而言，密枝溪匯流口之懸浮固體測值明顯較曾文一號橋水管橋測站低，顯示曾文一號水管橋測站之懸浮固體

主要應受上游淤泥暫置場影響；而總磷及大腸桿菌群測值雖較曾文一號水管橋測站低，但均未符合法規標準，研判該河段之總磷及大腸桿菌群測值主要係受上游農田及果園影響所致；另銅測值部分，相較於密枝溪匯流口，曾文一號橋水管橋測站測值低於偵測極限，惟歷季亦曾有銅測值未符合法規標準情形，研判係受區域水質特性影響。

表 2.1-3 本年度河川水文及水質監測結果

標段_測站_監測季度 \ 監測項目				流速 (m/s)	流量 (m^3/s)	水位 (m)	含砂濃度 (mg/L)	水溫 (℃)	pH	溶氧量 (mg/L)	生化需氧量 (mg/L)	化學需氧量 (mg/L)	懸浮固體 (mg/L)
A1	曾文三號橋	施工期間	Q1	0.001	0.033	0.750	366	23.1	8.3	6.5	<1.0	5.5	5.9
			Q2	0.028	0.929	0.550	277	27.0	8.2	7.3	<1.0	5.9	7.0
			Q3	0.032	7.070	0.390	333	29.8	7.8	6.7	<1.0	4.3	*23.1
			Q4	0.151	1.790	0.190	236	27.1	8.4	6.2	<1.0	5.2	7.5
	異常應變值			—	—	—	—	—	—	＜3.71	＞2.00	＞14.9	＞22.3
A2	曾文一號橋 水管橋	施工期間	Q1	—	—	—	387	24.6	8.0	7.2	3.5	7.2	3.0
			Q2	—	—	—	555	28.7	8.0	6.4	4.1	15.0	66.6
			Q3	0.002	0.003	0.440	560	28.8	7.9	5.4	4.5	5.6	125
			Q4	0.099	0.112	0.190	436	28.8	8.1	6.6	<1.0	3.3	14.1
	異常應變值			—	—	—	—	—	—	＜2.82	＞5.87	＞35.3	＞145
A3	竹圍橋	施工期間	Q1	0.002	0.002	0.130	527	24.7	7.6	5.6	<1.0	3.7	7.4
			Q2	—	—	—	561	32.1	7.6	8.2	2.0	*18.8	*41.4
			Q3	0.035	0.122	0.200	473	29.5	8.1	6.4	*4.3	4.5	2.1
			Q4	0.066	0.147	0.100	422	30.4	8.2	6.8	<1.0	6.7	11.4
	異常應變值			—	—	—	—	—	—	＜3.70	＞2.00	＞10.9	＞28.0
	三埔橋	施工期間	Q1	0.002	0.028	0.880	451	21.9	8.0	5.4	1.7	12.6	3.3
			Q2	—	—	—	516	27.5	8.2	7.9	2.4	24.2	24.6
			Q3	0.002	0.002	0.150	481	28.1	8.2	6.6	4.2	10.1	16.0
			Q4	0.075	0.114	0.220	536	28.1	8.5	6.7	<1.0	10.4	64.1
	異常應變值			—	—	—	—	—	—	＜3.22	＞5.57	＞58.8	＞340
	臺三線北寮橋	施工期間	Q1	0.023	0.125	0.340	342	26.5	8.2	6.6	<1.0	7.9	4.4
			Q2	-	-	-	574	30.1	8.2	8.4	*3.4	19.8	88.2
			Q3	0.028	0.545	0.650	626	29.0	8.0	5.9	*4.2	4.5	39.3
			Q4	0.107	2.120	0.510	98,400	30.0	7.7	*2.0	*23.0	*2,520	*98,100
	異常應變值			—	—	—	—	—	—	＜2.24	＞2.00	＞27.8	＞124
乙類陸域地面水體水質標準/ 保護人體健康相關環境基準				—	—	—	—	—	6.5~9.0	≧5.5	≦2.0	—	≦25

註：1.N.D.表低於方法偵測極限；檢測值低於檢量線最低濃度而高於方法偵測極限時，以"<"檢量線最低濃度值表示

2.“—”表無監測值或無監測標準；灰底表超過乙類地面水體水質標準/保護人體健康相關環境基準；”*”表施工期間測值超過異常應變值

表 2.1-3 本年度河川水文及水質監測結果(續 1)

標段_測站_監測季度 \ 監測項目				導電度 (μmho/cm)	硝酸鹽氮 (mg/L)	氨氮 (mg/L)	總磷 (mg/L)	大腸桿菌群 (CFU/100mL)	油脂 (mg/L)	銅 (mg/L)	鋅 (mg/L)
A1	曾文三號橋	施工期間	Q1	592	0.21	<0.05	0.037	1.5×10^3	<1.0	N.D.	0.028
			Q2	402	0.14	<0.05	0.026	$*3.5\times10^3$	<1.0	N.D.	<0.010
			Q3	500	0.42	0.07	*0.288	$*1.0\times10^4$	<1.0	N.D.	N.D.
			Q4	351	0.72	0.16	*0.088	2.5×10^3	<1.0	<0.010	<0.010
	異常應變值			—	—	＞0.17	＞0.065	＞2,692	1.0	—	—
A2	曾文一號橋 水管橋	施工期間	Q1	769	<0.05	0.07	0.029	$*3.1\times10^3$	<1.0	N.D.	<0.010
			溶解性重金屬	—	—	—	—	—	—	<0.010	<0.010
			Q2	735	<0.05	0.07	0.064	1.7×10^3	<1.0	N.D.	0.013
			溶解性重金屬	—	—	—	—	—	—	<0.010	0.010
			Q3	676	0.22	0.07	0.094	$*1.7\times10^4$	<1.0	N.D.	<0.010
			溶解性重金屬	—	—	—	—	—	—	<0.010	<0.010
			Q4	658	0.72	0.19	0.061	1.3×10^3	<1.0	<0.010	N.D.
			溶解性重金屬	—	—	—	—	—	—	<0.010	<0.010
	異常應變值			—	—	＞0.88	＞1.15	＞1,948	1.0	—	—
A3	竹圍橋	施工期間	Q1	763	0.54	0.08	0.022	2.3×10^2	<1.0	N.D.	<0.010
			Q2	704	0.12	0.13	0.061	2.1×10^3	<1.0	N.D.	<0.010
			Q3	763	0.37	0.07	0.056	$*6.9\times10^3$	<1.0	N.D.	<0.010
			Q4	641	0.75	*0.59	0.069	1.1×10^3	<1.0	<0.010	N.D.
	異常應變值			—	—	＞0.17	＞0.086	＞2,344	1.0	—	—
	三埔橋	施工期間	Q1	725	<0.05	0.05	0.043	5.3×10^3	<1.0	N.D.	<0.010
			Q2	794	<0.05	<0.05	0.042	6.6×10^2	<1.0	0.013	<0.010
			Q3	714	0.50	0.06	0.083	9.5×10^3	<1.0	N.D.	<0.010
			Q4	714	0.07	0.15	0.122	9.0×10^3	<1.0	<0.010	0.011
	異常應變值			—	—	＞0.23	＞0.296	＞24,881	1.0	—	—
	臺三線 北寮橋	施工期間	Q1	493	0.06	<0.05	0.043	1.0×10^3	<1.0	N.D.	<0.010
			Q2	800	<0.05	0.10	0.078	1.0×10^4	<1.0	<0.010	0.013
			Q3	1,000	0.58	0.07	0.087	7.2×10^3	<1.0	N.D.	0.014
			Q4	676	0.69	*2.19	*47.1	$*4.0\times10^4$	<1.0	1.4	4.58
	異常應變值			—	—	＞0.59	＞0.194	＞26,492	1.0	—	—
乙類陸域地面水體水質標準/ 保護人體健康相關環境基準				—	—	≦0.30	≦0.050	≦5,000	—	≦0.03	≦0.5

註：1.N.D.表低於方法偵測極限；檢測值低於檢量線最低濃度而高於方法偵測極限時，以"<"檢量線最低濃度值表示

2.“—”表無監測值或無監測標準；灰底表超過乙類地面水體水質標準/保護人體健康相關環境基準；”*”表施工期間測值超過異常應變值

表 2.1-3 本年度河川水文及水質監測結果(續 2)

標段_測站_監測季度 \ 監測項目				鎳 (mg/L)	鐵 (mg/L)	錳 (mg/L)	砷 (mg/L)	鉛 (mg/L)	鎘 (mg/L)	鉻 (mg/L)	汞 (mg/L)	RPI 污染指標	RPI 污染程度	本計畫 工程影響	改善 情形
A1	曾文三號橋	施工期間	Q1	N.D.	0.338	<0.020	<0.0020	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	1.50	未(稍)受污染	未見影響	—
			Q2	N.D.	0.301	<0.020	<0.0020	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	1.00	未(稍)受污染	未見影響	—
			Q3	N.D.	0.390	0.029	<0.0020	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	1.50	未(稍)受污染	無工程施作	—
			Q4	N.D.	0.278	0.020	<0.0020	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	1.50	未(稍)受污染	無工程施作	—
	異常應變值			—	—	＞0.063	—	—	—	—	—	—	—	—	—
A2	曾文一號橋 水管橋	施工期間	Q1	N.D.	0.186	0.033	<0.0020	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	1.50	未(稍)受污染	未見影響	—
			溶解性重金屬	<0.020	N.D.	0.029	<0.0020	<0.010	<0.003	<0.010	<0.0010	—	—	—	—
			Q2	N.D.	2.26	0.134	0.0021	N.D.	N.D.	N.D.	<0.0010	3.25	中度污染	未見影響	—
			溶解性重金屬	<0.020	N.D.	0.079	<0.0020	<0.010	<0.003	<0.010	<0.0010	—	—	—	—
			Q3	N.D.	2.78	0.253	0.0021	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	4.25	中度污染	未見影響	—
			溶解性重金屬	<0.020	0.085	0.173	<0.0020	<0.010	<0.003	<0.010	<0.0010	—	—	—	—
			Q4	N.D.	0.324	0.082	<0.0020	N.D.	N.D.	N.D.	<0.0010	1.00	未(稍)受污染	未見影響	—
			溶解性重金屬	<0.020	N.D.	0.048	<0.0020	<0.010	<0.003	<0.010	<0.0010	—	—	—	—
	異常應變值			—	—	＞0.374	—	—	—	—	—	—	—	—	—
A3	竹圍橋	施工期間	Q1	N.D.	0.241	0.072	<0.0020	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	1.50	未(稍)受污染	未見影響	—
			Q2	N.D.	0.966	*0.114	<0.0020	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	1.50	未(稍)受污染	未見影響	—
			Q3	N.D.	0.262	0.027	<0.0020	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	2.00	輕度污染	未見影響	—
			Q4	N.D.	0.487	0.045	<0.0020	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	1.50	未(稍)受污染	未見影響	—
	異常應變值			—	—	＞0.080	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	三埔橋	施工期間	Q1	N.D.	0.194	0.039	<0.0020	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	1.50	未(稍)受污染	未見影響	—
			Q2	N.D.	0.302	0.055	<0.0020	N.D.	N.D.	N.D.	<0.0010	1.50	未(稍)受污染	未見影響	—
			Q3	N.D.	0.657	0.033	<0.0020	N.D.	N.D.	N.D.	<0.0010	1.50	未(稍)受污染	未見影響	—
			Q4	N.D.	3.70	0.107	0.0021	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	2.25	輕度污染	未見影響	—
	異常應變值			—	—	＞0.303	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	臺三線 北寮橋	施工期間	Q1	N.D.	0.416	0.024	<0.0020	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	1.00	未(稍)受污染	未見影響	—
			Q2	N.D.	2.34	*0.129	0.0076	N.D.	N.D.	N.D.	<0.0010	2.75	輕度污染	未見影響	—
			Q3	N.D.	0.994	0.055	<0.0020	N.D.	N.D.	N.D.	<0.0010	2.50	輕度污染	無工程施作	—
			Q4	0.923	846	*45.3	0.204	1.53	0.138	0.640	0.0055	8.00	嚴重污染	無工程施作	—
	異常應變值			—	—	＞0.056	—	—	—	—	—	—	—	—	—
乙類陸域地面水體水質標準/ 保護人體健康相關環境基準				≦0.1	—	≦0.05	≦0.05	≦0.01	≦0.005	≦0.05	≦0.001	—	—	—	—

註：1.N.D.表低於方法偵測極限；檢測值低於檢量線最低濃度而高於方法偵測極限時，以"<"檢量線最低濃度值表示

2.“—”表無監測值或無監測標準；灰底表超過乙類地面水體水質標準/保護人體健康相關環境基準；"*"表施工期間測值超過異常應變值

表 2.1-4 河川污染程度分類表

水質/項目	未(稍)受污染	輕度污染	中度污染	嚴重污染
溶氧(DO) mg/L	6.5 以上	4.6~6.5	2.0~4.5	2.0 以下
生化需氧量(BOD) mg/L	3.0 以下	3.0~4.9	5.0~15	15 以上
懸浮固體(SS) mg/L	20 以下	20~49	50~100	100 以上
氨氮(NH_3-N) mg/L	0.50 以下	0.50~0.99	1.0~3.0	3.0 以上
點數	1	3	6	10
污染指標積分值	2.0 以下	2.0~3.0	3.1~6.0	6.0 以上

註：1.資料來源：環境部

2.評定河川污染程度之水質參數為溶氧、生化需氧量、懸浮固體及氨氮，不同污染程度可獲得相對應點數，再依四項水質點數之算數平均值即可求出污染指標積分值

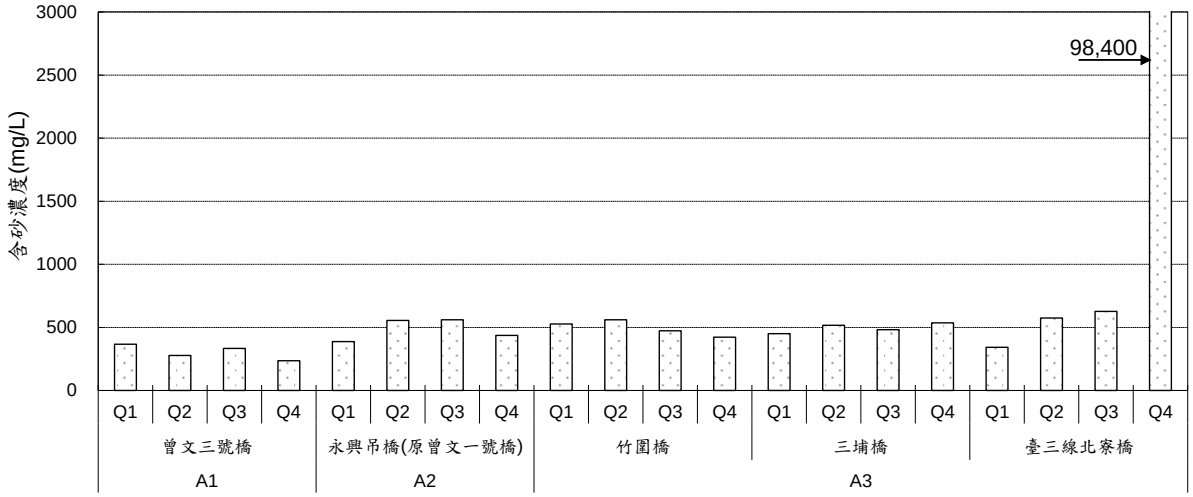


圖 2.1-2 本年度水質之含砂濃度監測結果比較圖

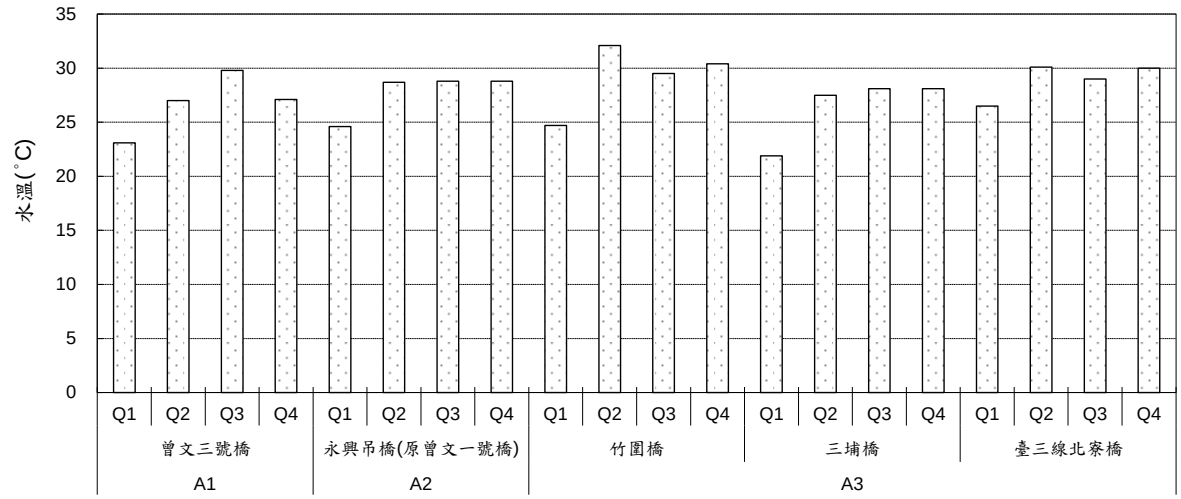


圖 2.1-3 本年度水質之水溫監測結果比較圖

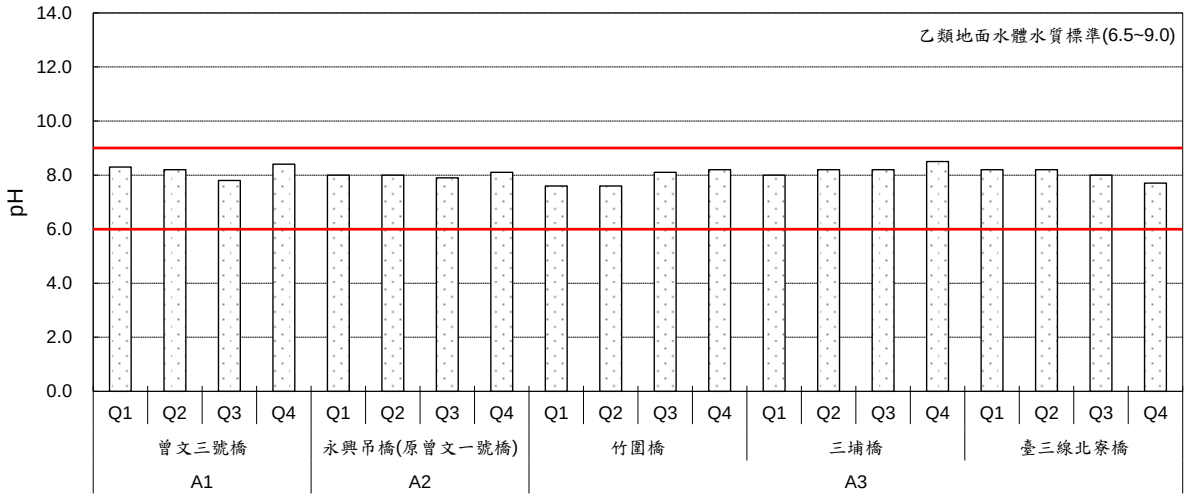


圖 2.1-4 本年度水質之 pH 監測結果比較圖

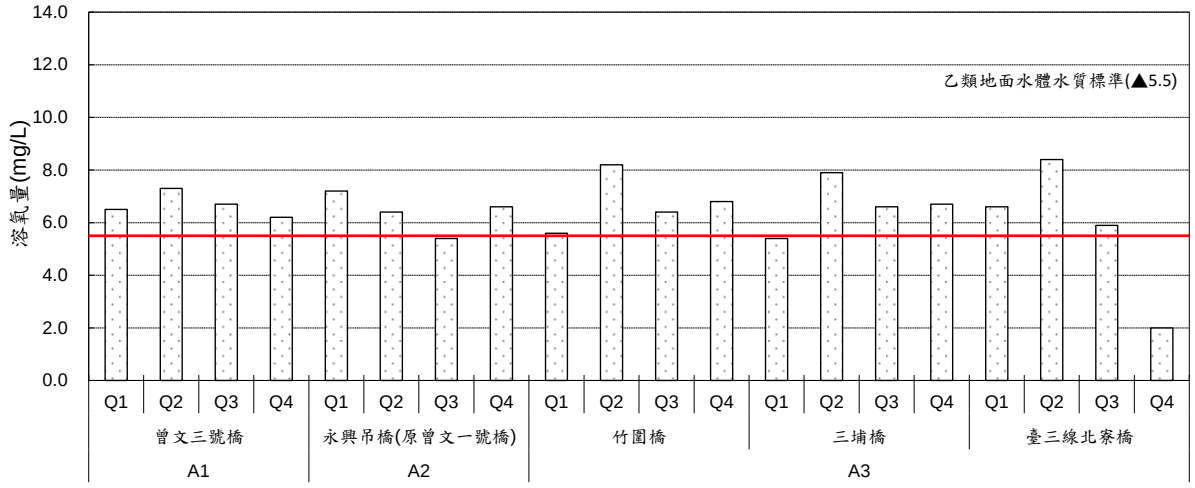


圖 2.1-5 本年度水質之 DO 監測結果比較圖

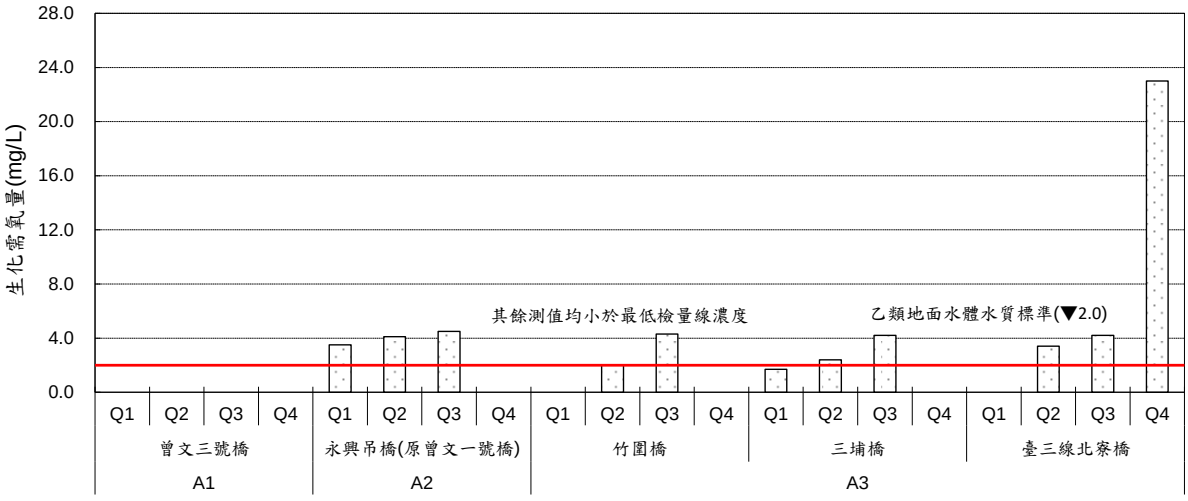


圖 2.1-6 本年度水質之 BOD 監測結果比較圖

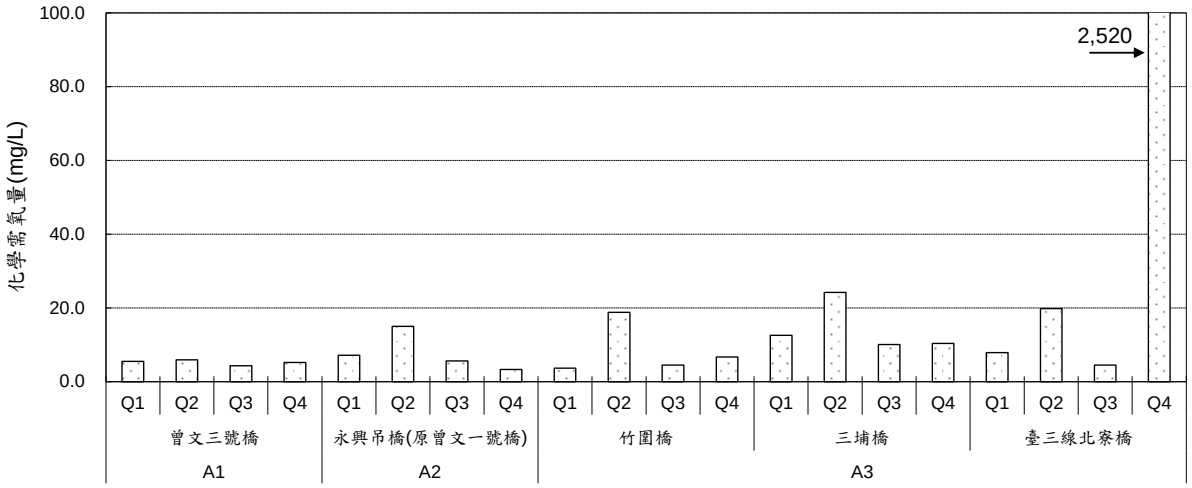


圖 2.1-7 本年度水質之 COD 監測結果比較圖

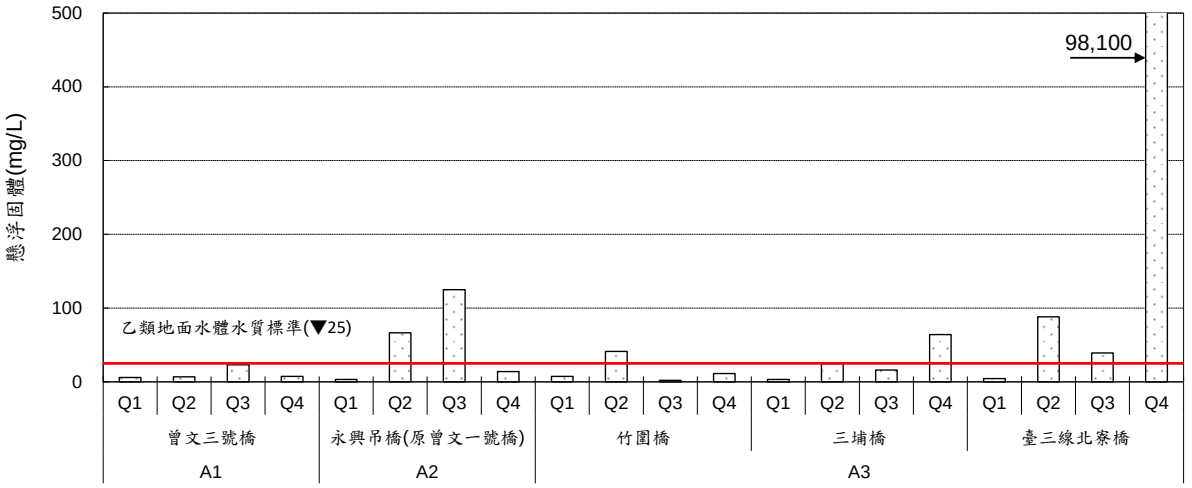


圖 2.1-8 本年度水質之 SS 監測結果比較圖

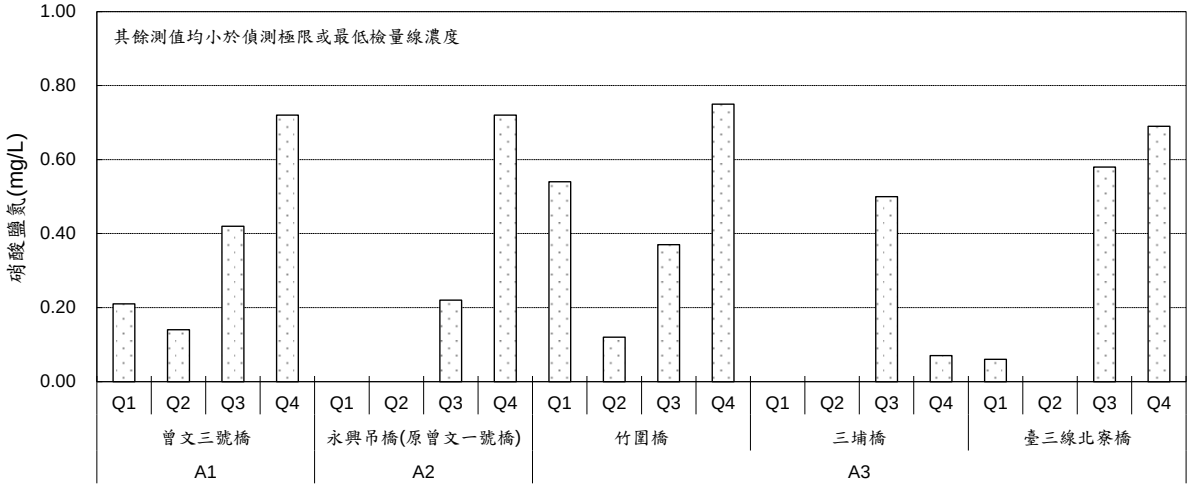


圖 2.1-9 本年度水質之硝酸鹽氮監測結果比較圖

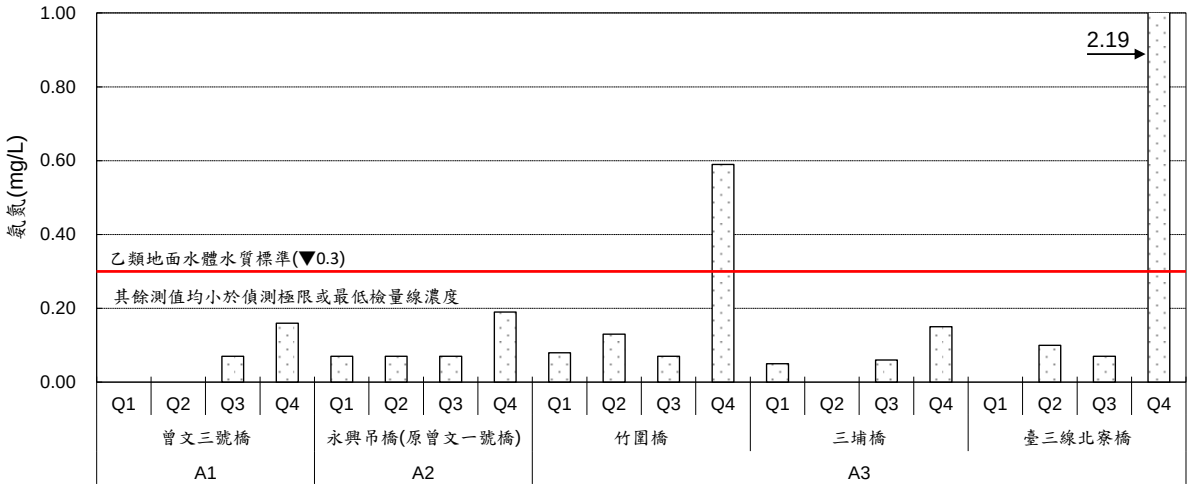


圖 2.1-10 本年度水質之 NH_3-N 監測結果比較圖

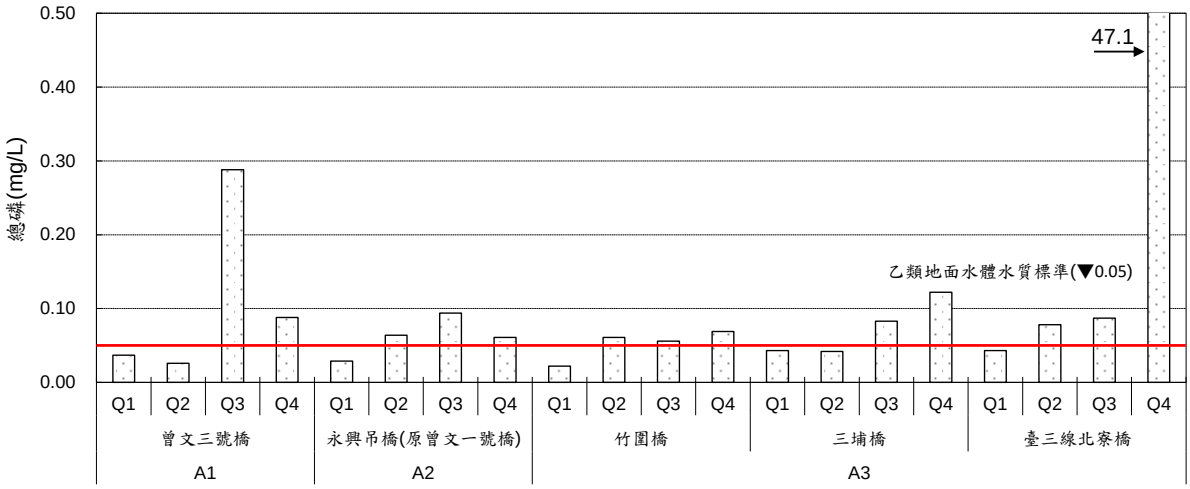


圖 2.1-11 本年度水質之 TP 監測結果比較圖

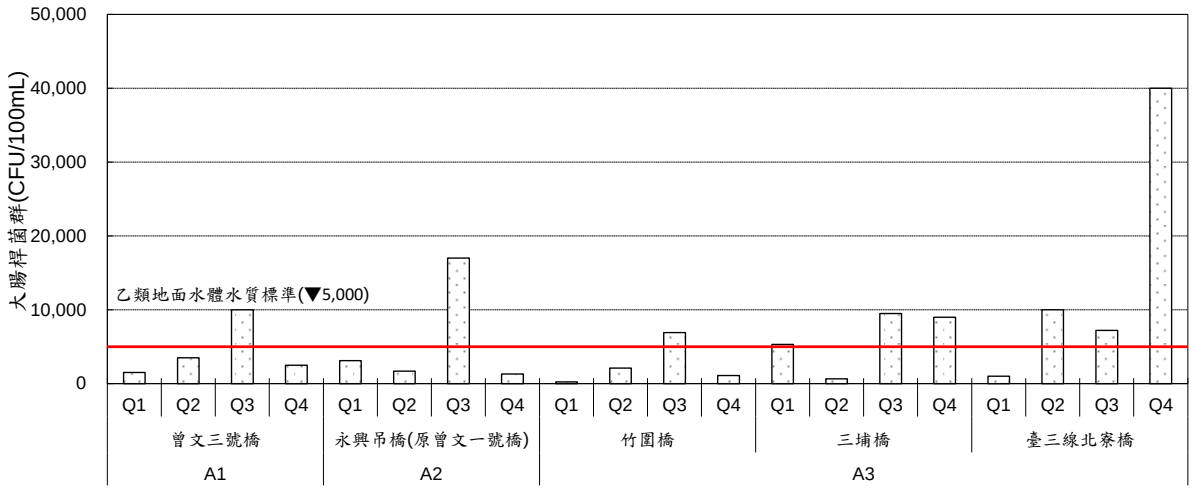


圖 2.1-12 本年度水質之大腸桿菌群監測結果比較圖

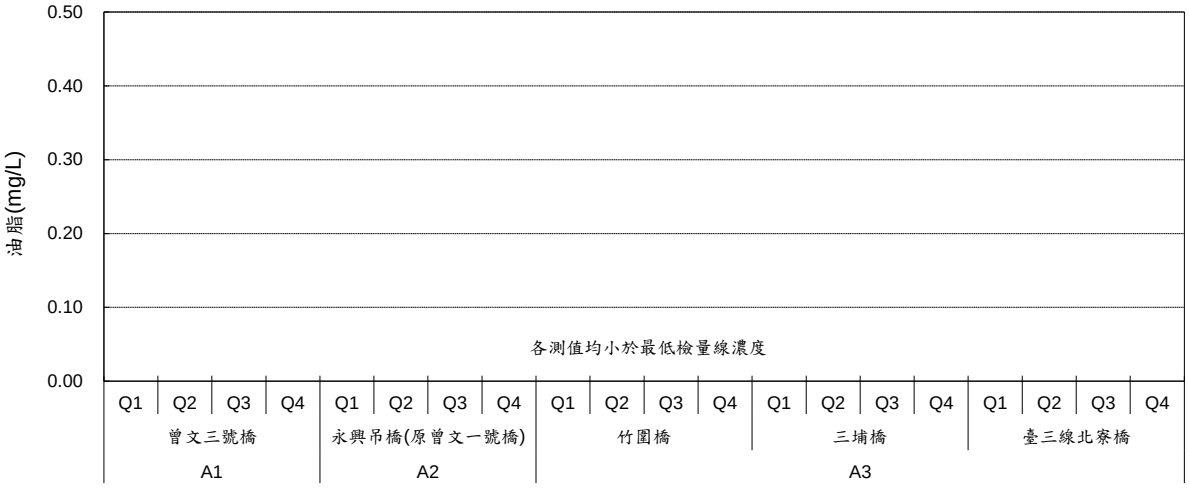


圖 2.1-13 本年度水質之油脂監測結果比較圖

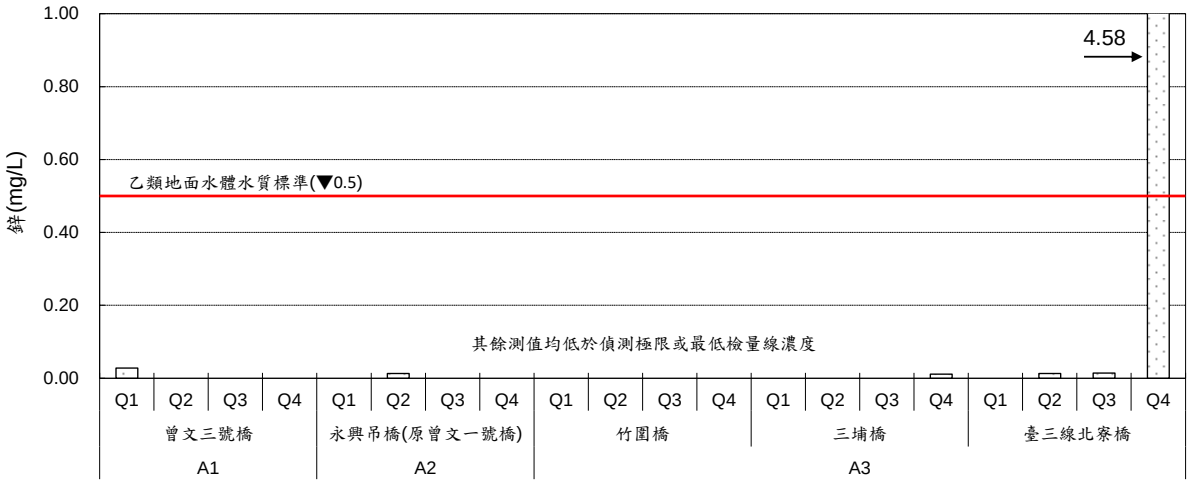


圖 2.1-14 本年度水質之鋅監測結果比較圖

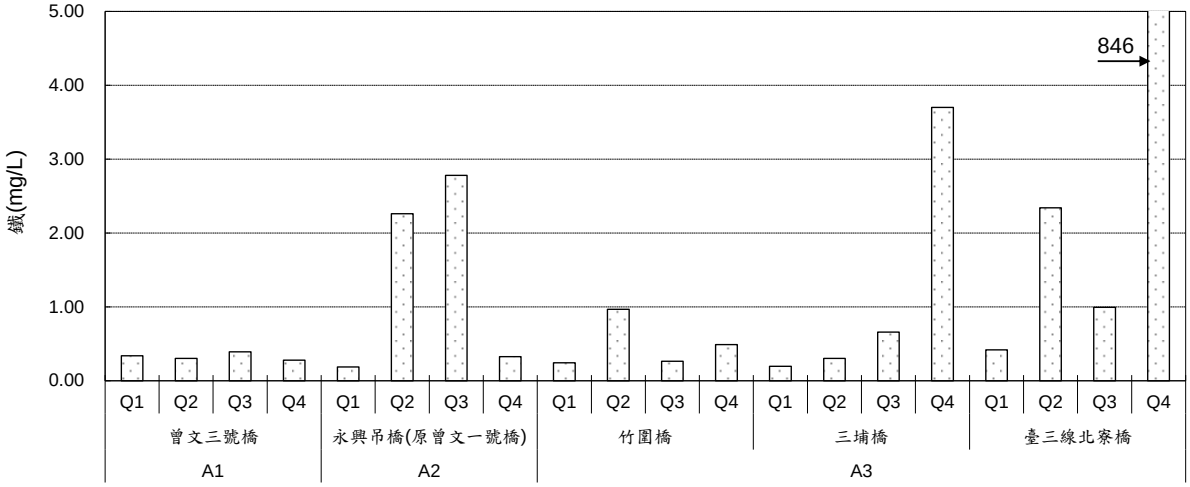


圖 2.1-15 本年度水質之鐵監測結果比較圖

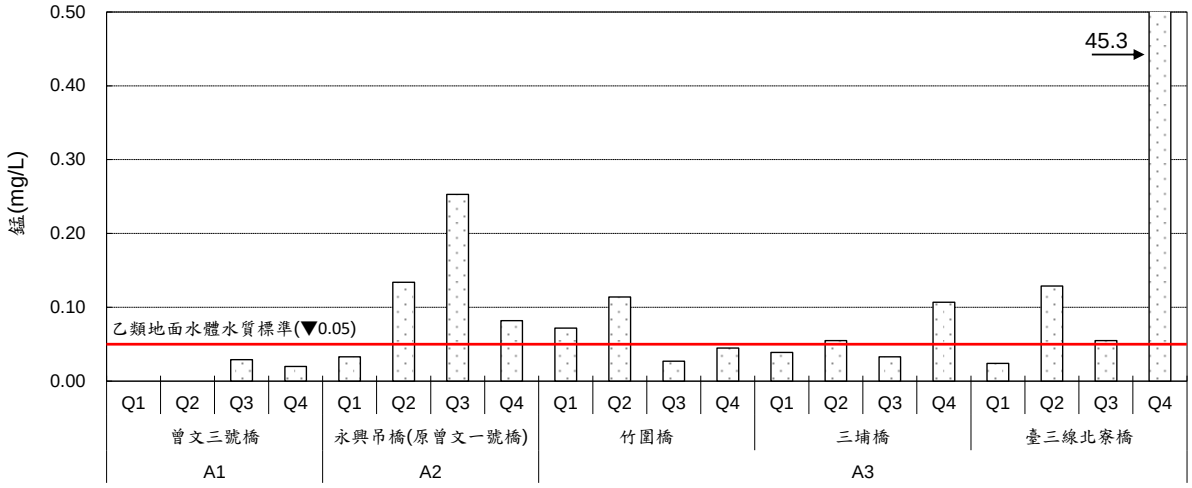


圖 2.1-16 本年度水質之錳監測結果比較圖

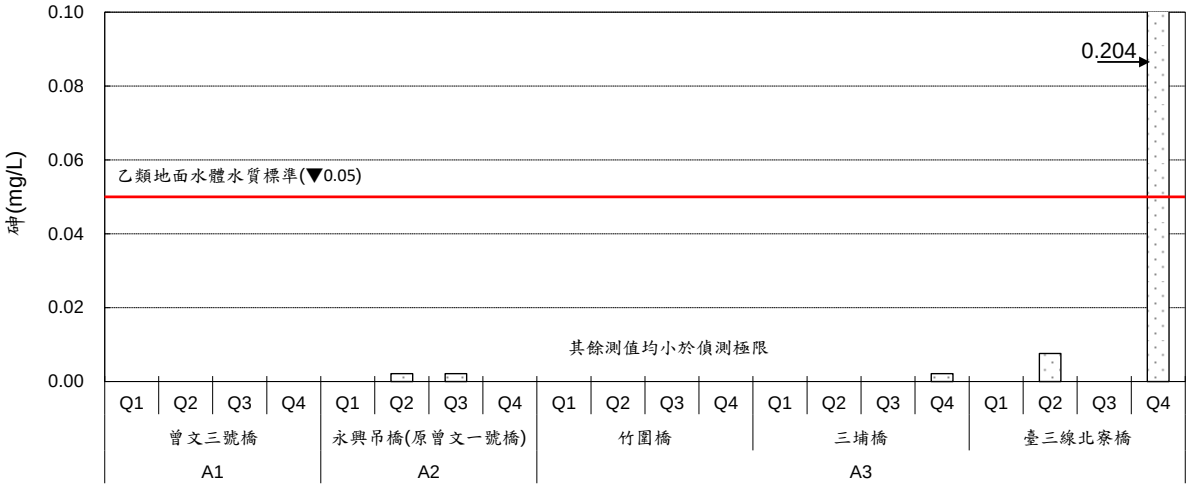


圖 2.1-17 本年度水質砷監測結果比較圖

2.2 地下水文及水質

本計畫地下水文及水質監測主要針對 A1 標之曾文庫區木瓜園、A2 標之楠西、A3 標之玉井及南化等測站進行監測，位置詳圖 2.2-1 所示，其中曾文庫區木瓜園測站位於曾文水庫水源水質保護區範圍，屬第一類地下水監測標準，其餘測站均屬第二類地下水監測標準。

本年度地下水監測作業於民國 112 年 2 月 6 日、4 月 10 日、7 月 12 日、8 月 9 日及 10 月 2 日完成，其中曾文庫區木瓜園測站自本年度第 3 季起配合測站鄰近之供水豎井工程，由原抽水取水方式，變更為工程點井（原抽水之水井）採樣，其水源來源相同，惟工程點井無加蓋，較易受降雨及地表逕流沖刷影響。監測項目包括地下水位、地下水流向、地下水井抽用情形、含砂濃度、水溫、pH、導電度(比導電度)、生化需氧量、化學需氧量、總有機碳、總溶解固體物、懸浮固體、氯鹽、硫酸鹽、硝酸鹽氮、總菌落數、油脂、重金屬（銅、鋅、鎳、鐵、錳、砷、鉛、鎘、鉻、汞)、氨氮、大腸桿菌群、溶氧、總硬度、總酚及氧化還原電位等，監測結果整理如表 2.2-1 及圖 2.2-3~圖 2.2-23 所示。本計畫另就易超標背景值及後續可能受工程影響之環境因子，依照施工前之環境背景值訂出總有機碳、總溶解固體物、懸浮固體、氯鹽、氨氮、總硬度、鐵及錳之異常應變值（表 2.2-1)，施工階段之異常判定將同時參考法規標準及本計畫異常應變值。以下茲就本年度各測站監測項目採樣分析結果分述如下：

一、地下水水位

本年度各測站地下水水位除曾文庫區木瓜園測站第 1 季、第 2 季及玉井測站各季無法量測外，曾文庫區木瓜園水位深度介於 0.009 m~0.3 m，楠西水位深度為 6.965 m~11.452 m，南化水位深度為 3.384 m~4.405 m。

二、地下水流向

本計畫地下水位流向係依本計畫曾文庫區木瓜園、楠西、玉井及南化監測資料並參考「曾文水庫放水渠道及擴大抽泥工程施工階段環境監測」及「新烏山嶺環境監測計畫」，依其補充之地

質鑽探資料繪出本計畫區域地下水流向，自曾文庫區木瓜園至楠西段地下水流向大致呈東北往西南流動，玉井段呈東北往西南流動。南化段則因本計畫西側無參考之地下水位測站，考量地下水位高度於鄰近河川區域趨近於河川水位，故參考水利署水文資訊網玉豐大橋水位站資料作為本計畫地下水等值線西側控制點，結果顯示，南化段呈東南往西北流動，如圖 2.2-2 所示。

三、水井抽用情形

本計畫監測點位包含曾文庫區木瓜園、楠西、玉井及南化，曾文庫區木瓜園為供水豎井工程之點井，且於豎井工程期間抽水降低水位，維持開挖面穩定，現已無抽用情形。其餘測站皆屬民井。其中楠西民井地下水抽用情形主要供農務使用，玉井及南化民井則供鄰近居民使用。

四、含砂濃度

本年度各測站之含砂濃度介於 336 mg/L~700 mg/L 之間，其中以玉井第 2 季最高，南化第 1 季最低。

五、水溫

本年度各測站之水溫介於 22.7 °C~30.2 °C 之間，其中以玉井第 4 季最高，南化第 1 季最低。

六、氫離子濃度指數（pH）

本年度各測站之 pH 介於 7.0~7.4 之間，其中以曾文庫區木瓜園第 2 季最高，南化第 3 季及第 4 季最低。

七、導電度（比導電度）

本年度各測站之導電度介於 483 μmho/cm~901 μmho/cm 之間，其中以玉井第 2 季最高，南化第 1 季最低；比導電度介於 1.10×10^{-3} MΩ-cm~ 2.10×10^{-3} MΩ-cm 之間，其中以南化第 1 季最高，玉井第 2 季最低。

八、生化需氧量（BOD）

本年度各測站之 BOD 介於<1.0 mg/L~12.0 mg/L 之間，其中以曾文庫區木瓜園第 4 季最高，曾文庫區木瓜園第 1 季、第 2 季；

楠西第 1 季、第 2 季、第 4 季；玉井第 3 季、第 4 季；南化第 1 季、第 2 季及第 4 季均低於檢量線最低濃度。

九、化學需氧量（COD）

本年度各測站之 COD 介於 ND~20.1 mg/L 之間，其中以曾文庫區木瓜園第 4 季最高，曾文庫區木瓜園第 2 季；楠西第 2 季、第 4 季；玉井第 3 季；南化第 2 季~第 4 季均低於偵測極限。

十、總有機碳（TOC）

本年度各測站之 TOC 介於 0.3 mg/L~5.6 mg/L 之間，除曾文庫區木瓜園第 3 季及第 4 季未符合地下水污染監測標準（2 mg/L），其餘各測站均符合地下水污染監測標準（10 mg/L），且各測站測值均未超過異常應變值。

曾文庫區木瓜園未符合法規標準，但未超過異常應變值，顯示與背景值差異不大，鄰近之供水豎井及消能井工程已於本年度第 3 季及 4 季時陸續階段完工，另木瓜園工區依水土保持計畫設有截流溝、導排水溝及沉砂池，並於臨時水土保持設施底層使用不透水帆布降低入滲，減輕對於地面水及地下水質影響。研判係因第 3 季時原抽水採樣之點井配合工程階段完工移除抽水設備，改逕由點井取水，第 3 季採樣前零星降雨且點井井口與地表同高、無加蓋，使降雨及地表逕流挾帶周圍表土進入井中，而表土層富含有機質，故使總有機碳測值隨之增加；而 9 月供水豎井之混凝土平台拆除，使井口周圍地表回復為土層，又第 4 季採樣前降雨量明顯較第 3 季多，故使第 4 季之懸浮固體測值較第 3 季明顯增加，致第 4 季總有機碳測值較第 3 季時有增加情形。惟後續即將進入枯水期，應較無降雨造成擾動之虞，且本區域將配合本計畫操作機房工程完工後，進行植栽綠化，應可有效改善表土沖蝕情形。而針對後續之監測，將於明年度雨季前將井口加高或加蓋，減輕降雨擾動影響。

十一、總溶解固體物（TDS）

本年度各測站之 TDS 介於 335 mg/L~660 mg/L 之間，其中

以玉井第 2 季最高，南化第 1 季最低。除曾文庫區木瓜園未符合第一類地下水污染監測標準（250 mg/L），其餘測站均符合第二類地下水污染監測標準（1,250 mg/L），且各測站測值均未超過異常應變值。曾文庫區木瓜園未符合法規標準，但未超過異常應變值，顯示與背景值差異不大，研判係因該區域地質特性富含有機物和礦物質，使地下水中總溶解固體物濃度增加，後續仍持續監測，以觀察其變化。

十二、懸浮固體（SS）

本年度各測站之 SS 介於<1.0 mg/L~168 mg/L 之間，其中以曾文庫區木瓜園第 4 季最高，曾文庫區木瓜園第 1 季、楠西第 2 季、第 4 季及南化第 1 季最低。除曾文庫區木瓜園第 4 季、南化第 3 季及第 4 季外，其餘各測站均未超過異常應變值。曾文庫區木瓜園第 4 季測值超過異常應變值，鄰近之本計畫供水豎井及消能井工程已於本年度第 3 季時階段完工，另木瓜園工區依水土保持計畫設有截流溝、導排水溝及沉砂池，並於臨時水土保持設施底層使用不透水帆布降低入滲，減輕對於地面水及地下水質影響。研判係因自本年度第 3 季起原抽水採樣之點井配合工程階段完工移除抽水設備，改逕由點井取水，且點井井口與地表同高、無加蓋，使採樣前降雨及地表逕流挾帶周圍表土進入井中所致。惟後續即將進入枯水期，應較無降雨造成擾動之虞，且本區域將配合本計畫操作機房工程完工後，進行植栽綠化，應可有效改善表土沖蝕情形。而針對後續之監測，將於明年度雨季前將井口加高或加蓋，減輕降雨擾動影響；南化第 3 季及第 4 季測值超過異常應變值，惟鄰近之推進段工程已於本年度第 2 季完工並撤收，排除本計畫工程影響。研判係因南化測站為民井無濾料，又採樣前零星降雨流入井中造成擾動，使懸浮固體測值略為偏高，後續將持續追蹤該測值之變化。

十三、氯鹽

本年度各測站之氯鹽介於 ND~62.7 mg/L 之間，其中以曾文

庫區木瓜園第 2 季最高，曾文庫區木瓜園第 2 季第 3 季及第 4 季低於偵測極限，各測站均符合地下水污染監測標準（125mg/L 及 625 mg/L），且未超過異常應變值。

十四、硫酸鹽

本年度各測站之硫酸鹽介於 23.5 mg/L~66.8 mg/L 之間，其中以曾文庫區木瓜園第 1 季最高，曾文庫區木瓜園第 3 季最低，各測站均符合地下水污染監測標準（125 mg/L 及 625 mg/L）。

十五、硝酸鹽氮

本年度各測站之硝酸鹽氮介於 0.015 mg/L~7.15 mg/L 之間，其中以南化第 1 季最高，曾文庫區木瓜園第 2 季最低，各測站均符合地下水污染監測標準（5 mg/L 及 50 mg/L）。

十六、總菌落數

本年度各測站之總菌落數介於 28 CFU/mL~4.4×10^4 CFU/mL 之間，其中以曾文庫區木瓜園第 3 季最高，南化第 1 季最低。

十七、油脂

本年度各測站之油脂測值介於<1.0 mg/L~ 1.4 mg/L，其中以曾文庫區木瓜園第 3 季為 1.4 mg/L，其餘測值均為<1.0 mg/L。

十八、氨氮

本年度各測站之氨氮測值介於 0.03 mg/L ~2.43 mg/L 之間，其中以曾文庫區木瓜園第 3 季最高，南化第 2 季最低。曾文庫區木瓜園各季均未符合第一類地下水污染監測標準（0.05 mg/L），其餘各測站均符合第二類地下水污染監測標準（0.25 mg/L），其中楠西第 1 季、玉井第 1 季及第 2 季超過異常應變值。曾文庫區木瓜園未符合法規標準，但未超過異常應變值，顯示與背景值相比無明顯異常，研判係因地下水層特性，使氨氮於較難轉換成硝酸鹽氮，故濃度偏高；楠西測值異常部分，鄰近之本計畫推進工程（W35→W34 及 W36→W35）施作期間自 110 年第 3 季起至 112 年第 1 季，惟前述工項應不致造成氨氮測值影響，且工程施作期間測值非長期有偏高情形，故研判應非受本計畫工程影響，

且測值尚符合法規標準，影響有限，且後續監測期間（112 年第 2 季~第 4 季）測值均已無超過異常應變值情形；玉井測值異常部分，鄰近之本計畫推進段工作井已於 111 年第 3 季完成推進並撤收，排除本計畫工程影響。研判係因前述季度為枯水期，且長期無降雨，使水中氨氮濃度蓄積而有偏高情形。

十九、大腸桿菌群

本年度各測站之大腸桿菌群測值介於<10 CFU/100mL ~5.2×10^4 CFU/100 mL 之間，其中以玉井第 3 季最高，曾文庫區木瓜園第 1 季及南化第 1 季最低。

二十、溶氧量（DO）

本年度各測站之溶氧量測值介於 0.1 mg/L~8.2 mg/L 之間，其中以南化第 1 季最高，曾文庫區木瓜園第 3 季最低。

二十一、總硬度

本年度各測站之總硬度測值介於 155 mg/L~383 mg/L 之間，其中以玉井第 1 季最高，曾文庫區木瓜園第 2 季最低，其中除曾文庫區木瓜園各季均未符合第一類地下水污染監測標準（150 mg/L），其餘各測站均符合第二類地下水污染監測標準（750 mg/L），各測站均未超過異常應變值。而曾文庫區木瓜園測站未符合法規標準，但未超過異常應變值，顯示與背景值相比無顯著差異，排除本計畫工程影響。

二十二、總酚

本年度各測站之總酚測值介於 ND~0.0067 mg/L 之間，除曾文庫區木瓜園第 4 季測值為 0.0067 mg/L，其餘各測站測值均低於偵測極限，各測站均符合地下水污染監測標準（0.014 mg/L 及 0.14 mg/L）。

二十三、氧化還原電位

本年度各測站之氧化還原電位介於-119.5 mV~270.4 mV 之間。

二十四、銅

本年度各測站之銅介於 ND~0.013 mg/L 之間，其中以玉井第 1 季及第 2 季最高，曾文庫區木瓜園各季；楠西第 1 季、第 2 季、第 4 季；南化第 2 季及第 4 季最低，各測站均符合地下水污染監測標準（0.5 mg/L 及 5 mg/L）。

二十五、鋅

本年度各測站之鋅介於 ND~0.042 mg/L 之間，其中以玉井第 2 季最高，楠西第 2 季~第 4 季及南化第 4 季低於偵測極限，各測站均符合地下水污染監測標準（2.5 mg/L 及 25 mg/L）。

二十六、鎳

本年度各測站之鎳測值介於 ND~<0.020 mg/L 之間，除曾文庫區木瓜園第 3 季為<0.020 mg/L，其餘測站測值均低於偵測極限，各測站均符合地下水污染監測標準（0.05 mg/L 及 0.5 mg/L）。

二十七、鐵

本年度各測站之鐵測值介於<0.020 mg/L ~3.25 mg/L 之間，以玉井第 2 季最高，楠西第 1 季最低，其中曾文庫區木瓜園第 2 季~第 4 季及玉井第 1 季及第 2 季測值未符合法規標準，且玉井第 1 季、第 2 季及南化第 3 季測值超過異常應變值，其餘各測站測值均符合地下水污染監測標準且未超過異常應變值。

曾文庫區木瓜園第 2 季~第 4 季測值未符合法規標準，但未超過異常應變值，顯示與背景值差異不大，且經比較鄰近監測計畫亦有相似成果，研判係因區域地下水質特性影響；玉井第 1 季及第 2 季測值異常部分，鄰近之本計畫推進段工作井已於 111 年第 3 季完成推進並撤收，排除本計畫工程影響。研判係因前述季度為枯水期長期無降雨，使水中鐵離子濃度蓄積而有偏高情形。另將鐵測值與懸浮固體測值進行相關性分析，結果顯示相關係數為 0.48，呈中度正相關，研判除降雨影響地下水位變化使濃度變化外，民井無濾料，且抽用擾動可能造成之懸浮固體測值升高亦可能使鐵測值有偏高情形，至第 3 季及第 4 季時各測值均已無持

續超標；南化第 3 季測值異常部分，鄰近之本計畫 W57 及 W58 工作井已於第 2 季完成推進並撤收，而位於測站北方約 280 公尺處則執行 W56 工作井及其北側北寮明挖段銜接工程，惟其工程深度較淺，且與測站間相隔一條野溪，應不致造成擾動。研判係因南化測站為民井無濾料，又採樣前零星降雨流入井中造成擾動，使懸浮固體測值略為偏高，而重金屬之鐵則易吸附於懸浮顆粒上，故進而使鐵測值略為偏高，另該測站溶氧量測值偏低，使水中鐵離子不易氧化形成氫氧化鐵沉澱，亦使鐵測值有偏高情形，惟測值仍遠低於第二類地下水監測標準，後續將持續追蹤該測值之變化。

二十二、錳

本年度各測站之錳測值介於 ND~0.364 mg/L 之間，其中以曾文庫區木瓜園第 4 季最高，其中曾文庫區木瓜園第 3 季及第 4 季未符合法規標準，且曾文庫區木瓜園第 4 季及玉井第 2 季超過異常應變值，其餘各測站均符合第二類地下水污染監測標準且未超過異常應變值。

曾文庫區木瓜園第 3 季測值未符合法規標準，但未超過異常應變值，顯示與背景值相比無顯著差異，排除本計畫工程影響。第 4 季測值異常部分，鄰近之本計畫供水豎井及消能井工程已於本年度第 3 季時階段完工，另木瓜園工區依水土保持計畫設有截流溝、導排水溝及沉砂池，並於臨時水土保持設施底層使用不透水帆布降低入滲，減輕對於地面水及地下水質影響。研判係因自本年度第 3 季起原抽水採樣之點井配合工程階段完工移除抽水設備，改逕由點井取水，且點井井口與地表同高、無加蓋，使第 4 季採樣前降雨及地表逕流挾帶周圍表土進入井中所致。惟後續即將進入枯水期，應較無降雨造成擾動之虞，且本區域將配合本計畫操作機房工程完工後，進行植栽綠化，應可有效改善表土沖蝕情形。而針對後續之監測，將於明年度雨季前將井口加高或加蓋，減輕降雨擾動影響；玉井第 2 季測值異常部分，鄰近之本計畫推

進段工作井已於 111 年第 3 季完成推進並撤收，排除本計畫工程影響。研判係因前述季度為枯水期長期無降雨，使水中鐵離子濃度蓄積而有偏高情形。

二十三、砷

本年度各測站之砷測值介於 ND~0.0026 mg/L 之間，除曾文庫區木瓜園第 3 季及第 4 季外，其餘各測站測值均低於偵測極限或低於檢量線最低濃度，各測站均符合法規標準。

二十四、鉛

本年度各測站之鉛測值均低於偵測極限或低於檢量線最低濃度，各測站均符合法規標準。

二十五、鎘

本年度各測站之鎘測值均低於偵測極限，各測站均符合法規標準。

二十六、鉻

本年度各測站之鉻測值均低於偵測極限或低於檢量線最低濃度，各測站均符合法規標準。

二十七、汞

本年度各測站之汞測值均低於偵測極限或低於檢量線最低濃度，各測站均符合法規標準。

綜上所述，本年度 A1 標段曾文庫區木瓜園之總有機碳、總溶解固體物、氨氮、總硬度、鐵及錳曾未符合法規標準，其中第 4 季懸浮固體及錳曾超過異常應變值；A2 標段楠西第 1 季之氨氮曾超過異常應變值；A3 標段玉井之鐵曾未符合法規標準，其中玉井第 1 季之氨氮、鐵、第 2 季之氨氮、鐵及錳，南化第 3 季之懸浮固體、鐵及第 4 季之懸浮固體曾超過異常應變值。其餘測站測值均符合法規標準且未超過異常應變值。

A1 標段曾文庫區木瓜園未符合法規標準部分均未超過異常應變值，顯示與背景值相比無明顯差異。參考鄰近之「新烏山嶺環境監測計畫」及「曾文水庫防淤工程環境監測計畫」，其總溶解固體物、氨

氮及錳亦常出現未符標準情形，各計畫監測成果大致相似，顯示係受鄰近區域地質特性影響所致。第 4 季之懸浮固體及錳測值異常部分，鄰近之本計畫供水豎井及消能井工程已於本年度第 3 季時階段完工，另木瓜園工區依水土保持計畫設有截流溝、導排水溝及沉砂池，並於臨時水土保持設施底層使用不透水帆布降低入滲，減輕對於地面水及地下水質影響。研判係因自本年度第 3 季起原抽水採樣之點井配合工程階段完工移除抽水設備，改逕由點井取水，且點井井口與地表同高、無加蓋，使採樣前降雨及地表逕流挾帶周圍表土進入井中所致。惟後續即將進入枯水期，應較無降雨造成擾動之虞，且本區域將配合本計畫操作機房工程完工後，進行植栽綠化，應可有效改善表土沖蝕情形。而針對後續之監測，將於明年度雨季前將井口加高或加蓋，減輕降雨擾動影響。

A2 標段楠西第 1 季氨氮測值異常部分，鄰近之本計畫推進工程該季施作中，然該工程工項應無影響地下水質之氨氮測值之虞，且測值尚遠低於法規標準，於本年度後續季度已無持續超標情形，研判可能係受農業活動擾動造成短期水質異常。

A3 標段玉井第 1 季之氨氮、鐵、第 2 季之氨氮、鐵及錳測值異常部分，鄰近之本計畫推進段工作井已於 111 年第 3 季完成推進並撤收，排除本計畫工程影響。研判係因前述季度為枯水期長期無降雨，使水中污染物濃度蓄積而有偏高情形，於本年度後續季度已無持續超標情形，研判因雨季後地下水補充污染物質已經稀釋；南化第 3 季之懸浮固體、鐵及第 4 季之懸浮固體測值異常部分，鄰近之本計畫 W57 及 W58 工作井已於本年度第 3 季完成推進並撤收，而位於測站北方約 280 公尺處則執行 W56 工作井及其北側北寮明挖段銜接工程，惟其工程深度較淺，且與測站間相隔一條野溪，應不致造成擾動。研判係因南化測站為民井無濾料，又第 3 季及第 4 季採樣前零星降雨流入井中造成擾動，使懸浮固體測值略為偏高，而重金屬之鐵則易吸附於懸浮顆粒上，故進而使第 3 季鐵測值略為偏高，至第 4 季已無持續超標情形。

圖 2.2-1 本計畫地下水監測點位圖

表 2.2-1 本年度地下水監測結果

標段	測站	階段	季度	水位 m	含砂濃度 mg/L	水溫 ℃	pH	比導電度 MΩ-cm	導電度 μmho/cm	生化需氧量 mg/L	化學需氧量 mg/L	總有機碳 mg/L	總溶解固體物 mg/L	懸浮固體 mg/L	氯鹽 mg/L	硫酸鹽 mg/L
A1	曾文庫區木瓜園	施工階段	Q1	—	439	24.2	8.1	1.36×10^{-3}	735	<1.0	11.4	0.4	438	<1.0	46.7	66.8
			Q2	—	470	24.5	8.3	1.20×10^{-3}	833	<1.0	N.D.	0.7	467	3.4	62.7	65.9
			Q3	0.300	412	27.0	7.1	1.53×10^{-3}	654	7.8	15.2	2.2	394	18.0	N.D.	23.5
			Q4	0.009	542	29.0	7.2	1.73×10^{-3}	578	12	20.1	5.6	374	*168	N.D.	65.3
	異常應變值			—	—	—	—	—	—	—	—	43.5	23,333	113	12,789	—
第一類地下水監測標準				—	—	—	—	—	—	—	—	2	250	—	125	125
A2	楠西	施工階段	Q1	8.223	428	26.2	7.1	1.45×10^{-3}	690	<1.0	8.2	0.3	426	1.8	14.1	37.5
			Q2	11.997	469	27.0	7.1	1.47×10^{-3}	680	<1.0	N.D.	0.4	468	<1.0	13.4	37.8
			Q3	11.452	425	27.9	7.1	1.42×10^{-3}	704	1.3	4.5	0.4	424	1.3	15.4	45.1
			Q4	6.965	499	27.1	7.1	1.41×10^{-3}	709	<1.0	N.D.	0.3	498	<1.0	23.3	47.9
	異常應變值			—	—	—	—	—	—	—	—	1.2	540	16.1	36.6	—
A3	玉井	施工階段	Q1	—	568	22.8	7.3	1.27×10^{-3}	787	1.7	13.4	0.6	564	3.6	12.7	61.8
			Q2	—	700	26.4	7.3	1.11×10^{-3}	901	2.1	6.5	0.6	660	39.5	14.8	65.6
			Q3	—	362	29.1	7.4	1.65×10^{-3}	606	<1.0	N.D.	1.0	355	6.6	9.90	43.9
			Q4	—	419	30.2	7.4	1.66×10^{-3}	602	<1.0	3.9	0.7	410	8.8	10.0	39.1
	異常應變值			—	—	—	—	—	—	—	—	2.4	877	96.4	31.9	—
	南化	施工階段	Q1	4.846	336	22.7	8.0	2.07×10^{-3}	483	<1.0	6.3	0.3	335	<1.0	13.0	46.1
			Q2	5.043	543	26.6	7.1	1.29×10^{-3}	775	<1.0	N.D.	0.3	542	1.2	14.0	55.7
			Q3	4.405	472	28.5	7.0	1.30×10^{-3}	769	1.6	N.D.	0.5	470	*1.7	15.5	55.4
			Q4	3.384	515	28.4	7.0	1.26×10^{-3}	794	<1.0	N.D.	0.4	512	*3.2	11.8	43.6
	異常應變值			—	—	—	—	—	—	—	—	1.9	599	1.6	19.4	—
第二類地下水監測標準				—	—	—	—	—	—	—	—	10	1,250	—	625	625

註：1.N.D.表低於方法偵測極限；檢測值低於檢量線最低濃度而高於方法偵測極限時，以"<"檢量線最低濃度值表示
2.灰底標記表未符合法規標準值；"*"表超過異常應變值；“—”表無監測標準
3.水位係指井口至水面深度

表 2.2-1 本年度地下水監測結果(續 1)

標段	測站	階段	季度	硝酸鹽氮 mg/L	總菌落數 CFU/mL	油脂 mg/L	氨氮 mg/L	大腸桿菌群 CFU/100mL	溶氧量 mg/L	總硬度 mg/L	總酚 mg/L	氧化還原電位 mV
A1	曾文庫區木瓜園	施工階段	Q1	0.28	1.6×10^4	<1.0	0.11	<10	1.2	173	N.D.	63.5
			Q2	<0.05	4.3×10^3	<1.0	0.45	55	0.9	155	N.D.	76.4
			Q3	0.08	4.4×10^4	1.4	2.43	1.1×10^4	0.1	227	N.D.	-119.5
			Q4	0.36	6.4×10^2	<1.0	1.10	2.4×10^4	6.9	241	0.0067	-2.7
	異常應變值			—	—	—	14.1	—	—	325	—	—
第一類地下水監測標準				5	—	—	0.05	—	—	150	0.014	—
A2	楠西	施工階段	Q1	2.94	8.7×10^2	<1.0	*0.10	1.5×10^2	1.3	305	N.D.	168.1
			Q2	2.39	2.3×10^2	<1.0	0.07	2.5×10^3	1.3	299	N.D.	43.2
			Q3	2.01	7.2×10^3	<1.0	0.05	4.3×10^3	1.6	302	N.D.	270.4
			Q4	2.98	7.7×10^2	<1.0	0.05	5.2×10^2	3.2	320	N.D.	80.7
	異常應變值			—	—	—	0.07	—	—	379	—	—
A3	玉井	施工階段	Q1	5.09	1.3×10^4	<1.0	*0.12	2.5×10^2	5.4	383	N.D.	173.4
			Q2	5.78	1.9×10^4	<1.0	*0.13	2.3×10^4	5.6	340	N.D.	115.6
			Q3	3.94	1.8×10^3	<1.0	0.07	5.2×10^4	5.0	274	N.D.	237.5
			Q4	5.45	2.1×10^3	<1.0	0.09	5.6×10^3	4.8	216	N.D.	133.2
	異常應變值			—	—	—	0.11	—	—	700	—	—
	南化	施工階段	Q1	7.15	28	<1.0	0.08	<10	8.2	166	N.D.	159.2
			Q2	5.51	5.5×10^3	<1.0	0.03	3.7×10^2	3.8	333	N.D.	38.7
			Q3	6.49	6.1×10^3	<1.0	0.07	1.4×10^3	3.0	325	N.D.	219.1
			Q4	6.64	1.3×10^3	<1.0	0.04	6.3×10^2	3.8	316	N.D.	113.1
	異常應變值			—	—	—	0.10	—	—	399	—	—
第二類地下水監測標準				50	—	—	0.25	—	—	750	0.14	—

註：1.N.D.表低於方法偵測極限；檢測值低於檢量線最低濃度而高於方法偵測極限時，以"<"檢量線最低濃度值表示
2.灰底標記表未符合法規標準值；"*"表超過異常應變值；“—” 表無監測標準
3.水位係指井口至水面深度

表 2.2-1 本年度地下水監測結果(續 2)

標段	測站	階段	季度	銅 mg/L	鋅 mg/L	鎳 mg/L	鐵 mg/L	錳 mg/L	砷 mg/L	鉛 mg/L	鎘 mg/L	鉻 mg/L	汞 mg/L
A1	曾文庫區木瓜園	施工階段	Q1	N.D.	<0.010	N.D.	0.062	<0.020	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
			Q2	N.D.	<0.010	N.D.	0.219	0.022	<0.0020	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
			Q3	N.D.	<0.010	<0.020	0.843	0.141	0.0026	N.D.	N.D.	<0.010	N.D.
			Q4	N.D.	<0.010	N.D.	2.70	*0.364	0.0025	<0.010	N.D.	N.D.	<0.0010
	異常應變值			—	—	—	2.724	0.244	—	—	—	—	—
第一類地下水監測標準				0.5	2.5	0.05	0.15	0.025	0.025	0.005	0.0025	0.025	0.001
A2	楠西	施工階段	Q1	N.D.	<0.010	N.D.	<0.020	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
			Q2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
			Q3	0.012	N.D.	N.D.	0.032	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
			Q4	N.D.	N.D.	N.D.	0.029	N.D.	N.D.	<0.010	N.D.	N.D.	<0.0010
	異常應變值			—	—	—	0.065	0.017	—	—	—	—	—
A3	玉井	施工階段	Q1	0.013	0.031	N.D.	*2.72	0.081	<0.0020	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
			Q2	0.013	0.042	N.D.	*3.25	*0.117	<0.0020	<0.010	N.D.	N.D.	N.D.
			Q3	<0.010	0.011	N.D.	0.143	<0.020	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
			Q4	<0.010	<0.010	N.D.	0.056	N.D.	<0.0020	<0.010	N.D.	N.D.	<0.0010
	異常應變值			—	—	—	2.68	0.096	—	—	—	—	—
	南化	施工階段	Q1	<0.010	<0.010	N.D.	0.033	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
			Q2	N.D.	0.029	N.D.	0.037	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
			Q3	<0.010	0.011	N.D.	*0.143	<0.020	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
			Q4	N.D.	N.D.	N.D.	0.033	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	<0.0010
	異常應變值			—	—	—	0.065	0.003	—	—	—	—	—
第二類地下水監測標準				5	25	0.5	1.5	0.25	0.25	0.05	0.025	0.25	0.01

註：1.N.D.表低於方法偵測極限；檢測值低於檢量線最低濃度而高於方法偵測極限時，以"<"檢量線最低濃度值表示
2.灰底標記表未符合法規標準值；"*"表超過異常應變值；“—” 表無監測標準
3.水位係指井口至水面深度

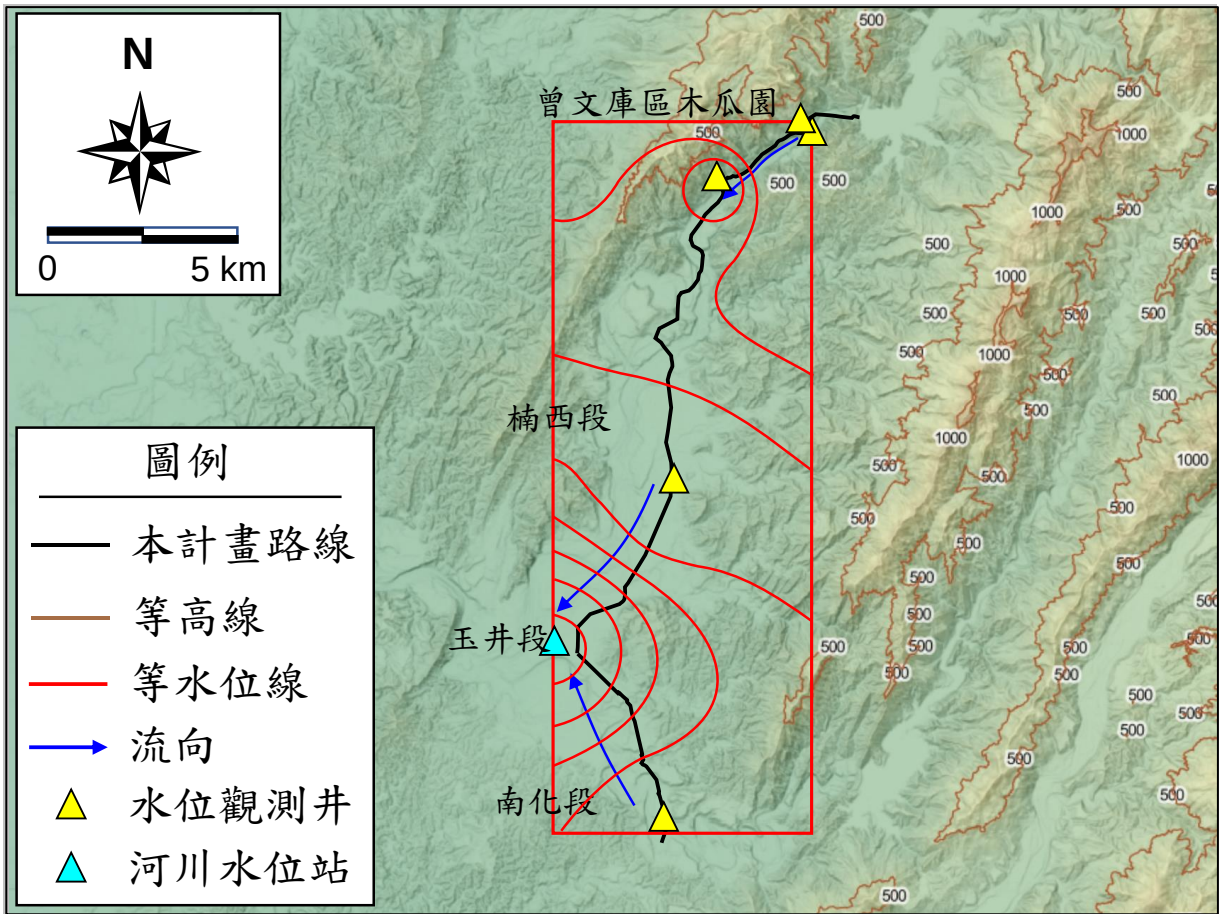


圖 2.2-2 本計畫區地下水流向分佈

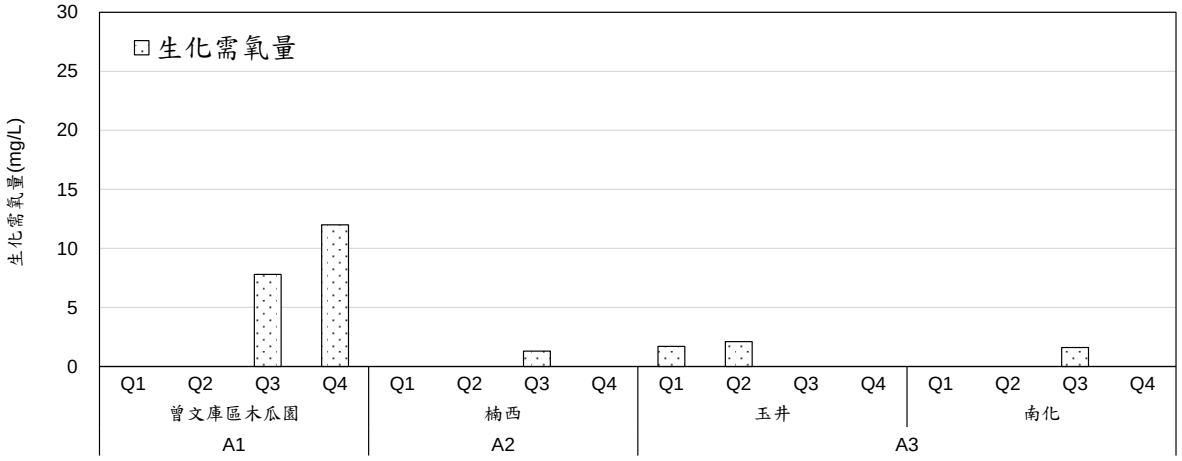


圖 2.2-3 本年度各測站之生化需氧量監測結果

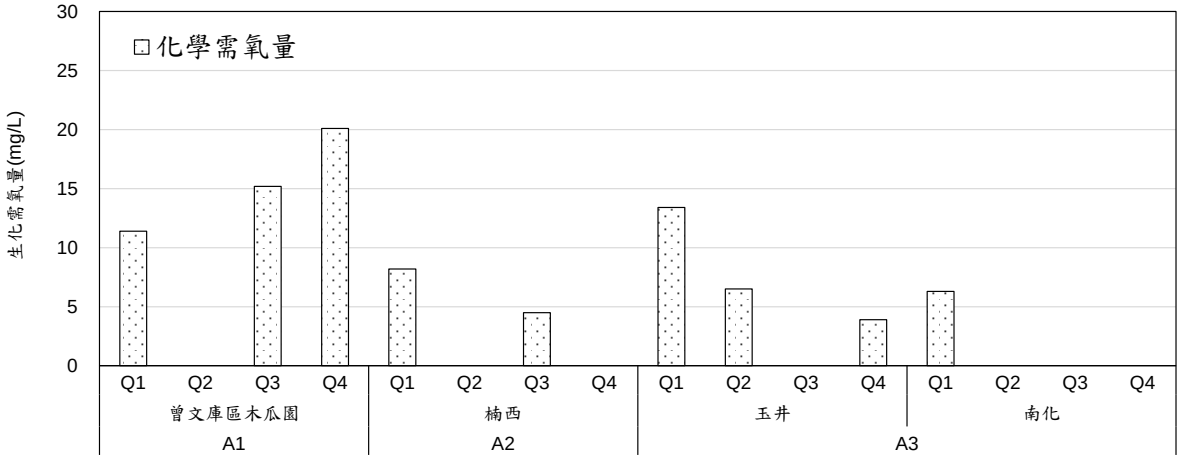


圖 2.2-4 本年度各測站之化學需氧量監測結果

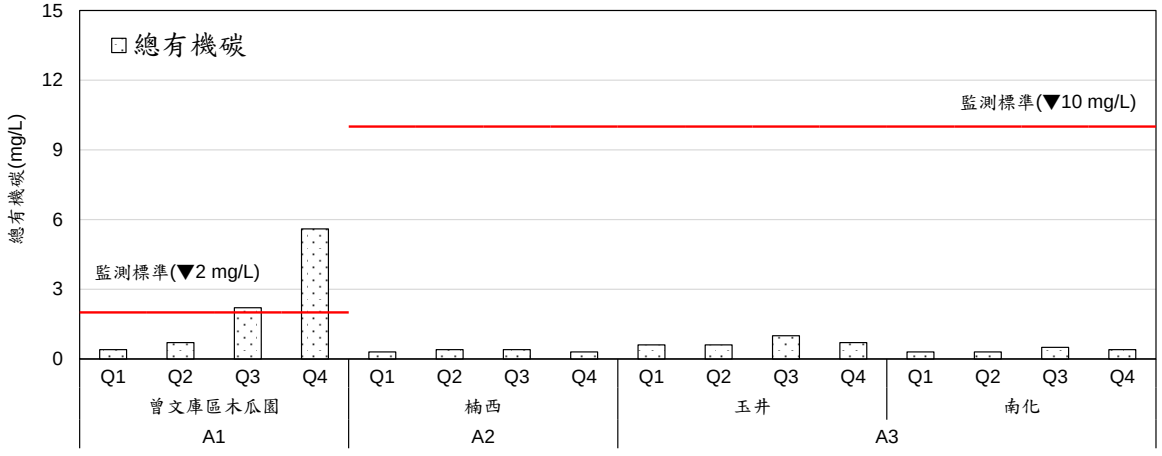


圖 2.2-5 本年度各測站之總有機碳監測結果

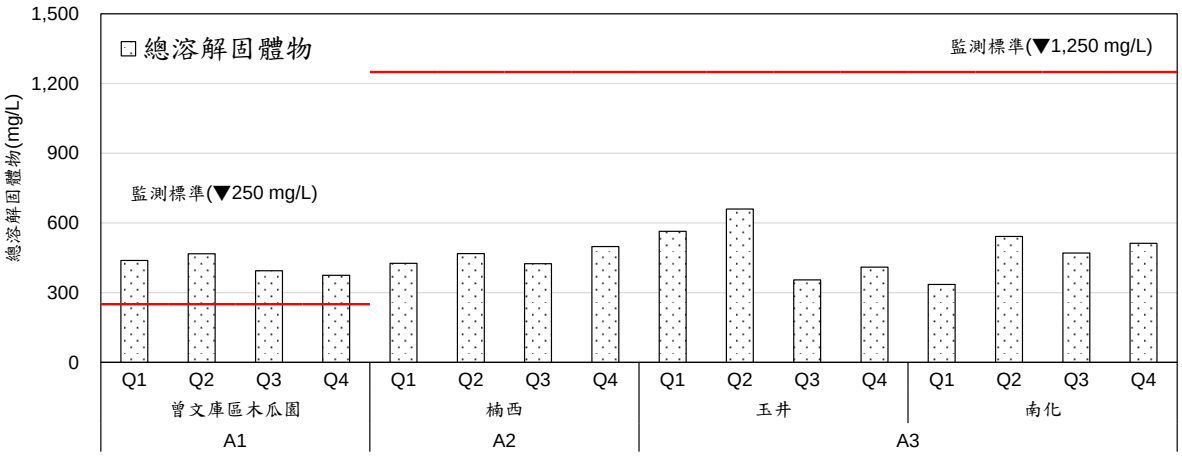


圖 2.2-6 本年度各測站之總溶解固體物監測結果

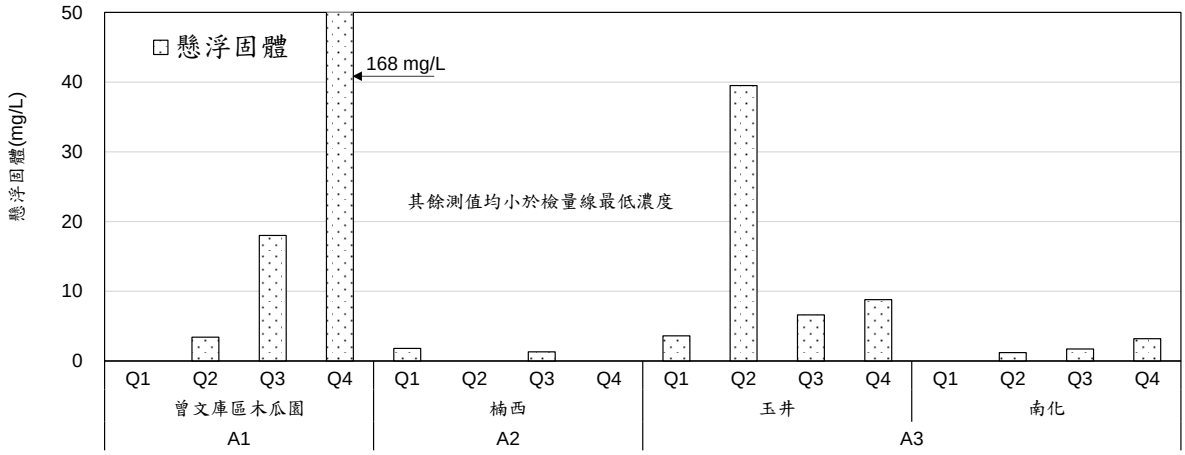


圖 2.2-7 本年度各測站之懸浮固體監測結果

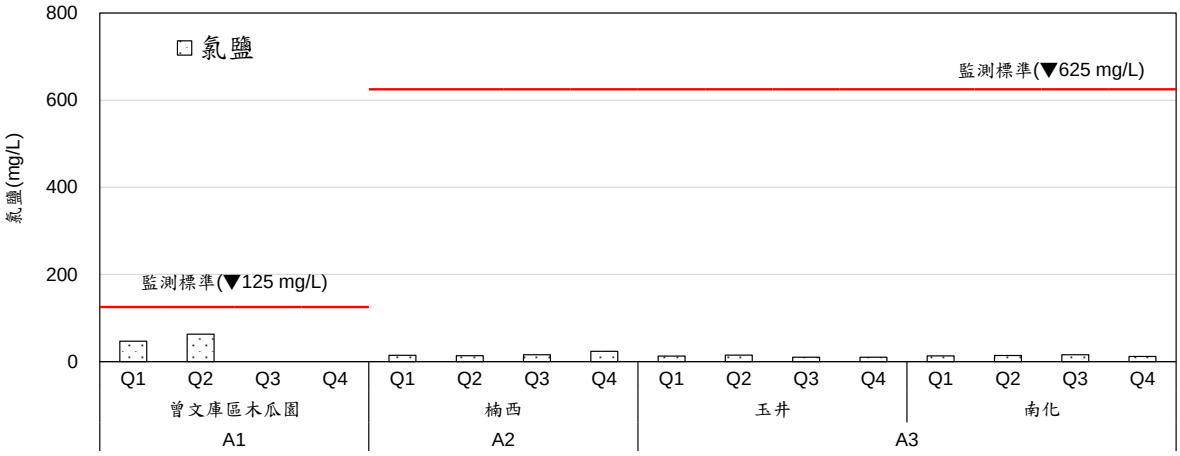


圖 2.2-8 本年度各測站之氯鹽監測結果

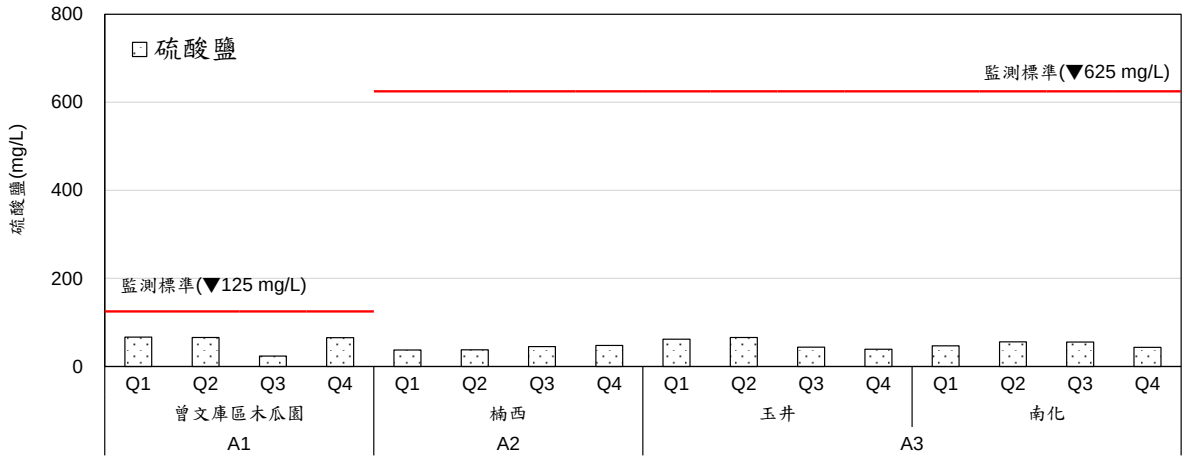


圖 2.2-9 本年度各測站之硫酸鹽監測結果

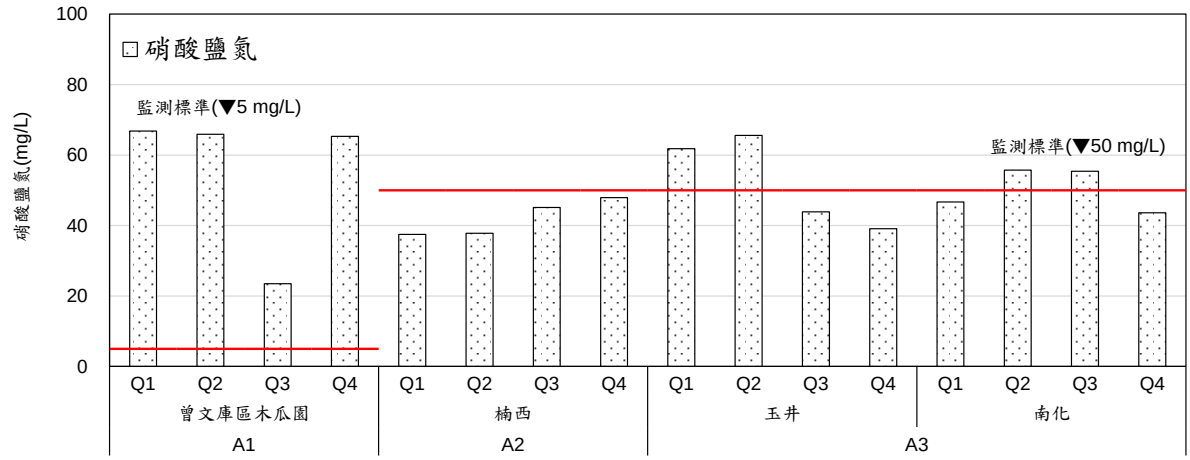


圖 2.2-10 本年度各測站之硝酸鹽氮監測結果

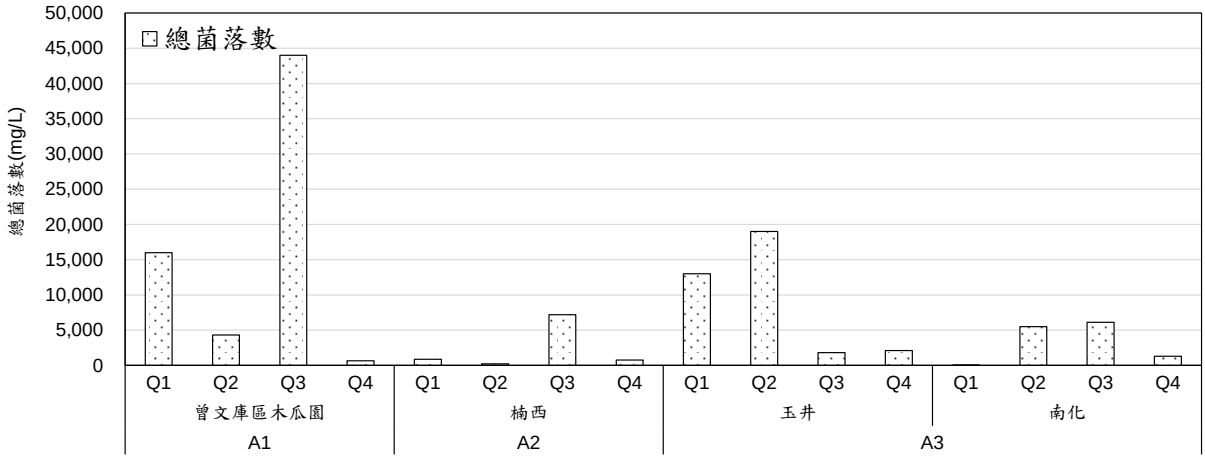


圖 2.2-11 本年度各測站之總菌落數監測結果

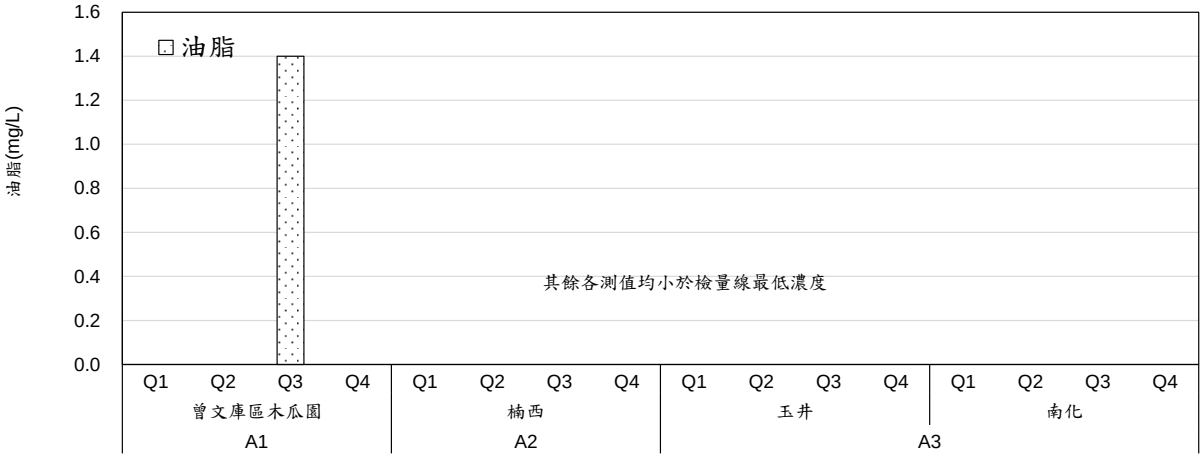


圖 2.2-12 本年度各測站之油脂監測結果

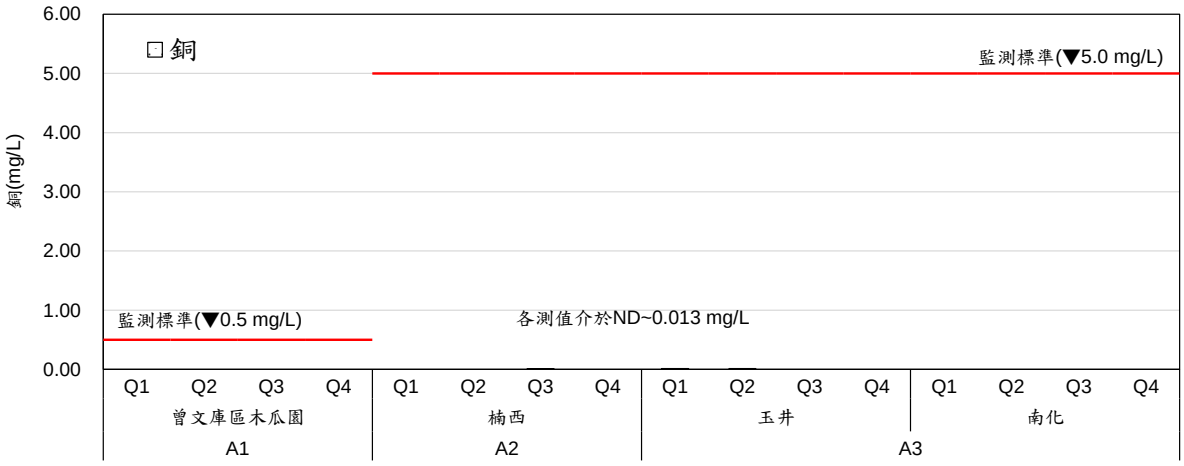


圖 2.2-13 本年度各測站之銅監測結果

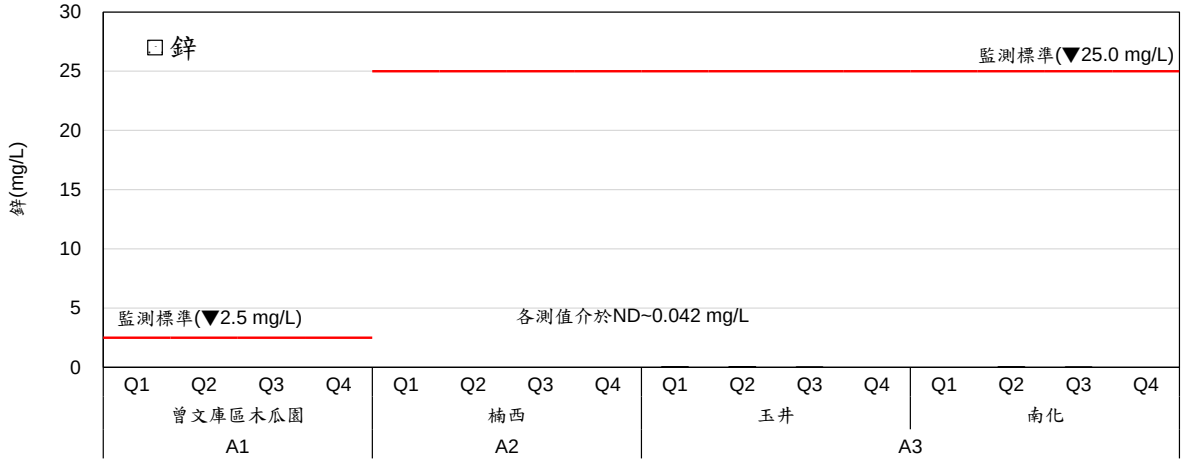


圖 2.2-14 本年度各測站之鋅監測結果

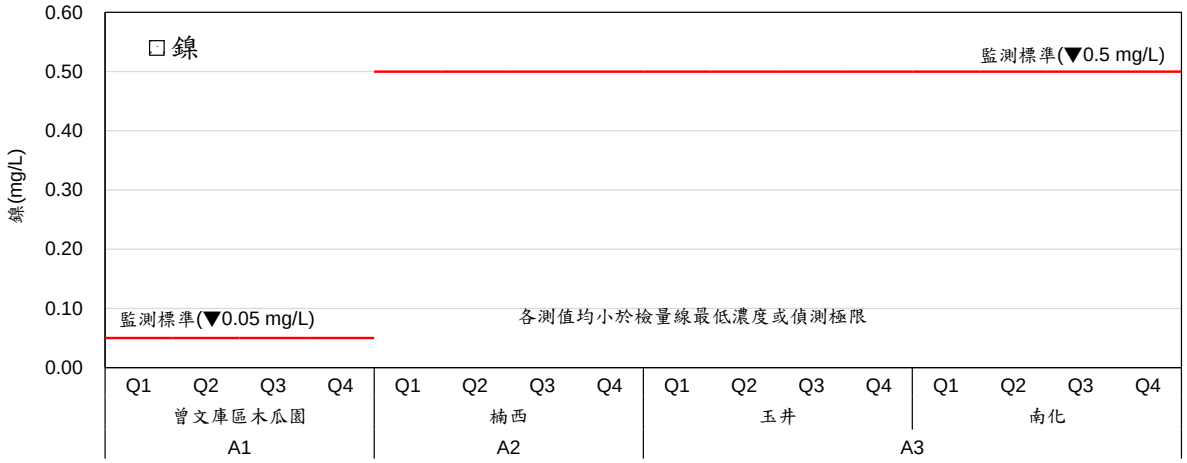


圖 2.2-15 本年度各測站之鎳監測結果

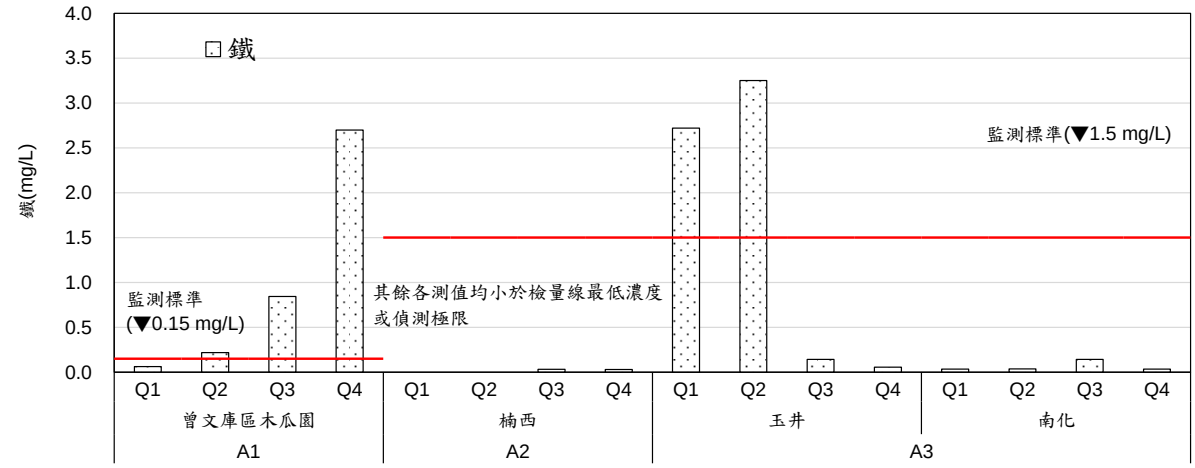


圖 2.2-16 本年度各測站之鐵監測結果

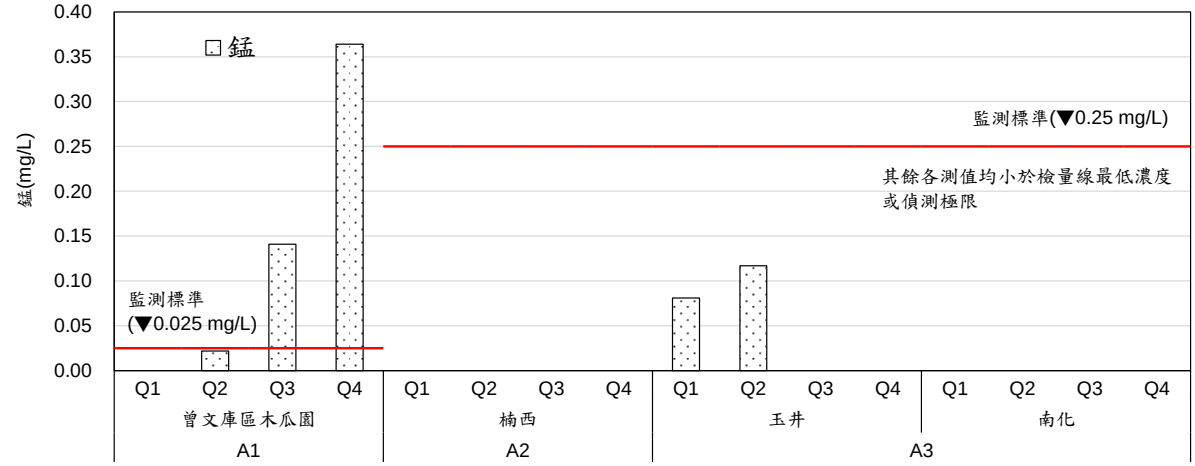


圖 2.2-17 本年度各測站之錳監測結果

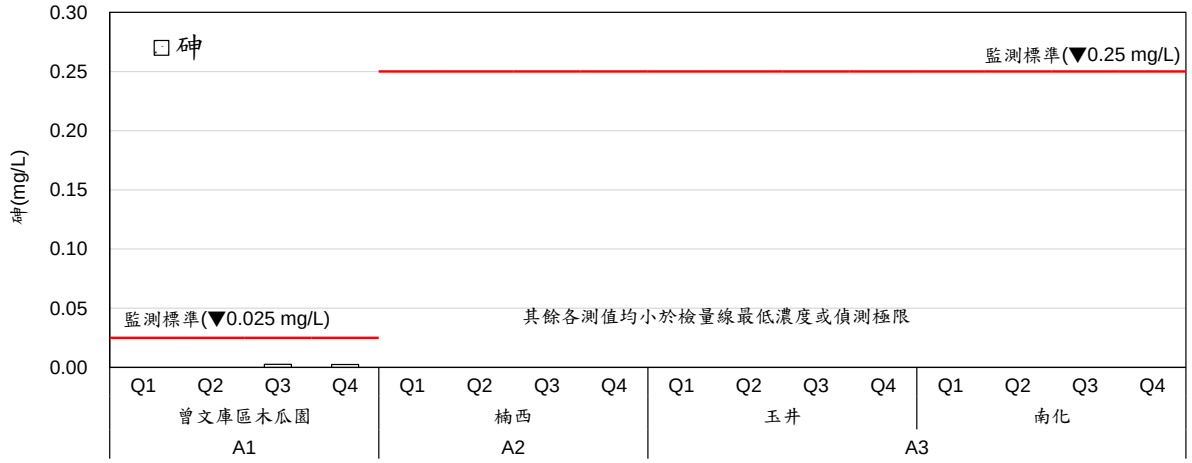


圖 2.2-18 本年度各測站之砷監測結果

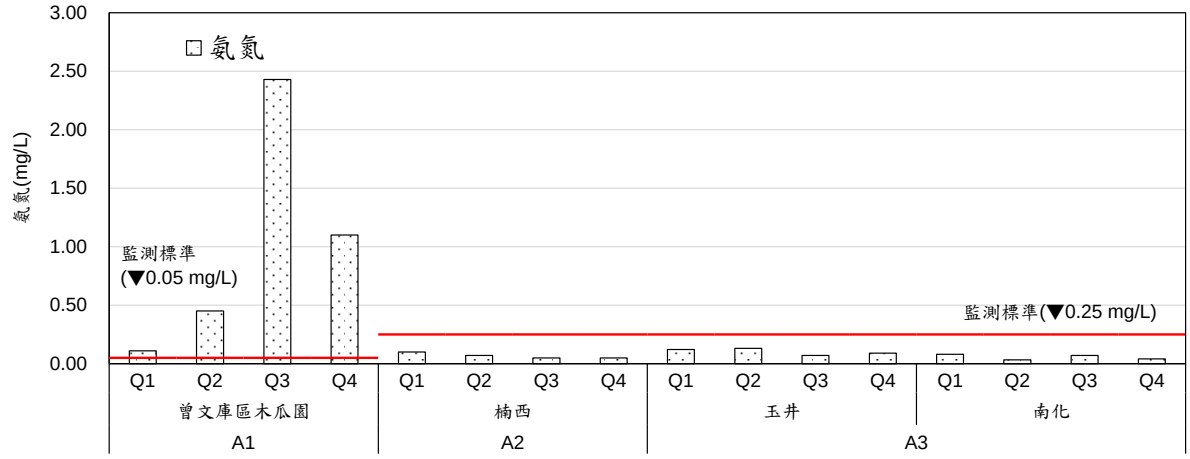


圖 2.2-19 本年度各測站之氨氮監測結果

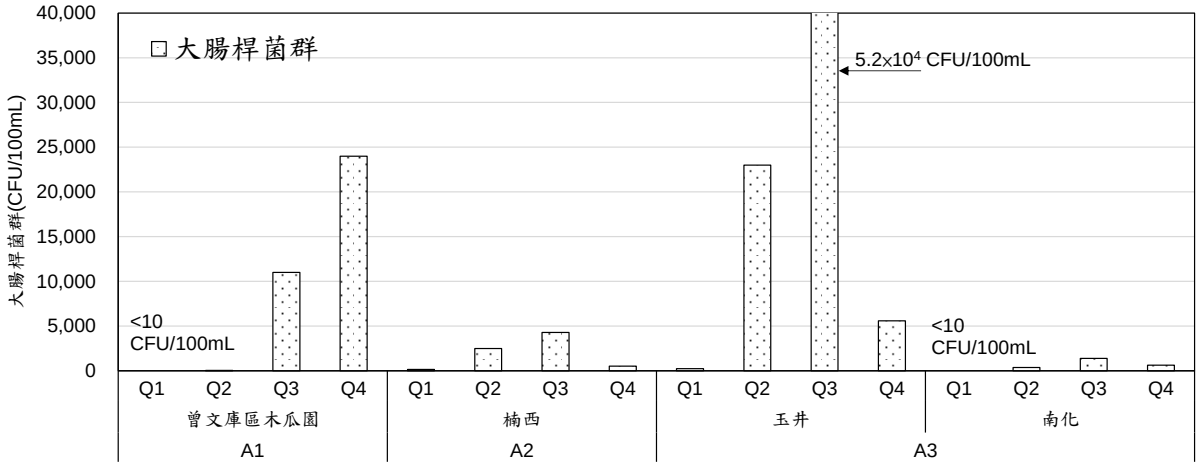


圖 2.2-20 本年度各測站之大腸桿菌群監測結果

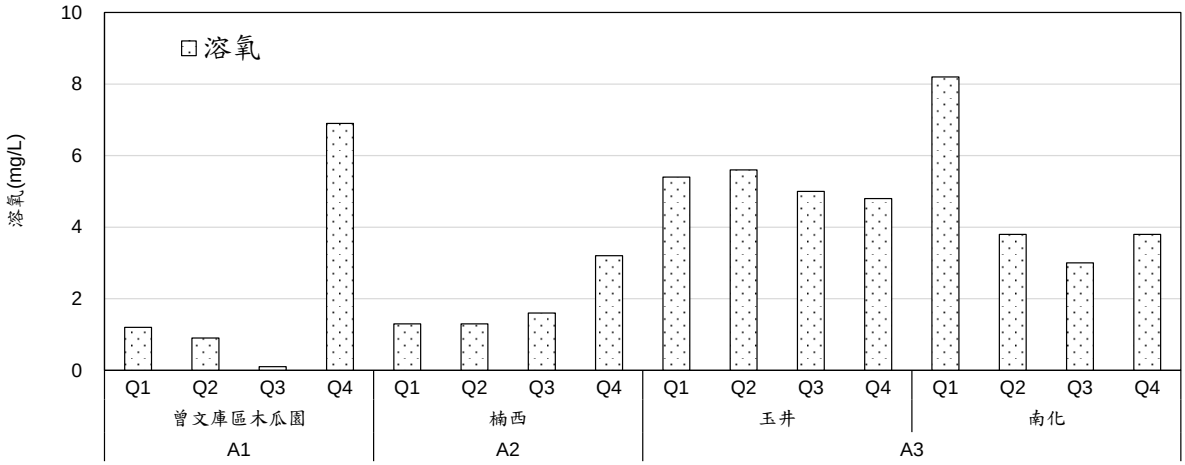


圖 2.2-21 本年度各測站之溶氧監測結果

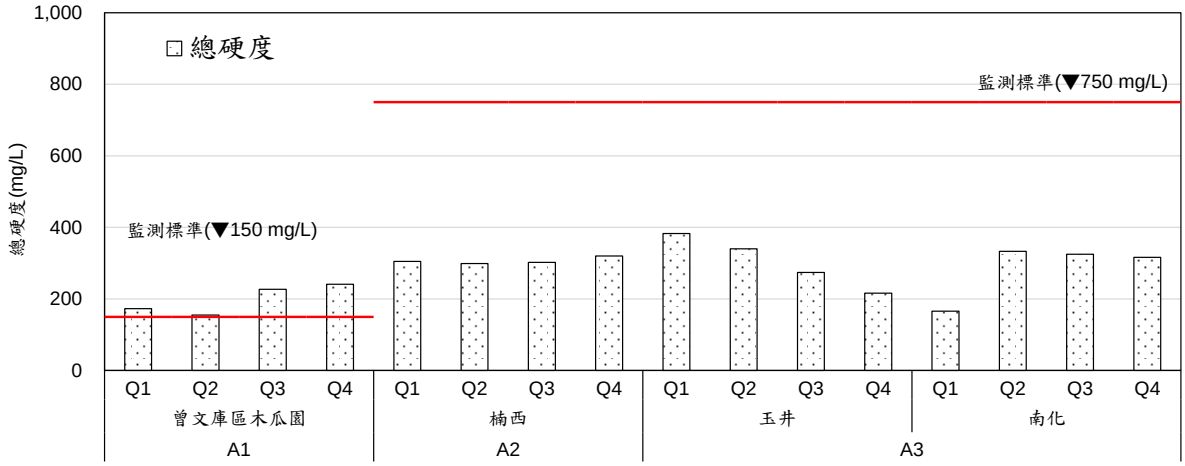


圖 2.2-22 本年度各測站之總硬度監測結果

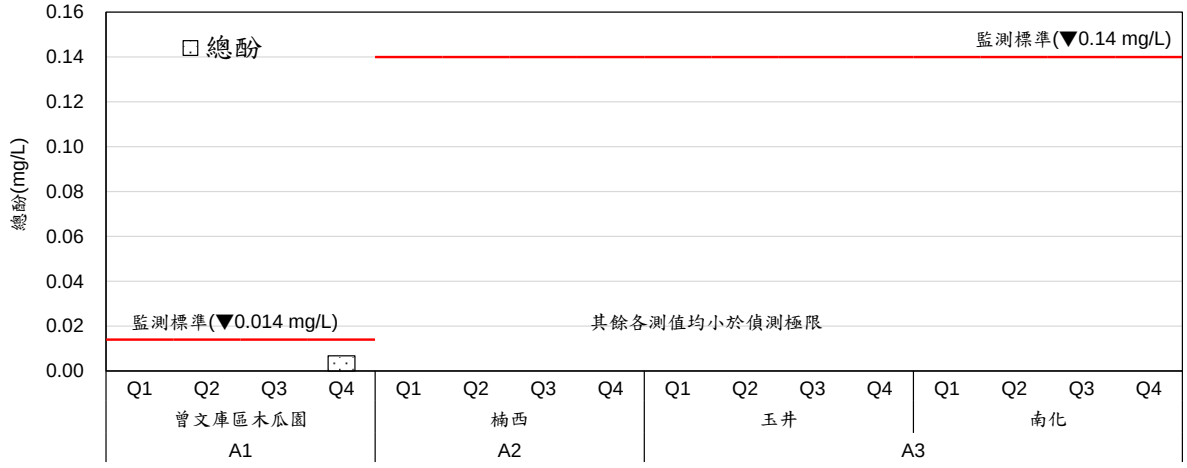


圖 2.2-23 本年度各測站之總酚監測結果

2.3 空氣品質

本計畫空氣品質監測於本計畫區域鄰近點位每季監測 1 次，其監測點位位於 A1 標之曾文二號橋收費站、A2 標之楠西（楠西橋附近）、A3 標之臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商、南化（北寮加油站附近）及運土路線之南化聚落（南化國中附近），如圖 2.3-1 所示。本年度（112 年）已執行 4 季次空品監測作業，分別於民國 112 年 2 月 6 日~2 月 9 日、4 月 8 日~4 月 12 日、7 月 8 日~7 月 12 日、8 月 8 日~8 月 9 日、10 月 3 日~10 月 7 日及 10 月 26 日~10 月 27 日完成監測作業，本年度為施工階段監測。監測項目包括細懸浮微粒（$PM_{2.5}$）、懸浮微粒（PM_{10}）、總懸浮微粒（TSP）、二氧化硫（SO_2）、一氧化氮（NO）、二氧化氮（NO_2）、一氧化碳（CO）、臭氧（O_3）、鉛（Pb）、落塵量及氣象（溫度、相對濕度、風向及風速）。本年度監測結果整理如表 2.3-1 及圖 2.3-2~圖 2.3-16 所示；另參考本計畫區鄰近之環境部新營空品測站及嘉義空品測站進行比對，詳表 2.3-2。

本計畫施工前之現有污染源主要來自測站鄰近交通幹道，汽機車排放造成 NO、NO_2 及 CO 有偶發性增加。另本區域易於秋冬季節受大氣空氣品質不良影響，而有粒狀污染物偏高情形。而施工期間之污染源主要來自工區地面裸露、材料及土石堆置、施工機具及運輸車輛進出之揚塵，應特別留意於 TSP 及 PM_{10} 等粒狀污染物之影響。本計畫施工前易超標測項及後續可能受工程影響之環境因子主要為粒狀污染物，因此本計畫依照施工前之環境背景值訂出 $PM_{2.5}$、PM_{10}、TSP 及落塵量異常應變值（表 2.3-1），而本計畫空氣品質背景值，雖施工前監測樣本數不多，然測值起伏不大，因此異常應變值採各測站施工前（A1 標自 108 年第 3 季至 109 年第 2 季，A2 及 A3 標自 108 年第 3 季至 109 年第 3 季）監測結果之平均值加減 3 倍標準差，並於施工階段之異常判定同時參考法規標準及本計畫異常應變值。茲將本年度各測站監測結果分述如下：

一、空氣污染物

(一)細懸浮微粒（$PM_{2.5}$）

本年度各測站之細懸浮微粒 24 小時值介於 3 μg/m^3~46 μg/m^3，以運土路線之南化聚落（南化國中附近）第 1 季測值最高。本年度除 A1 標曾文二號橋收費站第 1 季、A2 標楠西（楠西橋附近）第 1 季、A3 標南化（北寮加油站附近）第 1 季及運土路線南化聚落（南化國中附近）第 1 季，其餘各測站均符合空氣品質標準（35 μg/m^3）且未超過異常應變值（56.0 μg/m^3）。上述未符標準者經比較鄰近環境部測站測值亦有偏高情形，研判係受整體大氣品質不良所致，排除本計畫工程影響。

蒐集鄰近環境部新營及嘉義空氣品質測站於相同監測日期之 $PM_{2.5}$ 監測結果，其 24 小時值分別介於 4.0 μg/m^3~40.2 μg/m^3 及 1.5 μg/m^3~43.6 μg/m^3，於第 1 季時受整體大氣環境影響，有偏高情形，與本計畫監測結果相近。

(二)懸浮微粒（PM_{10}）

本年度各測站之懸浮微粒日平均值介於 11 μg/m^3~75 μg/m^3，以 A2 標楠西（楠西橋附近）第 1 季測值最高，各測站均符合空氣品質標準（100 μg/m^3），惟 A1 標曾文二號橋收費站第 2 季、A2 標楠西（楠西橋附近）第 1 季及運土路線南化聚落（南化國中附近）第 1 季超過異常應變值（67.0 μg/m^3），經比較鄰近環境部測站測值亦有偏高現象，研判係受整體大氣環境品質不良所致，排除本計畫工程影響。

蒐集鄰近環境部新營及嘉義空氣品質測站於相同監測日期之 PM_{10} 監測結果，其日平均值分別介於 13.3 μg/m^3~65.8 μg/m^3 及 15.3 μg/m^3~67.8 μg/m^3，與本計畫監測結果相近。

(三)總懸浮微粒（TSP）

本年度各測站之總懸浮微粒 24 小時值介於 29 μg/m^3~111 μg/m^3，以 A2 標楠西（楠西橋附近）第 1 季測值

最高，各測站均未超過異常應變值（114.0 μg/m^3）。

(四)二氧化硫（SO_2）

本年度各測站之二氧化硫最大小時平均值介於 1.0 ppb~4.0 ppb，以運土路線之南化聚落（南化國中附近）第 3 季測值最高，各測站均符合空氣品質標準（75 ppb）；日平均值介於 0.8 ppb~3.3 ppb，以運土路線之南化聚落（南化國中附近）第 3 季測值最高。

蒐集鄰近環境部新營及嘉義空氣品質測站於相同監測日期之 SO_2 監測結果，其最大小時平均值分別介於 1.2 ppb~4.3 ppb 及 1.6 ppb~7.7 ppb；日平均值分別介於 0.4 ppb ~2.3 ppb 及 0.9 ppb~3.2 ppb，與本計畫之監測結果相近。

(五)一氧化氮（NO）

本年度各測站之一氧化氮最大小時平均值介於 1.0 ppb ~40.6 ppb，以 A3 標南化（北寮加油站附近）第 3 季測值最高；日平均值介於<0.47 ppb~3.8 ppb，以 A3 標臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商第 1 季測值最高。

蒐集鄰近環境部新營及嘉義空氣品質測站於相同監測日期之 NO 監測結果，其最大小時平均值分別介於 1.0 ppb~11.1 ppb 及 0.7 ppb~20.1 ppb；日平均值分別介於 0.4 ppb~3.7 ppb 及 0.2 ppb~6.8 ppb，與本計畫之監測結果相近。

(六)二氧化氮（NO_2）

本年度各測站之二氧化氮最大小時平均值介於 3.0 ppb ~18.0 ppb，以 A3 標南化（北寮加油站附近）第 1 季測值最高，各測站均符合空氣品質標準（100 ppb）；日平均值介於 1.8 ppb~8.5 ppb，以 A1 標曾文二號橋收費站第 1 季測值最高。

蒐集鄰近環境部新營及嘉義空氣品質測站於相同監測日期之 NO_2 監測結果，其最大小時平均值分別介於 6.5 ppb~31.6 ppb 及 4.9 ppb~34.0 ppb；日平均值分別介於 3.5

ppb~15.7 ppb 及 3.0 ppb~19.3 ppb，顯示與本計畫之監測結果相近。

(七)一氧化碳（CO）

本年度各測站之一氧化碳最大小時平均值介於 0.2 ppm~0.6 ppm，以 A1 標曾文二號橋收費站第 3 季測值最高，各測站均符合空氣品質標準（35 ppm）；最大 8 小時平均值介於 0.2 ppm~0.3 ppm，各測站均符合空氣品質標準（9 ppm）。

蒐集鄰近環境部新營及嘉義空氣品質測站於相同監測日期之 CO 監測結果，其最大小時平均值分別介於 0.2 ppm ~0.7 ppm 及 0.0 ppm~0.9 ppm；最大 8 小時平均值分別介於 0.2 ppm~0.7 ppm 及 0.1 ppm~0.9 ppm，顯示與本計畫之監測結果相近。

(八)臭氧（O_3）

本年度各測站之臭氧最大小時平均值介於 36.0 ppb~86.0 ppb，以 A3 標南化（北寮加油站附近）第 2 季測值最高，各測站均符合空氣品質標準（120 ppb）；最大 8 小時平均值介於 26.5 ppb~76.4 ppb，以 A1 標曾文二號橋收費站第 2 季測值最高。本年度除 A1 標曾文二號橋收費站第 2 季、臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商第 2 季及運土路線南化聚落（南化國中附近）第 4 季之最大 8 小時平均值，其餘各測值均符合空氣品質標準（60 ppb）。上述未符合標準情形，經比較鄰近環境部測站於相同時段之測值亦有偏高及未符合標準現象，研判係受整體大氣環境品質不良所致，排除本計畫工程影響。

蒐集鄰近環境部新營及嘉義空氣品質測站於相同監測日期之 O_3 監測結果，其最大小時平均值分別介於 24.4 ppb~87.9 ppb 及 33.2 ppb~83.6 ppb；最大 8 小時平均值分別介於 22.9 ppb~72.2 ppb 及 27.6 ppb~70.6 ppb，顯示與本計畫之監測結果相近，於本年度測值亦有偏高情形。

(九)鉛（Pb）

本年度各測站之鉛監測值介於 ND~0.015 μg/m^3，以運土路線南化聚落（南化國中附近）第 1 季最高，各測站均符合 3 個月移動平均值空氣品質標準（0.15 μg/m^3）。

(十)落塵量

本年度各測站之落塵量月平均值介於 4.6 ton/km^2/月~5.6 ton/km^2/月，以 A1 標曾文二號橋收費站第 2 季測值最高，各測站均未超過異常應變值。

綜上所述，本年度 A1 標曾文二號橋收費站第 1 季 $PM_{2.5}$、第 2 季 O_3 最大 8 小時平均值未符合空氣品質標準及第 2 季 PM_{10} 超過異常應變值；A2 標楠西（楠西橋附近）第 1 季 $PM_{2.5}$ 未符合空氣品質標準及第 1 季 PM_{10} 超過異常應變值；A3 標南化（北寮加油站附近）第 1 季 $PM_{2.5}$ 未符合空氣品質標準；運土路線南化聚落（南化國中附近）第 1 季 $PM_{2.5}$、第 4 季 O_3 最大 8 小時平均值未符合空氣品質標準及第 1 季 PM_{10} 超過異常應變值。上述未符標準者，經比較鄰近環境部測站測值亦有偏高現象，研判係受整體大氣環境品質不良所致，排除本計畫工程影響。

二、氣象

(一)溫度

本年度各測站之日平均溫度介於 19.5 °C~30.0 °C，以 A1 標曾文二號橋收費站第 3 季最高，運土路線南化聚落（南化國中附近）第 1 季最低。

(二)相對濕度

本年度各測站之日平均相對濕度介於 50.9 %~85.0 %，以 A1 標曾文二號橋收費站第 4 季最高，A2 標南西（楠西橋附近）第 2 季最低。

(三)風向及風速

本年度各測站之日平均風速介於 0.2 m/s~1.9 m/s；各測站之最頻風向如表 2.3-1 所示。

三、道路清潔程度查核

本年度第 4 季執行之各標段工區鄰近道路清潔程度查核，詳表 2.3-3。各標段查核工區路面目視髒污程度均屬 A 級，部分工區調查時則有降雨情形，但路面均無砂土或泥水，顯示空氣防治措施執行狀況尚屬良好，未有明顯缺失。

圖 2.3-1 本計畫空氣品質監測點位位置

表 2.3-1 本年度各測站空氣品質監測結果

項目 \ 測站 / 時間			A1 標 曾文二號橋收費站	A2 標 楠西(楠西橋附近)	空氣品質標準
$PM_{2.5}$ ($\mu g/m^3$)	24 小時值	Q1	39	45	**35**
		Q2	29	15	
		Q3	14	6	
		Q4	8	3	
	異常應變值		**56.0**	**56.0**	
PM_{10} ($\mu g/m^3$)	日平均值	Q1	61	*75	**100**
		Q2	*68	37	
		Q3	18	20	
		Q4	40	24	
	異常應變值		**67.0**	**67.0**	
TSP ($\mu g/m^3$)	24 小時值	Q1	88	111	—
		Q2	87	48	
		Q3	34	29	
		Q4	44	29	
	異常應變值		**114.0**	**114.0**	
SO_2 (ppb)	最大小時平均值	Q1	1.2	1.3	**75**
		Q2	2.1	1.8	
		Q3	3.9	1.9	
		Q4	1.0	1.0	
	日平均值	Q1	1.0	1.0	—
		Q2	1.5	1.4	
		Q3	3.2	1.1	
		Q4	1.0	1.0	
NO (ppb)	最大小時平均值	Q1	6.6	7.6	—
		Q2	1.2	7.3	
		Q3	3.7	7.8	
		Q4	1.0	7.0	
	日平均值	Q1	1.3	1.8	—
		Q2	<0.47	1.7	
		Q3	<0.47	2.6	
		Q4	<0.47	3.0	
NO_2 (ppb)	最大小時平均值	Q1	11.3	12.3	**100**
		Q2	7.7	11.5	
		Q3	3.9	5.5	
		Q4	3.0	8.0	
	日平均值	Q1	8.5	7.2	—
		Q2	5.8	6.1	
		Q3	1.8	3.5	
		Q4	2.0	4.0	

註：1.灰底表未符合空氣品質標準，”*”表施工階段超過異常應變值；”—”表無法規標準

2.空氣品質標準係摘自民國 109 年 9 月 18 日環境部(原行政院環境保護署)公告之『空氣品質標準』

3.異常應變值為各測站施工前(108 年第 3 季至 109 年第 3 季)監測結果之平均值±3 個標準差，後續施工階段之異常判定兼參考此標準

4.監測時間為 02.06~02.09、04.08~04.12、07.08~07.12、08.08~08.09、10.03~10.07 及 10.26~10.26

5.落塵量監測時間為 02.01~02.28、04.01~04.30、07.08~08.07 及 10.02~10.31

表 2.3-1 本年度各測站空氣品質監測結果(續 1)

項目	測站 / 時間		A1 標 曾文二號橋 收費站	A2 標 楠西 (楠西橋附近)	空氣品質標準
CO (ppm)	最大小時平均值	Q1	0.3	0.4	**35**
		Q2	0.4	0.2	
		Q3	0.6	0.2	
		Q4	0.3	0.3	
	最大 8 小時平均值	Q1	0.3	0.3	**9**
		Q2	0.3	0.2	
		Q3	0.2	0.2	
		Q4	0.3	0.3	
O_3 (ppb)	最大小時平均值	Q1	59.7	62.9	**120**
		Q2	84.6	68.0	
		Q3	36.0	50.7	
		Q4	61.0	58.0	
	最大 8 小時平均值	Q1	41.1	39.2	**60**
		Q2	76.4	59.2	
		Q3	28.8	36.0	
		Q4	56.0	43.0	
鉛 ($\mu g/m^3$)	日平均值	Q1	0.013	0.012	**0.15**
		Q2	0.014	0.005	
		Q3	0.003	N.D.	
		Q4	0.002	N.D.	
落塵量 (g/m^2/月)	月平均值	Q1	5.1	5.2	—
		Q2	5.6	5.1	
		Q3	4.6	4.7	
		Q4	5.2	4.8	
	異常應變值		**6.8**	**6.8**	
溫度(°C)	日平均值	Q1	22.1	20.8	—
		Q2	23.0	22.8	
		Q3	30.0	28.4	
		Q4	27.9	26.9	
相對濕度 (%)	日平均值	Q1	74.3	76.0	—
		Q2	61.1	50.9	
		Q3	69.2	78.4	
		Q4	85.0	84.0	
風向	最頻風向	Q1	S、SW	SW	—
		Q2	E	NNW	
		Q3	NW	N	
		Q4	E、WNW、NNW	N	
風速(m/s)	日平均值	Q1	0.6	1.0	—
		Q2	0.4	1.0	
		Q3	0.6	1.0	
		Q4	0.3	0.6	

註：1.灰底表未符合空氣品質標準，”*” 表施工階段超過異常應變值；”—” 表無法規標準
2.空氣品質標準係摘自民國 109 年 9 月 18 日環境部(原行政院環境保護署)公告之『空氣品質標準』
3.異常應變值為各測站施工前(108 年第 3 季至 109 年第 3 季)監測結果之平均值±3 個標準差，後續施工階段之異常判定兼參考此標準
4.監測時間為 02.06~02.09、04.08~04.12、07.08~07.12、08.08~08.09、10.03~10.07 及 10.26~10.26
5.落塵量監測時間為 02.01~02.28、04.01~04.30、07.08~08.07 及 10.02~10.31

表 2.3-1 本年度各測站空氣品質監測結果(續 2)

項目	測站/時間		A3 標		運土路線	空氣品質標準
			臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商	南化(北寮加油站附近)	南化聚落(南化國中附近)	
$PM_{2.5}$ ($\mu g/m^3$)	24 小時值	Q1	20	38	46	**35**
		Q2	14	17	19	
		Q3	6	17	5	
		Q4	7	12	17	
	異常應變值		**56.0**	**56.0**	**56.0**	
PM_{10} ($\mu g/m^3$)	日平均值	Q1	26	56	*73	**100**
		Q2	40	40	40	
		Q3	15	20	11	
		Q4	43	39	25	
	異常應變值		**67.0**	**67.0**	**67.0**	
TSP ($\mu g/m^3$)	24 小時值	Q1	49	89	105	—
		Q2	43	44	50	
		Q3	31	30	49	
		Q4	86	49	44	
	異常應變值		**114.0**	**114.0**	**114.0**	
SO_2 (ppb)	最大小時平均值	Q1	2.3	1.7	1.4	**75**
		Q2	1.6	2.0	2.2	
		Q3	3.9	1.0	4.0	
		Q4	1.0	1.0	2.0	
	日平均值	Q1	0.9	0.8	1.0	—
		Q2	1.4	1.3	1.4	
		Q3	3.0	0.8	3.3	
		Q4	1.0	1.0	1.0	
NO (ppb)	最大小時平均值	Q1	16.3	15.8	3.1	—
		Q2	4.8	10.5	3.9	
		Q3	8.3	40.6	4.6	
		Q4	2.0	9.0	4.0	
	日平均值	Q1	3.8	3.2	1.0	—
		Q2	0.9	1.9	2.0	
		Q3	2.9	3.6	2.1	
		Q4	1.0	2.0	2.0	
NO_2 (ppb)	最大小時平均值	Q1	12.2	18.0	8.9	**100**
		Q2	8.0	9.6	7.8	
		Q3	7.9	8.8	4.8	
		Q4	6.0	8.0	8.0	
	日平均值	Q1	7.2	8.2	6.2	—
		Q2	5.2	4.9	4.7	
		Q3	3.9	2.4	2.7	
		Q4	3.0	4.0	5.0	

註：1.灰底表未符合空氣品質標準，”*”表施工階段超過異常應變值；”—”表無法規標準

2.空氣品質標準係摘自民國 109 年 9 月 18 日環境部(原行政院環境保護署)公告之『空氣品質標準』；鉛為 3 個月移動平均值

3.異常應變值為各測站施工前(108 年第 3 季至 109 年第 3 季)監測結果之平均值±3 個標準差，後續施工階段之異常判定兼參考此標準

4.監測時間為 02.06~02.09、04.08~04.12、07.08~07.12、08.08~08.09、10.03~10.07 及 10.26~10.26

5.落塵量監測時間為 02.01~02.28、04.01~04.30、07.08~08.07 及 10.02~10.31

表 2.3-1 本年度各測站空氣品質監測結果(續 3)

項目 \ 測站 / 時間			A3 標		運土路線	空氣品質標準
			臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商	南化(北寮加油站附近)	南化聚落(南化國中附近)	
CO (ppm)	最大小時平均值	Q1	0.4	0.4	0.3	**35**
		Q2	0.2	0.4	0.4	
		Q3	0.2	0.2	0.2	
		Q4	0.2	0.3	0.3	
	最大 8 小時平均值	Q1	0.3	0.3	0.3	**9**
		Q2	0.2	0.2	0.3	
		Q3	0.2	0.2	0.2	
		Q4	0.2	0.2	0.2	
O_3 (ppb)	最大小時平均值	Q1	40.9	50.6	61.6	**120**
		Q2	71.6	86.0	80.2	
		Q3	39.6	44.0	44.2	
		Q4	60.0	76.0	80.0	
	最大 8 小時平均值	Q1	33.4	36.4	40.1	**60**
		Q2	61.3	57.6	53.3	
		Q3	26.5	31.8	28.1	
		Q4	53.0	57.0	63.0	
鉛 ($\mu g/m^3$)	日平均值	Q1	0.009	0.010	0.015	**0.15**
		Q2	0.009	0.008	0.009	
		Q3	ND	0.008	N.D.	
		Q4	0.005	0.007	0.009	
落塵量 ($ton/km^2/月$)	月平均值	Q1	4.9	4.6	4.7	—
		Q2	4.8	4.7	5.2	
		Q3	4.6	5.1	5.0	
		Q4	4.6	5.3	4.9	
	異常應變值		**6.8**	**6.8**	**6.8**	
溫度(°C)	日平均值	Q1	20.2	21.0	19.5	—
		Q2	23.7	24.3	23.3	
		Q3	28.4	28.0	26.9	
		Q4	26.6	26.8	25.3	
相對濕度 (%)	日平均值	Q1	71.9	68.5	70.0	—
		Q2	61.3	66.4	57.4	
		Q3	78.3	83.4	81.8	
		Q4	83.0	81.0	70.0	
風向	最頻風向	Q1	NW	NNE	NW	—
		Q2	NNW	W	NW	
		Q3	ENE	ESE	ESE	
		Q4	N	W	SSW	
風速(m/s)	日平均值	Q1	0.7	0.6	0.5	—
		Q2	1.1	0.7	0.5	
		Q3	1.2	0.8	0.3	
		Q4	1.9	0.2	0.6	

註：1.灰底表未符合空氣品質標準，”*”表施工階段超過異常應變值；”—”表無法規標準
2.空氣品質標準係摘自民國 109 年 9 月 18 日環境部(原行政院環境保護署)公告之『空氣品質標準』；鉛為 3 個月移動平均值
3.異常應變值為各測站施工前(108 年第 3 季至 109 年第 3 季)監測結果之平均值±3 個標準差，後續施工階段之異常判定兼參考此標準
4.監測時間為 02.06~02.09、04.08~04.12、07.08~07.12、08.08~08.09、10.03~10.07 及 10.26~10.26
5.落塵量監測時間為 02.01~02.28、04.01~04.30、07.08~08.07 及 10.02~10.31

表 2.3-2 本計畫鄰近空氣品質測站監測結果

測項 \ 時間		112Q1		112Q2		112Q3		112Q4		空氣品質標準
		112.02.06~112.02.09		112.04.08~112.04.12		112.07.08~112.07.12 112.08.08~112.08.09		112.10.03~112.10.07 112.10.26~112.10.27		
測項 \ 測站		環境部新營	環境部嘉義	環境部新營	環境部嘉義	環境部新營	環境部嘉義	環境部新營	環境部嘉義	
$PM_{2.5}$ ($\mu g/m^3$)	24 小時值	23.4~40.2	23.8~43.6	16.7~30.6	14.7~30.4	4.0~14.9	1.5~11.8	9.7~26.0	12.7~28.2	**35**
PM_{10} ($\mu g/m^3$)	日平均值	33.5~65.1	37.8~67.8	41.7~65.7	39.5~64.1	13.3~23.3	15.3~25.9	29.6~65.8	25.8~58.1	**100**
SO_2 (ppb)	最大小時平均值	1.2~3.5	3.1~6.8	2.5~4.3	2.8~7.3	1.3~2.7	1.6~3.2	1.4~3.6	2.6~7.7	**—**
	日平均值	0.7~1.5	1.6~3.1	1.6~2.3	2.0~3.2	0.4~1.3	1.2~1.7	0.7~2.0	0.9~2.6	**75**
NO (ppb)	最大小時平均值	4.4~11.1	5.4~20.1	1.6~5.0	1.2~4.1	1.6~5.0	1.1~3.4	1.0~9.2	0.7~3.8	**—**
	日平均值	1.4~3.7	1.8~6.8	0.6~1.4	0.3~1.4	0.5~1.7	0.2~1.4	0.4~1.8	0.3~1.2	**—**
NO_2 (ppb)	最大小時平均值	14.2~31.6	17.0~34.0	13.2~26.9	12.2~19.6	6.5~13.4	4.9~11.1	6.7~16.3	9.3~16.9	**100**
	日平均值	11.8~15.7	12.6~19.3	9.0~12.5	7.1~10.7	4.1~7.1	3.0~4.8	3.5~10.8	5.0~9.4	**—**
CO (ppm)	最大小時平均值	0.5~0.7	0.5~0.9	0.4~0.5	0.4~0.7	0.2~0.3	0.2~0.3	0.2~0.4	0.0~0.5	**35**
	最大 8 小時平均值	0.4~0.7	0.5~0.9	0.3~0.5	0.4~0.5	0.2	0.1~0.2	0.2~0.4	0.3~0.4	**9**
O_3 (ppb)	最大小時平均值	36.7~55.1	36.5~55.4	66.3~87.9	72.3~83.6	24.4~35.3	33.2~48.8	46.3~77.6	46.7~79.3	**120**
	最大 8 小時平均值	38.8~47.7	33.1~45.2	58.8~72.2	59.3~70.3	22.9~34.1	27.6~36.9	38.2~68.8	43.7~70.6	**60**
溫度(℃)	日平均值	19.2~20.3	19.4~20.3	21.3~24.7	21.0~24.7	28.4~31.6	28.5~31.4	26.6~27.9	26.2~27.9	**—**
濕度(%)	日平均值	82.3~86.1	85.0~86.7	58.8~74.1	58.8~72.7	68.3~89.5	62.3~87.1	68.4~93.8	67.1~88.8	**—**
風向	最頻風向	北	北	北	北	南	西、東南、西南	北	北	**—**
風速 (m/sec)	日平均值	1.8~2.1	1.6~2.0	1.1~1.9	1.3~1.9	0.8~1.5	0.9~1.3	0.7~5.2	0.9~4.3	**—**

註：灰底表未符合空氣品質標準；”—”表無監測值或無法規標準；”#”表示儀器檢核為無效值

2-57

表 2.3-3 工區鄰近道路清潔程度查核表

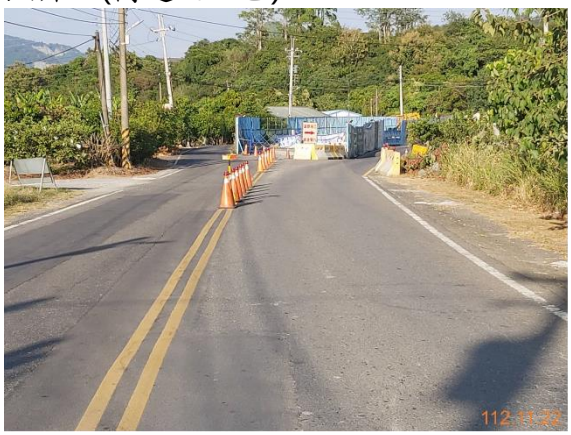
<table>
<tr><td colspan="2">計畫名稱：曾文南化聯通管工程環境監測及生態檢核(5/6)</td></tr>
<tr><td colspan="2">工程名稱：曾文南化聯通管統包工程 A1 標</td></tr>
<tr><td>主辦機關：經濟部水利署南區水資源分署</td><td rowspan="2">監造單位：經濟部水利署南區水資源分署
曾文南化聯通管 A1 標工務所</td></tr>
<tr><td>統包商：中華工程股份有限公司</td></tr>
<tr><td>監測單位：艾奕康工程顧問股份有限公司</td><td>監測人員：黃亦璿</td></tr>
<tr><td>查核位置：W06 工作井</td><td>日期： 112 年 11 月 22 日</td></tr>
<tr><td colspan="2">髒污程度(直接目視判定法，A 級~D 級)： A 級</td></tr>
<tr><td>照片一(街道及工區)：
  </td><td>照片二(路面)：
 </td></tr>
<tr><td colspan="2">備註：工區位於道路中央，周邊道路柏油鋪面完整，幾乎無塵土碎石。</td></tr>
</table>

表 2.3-3 工區鄰近道路清潔程度查核表(續 1)

<table>
<tr><td colspan="2">計畫名稱：曾文南化聯通管工程環境監測及生態檢核(5/6)</td></tr>
<tr><td colspan="2">工程名稱：曾文南化聯通管統包工程 A2 標</td></tr>
<tr><td>主辦機關：經濟部水利署南區水資源分署</td><td rowspan="2">監造單位：經濟部水利署南區水資源分署
曾文南化聯通管 A2 標工務所</td></tr>
<tr><td>統包商：中華工程股份有限公司</td></tr>
<tr><td>監測單位：艾奕康工程顧問股份有限公司</td><td>監測人員：黃亦璿</td></tr>
<tr><td>查核位置：W37-3 工作井</td><td>日期： 112 年 11 月 28 日</td></tr>
<tr><td colspan="2">髒污程度(直接目視判定法，A 級~D 級)：A 級</td></tr>
<tr><td>照片一(街道及工區)：

</td><td>照片二(路面)：

</td></tr>
<tr><td colspan="2">備註：工區周邊道路柏油鋪面完整無破損、無色差，且無塵土及碎石。</td></tr>
</table>

表 2.3-3 工區鄰近道路清潔程度查核表(續 2)

<table>
<tr><td colspan="2">計畫名稱：曾文南化聯通管工程環境監測及生態檢核(5/6)</td></tr>
<tr><td colspan="2">工程名稱：曾文南化聯通管統包工程 A3 標</td></tr>
<tr><td>主辦機關：經濟部水利署南區水資源分署</td><td rowspan="2">監造單位：經濟部水利署南區水資源分署
曾文南化聯通管 A3 標工務所</td></tr>
<tr><td>統包商：中華工程股份有限公司</td></tr>
<tr><td>監測單位：艾奕康工程顧問股份有限公司</td><td>監測人員：黃亦璿</td></tr>
<tr><td>查核位置：沙田水管橋</td><td>日期： 112 年 10 月 2 日</td></tr>
<tr><td colspan="2">髒污程度(直接目視判定法，A 級~D 級)： A 級</td></tr>
<tr><td>照片一(街道及工區)：

</td><td>照片二(路面)：

</td></tr>
<tr><td colspan="2">備註：工區出入口道路柏油鋪面完整無破損，路面無色差、無塵土、無泥水。</td></tr>
</table>

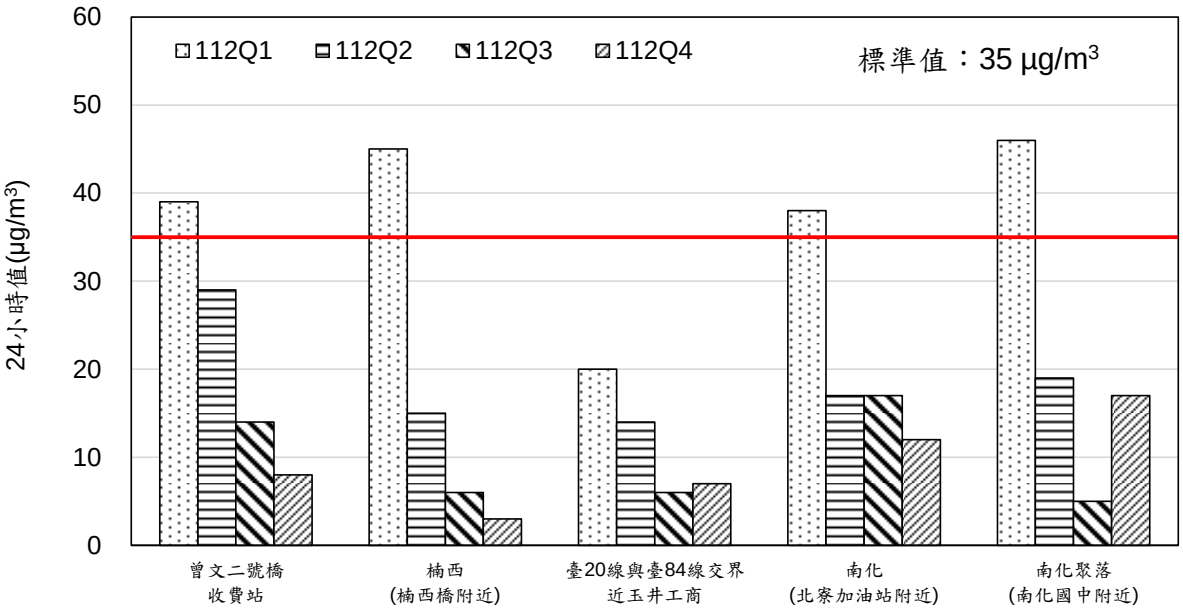


圖 2.3-2 本年度各測站細懸浮微粒($PM_{2.5}$)24 小時值監測結果

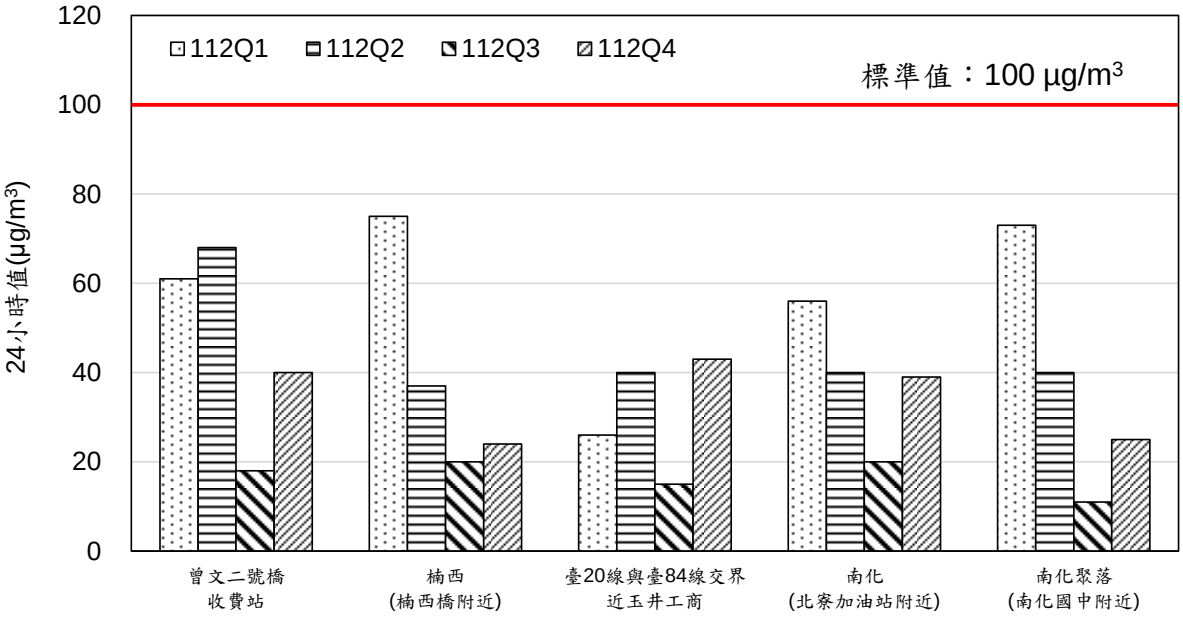


圖 2.3-3 本年度各測站懸浮微粒(PM_{10})日平均值監測結果

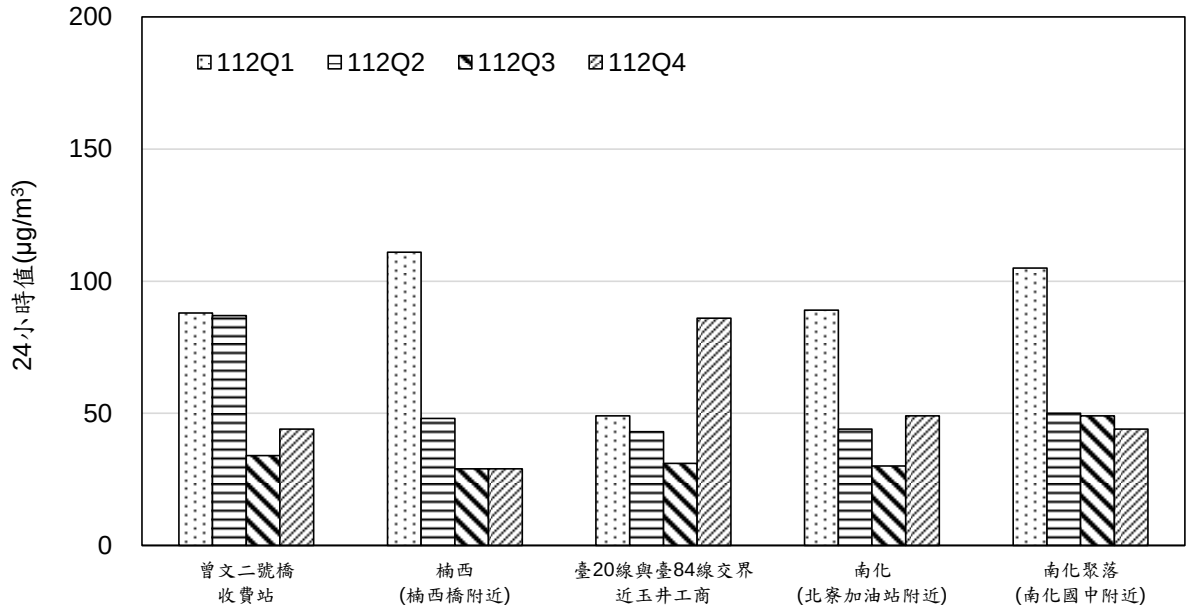


圖 2.3-4 本年度各測站總懸浮微粒(TSP)24 小時值監測結果

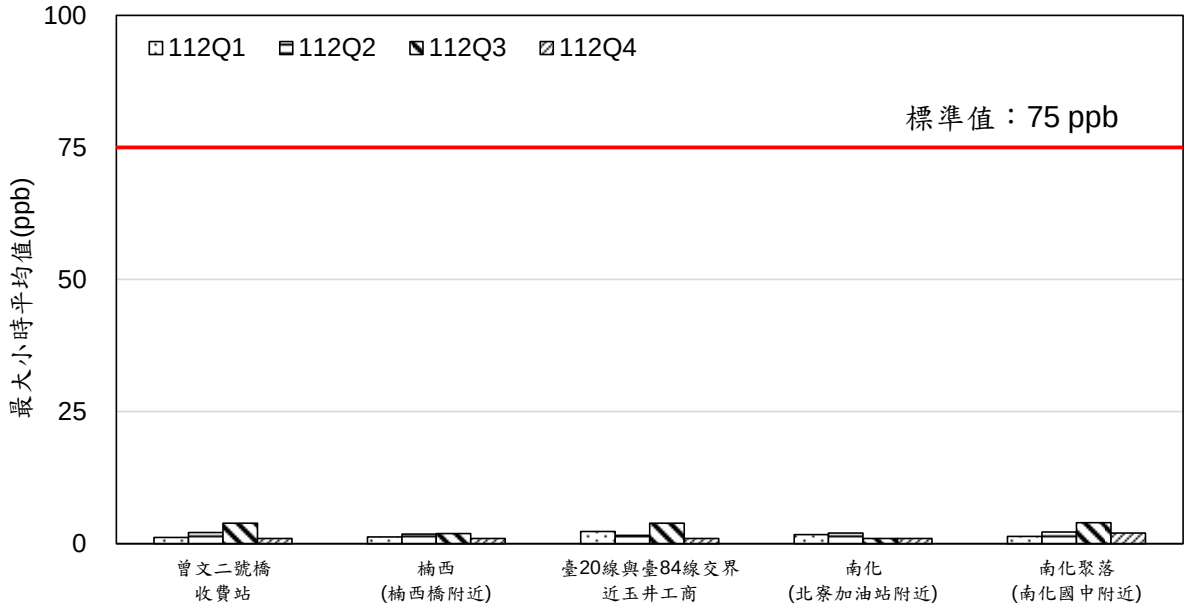


圖 2.3-5 本年度各測站二氧化硫(SO_2)最大小時平均值監測結果

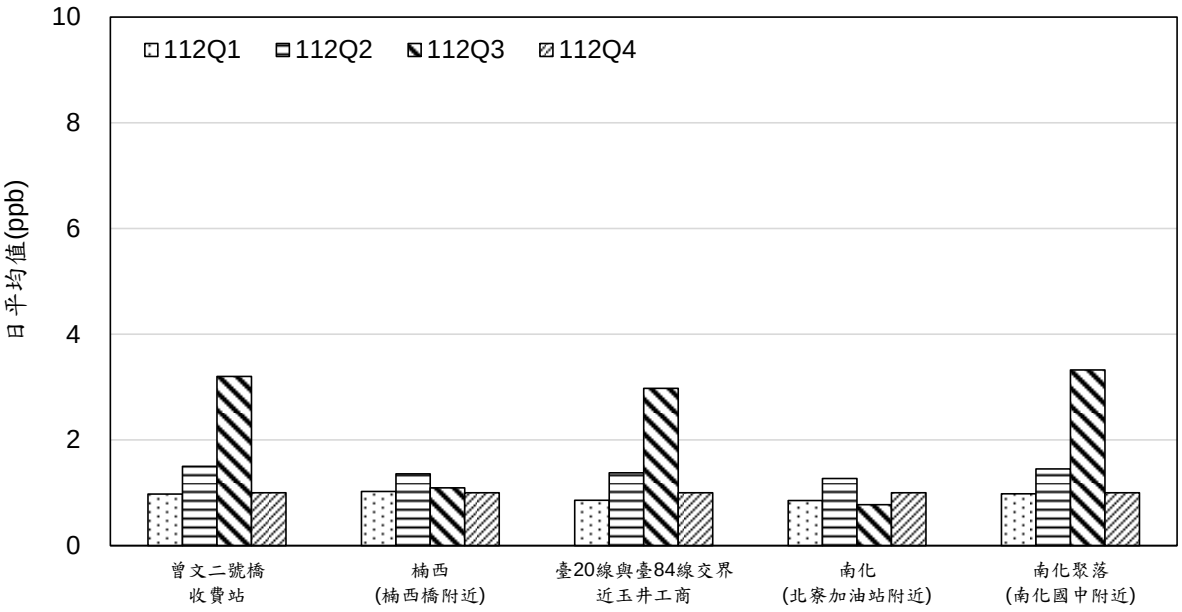


圖 2.3-6 本年度各測站二氧化硫(SO_2)日平均值監測結果

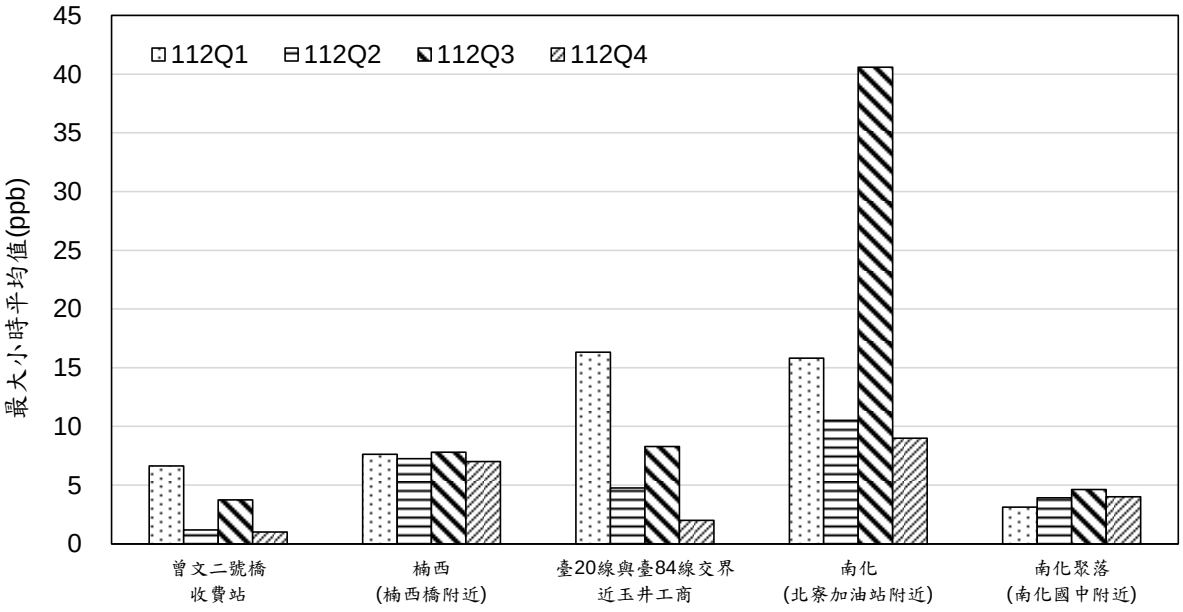


圖 2.3-7 本年度各測站一氧化氮(NO)最大小時平均值監測結果

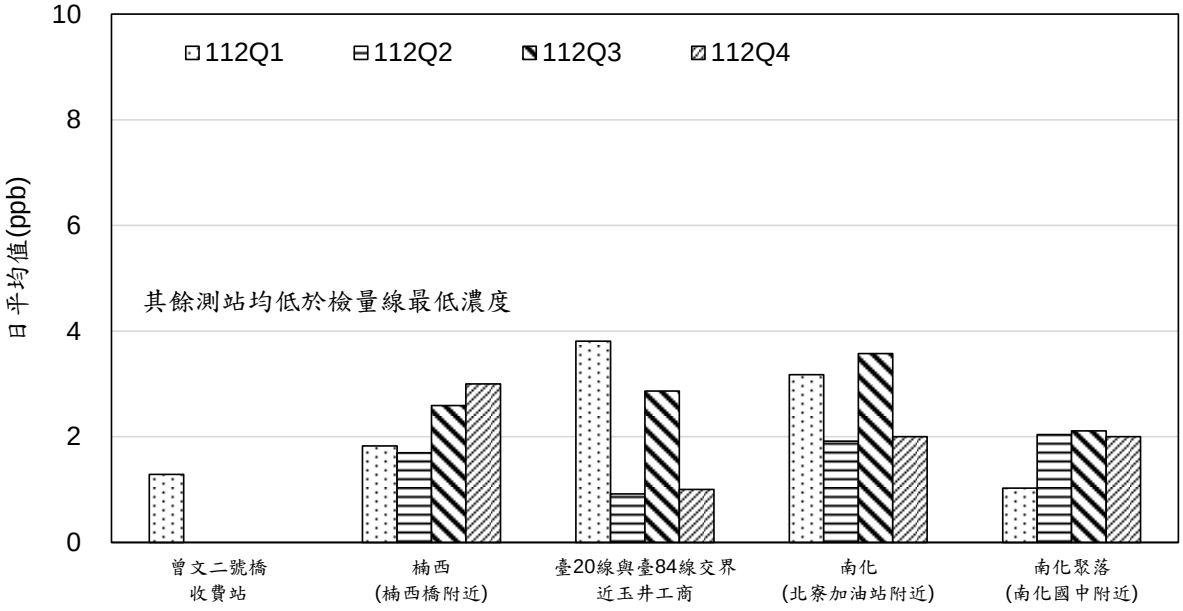


圖 2.3-8 本年度各測站一氧化氮(NO)日平均值監測結果

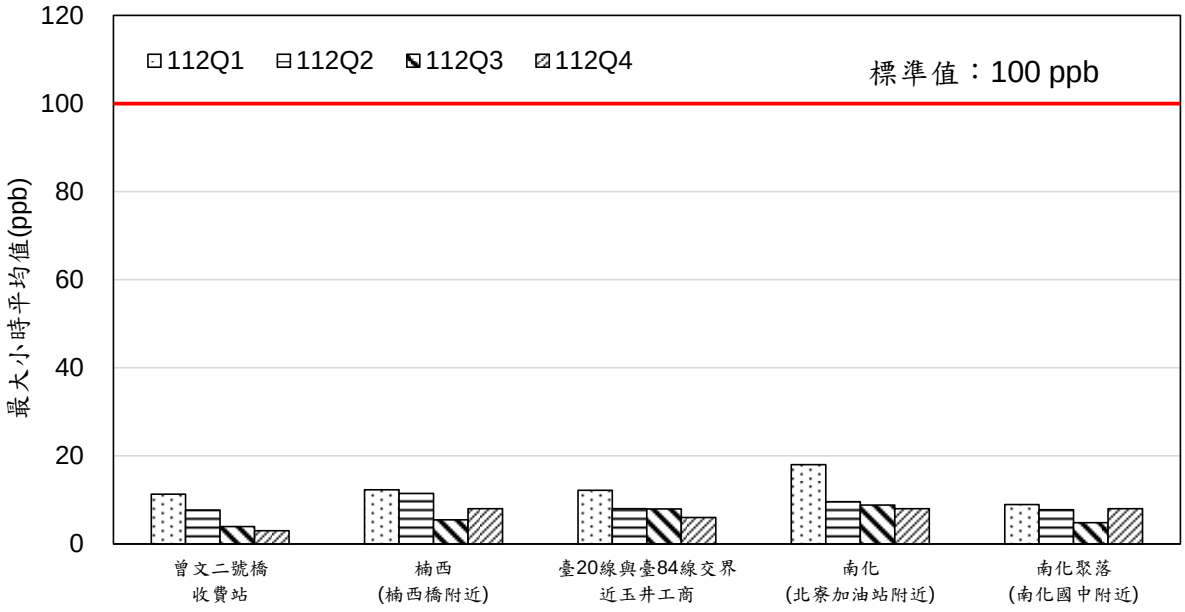


圖 2.3-9 本年度各測站二氧化氮(NO_2)最大小時平均值監測結果

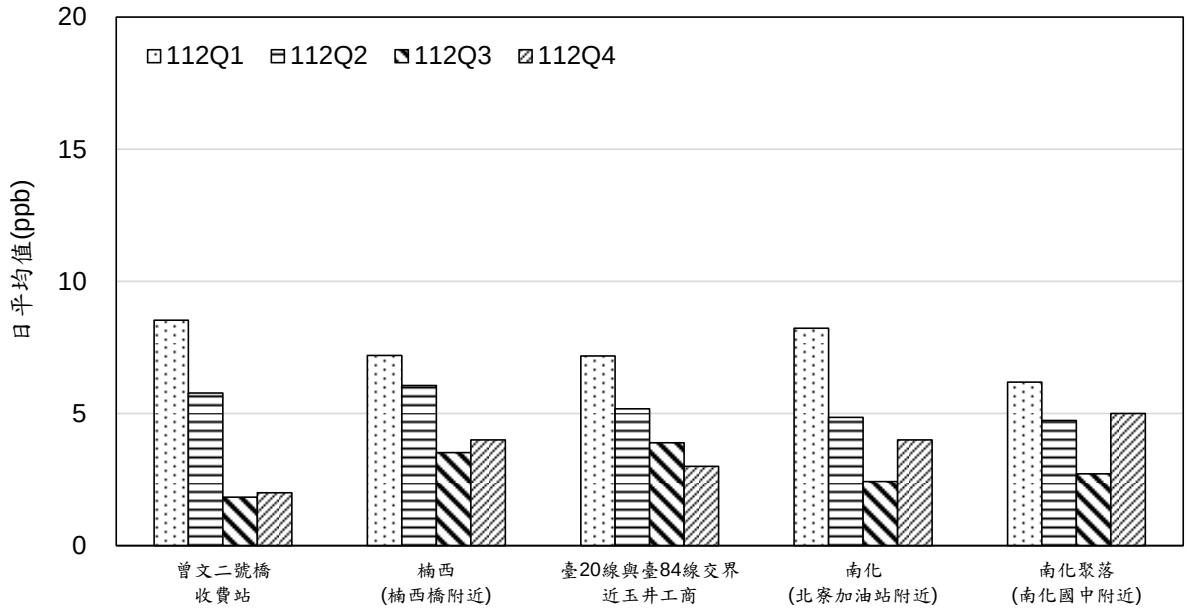


圖 2.3-10 本年度各測站二氧化氮(NO_2)日平均值監測結果

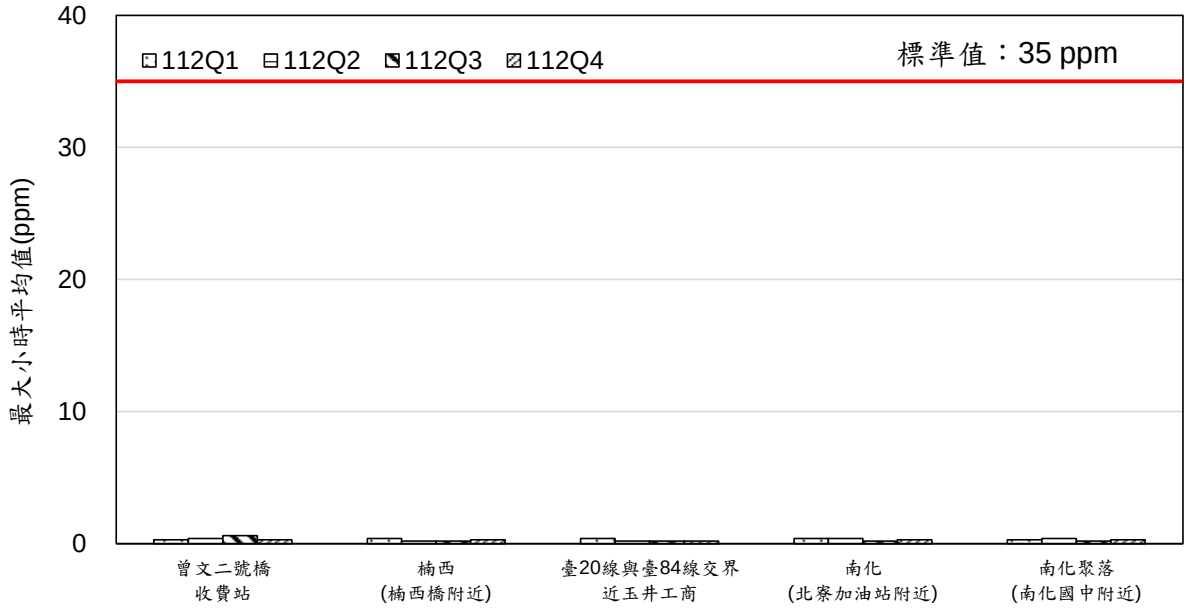


圖 2.3-11 本年度各測站一氧化碳(CO)最大小時平均值監測結果

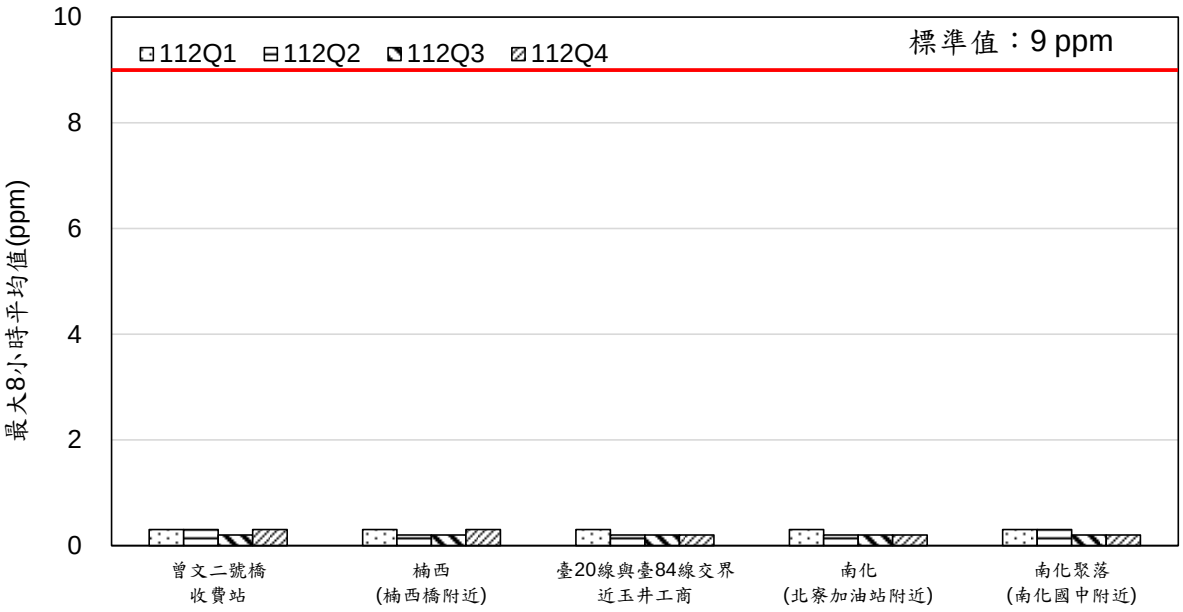


圖 2.3-12 本年度各測站一氧化碳(CO)最大 8 小時平均值監測結果

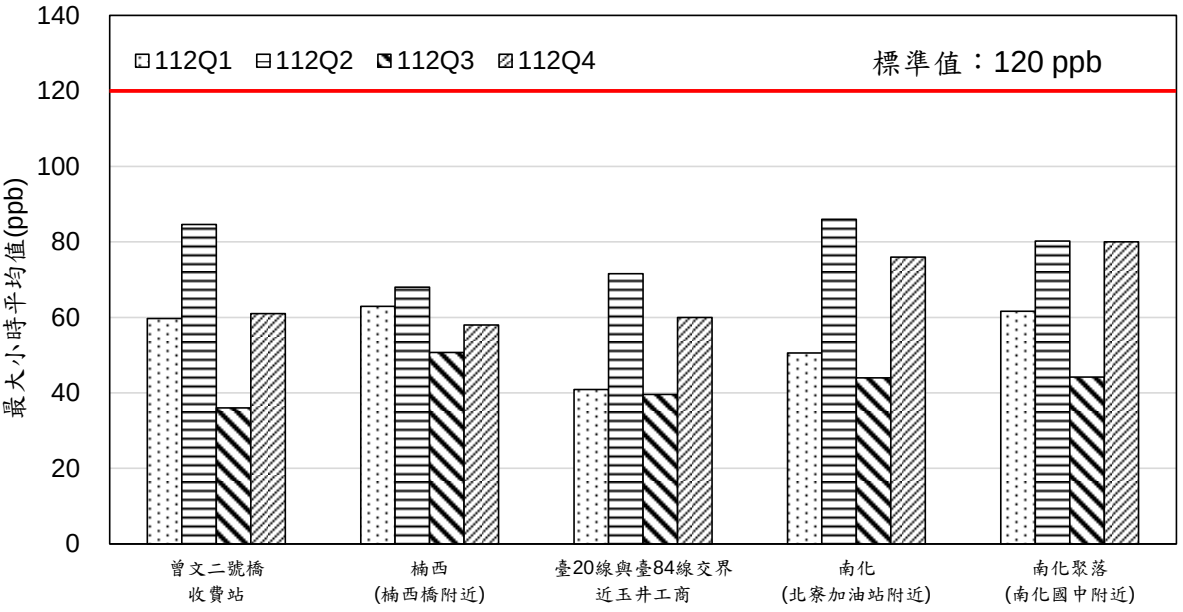


圖 2.3-13 本年度各測站臭氧(O_3)最大小時平均值監測結果

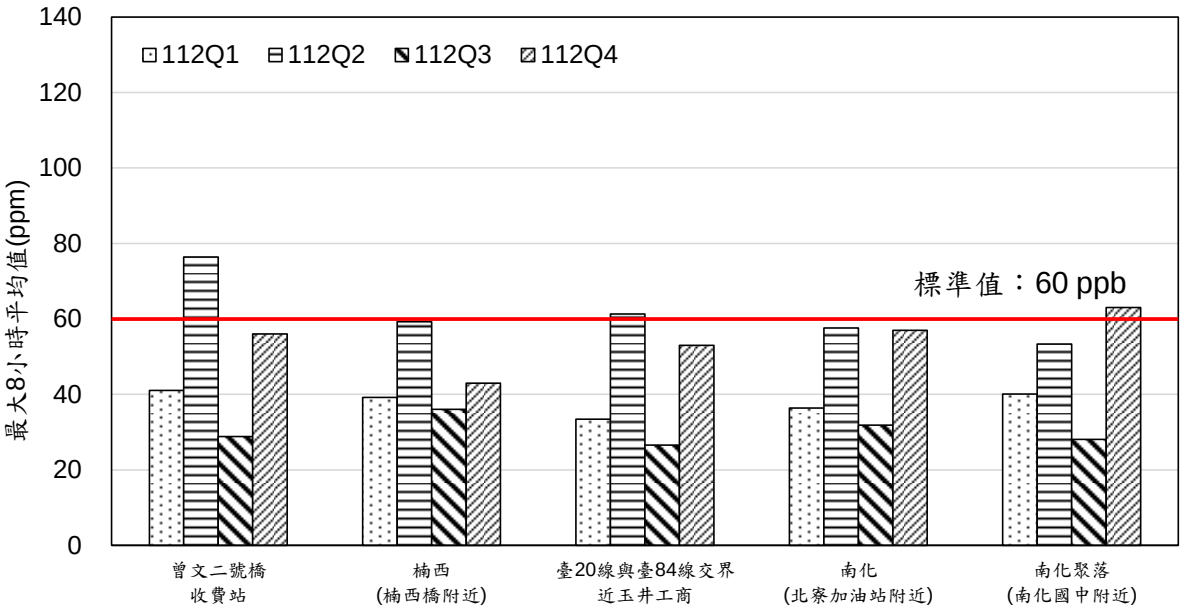


圖 2.3-14 本年度各測站臭氧(O_3)最大 8 小時平均值監測結果

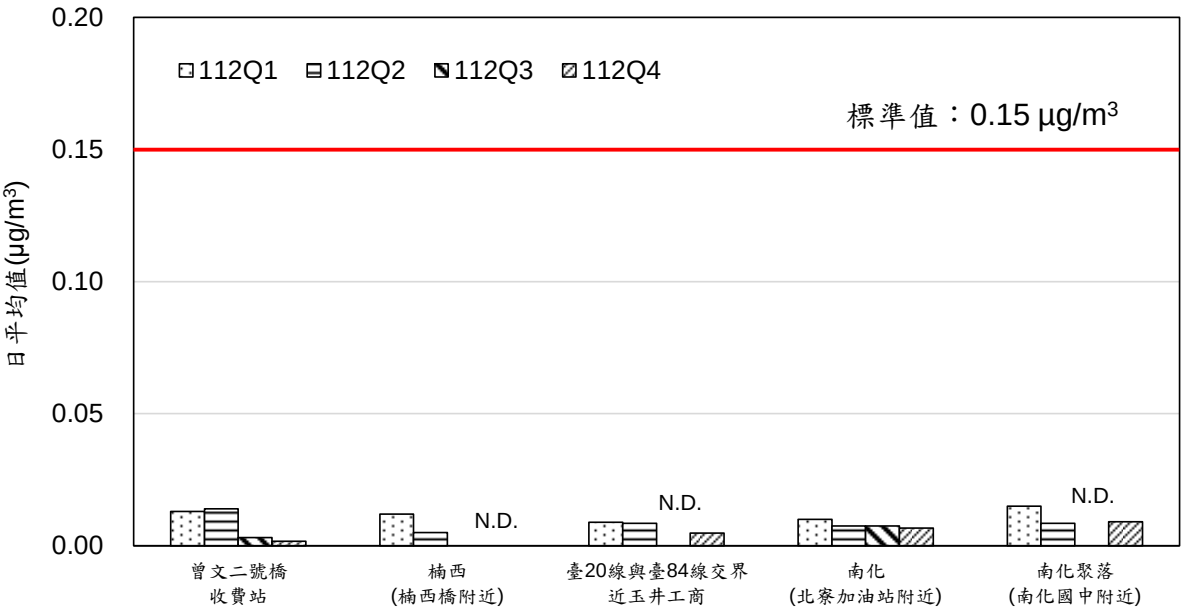


圖 2.3-15 本年度各測站鉛(Pb)日平均值監測結果

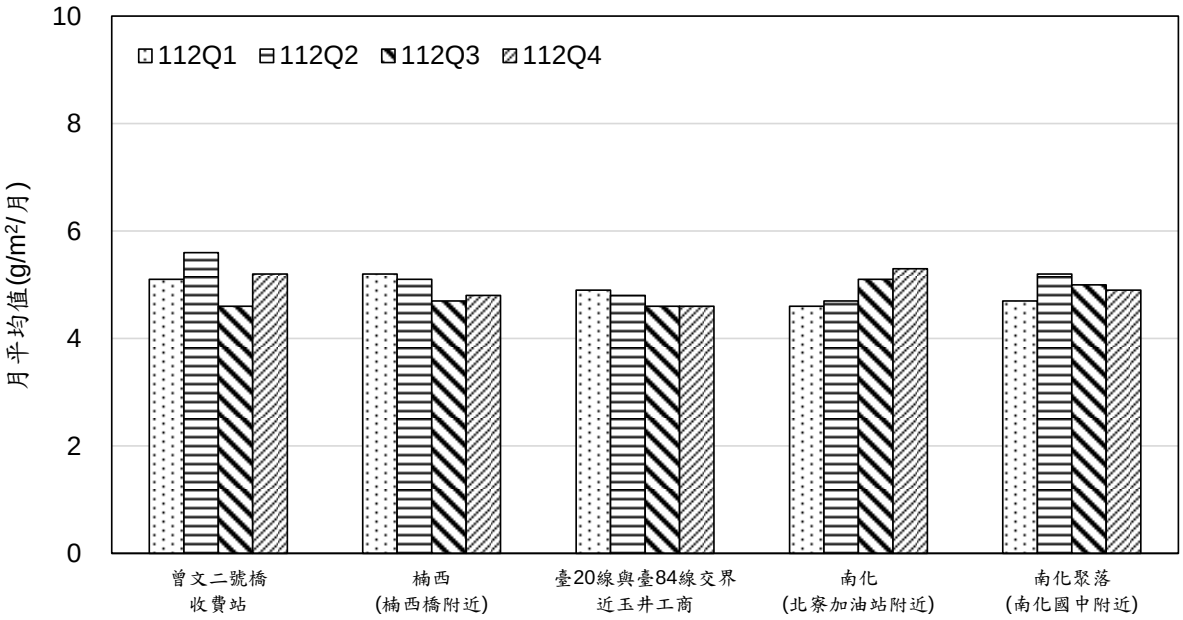


圖 2.3-16 本年度各測站落塵量月平均值監測結果

2.4 噪音振動

為瞭解本計畫工程沿線鄰近範圍之環境噪音振動現況，於計畫區域鄰近點位每季監測 1 次，本年度（112 年）已執行 4 季次環境噪音振動監測作業，分別於民國 112 年 2 月 10 日（平日）及 2 月 11 日（假日）、4 月 9 日（假日）及 4 月 10 日（平日）、7 月 16 日（假日）及 7 月 17 日（平日）、10 月 27 日（平日）及 10 月 28 日（假日）、10 月 29 日（假日）及 10 月 30 日（平日）完成。而本計畫選擇鄰近之學校及聚落等敏感受體設置噪音振動監測點位，分別位於 A1 標之曾文二號橋收費站、A2 標之楠西（楠西橋附近）、A3 標之南化（北寮加油站附近）、玉井（臺 3 線與大成路附近）及臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商，如圖 2.4-1 所示；監測項目包括環境噪音（日間/晚間/夜間噪音之均能音量 L_{eq}、最大音量 L_{max} 及噪音分布值 L_x）、振動（日間振動位準 $L_{v日}$ 及夜間振動位準 $L_{v夜}$）及低頻噪音（日間/晚間/夜間低頻噪音之均能音量 $L_{eq,LF}$、最大音量 $L_{max,LF}$ 及噪音分布值 $L_{x,LF}$）。以下茲將環境噪音、環境振動及低頻噪音監測結果分節說明。

註：臺南市政府環境保護局，環空字第 1110067869D 號公告重新劃定臺南市轄境噪音管制區範圍及分類，並自中民國 111 年 7 月 15 日生效。

圖 2.4-1 本計畫環境噪音監測點位位置圖

2.4.1 環境噪音

本計畫噪音監測點位均位於「道路邊地區」，故採用環保署於民國 99 年 1 月 21 日修正發布「環境音量標準」之道路交通噪音環境音量標準作為與監測結果比對之依據，相關法規標準值如表 2.4-1 所示。其中 A1 標之曾文二號橋收費站屬第一類管制區內緊鄰 8 公尺以上道路，A2 標之楠西（楠西橋附近）及 A3 標之南化（北寮加油站附近）屬第二類管制區內緊鄰 8 公尺以上道路，A3 標之玉井（臺 3 線與大成路附近）及臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商屬第三類管制區內緊臨 8 公尺以上道路（詳表 2.4-1 及圖 2.4-1）。

本計畫施工前之環境噪音源主要來自鄰近道路之車輛行駛及停等時引擎運轉聲及人為活動影響；而施工期間之環境噪音源除鄰近道路行駛車輛及人為活動外，施工機具運轉或施工車輛往來亦可能帶來影響。因此本計畫依照施工前之環境背景值訂出異常應變值（表 2.4-2），其中異常應變值為各測站施工前（A1 標自 108 年第 3 季至 109 年第 2 季，A2 及 A3 標自 108 年第 3 季至 109 年第 3 季）監測結果之平均值加減 3 倍標準差，並於施工階段之異常判定同時參考法規標準及本計畫異常應變值。本年度（112 年）已執行 4 季次施工階段環境噪音監測作業，監測結果整理如表 2.4-2 ~表 2.4-5 及　圖 2.4-2~圖 2.4-4 所示。茲將本年度各測站監測結果分述如下：

一、日間噪音均能音量（$L_{eq,日}$）

本年度各測站之假日 $L_{eq,日}$介於 60.5 dB(A)~76.5 dB(A)之間，其中以 A2 標楠西（楠西橋附近）第 2 季最高。除 A2 標楠西（楠西橋附近）第 2 季未符合環境音量標準外，其餘測值均符合環境音量標準且未超過異常應變值。

本年度各測站之平日 $L_{eq,日}$介於 62.0 dB(A)~75.0 dB(A)之間，其中以 A2 標楠西（楠西橋附近）第 2 季最高。除 A2 標楠西（楠西橋附近）第 2 季未符合環境音量標準及 A1 標曾文二號橋收費站第 1 季超過異常應變值外，其餘測值均符合環境音量標準且未超過異常應變值。

二、晚間噪音均能音量（$L_{eq,晚}$）

本年度各測站之假日 $L_{eq,晚}$介於 53.6 dB(A)~71.0 dB(A)之間，其中以 A2 標楠西（楠西橋附近）第 2 季最高。除 A2 標楠西（楠西橋附近）第 2 季未符合環境音量標準及 A1 標曾文二號橋收費站第 1 季超過異常應變值外，其餘測值均符合環境音量標準且未超過異常應變值。

本年度各測站之平日 $L_{eq,晚}$介於 53.8 dB(A)~70.3 dB(A)之間，其中以 A2 標楠西（楠西橋附近）第 2 季最高。除 A2 標楠西（楠西橋附近）第 2 季未符合環境音量標準及 A1 標曾文二號橋收費站第 1 季超過異常應變值外，其餘測值均符合環境音量標準且未超過異常應變值。

三、夜間噪音均能音量（$L_{eq,夜}$）

本年度各測站之假日 $L_{eq,夜}$介於 48.6 dB(A)~66.0 dB(A)之間，其中以 A3 標南化（北寮加油站附近）第 1 季最高，各測站均符合環境音量標準且未超過異常應變值。

本年度各測站之平日 $L_{eq,夜}$介於 48.1 dB(A)~65.2 dB(A)之間，其中以 A3 標南化（北寮加油站附近）第 1 季最高，各測站均符合環境音量標準且未超過異常應變值。

綜上所述，本年度 A2 標楠西（楠西橋附近）於第 2 季假日 $L_{eq,日}$、$L_{eq,晚}$、平日 $L_{eq,日}$及 $L_{eq,晚}$未符合環境音量標準，A1 標曾文二號橋收費站於第 1 季假日 $L_{eq,日}$、平日 $L_{eq,日}$及 $L_{eq,晚}$超過異常應變值，其餘測值均符合環境音量標準且未超過異常應變值。

A2 標楠西（楠西橋附近）未符合法規標準部分均未超過異常應變值，顯示與背景值相比差異不大，研判因鄰近工程施作造成道路縮減，車輛行駛較以往集中於外線道，導致車流噪音音量偏高；A1 標曾文二號橋收費站超過異常應變值，經比對當日現場環境及錄音，以交通噪音為主，且經比對該季交通量及車種，特種車較歷季略偏高，研判為枯水期加強水庫清淤，特種車數量略微增加所致。整體

而言，影響尚屬輕微，且於本年度第 3 季及第 4 季時均無未符合法規標準情形，後續將持續監測以釐清工程是否造成影響。

表 2.4-1 道路邊地區環境音量標準

單位：dB(A)

時段 / 管制區	均能音量(L_{eq})		
	日間	晚間	夜間
第一類或第二類管制區內緊鄰未滿 8 公尺之道路	71	69	63
第一類或第二類管制區內緊鄰 8 公尺以上之道路	74	70	67
第三類或第四類管制區內緊鄰未滿 8 公尺之道路	74	73	69
第三類或第四類管制區內緊鄰 8 公尺以上之道路	76	75	72

註：1.資料來源：環境音量標準，行政院環境保護署環署空字第 0990006225D 號令、交通部交路字第 0990085001 號令會銜修正發布全文六條，99.1.21
2.學校、圖書館、醫院(不含診所)之周界外 50 公尺範圍內，噪音管制標準值降低 5 分貝

表 2.4-2 本年度各測站噪音均能音量監測結果

單位：dB(A)

測站 \ 時段			日間($L_{eq,日}$)		晚間($L_{eq,晚}$)		夜間($L_{eq,夜}$)	
			假日	平日	假日	平日	假日	平日
A1標	曾文二號橋收費站	Q1	69.0	*70.8	*63.2	*63.0	56.9	54.4
		Q2	60.5	63.4	56.2	56.2	50.0	49.1
		Q3	61.3	62.7	54.1	56.9	51.8	52.4
		Q4	62.1	62.0	53.6	53.8	48.6	48.1
	異常應變值		**70.3**		**60.4**		**64.0**	
A2標	楠西（楠西橋附近）	Q1	70.2	69.6	65.2	65.2	59.7	60.5
		Q2	76.5	75.0	71.0	70.3	65.7	64.2
		Q3	71.1	70.0	66.2	65.8	61.9	62.1
		Q4	70.4	69.4	65.6	66.7	60.9	60.1
	異常應變值		**83.6**		**81.3**		**75.3**	
A3標	南化（北寮加油站附近)	Q1	74.0	72.6	67.2	68.6	66.0	65.2
		Q2	68.8	67.5	64.4	63.1	60.9	61.1
		Q3	68.8	65.9	61.6	62.9	59.6	61.1
		Q4	67.6	66.7	61.5	58.0	60.1	60.0
	異常應變值		**80.0**		**78.8**		**74.6**	
第一類或第二類管制區內緊鄰 8 公尺以上之道路環境音量標準			**74**		**70**		**67**	
A3標	玉井（臺 3 線與大成路附近）	Q1	70.4	69.9	64.6	64.1	63.0	61.4
		Q2	70.2	70.0	63.6	62.5	62.0	62.6
		Q3	68.8	68.3	65.3	62.9	60.2	60.8
		Q4	68.4	68.2	66.9	62.4	62.0	62.7
	異常應變值		**83.1**		**77.8**		**76.2**	
	臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商	Q1	67.8	67.3	63.1	63.3	61.6	60.7
		Q2	68.6	67.8	63.5	62.5	61.0	61.4
		Q3	68.7	67.7	63.2	63.3	60.8	60.9
		Q4	67.9	67.5	62.2	62.9	62.1	60.2
	異常應變值		**84.3**		**80.6**		**78.2**	
第三類或第四類管制區內緊鄰 8 公尺以上之道路環境音量標準			**76**		**75**		**72**	

註：1.灰底為未符合音量標準，”*” 表施工階段超過異常應變值

2.異常應變值為各測站施工前(108 年第 3 季至 109 年第 3 季)監測結果之平均值±3 個標準差，後續施工階段之異常判定兼參考此標準

3.本年度噪音振動調查第 1 季於 2/11（平日）及 2/12（假日）；第 2 季於 4/17（假日）及 4/18（平日）；第 3 季於 7/15（平日）及 7/16（假日）；第 4 季於 11/6（假日）及 11/7（平日）完成

4.日間：第一、二類管制區指上午 6 時至晚上 8 時；第三、四類管制區指上午 7 時至晚上 8 時

5.晚間：第一、二類管制區指晚上 8 時至晚上 10 時；第三、四類管制區指晚上 8 時至晚上 11 時

6.夜間：第一、二類管制區指晚上 10 時至翌日上午 6 時；第三、四類管制區指晚上 11 時至翌日上午 7 時

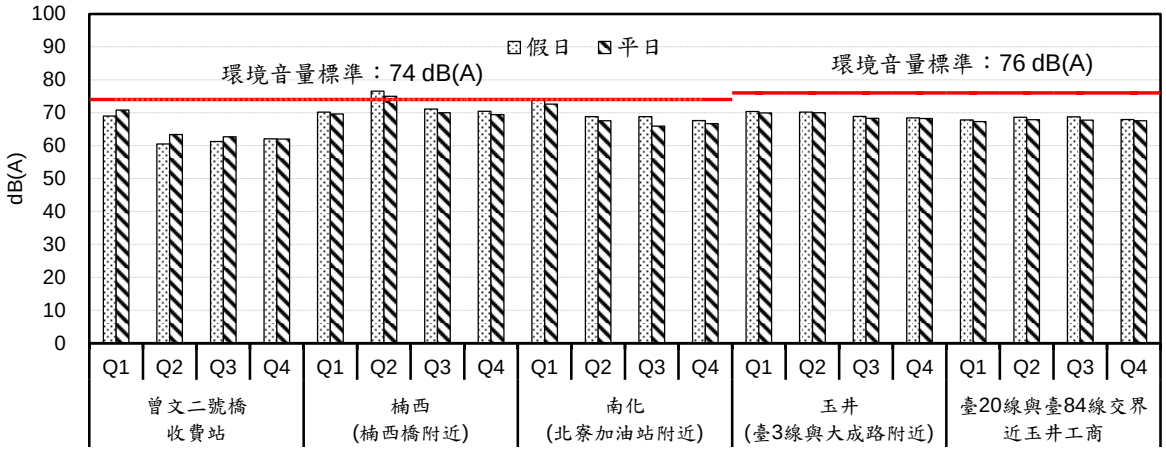


圖 2.4-2 本年度各測站日間均能音量監測結果

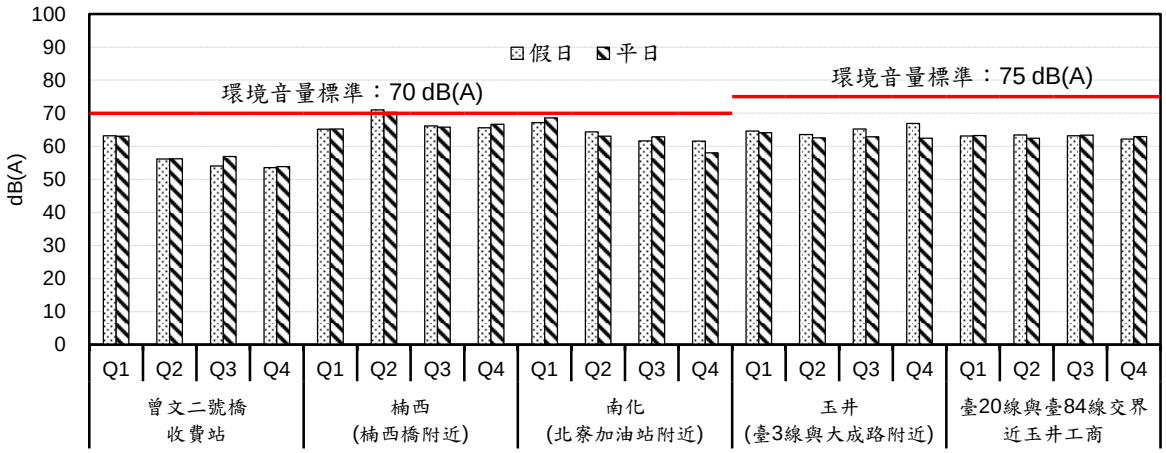


圖 2.4-3 本年度各測站晚間均能音量監測結果

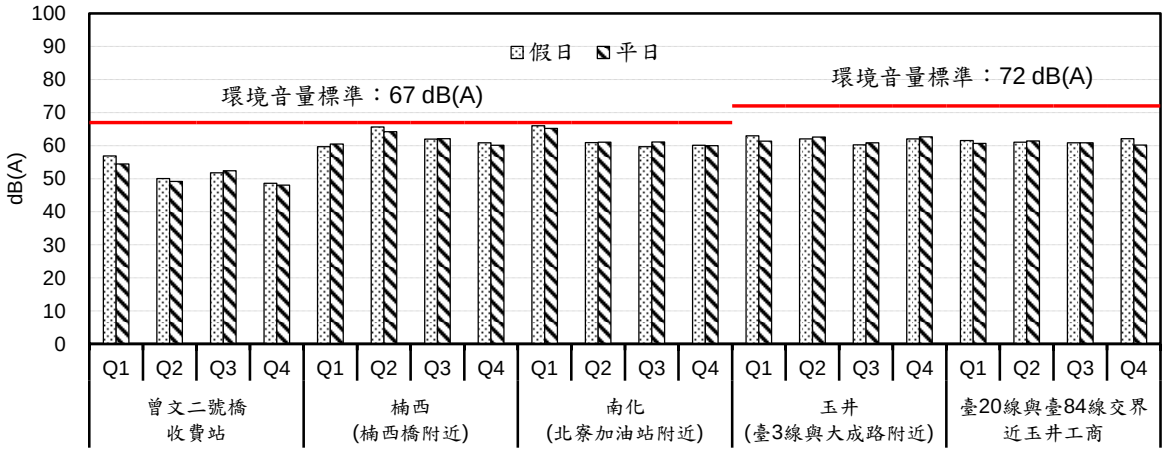


圖 2.4-4 本年度各測站夜間均能音量監測結果

2.4.2 環境振動

由於我國尚未有振動管制法規，故本計畫參考「日本振動規制法施行細則」作為本計畫環境振動監測標準之依據，其內容界定為第一、二種區域之參考值標準，第一種區域定義上相當於國內第一、二類噪音管制地區，第二種區域則代表第三、四類管制區（詳表 2.4-3），而本計畫區 A1 標之曾文二號橋收費站、A2 標之楠西（楠西橋附近）及 A3 標之南化（北寮加油站附近）屬第二類噪音管制區；A3 標之玉井（臺 3 線與大成路附近）及臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商屬第三類噪音管制區，如圖 2.4-1。

本計畫施工前之環境振動源主要來自往來車輛造成之路面振動，後續施工期間之環境振動源除當地民眾及遊客往來車輛影響外，本計畫工程或運輸車輛往來亦可能造成影響。因此本計畫參考日本氣象廳地震分級，振動級 55dB 以下屬無感，故以 55dB 作為本計畫異常應變值（表 2.4-4），後續施工階段之異常判定將同時參考法規標準及本計畫異常應變值。本年度（112 年）已執行 4 季次施工階段環境振動監測作業，監測結果整理如表 2.4-4 及圖 2.4-5~圖 2.4-6 所示。茲將本年度各測站監測結果分述如下：

一、$L_{v10,日}$

本年度各測站之假日 $L_{v10,日}$介於 30.0 dB~45.5 dB 之間，以 A3 標玉井（臺 3 線與大成路附近）第 1 季最高；各測站平日 $L_{v10,日}$介於 30.0 dB~42.6 dB 之間，以 A3 標玉井（臺 3 線與大成路附近）第 4 季最高。各測值均符合日本振動規制法施行細則之參考值且未超過異常應變值。

二、$L_{v10,夜}$

本年度各測站之假日 $L_{v10,夜}$介於 30.0 dB~36.9 dB 之間，以 A3 標南化（北寮加油站附近）第 1 季最高；各測站平日 $L_{v10,夜}$介於 30.0 dB~34.6 dB 之間，以 A3 標玉井（臺 3 線與大成路附近）第 1 季最高。各測值均符合日本振動規制法施行細則之參考值且未超過異常應變值。

綜上所述，本年度各測站均符合日本振動規制法施行細則之參考值且未超過異常應變值。

表 2.4-3 日本振動規制法施行規則之參考值

時段 / 管制區	日間		夜間	
	時段	參考值	時段	參考值
第一種區域	上午 5 點至下午 7 點 上午 6 點至下午 8 點 上午 7 點至下午 9 點 上午 8 點至下午 10 點	65 dB	下午 7 點至翌日上午 5 點 下午 8 點至翌日上午 6 點 下午 9 點至翌日上午 7 點 下午 10 點至翌日上午 8 點	60 dB
第二種區域	上午 5 點至下午 7 點 上午 6 點至下午 8 點 上午 7 點至下午 9 點 上午 8 點至下午 10 點	70 dB	下午 7 點至翌日上午 5 點 下午 8 點至翌日上午 6 點 下午 9 點至翌日上午 7 點 下午 10 點至翌日上午 8 點	65 dB

表 2.4-4 本年度各測站環境振動監測結果

單位：dB

測站 \ 時段			日間($L_{v10,日}$)		夜間($L_{v10,夜}$)	
			假日	平日	假日	平日
A1 標	曾文二號橋收費站	Q1	30.7	33.2	30.0	30.0
		Q2	30.9	33.2	30.0	30.0
		Q3	30.6	31.4	30.0	30.0
		Q4	39.0	36.1	30.3	30.9
A2 標	楠西（楠西橋附近）	Q1	30.0	30.0	30.0	30.0
		Q2	30.0	30.4	30.0	30.0
		Q3	30.0	30.0	30.0	30.0
		Q4	30.0	30.0	30.0	30.0
A3 標	南化（北寮加油站附近)	Q1	43.8	41.1	36.9	32.3
		Q2	33.6	34.4	30.2	30.0
		Q3	37.1	34.7	30.1	30.1
		Q4	31.7	33.4	30.0	30.0
異常應變值			**55**			
第一種區域振動參考值			**65**		**60**	
A3 標	玉井 （臺 3 線與大成路附近）	Q1	45.5	37.4	35.6	34.6
		Q2	39.8	42.2	32.9	33.5
		Q3	41.4	41.3	33.4	33.1
		Q4	41.7	42.6	32.7	33.1
	臺 20 線與臺 84 線交界 近玉井工商	Q1	36.1	36.1	30.7	30.6
		Q2	35.3	37.8	30.9	31.0
		Q3	35.8	38.7	31.1	30.8
		Q4	37.0	37.7	30.4	30.6
異常應變值			**55**			
第二種區域振動參考值			**70**		**65**	

註：1.灰底為未符合振動管制標準，”*” 表施工階段超過異常應變值

2.我國目前尚無振動管制標準，故參考「日本振動規制法施行細則」

3.振動項目分析值<30 dB 時，以 30 dB 表示

4.異常應變值為參考日本氣象廳地震分級，振動級 55dB 以下屬無感，故以 55dB 作為本計畫異常應變值（表 1.5-1），後續施工階段之異常判定兼參考此標準

5. 本年度噪音振動調查第 1 季於 2/10（平日）及 2/11（假日）；第 2 季於 4/9（假日）及 4/10（平日）；第 3 季於 7/16（假日）及 7/17（平日）；第 4 季於 10/27（平日）及 10/28（假日）、10/29（假日）及 10/30（平日）完成

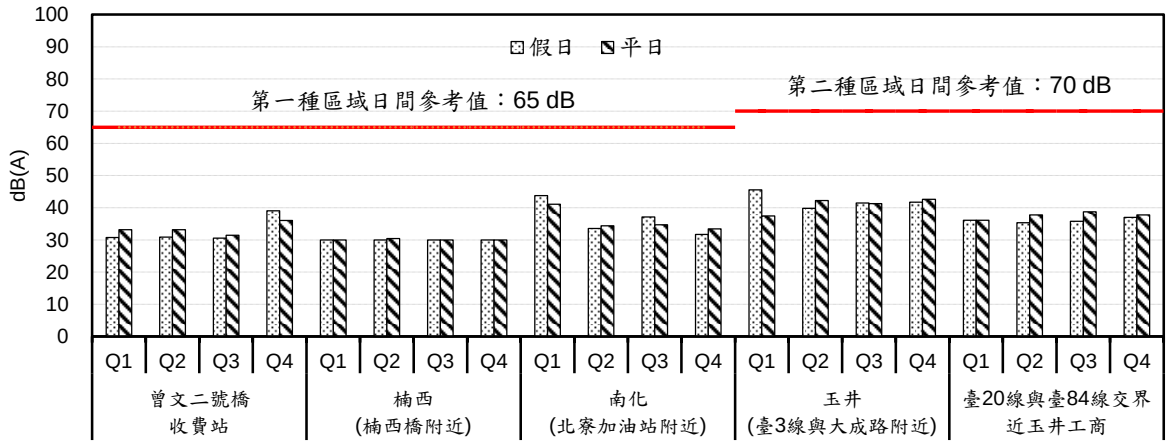


圖 2.4-5 本年度各測站環境振動 $L_{v10,日}$ 監測結果

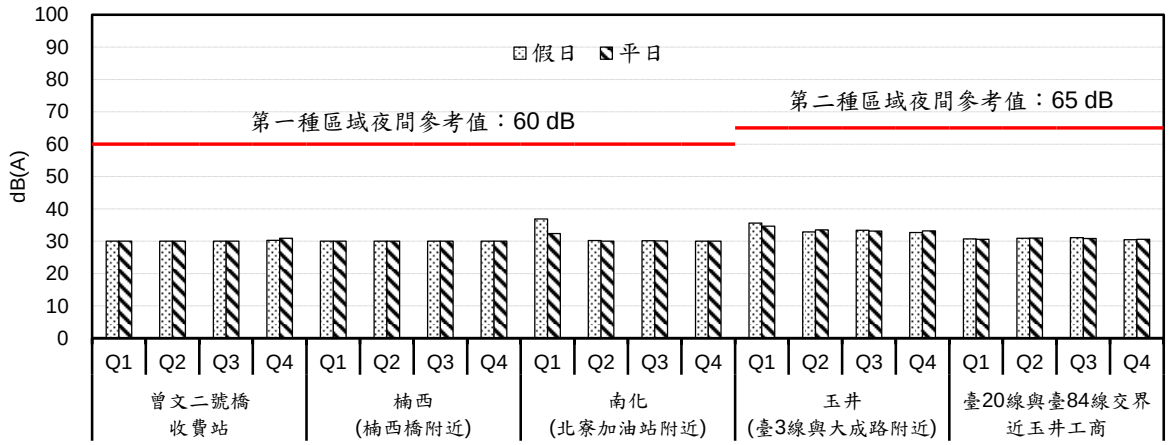


圖 2.4-6 本年度各測站環境振動 $L_{v10,夜}$ 監測結果

2.4.3 低頻噪音

在日常生活環境中，低頻噪音來源可分為自然現象及人為活動所產生的低頻噪音二類，如表 2.4-5 所示。監測結果依據環保署 102 年 8 月 5 日修正發布之「噪音管制標準」及臺南市政府環境保護局 111 年 7 月 5 日公告之「一般噪音管制區範圍及分類公告」，如表 2.4-6 所示，而本計畫區 A1 標之曾文二號橋收費站署第四類管制區；A2 標之楠西（楠西橋附近）及 A3 標之南化（北寮加油站附近）屬第二類管制區；A3 標之玉井（臺 3 線與大成路附近）及臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商屬第三類管制區，如圖 2.4-1。

本計畫施工前之低頻噪音源主要來自人為活動影響，後續施工期間之低頻噪音源除人為活動影響外，施工機具及運輸車輛引擎運轉聲亦可能造成影響。因此本計畫依照施工前之環境背景值訂出異常應變值（表 2.4-7），其中異常應變值為各測站施工前（A1 標自 108 年第 3 季至 109 年第 2 季，A2 及 A3 標自 108 年第 3 季至 109 年第 3 季）監測結果之平均值加減 3 倍標準差，並於施工階段之異常判定同時參考法規標準及本計畫異常應變值。本年度（112 年）已執行 4 季次施工階段低頻噪音監測作業，監測結果整理如表 2.4-7 及 圖 2.4-7~ 圖 2.4-9 所示，茲將本年度各測站監測結果分述如下：

一、日間低頻噪音均能音量（$L_{eq,LF\,日}$）

本年度各測站之假日 $L_{eq,LF\,日}$介於 30.0 dB(A)~46.9 dB(A)之間，其中以 A1 標曾文二號橋收費站第 3 季最高；平日 $L_{eq,LF\,日}$介於 30.6 dB(A)~45.9 dB(A)之間，其中以 A3 標臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商第 4 季最高。各測站測值均符合營建噪音管制標準且未超過異常應變值。

二、晚間低頻噪音均能音量（$L_{eq,LF\,晚}$）

本年度各測站之假日 $L_{eq,LF\,晚}$介於 25.0 dB(A)~39.6 dB(A)之間，其中以 A3 標臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商第 4 季最高；平日 $L_{eq,LF\,晚}$介於 25.0 dB(A)~40.2 dB(A)之間，其中以 A3 標臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商第 4 季最高。除 A3 標臺

20 線與臺 84 線交界近玉井工商第 4 季假日及平日 $L_{eq,LF\,晚}$超過異常應變值外，其餘測值均符合營建噪音管制標準且未超過異常應變值。

三、夜間低頻噪音均能音量（$L_{eq,LF\,夜}$）

本年度各測站之假日 $L_{eq,LF\,夜}$介於 26.0 dB(A)~40.2 dB(A)之間，其中以 A3 標臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商第 4 季最高；平日 $L_{eq,LF\,夜}$介於 25.0 dB(A)~39.7 dB(A)之間，其中以 A3 標臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商第 4 季最高。除 A3 標臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商第 4 季假日及平日 $L_{eq,LF\,晚}$超過異常應變值外，其餘測值均符合營建噪音管制標準且未超過異常應變值。

綜上所述，本年度 A3 標臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商第 4 季假日 $L_{eq,LF\,晚}$、$L_{eq,LF\,夜}$及平日 $L_{eq,LF\,晚}$、$L_{eq,LF\,夜}$超過異常應變值，其餘各測站測值均符合營建噪音管制標準且未超過異常應變值。A3 標臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商之測值超過異常應變值部分，該測站為本計畫聯外運土路線，惟本計畫晚夜間無工程施作，故無土方外運行為，排除本計畫工程影響。經分析，該測值仍符合法規標準，影響有限，後續將持續追蹤以釐清本計畫工程影響。

表 2.4-5 低頻噪音發生來源

種　類		發 生 來 源
自然現象		海浪、地震、雷聲、風雨、瀑布及火山爆發
人為活動	機械設備	壓縮機、送風機、引擎、抽水機、振動篩、輸送帶、鍋爐、幫浦、空調、冷凍櫃、冰箱及抽風扇
	交通工具	飛機、汽機車、船舶、鐵路、高架橋及隧道
	其他	火炮聲、水壩之放流、風力發電、營建噪音及低音喇叭

資料來源：行政院環境保護署噪音管制資訊網

表 2.4-6 營建工程噪音管制標準

單位：dB(A)

頻率及時段 / 管制區		20 Hz 至 200 Hz			20 Hz 至 20 kHz		
		日間	晚間	夜間	日間	晚間	夜間
均能音量 (L_{eq} 或 $L_{eq,LF}$)	第一類	44	44	39	67	47	47
	第二類	44	44	39	67	57	47
	第三類	46	46	41	72	67	62
	第四類	49	49	44	80	70	65
最大音量(L_{max})	第一、二類	—			100	80	70
	第三、四類				100	85	75

註：營建噪音管制標準係依據中華民國 102 年 8 月 5 日行政院環境保護署環署空字第 1020065143 號令修正發布，自民國 103 年 2 月 5 日施行，時段區分自民國 102 年 8 月 5 日施行

日間：各類管制區指上午 7 時至晚上 7 時

晚間：第一、二類管制區指晚上 7 時至晚上 10 時；第三、四類管制區指晚上 7 時至晚上 11 時

夜間：第一、二類管制區指晚上 10 時至翌日上午 7 時；第三、四類管制區指晚上 11 時至翌日上午 7 時

表 2.4-7 本年度各測站低頻噪音均能音量監測結果

單位：dB(A)

測站 \ 時段			日間($L_{eq,LF\,日}$)		晚間($L_{eq,LF\,晚}$)		夜間($L_{eq,LF\,夜}$)	
			假日	平日	假日	平日	假日	平日
A1標	曾文二號橋收費站	Q1	38.9	38.5	30.1	28.4	30.0	31.2
		Q2	38.6	44.0	29.6	33.3	34.6	31.6
		Q3	46.9	39.6	28.5	31.1	29.2	31.9
		Q4	38.9	37.4	27.6	25.8	26.7	29.0
	異常應變值		**52.6**		**39.0**		**41.2**	
第四類管制標準			**49**		**49**		**44**	
A2標	楠西（楠西橋附近）	Q1	36.7	35.3	29.3	30.3	26.9	28.6
		Q2	42.5	35.9	26.4	27.7	30.3	30.1
		Q3	37.2	33.6	25.1	25.3	28.2	30.3
		Q4	33.0	34.6	25.0	27.7	26.1	26.7
	異常應變值		**43.8**		**49.8**		**39.6**	
A3標	南化（北寮加油站附近)	Q1	36.5	35.1	30.5	31.3	31.2	29.4
		Q2	34.5	36.6	32.8	33.9	31.6	30.9
		Q3	37.0	34.4	25.1	25.2	26.0	27.0
		Q4	30.3	30.6	25.1	25.0	27.7	25.0
	異常應變值		**42.3**		**35.0**		**36.2**	
第二類管制標準			**44**		**44**		**39**	
A3標	玉井（臺 3 線與大成路附近）	Q1	36.4	35.6	29.8	34.5	32.8	27.8
		Q2	36.5	35.4	30.5	28.3	28.0	27.7
		Q3	35.0	34.2	30.5	29.9	27.0	26.6
		Q4	35.7	35.6	28.0	29.2	28.3	27.5
	異常應變值		**47.3**		**43.2**		**44.0**	
	臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商	Q1	40.8	37.6	34.6	30.0	31.2	34.2
		Q2	41.8	40.3	35.0	31.7	33.0	31.5
		Q3	40.3	41.8	36.0	36.1	35.8	35.7
		Q4	44.8	45.9	*39.6	*40.2	*40.2	*39.7
	異常應變值		**56.5**		**38.5**		**36.0**	
第三類管制標準			**46**		**46**		**41**	

註：1.灰底為未符合低頻噪音管制標準，"*"表施工階段超過異常應變值

2.異常應變值為各測站施工前(108 年第 3 季至 109 年第 3 季)監測結果之平均值±3 個標準差，後續施工階段之異常判定兼參考此標準

3.本年度噪音振動調查第第 1 季於 2/10（平日）及 2/11（假日）；第 2 季於 4/9（假日）及 4/10（平日）；第 3 季於 7/16（假日）及 7/17（平日）；第 4 季於 10/27（平日）及 10/28（假日）、10/29（假日）及 10/30（平日）完成

4.日間：各類管制區指上午 7 時至晚上 7 時

5.晚間：第一、二類管制區指晚上 7 時至晚上 10 時；第三、四類管制區指晚上 7 時至晚上 11 時

6.夜間：第一、二類管制區指晚上 10 時至翌日上午 7 時；第三、四類管制區指晚上 11 時至翌日上午 7 時

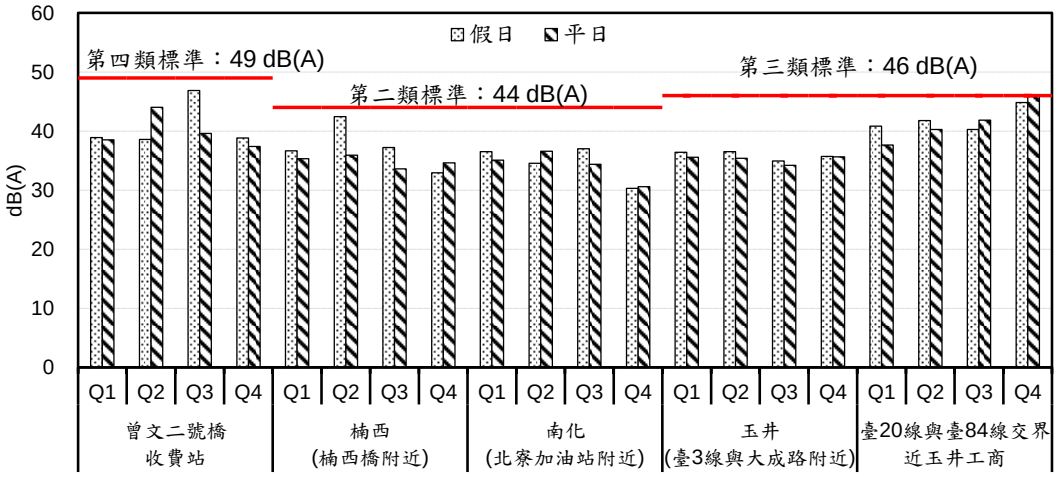


圖 2.4-7 本年度各測站日間低頻噪音均能音量監測結果

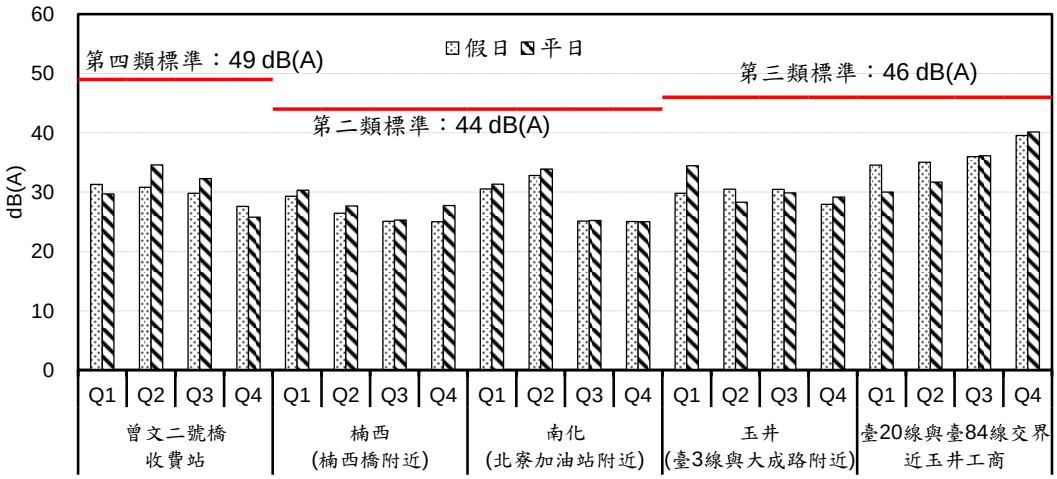


圖 2.4-8 本年度各測站晚間低頻噪音均能音量監測結果

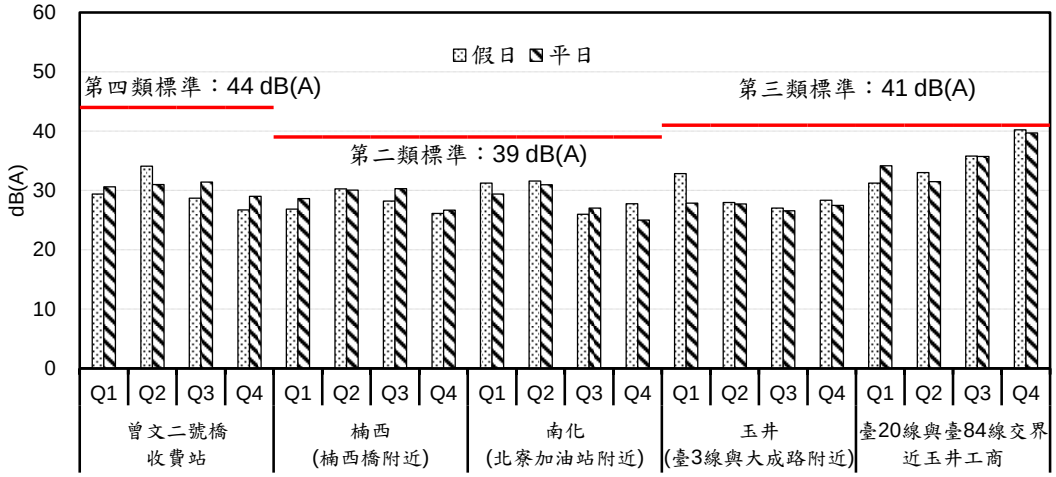


圖 2.4-9 本年度各測站夜間低頻噪音均能音量監測結果

2.5 交通

本計畫交通監測頻率為每半年 1 次，監測位置位於 A1 標之曾文二號橋收費站、A2 標之楠西（楠西橋附近）及 A3 標之玉井（臺 3 線與大成路附近）、南化（北寮加油站附近）及臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商等五處。另經評估臺 20 線與臺 84 線近玉井工商、玉井（臺 3 線與大成路附近）及楠西（楠西橋附近）測站為本計畫重要監測路段，故調整上述測站監測頻率為每季 1 次。監測項目包括道路現況說明、車輛類型及流量及道路服務水準，以確實掌握本計畫及其鄰近地區之交通狀況。另本計畫交通監測以尖峰小時道路服務水準 D 級為異常應變值（詳表 1.5-1），當監測結果超過異常應變值時，且經分析係受本計畫工程影響，則通報南水分署，提供施工單位加強對應尖峰時段之應變措施。

本年度已於 112 年 2 月 10 日~11 日、4 月 9 日~10 日、7 月 16 日~17 日及 10 月 27 日~28 日完成各測站平、假日交通流量監測（監測頻率詳表 1.2-1）。本年度監測期間，A1 標曾庫公路、A2 標及 A3 標臺 3 線部分路段因本計畫工程有道路縮減情形（工區分布詳圖 2.5-1），以下茲將本年度監測結果整理，並說明如后：

一、道路現況說明

交通流量之監測結果，依據交通部運輸研究所於 100 年 10 月所編列之「2011 年臺灣公路容量手冊」，進行道路服務水準之分析（詳表 2.5-1~表 2.5-2）。以下針對各交通測站之道路現況說明，交通測站位置圖詳圖 2.5-1：

(一)曾文二號橋收費站

本測站位於曾庫公路，且曾庫公路雙向之道路特性相同，為雙向各 1 車道，道路寬約為 5 公尺，橫向淨距為 0.5 公尺，屬雙車道一般道路，中央無分隔島，禁止超車路段約為 40%，南北向道路容量均為 832.5 PCU。其中近收費站路段因路旁工區設置圍籬，使橫向淨距降低至 0 公尺，南北向道路容量均降至 632.5 PCU。

(二)楠西（楠西橋附近）

本測站位於臺 3 線，且臺 3 線於此段之雙向道路特性相同，為雙向 4 車道設計，平均道路寬為 3.7 公尺，橫向淨距 2 公尺，屬多車道一般道路，中央無分隔島，南北向道路容量分別為 3,800.0 PCU 及 3,740.0 PCU。本計畫施工期間該路段將有部分受推進段工作井工程及明挖段工程影響而有道路縮減情形。依據核定之 A2 標段交通維持計畫，施工期間工作井工區約佔路寬 7.6 公尺，明挖工區約佔路寬 7.0 公尺，以車道保留寬度最小斷面推算道路容量約為 1,200.0 PCU。

(三)玉井（臺 3 線與大成路附近）

1.臺 3 線（往楠西）

臺 3 線為雙向 4 車道設計，平均道路寬為 3.5 公尺，橫向淨距 2 公尺，屬多車道一般道路，中央有分隔島，南北向道路容量均為 3,630.0 PCU。本計畫施工期間該路段將有部分受推進段工作井工程影響而有道路縮減情形。依據核定之 A3 標段交通維持計畫，施工期間工作井工區約佔路寬 6.5 公尺，南北向道路容量均降至 1,300.0 PCU。該路段工程已於 111 年第 3 季完成撤收，故現況未有道路縮減情形。

2.臺 3 線（往玉井市區）

臺 3 線為雙向 4 車道設計，平均道路寬約為 3.6 公尺，橫向淨距 2 公尺，屬多車道一般道路，中央有分隔島，南北向道路容量均為 3,630.0 PCU。依據核定之 A3 標段交通維持計畫，本路段施工期間未有道路縮減情形。

3.大成路

大成路雙向之道路特性相同，為雙向各 1 車道設計，道路寬為 3.6 公尺，橫向淨距 2 公尺，屬雙車道一般道路，中央無分隔島，為主要聯外道路或臺 3 線於玉井市區內之替代道路，東西向道路容量均為 957.5 PCU。本路段非施

工範圍，本計畫施工期間未有道路縮減情形。

(四)南化（北寮加油站附近）

1.臺 3 線（往玉井）

臺 3 線（往玉井）為雙向 4 車道設計，南北向平均道路寬分別約為 3.5 公尺及 3.9 公尺，橫向淨距分別為 1.1 公尺及 0.8 公尺，屬多車道一般道路，中央無分隔島，南北向道路容量分別為 3,515.0 PCU 及 3,665.0 PCU。依據核定之 A3 標段交通維持計畫，施工期間明挖工區約佔路寬 6.5 公尺，道路容量約降至 700.0 PCU。

2.臺 3 線（往南化）

臺 3 線（往南化）為雙向 4 車道設計，北向平均道路寬分別約為 3.5 公尺及 3.9 公尺，橫向淨距分別為 0.9 公尺及 0.5 公尺，屬多車道一般道路，中央無分隔島，南北向道路容量分別為 3,515.0 PCU 及 3,555.0 PCU。依據核定之 A3 標段交通維持計畫，施工期間明挖工區約佔路寬 6.5 公尺，道路容量約降至 700.0 PCU。

3.臺 20 線

臺 20 線為雙向 4 車道設計，平均道路寬為 3.2 公尺，橫向淨距 0.5 公尺，屬多車道一般道路，中央無分隔島，為本計畫路線聯外主要道路之一，東西向道路容量均為 3,290.0 PCU。本路段非施工範圍，本計畫施工期間未有道路縮減情形。

(五)臺 84 線及臺 20 線交界近玉井工商

1.臺 20 線（往玉井市區）

臺 20 線（往玉井市區）為雙向 6 車道設計，東西向平均道路寬分別約為 4.75 公尺及 3.3 公尺，橫向淨距分別約為 0.4 公尺及 2 公尺，屬多車道一般道路，中央有分隔島，為本計畫路線聯外主要道路之一，東西向道路容量均為 5,380.0 PCU。本路段非施工範圍，本計畫施工期間未有道

路縮減情形。

2.臺 20 線（往新庄）

臺 20 線（往新庄）為雙向 6 車道設計，南北向平均道路寬分別約為 4.5 公尺及 4.4 公尺，橫向淨距分別約為 1.4 公尺及 0.3 公尺，屬多車道一般道路，中央有分隔島，為本計畫路線聯外主要道路之一，南北向道路容量分別約為 5,495.0 PCU 及 5,380.0 PCU。本路段非施工範圍，本計畫施工期間未有道路縮減情形。

3.臺 84 線

臺 84 線為雙向 4 車道設計，平均道路寬為 3.75 公尺，橫向淨距 2 公尺，屬多車道一般道路，中央有分隔島，為本計畫路線聯外主要道路之一，東西向道路容量分別約為 3,740.0 PCU 及 3,795 PCU。本路段非施工範圍，本計畫施工期間未有道路縮減情形。

4.中正路

中正路為雙向各 1 車道設計，道路寬為 3.5 公尺，橫向淨距 2 公尺，屬雙車道一般道路，中央無分隔島，為本計畫路線週邊道路，南北向道路容量均為 907.5 PCU。本路段非施工範圍，本計畫施工期間未有道路縮減情形。

二、交通流量

以下針對各交通測站之監測結果說明，如表 2.5-3~表 2.5-5 及圖 2.5-2~圖 2.5-3 所示。

(一)曾文二號橋收費站

本測站平日車流量以小型車為主，機踏車次之。分別為機踏車 253 輛~276 輛、小型車 646 輛~742 輛、大型車 22 輛~47 輛及特種車 25 輛~45 輛，合計 1,009 輛~1,051 輛，以曾庫公路雙向車流量差異不大；假日車流量亦以小型車為主，機踏車次之。分別為機踏車 209 輛~243 輛、小型車 554 輛~683 輛、大型車 31 輛~48 輛及特種車 6 輛~7 輛，合計

845 輛~949 輛，以曾庫公路往北方向之車流量略多。

曾庫公路平日各方向尖峰小時之流量介於 116.5 PCU/hr~150.0 PCU/hr，經換算曾庫公路（含施工路段）道路服務水準介於 B~C 級，屬穩定流動（輕度耽延）~穩定車流（可接受耽延）車流，顯示各路段道路狀況尚可；假日各方向尖峰小時之流量介於 84.5 PCU/hr~122.5 PCU/hr，經換算曾庫公路（含施工路段）道路服務水準均為 B 級，屬穩定流動（輕度耽延）車流，顯示各路段道路狀況良好。

(二)楠西（楠西橋附近）

本測站平日車流量以小型車為主，機踏車次之。分別為機踏車 1,313 輛~1,616 輛、小型車 3,283 輛~3,800 輛、大型車 116 輛~192 輛及特種車 63 輛~144 輛，合計 5,041 輛~5,449 輛，除第 2 季臺 3 線往南方向之車流量較多，其餘季度往北方向之車流量較多；假日車流量亦以小型車為主，機踏車次之。分別為機踏車 1,485 輛~1,895 輛、小型車 4,072 輛~5,100 輛、大型車 103 輛~135 輛及特種車 23 輛~77 輛，合計 5,975 輛~7,103 輛，以臺 3 線雙向車流量各季略有不同。

臺 3 線平日各方向尖峰小時之流量介於 409.5 PCU/hr~472.5 PCU/hr，經換算臺 3 線道路服務水準均屬 A 級，屬自由流動車流，顯示各路段道路狀況良好；假日各方向尖峰小時之流量介於 540.5 PCU/hr~744.5 PCU/hr，經換算臺 3 線道路服務水準均屬 A 級，屬自由流動車流，顯示各路段道路狀況良好。

(三)玉井（臺 3 線與大成路附近）

本測站平日車流量以小型車為主，機踏車次之。分別為機踏車 392 輛~1,756 輛、小型車 505 輛~4,780 輛、大型車 9 輛~335 輛及特種車 3 輛~295 輛，合計 940 輛~7,012 輛，其中又以臺 3 線（往楠西）之車流量較多；假日車流量亦以小型車為主，機踏車次之。分別為機踏車 403 輛~2,069 輛、

小型車 449 輛~5,915 輛、大型車 3 輛~154 輛及特種車 0 輛~270 輛，合計 860 輛~8,136 輛，其中又以臺 3 線（往楠西）之車流量較多。

臺 3 線及大成路平日各方向尖峰小時之流量介於 70.0 PCU/hr~579.5 PCU/hr，經換算各路段道路服務水準介於 A~B 級，屬自由流動~穩定流動（輕度耽延）車流，顯示各路段道路狀況良好；假日各方向尖峰小時之流量介於 61.0 PCU/hr~840.5 PCU/hr，經換算各路段道路服務水準介於 A~B 級，屬自由流動~穩定流動（輕度耽延）車流，顯示各路段道路狀況良好。

(四)南化（北寮加油站附近）

本測站平日車流量以小型車為主，機踏車次之。分別為機踏車 351 輛~753 輛、小型車 1,178 輛~2,646 輛、大型車 69 輛~179 輛及特種車 35 輛~160 輛，合計 1,757 輛~3,715 輛，其中又以臺 3 線（往玉井）之車流量最多；假日車流量亦以小型車為主，機踏車次之。分別為機踏車 479 輛~1,211 輛、小型車 1,565 輛~3,892 輛、大型車 40 輛~148 輛及特種車 2 輛~176 輛，合計 2,416 輛~5,209 輛，其中又以臺 3 線（往玉井）之車流量最多。

臺 3 線及臺 20 線平日各方向尖峰小時之流量介於 148.0 PCU/hr~323.0 PCU/hr，經換算各路段（含施工道路）道路服務水準介於 A~B 級，屬自由流動~穩定流動（輕度耽延）車流，顯示各路段道路狀況尚屬良好；假日各方向尖峰小時之流量介於 201.5 PCU/hr~440.5 PCU/hr，經換算各路段（含施工道路）道路服務水準介於 A~C 級，屬自由流動~穩定流動（可接受耽延）車流，顯示各路段道路狀況尚可接受。

(五)臺 84 線及臺 20 線交界近玉井工商

本測站平日車流量以小型車為主，機踏車次之。分別為機踏車 218 輛~2,077 輛、小型車 1,291 輛~4,664 輛、大型

車 88 輛~307 輛及特種車 4 輛~296 輛，合計 2,771 輛~6,003 輛，其中又以臺 20 線（往玉井市區）之車流量最多；假日車流量亦以小型車為主，機踏車次之。分別為機踏車 384 輛~2,217 輛、小型車 1,379 輛~7,169 輛、大型車 74 輛~248 輛及特種車 0 輛~178 輛，合計 2,914 輛~8,350 輛，其中又以臺 20 線（往玉井方向）之車流量較多。

臺 84 線、臺 20 線及中正路平日各方向尖峰小時之流量介於 187.5 PCU/hr~560.5 PCU/hr，經換算道路服務水準介於 A~C 級，屬自由流動~穩定流動（可接受耽延）車流，顯示各路段道路狀況尚可；假日各方向尖峰小時之流量介於 183.5 PCU/hr~957.0 PCU/hr，經換算道路服務水準介於 A~D 級，屬自由流動~趨近不穩定流動（可容忍之耽延）車流，顯示各路段道路狀況趨近不穩定，但尚可容忍。

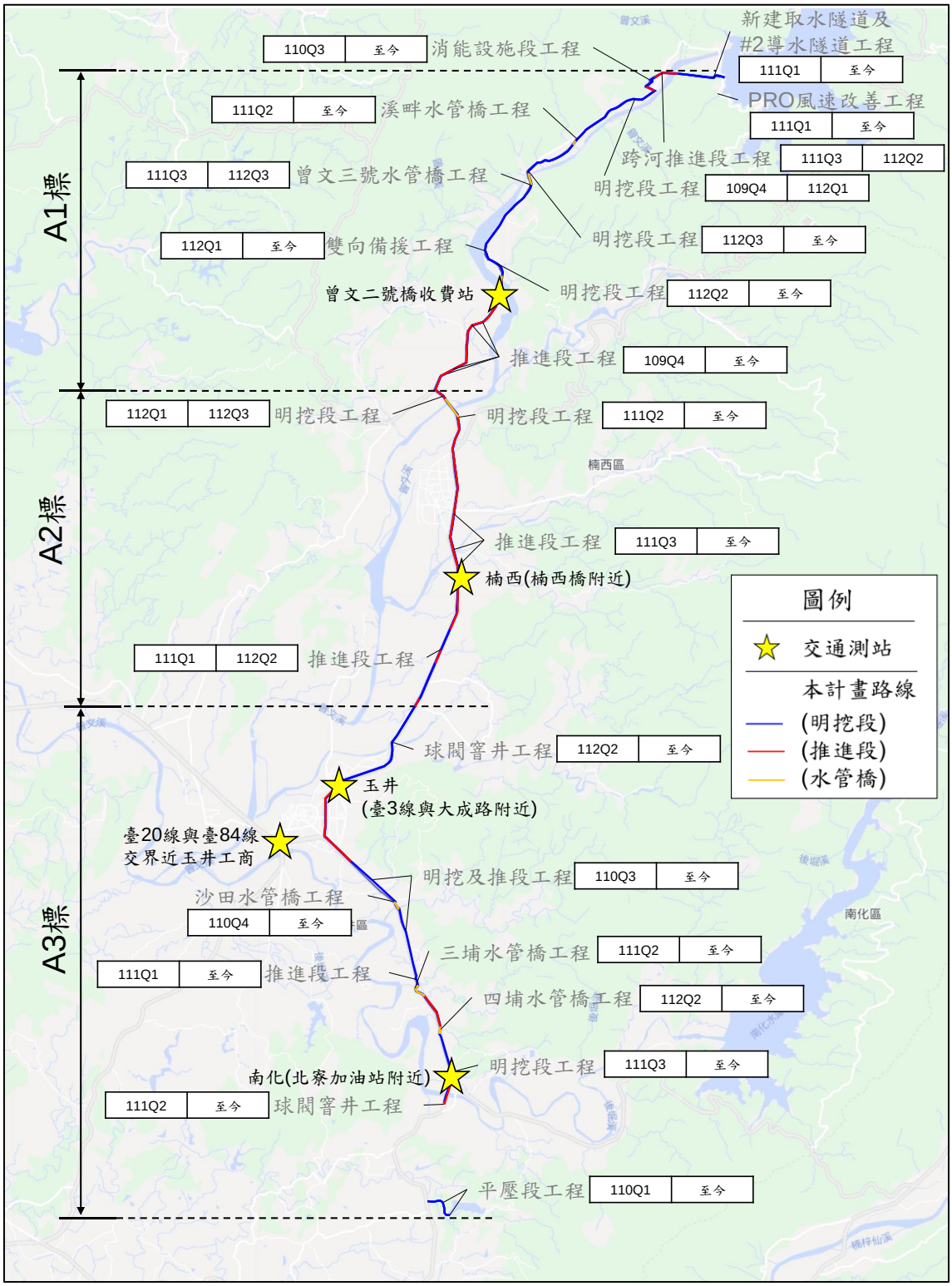
綜整本年度各路段監測資料，本年度受工程影響致道路縮減之路段為 A1 標曾庫公路、A2 標及 A3 標臺 3 線路段，然上述道路縮減路段之道路服務水準分別介於 A~B 級及 A~C 級，分別屬自由流動~穩定流動（輕度耽延）車流及自由流動~穩定流動（可接受耽延）車流，顯示各路段道路狀況尚可。其餘未位於道路縮減路段測站之道路服務水準介於 A~D 級，其中 A3 標臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商測站中正路假日之道路尖峰小時服務水準曾達 D 級，超過異常應變值，惟該路段為本計畫聯外道路，無本計畫工程施作，且經比較雙向之特種車僅介於 1 台~3 台，與歷季無明顯差異，排除本計畫工程影響。經分析，小型車比例最高，研判受假日遊客進出玉井市區所致，其餘各路段道路狀況良好。綜上所述，未見本計畫工程造成顯著影響。

表 2.5-1 雙車道服務水準換算表

服務水準	車流情形	交通流量/容量(V/C)	
		禁止超車區段比例	
		20%	40%
A 級	自由流動	0.00~0.12	0.00~0.09
B 級	穩定流動(輕度耽延)	0.13~0.24	0.10~0.21
C 級	穩定流動(可接受耽延)	0.25~0.39	0.22~0.36
D 級	趨近不穩定流動(可容忍之耽延)	0.40~0.62	0.37~0.60
E 級	不穩定流動(擁擠，不能容忍之耽延)	0.63~1.00	0.61~1.00

表 2.5-2 多車道服務水準換算表

服務水準	車流情形	交通流量/容量(V/C)
A 級	自由流動	0.00~0.37
B 級	穩定流動(輕度耽延)	0.38~0.62
C 級	穩定流動(可接受耽延)	0.63~0.79
D 級	趨近不穩定流動(可容忍之耽延)	0.80~0.91
E 級	不穩定流動(擁擠，不能容忍之耽延)	0.92~1.00



註：灰字為本年度工程分布

圖 2.5-1 交通監測測站位置圖

表 2.5-3 本年度各測站交通量監測結果一覽表

標段_測站_路段 \ 類別				平日							
				機車				小型車			
				Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4
A1	曾文二號橋收費站	曾庫公路	往北	271	—	254	—	646	—	742	—
			往南	276	—	253	—	654	—	713	—
A2	楠西 (楠西橋附近)	臺 3 線	往北	1,420	1,535	1,364	1,616	3,800	3,419	3,682	3,442
			往南	1,431	1,511	1,313	1,530	3,678	3,484	3,635	3,283
A3	玉井 (臺 3 線與大成路附近)	臺 3 線 (往楠西)	往北	1,567	1,544	1,726	1,624	4,235	4,085	4,712	4,107
			往南	1,714	1,687	1,722	1,756	4,269	4,220	4,780	4,074
		臺 3 線 (往玉井)	往北	1,070	1,090	1,191	1,171	3,326	3,127	3,547	3,234
			往南	1,367	1,312	1,333	1,390	3,379	3,317	3,693	3,220
		大成路 (往玉井國中)	往東	729	725	752	709	969	1,032	1,135	924
			往西	874	884	897	788	1,018	1,069	1,234	962
		大成路 (往後旦)	往東	454	392	590	441	535	523	824	517
			往西	449	472	589	433	565	505	845	536
	南化 (北寮加油站附近)	臺 3 線 (往玉井)	往北	724	—	709	—	2,459	—	2,615	—
			往南	753	—	669	—	2,646	—	2,548	—
		臺 3 線 (往南化)	往北	412	—	411	—	1,178	—	1,378	—
			往南	386	—	351	—	1,228	—	1,341	—
		臺 20 線	往東	461	—	391	—	1,612	—	1,477	—
			往西	408	—	373	—	1,475	—	1,507	—
	臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商	臺 20 線 (往玉井市區)	往東	821	953	949	943	4,664	4,092	4,562	4,498
			往西	687	726	704	698	4,047	4,111	4,360	4,065
		臺 20 線 (往新庄)	往北	1,771	1,919	1,965	1,852	3,128	3,160	3,590	3,083
			往南	1,893	1,878	2,077	1,900	3,030	2,951	3,517	2,974
		臺 84 線	往東	279	312	270	309	3,528	2,842	3,397	3,314
			往西	218	251	234	262	2,887	2,963	3,255	2,998
		中正路	往北	1,264	1,334	1,296	1,263	1,413	1,494	1,789	1,401
			往南	1,459	1,459	1,617	1,509	1,291	1,387	1,776	1,409

註：本計畫交通以超過服務水準 D 級表示為異常應變值，詳表 1.5-1

表 2.5-3 本年度各測站交通量監測結果一覽表(續 1)

標段_測站_路段			類別	平日											
				大型車				特種車				總計			
				Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4
A1	曾文二號橋收費站	曾庫公路	往北	47	—	27	—	45	—	28	—	1,009	—	1,051	—
			往南	43	—	22	—	43	—	25	—	1,016	—	1,013	—
A2	楠西 (楠西橋附近)	臺 3 線	往北	116	190	127	150	113	143	102	65	5,449	5,287	5,275	5,273
			往南	132	192	139	165	120	144	109	63	5,361	5,331	5,196	5,041
A3	玉井 (臺 3 線與大成路附近)	臺 3 線 (往楠西)	往北	261	183	282	202	286	288	172	295	6,349	6,100	6,892	6,228
			往南	235	187	335	193	294	293	175	288	6,512	6,387	7,012	6,311
		臺 3 線 (往玉井)	往北	238	168	252	186	280	279	165	286	4,914	4,664	5,155	4,877
			往南	205	168	283	180	291	286	171	276	5,242	5,083	5,480	5,066
		大成路 (往玉井國中)	往東	40	26	61	24	7	4	5	16	1,745	1,787	1,953	1,673
			往西	30	19	62	26	12	7	16	18	1,934	1,979	2,209	1,794
		大成路 (往後旦)	往東	16	15	12	10	3	10	4	4	1,008	940	1,430	972
			往西	13	12	35	9	5	11	12	9	1,032	1,000	1,481	987
	南化 (北寮加油站附近)	臺 3 線 (往玉井)	往北	160	—	179	—	160	—	158	—	3,503	—	3,661	—
			往南	175	—	159	—	141	—	105	—	3,715	—	3,481	—
		臺 3 線 (往南化)	往北	69	—	97	—	98	—	130	—	1,757	—	2,016	—
			往南	87	—	84	—	74	—	74	—	1,775	—	1,850	—
		臺 20 線	往東	93	—	85	—	74	—	38	—	2,240	—	1,991	—
			往西	96	—	92	—	69	—	35	—	2,048	—	2,007	—
	臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商	臺 20 線 (往玉井市區)	往東	212	278	254	182	131	167	238	189	5,828	5,490	6,003	5,812
			往西	240	307	307	232	146	226	296	227	5,120	5,370	5,667	5,222
		臺 20 線 (往新庄)	往北	164	186	198	146	58	101	70	66	5,121	5,366	5,823	5,147
			往南	172	183	188	154	45	108	72	54	5,140	5,120	5,854	5,082
		臺 84 線	往東	176	231	214	158	109	119	181	136	4,092	3,504	4,062	3,917
			往西	203	267	252	187	133	170	238	187	3,441	3,651	3,979	3,634
		中正路	往北	88	97	122	101	9	6	4	6	2,774	2,931	3,211	2,771
			往南	95	101	97	88	5	5	5	7	2,850	2,952	3,495	3,013

註：本計畫交通以超過服務水準 D 級表示為異常應變值，詳表 1.5-1

表 2.5-3 本年度各測站交通量監測結果一覽表(續 2)

標段_測站_路段			類別	假日							
				機車				小型車			
				Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4
A1	曾文二號橋收費站	曾庫公路	往北	209	—	229	—	610	—	683	—
			往南	243	—	209	—	554	—	661	—
A2	楠西 (楠西橋附近)	臺 3 線	往北	1,895	1,783	1,504	1,794	4,761	4,703	4,529	4,226
			往南	1,839	1,854	1,485	1,700	4,594	5,100	4,863	4,072
A3	玉井 (臺 3 線與大成路附近)	臺 3 線 (往楠西)	往北	1,994	1,802	1,868	2,019	5,566	5,529	5,248	4,992
			往南	2,069	2,032	1,849	1,997	5,411	5,915	5,593	4,828
		臺 3 線 (往玉井)	往北	1,296	1,242	1,310	1,309	4,657	4,657	4,402	4,041
			往南	1,612	1,520	1,395	1,548	4,610	5,086	4,776	4,024
		大成路 (往玉井國中)	往東	792	887	772	865	1,018	995	943	948
			往西	1,112	929	936	1,102	1,111	989	997	1,073
		大成路 (往後旦)	往東	444	409	412	547	552	498	579	528
			往西	523	403	472	523	537	449	604	506
	南化 (北寮加油站附近)	臺 3 線 (往玉井)	往北	1,211	—	1,193	—	3,070	—	3,892	—
			往南	1,141	—	975	—	3,409	—	3,576	—
		臺 3 線 (往南化)	往北	844	—	724	—	1,565	—	1,938	—
			往南	725	—	606	—	1,640	—	2,034	—
		臺 20 線	往東	538	—	476	—	2,060	—	1,879	—
			往西	489	—	576	—	1,796	—	2,291	—
	臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商	臺 20 線 (往玉井市區)	往東	1,109	1,246	1,188	1,512	6,723	6,691	6,779	5,923
			往西	890	1,075	973	881	5,645	6,616	7,169	4,943
		臺 20 線 (往新庄)	往北	2,022	2,090	2,053	2,217	3,625	3,729	4,405	3,606
			往南	1,508	1,657	1,635	1,767	1,786	2,054	2,669	1,859
		臺 84 線	往東	402	520	490	744	5,415	5,478	6,171	4,719
			往西	384	497	470	387	4,267	5,238	5,960	3,790
		中正路	往北	1,265	1,321	1,292	1,407	1,622	1,758	3,003	1,720
			往南	1,443	1,570	1,540	1,649	1,379	1,626	2,527	1,490

註：本計畫交通以超過服務水準 D 級表示為異常應變值，詳表 1.5-1

表 2.5-3 本年度各測站交通量監測結果一覽表(續 3)

標段_測站_路段		類別		假日											
				大型車				特種車				總計			
				Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4
A1	曾文二號橋收費站	曾庫公路	往北	48	—	31	—	6	—	6	—	873	—	949	—
			往南	41	—	31	—	7	—	7	—	845	—	908	—
A2	楠西 (楠西橋附近)	臺 3 線	往北	135	130	103	135	63	36	27	77	6,854	6,652	6,163	6,232
			往南	122	117	111	134	66	32	23	69	6,621	7,103	6,482	5,975
A3	玉井 (臺 3 線與大成路附近)	臺 3 線 (往楠西)	往北	102	153	119	143	264	46	26	230	7,926	7,530	7,261	7,384
			往南	104	138	125	154	270	51	29	235	7,854	8,136	7,596	7,214
		臺 3 線 (往玉井)	往北	99	145	95	125	248	46	26	228	6,300	6,090	5,833	5,703
			往南	101	129	113	138	251	47	28	228	6,574	6,782	6,312	5,938
		大成路 (往玉井國中)	往東	9	14	17	21	12	5	1	9	1,831	1,901	1,733	1,843
			往西	7	10	31	23	13	4	0	8	2,243	1,932	1,964	2,206
		大成路 (往後旦)	往東	5	7	4	7	10	1	1	0	1,011	915	996	1,082
			往西	3	4	6	7	14	4	1	4	1,077	860	1,083	1,040
	南化 (北寮加油站附近)	臺 3 線 (往玉井)	往北	133	—	102	—	176	—	22	—	4,590	—	5,209	—
			往南	148	—	94	—	141	—	9	—	4,839	—	4,654	—
		臺 3 線 (往南化)	往北	63	—	51	—	125	—	18	—	2,597	—	2,731	—
			往南	68	—	40	—	87	—	2	—	2,520	—	2,682	—
		臺 20 線	往東	88	—	56	—	56	—	9	—	2,742	—	2,420	—
			往西	78	—	53	—	53	—	6	—	2,416	—	2,926	—
	臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商	臺 20 線 (往玉井市區)	往東	248	138	157	216	146	34	23	128	8,226	8,109	8,147	7,779
			往西	235	156	172	218	178	48	36	140	6,948	7,895	8,350	6,182
		臺 20 線 (往新庄)	往北	143	113	119	143	78	12	9	29	5,868	5,944	6,586	5,995
			往南	100	84	87	99	11	14	1	8	3,405	3,809	4,392	3,733
		臺 84 線	往東	225	127	143	193	79	29	17	105	6,121	6,154	6,821	5,761
			往西	202	134	132	173	108	46	31	114	4,961	5,915	6,593	4,464
		中正路	往北	94	88	107	92	5	0	3	1	2,986	3,167	4,405	3,220
			往南	87	74	81	79	5	9	1	5	2,914	3,279	4,149	3,223

註：本計畫交通以超過服務水準 D 級表示為異常應變值，詳表 1.5-1

表 2.5-4 本年度各測站尖峰小時之流量及服務水準(V/C)一覽表

標段_測站_路段			類別	平日											
				流量				V/C				服務水準			
				Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4
A1	曾文二號橋收費站	曾庫公路	往北	116.5	—	137.0	—	0.14	—	0.16	—	B	—	B	—
			往南	150.0	—	139.0	—	0.18	—	0.17	—	B	—	B	—
		曾庫公路(施工路段)	往北	116.5	—	137.0	—	0.18	—	0.22	—	B	—	C	—
			往南	150.0	—	139.0	—	0.24	—	0.22	—	C	—	C	—
A2	楠西(楠西橋附近)	臺 3 線	往北	423.0	426.5	411.0	409.5	0.11	0.11	0.11	0.11	A	A	A	A
			往南	441.5	472.5	461.0	431.0	0.12	0.12	0.12	0.11	A	A	A	A
		臺 3 線(施工路段)	往北	423.0	426.5	411.0	409.5	0.35	0.36	0.34	0.34	A	A	A	A
			往南	441.5	472.5	461.0	431.0	0.37	0.39	0.38	0.36	A	B	B	A
A3	玉井(臺 3 線與大成路附近)	臺 3 線(往楠西)	往北	520.0	515.5	511.0	512.0	0.14	0.14	0.14	0.14	A	A	A	A
			往南	579.5	534.0	569.5	546.0	0.16	0.15	0.16	0.15	A	A	A	A
		臺 3 線(往玉井)	往北	433.0	444.0	405.5	432.5	0.12	0.12	0.11	0.12	A	A	A	A
			往南	459.0	434.0	436.5	432.5	0.13	0.12	0.12	0.12	A	A	A	A
		大成路(往玉井國中)	往東	153.0	157.5	162.0	166.0	0.16	0.16	0.17	0.17	B	B	B	B
			往西	158.5	146.5	155.5	125.0	0.17	0.15	0.16	0.13	B	B	B	B
		大成路(往後旦)	往東	79.5	71.5	124.0	90.5	0.08	0.07	0.13	0.09	A	A	B	A
			往西	70.5	80.5	147.0	70.0	0.07	0.08	0.15	0.07	A	A	B	A
	南化(北寮加油站附近)	臺 3 線(往玉井)	往北	306.5	—	323.0	—	0.08	—	0.09	—	A	—	A	—
			往南	297.5	—	284.0	—	0.08	—	0.08	—	A	—	A	—
		臺 3 線(往玉井)(施工路段)	往北	306.5	—	323	—	0.44	—	0.46	—	B	—	B	—
			往南	297.5	—	284	—	0.43	—	0.41	—	B	—	B	—
		臺 3 線往南化)	往北	171.0	—	187.0	—	0.05	—	0.05	—	A	—	A	—
			往南	148.0	—	161.0	—	0.04	—	0.05	—	A	—	A	—
		臺 3 線(往南化)(施工路段)	往北	171.0	—	—	—	0.24	—	—	—	A	—	—	—
			往南	148.0	—	—	—	0.21	—	—	—	A	—	—	—
		臺 20 線	往東	201.5	—	158.0	—	0.06	—	0.05	—	A	—	A	—
			往西	206.0	—	221.5	—	0.06	—	0.07	—	A	—	A	—
	臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商	臺 20 線(往玉井市區)	往東	518.5	479.0	503.5	560.5	0.10	0.09	0.09	0.10	A	A	A	A
			往西	550.5	504.0	556.0	537.0	0.10	0.09	0.10	0.10	A	A	A	A
		臺 20 線(往新庄)	往北	388.0	434.0	425.0	430.0	0.07	0.08	0.08	0.08	A	A	A	A
			往南	399.5	398.0	442.5	380.5	0.07	0.07	0.08	0.07	A	A	A	A
		臺 84 線	往東	416.0	340.0	366.5	387.5	0.11	0.09	0.10	0.10	A	A	A	A
			往西	380.5	367.0	408.5	411.0	0.10	0.10	0.11	0.11	A	A	A	A
		中正路	往北	187.5	211.0	215.0	208.5	0.21	0.23	0.24	0.23	B	C	C	C
			往南	208.0	223.5	229.0	257.5	0.23	0.25	0.25	0.28	C	C	C	C

註：本計畫交通以超過服務水準 D 級表示為異常應變值，詳表 1.5-1；”—”表示該季無監測或該路段無施工

表 2.5-4 本年度各測站尖峰小時之流量及服務水準(V/C)一覽表(續)

標段_測站_路段 \ 類別				假日											
				流量				V/C				服務水準			
				Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4
A1	曾文二號橋收費站	曾庫公路	往北	84.5	—	91.5	—	0.10	—	0.11	—	B	—	B	—
			往南	102.5	—	122.5	—	0.12	—	0.15	—	B	—	B	—
		曾庫公路(施工路段)	往北	84.5	—	91.5	—	0.13	—	0.14	—	B	—	B	—
			往南	102.5	—	122.5	—	0.16	—	0.19	—	B	—	B	—
A2	楠西(楠西橋附近)	臺 3 線	往北	617.5	645.0	604.5	550.5	0.17	0.17	0.16	0.15	A	A	A	A
			往南	635.0	744.5	615.0	540.5	0.17	0.20	0.16	0.14	A	A	A	A
		臺 3 線(施工路段)	往北	617.5	645.0	604.5	550.5	0.51	0.54	0.50	0.46	B	B	B	B
			往南	635.0	744.5	615.0	540.5	0.53	0.62	0.51	0.45	B	C	B	B
A3	玉井(臺 3 線與大成路附近)	臺 3 線(往楠西)	往北	729.5	757.5	653.5	661.0	0.20	0.21	0.18	0.18	A	A	A	A
			往南	723.0	840.5	686.0	643.5	0.20	0.23	0.19	0.18	A	A	A	A
		臺 3 線(往玉井)	往北	611.0	628.0	562.5	548.5	0.17	0.17	0.15	0.15	A	A	A	A
			往南	616.0	753.5	603.5	558.0	0.17	0.21	0.17	0.15	A	A	A	A
		大成路(往玉井國中)	往東	175.0	145.0	128.0	163.0	0.18	0.15	0.13	0.17	B	B	B	B
			往西	146.0	152.5	122.0	135.0	0.15	0.16	0.13	0.14	B	B	B	B
		大成路(往後旦)	往東	88.5	67.5	77.0	97.0	0.09	0.07	0.08	0.10	A	A	A	A
			往西	69.5	61.0	62.0	63.0	0.07	0.06	0.06	0.07	A	A	A	A
	南化(北寮加油站附近)	臺 3 線(往玉井)	往北	406.0	—	440.5	—	0.11	—	0.12	—	A	—	A	—
			往南	401.0	—	389.5	—	0.11	—	0.11	—	A	—	A	—
		臺 3 線(往玉井)(施工路段)	往北	406.0	—	440.5	—	0.58	—	0.63	—	B	—	C	—
			往南	401.0	—	389.5	—	0.57	—	0.56	—	B	—	B	—
		臺 3 線往南化)	往北	201.5	—	263.0	—	0.06	—	0.07	—	A	—	A	—
			往南	216.0	—	230.0	—	0.06	—	0.07	—	A	—	A	—
		臺 3 線(往南化)(施工路段)	往北	201.5	—	—	—	0.29	—	—	—	A	—	—	—
			往南	216.0	—	—	—	0.31	—	—	—	A	—	—	—
		臺 20 線	往東	255.5	—	222.5	—	0.08	—	0.07	—	A	—	A	—
			往西	250.5	—	314.5	—	0.08	—	0.10	—	A	—	A	—
	臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商	臺 20 線(往玉井市區)	往東	743.0	810.5	852.5	729.0	0.14	0.15	0.16	0.14	A	A	A	A
			往西	684.0	864.0	957.0	590.0	0.13	0.16	0.18	0.11	A	A	A	A
		臺 20 線(往新庄)	往北	434.0	497.5	536.5	499.5	0.08	0.09	0.10	0.09	A	A	A	A
			往南	235.0	266.5	318.0	264.5	0.04	0.05	0.06	0.05	A	A	A	A
		臺 84 線	往東	582.0	630.5	782.5	578.5	0.16	0.17	0.21	0.15	A	A	A	A
			往西	522.5	699.5	852.5	459.0	0.14	0.18	0.22	0.12	A	A	A	A
		中正路	往北	227.0	279.0	396.5	327.5	0.25	0.31	0.44	0.36	C	C	*D	*D
			往南	183.5	225.0	338.0	229.5	0.20	0.25	0.37	0.25	B	C	*D	C

註：本計畫交通以超過服務水準 D 級表示為異常應變值，以"*"表示，詳表 1.5-1；"—"表示該季無監測或該路段無施工

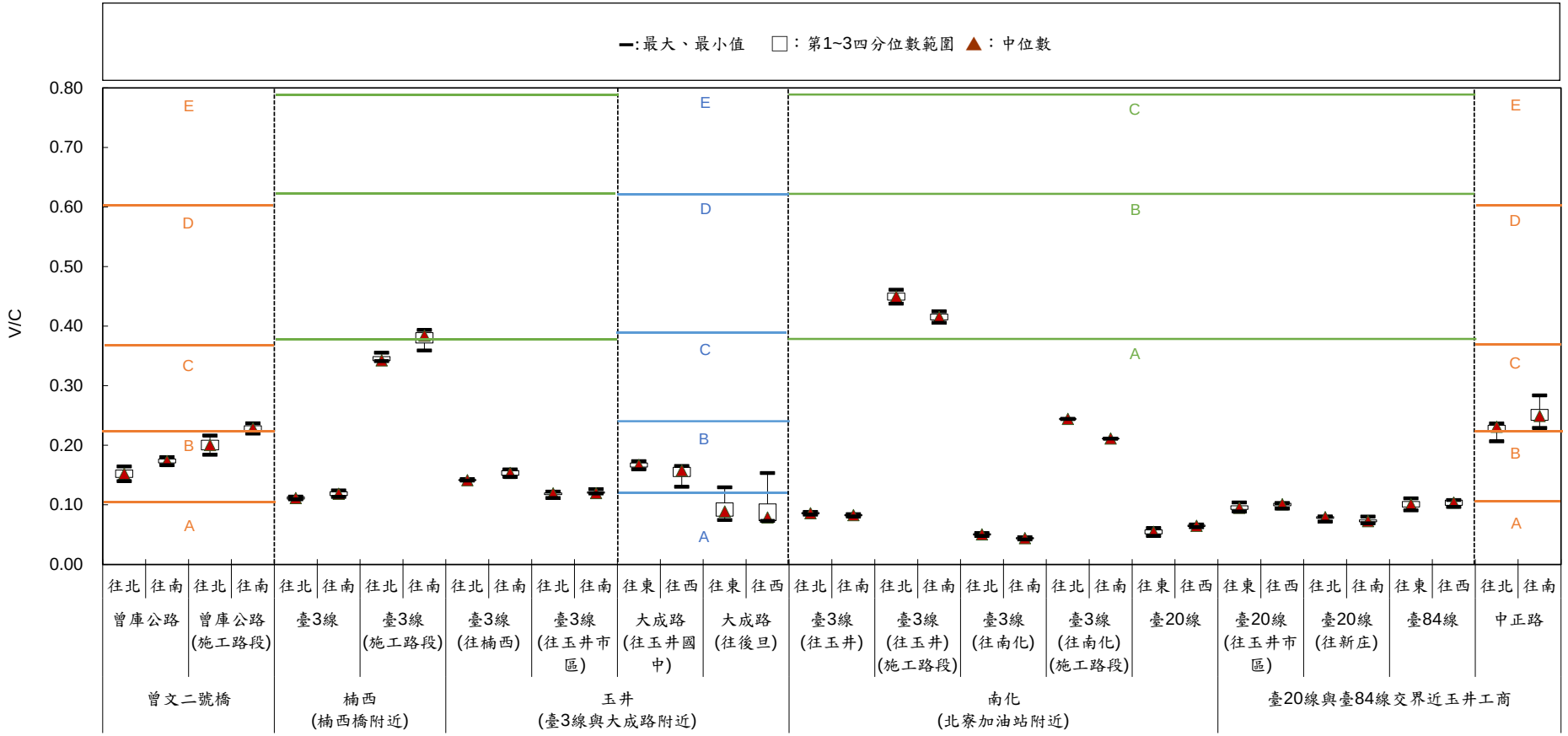


圖 2.5-2 本年度各路段平日尖峰小時之道路服務水準分布圖

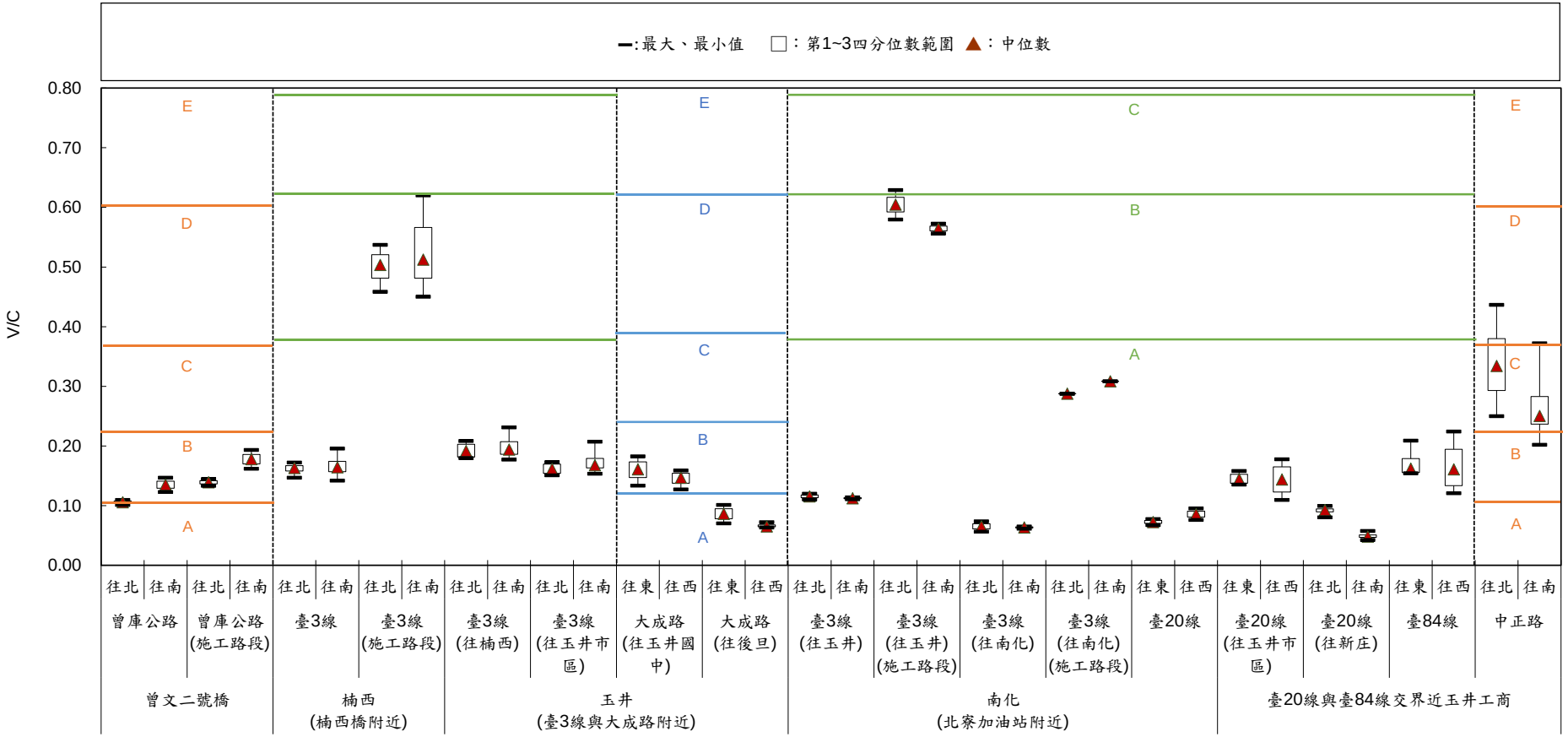


圖 2.5-3 本年度各路段假日尖峰小時之道路服務水準分布圖

2.6 土壤

本計畫針對曾文二橋、楠西往玉井臺 3 線中間及三埔橋之土壤進行調查，位置詳圖 2.6-1 所示。本年度監測作業，屬施工階段之環境監測作業。有關土壤檢測之分析，主要依據行政院環保署於民國 100 年 1 月 31 日修訂公告之「土壤污染監測標準」及「土壤污染管制標準」(詳表 2.6-1)，探討本計畫範圍土壤之現況。

本年度土壤調查作業已於民國 112 年 2 月 9 日及 8 月 9 日完成，於各測站之監測項目包括表土及裏土之戴奧辛、pH、重金屬（銅、汞、鉛、鋅、鎘、鎳、鉻及砷）等，監測結果整理如表 2.6-2 及圖 2.6-2~圖 2.6-10 所示。茲將本年度各測站監測項目採樣分析結果分述如下：

一、戴奧辛

本年度各測站表、裏土之戴奧辛測值介於 0.226 ng I-TEQ/kg ~0.956 ng I-TEQ/kg 之間，以曾文二橋第 1 季之表土測值最高，楠西往玉井臺 3 線中間第 1 季之裏土最低，各測站測值均符合戴奧辛（1,000 ng I-TEQ/kg）之土壤污染管制標準。

二、pH 值

本年度各測站表、裏土之 pH 測值介於 7.0~8.4 之間，以三埔橋第 1 季之裏土最高，曾文二橋第 3 季之表土最低。

三、銅（Cu）

本年度各測站表、裏土之銅測值介於 6.82 mg/kg ~16.1 mg/kg 之間，以曾文二橋第 1 季之裏土最高，楠西往玉井臺 3 線中間第 3 季之表土最低，各測站測值均符合銅（220 mg/kg）之土壤污染監測標準。

四、汞（Hg）

本年度各測站表、裏土之汞測值介於<0.100（0.029）mg/kg ~ 0.106 mg/kg 之間，以楠西往玉井臺 3 線中間第 1 季之表土最高，曾文二橋第 3 季之裏土最低，各測站測值均符合汞（10

mg/kg）之土壤污染監測標準。

五、鉛（Pb）

本年度各測站表、裏土之鉛測值介於 11.3 mg/kg ~ 18.3 mg/kg 之間，以三埔橋第 3 季之表土最高，曾文二橋第 1 季之裏土最低，各測站測值均符合鉛（1,000 mg/kg）之土壤污染監測標準。

六、鋅（Zn）

本年度各測站表、裏土之鋅測值介於 48.8 mg/kg ~97.6 mg/kg 之間，以楠西往玉井臺 3 線中間第 3 季之表土最高，曾文二橋第 1 季之裏土最低，各測站測值均符合鋅（1,000 mg/kg）之土壤污染監測標準。

七、鎘（Cd）

本年度各測站表、裏土之鎘測值介於 ND ~ <0.33（0.14）mg/kg 之間，以曾文二橋第 3 季之表土最高，楠西往玉井臺 3 線中間第 3 季之裏土及三埔橋第 1 季及第 3 季之表土最低，各測站測值均符合鎘（10 mg/kg）之土壤污染監測標準。

八、鎳（Ni）

本年度各測站表、裏土之鎳測值介於 19.8 mg/kg ~27.3 mg/kg 之間，以三埔橋第 3 季之表土最高，曾文二橋第 1 季之表土最低，各測站測值均符合鎳（130 mg/kg）之土染污染監測標準。

九、鉻（Cr）

本年度各測站表、裏土之鉻測值介於 19.4 mg/kg ~ 25.6 mg/kg 之間，以三埔橋第 3 季之裏土最高，曾文二橋第 1 季之表土最低，各測站測值均符合鉻（175 mg/kg）之土壤污染監測標準。

十、砷（As）

本年度各測站表、裏土之砷測值介於 6.79 mg/kg ~11.7 mg/kg 之間，以曾文二橋第 3 季之裏土最高，楠西往玉井臺 3 線

中間第 3 季之表土最低，各測站測值均符合砷（30 mg/kg）之土壤污染監測標準。

綜上所述，本年度各測站表、裏土之戴奧辛及重金屬濃度均符合土壤污染監測（管制）標準，後續仍需持續監測與追蹤，以掌握本計畫沿線鄰近土壤品質狀況。

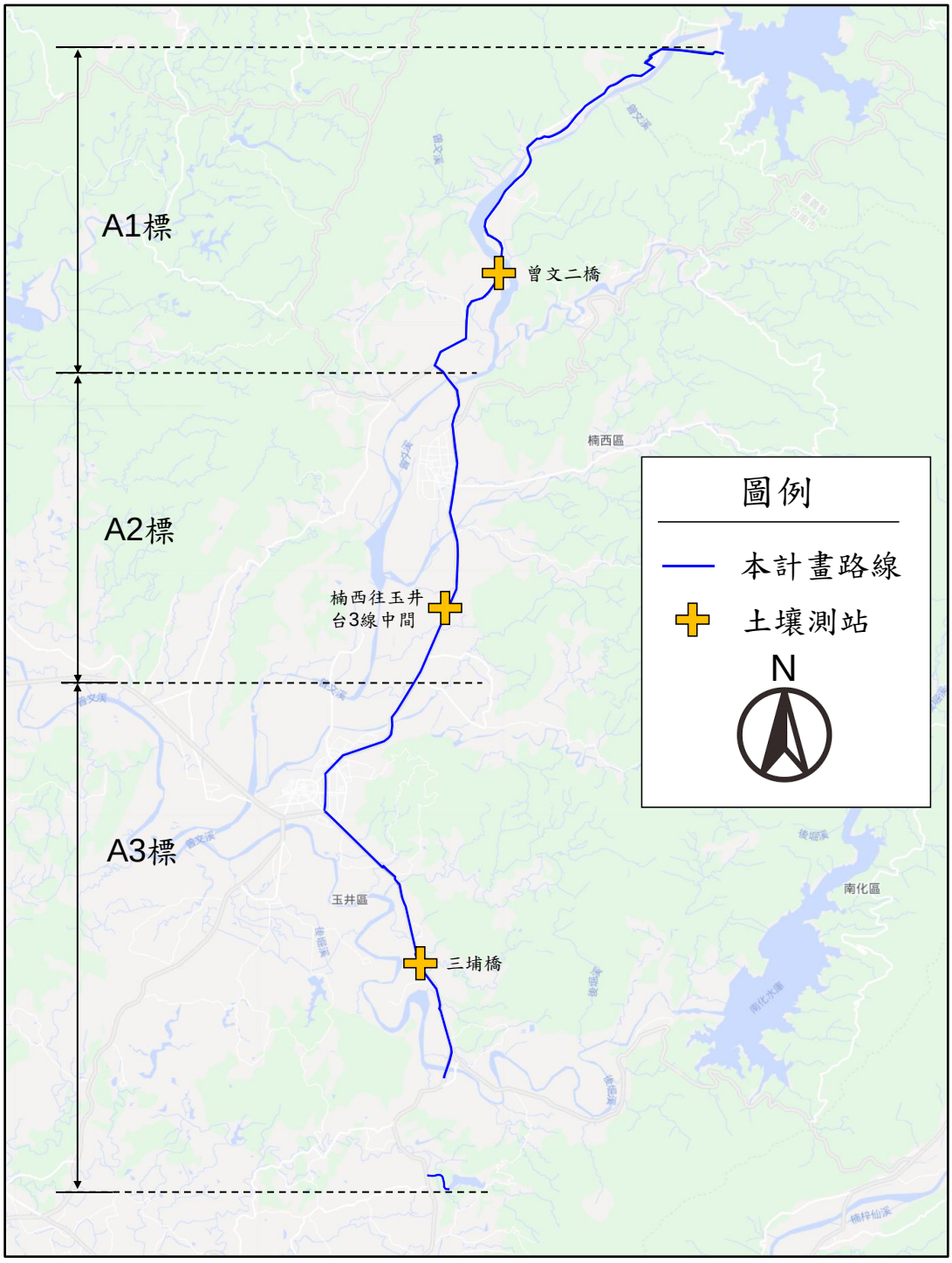


圖 2.6-1 本計畫土壤監測點位圖

表 2.6-1 土壤污染監測(管制)標準

監測項目	單位	監測（管制）標準值
戴奧辛*	ng I-TEQ/kg	1,000
銅（Cu）	mg/kg	220（食用作物農地之監測基準值為 120）
汞（Hg）	mg/kg	10（食用作物農地之監測基準值為 2）
鉛（Pb）	mg/kg	1,000（食用作物農地之監測基準值為 300）
鋅（Zn）	mg/kg	1,000（食用作物農地之監測基準值為 260）
鎘（Cd）	mg/kg	10（食用作物農地之監測基準為 2.5）
鎳（Ni）	mg/kg	130
鉻（Cr）	mg/kg	175
砷（As）	mg/kg	30

資料來源：「土壤污染監測標準」及「土壤污染管制標準」，行政院環境保護署（100.1.31）
註：戴奧辛為土壤污染管制標準，其餘測項為土壤污染監測標準

表 2.6-2 本年度土壤監測結果比較

時間＼測站					戴奧辛	pH	銅	汞	鉛
標段	測站	表裏土	階段	季度	ng I-TEQ/kg	-	mg/kg	mg/kg	mg/kg
A1	曾文二橋	表土	施工階段	112Q1	0.956	7.4	7.65	<0.100(0.0392)	13.7
				112Q3	0.368	7	10.1	<0.100(0.0316)	16.6
		裏土	施工階段	112Q1	0.418	8.3	6.82	<0.100(0.0332)	11.3
				112Q3	0.284	7.3	9.46	<0.100(0.0290)	16.3
A2	楠西往玉井臺3線中間	表土	施工階段	112Q1	0.386	7.1	10.2	0.106	15.9
				112Q3	0.412	7.1	16.1	<0.100(0.0820)	17.9
		裏土	施工階段	112Q1	0.226	7.8	11.2	<0.100(0.0719)	16.8
				112Q3	0.280	7.6	11.6	<0.100(0.0500)	15.7
A3	三埔橋	表土	施工階段	112Q1	0.845	8.2	8.31	<0.100(0.0345)	14.5
				112Q3	0.250	7.6	9.65	<0.100(0.0433)	18.3
		裏土	施工階段	112Q1	0.478	8.4	9.56	<0.100(0.0449)	17.0
				112Q3	0.460	7.6	9.03	<0.100(0.0333)	18.0
土壤污染監測標準					-	-	220	10	1,000
土壤污染管制標準					1,000	-	400	20	2,000

表 2.6-2 本年度土壤監測結果比較(續)

測站 時間					鋅	鎘	鎳	鉻	砷
標段	測站	表裏土	階段	季度	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
A1	曾文二橋	表土	施工階段	112Q1	56.2	<0.33(0.121)	19.8	19.4	9.62
				112Q3	73.2	<0.33(0.138)	22.5	23.2	8.47
		裏土	施工階段	112Q1	48.8	<0.33(0.094)	20.2	20.4	7.87
				112Q3	70.5	<0.33(0.086)	22.3	21.4	11.70
A2	楠西往玉井臺3線中間	表土	施工階段	112Q1	63.7	<0.33(0.077)	20.5	21.2	7.73
				112Q3	97.6	<0.33(0.088)	20.6	21.1	6.79
		裏土	施工階段	112Q1	67.3	<0.33(0.094)	20.3	20.5	7.64
				112Q3	71.8	ND	23.3	24.2	7.77
A3	三埔橋	表土	施工階段	112Q1	73	ND	21.4	21	7.75
				112Q3	78.4	ND	27.3	25.2	8.76
		裏土	施工階段	112Q1	71.7	<0.33(0.093)	24.8	23.7	9.19
				112Q3	77.1	<0.33(0.100)	27.2	25.6	8.33
土壤污染監測標準					1,000	10	130	175	30
土壤污染管制標準					2,000	20	200	250	60

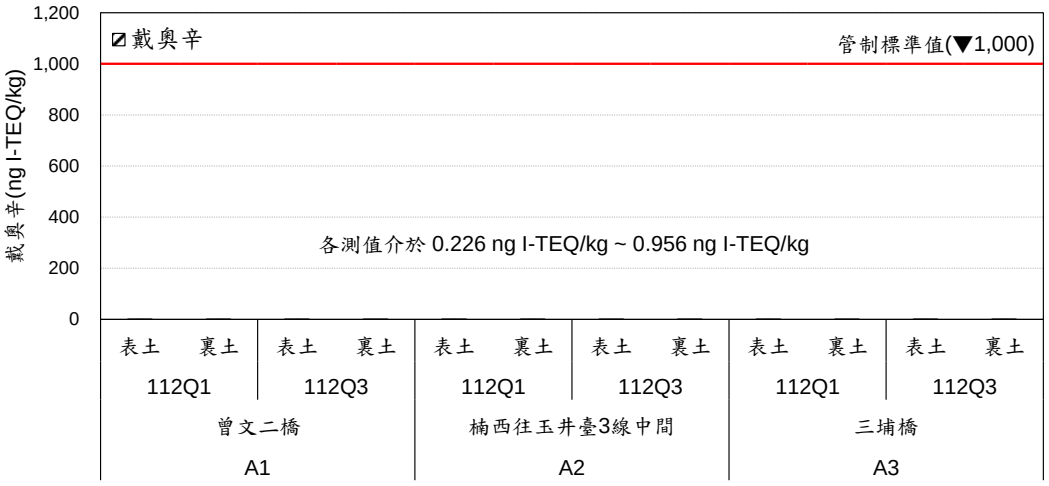


圖 2.6-2 本年度各測站之戴奧辛監測結果

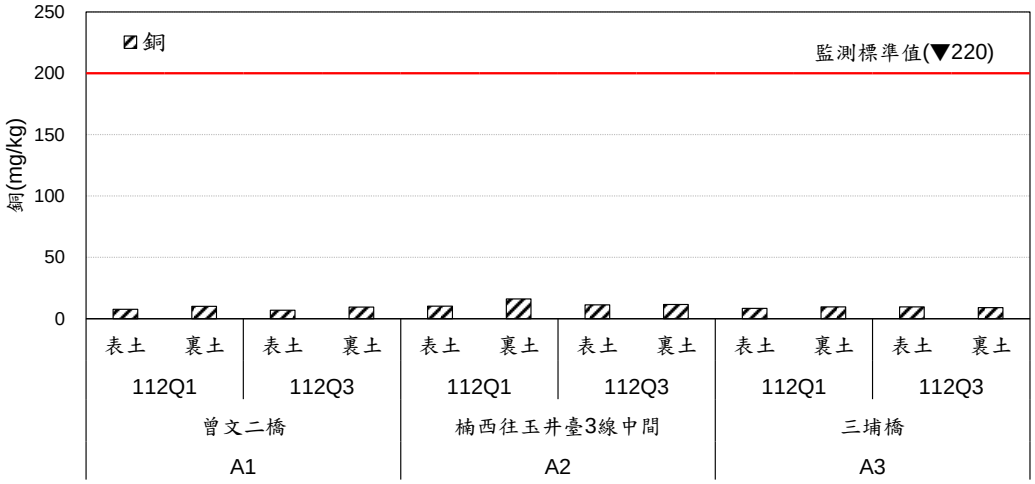


圖 2.6-3 本年度各測站之銅監測結果

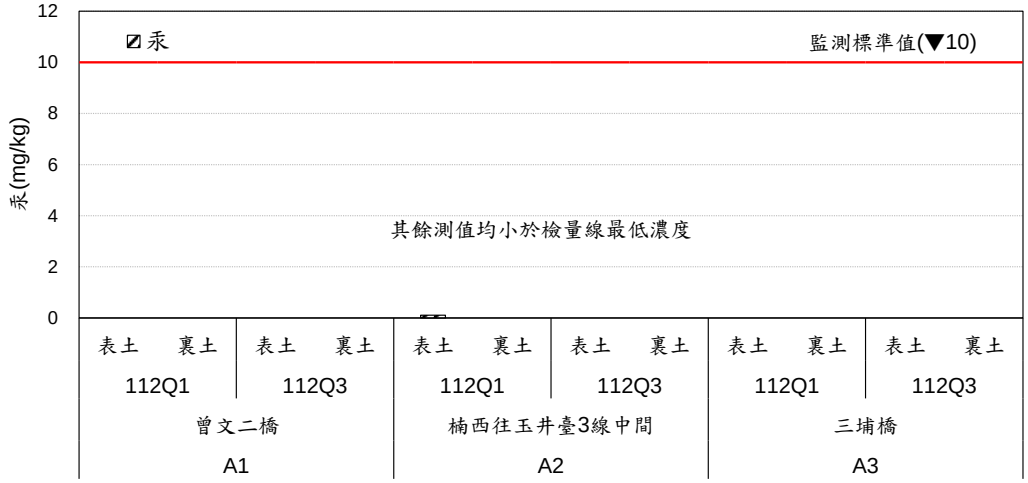


圖 2.6-4 本年度各測站之汞監測結果

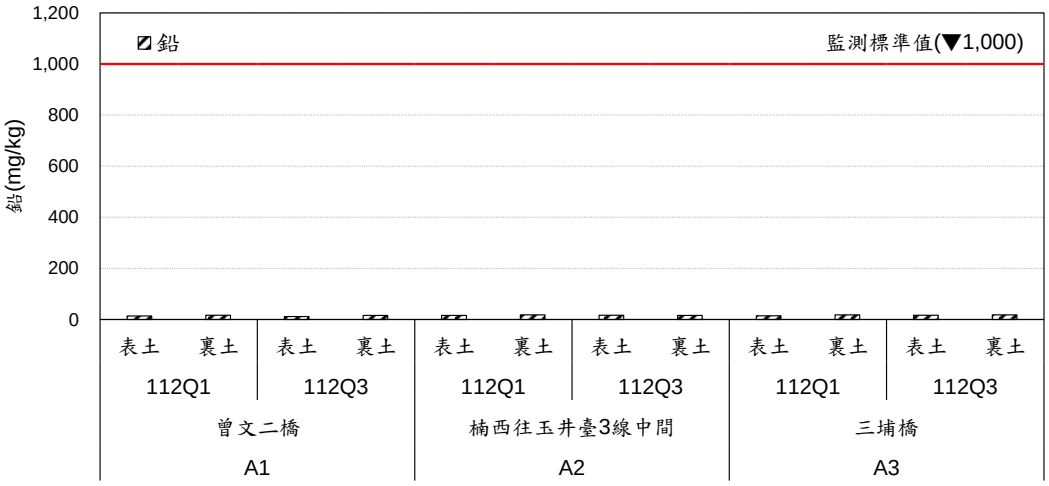


圖 2.6-5 本年度各測站之鉛監測結果

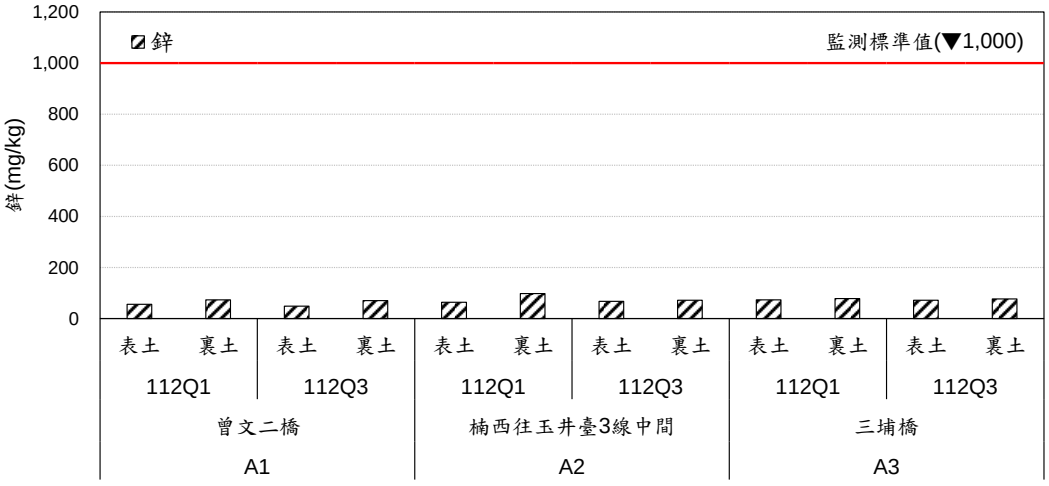


圖 2.6-6 本年度各測站之鋅監測結果

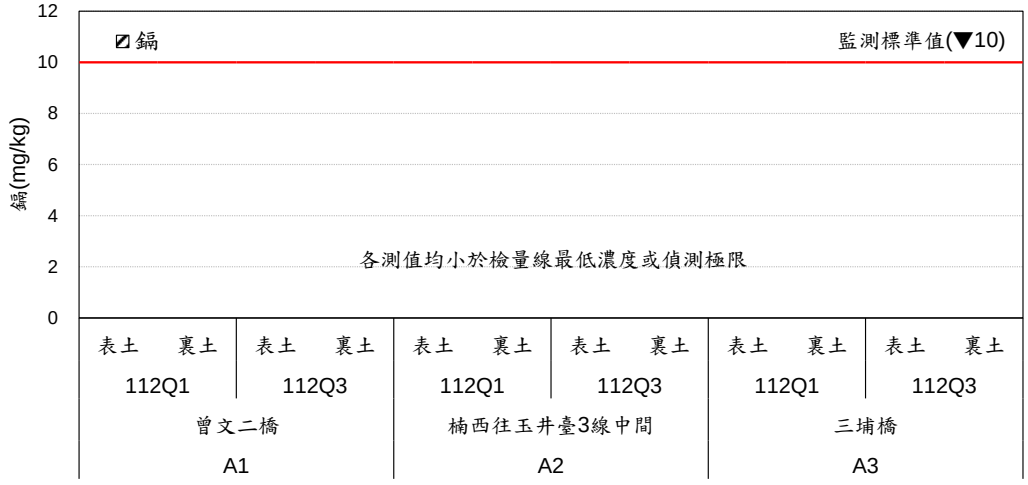


圖 2.6-7 本年度各測站之鎘監測結果

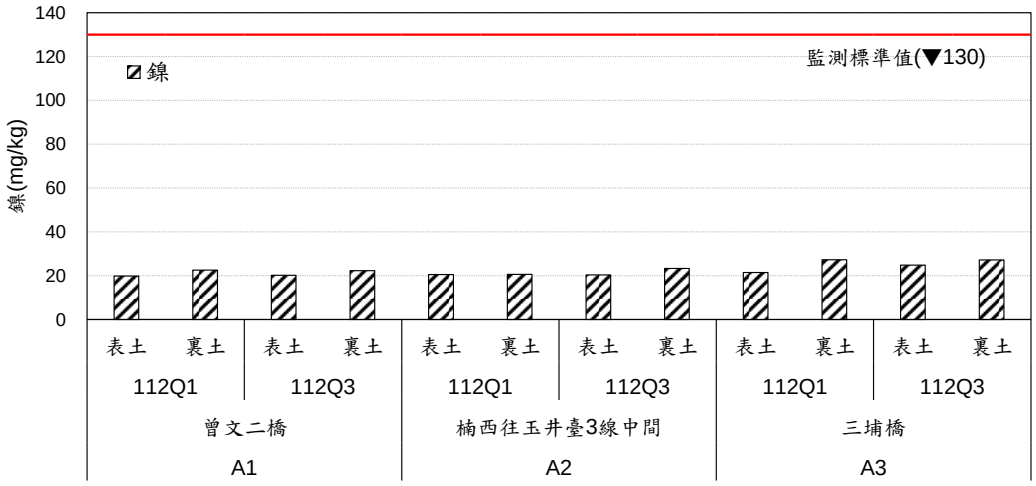


圖 2.6-8 本年度各測站之鎳監測結果

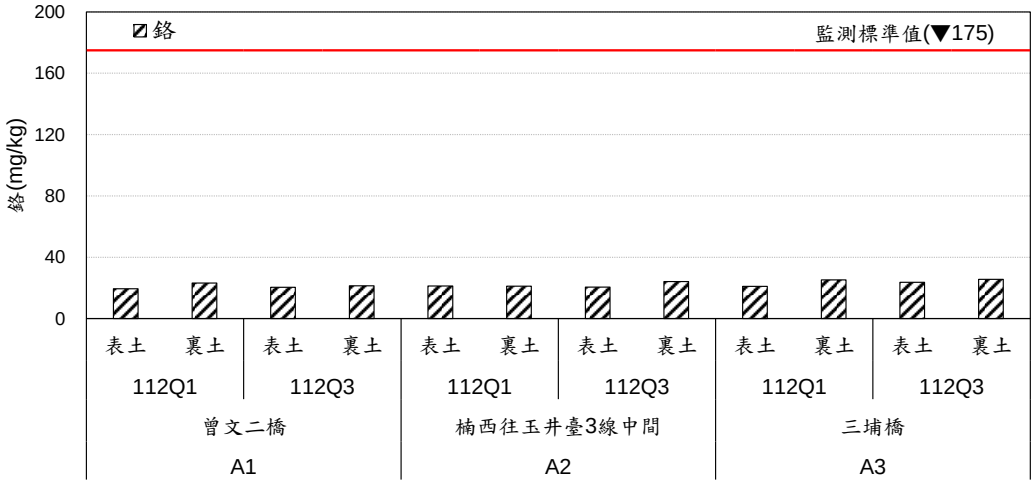


圖 2.6-9 本年度各測站之鉻監測結果

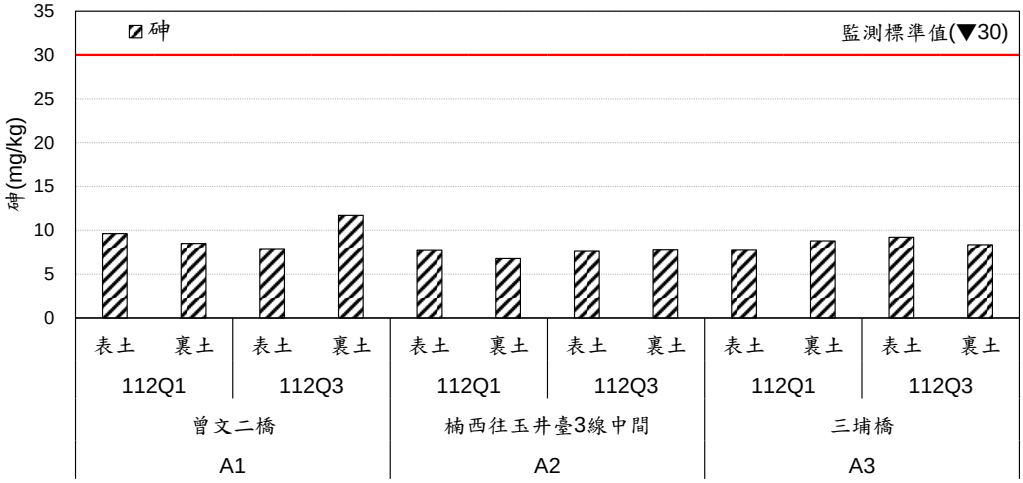


圖 2.6-10 本年度各測站之砷監測結果

2.7 陸域生態

2.7.1 陸域植物

本年度陸域植物監測於 112 年 2 月 6 日~2 月 9 日、4 月 24 日~4 月 27 日、7 月 25 日~7 月 28 日及 10 月 16 日~10 月 19 日進行，經現場調查並參考空照圖判讀結果，楠西樣站、曾文二號橋樣站、南化樣站屬於低海拔丘陵地形，玉井樣站、臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商樣站則屬低海拔都會區，區域內之植被可見多處受人為開發及綠美化作業等影響，形成無法自行演替的人造林植被（道路二側植被），屬自然度較低之植被類型。楠西樣站及曾文二號橋樣站皆可見人為開發之果園其與周圍次生林比例約略相等，另玉井樣站、臺 20 線與臺 84 線交界樣站及南化樣站之大部分區域皆為果園與部分之人造建物。因其植被易受人為活動干擾，無法顯現植群之穩定結構與形相。

一、植被概況

本計畫之監測範圍位於臺南市楠西區、玉井區及南化區等行政區，植被類型以農耕地、次生林、草生灌叢地及人造林為主，農耕地廣泛分布於本監測範圍內為調查範圍中面積最大者，其上種植大量芒果、木瓜、酪梨、蓮霧、楊桃、龍眼樹、荔枝及檳榔等農作物；次生林分布於範圍內溪谷二側及山坡較陡峭之處屬本區自然度較高之處，部分臨近道路邊之人造植被其上原生植被定期受到整理，無法自行演替，故自然度偏低，物種組成亦較為單調；草生灌叢則主要以鑲嵌之方式生長於道路二側或溪床旁之高灘地。自然度分布圖如圖 2.7-1~圖 2.7-5 所示，土地利用類型面積及比例表如表 2.7-1 所示：

(一)次生林（自然度 5a）：此類型分佈於陡峭之山坡上，其物種組成以相思樹、土密樹、菲律賓饅頭果、血桐、蟲屎、山黃麻、構樹、大冇榕、咬人狗、山黃梔、山柚、山黃麻與銀合歡等先趨物種所佔據；灌木則可記錄香澤蘭、多花油

柑、蓖麻、美洲含羞草、美洲闊苞菊、金午時花、小葉桑、烏柑仔、月橘、瑪瑙珠、臺灣山桂花、山棕為主；草本植物則以槍刀菜、象草、海金沙、貓腥草、大花咸豐草、一枝香、飛揚草、光果龍葵、長穗木、孟仁草、銀合歡幼苗、葛藤、黑眼花、牛筋草、五節芒、葎草、紅毛草等物種為主。

(二)人造林（綠帶）（自然度 3）：此類型緊臨道路二側，其上種植大量園藝植栽，如洋紫荊、小葉欖仁、臺灣欒樹、黃椰子、朱槿及木棉等物種，在人為照料下生長情況尚佳，而因人為持續的養護，其上原生植被定期受到整理，無法自行演替，故自然度偏低，物種組成亦較為單調。

(三)農耕地（竹林及果園）（自然度 3）：此類植被為調查範圍中最大者，其上種植大量麻竹、綠竹、芒果、木瓜、酪梨、蓮霧、楊桃、龍眼樹、荔枝及檳榔等，在人為照料下生長情況尚佳，而亦因人為擾動較頻繁，其上植被也定期受到整理，原生物種無法自行演替，導致物種組成較單調。

(四)草生灌叢（自然度 2）：主要以鑲嵌的方式生長於道路二側或溪床旁之高灘地。道路二側之草生灌叢因常受到人為影響，在短時間的回復下，物種進駐自然生長，主要以象草、野棉花、銀合歡、馬纓丹、大花咸豐草、紅毛草、構樹幼苗為主；生長在溪床旁高灘地上之草生灌叢生長期較長，其擾動週期較長，此植群多受雨季時曾文水庫調節性洩洪造成擾動所致，其物種組成以山黃麻、銀合歡、構樹、血桐、野桐等大量的先趨物種小樹徑植株佔據，但數量不多，植株間距大，且樹徑小又相近，推估此區受到定期性之劇烈擾動，其他物種尚可見五節芒、香蒲、象草、木賊、碎米莎草、大莞草、巴拉草、風車草等親水性植物成叢聚集生長。

(五)庫區、河床（自然度 1）：包含蓄水區域、溪床及兩側之高灘地，兩側常因水庫放水影響導致水流沖刷，使得植物覆蓋率較低，其上植物多以大黍、帚馬蘭、巴拉草、五節芒等禾本科物種為主。

(六)人工建物（自然度 0）：包含道路、房舍、橋樑、停車場等人工設施。

二、植物物種組成

本年度監測共記錄植物 96 科 313 屬 398 種，其中 A1 標曾文二號橋記錄 92 科 345 種，A2 標楠西記錄 85 科 297 種，A3 標玉井記錄 80 科 278 種，南化記錄 77 科 275 種，臺 20 與臺 84 交界近玉井工商記錄 72 科 263 種。依型態可分成 94 種喬木，60 種灌木，67 種藤本與 177 種草本，型態上以草本植物佔大部分（44.5%）；如依屬性可分為，11 種特有種，246 種原生種，66 種歸化種與 75 種栽培種，以原生物種最多（61.8%）。植物歸隸屬性統計詳見表 2.7-2，植物名錄詳見表 2.7-3。

三、稀有物種與特有物種

依據行政院環境保護署公告「植物生態評估技術規範」（2002/3/28 環署綜字第 0910020491 號公告）所附之「臺灣地區稀特有植物名錄」，本案監測結果並未記錄到任何稀特有植物。

依據「臺灣維管束植物紅皮書名錄」（臺灣植物紅皮書編輯委員會，2017），物種稀有等級可分為滅絕（Extinct, EX）、野外滅絕（Extinct in the Wild, EW）、區域滅絕（Regional Extinct, RE）、極危（Critically Endangered, CR）、瀕危（Endangered, EN）、易危（Vulnerable, VU）、接近受脅（Near Threatened, NT）、暫無危機（Least Concern, LC）、資料缺乏（Data Deficient, DD）、不適用（Not Applicable, NA）及未評估（Not Evaluated, NE）等。

本年度共記錄 1 種極危（Critically Endangered, CR）（蘭

嶼羅漢松，紀錄於玉井樣區，為玉井國中景觀綠化植栽）、5 種瀕危（Endangered, EN）（竹柏、羅漢松、菲島福木、牛樟、三星果藤）、5 種易危（Vulnerable, VU）（光葉魚藤、水茄苳、蒲葵、臺灣肖楠、蘄艾）、2 種接近受脅（Near Threatened, NT）（臺東漆樹、土肉桂）、243 種暫無危機（Least Concern, LC）及 1 種資料缺乏（Data Deficient, DD）（菟絲子）、不適用（Not Applicable, NA）140 種，其餘則為未評估（Not Evaluated, NE）1 種等（黃時鐘花）。

稀有植物除了光葉魚藤記錄於南化樣站之後堀溪邊坡，為野外自然生長個體，其餘物種皆屬人為栽植之園藝景觀植物。

特有種植物本年度 A1 標共紀錄 8 種特有物種（擬筏瓦葦、小梗木薑子、山芙蓉、臺灣欒樹、三葉崖爬藤、臺灣崖爬藤、亨氏蒟蒻及普萊氏月桃），A2 標共紀錄 8 種特有物種（擬筏瓦葦、小梗木薑子、山芙蓉、臺灣欒樹、三葉崖爬藤、臺灣崖爬藤、亨氏蒟蒻及普萊氏月桃），A3 標共紀錄 9 種特有物種（擬筏瓦葦、臺灣肖楠、牛樟、土肉桂、小梗木薑子、山芙蓉、臺灣欒樹、三葉崖爬藤及臺灣崖爬藤），其中臺灣肖楠、臺灣欒樹屬人為植栽，種植於道路兩側外，其他物種均屬自然生長於調查範圍鄰近森林內之個體。

四、大樹調查

本年度各樣站調查範圍並未發現符合「臺南市珍貴樹木保護自治條例」之珍貴樹木。然調查範圍鄰近之楠西區、玉井區及南化區可見 8 株臺南市政府農業局記錄之老樹（詳表 2.7-4），其中位於楠西區鹿陶洋江家古厝旁之編號 218 榕樹距離計畫路線較近，而該珍貴樹木周圍已有設施保護。

五、植物樣區物種組成

本計畫針對監測範圍內植相組成較為完整之植物社會進行樣區取樣，量測記錄物種種類及胸徑。共設置 5 處植物社會樣區，分別說明如下。

(一)曾文二號橋

本樣區屬 A1 標範圍，主要組成以先驅物種為主，其中喬木以龍眼樹最為優勢，血桐次之，其他物種尚有山黃麻、銀合歡、構樹、相思樹、野桐及山柚等，樣區為演替初期之植被，其中銀合歡為歸化喬木，周遭次生林均可見大量族群生長，上述物種除少數的龍眼樹可能屬人為栽植，其餘物種皆屬自然生長，由於血桐生長較快速，故胸高直徑較大，其餘以中小徑木數量較多；林下地被植物以大花咸豐草最為優勢，其次為姑婆芋、銀合歡、山棕、龍眼樹幼苗、山葛及番仔藤等，其餘物種覆蓋度低於 5%。樣區資料詳表 2.7-5~表 2.7-6。

(二)楠西

本樣區屬 A2 標範圍，為廢棄果園生育而成之次生林，其中可見數種銀合歡、血桐、野桐及構樹等先驅植物。並以血桐之優勢度最高，其次為山柚及芒果，屬演替初期之植相組成。林下地被以大黍優勢度最高，其次者為大花咸豐草、姑婆芋、山棕、銀合歡、山葛、柚葉藤、月桃及風藤等，其餘物種覆蓋度皆低於 5%。樣區資料詳表 2.7-7~表 2.7-8。

(三)玉井

本樣區屬 A3 標範圍，由物種組成可知過去曾為果園，經農耕作業廢棄後，其中可見山黃麻、山柚、銀合歡、血桐、野桐及構樹等先驅植物。並以龍眼樹之優勢度最高，其次為血桐及構樹，屬演替初期之植相組成。林下地被以大黍最高，其次者為大花咸豐草、山葛、姑婆芋、銀合歡、龍眼樹幼苗、月桃、長柄菊及構樹幼苗，其餘物種覆蓋度皆低於 5%。樣區資料詳表 2.7-9~表 2.7-10。

(四)南化

本樣區屬 A3 標範圍，監測範圍鄰近市區城鎮，植被受人為活動干擾程度高，故樣區物種組成多以先驅物種為主，其中以銀合歡優勢度最高，其次則為構樹、血桐、山黃麻、白匏子及山柚等物種。草本地被以大黍優勢度最高，其次為大花咸豐草、狗牙根、紅毛草、山葛、銀合歡及姑婆芋等物種，其餘物種覆蓋度皆低於 5%。樣區資料詳表 2.7-11~表 2.7-12。

(五)臺 20 與臺 84 交界近玉井工商

本樣區屬 A3 標範圍，監測範圍鄰近道路植被受人為活動干擾程度高，故樣區物種組成可見部分果樹植栽及數種先驅物種，其中以芒果優勢度最高，其次則為山黃麻、小葉桑、構樹、血桐、銀合歡及白匏子等物種。草本地被以大黍優勢度最高，其次為大花咸豐草、紅毛草、長柄菊、銀合歡、山葛、姑婆芋及牛筋草等物種，其餘物種覆蓋度皆低於 5%。樣區資料詳表 2.7-13~表 2.7-14。

六、植物樣區指數分析

(一)樣區木本指數

本計畫五樣區均勻度等級均為良好之狀態，無明顯優勢物種，詳表 2.7-15。

(二)樣區草本指數

本計畫五樣區均勻度等級均為良好之狀態，其中以 A1 標曾文二號橋樣區均勻度相對較低，有潛在優勢種（大花咸豐草、姑婆芋），其餘樣區優勢物種較不明顯，而楠西樣區雖有偶發人為擾動影響，但目前並無單一優勢種情形，因此均勻度略高於其他樣區，詳表 2.7-16。

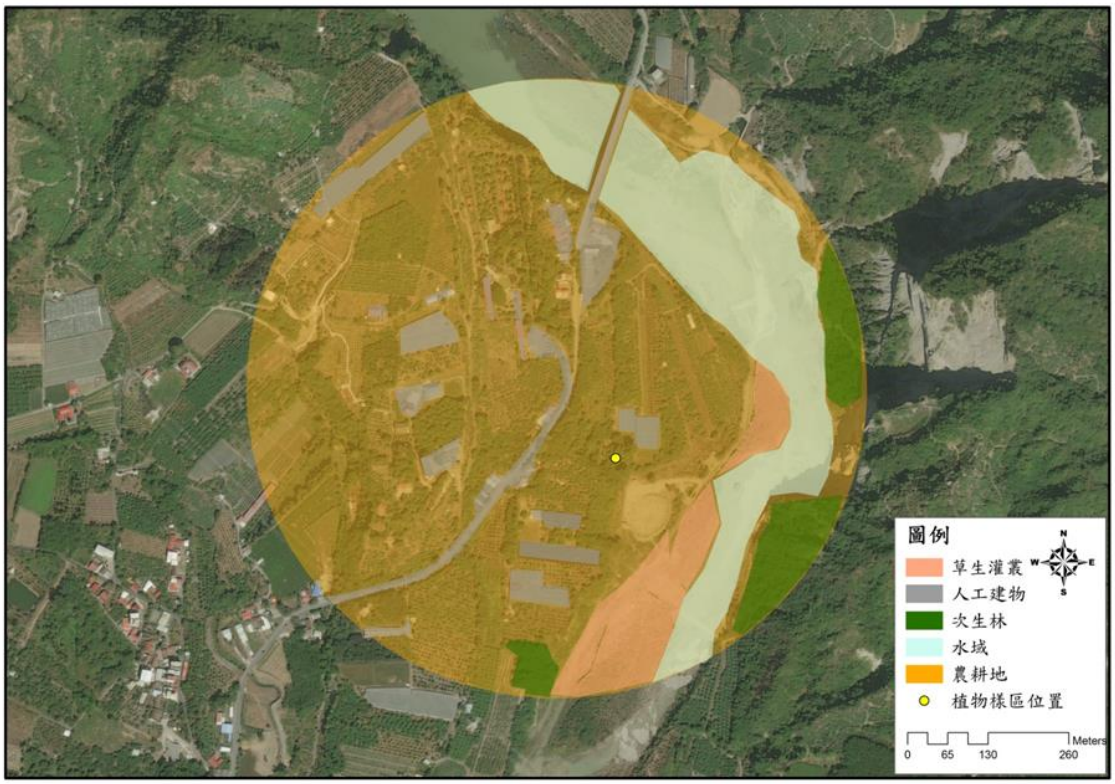


圖 2.7-1 植被樣區與自然度分布圖-曾文二號橋樣站

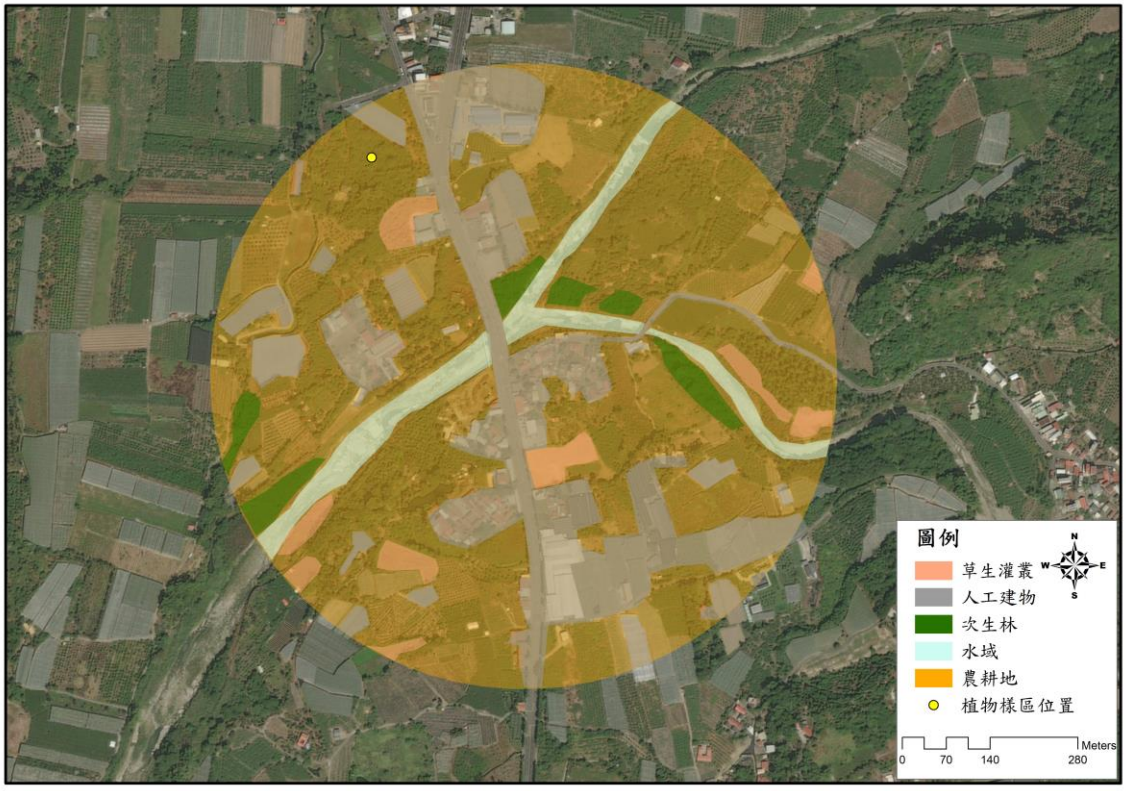


圖 2.7-2 植被樣區與自然度分布圖-楠西樣站

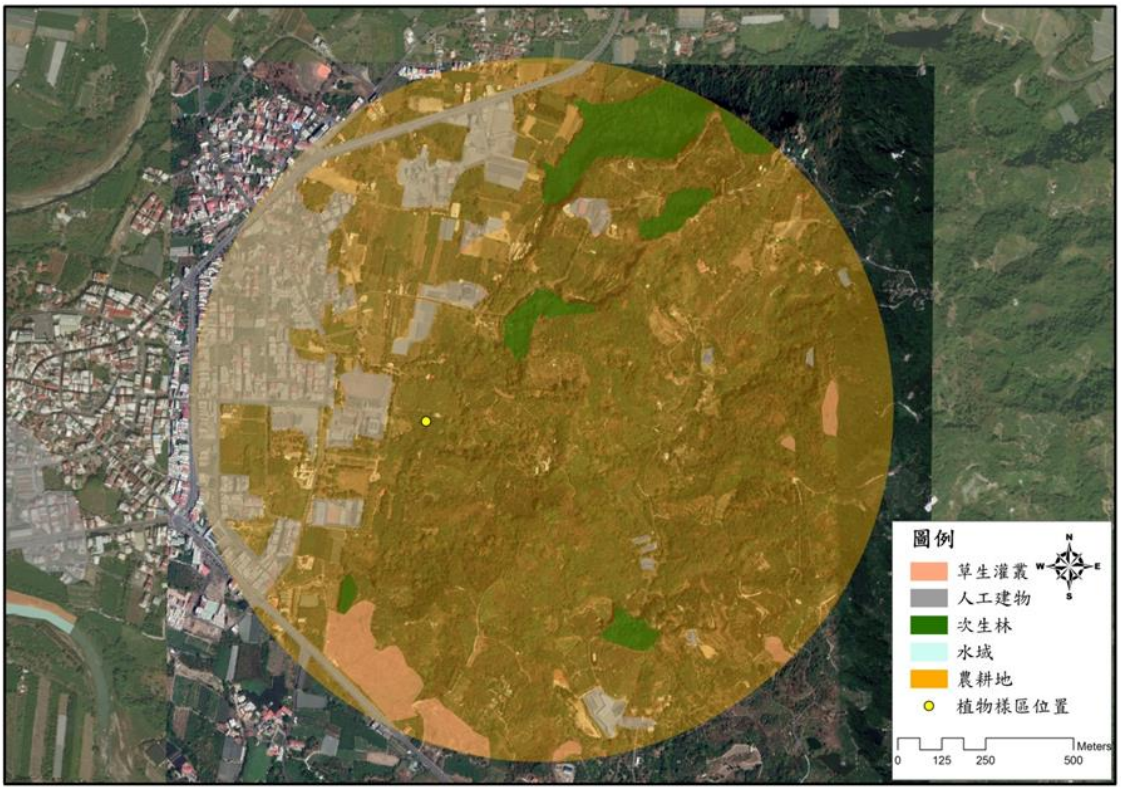


圖 2.7-3 植被樣區與自然度分布圖-玉井樣站

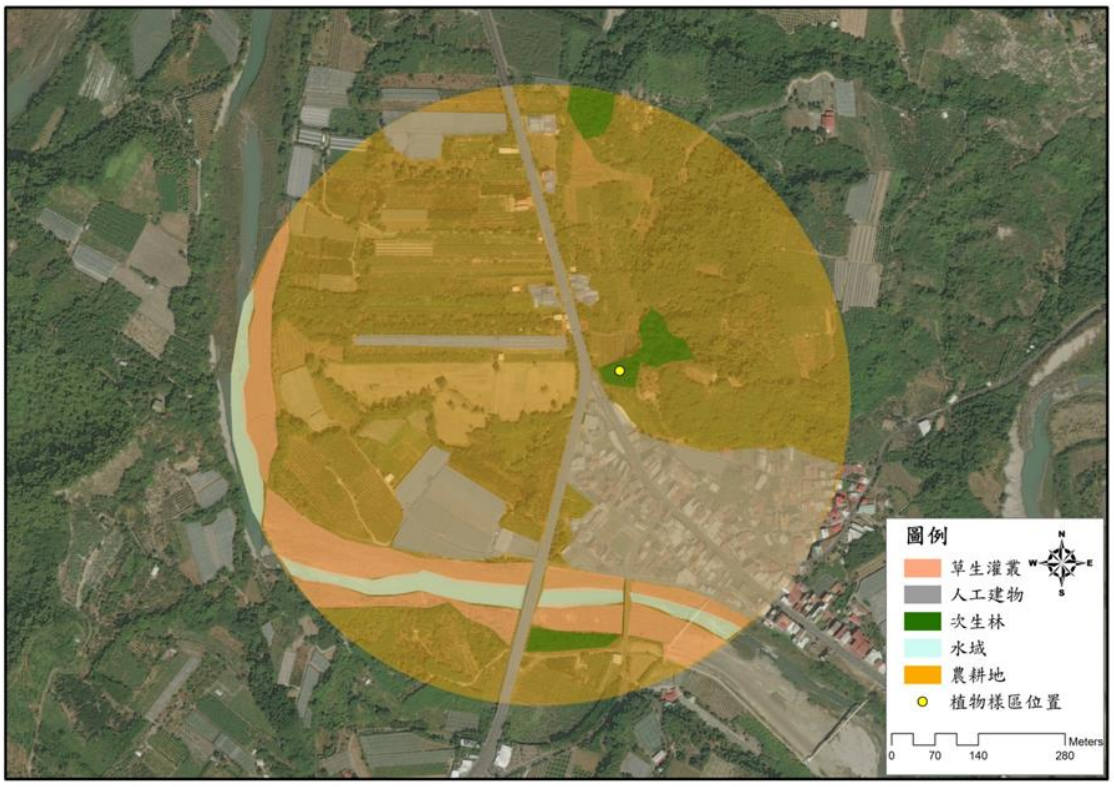


圖 2.7-4 植被樣區與自然度分布圖-南化樣站

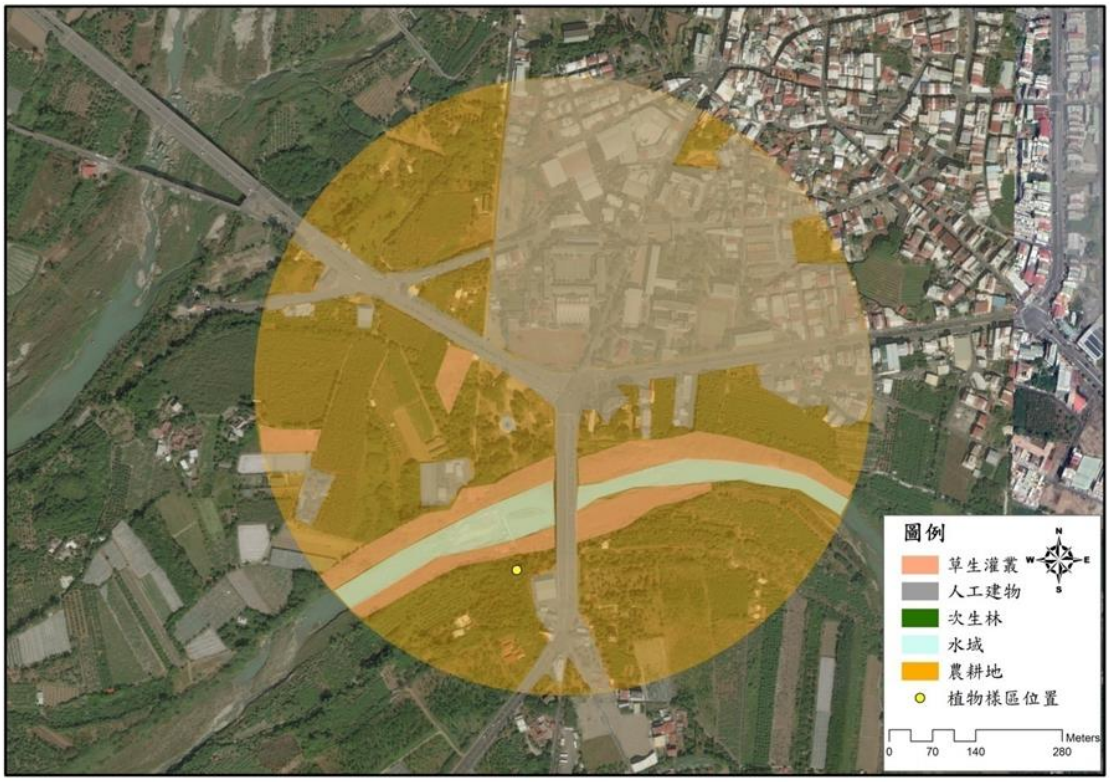


圖 2.7-5 植被樣區與自然度分布圖-臺 20 線與臺 84 線交界樣站

表 2.7-1 土地利用類型面積及比例表

類型	土地利用面積(公頃)	百分比(%)
人工建物	117.41	34.02
水域	24.47	7.09
草生地	27.30	7.91
農耕地	155.55	45.07
次生林	20.42	5.91
總和	345.15	100.00

表 2.7-2 本年度陸域植物調查結果統計表

歸隸特性 \ 物種		蕨類植物	裸子植物	雙子葉植物	單子葉植物	合計
類別	科數	15	4	65	12	96
	屬數	16	7	231	59	313
	種數	22	8	293	75	398
型態	喬木	0	7	80	7	94
	灌木	0	1	52	7	60
	藤本	0	0	61	6	67
	草本	22	0	100	55	177
屬性	特有	1	1	7	2	11
	原生	21	3	174	48	246
	歸化	0	0	58	8	66
	栽培	0	4	54	17	75
稀有等級	極危	0	1	0	0	1
	瀕危	0	2	3	0	5
	易危	0	1	3	1	5
	接近受脅	0	0	2	0	2
	暫無危機	22	0	172	49	243
	資料缺乏	0	0	1	0	1
	不適用	0	4	111	25	140
	未評估	0	0	1	0	1

表 2.7-3 本年度陸域植物調查名錄

綱	科	學名	中文名	型態	原生別	稀有等級	A	B	C	D	E
蕨類植物	木賊科	*Equisetum ramosissimum Desf. subsp. ramosissimum*	木賊	草本	原生	LC	*	*	*	*	*
	鐵線蕨科	*Adiantum capillus-veneris L.*	鐵線蕨	草本	原生	LC	*				
	鐵線蕨科	*Adiantum caudatum L.*	鞭葉鐵線蕨	草本	原生	LC	*	*	*	*	*
	三叉蕨科	*Tectaria devexa (Kze.) Copel.*	薄葉三叉蕨	草本	原生	LC	*	*	*	*	*
	三叉蕨科	*Tectaria subtriphylla (Hook. & Arn.) Copel. var. subtriphylla*	三叉蕨	草本	原生	LC	*				
	鐵角蕨科	*Asplenium antiquum Makino*	山蘇花	草本	原生	LC	*				
	蹄蓋蕨科	*Diplazium esculentum (Retz.) Sw.*	過溝菜蕨	草本	原生	LC	*	*	*	*	*
	碗蕨科	*Microlepia speluncae (L.) Moore*	熱帶鱗蓋蕨	草本	原生	LC	*	*	*	*	*
	鱗毛蕨科	*Arachniodes rhomboides (Wall. ex Mett) Ching var. rhomboides.*	斜方複葉耳蕨	草本	原生	LC	*	*	*	*	*
	陵齒蕨科	*Odontosoria chusana (L.) Copel.*	烏蕨	草本	原生	LC	*	*	*	*	*
	蓧蕨科	*Nephrolepis auriculata (L.) Trimen*	腎蕨	草本	原生	LC	*	*	*		
	水龍骨科	*Lemmaphyllum microphyllum Presl*	伏石蕨	草本	原生	LC	*	*	*	*	*
	水龍骨科	*Lepisorus monilisorus (Hayata) Tagawa*	擬筏瓦葦	草本	特有	LC	*	*	*	*	*
	鳳尾蕨科	*Pteris dispar Kunze*	天草鳳尾蕨	草本	原生	LC	*	*	*	*	*
	鳳尾蕨科	*Pteris ensiformis Burm.*	箭葉鳳尾蕨	草本	原生	LC	*	*	*	*	*
	鳳尾蕨科	*Pteris vittata L.*	鱗蓋鳳尾蕨	草本	原生	LC	*	*	*	*	*
	海金沙科	*Lygodium japonicum (Thunb.) Sw.*	海金沙	草本	原生	LC	*	*	*	*	*
	金星蕨科	*Cyclosorus acuminatus (Houtt.) Nakai*	小毛蕨	草本	原生	LC	*	*	*	*	*
	金星蕨科	*Cyclosorus parasitica (L.) Farw.*	密毛小毛蕨	草本	原生	LC	*	*	*	*	*
	松葉蕨科	*Psilotum nudum (L.) Beave.*	松葉蕨	草本	原生	LC	*	*	*	*	*
	卷柏科	*Selaginella delicatula (Desv.) Alston*	全緣卷柏	草本	原生	LC	*		*	*	*
	卷柏科	*Selaginella doederleinii Hieron.*	生根卷柏	草本	原生	LC	*		*		
裸子植物	南洋杉科	*Araucaria cunninghamii Sweet*	肯氏南洋杉	喬木	栽培	NA	*	*	*	*	*
	柏科	*Calocedrus macrolepis Kurz var. formosana (Florin) Cheng & L. K. Fu*	臺灣肖楠	喬木	特有	VU					*
	柏科	*Juniperus chinensis L. var. kaizuka Hort. ex Endl.*	龍柏	喬木	栽培	NA	*	*	*	*	
	柏科	*Thuja orientalis L.*	側柏	喬木	栽培	NA	*	*	*	*	*
	羅漢松科	*Nageia nagi (Thunb.) O. Ktze.*	竹柏	喬木	原生	EN	*				
	羅漢松科	*Podocarpus costalis Presl*	蘭嶼羅漢松	喬木	原生	CR			*		
	羅漢松科	*Podocarpus macrophyllus (Thunb.) Sweet var. macrophyllus*	羅漢松	喬木	原生	EN		*			
	蘇鐵科	*Cycas revoluta Thunb.*	蘇鐵	灌木	栽培	NA	*				*
雙子葉植物	爵床科	*Hypoestes cumingiana Benth. & Hook.*	槍刀菜	草本	原生	LC	*	*	*	*	*
	爵床科	*Lepidagathis formosensis Clarke ex Hayata*	臺灣鱗球花	草本	原生	LC	*	*	*	*	*
	爵床科	*Ruellia brittoniana*	翠蘆利	草本	栽培	NA	*	*	*	*	*
	爵床科	*Thunbergia alata Bojer ex Sims*	黑眼花	木質藤本	栽培	NA	*		*	*	*
	爵床科	*Thunbergia grandiflora Roxb.*	大鄧伯花	木質藤本	栽培	NA	*		*	*	*
	莧科	*Alternanthera paronychioides St. Hil.*	匙葉蓮子草	草本	歸化	NA			*		
	莧科	*Amaranthus spinosus L.*	刺莧	草本	歸化	NA	*	*	*	*	*
	莧科	*Amaranthus viridis L.*	野莧菜	草本	歸化	NA	*	*	*	*	*
	莧科	*Celosia argentea L.*	青箱	草本	原生	LC	*		*		*
	莧科	*Deeringia polysperma (Roxb.) Moq.*	多子漿果莧	蔓性草本	原生	LC	*	*	*	*	*
	莧科	*Gomphrena celosioides Mart.*	假千日紅	草本	歸化	NA	*	*	*	*	*
	漆樹科	*Mangifera indica L.*	芒果	喬木	栽培	NA	*	*	*	*	*
	漆樹科	*Pistacia chinensis Bunge*	黃連木	喬木	原生	LC			*		
	漆樹科	*Rhus javanica L. var. roxburghiana (DC.) Rehd. & Wilson*	羅氏鹽膚木	喬木	原生	LC	*	*	*	*	*
	漆樹科	*Rhus succedanea L.*	山漆	喬木	原生	LC	*	*	*	*	*
	漆樹科	*Semecarpus gigantifolia Vidal*	臺東漆	喬木	原生	NT	*				
	夾竹桃科	*Allamanda cathartica L.*	軟枝黃蟬	蔓性灌木	栽培	NA	*	*	*	*	*
	夾竹桃科	*Alstonia scholaris (L.) R. Br.*	黑板樹	喬木	栽培	NA	*	*	*	*	*
	夾竹桃科	*Ecdysanthera rosea Hook. & Arn.*	酸藤	木質藤本	原生	LC	*	*	*	*	*
	夾竹桃科	*Gymnema sylvestre (Retz.) Schultes*	武靴藤	木質藤本	原生	LC	*	*	*	*	*
	夾竹桃科	*Hoya carnosa (L. f.) R. Brown*	毬蘭	木質藤本	原生	LC	*	*	*	*	*
	夾竹桃科	*Nerium indicum Mill.*	夾竹桃	喬木	栽培	NA	*	*	*	*	*
	夾竹桃科	*Plumeria rubra L. var. acutifolia (Poir.) ex Lam.) Bailey*	緬梔	喬木	栽培	NA		*			
	夾竹桃科	*Trachelospermum jasminoides (Lindl.) Lemaire*	絡石	木質藤本	原生	LC	*	*	*	*	*
	夾竹桃科	*Tylophora ovata (Lindl.) Hook. ex Steud.*	鷗蔓	木質藤本	原生	LC	*	*	*	*	*

註：1.本名錄係依據黃增泉等(1993-2003)所著之 Flora of Taiwan 製作

2.稀有性係依據植物紅皮書係依據臺灣維管束植物紅皮書名錄(臺灣植物紅皮書編輯委員會，2017)

Critically Endangered(CR)：極危 Endangered(EN)：瀕危 Vulnerable(VU)：易危 Near Threatened(NT)：接近受脅

Least Concern(LC)：暫無危機 Not Applicable(NA)：不適用 Data Deficient(DD)：資料缺乏 Not Evaluated(NE)：未評估

3. A：曾文二號橋樣站(A1)；B：楠西樣站(A2)；C：玉井樣站(A3)；D：臺 20 線與臺 84 線交界樣站(A3)；E：南化樣站(A3)

表 2.7-3 本年度陸域植物調查名錄(續 1)

綱	科	學名	中文名	型態	原生別	稀有等級	A	B	C	D	E
雙子葉植物	五加科	*Schefflera octophylla (Lour.) Harms*	鵝掌柴	喬木	原生	LC	*	*	*	*	*
	五加科	*Tetrapanax papyriferus (Hook.) K. Koch*	蓪草	灌木	原生	LC	*	*			
	菊科	*Ageratum conyzoides L.*	藿香薊	草本	歸化	NA	*	*	*	*	*
	菊科	*Ageratum houstonianum Mill.*	紫花藿香薊	草本	歸化	NA	*	*	*	*	*
	菊科	*Artemisia capillaris Thunb.*	茵陳蒿	草本	原生	LC	*	*		*	*
	菊科	*Aster subulatus Michaux var. subulatus*	帚馬蘭	草本	歸化	NA	*	*	*	*	*
	菊科	*Bidens pilosa L. var. radiata Sch.*	大花咸豐草	草本	歸化	NA	*	*	*	*	*
	菊科	*Blumea balsamifera (L.) DC.*	艾納香	灌木	原生	LC	*	*	*	*	*
	菊科	*Calyptocarpus vialis Less.*	金腰箭舅	草本	歸化	NA	*				
	菊科	*Chromolaena odorata (L.) R. M. King & H. Rob.*	香澤蘭	灌木	歸化	NA	*	*	*	*	*
	菊科	*Conyza canadensis (L.) Cronq. var. canadensis*	加拿大蓬	草本	歸化	NA	*	*	*	*	*
	菊科	*Conyza sumatrensis (Retz.) Walker*	野茼蒿	草本	歸化	NA	*	*	*	*	*
	菊科	*Cosmos bipinnatus Cav.*	大波斯菊	草本	栽培	NA	*	*	*	*	*
	菊科	*Crassocephalum crepidioides (Benth.) S. Moore*	昭和草	草本	歸化	NA	*	*	*	*	*
	菊科	*Crossostephium chinense (L.) Makino*	蕲艾	草本	原生	VU			*		
	菊科	*Eclipta prostrata (L.) L.*	鱧腸	草本	原生	LC	*	*	*	*	*
	菊科	*Elephantopus mollis H. B. K.*	毛蓮菜	草本	歸化	NA	*				
	菊科	*Emilia fosbergii Nicolson*	纓絨花	草本	歸化	NA	*		*	*	*
	菊科	*Emilia sonchifolia (L.) DC. var. javanica (Burm. f.) Mattfeld*	紫背草	草本	原生	LC	*	*	*	*	*
	菊科	*Galinsoga quadriradiata Ruiz & Pav.*	粗毛小米菊	草本	歸化	NA	*	*	*	*	*
	菊科	*Gnaphalium luteoalbum L. subsp.affine (D. Don) Koster*	鼠麴草	草本	原生	LC	*	*	*	*	*
	菊科	*Gnaphalium purpureum L.*	鼠麴舅	草本	原生	LC	*	*	*	*	*
	菊科	*Grangea maderaspatana (L.) Poir.*	線球菊	草本	原生	LC	*	*			
	菊科	*Ixeris laevigata (Blume) Schultz-Bip. ex Maxim. var. oldhami (Maxim.) Kitamura*	刀傷草	草本	原生	LC	*	*	*	*	
	菊科	*Lactuca indica L.*	鵝仔草	草本	原生	LC	*	*	*	*	*
	菊科	*Lactuca sororia Miq.*	山萵苣	草本	原生	LC	*	*	*	*	*
	菊科	*Mikania micrantha Kunth*	小花蔓澤蘭	草質藤本	歸化	NA	*	*	*	*	*
	菊科	*Pluchea carolinensis (Jacq) G Don*	美洲闊苞菊	灌木	歸化	NA	*	*	*	*	*
	菊科	*Praxelis clematidea (Griseb.) R.M. King & H. Robinson*	貓腥草	草本	歸化	NA	*	*	*	*	*
	菊科	*Pseudoelephantopus spicatus (Juss.) Rohr*	假地膽草	草本	歸化	NA	*	*	*	*	*
	菊科	*Siegesbeckia orientalis L.*	豨薟	草本	原生	LC	*	*	*	*	*
	菊科	*Sonchus oleraceus L.*	苦滇菜	草本	原生	LC	*	*	*	*	*
	菊科	*Tagetes patula L.*	孔雀草	草本	栽培	NA			*		
	菊科	*Tridax procumbens L.*	長柄菊	草本	歸化	NA	*	*	*	*	*
	菊科	*Vernonia cinerea (L.) Less.*	一枝香	草本	原生	LC	*	*	*	*	*
	菊科	*Wedelia chinensis (Osbeck) Merr.*	蟛蜞菊	草質藤本	原生	LC	*	*	*	*	*
	菊科	*Wedelia triloba L.*	南美蟛蜞菊	草質藤本	歸化	NA	*	*	*	*	*
	菊科	*Xanthim strumarium L. var. japonica (Widder) Hara*	蒼耳	草本	原生	LC	*	*	*	*	*
	菊科	*Youngia japonica (L.) DC. var. japonica*	黃鵪菜	草本	原生	LC	*	*	*	*	*
	鳳仙花科	*Impatiens walleriana Hook. f.*	非洲鳳仙花	草本	栽培	NA	*	*	*	*	*
	落葵科	*Anredera cordifolia (Tenore) van Steenis*	洋落葵	草質藤本	歸化	NA	*	*	*	*	*
	落葵科	*Basella alba L.*	落葵	草質藤本	歸化	NA	*	*	*	*	*
	紫葳科	*Bignonia chamberlaynii Sims*	蒜香藤	木質藤本	栽培	NA	*				
	紫葳科	*Spathodea campanulata Beauv.*	火燄木	喬木	栽培	NA	*	*	*	*	*
	木棉科	*Bombax malabarica DC.*	木棉	喬木	栽培	NA	*	*	*	*	*
	木棉科	*Chorisia speciosa St. Hil.*	美人櫻	喬木	栽培	NA	*			*	*
	木棉科	*Pachira macrocarpa (Cham. & Schl.) Schl.*	馬拉巴栗	喬木	栽培	NA			*		*
	紫草科	*Cordia dichotoma G. Forst.*	破布子	喬木	原生	LC	*	*	*	*	*
	紫草科	*Ehretia acuminata R. Brown*	厚殼樹	喬木	原生	LC	*				
	紫草科	*Heliotropium indicum L.*	狗尾草	草本	原生	LC	*	*	*	*	*
	紫草科	*Heliotropium procumbens Mill. var. depressum (Cham.) H. Y. Liu*	伏毛天芹菜	草本	歸化	NA	*				
	十字花科	*Capsella bursa-pastoris (L.) Medic.*	薺	草本	歸化	NA	*	*	*	*	*
	十字花科	*Cardamine flexuosa With.*	蔊菜	草本	原生	LC	*	*	*	*	*
	山柑科	*Cleome rutidosperma DC.*	成功白花菜	草本	歸化	NA	*	*	*	*	*
	忍冬科	*Sambucus formosana Nakai*	有骨消	灌木	原生	LC	*	*	*		*

註：1.本名錄係依據黃增泉等(1993-2003)所著之 Flora of Taiwan 製作

2.稀有性係依據植物紅皮書係依據臺灣維管束植物紅皮書名錄(臺灣植物紅皮書編輯委員會，2017)

Critically Endangered(CR)：極危 Endangered(EN)：瀕危 Vulnerable(VU)：易危 Near Threatened(NT)：接近受脅

Least Concern(LC)：暫無危機 Not Applicable(NA)：不適用 Data Deficient(DD)：資料缺乏 Not Evaluated(NE)：未評估

3. A：曾文二號橋樣站(A1)；B：楠西樣站(A2)；C：玉井樣站(A3)；D：臺 20 線與臺 84 線交界樣站(A3)；E：南化樣站(A3)

表 2.7-3 本年度陸域植物調查名錄(續 2)

綱	科	學名	中文名	型態	原生別	稀有等級	A	B	C	D	E
雙子葉植物	番木瓜科	*Carica papaya L.*	木瓜	喬木	栽培	NA	*	*	*	*	*
	石竹科	*Drymaria diandra Blume*	菁芳草	草本	原生	LC	*	*	*		*
	藜科	*Chenopodium serotinum L.*	小葉灰藋	草本	原生	LC	*	*	*	*	*
	金絲桃科	*Garcinia subelliptica Merr.*	菲島福木	喬木	原生	EN	*	*	*	*	
	使君子科	*Terminalia mantalyi H. Perrier.*	小葉欖仁樹	喬木	栽培	NA	*	*	*	*	*
	旋花科	*Cuscuta australis R. Brown*	菟絲子	草質藤本	原生	DD			*		
	旋花科	*Ipomoea cairica (L.) Sweet*	番仔藤	草質藤本	歸化	NA	*	*	*	*	*
	旋花科	*Ipomoea indica (Burm. f.) Merr.*	銳葉牽牛	草質藤本	原生	LC	*	*	*	*	*
	旋花科	*Ipomoea obscura (L.) Ker-Gawl.*	野牽牛	草質藤本	原生	LC	*	*	*	*	*
	旋花科	*Ipomoea sinensis (Desr.) Choisy*	白花牽牛	草質藤本	原生	LC	*	*	*	*	*
	旋花科	*Ipomoea triloba L.*	紅花野牽牛	草質藤本	原生	LC	*	*	*	*	*
	旋花科	*Jacquemontia paniculata (Burm. f.) Hall. f.*	娥房藤	草質藤本	原生	LC			*		
	旋花科	*Merremia gemella (Burm. f.) Hall. f.*	茉樂藤	草質藤本	原生	LC	*	*	*	*	*
	旋花科	*Merremia hederacea (Burm. f.) Hall. f.*	卵葉姬旋花	草質藤本	原生	LC			*		
	旋花科	*Operculina turpethum (L.) S. Manso*	盒果藤	草質藤本	原生	LC	*	*	*	*	*
	旋花科	*Stictocardia tiliifolia (Desr.) Hallier f.*	大萼旋花	木質藤本	原生	LC	*				
	景天科	*Graptopetalum paraguayense (N. E. Br.) Walth.*	風車草	草本	栽培	NA	*	*	*	*	*
	景天科	*Kalanchoe tubiflora (Harvey) Hamet*	洋吊鐘	草本	栽培	NA		*			
	瓜科	*Diplocyclos palmatus (L.) C. Jeffrey*	雙輪瓜	草質藤本	原生	LC		*	*	*	*
	瓜科	*Luffa cylindrica (L.) M. Roem.*	絲瓜	草質藤本	栽培	NA	*	*	*		
	瓜科	*Melothria pendula L.*	垂果瓜	蔓性藤本	歸化	NA	*	*	*	*	*
	瓜科	*Momordica charantia L.*	苦瓜	草質藤本	栽培	NA			*		
	瓜科	*Momordica charantia L. var. abbreviata Ser.*	短角苦瓜	草質藤本	歸化	NA	*	*	*	*	*
	瓜科	*Neoalsomitra integrifoliola (Cogn.) Hutch.*	穿山龍	草質藤本	原生	LC	*	*		*	
	瓜科	*Solena amplexicaulis (Lam.) Gandhi*	茅瓜	草質藤本	原生	LC	*	*	*		
	瓜科	*Thladiantha nudiflora Hemsl. ex Forb. & Hemsl.*	青牛膽	草質藤本	原生	LC	*				
	瓜科	*Trichosanthes cucumeroides (Seringe) Maxim. ex Fr. & Sav.*	王瓜	草質藤本	原生	LC	*	*	*		
	柿樹科	*Diospyros eriantha Champ. ex Benth.*	軟毛柿	喬木	原生	LC	*	*			
	大戟科	*Acalypha indica L.*	印度鐵莧	草本	原生	LC	*				
	大戟科	*Acalypha wilkesiana Muell.-Arg.*	威氏鐵莧	灌木	栽培	NA	*	*	*	*	*
	大戟科	*Aleurites montana E. H. Wilson*	廣東油桐	喬木	栽培	NA			*	*	
	大戟科	*Codiaeum variegatum Blume*	變葉木	灌木	栽培	NA	*	*	*	*	*
	大戟科	*Euphorbia heterophylla L.*	白苞猩猩草	草本	歸化	NA	*	*	*	*	*
	大戟科	*Euphorbia hirta L.*	飛揚草	草本	歸化	NA	*	*	*	*	*
	大戟科	*Euphorbia hyssopifolia L.*	紫斑大戟	草本	歸化	NA	*	*	*	*	*
	大戟科	*Euphorbia thymifolia (L.) Millsp.*	千根草	草本	原生	LC	*	*	*	*	*
	大戟科	*Macaranga tanarius (L.) Muell.-Arg.*	血桐	喬木	原生	LC	*	*	*	*	*
	大戟科	*Mallotus japonicus (Thunb.) Muell. -Arg.*	野桐	喬木	原生	LC	*	*	*	*	*
	大戟科	*Mallotus paniculatus (Lam.) Muell. -Arg.*	白匏子	喬木	原生	LC	*	*	*	*	*
	大戟科	*Mallotus repandus (Willd.) Muell. -Arg.*	扛香藤	木質藤本	原生	LC	*	*	*	*	*
	大戟科	*Manihot esculenta Crantz.*	樹薯	灌木	栽培	NA	*	*	*	*	*
	大戟科	*Melanolepis multiglandulosa (Reinw.) Reich. f. & Zoll.*	蟲屎	喬木	原生	LC	*	*	*	*	*
	大戟科	*Ricinus communis L.*	蓖麻	灌木	歸化	NA	*	*	*	*	*
	大戟科	*Sapium sebiferum (L.) Roxb.*	烏桕	喬木	歸化	NA		*			
	金縷梅科	*Liquidambar formosana Hance*	楓香	喬木	原生	LC	*	*			*
	唇形花科	*Callicarpa formosana Rolfe var. formosana*	杜虹花	灌木	原生	LC	*	*			
	唇形花科	*Clinopodium gracile (Benth.) Kuntze*	塔花	草本	原生	LC	*	*	*	*	
	唇形花科	*Hyptis rhomboides Mart. & Gal.*	頭花香苦草	草本	原生	LC	*		*		
	唇形花科	*Leucas mollissima Wall. var. chinensis Benth.*	白花草	草本	原生	LC	*	*	*	*	*
	唇形花科	*Ocimum basilicum L.*	九層塔	灌木	栽培	NA	*	*	*	*	*
	唇形花科	*Pogostemon cablin (Blanco) Benth.*	到手香	草本	栽培	NA			*		
	唇形花科	*Scutellaria barbata D. Don*	向天盞	草本	原生	LC	*			*	*
	唇形花科	*Scutellaria indica L.*	耳挖草	草本	原生	LC	*	*		*	*
	樟科	*Cinnamomum camphora (L.) Sieb.*	樟樹	喬木	原生	LC	*	*	*	*	*
	樟科	*Cinnamomum micranthum (Hayata) Hayata*	牛樟	喬木	特有	EN					*
	樟科	*Cinnamomum osmophloeum Kanehira*	土肉桂	喬木	特有	NT				*	

註：1.本名錄係依據黃增泉等(1993-2003)所著之 Flora of Taiwan 製作

2.稀有性係依據植物紅皮書係依據臺灣維管束植物紅皮書名錄(臺灣植物紅皮書編輯委員會，2017)

Critically Endangered(CR)：極危 Endangered(EN)：瀕危 Vulnerable(VU)：易危 Near Threatened(NT)：接近受脅

Least Concern(LC)：暫無危機 Not Applicable(NA)：不適用 Data Deficient(DD)：資料缺乏 Not Evaluated(NE)：未評估

3. A：曾文二號橋樣站(A1)；B：楠西樣站(A2)；C：玉井樣站(A3)；D：臺 20 線與臺 84 線交界樣站(A3)；E：南化樣站(A3)

表 2.7-3 本年度陸域植物調查名錄(續 3)

綱	科	學名	中文名	型態	原生別	稀有等級	A	B	C	D	E
雙子葉植物	樟科	*Litsea hypophaea Hayata*	小梗木薑子	喬木	特有	LC	*	*		*	*
	樟科	*Machilus japonica Sieb. & Zucc. var. kusanoi (Hayata) Liao*	大葉楠	喬木	原生	LC	*	*			
	樟科	*Machilus thunbergii Sieb. & Zucc.*	紅楠	喬木	原生	LC	*	*			
	樟科	*Persea americana Mill*	酪梨	喬木	栽培	NA					*
	樟科	*Phoebe formosana (Hayata) Hayata*	臺灣雅楠	喬木	原生	LC	*				
	玉蕊科	*Barringtonia racemosa (L.) Blume ex DC.*	水茄苳	喬木	原生	VU			*	*	
	火筒樹科	*Leea guineensis G. Don*	火筒樹	灌木	原生	LC	*				
	豆科	*Acacia confusa Merr.*	相思樹	喬木	原生	LC	*	*	*	*	*
	豆科	*Acacia farnesiana (L.) Willd.*	金合歡	灌木	歸化	NA	*				
	豆科	*Alysicarpus ovalifolius (Schum.) J. Leonard*	圓葉煉莢豆	草本	原生	LC	*			*	*
	豆科	*Alysicarpus vaginalis (L.) DC.*	煉莢豆	草本	原生	LC	*	*		*	*
	豆科	*Bauhinia championii (Benth.) Benth*	菊花木	木質藤本	原生	LC	*				
	豆科	*Bauhinia purpurea L.*	洋紫荊	喬木	栽培	NA	*	*		*	*
	豆科	*Caesalpinia pulcherrima Sw.*	黃蝴蝶	灌木	栽培	NA	*	*	*	*	*
	豆科	*Cajanus scarabaeoides (L.) du Petit-Thouars*	蔓蟲豆	匍匐草本	原生	LC	*		*	*	*
	豆科	*Callerya nitida (Benth.)R.Geesink*	光葉魚藤	木質藤本	原生	VU					*
	豆科	*Canavalia lineata (Thunb. ex Murray) DC.*	肥豬豆	草質藤本	原生	LC	*	*			*
	豆科	*Centrosema pubescens Benth.*	山珠豆	草質藤本	歸化	NA	*	*	*	*	*
	豆科	*Chamaecrista mimosoides (L.) Green*	假含羞草	草本	歸化	NA	*	*	*	*	*
	豆科	*Clitoria ternatea L.*	蝶豆	草質藤本	原生	LC					*
	豆科	*Crotalaria pallida Ait. var. obovata (G. Don) Polhill*	黃野百合	草本	原生	LC	*	*		*	*
	豆科	*Delonix regia (Boj.) Raf.*	鳳凰木	喬木	栽培	NA	*	*	*	*	*
	豆科	*Desmodium triflorum (L.) DC.*	蠅翼草	草本	原生	LC	*				
	豆科	*Erythrina variegata L.*	刺桐	喬木	原生	LC	*				
	豆科	*Flemingia strobilifera (L.) R. Br. ex Ait.*	佛來明豆	灌木	原生	LC	*				
	豆科	*Indigofera tinctoria L.*	木藍	灌木	原生	LC	*				
	豆科	*Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit.*	銀合歡	喬木	歸化	NA	*	*	*	*	*
	豆科	*Macroptilium atropurpureum (Sesse & Moc. ex DC.) Urb.*	賽葛豆	草質藤本	歸化	NA	*	*	*	*	*
	豆科	*Millettia reticulata Benth.*	老荊藤	蔓性灌木	原生	LC	*				*
	豆科	*Mimosa diplotricha C. Wright ex Sauvalle*	美洲含羞草	匍匐灌木	歸化	NA	*	*			
	豆科	*Mimosa pudica L.*	含羞草	草本	歸化	NA	*	*	*	*	*
	豆科	*Pongamia pinnata (L.) Pierre*	水黃皮	喬木	原生	LC	*		*	*	*
	豆科	*Pueraria lobata (Willd.) Ohwi ssp. thomsonii (Benth.) Ohashi & Tateishi*	葛藤	木質藤本	原生	LC	*	*	*	*	*
	豆科	*Pueraria montana (Lour.) Merr.*	山葛	木質藤本	原生	LC	*	*	*	*	*
	豆科	*Senna occidentalis (L.) Link*	望江南	草本	原生	LC	*	*	*	*	*
	豆科	*Senna siamea (Lamarck) Irwin & Barneby*	鐵刀木	喬木	栽培	NA	*		*	*	*
	豆科	*Sesbania cannabiana (Retz.) Poir.*	田菁	草本	歸化	NA	*	*	*	*	*
	母草科	*Lindernia crustacea (L.) Benth.*	藍豬耳	草本	原生	LC			*		
	母草科	*Torenia concolor Lindley var. formosana Yamazaki*	倒地蜈蚣	草本	原生	LC	*	*			
	馬錢科	*Buddleja asiatica Lour.*	揚波	灌木	原生	LC	*	*	*	*	*
	千屈菜科	*Cuphea carthagenensis (Jacq.) J.F. Macbr.*	克非亞草	草本	歸化	NA	*	*	*		
	千屈菜科	*Cuphea hyssopifolia H. B. K.*	細葉雪茄花	灌木	栽培	NA				*	*
	千屈菜科	*Lagerstroemia speciosa (L.) Pers.*	大花紫薇	喬木	栽培	NA	*	*	*		
	千屈菜科	*Lagerstroemia subcostata Koehne*	九芎	喬木	原生	LC	*	*	*	*	*
	黃褥花科	*Tristellateia australasiae A. Richard*	三星果藤	木質藤本	原生	EN	*				
	錦葵科	*Abutilon indicum (L.) Sweet*	冬葵子	草本	原生	LC	*	*			
	錦葵科	*Hibiscus rosa-sinensis L.*	朱槿	灌木	栽培	NA	*	*	*	*	*
	錦葵科	*Hibiscus taiwanensis Hu*	山芙蓉	小喬木	特有	LC	*	*			*
	錦葵科	*Malvastrum coromandelianum (L.) Garcke*	賽葵	草本	歸化	NA	*	*	*	*	*
	錦葵科	*Sida acuta Burm. f.*	細葉金午時花	小灌木	原生	LC	*	*		*	*
	錦葵科	*Sida cordifolia L.*	圓葉金午時花	小灌木	原生	LC	*	*		*	*
	錦葵科	*Sida mysorensis Wight & Arn.*	薄葉金午時花	小灌木	原生	LC	*				
	錦葵科	*Sida rhombifolia L.*	金午時花	小灌木	原生	LC	*	*	*	*	*
	錦葵科	*Urena lobata L.*	野棉花	灌木	原生	LC	*	*	*		
	野牡丹科	*Melastoma candidum D. Don*	野牡丹	灌木	原生	LC	*				

註：1.本名錄係依據黃增泉等(1993-2003)所著之 Flora of Taiwan 製作

2.稀有性係依據植物紅皮書係依據臺灣維管束植物紅皮書名錄(臺灣植物紅皮書編輯委員會，2017)

Critically Endangered(CR)：極危 Endangered(EN)：瀕危 Vulnerable(VU)：易危 Near Threatened(NT)：接近受脅

Least Concern(LC)：暫無危機 Not Applicable(NA)：不適用 Data Deficient(DD)：資料缺乏 Not Evaluated(NE)：未評估

3. A：曾文二號橋樣站(A1)；B：楠西樣站(A2)；C：玉井樣站(A3)；D：臺 20 線與臺 84 線交界樣站(A3)；E：南化樣站(A3)

表 2.7-3 本年度陸域植物調查名錄(續 4)

綱	科	學名	中文名	型態	原生別	稀有等級	A	B	C	D	E
雙子葉植物	野牡丹科	*Tibouchina semidecandra Cogn.*	豔紫野牡丹	灌木	栽培	NA		*			
	楝科	*Melia azedarach Linn.*	楝	喬木	原生	LC	*	*	*	*	*
	楝科	*Swietenia macrophylla King*	大葉桃花心木	喬木	栽培	NA	*	*	*	*	*
	楝科	*Toona sinensis (Juss.) M. Roem.*	香椿	喬木	栽培	NA		*			
	防己科	*Cocculus orbiculatus (L.) DC.*	木防己	木質藤本	原生	LC	*	*	*	*	*
	防己科	*Stephania japonica (Thunb. ex Murray) Miers*	千金藤	木質藤本	原生	LC	*	*			*
	桑科	*Broussonetia papyrifera (L.) L'Herit. ex Vent.*	構樹	喬木	原生	LC	*	*	*	*	*
	桑科	*Ficus ampelas Burm. f.*	菲律賓榕	喬木	原生	LC	*				*
	桑科	*Ficus benjamina L.*	白榕	喬木	原生	LC			*		
	桑科	*Ficus erecta Thunb. var. beecheyana (Hook. & Arn.) King*	牛乳榕	喬木	原生	LC	*				
	桑科	*Ficus fistulosa Reinw. ex Blume*	豬母乳	喬木	原生	LC	*				
	桑科	*Ficus pumila L.*	薜荔	木質藤本	原生	LC	*	*	*	*	*
	桑科	*Ficus septica Burm. f.*	大冇榕	喬木	原生	LC	*	*	*	*	*
	桑科	*Humulus scandens (Lour.) Merr.*	葎草	草本	原生	LC	*	*	*	*	*
	桑科	*Morus australis Poir.*	小葉桑	灌木	原生	LC	*	*	*	*	*
	桑科	*Trophis scandens (Lour.) Hooker & Arnott*	盤龍木	木質藤本	原生	LC	*				
	紫金牛科	*Maesa perlaria (Lour.) Merr. var. formosana (Mez) Yuen P.Yang*	臺灣山桂花	灌木	原生	LC	*	*			
	桃金孃科	*Psidium guajava L.*	番石榴	灌木	栽培	NA	*	*	*	*	*
	紫茉莉科	*Bougainvillea spectabilis Willd.*	九重葛	攀緣灌木	栽培	NA	*	*	*	*	*
	木犀科	*Jasminum nervosum Lour.*	山素英	草質藤本	原生	LC	*	*			
	木犀科	*Ligustrum japonicum Thunb.*	日本女貞	灌木	原生	LC	*				
	山柚科	*Champereia manillana (Blume) Merr.*	山柚	喬木	原生	LC	*	*			
	酢醬草科	*Averrhoa carambola L.*	楊桃	喬木	栽培	NA			*	*	*
	酢醬草科	*Oxalis corniculata L.*	酢醬草	草本	原生	LC	*	*	*	*	*
	酢醬草科	*Oxalis corymbosa DC.*	紫花酢醬草	草本	歸化	NA	*	*	*	*	*
	西番蓮科	*Passiflora foetida L.*	毛西番蓮	草質藤本	歸化	NA	*	*	*	*	*
	西番蓮科	*Passiflora suberosa Linn.*	三角葉西番蓮	草質藤本	歸化	NA	*	*	*	*	*
	西番蓮科	*Turnera ulmifolia L.*	黃時鐘花	草本	栽培	NE					*
	葉下珠科	*Bischofia javanica Blume*	茄冬	喬木	原生	LC	*	*	*	*	*
	葉下珠科	*Bridelia balansae Tutch.*	刺杜密	喬木	原生	LC	*	*	*		
	葉下珠科	*Bridelia tomentosa Blume*	土密樹	喬木	原生	LC	*	*	*		*
	葉下珠科	*Flueggea suffruticosa (pellas) Rehder*	白飯樹	灌木	原生	LC	*	*	*	*	*
	葉下珠科	*Glochidion acuminatum Muell.-Arg.*	裏白饅頭果	喬木	原生	LC	*				
	葉下珠科	*Glochidion philippicum (Cav.) C. B. Rob.*	菲律賓饅頭果	喬木	原生	LC	*				
	葉下珠科	*Glochidion zeylanicum (Gaertn.) A. Juss.*	錫蘭饅頭果	喬木	原生	LC	*	*	*	*	
	葉下珠科	*Phyllanthus multiflorus Willd.*	多花油柑	灌木	原生	LC	*	*	*	*	*
	葉下珠科	*Phyllanthus niruri L.*	小返魂	草本	歸化	NA	*	*	*	*	*
	葉下珠科	*Phyllanthus urinaria L.*	葉下珠	草本	原生	LC	*	*	*	*	*
	胡椒科	*Piper kadsura (Choisy) Ohwi*	風藤	木質藤本	原生	LC	*	*	*	*	*
	蓼科	*Polygonum chinense L.*	火炭母草	草本	原生	LC	*	*	*		
	蓼科	*Polygonum plebeium R. Br.*	節花路蓼	草本	原生	LC	*	*			*
	馬齒莧科	*Portulaca oleracea L.*	馬齒莧	草本	原生	LC	*	*	*	*	*
	馬齒莧科	*Portulaca pilosa L. subsp. grandiflora Geesink*	松葉牡丹	草本	栽培	NA	*	*	*	*	*
	馬齒莧科	*Portulaca pilosa L. subsp. pilosa*	毛馬齒莧	草本	原生	LC	*				
	馬齒莧科	*Talinum paniculatum (Jacq.) Gaertn.*	土人參	草本	歸化	NA	*	*	*	*	*
	毛茛科	*Clematis grata Wall.*	串鼻龍	草質藤本	原生	LC	*	*			
	薔薇科	*Duchesnea indica (Andr.) Focke*	蛇莓	草本	原生	LC	*	*			*
	薔薇科	*Rubus croceacanthus Levl.*	虎婆刺	攀緣灌木	原生	LC	*	*			
	茜草科	*Gardenia jasminoides Ellis*	山黃梔	喬木	原生	LC	*	*			*
	茜草科	*Hedyotis corymbosa (L.) Lam.*	繖花龍吐珠	草本	原生	LC	*	*	*	*	*
	茜草科	*Hedyotis diffusa Willd.*	定經草	草本	原生	LC	*	*	*	*	*
	茜草科	*Ixora × williamsii Hort. cv. 'Sunkist'*	矮仙丹花	灌木	栽培	NA	*	*	*	*	*
	茜草科	*Mussaenda parviflora Matsum.*	玉葉金花	木質藤本	原生	LC		*			
	茜草科	*Mussaenda pubescens Ait. f.*	毛玉葉金花	木質藤本	原生	LC					*
	茜草科	*Paederia foetida L.*	雞屎藤	草質藤本	原生	LC	*	*	*	*	*
	茜草科	*Richardia scabra L.*	鴨舌癀	草本	歸化	NA	*	*	*	*	*

註：1.本名錄係依據黃增泉等(1993-2003)所著之 Flora of Taiwan 製作

2.稀有性係依據植物紅皮書係依據臺灣維管束植物紅皮書名錄(臺灣植物紅皮書編輯委員會，2017)

Critically Endangered(CR)：極危 Endangered(EN)：瀕危 Vulnerable(VU)：易危 Near Threatened(NT)：接近受脅

Least Concern(LC)：暫無危機 Not Applicable(NA)：不適用 Data Deficient(DD)：資料缺乏 Not Evaluated(NE)：未評估

3. A：曾文二號橋樣站(A1)；B：楠西樣站(A2)；C：玉井樣站(A3)；D：臺 20 線與臺 84 線交界樣站(A3)；E：南化樣站(A3)

表 2.7-3 本年度陸域植物調查名錄(續 5)

綱	科	學名	中文名	型態	原生別	稀有等級	A	B	C	D	E
雙子葉植物	茜草科	*Spermacoce latifolia Aublet*	闊葉鴨舌癀舅	草本	原生	LC	*	*	*	*	*
	茜草科	*Wendlandia formosana Cowan*	水金京	喬木	原生	LC	*				
	芸香科	*Murraya paniculata (L.) Jack.*	月橘	灌木	原生	LC	*	*	*	*	*
	芸香科	*Severinia buxifolia (Poir.) Tenore*	烏柑仔	灌木	原生	LC	*				
	芸香科	*Tetradium meliaefolia (Hance) Benth.*	賊仔樹	喬木	原生	LC	*	*			
	芸香科	*Zanthoxylum ailanthoides Sieb. & Zucc.*	食茱萸	喬木	原生	LC	*				
	無患子科	*Cardiospermum halicacabum L.*	倒地鈴	草質藤本	歸化	NA	*	*	*	*	*
	無患子科	*Dimocarpus longan Lour*	龍眼樹	喬木	栽培	NA	*	*	*	*	*
	無患子科	*Koelreuteria henryi Dummer*	臺灣欒樹	喬木	特有	LC	*	*	*	*	*
	無患子科	*Litchi chinensis Sonn.*	荔枝	喬木	栽培	NA	*	*	*	*	*
	無患子科	*Sapindus saponaria Lam.*	無患子	喬木	原生	LC	*	*	*	*	*
	山欖科	*Lucuma nervosa A. DC.*	蛋黃果	喬木	栽培	NA			*		
	虎耳草科	*Deutzia pulchra Vidal*	大葉溲疏	灌木	原生	LC	*	*			
	玄參科	*Lindernia anagallis (Burm.f.) Penn.*	定經草	草本	原生	LC	*	*	*	*	*
	玄參科	*Mazus pumilus (Burm. f.) Steenis*	通泉草	草本	原生	LC	*	*	*	*	*
	茄科	*Nicotiana plumbaginifolia Viv.*	皺葉煙草	草本	歸化	NA	*	*	*	*	*
	茄科	*Petunia x hybrida Hort. ex Vilm*	矮牽牛	草本	栽培	NA			*	*	
	茄科	*Physalis angulata L.*	苦蘵	草本	原生	LC	*	*	*	*	*
	茄科	*Solanum alatum Moench.*	光果龍葵	草本	原生	LC	*	*	*		
	茄科	*Solanum diphyllum L.*	瑪瑙珠	灌木	歸化	NA	*	*	*	*	*
	茄科	*Solanum erianthum D. Don*	山煙草	灌木	原生	LC	*	*	*	*	*
	梧桐科	*Kleinhovia hospita L.*	克蘭樹	喬木	原生	LC	*	*	*	*	*
	梧桐科	*Sterculia foetida L.*	掌葉蘋婆	喬木	栽培	NA	*				
	梧桐科	*Sterculia nobilis R. Br.*	蘋婆	喬木	栽培	NA		*		*	
	田麻科	*Corchorus aestuans L. var. aestuans*	繩黃麻	小灌木	原生	LC			*		
	田麻科	*Muntingia calabura L.*	西印度櫻桃	喬木	歸化	NA			*		
	田麻科	*Triumfetta bartramia L.*	垂桉草	灌木	原生	LC	*				
	榆科	*Trema orientalis (L.) Blume*	山黃麻	喬木	原生	LC	*	*	*	*	*
	榆科	*Zelkova serrata (Thunb.) Makino*	櫸	喬木	原生	LC				*	
	蕁麻科	*Boehmeria densiflora Hook. & arn.*	密花苧麻	灌木	原生	LC	*	*	*	*	*
	蕁麻科	*Dendrocnide meyeniana (Walp.) Chew*	咬人狗	喬木	原生	LC	*	*			
	蕁麻科	*Oreocnide pedunculata (Shirai) Masam.*	長梗紫麻	灌木	原生	LC	*	*			
	蕁麻科	*Pilea microphylla (L.) Leibm.*	小葉冷水麻	草本	歸化	NA	*	*	*	*	*
	馬鞭草科	*Clerodendrum cyrtophyllum Turcz.*	大青	灌木	原生	LC	*	*	*	*	*
	馬鞭草科	*Clerodendrum paniculatum L.*	龍船花	灌木	原生	LC	*	*	*	*	*
	馬鞭草科	*Clerodendrum trichotomum*	煙火樹	灌木	栽培	NA				*	
	馬鞭草科	*Duranta repens L.*	金露花	灌木	栽培	NA	*	*	*	*	*
	馬鞭草科	*Lantana camara L.*	馬纓丹	灌木	歸化	NA	*	*	*	*	*
	馬鞭草科	*Stachytarpheta jamaicensis (L.) Vahl.*	長穗木	草本	歸化	NA	*	*	*	*	*
	馬鞭草科	*Tectona grandis L. f.*	柚木	喬木	栽培	NA	*				
	馬鞭草科	*Vitex negundo L.*	黃荊	喬木	原生	LC	*	*	*		
	葡萄科	*Ampelopsis brevipedunculata (Maxim.) Traut. var. hancei (Planch.) Rehder*	漢氏山葡萄	草質藤本	原生	LC	*	*	*	*	*
	葡萄科	*Cayratia japonica (Thunb.) Gagnep.*	虎葛	草質藤本	原生	LC	*	*	*	*	*
	葡萄科	*Parthenocissus tricuspidata (Sieb. & Zucc.) Planch.*	地錦	木質藤本	原生	LC	*	*	*	*	*
	葡萄科	*Tetrastigma formosanum (Hemsl.) Gagnep.*	三葉崖爬藤	木質藤本	特有	LC	*	*	*	*	*
	葡萄科	*Tetrastigma umbellatum (Hemsl.) Nakai*	臺灣崖爬藤	木質藤本	特有	LC	*	*	*	*	*
單子葉植物	龍舌蘭科	*Cordyline fruticosa (L.) Goepp.*	朱蕉	草本	栽培	NA	*	*	*	*	*
	龍舌蘭科	*Dracaena deremensis Engl.*	竹蕉	灌木	栽培	NA			*	*	*
	龍舌蘭科	*Dracaena fragrans (L.) Ker-Gawl.*	巴西鐵樹	灌木	栽培	NA			*	*	*
	龍舌蘭科	*Sansevieria trifasciata Prain*	虎尾蘭	草本	栽培	NA			*	*	*
	石蒜科	*Crinum asiaticum L.*	文珠蘭	草本	原生	LC					*
	天南星科	*Alocasia odora (Lour.) Spach*	姑婆芋	草本	原生	LC	*	*	*	*	*
	天南星科	*Amorphophallus henryi N. E. Br*	亨氏蒟蒻	草本	特有	LC	*	*			
	天南星科	*Dieffenbachia maculata (Lodd.) Swett*	黛粉葉	草本	栽培	NA			*	*	*
	天南星科	*Epipremnum pinnatum (L.) Engl. ex Engl. & Kraus*	拎樹藤	草質藤本	原生	LC	*	*			
	天南星科	*Pistia stratiotes L.*	大萍	草本	原生	LC					*
	天南星科	*Pothos chinensis (Raf.) Merr.*	柚葉藤	草質藤本	原生	LC	*	*			
	天南星科	*Rhaphidophora aurea (Lindl. ex Andre.) Birdsey*	黃金葛	草質藤本	栽培	NA		*		*	

註：1.本名錄係依據黃增泉等(1993-2003)所著之 Flora of Taiwan 製作

2.稀有性係依據植物紅皮書係依據臺灣維管束植物紅皮書名錄(臺灣植物紅皮書編輯委員會，2017)

Critically Endangered(CR)：極危 Endangered(EN)：瀕危 Vulnerable(VU)：易危 Near Threatened(NT)：接近受脅

Least Concern(LC)：暫無危機 Not Applicable(NA)：不適用 Data Deficient(DD)：資料缺乏 Not Evaluated(NE)：未評估

3. A：曾文二號橋樣站(A1)；B：楠西樣站(A2)；C：玉井樣站(A3)；D：臺 20 線與臺 84 線交界樣站(A3)；E：南化樣站(A3)

表 2.7-3 本年度陸域植物調查名錄(續 6)

綱	科	學名	中文名	型態	原生別	稀有等級	A	B	C	D	E
單子葉植物	天南星科	*Syngonium podophyllum*	合果芋	草本	栽培	NA			*	*	*
	棕櫚科	*Areca catechu L.*	檳榔	喬木	栽培	NA	*	*	*	*	*
	棕櫚科	*Arenga engleri Beccari*	山棕	灌木	原生	LC	*	*			
	棕櫚科	*Chrysalidocarpus lutescens (Bory.) H. A. Wendl.*	黃椰子	喬木	栽培	NA	*	*	*	*	*
	棕櫚科	*Cocos nucifera L.*	椰子	喬木	栽培	NA	*	*	*	*	*
	棕櫚科	*Livistona chinensis (Jacq.) R. Br. var. subglobosa (Hassk.) Beccari*	蒲葵	灌木	原生	VU	*	*		*	
	鳳梨科	*Ananas comosus (L.) Merr.*	鳳梨	草本	栽培	NA			*	*	*
	鴨跖草科	*Amischotolype hispida（Less.&Rich.）Hong*	中國穿鞘花	草本	原生	LC	*	*			
	鴨跖草科	*Commelina communis L.*	鴨跖草	草本	原生	LC	*	*	*		*
	鴨跖草科	*Murdannia keisak (Hassk.) Hand.-Mazz.*	水竹葉	草本	原生	LC	*	*	*	*	*
	莎草科	*Cyperus alternifolius L. subsp. flabelliformis (Rottb.) Kukenthal*	風車草	草本	歸化	NA	*	*	*	*	*
	莎草科	Cyperus cyperoides (L.) Kuntze	磚子苗	草本	原生	LC	*	*	*	*	*
	莎草科	*Cyperus iria L.*	碎米莎草	草本	原生	LC	*	*	*	*	*
	莎草科	*Cyperus rotundus L.*	香附子	草本	原生	LC	*	*	*	*	*
	莎草科	*Eleocharis geniculata (L.) Romer & Schult.*	彎形蘭	草本	原生	LC		*			
	莎草科	*Kyllinga brevifolia Rottb.*	短葉水蜈蚣	草本	原生	LC	*	*	*	*	*
	莎草科	*Schoenoplectus mucronatus (L.) Palla subsp. robustus (Miq.) T. Koyama*	水毛花	草本	原生	LC	*	*	*	*	*
	百合科	*Asparagus cochinchinensis (Lour.) Merr.*	天門冬	草本	原生	LC	*				
	百合科	*Ophiopogon intermedius D. Don*	間型沿階草	草本	原生	LC	*				
	芭蕉科	*Musa basjoo Sieb.*	芭蕉	草本	栽培	NA	*	*	*	*	*
	芭蕉科	*Musa sapientum L.*	香蕉	草本	栽培	NA	*	*	*	*	*
	禾本科	*Alopecurus aequalis Sobol. var. amurensis (Komar.) Ohwi*	看麥娘	草本	原生	LC	*				
	禾本科	*Arundo donax L.*	蘆竹	草本	原生	LC	*				
	禾本科	*Arundo formosana Hack.*	臺灣蘆竹	草本	原生	LC	*	*	*	*	*
	禾本科	Axonopus compressus (Sw.) P. Beauv.	地毯草	草本	原生	LC	*				
	禾本科	*Bambusa oldhamii Munro*	綠竹	喬木	栽培	NA	*	*	*	*	*
	禾本科	*Bambusa stenostachya Hackel*	刺竹	喬木	原生	LC	*	*	*	*	*
	禾本科	*Bambusa ventricosa McClure*	葫蘆竹	喬木	栽培	NA		*			
	禾本科	*Brachiaria mutica (Forsk.) Stapf*	巴拉草	草本	歸化	NA	*	*	*	*	*
	禾本科	*Cenchrus echinatus L.*	蒺藜草	草本	歸化	NA	*	*	*	*	*
	禾本科	*Chloris barbata Sw.*	孟仁草	草本	原生	LC	*	*	*	*	*
	禾本科	*Cynodon dactylon (L.) Pers.*	狗牙根	草本	原生	LC	*	*	*	*	*
	禾本科	*Cyrtococcum accrescens (Trin.) Stapf*	散穗弓果黍	草本	原生	LC	*	*	*	*	*
	禾本科	*Dactyloctenium aegyptium (L.) Beauv.*	龍爪茅	草本	原生	LC	*	*	*	*	*
	禾本科	*Dendrocalamus latiflorus Munro*	麻竹	喬木	栽培	NA	*	*	*	*	*
	禾本科	*Dichanthium annulatum (Forsk.) Stapf*	雙花草	草本	原生	LC	*	*	*	*	*
	禾本科	*Digitaria setigera Roem. & Schult.*	短穎馬唐	草本	原生	LC	*	*	*	*	*
	禾本科	*Eleusine indica (L.) Gaertn.*	牛筋草	草本	原生	LC	*	*	*	*	*
	禾本科	*Imperata cylindrica (L.) Beauv. var. major (Nees) Hubb. ex Hubb. & Vaughan*	白茅	草本	原生	LC	*	*	*	*	*
	禾本科	*Leptochloa chinensis (L.) Nees*	千金子	草本	原生	LC	*	*	*	*	*
	禾本科	*Miscanthus floridulus (Labill.) Warb. ex K. Schum. & Lauterb*	五節芒	草本	原生	LC	*	*	*	*	*
	禾本科	*Oplismenus compositus (L.) P. Beau.*	竹葉草	草本	原生	LC	*	*	*	*	*
	禾本科	*Panicum maximum Jacq.*	大黍	草本	歸化	NA	*	*	*	*	*
	禾本科	*Panicum repens L.*	舖地黍	草本	原生	LC	*				
	禾本科	*Paspalum conjugatum Bergius*	兩耳草	草本	原生	LC	*	*	*	*	*
	禾本科	*Paspalum notatum Fluegge*	百喜草(巴西亞雀稗)	草本	歸化	NA					*
	禾本科	*Pennisetum alopecuroides (L.) Spreng.*	狼尾草	灌木	原生	LC	*	*	*	*	*
	禾本科	*Pennisetum cladestinum Hochst. ex Chiov.*	舖地狼尾草	草本	歸化	NA	*	*	*	*	*
	禾本科	*Pennisetum purpureum Schumach.*	象草	灌木	歸化	NA	*	*	*	*	*
	禾本科	*Phragmites karka (Retz.) Trin. ex Steud.*	開卡蘆	灌木	原生	LC	*				*
	禾本科	*Pogonatherum crinitum (Thunb.) Kunth*	金絲草	草本	原生	LC	*	*	*	*	*

註：1.本名錄係依據黃增泉等(1993-2003)所著之 Flora of Taiwan 製作

2.稀有性係依據植物紅皮書係依據臺灣維管束植物紅皮書名錄(臺灣植物紅皮書編輯委員會，2017)

Critically Endangered(CR)：極危 Endangered(EN)：瀕危 Vulnerable(VU)：易危 Near Threatened(NT)：接近受脅

Least Concern(LC)：暫無危機 Not Applicable(NA)：不適用 Data Deficient(DD)：資料缺乏 Not Evaluated(NE)：未評估

3. A：曾文二號橋樣站(A1)；B：楠西樣站(A2)；C：玉井樣站(A3)；D：臺 20 線與臺 84 線交界樣站(A3)；E：南化樣站(A3)

表 2.7-3 本年度陸域植物調查名錄(續 7)

綱	科	學名	中文名	型態	原生別	稀有等級	A	B	C	D	E
單子葉植物	禾本科	*Rhynchelytrum repens (Willd.) C. E. Hubb.*	紅毛草	草本	歸化	NA	*	*	*	*	*
	禾本科	*Saccharum spontaneum L.*	甜根子草	草本	原生	LC	*	*	*		*
	禾本科	*Setaria verticillata (L.) Beauv.*	倒刺狗尾草	草本	原生	LC	*	*	*	*	*
	禾本科	*Setaria viridis (L.) Beauv.*	狗尾草	草本	原生	LC	*	*	*	*	*
	禾本科	*Sporobolus indicus (L.) R. Br. var. major (Buse) G. J. Baaijens*	鼠尾粟	草本	原生	LC	*	*	*	*	*
	菝葜科	*Smilax bracteata Presl*	假菝葜	木質藤本	原生	LC	*	*			
	菝葜科	*Smilax bracteata Presl subsp. verruculosa (Merr.) T. Koyama*	糙莖菝葜	木質藤本	原生	LC	*	*			
	菝葜科	*Smilax ocreata A. DC.*	耳葉菝葜	木質藤本	原生	LC	*	*			
	薑科	*Alpinia pricei Hayata*	普萊氏月桃	草本	特有	LC	*	*			
	薑科	*Alpinia zerumbet (Pers.) B. L. Burtt & R. M. Smith*	月桃	草本	原生	LC	*	*	*	*	*
	薑科	*Costus speciosus (Koenig) Smith*	絹毛鳶尾	草本	原生	LC	*	*	*		
	薑科	*Zingiber officinale Rosc.*	薑	草本	栽培	NA			*	*	*

註：1.本名錄係依據黃增泉等(1993-2003)所著之 Flora of Taiwan 製作

2.稀有性係依據植物紅皮書係依據臺灣維管束植物紅皮書名錄(臺灣植物紅皮書編輯委員會，2017)

Critically Endangered(CR)：極危 Endangered(EN)：瀕危 Vulnerable(VU)：易危 Near Threatened(NT)：接近受脅

Least Concern(LC)：暫無危機 Not Applicable(NA)：不適用 Data Deficient(DD)：資料缺乏 Not Evaluated(NE)：未評估

3. A：曾文二號橋樣站(A1)；B：楠西樣站(A2)；C：玉井樣站(A3)；D：臺 20 線與臺 84 線交界樣站(A3)；E：南化樣站(A3)

表 2.7-4 鄰近調查範圍老樹資料表

編號	樹種	樹圍(m)	行政區	位置
166	茄苳	5.00	南化區	南化區北寮里頭份仔 178 號
178	茄苳	5.10	南化區	南化區東和里金馬寮臺三公路邊 390.3K
186	茄苳	4.40	楠西區	楠西區民族路 104 巷 5 號邊
196	芒果	2.57	玉井區	玉井區中正里 168 號
207	茄苳	4.07	楠西區	王萊宅段 22-52 地號
208	茄苳	4.07	楠西區	王萊宅段 149-12 地號
218	榕樹	1.88	楠西區	楠西區鹿陶洋江家古厝前
219	芒果	0.61	楠西區	楠西區鹿陶洋江家古厝後方

表 2.7-5 曾文二號橋喬灌木植物優勢組成分析表

物種	胸高直徑 dbh（cm）				底面積 Basal Area（m^2 /ha）	重要值指數 IVI
	1-3	3-10	>10	All		
龍眼樹	1	3	1	5	1.432	28.65
血桐	3	3	0	6	0.610	17.89
山黃麻	2	2	0	4	0.429	12.25
銀合歡	5	1	0	6	0.194	11.71
構樹	5	0	0	5	0.139	9.41
相思樹	2	1	0	3	0.331	9.34
野桐	1	2	0	3	0.202	7.42
山柚	2	0	0	2	0.026	3.33
總和	21	12	1	34	3.363	100.00

表 2.7-6 曾文二號橋地被層植物覆蓋度分析表

物種	覆蓋度%
大花咸豐草	18.00
姑婆芋	15.00
銀合歡	12.00
山棕	9.00
龍眼樹	7.00
山葛	5.00
番仔藤	5.00
風藤	3.00
血桐	3.00
月桃	3.00
野牽牛	3.00
菝葜	2.00
海金沙	1.00
雞屎藤	1.00
總和	87.00

表 2.7-7 楠西喬灌木植物優勢組成分析表

物種	胸高直徑 dbh（cm）				底面積 Basal Area（m^2 /ha）	重要值指數 IVI
	1-3	3-10	>10	All		
血桐	2	3	0	5	1.184	21.68
山柚	0	5	0	5	1.026	19.91
芒果	0	5	0	5	0.895	18.42
銀合歡	2	3	0	5	0.352	12.31
野桐	2	2	0	4	0.262	9.63
構樹	0	3	0	3	0.385	9.34
山黃麻	0	3	0	3	0.329	8.71
總和	6	24	0	30	4.433	100.00

表 2.7-8 楠西地被層植物覆蓋度分析表

物種	覆蓋度%
大黍	16.00
大花咸豐草	15.00
姑婆芋	13.00
山棕	7.00
銀合歡	6.00
山葛	5.00
柚葉藤	5.00
月桃	5.00
風藤	5.00
菝葜	3.00
血桐	3.00
野牽牛	1.00
海金沙	1.00
山素英	1.00
雞屎藤	1.00
總和	87.00

表 2.7-9 玉井喬灌木植物優勢組成分析表

物種	胸高直徑 dbh（cm）				底面積 Basal Area（m^2 /ha）	重要值指數 IVI
	1-3	3-10	>10	All		
龍眼樹	1	4	0	5	0.896	24.13
血桐	0	3	0	3	0.662	16.54
構樹	0	4	0	4	0.501	15.73
銀合歡	2	2	0	4	0.300	12.38
山黃麻	0	3	0	3	0.347	11.31
山柚	3	0	0	3	0.098	7.18
野桐	1	1	0	2	0.145	6.11
大葉楠	2	0	0	2	0.056	4.64
小葉桑	1	0	0	1	0.008	1.98
總和	10	17	0	27	3.013	100.00

表 2.7-10 玉井地被層植物覆蓋度分析表

物種	覆蓋度%
大黍	17.00
大花咸豐草	15.00
山葛	10.00
姑婆芋	10.00
銀合歡	7.00
龍眼樹	6.00
月桃	5.00
長柄菊	5.00
構樹	5.00
小葉桑	4.00
海金沙	3.00
風藤	2.00
柚葉藤	1.00
小花蔓澤蘭	1.00
總和	91.00

表 2.7-11 南化喬灌木植物優勢組成分析表

物種	胸高直徑 dbh（cm）				底面積 Basal Area（m^2 /ha）	重要值指數 IVI
	1-3	3-10	>10	All		
銀合歡	5	4	0	9	0.684	30.22
構樹	1	4	0	5	0.514	19.56
血桐	1	3	0	4	0.444	16.33
山黃麻	0	3	0	3	0.295	11.47
白匏子	0	3	0	3	0.292	11.40
山柚	4	0	0	4	0.187	11.02
總和	11	17	0	28	2.416	100.00

表 2.7-12 南化地被層植物覆蓋度分析表

物種	覆蓋度%
大黍	20.00
大花咸豐草	15.00
狗牙根	12.00
紅毛草	10.00
山葛	8.00
銀合歡	7.00
姑婆芋	5.00
煉莢豆	3.00
飛揚草	3.00
風藤	3.00
海金沙	3.00
長柄菊	2.00
總和	91.00

表 2.7-13 臺 20 線與臺 84 線交界喬灌木植物優勢組成分析表

物種	胸高直徑 dbh（cm）				底面積 Basal Area（m^2 /ha）	重要值指數 IVI
	1-3	3-10	>10	All		
芒果	0	6	0	6	1.666	32.47
山黃麻	1	3	0	4	0.715	16.56
小葉桑	1	4	0	5	0.376	14.08
構樹	0	4	0	4	0.472	13.45
血桐	0	3	0	3	0.257	8.84
銀合歡	2	1	0	3	0.212	8.27
白匏子	0	2	0	2	0.205	6.33
總和	4	23	0	27	3.903	100.00

表 2.7-14 臺 20 線與臺 84 線交界地被層植物覆蓋度分析表

物種	覆蓋度%
大黍	17.00
大花咸豐草	15.00
紅毛草	10.00
長柄菊	8.00
銀合歡	7.00
山葛	6.00
姑婆芋	5.00
牛筋草	5.00
小葉桑	4.00
象草	3.00
番仔藤	2.00
雞屎藤	1.00
總和	83.00

表 2.7-15 樣區木本植物物種歧異度

測站	季度	種數(S)	λ	*H'*	N_1	N_2	E_S	均勻度
曾文二橋	Q1	8	0.14	2.02	7.56	7.23	0.95	良好
	Q2	8	0.14	2.02	7.56	7.23	0.95	良好
	Q3	8	0.14	2.02	7.56	7.23	0.95	良好
	Q4	8	0.14	2.02	7.56	7.23	0.95	良好
楠西	Q1	7	0.15	1.92	6.81	6.64	0.97	良好
	Q2	7	0.15	1.92	6.81	6.64	0.97	良好
	Q3	7	0.15	1.92	6.80	6.62	0.97	良好
	Q4	7	0.15	1.92	6.85	6.72	0.98	良好
玉井	Q1	8	0.14	2.04	7.65	7.35	0.95	良好
	Q2	8	0.14	2.04	7.65	7.35	0.95	良好
	Q3	9	0.13	2.12	8.32	7.84	0.93	良好
	Q4	9	0.13	2.12	8.32	7.84	0.93	良好
南化	Q1	6	0.20	1.71	5.51	5.03	0.89	良好
	Q2	6	0.20	1.71	5.51	5.03	0.89	良好
	Q3	6	0.20	1.71	5.51	5.03	0.89	良好
	Q4	6	0.20	1.71	5.51	5.03	0.89	良好
臺 20 線與臺 84 線交界	Q1	7	0.16	1.89	6.61	6.26	0.94	良好
	Q2	7	0.16	1.89	6.61	6.26	0.94	良好
	Q3	7	0.16	1.89	6.64	6.34	0.95	良好
	Q4	7	0.16	1.89	6.64	6.34	0.95	良好

註：1.λ為 Simpson 指數，ni/N 為機率，表示在一樣區內同時選出兩棵，其屬於同一種的機率是多少。其最大值是 1，表示此樣區內只有一種。如果優勢度集中於少數種時，λ值愈高。

2.H'為 Shannon 指數，此指數受種數及個體數影響，種數愈多，種間的個體分布愈平均，則值愈高。

3.N_1指數指示植物社會中具優勢的種數。

4.N_2此指數指示植物社會中最具優勢的種數。

5.E_S指數可以明顯指示出植物社會組成的均勻程度。指數愈高，則組成愈均勻；反之，如果此社會只有一種時，指數為 0。

表 2.7-16 樣區草本植物物種歧異度

測站	季度	種數(S)	λ	*H'*	N_1	N_2	E_S	均勻度
曾文二橋	Q1	15	0.11	2.45	11.56	9.51	0.81	良好
	Q2	15	0.11	2.41	11.08	8.78	0.77	良好
	Q3	15	0.13	2.32	10.20	7.93	0.75	良好
	Q4	14	0.12	2.32	10.20	8.27	0.79	良好
楠西	Q1	15	0.09	2.51	12.26	10.69	0.86	良好
	Q2	15	0.10	2.48	11.92	10.19	0.84	良好
	Q3	15	0.10	2.48	11.92	10.19	0.84	良好
	Q4	15	0.11	2.38	10.80	8.83	0.80	良好
玉井	Q1	15	0.09	2.53	12.56	11.33	0.89	良好
	Q2	14	0.10	2.46	11.76	10.47	0.88	良好
	Q3	14	0.10	2.43	11.39	9.93	0.86	良好
	Q4	14	0.11	2.38	10.84	9.15	0.83	良好
南化	Q1	11	0.12	2.26	9.56	8.58	0.89	良好
	Q2	11	0.12	2.22	9.25	8.07	0.86	良好
	Q3	12	0.12	2.30	10.00	8.67	0.85	良好
	Q4	12	0.13	2.24	9.43	7.91	0.82	良好
臺 20 線與臺 84 線交界	Q1	12	0.12	2.24	9.40	8.24	0.86	良好
	Q2	12	0.12	2.26	9.57	8.37	0.86	良好
	Q3	13	0.12	2.32	10.17	8.61	0.83	良好
	Q4	12	0.12	2.26	9.59	8.17	0.84	良好

註：1.λ為 Simpson 指數，ni/N 為機率，表示在一樣區內同時選出兩棵，其屬於同一種的機率是多少。其最大值是 1，表示此樣區內只有一種。如果優勢度集中於少數種時，λ值愈高。

2.H'為 Shannon 指數，此指數受種數及個體數影響，種數愈多，種間的個體分布愈平均，則值愈高。

3.N_1指數指示植物社會中具優勢的種數。

4.N_2此指數指示植物社會中最具優勢的種數。

5.E_S指數可以明顯指示出植物社會組成的均勻程度。指數愈高，則組成愈均勻；反之，如果此社會只有一種時，指數為 0。

2.7.2 陸域動物

本年度陸域動物監測於 112 年 2 月 6 日~2 月 9 日、4 月 24 日~4 月 27 日、7 月 25 日~7 月 28 日及 10 月 16 日~10 月 19 日進行，監測點位涵蓋 A1 標曾文二橋、A2 標楠西、A3 標玉井、南化及臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商（詳圖 2.7-6 所示）以及各測站調查點位（詳圖 2.7-8～圖 2.7-12 所示），保育類動物發現位置如圖 2.7-7。各項陸域動物監測結果說明如后。

一、鳥類

(一)本年度監測結果共記錄 33 科 68 種 4,837 隻次，名錄及調查隻次詳見表 2.7-17 及圖 2.7-12。其中 A1 標之曾文二橋記錄 32 科 64 種 1,567 隻次；A2 標之楠西記錄 26 科 46 種 879 隻次；A3 標之玉井記錄 28 科 51 種 1,038 隻次；南化記錄 23 科 40 種 759 隻次；臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商記錄 18 科 33 種 594 隻次。除了黑鳶、灰頭椋鳥、黑頭文鳥為稀有種，松雀鷹、灰腳秧雞、翠翼鳩、綠鳩、朱鸝、黃頭扇尾鶯、白腰鵲鴝、黃尾鴝、黑領椋鳥為不普遍物種之外，其餘均屬廣泛分佈於臺灣西部沿海平原之常見物種。

(二)依鳥類生態同功群分析，以覓食時之棲地利用為分類依據，共分為 7 群，包括樹林性陸禽 31 種、草原性陸禽 21 種、空域飛禽（持續於空中飛行覓食者）4 種、泥灘涉禽 2 種、水域泥岸游涉禽 4 種、水岸性陸禽 4 種、水域高草游涉禽 2 種。以上屬水鳥性質者為泥灘涉禽、水域泥岸游涉禽、水岸性陸禽、水域高草游涉禽等同功群，均棲息於本計畫周邊鄰近溪流之環境。多數鳥類物種兼具多重留鳥或候鳥屬性，本報告依據中華民國野鳥學會鳥類紀錄委員會在 2020 年公佈之臺灣鳥類名錄，取其中最普遍的族群進行以下遷徙屬性分析，本年度所記錄 68 種鳥類中，包括引進種 6 種（灰頭椋鳥、黑領椋鳥、白腰鵲鴝、白尾八哥、家八哥及

野鴿)，冬候鳥 7 種（蒼鷺、大白鷺、高蹺鴴、磯鷸、紅尾伯勞、黃尾鴝、灰鶺鴒)，夏候鳥 3 種（小白鷺、家燕及黃頭鷺)、過境鳥 1 種（東方蜂鷹)，顯示本區域之鳥種組成以留鳥為主（51 種)。

(三)本年度監測共記錄到 6 種臺灣特有種（大彎嘴、小彎嘴、台灣竹雞、繡眼畫眉、台灣紫嘯鶇及五色鳥）與 21 種特有亞種（大冠鷲、鳳頭蒼鷹、松雀鷹、灰腳秧雞、棕三趾鶉、金背鳩、領角鴞、黃嘴角鴞、小雨燕、朱鸝、大卷尾、小卷尾、黑枕藍鶲、樹鵲、白環鸚嘴鵯、白頭翁、紅嘴黑鵯、褐頭鵐鶯、粉紅鸚嘴、山紅頭、頭烏線)。

(四)本年度保育類動物，A1 標曾文二橋共記錄 6 種珍貴稀有之第二級保育類（大冠鷲、鳳頭蒼鷹、松雀鷹、黑鳶、黃嘴角鴞、領角鴞)、2 種其他應予保育之第三級保育類(紅尾伯勞、黑頭文鳥)。A2 標楠西記錄到 5 種珍貴稀有之第二級保育類（黃嘴角鴞、領角鴞、大冠鷲、鳳頭蒼鷹、松雀鷹)。A3 標玉井共記錄 6 種珍貴稀有之第二級保育類（大冠鷲、鳳頭蒼鷹、松雀鷹、黑鳶、領角鴞、朱鸝)，1 種其他應予保育之第三級保育類(紅尾伯勞)。南化共記 4 種珍貴稀有之第二級保育類（東方蜂鷹、大冠鷲、鳳頭蒼鷹、松雀鷹)。臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商共記錄 1 種珍貴稀有之第二級保育類（大冠鷲)、1 種其他應予保育之第三級保育類(紅尾伯勞)。其中東方蜂鷹、大冠鷲、鳳頭蒼鷹、松雀鷹為空中盤旋個體，朱鸝、黃嘴角鴞、領角鴞主要棲息於樹林環境周邊，黑鳶則於水域及其周邊樹林為主要利用環境，而活動時段方面，黑鳶、東方蜂鷹、大冠鷲、鳳頭蒼鷹、松雀鷹、朱鸝、紅尾伯勞為日行性鳥種，黃嘴角鴞、領角鴞則為夜行性物種。保育類動物發現位置詳見圖 2.7-7。保育等級依據行政院農業委員會於中華民國 108 年 1 月 9 日農林務字第 1071702243A 號公告。

(五)本年度監測結果中，A1 標曾文二橋之鳥類數量以麻雀最多，佔曾文二橋鳥類總數之 16.65%。A2 標楠西鳥類數量以麻雀最多，佔楠西鳥類總數之 14.56%。A3 標玉井之鳥類數量以麻雀最多，佔玉井鳥類總數之 16.66%；南化之鳥類數量以麻雀數量最多，佔南化鳥類總數之 13.70%；臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商鳥類數量以麻雀最多，各佔臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商鳥類總數之 15.31%。

(六)本年度 A1 標曾文二橋鳥類歧異度指數 H’=3.25~3.50，均勻度指數 E=0.84~0.89；A2 標楠西鳥類歧異度指數 H’=2.97~3.30，均勻度指數 E=0.88~0.92；A3 標玉井歧異度指數 H’= 3.22~3.34，均勻度指數 E=0.87~0.91；南化歧異度指數 H’=3.12~3.17，均勻度指數 E=0.90~0.93；臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商歧異度指數 H’=2.81~3.04，均勻度指數 E=0.90~0.94。監測結果顯示，歧異度指數 A1 標曾文二橋最高，顯示此處物種相對豐富；均勻度指數方面，各區數值均屬偏高，無明顯優勢群。

(七)依據「2016 臺灣鳥類紅皮書名錄」(林瑞興等，2016)，物種受脅等級可分為滅絕（Extinct, EX)、野外滅絕（Extinct in the Wild, EW)、區域滅絕（Regional Extinct, RE)、極危（Critically Endangered, CR)、瀕危（Endangered, EN)、易危（Vulnerable, VU)、接近受脅（Near Threatened, NT)、暫無危機（Least Concern, LC)、資料缺乏（Data Deficient, DD)、不適用（Not Applicable, NA）及未評估（Not Evaluated, NE）等，而本年度所記錄之 68 種鳥類，受脅物種有 3 種易危（VU)(棕背伯勞、黑鳶、黑頭文鳥)、3 種接近受脅（NT)(灰喉山椒鳥、粉紅鸚嘴、東方蜂鷹)，其餘物種則為暫無危機（LC）57 種及未評估（NA）5 種（灰頭椋鳥、白腰鵲鴝、野鴿、家八哥及白尾八哥)。

二、哺乳類

(一)本年度監測結果共記錄 9 科 14 種 500 隻次，名錄及調查隻次詳見表 2.7-18 及圖 2.7-14。其中 A1 標曾文二橋記錄 9 科 13 種 172 隻次；A2 標楠西記錄 5 科 7 種 101 隻次；A3 標玉井記錄 5 科 7 種 100 隻次；南化記錄 6 科 8 種 78 隻次；臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商記錄 4 科 5 種 49 隻次，以上種類數及隻次為實際捕獲、目擊記錄及蝙蝠偵測器紀錄。所記錄之物種均屬廣泛適應於臺灣西部至低海拔山區平原環境之物種。

(二)本年度監測記錄共記錄 14 種哺乳類物種，其中包含 3 種臺灣特有種（臺灣獼猴、長趾鼠耳蝠及山家蝠）及 6 種臺灣特有亞種（台灣野兔、大赤鼯鼠、赤腹松鼠、鼬獾、白鼻心及臺灣山羌），臺灣獼猴、台灣野兔及赤腹松鼠多屬日間活動，山家蝠、長趾鼠耳蝠、鼬獾、白鼻心、大赤鼯鼠則為夜行性物種，上述物種均以樹林環境為主要棲地，長趾鼠耳蝠及其他蝙蝠科物種則於夜間飛行活動於各類型棲地上方，其餘鼠科物種則棲息於調查範圍內之草生灌叢環境。

(三)本年度監測並未記錄到保育類物種。

(四)本年度 A1 標曾文二橋哺乳類歧異度指數 H’=1.98~2.28，均勻度指數 E=0.89~0.97；A2 標楠西哺乳類歧異度指數 H’=1.39~1.50，均勻度指數 E=0.78~0.93；A3 標玉井歧異度指數 H’=1.32~1.56，均勻度指數 E=0.74~0.80；南化歧異度指數 H’=1.12~1.44，均勻度指數 E=0.71~0.81，臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商歧異度指數 H’=1.27~1.40，均勻度指數 E=0.87~0.92。監測結果顯示，歧異度指數以 A1 標曾文二橋最高，顯示此區物種相對豐富；均勻度指數方面則以 A1 標曾文二橋最高，楠西及臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商屬中等偏高，顯示優勢族群較不明顯，其餘各測站皆屬中等，以東亞家蝠為較為優勢之族群。

(五)依據「2017 臺灣陸域哺乳類紅皮書名錄」(鄭錫奇等，2017)，物種受脅等級可分為滅絕（Extinct, EX)、野外滅絕（Extinct in the Wild, EW)、區域滅絕（Regional Extinct, RE ）、極危（ Critically Endangered, CR ）、瀕危（Endangered, EN)、易危（Vulnerable, VU)、接近受脅（Near Threatened, NT)、暫無危機（Least Concern, LC)、資料缺乏（Data Deficient, DD)、不適用（Not Applicable, NA）及未評估（Not Evaluated, NE）等，而本年度所記錄的 14 種哺乳類皆為暫無危機（LC)。

三、兩棲類

(一)本年度監測結果共記錄 5 科 13 種 553 隻次，名錄及調查隻次詳見表 2.7-19 及圖 2.7-15。其中 A1 標曾文二橋記錄 5 科 13 種 162 隻次；A2 標楠西記錄 4 科 5 種 99 隻次；A3 標玉井記錄 5 科 7 種 132 隻次；南化記錄記錄 5 科 7 種 96 隻次；臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商記錄 4 科 4 種 64 隻次。所記錄之蛙類，主要棲息於調查範圍內之樹林底層環境、溪流灘地及農耕地等棲地類型，所記錄之物種均屬普遍棲息於臺灣西部至低海拔山區平原環境之物種。

(二)本年度監測共記錄 13 種兩棲類物種，其中包含 5 種臺灣特有種（盤古蟾蜍、梭德氏赤蛙、莫氏樹蛙、面天樹蛙、太田樹蛙)，梭德氏赤蛙、貢德氏赤蛙、拉都希氏赤蛙活動於溪流及林下環境，小雨蛙、莫氏樹蛙、黑眶蟾蜍、盤古蟾蜍、澤蛙等其他兩棲類物種則主要活動於局部樹林或草生灌叢底層潮濕環境，或農耕地灌溉溝渠周邊。

(三)本年度監測未記錄到保育類物種。

(四)本年度 A1 標曾文二橋兩棲類歧異度指數 H’=1.67~2.15，均勻度指數 E=0.89~0.93；A2 標楠西兩棲類歧異度指數 H’=1.30~1.59，均勻度指數 E=0.93~0.99；A3 標玉井兩棲類歧異度指數 H’=1.46~1.68，均勻度指數 E=0.90~0.94；

南化兩棲類歧異度指數 H'=1.20~1.90，均勻度指數 E=0.87~0.99 ；臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商兩棲類歧異度指數 H'=1.21~1.33，均勻度指數 E=0.88~0.96。監測結果說明歧異度指數以 A1 標曾文二橋較高，顯示此區物種相對豐富；均勻度指數方面各測站均屬中等或偏高，無明顯特別優勢物種。

(五)依據「2017 臺灣兩棲類紅皮書名錄」（林春富等，2017）物種受脅等級可分為滅絕（Extinct, EX）、野外滅絕（Extinct in the Wild, EW）、區域滅絕（Regional Extinct, RE）、極危（Critically Endangered, CR）、瀕危（Endangered, EN）、易危（Vulnerable, VU）、接近受脅（Near Threatened, NT）、暫無危機（Least Concern, LC）、資料缺乏（Data Deficient, DD）、不適用（Not Applicable, NA）及未評估（Not Evaluated, NE）等，而本年度所記錄之 13 種兩棲類，多數皆為暫無危機（LC），僅巴氏小雨蛙 1 種為資料缺乏(DD)及太田樹蛙 1 種為未確認。

四、爬蟲類

(一)本年度監測結果共記錄 7 科 14 種 509 隻次，名錄及調查隻次詳見表 2.7-20 及圖 2.7-16。其中 A1 標曾文二橋記錄 6 科 11 種 130 隻次；A2 標楠西記錄 4 科 7 種 98 隻次；A3 標玉井記錄 5 科 7 種 113 隻次；南化記錄 4 科 6 種 94 隻次；臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商記錄 3 科 5 種 74 隻次。所記錄之爬蟲類物種均為普遍棲息於臺灣西部至低海拔山區平原環境之物種。

(二)本年度監測共記錄 14 種爬蟲類物種，其中包含 2 種臺灣特有種（斯文豪氏攀蜥、臺灣草蜥），鉛山壁虎、斯文豪氏攀蜥、麗紋石龍子及印度蜓蜥大多活動於樹林底層及草生灌叢環境，疣尾蝎虎及多線真稜蜥則廣泛適應於鄰近人類聚落、公園綠地、樹林或草生灌叢等多樣環境類型，雨傘節、

紅斑蛇、龜殼花、南蛇等蛇類則棲息於次生林底層，大頭蛇、赤尾青竹絲等樹棲型蛇類則棲息於次生林。

(三)本年度監測未記錄到保育類物種。

(四)本年度 A1 標曾文二橋爬蟲類歧異度指數 H'=1.34~1.87，均勻度指數 E=0.81 ~0.91；A2 標楠西爬蟲類歧異度指數 H'=1.35~1.70，均勻度指數 E=0.83~0.95；A3 標玉井爬蟲類歧異度指數 H'=1.42 ~1.79，均勻度指數 E=0.88~0.92；南化爬蟲類歧異度指數 H'=1.31~1.47，均勻度指數 E=0.86~0.94；臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商爬蟲類歧異度指數 H'=1.22~1.50，均勻度指數 E=0.87~0.99。結果說明歧異度指數以 A1 標曾文二橋較高，顯示本年度所記錄之物種相對豐富；均勻度指數方面各測站數值均屬中等或偏高，顯示各測站爬蟲類物種個體數分配相對均勻，未有明顯優勢物種。

(五)依據「2017 臺灣爬蟲類紅皮書名錄」(陳元龍等，2017)物種受脅等級可分為滅絕（Extinct, EX）、野外滅絕（Extinct in the Wild, EW)、區域滅絕（Regional Extinct, RE）、極危（Critically Endangered, CR）、瀕危（Endangered, EN)、易危（Vulnerable, VU)、接近受脅（Near Threatened, NT)、暫無危機（Least Concern, LC)、資料缺乏（Data Deficient, DD)、不適用（Not Applicable, NA）及未評估（Not Evaluated, NE）等，而本年度所記錄 14 種爬蟲類，未記錄到受脅物種，有 14 種暫無危機（LC)、臺灣草蜥屬資料缺乏(DD)以及 1 種外來種（多線真稜蜥)。

五、蝴蝶類

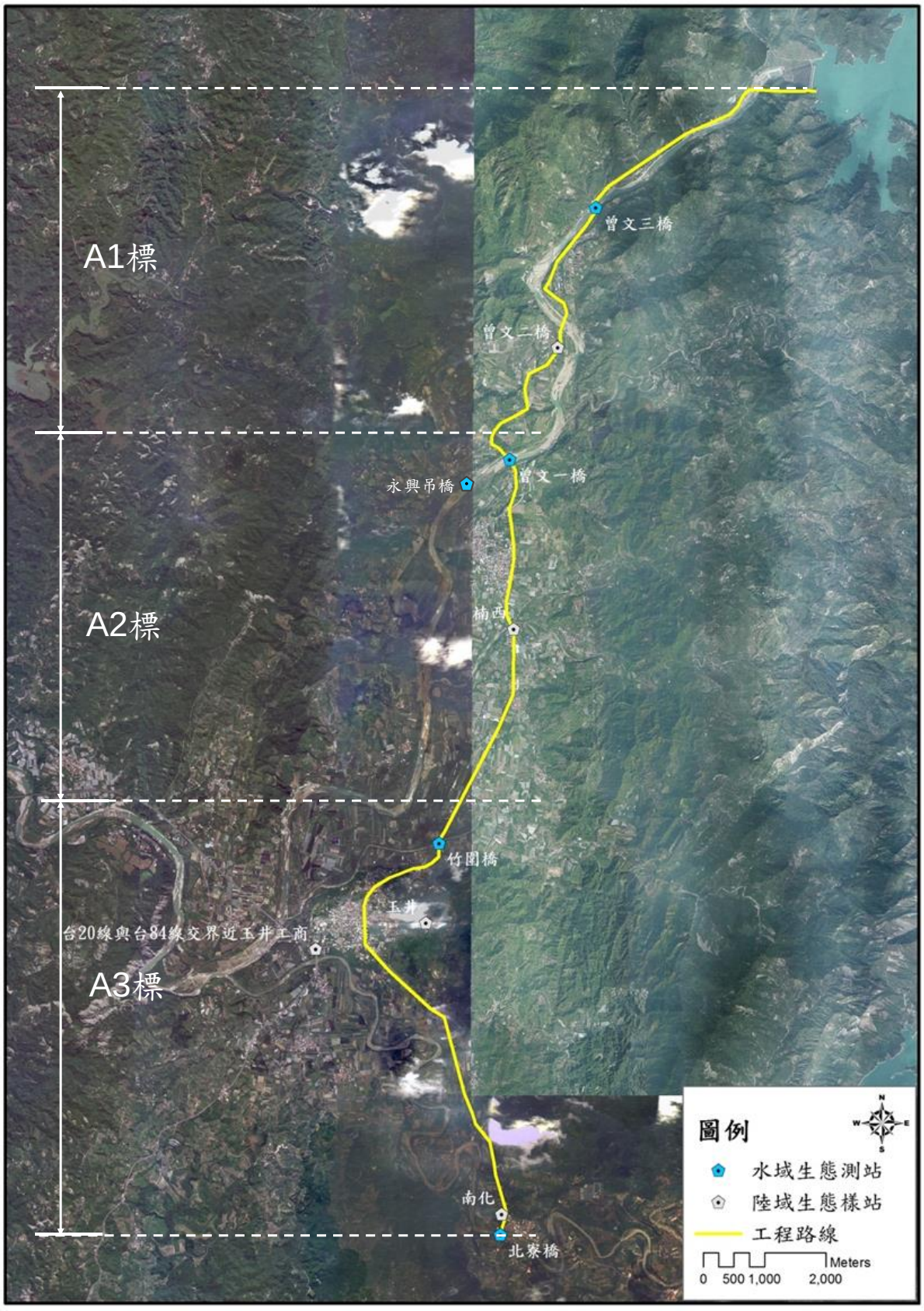
(一)本年度監測結果共記錄 5 科 12 亞科 52 種 2,543 隻次，名錄及調查隻次詳見表 2.7-21 及圖 2.7-17。其中 A1 標曾文二橋記錄 5 科 12 亞科 49 種 959 隻次；A2 標楠西記錄 5 科 10 亞科 26 種 414 隻次；A3 標玉井記錄 5 科 11 亞科 30 種

600 隻次；南化記錄 5 科 9 亞科 20 種 318 隻次；臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商記錄 5 科 8 亞科 17 種 252 隻次。所記錄之物種主要為廣泛適應於臺灣西部平原至低海拔丘陵地區多樣棲地類型之蝶種，所發現物種均屬普遍分布物種。

(二)本年度監測未記錄到保育類物種。

(三)本年度監測共記錄 52 種蝴蝶類物種，並未包含特有物種，本年度所記錄之蝴蝶類物種主要活動於草生灌叢及樹林環境。

(四)本年度 A1 標曾文二橋蝴蝶類歧異度指數 H’=3.24~3.44，均勻度指數 E=0.90~0.91；A2 標楠西蝴蝶類歧異度指數 H’=2.45 ~2.88，均勻度指數 E=0.85~0.91；A3 標玉井蝴蝶類歧異度指數 H’=2.69~2.94，均勻度指數 E=0.85~0.91；南化蝴蝶類歧異度指數 H’=2.31~2.59，均勻度指數 E=0.87~0.90；臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商蝴蝶類歧異度指數 H’=2.19~2.26，均勻度指數 E=0.86~0.91。以上調查結果顯示，歧異度指數以 A1 標曾文二橋最高，顯示此區物種相對豐富；均勻度指數方面各測站均偏高，顯示物種數量分配均勻，無明顯優勢物種。



註：水域生態自 110 年第 3 季起監測點位從曾文一號橋移至永興吊橋。

圖 2.7-6 本計畫陸水域生態監測站位置圖

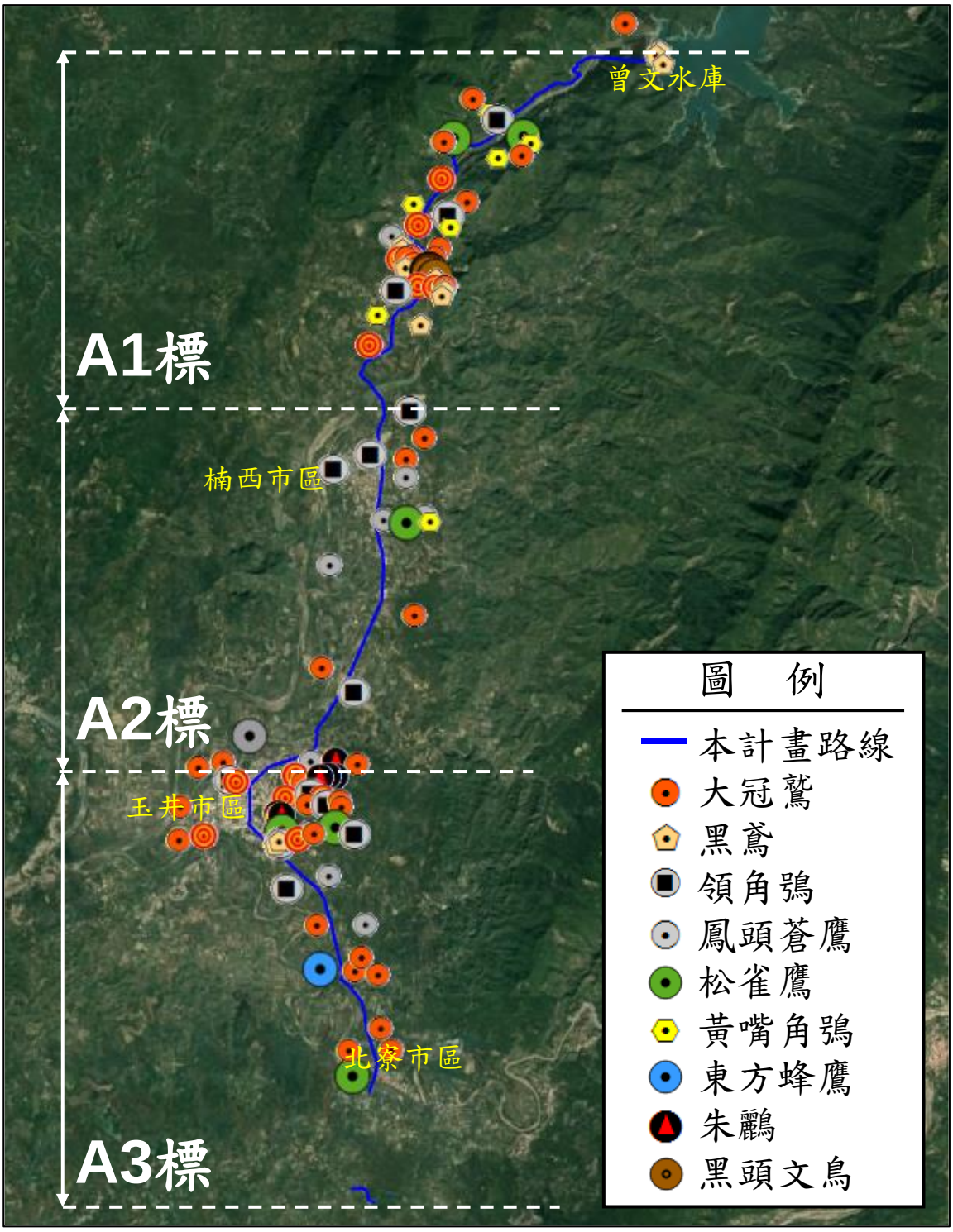


圖 2.7-7　本計畫本年度保育類動物位置圖

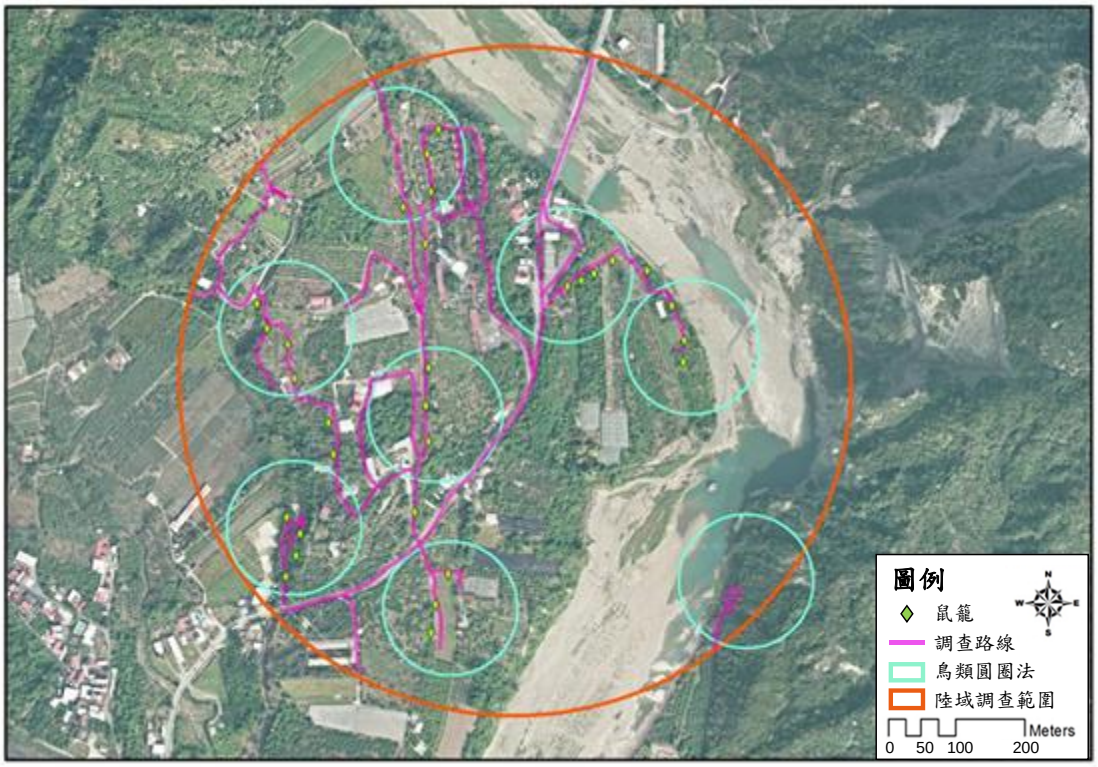


圖 2.7-8 曾文二橋陸域動物調查點位

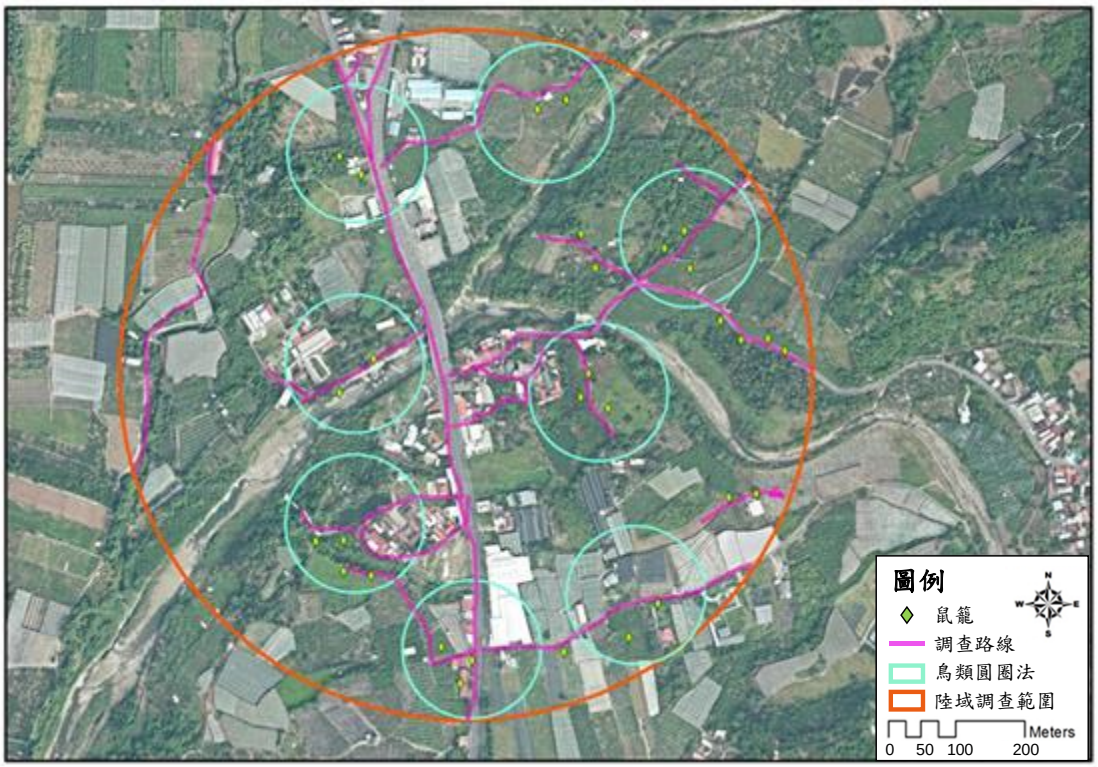


圖 2.7-9 楠西陸域動物調查點位

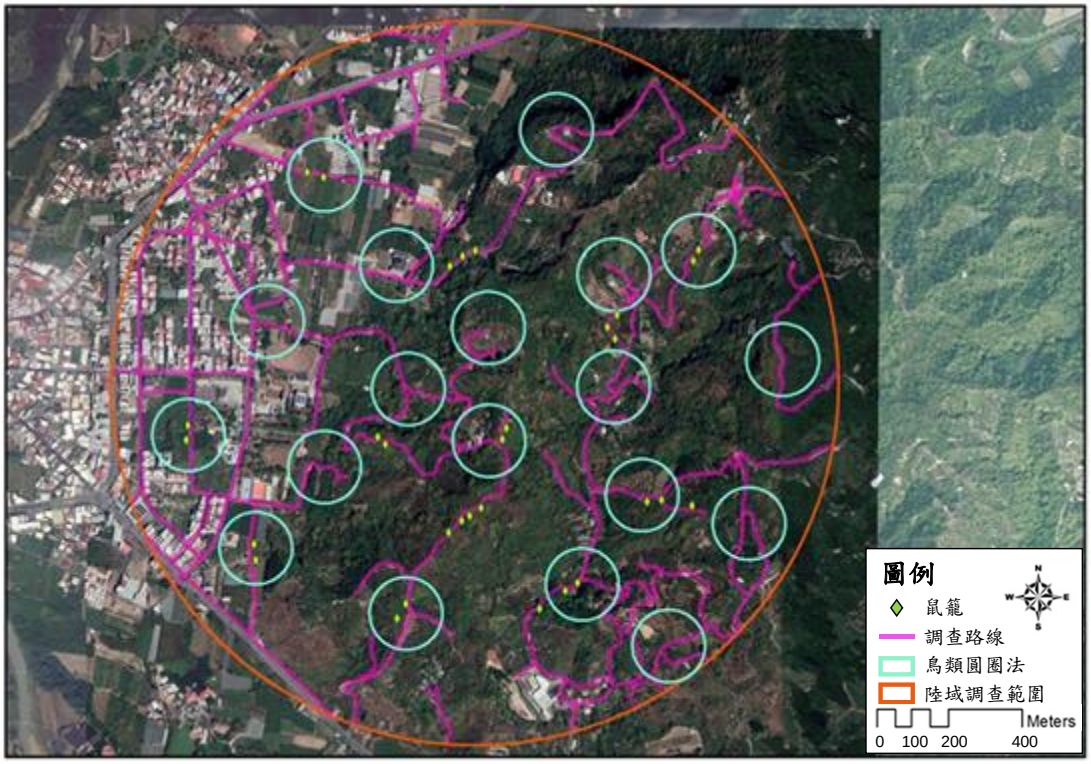


圖 2.7-10 玉井陸域動物調查點位

圖 2.7-11 南化陸域動物調查點位

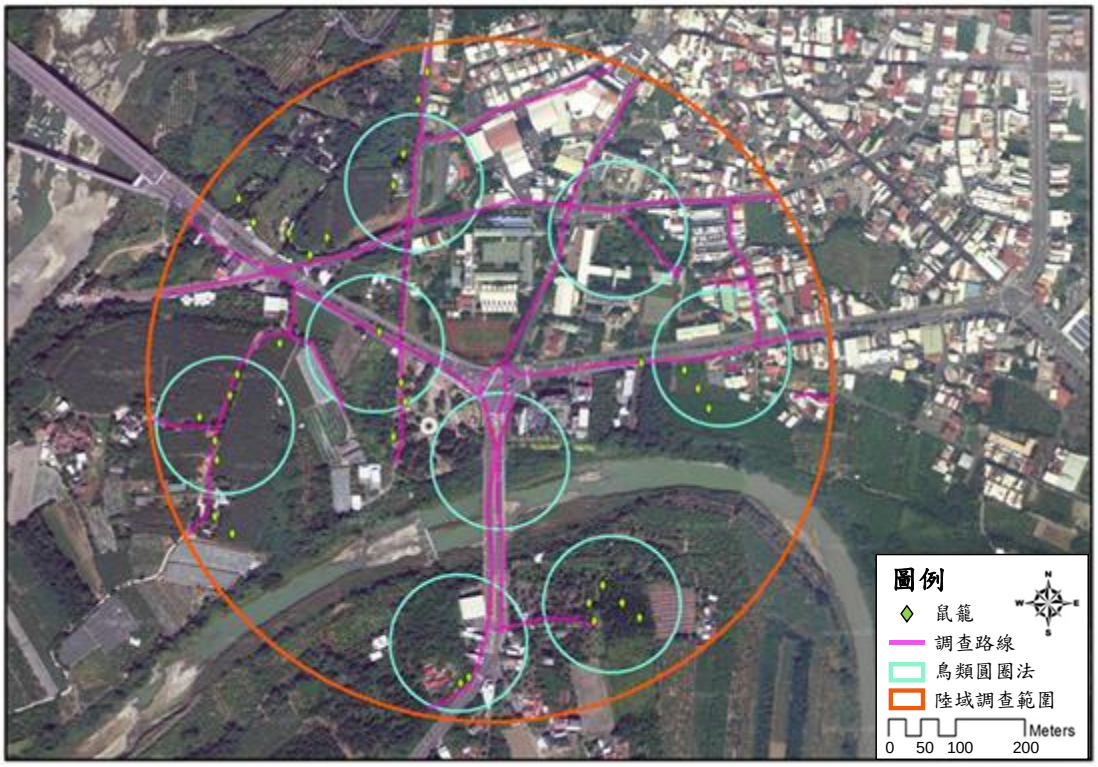


圖 2.7-12 臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商陸域動物調查點位

表 2.7-17 本年度鳥類調查結果統計表

科名	中文名	學名	遷徙屬性/出現頻率	同功群	特有類別	保育等級	受脅等級	112 年度									
								A1 標					A2 標				
								曾文二橋					楠西				
								Q1	Q2	Q3	Q4	Y	Q1	Q2	Q3	Q4	Y
雉科	台灣竹雞	*Bambusicola sonorivox*	留、普	樹林性陸禽	E		LC	4	3	4	3	14	2	2	4	8	16
鷺科	蒼鷺	*Ardea cinerea*	冬、普	水域泥岸游涉禽			LC	2			2	4		2		2	4
鷺科	小白鷺	*Egretta garzetta*	留、不普/夏、普/冬、普/過、普	水域泥岸游涉禽			LC	3	5	7	4	19	2	3	7	8	20
鷺科	大白鷺	*Ardea alba*	夏、不普/冬、普	水域泥岸游涉禽			LC	2	2		2	6	2				2
鷺科	黃頭鷺	*Bubulcus ibis*	留、不普/夏、普/冬、普/過、普	草原性陸禽			LC	6	14	11	5	36	5	4	9	10	28
鷺科	夜鷺	*Nycticorax nycticorax*	留、普/冬、稀/過、稀	水域泥岸游涉禽			LC	5	10	8	5	28	3	5	5	6	19
鷺科	黑冠麻鷺	*Gorsachius melanolophus*	留、普	樹林性陸禽			LC		2	4	3	9	1	2	2	2	7
鷹科	東方蜂鷹	*Pernis ptilorhynchus*	留、不普/過、普	樹林性陸禽		II	NT										
鷹科	大冠鷲	*Spilornis cheela*	留、普	樹林性陸禽	Es	II	LC	3	3	3	2	11		1		2	3
鷹科	鳳頭蒼鷹	*Accipiter trivirgatus*	留、普	樹林性陸禽	Es	II	LC		1			1		2	1	1	4
鷹科	松雀鷹	*Accipiter virgatus*	留、不普	樹林性陸禽	Es	II	LC		1	1		2	1				1
鷹科	黑鳶	*Milvus migrans*	留、稀	草原性陸禽		II	VU	2	3	3	3	11					
秧雞科	灰腳秧雞	*Rallina eurizonoides*	留、不普	樹林性陸禽	Es		LC		1			1					
秧雞科	白腹秧雞	*Amaurornis phoenicurus*	留、普	水域高草游涉禽			LC			1	1	2		2	4	2	8
秧雞科	紅冠水雞	*Gallinula chloropus*	留、普	水域高草游涉禽			LC			2	1	3	3	3	5	2	13
長腳鷸科	高蹺鴴	*Himantopus himantopus*	留、不普/冬、普	泥灘涉禽			LC		5			5					
鷸科	磯鷸	*Actitis hypoleucos*	冬、普	泥灘涉禽			LC	2	1			3					
三趾鶉科	棕三趾鶉	*Turnix suscitator*	留、普	草原性陸禽	Es		LC	2	2	3	2	9					
鳩鴿科	野鴿	*Columba livia*	引進種、普	草原性陸禽			NA	7	5	10	13	35	8	8	7	5	28
鳩鴿科	金背鳩	*Streptopelia orientalis*	留、普(orii)/過、稀	樹林性陸禽	Es		LC	5	2	5	3	15					
鳩鴿科	紅鳩	*Streptopelia tranquebarica*	留、普	草原性陸禽			LC	14	16	14	13	57	12	11	12	15	50
鳩鴿科	珠頸斑鳩	*Streptopelia chinensis*	留、普	樹林性陸禽			LC	5	8	6	6	25	4	8	5	6	23
鳩鴿科	翠翼鳩	*Chalcophaps indica*	留、不普	樹林性陸禽			LC	2	3	4	2	11			2		2
鳩鴿科	綠鳩	*Treron sieboldii*	留、不普	樹林性陸禽			LC		2			2					

註：1.鳥類名錄、生息狀態、特有類別等係參考自臺灣鳥類名錄(中華民國野鳥學會鳥類紀錄委員會, 2020)、臺灣野鳥圖鑑(王嘉雄等, 1991)、臺灣生物多樣性入口網 http://taibif.tw/ (2019)

特有類別 E：特有種 Es：特有亞種

遷徙屬性/出現頻率：留：留鳥夏：夏候鳥冬：冬候鳥過：過境鳥普：普遍不普：不普遍稀：稀有

2.保育等級依據行政院農業委員會於中華民國 108 年 1 月 9 日農林務字第 1071702243A 號公告

II：珍貴稀有之第二級保育類（Rare and Valuable Species）III：其他應予保育之第三級保育類(Other Conservation-Deserving Wildlife)

3.受脅等級依據「2016 臺灣鳥類紅皮書名錄」（林瑞興等，2016）認定，易危（VU）暫無危機（LC）不適用（NA）

4.Q1：112 年第 1 季、Q2：112 年第 2 季、Q3：112 年第 3 季、Q4：112 年第 4 季、Y：112 年度

表 2.7-17 本年度鳥類調查結果統計表(續 1)

科名	中文名	學名	遷徙屬性/出現頻率	同功群	特有類別	保育等級	受脅等級	112 年度 A3 標 玉井 Q1	Q2	Q3	Q4	Y	南化 Q1	Q2	Q3	Q4	Y	臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商 Q1	Q2	Q3	Q4	Y
雉科	台灣竹雞	*Bambusicola sonorivox*	留、普	樹林性陸禽	E		LC	4	2	6	8	20	3	2	4	4	13					
鷺科	蒼鷺	*Ardea cinerea*	冬、普	水域泥岸游涉禽			LC				3	3		1			1	2				2
鷺科	小白鷺	*Egretta garzetta*	留、不普/夏、普/冬、普/過、普	水域泥岸游涉禽			LC	3	9	8	8	28	6	2	5	5	18	3			3	6
鷺科	大白鷺	*Ardea alba*	夏、不普/冬、普	水域泥岸游涉禽			LC	6		4	5	15	2	2	3	5	12					
鷺科	黃頭鷺	*Bubulcus ibis*	留、不普/夏、普/冬、普/過、普	草原性陸禽			LC	5	13	12	11	41	5	6	8	5	24	2	4	5	4	15
鷺科	夜鷺	*Nycticorax nycticorax*	留、普/冬、稀/過、稀	水域泥岸游涉禽			LC	8	5	9	6	28	4	4	4	6	18	3	4	3	3	13
鷺科	黑冠麻鷺	*Gorsachius melanolophus*	留、普	樹林性陸禽			LC	2	3	2		7	2	2	2	2	8		2	2	4	8
鷹科	東方蜂鷹	*Pernis ptilorhynchus*	留、不普/過、普	樹林性陸禽		II	NT							1			1					
鷹科	大冠鷲	*Spilornis cheela*	留、普	樹林性陸禽	Es	II	LC	3	2	2	2	9	2	2	2	1	7	2				2
鷹科	鳳頭蒼鷹	*Accipiter trivirgatus*	留、普	樹林性陸禽	Es	II	LC		2	1	1	4		1			1					
鷹科	松雀鷹	*Accipiter virgatus*	留、不普	樹林性陸禽	Es	II	LC		2			2			1		1					
鷹科	黑鳶	*Milvus migrans*	留、稀	草原性陸禽		II	VU	2				2										
秧雞科	灰腳秧雞	*Rallina eurizonoides*	留、不普	樹林性陸禽	Es		LC															
秧雞科	白腹秧雞	*Amaurornis phoenicurus*	留、普	水域高草游涉禽			LC		2			2										
秧雞科	紅冠水雞	*Gallinula chloropus*	留、普	水域高草游涉禽			LC	4				4	3	3			6					
長腳鷸科	高蹺鴴	*Himantopus himantopus*	留、不普/冬、普	泥灘涉禽			LC															
鷸科	磯鷸	*Actitis hypoleucos*	冬、普	泥灘涉禽			LC						2				2					
三趾鶉科	棕三趾鶉	*Turnix suscitator*	留、普	草原性陸禽	Es		LC	2	2	4	2	10				1	1					
鳩鴿科	野鴿	*Columba livia*	引進種、普	草原性陸禽			NA	7	10	9	11	37	5	4	5	3	17	5	5	8	5	23
鳩鴿科	金背鳩	*Streptopelia orientalis*	留、普(orii)/過、稀	樹林性陸禽	Es		LC		3	5	5	13		3	4	4	11		5	3	3	11
鳩鴿科	紅鳩	*Streptopelia tranquebarica*	留、普	草原性陸禽			LC	12	13	15	24	64	11	12	13	11	47	8	9	12	8	37
鳩鴿科	珠頸斑鳩	*Streptopelia chinensis*	留、普	樹林性陸禽			LC	12	8	5	5	30	4	8	4	6	22	3	7	4	4	18
鳩鴿科	翠翼鳩	*Chalcophaps indica*	留、不普	樹林性陸禽			LC															
鳩鴿科	綠鳩	*Treron sieboldii*	留、不普	樹林性陸禽			LC		3			3										

註：1.鳥類名錄、生息狀態、特有類別等係參考自臺灣鳥類名錄(中華民國野鳥學會鳥類紀錄委員會, 2020)、臺灣野鳥圖鑑(王嘉雄等, 1991)、臺灣生物多樣性入口網 http://taibif.tw/ (2019)
特有類別 E：特有種 Es：特有亞種
遷徙屬性/出現頻率：留：留鳥夏：夏候鳥冬：冬候鳥過：過境鳥普：普遍不普：不普遍稀：稀有
2.保育等級依據行政院農業委員會於中華民國 108 年 1 月 9 日農林務字第 1071702243A 號公告
II：珍貴稀有之第二級保育類（Rare and Valuable Species）III：其他應予保育之第三級保育類(Other Conservation-Deserving Wildlife)
3.受脅等級依據「2016 臺灣鳥類紅皮書名錄」（林瑞興等，2016）認定，易危（VU）暫無危機（LC）不適用（NA）
4.Q1：112 年第 1 季、Q2：112 年第 2 季、Q3：112 年第 3 季、Q4：112 年第 4 季、Y：112 年度

表 2.7-17 本年度鳥類調查結果統計表(續 2)

科名	中文名	學名	遷徙屬性/出現頻率	同功群	特有類別	保育等級	受脅等級	112 年度									
								A1 標					A2 標				
								曾文二橋					楠西				
								Q1	Q2	Q3	Q4	Y	Q1	Q2	Q3	Q4	Y
鴟鴞科	黃嘴角鴞	*Otus spilocephalus*	留、普	樹林性陸禽	Es	II	LC		2	2	2	6			1		1
鴟鴞科	領角鴞	*Otus lettia*	留、普	樹林性陸禽	Es	II	LC	1	2			3		2		1	3
雨燕科	小雨燕	*Apus nipalensis*	留、普	空域飛禽	Es		LC	17	42	23	20	102	6	16	14	4	40
翠鳥科	翠鳥	*Alcedo atthis*	留、普/過、不普	水岸性陸禽			LC	2	3	1	3	9	2				2
鬚鴷科	五色鳥	*Psilopogon nuchalis*	留、普	樹林性陸禽	E		LC	4	6	8	7	25	2	5	3	3	13
啄木鳥科	小啄木	*Dendrocopos canicapillus*	留、普	樹林性陸禽			LC	4	3	3	2	12	3	2	2	2	9
山椒鳥科	灰喉山椒鳥	*Pericrocotus solaris*	留、普	樹林性陸禽			NT				3	3					
伯勞科	紅尾伯勞	*Lanius cristatus*	冬、普/過、普	草原性陸禽		III	LC	2	2		3	7					
伯勞科	棕背伯勞	*Lanius schach*	留、普	草原性陸禽			VU	2	1	4	2	9					
黃鸝科	朱鸝	*Oriolus traillii*	留、不普	樹林性陸禽	Es	II	LC										
卷尾科	大卷尾	*Dicrurus macrocercus*	留、普/過、稀	草原性陸禽	Es		LC	5	3	5	5	18	3	5	4	4	16
卷尾科	小卷尾	*Dicrurus aeneus*	留、普	樹林性陸禽	Es		LC		3			3					
王鶲科	黑枕藍鶲	*Hypothymis azurea*	留、普	樹林性陸禽	Es		LC	5	5	7	7	24		2	5	4	11
鴉科	樹鵲	*Dendrocitta formosae*	留、普	樹林性陸禽	Es		LC	7	8	8	7	30	3	6	5	3	17
百靈科	小雲雀	*Alauda gulgula*	留、普	草原性陸禽			LC		5	4		9				2	2
燕科	家燕	*Hirundo rustica*	夏、普/冬、普/過、普	空域飛禽			LC		21	13	5	39		7	12	3	22
燕科	洋燕	*Hirundo tahitica*	留、普/過、蘭嶼稀	空域飛禽			LC	7	5	8	9	29	6	5	14	11	36
燕科	赤腰燕	*Cecropis striolata*	留、普	空域飛禽			LC	5	4	4	5	18		5	5	8	18
鶯科	白環鸚嘴鶯	*Spizixos semitorques*	留、普	樹林性陸禽	Es		LC	3	1	5	3	12					
鶯科	白頭翁	*Pycnonotus sinensis*	留、普	樹林性陸禽	Es		LC	22	43	26	32	123	10	15	24	20	69
鶯科	紅嘴黑鵯	*Hypsipetes leucocephalus*	留、普	樹林性陸禽	Es		LC	13	18	18	14	63	7	8	9	7	31
扇尾鶯科	黃頭扇尾鶯	*Cisticola exilis*	留、不普	草原性陸禽	`		LC		3	2	3	8		3			3
扇尾鶯科	灰頭鷦鶯	*Prinia flaviventris*	留、普	草原性陸禽			LC	3	8	8	4	23	3	3	3	5	14
扇尾鶯科	褐頭鷦鶯	*Prinia inornata*	留、普	草原性陸禽	Es		LC	4	5	4	6	19	7	3	4	8	22
鸚嘴科	粉紅鸚嘴	*Sinosuthora webbiana*	留、普	草原性陸禽	Es		NT	5		11	9	25		4			4

註：1.鳥類名錄、生息狀態、特有類別等係參考自臺灣鳥類名錄(中華民國野鳥學會鳥類紀錄委員會, 2020)、臺灣野鳥圖鑑(王嘉雄等, 1991)、臺灣生物多樣性入口網 http://taibif.tw/ (2019)

特有類別 E：特有種 Es：特有亞種

遷徙屬性/出現頻率：留：留鳥夏：夏候鳥冬：冬候鳥過：過境鳥普：普遍不普：不普遍稀：稀有

2.保育等級依據行政院農業委員會於中華民國 108 年 1 月 9 日農林務字第 1071702243A 號公告

II：珍貴稀有之第二級保育類（Rare and Valuable Species）III：其他應予保育之第三級保育類(Other Conservation-Deserving Wildlife)

3.受脅等級依據「2016 臺灣鳥類紅皮書名錄」(林瑞興等，2016）認定，易危（VU）暫無危機（LC）不適用（NA）

4.Q1：112 年第 1 季、Q2：112 年第 2 季、Q3：112 年第 3 季、Q4：112 年第 4 季、Y：112 年度

表 2.7-17 本年度鳥類調查結果統計表(續 3)

科名	中文名	學名	遷徙屬性/出現頻率	同功群	特有類別	保育等級	受脅等級	112 年度 A3 標 玉井					南化					臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商				
								Q1	Q2	Q3	Q4	Y	Q1	Q2	Q3	Q4	Y	Q1	Q2	Q3	Q4	Y
鴷鴴科	黃嘴角鴞	*Otus spilocephalus*	留、普	樹林性陸禽	Es	II	LC															
鴷鴴科	領角鴞	*Otus lettia*	留、普	樹林性陸禽	Es	II	LC		3	3	2	8										
雨燕科	小雨燕	*Apus nipalensis*	留、普	空域飛禽	Es		LC	4	8	12	9	33	10	15	15	12	52	5	10	13	11	39
翠鳥科	翠鳥	*Alcedo atthis*	留、普/過、不普	水岸性陸禽			LC															
鬚鴷科	五色鳥	*Psilopogon nuchalis*	留、普	樹林性陸禽	E		LC	3	3	3	4	13	3		3	2	8				3	3
啄木鳥科	小啄木	*Dendrocopos canicapillus*	留、普	樹林性陸禽			LC	3	2	2	3	10		2	2	3	7				2	2
山椒鳥科	灰喉山椒鳥	*Pericrocotus solaris*	留、普	樹林性陸禽			NT															
伯勞科	紅尾伯勞	*Lanius cristatus*	冬、普/過、普	草原性陸禽		III	LC	3	2			5						1				1
伯勞科	棕背伯勞	*Lanius schach*	留、普	草原性陸禽			VU	1			2	3				2	2	2	3	3	4	12
黃鸝科	朱鸝	*Oriolus traillii*	留、不普	樹林性陸禽	Es	II	LC		2	2	3	7										
卷尾科	大卷尾	*Dicrurus macrocercus*	留、普/過、稀	草原性陸禽	Es		LC	6	2	2	3	13	2	4	2	2	10	2	2	4	4	12
卷尾科	小卷尾	*Dicrurus aeneus*	留、普	樹林性陸禽	Es		LC															
王鶲科	黑枕藍鶲	*Hypothymis azurea*	留、普	樹林性陸禽	Es		LC	5	2	5	3	15										
鴉科	樹鵲	*Dendrocitta formosae*	留、普	樹林性陸禽	Es		LC	7	5	7	11	30	4	4	7	5	20	4	4	7	6	21
百靈科	小雲雀	*Alauda gulgula*	留、普	草原性陸禽			LC							3	2	3	8					
燕科	家燕	*Hirundo rustica*	夏、普/冬、普/過、普	空域飛禽			LC		2	9	3	14		5	5	8	18		3	4	5	12
燕科	洋燕	*Hirundo tahitica*	留、普/過、蘭嶼稀	空域飛禽			LC	10	5	12	12	39	8	8	9	12	37	10	11	10	9	40
燕科	赤腰燕	*Cecropis striolata*	留、普	空域飛禽			LC		2	3	3	8							3			3
鶺科	白環鸚嘴鶺	*Spizixos semitorques*	留、普	樹林性陸禽	Es		LC						2				2					
鶺科	白頭翁	*Pycnonotus sinensis*	留、普	樹林性陸禽	Es		LC	19	21	14	15	69	11	21	13	8	53	13	20	22	17	72
鶺科	紅嘴黑鶺	*Hypsipetes leucocephalus*	留、普	樹林性陸禽	Es		LC	6	6	12	10	34	5				5	2				2
扇尾鶯科	黃頭扇尾鶯	*Cisticola exilis*	留、不普	草原性陸禽			LC															
扇尾鶯科	灰頭鷦鶯	*Prinia flaviventris*	留、普	草原性陸禽			LC	8	5	5	9	27	3	3	4	4	14	3	3	5	6	17
扇尾鶯科	褐頭鷦鶯	*Prinia inornata*	留、普	草原性陸禽	Es		LC	3	5	8	5	21	7	4	7	3	21	2	6	4	8	20
鸚嘴科	粉紅鸚嘴	*Sinosuthora webbiana*	留、普	草原性陸禽	Es		NT	4	3	3		10	8	5	4	11	28					

註：1.鳥類名錄、生息狀態、特有類別等係參考自臺灣鳥類名錄(中華民國野鳥學會鳥類紀錄委員會, 2020)、臺灣野鳥圖鑑(王嘉雄等, 1991)、臺灣生物多樣性入口網 http://taibif.tw/ (2019)

特有類別 E：特有種 Es：特有亞種

遷徙屬性/出現頻率：留：留鳥夏：夏候鳥冬：冬候鳥過：過境鳥普：普遍不普：不普遍稀：稀有

2.保育等級依據行政院農業委員會於中華民國 108 年 1 月 9 日農林務字第 1071702243A 號公告

II：珍貴稀有之第二級保育類（Rare and Valuable Species）III：其他應予保育之第三級保育類(Other Conservation-Deserving Wildlife)

3.受脅等級依據「2016 臺灣鳥類紅皮書名錄」(林瑞興等，2016）認定，易危（VU）暫無危機（LC）不適用（NA）

4.Q1：112 年第 1 季、Q2：112 年第 2 季、Q3：112 年第 3 季、Q4：112 年第 4 季、Y：112 年度

表 2.7-17 本年度鳥類調查結果統計表(續 4)

科名	中文名	學名	遷徙屬性/出現頻率	同功群	特有類別	保育等級	受脅等級	112 年度									
								A1 標					A2 標				
								曾文二橋					楠西				
								Q1	Q2	Q3	Q4	Y	Q1	Q2	Q3	Q4	Y
繡眼科	綠繡眼	*Zosterops japonicus*	留、普(*simplex)*/冬、稀(*japonicus*(?))	樹林性陸禽			LC	15	25	17	23	80	12	15	9	20	56
畫眉科	山紅頭	*Cyanoderma ruficeps*	留、普	樹林性陸禽	Es		LC	4	6	9	4	23					
畫眉科	小彎嘴	*Pomatorhinus musicus*	留、普	樹林性陸禽	E		LC	3	4	5	8	20				4	4
畫眉科	大彎嘴	*Megapomatorhinus erythrocnemis*	留、普	樹林性陸禽	E		LC	2	4	7	8	21					
雀眉科	頭烏線	*Schoeniparus brunneus*	留、普	樹林性陸禽	Es		LC	3	3	10	4	20					
噪眉科	繡眼畫眉	*Alcippe morrisonia*	留、普	樹林性陸禽	E		LC	5	8	6	4	23				3	3
鶲科	白腰鵲鴝	*Copsychus malabaricus*	引進種、不普	樹林性陸禽			NA		2	3	3	8		3			3
鶲科	台灣紫嘯鶇	*Myophonus insularis*	留、普	水岸性陸禽	E		LC	1				1					
鶲科	黃尾鴝	*Phoenicurus auroreus*	冬、不普	樹林性陸禽			LC	2				2					
八哥科	黑領椋鳥	*Gracupica nigricollis*	引進種、不普	草原性陸禽			LC										
八哥科	灰頭椋鳥	*Sturnia malabarica*	引進種、稀	草原性陸禽			NA	5				5					
八哥科	家八哥	*Acridotheres tristis*	引進種、普	草原性陸禽			NA	5	7	4	7	23	7	5	7	8	27
八哥科	白尾八哥	*Acridotheres javanicus*	引進種、普	草原性陸禽			NA	5	11	10	11	37	9	5	8	10	32
鶺鴒科	灰鶺鴒	*Motacilla cinerea*	冬、普	水岸性陸禽			LC	3	3			6	1				1
鶺鴒科	白鶺鴒	*Motacilla alba*	留、普/冬、普/迷	水岸性陸禽			LC	2	5	3	5	15	2	3	6	8	19
麻雀科	麻雀	*Passer montanus*	留、普	草原性陸禽			LC	73	73	65	50	261	35	25	37	31	128
梅花雀科	白腰文鳥	*Lonchura striata*	留、普	草原性陸禽			LC									11	11
梅花雀科	斑文鳥	*Lonchura punctulata*	留、普	草原性陸禽			LC	31	27	14	10	82	5	6	12	11	34
梅花雀科	黑頭文鳥	*Lonchura atricapilla*	留、稀/引進種、稀	草原性陸禽		III	VU		7	2	3	12					
物種數小計(S)								48	56	49	51	64	29	36	32	37	46
數量小計(N)								334	467	405	361	1,567	166	206	247	260	879
Shannon-Wiener's diversity index (H')								3.25	3.38	3.47	3.50	—	2.97	3.29	3.15	3.30	—
Shannon-Wiener's evenness index (E)								0.84	0.84	0.89	0.89	—	0.88	0.92	0.91	0.91	—

註：1.鳥類名錄、生息狀態、特有類別等係參考自臺灣鳥類名錄(中華民國野鳥學會鳥類紀錄委員會, 2020)、臺灣野鳥圖鑑(王嘉雄等, 1991)、臺灣生物多樣性入口網 http://taibif.tw/ (2019)

特有類別 E：特有種 Es：特有亞種

遷徙屬性/出現頻率：留：留鳥夏：夏候鳥冬：冬候鳥過：過境鳥普：普遍不普：不普遍稀：稀有

2.保育等級依據行政院農業委員會於中華民國 108 年 1 月 9 日農林務字第 1071702243A 號公告

II：珍貴稀有之第二級保育類（Rare and Valuable Species）III：其他應予保育之第三級保育類(Other Conservation-Deserving Wildlife)

3.受脅等級依據「2016 臺灣鳥類紅皮書名錄」(林瑞興等，2016）認定，易危（VU）暫無危機（LC）不適用（NA）

4.Q1：112 年第 1 季、Q2：112 年第 2 季、Q3：112 年第 3 季、Q4：112 年第 4 季、Y：112 年度

表 2.7-17 本年度鳥類調查結果統計表(續 5)

科名	中文名	學名	遷徙屬性/出現頻率	同功群	特有類別	保育等級	受脅等級	112 年度 A3 標 玉井 Q1	Q2	Q3	Q4	Y	南化 Q1	Q2	Q3	Q4	Y	臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商 Q1	Q2	Q3	Q4	Y
繡眼科	綠繡眼	*Zosterops japonicus*	留、普(*simplex*)/冬、稀(*japonicus*(?))	樹林性陸禽			LC	10	7	9	8	34	12	14	9	14	49	8	3	6	4	21
畫眉科	山紅頭	*Cyanoderma ruficeps*	留、普	樹林性陸禽	Es		LC	5	4	6	11	26										
畫眉科	小彎嘴	*Pomatorhinus musicus*	留、普	樹林性陸禽	E		LC	3	2	3	4	12										
畫眉科	大彎嘴	*Megapomatorhinus erythrocnemis*	留、普	樹林性陸禽	E		LC			2	3	5										
雀眉科	頭烏線	*Schoeniparus brunneus*	留、普	樹林性陸禽	Es		LC			3	4	7										
噪眉科	繡眼畫眉	*Alcippe morrisonia*	留、普	樹林性陸禽	E		LC		2			2										
鶲科	白腰鵲鴝	*Copsychus malabaricus*	引進種、不普	樹林性陸禽			NA															
鶲科	台灣紫嘯鶇	*Myophonus insularis*	留、普	水岸性陸禽	E		LC															
鶲科	黃尾鴝	*Phoenicurus auroreus*	冬、不普	樹林性陸禽			LC	1				1						2				2
八哥科	黑領椋鳥	*Gracupica nigricollis*	引進種、不普	草原性陸禽			LC													2		2
八哥科	灰頭椋鳥	*Sturnia malabarica*	引進種、稀	草原性陸禽			NA		2			2						3	3			6
八哥科	家八哥	*Acridotheres tristis*	引進種、普	草原性陸禽			NA	11	4	7	7	29	5	6	7	11	29	4	4	5	5	18
八哥科	白尾八哥	*Acridotheres javanicus*	引進種、普	草原性陸禽			NA	6	6	14	11	37	6	6	12	10	34	5	4	7	8	24
鶺鴒科	灰鶺鴒	*Motacilla cinerea*	冬、普	水岸性陸禽			LC	2				2	3				3					
鶺鴒科	白鶺鴒	*Motacilla alba*	留、普/冬、普/迷	水岸性陸禽			LC	2	4	3	2	11	3	3	3	4	13	7	3	2	3	15
麻雀科	麻雀	*Passer montanus*	留、普	草原性陸禽			LC	38	50	43	42	173	24	23	29	28	104	12	26	33	20	91
梅花雀科	白腰文鳥	*Lonchura striata*	留、普	草原性陸禽			LC															
梅花雀科	斑文鳥	*Lonchura punctulata*	留、普	草原性陸禽			LC	5		5	6	16	8	8	5	11	32	6	5	8	5	24
梅花雀科	黑頭文鳥	*Lonchura atricapilla*	留、稀/引進種、稀	草原性陸禽		III	VU															
物種數小計(S)								37	41	39	39	51	30	32	30	31	40	26	24	23	25	33
數量小計(N)								235	238	279	286	1,038	173	187	193	206	759	119	149	172	154	594
Shannon-Wiener's diversity index (H')								3.27	3.22	3.34	3.33	—	3.17	3.12	3.12	3.16	—	3.04	2.88	2.81	3.03	—
Shannon-Wiener's evenness index (E)								0.91	0.87	0.91	0.91	—	0.93	0.90	0.92	0.92	—	0.93	0.91	0.90	0.94	—

註：1.鳥類名錄、生息狀態、特有類別等係參考自臺灣鳥類名錄(中華民國野鳥學會鳥類紀錄委員會, 2020)、臺灣野鳥圖鑑(王嘉雄等, 1991)、臺灣生物多樣性入口網 http://taibif.tw/ (2019)
特有類別 E：特有種 Es：特有亞種
遷徙屬性/出現頻率：留：留鳥夏：夏候鳥冬：冬候鳥過：過境鳥普：普遍不普：不普遍稀：稀有
2.保育等級依據行政院農業委員會於中華民國 108 年 1 月 9 日農林務字第 1071702243A 號公告
II：珍貴稀有之第二級保育類（Rare and Valuable Species）III：其他應予保育之第三級保育類(Other Conservation-Deserving Wildlife)
3.受脅等級依據「2016 臺灣鳥類紅皮書名錄」（林瑞興等，2016）認定，易危（VU）暫無危機（LC）不適用（NA）
4.Q1：112 年第 1 季、Q2：112 年第 2 季、Q3：112 年第 3 季、Q4：112 年第 4 季、Y：112 年度

表 2.7-18 本年度哺乳類調查結果統計表

目	科	中名	學名	保育類別	稀有類別	特有類別	受脅等級	112 年度																					
								A1 標					A2 標					A3 標											
								曾文二橋					楠西					玉井					南化					臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商				
								Q1	Q2	Q3	Q4	Y	Q1	Q2	Q3	Q4	Y	Q1	Q2	Q3	Q4	Y	Q1	Q2	Q3	Q4	Y	Q1	Q2	Q3	Q4	Y
鮑形目	尖鼠科	臭鼩	*Suncus murinus*	C			LC	2	4	5	7	18	7	4	8	5	24	4	3	4	3	14	3	2	5	3	13	2	2	4	3	11
靈長目	獼猴科	台灣獼猴	*Macaca cyclopis*	C	E		LC	4	5	10	8	27				3	3														
翼手目	蝙蝠科	長趾鼠耳蝠	*Myotis secundus*	C	E		LC	3	9	10	5	27																			
翼手目	蝙蝠科	東亞家蝠	*Pipistrellus abramus*	C			LC	6	10	12	8	36	6	7	11	18	42	13	10	16	14	53	8	11	12	11	42	4	4	7	7	22
翼手目	蝙蝠科	山家蝠	*Pipistrellus montanus*	C	E?		LC	5	2	4	3	14				2	2														
兔形目	兔科	台灣野兔	*Lepus sinensis formosus*	C	Es		LC				3	3																			
囓齒目	松鼠科	赤腹松鼠	*Callosciurus erythraeus thaiwanensis*	C	Es		LC	3	3	5	6	17	2	4	5	3	14	2	2	5	5	14				3	3			2	2
囓齒目	松鼠科	大赤鼯鼠	*Petaurista philippensis grandis*	UC	Es		LC				1	1																			
囓齒目	鼠科	鬼鼠	*Bandicota indica*	C			LC											1	1	1	2	5				1	1				
囓齒目	鼠科	小黃腹鼠	*Rattus losea*	C			LC	2	1	3	1	7	3	2	2		7	2	1	2	2	7	2	2	3	1	8	2	2	3	1	8
囓齒目	鼠科	溝鼠	*Rattus norvegicus*	C			LC	3	2	3	2	10	3	2	2	2	9	1	1	2	2	6	1	1	3	2	7	1	1	2	2	6
食肉目	貂科	鼬獾	*Melogale moschata subaurantiaca*	UC	Es		LC			1	1	2												1	1		2				
食肉目	靈貓科	白鼻心	*Paguma larvata taivana*	UC	Es		LC			1		1												1	1		2				
偶蹄目	鹿科	台灣山羌	*Muntiacus reevesi micrurus*	C	Es		LC		3	2	4	9									1	1									
物種數小計(S)								8	9	11	12	13	5	5	5	6	7	6	6	6	7	7	4	6	6	6	8	4	4	4	5	5
數量小計(N)								28	39	56	49	172	21	19	28	33	101	23	18	30	29	100	14	18	25	21	78	9	9	16	15	49
Shannon-Wiener's diversity index (H')								2.01	1.98	2.14	2.28	—	1.50	1.50	1.41	1.39	—	1.32	1.35	1.38	1.56	—	1.12	1.27	1.44	1.41	—	1.27	1.27	1.28	1.40	—
Shannon-Wiener's evenness index (E)								0.97	0.90	0.89	0.92	—	0.93	0.93	0.88	0.78	—	0.74	0.75	0.77	0.80	—	0.81	0.71	0.80	0.79	—	0.92	0.92	0.92	0.87	—

註：1.哺乳類名錄、生息狀態、特有類別等係參考自臺灣生物多樣性入口網 http://taibif.tw/ (2019)、臺灣蝙蝠圖鑑(鄭錫奇等, 2010)、臺灣哺乳動物(祁偉廉, 2008)

出現頻率 C：普遍 UC:不普遍

特有類別 E：特有種、Es：特有亞種、?：分類未明

2.受脅等級依據「2017 臺灣陸域哺乳類紅皮書名錄」(鄭錫奇等，2017）認定，暫無危機危（LC）

3.Q1：112 年第 1 季、Q2：112 年第 2 季、Q3：112 年第 3 季、Q4：112 年第 4 季、Y：112 年度

表 2.7-19 本年度兩棲類調查結果統計表

網	科	中文名	學名	出現頻率	特有類別	受脅等級	112 年度																				
							A1 標					A2 標					A3 標										
							曾文二橋					楠西					玉井					南化					臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商				
							Q1	Q2	Q3	Q4	Y	Q1	Q2	Q3	Q4	Y	Q1	Q2	Q3	Q4	Y	Q1	Q2	Q3	Q4	Y	Q1	Q2	Q3	Q4	Y
兩棲綱	蟾蜍科	盤古蟾蜍	*Bufo bankorensis*	C	E	LC	4	3	3	4	14																			
兩棲綱	蟾蜍科	黑眶蟾蜍	*Duttaphrynus melanostictus*	C		LC	3	3	6	5	17	3	5	4	4	16	4	5	11	6	26	3	8	7	3	21	4	5	6	2	17
兩棲綱	叉舌蛙科	澤蛙	*Fejervarya limnocharis*	C		LC	4	2	7	4	17	3	5	9	5	22	7	8	8	8	31	4	4	6	4	18	2	4	9	4	19
兩棲綱	狹口蛙科	巴氏小雨蛙	*Microhyla butleri*	L		DD		1			1																			
兩棲綱	狹口蛙科	小雨蛙	*Microhyla fissipes*	C		LC	10	5	22	12	49	5	7	13	9	34	10	6	15	5	36	9	4	9	4	26	5	3	8	5	21
兩棲綱	狹口蛙科	黑蒙西氏小雨蛙	*Microhyla heymonsi*	L		LC			1		1																			
兩棲綱	赤蛙科	貢德氏赤蛙	*Hylarana guentheri*	C		LC			7	2	9	3	3	4		10	3	3		2	8			3	2	5					
兩棲綱	赤蛙科	拉都希氏赤蛙	*Hylarana latouchii*	C		LC	3	3	9	5	20	4	5	5	3	17	2	1	5	4	12	2	1	4	3	10	2	2	1	2	7
兩棲綱	赤蛙科	梭德氏赤蛙	*Pseudoamolops sauteri*	C	E	LC		1			1																			
兩棲綱	樹蛙科	太田樹蛙	*Buergeria otai*	?	E			3	13	5	21							3	12		15			6	4	10					
兩棲綱	樹蛙科	面天樹蛙	*Kurixalus idiootocus*	C	E	LC			6	1	7								2	2	4			6		6					
兩棲綱	樹蛙科	布氏樹蛙	*Polypedates braueri*	C		LC		1			1																			
兩棲綱	樹蛙科	莫氏樹蛙	*Rhacophorus moltrechti*	C	E	LC	3	1			4																			
物種數小計（S）							6	10	9	8	13	5	5	5	4	5	5	6	6	6	7	4	4	7	6	7	4	4	4	4	4
數量小計（N）							27	23	74	38	162	18	25	35	21	99	26	26	53	27	132	18	17	41	20	96	13	14	24	13	64
Shannon-Wiener's diversity index （H'）							1.67	2.15	1.96	1.89	–	1.59	1.58	1.49	1.30	–	1.46	1.64	1.65	1.68	–	1.22	1.20	1.90	1.77	–	1.31	1.33	1.21	1.31	–
Shannon-Wiener's evenness index （E）							0.93	0.93	0.89	0.91	–	0.99	0.98	0.93	0.94	–	0.90	0.92	0.92	0.94	–	0.88	0.87	0.97	0.99	–	0.94	0.96	0.88	0.94	–

註：1.兩棲類名錄、生息狀態、特有類別等係參考自臺灣生物多樣性入口網 http://taibif.tw/ (2019)、臺灣兩棲爬行動物圖鑑(第二版)(呂光洋等, 2002)、臺灣兩棲爬行類圖鑑(向高世等，2009)、賞蛙圖鑑-臺灣蛙類野外觀察指南(第二版)(楊懿如, 2002)

出現頻率 C：普遍 UC：不普遍 L：局部普遍 ?：分布情形未知

特有類別 E：特有種

2.受脅等級依據「2017 臺灣兩棲類紅皮書名錄」（林春富等，2017）認定

易危（VU）暫無危機危（LC）資料缺乏（DD）

空格表示該物種為暫無危機、未評估或不適用於區域評估篩選門檻

3.Q1：112 年第 1 季、Q2：112 年第 2 季、Q3：112 年第 3 季、Q4：112 年第 4 季、Y：112 年度

表 2.7-20 本年度爬蟲類調查結果統計表

綱	科	中文名	學名	出現頻率	特有類別	受脅等級	外來種	112 年度																					
								A1 標					A2 標					A3 標											
								曾文二橋					楠西					玉井					南化					臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商				
								Q1	Q2	Q3	Q4	Y	Q1	Q2	Q3	Q4	Y	Q1	Q2	Q3	Q4	Y	Q1	Q2	Q3	Q4	Y	Q1	Q2	Q3	Q4	Y
爬行綱	壁虎科	鉛山壁虎	*Gekko hokouensis*	C		LC		5	2	2	3	12		5	4	3	12														
爬行綱	壁虎科	疣尾蝎虎	*Hemidactylus frenatus*	C		LC		12	11	15	14	52	10	11	13	7	41	11	5	15	12	43	6	5	17	11	39	5	10	9	4	28
爬行綱	壁虎科	史丹吉氏蝎虎	*Hemidactylus stejnegeri*	C		LC				5		5																			
爬行綱	飛蜥科	斯文豪氏攀蜥	*Japalura swinhonis*	C	E	LC		7	4	12	4	27	4	5	4	3	16	4	5	8	8	25	5	3	10	5	23	2	3	5	4	14
爬行綱	正蜥科	臺灣草蜥	*Takydromus formosanus*	L	E	DD				1		1																			
爬行綱	石龍子科	麗紋石龍子	*Plestiodon elegans*	C		LC		3	2	8	4	17	4	3	3	3	13	5	3	7	5	20	3	5	5	3	16	1	4	7	5	17
爬行綱	石龍子科	多線真稜蜥	*Eutropis multifasciata*	L			*						2		1	2	5	3	2	2	3	10			3	3	6		2	2		4
爬行綱	石龍子科	印度蜓蜥	*Sphenomorphus indicus*	L		LC		3	2	4	2	11	1	2	3	3	9	2	4	4	3	13	2	2	3	2	9	2	2	4	3	11
爬行綱	黃頷蛇科	大頭蛇	*Boiga kraepelini*	C		LC				1		1																			
爬行綱	黃頷蛇科	紅斑蛇	*Lycodon rufozonatus rufozonatus*	C		LC				1		1																			
爬行綱	黃頷蛇科	南蛇	*Ptyas mucosus*	C		LC													1			1									
爬行綱	蝙蝠蛇科	雨傘節	*Bungarus multicinctus multicinctus*	L		LC								1	1		2		1			1									
爬行綱	蝮蛇科	龜殼花	*Protobothrops mucrosquamatus*	C		LC			1	1		2																			
爬行綱	蝮蛇科	赤尾青竹絲	*Trimeresurus stejnegeri*	C		LC			1			1												1			1				
物種數小計（S）								5	7	10	5	11	5	6	7	6	7	5	7	5	5	7	4	5	5	5	6	4	0	5	4	5
數量小計（N）								30	23	50	27	130	21	27	29	21	98	25	21	36	31	113	16	16	38	24	94	10	21	27	16	74
Shannon-Wiener's diversity index （H'）								1.47	1.57	1.87	1.34	—	1.35	1.55	1.61	1.70	—	1.43	1.79	1.42	1.46	—	1.31	1.47	1.38	1.41	—	1.22	1.40	1.50	1.37	—
Shannon-Wiener's evenness index （E）								0.91	0.81	0.81	0.83	—	0.84	0.86	0.83	0.95	—	0.89	0.92	0.88	0.91	—	0.94	0.92	0.86	0.88	—	0.88	0.87	0.93	0.99	—

註：1.爬蟲類名錄、生息狀態、特有類別等係參考自臺灣生物多樣性入口網 http://taibif.tw/ (2019)、臺灣兩棲爬行動物圖鑑(第二版)(呂光洋等, 2002)、臺灣兩棲爬行類圖鑑(向高世等，2009)

出現頻率 C：普遍 L：局部普遍

特有類別 E：特有種

2.受脅等級依據「2017 臺灣爬蟲類紅皮書名錄」(陳元龍等，2017）認定

暫無危機（LC） 資料缺乏（DD）

空格表示該物種為暫無危機、未評估或不適用於區域評估篩選門檻

3.Q1：112 年第 1 季、Q2：112 年第 2 季、Q3：112 年第 3 季、Q4：112 年第 4 季、Y：112 年度

表 2.7-21 本年度蝴蝶類調查結果統計表

科	亞科	常用中文名	學名	112 年度																						
				A1 標					A2 標					A3 標												
				曾文二橋					楠西					玉井					南化					臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商				
				Q1	Q2	Q3	Q4	Y	Q1	Q2	Q3	Q4	Y	Q1	Q2	Q3	Q4	Y	Q1	Q2	Q3	Q4	Y	Q1	Q2	Q3	Q4	Y
弄蝶科	大弄蝶亞科	鶯褐弄蝶	*Burara jaina formosana*	2	2	3	1	8		1	1	2	4	4	2	2	2	10	2	3	2		7					
弄蝶科	弄蝶亞科	黑星弄蝶	*Suastus gremius*		4		2	6			2	2	4							2	3	2	7					
弄蝶科	弄蝶亞科	台灣黃斑弄蝶	*Potanthus confucius angustatus*	2	2	2		6	2	2	3	1	8	2	2	5	4	13	2			2	4	2	2	3	2	9
弄蝶科	弄蝶亞科	姬單帶弄蝶	*Parnara bada*	2	2	2	4	10							2	4	2	8										
弄蝶科	弄蝶亞科	台灣單帶弄蝶	*Borbo cinnara*	3	3	4	3	13	2	1	2	3	8		2	3	4	9				2	2	3	2	3	3	11
弄蝶科	弄蝶亞科	褐弄蝶	*Pelopidas mathias oberthueri*	2	2	2	5	11			2	2	4	4		4	2	10		2	2	2	6	3				3
鳳蝶科	鳳蝶亞科	紅紋鳳蝶	*Pachliopta aristolochiae interposita*		5			5																			
鳳蝶科	鳳蝶亞科	青帶鳳蝶	*Graphium sarpedon connectens*	2	5	8	5	20	2	2	4	4	12	2	2	5	4	13	4	1	3	2	10	2	4	4	2	12
鳳蝶科	鳳蝶亞科	綠斑鳳蝶	*Graphium agamemnon*			2	3	5																			
鳳蝶科	鳳蝶亞科	柑橘鳳蝶	*Papilio xuthus*								2	2	4														
鳳蝶科	鳳蝶亞科	玉帶鳳蝶	*Papilio polytes polytes*	1		3	2	6						2				2									
鳳蝶科	鳳蝶亞科	黑鳳蝶	*Papilio protenor protenor*			2	4	6														1	1				1	1
鳳蝶科	鳳蝶亞科	白紋鳳蝶	*Papilio helenus fortunius*		2	2	2	6		4	4	2	10	2	4	2	1	9	3	2	2	1	8		2	3		5
鳳蝶科	鳳蝶亞科	無尾白紋鳳蝶	*Papilio castor formosanus*		2			2																2				2
鳳蝶科	鳳蝶亞科	大鳳蝶	*Papilio memnon heronus*	2	2	2	1	7	2				2	1	2	3	2	8										
鳳蝶科	鳳蝶亞科	烏鴉鳳蝶	*Papilio bianor thrasymedes*												2			2									
鳳蝶科	鳳蝶亞科	琉璃紋鳳蝶	*Papilio hermosanus*	2	1	3	3	9																			
粉蝶科	粉蝶亞科	紋白蝶	*Pieris rapae crucivora*	24	20	34	22	100	11	10	17	13	51	18	31	27	20	96	12	16	19	15	62	14	10	15	20	59
粉蝶科	粉蝶亞科	台灣紋白蝶	*Pieris canidia*	12	15	16	12	55	4	5	6	8	23	9	5	12	6	32	8	3	6	11	28	6	7	7	7	27
粉蝶科	粉蝶亞科	黑點粉蝶	*Leptosia nina niobe*	10	5	14	6	35	3	6	7	5	21															
粉蝶科	粉蝶亞科	雌白黃蝶	*Ixias pyrene insignis*	4	2	9	5	20						5	10	14	11	40										
粉蝶科	粉蝶亞科	端紅蝶	*Hebomoia glaucippe formosana*	2	4	5	3	14	5	2	2	3	12	2	4	3	4	13	3	3	2	3	11	2			3	5
粉蝶科	黃粉蝶亞科	淡黃蝶	*Catopsilia pomona*	10	4	13	11	38																				
粉蝶科	黃粉蝶亞科	荷氏黃蝶	*Eurema hecabe*	15	25	29	20	89	14	22	18	14	68	14	23	42	15	94	7	4	12	11	34	10	10	12	5	37
粉蝶科	黃粉蝶亞科	台灣黃蝶	*Eurema blanda arsakia*	5	6	7	8	26								7	6	13										
灰蝶科	灰蝶亞科	紅邊黃小灰蝶	*Heliophorus ila matsumurae*	11	2	6	5	24							2			2										
灰蝶科	藍灰蝶亞科	琉璃波紋小灰蝶	*Jamides bochus formosanus*	3	7	5	4	19																				
灰蝶科	藍灰蝶亞科	白波紋小灰蝶	*Jamides alecto dromicus*	7	4	9	6	26						5		3	3	11										
灰蝶科	藍灰蝶亞科	波紋小灰蝶	*Lampides boeticus*	12	16	16	11	55	10	10	15	8	43	14	7	5	11	37	8	5	8	7	28	8	9	14	5	36
灰蝶科	藍灰蝶亞科	沖繩小灰蝶	*Zizeeria maha okinawana*	20	20	24	22	86	12	12	18	16	58	12	10	19	15	56	15	11	18	4	48	10	5		7	22

註：1.蝴蝶類名錄、生息狀態、特有類別等係參考自臺灣生物多樣性入口網 http://taibif.tw/ (2019)、臺灣蝶圖鑑第一卷、第二卷、第三卷(徐堉峰, 2000, 2002, 2006)、臺灣蝶類生態大圖鑑(濱野榮次, 1987)

2.Q1：112 年第 1 季、Q2：112 年第 2 季、Q3：112 年第 3 季、Q4：112 年第 4 季、Y：112 年度

表 2.7-21 本年度蝴蝶類調查結果統計表(續)

科	亞科	常用中文名	學名	112 年度																						
				A1 標					A2 標					A3 標													
				曾文二橋					楠西					玉井					南化					臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商				
				Q1	Q2	Q3	Q4	Y	Q1	Q2	Q3	Q4	Y	Q1	Q2	Q3	Q4	Y	Q1	Q2	Q3	Q4	Y	Q1	Q2	Q3	Q4	Y
蛺蝶科	斑蝶亞科	淡小紋青斑蝶	*Tirumala limniace limniace*			3	3	6																				
蛺蝶科	斑蝶亞科	姬小紋青斑蝶	*Parantica aglea maghaba*	3	7	7	4	21						3	3	5	4	15										
蛺蝶科	斑蝶亞科	琉球青斑蝶	*Ideopsis similis*	7	2	6	5	20	2	3	6	6	17															
蛺蝶科	斑蝶亞科	斯氏紫斑蝶	*Euploea sylvester swinhoei*	8	3	4	4	19						5	4	5	8	22	5	3	4	5	17					
蛺蝶科	斑蝶亞科	紫端斑蝶	*Euploea mulciber barsine*	3	2	5	3	13	2	3	2	3	10															
蛺蝶科	斑蝶亞科	圓翅紫斑蝶	*Euploea eunice hobsoni*		5	6	4	15			3	3	6	3	1	3	3	10	2	1	5	2	10					
蛺蝶科	斑蝶亞科	小紫斑蝶	*Euploea tulliolus koxinga*	6	6	7	5	24						3	2	2	4	11	2				2					
蛺蝶科	蛺蝶亞科	孔雀紋蛺蝶	*Junonia almana*											2				2										
蛺蝶科	蛺蝶亞科	蛇眼紋擬蛺蝶	*Junonia lemonias aenaria*	3	5	5	3	16	2			2	4															
蛺蝶科	蛺蝶亞科	黃蛺蝶	*Polygonia c-aureum lunulata*	4	5	5	2	16	2				2	5	7	8	6	26						2	2	3	3	10
蛺蝶科	蛺蝶亞科	琉璃蛺蝶	*Kaniska canace canace*		2	2	1	5							3	3	3	9										
蛺蝶科	蛺蝶亞科	黃三線蝶	*Symbrenthia lilaea formosanus*		3	5	3	11						3				3										
蛺蝶科	蛺蝶亞科	琉球紫蛺蝶	*Hypolimnas bolina kezia*			3	3	6																				
蛺蝶科	線蛺蝶亞科	琉球三線蝶	*Neptis hylas luculenta*	1				1	2	2	2	2	8	2	5	6	4	17	2	4	6	5	17		2	2	2	6
蛺蝶科	線蛺蝶亞科	小三線蝶	*Neptis sappho formosana*			4	4	8																				
蛺蝶科	線蛺蝶亞科	小單帶蛺蝶	*Athyma selenophora laeta*	2		2	2	6	2	1	2	2	7															
蛺蝶科	絲蛺蝶亞科	石牆蝶	*Cyrestis thyodamas formosana*	3	5			8																				
蛺蝶科	眼蝶亞科	小波紋蛇目蝶	*Ypthima baldus zodina*		3	3	2	8	2	1	3	3	9															
蛺蝶科	眼蝶亞科	台灣波紋蛇目蝶	*Ypthima multistriata*	4				4																				
蛺蝶科	眼蝶亞科	單環蝶	*Mycalesis sangaica mara*	3	3	4	3	13																				
蛺蝶科	眼蝶亞科	黑樹蔭蝶	*Melanitis phedima polishana*	4	4	7	5	20	2	2	4	3	11		2	3	2	7	2		3	3	8			2	2	4
蛺蝶科	眼蝶亞科	紫蛇目蝶	*Elymnias hypermnestra hainana*	3		6	3	12			3	5	8								4	4	8			2	1	3
物種數小計（S）				36	39	43	43	49	19	18	23	24	26	23	24	25	25	30	15	14	16	18	20	12	11	12	14	17
數量小計（N）				207	217	306	229	959	83	89	128	114	414	122	137	195	146	600	77	60	99	82	318	64	55	70	63	252
Shannon-Wiener's diversity index （H'）				3.24	3.30	3.41	3.44	—	2.62	2.45	2.75	2.88	—	2.82	2.69	2.77	2.94	—	2.45	2.31	2.47	2.59	—	2.22	2.19	2.19	2.26	—
Shannon-Wiener's evenness index （E）				0.90	0.90	0.91	.91	—	.89	.85	.88	.91	—	.90	.85	.86	.91	—	.90	.87	.89	.90	—	.89	.91	.88	.86	—

註：1.蝴蝶類名錄、生息狀態、特有類別等係參考自臺灣生物多樣性入口網 http://taibif.tw/ (2019)、臺灣蝶圖鑑第一卷、第二卷、第三卷(徐堉峰, 2000, 2002, 2006)、臺灣蝶類生態大圖鑑(濱野榮次, 1987)

2.Q1：112 年第 1 季、Q2：112 年第 2 季、Q3：112 年第 3 季、Q4：112 年第 4 季、Y：112 年度

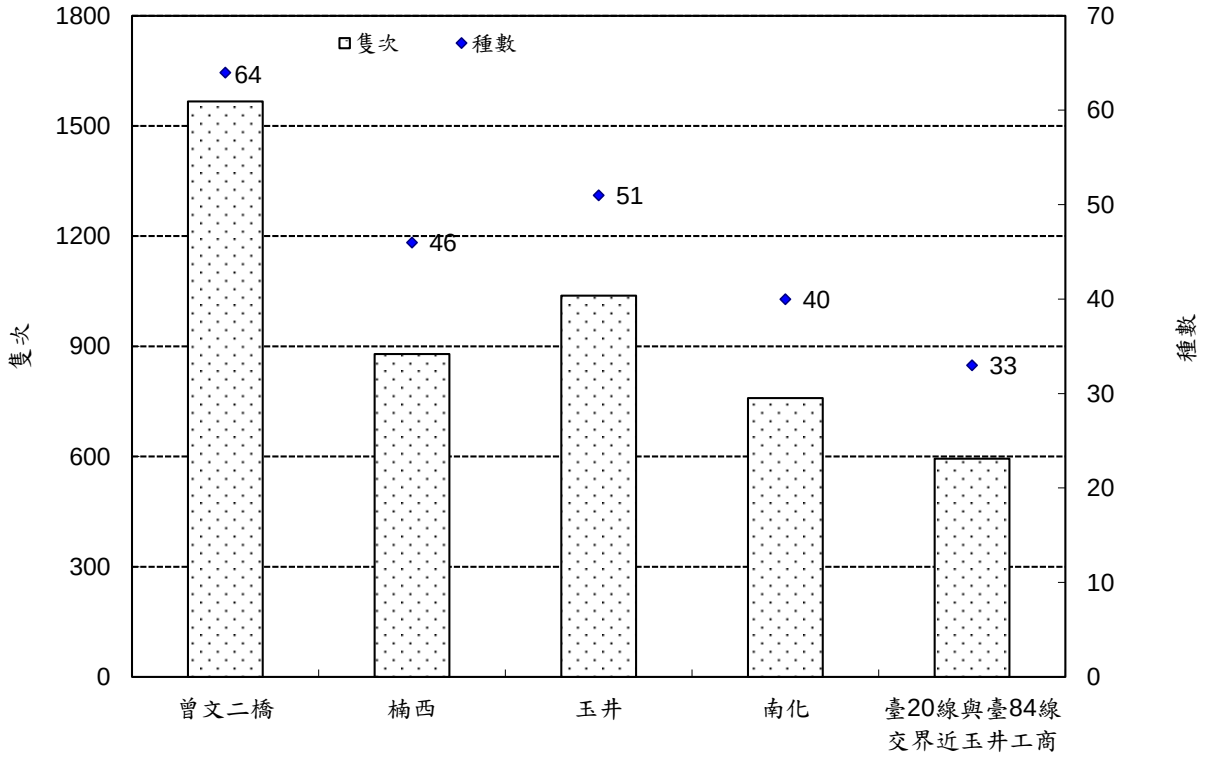


圖 2.7-13 本年度陸域生態鳥類調查結果比較圖

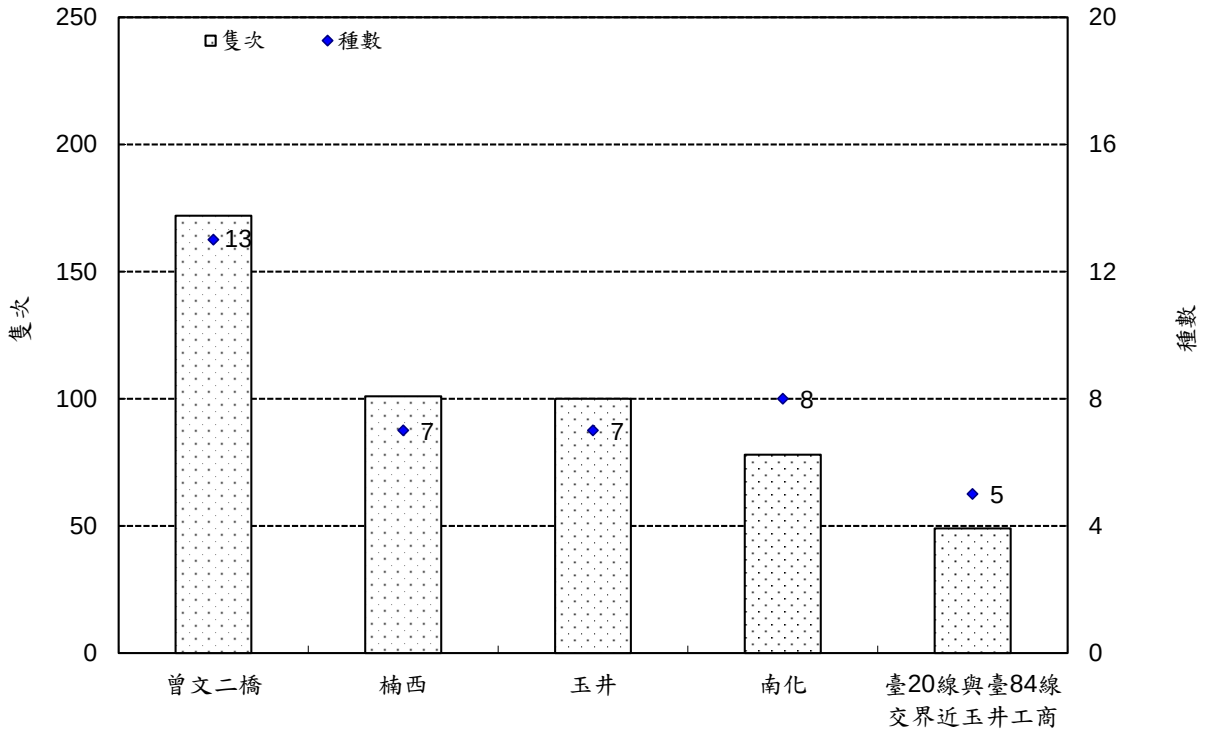


圖 2.7-14 本年度陸域生態哺乳類調查結果比較圖

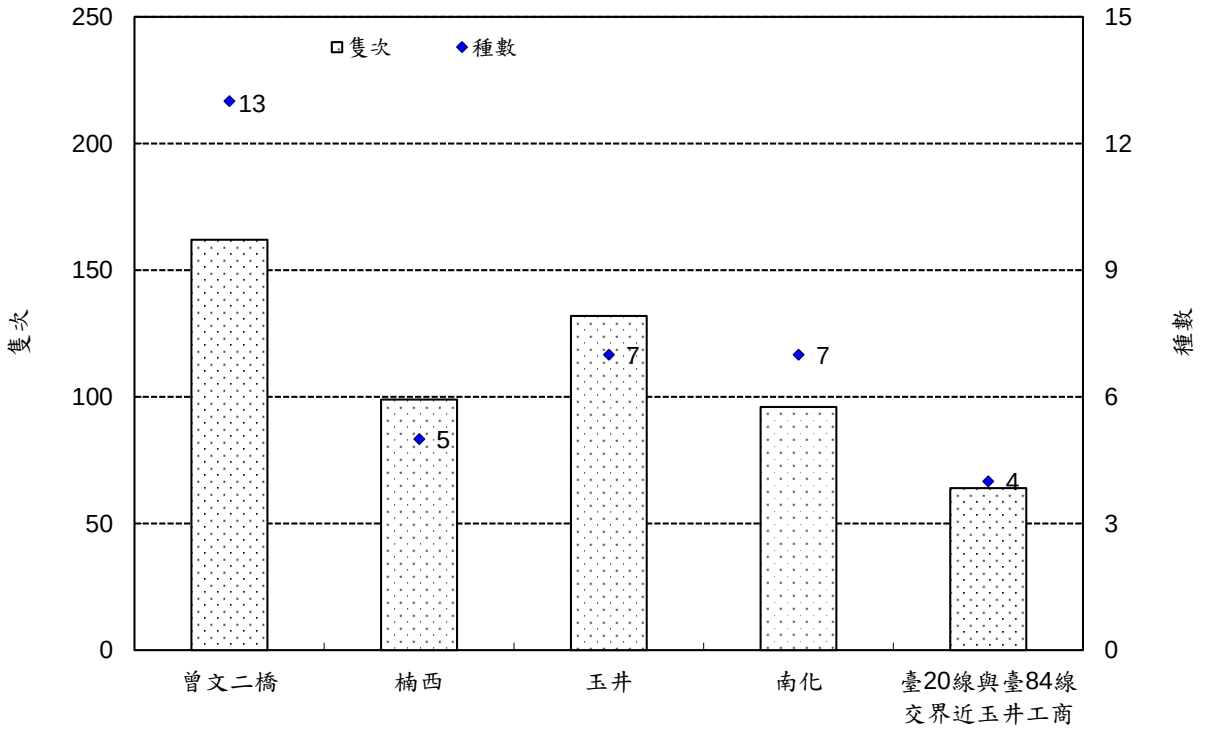


圖 2.7-15 本年度陸域生態兩棲類調查結果比較圖

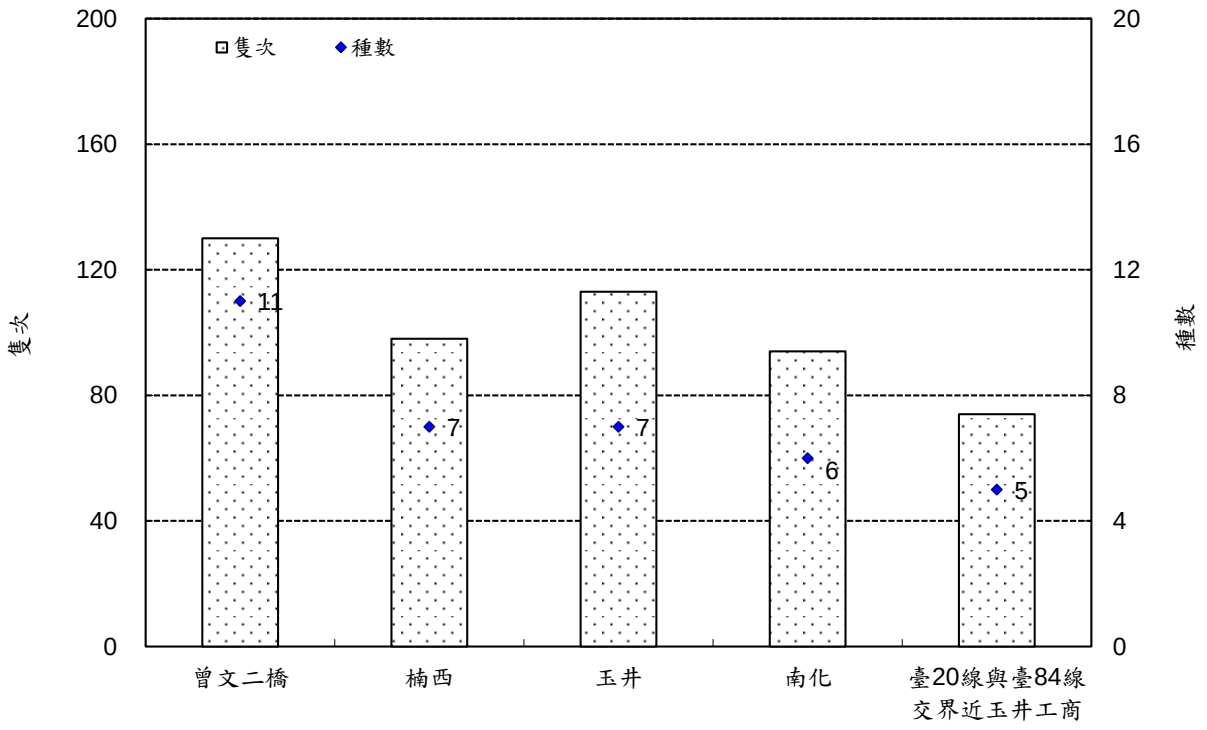


圖 2.7-16 本年度陸域生態爬蟲類調查結果比較圖

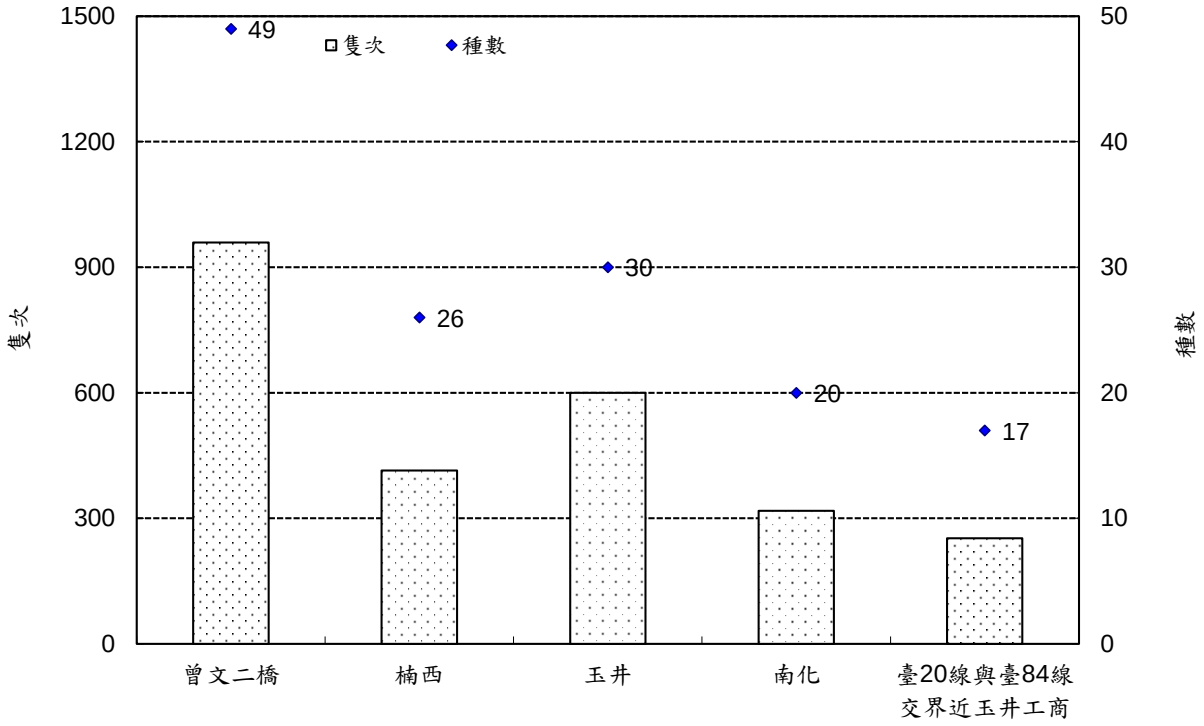


圖 2.7-17 本年度陸域生態蝴蝶類調查結果比較圖

2.8 水域生態

水域生態本年度監測於 1112 年 2 月 6 日~2 月 9 日、4 月 24 日~4 月 27 日、7 月 25 日~7 月 28 日及 10 月 16 日~10 月 19 日進行，監測點位涵蓋 A1 標曾文三橋、A2 標永興吊橋、A3 標竹圍橋及臺三線北寮橋（如圖 2.7-6 所示），位於曾文溪後堀溪及其支流流域，屬一般溪流未涉及特殊生態系。以下茲將本年度水域生態監測結果說明如后。

一、浮游性動物

(一)本年度監測結果共記錄 3 門 7 種 376 個體數/公升，其中肉質鞭毛蟲門 2 種、輪蟲動物門 4 種、節肢動物門 1 種，種類以輪蟲動物門居多，數量則以肉質鞭毛蟲門居多。以下就各測站監測結果分別敘述如下：A1 標曾文三橋共記錄 3 門 6 種，總個體數為 120 個體數/公升；A2 標永興吊橋共記錄 3 門 5 種，總個體數為 36 個體數/公升；A3 標竹圍橋共記錄 3 門 4 種，總個體數為 96 個體數/公升；臺三線北寮橋共記錄 3 門 5 種，總個體數為 124 個體數/公升，如表 2.8-1 及圖 2.8-1 所示。

(二)本年度監測結果代入公式計算，A1 標曾文三橋歧異度指數 H’=1.33~1.56，均勻度指數 E=0.93~0.97；A2 標永興吊橋歧異度指數 H’=0.00~0.95，均勻度指數 E=無義值、0.00~1.00；A3 標竹圍橋歧異度指數 H’=1.05~1.15，均勻度指數 E=0.83~0.98；臺三線北寮橋歧異度指數 H’=1.21~1.50，均勻度指數 E=0.88~0.96。由以上結果顯示，各測站歧異度指數以 A1 標曾文三橋較高，顯示此測站群聚內生物種類之豐富程度高；均勻度指數方面各測站均屬偏高，顯示各測站物種個體數分配偏屬均勻，未有明顯優勢物種。

二、浮游性植物

(一)本年度監測結果共記錄 6 門 26 屬 3,185,600 細胞數/公升，其中藍菌門 1 屬、綠藻植物門 9 屬、矽藻門 12 屬、褐藻門 2 屬、眼蟲門 1 屬及隱藻門 1 屬，屬數以矽藻門居多，數量亦以矽藻門居多。以下就各測站監測結果分別敘述如下：A1 標曾文三橋共記錄 6 門 19 屬，總細胞數為 836,800 細胞數/公升；A2 標永興吊橋共記錄 6 門 12 屬，總細胞數為 457,600 細胞數/公升；A3 標竹圍橋共記錄 6 門 23 屬，總細胞數為 814,400 細胞數/公升；臺三線北寮橋共記錄 6 門 23 屬，總細胞數為 1,076,800 細胞數/公升，如表 2.8-2 及圖 2.8-2 所示。

(二)本年度監測結果代入公式計算，A1 標曾文三橋歧異度指數 H'=1.25~2.04，均勻度指數 E=0.74~0.98；A2 標永興吊橋歧異度指數 H'=1.12~1.64，均勻度指數 E=0.62~0.93；A3 標竹圍橋歧異度指數 H'=1.65~2.63，均勻度指數 E=0.85~0.94；臺三線北寮橋歧異度指數 H'=1.41~2.25，均勻度指數 E=0.68~0.88。由以上結果顯示，各測站歧異度指數以 A3 標竹圍橋較高，顯示此測站群聚內生物種類之豐富程度高；均勻度指數方面各測站均屬中等或偏高，顯示各測站物種個體數分配尚屬均勻，無明顯優勢物種。

三、附著性藻類

(一)本年度監測結果共記錄 7 門 20 屬 4,250,000 細胞數/100 平方公分，其中藍菌門 1 屬、綠藻植物門 3 屬、矽藻門 11 屬、褐藻門 2 屬、甲藻門 1 屬、眼蟲門 1 屬及隱藻門 1 屬，種類及數量皆以矽藻門居多。以下就各測站監測結果分別敘述如下：A1 標曾文三橋共記錄 6 門 15 屬，總細胞數為 1,580,000 細胞數/100 平方公分；A2 標永興吊橋共記錄 4 門 8 屬，總細胞數為 840,000 細胞數/100 平方公分；A3 標竹圍橋共記錄到 6 門 17 屬，總細胞數為 1,150,000 細胞數/100 平方公分；臺三線北寮橋共記錄到 7 門 15 屬，總細胞數為 680,000 細胞數

/100 平方公分，如表 2.8-3 及圖 2.8-3 所示。

(二)本年度監測結果代入公式計算，A1 標曾文三橋歧異度指數 H’=1.29~1.76，均勻度指數 E=0.52~0.97，藻屬指數 GI=0.11~3.00；A2 標永興吊橋歧異度指數 H’=0.50~1.48，均勻度指數 E=0.72~0.84，藻屬指數 GI=0.00、無義值；A3 標竹圍橋歧異度指數 H’=1.22~2.07，均勻度指數 E=0.68~0.86，藻屬指數 GI=0~1.50；臺三線北寮橋歧異度指數 H’=1.39~2.04，均勻度指數 E=0.82~1.00，藻屬指數 GI=無義值、0~1.00。由以上結果顯示，歧異度指數 A3 標竹圍橋最高，顯示此測站群聚內生物種類之豐富程度高；均勻度指數方面以 A3 標臺三線北寮橋較高，顯示此測站物種個體數分配均勻，無明顯優勢物種；另以藻屬指數辨別水質狀況，除 A1 標曾文三橋及 A3 標竹圍橋部分季節屬輕度污染外，其餘各測站均介於中度至嚴重污染水質。

四、蝦蟹螺貝類

(一)本年度監測結果共記錄 3 科 4 種 441 隻次。其中 A1 標曾文三橋記錄 2 科 3 種 115 隻次；A2 標永興吊橋記錄 3 科 4 種 53 隻次；A3 標竹圍橋記錄 3 科 4 種 137 隻次；臺三線北寮橋記錄 3 科 4 種 136 隻次，如表 2.8-4 及圖 2.8-4 所示。

(二)本年度共記錄 1 種外來種（福壽螺）。

(三)本年度監測結果代入公式計算，A1 標曾文三橋歧異度指數 H’=0.89~1.04，均勻度指數 E=0.81~0.95；A2 標永興吊橋歧異度指數 H’=0~1.06，均勻度指數 E=無義值、0.72~0.97；A3 標竹圍橋歧異度指數 H’=1.22~1.38，均勻度指數 E=0.88~0.99；臺三線北寮橋歧異度指數 H’=1.13~1.33，均勻度指數 E=0.82~0.96。由以上結果顯示，歧異度指數以 A3 標竹圍橋最高，顯示此測站群聚內生物種類之豐富程度較高；均勻度指數方面各測站均屬中等偏高，顯示各測站物種個體數分配偏屬均勻，未有明顯優勢物種。

五、水生昆蟲

(一)本年度監測結果共記錄 5 目 10 科 244 隻次/平方公尺，其中蜉蝣目記錄 3 科，蜻蛉目 2 科，毛翅目 2 科，雙翅目 2 科及半翅目 1 科。各測站監測結果分別敘述如下：其中 A1 標曾文三橋記錄 4 目 7 科 66 隻次/平方公尺；A2 標永興吊橋記錄 4 目 5 科 32 隻次/平方公尺；A3 標竹圍橋記錄 4 目 8 科 76 隻次/平方公尺；臺三線北寮橋記錄 4 目 7 科 70 隻次/平方公尺，如表 2.8-5 及圖 2.8-5 所示。

(二)本年度監測結果代入公式計算，A1 標曾文三橋歧異度指數 H'=1.04~1.63，均勻度指數 E=0.85~0.95，科級生物指數 FBI=4.00~4.76；A2 標永興吊橋歧異度指數 H'=0.68~1.32，均勻度指數 E=0.93~1.00，科級生物指數 FBI=4.00~6.00；A3 標竹圍橋歧異度指數 H'=1.35~1.64，均勻度指數 E=0.86~0.98，科級生物指數 FBI=4.26~4.88；臺三線北寮橋歧異度指數 H'=1.35~1.57，均勻度指數 E=0.84~0.94，科級生物指數 FBI=4.22~5.00。由以上結果顯示，歧異度指數以 A3 標竹圍橋最高，顯示此測站群聚內生物種類之豐富程度相對較高；均勻度指數方面各測站均偏高，顯示物種個體數分配均勻，未有明顯優勢物種；另以代表水質潔淨度的 Hilsenhoff 科級生物指數（Family-Level Biotic Index, FBI）（Hilsenhoff, 1988）評估水質狀況，介於優良（very good）至尚待改善（fairly poor）之等級。

六、蜻蜓類成蟲

(一)本年度監測結果共記錄 5 科 16 種 526 隻次，其中 A1 標曾文三橋記錄 5 科 13 種 160 隻次；A2 標永興吊橋記錄 4 科 12 種 112 隻次；A3 標竹圍橋記錄 4 科 14 種 138 隻次；臺三線北寮橋記錄 5 科 14 種 116 隻次，如表 2.8-6 及圖 2.8-6 所示。

(二)本年度監測共記錄 1 種臺灣特有種（短腹幽蟌），1 種臺灣特有亞種（黃尾琵蟌），無記錄到任何保育類物種。

(三)本年度監測結果代入公式計算，A1 標曾文三橋歧異度指數 H'=1.58~1.99，均勻度指數 E=0.72~0.83；A2 標永興吊橋歧異度指數 H'=0.85~1.76，均勻度指數 E=0.48~0.76；A3 標竹圍橋歧異度指數 H'=1.50~1.88，均勻度指數 E=0.72~0.85；臺三線北寮橋歧異度指數 H'=0.98~1.95，均勻度指數 E=0.66~0.81。由以上結果顯示，歧異度指數以 A1 標曾文三橋最高，顯示上述測站群聚內生物種類之豐富程度相對較高；均勻度指數以 A3 標竹圍橋測站較高，未有明顯優勢物種。

七、魚類

(一)本年度監測結果共記錄 5 科 9 種 351 隻次。A1 標曾文三橋共記錄 4 科 8 種 120 隻次；A2 標永興吊橋共記錄 4 科 6 種 18 隻次無發現任何物種；A3 標竹圍橋共記錄 4 科 6 種 105 隻次；臺三線北寮橋共記錄 4 科 8 種 108 隻次，如表 2.8-7 及圖 2.8-7 所示。

(二)本年度共記錄 3 種臺灣特有種（臺灣石魚賓、臺灣鬚鱲及粗首馬口鱲），外來種則記錄 2 種（雜交吳郭魚、線鱧）。

(三)本年度代入公式計算，A1 標曾文三橋歧異度指數 H'=1.54~1.73，均勻度指數 E=0.83~0.86；A2 標永興吊橋歧異度指數 H'=0.69~1.28，均勻度指數 E=0.92~1.00；A3 標竹圍橋歧異度指數 H'=1.34~1.55，均勻度指數 E=0.83~0.89；臺三線北寮橋歧異度指數 H'=1.42~1.71，均勻度指數 E=0.82~0.93。由以上結果顯示，歧異度指數以 A1 標曾文三橋最高，顯示此測站群聚內生物種類之豐富程度最高；均勻度指數方面各測站均偏高，顯示物種個體數分配尚屬均勻，未有明顯優勢物種。

(四)目前初級淡水魚都對溶氧量及水質的要求都較高，適合作為反映水質優劣的指標。故選擇臺灣石魚賓及粗首馬口鱲作為本計畫指標生物，係考量到其相較其他魚種數量多、分布廣，且在本案四個水域測站四橋都有紀錄，研判最為合適作為指標物種。然本年度除了 A2 標永興吊橋因水位低無

記錄到指標物種外，其餘各測站皆有記錄到臺灣石鮅或粗首馬口鱲，並無異常現象發生。

表 2.8-1 本年度水域生態浮游性動物調查結果統計表

門	種	112年度																				總計
		A1標					A2標					A3標										
		曾文三橋					永興吊橋					竹圍橋					臺三線北寮橋					
		Q1	Q2	Q3	Q4	Y	Q1	Q2	Q3	Q4	Y	Q1	Q2	Q3	Q4	Y	Q1	Q2	Q3	Q4	Y	
肉質鞭毛蟲門 Sarcomastigophora	蕈頂蟲 *Arcella* sp.	8	4	12	12	36		12		4	16	4	8	4	8	24			12	4	16	92
肉質鞭毛蟲門 Sarcomastigophora	衣沙蟲 *Difflugia* sp.	4	4	8	4	20	4				4	8	8	16	12	44	8	16	12	8	44	112
輪蟲動物門 Rotifera	臂尾輪蟲 *Brachionus* sp.		4		4	8											4	4	4		12	20
輪蟲動物門 Rotifera	龜甲輪蟲 *Keratella* sp.			4		4																4
輪蟲動物門 Rotifera	單趾輪蟲 Monostyla sp.	4	8	12	8	32		4		4	8		4	4		8	8	4	8	4	24	72
輪蟲動物門 Rotifera	旋輪蟲 *Philodina* sp.						4				4											4
節肢動物門 Arthropoda	橈足類的無節幼蟲 (Nauplius)	8	4	4	4	20		4			4	8		4	8	20	12	8	4	4	28	72
種數小計（S）		4	5	5	5	6	2	3	0	2	5	3	3	4	3	4	4	4	5	4	5	7
數量小計（N）		24	24	40	32	120	8	20	0	8	36	20	20	28	28	96	32	32	40	20	124	376
Shannon-Wiener's diversity index （H'）		1.33	1.56	1.50	1.49	-	0.69	0.95	0.00	0.69	-	1.05	1.05	1.15	1.08	1.24	1.32	1.21	1.50	1.33	-	-
Shannon-Wiener's evenness index （E）		0.96	0.97	0.93	0.93	-	1.00	0.86	-	1.00	-	0.96	0.96	0.83	0.98	0.89	0.95	0.88	0.93	0.96	-	-

註：單位：個體數/公升；"-"表示無數值

表 2.8-2 本年度水域生態浮游性植物調查結果統計表

門	屬	學名	112年度																			總計
			A1標					A2標									A3標					
			曾文三橋					永興吊橋						竹圍橋			臺三線北寮橋					
			Q1	Q2	Q3	Q4	Y	Q1	Q2	Q3	Q4	Y	Q1	Q2	Q3	Q4	Y	Q1	Q2	Q3	Q4	Y	
藍菌門 Cyanobacteria	顫藻屬 Oscillatoria	顫藻 *Oscillatoria* sp.			192,000	17,600	209,600		64,000	70,400	11,200	145,600			8,000		8,000			27,200	3,200	30,400	393,600
綠藻植物門 Chlorophyta	纖維藻屬 Ankistrodesmus	纖維藻 *Ankistrodesmus* sp.		4,800			4,800							3,200			3,200						8,000
綠藻植物門 Chlorophyta	空星藻屬 Coelastrum	空星藻 *Coelastrum* sp.	9,600	89,600	64,000	14,400	177,600							25,600	3,200		28,800		8,000	8,000		16,000	222,400
綠藻植物門 Chlorophyta	膠球藻屬 Coccomyxa	膠球藻 Coccomyxa sp.																		1,600		1,600	1,600
綠藻植物門 Chlorophyta	鼓藻屬 Cosmarium	鼓藻 *Cosmarium* sp.			11,200		11,200								30,400	3,200	33,600			14,400	1,600	16,000	60,800
綠藻植物門 Chlorophyta	十字藻屬 Crucigenia	十字藻 *Crucigenia* sp.			6,400		6,400								6,400		6,400			8,000		8,000	20,800
綠藻植物門 Chlorophyta	空球藻屬 Eudorina	空球藻 *Eudorina* sp.																4,800				4,800	4,800
綠藻植物門 Chlorophyta	盤星藻屬 Pediastrum	盤星藻 *Pediastrum* sp.			12,800		12,800								12,800	4,800	17,600			14,400		14,400	44,800
綠藻植物門 Chlorophyta	柵藻屬 Scenedesmus	柵藻 *Scenedesmus* sp.			17,600	20,800	38,400				14,400	14,400			27,200	11,200	38,400		19,200	9,600	12,800	41,600	132,800
綠藻植物門 Chlorophyta	水棉屬 Spirogyra	水棉 *Spirogyra* sp.											11,200		19,200		30,400						30,400
矽藻門 Bacillariophyta	雙眉藻屬 Amphora	雙眉藻 *Amphora* sp.			1,600		1,600								8,000		8,000			36,800		36,800	46,400
矽藻門 Bacillariophyta	卵形藻屬 Cocconeis	卵形藻 *Cocconeis* sp.							1,600			1,600	8,000				8,000	8,000	3,200			11,200	20,800
矽藻門 Bacillariophyta	橋彎藻屬 Cymbella	橋彎藻 *Cymbella* sp.			11,200		11,200								3,200	6,400	9,600		3,200			3,200	24,000
矽藻門 Bacillariophyta	脆杆藻屬 Fragilaria	脆杆藻 *Fragilaria* sp.			6,400	6,400	12,800								14,400	16,000	30,400	1,600		17,600		19,200	62,400
矽藻門 Bacillariophyta	異極藻屬 Gomphonema	異極藻 *Gomphonema* sp.	14,400				14,400		4,800	1,600		6,400			20,800		20,800					0	41,600

註：單位：個體數/公升；"-"表示無數值或無法計算

表 2.8-2 本年度水域生態浮游性植物調查結果統計表(續)

門	屬	學名	112年度																				總計
			A1標					A2標									A3標						
			曾文三橋					永興吊橋					竹圍橋				臺三線北寮橋						
			Q1	Q2	Q3	Q4	Y	Q1	Q2	Q3	Q4	Y	Q1	Q2	Q3	Q4	Y	Q1	Q2	Q3	Q4	Y	
矽藻門 Bacillariophyta	布紋藻屬 Gyrosigma	布紋藻 *Gyrosigma* sp.												9600			9,600	16,000	11,200			27,200	36,800
矽藻門 Bacillariophyta	舟形藻屬 Navicula	舟形藻 *Navicula* sp.	19,200	20,800	46,400	17,600	104,000	9,600	40,000	6,400	11,200	67,200	32,000	38,400	73,600	38,400	182,400	68,800	14,400	299,200	19,200	401,600	755,200
矽藻門 Bacillariophyta	菱形藻屬 Nitzschia	梭菱形藻 *Nitzschia holsatica*			11200		11,200			8000		8,000			44,800		44,800			17,600		17,600	81,600
矽藻門 Bacillariophyta	菱形藻屬 Nitzschia	菱形藻 *Nitzschia* sp.	11,200		8,000	4,800	24,000	9,600	76,800	33,600	8,000	128,000	28,800	25,600	35,200	6,400	96,000	96,000	52,800	35,200	28,800	212,800	460,800
矽藻門 Bacillariophyta	羽紋藻屬 Pinnularia	羽紋藻 *Pinnularia* sp.						4,800				4,800	9,600	14,400			24,000		4,800			4,800	33,600
矽藻門 Bacillariophyta	雙菱藻屬 Surirella	雙菱藻 *Surirella* sp.			4,800		4,800								9,600		9,600			11,200		11,200	25,600
矽藻門 Bacillariophyta	針杆藻屬 Synedra	針杆藻 *Synedra* sp.	8,000				8,000		4,800			4,800		9,600	8,000		17,600	19,200	9,600	35,200		64,000	94,400
褐藻門 Ochrophyta	小環藻屬 Cyclotella	小環藻 *Cyclotella* sp.	9,600	20,800	33,600	9,600	73,600	4,800	9,600		25,600	40,000	3,200	30,400	11,200	9,600	54,400		4,800	19,200	8,000	32,000	200,000
褐藻門 Ochrophyta	直鏈藻屬 Melosira	直鏈藻 *Melosira* sp.																	14,400	8,000		22,400	22,400
眼蟲門 Euglenozoa	囊裸藻屬 Trachelomonas	囊裸藻 *Trachelomonas* sp.	16,000				16,000		3200			3,200		27,200	19,200		46,400	1,600	22,400	3,200		27,200	92,800
隱藻門 Cryptophyta	隱藻屬 Cryptomonas	隱藻 *Cryptomonas* sp.	12,800	25,600	44,800	11,200	94,400	17,600	11,200	1,600	3,200	33,600	49,600	19,200	9,600	8,000	86,400		24,000	14,400	14,400	52,800	267,200
屬數小計（S）			8	5	15	8	19	5	9	6	6	12	7	10	19	9	23	8	13	18	7	23	26
數量小計（N）			100,800	161,600	472,000	102,400	836,800	46,400	216,000	121,600	73,600	457,600	142,400	203,200	364,800	104,000	814,400	216,000	192,000	580,800	88,000	1,076,800	3,185,600
Shannon-Wiener's diversity index（H'）			2.04	1.25	2.01	1.99	—	1.49	1.60	1.12	1.64	—	1.65	2.15	2.63	1.91	—	1.41	2.25	1.97	1.69	—	—
Shannon-Wiener's evenness index（E）			0.98	0.78	0.74	0.95	—	0.93	0.73	0.62	0.91	—	0.85	0.94	0.89	0.87	—	0.68	0.88	0.68	0.87	—	—

註：單位：個體數/公升；"-"表示無數值或無法計算

表 2.8-3 本年度水域生態附著性藻類調查結果統計表

門	屬	學名	112年																				總計
			A1標					A2標					A3標										
			曾文三橋					永興吊橋					竹圍橋					臺三線北寮橋					
			Q1	Q2	Q3	Q4	Y	Q1	Q2	Q3	Q4	Y	Q1	Q2	Q3	Q4	Y	Q1	Q2	Q3	Q4	Y	
藍菌門 Cyanobacteria	顫藻屬 Oscillatoria	顫藻 *Oscillatoria* sp.			700,000	80,000	780,000		10,000	130,000	130,000	270,000			50,000	20,000	70,000			120,000	50,000	170,000	1,290,000
綠藻植物門 Chlorophyta	空星藻屬 Coelastrum	空星藻 *Coelastrum* sp.		10,000			10,000							30,000			30,000		10,000			10,000	50,000
綠藻植物門 Chlorophyta	鼓藻屬 Cosmarium	鼓藻 *Cosmarium* sp.	10,000	10,000	20,000	10,000	50,000								20,000	10,000	30,000		10,000	10,000		20,000	100,000
綠藻植物門 Chlorophyta	水綿屬 Spirogyra	水綿 *Spirogyra* sp.												10,000			10,000						10,000
矽藻門 Bacillariophyta	曲殼藻屬 Achnanthes	曲殼藻 *Achnanthes* sp.		20,000			20,000							10,000	30,000		40,000						60,000
矽藻門 Bacillariophyta	雙眉藻屬 Amphora	雙眉藻 *Amphora* sp.			10,000		10,000								50,000		50,000			20,000		20,000	80,000
矽藻門 Bacillariophyta	卵形藻屬 Cocconeis	卵形藻 *Cocconeis* sp.			10,000		10,000													10,000		10,000	20,000
矽藻門 Bacillariophyta	橋彎藻屬 Cymbella	橋彎藻 *Cymbella* sp.	20,000	10,000		20,000	50,000							20,000	30,000		50,000	10,000		10,000		20,000	120,000
矽藻門 Bacillariophyta	等片藻屬 Diatoma	等片藻 *Diatoma* sp.							20,000			20,000											20,000
矽藻門 Bacillariophyta	脆杆藻屬 Fragilaria	脆杆藻 *Fragilaria* sp.			30,000	40,000	70,000			50,000	40,000	90,000			20,000	10,000	30,000		10,000			10,000	200,000
矽藻門 Bacillariophyta	異極藻屬 Gomphonema	異極藻 *Gomphonema* sp.	20,000		10,000		30,000						10,000				10,000		20,000	70,000		90,000	130,000
矽藻門 Bacillariophyta	舟形藻屬 Navicula	舟形藻 *Navicula* sp.		50,000	190,000	100,000	340,000	40,000	80,000		40,000	160,000	150,000	90,000	50,000	80,000	370,000	10,000	20,000	100,000	10,000	140,000	1,010,000
矽藻門 Bacillariophyta	菱形藻屬 Nitzschia	菱形藻 *Nitzschia* sp.	10,000		50,000	20,000	80,000		30,000		20,000	50,000	50,000	10,000	90,000		150,000	10,000		20,000	20,000	50,000	330,000
矽藻門 Bacillariophyta	羽紋藻屬 Pinnularia	羽紋藻 *Pinnularia* sp.											10,000				10,000						10,000
矽藻門 Bacillariophyta	針杆藻屬 Synedra	針杆藻 *Synedra* sp.						10,000	10,000		10,000	30,000	20,000	20,000			40,000	10,000				10,000	80,000
褐藻門 Ochrophyta	小環藻屬 Cyclotella	小環藻 *Cyclotella* sp.		10,000	30,000	10,000	50,000		10,000	160,000	30,000	200,000		10,000	10,000		20,000			20,000	50,000	70,000	340,000
褐藻門 Ochrophyta	直鏈藻屬 Melosira	直鏈藻 *Melosira* sp.			10,000		10,000								180,000	30,000	210,000						220,000
甲藻門 Dinophyta	薄甲藻屬 Glenodinium	薄甲藻 *Glenodinium* sp.													20,000		20,000			30,000	10,000	40,000	60,000
眼蟲門 Euglenozoa	囊裸藻屬 Trachelomonas	囊裸藻 *Trachelomonas* sp.	20,000		20,000		40,000			20,000		20,000								10,000		10,000	70,000
隱藻門 Cryptophyta	隱藻屬 Cryptomonas	隱藻 *Cryptomonas* sp.			10,000	20,000	30,000						10,000				10,000			10,000		10,000	50,000
屬數小計（S）			5	6	12	8	15	2	6	4	6	8	6	8	11	5	17	4	5	12	5	15	20
數量小計（N）			80,000	110,000	1,090,000	300,000	1,580,000	50,000	160,000	360,000	270,000	840,000	250,000	200,000	550,000	150,000	1,150,000	40,000	70,000	430,000	140,000	680,000	4,250,000
Shannon-Wiener's diversity index（H'）			1.56	1.54	1.29	1.76	—	0.50	1.44	1.16	1.48	—	1.22	1.70	2.07	1.29	—	1.39	1.55	2.04	1.39	—	—
Shannon-Wiener's evenness index（E）			0.97	0.86	0.52	0.84	—	0.72	0.80	0.84	0.82	—	0.68	0.82	0.86	0.80	—	1.00	0.96	0.82	0.86	—	—
藻屬指數 (GI)			2.00	3.00	0.11	0.67	—	-	0.00	0.00	0.00	—	0.00	1.50	0.21	0.00	—	1.00	-	0.50	0.00	—	—

註：1.單位：細胞數/100 平方公分；"-"表示無義值、無數值或無法計算

2.藻屬指數（Genus index, GI）與水質關係：

GI>30 為極輕微污染水質　　0.3<GI<1.5 為中度污染水質

11<GI<30 為微污染水質　　GI<0.3 為嚴重污染水質

1.5<GI<11 為輕度污染水質

表 2.8-4 本年度水域生態蝦蟹螺貝類調查結果統計表

科	中文名	學名	外來種	112 年度																				總計
				A1標					A2標					A3標										
				曾文三橋					永興吊橋					竹圍橋						臺三線北寮橋					
				Q1	Q2	Q3	Q4	Y	Q1	Q2	Q3	Q4	Y	Q1	Q2	Q3	Q4	Y	Q1	Q2	Q3	Q4	Y	
蘋果螺科 Ampullariidae	福壽螺	*Pomacea canaliculata*	*					0				1	1	3	8	6	3	20	2	9	4	5	20	41
錐蜷科 Thiaridae	瘤蜷	*Tarebia granifera*		3	5	5	2	15	3	9	1		13	2	10	7	5	24	3	6	4	3	16	68
長臂蝦科 Palaemonidae	粗糙沼蝦	*Macrobrachium asperulum*		6	9	22	15	52	3	6		1	10	6	12	12	10	40	11	13	18	6	48	150
長臂蝦科 Palaemonidae	日本沼蝦	*Macrobrachium nipponense*		12	12	13	11	48	15	12		2	29	8	11	19	15	53	14	15	15	8	52	182
種數小計（S）				3	3	3	3	3	3	3	1	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
數量小計（N）				21	26	40	28	115	21	27	1	4	53	19	41	44	33	137	30	43	41	22	136	441
Shannon-Wiener's diversity index （H'）				0.96	1.04	0.95	0.89	—	0.80	1.06	0.00	1.04	—	1.26	1.38	1.28	1.22	—	1.13	1.33	1.18	1.33	—	—
Shannon-Wiener's evenness index （E）				0.87	0.95	0.87	0.81	—	0.72	0.97	無義值	0.95	—	0.91	0.99	0.92	0.88	—	0.82	0.96	0.85	0.96	—	—

註：1.名錄製作參考自臺灣生物多樣性入口網 http://taibif.tw/ (2019)，生息狀態參考自施志昀、李伯雯所著臺灣淡水蟹圖鑑(2009)、施志昀等所著臺灣的淡水蝦(1998)及賴景陽所著貝類(臺灣自然觀察圖鑑)(1988)

2."-"表示無數值或無法計算

3.Q1：112 年第 1 季、Q2：112 年第 2 季、Q3：112 年第 3 季、Q4：112 年第 4 季、Y：112 年度

表 2.8-5 本年度水域生態水生昆蟲調查結果統計表

目	科	112年度																				總計
		A1 標					A2 標					A3 標										
		曾文三橋					永興吊橋					竹圍橋					臺三線北寮橋					
		Q1	Q2	Q3	Q4	Y	Q1	Q2	Q3	Q4	Y	Q1	Q2	Q3	Q4	Y	Q1	Q2	Q3	Q4	Y	
蜉蝣目 Ephemeroptera	四節蜉科 Baetidae	2	4	7	5	18	2	3		2	7	5	5	5	6	21	4	5	6	3	18	64
蜉蝣目 Ephemeroptera	小蜉科 Ephemerellidae		1	2	2	5					0	1	1	3		5			2	1	3	13
蜉蝣目 Ephemeroptera	扁蜉科 Heptageniidae	1	3	3	3	10	2			1	3		3	4	4	11	2	4	5	2	13	37
蜻蛉目Odonata	蜻蜓科 Libellulidae					0					0		1			1					0	1
蜻蛉目Odonata	幽蟌科 Euphaeidae					0		1			1			1		1		1			1	3
毛翅目 Trichoptera	姬石蛾科 Hydroptilidae		1			1					0					0					0	1
毛翅目 Trichoptera	管石蛾科 Psychomyiidae			1		1					0					0					0	1
雙翅目 Diptera	搖蚊科 Chironomidae		8	6	7	21		3	4	3	10	6	6	7	5	24	3	8	5	8	24	79
雙翅目 Diptera	水蠅科 Ephydridae					0					0	1				1	1	1			2	3
半翅目Hemiptera	水黽科 Gerridae	1	2	4	3	10	2	4	3	2	11	3	4	2	3	12	2	3	2	2	9	42
科數小計（S）		3	6	6	5	7	3	4	2	4	5	5	6	6	4	8	5	6	5	5	7	10
數量小計（N）		4	19	23	20	66	6	11	7	8	32	16	20	22	18	76	12	22	20	16	70	244
Shannon-Wiener's diversity index （H'）		1.04	1.53	1.63	1.51	—	1.10	1.29	0.68	1.32	—	1.39	1.61	1.64	1.35	—	1.52	1.57	1.51	1.35	—	—
Shannon-Wiener's evenness index （E）		0.95	0.85	0.91	0.94	—	1.00	0.93	0.99	0.95	—	0.86	0.90	0.92	0.98	—	0.94	0.87	0.94	0.84	—	—
科級生物指標(FBI)		4.00	4.76	4.21	4.47	—	4.00	5.00	6.00	5.00	—	4.85	4.88	4.26	4.67	—	4.80	5.00	4.22	4.93	—	—

註：1.單位：隻/平方公尺；"-"表示無數值

2.科級生物指標（FBI）與水質評價：

0.00<FBI<3.75 為極佳 excellent

3.76<FBI<4.25 為優良 very good

4.26<FBI<5.00 為好 good

5.01<FBI<5.75 為尚可 fair

5.76<FBI<6.50 為尚待改善 fairly poor

6.51<FBI<7.25 為差 poor

7.26<FBI<10.00 為極差 very poor

表 2.8-6 本年度水域生態蜻蛉類成蟲調查結果統計表

科	中文名	學名	特有類別	112 年度																				總計
				A1標					A2標									A3 標							
				曾文三橋					永興吊橋					竹圍橋					臺三線北寮橋					
				Q1	Q2	Q3	Q4	Y	Q1	Q2	Q3	Q4	Y	Q1	Q2	Q3	Q4	Y	Q1	Q2	Q3	Q4	Y	
細蟌科	白粉細蟌	*Agriocnemis femina oryzae*		1	1	2	1	5			2		2				1	1		1			1	9
細蟌科	青紋細蟌	*Ischnura senegalensis*		4	2	3	3	12		1	4	3	8	3	3	5	6	17		2	3	2	7	44
細蟌科	弓背細蟌	*Pseudagrion pilidorsum pilidorsum*		1		2		3			1	1	2		1	2	1	4		1	1		2	11
幽蟌科	短腹幽蟌	*Euphaea formosa*	E		1		2	3	2	1	1		4	1	1	5	3	10	2	2	3	1	8	25
絲蟌科	隱紋絲蟌	*Lestes praemorsus decipiens*				2		2					0					0		1			1	3
琵蟌科	黃尾琵蟌	*Coeliccia flavicauda flavicauda*	Es					0					0			2		2					0	2
琵蟌科	脛蹼琵蟌	*Copera marginipes*		1		2	1	4			1		1	1	2	3	1	7	1	3	3		7	19
蜻蜓科	粗腰蜻蜓	*Acisoma panorpoides panorpoides*						0					0		2			2		4	2		6	8
蜻蜓科	褐斑蜻蜓	*Brachythemis contaminata*		2	3	2	2	9		1		1	2				2	2			1		1	14
蜻蜓科	猩紅蜻蜓	*Crocothemis servilia servilia*			1			1			2	1	3	1	2	2		5					0	9
蜻蜓科	善變蜻蜓	*Neurothemis ramburii ramburii*		5	3	4	3	15	2	1	3	1	7	1	1	1	1	4				1	1	27
蜻蜓科	呂宋蜻蜓	*Orthetrum luzonicum*						0				1	1					0	1	1	5	3	10	11
蜻蜓科	霜白蜻蜓中印亞種	*Orthetrum pruinosum neglectum*		4	2	3	4	13	4	2	2	2	10	2	3	4	5	14		2	2	1	5	42
蜻蜓科	鼎脈蜻蜓	*Orthetrum triangulare*			2	1	2	5					0				2	2			2		2	9
蜻蜓科	薄翅蜻蜓	*Pantala flavescens*		21	20	18	19	78	18	22	16	14	70	14	17	15	16	62	8	16	19	15	58	268
蜻蜓科	紫紅蜻蜓	*Trithemis aurora*		1	3	5	1	10			1	1	2	2	4			6		2	4	1	7	25
		種數小計（S）		9	10	11	10	13	4	6	10	9	12	8	10	9	10	14	4	11	11	7	14	16
		數量小計（N）		40	38	44	38	160	26	28	33	25	112	25	36	39	38	138	12	35	45	24	116	526
Shannon-Wiener's diversity index （H'）				1.58	1.69	1.99	1.74	-	0.94	0.85	1.76	1.55	-	1.50	1.79	1.88	1.82	-	0.98	1.88	1.95	1.29	-	-
Shannon-Wiener's evenness index （E）				0.72	0.73	0.83	0.75	-	0.68	0.48	0.76	0.71	-	0.72	0.78	0.85	0.79	-	0.71	0.78	0.81	0.66	-	-

註：1.蜻蛉目成蟲名錄、生息狀態、特有類別等係參考自台灣生物多樣性入口網 http://taibif.tw/ (2019)、汪良仲(2000)所著之台灣的蜻蛉製作

特有類別 E：特有種 Es：特有亞種

2."-"表示無數值

3. Q1：112 年第 1 季、Q2：112 年第 2 季、Q3：112 年第 3 季、Q4：112 年第 4 季、Y：112 年度

表 2.8-7 本年度水域生態魚類調查結果統計表

科	中文名	學名	特有類別	外來種	112 年度																					總計
					A1標					A2標					A3 標											
					曾文三橋					永興吊橋					竹圍橋					臺三線北寮橋						
					Q1	Q2	Q3	Q4	Y	Q1	Q2	Q3	Q4	Y	Q1	Q2	Q3	Q4	Y	Q1	Q2	Q3	Q4	Y	
鯉科 Cyprinidae	臺灣石魚賓	*Acrossocheilus paradoxus*	E		3	5	8	8	24	2	1			3	2	4	6	3	15	2	5	9	4	20	62
鯉科 Cyprinidae	臺灣鬚鱲	*Candidia barbata*	E		1	2		2	5		3			3					0			1		1	9
鯉科 Cyprinidae	鯽	*Carassius auratus auratus*			1	1	2	1	5					0	2	3	4	1	10		2	2	1	5	20
鯉科 Cyprinidae	餐條	*Hemiculter leucisculus*			2	2	4	4	12					0					0	2	6	2	4	14	26
鯉科 Cyprinidae	粗首馬口鱲	*Opsariichthys pachycephalus*	E		10	12	15	14	51	2	2		1	5	5	7	21	10	43	6	6	12	5	29	128
鱨科 Bagridae	長脂瘋鱨	*Tachysurus adiposalis*			1				1					0					0					0	1
麗魚科 Cichlidae	雜交吳郭魚	*Oreochromis* spp.		*	3	3	5	2	13			1	2	3	6	8	8	7	29	8	9	7	7	31	76
鰕虎科 Gobiidae	極樂吻鰕虎	*Rhinogobius giurinus*			2	2	2	3	9	1				1	1	1	3	2	7	2	2	2	1	7	24
鱧科 Channidae	線鱧	*Channa striata*		*					0		1	1	1	3		1			1			1		1	5
種數小計（S）					8	7	6	7	8	3	4	2	3	6	5	6	5	5	6	5	6	8	6	8	9
數量小計（N）					23	27	36	34	120	5	7	2	4	18	16	24	42	23	105	20	30	36	22	108	351
Shannon-Wiener's diversity index （H'）					1.73	1.62	1.54	1.61	–	1.05	1.28	0.69	1.04	–	1.42	1.55	1.35	1.34	–	1.42	1.66	1.71	1.60	–	–
Shannon-Wiener's evenness index （E）					0.83	0.83	0.86	0.83	–	0.96	0.92	1.00	0.95	–	0.89	0.86	0.84	0.83	–	0.88	0.93	0.82	0.89	–	–

註：1.魚類名錄及生息狀態參考自臺灣生物多樣性入口網 http://taibif.tw/ (2019)、中央研究院臺灣魚類資料庫 http://fishdb.sinica.edu.tw/

特有類別 E：特有種

2."-"表示無數值或無法計算

3. Q1：112 年第 1 季、Q2：112 年第 2 季、Q3：112 年第 3 季、Q4：112 年第 4 季、Y：112 年度

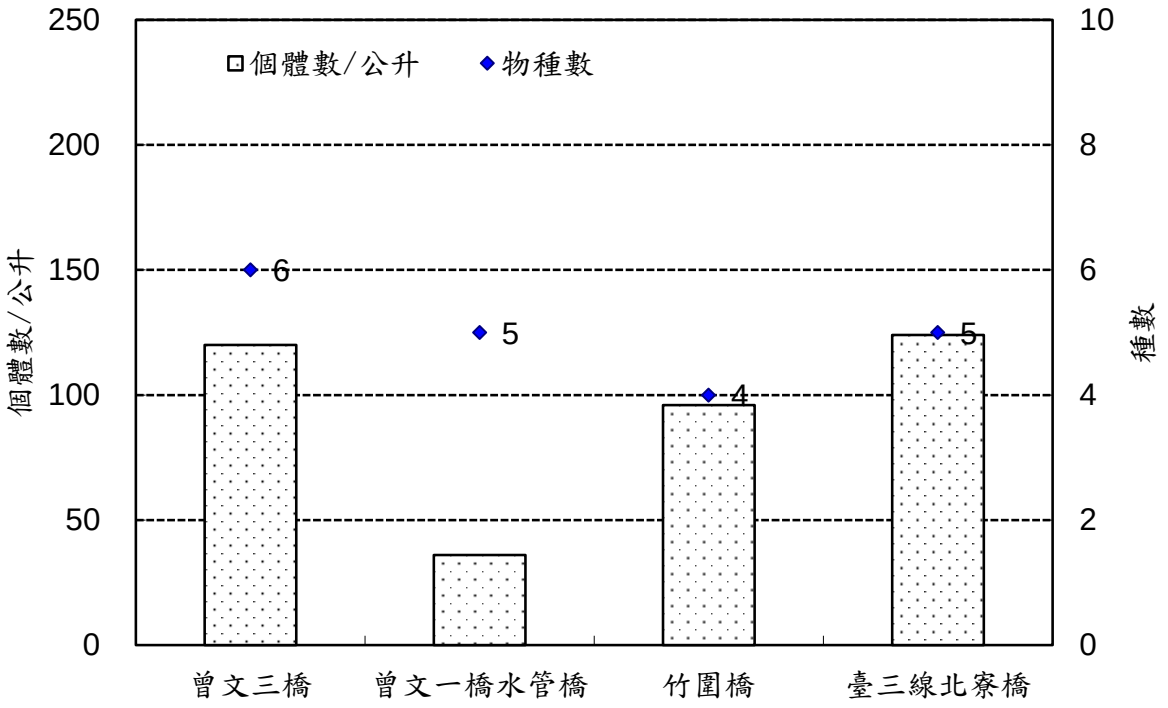


圖 2.8-1 本年度水域生態浮游性動物調查結果比較圖

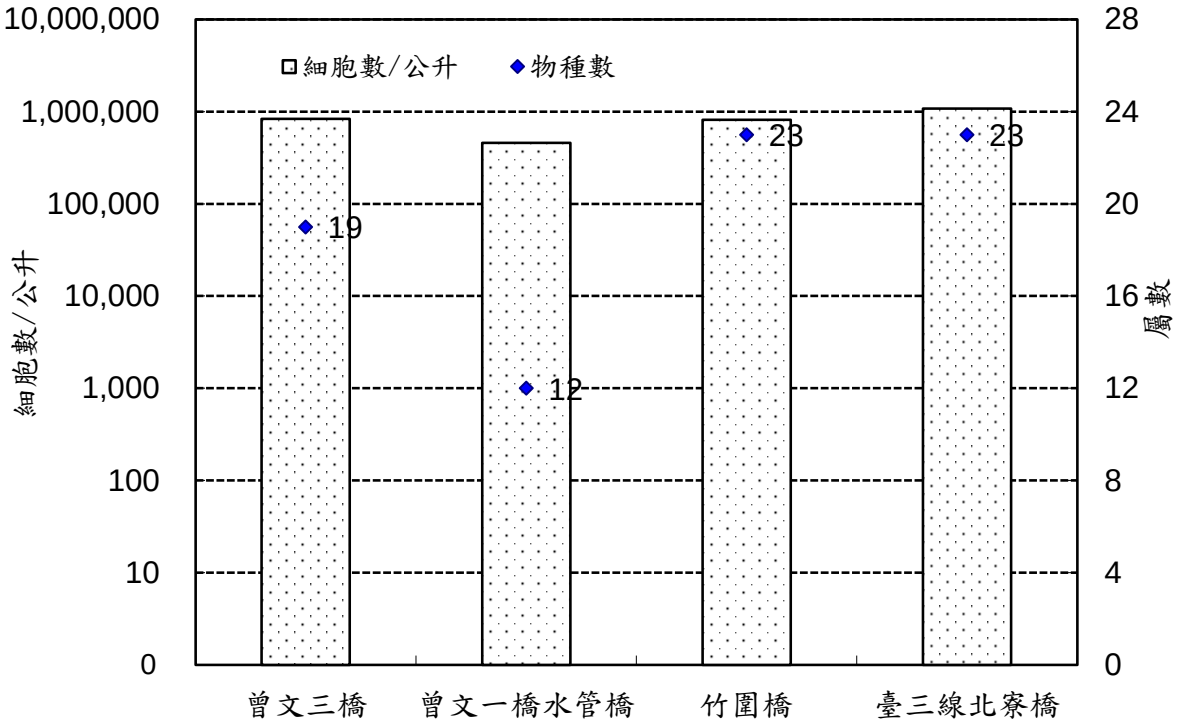


圖 2.8-2 本年度水域生態浮游性植物調查結果比較圖

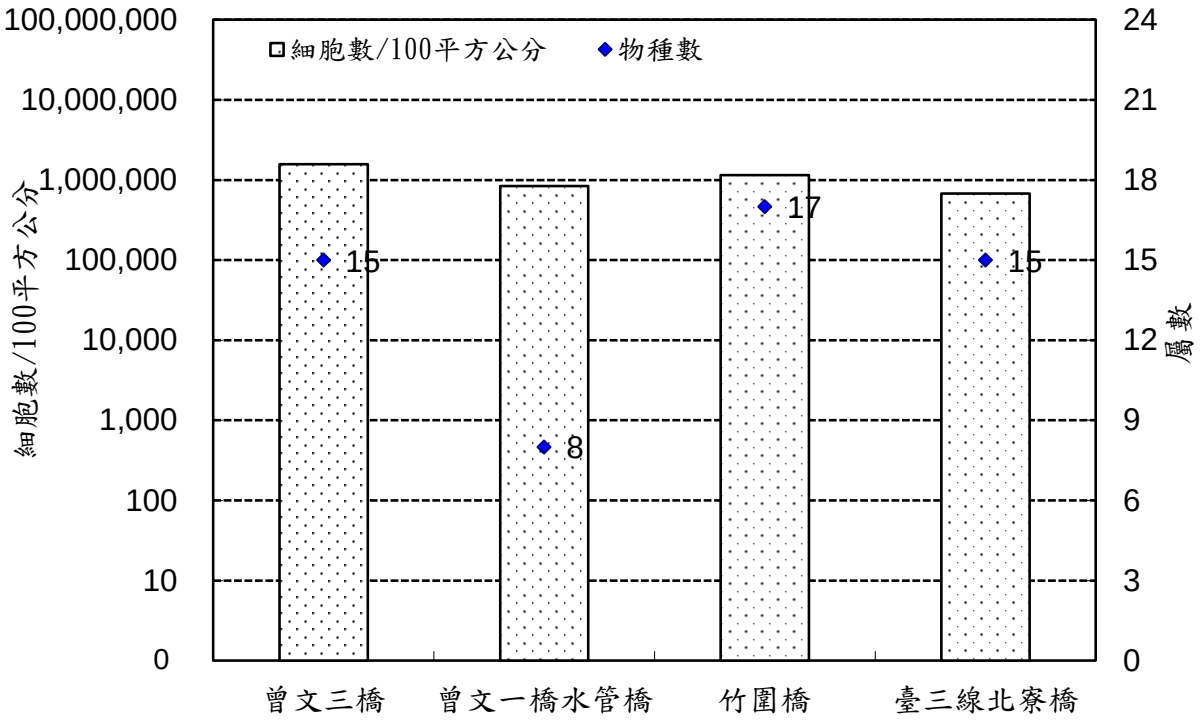


圖 2.8-3 本年度水域生態附著性藻類調查結果比較圖

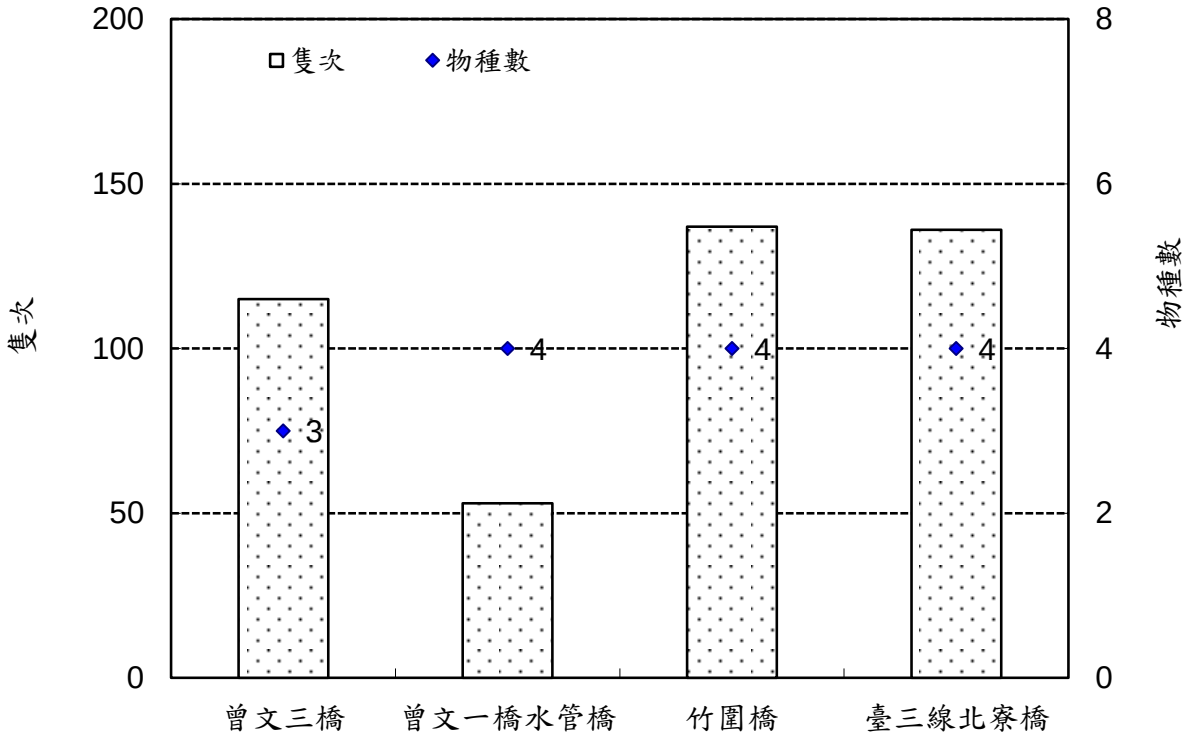


圖 2.8-4 本年度水域生態蝦蟹螺貝類調查結果比較圖

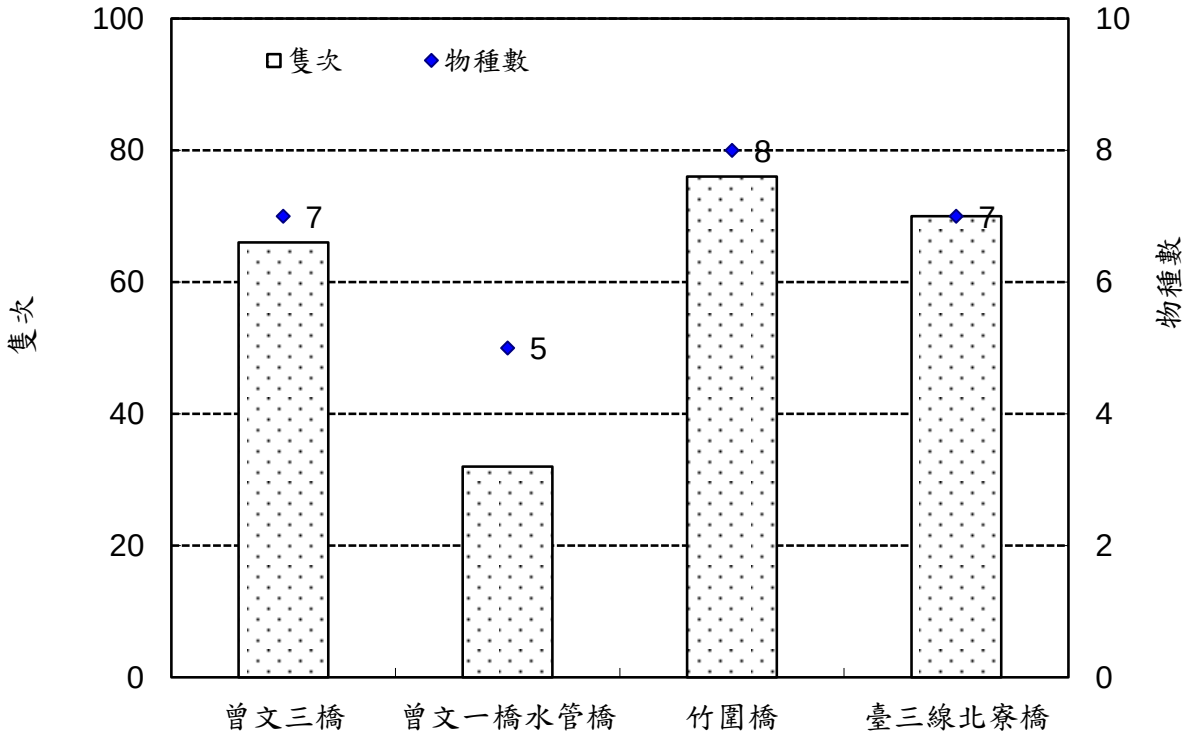


圖 2.8-5 本年度水域生態水生昆蟲調查結果比較圖

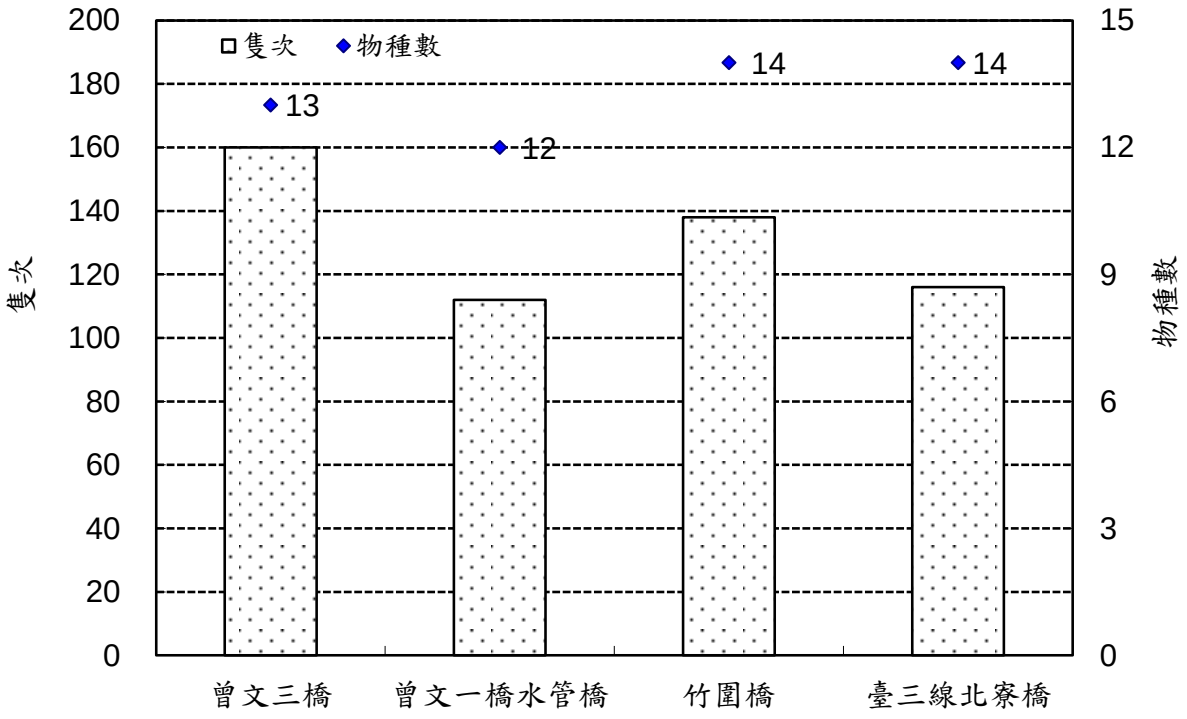


圖 2.8-6 本年度水域生態蜻蜓類成蟲調查結果比較圖

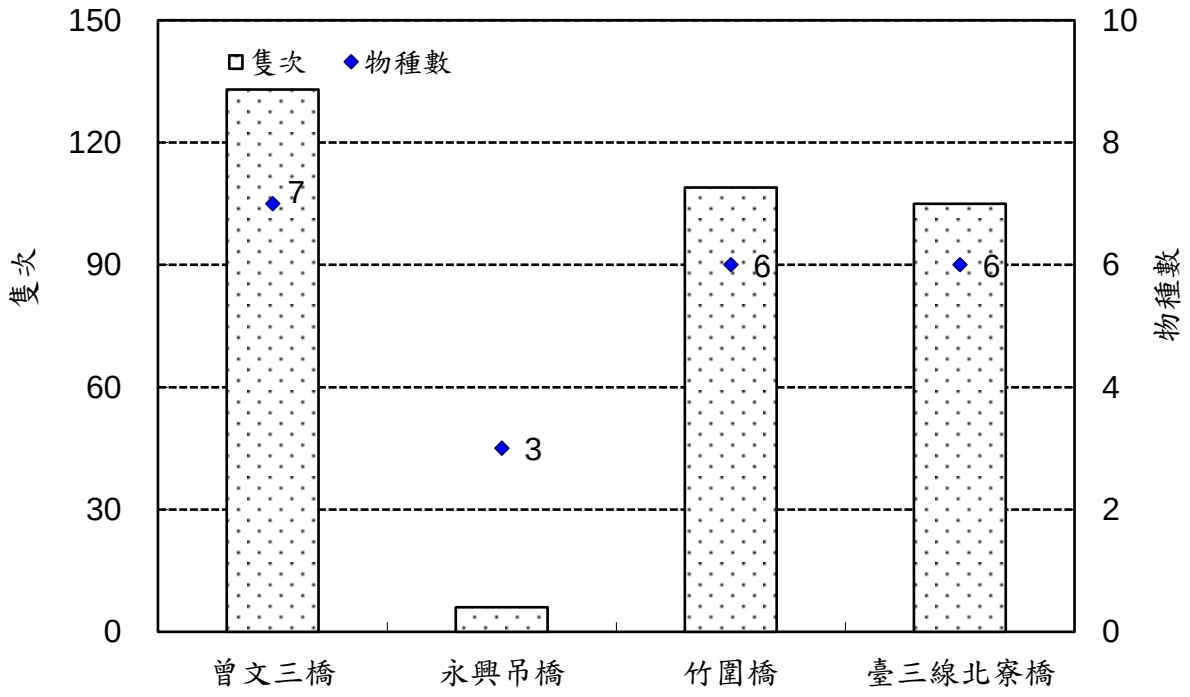


圖 2.8-7 本年度水域生態魚類調查結果比較圖

八、河溪棲地評估指標

(一)目的

河溪棲地評估指標是一種整合性評估方法，其目的為將河溪的棲地品質以量化表示，利於分析河溪的重要生態資源現況，並且可由結果看出生態環境需要提升改善的項目。其兼具科學的程序性、可提供單一季節多個地點的調查、可快速回報結果給決策者、轉換為管理與公共政策、有益於環境的操作程序等特性（Barbour et al., 1999）。

(二)操作方法

於評估溪流範圍內分別進行八項河溪地形棲地因子及二項濱溪植被因子的評估。各評估指標的評估項目、目的與內容如表 2.8-8 所示。各項評估依棲地品質優劣可區分為佳（分數 20 至 16 分之間）、良好（分數 15 至 11 分之間）、普通（分數 10 至 6 分之間）、差（分數 5 至 1 分之間）等四種等級。其中河岸的評估因子，包含堤岸穩定度、河岸植生覆蓋狀況及河岸植生帶寬度等三個項目須左、右岸分別估算。各項因子之詳細給分標準參見表 2.8-9。將十個評估項目分數加總獲得總分，滿分為 200 分。此一總分愈高表示該河段為棲地品質及穩定性較高且可能蘊含較多生物多樣性及生態資源之河溪環境。

(三)評分結果

由上述資訊分別可知 A1 標曾文三橋分數由 Q1~Q4 依序為 92、92、86、89 分，A2 標曾文一橋整體環境變化較大，分數依序為 55、42、37、50 分，A3 標竹圍橋依序為 81、81、83、83 分，臺三線北寮橋均為 72 分。此一總分愈高表示該河段為棲地品質及穩定性較高且可能蘊含較多生物多樣性及生態資源之河溪環境。詳細結果詳見表 2.8-10。

表 2.8-8 河溪評估指標的指標項目、目的及內容

分類	指標項目	評估目的	評估內容
河溪地形棲地	1.底棲生物的棲地基質	瞭解底質是否有足夠空間給底棲生物利用	穩定的深潭、大石、暗樁、漂流木
	2.河床底質包埋度	瞭解底棲無脊椎生物能利用的程度	礫、卵石被細砂土包埋程度
	3.流速水深組合	瞭解水流與水深在河道中之分佈與組合	急流、緩流、淺水、深水
	4.沉積物堆積	瞭解沉積物在河道中淤積程度，影響河床可利用的程度	細小礫石、砂、土；砂洲、經常改變的河床底層
	5.河道水流狀態	瞭解河道及河道水位是否有人為干擾，是否有底質裸露的情形。	河道縮減、時常改道、水位下降、基質裸露
	6.人為河道變化	瞭解人造設施造成棲地干擾或棲地間阻隔的影響。	工程設施干擾、棲地阻隔
	7.湍瀨出現頻率	瞭解溪流之水量穩定及巨石等配置情形	湍瀨數量、頻率
	8.堤岸穩定度	瞭解河岸之穩定程度	岩盤、巨石>人造物>鬆軟之土石膠結
濱溪植被	9.河岸植生覆蓋狀況	瞭解河岸周遭植生狀況並簡單區分人為干擾程度	天然林>人造林>竹林、果園>草>無
	10.河岸植生帶寬度	瞭解周圍環境之生態潛力	植生帶的寬度

註：經濟部水利署，水庫集水區工程生態檢核執行參考手冊，民國 109 年 4 月

表 2.8-9 河溪棲地評估指標評分標準

1. 底棲生物的棲地基質	說明	於保育治理工程應用上，主要在避免河床渠底混凝土化或整治河道時改變底質(如將巨石擊碎或移除)之情形。穩定多樣變化的底質結構，應在工程完成後保留與復原。																		
	程度	佳					良好					普通					差				
		I 理想基質超過河道面積 70%。 II 基質穩定、長期存在且已有生物利用。					I 理想基質佔河道面積介於 40 到 70%。 II 基質初形成，穩定但無生物利用。					I 理想基質佔河道面積介於 20-40%。 II 基質不穩定，干擾頻繁，無生物利用。					I 理想基質佔河道面積 20% 以下。				
		20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
2. 河床底質包埋度	說明	於保育治理工程應用上，主要應避免施工期間淤泥砂等細顆粒之堆置及施工過程地表擾動的情形，臨時沉砂設施可有效控制包埋情形，並於工程構造物設計時，需注意水流流速之控制，避免流速過緩，導致細顆粒沉降累積。																		
	程度	佳					良好					普通					差				
		I 礫石、卵石及巨石 0-25%的體積被沉積砂土包圍。					I 礫石、卵石及巨石 25-50%的體積被沉積砂土包圍。					I 礫石、卵石及巨石 50-75%的體積被沉積砂土包圍。					I 礫石、卵石及巨石 75%以上的體積被沉積砂土包圍。				
		20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
3. 流速水深組合	說明	於保育治理工程應用上，應避免河道治理斷面單調之處理模式，工程並應儘量改變較少見的棲地類型，例如鄰近溪段深潭較少，則工程佈設應儘量增加對深潭的保護，相反地，若該河段岸邊緩流較少，則應注意施工便道應避免於河岸佈設，以保障仔稚魚的棲所。																		
	程度	佳					良好					普通					差				
		I 具有 4 種流速/水深組合。					I 具有 3 種流速/水深組合。若缺少急流-淺水的狀態，其得分會較缺乏其他型態低。					I 僅 2 種流速/水深組合出現。若缺乏急流-淺水或緩流-淺水的型態，則得分較低。					I 絕大部分組合為單一種流速/水深組合。				
		20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
4. 沉積物堆積	說明	於保育治理工程應用上，需先控制土砂堆積的料源，對上游裸露的鬆軟土層崩塌地或農墾地，進行植生護土，由源頭減少堆積物來源，避免大量的土砂短時間進入溪流環境中。水土保持崩塌地治理工程可明顯減少河道土砂堆積，而施工或搶險過程，避免將產生之土石推入溪床旁或道路下邊坡，降低增加土沙堆積的機會。																		
	程度	佳					良好					普通					差				
		I 由河道沉積物堆積的程度，如砂洲、小島等，判斷溪流環境是否受大規模的沉積作用影響，而不穩定。沉積物的材質為砂或泥。					I 河道底部受沉積物堆積影響的面積小於 5%，幾無砂洲形成。					I 河道底部受沉積物堆積影響的面積介於 5-30%。 II 具有新近形成增加的砂洲，且水潭底部有少量的沉積。					I 河道底部受沉積物堆積影響的面積介於 30-50%。 II 沉積物累積於障礙物、結構物和彎曲處；水潭有中度的沉積物。				
		20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1

表 2.8-9 河溪棲地評估指標評分標準(續 1)

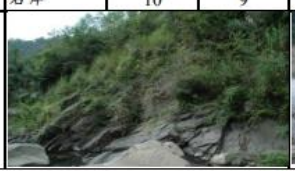
5. 河道水流狀態	說明	於保育治理工程應用上，須注意常流水斷流的情形。若遇到天然環境造成的無水野溪，可不進行此項目之評估。造成水位降低的可能原因為(a)河道增寬，溪床墊高導致水流斷面寬度增加，(b)壩體的上游土石堆積後，地表逕流變成伏流，(c)截流、分流及引水等工程，原河道水量被取走的情形，(d)乾旱。																		
	程度	佳					良好					普通					差				
		I 水量豐沛，幾無溪床裸露。					I 小於 25%的溪床面積露出水面。					I 有 25-75%的溪床面積露出水面。					I 河道水量極少；溪床面積幾乎裸露。				
		20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
6. 人為河道變化	說明	於保育治理工程應用上，應以不佈設硬體工程維持溪流環境天然原貌為目標；避免施工便道施作於溪流中及兩旁濱溪帶，盡可能使用索道運輸物料；工程規劃設計時，可提供相關施工後復原計畫，對溪流與週遭環境進行復原。																		
	程度	佳					良好					普通					差				
		I 河道幾無治理工程，並維持原有的狀態。 II 沒有道路通達，或維持原始風貌之環境。					I 河道可見些許工程，影響目視範圍中 40%以內的河段。 II 過去曾有溪流治理，但並無新近的工程影響。					I 工程影響目視範圍中 40-80%的河道。 II 溪流兩岸均有堤岸改變河道形狀。					I 工程影響目視範圍中 80%以上的河道。 II 溪流兩岸遭混凝土等材質進行護岸。溪流中的棲地遭移除或改變。				
		20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
7. 湍瀨出現頻率	說明	於保育治理工程應用上，有連續性的湍瀨與蜿蜒曲折的河道避免截彎取直或渠道化之情形。工程設計規劃時，應維持天然河川瀨潭出現的規律，依照經驗良好的棲地，河道寬度 7 倍距離內，即有一個瀨潭棲地的交換。欲維持最基本的棲地環境，河道寬度 25 倍距離內需有一個瀨潭的交換。																		
	程度	佳					良好					普通					差				
		I 湍瀨間的距離除以河道寬度約小於 7。 II 目視可見河道中有連續的湍瀨，且擁有巨石、礫石與樹幹等天然物為佳。					I 湍瀨間的距離除以河道寬度約為 7 到 15 之間。 II 有巨石等天然物可激起湍瀨，但湍瀨不連續。					I 湍瀨間的距離除以河道寬度約為 16 到 25 之間。 II 無連續湍瀨，且無巨石等天然物於河道中。					I 湍瀨間的距離除以河道寬度約大於 25。 II 水流平或淺，無巨石等可激起湍瀨的天然物。				
		20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
8. 堤岸穩定度	說明	堤岸以材質穩定者為佳，如大理石優於泥砂膠結的土層。坡岸斜度可判斷侵蝕的強度，堤岸陡峭處較易崩塌；裸露樹根、植被狀況與底層裸露的程度判斷堤岸的穩定度。此因子應注意與河道干擾因子的連動性，混凝土護岸有好的堤岸穩定度，但造成動物活動限制；砌石護岸若同樣能解決堤岸侵蝕問題，其孔隙度佳，就河道干擾因子而言，影響較小。																		
	程度	佳					良好					普通					差				
		I 堤岸材質為岩盤等堅硬石材，堤岸坡度較陡。 II 小於 5%的堤岸有受沖蝕的跡象。					I 5-30%的堤岸受溪水沖蝕。 II 曾遭沖蝕的堤岸具回復跡象，如初生的植被。					I 30-60%的堤岸受溪水沖蝕。 II 無回復跡象，河道轉彎處在洪峰時遭沖蝕的可能性極高。					I 60-100%的堤岸受溪水沖蝕。 II 直線河道仍可見連續沖蝕的痕跡。				
		左岸	10	9			8	7	6			5	4	3			2			1	
		右岸	10	9			8	7	6			5	4	3			2			1	
																					

表 2.8-9 河溪棲地評估指標評分標準(續 2)

<table>
<tr><td rowspan="6">9.堤岸的植生保護</td><td>說明</td><td colspan="11">於保育治理工程應用上，優先繪出良好的濱溪帶範圍，應避免佈設施工便道而伐除，對施工方法加以限制，必要時提高費用。在實際作業上，兩岸若一側為農地，另一側為林地，為避免農人反彈或協商，施工便道即考量佈設於林地，對環境衝擊較高，短期方便卻造成長期環境破壞。若有層次完整的濱溪帶，應加以保留。</td></tr>
<tr><td>程度</td><td colspan="3">佳</td><td colspan="3">良好</td><td colspan="3">普通</td><td colspan="2">差</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="3">I 90%的堤岸具完整的分層原生植被，包含樹冠、灌叢和草本植被。
II 植被幾無破壞的跡象。</td><td colspan="3">I 70-90%的堤岸具原生植被。
II 植被有遭破壞的跡象。</td><td colspan="3">I 50-70%的堤岸具原生植被。
II 植被受到明顯的破壞。</td><td colspan="2">I 50%以下的堤岸具原生植被。</td></tr>
<tr><td></td><td>左岸</td><td>10</td><td>9</td><td>8</td><td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td></tr>
<tr><td></td><td>右岸</td><td>10</td><td>9</td><td>8</td><td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="3"> </td><td colspan="3"> </td><td colspan="3"> </td><td colspan="2"> </td></tr>
<tr><td rowspan="6">10.河岸植生帶寬度</td><td>說明</td><td colspan="11">植生帶的寬度常因道路、農田、停車場和草皮等人為開發與建物影響而縮減。復原濱溪帶可設置緩衝綠帶等增加植生帶寬度的措施，改善水質狀況與提高動植物棲息地面積皆有明顯助益。依照經驗良好的植生帶，至少應有 6 公尺的濱溪帶寬度，方具有最低的生態效益，若能在 24 公尺以上，則為一健全的濱溪綠帶。</td></tr>
<tr><td>程度</td><td colspan="3">佳</td><td colspan="3">良好</td><td colspan="3">普通</td><td colspan="2">差</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="3">I 河岸植生帶的寬度大於 18 公尺。
II 人為活動幾無影響河道(道路、砍伐或農業活動)。</td><td colspan="3">I 河岸植生帶的寬度介於 12 到 18 公尺間。
II 人為活動輕微影響河道(道路、砍伐或農業活動)。</td><td colspan="3">I 河岸植生帶的寬度介於 6 到 12 公尺間。
II 人為活動嚴重影響河道(道路、砍伐或農業活動)。</td><td colspan="2">I 河岸植生帶的寬度小於 6 公尺。
II 因人為活動而幾無植生帶。</td></tr>
<tr><td></td><td>左岸</td><td>10</td><td>9</td><td>8</td><td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td></tr>
<tr><td></td><td>右岸</td><td>10</td><td>9</td><td>8</td><td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="3"> </td><td colspan="3"> </td><td colspan="3"> </td><td colspan="2"> </td></tr>
</table>

表 2.8-10 本年度河溪棲地評估指標結果

評估因子	A1 標曾文三橋				A2 標永興吊橋			
季度	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4
1.底棲生物的棲地基質	9	9	9	9	5	3	3	5
2.河床底質包埋度	10	10	10	10	6	1	1	6
3.流速水深組合	3	3	3	3	2	1	1	2
4.沉積物堆積	9	9	9	9	4	3	3	4
5.河道水流狀態	10	10	10	10	3	1	1	3
6.人為河道變化	13	13	10	12	4	4	3	3
7.湍瀨出現頻率	5	5	5	5	3	1	1	3
8.堤岸穩定度(左岸)、(右岸)	6、6	6、6	6、6	6、6	5、5	5、5	5、5	5、5
9.河岸植生保護(左岸)、(右岸)	3、3	3、3	3、3	3、3	5、5	5、5	5、5	5、5
10.河岸植生帶寬度(左岸)、(右岸)	10、5	10、5	8、4	8、5	4、4	4、4	2、2	2、2
總分	92	92	86	89	55	42	37	50
評估因子	A3 標竹圍橋				A3 標臺三線北寮橋			
季度	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4
1.底棲生物的棲地基質	13	13	13	13	8	8	8	8
2.河床底質包埋度	11	11	11	11	9	9	9	9
3.流速水深組合	9	9	9	9	6	6	6	6
4.沉積物堆積	11	11	11	11	9	9	9	9
5.河道水流狀態	6	6	6	6	10	10	10	10
6.人為河道變化	5	5	5	5	5	5	5	5
7.湍瀨出現頻率	8	8	8	8	5	5	5	5
8.堤岸穩定度(左岸)、(右岸)	6、6	6、6	6、6	6、6	6、6	6、6	6、6	6、6
9.河岸植生保護(左岸)、(右岸)	1、1	1、1	2、2	2、2	2、1	2、1	2、1	2、1
10.河岸植生帶寬度(左岸)、(右岸)	2、2	2、2	2、2	2、2	3、2	3、2	3、2	3、2
總分	81	81	83	83	72	72	72	72

2.9 地質及地形（含水保監看）

本計畫地質及地形監測頻率為每年 1 次，本年度已於 112 年 7 月 14 及 24 日執行。本計畫之地質及地形監測，主要分成本計畫工程附近影響範圍及曾文水庫庫區內之木瓜園臺地現況調查。以下針對本次地形、地質、地質敏感區及水土保持監看成果說明如下。

一、地形

(一)本計畫工程附近影響範圍

本計畫路線鄰近區域地勢陡峭，由西南向東北方向逐漸升高，區域內多屬丘陵及山地地形，於玉井及南化附近亦有部份泥岩裸露地，且有曾文溪及其支流如後堀溪、菜寮溪等流貫其間。楠西區位處臺南市東北端，境內多屬標高 300 公尺以下之丘陵地形，四界環山，中央為大武壠盆地；玉井區居阿里山脈南段分脈，海拔約 100 公尺，四面環山兼有泥岩地形分佈，中間形成天然盆地；南化區由於已接近中央山脈，地形標高由 200 公尺逐漸上升至 1,000 公尺左右（圖 2.9-1）。

本計畫工程自曾文水庫起沿曾庫公路鋪設輸水管線至市道 175 線，該段地勢起伏變動較大，自市道 175 線起後續多沿既有臺 3 線道路行進，沿線地勢平坦。整體而言，本計畫工程僅於施工期間短期造成地形改變，影響輕微。

(二)木瓜園臺地

本計畫工程規劃於曾文水庫下游曾文溪右岸木瓜園臺地設置消能設施，依據水利署南區水資源局「曾文南化聯通管工程基本設計報告－核定本」及現地勘查，臺地面地表高程約介於 175~200 公尺，曾庫公路高程約 125 公尺，曾文溪河床高程約 120 公尺。臺地之上下邊坡整體之坡向朝向東南，坡度約 30 度（圖 2.9-2）。

而木瓜園臺地鄰近區域有發現數種特殊地形（圖 2.9-2），分別說明如下：

1.木瓜園臺地所在邊坡與下方曾文溪河道均以圓弧狀凸向東南方向，且本處河道寬度明顯較上下游略窄。

2.木瓜園臺地西側（下游側）蝕溝由上邊坡順著坡向以東南流向流入曾文溪河道，顯示發育年代較老，形成深切溝谷。有特殊地形之處為在下游側之蝕溝，以東南流向至高程約 200 公尺明顯以近直角轉彎成東北流向至高程約 150 公尺，匯入木瓜園臺地西側（下游側）蝕溝。

3.木瓜園臺地東側（上游側）蝕溝明顯發育於高程約 200 公尺以上之臺地上邊坡，顯示發育年代較新。

4.木瓜園臺地下游側曾文溪右岸有河階堆積層分佈，另曾文溪左岸三角石地區於高程約 170 公尺亦有河階礫石層分佈。

上述木瓜園臺地鄰近特殊地形現象，似表示曾文溪自古至今可能多次發生河道變遷情形，後因地殼上升及河流下切，造成古河道之卵礫石留在目前河谷邊坡成為階地堆積層。

(三)PRO 鄰近區域

PRO 通氣斜坑設置於曾文溪左岸，高程約介於 100~400 公尺間（圖 2.9-3），且坡向多為北向及西北向，坡度較曾文溪西岸陡，多為 6 級坡（坡度≥55%）以上（圖 2.9-4）。

二、地質

(一)本計畫路線鄰近區域

1.地層分布

依據經濟部水利署南區水資源局「曾文南化聯通管工程基本設計報告－核定本」之區域地質圖（圖 2.9-6），本計畫路線沿線主要經過臺地堆積層、鏡面砂岩、隘寮腳層、鹽水坑頁岩及糖恩山砂岩，各地層組成分述如表 2.9-1。

依據經濟部水利署南區水資源局「曾文南化連通管工程設計及環境影響檢討－補充地質調查成果報告（定稿本）」及「曾文南化聯通管統包工程 A1 標補充地質調查成果報告第二版」鑽井資料，以下針對曾庫公路、175 市道、玉井

市區及大成路敘述。

(1)曾庫公路

曾庫公路明挖段（溪畔遊樂區上游端），地表為礫石層，厚度約 5.14 公尺~ 10 公尺，岩盤為泥質砂岩；明挖段（溪畔道路），地表覆蓋沖積層或厚度約 1.5 公尺~ 7.55 公尺之礫石層，岩盤為泥質砂岩；明挖段（溪畔遊樂區下游端），地表覆蓋礫石層厚度約 0.62 公尺~ 9.47 公尺之礫石層，岩盤為泥質砂岩。

(2)175 市道

於無名橋兩端各佈設 1 鑽孔，深度均為 15 公尺（圖 2.9-8）。根據岩心井錄分析，本區域表土厚約 5~7 公尺，約 2.5 公尺以上由疏鬆之砂土夾少量岩塊組成，其下則為則為岩塊含量較多之及緊密地層。而表土以下則由塊狀之粉砂岩及漸變之砂頁岩薄互層組成，層理不明顯，且亦無明顯地質弱帶通過。

(3)玉井市區及大成路

於玉井市區臺 3 線及大成路共佈設 14 鑽孔，深度均為 10 公尺（圖 2.9-9）。根據岩心井錄分析，臺 3 線及大成路區域地層狀況略為相似，表層有厚度不等之地表鋪面及回填料，其下為一層極疏鬆之粉土質砂土，偶夾小礫石，本層厚約為 4 公尺~7 公尺。此層以下則出現砂土質礫石，STP-N 值多大於 100，屬極緊密地層。

2.地質構造

依據經濟部水利署南區水資源局「曾文南化聯通管工程基本設計報告－核定本」之區域地質圖（圖 2.9-6）、經濟部中央地質調查所「甲仙圖幅（2000）」（圖 2.9-7）及經濟部中央地質調查所「中華明國 110 年臺灣活動斷層分布圖」，本計畫場址鄰近地區地質構造包含觸口斷層、烏山頭斷層、中坑斷層、口宵里斷層及玉井向斜（表 2.9-2、

圖 2.9-5 及圖 2.9-6）。其中觸口斷層為列於中央地質調查所 2021 年公告之 36 條臺灣活動斷層中，除屬第二類活動斷層之口宵里斷層與本計畫路線於曾文二號橋交會，惟交會處斷層未出露，為推定路線，其餘斷層距本計畫較遠，無直接造成影響之虞，其斷層特性如表 2.9-3。而本計畫鄰近之地質構造特性如表 2.9-4。

3.地質災害

(1)地震

根據中央氣象署地震測報中心「地震活動彙整」民國 112 年 1 月 1 日~11 月 15 日資料，本年度地震活動彙整如表 2.9-5、表 2.9-6 及圖 2.9-10。本年度截至 11 月中中央氣象署地震測報中心共記錄 417 起地震，其中距本計畫路線 50 公里內之地震約有 59 起，上述地震之震源深度均小於 20 公里，屬極淺層地震。而距本計畫路線 50 公里內之地震中，所記錄到最大震度為 5 級，屬強震，未有相關災害新聞紀錄，對本計畫未造成影響。

(2)土石流潛勢

根據農業部農村發展及水土保持署公告 1,731 條土石流中，其中鄰近本計畫路線之土石流潛勢溪流分布如圖 2.9-11。其中南市 DF023、DF024 及 DF025 位於本計畫路線兩側，最有可能對本計畫造成影響。上述潛勢溪皆屬潛勢度低之土石流。本年度本計畫所在地區截至 8 月底，未有雨量達上述土石流潛勢溪之警戒值，且無發布土石流警戒細胞廣播訊息。

(二)木瓜園臺地

1.區域地層及地質

根據經濟部水利署南區水資源局民國 107 年「曾文南化聯通管工程基本設計報告－核定本」及民國 109 年「曾文南化聯通管統包工程 A1 標補充地質調查成果報告第二版」

之鑽井資料（包含民國 107 年 5 口鑽井及民國 109 年 4 口鑽井）。臺地面整體地層組成由上而下可分為三層，為表土層/回填層、崩積層/礫石層、粉砂岩及泥質砂岩互層。表土層/回填層主要為黃棕色砂土夾角礫狀岩塊或圓礫與混凝土塊、廢棄物，屬極疏鬆至中等地層；崩積層/礫石層主要為粒徑約 10~ 30 公分 礫石夾泥砂土組成，少數夾有 1 公尺以上的孤石，N 值皆大於 100 屬極緊密地層，強度高可作為承載層；粉砂岩及泥質砂岩互層岩盤深度約 10.5~ 15 公尺，其中粉沙岩呈厚層塊狀，具 1~2 組節理，泥質砂岩則無明顯層理，理，岩體膠結度差強度偏低，偶有不規則破碎夾泥，然 RQD 值尚高，岩體完整。而臺地之基盤層面傾角約 30~40 度，與木瓜園臺地上下邊坡坡向形成順向坡，然臺地面因地勢平坦未形成順向坡。然依經濟部中央地質調查所餘 111 年度公告，木瓜園上下邊坡已被排除順向坡，顯示坡地狀況穩定。

綜合上述，臺地面地質狀態穩定，惟因基盤面主要組成為頁岩及泥岩，遇水將使強度降低，故於結構物興建時須特別注意臺地面之排水。

2.地質災害

參考中央地質調查所「都會區及周緣坡地環境地質資料庫」（如圖 2.9-12~圖 2.9-15 所示），本計畫範圍之木瓜園臺地有順向坡環境地質因子，位在岩體滑動中潛勢範圍內。由圖 2.9-13，岩體強度分級圖所示之代號為 IIIC2c，顯示木瓜園臺地之岩體強度分級屬第三類岩體，岩石強度為 C（即 250 ~ 500 kg/cm^2），岩性組合為 2（砂岩偶夾頁岩），岩體結構類型為 c（塊狀裂隙結構）。

另根據行政院農業委員會水土保持局土石流防災資訊網資料顯示，木瓜園臺地未位於土石流潛勢溪流範圍內，如圖 2.9-15。

3.坡地穩定性評估

根據經濟部水利署南區水資源局「曾文南化聯通管工程基本設計報告－核定本」之基地地質安全評估，對於坡地穩定性評估敘述彙整如下：

(1)坡地災害歷史

歷年遙測判釋結果顯示，2009 年莫拉克颱風及 2016 年梅姬颱風均未造成木瓜園臺地崩塌情形，顯示木瓜園臺地保持穩定狀況，未具山崩或地滑發生潛勢。

(2)潛移變形潛能

木瓜園臺地（曾文溪右岸）順向坡岩體因長期重力作用，且未有崩塌情形，故應力均集中於木瓜園臺地上邊坡坡腳位置，惟本計畫工程行為不致發生砍腳或解壓情形，故發生順向坡斷裂行潛移變形之可能性低，評估木瓜園臺地位具有順向坡重力作用致潛移變形之不穩定潛能。

(3)綜合評估

本計畫工程於木瓜園臺地供水豎井、調整池及消能豎井之開發行為均位於平坦臺地面上（詳圖 2.9-17、圖 2.9-18 及圖 2.9-19），不致發生順向坡崁腳情形，故本計畫工程對坡地穩定性不致造成影響。

(三)PRO 鄰近區域

1.區域地層及地質

PRO 通氣斜坑位於，屬何春蓀（1986）地質分區之西部麓山帶地質區，根據經濟部水利署南區水資源局「曾文南化烏山頭水庫治理及穩定南部地區供水計畫－曾文水庫防淤隧道工程基本設計報告」、「曾文南化聯通管統包工程 A1 標補充地質調查成果報告第二版」及中央地質調查所「甲仙圖幅（2000）」主要出露地層為隘寮腳層及鹽水坑頁岩（圖 2.9-6 及圖 2.9-7），其岩性組成主要為泥質砂岩、砂

岩及粉砂岩，RQD 較高岩體完整，岩層走向為 N30°E/30~35°S 傾向上游。

2.區域構造

根據經濟部水利署南區水資源局「曾文南化烏山頭水庫治理及穩定南部地區供水計畫－曾文水庫防淤隧道工程基本設計報告」，鄰近地區因受區域性斷層作用影響，岩盤出現許多小斷層及節理（圖 2.9-20），又可以依其走向分為 EW 及 N30~50°W 兩組系列之破裂帶，且均屬高角度傾斜。而於水庫興建時，已針對斷層帶（破裂帶）進行混擬土回填鑲補及固結灌漿處理。

3.地質災害

根據中央地質調查所「地質資料整合查詢」於 112 年 9 月查詢結果，曾文溪左岸因坡向與地層傾向不同，故未形成順向坡；另 PRO 通氣斜坑雖未直接位於順向坡範圍中，仍鄰近順向坡，於施工時應特別注意邊坡穩定。另根據農業部農村發展及水土保持署土石流防災資訊網資料顯示，PRO 通氣斜坑未位於土石流潛勢溪流範圍內，如圖 2.9-16。

三、地質敏感區

(一)A1 標段

依據經濟部於 110 年 7 月 6 日公告修正「山崩與地滑地質敏感區（L0005 臺南市）」，詳圖 2.9-21，本計畫 A1 標木瓜園消能設施用地及部分明挖段用地原為已被排除於地質敏感區範圍，顯示前述範圍坡地穩定。

根據經濟部水利署南區水資源局「曾文南化聯通管統包工程 A1 標曾庫公路明挖段、推進段及水管橋工程細部設計圖第一版」，部分管線埋設路線通過山崩與地滑地質敏感區，本計畫已依地質法進行相關評估。報告成果顯示，根據 2013~2019 年間計畫範圍與鄰近地區皆未有崩塌情形，顯示地質狀況保持穩定，且鑽探調查成果顯示，岩心 RQD 品質

屬佳至尚可，未發現擾動或滑動面，評估未具山崩與地滑發生潛勢。

根據經濟部水利署南區水資源局「曾文南化聯通館統包工程 A1 標整體工程佈置細部設計圖第一版」，PRO 通氣斜坑位置如圖 2.9-22。雖未位於山崩與地滑地質敏感區內，惟仍鄰近地質敏感區，故於開發時應特別注意開挖穩定及水土保持。

(二)A2 標段

A2 標段工程路線未涉及地質敏感區。

(三)A3 標段

A3 標段工程路線於臺 3 線里程約 378K+500 處通過山崩與地滑地質敏感區。根據經濟部水利署南區水資源局「曾文南化聯通管統包工程 A3 標 19K+748~24K+804 明挖段及推進段水土保持計畫山崩與地滑地質敏感區基地調查與地質安全評估」，報告成果顯示與山崩與地滑地質敏感區重疊路段邊坡屬順向坡，惟該路段兩側現地為既有擋土牆及護坡，且此路段將採推進工法，應不致對坡地穩定造成影響。

四、水土保持監看

本計畫 A1 標工程之水土保持計畫第一版第 4 次已於 112 年 4 月 17 日核定，PRO 操作風速過高改善工程之簡易水保計畫已於 110 年 5 月 24 日核定。

本計畫之水土保持監測頻率為每年 1 次，監測位置為曾文水庫庫區內之木瓜園。本年度（112 年度）之水土保持監看已於 112 年 7 月 14 及 24 日完成，屬施工期間監測，主要進行木瓜園臺地環境現況調查及工程影響評估（表 2.9-7），調查成果說明如下：

木瓜園臺地地形平坦，惟西北側邊坡為崩積層，且基地及其東南側表層均為回填層。本年度調查時，去年調查時發現於基地東側供水豎井旁有地下水滲出，本年度因基礎開挖及消能井興建，

已無地下水滲出情形；北側刻正執行水土保持工程之截流溝施作，而裸露之邊坡則以防塵網及帆布覆蓋；西側之永久沉砂滯洪池已興建完成，聯外之排水尚未施作，目前以帆布披覆設置臨時排水溝；南側之臨時滯洪池則因工程推進已有部分回填，並以帆布覆蓋。

綜上所述，木瓜園臺地工區現已完成應有之臨時水土保持排水設施及永久滯洪沉砂池，剩餘之水土保持工程目前刻正執行中，施工期間於裸露面、邊坡及臨時排水溝鋪設帆布或防塵網，避免受降雨沖蝕。建議後續工程期間應持續維護工程完成面或裸露面；不定期巡視排水溝及集水井，避免因蓄積土石、落葉或樹枝影響其應有排水功能；並於竣工後，裸露面盡速恢復植生。

表 2.9-1 鄰近基地地質構造說明

地層	特性敘述
臺地堆積層(t)	本區臺地堆積層由未膠結之礫石、砂及泥組成，礫石直徑可由數公分至 1 公尺以上，砂泥層則以凸鏡體分佈，此臺地堆積層分佈於曾文溪左岸曾文新村及平壓管段臺 3 線附近。
鏡面砂岩(Pcm)	岩性為厚層砂岩，呈淺灰色，細粒，膠結疏鬆，常形成峭壁，層厚由數公尺到數十公尺，但向兩端尖滅而無延續性，出露於玉井頁岩底部，可作為玉井頁岩與北寮頁岩間的分界層準，這一砂岩段局部名叫鏡面砂岩。
隘寮腳層(Al)	岩性以薄層的深灰色頁岩和白色砂岩或粉砂岩所造成的條帶狀薄葉層。本層的下部有很多灰色、細粒、層厚一到二公尺的砂岩，易於辨識。本層中常見到炭質碎片、砂棒、和波痕，全地層的厚度約有 400 到 500 公尺。
鹽水坑頁岩(Ys)	岩性以巨厚、塊狀之深灰色頁岩或砂質頁岩為主，受強烈之生物擾動，偶夾黃灰色砂岩或泥質砂岩，常呈凸鏡狀向兩端尖滅。砂岩多半具平行層理，偶有波痕和交錯層理。因為缺乏頁理面，所以頁岩多像泥岩，富於石灰質的頁岩中含有較多的化石。粉砂岩中含有不少紅色鐵質結核和較小之方解石脈。本層的全厚約 200 到 250 公尺。
糖恩山砂岩(Tn)	主要岩性為淡青灰色細粒砂岩，砂岩呈塊狀，具不規則節理，時常形成陡崖或深谷，層理不清晰。砂岩屬於亞混濁砂岩或混濁砂岩，含有不少泥質，所以有時成為泥質砂岩或砂質泥岩。砂岩常夾有許多厚層的深灰色頁岩和灰色砂質頁岩，全層厚度為 450 到 500 公尺。

資料來源：1.經濟部「山崩與地滑地質敏感區劃定計畫書(L0005 臺南市)」，民國 103 年 12 月
2.中央地質調查所「甲仙圖幅」，民國 89 年
3.本計畫彙整

表 2.9-2 鄰近地質構造地理位置表

構造名稱	分類	與基地之方位	距離
觸口斷層	第一類活動斷層	基地北側	約 7.7 km
口宵里斷層	第二類活動斷層	基地西側	與本計畫曾文二號水管橋交會
烏山頭斷層(崙後斷層)	非活動斷層	基地西側	約 3.2 km
中坑斷層	非活動斷層	基地西北側	約 4.3 km
玉井向斜	-	基地東南側	約 3.4 km

註：上表之距離表示以木瓜園臺地為基準至各地質構造之距離

表 2.9-3 觸口斷層特性一覽表

構造名稱	分類	長度 (km)	運動方式	傾角 (度)	短期速率 (mm/yr)	再現週期 (yr)	最近一次活動年代 (yr)	可能最大地震 (M)
觸口斷層	第一類活動斷層	27	逆滑	50-60	5.3-16.7	1,314	<10,000	6.8
口宵里斷層	第二類活動斷層	21	逆滑	30-40	約 10.0	-	12,670±40	-

資料來源：1.經濟部中央地質調查所，臺灣活動斷層特性一覽表，民國 101 年 12 月，經濟部中央地質調查所特刊第二十六號新期構造研究專輯(三)，第 23 頁

2.林啟文, 劉彥求, 周稟珊, 林燕慧，臺灣活動斷層調查的近期發展，民國 111 年 1 月，經濟部中央地質調查所彙刊第三十四號

3."-"表示無資料

表 2.9-4 鄰近地質構造特徵

構造名稱	構造特徵
觸口斷層	觸口斷層屬第一類活動斷層，為逆滑斷層，由嘉義縣竹崎鄉金獅村向南延伸至臺南市白河區關嶺里，並於南端在關子嶺附近與崙後斷層連接。由南北走向轉北北東走向，長約 27 公里，斷層帶寬度則超過 100 公尺。根據觸口斷層近期大地測量結果顯示，斷層兩側的水平位移量約 20 公厘/年，因此仍有明顯的壓縮作用，但斷層可能以非震性的潛移方式活動（饒瑞鈞等，2006）。
口宵里斷層	口宵里斷層屬第二類活動斷層，為逆滑斷層，斷層面向西傾斜。斷層北起臺南市楠西區，經玉井至左鎮附近，長約 21 公里。斷層截切年代 12,670±40yr BP 階地堆積層，研判堆積層沉積後有 2 次事件。口宵里斷層為烏山頭斷層的背衝斷層，均位於變動速率相對較高區域，推測烏山頭斷層可能也屬於活動斷層，惟仍需要進一步的岩層證據。
烏山頭斷層(崙後斷層)	烏山頭斷層非為活動斷層，為逆滑斷層，屬觸口斷層系統之一支。由嘉義觸口東方向西南延伸至臺南縣左鎮鄉榮和村，呈東北-西南走向，長約 48 公里。斷層上盤出露於中新世晚期之關刀山砂岩，下盤則出露於上新世之沄水溪層及上新世至更新世之六重溪層。
中坑斷層	中坑斷層非為活動斷層，為逆斷層，亦屬觸口斷層系統之一支。於 174 公路和引水隧道西出水口附近皆有斷層露頭出露，其中斷層上盤地層出露於上新世至更新世之六重溪層，下盤則出露於更新世早期之崁下寮層及上新世至更新世之六重溪層。
玉井向斜	玉井向斜之向斜軸走向呈東北-西南走向，向斜兩翼地層之傾角約為 20-40 度之間，為一對稱之寬廣褶皺。此構造向東北延伸越過曾文水庫後，則為距離較遠之頂平林斷層所截切。

表 2.9-5 地震統計表

單位：起

項目 \ 月份		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	總計
芮氏規模	4 以下	21	23	22	31	12	17	23	12	24	22	9	216
	4-5	16	13	24	21	11	15	18	20	11	18	2	169
	5-6	2	5	2	1	2	4	3	3	2	3	1	28
	6 以上	0	0	0	0	0	0	0	1	2	1	0	4
震度	3 級以下	34	36	42	45	21	33	31	30	35	37	10	354
	4 級	5	5	6	8	4	3	13	6	3	6	2	61
	5 級	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	2
	6 級以上	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
總計		39	41	48	53	25	36	44	36	39	44	12	417

資料來源：中央氣象署地震測報中心「地震活動彙整」，民國 112 年 1 月 1 日~11 月 15 日資料

表 2.9-6 鄰近地震統計表

編號	地震時	經度（°E）	緯度（°N）	規模	深度(km)	最大震度
小區域有感地震	2023/11/7	120.394	23.5303	3.1	9.3	2
小區域有感地震	2023/11/5	120.39	23.5305	3.0	8.0	4
小區域有感地震	2023/10/20	120.767	23.1923	4.0	5.5	2
小區域有感地震	2023/10/16	120.406	23.3157	3.7	10.0	2
71	2023/10/12	120.559	22.9223	4.9	15.6	2
小區域有感地震	2023/10/10	120.404	23.2623	3.7	12.1	4
小區域有感地震	2023/10/10	120.592	23.5957	3.2	10.5	1
小區域有感地震	2023/9/27	120.718	23.0513	3.7	5.7	2
小區域有感地震	2023/9/22	120.593	22.9043	3.5	15.6	3
小區域有感地震	2023/9/19	120.449	23.2383	3.7	9.6	2
小區域有感地震	2023/9/14	120.201	23.3397	3.4	10.0	1
66	2023/9/6	120.68	22.8973	4.4	5.8	1
小區域有感地震	2023/9/6	120.629	23.1213	3.7	15.2	2
小區域有感地震	2023/9/5	120.386	23.526	3.1	10.9	3
65	2023/9/5	120.385	23.5255	5.5	9.9	2
小區域有感地震	2023/9/4	120.218	23.3738	3.3	7.3	3
小區域有感地震	2023/9/2	120.385	23.5275	3.4	9.5	2
小區域有感地震	2023/9/1	120.387	23.5273	3.2	9.7	2
小區域有感地震	2023/8/31	120.388	23.5325	3.7	9.3	3
小區域有感地震	2023/8/31	120.385	23.526	3.8	9.9	2
63	2023/8/31	120.39	23.5268	4.5	8.9	2

資料來源：中央氣象署地震測報中心「地震活動彙整」，民國 112 年 1 月 1 日~11 月 15 日資料

註：1.本表係針對距本計畫路線 50 公里內之鄰近地震進行分析

2.編號係中央氣象署發布之該年度顯著有感地震編號

表 2.9-6 鄰近地震統計表(續)

編號	地震時	經度（°E）	緯度（°N）	規模	深度(km)	最大震度
小區域有感地震	2023/8/26	120.385	23.5318	3.8	9.7	3
61	2023/8/16	120.39	23.5292	4.0	9.5	1
小區域有感地震	2023/8/11	120.94	23.3045	4.3	3.9	3
小區域有感地震	2023/7/13	120.7	23.4498	3.4	3.9	1
小區域有感地震	2023/7/7	120.368	23.5202	3.3	6.3	3
小區域有感地震	2023/7/6	120.609	22.6732	3.6	19.6	4
小區域有感地震	2023/6/29	120.615	22.6832	3.6	19.8	1
小區域有感地震	2023/6/28	120.666	22.8322	4.0	19.8	3
小區域有感地震	2023/6/10	120.663	22.8518	3.7	17.7	4
39	2023/6/10	120.644	22.8717	5.0	16.0	3
小區域有感地震	2023/6/10	120.644	22.8682	3.9	17.0	4
小區域有感地震	2023/6/10	120.646	22.866	3.4	16.6	2
38	2023/6/10	120.655	22.8562	5.4	18.3	3
小區域有感地震	2023/6/10	120.667	22.8605	4.3	17.1	2
小區域有感地震	2023/6/10	120.66	22.8652	3.8	16.8	4
37	2023/6/10	120.665	22.8683	4.3	17.1	2
小區域有感地震	2023/6/9	120.665	22.8665	3.6	16.8	3
小區域有感地震	2023/6/9	120.662	22.869	4.1	17.2	4
小區域有感地震	2023/5/14	120.292	23.3935	3.4	7.0	2
小區域有感地震	2023/5/11	120.808	23.1093	3.8	5.4	2
小區域有感地震	2023/4/26	120.43	23.2248	3.6	16.8	1
小區域有感地震	2023/4/23	120.407	23.3208	3.3	12.4	2
小區域有感地震	2023/4/22	120.972	23.2607	3.8	5.3	4
小區域有感地震	2023/4/8	120.971	23.2692	4.0	5.1	5
小區域有感地震	2023/4/4	120.799	23.132	3.7	5.0	3
小區域有感地震	2023/4/1	120.644	22.873	4.3	16.6	3
小區域有感地震	2023/3/31	120.703	23.168	3.6	9.1	2
小區域有感地震	2023/3/13	120.647	23.1362	3.5	9.3	3
小區域有感地震	2023/2/16	120.573	22.8912	4.1	9.1	3
小區域有感地震	2023/2/4	120.719	23.506	3.4	7.8	2
小區域有感地震	2023/2/2	120.548	23.096	3.7	12.6	2
小區域有感地震	2023/1/29	120.798	23.2082	3.2	4.7	2
小區域有感地震	2023/1/20	120.27	23.2468	3.1	14.6	3
4	2023/1/12	120.66	22.8345	4.4	19.6	2
小區域有感地震	2023/1/11	120.705	23.1547	3.6	8.0	1
小區域有感地震	2023/1/9	120.546	23.0953	4.0	12.0	3
小區域有感地震	2023/1/3	120.341	23.1012	3.7	17.3	2
小區域有感地震	2023/1/3	120.333	23.0953	3.5	16.9	2

資料來源：中央氣象署地震測報中心「地震活動彙整」，民國 112 年 1 月 1 日~11 月 15 日資料

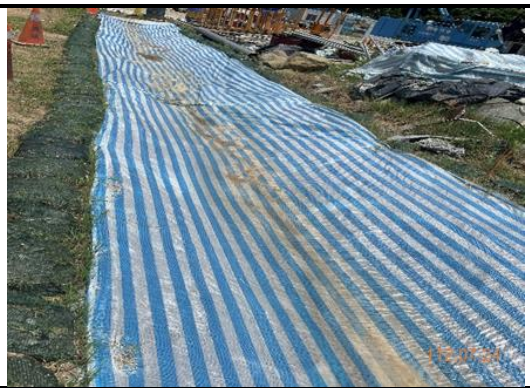
註：1.本表係針對距本計畫路線 50 公里內之鄰近地震進行分析

2.編號係中央氣象署發布之該年度顯著有感地震編號

表 2.9-7 水土保持監測成果說明

西北側坡地山溝現況	西北側坡地山溝
木瓜園臺地範圍主要為回填層	木瓜園臺地東北側入口道路
木瓜園臺地東北側入口排水溝	木瓜園臺地東側臨時滯洪池
木瓜園臺地東北側消能井	木瓜園臺地北側截流溝興建中

表 2.9-7 水土保持監測成果說明(續)

	
木瓜園臺地北側截流溝坡面覆蓋	木瓜園臺地中央臨時排水溝
木瓜園臺地北側路面	木瓜園南側臨時滯洪沉砂池部分回填
木瓜園西側永久滯洪沉砂池增設護欄	木瓜園西側永久滯洪沉砂池聯外排水
木瓜園西側永久滯洪沉砂池聯外排水	木瓜園西側臨時排水溝

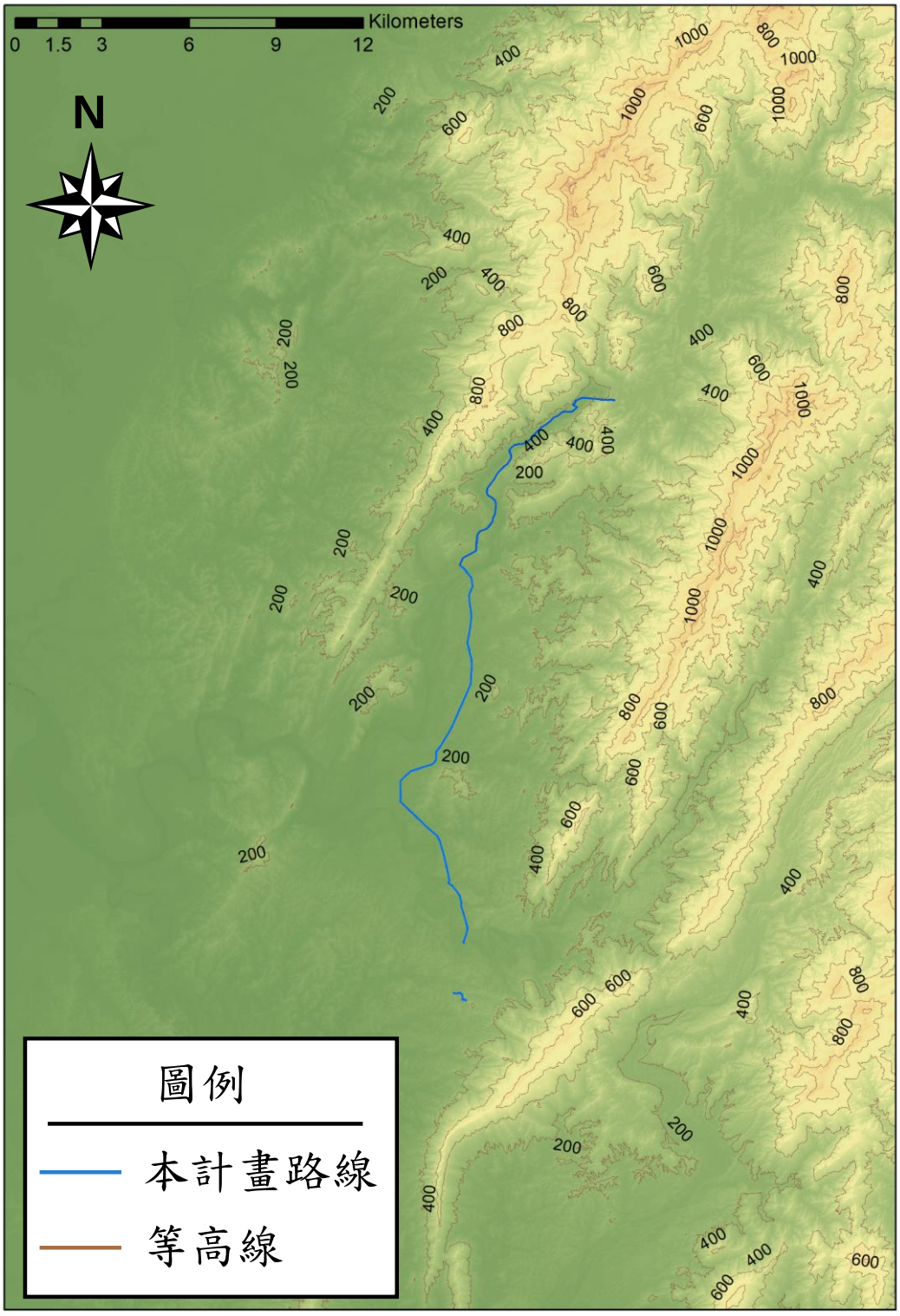
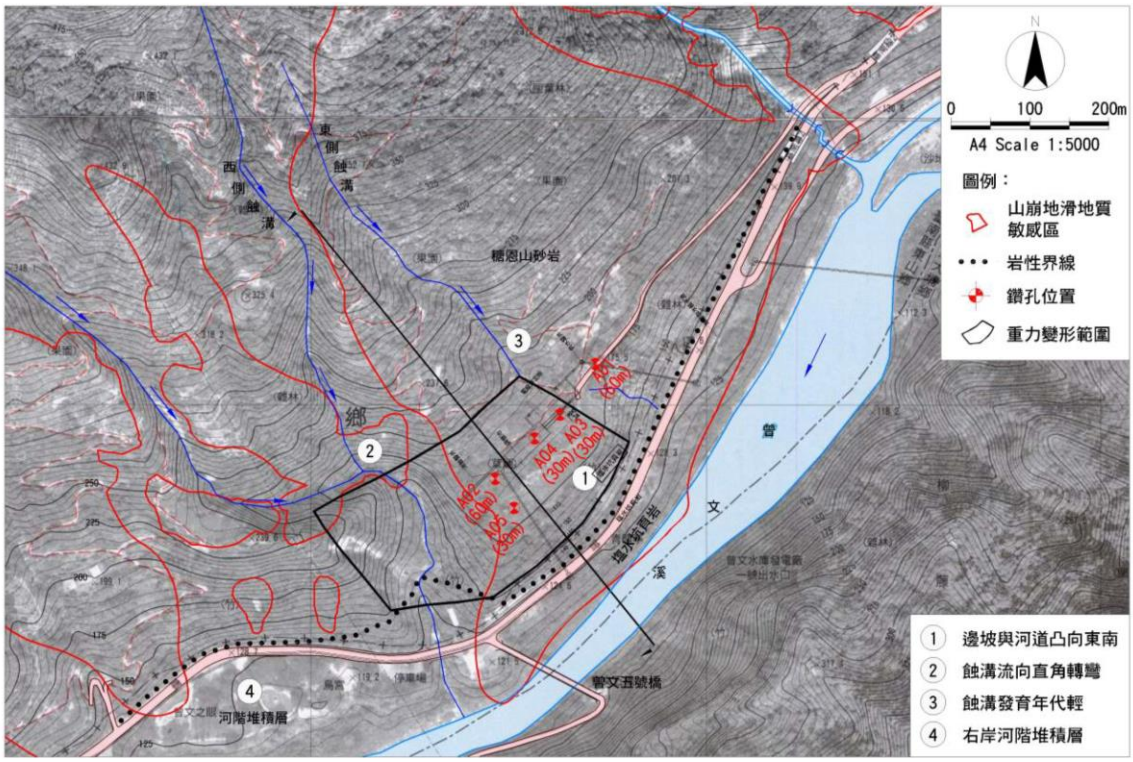
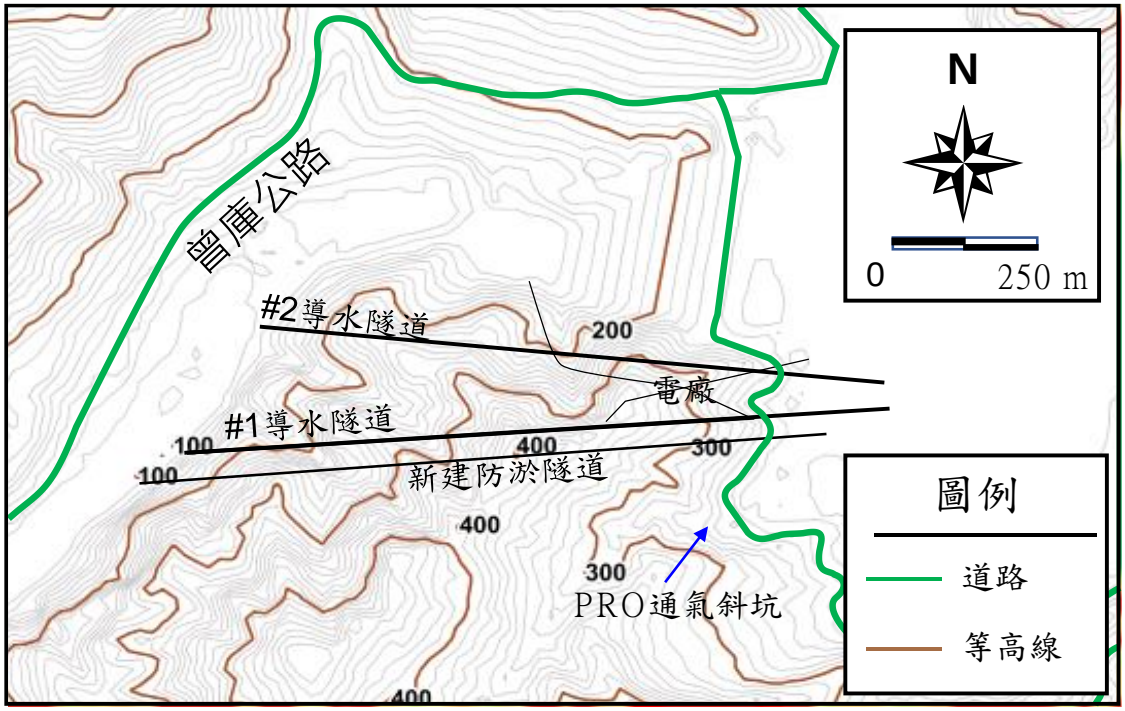


圖 2.9-1 本計畫鄰近地區地形圖



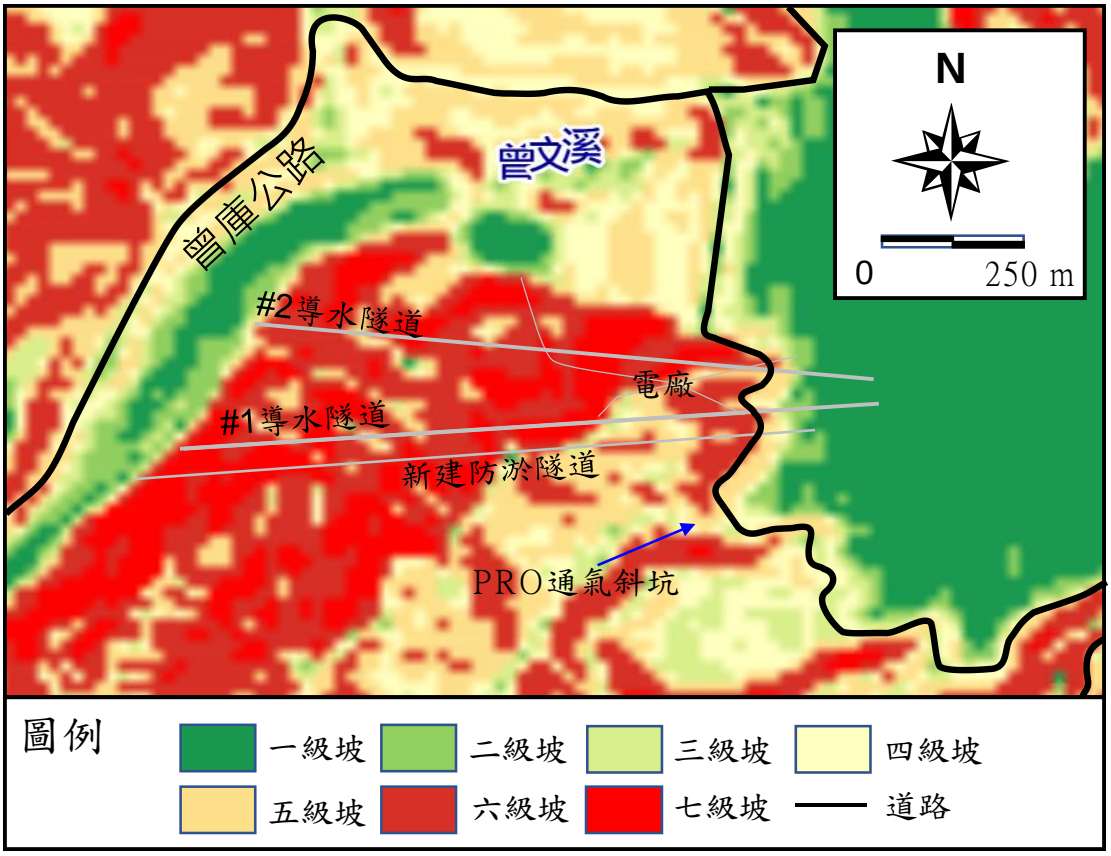
資料來源：經濟部水利署南區水資源局「曾文南化聯通管工程基本設計報告－核定本」，民國 107 年 11 月

圖 2.9-2 木瓜園鄰近地區地形圖



資料來源：內政部地政司「全國性 DTM 加值應用網路服務模組及平臺」，民國 99 年~104 年 DEM 資料

圖 2.9-3 PRO 鄰近地區地形圖



資料來源：內政部營建署城鄉發展分署「國土測繪圖資服務雲」，DTM 99-104 年資料

圖 2.9-4 PRO 鄰近坡度分級圖

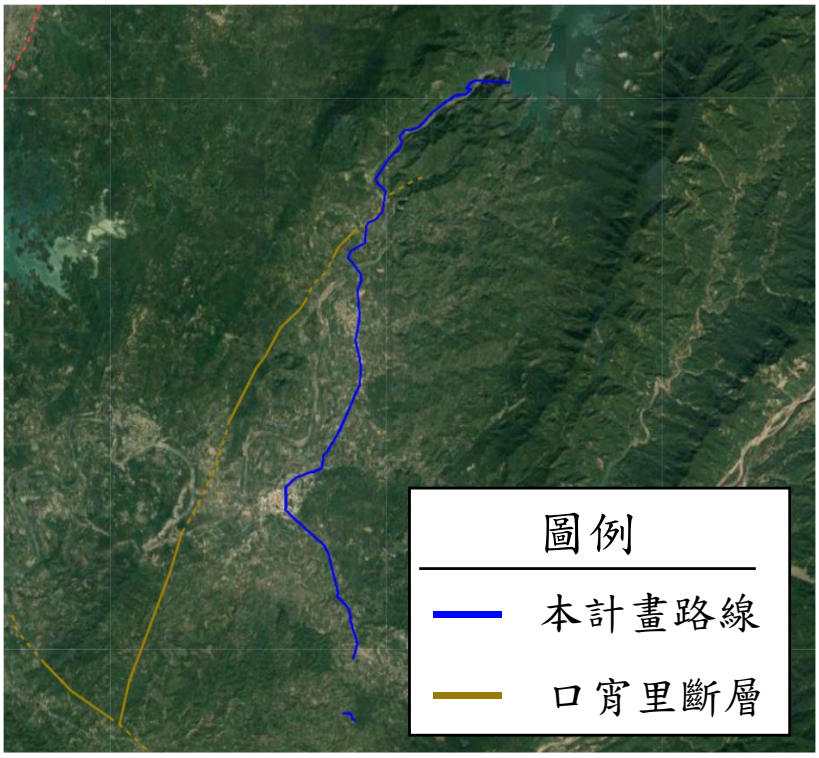
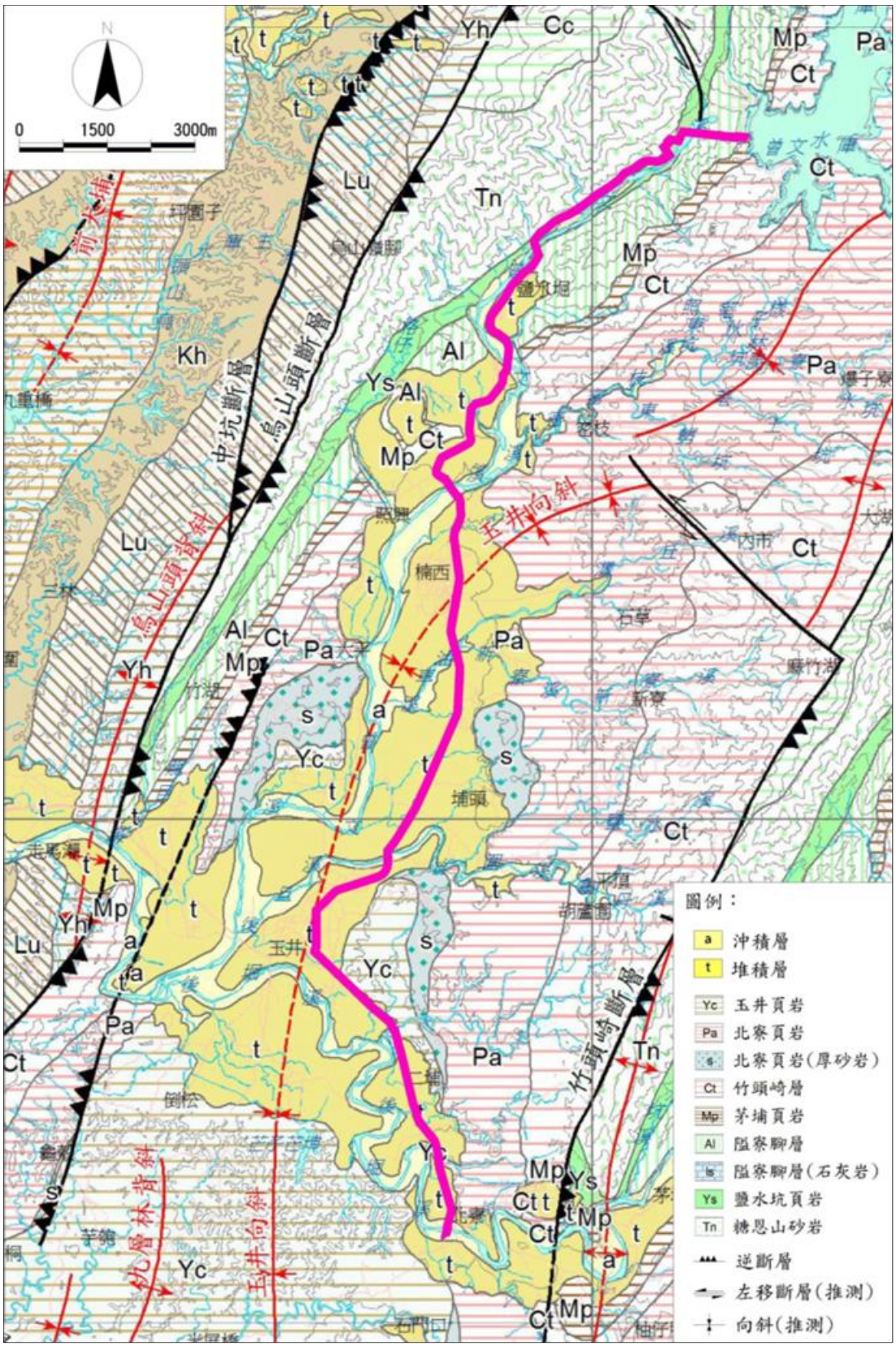
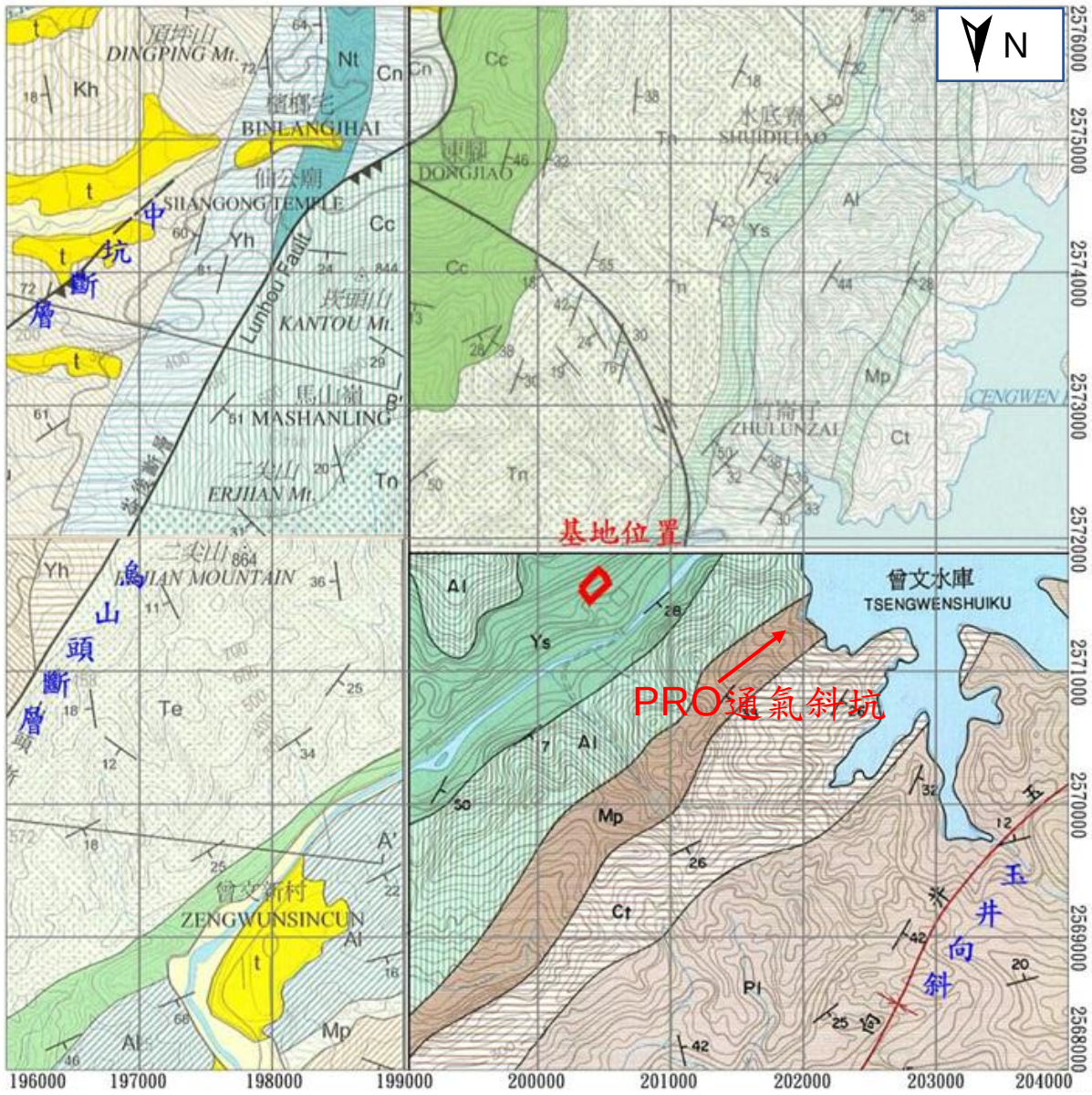


圖 2.9-5 口宵里斷層與本計畫相對位置圖



資料來源：經濟部水利署南區水資源局「曾文南化聯通管工程基本設計報告－核定本」，民國107年11月

圖 2.9-6 本計畫鄰近區域地質圖



圖例

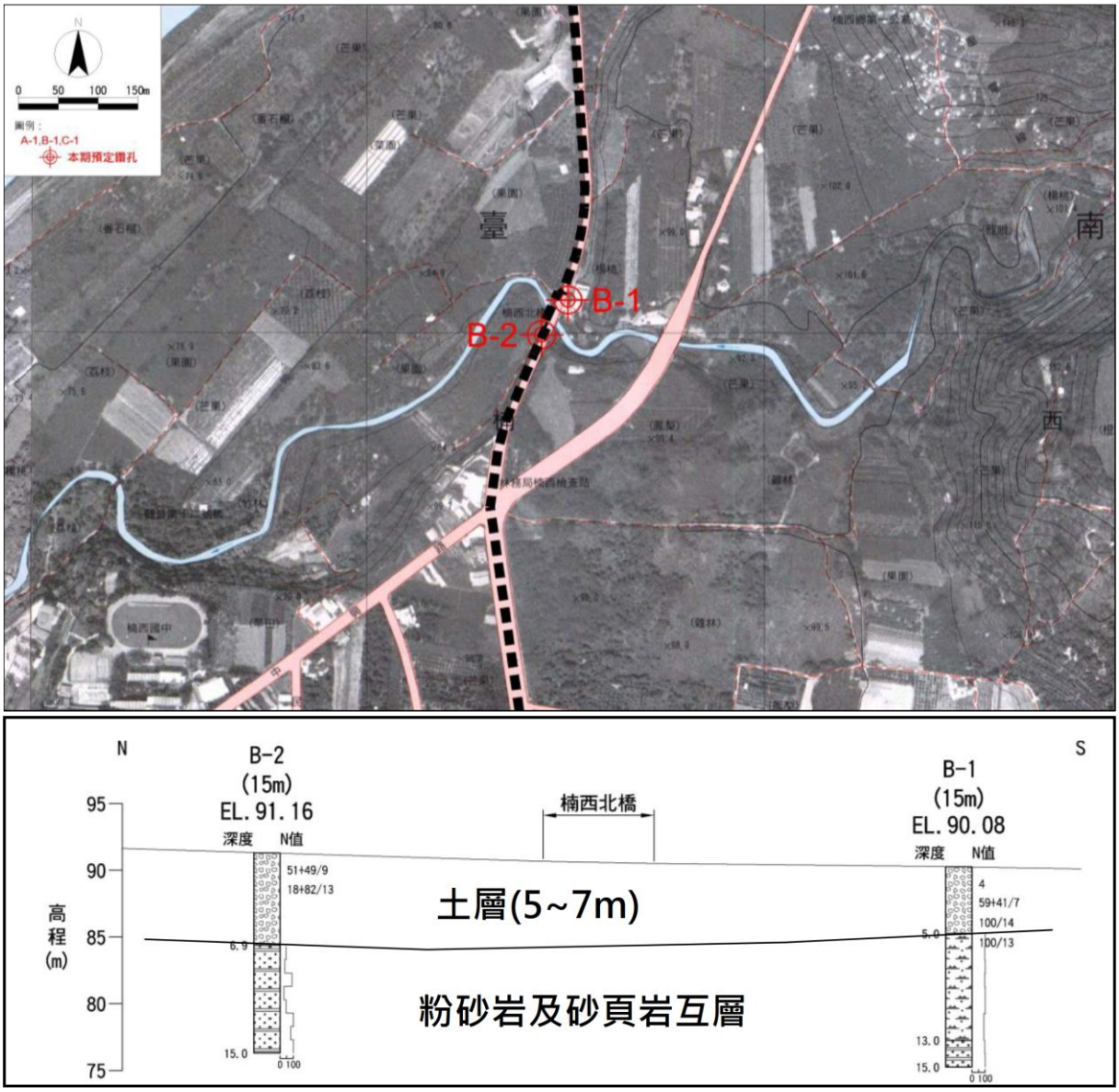
Pl 北寮頁岩	向斜
Ct 竹頭崎層	岩層走向傾角
Mp 茅埔頁岩	地層界線
Al 隘寮腳層	木瓜園台地範圍
Ys 鹽水坑頁岩	

N

（座標系統：TWD67）

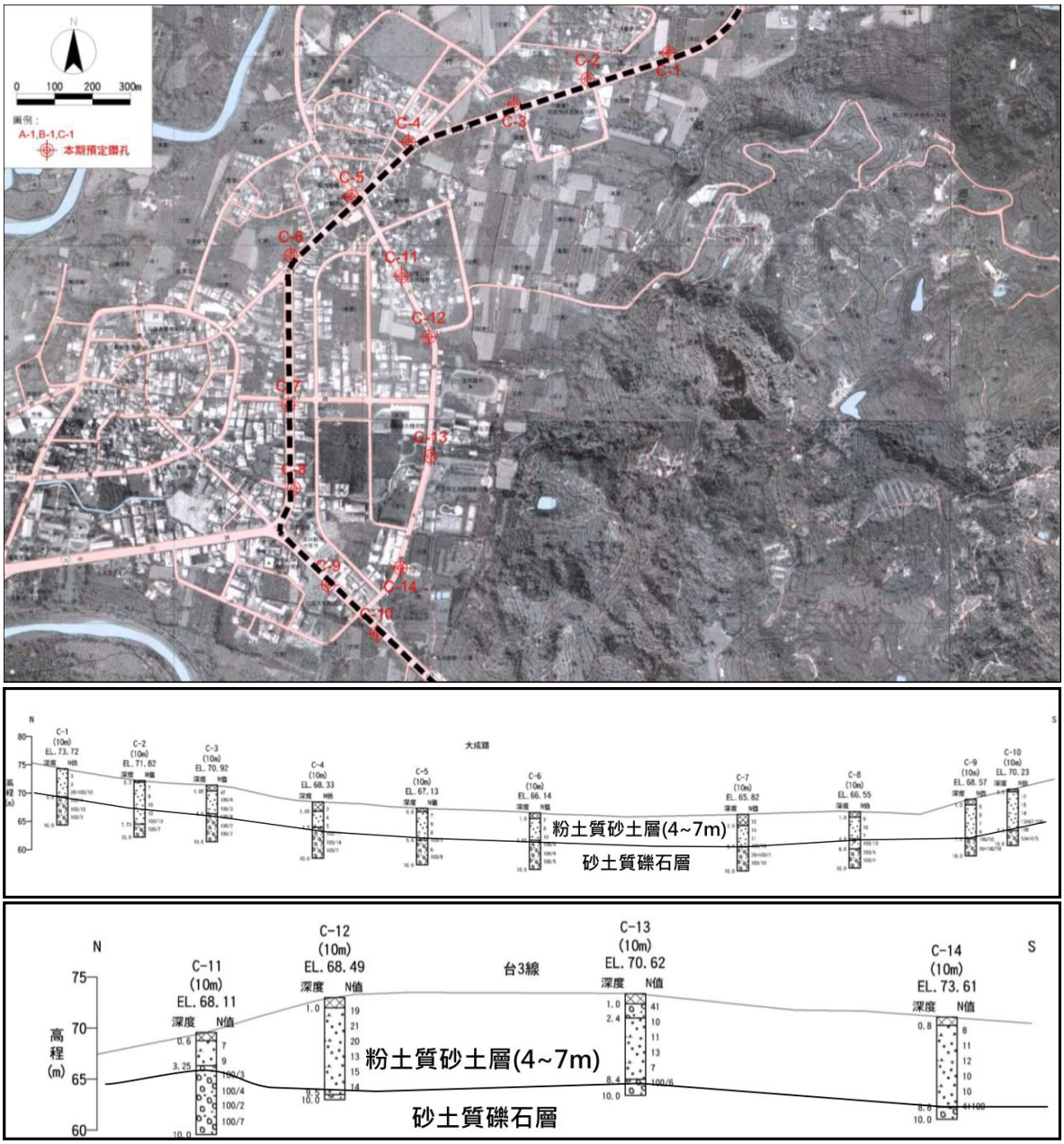
資料來源：1.中央地質調查所「甲仙圖幅(2000)，五萬分之一」，民國 89 年
2.經濟部水利署南區水資源局「曾文南化聯通管統包工程 A1 標整體工程佈置細部設計圖第一版」，民國 109 年 4 月

圖 2.9-7 木瓜園及 PRO 鄰近區域地質圖



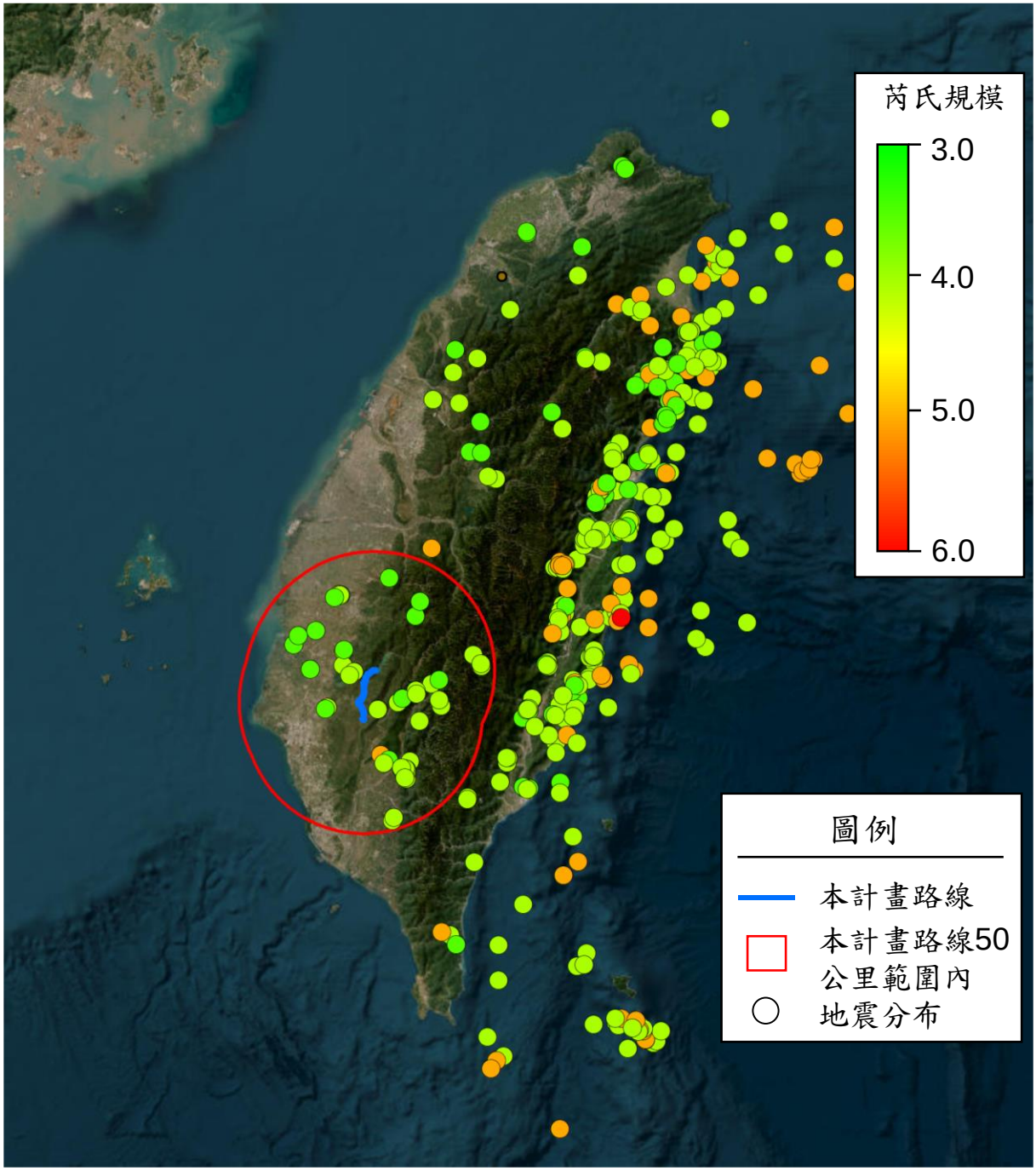
資料來源：經濟部水利署南區水資源局「曾文南化連通管工程設計及環境影響檢討－補充地質調查－成果報告（定稿本）」，民國 107 年 3 月

圖 2.9-8 175 市道無名橋地質鑽孔



資料來源：經濟部水利署南區水資源局「曾文南化連通管工程設計及環境影響檢討－補充地質調查－成果報告（定稿本）」，民國 107 年 3 月

圖 2.9-9 玉井市區及大成路地質鑽孔

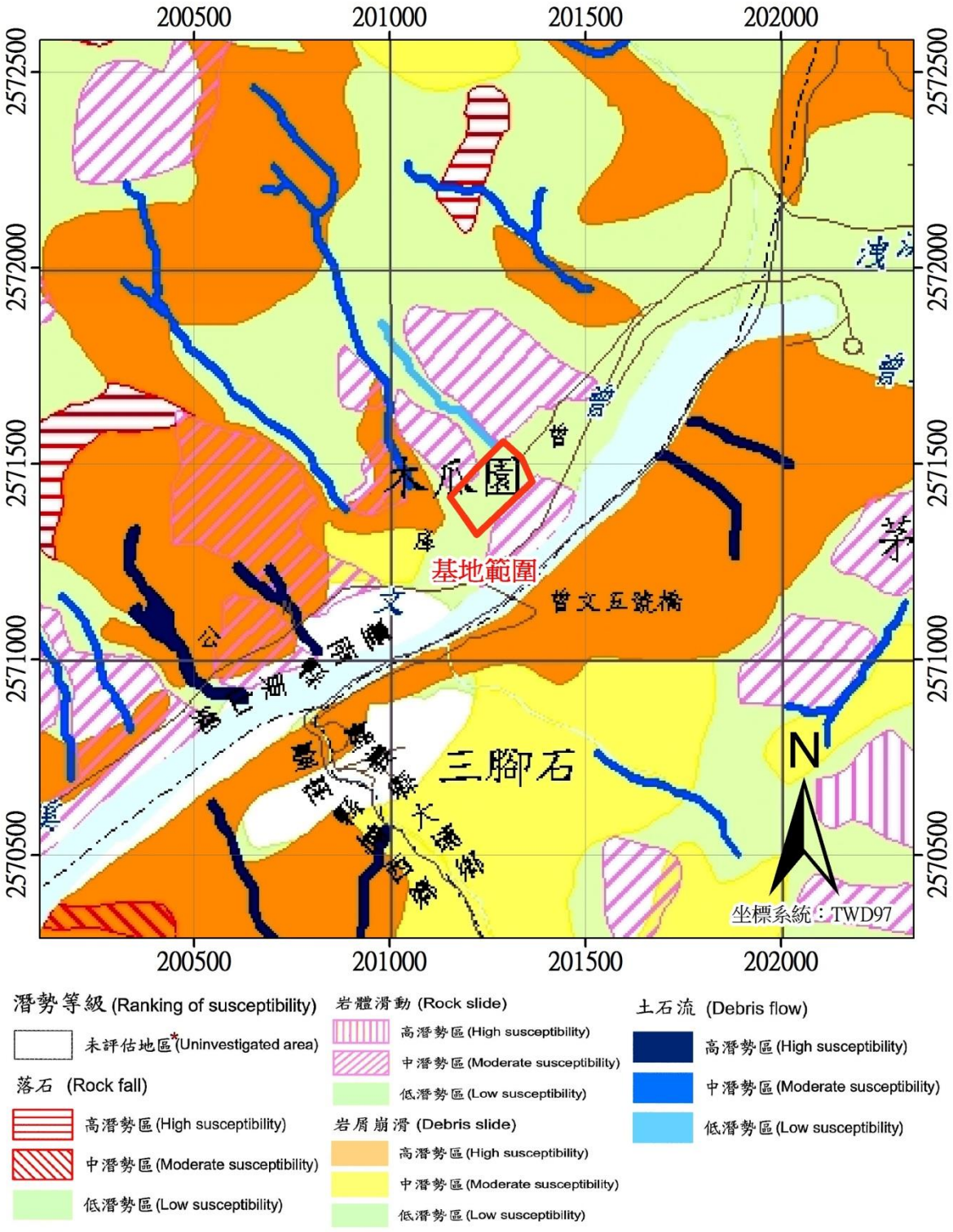


資料來源：1.中央氣象署地震測報中心「地震活動彙整」，民國 112 年 1 月 1 日~11 月 15 日資料
2.本計畫整理

圖 2.9-10 本年度鄰近區域地震分布圖

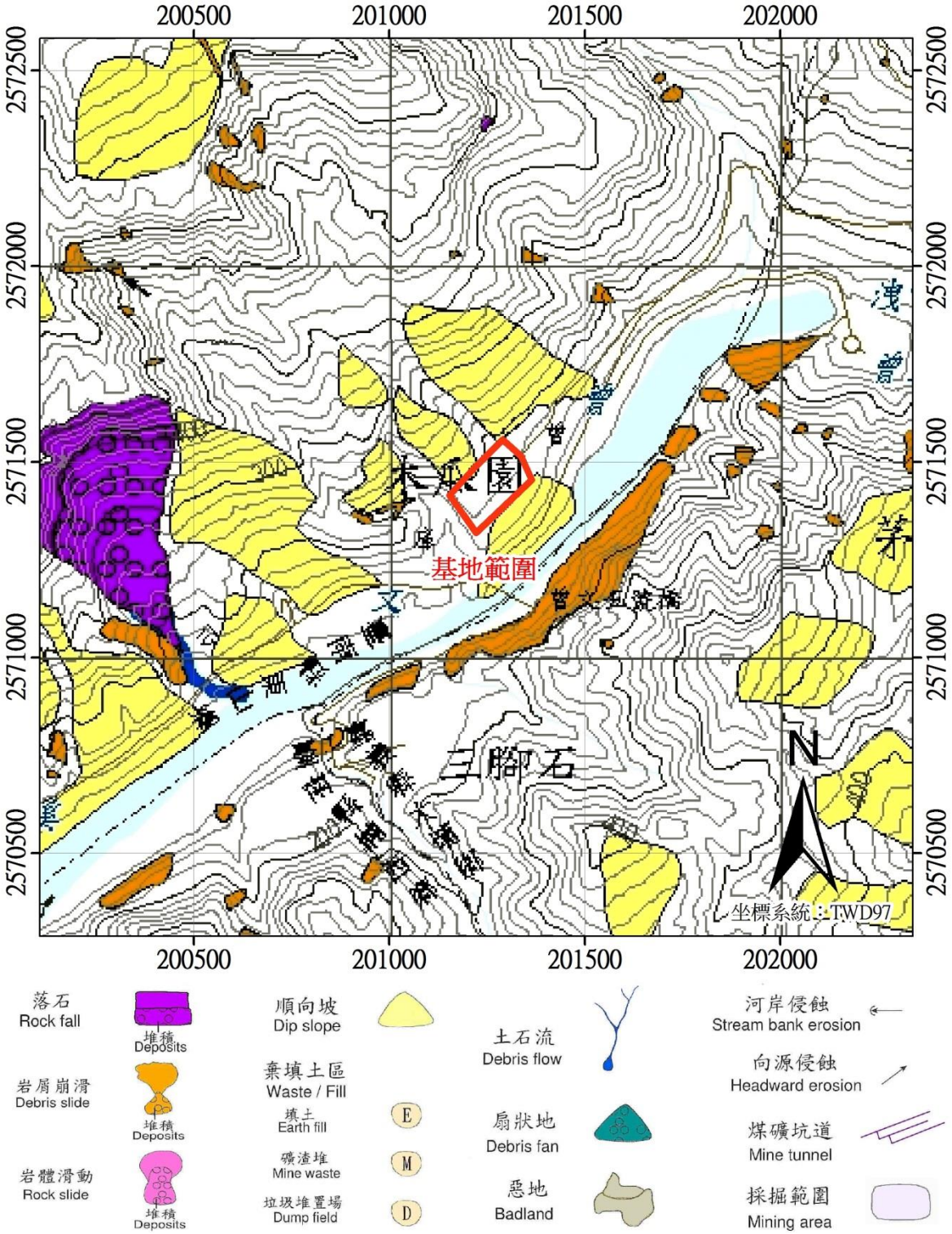
資料來源：1.農業部農村發展及水土保持署「土石流防災資訊網」，民國 112 年 11 月查詢結果
2.本計畫整理

圖 2.9-11 本計畫鄰近區域土石流潛勢溪分布圖



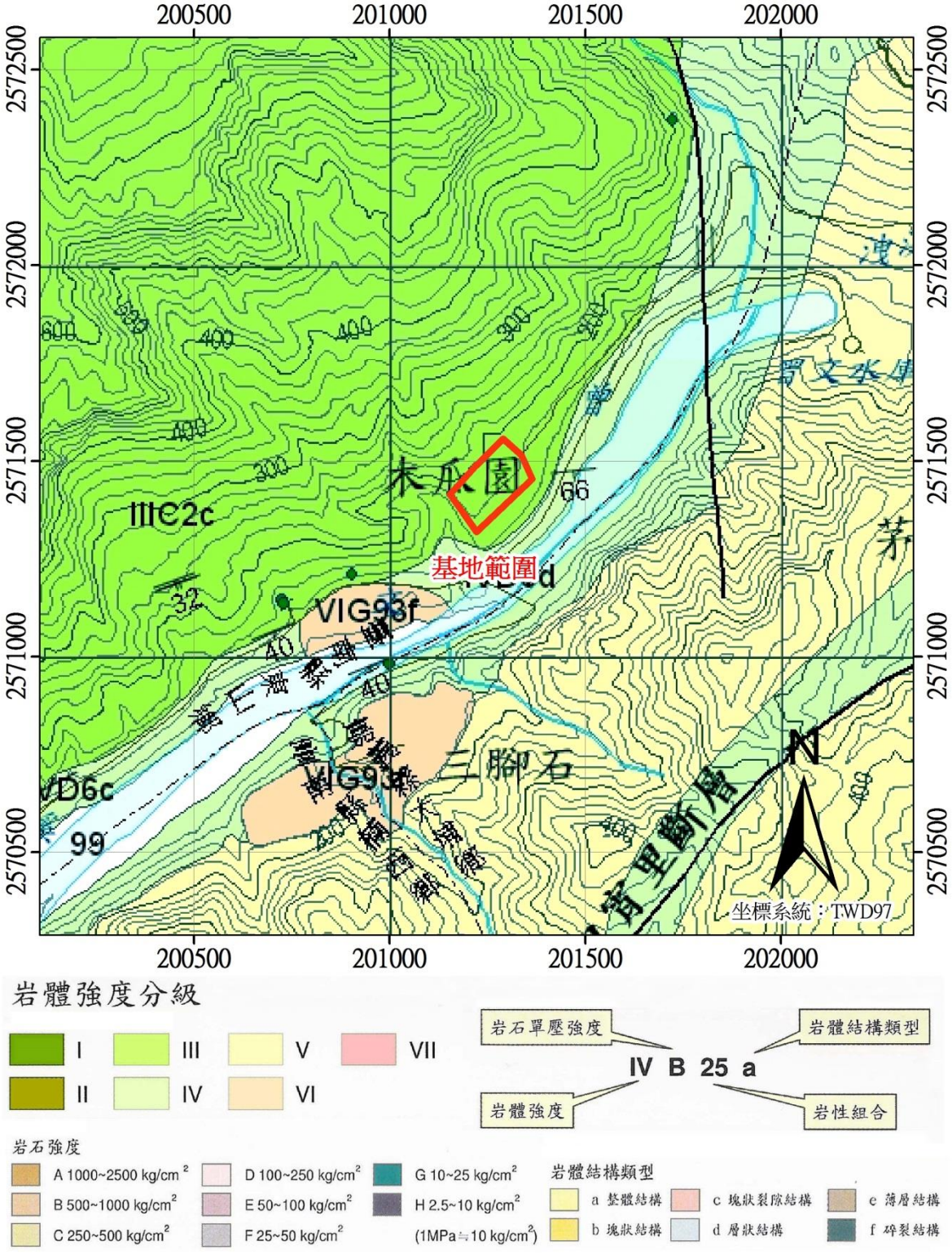
資料來源：經濟部中央地質調查所「都會區及周緣坡地環境地質資料庫」，民國 97 年

圖 2.9-12 木瓜園鄰近區域地質災害潛勢圖



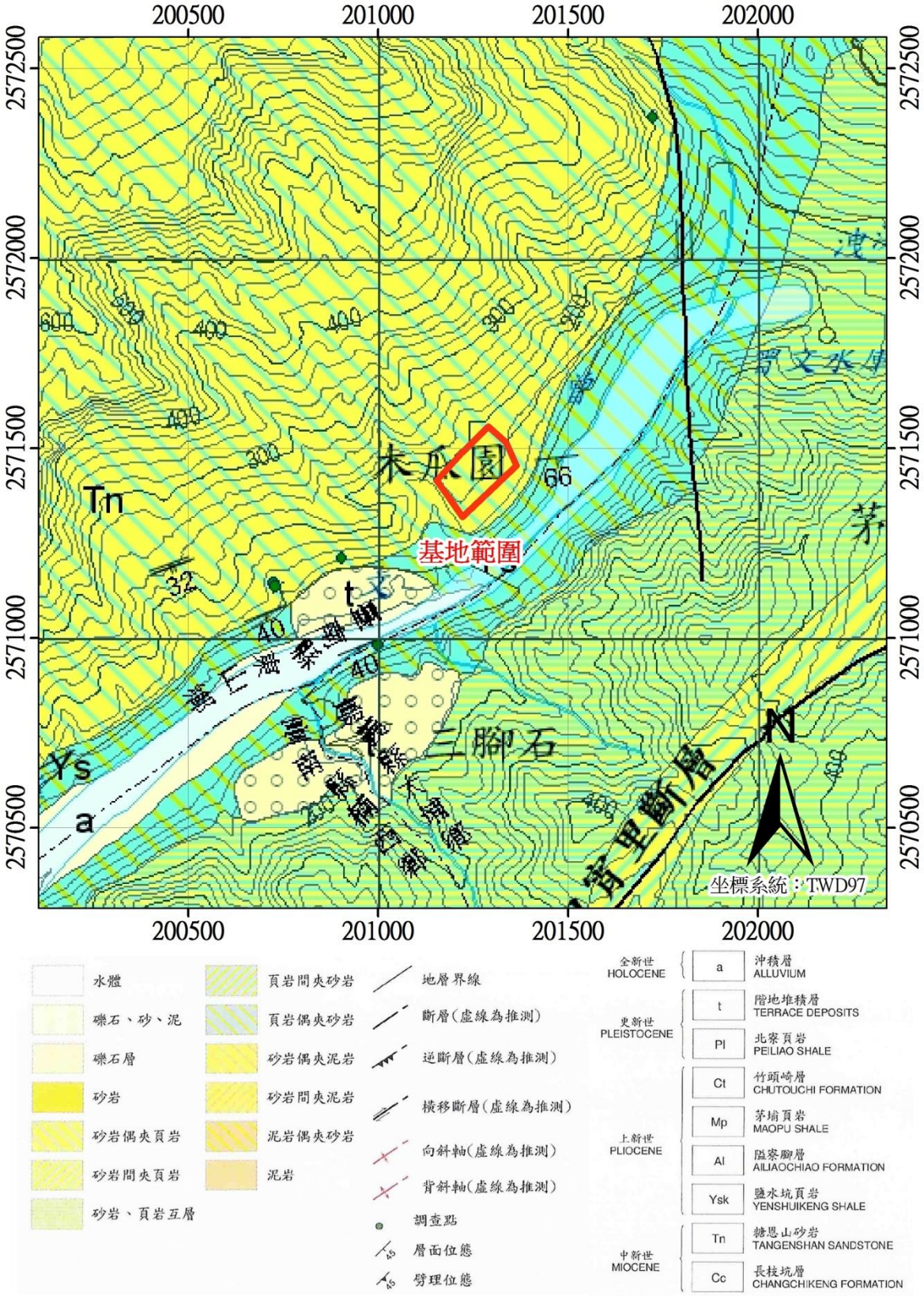
資料來源：經濟部中央地質調查所「都會區及周緣坡地環境地質資料庫」，民國 97 年

圖 2.9-13 木瓜園鄰近區域環境地質圖



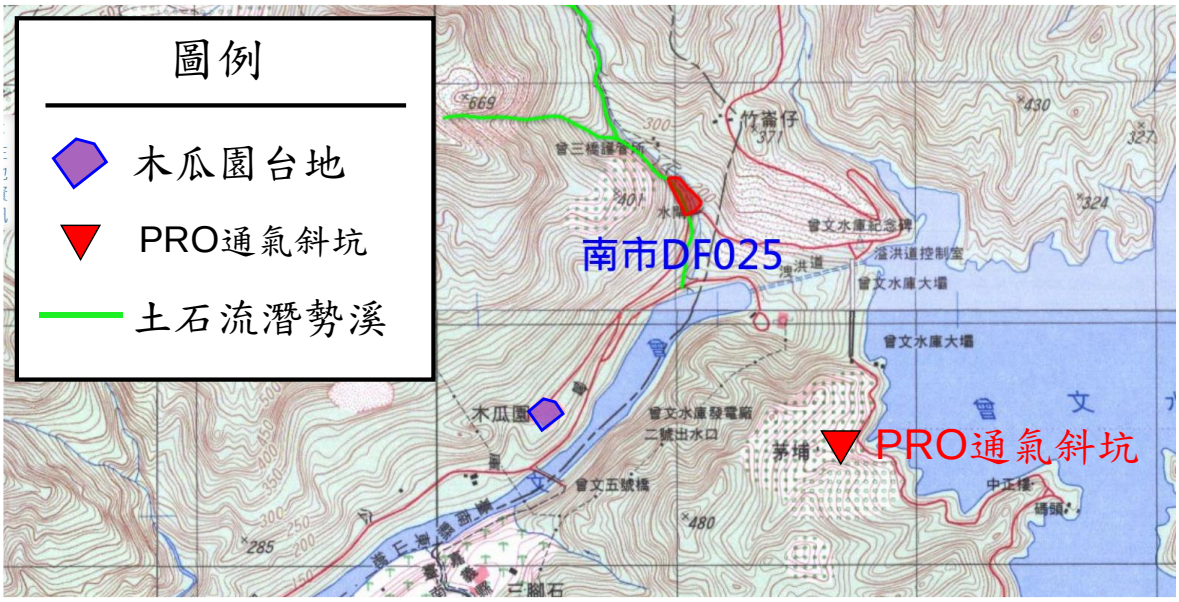
資料來源：經濟部中央地質調查所「都會區及周緣坡地環境地質資料庫」，民國 97 年

圖 2.9-14 木瓜園鄰近區域岩體強度圖



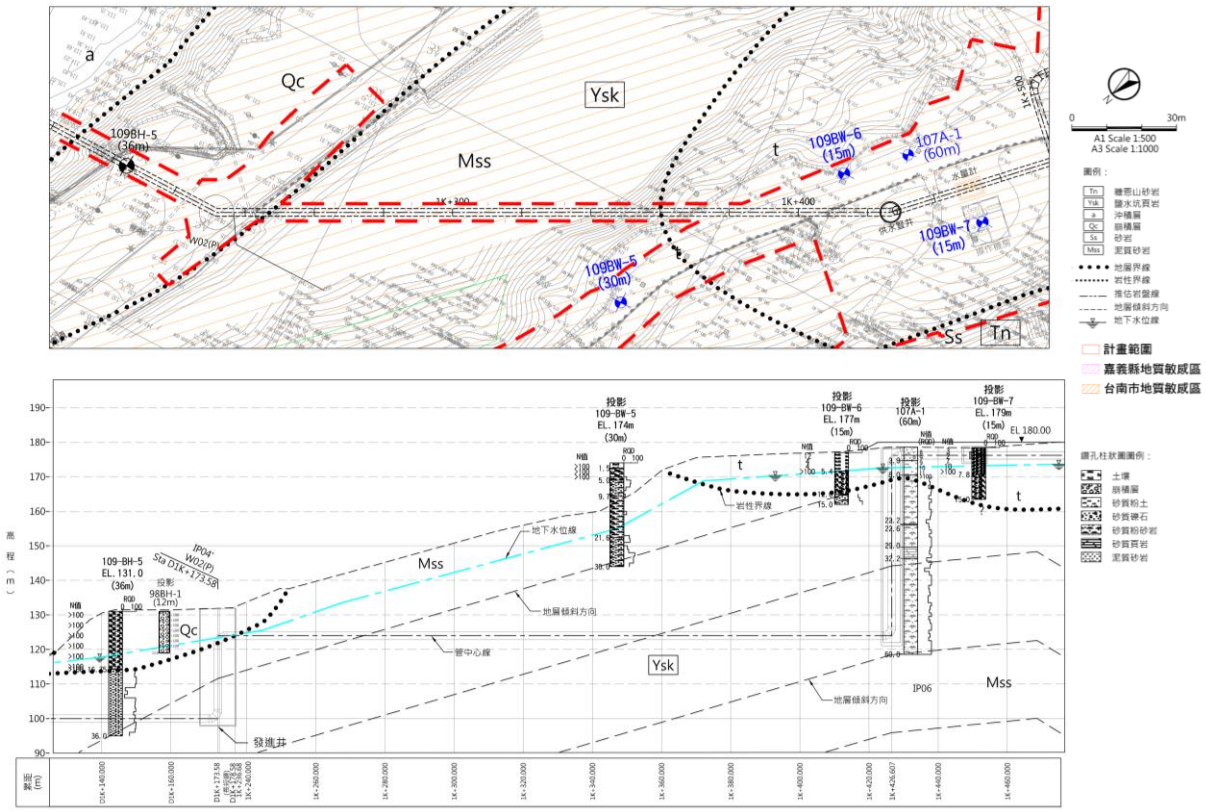
資料來源：經濟部中央地質調查所「都會區及周緣坡地環境地質資料庫」，民國 97 年

圖 2.9-15 木瓜園鄰近區域岩性組合圖



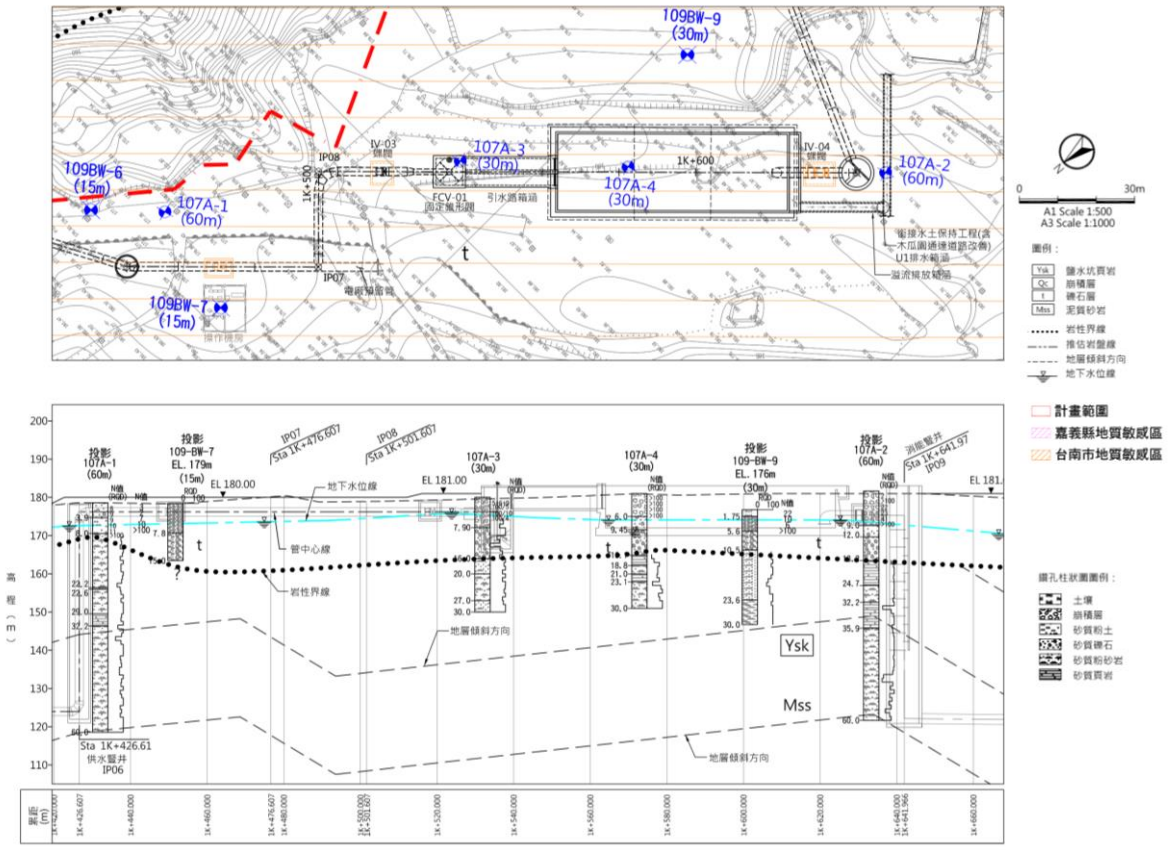
資料來源：農業部農村發展及水土保持署「土石流防災資訊網」，民國 112 年 9 月查詢結果

圖 2.9-16 木瓜園及 PRO 鄰近土石流潛勢溪分布



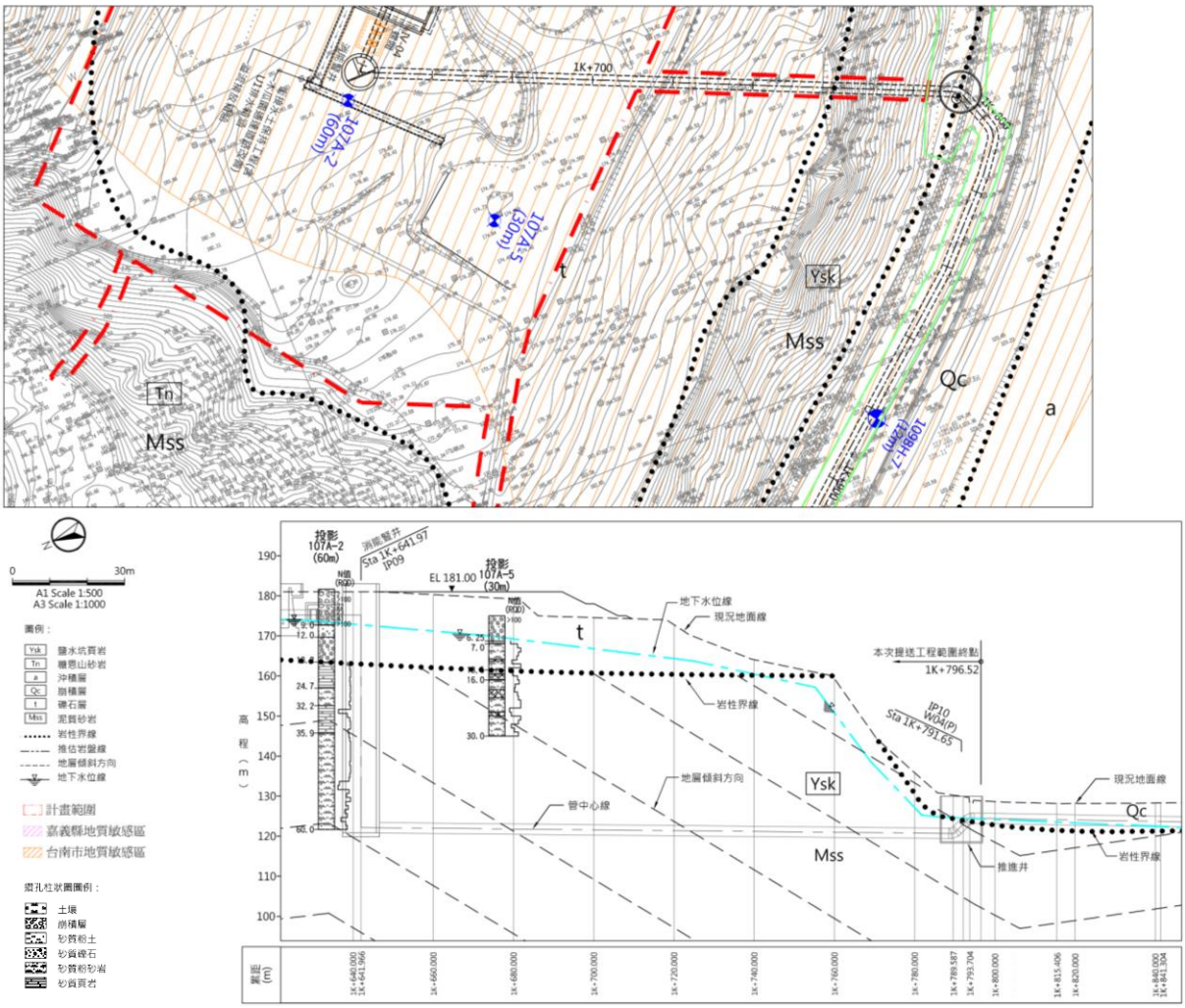
資料來源：經濟部水利署南區水資源局「曾文南化聯通管工程 A1 標水土保持計畫-第一次變更設計(核定本)」，民國 110 年 7 月 16 日

圖 2.9-17 供水豎井邊坡地質剖面圖



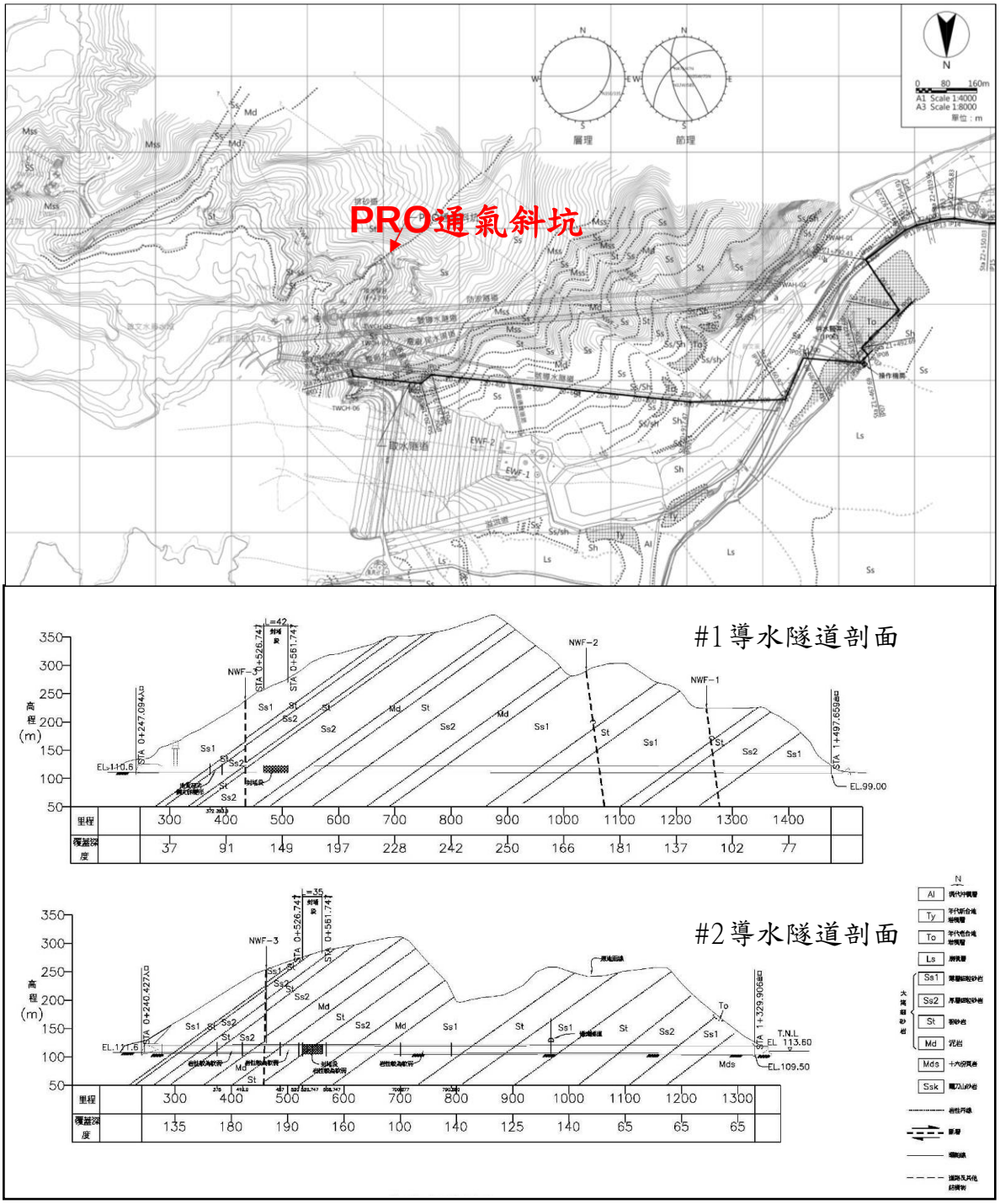
資料來源：經濟部水利署南區水資源局「曾文南化聯通管工程 A1 標水土保持計畫-第一次變更設計(核定本)」，民國 110 年 7 月 16 日

圖 2.9-18 調整池邊坡地質剖面圖



資料來源：經濟部水利署南區水資源局「曾文南化聯通管工程 A1 標水土保持計畫-第一次變更設計(核定本)」，民國 110 年 7 月 16 日

圖 2.9-19 消能豎井邊坡地質剖面圖

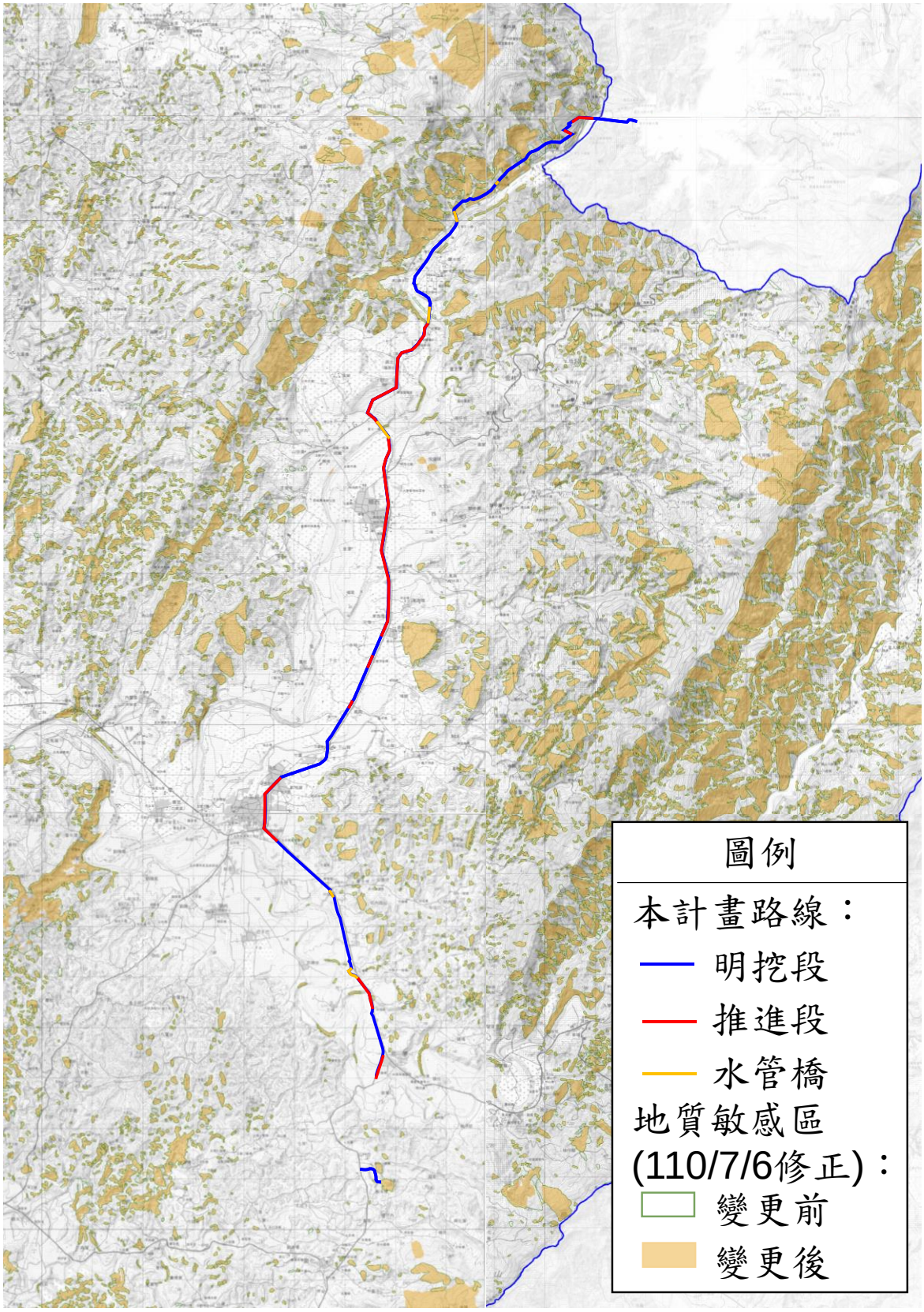


資料來源：1.經濟部水利署南區水資源局「曾文南化烏山頭水庫治理及穩定南部地區供水計畫－曾文水庫防淤隧道工程基本設計報告，民國 101 年 7 月

2.經濟部水利署南區水資源局「曾文南化聯通管統包工程 A1 標整體工程佈置細部設計圖第一版」，民國 109 年 4 月

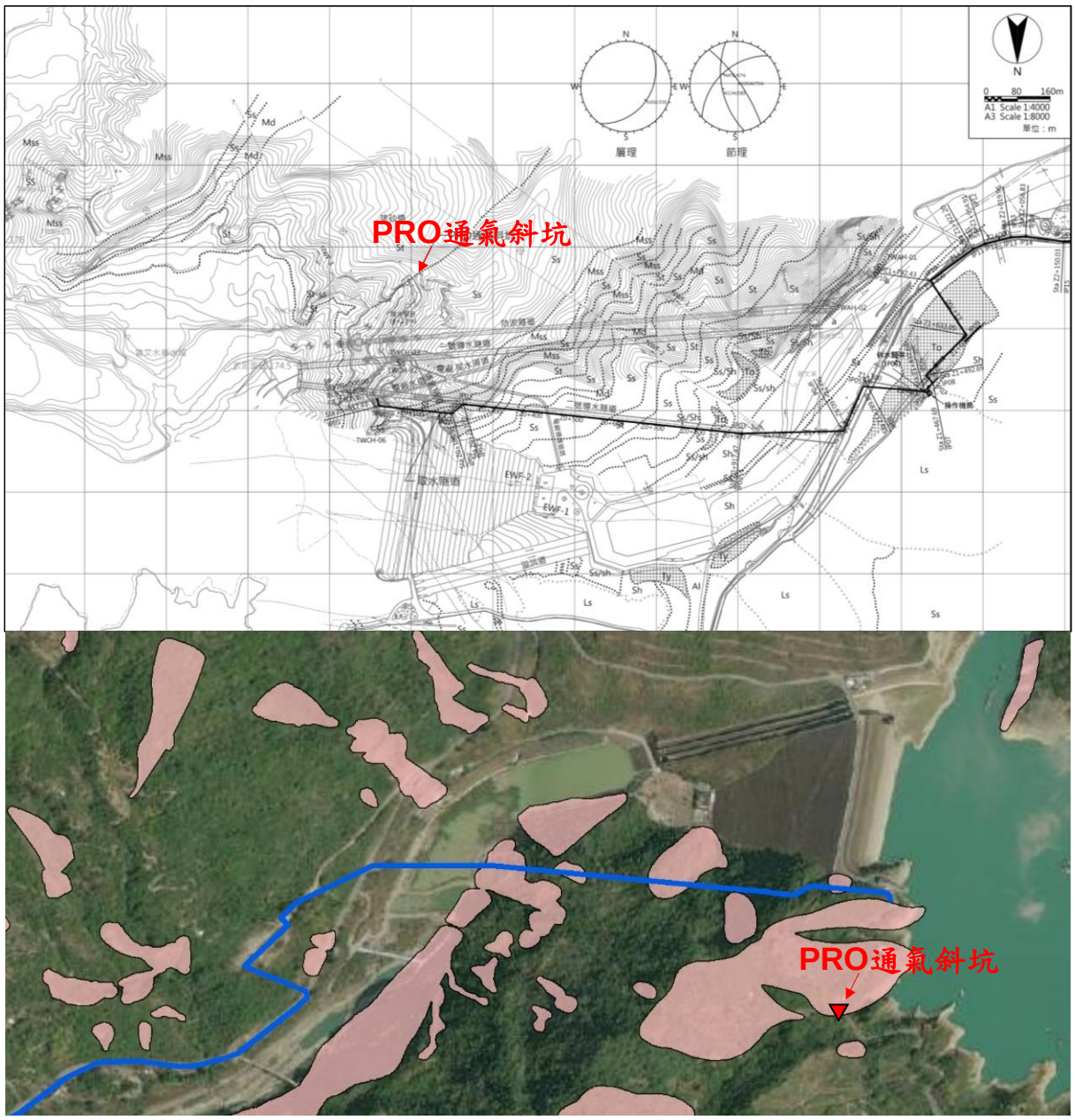
3.本計畫彙整

圖 2.9-20 曾文水庫建壩階段壩址地質平面圖



資料來源：1.經濟部「山崩與地滑地質敏感區（L0005 臺南市）」，民國 110 年 7 月 6 日公告修正
2.本計畫彙整

圖 2.9-21 本計畫路線與山崩與地滑地質敏感區套疊圖



資料來源：1.經濟部水利署南區水資源局「曾文南化聯通管統包工程 A1 標整體工程佈置細部設計圖第一版」，民國 109 年 4 月
2.經濟部「山崩與地滑地質敏感區（L0005 臺南市）」，民國 110 年 7 月 6 日公告修正
3.本計畫彙整

圖 2.9-22 PRO 改善方案及山崩與地滑地質敏感區關係圖

2.10 廢棄物及土石方

本計畫廢棄物及土石方調查監測頻率為每年 1 次，調查項目包含本計畫工程所衍生廢棄物種類、性質、來源、物理型態、數量、貯存、清除、後續處理方式；本計畫剩餘土石方數量、運送路線、鄰近地區之既有棄土場、廢棄物處理及處置設施。本年度廢棄物及土石方調查已於 112 年 9 月 1 日完成。

本計畫工程規劃主要為銜接曾文水庫及南化水庫之輸配水管線興建，管線施作主要沿既有道路以明挖覆蓋方式進行，穿越重要設施或結構物時採推進工法，跨越部分溪流則採水管橋方式。而隨本計畫工程進行，主要將衍生土方去化問題以及施工人員之生活廢棄物。

以下針對本計畫衍生廢棄物及其後續處理設施、土石方資源堆置處理場及公共工程土方交換等調查分析成果進行說明：

一、廢棄物

(一)一般廢棄物

1.臺南市

(1)產生量

本計畫調查行政院環境保護署環保統計查詢網，民國 111 年臺南市一般廢棄物產生量約為 1,044,655 公噸，包含一般垃圾 395,534 公噸、資源垃圾 591,184 公噸及廚餘 57,937 公噸。一般廢棄物種類以資源垃圾最多，占總產生量約 56.59%，一般垃圾次之，占總產生量約 37.86%。平均每人每日產生垃圾量為 1.541 公斤（詳表 2.10-1）。

(2)處理量

另調查環境部環保統計查詢網，民國 111 年臺南市一般廢棄物處理量約為 1,044,655 公噸，以處理方式區分包含回收再利用 649,121 公噸及焚化 395,534 公噸。處理方式以回收再利用為主，占總處理量約 62.14%，焚化次之，占總處理量約 37.86%。而民國 111 年一般廢棄

物暫存量為 0 公噸，一般廢棄物妥善處理率為 100.00%（詳表 2.10-2）。

2.本計畫

本計畫各標段工區於施工期間主要產生之廢棄物為施工人員之生活廢棄物，而前述廢棄物之清運，各標段分別由楠西衛生清潔隊（A1、A2 標段）及玉井衛生清潔隊（A3 標段）清運。

本年度 A1 標每日施工人數（統包商及協力人員）約為 83 人；A2 標每日施工人數（統包商及協力人員）為 98 人；A3 標每日施工人數（統包商及協力人員）約為 47 人。根據環境部「環保統計查詢網」民國 111 年資料，臺南市平均每人每日垃圾產生量為 1.541 公斤/日，並依本計畫各標段工務所人數估計，本計畫工程每日一般廢棄物產生量分別為：A1 標（曾文水庫庫區）約為 0.128 公噸/日、A2 標（楠西）約為 0.151 公噸/日及 A3 標（玉井及南化）共約 0.072 公噸/日（詳表 2.10-3），占臺南市民國 111 年一般廢棄物產生量分別約 0.004%、0.005%及 0.003%，顯示本計畫垃圾產生量占臺南市整體甚少。又除少數施工人員可能來自臺南以外縣市，大部分施工人員仍來自臺南，故實際產生之一般廢棄物將低於前述估計值，應不致影響所在地區之垃圾處理量。

(二)事業廢棄物

1.臺南市

本計畫調查環境部「清除處理機構服務管理資訊系統」，民國 112 年 9 月 1 日之查詢結果，臺南市之公（民）營廢棄物清除機構許可共 412 家，包含清除機構 369 家及處理機構 43 家（詳表 2.10-4）。

另調查環境部「全國各縣市事業廢棄物產出及清理流向」，民國 111 年臺南市事業廢棄物總申報完成清理量共計

1,539,759 公噸，以申報流向區分包含再利用 1,114,732 公噸、自行處理 114,888 公噸、委託或共同處理 307,110 公噸及境外處理 3,029 公噸。申報流向以再利用為主，占總申報量約 72.40%，委託或共同處理次之，占總申報量約 19.95%。而 111 年度事業廢棄物申報產生量共計 1,501,968 公噸，事業廢棄物妥善處理率約 68.45%（詳表 2.10-5）。

2.本計畫

本計畫各標段工程均無事業廢棄物產生，故不影響所在地區之事業廢棄物處理量。

(三)廢棄物處理及處置設施

1.垃圾焚化廠

臺南市轄區內有 2 座焚化廠，包含城西垃圾焚化廠及永康垃圾資源回收（焚化）廠。根據臺南市城西垃圾焚化廠及臺南市永康垃圾資源回收（焚化廠）民國 112 年 1 月至 7 月之營運月報（表 2.10-7），臺南市城西垃圾焚化廠於民國 112 年 1 月至 7 月垃圾進場量共計 158,045.24 公噸，平均每月計 22,577.89 公噸，焚化量共計 156,612.06 公噸，平均每月計 22,373.15 公噸；臺南市永康垃圾資源回收（焚化廠）於民國 112 年 1 月至 7 月垃圾進場量共計 111,446.06 公噸，平均每月計 15,920.87 公噸，焚化量共計 110,778.12 公噸，平均每月計 15,825.45 公噸。臺南市焚化爐於民國 112 年 1 月至 7 月垃圾進場量共計 269,491.30 公噸，平均每月計 38,498.76 公噸；焚化量則共計 267,390.18 公噸，平均每月計 38,198.60 公噸。

2.公有垃圾掩埋場

臺南市轄區內有 8 座公有垃圾掩埋場，包含安定區域性衛生掩埋場、城西衛生掩埋場（三期及最終處置）、南化區垃圾衛生掩埋場、北門區垃圾衛生掩埋場、大內區垃圾

衛生掩埋場、鹽水區垃圾衛生掩埋場（二期）、楠西區垃圾衛生掩埋場及仁德龍崎區域性垃圾衛生掩埋場。根據環境部「營運中公有掩埋場掩埋場容量統計表」民國 112 年 9 月 1 日查詢結果，安定區域性衛生掩埋場設計總掩埋容量為 261,732 立方公尺，剩餘可掩埋容積為 8,621 立方公尺；城西衛生掩埋場（三期及最終處置）設計總掩埋容量為 900,000 立方公尺，剩餘可掩埋容積為 245,147 立方公尺；南化區垃圾衛生掩埋場設計總掩埋容量為 16,800 立方公尺，剩餘可掩埋容積為 10,000 立方公尺；北門區垃圾衛生掩埋場設計總掩埋容量為 44,206 立方公尺，剩餘可掩埋容積為 3,884 立方公尺；大內區垃圾衛生掩埋場設計總掩埋容量為 66,800 立方公尺，剩餘可掩埋容積為 2,600 立方公尺；鹽水區垃圾衛生掩埋場（二期）設計總掩埋容量為 148,200 立方公尺，剩餘可掩埋容積為 27,584 立方公尺；楠西區垃圾衛生掩埋場設計總掩埋容量為 346,200 立方公尺，剩餘可掩埋容積為 166,120 立方公尺；仁德龍崎區域性垃圾衛生掩埋場設計總掩埋容量為 134,150 立方公尺，剩餘可掩埋容積為 0 立方公尺，合計剩餘可掩埋容積為 463,956 立方公尺，約為總掩埋容量之 24.19%（詳表 2.10-6）。

表 2.10-1 臺南市一般廢棄物產生量

項目 / 年	一般廢棄物產生量				平均每人每日垃圾產生量(公斤)
	一般垃圾(公噸)	資源垃圾(公噸)	廚餘(公噸)	總計(公噸)	
111	395,534	591,184	57,937	1,044,655	1.541

資料來源：環境部「環保統計查詢網」，112 年 9 月 1 日查詢結果

表 2.10-2 臺南市一般廢棄物處理量

項目 / 年	一般廢棄物處理量					一般廢棄物妥善處理率(%)	一般廢棄物未處理量(公噸)
	回收再利用(公噸)	焚化(公噸)	衛生掩埋(公噸)	其他(公噸)	總計(公噸)		
111	649,121	395,534	0	0	1,044,655	100	0

資料來源：環境部「環保統計查詢網」，112 年 9 月 1 日查詢結果

表 2.10-3 本計畫每日一般廢棄物產生量

區域	標段	施工人員(人/日)	一般廢棄物產生量(公噸/日)
曾文水庫庫區	A1 標	83	0.128
楠西	A2 標	98	0.151
玉井/南化	A3 標	47	0.072

資料來源：各標段半月進度報告，112 年 1 月 1 日~112 年 8 月 15 日
註：每日施工人員係為 112 年 1 月 1 日至 8 月 15 日間施工總人數/總日數(227 日)

表 2.10-4 臺南市公民營廢棄物清除機構統計

項目 / 區域	清除				處理			總計
	甲級	乙級	丙級	小計	甲級	乙級	小計	
臺南市(家)	31	279	59	369	29	14	43	400

資料來源：環境部「環保統計查詢網」，112 年 9 月 1 日查詢結果

表 2.10-5 臺南市事業廢棄物申報一覽表

項目 / 年	申報完成清理量					申報產生量(公噸)	前年度申報貯存量(公噸)	妥善處理率(%)
	再利用(公噸)	自行處理(公噸)	委託或共同處理(公噸)	境外處理(公噸)	總計(公噸)			
111	1,114,732	114,888	307,110	3,029	1,539,759	1,501,968	747,382	68.45

資料來源：環境部「全國各縣市事業廢棄物產出及清理流向」，112 年 9 月 1 日查詢結果
註：妥善處理率=當年度申報完成清理量/(當年度申報產生量+前年度申報貯存量)x100%

表 2.10-6 臺南市廢棄物處理及處置措施

項目 / 場所名稱	位置	設計總掩埋容量(立方公尺)	剩餘可掩埋容量(立方公尺)	剩餘容量占總設計總量比例(%)
安定區域性衛生掩埋場	安定區	261,732	8,621	3.29
城西衛生掩埋場(三期+最終處置)	安南區	900,000	245,147	27.24
南化區垃圾衛生掩埋場	玉井區	16,800	10,000	59.52
北門區垃圾衛生掩埋場	北門區	44,206	3,884	8.79
大內區垃圾衛生掩埋場	大內區	66,800	2,600	3.89
鹽水區垃圾衛生掩埋場(二期)	鹽水區	148,200	27,584	18.61
楠西區垃圾衛生掩埋場	楠西區	346,200	166,120	47.98
仁德龍崎區域性垃圾衛生掩埋場	仁德區	134,150	0	0
合計		1,918,088	463,956	24.19

資料來源：環境部「營運中公有掩埋場掩埋場容量統計表」，112 年 9 月 1 日查詢結果

表 2.10-7 民國 112 年臺南市焚化廠營運成果

項目 場所名稱	月份	垃圾進場量 (公噸)	焚化量 (公噸)
臺南市城西垃圾焚化廠	1	16,713.36	15,874.13
	2	15,347.21	14,865.02
	3	14,734.93	17,542.72
	4	14,459.51	16,056.98
	5	15,222.10	10,725.97
	6	18,220.38	17,838.25
	7	19,021.59	18,456.36
	8	17,623.88	17,910.34
	9	17,331.14	15,756.08
	10	-	-
	11	-	-
	12	-	-
月平均		16,519.34	16,113.98
合計		148,674.10	145,025.85
臺南市永康垃圾資源回收(焚化廠)	1	20,080.83	17,835.45
	2	14,429.96	14,103.66
	3	23,631.76	23,982.19
	4	23,742.25	22,457.41
	5	25,625.88	26,680.01
	6	24,487.51	25,157.30
	7	26,047.05	26,396.04
	8	26,121.88	26,218.73
	9	18,037.22	14,845.68
	10	-	-
	11	-	-
	12	-	-
月平均		22,467.15	21,964.05
合計		202,204.34	197,676.47
臺南市焚化廠合計			
月平均		38,986.49	38,078.04
總計		350,878.44	342,702.32

資料來源：1.臺南市永康垃圾資源回收(焚化)廠「營運月報」，民國 112 年 1 月至 9 月資料
2.臺南市城西垃圾焚化廠「營運月報」，民國 112 年 1 月至 9 月資料

二、土石方

本年度本計畫各標段管線工程主要沿既有道路開挖並埋設，故於施工期間將產生瀝青刨除料、級配與土石方，各標段工程本年度瀝青刨除料、級配與土石方統計如表 2.10-8。A1 標段工程本年度（截至 112 年 10 月 31 日）施工期間瀝青刨除料共計 359.15 立方公尺，推進段土石方（含級配）共計 2,649.60 立方公尺，土方均未外運，依南區水資源分署指示堆放於溪畔暫置場；A2 標段工程本年度（截至 112 年 10 月 31 日）瀝青刨除料共計 26.00 立方公尺，土石方（含岩方及路基級配 B1 類）9,820.00 立方公尺，依契約售予 A2 標段統包商處理；A3 標段工程為挖填平衡，而本年度（截至 112 年 10 月 31 日）瀝青刨除料共計 638.46 立方公尺，土石方（含級配）共計 19,860.24 立方公尺，均運往拌合場（A3 標土方暫置場）作為預拌土壤材料（RMSM）並回填，以達挖填平衡。各標段工程土方暫置場及土方運輸路線如圖 2.10-1。

另針對與本計畫工程鄰近之土石方資源堆置處理場與公共工程土方交換，本年度查詢結果如下：

(一)土石方資源堆置處理場

本計畫調查內政部營建署「營建剩餘土石方資訊服務中心」，截至 112 年 11 月 30 日之查詢結果，鄰近地區營運中且未至營運期限之土石方資源堆置處理場數量共計 9 處（詳表 2.10-9），剩餘埋填量合計 94,865 公噸，核准處理量合計為 3,248,400 公噸。

(二)公共工程土方交換

調查內政部營建署「營建剩餘土石方資訊服務中心」，於本計畫工程啟動時，截至 112 年 11 月 30 日之查詢結果，鄰近地區無公共工程土方交換需求。

表 2.10-8 各標段土方及有價料統計一覽表

單位：立方公尺

年	月	土石方(含粒料)			瀝青刨除料		
		A1	A2	A3	A1	A2	A3
112	1	244.26	857	0	0	0	0
	2	281.52	1,701	2,978.72	47.35	26	268.80
	3	331.20	1,961	3,385.85	50.80	*	369.66
	4	231.84	1,363	2,020.63	85.00	*	0
	5	149.04	868	3,382.50	48.40	*	0
	6	563.04	346	666.70	0	*	0
	7	815.58	1,163	5,107.44	0	*	0
	8	33.12	1,561	2,318.40	31.00	*	0
	9	0	*	0	44.80	*	0
	10	0	*	0	51.80	*	0
合計		2,649.60	9,820.00	19,860.24	359.15	26.00	638.46

註："*"備示統包商數據尚未備查

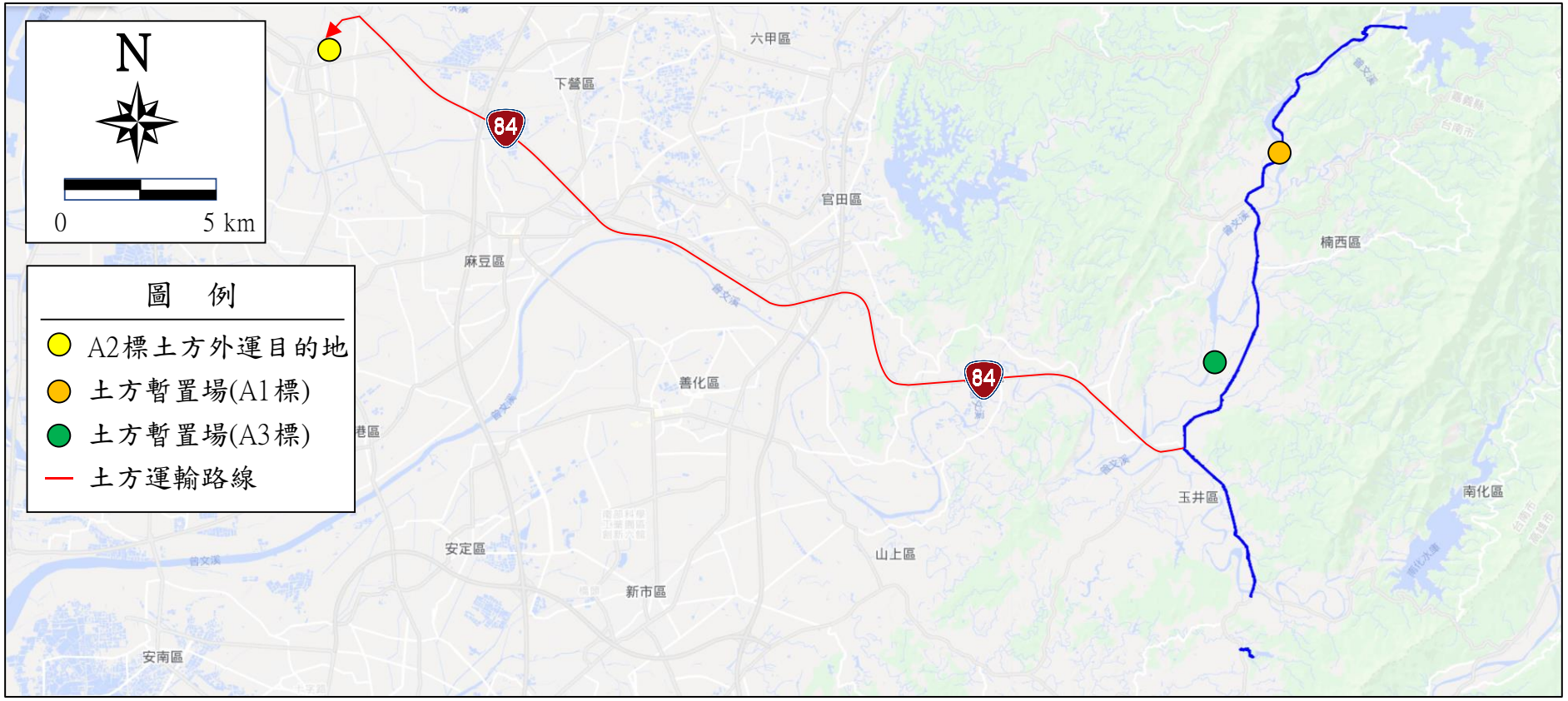


圖 2.10-1　本計畫土方暫置場及土方運輸路線

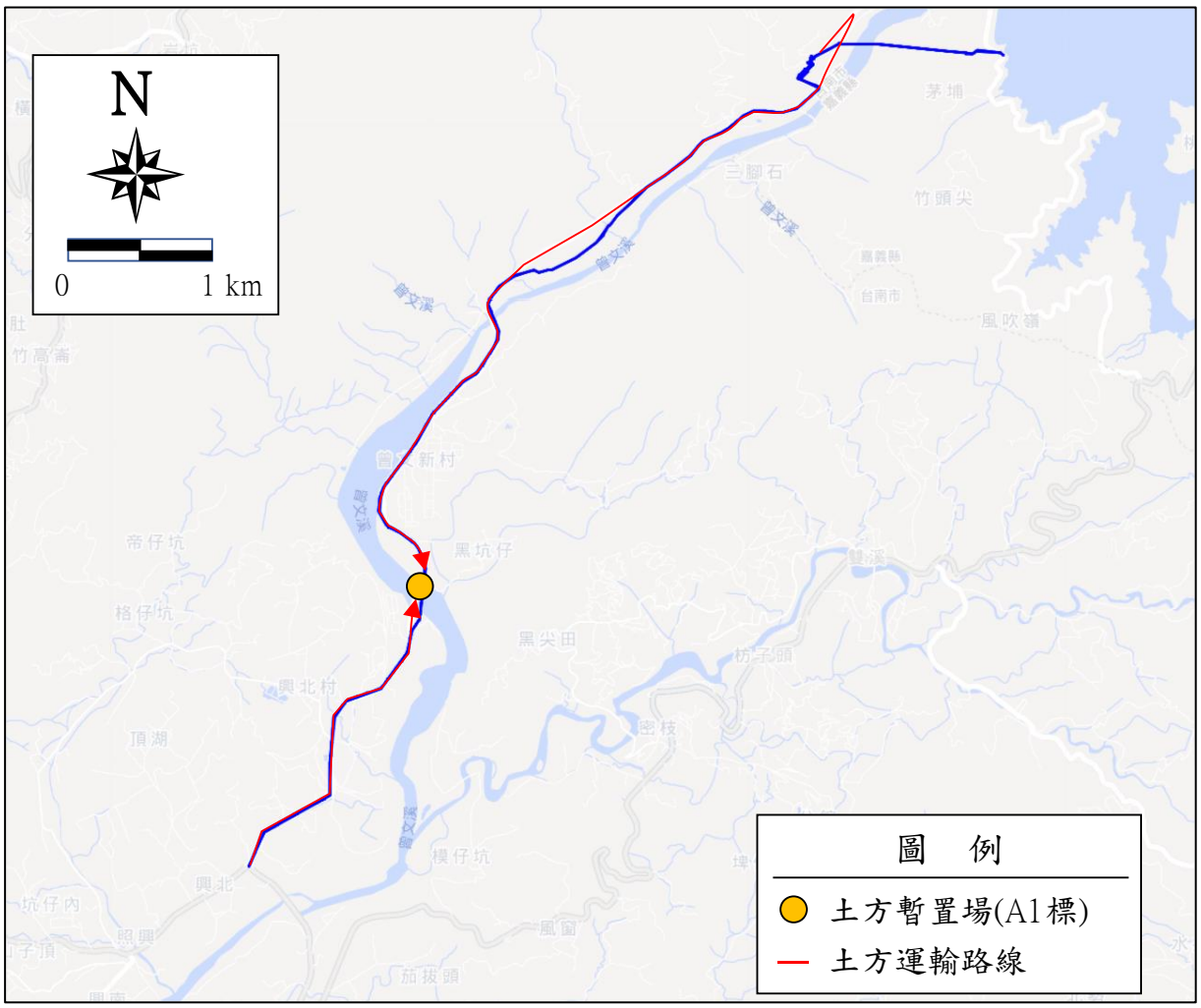


圖 2.10-1 本計畫土方暫置場及土方運輸路線(續 1)

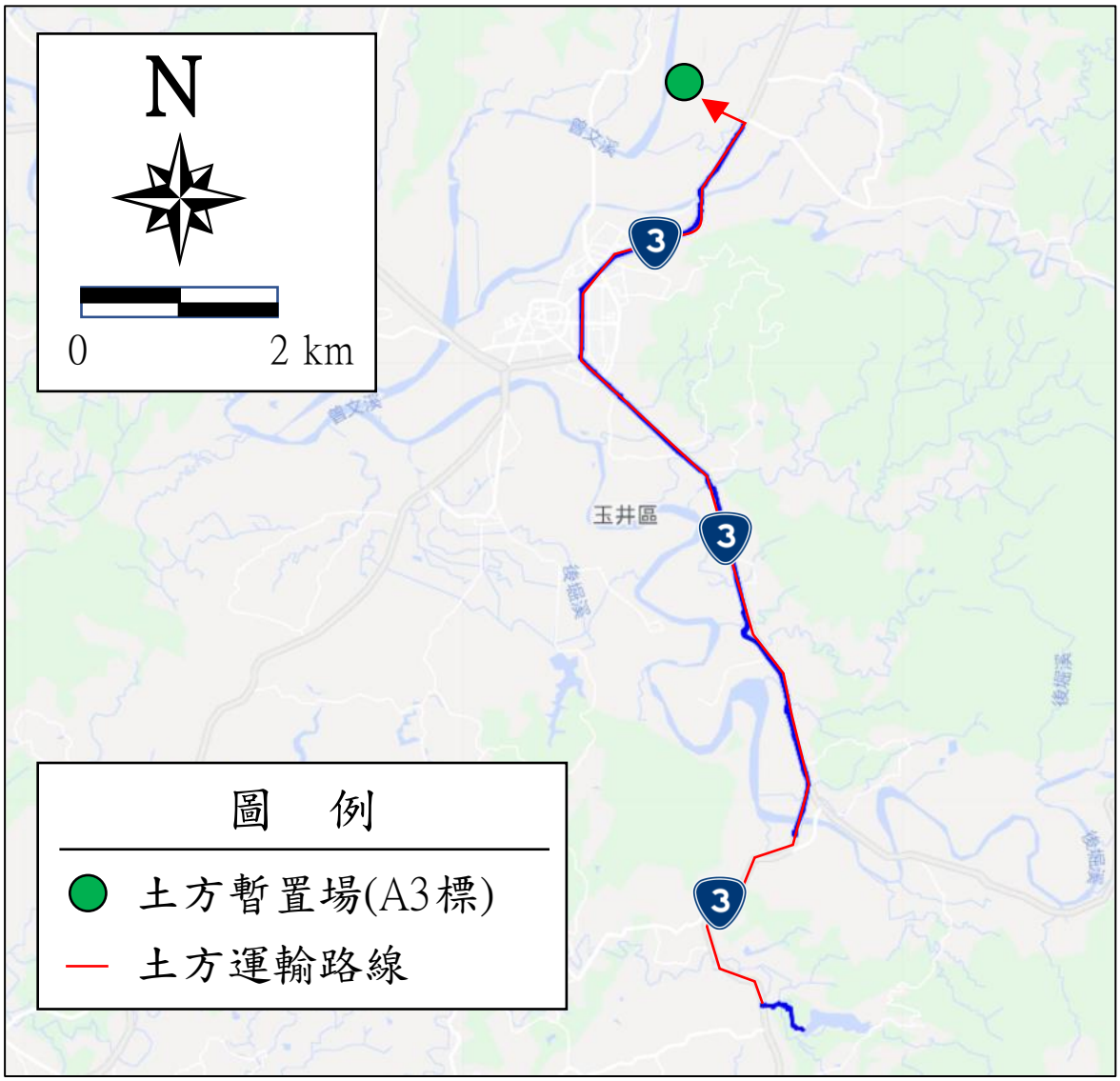


圖 2.10-1 本計畫土方暫置場及土方運輸路線(續 2)

表 2.10-9 鄰近地區土石方資源堆置處理場

單位：公噸

序號	場所名稱	位置	功能	核准填埋量	剩餘填埋量	核准處理量	營運期限
1	上鼎開發建設股份有限公司-安定區港口段 0193~002 等 15 筆地號土資場	臺南市安定區	填埋型、加工型、轉運型	21,554	18,894	350,000	2025/12/13
2	台境企業股份有限公司-關廟區埤子頭段 757,753-3 土資場	臺南市關廟區	加工型、轉運型	0	0	219,000	2025/12/14
3	科工土石方資源堆置處理場安南區學南段 1043、1050、1050-2、1044-1 及 1044-2 地號共 5 筆土地	臺南市安南區	填埋型、加工型、轉運型	35,000	0	360,000	2026/08/01
4	官輝工程有限公司-麻豆區海埤段 77、87 等 2 筆地號土資場	臺南市麻豆區	填埋型、加工型、轉運型	60,168	15,327.25	360,000	2027/10/26
5	台山企業行-臺南市大內區石城段 1305、1306 地號土資場	臺南市大內區	填埋型、加工型、轉運型	55,833	30,630.722	288,000	2025/10/05
6	新又昌企業社-仁德區二橋段 178、179、179-1、179-2、172-1 地號土資場	臺南市仁德區	加工型、轉運型	0	0	288,000	2024/07/14
7	茂發企業社營建剩餘土石方推置場	嘉義縣新港鄉	填埋型、轉運型	100,999.72	30,012.564	730,000	2030/01/01
8	坤暉有限公司	嘉義縣鹿草鄉	轉運型	0	0	356,400	2024/08/31
19	欣鴻環保有限公司	臺南市七股區	轉運型	0	0	297,000	2027/12/27
合計				273,555	94,865	3,248,400	-

資料來源：內政部營建署「營建剩餘土石方資訊服務中心」，112 年 11 月 30 日查詢結果

2.11 環境衛生

本計畫廢棄物調查監測頻率為每年 1 次，而本年度環境衛生調查已於 112 年 9 月 1 日完成。依據衛生福利部疾病管制署傳染病統計資料查詢系統，傳染途徑為蟲媒之傳染病包含鼠疫、登革熱、登革出血熱/登革休克症候群、瘧疾、屈公病、西尼羅熱、流行性斑疹傷寒、茲卡病毒感染症、日本腦炎、地方性斑疹傷寒、萊姆病、恙蟲病、發熱伴血小板減少綜合症、裂谷熱、黃熱病及回歸熱。

本計畫彙整民國 112 年 1 月 1 日至 11 月 21 日本計畫鄰近地區（曾文水庫庫區（大埔鄉）、楠西區、玉井區及南化區）之蟲媒傳染病確定病例，如表 2.11-1 所示。結果顯示，本計畫沿線所在之楠西區、玉井區及南化區發現登革熱確定病例共計 12 例，約占臺南市全區 20,650 例中 0.06%，顯示本計畫沿線區域未有蟲媒傳染病顯著爆發情形。

另因蟲媒傳染病中又以登革熱最為常見，其好發夏季，受氣溫增加且降雨造成之自然或人工積水易成為其傳染源（蚊子幼蟲子孓）孳生溫床，故本計畫針對各標段工程環境衛生狀況進行調查如表 2.11-2。各標段工區均設置一般垃圾桶及回收桶並加蓋，定期清運（自行送至清潔隊）；部分工區設置流動廁所；於材料堆置處帆布覆蓋避免積水；定期清理巡視工務所及工區周圍溝渠等防制措施，未見衛生異常狀況。

表 2.11-1 民國 112 年本計畫鄰近地區蟲媒傳染病確定病例

法定傳染病 \ 年度		曾文水庫庫區	楠西區	玉井區	南化區	總計
蟲媒傳染病	鼠疫	0	0	0	0	0
	登革熱	0	4	4	4	12
	瘧疾	0	0	0	0	0
	屈公病	0	0	0	0	0
	西尼羅熱	0	0	0	0	0
	流行性斑疹傷寒	0	0	0	0	0
	茲卡病毒感染症	0	0	0	0	0
	日本腦炎	0	0	0	0	0
	地方性斑疹傷寒	0	0	0	0	0
	萊姆病	0	0	0	0	0
	恙蟲病	0	0	0	0	0
	發熱伴血小板減少綜合症	0	0	0	0	0
	裂谷熱	0	0	0	0	0
	黃熱病	0	0	0	0	0

資料來源：衛生福利部疾病管制署「傳染病統計資料查詢系統」，112 年 1 月 1 日至 112 年 11 月 21 日資料

表 2.11-2 各標段工程環境衛生現況

A1 標段	A2 標段	A3 標段
設置流動廁所	設置流動廁所	垃圾桶加蓋，定期清理
垃圾桶加蓋，定期清理	垃圾桶加蓋，定期清理	工區旁溝渠清潔暢通
材料覆蓋帆布，避免積水	工務所旁溝渠清潔暢通	材料覆蓋帆布，避免積水

2.12 文化

為瞭解本計畫規劃設計及施工期間對本計畫路線及鄰近沿線地區文化資產之影響，本計畫文化調查頻率為每年 1 次，本年度已於第 1 季完成調查。調查項目包含本計畫區鄰近有形文化資產（古蹟、歷史建築、紀念建築、聚落建築群、考古遺址、史蹟、文化景觀、古物、自然地景、自然紀念物、其他具有保存價值之建築物暨其周邊景物）、水下文化資產（水域範圍）及調查文化資產是否受工程影響，並作為文化資產法及其細則相關規定辦理執行之依據。

本年度調查時 A1 標、A2 及 A3 標均已進入施工階段，以下將本年度監測結果分述如下：

一、文獻資料蒐集

根據文化部文化資產局統計資料顯示，本計畫路線及鄰近沿線地區公告之文化資產共計 4 筆，其中包括歷史建築 2 處、聚落建築群 1 處及傳統表演藝術 1 項，如表 2.12-1 所示。另參考相關文獻（劉益昌等 2010，臧振華等 1994）蒐集自日治時期至今調查發現的考古遺址，本計畫路線地區共有 52 處考古遺址，其中位於本計畫路線 500 公尺範圍內者有 16 處，位於 100 公尺範圍內者有 4 處，如表 2.12-2 及圖 2.12-1 所示。

二、施工監看

本年度已於民國 112 年 2 月 14 日完成文化調查作業，監看地點為本計畫路線 A1 標、A2 標、A3 標工程沿線，對推進段工作井及明挖段管線埋設工程進行監看，如圖 2.12-2 所示。

三、分析評估

本計畫除針對前述鄰近遺址之工區進行開挖過程及出土進行檢視外，亦針對本計畫沿線施作中工區或具開挖行為之工區進行調查。其中本年度第一季調查時，A1 標段 W16 工作井工程進行中，未有鄰近遺址；A2 標段 W26 工作井推進中、W31-1 工作井開挖中，未有鄰近遺址；A3 標段三埔明挖段、四埔明挖段及 W56 工作井開挖中，其中 W56 工作井範圍鄰近四埔遺址。調查

結果均未發現任何考古遺物。

表 2.12-1 本計畫區域內經公告之文化資產列表

文化資產名稱	資產類別	資產種類	所在位置
楠西龜丹石造土地公廟	歷史建築	寺廟	臺南市楠西區龜丹村 40-5 號
鹿陶洋江家宗祠	歷史建築	祠堂	臺南市楠西區鹿田里鹿陶洋 101 號
鹿陶洋江家聚落	聚落建築群	其他	楠西區鹿陶洋 354 地號
宋江陣	傳統表演藝術	雜技	—

來源：文化部文化資產局國家文化資產網，民國 112 年 5 月 31 日查詢結果

表 2.12-2 本計畫路線 500 公尺內考古遺址

行政區	遺址名稱	文化類型	距本計畫路線	所在標段位置
楠西區	濺尿仔遺物出土地點	「鹿陶類型」文化	<500 公尺	A1 標
	兩奶山遺址	鹿陶類型、「鹿陶類型」文化	<500 公尺	A1 標
	興北遺址	「鹿陶類型」文化	<100 公尺	A2 標
	密枝遺址	「鹿陶類型」文化	<500 公尺	A2 標
	楠西國中遺址	「鹿陶類型」文化	<500 公尺	A2 標
	楠西國小遺址	「鹿陶類型」文化	<500 公尺	A2 標
	楠西・圓山遺址	鹿陶類型、「鹿陶類型」文化	<500 公尺	A2 標
	大林遺址	「鹿陶類型」文化	<500 公尺	A3 標
玉井區	噍吧哖遺址	「鹿陶類型」文化	<500 公尺	A3 標
	番子埤遺址	鹿陶類型、牛綢子文化、「鹿陶類型」文化	<500 公尺	A3 標
	鹿陶遺址	鹿陶類型	<100 公尺	A3 標
	玉井・山腳遺址	「鹿陶類型」文化	<500 公尺	A3 標
	沙子田遺址	牛綢子文化、丘陵地區遺址群、蔦松文化	<100 公尺	A3 標
南化區	下牛埔遺址	「鹿陶類型」文化、蔦松文化	<500 公尺	A3 標
	下牛埔Ⅱ遺址	「鹿陶類型」文化	<500 公尺	A3 標
	四埔遺址	「鹿陶類型」文化、蔦松文化	<100 公尺	A3 標

註：1.A1 標範圍由取水點至曾庫公路與 175 市道交叉口圓環
2.A2 標範圍由曾庫公路與 175 市道交叉口圓環至楠西/玉井區界(臺 3 線與市道 186 交會處)之輸水管段
3.A3 標範圍由臺 3 線與市道 186 路口處沿臺 3 線至南化高屏聯通管北寮銜接點之輸水管段

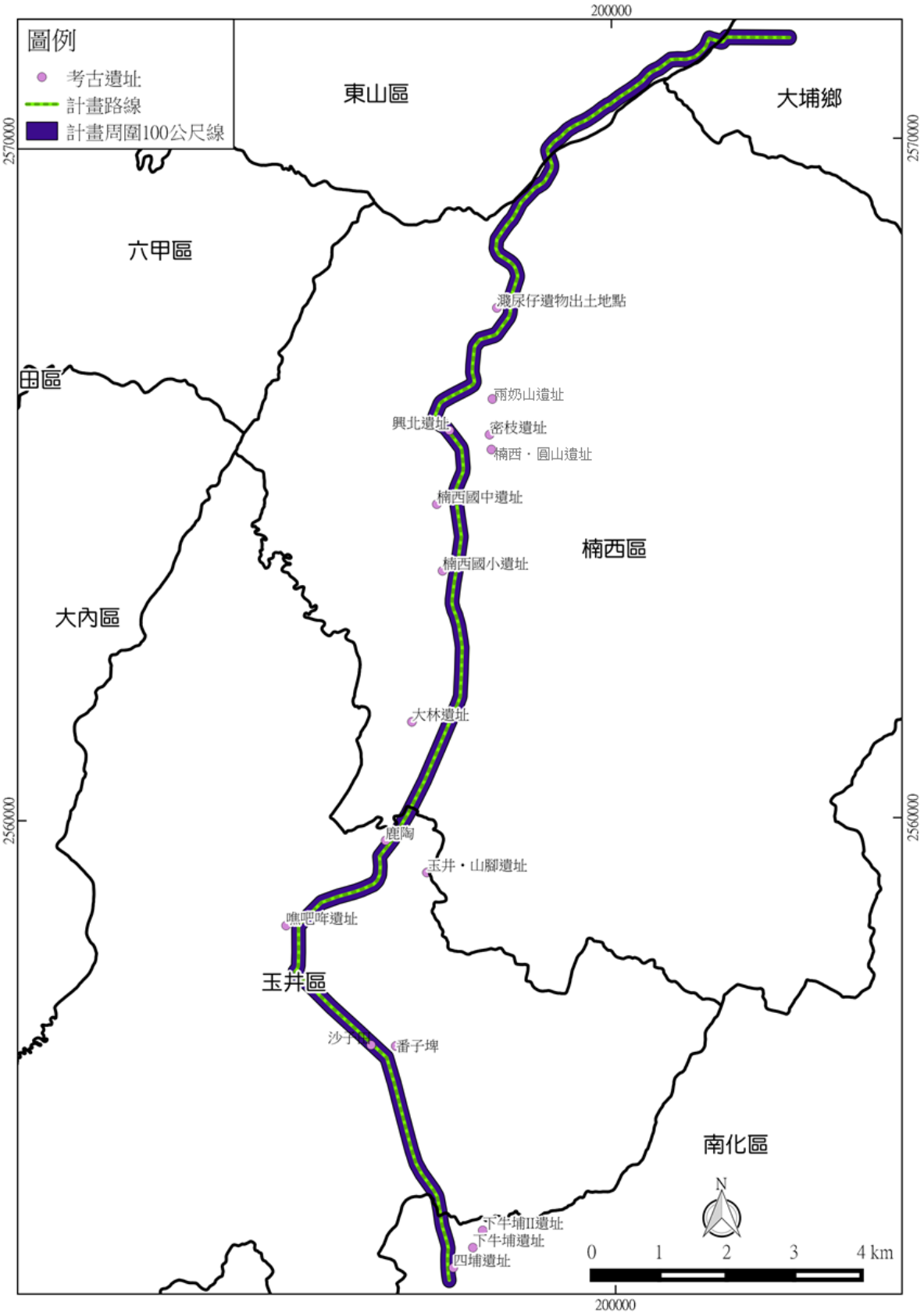


圖 2.12-1 計畫周圍考古遺址分佈圖

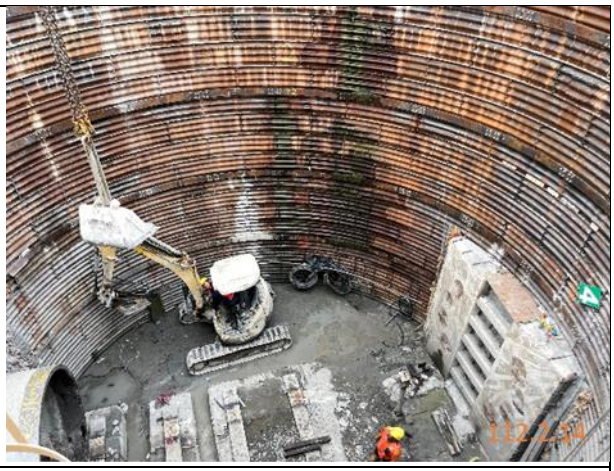
<table>
<tr><td> </td><td>  </td></tr>
<tr><td>A1 標 W16 工作井現況</td><td>A2 標 W26 工作井現況</td></tr>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>A2 標 31-1 工作井現況</td><td>A2 標 31-1 工作井施工地層斷面</td></tr>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>A3 標三埔明挖段</td><td>A3 標三埔明挖段施工斷面</td></tr>
</table>

圖 2.12-2 本年度考古遺址監看現況

A3 標四埔明挖段工區現況	A3 標四埔明挖段工區現況
A3 標四埔明挖段施工斷面	A3 標四埔明挖段施工斷面
A3 標 W56 工作井施工現況	A3 標 W56 工作井施工現況，挖掘土方以淺灰黑色頁岩，另夾雜些許小礫石

圖 2.12-2 本年度考古遺址監看現況(續 1)

2.13 營建噪音

為瞭解本計畫鄰近地區是否受本計畫工程施工期間營建噪音影響，本計畫於 A1 標段工區、A2 標段工區及 A3 標段工區進行施工期間每季 1 次之營建噪音監測，每次取樣時間連續 8 分鐘。監測結果依量測地點所在位置之管制區類別，並依據「營建工程噪音管制標準」(如表 2.13-1 所示）進行比較分析。

本年度營建噪音監測已於 2 月 6 日、4 月 12 日、7 月 10 日籍 10 月 2 日完成，結果如表 2.13-1，監測位置如圖 2.13-1。本年度各測站均能音量均符合營建工程噪音管制標準，且未超過參考之異常應變值。

表 2.13-1 本年度營建噪音監測結果

單位：dB(A)

測站	季別	監測地點	工程機具/工程行為	均能音量(L_{eq})		最大音量(L_{max})	
				測值	標準	測值	標準
A1 標段工區	112Q1	W16 推進段	挖土機	65.8	80	82.3	100
	112Q2	W09 工作井	運土車輛/吊車	64.3	80	69.9	100
	112Q3	W14 工作井	吊車	66.4	80	82.7	100
	112Q4	曾文三號橋北側明挖段	挖土機	66.3	80	85.8	100
參考環境噪音曾文二號橋收費站測站日間異常應變值				69.3		—	
A2 標段工區	112Q1	W26 推進段	吊車/推進工程	64.4	80	78.9	100
	112Q2	曾文一號水管橋北側明挖段	挖土機	62.2	67	73.4	100
	112Q3	曾文一號水管橋北側明挖段	挖土機	65.8	67	82.6	100
	112Q4	W31 推進段	天車	66.1	80	78.9	100
參考環境噪音楠西(楠西橋附近)測站日間異常應變值				83.6		—	
A3 標段工區	112Q1	W56 推進段	吊車/開井工程	65.8	80	75.1	100
	112Q2	四埔明挖段	打樁機	62.8	80	69.9	100
	112Q3	三埔明挖段	打樁機	66.4	80	80.3	100
	112Q4	沙田水管橋銜接段	發電機	69.4	80	83.4	100
參考環境噪音玉井(臺 3 線與大成路附近)測站日間異常應變值				83.1		—	
參考環境噪音南化(北寮加油站附近)測站日間異常應變值				80.0		—	

註：1.營建噪音管制標準係依據中華民國 102 年 8 月 5 日行政院環境保護署環署空字第 1020065143 號令修正發布，自民國 103 年 2 月 5 日施行

2.灰底表示未符合法規標準；"*"表示超過參考之異常應變值

3.本年度各測站噪音管制區分類，詳圖 2.13-1

圖 2.13-1 本計畫營建噪音測站位置圖

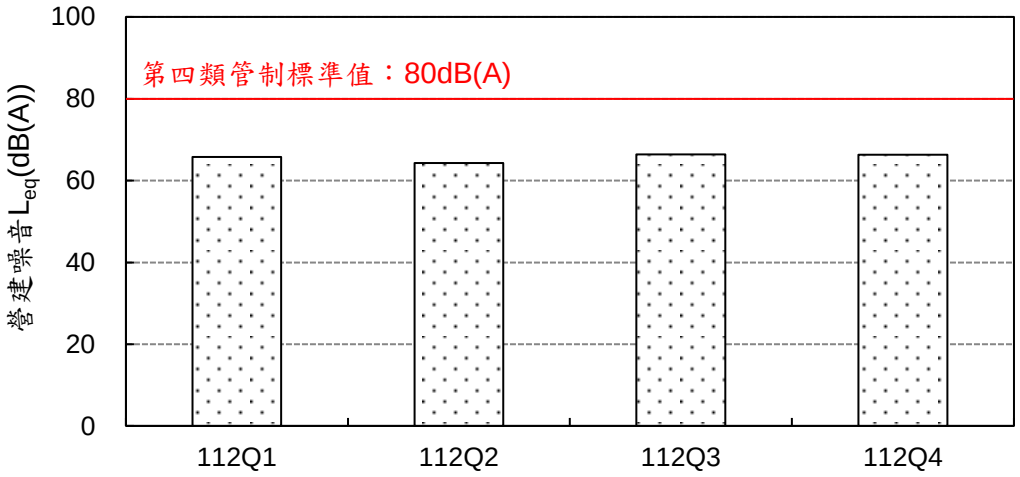


圖 2.13-2 本年度 A1 標段營建噪音(L_{eq})監測結果

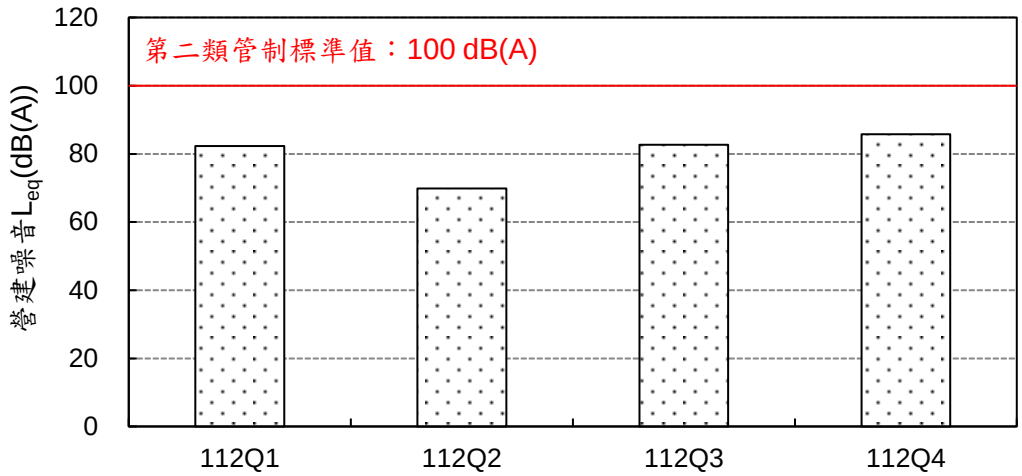


圖 2.13-3 本年度 A1 標段營建噪音(L_{max})監測結果

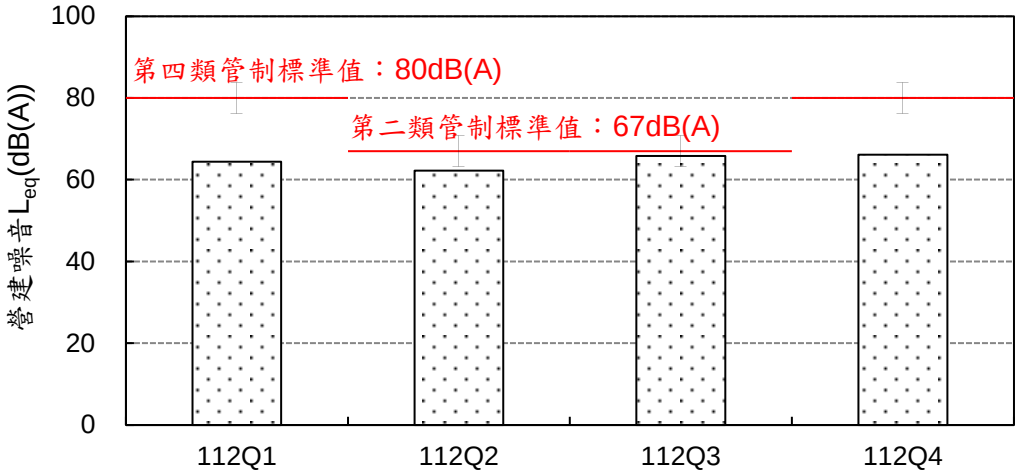


圖 2.13-4 本年度 A2 標段營建噪音(L_{eq})監測結果

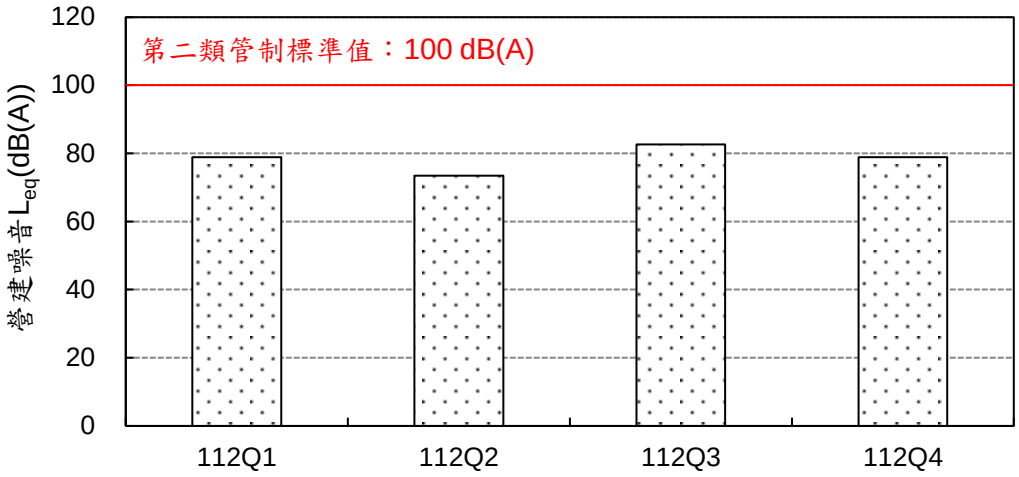


圖 2.13-5 本年度 A2 標段營建噪音(L_{max})監測結果

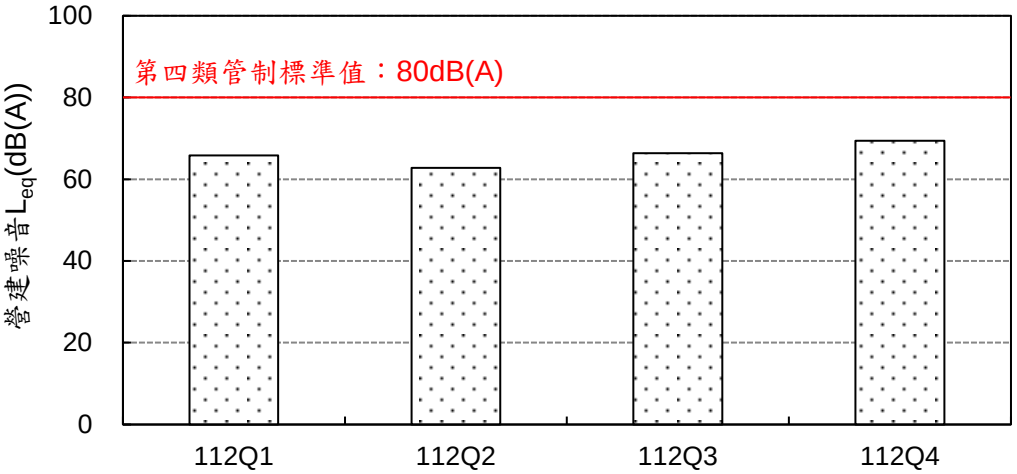


圖 2.13-6 本年度 A3 標段營建噪音(L_{eq})監測結果

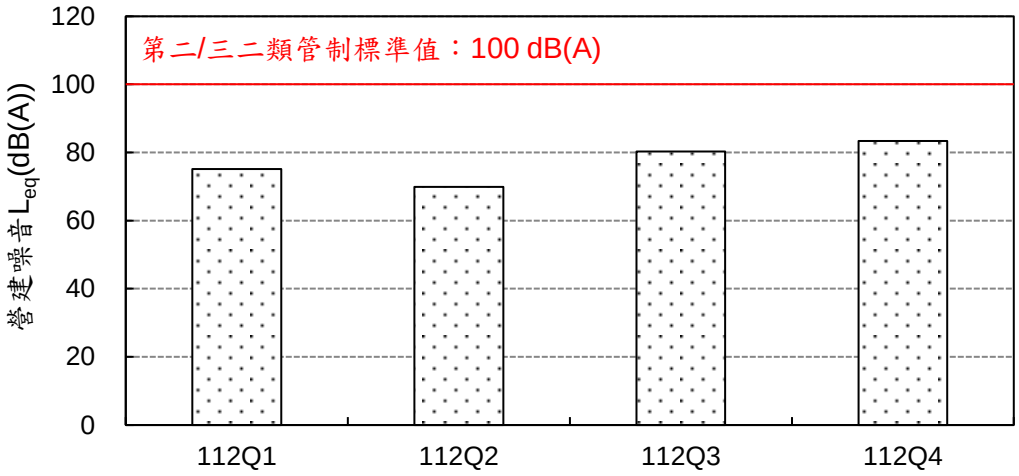


圖 2.13-7 本年度 A3 標段營建噪音(L_{max})監測結果

2.14 工區放流水

為瞭解本計畫工程施工期間工區放流水是否可能造成河川水體（承受水體）影響，本計畫配合木瓜園消能設施及水保設施工程，於111年第1季起執行施工期間每季1次之工區放流水監測。本年度第1季無水可採，第2季雖有零星降雨且沉沙池及臨時沉砂池已有水蓄積，然水位未達放流口無放流情形，故前述季度未執行放流水監測。第3季及第4季之工區放流水已於7月12日及10月2日執行，各測值均符合放流水標準。

表 2.14-1 本年度放流水監測結果

季別	工程行為	水溫	pH	生化需氧量	化學需氧量	懸浮固體	油脂
		˚C	-	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
112Q1	調整池及消能井工程	該季無水可採，未執行監測					
112Q2	調整池及消能井工程	沉砂池水位未達放流口無放流情形					
112Q3	調整池及水保工程	29.0	8.9	6.1	18.0	3.1	<1.0
112Q4	調整池及蝶閥窨井工程	28.9	8.9	6.2	34.5	24.2	<1.0
放流水標準		<38* <35+	6-9	30	100	30	10

註：1.N.D.表低於方法偵測極限；檢測值低於檢量線最低濃度而高於方法偵測極限時，以"<"檢量線最低濃度值表示
2.“—”表無監測值或無監測標準；灰底表超過放流水標準
3.”*”適用5月~9月；”+”適用10月~翌年4月

3 歷季監測結果數據分析

第三章 歷季監測結果數據分析

3.1 監測結果檢討與因應對策

本章節將針對本年度所執行各監測項目之監測成果與「曾文南化聯通管工程設計及環境影響檢討環境背景現況調查報告書」（以下簡稱環調階段報告）及歷年之監測紀錄作一比較分析與檢討。茲將數據分析成果逐一分述如下：

3.1.1 河川水文及水質

本計畫已於 108 年 7 月及 109 年 1 月完成本計畫上游測站（楠西橋、龜丹頂橋及舊北寮橋）之豐枯期監測，上述測站之懸浮固體、總磷、大腸桿菌群及錳測值曾未符合陸域地面水體水質標準，顯示上述未符標準測項易受環境背景影響，詳表 3.1-1。

以下針對本年度與歷季之監測結果說明，詳表 3.1-1 及圖 3.1-1~圖 3.1-12 所示，鄰近環保署測站監測成果詳表 3.1-2 及表 3.1-3。

一、流速

本年度流速測值介於 0.002 m/s~0.151 m/s 之間，歷季測值介於<0.001 m/s~0.800 m/s 之間。整體而言，各測站測值隨豐枯水期變化，然因近年受極端氣候影響，每年豐枯水期略有差異。

二、流量

本年度流量測值介於 0.002 m^3/s~2.12 m^3/s 之間，歷季測值介於 0.000 m^3/s~43.2 m^3/s 之間。整體而言，各測站測值隨豐枯水期變化，然因近年受極端氣候影響，每年豐枯水期略有差異。

三、水位

本年度水位測值介於 0.100 m~0.880 m 之間，歷季測值介於 0.110 m~1.68 m 之間。整體而言，各測站測值隨豐枯水期變化，然因近年受極端氣候影響，每年豐枯水期略有差異。

四、含砂濃度

本年度含砂濃度介於 236 mg/L ~98,400 mg/L 之間，歷季測值介於 3.7 mg/L~98,400 mg/L 之間，以臺三線北寮橋 112 年第 4 季最高。本年度除臺三線北寮橋，其餘各測站測值與歷季測值無明顯差異。本年度臺三線北寮橋第 4 季測值為歷季最高，研判係因第 4 季時南化水庫清淤工程影響，放水沖淤使下游河段短期間水體濁度增加，未見本計畫工程影響。

五、水溫

本年度水溫測值介於 21.9 °C~32.1 °C 之間，歷季測值介於 18.4 °C ~35.7 °C 之間。本年度各測站測值與歷季測值無明顯差異。

六、氫離子濃度指數（pH）

本年度 pH 值介於 7.6~8.5 之間，歷季測值介於 7.2~8.9 之間，均符合乙類陸域地面水體水質標準，本年度各測站測值與歷季測值無明顯差異。

七、溶氧量（DO）

本年度溶氧量介於 2.0 mg/L~8.4 mg/L 之間，歷季測值介於 0.04 mg/L~8.4 mg/L 之間，以曾文一號橋之 110 年第 1 季最低。本年度除臺三線北寮橋，其餘各測站測值與歷季測值無明顯差異。本年度臺三線北寮橋第 4 季測值為歷季最高，研判係因第 4 季時南化水庫清淤工程影響，放水沖淤使下游河段短期間水體濁度增加，故使溶氧量大幅降低，未見本計畫工程影響。

歷季曾文三號橋 109 年第 3 季；曾文一號橋水管橋（含永興吊橋/曾文一號橋）108 年第 3 季、109 年第 3 季、110 年第 1 季~第 3 季、111 年第 2 季及 112 年第 3 季；竹圍橋 109 年第 3 季；三埔橋 108 年第 3 季及第 4 季、109 年第 3 季；臺三線北寮橋 109 年第 3 季、110 年第 3 季、第 4 季及 112 年第 4 季未符合法規標準，其中除曾文一號橋水管橋（含永興吊橋/曾文一號橋）110 年第 1 季及臺三線北寮橋 112 年第 4 季超過異常

應變值外，其餘各測站施工期間均未超過異常應變值，顯示與背景值相比未有顯著差異，研判係受夏季氣溫較高，致溶氧量降低，未見本計畫工程影響。

曾文一號橋水管橋（含永興吊橋/曾文一號橋）超過異常應變值部分，經分析截至 110 年第 3 季採樣時本計畫曾文一號橋水管橋工程尚未開始施作，排除本計畫工程影響。研判係因研判係受曾文水庫清淤作業堆置土堤及淤砂於曾文一號橋附近河段，同時受 109 年 1 月起至 110 年 5 月降雨量少，水位降低，使各項污染物質濃度蓄積而上升，且該期間曾文水庫未有操作放水，淤砂停滯於該河段，又水庫淤砂富含有機質，使水中微生物大量繁殖消耗氧氣，致溶氧量降低。

臺三線北寮橋超過異常應變值部分，經分析超標季度（112 年第 4 季）時鄰近之 W59 工作井推進工程已結束並撤收，排除本計畫工程影響，研判係因受該季南化水庫清淤工程影響，放水沖淤使下游河段短期間水體濁度增加，故使溶氧量大幅降低所致。

八、生化需氧量（BOD）

本年度生化需氧量介於<1.0 mg/L~23.0 mg/L 之間，歷季測值介於<1.0 mg/L~23.0 mg/L 之間，以臺三線北寮橋之 112 年第 4 季最高。本年度除臺三線北寮橋，其餘各測站測值與歷季測值無明顯差異。本年度臺三線北寮橋第 4 季測值為歷季最高，研判係因第 4 季時南化水庫清淤工程影響，放水沖淤使下游河段短期間水體濁度增加，而其濁度來源來自水庫淤泥，又水庫淤泥富含有機質，故生化需氧量測值增加，未見本計畫工程影響。

歷季曾文一號橋水管橋（含永興吊橋/曾文一號橋）106 年第 4 季、109 年第 1 季、第 2 季、第 4 季、110 年第 1 季、111 年第 1 季、第 3 季、第 4 季、112 年第 1 季~第 3 季；竹圍橋 112 年第 3 季；三埔橋 106 年第 4 季、109 年第 2 季、112 第 2

季及第 3 季；臺三線北寮橋 106 年第 1 季、109 年第 2 季、第 3 季、112 年第 2 季~第 4 季未符合法規標準，其中除曾文一號橋水管橋（含永興吊橋/曾文一號橋）110 年第 1 季、111 年第 1 季、第 4 季；竹圍橋 112 年第 3 季；臺三線北寮橋 112 年第 2 季~第 4 季超過異常應變值外，其餘各測站施工期間均未超過異常應變值，顯示與背景值相比未有顯著差異，研判係因測站上游鄰近農田及聚落，易受生活廢水及農業廢水影響。

曾文一號橋水管橋（含永興吊橋/曾文一號橋）超過異常應變值部分，於 110 年第 1 季時本計畫曾文一號橋水管橋工程尚未開始施作，排除本計畫工程影響；於 111 年第 1 季監測期間，雖本計畫曾文一號水管橋正進行橋墩基礎工程，但於施工前已將曾文溪河道引流改道迴避工區，且於施工便道下方設置涵管工河水流經，減輕工程擾動，故本計畫工程影響應屬輕微。研判係受 111 年 1 月時上游淤泥暫置區突發性土堤潰堤，造成原土堤內蓄積之水挾帶堆積淤泥向下游擴散，又水庫淤砂富含有機質，致生化需氧量測值上升；於 111 年第 4 季監測期間，本計畫曾文一號水管橋執行位於高灘地之橋台工程並於河道上工區執行水管橋吊掛前置作業，未會直接造成河底泥砂擾動，影響應屬輕微。研判係因為利農民取水灌溉，曾文水庫疏濬工程於永興吊橋下游設置土堤，而土堤蓄水使水體回淤至永興吊橋，同時使水庫淤泥沉澱於此，又水庫淤泥為含有機物濃度偏高，使生化需氧量有偏高情形。另將歷季生化需氧量與懸浮固體測值進行相關性分析（詳表 3.1-4），結果顯示相關係數分別為 0.72 及 0.61（分別為曾文一號橋及永興吊橋），分別屬高度正相關及中度正相關，研判曾文一號橋水管橋（含永興吊橋/曾文一號橋）測站生化需氧量主要受懸浮固體影響，而該測站懸浮固體來源主要應為水庫淤泥，又水庫淤泥為含有機物濃度偏高，使生化需氧量有偏高情形。

竹圍橋超過異常應變值部分，112 年第 3 季監測期間，鄰

近知本計畫工程執行球閥窨井機電工程，無擾動地表土壤或排放廢水，排除本計畫工程影響。經分析，該季懸浮固體測值偏低，研判係受鄰近之農田果園之農業廢水或鄰近聚落之民生污水影響。另將歷季生化需氧量與懸浮固體測值進行相關性分析（詳表 3.1-4），結果顯示相關係數為 0.33，屬低度正相關，研判該測站有機污染物可能源自農業廢水或民生污水，而非降雨沖刷挾帶富含有機污染物之表土或肥料進入水體所致，後續將持續追蹤分析。

臺三線北寮橋超過異常應變值部分，於 112 年第 2 季時鄰近之本計畫 W59 工作井推進工程已完成並撤收，排除工程影響。另依據採樣現場環境，該季為本計畫首次記錄到臺三線北寮橋河水斷流情形，研判係因枯水期長期無雨，污染物蓄積致該測站生化需氧量測值超過異常應變值；112 年第 3 季監測期間，研判係因採樣前一周曾出現短延時強降雨（符合行政院環境保護署環境水質監測採樣作業指引 111.11.10 修訂 4 版），使地表逕流挾帶鄰近農田果園富含有機污染物之肥料及表土進入水體，致生化需氧量測值有偏高情形；112 年第 4 季監測期間，南化水庫執行清淤工程，放水沖淤使下游河段短期間水體濁度增加，而其濁度來源來自水庫淤泥，又水庫淤泥富含有機質，故生化需氧量測值增加。另將歷季生化需氧量與懸浮固體測值進行相關性分析（詳表 3.1-4），結果顯示相關係數為 0.93，屬高度正相關，研判臺三線北寮橋測站生化需氧量主要受懸浮固體影響，而該測站懸浮固體來源包含河道邊坡砂土、鄰近農田砂土及上游南化水庫淤泥等，又農田砂土及水庫淤泥有機物濃度可能較高，使生化需氧量有偏高情形。

九、化學需氧量（COD）

本年度化學需氧量介 3.3 mg/L ~2,520 mg/L 之間，歷季測值介於 ND~6,400 mg/L 之間，以曾文一號橋之 110 年第 1 季最高。本年度除臺三線北寮橋，其餘各測站測值與歷季測值無明

顯差異。本年度臺三線北寮橋第 4 季測值為歷季最高，研判係因第 4 季時南化水庫清淤工程影響，放水沖淤使下游河段短期間水體濁度增加，而其濁度來源來自水庫淤泥，又水庫淤泥富含有機質，故化學需氧量測值增加，未見本計畫工程影響。

歷季曾文一號橋水管橋（含永興吊橋/曾文一號橋）109 年第 4 季、110 年第 1 季、第 3 季、111 年第 1 季、第 3 季及第 4 季；竹圍橋 112 年第 2 季；臺三線北寮橋 112 年第 4 季超過異常應變值。

曾文一號橋水管橋（含永興吊橋/曾文一號橋）超過異常應變值部分，研判除該河段鄰近農田及聚落，易受生活廢水及農業廢水影響外，曾文水庫清淤作業堆置土堤及淤砂於曾文一號橋附近河段，使各項污染物質濃度蓄積而上升，又水庫淤砂富含有機質，使化學需氧量測值上升。其中於 109 年 1 月~110 年 5 月及 111 年降雨量甚少水位低，且上述期間曾文水庫均未有操作放水，使淤泥仍堆置於河道上，同時受土堤堆築位置影響（110 年時土堤位於曾文一號橋下游側；111 年 3 月時為利農民取水灌溉，則將土堤堆築至永興吊橋下游側），使位於土堤後方之本計畫測站受沉澱之淤泥影響，致化學需氧量測值均有偏高情形。另將歷季化學需氧量與懸浮固體測值進行相關性分析（詳表 3.1-4），結果顯示相關係數分別為 0.96 及 0.97（分別為曾文一號橋及永興吊橋），均屬高度正相關，研判曾文一號橋水管橋（含永興吊橋/曾文一號橋）測站化學需氧量主要受懸浮固體影響，而該測站懸浮固體來源主要應為水庫淤泥，又水庫淤泥為含有機物濃度偏高，使化學需氧量有偏高情形。

竹圍橋超過異常應變值部分，經分析，該季本計畫鄰近之球閥窨井明挖段工程施作中，惟該工區範圍主要位於臺 3 線道路上，距河道甚遠不致造成影響。而該測站於採樣時發現上游處水質混濁，且因枯水期長期無雨流速緩慢，故研判係受前述污染物蓄積於此所致。

臺三線北寮橋超過異常應變值部分，經分析超標季度（112年第4季）時鄰近之W59工作井推進工程已結束並撤收，排除本計畫工程影響，研判係因受該季南化水庫清淤工程影響，放水沖淤使下游河段短期間水體濁度增加，而其濁度來源來自水庫淤泥，又水庫淤泥富含有機質，故化學需氧量測值增加，未見本計畫工程影響

十、懸浮固體（SS）

本年度懸浮固體介於2.1 mg/L~98,100 mg/L之間，歷季測值介於2.0 mg/L~98,100 mg/L之間，以臺三線北寮橋112年第4季最高。本年度除臺三線北寮橋及曾文三號橋，其餘各測站測值與歷季測值無明顯差異。本年度曾文三號橋測站第3季測值為歷年最高，雖測值尚符合法規標準，但略微超過異常應變值，惟鄰近之本計畫曾文三號水管橋工程於採樣前已完成工區撤收，排除本計畫工程影響，研判係因採樣前降雨，使上游集水區受沖刷挾帶砂土進入水體所致；臺三線北寮橋第4季測值為歷季最高，研判係因第4季時南化水庫清淤工程影響，放水沖淤使下游河段短期間水體濁度增加，未見本計畫工程影響。

歷季曾文一號橋水管橋（含永興吊橋/曾文一號橋）108年第3季及第4季、109年第1季、第2季及第4季、110年第1季~第4季、111年第1季~第4季、112年第2季及第3季；竹圍橋111年第3季、第4季及112年第2季；三埔橋108年第3季及第4季、109年第2季及第3季、110年第2季及第3季、111年第3季及112年第4季；臺三線北寮橋108年第3季及第4季、109年第2季及第3季、110年第2季、第4季、112年第2季~第4季未符合法規標準，其中除曾文三號橋112年第3季；曾文一號橋水管橋（含永興吊橋/曾文一號橋）109年第4季、110年第1季、第3季及第4季、111年第1季~第4季；竹圍橋111年第3季、第4季及112年第2季；三埔橋110年第2季；臺三線北寮橋112年第4季超過異常應變值外，

其餘各測站施工期間均未超過異常應變值，顯示與背景值相比未有顯著差異，研判係因測站上游河岸兩側多農田或有部分為裸露面，受河水沖刷或降雨地表逕流侵蝕挾帶砂土進入水體，致懸浮固體測值偏高。

曾文三號橋超過異常應變值部分，於 112 年第 3 季雖測值尚符合法規標準，但略微超過異常應變值，惟鄰近之本計畫曾文三號水管橋工程於該季採樣前已完成工區撤收，排除本計畫工程影響，研判係因採樣前降雨（符合行政院環境保護署環境水質監測採樣作業指引 111.11.10 修訂 4 版），使上游集水區受沖刷挾帶砂土進入水體所致。

曾文一號橋水管橋（含永興吊橋/曾文一號橋）超過異常應變值部分，於 110 年 11 月前本計畫曾文一號橋水管橋工程尚未開始施作，故排除本計畫工程影響。而於 111 年第 1 季~第 2 季監測期間，本計畫鄰近之曾文一號水管橋進行橋墩基礎工程，但於施工前已將曾文溪河道引流改道迴避工區，並於施工便道底下設置涵管供河水流過，避免工程造成水質擾動，故本計畫工程影響應屬輕微。另於 111 年第 3 季時，河道中橋墩工程已完成，主要工項為位於高灘地之橋台鋼筋及混凝土工程，且工項均未會造成河道擾動，影響輕微。研判 111 年第 1 季係受 1 月時測站上游淤泥暫置區突發性土堤潰堤，造成原土堤內蓄積之水挾帶堆積淤泥向下游擴散，致該測站懸浮固體濃度有顯著上升情形；111 年第 2 季監測時懸浮固體濃度雖已有大幅改善但測值仍超過異常應變值，研判係因上游曾文水庫清淤作業持續執行，又為方便鄰近農民引水灌溉，南水局於 111 年 3 月在永興吊橋下游 100 公尺處設置土堤，然因受 111 年第 2 季乾季採樣前無雨，且該河段之河道較寬及設置土堤等綜合影響，水體相對停滯、流速較緩，使河流挾帶之底泥砂及上游少部分未沉澱於暫置區之淤泥暫時蓄積於此，致懸浮固體濃度有偏高情形；111 年第 3 季時，位於上游之本計畫曾文一號水管橋河道

中無工程進行，排除工程影響，研判除因雨季採樣前降雨沖刷使測站上游河道兩側農田果園表土及河道邊坡砂土流入河中外，該季監測期間曾文水庫蓄水量尚不足操作放水，且曾文水庫清淤作業仍持續進行，故淤泥持續暫置於河道上，又因水體流速較快，使暫置之淤泥尚未沉降於上游暫置區內，便隨河水挾帶流往下游，致懸浮固體濃度有偏高情形；111 年第 4 季時，位於上游之本計畫曾文一號水管橋執行位於高灘地之橋台工程並於河道上工區執行水管橋吊掛前置作業，未會直接造成河底泥砂擾動。研判係因為利農民取水灌溉，曾文水庫疏濬工程於永興吊橋下游設置土堤，而土堤蓄水使水體回淤至永興吊橋，同時使被河水挾帶而來上游未能沉降之水庫淤泥沉澱於此，致懸浮固體測值偏高。

竹圍橋超過異常應變值部分，111 年第 3 季及第 4 季監測期間鄰近之鄰近之本計畫 W38 工作井球閥窨井施作中，惟該工區位於與臺 3 線明挖段銜接處距河道較遠，應不致造成水質影響，排除本計畫工程影響。另採樣時發現於鄰近之本計畫工區上游已有水質混濁情形，研判係因竹圍橋上游兩側多農田果園，表土鬆軟，受降雨沖刷使砂土隨地表逕流流入溪中，或受農業廢水排放影響。至 112 年第 1 季時懸浮固體測值已下降至符合法規標準，惟 112 年第 2 季時懸浮固體測值又出現異常情形，經分析，該季鄰近之 W38 工作井球閥窨井明挖段工程施作中，惟該工區範圍主要位於臺 3 線道路上，距河道甚遠不致造成影響。而該測站於採樣時發現上游處水質混濁，且因枯水期長期無雨流速緩慢，故研判係受前述污染物蓄積所致。

三埔橋超過異常應變值部分，110 年第 2 季本計畫三埔水管橋工程尚未施作，故排除本計畫工程影響，研判係因測站上游河岸兩側多農田或有部分為裸露面，受採樣前 5 月底 6 月初之鋒面降雨水沖刷，使地表逕流侵蝕挾帶砂土進入水體，致懸浮固體測值偏高，另比對施工前亦曾於汛期時（109 年第 3 季）

亦有懸浮固體濃度顯著增加情形，顯示本測站河道環境易受降雨影響。

臺三線北寮橋超過異常應變值部分，經分析超標季度（112年第4季）時鄰近之W59工作井推進工程已結束並撤收，排除本計畫工程影響，研判係因受該季南化水庫清淤工程影響，放水沖淤使下游河段短期間水體濁度增加所致。

十一、導電度（比導電度）

本年度導電度介於351 μmho/cm~1,000 μmho/cm之間，歷季測值介於251 μmho/cm~1,946 μmho/cm之間，本年度各測站測值與歷季測值無明顯差異。

十二、硝酸鹽氮

本年度硝酸鹽氮介於<0.05 mg/L ~0.750 mg/L之間，歷季測值介於ND~2.66 mg/L之間，以楠西橋109年第1季最高。本年度各測站測值與歷季測值無明顯差異。

十三、氨氮（NH_3-N）

本年度氨氮介於<0.05 mg/L ~2.19 mg/L之間，歷季測值介於<0.05 mg/L~2.64 mg/L之間，以臺三線北寮橋109年第3季最高。本年度除竹圍橋及臺三線北寮橋，其餘各測站測值與歷季測值無明顯差異。本年度竹圍橋第4季測值為歷季最高，惟經比較該測站之懸浮固體、大腸桿菌群等測值無異常，且現場環境水質清澈未見異常情形，研判可能來自自然界、生活污水或農業廢水，後續將持續追蹤其測值變化趨勢；臺三線北寮橋第4季測值為歷季次高，研判係因第4季時南化水庫清淤工程影響，放水沖淤使下游河段短期間水體濁度增加，而濁度來源主要為水庫淤泥，水庫淤泥為集水區內腐植質、動植物排泄物、農田果園表土及肥料等有機物長期累積而成，致氨氮測值有偏高情形。

歷季曾文一號橋水管橋（含永興吊橋/曾文一號橋）109年第1季、第4季、110年第1季、第3季、111年第1季~第4

季；竹圍橋 112 年第 4 季；臺三線北寮橋 109 年第 3 季、110 年第 1 季及 112 年第 4 季未符合法規標準，其中除曾文一號橋水管橋（含永興吊橋/曾文一號橋）109 年第 4 季、110 年第 1 季及 111 年第 4 季；竹圍橋 112 年第 4 季；臺三線北寮橋 110 年第 1 季及 112 年第 4 季外，其餘各測站施工期間均未超過異常應變值，顯示與背景值相比無顯著差異，未見本計畫工程造成顯著影響。

曾文一號橋水管橋（含永興吊橋/曾文一號橋）超過異常應變值部分，於 110 年 11 月前本計畫曾文一號橋水管橋工程尚未開始施作，故排除本計畫工程影響，研判超過異常應變值部分係受曾文水庫清淤作業堆置淤泥於本計畫上游暫置區影響，同時受 109 年 1 月起至 110 年 5 月降雨量少水位降低，使該期間各項污染物質濃度蓄積更甚，又水庫淤泥為集水區內自然腐植質或農業活動污染物等長期累積而成，使氨氮測值有偏高情形；111 年第 4 季時，位於上游之本計畫曾文一號水管橋執行位於高灘地之橋台工程並於河道上工區執行水管橋吊掛前置作業，未會直接造成河底泥砂擾動。研判係因為利農民取水灌溉，曾文水庫疏濬工程於永興吊橋下游設置土堤，而土堤蓄水使水體回淤至永興吊橋，同時使被河水挾帶而來上游未能沉降之水庫淤泥沉澱於此，使氨氮測值有偏高 情形。另將歷季氨氮與懸浮固體測值進行相關性分析（詳表 3.1-4），結果顯示相關係數分別為 0.95 及 0.85（分別為曾文一號橋及永興吊橋），均屬高度正相關，研判係因永興吊橋測站之懸浮固體來源除上游兩側農田果園受沖蝕挾帶而來之砂土及河道邊坡崩落之砂土外，主要為水庫清淤沉澱於河道之淤泥，又農田果園長期施肥使其砂土氨氮濃度較高，水庫淤泥係為集水區內農田果園砂土、枯枝落葉、動物屍體及糞便等有機質長期蓄積而成，故其除有機質含量高外，氨氮濃度亦高，致氨氮測值有偏高情形。

竹圍橋超過異常應變值部分，112 年第 4 季鄰近之本計畫

W38 工作井第 4 季執行球閥鋼管銜接，無挖填工項且無放流水排放，排除工程影響。經比較該測站之懸浮固體、大腸桿菌群等測值無異常，且現場環境水質清澈未見異常情形，研判可能來自自然界、生活污水或農業廢水，後續將持續追蹤其測值變化趨勢。

臺三線北寮橋超過異常應變值部分，110 年第 1 季時，鄰近無本計畫工程施作，排除工程影響，研判係受鄰近果園及農田排放之農業廢水影響，又枯水期水量少使污染物濃度蓄積所致；112 年第 4 季時，鄰近之 W59 工作井推進工程已結束並撤收，排除本計畫工程影響，研判係因受該季南化水庫清淤工程影響，放水沖淤使下游河段短期間水體濁度增加，而濁度來源主要為水庫淤泥，水庫淤泥為集水區內腐植質、動植物排泄物、農田果園表土及肥料等有機物長期累積而成，致氨氮測值有偏高情形。

十四、總磷（TP）

本年度總磷介於 0.022 mg/L~47.1 mg/L 之間，歷季測值介於 0.011 mg/L~47.1 mg/L 之間，以臺三線北寮橋 112 年第 4 季最高。本年度除曾文三號橋及臺三線北寮橋，其餘各測站測值與歷季測值無明顯差異。本年度曾文三號橋第 3 季測值為歷季最高，惟該季採樣前鄰近之本計畫曾文三號水管橋工程已完成撤收，排除本計畫工程影響。研判係因採樣前降雨，使上游果園受沖刷挾帶砂土及肥料進入水體所致；臺三線北寮橋第 4 季測值為歷季最高，研判係因第 4 季時南化水庫清淤工程影響，放水沖淤使下游河段短期間水體濁度增加，而濁度來源主要為水庫淤泥，水庫淤泥為集水區內腐植質、動植物排泄物、農田果園表土及肥料等有機物長期累積而成，致總磷測值有偏高情形。

歷季曾文三號橋 110 年第 4 季、111 年第 1 季、第 3 季、第 4 季、112 年第 3 季及第 4 季；曾文一號橋水管橋（含永興

吊橋/曾文一號橋）108 年第 3 季及第 4 季、109 年第 1 季、第 2 季及第 4 季、110 年第 1 季~第 4 季、111 年第 1 季、第 3 季、第 4 季、112 第 2 季~第 4 季；竹圍橋 110 年第 2 季、第 4 季、111 年第 1 季~第 4 季、112 年第 2 季~第 4 季；三埔橋 108 年第 3 季及第 4 季、109 年第 2 季及第 3 季、110 年第 1 季~第 4 季、111 年第 1 季~第 4 季、112 年第 3 季及第 4 季；臺三線北寮橋 108 年第 3 季及第 4 季、109 年第 2 季、110 年第 2 季~第 4 季、111 年第 1 季~第 4 季、112 年第 2 季~第 4 季未符合法規標準，其中除曾文三號橋 110 年第 4 季、111 年第 3 季、第 4 季、112 年第 3 季及第 4 季；曾文一號橋水管橋（含永興吊橋/曾文一號橋）109 年第 4 季、110 年第 1 季、第 3 季、第 4 季、111 年第 1 季、第 3 季及第 4 季；竹圍橋 110 年第 4 季、111 年第 3 季及第 4 季；三埔橋 110 年第 2 季；臺三線北寮橋 112 年第 4 季外，其餘各測站施工期間均未超過異常應變值，顯示與背景值相比未有顯著差異，研判係因測站上游河岸兩側多農田聚落，易受民生污水及農業廢水影響所致。

曾文三號橋超過異常應變值部分，鄰近之本計畫曾文三號水管橋工程於 111 年 10 月開始位於高灘地之施工便道工程，故於 110 年第 4 季、111 年第 1 季及第 3 季監測期間均無工程施作，排除本計畫工程影響；而於 111 年第 4 季時雖工程開始執行，惟該工程行為應不致造成總磷測值影響，又該測站懸浮固體測值無偏高情形，故排除工程影響，研判係受上游農田果園廢水影響所致；於 112 年第 3 季及第 4 季時，鄰近之本計畫工程已完成並撤收，排除工程影響，研判係因採樣前降雨，使上游果園受沖刷挾帶砂土及肥料進入水體所致。另將歷季總磷與懸浮固體測值進行相關性分析（詳表 3.1-4），結果顯示相關係數為 0.67，均屬中度正相關，研判係因曾文三號橋測站之懸浮固體來源主要為上游兩側農田果園受沖蝕挾帶而來之砂土、河道邊坡崩落之砂土及水庫清淤暫置於上游河道之淤泥，而農田

果園長期施肥使其砂土含磷濃度較高，另水庫淤泥係為集水區內農田果園砂土、枯枝落葉、動物屍體及糞便等有機質長期蓄積而成，故其除有機質含量高外，含磷濃度亦高，致該測站總磷測值偶有偏高情形。

曾文一號橋水管橋（含永興吊橋/曾文一號橋）超過異常應變值部分，因於 110 年 11 月前本計畫曾文一號橋水管橋工程尚未開始施作，故排除本計畫工程影響。而自 110 年 11 月起，因進入枯水期，本計畫曾文一號水管橋開始進行橋墩基礎工程，其施工前已將曾文溪河道引流改道迴避工區，並於施工便道底下設置涵管供河水流過，避免工程及車輛往來造成水質擾動，故本計畫工程影響應屬輕微。另將歷季總磷與懸浮固體測值進行相關性分析（詳表 3.1-4），結果顯示相關係數分別為 0.99 及 0.93（分別為曾文一號橋及永興吊橋），均屬高度正相關，研判係因曾文一號橋水管橋（含永興吊橋/曾文一號橋）測站之懸浮固體來源主要為上游兩側農田果園受沖蝕挾帶而來之砂土、河道邊坡崩落之砂土及水庫清淤暫置於上游河道之淤泥，而農田果園長期施肥使其砂土含磷濃度較高，另水庫淤泥係為集水區內農田果園砂土、枯枝落葉、動物屍體及糞便等有機質長期蓄積而成，故其除有機質含量高外，含磷濃度亦高，致曾文一號橋水管橋（含永興吊橋/曾文一號橋）測站總磷測值均有偏高情形。

竹圍橋超過異常應變值部分，鄰近之本計畫 W38 工作井工程已於 110 年 6 月完成推進工程，並於 111 年 6 月起開始執行球閥窨井工程，故 110 年第 4 季測值異常可排除本計畫工程影響，另於 111 年第 3 季及第 4 季採樣時發現工區上游已有水質混濁情形，初步排除本計畫工程影響。另本計畫將竹圍橋測站歷季總磷與懸浮固體測值進行相關性分析（詳表 3.1-4），結果顯示相關係數為 0.75，屬高度正相關，故研判係因竹圍橋測站之懸浮固體來源主要為上游兩側農田果園砂土，而農田果園長

期施肥使其砂土含磷濃度較高，致總磷測值有偏高情形。

三埔橋超過異常應變值部分，截至 111 年第 1 季三埔橋水管橋工程均尚未施作，排除本計畫工程影響。另本計畫將三埔橋測站歷季總磷與懸浮固體測值進行相關性分析（詳表 3.1-4），結果顯示相關係數為 0.98，屬高度正相關，故研判三埔橋之懸浮固體來源主要為上游兩側農田果園受沖蝕挾帶而來之砂土及河道邊坡崩落之砂土，而農田果園長期施肥使其砂土含磷濃度較高，致總磷測值有偏高情形。

臺三線北寮橋超過異常應變值部分，112 年第 4 季時鄰近之 W59 工作井推進工程已結束並撤收，排除本計畫工程影響。另本計畫將臺三線北寮橋測站歷季總磷與懸浮固體測值進行相關性分析（詳表 3.1-4），結果顯示相關係數為 0.97，屬高度正相關，故研判臺三線北寮橋之懸浮固體來源主要為上游水庫清淤作業之淤泥、兩側農田果園受沖蝕挾帶而來之砂土及河道邊坡崩落之砂土，而水庫淤泥及農田果園長期磷濃度較高，致總磷測值偶有偏高情形，而至 112 年第 4 季時，因受南化水庫清淤工程影響，放水沖淤使下游河段短期間水體濁度增加，致總磷測值超過異常應變值。

十五、大腸桿菌群

本年度大腸桿菌群介於 2.3×10^{2} CFU/100mL~4.0×10^{4} CFU/100mL 之間，歷季測值介於 10 CFU/100mL~5.3×10^{5} CFU/100mL，以三埔橋 109 年第 3 季最高。本年度除曾文三號橋、曾文一號橋水管橋、竹圍橋及臺三線北寮橋外，其餘各測站測值與歷季測值無明顯差異。本年度曾文三號橋測站第 3 季測值為歷季最高，惟採樣前鄰近之本計畫曾文三號水管橋工程已完成河道工程並撤收，排除工程影響；曾文一號橋水管橋測站第 3 季測值為歷年第 3 高，惟鄰近之本計畫曾文一號水管橋工程已完成河道工程並撤收，排除工程影響；竹圍橋測站第 3 季測值為歷年第 3 高，惟鄰近之本計畫 W38 工作井執行 IV09

球閥窨井機電工程，無開挖回填等擾動工項，排除工程影響；臺三線北寮橋第 4 季測值為歷年第 3 高，惟鄰近之 W59 工作井推進工程已結束並撤收，排除本計畫工程影響。而河川水質中大腸桿菌群測值主要可能受動物排泄物或農業施肥影響，經比對各測站總磷測值亦均有偏高情形，研判係受農業施肥影響，又採樣前降雨使地表逕流挾帶肥料及表土進入水體所致，此外，臺三線北寮橋第 4 季受上游南化水庫放水清淤作業影響，使水質濁度增加，而濁度來源主要為水庫淤泥，水庫淤泥為集水區內腐植質、動植物排泄物、農田果園表土及肥料等有機物長期累積而成，致大腸桿菌群測值有偏高情形。

歷季曾文三號橋 112 年第 3 季；曾文一號橋水管橋（含永興吊橋/曾文一號橋）109 年第 2 季、111 年第 3 季及 112 年第 3 季；竹圍橋 108 年第 3 季、111 年第 3 季及 112 年第 3 季；三埔橋 108 年第 3 季及第 4 季、109 年第 2 季及第 3 季、110 年第 2 季、112 年第 1 季、第 3 季及第 4 季；臺三線北寮橋 108 年第 3 季及第 4 季、109 年第 2 季、第 3 季、112 年第 2 季~第 4 季未符合法規標準，其中除曾文三號橋 112 年第 2 季及第 3 季；曾文一號橋水管橋（含永興吊橋/曾文一號橋）110 年第 1 季、111 年第 1 季、第 3 季、112 年第 1 季及第 3 季；竹圍橋 111 年第 3 季及 112 年第 3 季；三埔橋 110 年第 2 季；臺三線北寮僑 112 年第 2 季及第 4 季外，其餘各測站施工期間均未超過異常應變值，顯示與背景值相比未有顯著差異，研判係因測站上游河岸兩側多農田聚落，易受民生污水及農業廢水影響，使大腸桿菌測值偏高。

曾文三號橋超過異常應變值部分，112 年第 2 季鄰近之本計畫曾文三號水管橋工程執行河道中橋墩工程，施工期間於工程周界設置圍堰，並留有河道河水流過，減輕影響，對於大腸桿菌群測值應無影響，且測值符合法規標準，影響有限；而至 112 年第 3 季時，鄰近之本計畫曾文三號水管橋工程已完成河

道中工程並撤收，排除本計畫工程影響。另本計畫將歷季大腸桿菌群與懸浮固體測值進行相關性分析，結果顯示相關係數為0.67，屬中度正相關，研判該測站大腸桿菌群易受懸浮固體濃度影響，而該測站懸浮固體來源主要來自上游河道兩側農田果園、水庫清淤之淤泥及河道邊坡崩落砂土，而農田果園施用之肥料則常包含牲畜禽類糞便，又受降雨沖刷或地表逕流挾帶流入水體，致大腸桿菌群有偏高情形。

曾文一號橋水管橋（含永興吊橋/曾文一號橋）超過異常應變值部分，本計畫之曾文一號水管橋工程於 110 年 11 月前本計畫曾文一號橋水管橋工程尚未開始施作，故排除本計畫工程影響。另本計畫將歷季大腸桿菌群與懸浮固體測值進行相關性分析，結果顯示相關係數為-0.18 及-0.22（分別為曾文一號橋水管橋測站及永興吊橋測站），屬低度負相關，故排除受懸浮固體影響。大腸桿菌為寄生於動物腸道內細菌，故於糞便中含有大量大腸桿菌群。而本計畫於曾文一號橋工區有設置流動廁所並委由合格廠商定期清運，未有排放至河中情形，故排除本計畫工程影響。研判係因該測站鄰近聚落，可能受民生污水排放影響所致，後續將持續監測以釐清本計畫工程影響。

竹圍橋超過異常應變值部分，於 111 年第 3 季時，鄰近之本計畫工程執行 W38 工作井 IV09 球閥窨井工程，該工項應不致造成大腸桿菌群影響；112 年第 3 季時，鄰近之球閥窨井執行機電工程，亦不致造成大腸桿菌群影響。另本計畫將歷季大腸桿菌群與懸浮固體測值進行相關性分析，結果顯示相關係數為 0.76，屬高度正相關，研判該測站大腸桿菌群易受懸浮固體濃度影響，而該測站懸浮固體來源主要來自上游河道兩側農田果園或河道邊坡崩落砂土，而農田果園施用之肥料則常包含牲畜禽類糞便，又受降雨沖刷或地表逕流挾帶流入水體，致大腸桿菌群有偏高情形。

三埔橋超過異常應變值部分，本計畫三埔橋水管橋工程於

110 年第 4 季前尚未開始施作，排除本計畫工程影響。另本計畫將歷季大腸桿菌群與懸浮固體測值進行相關性分析，結果顯示相關係數為 0.98，屬高度正相關，研判該測站大腸桿菌群主要受懸浮固體影響，而該測站懸浮固體來源主要來自上游河道兩側農田果園，而農田果園施用之肥料則常包含牲畜禽類糞便，又受降雨沖刷或地表逕流挾帶流入水體，致大腸桿菌群有偏高情形。

臺三線北寮橋超過異常應變值部分，112 年第 2 季鄰近之本計畫 W59 工作井工區執行球閥窨井工程，惟該工項距河道甚遠，且近期無降雨、工程無放流水，故不致造成影響，研判係因該測站上游鄰近聚落，易受民生污水影響，又枯水期長期無雨河水停滯污染物蓄積所致；112 年第 4 季鄰近之 W59 工作井推進工程已結束並撤收，排除本計畫工程影響。另本計畫將歷季大腸桿菌群與懸浮固體測值進行相關性分析，結果顯示相關係數為 0.35，屬低度正相關，研判臺三線北寮橋測站大腸桿菌與懸浮固體相關性不高，而該測站懸浮固體來源包含河道邊坡砂土、鄰近農田砂土及上游南化水庫淤泥等，而農田果園施用之肥料則常包含牲畜禽類糞便，又受降雨沖刷或地表逕流挾帶流入水體，故可能使大腸桿菌群測值隨之偏高，此外，亦因測站鄰近聚落，故亦會受聚落排放之民生污水影響。

十六、油脂

本年度油脂各測站測值均為<1.0 mg/L，歷季油脂測值介於<1.0 mg/L~3.0 mg/L，以竹圍橋 110 年第 2 季最高，其餘各季測值均低於檢量線最低點濃度。本年度各測站測值與歷季測值無明顯差異。

十七、重金屬

(一)銅

本年度銅測值介於 ND~1.40 mg/L 之間，歷季測值介於 ND~1.40 mg/L 之間，以臺三線北寮橋 112 年第 4 季最高。

歷季曾文一號橋水管橋（含原永興吊橋/曾文一號橋）110 年第 1 季、第 3 季、111 年第 1 季、第 3 季及第 4 季；臺三線北寮橋 109 年第 3 季及 112 年第 4 季未符合法規標準。

(二)鋅

本年度鋅測值介於 ND~4.58 mg/L 之間，歷季測值介於 ND~4.58 mg/L 之間，以臺三線北寮橋 112 年第 4 季最高。

歷季曾文一號橋水管橋（含原永興吊橋/曾文一號橋）110 年第 1 季、第 3 季、111 年第 1 季及第 4 季；臺三線北寮橋 112 年第 4 季未符合法規標準。

(三)鎳

本年度鎳測值介於 ND~0.923 mg/L 之間，歷季測值介於 ND~0.950 mg/L 之間，以曾文一號橋 110 年第 1 季最高。

歷季曾文一號橋水管橋（含原永興吊橋/曾文一號橋）110 年第 1 季、第 3 季、111 年第 1 季及第 4 季；臺三線北寮橋 109 年第 3 季及 112 年第 4 季未符合法規標準。

(四)鐵

本年度鐵測值介於 0.186 mg/L~846 mg/L 之間，歷季測值介於 0.065 mg/L~1,170 mg/L 之間，以曾文一號橋水管橋（含原永興吊橋/曾文一號橋）110 年第 1 季最高。

(五)錳

本年度錳測值介於<0.020 mg/L~45.3 mg/L 之間，歷季測值介於<0.020 mg/L~45.3 mg/L 之間，以臺三線北寮橋 112 年第 4 季最高。

歷季曾文一號橋水管橋（含原永興吊橋/曾文一號橋）108 年第 4 季、109 年第 1 季、第 2 季及第 4 季、110 年第 1 季~第 4 季、111 年第 1 季~第 4 季、112 年第 2 季、第 3 季及第 4 季；竹圍橋 108 年第 3 季、109 年第 2 季、110 年第 2 季、第 3 季、111 年第 3 季、112 年第 1 季及第 2 季；

三埔橋 108 年第 3 季及第 4 季、109 年第 2 季~第 4 季、110 年第 1 季~第 3 季、112 年第 2 季及第 4 季；臺三線北寮橋 108 年第 3 季及第 4 季、109 年第 3 季、110 年第 2 季、第 3 季、112 年第 2 季~第 4 季未符合法規標準，其中曾文一號橋水管橋（含永興吊橋/曾文一號橋）110 年第 1 季、第 3 季、第 4 季、111 年第 1 季、第 3 季及第 4 季；竹圍橋 111 年第 3 季及 112 年第 2 季；三埔橋 110 年第 2 季；臺三線北寮橋 110 年第 2 季、第 3 季、112 年第 2 季及第 4 季超過異常應變值。

(六)砷

本年度砷測值介於<0.0020 mg/L ~0.2040 mg/L 之間，歷季測值介於<0.0020 mg/L ~0.2040 mg/L 之間，以臺三線北寮橋 112 年第 4 季最高。

歷季曾文一號橋水管橋（含原永興吊橋/曾文一號橋）110 年第 1 季；三埔橋 108 年第 4 季；臺三線北寮橋 109 年第 3 季及 112 年第 4 季未符合法規標準。

(七)鉛

本年度鉛測值介於 ND~1.53 mg/L 之間，歷季測值介於 ND~1.53 mg/L 之間，以臺三線北寮橋 112 年第 4 季最高。

歷季曾文一號橋水管橋（含原永興吊橋/曾文一號橋）110 年第 1 季、第 3 季、第 4 季、111 年第 1 季、第 3 季及第 4 季；竹圍橋 111 年第 2 季；三埔橋 109 年第 3 季、110 年第 2 季；臺三線北寮橋 109 年第 3 季及 112 年第 4 季未符合法規標準。

(八)鎘

本年度鎘測值介於 ND~0.138 mg/L 之間，歷季測值介於 ND~0.138 mg/L 之間，以臺三線北寮橋 112 年第 4 季最高。

歷季曾文一號橋水管橋（含原永興吊橋/曾文一號橋）110 年第 1 季；臺三線北寮橋 112 年第 4 季未符合法規標準。

(九)鉻

本年度鉻測值介於 ND~0.640 mg/L 之間，歷季測值介於 ND~0.810 mg/L 之間，以曾文一號橋水管橋（含原永興吊橋/曾文一號橋）110 年第 1 季最高。

歷季曾文一號橋水管橋（含原永興吊橋/曾文一號橋）110 年第 1 季、第 3 季、111 年第 1 季、第 3 季及第 4 季；臺三線北寮橋 109 年第 3 季及 112 年第 4 季未符合法規標準。

(十)汞

本年度汞測值介於 ND~0.0055 mg/L 之間，歷季測值介於 ND~0.0055 mg/L 之間，以臺三線北寮橋 112 年第 4 季最高。

歷季曾文一號橋水管橋（含原永興吊橋/曾文一號橋）110 年第 1 季；臺三線北寮橋 112 年第 4 季未符合法規標準。

重金屬部分，本年度除臺三線北寮橋外，其餘各測站測值與歷季測值無明顯差異。本年度臺三線北寮橋第 4 季多項重金屬測值為歷季最高，112 年第 4 季鄰近之 W59 工作井推進工程已結束並撤收，排除本計畫工程影響，研判係因受該季南化水庫清淤工程影響，放水沖淤使下游河段短期間水體濁度增加，而重金屬易吸附於懸浮固體中，致多項重金屬測值有偏高情形。

歷季部分測站測值未符合法規標準，除曾文一號橋水管橋（含原永興吊橋/曾文一號橋）110 年第 1 季、第 3 季、第 4 季、111 年第 1 季、第 3 季及第 4 季；竹圍橋 111 年第 3 季及 112 年第 2 季；三埔橋 110 年第 2 季；臺三線北寮橋 110 年第 2 季、第 3 季、112 年第 2 季及第 4 季之錳超過異常應變值外，其餘各測站測值未超過異常應變值，或無設定異常應變值。

綜整分析，曾文一號橋水管橋（含原永興吊橋/曾文一號橋）於 110 年第 1 季、第 3 季、111 年第 1 季、第 3 季及第 4 季有多項重金屬有未符合法規標準情形，於 110 年 11 月前本計畫曾文一號橋水管橋工程尚未開始施作，故排除本計畫工程影響。而本計畫曾文一號水管橋於 111 年第 1 季時執行橋墩基礎工程，第 3 季時位於河道中之橋墩工程已階段完成，主要執行位於高灘地之橋台基礎工程，第 4 季時主要執行位於高灘地之橋台基礎工程，河道中則有輸水管吊掛前置作業，然本計畫曾文一號水管橋工程已於施工前將曾文溪河道引流改道迴避工區，並於施工便道底下設置涵管供河水流經，以減輕工區內整地回填、機具及車輛往來等造成之擾動。研判第 1 季異常情形係受 111 年 1 月時上游淤泥暫置區突發性土堤潰堤，造成原土堤內蓄積之水挾帶堆積淤泥向下游擴散，使該季懸浮固體濃度有顯著偏高情形，又重金屬元素易吸附於懸浮固體上，使各項重金屬測值有偏高情形；第 2 季時懸浮固體濃度已有顯著下降，各項重金屬濃度也均下降至符合法規標準；然於第 3 季時又有數項重金屬測值異常情形，研判除因採樣前降雨沖刷使測站上游河道兩側農田果園及河道邊坡之砂土流入河中外，111 年度截至第 3 季監測時曾文水庫蓄水量尚不足操作放水，故淤泥仍暫置於河道上，同時因水體流速較快，使暫置之淤泥尚未沉降於上游暫置區內，便隨河水挾帶流往下游，致懸浮固體濃度有偏高情形，故重金屬測值亦隨之有偏高情形；第 4 季時，為利農民取水灌溉，曾文水庫疏濬工程於永興吊橋下游設置土堤，而土堤蓄水使水體回淤至永興吊橋，同時使被河水挾帶而來上游未能沉降之水庫淤泥沉澱於此，致懸浮固體測值偏高。另為釐清曾文一號橋水管橋（含永興吊橋/曾文一號橋）河川水質中重金屬測值主要是否來自懸浮固體，本計畫於 111 年第 3 季將永興吊橋水質樣本以 0.45 μm 濾紙過濾後再分析水中重金屬測值，結果顯示各項重金屬測值均小於過濾前測值，故研判曾文一號橋水管

橋（含永興吊橋/曾文一號橋）河川水質中重金屬測值主要係受懸浮固體測值影響。

竹圍橋 111 年第 2 季鉛測值未符合法規標準，111 年第 3 季錳測值未符合法規標準且超過異常應變值。然鄰近之本計畫推進段工作井（W38 及 W39 工作井）於 109 年 11 月起施作，並於 110 年 6 月完成階段工程，而重新於 111 年 6 月至 12 月間進行球閥窨井開挖工程。有關 111 年第 2 季異常情形，經評估本計畫工作井所使用之鋼襯版表面塗料採無毒（溶出）塗料，且工作井鋼襯版採螺絲鎖固再由二氧化碳（氣體包覆）焊接，未使用含鉛焊料，故本計畫工程應無影響河川水質鉛測值之虞。而 111 年第 3 季異常情形，於該季採樣時發現於鄰近之本計畫 W38 工作井上游已有水質混濁情形，故初步排除本計畫工程影響。研判係因該季為雨季，採樣前降雨型態多為短時強降雨，又本計畫竹圍橋上游兩側多農田果園，表土鬆軟，受降雨沖刷使砂土隨地表逕流流入溪中，致懸浮固體測值有偏高情形，而錳元素為土壤中常見金屬元素，故錳測值亦有偏高情形。112 年第 2 季異常情形，該季鄰近之本計畫 W38 工作井執行球閥窨井工程，惟該工區範圍主要位於臺 3 線道路上距河道甚遠，且監測前無降雨、工程無放流水，故不致造成影響，而該季採樣時發現上游處水質混濁，且因枯水期長期無雨，流速緩慢致懸浮固體累積於此，又錳為土壤常見金屬元素，故錳測值隨之升高。另將歷季錳測值與懸浮固體測值進行相關性分析（詳表 3.1-4），結果顯示相關係數為 0.71，屬高度正相關，顯示竹圍橋測站之錳測值主要係受懸浮固體測值影響。

三埔橋 110 年第 2 季多項重金屬有測值偏高情形，然該季本計畫三埔橋水管橋尚未施作，排除本計畫工程影響，研判係因測站上游河岸兩側多農田或有部分為裸露面，受採樣前 5 月底 6 月初之鋒面降雨水沖刷，使地表逕流侵蝕挾帶砂土進入水體，致懸浮固體濃度偏高，重金屬元素易吸附於懸浮固體上，

故其濃度也隨之上升。另將歷季錳測值與懸浮固體測值進行相關性分析（詳表 3.1-4），結果顯示相關係數為 0.99，屬高度正相關，顯示三埔橋測站之錳測值主要係受懸浮固體測值影響。

臺三線北寮橋 110 年第 2 季及第 3 季之錳測值異常情形，然上述監測期間本計畫於該測站附近之推進段工作井工程尚未施作，排除本計畫工程影響。經與施工前監測結果比對，施工前錳測值於汛期時亦常有未符標準情形，而錳為土壤常見元素，故研判係受該河段或上游環境背景影響。112 年第 2 季錳測值異常情形，該季鄰近之本計畫 W59 工作井工區執行球閥窨井工程，惟該工項距河道甚遠，且近期無降雨、工程無放流水，故不致造成影響，研判係因枯水期長期無雨，流速緩慢致懸浮固體累積於此，又錳為土壤常見金屬元素，故錳測值隨之升高；112 年第 4 季時，鄰近之 W59 工作井推進工程已結束並撤收，排除本計畫工程影響。另將歷季錳測值與懸浮固體測值進行相關性分析（詳表 3.1-4），結果顯示相關係數為 0.99，接近完全相關，顯示臺三線北寮橋測站之錳測值主要係受懸浮固體測值影響。

十八、小結

為釐清本計畫工程施工前後影響，以下針對各測站水質異常測項進行施工前後之 T 檢定，以施工期間水質變差的假設進行單尾檢定，釐清工程可能影響，並依據各季現場環境、相關性分析針對各異常項目分析說明：

(一)A1 標段曾文三號橋

A1 標段曾文三號橋測站歷季懸浮固體、總磷及大腸桿菌群曾超過異常應變值，故針對前述超過異常應變值測項進行施工前後之 T 檢定，如表 3.1-5，結果顯示各測項施工前後數值無顯著差異，未見工程影響。以下針對超過異常應變值項目進行分析：

1.懸浮固體：歷季曾記錄 1 季次異常，研判係受採樣前降雨影響，使地表逕流挾帶砂土進入水體所致，屬短期事件影響。

2.總磷：歷季曾記錄 5 季次異常，曾於第 1 季、第 3 季及第 4 季發生，研判係因上游兩岸有果園及農田，受施肥或農藥噴灑等農業活動廢水排放影響，另如逢降雨亦可能挾帶前述農業廢水進入河川水體使總磷測值增加。

3.大腸桿菌群：歷季曾記錄 2 季次異常，河川水質中大腸桿菌群主要可能受動物排泄物或農業施肥影響，故將大腸桿菌群及總磷測值進行相關性分析，結果顯示相關係數達 0.83，呈高度正相關，顯示大腸桿菌群及總磷測值變化趨勢相似，研判大腸桿菌群及總磷均可能受農業活動影響。

(二)A2 標段曾文一號橋水管橋（原曾文一號橋/永興吊橋）

A2 標段曾文一號橋水管橋測站歷季溶氧量、生化需氧量、化學需氧量、懸浮固體、氨氮、總磷、大腸桿菌群及錳曾超過異常應變值。故針對前述超過異常應變值測項進行施工前後之 T 檢定，如表 3.1-5，結果顯示各測項施工前後數值無顯著差異，未見工程影響。以下針對超過異常應變值項目進行分析：

1.溶氧量：歷季曾記錄 1 季次異常，研判係因該季採樣時，測站所在河段被規劃為曾文水庫疏濬之淤泥暫置區，水體泥濘，使溶氧量大幅降低所致。

2.生化需氧量、化學需氧量、氨氮及總磷：歷季曾分別記錄 3 季次、6 季次、3 季次及 4 季次異常，異常發生期間懸浮固體測值均高，故將懸浮固體與前述測項測值進行相關性分析（相關係數分別為 0.67、0.86、0.93 及 0.94），呈中度及高度正相關，研判因該測站為於淤泥暫置區下游，乾季時水位較低，且淤泥顆粒較細不易沉澱，致水中懸浮固體測值偏高，又水庫淤泥為集水區內腐植質、動植物排

泄物、農田果園表土及肥料等有機物長期累積而成，致生化需氧量、化學需氧量、氨氮及總磷測值偏高。

3.懸浮固體及錳：歷季曾分別紀錄 8 季次及 6 季次異常，研判因該測站為於淤泥暫置區下游，易受清淤作業及放水操作影響，乾季時水位低，懸浮固體濃度蓄積使測值偏高，又每年度豐枯水期轉換期間，沉澱之淤泥受擾動致懸浮固體測值有偏高情形。而重金屬測值易吸附於懸浮固體，故錳測值隨懸浮固體增加而增加，經兩者之相關性分析顯示，相關係數達 0.82，呈高度正相關。此外，懸浮固體測值偏高時，各項重金屬測值亦有偏高情形。

4.大腸桿菌群：歷季曾記錄 5 季次異常，曾於第 1 季及第 3 季發生。而河川水質中大腸桿菌群主要可能受動物排泄物或農業施肥影響，故分別將大腸桿菌群與懸浮固體及總磷進行相關性分析，結果顯示相關係數分別為-0.12 及-0.10，呈低度相關，顯示該測站之大腸桿菌群與懸浮固體及總磷無顯著相關。而該測站鄰近鄰近聚落及農田果園，易受民生污水及農業廢水影響，同時受上游淤泥暫置區影響，故尚無法歸納大腸桿菌群來源。

(三)A3 標段竹圍橋

A3 標段竹圍橋測站歷季生化需氧量、化學需氧量、懸浮固體、氨氮、總磷、大腸桿菌群及錳曾超過異常應變值。故針對前述超過異常應變值測項進行施工前後之 T 檢定，如表 3.1-5，結果顯示除總磷外，各測項施工前後數值無顯著差異。以下針對總磷及其他超過異常應變值項目分別進行分析：

1.總磷：施工前測值均符合法規標準，施工期間測值則有數次未符合法規標準，甚至超過異常應變值，顯示本計畫施工期間竹圍橋之總磷測值較施工前有偏高情形。而河川水質中總磷主要可能來源為工業（造紙、食品等）、農業活

動（施肥、噴灑農藥）、民生污水（洗滌劑），或亦可能為長期農業活動之農田果園表土受擾動沖蝕流入水體之間接影響。經分析，鄰近之本計畫工程主要執行跨河段之推進工程，輸水管由河床底下推進穿越後旦溪，迴避河道施工，未會對河川產生直接擾動，且該測站之懸浮固體測值施工前後無顯著差異，顯示本計畫工程無造成河床擾動，且兩岸工作井施作期間未因整地或開設工作井等工項使表土受沖蝕，進而造成水體擾動等情形發生，排除本計畫工程影響。另，該測站總磷異常情形曾於第 2 季~第 4 季發生，經比較施工前 108 年第 3 季易曾有測值偏高情形，研判係因測站上游多農田果園且鄰近聚落，易受農業廢水及民生污水影響，且因各年度農業活動、降雨、河川水文狀況差異，使施工前後測值有所不同。

2. 生化需氧量、化學需氧量及氨氮：各測項歷季均僅記錄 1 季次異常，研判係因測站上游多農田果園且鄰近聚落，易受農業廢水及民生污水影響，又各年度農業活動、降雨、河川水文狀況差異，使測值偶有偏高情形。

3. 懸浮固體及錳：歷季曾分別紀錄 3 季次及 2 季次異常，曾於第 2 季~第 4 季發生，應與豐枯水期無直接相關。經分析，測站上游土地利用情形多為農地，且於 111 年 11 月 23 日進行竹圍橋上游環境現場勘查時曾發現路旁堆置土方，研判可能因農業活動，使砂土掉落或受降雨挾帶進入水體，致懸浮固體測值偶有偏高情形。而錳為地層常見元素，易吸附於懸浮固體上，故錳測值隨懸浮固體測值增加而有偏高情形。

4. 大腸桿菌群：歷季曾記錄 2 季次異常，均於第 3 季發生。而河川水質中大腸桿菌群主要可能受動物排泄物或農業施肥影響，故分別將大腸桿菌群與懸浮固體進行相關性分析，結果顯示相關係數為 0.76，呈高度正相關，顯示該測站

之大腸桿菌群測值易受懸浮固體影響。故研判該測站之懸浮固體來源主要應為上游多農田果園之表土，第 3 季雨季時受降雨影響，使地表逕流挾帶農田果園表土進入水體，故使大腸桿菌群偶有偏高情形。

(四)A3 標段三埔橋

A3 標段三埔橋測站歷季懸浮固體、總磷、大腸桿菌群及錳曾超過異常應變值。故針對前述超過異常應變值測項進行施工前後之 T 檢定，如表 3.1-5，結果顯示各測項施工前後數值無顯著差異，未見工程影響。以下針對超過異常應變值項目進行分析：

1.懸浮固體及錳：歷季均紀錄 1 季次異常，均於 110 年第 2 季記錄，惟該季鄰近之三埔水管橋工程尚未施作，排除工程影響。研判係因上游河道兩岸之土地利用情形除農田果園外，有較大範圍之崩塌地，雨季時易受降雨及河川水流沖蝕，使土石崩落，致有懸浮固體測值偏高情形。

2.總磷、大腸桿菌群：歷季均紀錄 1 季次異常，均於 110 年第 2 季記錄，惟該季鄰近之三埔水管橋工程尚未施作，排除工程影響。而河川水質中總磷及大腸桿菌群主要可能受動物排泄物、農業施肥及農藥等影響，故分別將總磷及大腸桿菌群與懸浮固體進行相關性分析，結果顯示相關係數均為 0.98，呈高度正相關，顯示該測站之總磷及大腸桿菌群測值易受懸浮固體影響。故研判該測站之懸浮固體來源主要應為上游多農田果園之表土，受降雨影響，使地表逕流挾帶農田果園表土進入水體，故使總磷及大腸桿菌群有偏高情形。

(五)A3 標段臺三線北寮橋

A3 標段臺三線北寮橋測站歷季生化需氧量、化學需氧量、懸浮固體、氨氮、總磷、大腸桿菌群及錳曾超過異常應變值。故針對前述超過異常應變值測項進行施工前後之 T

檢定，如表 3.1-5，結果顯示除大腸桿菌群外，各測項施工前後數值無顯著差異。以下針對大腸桿菌群及其他超過異常應變值項目分別進行分析：

1.大腸桿菌群：施工前測值顯著較施工期間高，研判係因測站鄰近聚落及農田果園，易受民生污水及農業廢水影響，使大腸桿菌群測值變化較劇烈，故未見本計畫工程影響。

2.溶氧量：歷季曾記錄 1 季次異常，於 112 年第 4 季發生，該季鄰近之本計畫 W59 工作井工程已於 112 年第 2 季完工並撤收，排除本計畫工程影響，研判係因採樣期間南化水庫執行清淤工程，放水沖淤使水中懸浮固體濃度增加，致溶氧大幅降低。

3.生化需氧量、化學需氧量、氨氮及總磷：歷季曾分別記錄 3 季次、1 季次、2 季次及 1 季次異常，異常發生期間懸浮固體測值均高，故將懸浮固體與前述測項測值進行相關性分析（相關係數分別為 0.93、1.00、0.79 及 0.97），呈高度正相關，顯示該測站之生化需氧量、化學需氧量、氨氮及總磷測值易受懸浮固體測值影響，研判因該測站上游河岸多農田果園，且因南化水庫疏濬工程，偶受放淤擾動影響，農田果園表土富含有機質，而水庫淤泥為集水區內腐植質、動植物排泄物、農田果園表土及肥料等有機物長期累積而成，故致生化需氧量、化學需氧量、氨氮及總磷測值偶有偏高情形。

4.懸浮固體及錳：歷季曾分別紀錄 1 季次及 4 季次異常，研判因該測站上游河岸多農田果園，且因南化水庫疏濬工程，偶受放淤擾動影響，故致懸浮固體測值偶有偏高情形。而重金屬測值易吸附於懸浮固體，故錳測值隨懸浮固體增加而增加，經兩者之相關性分析顯示，相關係數達 0.99，呈高度正相關。此外，懸浮固體測值偏高時，各項重金屬測值亦有偏高情形。

表 3.1-1 歷季河川水文及水質監測結果比較

標段_測站_監測季度 \ 監測項目				流速 (m/s)	流量 (m^3/s)	水位 (m)	含砂濃度 (mg/L)	水溫 (℃)	pH	溶氧量 (mg/L)	生化需氧量 (mg/L)	化學需氧量 (mg/L)	懸浮固體 (mg/L)
A1	曾文三號橋	環調階段	106Q4	0.800	12.1	0.170	—	19.3	8.3	7.0	2.0	5.0	16.6
		施工前	108Q3	0.640	2.88	0.510	3.70	27.9	8.2	5.9	<1.0	5.4	3.7
			108Q4	0.464	4.45	0.465	154	25.9	8.4	5.5	<1.0	N.D.	5.9
			109Q1	<0.001	0.000	1.48	328	23.5	8.4	6.8	<1.0	7.5	5.1
			109Q2	<0.001	0.000	1.49	257	25.7	8.2	6.2	<1.0	6.3	13.2
		施工階段	109Q3	0.616	43.2	1.68	177	28.8	8.0	4.4	<1.0	N.D.	12.6
			109Q4	0.528	40.1	1.47	225	27.2	7.9	6.0	<1.0	3.3	11.2
			110Q1	0.001	<0.046	1.52	280	21.8	8.5	6.0	<1.0	6.2	9.9
			110Q2	<0.001	<0.024	0.850	261	27.1	8.5	6.6	<1.0	12.1	8.7
			110Q3	0.650	0.203	0.310	270	27.9	8.2	5.7	<1.0	11.8	10.2
			110Q4	0.131	7.45	0.782	172	26.3	7.9	7.7	<1.0	4.0	3.2
			111Q1	0.105	6.05	0.640	187	23.1	8.2	7.3	<1.0	3.3	6.7
			111Q2	0.286	18.7	0.670	192	22.5	7.9	5.6	2.0	9.7	8.2
			111Q3	0.276	16.0	0.630	268	28.5	7.9	6.4	<1.0	3.8	9.8
			111Q4	0.273	11.6	0.600	286	25.4	8.3	7.9	<1.0	N.D.	8.1
			112Q1	**0.001**	**0.033**	**0.750**	**366**	**23.1**	**8.3**	**6.5**	**<1.0**	**5.5**	**5.9**
			112Q2	**0.028**	**0.929**	**0.550**	**277**	**27.0**	**8.2**	**7.3**	**<1.0**	**5.9**	**7.0**
			112Q3	**0.032**	**7.070**	**0.390**	**333**	**29.8**	**7.8**	**6.7**	**<1.0**	**4.3**	***23.1**
			112Q4	**0.151**	**1.790**	**0.190**	**236**	**27.1**	**8.4**	**6.2**	**<1.0**	**5.2**	**7.5**
	異常應變值			—	—	—	—	—	—	＜3.71	＞2.00	＞14.9	＞22.3
乙類陸域地面水體水質標準/保護人體健康相關環境基準				—	—	—	—	—	6.5~9.0	≧5.5	≦2.0	—	≦25

註：1.N.D.表低於方法偵測極限；檢測值低於檢量線最低濃度而高於方法偵測極限時，以"<"檢量線最低濃度值表示
2.“—”表無監測標準或無測值；灰底表超過乙類地面水體水質標準/保護人體健康相關環境基準；"*"表施工期間受本計畫工程影響而超過異常應變值；粗體表本年度測值
3.原曾文一號橋測站，自 110 年第 2 季起移至永興吊橋測站；後依 111 年年度報告審查，自 112 年第 1 季起移至曾文一號橋水管橋測站

表 3.1-1 歷季河川水文及水質監測結果比較(續 1)

標段_測站_監測季度 \ 監測項目				流速 (m/s)	流量 (m^3/s)	水位 (m)	含砂濃度 (mg/L)	水溫 (℃)	pH	溶氧量 (mg/L)	生化需氧量 (mg/L)	化學需氧量 (mg/L)	懸浮固體 (mg/L)
A2	曾文一號橋	環調階段	106Q4	0.160	13.4	0.220	—	20.4	8.3	7.4	2.2	7.2	15.2
		施工前	108Q3	0.690	4.60	0.250	49.2	27.5	8.3	4.9	<1.0	6.8	49.2
			108Q4	0.393	3.03	0.326	343	30.1	8.6	6.7	<1.0	8.8	44.9
			109Q1	0.586	1.13	0.530	340	25.2	8.3	6.9	2.4	12.7	69.8
			109Q2	0.070	0.020	0.190	866	25.5	8.1	6.2	4.7	33.3	328
			109Q3	0.086	0.150	0.210	182	29.0	8.1	4.2	<1.0	N.D.	10.3
		施工階段	109Q4	0.053	0.060	0.140	39,900	29.0	8.2	5.9	2.3	*2,340	*39,600
			110Q1	0.011	0.253	0.290	58,600	25.6	7.3	*0.04	*13.6	*6,400	*58,300
	永興吊橋		110Q2	0.642	0.331	0.140	280	34.2	8.4	5.4	1.6	7.1	27.6
			110Q3	0.207	3.93	0.300	9,320	32.5	8.0	5.4	2.0	*250	*9,020
			110Q4	0.050	0.128	0.085	719	30.8	8.3	7.1	1.8	9.8	*355
			111Q1	0.050	0.170	0.180	15,600	24.3	8.0	7.0	*12.0	*192	*15,300
			111Q2	0.001	0.076	0.400	622	29.1	7.8	5.2	1.6	17.3	*351
			111Q3	0.213	0.461	0.150	2,190	32.6	8.0	6.1	2.2	*52.6	*1,840
			111Q4	0.231	0.634	0.180	39,800	26.3	7.7	6.4	*6.8	*564	*39,500
	曾文一號橋 水管橋		**112Q1**	—	—	—	**387**	**24.6**	**8.0**	**7.2**	**3.5**	**7.2**	**3.0**
			112Q2	—	—	—	**555**	**28.7**	**8.0**	**6.4**	**4.1**	**15.0**	**66.6**
			112Q3	**0.002**	**0.003**	**0.440**	**560**	**28.8**	**7.9**	**5.4**	**4.5**	**5.6**	**125**
			112Q4	**0.099**	**0.112**	**0.190**	**436**	**28.8**	**8.1**	**6.6**	**<1.0**	**3.3**	**14.1**
異常應變值				—	—	—	—	—	—	＜2.82	＞5.87	＞35.3	＞145
乙類陸域地面水體水質標準/ 保護人體健康相關環境基準				—	—	—	—	—	6.5~9.0	≧5.5	≦2.0	—	≦25

註：1.N.D.表低於方法偵測極限；檢測值低於檢量線最低濃度而高於方法偵測極限時，以"<"檢量線最低濃度值表示
2.“—”表無監測標準或無測值；灰底表超過乙類地面水體水質標準/保護人體健康相關環境基準；”*”表施工期間受本計畫工程影響而超過異常應變值；粗體表本年度測值
3.原曾文一號橋測站，自 110 年第 2 季起移至永興吊橋測站；後依 111 年年度報告審查，自 112 年第 1 季起移至曾文一號橋水管橋測站

表 3.1-1 歷季河川水文及水質監測結果比較(續 2)

標段_測站_監測季度			監測項目	流速 (m/s)	流量 (m^3/s)	水位 (m)	含砂濃度 (mg/L)	水溫 (℃)	pH	溶氧量 (mg/L)	生化需氧量 (mg/L)	化學需氧量 (mg/L)	懸浮固體 (mg/L)
A3	竹圍橋	環調階段	106Q4	0.050	10.0	0.560	—	22.9	7.2	6.8	2.0	5.6	2.1
		施工前	108Q3	0.720	2.61	0.580	23.1	28.9	8.2	5.7	<1.0	8.2	23.1
			108Q4	0.344	3.04	0.477	366	31.6	8.3	6.0	<1.0	7.8	8.1
			109Q1	0.080	0.115	0.240	454	23.3	7.9	7.4	<1.0	5.3	3.6
			109Q2	0.060	0.110	0.270	519	25.4	7.7	5.8	<1.0	6.7	8.4
			109Q3	0.054	0.180	0.250	389	35.7	8.3	5.1	<1.0	5.7	10.7
		施工階段	109Q4	0.046	0.070	0.150	411	28.3	7.9	6.0	<1.0	5.3	11.4
			110Q1	0.041	0.040	0.180	469	23.2	7.7	6.7	<1.0	3.8	2.8
			110Q2	<0.001	<0.001	0.240	464	27.6	7.7	5.6	<1.0	10.5	4.0
			110Q3	0.177	1.13	0.400	331	31.5	8.2	5.5	<1.0	N.D.	10.8
			110Q4	0.032	0.066	0.149	400	31.0	7.9	6.2	<1.0	4.0	9.3
			111Q1	0.016	0.020	0.110	489	22.3	7.9	7.5	<1.0	6.9	2.0
			111Q2	0.054	0.054	0.110	491	27.5	7.7	6.0	<1.0	5.5	7.8
			111Q3	0.021	0.078	0.210	612	31.8	8.0	5.9	1.5	10.9	*162
			111Q4	0.023	0.048	0.150	552	25.3	8.0	7.2	<1.0	3.2	*76.2
			112Q1	**0.002**	**0.002**	**0.130**	**527**	**24.7**	**7.6**	**5.6**	**<1.0**	**3.7**	**7.4**
			112Q2	**—**	**—**	**—**	**561**	**32.1**	**7.6**	**8.2**	**2.0**	***18.8**	***41.4**
			112Q3	**0.035**	**0.122**	**0.200**	**473**	**29.5**	**8.1**	**6.4**	***4.3**	**4.5**	**2.1**
			112Q4	**0.066**	**0.147**	**0.100**	**422**	**30.4**	**8.2**	**6.8**	**<1.0**	**6.7**	**11.4**
	異常應變值			—	—	—	—	—	—	＜3.70	＞2.00	10.9	28.0
乙類陸域地面水體水質標準/保護人體健康相關環境基準				—	—	—	—	—	6.5~9.0	≧5.5	≦2.0	—	≦25

註：1.N.D.表低於方法偵測極限；檢測值低於檢量線最低濃度而高於方法偵測極限時，以"<"檢量線最低濃度值表示
2. “—” 表無監測標準或無測值；灰底表超過乙類地面水體水質標準/保護人體健康相關環境基準；"*"表施工期間受本計畫工程影響而超過異常應變值；粗體表本年度測值

表 3.1-1 歷季河川水文及水質監測結果比較(續 3)

標段_測站_監測季度			監測項目	流速 (m/s)	流量 (m^3/s)	水位 (m)	含砂濃度 (mg/L)	水溫 (℃)	pH	溶氧量 (mg/L)	生化需氧量 (mg/L)	化學需氧量 (mg/L)	懸浮固體 (mg/L)
A3	三埔橋	環調階段	106Q4	0.030	2.37	0.360	—	20.2	8.6	6.7	2.4	7.8	12.6
		施工前	108Q3	0.470	6.85	0.270	69.8	28.9	8.2	5.1	<1.0	4.4	69.8
			108Q4	0.320	3.95	0.706	340	30.2	8.6	5.1	<1.0	14.4	98.0
			109Q1	<0.001	0.00	0.440	400	21.5	8.2	6.3	<1.0	6.1	10.7
			109Q2	<0.001	0.00	0.270	554	26.4	8.0	5.7	3.8	17.7	41.5
			109Q3	0.020	0.010	0.280	1,850	31.9	8.0	4.7	1.7	48.6	1,660
		施工階段	109Q4	0.014	0.020	0.230	388	26.7	8.3	6.2	<1.0	9.3	16.5
			110Q1	0.001	<0.001	0.330	558	18.4	8.4	7.4	1.5	19.2	14.5
			110Q2	0.015	0.140	0.410	1,070	28.6	8.4	7.7	1.4	32.7	*778
			110Q3	0.072	0.062	0.130	382	31.7	8.3	5.8	<1.0	26.7	41.7
			110Q4	0.011	0.088	0.508	420	28.6	8.3	6.9	<1.0	6.0	24.5
			111Q1	0.035	0.030	0.120	427	19.9	8.4	7.1	<1.0	8.3	10.8
			111Q2	0.034	0.080	0.190	411	25.7	8.1	6.5	<1.0	7.7	12.6
			111Q3	0.093	0.204	0.230	687	31.7	8.2	5.6	<1.0	7.6	50.0
			111Q4	0.015	0.090	0.580	474	24.8	8.2	7.0	<1.0	7.3	8.9
			112Q1	**0.002**	**0.028**	**0.880**	**451**	**21.9**	**8.0**	**5.4**	**1.7**	**12.6**	**3.3**
			112Q2	—	—	—	**516**	**27.5**	**8.2**	**7.9**	**2.4**	**24.2**	**24.6**
			112Q3	**0.002**	**0.002**	**0.150**	**481**	**28.1**	**8.2**	**6.6**	**4.2**	**10.1**	**16.0**
			112Q4	**0.075**	**0.114**	**0.220**	**536**	**28.1**	**8.5**	**6.7**	**<1.0**	**10.4**	**64.1**
	異常應變值			—	—	—	—	—	—	＜3.22	＞5.57	＞58.8	＞127
乙類陸域地面水體水質標準/保護人體健康相關環境基準				—	—	—	—	—	6.5~9.0	≧5.5	≦2.0	—	≦25

註：1.N.D.表低於方法偵測極限；檢測值低於檢量線最低濃度而高於方法偵測極限時，以"<"檢量線最低濃度值表示
2.“—”表無監測標準或無測值；灰底表超過乙類地面水體水質標準/保護人體健康相關環境基準；"*"表施工期間受本計畫工程影響而超過異常應變值；粗體表本年度測值

表 3.1-1 歷季河川水文及水質監測結果比較(續 4)

標段_測站_監測季度 \ 監測項目				流速 (m/s)	流量 (m^3/s)	水位 (m)	含砂濃度 (mg/L)	水溫 (℃)	pH	溶氧量 (mg/L)	生化需氧量 (mg/L)	化學需氧量 (mg/L)	懸浮固體 (mg/L)
A3	臺三線北寮橋	環調階段	106Q4	0.040	5.80	0.650	—	23.2	8.5	7.6	3.1	11.0	14.8
		施工前	108Q3	0.158	0.600	1.57	73.4	27.7	8.1	7.1	<1.0	16.0	73.4
			108Q4	0.172	1.21	1.61	323	31.6	8.5	5.7	<1.0	4.6	72.0
			109Q1	0.025	1.01	1.29	310	22.1	8.2	7.0	<1.0	9.9	14.2
			109Q2	0.022	0.920	1.28	360	27.3	8.1	6.2	3.9	21.3	48.5
			109Q3	0.030	1.34	1.32	26,400	33.9	7.7	3.3	14.5	643	26,100
		施工階段	109Q4	0.036	0.880	0.570	353	28.3	8.1	5.8	<1.0	5.3	5.6
			110Q1	0.035	0.630	0.590	302	19.8	8.1	6.0	<1.0	8.6	19.8
			110Q2	0.024	0.375	0.510	352	26.5	8.9	5.4	<1.0	12.9	64.0
			110Q3	0.001	0.051	1.41	346	31.7	8.2	5.3	<1.0	4.6	22.3
			110Q4	0.011	0.318	0.793	405	30.2	8.2	6.6	<1.0	4.0	37.3
			111Q1	0.090	2.80	0.730	404	21.0	8.3	6.8	<1.0	10.9	23.6
			111Q2	0.001	0.012	0.430	413	28.2	8.1	6.0	1.5	15.5	29.4
			111Q3	0.011	0.256	0.680	552	33.1	8.1	6.3	<1.0	5.5	12.4
			111Q4	0.011	0.082	0.240	400	26.4	8.1	7.1	<1.0	9.1	19.3
			112Q1	**0.023**	**0.125**	**0.340**	**342**	**26.5**	**8.2**	**6.6**	**<1.0**	**7.9**	**4.4**
			112Q2	—	—	—	**574**	**30.1**	**8.2**	**8.4**	***3.4**	**19.8**	**88.2**
			112Q3	**0.028**	**0.545**	**0.650**	**626**	**29.0**	**8.0**	**5.9**	***4.2**	**4.5**	**39.3**
			112Q4	**0.107**	**2.120**	**0.510**	**98,400**	**30.0**	**7.7**	***2.0**	***23.0**	***2,520**	***98,100**
	異常應變值			—	—	—	—	—	—	＜2.25	＞2.00	＞27.8	＞124
A2#	楠西橋	施工前	108Q3	0.495	0.250	0.420	10.7	29.3	8.3	6.8	<1.0	7.60	10.7
			109Q1	0.091	1.59	0.150	449	21.1	8.1	6.5	<1.0	12.7	16.3
A3#	龜丹頂橋	施工前	108Q3	0.445	0.140	0.650	188	29.2	8.2	6.3	<1.0	13.2	188
			109Q1	0.077	3.46	0.320	439	21.6	8.3	7.6	<1.0	13.7	5.60
	舊北寮橋	施工前	108Q3	0.451	0.430	0.560	70.0	27.9	8.1	6.1	<1.0	9.60	70.0
			109Q1	0.079	11.3	0.640	342	25.0	8.3	7.7	<1.0	9.90	5.60
乙類陸域地面水體水質標準/保護人體健康相關環境基準				—	—	—	—	—	6.5~9.0	≧5.5	≦2.0	—	≦25

註：1.N.D.表低於方法偵測極限；檢測值低於檢量線最低濃度而高於方法偵測極限時，以"<"檢量線最低濃度值表示
2. "—" 表無監測標準或無測值；灰底表超過乙類地面水體水質標準/保護人體健康相關環境基準；"*"表施工期間受本計畫工程影響而超過異常應變值；粗體表本年度測值
3. "#"表於施工前承諾增做測站

表 3.1-1 歷季河川水文及水質監測結果比較(續 5)

標段_測站_監測季度 \ 監測項目				導電度 (μmho/cm)	硝酸鹽氮 (mg/L)	氨氮 (mg/L)	總磷 (mg/L)	大腸桿菌群 (CFU/100mL)	油脂 (mg/L)	銅 (mg/L)	鋅 (mg/L)
A1	曾文三號橋	環調階段	106Q4	397	0.17	0.02	0.037	1.5×10^2	—	0.001	0.010
		施工前	108Q3	368	0.55	<0.05	0.016	8.5×10^2	<1.0	N.D.	N.D.
			108Q4	251	0.59	0.10	0.016	1.7×10^3	<1.0	N.D.	0.013
			109Q1	562	0.05	<0.05	0.025	4.1×10^2	<1.0	N.D.	N.D.
			109Q2	323	0.17	0.13	0.044	1.8×10^3	<1.0	N.D.	N.D.
		施工期間	109Q3	433	0.63	0.05	0.018	40	<1.0	N.D.	N.D.
			109Q4	330	0.50	<0.05	0.021	1.9×10^2	<1.0	N.D.	<0.010
			110Q1	474	<0.05	0.07	0.035	80	<1.0	N.D.	<0.010
			110Q2	448	0.11	<0.05	0.046	6.9×10^2	<1.0	<0.010	<0.010
			110Q3	1,950	0.44	<0.05	0.021	1.9×10^3	<1.0	0.010	0.014
			110Q4	259	0.74	0.05	*0.089	1.3×10^3	<1.0	N.D.	<0.010
			111Q1	350	0.27	<0.05	0.061	1.4×10^2	<1.0	N.D.	<0.010
			111Q2	311	0.29	0.07	0.040	2.3×10^2	<1.0	N.D.	N.D.
			111Q3	345	0.47	0.07	*0.074	1.7×10^2	<1.0	N.D.	<0.010
			111Q4	435	0.24	0.07	*0.094	7.1×10^2	<1.0	N.D.	<0.010
			112Q1	**592**	**0.21**	**<0.05**	**0.037**	**1.5×10^3**	**<1.0**	**N.D.**	**0.028**
			112Q2	**402**	**0.14**	**<0.05**	**0.026**	***3.5×10^3**	**<1.0**	**N.D.**	**<0.010**
			112Q3	**500**	**0.42**	**0.07**	***0.288**	***1.0×10^4**	**<1.0**	**N.D.**	**N.D.**
			112Q4	**351**	**0.72**	**0.16**	***0.088**	**2.5×10^3**	**<1.0**	**<0.010**	**<0.010**
	異常應變值			—	—	＞0.17	＞0.065	＞2,692	1.0	—	—
乙類陸域地面水體水質標準/保護人體健康相關環境基準				—	—	≦0.3	≦0.05	≦5,000	—	≦0.03	≦0.5

註：1.N.D.表低於方法偵測極限；檢測值低於檢量線最低濃度而高於方法偵測極限時，以"<"檢量線最低濃度值表示
2.“—” 表無監測標準或無測值；灰底表超過乙類地面水體水質標準/保護人體健康相關環境基準；"*"表施工期間受本計畫工程影響而超過異常應變值；粗體表本年度測值

表 3.1-1 歷季河川水文及水質監測結果比較(續 6)

標段_測站_監測季度 \ 監測項目				導電度 (μmho/cm)	硝酸鹽氮 (mg/L)	氨氮 (mg/L)	總磷 (mg/L)	大腸桿菌群 (CFU/100mL)	油脂 (mg/L)	銅 (mg/L)	鋅 (mg/L)
A2	曾文一號橋	環調階段	106Q4	656	0.16	0.02	0.023	1.0×10^{2}	—	N.D.	0.012
		施工前	108Q3	441	0.61	0.07	2.570	4.9×10^{3}	<1.0	<0.010	<0.010
			108Q4	505	0.50	0.27	0.075	1.2×10^{2}	<1.0	<0.010	0.015
			109Q1	485	0.38	0.44	0.118	6.0×10^{2}	<1.0	N.D.	<0.010
			109Q2	787	0.05	0.16	0.404	4.9×10^{4}	<1.0	N.D.	0.023
			109Q3	435	0.62	0.05	0.015	75	<1.0	N.D.	N.D.
		施工期間	109Q4	521	0.19	*1.06	*15.3	75	<1.0	N.D.	0.026
			110Q1	455	0.13	*2.48	*18.8	$*2.7\times10^{3}$	<1.0	0.703	2.83
	永興吊橋		110Q2	386	N.D.	<0.05	0.075	1.0×10^{2}	<1.0	<0.010	<0.010
			110Q3	535	1.00	0.63	*1.29	8.0×10^{2}	<1.0	0.228	0.970
			110Q4	602	0.15	0.09	0.316	1.6×10^{3}	<1.0	<0.010	0.043
			111Q1	452	0.64	0.76	*4.69	$*2.8\times10^{3}$	<1.0	0.239	0.909
			111Q2	465	0.23	0.85	0.039	1.6×10^{2}	<1.0	<0.010	0.033
			111Q3	426	0.47	0.34	0.873	$*4.2\times10^{5}$	<1.0	0.044	0.213
			111Q4	400	0.26	*1.49	*5.95	4.4×10^{3}	<1.0	0.218	0.823
	曾文一號橋 水管橋		**112Q1**	**769**	**<0.05**	**0.07**	**0.029**	$\mathbf{*3.1\times10^{3}}$	**<1.0**	**N.D.**	**<0.010**
			溶解性重金屬	—	—	—	—	—	—	**<0.010**	**<0.010**
			112Q2	**735**	**<0.05**	**0.07**	**0.064**	$\mathbf{1.7\times10^{3}}$	**<1.0**	**N.D.**	**0.013**
			溶解性重金屬	—	—	—	—	—	—	**<0.010**	**0.010**
			112Q3	**676**	**0.22**	**0.07**	**0.094**	$\mathbf{*1.7\times10^{4}}$	**<1.0**	**N.D.**	**<0.010**
			溶解性重金屬	—	—	—	—	—	—	**<0.010**	**<0.010**
			112Q4	**658**	**0.72**	**0.19**	**0.061**	$\mathbf{1.3\times10^{3}}$	**<1.0**	**<0.010**	**N.D.**
			溶解性重金屬	—	—	—	—	—	—	**<0.010**	**<0.010**
	異常應變值			—	—	＞0.88	＞1.15	＞1,948	1.0	—	—
乙類陸域地面水體水質標準/ 保護人體健康相關環境基準				—	—	≦0.3	≦0.05	≦5,000	—	≦0.03	≦0.5

註：1.N.D.表低於方法偵測極限；檢測值低於檢量線最低濃度而高於方法偵測極限時，以"<"檢量線最低濃度值表示
2. "—" 表無監測標準或無測值；灰底表超過乙類地面水體水質標準/保護人體健康相關環境基準；"*"表施工期間受本計畫工程影響而超過異常應變值；粗體表本年度測值
3.原曾文一號橋測站，自 110 年第 2 季起移至永興吊橋測站；後依 111 年年度報告審查，自 112 年第 1 季起移至曾文一號橋水管橋測站

表 3.1-1 歷季河川水文及水質監測結果比較(續 7)

標段_測站_監測季度 \ 監測項目				導電度 (μmho/cm)	硝酸鹽氮 (mg/L)	氨氮 (mg/L)	總磷 (mg/L)	大腸桿菌群 (CFU/100mL)	油脂 (mg/L)	銅 (mg/L)	鋅 (mg/L)
A3	竹圍橋	環調階段	106Q4	728	0.30	N.D.	0.015	2.0×10^{2}	—	N.D.	0.005
		施工前	108Q3	581	0.76	<0.05	0.047	2.7×10^{4}	<1.0	N.D.	<0.010
			108Q4	610	0.94	0.09	0.014	1.3×10^{3}	<1.0	N.D.	<0.010
			109Q1	806	0.25	<0.05	0.011	2.1×10^{2}	<1.0	N.D.	<0.010
			109Q2	775	0.28	0.13	0.018	7.6×10^{2}	<1.0	N.D.	N.D.
			109Q3	826	0.14	0.05	0.026	1.4×10^{3}	<1.0	N.D.	<0.010
		施工期間	109Q4	690	0.79	<0.05	0.045	1.7×10^{3}	<1.0	N.D.	N.D.
			110Q1	730	0.24	0.09	0.013	3.2×10^{2}	<1.0	N.D.	N.D.
			110Q2	781	0.19	<0.05	0.051	1.7×10^{2}	*3.0	N.D.	N.D.
			110Q3	578	1.07	<0.05	0.019	5.6×10^{2}	<1.0	N.D.	0.014
			110Q4	641	0.38	0.09	*0.104	1.2×10^{3}	<1.0	N.D.	<0.010
			111Q1	990	0.21	<0.05	0.067	10	<1.0	N.D.	0.042
			111Q2	813	0.13	0.06	0.054	1.4×10^{2}	<1.0	N.D.	N.D.
			111Q3	556	0.86	0.10	*0.141	$*3.9\times10^{4}$	<1.0	<0.010	0.016
			111Q4	714	0.47	0.08	*0.091	1.6×10^{3}	<1.0	N.D.	<0.010
			112Q1	**763**	**0.54**	**0.08**	**0.022**	$\mathbf{2.3\times10^{2}}$	**<1.0**	**N.D.**	**<0.010**
			112Q2	**704**	**0.12**	**0.13**	**0.061**	$\mathbf{2.1\times10^{3}}$	**<1.0**	**N.D.**	**<0.010**
			112Q3	**763**	**0.37**	**0.07**	**0.056**	$\mathbf{*6.9\times10^{3}}$	**<1.0**	**N.D.**	**<0.010**
			112Q4	**641**	**0.75**	***0.59**	**0.069**	$\mathbf{1.1\times10^{3}}$	**<1.0**	**<0.010**	**N.D.**
	異常應變值			—	—	＞0.17	＞0.086	＞2,344	1.0	—	—
乙類陸域地面水體水質標準/保護人體健康相關環境基準				—	—	≦0.3	≦0.05	≦5,000	—	≦0.03	≦0.5

註：1.N.D.表低於方法偵測極限；檢測值低於檢量線最低濃度而高於方法偵測極限時，以"<"檢量線最低濃度值表示
2.“—”表無監測標準或無測值；灰底表超過乙類地面水體水質標準/保護人體健康相關環境基準；"*"表施工期間受本計畫工程影響而超過異常應變值；粗體表本年度測值

表 3.1-1 歷季河川水文及水質監測結果比較(續 8)

標段_測站_監測季度 \ 監測項目				導電度 (μmho/cm)	硝酸鹽氮 (mg/L)	氨氮 (mg/L)	總磷 (mg/L)	大腸桿菌群 (CFU/100mL)	油脂 (mg/L)	銅 (mg/L)	鋅 (mg/L)
A3	三埔橋	環調階段	106Q4	704	0.22	0.03	0.029	2.5×10^{3}	—	0.001	0.007
		施工前	108Q3	671	0.38	0.06	0.059	2.8×10^{4}	<1.0	<0.010	0.018
			108Q4	488	0.56	0.14	0.107	3.9×10^{4}	<1.0	<0.010	0.063
			109Q1	714	0.07	<0.05	0.037	3.0×10^{2}	<1.0	N.D.	<0.010
			109Q2	862	<0.05	0.16	0.103	1.6×10^{4}	<1.0	N.D.	0.013
			109Q3	355	0.54	0.15	0.703	5.3×10^{5}	<1.0	0.028	0.150
		施工階段	109Q4	641	0.30	<0.05	0.046	4.9×10^{3}	<1.0	N.D.	N.D.
			110Q1	943	0.24	0.06	0.109	2.0×10^{3}	<1.0	<0.010	0.023
			110Q2	581	0.48	0.08	*0.492	*3.7×10^{5}	<1.0	0.018	0.091
			110Q3	592	0.33	<0.05	0.069	4.0×10^{3}	<1.0	N.D.	<0.010
			110Q4	649	0.05	0.10	0.111	2.0×10^{3}	<1.0	N.D.	<0.010
			111Q1	735	0.06	<0.05	0.082	1.5×10^{2}	<1.0	N.D.	0.011
			111Q2	658	0.06	0.06	0.073	1.4×10^{3}	<1.0	N.D.	<0.010
			111Q3	813	0.21	0.08	0.110	6.5×10^{2}	<1.0	N.D.	<0.010
			111Q4	714	<0.05	0.05	0.107	1.8×10^{3}	<1.0	N.D.	0.019
			112Q1	**725**	**<0.05**	**0.05**	**0.043**	**5.3×10^{3}**	**<1.0**	**N.D.**	**<0.010**
			112Q2	**794**	**<0.05**	**<0.05**	**0.042**	**6.6×10^{2}**	**<1.0**	**0.013**	**<0.010**
			112Q3	**714**	**0.50**	**0.06**	**0.083**	**9.5×10^{3}**	**<1.0**	**N.D.**	**<0.010**
			112Q4	**714**	**0.07**	**0.15**	**0.122**	**9.0×10^{3}**	**<1.0**	**<0.010**	**0.011**
	異常應變值			—	—	＞0.23	＞0.296	＞24,881	1.0	—	—
乙類陸域地面水體水質標準/保護人體健康相關環境基準				—	—	≦0.3	≦0.05	≦5,000	—	≦0.03	≦0.5

註：1.N.D.表低於方法偵測極限；檢測值低於檢量線最低濃度而高於方法偵測極限時，以"<"檢量線最低濃度值表示
2.“—”表無監測標準或無測值；灰底表超過乙類地面水體水質標準/保護人體健康相關環境基準；"*"表施工期間受本計畫工程影響而超過異常應變值；粗體表本年度測值

表 3.1-1 歷季河川水文及水質監測結果比較(續 9)

標段_測站_監測季度			監測項目	導電度 (μmho/cm)	硝酸鹽氮 (mg/L)	氨氮 (mg/L)	總磷 (mg/L)	大腸桿菌群 (CFU/100mL)	油脂 (mg/L)	銅 (mg/L)	鋅 (mg/L)
A3	臺三線北寮橋	環調階段	106Q4	603	0.56	0.02	0.018	1.0×10^{3}	—	0.001	0.006
		施工前	108Q3	637	0.85	0.05	0.148	2.8×10^{4}	<1.0	<0.010	<0.010
			108Q4	439	0.85	0.22	0.393	9.0×10^{4}	<1.0	<0.010	<0.010
			109Q1	556	0.67	<0.05	0.038	5.5×10^{2}	<1.0	N.D.	0.013
			109Q2	524	0.10	0.12	0.171	5.1×10^{3}	<1.0	N.D.	<0.010
			109Q3	606	0.46	2.64	0.015	1.4×10^{5}	<1.0	0.174	0.784
		施工階段	109Q4	585	0.78	N.D.	0.025	5.0×10^{2}	<1.0	N.D.	<0.010
			110Q1	441	0.13	*0.44	0.045	3.1×10^{3}	<1.0	N.D.	0.012
			110Q2	465	0.16	<0.05	0.059	1.7×10^{3}	<1.0	<0.010	<0.010
			110Q3	556	1.34	N.D.	0.070	1.8×10^{3}	<1.0	N.D.	0.014
			110Q4	617	0.65	0.08	0.157	1.6×10^{3}	<1.0	N.D.	<0.010
			111Q1	806	0.44	0.06	0.101	1.7×10^{3}	<1.0	<0.010	0.011
			111Q2	645	0.10	0.07	0.098	2.4×10^{3}	<1.0	N.D.	0.010
			111Q3	680	0.37	0.07	0.064	1.0×10^{3}	<1.0	N.D.	N.D.
			111Q4	455	0.33	0.09	0.105	2.0×10^{3}	<1.0	N.D.	0.015
			112Q1	**493**	**0.06**	**<0.05**	**0.043**	**1.0×10^{3}**	**<1.0**	**N.D.**	**<0.010**
			112Q2	**800**	**<0.05**	**0.10**	**0.078**	**$*1.0\times10^{4}$**	**<1.0**	**<0.010**	**0.013**
			112Q3	**1,000**	**0.58**	**0.07**	**0.087**	**7.2×10^{3}**	**<1.0**	**N.D.**	**0.014**
			112Q4	**676**	**0.69**	***2.19**	***47.1**	**$*4.0\times10^{4}$**	**<1.0**	**1.40**	**4.58**
	異常應變值			—	—	＞0.59	＞0.194	＞26,492	1.0	—	—
A2#	楠西橋	施工前	108Q3	526	1.42	<0.050	0.035	17,000	<1.0	<0.010	<0.010
			109Q1	649	2.66	0.140	0.051	49,000	2.7	N.D.	0.016
A3#	龜丹頂橋	施工前	108Q3	585	0.450	0.060	0.249	390,000	<1.0	<0.010	0.020
			109Q1	763	0.100	0.110	0.029	2,800	<1.0	N.D.	0.011
	舊北寮橋	施工前	108Q3	667	0.880	0.060	0.150	26,000	1.1	N.D.	<0.010
			109Q1	592	0.080	0.140	0.029	150	<1.0	<0.010	0.015
乙類陸域地面水體水質標準/保護人體健康相關環境基準				—	—	≦0.3	≦0.05	≦5,000	—	≦0.03	≦0.5

註：1.N.D.表低於方法偵測極限；檢測值低於檢量線最低濃度而高於方法偵測極限時，以"<"檢量線最低濃度值表示
2. "—" 表無監測標準或無測值；灰底表超過乙類地面水體水質標準/保護人體健康相關環境基準；"*"表施工期間受本計畫工程影響而超過異常應變值；粗體表本年度測值
3. "#"表於施工前承諾增做測站

表 3.1-1 歷季河川水文及水質監測結果比較(續 10)

標段_測站_監測季度 \ 監測項目				鎳 (mg/L)	鐵 (mg/L)	錳 (mg/L)	砷 (mg/L)	鉛 (mg/L)	鎘 (mg/L)	鉻 (mg/L)	汞 (mg/L)	RPI 污染指標	RPI 污染程度	本計畫 工程影響	改善情形
A1	曾文三號橋	環調階段	106Q4	0.001	—	—	0.0014	N.D.	N.D.	0.004	N.D.	1.00	未(稍)受污染	—	—
		施工前	108Q3	N.D.	0.176	<0.020	<0.0020	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	1.50	未(稍)受污染	—	—
			108Q4	N.D.	0.247	<0.020	<0.0020	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	1.50	未(稍)受污染	—	—
			109Q1	N.D.	0.126	<0.020	<0.0020	N.D.	N.D.	N.D.	<0.0010	1.00	未(稍)受污染	—	—
			109Q2	N.D.	0.583	0.022	<0.0020	N.D.	N.D.	N.D.	<0.0010	1.50	未(稍)受污染	—	—
		施工階段	109Q3	N.D.	0.512	0.050	<0.0020	N.D.	N.D.	N.D.	<0.0010	2.25	輕度污染	無工程施作	—
			109Q4	N.D.	0.959	0.034	<0.0020	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	1.50	未(稍)受污染	無工程施作	—
			110Q1	N.D.	0.470	<0.020	<0.0020	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	1.50	未(稍)受污染	無工程施作	—
			110Q2	N.D.	0.399	<0.020	<0.0020	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	1.00	未(稍)受污染	無工程施作	—
			110Q3	N.D.	0.440	0.028	<0.0020	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	1.50	未(稍)受污染	無工程施作	—
			110Q4	N.D.	0.140	<0.020	<0.0020	N.D.	N.D.	N.D.	<0.0010	1.00	未(稍)受污染	無工程施作	—
			111Q1	N.D.	0.374	<0.020	<0.0020	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	1.00	未(稍)受污染	無工程施作	—
			111Q2	N.D.	0.298	<0.020	<0.0020	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	1.50	未(稍)受污染	無工程施作	—
			111Q3	N.D.	0.597	0.027	<0.0020	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	1.50	未(稍)受污染	無工程施作	—
			111Q4	N.D.	0.311	<0.020	<0.0020	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	1.00	未(稍)受污染	未見影響	—
			112Q1	**N.D.**	**0.338**	**<0.020**	**<0.0020**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**1.50**	**未(稍)受污染**	**未見影響**	—
			112Q2	**N.D.**	**0.301**	**<0.020**	**<0.0020**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**1.00**	**未(稍)受污染**	**未見影響**	—
			112Q3	**N.D.**	**0.390**	**0.029**	**<0.0020**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**1.50**	**未(稍)受污染**	**無工程施作**	—
			112Q4	**N.D.**	**0.278**	**0.020**	**<0.0020**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**1.50**	**未(稍)受污染**	**無工程施作**	—
	異常應變值			—	—	＞0.063	—	—	—	—	—	—	—	—	—
乙類陸域地面水體水質標準/保護人體健康相關環境基準				≦0.1	—	≦0.05	≦0.05	≦0.01	≦0.005	≦0.05	≦0.001	—	—	—	—

註：1.N.D.表低於方法偵測極限；檢測值低於檢量線最低濃度而高於方法偵測極限時，以"<"檢量線最低濃度值表示
2. "—" 表無監測標準或無測值；灰底表超過乙類地面水體水質標準/保護人體健康相關環境基準；"*"表施工期間受本計畫工程影響而超過異常應變值；粗體表本年度測值

表 3.1-1 歷季河川水文及水質監測結果比較(續 11)

標段_測站_監測季度 \ 監測項目				鎳 (mg/L)	鐵 (mg/L)	錳 (mg/L)	砷 (mg/L)	鉛 (mg/L)	鎘 (mg/L)	鉻 (mg/L)	汞 (mg/L)	RPI 污染指標	RPI 污染程度	本計畫 工程影響	改善情形
A2	曾文一號橋	環調階段	106Q4	N.D.	—	—	0.0010	N.D.	N.D.	0.002	N.D.	1.00	未(稍)受污染	—	—
		施工前	108Q3	N.D.	0.902	0.043	<0.0020	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	2.75	輕度污染	—	—
			108Q4	N.D.	0.542	0.090	0.0023	N.D.	N.D.	N.D.	<0.0010	1.50	未(稍)受污染	—	—
			109Q1	N.D.	1.770	0.167	0.0044	N.D.	N.D.	N.D.	<0.0010	2.25	輕度污染	—	—
			109Q2	N.D.	6.470	0.241	0.0039	N.D.	<0.003	<0.010	N.D.	4.25	中度污染	—	—
			109Q3	N.D.	0.267	0.046	<0.0020	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	2.25	輕度污染	—	—
		施工階段	109Q4	<0.020	7.97	0.214	0.0041	N.D.	N.D.	<0.010	N.D.	5.00	中度污染	無工程施作	—
			110Q1	0.950	1,170	*31.6	0.1610	0.748	0.084	0.810	0.0017	8.00	嚴重污染	無工程施作	—
	永興吊橋		110Q2	N.D.	1.65	0.055	<0.0020	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	2.00	輕度污染	無工程施作	—
			110Q3	0.370	400	*9.65	0.0422	0.272	<0.003	0.304	<0.0010	4.25	中度污染	無工程施作	—
			110Q4	<0.020	15.0	*0.488	0.0039	0.012	N.D.	0.012	<0.0010	3.25	中度污染	無工程施作	—
			111Q1	0.347	472	*12.1	0.0031	0.263	<0.003	0.301	N.D.	5.00	中度污染	未見影響	—
			111Q2	<0.020	14.2	0.267	0.0085	<0.010	<0.003	0.011	N.D.	4.25	中度污染	未見影響	—
			111Q3	0.072	85.6	*1.29	0.0166	0.049	N.D.	0.061	<0.0010	3.75	中度污染	未見影響	—
			111Q4	0.298	386	*14.6	0.0486	0.283	0.005	0.235	<0.0010	6.25	嚴重污染	未見影響	—
	曾文一號橋水管橋		**112Q1**	**N.D.**	**0.186**	**0.033**	**<0.0020**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**1.50**	**未(稍)受污染**	**未見影響**	**—**
			溶解性	**<0.020**	**N.D.**	**0.029**	**<0.0020**	**<0.010**	**<0.003**	**<0.010**	**<0.0010**	**—**	**—**	**—**	**—**
			112Q2	**N.D.**	**2.26**	**0.134**	**0.0021**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**<0.0010**	**3.25**	**中度污染**	**未見影響**	**—**
			溶解性	**<0.020**	**N.D.**	**0.079**	**<0.0020**	**<0.010**	**<0.003**	**<0.010**	**<0.0010**	**—**	**—**	**—**	**—**
			112Q3	**N.D.**	**2.78**	**0.253**	**0.0021**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**4.25**	**中度污染**	**未見影響**	**—**
			溶解性	**<0.020**	**0.085**	**0.173**	**<0.0020**	**<0.010**	**<0.003**	**<0.010**	**<0.0010**	**—**	**—**	**—**	**—**
			112Q4	**N.D.**	**0.324**	**0.082**	**<0.0020**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**<0.0010**	**1.00**	**未(稍)受污染**	**未見影響**	**—**
			溶解性	**<0.020**	**N.D.**	**0.048**	**<0.0020**	**<0.010**	**<0.003**	**<0.010**	**<0.0010**	**—**	**—**	**—**	**—**
	異常應變值			—	—	＞0.374	—	—	—	—	—	—	—	—	—
乙類陸域地面水體水質標準/保護人體健康相關環境基準				≦0.1	—	≦0.05	≦0.05	≦0.01	≦0.005	≦0.05	≦0.001	—	—	—	—

註：1.N.D.表低於方法偵測極限；檢測值低於檢量線最低濃度而高於方法偵測極限時，以"<"檢量線最低濃度值表示
2. "—" 表無監測標準或無測值；灰底表超過乙類地面水體水質標準/保護人體健康相關環境基準；"*"表施工期間受本計畫工程影響而超過異常應變值；粗體表本年度測值
3.原曾文一號橋測站，自 110 年第 2 季起移至永興吊橋測站；後依 111 年年度報告審查，自 112 年第 1 季起移至曾文一號橋水管橋測站

表 3.1-1 歷季河川水文及水質監測結果比較(續 12)

標段_測站_監測季度 \ 監測項目				鎳 (mg/L)	鐵 (mg/L)	錳 (mg/L)	砷 (mg/L)	鉛 (mg/L)	鎘 (mg/L)	鉻 (mg/L)	汞 (mg/L)	RPI 污染指標	RPI 污染程度	本計畫 工程影響	改善情形
A3	竹圍橋	環調階段	106Q4	N.D.	—	—	0.0005	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	1.00	未(稍)受污染	—	—
		施工前	108Q3	N.D.	0.766	0.054	<0.0020	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	2.00	輕度污染	—	—
			108Q4	N.D.	0.181	0.046	<0.0020	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	1.50	未(稍)受污染	—	—
			109Q1	N.D.	0.135	0.030	<0.0020	N.D.	N.D.	N.D.	<0.0010	1.00	未(稍)受污染	—	—
			109Q2	N.D.	0.065	0.060	<0.0020	N.D.	N.D.	N.D.	<0.0010	1.50	未(稍)受污染	—	—
			109Q3	N.D.	0.349	0.027	<0.0020	N.D.	N.D.	N.D.	<0.0010	1.50	未(稍)受污染	—	—
		施工階段	109Q4	N.D.	0.119	0.040	<0.0020	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	1.50	未(稍)受污染	未見影響	—
			110Q1	N.D.	0.112	0.044	<0.0020	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	1.00	未(稍)受污染	未見影響	—
			110Q2	N.D.	0.233	0.057	<0.0020	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	1.50	未(稍)受污染	未見影響	—
			110Q3	N.D.	0.917	0.054	<0.0020	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	1.50	未(稍)受污染	無工程施作	—
			110Q4	N.D.	0.416	0.045	<0.0020	N.D.	N.D.	N.D.	<0.0010	1.50	未(稍)受污染	無工程施作	—
			111Q1	N.D.	0.102	0.037	<0.0020	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	1.00	未(稍)受污染	無工程施作	—
			111Q2	N.D.	0.178	0.025	<0.0020	0.011	N.D.	N.D.	N.D.	1.50	未(稍)受污染	重金屬異常並通報	統包商自行採樣，排除工程影響
			111Q3	N.D.	4.38	*0.130	0.0030	<0.010	N.D.	N.D.	N.D.	3.75	中度污染	無工程施作	—
			111Q4	N.D.	0.486	0.041	<0.0020	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	2.25	輕度污染	無工程施作	—
			112Q1	**N.D.**	**0.241**	**0.072**	**<0.0020**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**1.50**	**未(稍)受污染**	**未見影響**	**—**
			112Q2	**N.D.**	**0.966**	***0.114**	**<0.0020**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**1.50**	**未(稍)受污染**	**未見影響**	**—**
			112Q3	**N.D.**	**0.262**	**0.027**	**<0.0020**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**2.00**	**輕度污染**	**未見影響**	**—**
			112Q4	**N.D.**	**0.487**	**0.045**	**<0.0020**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**1.50**	**未(稍)受污染**	**未見影響**	**—**
	異常應變值			—	—	＞0.080	—	—	—	—	—	—	—	—	—
乙類陸域地面水體水質標準/保護人體健康相關環境基準				≦0.1	—	≦0.05	≦0.05	≦0.01	≦0.005	≦0.05	≦0.001	—	—	—	—

註：1.N.D.表低於方法偵測極限；檢測值低於檢量線最低濃度而高於方法偵測極限時，以"<"檢量線最低濃度值表示
2. "—" 表無監測標準或無測值；灰底表超過乙類地面水體水質標準/保護人體健康相關環境基準；"*"表施工期間受本計畫工程影響而超過異常應變值；粗體表本年度測值

表 3.1-1 歷季河川水文及水質監測結果比較(續 13)

標段_測站_監測季度 \ 監測項目				鎳 (mg/L)	鐵 (mg/L)	錳 (mg/L)	砷 (mg/L)	鉛 (mg/L)	鎘 (mg/L)	鉻 (mg/L)	汞 (mg/L)	RPI 污染指標	RPI 污染程度	本計畫 工程影響	改善情形
A3	三埔橋	環調階段	106Q4	N.D.	—	—	0.0022	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	1.00	未(稍)受污染	—	—
		施工前	108Q3	N.D.	2.310	0.055	<0.0020	<0.010	N.D.	N.D.	N.D.	2.75	輕度污染	—	—
			108Q4	N.D.	0.993	0.080	0.1280	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	2.75	輕度污染	—	—
			109Q1	N.D.	0.134	0.024	<0.0020	N.D.	N.D.	N.D.	<0.0010	1.50	未(稍)受污染	—	—
			109Q2	N.D.	0.683	0.119	0.0047	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	2.50	輕度污染	—	—
			109Q3	0.053	67.7	0.749	0.0079	0.029	N.D.	0.044	N.D.	3.75	中度污染	—	—
		施工階段	109Q4	N.D.	0.782	0.058	0.0026	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	1.50	未(稍)受污染	無工程施作	—
			110Q1	N.D.	0.559	0.084	0.0026	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	1.00	未(稍)受污染	無工程施作	—
			110Q2	0.031	36.2	*0.459	0.0066	0.017	N.D.	0.025	N.D.	3.25	中度污染	無工程施作	—
			110Q3	N.D.	1.89	0.051	<0.0020	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	2.00	輕度污染	無工程施作	—
			110Q4	N.D.	0.281	0.023	<0.0020	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	1.50	未(稍)受污染	未見影響	—
			111Q1	N.D.	0.289	0.035	0.0022	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	1.00	未(稍)受污染	未見影響	—
			111Q2	N.D.	0.432	0.037	0.0021	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	1.50	未(稍)受污染	未見影響	—
			111Q3	N.D.	1.00	0.047	<0.0020	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	2.75	輕度污染	未見影響	—
			111Q4	N.D.	0.206	0.022	<0.0020	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	1.00	未(稍)受污染	未見影響	—
			112Q1	**N.D.**	**0.194**	**0.039**	**<0.0020**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**1.50**	**未(稍)受污染**	**未見影響**	**—**
			112Q2	**N.D.**	**0.302**	**0.055**	**<0.0020**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**<0.0010**	**1.50**	**未(稍)受污染**	**未見影響**	**—**
			112Q3	**N.D.**	**0.657**	**0.033**	**<0.0020**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**<0.0010**	**1.50**	**未(稍)受污染**	**未見影響**	**—**
			112Q4	**N.D.**	**3.70**	**0.107**	**0.0021**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**2.25**	**輕度污染**	**未見影響**	**—**
	異常應變值			—	—	＞0.303	—	—	—	—	—	—	—	—	—
乙類陸域地面水體水質標準/保護人體健康相關環境基準				≦0.1	—	≦0.05	≦0.05	≦0.01	≦0.005	≦0.05	≦0.001	—	—	—	—

註：1.N.D.表低於方法偵測極限；檢測值低於檢量線最低濃度而高於方法偵測極限時，以"<"檢量線最低濃度值表示
2. “—” 表無監測標準或無測值；灰底表超過乙類地面水體水質標準/保護人體健康相關環境基準；"*"表施工期間受本計畫工程影響而超過異常應變值；粗體表本年度測值

表 3.1-1 歷季河川水文及水質監測結果比較(續 14)

標段_測站_監測季度 \ 監測項目				鎳 (mg/L)	鐵 (mg/L)	錳 (mg/L)	砷 (mg/L)	鉛 (mg/L)	鎘 (mg/L)	鉻 (mg/L)	汞 (mg/L)	RPI 污染指標	RPI 污染程度	本計畫 工程影響	改善情形
A3	臺三線北寮橋	環調階段	106Q4	N.D.	—	—	0.0008	N.D.	N.D.	0.002	N.D.	1.50	未(稍)受污染	—	—
		施工前	108Q3	N.D.	0.996	0.054	<0.0020	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	2.25	輕度污染	—	—
			108Q4	N.D.	0.771	0.051	<0.0020	N.D.	N.D.	N.D.	<0.0010	2.75	輕度污染	—	—
			109Q1	N.D.	0.340	0.026	0.0020	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	1.00	未(稍)受污染	—	—
			109Q2	N.D.	0.739	0.038	0.0022	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	2.50	輕度污染	—	—
			109Q3	0.289	342	19.7	0.0623	0.190	.D.	0.218	<0.0010	7.00	嚴重污染	—	—
		施工階段	109Q4	N.D.	1.23	0.032	<0.0020	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	1.50	未(稍)受污染	無工程施作	—
			110Q1	N.D.	1.19	0.029	<0.0020	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	1.50	未(稍)受污染	無工程施作	—
			110Q2	N.D.	2.98	*0.059	<0.0020	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	2.75	輕度污染	無工程施作	—
			110Q3	N.D.	1.11	*0.074	<0.0020	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	2.00	輕度污染	未見影響	—
			110Q4	N.D.	0.948	0.048	<0.0020	N.D.	N.D.	N.D.	<0.0010	1.50	未(稍)受污染	未見影響	—
			111Q1	N.D.	1.17	0.033	<0.0020	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	1.50	未(稍)受污染	未見影響	—
			111Q2	N.D.	1.07	0.047	<0.0020	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	2.00	輕度污染	未見影響	—
			111Q3	N.D.	0.297	0.035	<0.0020	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	1.50	未(稍)受污染	未見影響	—
			111Q4	N.D.	0.716	0.032	<0.0020	<0.010	N.D.	N.D.	N.D.	1.00	未(稍)受污染	無工程施作	—
			112Q1	**N.D.**	**0.416**	**0.024**	**<0.0020**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**1.00**	**未(稍)受污染**	**未見影響**	**—**
			112Q2	**N.D.**	**2.34**	***0.129**	**0.0076**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**<0.0010**	**2.75**	**輕度污染**	**未見影響**	**—**
			112Q3	**N.D.**	**0.994**	**0.055**	**<0.0020**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**<0.0010**	**2.50**	**輕度污染**	**未見影響**	**—**
			112Q4	**0.923**	**846**	***45.3**	**0.2040**	**1.53**	**0.138**	**0.640**	**0.0055**	**8.00**	**嚴重污染**	**無工程施作**	**—**
	異常應變值			—	—	＞0.056	—	—	—	—	—	—	—	—	—
A2#	楠西橋	施工前	108Q3	N.D.	0.305	<0.020	<0.0020	N.D.	N.D.	<0.010	N.D.	1.00	未(稍)受污染	—	—
			109Q1	N.D.	0.628	0.021	<0.0020	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	1.50	未(稍)受污染	—	—
A3#	龜丹頂橋	施工前	108Q3	N.D.	6.17	0.145	0.0033	N.D.	N.D.	<0.010	N.D.	3.75	中度污染	—	—
			109Q1	N.D.	0.163	0.020	0.0021	N.D.	N.D.	N.D.	<0.0010	1.00	未(稍)受污染	—	—
	舊北寮橋	施工前	108Q3	N.D.	2.22	0.062	<0.0020	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	2.75	輕度污染	—	—
			109Q1	N.D.	1.82	0.059	0.0020	N.D.	N.D.	N.D.	<0.0010	1.00	未(稍)受污染	—	—
乙類陸域地面水體水質標準/保護人體健康相關環境基準				≦0.1	—	≦0.05	≦0.05	≦0.01	≦0.005	≦0.05	≦0.001	—	—	—	—

註：1.N.D.表低於方法偵測極限；檢測值低於檢量線最低濃度而高於方法偵測極限時，以"<"檢量線最低濃度值表示
2. "—" 表無監測標準或無測值；灰底表超過乙類地面水體水質標準/保護人體健康相關環境基準；"*"表施工期間受本計畫工程影響而超過異常應變值
3. "#"表於施工前承諾增做測站；粗體表本年度測值

表 3.1-2 本計畫環保署河川水質測站監測資料比較表

測站 \ 監測項目 / 監測日期		水溫 (℃)	pH	導電度 (μmho/cm)	溶氧 (mg/L)	生化需氧量 (mg/L)	化學需氧量 (mg/L)	懸浮固體 (mg/L)	大腸桿菌群 (CFU/100mL)
曾文一橋 (原為曾文一號橋)	108.07.13	31.6	8.3	650	7.9	<1.0	<4.0	38.7	500
	108.08.01	29.3	8.4	510	10.0	<1.0	<4.0	6.1	1,100
	108.09.02	29.4	8.2	368	8.0	<1.0	12.6	70.3	40,000
	108.10.08	31.4	8.2	539	8.6	1.0	9.3	59.3	300
	109.01.04	24.5	8.4	491	9.9	<1.0	9.1	38.9	<10
	109.06.01	31.4	8.2	532	7.1	<1.0	43.4	1,580	5,500
	109.08.05	29.6	7.7	510	5.7	4.9	569	25,800	2,500
	110.07.05	30.8	7.9	527	6.1	4.4	288	24,400	2,000
	110.08.23	27.6	8.2	307	7.6	<1.0	42.1	1,750	2,200
	110.09.01	32.4	8.2	515	7.3	1.2	8.9	172	750
	111.03.02	23.2	8.3	700	6.5	1.5	14.4	665	650
	111.05.03	25.6	8.2	520	8.1	1.7	16.0	260	2,100
	111.06.01	32.9	8.0	600	7.2	<1.0	14.4	716	4,200
	111.07.01	31.3	8.1	525	6.7	1.6	84.4	3,140	32,000
	111.08.08	33.1	8.3	639	6.2	<1.0	17.1	440	45,000
	111.09.06	29.5	7.8	484	6.2	7.9	887	35,500	80,000
	111.11.08	28.0	7.5	467	3.7	15.0	2,910	70,300	1,000
	112.08.02	30.1	8.0	666	7.3	<1.0	11.2	135	2,800
	112.09.16	28.0	8.0	342	7.7	<1.0	29.4	1,210	4,000
乙類陸域地面水體水質標準/ 保護人體健康相關環境基準		—	6~9	—	≧5.5	2	—	25	5,000

資料來源：環境部「全國環境水質監測資訊網」，民國 112 年 11 月查詢結果

註：1.檢測值低於檢量線最低濃度而高於方法偵測極限時，以"<"檢量線最低濃度值表示；"—"表無監測標準或無測值

2.灰底者表超過乙類陸域地面水體水質標準或保護人體健康相關環境基準

表 3.1-2 本計畫環保署河川水質測站監測資料比較表(續 1)

測站	監測日期 / 監測項目	水溫 (℃)	pH	導電度 (μmho/cm)	溶氧 (mg/L)	生化需氧量 (mg/L)	化學需氧量 (mg/L)	懸浮固體 (mg/L)	大腸桿菌群 (CFU/100mL)
玉井橋	108.07.13	31.6	8.2	577	6.8	<1.0	6.2	58.2	2,700
	108.08.01	29.4	8.2	609	7.0	<1.0	6.0	56.3	20,000
	108.09.02	29.6	8.1	369	7.2	1.2	14.0	252.0	180,000
	108.10.08	31.1	8.2	540	8.5	1.1	8.2	48.7	1,000
	108.11.06	28.4	8.0	574	9.0	<1.0	7.8	22.2	150
	108.12.06	20.3	8.1	553	8.2	<1.0	7.2	35.7	670
	109.01.04	23.5	8.0	528	9.1	<1.0	6.3	23.0	140
	109.02.11	21.1	8.1	543	9.7	<1.0	6.6	21.4	110
	110.10.06	30.0	8.0	481	7.7	<1.0	7.7	45.8	2,000
	110.11.05	27.7	8.1	575	7.7	<1.0	4.8	20.9	360
	111.01.04	20.5	8.0	539	9.2	<1.0	6.0	39.7	230
	111.02.10	24.3	8.2	538	9.4	<1.0	5.0	18.2	120
	111.03.02	24.4	8.3	685	8.2	1.6	6.1	14.9	75
	111.04.01	25.8	8.2	507	7.8	<1.0	5.2	24.4	230
	111.06.01	32.1	8.3	700	7.6	<1.0	5.4	25.4	1,900
	111.07.01	29.7	8.3	661	6.8	1.5	34.5	784	100,000
	111.08.08	31.3	8.1	417	5.1	1.2	19.4	331	29,000
	111.09.06	30.6	8.2	627	7.1	<1.0	15.2	482	25,000
	111.10.04	33.1	8.1	564	8.6	1.0	29.4	35.5	180
	111.11.08	26.9	8.0	547	8.1	<1.0	7.0	26.4	360
	112.03.03	23.8	8.4	531	9.6	<1.0	5.9	16.3	340
	112.06.05	33.0	7.9	692	5.6	2.0	20.7	279	110,000
	112.07.04	34.5	8.3	864	7.5	<1.0	13.9	56.8	2,500
	112.08.02	28.6	8.2	645	7.3	<1.0	21.8	712	20,000
	112.09.16	29.6	8.1	556	7.4	1.7	106	4,630	3,000
乙類陸域地面水體水質標準/保護人體健康相關環境基準		—	6~9	—	≧5.5	2	—	25	5,000

資料來源：環境部「全國環境水質監測資訊網」，民國 112 年 11 月查詢結果

註：1.檢測值低於檢量線最低濃度而高於方法偵測極限時，以"<"檢量線最低濃度值表示；"—"表無監測標準或無測值

2.灰底者表超過乙類陸域地面水體水質標準或保護人體健康相關環境基準

表 3.1-2 本計畫環保署河川水質測站監測資料比較表(續 2)

測站	監測日期 \ 監測項目	氨氮 (mg/L)	總磷 (mg/L)	總有機碳 (mg/L)	硝酸鹽氮 (mg/L)	鎘 (mg/L)	鉛 (mg/L)	鉻 (mg/L)	砷 (mg/L)
曾文一橋 (原為曾文一號橋)	108.07.13	0.02	0.047	—	0.80	<0.001	0.004	—	0.0007
	108.08.01	<0.01	—	—	—	—	—	—	—
	108.09.02	<0.01	—	—	—	—	—	—	—
	108.10.08	0.21	0.029	—	0.52	<0.001	<0.003	—	0.0044
	109.01.04	0.26	0.062	2.63	0.75	<0.001	0.004	—	0.0040
	109.06.01	0.16	—	—	—	—	—	—	—
	109.08.05	0.56	—	—	—	—	—	—	—
	110.07.05	0.55	0.029	—	1.28	0.001	0.186	<0.002	0.0659
	110.08.23	0.13	—	—	—	—	—	—	—
	110.09.01	0.15	—	—	—	—	—	—	—
	111.03.02	0.06	—	—	—	—	—	—	—
	111.05.03	0.04	—	—	—	—	—	—	—
	111.06.01	0.04	—	—	—	—	—	—	—
	111.07.01	0.17	1.99	—	0.43	<0.001	0.086	<0.002	0.0308
	111.08.08	0.05	—	—	—	—	—	—	—
	111.09.06	0.63	—	—	—	—	—	—	—
	111.11.08	1.82	—	—	—	—	—	—	—
	112.08.02	<0.01	—	—	—	—	—	—	—
	112.09.16	0.07	—	—	—	—	—	—	—
乙類陸域地面水體水質標準/保護人體健康相關環境基準		0.3	0.05	—	—	0.01	0.1	0.05	0.05

資料來源：環境部「全國環境水質監測資訊網」，民國 112 年 11 月查詢結果

註：1.檢測值低於檢量線最低濃度而高於方法偵測極限時，以"<"檢量線最低濃度值表示；"—"表無監測標準或無測值

2.灰底者表超過乙類陸域地面水體水質標準或保護人體健康相關環境基準

表 3.1-2 本計畫環保署河川水質測站監測資料比較表(續 3)

測站	監測日期 \ 監測項目	氨氮 (mg/L)	總磷 (mg/L)	總有機碳 (mg/L)	硝酸鹽氮 (mg/L)	鎘 (mg/L)	鉛 (mg/L)	鉻 (mg/L)	砷 (mg/L)
玉井橋	108.07.13	0.01	0.029	—	1.47	<0.001	<0.003	—	0.0017
	108.08.01	0.03	—	—	—	—	—	—	—
	108.09.02	0.11	—	—	—	—	—	—	—
	108.10.08	0.01	0.025	—	1.56	<0.001	<0.003	—	0.0019
	108.11.06	0.04	—	—	—	—	—	—	—
	108.12.06	0.04	—	—	—	—	—	—	—
	109.01.04	<0.01	0.054	1.98	0.74	<0.001	<0.003	—	0.0021
	109.02.11	0.04	—	—	—	—	—	—	—
	110.10.06	<0.01	0.022		1.06	<0.001	<0.003	—	0.0019
	110.11.05	<0.01	—	—	—	—	—	—	—
	111.01.04	0.01	0.040	1.84	0.84	<0.001	<0.003	<0.002	0.0014
	111.02.10	<0.01	—	—	—	—	—	—	—
	111.03.02	0.02	—	—	—	—	—	—	—
	111.04.01	0.02	0.040	—	0.14	<0.001	<0.003	<0.002	0.0017
	111.06.01	<0.01	—	—	—	—	—	—	—
	111.07.01	0.09	0.546	—	0.56	<0.001	0.022	<0.002	0.0102
	111.08.08	0.09	—	—	—	—	—	—	—
	111.09.06	0.04	—	—	—	—	—	—	—
	111.10.04	<0.01	0.089	—	1.29	<0.001	<0.003	<0.002	0.0023
	111.11.08	0.02	—	—	—	—	—	—	—
	112.03.03	<0.01	—	—	—	—	—	—	—
	112.06.05	0.06	—	—	—	—	—	—	—
	112.07.04	0.03	0.052	—	0.84	<0.001	<0.003	<0.002	0.0015
	112.08.02	0.13	—	—	—	—	—	—	—
	112.09.16	0.33	—	—	—	—	—	—	—
乙類陸域地面水體水質標準/保護人體健康相關環境基準		0.3	0.05	—	—	0.01	0.1	0.05	0.05

資料來源：環境部「全國環境水質監測資訊網」，民國 112 年 11 月查詢結果

註：1.檢測值低於檢量線最低濃度而高於方法偵測極限時，以"<"檢量線最低濃度值表示；"—"表無監測標準或無測值

2.灰底者表超過乙類陸域地面水體水質標準或保護人體健康相關環境基準

表 3.1-2 本計畫環保署河川水質測站監測資料比較表(續 4)

測站 \ 監測日期 \ 監測項目		汞 (mg/L)	銅 (mg/L)	鋅 (mg/L)	錳 (mg/L)	銀 (mg/L)	鎳 (mg/L)	河川污染指數
曾文一橋 (原為曾文一號橋)	108.07.13	<0.0003	0.002	0.030	0.044	<0.001	<0.005	1.50
	108.08.01	—	—	—	—	—	—	1.00
	108.09.02	—	—	—	—	—	—	2.25
	108.10.08	<0.0003	0.002	0.008	0.131	<0.001	<0.005	2.25
	109.01.04	<0.0003	0.003	0.008	0.143	<0.001	0.005	1.50
	109.06.01	—	—	—	—	—	—	3.25
	109.08.05	—	—	—	—	—	—	4.75
	110.07.05	<0.0003	0.160	0.638	7.93	0.001	0.236	4.75
	110.08.23	—	—	—	—	—	—	3.25
	110.09.01	—	—	—	—	—	—	3.25
	111.03.02	—	—	—	—	—	—	3.25
	111.05.03	—	—	—	—	—	—	3.25
	111.06.01	—	—	—	—	—	—	3.25
	111.07.01	<0.0003	0.078	0.309	3.10	<0.001	0.120	3.25
	111.08.08	—	—	—	—	—	—	3.75
	111.09.06	—	—	—	—	—	—	5.50
	111.11.08	—	—	—	—	—	—	7.00
	112.08.02	—	—	—	—	—	—	3.25
	112.09.16	—	—	—	—	—	—	3.25
乙類陸域地面水體水質標準/保護人體健康相關環境基準		0.002	0.03	0.5	0.05	0.05	0.05	—

資料來源：環境部「全國環境水質監測資訊網」，民國 112 年 11 月查詢結果

註：1.檢測值低於檢量線最低濃度而高於方法偵測極限時，以"<"檢量線最低濃度值表示；“—”表無監測標準或無測值

2.灰底者表超過乙類陸域地面水體水質標準或保護人體健康相關環境基準

表 3.1-2 本計畫環保署河川水質測站監測資料比較表(續 5)

測站	監測日期 \ 監測項目	汞 (mg/L)	銅 (mg/L)	鋅 (mg/L)	錳 (mg/L)	銀 (mg/L)	鎳 (mg/L)	河川污染指數
玉井橋	108.07.13	<0.0003	0.002	0.008	0.070	<0.001	<0.005	2.25
	108.08.01	—	—	—	—	—	—	2.25
	108.09.02	—	—	—	—	—	—	3.25
	108.10.08	<0.0003	0.001	0.008	0.046	<0.001	<0.005	1.50
	108.11.06	—	—	—	—	—	—	1.50
	108.12.06	—	—	—	—	—	—	1.50
	109.01.04	<0.0003	0.002	0.008	0.038	<0.001	<0.005	1.50
	109.02.11	—	—	—	—	—	—	1.50
	110.10.06	<0.0003	0.002	0.011	0.077	<0.001	<0.005	1.50
	110.11.05	—	—	—	—	—	—	1.00
	111.01.04	<0.0003	0.002	0.008	0.052	<0.001	<0.005	1.50
	111.02.10	—	—	—	—	—	—	1.00
	111.03.02	—	—	—	—	—	—	1.00
	111.04.01	<0.0003	0.008	0.025	0.040	<0.001	<0.005	1.50
	111.06.01	—	—	—	—	—	—	1.50
	111.07.01	<0.0003	0.023	0.101	0.525	<0.001	0.033	3.25
	111.08.08	—	—	—	—	—	—	3.75
	111.09.06	—	—	—	—	—	—	3.25
	111.10.04	<0.0003	0.002	0.015	0.046	<0.001	<0.005	1.50
	111.11.08	—	—	—	—	—	—	1.50
	112.03.03	—	—	—	—	—	—	1.00
	112.06.05	—	—	—	—	—	—	3.75
	112.07.04	<0.0003	0.003	0.008	0.052	<0.001	<0.005	2.25
	112.08.02	—	—	—	—	—	—	—
	112.09.16	—	—	—	—	—	—	—
乙類陸域地面水體水質標準/保護人體健康相關環境基準		0.002	0.03	0.5	0.05	0.05	0.05	—

資料來源：環境部「全國環境水質監測資訊網」，民國 112 年 11 月查詢結果

註：1.檢測值低於檢量線最低濃度而高於方法偵測極限時，以"<"檢量線最低濃度值表示；“—”表無監測標準或無測值

2.灰底者表超過乙類陸域地面水體水質標準或保護人體健康相關環境基準

表 3.1-3 本計畫環保署水庫水質測站監測資料比較表

測站、監測日期 \ 監測項目		水溫 (℃)	pH	導電度 (μmho/cm)	溶氧 (mg/L)	總磷 (mg/L)	懸浮固體 (mg/L)	化學需氧量 (mg/L)	氨氮 (mg/L)	總有機碳 (mg/L)
曾文水庫一	108.07.08	28.5	8.92	256	9.5	0.022	3.3	5.9	0.02	1.36
	108.08.06	30.0	8.76	261	8.7	0.011	3.8	12.4	0.01	2.09
	108.09.03	29.7	8.94	247	9.6	0.027	3.4	<4.0	0.04	1.57
	108.10.01	28.4	8.92	232	9.9	0.015	5.0	6.3	0.05	1.73
	108.11.05	27.4	8.70	270	7.9	0.034	2.6	7.1	0.04	1.58
	108.12.03	25.0	8.01	263	6.3	0.017	2.2	<4.0	0.03	0.95
	109.01.07	23.2	8.04	278	7.0	0.010	5.9	<4.0	0.06	—
	109.02.04	21.4	8.18	280	7.7	0.010	5.5	<4.0	<0.01	1.00
	109.03.09	25.1	8.58	309	8.9	0.006	5.2	7.5	0.04	1.16
	109.04.06	24.1	8.57	301	8.6	0.011	5.2	4.5	0.02	1.33
	109.05.05	28.6	8.58	330	8.1	0.021	6.9	<4.0	0.03	1.12
	109.06.12	29.0	8.56	314	8.3	0.014	3.8	<4.0	0.02	1.42
	109.07.07	31.0	8.68	280	8.5	0.023	3.4	8.3	0.06	1.60
	109.08.06	30.5	8.38	305	7.0	0.012	3.6	<4.0	0.07	1.09
	109.09.08	29.4	8.62	306	8.3	0.020	3.2	<4.0	0.06	1.17
	109.10.12	30.3	8.67	326	8.8	0.018	2.6	5.0	0.03	1.35
	109.11.03	28.1	8.24	320	6.0	0.011	2.8	<4.0	0.03	0.99
	109.12.03	25.4	8.12	332	6.2	0.008	12.6	4.5	0.03	0.90
	110.01.07	21.0	8.24	350	7.5	0.023	6.3	4.3	0.03	1.02
	110.02.19	20.8	8.55	354	9.1	0.013	5.0	<4.0	0.04	1.07
	110.03.08	23.6	8.56	363	8.9	0.011	<1.0	<4.0	0.03	1.54
	110.04.14	26.8	8.52	369	8.8	0.013	4.5	6.5	0.03	1.32
	110.05.20	30.1	8.34	380	7.2	0.018	4.2	4.8	0.11	2.22
	110.06.17	28.9	8.17	345	6.9	0.018	12.3	5.3	0.05	1.48
	110.07.13	30.7	8.79	310	10.4	0.016	5.1	7.5	0.02	1.95
	110.08.20	29.8	8.86	250	10.5	0.012	3.0	<4.0	<0.01	1.44
	110.09.14	29.8	8.92	236	9.5	0.024	4.2	6.3	<0.01	1.66
	110.10.12	29.0	8.87	244	8.7	0.025	4.5	7.5	0.02	1.91
	110.11.01	28.2	8.68	263	7.8	0.006	3.2	5.1	0.02	1.54
	110.12.14	24.3	8.12	290	7.5	0.010	2.9	<4.0	0.05	0.95
乙類陸域地面水體水質標準/保護人體健康相關環境基準		—	6~9	—	≧5.5	0.05	25	—	0.3	—

資料來源：環境部「全國環境水質監測資訊網」，民國 112 年 11 月查詢結果

註：1.檢測值低於檢量線最低濃度而高於方法偵測極限時，以"<"檢量線最低濃度值表示；“—”表無監測標準或無測值

2 灰底者表超過乙類陸域地面水體水質標準或保護人體健康相關環境基準

表 3.1-3 本計畫環保署水庫水質測站監測資料比較表(續)

測站、測日期 \ 監測項目		水溫 (℃)	pH	導電度 (μmho/cm)	溶氧 (mg/L)	總磷 (mg/L)	懸浮固體 (mg/L)	化學需氧量 (mg/L)	氨氮 (mg/L)	總有機碳 (mg/L)
曾文水庫一	111.01.10	24.1	8.00	297	6.8	0.026	8.6	<4.0	0.02	0.87
	111.02.07	21.3	8.05	293	7.3	0.027	5.9	8.1	0.02	1.06
	111.03.14	23.9	8.60	300	9.1	0.014	2.9	<4.0	0.01	1.15
	111.04.18	27.7	8.48	310	9.1	0.026	3.8	4.8	0.01	1.06
	111.05.17	24.9	8.29	314	7.3	0.020	4.2	<4.0	0.02	1.04
	111.06.02	29.5	8.60	311	8.8	0.013	3.0	4.8	0.02	1.52
	111.07.20	31.5	8.61	293	8.4	0.032	3.3	<4.0	0.01	1.52
	111.08.10	30.8	8.65	296	8.2	0.032	2.3	<4.0	0.02	1.52
	111.09.06	29.9	8.54	306	7.6	0.015	2.8	<4.0	0.01	1.14
	111.10.17	29.4	8.24	311	8.0	0.016	2.0	4.5	0.02	1.22
	111.11.14	28.1	8.20	325	6.7	0.011	2.4	<4.0	0.02	0.98
	111.12.15	24.1	8.04	339	6.5	0.028	5.2	<4.0	<0.01	0.70
	112.01.12	22.5	8.42	334	8.8	0.009	1.6	<4.0	<0.01	0.97
	112.02.10	23.3	8.45	355	9.1	0.012	3.0	<4.0	<0.01	0.89
	112.03.14	22.3	8.37	360	8.6	0.019	5.6	5.5	<0.01	0.83
	112.04.19	28.8	8.21	369	8.4	0.016	6.4	<4.0	<0.01	1.02
	112.05.16	28.0	8.22	363	6.5	0.021	4.6	4.8	0.01	1.08
	112.06.14	30.0	8.19	412	6.2	0.027	5.7	<4.0	<0.01	0.93
	112.07.03	30.9	8.30	377	7.4	0.032	4.3	4.8	0.02	1.12
	112.08.14	28.2	8.54	330	8.7	0.018	2.4	<4.0	0.02	1.51
乙類陸域地面水體水質標準/保護人體健康相關環境基準		—	6~9	—	≧5.5	0.05	25	—	0.3	—

資料來源：環境部「全國環境水質監測資訊網」，民國 112 年 11 月查詢結果

註：1.檢測值低於檢量線最低濃度而高於方法偵測極限時，以"<"檢量線最低濃度值表示；“—”表無監測標準或無測值

2 灰底者表超過乙類陸域地面水體水質標準或保護人體健康相關環境基準

表 3.1-4 各測站相關性分析一覽表

測站	懸浮固體及總磷	懸浮固體及氨氮	懸浮固體及大腸桿菌群	懸浮固體及生化需氧量	懸浮固體及化學需氧量	懸浮固體及錳
曾文三號橋(108Q3~112Q4)	0.67	0.16	0.67	0.01	-0.05	0.57
曾文一號橋/曾文一號橋水管橋(108Q3~110Q1、112Q1~Q4)	0.99	0.96	-0.18	0.72	0.96	0.81
永興吊橋(110Q2~111Q4)	0.93	0.85	-0.22	0.61	0.97	0.88
竹圍橋(108Q3~112Q4)	0.73	0.02	0.76	0.14	0.33	0.71
三埔橋(108Q3~112Q4)	0.98	0.42	0.98	0.09	0.84	0.99
臺三線北寮橋(108Q3~112Q4)	0.97	0.79	0.35	0.93	1.00	0.99

註：灰底表資料呈中度正相關或高度正相關

表 3.1-5 河川水質各測站施工前後 T 檢定一覽表

P-Value	溶氧量	生化需氧量	化學需氧量	懸浮固體	氨氮	總磷	大腸桿菌群	錳
曾文三號橋				0.18		0.13	0.37	
曾文一號橋水管橋	0.47	0.07	0.19	0.67	0.11	0.15	0.33	0.12
竹圍橋		0.16	0.47	0.23	0.29	0.02	0.37	0.20
三埔橋				0.09		0.18	0.12	0.11
臺三線北寮橋	0.42	0.36	0.42	0.43	0.20	0.28	0.01	0.47

註：斜線表無異常不進行分析；灰底表示施工前後測值有顯著差異

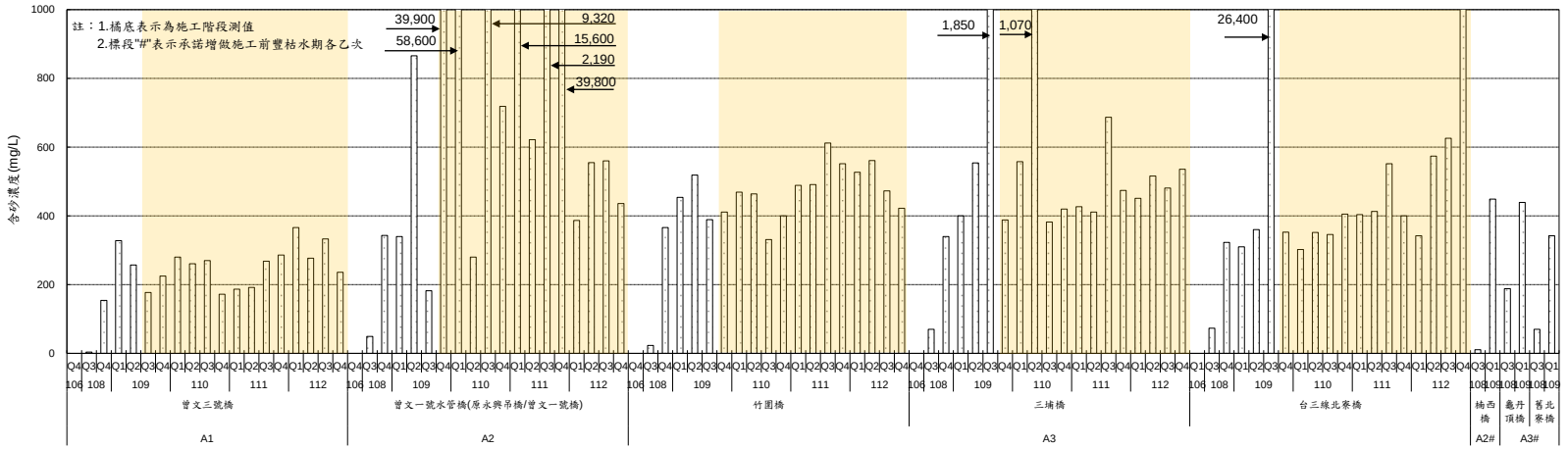


圖 3.1-1 各測站歷季含砂濃度之比較圖

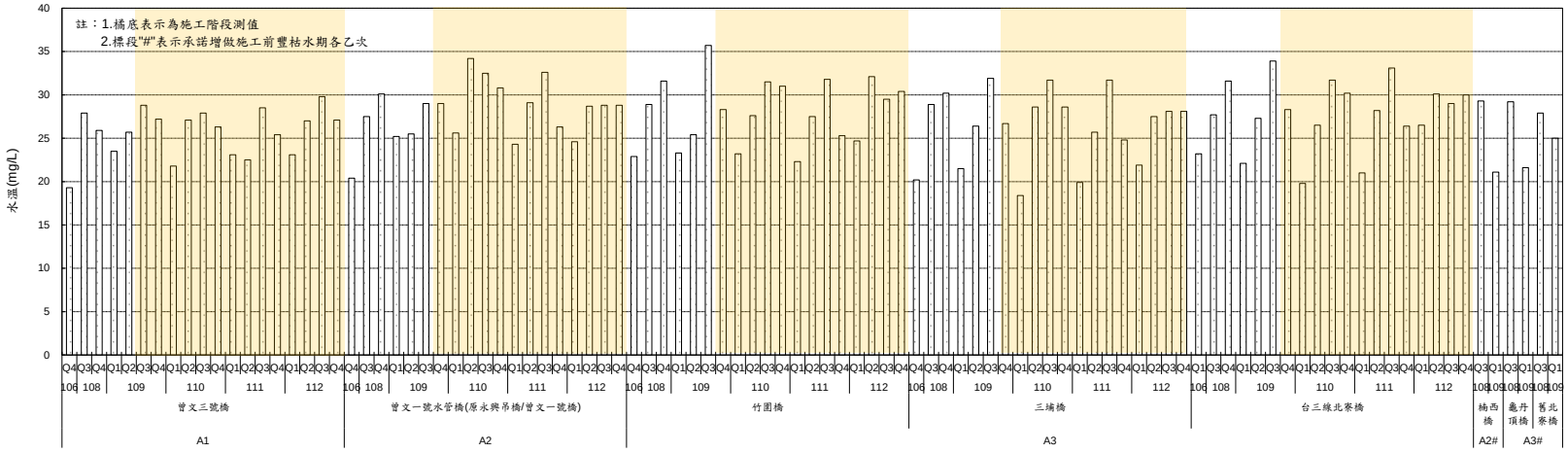


圖 3.1-2 各測站歷季水溫之比較圖

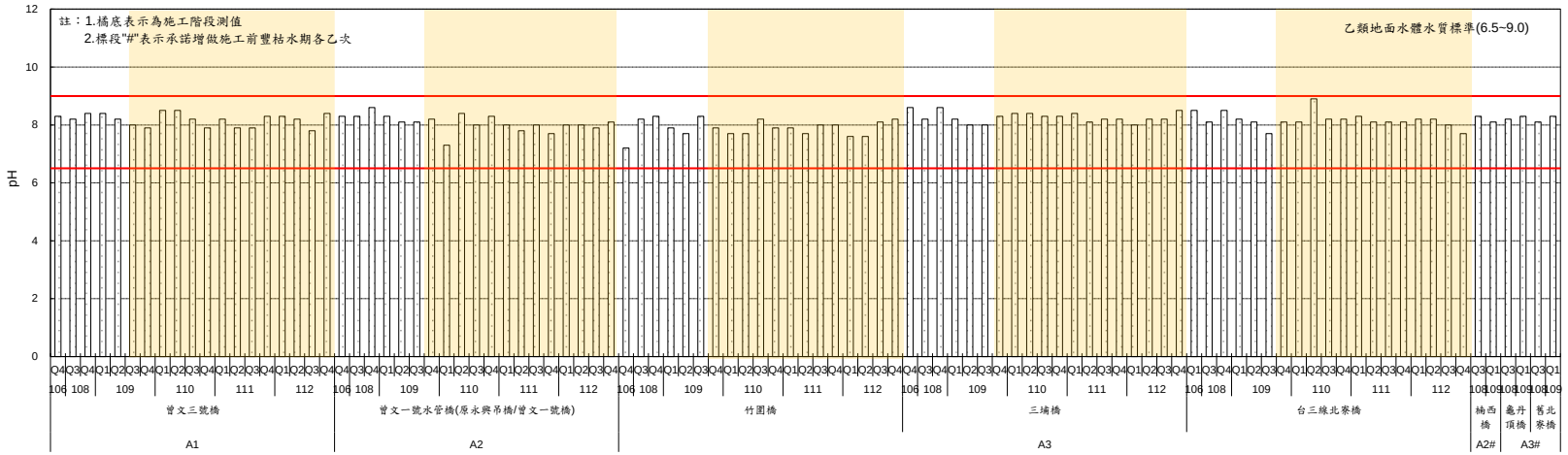


圖 3.1-3 各測站歷季 pH 之比較圖

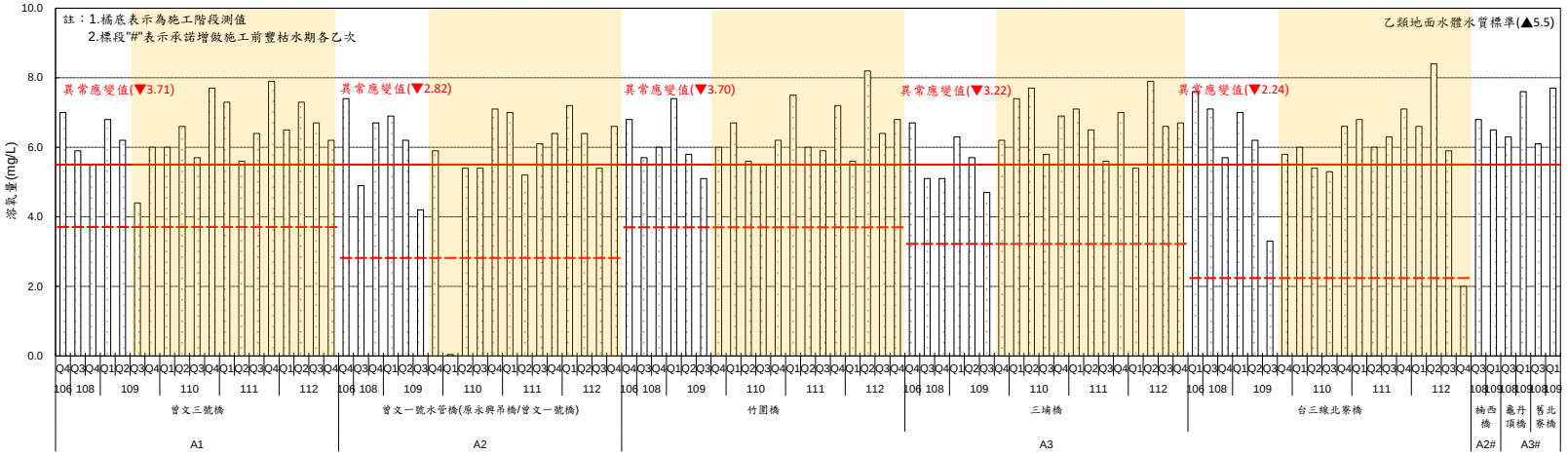


圖 3.1-4 各測站歷季 DO 之比較圖

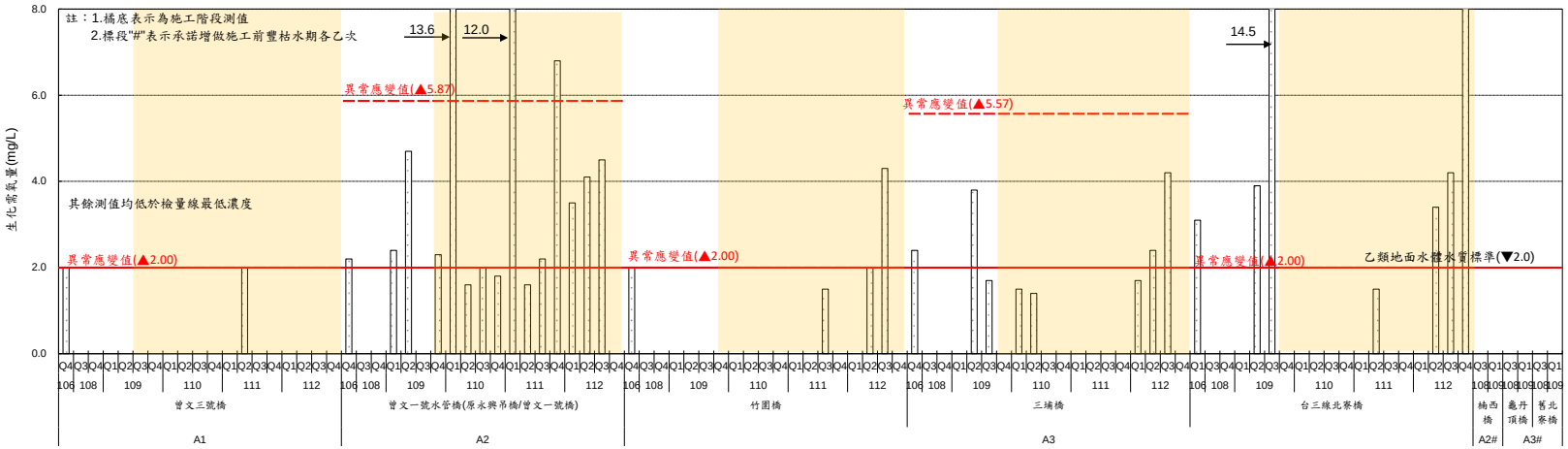


圖 3.1-5 各測站歷季 BOD 之比較圖

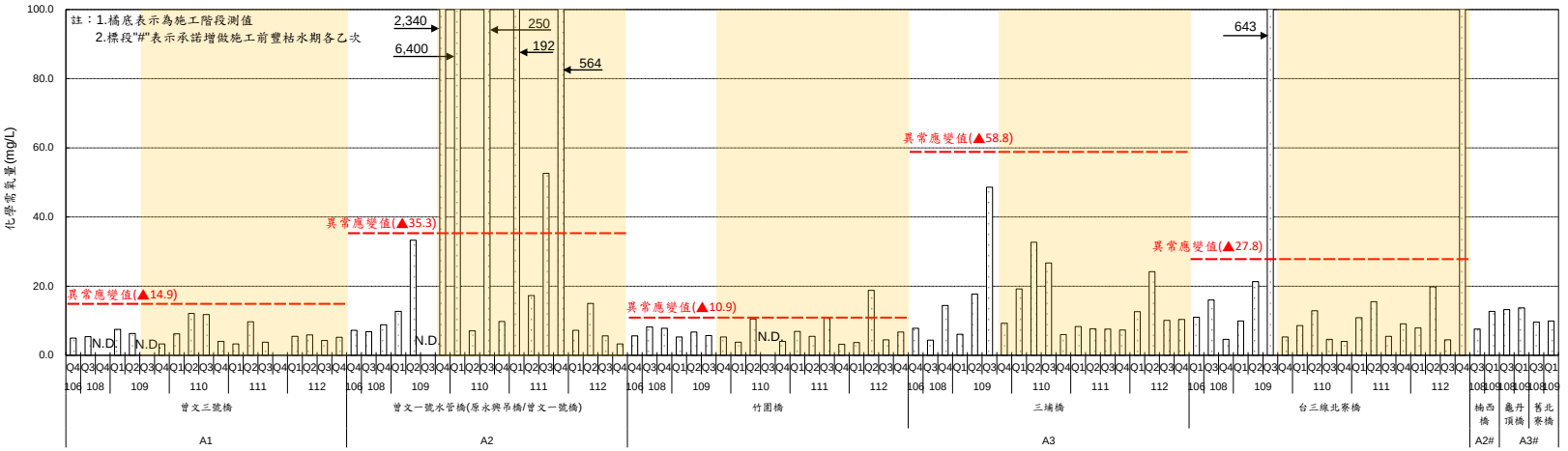


圖 3.1-6 各測站歷季 COD 之比較圖

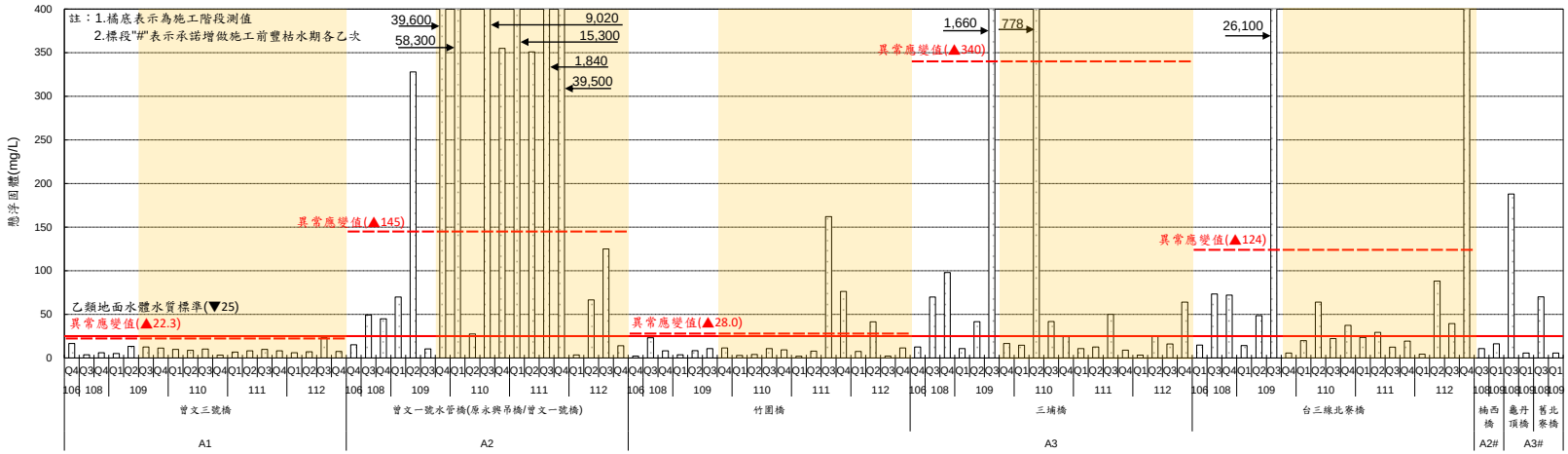


圖 3.1-7 各測站歷季 SS 之比較圖

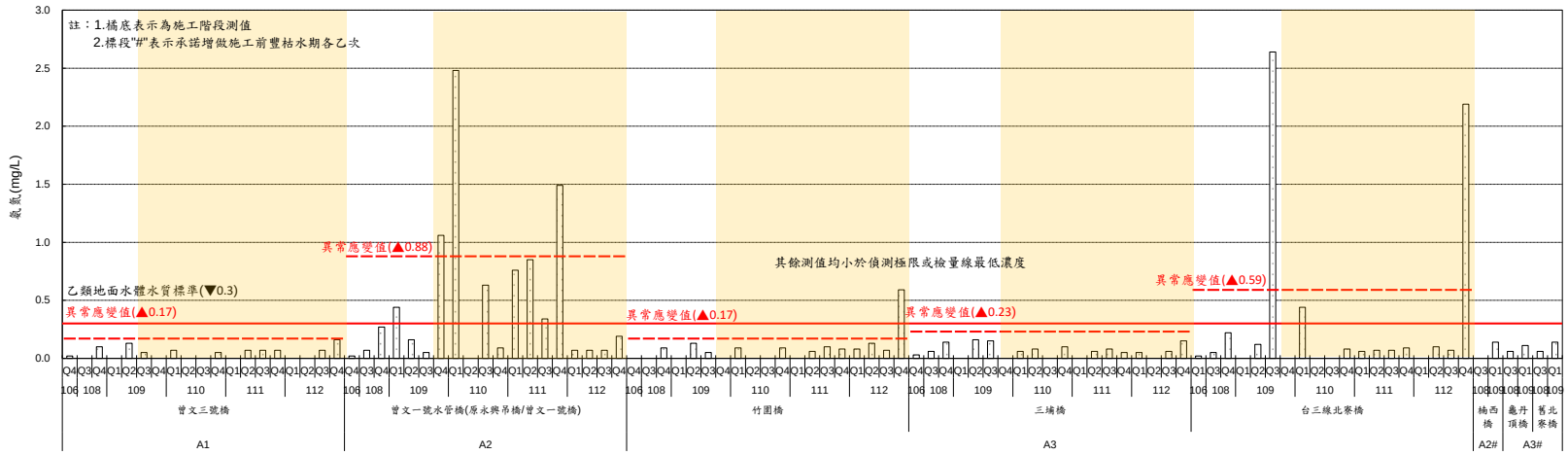


圖 3.1-8 各測站歷季 NH_3-N 之比較圖

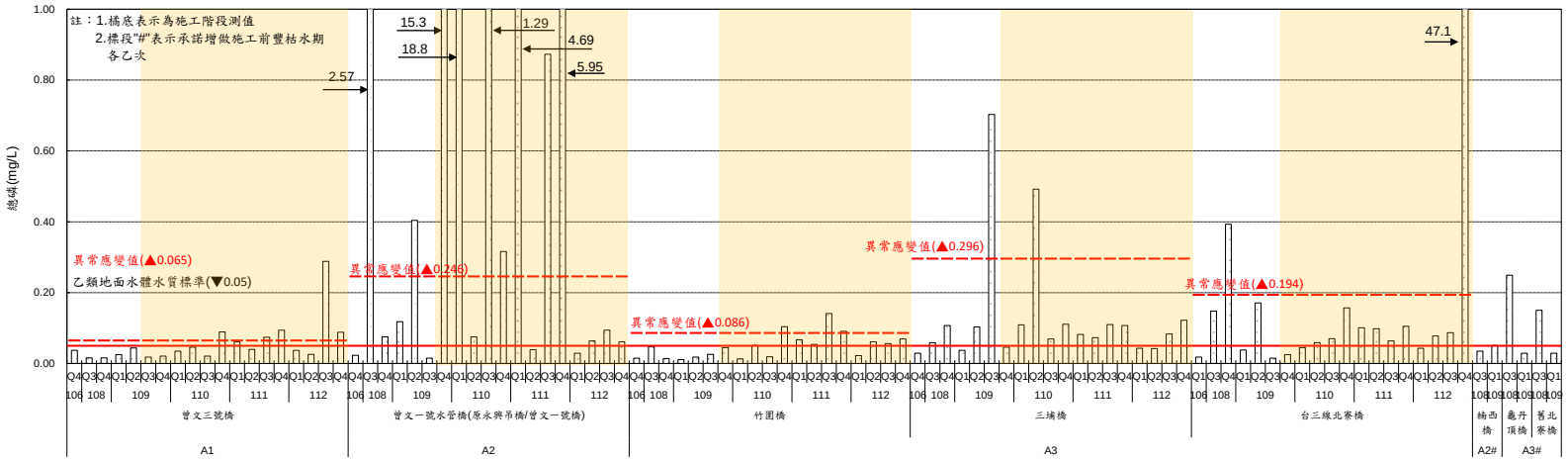


圖 3.1-9 各測站歷季 TP 之比較圖

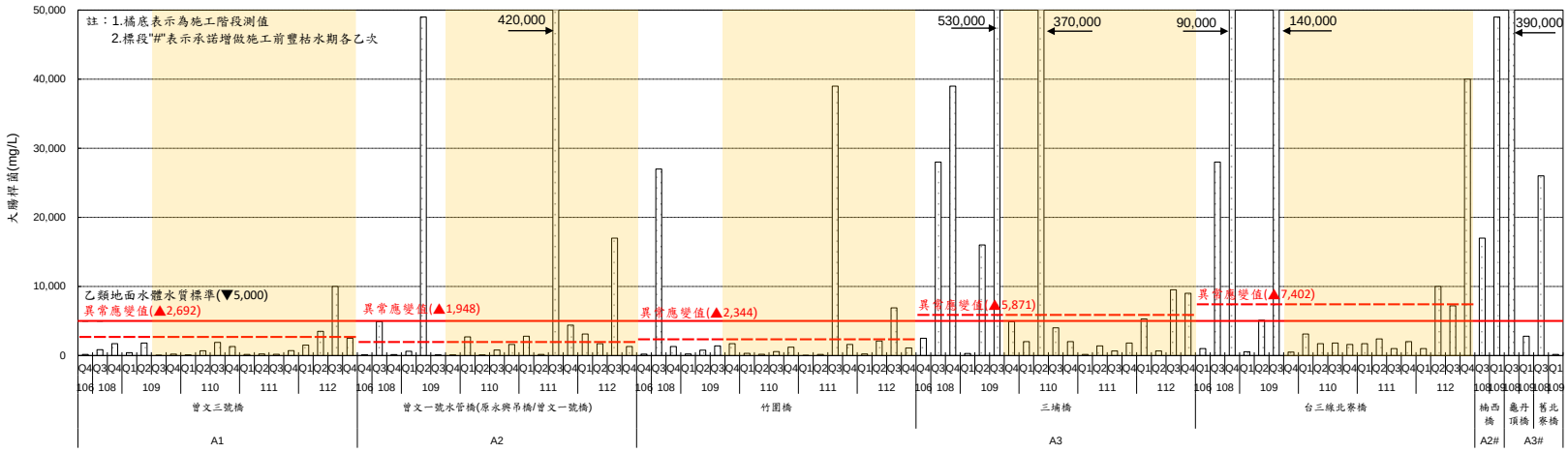


圖 3.1-10 各測站歷季大腸桿菌群之比較圖

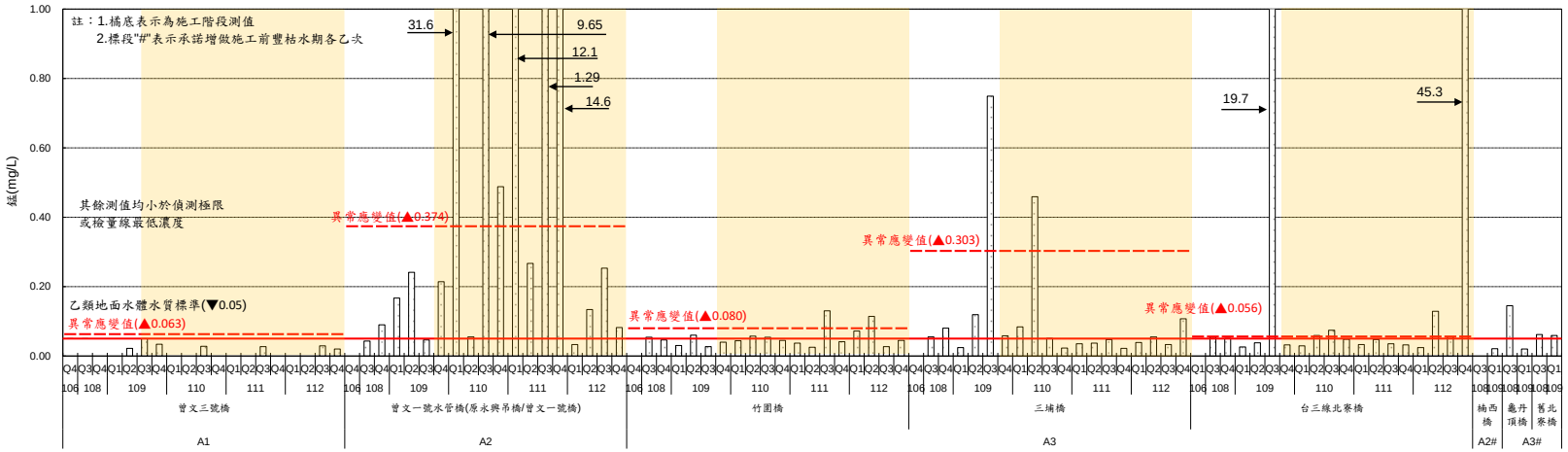


圖 3.1-11 各測站歷季錳之比較圖

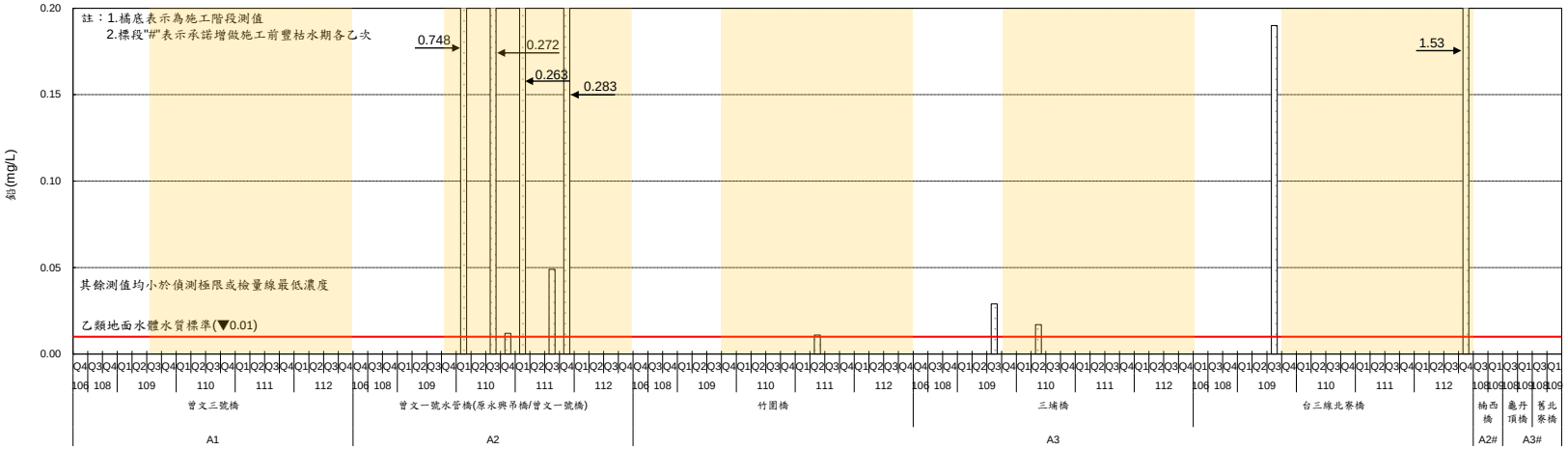


圖 3.1-12 各測站歷季鉛之比較圖

3.1.2 地下水文及水質

本年度監測結果與環調階段監測結果比較詳表 3.1-6 及圖 3.1-13~圖 3.1-30 所示。本計畫另就易超標背景值及後續可能受工程影響之環境因子，依照施工前之環境背景值訂出總有機碳、總溶解固體物、懸浮固體、氯鹽、氨氮、總硬度、鐵及錳之異常應變值，後續施工階段之異常判定將同時參考法規標準及本計畫異常應變值。以下針對本年度及歷季監測結果比較說明如后。

一、地下水水位

本年度各測站地下水水位除曾文庫區木瓜園測站第 1 季、第 2 季及玉井測站各季無法量測外，曾文庫區木瓜園水位深度介於 0.009 m~0.3 m，楠西水位深度為 6.965 m~11.452 m，南化水位深度為 3.384 m~4.405 m；歷季測值介於 0.009 m ~16.233 m 之間，本年度除曾文庫區木瓜園測站，其餘各測站測值與歷季測值無明顯差異。曾文庫區木瓜園本年度第 3 季及第 4 季開始記錄水位資料，配合鄰近之本計畫供水豎井工程階段完工，自 112 年第 3 季起由原抽水取水方式，變更為逕由工程點井（原抽水之水井）採樣，其水源來源相同。

二、含砂濃度

本年度各測站之含砂濃度介於 336 mg/L~700 mg/L 之間；歷季測值介於<1.0 mg/L~13,000 mg/L 之間，以曾文庫區木瓜園 109 年第 2 季最高。本年度各測站測值與歷季測值無明顯差異。

三、水溫

本年度各測站之水溫介於 22.7 °C~30.2 °C 之間；歷季測值介於 19.2 °C~ 35.8 °C 之間。各測站測值呈現季節性變化，無明顯之異常狀況。

四、氫離子濃度指數（pH）

本年度各測站之 pH 介於 7.0~7.4 之間；歷季測值介於

6.7~8.3 之間，本年度各測站測值與歷季測值無明顯差異。

五、導電度（比導電度）

本年度各測站之導電度介於 483 μmho/cm~901 μmho/cm 之間；歷季測值介於 239 μmho/cm~21,600 μmho/cm 之間。本年度各測站之比導電度介於 1.10×10^{-3} MΩ-cm~ 2.10×10^{-3} MΩ-cm 之間；歷季測值介於 4.63×10^{-5} MΩ-cm~4.18×10^{-3} MΩ-cm 之間。本年度各測站測值與歷季測值無明顯差異。

六、生化需氧量（BOD）

本年度各測站之 BOD 介於<1.0 mg/L~12.0 mg/L 之間；歷季測值介於<1.0 mg/L ~85.4 mg/L 之間，以曾文庫區木瓜園 108 年第 4 季最高。本年度各測站測值與歷季測值無明顯差異。

七、化學需氧量（COD）

本年度各測站之 COD 介於 ND~20.1 mg/L 之間；歷季測值介於 ND~136 mg/L 之間，以曾文庫區木瓜園 108 年第 4 季最高。本年度各測站測值與歷季測值無明顯差異。

八、總有機碳（TOC）

本年度各測站之 TOC 介於 0.3 mg/L~5.6 mg/L 之間；歷季測值介於 ND~24.8 mg/L 之間，以曾文庫區木瓜園 108 年第 4 季最高。本年度各測站測值與歷季測值無明顯差異。

歷季曾文庫區木瓜園 108 年第 3 季~109 年第 1 季、112 年第 3 季及第 4 季皆未符合法規標準，惟施工期間均未超過異常應變值，顯示與施工前背景值相比未有顯著差異。研判係因地下水層屬厭氧或兼氣狀態並呈還原態，易形成 H_2S 及有機酸，故將總有機碳與氧化還原電位進行相關性分析，結果顯示相關係數為-0.63，呈中度負相關，顯示氧化還原電位低時（地下水呈厭氧或兼氧狀態），總有機碳測值會相對增加。

九、總溶解固體物（TDS）

本年度各測站之 TDS 介於 335 mg/L~660 mg/L 之間；歷季測值介於 174 mg/L~13,000 mg/L 之間，以曾文庫區木瓜園

109 年第 2 季最高。本年度各測站測值與歷季測值無明顯差異。

歷季曾文庫區木瓜園 108 年第 3 季~112 年第 4 季皆未符合法規標準，惟施工期間均未超過異常應變值，顯示與施工前背景值相比未有顯著差異，研判係因為該區域地質特性富含有機物和礦物質，以及地層中硫酸鹽礦物溶解，同時釋出鈣、鎂等離子所致。

十、懸浮固體（SS）

本年度各測站之 SS 介於<1.0 mg/L~168 mg/L 之間；歷季測值介於<1.0 mg/L ~168 mg/L 之間，以曾文庫區木瓜園 112 年第 4 季最高。本年度除曾文庫區木瓜園，其餘各測站測值與歷季測值無明顯差異。曾文庫區木瓜園本年度第 4 季測值為歷季最高，研判係因自本年度第 3 季起原抽水採樣之點井配合工程階段完工移除抽水設備，改逕由點井取水，且點井井口與地表同高、無加蓋，使採樣前降雨及地表逕流挾帶周圍表土進入井中所致。後續即將進入枯水期，應較無降雨造成擾動之虞，且本區域將配合本計畫操作機房工程完工後，進行植栽綠化，應可有效改善表土沖蝕情形。而針對後續之監測，將於明年度雨季前將井口加高或加蓋，減輕降雨擾動影響。

歷季曾文庫區木瓜園測站 110 年第 3 季及 112 年第 4 季及南化測站 111 年第 4 季、112 年第 3 季及 112 年第 4 季超過異常應變值。曾文庫區木瓜園測站異常部分，因截至 110 年第 3 季調查時，木瓜園設施工程尚未施作，故排除工程影響。研判係因調查前零星降雨，地表逕流流入地下水井擾動井底泥砂，致懸浮固體濃度偏高。112 年第 4 季則因原抽水採樣之點井配合工程階段完工移除抽水設備，改逕由點井取水，且點井井口與地表同高、無加蓋，使採樣前降雨及地表逕流挾帶周圍表土進入井中所致；南化測站異常部分，研判有可能受到本計畫推進工程之擾動，並提送異常通報單與南區水資源分署及監造工務所，並通知工程單位檢視推進設施之沉砂設備，至 112 年第

1 季時已無異常情形。112 年第 3 季及第 4 季，鄰近之推進段工程已於 112 年第 2 季完工並撤收，排除本計畫工程影響，研判係因南化測站為民井無濾料，又採樣前降雨流入井中造成擾動，使懸浮固體測值略為偏高。

十一、氯鹽

本年度各測站之氯鹽介於 ND~62.7 mg/L 之間；歷季測值介於 3.1 mg/L~ 7,650 mg/L 之間，以曾文庫區木瓜園 110 年第 1 季最高。本年度各測站測值與歷季測值無明顯差異。

歷季曾文庫區木瓜園 109 年第 1 季~110 年第 3 季皆未符合法規標準，惟施工期間均未超過異常應變值，顯示與背景值相比未有顯著差異，研判係受鄰近果園施肥影響。

十二、硫酸鹽

本年度各測站之硫酸鹽介於 23.5 mg/L~66.8 mg/L 之間；歷季測值介於 0.67 mg/L~166 mg/L 之間，以玉井環調階段最高。本年度各測站測值與歷季測值無明顯差異。

十三、硝酸鹽氮

本年度各測站之硝酸鹽氮介於 0.015 mg/L~7.15 mg/L 之間；歷季測值介於 ND~17.1 mg/L 之間，以楠西環調階段最高。本年度各測站測值與歷季測值無明顯差異。

十四、總菌落數

本年度各測站之總菌落數介於 28 CFU/mL~4.4×10^4 CFU/mL 之間；歷季測值介於 5 CFU/mL~1.6×10^6 CFU/mL 之間，以曾文庫區木瓜園 110 年第 3 季最高。本年度各測站測值與歷季測值無明顯差異。

十五、油脂

本年度各測站之油脂測值介於<1.0 mg/L~ 1.4 mg/L；歷季測值介於<1.0 mg/L~2.8 mg/L 之間，以曾文庫區木瓜園 108 年第 3 季最高。本年度各測站測值與歷季測值無明顯差異。

十六、氨氮

本年度各測站之氨氮測值介於 0.03 mg/L ~2.43 mg/L 之間；歷季測值介於 ND~9.45 mg/L 之間，以曾文庫區木瓜園 109 年第 4 季最高。本年度除玉井測站，其餘各測站測值與歷季測值無明顯差異。玉井測站本年度第 1 季及第 2 季測值分別為歷季次高及歷季最高，經分析，鄰近之本計畫推進段工作井已於 111 年第 3 季完成推進並撤收，排除本計畫工程影響，研判係因 112 年第 1 季及第 2 季為枯水期，且長期無降雨，使水中氨氮濃度蓄積而有偏高情形。

歷季曾文庫區木瓜園 108 年第 3 季~112 年第 4 季均未符合法規標準；楠西測站 110 年第 4 季及 112 年第 1 季超過異常應變值；玉井測站 112 年第 1 季及第 2 季超過異常應變值；南化測站 111 年第 3 季超過異常應變值。曾文庫區木瓜園測站異常部分，部分為施工前測值，其餘部分施工期間均未超過異常應變值，顯示與背景值相比未有顯著差異，研判係因有機物質及礦物質經生物分解形成低氧化還原電位狀態，較難轉換成硝酸鹽，故濃度偏高所致；楠西測站異常部分，110 年第 4 季監測期間鄰近推進工程雖進行中，然因該季為枯水期幾無地下水抽取排放情形，應無影響地下水質之氨氮測值之虞。112 年第 1 季監測期間鄰近已無本計畫工程施作，排除本計畫工程影響，研判係因該季惟枯水期長期無雨，使污染物蓄積所致；玉井測站異常部分，112 年第 1 季及第 2 季測值超過異常應變值，而鄰近之本計畫推進段工作井已於 111 年第 3 季完成推進並撤收，排除本計畫工程影響，研判係因前述監測期間長期無降雨，使水中氨氮濃度蓄積而有偏高情形；南化測站異常部分，111 年第 3 季異常研判係因周邊環境多為農田果園，又採樣前降雨加速肥料及有機物滲入地下水中，使氨氮測值有偏高情形，然測值未超過法規標準，影響尚屬輕微，且測值已於 111 年第 4 季後均無異常情形。

十七、大腸桿菌群

本年度各測站之大腸桿菌群測值介於<10 CFU/100mL ~5.2 x 10^4 CFU/100 mL 之間；歷季測值介於<10 CFU/100 mL~7.6×10^4 CFU/100 mL 之間，以玉井 109 年第 2 季最高。本年度各測站測值與歷季測值無明顯差異。

十八、溶氧量（DO）

本年度各測站之溶氧量測值介於 0.1 mg/L~8.2 mg/L 之間；歷季測值介於 0.1 mg/L~8.2 mg/L 之間，以曾文庫區木瓜園 112 年第 3 季最低。本年度除曾文庫區木瓜園，其餘各測站測值與歷季測值無明顯差異。曾文庫區木瓜園測站本年度第 3 季測值為歷季最低，經分析，該測站氧化還原電位為負值，顯示地下水呈厭氧或兼氧還原型態，且鐵錳測值略微偏高，研判係因採樣前降雨，使地表逕流挾帶砂土流入井中，使易吸附於懸浮固體之鐵錳濃度增加，而鐵錳經微生物之分解或還原時消耗大量的溶氧，故使溶氧測值降低。

十九、總硬度

本年度各測站之總硬度測值介於 155 mg/L~383 mg/L 之間；歷季測值介於 66 mg/L~407 mg/L 之間。本年度各測站測值與歷季測值無明顯差異。

歷季曾文庫區木瓜園 108 年第 3 季~112 年第 4 季皆未符合法規標準，然上述未符合法規標準測值，部分為施工前測值，其餘部分施工期間均未超過異常應變值，研判係因該區域地質性富含有機物和礦物質，以及地層中硫酸鹽礦物溶解，同時釋出鈣、鎂等離子所致，未見本計畫工程影響。

二十、總酚

本年度各測站之總酚測值介於 ND~0.0067 mg/L 之間；歷季測值介於 ND~0.0146 mg/L 之間，以楠西 109 年第 2 季最高。本年度各測站測值與歷季測值無明顯差異。

二十一、氧化還原電位

本年度各測站之氧化還原電位介於-119.5 mV~270.4 mV 之間；歷季測值介於-230.0 mV~349.7 mV。本年度各測站測值與歷季測值無明顯差異。

二十二、銅

本年度各測站之銅介於 ND~0.013 mg/L 之間；歷季測值介於 ND~0.015 mg/L 之間，以玉井 111 年第 1 季最高。本年度各測站測值與歷季測值無明顯差異。

二十三、鋅

本年度各測站之鋅介於 ND~0.042 mg/L 之間；歷季測值介於 ND~0.116 mg/L 之間，以南化 110 年第 4 季最高。本年度各測站測值與歷季測值無明顯差異。

二十四、鎳

本年度各測站之鎳測值介於 ND~<0.020 mg/L 之間；歷季測值介於 ND~0.024 mg/L 之間，南化 110 年第 3 季最高。本年度各測站測值與歷季測值無明顯差異。

二十五、鐵

本年度各測站之鐵測值介於<0.020 mg/L ~3.25 mg/L 之間；歷季測值介於 ND~3.25 mg/L 之間，以玉井 112 年第 2 季最高。本年度除曾文庫區木瓜園、玉井及南化測站，其餘各測站測值與歷季測值無明顯差異。曾文庫區木瓜園本年度第 4 季測值為歷季最高，研判係因自本年度第 3 季起原抽水採樣之點井配合工程階段完工移除抽水設備，改逕由點井取水，且點井井口與地表同高、無加蓋，使採樣前降雨及地表逕流挾帶周圍表土進入井中使懸浮固體測值偏高，而鐵錳為地層中常見元素易吸附於懸浮固體中，故使鐵測值進而偏高。後續即將進入枯水期，應較無降雨造成擾動之虞，且本區域將配合本計畫操作機房工程完工後，進行植栽綠化，應可有效改善表土沖蝕情形。而針對後續之監測，將於明年度雨季前將井口加高或加蓋，減輕降

雨擾動影響；玉井測站本年度第 2 季測值為歷季最高，鄰近之本計畫推進段工作井已於 111 年第 3 季完成推進並撤收，排除本計畫工程影響，研判係因長期無降雨，使水中鐵離子濃度蓄積，又該季懸浮固體測值偏高，而鐵離子易吸附於懸浮固體上，故使測值有偏高情形；南化測站本年度第 3 季測值為歷季最高，鄰近之本計畫 W57 及 W58 工作井已完成推進並撤收，而位於測站北方約 280 公尺處則執行 W56 工作井及其北側北寮明挖段銜接工程，惟其工程深度較淺，且與測站間相隔一條野溪，應不致造成擾動。研判係因南化測站為民井無濾料，又採樣前零星降雨流入井中造成擾動，使懸浮固體測值略為偏高，而重金屬之鐵則易吸附於懸浮顆粒上，故進而使鐵測值略為偏高，另該測站溶氧量測值偏低，使水中鐵離子不易氧化形成氫氧化鐵沉澱，亦使鐵測值有偏高情形，惟測值仍遠低於第二類地下水監測標準，且於 112 年第 4 季時已無測值偏高情形。

歷季曾文庫區木瓜園 109 年第 1 季及 110 年第 1 季；玉井 109 年第 2 季、112 年第 1 季及第 2 季未符合法規標準；玉井測站 112 年第 1 季及第 2 季；南化測站 111 年第 3 季、第 4 季及 112 年第 3 季超過異常應變值。曾文庫區木瓜園測站異常部分，監測期間本計畫鄰近之消能設施工程尚未施作，排除本計畫工程影響，研判係因區域地質特性；玉井測站異常部分，109 年第 2 季測值為施工前背景值，故排除本計畫工程影響，研判受區域地下水質特性影響。112 年第 1 季及第 2 季則研判係因枯水期且長期無降雨，使水中鐵離子濃度蓄積而有偏高情形；南化測站異常部分，111 年第 3 季、第 4 季及 112 年第 3 季超過異常應變值，研判主要係因前述監測期間溶氧量均偏低，使水中鐵離子不易氧化形成氫氧化鐵沉澱，致鐵測值有偏高情形。然 111 年第 4 季之懸浮固體測值亦有較歷季偏高情形，研判該季有可能受到本計畫推進工程之擾動，又鐵錳惟地層中常見元素易吸附於懸浮固體中，受擾動後使融入水中之鐵離子增

加致測值偏高，故提送異常通報單與南區水資源分署及監造工務所，並通知工程單位檢視推進設施之沉砂設備，至 112 年第 1 季時已無異常情形。

二十六、錳

本年度各測站之錳測值介於 ND~0.364 mg/L 之間；歷季測值介於 ND~0.364 mg/L 之間，以曾文庫區木瓜園 112 年第 4 季最高。本年度除曾文庫區木瓜園測站外，其餘各測站測值與歷季測值無明顯差異。曾文庫區木瓜園測站本年度第 4 季測值為歷季最高，研判係因自 112 年第 3 季起原抽水採樣之點井配合工程階段完工移除抽水設備，改逕由點井取水，且點井井口與地表同高、無加蓋，使採樣前降雨及地表逕流挾帶周圍表土進入井中使懸浮固體測值偏高，而鐵錳為地層中常見元素易吸附於懸浮固體中，故使錳測值進而偏高。後續即將進入枯水期，應較無降雨造成擾動之虞，且本區域將配合本計畫操作機房工程完工後，進行植栽綠化，應可有效改善表土沖蝕情形。而針對後續之監測，將於明年度雨季前將井口加高或加蓋，減輕降雨擾動影響。

歷季曾文庫區木瓜園 108 年第 4 季、109 年第 1 季~第 4 季、110 年第 1 季、第 3 季、第 4 季、111 年第 2 季~第 4 季、112 年第 3 季及第 4 季未符合法規標準，其中曾文庫區木瓜園 112 年第 4 季及玉井測站 112 年第 2 季超過異常應變值。曾文庫區木瓜園異常部分，部分為施工前測值，其餘部分施工期間均未超過異常應變值，顯示與背景值相比未有顯著差異，研判係因區域地質特性，未見本計畫工程影響。而 112 年第 4 季超過異常應變值部分，研判係因自 112 年度第 3 季起原抽水採樣之點井配合工程階段完工移除抽水設備，改逕由點井取水，且點井井口與地表同高、無加蓋，使採樣前降雨及地表逕流挾帶周圍表土進入井中使懸浮固體測值偏高，而鐵錳為地層中常見元素易吸附於懸浮固體中，故使錳測值進而偏高。後續即將進

入枯水期，應較無降雨造成擾動之虞，且本區域將配合本計畫操作機房工程完工後，進行植栽綠化，應可有效改善表土沖蝕情形。而針對後續之監測，將於明年度雨季前將井口加高或加蓋，減輕降雨擾動影響；玉井測站異常部分，研判係因長期無降雨，使水中錳離子濃度蓄積而有偏高情形，惟測值仍遠低於法規標準，影響有限，且於後續季度已無測值偏高情形。

二十七、砷

本年度各測站之砷測值介於 ND~0.0026 mg/L 之間；歷季測值介於 ND~0.0055 mg/L 之間，以曾文庫區木瓜園 110 年第 1 季最高。本年度各測站測值與歷季測值無明顯差異。

二十八、鉛

本年度各測站之鉛測值均低於偵測極限或低於檢量線最低濃度；歷季測值介於 ND~<0.010 mg/L 之間，以玉井 109 年第 3 季最高。本年度各測站測值與歷季測值無明顯差異。

二十九、鎘

本年度各測站之鎘測值均低於偵測極限；歷季測值皆低於偵測極限。本年度各測站測值與歷季測值無明顯差異。

三十、鉻

本年度各測站之鉻測值均低於偵測極限或低於檢量線最低濃度；歷季測值介於 ND~0.003 mg/L，以楠西環調階段最高。本年度各測站測值與歷季測值無明顯差異。

三十一、汞

本年度各測站之鉻測值均低於偵測極限或低於檢量線最低濃度；歷季測值介於 ND~<0.0010 mg/L 之間，以曾文庫區木瓜園 109 年第 2 季最高。本年度各測站測值與歷季測值無明顯差異。

三十二、小結

為釐清本計畫工程施工前後影響，以下針對各測站水質異常測項進行施工前後之 T 檢定，以施工期間水質變差的假設進

行單尾檢定，釐清工程可能影響，並依據各季現場環境、相關性分析針對各異常項目分析說明：

(一)A1 標段曾文庫區木瓜園

A1 標段曾文庫區木瓜園測站歷季懸浮固體及錳測值曾超過異常應變值，故針對前述超過異常應變值測項進行施工前後之 T 檢定，如表 3.1-7，結果顯示各測項施工前後數值無顯著差異，未見工程影響。以下針對超過異常應變值項目進行分析：

1.懸浮固體及錳：歷季分別曾記錄 2 季次及 1 季次異常，分別為 110 年第 3 季及 112 年第 3 季，110 年第 3 季鄰近之供水豎井工程尚未施作，排除工程影響，研判係受採樣前降雨影響，使地表逕流挾帶砂土進入水體所致；112 年第 4 季時，則因自 112 年度第 3 季起原抽水採樣之點井配合工程階段完工移除抽水設備，改逕由點井取水，且點井井口與地表同高、無加蓋，使採樣前降雨及地表逕流挾帶周圍表土進入井中使懸浮固體測值偏高。而鐵錳測值為地層中常見重金屬元素，易吸附於懸浮固體中，故其測值隨懸浮固體增加而增加。

(二)A2 標段楠西

A2 標段楠西測站歷季氨氮測值曾超過異常應變值，故針對前述超過異常應變值測項進行施工前後之 T 檢定，如表 3.1-7，結果顯示各測項施工前後之氨氮測值有顯著差異。以下針對氨氮進行分析：

1.氨氮：經比較施工前後測值，施工前監測值略較施工前測值有增加情形，施工期間則曾記錄 2 季次異常，分別於 110 年第 4 季及 112 年第 1 季記錄，鄰近之本計畫推進工程（W35→W34 及 W36→W35）施作期間自 110 年第 3 季起至 112 年第 1 季，惟前述工項應不致造成氨氮測值影響，且工程施作期間測值非長期有偏高情形，故研判應非

受本計畫工程影響。經分析，測站鄰近多為農業用地，其水質易受農業活動影響，且測值雖略微超過異常應變值，但均仍遠低於法規標準，測值亦無持續偏高情形，研判應為農業活動之短期影響。

(三)A3 標段玉井

A3 標段玉井測站歷季鐵及氨氮測值曾超過異常應變值，故針對前述超過異常應變值測項進行施工前後之 T 檢定，如表 3.1-7，結果顯示各測項施工前後數值無顯著差異，未見工程影響。以下針對超過異常應變值項目進行分析：

1.鐵：歷季曾記錄 2 季次，分別為 112 年第 1 季及 112 年第 2 季記錄，鄰近之本計畫推進段工作井已於 111 年第 3 季完成推進並撤收，排除本計畫工程影響。研判係因前述季度為枯水期長期無降雨，使水中鐵離子濃度蓄積而有偏高情形。

2.氨氮：歷季分別曾記錄 2 季次，分別為 112 年第 1 季及 112 年第 2 季記錄，鄰近之本計畫推進段工作井已於 111 年第 3 季完成推進並撤收，排除本計畫工程影響。研判係因前述季度為枯水期，且長期無降雨，使水中氨氮濃度蓄積而有偏高情形。

(四)A3 標段南化

A3 標段南化測站歷季懸浮固體、鐵及氨氮測值曾超過異常應變值，故針對前述超過異常應變值測項進行施工前後之 T 檢定，如表 3.1-7，結果顯示各測項施工前後數值無顯著差異，未見工程影響。以下針對超過異常應變值項目進行分析：

1.懸浮固體：歷季曾記錄 3 季次，分別於 111 年第 4 季、112 年第 3 季及第 4 季記錄，111 年第 4 季鄰近之本計畫推進工程進行中，且研判可能受工程擾動使測值偏高，且通報南區水資源分署及監造工務所，並通知工程單位檢視

其沉砂設備，於其後 2 季次監測均無持續異常情形。而於 112 年第 3 季及第 4 季時，鄰近之本計畫工程已完成並撤收，排除本計畫工程影響，研判係因採樣前降雨流入井中造成擾動，且南化測站為民井無濾料，使懸浮固體測值略為偏高。

2.氨氮：歷季分別曾記錄 1 季次，於 110 年第 3 季記錄，鄰近之本計畫推進段尚未施作，排除本計畫工程影響。研判係因周邊環境多為農田果園，又採樣前降雨加速肥料及有機物滲入地下水中，使氨氮測值有偏高情形。

3.鐵：歷季分別曾記錄 3 季次，分別為 111 年第 3 季、第 4 季及 112 年第 3 季記錄，鄰近之本計畫推進段工作井（W57 及 W58）於 111 年第 2 季起開始施作至 112 年第 2 季完成推進並撤收，顯示 111 年第 3 季及第 4 季測值異常與本計畫施工期程重疊，經比較前述季度之懸浮固體測值，111 年第 3 季測值低於檢量線最低濃度，顯示未受工程擾動影響；而 111 年第 4 季之鐵及懸浮固體測值同時有偏高情形，因此研判該季有可能受到本計畫推進工程之擾動，又鐵錳惟地層中常見元素易吸附於懸浮固體中，受擾動後使融入水中之鐵離子增加致測值偏高，故該季已提送異常通報單與南區水資源分署及監造工務所，並通知工程單位檢視推進設施之沉砂設備，至 112 年第 1 季時已無異常情形。經前述分析，111 年第 3 季及 112 年第 3 季測值異常非本計畫工程影響，而地下水質中鐵一般主要來自礦物中的鐵質溶於水形成鐵離子，於氧化環境時則易形成氫氧化鐵沉澱使鐵離子濃度下降，故本計畫將鐵與溶氧量進行相關性分析，結果顯示兩者相關係數為-0.55，呈中度負相關，顯示於溶氧量較低時，鐵測值會有偏高情形，故研判係因前述季度溶氧量偏低，致水體中鐵離子較難轉換成氫氧化鐵沉澱，致鐵測值偏高。

表 3.1-6 歷季地下水監測結果比較表

監測地點	測項 / 監測時間		水位 m	含砂濃度 mg/L	水溫 ℃	pH	比導電度 MΩ-cm	導電度 μmho/cm	生化需氧量 mg/L	化學需氧量 mg/L
A1 標 曾文庫區 木瓜園	環調階段	106Q4	—	—	—	—	—	—	—	—
	施工前	108Q3	15.032	34.8	27.1	7.5	1.98×10^{-3}	505	48.4	76.4
		108Q4	9.603	436	28.4	7.4	1.71×10^{-3}	585	85.4	136
		109Q1	9.238	6,850	27.5	7.3	1.35×10^{-4}	7,410	16.4	43.4
		109Q2	7.625	13,000	28.7	7.8	4.72×10^{-5}	21,200	3.9	17.4
	施工期間	109Q3	9.029	12,200	29.0	7.8	4.63×10^{-5}	21,600	4.9	17.7
		109Q4	16.233	12,000	29.2	7.8	4.69×10^{-5}	21,300	14.9	44.1
		110Q1	9.546	6,220	27.4	7.6	4.74×10^{-5}	21,100	1.8	11.8
		110Q2	9.773	12,000	27.6	7.8	4.69×10^{-5}	21,300	1.5	15.1
		110Q3	9.261	6,540	30.6	7.9	7.89×10^{-5}	12,700	5.7	33.3
		110Q4	—	427	26.2	7.4	1.44×10^{-3}	694	1.3	N.D.
		111Q1	—	427	24.8	7.4	1.41×10^{-3}	709	<1.0	N.D.
		111Q2	—	563	29.6	7.6	1.34×10^{-3}	746	1.6	3.6
		111Q3	—	516	26.4	7.1	1.38×10^{-3}	725	<1.0	N.D.
		111Q4	—	417	25.9	7.3	1.50×10^{-3}	667	<1.0	N.D.
		112Q1	**—**	**439**	**24.2**	**8.1**	$\mathbf{1.36\times10^{-3}}$	**735**	**<1.0**	**11.4**
		112Q2	**—**	**470**	**24.5**	**8.3**	$\mathbf{1.20\times10^{-3}}$	**833**	**<1.0**	**N.D.**
		112Q3	**0.300**	**412**	**27.0**	**7.1**	$\mathbf{1.53\times10^{-3}}$	**654**	**7.8**	**15.2**
		112Q4	**0.009**	**542**	**29.0**	**7.2**	$\mathbf{1.73\times10^{-3}}$	**578**	**12**	**20.1**
第一類地下水監測標準			—	—	—	—	—	—	—	—
A2 標 楠西	環調階段	106Q4	10.200	—	25.8	7.5	1.52×10^{-3}	657	6.5	24.8
	施工前	108Q3	6.772	<1.0	27.6	7.2	1.48×10^{-3}	676	<1.0	4.2
		108Q4	6.693	375	27.9	7.5	1.58×10^{-3}	633	<1.0	N.D.
		109Q1	9.645	467	26.2	7.2	1.11×10^{-3}	901	<1.0	7.1
		109Q2	11.043	379	27.7	7.3	1.46×10^{-3}	685	<1.0	4.2
		109Q3	8.655	395	26.9	7.5	1.56×10^{-3}	641	<1.0	7.0
	施工期間	109Q4	11.193	402	26.1	7.1	1.49×10^{-3}	671	<1.0	N.D.
		110Q1	10.380	429	25.2	7.2	1.48×10^{-3}	676	<1.0	3.2
		110Q2	11.896	398	26.4	7.2	1.41×10^{-3}	709	<1.0	3.8
		110Q3	6.225	396	28.5	6.9	1.55×10^{-3}	645	<1.0	4.5
		110Q4	9.312	452	27.3	7.3	1.59×10^{-3}	629	<1.0	3.4
		111Q1	10.358	453	24.6	7.2	1.59×10^{-3}	629	<1.0	N.D.
		111Q2	11.491	432	28.1	7.2	1.58×10^{-3}	633	<1.0	N.D.
		111Q3	8.472	523	26.7	7.1	1.49×10^{-3}	671	<1.0	N.D.
		111Q4	8.688	456	25.8	7.1	1.53×10^{-3}	654	<1.0	N.D.
		112Q1	**8.223**	**428**	**26.2**	**7.1**	$\mathbf{1.45\times10^{-3}}$	**690**	**<1.0**	**8.2**
		112Q2	**11.997**	**469**	**27.0**	**7.1**	$\mathbf{1.47\times10^{-3}}$	**680**	**<1.0**	**N.D.**
		112Q3	**11.452**	**425**	**27.9**	**7.1**	$\mathbf{1.42\times10^{-3}}$	**704**	**1.3**	**4.5**
		112Q4	**6.965**	**499**	**27.1**	**7.1**	$\mathbf{1.41\times10^{-3}}$	**709**	**<1.0**	**N.D.**
第二類地下水監測標準			—	—	—	—	—	—	—	—

註：1.灰底表未符合地下水標準；粗體表本年度測值；"*"表超過異常應變值；"—"表無測值或無法規標準

2.水位係指井口至水面深度

表 3.1-6 歷季地下水監測結果比較表(續 1)

監測地點	測項 / 監測時間		水位 m	含砂濃度 mg/L	水溫 ℃	pH	比導電度 MΩ-cm	導電度 μmho/cm	生化需氧量 mg/L	化學需氧量 mg/L
A3 標 玉井	環調階段	106Q4	15.600	—	22.0	7.5	1.10×10^{-3}	910	0.8	2.6
	施工前	108Q3	—	19.7	27.0	7.4	4.18×10^{-3}	239	<1.0	6.6
		108Q4	—	456	28.4	7.7	1.30×10^{-3}	769	<1.0	N.D.
		109Q1	—	566	27.0	7.2	1.16×10^{-3}	862	<1.0	9.5
		109Q2	—	532	32.0	7.2	1.21×10^{-3}	826	<1.0	4.0
		109Q3	—	463	27.7	7.4	1.59×10^{-3}	629	<1.0	9.8
	施工期間	109Q4	—	574	32.2	7.1	1.22×10^{-3}	820	<1.0	3.3
		110Q1	—	532	19.2	7.3	1.19×10^{-3}	840	<1.0	3.4
		110Q2	—	523	26.5	7.2	1.14×10^{-3}	877	<1.0	5.2
		110Q3	—	450	31.3	7.2	1.30×10^{-3}	769	<1.0	N.D.
		110Q4	—	500	28.4	7.4	1.29×10^{-3}	775	<1.0	4.4
		111Q1	—	562	23.4	7.3	1.33×10^{-3}	752	<1.0	4.5
		111Q2	—	527	31.8	7.2	1.30×10^{-3}	769	<1.0	10.0
		111Q3	—	543	32.7	7.2	1.49×10^{-3}	671	<1.0	N.D.
		111Q4	—	551	26.3	7.2	1.28×10^{-3}	781	1.7	10.8
		112Q1	**—**	**568**	**22.8**	**7.3**	**1.27×10^{-3}**	**787**	**1.7**	**13.4**
		112Q2	**—**	**700**	**26.4**	**7.3**	**1.11×10^{-3}**	**901**	**2.1**	**6.5**
		112Q3	**—**	**362**	**29.1**	**7.4**	**1.65×10^{-3}**	**606**	**<1.0**	**N.D.**
		112Q4	**—**	**419**	**30.2**	**7.4**	**1.66×10^{-3}**	**602**	**<1.0**	**3.9**
A3 標 南化	環調階段	106Q4	—	—	—	—	—	—	—	—
	施工前	108Q3	5.684	<1.0	28.5	7.1	1.38×10^{-3}	725	<1.0	3.6
		108Q4	5.581	338	30.5	7.5	1.65×10^{-3}	606	<1.0	N.D.
		109Q1	4.483	469	22.6	6.9	1.42×10^{-3}	704	<1.0	5.9
		109Q2	4.618	461	27.8	7.0	1.33×10^{-3}	752	<1.0	N.D.
		109Q3	4.298	407	28.6	7.2	1.43×10^{-3}	699	<1.0	4.8
	施工期間	109Q4	4.006	455	30.4	7.0	1.45×10^{-3}	690	<1.0	N.D.
		110Q1	3.595	475	21.0	7.1	1.31×10^{-3}	763	<1.0	10.4
		110Q2	4.668	457	28.4	7.1	1.27×10^{-3}	787	<1.0	4.4
		110Q3	3.057	451	35.8	6.9	1.39×10^{-3}	719	1.7	6.4
		110Q4	3.955	405	31.5	7.2	1.68×10^{-3}	595	<1.0	N.D.
		111Q1	6.415	393	22.1	7.3	1.60×10^{-3}	625	<1.0	4.9
		111Q2	5.087	439	32.9	7.1	1.54×10^{-3}	649	<1.0	6.0
		111Q3	4.643	541	27.8	6.7	1.50×10^{-3}	667	1.9	23.0
		111Q4	4.916	471	26.8	7.1	1.34×10^{-3}	746	<1.0	N.D.
		112Q1	**5.087**	**439**	**32.9**	**7.1**	**1.54×10^{-3}**	**649**	**<1.0**	**6.0**
		112Q2	**5.043**	**543**	**26.6**	**7.1**	**1.29×10^{-3}**	**775**	**<1.0**	**N.D.**
		112Q3	**4.405**	**472**	**28.5**	**7.0**	**1.30×10^{-3}**	**769**	**1.6**	**N.D.**
		112Q4	**3.384**	**515**	**28.4**	**7.0**	**1.26×10^{-3}**	**794**	**<1.0**	**N.D.**
第二類地下水監測標準			—	—	—	—	—	—	—	—

註：1.灰底表未符合地下水標準；粗體表本年度測值；"*"表超過異常應變值；"—"表無測值或無法規標準

2.水位係指井口至水面深度

表 3.1-6 歷季地下水監測結果比較表(續 2)

監測地點	測項 / 監測時間		總有機碳 mg/L	總溶解固體物 mg/L	懸浮固體 mg/L	氯鹽 mg/L	硫酸鹽 mg/L	硝酸鹽氮 mg/L	總菌落數 CFU/mL	油脂 mg/L
A1 標 曾文庫區 木瓜園	環調階段	106Q4	—	—	—	—	—	—	—	—
	施工前	108Q3	14.6	320	34.8	3.1	49.4	0.22	1.3×10^5	2.8
		108Q4	24.8	356	80.5	15.3	20.8	0.05	7.6×10^4	<1.0
		109Q1	5.0	6,790	57.1	2,060	1.34	<0.05	7.4×10^4	<1.0
		109Q2	0.6	13,000	45.0	7,370	1.42	0.09	1.9×10^5	<1.0
	施工期間	109Q3	0.4	12,200	45.4	7,330	1.65	0.05	8.8×10^4	<1.0
		109Q4	0.6	11,900	50.3	7,460	0.96	0.05	7.0×10^5	<1.0
		110Q1	<0.2	6,190	31.1	7,650	1.73	<0.05	5	<1.0
		110Q2	0.3	12,000	29.6	7,640	0.67	<0.05	8.0×10^4	<1.0
		110Q3	1.4	6,400	*114	4,100	2.63	0.07	1.6×10^6	<1.0
		110Q4	0.6	420	6.6	27.2	51.5	0.15	5.3×10^3	<1.0
		111Q1	0.5	426	<1.0	29.3	46.8	0.05	1.7×10^2	<1.0
		111Q2	0.3	562	1.0	38.5	35.7	N.D.	2.7×10^2	<1.0
		111Q3	1.0	515	<1.0	8.1	60.4	0.06	8.3×10^2	<1.0
		111Q4	0.4	416	1.1	12.3	74.9	0.05	35	<1.0
		112Q1	**0.4**	**438**	**<1.0**	**46.7**	**66.8**	**0.28**	$\mathbf{1.6\times10^4}$	**<1.0**
		112Q2	**0.7**	**467**	**3.4**	**62.7**	**65.9**	**<0.05**	$\mathbf{4.3\times10^3}$	**<1.0**
		112Q3	**2.2**	**394**	**18.0**	**N.D.**	**23.5**	**0.08**	$\mathbf{4.4\times10^4}$	**1.4**
		112Q4	**5.6**	**374**	***168**	**N.D.**	**65.3**	**0.36**	$\mathbf{6.4\times10^2}$	**<1.0**
異常應變值			43.5	23,333	113	12,789	—	—	—	—
第一類地下水監測標準			2	250	—	125	125	5	—	—
A2 標 楠西	環調階段	106Q4	0.6	—	24.2	13.0	47.3	17.1	—	—
	施工前	108Q3	0.4	444	<1.0	28.3	49.8	3.23	7.3×10^3	<1.0
		108Q4	0.5	368	6.6	12.7	39.4	3.41	1.4×10^5	<1.0
		109Q1	0.3	466	<1.0	13.3	40.4	3.20	1.7×10^3	<1.0
		109Q2	0.9	378	<1.0	13.1	40.1	2.74	63	<1.0
		109Q3	0.3	386	9.3	16.0	38.2	2.86	1.3×10^4	<1.0
	施工期間	109Q4	0.2	401	<1.0	13.6	37.8	3.21	6.2×10^2	<1.0
		110Q1	0.4	428	<1.0	12.8	42.0	3.14	30	<1.0
		110Q2	0.4	397	<1.0	13.9	44.2	2.83	6.5×10^3	1.9
		110Q3	0.7	395	<1.0	12.6	45.7	3.75	3.6×10^4	<1.0
		110Q4	0.3	448	3.5	12.8	37.9	3.09	1.1×10^5	<1.0
		111Q1	0.7	452	<1.0	12.5	33.7	3.43	2.0×10^3	<1.0
		111Q2	0.2	430	2.0	13.3	46.5	2.70	18	<1.0
		111Q3	0.9	522	<1.0	16.8	40.4	2.66	1.8×10^3	<1.0
		111Q4	0.4	453	2.5	13.4	37.5	2.84	5.0×10^2	<1.0
		112Q1	**0.3**	**426**	**1.8**	**14.1**	**37.5**	**2.94**	$\mathbf{8.7\times10^2}$	**<1.0**
		112Q2	**0.4**	**468**	**<1.0**	**13.4**	**37.8**	**2.39**	$\mathbf{2.3\times10^2}$	**<1.0**
		112Q3	**0.4**	**424**	**1.3**	**15.4**	**45.1**	**2.01**	$\mathbf{7.2\times10^3}$	**<1.0**
		112Q4	**0.3**	**498**	**<1.0**	**23.3**	**47.9**	**2.98**	$\mathbf{7.7\times10^2}$	**<1.0**
異常應變值			1.2	540	16.1	36.6	—	—	—	—
第二類地下水監測標準			10	1,250	—	625	625	50	—	—

註：1.灰底表未符合地下水標準；粗體表本年度測值；"*"表超過異常應變值；"—"表無測值或無法規標準

2.異常應變值為各測站施工前(108 年第 3 季至 109 年第 3 季)監測結果之平均值±3 個標準差，施工階段之異常判定兼參考此標準

表 3.1-6 歷季地下水監測結果比較表(續 3)

監測地點	測項 / 監測時間		總有機碳 mg/L	總溶解固體物 mg/L	懸浮固體 mg/L	氯鹽 mg/L	硫酸鹽 mg/L	硝酸鹽氮 mg/L	總菌落數 CFU/mL	油脂 mg/L
A3 標 玉井	環調階段	106Q4	0.6	—	1.4	35.0	166	0.66	—	—
	施工前	108Q3	N.D.	174	19.7	5.3	15.1	2.56	1.9×10^{5}	<1.0
		108Q4	0.4	449	6.8	15.8	56.2	3.69	6.2×10^{5}	<1.0
		109Q1	0.4	565	1.1	18.4	79.8	4.36	6.9×10^{3}	<1.0
		109Q2	1.6	518	13.7	20.0	152	4.25	1.8×10^{5}	<1.0
		109Q3	0.5	399	64.2	12.9	49.3	3.89	2.3×10^{4}	<1.0
	施工期間	109Q4	0.3	566	7.7	17.2	70.0	4.43	1.7×10^{3}	<1.0
		110Q1	0.4	530	2.4	15.6	77.6	4.14	1.7×10^{3}	<1.0
		110Q2	0.5	516	7.1	15.9	73.6	4.42	2.1×10^{4}	<1.0
		110Q3	1.1	448	1.6	13.6	52.4	3.75	2.7×10^{4}	<1.0
		110Q4	0.4	499	<1.0	14.6	56.2	4.44	2.0×10^{3}	<1.0
		111Q1	0.7	560	2.0	15.3	61.5	4.03	2.5×10^{3}	<1.0
		111Q2	0.2	524	3.1	13.8	64.1	3.27	2.7×10^{2}	<1.0
		111Q3	0.9	538	3.1	12.5	50.9	3.78	1.2×10^{4}	<1.0
		111Q4	0.4	548	2.8	15.3	61.4	4.49	4.5×10^{3}	<1.0
		112Q1	**0.6**	**564**	**3.6**	**12.7**	**61.8**	**5.09**	**1.3×10^{4}**	**<1.0**
		112Q2	**0.6**	**660**	**39.5**	**14.8**	**65.6**	**5.78**	**1.9×10^{4}**	**<1.0**
		112Q3	**1.0**	**355**	**6.6**	**9.9**	**43.9**	**3.94**	**1.8×10^{3}**	**<1.0**
		112Q4	**0.7**	**410**	**8.8**	**10.0**	**39.1**	**5.45**	**2.1×10^{3}**	**<1.0**
異常應變值			2.4	877	96.4	31.9	—	—	—	—
A3 標 南化	環調階段	106Q4	—	—	—	—	—	—	—	—
	施工前	108Q3	0.7	468	<1.0	14.7	48.1	7.53	8.6×10^{2}	<1.0
		108Q4	1.0	337	<1.0	8.8	31.3	5.05	1.5×10^{5}	<1.0
		109Q1	0.4	468	<1.0	11.6	38.4	4.21	9.6×10^{2}	<1.0
		109Q2	1.3	460	<1.0	13.7	44.4	4.86	7.4×10^{2}	<1.0
		109Q3	0.5	406	1.2	13.4	40.1	6.66	2.4×10^{4}	<1.0
	施工期間	109Q4	0.2	454	<1.0	12.3	38.2	6.11	2.0×10^{2}	<1.0
		110Q1	0.4	474	<1.0	15.5	47.8	5.59	7.1×10^{3}	<1.0
		110Q2	0.3	456	<1.0	14.0	54.2	5.37	3.1×10^{2}	<1.0
		110Q3	0.7	450	<1.0	11.3	42.0	6.75	2.5×10^{2}	<1.0
		110Q4	0.5	404	<1.0	9.8	31.5	4.56	2.1×10^{2}	<1.0
		111Q1	0.3	392	<1.0	15.2	33.7	3.98	1.2×10^{2}	<1.0
		111Q2	0.3	438	<1.0	11.5	46.1	4.12	4.9×10^{2}	<1.0
		111Q3	1.1	540	<1.0	11.2	44.0	5.61	2.0×10^{4}	<1.0
		111Q4	0.4	460	*10.8	11.1	43.9	5.53	5.9×10^{2}	<1.0
		112Q1	**0.3**	**438**	**<1.0**	**11.5**	**46.1**	**4.12**	**4.9×10^{2}**	**<1.0**
		112Q2	**0.3**	**542**	**1.2**	**14.0**	**55.7**	**5.51**	**5.5×10^{3}**	**<1.0**
		112Q3	**0.5**	**470**	***1.7**	**15.5**	**55.4**	**6.49**	**6.1×10^{3}**	**<1.0**
		112Q4	**0.4**	**512**	***3.2**	**11.8**	**43.6**	**6.64**	**1.3×10^{3}**	**<1.0**
異常應變值			1.9	599	1.6	19.4	—	—	—	—
第二類地下水監測標準			10	1,250	—	625	625	50	—	—

註：1.灰底表未符合地下水標準；粗體表本年度測值；"*"表超過異常應變值；"—"表無測值或無法規標準

2.異常應變值為各測站施工前(108 年第 3 季至 109 年第 3 季)監測結果之平均值±3 個標準差，施工階段之異常判定兼參考此標準

表 3.1-6 歷季地下水監測結果比較表(續 4)

監測地點	測項 / 監測時間		銅 mg/L	鋅 mg/L	鎳 mg/L	鐵 mg/L	錳 mg/L	砷 mg/L	鉛 mg/L	鎘 mg/L
A1 標 曾文庫區 木瓜園	環調階段	106Q4	—	—	—	—	—	—	—	—
	施工前	108Q3	N.D.	<0.010	N.D.	0.034	<0.020	<0.0020	N.D.	N.D.
		108Q4	N.D.	0.047	N.D.	0.072	0.144	0.0021	N.D.	N.D.
		109Q1	N.D.	0.014	N.D.	1.58	0.102	0.0023	N.D.	N.D.
		109Q2	N.D.	0.015	N.D.	0.059	0.060	0.0044	N.D.	N.D.
	施工期間	109Q3	N.D.	0.019	N.D.	0.031	0.058	0.0038	N.D.	N.D.
		109Q4	N.D.	0.030	N.D.	0.043	0.037	0.0025	N.D.	N.D.
		110Q1	N.D.	0.013	N.D.	2.20	0.050	0.0055	N.D.	N.D.
		110Q2	N.D.	N.D.	N.D.	0.032	0.023	0.0031	N.D.	N.D.
		110Q3	N.D.	0.026	N.D.	0.109	0.025	<0.0020	N.D.	N.D.
		110Q4	N.D.	0.020	N.D.	0.097	0.027	0.0020	<0.010	N.D.
		111Q1	N.D.	N.D.	N.D.	0.116	<0.020	N.D.	N.D.	N.D.
		111Q2	N.D.	<0.010	N.D.	0.134	0.032	<0.0020	N.D.	N.D.
		111Q3	N.D.	<0.010	N.D.	0.070	0.026	N.D.	N.D.	N.D.
		111Q4	N.D.	N.D.	N.D.	0.064	0.027	N.D.	N.D.	N.D.
		112Q1	**N.D.**	**<0.010**	**N.D.**	**0.062**	**<0.020**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**
		112Q2	**N.D.**	**<0.010**	**N.D.**	**0.219**	**0.022**	**<0.0020**	**N.D.**	**N.D.**
		112Q3	**N.D.**	**<0.010**	**<0.020**	**0.843**	**0.141**	**0.0026**	**N.D.**	**N.D.**
		112Q4	**N.D.**	**<0.010**	**N.D.**	**2.70**	***0.364**	**0.0025**	**<0.010**	**N.D.**
異常應變值			—	—	—	2.724	0.244	—	—	—
第一類地下水監測標準			0.5	2.5	0.05	0.15	0.025	0.025	0.005	0.0025
A2 標 楠西	環調階段	106Q4	N.D.	0.010	N.D.	0.136	<0.020	<0.0020	N.D.	N.D.
	施工前	108Q3	N.D.	N.D.	N.D.	0.031	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
		108Q4	N.D.	0.017	N.D.	0.030	N.D.	<0.0020	N.D.	N.D.
		109Q1	N.D.	<0.010	N.D.	0.037	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
		109Q2	N.D.	N.D.	N.D.	0.028	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
		109Q3	N.D.	<0.010	N.D.	0.052	<0.020	0.0020	N.D.	N.D.
	施工期間	109Q4	N.D.	N.D.	<0.020	0.058	N.D.	N.D.	<0.010	N.D.
		110Q1	N.D.	N.D.	N.D.	0.032	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
		110Q2	N.D.	<0.010	<0.020	0.067	N.D.	N.D.	<0.010	N.D.
		110Q3	<0.010	N.D.	N.D.	0.047	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
		110Q4	0.018	<0.010	N.D.	0.086	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
		111Q1	N.D.	N.D.	N.D.	0.099	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
		111Q2	N.D.	N.D.	N.D.	0.036	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
		111Q3	N.D.	<0.010	N.D.	0.057	N.D.	<0.0020	N.D.	N.D.
		111Q4	N.D.	N.D.	N.D.	0.035	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
		112Q1	**N.D.**	**<0.010**	**N.D.**	**<0.020**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**
		112Q2	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**
		112Q3	**0.012**	**N.D.**	**N.D.**	**0.032**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**
		112Q4	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**0.029**	**N.D.**	**N.D.**	**<0.010**	**N.D.**
異常應變值			—	—	—	0.065	0.017	—	—	—
第二類地下水監測標準			5	25	0.5	1.5	0.25	0.25	0.05	0.025

註：1.灰底表未符合地下水標準；粗體表本年度測值；"*"表超過異常應變值；"－"表無測值或無法規標準

2.異常應變值為各測站施工前(108 年第 3 季至 109 年第 3 季)監測結果之平均值±3 個標準差，施工階段之異常判定兼參考此標準

表 3.1-6 歷季地下水監測結果比較表(續 5)

監測地點	測項 / 監測時間		銅 mg/L	鋅 mg/L	鎳 mg/L	鐵 mg/L	錳 mg/L	砷 mg/L	鉛 mg/L	鎘 mg/L
A3 標 玉井	環調階段	106Q4	<0.010	<0.010	N.D.	0.136	<0.020	<0.0020	N.D.	N.D.
	施工前	108Q3	<0.010	0.018	N.D.	0.252	N.D.	<0.0020	N.D.	N.D.
		108Q4	<0.010	0.018	N.D.	0.044	N.D.	0.0034	N.D.	N.D.
		109Q1	<0.010	<0.010	N.D.	0.040	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
		109Q2	0.014	0.021	N.D.	1.57	0.045	<0.0020	N.D.	N.D.
		109Q3	<0.010	0.015	N.D.	1.09	0.052	0.0022	<0.010	N.D.
	施工期間	109Q4	0.014	0.015	N.D.	0.024	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
		110Q1	0.012	0.010	N.D.	0.055	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
		110Q2	<0.010	0.010	N.D.	0.375	<0.020	N.D.	N.D.	N.D.
		110Q3	<0.010	0.012	N.D.	0.092	N.D.	<0.0020	N.D.	N.D.
		110Q4	0.010	0.011	N.D.	0.033	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
		111Q1	0.015	0.012	N.D.	0.260	0.040	N.D.	N.D.	N.D.
		111Q2	0.012	0.010	N.D.	0.065	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
		111Q3	<0.010	<0.010	N.D.	0.038	N.D.	<0.0020	N.D.	N.D.
		111Q4	0.012	0.011	N.D.	0.033	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
		112Q1	**0.013**	**0.031**	**N.D.**	***2.72**	**0.081**	**<0.0020**	**N.D.**	**N.D.**
		112Q2	**0.013**	**0.042**	**N.D.**	***3.25**	***0.117**	**<0.0020**	**<0.010**	**N.D.**
		112Q3	**<0.010**	**0.011**	**N.D.**	**0.143**	**<0.020**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**
		112Q4	**<0.010**	**<0.010**	**N.D.**	**0.056**	**N.D.**	**<0.0020**	**<0.010**	**N.D.**
異常應變值			—	—	—	2.68	0.096	—	—	—
A3 標 南化	環調階段	106Q4	—	—	—	—	—	—	—	—
	施工前	108Q3	<0.010	0.010	N.D.	<0.020	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
		108Q4	<0.010	0.020	N.D.	<0.020	N.D.	<0.0020	N.D.	N.D.
		109Q1	<0.010	0.012	N.D.	0.020	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
		109Q2	N.D.	<0.010	N.D.	0.026	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
		109Q3	N.D.	0.010	N.D.	0.046	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	施工期間	109Q4	<0.010	<0.010	N.D.	<0.020	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
		110Q1	<0.010	0.010	N.D.	0.041	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
		110Q2	<0.010	<0.010	N.D.	0.043	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
		110Q3	<0.010	<0.010	0.024	<0.020	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
		110Q4	0.057	0.116	N.D.	0.026	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
		111Q1	<0.010	0.018	N.D.	0.042	N.D.	N.D.	<0.010	N.D.
		111Q2	0.012	0.033	N.D.	0.035	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
		111Q3	N.D.	0.033	N.D.	*0.069	N.D.	<0.0020	N.D.	N.D.
		111Q4	N.D.	<0.010	N.D.	*0.077	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
		112Q1	**0.012**	**0.033**	**N.D.**	**0.035**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**
		112Q2	**N.D.**	**0.029**	**N.D.**	**0.037**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**
		112Q3	**<0.010**	**0.011**	**N.D.**	***0.143**	**<0.020**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**
		112Q4	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**0.033**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**
異常應變值			—	—	—	0.065	0.003	—	—	—
第二類地下水監測標準			5	25	0.5	1.5	0.25	0.25	0.05	0.025

註：1.灰底表未符合地下水標準；粗體表本年度測值；"*"表超過異常應變值；"—"表無測值或無法規標準

2.異常應變值為各測站施工前(108 年第 3 季至 109 年第 3 季)監測結果之平均值±3 個標準差，施工階段之異常判定兼參考此標準

表 3.1-6 歷季地下水監測結果比較表(續 6)

監測地點	測項 / 監測時間		鉻 mg/L	汞 mg/L	氨氮 mg/L	大腸桿菌群 CFU/100mL	溶氧 mg/L	總硬度 mg/L	總酚 mg/L	氧化還原電位 mV
A1 標 曾文庫區 木瓜園	環調階段	106Q4	—	—	—	—	—	—	—	—
	施工前	108Q3	N.D.	N.D.	0.07	<10	2.8	232	<0.0100	-96.4
		108Q4	N.D.	N.D.	0.59	<10	1.4	231	0.0106	-223.8
		109Q1	N.D.	<0.0010	5.02	3.7×10^4	0.9	260	<0.0200	-230.0
		109Q2	N.D.	<0.0010	7.58	1.5×10^4	3.5	282	N.D.	-154.5
	施工期間	109Q3	N.D.	N.D.	7.61	1.8×10^3	2.5	252	N.D.	-4.5
		109Q4	N.D.	N.D.	9.45	1.4×10^4	2.2	257	0.0115	96.7
		110Q1	N.D.	N.D.	7.48	10	1.3	263	N.D.	-4.7
		110Q2	N.D.	N.D.	8.08	4.9×10^3	2.2	245	<0.0100	81.3
		110Q3	N.D.	N.D.	4.71	5.2×10^3	3.0	159	N.D.	95.7
		110Q4	N.D.	N.D.	0.13	15	5.0	242	<0.0100	165.8
		111Q1	N.D.	N.D.	0.08	15	5.0	234	N.D.	196.0
		111Q2	N.D.	<0.0010	0.09	<10	3.3	218	<0.0100	152.4
		111Q3	N.D.	<0.0010	0.08	1.4×10^4	2.9	305	N.D.	82.9
		111Q4	N.D.	N.D.	0.08	<10	2.6	240	0.0138	114.7
		112Q1	**N.D.**	**N.D.**	**0.11**	**<10**	**1.2**	**173**	**N.D.**	**63.5**
		112Q2	**N.D.**	**N.D.**	**0.45**	**55**	**0.9**	**155**	**N.D.**	**76.4**
		112Q3	**<0.010**	**N.D.**	**2.43**	**1.1×10^4**	**0.1**	**227**	**N.D.**	**-119.5**
		112Q4	**N.D.**	**<0.0010**	**1.10**	**2.4×10^4**	**6.9**	**241**	**0.0067**	**-2.7**
異常應變值			—	—	14.1	—	—	325	—	—
第一類地下水監測標準			0.025	0.001	0.05	—	—	150	0.014	—
A2 標 楠西	環調階段	106Q4	0.003	N.D.	<0.05	4.5×10^2	—	—	—	—
	施工前	108Q3	N.D.	N.D.	<0.05	2.5×10^3	2.2	327	N.D.	76.9
		108Q4	N.D.	N.D.	N.D.	3.0×10^4	2.2	290	N.D.	74.3
		109Q1	N.D.	<0.0010	<0.05	2.7×10^2	1.4	333	N.D.	217.6
		109Q2	N.D.	<0.0010	0.05	35	1.7	312	0.0146	295.6
		109Q3	N.D.	N.D.	<0.05	2.4×10^3	3.4	339	N.D.	291.6
	施工期間	109Q4	N.D.	N.D.	0.05	5.7×10^2	1.8	312	0.0048	349.7
		110Q1	N.D.	N.D.	<0.05	45	1.6	312	N.D.	208.4
		110Q2	N.D.	N.D.	0.05	1.2×10^2	2.4	324	N.D.	248.2
		110Q3	N.D.	N.D.	<0.05	3.6×10^3	4.3	289	N.D.	76.2
		110Q4	N.D.	N.D.	*0.09	3.1×10^3	2.6	300	<0.0100	30.9
		111Q1	N.D.	N.D.	<0.05	1.7×10^3	4.0	325	<0.0100	233.8
		111Q2	N.D.	N.D.	<0.05	55	2.4	298	N.D.	187.4
		111Q3	N.D.	N.D.	0.07	55	3.3	321	N.D.	152.5
		111Q4	N.D.	N.D.	0.05	2.0×10^2	1.5	291	<0.0100	267.4
		112Q1	**N.D.**	**N.D.**	***0.10**	**1.5×10^2**	**1.3**	**305**	**N.D.**	**168.1**
		112Q2	**N.D.**	**N.D.**	**0.07**	**2.5×10^3**	**1.3**	**299**	**N.D.**	**43.2**
		112Q3	**N.D.**	**N.D.**	**0.05**	**4.3×10^3**	**1.6**	**302**	**N.D.**	**270.4**
		112Q4	**N.D.**	**<0.0010**	**0.05**	**5.2×10^2**	**3.2**	**320**	**N.D.**	**80.7**
異常應變值			—	—	0.07	—	—	379	—	—
第二類地下水監測標準			0.25	0.01	0.25	—	—	750	0.14	—

註：1.灰底表示未符合地下水標準；粗體表示本年度測值；"—"表示無測值或無法規標準

2.異常應變值為各測站施工前(108 年第 3 季至 109 年第 3 季)監測結果之平均值±3 個標準差，施工階段之異常判定兼參考此標準

表 3.1-6 歷季地下水監測結果比較表(續 7)

監測地點	測項 / 監測時間		鉻 mg/L	汞 mg/L	氨氮 mg/L	大腸桿菌群 CFU/100mL	溶氧 mg/L	總硬度 mg/L	總酚 mg/L	氧化還原電位 mV
A3 標 玉井	環調階段	106Q4	0.001	N.D.	N.D.	1.0×10^{2}	—	—	—	—
	施工前	108Q3	N.D.	N.D.	0.06	3.0×10^{4}	4.4	106	N.D.	214.9
		108Q4	N.D.	N.D.	<0.05	7.0×10^{4}	4.6	390	N.D.	216.7
		109Q1	N.D.	N.D.	<0.05	2.8×10^{3}	4.8	407	N.D.	286.5
		109Q2	N.D.	<0.0010	0.06	7.6×10^{4}	5.1	393	N.D.	259.8
		109Q3	N.D.	N.D.	0.06	<10	5.7	311	N.D.	288.6
	施工期間	109Q4	N.D.	N.D.	<0.05	1.4×10^{3}	5.2	385	N.D.	228.0
		110Q1	N.D.	N.D.	<0.05	1.5×10^{3}	5.2	403	N.D.	234.7
		110Q2	N.D.	<0.0010	<0.05	9.0×10^{3}	4.5	400	N.D.	219.4
		110Q3	N.D.	N.D.	<0.05	6.8×10^{3}	4.9	325	<0.0100	78.7
		110Q4	N.D.	<0.0010	0.07	8.5×10^{3}	4.7	339	<0.0100	82.9
		111Q1	N.D.	N.D.	<0.05	1.6×10^{3}	5.9	367	N.D.	217.7
		111Q2	N.D.	N.D.	N.D.	2.7×10^{2}	5.1	378	N.D.	191.9
		111Q3	N.D.	<0.0010	<0.05	2.3×10^{3}	5.4	225	N.D.	161.3
		111Q4	N.D.	N.D.	0.07	4.2×10^{3}	4.4	353	0.01	174.2
		112Q1	**N.D.**	**N.D.**	***0.12**	$\mathbf{2.5\times10^{2}}$	**5.4**	**383**	**N.D.**	**173.4**
		112Q2	**N.D.**	**N.D.**	***0.13**	$\mathbf{2.3\times10^{4}}$	**5.6**	**340**	**N.D.**	**115.6**
		112Q3	**N.D.**	**N.D.**	**0.07**	$\mathbf{5.2\times10^{4}}$	**5.0**	**274**	**N.D.**	**237.5**
		112Q4	**N.D.**	**<0.0010**	**0.09**	$\mathbf{5.6\times10^{3}}$	**4.8**	**216**	**N.D.**	**133.2**
異常應變值			—	—	0.11	—	—	700	—	—
A3 標 南化	環調階段	106Q4	—	—	—	—	—	—	—	—
	施工前	108Q3	N.D.	N.D.	<0.05	8.0×10^{2}	4.5	324	N.D.	267.4
		108Q4	N.D.	N.D.	N.D.	25	4.9	251	N.D.	266.7
		109Q1	N.D.	<0.0010	0.06	1.7×10^{2}	5.1	282	N.D.	299.3
		109Q2	N.D.	N.D.	<0.05	40	4.9	333	<0.0100	203.5
		109Q3	N.D.	N.D.	0.06	1.6×10^{4}	4.9	305	N.D.	210.3
	施工期間	109Q4	N.D.	N.D.	<0.05	60	4.6	293	N.D.	215.0
		110Q1	N.D.	N.D.	<0.05	80	4.5	355	N.D.	228.3
		110Q2	N.D.	N.D.	<0.05	2.7×10^{2}	4.4	335	N.D.	203.5
		110Q3	N.D.	N.D.	0.05	1.2×10^{2}	4.8	320	<0.0100	81.9
		110Q4	N.D.	N.D.	0.07	3.4×10^{2}	7.0	255	<0.0100	85.7
		111Q1	N.D.	N.D.	<0.05	<10	6.2	291	<0.0100	242.5
		111Q2	N.D.	N.D.	N.D.	15	4.2	269	<0.0100	203.1
		111Q3	N.D.	N.D.	*0.21	1.7×10^{2}	2.9	303	N.D.	80.3
		111Q4	0.017	N.D.	<0.05	5.7×10^{2}	2.2	292	<0.0100	187.8
		112Q1	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**<10**	**8.2**	**269**	**<0.0100**	**203.1**
		112Q2	**N.D.**	**N.D.**	**0.03**	$\mathbf{3.7\times10^{2}}$	**3.8**	**333**	**N.D.**	**38.7**
		112Q3	**N.D.**	**N.D.**	**0.07**	$\mathbf{1.4\times10^{3}}$	**3.0**	**325**	**N.D.**	**219.1**
		112Q4	**N.D.**	**<0.0010**	**0.04**	$\mathbf{6.3\times10^{2}}$	**3.8**	**316**	**N.D.**	**113.1**
異常應變值			—	—	0.10	—	—	399	—	—
第二類地下水監測標準			0.25	0.01	0.25	—	—	750	0.14	—

註：1.粗體表示本年度測值；"—"表示無測值或無法規標準

2.異常應變值為各測站施工前(108 年第 3 季至 109 年第 3 季)監測結果之平均值±3 個標準差，後續施工階段之異常判定兼參考此標準

表 3.1-7 地下水質各測站施工前後 T 檢定一覽表

P-Value	懸浮固體	錳	氨氮	鐵
曾文庫區木瓜園	0.22	0.35		
楠西			0.04	
玉井			0.19	0.46
南化	0.26		0.34	0.15

註：斜線表無異常不進行分析；灰底表示施工前後測值有顯著差異

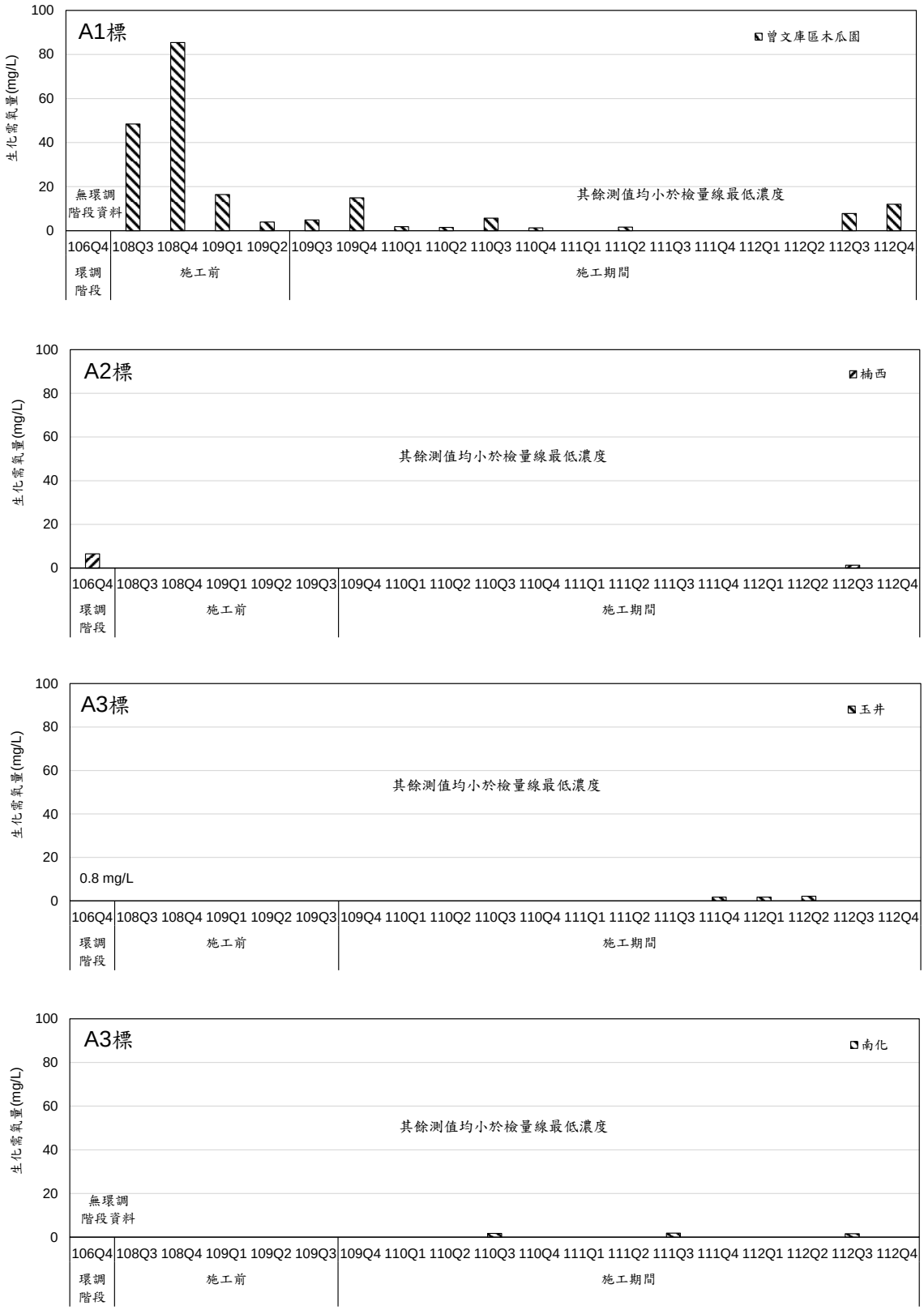


圖 3.1-13 各測站歷季地下水質之生化需氧量比較圖

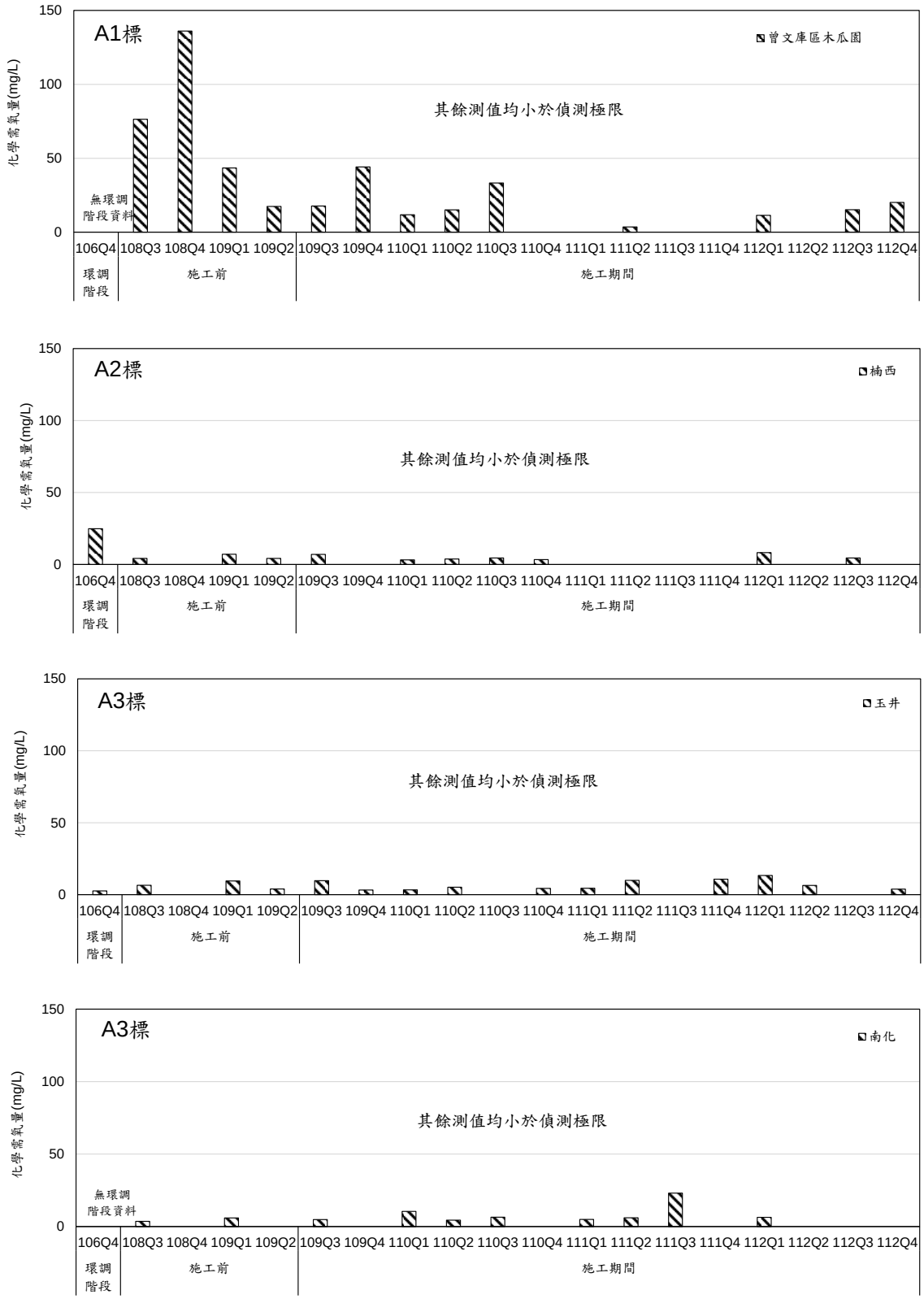


圖 3.1-14 各測站歷季地下水質之化學需氧量比較圖

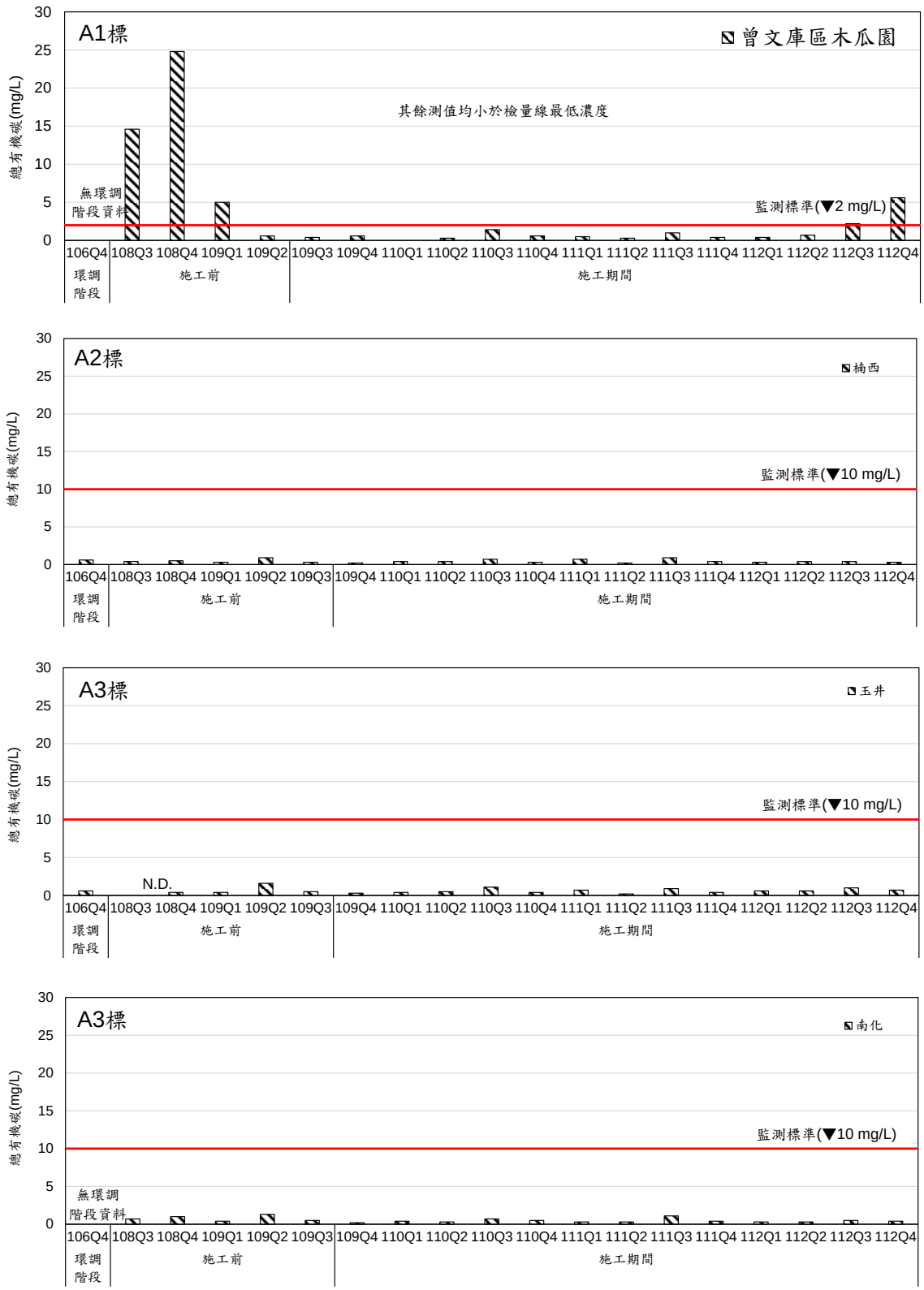


圖 3.1-15 各測站歷季地下水質之總有機碳比較圖

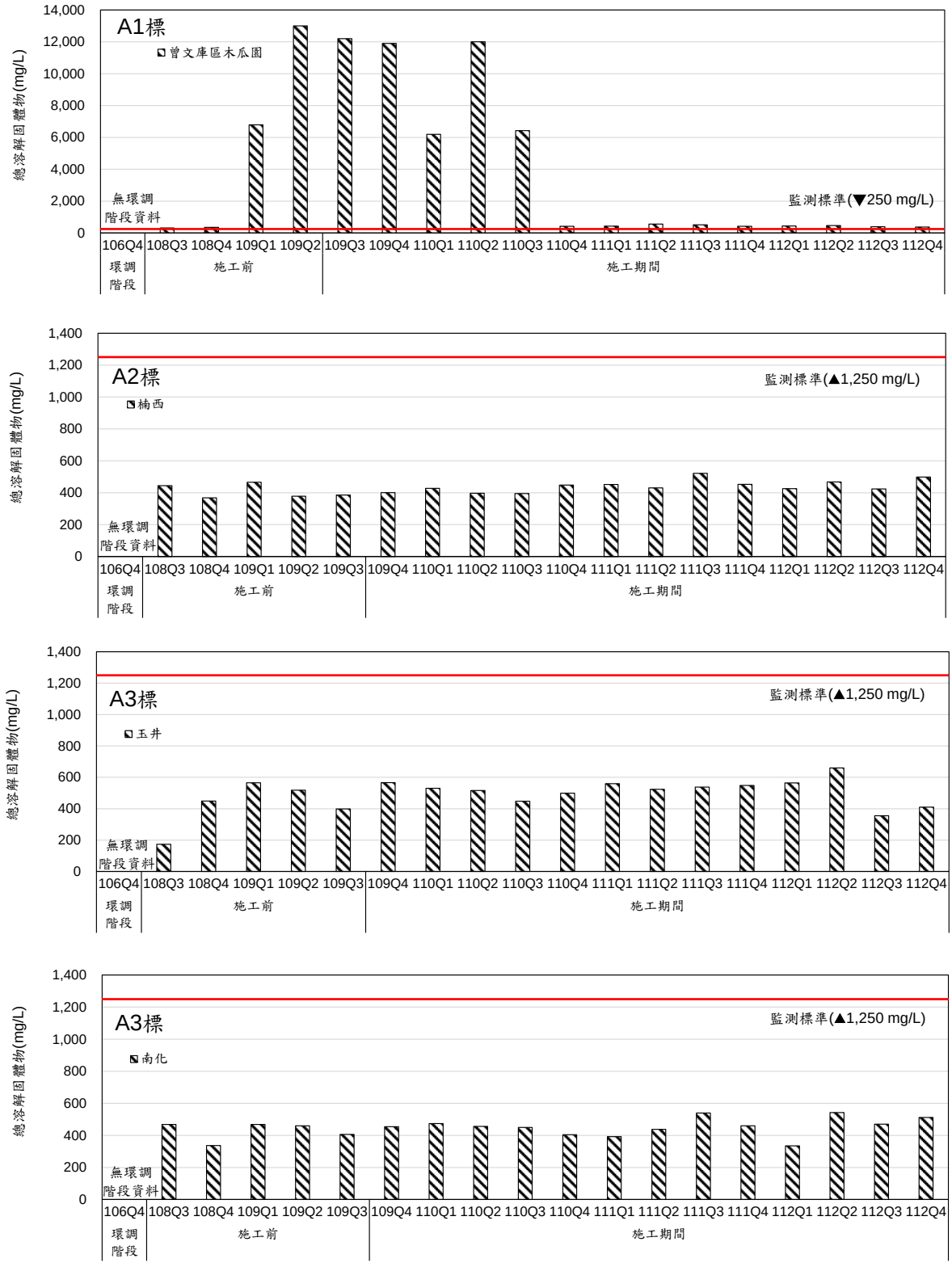


圖 3.1-16 各測站歷季地下水質之總溶解固體物比較圖

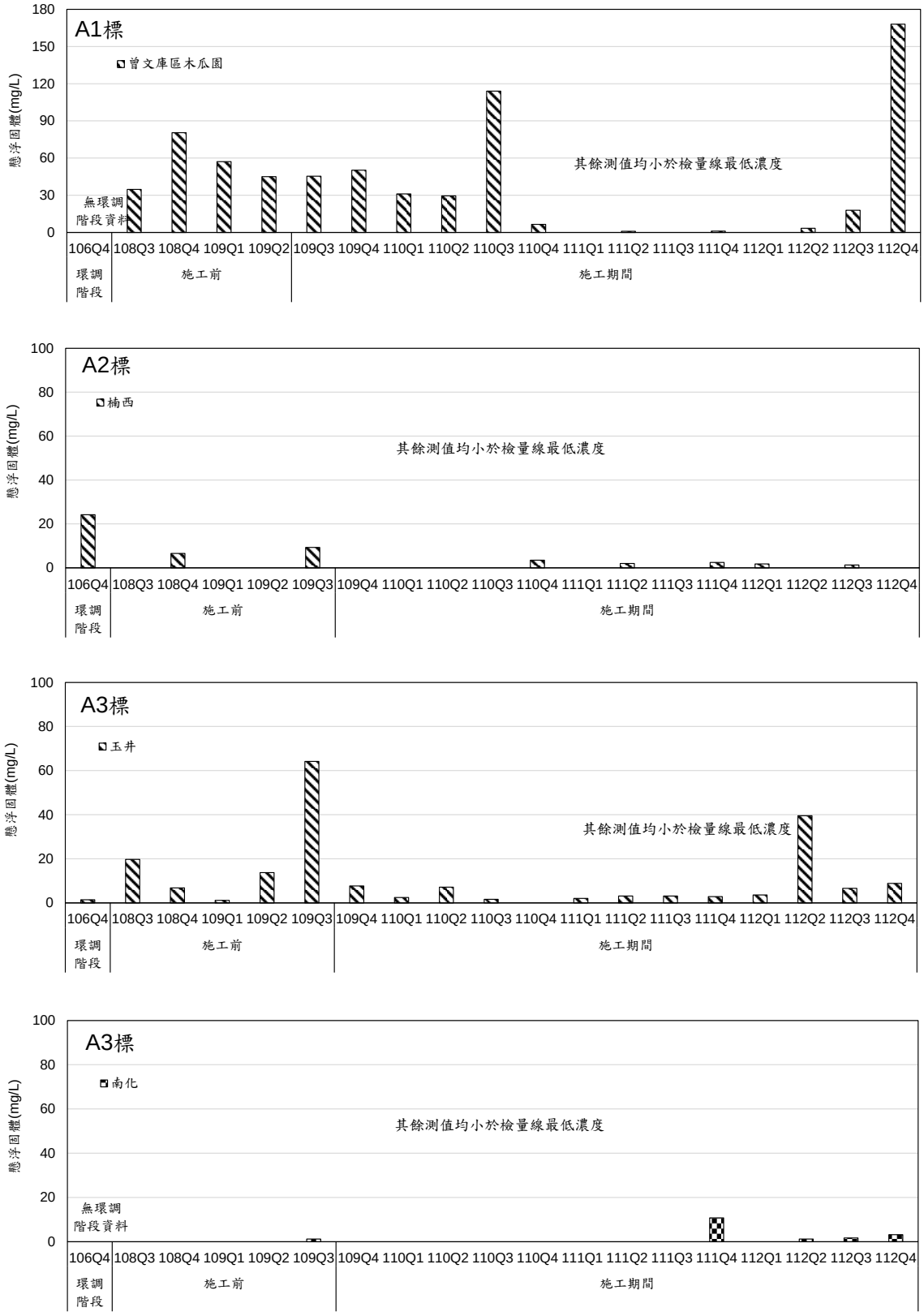


圖 3.1-17 各測站歷季地下水質之懸浮固體比較圖

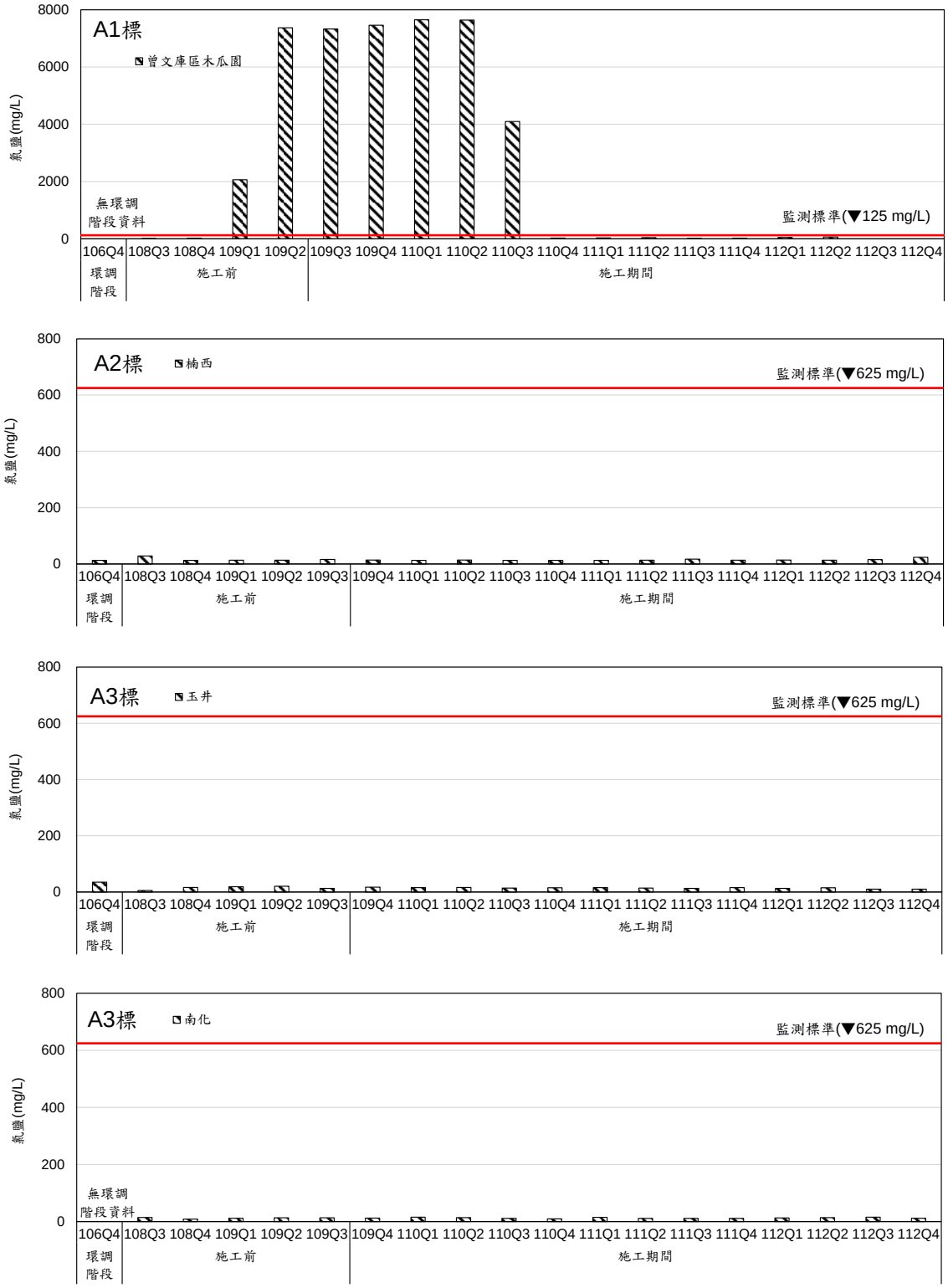


圖 3.1-18 各測站歷季地下水質之氯鹽比較圖

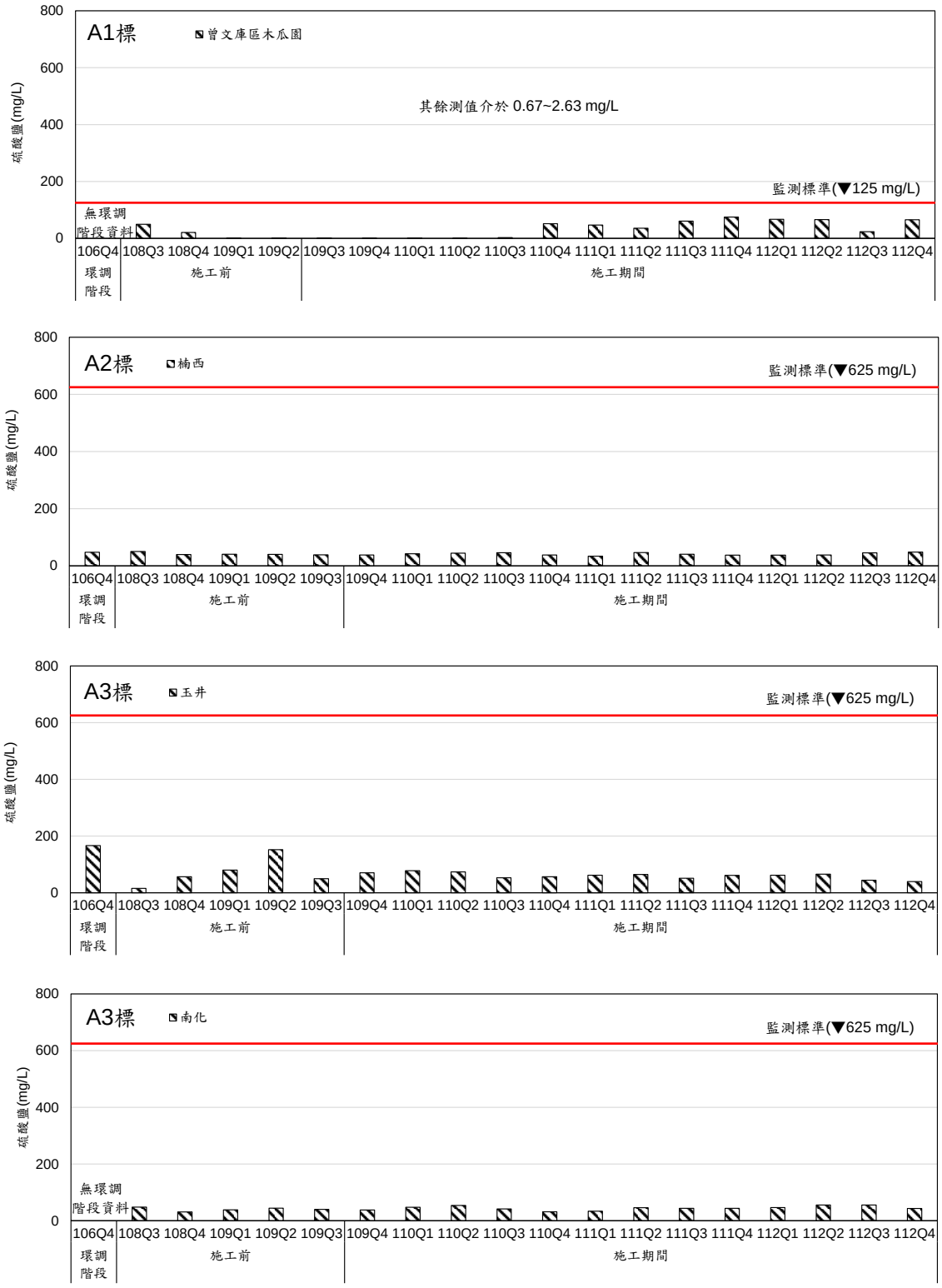


圖 3.1-19 各測站歷季地下水質之硫酸鹽比較圖

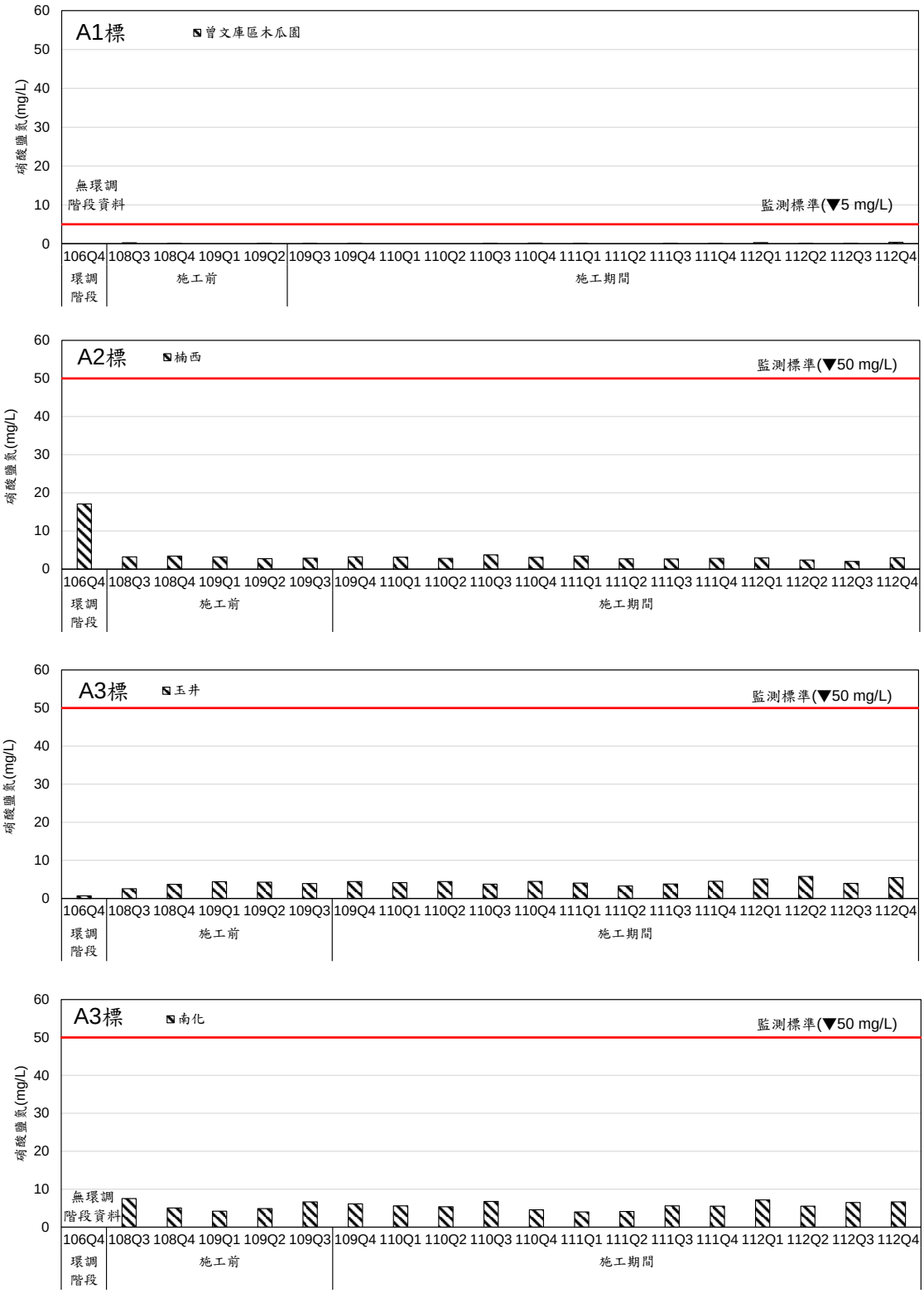


圖 3.1-20 各測站歷季地下水質之硝酸鹽氮比較圖

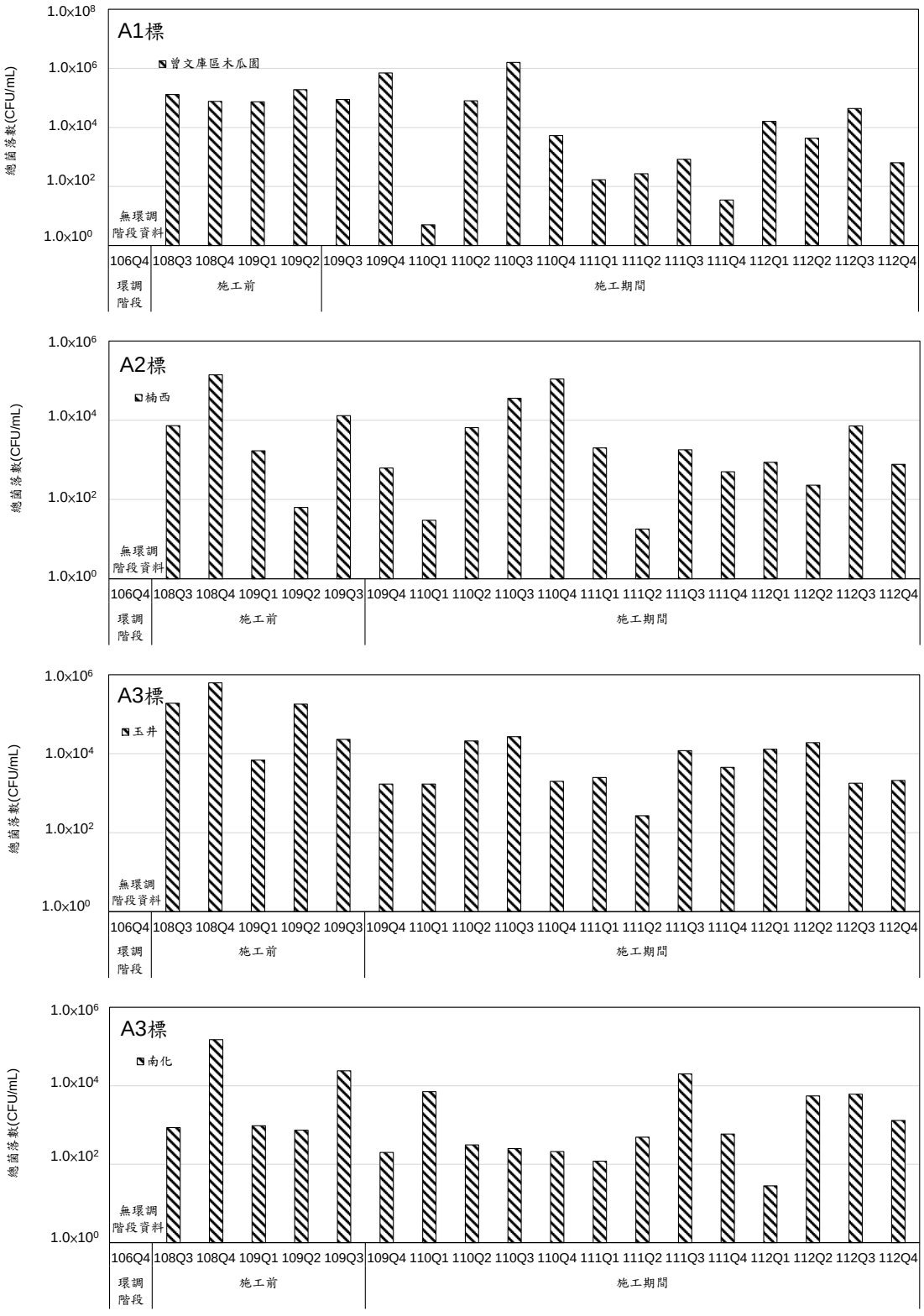


圖 3.1-21 各測站歷季地下水質之總菌落數比較圖

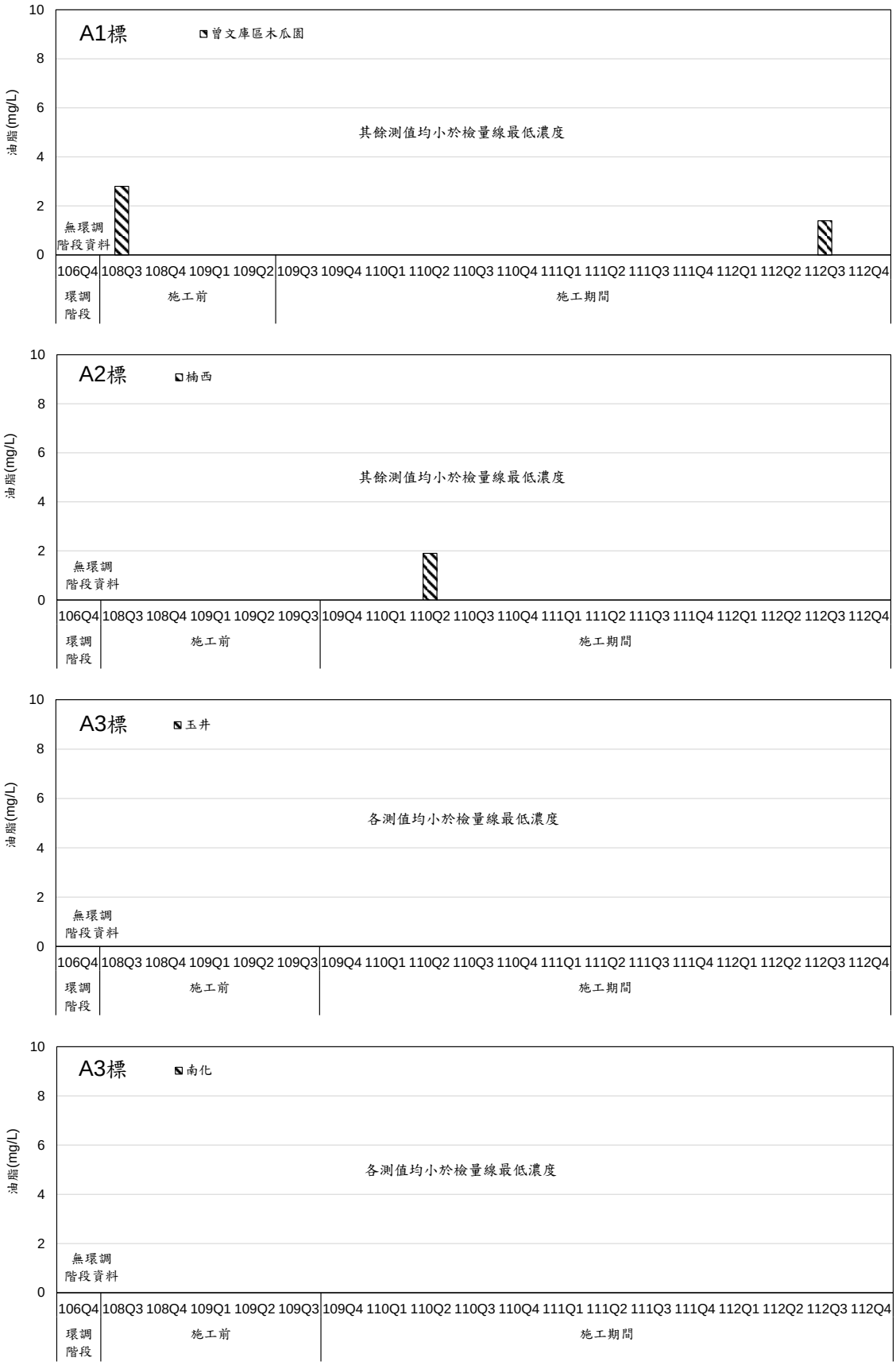


圖 3.1-22 各測站歷季地下水質之油脂比較圖

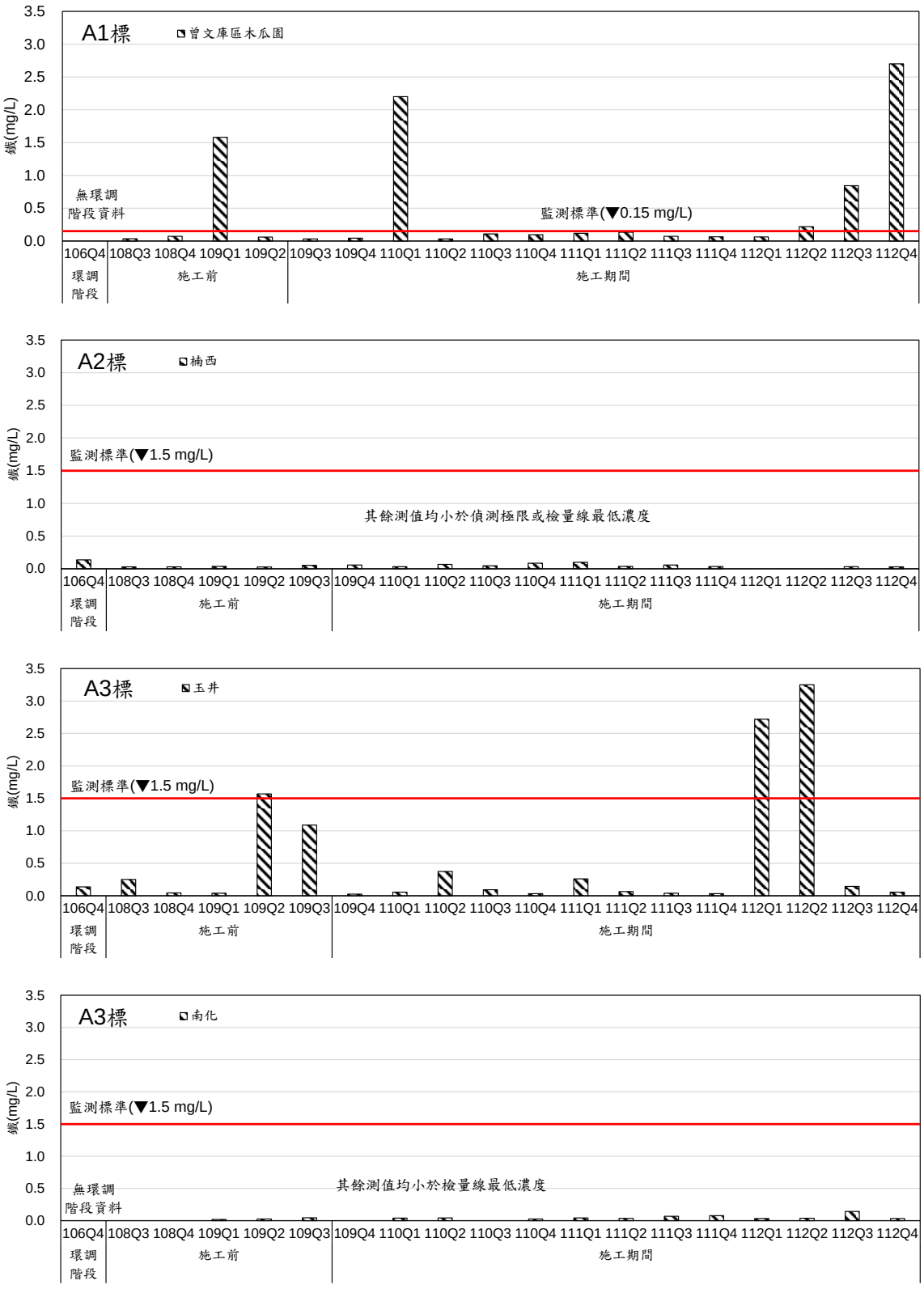


圖 3.1-23 各測站歷季地下水質之鐵比較圖

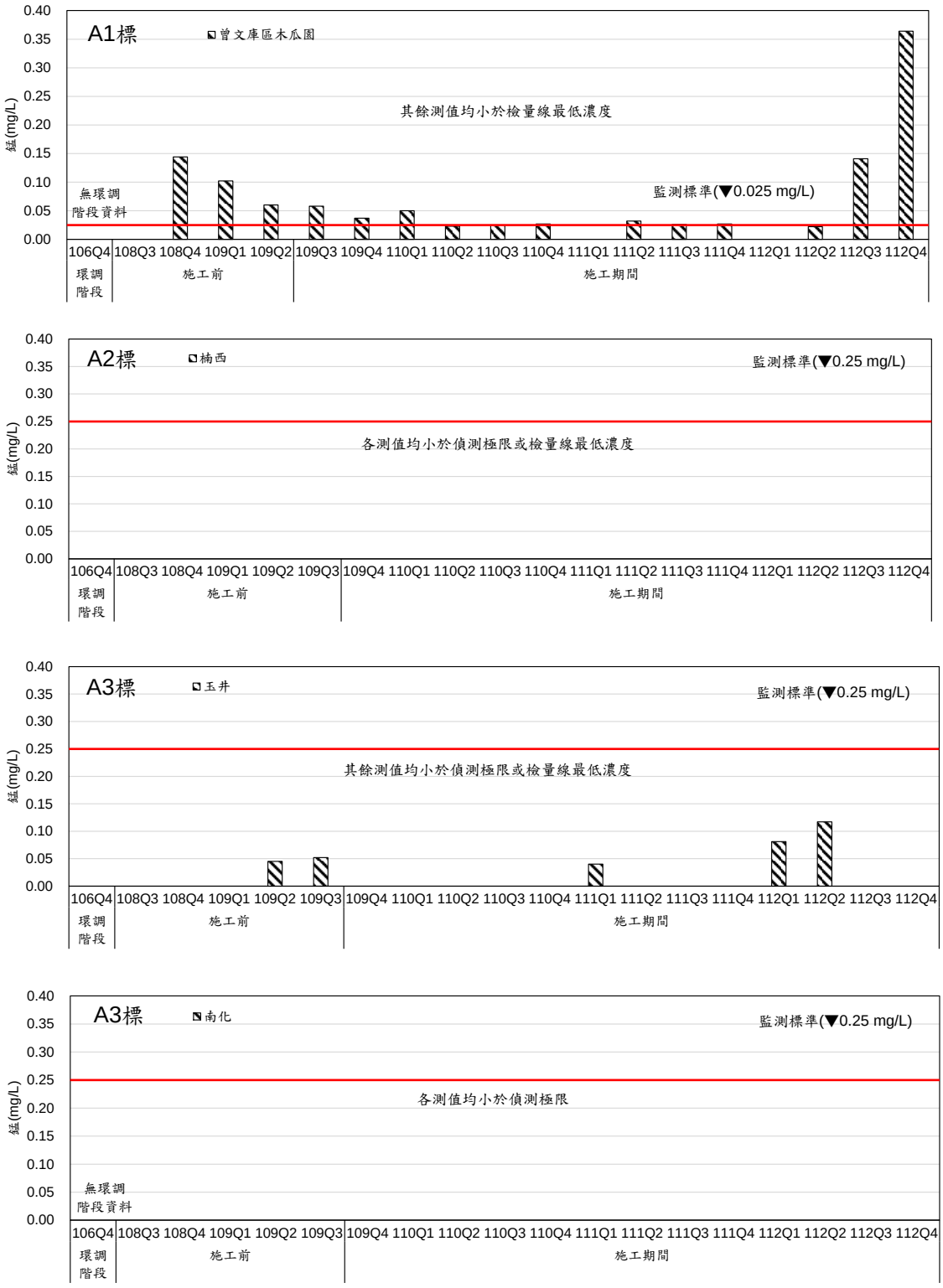


圖 3.1-24 各測站歷季地下水質之錳比較圖

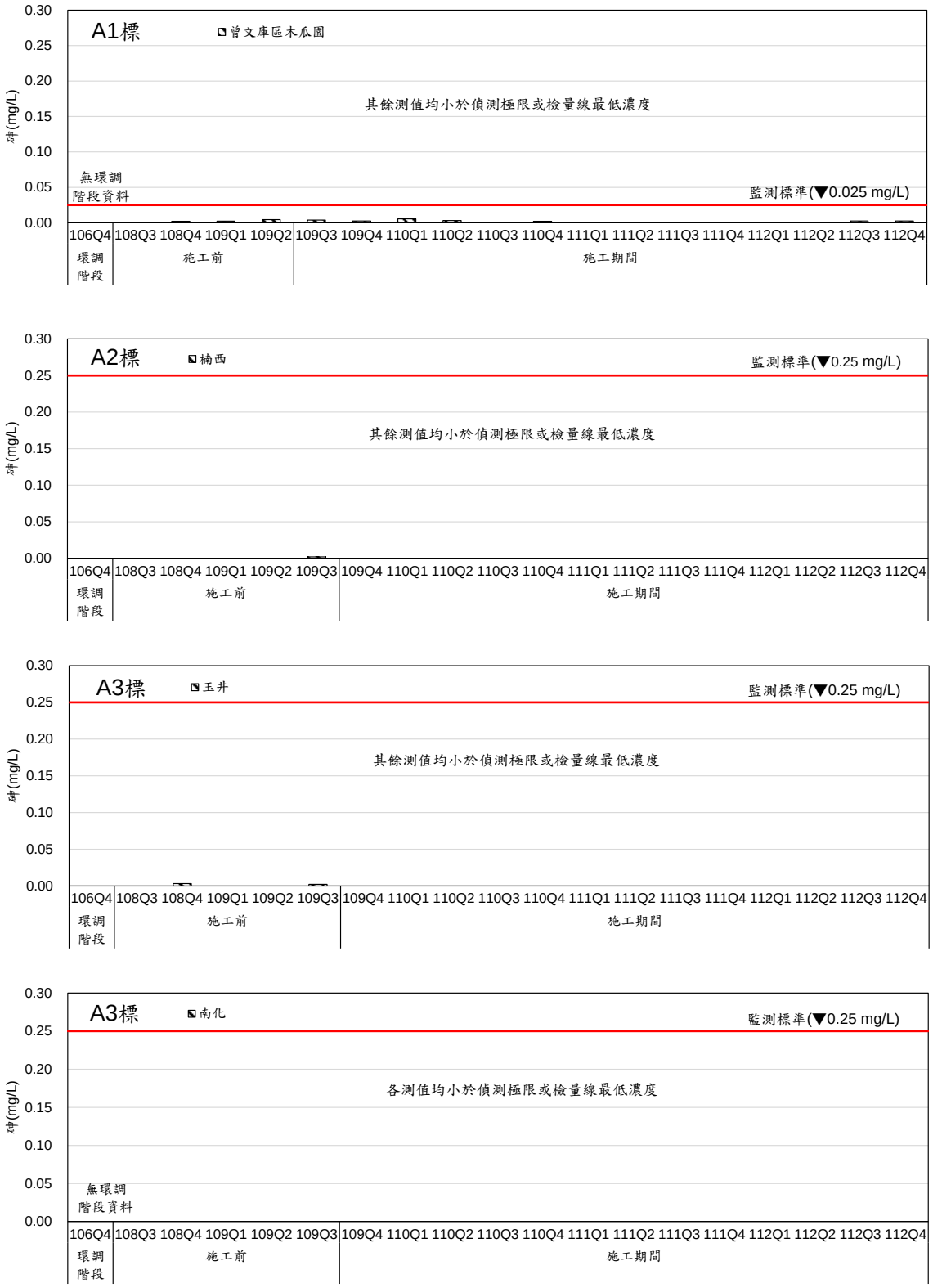


圖 3.1-25 各測站歷季地下水質之砷比較圖

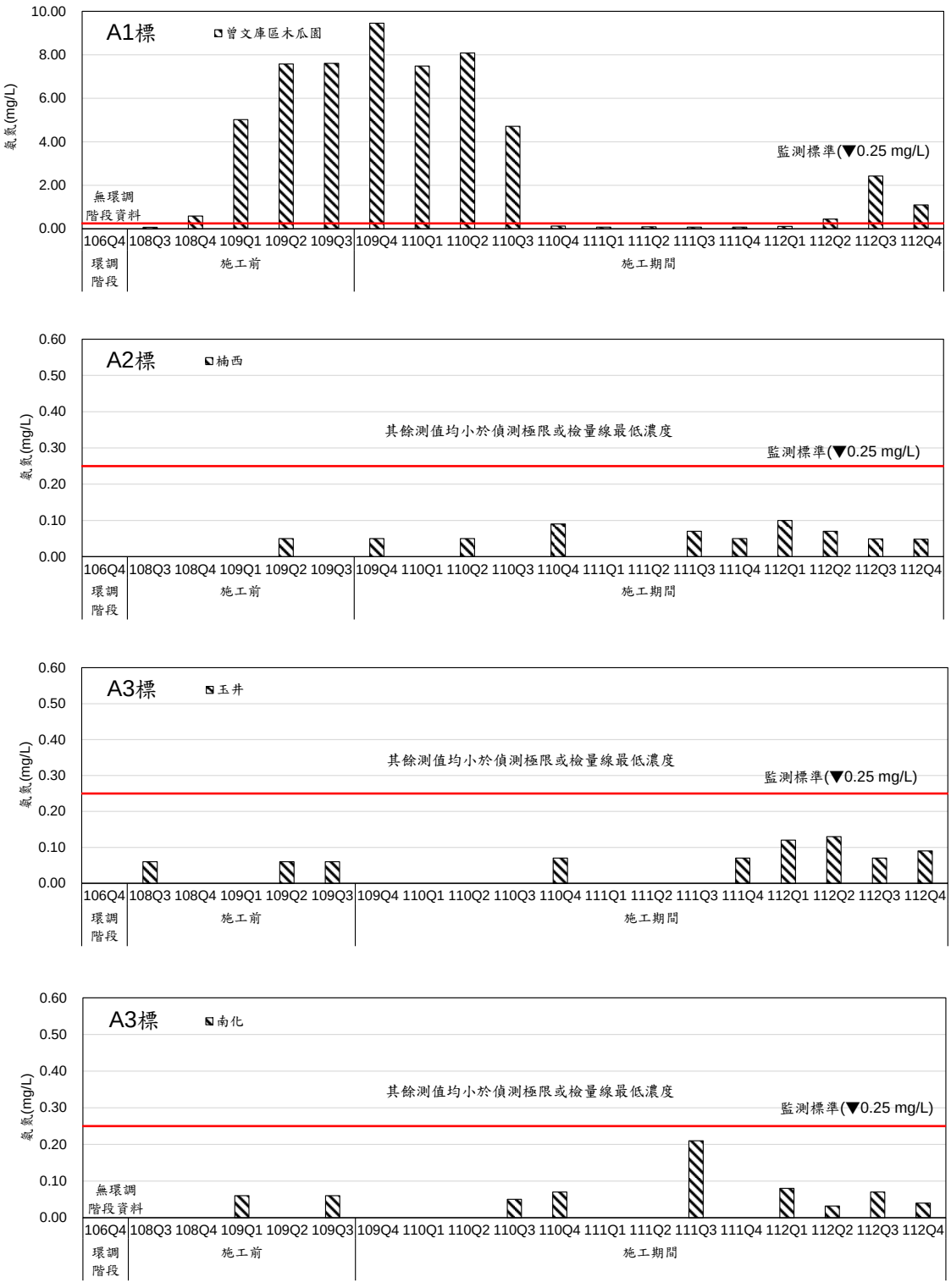


圖 3.1-26 各測站歷季地下水質之氨氮比較圖

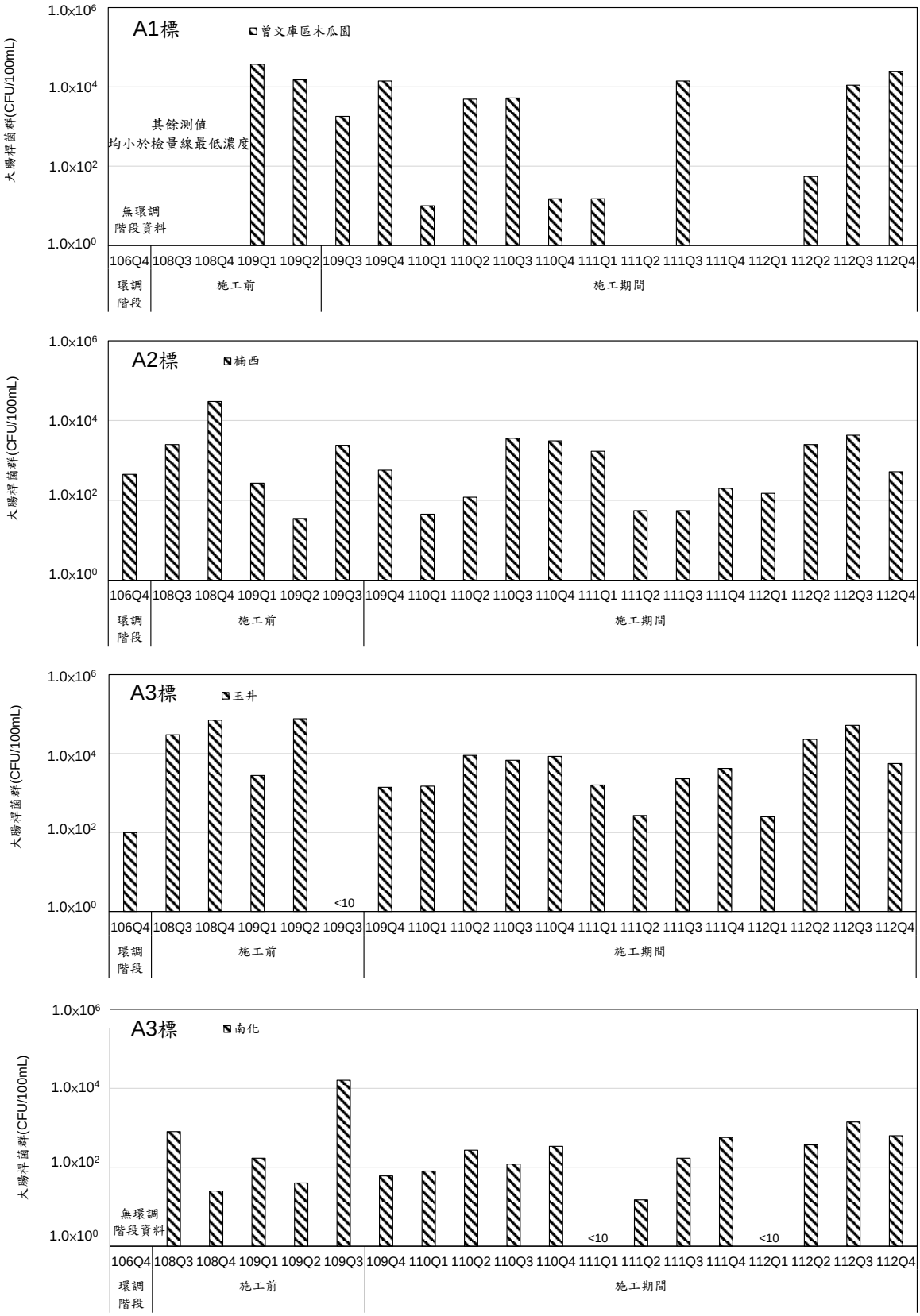


圖 3.1-27 各測站歷季地下水質之大腸桿菌群比較圖

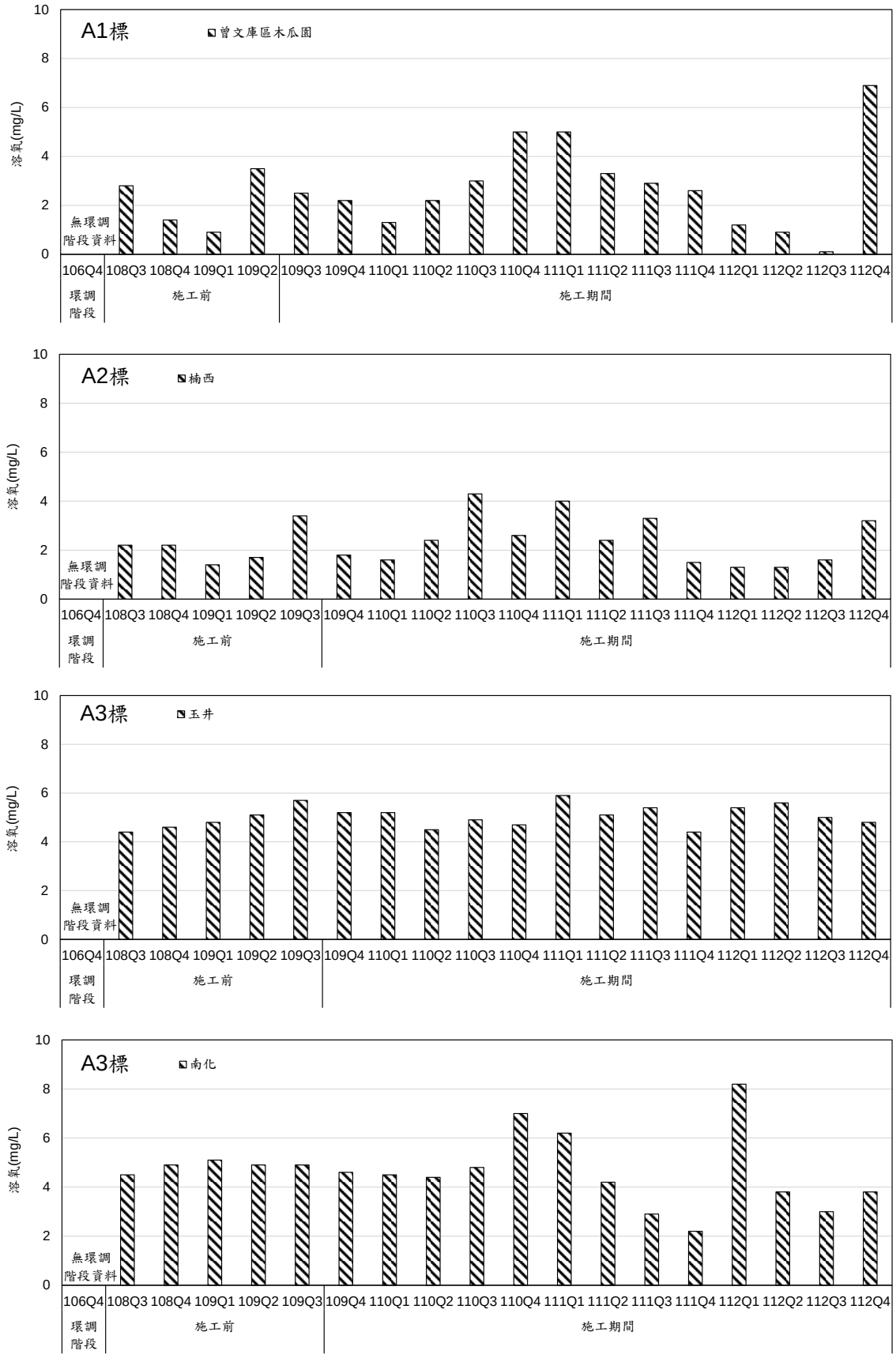


圖 3.1-28 各測站歷季地下水質之溶氧比較圖

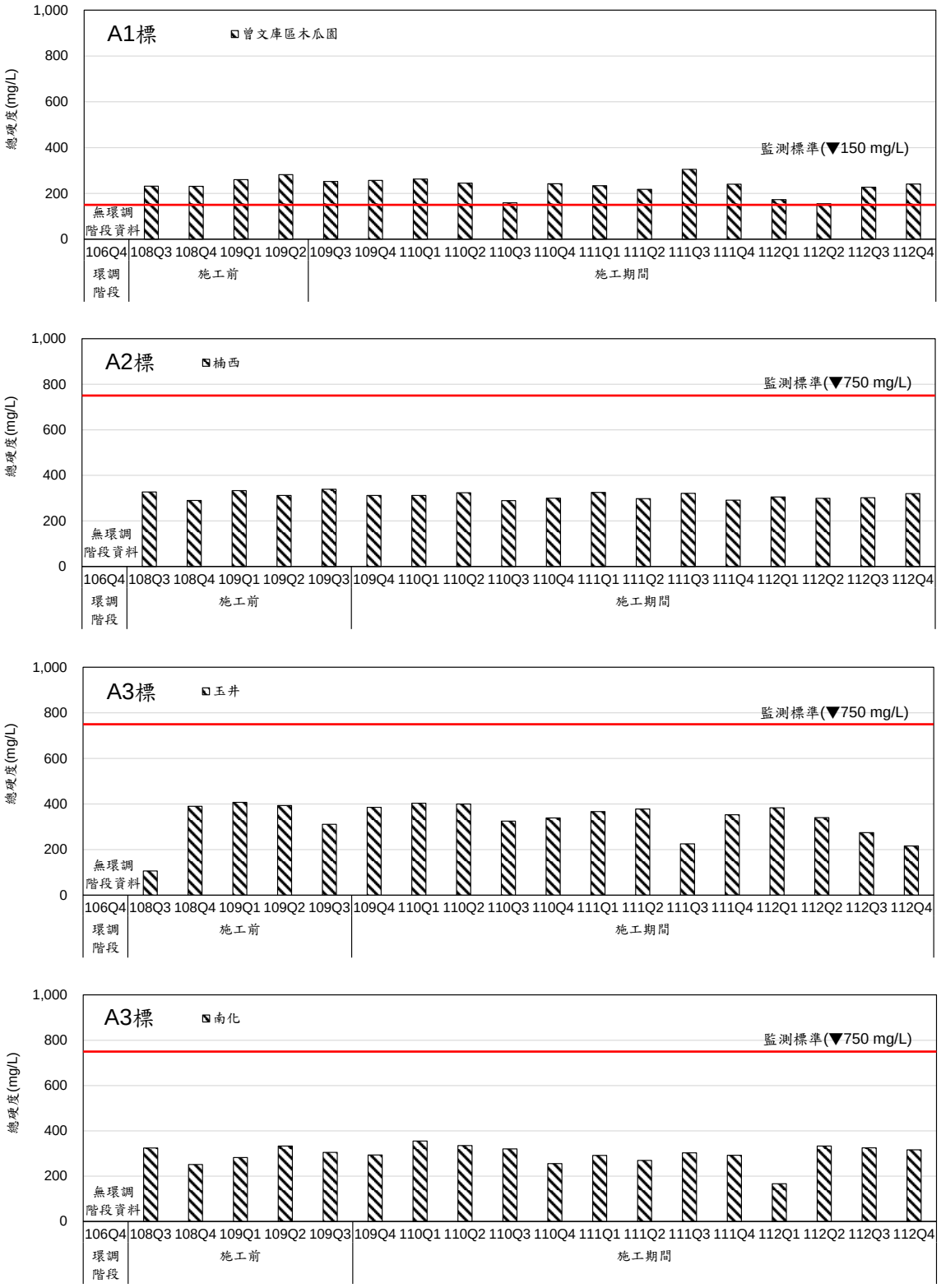


圖 3.1-29 各測站歷季地下水質之總硬度比較圖

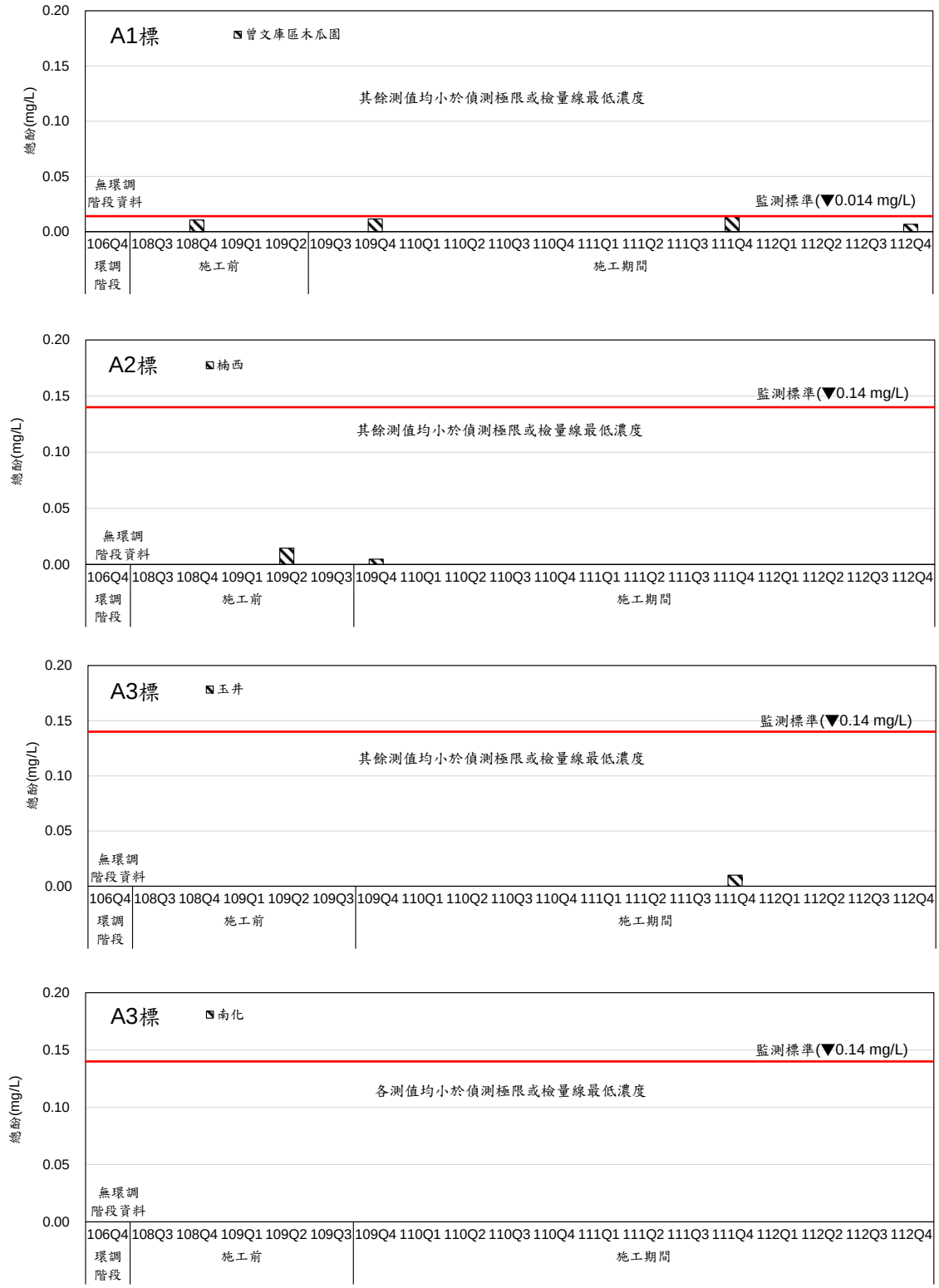


圖 3.1-30 各測站歷季地下水質之總酚比較圖

3.1.3 空氣品質

本年度監測結果與環調階段監測結果比較詳表 3.1-8~表 3.1-17，及圖 3.1-31~圖 3.1-45。以下針對本年度各測站與歷季監測結果比較說明如后。

一、細懸浮微粒（$PM_{2.5}$）

本年度各測站 24 小時值介於 3 μg/m^3~46 μg/m^3，歷季測值介於 3 μg/m^3~47 μg/m^3，以臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商 109 年第 1 季最高。本年度各測站測值與歷季測值無明顯差異。

歷季除曾文二號橋收費站 112 年第 1 季；楠西（楠西橋附近）111 年第 1 季及 112 年第 1 季；臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商 109 年第 1 季；南化（北寮加油站附近）109 年第 1 季；南化聚落（南化國中附近）109 年第 1 季、110 年第 2 季及 112 年第 1 季未符合法規標準，其中楠西（楠西橋附近）111 年第 1 季超過異常應變值，其餘各測站施工期間均符合法規標準且未超過異常應變值，顯示與背景值相比未有顯著差異。上述超過異常應變值部分，經比較鄰近環境部測站測值亦與本計畫監測結果相似，研判係受大氣整體空氣品質不佳，污染物累積所致。

二、懸浮微粒（PM_{10}）

本年度各測站日平均值介於 11 μg/m^3~75 μg/m^3，歷季測值介於 11 μg/m^3~81 μg/m^3，以曾文二號橋收費站 110 年第 1 季最高，本年度各測站測值與歷季測值無明顯差異。

歷季各測站測值均符合法規標準。其中施工期間曾文二號橋收費站 110 年第 1 季、第 2 季、111 年第 1 季及 112 年第 2 季；楠西（楠西橋附近）110 年第 2 季及 112 年第 1 季；南化聚落（南化國中附近）110 年第 2 季及 112 年第 1 季超過異常應變值外，其餘各測站施工期間均未超過異常應變值，顯示與背景值相比未有顯著差異。上述超過異常應變值部分，經比較

鄰近環境部測站測值亦有相似趨勢，研判係受大氣整體空氣品質不佳，污染物累積所致。

三、總懸浮微粒（TSP）

本年度各測站 24 小時值介於 29 μg/m^3~111 μg/m^3，歷季各測站測值介於 16 μg/m^3~146 μg/m^3，以楠西（楠西橋附近）及南化聚落（南化國中附近）110 年第 2 季最高。本年度各測站測值與歷季測值無明顯差異。

歷季除曾文二號橋收費站 110 年第 1 季及第 2 季；楠西（楠西橋附近）110 年第 2 季；臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商 110 年第 2 季；南化（北寮加油站附近）110 年第 2 季；南化聚落（南化國中附近）110 年第 2 季超過異常應變值外，其餘各測站施工期間均未超過異常應變值，顯示與背景值相比未有顯著差異。上述超過異常應變值部分，經比較鄰近環境部測站懸浮微粒測值亦有相似趨勢，研判係受大氣整體空氣品質不佳，污染物累積所致。

四、二氧化硫（SO_2）

(一)最大小時平均值

本年度各測站最大小時平均值介於 1.0 ppb~4.0 ppb，歷季各測站最大小時平均值介於 0.9 ppb~14.7 ppb，以南化（北寮加油站附近）109 年第 3 季最高，各測值均符合空氣品質標準（75 ppb），本年度各測站測值與歷季測值無明顯 差異。

(二)日平均值

本年度各測站日平均值介於 0.8 ppb~3.3 ppb，歷季各測站日平均值介於 0.6 ppb~4.3 ppb，以南化聚落（南化國中附近）108 年第 4 季最高，本年度各測站測值與歷季測值無明顯差異。

五、一氧化氮（NO）

(一)最大小時平均值

本年度各測站最大小時平均值介於 1.0 ppb ~40.6 ppb，歷季各測站最大小時平均值介於 1.0 ppb~40.6 ppb，以南化（北寮加油站附近）112 年第 3 季最高。本年度除南化（北寮加油站附近）第 3 季，其餘各測站測值與歷季無明顯差異。南化（北寮加油站附近）本年度第 3 季測值為歷季最高，經比較該季逐時值，於 8 月 8 日下午 3 點~4 點之測值為 40.6 ppb，其餘時段測值介於<1.0 ppb~7.6 ppb，顯示可能受單一短期事件影響，研判係因測站位於芒果集貨場旁，偶有貨車進出卸貨，怠速時排放之廢氣所致。

(二)日平均值

本年度各測站日平均值介於<0.47 ppb~3.8 ppb，歷季各測站日平均值介於<0.47 ppb~7.1 ppb，以臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商 108 年第 4 季最高。本年度各測站測值與歷季測值無明顯差異。

六、二氧化氮（NO_2）

(一)最大小時平均值

本年度各測站最大小時平均值介於 3.0 ppb ~18.0 ppb，歷季各測站最大小時平均值介於 2.7 ppb~27.0 ppb，以曾文二號橋收費站環調階段最高。本年度各測站測值與歷季測值無明顯差異。

(二)日平均值

本年度各測站日平均值介於 1.8 ppb~8.5 ppb，歷季各測站日平均值介於 1.5 ppb~12.0 ppb，以曾文二號橋收費站環調階段最高。本年度各測站測值與歷季測值無明顯差異。

七、一氧化碳（CO）

(一)最大小時平均值

本年度各測站最大小時平均值介於 0.2 ppm~0.6 ppm，歷季各測站最大小時平均值介於 0.1 ppm~0.8 ppm，以楠西（楠西橋附近）109 年第 2 季及 110 年第 3 季最高。本年度各測站測值與歷季測值無明顯差異。

(二)最大 8 小時平均值

本年度各測站最大 8 小時平均值介於 0.2 ppm~0.3 ppm，歷季各測站最大 8 小時平均值介於 0.1 ppm~0.6 ppm，以曾文二號橋收費站環調階段、108 年第 3 季及楠西（楠西橋附近）109 年第 2 季最高。本年度各測站測值與歷季測值無明顯差異。

八、臭氧（O_3）

(一)最大小時平均值

本年度各測站最大小時平均值介於 36.0 ppb~86.0 ppb，歷季各測站最大小時平均值介於 26.2 ppb~119.3 ppb，以南化聚落（南化國中附近）110 年第 2 季最高。本年度各測站測值與歷季測值無明顯差異。

(二)最大 8 小時平均值

本年度各測站最大 8 小時平均值介於 26.5 ppb~76.4 ppb，歷季各測站最大 8 小時平均值介於 15.4 ppb~109.9 ppb，以南化聚落（南化國中附近）110 年第 2 季最高。本年度各測站測值與歷季測值無明顯差異。

歷季曾文二號橋收費站 110 年第 1 季、第 2 季、第 4 季及 112 年第 2 季；楠西（楠西橋附近）109 年第 4 季、110 年第 2 季及第 4 季；臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商 109 年第 4 季~110 年第 2 季、110 年第 4 季及 112 年第 2 季；南化（北寮加油站附近）109 年第 4 季~110 年第 2 季、110 年第 4 季及 111 年第 2 季；南化聚落（南化國中附

近）110 年第 1 季、第 2 季、第 4 季及 112 年第 4 季未符合法規標準，經比較鄰近環境部測站測值亦有相似趨勢，研判上述未符合法規標準測值係受整體空氣品質不佳，污染物累積所致。

九、鉛（Pb）

本年度各測站之鉛監測值皆為 ND~0.015 μg/m^3，歷季各測站日平均值介於 ND~0.015 μg/m^3。本年度各測站測值與歷季測值無明顯差異。

十、落塵量

本年度各測站月平均值介於 4.6 ton/km^2/月~5.6 ton/km^2/月，歷季各測站月平均值介於 2.4 ton/km^2/月~6.3 ton/km^2/月，以 110 年第 1 季之曾文二號橋收費站最高。本年度各測站測值與歷季測值無明顯差異。

十一、小結

(一)A1 標段曾文二號橋收費站

歷季曾文二號橋收費站測站 PM_{10} 及 TSP 曾超過異常應變值，故針對前述超過異常應變值測項進行施工前後之 T 檢定，如表 3.1-18，結果顯示各測項施工前後數值無顯著差異，未見工程影響。以下針對超過異常應變值項目進行分析：

1.PM_{10}：歷季曾記錄 4 季次異常，分別於 110 年第 1 季、第 2 季 111 年第 1 季及 112 年第 2 季紀錄，且經比較鄰近環保署測站監測結果於相同監測期間亦有 PM_{10} 測值偏高情形，研判係因臺灣南部區域易於秋冬季節受大氣空氣品質不良影響，而有粒狀污染物偏高情形。

2.TSP：歷季曾記錄 2 季次異常，分別於 110 年第 1 季及第 2 季紀錄，與前述 PM_{10} 異常期間重疊，且經比較鄰近環保署測站監測結果於相同監測期間亦有粒狀物測值偏高情形，研判係因臺灣南部區域易於秋冬季節受大氣空氣品質

不良影響，而有粒狀污染物偏高情形。

(二)A2 標段楠西（楠西橋附近）

歷季楠西（楠西橋附近）測站 PM_{10} 及 TSP 曾超過異常應變值，故針對前述超過異常應變值測項進行施工前後之 T 檢定，如表 3.1-18，結果顯示各測項施工前後數值無顯著差異，未見工程影響。以下針對超過異常應變值項目進行分析：

1.PM_{10}：歷季曾記錄 2 季次異常，分別於 110 年第 2 季及 112 年第 1 季紀錄，且經比較鄰近環保署測站監測結果於相同監測期間亦有 PM_{10} 測值偏高情形，研判係因臺灣南部區域易於秋冬季節受大氣空氣品質不良影響，而有粒狀污染物偏高情形。

2.TSP：歷季曾於 110 年第 2 季記錄 1 季次異常，與前述 PM_{10} 異常期間重疊，且經比較鄰近環保署測站監測結果於相同監測期間亦有粒狀物測值偏高情形，研判係因臺灣南部區域易於秋冬季節受大氣空氣品質不良影響，而有粒狀污染物偏高情形。

(三)A3 標段南化（北寮加油站附近）

歷季南化（北寮加油站附近）測站各測值均未超過異常應變值，顯示各測項施工期間測值與背景值無顯著差異，未見工程影響。

(四)A3 標段臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商

歷季臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商測站 TSP 曾超過異常應變值，故針對前述超過異常應變值測項進行施工前後之 T 檢定，如表 3.1-18，結果顯示各測項施工前後數值無顯著差異，未見工程影響。以下針對超過異常應變值項目進行分析：

1.TSP：歷季曾於 110 年第 2 季記錄 1 季次異常，與楠西（楠西橋附近）測站異常期間重疊，且經比較鄰近環保署

測站監測結果於相同監測期間亦有粒狀物測值偏高情形，研判係因臺灣南部區域易於秋冬季節受大氣空氣品質不良影響，而有粒狀污染物偏高情形。

(五)運土路線南化聚落（南化國中附近）

歷季南化聚落（南化國中附近）測站 PM_{10} 及 TSP 曾超過異常應變值，故針對前述超過異常應變值測項進行施工前後之 T 檢定，如表 3.1-18，結果顯示各測項施工前後數值無顯著差異，未見工程影響。以下針對超過異常應變值項目進行分析：

1.PM_{10}：歷季曾記錄 2 季次異常，分別於 110 年第 2 季及 112 年第 1 季紀錄，與曾文二號橋收費站及楠西（楠西橋附近）測站異常期間重疊，且經比較鄰近環保署測站監測結果於相同監測期間亦有 PM_{10} 測值偏高情形，研判係因臺灣南部區域易於秋冬季節受大氣空氣品質不良影響，而有粒狀污染物偏高情形。

2.TSP：歷季曾於 110 年第 2 季記錄 1 季次異常，與曾文二號橋收費站、楠西（楠西橋附近）及臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商測站異常期間重疊，且經比較鄰近環保署測站監測結果於相同監測期間亦有粒狀物測值偏高情形，研判係因臺灣南部區域易於秋冬季節受大氣空氣品質不良影響，而有粒狀污染物偏高情形。

表 3.1-8 各測站細懸浮微粒($PM_{2.5}$)歷季監測結果

單位：μg/m³

時間 \ 測站		A1 標 曾文二號橋收費站 24 小時值	時間 \ 測站		A2 標 楠西 (楠西橋附近) 24 小時值	A3 標 臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商 24 小時值	A3 標 南化 (北寮加油站附近) 24 小時值	運土路線 南化聚落 (南化國中附近) 24 小時值
環調階段	107Q1	30	環調階段	107Q1	26	34	26	—
施工前	108Q3	11	施工前	108Q3	11	8	12	10
	108Q4	9		108Q4	9	10	11	11
	109Q1	23		109Q1	27	47	44	43
	109Q2	20		109Q2	19	17	23	32
施工階段	109Q3	8		109Q3	6	6	5	5
	109Q4	23	施工階段	109Q4	25	24	18	25
	110Q1	33		110Q1	30	31	22	28
	110Q2	26		110Q2	25	22	13	39
	110Q3	8		110Q3	9	10	12	8
	110Q4	16		110Q4	16	15	15	16
	111Q1	33		111Q1	*41	31	17	16
	111Q2	15		111Q2	10	6	17	13
	111Q3	12		111Q3	9	10	5	6
	111Q4	12		111Q4	19	19	20	21
	112Q1	**39**		**112Q1**	**45**	**20**	**38**	**46**
	112Q2	**29**		**112Q2**	**15**	**14**	**17**	**19**
	112Q3	**14**		**112Q3**	**6**	**6**	**17**	**5**
	112Q4	**8**		**112Q4**	**3**	**7**	**12**	**17**
異常應變值		56.0	異常應變值		56.0	56.0	56.0	56.0
空氣品質標準		35	空氣品質標準		35			

註：1.環調階段無調查南化聚落；粗體表本年度監測值；灰底表未符合空氣品質標準；"*"表施工階段超過異常應變值；"—"表無監測值或無法規標準

2.異常應變值為各測站施工前(A1 標自 108 年第 3 季至 109 年第 2 季，A2 及 A3 標自 108 年第 3 季至 109 年第 3 季)監測結果之平均值±3 個標準差，後續施工階段之異常判定兼參考此標準

表 3.1-9 各測站懸浮微粒(PM_{10})歷季監測結果

單位：μg/m³

時間＼測站		A1 標 曾文二號橋收費站 日平均值	時間＼測站		A2 標 楠西 (楠西橋附近) 日平均值	A3 標 臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商 日平均值	A3 標 南化 (北寮加油站附近) 日平均值	運土路線 南化聚落 (南化國中附近) 日平均值
環調階段	107Q1	45	環調階段	107Q1	49	45	39	—
施工前	108Q3	22	施工前	108Q3	33	27	21	23
	108Q4	16		108Q4	19	20	20	24
	109Q1	27		109Q1	34	56	50	49
	109Q2	36		109Q2	47	29	31	37
施工階段	109Q3	15		109Q3	12	11	11	11
	109Q4	32	施工階段	109Q4	61	56	35	44
	110Q1	*81		110Q1	54	52	55	70
	110Q2	*78		110Q2	*77	60	51	*79
	110Q3	11		110Q3	16	13	18	11
	110Q4	43		110Q4	44	38	32	24
	111Q1	*49		111Q1	50	40	31	20
	111Q2	27		111Q2	23	20	40	24
	111Q3	23		111Q3	25	15	17	13
	111Q4	22		111Q4	29	35	47	37
	112Q1	**61**		**112Q1**	***75**	**26**	**56**	***73**
	112Q2	***68**		**112Q2**	**37**	**40**	**40**	**40**
	112Q3	**18**		**112Q3**	**20**	**15**	**20**	**11**
	112Q4	**40**		**112Q4**	**24**	**43**	**39**	**25**
異常應變值		67.0	異常應變值		67.0	67.0	67.0	67.0
空氣品質標準		100	空氣品質標準		100			

註：1.環調階段無調查南化聚落；粗體表本年度監測值；灰底表未符合空氣品質標準；"*"表施工階段超過異常應變值；"—"表無監測值或無法規標準

2.異常應變值為各測站施工前(A1 標自 108 年第 3 季至 109 年第 2 季，A2 及 A3 標自 108 年第 3 季至 109 年第 3 季)監測結果之平均值±3 個標準差，後續施工階段之異常判定兼參考此標準

表 3.1-10 各測站總懸浮微粒(TSP)歷季監測結果

單位：μg/m³

時間＼測站		A1 標	時間＼測站		A2 標	A3 標		運土路線
		曾文二號橋收費站			楠西(楠西橋附近)	臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商	南化(北寮加油站附近)	南化聚落(南化國中附近)
		24 小時值			24 小時值	24 小時值	24 小時值	24 小時值
環調階段	107Q1	62	環調階段	107Q1	69	73	60	—
施工前	108Q3	51	施工前	108Q3	64	50	41	48
	108Q4	26		108Q4	24	26	29	31
	109Q1	48		109Q1	61	91	63	69
	109Q2	70		109Q2	95	75	48	64
施工階段	109Q3	22		109Q3	25	38	26	24
	109Q4	48	施工階段	109Q4	80	64	64	89
	110Q1	*123		110Q1	60	59	66	93
	110Q2	*139		110Q2	*146	*139	*87	*146
	110Q3	21		110Q3	21	19	26	20
	110Q4	55		110Q4	62	63	41	36
	111Q1	63		111Q1	78	59	42	38
	111Q2	50		111Q2	40	41	54	38
	111Q3	26		111Q3	30	17	21	16
	111Q4	36		111Q4	51	57	55	39
	112Q1	**88**		**112Q1**	**111**	**49**	**89**	**105**
	112Q2	**87**		**112Q2**	**48**	**43**	**44**	**50**
	112Q3	**34**		**112Q3**	**29**	**31**	**30**	**49**
	112Q4	**44**		**112Q4**	**29**	**86**	**49**	**44**
異常應變值		114.0	異常應變值		114.0	114.0	114.0	114.0
空氣品質標準		—	空氣品質標準		—			

註：1.環調階段無調查南化聚落；粗體表本年度監測值；灰底表未符合空氣品質標準；"*"表施工階段超過異常應變值；"—"表無監測值或無法規標準

2.異常應變值為各測站施工前(A1 標自 108 年第 3 季至 109 年第 2 季，A2 及 A3 標自 108 年第 3 季至 109 年第 3 季)監測結果之平均值±3 個標準差，後續施工階段之異常判定兼參考此標準

表 3.1-11 各測站二氧化硫(SO_2)歷季監測結果

單位：ppb

時間 \ 測站		A1 標 曾文二號橋收費站		時間 \ 測站		A2 標 楠西(楠西橋附近)		A3 標 臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商		A3 標 南化(北寮加油站附近)		運土路線 南化聚落(南化國中附近)	
		最大小時平均值	日平均值			最大小時平均值	日平均值	最大小時平均值	日平均值	最大小時平均值	日平均值	最大小時平均值	日平均值
環調	107Q1	3.0	2.0	環調	107Q1	3.0	2.0	2.0	1.0	2.0	1.0	—	—
施工前	108Q3	4.2	3.5	施工前	108Q3	2.7	2.2	4.0	2.5	3.6	1.7	3.6	1.8
	108Q4	2.4	1.5		108Q4	4.3	2.5	2.9	1.9	2.8	1.4	4.7	4.3
	109Q1	1.0	0.8		109Q1	1.0	0.7	1.2	0.9	1.4	0.7	0.9	0.7
	109Q2	2.2	1.6		109Q2	2.0	1.2	2.4	1.4	1.6	0.9	1.6	1.3
施工階段	109Q3	3.3	1.8		109Q3	3.0	1.8	2.4	1.4	14.7	1.9	3.2	1.8
	109Q4	1.8	1.7	施工階段	109Q4	2.4	1.9	7.9	2.2	2.2	1.8	2.4	1.9
	110Q1	3.6	2.8		110Q1	3.5	2.3	3.7	2.6	3.6	2.5	5.1	2.9
	110Q2	2.3	1.9		110Q2	2.7	1.9	3.0	2.0	2.8	1.9	2.5	1.8
	110Q3	1.7	0.7		110Q3	3.7	1.1	1.4	0.7	1.0	0.8	1.2	0.9
	110Q4	3.0	2.0		110Q4	2.6	1.8	3.5	2.6	2.3	1.3	3.4	2.6
	111Q1	2.9	2.6		111Q1	3.0	2.6	2.8	2.4	1.2	1.0	1.2	0.7
	111Q2	1.7	0.9		111Q2	1.6	1.0	1.5	0.9	0.9	0.6	1.0	0.8
	111Q3	1.9	1.4		111Q3	1.9	1.5	3.3	1.7	1.5	1.4	1.7	1.3
	111Q4	2.2	2.0		111Q4	2.6	2.4	3.1	2.7	1.3	0.8	3.5	1.8
	112Q1	**1.2**	**1.0**		**112Q1**	**1.3**	**1.0**	**2.3**	**0.9**	**1.7**	**0.8**	**1.4**	**1.0**
	112Q2	**2.1**	**1.5**		**112Q2**	**1.8**	**1.4**	**1.6**	**1.4**	**2.0**	**1.3**	**2.2**	**1.4**
	112Q3	**3.9**	**3.2**		**112Q3**	**1.9**	**1.1**	**3.9**	**3.0**	**1.0**	**0.8**	**4.0**	**3.3**
	112Q4	**1.0**	**1.0**		**112Q4**	**1.0**	**1.0**	**1.0**	**1.0**	**1.0**	**1.0**	**2.0**	**1.0**
空氣品質標準		75	—	空氣品質標準		75	—	75	—	75	—	75	—

註：環調階段無調查南化聚落；粗體表本年度監測值；灰底表未符合空氣品質標準；”—”表無監測值或無法規標準

表 3.1-12 各測站一氧化氮(NO)歷季監測結果

單位：ppb

時間＼測站		A1 標 曾文二號橋收費站		時間＼測站		A2 標 楠西(楠西橋附近)		A3 標 臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商		A3 標 南化(北寮加油站附近)		運土路線 南化聚落(南化國中附近)	
		最大小時平均值	日平均值			最大小時平均值	日平均值	最大小時平均值	日平均值	最大小時平均值	日平均值	最大小時平均值	日平均值
環調	107Q1	12.0	4.0	環調	107Q1	9.0	3.0	8.0	3.0	9.0	3.0	—	—
施工前	108Q3	4.4	3.1	施工前	108Q3	8.5	3.9	7.2	2.3	5.9	4.0	6.3	4.0
	108Q4	3.7	2.1		108Q4	9.1	4.8	16.5	7.1	2.4	1.8	3.4	2.0
	109Q1	4.8	2.1		109Q1	16.3	4.1	13.4	2.5	3.1	1.6	5.8	2.0
	109Q2	2.0	1.2		109Q2	13.6	2.3	4.1	1.7	19.2	2.8	3.6	1.8
施工階段	109Q3	2.9	1.7		109Q3	11.8	4.6	10.6	3.1	20.3	5.8	3.0	2.1
	109Q4	7.3	3.1	施工階段	109Q4	6.4	4.0	9.3	3.4	17.4	4.1	11.5	4.7
	110Q1	5.8	0.9		110Q1	4.9	1.9	7.1	1.4	19.7	2.7	10.3	1.3
	110Q2	10.0	6.1		110Q2	11.7	5.4	9.4	3.0	18.7	3.4	4.0	2.9
	110Q3	3.7	1.4		110Q3	18.5	4.3	5.1	2.0	25.6	5.9	4.5	1.3
	110Q4	9.1	2.2		110Q4	7.5	1.4	12.4	4.2	13.6	0.9	7.3	3.4
	111Q1	1.5	1.3		111Q1	8.0	1.7	1.6	1.5	1.8	1.5	2.9	1.7
	111Q2	3.4	2.2		111Q2	6.5	4.1	9.4	2.8	10.4	3.8	7.7	3.1
	111Q3	1.5	<0.1		111Q3	5.8	2.0	10.3	2.5	13.3	2.7	2.9	0.9
	111Q4	3.6	1.3		111Q4	9.2	1.5	4.8	1.2	11.6	1.7	11.3	1.8
	112Q1	**6.6**	**1.3**		**112Q1**	**7.6**	**1.8**	**16.3**	**3.8**	**15.8**	**3.2**	**3.1**	**1.0**
	112Q2	**1.2**	**<0.47**		**112Q2**	**7.3**	**1.7**	**4.8**	**0.9**	**10.5**	**1.9**	**3.9**	**2.0**
	112Q3	**3.7**	**<0.47**		**112Q3**	**7.8**	**2.6**	**8.3**	**2.9**	**40.6**	**3.6**	**4.6**	**2.1**
	112Q4	**1.0**	**<0.47**		**112Q4**	**7.0**	**3.0**	**2.0**	**1.0**	**9.0**	**2.0**	**4.0**	**2.0**
空氣品質標準		—		空氣品質標準		—							

註：環調階段無調查南化聚落；粗體表本年度監測值；灰底表未符合空氣品質標準；”—”表無監測值或無法規標準

表 3.1-13 各測站二氧化氮(NO_2)歷季監測結果

單位：ppb

時間＼測站		A1標 曾文二號橋收費站		時間＼測站		A2標 楠西(楠西橋附近)		A3標 臺20線與臺84線交界近玉井工商		A3標 南化(北寮加油站附近)		運土路線 南化聚落(南化國中附近)	
		最大小時平均值	日平均值			最大小時平均值	日平均值	最大小時平均值	日平均值	最大小時平均值	日平均值	最大小時平均值	日平均值
環調	107Q1	27.0	12.0	環調	107Q1	19.0	11.0	18.0	11.0	16.0	9.0	—	—
施工前	108Q3	7.3	5.0	施工前	108Q3	17.3	9.5	7.8	5.0	5.7	3.3	5.9	3.7
	108Q4	13.1	8.4		108Q4	9.3	4.7	21.1	10.2	15.0	9.4	8.2	4.8
	109Q1	9.9	4.5		109Q1	19.0	6.3	13.0	7.1	5.0	3.5	11.2	5.9
	109Q2	7.3	3.5		109Q2	17.8	7.5	11.7	7.3	12.1	6.3	11.5	8.4
施工階段	109Q3	2.8	1.5		109Q3	8.6	4.5	8.1	4.0	12.1	4.3	7.3	3.8
	109Q4	18.3	8.6	施工階段	109Q4	16.5	10.6	15.1	9.2	21.2	7.8	12.8	8.6
	110Q1	10.3	6.6		110Q1	16.8	7.8	13.0	7.5	16.1	7.2	12.3	8.4
	110Q2	11.3	3.9		110Q2	13.7	7.7	11.0	7.1	17.6	6.4	9.2	5.9
	110Q3	6.9	2.3		110Q3	10.2	3.9	4.7	3.0	10.2	4.7	6.1	3.1
	110Q4	14.0	6.1		110Q4	20.6	7.9	16.0	7.7	13.0	4.6	8.5	4.8
	111Q1	10.4	7.0		111Q1	18.1	10.6	11.7	8.5	10.6	8.1	12.5	8.7
	111Q2	5.2	4.3		111Q2	12.0	5.2	5.5	2.2	10.0	5.3	6.4	4.0
	111Q3	2.7	1.8		111Q3	6.7	3.2	5.6	3.2	4.9	1.9	3.4	2.0
	111Q4	11.0	6.5		111Q4	15.5	7.5	15.3	9.0	7.8	4.6	11.9	5.2
	112Q1	**11.3**	**8.5**		**112Q1**	**12.3**	**7.2**	**12.2**	**7.2**	**18.0**	**8.2**	**8.9**	**6.2**
	112Q2	**7.7**	**5.8**		**112Q2**	**11.5**	**6.1**	**8.0**	**5.2**	**9.6**	**4.9**	**7.8**	**4.7**
	112Q3	**3.9**	**1.8**		**112Q3**	**5.5**	**3.5**	**7.9**	**3.9**	**8.8**	**2.4**	**4.8**	**2.7**
	112Q4	**3.0**	**2.0**		**112Q4**	**8.0**	**4.0**	**6.0**	**3.0**	**8.0**	**4.0**	**8.0**	**5.0**
空氣品質標準		100	—	空氣品質標準		100	—	100	—	100	—	100	—

註：環調階段無調查南化聚落；粗體表本年度監測值；灰底表未符合空氣品質標準；”—”表無監測值或無法規標準

表 3.1-14 各測站一氧化碳(CO)歷季監測結果

單位：ppm

測站/時間		A1 標 曾文二號橋收費站		測站/時間		A2 標 楠西(楠西橋附近)		A3 標 臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商		A3 標 南化(北寮加油站附近)		運土路線 南化聚落(南化國中附近)	
		最大小時平均值	最大 8 小時平均值			最大小時平均值	最大 8 小時平均值	最大小時平均值	最大 8 小時平均值	最大小時平均值	最大 8 小時平均值	最大小時平均值	最大 8 小時平均值
環調	107Q1	0.6	0.6	環調	107Q1	0.6	0.5	0.5	0.5	0.6	0.5	—	—
施工前	108Q3	0.7	0.6	施工前	108Q3	0.4	0.4	0.3	0.2	0.3	0.3	0.2	0.2
	108Q4	0.3	0.2		108Q4	0.3	0.2	0.5	0.3	0.4	0.4	0.5	0.4
	109Q1	0.5	0.4		109Q1	0.6	0.4	0.7	0.5	0.4	0.4	0.6	0.5
	109Q2	0.6	0.5		109Q2	0.8	0.6	0.6	0.5	0.6	0.5	0.6	0.5
施工階段	109Q3	0.5	0.3		109Q3	0.7	0.4	0.5	0.4	0.5	0.3	0.4	0.4
	109Q4	0.5	0.4	施工階段	109Q4	0.7	0.5	0.4	0.4	0.4	0.3	0.5	0.5
	110Q1	0.4	0.4		110Q1	0.6	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.6	0.5
	110Q2	0.2	0.2		110Q2	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.2
	110Q3	0.2	0.2		110Q3	0.8	0.3	0.3	0.2	0.3	0.2	0.3	0.2
	110Q4	0.4	0.3		110Q4	0.3	0.2	0.3	0.3	0.2	0.1	0.4	0.3
	111Q1	0.5	0.4		111Q1	0.6	0.5	0.5	0.4	0.4	0.4	0.5	0.4
	111Q2	0.1	0.1		111Q2	0.3	0.2	0.2	0.1	0.2	0.1	0.2	0.1
	111Q3	0.2	0.2		111Q3	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2
	111Q4	0.3	0.3		111Q4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.3	0.3	0.4	0.3
	112Q1	**0.3**	**0.3**		**112Q1**	**0.4**	**0.3**	**0.4**	**0.3**	**0.4**	**0.3**	**0.3**	**0.3**
	112Q2	**0.4**	**0.3**		**112Q2**	**0.2**	**0.2**	**0.2**	**0.2**	**0.4**	**0.2**	**0.4**	**0.3**
	112Q3	**0.6**	**0.2**		**112Q3**	**0.2**	**0.2**	**0.2**	**0.2**	**0.2**	**0.2**	**0.2**	**0.2**
	112Q4	**0.3**	**0.3**		**112Q4**	**0.3**	**0.3**	**0.2**	**0.2**	**0.3**	**0.2**	**0.3**	**0.2**
空氣品質標準		35	9	空氣品質標準		35	9	35	9	35	9	35	9

註：環調階段無調查南化聚落；粗體表本年度監測值；灰底表未符合空氣品質標準；”—”表無監測值或無法規標準

表 3.1-15 各測站臭氧(O_3)歷季監測結果

單位：ppb

測站/時間		A1 標 曾文二號橋收費站		測站/時間		A2 標 楠西(楠西橋附近)		A3 標 臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商		A3 標 南化(北寮加油站附近)		運土路線 南化聚落(南化國中附近)	
		最大小時平均值	最大 8 小時平均值			最大小時平均值	最大 8 小時平均值	最大小時平均值	最大 8 小時平均值	最大小時平均值	最大 8 小時平均值	最大小時平均值	最大 8 小時平均值
環調	107Q1	79.0	55.0	環調	107Q1	71.0	52.0	57.0	45.0	53.0	38.0	—	—
施工前	108Q3	56.5	47.1	施工前	108Q3	61.2	51.0	59.9	49.0	58.7	48.0	58.7	48.0
	108Q4	30.0	23.8		108Q4	45.7	36.5	51.4	41.4	54.9	44.7	65.0	54.7
	109Q1	26.2	17.7		109Q1	26.2	15.4	39.9	25.2	31.1	27.8	33.3	23.6
	109Q2	59.5	50.5		109Q2	64.3	49.3	45.6	39.6	49.7	30.4	30.0	25.6
施工階段	109Q3	45.8	33.2		109Q3	32.4	22.5	38.5	30.4	31.5	22.7	37.4	27.7
	109Q4	60.4	40.3	施工階段	109Q4	81.0	66.1	101.0	79.6	89.0	75.4	96.5	59.3
	110Q1	85.1	68.0		110Q1	79.2	57.4	98.1	78.0	96.2	71.2	90.1	67.8
	110Q2	100.1	94.8		110Q2	106.3	91.4	115.4	95.7	104.0	74.0	119.3	109.9
	110Q3	61.9	47.3		110Q3	78.2	42.1	49.6	38.6	56.2	36.9	92.1	50.0
	110Q4	79.5	68.1		110Q4	80.1	67.2	86.5	73.7	100.6	82.2	100.6	80.6
	111Q1	65.6	45.6		111Q1	65.4	45.5	71.6	40.0	50.0	37.5	55.1	47.8
	111Q2	44.4	38.8		111Q2	55.7	34.8	42.3	34.1	82.7	67.0	34.8	30.5
	111Q3	58.8	48.2		111Q3	63.9	56.2	69.6	44.6	52.2	32.3	54.2	46.7
	111Q4	34.4	23.5		111Q4	68.0	49.4	47.7	33.2	65.2	52.8	65.4	44.4
	112Q1	**59.7**	**41.1**		**112Q1**	**62.9**	**39.2**	**40.9**	**33.4**	**50.6**	**36.4**	**61.6**	**40.1**
	112Q2	**84.6**	**76.4**		**112Q2**	**68.0**	**59.2**	**71.6**	**61.3**	**86.0**	**57.6**	**80.2**	**53.3**
	112Q3	**36.0**	**28.8**		**112Q3**	**50.7**	**36.0**	**39.6**	**26.5**	**44.0**	**31.8**	**44.2**	**28.1**
	112Q4	**61.0**	**56.0**		**112Q4**	**58.0**	**43.0**	**60.0**	**53.0**	**76.0**	**57.0**	**80.0**	**63.0**
空氣品質標準		120	60	空氣品質標準		120	60	120	60	120	60	120	60

註：環調階段無調查南化聚落；粗體表本年度監測值；灰底表未符合空氣品質標準；”—”表無監測值或無法規標準

表 3.1-16 各測站鉛(Pb)歷季監測結果

單位：μg/m^3

時間＼測站		A1 標 曾文二號橋收費站 日平均值	時間＼測站		A2 標 楠西(楠西橋附近) 日平均值	A3 標 臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商 日平均值	A3 標 南化(北寮加油站附近) 日平均值	運土路線 南化聚落(南化國中附近) 日平均值
環調階段	107Q1	N.D.	環調階段	107Q1	N.D.	N.D.	N.D.	—
施工前	108Q3	N.D.	施工前	108Q3	N.D.	<0.1(0.00531)	N.D.	<0.1(0.00522)
	108Q4	ND<0.01931		108Q4	<0.1(0.00683)	ND<0.01938	ND<0.01938	ND<0.01980
	109Q1	N.D.		109Q1	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	109Q2	N.D.		109Q2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
施工階段	109Q3	N.D.		109Q3	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	109Q4	N.D.	施工階段	109Q4	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	110Q1	<0.1		110Q1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
	110Q2	<0.1(0.01090)		110Q2	<0.1(0.01430)	<0.1(0.00869)	<0.1(0.01100)	<0.1(0.01180)
	110Q3	<0.1(0.00204)		110Q3	<0.1(0.00245)	<0.1(0.00272)	<0.1(0.00308)	<0.1(0.00358)
	110Q4	<0.1(0.00980)		110Q4	<0.1(0.01120)	<0.1(0.01010)	<0.1(0.00864)	<0.1(0.00958)
	111Q1	<0.1(0.00746)		111Q1	<0.1(0.00761)	<0.1(0.00646)	<0.1(0.00779)	<0.1(0.00460)
	111Q2	<0.1(0.00904)		111Q2	<0.1(0.00424)	<0.1(0.00738)	<0.1(0.00778)	<0.1(0.00951)
	111Q3	<0.1(0.00793)		111Q3	<0.1(0.00178)	<0.1(0.00186)	<0.1(0.00114)	<0.1(0.00245)
	111Q4	<0.1(0.00577)		111Q4	<0.1(0.00513)	<0.1(0.00513)	<0.1(0.01150)	<0.1(0.00801)
	112Q1	**0.013**		**112Q1**	**0.012**	**0.009**	**0.010**	**0.015**
	112Q2	**0.014**		**112Q2**	**0.005**	**0.009**	**0.008**	**0.009**
	112Q3	**0.003**		**112Q3**	**N.D.**	**N.D.**	**0.008**	**N.D.**
	112Q4	**0.002**		**112Q4**	**N.D.**	**0.005**	**0.007**	**0.009**
空氣品質標準		0.15	空氣品質標準		0.15			

註：1.環調階段無調查南化聚落；粗體表本年度監測值；灰底表未符合空氣品質標準；底線表施工階段超過異常應變值；”—”表無監測值或無法規標準

2.鉛之空氣品質標準為 3 個月移動平均值

表 3.1-17 各測站落塵量歷季監測結果

單位：ton/km^2/月

時間＼測站		A1 標 曾文二號橋收費站	時間＼測站		A2 標 楠西(楠西橋附近)	A3 標 臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商	A3 標 南化(北寮加油站附近)	運土路線 南化聚落(南化國中附近)
		月平均值			月平均值	月平均值	月平均值	月平均值
環調階段	107Q1	2.5	環調階段	107Q1	2.8	2.9	2.4	—
施工前	108Q3	5.0	施工前	108Q3	4.6	5.7	5.1	4.0
	108Q4	5.5		108Q4	5.0	5.5	4.8	4.3
	109Q1	5.8		109Q1	5.2	6.1	5.0	4.6
	109Q2	4.2		109Q2	4.0	5.0	4.2	3.5
施工階段	109Q3	5.2		109Q3	4.6	5.5	4.5	4.6
	109Q4	5.5	施工階段	109Q4	4.4	5.9	4.8	4.5
	110Q1	6.3		110Q1	4.5	5.5	4.0	4.1
	110Q2	5.4		110Q2	4.5	5.0	4.1	4.5
	110Q3	5.0		110Q3	4.8	4.8	4.2	4.5
	110Q4	5.5		110Q4	4.6	5.8	4.5	4.3
	111Q1	5.0		111Q1	4.8	6.2	4.6	4.2
	111Q2	4.0		111Q2	3.8	4.3	4.0	3.5
	111Q3	4.5		111Q3	4.7	4.1	4.3	4.0
	111Q4	5.3		111Q4	5.0	4.5	4.9	4.2
	112Q1	**5.1**		**112Q1**	**5.2**	**4.9**	**4.6**	**4.7**
	112Q2	**5.6**		**112Q2**	**5.1**	**4.8**	**4.7**	**5.2**
	112Q3	**4.6**		**112Q3**	**4.7**	**4.6**	**5.1**	**5.0**
	112Q4	**5.2**		**112Q4**	**4.8**	**4.6**	**5.3**	**4.9**
異常應變值		6.8	異常應變值		6.8	6.8	6.8	6.8
空氣品質標準		—	空氣品質標準		—			

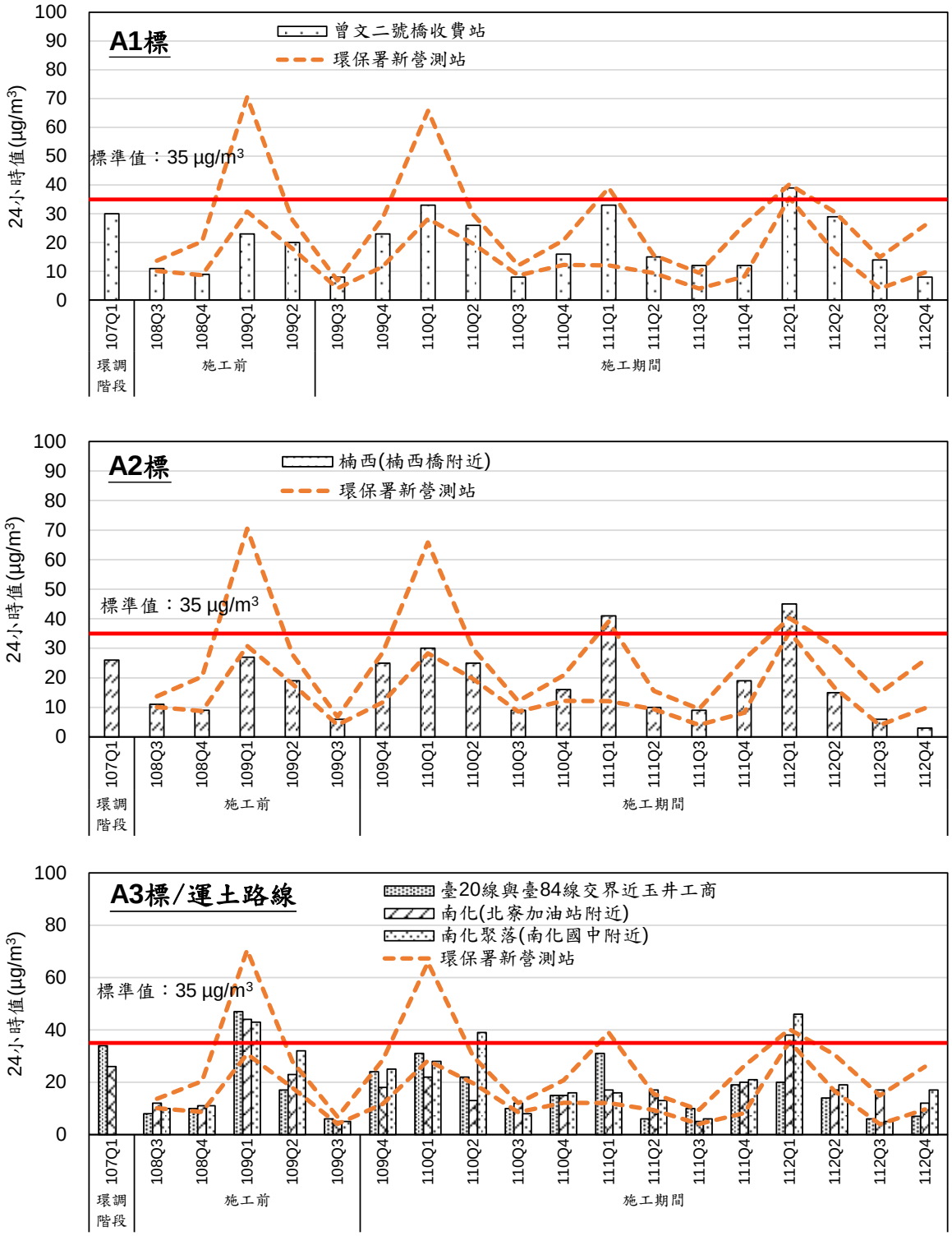
註：1.環調階段無調查南化聚落；粗體表本年度監測值；灰底表未符合空氣品質標準；底線表施工階段超過異常應變值；”—”表無監測值或無法規標準

2.異常應變值為各測站施工前(A1 標自 108 年第 3 季至 109 年第 2 季，A2 及 A3 標自 108 年第 3 季至 109 年第 3 季)監測結果之平均值±3 個標準差，後續施工階段之異常判定兼參考此標準

表 3.1-18 空氣品質各測站施工前後 T 檢定一覽表

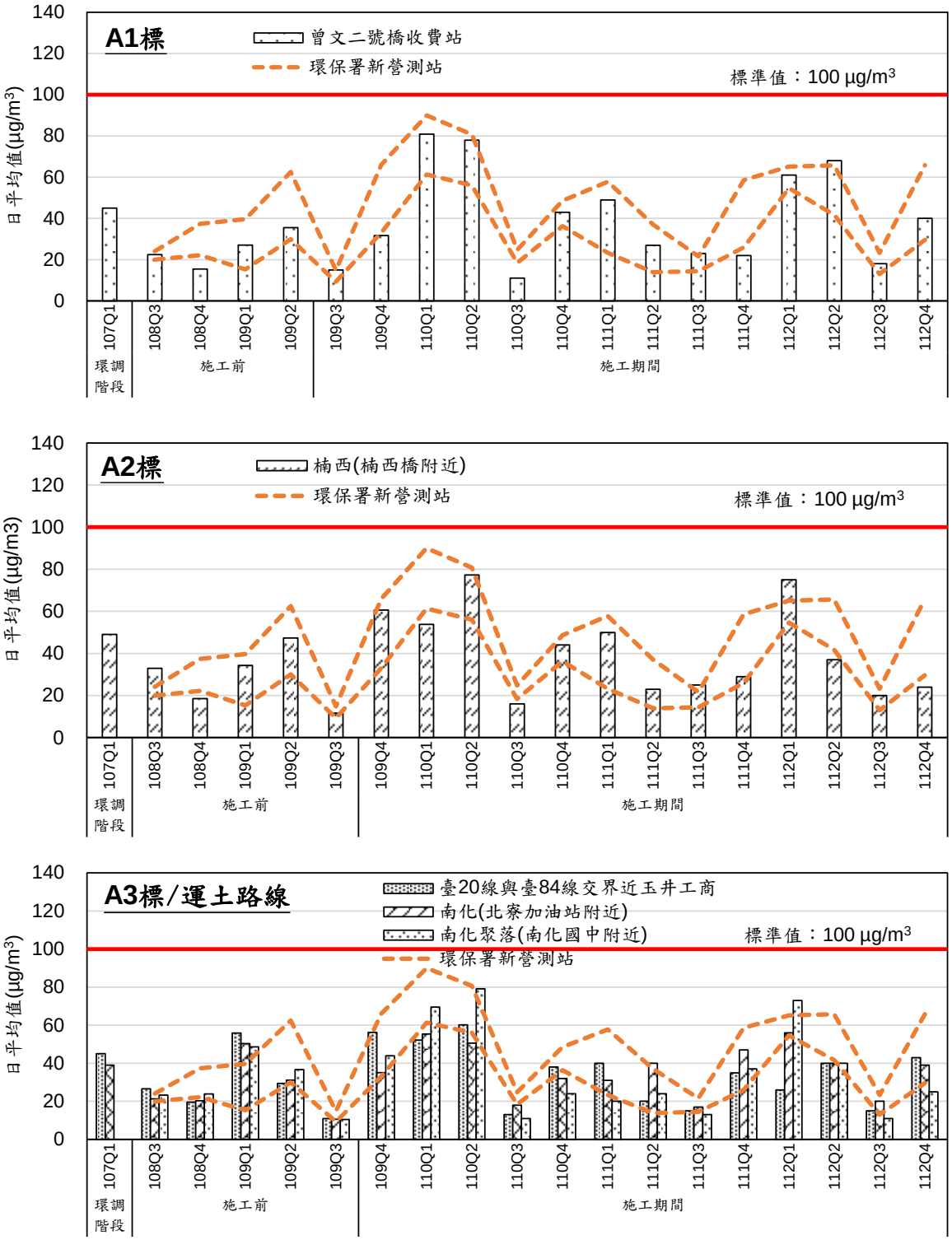
p-Value	曾文二號橋收費站	楠西 (楠西橋附近)	臺 20 線與臺 84 線交界近 玉井工商	南化 (北寮加油站附近)	南化聚落 (南化國中附近)
PM_{10}	0.16	0.18			0.26
TSP	0.31	0.41	0.42		0.27

註：斜線表無異常未進行分析；灰底表示施工前後測值有顯著差異



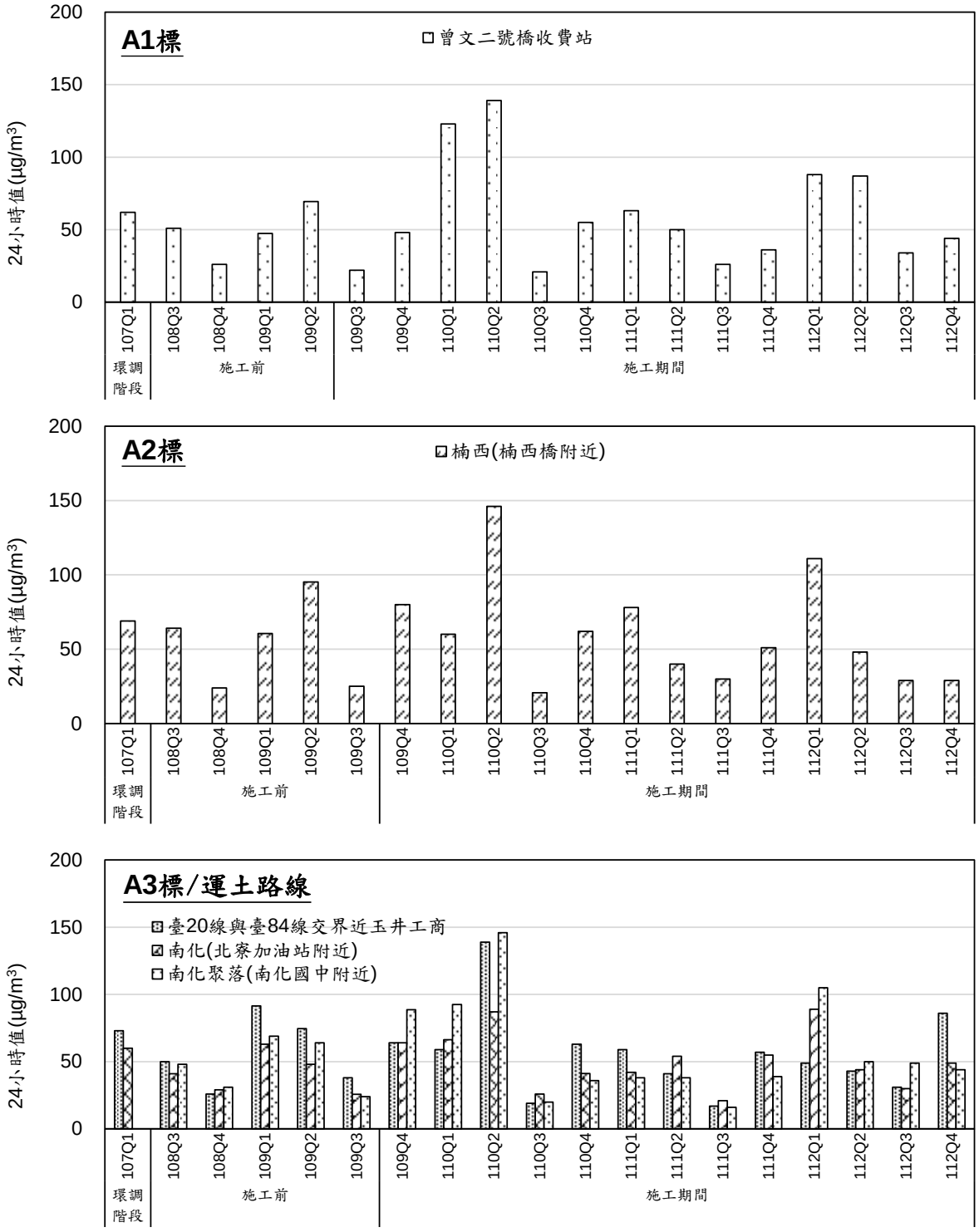
註：環調階段無調查南化聚落

圖 3.1-31 各測站細懸浮微粒($PM_{2.5}$)24 小時值歷季結果比較圖



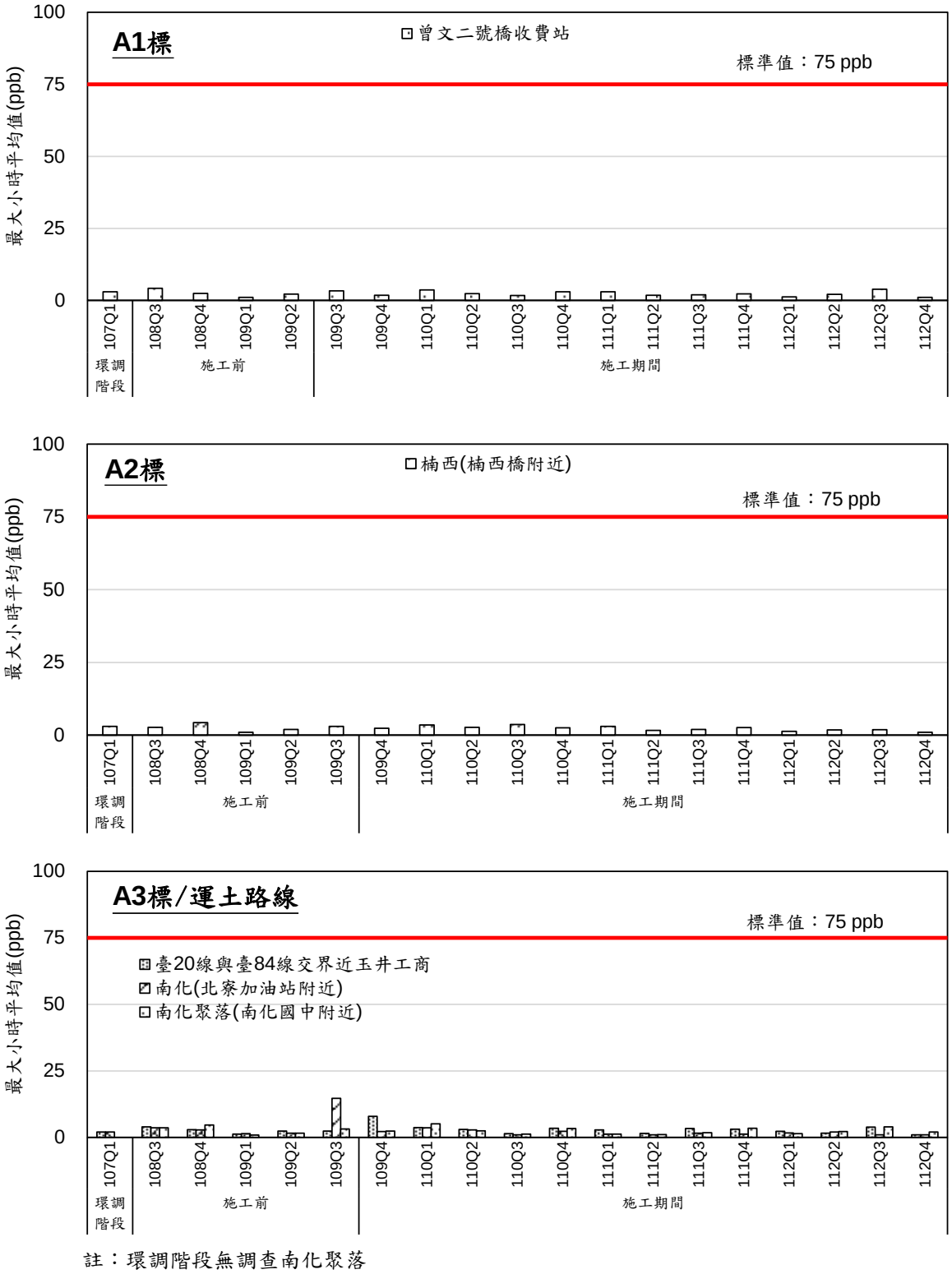
註：環調階段無調查南化聚落

圖 3.1-32 各測站懸浮微粒(PM_{10})日平均值歷季結果比較圖



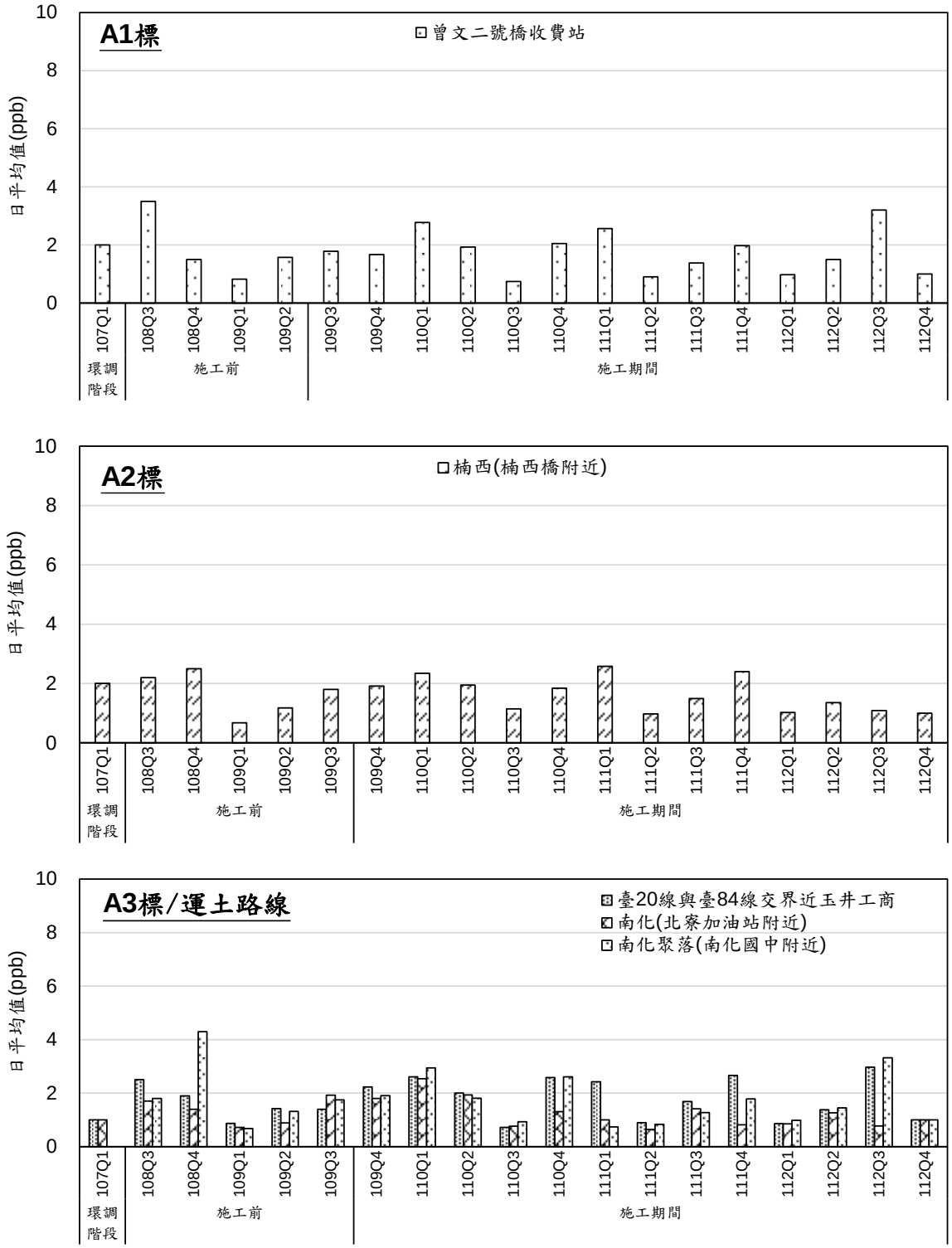
註：環調階段無調查南化聚落

圖 3.1-33 各測站總懸浮微粒(TSP)24 小時值歷季結果比較圖



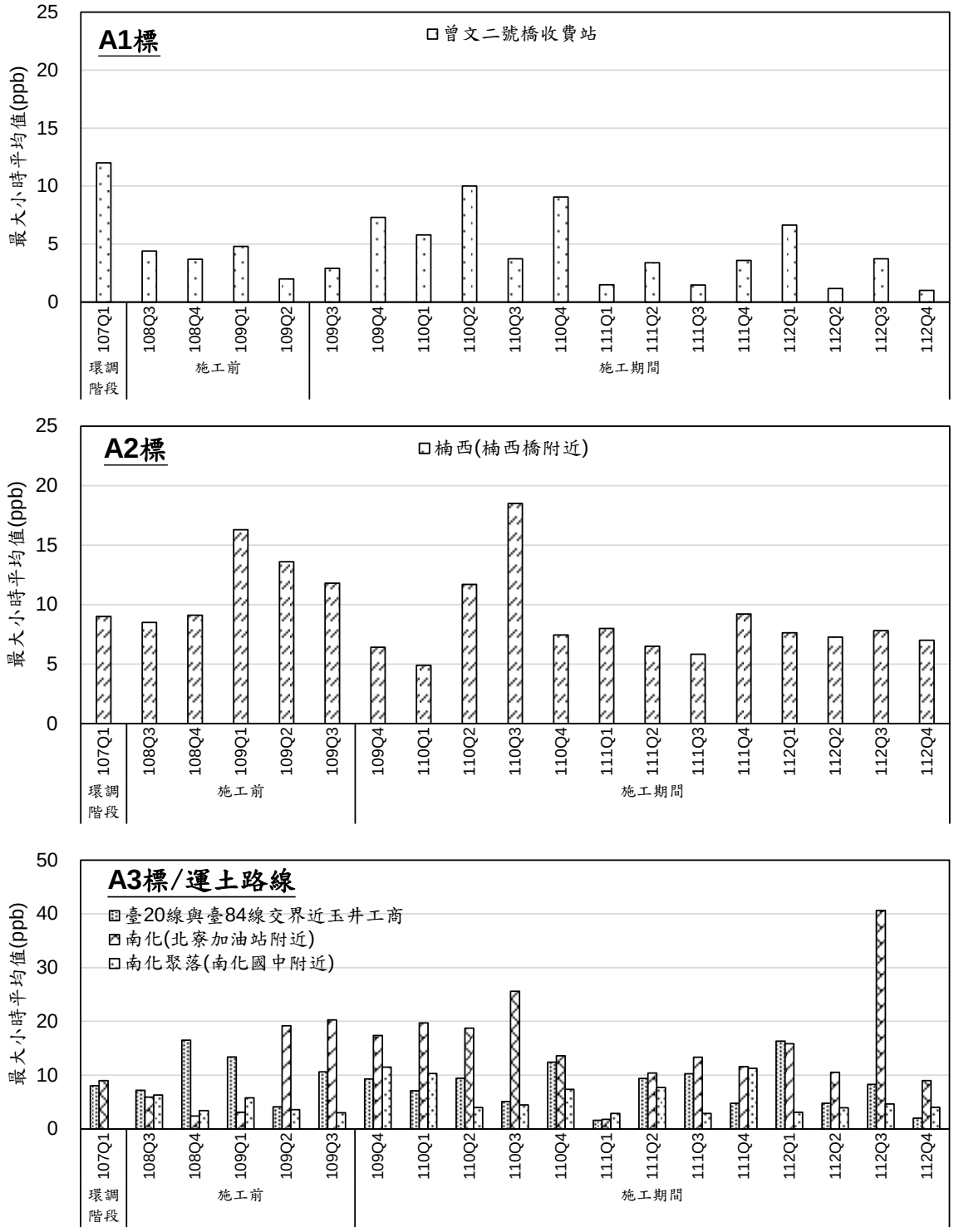
註：環調階段無調查南化聚落

圖 3.1-34 各測站二氧化硫(SO_2)最大小時平均值歷季結果比較圖



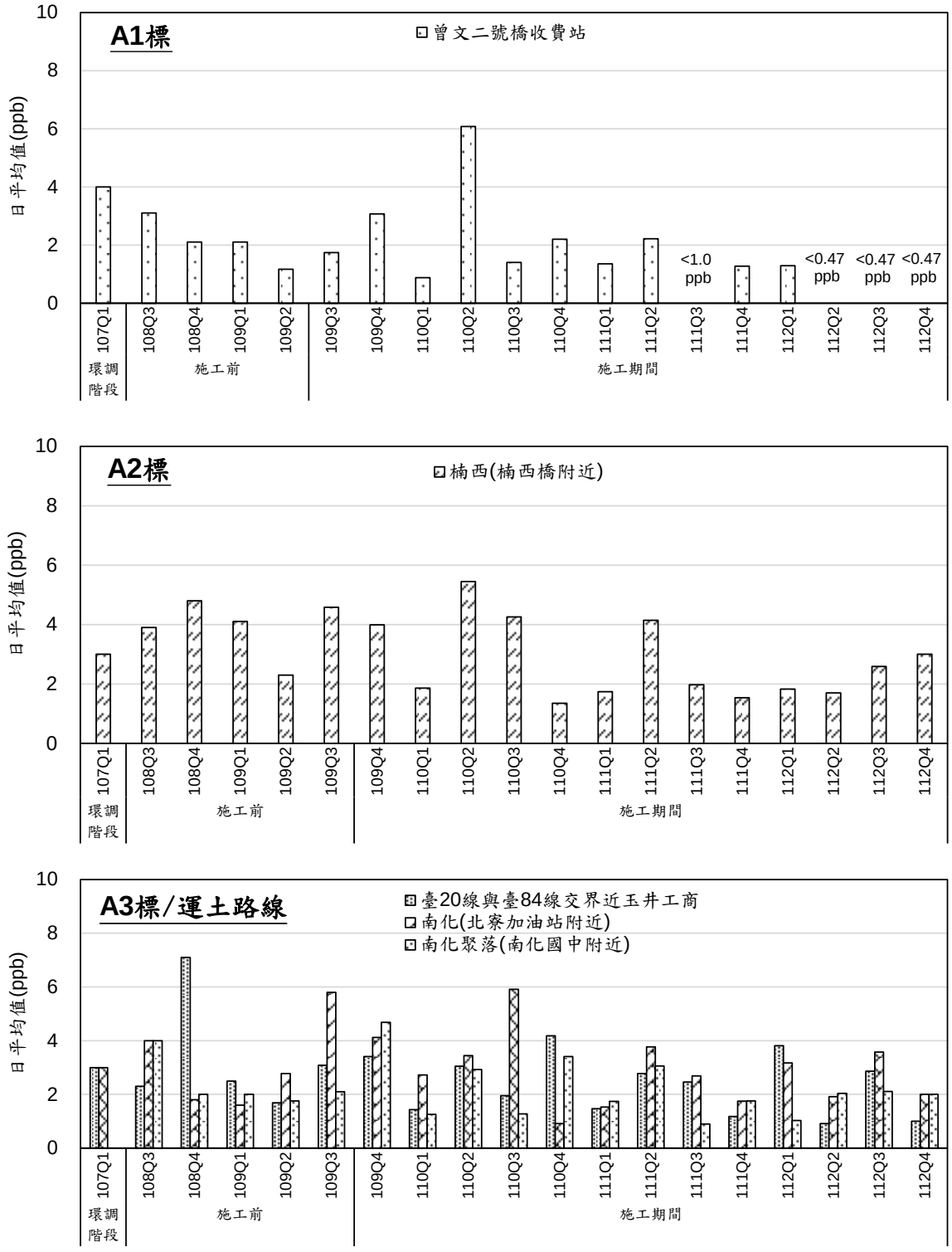
註：環調階段無調查南化聚落

圖 3.1-35 各測站二氧化硫(SO_2)日平均值歷季結果比較圖



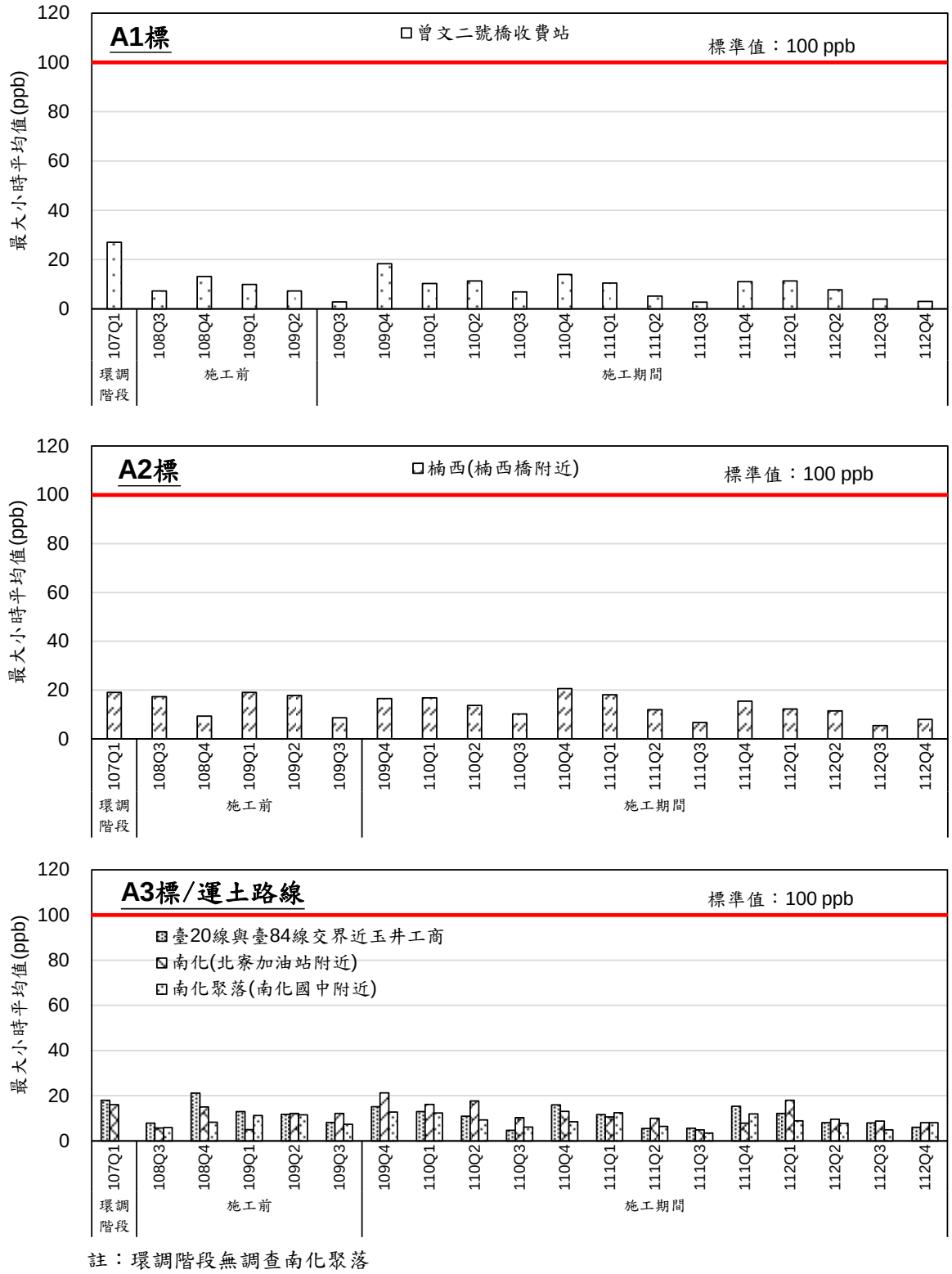
註：環調階段無調查南化聚落

圖 3.1-36 各測站一氧化氮(NO)最大小時平均值歷季結果比較圖



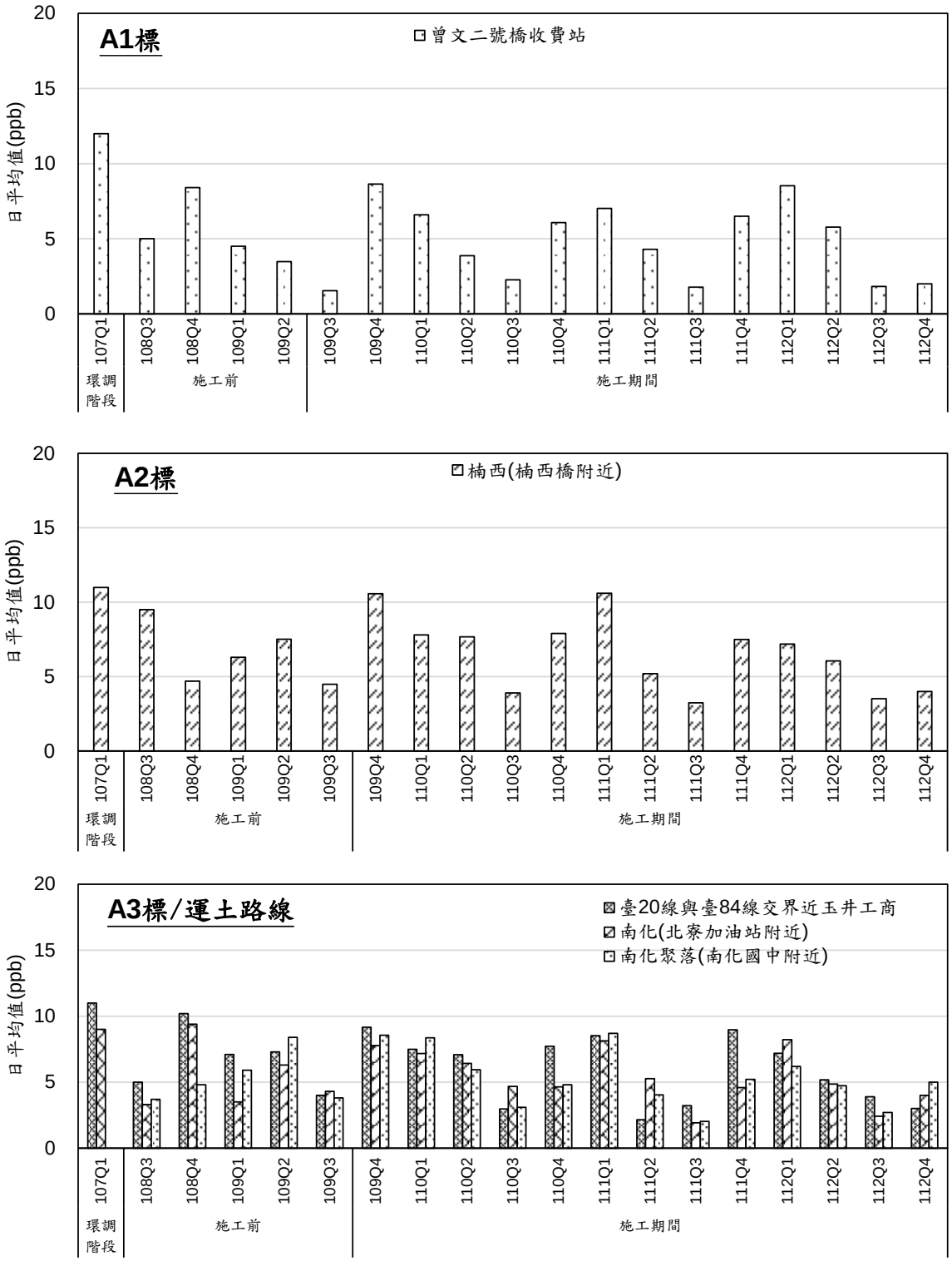
註：環調階段無調查南化聚落

圖 3.1-37 各測站一氧化氮(NO)日平均值歷季結果比較圖



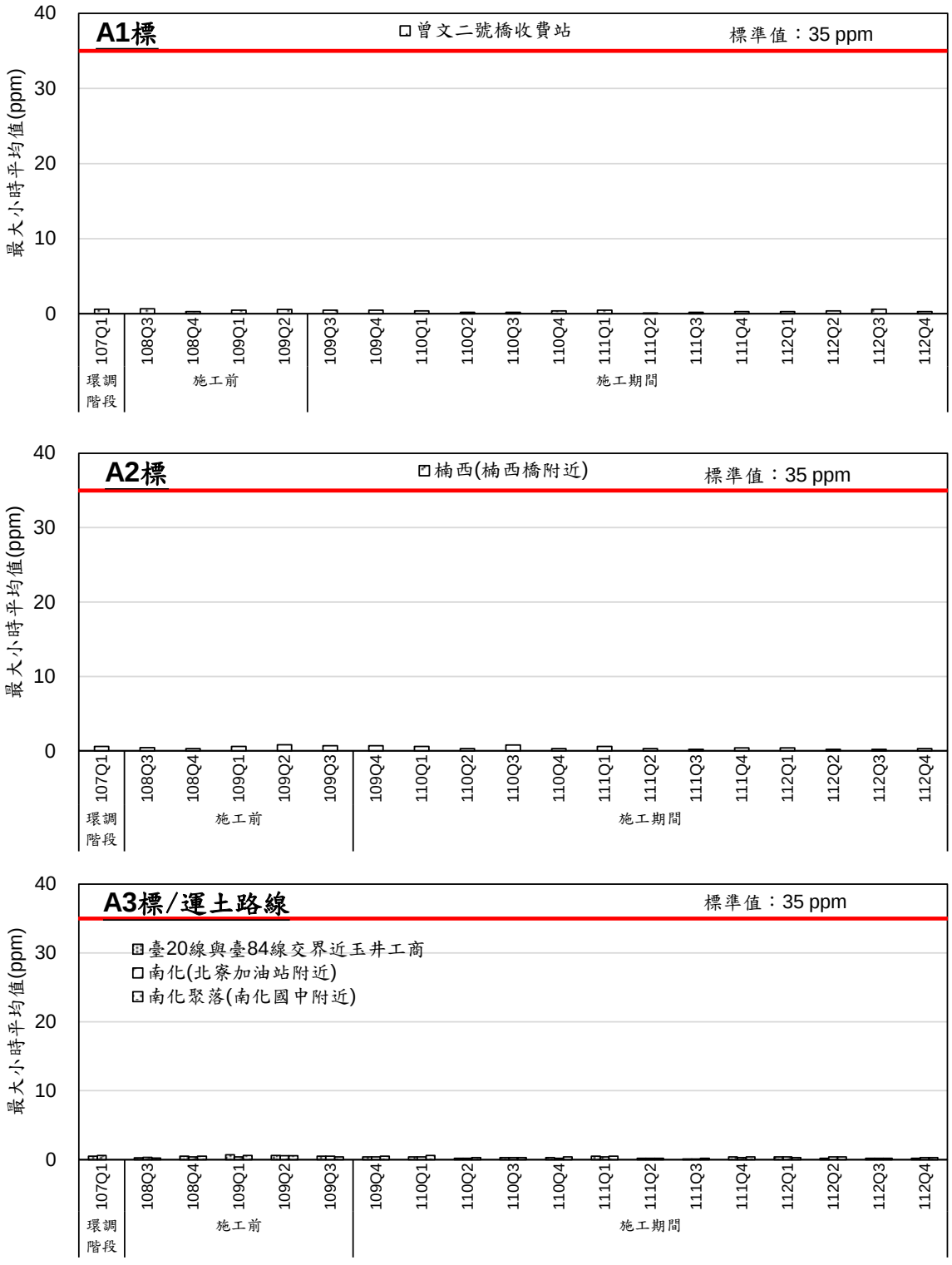
註：環調階段無調查南化聚落

圖 3.1-38 各測站二氧化氮(NO_2)最大小時平均值歷季結果比較圖



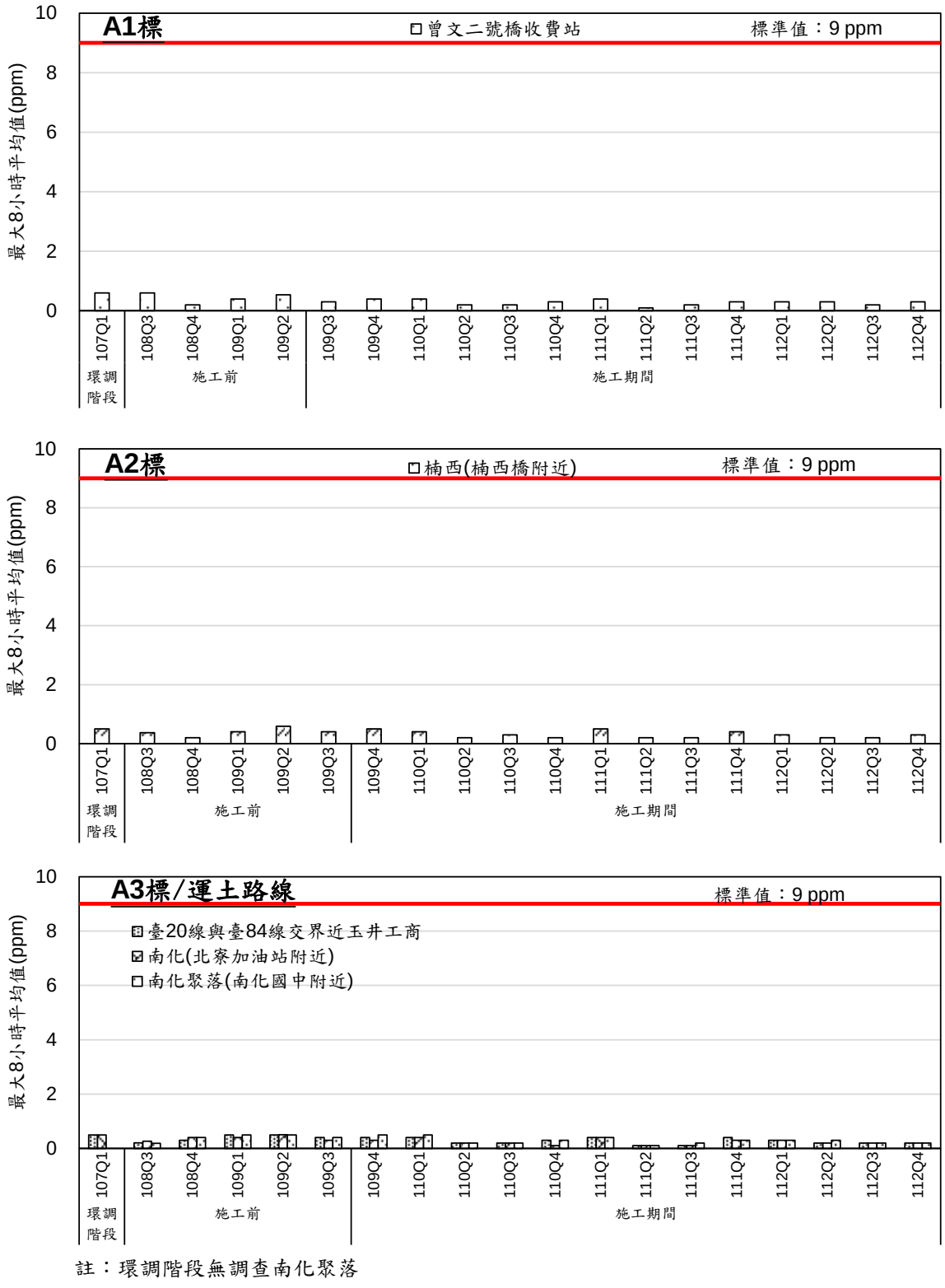
註：環調階段無調查南化聚落

圖 3.1-39 各測站二氧化氮(NO_2)日平均值歷季結果比較圖



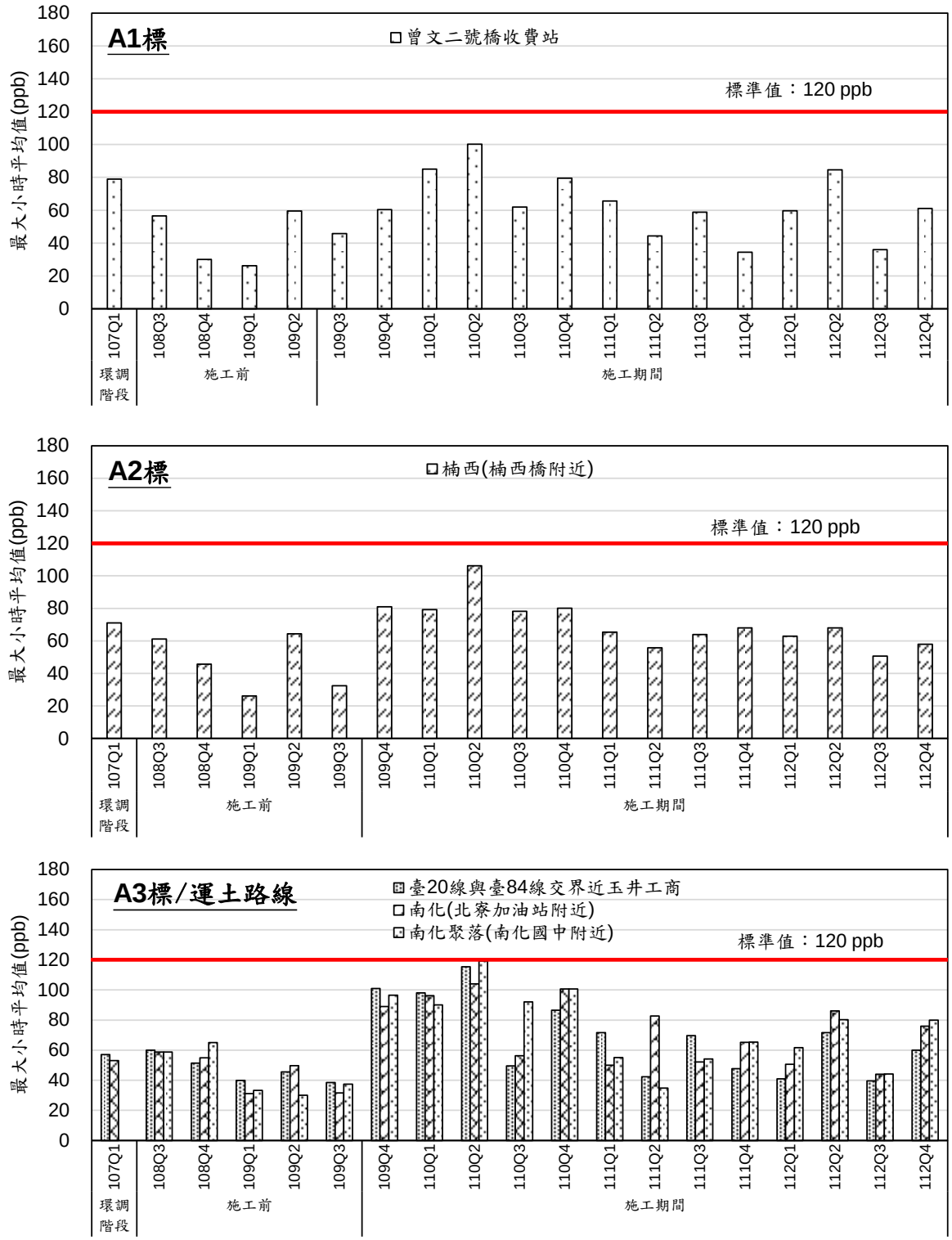
註：環調階段無調查南化聚落

圖 3.1-40 各測站一氧化碳(CO)最大小時平均值歷季結果比較圖



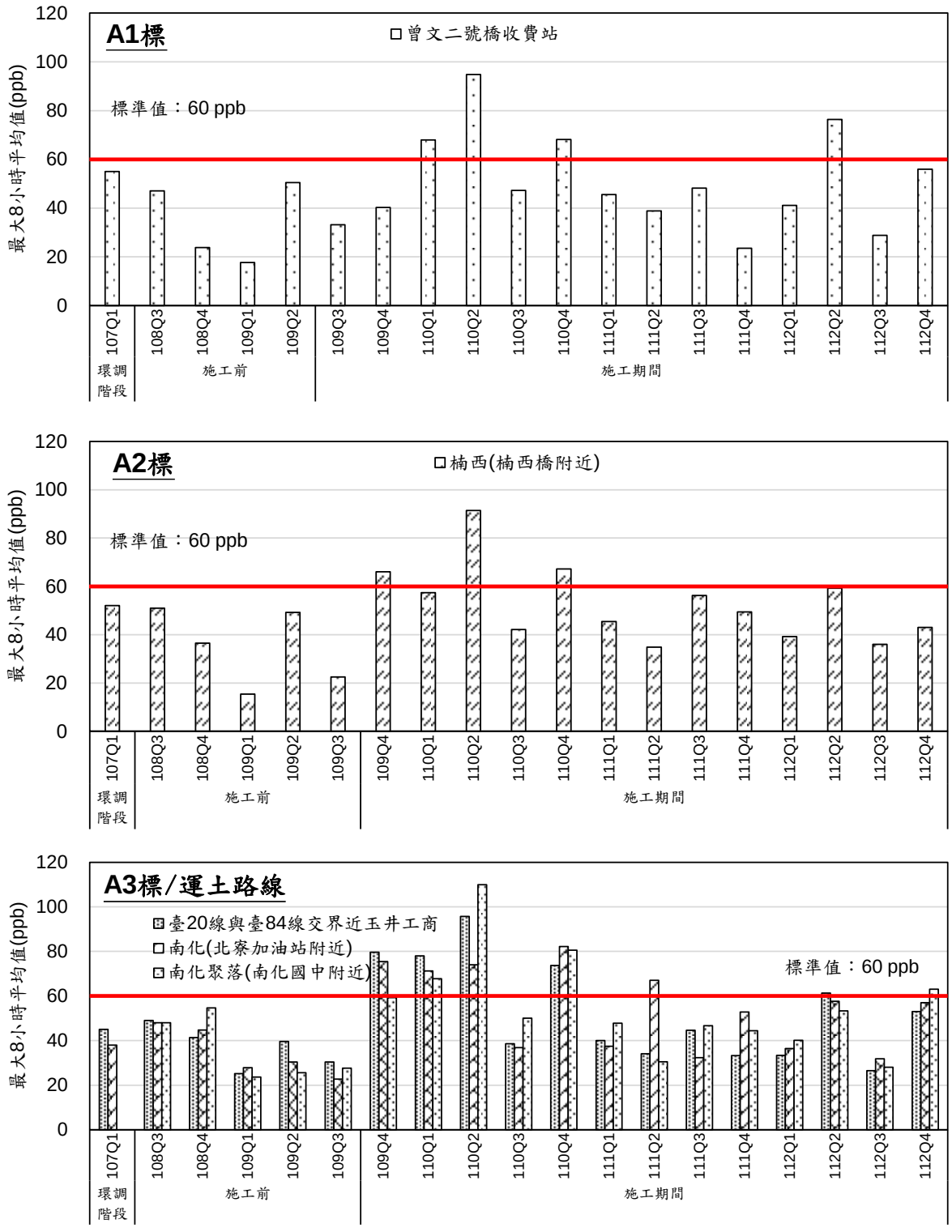
註：環調階段無調查南化聚落

圖 3.1-41 各測站一氧化碳(CO)最大 8 小時平均值歷季結果比較圖



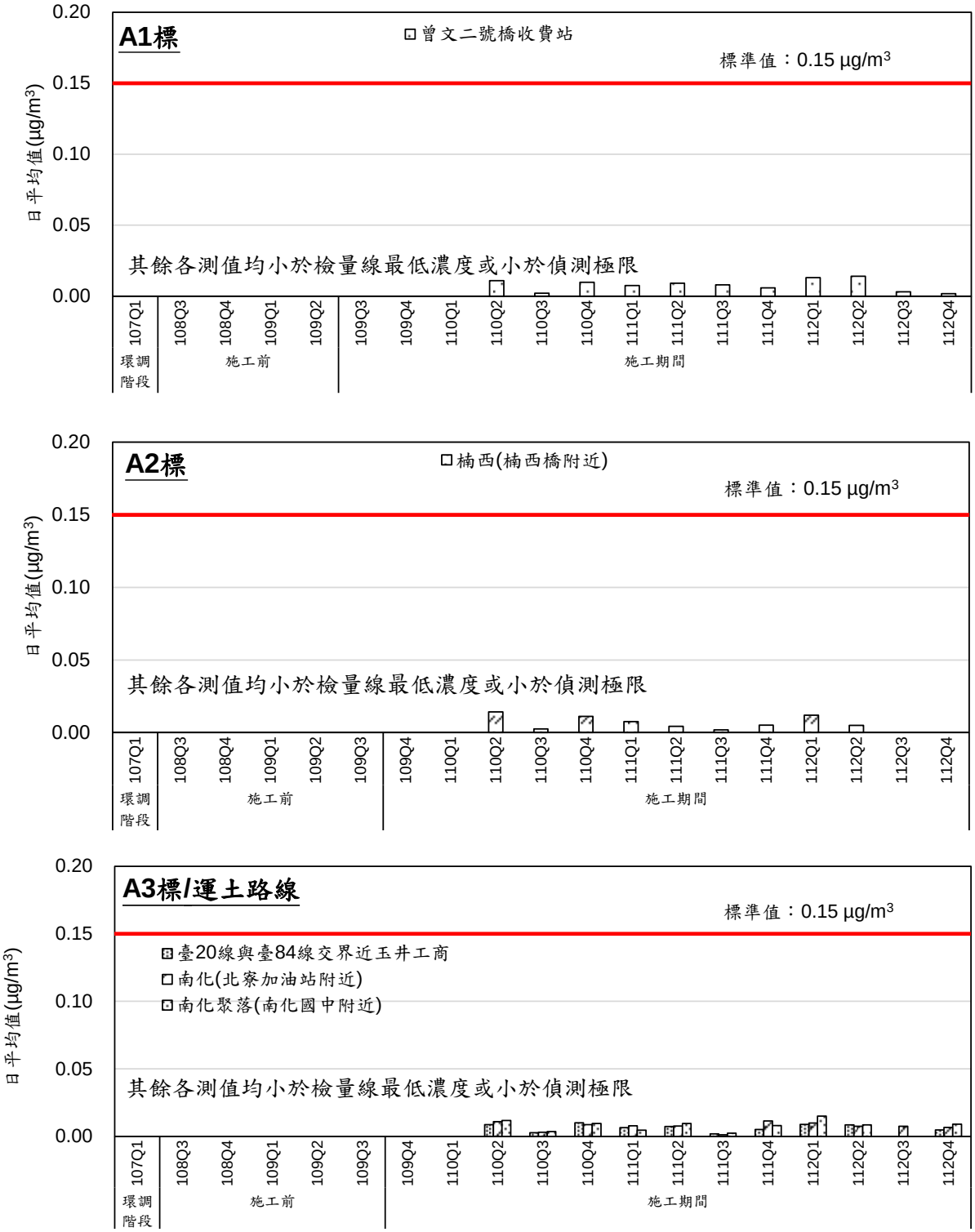
註：環調階段無調查南化聚落

圖 3.1-42 各測站臭氧(O_3)最大小時平均值歷季結果比較圖



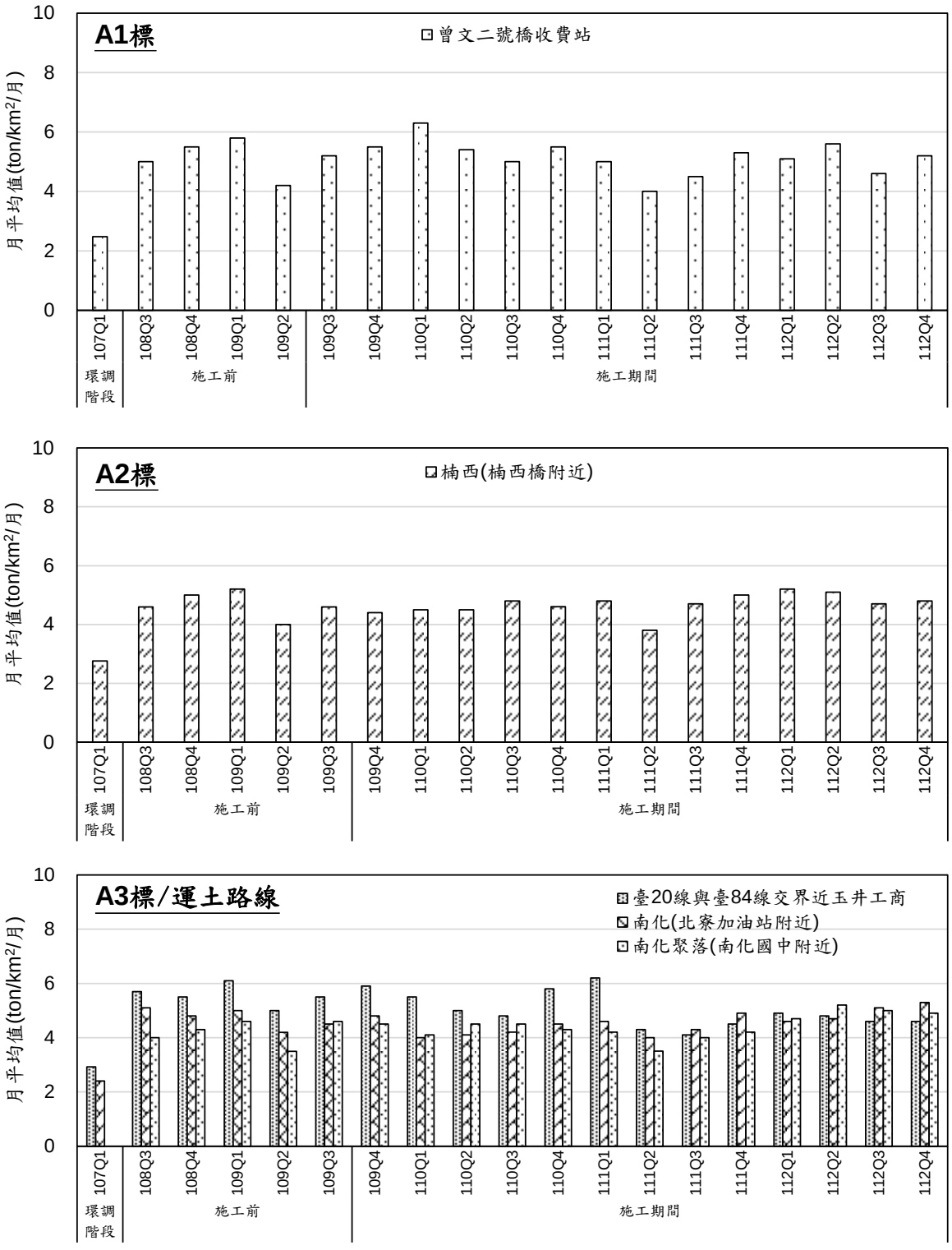
註：環調階段無調查南化聚落

圖 3.1-43 各測站臭氧(O_3)最大 8 小時平均值歷季結果比較圖



註：環調階段無調查南化聚落

圖 3.1-44 各測站鉛(Pb)日平均值歷季結果比較圖



註：環調階段無調查南化聚落

圖 3.1-45 各測站落塵量月平均值歷季結果比較圖

3.1.4 噪音與振動

一、環境噪音

本年度監測結果與環調階段監測結果比較詳表 3.1-19 及圖 3.1-46~圖 3.1-50 所示，針對本年度與歷季監測結果比較說明如后。

(一)日間噪音均能音量（$L_{eq,日}$）

假日部份，本年度各測站 $L_{eq,日}$ 測值介於 60.5 dB(A)~76.5 dB(A)，歷季各測站 $L_{eq,日}$ 測值介於 60.3 dB(A)~78.7 dB(A)，以楠西（楠西橋附近）測站 109 年第 1 季最高。本年度除曾文二號橋收費站，其餘各測站測值與歷季無明顯差異。曾文二號橋收費站本年度第 1 季均能音量為歷季最高，經比對當日現場環境及錄音，以交通噪音為主，且經比對該季交通量及車種，特種車較歷季略偏高，研判為枯水期加強水庫清淤，特種車數量略微增加所致。

歷季除楠西（楠西橋附近）108 年第 3 季、109 年第 1 季、110 年第 1 季及 112 年第 2 季；南化（北寮加油站附近）108 年第 3 季、109 年第 3 季及 111 年第 2 季；玉井（臺 3 線與大成路附近）108 年第 3 季、第 4 季及 109 年第 3 季；臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商 109 年第 1 季未符合法規標準外，其餘各測站施工期間均符合環境音量標準，且各測站施工期間均未超過異常應變值。

平日部份，本年度各測站 $L_{eq,日}$ 測值介於 62.0 dB(A)~75.0 dB(A)，歷季各測站 $L_{eq,日}$ 測值介於 57.7 dB(A)~78.5 dB(A)，以楠西（楠西橋附近）測站 109 年第 1 季最高。本年度除曾文二號橋收費站，其餘各測站測值與歷季無明顯差異。曾文二號橋收費站本年度第 1 季均能音量為歷季最高，經比對當日現場環境及錄音，以交通噪音為主，且經比對該季交通量及車種，特種車較歷季略偏高，研判為枯水期加強水庫清淤，特種車數量略微增加所致。

歷季除楠西（楠西橋附近）108 年第 3 季、109 年第 1 季及 112 年第 2 季；南化（北寮加油站附近）109 年第 3 季；玉井（臺 3 線與大成路附近）109 年第 3 季；臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商 109 年第 1 季及第 3 季未符合法規標準，且曾文二號橋收費站 112 年第 1 季超過異常應變值外，其餘各測站施工期間均符合環境音量標準，且各測站施工期間均未超過異常應變值。曾文二號橋收費站 112 年第 1 季異常部分，經比對當日現場環境及錄音，以交通噪音為主，且經比對該季交通量及車種，特種車較歷季略偏高，研判為枯水期加強水庫清淤，特種車數量略微增加所致。整體而言，影響尚屬輕微，且於本年度第 3 季及第 4 季時均無未符合法規標準情形，後續將持續監測以鏟清工程是否造成影響。

(二)晚間噪音均能音量（$L_{eq,晚}$）

假日部份，本年度各測站 $L_{eq,晚}$ 測值介於 53.6 dB(A)~71.0 dB(A)，歷季各測站 $L_{eq,晚}$ 測值介於 50.4 dB(A)~75.7 dB(A)，以楠西（楠西橋附近）測站 109 年第 1 季最高。本年度除曾文二號橋收費站，其餘各測站測值與歷季無明顯差異。曾文二號橋收費站本年度第 1 季均能音量為歷季最高，經比對當日現場環境及錄音，以交通噪音為主，且經比對該季交通量及車種，特種車較歷季略偏高，研判為枯水期加強水庫清淤，特種車數量略微增加所致。

歷季除楠西（楠西橋附近）108 年第 3 季、109 年第 1 季、110 年第 1 季及 112 年第 2 季；南化（北寮加油站附近）109 年第 3 季及 111 年第 2 季未符合法規標準，且曾文二號橋收費站 112 年第 1 季超過異常應變值外，其餘各測站施工期間均符合環境音量標準，且各測站施工期間均未超過異常應變值。曾文二號橋收費站 112 年第 1 季異常部分，經比對當日現場環境及錄音，以交通噪音為主，且經比對

該季交通量及車種，特種車較歷季略偏高，研判為枯水期加強水庫清淤，特種車數量略微增加所致。整體而言，影響尚屬輕微，且於本年度第 3 季及第 4 季時均無未符合法規標準情形，後續將持續監測以釐清工程是否造成影響。

平日部份，本年度各測站 $L_{eq,晚}$ 測值介於 53.8 dB(A)~70.3 dB(A)，歷季各測站 $L_{eq,晚}$ 測值介於 51.6 dB(A)~76.2 dB(A)，以楠西（楠西橋附近）測站 109 年第 1 季最高。本年度除曾文二號橋收費站，其餘各測站測值與歷季無明顯差異。曾文二號橋收費站本年度第 1 季均能音量為歷季最高，經比對當日現場環境及錄音，以交通噪音為主，且經比對該季交通量及車種，特種車較歷季略偏高，研判為枯水期加強水庫清淤，特種車數量略微增加所致。

歷季除楠西（楠西橋附近）108 年第 3 季、109 年第 1 季及 112 年第 2 季；南化（北寮加油站附近）109 年第 3 季未符合法規標準，且曾文二號橋收費站 112 年第 1 季超過異常應變值外，其餘各測站施工期間均符合環境音量標準，且各測站施工期間均未超過異常應變值。曾文二號橋收費站 112 年第 1 季異常部分，經比對當日現場環境及錄音，以交通噪音為主，且經比對該季交通量及車種，特種車較歷季略偏高，研判為枯水期加強水庫清淤，特種車數量略微增加所致。整體而言，影響尚屬輕微，且於本年度第 3 季及第 4 季時均無未符合法規標準情形，後續將持續監測以釐清工程是否造成影響。

(三)夜間噪音均能音量（$L_{eq,夜}$）

假日部份，本年度各測站 $L_{eq,夜}$ 測值介於 48.6 dB(A)~66.0 dB(A)，歷季各測站 $L_{eq,夜}$ 測值介於 48.6 dB(A)~71.6 dB(A)，以臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商測站 109 年第 1 季最高。本年度各測站測值與歷季無明顯差異。

歷季除楠西（楠西橋附近）108 年第 3 季及 109 年第 1 季；南化（北寮加油站附近）109 年第 2 季及第 3 季未符合法規標準外，其餘各測站施工期間均符合環境音量標準，且各測站施工期間均未超過異常應變值。

平日部份，本年度各測站 $L_{eq,夜}$ 測值介於 48.1 dB(A)~65.2 dB(A)，歷季各測站 $L_{eq,夜}$ 測值介於 48.5 dB(A)~70.8 dB(A)，以南化（北寮加油站附近）測站 109 年第 3 季最高。本年度各測站測值與歷季無明顯差異。

歷季除楠西（楠西橋附近）108 年第 3 季及 109 年第 1 季；南化（北寮加油站附近）109 年第 2 季、第 3 季及 111 年第 2 季未符合法規標準外，其餘各測站施工期間均符合環境音量標準，且各測站施工期間均未超過異常應變值。

(四)小結

為釐清本計畫工程施工前後影響，以下針對各測站平假日之日、晚及夜間環境噪音均能音量進行施工前後之 T 檢定，以施工期間環境噪音均能音量變大的假設進行單尾檢定，釐清工程可能影響，並依據各季現場環境、相關性分析針對各異常項目分析說明：

1.A1 標段曾文二號橋收費站

A1 標段曾文二號橋收費站測站平日及假日各時段之均能音量施工前後均無顯著差異，無異常情形。

2.A2 標段楠西（楠西橋附近）

A2 標段楠西（楠西橋附近）測站假日之夜間及平日之晚間、夜間均能音量於施工前後有顯著差異，惟經比較施工前測值較施工期間偏高，故未見本計畫工程影響。

3.A3 標段玉井（臺 3 線與大成路附近）

A3 標段玉井（臺 3 線與大成路附近）測站假日之日間及平日之日間、夜間均能音量於施工前後有顯著差異，惟經比較施工前測值較施工期間偏高，故未見本計畫工程

影響。

4.A3 標段南化（北寮加油站附近）

A3 標段南化（北寮加油站附近）測站假日之日間及夜間及平日之夜間均能音量於施工前後有顯著差異，惟經比較施工前測值較施工期間偏高，故未見本計畫工程影響。

5.A3 標段臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商

A3 標段臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商測站平日及假日之日間、晚間及夜間均能音量於施工前後有顯著差異，惟經比較施工前測值較施工期間偏高，故未見本計畫工程影響。

整體而言，經比對施工前及施工階段低頻噪音均能音量，為未見顯著差異或為施工階段測值低於施工前，故均未見本計畫工程造成影響。

表 3.1-19 各測站歷季噪音監測結果比較表

單位：dB(A)

時間 \ 測站		A1 標 曾文二號橋收費站						時間 \ 測站		A2 標 楠西(楠西橋附近)					
		$L_{eq,日}$		$L_{eq,晚}$		$L_{eq,夜}$				$L_{eq,日}$		$L_{eq,晚}$		$L_{eq,夜}$	
		假日	平日	假日	平日	假日	平日			假日	平日	假日	平日	假日	平日
環調階段	106Q4	60.3	63.4	53.8	52.9	51.4	51.7	環調階段	106Q4	71.6	71.3	66.7	65.6	62.2	60.5
施工前	108Q3	67.2	57.7	53.3	51.6	59.6	58.5	施工前	108Q3	76.5	74.6	72.1	71.4	67.9	67.1
	108Q4	61.2	62.0	55.1	53.4	51.2	51.3		108Q4	71.9	70.2	66.4	67.4	61.8	62.0
	109Q1	62.1	63.7	56.5	57.6	51.4	51.8		109Q1	78.7	78.5	75.7	76.2	69.8	69.9
	109Q2	60.4	62.8	53.7	52.2	51.2	51.2		109Q2	74.0	71.7	69.8	68.9	63.2	63.4
施工階段	109Q3	61.4	62.3	56.0	56.2	52.3	52.5		109Q3	70.9	69.7	66.0	66.6	61.6	61.3
	109Q4	65.1	65.6	59.8	60.2	54.4	54.5	施工階段	109Q4	71.0	70.2	66.4	66.4	61.5	61.1
	110Q1	63.9	64.4	57.9	53.5	49.0	48.5		110Q1	74.5	73.8	70.1	69.6	64.7	64.4
	110Q2	64.4	67.0	55.5	55.2	53.9	50.8		110Q2	72.5	71.6	67.7	67.0	62.6	61.6
	110Q3	61.4	63.5	50.4	55.7	57.3	56.5		110Q3	71.9	70.5	65.3	66.0	63.0	61.0
	110Q4	62.1	63.8	54.5	53.7	51.4	49.7		110Q4	71.4	70.9	68.8	66.7	62.3	61.4
	111Q1	63.3	62.9	55.2	56.1	51.5	49.1		111Q1	73.5	73.0	69.7	69.6	61.4	63.5
	111Q2	61.0	62.5	54.3	53.8	49.7	50.8		111Q2	70.6	69.8	67.0	65.5	62.1	58.9
	111Q3	62.1	61.6	55.0	54.5	54.4	52.5		111Q3	70.9	70.4	65.0	66.4	61.7	62.4
	111Q4	61.6	61.8	53.2	54.9	49.1	49.0		111Q4	71.2	69.9	64.8	65.0	60.8	59.2
	112Q1	**69.0**	***70.8**	***63.2**	***63.0**	**56.9**	**54.4**		**112Q1**	**70.2**	**69.6**	**65.2**	**65.2**	**59.7**	**60.5**
	112Q2	**60.5**	**63.4**	**56.2**	**56.2**	**50.0**	**49.1**		**112Q2**	**76.5**	**75.0**	**71.0**	**70.3**	**65.7**	**64.2**
	112Q3	**61.3**	**62.7**	**54.1**	**56.9**	**51.8**	**52.4**		**112Q3**	**71.1**	**70.0**	**66.2**	**65.8**	**61.9**	**62.1**
	112Q4	**62.1**	**62.0**	**53.6**	**53.8**	**48.6**	**48.1**		**112Q4**	**70.4**	**69.4**	**65.6**	**66.7**	**60.9**	**60.1**
異常應變值		70.3		60.4		64.0		異常應變值		83.6		81.3		75.3	
環境音量標準		74		70		67		環境音量標準		74		70		67	
p-Value		0.33	0.07	0.22	0.05	0.32	0.13	*p*-Value		0.05	0.09	0.05	0.04	0.04	0.03

註：1.粗體表示本年度測值；灰底表示未符合環境音量標準；”*”表示施工階段超過異常應變值；底線表示施工前後有顯著差異

2.異常應變值為各測站施工前(A1 標自 108 年第 3 季至 109 年第 2 季，A2 及 A3 標自 108 年第 3 季至 109 年第 3 季)監測結果之平均值±3 個標準差，後續施工階段之異常判定兼參考此標準

表 3.1-19 各測站歷季噪音監測結果比較表(續)

單位：dB(A)

測站 / 時間		A3 標																	
		南化(北寮加油站附近)						玉井(臺 3 線與大成路附近)						臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商					
		$L_{eq,日}$		$L_{eq,晚}$		$L_{eq,夜}$		$L_{eq,日}$		$L_{eq,晚}$		$L_{eq,夜}$		$L_{eq,日}$		$L_{eq,晚}$		$L_{eq,夜}$	
		假日	平日	假日	平日	假日	平日	假日	平日	假日	平日	假日	平日	假日	平日	假日	平日	假日	平日
環調階段	106Q4	71.0	69.4	62.7	60.3	63.8	62.9	70.6	69.2	63.0	61.5	60.5	61.2	70.9	70.2	64.2	63.9	64.1	63.7
施工前	108Q3	74.5	72.0	68.0	67.5	66.1	66.9	77.7	75.8	70.8	71.8	69.1	70.2	70.4	71.3	65.7	65.1	63.9	62.6
	108Q4	69.3	68.7	60.6	63.9	63.5	65.0	77.6	75.1	68.0	69.9	67.7	67.9	69.1	69.3	64.0	64.7	63.1	63.5
	109Q1	70.5	69.0	67.1	63.3	61.1	63.8	70.0	70.3	64.0	64.1	61.5	63.1	77.6	77.8	72.7	72.6	71.6	69.5
	109Q2	72.1	71.0	67.8	67.6	67.4	67.6	73.6	74.0	69.1	68.2	66.8	67.0	68.9	68.6	64.4	64.0	63.2	61.4
	109Q3	76.1	75.5	72.8	73.0	68.8	70.8	76.1	77.2	71.9	71.8	69.0	70.8	76.0	76.6	72.6	73.3	71.4	70.0
施工階段	109Q4	68.9	68.7	62.7	62.5	63.6	63.1	72.2	71.7	69.4	65.4	65.7	64.7	69.4	69.1	64.5	64.8	62.9	62.4
	110Q1	68.6	67.5	65.4	64.1	57.4	60.3	74.3	74.7	69.3	68.3	65.0	67.3	69.4	69.1	65.1	65.2	62.6	60.9
	110Q2	67.3	68.6	61.6	60.4	56.3	59.0	75.4	73.4	69.5	67.9	67.2	66.3	69.9	69.0	65.3	64.9	64.1	62.7
	110Q3	71.1	67.5	62.3	61.6	61.9	63.4	73.5	74.4	68.4	67.4	65.9	67.6	73.2	74.0	68.4	68.1	67.3	66.6
	110Q4	69.3	68.5	64.5	62.5	63.3	61.8	71.4	70.5	65.5	64.3	62.9	62.9	70.2	69.8	65.2	64.9	63.2	62.5
	111Q1	69.3	68.6	62.9	62.9	61.3	60.6	73.6	71.2	71.5	62.1	62.3	62.2	69.6	68.8	65.1	64.3	62.9	61.0
	111Q2	74.5	73.8	70.4	66.7	66.1	67.7	71.9	71.4	68.9	65.1	62.5	65.0	68.6	67.8	64.4	63.4	62.3	61.3
	111Q3	67.0	66.8	61.5	61.7	61.7	62.9	70.4	69.8	65.5	68.0	62.7	63.1	70.5	70.1	66.0	65.5	63.6	66.0
	111Q4	73.6	73.0	66.8	65.1	65.4	66.3	71.2	72.6	63.6	70.0	63.4	62.2	68.8	68.8	64.0	63.0	60.9	60.2
	112Q1	**74.0**	**72.6**	**67.2**	**68.6**	**66.0**	**65.2**	**70.4**	**69.9**	**64.6**	**64.1**	**63.0**	**61.4**	**67.8**	**67.3**	**63.1**	**63.3**	**61.6**	**60.7**
	112Q2	**68.8**	**67.5**	**64.4**	**63.1**	**60.9**	**61.1**	**70.2**	**70.0**	**63.6**	**62.5**	**62.0**	**62.6**	**68.6**	**67.8**	**63.5**	**62.5**	**61.0**	**61.4**
	112Q3	**68.8**	**65.9**	**61.6**	**62.9**	**59.6**	**61.1**	**68.8**	**68.3**	**65.3**	**62.9**	**60.2**	**60.8**	**68.7**	**67.7**	**63.2**	**63.3**	**60.8**	**60.9**
	112Q4	**67.6**	**66.7**	**61.5**	**58.0**	**60.1**	**60.0**	**68.4**	**68.2**	**66.9**	**62.4**	**62.0**	**62.7**	**67.9**	**67.5**	**62.2**	**62.9**	**62.1**	**60.2**
異常應變值		80.0		78.8		74.6		83.1		77.8		76.2		84.3		80.6		78.2	
環境音量標準		74		70		67		76		75		72		76		75		72	
p-Value		0.04	0.06	0.08	0.05	0.02	0.01	0.03	0.03	0.31	0.07	0.05	0.02	0.02	0.01	0.03	0.02	0.01	0.02

註：1.粗體表示本年度測值；灰底表示未符合環境音量標準；”*” 表示施工階段超過異常應變值；底線表示施工前後有顯著差異

2.異常應變值為各測站施工前(A1 標自 108 年第 3 季至 109 年第 2 季，A2 及 A3 標自 108 年第 3 季至 109 年第 3 季)監測結果之平均值±3 個標準差，後續施工階段之異常判定兼參考此標準

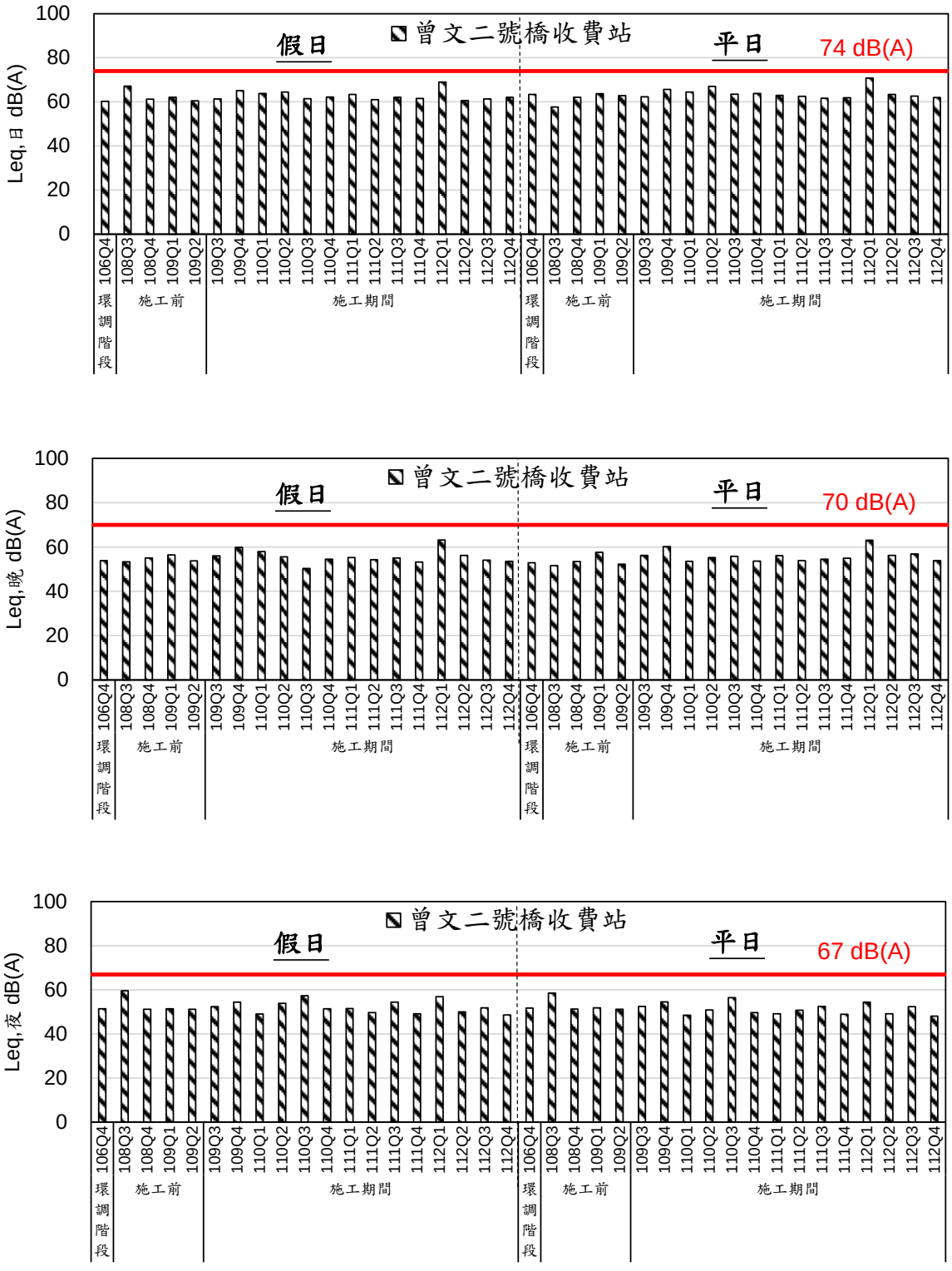


圖 3.1-46 曾文二號橋收費站歷季 L_{eq} 比較圖

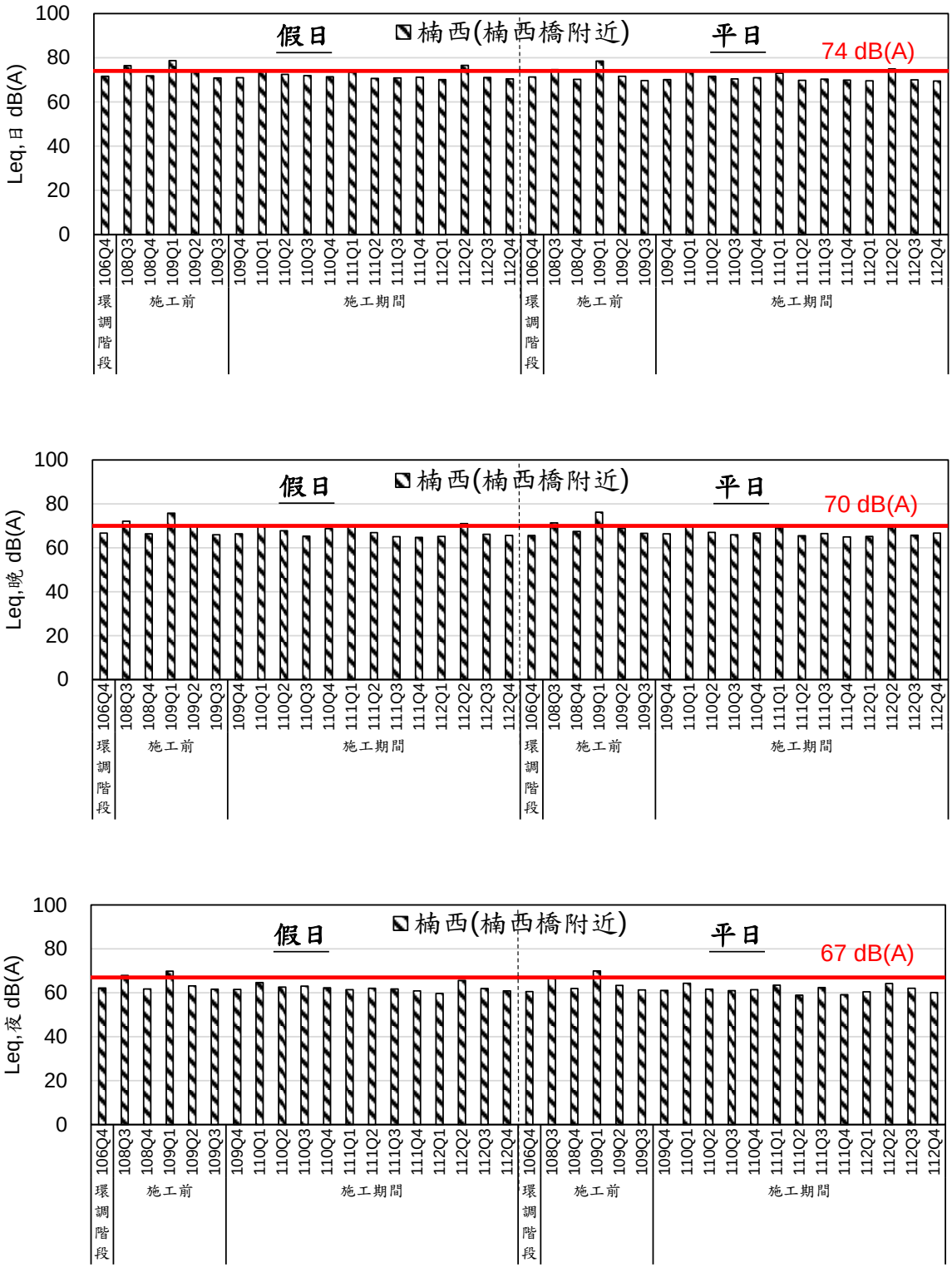


圖 3.1-47 楠西(楠西橋附近)歷季 L_{eq} 比較圖

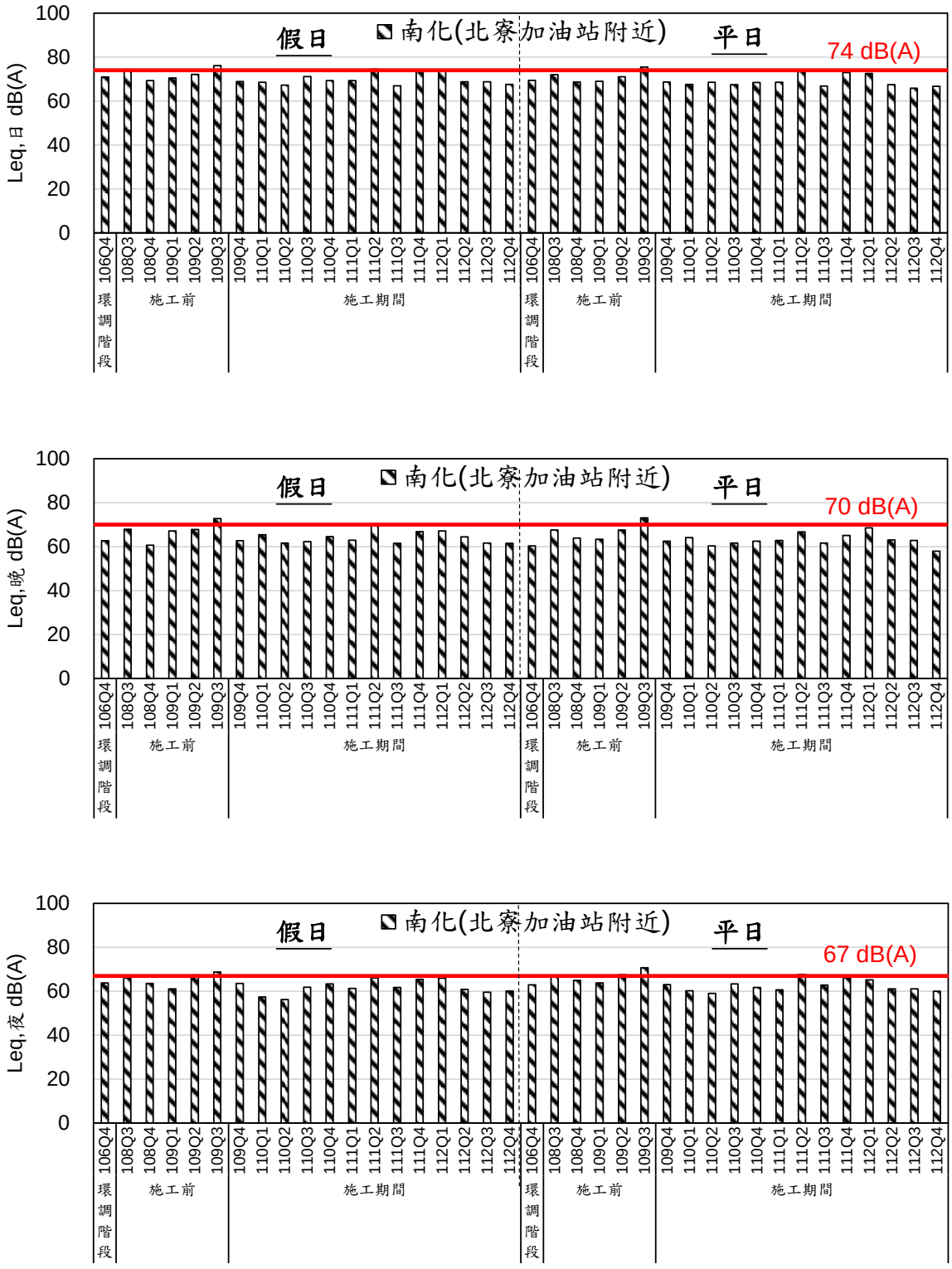


圖 3.1-48 南化(北寮加油站附近)歷季 L_{eq} 比較圖

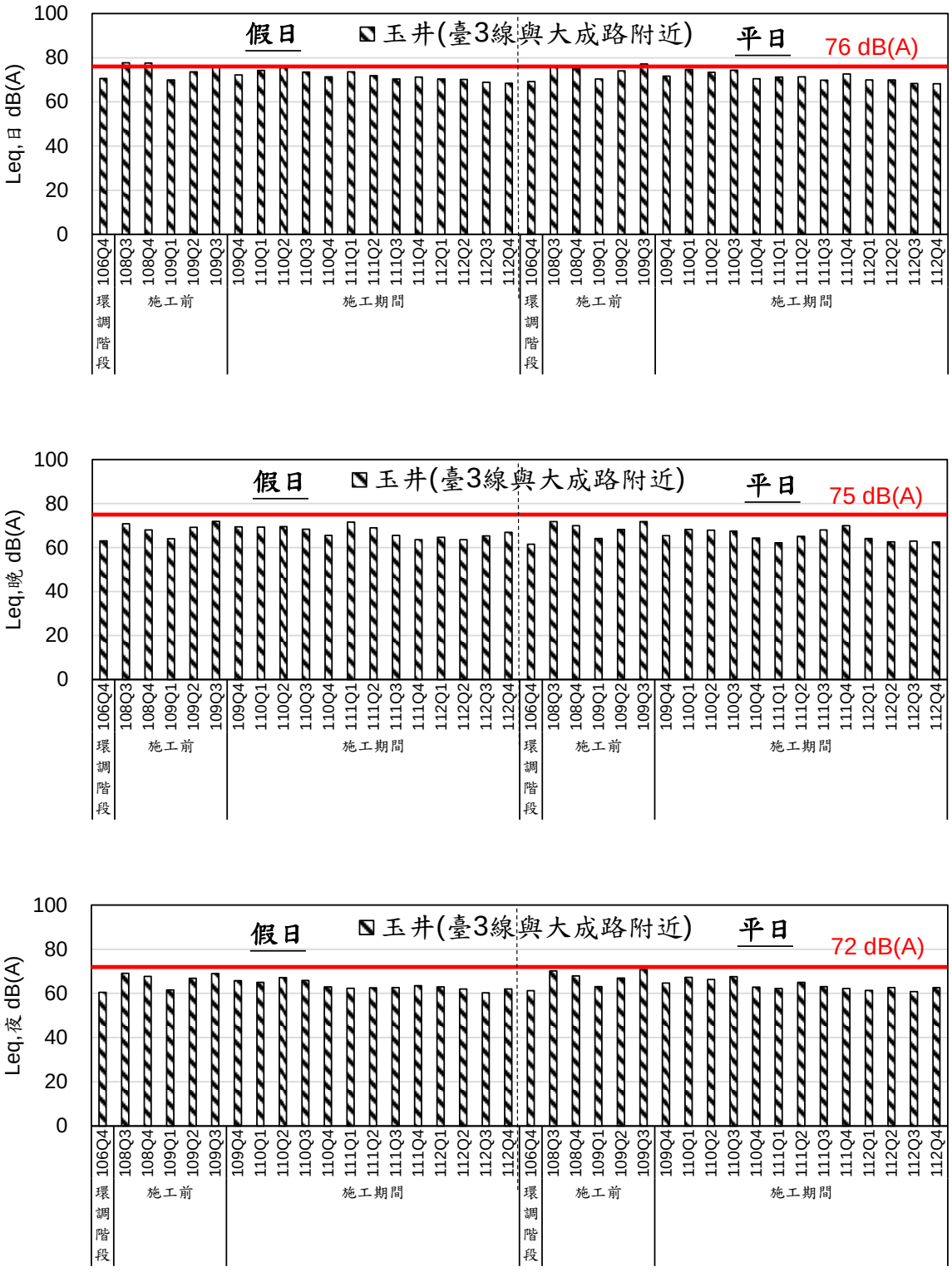


圖 3.1-49 玉井(臺 3 線與大成路附近)歷季 Leq 比較圖

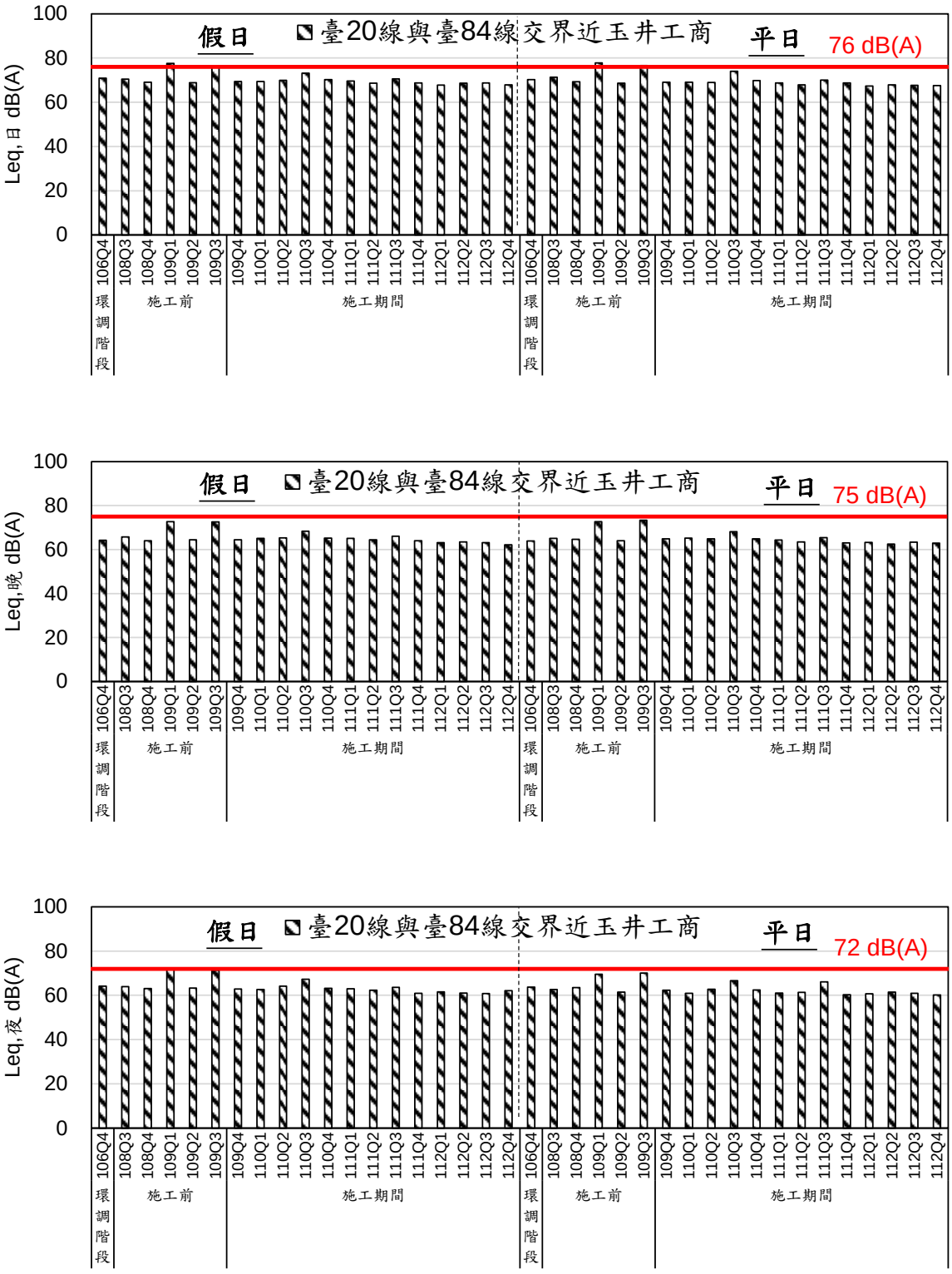


圖 3.1-50 臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商歷季 L_{eq} 比較圖

二、環境振動

本年度監測結果與環調階段監測結果比較詳表 3.1-20 及圖 3.1-51~圖 3.1-55 所示，針對本年度與歷季監測結果比較說明如后。

(一)$L_{v10,日}$

假日部份，本年度各測站 $L_{v10,日}$測值介於 30.0 dB~45.5 dB，歷季各測站 $L_{v10,日}$測值介於 30.0 dB~47.1 dB，以玉井（臺 3 線與大成路附近）111 年第 1 季最高。本年度各測站測值與歷季測值無明顯差異。

平日部份，本年度各測站 $L_{v10,日}$測值介於介於 30.0 dB~42.6 dB，歷季各測站 $L_{v10,日}$測值介於 30.0 dB~50.4 dB，以曾文二號橋收費站測站環調階段（106 年第 4 季）最高。本年度各測站測值與歷季測值無明顯差異。

(二)$L_{v10,夜}$

假日部份，本年度各測站 $L_{v10,夜}$測值介於 30.0 dB~36.9 dB，歷季各測站 $L_{v10,夜}$測值介於 30.0 dB~43.2 dB，以玉井（臺 3 線與大成路附近）測站環調階段（106 年第 4 季）最高。本年度各測站測值與歷季測值無明顯差異。

平日部份，本年度各測站 $L_{v10,夜}$測值介於 30.0 dB~34.6 dB，歷季各測站 $L_{v10,夜}$測值介於 30.0 dB~43.8 dB，以玉井（臺 3 線與大成路附近）測站環調階段（106 年第 4 季）最高。本年度各測站測值與歷季測值無明顯差異。

(三)小結

為釐清本計畫工程施工前後影響，以下針對各測站平假日之日、晚及夜間環境振動進行施工前後之 T 檢定，以施工期間環境振動變大的假設進行單尾檢定，釐清工程可能影響，並依據各季現場環境、相關性分析針對各異常項目分析說明：

1.A1 標段曾文二號橋收費站

A1 標段曾文二號橋收費站測站平日及假日各時段之均能振動施工前後均無顯著差異，無異常情形。

2.A2 標段楠西（楠西橋附近）

A2 標段楠西（楠西橋附近）測站假日日間之均能振動於施工前後有顯著差異，惟經比較施工前測值較施工期間偏高，故未見本計畫工程影響。

3.A3 標段玉井（臺 3 線與大成路附近）

A3 標段玉井（臺 3 線與大成路附近）測站平日及假日各時段之均能振動施工前後均無顯著差異，無異常情形。

4.A3 標段南化（北寮加油站附近）

A3 標段南化（北寮加油站附近）測站平日及假日各時段之均能振動施工前後均無顯著差異，無異常情形。

5.A3 標段臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商

A3 標段臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商測站平日及假日各時段之均能振動施工前後均無顯著差異，無異常情形。

整體而言，經比對施工前及施工階段環境振動，為未見顯著差異或為施工階段測值低於施工前，故均未見本計畫工程造成影響。

表 3.1-20 各測站歷季振動監測結果比較表

單位：dB

時間＼測站		A1 標 曾文二號橋收費站				時間＼測站		A2 標 楠西(楠西橋附近)			
		$L_{v10,日}$		$L_{v10,夜}$				$L_{v10,日}$		$L_{v10,夜}$	
		假日	平日	假日	平日			假日	平日	假日	平日
環調階段	106Q4	43.6	50.4	40.7	37.8	環調階段	106Q4	39.0	39.2	33.8	31.6
施工前	108Q3	30.0	30.0	30.0	30.0	施工前	108Q3	43.7	30.0	30.0	30.0
	108Q4	30.3	31.8	30.0	30.0		108Q4	30.0	30.0	30.0	30.0
	109Q1	31.4	34.9	30.0	30.0		109Q1	30.0	30.0	30.0	30.0
	109Q2	31.2	32.1	30.0	30.0		109Q2	30.0	30.0	30.0	30.0
施工階段	109Q3	32.9	31.8	30.0	30.0		109Q3	30.5	30.4	30.0	30.0
	109Q4	34.0	37.0	30.0	30.0	施工階段	109Q4	30.0	30.0	30.0	30.0
	110Q1	38.7	38.9	34.2	32.7		110Q1	30.0	30.0	30.0	30.0
	110Q2	33.9	35.3	30.0	30.0		110Q2	30.0	30.0	30.0	30.0
	110Q3	37.3	37.2	37.9	38.1		110Q3	30.0	30.0	30.0	30.0
	110Q4	33.6	34.3	30.0	30.0		110Q4	30.0	30.0	30.0	30.0
	111Q1	41.2	39.2	36.4	34.9		111Q1	30.0	30.0	30.0	30.0
	111Q2	31.1	30.8	30.0	30.0		111Q2	30.0	30.0	30.0	30.0
	111Q3	30.9	30.4	30.0	30.0		111Q3	30.0	30.1	30.0	30.0
	111Q4	31.3	31.9	30.0	30.0		111Q4	30.0	30.0	30.0	30.0
	112Q1	**30.7**	**33.2**	**30.0**	**30.0**		**112Q1**	**30.0**	**30.0**	**30.0**	**30.0**
	112Q2	**30.9**	**33.2**	**30.0**	**30.0**		**112Q2**	**30.0**	**30.4**	**30.0**	**30.0**
	112Q3	**30.6**	**31.4**	**30.0**	**30.0**		**112Q3**	**30.0**	**30.0**	**30.0**	**30.0**
	112Q4	**39.0**	**36.1**	**30.3**	**30.9**		**112Q4**	**30.0**	**30.0**	**30.0**	**30.0**
異常應變值		55				異常應變值		55			
振動參考值		65		60		振動參考值		65		60	
p-Value		0.38	0.28	0.32	0.40	*p*-Value		0.01	0.07	0.07	0.07

註：1.粗體表示本年度測值；"*"表示施工階段超過異常應變值；灰底表示未符合環境音量標準；底線表施工前後有顯著差異

2.我國目前尚無振動管制標準，故以「日本振動規制法施行細則」作為振動參考值

3.異常應變值為參考日本氣象廳地震分級，振動級 55dB 以下屬無感，故以 55dB 作為本計畫異常應變值（表 1.5-1），後續施工階段之異常判定兼參考此標準

表 3.1-20 各測站歷季振動監測結果比較表(續)

單位：dB

時間 \ 測站		A3 標											
		南化(北寮加油站附近)				玉井(臺 3 線與大成路附近)				臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商			
		$L_{v10,日}$		$L_{v10,夜}$		$L_{v10,日}$		$L_{v10,夜}$		$L_{v10,日}$		$L_{v10,夜}$	
		假日	平日	假日	平日	假日	平日	假日	平日	假日	平日	假日	平日
環調階段	106Q4	44.6	44.0	41.4	41.8	45.7	47.0	43.2	43.8	36.8	38.9	38.2	38.8
施工前	108Q3	30.1	30.0	30.0	30.0	37.5	38.6	31.6	31.7	38.1	36.6	31.5	30.9
	108Q4	30.4	32.7	30.1	30.5	38.2	39.9	31.4	31.4	37.2	39.4	31.0	32.4
	109Q1	30.0	32.0	30.0	30.0	40.2	40.8	31.8	31.9	37.4	38.5	30.4	30.8
	109Q2	30.0	30.0	30.0	30.0	40.1	39.9	33.3	32.4	37.3	36.0	30.5	31.4
	109Q3	30.0	30.0	30.0	30.0	38.8	39.7	32.6	32.3	35.7	36.3	31.6	31.2
施工階段	109Q4	30.4	30.9	30.0	30.0	39.8	38.2	31.4	31.2	37.3	37.3	30.6	30.6
	110Q1	30.0	30.1	30.0	30.0	39.2	40.1	32.0	31.6	35.8	36.9	30.8	30.4
	110Q2	31.4	30.9	30.0	30.0	41.1	40.6	33.6	33.1	38.0	37.8	32.0	31.4
	110Q3	30.0	30.0	30.0	30.0	41.7	42.6	33.7	32.7	38.5	39.8	32.5	32.5
	110Q4	36.0	35.3	30.0	30.0	42.4	42.2	31.9	32.8	37.0	37.8	30.6	30.8
	111Q1	32.7	33.1	30.0	30.0	47.1	46.9	33.8	33.3	36.4	37.3	30.8	30.6
	111Q2	30.8	33.3	30.0	30.0	41.8	43.1	34.9	33.7	35.7	36.9	31.7	30.7
	111Q3	33.6	30.8	30.1	31.1	41.4	40.7	33.2	33.0	42.9	39.4	31.8	31.7
	111Q4	41.1	37.3	35.0	33.5	41.1	43.9	33.0	32.4	38.7	40.2	30.7	32.0
	112Q1	**43.8**	**41.1**	**36.9**	**32.3**	**45.5**	**37.4**	**35.6**	**34.6**	**36.1**	**36.1**	**30.7**	**30.6**
	112Q2	**33.6**	**34.4**	**30.2**	**30.0**	**39.8**	**42.2**	**32.9**	**33.5**	**35.3**	**37.8**	**30.9**	**31.0**
	112Q3	**37.1**	**34.7**	**30.1**	**30.1**	**41.4**	**41.3**	**33.4**	**33.1**	**35.8**	**38.7**	**31.1**	**30.8**
	112Q4	**31.7**	**33.4**	**30.0**	**30.0**	**41.7**	**42.6**	**32.7**	**33.1**	**37.0**	**37.7**	**30.4**	**30.6**
異常應變值		55				55				55			
振動參考值		65		60		70		65		70		65	
p-Value		0.27	0.42	0.27	0.14	0.08	0.29	0.28	0.24	0.41	0.29	0.11	0.05

註：1.粗體表示本年度測值；"*"表示施工階段超過異常應變值；灰底表示未符合環境音量標準

2.我國目前尚無振動管制標準，故以「日本振動規制法施行細則」作為振動參考值

3.異常應變值為參考日本氣象廳地震分級，振動級 55dB 以下屬無感，故以 55dB 作為本計畫異常應變值（表 1.5-1），後續施工階段之異常判定兼參考此標準

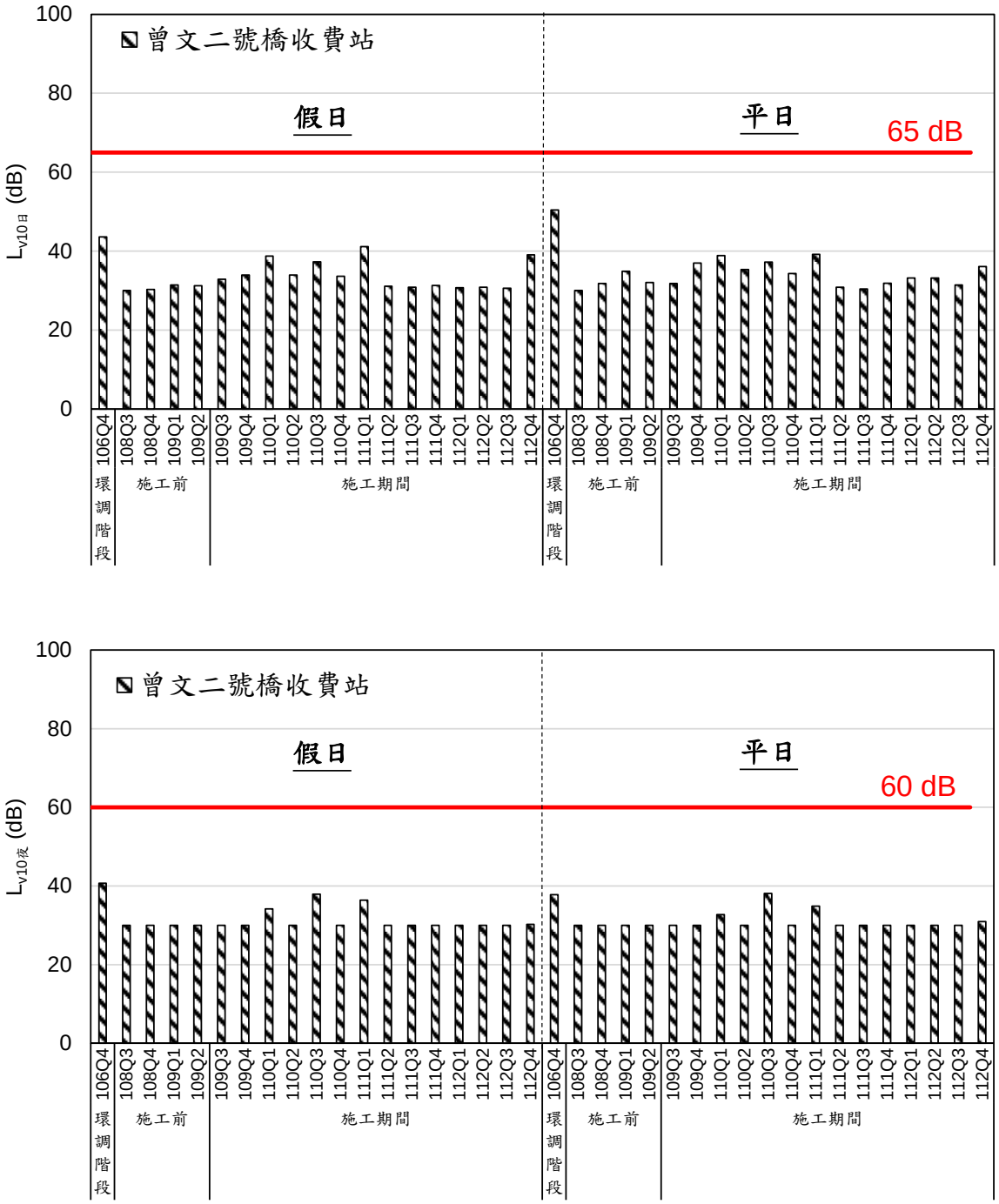


圖 3.1-51 曾文二號橋收費站歷季 L_{v10} 比較圖

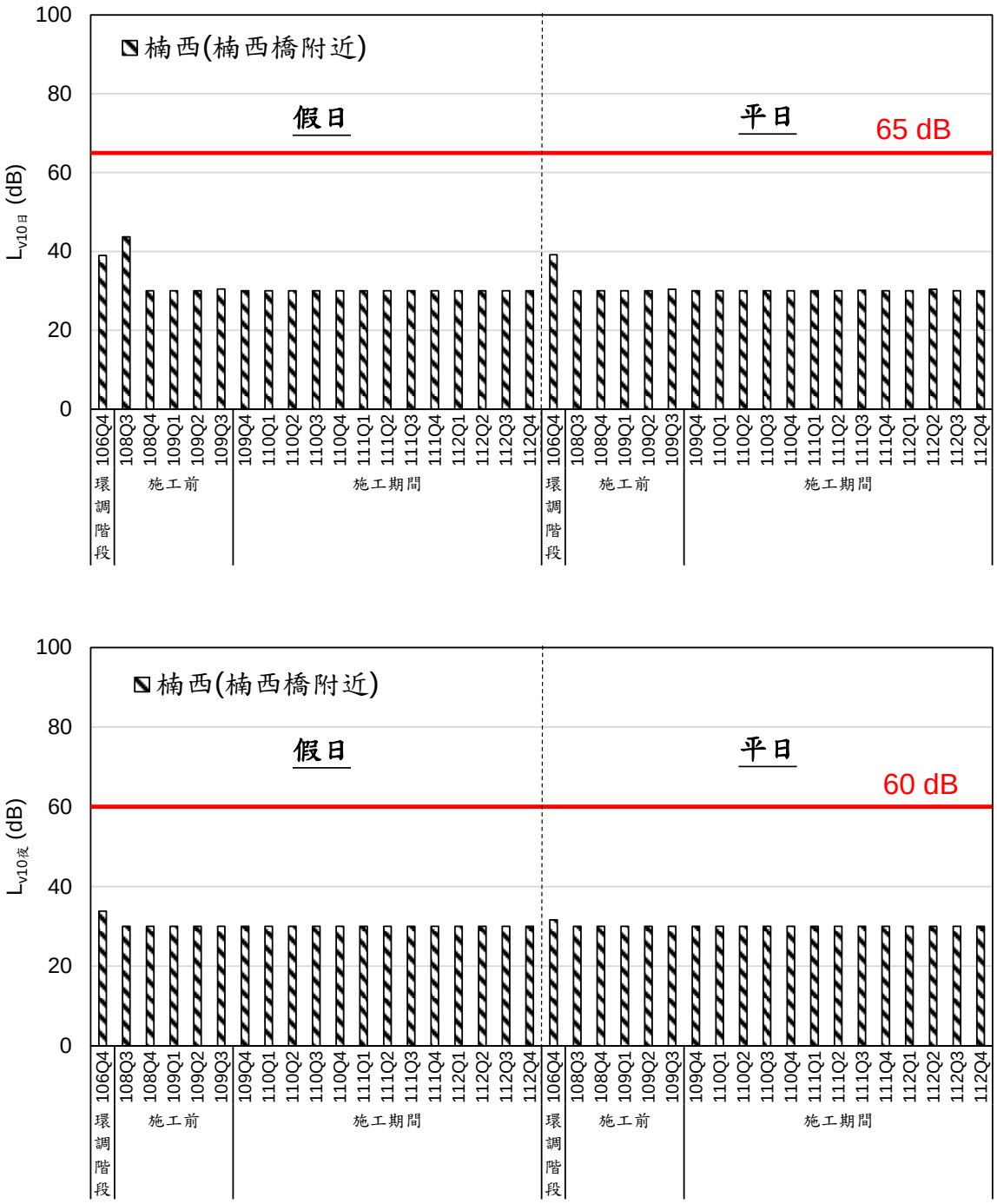


圖 3.1-52 楠西(楠西橋附近)歷季 L_{v10} 比較圖

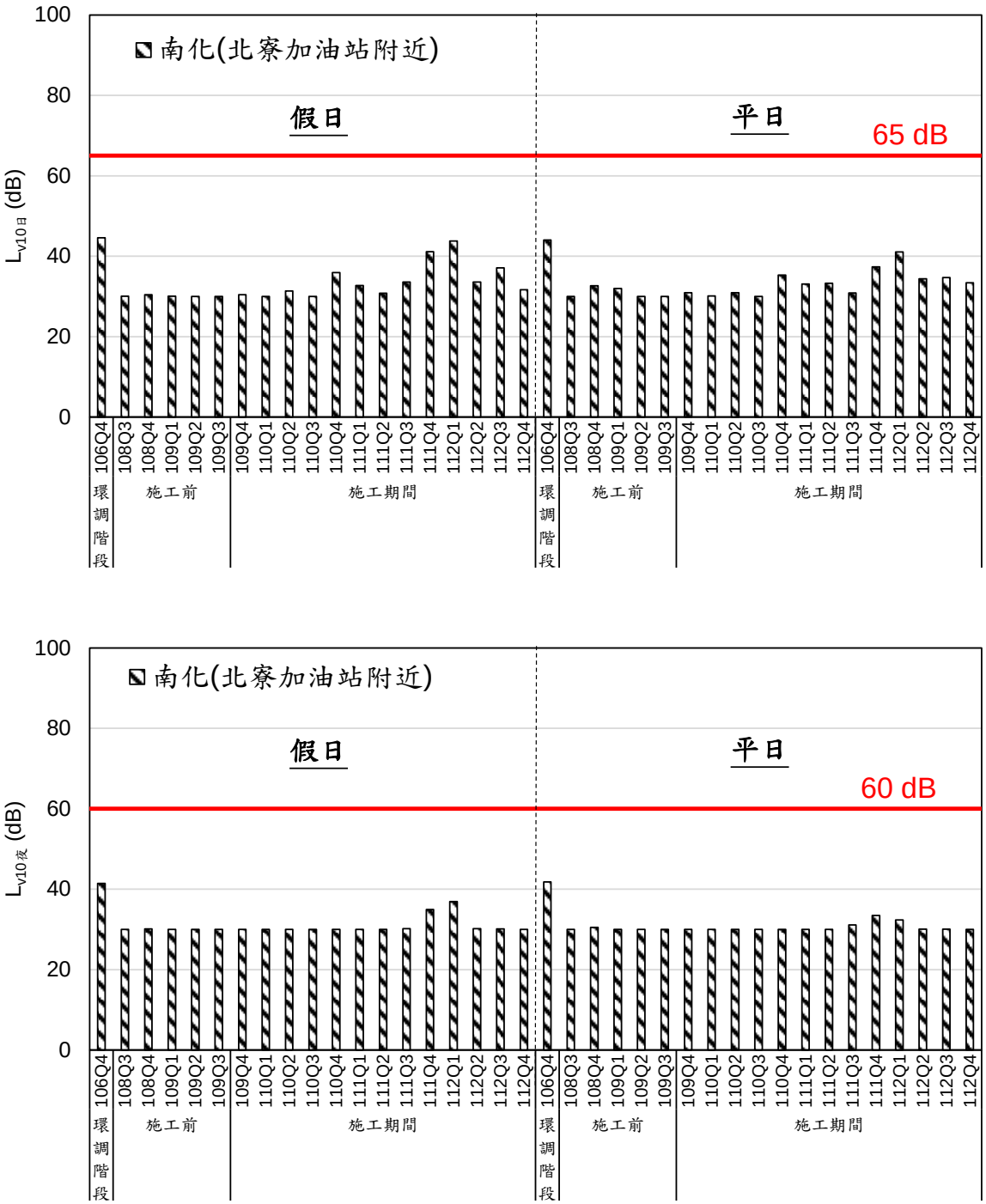


圖 3.1-53 南化(北寮加油站附近)歷季 L_{v10} 比較圖

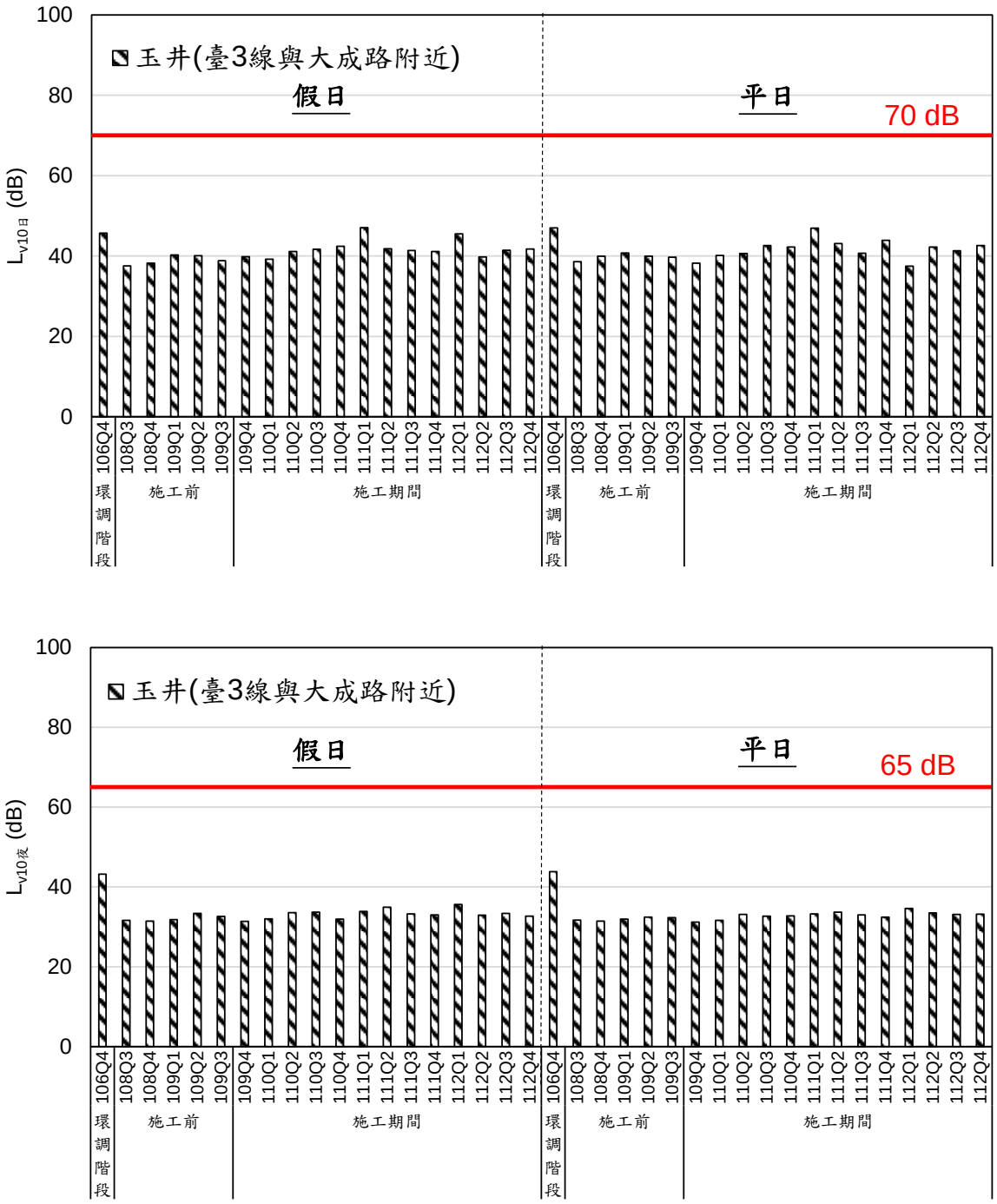


圖 3.1-54 玉井(臺 3 線與大成路附近)歷季 L_{v10} 比較圖

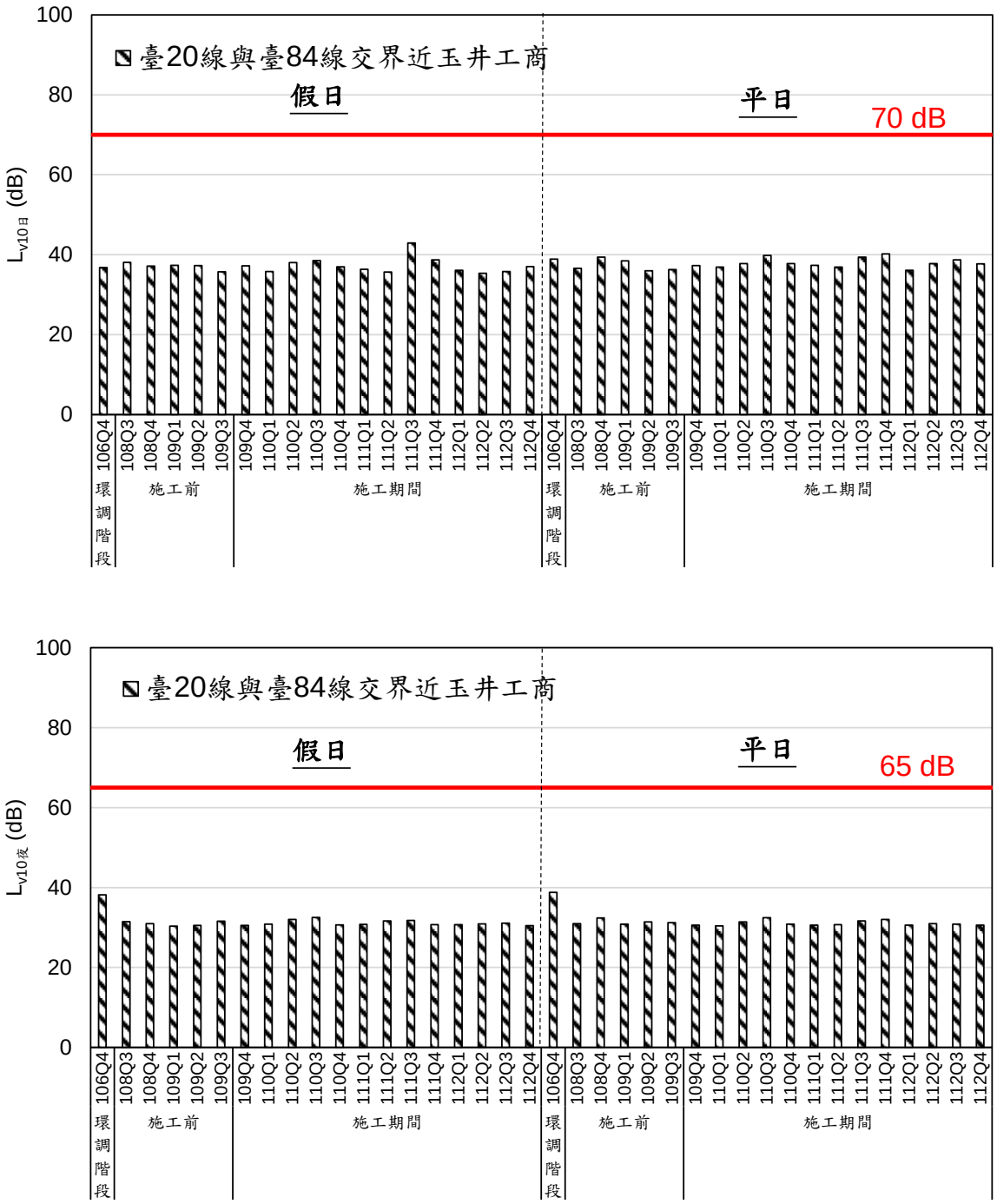


圖 3.1-55 臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商歷季 L_{v10} 比較圖

三、低頻噪音

本年度監測結果與環調階段監測結果比較詳表 3.1-21 及圖 3.1-56~圖 3.1-60 所示，針對本年度與歷季監測結果比較說明如后。

(一)日間低頻噪音均能音量（$L_{eq,LF日}$）

假日部份，本年度各測站 $L_{eq,LF日}$ 測值介於 30.0 dB(A)~46.9 dB(A)，歷季各測站 $L_{eq,LF日}$ 測值介於 26.6 dB(A)~55.4 dB(A)，以楠西（楠西橋附近）測站環調階段（107 年第 1 季）最高。本年度各測站測值與歷季無明顯差異。

歷季除楠西（楠西橋附近）及南化（北寮加油站附近）環調階段；臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商 108 年第 4 季未符合法規標準外，其餘各測站施工期間均符合營建噪音管制標準，且各測站測值均未超過異常應變值。

平日部份，本年度各測站 $L_{eq,LF日}$ 測值介於 30.6 dB(A)~45.9 dB(A)，歷季各測站 $L_{eq,LF日}$ 測值介於 29.7 dB(A)~53.6 dB(A)，以楠西（楠西橋附近）測站環調階段（107 年第 1 季）最高。本年度各測站測值與歷季無明顯差異。

歷季楠西（楠西橋附近）及南化（北寮加油站附近）環調階段；曾文二號橋收費站 108 年第 4 季未符合法規標準外，其餘各測站施工期間均符合營建噪音管制標準，且各測站均未超過異常應變值。

(二)晚間低頻噪音均能音量（$L_{eq,LF晚}$）

假日部份，本年度各測站 $L_{eq,LF晚}$ 測值介於 25.0 dB(A)~39.6 dB(A)，歷季各測站 $L_{eq,LF晚}$ 測值介於 25.0 dB(A)~48.3 dB(A)，以楠西（楠西橋附近）測站環調階段（107 年第 1 季）最高。本年度除臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商測站外，其餘各測站測值與歷季無明顯差異。

本年度臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商測站第 4 季測值為歷季次高，該測站為本計畫聯外運土路線，且本計畫晚間無工程施作，故無土方外運行為，排除本計畫工程影響。

歷季除楠西（楠西橋附近）環調階段 107 年第 1 季及 109 年第 1 季未符合法規標準，臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商 112 年第 4 季超過異常應變值外，其餘各測站施工期間均符合營建噪音管制標準，且各測站均未超過異常應變值。楠西（楠西橋附近）測站異常季度均為施工前，排除本計畫工程影響；臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商 112 年第 4 季超過異常應變值，該測站為本計畫聯外運土路線，且本計畫晚間無工程施作，故無土方外運行為，排除本計畫工程影響。另，測值尚符合法規標準，且於施工前（107 年第 1 季）時亦曾有測值偏高情形，影響有限，後續將持續追蹤測值變化情形。

平日部份，本年度各測站 $L_{eq,LF\ 晚}$ 測值介於 25.0 dB(A)~40.2 dB(A)，歷季各測站 $L_{eq,LF\ 晚}$ 測值介於 25.0 dB(A)~45.2 dB(A)，以楠西（楠西橋附近）測站環調階段（107 年第 1 季）最高。本年度除臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商測站外，其餘各測站測值與歷季無明顯差異。本年度臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商測站第 4 季測值為歷季次高，該測站為本計畫聯外運土路線，且本計畫晚間無工程施作，故無土方外運行為，排除本計畫工程影響。

歷季楠西（楠西橋附近）環調階段未符合法規標準；南化（北寮加油站附近）110 年第 3 季及臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商 112 年第 4 季超過異常應變值，其餘各測站施工期間均符合營建噪音管制標準，且各測站均未超過異常應變值。楠西（楠西橋附近）測站異常發生於施工前，排除本計畫工程影響；南化（北寮加油站附近）異常部分，研判係受人為活動影響，且本計畫晚間無工程施作，

故排除工程影響；臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商 112 年第 4 季超過異常應變值，該測站為本計畫聯外運土路線，且本計畫晚間無工程施作，故無土方外運行為，排除本計畫工程影響。另，測值尚符合法規標準，且於施工前（107 年第 1 季）時亦曾有測值偏高情形，影響有限，後續將持續追蹤測值變化情形。

(三)夜間低頻噪音均能音量（$L_{eq,LF\,夜}$）

假日部份，本年度各測站 $L_{eq,LF\,夜}$ 測值介於 26.0 dB(A)~40.2 dB(A)，歷季各測站 $L_{eq,LF\,夜}$ 測值介於 23.5 dB(A)~45.0 dB(A)，以楠西（楠西橋附近）測站環調階段（107 年第 1 季）最高。本年度除臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商測站外，其餘各測站測值與歷季無明顯差異。本年度臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商測站第 4 季測值為歷季最高，該測站為本計畫聯外運土路線，且本計畫夜間無工程施作，故無土方外運行為，排除本計畫工程影響。

歷季楠西（楠西橋附近）環調階段；玉井（臺 3 線與大成路附近）109 年第 1 季未符合法規標準；臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商 110 年第 1 季及 112 年第 4 季超過異常應變值，其餘各測站施工期間均符合營建噪音管制標準，且各測站均未超過異常應變值。楠西（楠西橋附近）及玉井（臺 3 線與大成路附近）測站異常季度均為施工前，排除本計畫工程影響；臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商 110 年第 1 季及 112 年第 4 季超過異常應變值，該測站為本計畫聯外運土路線，且本計畫晚間無工程施作，故無土方外運行為，排除本計畫工程影響。另，測值尚符合法規標準，且於施工前（107 年第 1 季）時亦曾有測值偏高情形，影響有限，後續將持續追蹤測值變化情形。

平日部份，本年度各測站 $L_{eq,LF\,夜}$ 測值介於 25.0 dB(A)~39.7 dB(A)，歷季各測站 $L_{eq,LF\,夜}$ 測值介於 25.0

dB(A)~44.7 dB(A)，以楠西（楠西橋附近）測站環調階段（107 年第 1 季）最高。本年度除臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商測站外，其餘各測站測值與歷季無明顯差異。本年度臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商測站第 4 季測值為歷季次高，該測站為本計畫聯外運土路線，且本計畫夜間無工程施作，故無土方外運行為，排除本計畫工程影響。

歷季除楠西（楠西橋附近）及南化（北寮加油站附近）環調階段未符合法規標準，臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商 112 年第 4 季超過異常應變值，其餘各測站施工期間均符合營建噪音管制標準，且各測站均未超過異常應變值。楠西（楠西橋附近）及南化（北寮加油站附近）測站異常季度均為施工前，排除本計畫工程影響；臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商 112 年第 4 季超過異常應變值，該測站為本計畫聯外運土路線，且本計畫晚間無工程施作，故無土方外運行為，排除本計畫工程影響。另，測值尚符合法規標準，且於施工前（107 年第 1 季）時亦曾有測值偏高情形，影響有限，後續將持續追蹤測值變化情形。

(四)小結

為釐清本計畫工程施工前後影響，以下針對各測站平假日之日、晚及夜間低頻噪音均能音量進行施工前後之 T 檢定，以施工期間低頻噪音均能音量變大的假設進行單尾檢定，釐清工程可能影響，並依據各季現場環境、相關性分析針對各異常項目分析說明：

1.A1 標段曾文二號橋收費站

A1 標段曾文二號橋收費站測站平假日之日、晚及夜間低頻噪音均能音量於施工前後無顯著差異，未見本計畫工程影響。

2.A2 標段楠西（楠西橋附近）

A2 標段楠西（楠西橋附近）測站假日之日、晚、夜間及平日之晚、夜間低頻噪音均能音量於施工前後有顯著差異，惟經比較係施工階段測值顯著較施工前降低，未見本計畫工程影響。

3.A3 標段南化（北寮加油站附近）

A3 標段南化（北寮加油站附近）測站平假日之日、晚及夜間低頻噪音均能音量於施工前後無顯著差異，未見本計畫工程影響。

4.A3 標段玉井（臺 3 線與大成路附近）

A3 標段玉井（臺 3 線與大成路附近）測站假日之日間及平日之日、晚間低頻噪音均能音量於施工前後有顯著差異，惟經比較係施工階段測值顯著較施工前降低，未見本計畫工程影響。

5.A3 標段臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商

A3 標段臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商測站平假日之日、晚及夜間低頻噪音均能音量於施工前後無顯著差異，未見本計畫工程影響。

整體而言，經比對施工前及施工階段低頻噪音均能音量，為未見顯著差異或為施工階段測值低於施工前，故均未見本計畫工程造成影響。

表 3.1-21 各測站歷季低頻噪音監測結果比較表

單位：dB(A)

測站/時間		A1 標 曾文二號橋收費站						測站/時間		A2 標 楠西(楠西橋附近)					
		$L_{日}$		$L_{晚}$		$L_{夜}$				$L_{日}$		$L_{晚}$		$L_{夜}$	
		假日	平日	假日	平日	假日	平日			假日	平日	假日	平日	假日	平日
環調階段	107Q1	38.0	43.9	25.9	27.4	23.5	27.4	環調階段	107Q1	55.4	53.6	48.3	45.2	45.0	44.7
施工前	108Q3	41.9	43.5	30.3	29.9	35.2	32.1	施工前	108Q3	36.1	31.0	27.8	28.9	34.0	35.9
	108Q4	43.8	44.4	34.6	33.5	32.9	33.1		108Q4	32.3	34.2	25.0	27.1	29.5	27.9
	109Q1	33.0	33.3	25.2	25.6	25.1	25.0		109Q1	35.0	32.3	46.3	31.1	27.3	29.3
	109Q2	33.9	34.6	26.2	26.0	25.8	25.9		109Q2	40.5	36.1	32.0	31.3	32.4	33.7
施工階段	109Q3	40.2	37.9	25.0	25.6	25.0	25.0		109Q3	37.5	37.1	29.7	36.6	30.2	31.5
	109Q4	41.8	39.4	25.1	25.0	25.0	25.0	施工階段	109Q4	33.6	31.3	27.3	26.8	28.1	26.8
	110Q1	34.6	34.4	26.7	25.0	25.0	25.0		110Q1	34.3	32.8	25.0	26.6	26.2	27.6
	110Q2	33.1	33.5	26.1	26.4	25.0	25.0		110Q2	33.0	33.1	27.0	27.6	29.8	30.3
	110Q3	42.5	39.3	25.5	27.2	25.2	25.4		110Q3	33.8	31.4	25.5	28.3	29.3	30.4
	110Q4	40.8	38.3	25.0	25.0	25.0	25.0		110Q4	37.3	35.3	26.6	26.5	26.8	35.1
	111Q1	33.5	34.3	25.6	25.7	25.1	25.1		111Q1	31.0	39.4	25.0	25.0	37.4	26.0
	111Q2	39.6	38.1	26.0	26.9	25.7	25.8		111Q2	34.1	32.3	25.3	26.0	27.8	28.8
	111Q3	43.5	41.4	25.5	25.1	25.5	25.9		111Q3	26.6	29.7	26.7	28.1	26.9	25.2
	111Q4	47.7	42.8	33.0	37.7	34.2	33.1		111Q4	35.7	32.9	30.0	25.7	25.9	26.8
	112Q1	**38.9**	**38.5**	**30.1**	**28.4**	**30.0**	**31.2**		**112Q1**	**36.7**	**35.3**	**29.3**	**30.3**	**26.9**	**28.6**
	112Q2	**38.6**	**44.0**	**29.6**	**33.3**	**34.6**	**31.6**		**112Q2**	**42.5**	**35.9**	**26.4**	**27.7**	**30.3**	**30.1**
	112Q3	**46.9**	**39.6**	**28.5**	**31.1**	**29.2**	**31.9**		**112Q3**	**37.2**	**33.6**	**25.1**	**25.3**	**28.2**	**30.3**
	112Q4	**38.9**	**37.4**	**27.6**	**25.8**	**26.7**	**29.0**		**112Q4**	**33.0**	**34.6**	**25.0**	**27.7**	**26.1**	**26.7**
異常應變值		54.3		40.0		42.3		異常應變值		43.8		49.8		39.6	
第二類噪音管制標準		44		44		39		第二類噪音管制標準		44		44		39	
第四類噪音管制標準		49		49		44									
p-Value		0.21	0.24	0.19	0.36	0.27	0.23	*p*-Value		0.04	0.07	0.00	0.00	0.02	0.01

註：1.粗體表示本年度測值；"*"表示施工階段超過異常應變值；灰底表示未符合環境音量標準；底線表示施工前後有顯著差異

2.$L_{日}$表 $L_{eq,LF日}$；$L_{晚}$表 $L_{eq,LF晚}$；$L_{夜}$表 $L_{eq,LF夜}$

3.異常應變值為各測站施工前(A1 標自 108 年第 3 季至 109 年第 2 季，A2 及 A3 標自 108 年第 3 季至 109 年第 3 季)監測結果之平均值±3 個標準差，後續施工階段之異常判定兼參考此標準

4.依據臺南市政府環境保護局 111 年 7 月 5 日公告之「一般噪音管制區範圍及分類公告」，故曾文二號橋收費站測站自 111 年第 3 季起適用第四類噪音管制區

表 3.1-21 各測站歷季低頻噪音監測結果比較表(續)

單位：dB(A)

時間 \ 測站		A3 標																	
		南化(北寮加油站附近)						玉井(臺 3 線與大成路附近)						臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商					
		$L_{日}$		$L_{晚}$		$L_{夜}$		$L_{日}$		$L_{晚}$		$L_{夜}$		$L_{日}$		$L_{晚}$		$L_{夜}$	
		假日	平日	假日	平日	假日	平日	假日	平日	假日	平日	假日	平日	假日	平日	假日	平日	假日	平日
環調階段	107Q1	45.3	44.6	40.5	41.7	37.5	40.4	38.1	38.0	31.6	34.7	28.1	31.6	45.0	44.8	40.3	40.4	37.0	40.2
施工前	108Q3	39.1	39.1	28.8	29.6	32.6	33.6	41.7	35.2	31.0	30.8	28.4	29.1	36.2	40.2	32.3	34.9	30.7	32.3
	108Q4	32.6	34.6	28.2	33.2	25.6	27.5	37.6	36.7	28.5	30.6	28.7	29.0	54.3	41.4	32.0	33.1	30.8	32.2
	109Q1	35.2	34.7	25.8	28.0	27.0	26.3	44.1	41.7	38.9	39.0	43.2	28.3	34.8	35.3	29.2	28.1	27.3	27.2
	109Q2	32.5	35.8	27.8	30.0	28.5	27.2	38.0	36.0	29.8	30.7	28.5	29.0	39.8	36.5	34.4	33.0	32.3	31.2
	109Q3	33.1	34.2	30.6	28.4	27.7	27.6	38.0	38.1	31.9	32.7	30.2	29.0	38.3	36.5	32.6	32.7	29.8	29.7
施工階段	109Q4	36.6	34.8	30.4	29.5	29.0	28.4	38.4	36.0	33.3	29.5	28.7	28.5	37.2	36.0	29.2	30.1	29.4	27.0
	110Q1	31.7	35.1	32.4	29.5	27.3	27.1	35.9	35.9	31.0	31.3	28.5	29.5	35.7	35.5	31.0	31.2	*39.9	29.1
	110Q2	34.4	33.1	31.0	29.4	29.4	28.5	37.9	36.8	33.9	31.3	31.6	30.6	39.1	36.2	32.8	31.1	30.4	28.9
	110Q3	35.8	37.3	33.6	*39.0	30.8	31.9	35.9	34.8	29.5	29.5	27.7	28.3	41.2	41.8	36.1	35.2	35.5	33.5
	110Q4	36.1	35.1	29.9	30.3	30.2	30.8	35.8	35.5	30.2	28.9	28.4	28.0	39.8	40.9	33.9	33.2	34.0	34.4
	111Q1	35.4	34.9	26.5	25.9	26.7	27.0	45.9	40.7	39.9	35.4	31.4	30.8	37.7	37.8	32.5	32.0	33.2	30.1
	111Q2	34.0	36.5	28.6	32.3	27.2	27.8	36.1	35.6	30.8	28.5	26.6	27.9	42.0	41.2	35.9	34.0	33.4	31.7
	111Q3	35.0	36.5	30.7	28.2	29.5	29.0	34.7	33.9	29.6	32.1	27.6	27.7	40.8	39.3	34.8	33.2	33.4	31.9
	111Q4	33.0	34.7	27.3	28.7	26.6	27.8	37.1	36.1	30.2	28.5	27.6	28.0	41.0	38.1	33.6	29.1	32.4	32.6
	112Q1	**36.5**	**35.1**	**30.5**	**31.3**	**31.2**	**29.4**	**36.4**	**35.6**	**29.8**	**34.5**	**32.8**	**27.8**	**40.8**	**37.6**	**34.6**	**30.0**	**31.2**	**34.2**
	112Q2	**34.5**	**36.6**	**32.8**	**33.9**	**31.6**	**30.9**	**36.5**	**35.4**	**30.5**	**28.3**	**28.0**	**27.7**	**41.8**	**40.3**	**35.0**	**31.7**	**33.0**	**31.5**
	112Q3	**37.0**	**34.4**	**25.1**	**25.2**	**26.0**	**27.0**	**35.0**	**34.2**	**30.5**	**29.9**	**27.0**	**26.6**	**40.3**	**41.8**	**36.0**	**36.1**	**35.8**	**35.7**
	112Q4	**30.3**	**30.6**	**25.1**	**25.0**	**27.7**	**25.0**	**35.7**	**35.6**	**28.0**	**29.2**	**28.3**	**27.5**	**44.8**	**45.9**	***39.6**	***40.2**	***40.2**	***39.7**
異常應變值		42.3		35.0		36.2		47.3		43.2		44.0		56.5		38.5		36.0	
第二類噪音管制標準		44		44		39		—		—		—		—		—		—	
第三類噪音管制標準		—		—		—		46		46		41		46		46		41	
p-Value		0.16	0.05	0.34	0.18	0.22	0.13	0.04	0.04	0.34	0.03	0.10	0.06	0.29	0.42	0.30	0.30	0.06	0.46

註：1.粗體表示本年度測值；"*"表示施工階段超過異常應變值；灰底表示未符合環境音量標準；底線表示施工前後有顯著差異

2.$L_{日}$表 $L_{eq,LF日}$；$L_{晚}$表 $L_{eq,LF晚}$；$L_{夜}$表 $L_{eq,LF夜}$

3.異常應變值為各測站施工前(A1 標自 108 年第 3 季至 109 年第 2 季，A2 及 A3 標自 108 年第 3 季至 109 年第 3 季)監測結果之平均值±3 個標準差，後續施工階段之異常判定兼參考此標準

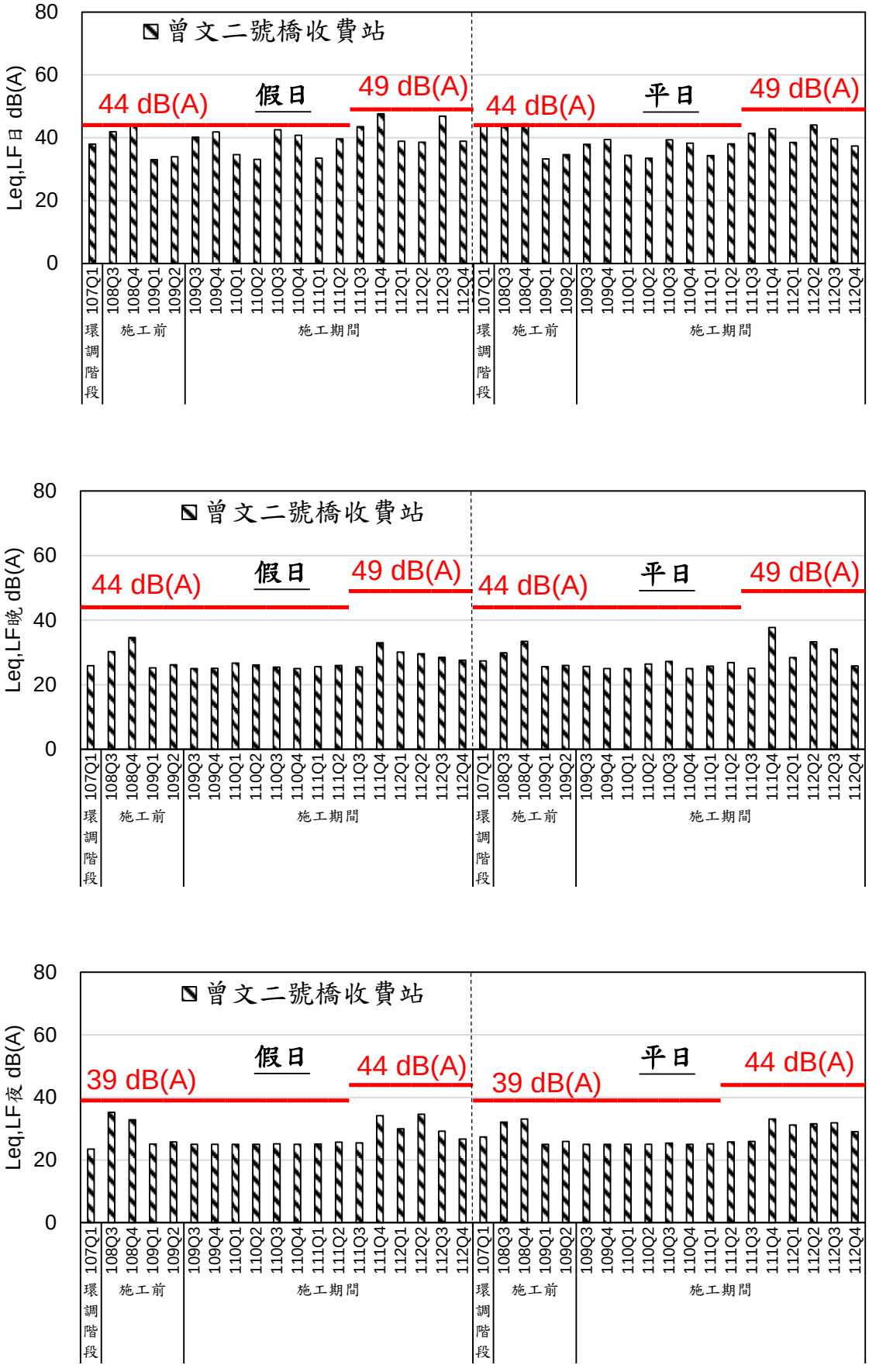


圖 3.1-56 曾文二號橋收費站歷季 $L_{eq,LF}$ 比較圖

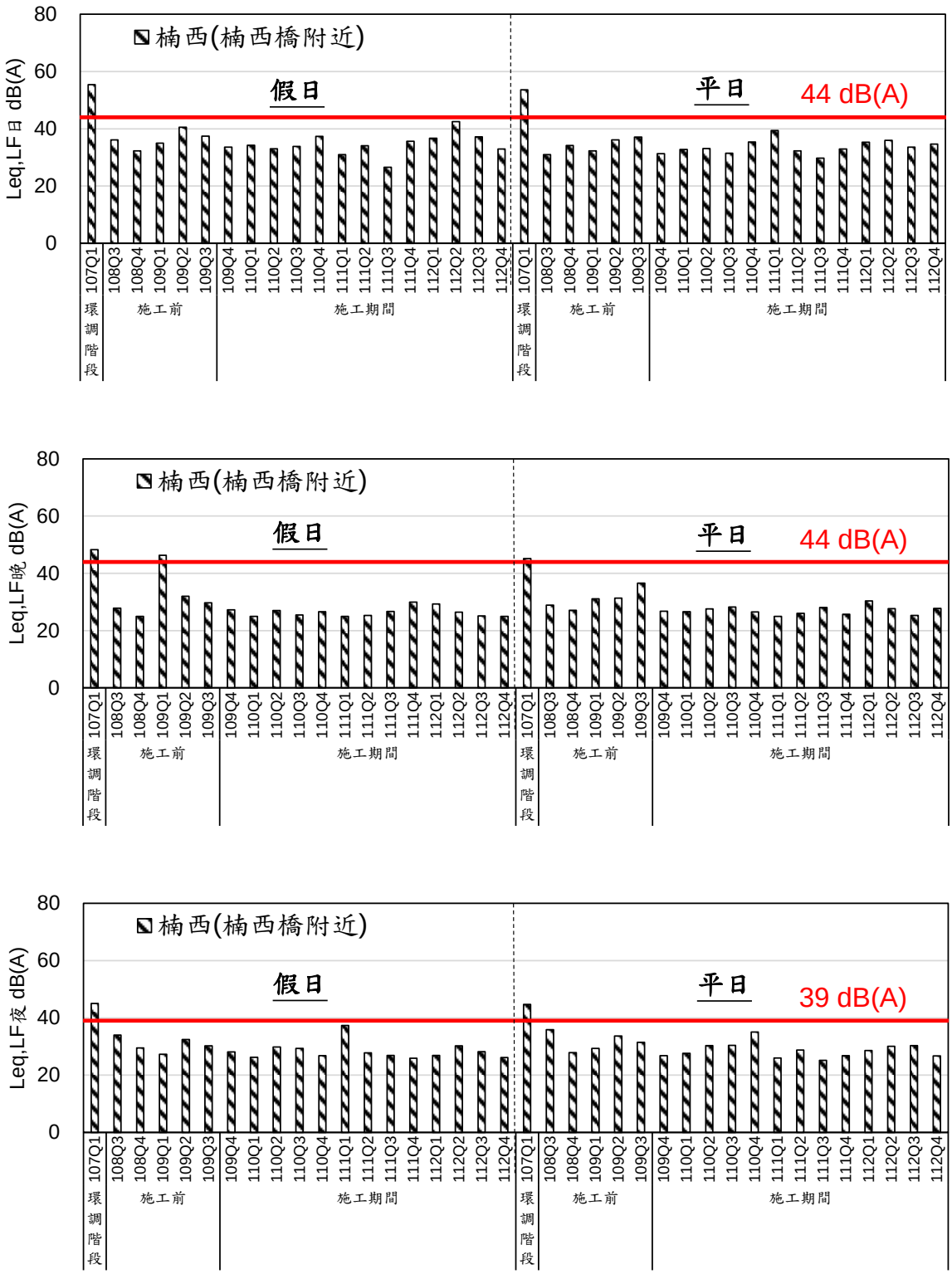


圖 3.1-57 楠西(楠西橋附近)歷季 $L_{eq,LF}$ 比較圖

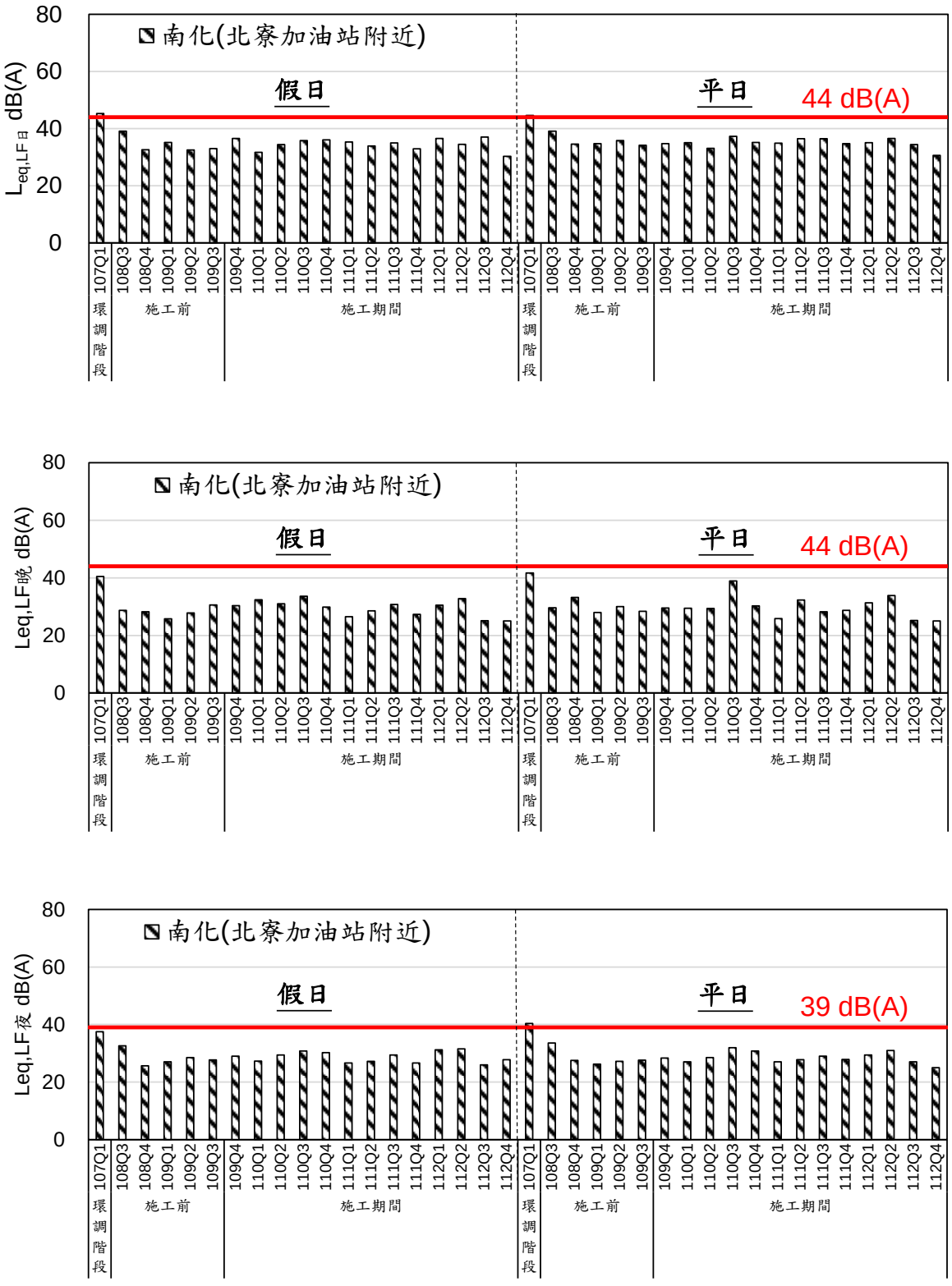


圖 3.1-58 南化(北寮加油站附近)歷季 $L_{eq,LF}$ 比較圖

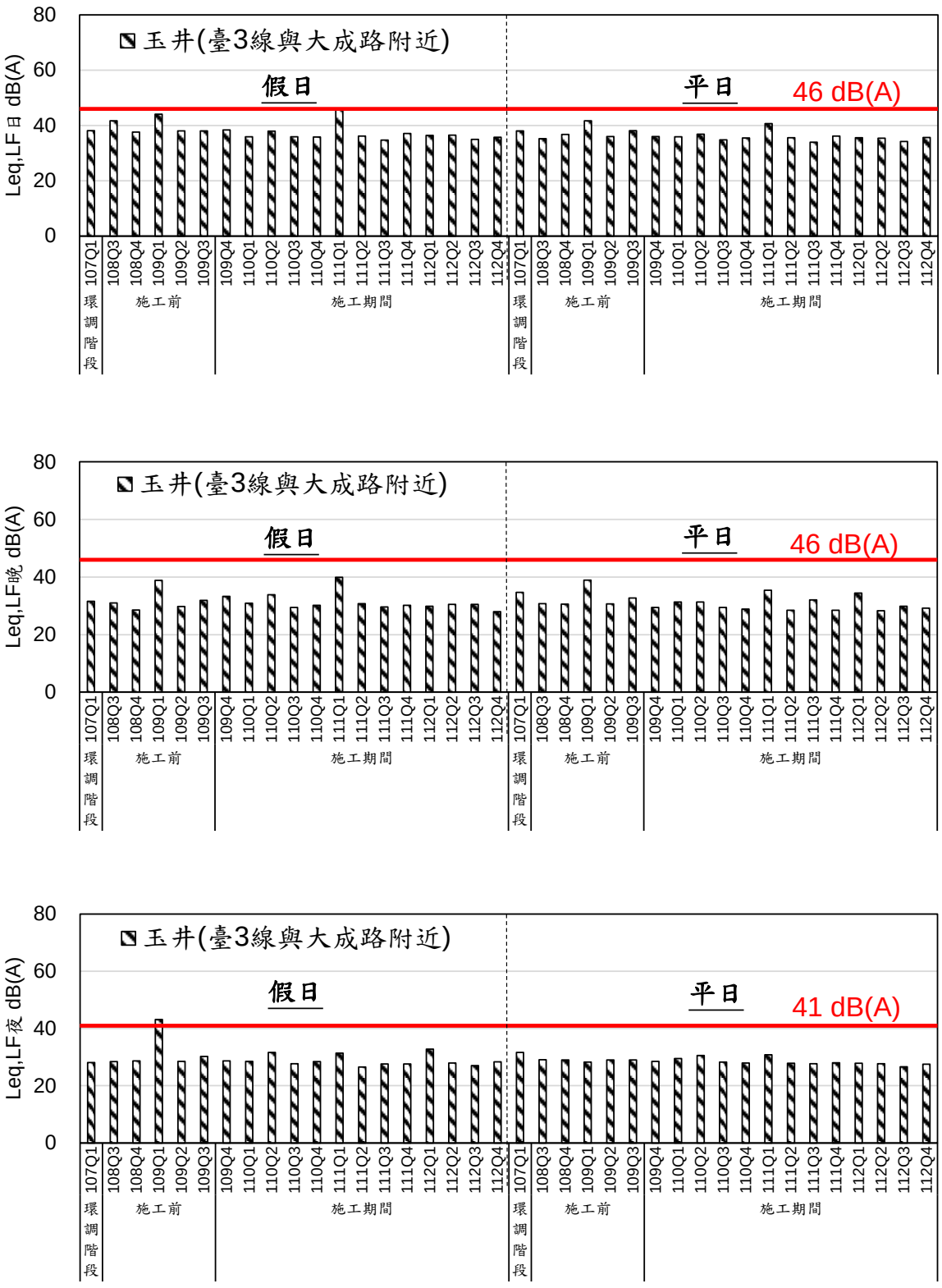


圖 3.1-59 玉井(臺 3 線與大成路附近)歷季 $L_{eq,LF}$ 比較圖

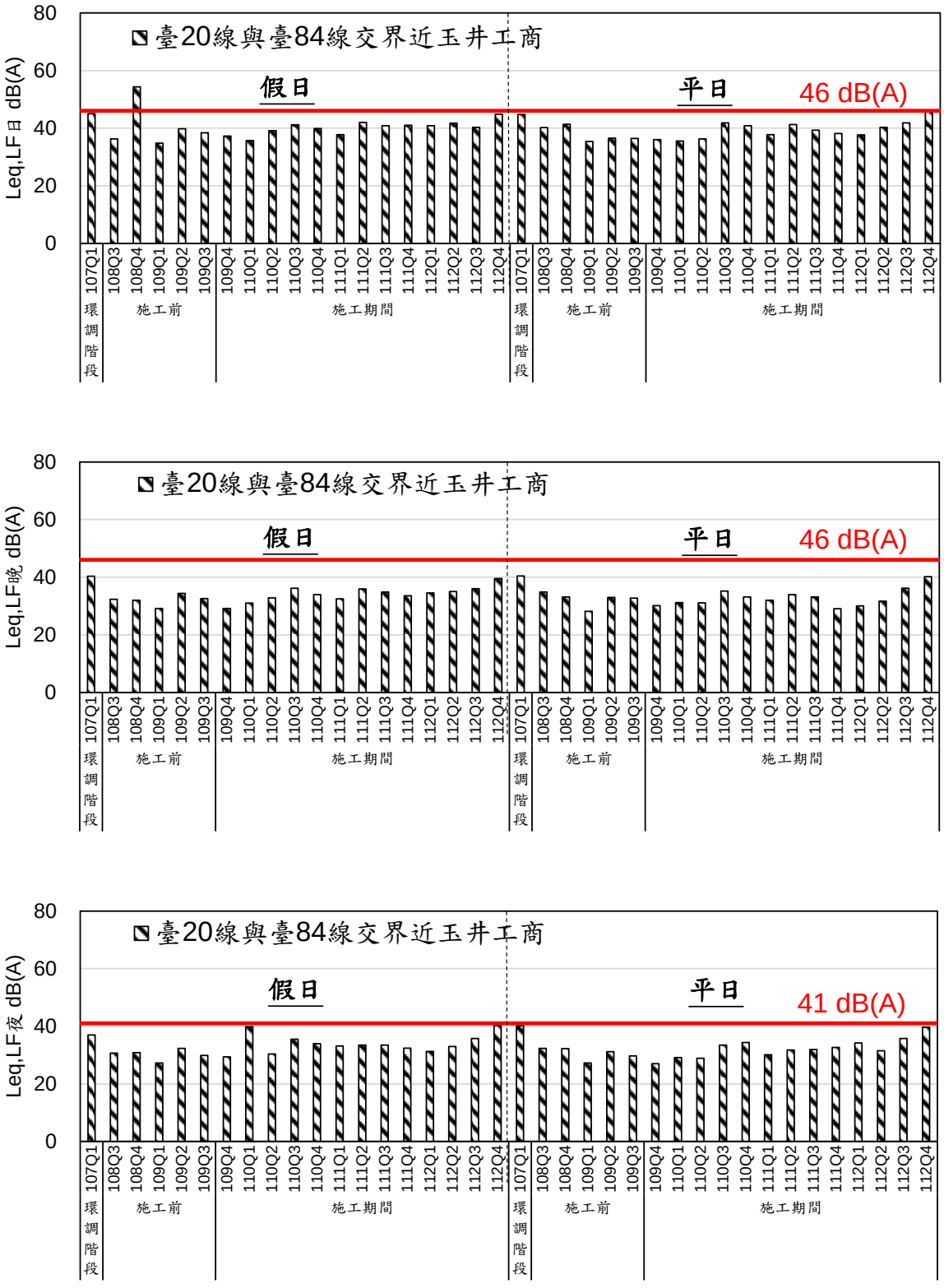


圖 3.1-60 臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商歷季 $L_{eq,LF}$ 比較圖

3.1.5 交通

本年度各標段均已進入施工階段。另環調階段資料僅有全天交通流量數據，且未包含尖峰小時服務水準分析，無法與本計畫資料進行比較。以下針對本年度及歷季各交通測站之監測結果分析進行說明（詳表 3.1-22~表 3.1-26 及圖 3.1-61~圖 3.1-86）：

一、曾文二號橋收費站

曾庫公路本年度平日之交通流量介於 116.5 PCU/hr~150.0 PCU/hr。經換算後，施工路段各方向之 V/C 值介於 0.18~0.24，道路服務水準介於 B~C 級，屬穩定流動（輕度耽延）~穩定流動（可接受耽延）車流；其餘路段各方向之 V/C 值介於 0.14~0.18，道路服務水均屬 B 級，屬穩定流動（輕度耽延）車流。歷季平日之交通流量介於 89.5 PCU/hr ~175.5 PCU/hr，經換算後，曾庫公路（含施工路段）各方向之 V/C 值介於 0.11~0.28，道路服務水準屬 B~C 級，穩定流動（輕度耽延）~穩定流動（可接受耽延）車流，本年度服務水準與歷季差異不大。

曾庫公路本年度假日之交通流量介於 84.5 PCU/hr~122.5 PCU/hr。經換算後，施工路段各方向之 V/C 值介於 0.13~0.19，道路服務水準均屬 B 級，穩定流動（輕度耽延）車流；其餘路段各方向之 V/C 值介於 0.10~0.15，道路服務水準均為 B 級，穩定流動（輕度耽延）車流。歷季假日之交通流量介於 82.5 PCU/hr ~138.5 PCU/hr，經換算後，曾庫公路（含施工路段）各方向之 V/C 值介於 0.10~0.22，道路服務水準屬 B~C 級，穩定流動（輕度耽延）~穩定流動（可接受耽延）車流，本年度服務水準與歷季差異不大。

二、楠西（楠西橋附近）

臺 3 線本年度平日之交通流量介於 409.5 PCU/hr~472.5 PCU/hr。經換算後，施工路段各方向之 V/C 值介於 0.34~0.39，道路服務水準屬 A~B 級，自由流動~穩定流動（輕度耽延）車

流；其餘路段各方向之 V/C 值介於 0.11~0.12，道路服務水準均屬 A 級，自由流動車流。歷季平日之交通流量介於 363.5 PCU/hr ~562.0 PCU/hr，經換算後，臺 3 線（含施工路段）各方向之 V/C 值介於 0.10~0.45，道路服務水準屬 A~B 級，自由流動~穩定流動（輕度耽延）車流，本年度服務水準與歷季差異不大。

臺 3 線本年度假日之交通流量介於 540.5 PCU/hr~744.5 PCU/hr。經換算後，施工路段各方向之 V/C 值介於 0.45~0.62，道路服務水準介於 B~C 級，穩定流動（輕度耽延）~穩定流動（可接受耽延）車流；其餘路段各方向之 V/C 值介於 0.14~0.20，道路服務水準均屬 A 級，自由流動車流。歷季假日之交通流量介於 487.0 PCU/hr~814.5 PCU/hr，經換算後，臺 3 線（含施工路段）各方向之 V/C 值介於 0.13~0.68，道路服務水準屬 A~C 級，自由流動~穩定流動（可接受耽延）車流，本年度服務水準與歷季差異不大。

三、玉井（臺 3 線與大成路附近）

臺 3 線及大成路本年度平日之交通流量介於 70.0 PCU/hr~579.5 PCU/hr。經換算後，各路段各方向之 V/C 值介於 0.07~0.17，道路服務水準屬 A~B 級，自由流動~穩定流動（輕度耽延）車流。歷季平日之交通流量介於 52.0 PCU/hr~637.0 PCU/hr，經換算後，臺 3 線及大成路（含施工路段）各方向之 V/C 值介於 0.05~0.45，道路服務水準屬 A~B 級，自由流動~穩定流動（輕度耽延）車流，本年度服務水準與歷季差異不大。

臺 3 線及大成路本年度假日之交通流量介於 61.0 PCU/hr~840.5 PCU/hr。經換算後，各路段各方向之 V/C 值介於 0.06~0.23，道路服務水準屬 A~B 級，自由流動~穩定流動（輕度耽延）車流。歷季假日之交通流量介於 43.0 PCU/hr~1,024.0 PCU/hr，經換算後，臺 3 線及大成路（含施

工路段）各方向之 V/C 值介於 0.04~0.70，道路服務水準屬 A~C 級，自由流動~穩定流動（可接受耽延）車流，本年度服務水準與歷季差異不大。

四、南化（北寮加油站附近）

臺 3 線及臺 20 線本年度平日之交通流量介於 148.0 PCU/hr~323.0 PCU/hr。經換算後，施工路段各方向之 V/C 值介於 0.21~0.46，道路服務水準介於 A~B 級，自由流動~穩定流動（輕度耽延）車流；其餘路段各方向之 V/C 值介於 0.04~0.09，道路服務水準均屬 A 級，自由流動車流。歷季平日之交通流量介於 155.0 PCU/hr ~516.5 PCU/hr，經換算後，臺 3 線及臺 20 線（含施工路段）各方向之 V/C 值介於 0.04~0.46，道路服務水準均屬 A 級，自由流動車流，本年度服務水準與歷季差異不大。

臺 3 線及臺 20 線本年度假日之交通流量介於 201.5 PCU/hr~440.5 PCU/hr。經換算後，施工路段各方向之 V/C 值介於 0.29~0.63，道路服務水準介於 A~C 級，自由流動~穩定流動（可接受耽延）車流；其餘路段各方向之 V/C 值介於 0.06~0.12，道路服務水準均屬 A 級，自由流動車流。歷季假日之交通流量介於 195.0 PCU/hr ~508.5 PCU/hr，經換算後，臺 3 線及臺 20 線（含施工路段）各方向之 V/C 值介於 0.04~0.70，道路服務水準介於 A~C 級，自由流動~穩定流動（可接受耽延）車流，本年度服務水準與歷季差異不大。

五、臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商

臺 20 線、臺 84 線及中正路本年度平日交通流量介於 187.5 PCU/hr~560.5 PCU/hr。經換算後，臺 20 線、臺 84 線及中正路各方向之 V/C 值介於 0.07~0.28，道路服務水準屬 A~C 級，自由流動~穩定流動（可接受耽延）車流；歷季平日之交通流量介於 103.5 PCU/hr~667.0 PCU/hr，經換算後，臺 20 線、臺 84 線及中正路各方向之 V/C 值介於 0.05~0.37，道

路服務水準屬 A~D 級，自由流動~趨近不穩定流動（可容忍之耽延）車流，本年度服務水準與歷季差異不大。

臺 20 線、臺 84 線及中正路本年度假日之交通流量介於 183.5 PCU/hr~957.0 PCU/hr。經換算後，臺 20 線、臺 84 線及中正路各方向之 V/C 值介於 0.04~0.44，道路服務水準屬 A~D 級，自由流動~趨近不穩定流動（可容忍之耽延）車流；歷季假日之交通流量介於 158.5 PCU/hr~957.0 PCU/hr，經換算後，臺 20 線、臺 84 線及中正路各方向之 V/C 值介於 0.04~0.44，道路服務水準屬 A~D 級，自由流動~趨近不穩定流動（可容忍之耽延）車流。本年度 A3 標臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商測站中正路假日之道路尖峰小時服務水準曾達 D 級，惟該路段為本計畫聯外道路，無本計畫工程施作，且經比較雙向之特種車僅介於 1 台~3 台，與歷季相比無明顯差異，排除本計畫工程影響。經分析，小型車比例最高，研判受假日遊客進出玉井市區所致，其餘各路段道路狀況良好，且與歷季之道路服務水準無明顯差異。

六、交通事故統計

參考臺南市政府警察局「臺南市道路交通事故原因傷亡統計 107 年~112 年上半年」，針對本計畫工程沿線路段（包含曾庫公路、175 市道及臺三線）自 107 年 1 月 1 日至 112 年 6 月 30 日之交通事故統計分析（詳圖 3.1-87 及圖 3.1-88），結果顯示，施工期間交通事故（A1、A2 及 A3 標段分別自 109 年 8 月、109 年 11 月及 109 年 12 月起施作至今）與施工前無顯著差異。

表 3.1-22 歷季各測站平日尖峰小時之交通流量一覽表

單位：PCU/hr

標段_測站 \ 類別				108		109			
				Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4
階段				施工前階段				施工階段	
A1	曾文二號橋收費站	曾庫公路	往北	128.0	112.5	128.5	-	99.0	-
			往南	156.5	133.0	166.0	-	129.5	-
階段				施工前階段					施工階段
A2	楠西(楠西橋附近)	臺 3 線	往北	414.0	410.0	470.0	-	491.0	-
			往南	448.5	468.0	483.0	-	507.5	-
A3	玉井(臺 3 線與大成路附近)	臺 3 線(往楠西)	往北	637.0	563.5	561.0	519.5	555.0	506.0
			往南	556.0	591.0	595.5	574.5	618.5	567.5
		臺 3 線(往玉井)	往北	561.0	478.5	454.0	400.5	469.0	448.5
			往南	506.5	511.5	482.5	440.5	491.0	461.0
		大成路(往玉井國中)	往東	115.5	188.5	183.5	173.0	161.5	180.5
			往西	130.5	152.5	176.5	160.5	155.5	141.0
		大成路(往後旦)	往東	74.0	109.0	102.0	87.0	95.0	104.0
			往西	72.0	52.0	87.0	89.5	85.5	99.5
	南化(北寮加油站附近)	臺 3 線(往玉井)	往北	313.5	331.0	329.5	-	307.0	-
			往南	299.0	330.5	516.5	-	277.0	-
		臺 3 線(往南化)	往北	184.5	201.0	218.0	-	192.5	-
			往南	164.5	182.5	257.0	-	176.0	-
		臺 20 線	往東	158.5	176.5	296.5	-	159.5	-
			往西	174.5	184.0	202.0	-	177.0	-
	臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商	臺 20 線(往玉井市區)	往東	463.0	516.5	468.0	508.0	478.5	493.0
			往西	421.5	667.0	553.5	577.5	555.0	620.5
		臺 20 線(往新庄)	往北	337.5	277.5	249.0	304.0	362.5	386.0
			往南	335.5	459.5	367.5	447.0	460.5	476.0
		臺 84 線	往東	325.5	372.5	351.5	394.0	368.5	389.5
			往西	308.5	418.0	375.5	390.5	385.5	450.5
		中正路	往北	149.5	103.5	122.0	175.5	232.5	225.0
			往南	173.0	215.5	245.0	224.0	251.0	255.5

註：”-“表示該季未進行監測，監測頻率詳表 1.2-1

表 3.1-22 歷季各測站平日尖峰小時之交通流量一覽表(續 1)

單位：PCU/hr

標段_測站 \ 類別				110				111			
				Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4
階段				施工階段							
A1	曾文二號橋收費站	曾庫公路	往北	119.0	-	98.0	-	142.0	-	89.5	-
			往南	152.0	-	98.5	-	175.5	-	113.0	-
階段				施工階段							
A2	楠西(楠西橋附近)	臺 3 線	往北	562.0	479.5	363.5	542.5	405.0	401.5	407.0	409.5
			往南	486.0	454.5	405.5	415.5	462.0	463.0	416.5	378.5
A3	玉井(臺 3 線與大成路附近)	臺 3 線(往楠西)	往北	621.5	548.0	485.5	510.0	558.5	505.5	488.5	727.0
			往南	622.0	581.5	552.5	556.5	558.5	504.5	505.5	531.5
		臺 3 線(往玉井)	往北	523.0	448.5	401.0	396.5	468.0	419.5	397.5	567.5
			往南	507.5	439.0	440.5	437.5	472.5	380.5	410.5	445.0
		大成路(往玉井國中)	往東	156.0	155.5	143.5	170.5	183.5	173.5	121.0	164.5
			往西	167.0	128.0	141.5	138.5	155.5	165.0	139.0	235.5
		大成路(往後旦)	往東	106.0	81.5	72.5	131.5	88.5	88.5	70.5	96.5
			往西	77.5	69.5	84.0	78.5	71.5	68.0	66.0	82.0
	南化(北寮加油站附近)	臺 3 線(往玉井)	往北	382.0	-	311.0	-	336.0	-	335.0	-
			往南	443.5	-	294.5	-	320.0	-	372.0	-
		臺 3 線(往南化)	往北	232.5	-	175.5	-	181.5	-	188.0	-
			往南	223.5	-	172.5	-	164.0	-	196.0	-
		臺 20 線	往東	241.0	-	155.0	-	185.0	-	247.0	-
			往西	215.5	-	183.0	-	172.0	-	235.0	-
	臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商	臺 20 線(往玉井市區)	往東	527.5	539.0	499.5	566.0	542.5	521.5	556.0	539.5
			往西	577.5	658.0	480.5	563.0	617.0	472.5	522.0	504.0
		臺 20 線(往新庄)	往北	447.5	392.5	408.0	440.0	410.0	423.0	435.0	422.5
			往南	432.5	509.0	411.5	389.5	399.0	390.5	405.5	425.5
		臺 84 線	往東	387.0	400.0	341.0	371.5	372.0	362.5	440.5	416.0
			往西	405.5	454.0	348.5	412.5	462.5	320.0	426.0	364.0
		中正路	往北	247.0	184.5	211.5	233.0	222.5	240.0	215.5	210.0
			往南	339.5	276.0	198.0	246.0	266.0	245.5	215.5	260.0

註：”-“表示該季未進行監測，監測頻率詳表 1.2-1

表 3.1-22 歷季各測站平日尖峰小時之交通流量一覽表(續 2)

單位：PCU/hr

標段_測站 \ 類別				112			
				Q1	Q2	Q3	Q4
階段				施工階段			
A1	曾文二號橋收費站	曾庫公路	往北	116.5	-	137.0	-
			往南	150.0	-	139.0	-
階段				施工階段			
A2	楠西(楠西橋附近)	臺 3 線	往北	423.0	426.5	411.0	409.5
			往南	441.5	472.5	461.0	431.0
A3	玉井(臺 3 線與大成路附近)	臺 3 線(往楠西)	往北	520.0	515.5	511.0	512.0
			往南	579.5	534.0	569.5	546.0
		臺 3 線(往玉井)	往北	433.0	444.0	405.5	432.5
			往南	459.0	434.0	436.5	432.5
		大成路(往玉井國中)	往東	153.0	157.5	162.0	166.0
			往西	158.5	146.5	155.5	125.0
		大成路(往後旦)	往東	79.5	71.5	124.0	90.5
			往西	70.5	80.5	147.0	70.0
	南化(北寮加油站附近)	臺 3 線(往玉井)	往北	297.5	-	284.0	-
			往南	297.5	-	284.0	-
		臺 3 線(往南化)	往北	171.0	-	187.0	-
			往南	148.0	-	161.0	-
		臺 20 線	往東	201.5	-	158.0	-
			往西	206.0	-	221.5	-
	臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商	臺 20 線(往玉井市區)	往東	518.5	479.0	503.5	560.5
			往西	550.5	504.0	556.0	537.0
		臺 20 線(往新庄)	往北	388.0	434.0	425.0	430.0
			往南	399.5	398.0	442.5	380.5
		臺 84 線	往東	416.0	340.0	366.5	387.5
			往西	380.5	367.0	408.5	411.0
		中正路	往北	187.5	211.0	215.0	208.5
			往南	208.0	223.5	229.0	257.5

註：1.粗體表示本年度測值

2.”-“表示該季未進行監測，監測頻率詳表 1.2-1

表 3.1-23 歷季各測站假日尖峰小時之交通流量一覽表

單位：PCU/hr

標段_測站 \ 類別				108		109			
				Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4
階段				施工前階段				施工階段	
A1	曾文二號橋收費站	曾庫公路	往北	97.0	88.0	82.5	-	113.5	-
			往南	137.5	134.0	95.0	-	138.5	-
階段				施工前階段					施工階段
A2	楠西(楠西橋附近)	臺 3 線	往北	622.0	710.5	487.0	-	697.5	-
			往南	653.5	736.0	542.5	-	735.5	-
A3	玉井(臺 3 線與大成路附近)	臺 3 線(往楠西)	往北	667.5	690.0	685.0	679.5	1,024.0	744.5
			往南	584.0	683.5	663.0	668.5	768.0	687.5
		臺 3 線(往玉井)	往北	595.5	594.5	573.5	601.0	903.5	653.0
			往南	541.5	630.5	551.0	574.0	649.5	590.0
		大成路(往玉井國中)	往東	141.0	147.5	176.5	222.5	212.0	150.0
			往西	129.0	180.5	145.0	160.5	210.0	136.5
		大成路(往後旦)	往東	87.5	84.0	90.0	102.0	123.5	85.5
			往西	77.0	43.0	68.5	83.0	82.0	72.5
	南化(北寮加油站附近)	臺 3 線(往玉井)	往北	493.0	412.0	356.5	-	508.5	-
			往南	370.0	384.0	379.0	-	412.5	-
		臺 3 線(往南化)	往北	220.0	223.5	217.0	-	285.5	-
			往南	248.5	218.0	195.0	-	298.0	-
		臺 20 線	往東	225.5	240.0	214.0	-	242.0	-
			往西	351.0	207.5	203.0	-	337.0	-
	臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商	臺 20 線(往玉井市區)	往東	540.0	531.5	532.0	564.0	799.5	767.0
			往西	474.5	439.0	511.0	612.5	714.0	698.5
		臺 20 線(往新庄)	往北	397.0	378.0	349.5	364.5	487.0	462.5
			往南	234.0	249.0	225.5	243.0	380.0	327.5
		臺 84 線	往東	380.0	413.5	387.5	443.5	719.0	599.0
			往西	346.0	319.0	423.0	465.5	541.5	498.0
		中正路	往北	177.0	158.5	163.5	235.5	330.5	234.0
			往南	191.0	194.5	182.5	230.5	350.5	286.0

註：”-“表示該季未進行監測，監測頻率詳表 1.2-1

表 3.1-23 歷季各測站假日尖峰小時之交通流量一覽表(續 1)

單位：PCU/hr

標段_測站 \ 類別				110				111			
				Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4
階段				施工階段							
A1	曾文二號橋收費站	曾庫公路	往北	92.0	-	87.0	-	95.0	-	134.0	-
			往南	136.5	-	113.5	-	134.0	-	110.5	-
階段				施工階段							
A2	楠西(楠西橋附近)	臺 3 線	往北	599.0	667.0	560.5	573.5	535.5	681.0	605.0	634.0
			往南	531.5	814.5	644.0	507.0	549.0	708.0	531.0	678.0
A3	玉井(臺 3 線與大成路附近)	臺 3 線(往楠西)	往北	805.5	804.5	637.5	712.5	751.0	817.5	701.5	773.5
			往南	714.0	909.5	804.0	662.5	707.5	797.5	661.0	831.5
		臺 3 線(往玉井)	往北	751.5	708.5	533.5	606.5	643.5	730.5	627.0	653.0
			往南	603.0	810.0	723.5	560.0	626.0	715.5	583.0	730.5
		大成路(往玉井國中)	往東	167.5	162.5	149.5	161.5	153.0	141.0	154.0	132.0
			往西	179.5	146.0	171.5	131.5	156.0	142.0	144.5	142.5
		大成路(往後旦)	往東	93.5	84.5	99.0	84.5	83.5	71.5	85.0	78.5
			往西	61.0	68.5	95.5	68.5	81.0	62.5	63.0	64.5
	南化(北寮加油站附近)	臺 3 線(往玉井)	往北	393.5	-	477.0	-	379.5	-	391.5	-
			往南	408.0	-	428.5	-	414.0	-	405.5	-
		臺 3 線(往南化)	往北	252.0	-	263.0	-	242.5	-	225.0	-
			往南	218.5	-	261.5	-	227.0	-	220.0	-
		臺 20 線	往東	231.5	-	272.5	-	242.0	-	280.5	-
			往西	266.0	-	342.5	-	211.5	-	254.0	-
	臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商	臺 20 線(往玉井市區)	往東	799.5	846.0	745.5	748.0	820.0	865.5	803.5	726.5
			往西	824.0	863.0	857.0	644.5	616.0	864.0	663.0	834.0
		臺 20 線(往新庄)	往北	497.0	449.5	585.5	470.0	461.5	523.5	459.0	491.5
			往南	353.0	248.0	361.5	237.0	233.0	311.0	278.5	244.0
		臺 84 線	往東	701.5	694.0	605.0	551.0	605.0	668.5	638.0	531.0
			往西	578.5	655.5	660.5	488.0	461.5	675.5	548.0	646.5
		中正路	往北	236.5	242.0	361.0	224.5	205.0	262.5	267.0	263.0
			往南	319.0	227.0	352.0	189.5	190.5	270.0	243.0	205.5

註：“表示該季未進行監測，監測頻率詳表 1.2-1

表 3.1-23 歷季各測站假日尖峰小時之交通流量一覽表(續 2)

單位：PCU/hr

標段_測站 \ 類別				112			
				Q1	Q2	Q3	Q4
階段				施工階段			
A1	曾文二號橋收費站	曾庫公路	往北	84.5	-	91.5	-
			往南	102.5	-	122.5	-
階段				施工階段			
A2	楠西(楠西橋附近)	臺 3 線	往北	617.5	645.0	604.5	550.5
			往南	635.0	744.5	615.0	540.5
A3	玉井(臺 3 線與大成路附近)	臺 3 線(往楠西)	往北	729.5	757.5	653.5	661.0
			往南	723.0	840.5	686.0	643.5
		臺 3 線(往玉井)	往北	611.0	628.0	562.5	548.5
			往南	616.0	753.5	603.5	558.0
		大成路(往玉井國中)	往東	175.0	145.0	128.0	163.0
			往西	146.0	152.5	122.0	135.0
		大成路(往後旦)	往東	88.5	67.5	77.0	97.0
			往西	69.5	61.0	62.0	63.0
	南化(北寮加油站附近)	臺 3 線(往玉井)	往北	406.0	-	440.5	-
			往南	401.0	-	389.5	-
		臺 3 線(往南化)	往北	201.5	-	263.0	-
			往南	216.0	-	230.0	-
		臺 20 線	往東	255.5	-	222.5	-
			往西	250.5	-	314.5	-
	臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商	臺 20 線(往玉井市區)	往東	743.0	810.5	852.5	729.0
			往西	684.0	864.0	957.0	590.0
		臺 20 線(往新庄)	往北	434.0	497.5	536.5	499.5
			往南	235.0	266.5	318.0	264.5
		臺 84 線	往東	582.0	630.5	782.5	578.5
			往西	522.5	699.5	852.5	459.0
		中正路	往北	227.0	279.0	396.5	327.5
			往南	183.5	225.0	338.0	229.5

註：1.粗體表示本年度測值

2.”-“表示該季未進行監測，監測頻率詳表 1.2-1

表 3.1-24 歷季各測站平日尖峰小時之 V/C 一覽表

標段_測站 \ 類別				108		109			
				Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4
階段				施工前階段				施工階段	
A1	曾文二號橋收費站	曾庫公路	往北	0.15	0.14	0.15	-	0.12	-
			往南	0.19	0.16	0.20	-	0.16	-
階段				施工前階段					施工階段
A2	楠西(楠西橋附近)	臺 3 線	往北	0.11	0.11	0.13	-	0.13	-
			往南	0.12	0.12	0.13	-	0.13	-
A3	玉井(臺 3 線與大成路附近)	臺 3 線(往楠西)	往北	0.18	0.16	0.15	0.14	0.15	0.14
			往南	0.15	0.16	0.16	0.16	0.17	0.16
		臺 3 線(往玉井)	往北	0.15	0.13	0.13	0.11	0.13	0.12
			往南	0.14	0.14	0.13	0.12	0.14	0.13
		大成路(往玉井國中)	往東	0.12	0.20	0.19	0.18	0.17	0.19
			往西	0.14	0.16	0.18	0.17	0.16	0.15
		大成路(往後旦)	往東	0.08	0.11	0.11	0.09	0.10	0.11
			往西	0.08	0.05	0.09	0.09	0.09	0.10
	南化(北寮加油站附近)	臺 3 線(往玉井)	往北	0.09	0.09	0.09	-	0.09	-
			往南	0.09	0.09	0.15	-	0.08	-
		臺 3 線(往南化)	往北	0.05	0.06	0.06	-	0.05	-
			往南	0.05	0.05	0.07	-	0.05	-
		臺 20 線	往東	0.05	0.05	0.09	-	0.05	-
			往西	0.05	0.06	0.06	-	0.05	-
	臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商	臺 20 線(往玉井市區)	往東	0.09	0.10	0.09	0.09	0.09	0.09
			往西	0.08	0.12	0.10	0.11	0.10	0.12
		臺 20 線(往新庄)	往北	0.06	0.05	0.05	0.06	0.07	0.07
			往南	0.06	0.08	0.07	0.08	0.08	0.09
		臺 84 線	往東	0.09	0.10	0.09	0.11	0.10	0.10
			往西	0.08	0.11	0.10	0.10	0.10	0.12
		中正路	往北	0.16	0.11	0.13	0.19	0.26	0.25
			往南	0.19	0.24	0.27	0.25	0.28	0.28

註：1.”-“表示該季未進行監測，監測頻率詳表 1.2-1

2.( )內數字表施工路段之 V/C

表 3.1-24 歷季各測站平日尖峰小時之 V/C 一覽表(續 1)

標段_測站 \ 類別				110				111			
				Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4
階段				施工階段							
A1	曾文二號橋收費站	曾庫公路	往北	0.14 (0.19)	-	0.12 (0.15)	-	0.17 (0.22)	-	0.11 (0.14)	-
			往南	0.18 (0.24)	-	0.12 (0.16)	-	0.21 (0.28)	-	0.14 (0.18)	-
階段				施工階段							
A2	楠西 (楠西橋附近)	臺 3 線	往北	0.15	0.13 (0.40)	0.10 (0.30)	0.15 (0.45)	0.11 (0.34)	0.11 (0.33)	0.11 (0.34)	0.11 (0.34)
			往南	0.13	0.12 (0.38)	0.11 (0.34)	0.11 (0.35)	0.12 (0.39)	0.12 (0.39)	0.11 (0.35)	0.10 (0.32)
A3	玉井 (臺 3 線與大成路附近)	臺 3 線 (往楠西)	往北	0.17	0.15 (0.42)	0.13 (0.37)	0.14 (0.39)	0.15 (0.43)	0.14 (0.39)	0.13 (0.38)	0.20
			往南	0.17	0.16 (0.45)	0.15 (0.43)	0.15 (0.43)	0.15 (0.43)	0.14 (0.39)	0.14 (0.39)	0.15
		臺 3 線 (往玉井)	往北	0.14	0.12	0.11	0.11	0.13	0.12	0.11	0.16
			往南	0.14	0.12	0.12	0.12	0.13	0.10	0.11	0.12
		大成路 (往玉井國中)	往東	0.16	0.16	0.15	0.18	0.19	0.18	0.13	0.17
			往西	0.17	0.13	0.15	0.14	0.16	0.17	0.15	0.25
		大成路 (往後旦)	往東	0.11	0.09	0.08	0.14	0.09	0.09	0.07	0.10
			往西	0.08	0.07	0.09	0.08	0.07	0.07	0.07	0.09
	南化 (北寮加油站附近)	臺 3 線 (往玉井)	往北	0.11	-	0.08	-	0.09	-	0.09	-
			往南	0.13	-	0.08	-	0.09	-	0.11	-
		臺 3 線 (往南化)	往北	0.07	-	0.05	-	0.05	-	0.05 (0.27)	-
			往南	0.06	-	0.05	-	0.05	-	0.06 (0.28)	-
		臺 20 線	往東	0.07	-	0.05	-	0.06	-	0.08	-
			往西	0.07	-	0.06	-	0.05	-	0.07	-
	臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商	臺 20 線 (往玉井市區)	往東	0.10	0.10	0.09	0.11	0.10	0.10	0.10	0.10
			往西	0.11	0.12	0.09	0.10	0.11	0.09	0.11	0.09
		臺 20 線 (往新庄)	往北	0.08	0.07	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08
			往南	0.08	0.09	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.08
		臺 84 線	往東	0.10	0.11	0.09	0.10	0.10	0.10	0.12	0.11
			往西	0.11	0.12	0.09	0.11	0.12	0.08	0.11	0.10
		中正路	往北	0.27	0.20	0.23	0.26	0.25	0.26	0.24	0.23
			往南	0.37	0.30	0.22	0.27	0.29	0.27	0.24	0.29

註：1."-"表示該季未進行監測

2.( )內數字表施工路段之 V/C

表 3.1-24 歷季各測站平日尖峰小時之 V/C 一覽表(續 2)

標段_測站 \ 類別				112			
				Q1	Q2	Q3	Q4
階段				施工階段			
A1	曾文二號橋收費站	曾庫公路	往北	0.14 (0.18)	-	0.16 (0.22)	-
			往南	0.18 (0.24)	-	0.17 (0.22)	-
階段				施工階段			
A2	楠西 (楠西橋附近)	臺 3 線	往北	0.11 (0.35)	0.11 (0.36)	0.11 (0.34)	0.11 (0.34)
			往南	0.12 (0.37)	0.12 (0.39)	0.12 (0.38)	0.11 (0.36)
A3	玉井 (臺 3 線與大成路附近)	臺 3 線 (往楠西)	往北	0.14	0.14	0.14	0.14
			往南	0.16	0.15	0.16	0.15
		臺 3 線 (往玉井)	往北	0.12	0.12	0.11	0.12
			往南	0.13	0.12	0.12	0.12
		大成路 (往玉井國中)	往東	0.16	0.16	0.17	0.17
			往西	0.17	0.15	0.16	0.13
		大成路 (往後旦)	往東	0.08	0.07	0.13	0.09
			往西	0.07	0.08	0.15	0.07
	南化 (北寮加油站附近)	臺 3 線 (往玉井)	往北	0.08 (0.44)	-	0.09 (0.46)	-
			往南	0.08 (0.43)	-	0.08 (0.41)	-
		臺 3 線 (往南化)	往北	0.05 (0.24)	-	0.05	-
			往南	0.04 (0.21)	-	0.05	-
		臺 20 線	往東	0.06	-	0.05	-
			往西	0.06	-	0.07	-
	臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商	臺 20 線 (往玉井市區)	往東	0.10	0.09	0.09	0.10
			往西	0.10	0.09	0.10	0.10
		臺 20 線 (往新庄)	往北	0.07	0.08	0.08	0.08
			往南	0.07	0.07	0.08	0.07
		臺 84 線	往東	0.11	0.09	0.10	0.10
			往西	0.10	0.10	0.11	0.11
		中正路	往北	0.21	0.23	0.24	0.23
			往南	0.23	0.25	0.25	0.28

註：1.粗體表示本年度測值

2.”-“表示該季未進行監測，監測頻率詳表 1.2-1

表 3.1-25 歷季各測站假日尖峰小時之 V/C 一覽表

標段_測站 \ 類別				108		109			
				Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4
階段				施工前階段				施工階段	
A1	曾文二號橋收費站	曾庫公路	往北	0.12	0.11	0.10	-	0.14	-
			往南	0.17	0.16	0.11	-	0.17	-
階段				施工前階段					施工階段
A2	楠西(楠西橋附近)	臺 3 線	往北	0.17	0.19	0.13	-	0.19	-
			往南	0.17	0.19	0.14	-	0.19	-
A3	玉井(臺 3 線與大成路附近)	臺 3 線(往楠西)	往北	0.18	0.19	0.19	0.19	0.28	0.21
			往南	0.16	0.19	0.18	0.18	0.21	0.19
		臺 3 線(往玉井)	往北	0.16	0.16	0.16	0.17	0.25	0.18
			往南	0.15	0.17	0.15	0.16	0.18	0.16
		大成路(往玉井國中)	往東	0.15	0.15	0.18	0.23	0.22	0.16
			往西	0.13	0.19	0.15	0.17	0.22	0.14
		大成路(往後旦)	往東	0.09	0.09	0.09	0.11	0.13	0.09
			往西	0.08	0.04	0.07	0.09	0.09	0.08
	南化(北寮加油站附近)	臺 3 線(往玉井)	往北	0.14	0.12	0.10	-	0.14	-
			往南	0.11	0.11	0.11	-	0.12	-
		臺 3 線(往南化)	往北	0.06	0.06	0.06	-	0.08	-
			往南	0.07	0.06	0.06	-	0.08	-
		臺 20 線	往東	0.07	0.07	0.07	-	0.07	-
			往西	0.11	0.06	0.06	-	0.10	-
	臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商	臺 20 線(往玉井市區)	往東	0.10	0.10	0.10	0.10	0.15	0.14
			往西	0.09	0.08	0.09	0.11	0.13	0.13
		臺 20 線(往新庄)	往北	0.07	0.07	0.06	0.07	0.09	0.09
			往南	0.04	0.05	0.04	0.04	0.07	0.06
		臺 84 線	往東	0.10	0.11	0.10	0.12	0.19	0.16
			往西	0.09	0.08	0.11	0.12	0.14	0.13
		中正路	往北	0.20	0.17	0.18	0.26	0.36	0.26
			往南	0.21	0.21	0.20	0.25	0.39	0.32

註：1.”-“表示該季未進行監測，監測頻率詳表 1.2-1

2.( )內數字表施工路段之 V/C

表 3.1-25 歷季各測站假日尖峰小時之 V/C 一覽表(續 1)

標段_測站 \ 類別				110				111			
				Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4
階段				施工階段							
A1	曾文二號橋收費站	曾庫公路	往北	0.11 (0.15)	-	0.10 (0.14)	-	0.11 (0.15)	-	0.16 (0.21)	-
			往南	0.16 (0.22)	-	0.14 (0.18)	-	0.16 (0.21)	-	0.13 (0.17)	-
階段				施工階段							
A2	楠西(楠西橋附近)	臺 3 線	往北	0.16	0.18 (0.56)	0.15 (0.47)	0.15 (0.48)	0.14 (0.45)	0.18 (0.57)	0.16 (0.50)	0.17 (0.53)
			往南	0.14	0.21 (0.68)	0.17 (0.54)	0.13 (0.42)	0.14 (0.46)	0.19 (0.59)	0.14 (0.44)	0.18 (0.57)
A3	玉井(臺 3 線與大成路附近)	臺 3 線(往楠西)	往北	0.22	0.22 (0.62)	0.18 (0.49)	0.20 (0.55)	0.21 (0.58)	0.23 (0.63)	0.19 (0.54)	0.21
			往南	0.20	0.25 (0.70)	0.22 (0.62)	0.18 (0.51)	0.19 (0.54)	0.22 (0.61)	0.18 (0.51)	0.23
		臺 3 線(往玉井)	往北	0.21	0.20	0.15	0.17	0.18	0.20	0.17	0.18
			往南	0.17	0.22	0.20	0.15	0.17	0.20	0.16	0.20
		大成路(往玉井國中)	往東	0.17	0.17	0.16	0.17	0.16	0.15	0.16	0.14
			往西	0.19	0.15	0.18	0.14	0.16	0.15	0.15	0.15
		大成路(往後旦)	往東	0.10	0.09	0.10	0.09	0.09	0.07	0.09	0.08
			往西	0.06	0.07	0.10	0.07	0.08	0.07	0.07	0.07
	南化(北寮加油站附近)	臺 3 線(往玉井)	往北	0.11	-	0.13	-	0.10	-	0.11	-
			往南	0.12	-	0.12	-	0.12	-	0.12	-
		臺 3 線(往南化)	往北	0.07	-	0.07	-	0.07	-	0.06 (0.32)	-
			往南	0.06	-	0.07	-	0.06	-	0.06 (0.31)	-
		臺 20 線	往東	0.07	-	0.08	-	0.07	-	0.09	-
			往西	0.08	-	0.10	-	0.06	-	0.08	-
	臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商	臺 20 線(往玉井市區)	往東	0.15	0.16	0.14	0.14	0.15	0.16	0.15	0.14
			往西	0.15	0.16	0.16	0.12	0.11	0.16	0.12	0.16
		臺 20 線(往新庄)	往北	0.09	0.08	0.11	0.09	0.09	0.10	0.09	0.09
			往南	0.06	0.05	0.07	0.04	0.04	0.06	0.05	0.04
		臺 84 線	往東	0.19	0.19	0.16	0.15	0.16	0.18	0.17	0.14
			往西	0.15	0.17	0.17	0.13	0.12	0.18	0.14	0.17
		中正路	往北	0.26	0.27	0.40	0.25	0.23	0.29	0.29	0.29
			往南	0.35	0.25	0.39	0.21	0.21	0.30	0.27	0.23

註：1.”-“表示該季未進行監測

2.( )內數字表施工路段之 V/C

表 3.1-25 歷季各測站假日尖峰小時之 V/C 一覽表(續 2)

標段_測站 \ 類別				112			
				Q1	Q2	Q3	Q4
階段				施工階段			
A1	曾文二號橋收費站	曾庫公路	往北	0.10 (0.13)	-	0.11 (0.14)	-
			往南	0.12 (0.16)	-	0.15 (0.19)	-
階段				施工階段			
A2	楠西 (楠西橋附近)	臺 3 線	往北	0.17 (0.51)	0.17 (0.54)	0.16 (0.50)	0.15 (0.46)
			往南	0.17 (0.53)	0.20 (0.62)	0.16 (0.51)	0.14 (0.45)
A3	玉井 (臺 3 線與大成路附近)	臺 3 線 (往楠西)	往北	0.20	0.21	0.18	0.18
			往南	0.20	0.23	0.19	0.18
		臺 3 線 (往玉井)	往北	0.17	0.17	0.15	0.15
			往南	0.17	0.21	0.17	0.15
		大成路 (往玉井國中)	往東	0.18	0.15	0.13	0.17
			往西	0.15	0.16	0.13	0.14
		大成路 (往後旦)	往東	0.09	0.07	0.08	0.10
			往西	0.07	0.06	0.06	0.07
	南化 (北寮加油站附近)	臺 3 線 (往玉井)	往北	0.11 (0.58)	-	0.12 (0.63)	-
			往南	0.11 (0.57)	-	0.11 (0.56)	-
		臺 3 線 (往南化)	往北	0.06 (0.29)	-	0.07	-
			往南	0.06 (0.31)	-	0.07	-
		臺 20 線	往東	0.08	-	0.07	-
			往西	0.08	-	0.10	-
	臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商	臺 20 線 (往玉井市區)	往東	0.14	0.15	0.16	0.14
			往西	0.13	0.16	0.18	0.11
		臺 20 線 (往新庄)	往北	0.08	0.09	0.10	0.09
			往南	0.04	0.05	0.06	0.05
		臺 84 線	往東	0.16	0.17	0.21	0.15
			往西	0.14	0.18	0.22	0.12
		中正路	往北	0.25	0.31	0.44	0.36
			往南	0.20	0.25	0.37	0.25

註：1.粗體表示本年度測值

2.”-“表示該季未進行監測，監測頻率詳表 1.2-1

表 3.1-26 歷季各測站尖峰小時之服務水準一覽表

標段_測站 \ 類別				平日									
				108		109				110			
				Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4
階段				施工前階段				施工階段					
A1	曾文二號橋收費站	曾庫公路	往北	B	B	B	-	B	-	B (B)	-	B (B)	-
			往南	B	B	B	-	B	-	B (C)	-	B (B)	-
階段				施工前階段				施工階段					
A2	楠西(楠西橋附近)	臺 3 線	往北	A	A	A	-	A	-	A	A (B)	A (A)	A (B)
			往南	A	A	A	-	A	-	A	A (B)	A (A)	A (A)
A3	玉井(臺 3 線與大成路附近)	臺 3 線(往楠西)	往北	A	A	A	A	A	A	A	A (B)	A (A)	A (B)
			往南	A	A	A	A	A	A	A	A (B)	A (B)	A (B)
		臺 3 線(往玉井)	往北	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
			往南	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
		大成路(往玉井國中)	往東	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
			往西	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
		大成路(往後旦)	往東	A	A	A	A	A	A	A	A	A	B
			往西	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
	南化(北寮加油站附近)	臺 3 線(往玉井)	往北	A	A	A	-	A	-	A	-	A	-
			往南	A	A	A	-	A	-	A	-	A	-
		臺 3 線(往南化)	往北	A	A	A	-	A	-	A	-	A	-
			往南	A	A	A	-	A	-	A	-	A	-
		臺 20 線	往東	A	A	A	-	A	-	A	-	A	-
			往西	A	A	A	-	A	-	A	-	A	-
	臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商	臺 20 線(往玉井市區)	往東	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
			往西	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
		臺 20 線(往新庄)	往北	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
			往南	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
		臺 84 線	往東	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
			往西	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
		中正路	往北	B	B	B	B	C	C	C	B	C	C
			往南	B	C	C	C	C	C	*D	C	C	C

註：1.”-“表示該季未進行監測，”*”表示超過異常應變值

2.()內數字表施工路段之服務水準

表 3.1-26 歷季各測站尖峰小時之服務水準一覽表(續 1)

標段_測站 \ 類別				平日							
				111				**112**			
				Q1	Q2	Q3	Q4	**Q1**	**Q2**	**Q3**	**Q4**
階段				施工階段							
A1	曾文二號橋 收費站	曾庫公路	往北	B (C)	-	B (B)	-	**B** **(B)**	**-**	**B** **(C)**	**-**
			往南	C (C)	-	B (B)	-	**B** **(C)**	**-**	**B** **(C)**	**-**
階段				施工階段							
A2	楠西 (楠西橋附近)	臺 3 線	往北	A (A)	A (A)	A (A)	A (A)	**A** **(A)**	**A** **(A)**	**A** **(A)**	**A** **(A)**
			往南	A (B)	A (B)	A (A)	A (A)	**A** **(A)**	**A** **(B)**	**A** **(B)**	**A** **(A)**
A3	玉井 (臺 3 線與大成路附近)	臺 3 線 (往楠西)	往北	A (B)	A (B)	A (B)	A	**A**	**A**	**A**	**A**
			往南	A (B)	A (B)	A (B)	A	**A**	**A**	**A**	**A**
		臺 3 線 (往玉井)	往北	A	A	A	A	**A**	**A**	**A**	**A**
			往南	A	A	A	A	**A**	**A**	**A**	**A**
		大成路 (往玉井國中)	往東	B	B	B	B	**B**	**B**	**B**	**B**
			往西	B	B	B	C	**B**	**B**	**B**	**B**
		大成路 (往後旦)	往東	A	A	A	A	**A**	**A**	**B**	**A**
			往西	A	A	A	A	**A**	**A**	**B**	**A**
	南化 (北寮加油站附近)	臺 3 線 (往玉井)	往北	A	-	A	-	**A** **(B)**	**-**	**A** **(B)**	**-**
			往南	A	-	A	-	**A** **(B)**	**-**	**A** **(B)**	**-**
		臺 3 線 (往南化)	往北	A	-	A (A)	-	**A** **(A)**	**-**	**A**	**-**
			往南	A	-	A (A)	-	**A** **(A)**	**-**	**A**	**-**
		臺 20 線	往東	A	-	A	-	**A**	**-**	**A**	**-**
			往西	A	-	A	-	**A**	**-**	**A**	**-**
	臺 20 線與臺 84 線交界 近玉井工商	臺 20 線 (往玉井市區)	往東	A	A	A	A	**A**	**A**	**A**	**A**
			往西	A	A	A	A	**A**	**A**	**A**	**A**
		臺 20 線 (往新庄)	往北	A	A	A	A	**A**	**A**	**A**	**A**
			往南	A	A	A	A	**A**	**A**	**A**	**A**
		臺 84 線	往東	A	A	A	A	**A**	**A**	**A**	**A**
			往西	A	A	A	A	**A**	**A**	**A**	**A**
		中正路	往北	C	C	C	C	**B**	**C**	**C**	**C**
			往南	C	C	C	C	**C**	**C**	**C**	**C**

註：1.粗體表示本年度測值；"-"表示該季未進行監測，"*"表示超過異常應變值

2.()內數字表施工路段之服務水準

表 3.1-26 歷季各測站尖峰小時之服務水準一覽表(續 2)

標段_測站 \ 類別				假日									
				108		109				110			
				Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4
階段				施工前階段				施工階段					
A1	曾文二號橋收費站	曾庫公路	往北	B	B	B	-	B	-	B (B)	-	B (B)	-
			往南	B	B	B	-	B	-	B (C)	-	B (B)	-
階段				施工前階段					施工階段				
A2	楠西(楠西橋附近)	臺 3 線	往北	A	A	A	-	A	-	A	A (B)	A (B)	A (B)
			往南	A	A	A	-	A	-	A	A (C)	A (B)	A (B)
A3	玉井(臺 3 線與大成路附近)	臺 3 線(往楠西)	往北	A	A	A	A	A	A	A	A (B)	A (B)	A (B)
			往南	A	A	A	A	A	A	A	A (C)	A (B)	A (B)
		臺 3 線(往玉井)	往北	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
			往南	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
		大成路(往玉井國中)	往東	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
			往西	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
		大成路(往後旦)	往東	A	A	A	A	B	A	A	A	A	A
			往西	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
	南化(北寮加油站附近)	臺 3 線(往玉井)	往北	A	A	A	-	A	-	A	-	A	-
			往南	A	A	A	-	A	-	A	-	A	-
		臺 3 線(往南化)	往北	A	A	A	-	A	-	A	-	A	-
			往南	A	A	A	-	A	-	A	-	A	-
		臺 20 線	往東	A	A	A	-	A	-	A	-	A	-
			往西	A	A	A	-	A	-	A	-	A	-
	臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商	臺 20 線(往玉井市區)	往東	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
			往西	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
		臺 20 線(往新庄)	往北	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
			往南	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
		臺 84 線	往東	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
			往西	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
		中正路	往北	B	B	B	C	D	C	C	C	*D	C
			往南	C	C	B	C	D	C	C	C	*D	B

註：1."-"表示該季未進行監測，"*"表示超過異常應變值

2.()內數字表施工路段之服務水準

表 3.1-26 歷季各測站尖峰小時之服務水準一覽表(續 3)

類別 / 標段_測站				假日							
				111				112			
				Q1	Q2	Q3	Q4	**Q1**	**Q2**	**Q3**	**Q4**
階段				施工階段							
A1	曾文二號橋收費站	曾庫公路	往北	B (B)	-	B (C)	-	**B (B)**	**-**	**B (B)**	-
			往南	B (C)	-	B (B)	-	**B (B)**	**-**	**B (B)**	-
階段				施工階段							
A2	楠西(楠西橋附近)	臺 3 線	往北	A (B)	A (B)	A (B)	A (B)	**A (B)**	**A (B)**	**A (B)**	**A (B)**
			往南	A (B)	A (B)	A (B)	A (B)	**A (B)**	**A (C)**	**A (B)**	**A (B)**
A3	玉井(臺 3 線與大成路附近)	臺 3 線(往楠西)	往北	A (B)	A (C)	A (B)	A	**A**	**A**	**A**	**A**
			往南	A (B)	A (B)	A (B)	A	**A**	**A**	**A**	**A**
		臺 3 線(往玉井)	往北	A	A	A	A	**A**	**A**	**A**	**A**
			往南	A	A	A	A	**A**	**A**	**A**	**A**
		大成路(往玉井國中)	往東	B	B	B	B	**B**	**B**	**B**	**B**
			往西	B	B	B	B	**B**	**B**	**B**	**B**
		大成路(往後旦)	往東	A	A	A	A	**A**	**A**	**A**	**A**
			往西	A	A	A	A	**A**	**A**	**A**	**A**
	南化(北寮加油站附近)	臺 3 線(往玉井)	往北	A	-	A	-	**A (B)**	**-**	**A (C)**	-
			往南	A	-	A	-	**A (B)**	**-**	**A (B)**	-
		臺 3 線(往南化)	往北	A	-	A (A)	-	**A (A)**	**-**	**A (A)**	-
			往南	A	-	A (A)	-	**A (A)**	**-**	**A (A)**	-
		臺 20 線	往東	A	-	A	-	**A**	**-**	**A**	-
			往西	A	-	A	-	**A**	**-**	**A**	-
	臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商	臺 20 線(往玉井市區)	往東	A	A	A	A	**A**	**A**	**A**	**A**
			往西	A	A	A	A	**A**	**A**	**A**	**A**
		臺 20 線(往新庄)	往北	A	A	A	A	**A**	**A**	**A**	**A**
			往南	A	A	A	A	**A**	**A**	**A**	**A**
		臺 84 線	往東	A	A	A	A	**A**	**A**	**A**	**A**
			往西	A	A	A	A	**A**	**A**	**A**	**A**
		中正路	往北	C	C	C	C	**C**	**C**	**D**	**D**
			往南	B	C	C	C	**B**	**C**	**D**	**C**

註：1.粗體表示本年度測值；"-"表示該季未進行監測，"*"表示超過異常應變值

2.()內數字表施工路段之服務水準

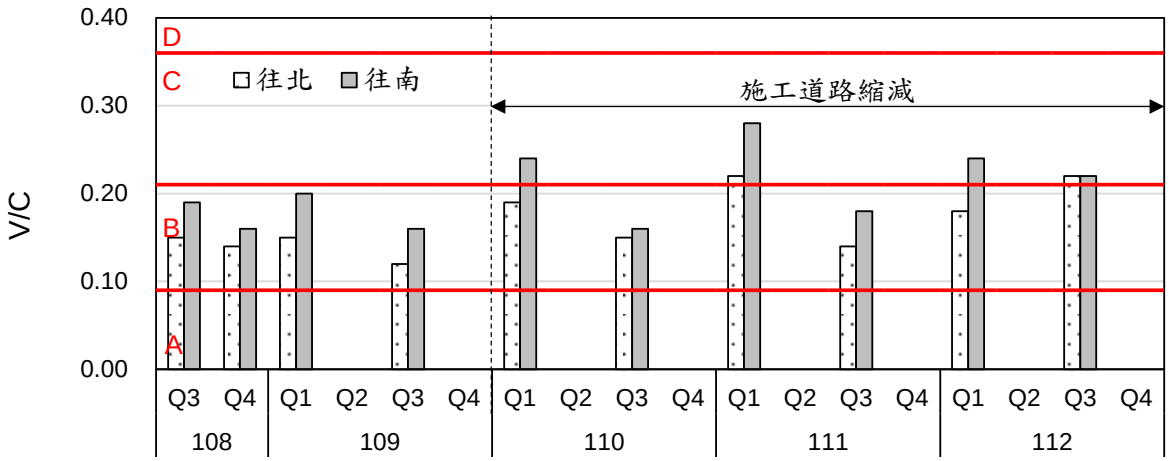


圖 3.1-61 曾文二號橋測站曾庫公路平日尖峰小時服務水準

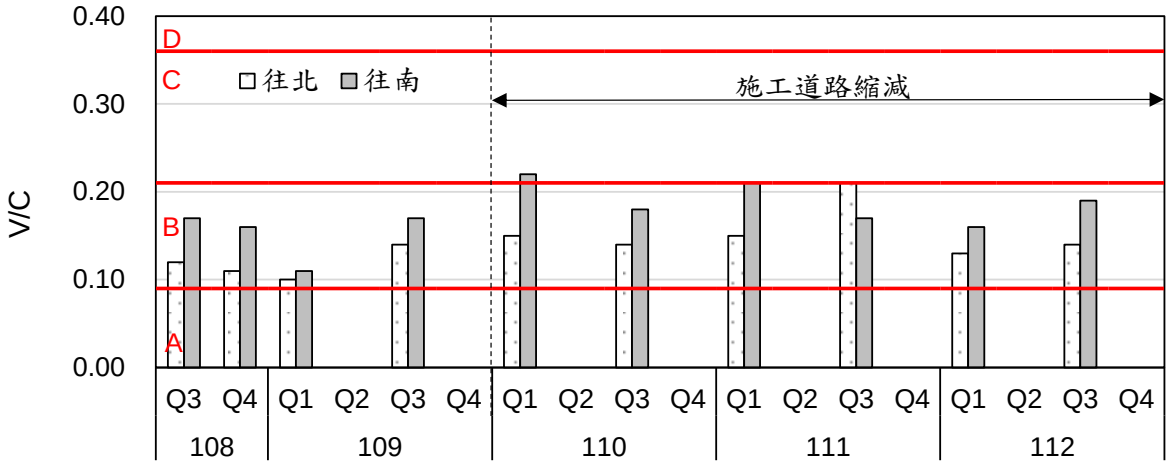


圖 3.1-62 曾文二號橋測站曾庫公路假日尖峰小時服務水準

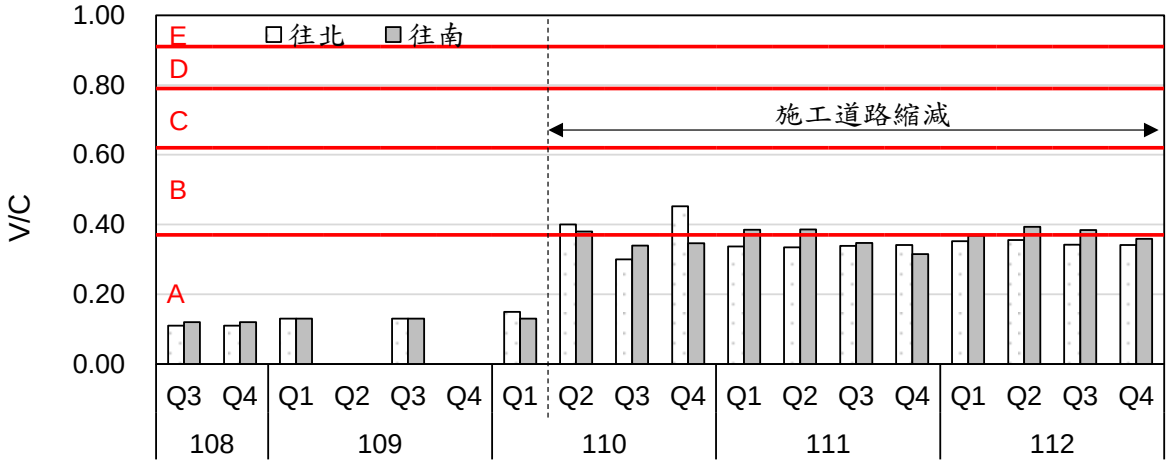


圖 3.1-63 楠西測站臺 3 線平日尖峰小時服務水準

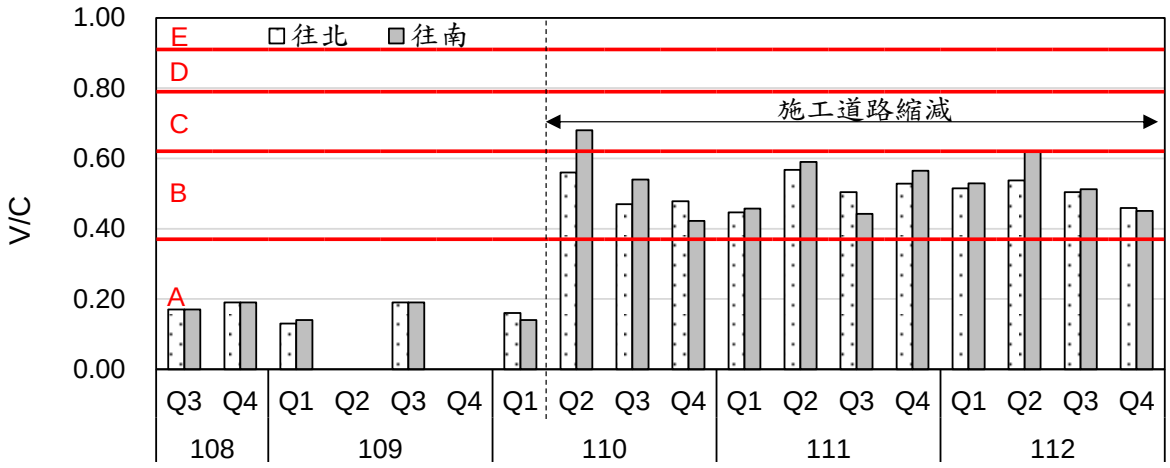


圖 3.1-64 楠西測站臺 3 線假日尖峰小時服務水準

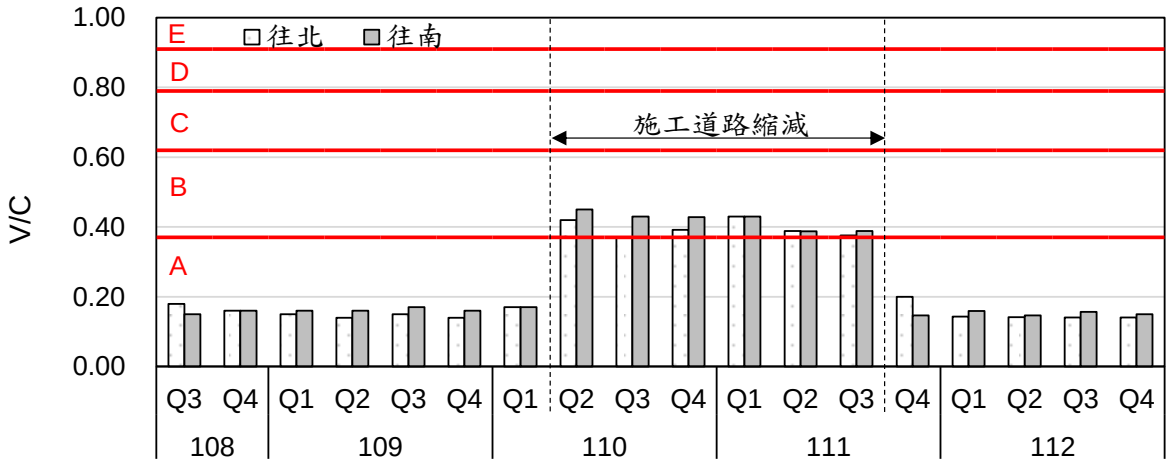


圖 3.1-65 玉井測站臺 3 線(往楠西)平日尖峰小時服務水準

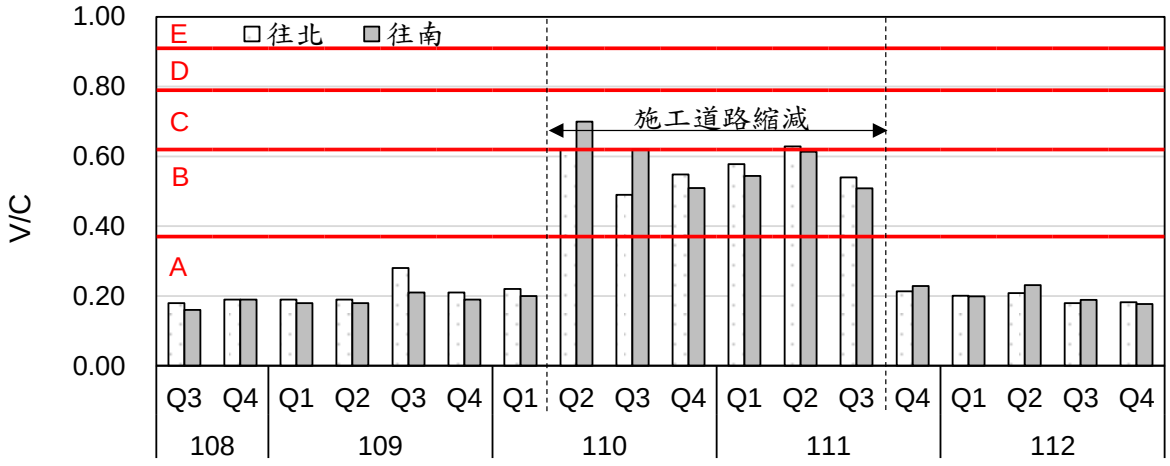


圖 3.1-66 玉井測站臺 3 線(往楠西)假日尖峰小時服務水準

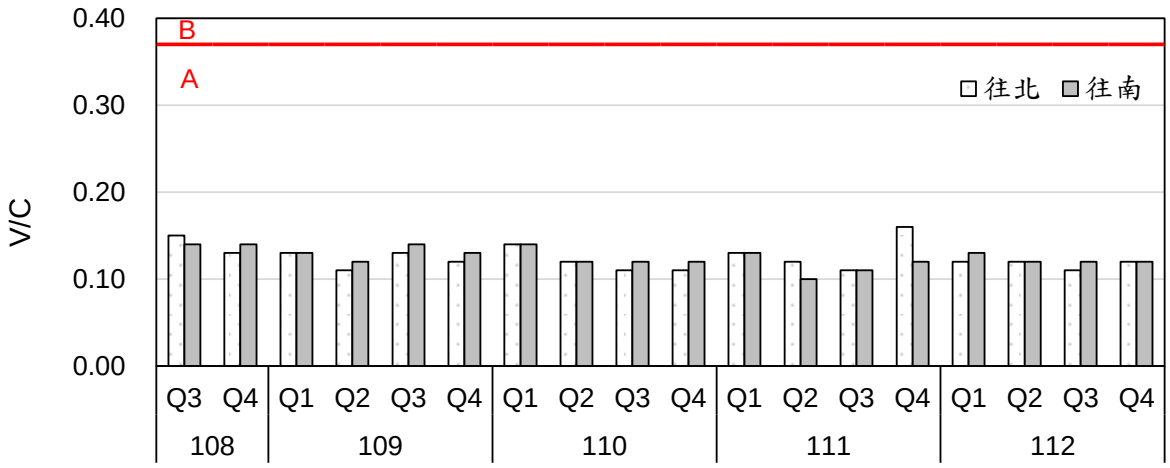


圖 3.1-67 玉井測站臺 3 線(往玉井)平日尖峰小時服務水準

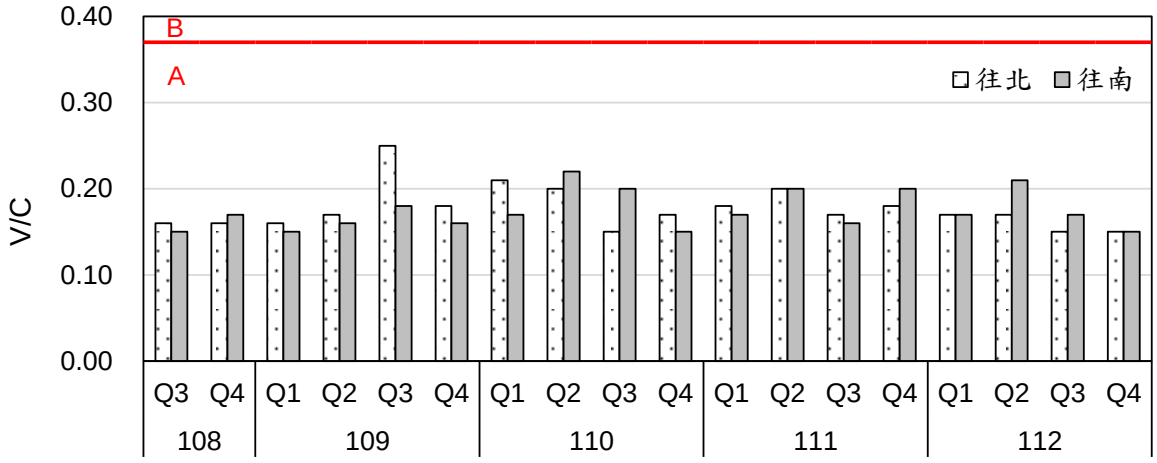


圖 3.1-68 玉井測站臺 3 線(往玉井)假日尖峰小時服務水準

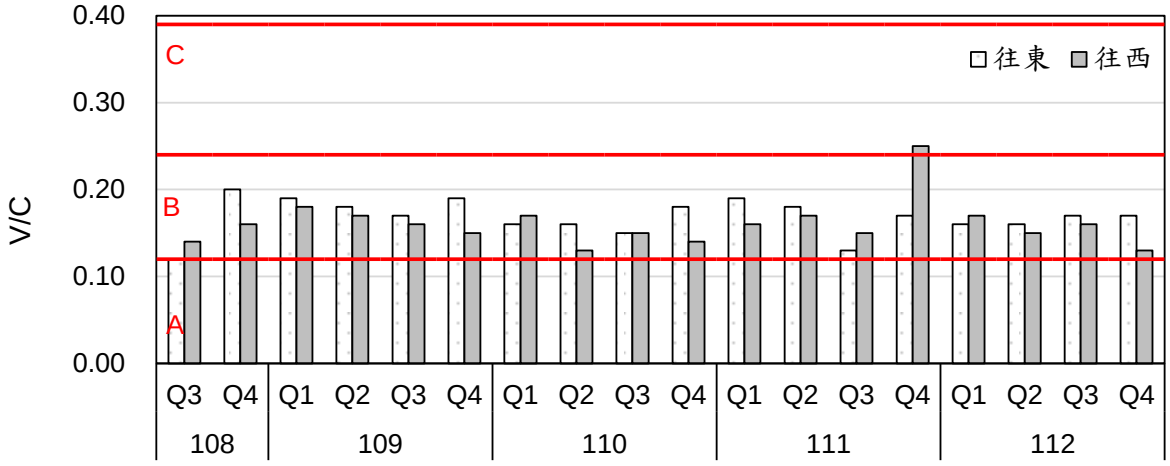


圖 3.1-69 玉井測站大成路(往玉井國中)平日尖峰小時服務水準

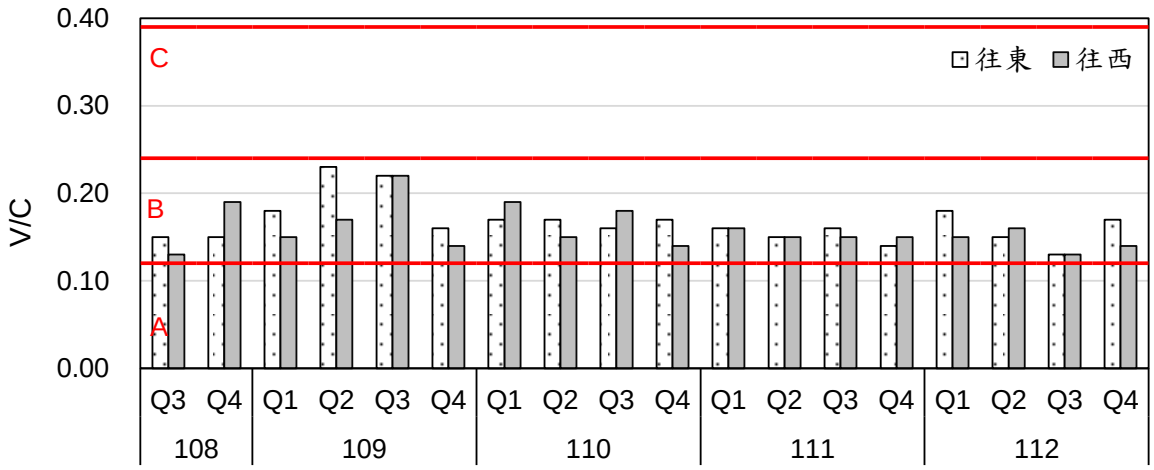


圖 3.1-70 玉井測站大成路(往玉井國中)假日尖峰小時服務水準

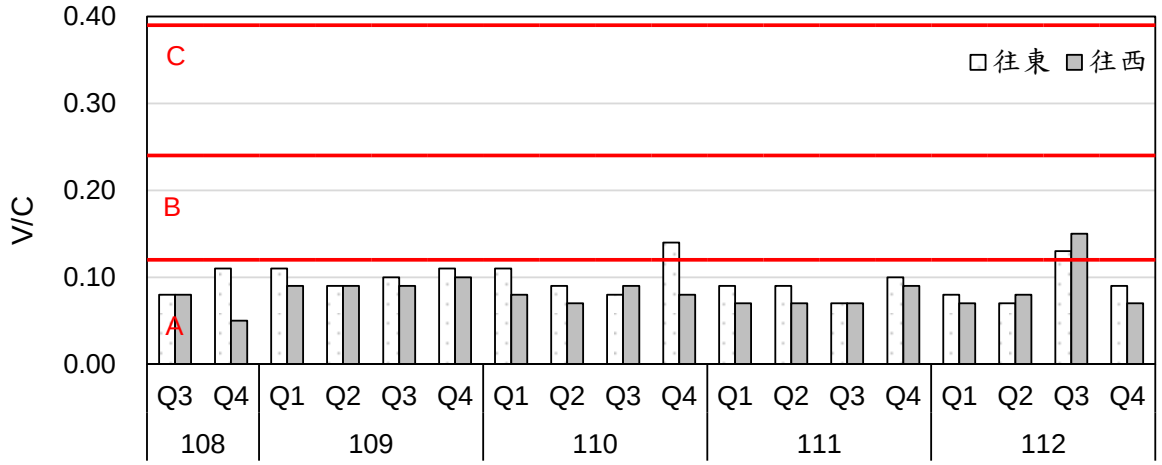


圖 3.1-71 玉井測站大成路(往後旦)平日尖峰小時服務水準

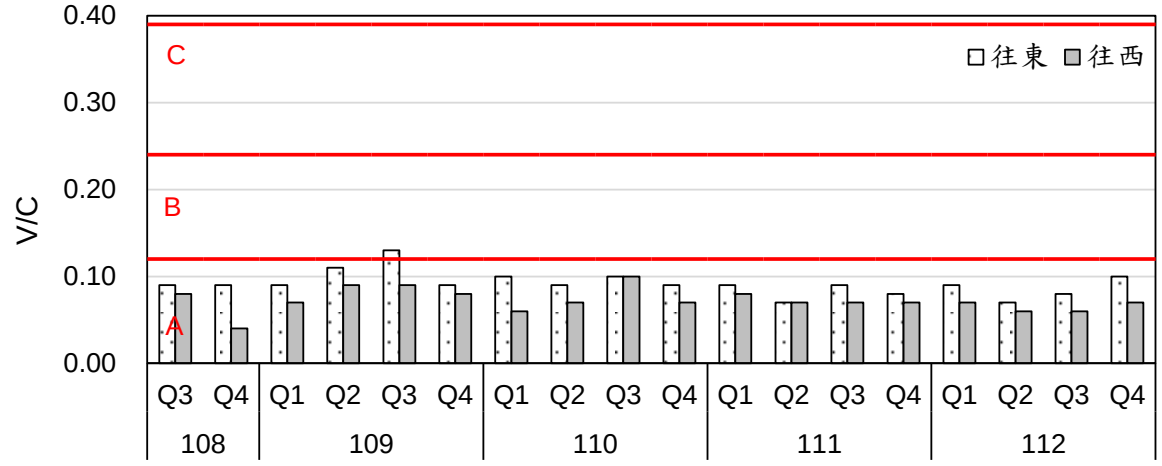


圖 3.1-72 玉井測站大成路(往後旦)假日尖峰小時服務水準

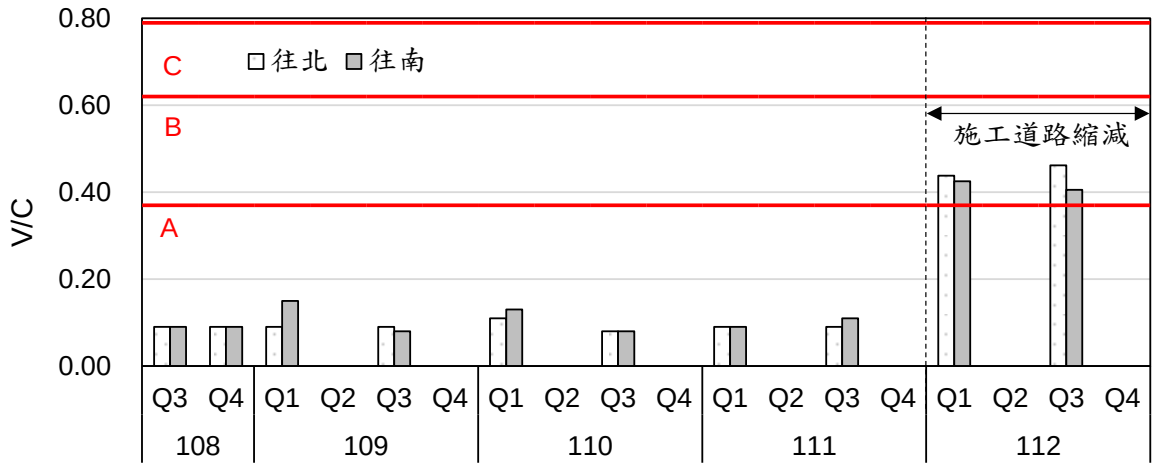


圖 3.1-73 南化測站臺 3 線(往玉井)平日尖峰小時服務水準

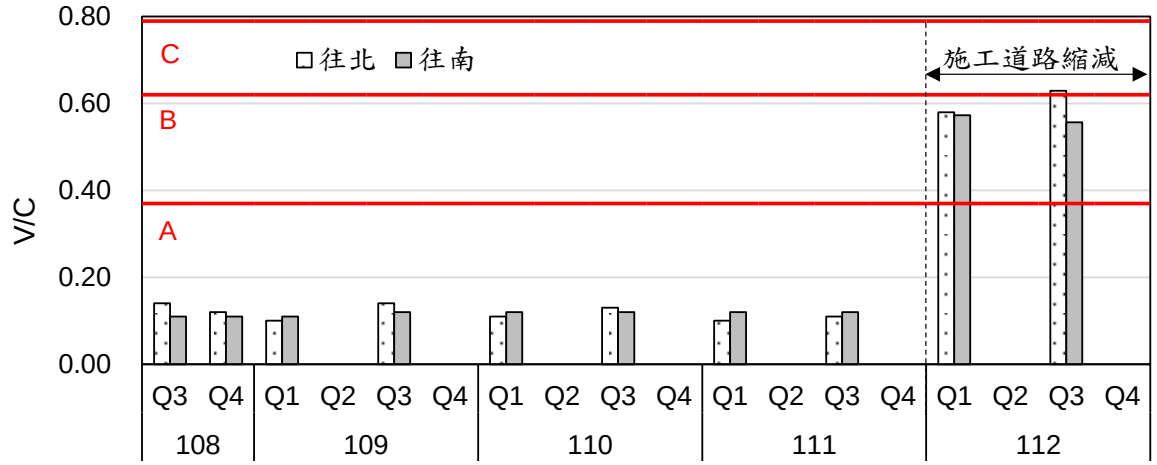


圖 3.1-74 南化測站臺 3 線(往玉井)假日尖峰小時服務水準

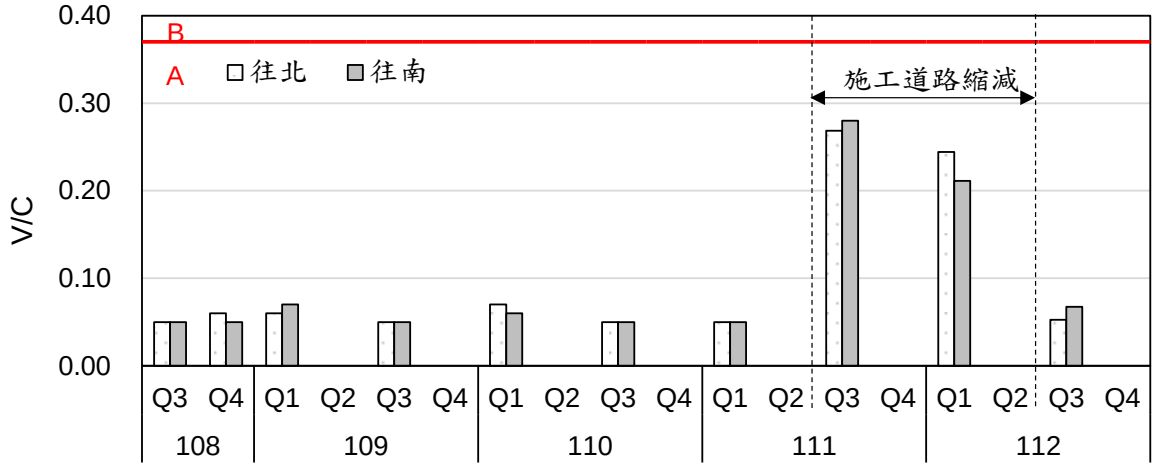


圖 3.1-75 南化測站臺 3 線(往南化)平日尖峰小時服務水準

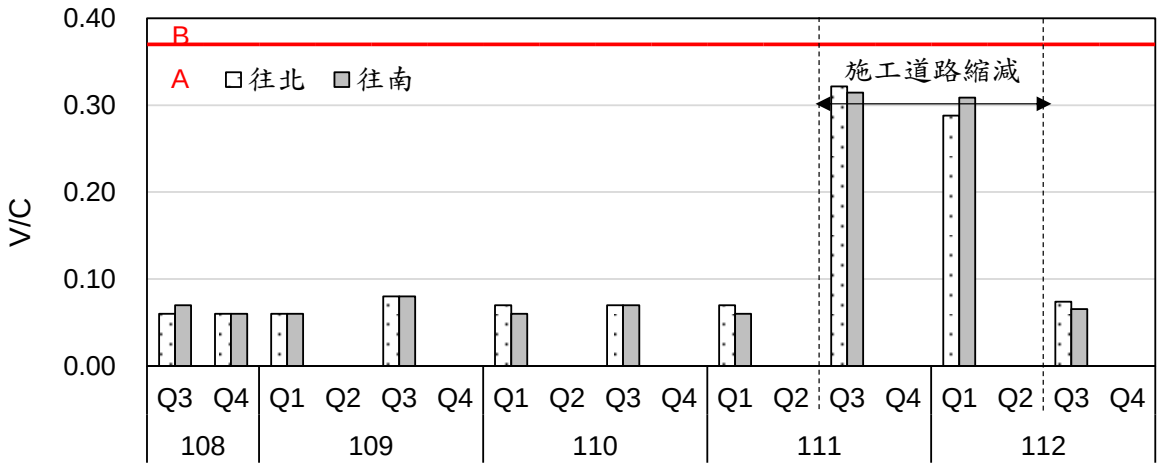


圖 3.1-76 南化測站臺 3 線(往南化)假日尖峰小時服務水準

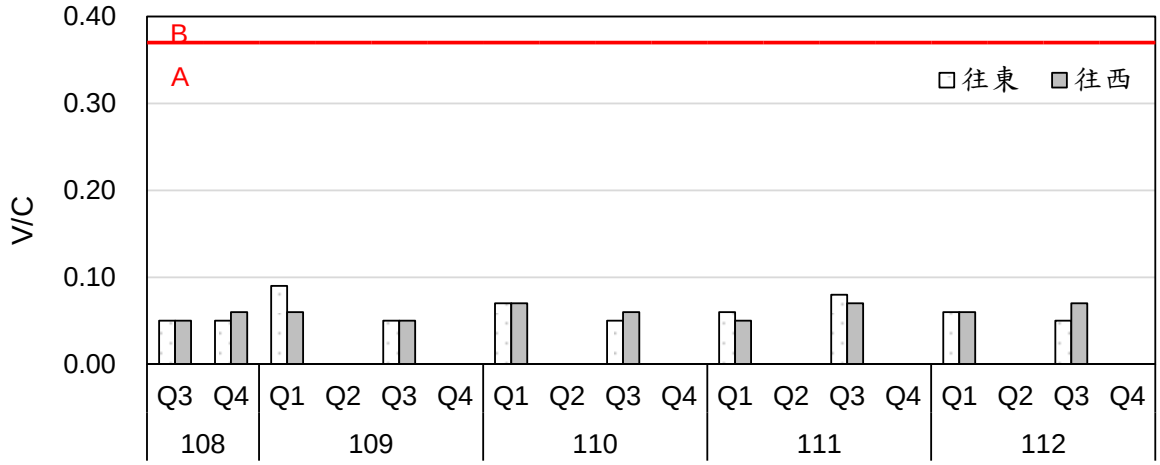


圖 3.1-77 南化測站臺 20 線平日尖峰小時服務水準

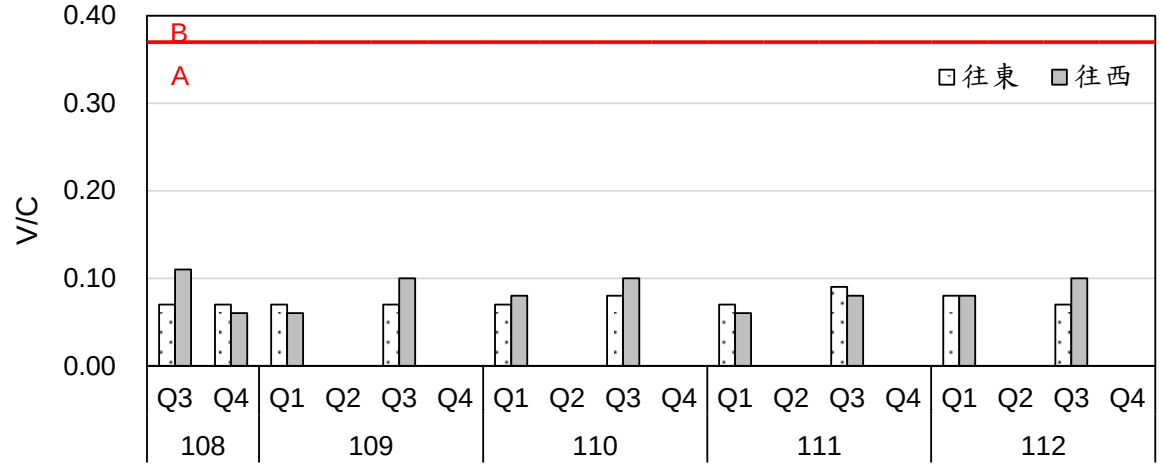


圖 3.1-78 南化測站臺 20 線假日尖峰小時服務水準

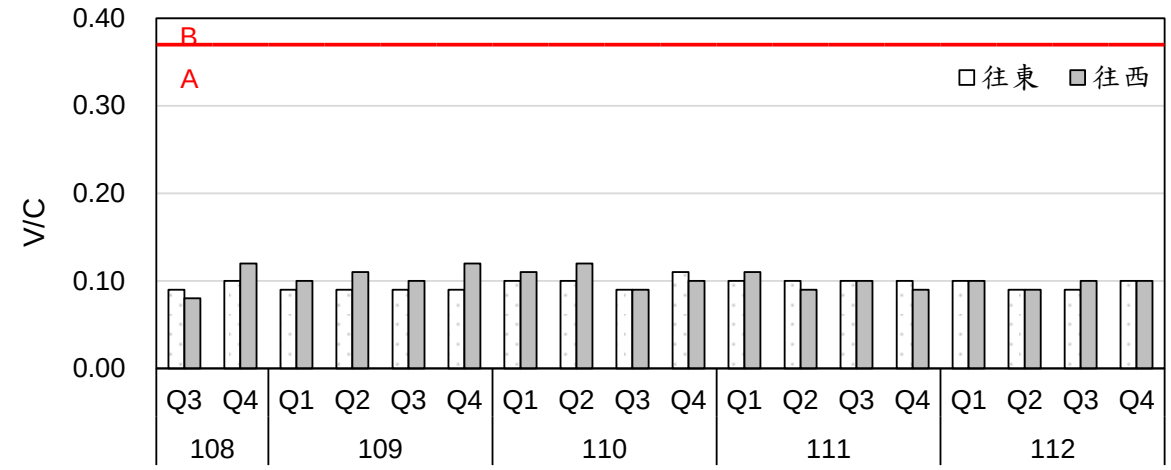


圖 3.1-79 臺 20 與臺 84 交界測站臺 20 線(往玉井市區)平日尖峰小時服務水準

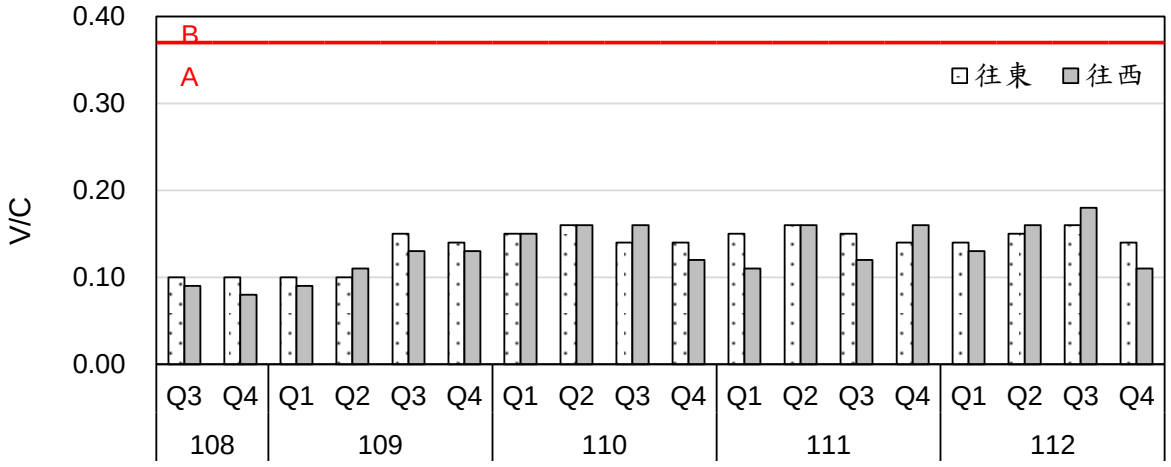


圖 3.1-80 臺 20 與臺 84 交界測站臺 20 線(往玉井市區)假日尖峰小時服務水準

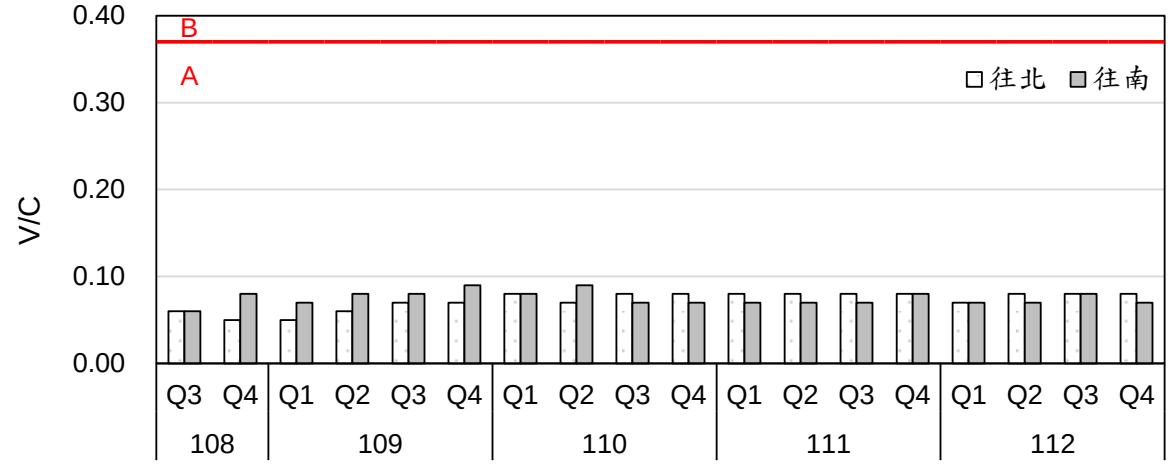


圖 3.1-81 臺 20 與臺 84 交界測站臺 20 線(往新庄)平日尖峰小時服務水準

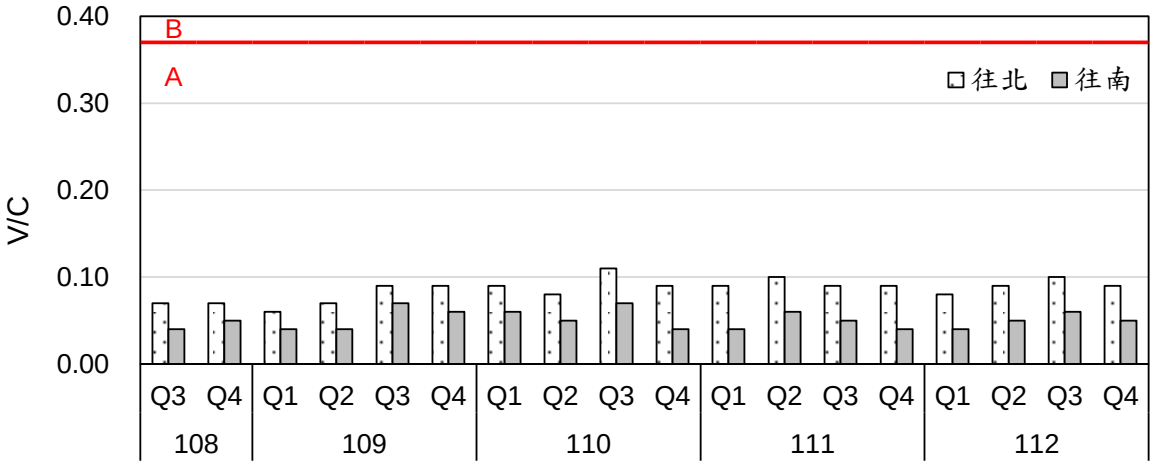


圖 3.1-82 臺 20 與臺 84 交界測站臺 20 線(往新庄)假日尖峰小時服務水準

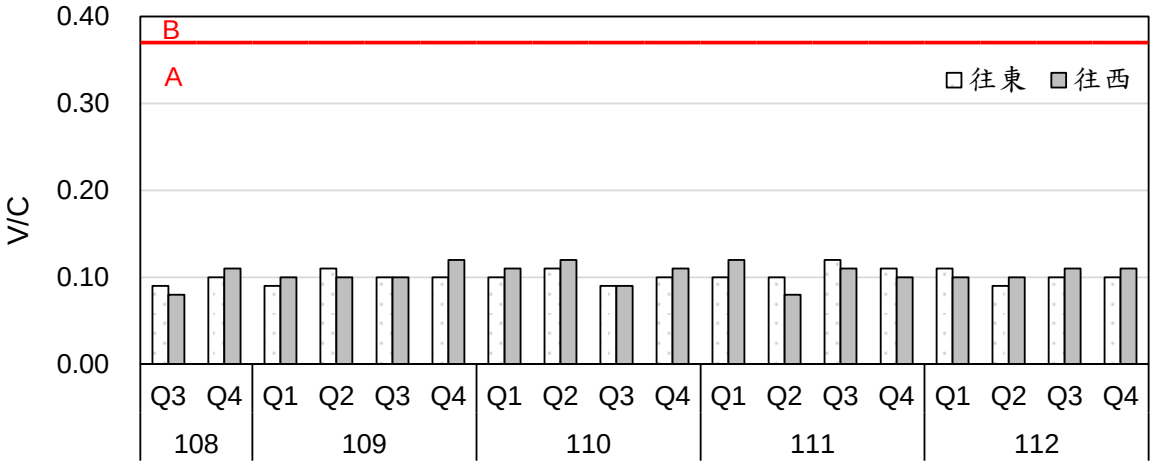


圖 3.1-83 臺 20 與臺 84 交界測站臺 84 線平日尖峰小時服務水準

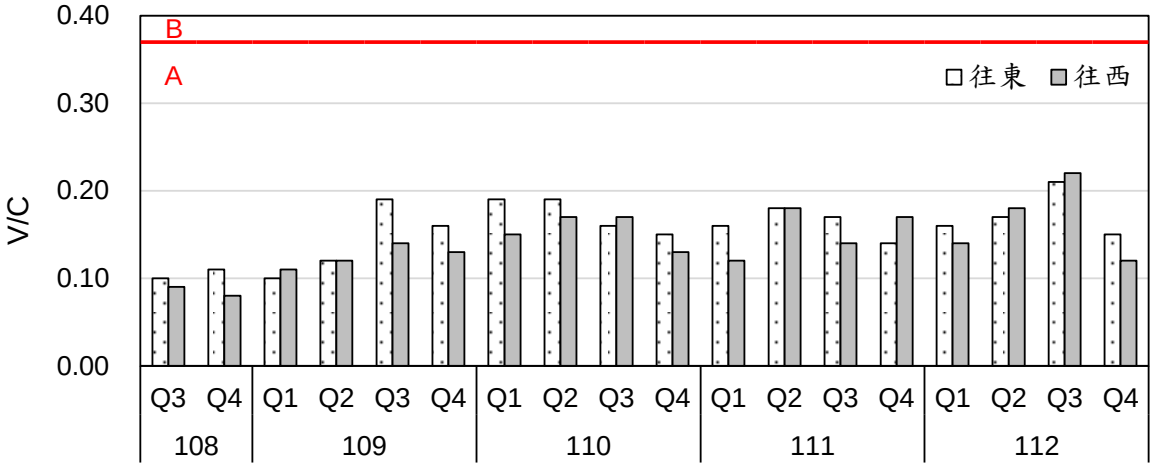


圖 3.1-84 臺 20 與臺 84 交界測站臺 84 線假日尖峰小時服務水準

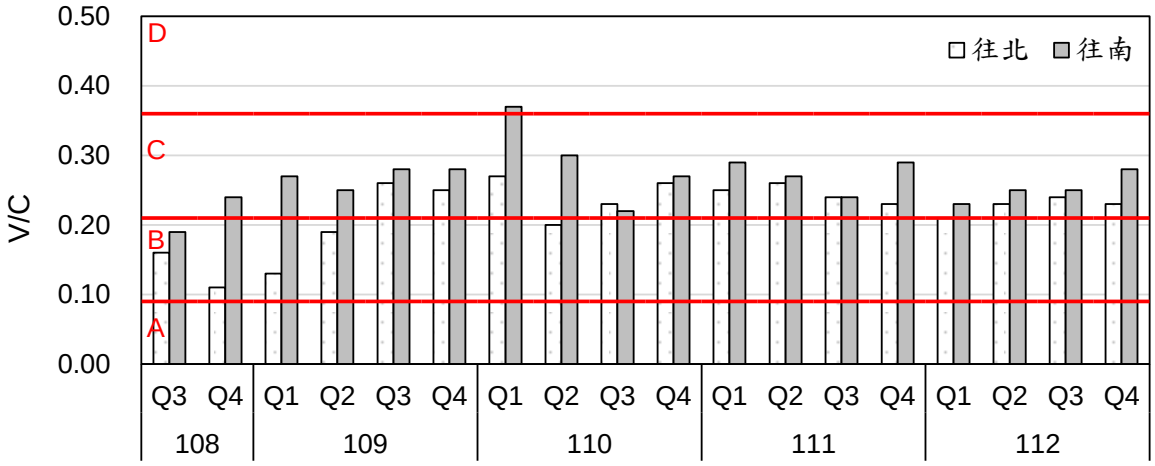


圖 3.1-85 臺 20 與臺 84 交界測站中正路平日尖峰小時服務水準

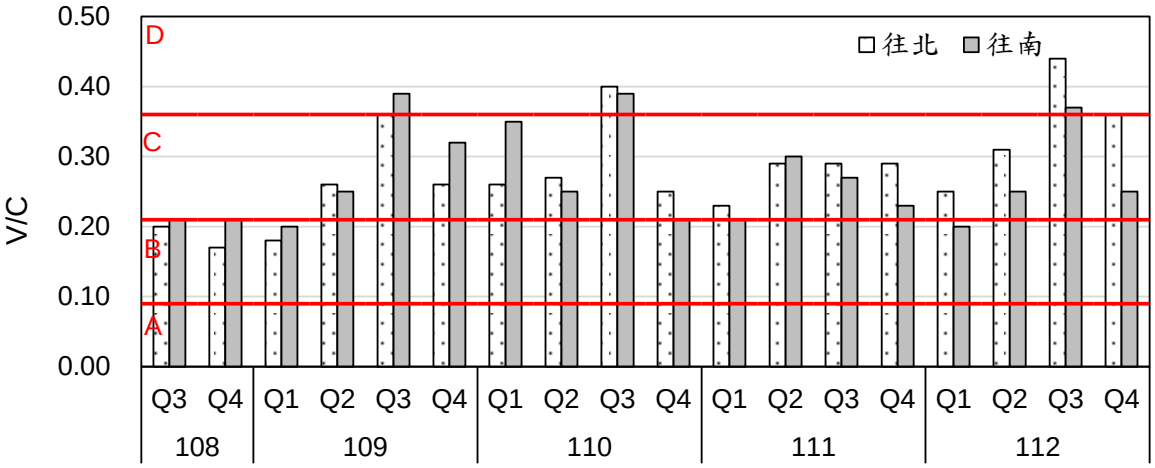


圖 3.1-86 臺 20 與臺 84 交界測站中正路假日尖峰小時服務水準

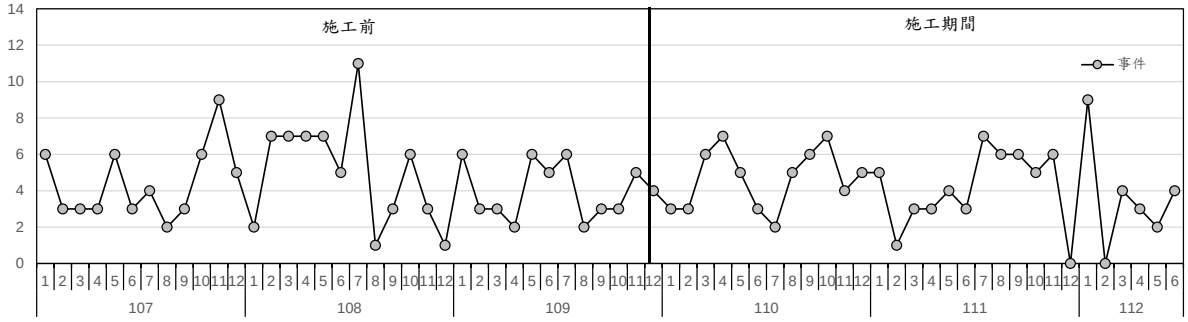
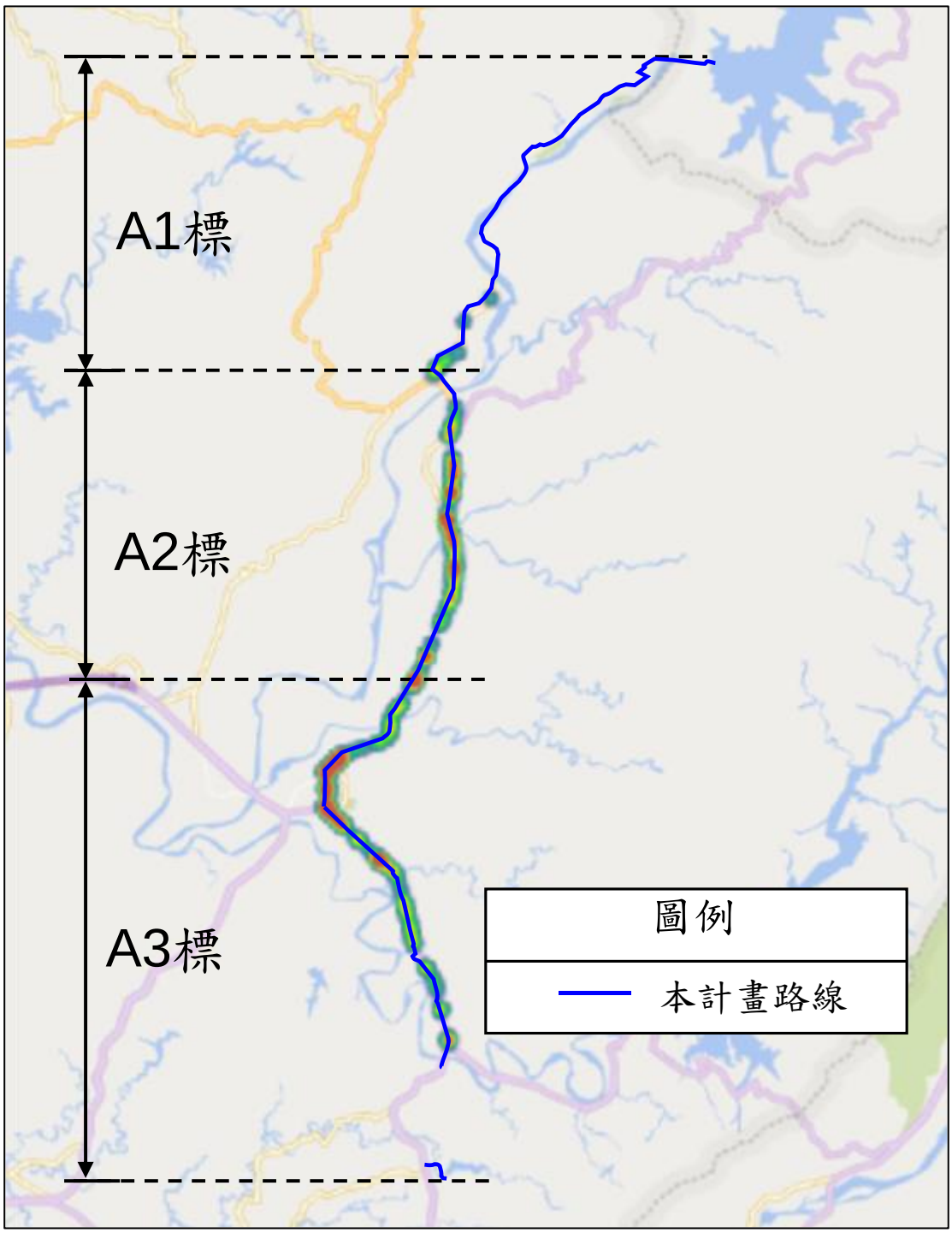


圖 3.1-87 本計畫沿線路段交通事故（107 年 1 月至 112 年 6 月）



資料來源：臺南市政府警察局「臺南市道路交通事故原因傷亡統計」，民國 107 年 1 月~112 年 6 月

圖 3.1-88 本計畫沿線路段交通事故熱點圖

3.1.6 土壤

本年度監測結果與歷季監測結果詳表 3.1-27 及圖 3.1-89~圖 3.1-97 所示，各測站均符合土壤污染監測（管制）標準，後續將持續監測本計畫鄰近區域土壤污染狀況，以釐清是否受本計畫工程影響，以下針對本年度及歷季監測結果比較說明如后。

一、戴奧辛

本年度各測站表、裏土之戴奧辛測值介於 0.226 ng I-TEQ/kg ~0.956 ng I-TEQ/kg 之間；歷季各測站戴奧辛介於 0.135 ng I-TEQ/kg~21.4 ng I-TEQ/kg 之間，以三埔橋之裏土 109 年第 3 季最高。本年度各測站測值與歷季差異不大。

二、pH 值

本年度各測站表、裏土之 pH 測值介於 7.0~8.4 之間；歷季各測站表、裏土之 pH 測值介於 5.6~8.4 之間，以三埔橋之裏土 112 年第 1 季最高。本年度第 1 季三埔橋測站之裏土測值為歷季最高，惟該測值僅微幅上升且無土壤污染監測標準，影響尚屬輕微，其餘各測站測值與歷季差異不大。

三、銅（Cu）

本年度各測站表、裏土之銅測值介於 6.82 mg/kg ~16.1 mg/kg 之間；歷季各測站表、裏土之銅測值介於<6.67（4.28）mg/kg~17.1 mg/kg 之間，以楠西往玉井臺 3 線中間之表土 111 年第 3 季最高。本年度各測站測值與歷季差異不大。

四、汞（Hg）

本年度各測站表、裏土之汞測值介於<0.100（0.029）mg/kg ~ 0.106 mg/kg 之間；歷季各測站表、裏土之汞測值介於 ND~0.303 mg/kg 之間，以楠西往玉井臺 3 線中間之裏土 109 年第 1 季最高。本年度各測站測值與歷季差異不大。

五、鉛（Pb）

本年度各測站表、裏土之鉛測值介於 11.3 mg/kg ~ 18.3 mg/kg 之間；歷季各測站表、裏土之鉛測值介於 8.72

mg/kg~81.4 mg/kg 之間，以曾文二橋之表土環調階段（106 年第 4 季）最高。本年度各測站測值與歷季差異不大。

六、鋅（Zn）

本年度各測站表、裏土之鋅測值介於 48.8 mg/kg ~97.6 mg/kg 之間；歷季各測站表、裏土之鋅測值介於 48.8 mg/kg~115 mg/kg 之間，以曾文二橋之表土環調階段（106 年第 4 季）最高。本年度各測站測值與歷季差異不大。

七、鎘（Cd）

本年度各測站表、裏土之鎘測值介於 ND ~ <0.33（0.14）mg/kg 之間；歷季各測站表、裏土之鎘測值介於 ND~<0.33（0.17） mg/kg 之間，以曾文二橋之表土 108 年第 3 季及三埔橋之表土 109 年第 1 季最高。本年度各測站測值與歷季差異不大。

八、鎳（Ni）

本年度各測站表、裏土之鎳測值介於 19.8 mg/kg ~27.3 mg/kg 之間；歷季各測站表、裏土之鎳測值介於 13.2 mg/kg~33.2 mg/kg 之間，以楠西往玉井臺 3 線中間之裏土環調階段（106 年第 4 季）最高。本年度各測站測值與歷季差異不大。

九、鉻（Cr）

本年度各測站表、裏土之鉻測值介於 19.4 mg/kg ~ 25.6 mg/kg 之間；歷季各測站表、裏土之鉻測值介於 14.1 mg/kg~38.1 mg/kg 之間，以楠西往玉井臺 3 線中間之裏土環調階段（106 年第 4 季）最高。本年度各測站測值與歷季差異不大。

十、砷（As）

本年度各測站表、裏土之砷測值介於 6.79 mg/kg ~11.7 mg/kg 之間；歷季各測站表、裏土之砷測值介於 4.91 mg/kg~10.9 mg/kg 之間，以楠西往玉井臺 3 線中間之裏土環調階段（106 年第 4 季）最高。本年度各測站測值與歷季差異不大。

表 3.1-27 歷季土壤監測結果比較

時間 \ 測站					戴奧辛	pH	銅	汞	鉛
標段	測站	表裏土	階段	季度	ng I-TEQ/kg	-	mg/kg	mg/kg	mg/kg
A1	曾文二橋	表土	環調階段	106Q4	-	8.0	10.3	N.D.	81.4
			施工前階段	108Q3	1.01	5.6	<6.67(4.51)	<0.100(0.038)	9.99
				109Q1	0.303	7.1	6.76	<0.100(0.031)	11.1
				109Q3	0.610	7.2	<6.67(6.35)	<0.100(0.045)	9.91
			施工階段	110Q1	0.390	7.1	<6.67(6.37)	N.D.	9.79
				110Q3	0.324	5.7	7.63	<0.100(0.044)	11.6
				111Q1	0.227	6.4	7.99	<0.100(0.045)	12.2
				111Q3	0.625	6.3	9.63	<0.100(0.037)	14.2
				112Q1	**0.956**	**7.4**	**7.65**	**<0.100(0.039)**	**13.7**
				112Q3	**0.368**	**7.0**	**10.1**	**<0.100(0.032)**	**16.6**
		裏土	環調階段	106Q4	-	8.0	9.22	N.D.	52.1
			施工前階段	108Q3	1.01	5.7	<6.67(4.28)	<0.100(0.033)	9.83
				109Q1	0.338	7.4	<6.67(6.60)	<0.100(0.032)	10.3
				109Q3	0.289	7.8	<6.67(5.55)	<0.100(0.041)	8.72
			施工階段	110Q1	0.332	7.9	<6.67(6.06)	N.D.	9.33
				110Q3	0.567	6.0	6.82	<0.100(0.040)	10.8
				111Q1	0.135	7.4	7.28	<0.100(0.039)	11.4
				111Q3	0.616	6.2	9.04	<0.100(0.037)	13.5
				112Q1	**0.418**	**8.3**	**6.82**	**<0.100(0.033)**	**11.3**
				112Q3	**0.284**	**7.3**	**9.46**	**<0.100(0.029)**	**16.3**
A2	楠西往玉井臺3線中間	表土	環調階段	106Q4	-	7.9	10.3	N.D.	48.9
			施工前階段	108Q3	0.757	7.4	<6.67(5.88)	0.179	10.5
				109Q1	0.365	7.2	10.4	0.149	15.1
				109Q3	0.479	7.4	11.8	0.168	13.9
			施工階段	110Q1	0.566	7.2	10.4	0.129	14.1
				110Q3	0.540	7.2	11.1	0.194	14.6
				111Q1	0.333	7.1	11.3	0.201	16.0
				111Q3	0.311	6.3	14.4	0.207	18.1
				112Q1	**0.386**	**7.1**	**10.2**	**0.106**	**15.9**
				112Q3	**0.412**	**7.1**	**16.1**	**<0.100(0.082)**	**17.9**
		裏土	環調階段	106Q4	-	7.2	10.3	N.D.	41.9
			施工前階段	108Q3	0.590	7.4	<6.67(6.02)	0.130	10.6
				109Q1	0.223	7.8	10.8	0.303	16.6
				109Q3	1.91	7.3	9.12	0.139	12.9
			施工階段	110Q1	0.922	7.5	9.48	<0.100(0.071)	14.2
				110Q3	0.409	7.5	10.1	0.260	14.7
				111Q1	0.358	7.1	10.3	0.252	16.7
				111Q3	0.443	6.4	17.1	0.172	17.0
				112Q1	**0.226**	**7.8**	**11.2**	**<0.100(0.072)**	**16.8**
				112Q3	**0.280**	**7.6**	**11.6**	**<0.100(0.050)**	**15.7**
土壤污染監測標準					-	-	220	10	1,000
土壤污染管制標準					1,000	-	400	20	2,000

註：環調階段無監測戴奧辛

表 3.1-27 歷季土壤監測結果比較(續 1)

時間 \ 測站					戴奧辛	pH	銅	汞	鉛
標段	測站	表裏土	階段	季度	ng I-TEQ/kg	-	mg/kg	mg/kg	mg/kg
A3	三埔橋	表土	環調階段	106Q4	-	-	-	-	-
			施工前階段	108Q3	0.796	7.5	<6.67(5.10)	<0.100(0.046)	11.6
				109Q1	1.73	8.0	9.59	<0.100(0.047)	15.5
				109Q3	0.710	7.7	9.94	<0.100(0.074)	13.6
			施工階段	110Q1	0.772	8.0	<6.67(6.08)	<0.100(0.032)	9.58
				110Q3	0.397	8.3	7.73	N.D.	13.4
				111Q1	0.470	8.3	8.59	<0.100(0.039)	15.9
				111Q3	0.631	8.0	12.2	<0.100(0.045)	19.2
				112Q1	**0.845**	**8.2**	**8.31**	**<0.100(0.035)**	**14.5**
				112Q3	**0.250**	**7.6**	**9.65**	**<0.100(0.043)**	**18.3**
		裏土	環調階段	106Q4	-	-	-	-	-
			施工前階段	108Q3	0.789	8.3	<6.67(5.09)	<0.100(0.046)	11.6
				109Q1	0.565	8.0	11.2	<0.100(0.049)	17.1
				109Q3	21.4	8.3	8.85	<0.100(0.056)	13.1
			施工階段	110Q1	0.671	8.1	9.68	<0.100(0.034)	14.8
				110Q3	0.447	7.7	9.58	<0.100(0.042)	14.7
				111Q1	0.150	8.2	7.55	<0.100(0.034)	14.8
				111Q3	0.679	8.1	12.3	<0.100(0.045)	19.4
				112Q1	**0.478**	**8.4**	**9.56**	**<0.100(0.045)**	**17.0**
				112Q3	**0.460**	**7.6**	**9.03**	**(0.100(0.033)**	**18.0**
土壤污染監測標準					-	-	220	10	1,000
土壤污染管制標準					1,000	-	400	20	2,000

註：三埔橋無環調階段數據

表 3.1-27 歷季土壤監測結果比較(續 2)

時間 \ 測站					鋅	鎘	鎳	鉻	砷
標段	測站	表裏土	階段	季度	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
A1	曾文二橋	表土	環調階段	106Q4	115	N.D.	26.9	31.8	8.59
			施工前階段	108Q3	54.4	<0.33(0.17)	15.3	16.3	6.72
				109Q1	57.6	<0.33(0.14)	18.3	20.5	8.05
				109Q3	59.4	<0.33(0.10)	16.0	20.0	6.53
			施工階段	110Q1	51.6	N.D.	17.0	19.5	7.17
				110Q3	63.3	<0.33(0.10)	16.8	19.6	8.80
				111Q1	62.3	N.D.	19.2	20.3	7.94
				111Q3	70.8	<0.33(0.12)	19.0	20.3	6.78
				112Q1	**95.9**	**N.D.**	**29.0**	**35.9**	**8.20**
				112Q3	**73.2**	**<0.33(0.14)**	**22.5**	**23.2**	**8.47**
		裏土	環調階段	106Q4	95.9	N.D.	29.0	35.9	8.20
			施工前階段	108Q3	51.6	<0.33(0.14)	15.5	17.2	6.52
				109Q1	54.5	<0.33(0.14)	18.4	20.7	8.56
				109Q3	50.7	<0.33(0.09)	16.1	20.2	6.37
			施工階段	110Q1	48.9	<0.33(0.09)	17.1	20.1	7.36
				110Q3	54.9	<0.33(0.13)	17.6	20.1	10.2
				111Q1	52.1	<0.33(0.12)	20.4	20.8	8.90
				111Q3	67.0	<0.33(0.14)	19.3	20.5	7.14
				112Q1	**48.8**	**<0.33(0.09)**	**20.2**	**20.4**	**7.87**
				112Q3	**70.5**	**<0.33(0.09)**	**22.3**	**21.4**	**11.7**
A2	楠西往玉井臺3線中間	表土	環調階段	106Q4	78.2	N.D.	32.2	36.1	10.8
			施工前階段	108Q3	53.6	<0.33(0.10)	13.3	14.7	4.99
				109Q1	73.1	<0.33(0.11)	18.2	19.5	6.98
				109Q3	84.5	<0.33(0.09)	16.0	20.3	6.53
			施工階段	110Q1	68.9	N.D.	19.2	22.2	8.35
				110Q3	69.2	<0.33(0.12)	17.4	19.6	7.80
				111Q1	68.3	N.D.	18.9	20.7	7.76
				111Q3	85.4	<0.33(0.09)	18.8	20.3	4.91
				112Q1	**63.7**	**<0.33(0.08**	**20.5**	**21.2**	**7.73**
				112Q3	**97.6**	**<0.33(0.09)**	**20.6**	**21.1**	**6.79**
		裏土	環調階段	106Q4	64.7	N.D.	33.2	38.1	10.9
			施工前階段	108Q3	53.6	<0.33(0.12)	13.2	14.1	5.16
				109Q1	76.7	<0.33(0.11)	19.5	23.1	6.34
				109Q3	67.8	N.D.	15.3	18.3	6.40
			施工階段	110Q1	68.9	N.D.	20.4	24.4	9.58
				110Q3	65.4	<0.33(0.11)	17.2	20.4	7.05
				111Q1	65.5	N.D.	18.9	21.3	7.98
				111Q3	85.7	<0.33(0.10)	18.7	20.2	5.19
				112Q1	**67.3**	**<0.33(0.09)**	**20.3**	**20.5**	**7.64**
				112Q3	**71.8**	**N.D.**	**23.3**	**24.2**	**7.77**
土壤污染監測標準					1,000	10	130	175	30
土壤污染管制標準					2,000	20	200	250	60

表 3.1-27 歷季土壤監測結果比較(續 3)

時間 \ 測站					鋅	鎘	鎳	鉻	砷
標段	測站	表裏土	階段	季度	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
A3	三埔橋	表土	環調階段	106Q4	-	-	-	-	-
			施工前階段	108Q3	65.2	<0.33(0.11)	19.7	19.9	6.78
				109Q1	77.7	<0.33(0.17)	23.7	25.0	9.72
				109Q3	84.4	<0.33(0.11)	20.2	25.2	6.90
			施工階段	110Q1	49.3	N.D.	17.2	20.3	10.3
				110Q3	68.5	<0.33(0.09)	20.5	22.1	9.32
				111Q1	70.8	N.D.	23.3	23.2	9.61
				111Q3	81.5	<0.33(0.15)	28.0	27.7	10.6
				112Q1	**73.0**	**N.D.**	**21.4**	**21.0**	**7.75**
				112Q3	**78.4**	**N.D.**	**27.3**	**25.2**	**8.76**
		裏土	環調階段	106Q4	-	-	-	-	-
			施工前階段	108Q3	65.1	<0.33(0.12)	19.5	20.2	7.01
				109Q1	82.1	<0.33(0.14)	26.0	27.3	10.4
				109Q3	71.7	<0.33(0.09)	20.7	23.5	7.67
			施工階段	110Q1	74.8	N.D.	23.2	26.8	10.3
				110Q3	73.9	<0.33(0.10)	21.7	24.0	9.72
				111Q1	66.0	<0.33(0.10)	22.3	22.3	9.46
				111Q3	81.5	N.D.	29.1	28.4	10.2
				112Q1	**71.7**	**<0.33(0.09)**	**24.8**	**23.7**	**9.19**
				112Q3	**77.1**	**<0.33(0.10)**	**27.2**	**25.6**	**8.33**
土壤污染監測標準					1,000	10	130	175	30
土壤污染管制標準					2,000	20	200	250	60

註：三埔橋無環調階段數據

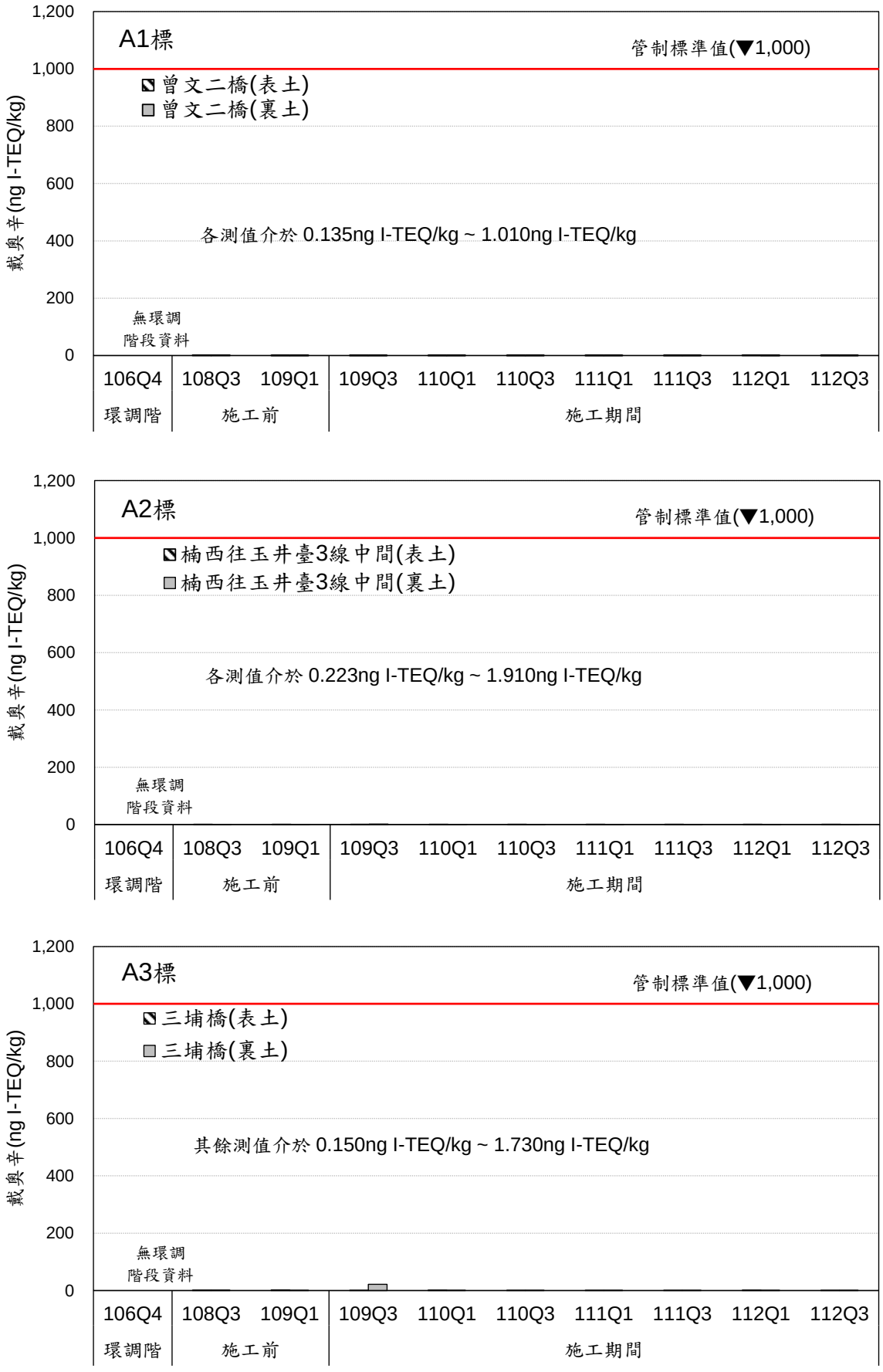


圖 3.1-89 歷季各測站之戴奧辛監測結果比較

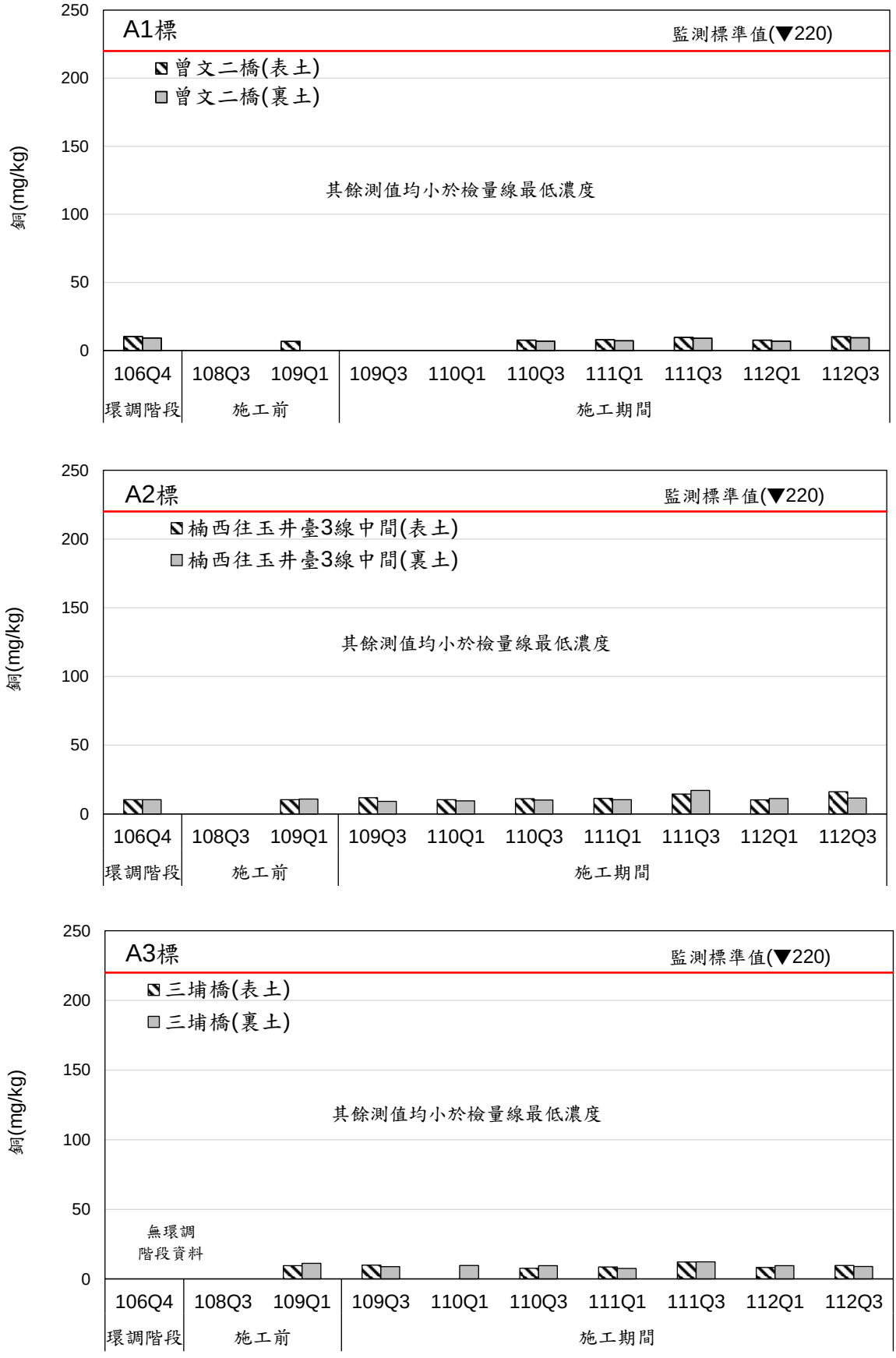


圖 3.1-90 歷季各測站之銅監測結果比較

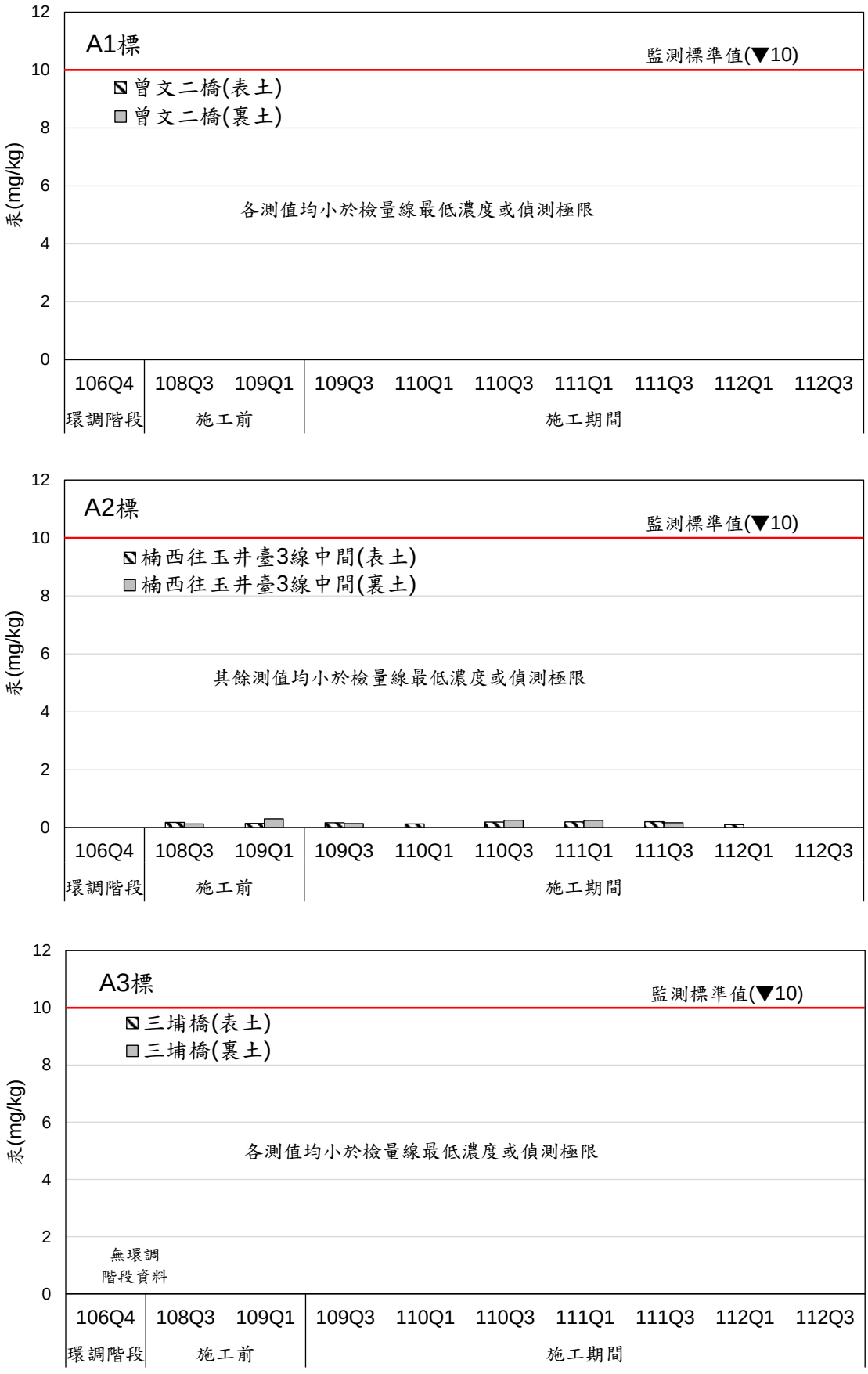


圖 3.1-91 歷季各測站之汞監測結果比較

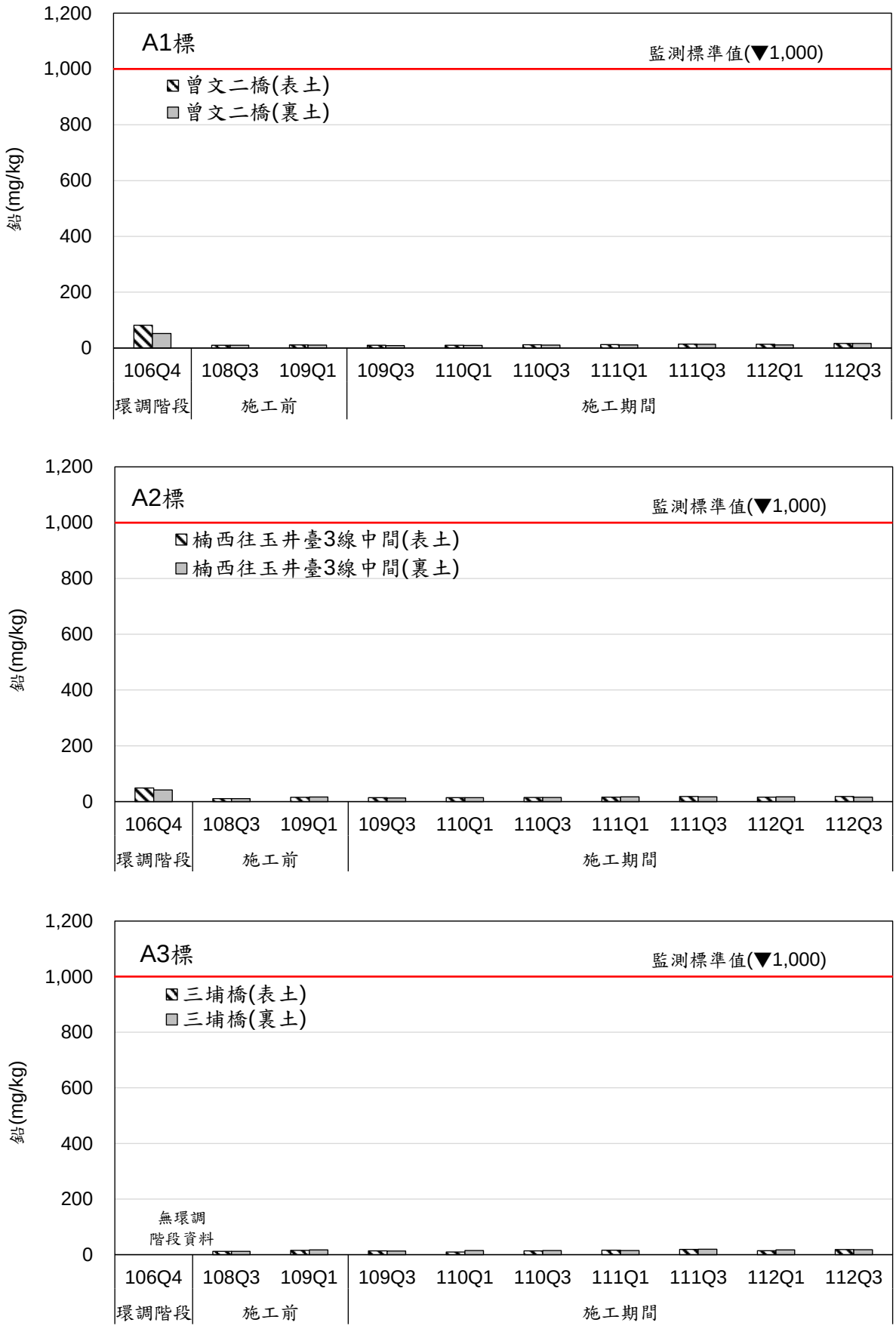


圖 3.1-92 歷季各測站之鉛監測結果比較

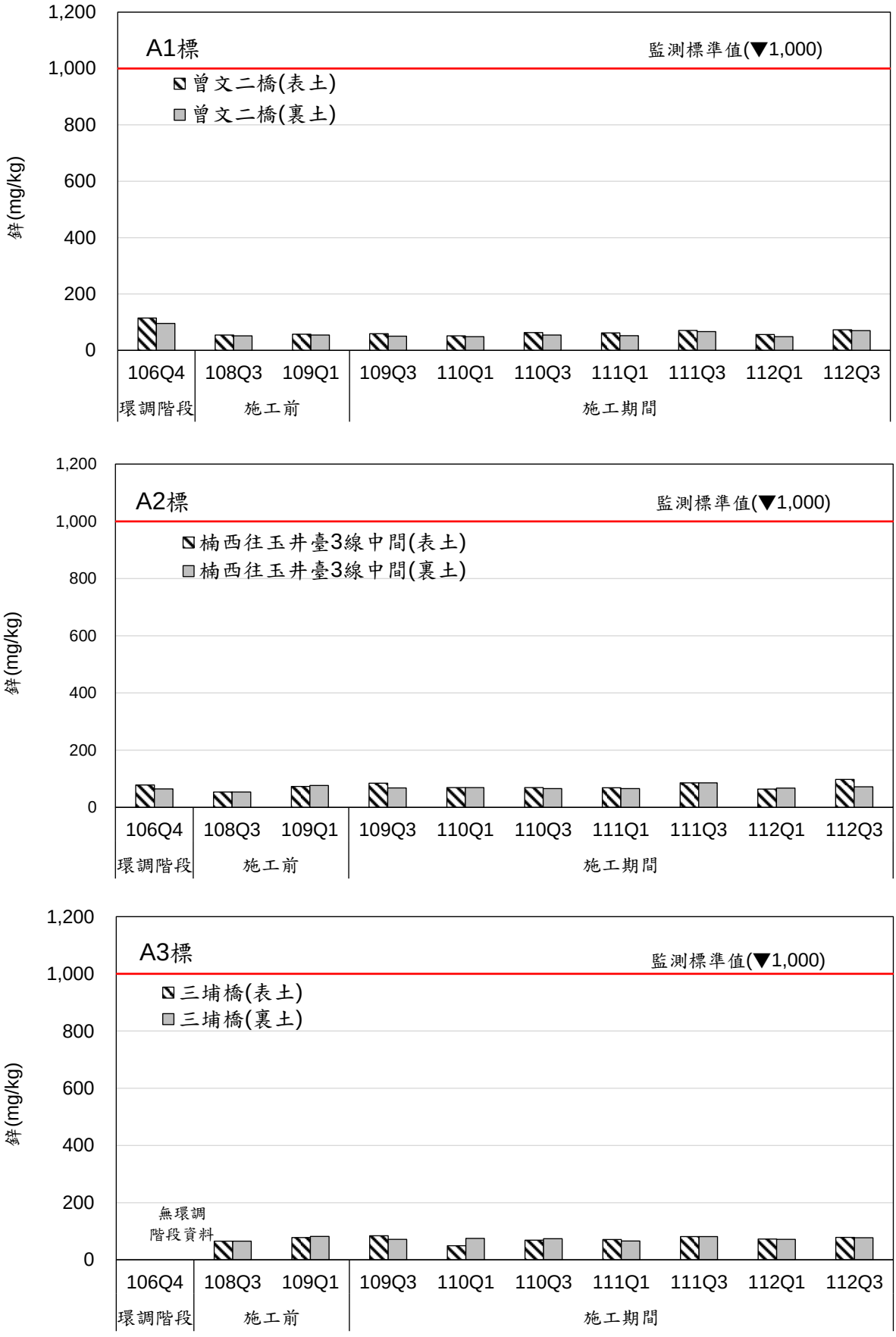


圖 3.1-93 歷季各測站之鋅監測結果比較

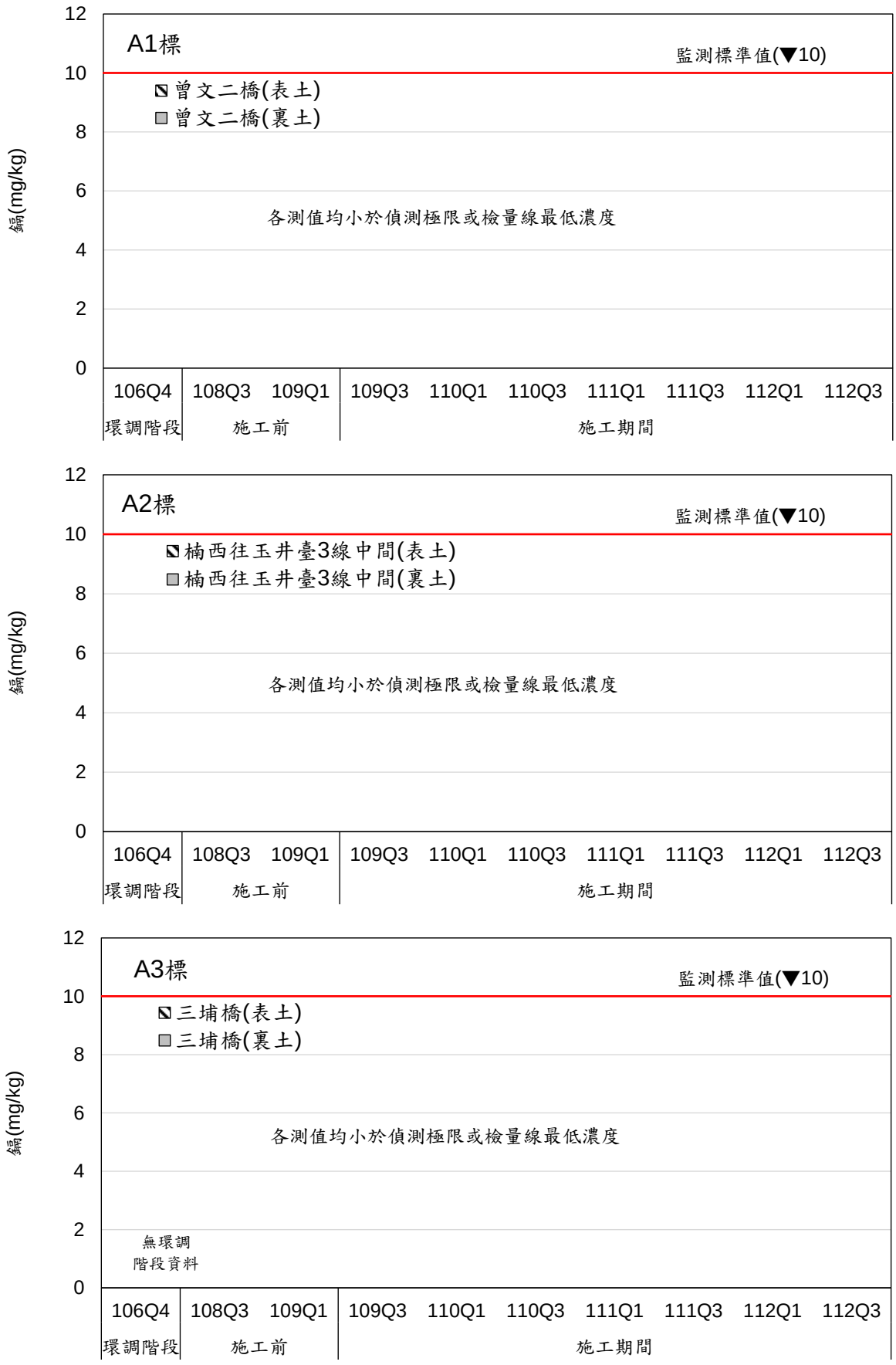


圖 3.1-94 歷季各測站之鎘監測結果比較

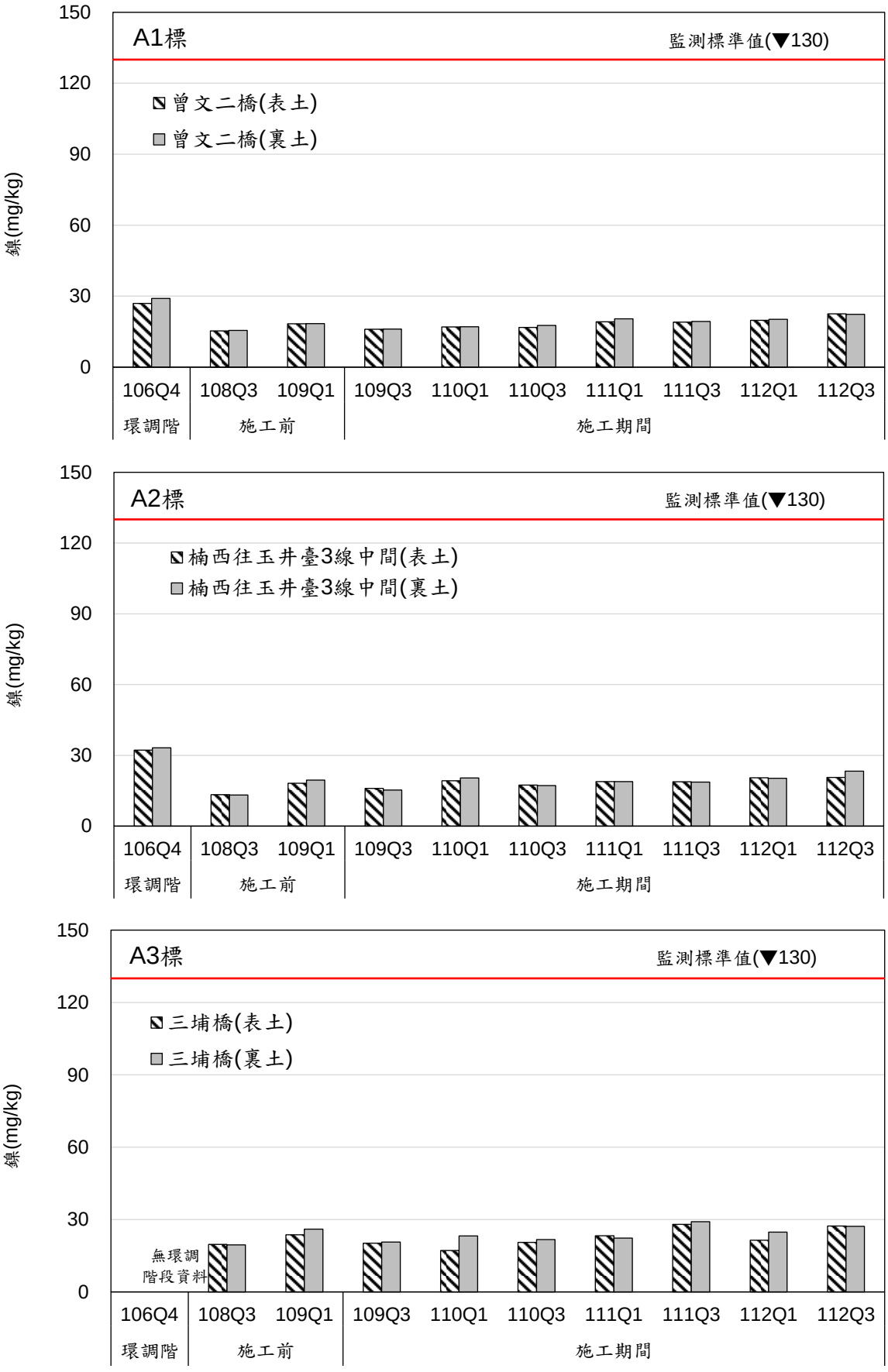


圖 3.1-95 歷季各測站之鎳監測結果比較

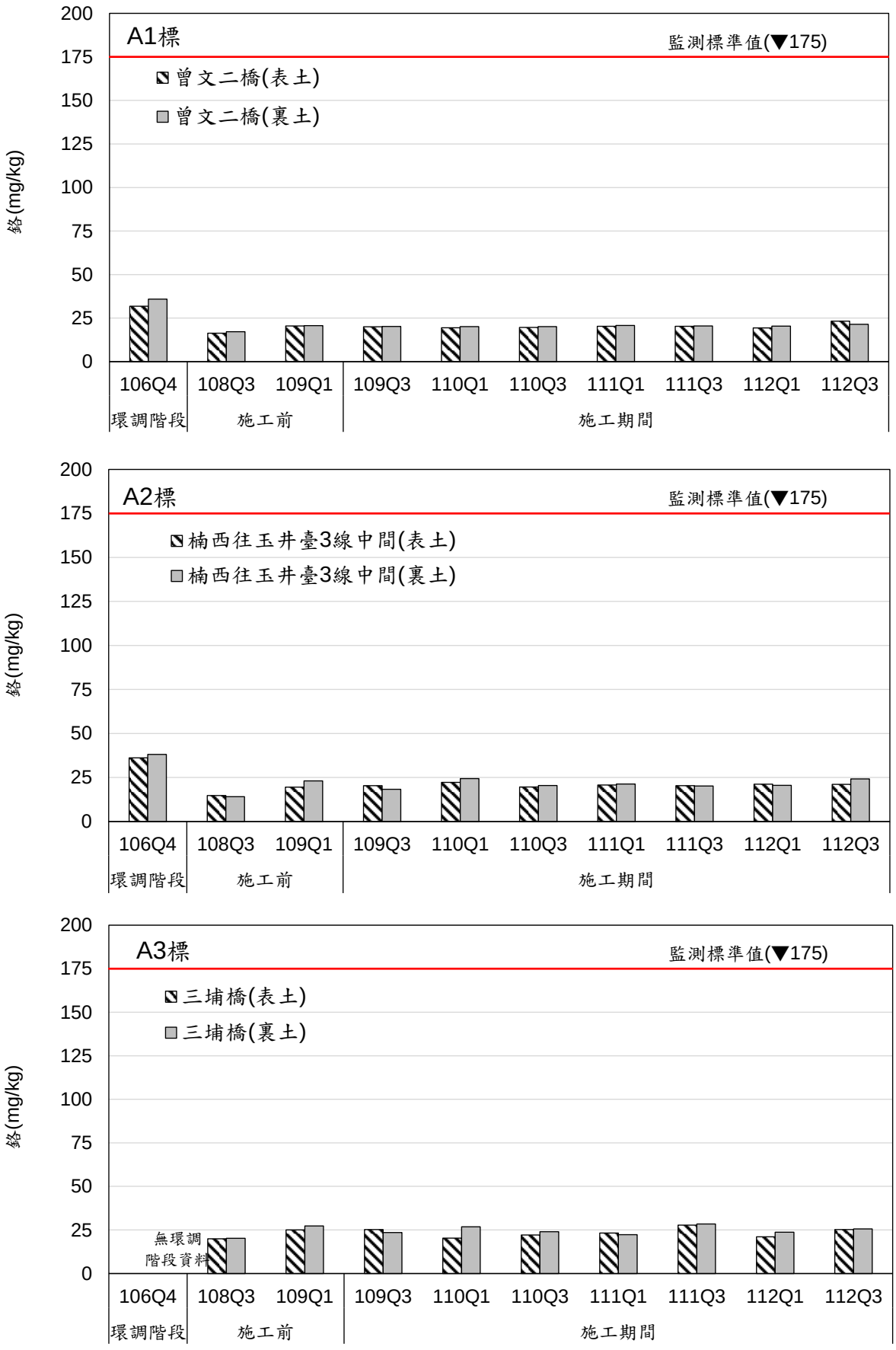


圖 3.1-96 歷季各測站之鉻監測結果比較

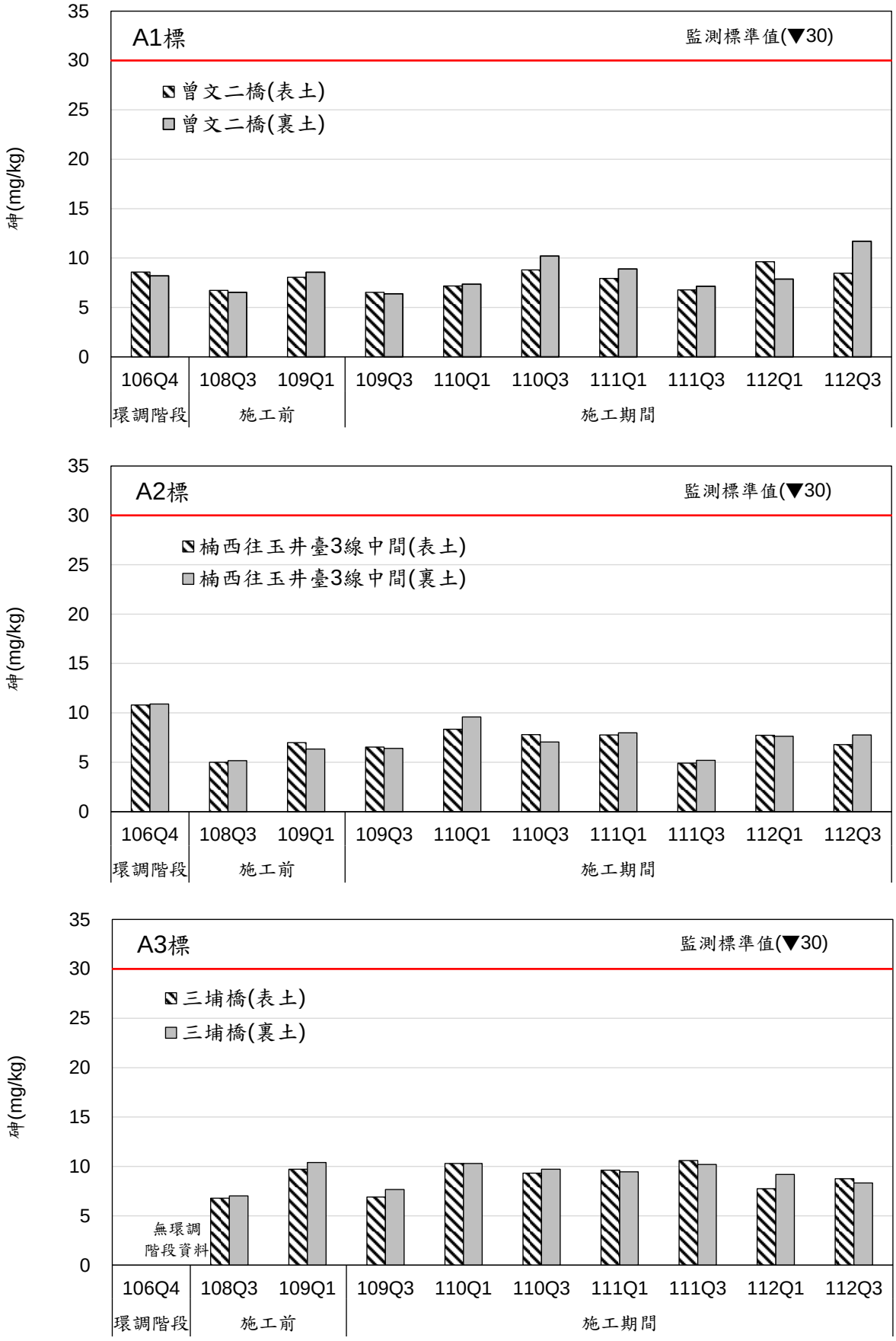


圖 3.1-97 歷季各測站之砷監測結果比較

3.1.7 陸域生態

本年度為本計畫第 15 季~18 季次陸域生態調查，為施工階段之調查，探討施工階段陸域植物及動物之分布情形。另外蒐集與本計畫相關文獻資料進行比較分析，與本計畫調查位置相近之相關文獻資料共計一篇，為「曾文南化聯通管工程設計及環境影響檢討環境背景現況調查報告書」(經濟部水利署南區水資源局，民國 107 年)。上述文獻陸域生態僅取與本計畫重複調查範圍之曾文二號橋、楠西及玉井測站進行彙整，如表 3.1-28 所示。以下就上述文獻及本計畫歷季比較調查結果之綜合分析。另外由於文獻資料調查範圍與本計畫調查範圍不盡相同，故僅進行物種綜合比較分析，陸域植物依歸隸屬性如表 3.1-29 所示，本計畫與相關文獻調查比較結果詳附錄 7 所示，結果說明如下：

一、陸域植物

(一)曾文二橋（A1 標）

1.歷季種類數及數量比較

歷季監測結果如表 3.1-30 及圖 3.1-98 所示，歷季植物科數介於 86 科~92 科，種數介於 317 種~345 種，種數以 112 年第 4 季最高。本年度共新增 4 種（薄葉金午時花、節花路蓼、舖地黍及開卡蘆），皆為一般常見或歸化物種，後續將持續監測各季變化。

2.文獻比較

歷季種類數量及文獻比較，結果顯示文獻共記錄到 72 科 199 種，以栽培物種為主要組成（42.2%）。本計畫歷季共記錄到 92 科 345 種，以原生物種為主要組成（65.5%），研判係因調查範圍不同以及環境今昔之變化，造成上述之差異，後續將持續監測。

3.工程影響分析

本測站周邊工程項目為推進段（工作井開挖及推進）及跨河段（水管橋橋台工程），工作期程自 109 年 10 月

開始進行，本年度鄰近無工程施作。歷季植物物種因調查時序不盡相同，植物之物候階段亦因時序不同而相異，及附近農耕地上農作物之人為喜好皆會導致物種變化，因此調查之物種略有差異，未受本計畫工程影響。

(二)楠西（A2 標）

1.歷季種類數及數量比較

歷季監測結果如表 3.1-30 及圖 3.1-98 所示，歷季植物科數介於 81 科~85 科，種數介於 278 種~297 種，以 112 年第 4 季最高，本年度共新增 5 種（軟枝黃蟬、豔紫野牡丹、節花路蓼、玉葉金花及風車草），皆為一般常見或歸化栽培種，後續將持續監測各季變化。

2.文獻比較

歷季種類數量及文獻比較，結果顯示文獻共記錄到 68 科 207 種，以原生物種為主要組成（48.8%）。本計畫歷季共記錄到 85 科 297 種，以原生物種為主要組成（61.6%），研判係因調查範圍不同以及環境今昔之變化，造成上述之差異，後續將持續監測。

3.工程影響分析

本測站周邊工程項目為推進段（工作井開挖及推進），工作日程自 111 年 6 月至今，工區配置以既有道路為主。本年度鄰近推進段工程進行中，截至第 4 季時已有多處工區陸續完工。歷季調查結果之全區植被組成差異不大，多為人為活動導致園藝物種略有變化，因此調查之物種略有差異，未受本計畫工程影響。工區規劃以既有道路為主，歷季植物物種因調查時序不盡相同，植物之物候階段亦因時序不同而相異，及附近農耕地上農作物之人為喜好皆會導致物種變化，因此調查之物種略有差異，未受本計畫工程影響。

(三)玉井（A3 標）

1.歷季種類數及數量比較

歷季監測結果如表 3.1-30 及圖 3.1-98 所示，歷季植物科數介於 70 科~80 科，種數介於 247 種~278 種，以 112 年第 4 季為最高，本年度新增記錄 6 種（黃連木、蘄艾、冇骨消、廣東油桐、鐵刀木及矮牽牛），其中蘄艾雖屬易危（Vulnerable, VU）植物，記錄於玉井運動公園，為人工栽培作景觀美化用，非野外自生，其餘為一般常見物種或栽培歸化種，後續將持續監測各季變化。

2.文獻比較

歷季種類數量及文獻比較，結果顯示文獻共記錄到 55 科 133 種，以原生物種為主要組成（42.5%）。本計畫歷季共記錄到 80 科 278 種，以原生物種為主要組成（56.8%），研判係因調查範圍不同以及環境今昔之變化，造成上述之差異，後續將持續監測。

3.工程影響分析

本測站周邊工程項目為推進段（工作井開挖及推進）及明挖段（明挖埋管覆蓋），工區配置以既有道路為主，工作期程自 110 年第 1 季起至 111 年第 3 季完工撤收。歷季調查結果之全區植被組成差異不大，多為人為活動導致園藝物種略有變化，因此調查之物種略有差異，未受本計畫工程影響。

(四)南化（A3 標）

1.歷季種類數及數量比較

歷季監測結果如表 3.1-30 及圖 3.1-98 所示，歷季植物科數介於 71 科~77 科，種數介於 252 種~275 種，以 112 年第 4 季為最高，本年度共新增 3 物種（節花路蓼、百喜草及開卡蘆），為一般常見物種或歸化種，後續將持續監測各季變化。

2.文獻比較

因文獻之調查範圍無南化測站，惟鄰近文獻之北寮測站，因此僅比較文獻及本測站種類數量，結果顯示文獻共記錄到 63 科 170 種，本計畫歷季共記錄到 77 科 275 種，以原生物種為主要組成（56.4%），研判係因調查範圍不同以及環境今昔之變化，造成上述之差異，後續將持續監測。

3.工程影響分析

本測站周邊之工程項目為推進段（工作井開挖及推進），工程期程自 110 年第 2 季起至 112 年第 2 季完工撤收。工區範圍位於既有道路之推進段工程及臺三線北寮橋橋下工作井工程，歷季而言植被概況並未有因工程影響而波動之現象。

(五)臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商（A3 標）

1.歷季種類數及數量比較

歷季監測結果如表 3.1-30 及圖 3.1-98 所示，歷季植物科數介於 69 科~72 科，種數介於 247 種~263 種，以 112 年第 4 季為最高，本年度共新增 3 物種（孔雀草、矮牽牛及櫸），為一般常見物種或栽培種，後續將持續監測各季變化。

2.文獻比較

因文獻之調查範圍無臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商測站，惟鄰近文獻之剩餘土方測站，因此僅比較文獻及本測站種類數量，結果顯示文獻共記錄到 48 科 106 種，本計畫歷季共記錄到 72 科 263 種，以原生物種為主要組成（54.4%），研判係因調查範圍不同以及環境今昔之變化，造成上述之差異，後續將持續監測。

3.工程影響分析

本測站位於本計畫運土路線上，測站範圍內並無工程施作，故未有受工程行為影響之虞，監測結果亦未見異常情形。

表 3.1-28 相關文獻列表

計畫名稱	主辦機關	年份	調查測站	調查項目
曾文南化聯通管工程設計及環境影響檢討環境背景現況調查報告書	經濟部水利署南區水資源局	107	**陸域生態**：曾文溪二號橋、楠西、玉井、北寮及剩餘土方路線 **水域生態**：曾文三號橋、曾文一號橋及臺三線北寮橋	**陸域生態**：維管束植物、鳥類、哺乳類、爬蟲類、兩棲類及蝶類 **水域生態**：魚類、蝦蟹螺貝類、水生昆蟲、浮游性植物、浮游性動物及附著性藻類

註：「曾文南化聯通管工程設計及環境影響檢討環境背景現況調查報告書」(經濟部水利署南區水資源局，民國 107 年)，本計畫陸域生態僅摘錄相同測站曾文溪二號橋、楠西及玉井。

表 3.1-29 文獻與歷季陸域植物調查成果比較表-依歸隸屬性

特性 / 季別	類別			型態				屬性			
	科	屬	種	喬木	灌木	藤本	草本	特有	原生	歸化	栽培
文獻 A	95	274	354	134	50	37	133	7	138	80	129
108 年第 3 季	89	273	340	75	54	57	154	8	220	56	56
108 年第 4 季	90	278	346	76	54	58	158	8	223	58	57
109 年第 1 季	91	284	354	79	54	59	162	9	227	58	60
109 年第 2 季	93	284	356	75	56	60	161	10	224	62	60
109 年第 3 季	93	286	360	80	56	61	163	11	225	62	62
109 年第 4 季	93	291	364	80	56	63	165	11	229	62	62
110 年第 1 季	93	298	371	84	57	63	167	11	232	63	65
110 年第 2 季	94	299	374	86	58	63	167	11	232	63	68
110 年第 3 季	94	302	379	90	58	63	168	11	234	64	70
110 年第 4 季	95	304	383	91	58	65	169	11	236	64	72
111 年第 1 季	95	304	383	91	58	65	169	11	236	64	72
111 年第 2 季	95	304	383	91	58	65	169	11	236	64	72
111 年第 3 季	96	306	385	91	58	66	170	11	237	65	72
111 年第 4 季	96	306	386	91	58	66	171	11	238	65	72
112 年第 1 季	**96**	**308**	**388**	**91**	**58**	**66**	**173**	**11**	**238**	**65**	**74**
112 年第 2 季	**96**	**308**	**390**	**91**	**59**	**66**	**174**	**11**	**240**	**65**	**74**
112 年第 3 季	**96**	**309**	**391**	**92**	**59**	**66**	**174**	**11**	**241**	**65**	**74**
112 年第 4 季	**96**	**313**	**398**	**94**	**60**	**67**	**177**	**11**	**246**	**66**	**75**
本計畫合計	96	318	406	97	62	67	180	11	247	68	80

註：1.文獻 A 為「曾文南化聯通管工程設計及環境影響檢討環境背景現況調查報告書」(經濟部水利署南區水資源局，民國 107 年)
2.粗體為本年度數據

表 3.1-30 文獻與歷季陸域植物調查結果比較表

季別＼測站	A1 標		A2 標		A3 標					
	曾文二橋		楠西		玉井		南化		臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商	
	科數	種數	科數	種數	科數	種數	科數	種數	科數	種數
文獻 A	72	199	68	207	55	133	-	-	-	-
108 年第 3 季	86	317	81	278	70	247	71	252	69	247
108 年第 4 季	88	326	81	281	73	255	75	259	72	253
109 年第 1 季	88	327	82	282	76	258	75	261	72	253
109 年第 2 季	91	327	84	283	76	259	75	262	72	253
109 年第 3 季	91	330	84	284	76	259	75	264	72	253
109 年第 4 季	91	333	84	285	76	262	75	266	72	253
110 年第 1 季	91	335	84	287	78	266	75	268	72	255
110 年第 2 季	91	335	84	288	79	267	75	268	72	256
110 年第 3 季	91	337	84	290	79	269	75	269	72	257
110 年第 4 季	91	338	84	290	79	270	76	270	72	258
111 年第 1 季	91	339	84	293	79	274	76	272	72	260
111 年第 2 季	91	338	84	291	79	270	76	270	72	258
111 年第 3 季	92	340	84	292	79	727	76	271	72	259
111 年第 4 季	92	341	84	292	79	272	76	272	72	260
112 年第 1 季	**92**	**341**	**84**	**293**	**79**	**273**	**76**	**272**	**72**	**262**
112 年第 2 季	**92**	**343**	**84**	**294**	**79**	**274**	**77**	**273**	**72**	**262**
112 年第 3 季	**92**	**343**	**84**	**295**	**79**	**275**	**77**	**273**	**72**	**262**
112 年第 4 季	**92**	**345**	**85**	**297**	**80**	**278**	**77**	**275**	**72**	**263**
本計畫合計	92	347	85	299	80	282	77	278	72	265

註：1.文獻 A 為「曾文南化聯通管工程設計及環境影響檢討環境背景現況調查報告書」(經濟部水利署南區水資源局，民國 107 年)
2.粗體為本年度數據，”-“為無資料

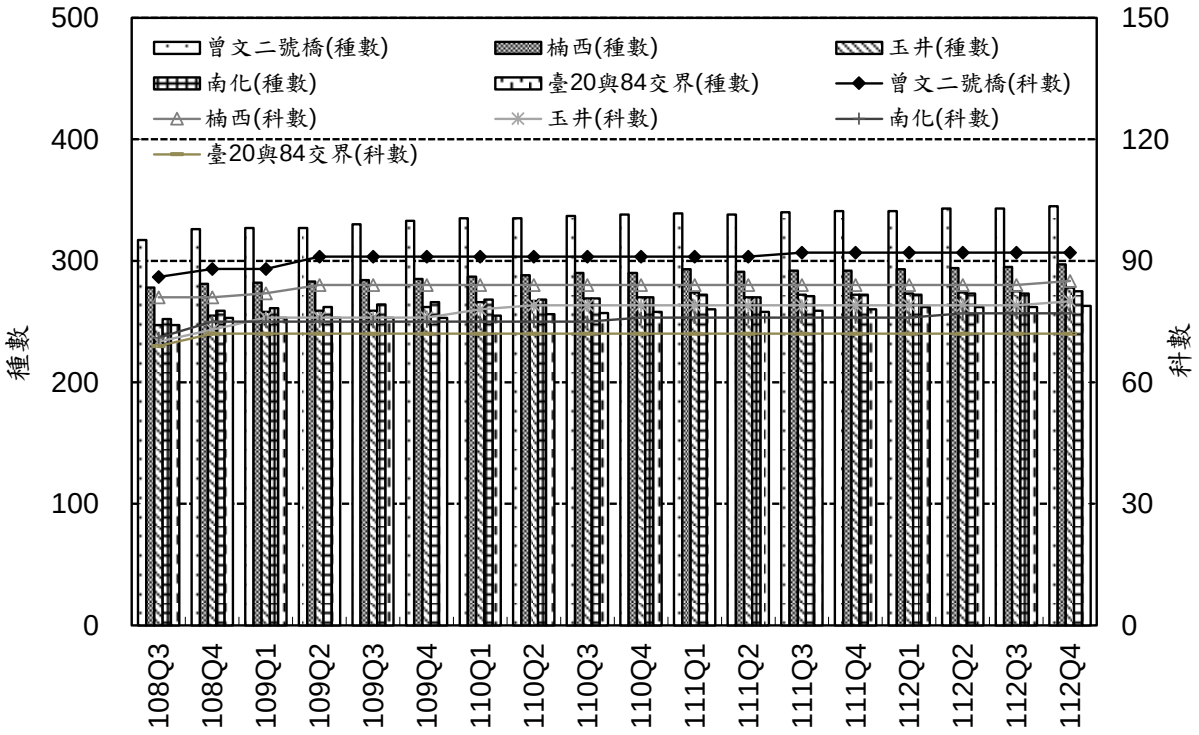


圖 3.1-98 歷季陸域植物生態調查結果比較圖

二、鳥類

(一)曾文二橋（A1 標）

1.歷季比較

(1)種類數及數量比較

歷季監測結果如表 3.1-31 及圖 3.1-99 所示，歷季鳥類科數為 24 科~30 科，種數約為 42 種~56 種，種數以 112 年第 2 季最高，各季物種及數量則略有差異，物種組成主要與具遷徙特性之候鳥物種有關，後續將持續監測各季變化。

(2)歧異度及均勻度指數比較

歧異度指數如圖 3.1-100 所示，歷季歧異度指數介於 3.10~3.48 之間，以 112 年第 4 季最高，說明該季鳥類種類相對豐富多樣。

均勻度指數如圖 3.1-101 所示，歷季均勻度指數介於 0.79~0.92 之間，數值偏高，顯示監測歷季各物種之間，個體數分配均勻。然 111 年第 2 季均勻度為歷季最低，研判係因為該季調查到麻雀與斑文鳥大量混群聚集覓食，及小雨燕大量出現導致均勻度偏低。

2.文獻比較

歷季種類數量及文獻比較如表 3.1-31 所示，文獻之曾文二橋總計 29 科 48 種，本計畫於曾文二橋歷季共記錄到 34 科 70 種，相較之下物種組成略異。研判與調查範圍不同有關，再加上不同時空之間，部份屬私人產權之環境可能因人為利用方式相異而使得局部區域有所變化，後續將持續監測。

3.工程影響分析

本測站周邊工程項目為推進段（工作井開挖及推進）及跨河段（水管橋橋台工程），工作期程自 109 年 10 月開始進行，本年度鄰近無工程施作。歷季鳥類物種及數

量之波動隨時序更迭（季節）而動態，未見本計畫工程影響。

(二)楠西（A2 標）

1.歷季比較

(1)種類數及數量比較

歷季監測結果如表 3.1-31 及圖 3.1-99 所示，歷季鳥類科數介於 18 科~23 科，物種則介於 28 種~37 種，歷季科數及物種均小幅波動，後續將持續監測各季變化。

(2)歧異度及均勻度指數比較

歧異度指數如圖 3.1-100 所示，歷季歧異度指數介於 2.85~3.30 之間，以 111 年第 4 季及 112 年第 4 季最高，顯示該季鳥類群集物種多樣豐富。

均勻度指數如圖 3.1-101 所示，歷季均勻度指數介於 0.85~0.94 之間，屬中等偏高，顯示各季物種個體數分配均勻，無明顯優勢種。

2.文獻比較

歷季種類數量及文獻比較如表 3.1-31 所示，文獻之楠西總計共記錄 29 科 51 種，本計畫於楠西歷季共記錄到 26 科 44 種，與文獻相較物種組成略有不同。研判可能與調查範圍相異有關，另一方面，本區環境多屬私人產權，人為利用方式多元，植栽多屬經濟作物，因應季節變遷、市場需求或人為主觀選汰而可能使得環境略有變化，進而形成上述差異現象，後續將持續監測並進行相關比較分析。

3.工程影響分析

本測站周邊工程項目為推進段（工作井開挖及推進），工作日程自 111 年 6 月至今，工區配置以既有道路為主。本年度鄰近推進段工程進行中，截至第 4 季時已有多處

工區陸續完工。歷季鳥類物種及數量之波動隨時序更迭（季節）而動態，未見本計畫工程影響。

(三)玉井（A3 標）

1.歷季比較

(1)種類數及數量比較

歷季監測結果如表 3.1-31 及圖 3.1-99 所示，歷季鳥類科數介於 23 科~27 科，種數則介於 36 種~42 種，歷季科數僅微幅波動，而種數方面則以 108 年第 4 季較高，將持續監測各季變化。

(2)歧異度及均勻度指數比較

歧異度指數如圖 3.1-100 所示，歷季歧異度指數介於 3.21~3.40 之間，以 110 年第 4 季最高，顯示此季鳥類物種相對豐富多樣。

均勻度指數如圖 3.1-101 所示，歷季均勻度指數介於 0.87~0.94 之間，數值均偏高，顯示監測期間物種間個體數分配均勻，無明顯優勢物種。

2.文獻比較

歷季種類數量及文獻比較如表 3.1-31 所示，文獻之玉井測站共記錄到 24 科 38 種，本計畫於玉井測站歷季共記錄到 33 科 58 種。研判可能與調查範圍相異有關，所包含環境類型之差異使得物種組成形成與文獻略異之現象，後續將持續監測並進行比較分析。

3.工程影響分析

本測站周邊工程項目為推進段（工作井開挖及推進）及明挖段（明挖埋管覆蓋），工區配置以既有道路為主，工作期程自 110 年第 1 季起至 111 年第 3 季完工撤收。歷季鳥類物種及數量之波動隨時序更迭（季節）而動態，未受本計畫工程影響。

(四)南化（A3 標）

1.歷季比較

(1)種類數及數量比較

歷季監測結果如表 3.1-31 及圖 3.1-99 所示，歷季鳥類科數介於 14 科~20 科，物種則為 21 種~32 種，歷季科數變動幅度小，種數方面則以 112 年第 2 季較高，後續將持續監測各季變化。

(2)歧異度及均勻度指數比較

歧異度指數如圖 3.1-100 所示，歷季歧異度指數介於 2.61~3.17 之間，以 111 年第 4 季及 112 年第 1 季較高，顯示期間鳥類物種之豐富程度較高。

均勻度指數如圖 3.1-101 所示，歷季均勻度指數介於 0.86~0.94 之間，均屬偏高，顯示監測期間物種間個體數分配均勻，無明顯優勢物種。

2.文獻比較

本計畫於南化測站記錄到 20 科 36 種，文獻無調查範圍相近之測站，故無從比較。

3.工程影響分析

本測站周邊之工程項目為推進段（工作井開挖及推進），工程期程自 110 年第 2 季起至 112 年第 2 季完工撤收。歷季鳥類物種及數量並未有因工程影響而顯著波動之現象。

(五)臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商（A3 標）

1.歷季比較

(1)種類數及數量比較

歷季監測結果如表 3.1-31 及圖 3.1-99 所示，歷季鳥類科數約為 13 科~16 科，種數則介於 20 種~26 種，科數於各季之間呈現小幅度波動，種數方面以 112 年第 1 季之種數較多，物種數量之波動主要與部分候鳥

物種遷徙有關，後續將持續監測各季變化。

(2)歧異度及均勻度指數比較

歧異度指數如圖 3.1-100 所示，歷季歧異度指數介於 2.63~3.04 之間，以 112 年第 1 季最高，顯示此季鳥類物種豐富程度相對較高。

均勻度指數如圖 3.1-101 所示，歷季均勻度指數介於 0.88~0.94 之間，均屬偏高，顯示監測期間物種間個體數分配均勻，無明顯優勢物種。

2.文獻比較

本計畫於臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商測站記錄到 17 科 31 種，文獻無調查範圍相近之測站，故無從比較。

3.工程影響分析

本測站位於本計畫運土路線上，測站範圍內並無工程施作，故未有受工程行為影響之虞，監測結果亦未見異常情形。

(六)指標物種

哺乳類、爬蟲類、兩棲類及蝶類的數量易受活動力、區域性、調查難易度及季節性等影響。其中以鳥類分布最為廣泛，在生態位階上又在食物鏈的後端，也是反應野生動物與環境狀態的良好指標，且相關研究相對豐富，因此本計畫將選擇鳥類做為指標。而為了去除季節影響鳥種組成的變化，本案初期之指標物種先將候鳥及過境鳥去除，指標物種之選擇主要依據（1）保育物種或特有種；(2）數量多或易觀察物種；(3）有較大波動物種；(4）對環境敏感或生活周期短物種等，進行篩選，選擇結果如下：大冠鷲、洋燕、紅嘴黑鵯、綠繡眼共計 4 種，歷季指標物種比較圖如圖 3.1-102 所示。本計畫指標物種之說明如下：

1.大冠鷲

屬珍貴稀有之第二級保育類物種，常盤旋於空中，其棲息及築巢於連續分佈之樹林內，為食物鏈頂層之物種，常以等待及撲攫方式捕食。A1 標曾文二號橋本年度各季發現 2 隻次~3 隻次，歷季發現 1 隻次~3 隻次；A2 標本年度各季發現 0 隻次~2 隻次，歷季發現 0 隻次~2 隻次；A3 標玉井本年度各季發現 2 隻次~3 隻次，歷季發現 1 隻次~4 隻次；A3 標南化本年度各季發現 1 隻次~2 隻次，歷季發現 0 隻次~2 隻次；A3 標臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商本年度各季發現 1 隻次~2 隻次，歷季發現 0 隻次~2 隻次。整體而言，監測期間數量無顯著變化，後續將持續追蹤調查並視情況提出相關對策。

另為比較本計畫工程施工前後環境差異，將大冠鷲數量進行施工前及施工期間之 T 檢定，如表 3.1-36，結果顯示 A1 標段曾文二橋及 A3 標南化測站之數量於施工前後有顯著差異，經比較前述測站大冠鷲數量施工期間較施工前增加，未見本計畫工程影響。

2.洋燕

主要於水域、草生灌叢環境上空來回快速飛行，主要以飛擊方式捕捉昆蟲，與水域、草生灌叢環境密切關連。A1 標曾文二號橋本年度各季發現 5 隻次~9 隻次，歷季發現 5 隻次~19 隻次；A2 標楠西本年度各季發現 5 隻次~14 隻次，歷季發現 5 隻次~14 隻次；A3 標玉井本年度各季發現 5 隻次~12 隻次，歷季發現 5 隻次~13 隻次；南化本年度各季發現 8 隻次~12 隻次，歷季發現 6 隻次~13 隻次；臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商本年度各季發現 9 隻次~11 隻次，歷季發現 7 隻次~15 隻次。整體而言，監測期間數量於曾文二橋測站略有下降的趨勢，本測站洋燕大部分都記錄於曾文二橋河床附近，研判係

因該河段曾文水庫清淤作業之淤泥暫置區，於枯水期時曾文二號橋之高灘地及部分河道將用於堆置淤泥，故使該棲地受人為擾動，變化較大。玉井測站則有數量稍減的情形，推測可能為降雨量稀少導致，洋燕的食物來源減少。綜觀觀察結果來看，目前數量變化趨勢趨於穩定。後續將持續監測觀察，是否有仍持續下降之趨勢。

另為比較本計畫工程施工前後環境差異，將洋燕數量進行施工前及施工期間之 T 檢定，如表 3.1-36，結果顯示 A1 標段曾文二橋及 A3 標臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商測站之數量於施工前後有顯著差異。A1 標段曾文二橋測站部分，洋燕數量則施工期間較施工前下降，經分析，洋燕主要於水域、草生灌叢環境上空來回快速飛行，主要以飛擊方式捕捉昆蟲，與水域、草生灌叢環境密切關連，研判係因曾文二橋為曾文水庫清淤作業之淤泥暫置區，於枯水期時曾文二號橋之高灘地及部分河道將用於堆置淤泥，故使該棲地受人為擾動，變化較大；A3 標臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商測站部分，經比較洋燕數量施工期間均較施工前降低，惟該測站為本計畫聯外道路途經測站，鄰近無本計畫工程施作，排除本計畫工程影響，研判係因鳥類移動能力佳，同時也可能因受食物資源（如：植物開花、結果，以及受植物吸引之無脊椎動物等食物資源）之吸引而於各區域間移動，且該測站鄰近環境自然度較低，易可能使該族群較頻繁移動。

3.紅嘴黑鵯

主要活動於次生林內，常群聚活動，主要以種子、果實及昆蟲為食，築巢於樹林或灌叢內。A1 標曾文二號橋本年度共發現 63 隻次，歷季發現 13 隻次~23 隻次；A2 標楠西本年度共發現 31 隻次，歷季發現 0 隻次~12 隻

次；A3 標玉井本年度共發現 34 隻次，歷季發現 5 隻次~12 隻次；A3 標南化本年度共發現 5 隻次，歷季發現 0 隻次~5 隻次；A3 標臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商本年度共發現 2 隻次，歷季發現 0 隻次~3 隻次。其中楠西自 109 年第 1 季開始記錄到紅嘴黑鷴，南化及臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商於 111 年第 1 季及 112 年第 1 季曾紀錄到紅嘴黑鷴，其餘各測站數量波動幅度小，研判係因鳥類移動能力佳，同時也可能因受食物資源（如：植物開花、結果，以及受植物吸引之無脊椎動物等食物資源）之吸引而於各區域間移動。

另為比較本計畫工程施工前後環境差異，將紅嘴黑鷴數量進行施工前及施工期間之 T 檢定，如表 3.1-36，結果顯示 A1 標段曾文二橋及 A2 標楠西測站之數量於施工前後有顯著差異。A1 標段曾文二橋測站部分，紅嘴黑鷴主要活動於次生林，築巢於喬灌木，惟本計畫曾文二號水管橋工程範圍無影響其棲地型式，研判係因鳥類移動能力佳，同時也可能因受食物資源之吸引而於各區域間移動；A2 標楠西測站部分，經比較紅嘴黑鷴數量施工期間較施工前增加，且於施工前 108 年第 3 季及第 4 季未發現該物種，至 109 年第 1 季起則陸續紀錄該物種，且數量有逐季增加情形，顯示於施工前該物種已有進行區域間移動，未見本計畫工程影響。

4.綠繡眼

主要棲息於次生林及灌叢，於農地、公園及都市均可發現其蹤跡，適應人為擾動環境，主要以果實及昆蟲為食，因此若周遭土地利用型態因施工改變，將對其產生影響。A1 標曾文二號橋本年度共發現 80 隻次，歷季發現 13 隻次~25 隻次；A2 標楠西本年度共發現 56 隻次，歷季發現 8 隻次~20 隻次；A3 標玉井本年度共發現 34 隻

次，歷季發現 7 隻次~18 隻次；南化本年度共發現 49 隻次，歷季發現 5 隻次~15 隻次；臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工本年度共發現 21 隻次，歷季發現 3 隻次~8 隻次。本年度所發現之數量與歷季相較未有異常變化，後續將持續觀察。

另為比較本計畫工程施工前後環境差異，將綠繡眼數量進行施工前及施工期間之 T 檢定，如表 3.1-36，結果顯示 A3 標南化測站之數量於施工前後有顯著差異，經比較綠繡眼數量施工期間均較施工前增加，未見本計畫工程影響。

三、哺乳類

(一)曾文二橋（A1 標）

1.歷季比較

(1)種類數及數量比較

歷季監測結果如表 3.1-32 及圖 3.1-103，歷年各季哺乳類科數為 5 科~9 科，種數則介於 8 種~12 種，歷季科數及種數均呈小幅波動，物種組成相近，而數量方面，受各季節之間氣溫及雨量條件對於哺乳類物種食物資源之影響，歷年數量波動情勢相近，後續將持續監測各季變化。

(2)歧異度及均勻度指數比較

歧異度指數如圖 3.1-104 所示，歷季歧異度指數介於 1.95~2.28 之間，以 112 年第 4 季最高，顯示此季哺乳類物種之種類相對豐富。

均勻度指數如圖 3.1-105 所示，歷季均勻度指數介於 0.88~0.97 之間，均屬偏高，顯示監測期間哺乳類物種之間個體數分配均勻，無明顯優勢物種。

2.文獻比較

歷季種類數量及文獻比較如表 3.1-32 所示，文獻之曾文二橋測站共記錄 8 科 9 種，本計畫於曾文二橋記錄到 9 科 14 種，相較之下物種組成略有差異。研判與部分翼手目、偶蹄目哺乳類物種活動範圍廣泛有關，其餘多數地棲性及樹棲性哺乳類物種組成與過往文獻相近，均以活動於草生地、森林環境之中小型哺乳類動物為主，後續將持續監測並進行比較分析。

3.工程影響分析

本測站周邊工程項目為推進段（工作井開挖及推進）及跨河段（水管橋橋台工程），工作期程自 109 年 10 月開始進行，本年度鄰近無工程施作。歷季哺乳類物種及數量隨季節變化波動，未有受工程影響產生顯著變化。

(二)楠西（A2 標）

1.歷季比較

(1)類數及數量比較

歷季監測結果如表 3.1-32 及圖 3.1-103，歷季哺乳類科數為 4~5 科，種數則約為 4 種~6 種，歷季科數及種數僅微幅變化，後續將持續監測各季並進行比較分析。

(2)歧異度及均勻度指數比較

歧異度指數如圖 3.1-104 所示，歷季歧異度指數介於 1.05~1.54 間，以 111 年第 4 季最高，顯示物種種類相對多樣豐富。

均勻度指數如圖 3.1-105 所示，歷季均勻度指數介於 0.72~0.93 之間，以 109 年第 1 季、第 4 季、110 年第 1 季及 112 年第 4 季偏低，顯示前述期間物種個體數分配較不均勻，以東亞家蝠為優勢物種。

2.文獻比較

歷季種類數量及文獻比較如表 3.1-32 所示，文獻之楠西測站共記錄 11 科 11 種。本計畫於楠西記錄到 5 科 7 種，研判與調查範圍相異有關，再加上數年間周邊環境之經濟作物可能變化，私有地之使用方式可能影響棲地樣貌，使得物種組成不盡相同。整體而言，哺乳類物種組成均以活動於草生地、森林環境之中小型哺乳類動物為主，後續將持續監測並進行比較分析。

3.工程影響分析

本測站周邊工程項目為推進段（工作井開挖及推進），工作日程自 111 年 6 月至今，工區配置以既有道路為主。本年度鄰近推進段工程進行中，截至第 4 季時已有多處工區陸續完工。歷季鳥類物種及數量之波動隨時序更迭（季節）而動態，未有受工程影響產生顯著變化。

(三)玉井（A3 標）

1.歷季比較

(1)種類數及數量比較

歷季監測結果如表 3.1-32 及圖 3.1-103，歷季哺乳類各季科數為 4~5 科，種數則為 5 種~7 種，氣溫及雨量於季節間差異之現象對於哺乳類物種之食物資源影響密切，後續將持續監測各季變化。

(2)歧異度及均勻度指數比較

歧異度指數如圖 3.1-104 所示，歷季歧異度指數介於 1.22~1.56 之間，以 112 年第 4 季最高，顯示該季種類相對豐富。

均勻度指數如圖 3.1-105 所示，歷季均勻度指數介於 0.71~0.82 之間，屬中等或偏低，顯示監測期間物種間分配不均，主要以東亞家蝠為歷季優勢物種。

2.文獻比較

歷季種類數量及文獻比較如表 3.1-32 所示，文獻之玉井測站共記錄 5 科 7 種。本計畫玉井記錄到 5 科 7 種，研測與調查範圍略異，因經濟或其他因素而有不同程度之人為利用方式，周邊環境及地景使得數年間改變而相異，使得棲地環境類型有所不同。哺乳類物種組成，與過往文獻相近，均以活動於草生灌叢及樹林環境之中小型哺乳類動物為主，後續將持續監測並進行比較分析。

3.工程影響分析

本測站周邊工程項目為推進段（工作井開挖及推進）及明挖段（明挖埋管覆蓋），工區配置以既有道路為主。工作期程自 110 年第 1 季起至 111 年第 3 季完工撤收。歷季調查結果之哺乳類物種及數量波動情形，隨時序推移而動態，未有受工程影響產生異常變化。

(四)南化（A3 標）

1.歷季比較

(1)種類數及數量比較

歷季監測結果如表 3.1-32 及圖 3.1-103 所示，歷季哺乳類科數為 3 科~5 科，種數均為 4 種~6 種，目前各季之科數與種數與歷年同季數量相似，顯示此區物種組成穩定，後續將監測各季變化，並進行比較分析。

(2)歧異度及均勻度指數比較

歧異度指數如圖 3.1-104 所示，歷季歧異度指數介於 1.06~1.45 之間，以 111 年第 4 季最高，顯示該季種類之豐富程度高。

均勻度指數如圖 3.1-105 所示，歷季均勻度指數介於 0.71~0.90 之間，以 112 年第 2 季均勻度偏低，顯示上述期間物種個體數分配較不均勻，以東亞家蝠為優勢物種。

2.文獻比較

本計畫於南化測站記錄到 6 科 8 種，文獻無調查範圍相近之測站，故無從比較。

3.工程影響分析

本測站周邊之工程項目為推進段（工作井開挖及推進），工程期程自 110 年第 2 季起至 112 年第 2 季完工撤收。整體而言，並未發現哺乳類物種及數量受工程影響產生異常情形。

(五)臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商（A3 標）

1.歷季比較

(1)種類數及數量比較

歷季監測結果如表 3.1-32 及圖 3.1-103，歷季哺乳類科數為 3 科~4 科，種數則為 3 種~5 種，歷季種數變動程度小；歷年同季而言，種類組成相近，研判與氣溫及雨量對於哺乳類物種之食物資源影響有關，進而產生歷年同季數量波動情勢相近之現象，後續將持續監測各季消長情形，並進行比較分析。

(2)歧異度及均勻度指數比較

歧異度指數如圖 3.1-104 所示，歷季歧異度指數介於 0.87~1.40 之間，以 112 年第 4 季最高，顯示該季物種之相對豐富。

均勻度指數如圖 3.1-105 所示，歷季均勻度指數介於 0.63~0.92 之間，以 108 年第 3 季及 109 年第 1 季偏低，顯示上述期間物種個體數分配不均，以東亞家蝠為優勢物種。

2.文獻比較

本計畫於臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商測站記錄到 4 科 5 種，文獻無調查範圍相近之測站，故無從比較。

3.工程影響分析

本測站位於本計畫運土路線上，測站範圍內並無工程施作，故未有受工程行為影響之虞，監測結果亦未見異常情形。

四、兩棲類

(一)曾文二橋（A1 標）

1.歷季比較

(1)種類數及數量比較

歷季監測結果如表 3.1-33 及圖 3.1-106 所示，歷季兩棲類科數介於 4 科~5 科，種數則為 6 種~12 種，種數以 111 年第 3 季最多，歷季種數略有波動，後續將持續監測各季變化，並進行比較分析。

(2)歧異度及均勻度指數比較

歧異度指數如圖 3.1-107 所示，歷季歧異度指數介於 1.67~2.29 之間，以 110 年第 3 季最高，顯示該季兩棲類之生物種類相對豐富。

均勻度指數如圖 3.1-108 所示，歷季均勻度指數介於 0.82~0.97 之間，均屬中等或偏高，顯示監測期間物種之間分配均勻，無明顯優勢物種。

2.文獻比較

歷季種類數量及文獻比較如表 3.1-33 所示，文獻之曾文二橋測站共記錄 5 科 7 種，本計畫曾文二橋記錄到 5 科 18 種兩棲類，與文獻相較物種組成相近，後續將持續監測並進行相關之比較分析。

3.工程影響分析

本測站周邊工程項目為推進段（工作井開挖及推進）及跨河段（水管橋橋台工程），工作期程自 109 年 10 月開始進行，本年度鄰近無工程施作。歷季兩棲類物種及數量之波動未有受工程影響而異常之情形。然而，曾文

二橋測站之兩棲類數量主要受溪水量多寡影響。

(二)楠西（A2 標）

1.歷季比較

(1)種類數及數量比較

歷季監測結果如表 3.1-33 及圖 3.1-106 所示，歷季兩棲類科數介於 4 科~6 科，種數則為 4 種~7 種，歷季科數呈小幅波動，種數方面以 108 年第 3 季及第 4 季較高，後續將持續監測各季波動，並進行比對分析。

(2)歧異度及均勻度指數比較

歧異度指數如圖 3.1-107 所示，歷季歧異度指數介於 1.29~1.87 之間，以 108 年第 4 季最高，顯示該季兩棲類群聚之物種相對豐富。

均勻度指數如圖 3.1-108 所示，歷季均勻度指數介於 0.93~0.99 之間，均屬偏高，顯示監測期間物種之間個體數分配均勻，無明顯優勢物種。

2.文獻比較

歷季種類數量及文獻比較如表 3.1-33 所示，文獻之楠西測站共記錄 5 科 10 種。本計畫楠西記錄到 5 科 7 種兩棲類，與文獻物種不盡相同，研判可能與調查範圍相異有關，再加上周邊土地多屬私人產權，環境利用方式於數年間可能不同，進而使得於本區棲息之物種組成有所差異，後續將持續監測並進行相關之比較分析。

3.工程影響分析

本測站周邊工程項目為推進段（工作井開挖及推進），工作日程自 111 年 6 月至今，工區配置以既有道路為主。歷季調查結果顯示，兩棲類物種及數量之動態與各季節間氣溫及雨量差異有所關連，未見本計畫工程影響。

(三)玉井（A3 標）

1.歷季比較

(1)種類數及數量比較

歷季監測結果如表 3.1-33 及圖 3.1-106 所示，歷季兩棲類科數介於 4 科~5 科，種數則介於 5 種~8 種，科數及種數變化幅度小，後續將持續監測各季變化，並進行比較分析。本年度兩棲類數量與歷季相近，未有異常現象。

(2)歧異度及均勻度指數比較

歧異度指數如圖 3.1-107 所示，歷季歧異度指數介於 1.45~2.00 之間，以 109 年第 4 季最高，顯示該季兩棲類物種之豐富程度相對較高。

均勻度指數如圖 3.1-108 所示，歷季均勻度指數介於 0.90~0.99 之間，均屬偏高，顯示監測期間物種間個體數分配均勻，無明顯優勢物種。

2.文獻比較

歷季種類數量及文獻比較如表 3.1-33 所示，文獻之玉井測站共記錄到 5 科 7 種。本計畫玉井記錄到 5 科 10 種，相較而言並未有顯著差異，未來將持續監測並進行相關之比較分析。

3.工程影響分析

本測站周邊工程項目為推進段（工作井開挖及推進）及明挖段（明挖埋管覆蓋），工區配置以既有道路為主，工作期程自 110 年第 1 季起至 111 年第 3 季完工撤收。歷季調查結果顯示，兩棲類物種及數量之動態與各季節間氣溫及雨量差異有所關連，未見本計畫工程影響。

(四)南化（A3 標）

1.歷季比較

(1)種類數及數量比較

歷季監測結果如表 3.1-33 及圖 3.1-106 所示，歷季兩棲類科數介於 4 科~5 科，種數則為 4 種~7 種，歷季科數及種數之變動幅度均小，後續將持續監測各季變化，並進行比較分析。

(2)歧異度及均勻度指數比較

歧異度指數如圖 3.1-107 所示，歷季歧異度指數介於 1.20~1.90 之間，以 110 年第 3 季、111 年第 3 季及 112 年第 3 季最高，顯示上述期間兩棲類種類相對豐富。

均勻度指數如圖 3.1-108 所示，歷季均勻度指數介於 0.87~0.99 之間，均屬偏高，顯示監測期間物種個體數分配屬均勻，無明顯優勢物種。

2.文獻比較

本計畫於南化測站記錄到 5 科 8 種，文獻無調查範圍相近之測站，故無從比較。

3.工程影響分析

本測站周邊之工程項目為推進段（工作井開挖及推進），工程期程自 110 年第 2 季起至 112 年第 2 季完工撤收。歷季調查結果顯示，兩棲類物種及數量之動態與各季節間氣溫及雨量差異有所關連，未見本計畫工程影響。本年度第 1 季及第 2 季本測站兩棲類受雨量稀缺之影響，導致棲息地較集中，但種類及數量並未有明顯下降之趨勢。

(五)臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商（A3 標）

1.歷季比較

(1)種類數及數量比較

歷季監測結果如表 3.1-33 及圖 3.1-106 所示，兩棲類科數為 3 科~4 科，種數則為 3 種~4 種，歷季科數及種數之波動幅度小，後續將持續監測各季變化，並進行比較分析。

(2)歧異度及均勻度指數比較

歧異度指數如圖 3.1-107 所示，歷季歧異度指數介於 1.08~1.34 之間，以 110 年第 1 季最高，顯示此季兩棲類物種相對豐富。

均勻度指數如圖 3.1-108 所示，歷季均勻度指數介於 0.86~0.99 之間，均屬偏高，顯示監測期間兩棲類物種間個體數分配均勻，無明顯優勢物種。

2.文獻比較

本計畫於臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商測站記錄到 4 科 4 種，文獻無調查範圍相近之測站，故無從比較。

3.工程影響分析

本測站位於本計畫運土路線上，測站範圍內並無工程施作，故未有受工程行為影響之虞，監測結果亦未見異常情形。本年度第 1 季及第 2 季本測站兩棲類受雨量稀缺之影響，導致棲息地較集中，但種類及數量並未有明顯下降之趨勢。

五、爬蟲類

(一)曾文二橋（A1 標）

1.歷季比較

(1)種類數及數量比較

歷季監測結果如表 3.1-34 及圖 3.1-109 所示，歷

季爬蟲類科數介於 3 科~6 科，種數則為 4 種~11 種，科數及種數均隨季節推移而略異，物種方面以 111 年第 3 季最高，研判主要係因該季氣溫及雨量條件適合爬蟲類物種生存及繁衍，另因部分蛇類物種受食物資源（兩棲類）吸引而更加頻繁利用本區環境，後續將持續監測各季變化，並進行比較分析。

(2)歧異度及均勻度指數比較

歧異度指數如圖 3.1-110 所示，歷季歧異度指數介於 1.20~1.88 之間，以 111 年第 3 季最高，顯示此季爬蟲類種類相對豐富。

均勻度指數如圖 3.1-111 所示，歷季均勻度指數介於 0.79~0.93 之間，以 111 年第 3 季最低，顯示上述期間物種間個體數分配較不均勻，以疣尾蝎虎為潛在優勢物種，其餘監測期間物種間個體數分配尚屬均勻，無明顯優勢物種。

2.文獻比較

歷季種類數量及文獻比較如表 3.1-34 所示，文獻之曾文二橋測站共記錄 3 科 4 種，本計畫於曾文二橋共記錄到 6 科 13 種爬蟲類，物種組成有所差異，研判可能因調查範圍不盡相同所致，後續將持續監測並進行比較分析。

3.工程影響分析

本測站周邊工程項目為推進段（工作井開挖及推進）及跨河段（水管橋橋台工程），工作期程自 109 年 10 月開始進行，本年度鄰近無工程施作。歷季爬蟲類物種及數量之變化趨勢，未有因工程影響而改變之情形。

(二)楠西（A2 標）

1.歷季比較

(1)種類數及數量比較

歷季監測結果如表 3.1-34 及圖 3.1-109 所示，歷季爬蟲類科數為 3 科~4 科，種數則介於 4 種~7 種，歷季科數及種數變化幅度小，後續將持續監測，並進行比對分析各季變化。

(2)歧異度及均勻度指數比較

歧異度指數如圖 3.1-110 所示，歷季歧異度指數介於 0.96~1.70 之間，以 112 年第 4 季最高，顯示該季爬蟲類之物種豐富程度相對較高。

均勻度指數如圖 3.1-111 所示，歷季均勻度指數介於 0.69~0.97 之間，以 110 年第 1 季最低，顯示此季期間，物種個體數分配較不均勻，以疣尾蝎虎為優勢物種；其餘監測期間數值均屬偏高，未有明顯優勢物種。

2.文獻比較

歷季種類數量及文獻比較如表 3.1-34 所示，文獻之楠西測站共記錄 4 科 6 種。本計畫於楠西共記錄到 4 科 8 種，與文獻相較，物種組成相近，後續將持續監測，並進行比較分析。

3.工程影響分析

本測站周邊工程項目為推進段（工作井開挖及推進），工作日程自 111 年 6 月至今，工區配置以既有道路為主。歷季爬蟲類物種及數量之變化趨勢，未有因工程影響而改變之情形。

(三)玉井（A3 標）

1.歷季比較

(1)種類數及數量比較

歷季監測結果如表 3.1-34 及圖 3.1-109 所示，歷季爬蟲類科數介於 3 科~5 科，種數則介於 5 種~7 種，歷季科數及種數略有波動，物種方面以 111 年第 2 季及 112 年第 2 季最高，顯示波動與季節更迭密切相關，後續將持續監測各季變化，並進行比較分析。

(2)歧異度及均勻度指數比較

歧異度指數如圖 3.1-110 所示，歷季歧異度指數介於 1.36~1.79 之間，以 112 年第 2 季最高，顯示此季爬蟲類種類相對豐富。

均勻度指數如圖 3.1-111 所示，歷季均勻度指數介於 0.85~0.92 之間，屬中等或偏高，顯示監測期間物種間個體數分配尚屬均勻，無明顯優勢物種。

2.文獻比較

歷季種類數量及文獻比較如表 3.1-34 所示，文獻之玉井測站共記錄 3 科 4 種，本計畫於玉井共記錄到 5 科 8 種，與文獻相較，爬蟲類物種組成相近，將持續監測，並進行相關比較分析。

3.工程影響分析

本測站周邊工程項目為推進段（工作井開挖及推進）及明挖段（明挖埋管覆蓋），工區配置以既有道路為主，工作期程自 110 年第 1 季起至 111 年第 3 季完工撤收。歷季調查結果之爬蟲類物種及數量變化情勢受各季節之環境因子相異而動態，未有因工程行為而變化之現象。

(四)南化（A3 標）

1.歷季比較

(1)種類數及數量比較

歷季監測結果如表 3.1-34 及圖 3.1-109 所示，歷季爬蟲類科數介於 3 科~4 科，種數則為 4 種~6 種，歷季科數及種數均小幅波動，將持續監測各季波動並進行比較分析。

(2)歧異度及均勻度指數比較

歧異度指數如圖 3.1-110 所示，歷季歧異度指數介於 1.13~1.53 之間，以 111 年第 2 季最高，顯示該季爬蟲類物種群聚之豐富程度較高。

均勻度指數如圖 3.1-111 所示，歷季均勻度指數介於 0.80~0.94 之間，屬中等或偏高，顯示監測期間爬蟲類物種間個體數分配均勻，無明顯優勢物種。

2.文獻比較

本計畫於南化測站記錄到 4 科 7 種，文獻無調查範圍相近之測站，故無從比較。

3.工程影響分析

本測站周邊之工程項目為推進段（工作井開挖及推進），工程期程自 110 年第 2 季起至 112 年第 2 季完工撤收。歷季而言，並無發現爬蟲類物種及數量受工程影響而變化之現象。

(五)臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商（A3 標）

1.歷季比較

(1)種類數及數量比較

歷季監測結果如表 3.1-34 及圖 3.1-109 所示，歷季爬蟲類科數為 3 科，種數則介於 4 種~5 種，歷季科數及種數之變化不大，後續將持續監測各季波動情形，並進行比較分析。

(2)歧異度及均勻度指數比較

歧異度指數如圖 3.1-110 所示，歷季歧異度指數介於 1.08~1.50 之間，以 112 年第 3 季最高，顯示該季爬蟲類物種群聚之豐富程度相對較高。

均勻度指數如圖 3.1-111 所示，歷季均勻度指數介於 0.72~0.99 之間，以 109 第 1 季至第 4 季偏低，顯示上述期間物種間個體數分配較不均勻，以疣尾蝎虎為優勢物種，其餘監測期間爬蟲類物種間個體數分配均勻，無明顯優勢物種。

2.文獻比較

本計畫於臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商測站記錄到 3 科 5 種，文獻無調查範圍相近之測站，故無從比較。

3.工程影響分析

本測站位於本計畫運土路線上，測站範圍內並無工程施作，故未有受工程行為影響之虞，監測結果亦未見異常情形。

六、蝴蝶類

(一)曾文二橋（A1 標）

1.歷季比較

(1)種類數及數量比較

歷季監測結果如表 3.1-35 及圖 3.1-112 所示，歷季蝶類亞科數介於 10 亞科~12 亞科，種數介於 34 種~43 種，種數方面以 109 年第 3 季、110 年第 3 季、110 年第 4 季、111 年第 3 季、111 年第 4 季、112 年第 3 季及 112 年第 4 季最高，歷季變化不大。本年度蝶類種類及數量與歷季相較，物種組成相近，後續將持續監測各季情勢，以利相關比較分析。

(2)歧異度及均勻度指數比較

歧異度指數如圖 3.1-113 所示，歷季歧異度指數介於 3.20~3.50 之間，以 110 年第 4 季最高，顯示於此季蝶類種類相對多樣豐富。

均勻度指數如圖 3.1-114 所示，歷季均勻度指數介於 0.90~0.93 之間，均屬偏高，顯示監測期間物種間個體數分配均勻，無明顯優勢物種。

2.文獻比較

歷季種類數量及文獻比較如表 3.1-35 所示，文獻之曾文二橋測站共記錄到 14 亞科 53 種，本計畫曾文二橋記錄到 12 亞科 48 種，與文獻相較，物種組成略異。研判係因調查範圍不同，再加上相隔數年，部分環境受人為利用之模式相異或自然因素變遷而可能有所差異，進而形成上述相異情形，後續將持續監測並進行比較分析。

3.工程影響分析

本測站周邊工程項目為推進段（工作井開挖及推進）及跨河段（水管橋橋台工程），工作期程自 109 年 10 月開始進行，本年度鄰近無工程施作。歷季蝶類物種及數量之變化情形，並無工程影響而異常之現象。

(二)楠西（A2 標）

1.歷季比較

(1)種類數及數量比較

歷季監測結果如表 3.1-35 及圖 3.1-112 所示，歷季蝶類亞科數介於 9 亞科~10 亞科，種數介於 18 種~24 種，科數呈現小幅變化，而物種方面以 111 年第 4 季及 112 年第 4 季最高。後續將持續監測各季變化，並進行相關比較分析。

(2)歧異度及均勻度指數比較

歧異度指數如圖 3.1-113 所示，歷季歧異度指數介於 2.45~2.89 之間，以 110 年第 4 季最高，顯示此季蝶類之種類相對多樣豐富。

均勻度指數如圖 3.1-114 所示，歷季均勻度指數介於 0.85~0.92 之間，屬中等或偏高，顯示監測期間各物種間個體數分配尚稱均勻，無明顯優勢物種。

2.文獻比較

歷季種類數量及文獻比較如表 3.1-35 所示，文獻之楠西測站共記錄 14 亞科 58 種，本計畫於楠西記錄到 10 亞科 27 種，與文獻相較略有差異，研判係因其調查範圍相異所致，使得所發現之蝶類物種組成有所差異，而後將持續監測並進行更深入之比較分析。

3.工程影響分析

本測站周邊工程項目為推進段（工作井開挖及推進），工作日程自 111 年 6 月至今，工區配置以既有道路為主。本年度鄰近推進段工程進行中，截至第 4 季時已有多處工區陸續完工。歷季蝶類物種及數量之變化情形，並無工程影響而異常之 現象。

(三)玉井（A3 標）

1.歷季比較

(1)種類數及數量比較

歷季監測結果如表 3.1-35 及圖 3.1-112 所示，蝶類物科數介於 9 亞科~12 亞科，種數介於 23 種~28 種，物種方面以 109 年第 3 季最高，歷季科數及種數之波動均小。後續將持續監測各季變化，以利後續比較分析。

(2)歧異度及均勻度指數比較

歧異度指數如圖 3.1-113 所示，歷季歧異度指數介於 2.69~3.03 之間，以 109 年第 3 季及 109 年第 4 季最高，顯示該季蝶類群集之中，種類豐富程度相對較高。

均勻度指數如圖 3.1-114 所示，歷季均勻度指數介於 0.85~0.92 之間，屬中等或偏高，顯示監測期間物種個體數分配均勻，無明顯優勢種。

2.文獻比較

歷季種類數量及文獻比較如表 3.1-35 所示，文獻之玉井測站共記錄到 11 亞科 42 種，本計畫於玉井記錄到 12 亞科 35 種，與文獻相較略異，研判係與調查範圍不同有關，再加上周邊土地利用類型或經濟作物種類可能於數年間相異，蝶類物種賴以生存之食物資源不同，受到吸引或於此建立族群之蝶類物種則可能不同，進而形成物種組成差異之現象，後續將持續監測，並進行相關之比較分析。

3.工程影響分析

本測站周邊工程項目為推進段（工作井開挖及推進）及明挖段（明挖埋管覆蓋），工區配置以既有道路為主。工作期程自 110 年第 1 季起至 111 年第 3 季完工撤收。歷季蝶類物種及數量之波動情形未有受工程行為而影響之現象。

(四)南化（A3 標）

1.歷季比較

(1)種類數及數量比較

歷季監測結果如表 3.1-35 及圖 3.1-112 所示，歷季蝶類科數介於 8 亞科~9 亞科，種數為 14 種~18 種，歷季亞科數及物種之波動不大，種數方面以 110 年第

4 季、111 年第 4 季及 112 年第 4 季最高。後續將持續監測各季變化，並進行比較分析。

(2)歧異度及均勻度指數比較

歧異度指數如圖 3.1-113 所示，歷季歧異度指數介於 2.28~2.61 之間，以 110 年第 4 季最高，顯示該季豐富程度較高。

均勻度指數如圖 3.1-114 所示，歷季均勻度指數介於 0.83~0.94 之間，屬中等或偏高，顯示監測期間物種個體數分配均勻，無明顯優勢物種。

2.文獻比較

本計畫於南化測站記錄到 9 亞科 21 種，文獻無調查範圍相近之測站，故無從比較。

3.工程影響分析

本測站周邊之工程項目為推進段（工作井開挖及推進），工程期程自 110 年第 2 季起至 112 年第 2 季完工撤收。歷季蝶類物種及數量之動態與各季節間環境因子之差異相關，並無受工程影響而變化之現象。

(五)臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商（A3 標）

1.歷季比較

(1)種類數及數量比較

歷季監測結果如表 3.1-35 及圖 3.1-112 所示，歷季蝶類亞科數為 6 亞科~8 亞科，種數則為 11 種~14 種，歷季科數及種數之波動幅度均小，後續將持續監測各季動態，並進行相關之比較分析。

(2)歧異度及均勻度指數比較

歧異度指數如圖 3.1-113 所示，歷季歧異度指數介於 2.10~2.34 之間，以 109 年第 4 季最高，顯示蝶類群集內，生物種類之豐富程度於該季相對較高。

均勻度指數如圖 3.1-114 所示，歷季均勻度指數介

於 0.84~0.94 之間，屬中等或偏高，顯示監測期間蝶類物種間個體數分配均勻，無明顯優勢物種。

2.文獻比較

本計畫於臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商測站記錄到 8 亞科 18 種，文獻無調查範圍相近之測站，故無從比較。

3.工程影響分析

本測站位於本計畫運土路線上，測站範圍內並無工程施作，故未有受工程行為影響之虞，監測結果亦未見異常情形。

表 3.1-31 文獻與歷季陸域生態鳥類調查結果比較表

季別＼測站		A1標 曾文二橋		季別＼測站		A2標 楠西		A3標 玉井		南化		臺20線與臺84線交界近玉井工商	
		科	種數			科	種數	科	種數	科	種數	科	種數
文獻	107	29	48	文獻	107	29	51	24	38	–	–	–	–
施工前	108Q3	26	42	施工前	108Q3	21	29	25	39	14	21	13	20
	108Q4	24	42		108Q4	19	30	26	42	16	23	13	22
	109Q1	25	42		109Q1	18	28	27	40	17	26	14	22
	109Q2	27	45		109Q2	19	30	25	40	17	28	14	23
施工階段	109Q3	27	44		109Q3	19	30	25	39	17	27	14	23
	109Q4	27	44	施工階段	109Q4	19	31	23	37	17	27	15	24
	110Q1	29	47		110Q1	20	30	25	38	16	25	14	22
	110Q2	27	45		110Q2	19	30	25	39	17	27	14	24
	110Q3	28	45		110Q3	18	29	23	38	18	28	14	23
	110Q4	28	47		110Q4	18	30	23	38	18	28	14	23
	111Q1	28	47		111Q1	18	28	23	36	17	27	15	24
	111Q2	27	51		111Q2	21	34	25	41	17	28	14	24
	111Q3	29	49		111Q3	19	31	24	39	19	29	14	23
	111Q4	29	48		111Q4	22	35	23	38	20	30	14	23
	112Q1	**28**	**48**		**112Q1**	**19**	**29**	**24**	**38**	**19**	**30**	**16**	**26**
	112Q2	**30**	**56**		**112Q2**	**22**	**36**	**25**	**41**	**19**	**32**	**14**	**24**
	112Q3	**29**	**49**		**112Q3**	**20**	**32**	**24**	**39**	**19**	**30**	**14**	**23**
	112Q4	**29**	**51**		**112Q4**	**23**	**37**	**24**	**39**	**20**	**31**	**16**	**25**
本計畫合計		34	70	本計畫合計		26	44	33	58	20	36	17	31

註：1.文獻為「曾文南化聯通管工程設計及環境影響檢討環境背景現況調查報告書」(經濟部水利署南區水資源局，民國 107 年)
2."-"表示無資料；粗體表示本年度測值

表 3.1-32 文獻與歷季陸域生態哺乳類調查結果比較表

季別 \ 測站		A1標 曾文二橋		季別 \ 測站		A2標 楠西		A3標 玉井		A3標 南化		A3標 臺20線與臺84線交界近玉井工商	
		科	種數			科	種數	科	種數	科	種數	科	種數
文獻	107	8	9	文獻	107	11	11	5	7	–	–	–	–
施工前	108Q3	5	9	施工前	108Q3	4	4	4	6	3	4	3	4
	108Q4	5	9		108Q4	4	4	4	6	3	4	3	3
	109Q1	5	8		109Q1	4	5	4	6	3	4	3	4
	109Q2	5	9		109Q2	4	4	4	6	3	4	3	4
施工階段	109Q3	7	10		109Q3	4	4	4	5	3	4	3	4
	109Q4	5	8	施工階段	109Q4	4	4	4	5	3	4	3	4
	110Q1	5	8		110Q1	4	5	4	6	3	4	3	4
	110Q2	5	9		110Q2	4	4	4	6	3	4	3	4
	110Q3	6	10		110Q3	4	4	4	6	4	5	4	5
	110Q4	6	10		110Q4	4	4	4	6	4	5	4	5
	111Q1	5	8		111Q1	4	5	4	6	3	4	3	4
	111Q2	6	9		111Q2	4	5	4	6	5	6	3	4
	111Q3	7	10		111Q3	4	5	4	6	5	6	3	4
	111Q4	7	11		111Q4	5	6	5	7	4	6	4	5
	112Q1	**5**	**8**		**112Q1**	**4**	**5**	**4**	**6**	**3**	**4**	**3**	**4**
	112Q2	**8**	**11**		**112Q2**	**4**	**5**	**4**	**6**	**5**	**6**	**3**	**4**
	112Q3	**8**	**11**		**112Q3**	**4**	**5**	**4**	**6**	**5**	**6**	**3**	**4**
	112Q4	**9**	**12**		**112Q4**	**5**	**6**	**5**	**7**	**4**	**6**	**4**	**5**
本計畫合計		9	14	本計畫合計		5	7	5	7	6	8	4	5

註：1.文獻為「曾文南化聯通管工程設計及環境影響檢討環境背景現況調查報告書」(經濟部水利署南區水資源局，民國 107 年)
2."-"表示無資料；粗體表示本年度測值

表 3.1-33 文獻與歷季陸域生態兩棲類調查結果比較表

季別 \ 測站		A1標 曾文二橋		季別 \ 測站		A2標 楠西		A3標 玉井		A3標 南化		A3標 臺20線與臺84線交界近玉井工商	
		科	種數			科	種數	科	種數	科	種數	科	種數
文獻	107	5	7	文獻	107	5	10	5	7	–	–	–	–
施工前	108Q3	5	9	施工前	108Q3	6	7	5	8	5	5	4	4
	108Q4	5	9		108Q4	5	7	5	8	5	5	4	4
	109Q1	4	8		109Q1	5	6	4	7	4	4	4	4
	109Q2	5	9		109Q2	5	6	4	7	4	4	4	4
施工階段	109Q3	5	11		109Q3	4	5	5	8	5	6	3	3
	109Q4	5	10	施工階段	109Q4	4	5	5	8	5	6	3	3
	110Q1	4	6		110Q1	5	6	4	6	4	4	4	4
	110Q2	5	8		110Q2	4	5	4	6	4	4	4	4
	110Q3	5	11		110Q3	4	5	5	6	5	7	4	4
	110Q4	5	7		110Q4	4	4	5	6	5	6	4	4
	111Q1	5	6		111Q1	4	5	4	5	4	4	4	4
	111Q2	5	11		111Q2	4	5	5	6	4	4	4	4
	111Q3	5	12		111Q3	4	5	5	6	5	7	4	4
	111Q4	5	7		111Q4	4	4	5	6	5	6	4	4
	112Q1	**5**	**6**		**112Q1**	**4**	**5**	**4**	**5**	**4**	**4**	**4**	**4**
	112Q2	**5**	**10**		**112Q2**	**4**	**5**	**5**	**6**	**4**	**4**	**4**	**4**
	112Q3	**5**	**9**		**112Q3**	**4**	**5**	**5**	**6**	**5**	**7**	**4**	**4**
	112Q4	**5**	**8**		**112Q4**	**4**	**4**	**5**	**6**	**5**	**6**	**4**	**4**
本計畫合計		5	18	本計畫合計		5	7	5	10	5	8	4	4

註：1.文獻為「曾文南化聯通管工程設計及環境影響檢討環境背景現況調查報告書」(經濟部水利署南區水資源局，民國 107 年)
2."-"表示無資料；粗體表示本年度測值

表 3.1-34 文獻與歷季陸域生態爬蟲類調查結果比較表

季別＼測站		A1標		季別＼測站		A2標		A3標					
		曾文二橋				楠西		玉井		南化		臺20線與臺84線交界近玉井工商	
		科	種數			科	種數	科	種數	科	種數	科	種數
文獻	107	3	4	文獻	107	4	6	3	4	–	–	–	–
施工前	108Q3	5	7	施工前	108Q3	3	5	4	6	3	4	3	5
	108Q4	4	6		108Q4	3	5	3	5	3	4	3	5
	109Q1	3	5		109Q1	3	4	3	5	3	4	3	4
	109Q2	4	6		109Q2	3	5	4	6	3	4	3	5
施工階段	109Q3	4	6		109Q3	3	4	3	5	3	5	3	5
	109Q4	3	5	施工階段	109Q4	3	4	3	5	3	5	3	5
	110Q1	3	4		110Q1	3	4	3	5	3	4	3	4
	110Q2	3	5		110Q2	3	5	4	6	3	4	3	5
	110Q3	4	7		110Q3	3	6	3	5	3	5	3	5
	110Q4	4	6		110Q4	3	6	3	5	3	5	3	4
	111Q1	3	5		111Q1	3	5	3	5	3	4	3	4
	111Q2	5	8		111Q2	4	6	5	7	4	6	3	5
	111Q3	6	11		111Q3	4	7	3	5	3	5	3	5
	111Q4	3	5		111Q4	3	6	3	5	3	5	3	4
	112Q1	**3**	**5**		**112Q1**	**3**	**5**	**3**	**5**	**3**	**4**	**3**	**4**
	112Q2	**4**	**7**		**112Q2**	**4**	**6**	**5**	**7**	**4**	**5**	**3**	**5**
	112Q3	**6**	**10**		**112Q3**	**4**	**7**	**3**	**5**	**3**	**5**	**3**	**5**
	112Q4	**3**	**5**		**112Q4**	**3**	**6**	**3**	**5**	**3**	**5**	**3**	**4**
本計畫合計		6	13	本計畫合計		4	8	5	8	4	7	3	5

註：1.文獻為「曾文南化聯通管工程設計及環境影響檢討環境背景現況調查報告書」(經濟部水利署南區水資源局，民國 107 年)
2."-"表示無資料；粗體表示本年度測值

表 3.1-35 文獻與歷季陸域生態蝴蝶類調查結果比較表

季別＼測站		A1標 曾文二橋		季別＼測站		A2標 楠西		A3標 玉井		南化		臺20線與臺84線交界近玉井工商	
		亞科	種數			亞科	種數	亞科	種數	亞科	種數	亞科	種數
文獻	107	14	53	文獻	107	14	58	11	42	–	–	–	–
施工前	108Q3	12	40	施工前	108Q3	10	19	11	24	8	14	6	11
	108Q4	12	41		108Q4	10	19	11	24	8	14	6	11
	109Q1	12	39		109Q1	9	18	11	24	8	14	6	11
	109Q2	12	41		109Q2	10	19	12	25	8	15	6	11
施工階段	109Q3	12	43		109Q3	10	20	12	28	8	16	6	13
	109Q4	12	42	施工階段	109Q4	10	20	12	27	8	15	6	13
	110Q1	12	35		110Q1	9	18	10	23	9	15	6	11
	110Q2	12	40		110Q2	9	18	11	24	8	14	7	11
	110Q3	11	43		110Q3	9	23	10	25	9	16	8	13
	110Q4	10	43		110Q4	9	23	10	25	8	18	8	13
	111Q1	12	34		111Q1	9	19	9	23	9	15	6	12
	111Q2	12	40		111Q2	9	18	11	24	8	14	7	11
	111Q3	11	43		111Q3	9	23	10	25	9	16	8	13
	111Q4	10	43		111Q4	9	24	10	25	8	18	8	14
	112Q1	**12**	**36**		**112Q1**	**9**	**19**	**9**	**23**	**9**	**15**	**6**	**12**
	112Q2	**11**	**39**		**112Q2**	**9**	**18**	**11**	**24**	**8**	**14**	**7**	**11**
	112Q3	**11**	**43**		**112Q3**	**9**	**23**	**10**	**25**	**9**	**16**	**8**	**12**
	112Q4	**10**	**43**		**112Q4**	**9**	**24**	**10**	**25**	**8**	**18**	**8**	**24**
本計畫合計		12	48	本計畫合計		10	27	12	35	9	21	8	18

註：1.文獻為「曾文南化聯通管工程設計及環境影響檢討環境背景現況調查報告書」(經濟部水利署南區水資源局，民國 107 年)
2."-"表示無資料；粗體表示本年度測值

表 3.1-36 指標物種數量施工前後 T 檢定一覽表

指標物種＼測站	A1標 曾文二橋	A2標 楠西	A3標 玉井	南化	臺20線與臺84線交界近玉井工商
大冠鷲	0.01	0.15	0.09	0.00	0.19
洋燕	0.00	0.47	0.32	0.42	0.00
紅嘴黑鵯	0.01	0.03	0.10	0.19	0.20
綠繡眼	0.08	0.14	0.27	0.03	0.24

註：灰底表示施工前後有顯著差異

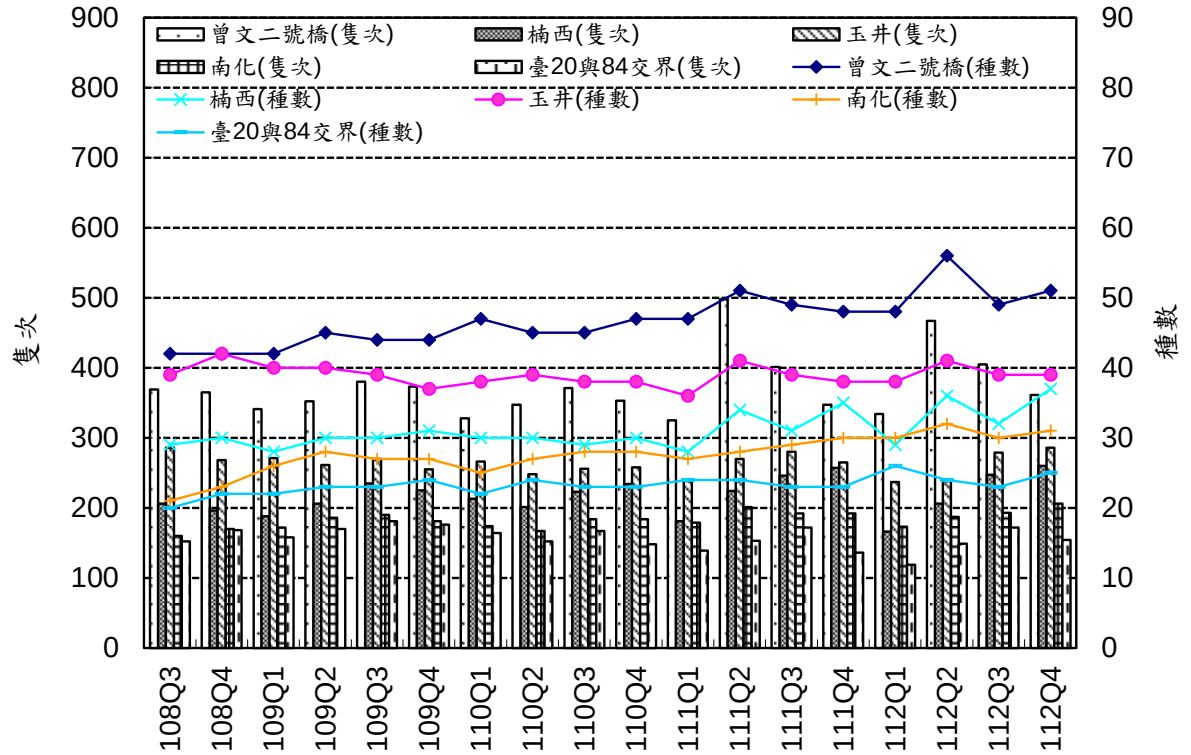


圖 3.1-99 歷季陸域生態鳥類調查結果比較圖

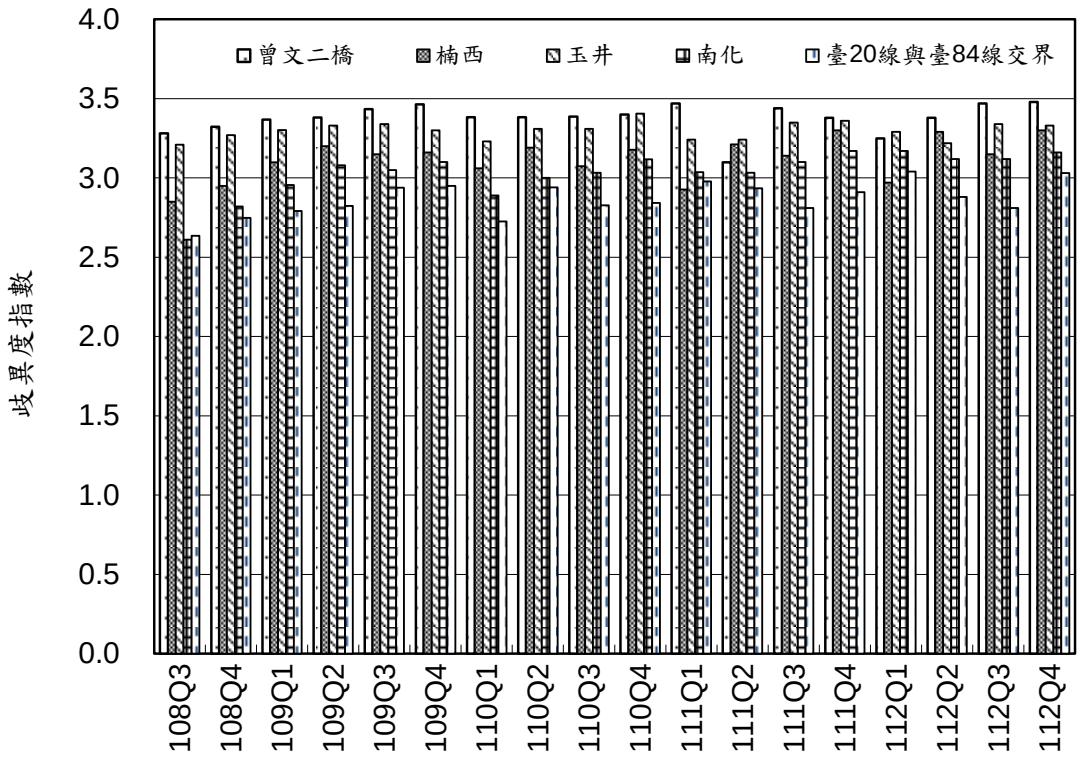


圖 3.1-100 歷季陸域生態鳥類歧異度指數比較圖

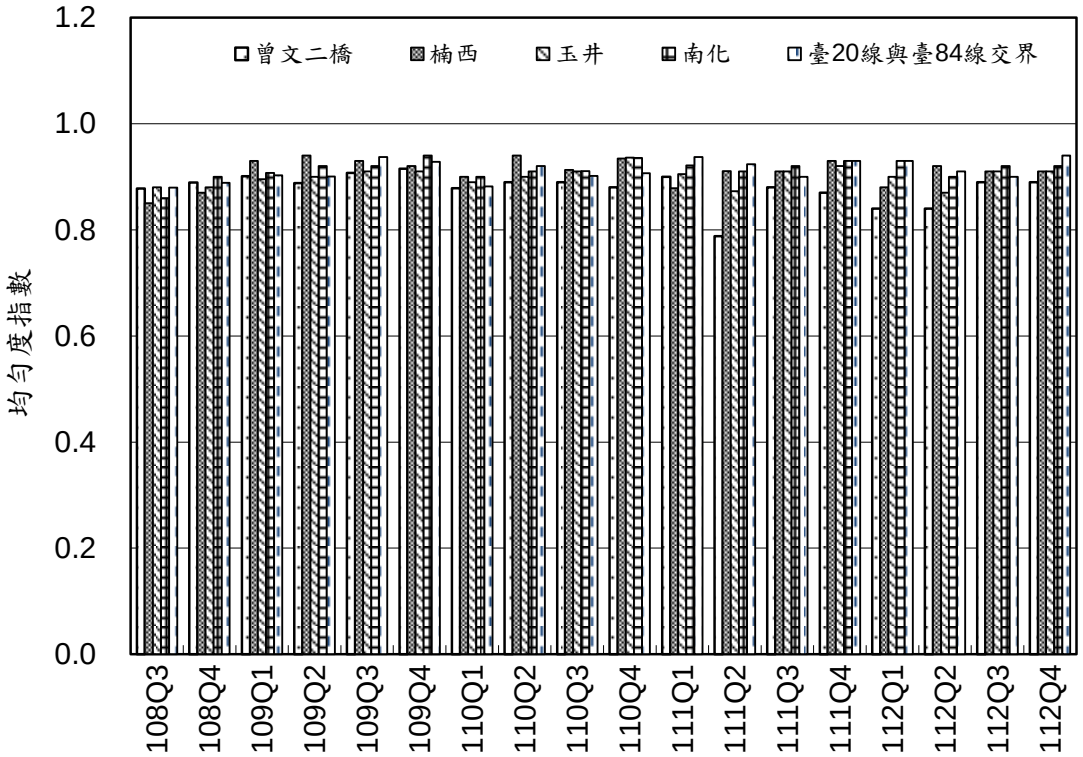


圖 3.1-101 歷季陸域生態鳥類均勻度指數比較圖

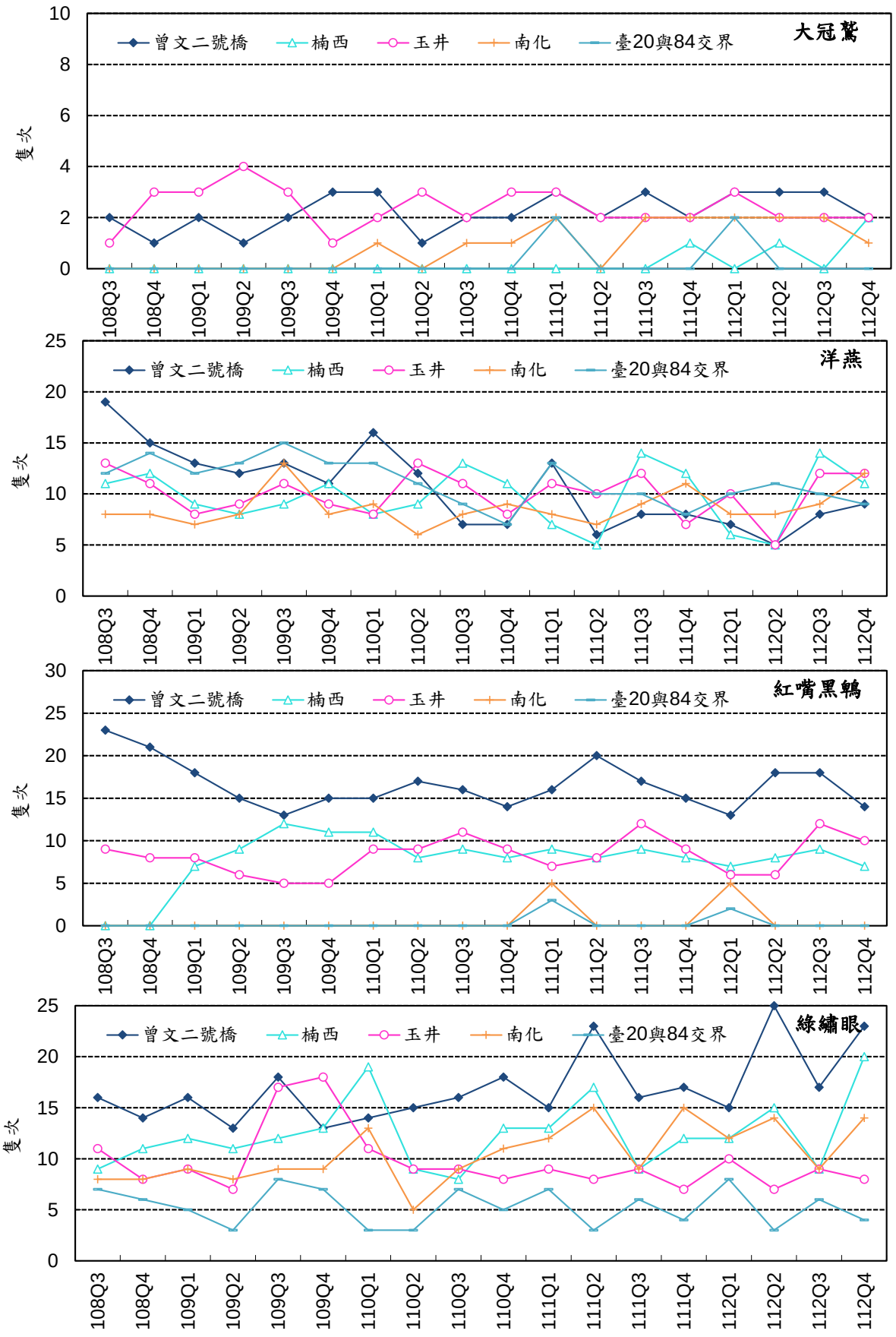


圖 3.1-102 歷季陸域生態鳥類指標物種比較圖

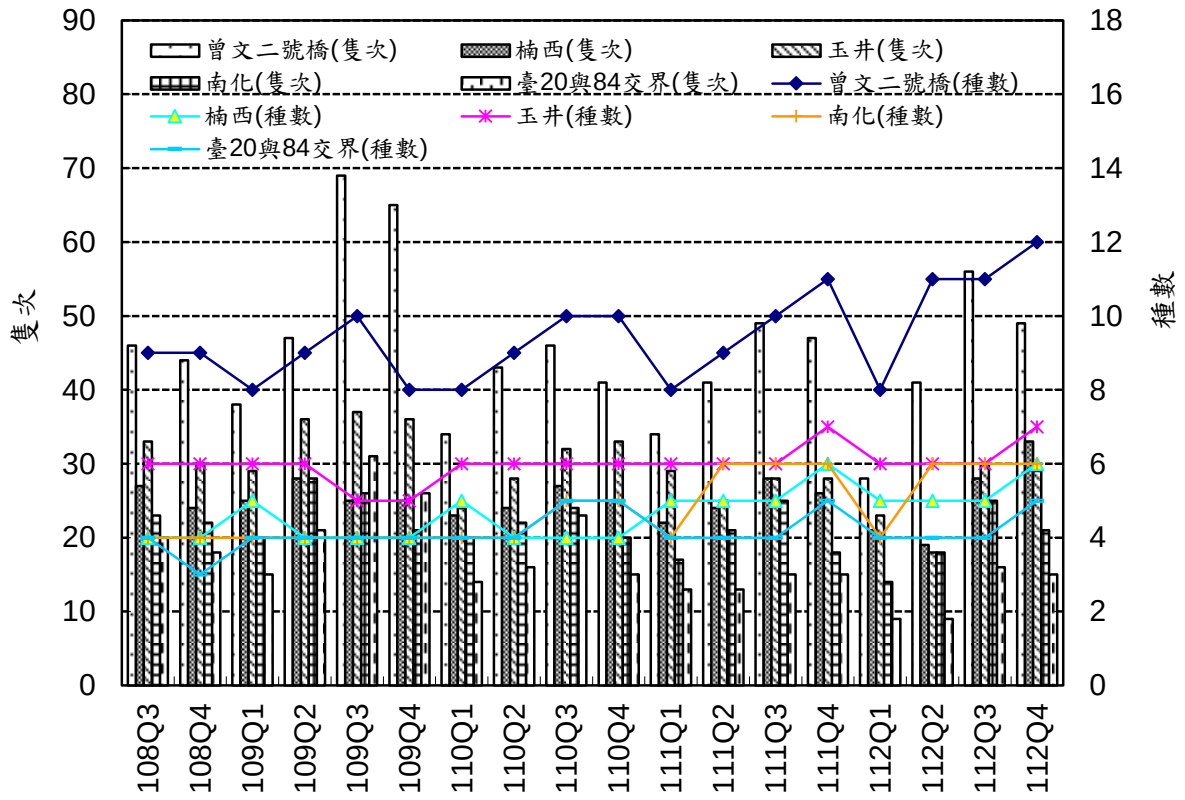


圖 3.1-103 歷季陸域生態哺乳類調查結果比較圖

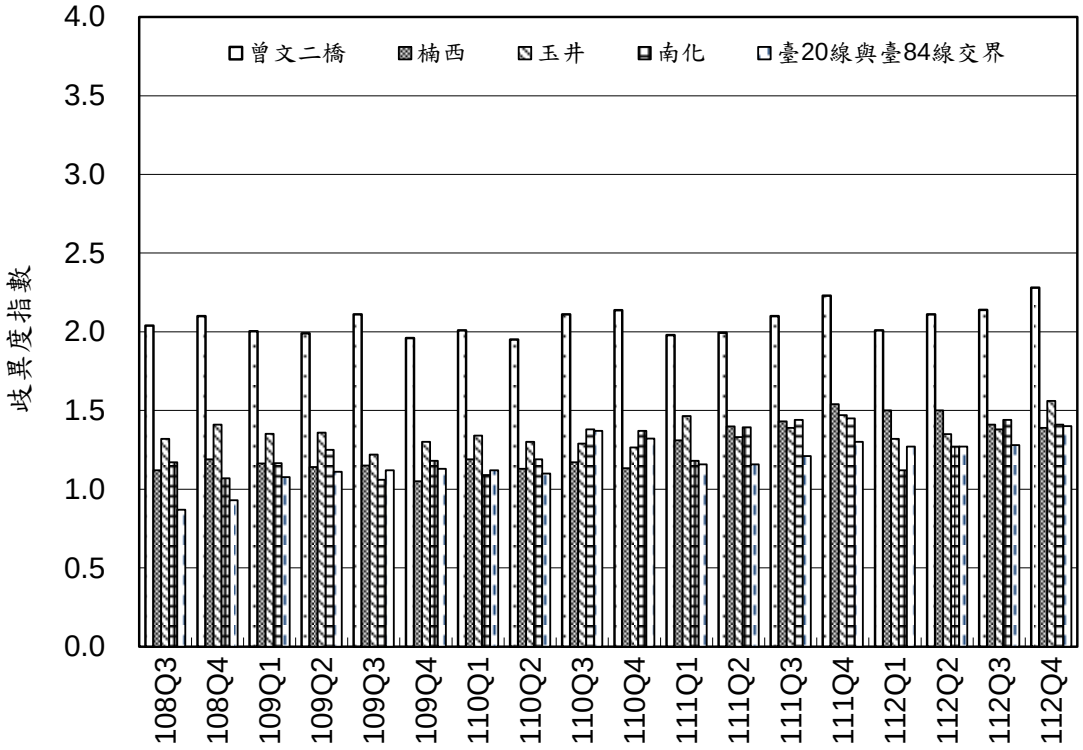


圖 3.1-104 歷季陸域生態哺乳類歧異度指數比較圖

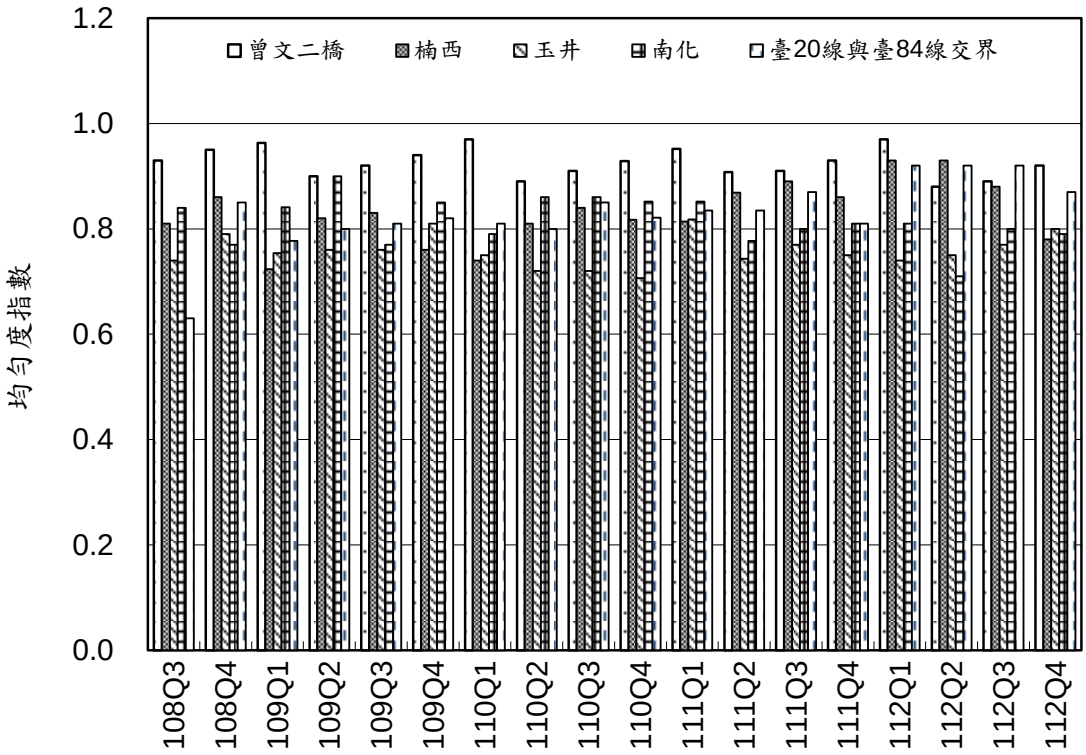


圖 3.1-105 歷季陸域生態哺乳類均勻度指數比較圖

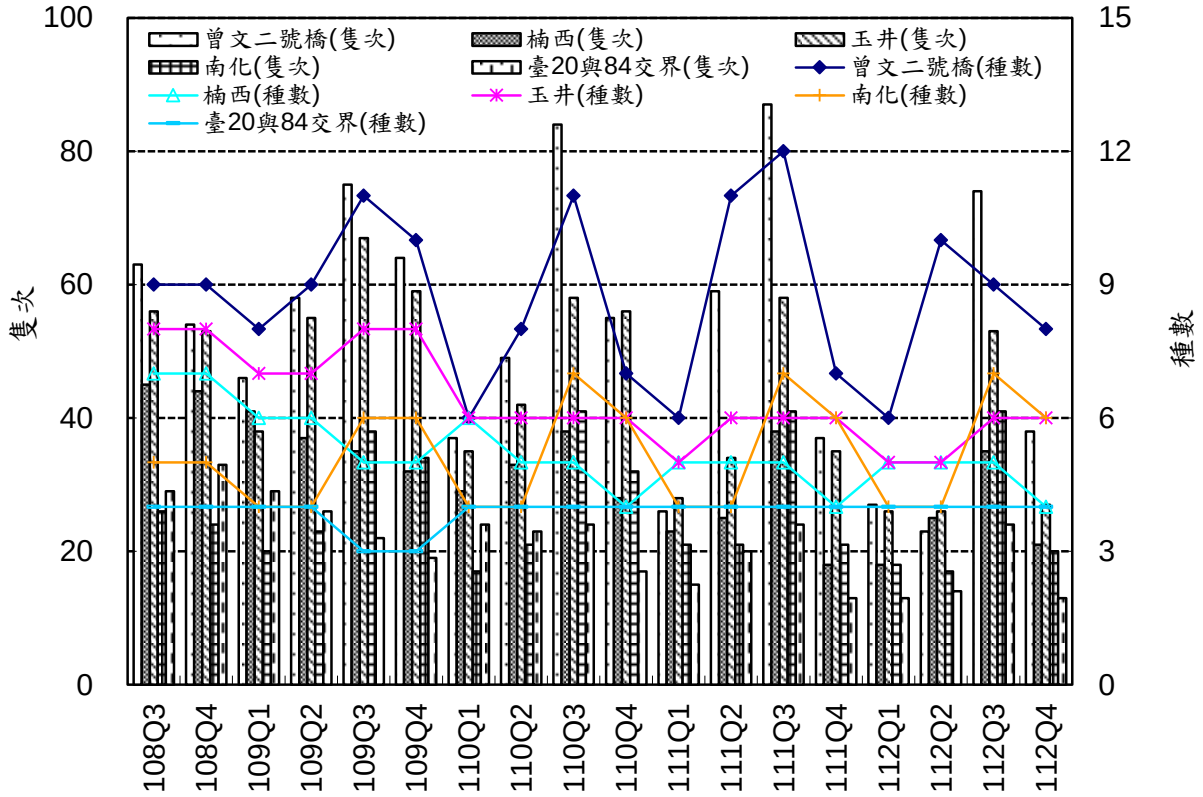


圖 3.1-106 歷季陸域生態兩棲類調查結果比較圖

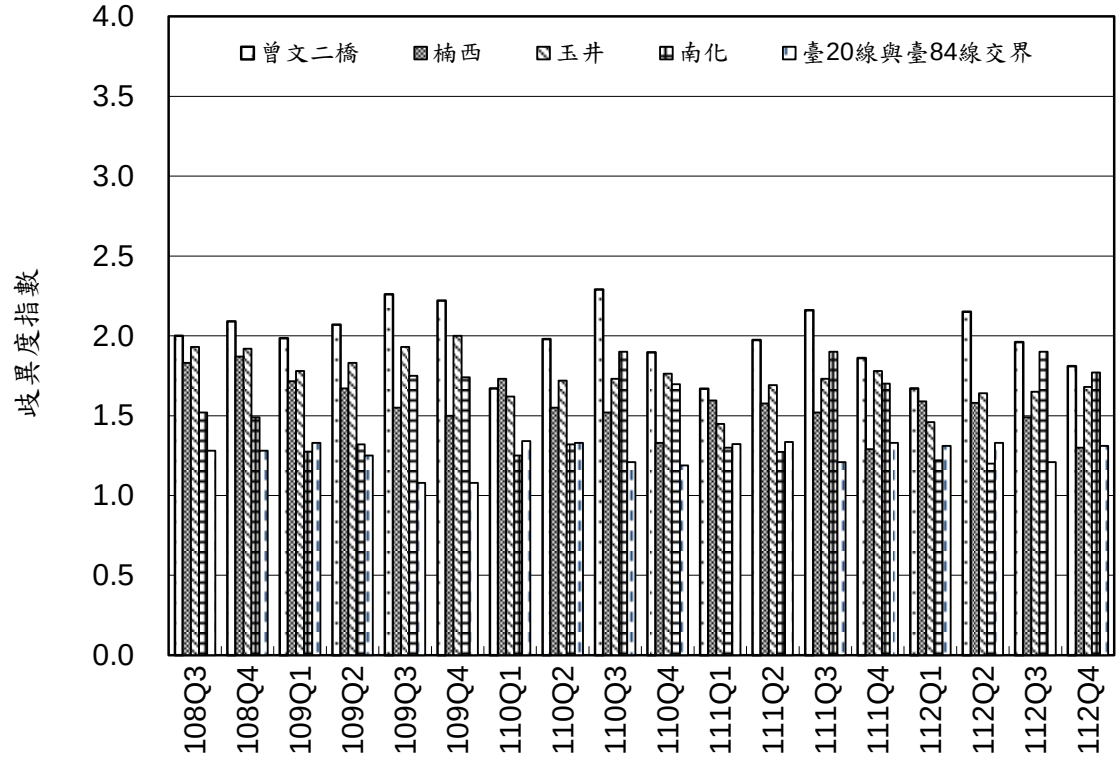


圖 3.1-107 歷季陸域生態兩棲類歧異度指數比較圖

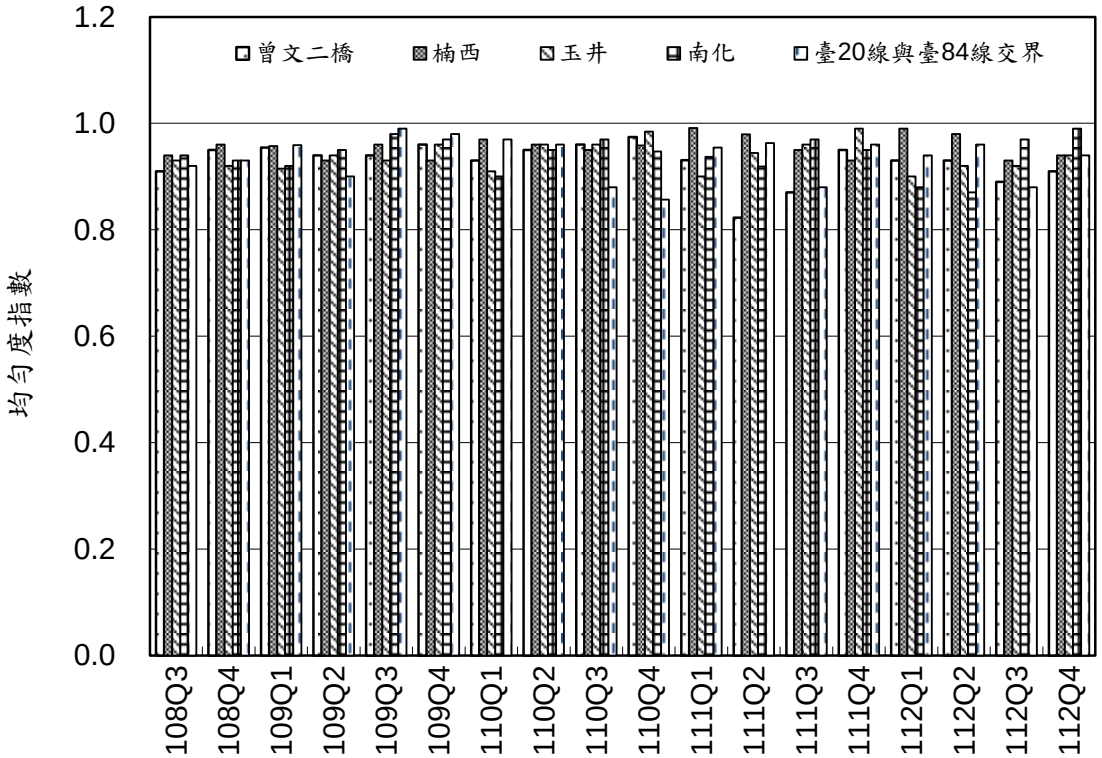


圖 3.1-108 歷季陸域生態兩棲類均勻度指數比較圖

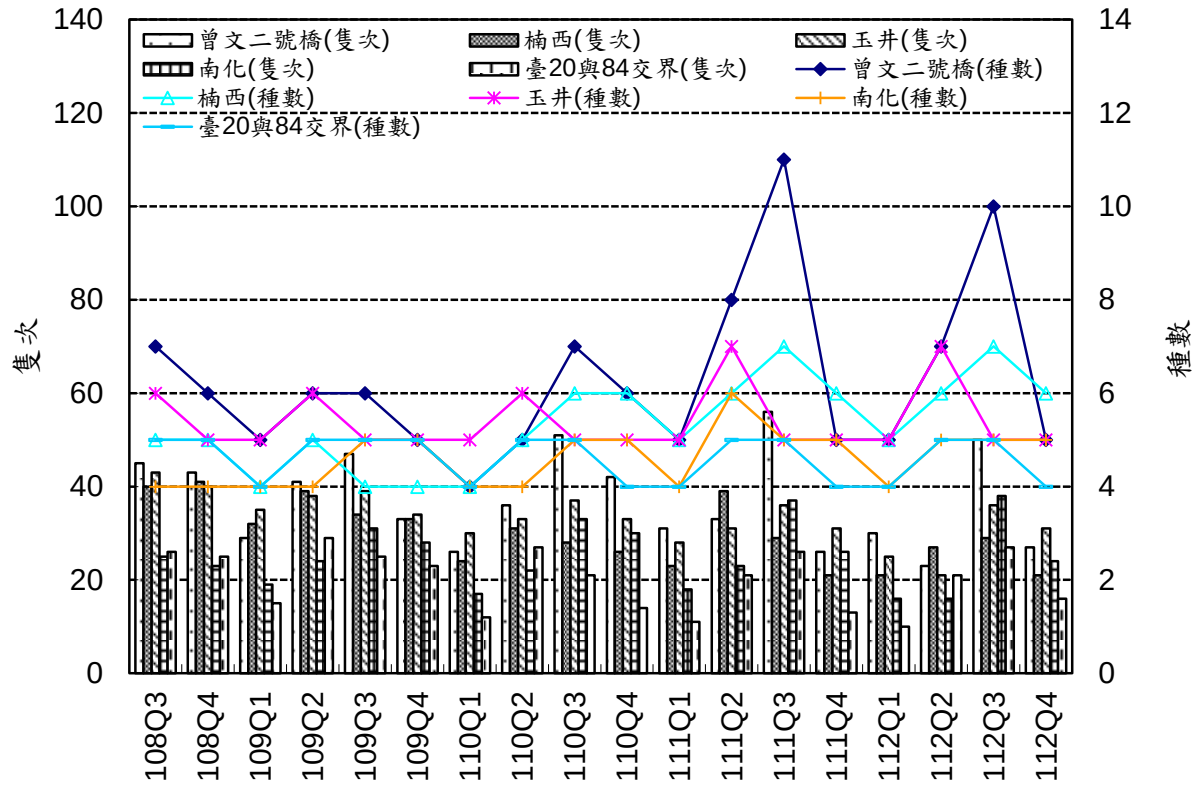


圖 3.1-109 歷季陸域生態爬蟲類調查結果比較圖

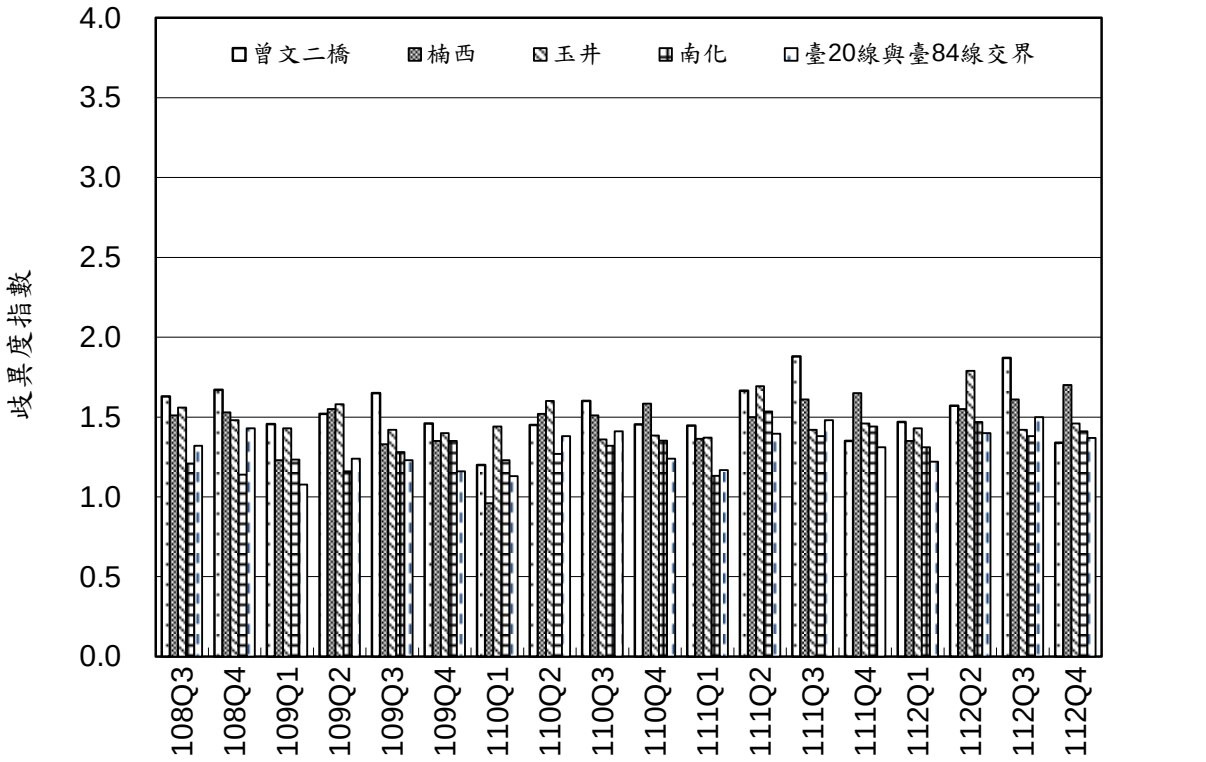


圖 3.1-110 歷季陸域生態爬蟲類歧異度指數比較圖

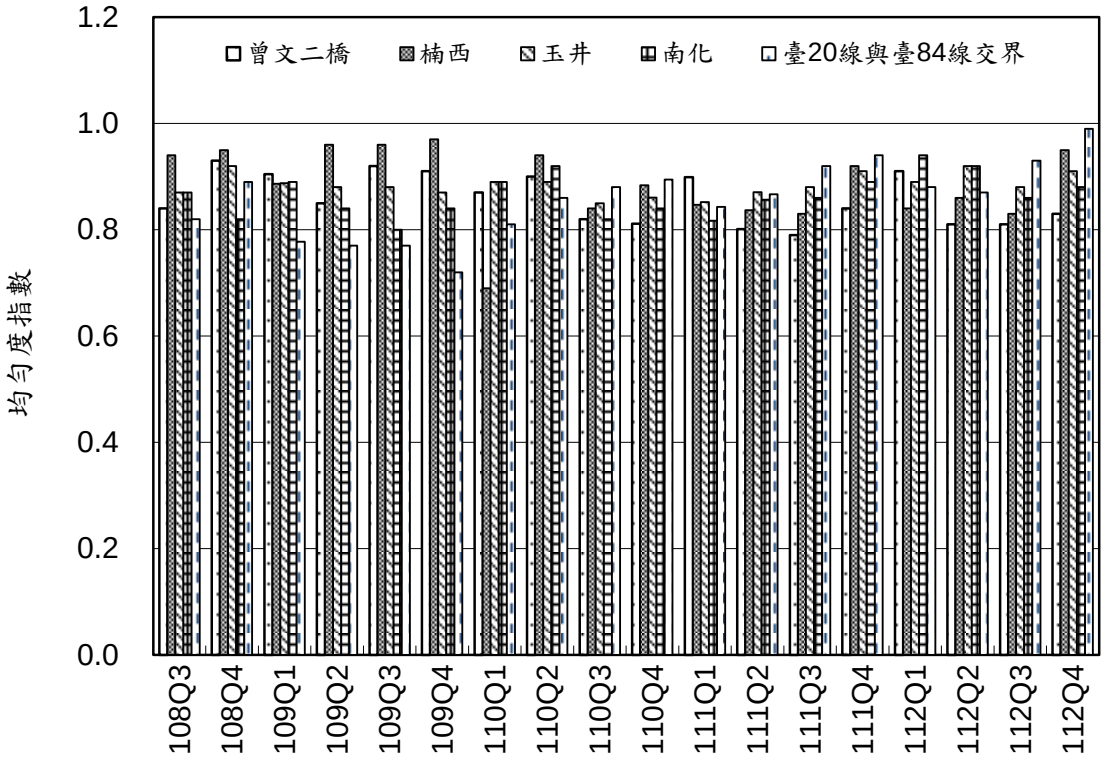


圖 3.1-111 歷季陸域生態爬蟲類均勻度指數比較圖

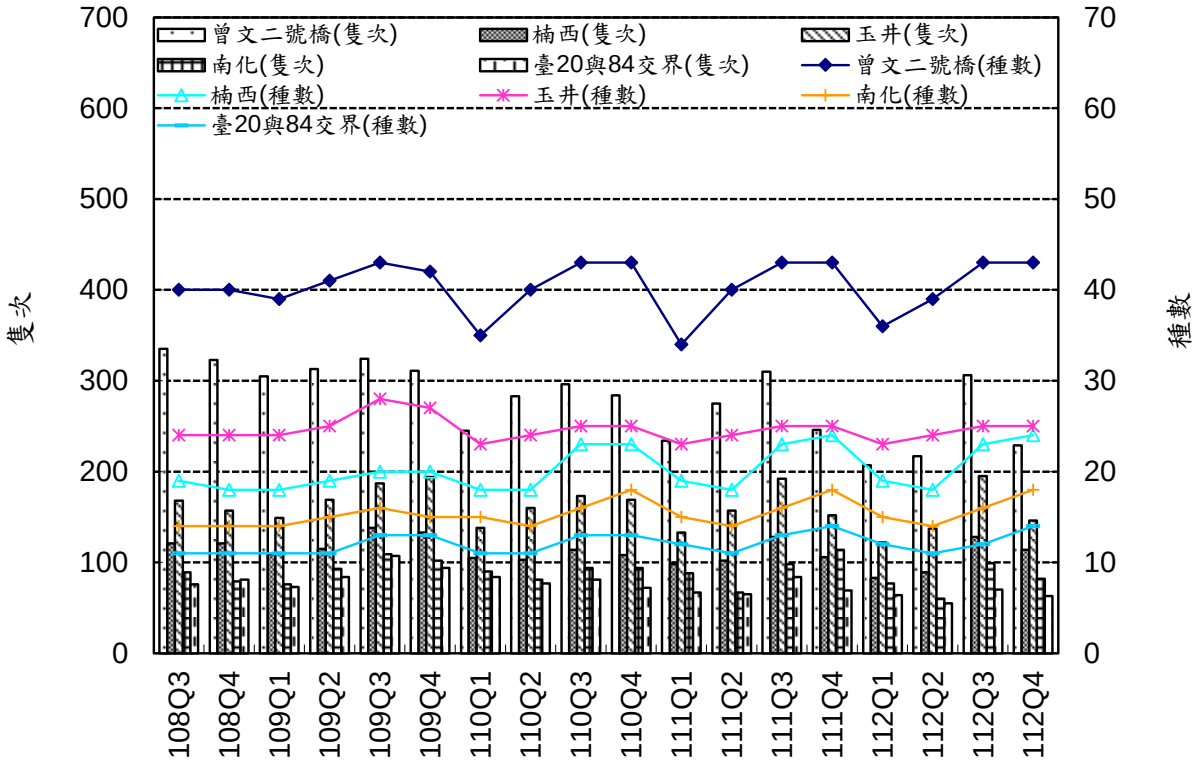


圖 3.1-112 歷季陸域生態蝴蝶類調查結果比較圖

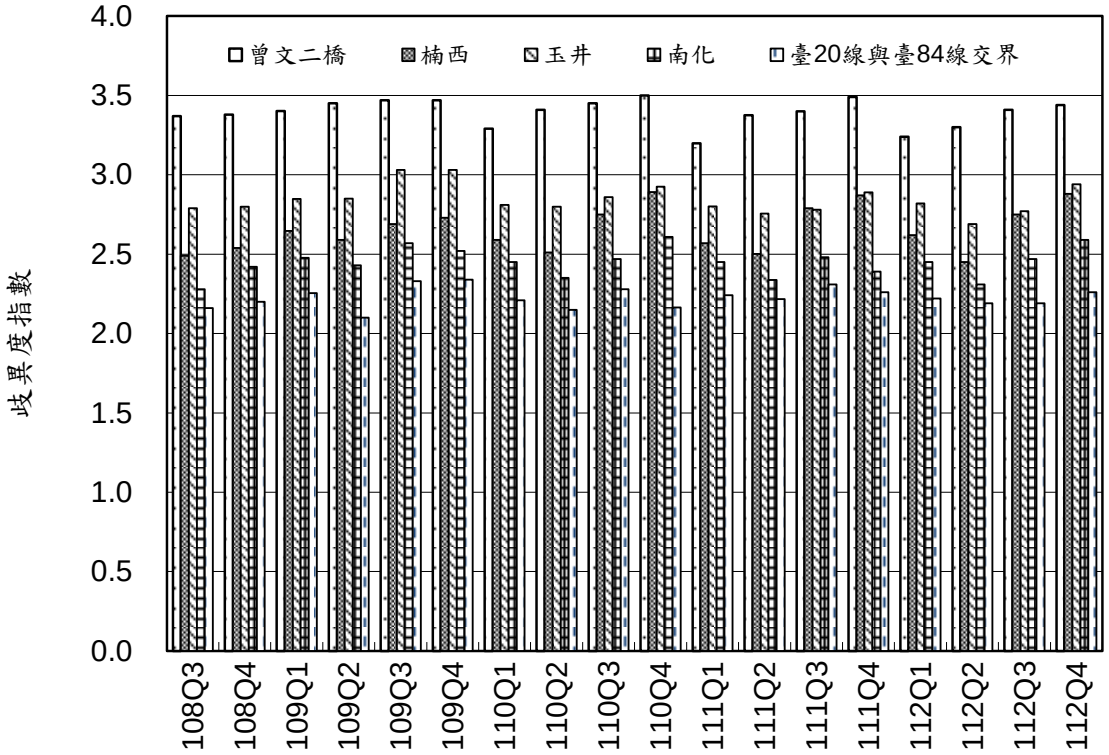


圖 3.1-113 歷季陸域生態蝴蝶類岐異度指數比較圖

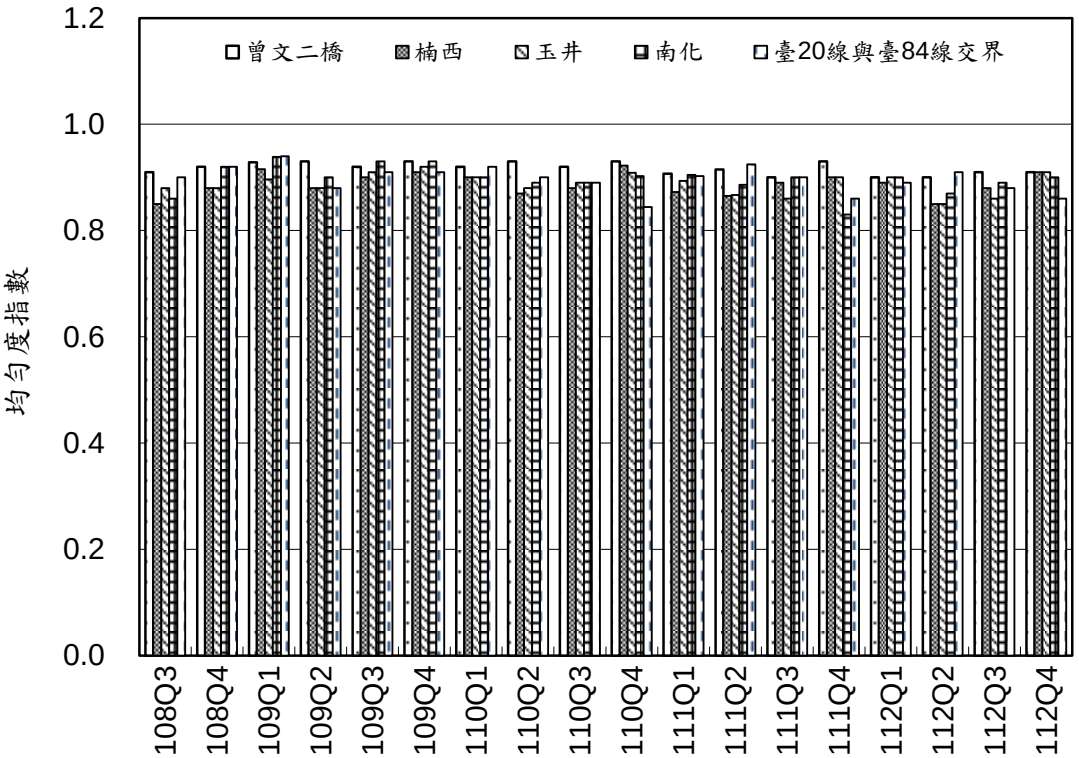


圖 3.1-114 歷季陸域生態蝴蝶類均勻度指數比較圖

3.1.8 水域生態

本年度為本計畫第 15 季次~第 18 季次水域生態調查，為施工階段之調查，探討水域生態之分布情形，另外蒐集與本計畫相關文獻資料進行比較分析，與本計畫調查位置相近之相關文獻資料共計一篇，為「曾文南化聯通管工程設計及環境影響檢討環境背景現況調查報告書」(經濟部水利署南區水資源局，民國 107 年)，如表 3.1-28 所示。以下就上述文獻及本計畫歷季比較調查結果及指標物種之綜合分析，如表 3.1-34~表 3.1-43。另自 110 年第 3 季起，曾文一號橋樣站改至永興吊橋樣站調查，而本計畫與相關文獻調查比較結果詳附錄 7，而由於文獻資料調查範圍與本計畫調查範圍不盡相同，故僅進行物種綜合比較分析，結果說明如下：

一、浮游性動物

(一)曾文三橋（A1 標）

1.歷季比較

(1)種類數及數量比較

歷季監測結果如表 3.1-37 及圖 3.1-115 所示，歷季浮游性動物種數介於 2 種~5 種，種數差異不大，數量方面以 112 年第 3 季最高，後續將持續監測。

(2)歧異度及均勻度指數比較

歧異度指數如圖 3.1-116 所示，歷季歧異度指數介於 0.64~1.56 之間，以 111 年第 1 季及 112 年第 2 季最高，顯示群聚內生物種類之豐富程度高。

均勻度指數如圖 3.1-117 所示，歷季均勻度指數介於 0.79~1.00 之間，以 108 年第 3 季最低，顯示該季物種各體數分配不均，以衣沙蟲為優勢物種，其餘監測期間均屬中等或偏高，顯示物種個體數分配均勻，未有明顯優勢物種。

2.文獻比較

歷季種類數量及文獻比較，結果顯示文獻共記錄到 3 門 16 種 735（個體數/公升）浮游性動物，以原生動物門物種為主要組成。本計畫曾文三橋共記錄到 4 門 10 種，且未發現原生動物門，研判係因調查範圍不同以及環境今昔之變化，造成上述之差異，後續將持續監測。

3.工程影響分析

曾文三號橋水管橋工程自 111 年第 4 季起施作，利用高灘地設置施工便道，於橋墩基礎工程施作前設置圍堰，並預留河道供河水流過避免斷流，本年度第 1 季及第 2 季執行橋墩基礎工程，第 3 季執行輸水管吊掛工程，且完工並撤收，第 4 季調查時，已無工程施作，均未見本計畫工程影響。

(二)曾文一橋水管橋（含曾文一橋/永興吊橋）（A2 標）

1.歷季比較

(1)種類數及數量比較

歷季監測結果如表 3.1-37 及圖 3.1-115 所示。

A.曾文一橋水管橋（含曾文一橋），統計時間 108 年第 3 季~110 第 2 季及 112 年第 1 季~第 4 季，歷季浮游性動物種數介於 0 種~5 種，各季物種組成略有不同，數量方面以 109 年第 1 季最高，另 110 年第 1 季及第 2 季為無水狀態，未發現浮游性動物。

B.永興吊橋，統計時間 110 年第 3 季~111 年第 4 季，物種數介於 2 種~3 種，數量方面以 111 年第 3 季最高。

(2)歧異度及均勻度指數比較

歧異度指數如圖 3.1-116 所示。

A.曾文一橋水管橋(含曾文一橋)，統計時間 108Q3~110Q2 及 112Q1 後，歷季歧異度指數介於

0.00~1.38 之間，以 109 年第 1 季最高，顯示該季群聚內生物種類之豐富程度高；其中 110 年第 1 季及第 2 季為無水狀態，112Q3 未發現浮游性動物，故歧異度指數均為 0。

B.永興吊橋，統計時間 110Q3~111Q4，歷季歧異度指數介於 0.64~1.10 之間，以 111 年第 1 季最高，顯示該季群聚內生物種類之豐富程度高。

均勻度指數如圖 3.1-117 所示。

A.曾文一橋水管橋(含曾文一橋)，統計時間 108 年第 3 季~110 第 2 季及 112 年第 1 季~第 4 季，歷季均勻度指數介於 0.86~1.00 之間，屬中等或偏高，顯示各季物種個體數分配屬均勻，未有明顯優勢物種，其中 110 年第 1 季及第 2 季為無水狀態，112Q3 未發現浮游性動物，故均勻度指數均無法計算。

B.永興吊橋，統計時間 110 年第 3 季~111 年第 4 季，歷季均勻度指數介於 0.92~1.00 之間，各季次數值均高，顯示監測期間物種個體數分配均勻，未有明顯優勢物種。

2.文獻比較

歷季種類數量及文獻比較，結果顯示文獻共記錄到 3 門 9 種 195（個體數/公升）浮游性動物，以原生動物門物種為主要組成。本計畫於曾文一橋共記錄到 4 門 6 種；於永興吊橋共記錄 3 門 5 種，皆未發現原生動物門，物種組成與文獻紀錄不同；研判係因調查範圍不同以及環境今昔之變化，造成上述之差異，後續將持續監測。

3.工程影響分析

本計畫曾文一號橋水管橋工程自 110 年 11 月起施作至今，本年度第 1 季時執行輸水管吊掛工程及塗裝工程，第 2 季~第 4 季調查時河道中均已無工程施作，主要執行

位於高灘地之擋土牆工程及水管橋與明挖段之銜接工程。調查結果顯示施工前曾文一號橋測站之物種數量變化較大，主要係受 109 年 11 月至 110 年 5 月之乾旱狀況及受曾文二號橋及曾文一號橋間之曾文水庫淤泥暫置區影響。本計畫施工期間現場無斷流或截流等異常現象，本年度第 3 季時現場水體混濁，研判係因調查前降雨沖刷上游淤泥堆置區，使水體中濁度較高。第 4 季水色恢復清澈，水量亦較充沛，種類與數量略有回升。總體而言，整體環境變化仍大。

(三)竹圍橋（A3 標）

1.歷季比較

(1)種類數及數量比較

歷季監測結果如表 3.1-37 及圖 3.1-115 所示，歷季浮游性動物種數介於 0 種~6 種，歷季及歷年同季物種及數量變化不大，數量方面以 109 年第 1 季最高，因 109 年第 1 季監測時竹圍橋流速緩慢、光照充足且水位較低，使得浮游性動物較有增生空間因此數量略有增加，另 109 年第 2 季為無水狀態，未發現浮游性動物，後續將持續監測。

(2)歧異度及均勻度指數比較

歧異度指數如圖 3.1-116 所示，歷季歧異度指數介於 0.00~1.65 之間，以 109 年第 1 季最高，顯示該季群聚內生物種類之豐富程度高，109 年第 2 季為無水狀態，未發現浮游性動物，故歧異度指數為 0。

均勻度指數如圖 3.1-117 所示，歷季均勻度指數介於 0.81~1.00 之間，屬中等或偏高，顯示各季物種個體數分配屬均勻，無明顯優勢物種出現，109 年第 2 季為無水狀態，均勻度指數無法計算。

2.文獻比較

本計畫於竹圍橋共記錄到 4 門 10 種，文獻無竹圍橋測站故無從比較。

3.工程影響分析

竹圍橋兩岸推進段自 109 年 11 月至 110 年 6 月間進行 W38 工作井工程，並於 111 年 6 月起進行球閥窨井工程，本年度第 1 季機具撤收、第 2 季~第 4 季執行球閥窨井工程及機電工程，應不致造成影響，且現場調查無斷流或截流等異常現象，未見本計畫工程影響。

(四)臺三線北寮橋（A3 標）

1.歷季比較

(1)種類數及數量比較

歷季監測結果如表 3.1-37 及圖 3.1-115 所示，歷季浮游性動物種數介於 2 種~6 種，種數以 109 年第 2 季、110 年第 2 季、第 3 季及 111 年第 3 季最高，數量方面以 109 年第 1 季及第 3 季最高，研判係因該兩季監測期間因流速慢且光照充足使得數量略有增加，後續將持續監測。

(2)歧異度及均勻度指數比較

歧異度指數如圖 3.1-116 所示，歷季歧異度指數介於 0.60~1.68 之間，以 110 年第 2 季及 111 年第 3 季最高，顯示群聚內生物種類之豐富程度高。

均勻度指數如圖 3.1-117 所示，歷季均勻度指數介於 0.86~0.96 之間，數值均高，顯示各季物種個體數分配均勻，未有明顯優勢物種。

2.文獻比較

歷季種類數量及文獻比較，結果顯示文獻共記錄到 3 門 16 種 900（個體數/公升）浮游性動物，文獻資料以原生動物門物種為主要組成。本計畫臺三線北寮橋共記錄

到 4 門 11 種，且未發現原生動物門，研判係因調查範圍不同以及環境今昔之變化，造成上述之差異，後續將持續監測。

3.工程影響分析

臺三線北寮橋南岸推進段（工作井開挖及推進）於 110 年 6 月起施作至今，本年度調查時執行距河道較遠之 IV11 球閥窨井工程。對比歷季調查結果顯示無異常變化情形，且現場調查無斷流或截流等異常現象，未見本計畫工程影響。

二、浮游性植物

(一)曾文三橋（A1 標）

1.歷季比較

(1)種類數及數量比較

歷季監測結果如表 3.1-38 及圖 3.1-118 所示，歷季浮游性植物屬數介於 4 屬~15 屬，變動不大，數量方面於 112 年第 3 季最多，歷年同季物種組成略有變動。一般而言，浮游性植物經常受營養物質、水量多寡、陽光強度、水體濁度及氣溫變化等因素影響，後續將持續監測。

(2)歧異度及均勻度指數比較

歧異度指數如圖 3.1-119 所示，歷季歧異度指數介於 0.83~2.35 之間，以 110 年第 4 季最高，顯示該季群聚內生物種類之豐富程度高。

均勻度指數如圖 3.1-120 所示，歷季均勻度指數介於 0.60~0.98 之間，歷季數值均屬高或中等偏高，顯示本區域物種個體數分配均勻。

2.文獻比較

歷季種類數量及文獻比較，結果顯示文獻共記錄到 5 門 16 屬 25 種 44,500（細胞數/公升）浮游性植物，文獻

資料以矽藻門物種為主要組成。本計畫曾文三橋共記錄到26 屬，以綠藻植物門和矽藻門物種為主要組成，本計畫種類數較少而數量較多，研判係因調查範圍不同以及環境今昔之變化，造成上述之差異，後續將持續監測。

3.工程影響分析

曾文三號橋水管橋工程自 111 年第 4 季起施作，利用高灘地設置施工便道，於橋墩基礎工程施作前設置圍堰，並預留河道供河水流過避免斷流，本年度第 1 季及第 2 季執行橋墩基礎工程，第 3 季執行輸水管吊掛工程，且完工並撤收，第 4 季調查時，已無工程施作，均未見本計畫工程影響。

(二)曾文一橋水管橋（含曾文一橋/永興吊橋）（A2 標）

1.歷季比較

(1)種類數及數量比較

歷季監測結果如表 3.1-38 及圖 3.1-118 所示。

A.曾文一橋水管橋（含曾文一橋），統計時間 108 年第 3 季~110 第 2 季及 112 年第 1 季~第 4 季，歷季浮游性植物屬數介於 0 屬~11 屬，數量方面以 109 年第 1 季最高。另 110 年第 1 季及第 2 季為無水狀態，未發現浮游性植物。

B.永興吊橋，統計時間 110 年第 3 季~111 年第 4 季，物種數介於 2 種~13 種，數量方面以 111 年第 3 季最高。歷季浮游性植物屬數介於 2 屬~13 屬，數量方面以 110 年第 4 季最高。一般而言，浮游性植物經常受營養物質、水量多寡、陽光強度、水體濁度及氣溫變化等因素影響。

(2)歧異度及均勻度指數比較

歧異度指數如圖 3.1-119 所示。

A.曾文一橋水管橋（含曾文一橋），統計時間 108 年第 3 季~110 第 2 季及 112 年第 1 季~第 4 季，歷季歧異度指數介於 0.00~2.01 之間，以 109 年第 3 季最高，顯示群聚內生物種類之豐富程度高，110 年第 1 季及第 2 季為無水狀態，未發現浮游性植物，故歧異度指數為 0。

B.永興吊橋，統計時間 110 年第 3 季~111 年第 4 季，歷季歧異度指數介於 0.20~2.45 之間，以 111 年第 3 季最高，顯示群聚內生物種類之豐富程度高。

均勻度指數如圖 3.1-120 所示。

A. 曾文一橋水管橋(含曾文一橋)，統計時間 108Q3~110Q2 及 112Q1 後，歷季均勻度指數介於 0.62~0.96 之間，以 112 年第 3 季較低，顯示該季物種個體數分配不均，以顫藻為優勢物種，其餘監測期間數值屬中等偏高或高，物種個體數分配均勻，未有明顯優勢物種。110 年第 1 季及第 2 季為無水狀態，均勻度指數無法計算。

B.永興吊橋，統計時間 110Q3~111Q4，歷季均勻度指數介於 0.29~0.95 之間，以 111 年第 4 季最低，顯示該季物種個體數分配不均，以小環藻為優勢物種。

2.文獻比較

歷季種類數量及文獻比較，結果顯示文獻共記錄到 4 門 10 屬 11 種 11,500（細胞數/公升）浮游性植物，文獻資料以矽藻門為主要組成。本計畫共記錄到 22 屬，以矽藻門物種為主要組成，研判係因調查範圍不同以及環境今昔之變化，造成上述之差異，後續將持續監測。

3.工程影響分析

本計畫曾文一號橋水管橋工程自 110 年 11 月起施作至今，本年度第 1 季時執行輸水管吊掛工程及塗裝工程，

第 2 季~第 4 季調查時河道中均已無工程施作，主要執行位於高灘地之擋土牆工程及水管橋與明挖段之銜接工程。調查結果顯示施工前曾文一號橋測站之物種數量變化較大，主要係受 109 年 11 月至 110 年 5 月之乾旱狀況及受曾文二號橋及曾文一號橋間之曾文水庫淤泥暫置區影響。本計畫施工期間現場無斷流或截流等異常現象，本年度第 3 季時現場水體混濁，研判係因調查前降雨沖刷上游淤泥堆置區，使水體中濁度較高。第 4 季水色恢復清澈，水量亦較充沛，種類與數量略有回升。總體而言，整體環境變化仍大。

(三)竹圍橋（A3 標）

1.歷季比較

(1)種類數及數量比較

歷季監測結果如表 3.1-38 及圖 3.1-118 所示，歷季浮游性植物屬數介於 0 屬~19 屬，以 112 年第 3 季最高，數量以 109 年第 1 季最高，歷季及歷年同季物種組成略有變動。一般而言，浮游性植物經常受營養物質、水量多寡、陽光強度、水體濁度及氣溫變化等因素影響，另竹圍橋於 109 年第 2 季為無水狀態，未紀錄到任何物種，後續將持續監測各季變化。

(2)歧異度及均勻度指數比較

歧異度指數如圖 3.1-119 所示，歷季歧異度指數介於 0.00~2.63 之間，以 112 年第 3 季最高，顯示群聚內生物種類之豐富程度高，109 年第 2 季為無水狀態，未紀錄到任何物種，故歧異度指數為 0。

均勻度指數如圖 3.1-120 所示，歷季均勻度指數介於 0.43~1.00 之間，以 110 年第 2 季最低，且 108 年第 3 季、109 年第第 1 季、第 3 季、第 4 季、110 年第 1 季、第 2 季、111 年第 1 季及第 2 季數值均屬偏

低，顯示前述季度物種個體數分配較不均勻，分別以直鏈藻、星空藻、空球藻、囊裸藻、水棉為優勢物種，另 109 年第 2 季為無水狀態，未發現浮游性植物，故均勻度指數無法計算。

2.文獻比較

歷季種類數量及文獻比較，本計畫於竹圍橋共記錄到 27 屬浮游性植物，以矽藻門物種為主要組成，文獻無竹圍橋測站故無從比較。

3.工程影響分析

竹圍橋兩岸推進段自 109 年 11 月至 110 年 6 月間進行 W38 工作井工程，並於 111 年 6 月起進行球閥窨井工程，本年度第 1 季機具撤收、第 2 季~第 4 季執行球閥窨井工程及機電工程，應不致造成影響，且現場調查無斷流或截流等異常現象，未見本計畫工程影響。

(四)臺三線北寮橋（A3 標）

1.歷季比較

(1)種類數及數量比較

歷季監測結果如表 3.1-38 及圖 3.1-118 所示，歷季浮游性植物屬數介於 2 屬~18 屬，以 112 年第 3 季最高，數量方面以 109 年第 1 季最高，歷季及歷年同季物種組成略有變動。一般而言，浮游性植物經常受營養物質、水量多寡、陽光強度、水體濁度及氣溫變化等因素影響，後續將持續監測各季變化。

(2)歧異度及均勻度指數比較

歧異度指數如圖 3.1-119 所示，歷季歧異度指數介於 0.57~2.77 之間，以 111 年第 3 季最高，顯示群聚內生物種類之豐富程度高。

均勻度指數如圖 3.1-120 所示，歷季均勻度指數介於 0.29~1.00 之間，以 109 年第 1 季、第 2 季、110

年第 1 季、111 年第 2 季、112 年第 1 季及第 3 季偏低，顯示物種個體數分配較不均勻，分別以空球藻、雙眉藻、水棉、脆杆藻、菱形藻 sp.1 及顫藻為優勢物種。

2.文獻比較

歷季種類數量及文獻比較，結果顯示文獻共記錄到 6 門 26 屬 43 種 156,000（細胞數/公升）浮游性植物，文獻資料以矽藻門物種為主要組成。本計畫臺三線北寮橋共記錄到 27 屬，以綠藻植物門和矽藻門物種為主要組成，且未發現甲藻門，另本計畫種類數相對較少，研判係因調查範圍不同以及環境今昔之變化，造成上述之差異，後續將持續監測。

3.工程影響分析

臺三線北寮橋南岸推進段（工作井開挖及推進）於 110 年 6 月起施作至今，本年度調查時執行距河道較遠之 IV11 球閥窨井工程。對比歷季調查結果顯示無異常變化情形，且現場調查無斷流或截流等異常現象，未見本計畫工程影響。

三、附著性藻類

(一)曾文三橋（A1 標）

1.歷季比較

(1)種類數及數量比較

歷季監測結果如表 3.1-39 及圖 3.1-121 所示，歷季附著性藻類屬數介於 1 屬~14 屬，以 111 年第 3 季最高，數量方面以 108 年第 4 季最高，歷季及歷年同季物種組成略有變動。一般而言，藻類經常受營養物質、水量多寡、陽光強度、水體濁度及氣溫變化等因素影響，後續將持續監測各季變化。

(2)歧異度及均勻度指數比較

歧異度指數如圖 3.1-122 所示，歷季歧異度指數介於 0.00~2.50 之間，以 111 年第 3 季最高，顯示該季群聚內生物種類之豐富程度高。

均勻度指數如圖 3.1-123 所示，歷季均勻度指數介於 0.47~0.97 之間，其中 108 年第 4 季、109 年第 1 季、第 4 季及 112 年第 3 季較低，顯示上述季度季物種個體數分配較不均勻，分別以橋彎藻及顫藻為優勢物種。

2.文獻比較

歷季種類數量及文獻比較，結果顯示文獻共記錄到 5 門 20 屬 38 種 74,120（細胞數/100 平方公分）附著性藻類，文獻資料以矽藻門物種為主要組成。本計畫曾文三橋記錄到 20 屬，以矽藻門物種為主要組成，另本計畫種類數相對較少，研判係因調查範圍不同以及環境今昔之變化，造成上述之差異，後續將持續監測。

3.工程影響分析

曾文三號橋水管橋工程自 111 年第 4 季起施作，利用高灘地設置施工便道，於橋墩基礎工程施作前設置圍堰，並預留河道供河水流過避免斷流，本年度第 1 季及第 2 季執行橋墩基礎工程，第 3 季執行輸水管吊掛工程，且完工並撤收，第 4 季調查時，已無工程施作，均未見本計畫工程影響。

(二)曾文一橋水管橋（曾文一橋/永興吊橋）（A2 標）

1.歷季比較

(1)種類數及數量比較

歷季監測結果如表 3.1-39 及圖 3.1-121 所示。

A.曾文一橋水管橋（含曾文一橋），統計時間 108 年第 3 季~110 第 2 季及 112 年第 1 季~第 4 季，歷季附著

性藻類屬數介於 0 屬~11 屬，以 109 年第 3 季最高，數量方面以 108 年第 4 季最高。另 110 年第 1 季及第 2 季為無水狀態，未發現附著性藻類。

B.永興吊橋，統計時間 110 年第 3 季~111 年第 4 季，歷季附著性藻類屬數介於 1 屬~7 屬，以 111 年第 1 季最高，數量方面以 110 年第 4 季最高，歷季及歷年同季物種及數量略有波動。一般而言，藻類經常受營養物質、水量多寡、陽光強度、水體濁度及氣溫變化等因素影響。

(2)歧異度及均勻度指數比較

歧異度指數如圖 3.1-122 所示。

A.曾文一橋水管橋（含曾文一橋），統計時間 108 年第 3 季~110 第 2 季及 112 年第 1 季~第 4 季，歷季歧異度指數介於 0.00~2.23 之間，以 109 年第 3 季最高，顯示該季群聚內生物種類之豐富程度高，110 年第 1 季及第 2 季為無水狀態，未發現附著性藻類，故歧異度指數為 0。

B.永興吊橋，統計時間 110 年第 3 季~111 年第 4 季，歷季歧異度指數介於 0.00~1.72 之間，以 111 年第 1 季最高，顯示該季群聚內生物種類之豐富程度高。

均勻度指數如圖 3.1-123 所示。

A.曾文一橋水管橋（含曾文一橋），統計時間 108 年第 3 季~110 第 2 季及 112 年第 1 季~第 4 季，歷季均勻度指數介於 0.72~0.94 之間，屬中等或偏高，顯示各季物種個體數分配尚屬均勻，無明顯優勢物種。另 110 年第 1 季及第 2 季為無水狀態，均勻度指數無法計算。

B.永興吊橋，統計時間 110 年第 3 季~111 年第 4 季，永興吊橋歷季均勻度指數介於 0.87~0.93 之間，均屬

中等偏高，顯示監測期間物種個體數分配均勻，無明顯優勢物種。

2.文獻比較

歷季種類數量及文獻比較，結果顯示文獻共紀錄到 4 門 20 屬 39 種 22,520（細胞數/100 平方公分）附著性藻類，文獻資料以矽藻門物種為主要組成。本計畫記錄到 16 屬，以矽藻門物種為主要組成，另本計畫種類數相對較少，研判係因調查範圍不同以及環境今昔之變化，造成上述之差異，後續將持續監測。

3.工程影響分析

本計畫曾文一號橋水管橋工程自 110 年 11 月起施作至今，本年度第 1 季時執行輸水管吊掛工程及塗裝工程，第 2 季~第 4 季調查時河道中均已無工程施作，主要執行位於高灘地之擋土牆工程及水管橋與明挖段之銜接工程。調查結果顯示施工前曾文一號橋測站之物種數量變化較大，主要係受 109 年 11 月至 110 年 5 月之乾旱狀況及受曾文二號橋及曾文一號橋間之曾文水庫淤泥暫置區影響。本計畫施工期間現場無斷流或截流等異常現象，本年度第 3 季時現場水體混濁，研判係因調查前降雨沖刷上游淤泥堆置區，使水體中濁度較高。第 4 季水色恢復清澈，水量亦較充沛，種類與數量略有回升。總體而言，整體環境變化仍大。

(三)竹圍橋（A3 標）

1.歷季比較

(1)種類數及數量比較

歷季監測結果如表 3.1-39 及圖 3.1-121 所示，歷季附著性藻類屬數介於 0 屬~13 屬，以 108 年第 4 季最高，數量方面亦以 108 年第 4 季最高，歷季及歷年同季物種組成略有差異。一般而言，藻類經常受營養

物質、水量多寡、陽光強度、水體濁度及氣溫變化等因素影響，另竹圍橋於 109 年第 2 季為無水狀態，未紀錄到任何物種，另 111 年第 4 季可能受水質濁度偏高及水溫較低等綜合影響，未記錄到任何物種，後續將持續監測各季變化並進行更深入之比較分析。

(2)歧異度及均勻度指數比較

歧異度指數如圖 3.1-122 所示，歷季歧異度指數介於 0.00~2.31 之間，以 111 年第 1 季最高，顯示群聚內生物種類之豐富程度高；109 年第 2 季為無水狀態，故歧異度指數為 0。

均勻度指數如圖 3.1-123 所示，歷季均勻度指數介於 0.68~0.98 之間，以 109 年第 1 季及 112 年第 1 季較低，顯示該季物種各體數分配不均，以顫藻及舟形藻為優勢物種，其餘監測期間物種個體數分配尚屬均勻，，未有明顯優勢物種。另 109 年第 2 季為無水狀態，未紀錄到任何物種，故均勻度指數無法計算。

2.文獻比較

歷季種類數量及文獻比較，本計畫於竹圍橋記錄到 22 屬附著性藻類，以矽藻門物種為主要組成，另文獻無竹圍橋測站故無從比較。

3.工程影響分析

竹圍橋兩岸推進段自 109 年 11 月至 110 年 6 月間進行 W38 工作井工程，並於 111 年 6 月起進行球閥窨井工程，本年度第 1 季機具撤收、第 2 季~第 4 季執行球閥窨井工程及機電工程，應不致造成影響，且現場調查無斷流或截流等異常現象，未見本計畫工程影響。

(四)臺三線北寮橋（A3 標）

1.歷季比較

(1)種類數及數量比較

歷季監測結果如表 3.1-39 及圖 3.1-121 所示，歷季附著性藻類屬數介於 1 屬~12 屬，以 111 年第 2 季及 112 年第 3 季最高，數量方面以 108 年第 4 季最高，歷季及歷年同季物種組成略有差異。一般而言，藻類經常受營養物質、水量多寡、陽光強度、水體濁度及氣溫變化等因素影響，後續將持續監測各季變化。

(2)歧異度及均勻度指數比較

歧異度指數如圖 3.1-122 所示，歷季歧異度指數介於 0.00~2.38 之間，以 111 年第 2 季最高，顯示群聚內生物種類之豐富程度高。

均勻度指數如圖 3.1-123 所示，歷季均勻度指數介於 0.60~1.00 之間，其中 110 年第 1 季屬偏低，顯示物種個體數分配不均，以水棉為優勢物種，其餘監測期間物種個體數分配尚屬均勻，未有明顯優勢物種。

2.文獻比較

歷季種類數量及文獻比較，結果顯示文獻中共記錄到 4 門 25 屬 50 種 55,400（細胞數/100 平方公分）附著性藻類，文獻資料以矽藻門物種為主要組成。本計畫臺三線北寮橋記錄到 21 屬，以矽藻門物種為主要組成，另本計畫種類數相對較少，研判係因調查範圍不同以及環境今昔之變化，造成上述之差異，後續將持續監測。

3.工程影響分析

臺三線北寮橋南岸推進段（工作井開挖及推進）於 110 年 6 月起施作至今，本年度調查時執行距河道較遠之 IV11 球閥窨井工程。對比歷季調查結果顯示無異常變化情形，且現場調查無斷流或截流等異常現象，未見本計畫工程影響。

四、蝦蟹螺貝類

(一)曾文三橋（A1 標）

1.歷季比較

(1)種類數及數量比較

歷季監測結果如表 3.1-40 及圖 3.1-124 所示，歷季蝦蟹螺貝類介於 2 種~3 種，歷季及歷年同季物種組成變化不大，數量方面以 109 年第 3 季最高，後續將持續監測各季變化並進行更深入之比較分析。

(2)歧異度及均勻度指數比較

歧異度指數如圖 3.1-125 所示，歷季歧異度指數介於 0.33~1.07 之間，以 110 年第 2 季最高，顯示該季群聚內生物種類之豐富程度高。

均勻度指數如圖 3.1-126 所示，歷季均勻度指數介於 0.47~0.99 之間，以 109 年第 1 季最低，顯示該季物種個體數分配不均勻，以日本沼蝦為優勢物種，其餘監測期間物種個體數分配均勻，未有明顯優勢物種。

2.文獻比較

歷季種類數量及文獻比較，結果顯示文獻共記錄到 5 科 8 種蝦蟹螺貝類，大多均屬普遍物種。本計畫監測結果共記錄 2 科 3 種（瘤蜷、粗糙沼蝦及日本沼蝦），此 3 物種於文獻中亦有發現，本計畫發現之物種數較文獻少，研判係因調查範圍不同以及環境今昔的變化，後續將持續監測。

3.工程影響分析

曾文三號橋水管橋工程自 111 年第 4 季起施作，利用高灘地設置施工便道，於橋墩基礎工程施作前設置圍堰，並預留河道供河水流過避免斷流，本年度第 1 季及第 2 季執行橋墩基礎工程，第 3 季執行輸水管吊掛工程，

且完工並撤收，第 4 季調查時，已無工程施作，均未見本計畫工程影響。

(二)曾文一橋水管橋（曾文一橋/永興吊橋）（A2 標）

1.歷季比較

(1)種類數及數量比較

依據 111 年年度報告審查會議結論，自 112 年第 1 季起原永興吊橋測站移至曾文一號水管橋進行監測，而曾文一號水管橋測站與原曾文一橋測站（本案 108 年第 3 季~110 年第 1 季監測位置）位置相近，故以下將前述兩測站併同說明。

歷季監測結果如表 3.1-40 及圖 3.1-124 所示。

A.曾文一橋水管橋（含曾文一橋），統計時間 108 年第 3 季~110 第 2 季及 112 年第 1 季~第 4 季，歷季蝦蟹螺貝類介於 0 種~3 種，物種組成變化不大，109 年第 2 季至第 4 季因水量稀少且混濁，較不適蝦蟹螺貝類生存，110 年第 1 季及第 2 季為無水狀態，皆未發現蝦蟹螺貝類。

B.永興吊橋，統計時間 110 年第 3 季~111 年第 4 季，歷季蝦蟹螺貝類介於 2 種~3 種，物種組成變化不大，歷季數量略有波動，研判係受該河段水位、水量及流速變化較大所致。

(2)歧異度及均勻度指數比較

歧異度指數如圖 3.1-125 所示。

A.曾文一橋水管橋（含曾文一橋），統計時間 108 年第 3 季~110 第 2 季及 112 年第 1 季~第 4 季，歷季歧異度指數介於 0.00~1.06 之間，其中 109 年第 2 季至第 4 季因水量稀少且混濁所致，較不適蝦蟹螺貝類生存，110 年第 1 季及第 2 季為無水狀態，皆未發現蝦蟹螺貝類，故歧異度指數為 0。

B.永興吊橋，統計時間 110 年第 3 季~111 年第 4 季，歷季歧異度指數介於 0.69~1.10 之間，以 111 年第 4 季最高，顯示該季群聚內生物種類之豐富程度高。

均勻度指數如圖 3.1-126 所示。

A.曾文一橋水管橋(含曾文一橋)，統計時間 108 年第 3 季~110 第 2 季及 112 年第 1 季~第 4 季，歷季均勻度指數介於 0.60~0.97 之間。109 年第 2 季至第 4 季因水量稀少且混濁所致，較不適蝦蟹螺貝類生存，110 年第 1 季及第 2 季為無水狀態，皆未觀測到任何物種，均勻度指數無法計算

B.永興吊橋，統計時間 110 年第 3 季~111 年第 4 季，歷季均勻度指數介於 0.73~1.00 之間，其中 110 年第 3 季及第 4 季屬中等偏低，顯示上述季度物種個體數分配不均勻，以粗糙沼蝦為優勢物種，其餘監測期間物種個體數分配尚屬均勻，未有明顯優勢物種。

2.文獻比較

歷季種類數量及文獻比較，結果顯示文獻共記錄到 4 科 4 種蝦蟹螺貝類，大多屬普遍物種。本計畫曾文一橋水管橋（含曾文一橋）及永興吊橋均共記錄 2 科 3 種（瘤蜷、粗糙沼蝦及日本沼蝦），本計畫調查結果大致與過往文獻相符，由於調查範圍不同以及環境今昔的變化，後續將持續監測。

3.工程影響分析

本計畫曾文一號橋水管橋工程自 110 年 11 月起施作至今，本年度第 1 季時執行輸水管吊掛工程及塗裝工程，第 2 季~第 4 季調查時河道中均已無工程施作，主要執行位於高灘地之擋土牆工程及水管橋與明挖段之銜接工程。調查結果顯示施工前曾文一號橋測站之物種數量變化較大，主要係受 109 年 11 月至 110 年 5 月之乾旱狀況及受

曾文二號橋及曾文一號橋間之曾文水庫淤泥暫置區影響。本計畫施工期間現場無斷流或截流等異常現象，本年度第 3 季時現場水體混濁，研判係因調查前降雨沖刷上游淤泥堆置區，使水體中濁度較高。第 4 季水色恢復清澈，水量亦較充沛，種類與數量略有回升。總體而言，整體環境變化仍大。

(三)竹圍橋（A3 標）

1.歷季比較

(1)種類數及數量比較

歷季監測結果如表 3.1-40 及圖 3.1-124 所示，歷季蝦蟹螺貝類為 0 種~4 種，歷季及歷年同季種類變化不大，數量方面以 109 年第 2 季最低，係因該季為無水，故未紀錄到任何物種，後續將持續監測各季變化。

(2)歧異度及均勻度指數比較

歧異度指數如圖 3.1-125 所示，歷季歧異度指數介於 0.00~1.38 之間，以 112 年第 2 季最高，顯示群聚內生物種類之豐富程度高，109 年第 2 季為無水狀態，未紀錄到任何物種，故歧異度指數為 0。

均勻度指數如圖 3.1-126 所示，歷季均勻度指數介於 0.65~0.99 之間，其中 108 年第 3 季、第 4 季、109 年第 3 季及第 4 季數值偏低，顯示物種個體數分配較不均勻，以日本沼蝦為優勢物種。109 年第 2 季為無水狀態，未紀錄到任何物種，故勻度指數無法計算。

2.文獻比較

歷季種類數量及文獻比較，本計畫監測結果共記錄 3 科 4 種蝦蟹螺貝類（福壽螺、瘤蜷、粗糙沼蝦及日本沼蝦），其中福壽螺為外來種，另文獻無竹圍橋測站故無從比較。

3.工程影響分析

竹圍橋兩岸推進段自 109 年 11 月至 110 年 6 月間進行 W38 工作井工程，並於 111 年 6 月起進行球閥窨井工程，本年度第 1 季機具撤收、第 2 季~第 4 季執行球閥窨井工程及機電工程，應不致造成影響，且現場調查無斷流或截流等異常現象，未見本計畫工程影響。

(四)臺三線北寮橋（A3 標）

1.歷季比較

(1)種類數及數量比較

歷季監測結果如表 3.1-40 及圖 3.1-124 所示，歷季蝦蟹螺貝類均為 4 種，物種組成變化不大，數量方面以 109 年第 3 季最高，後續將持續監測各季變化。

(2)歧異度及均勻度指數比較

歧異度指數如圖 3.1-125 所示，歷季歧異度指數介於 1.08~1.35 之間，以 110 年第 2 季及 111 年第 2 季最高，顯示群聚內生物種類之豐富程度高。

均勻度指數如圖 3.1-126 所示，歷季均勻度指數介於 0.78~0.97 之間，其中 108 年第 3 季及第 4 季屬中等偏低，顯示上述季度物種各體數分配不均勻，以粗糙沼蝦為優勢物種，其餘監測期間物種個體數分配屬均勻，未有明顯優勢物種。

2.文獻比較

歷季種類數量及文獻比較，文獻結果顯示於文獻總計共記錄到 3 科 3 種蝦蟹螺貝類，大多均屬普遍物種。本計畫監測結果共記錄 3 科 4 種（福壽螺、瘤蜷、粗糙沼蝦及日本沼蝦），其中福壽螺為外來種，本計畫調查結果大致與過往文獻相符，由於調查範圍不同以及環境今昔的變化，後續將持續監測。

3.工程影響分析

臺三線北寮橋南岸推進段（工作井開挖及推進）於110年6月起施作至今，本年度調查時執行距河道較遠之IV11 球閥窨井工程。對比歷季調查結果顯示無異常變化情形，且現場調查無斷流或截流等異常現象，未見本計畫工程影響。

五、水生昆蟲

(一)曾文三橋（A1標）

1.歷季比較

(1)種類數及數量比較

歷季監測結果如表 3.1-41 及圖 3.1-127 所示，歷季水生昆蟲介於 3 科~6 科，物種組成變化不大，數量方面以 111 年第 3 季最高，歷季及歷年同季種類變化不大，後續將持續監測各季變化。

(2)歧異度及均勻度指數比較

歧異度指數如圖 3.1-128 所示，歷季歧異度指數介於 0.85~1.64 之間，以 111 年第 2 季較高，顯示群聚內生物種類之豐富程度高。

均勻度指數如圖 3.1-129 所示，歷季均勻度指數介於 0.77~0.95 之間，以 108 年第 3 季最低，顯示該季物種個數分配不均，以水蠅科為優勢物種，其餘監測期間物種個體數分配屬均勻，未有明顯優勢物種。

2.文獻比較

歷季種類數量及文獻比較，結果顯示文獻共記錄到 9 科水生昆蟲，大多均屬普遍物種。本計畫監測結果共記錄 3 目 6 科（四節蜉科、小蜉科、扁蜉科、姬石蛾科、管石蛾科及水蠅科），其中扁蜉科、小蜉科、姬石蛾科、管石蛾科及水蠅科為文獻資料中並未記錄之科種，本計畫科數相對較少，由於調查範圍不同以及環境今昔的變化，後續

將持續監測各季變化。

3.工程影響分析

曾文三號橋水管橋工程自 111 年第 4 季起施作，利用高灘地設置施工便道，於橋墩基礎工程施作前設置圍堰，並預留河道供河水流過避免斷流，本年度第 1 季及第 2 季執行橋墩基礎工程，第 3 季執行輸水管吊掛工程，且完工並撤收，第 4 季調查時，已無工程施作，均未見本計畫工程影響。

(二)曾文一橋水管橋（曾文一橋/永興吊橋）（A2 標）

1.歷季比較

(1)種類數及數量比較

依據 111 年年度報告審查會議結論，自 112 年第 1 季起原永興吊橋測站移至曾文一號水管橋進行監測，而曾文一號水管橋測站與原曾文一橋測站（本案 108 年第 3 季~110 年第 1 季監測位置）位置相近，故以下將前述兩測站併同說明。

歷季監測結果如表 3.1-41 及圖 3.1-127 所示。

A.曾文一橋水管橋（含曾文一橋），統計時間 108 年第 3 季~110 第 2 季及 112 年第 1 季~第 4 季，歷季水生昆蟲為 0 科~4 科，歷季及歷年同季物種組成變化不大，數量方面以 109 年第 3 季最高，而 110 年第 1 季及第 2 季為無水狀態，未發現水生昆蟲。

B.永興吊橋，統計時間 110 年第 3 季~111 年第 4 季，歷季水生昆蟲為 2 科~3 科，數量方面以 111 年第 1 季最高，歷季及歷年同季物種組成變化不大。

(2)歧異度及均勻度指數比較

歧異度指數如圖 3.1-128 所示。

A.曾文一橋水管橋（含曾文一橋），統計時間 108 年第 3 季~110 第 2 季及 112 年第 1 季~第 4 季，歷季歧異

度指數介於 0.00~1.32 之間，以 112 年第 4 季最高，顯示群聚內生物種類之豐富程度高，110 年第 1 季及第 2 季為無水狀態，未發現水生昆蟲，故歧異度指數為 0。

B.永興吊橋，統計時間 110 年第 3 季~111 年第 4 季，歷季歧異度指數介於 0.56~0.96 之間，以 111 年第 3 季最高，顯示該季群聚內生物種類之豐富程度高。

均勻度指數如圖 3.1-129 所示。

A.曾文一橋水管橋（含曾文一橋），統計時間 108 年第 3 季~110 第 2 季及 112 年第 1 季~第 4 季，歷季均勻度指數介於 0.84~1.00 之間，數值均屬偏高，顯示監測期間物種個體數分配均勻，未有明顯優勢物種。110 年第 1 季及第 2 季為無水狀態，未發現水生昆蟲，均勻度指數無法計算。

B.永興吊橋，統計時間 110 年第 3 季~111 年第 4 季，歷季均勻度指數介於 0.81~0.92 之間，均屬中等或偏高，顯示監測期間物種個體數分配均勻，無明顯優勢物種出現。

2.文獻比較

歷季種類數量及文獻比較，結果顯示文獻共記錄到 2 目 2 科水生昆蟲，大多均屬普遍物種。本計畫監測結果記錄 4 目 7 科（四節蜉科、小蜉科、扁蜉科、姬石蛾科、搖蚊科、毘蝽科及水蠅科），其中僅毘蝽科於文獻資料中記錄，由於調查範圍不同以及環境今昔的變化，後續將持續監測。

3.工程影響分析

本計畫曾文一號橋水管橋工程自 110 年 11 月起施作至今，本年度第 1 季時執行輸水管吊掛工程及塗裝工程，第 2 季~第 4 季調查時河道中均已無工程施作，主要執行

位於高灘地之擋土牆工程及水管橋與明挖段之銜接工程。調查結果顯示施工前曾文一號橋測站之物種數量變化較大，主要係受 109 年 11 月至 110 年 5 月之乾旱狀況及受曾文二號橋及曾文一號橋間之曾文水庫淤泥暫置區影響。本計畫施工期間現場無斷流或截流等異常現象，本年度第 3 季時現場水體混濁，研判係因調查前降雨沖刷上游淤泥堆置區，使水體中濁度較高。第 4 季水色恢復清澈，水量亦較充沛，種類與數量略有回升。總體而言，整體環境變化仍大。

(三)竹圍橋（A3 標）

1.歷季比較

(1)種類數及數量比較

歷季監測結果如表 3.1-41 及圖 3.1-127 所示，歷季水生昆蟲介於 0 科~6 科，物種組成變化不大，歷季及歷年同季物種組成略有變動，數量方面以 109 年第 2 季最低，因該季為無水狀態故未紀錄到任何物種，後續將持續監測各季變化。

(2)歧異度及均勻度指數比較

歧異度指數如圖 3.1-128 所示，歷季歧異度指數介於 0.00~1.64 之間，以 112 年第 3 季最高，顯示群聚內生物種類之豐富程度高。109 年第 2 季為無水狀態，未觀測到任何物種，故歧異度指數為 0。

均勻度指數如圖 3.1-129 所示，歷季均勻度指數介於 0.85~0.99 之間，數值均高，顯示監測期間物種個體數分配均勻，未有明顯優勢物種。另 109 年第 2 季為無水狀態，未觀測到任何物種，故均勻度指數無法計算。

2.文獻比較

歷季種類數量及文獻比較，本計畫共記錄 4 目 8 科水生昆蟲（四節蜉科、小蜉科、扁蜉科、蜻蜓科、幽螅科、搖蚊科、水蠅科及黽蝽科），另文獻無竹圍橋測站故無從比較。

3.工程影響分析

竹圍橋兩岸推進段自 109 年 11 月至 110 年 6 月間進行 W38 工作井工程，並於 111 年 6 月起進行球閥窨井工程，本年度第 1 季機具撤收、第 2 季~第 4 季執行球閥窨井工程及機電工程，應不致造成影響，且現場調查無斷流或截流等異常現象，未見本計畫工程影響。

(四)臺三線北寮橋（A3 標）

1.歷季比較

(1)種類數及數量比較

歷季監測結果如表 3.1-41 及圖 3.1-127 所示，歷季水生昆蟲介於 3 種~6 種，歷季及歷年同季物種組成及數量變化不大，數量方面以 109 年第 3 季最高，歷季及歷年同季組成略有變動，後續將持續監測各季變化。

(2)歧異度及均勻度指數比較

歧異度指數如圖 3.1-128 所示，歷季歧異度指數介於 1.06~1.67 之間，以 111 年第 1 季最高，顯示群聚內生物種類之豐富程度高。

均勻度指數如圖 3.1-129 所示，歷季均勻度指數介於 0.84~0.98 之間，各季次數值均高，顯示監測期間物種個體數分配均勻，未有明顯優勢物種。

2.文獻比較

歷季種類數量及文獻比較，結果顯示文獻共記錄到 1 目 1 科水生昆蟲（黽蝽科），屬普遍物種。本計畫監測結

果共記錄 5 目 8 科（四節蜉科、小蜉科、扁蜉科、蜻蜓科、幽蟌科、搖蚊科、水蠅科及黽蝽科），本計畫調查種類較多，研判係由於調查範圍不同以及環境今昔的變化，後續將持續監測。

3.工程影響分析

臺三線北寮橋南岸推進段（工作井開挖及推進）於 110 年 6 月起施作至今，本年度調查時執行距河道較遠之 IV11 球閥窨井工程。對比歷季調查結果顯示無異常變化情形，且現場調查無斷流或截流等異常現象，未見本計畫工程影響。

(五)指標物種

生態系統為複雜有機體系統，由於藻類、浮游性動物、水生昆蟲、蝦蟹螺貝類及魚類的生命週期不同，因此，當一個區域水質開始改變時，往往是短生命週期的藻類先改變，其次是底棲生物（水生昆蟲、蝦蟹螺貝類），然後才是魚類。所以，水質化學檢測，所反應的是採樣當時的水質狀況。以藻類為生物指標，所反應的是過去數小時到數天的平均水質狀況；以水生昆蟲及蝦蟹螺貝類為生物指標，所反應的是過去數天或數週到數月之平均水質狀況；以魚類為生物指標，則反應的是過去數月到數年的平均水質狀況。水生昆蟲是河川中的大型底棲無脊椎動物，為河川生態系中的重要成員，在水域食物網中與魚類及其他水生生物關係密切。它們符合成為指標生物的所有條件。其生活史較長，可以反應長期性不定時不定量污染物排放的影響，是監測河川水質等級的優良指標生物。

其中水生昆蟲群聚為生態系中重要的一環，它不同於其他水域生物，主要由於水生昆蟲的遷移能力較低，不易與水流一起移動，且可反應過去數天或數週到數月之該特定水域綜合的、累積的特性。而水生昆蟲對環境惡化的忍

耐界限，隨種類之不同而有相當大的差異，因此水生昆蟲及其群聚分佈被認為是環境改變評估的最佳指標。目前國內溪流的生物之水質指標評估方面仍在起步的階段，其中以水生昆蟲污染耐受程度所發展之科級生物指標（Family-level Biotic Index, FBI）（Hilsenhoff,1988）方式為國內目前進行生物之水質指標評估較常使用的方式。

以水生昆蟲調查結果代入水質潔淨度的 Hilsenhoff 科級生物指數（Family-Level Biotic Index, FBI）（Hilsenhoff, 1988）評估水質狀況，各測站介於好（good）至至尚可（fair）水質，為七等級中第二等級至第四等級。歷季曾文三橋為極佳（excellent）至尚可（fair）之等級，介在 3.25-5.33 之間；曾文一橋水管橋（含原曾文一橋及永興吊橋）為優良（very good）至尚待改善（fairly poor）之等級，介在 4.00-6.00 之間；竹圍橋優良（very good）至尚待改善（fairly poor）之等級，介在 4.13-6.00 之間；臺三線北寮橋為優良（very good）至尚可（fair）之等級，介在 3.36~5.75 之間，歷季科級生物指數詳附錄 7。

另為比較本計畫工程施工前後環境差異，將科級生物指數進行施工前及施工期間之 T 檢定，如表 3.1-44，結果顯示各標段測站科級生物指數於施工前後無顯著差異。

六、蜻蜓目成蟲

(一)曾文三橋（A1 標）

1.歷季比較

(1)種類數及數量比較

歷季監測結果如表 3.1-42 及圖 3.1-130 所示，歷季蜻蛉目成蟲介於 4 種~11 種，歷季及歷年同季物種組成略有差異，數量方面以 110 年第 3 季最高，後續將持續監測各季變化。

(2)歧異度及均勻度指數比較

歧異度指數如圖 3.1-131 所示，歷季歧異度指數介於 1.12~2.04 之間，以 111 年第 3 季最高，顯示群聚內生物種類之豐富程度高。

均勻度指數如圖 3.1-132 所示，歷季均勻度指數介於 0.72~0.91 之間，歷季之數值均偏高，表示監測期間物種個體數分配均勻，未有明顯優勢物種。

2.文獻比較

歷季種類數量及文獻比較，結果顯示文獻共記錄到 2 科 5 種蜻蛉目成蟲，大多均屬普遍物種。本計畫監測結果共記錄 5 科 13 種（白粉細蟌、青紋細蟌、弓背細蟌、短腹幽蟌、隱紋絲蟌、脛蹼琵蟌、褐斑蜻蜓、猩紅蜻蜓、善變蜻蜓、霜白蜻蜓、鼎脈蜻蜓、薄翅蜻蜓及紫紅蜻蜓），其中僅短腹幽蟌、薄翅蜻蜓及紫紅蜻蜓為文獻資料中記錄之物種，由於調查範圍不同以及環境今昔的變化，後續將持續監測。

3.工程影響分析

曾文三號橋水管橋工程自 111 年第 4 季起施作，利用高灘地設置施工便道，於橋墩基礎工程施作前設置圍堰，並預留河道供河水流過避免斷流，本年度第 1 季及第 2 季執行橋墩基礎工程，第 3 季執行輸水管吊掛工程，且完工並撤收，第 4 季調查時，已無工程施作，均未見本計畫工程影響。

(二)曾文一橋水管橋（曾文一橋/永興吊橋）（A2 標）

1.歷季比較

(1)種類數及數量比較

依據 111 年年度報告審查會議結論，自 112 年第 1 季起原永興吊橋測站移至曾文一號水管橋進行監測，而曾文一號水管橋測站與原曾文一橋測站（本案 108

年第 3 季~110 年第 1 季監測位置）位置相近，故以下將前述兩測站併同說明。

歷季監測結果如表 3.1-42 及圖 3.1-130 所示。

A.曾文一橋水管橋（含曾文一橋），統計時間 108 年第 3 季~110 第 2 季及 112 年第 1 季~第 4 季，歷季蜻蛉目成蟲介於 4 種~10 種，歷季及歷年同季物種組成略有變化，數量方面以 110 年第 2 季最高。

B.永興吊橋，統計時間 110 年第 3 季~111 年第 4 季，歷季蜻蛉目成蟲介於 8 種~10 種，物種組成變化不大，數量方面以 111 年第 3 季最高，歷季及歷年同季物種數變化不大。

(2)歧異度及均勻度指數比較

歧異度指數如圖 3.1-131 所示。

A.曾文一橋水管橋（含曾文一橋），統計時間 108 年第 3 季~110 第 2 季及 112 年第 1 季~第 4 季，歷季歧異度指數介於 0.85~1.83 之間，以 110 年第 1 季最高，顯示群聚內生物種類之豐富程度高

B.永興吊橋，統計時間 110 年第 3 季~111 年第 4 季，歷季歧異度指數介於 1.65~2.04 之間，以 111 年第 3 季最高，顯示該季群聚內生物種類之豐富程度高。

均勻度指數如圖 3.1-132 所示。

A.曾文一橋水管橋（含曾文一橋），統計時間 108 年第 3 季~110 第 2 季及 112 年第 1 季~第 4 季，歷季均勻度指數介於 0.48~0.92 之間，以 109 年第 1 季數質最高，顯示該季監測期間物種個體數分配屬均勻，無明顯優勢物種

B.永興吊橋，統計時間 110 年第 3 季~111 年第 4 季，歷季均勻度指數介於 0.79~0.89 之間，均屬中等或偏高，顯示監測期間物種個體數分配屬均勻，無明顯優

勢物種出現。

2.文獻比較

歷季種類數量及文獻比較，結果顯示文獻共記錄到 3 科 6 種蜻蛉目成蟲，大多均屬普遍物種。本計畫監測結果共記錄 5 科 13 種（白粉細蟌、青紋細蟌、弓背細蟌、短腹幽蟌、隱紋絲蟌、脛蹼琵蟌、褐斑蜻蜓、猩紅蜻蜓、善變蜻蜓、呂宋蜻蜓、霜白蜻蜓、薄翅蜻蜓及紫紅蜻蜓），其中僅青紋細蟌、短腹幽蟌、善變蜻蜓及薄翅蜻蜓為文獻資料中記錄之物種，由於調查範圍不同以及環境今昔的變化，後續將持續監測。

3.工程影響分析

本計畫曾文一號橋水管橋工程自 110 年 11 月起施作至今，本年度第 1 季時執行輸水管吊掛工程及塗裝工程，第 2 季~第 4 季調查時河道中均已無工程施作，主要執行位於高灘地之擋土牆工程及水管橋與明挖段之銜接工程。調查結果顯示施工前曾文一號橋測站之物種數量變化較大，主要係受 109 年 11 月至 110 年 5 月之乾旱狀況及受曾文二號橋及曾文一號橋間之曾文水庫淤泥暫置區影響。本計畫施工期間現場無斷流或截流等異常現象，本年度第 3 季時現場水體混濁，研判係因調查前降雨沖刷上游淤泥堆置區，使水體中濁度較高。第 4 季水色恢復清澈，水量亦較充沛，種類與數量略有回升。總體而言，整體環境變化仍大。

(三)竹圍橋（A3 標）

1.歷季比較

(1)種類數及數量比較

歷季監測結果如表 3.1-38 及圖 3.1-130 所示，歷季蜻蛉目成蟲介於 5 種~10 種，歷季及歷年同季物種組成變化不大，數量方面以 111 年第 4 季及 112 年第

3 季最高，後續將持續監測各季變化。

(2)歧異度及均勻度指數比較

歧異度指數如圖 3.1-131 所示，歷季歧異度指數介於 1.48~1.95 之間，以 111 年第 3 季最高，顯示群聚內生物種類之豐富程度高。

均勻度指數如圖 3.1-132 所示，歷季均勻度指數介於 0.71~0.93 之間，其中 110 年第 2 季、112 年第 1 季、第 2 季及第 4 季偏低，顯示該季物種個體數分配不均勻，以薄翅蜻蜓為優勢物種。其餘監測期間物種個體數分配均勻，未有明顯優勢物種。

2.文獻比較

歷季種類數量及文獻比較，本計畫監測結果共記錄 4 科 14 種蜻蛉目成蟲（白粉細蟌、青紋細蟌、弓背細蟌、短腹幽蟌、黃尾琵蟌、脛蹼琵蟌、粗腰蜻蜓、褐斑蜻蜓、猩紅蜻蜓、善變蜻蜓、呂宋蜻蜓、霜白蜻蜓、薄翅蜻蜓及紫紅蜻蜓），另文獻無竹圍橋測站故無從比較。

3.工程影響分析

竹圍橋兩岸推進段自 109 年 11 月至 110 年 6 月間進行 W38 工作井工程，並於 111 年 6 月起進行球閥窨井工程，本年度第 1 季機具撤收、第 2 季~第 4 季執行球閥窨井工程及機電工程，應不致造成影響，且現場調查無斷流或截流等異常現象，未見本計畫工程影響。

(四)臺三線北寮橋（A3 標）

1.歷季比較

(1)種類數及數量比較

歷季監測結果如表 3.1-42 及圖 3.1-130 所示，歷季蜻蛉目成蟲介於 4 種~11 種，歷季及歷年同季物種組成略有差異，數量方面以 111 年第 3 季最高，後續將持續監測各季變化。

(2)歧異度及均勻度指數比較

歧異度指數如圖 3.1-131 所示，歷季歧異度指數介於 0.98~1.99 之間，以 111 年第 3 季最高，顯示群聚內生物種類之豐富程度高。

均勻度指數如圖 3.1-132 所示，歷季均勻度指數介於 0.66~0.94 之間，其中 111 年第 4 季、112 年第 1 季、第 2 季及第 4 季偏低，並以薄翅蜻蜓為優勢物種，其餘各季數值屬中等或偏高，顯示監測期間物種個體數分配屬均勻，未有明顯優勢物種。

2.文獻比較

歷季種類數量及文獻比較，結果顯示文獻共記錄到 2 科 3 種蜻蛉目成蟲，大多均屬普遍物種。本計畫監測結果共記錄 5 科 16 種（白粉細蟌、青紋細蟌、弓背細蟌、短腹幽蟌、隱紋絲蟌、黃尾琵蟌、脛蹼琵蟌、粗腰蜻蜓、褐斑蜻蜓、猩紅蜻蜓、善變蜻蜓、呂宋蜻蜓、霜白蜻蜓、鼎脈蜻蜓、薄翅蜻蜓及紫紅蜻蜓），其中僅薄翅蜻蜓為文獻資料中記錄之物種，由於調查範圍不同以及環境今昔的變化，後續將持續監測。

3.工程影響分析

臺三線北寮橋南岸推進段（工作井開挖及推進）於 110 年 6 月起施作至今，本年度調查時執行距河道較遠之 IV11 球閥窨井工程。對比歷季調查結果顯示無異常變化情形，且現場調查無斷流或截流等異常現象，未見本計畫工程影響。

七、魚類

(一)曾文三橋（A1 標）

1.歷季比較

(1)種類數及數量比較

歷季監測結果如表 3.1-43 及圖 3.1-133 所示，歷

季魚類介於 4 種~8 種，歷季及歷年同季物種組成變化不大，數量方面以 110 年第 3 季及 111 年第 4 季最高，後續將持續監測各季變化。

(2)歧異度及均勻度指數比較

歧異度指數如圖 3.1-134 所示，歷季歧異度指數介於 1.15~1.73 之間，以 112 年第 1 季最高，顯示群聚內生物種類之豐富程度高。

均勻度指數如圖 3.1-135 所示，歷季均勻度指數介於 0.76~0.91 之間，以 109 年第 2 季最低，顯示監測期間物種個體數分配不均，以粗首馬口鱲為優勢物種。其餘監測期間物種個體數分配均勻，未有明顯優勢物種。

2.文獻比較

歷季種類數量及文獻比較，結果顯示文獻共記錄到 1 科 1 種魚類（粗首馬口鱲）。本計畫監測結果共記錄 4 科 8 種（臺灣石魚賓、臺灣鬚鱲、鯽魚、餐條、粗首馬口鱲、長脂瘋鱨、雜交吳郭魚及極樂吻鰕虎），其中臺灣石魚賓、鯽魚、餐條、長脂瘋鱨、雜交吳郭魚及極樂吻鰕虎為文獻資料中並未記錄之物種，由於調查範圍不同以及環境今昔之變化，後續將持續監測。

3.工程影響分析

曾文三號橋水管橋工程自 111 年第 4 季起施作，利用高灘地設置施工便道，於橋墩基礎工程施作前設置圍堰，並預留河道供河水流過避免斷流，本年度第 1 季及第 2 季執行橋墩基礎工程，第 3 季執行輸水管吊掛工程，且完工並撤收，第 4 季調查時，已無工程施作，均未見本計畫工程影響。

(二)曾文一橋水管橋（曾文一橋/永興吊橋）（A2 標）

1.歷季比較

(1)種類數及數量比較

依據 111 年年度報告審查會議結論，自 112 年第 1 季起原永興吊橋測站移至曾文一號水管橋進行監測，而曾文一號水管橋測站與原曾文一橋測站（本案 108 年第 3 季~110 年第 1 季監測位置）位置相近，故以下將前述兩測站併同說明。

歷季監測結果如表 3.1-43 及圖 3.1-133 所示。

A.曾文一橋水管橋（含曾文一橋），統計時間 108 年第 3 季~110 第 2 季及 112 年第 1 季~第 4 季，歷季魚類介於 0 種~4 種，歷季及歷年同季物種組成變化不大。109 年第 2 季至第 4 季水量稀少且混濁，較不適魚類生存，110 年第 1 季及第 2 季為無水狀態，故皆未發現魚類。

B.永興吊橋，統計時間 110 年第 3 季~111 年第 4 季，歷季魚類介於 0 種~3 種，歷季及歷年同季物種組成變化不大。111 年第 2 季及第 3 季未發現魚類，研判係受該季測站下游為利農民取水堆築土堤蓄水，致水體停滯，棲地環境較不適棲息，故未發現魚類；111 年第 4 季僅發現 1 隻次雜交吳郭魚，研判係因調查時，前季於下游堆築之土堤僅剩部分土體，已無蓄水功能，且因調查前連續降雨，水體流速快又上游河道邊坡及淤泥堆置區受沖蝕使濁度偏高，同時又因河寬較寬使水位較低，棲地環境較不適棲息；112 年第 1 季時移至曾文一號水管橋測站執行調查，雖該季屬枯水期且久無降雨河道水位偏低，但仍有發現數種魚類活動。112 年第 3 季現場無斷流或截流等異常現象，現場水色呈紅磚色，水體明顯混濁，不利水生生物生

息，推測危物種及數量下降之原因。第 4 季水色恢復清澈，水量亦較充沛，種類與數量略有回升。總體而言，整體環境變化仍大。

(2)歧異度及均勻度指數比較

歧異度指數如圖 3.1-134 所示。

A.曾文一橋水管橋（含曾文一橋），統計時間 108 年第 3 季~110 第 2 季及 112 年第 1 季~第 4 季，歷季歧異度指數介於 0.00~1.28 之間，以 108 年第 4 季最高，顯示群聚內生物種類之豐富程度高；109 年第 2 季至第 4 季因水量稀少且混濁所致，較不適魚類生存，110 年第 1 季及第 2 季為無水狀態，皆未觀測到任何物種，故歧異度指數為 0。

B.永興吊橋，統計時間 110 年第 3 季~111 年第 4 季，歷季歧異度指數介於 0.00~1.08 之間，以 110 年第 4 季最高，顯示該季群聚內生物種類之豐富程度高；111 年第 2 季至第 4 季因降雨及水文環境變化，使棲地型態略有變化較不適魚類棲息，致僅觀測到 1 種或未觀測到任何物種，故歧異度指數為 0。

均勻度指數如圖 3.1-135 所示。

A.曾文一橋水管橋（含曾文一橋），統計時間 108 年第 3 季~110 第 2 季及 112 年第 1 季~第 4 季，歷季均勻度指數介於 0.86~1.00 之間，均偏高，顯示監測期間物種個體數分配均勻，未有明顯優勢物種，109 年第 2 季至第 4 季因水量稀少且混濁所致，較不適魚類生存，110 年第 1 季及第 2 季為無水狀態，皆未觀測到任何物種，均勻度指數無法計算

B.永興吊橋，統計時間 110 年第 3 季~111 年第 4 季，歷季均勻度指數介於 0.97~1.00 之間，均屬偏高，顯示各季物種個體數分配屬均勻，無優勢物種出現。

111 年第 2 季至第 4 季因降雨及水文環境變化，使棲地型態略有變化較不適魚類棲息，致僅觀測到 1 種或未觀測到任何物種，故均勻度指數為無法計算。

2.文獻比較

歷季種類數量及文獻比較，結果顯示文獻共記錄到 2 科 4 種魚類（臺灣馬口魚、高體四鬚鮀、極樂吻鰕虎及斑帶吻鰕虎），其中高體四鬚鮀為外來種。本計畫監測結果共記錄 2 科 4 種（臺灣石魚賓、鯽魚、粗首馬口鱲及極樂吻鰕虎），由於調查範圍不同以及環境今昔之變化，後續將持續監測並進行更深入之比較分析。

3.工程影響分析

本計畫曾文一號橋水管橋工程自 110 年 11 月起施作至今，本年度第 1 季時執行輸水管吊掛工程及塗裝工程，第 2 季~第 4 季調查時河道中均已無工程施作，主要執行位於高灘地之擋土牆工程及水管橋與明挖段之銜接工程。調查結果顯示，鄰近之本計畫曾文一號水管橋施工前（110 年第 3 季前）物種數量變化較大，主要係受 109 年 11 月至 110 年 5 月之乾旱狀況及受曾文二號橋及曾文一號橋間之曾文水庫淤泥暫置區影響。而本計畫工程施作期間 111 年第 2 季至第 4 季有未發現魚類或是僅發現 1 種魚類之情形，研判主要係受降雨及清淤作業導致之水文環境變化影響。而自 112 年第 1 季起移至曾文一號水管橋測站調查，雖受枯水期及長期無雨影響，但仍開始記錄到數種魚類活動，第 3 季時現場水體混濁，研判係因調查前降雨沖刷上游淤泥堆置區，使水體中濁度較高。第 4 季水色恢復清澈，水量亦較充沛，種類與數量略有回升。總體而言，整體環境變化仍大。

(三)竹圍橋（A3 標）

1.歷季比較

(1)種類數及數量比較

歷季監測結果如表 3.1-43 及圖 3.1-133 所示，，歷季魚類介於 0 種~6 種，歷季及歷年同季物種組成變化不大，數量方面以 109 年第 3 季最高。而 109 年第 2 季為無水狀態，故未紀錄到任何物種，後續將持續監測各季變化。

(2)歧異度及均勻度指數比較

歧異度指數如圖 3.1-134 所示，歷季歧異度指數介於 0.00~1.55 之間，以 111 年第 2 季及 112 年第 2 季最高，顯示群聚內生物種類之豐富程度高。109 年第 2 季為無水狀態，未觀測到任何物種，故歧異度指數為 0。

均勻度指數如圖 3.1-135 所示，歷季均勻度指數介於 0.71~0.91 之間，以 109 年第 1 季、第 3 季及第 4 季較低，顯示上述季度物種個體數分配不均勻，以粗首馬口鱲為優勢物種，其餘監測期間物種個體數分配尚屬均勻，未有明顯優勢物種。109 年第 2 季因水量稀少，未觀測到任何物種，均勻度指數無法計算。

2.文獻比較

歷季種類數量及文獻比較，本計畫共記錄 5 科 8 種魚類（臺灣石魚賓、鯽魚、餐條、粗首馬口鱲、雜交吳郭魚、長脂瘋鱨、極樂吻鰕虎及線鱧），另文獻無竹圍橋測站故無從比較。

3.工程影響分析

竹圍橋兩岸推進段自 109 年 11 月至 110 年 6 月間進行 W38 工作井工程，並於 111 年 6 月起進行球閥窨井工程，本年度第 1 季機具撤收、第 2 季~第 4 季執行球閥窨井工程及機電工程，應不致造成影響，且現場調查無斷流或截流等異常現象，未見本計畫工程影響。

(四)臺三線北寮橋（A3 標）

1.歷季比較

(1)種類數及數量比較

歷季監測結果如表 3.1-43 及圖 3.1-133 所示，歷季魚類介於 5 種~8 種，歷季及歷年同季物種組成變化不大，數量方面以 112 年第 3 季最高，後續將持續監測各季變化。

(2)歧異度及均勻度指數比較

歧異度指數如圖 3.1-134 所示，歷季歧異度指數介於 1.42~1.72 之間，以 111 年第 3 季最高，顯示群聚內生物種類之豐富程度高。

均勻度指數如圖 3.1-135 所示，歷季均勻度指數介於 0.82~0.97 之間，各季次數值均高，顯示監測期間物種個體數分配屬均勻，未有明顯優勢物種。

2.文獻比較

歷季種類數量及文獻比較，結果顯示文獻共記錄到 2 科 2 種魚類（雜交吳郭魚及極樂吻鰕虎），其中雜交吳郭魚為外來種。本計畫監測結果共記錄 4 科 7 種（臺灣石魚賓、鯽魚、餐條、粗首馬口鱲、雜交吳郭魚、線鱧及極樂吻鰕虎），其中雜交吳郭魚及線鱧為外來種，顯示本測站經外來種入侵後，外來種與本地物種雜交持續繁殖，另由於調查範圍不同以及環境今昔之變化，後續將持續監測。

3.工程影響分析

臺三線北寮橋南岸推進段（工作井開挖及推進）於 110 年 6 月起施作至今，本年度調查時執行距河道較遠之 IV11 球閥窨井工程。對比歷季調查結果顯示無異常變化情形，且現場調查無斷流或截流等異常現象，未見本計畫工程影響。

表 3.1-37 文獻與歷季水域生態浮游性動物調查結果比較表

季別 \ 測站		A1標 曾文三橋		季別 \ 測站		A2標 曾文一橋/永興吊橋		A3標 竹圍橋		A3標 臺三線北寮橋	
		種	個體數/公升			種	個體數/公升	種	個體數/公升	種	個體數/公升
文獻	107	16	735	文獻	107	9	195	-	-	16	900
施工前	108Q3	3	24	施工前	108Q3	4	20	2	16	2	28
	108Q4	3	28		108Q4	4	15	2	21	2	26
	109Q1	2	12		109Q1	5	52	6	128	4	92
	109Q2	2	16		109Q2	3	12	0	0	6	88
施工階段	109Q3	3	20		109Q3	3	16	3	16	5	92
	109Q4	3	16	施工階段	109Q4	2	12	2	12	4	48
	110Q1	4	24		110Q1	0	0	2	16	5	52
	110Q2	4	28		110Q2	0	0	3	20	6	64
	110Q3	4	32		110Q3	2	8	3	16	6	44
	110Q4	4	28		110Q4	2	12	3	20	4	36
	111Q1	5	24		111Q1	3	12	3	16	4	24
	111Q2	3	24		111Q2	2	8	4	20	5	32
	111Q3	5	36		111Q3	3	16	3	20	6	36
	111Q4	5	36		111Q4	2	12	3	24	5	46
	112Q1	**4**	**24**		**112Q1**	**2**	**8**	**3**	**20**	**4**	**32**
	112Q2	**5**	**24**		**112Q2**	**3**	**20**	**3**	**20**	**4**	**32**
	112Q3	**5**	**40**		**112Q3**	**0**	**0**	**4**	**28**	**5**	**40**
	112Q4	**5**	**32**		**112Q4**	**2**	**8**	**3**	**28**	**4**	**20**
本計畫合計		10	-	本計畫合計		8	-	10	-	11	-

註：1.文獻 A 為「曾文南化聯通管工程設計及環境影響檢討環境背景現況調查報告書」(經濟部水利署南區水資源局，民國 107 年)
2."-"表示無資料，粗體表示本年度測值
3. 109 年第 2 季竹圍橋及 110 年第 1 季及第 2 季曾文一橋為無水狀態，故未監測到任何物種
4. A2 標曾文一橋於 110 年第 3 季更動至永興吊橋調查，；後依 111 年年度報告審查，自 112 年第 1 季起移至曾文一號水管橋測站

表 3.1-38 文獻與歷季水域生態浮游性植物調查結果比較表

季別	測站	A1標 曾文三橋 屬	A1標 曾文三橋 細胞數/公升	季別	測站	A2標 曾文一橋/永興吊橋 屬	A2標 曾文一橋/永興吊橋 細胞數/公升	A3標 竹圍橋 屬	A3標 竹圍橋 細胞數/公升	A3標 臺三線北寮橋 屬	A3標 臺三線北寮橋 細胞數/公升
文獻	107	16	44,500	文獻	107	10	11,500	-	-	26	156,000
施工前	108Q3	9	100,800	施工前	108Q3	9	113,600	10	91,200	9	73,600
	108Q4	8	123,200		108Q4	7	27,200	4	6,400	9	635,200
	109Q1	10	323,200		109Q1	9	555,200	11	433,600	12	936,000
	109Q2	7	126,400		109Q2	11	299,200	0	0	14	433,600
施工階段	109Q3	7	283,200		109Q3	9	313,600	10	235,200	9	492,800
	109Q4	8	121,600	施工階段	109Q4	6	112,000	7	110,400	8	153,600
	110Q1	8	182,400		110Q1	0	0	8	148,800	7	182,400
	110Q2	9	212,800		110Q2	0	0	7	256,000	8	324,800
	110Q3	10	281,600		110Q3	9	44,800	8	70,400	9	126,400
	110Q4	14	137,600		110Q4	10	96,000	11	128,000	12	145,600
	111Q1	10	126,400		111Q1	10	67,200	9	121,600	11	110,400
	111Q2	12	217,600		111Q2	8	64,000	11	329,600	14	334,400
	111Q3	14	291,200		111Q3	13	78,400	15	348,800	17	353,600
	111Q4	4	43,200		111Q4	2	32,000	0	0	2	3,200
	112Q1	**8**	**100,800**		**112Q1**	**5**	**46,400**	**7**	**142,400**	**8**	**216,000**
	112Q2	**5**	**161,600**		**112Q2**	**9**	**216,000**	**10**	**203,200**	**13**	**192,000**
	112Q3	**15**	**472,000**		**112Q3**	**6**	**121,600**	**19**	**364,800**	**18**	**580,800**
	112Q4	**8**	**102,400**		**112Q4**	**6**	**73,600**	**9**	**100,400**	**7**	**88000**
本計畫合計		26	-	本計畫合計		22	-	27	-	27	-

註：1.文獻 A 為「曾文南化聯通管工程設計及環境影響檢討環境背景現況調查報告書」(經濟部水利署南區水資源局，民國 107 年)
2."-"表示無資料，粗體表示本年度測值
3. 109 年第 2 季竹圍橋及 110 年第 1 季及第 2 季曾文一橋為無水狀態，故未監測到任何物種
4. A2 標曾文一橋於 110 年第 3 季更動至永興吊橋調查；後依 111 年年度報告審查，自 112 年第 1 季起移至曾文一號水管橋測站

表 3.1-39 文獻與歷季水域生態附著性藻類調查結果比較表

季別 \ 測站		A1標 曾文三橋		季別 \ 測站		A2標 曾文一橋/永興吊橋		A3標 竹圍橋		A3標 臺三線北寮橋	
		屬	細胞數/100平方公分			屬	細胞數/100平方公分	屬	細胞數/100平方公分	屬	細胞數/100平方公分
文獻	107	20	74,120	文獻	107	20	22,520	-	-	25	55,400
施工前	108Q3	4	60,000	施工前	108Q3	5	70,000	3	40,000	3	60,000
	108Q4	10	7,450,000		108Q4	10	3,060,000	13	4,020,000	8	1,500,000
	109Q1	9	1,330,000		109Q1	10	350,000	11	920,000	8	430,000
	109Q2	9	620,000		109Q2	6	270,000	0	0	9	360,000
施工階段	109Q3	9	590,000		109Q3	11	420,000	9	122,000	8	390,000
	109Q4	7	480,000	施工階段	109Q4	6	340,000	6	120,000	5	320,000
	110Q1	7	510,000		110Q1	0	0	5	470,000	7	440,000
	110Q2	9	620,000		110Q2	0	0	8	590,000	8	510,000
	110Q3	11	470,000		110Q3	6	110,000	9	210,000	6	230,000
	110Q4	7	460,000		110Q4	6	190,000	7	190,000	8	280,000
	111Q1	11	370,000		111Q1	7	160,000	11	170,000	10	240,000
	111Q2	11	440,000		111Q2	5	80,000	10	360,000	12	330,000
	111Q3	14	530,000		111Q3	6	120,000	11	420,000	10	360,000
	111Q4	1	30,000		111Q4	1	10,000	0	0	1	10,000
	112Q1	**5**	**80,000**		**112Q1**	**2**	**50,000**	**6**	**250,000**	**4**	**40,000**
	112Q2	**6**	**110,000**		**112Q2**	**6**	**160,000**	**8**	**200,000**	**5**	**70,000**
	112Q3	**12**	**1,090,000**		**112Q3**	**4**	**360,000**	**11**	**550,000**	**12**	**430,000**
	112Q4	**8**	**300,000**		**112Q4**	**6**	**270000**	**5**	**150,000**	**5**	**140,000**
本計畫合計		20	-	本計畫合計		16	-	22	-	21	-

註：1.文獻 A 為「曾文南化聯通管工程設計及環境影響檢討環境背景現況調查報告書」(經濟部水利署南區水資源局，民國 107 年)

2."-"表示無資料，粗體表示本年度測值

3. 109 年第 2 季竹圍橋及 110 年第 1 季及第 2 季曾文一橋為無水狀態，故未監測到任何物種

4. A2 標曾文一橋於 110 年第 3 季更動至永興吊橋調查；後依 111 年年度報告審查，自 112 年第 1 季起移至曾文一號水管橋測站

表 3.1-40 文獻與歷季水域生態蝦蟹螺貝類調查結果比較表

測站 / 季別		A1標 曾文三橋		測站 / 季別		A2標 曾文一橋/永興吊橋		A3標 竹圍橋		A3標 臺三線北寮橋	
		種	隻			種	隻	種	隻	種	隻
文獻	107	8	48	文獻	107	4	46	-	-	3	10
施工前	108Q3	2	45	施工前	108Q3	3	44	4	57	4	42
	108Q4	2	40		108Q4	3	44	4	56	4	38
	109Q1	2	20		109Q1	3	18	4	40	4	24
	109Q2	2	45		109Q2	0	0	0	0	4	44
施工階段	109Q3	2	51		109Q3	0	0	4	58	4	52
	109Q4	2	46	施工階段	109Q4	0	0	4	49	4	44
	110Q1	2	25		110Q1	0	0	4	33	4	29
	110Q2	3	36		110Q2	0	0	4	37	4	32
	110Q3	3	38		110Q3	3	17	4	30	4	28
	110Q4	3	35		110Q4	3	23	4	40	4	41
	111Q1	3	28		111Q1	3	14	4	31	4	35
	111Q2	3	35		111Q2	2	2	4	35	4	35
	111Q3	3	37		111Q3	3	6	4	37	4	38
	111Q4	3	32		111Q4	3	3	4	30	4	32
	112Q1	**3**	**21**		**112Q1**	**3**	**21**	**4**	**19**	**4**	**30**
	112Q2	**3**	**26**		**112Q2**	**3**	**27**	**4**	**41**	**4**	**43**
	112Q3	**3**	**40**		**112Q3**	**1**	**1**	**4**	**44**	**4**	**41**
	112Q4	**3**	**28**		**112Q4**	**3**	**4**	**4**	**33**	**4**	**22**
本計畫合計		3	-	本計畫合計		3	-	4	-	4	-

註：1.文獻 A 為「曾文南化聯通管工程設計及環境影響檢討環境背景現況調查報告書」(經濟部水利署南區水資源局，民國 107 年)

2."-"表示無資料，粗體表示本年度測值

3. 109 年第 2 季至第 4 季曾文一橋水量稀少，故未監測到任何物種

4. 109 年第 2 季竹圍橋及 110 年第 1 季及第 2 季曾文一橋為無水狀態，故未監測到任何物種

5. A2 標曾文一橋於 110 年第 3 季更動至永興吊橋調查；後依 111 年年度報告審查，自 112 年第 1 季起移至曾文一號水管橋測站

表 3.1-41 文獻與歷季水域生態水生昆蟲調查結果比較表

季別＼測站		A1標 曾文三橋		季別＼測站		A2標 曾文一橋/永興吊橋		A3標 竹圍橋		A3標 臺三線北寮橋	
		科	隻			科	隻	科	隻	科	隻
文獻	107	9	66	文獻	107	2	20	-	-	1	2
施工前	108Q3	3	9	施工前	108Q3	3	11	4	15	3	12
	108Q4	3	10		108Q4	3	10	4	16	3	14
	109Q1	3	4		109Q1	3	7	3	9	4	12
	109Q2	4	13		109Q2	2	6	0	0	6	20
施工階段	109Q3	4	19		109Q3	3	12	5	23	6	26
	109Q4	4	15	施工階段	109Q4	2	10	6	20	5	22
	110Q1	4	13		110Q1	0	0	4	17	5	19
	110Q2	4	17		110Q2	0	0	5	21	5	21
	110Q3	4	19		110Q3	2	4	5	15	5	17
	110Q4	4	16		110Q4	2	6	4	18	5	20
	111Q1	5	14		111Q1	3	8	5	15	6	18
	111Q2	6	20		111Q2	2	6	6	20	6	23
	111Q3	6	25		111Q3	3	7	5	22	5	24
	111Q4	5	19		111Q4	2	3	5	20	5	18
	112Q1	**3**	**4**		**112Q1**	**3**	**6**	**5**	**16**	**5**	**12**
	112Q2	**6**	**19**		**112Q2**	**4**	**11**	**6**	**20**	**6**	**22**
	112Q3	**6**	**23**		**112Q3**	**2**	**7**	**6**	**22**	**5**	**20**
	112Q4	**5**	**20**		**112Q4**	**4**	**8**	**4**	**18**	**5**	**16**
本計畫合計		6	-	本計畫合計		7	-	8	-	8	-

註：1.文獻 A 為「曾文南化聯通管工程設計及環境影響檢討環境背景現況調查報告書」(經濟部水利署南區水資源局，民國 107 年)
2."-"表示無資料，粗體表示本年度測值
3. 109 年第 2 季竹圍橋及 110 年第 1 季及第 2 季曾文一橋為無水狀態，故未監測到任何物種
4. A2 標曾文一橋於 110 年第 3 季更動至永興吊橋調查；後依 111 年年度報告審查，自 112 年第 1 季起移至曾文一號水管橋測站

表 3.1-42 文獻與歷季水域生態蜻蛉目成蟲調查結果比較表

季別 \ 測站		A1標 曾文三橋		季別 \ 測站		A2標 曾文一橋/永興吊橋		A3標 竹圍橋		A3標 臺三線北寮橋	
		種	隻			種	隻	種	隻	種	隻
文獻	107	5	13	文獻	107	6	12	-	-	3	4
施工前	108Q3	4	32	施工前	108Q3	4	28	6	29	5	28
	108Q4	4	30		108Q4	4	28	6	29	5	34
	109Q1	5	17		109Q1	5	16	7	20	4	12
	109Q2	5	33		109Q2	5	14	5	14	5	36
施工階段	109Q3	8	35		109Q3	8	32	6	29	8	39
	109Q4	9	28	施工階段	109Q4	9	29	7	26	8	36
	110Q1	8	25		110Q1	8	25	7	22	7	32
	110Q2	9	34		110Q2	9	36	8	29	8	34
	110Q3	10	47		110Q3	9	44	8	33	9	38
	110Q4	8	32		110Q4	10	31	9	29	8	37
	111Q1	6	28		111Q1	9	28	7	25	6	31
	111Q2	9	35		111Q2	10	32	9	32	8	35
	111Q3	10	44		111Q3	10	45	10	37	10	46
	111Q4	9	35		111Q4	8	25	9	39	9	31
	112Q1	**9**	**40**		**112Q1**	**4**	**26**	**8**	**25**	**4**	**12**
	112Q2	**10**	**38**		**112Q2**	**6**	**28**	**10**	**36**	**11**	**35**
	112Q3	**11**	**44**		**112Q3**	**10**	**33**	**9**	**39**	**11**	**45**
	112Q4	**10**	**38**		**112Q4**	**9**	**25**	**10**	**38**	**7**	**24**
本計畫合計		13	-	本計畫合計		13	-	14	-	16	-

註：1.文獻 A 為「曾文南化聯通管工程設計及環境影響檢討環境背景現況調查報告書」(經濟部水利署南區水資源局，民國 107 年)
2."-"表示無資料，粗體表示本年度測值
3. A2 標曾文一橋於 110 年第 3 季更動至永興吊橋調查；後依 111 年年度報告審查，自 112 年第 1 季起移至曾文一號水管橋測站

表 3.1-43 文獻與歷季水域生態魚類調查結果比較表

季別＼測站		A1標 曾文三橋		季別＼測站		A2標 曾文一橋/永興吊橋		A3標 竹圍橋		A3標 臺三線北寮橋	
		種	隻			種	隻	種	隻	種	隻
文獻	107	1	4	文獻	107	4	20	-	-	2	3
施工前	108Q3	5	16	施工前	108Q3	4	9	4	15	6	14
	108Q4	5	14		108Q4	4	7	4	12	6	10
	109Q1	4	7		109Q1	3	5	6	38	7	19
	109Q2	5	22		109Q2	0	0	0	0	6	22
施工階段	109Q3	6	32		109Q3	0	0	5	43	6	23
	109Q4	6	26	施工階段	109Q4	0	0	5	38	6	19
	110Q1	6	25		110Q1	0	0	5	35	5	18
	110Q2	6	33		110Q2	0	0	5	39	6	25
	110Q3	6	38		110Q3	2	4	5	32	5	15
	110Q4	6	35		110Q4	3	7	5	34	5	18
	111Q1	6	27		111Q1	2	5	5	25	5	13
	111Q2	6	32		111Q2	0	0	6	30	6	31
	111Q3	6	36		111Q3	0	0	5	32	6	32
	111Q4	7	38		111Q4	1	1	5	22	6	29
	112Q1	**8**	**23**		**112Q1**	**3**	**5**	**5**	**16**	**5**	**20**
	112Q2	**7**	**27**		**112Q2**	**4**	**7**	**6**	**24**	**6**	**30**
	112Q3	**6**	**36**		**112Q3**	**2**	**2**	**5**	**42**	**8**	**36**
	112Q4	**7**	**34**		**112Q4**	**3**	**4**	**5**	**23**	**6**	**22**
本計畫合計		8	-	本計畫合計		4	-	8	-	7	-

註：1.文獻 A 為「曾文南化聯通管工程設計及環境影響檢討環境背景現況調查報告書」(經濟部水利署南區水資源局，民國 107 年)
2."-"表示無資料，粗體表示本年度測值
3. 109 年第 2 季至第 4 季曾文一橋水量稀少，故未監測到任何物種
4.109 年第 2 季竹圍橋及 110 年第 1 季及第 2 季曾文一橋為無水狀態，111 年第 1 季及第 2 季水流量少，故未監測到任何物種
5. A2 標曾文一橋於 110 年第 3 季更動至永興吊橋調查；後依 111 年年度報告審查，自 112 年第 1 季起移至曾文一號水管橋測站

表 3.1-44 科級生物指數施工前後 T 檢定一覽表

項目＼測站	A1標 曾文三橋	A2標 曾文一橋水管橋	A3標 竹圍橋	A3標 臺三線北寮橋
p-Value	0.30	0.50	0.11	0.31

註：灰底表示施工前後有顯著差異

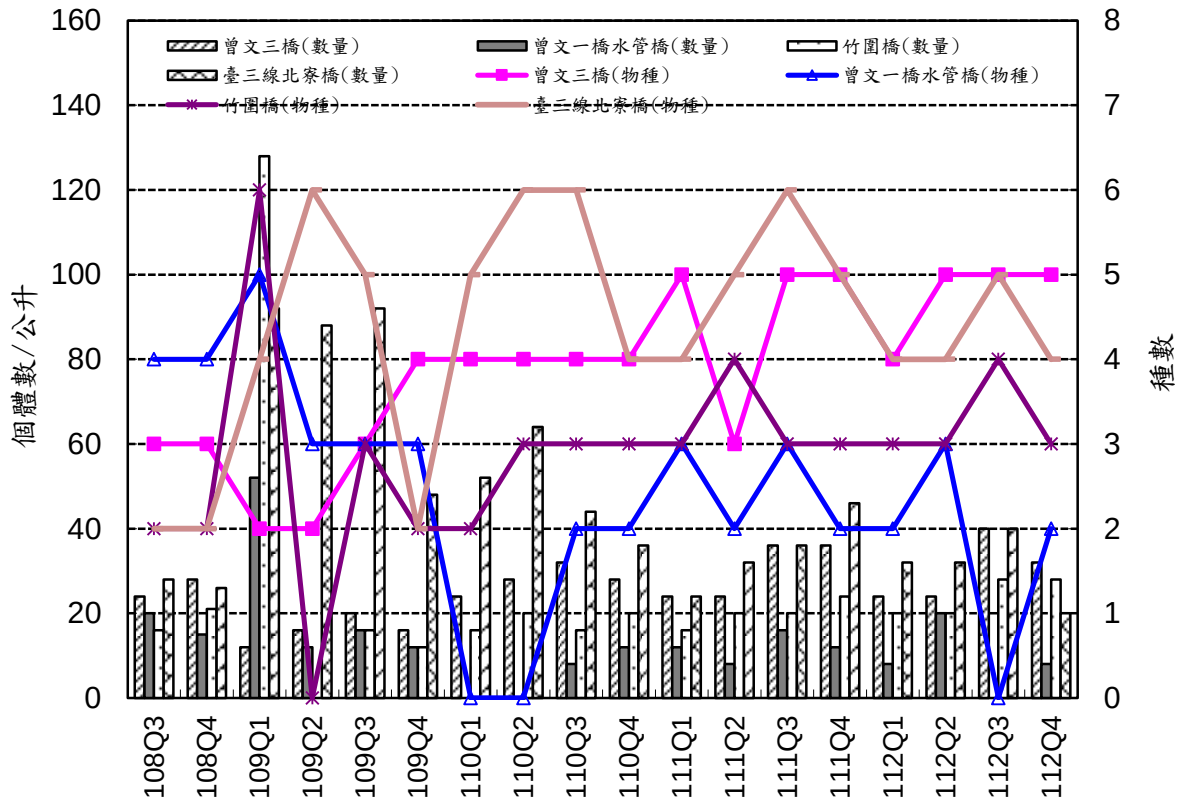


圖 3.1-115 歷季水域生態浮游性動物調查結果比較圖

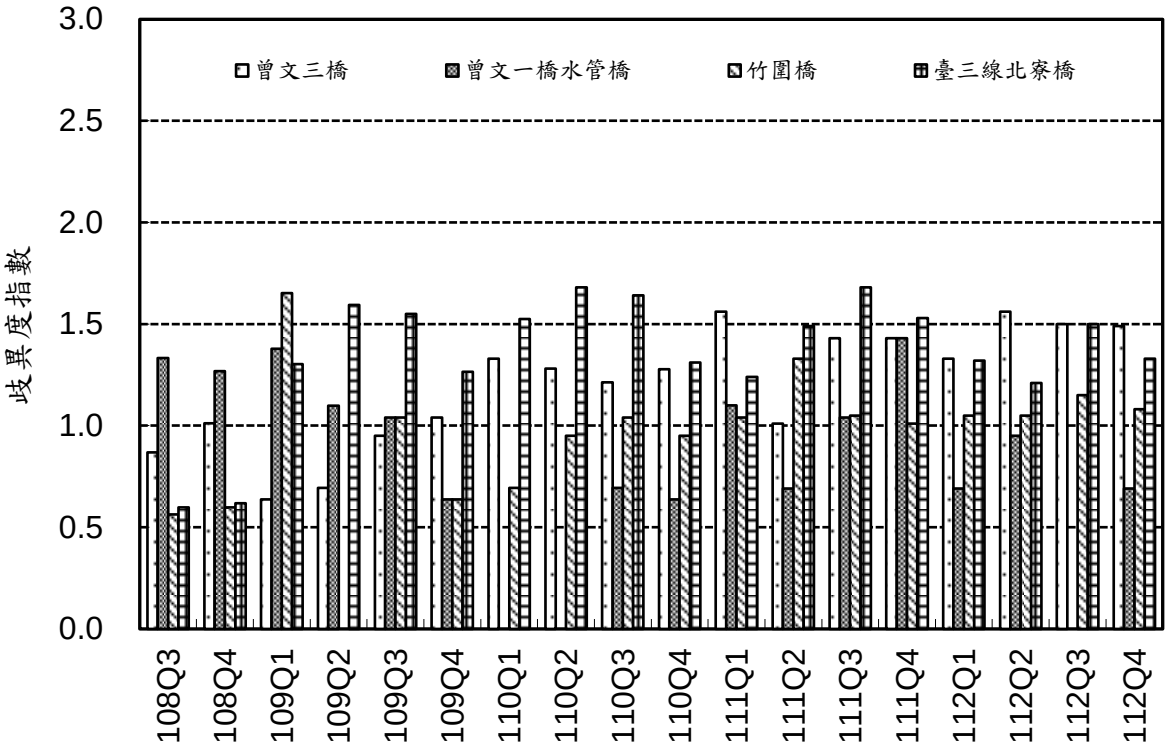


圖 3.1-116 歷季水域生態浮游性動物歧異度指數比較圖

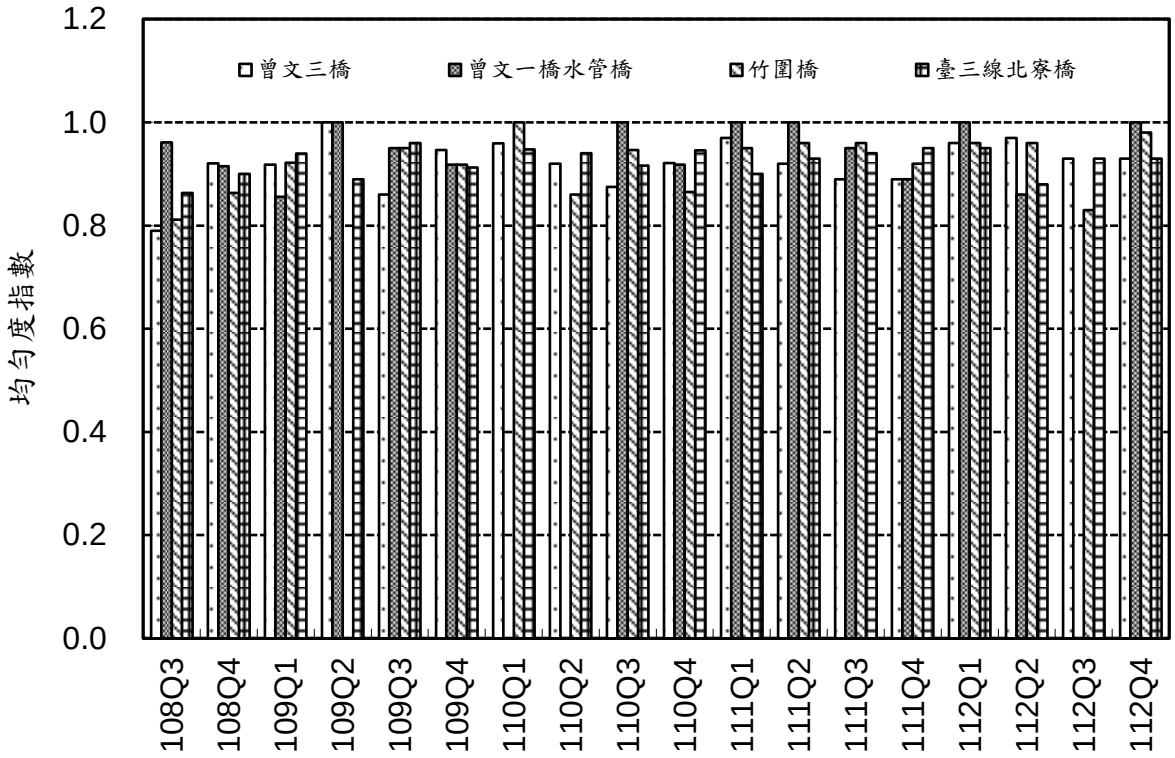


圖 3.1-117 歷季水域生態浮游性動物均勻度指數比較圖

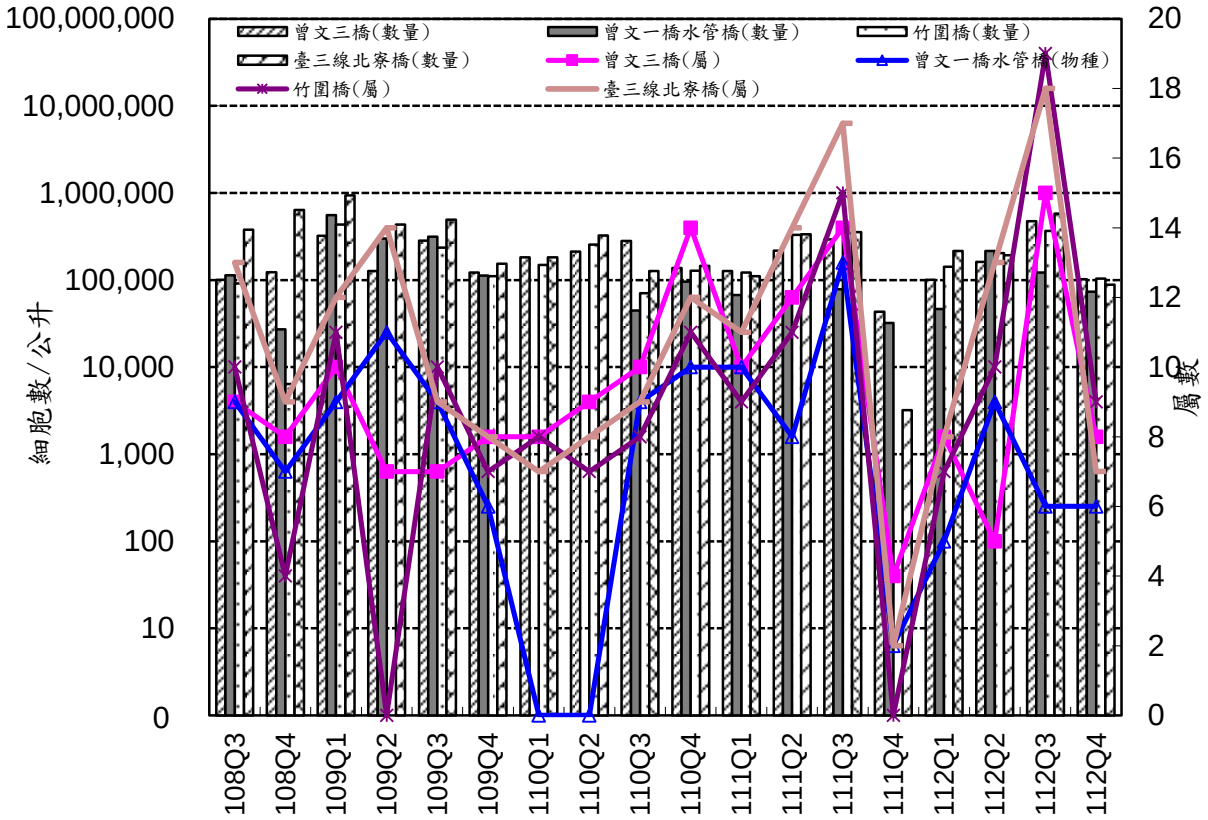


圖 3.1-118 歷季水域生態浮游性植物調查結果比較圖

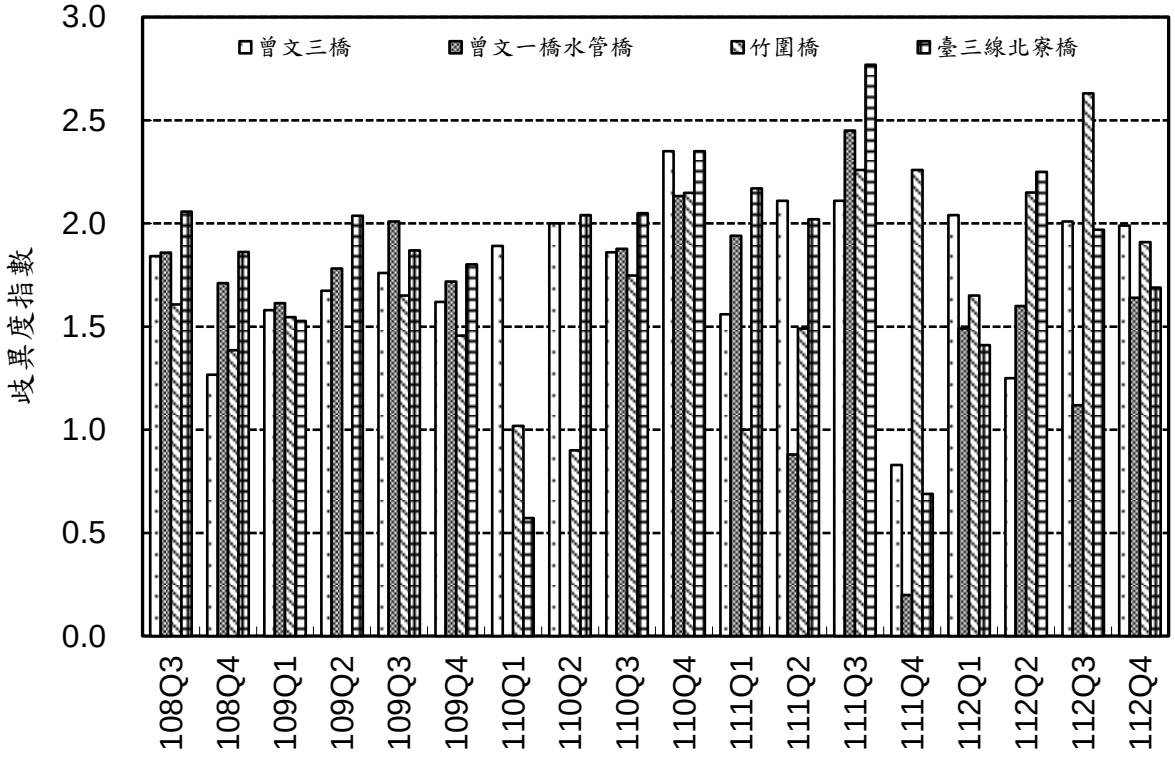


圖 3.1-119 歷季水域生態浮游性植物歧異度指數比較圖

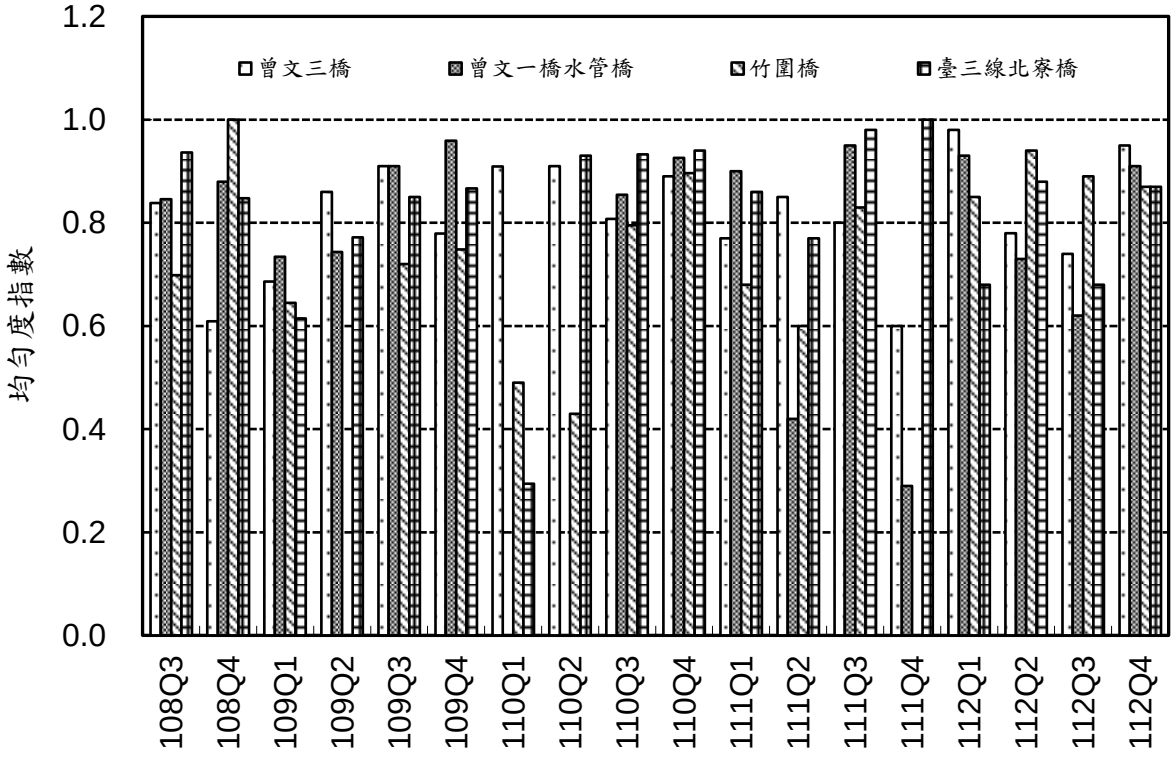


圖 3.1-120 歷季水域生態浮游性植物均勻度指數比較圖

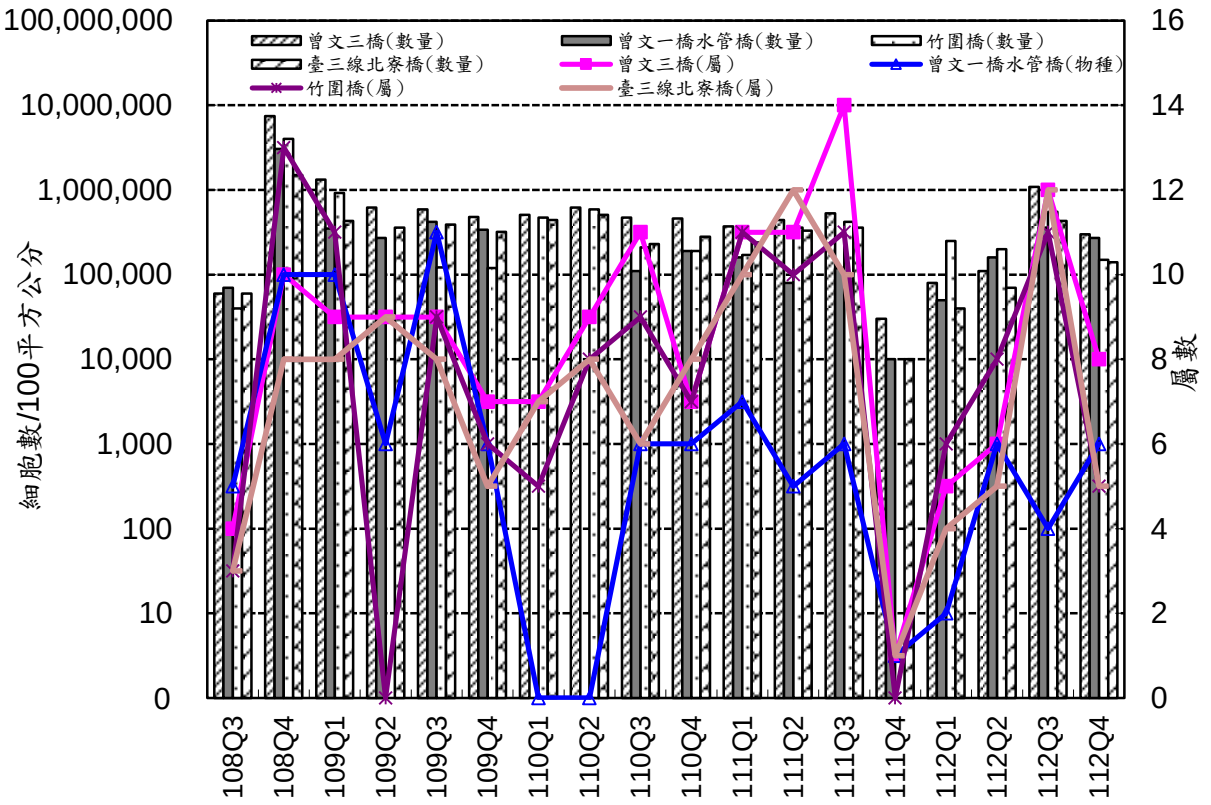


圖 3.1-121 歷季水域生態附著性藻類調查結果比較圖

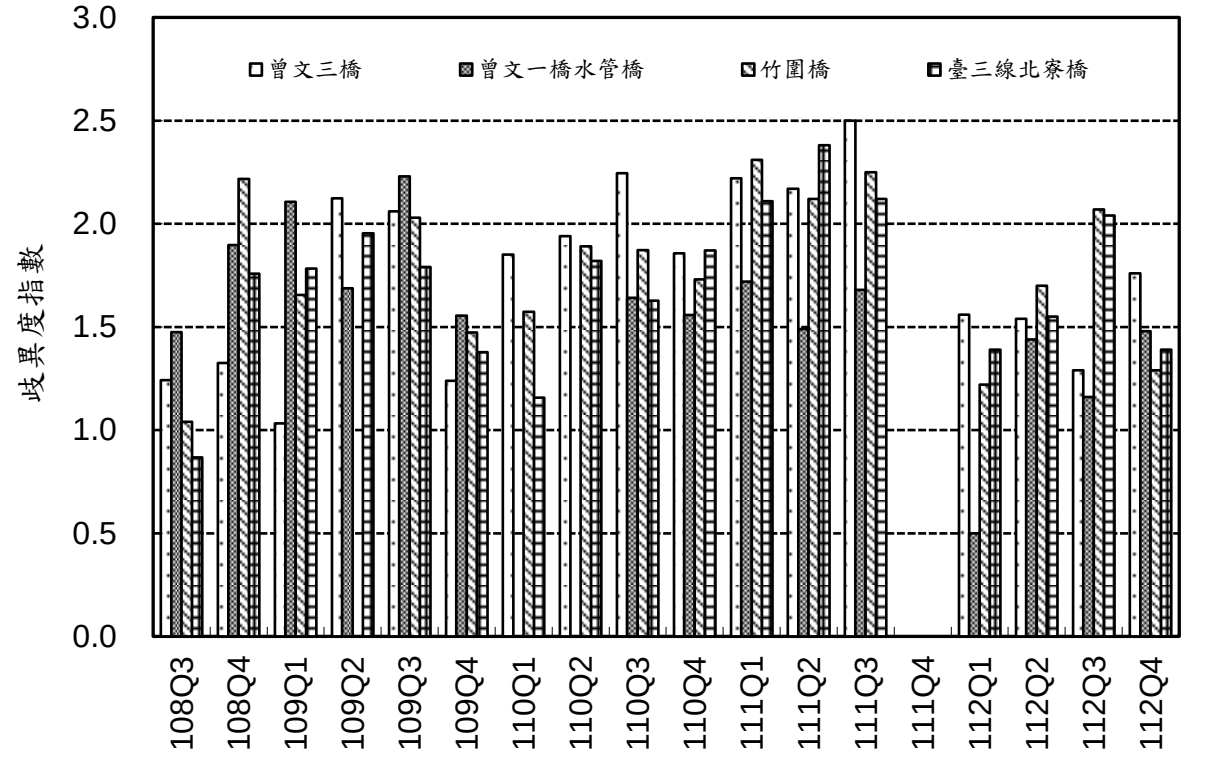


圖 3.1-122 歷季水域生態附著性藻類歧異度指數比較圖

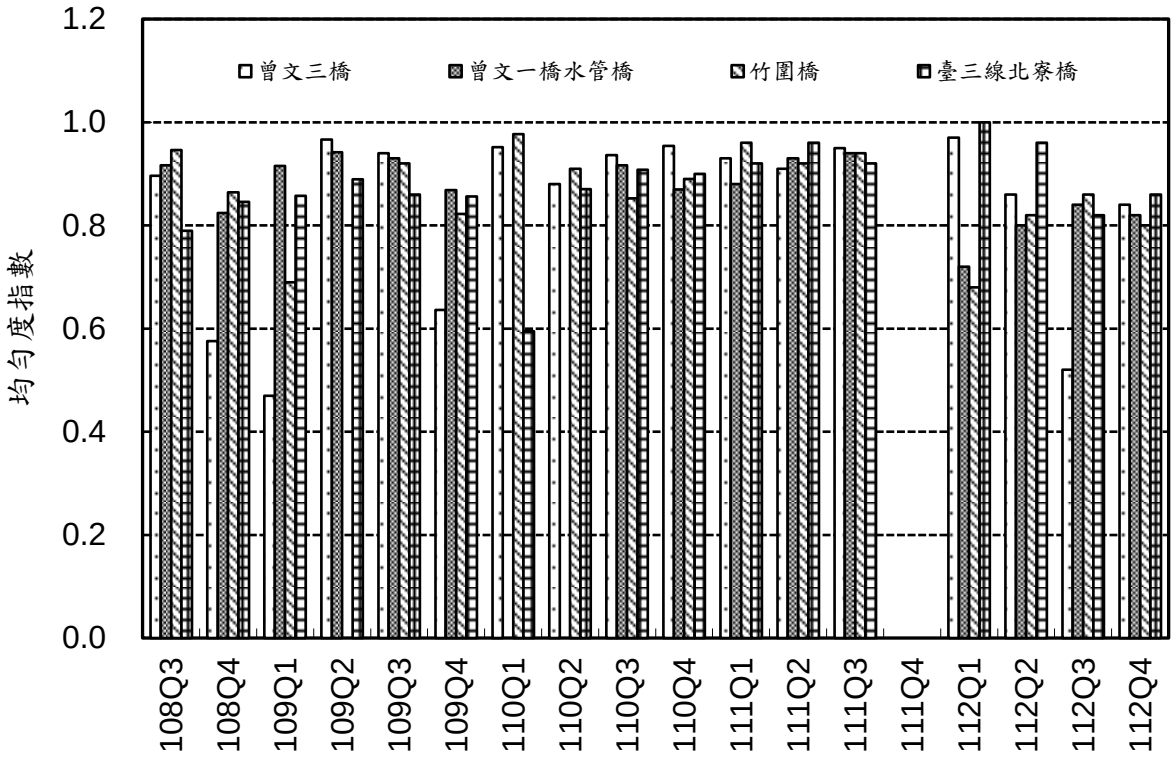


圖 3.1-123 歷季水域生態附著性藻類均勻度指數比較圖

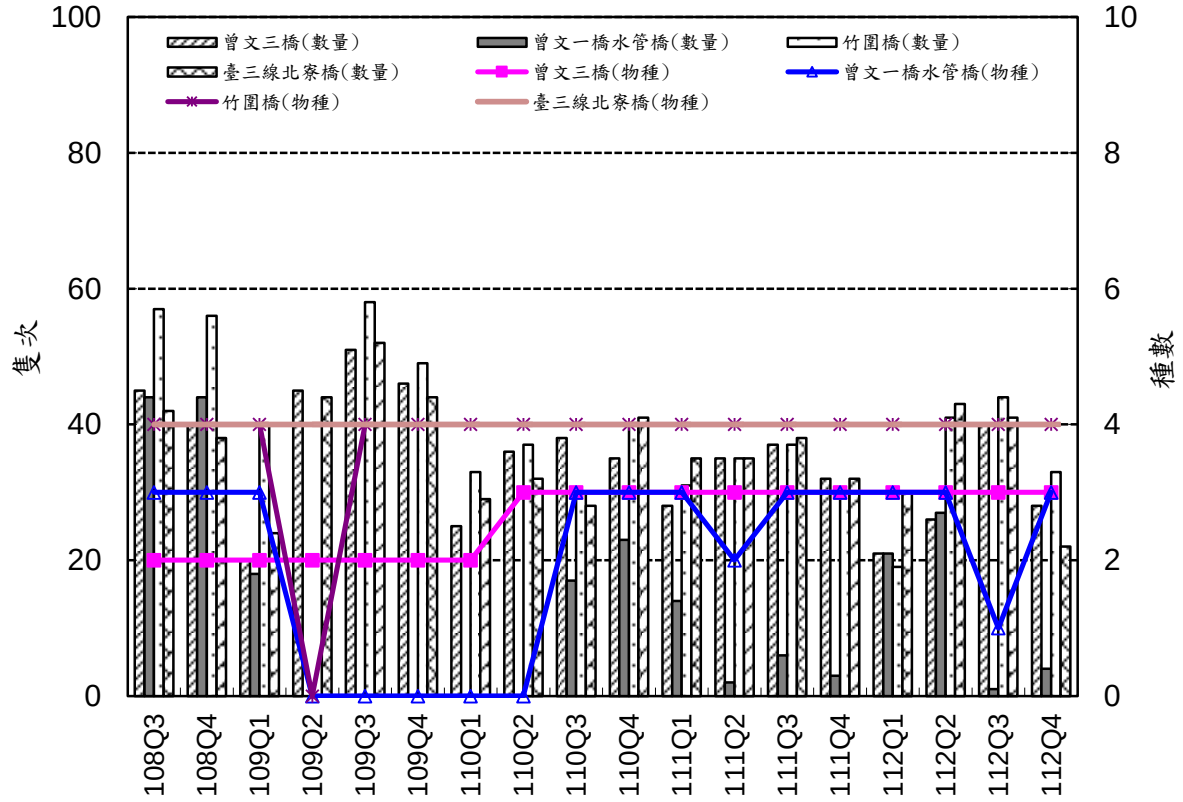


圖 3.1-124 歷季水域生態蝦蟹螺貝類調查結果比較圖

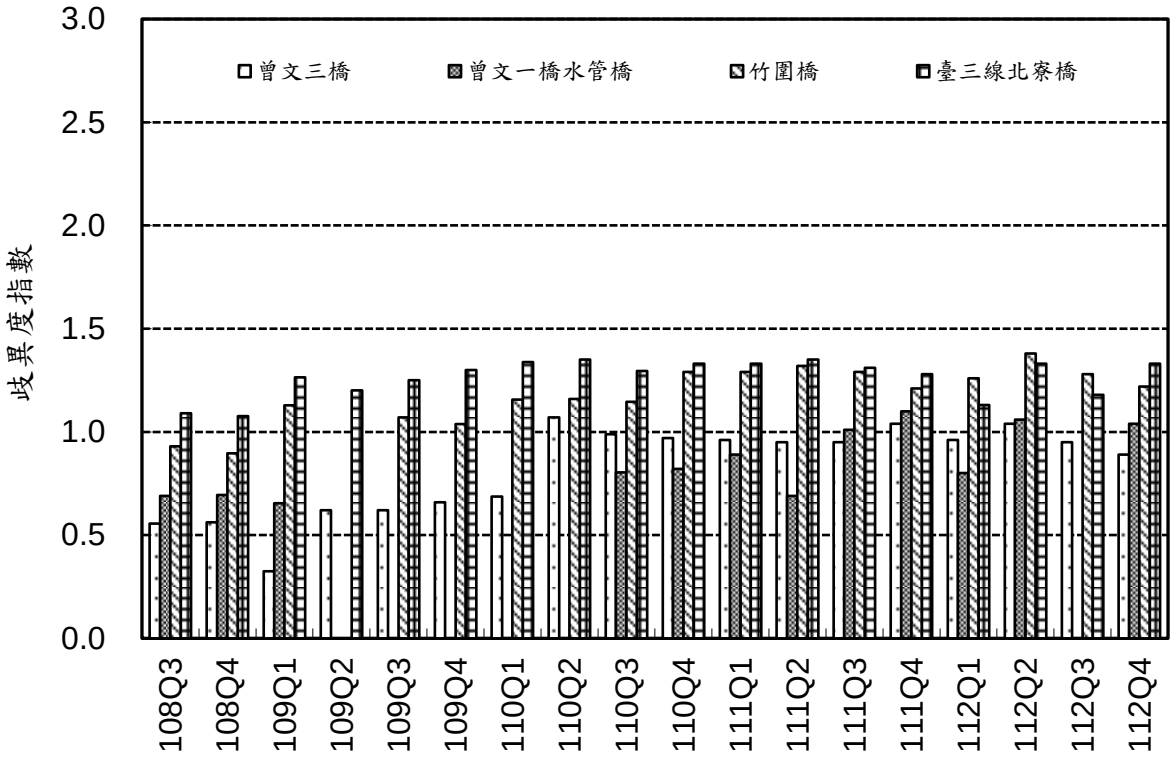


圖 3.1-125 歷季水域生態蝦蟹螺貝類岐異度指數比較圖

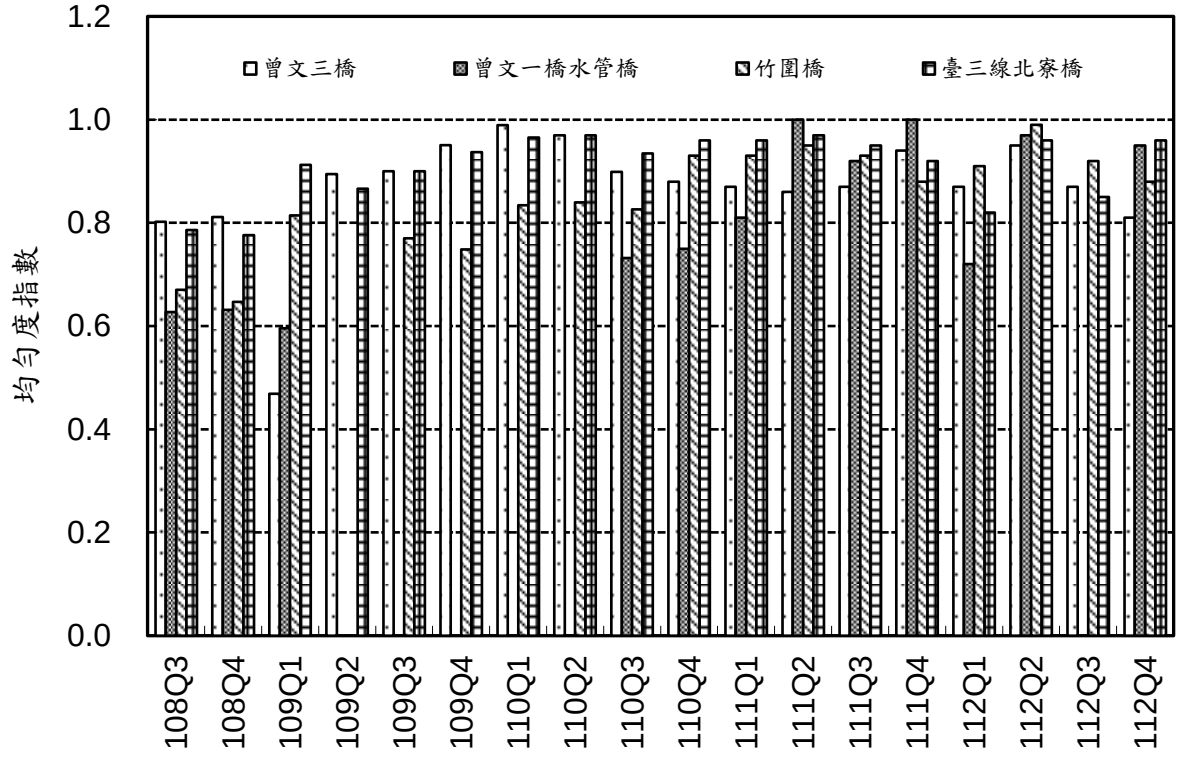


圖 3.1-126 歷季水域生態蝦蟹螺貝類均勻度指數比較圖

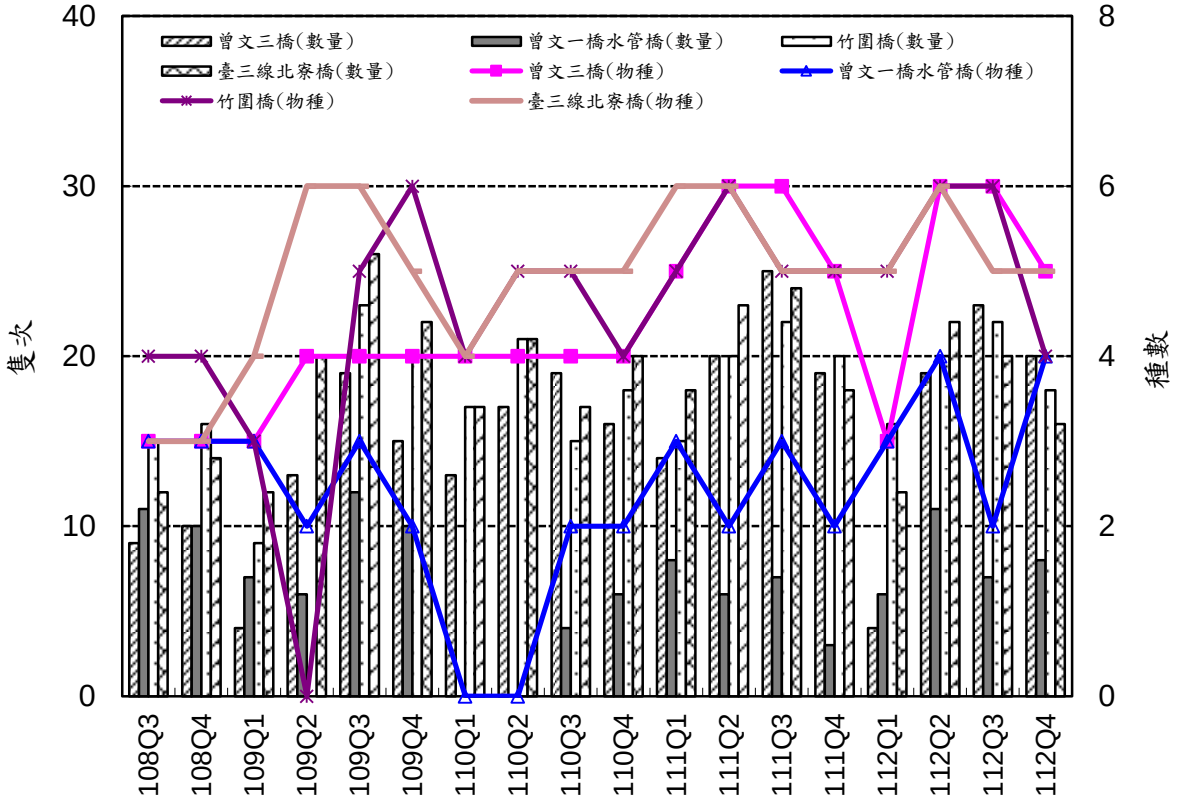


圖 3.1-127 歷季水域生態水生昆蟲類調查結果比較圖

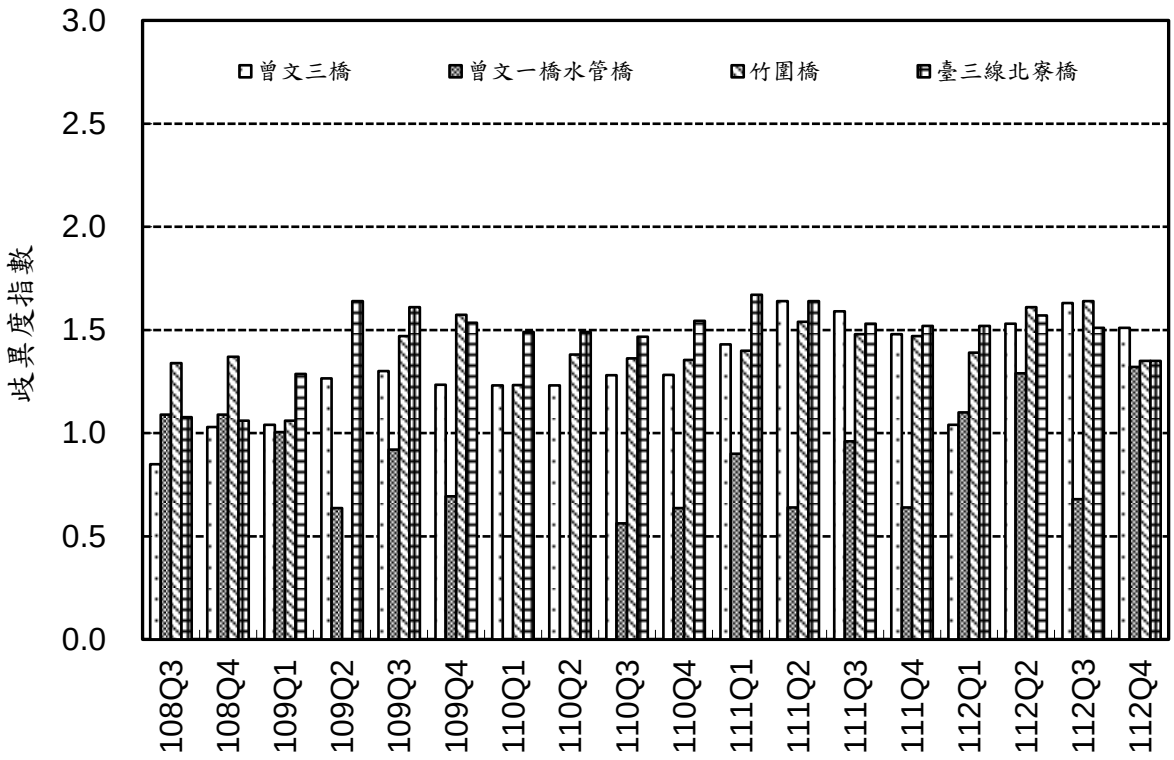


圖 3.1-128 歷季水域生態水生昆蟲類歧異度指數比較圖

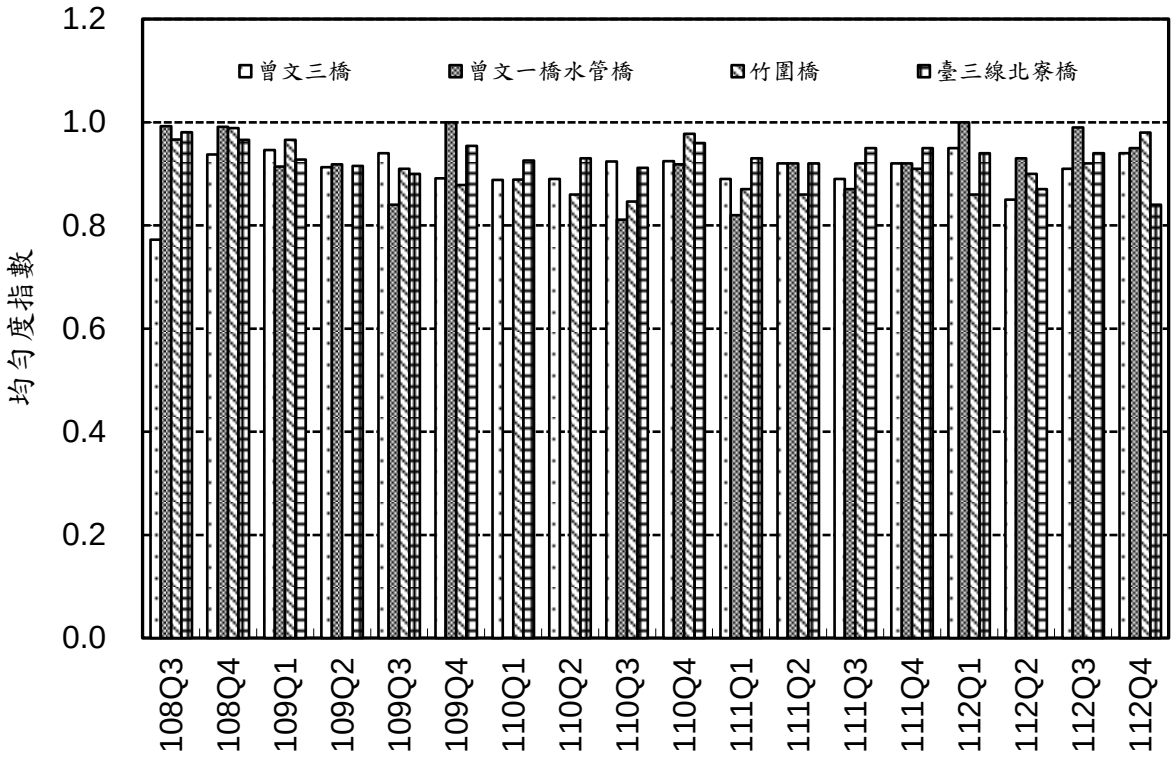


圖 3.1-129 歷季水域生態水生昆蟲類均勻度指數比較圖

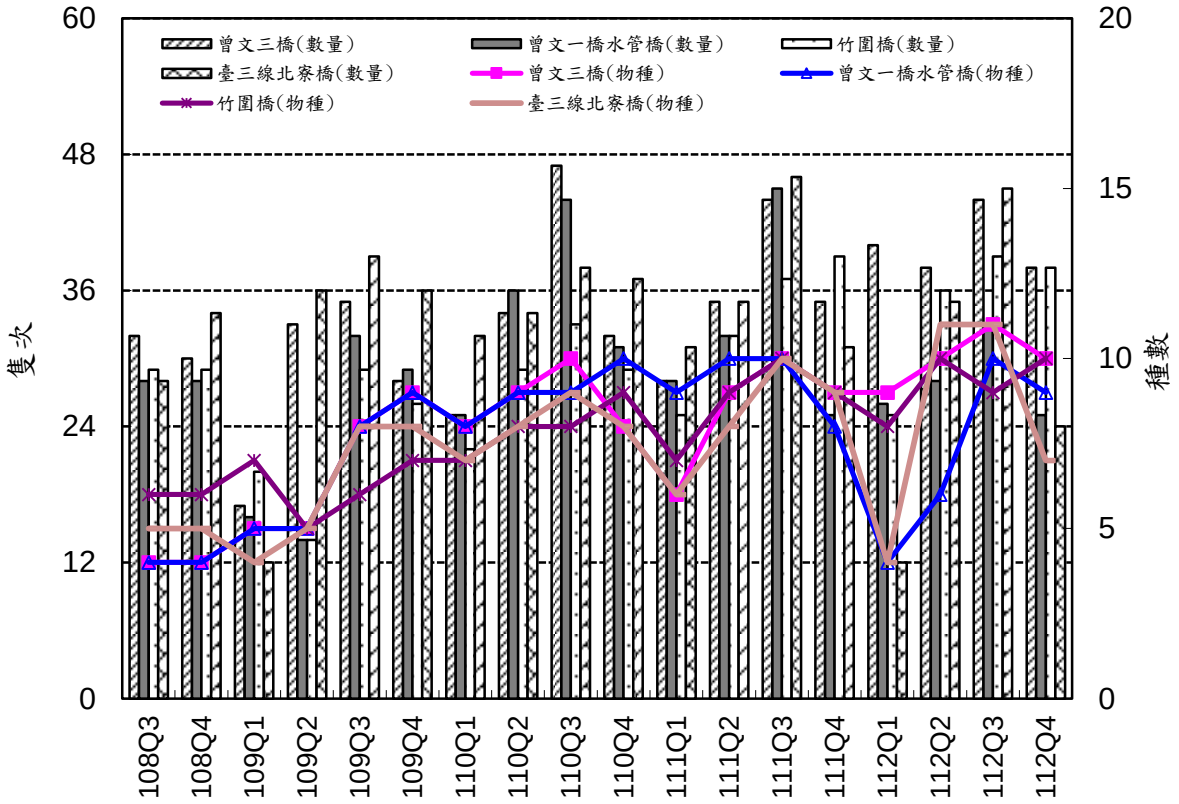


圖 3.1-130 歷季水域生態蜻蜓目成蟲調查結果比較圖

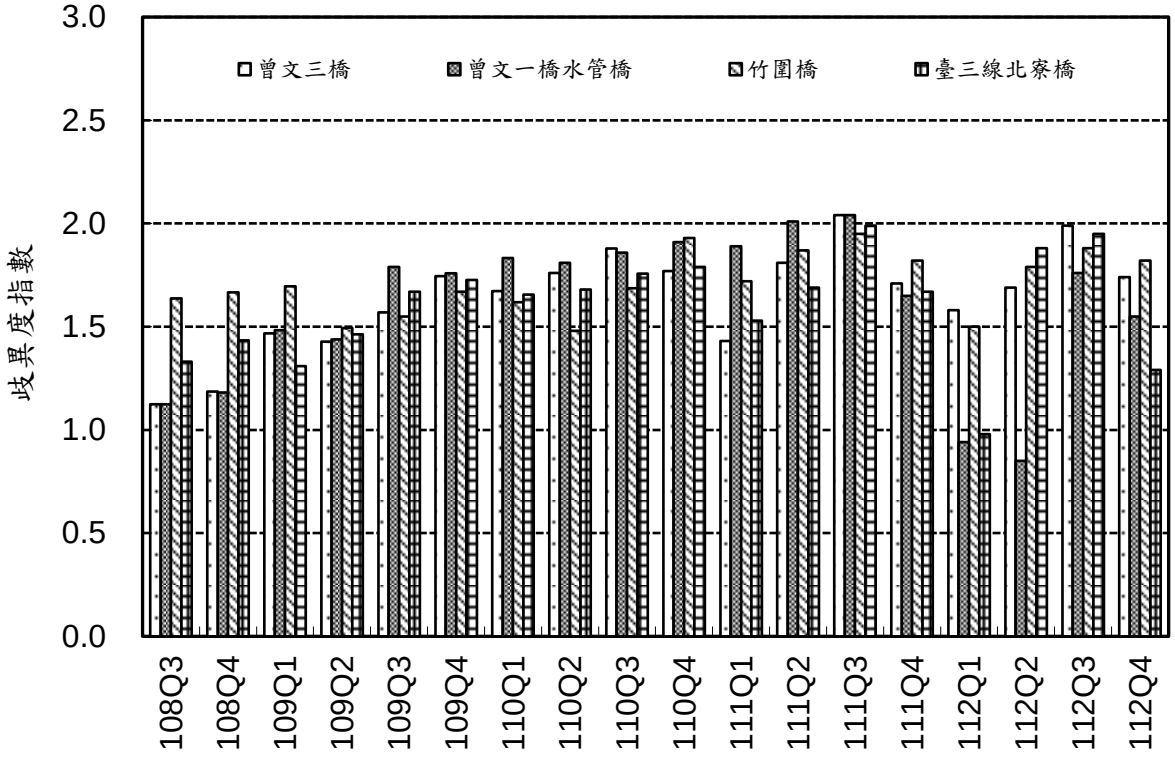


圖 3.1-131 歷季水域生態蜻蜓目成蟲歧異度指數比較圖

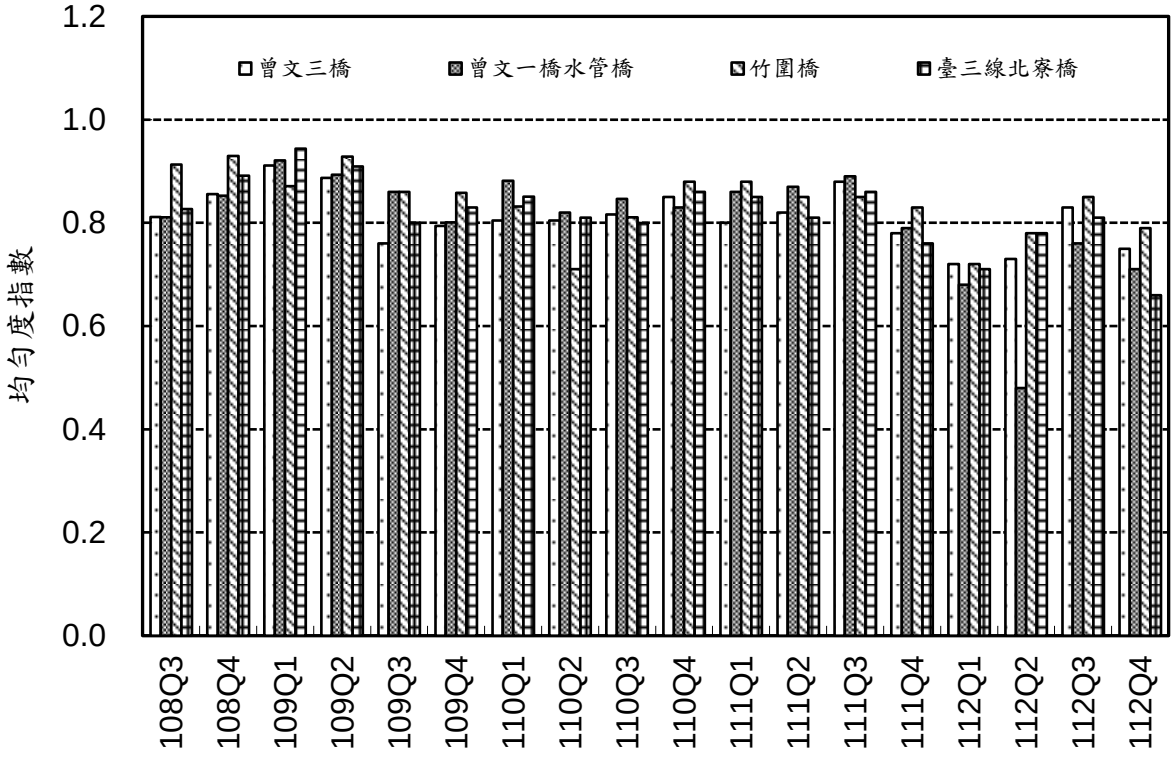


圖 3.1-132 歷季水域生態蜻蜓目成蟲均勻度指數比較圖

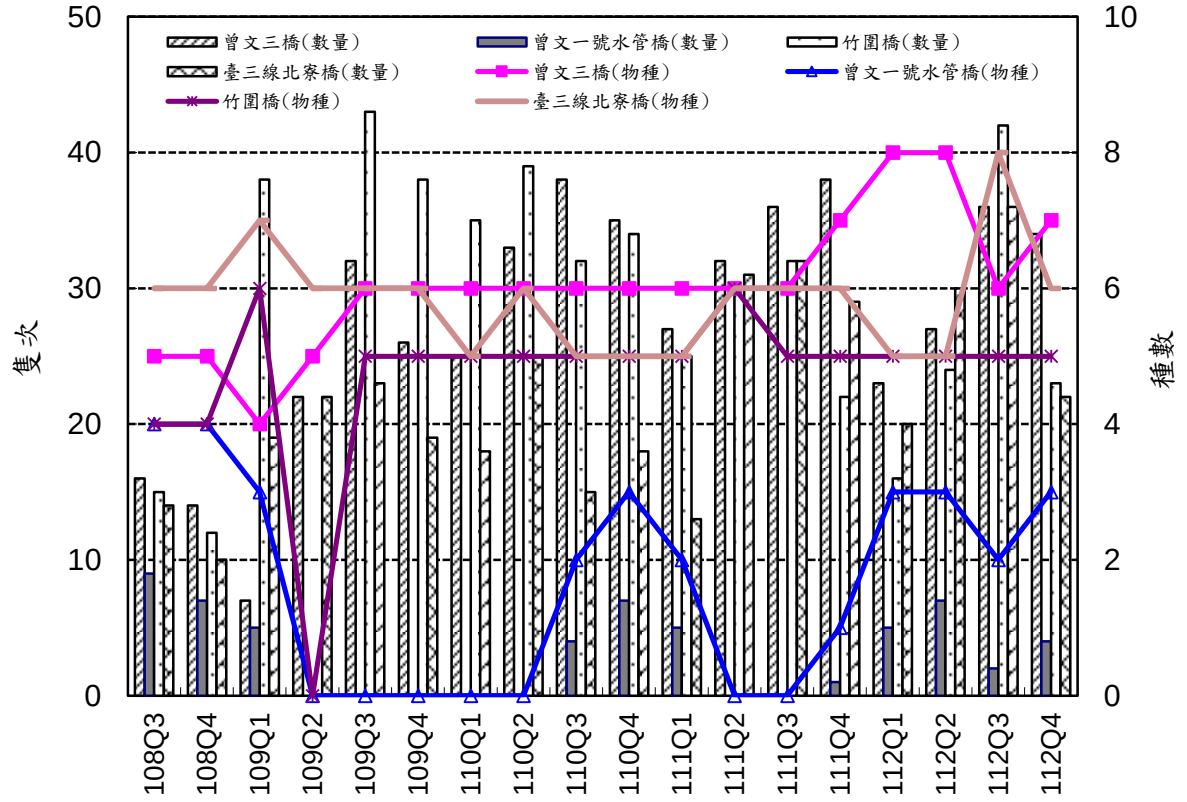


圖 3.1-133 歷季水域生態魚類調查結果比較圖

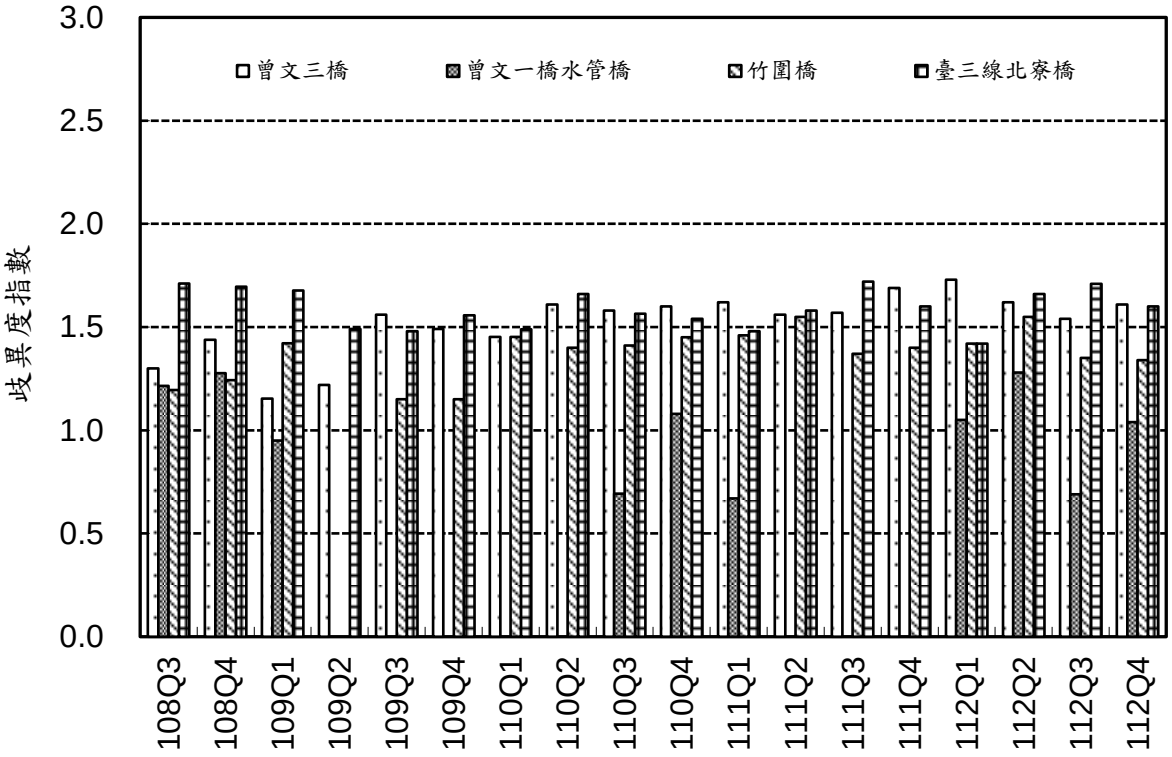


圖 3.1-134 歷季水域生態魚類歧異度指數比較圖

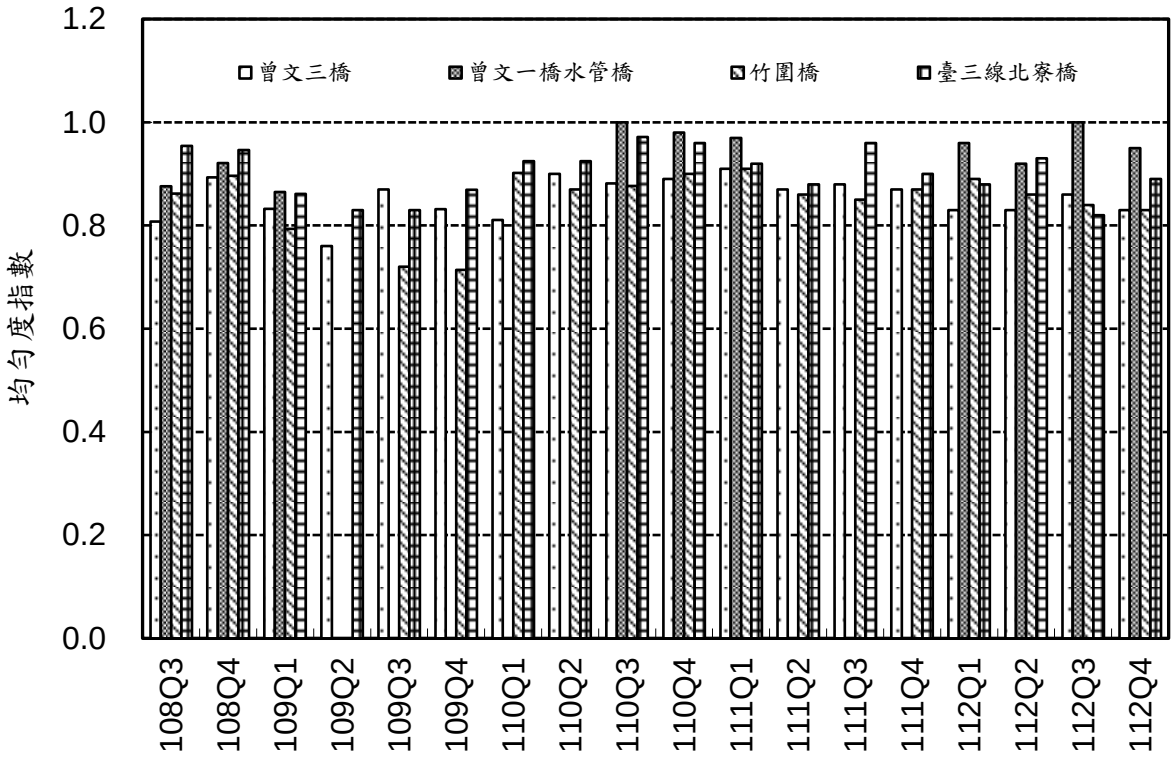


圖 3.1-135 歷季水域生態魚類均勻度指數比較圖

3.1.9 地質及地形(含水保監看)

本計畫地質及地形監測頻率為每年 1 次，本年度已於 112 年 7 月 14 及 24 日執行。環調階段並未針對地質及地形或水土保持進行監測，以下歷次監看成果說明：

一、地形

本計畫大多沿既有臺 3 線道路行進，路途地勢平坦。而於計畫沿線北端進入曾庫公路後，地勢起伏變動較大。108 年第 3 季調查時，木瓜園臺地之土地利用現況為暫時堆置場所，部分地表因整地而裸露，但近坡腳處因逢雨季而雜草叢生；至 109 年第 3 季臺地面多已完成整地，植被相對 108 年調查時少，且因調查前有降雨，臺地面多有泥濘；110 年第 4 季調查時，基地西側消能豎井工程範圍已整地，東側供水豎井開挖中，且有地下水從旁流出，另南側之臨時滯洪沉砂池工程及東側通達道路之排水溝工程進行中；111 年第 3 季調查時，消能豎井及供水豎井均已完成開挖，臨時水土保持設施多已完成並啟用，位於基地北側之調整池開挖中；112 年第 3 季調查時，位於基地中央及東北側之調整池、消能井及永久水土保持設施（截流溝）工程進行中。整體而言，本計畫施工期間依工程挖填規劃，使地形略有變化，然本計畫依核定之水土保持計畫執行，故不致影響坡地穩定。

二、地質

本計畫沿線主要經過臺地堆積層、鏡面砂岩、隘寮腳層、鹽水坑頁岩及糖恩山砂岩，主要組成均為沉積岩。而鄰近地區之地質構造包含觸口斷層、口宵里斷層、烏山頭斷層、中坑斷層、烏山頭斷層及玉井向斜，其中觸口斷層及口宵里斷層為列於中央地質調查所 2021 年公告之 36 條臺灣活動斷層中。

地震統計於 108 年 1 月 1 日至 112 年 8 月 31 日中央氣象局，距本計畫路線 50 公里內之地震共有 307 起（詳表 3.1-45），其中有 8 起芮氏規模介於 5~6 之地震、77 起芮氏

規模介於 4~5 之地震及 211 起芮氏規模小於 4 之地震，而最大震度統計則有 2 起 5 級、55 起 4 級及 239 起 3 級以下之地震。經調查，未發現有造成本計畫路線鄰近地區之災害訊息。

三、水土保持監看

108 年第 3 季及 109 年第 3 季均屬施工前調查，110 年第 4 季及、111 年第 3 季及 112 年第 3 季屬施工階段調查。臺地基地為平坦地形，範圍內主要為回填層。而根據野外調查成果，雖基地範圍地形平坦，但西北側邊外緩坡主要為崩積地層，且東南側為回填層，因此基地之西北側及東南側邊坡存在相對不穩定之工程地質條件。於 110 年調查時，基地東側供水豎井旁有地下水流出，而 111 年度調查時仍有地下水流出情形，並排入已完成之滯洪沉砂池中。111 年第 3 季調查時水土保持設施多已完成，位於木瓜園臺地北側之調整池工程進行中；112 年第 3 季調查時，基地東側供水豎井旁因基礎開挖及消能井興建，已無地下水滲出情形；北側執行水土保持工程之截流溝施作，而裸露之邊坡則以防塵網及帆布覆蓋；西側之永久沉砂滯洪池已興建完成，聯外之排水尚未施作，目前以帆布披覆設置臨時排水溝；南側之臨時滯洪池則因工程推進已有部分回填，並以帆布覆蓋。

截至 112 年調查成果顯示，木瓜園平臺消能設施及水土保持設施工程進行中，施工期間亦有設置臨時水土保持措施，如臨時截水溝及沉砂池，施工期間使地形略有變化，但均依核定之水土保持計畫執行，應不致影響坡地地質穩定。

表 3.1-45 歷季鄰近地震統計表

單位：起

項目 / 年/季度	芮氏規模				最大震度				
	<4	4~5	5~6	≥6	3 級以下	4 級	5 級	≥6 級	總計
108 年度	45	15	3	0	49	13	1	0	63
109Q1	16	3	0	0	16	3	0	0	19
109Q2	13	11	1	0	24	1	0	0	25
109Q3	14	5	0	0	13	6	0	0	19
109Q4	10	4	1	0	10	5	0	0	15
110Q1	11	2	0	0	11	2	0	0	13
110Q2	16	7	0	0	21	2	0	0	23
110Q3	11	6	0	0	10	6	1	0	17
110Q4	5	2	0	0	6	1	0	0	7
111Q1	10	1	1	0	10	2	0	0	12
111Q2	11	6	0	0	13	4	0	0	17
111Q3	11	1	0	0	11	1	0	0	12
111Q4	11	2	0	0	10	3	0	0	13
112Q1	9	3	0	0	11	1	0	0	12
112Q2	12	6	2	0	17	3	0	0	20
112Q3	15	4	1	0	16	3	1	0	20
112Q4	5	2	0	0	5	2	0	0	7
總計	225	80	9	0	253	58	3	0	314

資料來源：中央氣象局地震測報中心「地震活動彙整」，民國 108 年 1 月 1 日~112 年 11 月 15 日資料

註：本表係統計距本計畫路線距離 50 公里內之地震

3.1.10 廢棄物及土石方

本計畫廢棄物及土石方監測頻率為每年 1 次，本年度已於 112 年 9 月 1 日完成。以下針對歷次調查資料進行說明：

一、廢棄物

(一)一般廢棄物

本計畫調查環境部環保統計查詢網，民國 105 年至民國 111 年臺南市一般廢棄物產生量逐年增加，平均每人每日產生垃圾量亦有逐年增加情形（詳表 3.1-46）；民國 105 年至民國 111 年臺南市一般廢棄物處理量亦隨產生量逐年增加，而上述期間一般廢棄物未處理量均為 0 公噸，一般廢棄物妥善處理率均為 100%（詳表 3.1-47）。

綜合上述，根據環境部環保統計查詢網民國 108~民國 111 年資料，臺南市平均每人每日垃圾產生量分別為 1.367 公斤/日、1.428 公斤/日、1.453 公斤/日及 1.541 公斤/日，並依本計畫 109 年~112 年各標段工務所人數估計（詳表 3.1-48），本年度本計畫 A1 標及 A2 標段工程每日一般廢棄物產生量略較去年度多，A3 標段工程則較去年少。係因本年度各標段工程進度略有差異，A1 及 A2 標段每日平均之施工人員較多，A3 標則較少，然整體而言本計畫垃圾產生量仍占臺南市整體甚少（約占臺南市一般廢棄物產生量之 0.003%~0.005%），又除少數施工人員可能來自臺南以外縣市，大部分施工人員來自臺南，故實際產生一般廢棄物將低於本計畫估計值，應不致影響所在地區之垃圾處理量。

(二)事業廢棄物

本計畫調查環境部事業廢棄物申報及管理系統，臺南市事業廢棄物申報產生量於民國 105 年至 109 年逐年上升，至民國 110 年則略為下降，民國 111 年時則再往上升，各年度均以再利用占比最高，委託或共同處理次之；另事業

廢棄物妥善處理率於民國 105 年至 109 年逐年下降，而民國 109 年至 111 年則有逐年上升情形，顯示近年事業廢棄物處理率有改善，如表 3.1-49。

綜合上述，近年來（民國 109 年至 111 年）雖臺南市事業廢棄物產生量略有上升，但妥善處理率亦有提升，顯示臺南市事業廢棄物處理量能尚屬穩定，惟本計畫各標段工程均無產生事業廢棄物不致造成影響。

二、廢棄物處理及處置措施

臺南市轄區內有 2 座焚化廠及 8 座公有垃圾掩埋場，分別為城西垃圾焚化廠、永康垃圾資源回收（焚化）廠、安定區域性衛生掩埋場、城西衛生掩埋場（三期及最終處置）、南化區垃圾衛生掩埋場、北門區垃圾衛生掩埋場、大內區垃圾衛生掩埋場、鹽水區垃圾衛生掩埋場（二期）、楠西區垃圾衛生掩埋場及仁德龍崎區域性垃圾衛生掩埋場。根據臺南市城西垃圾焚化廠及臺南市永康垃圾資源回收（焚化廠）民國 108 年 1 月至民國 112 年 7 月之營運月報（表 3.1-51），臺南市焚化廠垃圾進場量於民國 108 年至 112 年月平均值介於 38,498.76 公噸~40,324.90 公噸之間，略有波動無明顯趨勢；焚化量月平均值介於 38,198.60 公噸~40,377.40 公噸之間，略有波動無明顯趨勢。綜上所述，臺南市焚化爐於民國 108 年及民國 111 年之垃圾進場量及焚化量略有波動無明顯趨勢，惟本計畫產生之一般廢棄物甚少，應不致影響所在地區之焚化量。

另依據行政院環境部公有掩埋場暨垃圾轉運設施營運管理資訊系統 112 年 9 月 1 日查詢結果，安定區域性衛生掩埋場、城西衛生掩埋場（三期及最終處置）、南化區垃圾衛生掩埋場、北門區垃圾衛生掩埋場、大內區垃圾衛生掩埋場、鹽水區垃圾衛生掩埋場（二期）、楠西區垃圾衛生掩埋場及仁德龍崎區域性垃圾衛生掩埋場，合計剩餘可掩埋容積為 463,956 立方公尺，約為設計總掩埋量之 24.19%（詳表 3.1-50）。

三、土石方

A1 標段工程施工期間瀝青刨除料共計 3,532.98 立方公尺，土石方共計 6,181.02 立方公尺（推進工程），均依南區水資源分署指示堆放於溪畔暫置場；A2 標段工程施工期間瀝青刨除料共計 1,284.00 立方公尺，土石方（含岩方及路基級配 B1 類）75,982.00 立方公尺，並依契約售予 A2 標段統包商處理；A3 標段工程為挖填平衡，而施工期間瀝青刨除料共計 4,344.26 立方公尺，土石方（含級配）共計 106,785.05 立方公尺，如表 3.1-52，均運往拌合場（A3 標土方暫置場）作為預拌土壤材料（RMSM）並回填，以達挖填平衡。

表 3.1-46 一般廢棄物產生量

項目 / 年	一般廢棄物產生量				平均每人每日垃圾產生量(公斤)
	一般垃圾(公噸)	資源垃圾(公噸)	廚餘(公噸)	總計(公噸)	
105	240,950	326,283	72,434	639,667	0.927
106	248,062	349,952	73,372	671,386	0.975
107	417,869	431,907	77,314	927,086	1.347
108	391,070	484,945	63,345	939,359	1.367
109	370,725	549,139	61,417	981,281	1.428
110	336,948	596,120	57,851	990,920	1.453
111	395,534	591,184	57,937	1,044,655	1.541

資料來源：環境部「環保統計查詢網」，112 年 9 月 1 日查詢結果

表 3.1-47 一般廢棄物處理量

項目 / 年	一般廢棄物處理量					一般廢棄物妥善處理率(%)	一般廢棄物未處理量(公噸)
	回收再利用(公噸)	焚化(公噸)	衛生掩埋(公噸)	其他(公噸)	總計(公噸)		
105	398,717	239,640	1,310	0	639,667	100	0
106	423,323	246,958	1,105	0	671,386	100	0
107	509,217	416,381	1,488	0	927,086	100	0
108	548,289	389,595	1,475	0	939,359	100	0
109	610,556	368,755	1,970	0	981,281	100	0
110	651,324	336,948	2,647	0	990,920	100	0
111	649,121	395,534	0	0	1,044,655	100	0

資料來源：環境部「環保統計查詢網」，112 年 9 月 1 日查詢結果

表 3.1-48 本計畫每日一般廢棄物產生量

區域	標段	年度	施工人員(人/日)	一般廢棄物產生量(公噸/日)
曾文水庫庫區	A1 標	109	22	0.032
		110	50	0.072
		111	50	0.073
		112	83	0.128
楠西	A2 標	109	13	0.019
		110	30	0.043
		111	50	0.073
		112	98	0.151
玉井/南化	A3 標	109	54	0.077
		110	50	0.072
		111	135	0.196
		112	47	0.072

註：一般廢棄物產生量係以施工人員人數乘以臺南市平均每人每日垃圾產生量估算

表 3.1-49 事業廢棄物申報一覽表

項目 / 年	申報完成清理量					申報產生量(公噸)	前年度申報貯存量(公噸)	妥善處理率(%)
	再利用(公噸)	自行處理(公噸)	委託或共同處理(公噸)	境外處理(公噸)	總計(公噸)			
105	672,353	51,088	274,765	672	998,877	1,107,123	81,237	84.06
106	615,540	44,697	324,128	696	985,061	1,150,390	189,483	73.52
107	626,476	58,844	289,310	910	975,540	1,145,017	354,812	65.04
108	739,772	75,690	272,410	2,709	1,090,581	1,188,986	524,289	63.66
109	843,206	83,489	287,758	2,351	1,216,804	1,400,049	622,694	60.16
110	1,044,547	88,376	299,434	1,965	1,434,323	1,375,766	805,939	65.74
111	1,114,732	114,888	307,110	3,029	1,539,759	1,501,968	747,382	68.45

資料來源：環境部「事業廢棄物申報及管理系統」，112 年 9 月 1 日查詢結果

註：妥善處理率=當年度申報完成清理量/(當年度申報產生量+前年度申報貯存量)x100%

表 3.1-50 臺南市廢棄物處理及處置措施

項目 / 場所名稱	位置	設計總掩埋容量(立方公尺)	剩餘可掩埋容量(立方公尺)	剩餘容量占總設計總量比例(%)
安定區域性衛生掩埋場	安定區	261,732	8,621	3.29
城西衛生掩埋場(三期+最終處置)	安南區	900,000	245,147	27.24
南化區垃圾衛生掩埋場	玉井區	16,800	10,000	59.52
北門區垃圾衛生掩埋場	北門區	44,206	3,884	8.79
大內區垃圾衛生掩埋場	大內區	66,800	2,600	3.89
鹽水區垃圾衛生掩埋場(二期)	鹽水區	148,200	27,584	18.61
楠西區垃圾衛生掩埋場	楠西區	346,200	166,120	47.98
仁德龍崎區域性垃圾衛生掩埋場	仁德區	134,150	0	0
合計		1,918,088	463,956	24.19

資料來源：環境部「營運中公有掩埋場掩埋場容量統計表」，112 年 9 月 1 日查詢結果

表 3.1-51 臺南市焚化廠營運成果

項目 場所名稱	年	項目	垃圾進場量 (公噸)	焚化量 (公噸)
臺南市城西垃圾焚化廠	108	總計	195,126.53	202,776.74
		月平均	16,260.54	16,898.06
	109	總計	178,232.43	182,979.83
		月平均	14,852.70	15,248.32
	110	總計	195,677.38	193,684.87
		月平均	16,306.45	16,140.41
	111	總計	195,021.59	191,501.22
		月平均	16,310.57	15,958.44
	112	總計	148,674.10	145,025.85
		月平均	16,519.34	16,113.98
臺南市永康垃圾資源回收(焚化廠)	108	總計	288,772.29	281,752.10
		月平均	24,064.36	23,479.34
	109	總計	287,436.20	276,346.49
		月平均	23,953.02	23,028.87
	110	總計	267,282.91	267,344.58
		月平均	22,273.58	22,278.72
	111	總計	279,154.14	272,864.86
		月平均	23,362.85	22,738.74
	112	總計	202,204.34	197,676.47
		月平均	22,467.15	21,964.05
臺南市焚化廠合計				
108		總計	483,898.82	484,528.84
		月平均	40,324.90	40,377.40
109		總計	465,668.63	459,326.32
		月平均	38,805.72	38,277.19
110		總計	462,960.29	461,029.45
		月平均	38,580.02	38,419.12
111		總計	474,175.73	464,366.08
		月平均	39,514.64	38,697.17
112		總計	269,491.30	267,390.18
		月平均	38,498.76	38,198.60

資料來源：1.臺南市永康垃圾資源回收(焚化廠)「營運月報」，民國 108 年 1 月至 112 年 9 月資料
2.臺南市城西垃圾焚化廠「營運月報」，民國 108 年 1 月至 112 年 9 月資料

註：垃圾進場量包含一般事業廢棄物

表 3.1-52 各標段土方及有價料統計一覽表

單位：立方公尺

年	月	土石方(含粒料)			瀝青刨除料		
		A1	A2	A3	A1	A2	A3
109	12	0	1,131	0	0	0	0
110	1	0	1,845	0	0	0	0
	2	0	338	1,208.90	0	0	0
	3	0	2,927	1,338.00	0	319	190.20
	4	0	4,975	4,125.19	0	0	55.80
	5	0	2,862	2,760.12	0	331	104.00
	6	0	724	1,100.44	401.40	0	301.60
	7	0	1,347	7,033.40	952.65	0	277.20
	8	0	1,849	4,437.58	0	0	0
	9	0	1,332	4,219.00	0	30	131.20
	10	0	5,965	1,042.00	298.80	26	0
	11	0	7,031	7,925.45	72.00	127	252.00
	12	447.12	5,142	6,764.95	78.30	129	170.60
111	1	442.98	1,285	4,538.96	271.60	0	812.00
	2	66.24	1,297	4,378.67	0	17	296.40
	3	339.48	1,661	5,154.74	0	0	381.40
	4	16.56	1,898	4,634.61	126.00	180	42.00
	5	0	4,351	2,528.36	0	17	50.40
	6	269.1	3,791	3,979.01	364.50	25	41.20
	7	426.42	2,990	2,952.11	0	17	100.80
	8	0	2,456	3,384.32	141.48	0	0
	9	0	1,778	3,855.57	211.32	25	151.20
	10	546.48	2,804	2,819.21	157.26	15	134.40
	11	459.54	2,514	5,300.30	80.52	0	0
	12	517.50	1,869	1,443.92	18.00	0	213.40
112	1	244.26	857	0	0	0	0
	2	281.52	1,701	2,978.72	47.35	26	268.80
	3	331.20	1,961	3,385.85	50.80	*	369.66
	4	231.84	1,363	2,020.63	85.00	*	0
	5	149.04	868	3,382.50	48.40	*	0
	6	563.04	346	666.70	0	*	0
	7	815.58	1,163	5,107.44	0	*	0
	8	33.12	1,561	2,318.40	31.00	*	0
	9	0	*	0	44.80	*	0
	10	0	*	0	51.80	*	0
合計		6,181.02	75,982.00	106,785.05	3,532.98	1,284.00	4,344.26

註：1."*"備示統包商數據統計中，或尚未備查

2.A1 標段工程土方量統計為推進工程之出土量

3.1.11 環境衛生

本計畫環境衛生監測頻率為每年 1 次，本年度調查已於 9 月 1 日完成調查。以下針對歷次調查資料說明如下：

本計畫鄰近地區之蟲媒傳染病確定病例自民國 100 年至民國 112 年確定病例人數，如表 3.1-53 所示。結果顯示，本計畫沿線所在曾文水庫庫區（大埔鄉）、楠西區、玉井區及南化區於民國 104 年時確定病例人數大幅增加至 86 人，包含登革熱 84 人及恙蟲病 2 人，顯示該年度曾爆發登革熱疫情。其餘年度確定病例人數約為 0 人~12 人，且確認病例分別為恙蟲病及登革熱。

依據衛生福利部疾病管制屬資料，恙蟲病是種帶有立克次體之恙蟲（恙蟎）叮咬而感染的急性發熱性疾病，主要宿主為老鼠，所以老鼠經常出沒的草叢及樹林就成為恙蟎活躍的地區。而本計畫鄰近地區之確定病例人數較少，未發現爆發疫情情形；登革熱則好發夏季，受氣溫增加且降雨造成之自然或人工積水易成為其傳染源（蚊子幼蟲子孓）孳生溫床，本年度本計畫鄰近地區之確定病例人數為 12 人，僅占臺南市區確定病例中之 0.06%，顯示本計畫沿線區域未有蟲媒傳染病顯著爆發情形，且經各標段工務所及工區環境衛生現地調查，均未發現異常情形。綜合上述，本計畫各標段環境衛生狀況尚屬良好。

表 3.1-53 歷年本計畫鄰近地區蟲媒傳染病確定病例

單位：人

法定傳染病 \ 年度		100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112
蟲媒傳染病	鼠疫	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	登革熱	0	0	0	0	84	0	0	0	0	0	0	0	12
	瘧疾	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	屈公病	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	西尼羅熱	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	流行性斑疹傷寒	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	茲卡病毒感染症	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	日本腦炎	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	地方性斑疹傷寒	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	萊姆病	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	恙蟲病	1	0	1	0	2	2	1	1	0	0	0	0	0
	發熱伴血小板減少綜合症	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	裂谷熱	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	黃熱病	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
總計		1	0	1	0	86	2	1	1	0	0	0	0	12

註： 112 年度資料統計至 112 年 11 月 21 日查詢結果

3.1.12 文化

本計畫文化調查頻率為每年 1 次，本年度已於 2 月 14 日執行調查。歷次調查資料分別於 108 年度第 3 季進行施工前調查，109 年度第 4 季、110 年度第 2 季、111 年第 4 季及 112 年第 1 季配合工程進行施工期間調查（詳表 3.1-54~表 3.1-55）。

文化調查除針對本計畫沿線及鄰近區域之文化資產調查外，另針對本計畫路線 100 公尺範圍內之考古遺址作為主要施工監看對象，分別為興北遺址、鹿陶遺址、沙子田遺址及四埔遺址。另施工期間每年一次請考古專家或專業機構進行考古監看，如發現任何疑似遺址或遺跡，應依文化資產保存法及其施行細則辦理後續事宜。根據 109 年~112 年施工監看成果顯示，目前均未發現史前遺留或文化層堆積。

A3 標段工程路線因行經鹿陶遺址、沙子田遺址及四埔遺址，故統包商自行委託考古專業機構執行施工監看。而於沙子田明挖段施工期間（111 年 11 月 8 日）監看過程中，於沙田明挖段之開挖土層斷面發現疑似文化層及遺物，經通報臺南市文化資產管理處並會同監造工務所、統包商及考古監看人員現勘後，決議於疑似文化層及遺物發現處兩側 250 公尺範圍內暫停施工，並依臺南市文化資產管理處於 12 月 8 日邀集考古學者專家辦理會勘。經會勘決議，倘仍維持原施工方式及範圍，則應辦理緊急搶救發掘。經南水局會同開發單位及監看單位討論，將採取部分範圍搶救及部分變更工程方案儘量避免影響既有文化資產。112 年第 1 季時工程變更設計，112 年第 2 季起則部分搶救工作已陸續開始進行，112 年第 3 季完成搶救工作完成，112 年第 4 季時進行推進段銜接之明挖段管溝開挖監看，後續將持續追蹤本計畫工程文化搶救及工程執行情形。

表 3.1-54 施工期間文化監看結果

監看年度	調查成果
109 年度	A1 標工作井開挖工程之西北側約 300 公尺處鄰近濊尿仔遺物孤立點，工程施作工程中觀察挖掘出的砂土，可見地層堆積以淺褐色砂壤土為主，監看過程未發現任何考古遺物。
110 年度	A2 及 A3 標明挖段工程位於鹿陶遺址範圍內，然經觀察工程開挖之土層斷面、挖出之土壤、砂石，未發現史前遺留或文化層堆積。A1 標推進段工作井及明挖段工程西北側 500 公尺處鄰近濊尿仔遺物孤立點，其開挖之路面及工作井進行監看，亦未發現史前遺留或文化層堆積。
111 年度	監看期間，A1 及 A2 標段工程施作範圍均無鄰近考古遺址，A3 標段之明挖沙田段及北寮段則分別鄰近沙子田遺址及四埔遺址，然經觀察工程開挖之土層及周圍地區土方，均未發現史前遺留或文化層堆積。然 A3 標段統包商自行委託之考古專業機構執行施工監看過程中，於沙田明挖段之開挖土層斷面發現疑似文化層及遺物，經通報臺南市文化資產管理處並會同監造工務所、統包商及考古監看人員現勘後，決議於疑似文化層及遺物發現處兩側 250 公尺範圍內暫停施工，並依臺南市文化資產管理處於 12 月 8 日邀集考古學者專家辦理會勘，後續將依會勘決議辦理。
112 年度	監看期間，A1 及 A2 標段工程施作範圍均無鄰近考古遺址，A3 標段之 W56 工作井工程範圍鄰近四埔遺址範圍，然經觀察工程開挖之土層及周圍地區土方，均未發現史前遺留或文化層堆積。

表 3.1-55 施工前鄰近遺址調查結果表

調查結果 遺址名稱	環調階段調查結果	108 年度施工前調查
興北遺址	興北遺址位於楠西區照興里興北聚落東側約 400 公尺，範圍不明確，其遺址已被侵蝕，具相當程度的破壞，另實地調查結果，並未發現任何史前時代遺物，初步研判遺址受本計畫影響的可能性相當低。	興北遺址位於曾文溪北岸市道 174 右側的河階地上，由於遺址地表被樹林、雜草覆蓋，造成調查不易。
鹿陶遺址	鹿陶遺址位於玉井區竹圍里鹿陶聚落西南側約 200 公尺，臺 3 線 372.5K 附近公路兩側。其遺址文化層接近地表，分布範圍約 0.16 平方公里，部分因耕作而破壞，但大部分仍保持完整，另實地調查結果，於道路西側農田中發現大量史前時代陶片、硬陶等遺物，初步研判本計畫可能對遺址產生直接影響。	鹿陶遺址位於玉井東北側約 2.2 公里、臺 3 線道路西側，調查時於鳳梨園內地表發現零星、破碎的橙褐色夾砂陶片。
沙子田遺址	沙子田遺址位於玉井區沙田里坑口聚落西側公路兩側，其遺址已被耕作及公路、民宅等建設嚴重破壞，另實地調查結果，並未發現任何史前時代遺物，初步研判遺址受本計畫影響的可能性相當低。	沙子田遺址位於臺 3 線 38 公里處，遺址大多受地表雜草覆蓋，調查時不易發現遺物。
四埔遺址	四埔遺址位於南化區北寮里北寮聚落北側約 100 公尺的公路兩側，其遺址因農耕及道路開闢而遭相當程度的破壞，另實地調查結果，並未發現任何史前時代遺物，初步研判遺址受本計畫影響的可能性相當低。	四埔遺址位於本計畫路線西側，調查時於地表可見零星細碎的紅褐色夾砂陶片。

3.1.13 營建噪音

本年度各測站測值均符合營建工程噪音管制標準，且未超過參考之異常應變值。

歷季各測站測值符合法規標準（詳表 3.1-56）。經比較鄰近環境噪音測站之日間異常應變值，A1 標 110 年第 4 季測值有超過參考之異常應變值情形，研判除施工機具音量外，亦因該工區位於道路上，且占據一車道使該路段道路管制（單線雙向輪流通行），使車輛同時通過時產生之交通噪音造成加成影響，另因工區東側為山坡地（趣陶漫旅位於山坡地上），使工程噪音遇山壁反射，致該測站測值有偏高情形。其餘各測站未符合法規標準部分，均未超過異常應變值，顯示與背景值相比無顯著差異，研判除受本計畫工程噪音影響外，各標段工區主要均位於道路中，受車輛往來之交通噪音影響甚大，致測值有偏高情形。

表 3.1-56 歷季營建噪音監測結果

單位：dB(A)

測站	季別	監測地點	工程機具/工程行為	均能音量(L_{eq})		最大音量(L_{max})	
				測值	標準	測值	標準
A1 標段工區	110Q1	曾文二號橋收費站	監測時無機具運轉	55.9	80	76.2	100
	110Q2	溪畔明挖段	監測時無機具運轉	47.7	80	61.7	100
	110Q3	曾文之眼明挖段	監測時無機具運轉	66.8	80	81.3	100
	110Q4	趣淘漫旅旁明挖段	挖土機	*75.0	80	87.1	100
	111Q1	W14 推進段	推進工程	67.8	80	83.8	100
	111Q2	曾文之眼南側明挖段	壓路機/瀝青混凝土路面鋪築	66.2	80	84.3	100
	111Q3	曾文二號橋北側明挖段	挖土機/明挖工程	63.5	80	82.7	100
	111Q4	曾文二號橋北側明挖段	挖土機/明挖工程	64.2	80	82.9	100
	112Q1	**W16 推進段**	**挖土機**	**65.8**	**80**	**82.3**	**100**
	112Q2	**W09 工作井**	**運土車輛/吊車**	**64.3**	**80**	**69.9**	**100**
	112Q3	**W14 工作井**	**吊車**	**66.4**	**80**	**82.7**	**100**
	112Q4	**曾文三號橋北側明挖段**	**挖土機**	**66.3**	**80**	**85.8**	**100**
參考環境噪音曾文二號橋收費站測站日間異常應變值				69.3		—	
A2 標段工區	110Q1	W19 推進段	監測時無機具運轉	62.8	80	79.4	100
	110Q2	W37 明挖段	混泥車	68.6	80	88.0	100
	110Q3	W25 推進段	吊車、挖土機	65.1	80	84.9	100
	110Q4	W37-2~W37-3 明挖段	挖土機	71.3	80	90.1	100
	111Q1	W35 推進段	天車、運土車輛/推進工程	68.7	80	83.8	100
	111Q2	W35 推進段	天車、發電機/推進工程	64.9	80	82.8	100
	111Q3	W37-3 推進段	吊車/推進工程	64.7	80	76.4	100
	111Q4	W31 推進段	吊車/開坑工程	69.3	80	80.2	100
	112Q1	**W26 推進段**	**吊車/推進工程**	**64.4**	**80**	**78.9**	**100**
	112Q2	**曾文一號水管橋北側明挖段**	**挖土機**	**62.2**	**67**	**73.4**	**100**
	112Q3	**曾文一號水管橋北側明挖段**	**挖土機**	**65.8**	**67**	**82.6**	**100**
	112Q4	**W31 推進段**	**天車**	**66.1**	**80**	**78.9**	**100**
參考環境噪音楠西(楠西橋附近)測站日間異常應變值				83.6		—	
A3 標段工區	109Q4	竹圍橋工區	背填灌漿	66.5	80	83.0	100
	110Q1	竹圍橋工區	監測時無機具運轉	74.8	80	85.2	100
	110Q2	竹圍橋工區	吊車	69.2	80	86.3	100
	110Q3	竹圍橋工區	監測時無機具運轉	68.8	80	84.2	100
	110Q4	鹿陶明挖段	挖土機	69.4	80	87.1	100
	111Q1	中正明挖段	明挖工程	74.5	80	85.2	100
	111Q2	W57 推進段	發電機/開坑作業	64.7	80	89.3	100
	111Q3	中正明挖段	管內施工/明挖工程	64.1	80	83.8	100
	111Q4	北寮明挖段	挖土機/明挖工程	64.2	80	77.7	100
	112Q1	**W56 推進段**	**吊車/開井工程**	**65.8**	**80**	**75.1**	**100**
	112Q2	**四埔明挖段**	**打樁機**	**62.8**	**80**	**69.9**	**100**
	112Q3	**三埔明挖段**	**打樁機**	**66.4**	**80**	**80.3**	**100**
	112Q4	**沙田水管橋銜接段**	**發電機**	**69.4**	**80**	**83.4**	**100**
參考環境噪音玉井(臺 3 線與大成路附近)測站日間異常應變值				83.1		—	
參考環境噪音南化(北寮加油站附近)測站日間異常應變值				80.0		—	

註：1.營建噪音管制標準係依據中華民國 102 年 8 月 5 日行政院環境保護署環署空字第 1020065143 號令修正發布，自民國 103 年 2 月 5 日施行

2.灰底表示未符合法規標準；"*"表示超過參考之異常應變值

3.粗體表本年度測值

4.營建噪音監測地點配合工程地點調整

3.1.14 工區放流水

為瞭解本計畫工程施工期間工區放流水是否可能造成河川水體（承受水體）影響，本計畫配合木瓜園消能設施及水保設施工程，於 111 年第 1 季起執行施工期間每季 1 次之工區放流水監測。而 111 年第 1 季、第 2 季、第 4 季及 112 年第 1 季無水可採，112 年第 2 季雖有零星降雨且沉沙池及臨時沉砂池已有水蓄積，然水位未達放流口無放流情形，故前述季度未執行放流水監測。其餘歷季監測結果顯示，各測值均符合放流水標準，如表 3.1-57。

表 3.1-57 歷季工區放流水監測結果

測站	季別	工程行為	水溫	pH	生化需氧量	化學需氧量	懸浮固體	油脂
			˚C	-	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
曾文庫區木瓜園	111Q1	供水豎井及消能豎井開挖、沉砂池施作	該季無水可採，未執行監測					
	111Q2	通達道路擋土、排水溝及沉砂池施作	該季無水可採，未執行監測					
	111Q3	調整池開挖、W04 工作警往消能豎井推進	25.8	8.1	<1.0	N.D.	5.7	<1.0
	111Q4	調整池開挖、排水溝及沉砂池施作	該季無水可採，未執行監測					
	112Q1	調整池及消能井工程	該季無水可採，未執行監測					
	112Q2	調整池及消能井工程	沉砂池水位未達放流口無放流情形					
	112Q3	調整池及水保工程	29.0	8.9	6.1	18.0	3.1	<1.0
	112Q4	調整池及蝶閥窨井工程	28.9	8.9	6.2	34.5	24.2	<1.0
放流水標準			<38* <35+	6-9	30	100	30	10

註：1.N.D.表低於方法偵測極限；檢測值低於檢量線最低濃度而高於方法偵測極限時，以"<"檢量線最低濃度值表示
2.“—”表無監測值或無監測標準；灰底表超過放流水標準
3.”*”適用 5 月~9 月；”+”適用 10 月~翌年 4 月

3.2 異常處理追蹤

本年度各標段工程施作中，本計畫應加強或可預先防範之建對策說明如下。另針對本年度各監測項目之異常現象及處理情形分標段整理如表 3.2-1 及表 3.2-2，其中針對施工階段超過異常應變值或經分析屬本計畫工程影響部分，說明後續追蹤處理情形。

一、河川水文及水質

(一)A1 標段曾文三號橋測站

本年度曾文三號橋測站第 2 季之大腸桿菌群，第 3 季之懸浮固體、總磷及大腸桿菌群，第 4 季之總磷測值超過異常應變值。第 2 季大腸桿菌群異常部分，鄰近之本計畫曾文三號水管橋工程第 2 季時執行上部結構工程，無放流水排放，且大腸桿菌群測值尚符合法規標準影響有限；第 3 季懸浮固體、總磷及大腸桿菌群異常部分，鄰近之本計畫曾文三號水管橋工程已於第 3 季完工並撤收，排除本計畫工程影響，研判係因採樣前降雨使上游集水區受沖刷挾帶砂土及肥料進入水體，致懸浮固體、總磷及大腸桿菌群測值偏高；第 4 季總磷異常部分，鄰近之本計畫曾文三號水管橋工程無工程施作，排除本計畫工程影響，研判係因上游兩岸有果園及農田，受施肥或農藥噴灑等農業活動廢水排放影響。

(二)A2 標段曾文一號橋水管橋測站

本年度曾文一號橋水管橋測站第 1 季及第 3 季之大腸桿菌群測值超過異常應變值。鄰近之曾文一號水管橋工程河道中工項已於 111 年度完工，本年度第 1 季及第 3 季則執行位於曾文溪右岸之水管橋銜接工程及左岸之擋土牆工程，無放流水排放，影響應屬輕微。研判除因鄰近聚落及農田易受民生污水及農業廢水影響外，第 3 季時採樣前降雨，使地表逕流挾帶鄰近農田果園之表土及肥料進入水體，致大腸桿菌群有偏高情形。

(三)A3 標段竹圍橋測站

本年度竹圍橋測站之第 2 季之化學需氧量、懸浮固體及錳，第 3 季之生化需氧量、大腸桿菌群，第 4 季之氨氮超過異常應變值。第 2 季化學需氧量、懸浮固體及錳異常部分，鄰近之本計畫 W38 工作井第 2 季球閥窨井明挖段工程施作中，惟該工區距河道甚遠且無放流水，排除工程影響。而該季採樣時發現上游水質混濁，且因長期無雨流速緩慢使污染物蓄積，又測站上游鄰近聚落及農田，故研判可能係受上游民生污水及農業廢水排放，污染物蓄積所致；第 3 季生化需氧量、大腸桿菌群異常部分，鄰近之本計畫 W39 工作井工區本年度第 3 季時執行 IV09 球閥窨井及鋼管銜接工程，無放流水排放，影響應屬輕微，研判係因鄰近多處農田果園，且該季監測期間零星降雨，使地表逕流挾帶地表之有機污染物進入水體所致；第 4 季氨氮異常部分，鄰近之本計畫 W38 工作井第 4 季執行球閥鋼管銜接，無挖填工項且無放流水排放，排除工程影響。經比較該測站之懸浮固體、大腸桿菌群等測值無異常，且現場環境水質清澈未見異常情形，上游河段亦無其他工程進行，而河川水質中氨氮來源，主要可能為自然界生成（動物排泄物及動植物屍體的分解）、聚落生活污水（排泄物及洗滌用水）、農業廢水（化肥及農藥）及工業用水（化肥、染料工業），惟經查測站上游土地利用情形無工業使用，故研判可能來自自然界、生活污水或農業廢水，後續將持續追蹤測值變化趨勢。

(四)A3 標段臺三線北寮橋測站

本年度臺三線北寮橋測站之第 2 季之生化氧氧量、大腸桿菌群及錳，第 3 季之生化需氧量，第 4 季之溶氧量、生化需氧量、化學需氧量、懸浮固體、氨氮、總磷、大腸桿菌群及錳超過異常應變值。第 2 季生化需氧量、大腸桿菌群及錳異常部分，鄰近之本計畫 W59 工作井於本年度第 2 季完工並

撤收，排除工程影響。研判係因鄰近多處農田果園易受農業廢水影響，且因該季枯水期長期無雨，使河道中水位低且幾近斷流，故使多項污染物濃度蓄積所致；第 3 季生化需氧量異常部分，鄰近之本計畫 W59 工作井已完成並撤收，排除本計畫工程影響，研判係因採樣前降雨，使地表逕流挾帶地表之有機污染物進入水體，致測值略為偏高；第 4 季溶氧量、生化需氧量、化學需氧量、懸浮固體、氨氮、總磷、大腸桿菌群、及錳異常部分，鄰近之本計畫 W59 工作井已完成並撤收，排除本計畫工程影響，研判係因南化水庫執行清淤作業，放水沖淤使水中懸浮固體濃度增加，又水庫淤泥為集水區內腐植質、動物排泄物、農田果園表土及肥料等有機物長期累積而成，致數測項測值異常。

二、地下水文及水質

(一)A1 標段曾文庫區木瓜園測站

本年度曾文庫區木瓜園測站第 4 季之懸浮固體及錳超過異常應變值。懸浮固體及錳第 4 季測值異常部分，鄰近之本計畫供水豎井及消能井工程已於本年度第 3 季時階段完工，另木瓜園工區依水土保持計畫設有截流溝、導排水溝及沉砂池，並於臨時水土保持設施底層使用不透水帆布降低入滲，減輕對於地面水及地下水質影響。研判係因自本年度第 3 季起原抽水採樣之點井配合工程階段完工移除抽水設備，改逕由點井取水，且點井井口與地表同高、無加蓋，使第 4 季採樣前降雨及地表逕流挾帶周圍表土進入井中所致。惟後續即將進入枯水期，應較無降雨造成擾動之虞，且本區域將配合本計畫操作機房工程完工後，進行植栽綠化，應可有效改善表土沖蝕情形。而針對後續之監測，將於明年度雨季前將井口加高或加蓋，減輕降雨擾動影響。

(二)A2 標段楠西測站

本年度楠西測站第 1 季之氨氮超過異常應變值。鄰近之

本計畫推進工程於第 1 季施作中，然該工程工項應無影響地下水質之氨氮測值之虞，且測值尚遠低於法規標準，影響尚屬有限，且於本年度第 2 季~第 4 季之監測均已無超過異常應變值情形。

(三)A3 標段玉井測站

本年度玉井測站第 1 季之鐵及氨氮，第 2 季之鐵、錳及氨氮超過異常應變值。第 1 季鐵及氨氮異常部分，鄰近之本計畫推進段工作井已於 111 年第 3 季完成推進並撤收，排除本計畫工程影響。研判係因第 1 季為枯水期，且長期無降雨，使水中各項測值濃度蓄積而有偏高情形；第 2 季鐵、錳及氨氮異常部分，鄰近無工程施作，排除本計畫工程影響。研判係因本年度至第 2 季時仍長期無降雨，使水中各項測值濃度蓄積有持續偏高情形，至第 3 季及第 4 季時各測值均已無持續超標。

(四)A3 標段南化測站

本年度南化測站第 3 季之懸浮固體及鐵，第 4 季之懸浮固體超過異常應變值。第 3 季懸浮固體及鐵異常部分，鄰近之本計畫推進段工程已於第 2 季完成推進並撤收，排除本計畫工程影響。研判係因南化測站為民井無濾料，又採樣前零星降雨流入井中造成擾動，使懸浮固體測值略微偏高，而重金屬之鐵則易吸附於懸浮顆粒上，故進而使鐵測值略為偏高，另該測站溶氧量測值偏低，使水中鐵離子不易氧化形成氫氧化鐵沉澱，亦使鐵測值有偏高情形，惟測值仍遠低於第二類地下水監測標準，影響有限，而鐵測值第 4 季已無超過異常應變值情形；第 4 季懸浮固體異常部分，鄰近已無本計畫工程施作，排除本計畫工程影響。研判係因南化測站為民井無濾料，又採樣前零星降雨流入井中造成擾動，使懸浮固體測值略微偏高。

三、空氣品質

(一)A1 標段

本年度曾文二號橋收費站測站之細懸浮微粒（$PM_{2.5}$）、及臭氧（O_3）最大 8 小時平均值曾未符合空氣品質標準，懸浮微粒（PM_{10}）曾超過異常應變值，經比對鄰近環境部空氣品質測站之 $PM_{2.5}$、PM_{10}及 O_3監測結果，於相同監測期間亦有偏高現象，研判係受整體大氣環境影響，污染物累積所致，未見本計畫工程影響。

(二)A2 標段

本年度楠西（楠西橋附近）測站之細懸浮微粒（$PM_{2.5}$）曾未符合法規標準，懸浮微粒（PM_{10}）曾超過異常應變值，經比對鄰近環境部空氣品質測站之 $PM_{2.5}$及 PM_{10}監測結果，於相同監測期間亦有偏高現象，研判係受整體大氣環境影響，污染物累積所致，未見本計畫工程影響。

(三)A3 標段

本年度南化（北寮加油站附近）測站之細懸浮微粒（$PM_{2.5}$）曾未符合法規標準，經比對鄰近環境部空氣品質測站之 $PM_{2.5}$監測結果，於相同監測期間亦有偏高現象，研判係受整體大氣環境影響，污染物累積所致，未見本計畫工程影響。

四、噪音與振動

(一)A1 標段

本年度曾文二號橋收費站環境噪音於第 1 季平日日間、假日晚間及平日晚間超過異常應變值，經比對當日現場環境及錄音，以交通噪音為主，且經比對該季交通量及車種，特種車較歷季略偏高，研判為枯水期加強水庫清淤，特種車數量略微增加所致。整體而言，影響尚屬輕微。

(二)A2 標段

本年度楠西（楠西橋附近）環境噪音於第 2 季假日日間、平日日間、假日晚間及平日晚間未符合法規標準，但測項均未超過異常應變值，顯示與背景值相比差異不大，研判因鄰近工程施作造成道路縮減，車輛行駛較以往集中於外線道，導致車流噪音音量偏高，後續將持續監測以釐清工程是否造成影響。

(二)A3 標段

本年度臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商低頻噪音於第 4 季假日晚間、平日晚間、假日夜間及平日夜間超過異常應變值，，該測站為本計畫聯外運土路線，惟本計畫晚夜間無工程施作，故無土方外運行為，排除本計畫工程影響。整體而言，各測值均仍符合法規標準，影響有限，後續將持續追蹤以釐清本計畫工程影響。

五、交通

(一)A3 標段

本年度第 3 季及第 4 季臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商測站之中正路假日道路服務水準曾達 D 級，超過異常應變值。惟該路段為本計畫聯外道路，無本計畫工程施作，且經比較雙向之特種車介於 1 台~3 台，與歷季無明顯差異，排除本計畫工程影響。經分析，小型車比例最高，研判受假日遊客進出玉井市區所致。

表 3.2-1 本年度監測之異常狀況及處理情形

測項	異常項目	原因說明及因應對策
1.河川水水質及水文	A1 標： 曾文三號橋測站第 2 季之大腸桿菌群，第 3 季之懸浮固體、總磷及大腸桿菌群，第 4 季之總磷測值曾超過異常應變值	1.鄰近之本計畫曾文三號水管橋工程第 2 季時，執行上部結構工程，無放流水排放，影響輕微；第 3 季及第 4 季已無工程施作，排除工程影響 2.第 2 季大腸桿菌群測值尚符合法規標準影響有限，且本年度後續季度監測時已無異常情形 3.第 3 季及第 4 季異常部分，研判係因採樣前降雨，使上游果園受沖刷挾帶砂土及肥料進入水體所致
	A2 標： 曾文一號橋水管橋測站第 1 季及第 3 季之大腸桿菌群測值曾超過異常應變值	1.鄰近之曾文一號水管橋工程河道中工項已於 111 年度完工，本年度第 1 季及第 3 季則執行位於曾文溪右岸之水管橋銜接工程及左岸之擋土牆工程 2.研判除因鄰近聚落及農田易受民生污水及農業廢水影響外，第 3 季時採樣前降雨，使地表逕流挾帶鄰近農田果園之表土及肥料進入水體，致大腸桿菌群有偏高情形
	A3 標： 竹圍橋測站第 2 季之化學需氧量、懸浮固體及錳，第 3 季之生化需氧量、大腸桿菌群，第 4 季之氨氮超過異常應變值	1.鄰近之本計畫 W38 工作井第 2 季球閥窨井明挖段工程施作中，惟該工區距河道甚遠且無放流水，排除工程影響；第 3 季時執行 IV09 球閥窨井及鋼管銜接工程，無放流水排放，影響應屬輕微；第 4 季執行球閥鋼管銜接，無挖填工項且無放流水排放，影響應屬輕微 2.第 2 季採樣時發現上游水質混濁，且因長期無雨流速緩慢使污染物蓄積，又測站上游鄰近聚落及農田，故研判可能係受上游民生污水及農業廢水排放，污染物蓄積所致 3.第 3 季及第 4 季異常部分，研判係因鄰近多處農田果園，且該季監測期間零星降雨，使地表逕流挾帶地表之有機污染物進入水體所致

表 3.2-1 本年度監測之異常狀況及處理情形(續 1)

測項	異常項目	原因說明及因應對策
1.河川水水質及水文	A3 標： 臺三線北寮橋測站第 2 季之生化氧氧量、大腸桿菌群及錳，第 3 季之生化需氧量，第 4 季之溶氧量、生化需氧量、化學需氧量、懸浮固體、氨氮、總磷、大腸桿菌群及錳曾超過異常應變值	1.鄰近之本計畫 W59 工作井，於本年度第 2 季完工並撤收，第 3 季無工程施作及第 4 季執行植草工程，排除本計畫工程影響 2.第 2 季異常部分，研判係因鄰近多處農田果園易受農業廢水影響，且因該季枯水期長期無雨，使河道中水位低且幾近斷流，故使多項污染物濃度蓄積所致 3.第 3 季異常部分，研判係因採樣前降雨，使地表逕流挾帶地表之有機污染物進入水體，致測值略為偏高 4.第 4 季異常部分，判係因南化水庫執行清淤作業，放水沖淤使水中懸浮固體濃度增加，又水庫淤泥為集水區內腐植質、動物排泄物、農田果園表土及肥料等有機物長期累積而成，致數測項測值異常
2.地下水水質及水文	A1 標： 曾文庫區木瓜園測站第 4 季之懸浮固體及錳超過異常應變值	1.鄰近之本計畫供水豎井及消能井工程已於本年度第 3 季時階段完工，另木瓜園工區依水土保持計畫設有截流溝、導排水溝及沉砂池，並於臨時水土保持設施底層使用不透水帆布降低入滲，減輕對於地面水及地下水質影響 2.研判係因自本年度第 3 季起原抽水採樣之點井配合工程階段完工移除抽水設備，改逕由點井取水，且點井井口與地表同高、無加蓋，使第 4 季採樣前降雨及地表逕流挾帶周圍表土進入井中所致。惟後續即將進入枯水期，應較無降雨造成擾動之虞，且本區域將配合本計畫操作機房工程完工後，進行植栽綠化，應可有效改善表土沖蝕情形。而針對後續之監測，將於明年度雨季前將井口加高或加蓋，減輕降雨擾動影響
	A2 標： 楠西測站第 1 季之氨氮超過異常應變值	鄰近之本計畫推進工程於第 1 季施作中，然該工程工項應無影響地下水質之氨氮測值之虞，且測值尚遠低於法規標準，影響尚屬有限，且於本年度第 2 季~第 4 季之監測均已無超過異常應變值情形
	A3 標： 玉井測站第 1 季之鐵及氨氮，第 2 季之鐵、錳及氨氮超過異常應變值	1.鄰近之本計畫推進段工作井已於 111 年第 3 季完成推進並撤收，本年度無工程施作，排除本計畫工程影響 2.研判係因本年度第 1 季及第 2 季為枯水期且長期未降雨，使水中各項測值濃度蓄積而有偏高情形

表 3.2-1 本年度監測之異常狀況及處理情形(續 2)

測項	異常項目	原因說明及因應對策
2.地下水水質及水文	A3 標： 南化測站第 3 季之懸浮固體及鐵，第 4 季之懸浮固體超過異常應變值	1.鄰近之本計畫推進段工程已於第 2 季完成推進並撤收，第 3 季及第 4 季無工程施作，排除本計畫工程影響 2.研判係因南化測站為民井無濾料，又採樣前零星降雨流入井中造成擾動，使懸浮固體測值略為偏高，而重金屬之鐵則易吸附於懸浮顆粒上，進而使鐵測值略為偏高，另該測站溶氧量測值略為偏低，使水中鐵離子不易氧化形成氫氧化鐵沉澱，亦使鐵測值有偏高情形，惟鐵測值仍遠低於第二類地下水監測標準，且後續季度已無持續超標情形
3.空氣品質	A1 標： 曾文二號橋收費站測站之細懸浮微粒($PM_{2.5}$)及 O_3 最大 8 小時平均值未符合空氣品質標準，懸浮微粒(PM_{10})曾超過異常應變值	1.鄰近之本計畫曾文二號水管橋工程 112 年無施作 2.曾文二號橋收費站測站第 1 季 $PM_{2.5}$ 及 O_3 未符合法規標準，第 2 季 PM_{10} 異常，惟經比對鄰近環境部空氣品質測站相同監測期間監測結果亦有偏高現象，研判係受整體大氣環境影響，污染物累積所致，未見本計畫工程造成顯著影響
	A2 標： 楠西(楠西橋附近)測站之細懸浮微粒($PM_{2.5}$)曾未符合法規標準，懸浮微粒(PM_{10})曾超過異常應變值	1.鄰近之本計畫推進段工作井本年度執行推進工程 2.楠西(楠西橋附近)測站第第 1 季 $PM_{2.5}$ 未符合法規標準，第 2 季 PM_{10} 異常，惟經比對鄰近環境部空氣品質測站相同監測期間監測結果亦有偏高現象，研判係受整體大氣環境影響，污染物累積所致，未見本計畫工程造成顯著影響
	A3 標： 臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商測站之臭氧(O_3)最大 8 小時平均值曾未符合空氣品質標準；南化(北寮加油站附近)測站之 $PM_{2.5}$ 曾未符合空氣品質標準	1.臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商測站位於本計畫聯外運土道路，無工程施作；南化(北寮加油站附近)測站本年度第 1 季至第 2 季於周邊執行推進段工作井開挖及推進作業 2.臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商測站第 2 季 O_3 及南化(北寮加油站附近)測站地 1 季 $PM_{2.5}$ 未符合法規標準，惟經比對鄰近環境部空氣品質測站於相同監測期間監測結果亦有偏高現象，研判係受整體大氣環境影響，污染物累積所致，未見本計畫工程造成顯著影響

表 3.2-1 本年度監測之異常狀況及處理情形(續 3)

測項	異常項目	原因說明及因應對策
4.噪音與振動	A1 標： 曾文二號橋收費站測站之環境噪音均能音量曾超過異常應變值	1.鄰近之本計畫曾文二號水管橋工程 112 年無施作 2.曾文二號橋收費站環境噪音第 1 季之平日日間、假日晚間及平日晚間超過異常應變值，經比對當日現場環境及錄音，以交通噪音為主，且經比對該季交通量及車種，特種車較歷季略偏高，研判為枯水期加強水庫清淤，特種車數量略微增加所致
	A2 標： 楠西(楠西橋附近)測站環境噪音均能音量曾未符合環境音量標準	1.鄰近之本計畫推進段工作井本年度執行推進工程 2.楠西(楠西橋附近)測站環境噪音第 2 季之假日日間、平日日間、假日晚間及平日晚間未符合法規標準，然均未超過異常應變值，顯示與背景值相比差異不大，研判因鄰近工程施作造成道路縮減，車輛行駛較以往集中於外線道，導致車流噪音音量偏高
	A3 標： 臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商測站低頻噪音曾超過異常應變值	1.臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商測站位於本計畫聯外運土道路，無工程施作 2.臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商測站低頻噪音第 4 季之假日晚間、平日晚間、假日夜間及平日夜間超過異常應變值，該測站為本計畫聯外運土路線，惟本計畫晚夜間無工程施作，排除本計畫工程影響
5.交通	A3 標： 臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商測站第 3 季及第 4 季臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商測站之中正路假日道路服務水準曾達 D 級，超過異常應變值	1.該路段為本計畫聯外道路，無本計畫工程施作，且經比較雙向之特種車於 1 台~3 台，與歷季無明顯差異，排除本計畫工程影響 2.經分析，小型車比例最高，研判受假日遊客進出玉井市區所致

表 3.2-2 歷季監測之異常狀況及處理情形

河川水文及水質					
標段	工程階段	季度	異常項目	原因說明	處理情形
A1	施工前	108Q3	無異常	—	—
		108Q4	無異常	—	—
		109Q1	無異常	—	—
		109Q2	無異常	—	—
	施工階段	109Q3	溶氧量未符合法規標準且超過異常應變值	1.曾文三號橋水管橋工程尚未施作，排除工程影響 2.研判係受夏季水溫升高，溶氧量降低	非本計畫影響，後續將持續追蹤監測
		109Q4	無異常	—	已無持續異常情形
		110Q1	無異常	—	—
		110Q2	無異常	—	—
		110Q3	無異常	—	—
		110Q4	總磷未符合法規標準	1.曾文三號橋水管橋工程尚未施作，排除工程影響 2.各測站測值均未超過異常應變值，顯示與背景值相比未有顯著異常 3.研判係受上游河道兩側之農田果園施肥影響所致	非本計畫影響，後續將持續追蹤監測
		111Q1	總磷未符合法規標準	1.曾文三號橋水管橋工程尚未施作，排除工程影響 2.各測站測值均未超過異常應變值，顯示與背景值相比未有顯著異常 3.研判係受上游河道兩側之農田果園施肥影響所致	非本計畫影響，然已連續 2 季超過法規標準，經比較調鄰近監測計畫亦有相同情形，本計畫將加強關注總磷濃度變化
		111Q2	無異常	—	已無持續異常情形

表 3.2-2 歷季監測之異常狀況及處理情形(續 1)

河川水文及水質					
標段	工程階段	季度	異常項目	原因說明	處理情形
A1	施工階段	111Q3	總磷超過異常應變值	1.河川水質監測時鄰近無本計畫工程施作，故排除本計畫工程影響 2.本計畫曾文三號橋測站上游河道左岸有數處果園，主要以芒果、楊桃為主，其餘尚有荔枝及龍眼等。故研判總磷測值異常情形，係受果園施肥影響	非本計畫影響，後續將持續追蹤監測
		111Q4	總磷超過異常應變值	1.鄰近之曾文三號水管橋工程執行位於高灘地之施工便道工程，惟該工項應不致造成總磷測值影響，且該測站懸浮固體測值未有異常情形，未見本計畫工程造成影響 2.研判除受上游水庫水質影響外，同時受上游河道左岸果園排放農業廢水影響所致	非本計畫影響，惟本計畫曾文三號水管橋已開始施作，故後續監測將加強懸浮固體及油脂等營建工程可能造成影響之測項
		112Q1	無異常	—	—
		112Q2	大腸桿菌群測值超過異常應變值	鄰近之本計畫曾文三號水管橋上部結構工程進行中，該分項工程施工期間於工程周界設置圍堰，並留有河道供河水流過，減輕影響，且工項不致造成大腸桿菌群影響，另測值尚符合法規標準，影響有限，後續將持續追蹤水質變化趨勢	非本計畫影響，後續將持續追蹤監測
		112Q3	懸浮固體、總磷及大腸桿菌群測值超過異常應變值	1.鄰近之本計畫曾文三號水管橋工程已完成並撤收，排除本計畫工程影響 2.懸浮固體及總磷異常部分，研判係因採樣前降雨，使上游果園受沖刷挾帶砂土及肥料進入水體，致懸浮固體及總磷測值均有偏高情形。而河川水質中大腸桿菌群測值主要可能受動物排泄物或農業施肥影響，故測值亦有偏高情形	非本計畫影響，後續將持續追蹤監測

表 3.2-2 歷季監測之異常狀況及處理情形(續 2)

河川水文及水質					
標段	工程階段	季度	異常項目	原因說明	處理情形
A1	施工階段	112Q4	總磷超過異常應變值	鄰近之本計畫曾文三號水管橋工程無工程施作，排除本計畫工程影響，研判係因上游兩岸有果園及農田，受施肥或農藥噴灑等農業活動廢水排放影響	非本計畫影響，後續將持續追蹤監測
A2	施工前	108Q3	溶氧量、懸浮固體及總磷未符合法規標準	1.為施工前背景監測 2.採樣前一周均有顯著降雨，且曾文一號橋鄰近果園及聚落，研判係受降雨沖刷，地表逕流夾帶污染物進入河川水體所致	為施工前階段，非本計畫影響
		108Q4	懸浮固體、總磷及錳未符合法規標準	1.為施工前背景監測 2.採樣前一周零星降雨，且曾文一號橋鄰近果園及聚落，研判係受降雨沖刷，地表逕流夾帶污染物進入河川水體所致	為施工前階段，非本計畫影響
		109Q1	生化需氧量、懸浮固體、氨氮、總磷及錳為符合法規標準	1.為施工前背景監測 2.該季為枯水期，研判係受果園農業廢水及聚落生活廢水影響，另參考鄰近計畫錳測值亦常偏高，研判為本區地質特性所致	為施工前階段，非本計畫影響
		109Q2	生化需氧量、懸浮固體、總磷、大腸桿菌群及錳未符合法規標準	1.為施工前背景監測 2.該季為枯水期，研判係受果園農業廢水、聚落生活廢水及地區地質特性影響 3.為解決曾文水庫因莫拉克等颱風造成水庫長期淤積問題，以人工或輸泥管之方式將水庫淤泥清除，並與地方環保局協調，採用河道放淤方式進行。於河道上堆置淤砂及土堤，又枯水期水量少致懸浮固體測值偏高	為施工前階段，非本計畫影響
	施工階段	109Q3	溶氧量未符合法規標準	1.為施工前背景監測 2.研判係受夏季水溫升高，溶氧量降低	為施工前階段，非本計畫影響

表 3.2-2 歷季監測之異常狀況及處理情形(續 3)

河川水文及水質					
標段	工程階段	季度	異常項目	原因說明	處理情形
A2	施工階段	109Q4	生化需氧量、懸浮固體、氨氮、總磷及錳未符合法規標準；化學需氧量、懸浮固體、氨氮及總磷超過異常應變值	1.曾文一號橋水管橋工程尚未施作，排除工程影響 2.研判係受果園農業廢水及聚落生活廢水影響，又上游曾文水庫清淤作業堆置土堤淤砂於河道，致多項測值偏高 3.採樣前無降雨，水量少，水體混濁，污染物蓄積致多項測值偏高	非本計畫影響，且為施工前常超標測項，後續將持續追蹤監測
		110Q1	溶氧量、生化需氧量、懸浮固體、氨氮、總磷、銅、鋅、鎳、錳、砷、鉛、鎘、鉻及汞未符合法規標準；溶氧量、生化需氧量、化學需氧量、懸浮固體、氨氮、總磷及錳超過異常應變值	1.曾文一號橋水管橋工程尚未施作，排除工程影響 2.測站鄰近果園及聚落，研判係受果園農業廢水及聚落生活廢水影響 3.本計畫曾文一號橋測站位於上游水庫清淤作業淤砂堆置範圍，研判屬工區範圍，不適用乙類陸域地面水體水質標準，故該季監測成果僅提供參考 4.採樣前數月無降雨，且 109 全年度及 110 年度截至 5 月，汛期中曾文水庫均無防洪放水操作，使淤砂仍持續停滯於河道中。水量極少，水體泥濘，污染物蓄積致多項測值偏高	非本計畫影響，因曾文一號橋測站受上游曾文水庫清淤作業堆置淤砂土堤於河道影響甚鉅，經檢討將監測點位移往下游永興吊橋，以降低上述清淤作業影響
		110Q2	溶氧量、懸浮固體、總磷及錳未符合法規標準	1.曾文一號橋水管橋工程尚未施作，排除工程影響 2.監測點位自原曾文一號橋移至永興吊橋 3.各測值均未超過異常應變值，顯示與背景值相比無顯著異常	非本計畫影響，相較前兩季於曾文一號橋之監測結果相比，各項測值均已降至異常應變值內，顯示與背景值相比無顯著異常

表 3.2-2 歷季監測之異常狀況及處理情形(續 4)

河川水文及水質					
標段	工程階段	季度	異常項目	原因說明	處理情形
A2	施工階段	110Q3	溶氧量、懸浮固體、氨氮、總磷、銅、鋅、鎳、錳、鉛及鉻未符合法規標準；化學需氧量、懸浮固體、氨氮、總磷及錳超過異常應變值	1.本季曾文一號橋工程均尚未施作，排除本計畫影響 2.上游曾文水庫清淤作業堆置土堤淤砂於曾文一號橋附近河道中，且於曾文一號橋至永興吊橋河段同時有經濟部水利署第六河川局之河道整治工程，又本季採樣前一週零星降雨，地表逕流挾帶上游淤砂及鄰近農田聚落之污染物進入水體，致測值有偏高情形	非本計畫影響，而測站雖已移至永興吊橋，本季仍有數項測值超過異常應變值，但相較於去年同季之曾文一號橋測站測值有較低趨勢，顯示清淤造成之污染物蓄積自曾文一號橋輸送至永興吊橋時已有部分沉降或被稀釋。將持續追蹤，以利後續釐清本計畫工程影響
		110Q4	懸浮固體、總磷、錳及鉛未符合法規標準	各測站測值均未超過異常應變值，顯示與背景值相比未有顯著異常	上游淤泥暫置區之淤泥已藉由 110 年 8、9 月降雨及水庫操作放水沖刷至下游，且於該季監測期間曾文溪流量趨於穩定，使淤泥帶來之各項污染物濃度較前季大幅下降，未見本計畫工程影響

表 3.2-2 歷季監測之異常狀況及處理情形(續 5)

河川水文及水質					
標段	工程階段	季度	異常項目	原因說明	處理情形
A2	施工階段	111Q1	生化需氧量、懸浮固體、氨氮、總磷、銅、鋅、鎳、錳、鉛及鉻未符合法規標準；生化需氧量、化學需氧量、懸浮固體、氨氮、總磷及錳超過異常應變值	1.本季永興吊橋測站上游之曾文一號水管橋刻正執行橋墩基樁工程，該工區於施工前已將曾文溪河道引流繞過本計畫工區，將可有效減輕河道中之機具及車輛進出及施作時造成之擾動，影響應屬有限 2.本季 1 月時上游淤泥暫置區突發性土堤潰堤，造成原土堤內蓄積之水挾帶堆積淤泥向下游擴散，使懸浮固體測值偏高；又重金屬元素易吸附於懸浮固體上，故使多項重金屬測值有未符標準情形；而水庫淤泥為集水區內自然腐植質或農業活動污染物等長期累積而成，故使氨氮及總磷測值有偏高情形；而隨水中營養鹽及有機物濃度增加，使生化需氧量及化學需氧量測值亦出現偏高情形	已通報南水局，經與南水局釐清主要係受上游土堤潰堤之突發性狀況影響，目前土堤已重新填築，後續持續監測以掌握本計畫區域水質狀況

表 3.2-2 歷季監測之異常狀況及處理情形(續 6)

河川水文及水質					
標段	工程階段	季度	異常項目	原因說明	處理情形
A2	施工階段	111Q2	溶氧量、懸浮固體、氨氮、及錳測值未符合法規標準；懸浮固體測值超過異常應變值	1.本季永興吊橋測站上游之曾文一號水管橋刻正執行橋墩基樁工程，該工區於施工前已將曾文溪河道引流繞過本計畫工區，將可有效減輕河道中之機具及車輛進出及施作時造成之擾動，影響應屬有限 2.懸浮固體測值超過異常應變值，研判係因 111 年 3 月南水局在永興吊橋下游 100 公尺處設置土堤以便鄰近農民引水灌溉，然受本季採樣前降雨少，且受該河段之河道較寬及設置土堤等綜合影響，水體相對停滯、流速較緩，使河流挾帶之底泥砂及上游少部分未沉澱之淤泥暫時蓄積於此，又本季監測時土堤後方蓄水已漫至本計畫永興吊橋測站，致本測站懸浮固體濃度有些微偏高情形 3.另和本計畫曾文一號橋測站及環保署曾文一橋水質測站相比，於本計畫施工前亦曾出現懸浮固體濃度偏高情形(109 年第 2 季)，顯示本河段於施工前已有水質狀況不穩定情形	因本計畫工程鄰近本測站，為避免後續本計畫工程造成影響，依本計畫異常應變處理流程通報南水局。而因曾文一號水管橋工程已完成汛期前工項，A2 標工程單位已於 5 月中完成機具撤出及工區清潔
		111Q3	生化需氧量、懸浮固體、氨氮、總磷、大腸桿菌群、銅、錳、鉛及鉻未符合法規標準；化學需氧量、懸浮固體、總磷、大腸桿菌群及錳測值超過異常應變值	1.本季永興吊橋測站上游之曾文一號水管橋刻正執行橋台工程，工區位於高灘地，未會直接造成河床擾動。另該工區於施工前已將曾文溪河道引流繞過本計畫工區，並於施工便道底部設置涵管供河水流過，避免河水流經工區受工程擾動且影響開挖面穩定，應可有效避免工程造成擾動 2.本季懸浮固體測值異常，研判除因降雨沖刷使上游河道兩側農田果園及河道邊坡之砂土流入河中外，本季截至本季監測時曾文水庫蓄水量尚不足操作放水，故淤泥仍暫置於河道上，同時因水體流速較快，使暫置之淤泥未能沉降於上游暫置區內，便隨河水挾帶流往下游，致懸浮固體測值偏高	研判非本計畫工程影響，且相較於去年同季，各項測值多有大幅下降，後續將持續追蹤　監測

表 3.2-2 歷季監測之異常狀況及處理情形(續 7)

河川水文及水質					
標段	工程階段	季度	異常項目	原因說明	處理情形
A2	施工階段	111Q3		3.本季重金屬(錳、銅、鉛及鉻)測值異常，研判係因重金屬元素為土壤中常見金屬元素，易吸附於土壤顆粒(懸浮固體)上，故重金屬測值隨懸浮固體測值偏高而有偏高情形 4.本季化學需氧量及總磷測值異常，研判係因本測站懸浮固體主要來自上游兩側農田果園受沖蝕挾帶而來之砂土、河道邊坡崩落之砂土及水庫清淤暫置於上游河道之淤泥，而農田果園長期施肥使其砂土含磷濃度較高，另水庫淤泥係為集水區內農田果園砂土、枯枝落葉、動物屍體及糞便等有機質長期蓄積而成，故其除有機質含量高外，含磷濃度亦高，致總磷及化學需氧量測值均有偏高情形 5.本季大腸桿菌群測值異常，然測站上游之本計畫曾文一號水管橋工程已設置流動廁所，未有排放廢水至河中，排除本計畫工程影響，研判測站上由鄰近南投埤坑溪匯流口，又上述野溪流經楠西區照興里社區，且楠西行政區均無污水接管，故民生廢水可能排入溪中造成影響，後續將持續監測以釐清本計畫工程影響	

表 3.2-2 歷季監測之異常狀況及處理情形(續 8)

河川水文及水質					
標段	工程階段	季度	異常項目	原因說明	處理情形
A2	施工階段	111Q4	生化需氧量、懸浮固體、氨氮、總磷、銅、鋅、錳、鉛及鉻未符合法規標準；其中生化需氧量、化學需氧量、懸浮固體、氨氮、總磷、大腸桿菌群及錳測值超過異常應變值	1.位於測站上游之曾文一號水管橋工程在 111 年 10 月進入枯水期時，於河道中工區開始執行輸水管吊掛工程前置作業，惟採樣時執行工項主要為河道中輸水管組裝，故應無造成水質影響之虞 2.本季多項測值異常，研判係因曾文水庫抽泥工程於本計畫測站下游側設置土堤，使測站位於淤泥沉澱池中，而非河川環境，致水質狀況有較差情形	經 111 年 11 月 24 日與南水局、本計畫監造工務所、曾文水庫管理中心、逢甲大學及水庫清淤工程單位會勘，本計畫永興吊橋測站採樣點位於淤泥暫置場影響範圍，建議後續監測可更換測站位置至下游中正橋，避免於淤泥暫置區影響範圍內監測，後續將依循年度報告審查會決議執行
		112Q1	生化需氧量未符合法規標準；其中腸桿菌群超過異常應變值	1.鄰近之本計畫曾文一號水管橋上部結構工程進行中，惟該測項應不致造成大腸桿菌群影響，且測值尚符合法規標準，影響有限 2.研判係因本季枯水期且長期無雨，水流趨於停滯，污染物累積所致	研判非本計畫工程影響，且測值尚符合法規標準，影響有限，後續將持續追蹤
		112Q2	生化需氧量、懸浮固體、總磷及錳測值未符合法規標準，各測值均未超過異常應變值	各測值均未超過異常應變值，顯示與背景值無顯著差異，研判本季部分測值略為偏高，主要係受長期無顯著降雨，使水位下降、河水停滯使污染物蓄積所致，未見本計畫工程影響	—

表 3.2-2 歷季監測之異常狀況及處理情形(續 9)

河川水文及水質					
標段	工程階段	季度	異常項目	原因說明	處理情形
A2	施工階段	112Q3	溶氧量、生化需氧量、懸浮固體、總磷、大腸桿菌群及錳測值未符合法規標準，其中大腸桿菌群測值超過異常應變值	1.鄰近之本計畫曾文一號水管橋北側與明挖段銜接工程及南側擋土牆工程施作，河道中則無工程進行，排除本計畫工程影響 2.研判係因採樣前降雨，使上游淤泥暫置區淤泥及農田果園受沖刷挾帶砂土及肥料進入水體，又水庫淤泥及農田果園表土富含有機質及肥料，致大腸桿菌群有偏高情形	研判非本計畫工程影響，後續將持續追蹤
		112Q4	總磷及錳測值未符合法規標準	各測值均未超過異常應變值，顯示與背景值無顯著差異	—
A3	施工前	108Q3	竹圍橋之大腸桿菌群及錳，三埔橋之懸浮固體、總磷、大腸桿菌群及錳，臺三線北寮橋之懸浮固體、總磷、大腸桿菌群及錳未符合法規標準	1.為施工前背景監測 2.採樣前一周均有顯著降雨，且測站鄰近果園及聚落，研判係受降雨沖刷，地表逕流夾帶污染物進入河川水體所致	為施工前階段，非本計畫影響
	施工前	108Q4	三埔橋之溶氧量、大腸桿菌群、懸浮固體、總磷、錳及砷，臺三線北寮橋之大;腸桿菌群、懸浮固體、總磷及錳未符合法規標準	1.為施工前背景監測 2.採樣前一周零星降雨，且測站鄰近果園及聚落，研判係受降雨沖刷，地表逕流夾帶污染物進入河川水體所致	為施工前階段，非本計畫影響
		109Q1	無異常	—	—
		109Q2	竹圍橋之錳，三埔橋之生化需氧量、大腸桿菌群、懸浮固體、總磷及錳，臺三線北寮橋之生化需氧量、大腸桿菌群、懸浮固體及總磷未符合法規標準	1.為施工前背景監測 2.測站鄰近果園及聚落，研判係受果園農業廢水及聚落生活廢水影響 3.該季為枯水期，水量少且停滯，致污染物濃度蓄積	為施工前階段，非本計畫影響

表 3.2-2 歷季監測之異常狀況及處理情形(續 10)

河川水文及水質					
標段	工程階段	季度	異常項目	原因說明	處理情形
A3	施工前	109Q3	竹圍橋之溶氧量，三埔橋之溶氧量、懸浮固體、總磷及大腸桿菌群，臺三線北寮橋之溶氧量、生化需氧量、懸浮固體、氨氮及大腸桿菌群未符合法規標準	1.為施工前背景監測 2.研判係受夏季水溫升高，溶氧量降低 3.測站鄰近果園及聚落，研判係受果園農業廢水及聚落生活廢水影響 4.臺三線北寮橋上游南化水庫清淤作業，將土堤淤砂堆置於河道，又該季降雨多屬午後雷陣雨斷食強降雨類型，致懸浮固體及重金屬測值偏高	為施工前階段，非本計畫影響
	施工階段	109Q4	三埔橋之錳未符合法規標準	1.本季三埔橋水管橋工程尚未施作，排除工程影響 2.測值均未超過異常應變值，顯示與背景值相比未有顯著差異	未見本計畫工程影響
		110Q1	三埔橋之總磷及錳，臺三線北寮橋之氨氮未符合法規標準；臺三線北寮橋之氨氮超過異常應變值	1.本季三埔橋水管橋工程及臺三線北寮橋段工程尚未施作，排除工程影響 2.三埔橋各測值均未超過異常應變值，顯示與背景值相比無顯著差異 3.臺三線北寮橋測站鄰近果園及聚落，研判係受果園農業廢水及聚落生活廢水影響，又該季採樣前數月未降雨，水量少致污染物濃度 增加	未見本計畫工程影響
		110Q2	竹圍橋之總磷及錳，三埔橋之懸浮固體、總磷、大腸桿菌群、錳及鉛，臺三線北寮橋之溶氧量、懸浮固體、總磷及錳未符合法規標準；三埔橋之總磷及大腸桿菌群超過異常應變值	1.本季三埔橋水管橋工程及臺三線北寮橋段工程尚未施作，排除工程影響；竹圍橋兩側工作井工程施作中，然因開挖面小，影響屬輕微 2.除三埔橋總磷及大腸桿菌群外，其餘測值均未超過異常應變值，顯示與背景值相比無顯著異常 3.三埔橋測站因 4、5 月無水可採延至 6/18 執行採樣。而超過異常應變值部分，研判係受採樣前零星降雨，使地表逕流挾帶污染物及營養鹽進入水體，致總磷及大腸桿菌群測值偏高	未見本計畫工程影響

表 3.2-2 歷季監測之異常狀況及處理情形(續 11)

河川水文及水質					
標段	工程階段	季度	異常項目	原因說明	處理情形
A3	施工階段	110Q3	竹圍橋之錳，三埔橋之懸浮固體、總磷及錳，臺三線北寮橋之溶氧量、總磷及錳未符合法規標準	1.本季三埔橋水管橋工程及臺三線北寮橋段工程尚未施作，排除工程影響；竹圍橋兩側工作井工程施作中，然因開挖面小，影響屬輕微 2.各測站測值均未超過異常應變值，顯示與背景值相比未有顯著異常	未見本計畫工程影響
		110Q4	竹圍橋之總磷；三埔橋之總磷；臺三線北寮橋之溶氧、懸浮固體及總磷未符合法規標準	各測站測值均未超過異常應變值，顯示與背景值相比未有顯著異常	未見本計畫工程影響
		111Q1	竹圍橋之總磷，三埔橋之總磷，臺三線北寮橋之總磷未符合法規標準	各測站測值均未超過異常應變值，顯示與背景值相比未有顯著異常	未見本計畫工程影響
		111Q2	竹圍橋之總磷及鉛，三埔橋之總磷，臺三線北寮橋之懸浮固體及總磷未符合法規標準	1.各測站測值均未超過異常應變值，顯示與背景值相比未有顯著異常 2.竹圍橋測站本季鉛測值未符合法規標準，然鄰近之本計畫推進段工作井(W38 及 W39 工作井)自 110 年 6 月起已無工程施作，且本計畫工作井所使用之鋼襯版表面塗料採無毒(溶出)塗料，另本計畫工作井鋼襯版採螺絲鎖固再由二氧化碳(氣體包覆)焊接，未使用含鉛焊料，故初步排除本計畫工程影響	因本計畫工程鄰近本測站，為避免後續本計畫工程造成影響，依本計畫異常應變處理流程通報南水局，而 A3 標工程單位亦已針對竹圍橋旁工作井進行鋼襯板防鏽及覆蓋措施

表 3.2-2 歷季監測之異常狀況及處理情形(續 12)

河川水文及水質					
標段	工程階段	季度	異常項目	原因說明	處理情形
A3	施工階段	111Q3	竹圍橋之懸浮固體、總磷、大腸桿菌群及錳超過異常應變值	1.本季監測期間，鄰近之本計畫 A3 標段 W38 工作井刻正執行球閥窨井開挖工程，惟採樣時發現於上述工區上游河段已有水質混濁情形，初步排除本計畫工程影響 2.竹圍橋測站本季懸浮固體及錳測值異常，研判係因採樣前兩周有降雨，且屬短時強降雨，又竹圍橋上游兩側多農田果園，表土鬆軟，受降雨沖刷使砂土隨地表逕流流入溪中，致懸浮固體測值有偏高情形。而而錳易吸附於土壤顆粒(懸浮固體)上，故錳測值隨之偏高 3.竹圍橋測站本季總磷及大腸桿菌測值異常，研判係因該測站懸浮固體主要來自上游兩側農田果園受沖蝕挾帶而來之砂土及河道邊坡崩落之砂土，而農田果園長期施肥使其砂土含磷濃度較高，其中肥料亦常使用牲畜禽類糞便，致總磷及大腸桿菌測值有偏高情形	研判非受本計畫工程影響，惟因該工區鄰近溪流，且現執行工項亦可能影響河川水質中懸浮固體。又現仍為雨季，後續施工如遇降雨，建議施工單位於開挖面/裸露面覆蓋帆布
		111Q4	竹圍橋之懸浮固體及總磷超過異常應變值	1.本季監測期間，鄰近竹圍橋之本計畫 A3 標段 W38 工作井刻正執行球閥窨井開挖工程，惟採樣時發現於上述工區上游河段已有水質混濁情形，初步排除本計畫工程影響 2.三埔橋及臺三線北寮橋未符法規標準部分均未超過異常應變值，顯示與背景值差異不大，未見本計畫工程影響 3.研判係因竹圍橋上游河道兩側多農田果園及聚落，易受農業廢水及民生污水排放影響，致數項測值有異常情形	研判非受本計畫工程影響，後續將持續監測以釐清本計畫工程是否造成影響
		112Q1	竹圍橋之錳；三埔橋之溶氧量及大腸桿菌群未符合法規標準	1 本季監測期間，鄰近竹圍橋測站之 W38 工作井工程已完成，執行工區撤收；鄰近三埔橋測站之三埔水管橋橋台工程進行中；鄰近臺三線北寮橋測站之 W59 工作井工程已完成，執行工作井回填撤收 2.各測站測值均未超過異常應變值，顯示與背景值相比無明顯異常，排除本計畫工程影響	未見本計畫工程影響

表 3.2-2 歷季監測之異常狀況及處理情形(續 13)

河川水文及水質					
標段	工程階段	季度	異常項目	原因說明	處理情形
A3	施工階段	112Q2	竹圍橋之化學需氧量、懸浮固體及錳；臺三線北寮橋之生化需氧量、大腸桿菌群及錳超過異常應變值	1.本季監測期間，鄰近竹圍橋測站之 W38 工作井球閥窨井明挖段工程施作中，惟該工區範圍主要位於臺 3 線道路上，距河道甚遠，且近期無降雨、工程無放流水，故不致造成影響；鄰近臺三線北寮橋測站之 W59 工作井工區執行球閥窨井工程，惟該工項距河道甚遠且近期無降雨、工程無放流水，故不致造成影響 2.竹圍橋測站採樣時發現上游處水質混濁，且因長期無雨流速緩慢使污染物易蓄積，又測站上游鄰近聚落及農田，故研判可能係受上游民生污水及農業廢水排放，污染物蓄積所致 3.臺三線北寮橋測站首次記錄河水斷流情形，研判係因長期無雨河水停滯，又測站上游鄰近聚落及農田，故研判可能係受上游民生污水及農業廢水排放，污染物蓄積所致	研判非受本計畫工程影響，後續將持續監測以釐清本計畫工程是否造成影響
		112Q3	竹圍橋測站之生化需氧量；三埔橋測站之大腸桿菌群；臺三線北寮橋測站之生化需氧量測值超過異常應變值	1.本季監測期間，鄰近竹圍橋測站之本計畫 W38 工作井執行 IV09 球閥窨井機電工程，無開挖回填工項，故應不致造成影響；鄰近三埔橋測站之本計畫三埔水管橋工程河道中無工程施作，執行橋台鋼管焊接及回填，排除本計畫工程影響；鄰近臺三線北寮橋測站之本計畫 IV11 球閥窨井工程施作中，惟該工項距河道甚遠，且無開挖填土工項，影響有限 2.竹圍橋測站：研判係因鄰近多處農田果園，除可能受農業廢水影響外，監測期間零星降雨，使地表逕流挾帶地表之有機污染物進入水體，致生化需氧量測值偏高 3.三埔橋測站：研判係因採樣前降雨，使上游果園受沖刷挾帶砂土及肥料進入水體，又果園表土富含有機質及肥料，致大腸桿菌群有偏高情形 4.臺三線北寮橋測站：研判係因該測站鄰近多處農田果園，除可能受農業廢水影響外，監測期間零星降雨，使地表逕流挾帶地表之有機污染物進入水體，致生化需氧量測值偏高	研判非受本計畫工程影響，後續將持續監測以釐清本計畫工程是否造成影響

表 3.2-2 歷季監測之異常狀況及處理情形(續 14)

河川水文及水質					
標段	工程階段	季度	異常項目	原因說明	處理情形
A3	施工階段	112Q4	竹圍橋之氨氮；三埔橋之懸浮固體、總磷、大腸桿菌群及錳；臺三線北寮橋之溶氧量、生化需氧量、化學需氧量、懸浮固體、氨氮、總磷、大腸桿菌群及錳超過異常應變值	1.本季監測期間，鄰近竹圍橋測站之本計畫 W39 工作井工區本年度第 3 季時執行 IV09 球閥窨井及鋼管銜接工程，無放流水排放，影響應屬輕微；鄰近臺三線北寮橋測站之 W59 工作井已完成並撤收，排除本計畫工程影響 2.竹圍橋測站異常部分，經比較其懸浮固體、大腸桿菌群等測值無異常，且現場環境水質清澈未見異常情形，上游河段亦無其他工程進行，而河川水質中氨氮來源，主要可能為自然界生成(動物排泄物及動植物屍體的分解)、聚落生活污水(排泄物及洗滌用水)、農業廢水(化肥及農藥)及工業用水(化肥、染料工業)，惟經查測站上游土地利用情形無工業使用，故研判可能來自自然界、生活污水或農業廢水，後續將持續追蹤測值變化趨勢 3.臺三線北寮橋測站異常部分，研判係因南化水庫執行清淤作業，放水沖淤使水中懸浮固體濃度增加，又水庫淤泥為集水區內腐植質、動物排泄物、農田果園表土及肥料等有機物長期累積而成，致數測項測值異常	研判非受本計畫工程影響，後續將持續監測以釐清本計畫工程是否造成影響

表 3.2-2 歷季監測之異常狀況及處理情形(續 15)

地下水文及水質					
標段	工程階段	季度	異常項目	原因說明	處理情形
A1	施工前	108Q3	總有機碳、總溶解固體物、氨氮及總硬度未符合法規標準	1.為施工前背景監測 2.經比對現場狀況，研判此地下水層屬厭氣或兼氣環境並呈還原態，在此環境下易產生 H_2S 及有機酸，使總有機碳濃度增加；NH_3 於厭氣或兼氣環境亦無法轉換成 NO_3^-，故濃度偏高；總硬度及總溶解固體物則為該區域地質特性富含有機物和礦物質，以及地層中硫酸鹽礦物溶解，同時釋出鈣、鎂等離子所致 3.鄰近監測計畫亦有相似測項未符標準情形，研判為區域性地質及地下水特性所致	為施工前階段，非本計畫影響
A1	施工前	108Q4	總有機碳、總溶解固體物、錳、氨氮及總硬度未符合法規標準	1.為施工前背景監測 2.經比對現場狀況，研判此地下水層屬厭氣或兼氣環境並呈還原態，在此環境下易產生 H_2S 及有機酸，使總有機碳濃度增加；NH_3 於厭氣或兼氣環境亦無法轉換成 NO_3^-，故濃度偏高；錳、總硬度及總溶解固體物則為該區域地質特性富含有機物和礦物質，以及地層中硫酸鹽礦物溶解，同時釋出鈣、鎂等離子所致 3.鄰近監測計畫亦有相似測項未符標準情形，研判為區域性地質及地下水特性所致	為施工前階段，非本計畫影響
		109Q1	總有機碳、總溶解固體物、氯鹽、鐵、錳、氨氮及總硬度未符合法規標準		為施工前階段，非本計畫影響
		109Q2	總溶解固體物、氯鹽、錳、氨氮及總硬度未符合法規標準		為施工前階段，非本計畫影響

表 3.2-2 歷季監測之異常狀況及處理情形(續 16)

地下水文及水質					
標段	工程階段	季度	異常項目	原因說明	處理情形
A1	施工階段	109Q3	總溶解固體物、氯鹽、錳、氨氮及總硬度未符合法規標準	1.木瓜園水利設施尚未施作，排除工程影響 2.經比對現場狀況，研判此地下水層屬厭氣或兼氣環境並呈還原態或低氧化還原電位；NH_3於厭氣或兼氣環境亦無法轉換成 NO_3^-，故濃度偏高；錳、總硬度及總溶解固體物則為該區域地質特性富含有機物和礦物質，以及地層中硫酸鹽礦物溶解，同時釋出鈣、鎂等離子所致 3.鄰近監測計畫亦有相似測項未符標準情形，研判為區域性地質及地下水特性所致 4.各測值均未超過異常應變值，顯示與背景值無顯著差異	未見本計畫工程影響
		109Q4	總溶解固體物、氯鹽、錳、氨氮及總硬度未符合法規標準		未見本計畫工程影響
		110Q1	總溶解固體物、氯鹽、鐵、錳、氨氮及總硬度未符合法規標準		未見本計畫工程影響
		110Q2	總溶解固體物、氯鹽、氨氮及總硬度未符合法規標準		未見本計畫工程影響
		110Q3	總溶解固體物、氯鹽、錳、氨氮及總硬度未符合法規標準；懸浮固體超過異常應變值	1.木瓜園水利設施尚未施作，排除工程影響 2.本季為雨季，降雨擾動地下水體，致懸浮固體測值超過異常應變值 3.其餘各測值均未超過異常應變值，顯示與背景值無顯著差異	未見本計畫工程影響，後續將持續追蹤監測
		110Q4	總溶解固體物、錳、氨氮及總硬度未符合法規標準	1.各測值均未超過異常應變值，顯示與背景值無顯著差異 2.經比對現場狀況，研判此地下水層屬厭氣或兼氣環境並呈還原態或低氧化還原電位；NH_3於厭氣或兼氣環境亦無法轉換成 NO_3^-，故濃度偏高；錳、總硬度及總溶解固體物則為該區域地質特性富含有機物和礦物質，以及地層中硫酸鹽礦物溶解，同時釋出鈣、鎂等離子所致 3.鄰近監測計畫亦有相似測項未符標準情形，研判為區域性地質及地下水特性所致	未見本計畫工程影響

表 3.2-2 歷季監測之異常狀況及處理情形(續 17)

地下水文及水質					
標段	工程階段	季度	異常項目	原因說明	處理情形
A1	施工階段	111Q1	總溶解固體物、氨氮及總硬度未符合法規標準	1.各測值均未超過異常應變值，顯示與背景值無顯著差異 2.鄰近監測計畫亦有相似測項未符標準情形，研判為區域性地質及地下水特性所致	未見本計畫工程影響
		111Q2	總溶解固體物、氨氮、錳及總硬度未符合法規標準	1.各測值均未超過異常應變值，顯示與背景值無顯著差異 2.鄰近監測計畫亦有相似測項未符標準情形，研判為區域性地質及地下水特性所致	未見本計畫工程影響
		111Q3	總溶解固體物、錳、氨氮、總硬度未符合法規標準	1.各測值均未超過異常應變值，顯示與背景值無顯著差異 2.鄰近監測計畫亦有相似測項未符標準情形，研判為區域性地質及地下水特性所致	未見本計畫工程影響
		111Q4	總溶解固體物、錳、氨氮、總硬度未符合法規標準	1.各測值均未超過異常應變值，顯示與背景值無顯著差異 2.鄰近監測計畫亦有相似測項未符標準情形，研判為區域性地質及地下水特性所致	未見本計畫工程影響
		112Q1	總溶解固體物、氨氮、總硬度未符合法規標準	1.各測值均未超過異常應變值，顯示與背景值無顯著差異 2.鄰近監測計畫亦有相似測項未符標準情形，研判為區域性地質及地下水特性所致	未見本計畫工程影響
		112Q2	總溶解固體物、鐵、氨氮、總硬度未符合法規標準	1.各測值均未超過異常應變值，顯示與背景值無顯著差異 2.鄰近監測計畫亦有相似測項未符標準情形，研判為區域性地質及地下水特性所致	未見本計畫工程影響
		112Q3	總有機碳、總溶解固體物、鐵、錳、氨氮及總硬度測值未符合法規標準	1.各測值均未超過異常應變值，顯示與背景值無顯著差異 2.鄰近監測計畫亦有相似測項未符標準情形，研判為區域性地質及地下水特性所致	未見本計畫工程影響

表 3.2-2 歷季監測之異常狀況及處理情形(續 18)

地下水文及水質					
標段	工程階段	季度	異常項目	原因說明	處理情形
A1	施工階段	112Q4	總有機碳、總溶解固體物、鐵、錳、氨氮及總硬度測值未符合法規標準；懸浮固體及錳超過異常應變值	1.未超過異常應變值，顯示與背景值無顯著差異 2.研判係因自本年度第 3 季起原抽水採樣之點井配合工程階段完工移除抽水設備，改逕由點井取水，且點井井口與地表同高、無加蓋，使第 4 季採樣前降雨及地表逕流挾帶周圍表土進入井中所致。	後續即將進入枯水期，應無降雨造成擾動之虞，且本區域將配合本計畫操作機房工程完工後，進行植栽綠化，應可有效改善表土沖蝕情形。而針對後續之監測，將於明年度雨季前將井口加高或加蓋，減輕降雨擾動影響
A2	施工前	108Q3	無異常	—	—
		108Q4	無異常	—	—
		109Q1	無異常	—	—
		109Q2	無異常	—	—
		109Q3	無異常	—	—
	施工階段	109Q4	無異常	—	—
		110Q1	無異常	—	—
		110Q2	無異常	—	—
		110Q3	無異常	—	—
		110Q4	無異常	—	—
		111Q1	無異常	—	—
		111Q2	無異常	—	—
		111Q3	無異常	—	—
		111Q4	無異常	—	—

表 3.2-2 歷季監測之異常狀況及處理情形(續 19)

地下水文及水質					
標段	工程階段	季度	異常項目	原因說明	處理情形
A2	施工階段	112Q1	楠西測站氨氮測值超過異常應變值	鄰近之本計畫推進工程進行中，然該工程工項應無影響地下水質之氨氮測值之虞，且測值尚遠低於法規標準，後續將持續監測以釐清工程是否造成影響	未見本計畫工程影響
		112Q2	無異常	—	—
		112Q3	無異常	—	—
		112Q4	無異常	—	—
A3	施工前	108Q3	無異常	—	—
		108Q4	無異常	—	—
		109Q1	無異常	—	—
		109Q2	玉井之鐵未符合法規標準	研判係因區域地質特性，致測值偏高	為施工前階段，非本計畫影響
		109Q3	無異常	—	—
	施工階段	109Q4	無異常	—	—
		110Q1	無異常	—	—
		110Q2	無異常	—	—
		110Q3	無異常	—	—
		110Q4	無異常	—	—
		111Q1	無異常	—	—
		111Q2	無異常	—	—

表 3.2-2 歷季監測之異常狀況及處理情形(續 20)

地下水文及水質					
標段	工程階段	季度	異常項目	原因說明	處理情形
A3	施工階段	111Q3	南化之鐵及氨氮超過異常應變值。另溶氧量、生化需氧量及化學需氧量雖無法規標準及異常應變值，但分別為歷季最低及歷季最高	1.本季監測期間，鄰近之 W57 及 W58 工作井均有工程進行，為維持井內工作安全，抽水降低地下水面 2.南化測站本季氨氮、溶氧量、生化需氧量及化學需氧量異常，經分析，生化需氧量及化學需氧量與氨氮呈高度正相關，溶氧量與氨氮呈中度負相關，研判係因本計畫南化測站周邊環境多為農田果園，又採樣前降雨加速肥料及有機物滲入地下水中，使氨氮、生化需氧量及化學需氧量測值有偏高情形。而地下水中微生物為分解上述有機物，大量消耗水中溶氧，致地下水中溶氧量有偏低情形 3.南化測站本季鐵測值異常，研判係因本季南化測站溶氧量偏低，使水中鐵離子不易氧化形成氫氧化鐵沉澱，致鐵測值有偏高情形 4.本季異常測項與地下水位均呈低度相關，顯示與異常測項與地下水位未有顯著關聯，未見工程造成顯著影響	未見本計畫工程影響，後續將持續追蹤監測
		111Q4	南化之鐵及懸浮體超過異常應變值	1.本季監測期間，鄰近之 W57 工作井執行推進工程，為維持井內工作安全，抽水降低地下水面 2.南化測站本季懸浮固體異常，研判可能受鄰近之本計畫推進工程擾動 3.南化測站本季鐵測值異常，研判係因本季南化測站溶氧量偏低，使水中鐵離子不易氧化形成氫氧化鐵沉澱，致鐵測值有偏高情形	依本計畫異常應變與處理流程通報南水局，並建議工程單位定期檢視沉澱池是否有砂石過多、是否有泥水滲漏，並應定期清運。後續則於本段工程期間持續監測，以釐清是否受本計畫工程影響

表 3.2-2 歷季監測之異常狀況及處理情形(續 21)

地下水文及水質					
標段	工程階段	季度	異常項目	原因說明	處理情形
A3	施工階段	112Q1	玉井測站鐵測值未符合法規標準，鐵及氨氮測值超過異常應變值	1.鄰近之推進段工程已於 111 年第 3 季時完成並撤收，排除本計畫工程影響 2.研判係因本季為枯水期，且長期無降雨，使水中鐵離子濃度蓄積而有偏高情形	未見本計畫工程影響，後續將持續追蹤監測
		112Q2	玉井測站之鐵測值未符合法規標準，鐵、錳及氨氮測值超過異常應變值	1.鄰近之推進段工程已於 111 年第 3 季時完成並撤收，排除本計畫工程影響 2.研判係因長期無降雨，使水中污染物濃度蓄積，又本季懸浮固體測值偏高，而鐵錳離子易吸附於懸浮固體上，故使測值有偏高情形	未見本計畫工程影響，後續將持續追蹤監測
		112Q3	南化測站之懸浮固體及鐵測值超過異常應變值	1.鄰近玉井測站之本計畫 W57 及 W58 工作井已完成推進並撤收，而位於測站北方約 280 公尺處則執行 W56 工作井及其北側北寮明挖段銜接工程，惟其工程深度較淺，且與測站間相隔一野溪，應不致造成本區地下水擾動 2.研判係因南化測站為民井無濾料，又採樣前零星降雨流入井中造成擾動，使懸浮固體測值略為偏高，而重金屬之鐵則易吸附於懸浮顆粒上，進而使鐵測值略為偏高，另該測站溶氧量測值略為偏低，使水中鐵離子不易氧化形成氫氧化鐵沉澱，亦使鐵測值有偏高情形，惟測值仍遠低於第二類地下水監測標準，影響輕微	未見本計畫工程影響，後續將持續追蹤監測

表 3.2-2 歷季監測之異常狀況及處理情形(續 22)

地下水文及水質					
標段	工程階段	季度	異常項目	原因說明	處理情形
A3	施工階段	112Q4	南化測站懸浮固體測值超過異常應變值	1.本季無工程施作，排除本計畫工程影響 2.研判係因南化測站為民井無濾料，又採樣前零星降雨流入井中造成擾動，使懸浮固體測值略微偏高	未見本計畫工程影響，後續將持續追蹤監測
空氣品質					
標段	工程階段	季度	異常項目	原因說明及因應對策	處理情形
A1	施工前	108Q3	無異常	—	—
		108Q4	無異常	—	—
		109Q1	無異常	—	—
		109Q2	無異常	—	—
A1	施工階段	109Q3	無異常	—	—
		109Q4	無異常	—	—
		110Q1	臭氧最大 8 小時平均值未符合法規標準；PM_{10} 日平均值、TSP24 小時值超過異常應變值	比對鄰近環保署空氣品質測站之臭氧及 PM_{10} 監測結果，在相同監測期間亦有超標現象，研判係受大氣整體空氣品質不佳，污染物累積所致	未見本計畫工程影響，各工區現依核定之施工環境保護執行計畫定期清掃工區及周邊道路，並定期灑水
		110Q2	臭氧最大 8 小時平均值未符合法規標準；PM_{10} 日平均值、TSP24 小時值超過異常應變值	比對鄰近環保署空氣品質測站之臭氧及 PM_{10} 監測結果，在相同監測期間亦有超標現象，研判係受大氣整體空氣品質不佳，污染物累積所致	未見本計畫工程影響，各工區現依核定之施工環境保護執行計畫定期清掃工區及周邊道路，並定期灑水
		110Q3	無異常	—	—

表 3.2-2 歷季監測之異常狀況及處理情形(續 23)

空氣品質					
標段	工程階段	季度	異常項目	原因說明	處理情形
A1	施工階段	110Q4	臭氧最大 8 小時平均值未符合法規標準	比對鄰近環保署空氣品質測站之臭氧監測結果，在相同監測期間亦有超標現象，研判係受大氣整體空氣品質不佳，污染物累積所致	未見本計畫工程影響
		111Q1	PM_{10} 日平均值超過異常應變值	比對鄰近環保署空氣品質測站之 PM_{10} 監測結果，在相同監測期間亦有偏高現象，研判係受整體大氣空氣品質不佳影響，污染物累積所致，非本計畫工程影響	未見本計畫工程影響，現各工區現依核定之施工環境保護執行計畫定期清掃工區及周邊道路，並定期灑水
		111Q2	無異常	—	—
		111Q3	無異常	—	—
		111Q4	無異常	—	—
		112Q1	$PM_{2.5}$ 24 小時值未符合法規標準且超過異常應變值；PM_{10} 日平均值超過異常應變值	比對鄰近環保署空氣品質測站監測結果，在相同監測期間粒狀污染物有超標情形，研判係受大氣整體空氣品質不佳，污染物累積所致	未見本計畫工程影響
		112Q2	PM_{10} 日平均值超過異常應變值，臭氧最大 8 小時平均值未符合法規標準	比對鄰近環保署空氣品質測站監測結果，在相同監測期間粒狀污染物有偏高及臭氧超標情形，研判係受大氣整體空氣品質不佳，污染物累積所致	未見本計畫工程影響
		112Q3	無異常	—	—
		112Q4	無異常	—	—

表 3.2-2 歷季監測之異常狀況及處理情形(續 24)

空氣品質					
標段	工程階段	季度	異常項目	原因說明	處理情形
A2	施工前	108Q3	無異常	—	—
		108Q4	無異常	—	—
		109Q1	無異常	—	—
		109Q2	無異常	—	—
		109Q3	無異常	—	—
	施工階段	109Q4	臭氧最大 8 小時平均值未符合法規標準	1.監測時楠西段工程尚未施作，排除工程影響 2.比對鄰近環保署及環保局空氣品質測站之臭氧監測結果，在相同監測期間亦有超標現象，研判係受空氣品質不佳污染物累積所致	未見本計畫工程影響
		110Q1	無異常	—	—
		110Q2	臭氧最大 8 小時平均值未符合法規標準；PM_{10} 日平均值、TSP24 小時值超過異常應變值	比對鄰近環保署空氣品質測站之臭氧及 PM_{10} 監測結果，在相同監測期間亦有超標現象，研判係受大氣整體空氣品質不佳，污染物累積所致	未見本計畫工程影響，各工區現依核定之施工環境保護執行計畫定期清掃工區及周邊道路，並定期灑水
		110Q3	無異常	—	—
		110Q4	臭氧最大 8 小時平均值未符合法規標準	比對鄰近環保署空氣品質測站之臭氧監測結果，在相同監測期間亦有超標現象，研判係受大氣整體空氣品質不佳，污染物累積所致	未見本計畫工程影響
		111Q1	$PM_{2.5}$ 24 小時值未符合法規標準且超過異常應變值	1.本季楠西(楠西橋附近)鄰近無工程施作，排除本計畫影響 2.比對鄰近環保署空氣品質測站之 $PM_{2.5}$ 監測結果，在相同監測期間亦有超標現象，研判係受整體大氣空氣品質不佳影響，污染物累積所致	未見本計畫工程影響，現各工區現依核定之施工環境保護執行計畫定期清掃工區及周邊道路，並定期灑水

表 3.2-2 歷季監測之異常狀況及處理情形(續 25)

空氣品質					
標段	工程階段	季度	異常項目	原因說明	處理情形
A2	施工階段	111Q2	無異常	—	—
		111Q3	無異常	—	—
		111Q4	無異常	—	—
		112Q1	$PM_{2.5}$ 24 小時值未符合法規標準且超過異常應變值；PM_{10} 日平均值超過異常應變值	1.本季楠西(楠西橋附近)鄰近之本計畫推進段工作井本季推進中 2.比對鄰近環保署空氣品質測站監測結果，在相同監測期間粒狀污染物有超標情形，研判係受大氣整體空氣品質不佳，污染物累積所致	未見本計畫工程影響
		112Q2	無異常	—	—
		112Q3	無異常	—	—
		112Q4	無異常	—	—
A3	施工前	108Q3	無異常	—	—
		108Q4	無異常	—	—
		109Q1	各測站 $PM_{2.5}$24 小時值未符合法規標準	1.為施工前背景監測 2.比對鄰近環保署及環保局空氣品質測站之 $PM_{2.5}$ 監測結果，在相同監測期間亦有超標現象，研判係受空氣品質不佳所致	為施工前階段，非本計畫影響
		109Q2	無異常	—	—
		109Q3	無異常	—	—
	施工階段	109Q4	各測站臭氧最大 8 小時值未符合法規標準	1.監測時楠西段工程尚未施作，排除工程影響 2.比對鄰近環保署及環保局空氣品質測站之臭氧監測結果，在相同監測期間亦有超標現象，研判係受空氣品質不佳污染物累積所致	未見本計畫工程影響

表 3.2-2 歷季監測之異常狀況及處理情形(續 26)

空氣品質					
標段	工程階段	季度	異常項目	原因說明	處理情形
A3	施工階段	110Q1	各測站臭氧最大 8 小時值未符合法規標準	比對鄰近環保署及環保局空氣品質測站之臭氧監測結果，在相同監測期間亦有超標現象，研判係受空氣品質不佳污染物累積所致	未見本計畫工程影響
		110Q2	各測站臭氧最大 8 小時值未符合法規標準；各測站 TSP24 小時值超過異常應變值	比對鄰近環保署空氣品質測站之臭氧及 PM_{10} 監測結果，在相同監測期間亦有超標現象，研判係受大氣整體空氣品質不佳，污染物累積所致	未見本計畫工程影響，各工區現依核定之施工環境保護執行計畫定期清掃工區及周邊道路，並定期灑水
		110Q3	無異常	—	—
		110Q4	各測站臭氧最大 8 小時值未符合法規標準	比對鄰近環保署空氣品質測站之臭氧監測結果，在相同監測期間亦有超標現象，研判係受大氣整體空氣品質不佳，污染物累積所致	未見本計畫工程影響
		111Q1	無異常	—	—
		111Q2	南化(北寮加油站附近)臭氧最大 8 小時值未符合法規標準	比對鄰近環保署空氣品質測站之臭氧監測結果，在相同監測期間亦有超標現象，研判係受大氣整體空氣品質不佳，污染物累積所致	未見本計畫工程影響
		111Q3	無異常	—	—
		111Q4	無異常	—	—
		112Q1	南化(北寮加油站附近)$PM_{2.5}$ 24 小時值未符合法規標準；TSP 24 小時值超過異常應變值	1.本季南化(北寮加油站附近)鄰近之推進段工作井工程本季持續進行推進工程，未見本計畫工程造成影響。 2.比對鄰近環保署空氣品質測站監測結果，在相同監測期間粒狀污染物有超標情形，研判係受大氣整體空氣品質不佳，污染物累積所致	未見本計畫工程影響

表 3.2-2 歷季監測之異常狀況及處理情形(續 27)

空氣品質					
標段	工程階段	季度	異常項目	原因說明	處理情形
A3	施工階段	112Q2	臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商臭氧未符合法規標準	比對鄰近環保署空氣品質測站之臭氧監測結果，在相同監測期間亦有超標現象，研判係受大氣整體空氣品質不佳，污染物累積所致	未見本計畫工程影響
		112Q3	無異常	—	—
		112Q4	無異常	—	—
運土路線	施工前	108Q3	無異常	—	—
		108Q4	無異常	—	—
		109Q1	$PM_{2.5}$24 小時值未符合法規標準	1.為施工前背景監測 2.比對鄰近環保署及環保局空氣品質測站之 $PM_{2.5}$ 監測結果，在相同監測期間亦有超標現象，研判係受空氣品質不佳所致	—
		109Q2	無異常	—	—
		109Q3	無異常	—	—
	施工階段	109Q4	無異常	—	—
		110Q1	臭氧最大 8 小時值未符合法規標準	1.本計畫工程出土均未往南沿經南化國中路段，排除本計畫工程 2.比對鄰近環保署空氣品質測站之臭氧及 PM_{10} 監測結果，在相同監測期間亦有超標現象，研判係受大氣整體空氣品質不佳，污染物累積所致	未見本計畫工程影響

表 3.2-2 歷季監測之異常狀況及處理情形(續 28)

空氣品質					
標段	工程階段	季度	異常項目	原因說明	處理情形
運土路線	施工階段	110Q2	$PM_{2.5}$24 小時值及臭氧最大 8 小時值未符合法規標準；各測站 TSP24 小時值超過異常應變值	1.本計畫工程出土均未往南沿經南化國中路段，排除本計畫工程 2.比對鄰近環保署空氣品質測站之臭氧及 PM_{10} 監測結果，在相同監測期間亦有超標現象，研判係受大氣整體空氣品質不佳，污染物累積所致	未見本計畫工程影響
		110Q3	無異常	—	—
		110Q4	各測站臭氧最大 8 小時值未符合法規標準	比對鄰近環保署空氣品質測站之臭氧監測結果，在相同監測期間亦有超標現象，研判係受大氣整體空氣品質不佳，污染物累積所致	各工區現依核定之施工環境保護執行計畫定期清掃工區及周邊道路，並定期灑水。後續持續滾動式檢討季檢轉換等空氣品質較差季節之防制對策
		111Q1	無異常	—	—
		111Q2	無異常	—	—
		111Q3	無異常	—	—
		111Q4	無異常	—	—
		112Q1	$PM_{2.5}$ 24 小時值未符合法規標準；PM_{10} 日平均值超過異常應變值	比對鄰近環保署空氣品質測站監測結果，在相同監測期間粒狀污染物有超標情形，研判係受大氣整體空氣品質不佳，污染物累積所致	未見本計畫工程影響
		112Q2	無異常	—	—

表 3.2-2 歷季監測之異常狀況及處理情形(續 29)

空氣品質					
標段	工程階段	季度	異常項目	原因說明	處理情形
運土路線	施工階段	112Q3	無異常	—	—
		112Q4	O_3 最大 8 小時平均值未符合空氣品質標準	比對鄰近環保署空氣品質測站監測結果，在相同監測期間粒狀污染物有超標情形，研判係受大氣整體空氣品質不佳，污染物累積所致	未見本計畫工程影響
噪音振動					
標段	工程階段	季度	異常項目	原因說明	處理情形
A1	施工前	108Q3	無異常	—	—
		108Q4	平日 $L_{eq,LF\ 日}$ 未符合法規標準	1.為施工前背景監測 2.經現場環境及錄音檔比對，研判受人為活動之背景音量影響所致	為施工前階段，非本計畫影響
		109Q1	無異常	—	—
		109Q2	無異常	—	—
	施工階段	109Q3	無異常	—	—
		109Q4	無異常	—	—
		110Q1	無異常	—	—
		110Q2	無異常	—	—
		110Q3	無異常	—	—
		110Q4	無異常	—	—
		111Q1	無異常	—	—
		111Q2	無異常	—	—
		111Q3	無異常	—	—

表 3.2-2 歷季監測之異常狀況及處理情形(續 30)

噪音振動					
標段	工程階段	季度	異常項目	原因說明	處理情形
A1	施工階段	111Q4	假日日間 $L_{eq,LF}$ 未符合營建噪音管制標準	經分析及比對現場環境，研判主要係受車流噪音及偶發人為活動聲影響	監測期間本計畫工程於此測點周圍無工程施作，排除本計畫工程影響
		112Q1	平日日間、晚間及假日晚間之 L_{eq} 超過異常應變值	經分析及比對現場環境，研判主要係受車流噪音及環境背景聲影響	監測期間本計畫工程於此測點周圍無工程施作，排除本計畫工程影響
		112Q2	平日日間 $L_{eq,LF}$ 未符合營建噪音管制標準	經分析及比對現場環境，研判主要係受車流噪音及偶發人為活動聲影響	監測期間本計畫工程於此測點周圍無工程施作，排除本計畫工程影響
		112Q3	假日日間 $L_{eq,LF}$ 未符合營建噪音管制標準	經分析及比對現場環境，研判主要係受車行噪音及怠速聲影響	監測期間本計畫工程於此測點周圍無工程施作，排除本計畫工程影響
		112Q4	無異常	—	—
A2	施工前	108Q3	平假日 $L_{eq,日、晚及夜}$ 未符合法規標準	1.為施工前背景監測 2.經現場環境及錄音檔比對，此測站點位位於台 3 線旁，該道路為南往北進入楠西市區主要道路，故車流量相對較大，其背景音量影響亦較顯著	為施工前階段，非本計畫影響
		108Q4	無異常	—	—
		109Q1	平假日 $L_{eq,日、晚及夜}$、假日 $L_{eq,LF晚}$ 未符合法規標準	1.為施工前背景監測 2.經現場環境及錄音檔比對，此測站點位位於台 3 線旁，該道路為南往北進入楠西市區主要道路，故車流量相對較大，其背景音量影響亦較顯著	為施工前階段，非本計畫影響
		109Q2	無異常	—	—
		109Q3	無異常	—	—

表 3.2-2 歷季監測之異常狀況及處理情形(續 31)

噪音振動					
標段	工程階段	季度	異常項目	原因說明	處理情形
A2	施工階段	109Q4	無異常	—	—
		110Q1	假日 $L_{eq,日、晚}$未符合法規標準	1.測站所處路段工程尚未施作，排除工程影響 2.經當日現場環境及錄音檔比對，研判係因假日車流量大，車輛行駛、停等時引擎運轉聲及交通噪音所致	未見本計畫工程影響
		110Q2	無異常	—	—
		110Q3	無異常	—	—
		110Q4	無異常	—	—
		111Q1	無異常	—	—
		111Q2	無異常	—	—
		111Q3	無異常	—	—
		111Q4	無異常	—	—
		112Q1	無異常	—	—
		112Q2	平假日 $L_{eq,日及晚}$、假日 $L_{eq,LF日及晚}$未符合法規標準	各測值均未超過異常應變值，顯示與背景值無明顯差異，未見工程影響	—
		112Q3	無異常	—	—
		112Q4	無異常	—	—
A3	施工前	108Q3	南化(北寮加油站附近)假日 $L_{eq,日}$，玉井(臺 3 線與大成路附近)假日 $L_{eq,日}$未符合法規標準	1.為施工前背景監測 2.經現場環境及錄音檔比對，南化(北寮加油站附近)係受車輛行駛聲響及蟲鳴鳥叫聲影響所致；玉井(臺 3 線與大成路附近)係受車輛停等紅路燈時引擎運轉聲影響所致	為施工前階段，非本計畫影響
		108Q4	玉井(臺 3 線與大成路附近)假日 $L_{eq,日}$，臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商假日 $L_{eq,LF日}$未符合法規標準	1.為施工前背景監測 2.經現場環境及錄音檔比對，玉井(臺 3 線與大成路附近)係受假日車流量大，車輛行駛及停等時引擎運轉聲影響 所致 3.經現場環境及錄音檔比對，臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商係因測點位於噍吧哖紀念公園，受假日遊客活動影響所致	為施工前階段，非本計畫影響

表 3.2-2 歷季監測之異常狀況及處理情形(續 32)

噪音振動					
標段	工程階段	季度	異常項目	原因說明	處理情形
A3	施工前	109Q1	玉井(臺 3 線與大成路附近)假日 $L_{eq,LF\,夜}$，臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商平假日 $L_{eq,日}$未符合法規標準	1.為施工前背景監測 2.經現場環境及錄音檔比對，玉井(臺 3 線與大成路附近)係受人為活動背景音量影響 3.經現場環境及錄音檔比對，臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商測站係受車流量大，車輛行駛及停等時引擎運轉聲影響所致	為施工前階段，非本計畫影響
		109Q2	南化(北寮加油站附近)平假日 $L_{eq,夜}$未符合法規標準	1.為施工前背景監測 2.經現場環境及錄音檔比對，南化(北寮加油站附近)係受加油站營業人為聲響影響所致	為施工前階段，非本計畫影響
		109Q3	南化(北寮加油站附近)平假日 $L_{eq,日、晚及夜}$，玉井(臺 3 線與大成路附近)平假日 $L_{eq,日}$，臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商平日 $L_{eq,日}$未符合法規標準	1.為施工前背景監測 2.經現場環境及錄音檔比對，玉井(臺 3 線與大成路附近)及臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商測站係受車流量較大，車輛行駛及停等時引擎運轉聲影響所致；南化(北寮加油站附近)係受車輛行駛、怠速引擎運轉聲，及鄰近蟲鳴鳥叫聲影響所致	為施工前階段，非本計畫影響
	施工階段	109Q4	無異常	—	—
		110Q1	無異常	—	—
		110Q2	無異常	—	—
		110Q3	南化(北寮加油站附近)平日 $L_{eq,LF\,晚}$超過異常應變值	研判受人為活動之背景音量影響所致，測值符合管制標準且鄰近該測站之工程尚未施作，排除工程影響。後續將持續追蹤以釐清本計畫工程施作是否對其造成影響	未見本計畫工程影響

表 3.2-2 歷季監測之異常狀況及處理情形(續 33)

噪音振動					
標段	工程階段	季度	異常項目	原因說明	處理情形
A3	施工階段	110Q4	無異常	—	—
		111Q1	無異常	—	—
		111Q2	南化(北寮加油站附近)假日 $L_{eq,日及晚}$、平日 $L_{eq,夜}$未符合法規標準	本計畫工程未於晚間及夜間施作，排除工程影響；經當日現場環境比對，研判因鄰近工程施作造成道路縮減，車輛行駛較以往集中於外線道，導致噪音音量偏高	持續將加強關注以釐清本計畫工程是否造成影響
		111Q3	無異常	—	—
		111Q4	無異常	—	—
		112Q1	無異常	—	—
		112Q2	無異常	—	—
		112Q3	無異常	—	—
		112Q4	臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商低頻噪音之假日晚間、平日晚間、假日夜間及平日夜間超過異常應變值	該測站為本計畫聯外運土路線，本計畫晚夜間無工程施作，故無土方外運行為，排除本計畫工程影響，後續將持續追蹤以釐清本計畫工程影響	未見本計畫工程影響

表 3.2-2 歷季監測之異常狀況及處理情形(續 34)

交通					
標段	工程階段	季度	異常項目	原因說明	處理情形
A1	施工前	108Q3	無異常	—	—
		108Q4	無異常	—	—
		109Q1	無異常	—	—
		109Q2	本季無監測	—	—
	施工階段	109Q3	無異常	—	—
		109Q4	本季無監測	—	—
		110Q1	無異常	—	—
		110Q2	本季無監測	—	—
		110Q3	無異常	—	—
		110Q4	本季無監測	—	—
		111Q1	無異常	—	—
		111Q2	本季無監測	—	—
		111Q3	無異常	—	—
		111Q4	本季無監測	—	—
		112Q1	無異常	—	—
		112Q2	本季無監測	—	—
		112Q3	無異常	—	—
		112Q4	本季無監測	—	—
A2	施工前	108Q3	無異常	—	—
		108Q4	無異常	—	—
		109Q1	無異常	—	—
		109Q2	本季無監測	—	—

表 3.2-2 歷季監測之異常狀況及處理情形(續 35)

交通					
標段	工程階段	季度	異常項目	原因說明	處理情形
A2	施工前	109Q3	無異常	—	—
	施工階段	109Q4	無監測	—	—
		110Q1	無異常	—	—
		110Q2	無異常	—	—
		110Q3	無異常	—	—
		110Q4	無異常	—	—
		111Q1	無異常	—	—
		111Q2	無異常	—	—
		111Q3	無異常	—	—
		111Q4	無異常	—	—
		112Q1	無異常	—	—
		112Q2	無異常	—	—
		112Q3	無異常	—	—
		112Q4	無異常	—	—
A3	施工前	108Q3	無異常	—	—
		108Q4	無異常	—	—
		109Q1	無異常	—	—
		109Q2	無異常	—	—

表 3.2-2 歷季監測之異常狀況及處理情形(續 36)

交通					
標段	工程階段	季度	異常項目	原因說明	處理情形
A3	施工前	109Q3	臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商假日中正路往北及往南路段服務水準屬 D 級	1.為施工前背景監測 2.中正路非屬本計畫範圍，係為玉井市區主要聯外道路之一，但因該路段路幅狹小，致服務水準較差 3.研判係因臺南國際芒果節活動(6 月 26 日至 7 月 12 日)影響，又新冠肺炎疫情趨緩，遊客人次增加所致	為施工前階段，非本計畫影響
A3	施工階段	109Q4	無異常	—	—
		110Q1	臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商平日中正路往南路段服務水準屬 D 級	1.中正路非本計畫土方外運路線，排除本計畫工程影響 2.研判係因該路段上有玉井國小及玉井市場，又尖峰時段為上學時間，亦為市場繁忙時段，使交通量增加	未見本計畫工程影響
		110Q2	無異常	—	—
		110Q3	臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商假日中正路雙向服務水準均屬 D 級	1.中正路非本計畫土方外運路線，排除本計畫工程影響 2.研判係因疫情三級警戒限制戶外活動許久(5 月 19 日~7 月 26 日)，且本季又為芒果產季，雖台南國際芒果節受疫情影響改為線上舉辦，然仍有許多民眾透過自駕方式出門走踏採買，使車流量增加	未見本計畫工程影響
		110Q4	無異常	—	—
		111Q1	無異常	—	—

表 3.2-2 歷季監測之異常狀況及處理情形(續 37)

交通					
標段	工程階段	季度	異常項目	原因說明	處理情形
A3	施工階段	111Q2	無異常	—	—
		111Q3	無異常	—	—
		111Q4	無異常	—	—
		112Q1	無異常	—	—
		112Q2	無異常	—	—
		112Q3	臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商假日中正路雙向服務水準均屬 D 級	1.中正路非本計畫土方外運路線，排除本計畫工程影響 2.經比較雙向之特種車僅介於 1 台~3 台，與歷季無明顯差異，排除本計畫工程影響。經分析，小型車比例最高，研判受假日遊客進出玉井市區所致	未見本計畫工程影響
		112Q4	臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商假日中正路往北方向服務水準屬 D 級	1.中正路非本計畫土方外運路線，排除本計畫工程影響 2.經比較雙向之特種車僅 1 台，與歷季無明顯差異，排除本計畫工程影響。經分析，小型車比例最高，研判受假日遊客進出玉井市區所致	未見本計畫工程影響

表 3.2-2 歷季監測之異常狀況及處理情形(續 38)

營建噪音					
標段	工程階段	季度	異常項目	原因說明	處理情形
A1	施工階段	110Q1	無異常	—	—
		110Q2	無異常	—	—
		110Q3	無異常	—	—
		110Q4	均能音量超過參考之異常應變值	1.本季測站位於趣淘漫旅旁明挖段 2.研判除施工機具音量外，亦因該工區位於道路上，且占據一車道使該路段道路管制，使車輛同時通過時產生之交通噪音造成加成影響，另因工區東側為山坡地，使工程噪音遇山壁反射，致該測站測值有偏高情形	已通報南水局。本計畫目前已採用低噪音設備，並宣導工程車輛遵循速限、避免鳴按喇叭及避免於夜間施作等噪音防制措施
		111Q1	無異常	—	—
		111Q2	無異常	—	—
		111Q3	無異常	—	—
		111Q4	無異常	—	—
		112Q1	無異常	—	—
		112Q2	無異常	—	—
		112Q3	無異常	—	—
		112Q4	無異常	—	—
A2	施工階段	110Q1	無異常	—	—
		110Q2	無異常	—	—
		110Q3	無異常	—	—
		110Q4	無異常	—	—
		111Q1	無異常	—	—
		111Q2	無異常	—	—

表 3.2-2 歷季監測之異常狀況及處理情形(續 39)

營建噪音					
標段	工程階段	季度	異常項目	原因說明	處理情形
A2	施工階段	111Q3	無異常	—	—
		111Q4	無異常	—	—
		112Q1	無異常	—	—
		112Q2	無異常	—	—
		112Q3	無異常	—	—
		112Q4	無異常	—	—
A3	施工階段	109Q4	無異常	—	—
		110Q1	無異常	—	—
		110Q2	無異常	—	—
		110Q3	無異常	—	—
		110Q4	無異常	—	—
		111Q1	無異常	—	—
		111Q2	無異常	—	—
		111Q3	無異常	—	—
		111Q4	無異常	—	—
		112Q1	無異常	—	—
		112Q2	無異常	—	—
		112Q3	無異常	—	—
		112Q4	無異常	—	—

4 生態檢核

第四章　生態檢核

4.1 生態檢核辦理原則

行政院公共工程委員會於 112 年 7 月 18 日修正之「公共工程生態檢核注意事項」,工程除災後緊急處理、搶修、搶險、災後原地復建、原構造物範圍內之整建或改善、已開發場所、規劃取得綠建築標章之建築工程及維護管理相關工程外，需辦理生態檢核作業。本計畫工程依照計畫工程地理位置及工程特性，生態檢核工作即依據民國 109 年 4 月水利署「水庫集水區工程生態檢核執行參考手冊」執行辦理，並參考民國 112 年 4 月「河川、區域排水及海岸工程生態檢核參考手冊」填寫生態檢核表單，詳附錄 5。

本計畫依主辦機關（經濟部水利署南區水資源分署）委託,於施工前開始執行生態檢核作業，包含現場勘查、資料蒐集、生態評估、生態關注區域繪製評估工程範圍內之生態議題，並研擬工程範圍之生態衝擊預測及對應方法及保育對策（以迴避、縮小、減輕及補償為原則）。於設計期間及施工前協助工程單位辦理民眾參與,廣邀生態背景人員、相關單位、在地民眾及關心生態議題之民間團體並辦理現場勘查，彙整說明會意見提出因應對策，並納入工程設計。另本計畫彙整施工前生態檢核作業成果及民眾參與意見，研擬施工期間生態保育措施及生態自主檢查表並請施工單位納入整體施工計畫書（施工環境保護執行計畫）中,供工程單位於施工期間進行每月一次生態自主檢查。施工期間除本計畫每季執行鄰近生態樣區及工程路線沿線生態監測外，工程單位每月執行生態自主檢查乙次，監造單位每月執行生態保育措施抽查乙次，以檢核工程單位是否洛施相關生態保育措施（工程單位自主檢查及監造抽查表執行狀況統計如表 4.1-1)。此外,為整合工程單位、監造單位及監測/檢核單位溝通介面及資訊對稱，本計畫每季會同前述單位執行工區環境生態檢核現場勘查，確認工程影響範圍及生態保育措施執行情形。

表 4.1-1　本計畫工程施工階段生態保育措施檢查統計

單位：次

項目	A1 標段	A2 標段	A3 標段
工程單位自主檢查	37	34	128
監造單位抽查	22	27	16
生態檢核次數	13	12	12
棲地異常發生次數	0	0	0

註：次數統計至 112 年 10 月 31 日，另各標段工程分別發包，工程開始施作時間不同

4.2 生態檢核作業期程

本年度已於 112 年 2 月 6 日~9 日、4 月 25 日~28 日、7 月 25 日~28 日及 10 月 16 日~19 日執行各標段之施工階段生態檢核作業，詳附錄 5 並摘錄如後小節。本計畫生態檢核作業期程彙整如表 4.2-1。

4.3 工程方案之生態評估分析

一、棲地生態資料蒐集及調查成果

A1、A2 及 A3 標段之規劃設計階段、細部設計（施工前）階段及施工階段生態調查成果詳表 4.3-1~表 4.3-2。陸域生態方面，本年度調查各標段各類物種與歷季相比未有顯著科、種數改變，未發現異常；水域生態方面，A2 標段曾文一橋水管橋測站本年度第 3 季未記錄浮游動物，鄰近之本計畫曾文一號水管橋工程已無河道中工程，排除本計畫工程影響，研判係因調查前降雨沖刷上游淤泥堆置區，使水體中濁度較高，使部分物種數量較少或未發現；其餘各測站各物種數量略有波動，且於第 2 季及第 3 季時物種數量有相對較高，研判係受溫度、雨量及河川水位影響，未見本計畫工程造成顯著影響。

表 4.2-1　本計畫生態檢核作業期程

項目	A1 標段	A2 標段	A3 標段
108Q3		規劃設計階段生態調查(108.07)	規劃設計階段生態調查(108.07)
108Q4	規劃設計階段生態調查(108.10)		
109Q1	細部設計階段生態調查(109.01) 施工前生態保育宣導(109.01) 提送細部設計階段說明會規劃(109.03)	生態現場勘查(109.01)	生態現場勘查(109.01)
109Q2	辦理細部設計階段說明會(109.04) 協助確認施工環境保護執行計畫(109.04) 協助確認施工環境保護執行計畫(109.05) 生態保育設施現勘(109.06)	細部設計階段生態調查(109.04) 施工前生態保育宣導(109.05)	細部設計階段生態調查(109.04) 施工前生態保育宣導(109.05)
109Q3	提送施工前階段說明會規劃(109.07) 辦理施工前階段說明會(109.07) 施工階段生態調查(109.09)	協助確認環境保育計畫書(109.07) 提送細部設計階段說明會規劃(109.09)	提送細部設計階段說明會規劃(109.08) 辦理細部設計階段說明會(109.09) 提送施工前階段說明會規劃(109.09) 協助提供環境保育計畫書意見(109.09)
109Q4	施工階段生態調查(109.10)	辦理細部設計階段說明會(109.10) 提送施工前階段說明會規劃(109.10) 辦理施工前階段說明會(109.11) 施工階段生態調查(109.12)	辦理施工前階段說明會(109.10) 施工階段生態調查(109.11)
110Q1	施工階段生態調查(110.01)	施工階段生態調查(110.01)	施工階段生態調查(110.01)
110Q2	施工階段生態調查(110.04) A1 標環境保護細部設計圖協助確認事項(110.04) 確認生態保育措施抽查紀錄表(110.06)	施工階段生態調查(110.04) 確認生態保育措施抽查紀錄表(110.06)	施工階段生態調查(110.04) 確認生態保育措施抽查紀錄表(110.06)

表 4.2-1　本計畫生態檢核作業期程(續 1)

項目	A1 標段	A2 標段	A3 標段
110Q3	施工階段生態調查(110.07) 會同南水局執行生態檢核抽查(110.07) 協助彙整水利署生態檢核執行情形檢核表(110.08) 出席 A1 標工程品質及進度督導(110.08)	施工階段生態調查(110.07) 會同南水局執行生態檢核抽查(110.07)	施工階段生態調查(110.07) 會同南水局執行生態檢核抽查(110.07) 協助彙整 A3 標水利署生態檢核執行情形檢核表(110.08) 出席經濟部水利署工程督導(110.09)
110Q4	施工階段生態調查(110.10) 會同南水局執行生態檢核抽查(110.10)	施工階段生態調查(110.10) 會同南水局執行生態檢核抽查(110.10) 出席 A2 標南水局工程督導(110.10)	施工階段生態調查(110.10) 會同南水局執行生態檢核抽查(110.10) 協助提供 A3 標水利署工程督導生態檢核意見答覆表(110.10)
111Q1	施工階段生態調查(111.02) 會同工程單位現勘(111.02)	施工階段生態調查(111.02) 會同工程單位現勘(111.02) 出席 A2 標水利署工程督導(111.02) 出席 A2 標經濟部工程查核(111.02)	施工階段生態調查(111.02) 會同南水局及工程單位現勘(111.02)
111Q2	施工階段生態調查(111.04) 會同南水局及工程單位現勘(111.04) 出席 A1 標南水局工程督導(111.05)	施工階段生態調查(111.04) 會同南水局及工程單位現勘(111.04)	施工階段生態調查(111.04) 會同南水局及工程單位現勘(111.04) 出席 A3 標水利署職業安全衛生及環境保護走動式督導(111.05)
111Q3	施工階段生態調查(111.07) 會同南水局現勘(111.07)	施工階段生態調查(111.07) 會同南水局現勘(111.07)	施工階段生態調查(111.07) 會同南水局及工程單位現勘(111.07) 出席 A3 標 111 年職業安全衛生優良工程金安獎選拔工程類實地評審(111.07) 出席 A3 標經濟部公共工程查核小組查核(111.07)

表 4.2-1　本計畫生態檢核作業期程(續 2)

項目	A1 標段	A2 標段	A3 標段
111Q4	檢送外來種防治對策(111.10) 施工階段生態調查(111.10) 會同南水局及工程單位現勘(111.10) 出席 A1 標南水局工程督導(111.11) 出席 A1 標水利署工程督導(111.11) 工程改道會勘(111.11)	檢送外來種防治對策(111.10) 施工階段生態調查(111.10) 會同南水局及工程單位現勘(111.10) 出席 A2 標南水局工程督導(111.11)	檢送外來種防治對策(111.10) 施工階段生態調查(111.10) 會同南水局及工程單位現勘(111.10) 出席 A3 標南水局工程督導(111.10)
112Q1	施工階段生態調查(112.2) 會同南水局及工程單位現勘(112.2) 溪畔公園護岸整治工程施工界面會勘(112.3)	施工階段生態調查(112.2) 會同南水局及工程單位現勘(112.3)	施工階段生態調查(112.2) 會同南水局及工程單位現勘(112.2) 出席 A3 標南水局工程督導(112.2) 出席 A3 標水利署工程督導(112.2) A3 標鏡面水庫調整池現勘(112.3) A3 標三埔水管橋現勘(112.3) 辦理 A3 標工程生態保育措施現勘會議(112.3)
112Q2	施工階段生態調查(112.4) 會同南水局及工程單位現勘(112.4) 出席 A1 標南水局工程督導(112.5)	施工階段生態調查(112.4) 會同南水局及工程單位現勘(112.4) 出席 A2 標南水局工程督導(112.4)	施工階段生態調查(112.4) 會同南水局及工程單位現勘(112.4) 出席 A3 標水利署工程督導(112.5) A3 標經濟部施工查核(112.5)

表 4.2-1　本計畫生態檢核作業期程(續 3)

項目	A1 標段	A2 標段	A3 標段
112Q3	施工階段生態調查(112.7) 會同南水局及工程單位現勘(112.8) 出席 A1 標南水局工程督導(112.8)	施工階段生態調查(112.7) 會同南水局及工程單位現勘(112.8)	施工階段生態調查(112.7) 會同南水局及工程單位現勘(112.8) A3 標環境景觀綠美化營造方案現地會勘(112.8)
112Q4	施工階段生態調查(112.10) 協助確認木本植生噴植物種(112.10)	施工階段生態調查(112.10) 景觀工程細設圖物種變更確認(112.10) 出席 A2 標南水分署工程督導(112.11)	施工階段生態調查(112.10) 會同南水分署現勘(112.10) 出席 A3 標金質獎(112.10)

註：灰底表示本年度執行之生態檢核作業

表 4.3-1　陸域生態各類生物物種組成

標段_階段_時間 \ 種類			植物			哺乳類		鳥類		兩棲類		爬蟲類		蝴蝶類		
			科	屬	種	科	種	科	種	科	種	科	種	科	亞科	種
A1	規劃設計	108.10	76	223	270	5	9	24	42	5	9	4	6	5	12	40
	細部設計	109.01	78	229	278	5	8	25	42	4	8	3	5	5	12	39
	施工	109.09	80	233	285	5	7	26	41	4	5	3	4	5	12	40
		109.10	80	234	286	5	7	28	42	4	5	3	4	5	12	38
		110.01	80	236	288	5	8	26	40	5	6	3	4	5	11	36
		110.04	81	237	289	5	8	25	42	4	6	3	3	5	11	31
		110.07	81	242	294	5	9	24	39	5	9	4	6	5	10	28
		110.10	83	244	298	5	9	25	41	5	9	4	6	5	10	28
		111.02	83	246	303	4	7	21	35	5	6	3	4	5	11	26
		111.04	84	248	305	5	8	25	41	4	7	4	6	5	11	31
		111.07	84	248	305	5	8	21	40	4	7	5	7	5	10	28
		111.10	84	248	308	6	10	25	42	3	5	3	5	5	10	29
		112.02	**85**	**251**	**313**	**4**	**7**	**22**	**36**	**5**	**6**	**3**	**5**	**5**	**11**	**26**
		112.04	**85**	**251**	**316**	**4**	**8**	**25**	**46**	**4**	**6**	**4**	**7**	**5**	**11**	**32**
		112.07	**86**	**253**	**318**	**5**	**8**	**24**	**40**	**4**	**7**	**4**	**7**	**5**	**10**	**28**
		112.10	**86**	**254**	**320**	**6**	**10**	**25**	**42**	**4**	**5**	**3**	**5**	**5**	**10**	**29**

註：粗體表示本年度調查結果

表 4.3-1　陸域生態各類生物物種組成(續 1)

標段_階段_時間 \ 種類			植物			哺乳類		鳥類		兩棲類		爬蟲類		蝴蝶類		
			科	屬	種	科	種	科	種	科	種	科	種	科	亞科	種
A2	規劃設計	108.07	50	149	166	4	4	20	29	5	7	3	5	5	10	19
	細部設計	109.04	53	150	168	4	4	19	30	5	5	3	5	5	9	18
	施工	109.12	53	152	172	3	3	22	32	3	3	3	3	5	8	16
		110.01	53	153	173	4	5	19	30	5	5	3	4	5	9	17
		110.04	53	154	174	4	5	18	27	3	3	3	3	5	8	16
		110.07	54	156	176	4	4	17	27	4	4	3	4	5	8	14
		110.10	55	158	178	4	4	16	26	4	4	3	4	5	8	14
		111.02	55	158	179	4	4	15	23	4	4	3	4	5	8	16
		111.04	55	159	180	4	5	18	27	4	4	4	5	5	8	16
		111.07	55	159	180	4	5	18	28	4	4	5	6	5	8	14
		111.10	55	159	181	5	6	19	29	4	4	3	6	5	8	14
		112.02	**55**	**161**	**184**	**4**	**4**	**16**	**25**	**4**	**4**	**3**	**5**	**5**	**9**	**16**
		112.04	**56**	**162**	**186**	**4**	**5**	**21**	**31**	**4**	**4**	**4**	**5**	**5**	**8**	**17**
		112.07	**56**	**162**	**186**	**4**	**5**	**18**	**28**	**4**	**4**	**5**	**6**	**5**	**8**	**14**
		112.10	**59**	**167**	**191**	**5**	**6**	**20**	**31**	**4**	**4**	**3**	**6**	**5**	**8**	**14**

註：粗體表示本年度調查結果

表 4.3-1　陸域生態各類生物物種組成(續 2)

標段_階段_時間 \ 種類			植物			哺乳類		鳥類		兩棲類		爬蟲類		蝴蝶類		
			科	屬	種	科	種	科	種	科	種	科	種	科	亞科	種
A3	規劃設計	108.07	51	135	147	4	6	25	40	5	8	4	6	5	11	24
	細部設計	109.04	52	137	150	4	6	24	38	4	4	3	5	5	12	24
	施工	109.11	53	142	158	5	5	22	37	3	3	3	4	5	12	22
		110.01	53	145	161	4	6	25	39	4	5	3	5	5	9	20
		110.04	54	146	163	4	6	23	35	4	4	3	5	5	12	24
		110.07	55	150	167	4	6	22	34	5	7	3	4	5	10	24
		110.10	56	153	170	4	6	22	34	5	6	3	3	5	10	23
		111.02	55	153	171	4	6	21	34	4	5	3	5	5	10	23
		111.04	56	154	172	4	6	24	45	4	4	3	4	5	12	24
		111.07	56	154	172	4	6	23	35	4	4	3	4	5	10	24
		111.10	56	154	174	4	6	22	34	5	7	3	5	5	9	23
		112.02	**56**	**156**	**176**	**4**	**5**	**21**	**34**	**4**	**5**	**3**	**5**	**5**	**9**	**20**
		112.04	**57**	**157**	**177**	**4**	**6**	**25**	**40**	**4**	**5**	**3**	**4**	**5**	**12**	**24**
		112.07	**57**	**158**	**178**	**5**	**7**	**23**	**36**	**4**	**5**	**3**	**4**	**5**	**10**	**25**
		112.10	**59**	**162**	**182**	**4**	**6**	**23**	**35**	**5**	**7**	**3**	**5**	**5**	**9**	**23**

註：粗體表示本年度調查結果

表 4.3-2　水域生態各類生物物種組成

標段_水域_階段_時間 \ 種類				魚類		蝦蟹螺貝類		水生昆蟲		蜻蛉目成蟲		浮游植物		附著性藻類		浮游動物	
				科	種	科	種	目	科	科	種	門	屬	門	屬	門	種
A1	曾文三號橋	規劃設計	108.10	2	5	1	2	2	3	2	4	3	8	3	10	3	3
		細部設計	109.01	2	4	1	2	1	3	2	5	4	10	3	9	2	2
		施工	109.09	3	6	1	2	2	4	3	7	3	8	3	9	4	4
			109.10	3	6	1	2	2	4	4	9	5	8	3	7	2	3
			110.01	3	6	1	2	2	4	2	8	4	8	2	7	2	4
			110.04	3	6	2	3	2	4	3	9	4	9	1	9	2	4
			110.07	3	6	2	3	2	4	3	10	4	10	4	11	3	4
			110.10	3	6	1	2	2	4	3	7	3	8	3	9	4	4
			111.02	3	6	2	3	3	5	3	6	4	10	4	11	3	5
			111.04	3	6	2	3	3	6	3	10	4	12	4	11	2	3
			111.07	3	6	2	3	3	6	3	10	4	14	6	14	3	5
			111.10	3	7	2	3	2	5	4	9	3	4	1	1	3	5
			112.02	**4**	**8**	**2**	**3**	**2**	**3**	**3**	**9**	**5**	**8**	**1**	**2**	**3**	**4**
			112.04	**3**	**7**	**2**	**3**	**4**	**6**	**3**	**10**	**4**	**5**	**3**	**6**	**3**	**5**
			112.07	**3**	**6**	**2**	**3**	**4**	**6**	**4**	**11**	**5**	**14**	**6**	**12**	**3**	**5**
			112.10	**3**	**7**	**2**	**3**	**3**	**5**	**4**	**10**	**5**	**8**	**5**	**8**	**3**	**5**

註：粗體表示本年度調查結果

表 4.3-2　水域生態各類生物物種組成(續 1)

標段_水域_階段_時間 \ 種類				魚類		蝦蟹螺貝類		水生昆蟲		蜻蛉目成蟲		浮游植物		附著性藻類		浮游動物	
				科	種	科	種	目	科	科	種	門	屬	門	屬	門	種
A2	曾文一橋	規劃設計	108.07	2	4	2	3	3	3	2	4	2	9	1	5	4	4
		細部設計	109.04	0	0	0	0	2	6	5	14	4	11	2	6	3	3
		施工	109.12	0	0	0	0	1	2	3	8	5	10	3	8	2	2
			110.01	0	0	0	0	0	0	3	8	0	0	0	0	0	0
			110.04	0	0	0	0	0	0	4	9	0	0	0	0	0	0
	永興吊橋		110.07	2	2	2	3	2	2	3	9	4	9	2	6	1	2
			110.10	2	3	2	3	2	2	5	10	5	10	3	6	2	2
			111.02	1	2	2	3	3	3	4	9	5	10	3	7	2	3
			111.04	0	0	2	3	1	2	4	10	4	8	2	5	2	2
			111.07	0	0	2	3	2	3	4	10	4	13	2	6	2	3
			111.10	1	1	2	3	2	2	4	8	2	2	1	1	2	2
	曾文一橋水管橋		**112.02**	**2**	**3**	**2**	**3**	**2**	**3**	**2**	**4**	**3**	**5**	**1**	**2**	**2**	**2**
			112.04	**2**	**4**	**2**	**3**	**4**	**4**	**3**	**6**	**5**	**9**	**3**	**6**	**3**	**3**
			112.07	**2**	**2**	**1**	**1**	**2**	**2**	**4**	**10**	**3**	**6**	**4**	**4**	**0**	**0**
			112.10	**3**	**3**	**2**	**3**	**3**	**4**	**2**	**9**	**5**	**6**	**3**	**6**	**2**	**2**

註：粗體表示本年度調查結果

表 4.3-2　水域生態各類生物物種組成(續 2)

標段_水域_階段_時間 \ 種類				魚類		蝦蟹螺貝類		水生昆蟲		蜻蛉目成蟲		浮游植物		附著性藻類		浮游動物	
				科	種	科	種	目	科	科	種	門	屬	門	屬	門	種
A3	竹圍橋	規劃設計	108.07	3	4	3	4	2	4	3	6	2	10	2	3	1	2
		細部設計	109.04	0	0	0	0	0	0	5	14	0	0	0	0	0	0
		施工	109.11	3	5	3	4	4	5	4	9	4	6	1	7	2	2
			110.01	3	5	3	4	2	4	2	7	3	8	1	5	2	2
			110.04	3	5	3	4	2	5	3	8	4	8	2	8	2	3
			110.07	3	5	3	4	2	5	4	8	5	8	3	9	3	3
			110.10	3	5	3	4	2	4	4	9	5	11	2	7	3	3
			111.02	3	5	3	4	2	5	2	7	5	9	4	11	3	3
			111.04	4	6	3	4	3	6	3	9	5	12	5	10	3	4
			111.07	3	5	3	4	2	5	4	10	5	15	4	11	3	3
			111.10	3	5	3	4	2	5	4	9	0	0	0	0	2	3
			112.02	**3**	**5**	**3**	**4**	**3**	**5**	**4**	**8**	**4**	**7**	**2**	**6**	**2**	**3**
			112.04	**4**	**6**	**3**	**4**	**4**	**6**	**4**	**10**	**5**	**10**	**3**	**8**	**2**	**3**
			112.07	**3**	**5**	**3**	**4**	**4**	**6**	**4**	**9**	**6**	**19**	**5**	**11**	**3**	**4**
			112.10	**3**	**5**	**3**	**4**	**3**	**4**	**4**	**10**	**4**	**9**	**4**	**5**	**2**	**3**

註：粗體表示本年度調查結果

表 4.3-2　水域生態各類生物物種組成(續 3)

標段_水域_階段_時間 \ 種類				魚類		蝦蟹螺貝類		水生昆蟲		蜻蛉目成蟲		浮游植物		附著性藻類		浮游動物	
				科	種	科	種	目	科	科	種	門	屬	門	屬	門	種
A3	北寮橋	規劃設計	108.07	4	7	3	4	2	4	3	8	2	12	2	4	2	3
		細部設計	109.04	3	6	3	4	3	6	3	5	4	14	2	9	3	6
		施工	109.11	3	6	3	4	3	5	3	10	5	10	2	8	2	3
			110.01	3	5	3	4	2	5	1	7	2	7	2	7	2	5
			110.04	4	6	3	4	2	5	3	8	4	9	2	7	4	6
			110.07	3	5	3	4	2	5	3	9	4	9	3	6	4	6
			110.10	3	5	3	4	2	5	2	8	5	12	3	8	3	4
			111.02	3	5	3	4	3	6	3	6	5	11	4	10	2	4
			111.04	3	6	3	4	4	6	4	8	4	14	4	12	2	5
			111.07	3	6	3	4	2	5	4	10	5	17	5	10	4	6
			111.10	3	6	3	4	2	5	3	9	1	2	1	1	3	5
			112.02	**3**	**5**	**3**	**4**	**3**	**5**	**3**	**4**	**3**	**8**	**1**	**4**	**3**	**4**
			112.04	**3**	**5**	**3**	**4**	**4**	**6**	**5**	**11**	**5**	**13**	**2**	**5**	**3**	**4**
			112.07	**4**	**8**	**3**	**4**	**3**	**5**	**4**	**11**	**6**	**17**	**7**	**12**	**3**	**5**
			112.10	**3**	**6**	**3**	**4**	**3**	**5**	**3**	**7**	**5**	**7**	**4**	**5**	**3**	**4**

註：粗體表示本年度調查結果

二、稀特有物種特性

(一)A1 標段

本年度於 A1 標段範圍內無發現臺灣植物紅皮書紀錄之稀有植物。特有種則發現臺灣肖楠、山芙蓉、小梗木薑子、三葉崖爬藤、亨氏蒟蒻及臺灣欒樹等 6 種，臺灣肖楠及臺灣欒樹為人工種植之行道樹摘植物種，山芙蓉、小梗木薑子、三葉崖爬藤及亨氏蒟蒻等物種生長於調查範圍鄰近林內，本年度發現物種與歷季差異不大。

本年度生態檢核調查及樣區調查於 A1 標範圍內共發現二級保育類 6 種（大冠鷲、鳳頭蒼鷹、松雀鷹、黑鳶、黃嘴角鴞及領角鴞）及三級保育類 2 種（紅尾伯勞及黑頭文鳥）。歷次則曾發現二級保育類 9 種（大冠鷲、領角鴞、黃嘴角鴞、鳳頭蒼鷹、松雀鷹、臺灣畫眉、黑鳶、朱鸝及黃鸝）及三級保育類 2 種（紅尾伯勞及黑頭文鳥）。其中黑頭文鳥本年度第 2 季為本計畫首次紀錄，其紀錄之棲地環境，為曾文二號橋旁河床高灘地之草生灌叢，植被種類以大黍、鋪地黍、芒稷等禾本科植物為主。研判係因位處淤泥堆置區，再加上連續數月降雨稀缺淤泥穩定無擾動，使高草莖植物生長繁茂。而於本年度第 3 季及第 4 季於相同棲地均有紀錄，顯示雖前述棲地位於淤泥暫置區中，如遇水庫操作放水則可能影響其棲地型式，惟經本年度豐水期間（截至 10 月調查時），該棲地未受放水影響破壞，仍有持續記錄黑頭文鳥活動。其餘記錄之保育類物種均為歷季曾發現物種，歷季種數隻次則略有波動。

本標段範圍紀錄之保育類包含數種猛禽類，主要覓食對象為小型哺乳類（溝鼠、松鼠）、小型鳥類（麻雀、鳩鴿類）及爬蟲類（蛇、攀蜥）等。其主要活動區域為低海拔之森林中，其中領角鴞及鳳頭蒼鷹也常出現於人類居住環境周圍；黑頭文鳥則記錄於文二號橋旁河床高灘地之草生灌叢，植被種類以大黍、鋪地黍、芒稷等禾本科植物為主，因該區位處淤泥堆置區，本

季調查時淤泥暫置區之高草莖植物生長繁茂，進而吸引黑頭文鳥、斑文鳥、鷦鶯等適應草生灌叢棲地之物種此區棲息利用。根據本計畫生態檢核調查及陸域生態調查樣區，本年度與歷季保育類鳥類發現位置圖 4.3-1，研判上述物種主要活動或覓食區域可能包含市區及道路週圍樹林。另兩棲類之瀕危特有種史丹吉氏小雨蛙曾出現於春夏交界大雨過後草地上，然而本年度春夏交界期間（第 2 季）之調查時無降雨，故未發現該物種。

(二)A2 標段

本年度於 A2 標範圍內無發現臺灣植物紅皮書紀錄之稀有植物。特有種則發現亨氏蒟蒻、小梗木薑子及臺灣欒樹等 3 種，小梗木薑子及亨氏蒟蒻為生長於調查範圍鄰近林內，臺灣欒樹為行道樹栽植物種。本年度調查成果與歷季差異不大。

本年度生態檢核調查及樣區調查於 A2 標範圍共發現二級保育類 5 種(大冠鷲、松雀鷹、鳳頭蒼鷹、領角鴞及黃嘴角鴞)，歷次則曾發現二級保育類 6 種(鳳頭蒼鷹、領角鴞、黃嘴角鴞、大冠鷲、朱鸝及松雀鷹）及三級保育類 1 種（紅尾伯勞）。其中松雀鷹本年度第 1 季為本標段首次紀錄，鳳頭蒼鷹本年度第 2 季為本標段首次發現，其餘各物種均為歷季曾發現物種，歷季種數隻次略有波動。

本標段範圍發現之保育類均為鳥類，主要活動區域為相對開闊之樹林邊緣環境及草生灌叢，亦常出現於人類居住環境周圍。根據本計畫生態檢核調查及陸域生態調查樣區，本年度與歷季保育類鳥類發現位置圖（圖 4.3-2）。

(三)A3 標段

本年度於 A3 標範圍內無發現臺灣植物紅皮書紀錄之稀有植物。特有種則發現小梗木薑子、山芙蓉及臺灣欒樹等 3 種，小梗木薑子及山芙蓉為生長於調查範圍鄰近林內，臺灣欒樹為行道樹栽植物種，本年度發現物種與歷季差異不大。

本年度生態檢核調查及樣區調查於 A3 標範圍內發現二級

保育類 7 種（大冠鷲、鳳頭蒼鷹、松雀鷹、黑鳶、領角鴞、東方蜂鷹及朱鸝），歷次則曾發現二級保育類 8 種（大冠鷲、領角鴞、鳳頭蒼鷹、黃嘴角鴞、遊隼、松雀鷹、東方蜂鷹及朱鸝）及 1 種其他應予保育之第三級保育類（紅尾伯勞），本年度紀錄之保育類物種均為歷季曾紀錄之物種，歷季數量略有波動。

本標段範圍之保育類包含數種猛禽類，主要覓食對象為小型哺乳類（溝鼠、松鼠）、小型鳥類（麻雀、鳩鴿類）及爬蟲類（蛇、攀蜥）等。其主要活動區域為低海拔之森林中，其中領角鴞及鳳頭蒼鷹也常出現於人類居住環境周圍。根據本計畫生態檢核調查及陸域生態調查樣區，本年度與歷季保育類鳥類發現位置圖（圖 4.3-3），研判上述物種主要活動或覓食區域可能包含市區及道路週圍樹林。

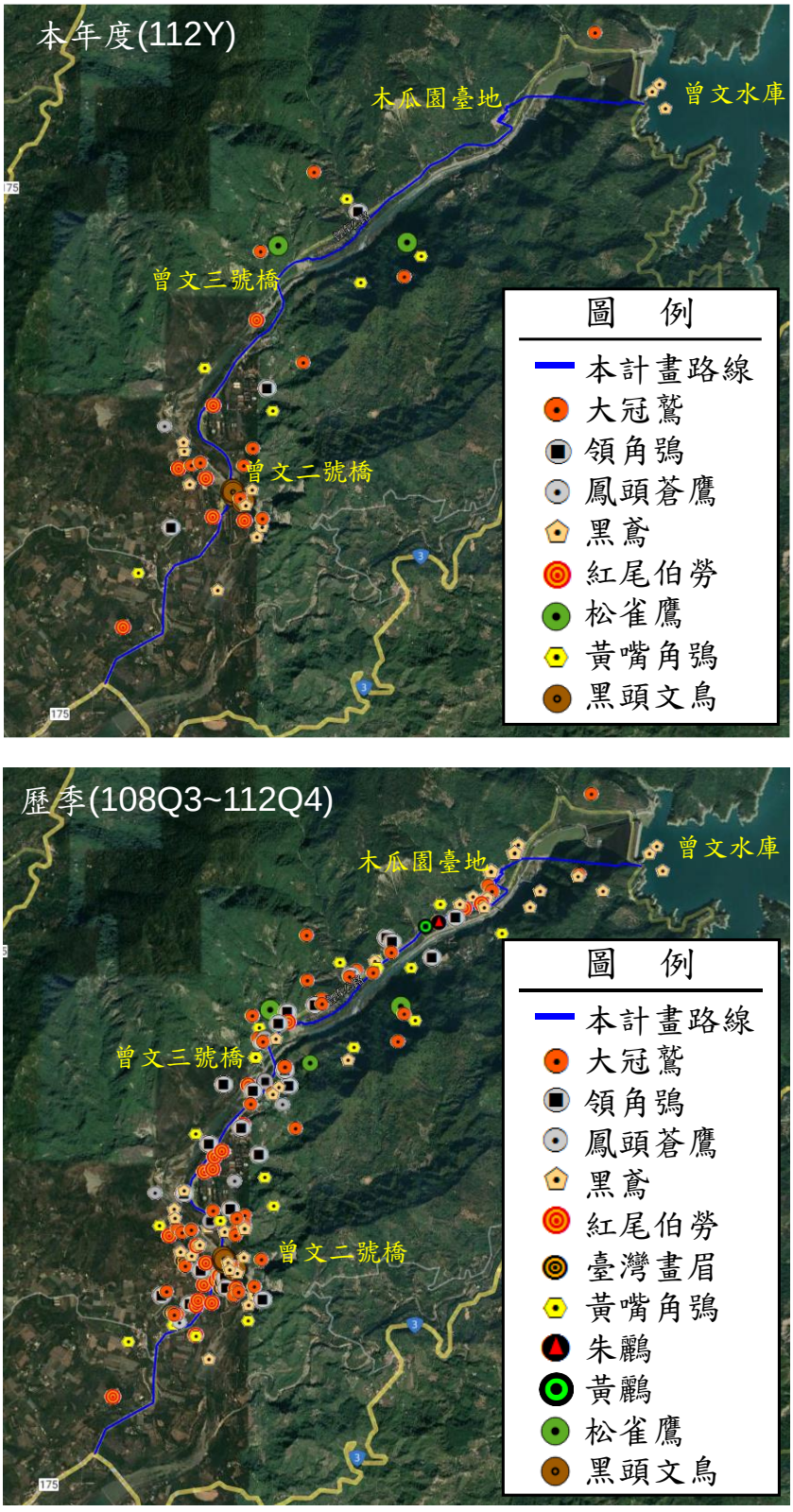


圖 4.3-1　A1 標段保育類物種發現位置

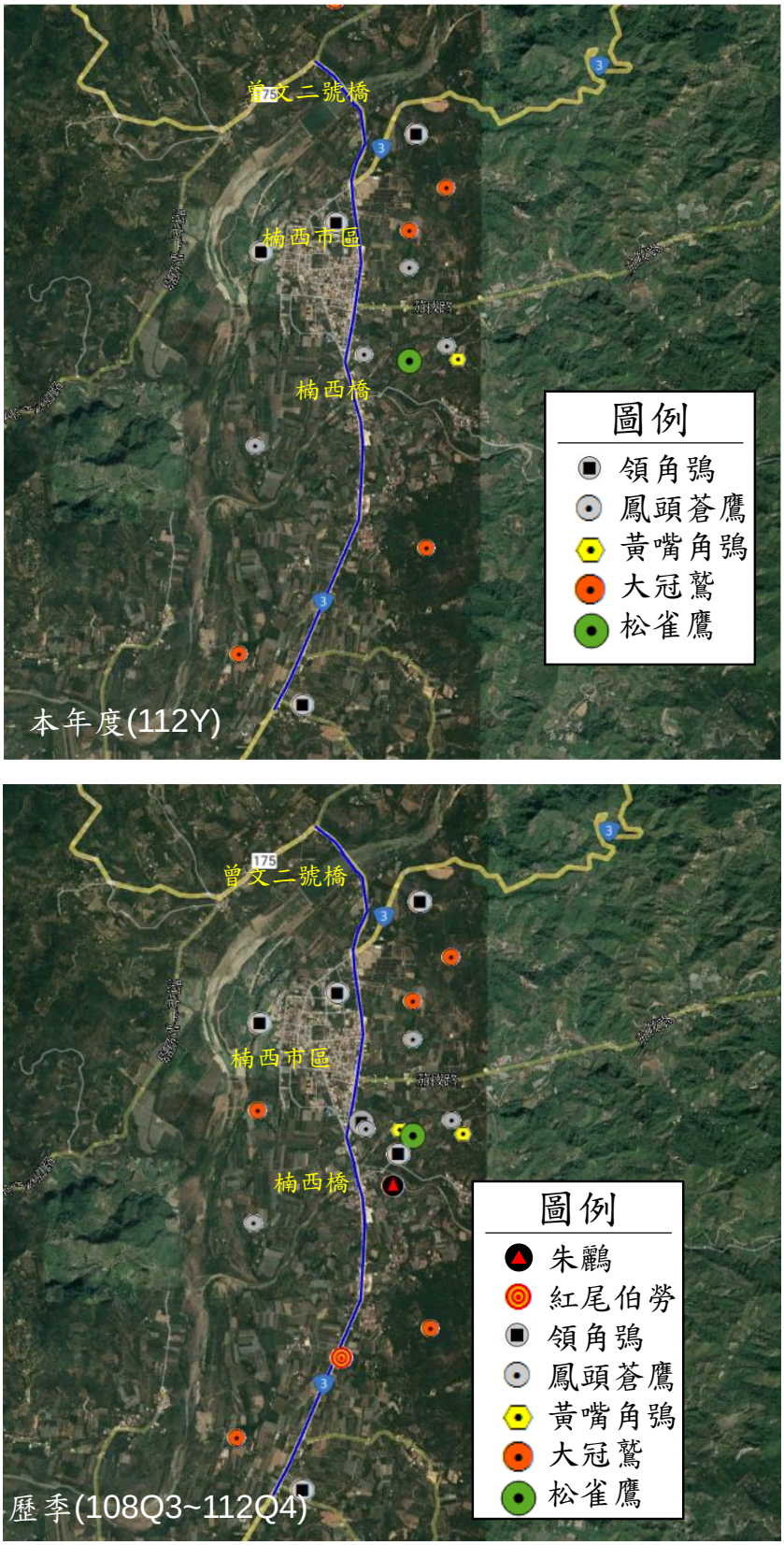


圖 4.3-2　A2 標段保育類物種發現位置

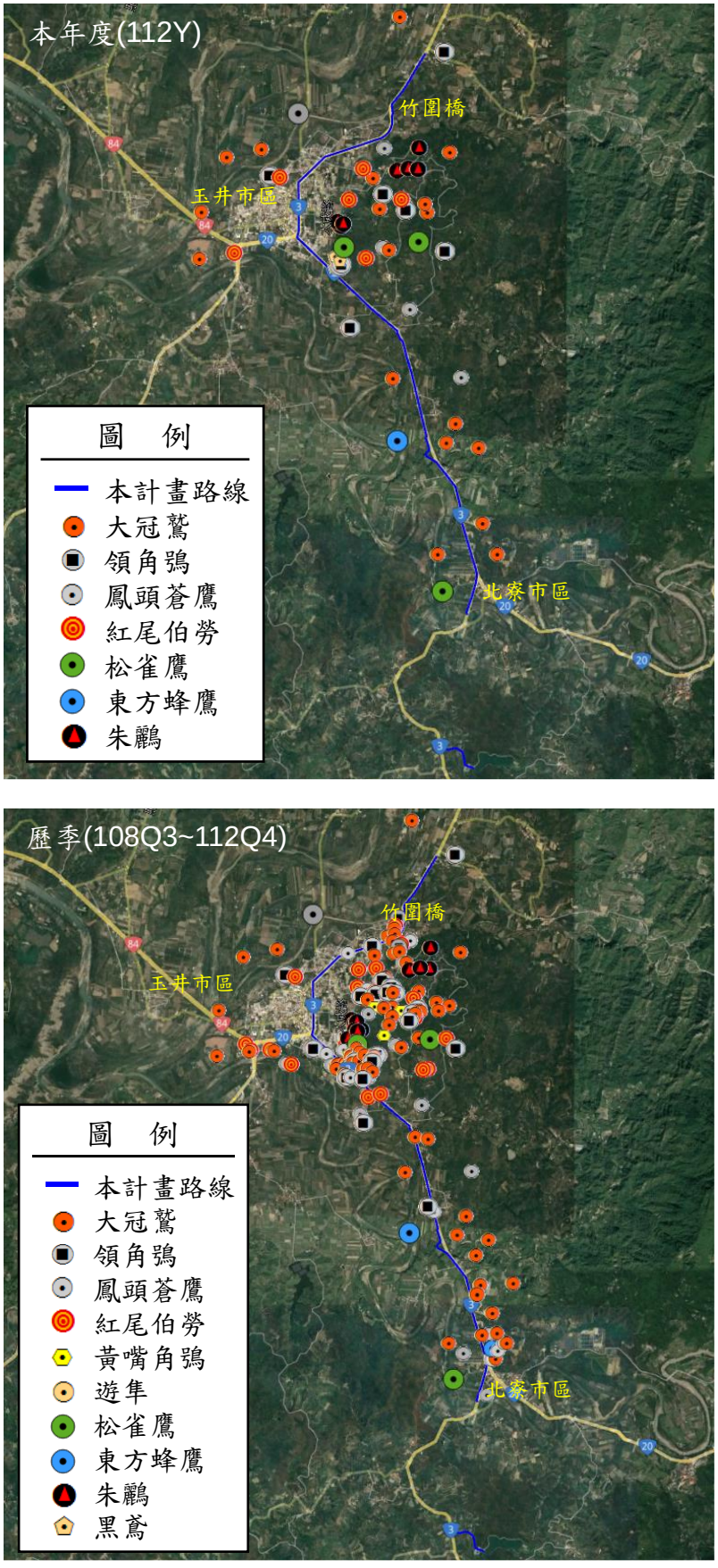


圖 4.3-3　A3 標段保育類物種發現位置

三、生態關注區及保全對象

(一)A1 標段

本標段範圍內多為人為擾動區域，以既有道路為主，鄰近環境包含次生林、草生地、灌叢、水域、農耕地、果園、聚落等環境。對於陸域動物各類群而言，次生林、草生地與橋梁處之水域皆為可利用之自然生育地，其中次生林曾多次發現保育類鳥類蹤跡，另於草生地中也曾發現受脅等級為易危之特有種－史丹吉氏小雨蛙。故為維護周邊一般類及保育類陸域動物之生存空間與食物資源，本計畫已於規劃設計階段樹林（紅色區域－高度關注區）與鄰近溪流環境及農耕地等（黃色區域－中度關注區）列為本計畫之關注區域（圖 4.3-4 及表 4.3-3）。另於鄰近施工範圍調查發現 18 株胸徑超過 70 cm 之大樹（詳表 4.3-7 及表 4.3-8），皆為景觀及人工植栽常用之物種，故列為保全對象加強關注。

本年度調查期間木瓜園工區執行消能設施工程（消能井、調整池）及水土保持工程施作中，規劃設置於截水溝集水井內之生態緩斜坡道施作中。主要工程位於既有裸露面，施工期間已設置臨時截水溝及沉砂池，且永久水土保持設施亦陸續完成設置，無異常情形；曾文三號水管橋本年度第 1 季及第 2 季施作中，第 3 季調查時工區撤收中，第 4 季則已完成撤收，施工期間於工區周界設置鋼板樁減輕工程影響，並留有河道供水流經，避免直接阻斷水流，未見異常情形；PRO 風速過高改善工程，利用既有道路及排水溝用地設置工作平台，本年度斜坑工程進行中，無新增影響區域，未見異常情形；其餘工程主要位於既有道路上，且鄰近工區之路樹亦已進行枝幹包覆，未發現上述生態關注區域及鄰近工區之大樹有受工程行為破壞情形。

(二)A2 標段

本計畫案施工範圍內多為人為擾動區域，以既有道路為主，然鄰近區域仍可發現樹林、灌叢、水域，以及農耕地或果園環境,其中樹林多為廢棄果園形成之次生林,以龍眼樹、芒果及荔枝為主要樹種，伴生野桐、血桐、構樹及山黃麻等陽性樹種，本案所發現之保育類物種以森林環境為主要活動棲地，故為維護周邊一般類及保育類陸域動物之生存空間，本案已於規劃設計階段將樹林與鄰近溪流環境列為本計畫之關注區域（圖 4.3-5 及表 4.3-4）。保全對象方面，本計畫範圍內鄰近之楠西區、玉井區及南化區可見 8 株臺南市政府農業局記錄之老樹，其中位於 A2 標範圍內楠西區鹿陶洋江家古厝旁之編號 218 榕樹距離計畫路線較近，故列為本計畫保全對象，而該珍貴樹木罹患褐根病，根系損傷，有傾倒風險，現已於老樹周圍設置鋼架支撐，保全對象歷季關注情形詳表 4.3-6。

本年度調查期間曾文一號水管橋本年度第 1 季時執行上部結構輸水管焊接及塗裝工程，河道中無開挖回填，第 2 季~第 4 季河道中均無工程施作，未見異常情形；曾文一號水管橋右岸明挖段工程（W17－A1 橋台明挖段）本年度第 1 季~第 2 季進行中，第 3 季回填，第 4 季調查時回填之裸露面已有先驅草本植物（如五節芒、牛筋草、龍爪茅等）生長；曾文一號水管橋左岸銜接段及窨井工程，第 1 季~第 2 季執行窨井及管線銜接工程，第 3 季~第 4 季則進行引道擋土牆工程，均為前期擾動面，無新增影響範圍。其餘本計畫工程主要位於既有道路，無造成生態關注區域影響。

(三)A3 標段

本標段範圍內多為人為擾動區域，以既有道路為主，鄰近環境多為已開墾之農耕地、果園及聚落（玉井及北寮聚落），其他易包含少數少數次生林、灌叢、水域等環境，其中樹林

多為廢棄果園形成之次生林，以龍眼樹、芒果及荔枝為主要樹種，伴生野桐、血桐、構樹及山黃麻等陽性樹種。對於陸域動物各類群而言，次生林、草生地與橋梁處之水域皆為可利用之自然生育地。其中玉井市區東側之虎頭山多為原始林相樹林，曾多次發現保育類鳥類蹤跡，另亦曾於本計畫沿線道路兩側之農耕地周圍發現保育類鳥類。研判虎頭山低海拔之樹林環境適合猛禽類鳥類棲息，而鄰近之農耕地及果園可能為猛禽鳥類覓食之範圍。故為維護周邊一般類及保育類陸域動物之生存空間與食物資源，本計畫已於規劃設計階段將樹林及鄰近溪流環境列為本計畫之關注區域（圖 4.3-6 及表 4.3-5）。

本年度調查期間三埔、北寮明挖段、沙田、三埔、四埔、平壓水管橋、W56、W59 工作井及平壓段消能設施工程進行中，除 W59 工作井、水管橋及平壓管段工程，其餘工程均位於既有道路中，無異常情形。W59 工作井本年度第 1 季已回填，第 3 季時發現已有先驅植物進入生，第 4 季調查時則已完成草皮種植；W59 工作井旁 IV011 球閥窨井於本年度第 1 季~第 3 季施作，並於第 3 季時完成窨井旁綠籬種植（月橘），第 4 季調查時生長良好；沙田、三埔、四埔及平壓水管橋本年度第 1 季~第 2 季執行輸水管吊裝及焊接工程，第 3 季~第 4 季執行橋台、可撓管及銜接段工程，其中三埔水管橋於第 2 季~第 4 季間執行河道邊坡石籠護坡、管頂植生（百慕達草、速綠草及無患子）及坡面團粒噴植生（相思樹、山鹽青、埔姜等），第 4 季調查時上述植物生長情形良好；平壓管段於本年度執行教育廊道及消能設施工程，消能設施工程本年度第 1 季~第 2 季施作，第 3 季時執行裸露面團粒噴植生（苦楝、相思樹、黃荊、山鹽青、胡枝子、百慕達草、速綠草等），第 4 季調查時其生長情形良好。教育廊道工程於第 4 季執行，鋪設木屑步道及種植喬木（欒、

臺灣欒樹)、灌木(象牙柿、月橘)、草皮(百慕達草)等，第 4 季調查時生長情形良好。其餘工程均位於道路中，未發現生態關注區域有受工程行為破壞情形。

表 4.3-3　歷季 A1 標段生態關注區關注情形

季度	階段	A1 標段	描述
108Q3	規劃設計階段	—	—
108Q4			本計畫施工範圍內多為人為擾動區域，以既有道路為主，然鄰近區域仍可發現部分樹林、灌叢、水域，以及農耕地或果園環境，本計畫所發現之保育類物種以森林環境為主要活動棲地，故為維護周邊一般類及保育類陸域動物之生存空間，本計畫已於規劃設計階段將樹林與鄰近溪流環境列為本計畫之關注區域。
109Q1	細部設計階段		細部設計(施工前)階段之現場環境調查，尚無工程影響，執行生態檢核作業時未發現異常狀況。
109Q2			
109Q3	施工階段		調查時，工程內容主要為新建取水隧道工程施作，係於既有結構物(#2 號導水隧道)內施作，故未有影響周圍環境之虞。於生態檢核作業時未發現異常狀況。

表 4.3-3　歷季 A1 標段生態關注區關注情形(續 1)

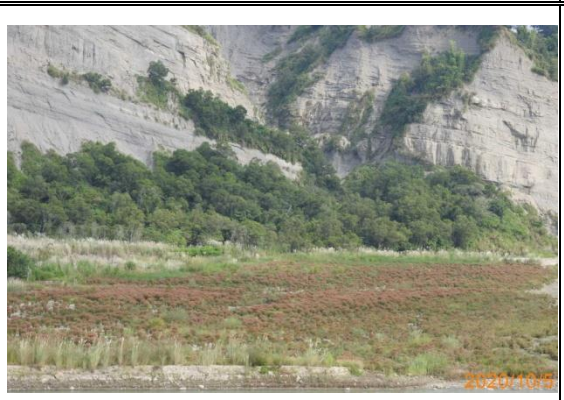
季度	階段	A1 標段	描述
109Q4	施工階段		調查時，工程內容主要為新建取水隧道工程施作及曾文二號橋收費站推進段工作井開挖及推管，係於既有結構物(#2 號導水隧道)內及既有道路上施作，未發現有受工程影響情形，已保留生態關注區域。
110Q1			調查時，工程內容主要為新建取水隧道工程施作、曾文二號橋收費站推進段推進工程、溪畔遊憩區明挖工程，目前未發現有關注區被破壞，或其他異常情形。
110Q2			調查時，工程內容主要為曾文二號橋收費站推進段推進工程、溪畔遊憩區明挖工程，目前未發現有關注區被破壞，或其他異常情形。
110Q3			調查時，工程內容主要為曾文二號橋收費站推進段推進工程、溪畔遊憩區明挖工程、曾文之眼明挖工程，目前未發現有關注區被破壞，或其他異常情形。

表 4.3-3　歷季 A1 標段生態關注區關注情形(續 2)

季度	階段	A1 標段	描述
110Q4	施工階段		調查時，木瓜園水利設施工程開始施作，部分豎井用地涉及中度敏感區，然經調查為次生林邊緣之常見灌木，影響有限。目前工程已整地並移除部分地表植被，後續工程規劃於木瓜園下邊坡處設置植生綠帶，除穩定坡地亦可補償無法避免之生態損失。
111Q1		木瓜園消能設施段工區： 	木瓜園工區： 工程進行中，現況設置臨時截水溝及沉砂池，避免工區廢水直接排入既有溝渠，未見異常情形。 曾文二號水管橋工區： 工程進行中，本段工程於設計時由原 6 座橋墩減為 5 座，縮小工程規模；本段工程選擇於乾季施作，減輕工程影響；本段工程位於曾文水庫清淤工程之淤泥暫置區中，受淤泥堆置影響於施工前便已呈現泥濘混濁情形，故本計畫工程較難在淤泥中額外設置圍堰。因此，本計畫採施工範圍填高，避免河水流經工區沖刷裸露面。 其餘工區： 工程主要位於既有道路上，且鄰近工區之路樹亦已進行枝幹包覆，未發現上述生態關注區域及鄰近工區之大樹有受工程行為破壞情形。

表 4.3-3　歷季 A1 標段生態關注區關注情形(續 3)

季度	階段	A1 標段	描述
111Q2	施工階段	木瓜園消能設施段工區： 	木瓜園工區： 現況設置臨時截水溝及沉砂池，避免工區廢水直接排入既有溝渠，未見異常情形。 曾文二號水管橋工區： A1 橋台整地及橋墩結構工程進行中，除 A1 橋台整地時移除部分植被外，其餘工項較前季未新增工程擾動範圍，而移除之植被將於竣工後復舊或於適合處補植。 其餘工區： 工程主要位於既有道路上，且鄰近工區之路樹亦已進行枝幹包覆，未發現上述生態關注區域及鄰近工區之大樹有受工程行為破壞情形。
111Q3		木瓜園消能設施段工區： 	木瓜園工區： 現況設置臨時截水溝及沉砂池，避免工區廢水直接排入既有溝渠，未見異常情形。 曾文二號水管橋工區： A1 橋台整地及施工便道工程位於高灘地，已移除部分既有植被(屬先驅物種或外來種)，影響有限，本季未新增工程擾動範圍，而移除之植被將於竣工後復舊或於適合處補植。 其餘工區： 工程主要位於既有道路上，且鄰近工區之路樹亦已進行枝幹包覆，未發現上述生態關注區域及鄰近工區之大樹有受工程行為破壞情形。

表 4.3-3　歷季 A1 標段生態關注區關注情形(續 4)

季度	階段	A1 標段	描述
111Q4	施工階段	木瓜園消能設施段工區： 	木瓜園工區： 執行調整池開挖，工程範圍位於既有裸露面，未有關注區受影響。現況設置臨時截水溝及沉砂池，避免工區廢水直接排入既有溝渠，未見異常情形。 曾文二號水管橋工區： 位於河道中之工區橋台工程進行中，除橋台及施工便道整地時移除部分植被外，其餘工項較前季未新增工程擾動範圍，而移除之植被將於竣工後復舊或於適合處補植。另於現勘時發現材料堆置區旁有銀合歡叢，工程單位將於施工期間協助移除。 其餘工區： 工程主要位於既有道路上，且鄰近工區之路樹亦已進行枝幹包覆，未發現上述生態關注區域及鄰近工區之大樹有受工程行為破壞情形。
112Q1		曾文三號水管橋工區： 	木瓜園工區： 執行調整池工程，工程範圍位於既有裸露面，未有關注區受影響。現況設置臨時截水溝及沉砂池，未見異常情形。 曾文三號水管橋工區： 於枯水期時施作，且於工區範圍設置圍堰減輕工程影響，留有河道供水流經，避免直接阻斷水流。 其餘工區： 工程主要位於既有道路上，且鄰近工區之路樹亦已進行枝幹包覆，未發現上述生態關注區域及鄰近工區之大樹有受工程行為破壞情形。

表 4.3-3　歷季 A1 標段生態關注區關注情形(續 5)

季度	階段	A1 標段	描述
112Q2	施工階段	曾文三號水管橋工區： 雙向備援工區： 	木瓜園工區： 調整池工程進行中，工區範圍原為裸露地，且有設置臨時截水溝及沉砂池避免工區廢水直接排入河中。現況工程範圍與前季大致相同(調整池、消能井工程)未有生態關注區被破壞或其他異常情形。 曾文三號水管橋工區： 位於河道中之工程於枯水期施作，並於工區設置圍堰，減輕工程影響，且留有河道避免斷流。現況位於河道之橋墩工程已近完成，調查時水質清澈，未見異常情形。 雙向備援工區： 工程進行中，雖有部分植被移除，但屬於一般常見物種或外來種(如銀合歡、洋紫荊、鐵刀木、山柚、山棕等)，無稀有物種，竣工後裸露面採原生物種植生綠化 其餘工區： 工程主要位於既有道路上，且鄰近工區之路樹亦已進行枝幹包覆，未發現上述生態關注區域及鄰近工區之大樹有受工程行為破壞情形。

表 4.3-3　歷季 A1 標段生態關注區關注情形(續 6)

季度	階段	A1 標段	描述
112Q3	施工階段	木瓜園工區： 曾文三號水管橋工區： 	木瓜園工區： 調整池、消能井及水土保持工程進行中，工區範圍原為裸露地，且有設置臨時截水溝、沉砂池及永久沉砂池，避免工區廢水直接排入河中。未有生態關注區被破壞或其他異常情形。 曾文三號水管橋工區： 輸水管吊掛工程已於 7 月初完成，調查期間工區清理撤收中。 雙向備援工區： 工程進行中，雖有部分植被移除，但屬於一般常見物種或外來種(如銀合歡、洋紫荊、鐵刀木、山柚、山棕等)，無稀有物種，竣工後裸露面採原生物種植生綠化 其餘工區： 工程主要位於既有道路上，且鄰近工區之路樹亦已進行枝幹包覆，未發現上述生態關注區域及鄰近工區之大樹有受工程行為破壞情形。
112Q4		木瓜園工區： 溪畔水管橋工區 	木瓜園工區： 調整池、消能井及水土保持工程進行中，工區範圍原為裸露地，且有設置臨時截水溝、沉砂池及永久沉砂池，避免工區廢水直接排入河中。未有生態關注區被破壞或其他異常情形。 溪畔水管橋工區： 現況工區利用既有道路放置管材，未有生態關注區被破壞或其他異常情形。 其餘工區： 工程主要位於既有道路或既有擾動區上，且鄰近工區之路樹亦已進行枝幹包覆，未發現上述生態關注區域及鄰近工區之大樹有受工程行為破壞情形。

表 4.3-4　歷季 A2 標段生態關注區關注情形

<table>
<tr><th>季度</th><th>階段</th><th>A2 標段</th><th>描述</th></tr>
<tr><td>108Q3</td><td rowspan="3">規劃設計階段</td><td rowspan="2"> </td><td rowspan="3">本計畫案施工範圍內空間多為人為擾動區域，多數區域為果園、草生地及裸露地，然鄰近區域仍可發現少數次生林、灌叢及水域環境，對於陸域動物各類群而言，本區域內之次生林與橋梁處之水域皆為可利用之自然生育地，為維護周邊陸域動物生存空間及食物資源，故列為本計畫之關注區域。</td></tr>
<tr><td>108Q4</td></tr>
<tr><td>109Q1</td><td>
</td></tr>
<tr><td>109Q2</td><td rowspan="2">細部設計階段</td><td> </td><td rowspan="2">細部設計(施工前)階段尚未有工程影響，故未發現異常狀況。</td></tr>
<tr><td>109Q3</td><td> </td></tr>
</table>

表 4.3-4　歷季 A2 標段生態關注區關注情形(續 1)

季度	階段	A2 標段	描述
109Q4	施工階段		調查時，工程內容主要為曾文一號橋旁工作井開挖，未發現受工程影響情形，目前生態關注區均已保留。
110Q1			調查時，工程內容主要為曾文一號橋旁工作井開挖，未發現受工程影響情形，目前未發現有關注區被破壞，或其他異常情形。
110Q2			調查時，工程內容主要為推進段工作井開挖及推進工程、明挖段開挖等，主要工區均位於既有道路或路旁空地，目前未發現有關注區被破壞，或其他異常情形。
110Q3			調查時，工程內容主要為推進段工作井開挖及推進工程、明挖段開挖等，主要工區均位於既有道路或路旁空地，目前未發現有關注區被破壞，或其他異常情形。

表 4.3-4　歷季 A2 標段生態關注區關注情形(續 2)

季度	階段	A2 標段	描述
110Q4	施工階段		部分工作井範圍涉及中度敏感區(農地及道路旁灌叢)，經現場調查主要為人為植栽之果樹(芭樂)及常見灌木，影響有限。目前均已有工程施作，建議後續竣工後應盡速鋪面及植生復舊。
111Q1		曾文一號水管橋工區： 	曾文一號水管橋工區： 調查時，曾文一號水管橋工程已於施工前將曾文溪引流改道繞過工區，避免河道斷流，並減輕工程影響；井式基礎開挖時設置臨時沉砂池，避免工區廢水直接排入河中；河道中整地開挖保留河道中卵礫石，將於竣工後復舊河道。現況工區上游河水即有水質較差情形，研判係受上游曾文水庫清淤堆置淤泥影響。 其餘工區： 工程主要均位於既有道路，未見本計畫工程造成關注區破壞或其他異常情形。
111Q2		曾文一號水管橋工區： 	曾文一號水管橋工區： 本季調查時，整地工程已完成，進行橋墩結構工程，未有生態關注區被破壞或其他異常情形。而本計畫曾文一號水管橋工程已於 5 月初完成汛期前工項，並完成工區清理，待汛期結束後方執行後續工程。 其餘工區： 工程主要均位於既有道路，未見本計畫工程造成關注區破壞或其他異常情形。

表 4.3-4　歷季 A2 標段生態關注區關注情形(續 3)

季度	階段	A2 標段	描述
111Q3	施工階段		曾文一號水管橋工區： 本季調查時橋墩基礎已完成，位於高灘地之橋台工程進行中，惟該工區距河道較遠，未會直接造成擾動，未發現生態關注區被破壞或其他異常情形。 其餘工區： 工程主要均位於既有道路，未見本計畫工程造成關注區破壞或其他異常情形。
111Q4			曾文一號水管橋工區： 本季調查時已進入枯水期，位於河道中工區進行輸水管吊掛工程前置作業，高灘地之橋台工程進行中，無新增工區，未有生態關注區被破壞或其他異常情形。 其餘工區： 工程主要均位於既有道路，未見本計畫工程造成關注區破壞或其他異常情形。
112Q1			曾文一號水管橋工區： 本季調查時為枯水期，位於河道中工區進行上部結構工程，無新增工區，未有生態關注區被破壞或其他異常情形。 其餘工區： 工程主要均位於既有道路，未見本計畫工程造成關注區破壞或其他異常情形。
112Q2			曾文一號水管橋工區： 本季河道中已無工程施作，執行位於高灘地之窨井工程，工程範圍與前季相同，未有生態關注區被破壞或其他異常情形。 其餘工區： 工程主要均位於既有道路，未見本計畫工程造成關注區破壞或其他異常情形。

表 4.3-4　歷季 A2 標段生態關注區關注情形(續 4)

季度	階段	A2 標段	描述
112Q3	施工階段		曾文一號水管橋工區： 本季河道中無工程施作，北側明挖段開始回填，現場已有先驅草本植物(如五節芒、牛筋草、龍爪茅等)生長，工區周界設有工區圍籬。另本季調查期間記錄曾文一號橋水體混濁，研判係因調查前降雨沖刷上游淤泥堆置區，使水體中濁度較高，後續將持續監測觀察。 其餘工區： 工程主要均位於既有道路，未見本計畫工程造成關注區破壞或其他異常情形。
112Q4		W17-A1 橋台明挖段： 曾文一號水管橋工區： 	W17-A1 橋台明挖段： 工程位於道路側邊，本季調查時已回填，現場已有先驅草本植物(如五節芒、牛筋草、龍爪茅等)生長，未有生態關注區被破壞或其他異常情形。 曾文一號水管橋工區： 本季河道中無工程施作，南側擋土牆工程進行中。另本季調查記錄曾文一號橋水體較混濁，研判係因調查前降雨沖刷上游淤泥堆置區，使水體略呈混濁。 其餘工區： 工程主要均位於既有道路，未見本計畫工程造成關注區破壞或其他異常情形。

表 4.3-5　歷季 A3 標段生態關注區關注情形

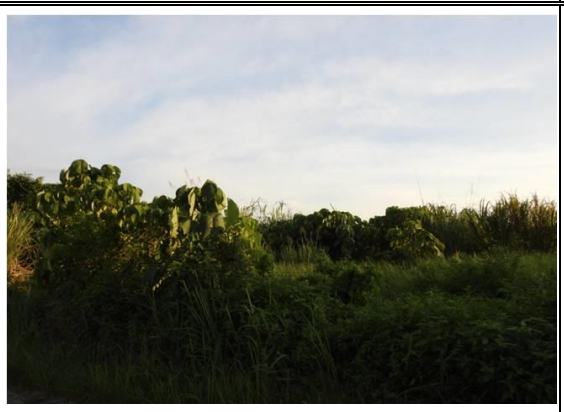
<table>
<tr><th>季度</th><th>階段</th><th>A3 標段</th><th>描述</th></tr>
<tr><td>108Q3</td><td rowspan="3">規劃設計階段</td><td rowspan="2">  </td><td rowspan="3">本計畫案施工範圍內空間多為人為擾動區域，多數區域為果園、草生地及裸露地，然鄰近區域仍可發現少數次生林、灌叢及水域環境，對於陸域動物各類群而言，本區域內之次生林與橋梁處之水域皆為可利用之自然生育地，為維護周邊陸域動物生存空間及食物資源，故列為本計畫之關注區域。</td></tr>
<tr><td>108Q4</td><td>—</td></tr>
<tr><td>109Q1</td><td>
</td></tr>
<tr><td>109Q2</td><td rowspan="2">細部設計階段</td><td>
</td><td rowspan="2">細部設計(施工前)階段尚未有工程影響，故未發現異常狀況。</td></tr>
<tr><td>109Q3</td><td>
</td></tr>
</table>

表 4.3-5　歷季 A3 標段生態關注區關注情形(續 1)

季度	階段	A3 標段	描述
109Q4	施工階段		調查時，工程內容主要為竹圍橋旁工作井開挖，未發現受工程影響情形，目前生態關注區均已保留。
110Q1			調查時，工程內容主要為竹圍橋旁工作井開挖，未發現受工程影響情形，目前未發現有關注區被破壞，或其他異常情形。
110Q2			調查時，工程內容主要為竹圍橋旁工作井及鏡面水庫平壓段開挖，工區均位於既有道路或路旁空地，目前未發現有關注區被破壞，或其他異常情形。
110Q3			調查時，工程內容主要為竹圍橋旁工作井、玉井市區推進段及鏡面水庫平壓段工程，工區均位於既有道路或路旁空地，目前未發現有關注區被破壞，或其他異常情形。

表 4.3-5　歷季 A3 標段生態關注區關注情形(續 2)

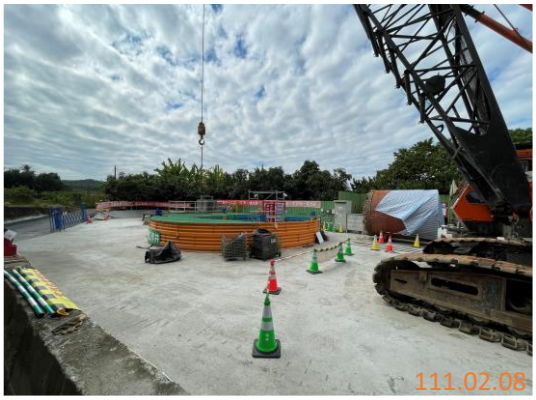
季度	階段	A3 標段	描述
110Q4	施工階段		調查時，沙田水管橋橋台工區已整地，移除部分地表植被(人為植栽之芭樂及竹林)，然因工區鄰近水域，建議後續應於工區下游側設置水污染防制設施(如截水溝等)，避免工區逕流廢水直接流入河；並於竣工後盡速鋪面並植生。
111Q1		W59 工作井工區： 	沙田水管橋工區： 橋台整地工程期間設置臨時截水溝及沉砂池，現況整地工程已完成並回填。 W59 工作井工區： 工區周界設有工區圍籬，限制工區範圍，未有生態關注區被破壞或其他異常情形。 其餘工區： 工程主要均位於既有道路，未見本計畫工程造成關注區破壞或其他異常情形。
111Q2		W59 工作井工區： 	水管橋工區： 橋台基礎工程進行中，開挖面覆蓋帆布避免降雨沖刷使砂土流入溪中，後續應於竣工後盡速鋪面及植生。 W59 工作井工區： 工區周界設有工區圍籬，限制工區範圍，未有生態關注區被破壞或其他異常情形。 其餘工區： 工程主要均位於既有道路，未見本計畫工程造成關注區破壞或其他異常情形。

表 4.3-5　歷季 A3 標段生態關注區關注情形(續 3)

季度	階段	A3 標段	描述
111Q3	施工階段	三埔水管橋工區： 	水管橋工區： 橋台工程施作時於開挖面及坡面覆蓋帆布，避免降雨沖刷使砂土流入溪中，後續應於竣工後盡速鋪面及植生。 W59 工作井工區： 工區周界設有工區圍籬，限制工區範圍，未有生態關注區被破壞或其他異常情形。 其餘工區： 工程主要均位於既有道路，未見本計畫工程造成關注區破壞或其他異常情形。
111Q4		四埔水管橋工區： 	水管橋工區： 橋台工程施作時於開挖面及坡面覆蓋帆布，避免降雨沖刷使砂土流入溪中，後續應於竣工後盡速鋪面及植生。 W59 工作井工區： 工區周界設有工區圍籬，限制工區範圍，未有生態關注區被破壞或其他異常情形。 其餘工區： 工程主要均位於既有道路，未見本計畫工程造成關注區破壞或其他異常情形。
112Q1		平壓水管橋工區： 	水管橋工區： 橋台工程施作時於開挖面及坡面覆蓋帆布，避免降雨沖刷使砂土流入溪中，後續應於竣工後盡速鋪面及植生。 其餘工區： 工程主要均位於既有道路，未見本計畫工程造成關注區破壞或其他異常情形。

表 4.3-5　歷季 A3 標段生態關注區關注情形(續 4)

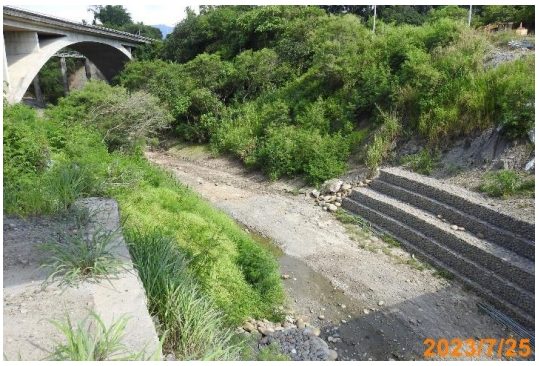
季度	階段	A3 標段	描述
112Q2	施工階段	三埔水管橋工區： 	水管橋工區： 本季沙田、三埔、四埔及平壓水管橋水管吊裝工程均已完成，現主要執行鋼管焊接、窨井工程，另三埔水管橋執行生態友善之多孔隙石籠護坡工程，後續則持續追蹤生態友善措施落實狀況 W59 工作井工區： 推進工程已完成，現執行距河道較遠之球閥窨井工程，工程範圍涉及中度敏感區(果園)，受影響植被為果樹(番石柳)，影響有限，無其他異常情形。 工區周界設有工區圍籬，限制工區範圍，未有生態關注區被破壞或其他異常情形。 其餘工區： 工程主要均位於既有道路，未見本計畫工程造成關注區破壞或其他異常情形。
112Q3		三埔水管橋工區：  平壓水管橋工區： 	水管橋工區： 本季沙田、三埔、四埔及平壓水管橋水管吊裝工程均已完成，現主要執行鋼管焊接、窨井工程，另三埔水管橋已完成生態友善之多孔隙石籠護坡工程，後續規劃於石籠後方裸露麵團粒植生，加速復育；平壓水管橋已完成塗裝並設置草溝，現場記錄橋台兩側植草生長較良好 W59 工作井工區： 工作井已回填，原先放置機具之空地已有先驅植物進入生長，如五節芒、大花咸豐草、銀合歡等。 其餘工區： 工程主要均位於既有道路，未見本計畫工程造成關注區破壞或其他異常情形。

表 4.3-5　歷季 A3 標段生態關注區關注情形(續 5)

季度	階段	A3 標段	描述
112Q4	施工階段	三埔水管橋工區： W59 工作井工區： 平壓管段： 消能設施： 	水管橋工區： 本季沙田、三埔、四埔及平壓水管橋水管吊裝工程均已完成，現主要執行鋼管焊接、窨井工程，另三埔水管橋河岸旁設置友善生態之多孔隙石籠護坡。南側橋台邊坡以噴植團粒植生(相思樹、山鹽青、埔姜等)護坡，道路旁種植草皮(百慕達草、速綠草)及喬木無患子，本季調查時，尚處於萌芽及新植階段，無患子處於結果期，後續將追蹤其植被生長情形。 W59 工作井： 原先放置機具之空地已種植草皮(速綠草)，生長良好。 平壓管明挖段： 平壓水管橋北側已完成已完成環境教育廊道，鋪設木屑步道及種植喬木(欒、臺灣欒樹)、灌木(象牙柿、桂花、海桐、月橘)、草皮(百慕達草)等，本季觀察生長良好 平壓管消能設施段： 邊坡已完成團粒植生(相思樹、黃荊、山鹽青、胡枝子、百慕達草、速綠草等)噴植及喬木(苦楝)種植，改善坡面環境，本季觀察記錄喬木生長良好，上邊坡植生部分植株已萌芽，下邊坡尚在萌芽階段，將持續監測其生長情形。 其餘工區： 工程主要均位於既有道路，未見本計畫工程造成關注區破壞或其他異常情形。

表 4.3-6　歷季保全對象關注情形

季別	階段	保全對象照片	描述
108Q3	規劃設計階段		進行生態檢核作業時，保全對象周圍有設置保護設施。另施工過程中須迴避，並避免器材堆置於周遭，造成間接影響。
108Q4		—	—
109Q1	細部設計階段	—	—
109Q2			進行生態檢核作業時，保全對象與歷季無太大變化，周圍有設置保護設施。另施工過程中須迴避，並避免器材堆置於周遭，造成間接影響。
109Q3			調查時，保全對象罹患褐根病，根系損傷，有傾倒風險，現已於老樹周圍設置鋼架支撐。另 A2 標段屬施工前階段，未見工程影響。

表 4.3-6　歷季保全對象關注情形(續 1)

季別	階段	保全對象照片	描述
109Q4	施工階段		A2 標預計於 109 年 12 月進入施工階段，於保全對象現勘時仍未開始施工，屬施工前階段，未見工程影響。
110Q1			本季調查時該路段工程尚未施作，未見工程影響。
110Q2			本季調查時該路段工程尚未施作，未見工程影響。
110Q3			本季調查時該路段工程尚未施作，未見工程影響。

表 4.3-6　歷季保全對象關注情形(續 2)

季別	階段	保全對象照片	描述
110Q4	施工階段		本季調查時該路段工程尚未施作，未見工程影響。
111Q1			本季調查時，鄰近保全對象之推進段工作井工程施作中，但因工程距保全對象較遠，未見本計畫工程影響。
111Q2			本季調查時，鄰近保全對象之推進段工作井工程施作中，但因工程距保全對象較遠，未見本計畫工程影響。
111Q3			本季調查時，鄰近保全對象之推進段工作井工程施作中，但因工程距保全對象較遠，未見本計畫工程影響。

表 4.3-6　歷季保全對象關注情形(續 3)

季別	階段	保全對象照片	描述
111Q4	施工階段		本季調查時，鄰近保全對象之推進段工作井工程施作中，但因工程距保全對象較遠，未見本計畫工程影響。
112Q1			本季調查時，鄰近保全對象之推進段工作井工程施作中，但因工程距保全對象較遠，未見本計畫工程影響。
112Q2			鄰近推進工程已完成，未見工程影響。
112Q3			鄰近推進工程已完成，未見工程影響。

表 4.3-6　歷季保全對象關注情形(續 4)

季別	階段	保全對象照片	描述
112Q4	施工階段		鄰近推進工程已完成，未見工程影響。

表 4.3-7　生態保全對象之大樹

編號	樹種	胸徑(m)	座標
1	雨豆樹	0.71	120.519033,23.241327
2	雨豆樹	0.70	120.519083,23.241358
3	雨豆樹	0.71	120.519385,23.241341
4	雨豆樹	0.78	120.519378,23.241337
5	雨豆樹	0.96	120.519549,23.241297
6	榕樹*	0.40	120.519626,23.241244
7	榕樹*	0.40	120.519626,23.241244
8	榕樹*	0.40	120.519626,23.241244
9	榕樹*	0.50	120.520230,23.241284
10	雨豆樹	0.95	120.520771,23.241971
11	雨豆樹	0.99	120.520169,23.241472
12	雨豆樹	0.84	120.520111,23.241796
13	雨豆樹	0.92	120.519763,23.241682
14	雨豆樹	0.88	120.519841,23.241662
15	黑板樹	0.84	120.520106,23.241687
16	榕樹	0.99	120.520409,23.242097
17	雨豆樹	0.99	120.5211670,23.24209
18	鳳凰木	1.01	120.521241,23.242103

註：榕樹總樹徑超過 70cm，然分枝甚多，故僅以主幹胸徑為代表

表 4.3-8　A1 標生態保全對象大樹現況照片

榕樹及雨豆樹

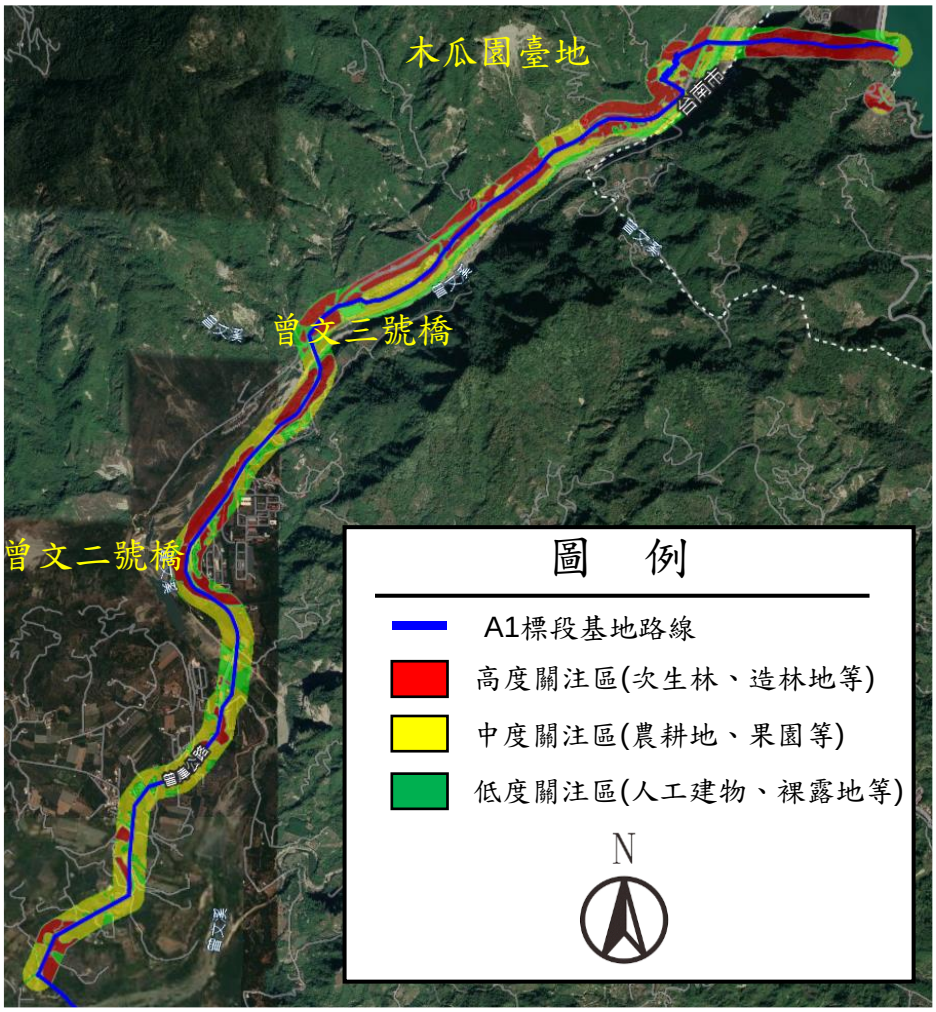


圖 4.3-4　A1 標段生態關注區

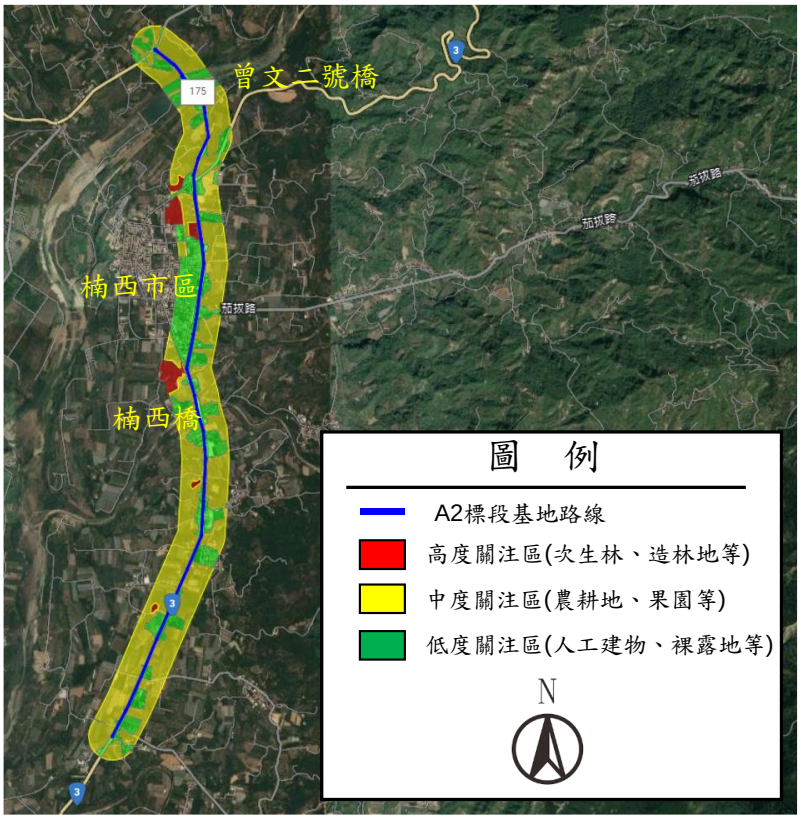


圖 4.3-5　A2 標段生態關注區

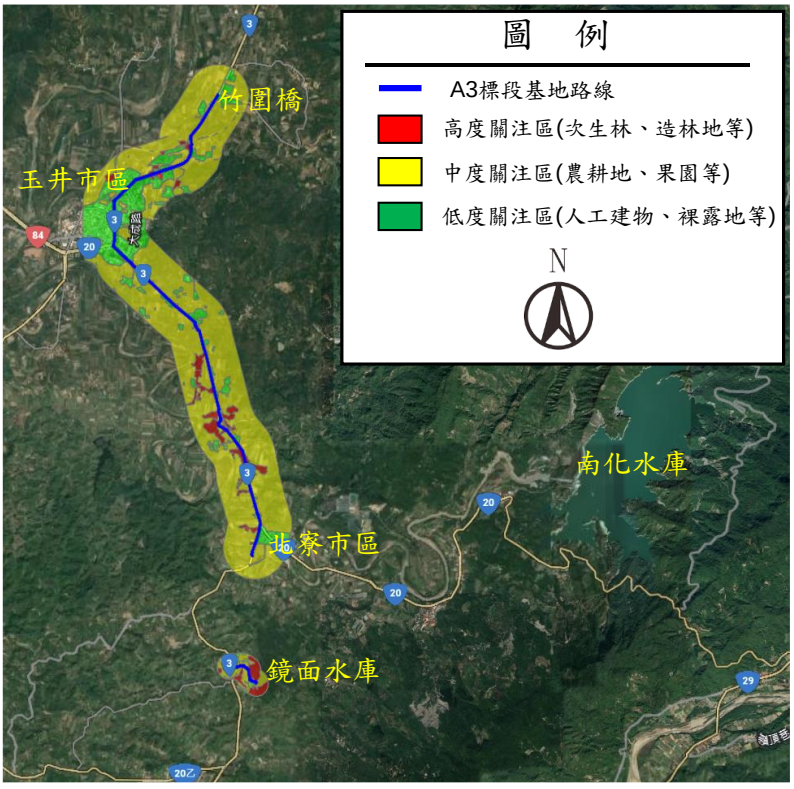


圖 4.3-6　A3 標段生態關注區

四、工區範圍受影響棲地盤點

(一)A1 標段

A1 標段工程主要位於既有道路（曾庫公路）上施作，而部分工程則位於路側用地、次生林或高灘地，雖已於設計時儘量縮小工程影響範圍，或減少水管橋落墩數，但部分工程範圍仍無可避免需移除既有植被，分別為木瓜園消能設施工程、溪畔水管橋、曾文二號水管橋、PRO 操作風速過高改善工程、曾文三號水管橋及雙向備援工程，如圖 4.3-7，各工程對棲地之影響及保護措施分別說明如下：

1.木瓜園消能設施工程

(1)工程說明

木瓜園消能設施工程已完成供水豎井及消能豎井開井，並已完成臨時、永久滯洪沉砂池及通達道路排水溝，本年度執行調整池、消能池及水土保持設施工程。

(2)棲地影響說明

木瓜園臺地面為既有裸露面，接近邊坡處開始有灌木及喬木，經調查主要包含銀合歡、山麻黃、血桐、構樹等陽性樹種，而本計畫消能設施工程於鄰近邊坡處設置水土保持設施，故無可避免移除部分前述植被。另原木瓜園接近西南側邊坡有數株銀合歡，已於整地階段移除。

(3)保護及補償措施

A.將於分項工程竣工後選擇原生種植生綠化，加速生育地復育，工程單位已完成景觀工程細部設計，如圖 4.3-8。規劃種植原生種喬木及灌木，包含大埔石礫 10 株、竹柏 4 株、毛柿 15 株、臺灣石楠 10 株、黃連木 6 株、臺灣赤楠 14 株、南化摺唇蘭 410 株、臺灣山茶 912 株、阿里山油菊 12,570 株及假儉草 11,702 平方公尺。

B.已於整地階段移除強勢外來入侵種銀合歡灌木叢約計 700 平方公尺，避免林相單一化。

C.木瓜園工區上下邊坡為較自然之次生林，並曾發現小型哺乳類（山羌、白鼻心、臺灣獼猴及赤腹松鼠等），故為避免前述動物誤入永久沉砂池受困，故規劃於設置生物逃生網 1 處，並已納入細部設計圖中。

D.木瓜園工區上下邊坡為較自然之次生林，於林下環境曾發現數種兩棲類（蟾蜍、小雨蛙及樹蛙等）及爬蟲類（蜥蜴及蛇等），故為避免垂直溝渠造成生態陷阱，規劃於木瓜園台地銜接上下邊坡之截水溝集水井中設置生態緩斜坡道（生物逃生坡道）4 處，如圖 4.3-9，並於坡面做粗糙化處理，以利前述動物攀爬利用。本季調查時生態緩斜坡道工程進行中，後續將持續追蹤其設置情形。

E.工區鄰近曾發現夜行性保育類鳥類（領角鴞及黃嘴角鴞），為減輕後續營運期間操作機房周圍光線對其影響，規劃設置生態友善光源景觀高燈（無藍光波長且具方向性），共計 40 盞。

2.溪畔水管橋

(1)工程說明

溪畔水管橋工程本年度第 3 季及第 4 季執行橋台工程及輸水管吊掛工程。

(2)棲地影響說明

基本設計原為曾文四號水管橋，該設計將有 2 基樁落墩於河道，而於細部設計變更設計為溪畔水管橋，且為無落墩設計，減輕對於水域棲地之影響。然橋台工程範圍仍無可避免移除部分植栽，經調查主要包含血桐、銀合歡及豔紫荊等常見樹種。另因受影響範圍位於既有結構物（溪畔橋）旁，且移除範圍較小，故對於整體棲地影響輕微。

(3)保護及補償措施

A.變更設計水管橋不落墩，減輕水域環境影響。

B.竣工前於裸露面噴植草種，目前工程施作中尚未執行。

3.曾文二號水管橋

(1)工程說明

曾文二號水管橋工程已完成河道中橋墩，本年度無工程執行。

(2)棲地影響說明

曾文二號水管橋於細部設計時將原 6 座橋墩所減為 5 座，減輕工程影響。並儘量利用既有便道所小工程影響範圍。然部分橋台工程及施工便道範圍仍無可避免移除既有植被，經調查主要包含血桐、銀合歡及山黃麻等樹種，另發現材料堆放區旁有大片銀合歡。由於曾文二號橋河段於施工前就是曾文水庫清淤作業之淤泥暫置區，受人為擾動大，故本計畫列為低度關注區，整體而言，對於棲地影響輕微。

(3)保護及補償措施

A.細部設計時將原 6 座橋墩所減為 5 座，減輕工程對於水域環境影響。

B.規劃於竣工前協助移除工程範圍內強勢外來入侵種銀合歡（約計 600 平方公尺），避免林相單一化。

4. PRO 操作風速過高改善工程

(1)工程說明

PRO 操作風速過高改善工程，本年度斜坑工程進行中。

(2)棲地影響說明

PRO 操作風速過高改善工程範圍原為人造結構物（溝渠）、產業道路、格梁護坡、擋土牆及次生林邊緣，然斜坑工程作業平台基礎工程無可避免需移除部分植被，經調查主要為血桐、山黃麻等常見先驅樹種。

(3)保護及補償措施

A.施工前於工區旁崩塌面施作格梁護坡噴植草籽綠化，加速復育。

5.曾文三號水管橋

(1)工程說明

曾文三號水管橋工程自 111 年第 4 季起施作，本年度第 1 季及第 2 季施作中，第 3 季調查時工區撤收中，第 4 季調查時則已完成撤收。

(2)棲地影響說明

於橋墩基礎工程施作前設置圍堰，減輕工程影響；並預留河道供河水流過避免斷流或截斷河川棲地。雖橋台工程及施工便道範圍主要利用高灘地或既有人造結構範圍，惟近邊坡處仍無可避免移除既有植被，經調查主要包含血桐、銀合歡及山黃麻等陽性樹種。

(3)保護及補償措施

A.施工期間於河道中工區周界設置鋼板樁，減輕工程對於水域環境擾動。

B.施工期間於河道中工程預留河道，避免斷流截斷棲地。

C.儘量利用既有人為擾動範圍施作，縮小影響範圍。

6.雙向備援工程

(1)工程說明

雙向備援工程自 112 年第 1 季起施作，本年度執行消能井及放水路工程。

(2)棲地影響說明

本分項工程用地涉及中高度敏感區，惟受限既有水利設施地理位置，無可避免將移除部分既有植被，經調查主要包含山柚、月橘、山棕、鐵刀木、龍眼樹及九重葛等，均為常見樹種，未發現珍稀物種。後續竣工前將確實保留管頂覆土 1 公尺，並於裸露面及管線覆土上方選擇原生種種植綠化。

(3)保護及補償措施

A.完成埋設管線後，確實保留管頂覆土以利後續植生。

B.竣工前將於裸露面及管線覆土上方選擇原生種種植綠化，目前工程施作中尚未執行。

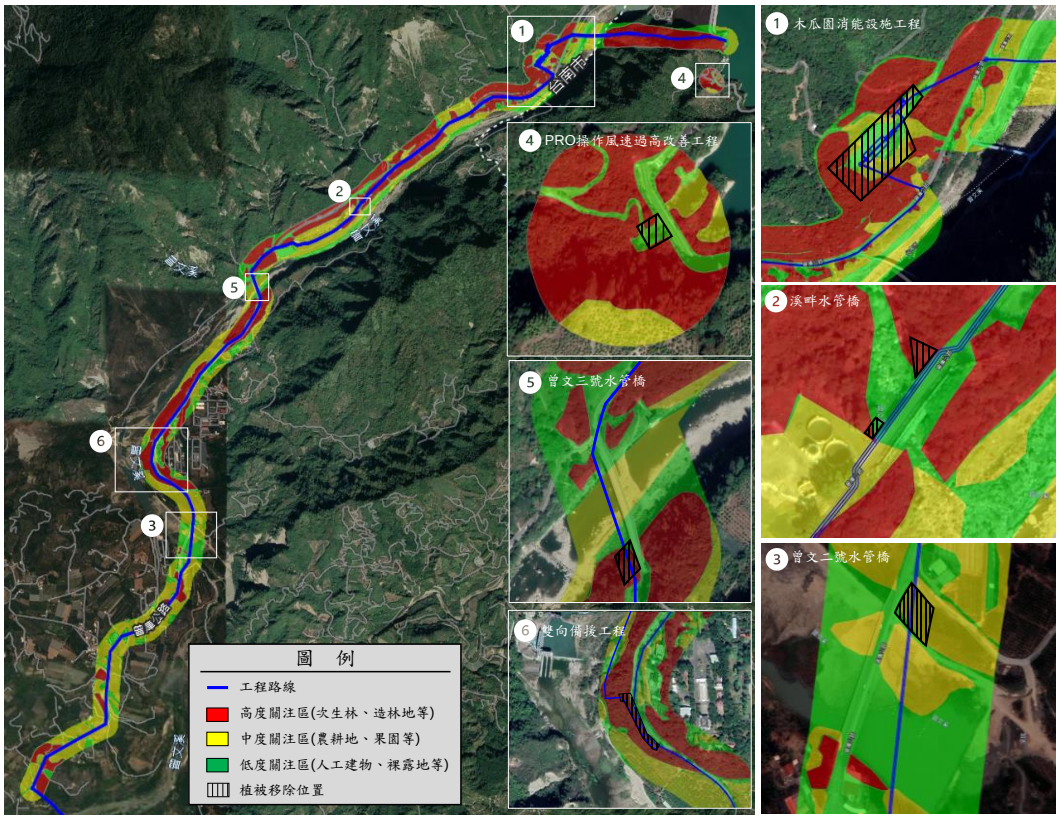
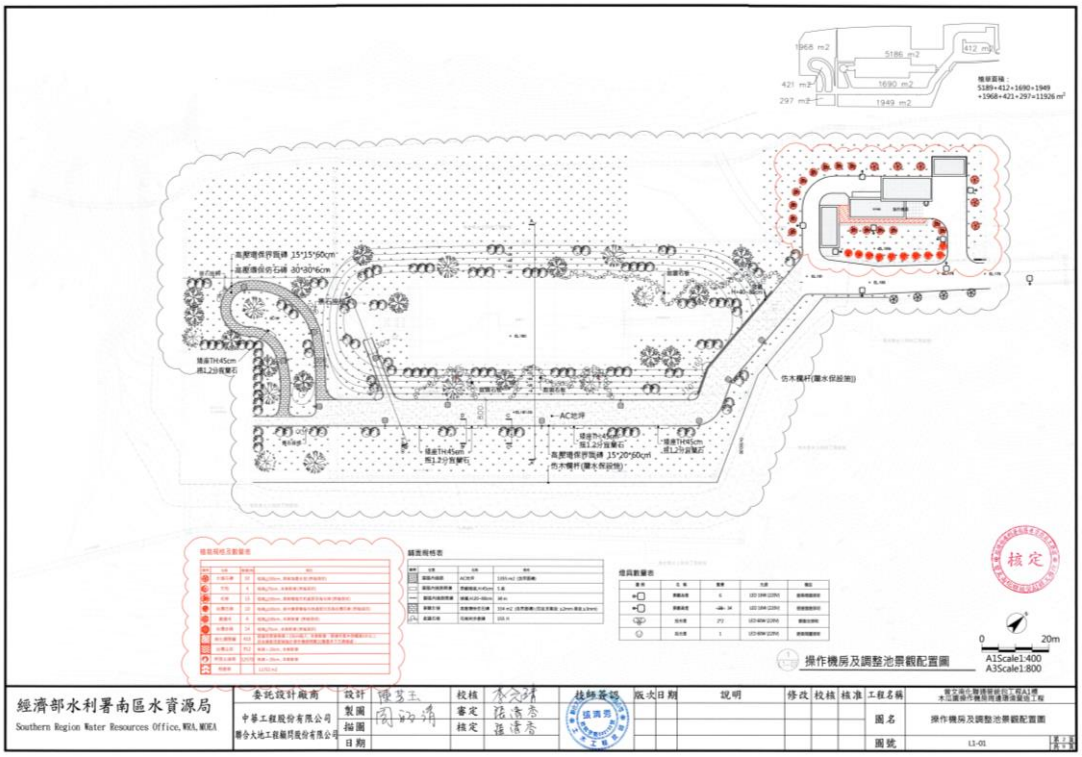
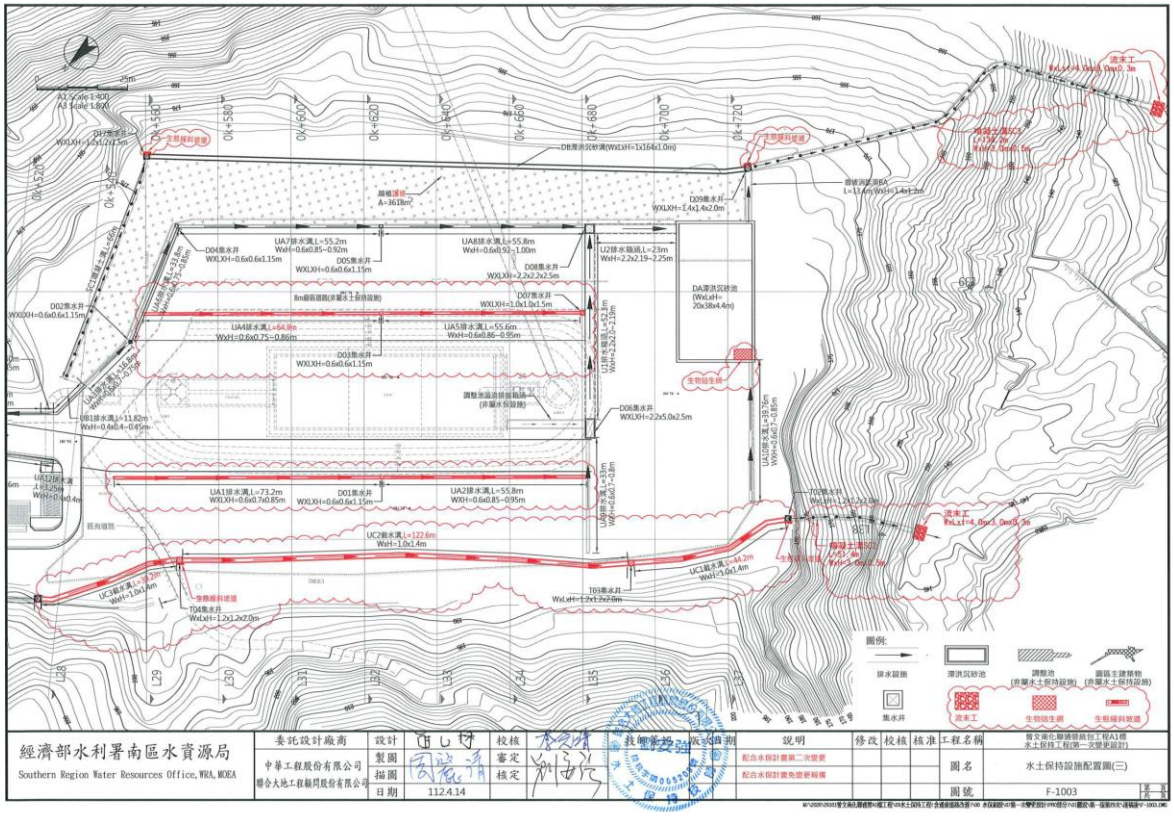


圖 4.3-7　A1 標段工程棲地影響位置圖



資料來源：曾文南化通管統包工程 A1 標木瓜園操作機房周邊環境營造工程細部設計圖景觀美化設計(一)變更設計，112 年 7 月

圖 4.3-8　A1 標段木瓜園操作機房及調整池景觀配置圖



資料來源：曾文南化通管統包工程 A1 標水土保持工程(第一次變更設計)，112 年 4 月

圖 4.3-9　A1 標段木瓜園生態保育措施位置圖

(二)A2 標段

A2 標段工程主要位於既有道路(175 市道及臺 3 線)上施作，而部分工程則位於果園、次生林或高灘地，雖已於設計時儘量縮小工程影響範圍，但部分工程範圍仍無可避免需移除既有植被，分別為曾文一號水管橋工程與 W18 及 W19 工作井，如圖 4.3-10，各工程對棲地之影響及保護措施分別說明如下：

1.曾文一號水管橋

(1)工程說明

本年度第 1 季時執行上部結構輸水管焊接及塗裝工程，河道中無開挖回填，第 2 季~第 4 季河道中均無工程施作，未見異常情形；曾文一號水管橋右岸明挖段工程(W17－A1 橋台明挖段)本年度第 1 季~第 2 季進行中，第 3 季回填，第 4 季調查時回填之裸露面已有先驅草本植物（如五節芒、牛筋草、龍爪茅等）生長；曾文一號水管橋左岸銜接段及窨井工程，第 1 季~第 2 季執行窨井及管線銜接工程，第 3 季~第 4 季則進行引道擋土牆工程，均為前期擾動面，無新增影響範圍。

(2)棲地影響說明

南側高灘地工程範圍原為果園、便道及小雜林(多為果樹)，施工中無可避免移除部分植被，主要為芒果、龍眼、山麻黃、檳榔及銀合歡等樹種及芒草，惟均屬人為栽植物種、果樹或為常見地被，影響輕微。北側明挖工程原為道路側路樹及私人土地，施工中無可避免移除部分植被，主要為血桐、龍眼、芒果及竹林，影響輕微。

(3)保護及補償措施

A.將於分項工程竣工後選擇原生種植生綠化，加速生育地復育，景觀工程細部設計圖第一版已於本年度 10 月 30 日核定，如圖 4.3-11。規劃種植原生種喬木、灌木及草本植物，包含臺灣海桐 38 株、楝(苦楝)17 株、臺灣赤楠 831.4 平方公尺、月桃 240.9 平方公尺、月

橘約 112.8 平方公尺及假儉草 1,724 平方公尺，以加速生育地復育，並取代原單一物種之芒果樹，增加物種多樣性。

2.W18 及 W19 工作井

(1)工程說明

W18 及 W19 工作井已完成推進工程，本年度無工程執行。

(2)棲地影響說明

W18 工作井工區範圍位於路旁小範圍次生林，施工中無可避免移除部分植被，主要為龍眼、血桐、構樹及姑婆芋，惟該區次生林範圍較小位於道路及果園間，易受人為活動影響，故較難為動物長期棲息，影響屬輕微；而 W19 工作井工區範圍位於果園（番石榴）旁便道，鄰近主要為地被分布（如大黍等），僅道路側有龍眼、血桐及構樹等樹種，而整地期間保留路旁樹種，僅移除地被。

(3)保護及補償措施

A.已於設計時儘量利用既有便道或裸露面，縮小工程影響範圍，儘量保留鄰近喬灌木物種。

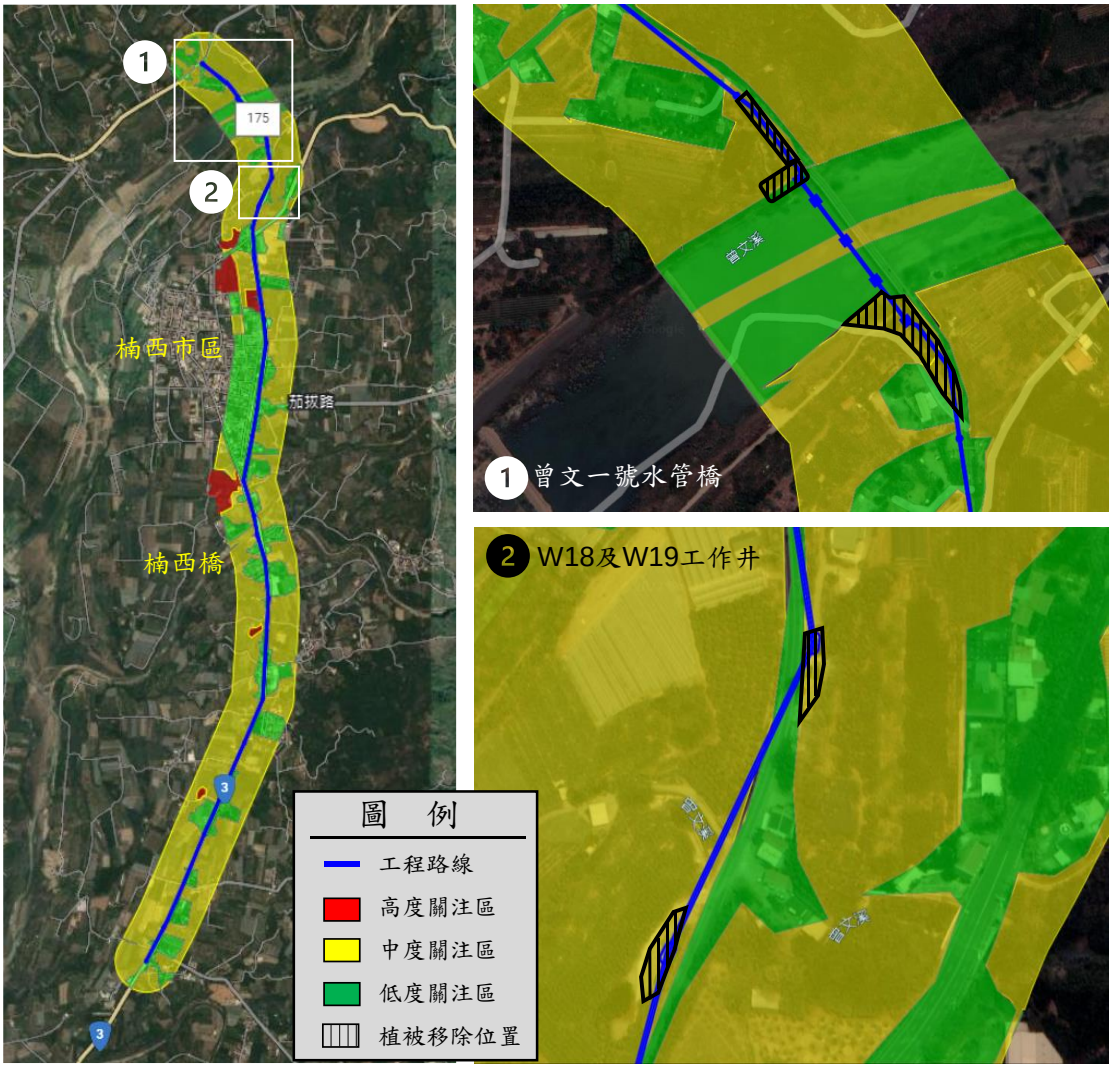
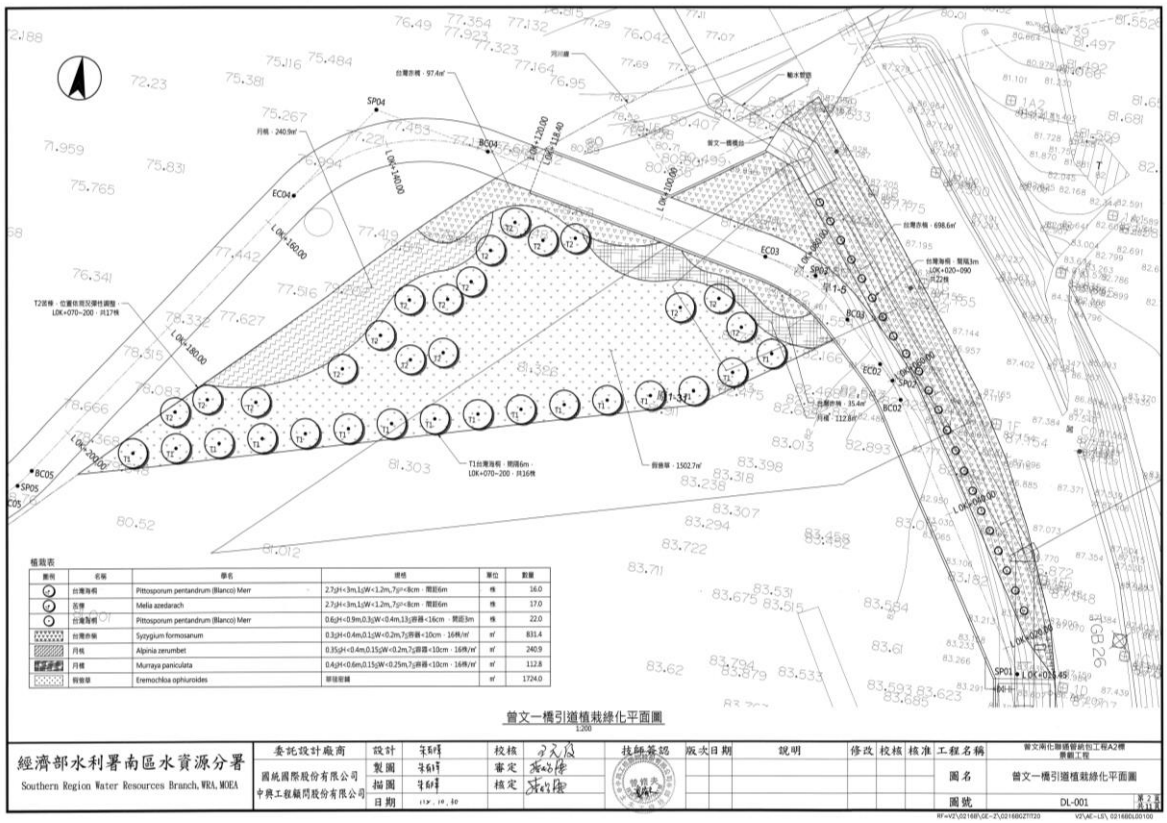


圖 4.3-10　A2 標段工程棲地影響位置圖



資料來源：曾文南化通管統包工程 A2 標景觀工程細部設計圖，第一版，民國 112 年 10 月 30 日

圖 4.3-11　A2 標段曾文一橋引道植栽綠化平面圖

(三)A3 標段

A3 標段工程主要位於既有道路（臺 3 線）上施作，而部分工程則位於果園、舊陸橋、次生林或高灘地，雖已於設計時儘量縮小工程影響範圍，但部分工程範圍仍無可避免需移除既有植被，分別為 W38 及 W39 工作井、沙田水管橋、三埔水管橋、四埔水管橋、W59 工作井及平壓管段，如圖 4.3-12，各工程對棲地之影響及保護措施分別說明如下：

1.W38 及 W39 工作井

(1)工程說明

W38 工作井自本年度第 2 季起執行球閥窨井工程，第 3 季時完成工區周圍裸露面植生，第 4 季則執行鋼管銜接及機電工程；W39 工作井已完成階段工程，本年度無工程施作。

(2)棲地影響說明

W38 工作井範圍原為果園，主要種植芒果；W39 工作井範圍原為荒廢農地，雜草叢生，未發現喬木。故主要受影響植被為人為植栽芒果樹，影響輕微。

(3)保護及補償措施

A.施工整地時設置與地面密接之工區圍籬區隔鄰近植栽，且防止小型動物誤入工區，減輕影響。

B.工作井鄰近水域，使用防鏽塗料避免鏽蝕，減輕對於水域環境影響。

C.竣工前於裸露面植生，並於球閥窨井周圍種植灌木圍籬綠化。目前部分工程裸露面已植草皮，其餘工程施作中，尚未執行。

2.沙田水管橋

(1)工程說明

沙田水管橋工程已完成橋台基礎及輸水管吊掛工程，本年度執行橋台工程、可撓管及球閥窨井工程。

(2)棲地影響說明

沙田水管橋北側工區範圍原為果園，主要種植香蕉、

芒果、番石榴，路側有血桐、芒果、構樹等樹種，鄰近河道處則有竹林分布；南側工區範圍原為廢棄果園，路側有龍眼，鄰近河道處有竹林分布。故主要受影響植被為果樹（番石榴、芒果及龍眼）及竹子。

(3)保護及補償措施

A.於橋台基礎工程期間設置導排水設施，避免逕流廢水直接排入河中，減輕水域環境影響。

B.施工期間於裸露面鋪設鋼板、防塵布，減少降雨沖蝕及揚塵。

C.鄰近多為農田果園環境，鄰近曾發現溝鼠及蟾蜍等小型動物，為避免垂直面溝渠設計造成生態陷阱，故規劃設置草溝排水（約計 47 公尺），且利於鄰近小型生物利用。

D.竣工前於永久沉砂池設置生物逃生措施共計 2 處，避免小型生物受困。

3.三埔水管橋

(1)工程說明

三埔水管橋工程本年度第 1 季及第 2 季執行橋台工程及輸水管吊掛工程，並於第 2 季~第 4 季間執行銜接段工程、河道邊坡石籠護坡、管頂植生及坡面團粒噴植生。

(2)棲地影響說明

三埔水管橋北側工區範圍原為果園，主要種植芒果；南側工區範圍為荒廢已久之舊陸橋，已無橋面，僅剩橋台結構，並形成次生林，主要植被包含芒果、血桐、構樹及大黍，未發現稀有樹種，此外，還發現不少數量之外來入侵種銀合歡。故主要受影響植被為芒果、血桐、大黍及銀合歡。而橋台鄰近野溪之邊坡陡峭，植被稀疏，多為裸露坡面。

(3)保護及補償措施

A.原次生林已有銀合歡入侵情形，已於施工整地期間移除，避免林相單一化，計已移除約 27 株。

B.坡面已完成設置石籠護坡共計 408 公尺，除可穩定邊坡不受沖蝕崩壞，有利於植被之生長，以維護溪流生態。

C.於石籠後方之邊坡進行原生種團粒噴植，銜接石籠並加速復育，規劃種植日本女貞、象牙柿、台灣澤蘭及月橘。

D.竣工前設置草溝排水（約計 18 公尺），避免垂直面設計造成生態陷阱，且利於鄰近小型生物利用。

E.竣工前於永久沉砂池設置生物逃生措施共計 2 處，避免小型生物受困。

4.四埔水管橋

(1)工程說明

四埔水管橋工程本年度第 1 季執行橋台基礎及可撓管工程，第 2 季執行輸水管吊掛工程，第 3 季執行銜接段工程，第 4 季工區撤收復舊中。

(2)棲地影響說明

四埔水管橋工區範圍包含廢棄舊陸橋及香蕉園，鄰近河道邊坡處則有竹林，此外，工區範圍內發現外來種的小花蔓澤蘭、香澤蘭及生長於臺三線橋樑結構上之小徑級銀合歡，故受影響植被主要為香蕉、竹子及外來種，影響輕微。

(3)保護及補償措施

A.竣工後於裸露處選擇原生種植生，加速生育地復育。

B.鄰近多為農田果園環境，鄰近曾發現溝鼠及蟾蜍等小型動物，為避免垂直面溝渠設計造成生態陷阱，故竣工前設置草溝排水（約計 28 公尺），且利於鄰近小型生物利用。

C.竣工前於永久沉砂池設置生物逃生措施共計 2 處，避免小型生物受困。

5.W59 工作井

(1)工程說明

W59 工作井本年度第 1 季已回填，第 3 季時發現

已有先驅植物進入生，第 4 季調查時則已完成草皮種植；W59 工作井旁 IV011 球閥窨井於本年度第 1 季~第 3 季施作，並於第 3 季時完成窨井旁綠籬種植。

(2)棲地影響說明

W59 工作井工區範圍原為高灘地，植被主要為大黍等禾本科，亦發現數珠血桐及構樹，工區範圍西側鄰近果園（龍眼），故工程無可避免需移除前述植被。

(3)保護及補償措施

A.施工整地時設置與地面密接之工區圍籬區隔鄰近植栽，且防止小型動物誤入工區，減輕影響。

B.竣工後於裸露處選擇原生種植生，加速生育地復育。

6.平壓管段

(1)工程說明

平壓管段包含明挖段、平壓水管橋及消能設施工程。本年度第 1 季~第 3 季執行消能設施工程，並於第 3 季執行周圍裸露坡面團粒噴植生；平壓管段水管橋本年度第 2 季執行橋台工程，第 3 季執行彩繪工程；明挖段已於去年度階段完成，本年度第 4 季執行教育廊道工程，鋪設木屑步道及植栽工程。

(2)棲地影響說明

平壓水管橋工區範圍原為果園，主要植被為番石榴及香蕉，鄰近範圍尚包含少數木瓜、芒果等樹種，故受影響植被主要為人為栽植果樹，影響輕微。消能設施工程範圍原為道路用地及次生林，鄰近範圍包含耳莢相思樹、芒果樹、龍眼、銀合歡及血桐，惟因既有水利設施地理位置，本計畫工程無法迴避，故無可避免移除部分既有植被，後續除竣工後消能設施結構體外，其餘裸露面將選擇原生種植生綠化。

(3)保護及補償措施

A.施工期間儘量利用既有道路施作，縮小影響範圍。

B.鄰近環境原為果園，竣工後管頂覆土約 1 公尺，故規劃種植原生種灌木為主，如日本女貞、象牙柿、台灣

澤蘭及月橘等，增加生物多樣性。

C.調整池用地為水利設施用地，原多為栽培種之耳莢相思樹，調整池階段工程完成後，於 112 年 7 月時完成調整池旁裸露地之團粒噴植，如圖 4.3-13，包含相思樹、羅氏鹽膚木（山鹽青）、山胡枝子（胡枝子）、水黃皮、山芙蓉、臺灣欒樹、楝（苦楝）及狗牙根（百慕達草）等，加速棲地復育。

D.鄰近多為農田果園環境，鄰近曾發現溝鼠、蟾蜍及樹蛙等小型動物，為避免垂直面溝渠設計造成生態陷阱，故竣工前設置草溝排水（約計 119 公尺），且利於鄰近小型生物利用。

E.竣工前於永久沉砂池設置生物逃生措施共計 2 處，避免小型生物受困。

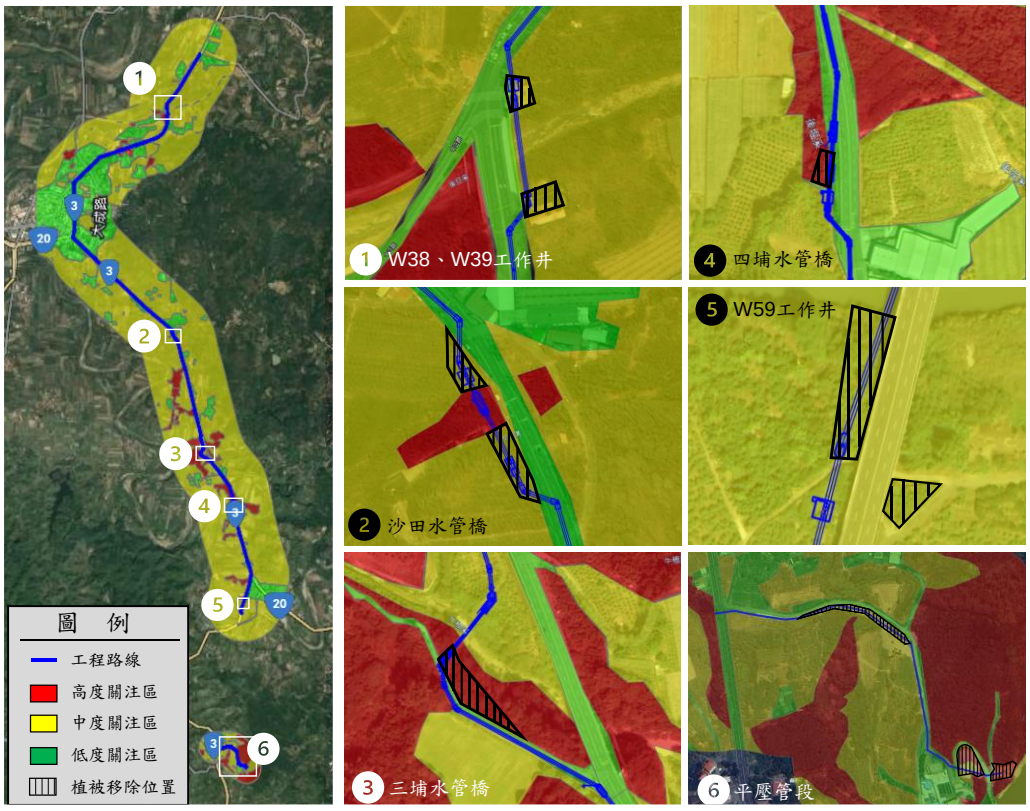
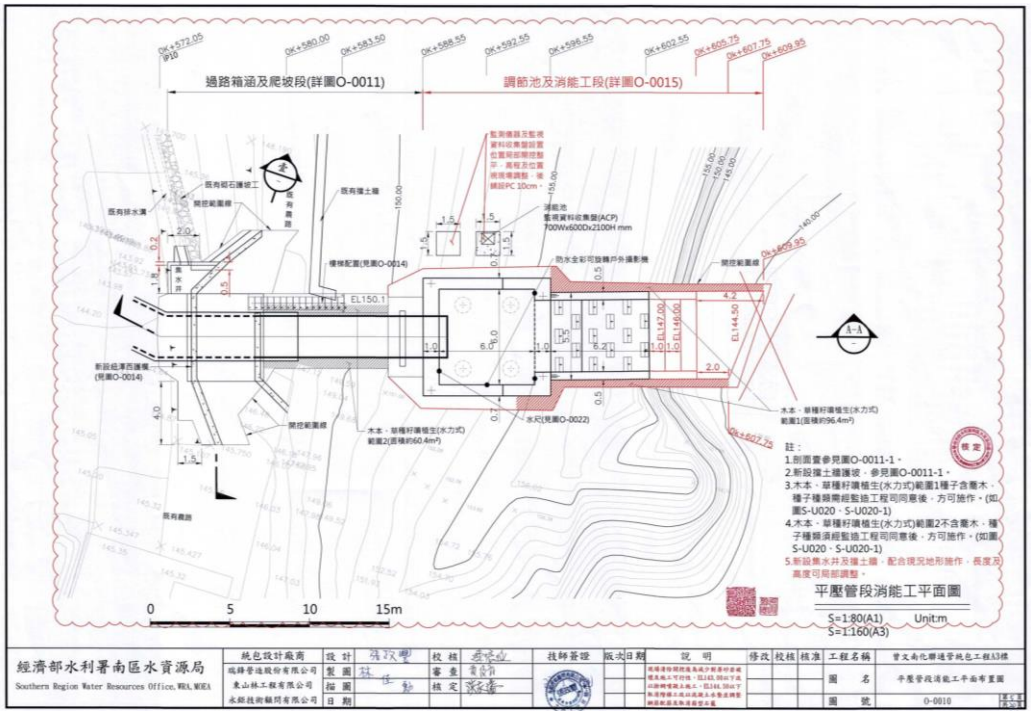


圖 4.3-12　A3 標段工程棲地影響位置圖



資料來源：曾文南化通管統包工程 A3 標平壓管段消能工平面布置圖，112 年 5 月

圖 4.3-13　A3 標段平壓管段消能工平面布置圖

4.4 生態保育對策及建議

參考各標段經生態人員現場勘查、會同施工與監造單位現場勘查及各標段民眾參與所提意見討論，彙整擬定對策及建議與後續執行情形詳附錄 5.6~附錄 5.8 之附表 C-06，並節錄如表 4.4-1~表 4.4-3。

另依據 111 年 12 月 29 日曾文南化聯通管工程環境監測及生態檢核（4/6）111 年年度報告（含 111 年第 4 季季報告）審查會議結論，於 112 年 3 月 22 日針對 A3 標段水管橋工區範圍現勘，檢討可行之生態補償措施，執行情形及委員意見彙整如表 4.4-4，後續將與南水局工務所與工程單位共同討論，以執行相關保護對策及生態友善措施。。

表 4.4-1　擬定對策及建議(A1 標段)

序號	對策及建議	本年度執行情形	參考章節
1	側溝改善：鄰近森林環境之溝渠需保留與鄰近棲地之自然邊坡，或於單面設計有利動物通行逃脫之坡度(45 度以內，坡面做粗糙化處理，以利動物攀爬利用)，如圖 4.4-1 及圖 4.4-2	本年度第 3 季起動物逃脫通道施工中，尚未完成，持續監測	附 5.2-7 附 5.2-21 附 5.3-7 附 5.3-9 附 5.3-10
2	水管橋橋墩上下游側設置圍堰	曾文三號水管橋工程已於	-

		本年度第 3 季完工並撤收，施工期間於工區周界設置鋼趁版，以減輕工程影響。保留河道，避免斷流	
3	鄰水工區開挖時將設置適當處理設施，如臨時沉澱池或臨時排水設施，避免逕流廢水直接流入河川水體造成生態影響	木瓜園工區已設置臨時截水溝及沉砂池，本年度工程施作中，且陸續執行永久水土保持設施工程	附 5.2-8 附 5.2-11 附 5.2-12
4	為減輕領角鴞、黃嘴角鴞等夜行性保育鳥類之影響，若非必要則應避免夜間施工，必要時夜間照明將設置遮光罩	僅隧道段隧道內工程夜間施工，對於鄰近生態環境無影響，另於木瓜園環境營造工程中規劃設置生態友善無藍光光源	附 5.2-8 附 5.2-12
5	施工車輛禁止超載，同時亦禁止亂鳴喇叭，減輕噪音造成之影響	合格(參考施工單位自主檢查表)	-
6	施工車輛及機具出入須遵循速限，降低路殺風險	合格(參考施工單位自主檢查表)	附 5.2-8 附 5.3-6 附 5.3-9
7	鄰近工區植株應做好樹幹保護(保護套或保護架)，避免受機具傷害	工程均有迴避周圍植栽，並保留生態關注區	附 5.3-14

表 4.4-2　擬定對策及建議(A2 標段)

序號	對策及建議	本年度執行情形	參考章節
1	為避免施工機具靠近保全對象造成傷害，規劃施工器具及材料放置區時迴避其周圍，施工前亦對於施工廠商進行保全對象位置之確認	鄰近推進工程已完成,未見工程影響	附 5.2-7 附 5.4-6
2	目前未發現路殺熱點，若後續發現路殺熱點，建議於兩側或道路鄰近棲地處加入動物防護網設計。(生態防護網：網目須小於 2 公分防止野生動物穿越，高度 1.2 公尺，上方朝道路相反方向側傾 60 度)	未發現路殺熱點	附 5.2-7 附 5.4-6
3	施工車輛及機具出入需注意遵循速限，降低路殺風險	合格	附 5.4-6
4	必要時，於鄰水工區設置臨時截導水系統或沉澱池，收集逕流廢水避免直接排入河川水體或溝渠，減輕對水域生物造成之影響	曾文一號水管橋工程施工前已將曾文溪引流改道繞過工區,避免河川水流入工區,本年度第 1 季完成上部結構輸水管吊掛及塗裝工程後,後續河道中已無工程施作	附 5.4-6
5	除必要之工程量體及施作區域,其餘原有植被(行道樹、路樹等)須避免移除，若有移除之必要則須提供監造單位相關資訊，以利協助確認相關場域之生態現況及應採措施。	本計畫工程主要位於既有道路，迴避周圍植栽，已保留生態關注區	附 5.4-6
6	若與施工衝突之樹木側枝須修剪，需考量適宜季節，如常綠樹宜於春季萌芽前修剪，落葉樹宜於休眠期修剪，並會同公園處辦理	目前工區周圍無需須修剪側枝，故無相關事項	附 5.4-10
7	避免長期堆置建材或原料於樹旁，造成土壤承載過重，壓密致影響植物生長	本計畫工程已於工區內規劃材料暫置區,未將材料堆置於樹旁	附 5.4-6
8	為減輕領角鴞等夜行性保育鳥類之影響，若非必要則應避免夜間施工，必要時夜間照明將設置遮光罩	無夜間施工	附 5.4-10

表 4.4-3　擬定對策及建議(A3 標段)

序號	對策及建議	本年度執行情形	參考章節
1	目前未發現路殺熱點，若後續發現路殺熱點，建議於兩側或道路鄰近棲地處加入動物防護網設計(生態防護網：網目須小於 2 公分防止野生動物穿越，高度 1.2 公尺，上方朝道路相反方向側傾 60 度)	未發現路殺熱點	附 5.2-7 附 5.5-6
2	本區鄰近聚落，人為活動頻繁，然而基地路線鄰近次生林環境之道路之兩側仍為眾多生物棲息環境，故施工車輛及機具出入需注意遵循速限，以免造成路殺風險	合格	附 5.5-6
3	沿線行道樹眾多，鄰近工區之植株的樹幹應予以保護(保護套或保護架)，避免受到機具傷害	目前鄰近工區植株已設置圍籬區隔	附 5.5-6
4	建議工程單位於鄰水工區設置導排水設施，避免工區廢水流入水域造成水域生物之影響	合格	附 5.5-6
5	施工便道施設或堆置區利用既有道路及前期工程擾動區，以減輕工程擾動	於工區內規劃材料放置區	附 5.2-8 附 5.2-12 附 5.5-10
6	除必要之工程量體及施作區域，其餘原有植被(行道樹、路樹等)須避免移除，若有移除之必要則須提供監造單位相關資訊，以利協助確認相關場域之生態現況及應採措施	無新增工程影響既有植被之範圍	附 5.2-8 附 5.2-12 附 5.5-10
7	若與施工衝突之樹木側枝須修剪，需考量適宜季節，如常綠樹宜於春季萌芽前修剪，落葉樹宜於休眠期修剪，並會同公園處辦理	目前工區周圍無需修剪側枝，故無相關事項	附 5.5-10
8	避免長期堆置建材或原料於樹旁，造成土壤承載過重，壓密致影響植物生長	於工區內規劃材料暫置區，未堆置於樹旁	附 5.5-10
9	為減輕領角鴞、黃嘴角鴞等夜行性保育鳥類之影響，若非必要則應避免夜間施工，必要時夜間照明將設置遮光罩	無夜間施工	附 5.5-7 附 5.5-10
10	為補償工程作業所造成之生態損失，得於施工後以人工營造方式，選擇原生物種進行栽植或培育，以加速現地植生與生育地復育	植栽工程以原生種為主，如相思樹、水黃皮、山芙蓉、苦楝、假儉草及百慕達草等	附 5.5-6 附 5.5-10

表 4.4-4　A3 標段工程生態保育措施現勘會議一覽表

<table>
<tr><td rowspan="4">現勘會議基本資料</td><td>名稱</td><td colspan="2">曾文南化聯通管 A3 標段統包工程
生態保育措施現勘會議</td><td>主辦機關</td><td>艾奕康工程顧問股份有限公司</td></tr>
<tr><td>時間</td><td colspan="2">民國 112 年 3 月 22 日</td><td>地點</td><td>經濟部水利署南區水資源局曾文南化聯通管工程 A3 標工務所會議室</td></tr>
<tr><td>目的</td><td colspan="4">依據 111 年 12 月 29 日曾文南化聯通管工程環境監測及生態檢核(4/6)111 年年度報告(含 111 年第 4 季季報告)審查會議結論，邀請本案委員至 A3 標段工區現勘，檢討可行之生態補償作為</td></tr>
<tr><td>議程</td><td colspan="4"><table>
<tr><th>時間</th><th colspan="2">項目</th><th>地點</th><th>議題/備註</th></tr>
<tr><td>10:00~10:20</td><td>會議</td><td>簡報</td><td>A3 標工務所會議室</td><td>1.工程設計簡述
2.現有生態友善措施規劃
3.生態保育措施討論</td></tr>
<tr><td rowspan="2">10:20~11:30</td><td rowspan="2">現勘</td><td>現勘(一)</td><td>四埔水管橋</td><td rowspan="2">1.工程現況說明
2.生態友善措施執行情形
3.後續生態友善措施規劃
4.生態保育措施討論</td></tr>
<tr><td>現勘(二)</td><td>平壓水管橋</td></tr>
<tr><td>11:30~12:00</td><td>會議</td><td>結論與討論</td><td rowspan="2">A3 標工務所會議室</td><td>意見交流溝通及彙整</td></tr>
<tr><td>12:00~</td><td colspan="2">午餐/散場</td><td>—</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td rowspan="3">現勘會議辦理情形</td><td>影像紀錄</td><td colspan="2">
</td><td colspan="2">
</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="2">照片一、四埔水管橋</td><td colspan="2">照片二、平壓水管橋</td></tr>
<tr><td>委員意見簡述</td><td colspan="4">洪慶宜委員：
1.工區逕流廢水管理應加強執行
2.建議施工期間工程單位協助清理河道中垃圾
3.現有規劃草溝排水較水泥構造好，竣工後將設置永久沉砂池，應考慮生物逃脫生態友善措施
4.平壓水管橋工區現有臨時沉砂池，且其水體中發現蝌蚪，建議設置自動相機調查目前鄰近範圍生物利用情形，作為後續永久沉砂池之生物逃生通道友善措施之參考
吳仁邦委員：
1.平壓水管橋兩側河岸為既有石籠護岸，目前有覆土覆蓋，建議竣工後保留覆土並植生。
2.平壓水管橋工程鄰近河道(菜寮溪)，無可避免產生土石擾動河川水體，建議於工區下游側河道中挖掘淺溝作為簡易臨時沉砂池，減輕下游影響
3.現況平壓水管橋工區內有設置臨時沉砂池，建議工程竣工後如無其他結構需求或復舊之必要，建議將臨時沉砂池之帆布移除，保留深潭，有利於生物利用
4.依據現況永久沉砂池結構設置，小型哺乳類較不易受困其中，建議可針對小型蛙類或蛇類等兩棲類活爬蟲類，於沉砂池中設置菱形往作為其逃生通道
5.如洪委員意見第 4 點，建議可架設自動相機記錄現況生物利用情形做為逃生通道設計依據</td></tr>
</table>

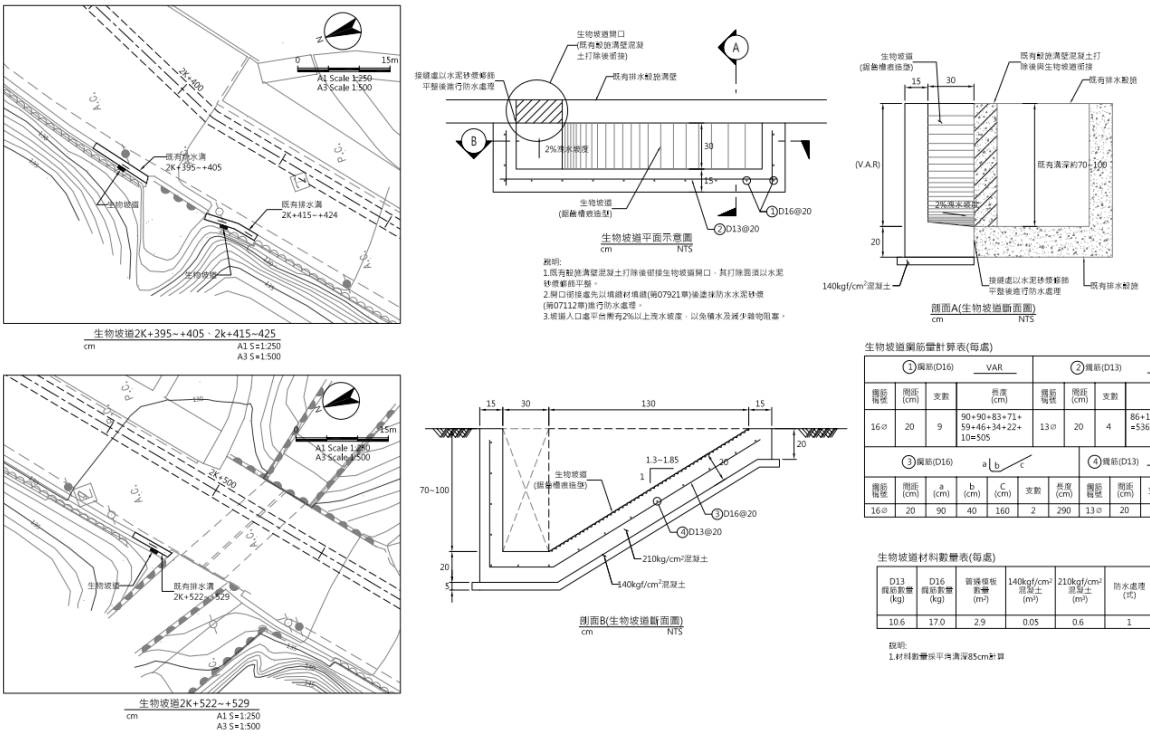


圖 4.4-1　A1 標段側溝改善設計示意圖

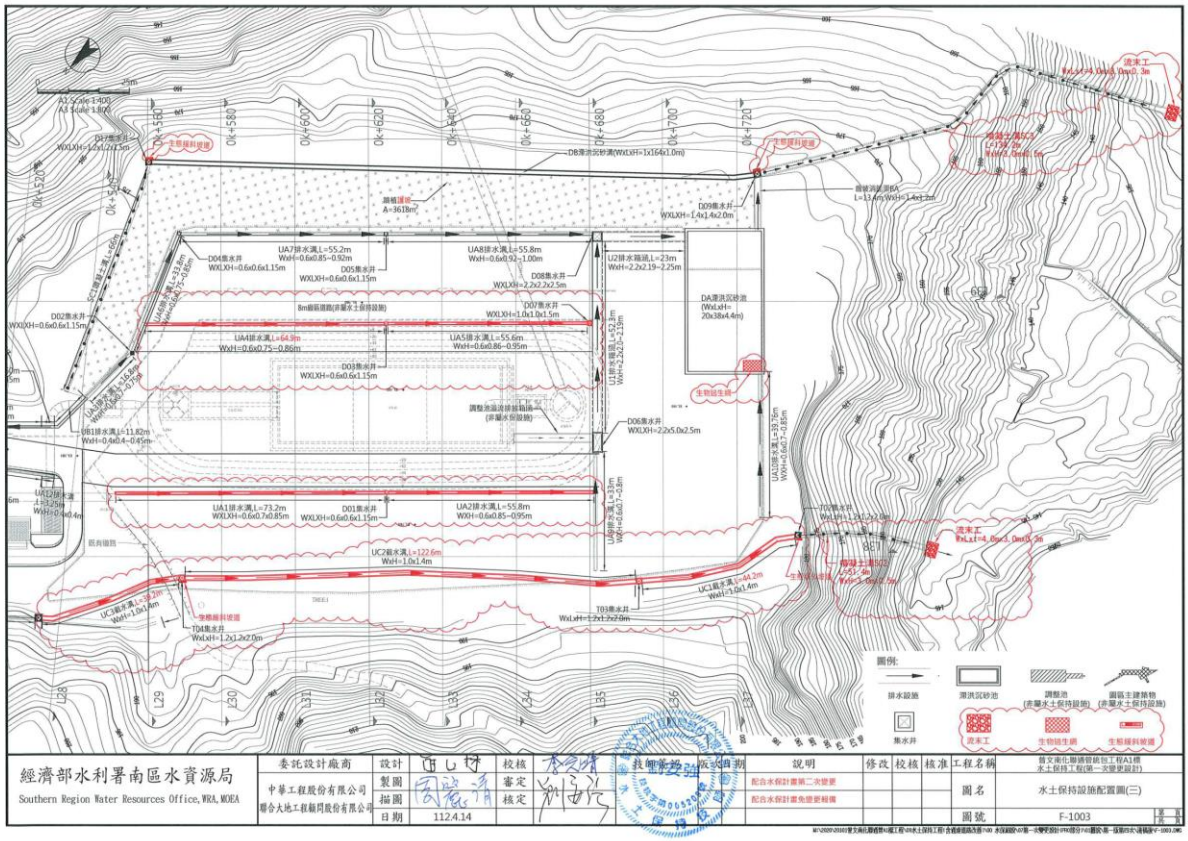


圖 4.4-2　A1 標段木瓜園生物緩斜坡道配置圖

5 結論與建議

第五章　結論與建議

5.1 結論

5.1-1 環境監測

本計畫針對易受工程影響項目及環境背景常見超標項目訂定異常應變值，以釐清施工階段本計畫工程是否造成影響。而本年度監測成果顯示，河川水、地下水、空氣品質、噪音振動及交通有部分測項超過異常應變值，然經研判均非屬本計畫工程影響所致。綜合本年度之監測結果，針對各環境因子彙整說明如下：

一、河川水文及水質

本年度各標段測站有部分測值未符合法規標準甚至超過異常應變值，惟經比較本計畫工程範圍及工項，均非本計畫工程影響。研判係因各測站上游河道兩岸多農田或果園，且鄰近有聚落或民宅，使水質偶受民生污水及農業廢水影響。此外，因本年度第 1 季及第 2 季枯水期時長期未降雨，直至第 3 季時方陸續有鋒面及颱風降雨，使第 1 季及第 2 季部分測站河川水質因水位降低河水停滯甚至斷流，致部分污染物濃度蓄積；第 3 季時則因降雨沖刷挾帶砂土及肥料進入水體，使部分測站之懸浮固體及有機污染物測值偏高；第 4 季時雨量已趨緩，除臺三線北寮橋測站受上游南化水庫清淤放水作業影響，濁度增加，進而導致有機污染物及重金屬等多項測值有偏高情形外，其餘各測站水質狀況尚屬良好。整體而言，本年度河川水文及水質監測成果未見本計畫工程造成顯著影響。

歷季河川水水文及水質監測結果顯示，除 A2 標段曾文一號水管橋（原永興吊橋及曾文一號橋）及 A3 標段竹圍橋測站曾因測值異常進行異常通報，其餘各標段測站歷季測值偶有未符法規標準或超過異常應變值情形，惟經分析均非屬本計畫工程影響，研判係因本計畫各測站大多鄰近聚落、農田或果園，故易受民生污水及農業廢水影響。此外，A2 標之曾文一號水管橋及 A3 標之

臺三線北寮橋測站上游均有水庫清淤作業規畫之淤泥暫置區，故偶受淤泥堆置、水庫操作放水或降雨事件影響致水質較差情形。A2 標段曾文一號水管橋異常通報部分（多項測值異常），經釐清係因該季採樣前上游土堤突發性潰堤，造成原土堤內蓄積之水挾帶堆積淤泥向下游擴散，致多項測值濃度偏高，已於後續盡速重新填築土堤；A3 標段竹圍橋異常通報部分（鉛測值異常），該季鄰近無工程施作，經分析本計畫工作井材料及工法，應不會造成鉛測值影響，另工程單位於通報後自主執行鄰近工作井旁之土壤及水質重金屬鉛檢驗，結果顯示無異常，且為避免工程影響，隨即加強工作井防鏽作業及雨季帆布覆蓋。

二、地下水水文及水質

本年度各標段測站有部分測值未符合法規標準甚至超過異常應變值，惟經比較本計畫工程範圍及工項，均非本計畫工程造成直接影響。A1 標段曾文庫區木瓜園測站異常部分，研判係因本年度第 3 季時鄰近之供水豎井完工，採樣時原井口覆蓋之鋼板撤收，使第 4 季採樣前降雨及地表逕流挾帶周圍表土進入井中所致；A2 標段楠西、A3 標段玉井及南化測站異常部分，研判係因測站均為民井無濾料，易於雨季時受降雨擾動及水位變化影響，且因測站鄰近聚落及農田果園，偶有有機污染物測值偏高情形。

歷季地下水水文及水質監測結果顯示，除 A3 標段南化測站曾因測值異常進行異常通報，其餘各標段測站歷季測值偶有未符法規標準或超過異常應變值情形，惟經分析均非屬本計畫工程影響。研判因本計畫 A2 標段楠西、A3 標段玉井及南化測站鄰近農田果園，有機污染物測值偶有偏高情形；A1 標段曾文庫區木瓜園測站部分，則受區域地質特性影響，總溶解固體、總硬度、氯鹽等測值於施工前已偶有未符法規標準情形。而 A3 標段南化測站異常通報部分，經分析該季鄰近之本計畫推進工程施作中，工程期間執行抽水將低地下水位維持井內工作安全，可能進而擾動

鄰近之地下水體，造成短期之擾動，故進行異常通報。通報後工程單位進行沉澱池巡檢清理，且後續季度之監測已無超標情形。

三、空氣品質

本年度各標段測站於第 1 季及第 2 季時偶有粒狀污染物未符法規標準甚至超過異常應變值情形，惟經分析鄰近環境部空氣品質測站監測結果，在相同監測期間粒狀污染物亦有偏高甚至超標情形，研判係因臺灣南部區域易於秋冬季節受大氣空氣品質不良影響，而有粒狀污染物偏高情形。

歷季空氣品質監測成果顯示，各標段測站之粒狀污染物（PM_{10} 及 TSP）曾超過異常應變值。經分析，於各年度第 1 季及第 2 季受大氣空氣品質不良影響，常有粒狀污染物偏高情形，且經比較鄰近環境部測站與本計畫期間之監測成果，粒狀物測值呈相似之趨勢，顯示主要仍受整體大氣空氣品質影響，未見本計畫工程造成顯著影響。

四、噪音與振動

本年度 A1 標段曾文二號橋收費站測站環境噪音均能音量；A3 標段臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商測站低頻噪音均能音量曾超過異常應變值。曾文二號橋收費站測站異常部分，鄰近之曾文二號水管橋工程本年度均未施作，研判係因該季為枯水期且長期無雨，水庫蓄水量少，故加強清淤作業執行，使往來之特種車輛略增加；臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商測站異常部分，該測站為本計畫聯外運土路線，惟本計畫晚夜間無工程施作，故無土方外運行為，排除本計畫工程影響。經分析，該測值仍符合法規標準，影響有限，後續將持續追蹤以釐清本計畫工程影響。

歷季 A1 標段曾文二號橋收費站測站之環境噪音；A3 標段南化（北寮加油站附近）測站低頻噪音；A3 標段臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商測站低頻噪音曾超過異常應變值。曾文二號橋收費站測站異常部分，研判係因該季為枯水期且長期無雨，水庫蓄水量少，故加強清淤作業執行，使往來之特種車輛略增加；南

化（北寮加油站附近）測站異常部分，研判係受人為活動影響，且本計畫晚間無工程施作，故排除工程影響；臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商測站異常部分，該測站為本計畫聯外運土路線，且本計畫晚間無工程施作，故無土方外運行為，排除本計畫工程影響。此外，經施工前後之 T 檢定，結果顯示施工前後無顯著差異或為施工期間測值較施工前低，故未見本計畫工程造成顯著影響。

五、交通

本年度曾庫公路及臺 3 線部分路段因工程而有道路縮減情形，其中 A1 標曾文二號橋收費站之曾庫公路；A2 標楠西（楠西橋附近）測站之臺 3 線；A3 標南化（北寮加油站附近）測站之臺 3 線施工道路縮減路段道路尖峰小時服務水準均可維持 C 級以上，顯示交通服務狀況尚可接受，無明顯異常。其餘各路段之道路尖峰小時服務水準介於 A~D 級，其中 A3 標臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商測站中正路假日之道路尖峰小時服務水準曾達 D 級，超過異常應變值，惟該路段為本計畫聯外道路，無本計畫工程施作，且經比較雙向之特種車介於 1 台~3 台，與歷季無明顯差異，排除本計畫工程影響。經分析，小型車比例最高，研判受假日遊客進出玉井市區所致。

歷季交通監測結果顯示，雖本計畫工程交維計畫造成部分路段道路縮減，但施工路段之道路尖峰小時服務水準最差仍有 C 級，屬穩定流動（可接受耽延）車流，顯示本計畫施工路段之道路容量仍可負荷尖峰時段車流。另，位於本計畫聯外聯外運土路線之臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商測站，記錄之中正路段偶有尖峰小時道路服務水準達 D 級情形，研判係因該路段鄰近國小、市場、區公所及農會等民眾聚集地，亦為國道與玉井市區之主要道路之一，且該路段為雙線道，致偶有服務水準較差之情形，未見本計畫工程影響。

六、土壤

本年度土壤監測結果顯示，各標段測站測值均符合法規標準，未見本計畫工程影響。

歷季土壤監測結果顯示，各標段測站歷季測值均符合法規標準，未見本計畫工程影響。

七、陸域生態

本年度各標段測站監測結果與歷季監測結果差異不大，歷季各物種數量與歷季相比無明顯差異，其中本年度第 2 季於曾文二號橋旁高灘地之草生灌叢首次記錄之保育類黑頭文鳥，至本年度第 3 季及第 4 季亦於相同地點記錄到該物種，研判係因位處淤泥堆置區，又本年度第 1 季及第 2 季枯水期長期無雨，高草莖植物生長繁茂，進而吸引黑頭文鳥、斑文鳥、鷓鴣等適應草生灌叢棲地之物種此區棲息利用，而雖第 3 季及第 4 季進入雨季，且水庫於本年度 9 月時亦達滿水位開始操作放水，但於本年度第 4 季調查時仍有紀錄該物種，且該草生灌叢棲地未受放水破壞，後續將持續追蹤。

另為比較施工前後環境差異，將本計畫指標物種（大冠鷲、洋燕、紅嘴黑鸭、綠繡眼）數量進行施工前後 T 檢定，結果顯示洋燕於 A1 標曾文二橋及 A3 標臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商測站記錄之數量施工期間較施工前有較顯著的減少，而洋燕主要於水域、草生灌叢環境棲息及活動，曾文二橋測站數量異常部分，研判係因鄰近河段為曾文水庫清淤作業之淤泥暫置區，於枯水期時曾文二號橋之高灘地及部分河道將用於堆置淤泥，故使該棲地受人為擾動，變化較大，而本計畫工程施工範圍則利用淤泥暫置區既有擾動範圍，減輕工程影響；臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商測站數量異常部分，該測站為本計畫聯外道路途經測站，鄰近無本計畫工程施作，排除本計畫工程影響，研判係因鳥類移動能力佳，同時也可能因受食物資源之吸引而於各區域間移動，且該測站鄰近環境自然度較低，易可能使該族群較頻繁移動。

其餘各指標物種均無異常情形。

八、水域生態

本年度除 A1 標段曾文三橋測站第 1 季及第 2 季附著性藻類數量較歷年同季偏少；A2 標曾文一橋水管橋測站第 3 季未記錄到浮游性動物，其餘各標段測站監測結果與歷季監測結果差異不大，歷季部分物種及數量有小幅波動。曾文三橋測站部分，鄰近之本計畫曾文三號水管橋執行位於河道中之橋墩基礎工程，惟施工期間於工區周界設置鋼襯版，且於跨河處設置鋼板橋，減輕工程影響，此外經比較監測期間河川水質均無異常，故研判非受本計畫工程影響所致。一般而言，藻類經常受營養物質、水量多寡、陽光強度、水體濁度及氣溫變化等因素影響，而本年度截至第 2 季調查前幾無降雨，可能減少水中營養鹽來源，致記錄物種數量偏少。其餘各物種數量變化與歷季相比無明顯差異；曾文一橋水管橋測站部分，鄰近之本計畫曾文一號水管橋工程本年度無河道中工程，排除本計畫工程影響，研判係因調查前降雨沖刷上游淤泥堆置區，使水體中濁度較高，使部分物種數量略微偏低，至本年度第 4 季調查時各物種數量均已有回升。

另為比較施工前後環境差異，將科級生物指數進行施工前及施工期間之 T 檢定，結果顯示各標段測站之科級生物指數於施工前後無顯著差異，無異常情形。

九、地質及地形（含水保監測）

本年度第 3 季調查時，位於木瓜園基地中央及東北側之調整池、消能井及永久水土保持設施（截流溝）工程進行中。去年調查時發現於基地東側供水豎井旁有地下水滲出，本年度因基礎開挖及消能井興建，已無地下水滲出情形；北側刻正執行水土保持工程之截流溝施作，而裸露之邊坡則以防塵網及帆布覆蓋；西側之永久沉砂滯洪池已興建完成，聯外之排水尚未施作，目前以帆布披覆設置臨時排水溝；南側之臨時滯洪池則因工程推進已有部分回填，並以帆布覆蓋。木瓜園臺地工區現已完成應有之臨時

水土保持排水設施及永久滯洪沉砂池，剩餘之水土保持工程目前刻正執行中，施工期間於裸露面、邊坡及臨時排水溝鋪設帆布或防塵網，避免受降雨沖蝕。綜上所述，除部分工程位於坡地需配合核定之水土保持計畫改變現況地形，其餘工程主要為既有道路管線埋設工程，陸續已於分段工程結束後回填復舊，對於地質及地形影響有限。

十、廢棄物與土石方

本計畫各標段之一般廢棄物主要來自施工人員生活廢棄物，產生量甚少，應不致影響地區垃圾處理量，並由各標段統包商自行清運至楠西或玉井清潔隊；各標段均無事業廢棄物產生。土石方部分，A1 標段工程本年度施工期間瀝青刨除料共計 359.15 立方公尺，土石方共計 2,649.60 立方公尺，土方均未外運，依南區水資源分署指示堆放於溪畔暫置場；A2 標段工程本年度施工期間瀝青刨除料共計 26.00 立方公尺，土石方共計 9,820.00 立方公尺，並依契約售予 A2 標段統包商處理；A3 標段工程為挖填平衡，本年度瀝青刨除料共計 638.46 立方公尺，土石方共計 19,860.24 立方公尺，均運往拌合場（A3 標土方暫置場）作為預拌土壤材料（RMSM）並回填，以達挖填平衡。

十一、環境衛生

本年度本計畫沿線所在之楠西區、玉井區及南化區發現登革熱確定病例共計 12 例，約占臺南市全 20,650 例中 0.06%，顯示本計畫沿線區域未有蟲媒傳染病顯著爆發情形。另本年度第 3 季時針對各標段工程環境衛生狀況進行調查，各標段工區均設置一般垃圾桶及回收桶並加蓋，定期清運（自行送至清潔隊）；部分工區設置流動廁所；於材料堆置處帆布覆蓋避免積水；定期清理巡視工務所及工區周圍溝渠等防制措施，未見環境衛生異常狀況。綜上所述，截至本年度調查，本計畫沿線區域未有蟲媒傳染病顯著爆發情形，顯示環境衛生狀況良好。

十二、文化

本年度配合工程已於第 1 季完成施工期間監看。A1 及 A2 標段工程無鄰近考古遺址，調查時未發現史前遺留或文化層堆積。A3 標段推進段工程鄰近四埔遺址範圍，調查時未發現史前遺留或文化層堆積。有關沙子田明挖段涉及沙子田遺址事項，經會勘決議，倘仍維持原施工方式及範圍，則應辦理緊急搶救發掘。經南區水資源分署會同開發單位及監看單位討論，將採取部分範圍搶救及部分變更工程方案儘量避免影響既有文化資產。112 年第 1 季時工程變更設計，112 年第 2 季起則部分搶救工作已陸續開始進行，112 年第 3 季完成搶救工作完成，112 年第 4 季時進行推進段銜接之明挖段管溝開挖監看。

十三、營建噪音

本年度各測站均能音量及最大音量均符合營建工程噪音管制標準，無異常情形。

歷季營建噪音監測結果顯示，除 A1 標段南化測站 111 年第 4 季均能音量測值異常進行異常通報，其餘各標段測站歷季測值均無異常情形。而 A1 標段南化測站 111 年第 4 季均能音量測值異常部分，研判除施工機具音量外，亦因該工區位於道路上，且占據一車道使該路段道路管制，使車輛同時通過時產生之交通噪音造成加成影響，另因工區東側為山坡地，使工程噪音遇山壁反射，致該測站測值有偏高情形。本計畫 A1 標段工程均採用低噪音設備，已加強宣導工程車輛遵循速限、避免鳴按喇叭及避免於夜間施作等噪音防制措施，且後續監測均無異常情形發生。

十四、工區放流水

本年度第 1 季及第 2 季監測時因沉砂池水位未達放流口，無放流水排放，故未執行監測。而第 3 季及第 4 季之工區放流水監測，各測值均符合放流水標準，無異常情形。

歷季工區放流水監測結果顯示，各測值均符合法規標準，無異常情形。

5.1-2 生態檢核

本計畫範圍內以既有道路為主，然仍可發現少數次生林、草生地、灌叢、水域及農耕地與果園環境。而本計畫已於規劃設計階段將樹林、草生地與鄰近溪流環境列為生態關注區域，並將 A1 標鳥宮花園胸徑超過 70 cm 之 18 棵大樹及 A2 標之編號 218 號老樹列為保全對象，避免受工程影響。

一、A1 標段

本年度調查期間木瓜園工區執行消能設施工程及水土保持工程施作中，於林下環境曾發現數種兩棲類及爬蟲類，故為避免垂直溝渠造成生態陷阱，規劃於木瓜園台地銜接上下邊坡之截水溝集水井中設置生態緩斜坡道，截至本年度第 4 季調查時施作中。主要工程位於施工前之既有裸露面，施工期間已設置臨時截水溝及沉砂池，且永久水土保持設施亦陸續完成設置，無異常情形；溪畔水管橋基本設計時規畫設置 2 基樁落墩河道，於細部設計階段變更設計為無落墩設計，迴避對水域棲地影響；曾文三號水管橋本年度第 1 季及第 2 季施作中，第 3 季調查時工區撤收中，第 4 季調查時則已無工程施作，施工期間於工區周界設置鋼板樁減輕工程影響，並留有河道供水流經，避免直接阻斷水流，未見異常情形；PRO 風速過高改善工程，利用既有道路及排水溝用地設置工作平台，本年度斜坑工程進行中，無新增影響區域，未見異常情形；其餘工程主要位於既有道路上，且鄰近工區之路樹亦已進行枝幹包覆，未發現上述生態關注區域及鄰近工區之大樹有受工程行為破壞情形。

二、A2 標段

本年度調查期間曾文一號水管橋本年度第 1 季時執行上部結構輸水管焊接及塗裝工程，河道中無開挖回填，第 2 季~第 4 季河道中均無工程施作，惟本年度第 3 季及第 4 季調查時，水質略微混濁，研判係因上游為淤泥暫置區，又雨季擾動使水質較為混濁；曾文一號水管橋右岸明挖段工程原為道路旁果園，本年度

第 1 季~第 2 季進行明挖工程，第 3 季回填，第 4 季調查時回填之裸露面已有先驅草本植物生長；曾文一號水管橋左岸銜接段及窨井工程，第 1 季~第 2 季執行窨井及管線銜接工程，第 3 季~第 4 季則進行引道擋土牆工程，均為前期擾動面，無新增影響範圍。後續規劃於曾文一橋引道種植原生種喬木、灌木及草本植物；其餘本計畫工程主要位於既有道路，無造成生態關注區域影響。

三、A3 標段

本年度調查期間三埔、北寮明挖段、沙田、三埔、四埔、平壓水管橋、W56、W59 工作井及平壓段消能設施工程進行中，除 W59 工作井、水管橋及平壓管段工程，其餘工程均位於既有道路中，無異常情形；W59 工作井原為果園及高灘地，本年度第 1 季已回填，第 3 季時發現已有先驅植物進入，第 4 季調查時則已完成草皮種植，加速生育地復育；W59 工作井旁 IV011 球閥窨井原為果園及道路，於本年度第 1 季~第 3 季施作，並於第 3 季時完成窨井旁綠籬種植（月橘），第 4 季調查時生長良好；沙田、三埔、四埔及平壓水管橋本年度第 1 季~第 2 季執行輸水管吊裝及焊接工程，第 3 季~第 4 季執行橋台、可撓管及銜接段工程，其中三埔水管橋於本年度第 1 季枯水期時利用河道執行輸水管吊掛作業，於第 2 季~第 4 季間執行河道邊坡石籠護坡、河道復舊、管頂植生及坡面團粒噴植生，第 4 季調查時水域環境無異常，且上述植被生長情形良好；平壓管段於本年度執行教育廊道及消能設施工程，消能設施工程本年度第 1 季~第 2 季施作，第 3 季時執行裸露面團粒噴植生，第 4 季調查時其生長情形良好。教育廊道原為道路側邊果園，明挖工程完工回填後，於第 4 季鋪設木屑步道及種植喬木、灌木及草皮等，第 4 季調查時生長情形良好。其餘工程均位於道路中，未發現生態關注區域有受工程行為破壞情形。

5.2 建議

各標段工程工期均已邁入倒數 1 年，各分段工區已陸續完工並撤收，陸續開始執行景觀及植栽工程，故本計畫工程後續可能造成之鄰近環境或生態影響應屬輕微。惟為維持應有環境品質，針對本計畫工程後續之環境保護及生態保育項目分述如下：

環境保護部分，因現已進入冬季，南部地區冬季及春季時空氣品質普遍較差，常有粒狀污染物超標情形，故如本計畫工程仍有開挖、回填或土石方運輸等工項，仍應加強灑水及清掃工區周圍路面，減輕本計畫工程之加成影響。

生態保育部分，A1 標段木瓜園截水溝之生態緩斜坡道施作中，操作機房周邊環境營造工程景觀細部設計圖已核定，目前執行操作機房工程，完工後執行景觀營造工程。另，曾文二號水管橋完工前協助移除位於施工便道之銀合歡；A2 標段曾文一號引道植栽綠化工程滾動式調整植栽物種，細部設計圖已核定待擋土牆工程完工後執行植栽綠化工程；A3 標段已執行三埔橋橋台、明挖銜接段植生，河道邊坡石籠設置，石籠後方之裸露面之團粒噴植生，W38 及 W59 工作井裸露面已完成植草，IV011 球閥窨井周圍已種植綠籬，平壓管明挖段已完成水管橋北側教育廊道景觀及植栽工程，消能設施邊坡裸露面已完成團粒噴植生。後續各標段植栽工程施作應依核定之植栽計畫執行，並應以原生物種為原則，將持續追蹤生態保育措施執行情形及植栽生長狀況。

參 考 文 獻

參考文獻

1. 丁宗蘇、吳森雄、阮錦松、林瑞興、楊玉祥、潘致遠、蔡乙榮。2014。2014 年臺灣鳥類名錄。中華民國野鳥學會。
2. 川合禎次。1985。日本產水生昆蟲檢索圖說。東海大學出版會。東京。409pp。
3. 山岸高旺。1998。淡水藻類寫真集。內田老鶴圃。
4. 日本環境省，日本振動規制法施行細則，平成 19 年 4 月(民國 96 年 4 月)。
5. 中央研究院之臺灣魚類資料庫 http://fishdb.sinica.edu.tw
6. 中央研究院生物多樣性研究中心之臺灣貝類資料庫 http://shell.sinica.edu.tw
7. 尤少彬。2005。由涉水鳥同功群探討沿海濕地的生態建設。水域與生態工程研討會。
8. 方偉宏。2008。臺灣受脅鳥種圖鑑。貓頭鷹出版社。
9. 方偉宏。2008。臺灣鳥類全圖鑑。貓頭鷹出版社。
10. 王慷林。2004。觀賞竹類。中國建築工業出版社。
11. 王漢泉。1999。淡水河系魚類生物監測分析。行政院環境保護署環境檢測所。
12. 王嘉雄等，台灣野鳥圖鑑，亞舍圖書有限公司。
13. 文化部文化資產局網站 http://www.boch.gov.tw/boch
14. 文化部文化資產局國家文化資產網 https://nchdb.boch.gov.tw
15. 內政部營建署-營建剩餘土石方資訊服務中心 http://www.soilmove.tw
16. 水野壽彥。1980。日本淡水藻圖鑑。保育社。
17. 行政院，曾文南化聯通管工程計畫(核定本)，民國 107 年 6 月。
18. 行政院主計總處，107 年人力資源調查統計年報，民國 108 年 6 月。
19. 行政院主計總處，104 農林漁牧普查報告，民國 106 年 12 月。
20. 行政院公共工程委員會，公共工程生態檢核機制，民國 106 年 4 月。
21. 行政院農業委員會。1996。台灣野生動物資源調查之淡水魚資源調查手冊。
22. 行政院農業委員會，陸域保育類野生動物名錄，民國 108 年 1 月。
23. 行政院農業委員會水土保持局-土石流防災資訊網 https://246.swcb.gov.tw
24. 行政院農業委員會特有生物研究保育中心。2006。臺灣地區河川棲地評估技術之研究。經濟部水利署水利規劃試驗所
25. 行政院環境保護署，土壤污染監測標準，民國 100 年 1 月。
26. 行政院環境保護署，土壤污染管制標準，民國 100 年 1 月。
27. 行政院環境保護署，水質檢測方法總則，民國 94 年 3 月。
28. 行政院環境保護署，地面水體分類及水質標準，民國 106 年 9 月。
29. 行政院環境保護署，行政院環保署及地方政府「水區、水體分類」公告說明表，

民國 108 年 7 月。
30. 行政院環境保護署，開發行為環境影響評估作業準則，民國 106 年 12 月。
31. 行政院環境保護署，動物生態評估技術規範，民國 100 年 7 月。
32. 行政院環境保護署，植物生態評估技術規範，民國 91 年 3 月。
33. 行政院環境保護署，噪音管制標準，民國 102 年 8 月。
34. 行政院環境保護署，環境音量標準，民國 99 年 1 月。
35. 行政院環境保護署，環境水質監測採樣作業指引，民國 106 年 3 月。
36. 行政院環境保護署環境檢驗所，環保署委託計畫品保規劃書撰寫指引，民國 87 年 4 月。
37. 行政院環境保護署全國環境水質監測資訊網 https://wq.epa.gov.tw
38. 行政院環境保護署空氣品質監測網 https://taqm.epa.gov.tw
39. 行政院環境保護署噪音管制資訊網 https://ncs.epa.gov.tw
40. 行政院環境保護署環保統計查詢網 https://stat.epa.gov.tw
41. 行政院環境保護署環境檢驗所-檢測方法查詢 https://www.epa.gov.tw
42. 行政院環境保護署事業廢棄物申報及管理系統 https://waste.epa.gov.tw
43. 向高世、李鵬祥、楊懿如。2009。臺灣兩棲爬行類圖鑑。貓頭鷹出版社。
44. 交通部觀光局 https://www.taiwan.net.tw
45. 交通部中央氣象局地震測報中心-地震資訊 https://scweb.cwb.gov.tw/zh-tw/earthquake/data
46. 交通部運輸研究所，2011 年臺灣公路容量手冊，民國 100 年 10 月。
47. 佐竹久男。1980。新編水質污濁調查指針。日本水產資源保護協會編。恆星社厚生閣。pp. 185-186。
48. 沈世傑。1993。臺灣魚類誌。國立臺灣大學動物學系。
49. 汪良仲。2000。臺灣的蜻蛉。人人出版社。
50. 呂光洋、杜銘章、向高世。2002。臺灣兩棲爬行動物圖鑑(第二版)。中華民國自然保育協會。
51. 呂光洋、陳添喜、高善、孫承矩、朱哲民、蔡添順、何一先、鄭振寬。1996。臺灣野生動物資源調查---兩棲類動物調查手冊。行政院農委會。
52. 呂光洋。1990。臺灣區野生動物資料庫：兩棲類（II)。行政院農業委員會。台北。157 頁。
53. 呂勝由、施炳霖、陳志雄。1998。臺灣稀有及瀕危植物之分級彩色圖鑑(Ⅲ)。行政院農委會印行。
54. 呂勝由、施炳霖、陳志雄。1998。臺灣稀有及瀕危植物之分級彩色圖鑑(IV)。行

政院農委會印行。
55. 呂勝由、郭城孟等編。1996。臺灣稀有及瀕危植物之分級彩色圖鑑(Ⅰ)。行政院農委會印行。
56. 呂勝由、郭城孟等編。1997。臺灣稀有及瀕危植物之分級彩色圖鑑(Ⅱ)。行政院農委會印行。
57. 呂福原、歐辰雄、呂金誠。1999。臺灣樹木解說(一)(二)(三)。行政院農業委員會。
58. 宋國城、林慶偉、林偉雄、林文正(編)。2000。甲仙[地質圖幅及說明書 1/50,000]。經濟部中央地質調查所。
59. 李培芬、吳采諭、柯智仁，2008，以鳥類作為生態指標-鳥類監測計畫簡介，台灣大學生態與演化生物研究所。全球變遷通訊雜誌第 60 期。
60. 李松柏。2007。臺灣水生植物圖鑑。晨星出版社。
61. 松木和雄。1978。臺灣產春蜓科稚蟲分類之研究臺灣省立博物館科學年刊 21:133-180。
62. 林良恭、趙榮台、陳一銘、葉雲吟。1998。自然資源保護區域資源調查監測手冊。行政院農委會。
63. 林良恭。2004。臺灣的蝙蝠。國立自然科學博物館。
64. 林春富等。2017。2017 臺灣兩棲類紅皮書名錄。行政院農委會特有生物保育中心。
65. 林春吉。2007。臺灣淡水魚蝦(上、下)。天下文化出版社。
66. 林斯正。1999。臺灣產蜻蜓科(蜻蛉目)幼蟲分類研究。私立東海大學生物系碩士論文。
67. 林曜松、梁世雄。1996。臺灣野生動物資源調查之淡水魚資源調查手冊。行政院農業委員會。
68. 林瑞興等。2016。2016 臺灣鳥類紅皮書名錄。行政院農委會特有生物保育中心。
69. 祁偉廉。2008。臺灣哺乳動物(最新修訂版)。天下文化出版社。
70. 徐堉峰。2000。臺灣蝶圖鑑第一卷。鳳凰谷鳥園。
71. 徐堉峰。2002。臺灣蝶圖鑑第二卷。鳳凰谷鳥園。
72. 徐堉峰。2006。臺灣蝶圖鑑第三卷。鳳凰谷鳥園。
73. 徐堉峰。2013。臺灣蝴蝶圖鑑(上)、(中)、(下)。晨星出版社。
74. 徐歷鵬。1997。臺灣地區毛翅目昆蟲之分類研究。私立東海大學生物系博士論文。
75. 徐國士。1980。臺灣稀有及有絕滅危機之植物。臺灣省政府教育廳。

76. 徐國士。1988。臺灣野生草本植物。臺灣省政府教育廳。
77. 徐國士等。1987。臺灣稀有植物群落生態調查。行政院農業委員會。
78. 袁澍。1995。浮游生物學。南山堂出版社。
79. 邵廣昭、陳靜怡。2005。魚類圖鑑-臺灣七百多種常見魚類圖鑑。遠流出版社。
80. 邵廣昭、彭鏡毅、吳文哲主編。2008。2008 臺灣物種多樣性Ⅱ.物種名錄。行政院農業委員會林務局。
81. 津田松苗(編)。1962。水生昆蟲學。
82. 施志昀、李伯雯。2009。臺灣淡水蟹圖鑑。晨星出版社。
83. 施志昀等。1998。臺灣的淡水蝦。國立海洋生物博物館籌備處。
84. 施志昀等。1999。臺灣的淡水蟹。國立海洋生物博物館籌備處。
85. 美國內政部土地管理局，VRM 系統景觀美質評分標準，西元 1975 年(民國 64 年)
86. 康世昌。1993。臺灣的蜉蝣目(四節蜉蝣科除外)。國立中興大學昆蟲學研究所博士論文。
87. 梁象秋、方紀祖、楊和荃(編)。1998。水生生物學。水產出版社。
88. 莊進源、郭崇義、林慧芳。1984。臺灣地區湖沼水庫浮游生物水質污染指標研究。行政院衛生署環境保護局。
89. 國分直一。1940。臺灣南部に於ける先史遺跡とその遺物。南方民族 6(3):45-62 。
90. 張永仁。2002。野花圖鑑。遠流出版社。
91. 張永仁。2007。蝴蝶 100：臺灣常見 100 種蝴蝶野外觀察及生活史全紀錄(增訂新版)。遠流出版社。
92. 張碧員等。2000。臺灣野花 365 天。大樹出版社。
93. 許建昌。1971。臺灣常見植物圖鑑，I-庭園路旁耕地的花草。臺灣省教育會。
94. 許建昌。1975。臺灣常見植物圖鑑，VII-臺灣的禾草。臺灣省教育會。
95. 郭城孟。1997。臺灣維管束植物簡誌(第 1 卷)。行政院農業委員會。
96. 郭城孟。2001。蕨類圖鑑。遠流臺灣館。
97. 陳玉峰。1995。臺灣植被誌(第一卷)：總論及植被帶概論。玉山社。
98. 陳玉峰。2006。臺灣植被誌 第六卷：闊葉林(1)南橫專冊。前衛出版社。
99. 陳玉峰。2007。臺灣植被誌 第九卷，物種生態誌。前衛出版社。
100. 陳玉峰。2007。臺灣植被誌 第六卷，闊葉林(二)(上、下) 。前衛出版社。
101. 陳元龍等。2017。2017 臺灣陸域爬行類紅皮書名錄。行政院農委會特有生物保育中心。
102. 陳正祥。1957。氣候之分類與分區。國立臺灣大學農學院實驗林印行。

103. 陳春木。1969。我的採集化石與在玉井發掘遺蹟之經過。南瀛文獻 14:60-63。
104. 陳俊雄、高瑞卿。2008。臺灣行道樹圖鑑。貓頭鷹
105. 黃增泉、吳俊宗、謝長富。1999。環境影響評估及環境影響說明書有關陸域植物生態之調查及撰寫規範---臺灣地區稀特有植物名錄。國立臺灣大學植物學系，共 68 頁。
106. 曾晴賢。1990。臺灣淡水魚(I)。行政院農業委員會。
107. 森若美代子、齊家。臺灣地區水庫浮游藻類圖鑑。行政院環境保護署環境檢驗所。
108. 廣瀨弘幸、山岸高旺(編)。1977。日本淡水藻圖鑑。內田老鶴圃。
109. 楊秋霖。1998。臺灣森林鳥類資源保育及其繁衍之綠化技術。中華森林學會。
110. 楊平世。1996。臺灣野生動物資源調查之昆蟲資源調查手冊。行政院農業委員會。
111. 楊懿如。2002。賞蛙圖鑑-臺灣蛙類野外觀察指南(第二版)。中華民國自然與生態攝影學會。
112. 楊遠波、劉和義、呂勝由。1999。臺灣維管束植物簡誌(第 2 卷)。行政院農業委員會。
113. 楊遠波、劉和義、林讚標。2001。臺灣維管束植物簡誌(第 5 卷)。行政院農業委員會。
114. 楊遠波、劉和義、彭鏡毅、施炳霖、呂勝由。2000。臺灣維管束植物簡誌(第 4 卷)。行政院農業委員會。
115. 楊遠波、劉和義。2002。臺灣維管束植物簡誌(第 6 卷)。行政院農業委員會。
116. 嘉義縣文化觀光局 https://www.tbocc.gov.tw
117. 臧振華、陳仲玉、劉益昌。1994。臺閩地區考古遺址：臺南縣、臺南市。內政部委託，中央研究院歷史語言研究所執行。
118. 臧振華、陳仲玉、劉益昌。1994。閩地區考古遺址：台南縣市、高雄縣市、屏東縣。內政部委託，中央研究院歷史語言研究所之研究報告。
119. 蔡厚男、邱銘源、呂慧穎。2003。道路建設與生態工法。熊貓出版社。
120. 潘致遠、丁宗蘇、吳森雄、阮錦松、林瑞興、楊玉祥、蔡乙榮。2017。2017 年臺灣鳥類名錄。中華民國野鳥學會。台北，臺灣。
121. 經濟部，地下水補注地質敏感區(G0006 嘉南平原)，民國 105 年 12 月。
122. 經濟部，山崩與地滑地質敏感區劃定計畫書(L0005 臺南市)
123. 經濟部水利署，水庫集水區工程生態檢核執行參考手冊，民國 105 年 10 月
124. 經濟部水利署水利規劃試驗所，曾文南化水庫聯通管輸水工程可行性分析，民

國 102 年 12 月。
125. 經濟部水利署南區水資源局，曾文水庫防淤隧道工程計畫-施工環境監測及評估，民國 102 年~民國 106 年資料。
126. 臺灣嘉南農田水利會，新烏山嶺引水隧道工程-環境監測，民國 104 年~民國 108 年資料。
127. 經濟部水利署南區水資源局，曾文南化聯通管工程設計及環境影響檢討環境背景現況調查報告書，民國 107 年 8 月。
128. 經濟部水利署南區水資源局，曾文南化聯通管工程設計及環境影響檢討-基本設計報告，民國 107 年 11 月。
129. 經濟部水利署水權資訊網 https://wr.wra.gov.tw
130. 經濟部中央地質調查所。2008。都會區及周緣坡地環境地質資料庫圖集。經濟部中央地質調查所。
131. 經濟部中央地質調查所，已公告地質敏感區之行政區，民國 107 年 12 月。
132. 經濟部中央地質調查所，曾文水庫越域引水工程計畫-輸水工程可行性規劃-補充地質調查地質鑽探，民國 93 年 8 月。
133. 經濟部中央地質調查所。2012。台灣活動斷層特性一覽表。經濟部中央地質調查所特刊第二十六號新期構造研究專輯(三)。第 23 頁。
134. 經濟部統計處 https://www.moea.gov.tw
135. 臺南市政府，臺南市珍貴樹木保護自治條例，民國 101 年 10 月。
136. 臺南市政府主計處，107 年臺南市統計年報，民國 108 年 9 月。
137. 臺南市政府環境保護局 - 一般噪音管制區圖 http://www.js-ene.com/tainan_epb/noise/NoiseZone.aspx
138. 臺南旅遊網 https://www.twtainan.net
139. 臺灣生物多樣性入口網 http://taibif.tw
140. 臺灣自來水股份有限公司，107 年臺灣自來水事業統計年報，民國 108 年 4 月。
141. 臺灣省政府教育廳。1991。水棲昆蟲生態入門。
142. 臺灣省特有生物研究保育中心。1998。兩棲類及爬蟲類調查方法研習手冊。
143. 臺灣植物紅皮書編輯委員會，2017，臺灣維管束植物紅皮書名錄。行政院農業委員會特有生物研究保育中心。
144. 臺灣省農業試驗所(編)。1996。台灣昆蟲分類學研究現況。
145. 劉和義、楊遠波、呂勝由、施炳霖。2000。臺灣維管束植物簡誌(第 3 卷)。行政院農業委員會。
146. 劉益昌、顏廷仔、吳佩秦。2010。台南縣考古遺址調查與研究計畫 第二期溪南

地區 11 鄉鎮。台南縣政府委託，台灣打里摺文化協會執行。
147. 劉棠瑞。1960。臺灣木本植物圖誌。國立臺灣大學農學院。
148. 劉瓊蓮。1993。臺灣稀有植物圖鑑(Ⅰ)。臺灣省林務局。
149. 羅宗仁、鍾詩文。2007。臺灣種樹大圖鑑(上) (下)。天下文化。
150. 鄭錫奇、方引平、周政翰。2010。臺灣蝙蝠圖鑑。行政院農業委員會特有生物研究保育中心。
151. 鄭先祐。1993。生態環境影響評估學。財團法人徐氏基金會。
152. 鄭錫奇等。2017。2017 臺灣陸域哺乳類紅皮書名錄。行政院農委會特有生物保育中心。
153. 鄭先祐。1993。生態環境影響評估學。財團法人徐氏基金會。
154. 鄭育麟。1991。環工指標微生物，復文書局。
155. 賴雪端。1997。臺灣本土性底棲藻類作為河川水質生物指標之研究。中興大學植物系博士論文。
156. 賴景陽。1988。貝類(臺灣自然觀察圖鑑)。渡假出版社有限公司。
157. 衛生福利部，重金屬檢驗方法總則，民國 103 年 8 月
158. 衛生福利部，食品中污染物質及毒素衛生標準，民國 107 年 5 月。
159. 衛生福利部疾病管制署，107 年統計年報，民國 108 年。
160. 濱野榮次。1987。臺灣蝶類大圖鑑。牛頓出版社。
161. 饒瑞鈞、余致義、洪日豪、胡植慶、李建成、詹瑜璋、許麗文。2006。地震地質調查及活動斷層資料庫建置-活動斷層監測系統計畫（5/5）。經濟部中央地質調查所研究報告 95-10 號，共 241 頁。
162. Chihara Mitsuo and Masaaki Murano. 1997. An Illustrated Guide To Marine Plankton In Japan Eng. Tokai University Press. Tokyo. i-xxxvi, pp1574.
163. Heinrich W.1985.Vegetation of the Earth, and Ecological Systems of the Geobiosphere. Springer-Verlag.
164. Hilsenhoff, W. L. 1988. Rapid field assessment of organic pollution with family-level biotic index. J. N. Am. Benthol. Soc. 7(1):65-68.
165. Huang, T. C. et al. (eds). 1993-2003. Flora of Taiwan, Vol. 1-6.
166. Krebs, C. J. 1994. Ecology: the experimental analysis of distribution and abundance. 4th ed. HarperCollins College Publishers, New York.
167. Ludwing, J. A. and J. F. Reynolds. 1988. Statistical ecology. A primer on methods and computing. John Wiley & Sons. 338pp.
168. Magurran, A. E. 1988. Ecological diversity and its measurement. Croom Helm

Ltd, London, UK.
169. Soumia, A. 1978. Phytoplankton manual. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization.

專業　　創新　　永續

經濟部水利署南區水資源分署
燕巢辦公區
地址：高雄市燕巢區工程路1號
網址：https://www.wrasb.gov.tw/
總機：(07)6166137
傳真：(07)6166046