



曾文南化聯通管工程環境監測 及生態檢核(4/6)

111年成果報告書
(摘要、結論與建議)



主辦機關：經濟部水利署南區水資源局
執行單位：艾奕康工程顧問股份有限公司

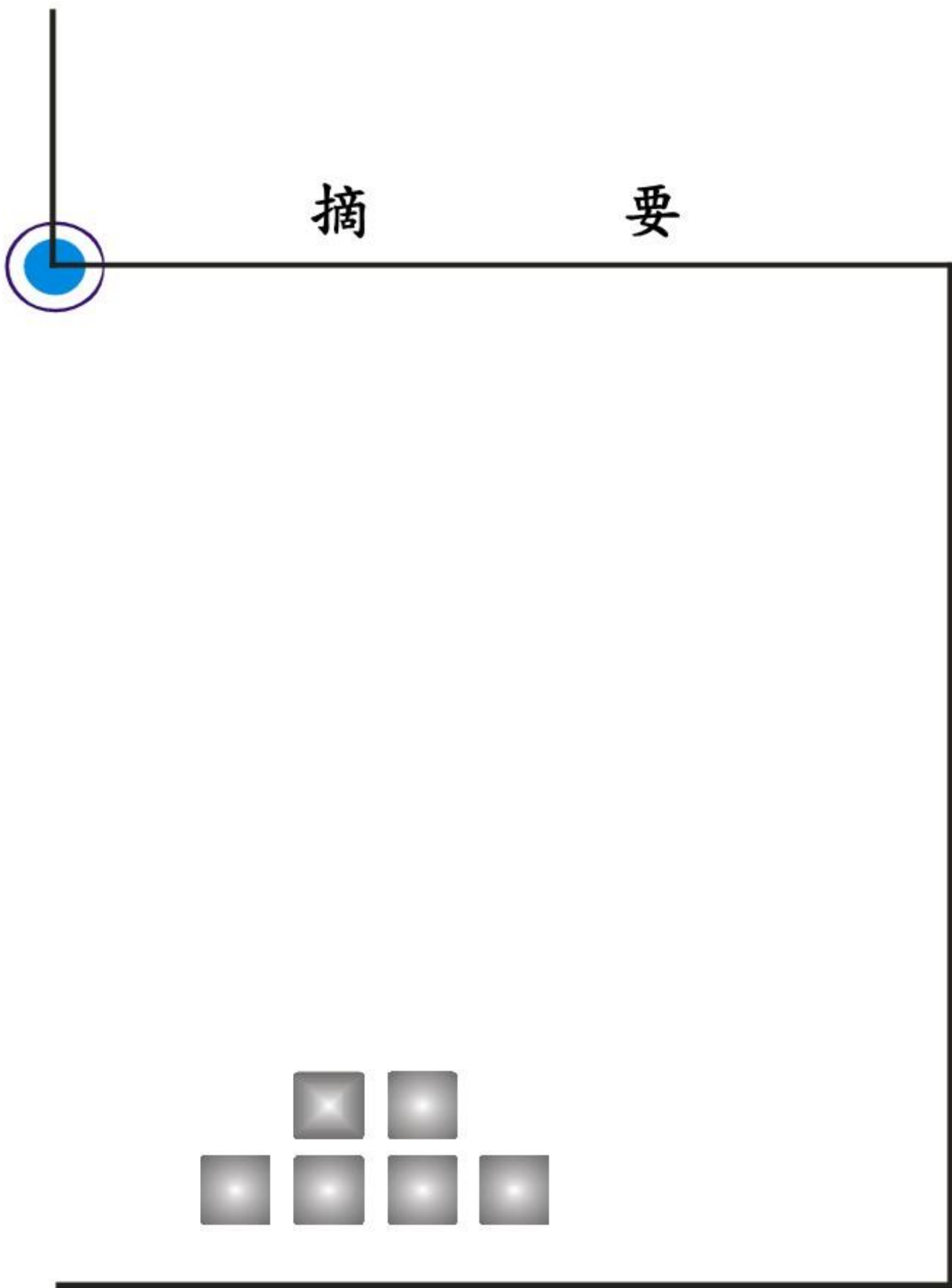
中華民國 112年1月

曾文南化聯通管工程環境監測 及生態檢核(4/6)

111年成果報告書 (摘要、結論與建議)

主辦機關：經濟部水利署南區水資源局
執行單位：艾奕康工程顧問股份有限公司

中華民國 112年1月



摘

要



摘 要

「曾文南化聯通管工程環境監測及生態檢核(4/6)」，本年度所執行之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（含水保監看）、廢棄物及土石方、環境衛生、文化、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，並將編號 218 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	<p>本年度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(如血桐及山黃麻)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</p>	1 側溝改善	尚未進行側溝之施工，已確認側溝改善設計圖，後續將於配合對應工程於竣工後進行側溝改善
		2 水管橋墩上下游設置圍堰	曾文一號水管橋工程主要利用既有工程擾動區域施工，另於該工區施工前將基礎填高並於其下埋設涵管供水流經，避免斷流
		3 鄰水工區開挖時設置適當處理設施	新建取水隧道設置污水處理設施，收集工區廢水處理至符合標準後方排放；木瓜園工區已設置臨時截水溝及沉砂池，工區逕流廢水收集並沉澱後方排入鄰近溝渠
		4 避免夜間施工	無夜間施工
		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

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

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
A2	<p>本年度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</p>	1	保全對象位置確認，規劃材料放置區時迴避其周圍	本年度調查時該鄰近工程施作中，但因距保全對象較遠，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將河流引流改道繞過本計畫工區，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
		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	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

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

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	<p>本年度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</p>	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	車輛出入遵循序限	合格
		3	鄰近工區植株應實施相關保護措施	目前鄰近工區植株已設置圍籬區隔
		4	鄰水工區開挖時設置適當處理設施	合格
		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	主要工程位於既有道路上，未造成生態關注區破壞
		6	除必要工程量體及施作區域，原有植栽須避免移除	設置圍籬區隔鄰近植栽，未破壞施工區域外用地，減輕影響
		7	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
		8	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
		9	避免夜間施工	無夜間施工
		10	工程造成之生態損失，得竣工後以人工營造進行植生復育	三埔水管橋用地目前已移除部分植被，後續竣工後將追蹤其復舊及植生復育狀況
		11	若需進行植生復育，可以原生植物或其他建議物種	目前為施工階段，未有相關作業執行

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

本年度環境監測結果如后。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 111 年 11 月 15 日，累積預定進度 51.01%，累積實際進度 54.02%
	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 111 年 11 月 15 日，累積預定進度 57.63%，累積實際進度 63.02%
	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 111 年 11 月 15 日，累積預定進度 61.49%，累積實際進度 65.55%

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	<ol style="list-style-type: none"> 1. 本年度曾文三號橋之總磷曾未符合法規標準且超過異常應變值。河川污染程度屬未(稍)受污染 2. 鄰近之本計畫曾文三號水管橋工程本年度於 10 月起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 3. 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 	<p>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</p>
	A2	<ol style="list-style-type: none"> 1. 本年度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。河川污染程度介於中度污染~嚴重污染 2. 鄰近之本計畫曾文一號水管橋工程本年度第 1 季至第 2 季枯水期時執行位於河道中的橋墩基礎及結構工程，第 3 季汛期時執行離河道較遠位於高灘地之橋台工程，第 4 季進入枯水期後除橋台工程外，於河道中陸續開始輸水管吊掛工程前置作業。另本計畫曾文一號水管橋工區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，同時利用枯水期時執行為於河道中之工程，避免工程造成水質擾動，故本計畫工程影響應屬有限 3. 本年度第 3 季另將本測站水樣以 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受懸浮固體測值影響甚鉅 4. 研判係因第 1 季時，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，致該各項污染物測值有顯著上升情形 	<p>現況曾文水庫清淤工程於本計畫永興吊橋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，致近期水質狀況有較差情形。經與南水局、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，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。另，因本計畫曾文一號水管橋工程預計於 112 年 3 月前完成，故亦可檢討是否停止該測站監測，將依循年度報告審查會決議執行</p>

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	A2	<p>5. 第 2 季時，曾文水庫疏濬工程為利農民取水灌溉，於永興吊橋下游約 100 公尺處設置土堤，又受 111 年第 2 季乾季採樣前無雨，使該河段水體流速較緩且相對停滯，使河流挾帶之底泥砂及上游少部分未沉降於上游暫置區之淤泥沉澱於此，雖各項污染物測值較第 1 季時有大幅改善，但仍有部分測項未符合法規標準及超過異常應變值</p> <p>6. 第 3 季監測時發現下游土堤不完整，蓄水功能有限，研判係受採樣前降雨沖刷所致。又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，曾文水庫蓄水量不足操作放水，同時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，便隨河水挾帶流往本河段，致各項污染物測值有偏高情形</p> <p>7. 第 4 季監測時發現下游土堤已重新修築並有水蓄積於土堤後方延伸至本計畫永興吊橋測站，同時使上游未能沉降之水庫淤泥沉澱於此。另於調查時發現主河道已有刷深，顯示該河段沉澱之淤泥已有一定厚度，故致各項污染物測值有較顯著的偏高。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表土及河道邊坡砂土流入河中外，本年度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，致懸浮固體測值偏高</p>	
	A3	<p>1. 本年度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；其中懸浮固體、總磷、大腸桿菌群及錳曾超過異常應變值。河川污染程度介於未(稍)受污染~中度污染</p> <p>2. 鄰近竹圍橋之本計畫推進段工作井於 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 月起開始進行球閥窰井工程，惟該工程位於鄰近臺 3 線明挖段之銜接處，距河道較遠，影響應屬輕微，初步排除本計畫工程影響</p>	<p>研判係因竹圍橋上游河道兩側多農田果園，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所致，後續將持續監測以釐清本計畫工程是否造成影響。</p>

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
河川水文 及水質	A3	<p>3.竹圍橋測站本年度第 3 季及第 4 季時數項測值異常情形，採樣時發現工區上游已有水質較差情形，故排除本計畫工程影響。研判係因竹圍橋上游河道兩側多農田果園，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，致數項測值有異常情形</p> <p>4.竹圍橋測站各季之總磷異常部分，經相關性分析，歷季總磷及懸浮固體測值相關性呈高度正相關，故研判係因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</p> <p>5.三埔橋及臺三線北寮橋測站本年度雖曾有未符合法規標準測項，然各測值均未超過異常應變值，顯示與背景值差異不大，未見本計畫工程影響</p>	
地下水文 及水質	A1	<p>1.本年度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</p> <p>2.本年度曾文庫區木瓜園測站鄰近有消能設施段之豎井及調整池工程、水保設施之滯洪沉砂池及截流溝等工程</p> <p>3.各測值均未超過異常應變值，顯示與背景值相比無明顯異常，未見本計畫工程影響</p>	—
	A2	<p>1.本年度楠西測站各測值均符合法規標準且未超過異常應變值</p> <p>2.本年度楠西測站鄰近有工作井開挖及推進工程</p>	—
	A3	<p>1.本年度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</p> <p>2.鄰近之玉井測站之本計畫推進段工作井於本年度進行推進工程，至第 4 季調查時，工區已撤收</p> <p>3.鄰近之南化測站之本計畫推進段工作井工程自本年度第 2 季起開井，期間執行地質改良，至第 4 季時開始推進工程</p> <p>4.南化測站第 3 季氨氮及鐵測值異常，研判係因鄰近多農田果園，該季為雨季，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</p>	<p>1.依本計畫異常應變與處理流程通報南水局</p> <p>2.鄰近南化測站之本計畫推進工程進行中，建議工程單位於施工期間定期檢視沉澱池是否有砂石過多或是否有泥水滲漏，並應定期清運，減輕本計畫工程影響</p>

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	5.南化測站第 4 季懸浮固體及鐵測值異常，研判可能受鄰近之本計畫推進工程擾動。另因該季溶氧測值仍偏低，使鐵測值有較歷季偏高情形，惟測值仍遠低於法規標準，影響屬輕微	
空氣品質	A1	<ol style="list-style-type: none"> 1.本年度曾文二號橋收費站測站第 1 季之懸浮微粒(PM₁₀)符合空氣品質標準但超過異常應變值 2.本年度曾文二號橋測站附近有水管橋橋墩、橋臺基礎及結構工程施作 	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。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，後續則於本段工程期間，持續監測是否有異常情形發生
	A2	<ol style="list-style-type: none"> 1.本年度楠西(楠西橋附近)測站第 1 季之細懸浮微粒(PM_{2.5})未符合空氣品質標準且超過異常應變值 2.本年度楠西(楠西橋附近)測站附近有推進段工作井開井工程於本年度 9 月起進場施作 	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。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，後續則於本段工程期間，持續監測是否有異常情形發生

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
空氣品質	A3	<ol style="list-style-type: none"> 1.本年度南化(北寮加油站)測站第 2 季之臭氧(O₃)最大 8 小時平均值未符合空氣品質標準 2.本年度臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商測站鄰近無工程施作；南化(北寮加油站附近)測站鄰近有推進段工作井工程施作 	<p>比對鄰近環保署空氣品質測站之 O₃ 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。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，後續則於本段工程期間，持續監測是否有異常情形發生</p>
	運土路線	<ol style="list-style-type: none"> 1.本年度南化聚落(南化國中附近)測站各測值均符合空氣品質標準且未超過異常應變值 2.本年度南化聚落(南化國中附近)測站鄰近無工程施作 	<p>本年度無異常狀況。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，後續則於本段工程期間，持續監測是否有異常情形發生</p>
噪音與振動	A1	<ol style="list-style-type: none"> 1.本年度曾文二號橋收費站測站低頻噪音曾未符合法規標準 2.本年度曾文二號橋測站附近有水管橋橋墩、橋臺基礎及結構工程施作 	<p>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。將持續加強關注以釐清本計畫工程是否造成影響</p>
	A2	<ol style="list-style-type: none"> 1.本年度楠西(楠西橋附近)測站各測值均符合法規標準且未超過異常應變值 2.本年度楠西(楠西橋附近)測站附近有推進段工作井開井工程於本年度 9 月起進場施作施作 	—

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
噪音與振動	A3	<ol style="list-style-type: none"> 1.本年度南化(北寮加油站附近)測站於第2季假日日間、晚間及平日夜間環境噪音未符合法規標準 2.本年度臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商測站鄰近無工程施作；南化(北寮加油站附近)測站鄰近有推進段工作井工程施作 	<p>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。將持續加強關注以釐清本計畫工程是否造成影響</p>
交通	A1	<ol style="list-style-type: none"> 1.本年度曾文二號橋測站(含施工路段)之平日及假日道路服務水準介於 B~C 級，交通狀況尚可，無異常情形 2.本年度曾文二號橋測站附近有跨河段曾文二號水管橋工程施作 	—
	A2	<ol style="list-style-type: none"> 1.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準介於 A~B 級，交通狀況良好，無異常情形 2.本年度楠西(楠西橋附近)測站附近有推進段工程施作 	—
	A3	<ol style="list-style-type: none"> 1.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(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，交通狀況尚屬可接受，無異常情形 2.本年度臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商測站鄰近無工程施作；本年度玉井(臺 3 線與大成路附近)測站鄰近有明挖段工程、南化(北寮加油站附近)測站鄰近有明挖及推進段工程 	—
土壤	A1	<ol style="list-style-type: none"> 1.本年度曾文二橋測站各項監測項目均符合土壤監測標準 2.本年度曾文二橋測站鄰近有曾文二號水管橋橋墩工程、橋台整地填土及施工便道整理 	—
	A2	<ol style="list-style-type: none"> 1.本年度楠西往玉井臺 3 線中間測站各項監測項目均符合土壤監測標準 2.本年度楠西往玉井臺 3 線中間測站鄰近有工作井開挖及推進工程 	
	A3	<ol style="list-style-type: none"> 1.本年度三埔橋測站各項監測項目均符合土壤監測標準 2.本年度三埔橋測站有工作井開坑及推進工程 	

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	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 31 科 62 種 1,571 隻次；哺乳類發現 8 科 12 種 171 隻次；兩棲類發現 5 科 14 種 209 隻次；爬蟲類發現 6 科 12 種 146 隻次；蝴蝶類發現 5 科 12 亞科 48 種	—
	A2	楠西測站： 喬灌木以血桐為優勢，地被則以姑婆芋為優勢；鳥類發現 26 科 44 種 908 隻次；哺乳類發現 5 科 7 種 100 隻次；兩棲類發現 4 科 5 種 104 隻次；爬蟲類發現 5 科 8 種 112 隻次；蝴蝶類發現 5 科 10 亞科 26 種	—
	A3	玉井測站： 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 28 科 49 種 1,053 隻次；哺乳類發現 5 科 7 種 110 隻次；兩棲類發現 5 科 7 種 155 隻次；爬蟲類發現 5 科 7 種 126 隻次；蝴蝶類發現 5 科 11 亞科 30 種	—
		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 21 科 35 種 773 隻次；哺乳類發現 6 科 8 種 81 隻次；兩棲類發現 5 科 7 種 104 隻次；爬蟲類發現 4 科 7 種 104 隻次；蝴蝶類發現 5 科 9 亞科 20 種	—
		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 15 科 29 種 600 隻次；哺乳類發現 4 科 5 種 54 隻次；兩棲類發現 4 科 4 種 72 隻次；爬蟲類發現 3 科 5 種 71 隻次；蝴蝶類發現 5 科 8 亞科 17 種	—
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 20 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 3 目 7 科；蜻蛉類成蟲發現 5 科 14 種；魚類 3 科 7 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	A2	永興吊橋測站：浮游性動物發現 3 門 5 種；浮游性植物發現 5 門 17 屬；附著性藻類發現 5 門 11 屬；蝦蟹螺貝類發現 3 科 4 種；水生昆蟲發現 3 目 4 科；蜻蛉類成蟲發現 4 科 13 種；魚類發現 2 科 3 種	—
	A3	竹圍橋測站：浮游性動物發現 3 門 5 種；浮游性植物發現 6 門 21 屬；附著性藻類發現 6 門 16 屬；蝦蟹螺貝類發現 3 科 4 種；水生昆蟲發現 3 目 6 科；蜻蛉類成蟲發現 4 科 15 種；魚類 4 科 6 種	—
		臺三線北寮橋測站：浮游性動物發現 4 門 9 種；浮游性植物發現 5 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 7 科；蜻蛉類成蟲發現 5 科 16 種；魚類 3 科 6 種	—
地質及地形 (水土保持)	A1	本年度於第 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	—
	A2	本年度於第 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	—
	A3	本年度於第 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	—

表摘 2 本年度各項環境監測成果摘要表(續 9)

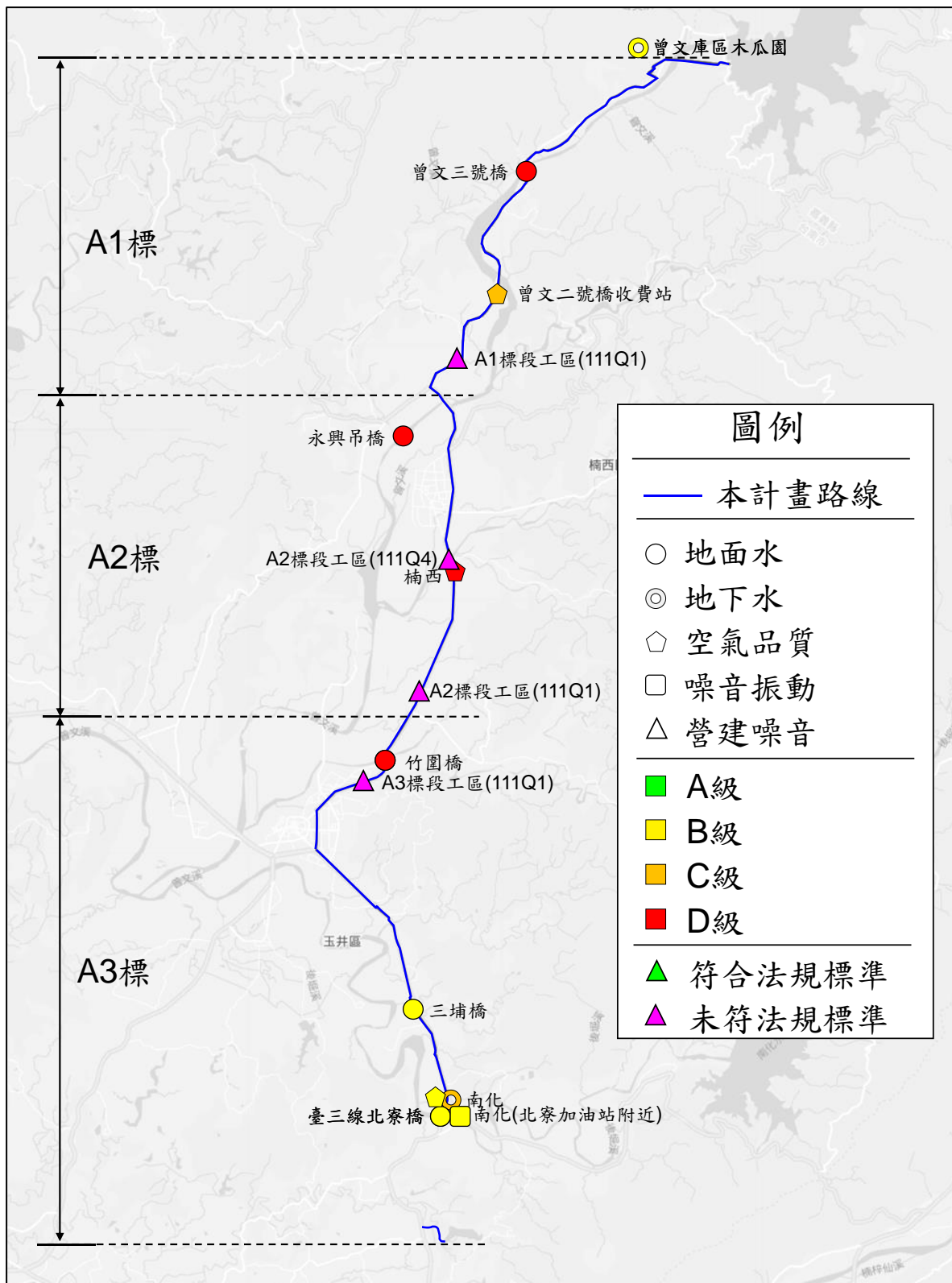
項目	標段	說明	因應對策/建議事項
廢棄物及土石方	A1	1.A1 標段工程無事業廢棄物產生，一般廢棄物產生量亦甚少，不影響所在地區之事業廢棄物處理量 2.A1 標段工程本年度施工期間瀝青刨除料共計 1,272.16 立方公尺，土石方(推進工程)共計 2,107.26 立方公尺，土方均未外運，堆放於溪畔暫置場	—
	A2	1.A2 標段工程無事業廢棄物產生，一般廢棄物產生量亦甚少，不影響所在地區之事業廢棄物處理量 2.A2 標段工程本年度(截至 111 年 10 月 31 日)瀝青刨除料共計 197 立方公尺，土石方(含岩方及路基級配 B1 類)24,311 立方公尺，依契約售予 A2 標段統包商處理，並外運至臺南市學甲區之嘉豐建材有限公司	—
	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	—
環境衛生	A1	本年度 A1 標段所在大埔鄉及楠西區未發現蟲媒傳染病確定病例。工程單位於本年度雨季期間定期巡視溝渠、工區內易積水容器及垃圾桶加蓋，避免孳生蚊蟲	—
	A2	本年度 A2 標段所在楠西區及玉井區未發現蟲媒傳染病確定病例。工程單位於本年度雨季期間定期巡視溝渠、工區內易積水容器及垃圾桶加蓋，避免孳生蚊蟲	—
	A3	本年度 A3 標段所在玉井區及南化區未發現蟲媒傳染病確定病例。工程單位於本年度雨季期間定期巡視溝渠、工區內易積水容器及填寫登革熱病媒蚊孳生源自我檢查表等，避免孳生蚊蟲	—
文化	A1	本年度配合工程已於第 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	—
	A2	本年度配合工程已於第 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	—

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	A3	本年度配合工程已於第 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，本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（本年度第 4 季）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	—
營建噪音	A1	<ol style="list-style-type: none"> 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.本年度第 1 季均能音量未符合營建噪音管制標準 3.研判主要係因工區位於既有道路上，車輛往來影響甚鉅 	營建噪音仍無可避免將影響鄰近居民，故仍依本計畫異常應變與處理流程通報南水局，通知程單位高強度工程儘量應避開假日及平日中午時段，減輕對居民影響；並定期維修保養機具，降低額外機械噪音
	A2	<ol style="list-style-type: none"> 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.本年度第 1 季及第 4 季均能音量未符合營建噪音管制標準 3.研判主要係因工區位於既有道路上，車輛往來影響甚鉅 	營建噪音仍無可避免將影響鄰近居民，故仍依本計畫異常應變與處理流程通報南水局，通知程單位高強度工程儘量應避開假日及平日中午時段，減輕對居民影響；並定期維修保養機具，降低額外機械噪音

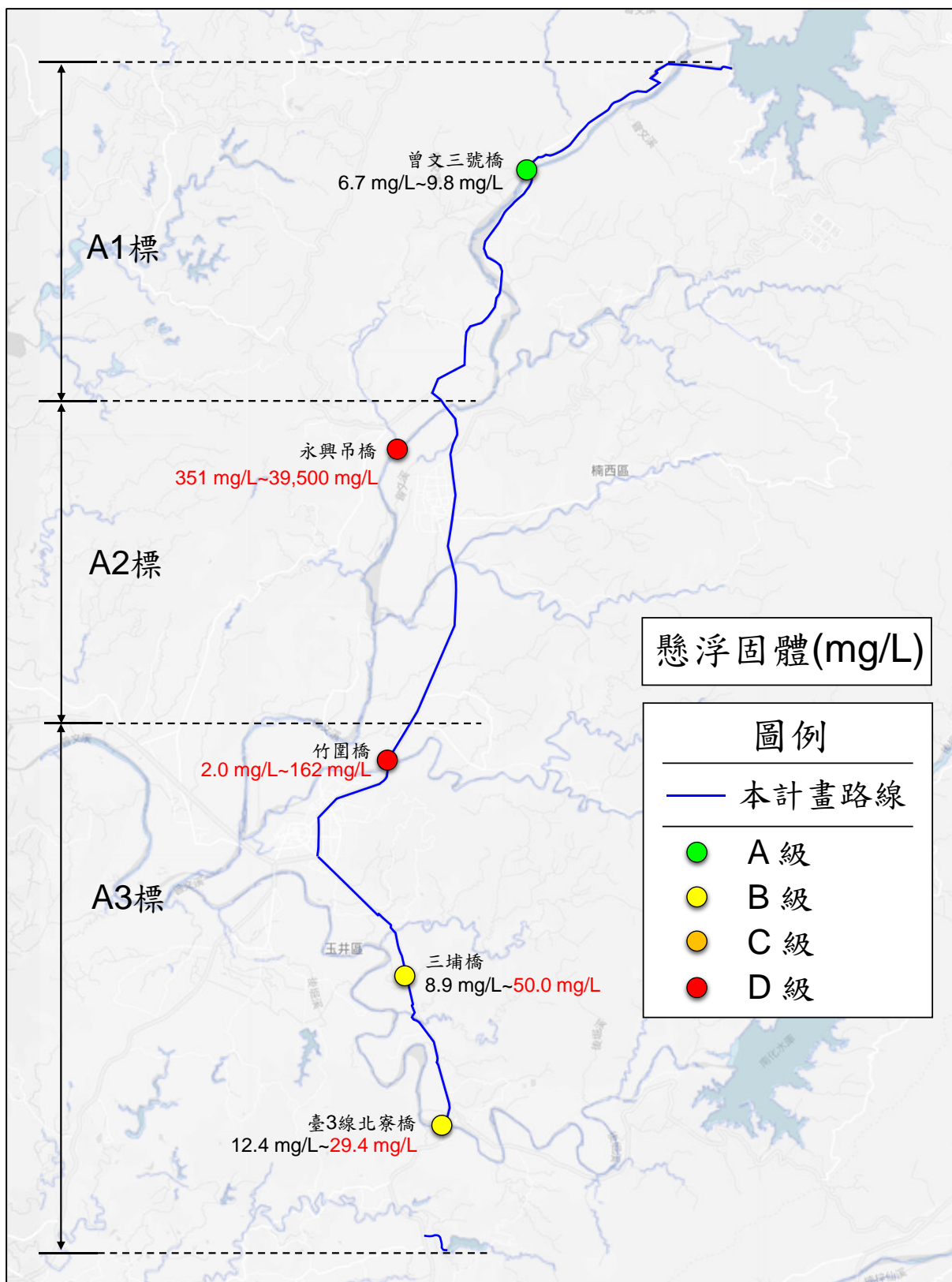
表摘 2 本年度各項環境監測成果摘要表(續 11)

項目	標段	說 明	因應對策/建議事項
營建噪音	A3	<ol style="list-style-type: none"> 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.本年度第 1 季均能音量未符合營建噪音管制標準 3.研判主要係因工區位於既有道路上，車輛往來影響甚鉅 	<p>營建噪音仍無可避免將影響鄰近居民，故仍依本計畫異常應變與處理流程通報南水局，通知程單位高強度工程儘量應避開假日及平日中午時段，減輕對居民影響；並定期維修保養機具，降低額外機械噪音</p>
工區放流水	A1	<ol style="list-style-type: none"> 1.本年度第 1 季、第 2 季及第 4 季無水可採，故無執行放流水監測 2.本年度各測值均符合放流水標準 	—



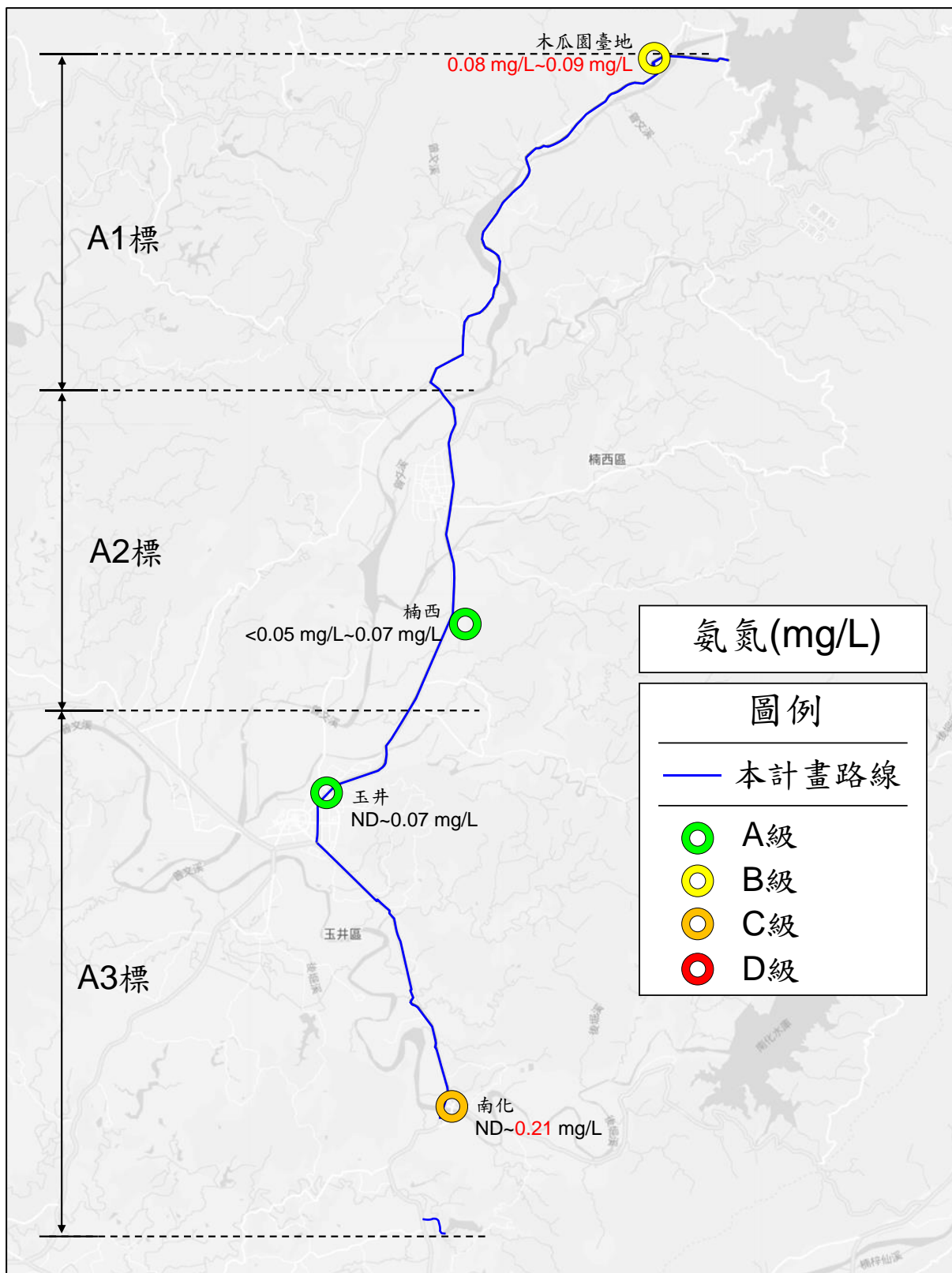
註：等級屬良好則不標註於圖中

圖摘 1 本計畫未符標準測項熱點圖



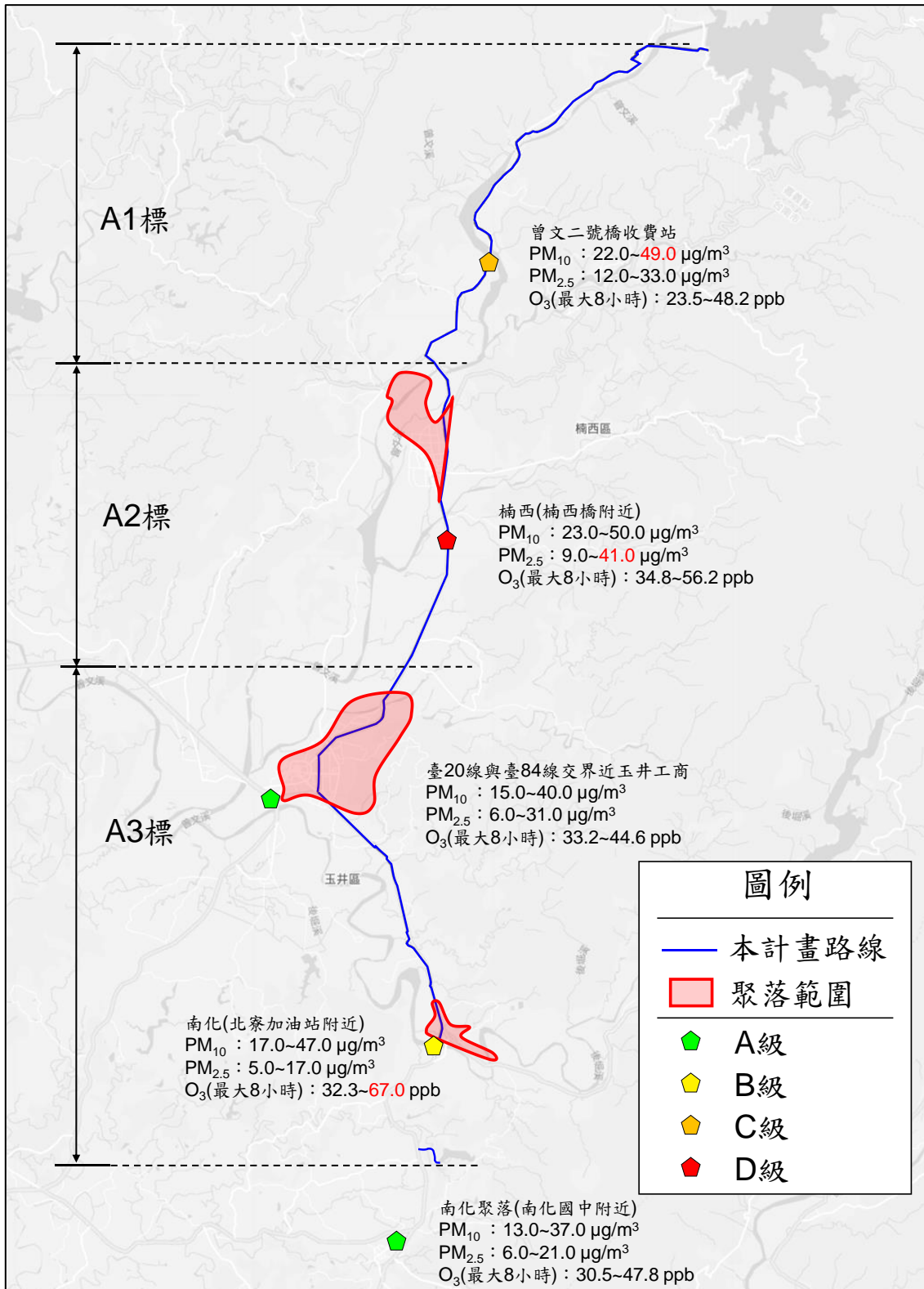
- 註：1.圖例中分級係參考表 1.5-1
 2.測值紅字表示未符合法規標準或異常應變值
 3.本年度河川水監測日期：111/2/7、4/8、7/8 及 10/31

圖摘 2 本計畫河川水懸浮固體現況圖



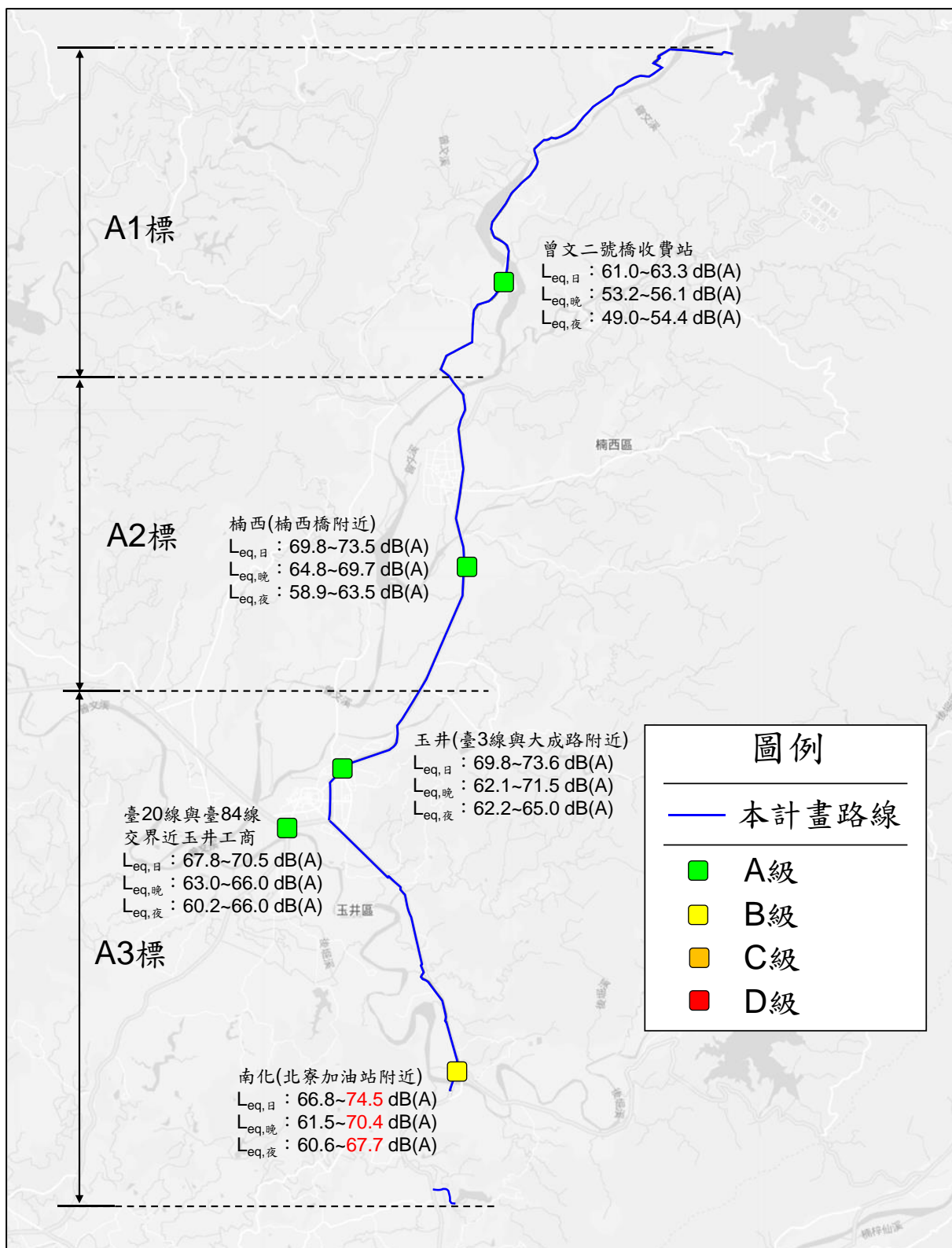
註：1.圖例中分級係參考表 1.5-1
 2.測值紅字表示未符合法規標準或異常應變值
 3.本年度地下水監測日期：11/2/8、2/15、4/26、4/28、7/6 及 10/31

圖摘 3 本計畫地下水氨氮現況圖



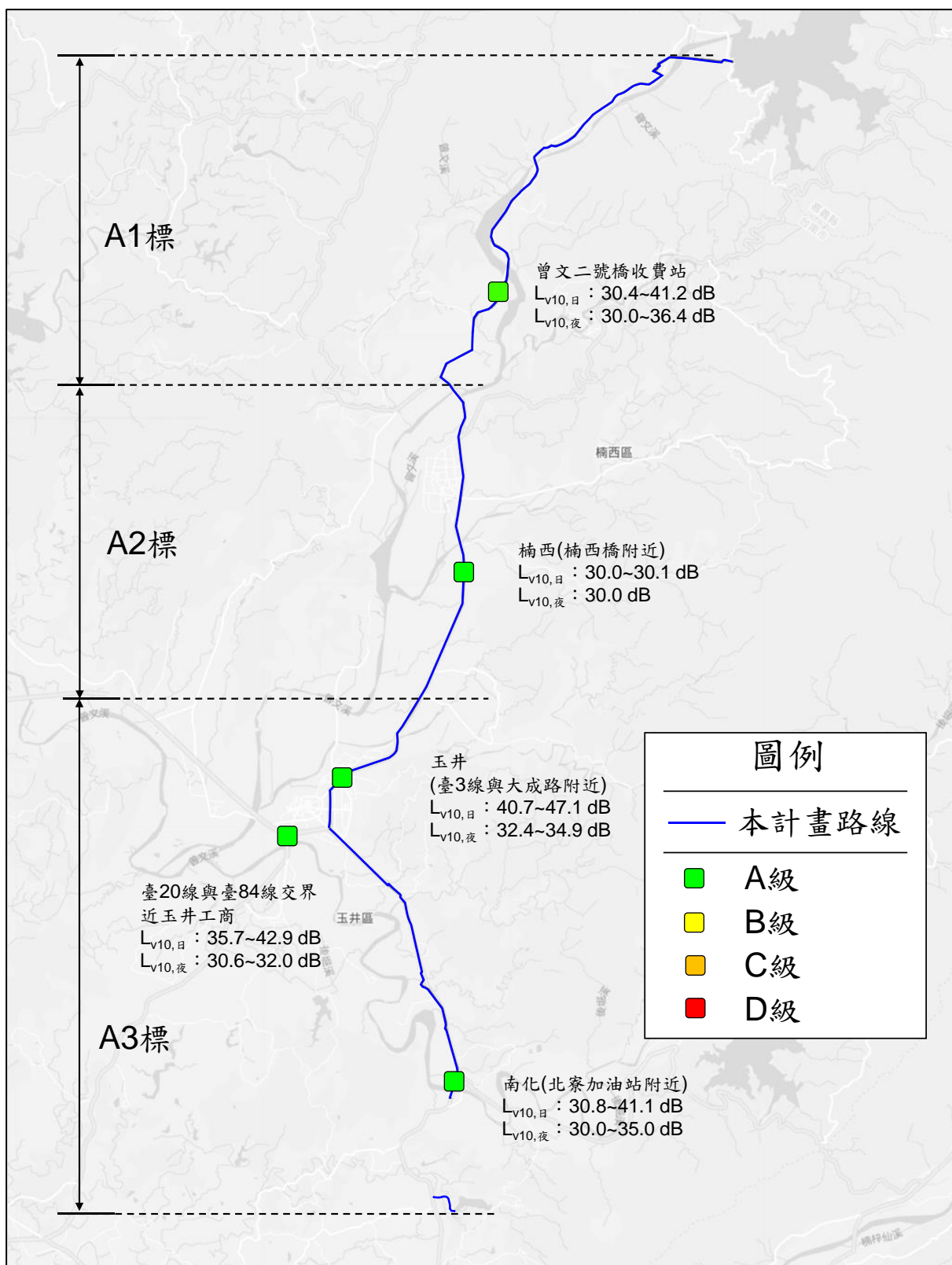
- 註：1 圖例中分級係參考表 1.5-1
 2. 測值紅字表示未符合法規標準或異常應變值
 3. 本年度空氣品質監測日期：111/02/07~02/13、111/04/25~05/04、111/07/04~07/10 及 111/11/01~11/09

圖摘 4 本計畫空氣品質現況圖



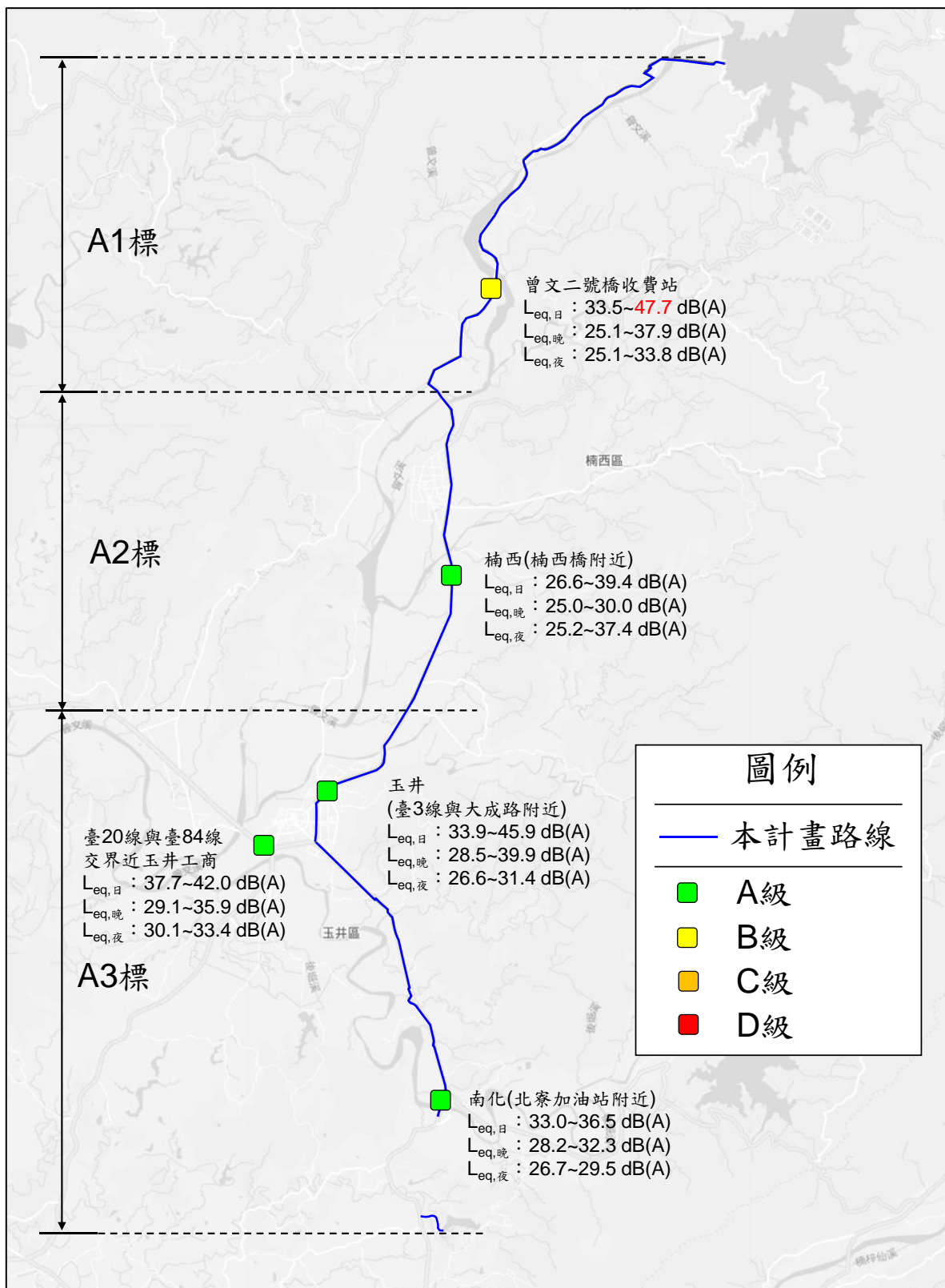
- 註：1.圖例中分級係參考表 1.5-1
 2.測值紅字表示未符合法規標準或異常應變值
 3.本年度噪音與振動監測日期：111/2/11~2/12、111/4/17~4/18、
 111/7/15~111/7/16、111/11/6~11/7

圖摘 5 本計畫環境噪音現況圖



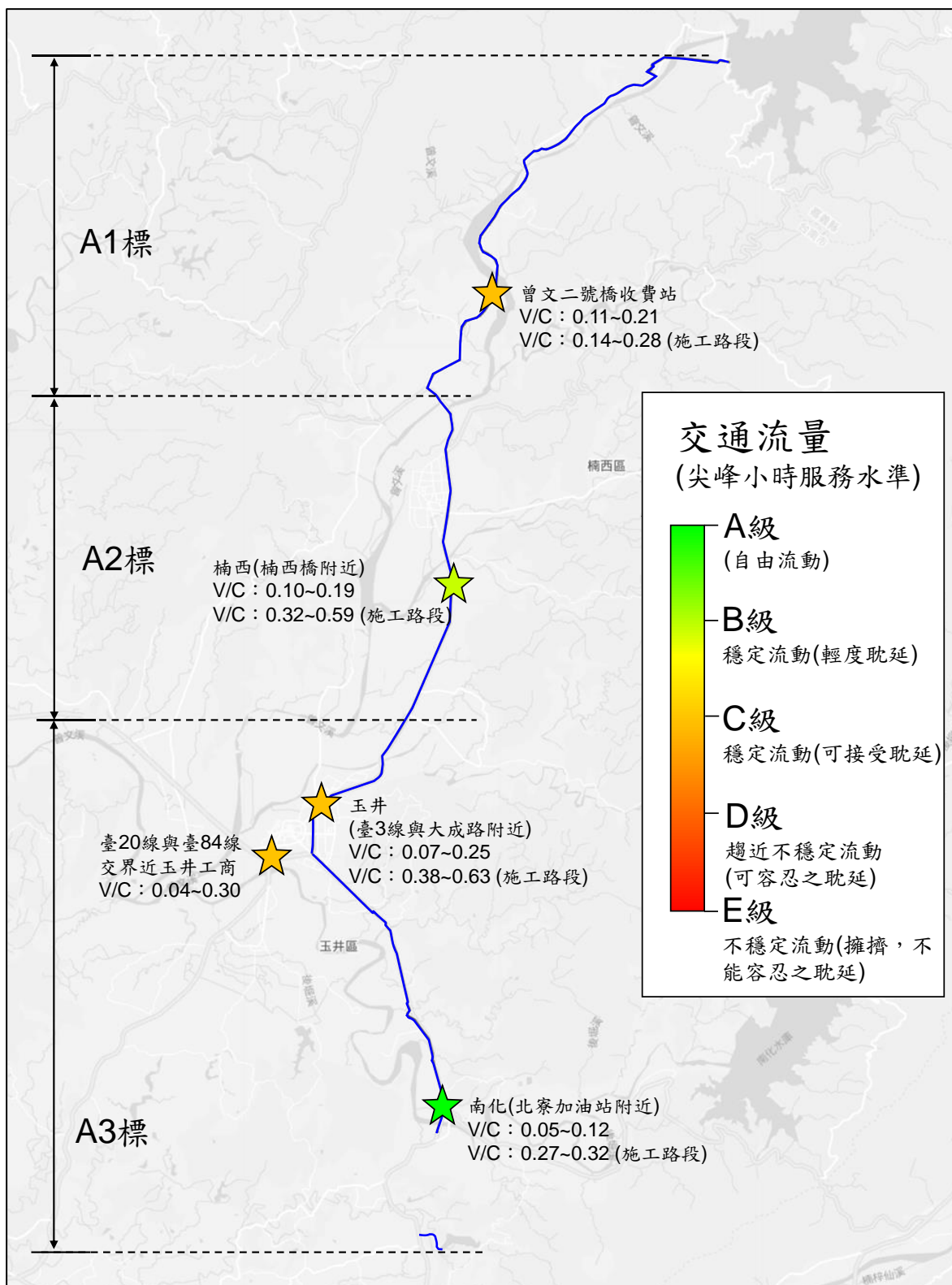
- 註：1.圖例中分級係參考表 1.5-1
 2.測值紅字表示未符合法規標準或異常應變值
 3.本年度噪音與振動監測日期：111/2/11~2/12、111/4/17~4/18、
 111/7/15~111/7/16、111/11/6~11/7

圖摘 6 本計畫環境振動現況圖



- 註：1.圖例中分級係參考表 1.5-1
 2.測值紅字表示未符合法規標準或異常應變值
 3.本年度噪音與振動監測日期：111/2/11~2/12、111/4/17~4/18、
 111/7/15~111/7/16、111/11/6~11/7

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：11/2/11~12、4/17~18、7/15~16、11/6~7

圖摘 8 本計畫交通流量現況圖

(一)河川水文及水質

本年度曾文三號橋測站總磷測值曾超過異常應變值，研判除受上游水質影響外，同時受上游河道左岸果園排放農業廢水影響所致，排除本計畫工程影響。而由於本計畫曾文三號水管橋工程已於 111 年 10 月陸續開始施作，故後續將持續監測以釐清本計畫工程是否造成影響。

本年度永興吊橋測站之生化需氧量、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，且部分重金屬測值曾未符合法規標準。而本年度鄰近之本計畫曾文一號水管橋工程在枯水期執行位於河道中之工程，且該工區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過，除避免河道斷流，亦可減輕機具出入造成水體擾動。另各季採樣時均可發現工區上游已有水質混濁情形，故排除本計畫工程影響。研判係受突發性土堤潰堤事件（1 月）；曾文水庫清淤工程於測站下游側設置土堤，使淤泥於鄰近河段沉澱蓄積；雨季降雨沖刷上游淤泥暫置區及鄰近之農田果園，挾帶砂土及污染物進入水體等原因所致。然因現況曾文水庫清淤工程於本計畫永興吊橋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，致近期水質狀況有較差情形。經與南水局、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，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，另因本計畫曾文一號水管橋工程預計於 112 年 3 月前完成，故亦可檢討是否停止該測站監測，將依循年度報告審查會決議執行。

本年度竹圍橋測站之懸浮固體、總磷、大腸桿菌群及錳測值曾超過異常應變值，且部分重金屬測值曾未符合法規標準。而鄰近之本計畫推進段工作井本年度 6 月起執行球閥窰井工程，惟該工程位於鄰近臺 3 線明挖段之銜接處，距河道較遠，影響應屬輕微，另本計畫於採樣前已發現工區上游已有水質較

差情形，故排除本計畫工程影響。研判係因竹圍橋上游河道兩側多農田果園，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所致，後續將持續監測以釐清本計畫工程是否造成影響。

(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溶解固體物、氨氮、錳及總硬度曾未符合法規標準，但各測值均未超過異常應變值，顯示與背景值差異不大，未見本計畫工程影響。

本年度 A2 標段楠西測站各測值均符合法規標準且未超過異常應變值，未見本計畫工程影響。

本年度 A3 標南化測站之懸浮固體、鐵及氨氮曾超過異常應變值。而本年度鄰近之推進段工作井自 3 月起開井並執行地質改良，於 10 月起開始推進工程，為維持井內工作安全，於施工期間持續抽取地下水降低地下水位面，惟本年度各季地下水位與歷季測值相比無顯著差異，未見本計畫工程影響。第 3 季氨氮及鐵測值異常，研判係因鄰近多農田果園，該季為雨季，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，另受有機污染物入滲使溶氧測值偏低，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；第 4 季懸浮固體及鐵測值異常，研判可能受鄰近之本計畫推進工程擾動。另因該季溶氧測值仍偏低，使鐵測值有較歷季偏高情形，惟測值仍遠低於第二類地下水監測標準，影響屬輕微。有關後續本計畫推進工程，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，減輕本計畫工程影響。

(三)空氣品質

本年度 A1 標曾文二號橋收費站測站之懸浮微粒 (PM₁₀) 曾超過異常應變值，經比對鄰近環保署空氣品質測站之 PM₁₀ 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，排除本計畫工程影響。

本年度 A2 標楠西(楠西橋附近)測站之細懸浮微粒(PM_{2.5})曾未符合法規標準且超過異常應變值，經比對鄰近環保署空氣品質測站之 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，排除本計畫工程影響。

本年度 A3 標南化(北寮加油站附近)測站之臭氧(O₃)曾未符合法規標準，經比對鄰近環保署空氣品質測站之 O₃ 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，排除本計畫工程影響。

(四) 噪音及振動

本年度 A1 標曾文二號橋收費站第 4 季之假日日間低頻噪音均能音量未符合營建噪音管制標準，然測值未超過異常應變值，顯示與背景值相比無明顯差異，研判主要係受車輛噪音及偶發人為活動聲影響，且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。

本年度 A2 標楠西(楠西橋附近)之各測值均符合環境音量、日本振動規制法及營建工程噪音管制標準，無異常情形。

本年度 A3 標南化(北寮加油站附近)第 2 季之假日日間、晚間及平日夜間未符合環境音量標準，然測值未超過異常應變值，顯示與環境噪音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。整體而言，影響尚屬輕微。

(五) 交通

本年度 A1 標段曾庫公路部分路段因工程有道路縮減情形，施工道路縮減路段道路尖峰小時服務水準介於 B~C 級，其餘各路段之道路尖峰小時服務水準均為 B 級，交通狀況尚屬良好，未見異常情形。

本年度 A2 標段臺 3 線部分路段因工程有道路縮減情形，施工道路縮減路段道路尖峰小時服務水準介於 A~B 級，其餘

各路段之道路尖峰小時服務水準均為 A 級，交通狀況尚屬良好，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，施工道路縮減路段道路尖峰小時服務水準介於 A~C 級，其餘各路段之道路尖峰小時服務水準介於 A~C 級，交通狀況尚屬良好，未見異常情形。

(六)土壤

本年度各測站之表、裏土監測結果，各標段測站測值均符合土壤監測及管制標準。

(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，歷季部分物種及數量隨季節有小幅波動，其中兩棲類及爬蟲類數量變化較明顯，研判與雨季時調查前降雨及氣溫較高有關，其餘物種則無明顯變化。整體而言，未見異常情形。

(八)水域生態

本年度 A2 標段永興吊橋測站第 2 季及第 3 季無調查到魚類，各測站第 4 季浮游性植物及附著性藻類與歷季相比物種及數量偏低，其餘物種與歷季監測結果差異不大。

其中 A2 標段於 111 年第 2 季未記錄魚類，研判主要係因南水局為方便鄰近農民引水灌溉於 111 年 3 月在永興吊橋下游 100 公尺處設置土堤，然因該季調查前未降雨，且該河段之河道較寬及前述土堤綜合影響，水體相對停滯、流速較緩，較環境不適魚類棲息；111 年第 3 季時仍未記錄魚類，該季調查時發現前季於下游側堆築之土堤僅存部分土體，已無蓄水功能，故雖調查前一周有連續降雨，調查時水量多流速快，但水位較前季低，另又受調查前降雨影響，沖刷上游河道邊坡、河道兩側農田果園及上游河道之淤泥暫置區，使水體濁度較高，致該季未發現魚類；而各測站第 4 季浮游性植物及附著性藻類物種及數量偏低情形，經比對現場環境狀況及該季河川水質監測成

果，永興吊橋及竹圍橋測站該季懸浮固體測值較歷季偏高，故研判受其影響所致，另經分析非屬本計畫工程影響。而其餘測站該季水質 RPI 污染程度均屬未（稍）受污染，且比對前述測站水質中懸浮固體、總磷、氨氮、溶氧量、流速等測值與歷季相比則無顯著差異，故研判非受本計畫工程影響所致。而浮游性植物及附著性藻類易受水溫、日照、降雨量、濁度及有機質含量等因素影響，後續將持續追蹤浮游性植物及附著性藻類之物種數量是否有持續偏低情形。

另經 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，本計畫水質測站位於淤泥暫置場影響範圍中，故後續將依年度報告審查會決議河川水質測站是否更換點位或配合本計畫曾文一號水管橋工程期程停止該測站監測，而本計畫水域生態水質則配合前述會議決議執行。

(九)地質及地形(水土保持)

本年度調查時，A1 標段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

A2 標段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。

A3 標段水管橋工程進行中，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。

(十)廢棄物及土石方

A1 標段無事業廢棄物產生，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。本年度瀝青刨除料共計 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。

A2 標段無事業廢棄物產生，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。本年度瀝青刨除料共計 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。

A3 標段無事業廢棄物產生，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。本年度瀝青刨除料共計 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。

(十一)環境衛生

本年度各標段未發現蟲媒傳染病確定病例，各標段工程單位於雨季期間定期巡視溝渠、工區內易積水容器及垃圾桶加蓋，避免孳生蚊蟲。

(十二)文化

本年度配合工程已於第 4 季完成施工期間監看，A1 及 A2 標段工程未鄰近考古遺址，本年度調查時未發現史前遺留或文化層堆積；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，本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。

(十三)營建噪音

本年度 A1 標段工區第 1 季之均能音量未符合法規標準，然測值未超過參考之曾文二號橋收費站測站日間環境噪音異常應變值，顯示與環境噪音背景值相比無顯著差異，研判主要係因工區位於既有道路上（曾庫公路），車輛往來影響甚鉅，然營建噪音仍無可避免將影響鄰近居民，故仍依本計畫異常應變與處理流程通報南水局，通知工程單位高強度工程儘量應避開假日及平日中午時段，減輕對居民影響；並定期維修保養機具，降低額外機械噪音。

本年度 A2 標段工區第 1 季及第 4 季之均能音量未符合法規標準，然測值未超過參考之楠西（楠西橋附近）測站日間環境噪音異常應變值，顯示與環境噪音背景值相比無顯著差異，研判主要係因工區位於既有道路上（臺 3 線），車輛往來影響甚鉅，然營建噪音仍無可避免將影響鄰近居民，故仍依本計畫異常應變與處理流程通報南水局，通知工程單位高強度工程儘量應避開假日及平日中午時段，減輕對居民影響；並定期維修保養機具，降低額外機械噪音。

本年度 A3 標段工區第 1 季之均能音量未符合法規標準，然測值未超過參考之玉井（臺 3 線與大成路附近）測站日間環境噪音異常應變值，顯示與環境噪音背景值相比無顯著差異，研判主要係因工區位於既有道路上（臺 3 線），車輛往來影響甚鉅，然營建噪音仍無可避免將影響鄰近居民，故仍依本計畫異常應變與處理流程通報南水局，通知工程單位高強度工程儘量應避開假日及平日中午時段，減輕對居民影響；並定期維修

保養機具，降低額外機械噪音。

(十四)工區放流水

本年度第 1 季、第 2 季及第 4 季無水可採，故無執行放流水監測，其餘本年度各測值均符合放流水標準。

結論與建議

5



第五章 結論與建議

5.1 結論

5.1-1 環境監測

本年度各標段工程均已開始施作。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

本年度河川污染指標除 A2 標永興吊橋測站永興吊橋第 4 季屬嚴重污染，A2 標永興吊橋第 1 季~第 3 季及 A3 標竹圍橋第 3 季屬中度污染，其餘各測站各季度水質狀況尚屬良好。

本年度 A2 標永興吊橋水質污染程度較其他測站高，惟鄰近之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繞過工區，並於施工便道底下設置涵管供河水流過，可避免造成河水斷流並減輕工程機具及車輛出入造成之擾動，故本計畫工程影響屬輕微。研判主要係受鄰近工程（曾文水庫疏濬工程於曾文二號橋至永興吊橋間河段設置數道土堤作為曾文水庫清淤作業淤泥暫置區）、鄰近土地利用情形（農田、果園及聚落）、水文（河寬較寬，致水位淺流速緩）、降雨（南部地區雨季型態常有短時強降雨）等綜合影響所致。另為利農民取水灌溉，本年度曾文水庫清淤工程自 3 月時於永興吊橋下游約 100 公尺處設置土堤，蓄水同時沉澱未能於上游沉降之水庫淤泥，而於第 3 季監測時發現永興吊橋下游土堤完整性欠佳，研判係受採樣前降雨沖刷影響所致，該季未見土堤後方蓄水情形，但鄰近河段已有淤泥沉澱情形；而至第 4 季監測時，永興吊橋下游土堤已重新修築，且土堤後方已有蓄水，相對前季來說可看出河水流經處明顯下切成河道，顯示已有沉澱一定厚度之淤泥；A3 標竹圍橋第 3 季水質污染程度較其他測站高，然該季採樣時發現於鄰近之本計畫推進段工區上游已有水質混濁情形，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，又該測站上游兩側

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，致該季水質狀況有較差情形。

二、地下水水文及水質

本年度 A2 標段楠西及 A3 標段南化測站各測值均符合法規標準且未超過異常應變值，無異常情形；A1 標段曾文庫區木瓜園測站有部分測項未符合法規標準，但均未超過異常應變值，顯示與背景值相比無明顯差異，主要係受該區域地下水及地質特性影響所致；A3 標段南化測站之懸浮固體、鐵及氨氮曾超過異常應變值，除第 4 季懸浮固體測值異常研判可能受本計畫推進工程影響，並依本計畫異常應變與處理流程通報南水局，其餘測值異常情形研判主要係受測站周圍環境、採樣前降雨等綜合影響，且經比對該測站鄰近之本計畫工程工項，應不致造成前述測項異常情形，初步排除本計畫工程影響。另因各測值均仍符合法規標準或未無規定之法規標準，影響尚屬有限，後續將持續監測是否有異常情形。

三、空氣品質

本年度 A1 標段曾文二號橋收費站第 1 季之懸浮微粒(PM_{10})超過異常應變值；A2 標段楠西（楠西橋附近）第 1 季之細懸浮微粒 ($PM_{2.5}$) 未符合法規標準且超過異常應變值；A3 標段南化（北寮加油站）測站第 2 季之臭氧 (O_3) 最大 8 小時平均值未符合空氣品質標準，其餘各測站測值均符合法規標準且未超過異常應變值。經比對鄰近環保署空氣品質測站之監測結果，其與本計畫監測結果之數值及趨勢大致相似，上述未符合標準或超過異常應變值之項目，研判係因南部地區於每年第 1 季及第 2 季（冬季及春季）大氣中混和層高度較低，垂直擴散能力差，致污染物累積，使整體大氣空氣品質普遍較差。

四、噪音與振動

本年度環境噪音 A3 標南化（北寮加油站附近）於第 2 季假日 $L_{eq,日}$ 、 $L_{eq,晚}$ 及平日 $L_{eq,夜}$ 未符合環境音量標準；低頻噪音 A1 標

曾文二號橋收費站第 4 季假日 $L_{eq,LF}$ 未符合營建噪音管制標準。上述未符合法規標準部分未超過異常應變值，顯示與背景值相比差異不大。經當日現場環境及錄音檔比對，研判南化（北寮加油站附近）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；曾文二號橋收費站主要係受車流噪音及偶發人為活動聲影響。整體而言，影響尚屬輕微，後續將持續監測以釐清工程是否造成影響。

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、A2 標楠西（楠西橋附近）、A3 標玉井（臺 3 線與大成路附近）及南化（北寮加油站附近）測站之施工道路縮減路段道路尖峰小時服務水準分別屬 B~C 級、A~B 級及 A~C 級，其餘各路段之道路尖峰小時服務水準分別屬 B 級、A 級及 A~C 級，顯示整體交通服務狀況尚屬可接受，未發現明顯異常情形。

六、土壤

本年度各測站之表、裏土監測結果，各標段測站測值均符合土壤監測及管制標準，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，歷季部分物種及數量隨季節有小幅波動，其中兩棲類及爬蟲類數量變化較明顯，研判與雨季時調查前降雨及氣溫較高有關，其餘物種則無明顯變化。整體而言，未見異常情形。

八、水域生態

本年度 A2 標段永興吊橋測站第 2 季及第 3 季無調查到魚類，各測站第 4 季浮游性植物及附著性藻類與歷季相比物種及數量偏低，其餘項目與歷季監測結果差異不大。

其中 A2 標段於 111 年第 2 季未記錄於魚類，研判主要係因南水局為方便鄰近農民引水灌溉於 111 年 3 月在永興吊橋下游

100 公尺處設置土堤，然因該季調查前未降雨，且該河段之河道較寬及前述土堤綜合影響，水體相對停滯、流速較緩，較環境不適魚類棲息。111 年第 3 季時仍未記錄魚類，該季調查時發現前季於下游側堆築之土堤僅存部分土體，已無蓄水功能，故雖調查前一周有連續降雨，調查時水量多流速快，但水位較前季低，另又受調查前降雨影響，沖刷上游河道邊坡、河道兩側農田果園及上游河道之淤泥暫置區，使水體濁度較高，致該季未發現魚類；而各測站第 4 季浮游性植物及附著性藻類物種及數量偏低情形，經比對現場環境狀況及該季河川水質監測成果，永興吊橋及竹圍橋測站該季懸浮固體測值較歷季偏高，故研判受其影響所致，另經分析非屬本計畫工程影響。而其餘測站該季水質 RPI 污染程度均屬未(稍)受污染，且比對前述測站水質中懸浮固體、總磷、氨氮、溶氧量、流速等測值與歷季相比則無顯著差異，故研判非受本計畫工程影響所致。而浮游性植物及附著性藻類易受水溫、日照、降雨量、濁度及有機質含量等因素影響，後續將持續追蹤浮游性植物及附著性藻類之物種數量是否有持續偏低情形。

另經 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，本計畫水質測站位於淤泥暫置場影響範圍中，故後續將依年度報告審查會決議河川水質測站是否更換點位或配合本計畫曾文一號水管橋工程期程停止該測站監測，而本計畫水域生態水質則配合前述會議決議執行。

九、地質及地形（含水保監測）

本計畫各標段工程路線主要沿既有道路（曾庫公路、175 市道及臺 3 線）執行，於施工期間之開挖工程無可避免造成地形暫時改變，將於分段工程竣工後復舊，整體而言，對於地形地質影響尚屬輕微。位於既有道路以外之工程說明如后，A1 標段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；A2 標段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；A3 標段水管橋工程進行中，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。

十、廢棄物

本計畫各標段工程均無事業廢棄物產生，且一般生活廢棄物產生量亦甚少，應不致影響所在地區垃圾處理量。土石方部分，A1 標段工程本年度施工期間瀝青刨除料共計 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；A2 標段工程本年度瀝青刨除料共計 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；A3 標段工程本年度瀝青刨除料共計 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。

十一、環境衛生

本年度截至 11 月 30 日本計畫沿線地區均未發現蟲媒傳染病確定病例。

十二、文化

本年度配合工程已於第 4 季完成施工期間監看，A1 及 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；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，本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。

十三、營建噪音

本年度 A1 標段工區第 1 季、A2 標段工區第 1 季及第 4 季、A3 標段工區第 1 季之均能音量未符合法規標準。然測值均未超過參考之日間環境噪音異常應變值，顯示與環境噪音背景值相比無顯著差異，研判主要係因工區位於既有道路上或道路旁，車輛往來影響甚鉅。然營建噪音仍無可避免將影響鄰近居民，故仍依本計畫異常應變與處理流程通報南水局，通知工程單位高強度工程儘量應避開假日及平日中午時段，減輕對居民影響；並定期維修保養機具，降低額外機械噪音。

十四、工區放流水

本年度第 1 季、第 2 季及第 4 季無水可採，故無執行放流水監測，其餘本年度各測值均符合放流水標準。

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 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（如血桐及山黃麻）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。

二、A2 標段

本年度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。

三、A3 標段

本年度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。

5.2 建議

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、噪音與振動及營建噪音有部分測項曾超過異常應變值，其中除地下水 A3 標南化測站第 4 季之懸浮固體；營建噪音各標段工區第 1 季及 A2 標段工區第 4 季之均能音量研判可能受本計畫工程影響，其餘各測站異常項目經分析研判非屬本計畫工程影響所致。有關前述異常及後續本計畫工程建議事項說明如后。

地下水部分，雖研判 A3 標南化測站第 4 季之懸浮固體測值可能

受推進工程擾動影響，惟懸浮固體測值無地下水監測標準，故後續持續監測已掌握地下水質變化趨勢。而因鄰近本計畫南化測站之 A3 標段推進工程進行中，建議工程單位於施工期間定期檢視沉澱池是否有砂石過多或是否有泥水滲漏，並應定期清運，減輕本計畫工程影響。

營建噪音部分，雖本年度各標段工區均曾有均能音量未符合法規標準情形，惟參考鄰近之環境噪音監測成果，均未超過參考之異常應變值，研判係因工區位於既有道路上或道路旁，車輛往來影響甚鉅。然營建噪音仍無可避免將影響鄰近居民，故仍依本計畫異常應變與處理流程通報南水局，通知工程單位高強度工程儘量應避開假日及平日中午時段，減輕對居民影響；並定期維修保養機具，降低額外機械噪音。

此外，河川水質 A2 標段永興吊橋測站，因受曾文水庫清淤工程於下游側設置土堤，使測站位於淤泥沉澱池中，而非河川環境，致近期水質狀況有較差情形。經與南水局、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，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，另因本計畫曾文一號水管橋工程預計於 112 年 3 月前完成，故亦可檢討是否停止該測站監測，將依循年度報告審查會決議執行。



廉潔、效能、便民



經濟部水利署南區水資源局

曾文辦公區

地址：台南市楠西區密枝里70號

總機：(06)5753251

傳真：(06)5752814

燕巢辦公區(出版)

地址：高雄市燕巢區工程路1號

總機：(07)6166137

傳真：(07)6166261