經濟部

曾文南化聯通管工程環境監測及生態檢核(2/6)

109年年度報告
含第6次季報告（109年第4季）

（定稿版）

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 110年1月

曾文南化聯通管工程環境監測及生態檢核(2/6)

109年年度報告
含第6次季報告（109年第4季）

（定稿版）

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 110年1月

目　錄 0

目　　錄

頁 次

摘要 摘-1

Abstract A-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 1-8

1.3 監測計畫概述 1-9

1.4 監測位址 1-33

1.5 異常監測狀況作業程序 1-37

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 2-17

2.3 空氣品質 2-44

2.4 噪音與振動 2-62

2.4.1 環境噪音 2-64

2.4.2 環境振動 2-69

2.4.3 低頻噪音 2-73

2.5 交通 2-77

2.6 土壤 2-96

2.7 陸域生態 2-106

2.7.1 陸域植物 2-106

2.7.2 陸域動物 2-129

目　　錄(續 1)

頁 次

2.8 水域生態 2-153

2.8.1 水域生態調查結果 2-153

2.8.2 底棲生物、魚類之重金屬及毒性化學物質分析 2-166

2.9 地質及地形(含水保監看) 2-167

2.10 廢棄物 2-195

2.11 環境衛生 2-202

2.12 文化 2-203

2.13 營建噪音 2-209

2.14 工區放流水 2-211

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 3-25

3.1.3 空氣品質 3-65

3.1.4 噪音與振動 3-80

3.1.5 交通 3-104

3.1.6 土壤 3-120

3.1.7 陸域生態 3-135

3.1.8 水域生態 3-169

3.1.9 地質及地形(含水保監看) 3-210

3.1.10 廢棄物 3-213

3.1.11 環境衛生 3-219

3.1.12 文化 3-220

目　　錄(續 2)

頁 次

3.1.13 營建噪音.....3-221

3.1.14 工區放流水.....3-221

3.2 異常處理追蹤.....3-222

第四章　生態檢核..... 4-1

4.1 生態檢核辦理原則.....4-1

4.2 本年度生態檢核作業.....4-1

4.3 工程方案之生態評估分析.....4-1

4.4 生態保育對策及建議.....4-19

4.5 民眾參與.....4-22

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.....5-4

5.2 建議.....5-4

參考文獻..... 參-1

附　　錄

附錄 1　歷次審查意見回覆表

附錄 2　檢測執行單位之認證資料

附錄 3　原始數據及品保/品管查核紀錄

附錄 4　品保品管作業措施概要

附錄 5　生態檢核資料

附錄 6　異常通報單

附錄 7　生態調查紀錄

附錄 8　現場採樣照片

附錄 9　噪音管制區

附錄 10　地下水井資料

附錄 11　文化監看報告

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-3
Table 1　The ecological check-ups results this year..... A-1
Table 2　The environmental monitoring results this year..... A-3
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 109 年 12 月止) 前-4
表 1.1-1　本監測計畫之開發工程內容 1-7
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 109 年 12 月止) 1-10
表 1.2-2　曾文南化聯通管工程環境監測及生態檢核 109 年監測結果摘要.....1-11
表 1.2-3　曾文南化聯通管工程環境監測及生態檢核 109 年生態檢核結果摘要.....1-26
表 1.3-1　曾文南化聯通管工程環境監測及生態檢核 109 年環境監測執行情形表 1-28
表 1.4-1　本委託案採樣位置之座標表 1-35
表 1.5-1　異常應變值分級表.....1-38
表 2.1-1　陸域地面水體分類及水質標準.....2-8
表 2.1-2　本年度河川水文及水質監測結果 2-9
表 2.1-3　河川污染程度分類表.....2-13
表 2.2-1　本年度地下水監測結果 2-26
表 2.2-2　本委託案各測站地下水異常應變值.....2-30
表 2.3-1　本年度各測站空氣品質監測結果 2-50
表 2.3-2　本委託案鄰近空氣品質測站監測結果 2-54
表 2.4-1　道路邊地區環境音量標準 2-66
表 2.4-2　本年度各測站噪音均能音量監測結果 2-67
表 2.4-3　日本振動規制法施行規則之參考值.....2-70

表　　目　　錄(續 1)

頁 次

表 2.4-4　本年度各測站環境振動監測結果 2-71
表 2.4-5　低頻噪音發生來源 2-74
表 2.4-6　營建工程噪音管制標準 2-74
表 2.4-7　本年度各測站低頻噪音均能音量監測結果 2-75
表 2.5-1　雙車道服務水準換算表 2-82
表 2.5-2　多車道服務水準換算表 2-82
表 2.5-3　本年度各測站交通量監測結果一覽表 2-84
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 2-88
表 2.5-5　停車場設施調查結果 2-93
表 2.6-1　土壤污染監測(管制)標準 2-99
表 2.6-2　本年度土壤監測結果 2-99
表 2.7-1　土地利用類型面積及比例表 2-114
表 2.7-2　本年度陸域植物調查結果統計表 2-114
表 2.7-3　本年度陸域植物調查名錄 2-115
表 2.7-4　鄰近調查範圍老樹資料表 2-122
表 2.7-5　曾文二橋喬灌木植物優勢組成分析表 2-123
表 2.7-6　曾文二橋地被層植物覆蓋度分析表 2-123
表 2.7-7　楠西喬灌木植物優勢組成分析表 2-124
表 2.7-8　楠西地被層植物覆蓋度分析表 2-124
表 2.7-9　玉井喬灌木植物優勢組成分析表 2-125
表 2.7-10　玉井地被層植物覆蓋度分析表 2-125
表 2.7-11　南化喬灌木植物優勢組成分析表 2-126
表 2.7-12　南化地被層植物覆蓋度分析表 2-126
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 2-127
表 2.7-14　臺 20 線與臺 84 線交界地被層植物覆蓋度分析表 2-127
表 2.7-15　樣區木本植物物種歧異度 2-128
表 2.7-16　樣區草本植物物種歧異度 2-128

表　　目　　錄(續 2)

頁 次

表 2.7-17　本年度鳥類調查結果統計表 2-142
表 2.7-18　本年度哺乳類調查結果統計表 2-145
表 2.7-19　本年度兩棲類調查結果統計表 2-146
表 2.7-20　本年度爬蟲類調查結果統計表 2-147
表 2.7-21　本年度蝴蝶類調查結果統計表 2-148
表 2.8-1　本年度水域生態浮游性動物調查結果統計表 2-158
表 2.8-2　本年度水域生態浮游性植物調查結果統計表 2-159
表 2.8-3　本年度水域生態附著性藻類調查結果統計表 2-160
表 2.8-4　本年度水域生態蝦蟹螺貝類調查結果統計表 2-160
表 2.8-5　本年度水域生態水生昆蟲調查結果統計表 2-161
表 2.8-6　本年度水域生態蜻蛉類成蟲調查結果統計表 2-161
表 2.8-7　本年度水域生態魚類調查結果統計表 2-162
表 2.8-8　本年度底棲生物及魚類之重金屬及毒性化學物質分析 2-166
表 2.9-1　鄰近基地地質構造說明 2-174
表 2.9-2　鄰近地質構造地理位置表 2-175
表 2.9-3　觸口斷層特性一覽表 2-175
表 2.9-4　鄰近地質構造特徵 2-175
表 2.9-5　地震統計表 2-175
表 2.9-6　木瓜園臺地地質鑽探成果表 2-176
表 2.9-7　水土保持監測成果說明 2-177
表 2.10-1　臺南市一般廢棄物產生量 2-199
表 2.10-2　臺南市一般廢棄物處理量 2-199
表 2.10-3　本計畫每日一般廢棄物產生量 2-199
表 2.10-4　臺南市公民營廢棄物清除機構統計 2-199
表 2.10-5　臺南市事業廢棄物申報一覽表 2-200
表 2.10-6　民國 108 年臺南市焚化廠營運成果 2-200
表 2.10-7　民國 108 年臺南市廢棄物處理及處置措施 2-201

表　　目　　錄(續 3)

頁 次

表 2.10-8　鄰近地區土石方資源堆置處理場 2-201
表 2.11-1　民國 109 年本計畫鄰近地區蟲媒傳染病確定病例 2-202
表 2.12-1　本計畫區域內經公告之文化資產列表 2-208
表 2.12-2　本計畫路線 500 公尺內考古遺址 2-208
表 2.13-1　本年度營建噪音監測結果 2-210
表 3.1-1　歷季河川水文及水質監測結果比較 3-8
表 3.1-2　本委託案環保署河川水質測站監測資料比較表 3-16
表 3.1-3　歷季地下水監測結果比較表 3-33
表 3.1-4　各測站細懸浮微粒($PM_{2.5}$)歷季監測結果 3-69
表 3.1-5　各測站懸浮微粒(PM_{10})歷季監測結果 3-69
表 3.1-6　各測站總懸浮微粒(TSP)歷季監測結果 3-70
表 3.1-7　各測站二氧化硫(SO_2)歷季監測結果 3-70
表 3.1-8　各測站一氧化氮(NO)歷季監測結果 3-71
表 3.1-9　各測站二氧化氮(NO_2)歷季監測結果 3-71
表 3.1-10　各測站一氧化碳(CO)歷季監測結果 3-72
表 3.1-11　各測站臭氧(O_3)歷季監測結果 3-72
表 3.1-12　各測站鉛(Pb)歷季監測結果 3-73
表 3.1-13　各測站落塵量歷季監測結果 3-73
表 3.1-14　各測站歷季噪音監測結果比較表 3-83
表 3.1-15　各測站歷季振動監測結果比較表 3-90
表 3.1-16　各測站歷季低頻噪音監測結果比較表 3-98
表 3.1-17　歷季各測站平日尖峰小時之交通流量一覽表 3-107
表 3.1-18　歷季各測站假日尖峰小時之交通流量一覽表 3-108
表 3.1-19　歷季各測站平日尖峰小時之服務水準(V/C)一覽表 3-109
表 3.1-20　歷季各測站假日尖峰小時之服務水準(V/C)一覽表 3-110
表 3.1-21　歷季土壤戴奧辛監測結果比較 3-123
表 3.1-22　歷季土壤 pH 監測結果比較 3-123

表　　目　　錄(續 4)

頁 次

表 3.1-23　歷季土壤銅監測結果比較 3-123
表 3.1-24　歷季土壤汞監測結果比較 3-124
表 3.1-25　歷季土壤鉛監測結果比較 3-124
表 3.1-26　歷季土壤鋅監測結果比較 3-124
表 3.1-27　歷季土壤鎘監測結果比較 3-125
表 3.1-28　歷季土壤鎳監測結果比較 3-125
表 3.1-29　歷季土壤鉻監測結果比較 3-125
表 3.1-30　歷季土壤砷監測結果比較 3-125
表 3.1-31　相關文獻列表 3-138
表 3.1-32　文獻與歷季陸域植物調查成果比較表-依歸隸屬性 3-138
表 3.1-33　文獻與歷季陸域植物調查結果比較表 3-138
表 3.1-34　文獻與歷季陸域生態鳥類調查結果比較表 3-159
表 3.1-35　文獻與歷季陸域生態哺乳類調查結果比較表 3-159
表 3.1-36　文獻與歷季陸域生態兩棲類調查結果比較表 3-160
表 3.1-37　文獻與歷季陸域生態爬蟲類調查結果比較表 3-160
表 3.1-38　文獻與歷季陸域生態蝴蝶類調查結果比較表 3-161
表 3.1-39　文獻與歷季水域生態浮游性動物調查結果比較表 3-193
表 3.1-40　文獻與歷季水域生態浮游性植物調查結果比較表 3-193
表 3.1-41　文獻與歷季水域生態附著性藻類調查結果比較表 3-194
表 3.1-42　文獻與歷季水域生態蝦蟹螺貝類調查結果比較表 3-194
表 3.1-43　文獻與歷季水域生態水生昆蟲調查結果比較表 3-195
表 3.1-44　文獻與歷季水域生態蜻蛉目成蟲調查結果比較表 3-195
表 3.1-45　文獻與歷季水域生態魚類調查結果比較表 3-196
表 3.1-46　歷季底棲生物之重金屬及毒性化學物質分析 3-208
表 3.1-47　歷季魚類之重金屬及毒性化學物質分析 3-209
表 3.1-48　歷季鄰近地震統計表 3-211
表 3.1-49　一般廢棄物產生量 3-215

表　　目　　錄(續 5)

頁 次

表 3.1-50　一般廢棄物處理量 3-215
表 3.1-51　事業廢棄物申報一覽表 3-216
表 3.1-52　民國 108 年臺南市廢棄物處理及處置措施 3-216
表 3.1-53　臺南市焚化廠營運成果 3-217
表 3.1-54　鄰近地區土石方資源堆置處理場 3-218
表 3.1-55　歷年本計畫鄰近地區蟲媒傳染病確定病例 3-219
表 3.1-56　本年度文化監看結果 3-220
表 3.1-57　鄰近遺址調查結果表 3-221
表 3.2-1　本年度監測之異常狀況及處理情形 3-225
表 4.2-1　本委託案生態檢核作業期程 4-2
表 4.3-1　陸域生態各類生物物種組成 4-3
表 4.3-2　水域生態各類生物物種組成 4-3
表 4.3-3　歷季 A1 標段生態關注區關注情形 4-9
表 4.3-4　歷季 A2 標段生態關注區關注情形 4-11
表 4.3-5　歷季 A3 標段生態關注區關注情形 4-12
表 4.3-6　歷季保全對象關注情形 4-14
表 4.3-7　生態保全對象之大樹 4-15
表 4.3-8　工程行為可能造成之影響 4-18
表 4.4-1　擬定對策及建議(A1 標段) 4-19
表 4.4-2　擬定對策及建議(A2 標段) 4-19
表 4.4-3　擬定對策及建議(A3 標段) 4-20
表 4.5-1　本年度各標段生態檢核說明會辦理期程規劃 4-22
表 4.5-2　A1 標細部設計階段生態檢核說明會 4-23
表 4.5-3　A1 標施工前階段生態檢核說明會 4-26
表 4.5-4　A3 標細部設計階段生態檢核說明會 4-30
表 4.5-5　A2 標細部設計暨 A3 標施工前階段生態檢核說明會 4-33
表 4.5-6　A2 標施工前階段生態檢核說明會 4-35

圖　　目　　錄

頁 次

圖摘 1　本委託案超標測項熱點圖 摘-10
圖摘 2　本委託案河川水懸浮固體現況圖 摘-11
圖摘 3　本委託案空氣品質現況圖 摘-12
圖摘 4　本委託案環境噪音現況圖 摘-13
圖摘 5　本委託案環境振動現況圖 摘-14
圖摘 6　本委託案低頻噪音現況圖 摘-15
圖摘 7　本委託案交通流量現況圖 摘-16
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 1-2
圖 1.1-2　電廠壓力鋼管銜接段工程示意圖 1-4
圖 1.1-3　本計畫消能設施規劃配置示意圖 1-4
圖 1.1-4　本計畫輸水管線斷面示意圖 1-5
圖 1.1-5　本計畫輸水管線銜接段示意圖 1-5
圖 1.4-1　本委託案環境監測地點圖 1-34
圖 1.5-1　採樣現場異常之應變與處理流程 1-38
圖 1.5-2　監測異常結果之應變與處理流程 1-39
圖 2.1-1　河川水監測測站位置圖 2-2
圖 2.1-2　本年度水質之含砂濃度監測結果比較圖 2-13
圖 2.1-3　本年度水質之水溫監測結果比較圖 2-13
圖 2.1-4　本年度水質之 pH 監測結果比較圖 2-14
圖 2.1-5　本年度水質之 DO 監測結果比較圖 2-14
圖 2.1-6　本年度水質之 BOD 監測結果比較圖 2-14
圖 2.1-7　本年度水質之 COD 監測結果比較圖 2-15
圖 2.1-8　本年度水質之 SS 監測結果比較圖 2-15
圖 2.1-9　本年度水質之 NH_3-N 監測結果比較圖 2-15
圖 2.1-10　本年度水質之 TP 監測結果比較圖 2-16
圖 2.1-11　本年度水質之大腸桿菌群監測結果比較圖 2-16

圖　　目　　錄(續 1)

頁 次

圖 2.1-12　本年度水質之錳監測結果比較圖 2-16
圖 2.1-13　本年度水質之鉛監測結果比較圖 2-17
圖 2.2-1　本委託案地下水監測點位圖 2-25
圖 2.2-2　本計畫區地下水流向分佈 2-30
圖 2.2-3　本年度各測站之生化需氧量監測結果 2-31
圖 2.2-4　本年度各測站之化學需氧量監測結果 2-31
圖 2.2-5　本年度各測站之總有機碳監測結果.....2-32
圖 2.2-6　本年度各測站之總溶解固體物監測結果.....2-32
圖 2.2-7　本年度各測站之懸浮固體監測結果.....2-33
圖 2.2-8　本年度各測站之氯鹽監測結果.....2-33
圖 2.2-9　本年度各測站之硫酸鹽監測結果 2-34
圖 2.2-10　本年度各測站之硝酸鹽氮監測結果.....2-34
圖 2.2-11　本年度各測站之總菌落數監測結果.....2-35
圖 2.2-12　本年度各測站之油脂監測結果.....2-35
圖 2.2-13　本年度各測站之銅監測結果 2-36
圖 2.2-14　本年度各測站之鋅監測結果 2-36
圖 2.2-15　本年度各測站之鎳監測結果 2-37
圖 2.2-16　本年度各測站之鐵監測結果 2-37
圖 2.2-17　本年度各測站之錳監測結果 2-38
圖 2.2-18　本年度各測站之砷監測結果 2-38
圖 2.2-19　本年度各測站之鉛監測結果 2-39
圖 2.2-20　本年度各測站之鎘監測結果 2-39
圖 2.2-21　本年度各測站之鉻監測結果 2-40
圖 2.2-22　本年度各測站之汞監測結果 2-40
圖 2.2-23　本年度各測站之氨氮監測結果.....2-41
圖 2.2-24　本年度各測站之大腸桿菌群監測結果 2-41
圖 2.2-25　本年度各測站之溶氧監測結果.....2-42

圖　　目　　錄(續 2)

頁 次

圖 2.2-26　本年度各測站之總硬度監測結果 2-42
圖 2.2-27　本年度各測站之總酚監測結果 2-43
圖 2.3-1　本委託案空氣品質監測點位位置 2-49
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 2-55
圖 2.3-3　本年度各測站懸浮微粒(PM_{10})日平均值監測結果 2-55
圖 2.3-4　本年度各測站總懸浮微粒(TSP)24 小時值監測結果 2-56
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 2-56
圖 2.3-6　本年度各測站二氧化硫(SO_2)日平均值監測結果 2-57
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 2-57
圖 2.3-8　本年度各測站一氧化氮(NO)日平均值監測結果 2-58
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 2-58
圖 2.3-10　本年度各測站二氧化氮(NO_2)日平均值監測結果 2-59
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 2-59
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 ... 2-60
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 2-60
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 2-61
圖 2.3-15　本年度各測站鉛(Pb)日平均值監測結果 2-61
圖 2.3-16　本年度各測站落塵量月平均值監測結果 2-62
圖 2.4-1　本委託案環境噪音監測點位位置圖 2-63
圖 2.4-2　本年度各測站日間均能音量監測結果 2-68
圖 2.4-3　本年度各測站晚間均能音量監測結果 2-68
圖 2.4-4　本年度各測站夜間均能音量監測結果 2-68
圖 2.4-5　各測站環境振動 $L_{v10,日}$監測結果 2-72
圖 2.4-6　各測站環境振動 $L_{v10,夜}$監測結果 2-72
圖 2.4-7　本年度各測站日間低頻噪音均能音量監測結果 2-76
圖 2.4-8　本年度各測站晚間低頻噪音均能音量監測結果 2-76
圖 2.4-9　本年度各測站夜間低頻噪音均能音量監測結果 2-76

圖　　目　　錄(續 3)

頁 次

圖 2.5-1　交通監測測站位置圖 2-83
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 2-90
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 2-91
圖 2.5-4　本計畫鄰近地區停車設施 2-92
圖 2.6-1　本委託案土壤監測點位圖 2-98
圖 2.6-2　本年度各測站之戴奧辛監測結果 2-101
圖 2.6-3　本年度各測站之銅監測結果 2-101
圖 2.6-4　本年度各測站之汞監測結果 2-102
圖 2.6-5　本年度各測站之鉛監測結果 2-102
圖 2.6-6　本年度各測站之鋅監測結果 2-103
圖 2.6-7　本年度各測站之鎘監測結果 2-103
圖 2.6-8　本年度各測站之鎳監測結果 2-104
圖 2.6-9　本年度各測站之鉻監測結果 2-104
圖 2.6-10　本年度各測站之砷監測結果 2-105
圖 2.7-1　植被樣區與自然度分布圖-曾文二號橋樣站 2-111
圖 2.7-2　植被樣區與自然度分布圖-楠西樣站 2-112
圖 2.7-3　植被樣區與自然度分布圖-玉井樣站 2-112
圖 2.7-4　植被樣區與自然度分布圖-南化樣站 2-113
圖 2.7-5　植被樣區與自然度分布圖-臺 20 與臺 84 交界樣站 2-113
圖 2.7-6　本委託案陸水域生態監測站位置圖 2-137
圖 2.7-7　本委託案本年度保育類動物位置圖 2-138
圖 2.7-8　曾文二橋陸域動物調查點位 2-139
圖 2.7-9　楠西陸域動物調查點位 2-139
圖 2.7-10　玉井陸域動物調查點位 2-140
圖 2.7-11　南化陸域動物調查點位 2-140
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 2-141
圖 2.7-13　本年度陸域生態鳥類調查結果比較圖 2-150

圖　　目　　錄(續 4)

頁 次

圖 2.7-14　本年度陸域生態哺乳類調查結果比較圖.....2-150
圖 2.7-15　本年度陸域生態兩棲類調查結果比較圖.....2-151
圖 2.7-16　本年度陸域生態爬蟲類調查結果比較圖.....2-151
圖 2.7-17　本年度陸域生態蝴蝶類調查結果比較圖.....2-152
圖 2.8-1　本年度水域生態浮游性動物調查結果比較圖.....2-162
圖 2.8-2　本年度水域生態浮游性植物調查結果比較圖.....2-163
圖 2.8-3　本年度水域生態附著性藻類調查結果比較圖.....2-163
圖 2.8-4　本年度水域生態蝦蟹螺貝類調查結果比較圖.....2-164
圖 2.8-5　本年度水域生態水生昆蟲調查結果比較圖 2-164
圖 2.8-6　本年度水域生態蜻蜓類成蟲調查結果比較圖.....2-165
圖 2.8-7　本年度水域生態魚類調查結果比較圖 2-165
圖 2.9-1　本計畫鄰近地區地形圖 2-178
圖 2.9-2　木瓜園鄰近地區地形圖 2-179
圖 2.9-3　PRO 鄰近地區地形圖.....2-179
圖 2.9-4　PRO 鄰近坡度分級圖.....2-180
圖 2.9-5　本計畫鄰近區域地質圖 2-181
圖 2.9-6　木瓜園及 PRO 鄰近區域地質圖.....2-182
圖 2.9-7　175 市道無名橋地質鑽孔 2-183
圖 2.9-8　玉井市區及大成路地質鑽孔 2-184
圖 2.9-9　本計畫鄰近區域土石流潛勢溪分布圖 2-185
圖 2.9-10　木瓜園鄰近區域地質災害潛勢圖 2-186
圖 2.9-11　木瓜園鄰近區域環境地質圖 2-187
圖 2.9-12　木瓜園鄰近區域岩體強度圖 2-188
圖 2.9-13　木瓜園鄰近區域岩性組合圖 2-189
圖 2.9-14　木瓜園及 PRO 鄰近土石流潛勢溪分布.....2-190
圖 2.9-15　供水豎井邊坡地質剖面圖.....2-190
圖 2.9-16　調整池邊坡地質剖面圖 2-191

圖　　目　　錄(續 5)

頁 次

圖 2.9-17　消能豎井邊坡地質剖面圖 2-191
圖 2.9-18　曾文水庫建壩階段壩址地質平面圖 2-192
圖 2.9-19　鄰近地區順向坡分布 2-193
圖 2.9-20　本計畫路線與山崩與地滑地質敏感區套疊圖 2-193
圖 2.9-21　木瓜園及山崩與地滑地質敏感區套疊圖 2-194
圖 2.12-1　計畫周圍考古遺址分佈圖 2-204
圖 2.12-2　計畫 100 公尺內之考古遺址分佈圖 2-205
圖 2.12-3　監看位置與遺物孤立點位置圖 2-206
圖 2.12-4　本年度考古遺址監看現況 2-207
圖 2.13-1　本委託案營建噪音測站位置圖 2-209
圖 2.13-2　本年度營建噪音(L_{eq})監測結果 2-210
圖 2.13-3　本年度營建噪音(L_{max})監測結果 2-210
圖 3.1-1　各測站歷季含砂濃度之比較圖 3-19
圖 3.1-2　各測站歷季水溫之比較圖 3-19
圖 3.1-3　各測站歷季 pH 之比較圖 3-20
圖 3.1-4　各測站歷季 DO 之比較圖 3-20
圖 3.1-5　各測站歷季 BOD 之比較圖 3-21
圖 3.1-6　各測站歷季 COD 之比較圖 3-21
圖 3.1-7　各測站歷季 SS 之比較圖 3-22
圖 3.1-8　各測站歷季 NH_3-N 之比較圖 3-22
圖 3.1-9　各測站歷季 TP 之比較圖 3-23
圖 3.1-10　各測站歷季大腸桿菌群之比較圖 3-23
圖 3.1-11　各測站歷季錳之比較圖 3-24
圖 3.1-12　各測站歷季鉛之比較圖 3-24
圖 3.1-13　各測站歷季地下水質之生化需氧量比較圖 3-40
圖 3.1-14　各測站歷季地下水質之化學需氧量比較圖 3-41
圖 3.1-15　各測站歷季地下水質之總有機碳比較圖 3-42

圖　　目　　錄(續 6)

頁 次

圖 3.1-16　各測站歷季地下水質之總溶解固體物比較圖 3-43
圖 3.1-17　各測站歷季地下水質之懸浮固體比較圖.....3-44
圖 3.1-18　各測站歷季地下水質之氯鹽比較圖.....3-45
圖 3.1-19　各測站歷季地下水質之硫酸鹽比較圖 3-46
圖 3.1-20　各測站歷季地下水質之硝酸鹽氮比較圖.....3-47
圖 3.1-21　各測站歷季地下水質之總菌落數比較圖.....3-48
圖 3.1-22　各測站歷季地下水質之油脂比較圖.....3-49
圖 3.1-23　各測站歷季地下水質之銅比較圖 3-50
圖 3.1-24　各測站歷季地下水質之鋅比較圖 3-51
圖 3.1-25　各測站歷季地下水質之鎳比較圖 3-52
圖 3.1-26　各測站歷季地下水質之鐵比較圖 3-53
圖 3.1-27　各測站歷季地下水質之錳比較圖 3-54
圖 3.1-28　各測站歷季地下水質之砷比較圖 3-55
圖 3.1-29　各測站歷季地下水質之鉛比較圖 3-56
圖 3.1-30　各測站歷季地下水質之鎘比較圖 3-57
圖 3.1-31　各測站歷季地下水質之鉻比較圖 3-58
圖 3.1-32　各測站歷季地下水質之汞比較圖 3-59
圖 3.1-33　各測站歷季地下水質之氨氮比較圖.....3-60
圖 3.1-34　各測站歷季地下水質之大腸桿菌群比較圖 3-61
圖 3.1-35　各測站歷季地下水質之溶氧比較圖.....3-62
圖 3.1-36　各測站歷季地下水質之總硬度比較圖 3-63
圖 3.1-37　各測站歷季地下水質之總酚比較圖.....3-64
圖 3.1-38　各測站細懸浮微粒($PM_{2.5}$)24 小時值歷季結果比較圖 3-74
圖 3.1-39　各測站懸浮微粒(PM_{10})日平均值歷季結果比較圖.....3-75
圖 3.1-40　各測站總懸浮微粒(TSP)24 小時值歷季結果比較圖 3-76
圖 3.1-41　各測站臭氧(O_3)最大小時平均值歷季結果比較圖 3-77
圖 3.1-42　各測站臭氧(O_3)最大 8 小時平均值歷季結果比較圖 3-78

圖　　目　　錄(續 7)

頁 次

圖 3.1-43　各測站落塵量月平均值歷季結果比較圖.....3-79
圖 3.1-44　曾文二號橋收費站歷季 L_{eq} 比較圖.....3-84
圖 3.1-45　楠西(楠西橋附近)歷季 L_{eq} 比較圖.....3-85
圖 3.1-46　南化(北寮加油站附近)歷季 L_{eq} 比較圖.....3-86
圖 3.1-47　玉井(臺 3 線與大成路附近)歷季 L_{eq} 比較圖.....3-87
圖 3.1-48　臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商歷季 L_{eq} 比較圖.....3-88
圖 3.1-49　曾文二號橋收費站歷季 L_{v10} 比較圖.....3-91
圖 3.1-50　楠西(楠西橋附近)歷季 L_{v10} 比較圖.....3-92
圖 3.1-51　南化(北寮加油站附近)歷季 L_{v10} 比較圖.....3-93
圖 3.1-52　玉井(臺 3 線與大成路附近)歷季 L_{v10} 比較圖.....3-94
圖 3.1-53　臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商歷季 L_{v10} 比較圖.....3-95
圖 3.1-54　曾文二號橋收費站歷季 $L_{eq,LF}$ 比較圖.....3-99
圖 3.1-55　楠西(楠西橋附近)歷季 $L_{eq,LF}$ 比較圖.....3-100
圖 3.1-56　南化(北寮加油站附近)歷季 $L_{eq,LF}$ 比較圖.....3-101
圖 3.1-57　玉井(臺 3 線與大成路附近)歷季 $L_{eq,LF}$ 比較圖.....3-102
圖 3.1-58　臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商歷季 $L_{eq,LF}$ 比較圖.....3-103
圖 3.1-59　曾文二號橋測站曾庫公路平日尖峰小時服務水準.....3-111
圖 3.1-60　曾文二號橋測站曾庫公路假日尖峰小時服務水準.....3-111
圖 3.1-61　楠西測站臺 3 線平日尖峰小時服務水準.....3-111
圖 3.1-62　楠西測站臺 3 線假日尖峰小時服務水準.....3-112
圖 3.1-63　玉井測站臺 3 線(往楠西)平日尖峰小時服務水準.....3-112
圖 3.1-64　玉井測站臺 3 線(往楠西)假日尖峰小時服務水準.....3-112
圖 3.1-65　玉井測站臺 3 線(往玉井)平日尖峰小時服務水準.....3-113
圖 3.1-66　玉井測站臺 3 線(往玉井)假日尖峰小時服務水準.....3-113
圖 3.1-67　玉井測站大成路(往玉井國中)平日尖峰小時服務水準.....3-113
圖 3.1-68　玉井測站大成路(往玉井國中)假日尖峰小時服務水準.....3-114
圖 3.1-69　玉井測站大成路(往後旦)平日尖峰小時服務水準.....3-114

圖　　目　　錄(續 8)

頁 次

圖 3.1-70　玉井測站大成路(往後旦)假日尖峰小時服務水準.....3-114
圖 3.1-71　南化測站臺 3 線(往玉井)平日尖峰小時服務水準 3-115
圖 3.1-72　南化測站臺 3 線(往玉井)假日尖峰小時服務水準 3-115
圖 3.1-73　南化測站臺 3 線(往南化)平日尖峰小時服務水準 3-115
圖 3.1-74　南化測站臺 3 線(往南化)假日尖峰小時服務水準 3-116
圖 3.1-75　南化測站臺 20 線平日尖峰小時服務水準 3-116
圖 3.1-76　南化測站臺 20 線假日尖峰小時服務水準 3-116
圖 3.1-77　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.....3-117
圖 3.1-78　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.....3-117
圖 3.1-79　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.....3-117
圖 3.1-80　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.....3-118
圖 3.1-81　臺 20 與臺 84 交界測站臺 84 線平日尖峰小時服務水準 ..3-118
圖 3.1-82　臺 20 與臺 84 交界測站臺 84 線假日尖峰小時服務水準 ..3-118
圖 3.1-83　臺 20 與臺 84 交界測站中正路平日尖峰小時服務水準.....3-119
圖 3.1-84　臺 20 與臺 84 交界測站中正路假日尖峰小時服務水準.....3-119
圖 3.1-85　歷季各測站之戴奧辛監測結果比較.....3-126
圖 3.1-86　歷季各測站之銅監測結果比較.....3-127
圖 3.1-87　歷季各測站之汞監測結果比較.....3-128
圖 3.1-88　歷季各測站之鉛監測結果比較.....3-129
圖 3.1-89　歷季各測站之鋅監測結果比較.....3-130
圖 3.1-90　歷季各測站之鎘監測結果比較.....3-131
圖 3.1-91　歷季各測站之鎳監測結果比較.....3-132
圖 3.1-92　歷季各測站之鉻監測結果比較.....3-133

圖　　目　　錄(續 9)

頁 次

圖 3.1-93　歷季各測站之砷監測結果比較.....3-134
圖 3.1-94　歷季陸域植物生態調查結果比較圖.....3-139
圖 3.1-95　歷季陸域生態鳥類調查結果比較圖.....3-161
圖 3.1-96　歷季陸域生態鳥類歧異度指數比較圖.....3-162
圖 3.1-97　歷季陸域生態鳥類均勻度指數比較圖.....3-162
圖 3.1-98　歷季陸域生態哺乳類調查結果比較圖.....3-163
圖 3.1-99　歷季陸域生態哺乳類歧異度指數比較圖.....3-163
圖 3.1-100 歷季陸域生態哺乳類均勻度指數比較圖.....3-164
圖 3.1-101 歷季陸域生態兩棲類調查結果比較圖.....3-164
圖 3.1-102 歷季陸域生態兩棲類歧異度指數比較圖.....3-165
圖 3.1-103 歷季陸域生態兩棲類均勻度指數比較圖.....3-165
圖 3.1-104 歷季陸域生態爬蟲類調查結果比較圖.....3-166
圖 3.1-105 歷季陸域生態爬蟲類歧異度指數比較圖.....3-166
圖 3.1-106 歷季陸域生態爬蟲類均勻度指數比較圖.....3-167
圖 3.1-107 歷季陸域生態蝴蝶類調查結果比較圖.....3-167
圖 3.1-108 歷季陸域生態蝴蝶類歧異度指數比較圖.....3-168
圖 3.1-109 歷季陸域生態蝴蝶類均勻度指數比較圖.....3-168
圖 3.1-110 歷季水域生態浮游性動物調查結果比較圖.....3-196
圖 3.1-111 歷季水域生態浮游性動物歧異度指數比較圖.....3-197
圖 3.1-112 歷季水域生態浮游性動物均勻度指數比較圖.....3-197
圖 3.1-113 歷季水域生態浮游性植物調查結果比較圖.....3-198
圖 3.1-114 歷季水域生態浮游性植物歧異度指數比較圖.....3-198
圖 3.1-115 歷季水域生態浮游性植物均勻度指數比較圖.....3-199
圖 3.1-116 歷季水域生態附著性藻類調查結果比較圖.....3-199
圖 3.1-117 歷季水域生態附著性藻類歧異度指數比較圖.....3-200
圖 3.1-118 歷季水域生態附著性藻類均勻度指數比較圖.....3-200
圖 3.1-119 歷季水域生態蝦蟹螺貝類調查結果比較圖.....3-201

圖　　目　　錄(續 10)

頁 次

圖 3.1-120 歷季水域生態蝦蟹螺貝類歧異度指數比較圖 3-201
圖 3.1-121 歷季水域生態蝦蟹螺貝類均勻度指數比較圖 3-202
圖 3.1-122 歷季水域生態水生昆蟲類調查結果比較圖 3-202
圖 3.1-123 歷季水域生態水生昆蟲類歧異度指數比較圖 3-203
圖 3.1-124 歷季水域生態水生昆蟲類均勻度指數比較圖 3-203
圖 3.1-125 歷季水域生態蜻蜓目成蟲調查結果比較圖 3-204
圖 3.1-126 歷季水域生態蜻蜓目成蟲歧異度指數比較圖 3-204
圖 3.1-127 歷季水域生態蜻蜓目成蟲均勻度指數比較圖 3-205
圖 3.1-128 歷季水域生態魚類調查結果比較圖 3-205
圖 3.1-129 歷季水域生態魚類歧異度指數比較圖 3-206
圖 3.1-130 歷季水域生態魚類均勻度指數比較圖 3-206
圖 3.1-131 PRO 通氣斜坑及山崩與地滑地質敏感區關係圖 3-212
圖 4.3-1　A1 標段保育類物種發現位置 4-6
圖 4.3-2　A2 標段保育類物種發現位置 4-7
圖 4.3-3　A3 標段保育類物種發現位置 4-7
圖 4.3-4　A1 標段生態關注區 4-16
圖 4.3-5　A2 標段生態關注區 4-16
圖 4.3-6　A3 標段生態關注區 4-17
圖 4.4-1　A1 標段側溝改善措施位置圖 4-21

摘　　要

摘　要

「曾文南化聯通管工程環境監測及生態檢核」，本年度（民國 109 年）所執行之監測項目包括地面水水質及水文、地下水水質及水文、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、環境衛生及文化 12 大項。生態檢核部分，本年度 A1、A2 及 A3 標段已完成細部設計階段生態檢核，並於配合工程施作分別於第 3 季（A1 標）及第 4 季（A2 及 A3 標）起進行施工階段生態檢核。另本年度已完成各標段設計階段及施工階段之生態檢核說明會，亦已彙整各標段生態專業人員及民眾意見，協助將生態保育措施納入各標段環境保育計畫書中，並協助擬定生態自主檢查表。

一、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。而本委託案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。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	生態保育對策
A1	A1 標細部設計(施工前)及施工階段生態檢核調查均已完成(109 年 1 月；109 年 9 月及 10 月)。並已辦理規劃設計階段及施工前階段說明會(109 年 4 月及 7 月)。計畫範圍以既有道路為主，仍有少數次生林、灌叢及水域環境，故列為本委託案關注區域，建議優先保留為原則。目前已保留上述生態關注區域，未發現異常現象	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) 2.水管橋橋墩上下游側設置圍堰 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 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 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 6.施工車輛及機具出入須遵循速限，降低路殺風險 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

表摘 1　生態檢核成果摘要表(續 1)

標段	說　　明	生態保育對策
A2	A2 標細部設計(施工前)及施工階段生態檢核調查均已完成(109 年 4 月；109 年 12 月)。並已辦理規劃設計階段及施工前階段說明會(109 年 10 月及 11 月)。計畫範圍以既有道路為主，仍有少數次生林、灌叢及水域環境，故列為本委託案關注區域，並將鄰近工程沿線之編號 218 老樹列為保全對象。目前已保留上述生態關注區域，未發現異常現象。	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 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 3.施工車輛及機具出入須遵循速限，降低路殺風險 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 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 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 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 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
A3	A3 標細部設計(施工前)及施工階段生態檢核調查均已完成(109 年 4 月;109 年 11 月)。並已辦理規劃設計階段及施工前階段說明會(109 年 9 月及 10 月)。計畫範圍以道路為主，仍有少數次生林、灌叢及水域環境，故列為本委託案關注區域。目前已保留上述生態關注區域，未發現異常現象。配合工程進度，目前已安排於 109 年 12 月進行施工階段生態檢核調查	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 2.施工車輛及機具出入須遵循速限，降低路殺風險 3.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 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 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 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 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 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

表摘 1　生態檢核成果摘要表(續 2)

標段	說　　明	生態保育對策
A3		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 10.本標段工程將有部分位於生態關注區(樹林)，建議於施工前進行人為噪音等方式驅離棲地生物，並於竣工後以人工營造進行栽植復育 11.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

二、環境監測

本年度環境監測結果如后，地面水部分以溶氧量、生化需氧量、大腸桿菌群、氨氮、懸浮固體、總磷、砷、鉛、鉻、銅、錳、鎳及鋅曾未符合標準；地下水部分以總溶解固體物、總有機碳、氯鹽、錳、鐵、氨氮及總硬度曾未符合地下水污染監測標準；空氣品質部分以臭氧及 $PM_{2.5}$ 曾未符空氣品質標準；噪音與振動部分，環境噪音以 $L_{eq,日}$、$L_{eq,晚}$ 及 $L_{eq,夜}$，低頻噪音以 $L_{eq,LF\ 晚}$ 及 $L_{eq,LF\ 夜}$ 未符合環境音量標準。超標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 7。

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 日開始新建取水隧道段工程;於 10 月 22 日開始曾文二號橋收費站推進段工程。截至 109 年 11 月 29 日，累積預定進度 4.83%，累積實際進度 7.49%
	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 日起開始曾文一號橋左岸推進段工作井工程。截至 109 年 12 月 1 日，累積預定進度 0.48%，累積實際進度 2.74%。
	A3	已於 109 年 5 月 14 日開工，進行細部設計作業。並於 11 月 8 日開始竹圍橋工作井工程。109 年 11 月 25 日，累積預定進度 3.37%，累積實際進度 7.33%

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	建　議　事　項
河川水文及水質	A1	本年度曾文三號橋之溶氧量曾未符合乙類陸域地面水體水質標準。本年度河川污染程度屬未(稍)受污染~輕度污染	曾文三號橋跨河段工程將落墩於河道上，建議後續計畫工程於過河段施作時，於未違反工程期程之前提下，盡可能於枯水期施作
	A2	本年度曾文一號橋之溶氧量、生化需氧量、懸浮固體、氨氮、總磷、大腸桿菌群及錳未符合乙類陸域地面水體水質標準。其中化學需氧量、懸浮固體、氨氮及總磷施工階段未符合異常應變值。本年度河川污染程度屬未(稍)受污染~中度污染	曾文一號橋跨河段工程將落墩於河道上，又本區域水質易受鄰近果園農業廢水或聚落廢水影響。另外，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。建議後續計畫工程於過河段施作時，於未違反工程期程之前提下，盡可能於枯水期施作。若與河道放淤作業期程重疊，則建議參考淤泥堆放配置及期程，盡量於淤泥堆放側執行，以減輕工程造成水域環境影響
	A3	本年度竹圍橋之溶氧量及錳；三埔橋之溶氧量、生化需氧量、懸浮固體、總磷、大腸桿菌群、錳及鉛；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、鉛及鉻曾未符合乙類陸域地面水體水質標準。本年度各測站河川污染程度介於未(稍)受污染~嚴重污染	本標段跨河段工程均未落墩於河道上，針對後續跨河段工程，建議於臨水工區設置導排水設施，以避免工程廢水或地表逕流挾帶工區泥砂直接排放至河川水體中
地下水文及水質	A1	本年度曾文庫區木瓜園第 1 季之鐵及總有機碳、第 1 季~第 4 季之總溶解固體物、氯鹽、錳、氨氮及總硬度未符合地下水第一類污染監測標準，其餘監測項目均符合法規標準	本計畫應於必要時設置地下水阻水設施，除保持開挖面穩定，亦降低地下水受影響可能
	A2	本年度楠西測站各項監測項目均符合法規標準	
	A3	本年度玉井測站第 2 季之鐵未符合第二類地下水污染監測標準，其餘監測項目均符合法規標準；南化測站各項監測項目均符合法規標準	

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	建　議　事　項
空氣品質	A1	本年度曾文二號橋收費站各項監測項目均符合空氣品質標準	建議後續施工期間，進出工區或土方暫置場之工程車輛、機具須定期清洗，於開挖工區須定期灑水，或清掃路面。後續工程亦須特別留意粒狀污染物之季節性影響
	A2	本年度楠西(楠西橋附近)第 4 季之 O_3 最大 8 小時平均值未符合空氣品質標準	由於本標段工區均位於省道臺 3 線，車輛往來頻繁，故建議於鄰近工區路面定期灑水或清掃，避免往來車輛帶起揚塵。後續工程亦須特別留意粒狀污染物之季節性影響
	A3	本年度臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商及南化(北寮加油站附近)第 1 季 $PM_{2.5}$ 測值及第 4 季之 O_3 最大 8 小時平均值未符合空氣品質標準	由於本標段工區均位於省道臺 3 線，車輛往來頻繁，故建議於鄰近工區路面定期灑水或清掃，避免往來車輛帶起揚塵。後續工程亦須特別留意粒狀污染物之季節性影響
	運土路線	本年度南化聚落(南化國中附近)第 1 季 $PM_{2.5}$ 測值未符合空氣品質標準	運土車輛出工區前車身、輪胎等皆清洗乾淨，且裝載之土堆表面施以防塵罩、帆布等，防止棄土飛散。並於棄土路線不定時灑水清洗。後續工程亦須特別留意粒狀污染物之季節性影響
噪音與振動	A1	本年度曾文二號橋收費站均符合環境音量、日本振動規制法及營建工程噪音管制標準，但施工期間曾文二號橋第 4 季之平日 $L_{v10,日}$ 超出異常應變值	本標段部分區域位於曾文水庫風景區，且工程路線亦經數聚落，後續本計畫將採用低噪音設備避免噪音加成，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，降低對遊客或民眾之影響
	A2	本年度環境噪音楠西(楠西橋附近)第 1 季各時段 L_{eq} 未符標準；低頻噪音楠西(楠西橋附近)第 1 季假日 $L_{eq,LF\,晚}$ 未符標準；其餘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	本標段路線行經楠西聚落，後續本計畫將採用低噪音設備避免噪音加成，定期檢查運輸道路是否平整、行車是否遵循速限等情形。且若有夜間施工需求，則事先與民眾溝通，降低對民眾之影響

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	建　議　事　項
噪音與振動	A3	本年度環境噪音南化（北寮加油站附近）L_{eq} 於第 2 季夜間及第 3 季各時段、玉井（臺 3 線與大成路附近）L_{eq} 於第 3 季日間及臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商 L_{eq} 於第 1 季日間及第 3 季平日日間未符標準；低頻噪音玉井(臺 3 線與大成路附近)於第 1 季假日 $L_{eq,LF\,夜}$ 未符標準；其餘測項均符合環境音量、日本振動規制法及營建工程噪音管制標準	本標段路線行經玉井及北寮聚落，後續本計畫將採低噪音設備避免噪音加成，並於敏感受體之工區周界設置與地面密接之圍籬，對於高噪音量之機具使用消音包覆或裝設消音器，維持運輸道路平整等。且若有夜間施工需求，則事先與民眾溝通，降低對民眾之影響
交通	A1	本年度曾庫公路之道路服務水準屬 B 級	本標段路幅較狹窄，且常有遊客及居民出入，故應於工區出入口派交通指揮人員疏導交通
	A2	本年度臺 3 線之道路服務水準屬 A 級	本標段鄰近楠西聚落，故於鄰近聚落之工區，應加強上下班尖峰時段出入口處之交通指揮疏導措施
	A3	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	本標段沿經玉井及北寮聚落，工區周圍之交維措施須確實執行，並建議後續工程車輛進出數量應配合當地尖峰時段、連假或旅遊旺季等時間調整
土壤	A1	本年度曾文二橋測站各項監測項目均符合土壤監測標準	本計畫工程均為原地開挖回填，且本委託案土壤均符合標準，故應無受污染的可能性
	A2	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	
	A3	本年度三埔橋測站各項監測項目均符合土壤監測標準	

表摘 2　本年度各項環境監測成果摘要表(續 4)

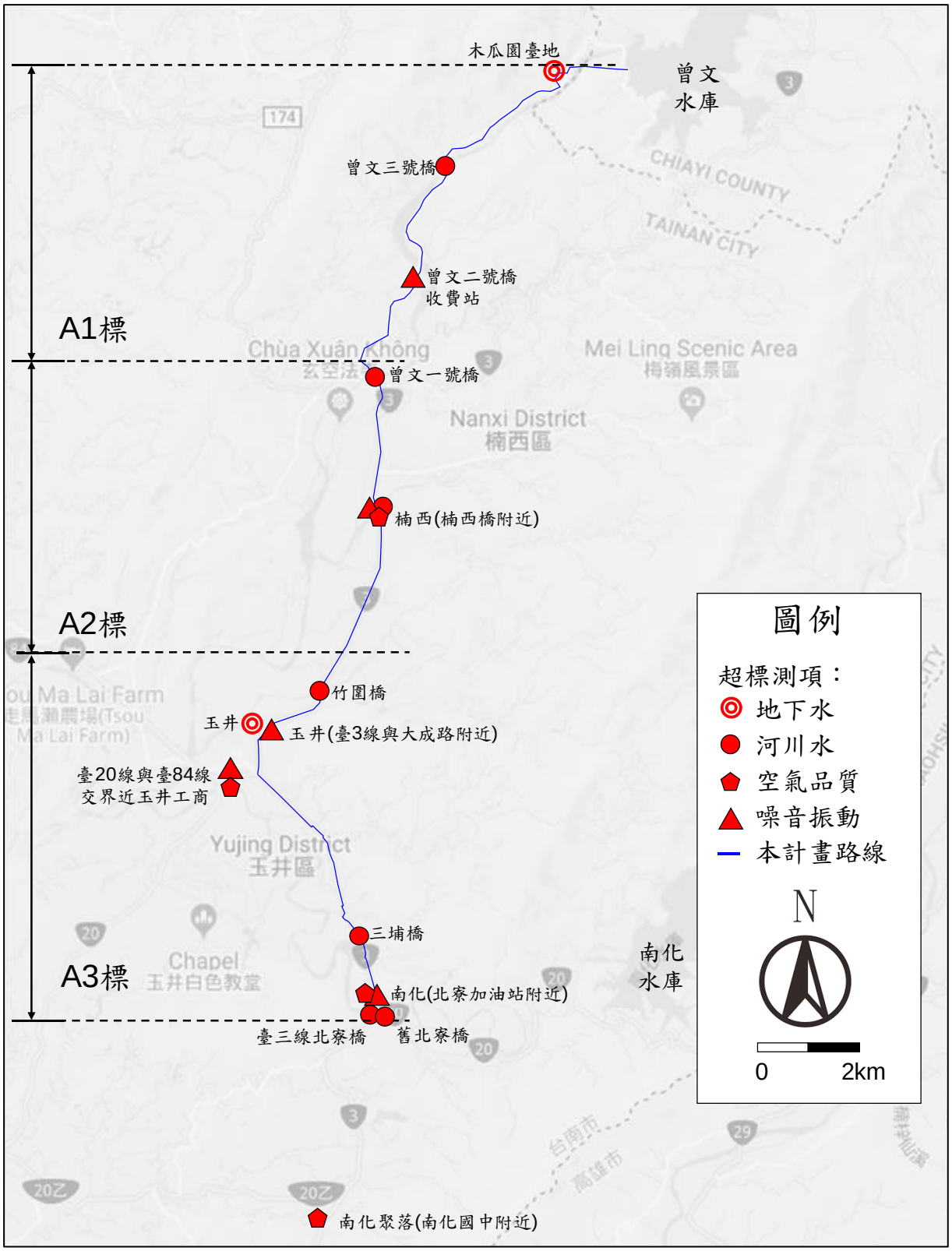
項目	標段	說　　明	建　議　事　項
陸域生態	A1	曾文二橋測站：喬灌木以龍眼樹為優勢，地被則以姑婆芋為優勢；鳥類發現 47 種 1,466 隻次；哺乳類發現 11 種 219 隻次；兩棲類發現 11 種 243 隻次；爬蟲類發現 6 種 150 隻次；蝴蝶類發現 43 種 1,253 隻次	—
	A2	楠西測站：喬灌木以血桐為優勢，地被則以大花咸豐草為優勢；鳥類發現 31 種 854 隻次；哺乳類發現 5 種 103 隻次；兩棲類發現 7 種 145 隻次；爬蟲類發現 5 種 138 隻次；蝴蝶類發現 20 種 495 隻次	—
	A3	玉井測站：喬灌木以龍眼樹為優勢，地被則以大花咸豐草為優勢；鳥類發現 42 種 1,057 隻次；哺乳類發現 6 種 138 隻次；兩棲類發現 9 種 219 隻次；爬蟲類發現 6 種 146 隻次；蝴蝶類發現 28 種 699 隻次	—
		南化測站：喬灌木以銀合歡為優勢，地被則以大花咸豐草為優勢；鳥類發現 28 種 729 隻次；哺乳類發現 4 種 95 隻次；兩棲類發現 6 種 115 隻次；爬蟲類發現 5 種 102 隻次；蝴蝶類發現 16 種 380 隻次	—
		臺 20 線與臺 84 線測站：喬灌木以芒果為優勢，地被則以大花咸豐草為優勢；鳥類發現 24 種 685 隻次；哺乳類發現 4 種 93 隻次；兩棲類發現 4 種 96 隻次；爬蟲類發現 5 種 92 隻次；蝴蝶類發現 13 種 358 隻次	—
水域生態	A1	曾文三橋測站：浮游性動物發現 4 門 5 種；浮游性植物發現 5 門 17 屬；附著性藻類發現 5 門 15 屬；蝦蟹螺貝類發現 1 科 2 種 162 隻次；水生昆蟲發現 2 目 4 科 51 隻次/平方公尺；蜻蛉類成蟲發現 5 科 11 種 113 隻次；魚類 3 科 6 種 87 隻次	—
		本年度曾文三橋底棲生物、魚類之重金屬及毒性化學物質分析均符合食品中污染物及毒素衛生標準	—

表摘 2　本年度各項環境監測成果摘要表(續 5)

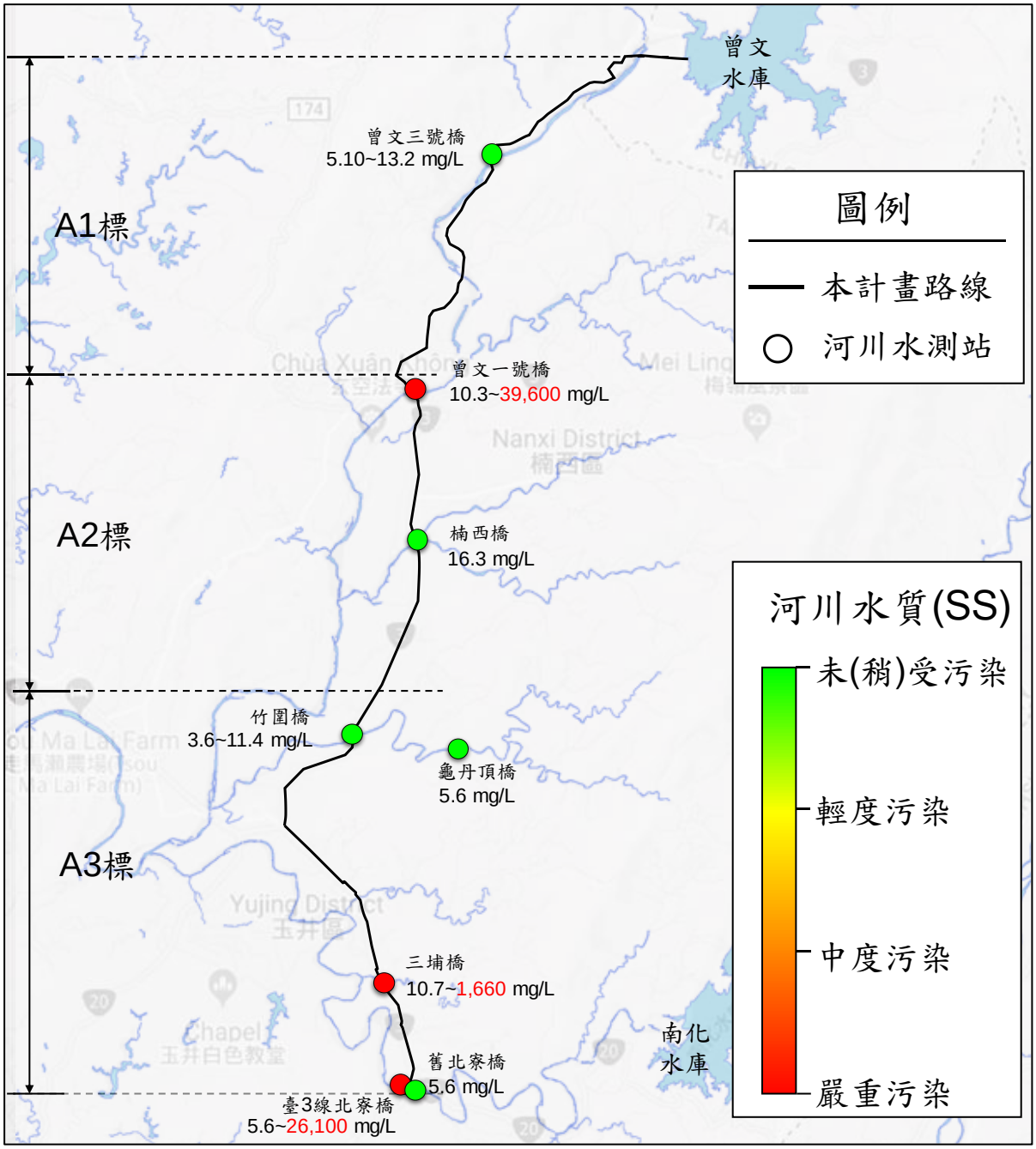
項目	標段	說　　明	建　議　事　項
水域生態	A2	曾文一橋測站：　浮游性動物發現 4 門 6 種；浮游性植物發現 5 門 14 屬；附著性藻類發現 5 門 14 屬；蝦蟹螺貝類發現 2 科 3 種 18 隻次；水生昆蟲發現 3 目 5 科 35 隻次/平方公尺；蜻蛉類成蟲發現 5 科 10 種 91 隻次；魚類 2 科 3 種 5 隻次；本年度第 2 季至第 4 季曾文一橋因水量稀少，未觀測到任何蝦蟹螺貝類及魚類	—
		本年度曾文一橋第 1 季底棲生物、魚類之重金屬及毒性化學物質分析均符合食品中污染物及毒素衛生標準；第 2 季至第 4 季因水量稀少，未監測到任何底棲生物及魚類，故無測值	—
水域生態	A3	竹圍橋測站：　浮游性動物發現 4 門 6 種；浮游性植物發現 5 門 15 屬；附著性藻類發現 4 門 14 屬；蝦蟹螺貝類發現 3 科 4 種 147 隻次；水生昆蟲發現 4 目 7 科 52 隻次/平方公尺；蜻蛉類成蟲發現 3 科 8 種 89 隻次；魚類 3 科 6 種 119 隻次；本年度竹圍橋第 2 季為無水狀態，除蜻蛉類成蟲外，未觀測到任何物種	—
		臺三線北寮橋測站：　浮游性動物發現 4 門 8 種；浮游性植物發現 6 門 21 屬；附著性藻類發現 3 門 13 屬；蝦蟹螺貝類發現 3 科 4 種 164 隻次；水生昆蟲發現 3 目 6 科 80 隻次/平方公尺；蜻蛉類成蟲發現 3 科 11 種 123 隻次；魚類 4 科 7 種 83 隻次	—
		本年度竹圍橋測站及臺三線北寮橋測站底棲生物、魚類之重金屬及毒性化學物質分析均符合食品中污染物及毒素衛生標準；竹圍橋第 2 季為無水狀態，未監測到任何物種，故無測值	—
地質及地形(水土保持)	A1	木瓜園臺地經整地現多為裸露面，建議後續應避免堆置機具、器材及土方於邊坡，並依據水土保持計畫確實執行水土保持措施	木瓜園臺地消能設施工程應確實依水土保持計畫執行。另於雨季施工時，應於裸露處鋪面，避免土石過度沖刷

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	建　議　事　項
地質及地形(水土保持)	A2	本標段範圍多屬丘陵地，並以粉砂岩、砂頁岩等沉積岩為主要地質組成	雨季施工時，應於裸露處鋪面，避免土石過度沖刷
	A3	本標段範圍包含沖積平原及丘陵地，並以粉砂岩偶夾小礫石、土質礫石等沉積岩為主要地質組成	雨季施工時，應於裸露處鋪面，避免土石過度沖刷
廢棄物	影響範圍	1.本計畫預計產生之一般及事業廢棄物甚少，應不致影響所在地區垃圾處理量 2.參考曾文南化聯通管工程基本設計報告-核定本，本委託案之剩餘土方總量約為 229,000 立方公尺	本計畫廢棄物之清理均依廢棄物清理法、事業廢棄物貯存清除處理方法及設施標準辦理。開挖土石方(含岩方及路基級配)將售予統包商回收，故未會有剩餘土石方問題
環境衛生	影響範圍	本計畫沿線未發現蟲媒傳染病確定病例	施工期間應注意工區中或器材堆置處是否有積水並處理，避免蚊蟲孳生
文化	影響範圍	本年度以本計畫已開工工區（A1 標 W07）鄰近之濺尿仔遺物出土地點（濺尿仔遺物孤立點）為主要調查對象，監測結果顯示未發現考古遺物。此外，A2 及 A3 標於調查時工程均尚未施作，故未有新發現。	施工期間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
營建噪音	A2	本年度配合工程期程，未執行楠西聚落營建噪音監測。	—
	A3	本年度玉井聚落各測值均符合法規標準；另因配合工作期程，本年度未執行南化聚落營建噪音監測。	—
工區放流水	A1	本年度配合工程期程，未執行曾文庫區木瓜園工區放流水監測作業。	—

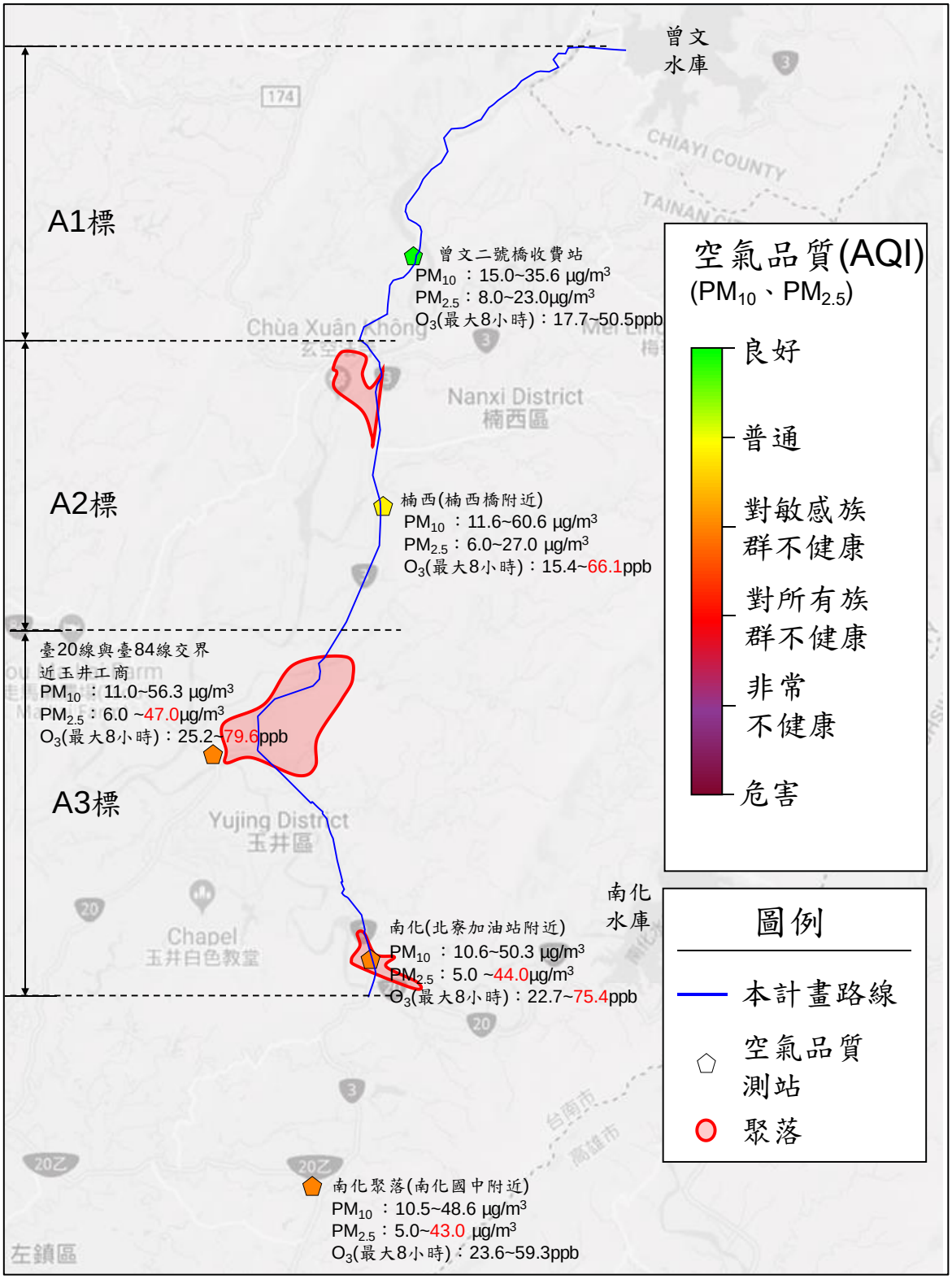


圖摘 1　本委託案超標測項熱點圖



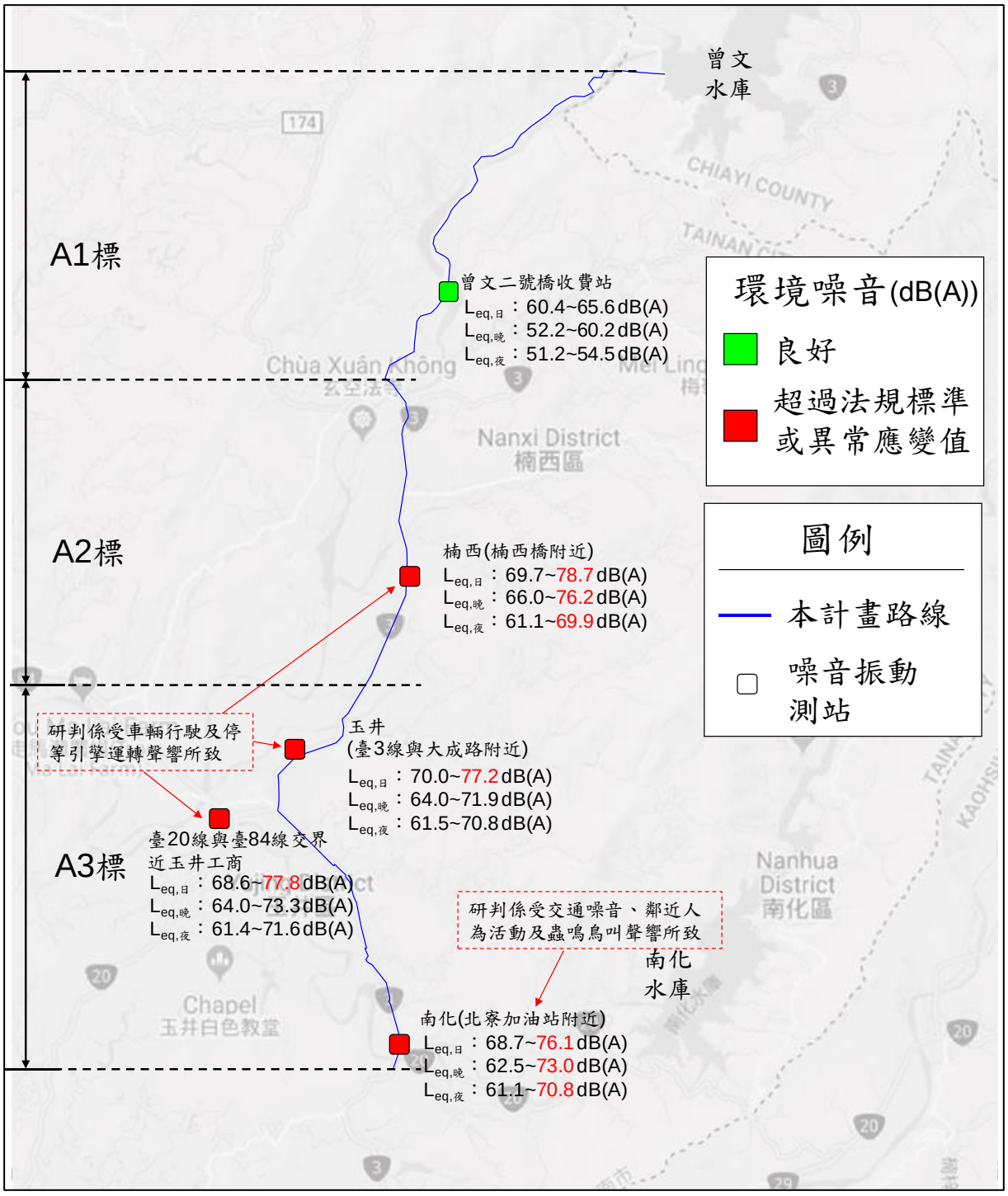
註：1.懸浮固體污染程度係參考行政院環境保護署「河川污染程度分類表」
2.紅字表示測值超過法規標準或異常應變值
3.施工期間曾文一號橋未符合異常應變值
4.楠西橋、龜丹頂橋及舊北寮橋已於 108Q3 及 109Q1 完成承諾之豐枯水期監測各 1 次
5.本年度河川水監測日期：109/1/9、109/2/19、109/4/23、109/7/23、109/10/8

圖摘 2　本委託案河川水懸浮固體現況圖



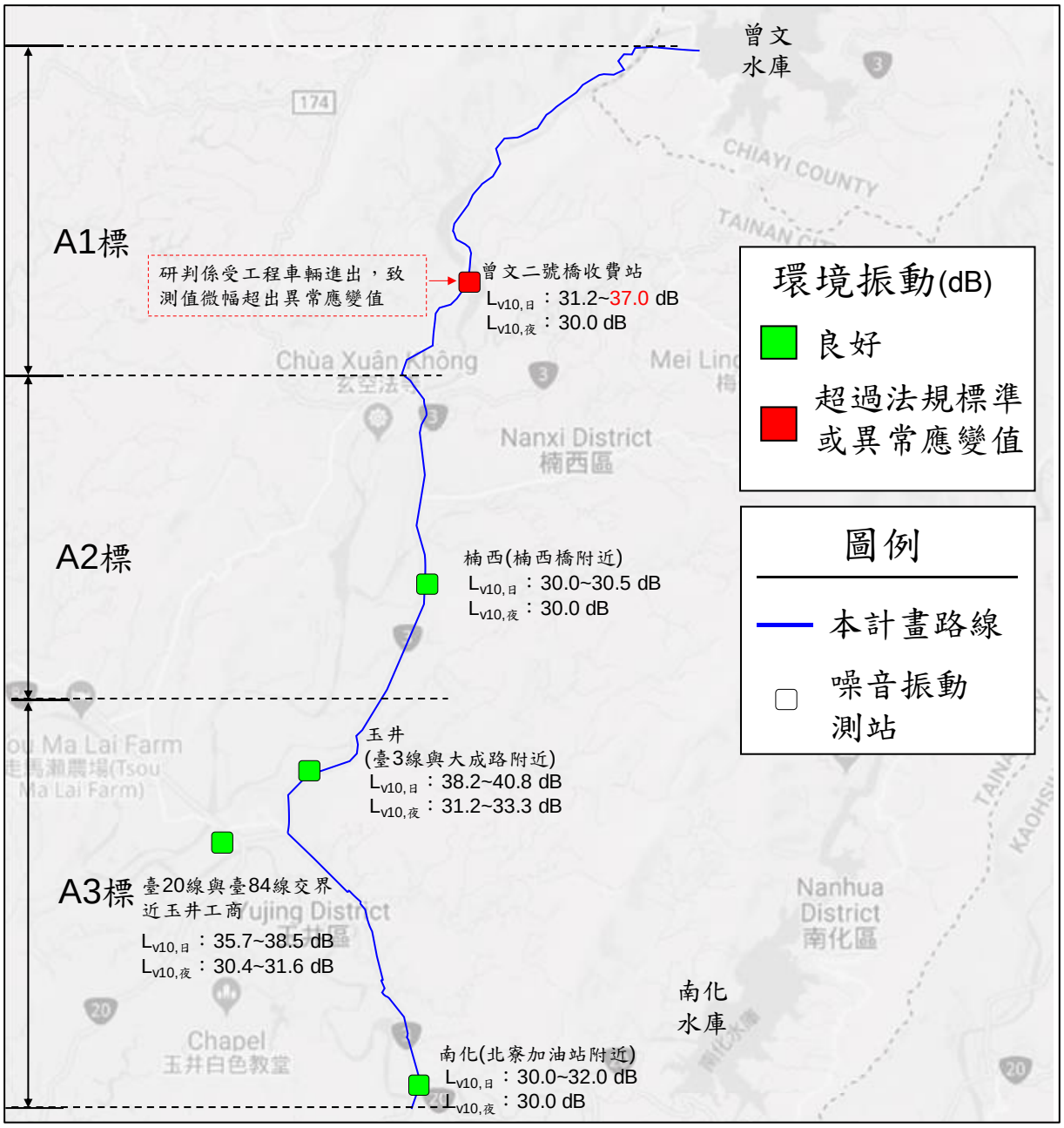
註：1.空氣品質(PM10及PM2.5)分級係參考行政院環境保護署「空氣品質指標(AQI)」
2.紅字表示測值超過法規標準或異常應變值
3.本年度空氣品質監測日期：109/1/1~109/1/7、109/4/23~109/4/30、109/7/7 ~109/7/13、109/10/20~109/10/28

圖摘 3　本委託案空氣品質現況圖



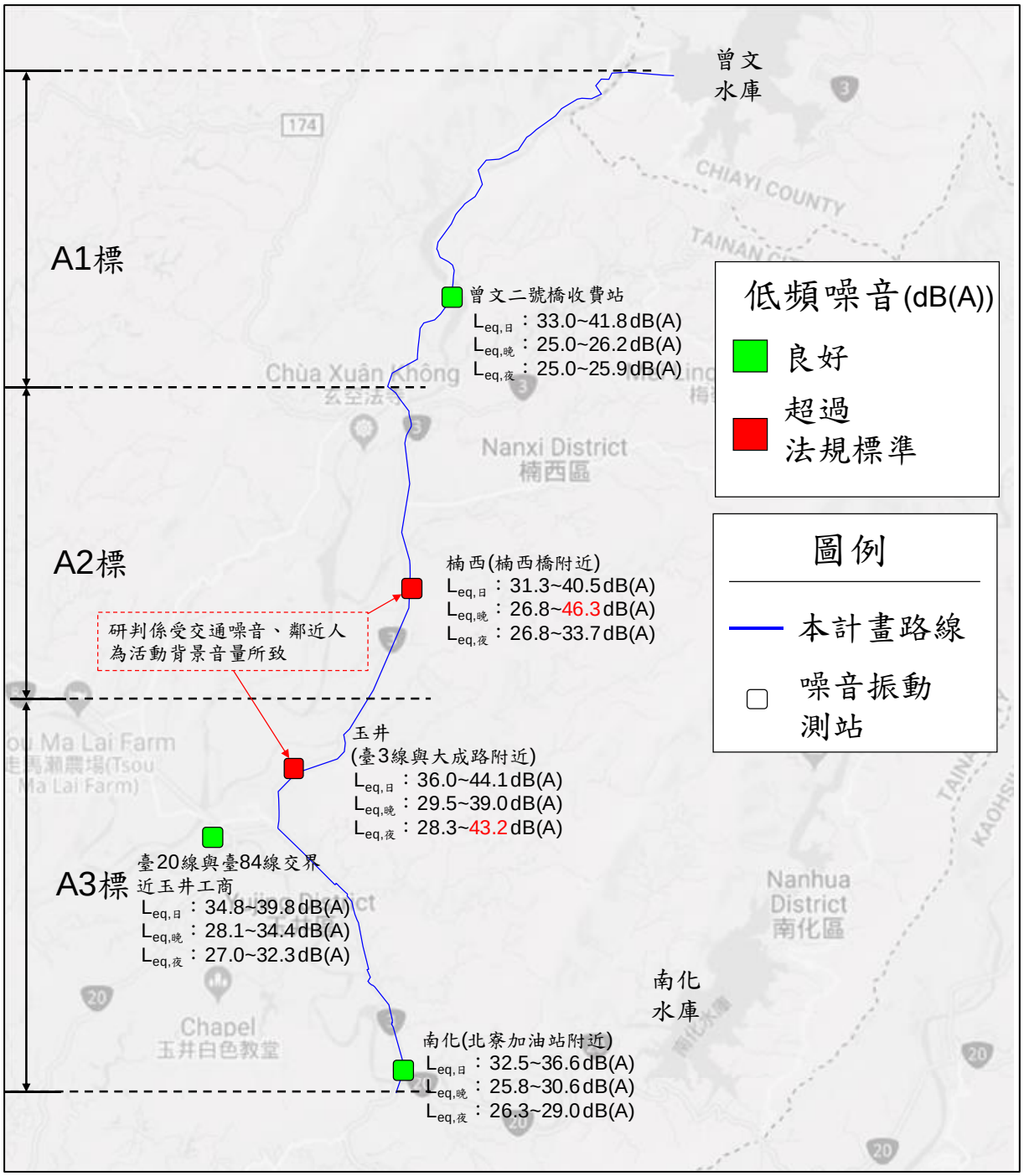
註：1.環境噪音分級係參考行政院環境保護署「環境音量標準」
2.紅字表示測值超過法規標準或異常應變值
3.紅色虛框為異常狀況之來源或原因
4.本年度噪音與振動監測日期：109/1/17~109/1/18(南化(北寮加油站)於109/2/9~109/2/10)、109/4/24~109/4/25、109/7/5~109/7/6、109/10/8~109/10/9

圖摘 4　本委託案環境噪音現況圖



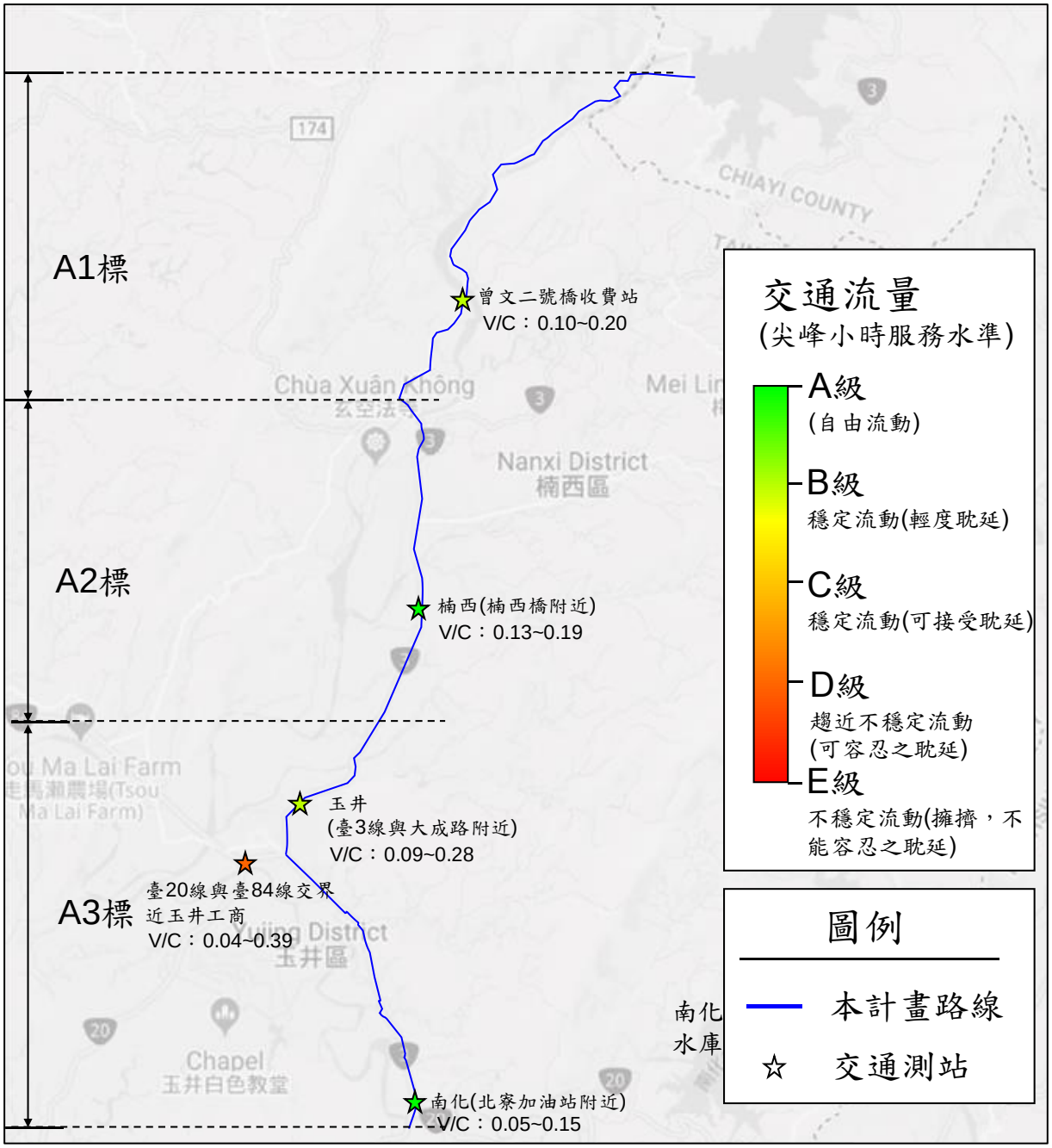
註：1.環境振動分級係參考「日本振動規制法施行細則」
2.紅字表示測值超過法規標準或異常應變值
3.本年度噪音與振動監測日期：109/1/17~109/1/18(南化(北寮加油站)於109/2/9~109/2/10)、109/4/24~109/4/25、109/7/5~109/7/6、109/10/8~109/10/9

圖摘 5　本委託案環境振動現況圖



註：1.低頻噪音分級係參考行政院環境保護署「營建噪音管制標準」
2.紅字表示測值超過法規標準或異常應變值
3.紅色虛框為異常狀況之來源或原因
4.本年度噪音與振動監測日期：109/1/17~109/1/18、109/4/24~109/4/25、109/7/5~109/7/6、109/10/8~109/10/9109/7/5~109/7/6

圖摘 6　本委託案低頻噪音現況圖



註：1.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：109/1/17~1/18、109/4/24~4/25、109/7/5~7/6及 109/10/8~10/9

圖摘 7　本委託案交通流量現況圖

(一)地面水質水文

A1 標段曾文三號橋之溶氧量。A2 標段曾文一號橋之溶氧量、生化需氧量、懸浮固體、氨氮、總磷、大腸桿菌群及錳。A3 標段竹圍橋之溶氧量及錳；三埔橋之溶氧量、生化需氧量、懸浮固體、總磷、大腸桿菌群、錳及鉛；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、鉛及鉻測值有未符標準情形。施工期間除曾文一號橋施工期間之化學需氧量、懸浮固體、氨氮、總磷未符合異常應變值外，其餘測站均符合異常應變值。各測站河川污染程度介於未（稍）受污染~嚴重污染之間。

(二)地下水質水文

本年度除 A1 標段曾文庫區木瓜園 109 年第 1 季之總有機碳及鐵、109 年第 1 季~第 4 季之總溶解固體物、氯鹽、錳、氨氮及總硬度未符合第一類地下水污染監測標準；A3 標段玉井 109 年第 2 季之鐵未符合第二類地下水污染監測標準外，其餘各測值均符合標準。施工期間測值亦均符合異常應變值。

(三)空氣品質

本年度 A3 標臺 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）第 1 季之細懸浮微粒（$PM_{2.5}$），A2 標楠西（楠西橋附近）、A3 標臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商及南化（北寮加油站附近）第 4 季之臭氧（O_3）未符合空氣品質標準，其餘測值均符合空氣品質標準。施工期間測值亦均符合異常應變值。

(四)噪音及振動

本年度之環境噪音，A2 標楠西（楠西橋附近）L_{eq} 於第 1 季各時段、A3 標南化（北寮加油站附近）L_{eq} 於第 2 季夜間及第 3 季各時段、玉井（臺 3 線與大成路附近）L_{eq} 於第 3 季日間及臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商 L_{eq} 於第 1 季日間及第 3 季平日日間未符合環境音量標準，其餘測值均符合標準。施

工期間測值均符合異常應變值。

本年度之環境振動，各標段測站測值均符合參考之日本振動規制法施行細則基準值。施工期間除 A1 標曾文二號橋收費站於第 4 季平日 $L_{v10,日}$微幅超出異常應變值外，其餘測值均符合。

本年度之低頻噪音，A2 標之楠西（楠西橋附近）$L_{eq,LF}$ 於第 1 季假日晚間及 A3 標之玉井（臺 3 線與大成路附近）$L_{eq,LF}$ 於第 1 季假日夜間未符營建工程噪音管制標準，其餘測值均符合標準。施工期間測值亦均符合異常應變值。

(五)交通流量

本年度各路段之道路服務水準屬 A~D 級，其交通狀況屬自由流動~趨近不穩定流動（可容忍耽延）車流。施工期間測值亦均符合異常應變值。

(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，僅部分物種及數量隨季節有小幅波動，在秋、冬季節，氣溫降低且雨量相對較少，陸域動物中的各生物類群可能因而降低活動頻度。整體而言，未見異常情形。

(八)水域生態

本年度各標段測站監測結果與歷季監測結果差異不大，物種組成、種類及數量主要受到氣溫變化、水體懸浮固體濃度以及水位等因素影響。整體而言，未見異常情形。

(九)地質及地形(水土保持)

本計畫沿線主要地質組成均為沉積岩，現況木瓜園已經整地多為裸露面，後續工程應避免堆置機具、器材及土方於邊坡，避免影響邊坡穩定影響。

(十)廢棄物

本委託案預計產生之一般及事業廢棄物甚少，應不致影響所在地區垃圾處理量;本計畫規劃自民國 109 年 9 月起施工至民國 113 年，參考曾文南化聯通管工程基本設計報告－核定本，本計畫工程之剩餘土方總量約為 229,000 立方公尺。另因本計畫開挖土石方（含岩方及路基級配）將售予統包商回收，故未會有剩餘土石方問題，後續施工期間亦責成統包商依相關規定進行廢棄物處理。

(十一)環境衛生

本計畫沿線均未發現蟲媒傳染病確定病例。

(十二)文化

本年度針對本計畫開工工區（A1 標 W07 工作井）鄰近範圍進行施工監看，而以該工區鄰近之濺尿仔遺物出土地點（濺尿仔遺物孤立點）為主要調查對象，監測結果顯示未發現考古遺物。另本年度進行文化調查時 A2 及 A3 標工程均尚未施作，故相較於歷年未有新發現。

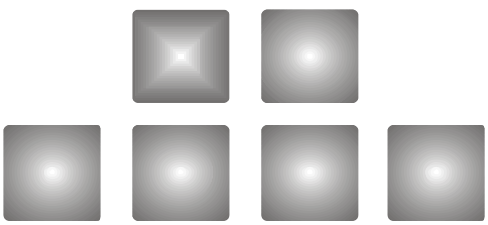
(十三)營建噪音

本年度各測值均符合標準。

(十四)工區放流水

本年度配合工程期程，未執行工區放流水監測。

Abstract



Abstract

Monitoring items of the second year (Jan, 2020 to Dec, 2020) for the “Environmental Monitoring and Ecological Check-ups of the Zengwen-Nanhua Pipeline Construction Engineering (2/6)” comprise surface water quality, groundwater quality, air quality, noise and vibration, traffic flow, soil, terrestrial ecology, aquatic ecology, geology and topography (soil and water conservation), solid waste, ecological check-ups, environmental hygiene, and culture.

1. Ecological Check-ups

The main area of the construction is “artificial” road though, Secondary forest, lawn, brush, near-river, and farm considered as nature habitat are discovered at adjacent area. To protect the surroundings above, it had been classified as the key zone of ecology. The results of Ecological Check-ups in this year are briefly described in Table 1.

Table 1 The ecological check-ups results this year(1/3)

Section	Illustration	Suggestion
A1	The investigation of design phase (Oct 2019), pre-construction phase (Jan 2020) and construction phase (Oct 2020) of ecological check-ups in the A1 section had been done. Secondary forest, lawn, brush, near-river, and farm considered as nature habitat were discovered at adjacent area. To protect the surroundings above, it had been classified as the key zone of ecology. About the public participation in A1 section, the public meeting of design phase and pre-construction phase had held on April 13, 2020, and July 21, 2020.	1.The ditch close to the forest should be designed animal-friendly, i.e., one-side gentle slope design. 2.To build a cofferdam around the bridge pier of tube crossing the river. 3.To build the sewerage when the construction is near to the river, i.e., temporary basin, drain, etc. 4.To mitigate the construction effects to the nocturnal protected species, the construction work at night should be avoided. 5.Construction vehicle is prohibited from over loading and honking. 6.Construction vehicle should follow the speed limit. 7.To protect the trunk and stem of the tree, closing to the construction area.

Table 1 The ecological check-ups results this year(2/3)

Section	Illustration	Suggestion
A2	The investigation of design phase (July 2019), and pre-construction phase (April 2020) of ecological check-ups in the A2 section had been done. Secondary forest, brush, near-river, and farm considered as nature habitat were discovered at adjacent area. To protect the surroundings above, it had been classified as the key zone of ecology. Additionally, No. 218 old tree recording by Tainan city government agriculture bureau had also been classified as the protected object. About the public participation in A2 section, the public meeting of design phase had held on Oct 6, 2020.	1.To protect the protected object, the placement or parking area of construction material and vehicle should be avoided from the vicinity of protected object. 2.Animal safety guard should be installed, if the hot spot of roadkill animal is discovered. 3.Construction vehicle should follow the speed limit. 4.To build the sewerage when the construction is near to the river, i.e., temporary basin, drain, etc. 5.Except for the construction area, plants in other space should be preserved in high priority. 6.If the tree around the construction area need to be trimmed, it should be considered with the proper season and report to the Tainan city government Park management section. 7.To mitigate the effect of plant growth, the place placing construction material should be avoided from the plants. 8.To mitigate the construction effects to the nocturnal protected species, the construction work at night should be avoided. If it's needed to conduct at night, lens hood is needed at nighttime.
A3	The investigation of design phase (July 2019), and pre-construction phase (April 2020) of ecological check-ups in the A3 section had been done. Secondary forest, brush, near-river, and farm considered as nature habitat were discovered at adjacent area. To protect the surroundings above, it had been classified as the key zone of ecology. About the public participation in A3 section, the public meeting of design phase and pre-construction phase had held on Sep 13, 2020, and Oct 6, 2020.	1.Animal safety guard should be installed, if the hot spot of roadkill animal is discovered. 2.Construction vehicle should follow the speed limit. 3.To protect the trunk and stem of the tree, closing to the construction area. 4.To build the sewerage when the construction is near to the river, i.e., temporary basin, drain, etc. 5.To mitigate the construction effect of surrounding, contrary wind or construction material placement should be built at the artificial area, i.e., road or pre-construction area. 6.Except for the construction area, plants in other space should be preserved in high priority. 7.If the tree around the construction area need to be trimmed, it should be considered with the proper season and report to the Tainan city government Park management section. 8.To mitigate the effect of plant growth, the place placing construction material should be avoided from the plants.

Table 1 The ecological check-ups results this year(3/3)

Section	Illustration	Suggestion
A3		9.To mitigate the construction effects to the nocturnal protected species, the construction work at night should be avoided. 10.Conducting vegetation restoration where the construction is in the key zone of ecology, when the construction has been completed 11.To compensate the loss of ecology, the construction vendor could plant the vegetation after the construction completed. (To choose the local/original species could restore the vegetation faster.)

2. Environmental Monitoring

The various environmental monitoring results of this year show as follows. Except for the measured values of surface water quality (**DO, BOD, *E-coli*, NH_3-N, SS, TP, Mn, As, Cr, Cu, Pb and Ni**), groundwater quality **(TOC, TDS, Mn, Fe, NH_3-N, Cl^- and TH**), air quality ($PM_{2.5}$ and O_3), noise (**$L_{daytime}$, $L_{evening}$ and L_{night}**), and low frequency noise (**$L_{eq,LF\ evening}$** and **$L_{eq,LF\ night}$**), all the others comply with the standards. The environmental monitoring results in this year are briefly described in the following paragraphs and Table 2:

Table 2 The environmental monitoring results this year(1/7)

Item	Section	Illustration
Engineering content	A1	The detail design had started from Jan 1, 2020. And the construction had started from season 3, including the new intake tunnel construction (Aug 26, 2020) and the shield tunnel construction (Oct 22, 2020). The rate of the baseline schedule is 4.83%. The rate of the actual schedule is 7.49%.
	A2	The detail design had started from May 22, 2020. And the shield tunnel construction at Zengwen No.2 Bridge had started from Dec 1, 2020. The rate of the baseline schedule is 0.48%. The rate of the actual schedule is 2.74%.
	A3	The detail design had started from May 14, 2020. And the work shaft construction at the Zhuwei Bridge had started from the half of Nov. The rate of the baseline schedule is 3.37%. The rate of the actual schedule is 7.33%.

Table 2 The environmental monitoring results this year(2/7)

Item	Section	Illustration	Suggestion
Surface water quality	A1	DO at Zengwen No.3 bridge don't comply with the standard once this year. River pollution index (RPI) was from **Unpolluted** to **Moderately polluted**.	It's suggested that the construction period should be conducted in dry spell to mitigate the impact during the construction.
	A2	DO, BOD, SS, NH_3-N, TP, *E-coli*, and Mn at Zengwen No.1 bridge don't comply with the standard in this year. River pollution index (RPI) was from **Unpolluted** to **Medium polluted**.	The reservoir sedimentation has been stacked along the river because of the way of the reservoir dredge project. It's suggested that the construction period should be conducted in dry spell and cooperate with the distribution of the reservoir sediment to mitigate the impact during the construction.
	A3	DO and Mn at Zhuwei bridge, DO, BOD, SS, NH_3-N, TP, *E-coli.,* Mn, and Pb at Sanpu bridge, and DO, BOD, SS, NH_3-N, TP, *E-coli.,* Mn, Cu, Zn, Ni, As, Cr and Pb at Beiliao Bridge don't comply with the standard once in this year. River pollution index (RPI) was from **Unpolluted** to **Severe polluted**.	It's suggested that the drainage system should be installed to avoid the wastewater from the work section discharge directly to the river.
Groundwater quality	A1	All results comply with the standard except TOC and Fe^{2+} in season 1, and TDS, Mn^{2+}, NH_3-N, Cl^- and TH in all seasons at Papaya orchard of Zengwen Reservoir in this year.	It should set the facility to maintain the excavated surface stably and reduce the effect to the groundwater.
	A2	All results comply with the standard at Nansi in this year.	
	A3	All results comply with the standard except the Fe^{2+} in season 2 at Yujing in this year.	
Air quality	A1	All results at Zengwen No.2 bridge toll booth comply with the standard this year.	Clean all the in and out engineering vehicles regularly and water the excavated area to prevent dust being raised during the construction phase. The seasonal impact to particles should also be concerned.

Table 2 The environmental monitoring results this year(3/7)

Item	Section	Illustration	Suggestion
Air quality	A2	All results comply with the standard except the maximum 8-hour average concentrations of O_3 at Nansi (near Nansi bridge) this year.	The section nearby Prov. 3 has heavy traffic flow, so need to clean and water near area regularly to prevent dust being raised by passing vehicles. The seasonal impact to particles should also be concerned.
	A3	All results comply with the standard except $PM_{2.5}$ and the maximum 8-hour average concentrations of O_3 at Nanhua settlements, Nanhua, and Intersection of Prov. 20 and Prov. 84 this year.	The section nearby Prov. 3 has heavy traffic flow, so need to clean and water near area regularly to prevent dust being raised by passing vehicles. The seasonal impact to particles should also be concerned.
	Route of Soil Transportation	All results comply with the standard except $PM_{2.5}$ at Nanhua settlements (near Nanhua junior high school) this year.	The transporting vehicles could be washed after they in and out the working area, also cover the excavated soil to prevent dust being raised. The seasonal impact to particles should also be concerned.
Noise and vibration	A1	All results at Zengwen No.2 Bridge Toll Booth comply with the standard. However, the vibration in daytime during the construction phase have exceeded action level.	Some of section area located in Zengwen Reservoir Scenic Area and passed several settlements, to minimimize the impact for visitors and residents, the contractor could choose the equipment with less noiseto reduce traffic noise and prevent constructing at night.
	A2	L_{eq} of noise all day and $L_{eq,LF}$ of low frequency noise in nighttime at Nansi don't comply with the standard.	The part of route passed Nansi settlement, to minimize the impact for residents, the contractor could choose the equipment with less noise, and follow the speed limit to let the transportation noise reduce.. If there is necessary to build at night, the contractor should communicate with residents in advance.
	A3	L_{eq} of noise at Nanhua, Yujing and Intersection of Prov. 20 and Prov. 84, and $L_{eq,LF}$ of low frequency noise in nighttime at Yujing don't comply with the standard.	The part of route passed Yujing and Nanhua settlement, to minimimize the impact for residents, the contractor could choose the equipment with less noise, and set the noise barrier to reduce noise. If there is necessary to build at night, the contractor should communicate with residents in advance.

Table 2 The environmental monitoring results this year(4/7)

Item	Section	Illustration	Suggestion
Traffic flow	A1	The traffic service conditions of the roads around the project reach level of service (LOS) B.	Because the road in this section is narrow, and there are some tourists and residents pass in and out frequently. Therefore, It's suggested that it should arrange some traffic controllers at the entrance of the work area to clear the traffic flow.
	A2	The traffic service conditions of the roads around the project reach level of service (LOS) A.	Because the work area in this section is close to the Nansi city. Therefore, It's suggested that it should strengthen the arrangement of traffic controllers at the entrance of the work area during the peak traffic period (commuting time)
	A3	The traffic service conditions of the roads around the project reach level of service (LOS) A~D.	Because the work area in this section is close to the Yujing city and Beiliao settlement. Therefore, It's suggested that it should strengthen the arrangement of traffic controllers at the entrance of the work area during the peak traffic period (commuting time)
Soil	A1	All results comply with the standard in this year.	All the constructed soil will be backfilled in this project, and all results comply with the standard. So, it should have no probability of polluted situation.
	A2	All results comply with the standard in this year.	
	A3	All results comply with the standard in this year.	
Terrestrial ecologies	A1	**Zengwen No. 2 Bridge:** *Dimocarpus longan* Lour is dominant species of shrub, and *Alocasia odora* (Lour.) Spach is dominant species of ground cover. 47 species and 1,466 individuals of birds, 11 species and 219 individuals of mammals, 11 species and 243 individuals of amphibians, 6 species and 150 individuals of reptiles, 43 species and 1,253 individuals of butterflies were found.	—

Table 2 The environmental monitoring results this year(5/7)

Item	Section	Illustration	Suggestion
Terrestrial ecologies	A2	**Nansi Station:** *Macaranga tanarius* (L.) Muell. Arg. is dominant species of shrub, and *Bidens pilosa* L. var. *radiata* Sch. is dominant species of ground cover. 31 species and 854 individuals of birds, 5 species and 103 individuals of mammals, 7 species and 145 individuals of amphibians, 5 species and 138 individuals of reptiles, 20 species and 495 individuals of butterflies were found.	—
	A3	**Yujing Staition:** *Dimocarpus longan* Lour is dominant species of Shrub, and *Bidens pilosa* L. var. *radiata* Sch. is dominant species of ground cover. 42 species and 1,057 individuals of birds, 6 species and 138 individuals of mammals, 9 species and 219 individuals of amphibians, 6 species and 146 individuals of reptiles, 28 species and 699 individuals of butterflies were found. **Nanhua Staition:** *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit. is dominant species of Shrub, and *Bidens pilosa* L. var. *radiata* Sch. is dominant species of ground cover. 28 species and 729 individuals of birds, 4 species and 95 individuals of mammals, 6 species and 115 individuals of amphibians, 5 species and 102 individuals of reptiles, 16 species and 380 individuals of butterflies were found. **Intersection of Provincial Highway 20 and Provincial Highway 84:** *Mangifera indica* L. is dominant species of Shrub, and *Bidens pilosa* L. var. *radiata* Sch. is dominant species of ground cover. 24 species and 685 individuals of birds, 4 species and 93 individuals of mammals, 4 species and 96 individuals of amphibians, 5 species and 92 individuals of reptiles, 13 species and 358 individuals of butterflies were found.	—
Aquatic ecologies	A1	**Zengwen No.3 Bridge :** In this year, 4 phyla and 5 species of zooplankton, 5 phyla and 17 genus of phytoplankton, 5 phyla and 15 genus of benthic algae, 1 families, 2 species and 162 individuals of Invertebrates, 2 order, 4 families, and 51 individuals per m^2 of aquatic insects, 5 families, 11 species and 113 individuals of odonatan, 3 families, 6 species and 87 individuals of fishes were found. All results met hygienic standard for pollutants and toxins in food.	—

Table 2 The environmental monitoring results this year(6/7)

Item	Section	Illustration	Suggestion
Aquatic ecologies	A2	**Zengwen No.1 Bridge :** In this year, 4 phyla and 6 species of zooplankton, 5 phyla and 14 genus of phytoplankton, 5 phyla and 14 genus of benthic algae, 2 families, 3 species and 18 individuals of Invertebrates, 3 order, 5 families, and 35 individuals per m^2 of aquatic insects, 5 families, 10 species and 91 individuals of odonatan, 2 families, 3 species and 5 individuals of fishes were found. All results met hygienic standard for pollutants and toxins in food. From the second to the forth season, only few Invertebrates and fishes were found due to insufficient water level.	—
	A3	**Zhuwei Bridge:** In this year, 4 phyla and 6 species of zooplankton, 5 phyla and 15 genus of phytoplankton, 4 phyla and 14 genus of benthic algae, 3 families, 4 species and 147 individuals of Invertebrates, 4 order, 7 families, and 52 individuals per m^2 of aquatic insects, 3 families, 8 species and 89 individuals of odonatan, 3 families, 6 species and 119 individuals of fishes were found. All results met hygienic standard for pollutants and toxins in food. For the second season, only odonatan were found due to the situation without water. **Beiliao Bridge on Provincial Highway 3:** In this year, 4 phyla and 8 species of zooplankton, 6 phyla and 21 genus of phytoplankton, 3 phyla and 13 genus of benthic algae, 3 families, 4 species and 164 individuals of Invertebrates, 3 order, 6 families, and 80 individuals per m^2 of aquatic insects, 3 families, 11 species and 123 individuals of odonatan, 4 families, 7 species and 83 individuals of fishes were found. All results met hygienic standard for pollutants and toxins in food.	—

Table 2 The environmental monitoring results this year(7/7)

Item	Section	Illustration	Suggestion
Geology and topography (Soil and water conservation)	A1	The papaya garden terraces are mostly exposed after site preparation. It is recommended to avoid stacking machinery, equipment and earthwork on the side slope in the future, and implement water and soil conservation strategy according to the water and soil conservation plan.	It is recommended to carry out suitable way of the soil and water conservation when the construction is in progress. Paving the surface during the rain season to avoid excessive erosion of soil and rock
	A2	The terrain of this section is mostly hilly land. And the main geological composition is sedimentary rocks such as siltstone and sand shale	Paving the surface during the rain season to avoid excessive erosion of soil and rock
	A3	The terrain of this section is consist of hilly land and plain. And the main geological composition is gravel-composites.	Paving the surface during the rain season to avoid excessive erosion of soil and rock
Solid waste	All	1. The quantity of the waste produced by the project is small, so it doesn't make an effect on the operation of the waste incineration plants in the neighboring area. 2. The quantity of residual soil by the project is 229,000m^3.	The solid waste produced by the project will be treated according to the Waste Disposal Act. Besides, the construction produced soil will be sold to the design-build contractor to recycle, so it will not have residual soil problem.
Culture	All	The main survey target is the Splashing pee relic isolated point in the operated section (A1 section – W07 work shaft). There was no archaeological relic to be found during this survey. In addition, there weren't new discovery in the A2 and A3 sections.	If any historical site or archaeological relic has been found during the survey, it should be treated by the Cultural Heritage Preservation Act.
Construction noise	A2	There's no monitoring in Nansi settlement this year because of the construction schedule.	—
	A3	All the monitoring results in Yujing settlement conform with the standard; There's no monitoring in Nanhua settlement this year because of the construction schedule.	—
Effluent	A1	There's no monitoring this year because of the construction schedule.	—

1. Surface water quality

All results conform with the monitoring standards except the DO in section A1; DO, BOD, SS, NH_3-N, TP, *E-coli*, and Mn in section A2; BOD, DO, SS, NH_3-N, TP, *E-coli*, Cu, Zn, Ni, As, Mn, Pb and Cr in section A3. River pollution index (RPI) was from Unpolluted to Severe polluted.

2. Groundwater quality

All results conform with the standards except TOC and Fe^{2+} in season one, and TDS, Mn^{2+}, NH_3-N, Cl^- and TH in all seasons at Papaya orchard of Zengwen Reservoir; All results met the standards except Fe^{2+} in season 2 at Yujing.

3. Air quality

The monitoring results of all sites conform with the standards except the following items, $PM_{2.5}$ at Nanhua settlements (near Nanhua junior high school), Nanhua (near Beiliao gas station), and Intersection of Prov. 20 and Prov. 84 (near Yujing Senior Vocational School of Technology and Commerce), and the maximum 8-hour average concentrations of O_3 at Nansi (near Nansi bridge), Nanhua settlements (near Nanhua junior high school), Nanhua (near Beiliao gas station).

4. Noise and vibration

The monitoring results of all sites conform with legal standards except $L_{daytime}$, $L_{evening}$ and L_{night} at Nansi site (near the Nansi bridge) and Nanhua site (near Beiliao gas station) for holidays and workdays, and $L_{daytime}$f at Yujing site (near intersection of Prov. 3 and Dacheng Rd.) for holidays and workdays.

The monitoring results of all sites conform with the standards used in Japan. However, during the construction phase, the vibration in

daytime at Zengwen No.2 Bridge Toll Booth have exceeded action level.

The monitoring results of all sites conform with the standards, except for the $L_{evening,LF}$ at Nansi site (near the Nansi bridge) for holiday and $L_{night,LF}$ at Yujing site (near intersection of Prov. 3 and Dacheng Rd.) for holiday.

5. Traffic flow

The level of service of the traffic stations is between A to D, which shows unstable traffic service at some stations. However, most of the results shows that the traffic service is good in the project area. All the values monitored in construction period met the active level.

6. Soil

Monitoring results at all sites met monitoring standards and legal standard.

7. Terrestrial ecology

Monitoring results at all sites in this year were like the results in other seasons, except that the number of families and species fluctuate according to the season. In autumn and winter, due to the low temperature and rainfall, terrestrial animals may decrease their frequency of activity. Overall, there wasn’t any abnormal situation.

8. Aquatic ecology

Monitoring results at all sites in this year were like the results in other seasons. The species composition is mainly influenced by temperature, concentration of suspended solid and water level. Afterall, there wasn’t any abnormal situation.

9. Geology and topography (Soil and water conservation)

The main geology composition of the project area is sediment. The

terrain of the papaya garden is flat because of the grading work, and the surface of the papaya garden has no vegetation or coverage.

10. Solid waste

The quantity of the waste produced by the project is small, so it doesn't make an effect on the operation of the waste incineration plants in the neighboring area. The quantity of residual soil by the project is 229,000m^3. Besides, the construction produced soil will be sold to the design-build contractor to recycle, so it will not have residual soil problem.

11. Environmental hygiene

There's no vector-borne disease case has been diagnosed in the project area.

12. Culture

The main survey target is the Splashing pee relic isolated point in the operated section (A1 section – W07 work shaft). There's no archaeological relic to be found during this survey. Additionally, there weren't new discovery in the A2 and A3 sections.

13. Construction noise

All the monitoring results met the standards.

14. Effluent

According to the schedule, there's no effluent monitoring this year.

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局（以下簡稱南水局）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，由南水局辦理，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，南水局特辦理「曾文南化聯通管工程環境監測及生態檢核」計畫（以下簡稱本委託案），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 109 年已完成本委託案共 6 季次之環境監測，如表 1。本年度 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 日開始新建取水隧道段工程；於 10 月 22 日開始曾文二號橋收費站推進段工程；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 日起開始曾文一號橋左岸推進段工作井工程；A3 標段已於 109 年 5 月 14 日開工，進行細部設計作業。並於 11 月中開始竹圍橋工作井工程。統計至 109 年 11 月 29 日，A1 標工程實際累積進度為 7.49%（預定進度為 4.83%）；統計至 109 年 11 月 30 日，A2 標工程實際累積進度為 2.74%（預定進度為 0.48%）；統計至 109 年 11 月 25 日，A3 標工程實際累積進度為 7.33%（預定進度為 3.37%）。

三、監測執行單位

本委託案施工期間之環境監測項目包括地面水質水文、地下水水質及水文、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、社會經濟、景觀及遊憩等 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)地面水質水文：台灣檢驗科技公司（環署環檢字第 035、105 號）

(二)地下水水質及水文：台灣檢驗科技公司（環署環檢字第 035、105 號）

(三)空氣品質：台灣檢驗科技公司（環署環檢字第 035、105 號）

(四)噪音與振動：台灣檢驗科技公司（環署環檢字第 035、105 號）

(五)交通：台灣檢驗科技公司（環署環檢字第 035、105 號）

(六)土壤：台灣檢驗科技公司（環署環檢字第 035、105 號）

(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)社會經濟：艾奕康工程顧問股份有限公司

(十四)景觀及遊憩：艾奕康工程顧問股份有限公司

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 109 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	30	110	27%
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	24	88	27%
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	30	110	27%
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	30	110	27%
交通	5	0 (5)*	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	19	75	25%
土壤	3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		9	33	27%
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	30	110	27%
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	24	88	27%
地質及地形(水土保持)	1				1				1				1				1				1		2	6	33%
廢棄物	4				4				4				4				4				4		8	24	33%
環境衛生	4				4				4				4				4				4		8	24	33%
文化	1					1			1				1				1				1		2	6	33%
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	0	48	0%
工區放流水							1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	16	0%

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；"#"表配合工程進度安排於 12/3 執行監測，並於後續補充於報告內

3.地面水質水文、地下水水質及水文、空氣品質、噪音及振動、交通、陸域生態、水域生態、營建噪音及工區放流水等項目為每季乙次監測作業；土壤為每半年乙次；地質及地形、廢棄物、環境衛生及文化為每年乙次監測作業；社會經濟、景觀及遊憩為 108 年及 113 年各乙次。

4.各項目實際執行配合工程展開進度調整。

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」及「曾文南化聯通管工程基本設計報告」，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，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，工程期程及本委託案預定目標，分別說明如下：

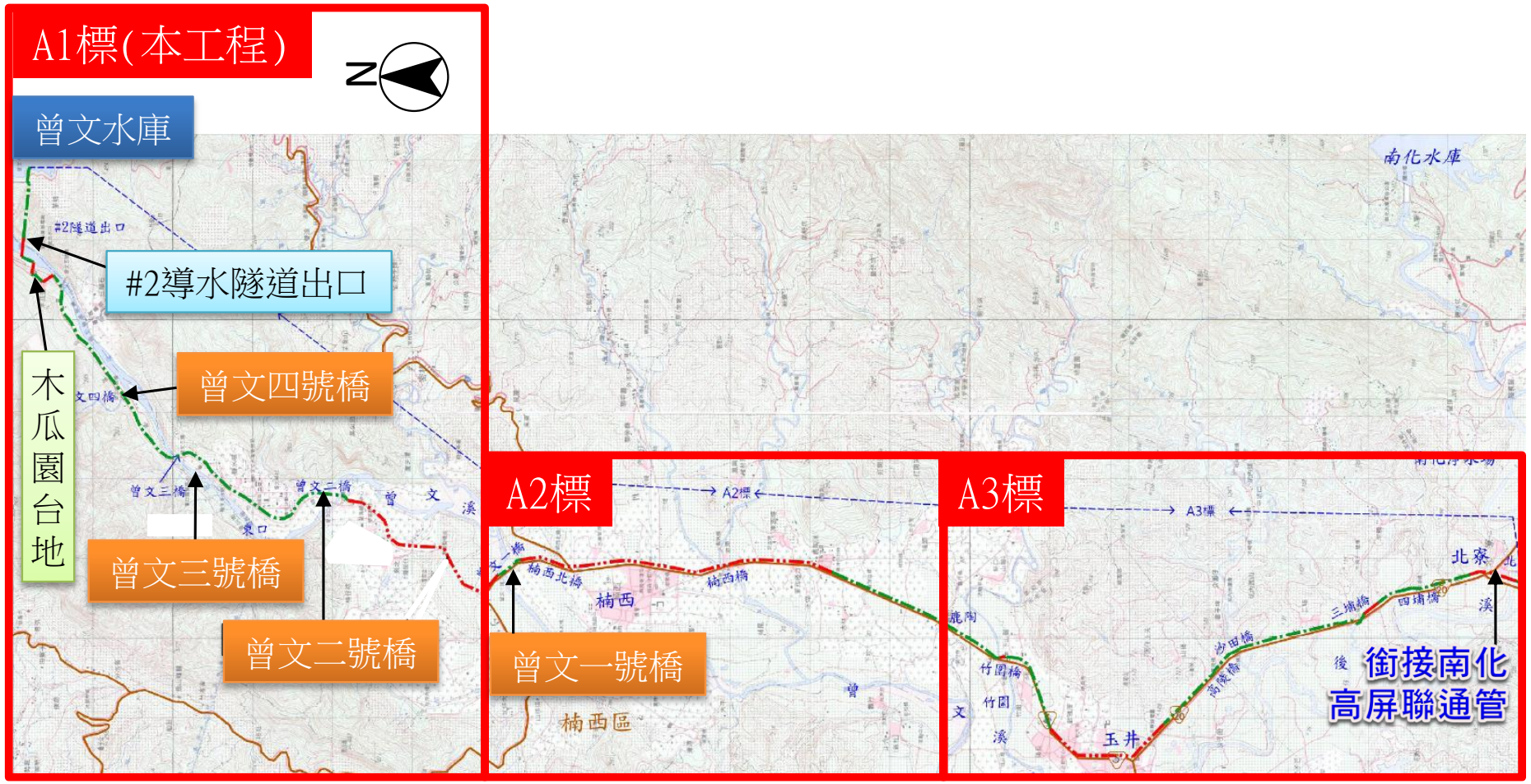
一、工程規劃

(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。



資料來源：曾文南化聯通管統包工程 A1 標環境保育計畫第一版(109.05)

圖 1.1-1　整體管線配置示意圖

(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)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。

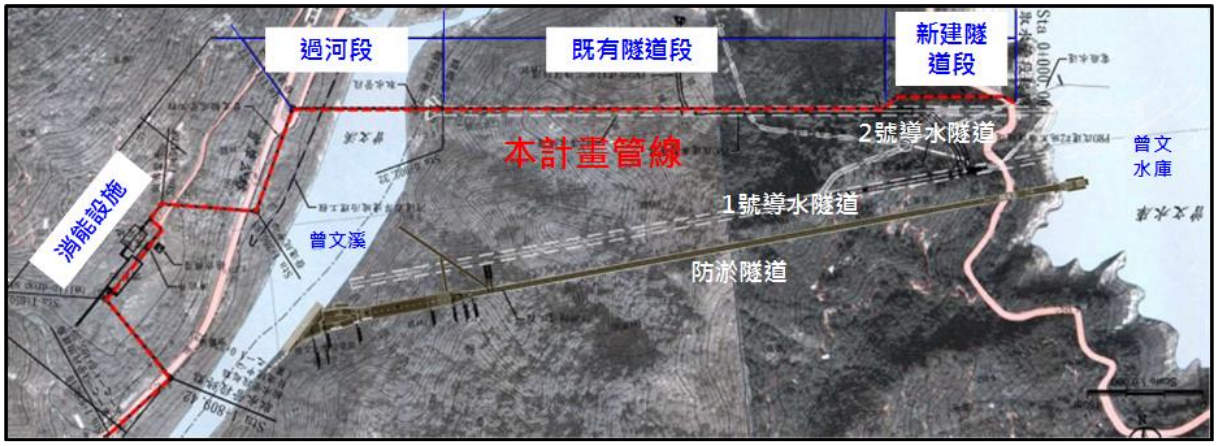


圖 1.1-2　電廠壓力鋼管銜接段工程示意圖

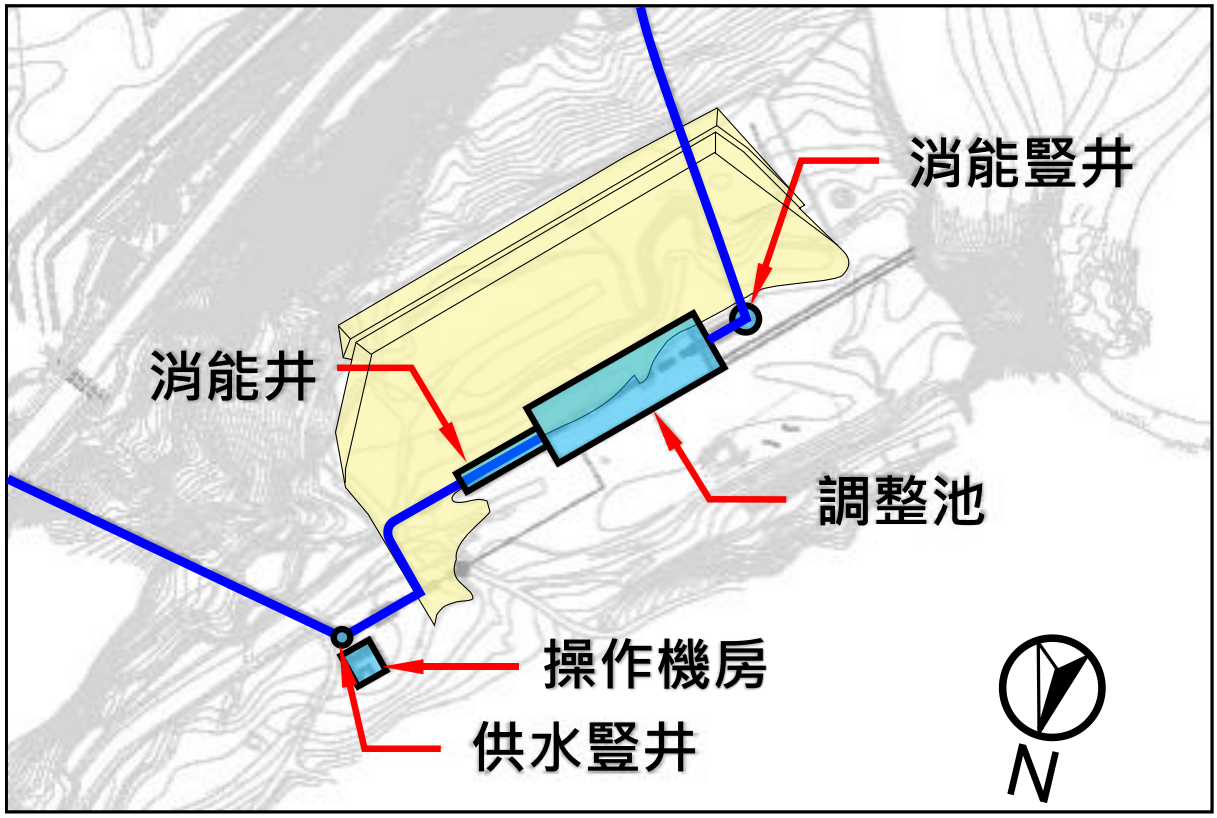
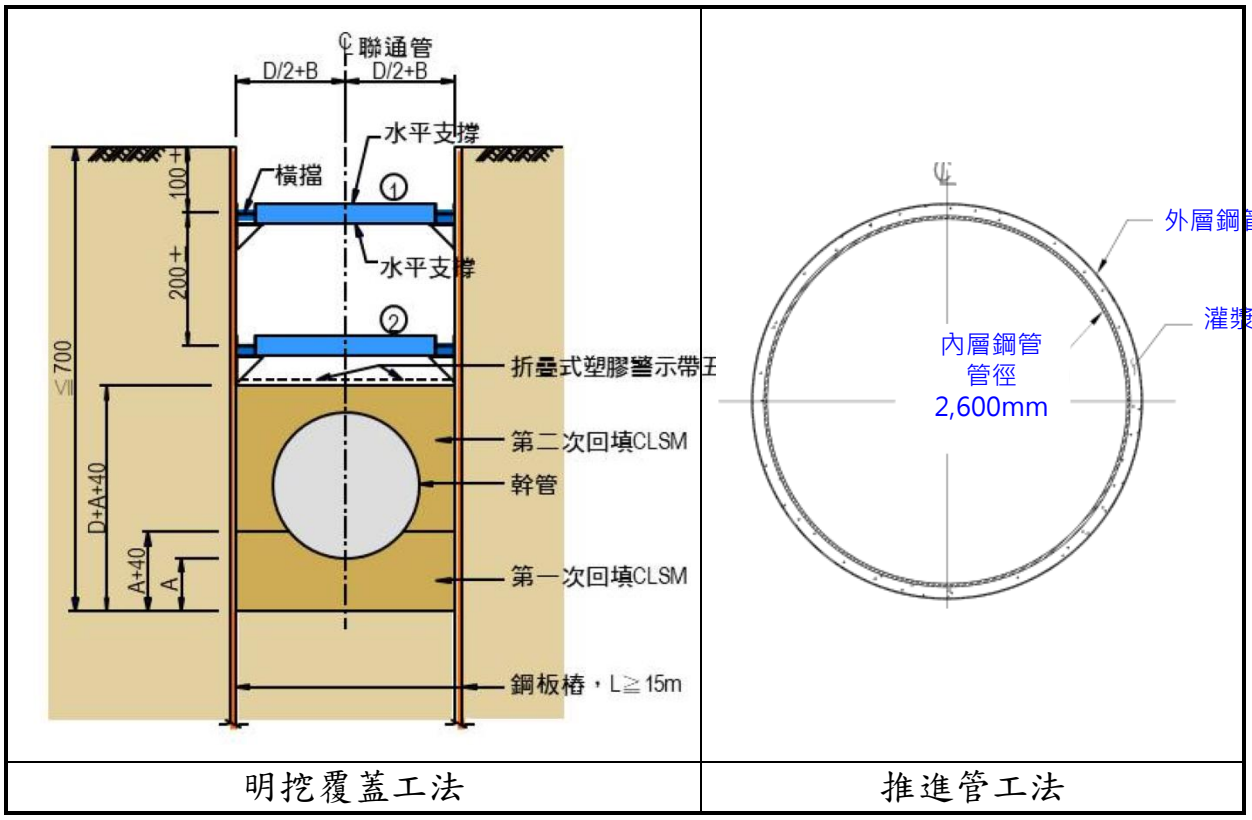
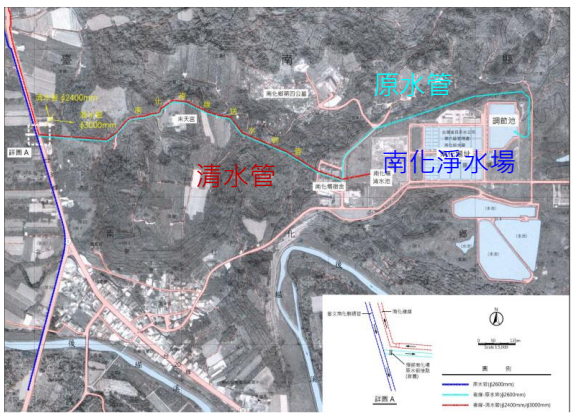


圖 1.1-3　本計畫消能設施規劃配置示意圖



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 1.1-1。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，預計曾文風景特定區通盤檢討成果可於民國 109 年核定公告，另亦將自民國 109 年起陸續取得施工用地。

(三)工程施作階段

工程擬以分年分標辦理（詳表 1.1-1），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。另預計於民國 111 年辦理輸水管路監控工程發包作業，後續進入工程施作階段。

(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 1.1-1　本監測計畫之開發工程內容

工程標	工程範圍	工程內容	執行概況 (統計至109年12月)
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日開始新建取水隧道段工程；於10月22日開始曾文二號橋收費站推進段工程。累積預定進度4.83%，累積實際進度7.49%(截至109.11.29)
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日起開始曾文一號橋左岸推進段工作井工程。累積預定進度0.48%，累積實際進度2.74%(截至109.12.1)
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日起開始竹圍橋工作井工程，累積預定進度3.37%，累積實際進度7.33%(截至109.11.25)

資料來源：1.曾文南化聯通管工程設計基本設計報告(107.11)
2.曾文南化聯通管統包工程A1、A2及A3標第二冊(108.08/108.04/109.01)
3.曾文南化聯通管統包工程A1標環境保育計畫第一版(109.05)

三、預定目標

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(2/6)」於本年度（109年）進行監測時，A1 標已於第 3 季末起開始施工，A2 及 A3 標則於第 4 季中後開始陸續施工。而本委託案第 3 季監測時，各標段工程均尚未實際施作，屬施工前監測；第 4 季監測時，A2 標尚未施作，A3 標則已有工程陸續施作。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，本委託案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。

監測項目包括地面水質水文、地下水水質及水文、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、廢棄物及環境衛生等 12 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 109 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	30	110	27%
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	24	88	27%
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	30	110	27%
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	30	110	27%
交通	5	0 (5)*	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	19	75	25%
土壤	3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		9	33	27%
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	30	110	27%
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	24	88	27%
地質及地形(水土保持)	1				1				1				1				1				1		2	6	33%
廢棄物	4				4				4				4				4				4		8	24	33%
環境衛生	4				4				4				4				4				4		8	24	33%
文化	1					1			1				1				1				1		2	6	33%
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	0	48	0%
工區放流水							1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	16	0%

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；"#"表配合工程進度安排於 12/3 執行監測，並於後續補充於報告內

3.地面水質水文、地下水水質及水文、空氣品質、噪音及振動、交通、陸域生態、水域生態、營建噪音及工區放流水等項目為每季乙次監測作業；土壤為每半年乙次；地質及地形、廢棄物、環境衛生及文化為每年乙次監測作業；社會經濟、景觀及遊憩為 108 年及 113 年各乙次。

4.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 109 年監測結果摘要

監測類別	範圍	前年度(108 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.曾文三號橋均符合乙類陸域地面水體水質標準 2.河川污染程度屬未(稍)受污染	1.本年度曾文三號橋之溶氧量曾未符合乙類陸域地面水體水質標準 2.本年度河川污染程度屬未(稍)受污染~輕度污染	研判係因夏季水溫普遍偏高，致溶氧量均有偏低情形
	A2	1.曾文一號橋之溶氧、懸浮固體、總磷及錳未符合乙類陸域地面水體水質標準，其餘各測站測值均符合法規標準 2.各測站河川污染程度屬未(稍)受污染~輕度污染	1.本年度曾文一號橋之溶氧量、生化需氧量、懸浮固體、氨氮、總磷、大腸桿菌群及錳未符合乙類陸域地面水體水質標準。 2.本年度河川污染程度屬未(稍)受污染~中度污染	1.研判係因夏季水溫普遍偏高，致溶氧量均有偏低情形 2.曾文一號橋鄰近聚落及農田果園，亦受生活及農業廢水影響，研判係因水體中大量污染物，造成生化需氧量、化學需氧量、大腸桿菌群、氨氮及總磷有未符合標準之情形 3.河道兩側多人為開發農地，表土鬆散，又上游曾文水庫刻正進行清淤作業，堆置土堤及水庫淤砂於河道，汛期時土堤淤砂易隨逕流流入河中，枯水期時則部分河道區段因土堤使水體回淤，使懸浮固體蓄積，致測值偏高 4.錳為土壤中常見金屬元素，易吸附在懸浮固體上，故其隨懸浮固體測值偏高而偏高

表 1.2-2　曾文南化聯通管工程環境監測及生態檢核 109 年監測結果摘要(續 1)

監測類別	範圍	前年度(108 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.竹圍橋之錳；三埔橋懸浮固體、總磷、大腸桿菌群、錳及砷；臺三線北寮橋之懸浮固體、總磷、大腸桿菌群及錳曾未符合乙類陸域地面水體水質標準，其餘各測站測值均符合法規標準 2.各測站河川污染程度介於未(稍)受污染~輕度污染	1.本年度竹圍橋之溶氧量及錳；三埔橋之溶氧量、生化需氧量、懸浮固體、總磷、大腸桿菌群、錳及鉛；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、鉛及鉻曾未符合乙類陸域地面水體水質標準 2.本年度各測站河川污染程度介於未(稍)受污染~嚴重污染	1.研判係因夏季水溫普遍偏高，致溶氧量均有偏低情形 2.後堀溪鄰近聚落及農田果園，亦受生活及農業廢水影響，研判係因水體中大量污染物，造成生化需氧量、化學需氧量、大腸桿菌群、氨氮及總磷有未符合標準之情形 3.河道兩側多人為開發農地，表土鬆散，又上游南化水庫刻正進行清淤作業，堆置土堤及水庫淤砂於河道，汛期時土堤淤砂易隨逕流流入河中，枯水期時則部分河道區段因土堤使水體回淤，使懸浮固體蓄積，致測值偏高 4.鉛、鉻、銅、錳、鎳及鋅均為土壤中常見金屬元素，易吸附在懸浮固體上，故其隨懸浮固體測值偏高而偏高
地下水文及水質	A1	曾文庫區木瓜園之總有機碳、總溶解固體物、錳、氨氮及總硬度未符合地下水第一類污染監測標準，其餘監測項目均符合法規標準	本年度曾文庫區木瓜園於第 1 季之鐵及總有機碳、第 1 季~第 4 季之總溶解固體物、氯鹽、錳、氨氮及總硬度未符合地下水第一類污染監測標準，其餘監測項目均符合法規標準	依曾文庫區木瓜園現場採樣狀況比對，其洗井水具臭味及雜質，且其氧化還原電位介於-230.0 mV ~96.7 mV 之間，研判此地下水層屬厭氣環境並呈還原態，NH_3 於厭氣或兼氣環境亦無法轉換成 NO_3^-，故氨氮濃度偏高，且易形成 H_2S 及有機酸，使總有機碳濃度增加；總溶解固體物、鐵及錳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；氯鹽主要來源研判係受農業使用含氯化肥所影響，後續仍需持續監測與追蹤，以掌握該區域地下水水質狀況

表 1.2-2　曾文南化聯通管工程環境監測及生態檢核 109 年監測結果摘要(續 2)

監測類別	範圍	前年度(108 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	A2	楠西測站各項監測項目均符合法規標準	本年度楠西測站各項監測項目均符合法規標準	—
	A3	玉井及南化測站各項監測項目均符合法規標準	本年度玉井於第 2 季之鐵未符合第二類地下水污染監測標準，其餘監測項目均符合法規標準；南化測站各項監測項目均符合法規標準	依當日玉井測站現場採樣狀況比對，研判鐵為地殼所含豐富元素，因還原態融入水體所致，係受地質背景條件所影響
空氣品質	A1	曾文二號橋收費站各項監測項目均符合空氣品質標準	本年度曾文二號橋收費站各項監測項目均符合空氣品質標準	—
	A2	楠西(楠西橋附近)各項監測項目均符合空氣品質標準	本年度楠西(楠西橋附近)第 4 季之 O_3 最大 8 小時平均值未符合空氣品質標準	依現場環境、環保署及環保局測站監測資料比對，研判係受整體大氣對流情形不佳影響，造成污染物累積；且監測時均未有工程施作，故排除本計畫工程影響
	A3	臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商及南化(北寮加油站附近)各項監測項目均符合空氣品質標準	本年度臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商及南化(北寮加油站附近)第 1 季 $PM_{2.5}$ 測值及第 4 季之 O_3 最大 8 小時平均值未符合空氣品質標準	依現場環境、環保署及環保局測站監測資料比對，研判係受整體大氣對流情形不佳影響，造成污染物累積；且監測時均未有工程施作，故排除本計畫工程影響
	運土路線	運土路線南化聚落(南化國中附近)各項監測項目均符合空氣品質標準	本年度南化聚落(南化國中附近)第 1 季 $PM_{2.5}$ 測值未符合空氣品質標準	依現場環境、環保署及環保局測站監測資料比對，研判係受整體大氣對流情形不佳影響，造成污染物累積；且監測時均未有工程施作，故排除非本計畫工程影響

表 1.2-2　曾文南化聯通管工程環境監測及生態檢核 109 年監測結果摘要(續 3)

監測類別	範圍	前年度(108 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	A1	環境音量、振動均符合標準，低頻噪音曾文二號橋收費站第 3 季平日 $L_{eq,LF\,日}$ 未符合營建工程噪音管制標準	本年度曾文二號橋收費站均符合環境音量、日本振動規制法及營建工程噪音管制標準，然施工期間曾文二號橋第 4 季環境振動之平日 $L_{v10,日}$ 未符合異常應變值	經第 4 季監測時現場環境比對，研判係因施工前佈置之工程車輛進出，致環境振動測值微幅超出異常應變值；惟根據日本氣象廳地震分級，振動級 55dB 以下屬無感，影響輕微
	A2	環境噪音楠西(楠西橋附近)第 3 季各時段 L_{eq} 未符標準；其餘測項均符合環境音量、日本振動規制法及營建工程噪音管制標準	本年度環境噪音楠西(楠西橋附近)第 1 季各時段 L_{eq} 未符標準；低頻噪音楠西(楠西橋附近)第 1 季假日 $L_{eq,LF\,晚}$ 未符標準；其餘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	1.本年度第 1 季為施工前監測作業，工程尚未施作，故該測值係屬環境背景值 2.環境噪音經當日現場環境及錄音檔比對，研判係因車流量大，車輛行駛及停等時引擎運轉聲所致 3.低頻噪音經當日現場環境及錄音檔比對，研判受人為活動背景音量影響所致
	A3	本年度環境噪音南化(北寮加油站附近)第 3 季與玉井(臺 3 線與大成路附近)第 3 季及第 4 季假日 $L_{eq,日}$ 未符標準；低頻噪音臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商假日 $L_{eq,LF\,日}$ 未符標準；其餘測項均符合環境音量、日本振動規制法及營建工程噪音管制標準	本年度環境噪音南化(北寮加油站附近)L_{eq} 於第 2 季夜間及第 3 季各時段、玉井（臺 3 線與大成路附近）L_{eq} 於第 3 季日間及臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商 L_{eq} 於第 1 季日間及第 3 季平日日間未符標準；低頻噪音玉井(臺 3 線與大成路附近)於第 1 季假日 $L_{eq,LF\,夜}$ 未符標準；其餘測項均符合環境音量、日本振動規制法及營建工程噪音管制標準	1.本年度第 1 季至第 3 季為施工前監測作業，工程尚未施作，故各測值係屬環境背景值 2.環境噪音經當日現場環境及錄音檔比對，南化(北寮加油站附近)研判係受車輛行駛引擎運轉聲響、加油站營業人為活動及鄰近蟲鳴鳥叫聲所致；玉井(臺 3 線與大成路附近)及臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商研判係受車流量較大，車輛行駛及停等時引擎運轉聲所致 3.低頻噪音經當日現場環境及錄音檔比對，研判受人為活動背景音量影響所致

表 1.2-2　曾文南化聯通管工程環境監測及生態檢核 109 年監測結果摘要(續 4)

監測類別	範圍	前年度(108 年)監測結果摘要	本年度監測結果摘要	異常原因分析
交通	A1	1.交通流量:曾文二號橋測站之平日交通流量介於 112.5 PCU/hr ~156.5 PCU/hr；假日交通流量介於 88.0 PCU/hr~137.5 PCU/hr 2.服務水準:曾文二號橋測站之平日及假日道路服務水準均屬 B 級，其交通狀況屬穩定流動(輕度耽延)車流	1.交通流量:本年度曾文二號橋測站之平日交通流量介於 99.0 PCU/hr ~166.0 PCU/hr；假日交通流量介於 82.5 PCU/hr~138.5 PCU/hr 2.服務水準:本年度曾文二號橋測站之平日及假日道路服務水準均屬 B 級，其交通狀況屬穩定流動(輕度耽延)車流	—
	A2	1.交通流量:本年度楠西測站之平日交通流量介於 410.0 PCU/hr~468.0 PCU/hr；假日交通流量介於 622.0 PCU/hr~736.0 PCU/hr 2.服務水準:本年度楠西測站之平日及假日道路服務水準均屬 A 級，其交通狀況屬自由流動車流	1.交通流量:本年度楠西測站之平日交通流量介於 470.0 PCU/hr~507.5 PCU/hr；假日交通流量介於 487.0 PCU/hr~735.5 PCU/hr 2.服務水準:本年度楠西測站之平日及假日道路服務水準均屬 A 級，其交通狀況屬自由流動車流	—

表 1.2-2　曾文南化聯通管工程環境監測及生態檢核 109 年監測結果摘要(續 5)

監測類別	範圍	前年度(108 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介於 52.0 PCU/hr~667.0 PCU/hr；假日交通流量介於 43.0 PCU/hr~690.0 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、假日道路服務水準均屬 A~C 級，其交通狀況屬自由流動~穩定流動(可接受耽延)車流	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介於 85.5 PCU/hr~620.5 PCU/hr；假日交通流量介於 68.5 PCU/hr~1024.0 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屬 A~C 級，其交通狀況屬自由流動~穩定流動(可接受耽延)車流；假日道路服務水準屬 A~D 級，其交通狀況屬自由流動~趨近不穩定流動(可容忍耽延)車流	1.本年度屬施工前監測，中正路為玉井市區主要聯外道路之一。該路段後續臺 3 線施工時，將作成為臺 84 線及台 20 線與楠西之間之替代道路 2.於假日之中正路路段尖峰小時服務水準屬 D 級，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 3.該路段路幅狹小，致服務水準較差 4.建議後續施工階段，加強該路段監測，且當工程沿玉井市區外環之臺 3 線施作時，若發現中正路流量有明顯增量至影響該路段服務水準，則應加強交維措施、交通疏導措施，降低危險發生，並維持路段應有服務水準
土壤	A1	本年度曾文二橋測站各項監測項目均符合土壤監測標準	本年度曾文二橋測站各項監測項目均符合土壤監測標準	—
	A2	本年度楠西往玉井臺 3 線中間測站各項監測項目均符合土壤監測標準	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	—
	A3	本年度三埔橋測站各項監測項目均符合土壤監測標準	本年度三埔橋測站各項監測項目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 109 年監測結果摘要(續 6)

監測類別	範圍	前年度(108 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：曾文二號橋喬灌木以龍眼樹為優勢物種，地被則以姑婆芋為優勢物種	植物：本年度曾文二號橋喬灌木以龍眼樹為優勢物種，地被則以姑婆芋為優勢物種	—
		鳥類：曾文二號橋發現 26 科 44 種 398 隻次，共記錄到 6 種臺灣特有種(大彎嘴、小彎嘴、台灣竹雞、台灣藍鵲、繡眼畫眉及五色鳥)、16 種特有亞種、3 種珍貴稀有之第二級保育類(台灣畫眉、大冠鷲、鳳頭蒼鷹)、1 種其他應予保育之第三級保育類(紅尾伯勞)	鳥類：本年度曾文二號橋發現 27 科 47 種 1,446 隻次，共記錄到 5 種臺灣特有種(大彎嘴、小彎嘴、臺灣竹雞、繡眼畫眉及五色鳥)、18 種特有亞種及 5 種珍貴稀有之第二級保育類(黃嘴角鴞、領角鴞、大冠鷲、黑鳶及鳳頭蒼鷹)，1 種其他應予保育之保育類動物(紅尾伯勞)	
		哺乳類：曾文二號橋發現 5 科 9 種 49 隻次，包含到 2 種臺灣特有種(臺灣獼猴及長趾鼠耳蝠)，1 種臺灣特有亞種(赤腹松鼠)	哺乳類：本年度曾文二號橋發現 7 科 11 種 219 隻次，包含到 2 種臺灣特有種(臺灣獼猴及長趾鼠耳蝠)，3 種臺灣特有亞種(赤腹松鼠、白鼻心及臺灣山羌)	
		兩棲類：曾文二號橋發現 5 科 9 種 69 隻次，包含 5 種臺灣特有種(梭德氏赤蛙、斯文豪氏赤蛙、史丹吉氏小雨蛙、太田樹蛙及盤古蟾蜍)	兩棲類：本年度曾文二號橋發現 5 科 11 種 243 隻次，包含 7 種臺灣特有種(盤古蟾蜍、史丹吉氏小雨蛙、斯文豪氏赤蛙、梭德氏赤蛙、太田樹蛙、褐樹蛙及面天樹蛙)	
		爬蟲類：曾文二號橋發現 5 科 7 種 50 隻次，包含 2 種臺灣特有種(臺灣草蜥及斯文豪氏攀蜥)	爬蟲類：本年度曾文二號橋發現 4 科 6 種 150 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 41 種 357 隻次	蝴蝶類：本年度曾文二號橋發現 5 科 12 亞科 43 種 1,253 隻次	

表 1.2-2　曾文南化聯通管工程環境監測及生態檢核 109 年監測結果摘要(續 7)

監測類別	範圍	前年度(108 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：楠西之喬灌木以芒果為優勢，地被則以大花咸豐草為優勢	植物：本年度楠西之喬灌木以血桐為優勢，地被則以大花咸豐草為優勢	—
		鳥類：楠西發現 23 科 34 種 230 隻次，共記錄到 1 種臺灣特有種(台灣竹雞)、10 種特有亞種、1 種珍貴稀有之第二級保育類(領角鴞)	鳥類：本年度楠西發現 19 科 31 種 854 隻次，共記錄到 1 種臺灣特有種(臺灣竹雞)、7 種特有亞種	
		哺乳類：楠西發現 4 科 4 種 28 隻次，包含 1 種臺灣特有亞種(赤腹松鼠)	哺乳類：本年度楠西發現 4 科 5 種 103 隻次，包含 1 種臺灣特有亞種(赤腹松鼠)	
		兩棲類：楠西發現 6 科 7 種 48 隻次，包含 2 種臺灣特有種(面天樹蛙及莫氏樹蛙)	兩棲類：本年度楠西發現 5 科 7 種 145 隻次，包含 2 種臺灣特有種(面天樹蛙及莫氏樹蛙)	
		爬蟲類：楠西發現 3 科 5 種 43 隻次，包含 1 種臺灣特有種(斯文豪氏攀蜥)	爬蟲類：本年度楠西發現 3 科 5 種 138 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 19 種 141 隻次	蝴蝶類：本年度楠西發現 5 科 10 亞科 20 種 495 隻次	
	A3	植物： 1.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 2.臺 20 線與臺 84 線測站：喬灌木以芒果為優勢，地被則以大花咸豐草為優勢 3.南化測站：喬灌木以銀合歡為優勢，地被則以大花咸豐草為優勢	植物： 1.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 2.臺 20 線與臺 84 線測站：喬灌木以芒果為優勢，地被則以大花咸豐草為優勢 3.南化測站：喬灌木以銀合歡為優勢，地被則以大花咸豐草為優勢	—

表 1.2-2　曾文南化聯通管工程環境監測及生態檢核 109 年監測結果摘要(續 8)

監測類別	範圍	前年度(108 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	鳥類： 1.玉井測站：發現 29 科 46 種 316 隻次，共記錄到 4 種臺灣特有種(台灣竹雞、五色鳥、小彎嘴及繡眼畫眉)、10 種特有亞種、1 種珍貴稀有之第二級保育類(領角鴞) 2.臺 20 線與臺 84 線測站:發現 12 科 22 種 173 隻次，共記錄到 1 種臺灣特有種(台灣竹雞)、16 種特有亞種、4 種珍貴稀有之第二級保育類(大冠鷲、鳳頭蒼鷹、黃嘴角鴞及領角鴞) 3.南化：發現 16 科 24 種 187 隻次，共記錄到 1 種臺灣特有種(台灣竹雞)、8 種特有亞種、1 種珍貴稀有之第二級保育類(鳳頭蒼鷹)	鳥類： 1.玉井測站：本年度發現 27 科 42 種 1,057 隻次，共記錄到 4 種臺灣特有種(臺灣竹雞、五色鳥、繡眼畫眉及小彎嘴)、14 種特有亞種、4 種珍貴稀有之第二級保育類(遊隼、領角鴞、大冠鷲及鳳頭蒼鷹)，1 種其他應予保育之保育類動物(紅尾伯勞) 2.臺 20 線與臺 84 線測站：本年度發現 15 科 24 種 685 隻次，共記錄到 7 種特有亞種 3.南化：本年度發現 17 科 28 種 729 隻次，共記錄到 1 種臺灣特有種(臺灣竹雞)、8 種特有亞種、1 種珍貴稀有之第二級保育類(鳳頭蒼鷹)	—
		哺乳類： 1.玉井測站：發現 4 科 6 種 36 隻次，包含 1 種臺灣特有亞種(赤腹松鼠) 2.臺 20 線與臺 84 線測站：發現 3 科 4 種 22 隻次 3.南化：發現 3 科 4 種 25 隻次	哺乳類： 1.玉井測站：本年度發現 4 科 6 種 138 隻次，包含 1 種臺灣特有亞種(赤腹松鼠) 2.臺 20 線與臺 84 線測站：本年度發現科 4 種 93 隻次 3.南化：本年度發現 3 科 4 種 95 隻次	
		兩棲類： 1.玉井測站：發現 5 科 8 種 58 隻次，包含 2 種臺灣特有種(斯文豪氏赤蛙及史丹吉氏小雨蛙) 2.臺 20 線與臺 84 線測站：發現 4 科 4 種 33 隻次 3.南化測站：發現 5 科 5 種 26 隻次，包含種臺灣特有種(太田樹蛙)	兩棲類： 1.玉井測站：本年度發現 5 科 9 種 219 隻次，包含 4 種臺灣特有種(史丹吉氏小雨蛙、斯文豪氏赤蛙、太田樹蛙及褐樹蛙) 2.臺 20 線與臺 84 線測站:本年度發現 4 科 4 種 96 隻次 3.南化測站：本年度發現 5 科 6 種 115 隻次，包含 2 種臺灣特有種(太田樹蛙及褐樹蛙)	

表 1.2-2　曾文南化聯通管工程環境監測及生態檢核 109 年監測結果摘要(續 9)

監測類別	範圍	前年度(108 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	爬蟲類： 1.玉井測站：發現 1 科 3 種 45 隻次，包含 1 種臺灣特有種(斯文豪氏攀蜥) 2.臺 20 線與臺 84 線測站：發現 3 科 5 種 28 隻次，包含 1 種臺灣特有種(斯文豪氏攀蜥) 3.南化測站：本年度發現 3 科 4 種 25 隻次，包含 1 種臺灣特有種(斯文豪氏攀蜥)	爬蟲類： 1.玉井測站：本年度發現 4 科 6 種 146 隻次，包含 1 種臺灣特有種(斯文豪氏攀蜥) 2.臺 20 線與臺 84 線測站：本年度發現 3 科 5 種 92 隻次，包含 1 種臺灣特有種(斯文豪氏攀蜥) 3.南化測站：本年度發現 3 科 5 種 102 隻次，包含 1 種臺灣特有種(斯文豪氏攀蜥)	—
		蝴蝶類： 1.玉井測站：發現 5 科 11 亞科 24 種 173 隻次 2.臺 20 線與臺 84 線測站：發現 5 科 6 亞科 11 種 85 隻次 3.南化測站：發現 5 科 8 亞科 14 種 94 隻次	蝴蝶類： 1.玉井測站：本年度發現 5 科 12 亞科 28 種 699 隻次 2.臺 20 線與臺 84 線測站：本年度發現 5 科 6 亞科 13 種 358 隻次 3.南化測站：本年度發現 5 科 8 亞科 16 種 380 隻次	
水域生態	A1	浮游性動物：曾文三橋發現 3 門 4 種，種類及數量皆以肉質鞭毛蟲門居多	浮游性動物：曾文三橋發現 4 門 5 種	—
		浮游性植物：曾文三橋發現 3 門 13 屬，種類及數量皆以矽藻門居多	浮游性植物：曾文三橋發現 5 門 17 屬	
		附著性藻類：曾文三橋發現 3 門 11 屬，種類及數量皆以矽藻門居多	附著性藻類：曾文三橋發現 5 門 15 屬	
		蝦蟹螺貝類：曾文三橋發現 1 科 2 種 45 隻次	蝦蟹螺貝類：曾文三橋發現 1 科 2 種 162 隻次	
		水生昆蟲：曾文三橋發現 2 目 3 科 11 隻次/平方公尺	水生昆蟲：曾文三橋發現 2 目 4 科 51 隻次/平方公尺	
		蜻蛉類成蟲：曾文三橋發現 2 科 4 種 33 隻次，共記錄 1 種臺灣特有種(短腹幽蟌)	蜻蛉類成蟲：曾文三橋發現 5 科 11 種 113 隻次，共記錄 1 種臺灣特有種(短腹幽蟌)	

表 1.2-2　曾文南化聯通管工程環境監測及生態檢核 109 年監測結果摘要(續 10)

監測類別	範圍	前年度(108 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	魚類：曾文三橋發現 2 科 5 種 16 隻次，共記錄到 2 種臺灣特有種(臺灣石鱝及粗首馬口鱲)	魚類：曾文三橋發現 3 科 6 種 87 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 1 種(雜交吳郭魚)	—
		曾文三橋底棲生物、魚類之重金屬及毒性化學物質分析均符合食品中污染物及毒素衛生標準；工程沿線涉及流域，屬曾文溪流域未涉及特殊生態系	曾文三橋底棲生物、魚類之重金屬及毒性化學物質分析均符合食品中污染物及毒素衛生標準；工程沿線涉及流域，屬曾文溪流域未涉及特殊生態系	
水域生態	A2	浮游性動物：曾文一橋發現 4 門 5 種，種類及數量皆以肉質鞭毛蟲門居多	浮游性動物：曾文一橋發現 4 門 6 種	—
		浮游性植物：曾文一橋發現 3 門 12 屬，種類及數量皆以矽藻門　居多	浮游性植物：曾文一橋發現 5 門 14 屬	
		附著性藻類：曾文一橋發現 3 門 10 屬，種類及數量皆以矽藻門　居多	附著性藻類：曾文一橋發現 5 門 14 屬	
		蝦蟹螺貝類：曾文一橋發現 2 科 3 種 45 隻次	蝦蟹螺貝類：曾文一橋發現 2 科 3 種 18 隻次	
		水生昆蟲:曾文一橋發現 2 目 3 科 12 隻次/平方公尺	水生昆蟲：曾文一橋發現 3 目 5 科 35 隻次/平方公尺	
		蜻蛉類成蟲：曾文一橋發現 2 科 4 種 30 隻次，共記錄 1 種臺灣特有種(短腹幽螅)	蜻蛉類成蟲：曾文一橋發現 5 科 10 種 91 隻次，共記錄 1 種臺灣特有種(短腹幽螅)	
		魚類：曾文一橋發現 2 科 4 種 9 隻次，共記錄到 2 種臺灣特有種(臺灣石鱝及粗首馬口鱲)	魚類：曾文一橋發現 2 科 3 種 5 隻次，共記錄到 2 種臺灣特有種(臺灣石鱝及粗首馬口鱲)	
		曾文一橋底棲生物、魚類之重金屬及毒性化學物質分析均符合食品中污染物及毒素衛生標準;工程沿線涉及流域，屬曾文溪流域未涉及特殊生態系	本年度曾文一橋第 1 季底棲生物、魚類之重金屬及毒性化學物質分析均符合食品中污染物及毒素衛生標準；第 2 季至第 4 季因水量稀少，未監測到任何底棲生物及魚類，故無測值	

表 1.2-2　曾文南化聯通管工程環境監測及生態檢核 109 年監測結果摘要(續 11)

監測類別	範圍	前年度(108 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.竹圍橋測站：發現 3 門 4 種，種類及數量皆以肉質鞭毛蟲門居多 2.臺三線北寮橋：發現 2 門 3 種，種類及數量以肉質鞭毛蟲門居多	浮游性動物： 1.竹圍橋測站：發現 4 門 6 種 2.臺三線北寮橋：發現 4 門 8 種	—
		浮游性植物： 1.竹圍橋測站：發現 2 門 12 屬，種類及數量皆以矽藻門居多 2.臺三線北寮橋：發現 3 門 13 屬，種類及數量皆以矽藻門居多	浮游性植物： 1.竹圍橋測站：發現 5 門 15 屬 2.臺三線北寮橋：發現 6 門 21 屬	
		附著性藻類： 1.竹圍橋測站：發現 4 門 13 屬，種類及數量皆以矽藻門居多 2.臺三線北寮橋：發現 3 門 10 屬，種類及數量皆以矽藻門居多	附著性藻類： 1.竹圍橋測站：發現 4 門 14 屬 2.臺三線北寮橋：發現 3 門 13 屬	
		蝦蟹螺貝類： 1.竹圍橋測站：發現 3 科 4 種 57 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 42 隻次，共記錄到 1 種外來種(福壽螺)	蝦蟹螺貝類： 1.竹圍橋測站：發現 3 科 4 種 147 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 164 隻次，共記錄到 1 種外來種(福壽螺)	
		水生昆蟲： 1.竹圍橋測站：發現 3 目 4 科 18 隻次/平方公尺 2.臺三線北寮橋：發現 2 目 3 科 15 隻次/平方公尺	水生昆蟲： 1.竹圍橋測站：發現 4 目 7 科 52 隻次/平方公尺 2.臺三線北寮橋：發現 3 目 6 科 80 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 109 年監測結果摘要(續 12)

監測類別	範圍	前年度(108 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.竹圍橋測站：發現 3 科 6 種 32 隻次，共記錄 1 種臺灣特有種(短腹幽螅) 2.臺三線北寮橋：發現 3 科 5 種 35 隻次，共記錄 1 種臺灣特有種(短腹幽螅)	蜻蛉類成蟲： 1.竹圍橋測站：發現 3 科 8 種 89 隻次，共記錄 1 種臺灣特有種(短腹幽螅) 2.臺三線北寮橋：發現 3 科 11 種 123 隻次，共記錄 1 種臺灣特有種(短腹幽螅)及 1 種臺灣特有亞種(黃尾琵螅)	—
		魚類： 1.竹圍橋測站：發現 3 科 4 種 15 隻次，共記錄到 2 種臺灣特有種(臺灣石魚賓及粗首馬口鱲) 2.臺三線北寮橋：發現 3 科 6 種 14 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.竹圍橋測站：發現 3 科 6 種 119 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 1 種(雜交吳郭魚) 2.臺三線北寮橋：發現 4 科 7 種 83 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)	
		竹圍橋及臺三線北寮橋測站底棲生物、魚類之重金屬及毒性化學物質分析均符合食品中污染物及毒素衛生標準；工程沿線涉及流域，屬曾文溪流域未涉及特殊生態系	本年度竹圍橋測站及臺三線北寮橋測站底棲生物、魚類之重金屬及毒性化學物質分析均符合食品中污染物及毒素衛生標準；竹圍橋第 2 季為無水狀態，未監測到任何物種，故無測值；工程沿線涉及流域，屬曾文溪流域未涉及特殊生態系	

表 1.2-2　曾文南化聯通管工程環境監測及生態檢核 109 年監測結果摘要(續 13)

監測類別	範圍	前年度(108 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	木瓜園臺地經整地現況多為裸露面，建議後續應避免堆置機具、器材及土方於邊坡，並依據水土保持計畫確實執行水土保持措施	本年度調查時木瓜園水利設施工程尚未施作，木瓜園臺地經整地現況多為裸露面，建議後續應避免堆置機具、器材及土方於邊坡，並依據水土保持計畫確實執行水土保持措施	—
	A2	本標段範圍多屬丘陵地，並以粉砂岩、砂頁岩等沉積岩為主要地質組成	本標段範圍多屬丘陵地，並以粉砂岩、砂頁岩等沉積岩為主要地質組成	—
	A3	本標段範圍包含沖積平原及丘陵地，並以粉砂岩偶夾小礫石、土質礫石等沉積岩為主要地質組成	本標段範圍包含沖積平原及丘陵地，並以粉砂岩偶夾小礫石、土質礫石等沉積岩為主要地質組成	—
廢棄物	影響範圍	1.本委託案所在區域之一般垃圾妥善處理率為 100.00%；事業廢棄物妥善處理率為 65.04%，而本計畫衍生之一般及營建廢棄物甚少，應不致影響所在地區垃圾處理量 2.本計畫屬出土工程，經調查於本計畫啟動後，鄰近地區需土之公共工程共計 7 筆，需土量總計約 999,238 立方公尺	1.本委託案預計產生之一般及事業廢棄物甚少，應不致影響所在地區垃圾處理量 2.參考曾文南化聯通管工程基本設計報告-核定本，本委託案之剩餘土方總量約為 229,000 立方公尺。另因本計畫開挖土石方（含岩方及路基級配）將售予統包商回收，故未會有剩餘土石方問題	—
環境衛生	A1	本標段所在楠西區未發現蟲媒傳染病確定病例	本標段所在楠西區未發現蟲媒傳染病確定病例	—
	A2	本標段所在楠西區及玉井區未發現蟲媒傳染病確定病例	本標段所在楠西區及玉井區未發現蟲媒傳染病確定病例	—
	A3	本標段所在玉井區未發現蟲媒傳染病確定病例	本標段所在玉井區未發現蟲媒傳染病確定病例	—
文化	影響範圍	1.本計畫路線及鄰近沿線地區經公告之文化資產包括歷史建築 2 處、聚落建築群 1 處及傳統表演藝術 1 項，未經公告之考古遺址 16 處；經查詢環境敏感地區單一窗口查詢平台，本委託案非位於水下文化資產調查範圍 2.以本計畫路線 100 公尺範圍內之考古遺址為主要調查對象，包括興北遺址、鹿陶遺址、沙子田遺址及四埔遺址，其中僅鹿陶及四埔遺址有發現零星的史前陶片	本年度針對本計畫開工工區(A1 標 W07 工作井）鄰近範圍進行施工監看，而以該工區鄰近之濺尿仔遺物出土地點（濺尿仔遺物孤立點）為主要調查對象，監測結果顯示未發現考古遺物。另本年度進行文化調查時 A2 及 A3 標工程均尚未施作，故相較於歷年未有新發現	—

表 1.2-2　曾文南化聯通管工程環境監測及生態檢核 109 年監測結果摘要(續 14)

監測類別	範圍	前年度(108 年)監測結果摘要	本年度監測結果摘要	異常原因分析
社會經濟	影響範圍	1.本計畫沿線地區皆存在人口外移及老化現象，而本計畫施工期間可減緩人口外移及老化情形。另長期供水設施興建，亦可利供水穩定，提升產業投資，增加就業機會，進而改善人口外移及老化情形 2.本計畫沿線共有 93 筆土地，包含公有地 35 筆，私有地 38 筆，及未登錄地 20 筆。其中 35 筆公有土地及 20 筆未登錄地，後續將依相關規定向各機關辦理土地撥用，另 38 筆私有地將以協議價購或徵收取得	本年度無調查，監測進度表詳表 1.2-1	—
景觀及遊憩	影響範圍	1.景觀美質 經定性定量方式分析，顯示本計畫路線鄰近區域多已受人為開發，亦無特殊稀有景觀，未來可適度開發利用 2.遊憩資源 本計畫遊憩點除曾文水庫風景區、鹿陶洋江家聚落及噍吧哖事件紀念園區鄰近本計畫管線埋設之路線，其餘遊憩點均距 1 公里以上	本年度無調查，監測進度表詳表 1.2-1	—
營建噪音	A2	該年度無調查，監測進度表詳表 1.2-1	本年度配合工程期程，未執行楠西聚落營建噪音監測。	—
	A3	該年度無調查，監測進度表詳表 1.2-1	本年度玉井聚落各測值均符合法規標準；另因配合工作期程，本年度未執行南化聚落營建噪音監測。	—
工區放流水	A1	該年度無調查，監測進度表詳表 1.2-1	本年度配合工程期程，未執行曾文庫區木瓜園工區放流水監測作業。	—

表 1.2-3　曾文南化聯通管工程環境監測及生態檢核 109 年生態檢核結果摘要

監測類別	範圍	前年度監測結果摘要	本年度監測結果摘要	生態保育對策
生態檢核	A1	A1 標規劃設計階段生態檢核調查已完成(108 年 10 月)。計畫範圍以既有道路為主，仍有少數次生林、灌叢及水域環境，故列為本委託案關注區域，建議優先保留為原則	A1 標細部設計(施工前)及施工階段生態檢核調查均已完成(109 年 1 月;109 年 9 月及 10 月)。並已辦理規劃設計階段及施工前階段說明會(109 年 4 月及 7 月)。計畫範圍以既有道路為主，仍有少數次生林、灌叢及水域環境，故列為本委託案關注區域，建議優先保留為原則。目前已保留上述生態關注區域，未發現異常現象	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) 2.水管橋橋墩上下游側設置圍堰 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 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 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 6.施工車輛及機具出入須遵循速限，降低路殺風險 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
	A2	A2 標規劃設計階段生態檢核調查已完成(108 年 7 月)。計畫範圍以既有道路為主，仍有少數次生林、灌叢及水域環境，故列為本委託案關注區域，並將鄰近工程沿線之編號 218 老樹列為保全對象	A2 標細部設計(施工前)階段生態檢核調查均已完成(109 年 4 月)。並已辦理規劃設計階段及施工前階段說明會(109 年 10 月及 11 月)。計畫範圍以既有道路為主，仍有少數次生林、灌叢及水域環境，故列為本委託案關注區域，並將鄰近工程沿線之編號 218 老樹列為保全對象。目前已保留上述生態關注區域，未發現異常現象。配合工程進度，目前已安排於 109 年 12 月進行施工階段生態檢核調查	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 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 3.施工車輛及機具出入須遵循速限，降低路殺風險 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 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 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 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 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

表 1.2-3　曾文南化聯通管工程環境監測及生態檢核 109 年生態檢核結果摘要(續)

監測類別	範圍	前年度監測結果摘要	本年度監測結果摘要	生態保育對策
生態檢核	A3	A3 標規劃設計階段生態檢核調查已完成(108 年 7 月)。計畫範圍以道路為主，仍有少數次生林、灌叢及水域環境，故列為本委託案關注區域	A3 標細部設計(施工前)階段生態檢核調查均已完成(109 年 4 月)。並已辦理規劃設計階段及施工前階段說明會(109 年 9 月及 10 月)。計畫範圍以道路為主，仍有少數次生林、灌叢及水域環境，故列為本委託案關注區域。目前已保留上述生態關注區域，未發現異常現象。配合工程進度,目前已安排於 109 年 12 月進行施工階段生態檢核調查	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 2.施工車輛及機具出入須遵循速限，降低路殺風險 3.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 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 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 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 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 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 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 10.本標段工程將有部分位於生態關注區(樹林)，建議於施工前進行人為噪音等方式驅離棲地生物,並於竣工後以人工營造進行栽植復育 11.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

表 1.3-1　曾文南化聯通管工程環境監測及生態檢核 109 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、農藥、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 6.龜丹頂橋# 7.舊北寮橋# 8.楠西橋#	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(含砂濃度)：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：電極法 25.農藥(靈丹、飛佈達、環氧飛佈達、α-安殺番、β-安殺番、地特靈、安特靈 DDT 及其衍生物)：NIEA W605 26.農藥(大利松、巴拉松)：NIEA W610 27.流速、流量：NIEA W022 28.水位、容積、進出水量、集水區範圍特性、水體利用：資料查詢	109/1/9 109/2/19 109/4/23 109/7/23 109/10/8
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		109/1/2 109/1/3 109/4/28 109/4/30 109/7/03 109/7/09 109/10/07 109/10/20 109/10/22

註：”#”表示於施工前針對河川水文及水質點位增作之測站。

表 1.3-1　曾文南化聯通管工程環境監測及生態檢核 109 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
3	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 A301 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	109/1/1~1/7 109/4/23~4/30 109/7/7~7/13 109/10/20~10/28 落塵量 109/01/01~01/31 109/04/01~04/30 109/07/07~08/06 109/10/12~ 11/10
4	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	109/1/17~1/18 109/2/9~2/10(+) 109/4/24~4/25 109/7/5~7/6 109/10/8~10/9
5	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、停車場設施 **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	109/1/17~1/18 109/4/24~4/25 109/7/5~7/6 109/10/8~10/9

註：”+”表示南化(北寮加油站附近)環境噪音振動重新測量

表 1.3-1　曾文南化聯通管工程環境監測及生態檢核 109 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
6	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	109/1/05 109/7/24 109/8/28
7	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	109/1/7~1/10 109/4/27~4/30 109/7/20~7/24 109/10/5~10/8
8	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	109/1/7~1/10 109/4/27~4/30 109/7/20~7/24 109/10/5~10/8

表 1.3-1　曾文南化聯通管工程環境監測及生態檢核 109 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
9	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公告之「公共工程生態檢核機制」（106 年 4 月 25 日工程技字第 100600124400 號公告）及水利署「水庫集水區工程生態檢核執行參考手冊」執行辦理	生態檢核: 109/1/7~1/10 109/4/27~4/30 109/9/16~9/18 109/10/5~10/8 民眾參與: 109/4/13 109/7/21 109/9/8 109/10/6 109/11/20
10	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	109/8/27
11	廢棄物	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	109/9/8

表 1.3-1　曾文南化聯通管工程環境監測及生態檢核 109 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
12	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	109/9/8
13	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	109/11/9
14	社會經濟	艾奕康公司	**監測項目：** 現有產業結構及人數、農漁業現況 區域內及土地利用情形(包括流域、水) 徵收、拆遷之土地、地上物及受影響人口 實施或擬定中之都市(區域)計畫 **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	—
15	景觀遊憩	艾奕康公司	**監測項目：** 娛樂觀光設施、地形景觀、地理景觀、自然現象景觀、生態景觀、人文景觀及視覺景觀、遊憩現況分析及現有觀景點 **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	—

註：”—”表示本年度無調查，監測頻率詳表 1.2-1。

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，有關本委託案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。

有關本委託案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。

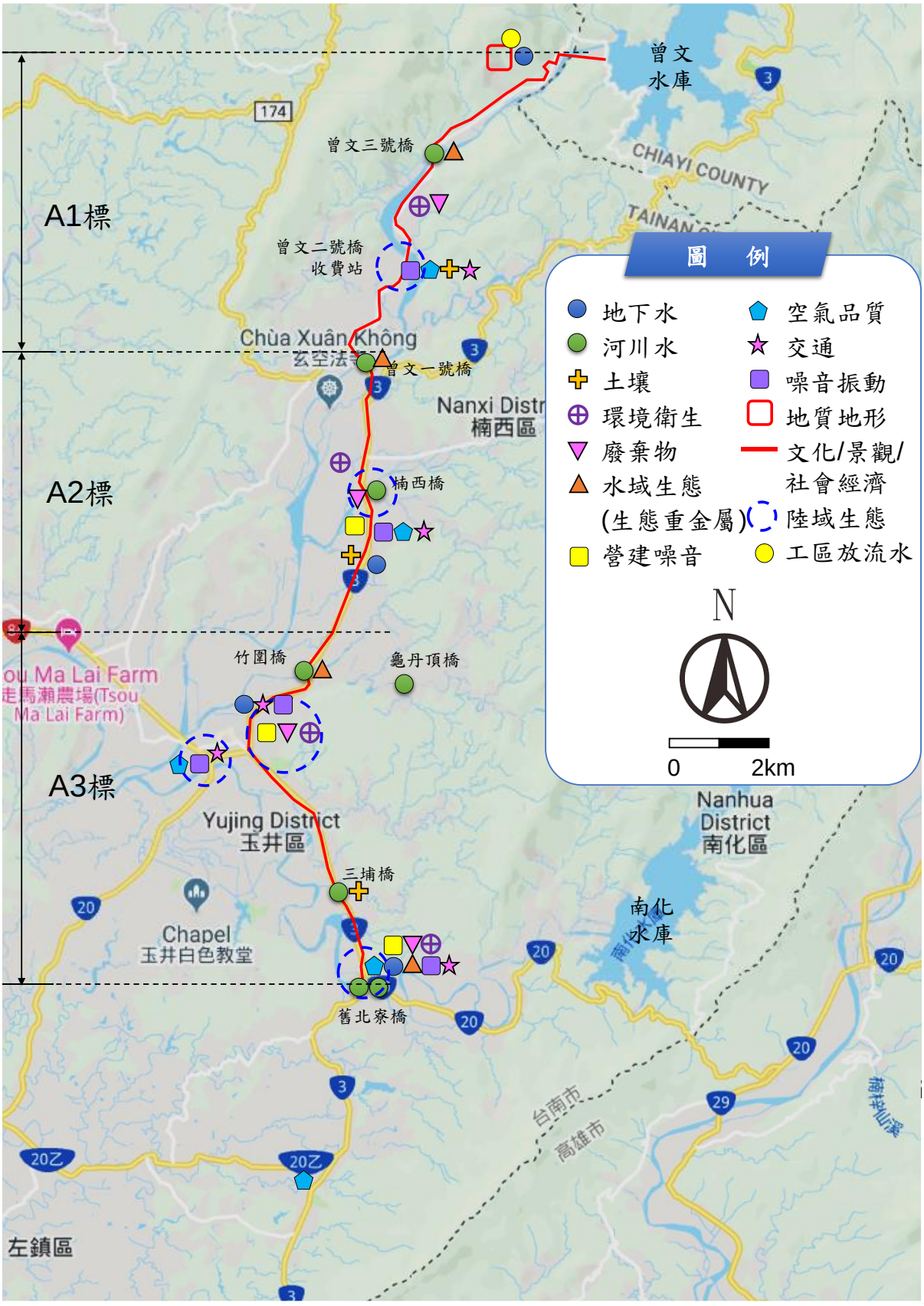


圖 1.4-1　本委託案環境監測地點圖

表 1.4-1　本委託案採樣位置之座標表

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	N：23°11'30.84" , E：120°29'18.35"
	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°09'57.2", E：120°29'23.4"
	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　本委託案採樣位置之座標表(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

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，並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。其中本委託案針對可能受工程影響項目或環境背景常見超標項目，採 108 年第 3 季至 109 年第 3 季（施工前）背景值之平均加減 3 倍標準差訂為本委託案異常應變值；若驗證後屬失誤造成，該數據資料立即判定無效且不予採用，並進行補做監測；若為非失誤造成，則判定為異常狀況發生，並探討其可能原因，採取應變及處理，其流程詳如圖 1.5-1、圖 1.5-2 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，以及本委託案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、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　異常應變值分級表

等級	燈號	說明
A	綠	無異常 符合法規標準及異常應變值
B	黃	無異常 超過法規標準，但符合異常應變值
C	黃	須注意 符合法規標準但超過異常應變值
D	紅	須改善 超過法規標準及異常應變值

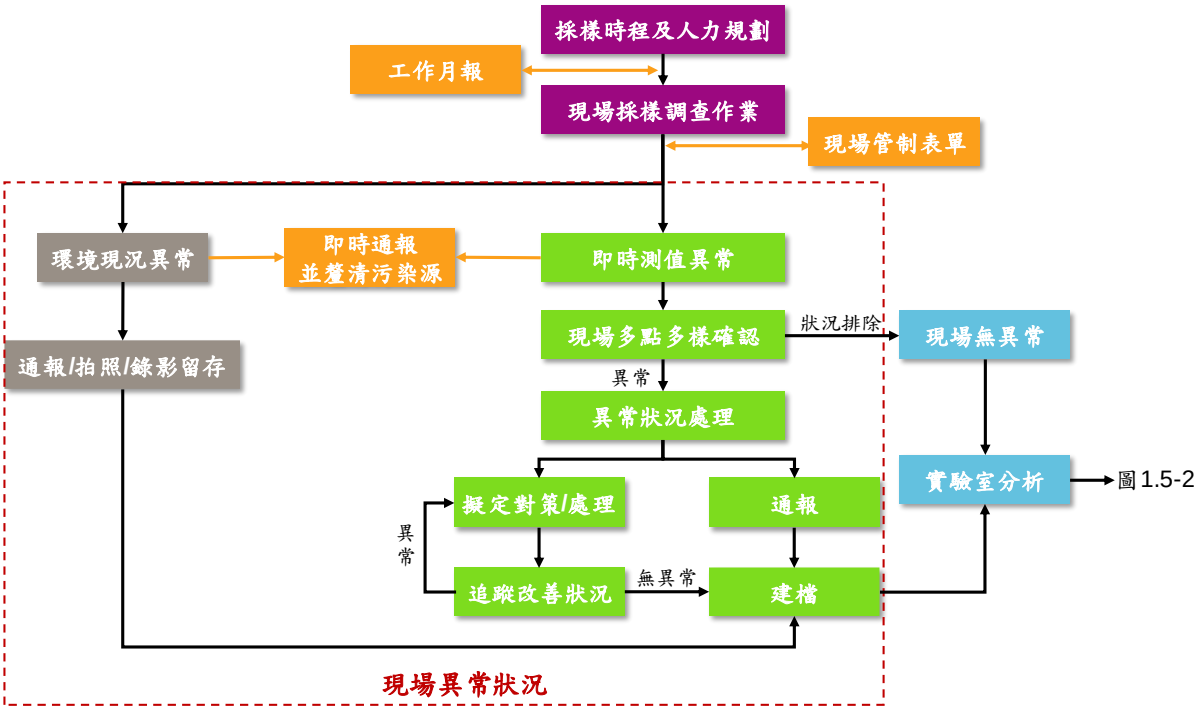


圖 1.5-1　採樣現場異常之應變與處理流程

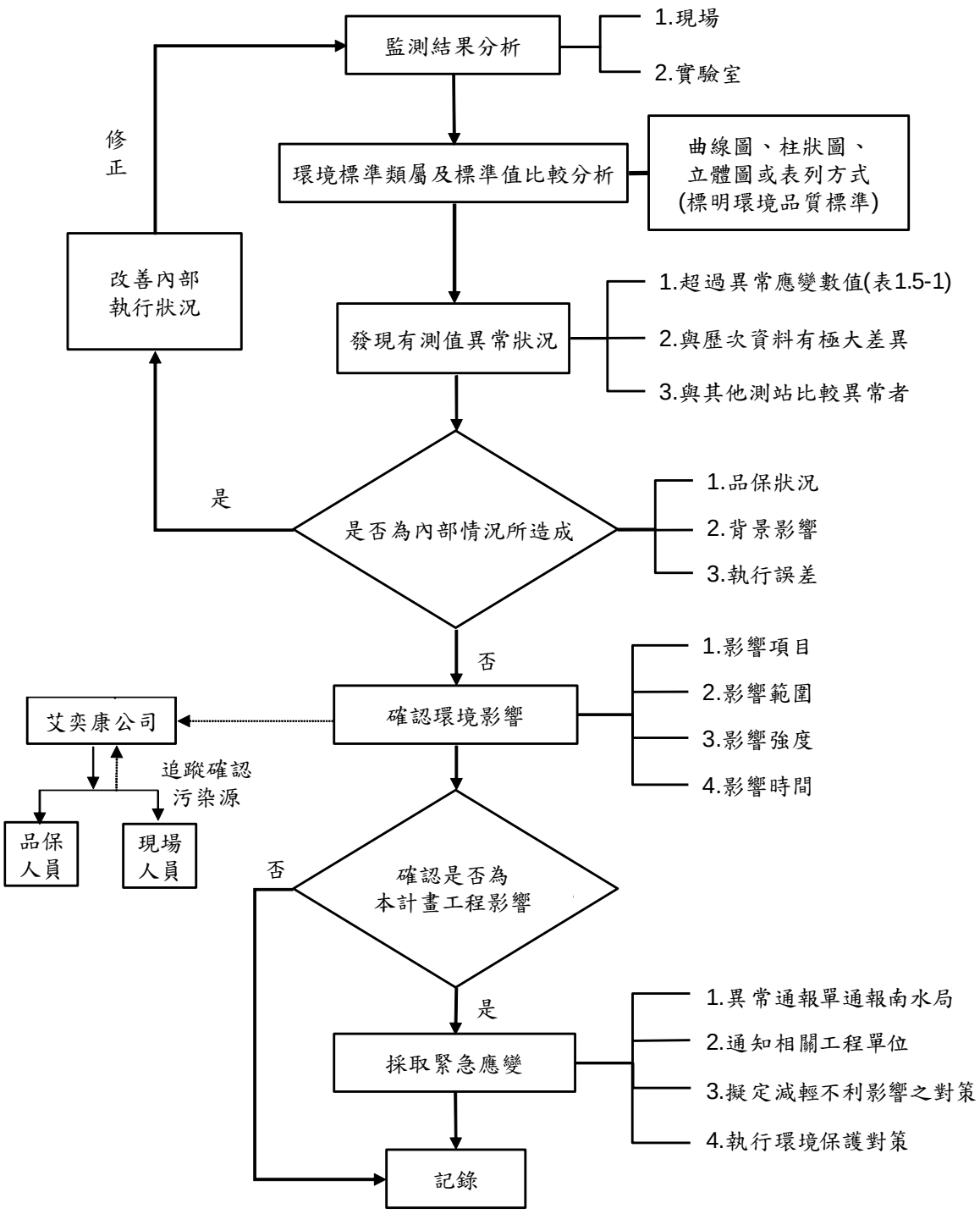


圖 1.5-2　監測異常結果之應變與處理流程

本年度監測結果數據分析 2

第二章　本年度監測結果數據分析

本委託案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、社會經濟與景觀及遊憩等 14 項。本年度 A1 標已於 109 年 8 月 26 日開始施工，A2 標已於本年度 12 月 1 日開始施工，而 A3 標則已於 109 年 11 月 8 日開始施工。各監測項目係為環境現況，其監測結果分述說明如后。

2.1 河川水文及水質

本委託案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，本委託案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，本委託案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）探討本計畫區地面水質水文之現況。

本委託案河川水文及水質每季進行 1 次採樣分析工作，本年度 A1 標已於第 3 季進入施工階段，分別進行新建隧道段工程及曾文二號橋推管段工作井工程，均未造成河川水質影響；A2 及 A3 標於本年度採樣時則均未開始施作，故排除工程影響。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、農藥（大利松、巴拉松、靈丹、飛佈達、環氧飛佈達、4,4'-滴滴依、α-安殺番、2,4'-滴滴滴、地特靈、2,4'-滴滴涕、安特

靈、4,4'-滴滴滴、β-安殺番及 4,4'-滴滴涕）、重金屬（銅、鋅、鎳、鐵、錳、砷、鉛、鎘、鉻及汞）等 40 項。

另為釐清本計畫工程影響，本委託案原定利用施工前測值平均加減 3 倍標準差作為異常應變值，惟因本委託案河川水質背景值受季節性及區域性影響起伏較大，造成標準差過高致不適合作為異常應變標準。故為求得合理之異常應變值，本委託案彙整鄰近之環保署曾文一橋測站，並選擇長時間（104 年 7 月至 109 年 8 月）數據，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，供後續施工階段併同法規標準作為異常判斷依據。本年度監測結果整理如表 2.1-2 及圖 2.1-2~圖 2.1-13 所示。

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

本年度河川水質監測於 109 年 1 月 9 日、2 月 19 日、4 月 23 日、7 月 23 日及 10 月 8 日。然第 4 季監測時，部分重金屬測值出現異常情形，研判應為採樣分析執行偏差，故重新於 109 年 11 月 25 日進行重金屬採樣分析。河川水質測站監測結果顯示，本年度曾文三號橋、曾文一號橋、竹圍橋、三埔橋、臺三線北寮橋及舊北寮橋測站水質有部分測項未符合乙類陸域地面水體水質標準或於施工期間未符合異常應變值。其中以溶氧量、生化需氧量、化學需氧量、懸浮固體、氨氮、總磷、大腸桿菌及部分重金屬測項未符合標準，除主要受河川環境（鄰近農地、果園及聚落）及採樣時天氣型態（夏季時午後雷陣雨之短時間強降雨）影響外，本委託案測站上游之曾文水庫及南化水庫刻正執行清淤作業，於河道中堆置土堤及水庫淤砂，並藉由汛期時水庫操作還砂於河，故使本委託案曾文一號橋、三埔橋及臺三線北寮橋水質易受其擾動。依據河川污染程度分類表（表 2.1-3）顯示，本年度各測站河川污染程度介於未（稍）受污染~嚴重污染之間。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<0.001 m/s~0.616 m/s 之間，以曾文三號橋之第 3 季最高，以曾文三號橋之第 1 季及第 2 季、三埔橋之第 1 季及第 2 季最低。

二、流量

本年度流量測值介於 0.00 m^3/s~43.2 m^3/s 之間，以曾文三號橋之第 3 季最高，以曾文三號橋之第 1 季及第 2 季、三埔橋之第 1 季及第 2 季最低。

三、水位

本年度水位測值介於 0.14 m ~1.68 m 之間，以曾文三號橋之第 3 季最高，曾文一號橋之第 4 季最低。

四、含砂濃度

本年度含砂濃度介於 177 mg/L ~39,900 mg/L 之間，以曾文一號橋之第 4 季最高。

五、水溫

本年度水溫測值介於 21.1 °C~35.7 °C 之間，以竹圍橋之第 3 季最高，楠西橋之第 1 季最低。

六、氫離子濃度指數（pH）

本年度 pH 值介於 7.7~8.4 之間，以曾文三號橋第 1 季最高，以竹圍橋之第 2 季、臺三線北寮橋之第 3 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 3.3 mg/L~7.7 mg/L 之間，以臺三線北寮橋之第 3 季最低。其中曾文三號橋、曾文一號橋、竹圍橋、三埔橋及臺三線北寮橋之第 3 季測值均未符合乙類（≧5.5 mg/L）陸域地面水體水質標準。研判係因水溫於夏季升高，致溶氧量普遍降低。各標段施工期間測值則均符合異常應變值。

八、生化需氧量（BOD）

本年度生化需氧量介於<1.0 mg/L~14.5 mg/L 之間，以臺三線北寮橋之第 3 季最高。其中曾文一號橋之第 1 季、第 2 季及第 4 季，三埔橋之第 2 季，臺三線北寮橋之第 2 季及第 3 季均未符合乙類（≦2.0 mg/L）陸域地面水體水質標準。研判係因水體中大量污染物，使微生物易生長，造成生化需氧量有未符合標準之情形。各標段施工期間測值則均符合異常應變值。

九、化學需氧量（COD）

本年度化學需氧量介於 N.D.~2,340 mg/L 之間，以曾文一號橋之第 4 季最高，且施工期間未符合異常應變值。惟目前曾文一號橋及其上游鄰水工程均尚未施作，排除工程影響，研判係因該季採樣前無降雨水量少，又水庫清淤作業堆置土堤於此，水體滯留，污染物濃度蓄積所致。

十、懸浮固體（SS）

本年度懸浮固體介於 3.6 mg/L~39,600 mg/L 之間，以曾文一號橋之第 4 季最高。其中曾文一號橋、臺三線北寮橋及三埔橋曾

未符合法規標準，曾文一號橋於施工期間未符合異常應變值。研判係因上述測站上游河道兩側多人為開發農地，表土鬆散，逢雨季時，降雨逕流沖刷地表使土壤隨逕流流入河川水體；又曾文一號橋、三埔橋及臺三線北寮橋測站上游曾文水庫及南化水庫刻正進行清淤作業，堆置土堤及水庫淤砂於河道，汛期時土堤淤砂易隨逕流流入河中，枯水期時則部分河道區段因土堤使水體回淤，使懸浮固體蓄積，致測值偏高。後續本計畫工程鄰水工區及跨河段工程，需確實落實水污染防治措施，避免造成河川水體懸浮固體物增量情形。

十一、導電度（比導電度）

本年度導電度介於 323 μmho/cm~862 μmho/cm 之間，以三埔橋之第 2 季最高，曾文三號橋之第 2 季最低；比導電度介於 1.16×10^{-3} MΩ-cm~3.10×10^{-3} MΩ-cm 之間，以曾文三號橋之第 2 季最高，三埔橋之第 2 季最低。

十二、硝酸鹽氮

本年度硝酸鹽氮介於<0.05 mg/L~2.66 mg/L 之間，以楠西橋之第 1 季最高。

十三、氨氮（NH_3-N）

本年度氨氮介於<0.05 mg/L~2.64 mg/L 之間，以臺三線北寮橋之第 3 季最高。其中曾文一號橋之第 1 季、第 4 季及臺三線北寮橋之第 3 季未符合法規標準，曾文一號橋施工期間亦未符合異常應變值。研判係受鄰近果園農業廢水及聚落生活污水影響，致氨氮測值偏高。

十四、總磷（TP）

本年度總磷介於 0.011 mg/L~15.3 mg/L 之間，以曾文一號橋之第 4 季最高。其中曾文一號橋第 1 季、第 2 季、第 4 季，三埔橋第 2 季、第 3 季，臺三線北寮橋第 2 季及楠西橋第 1 季未符合法規標準，曾文一號橋施工期間亦未符合異常應變值。惟本年度各標段跨河段未有工程施作，排除工程影響，研判係受鄰近果園之農業廢水進入河川水體影響，造成總磷有偏高之情形。

十五、大腸桿菌群

本年度大腸桿菌群介於 40 CFU/100mL~530,000 CFU/100mL，其中以三埔橋之第 3 季最高。其中曾文一號橋第 2 季，三埔橋及臺三線北寮橋第 2 季、第 3 季，楠西橋第 1 季未符合法規標準。研判係受鄰近聚落之生活污水、農業廢水（肥料及營養鹽等）進入河川水體，使大腸桿菌群易滋生，致測值偏高。

十六、油脂

本年度油脂各測站介於<1.0 mg/L~2.7 mg/L。

十七、農藥

本年度各測站之各項農藥測值（大利松、巴拉松、靈丹、飛佈達、環氧飛佈達、4,4'-滴滴依、α-安殺番、2,4'-滴滴滴、地特靈、2,4'-滴滴涕、安特靈、4,4'-滴滴滴、β-安殺番及 4,4'-滴滴涕）均低於偵測極限。

十八、重金屬

本年度銅測值介於 N.D.~0.174 mg/L 之間，以臺三線北寮橋第 3 季最高，且未符合法規標準；鋅測值介於 N.D.~0.784 mg/L 之間，以臺三線北寮橋第 3 季最高，且未符合法規標準；鎳測值介於 N.D.~0.289 mg/L 之間，以臺三線北寮橋第 3 季最高，且未符合法規標準；鐵測值介於 0.065 mg/L~342 mg/L 之間，以臺三線北寮橋第 3 季最高，且未符合法規標準；錳測值介於<0.020 mg/L ~19.7 mg/L 之間，以臺三線北寮橋第 3 季最高，其中曾文一號橋第 1 季、第 2 季、第 4 季，竹圍橋第 2 季，三埔橋第 2 季、第 3 季、第 4 季，臺三線北寮橋第 3 季及舊北寮橋第 1 季未符合法規標準；砷測值介於<0.0020mg/L ~0.0623 mg/L 之間，以臺三線北寮橋第 3 季最高，且未符合法規標準；鉛測值介於 N.D.~0.190 mg/L 之間，以臺三線北寮橋第 3 季最高，且未符合法規標準；鎘測值介於 N.D.~<0.003 mg/L 之間，以曾文一號橋第 2 季最高；鉻測值介於 N.D.~0.218 mg/L 之間，以臺三線北寮橋第 3 季最高，且未符合法規標準；汞測值介於 N.D.~<0.001 mg/L 之間。

本年度曾文一號橋、竹圍橋及舊北寮橋之錳，三埔橋之錳及鉛，臺三線北寮橋之銅、鋅、鎳、錳、砷、鉛及鉻測值未符合法規標準。鉛、鉻、銅、錳、鎳及鋅均為土壤中常見金屬元素，易吸附在懸浮固體上，又本年度上游水庫清淤作業於河道中堆置土堤及淤砂，汛期時受沖刷而流入水體，枯水期時則有部分河段受土堤影響水體回淤，使污染物濃度蓄積，致懸浮固體測值偏高。

十九、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，於本委託案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。計算公式為：

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

本年度A1標曾文三號橋測站之河川污染指標（RPI）介於1.00~2.25，屬未（稍）受污染~輕度污染；A2標曾文一號橋測站之河川污染指標（RPI）介於2.25~5.00，屬輕度污染~中度污染；A3標竹圍橋測站之河川污染指標（RPI）介於1.00~1.50，均屬未（稍）受污染。三埔橋測站之河川污染指標（RPI）介於1.50~3.75，屬未（稍）受污染~中度污染。臺三線北寮橋測站之河川污染指標（RPI）介於1.00~7.00，屬未（稍）受污染~嚴重污染；而本委託案承諾增做測站之舊北寮橋及龜丹頂橋之河川污染指標（RPI）為1.00，屬未（稍）受污染。楠西橋之河川污染指標（RPI）為1.50，屬未（稍）受污染。

綜上所述，本年度本計畫跨河段及鄰水工程均尚未施作，故可以排除工程影響。另本委託案 A2 標之曾文一號橋、A3 標之三埔橋及臺三線北寮橋測站除因河道兩側多有農地聚落，易受農業及生活廢水影響外，亦受水庫清淤作業及降雨型態影響，致 RPI 數值起伏較大。

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	6.0~9.0	6.0~9.0	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	施工前	109Q1	<0.001	0.00	1.48	328	23.5	8.4	6.8	<1.0	7.50	5.10
			109Q2	<0.001	0.00	1.49	257	25.7	8.2	6.2	<1.0	6.30	13.2
		施工期間	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	3.30	11.2
A2	曾文一號橋	施工前	109Q1	0.586	1.13	0.53	340	25.2	8.3	6.9	2.4	12.7	69.8
			109Q2	0.070	0.02	0.19	866	25.5	8.1	6.2	4.7	33.3	328
			109Q3	0.086	0.15	0.21	182	29.0	8.1	4.2	<1.0	N.D.	10.3
		施工期間	109Q4	0.053	0.06	0.14	39,900	29.0	8.2	5.9	2.3	2,340	39,600
A3	竹圍橋	施工前	109Q1	0.080	0.12	0.24	454	23.3	7.9	7.4	<1.0	5.30	3.60
			109Q2	0.060	0.11	0.27	519	25.4	7.7	5.8	<1.0	6.70	8.40
			109Q3	0.054	0.18	0.25	389	35.7	8.3	5.1	<1.0	5.70	10.7
		施工期間	109Q4	0.046	0.07	0.15	411	28.3	7.9	6.0	<1.0	5.30	11.4
	三埔橋	施工前	109Q1	<0.001	0.00	0.44	400	21.5	8.2	6.3	<1.0	6.10	10.7
			109Q2	<0.001	0.00	0.27	554	26.4	8.0	5.7	3.8	17.7	41.5
			109Q3	0.020	0.01	0.28	1,850	31.9	8.0	4.7	1.7	48.6	1,660
		施工期間	109Q4	0.014	0.02	0.23	388	26.7	8.3	6.2	<1.0	9.30	16.5
	臺三線北寮橋	施工前	109Q1	0.025	1.01	1.29	310	22.1	8.2	7.0	<1.0	9.90	14.2
			109Q2	0.022	0.92	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
		施工期間	109Q4	0.036	0.88	0.57	353	28.3	8.1	5.8	<1.0	5.30	5.60
A2#	楠西橋	施工前	109Q1	0.091	1.59	0.15	449	21.1	8.1	6.5	<1.0	12.7	16.3
A3#	龜丹頂橋	施工前	109Q1	0.077	3.46	0.32	439	21.6	8.3	7.6	<1.0	13.7	5.60
	舊北寮橋	施工前	109Q1	0.079	11.3	0.64	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
異常應變值				—	—	—	—	—	—	≧5.3	≦2.9	≦174	≦6,210

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；底線表施工期間超過異常應變值

3.”#”表於施工前承諾增做測站，為本計畫路線上游測站

4.本委託案河川水異常應變值係使用環保署曾文一橋測站 104 年 7 月至 109 年 6 月監測結果之平均值±3 個標準差

表 2.1-2　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)	大利松 (mg/L)	巴拉松 (mg/L)	靈丹 (mg/L)	飛佈達 (mg/L)
A1	曾文三號橋	施工前	109Q1	562	0.05	<0.05	0.025	410	<1.0	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
			109Q2	323	0.17	0.13	0.044	1,800	<1.0	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
		施工期間	109Q3	433	0.63	0.05	0.018	40	<1.0	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
			109Q4	330	0.50	<0.05	0.021	190	<1.0	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
A2	曾文一號橋	施工前	109Q1	485	0.38	0.44	0.118	600	<1.0	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
			109Q2	787	0.05	0.16	0.404	49,000	<1.0	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
			109Q3	435	0.62	0.05	0.015	75	<1.0	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
		施工期間	109Q4	521	0.19	1.06	15.3	75	<1.0	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
A3	竹圍橋	施工前	109Q1	806	0.25	<0.05	0.011	210	<1.0	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
			109Q2	775	0.28	0.13	0.018	760	<1.0	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
			109Q3	826	0.14	0.05	0.026	1,400	<1.0	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
		施工期間	109Q4	690	0.79	<0.05	0.045	1,700	<1.0	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	三埔橋	施工前	109Q1	714	0.07	<0.05	0.037	300	<1.0	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
			109Q2	862	<0.05	0.16	0.103	16,000	<1.0	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
			109Q3	355	0.54	0.15	0.703	530,000	<1.0	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
		施工期間	109Q4	641	0.30	<0.05	0.046	4,900	<1.0	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	臺三線北寮橋	施工前	109Q1	556	0.67	<0.05	0.038	550	<1.0	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
			109Q2	524	0.10	0.12	0.171	5,100	<1.0	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
			109Q3	606	0.46	2.64	0.015	140,000	<1.0	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
		施工期間	109Q4	585	0.78	N.D.	0.025	500	<1.0	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
A2#	楠西橋	施工前	109Q1	649	2.66	0.14	0.051	49,000	2.7	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
A3#	龜丹頂橋	施工前	109Q1	763	0.10	0.11	0.029	2,800	<1.0	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	舊北寮橋	施工前	109Q1	592	0.08	0.14	0.029	150	<1.0	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
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	—	≦0.1	≦0.1	≦0.004	≦0.001
異常應變值				—	—	≦0.34	≦0.372	≦69,313	—	—	—	—	—

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；底線表施工期間超過異常應變值

3.”#”表於施工前承諾增做測站，為本計畫路線上游測站

4.本委託案河川水異常應變值係使用環保署曾文一橋測站 104 年 7 月至 109 年 6 月監測結果之平均值±3 個標準差

表 2.1-2　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	環氧飛佈達 (mg/L)	4,4'-滴滴依 (mg/L)	α-安殺番 (mg/L)	2,4'-滴滴滴(mg/L)	地特靈 (mg/L)	2,4'-滴滴涕 (mg/L)	安特靈 (mg/L)	4,4'-滴滴滴 (mg/L)	β-安殺番 (mg/L)	4,4'-滴滴涕 (mg/L)	銅 (mg/L)	鋅 (mg/L)
A1	曾文三號橋	施工前	109Q1		N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
			109Q2		N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
		施工期間	109Q3		N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
			109Q4		N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	<0.010
A2	曾文一號橋	施工前	109Q1		N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	<0.010
			109Q2		N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.023
			109Q3		N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
		施工期間	109Q4		N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.026
A3	竹圍橋	施工前	109Q1		N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	<0.010
			109Q2		N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
			109Q3		N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	<0.010
		施工期間	109Q4		N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	三埔橋	施工前	109Q1		N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	<0.010
			109Q2		N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.013
			109Q3		N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.028	0.150
		施工期間	109Q4		N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.026
	臺三線北寮橋	施工前	109Q1		N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.013
			109Q2		N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	<0.010
			109Q3		N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.174	0.784
		施工期間	109Q4		N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	<0.010
A2#	楠西橋	施工前	109Q1		N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.016
A3#	龜丹頂橋	施工前	109Q1		N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.011
	舊北寮橋	施工前	109Q1		N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	<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					≦0.001	≦0.001	≦0.003	≦0.001	≦0.003	≦0.001	≦0.003	≦0.001	≦0.003	≦0.001	≦0.03	≦0.5
異常應變值					—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

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；底線表施工期間超過異常應變值

3.”#”表於施工前承諾增做測站，為本計畫路線上游測站

4.本委託案河川水異常應變值係使用環保署曾文一橋測站 104 年 7 月至 109 年 6 月監測結果之平均值±3 個標準差

表 2.1-2　本年度河川水文及水質監測結果(續 3)

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
A1	曾文三號橋	施工前	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
		施工期間	109Q3	N.D.	0.512	0.050	<0.0020	N.D.	N.D.	N.D.	<0.0010	2.25	輕度污染
			109Q4	N.D.	0.959	0.034	<0.0020	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	1.50	未(稍)受污染
A2	曾文一號橋	施工前	109Q1	N.D.	1.77	0.167	0.0044	N.D.	N.D.	N.D.	<0.0010	2.25	輕度污染
			109Q2	N.D.	6.47	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
		施工期間	109Q4	<0.020	7.97	0.214	0.0041	N.D.	N.D.	<0.010	N.D.	5.00	中度污染
A3	竹圍橋	施工前	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
		施工期間	109Q4	N.D.	0.119	0.040	<0.0020	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	1.50	未(稍)受污染
	三埔橋	施工前	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
		施工期間	109Q4	N.D.	0.782	0.058	0.0026	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	1.50	未(稍)受污染
	臺三線北寮橋	施工前	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	N.D.	0.218	<0.0010	7.00	嚴重污染
		施工期間	109Q4	N.D.	1.23	0.032	<0.0020	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	1.50	未(稍)受污染
A2#	楠西橋	施工前	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	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	109Q1	N.D.	1.820	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	—	—
異常應變值				—	—	≦0.624	—	—	—	—	—	—	—

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；底線表施工期間超過異常應變值

3.”#”表於施工前承諾增做測站，為本計畫路線上游測站

4.本委託案河川水異常應變值係使用環保署曾文一橋測站 104 年 7 月至 109 年 6 月監測結果之平均值±3 個標準差

表 2.1-3　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：行政院環境保護署

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

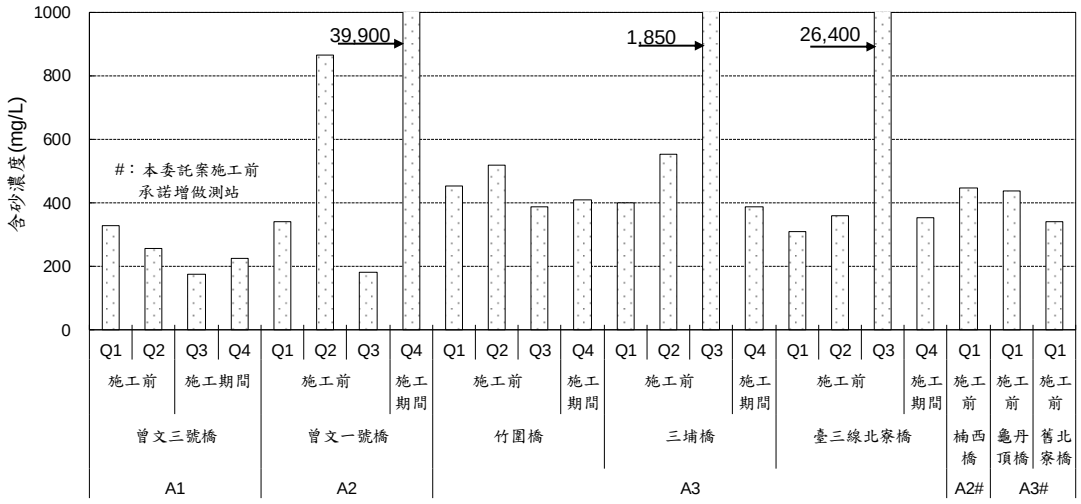


圖 2.1-2　本年度水質之含砂濃度監測結果比較圖

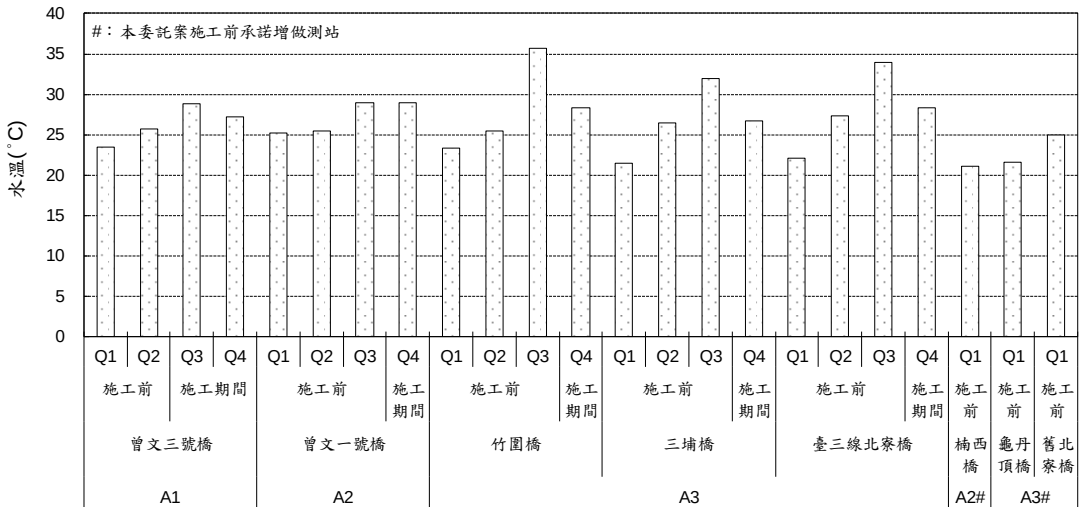


圖 2.1-3　本年度水質之水溫監測結果比較圖

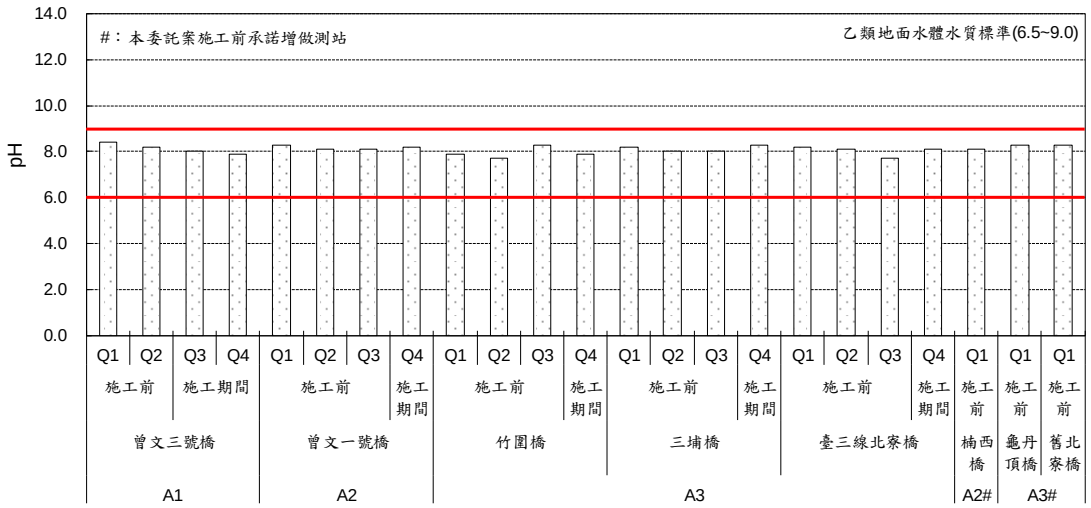


圖 2.1-4　本年度水質之 pH 監測結果比較圖

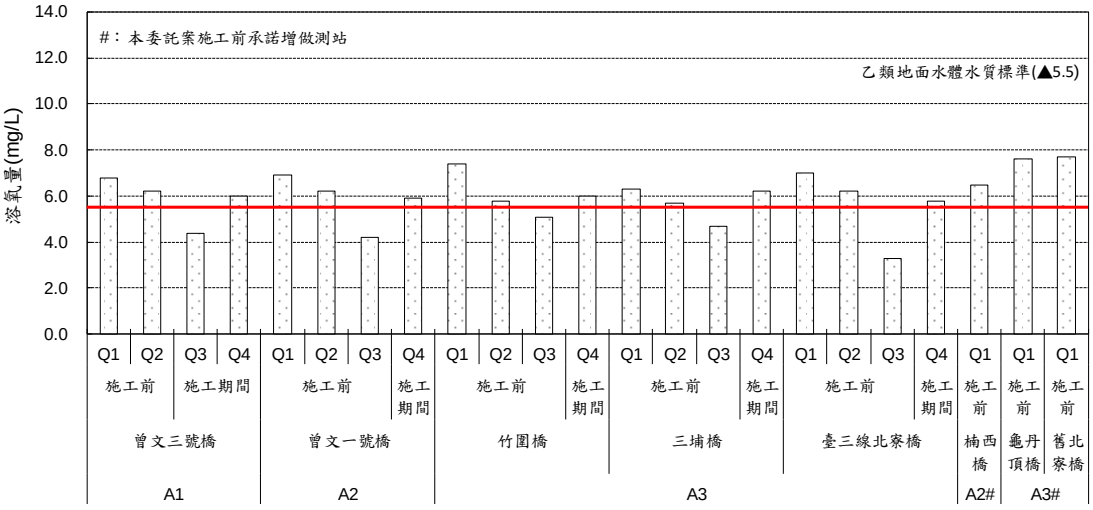


圖 2.1-5　本年度水質之 DO 監測結果比較圖

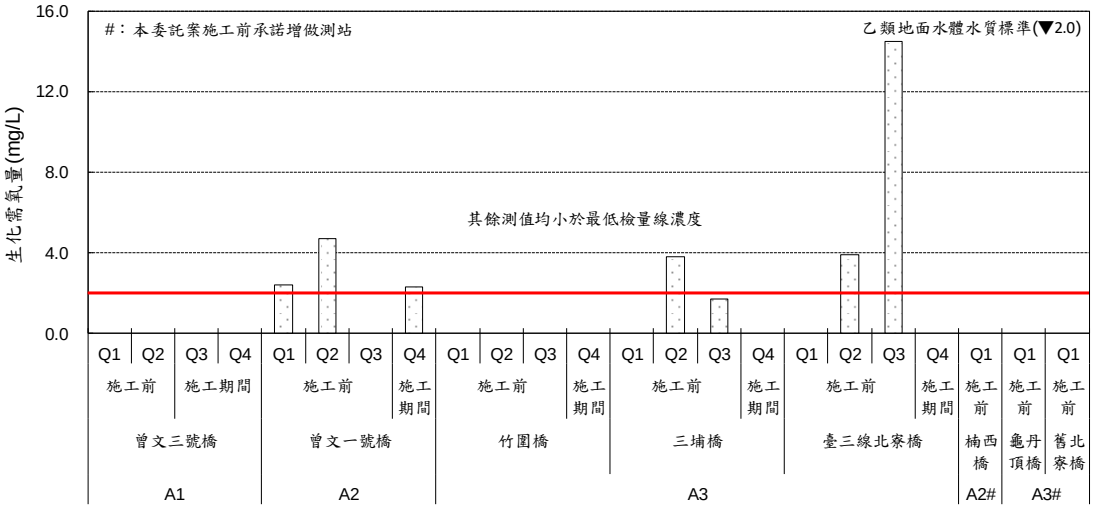


圖 2.1-6　本年度水質之 BOD 監測結果比較圖

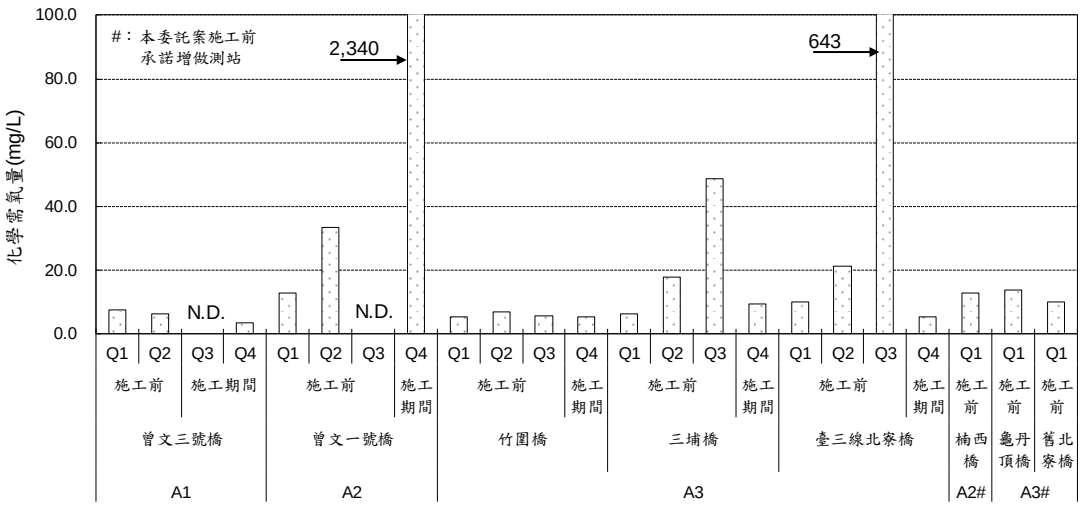


圖 2.1-7　本年度水質之 COD 監測結果比較圖

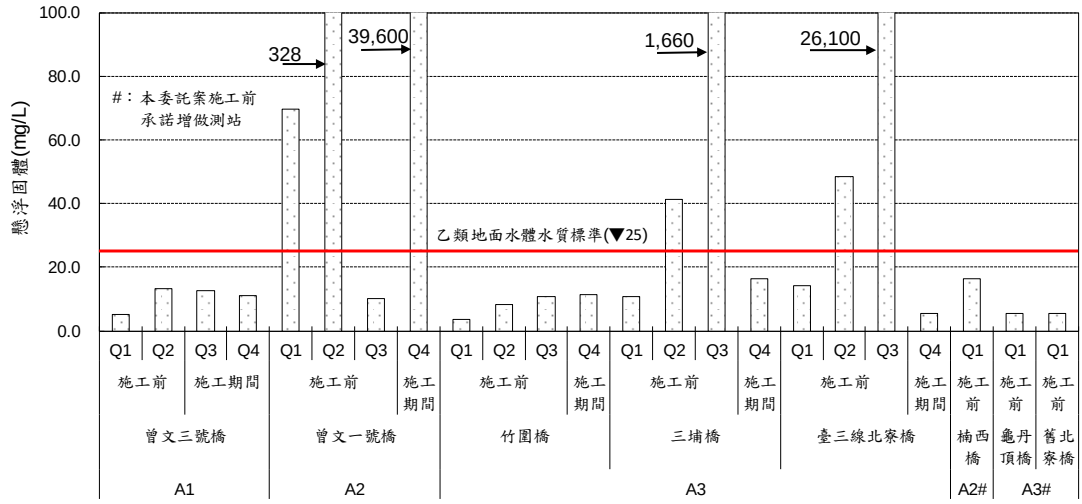


圖 2.1-8　本年度水質之 SS 監測結果比較圖

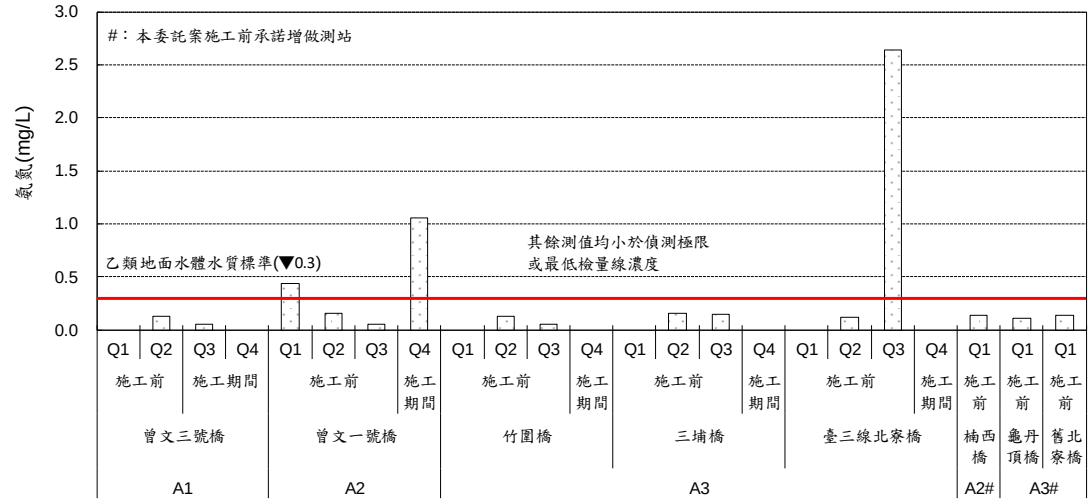


圖 2.1-9　本年度水質之 NH_3-N 監測結果比較圖

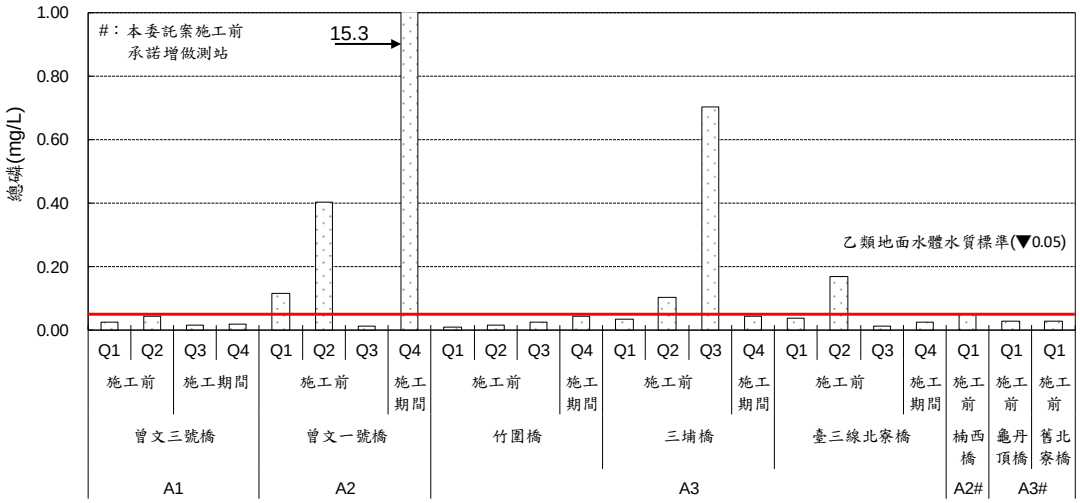


圖 2.1-10　本年度水質之 TP 監測結果比較圖

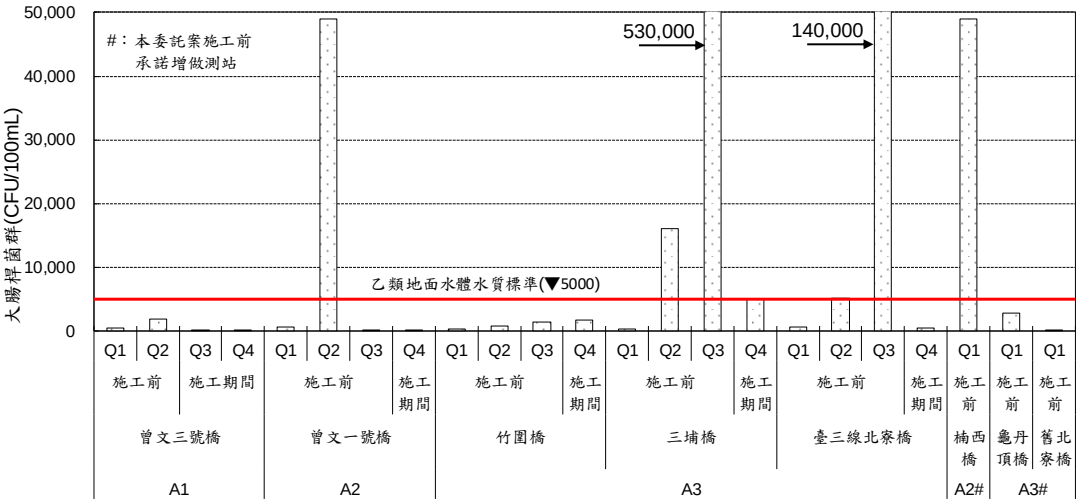


圖 2.1-11　本年度水質之大腸桿菌群監測結果比較圖

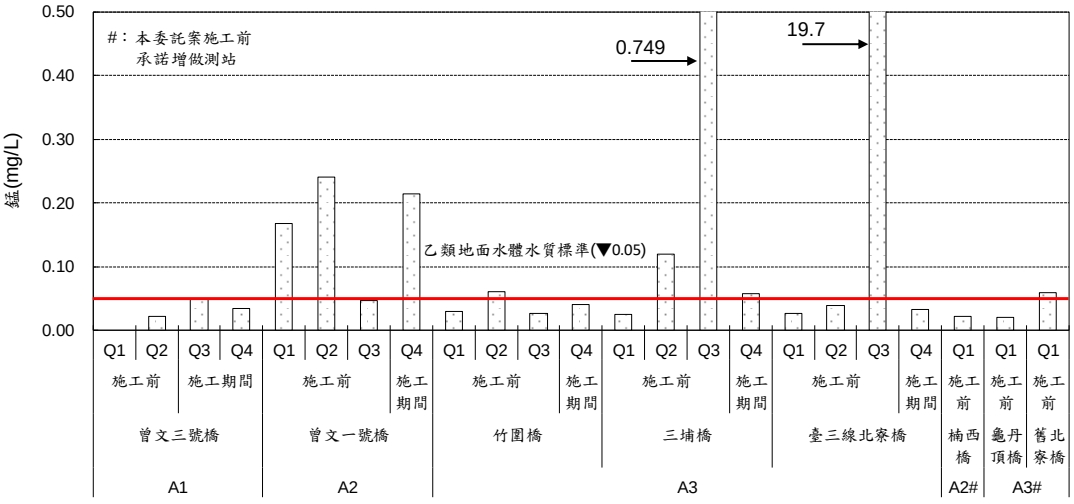


圖 2.1-12　本年度水質之錳監測結果比較圖

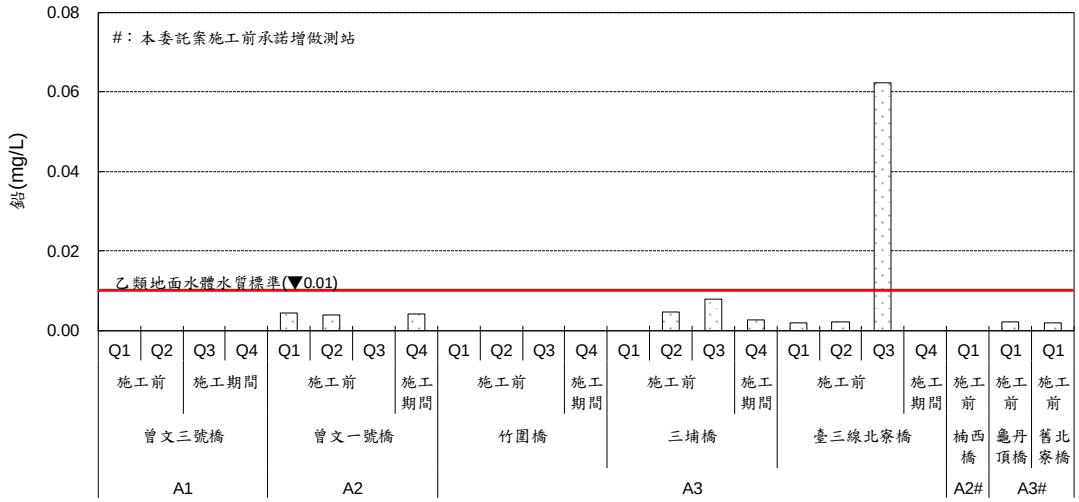


圖 2.1-13　本年度水質之鉛監測結果比較圖

2.2 地下水文及水質

本委託案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。

本委託案依據契約每季進行1次採樣分析工作（詳表1.2-1），本年度（109年）已執行4季次地下水監測作業，分別於民國109年1月2日、1月3日、4月28日、4月30日、7月3日、7月9日、10月7日、10月20日及10月22日完成監測作業，其中A1標於109年第3季進入施工階段，A2及A3標於109年第4季進入施工階段。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、大腸桿菌群密度、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2.2-27所示。

本委託案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），本委託案地下水文及水質之異常應變值採各測站施工前（108 年第 3 季至 109 年第 3 季）監測結果之平均值加減 3 倍標準差計算得出，後續施工階段之異常判定將同時參考法規標準及本委託案異常應變值。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玉井點位水位過低無法量測外，其餘測站之水位量測深度介於 4.006 m~16.233 m，以曾文庫區木瓜園之 109 年第 4 季最高。

二、地下水流向

本委託案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「曾文水庫越域引水工程計畫-輸水工程可行性規劃」，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，玉井段呈東往西流動，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

本委託案監測點位包含曾文庫區木瓜園、楠西、玉井及南化，除曾文庫區木瓜園屬監測井且無地下水抽用情形外，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，玉井及楠西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 379 mg/L~13,000 mg/L 之間，以曾文庫區木瓜園之 109 年第 2 季最高。

五、水溫

本年度各測站之水溫介於 22.6 °C~32.2 °C 之間，以玉井之 109 年第 4 季最高。

六、氫離子濃度指數（pH）

本年度各測站之 pH 介於 6.9~7.8 之間，以曾文庫區木瓜園之 109 年第 2 季~第 4 季較高。

七、導電度（比導電度）

本年度各測站之導電度介於 629 μmho/cm~21,598 μmho/cm 之間，其中以曾文庫區木瓜園之 109 年第 3 季最高；比導電度介於 4.63×10^{-5}~1.59×10^{-3} 之間，以玉井之 109 年第 3 季最高。

八、生化需氧量（BOD）

本年度各測站之 BOD 除曾文庫區木瓜園介於 3.9 mg/L~16.4 mg/L 之間外，其餘測站均<1.0 mg/L。

九、化學需氧量（COD）

本年度各測站之 COD 介於 N.D.~44.1 mg/L，以曾文庫區木瓜園之 109 年第 4 季最高。

十、總有機碳（TOC）

本年度各站之 TOC 介於 0.2 mg/L ~ 5.0 mg/L 之間，以曾文庫區木瓜園之 109 年第 1 季最高。除曾文庫區木瓜園於 109 年第 1 季未符合第一類地下水污染監測標準（2 mg/L）外，其餘測站均符合第二類地下水污染監測標準（10 mg/L）。各標段施工期間測值則均符合異常應變值。

其中曾文庫區木瓜園未符合第一類地下水污染標準（2 mg/L），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，使總有機碳濃度增加，且該季監測期間，A1 標段工程尚未施作，故排除本計畫工程影響。

十一、總溶解固體物（TDS）

本年度各測站之 TDS 介於 378 mg/L~13,000 mg/L 之間，以曾文庫區木瓜園之 109 年第 2 季最高。除曾文庫區木瓜園於 109 年第 1 季~第 4 季之總溶解固體物未符合第一類地下水污染監測標準（250 mg/L）外，其餘測站均符合第二類地下水污染監測標準（1,250 mg/L）。各標段施工期間測值則均符合異常應變值。

其中曾文庫區木瓜園未符合第一類地下水污染標準（250 mg/L），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。且截至本年度止，木瓜園水利設施工程尚未施作，故排除工程影響，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~64.2 mg/L 之間，以玉井之 109 年第 3 季最高。

十三、氯鹽

本年度各測站之氯鹽介於 11.6 mg/L ~ 7,460.0 mg/L 之間，以曾文庫區木瓜園之 109 年第 4 季最高。除曾文庫區木瓜園於 109 年第 1 季~第 4 季之氯鹽未符合第一類地下水污染監測標準（125 mg/L）外，其餘測站均符合第二類地下水污染監測標準（625 mg/L）。各標段施工期間測值則均符合異常應變值。

其中曾文庫區木瓜園未符合第一類地下水污染標準（125 mg/L），研判係受鄰近果園使用含氯化肥所影響，致測值偏高。且截至本年度止，木瓜園水利設施工程尚未施作，故排除工程影響，後續仍持續監測，以觀察其變化。

十四、硫酸鹽

本年度各測站之硫酸鹽介於 0.96 mg/L~152 mg/L，以玉井之 109 年第 2 季最高，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 <0.05（0.04）mg/L~6.66 mg/L 之間，以南化之 109 年第 3 季最高，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 63 CFU/mL~7.0×10^5 CFU/mL 之間，以曾文庫區木瓜園之 109 年第 4 季最高。

十七、油脂

本年度各測站之油脂皆為<1.0 mg/L。

十八、銅

本年度各測站之銅介於 N.D. ~ < 0.014 mg/L 之間，以玉井之 109 年第 2 季及第 4 季最高，各測站均符合地下水污染監測標準（0.5 mg/L 及 5 mg/L）。

十九、鋅

本年度各測站之鋅介於 N.D.~0.030 mg/L 之間，以曾文庫區木瓜園之 109 年第 4 季最高，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、鎳

本年度各測站之鎳介於 N.D. ~ < 0.020（0.006） mg/L 之間，以楠西之 109 年第 4 季最高，各測站均符合地下水污染監測標準（0.05 mg/L 及 0.5 mg/L）。

二十一、鐵

本年度各測站之鐵介於<0.020（0.016） mg/L~1.580 mg/L 之間，以曾文庫區木瓜園之 109 年第 1 季最高。除曾文庫區木瓜園於 109 年第 1 季及玉井於 109 年第 2 季未符合地下水污染監測標準外，其餘測站均符合地下水污染監測標準（0.15 mg/L 及 1.5 mg/L）。各標段施工期間測值則均符合異常應變值。

其中曾文庫區木瓜園及玉井未符合地下水污染監測標準（0.15 mg/L 及 1.5 mg/L），研判係因鐵為地殼元素，地質所含大量鐵、矽、錳等元素溶解於地下水中，因此地下水中含有較高的鐵，推測超標原因應與該地區地質及地下水體特性有關。且該季監測期間，A1 及 A3 標段工程尚未施作，故排除本計畫工程影響。

二十二、錳

本年度各測站之錳介於 N.D.~0.102 mg/L 之間，以曾文庫區木瓜園之 109 年第 1 季最高。除曾文庫區木瓜園於 109 年第 1 季~第 4 季之錳未符合第一類地下水污染監測標準(0.025 mg/L)外，

其餘測站均符合第二類地下水污染監測標準（0.25 mg/L）。各標段施工期間測值則均符合異常應變值。

其中曾文庫區木瓜園未符合第一類地下水污染標準（0.025 mg/L），研判係因錳為地殼元素，地質所含大量鐵、矽、錳等元素溶解於地下水中，因此地下水中含有較高的錳，推測超標原因應與該地區地質及地下水體特性有關。且截至本年度止，木瓜園水利設施工程尚未施作，故排除工程影響，後續將持續監測追蹤，確認其測值超標及降低之原因。

二十三、砷

本年度各測站之砷介於 N.D.~0.0044 mg/L 之間，其中以曾文庫區木瓜園之 109 年第 2 季最高，各測站均符合地下水污染監測標準（0.025 mg/L 及 0.25 mg/L）。

二十四、鉛

本年度各測站之鉛介於 N.D. ~ < 0.010（0.009）mg/L 之間，其中以玉井之 109 年第 3 季最高，各測站均符合地下水污染監測標準（0.005 mg/L 及 0.05 mg/L）。

二十五、鎘

本年度各測站之鎘皆為 N.D.，各測站均符合地下水污染監測標準（0.0025 mg/L 及 0.025 mg/L）。

二十六、鉻

本年度各測站之鉻皆為 N.D.，各測站均符合地下水污染監測標準（0.025 mg/L 及 0.25 mg/L）。

二十七、汞

本年度各測站之汞介於 N.D. ~ < 0.0010（0.0007）mg/L 之間，以曾文庫區木瓜園之 109 年第 2 季及楠西之 109 年第 1 季較高，各測站均符合地下水污染監測標準（0.001 mg/L 及 0.01 mg/L）。

二十八、氨氮

本年度各測站之氨氮介於<0.05（0.02）mg/L~9.45 mg/L 之

間，其中以曾文庫區木瓜園之 109 年第 4 季最高。除曾文庫區木瓜園於 109 年第 1 季~第 4 季之氨氮未符合第一類地下水污染監測標準（0.05 mg/L）外，其餘測站均符合第二類地下水污染監測標準（0.25 mg/L）。各標段施工期間測值則均符合異常應變值。

其中曾文庫區木瓜園未符合第一類地下水污染監測標準（0.05 mg/L），研判係因地下水層屬厭氧或兼氣環境並呈還原態，氨氮於厭氧或兼氣環境亦無法轉換成硝酸鹽氮，故濃度偏高。且截至本年度止，木瓜園水利設施工程尚未施作，故排除工程影響，後續仍持續監測，以觀察其變化。

二十九、大腸桿菌群

本年度各測站之大腸桿菌群介於<10 CFU/100 mL~7.6×10^4 CFU/100 mL 之間，其中以玉井之 109 年第 2 季最高。

三十、溶氧量（DO）

本年度各測站之 DO 介於 0.9 mg/L~5.7 mg/L 之間，其中以玉井之 109 年第 3 季最高。

三十一、總硬度

本年度各測站之總硬度介於 252 mg/L~407 mg/L 之間，其中以玉井之 109 年第 1 季最高。除曾文庫區木瓜園於 109 年第 1 季~第 4 季之總硬度未符合第一類地下水污染監測標準（150 mg/L）外，其餘測站均符合第二類地下水污染監測標準（750 mg/L）。各標段施工期間測值則均符合異常應變值。

其中曾文庫區木瓜園未符合第一類地下水污染標準（150 mg/L），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，使地下水中總硬度增加所致。且截至本年度止，木瓜園水利設施工程尚未施作，故排除工程影響，後續仍持續監測，以觀察其變化。

三十二、總酚

本年度各測站之總酚介於 N.D. ~ 0.0146 mg/L 之間，其中以楠西之 109 年第 2 季最高。各測站均符合地下水污染監測標準

（0.014 mg/L 及 0.14 mg/L）。

三十三、氧化還原電位

本年度各測站之氧化還原電位介於-230.0 mV ~ 349.7 mV 之間。

本年度除 A1 標段曾文庫區木瓜園 109 年第 1 季之總有機碳及鐵、109 年第 1 季~第 4 季之總溶解固體物、氯鹽、錳、氨氮及總硬度未符合第一類地下水污染監測標準；A3 標段玉井 109 年第 2 季之鐵未符合第二類地下水污染監測標準外，其餘各測值均符合標準。

綜上所述，研判總溶解固體物、錳、鐵及總硬度未符標準，係因本地區土壤中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；且有機物質及礦物質經生物分解形成厭氧狀態，難以轉換成硝酸鹽，故氨氮濃度亦偏高；而此地下水層屬厭氣環境並呈還原態，在此環境下易產生 H_2S 及有機酸，使總有機碳濃度增加；氯鹽主要來源研判係受農業使用含氯化肥所影響。參考「108 年度臺南市土壤及地下水調查及查證工作計畫」，針對烏山頭水庫飲用水源水質保護區及附近區域監測井之監測結果，該區之地下水層多呈現厭氧狀態，其總溶解固體物、氯鹽及氨氮等項目亦出現未符合標準情形，另參考「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，各計畫監測結果趨勢大致相似，顯示係受鄰近區域地質特性影響所致。後續仍需持續監測與追蹤，以掌握該區域地下水水質狀況。

圖 2.2-1　本委託案地下水監測點位圖

表 2.2-1　本年度地下水監測結果

點位 / 測項	A1 曾文庫區木瓜園				第一類地下水污染監測標準	異常應變值
	109/01/03	109/04/30	109/07/09	109/10/22		
水位(m)	9.238	7.625	9.029	16.233	—	—
含砂濃度 (mg/L)	6,850	13,000	12,200	12,000	—	—
水溫(°C)	27.5	28.7	29.0	29.2	—	—
pH	7.3	7.8	7.8	7.8	—	—
比導電度 (MΩ-cm)	1.35×10^{-4}	4.72×10^{-5}	4.63×10^{-5}	4.69×10^{-5}	—	—
導電度 (μmho/cm)	7,407	21,200	21,598	21,322	—	—
生化需氧量 (mg/L)	16.4	3.9	4.9	14.9	—	—
化學需氧量 (mg/L)	43.4	17.4	17.7	44.1	—	—
總有機碳 (mg/L)	5.0	0.6	0.4	0.6	**2**	**40.6**
總溶解固體物 (mg/L)	6,790	13,000	12,200	11,900	**250**	**24,951**
懸浮固體(mg/L)	57.1	45.0	45.4	50.3	—	**105.1**
氯鹽(mg/L)	2,060	7,370	7,330	7,460	**125**	**14,579.3**
硫酸鹽(mg/L)	1.34	1.42	1.65	0.96	**125**	—
硝酸鹽氮(mg/L)	<0.05(0.04)	0.09	0.05	0.05	**5**	—
總菌落數 (CFU/mL)	7.4×10^{4}	1.9×10^{5}	8.8×10^{4}	7.0×10^{5}	—	—
油脂(mg/L)	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	—	—
銅(mg/L)	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	**0.5**	—
鋅(mg/L)	0.014	0.015	0.019	0.030	**2.5**	—
鎳(mg/L)	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	**0.05**	—
鐵(mg/L)	1.580	0.059	0.031	0.043	**0.15**	**2.41**
錳(mg/L)	0.102	0.060	0.058	0.037	**0.025**	**0.221**
砷(mg/L)	0.0023	0.0044	0.0038	0.0025	**0.025**	—
鉛(mg/L)	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	**0.005**	—
鎘(mg/L)	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	**0.0025**	—
鉻(mg/L)	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	**0.025**	—
汞(mg/L)	<0.0010 (0.0003)	<0.0010 (0.0007)	N.D.	N.D.	**0.001**	—
氨氮(mg/L)	5.02	7.58	7.61	9.45	**0.05**	**15.18**
大腸桿菌群	3.7×10^{4}	1.5×10^{4}	1.8×10^{3}	1.4×10^{4}	—	—
溶氧量(mg/L)	0.9	3.5	2.5	2.2	—	—
總硬度(mg/L)	260	282	252	257	**150**	**315**
總酚(mg/L)	<0.0200	N.D.	N.D.	0.0115	**0.014**	—
氧化還原電位 (mV)	-230.0	-154.5	-4.5	96.7	—	—

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；底線表未符合異常應變值；“—”表無監測標準

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，施工階段之異常判定兼參考此標準

4.本計畫導電度依照環境檢驗所公告水中導電度測定方法導電度計法(NIEA W203.51B)進行，導電度與比導電度互為倒數關係

5.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)

點位 / 測項	A2 楠西 109/01/02	A2 楠西 109/04/28	A2 楠西 109/07/03	A2 楠西 109/10/20	第二類地下水污染監測標準	異常應變值
水位(m)	9.645	11.043	8.655	11.193	—	—
含砂濃度 (mg/L)	467	379	395	402	—	—
水溫(°C)	26.2	27.7	26.9	26.1	—	—
pH	7.2	7.3	7.5	7.1	—	—
比導電度 (MΩ-cm)	1.11×10^{-3}	1.46×10^{-3}	1.56×10^{-3}	1.49×10^{-3}	—	—
導電度(μmho/cm)	901	685	641	671	—	—
生化需氧量(mg/L)	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	—	—
化學需氧量(mg/L)	7.1	4.2	7.0	N.D.	—	—
總有機碳 (mg/L)	0.3	0.9	0.3	0.2	**10**	**1.2**
總溶解固體物(mg/L)	466	378	386	401	**1,250**	**540**
懸浮固體(mg/L)	<1.0	<1.0	9.3	<1.0	—	**16.1**
氯鹽(mg/L)	13.3	13.1	16.0	13.6	**625**	**36.6**
硫酸鹽(mg/L)	40.4	40.1	38.2	37.8	**625**	—
硝酸鹽氮(mg/L)	3.20	2.74	2.86	3.21	**50**	—
總菌落數 (CFU/mL)	1.7×10^{3}	63	1.3×10^{4}	6.2×10^{2}	—	—
油脂(mg/L)	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	—	—
銅(mg/L)	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	**5**	—
鋅(mg/L)	<0.010 (0.006)	N.D.	<0.010 (0.005)	N.D.	**25**	—
鎳(mg/L)	N.D.	N.D.	N.D.	<0.020 (0.006)	**0.5**	—
鐵(mg/L)	0.037	0.028	0.052	0.058	**1.5**	**0.065**
錳(mg/L)	N.D.	N.D.	<0.020 (0.012)	N.D.	**0.25**	**0.017**
砷(mg/L)	N.D.	N.D.	0.0020	N.D.	**0.25**	—
鉛(mg/L)	N.D.	N.D.	N.D.	<0.010 (0.004)	**0.05**	—
鎘(mg/L)	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	**0.025**	—
鉻(mg/L)	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	**0.25**	—
汞(mg/L)	<0.0010 (0.0007)	<0.0010 (0.0002)	N.D.	N.D.	**0.01**	—
氨氮(mg/L)	<0.05 (0.03)	0.05	<0.05 (0.04)	0.05	**0.25**	**0.07**
大腸桿菌群	2.7×10^{2}	35	2.4×10^{3}	5.7×10^{2}	—	—
溶氧量(mg/L)	1.4	1.7	3.4	1.8	—	—
總硬度(mg/L)	333	312	339	312	**750**	**379**
總酚(mg/L)	N.D.	0.0146	N.D.	0.0048	**0.14**	—
氧化還原電位(mV)	217.6	295.6	291.6	349.7	—	—

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；底線表未符合異常應變值；“—”表無監測標準

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，施工階段之異常判定兼參考此標準

4.本計畫導電度依照環境檢驗所公告水中導電度測定方法導電度計法(NIEA W203.51B)進行，導電度與比導電度互為倒數關係

5.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)

點位 / 測項	A3 玉井				第二類地下水污染監測標準	異常應變值
	109/01/02	109/04/28	109/07/03	109/10/07		
水位(m)	—	—	—	—	—	—
含砂濃度(mg/L)	566	532	463	574	—	—
水溫(°C)	27.0	32.0	27.7	32.2	—	—
pH	7.2	7.2	7.4	7.1	—	—
比導電度 (MΩ-cm)	1.16×10^{-3}	1.21×10^{-3}	1.59×10^{-3}	1.22×10^{-3}	—	—
導電度(μmho/cm)	862	826	629	820	—	—
生化需氧量(mg/L)	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	—	—
化學需氧量(mg/L)	9.5	4.0	9.8	3.3	—	—
總有機碳 (mg/L)	0.4	1.6	0.5	0.3	**10**	**2.4**
總溶解固體物 (mg/L)	565	518	399	566	**1,250**	**877**
懸浮固體(mg/L)	1.1	13.7	64.2	7.7	—	**96.4**
氯鹽(mg/L)	18.4	20.0	12.9	17.2	**625**	**31.9**
硫酸鹽(mg/L)	79.8	152	49.3	70.0	**625**	—
硝酸鹽氮(mg/L)	4.36	4.25	3.89	4.43	**50**	—
總菌落數 (CFU/mL)	6.9×10^{3}	1.8×10^{5}	2.3×10^{4}	1.7×10^{3}	—	—
油脂(mg/L)	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	—	—
銅(mg/L)	<0.010 (0.008)	0.014	<0.010 (0.006)	0.014	**5**	—
鋅(mg/L)	<0.010 (0.009)	0.021	0.015	0.015	**25**	—
鎳(mg/L)	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	**0.5**	—
鐵(mg/L)	0.040	1.570	1.090	0.024	**1.5**	**2.68**
錳(mg/L)	N.D.	0.045	0.052	N.D.	**0.25**	**0.096**
砷(mg/L)	N.D.	<0.0020 (0.0004)	0.0022	N.D.	**0.25**	—
鉛(mg/L)	N.D.	N.D.	<0.010 (0.009)	N.D.	**0.05**	—
鎘(mg/L)	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	**0.025**	—
鉻(mg/L)	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	**0.25**	—
汞(mg/L)	N.D.	<0.0010 (0.0002)	N.D.	N.D.	**0.01**	—
氨氮(mg/L)	<0.05 (0.02)	0.06	0.06	<0.05 (0.02)	**0.25**	**0.11**
大腸桿菌群	2.8×10^{3}	7.6×10^{4}	<10	1.4×10^{3}	—	—
溶氧量(mg/L)	4.8	5.1	5.7	5.2	—	—
總硬度(mg/L)	407	393	311	385	**750**	**700**
總酚(mg/L)	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	**0.14**	—
氧化還原電位(mV)	286.5	259.8	288.6	228.0	—	—

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；底線表未符合異常應變值；“—”表無監測標準

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，施工階段之異常判定兼參考此標準

4.本計畫導電度依照環境檢驗所公告水中導電度測定方法導電度計法(NIEA W203.51B)進行，導電度與比導電度互為倒數關係

5.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 3)

點位 / 測項	A3 南化				第二類地下水污染監測標準	異常應變值
	109/01/02	109/04/28	109/07/03	109/10/07		
水位(m)	4.483	4.618	4.298	4.006	—	—
含砂濃度(mg/L)	469	461	407	455	—	—
水溫(°C)	22.6	27.8	28.6	30.4	—	—
pH	6.9	7.0	7.2	7.0	—	—
比導電度(MΩ-cm)	1.42×10^{-3}	1.33×10^{-3}	1.43×10^{-3}	1.45×10^{-3}	—	—
導電度(μmho/cm)	704	752	699	690	—	—
生化需氧量(mg/L)	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	—	—
化學需氧量(mg/L)	5.9	N.D.	4.8	N.D.	—	—
總有機碳(mg/L)	0.4	1.3	0.5	0.2	**10**	**1.9**
總溶解固體物(mg/L)	468	460	406	454	**1,250**	**599**
懸浮固體(mg/L)	<1.0	<1.0	1.2	<1.0	—	**1.6**
氯鹽(mg/L)	11.6	13.7	13.4	12.3	**625**	**19.4**
硫酸鹽(mg/L)	38.4	44.4	40.1	38.2	**625**	—
硝酸鹽氮(mg/L)	4.21	4.86	6.66	6.11	**50**	—
總菌落數(CFU/mL)	9.6×10^{2}	7.4×10^{2}	2.4×10^{4}	2.0×10^{2}	—	—
油脂(mg/L)	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	—	—
銅(mg/L)	<0.010 (0.004)	N.D.	N.D.	<0.010 (0.006)	**5**	—
鋅(mg/L)	0.012	<0.010 (0.007)	0.010	<0.010 (0.008)	**25**	—
鎳(mg/L)	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	**0.5**	—
鐵(mg/L)	0.020	0.026	0.046	<0.020 (0.016)	**1.5**	**0.065**
錳(mg/L)	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	**0.25**	**0.003**
砷(mg/L)	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	**0.25**	—
鉛(mg/L)	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	**0.05**	—
鎘(mg/L)	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	**0.025**	—
鉻(mg/L)	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	**0.25**	—
汞(mg/L)	<0.0010 (0.0002)	N.D.	N.D.	N.D.	**0.01**	—
氨氮(mg/L)	0.06	<0.05 (0.04)	0.06	<0.05 (0.02)	**0.25**	**0.10**
大腸桿菌群	1.7×10^{2}	40	1.6×10^{4}	60	—	—
溶氧量(mg/L)	5.1	4.9	4.9	4.6	—	—
總硬度(mg/L)	282	333	305	293	**750**	**399**
總酚(mg/L)	N.D.	<0.0100 (0.0030)	N.D.	N.D.	**0.14**	—
氧化還原電位(mV)	299.3	203.5	210.3	215.0	—	—

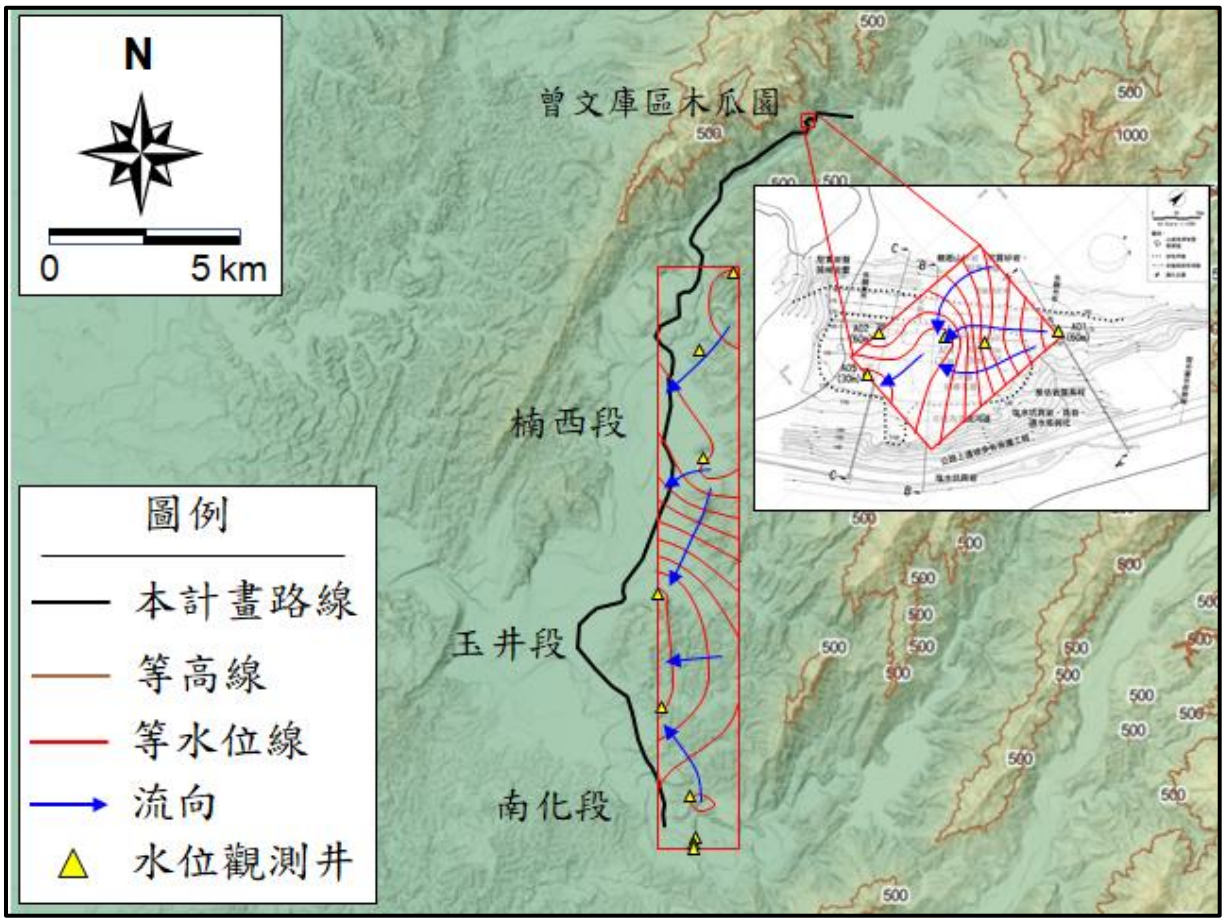
註：1.N.D.表低於方法偵測極限；檢測值低於檢量線最低濃度而高於方法偵測極限時，以"<"檢量線最低濃度值表示

2.灰底標記表未符合法規標準值；底線表未符合異常應變值；“—”表無監測標準

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，施工階段之異常判定兼參考此標準

4.本計畫導電度依照環境檢驗所公告水中導電度測定方法導電度計法(NIEA W203.51B)進行，導電度與比導電度互為倒數關係

5.水位係指井口至水面深度



資料來源：「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，中央地質調查所

圖 2.2-2　本計畫區域地下水流向分佈

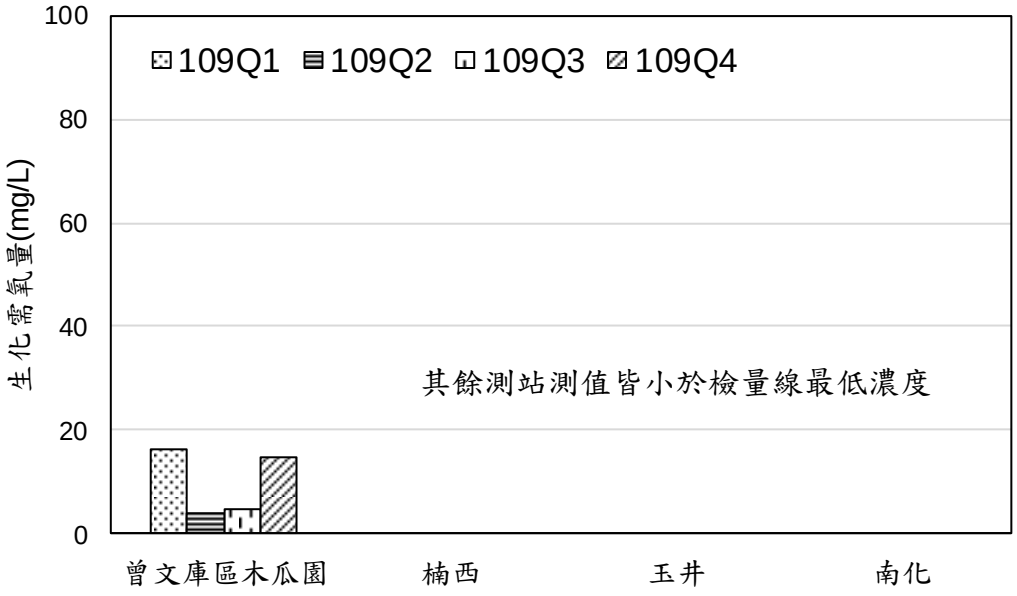


圖 2.2-3　本年度各測站之生化需氧量監測結果

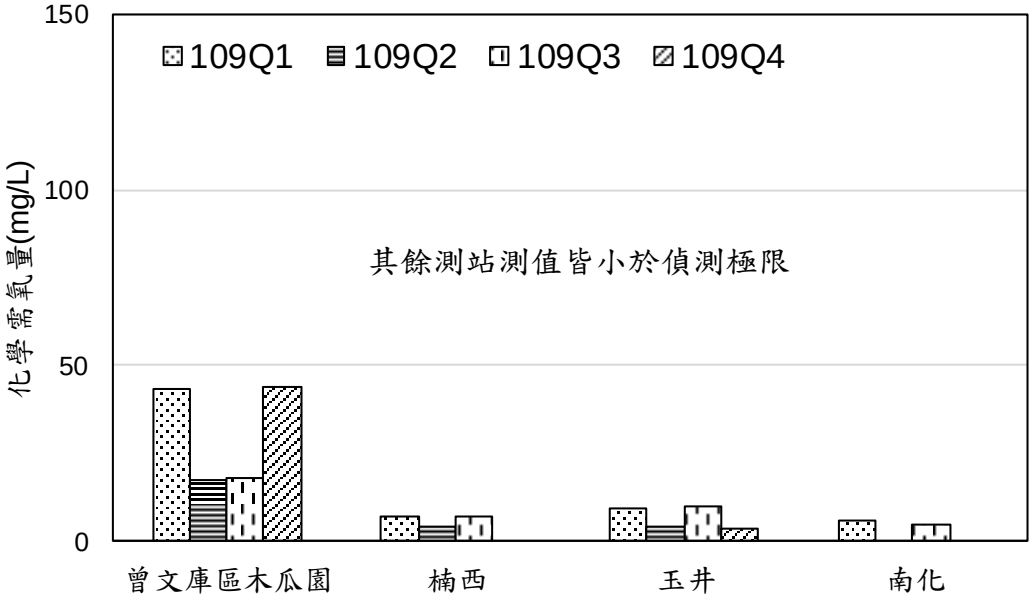


圖 2.2-4　本年度各測站之化學需氧量監測結果

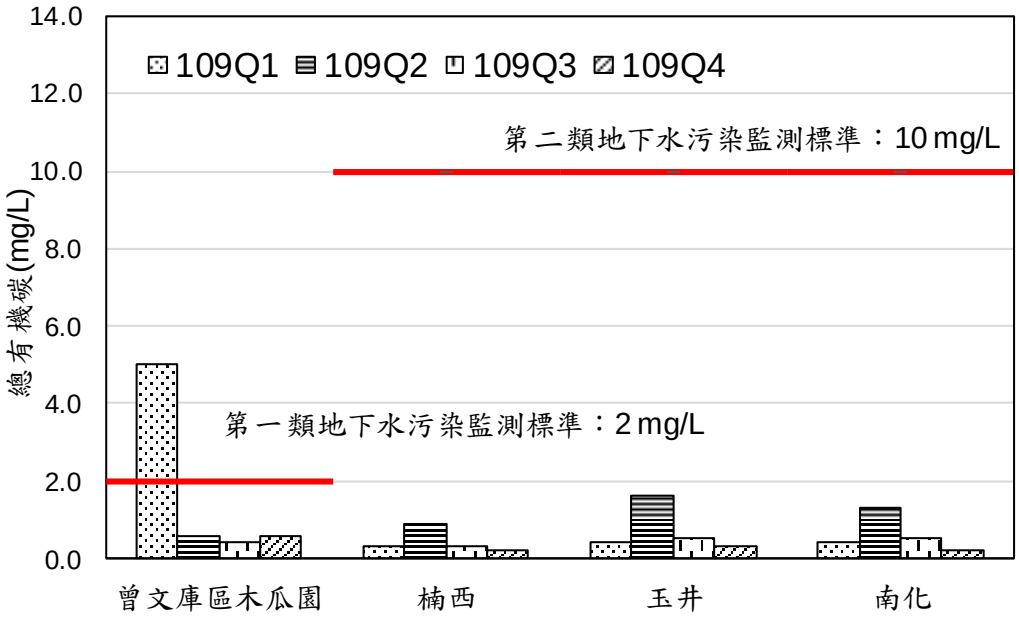


圖 2.2-5　本年度各測站之總有機碳監測結果

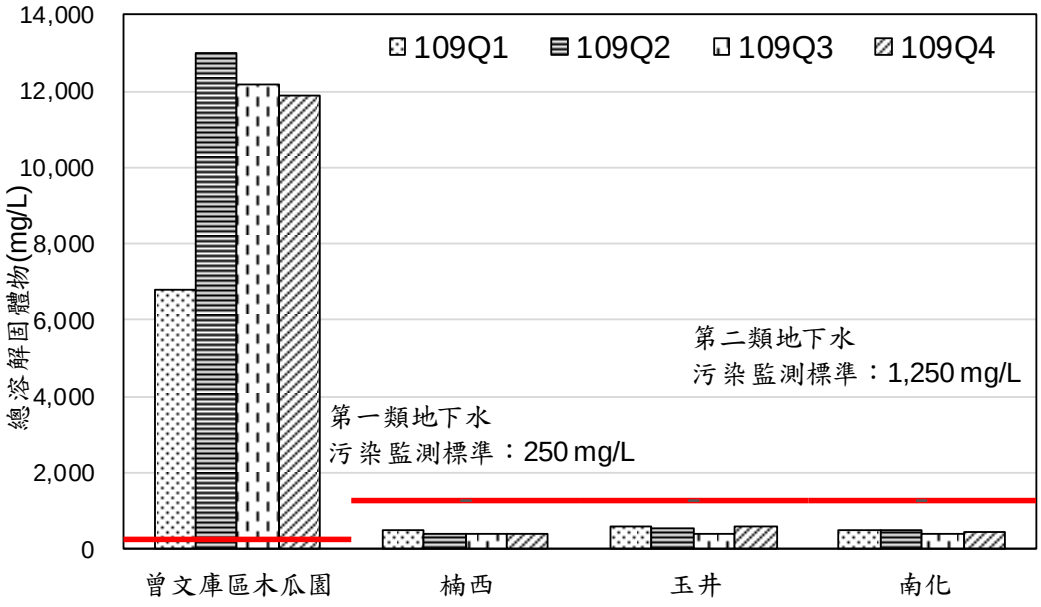


圖 2.2-6　本年度各測站之總溶解固體物監測結果

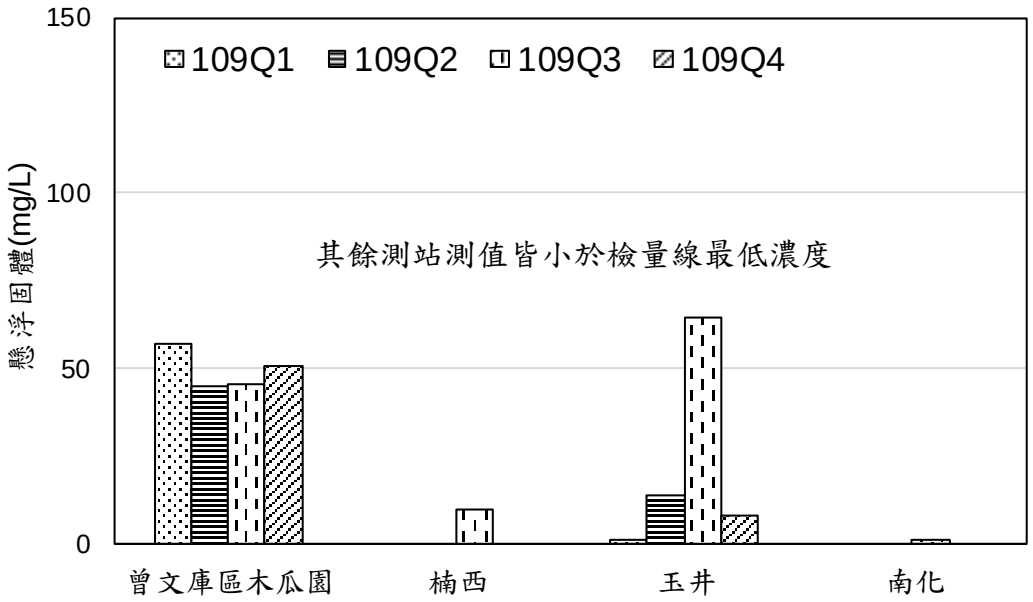


圖 2.2-7　本年度各測站之懸浮固體監測結果

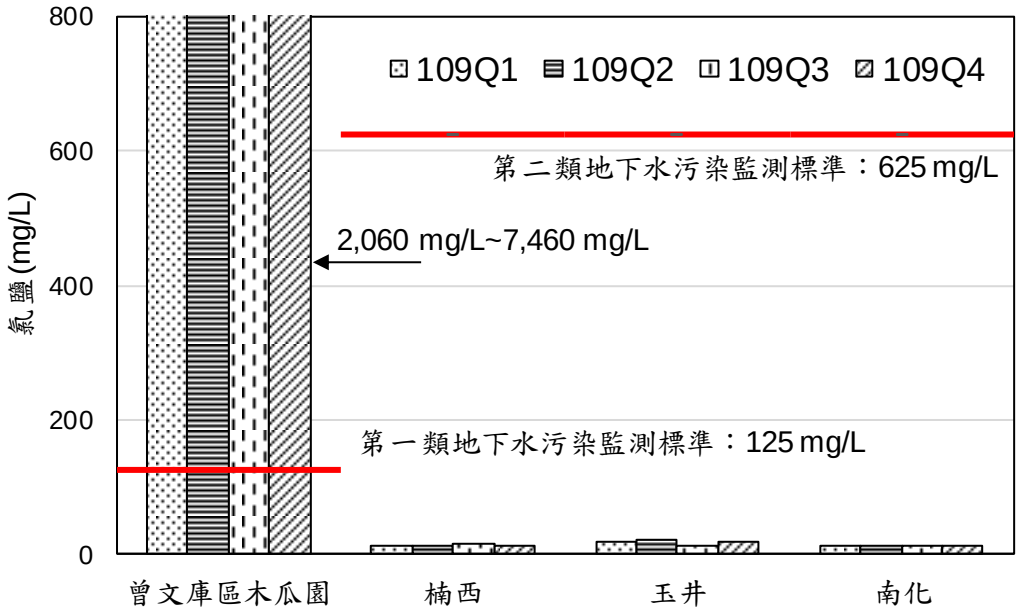


圖 2.2-8　本年度各測站之氯鹽監測結果

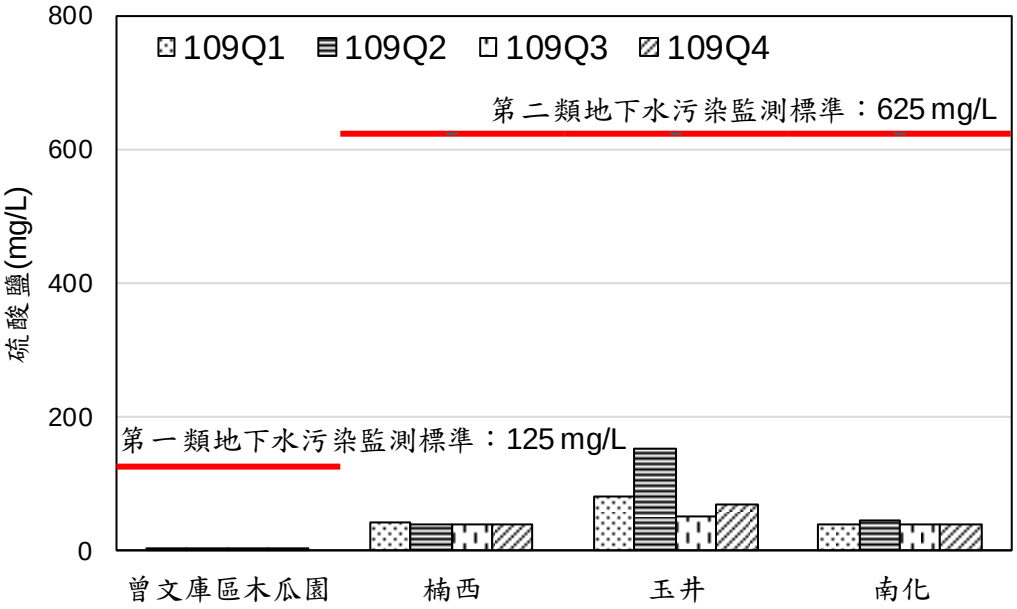


圖 2.2-9　本年度各測站之硫酸鹽監測結果

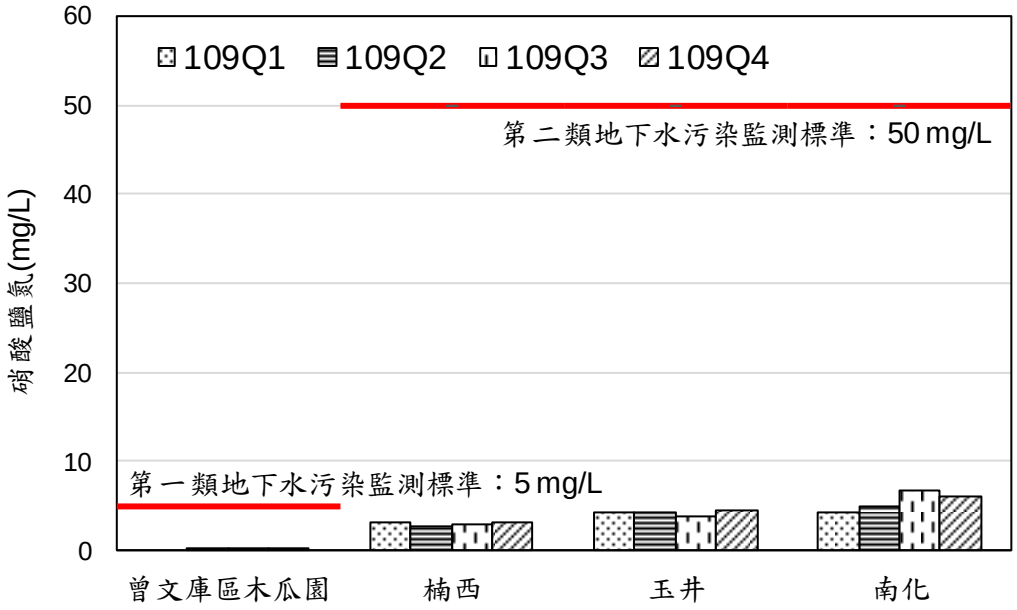


圖 2.2-10　本年度各測站之硝酸鹽氮監測結果

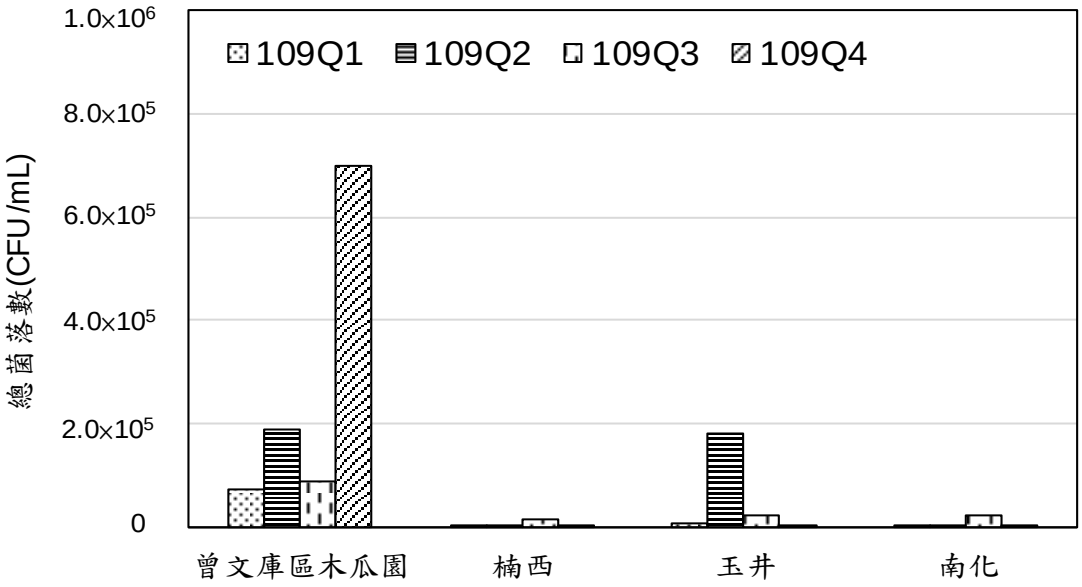


圖 2.2-11　本年度各測站之總菌落數監測結果

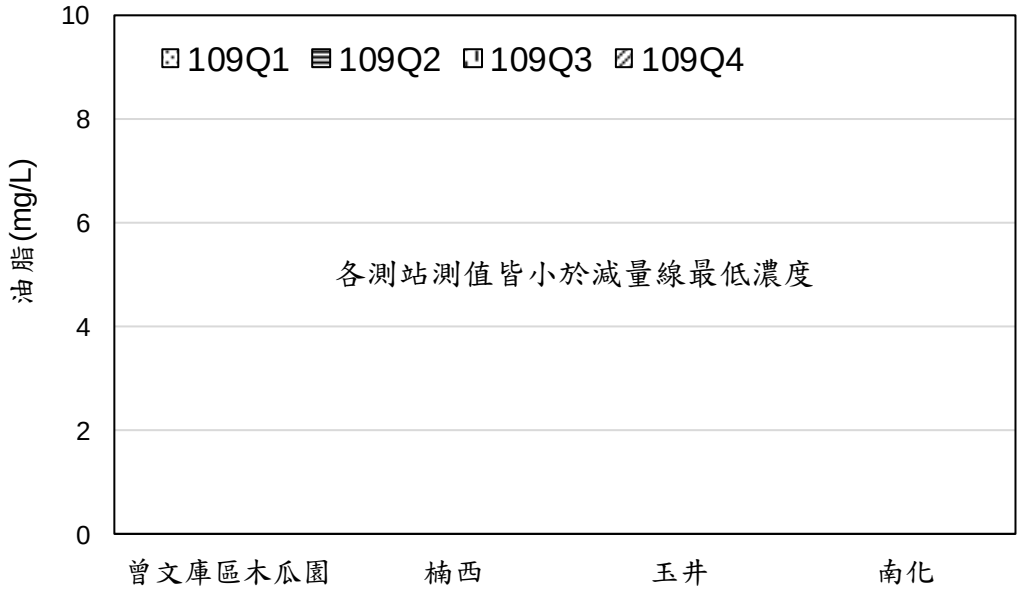


圖 2.2-12　本年度各測站之油脂監測結果

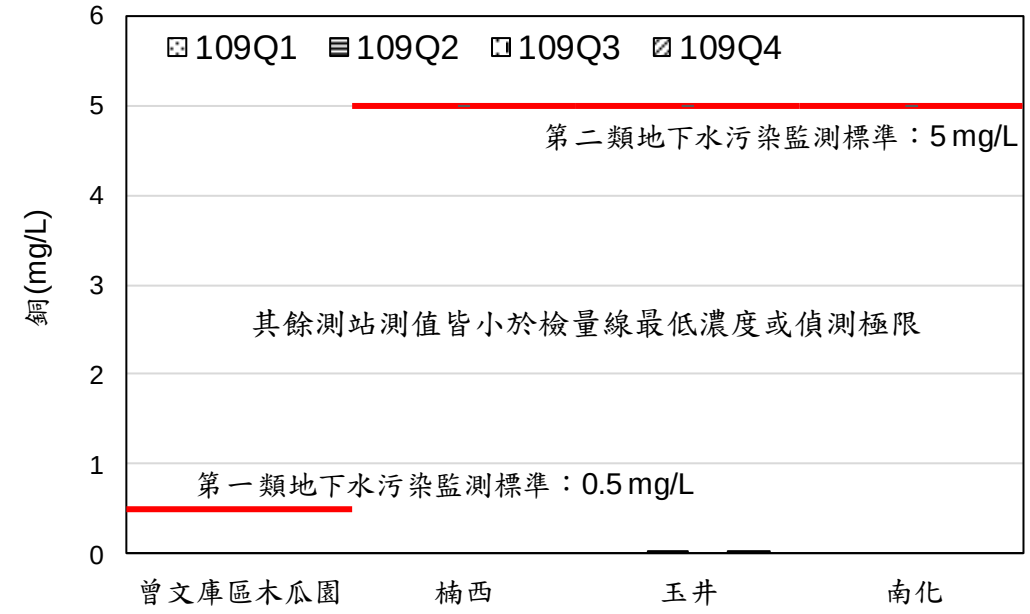


圖 2.2-13　本年度各測站之銅監測結果

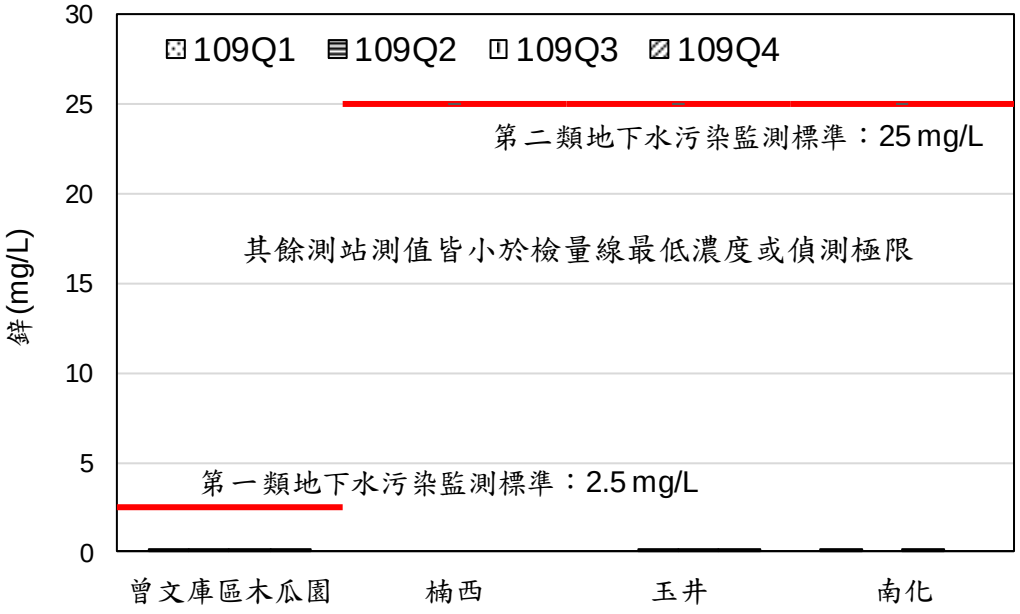


圖 2.2-14　本年度各測站之鋅監測結果

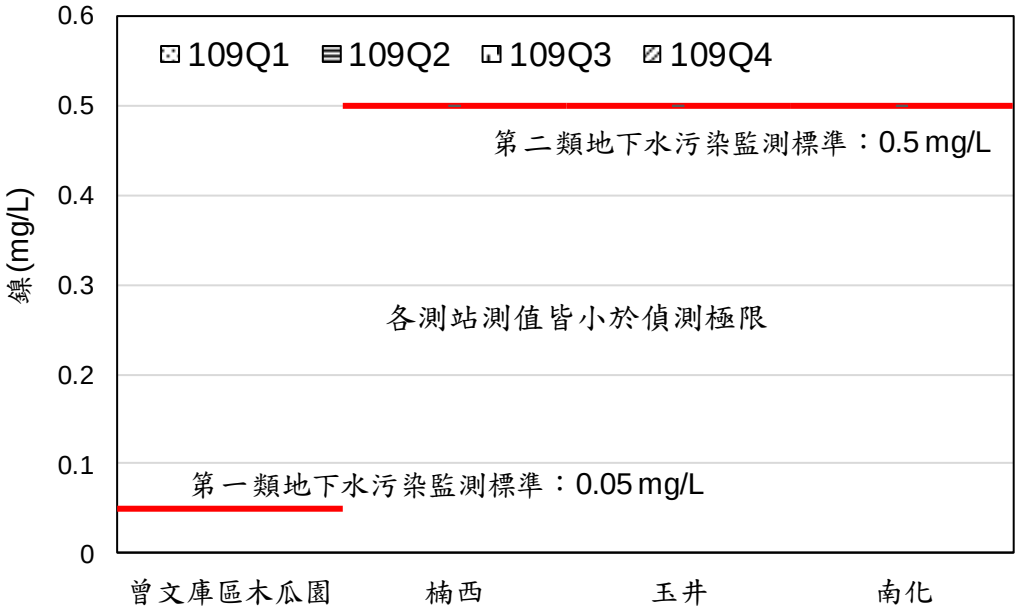


圖 2.2-15　本年度各測站之鎳監測結果

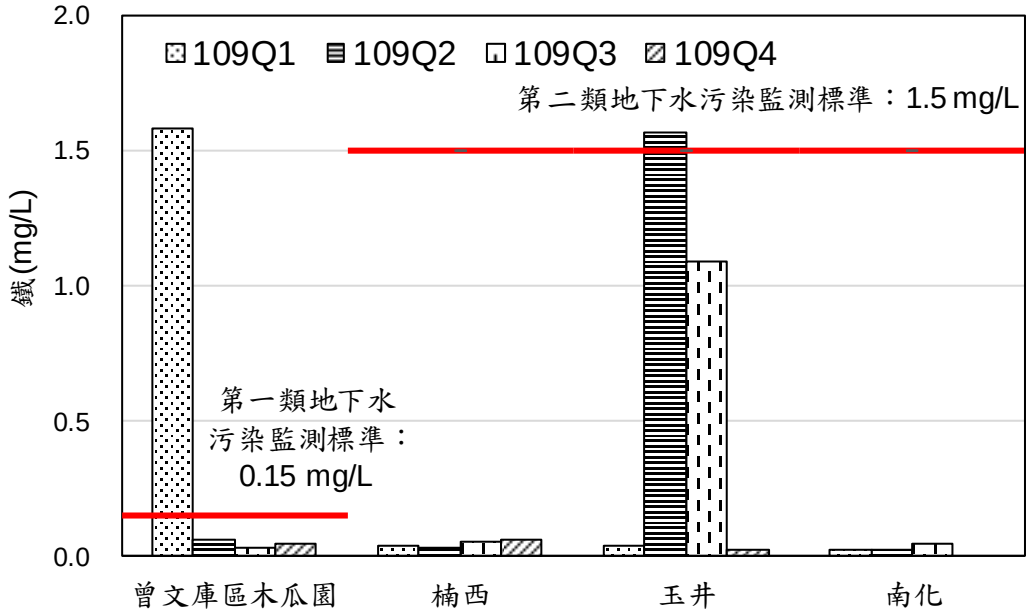


圖 2.2-16　本年度各測站之鐵監測結果

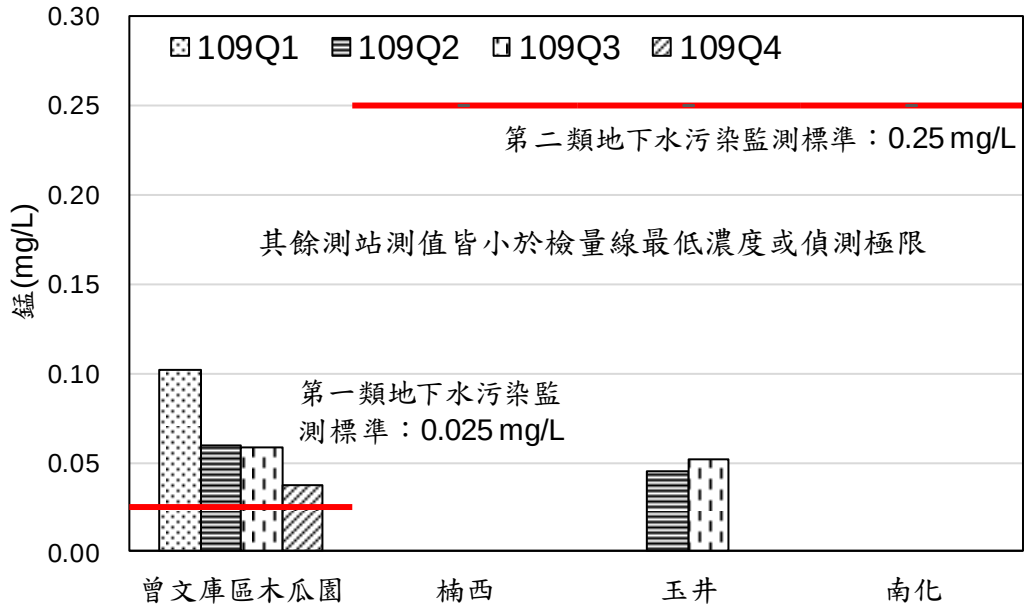


圖 2.2-17　本年度各測站之錳監測結果

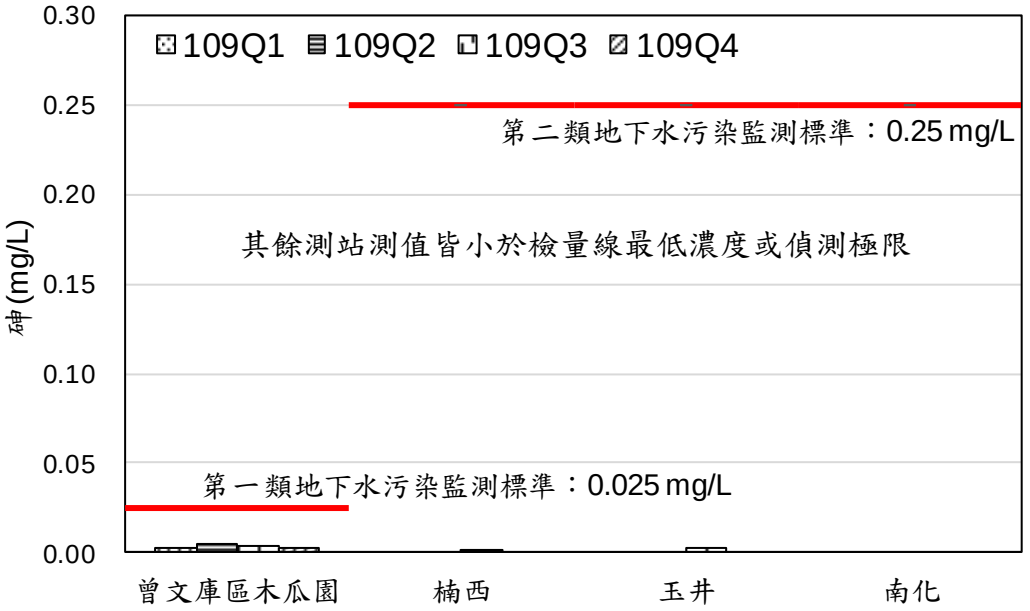


圖 2.2-18　本年度各測站之砷監測結果

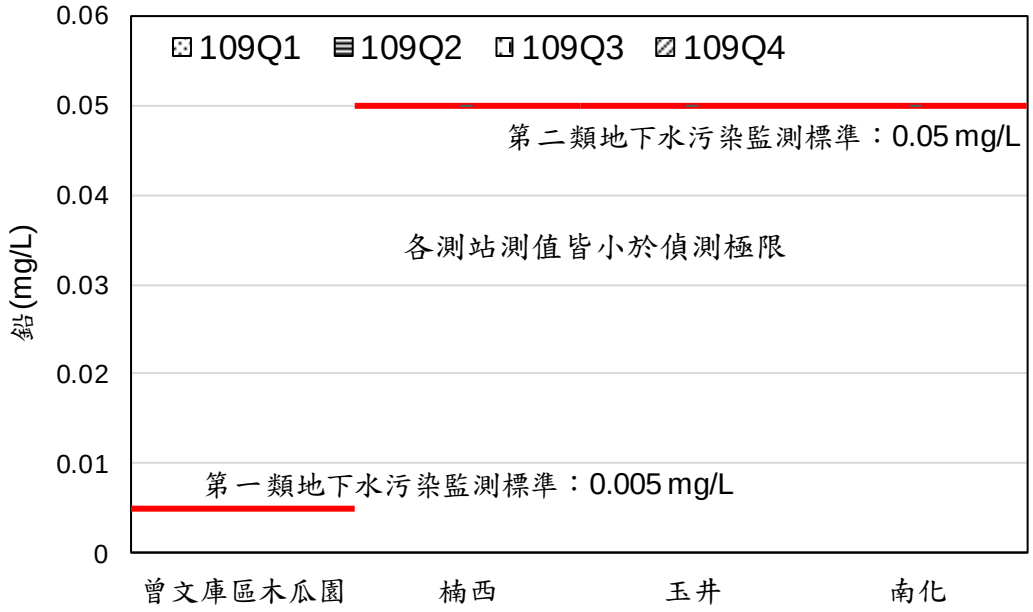


圖 2.2-19　本年度各測站之鉛監測結果

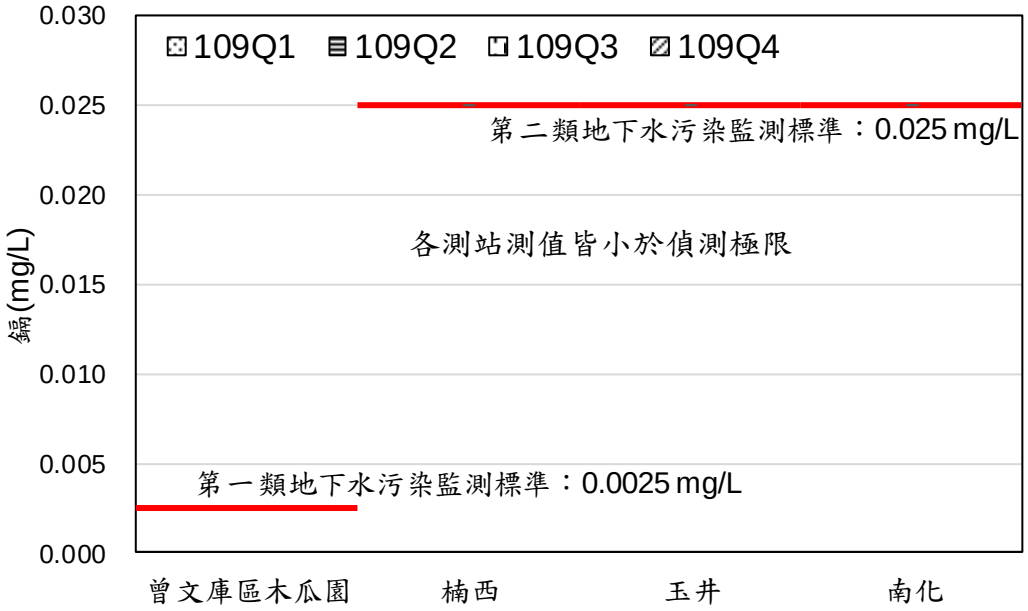


圖 2.2-20　本年度各測站之鎘監測結果

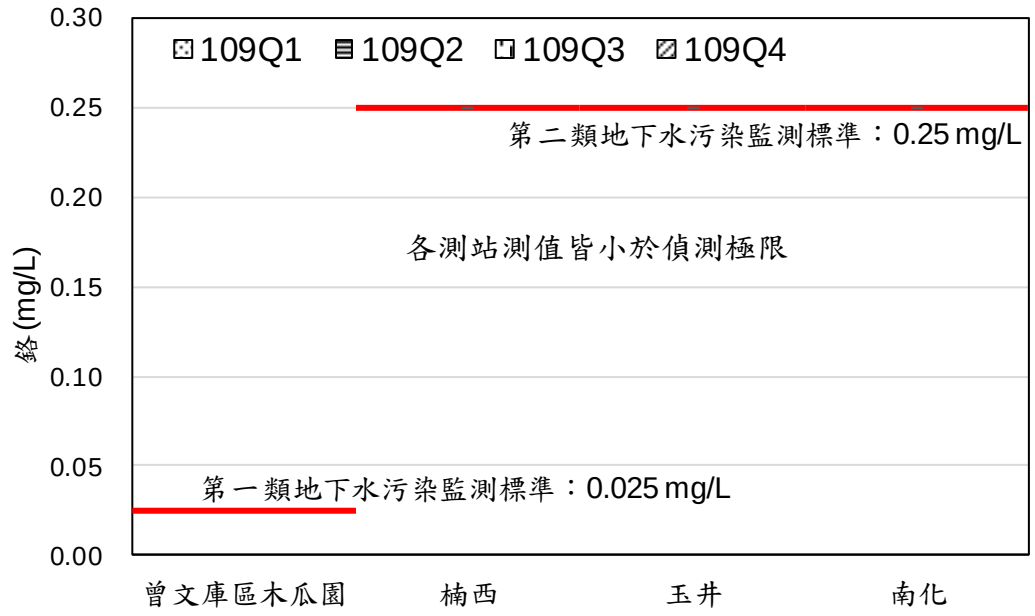


圖 2.2-21　本年度各測站之鉻監測結果

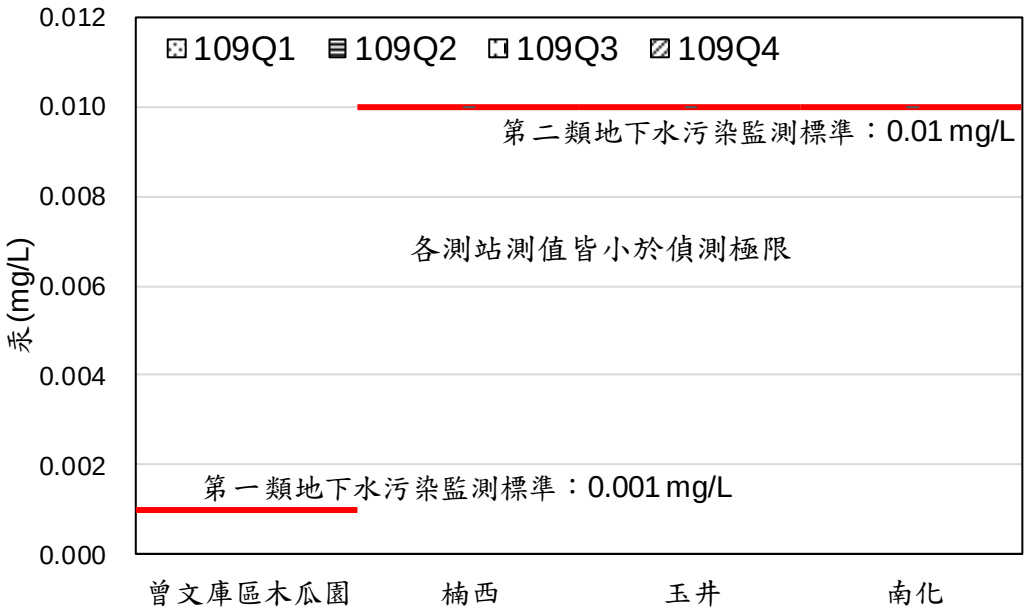


圖 2.2-22　本年度各測站之汞監測結果

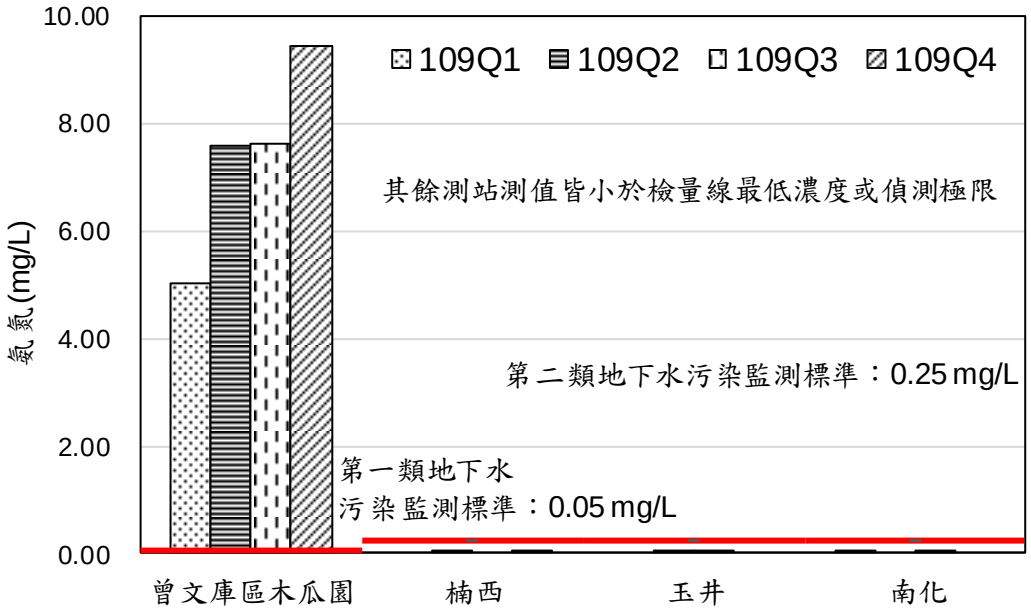


圖 2.2-23　本年度各測站之氨氮監測結果

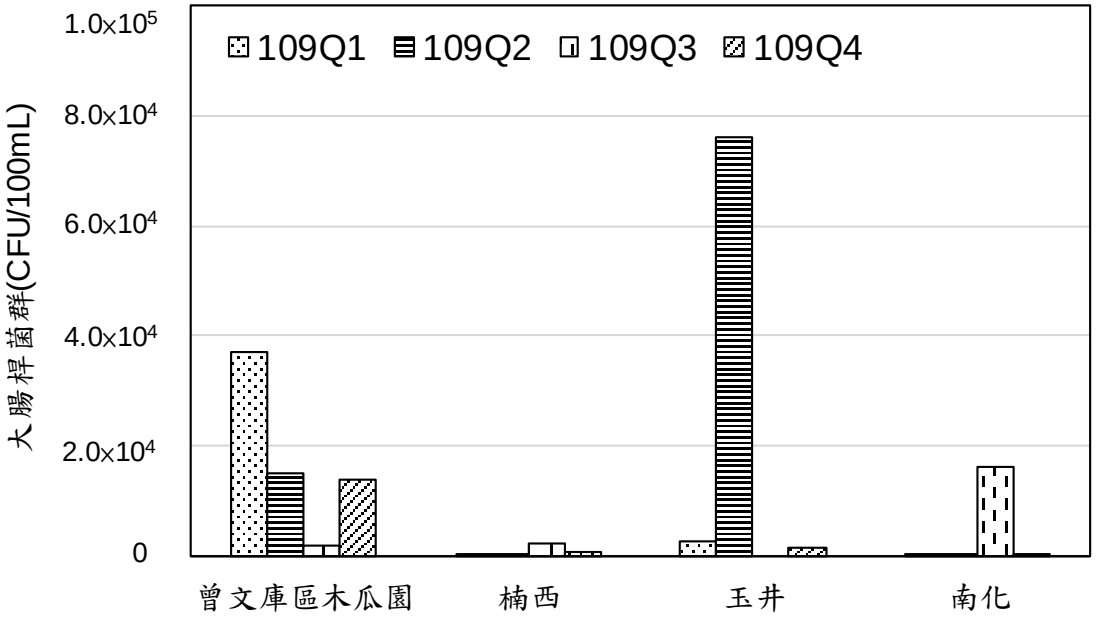


圖 2.2-24　本年度各測站之大腸桿菌群監測結果

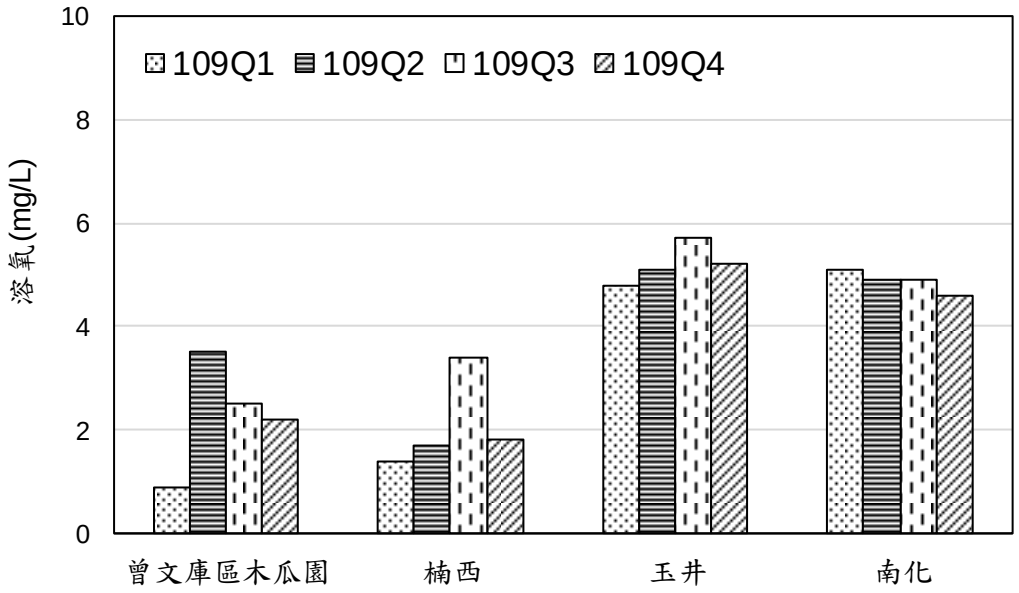


圖 2.2-25　本年度各測站之溶氧監測結果

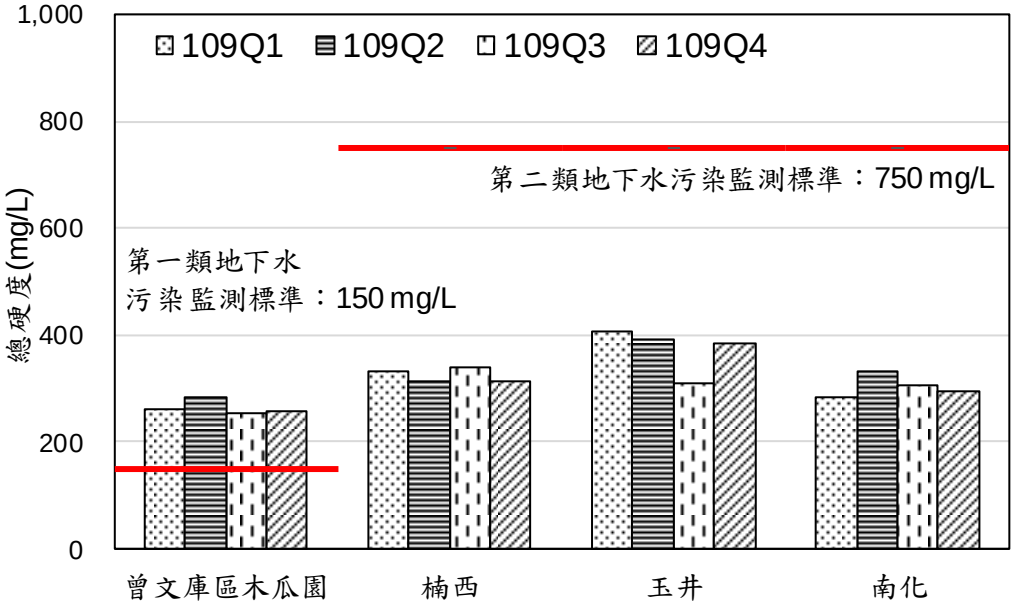


圖 2.2-26　本年度各測站之總硬度監測結果

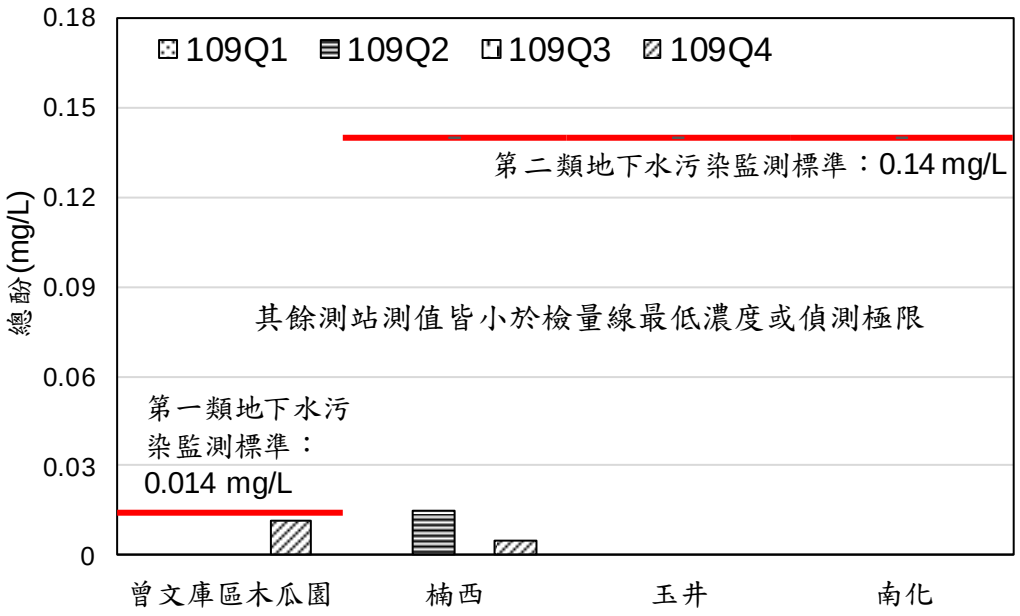


圖 2.2-27　本年度各測站之總酚監測結果

2.3 空氣品質

本委託案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 線交界近玉井工商及南化(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(109 年）已執行 4 季次空品監測作業，分別於民國 109 年 1 月 1 日~1 月 7 日、4 月 23 日~4 月 30 日、7 月 7 日~7 月 13 日及 10 月 20 日~10 月 28 日完成監測作業，其中 A1 標於 109 年第 3 季進入施工階段，A2 及 A3 標於 109 年第 4 季進入施工階段。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保署新營空品測站及環保局楠西空品測站進行比對，詳表 2.3-2。

本委託案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。後續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。本委託案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，因此本委託案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(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，後續施工階段之異常判定將同時參考法規標準及本委託案異常應變值。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 5.0

μg/m^3~47.0 μg/m^3，以臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商之第 1 季最高。除臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商、南化（北寮加油站附近）及南化聚落（南化國中附近）第 1 季未符合空氣品質標準（35 μg/m^3），其餘各測值均符合空氣品質標準及異常應變值。上述未符標準者於監測時均未有工程施作，排除工程影響，研判係受整體大氣對流情形不佳影響，造成污染物累積，非本計畫工程所致。

蒐集鄰近環保署及環保局空氣品質測站於相同監測日期之 $PM_{2.5}$ 監測結果，其日平均值分別介於 4.1 μg/m^3~70.5 μg/m^3 及 3.2 μg/m^3~111.5 μg/m^3，於第 1 季時受整體大氣對流情形不佳影響，有偏高情形，與本委託案監測結果相近。

(二)懸浮微粒（PM_{10}）

本年度各測站之懸浮微粒日平均值介於 10.5 μg/m^3~60.6 μg/m^3，以楠西（楠西橋附近）之第 4 季最高，各測站均符合空氣品質標準（100 μg/m^3）及異常應變值。

蒐集鄰近環保署及環保局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 9.3 μg/m^3~66.0 μg/m^3 及 10.2 μg/m^3~69.1 μg/m^3，與本委託案監測結果相近。

(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 22.0 μg/m^3~95.3 μg/m^3，以楠西（楠西橋附近）之第 2 季最高，各測站均符合異常應變值。

(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 0.9 ppb ~14.7 ppb，以南化（北寮加油站附近）之第 3 季最高，各測站均符合空氣品質標準（75 ppb）；日平均值介於 0.7 ppb~2.2 ppb，以臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商之第 4 季最高。

蒐集鄰近環保署及環保局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 2.1 ppb~7.5

ppb 及 0.6 ppb~2.6 ppb；日平均值分別介於 1.0 ppb ~4.6 ppb 及 0.3 ppb~1.4 ppb，與本委託案之監測結果相近。

(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 2.0 ppb ~20.3 ppb，以南化（北寮加油站附近）之第 3 季最高；日平均值介於 1.2 ppb~5.8 ppb，以南化（北寮加油站附近）之第 3 季最高。

蒐集鄰近環保署及環保局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 1.7 ppb ~36.0 ppb 及 0.4 ppb~16.0 ppb；日平均值分別介於 1.0 ppb ~19.5 ppb 及 0.3 ppb~8.8 ppb；本委託案部分測站最大小時平均值較高，研判係因單一時段監測點位鄰近車輛尾氣排放所致。

(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 2.8 ppb ~21.2 ppb，以南化（北寮加油站附近）之第 4 季最高，各測站均符合空氣品質標準（100 ppb）；日平均值介於 1.5 ppb~10.6 ppb，以楠西（楠西橋附近）之第 4 季最高。

蒐集鄰近環保署及環保局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 3.1 ppb~36.0 ppb 及 1.9 ppb ~14.0 ppb；日平均值分別介於 0.8 ppb ~14.1 ppb 及 0.6 ppb ~7.9 ppb，顯示與本委託案之監測結果相近。

(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 0.4 ppm ~0.8 ppm，以楠西（楠西橋附近）之第 2 季最高，各測站均符合空氣品質標準（35 ppm）；最大 8 小時平均值介於 0.3 ppm ~0.6 ppm，以楠西（楠西橋附近）之第 2 季最高，各測站均符合空氣品質標準（9 ppm）。

蒐集鄰近環保署及環保局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 ~0.9

ppm 及 0.2 ppm ~0.8 ppm；最大 8 小時平均值分別介於 0.1 ppm~0.6 ppm 及 0.2 ppm~0.7 ppm，顯示與本委託案之監測結果相近。

(八)臭氧（O_3）

本年度各測站之臭氧最大小時平均值介於 26.2 ppb ~101.0 ppb，以臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商之第 4 季最高，各測站均符合空氣品質標準（120 ppb）；最大 8 小時平均值介於 15.4 ppb~79.6 ppb，以臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商之第 4 季最高。除楠西（楠西橋附近）、臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商及南化（北寮加油站附近）之第 4 季 O_3 最大 8 小時平均值未符合空氣品質標準（60 ppb），其餘各測值均符合空氣品質標準。O_3 為衍生性污染物，其生成係由前驅物氮氧化物(NO_x)及揮發性有機物(VOCs)經光化學反應所產生，主要來源為車輛尾氣排放，研判超標原因係因大氣環境穩定，前驅物易於累積，加上日照強度高，進而導致 O_3 快速生成，屬環境背景值所致；此外，該季監測期間 A2 及 A3 標段工程尚未施作，故排除本計畫工程影響。

蒐集鄰近環保署及環保局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 32.6 ppb~105.7 ppb 及 42.0 ppb~97.0 ppb；最大 8 小時平均值分別介於 22.9 ppb~83.3 ppb 及 32.3 ppb~79.5 ppb，顯示與本委託案之監測結果相近。

(九)鉛（Pb）

本年度各測站之鉛監測值皆為 N.D.，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 3.5 g/m^2/月~6.1 g/m^2/月，以臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商測站之第 1 季最高，各測站均符合異常應變值。

綜上所述，本年度 A3 標臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商、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）第 1 季之細懸浮微粒（$PM_{2.5}$），A2 標楠西（楠西橋附近）、A3 標臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商及南化（北寮加油站附近）第 4 季之臭氧（O_3）未符合空氣品質標準，其餘各監測項目無明顯異常。本委託案與環保署鄰近本計畫區之空氣品質測站監測結果亦相符，無明顯差異，各不符標準項目主要係受整體大氣環境所影響，非本工程計畫影響。

二、氣象

(一)溫度

本年度各測站之日平均溫度介於 21.2 °C~30.2 °C，以楠西（楠西橋附近）及臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商之第 3 季最高，曾文二號橋收費站之第 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 60.7 %~82.2 %，以曾文二號橋收費站之第 4 季最高，曾文二號橋收費站之第 2 季最低。

(三)風向及風速

本年度各測站之日平均風速介於 0.1 m/s~1.3 m/s；各測站之最頻風向如表 2.3-1 所示。

圖 2.3-1　本委託案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	時間		測站	A1 標	A2 標	空氣品質標準
				曾文二號橋收費站	楠西(楠西橋附近)	
$PM_{2.5}$ ($\mu g/m^3$)	24 小時值	Q1		23.0	27.0	**35**
		Q2		20.0	19.0	
		Q3		8.0	6.0	
		Q4		23.0	25.0	
	異常應變值			**34.7**	**40.0**	
PM_{10} ($\mu g/m^3$)	日平均值	Q1		27.1	34.3	**100**
		Q2		35.6	47.3	
		Q3		15.0	11.6	
		Q4		31.7	60.6	
	異常應變值			**48.9**	**71.2**	
TSP ($\mu g/m^3$)	24 小時值	Q1		47.5	60.6	—
		Q2		69.4	95.3	
		Q3		22.0	25.0	
		Q4		48.0	80.0	
	異常應變值			**101.5**	**143.7**	
SO_2 (ppb)	最大小時平均值	Q1		1.0	1.0	**75**
		Q2		2.2	2.0	
		Q3		3.3	3.0	
		Q4		1.8	2.4	
	日平均值	Q1		0.8	0.7	—
		Q2		1.6	1.2	
		Q3		1.8	1.8	
		Q4		1.7	1.9	
NO (ppb)	最大小時平均值	Q1		4.8	16.3	—
		Q2		2.0	13.6	
		Q3		2.9	11.8	
		Q4		7.3	6.4	
	日平均值	Q1		2.1	4.1	—
		Q2		1.2	2.3	
		Q3		1.7	4.6	
		Q4		3.1	4.0	
NO_2 (ppb)	最大小時平均值	Q1		9.9	19.0	**100**
		Q2		7.3	17.8	
		Q3		2.8	8.6	
		Q4		18.3	16.5	
	日平均值	Q1		4.5	6.3	—
		Q2		3.5	7.5	
		Q3		1.5	4.5	
		Q4		8.6	10.6	

註：1.灰底表未符合空氣品質標準，底線表施工階段未符合異常應變值；”—”表無法規標準

2.空氣品質標準係摘自民國 109 年 9 月 18 日環保署公告之『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 01.01~01.07、04.23~04.30、07.07~07.13 及 10.20~10.28

5.落塵量監測時間為 01.01~01.31、04.01~04.30、07.07~08.06 及 10.12~ 11.10

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	0.5	0.6	**35**
		Q2	0.6	0.8	
		Q3	0.5	0.7	
		Q4	0.5	0.7	
	最大 8 小時平均值	Q1	0.4	0.4	**9**
		Q2	0.5	0.6	
		Q3	0.3	0.4	
		Q4	0.4	0.5	
O_3 (ppb)	最大小時平均值	Q1	26.2	26.2	**120**
		Q2	59.5	64.3	
		Q3	45.8	32.4	
		Q4	60.4	81.0	
	最大 8 小時平均值	Q1	17.7	15.4	**60**
		Q2	50.5	49.3	
		Q3	33.2	22.5	
		Q4	40.3	66.1	
鉛 ($\mu g/m^3$)	日平均值	Q1	N.D.	N.D.	**0.15**
		Q2	N.D.	N.D.	
		Q3	N.D.	N.D.	
		Q4	N.D.	N.D.	
落塵量 (g/m^2/月)	月平均值	Q1	5.8	5.2	—
		Q2	4.2	4.0	
		Q3	5.2	4.6	
		Q4	5.5	4.4	
	異常應變值		**7.0**	**6.1**	
溫度(°C)	日平均值	Q1	21.2	21.5	—
		Q2	26.4	25.7	
		Q3	30.1	30.2	
		Q4	22.2	25.1	
相對濕度 (%)	日平均值	Q1	82.0	78.0	—
		Q2	60.7	64.0	
		Q3	70.8	67.8	
		Q4	82.2	70.0	
風向	最頻風向	Q1	SSW	NW	—
		Q2	N, NNW	WSW	
		Q3	NNW	NNE	
		Q4	ESE	SSW	
風速(m/s)	日平均值	Q1	0.8	0.7	—
		Q2	0.9	0.9	
		Q3	0.6	0.7	
		Q4	0.6	0.6	

註：1.灰底表未符合空氣品質標準，底線表施工階段未符合異常應變值；”—”表無法規標準

2.空氣品質標準係摘自民國 109 年 9 月 18 日環保署公告之『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 01.01~01.07、04.23~04.30、07.07~07.13 及 10.20~10.28

5.落塵量監測時間為 01.01~01.31、04.01~04.30、07.07~08.06 及 10.12~ 11.10

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	47.0	44.0	43.0	**35**
		Q2	17.0	23.0	32.0	
		Q3	6.0	5.0	5.0	
		Q4	24.0	18.0	25.0	
	異常應變值		**68.4**	**65.2**	**69.5**	
PM_{10} ($\mu g/m^3$)	日平均值	Q1	55.9	50.3	48.6	**100**
		Q2	29.4	31.1	36.7	
		Q3	11.0	10.6	10.5	
		Q4	56.3	35.1	43.9	
	異常應變值		**79.2**	**71.9**	**72.1**	
TSP ($\mu g/m^3$)	24 小時值	Q1	91.4	63.0	69.0	—
		Q2	74.6	48.0	64.0	
		Q3	38.0	25.7	24.0	
		Q4	64.0	64.1	88.6	
	異常應變值		**136.3**	**86.6**	**106.4**	
SO_2 (ppb)	最大小時平均值	Q1	1.2	1.4	0.9	**75**
		Q2	2.4	1.6	1.6	
		Q3	2.4	14.7	3.2	
		Q4	7.9	2.2	2.4	
	日平均值	Q1	0.9	0.7	0.7	—
		Q2	1.4	0.9	1.3	
		Q3	1.4	1.9	1.8	
		Q4	2.2	1.8	1.9	
NO (ppb)	最大小時平均值	Q1	13.4	3.1	5.8	—
		Q2	4.1	19.2	3.6	
		Q3	10.6	20.3	3.0	
		Q4	9.3	17.4	11.5	
	日平均值	Q1	2.5	1.6	2.0	—
		Q2	1.7	2.8	1.8	
		Q3	3.1	5.8	2.1	
		Q4	3.4	4.1	4.7	
NO_2 (ppb)	最大小時平均值	Q1	13.0	5.0	11.2	**100**
		Q2	11.7	12.1	11.5	
		Q3	8.1	12.1	7.3	
		Q4	15.1	21.2	12.8	
	日平均值	Q1	7.1	3.5	5.9	—
		Q2	7.3	6.3	8.4	
		Q3	4.0	4.3	3.8	
		Q4	9.2	7.8	8.6	

註：1.灰底表未符合空氣品質標準，底線表施工階段未符合異常應變值；”—” 表無法規標準

2.空氣品質標準係摘自民國 109 年 9 月 18 日環保署公告之『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 01.01~01.07、04.23~04.30、07.07~07.13 及 10.20~10.28

5.落塵量監測時間為 01.01~01.31、04.01~04.30、07.07~08.06 及 10.12~ 11.10

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	0.7	0.4	0.6	**35**
		Q2	0.6	0.6	0.6	
		Q3	0.5	0.5	0.4	
		Q4	0.4	0.4	0.5	
	最大 8 小時平均值	Q1	0.5	0.4	0.5	**9**
		Q2	0.5	0.5	0.5	
		Q3	0.4	0.3	0.4	
		Q4	0.4	0.3	0.5	
O_3 (ppb)	最大小時平均值	Q1	39.9	31.1	33.3	**120**
		Q2	45.6	49.7	30.0	
		Q3	38.5	31.5	37.4	
		Q4	101.0	89.0	96.5	
	最大 8 小時平均值	Q1	25.2	27.8	23.6	**60**
		Q2	39.6	30.4	25.6	
		Q3	30.4	22.7	27.7	
		Q4	79.6	75.4	59.3	
鉛 ($\mu g/m^3$)	日平均值	Q1	N.D.	N.D.	N.D.	**0.15**
		Q2	N.D.	N.D.	N.D.	
		Q3	N.D.	N.D.	N.D.	
		Q4	N.D.	N.D.	N.D.	
落塵量 (g/m^2/月)	月平均值	Q1	6.1	5.0	4.6	—
		Q2	5.0	4.2	3.5	
		Q3	5.5	4.5	4.6	
		Q4	5.9	4.8	4.5	
	異常應變值		**6.8**	**5.8**	**5.6**	
溫度(°C)	日平均值	Q1	21.6	22.4	22.2	—
		Q2	25.9	22.5	21.9	
		Q3	30.2	29.8	28.9	
		Q4	25.2	26.0	25.4	
相對濕度 (%)	日平均值	Q1	79.0	74.0	74.0	—
		Q2	66.0	74.0	75.9	
		Q3	73.0	71.7	74.7	
		Q4	76.2	72.7	80.7	
風向	最頻風向	Q1	SW	WNW	E	—
		Q2	WNW	WNW, WSW, ESE	NW	
		Q3	SSW, SSE	ESE	E	
		Q4	WSW	W, WNW	SE	
風速(m/s)	日平均值	Q1	0.9	0.6	0.8	—
		Q2	1.3	0.8	0.5	
		Q3	0.7	1.0	0.4	
		Q4	0.7	0.4	0.1	

註：1.灰底表未符合空氣品質標準，底線表施工階段未符合異常應變值；”—”表無法規標準

2.空氣品質標準係摘自民國 109 年 9 月 18 日環保署公告之『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 01.01~01.07、04.23~04.30、07.07~07.13 及 10.20~10.28

5.落塵量監測時間為 01.01~01.31、04.01~04.30、07.07~08.06 及 10.12~ 11.10

表 2.3-2　本委託案鄰近空氣品質測站監測結果

測項 \ 時間		109Q1		109Q2		109Q3		109Q4		空氣品質標準
		109.01.01~109.01.07		109.04.23~109.04.30		109.07.07~109.07.13		109.10.20~109.10.28		
	測站	環保署新營	環保局楠西	環保署新營	環保局楠西	環保署新營	環保局楠西	環保署新營	環保局楠西	
$PM_{2.5}$ ($\mu g/m^3$)	24 小時值	30.8~70.5	50.1~111.5	17.9~27.9	15.3~35.5	4.1~6.8	3.2~3.5	11.7~28.6	13.1~23.3	**35**
PM_{10} ($\mu g/m^3$)	日平均值	15.3~39.7	18.5~41.3	30~62.5	47.1~69.1	9.3~14.8	10.2~11.5	33.1~66	21~37.2	**100**
SO_2 (ppb)	最大小時平均值	2.2~5.0	0.6~1.2	2.3~5.0	1.3~2.4	2.8~6.1	1.3~2.4	2.1~7.5	0.9~2.6	**—**
	日平均值	1.2~2.8	0.3~0.9	2.3~3.1	1~1.3	1~2.6	0.7~1.2	1.7~4.6	0.8~1.4	**75**
NO (ppb)	最大小時平均值	16.0~36.0	7.0~16.0	2.0~7.1	0.7~3.9	2.5~5.3	0.4~1.4	1.7~21.4	2.7~5.1	**—**
	日平均值	11.2~19.5	4.3~8.8	1.0~2.0	0.6~1.0	1.0~2.0	0.3~0.4	1.1~3.3	1.8~2.2	**—**
NO_2 (ppb)	最大小時平均值	3.1~36.0	1.9~4.4	13.0~30.0	5.4~9.9	8.9~11.3	2.9~6.4	11.4~19.5	7.5~14.0	**100**
	日平均值	0.8~5.4	0.6~1.1	9.2~14.1	3.1~6.3	4.4~6.2	1.3~2.5	7.5~12.7	5.7~7.9	**—**
CO (ppm)	最大小時平均值	0.42~0.92	0.41~0.55	0.4~0.6	0.4~0.5	0.2~0.3	0.2~0.4	0.4~0.6	0.6~0.8	**35**
	最大 8 小時平均值	0.42~0.62	0.38~0.48	0.3~0.5	0.4~0.5	0.1~0.2	0.2~0.3	0.3~0.5	0.5~0.7	**9**
O_3 (ppb)	最大小時平均值	47.0~77.0	55.0~83.0	61.0~85.0	44.0~85.0	32.6~42.2	42.0~54.0	55.2~105.7	43.0~97.0	**120**
	最大 8 小時平均值	38.4~63.4	43.8~70.6	52.5~77.9	40.3~79.5	22.9~30.1	32.3~40.1	47.1~83.3	36.6~76.8	**60**
溫度(℃)	日平均值	18.2~21.5	18.8~20.7	20.0~26.7	20.4~26.7	30.4~31.8	29.8~31.0	21.4~26.7	22.5~27.1	**—**
濕度(%)	日平均值	78.7~86.5	81.5~92.4	65.7~81.7	70.1~96.7	65.5~72.2	75.0~83.4	70.5~79.5	83.7~93.3	**—**
風向	最頻風向	北	北	北	西北	南	北	北	北	**—**
風速 (m/sec)	日平均值	1.0~2.3	0.7~1.5	1.4~2.2	0.8~1.7	1.4~1.8	1.1~1.4	1.2~3.3	1.0~2.0	**—**

註：灰底表未符合空氣品質標準；”—”表無監測值或無法規標準

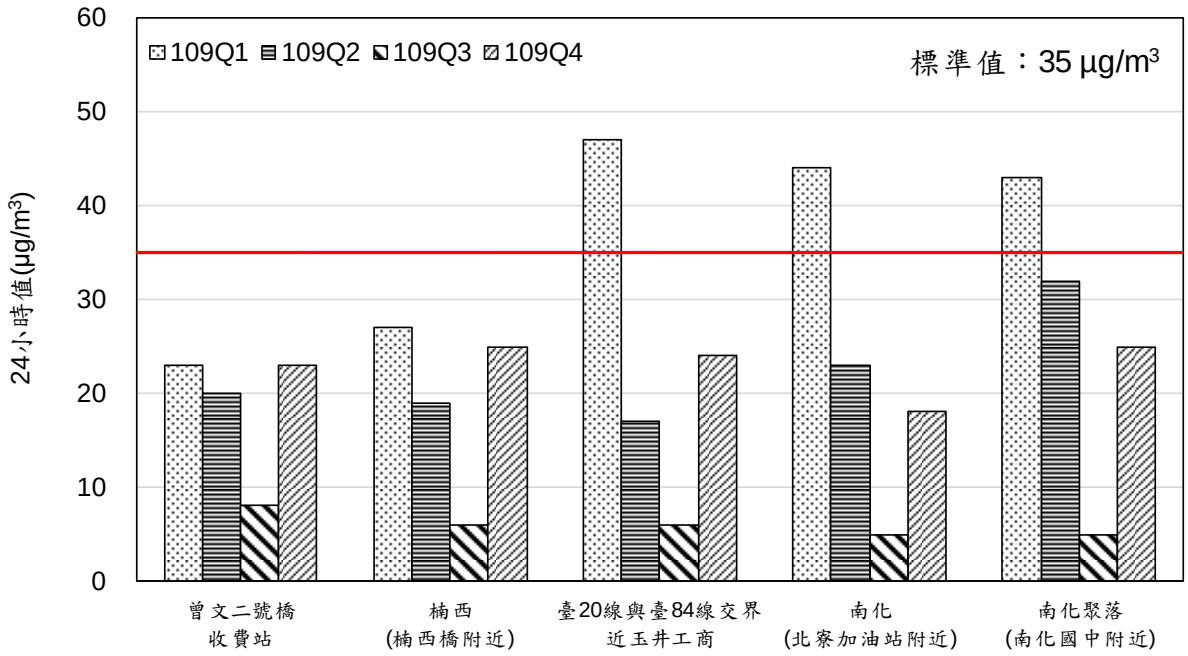


圖 2.3-2　本年度各測站細懸浮微粒($PM_{2.5}$)24 小時值監測結果

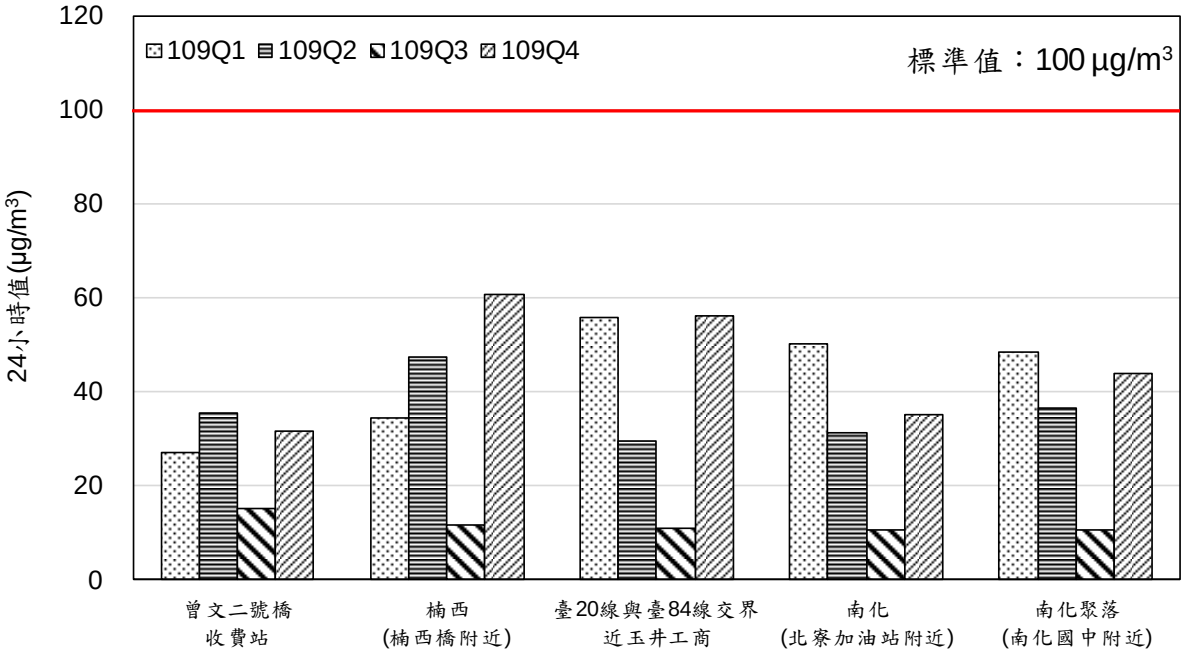


圖 2.3-3　本年度各測站懸浮微粒(PM_{10})日平均值監測結果

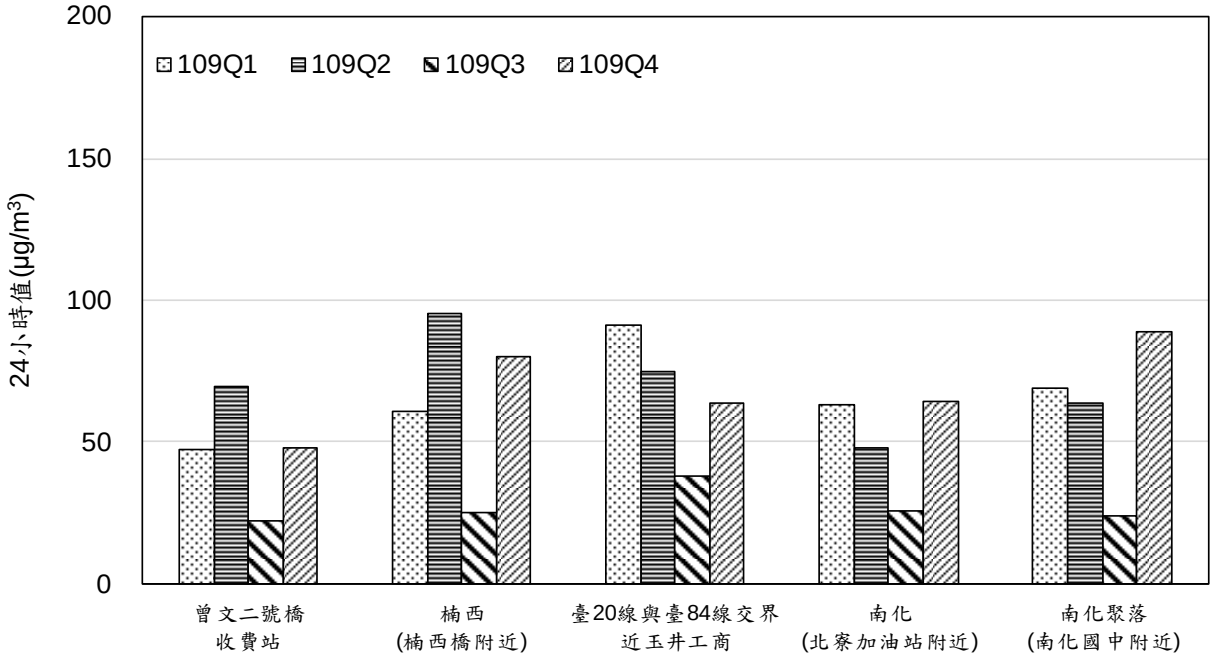


圖 2.3-4　本年度各測站總懸浮微粒(TSP)24 小時值監測結果

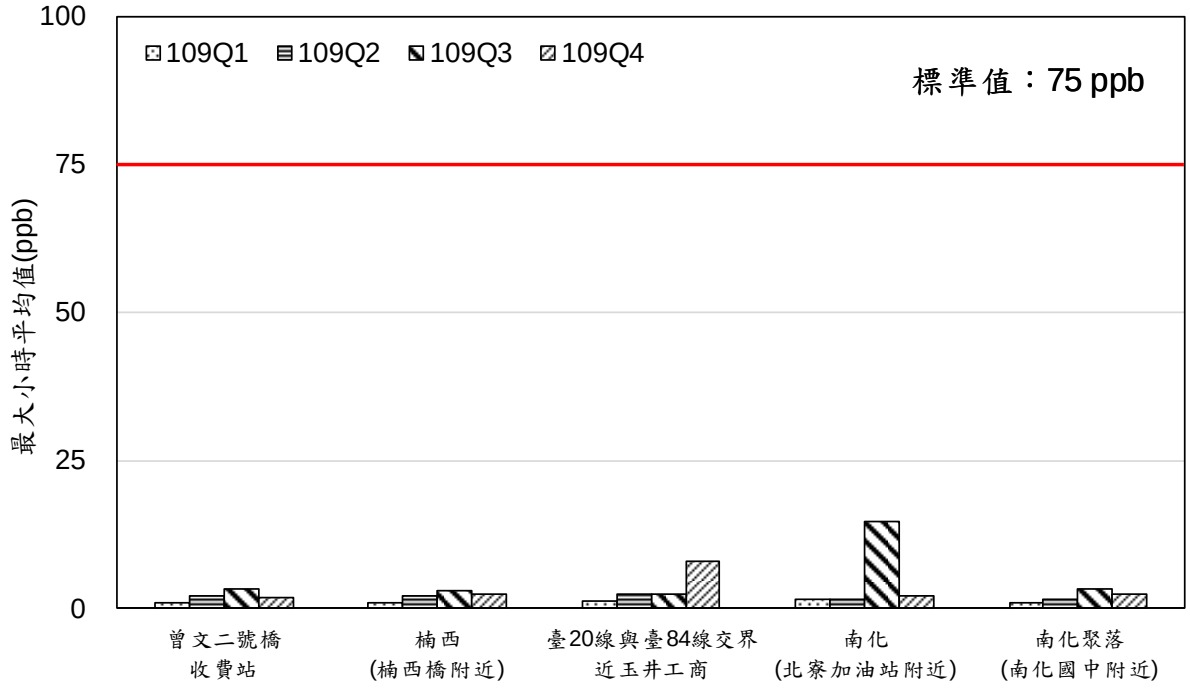


圖 2.3-5　本年度各測站二氧化硫(SO_2)最大小時平均值監測結果

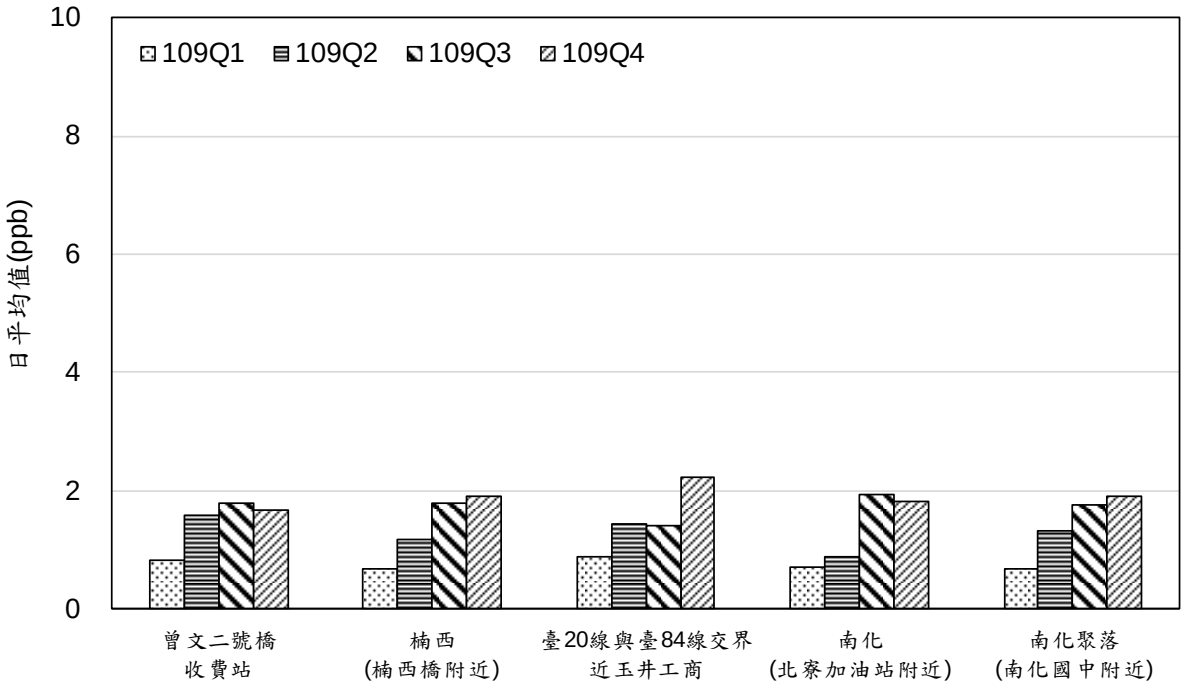


圖 2.3-6　本年度各測站二氧化硫(SO_2)日平均值監測結果

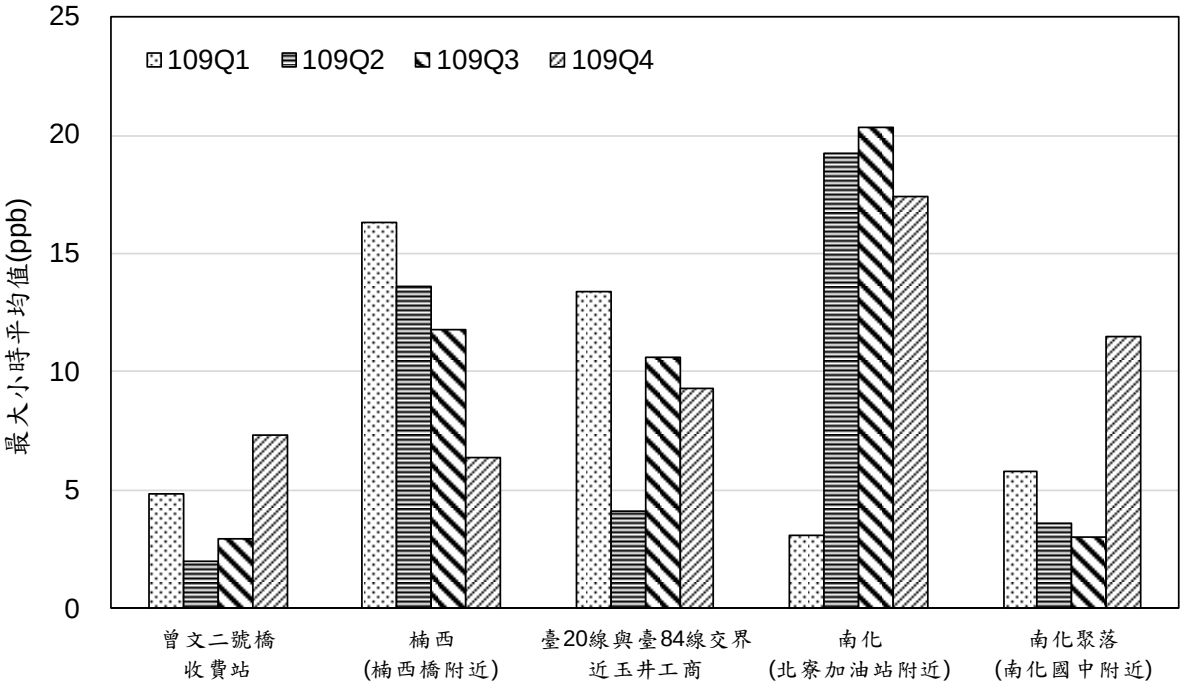


圖 2.3-7　本年度各測站一氧化氮(NO)最大小時平均值監測結果

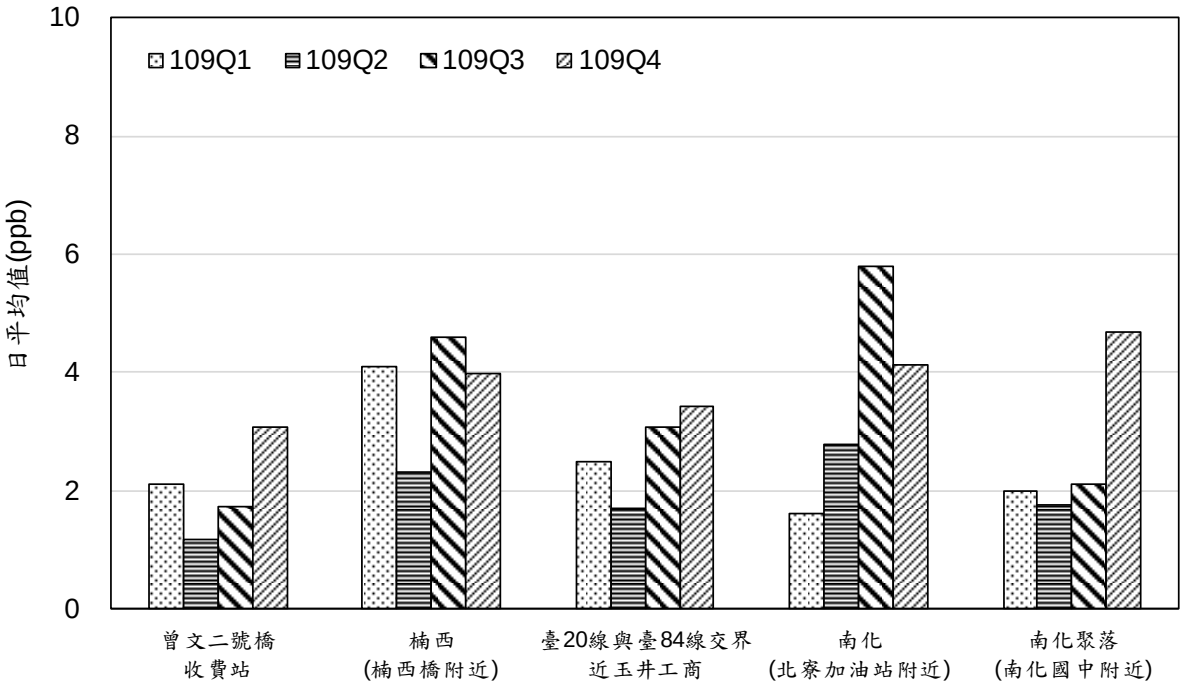


圖 2.3-8　本年度各測站一氧化氮(NO)日平均值監測結果

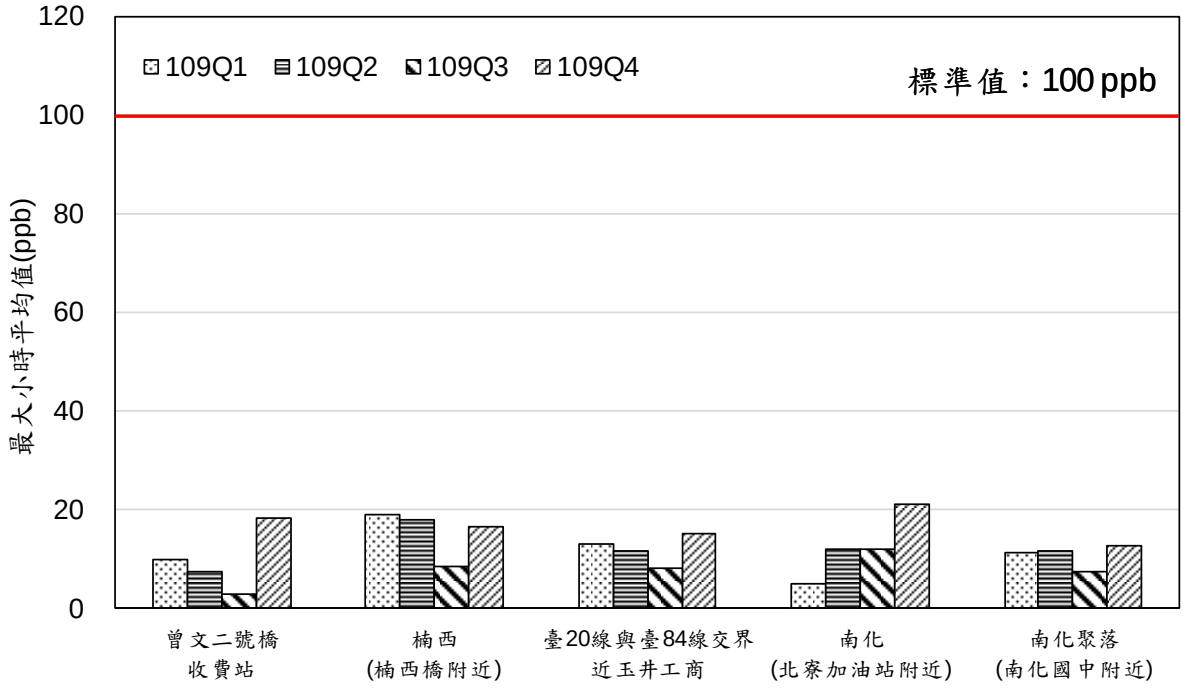


圖 2.3-9　本年度各測站二氧化氮(NO_2)最大小時平均值監測結果

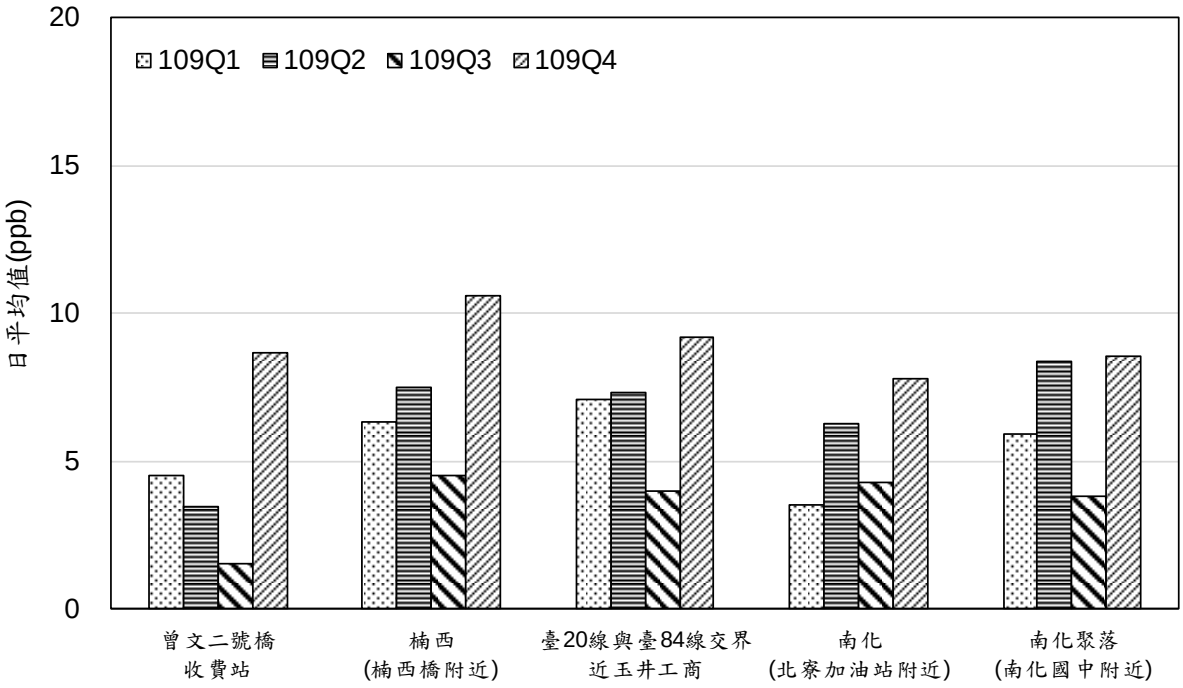


圖 2.3-10　本年度各測站二氧化氮(NO_2)日平均值監測結果

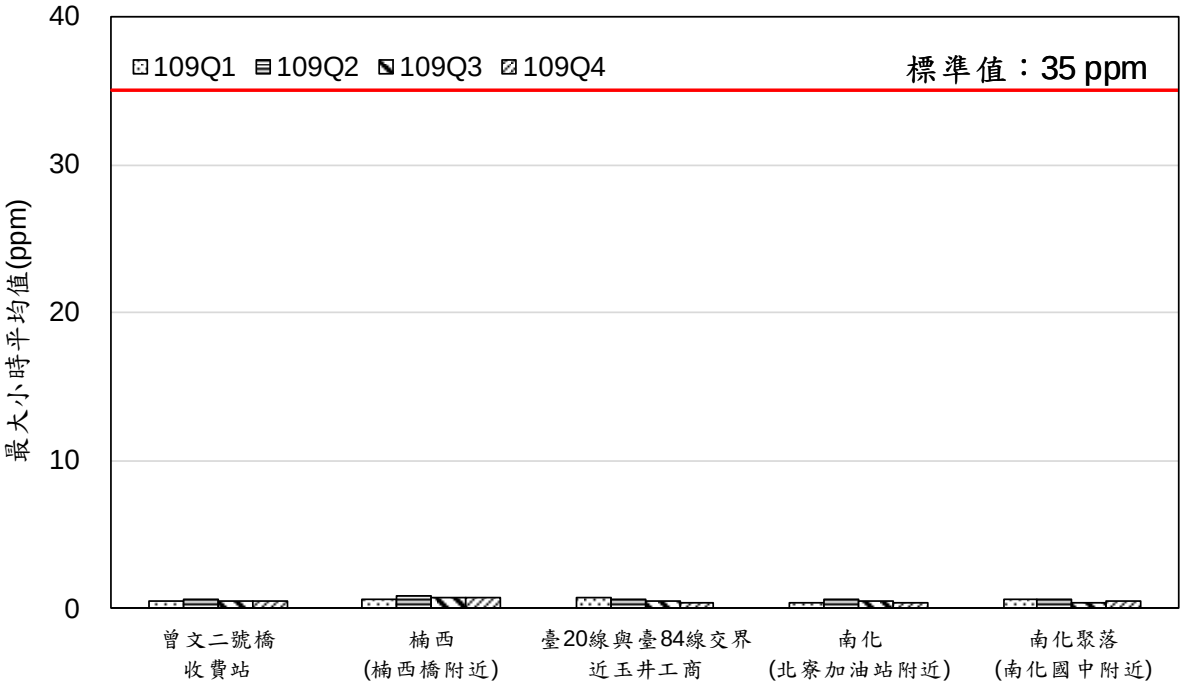


圖 2.3-11　本年度各測站一氧化碳(CO)最大小時平均值監測結果

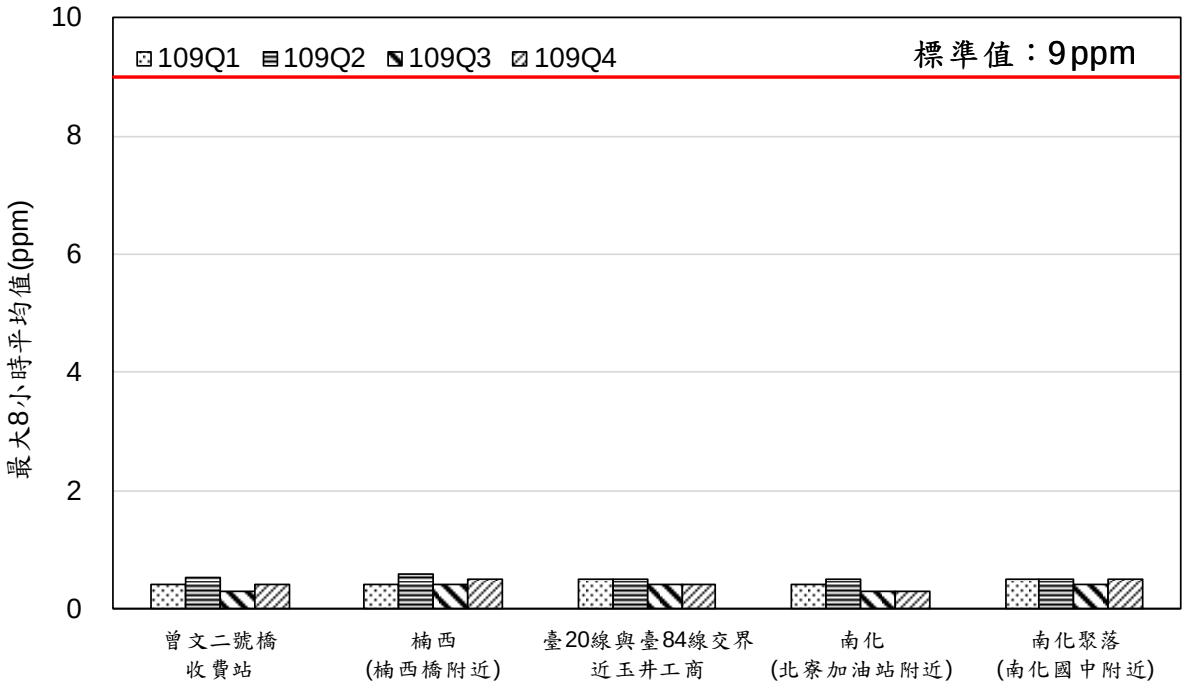


圖 2.3-12　本年度各測站一氧化碳(CO)最大 8 小時平均值監測結果

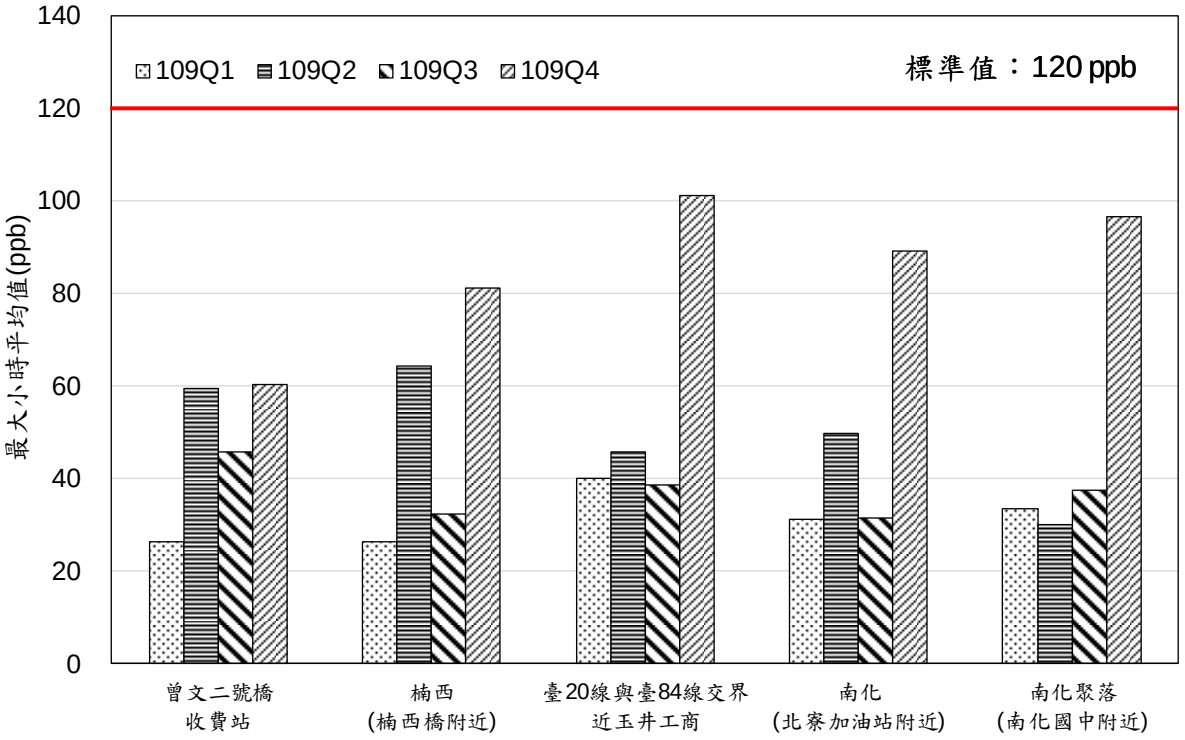


圖 2.3-13　本年度各測站臭氧(O_3)最大小時平均值監測結果

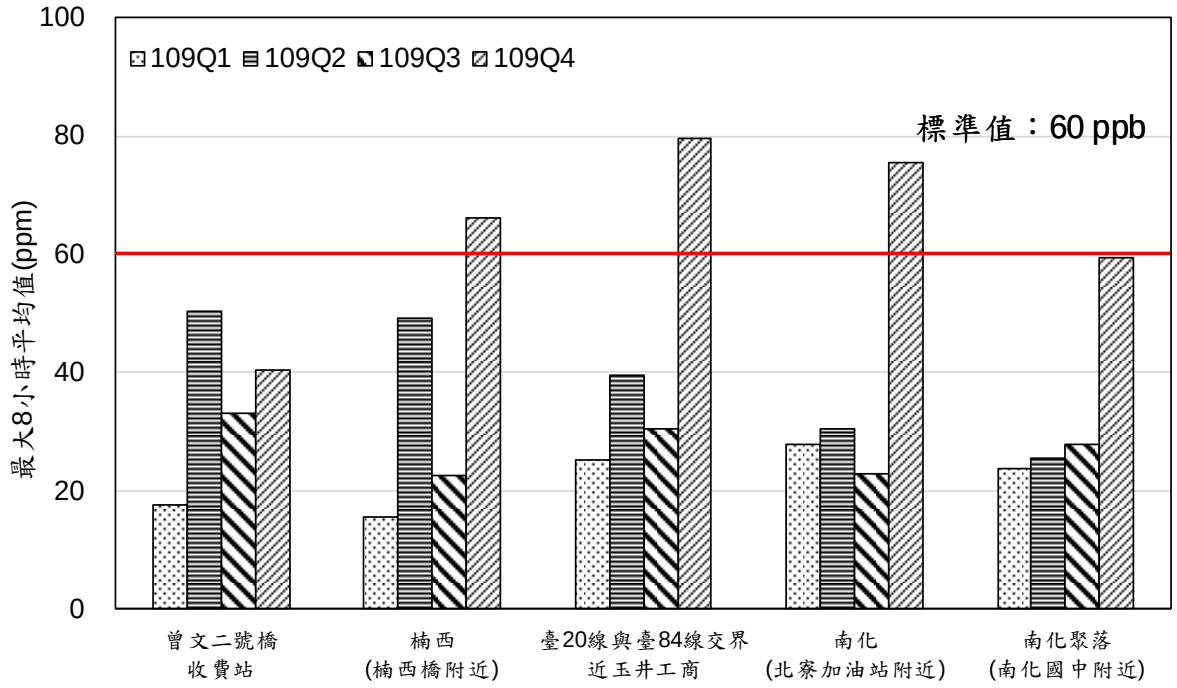


圖 2.3-14　本年度各測站臭氧(O_3)最大 8 小時平均值監測結果

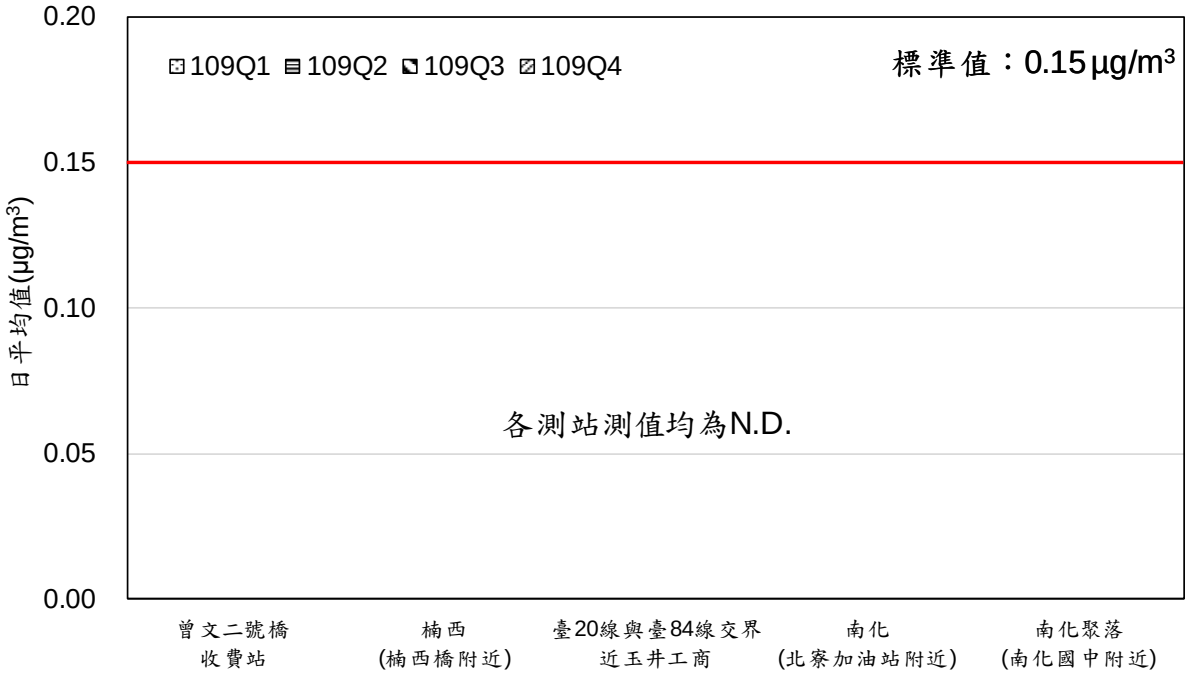


圖 2.3-15　本年度各測站鉛(Pb)日平均值監測結果

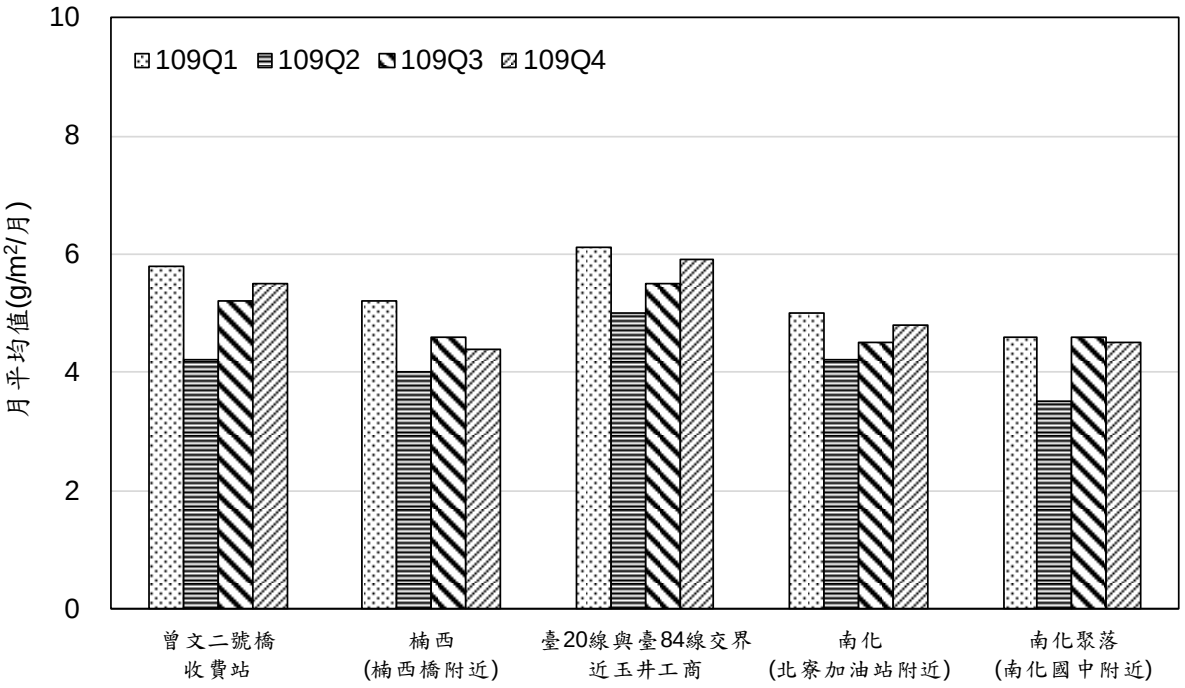


圖 2.3-16　本年度各測站落塵量月平均值監測結果

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（109 年）已執行 4 季次環境振動監測作業，分別於民國 109 年 1 月 17 日（平日）及 1 月 18 日（假日）、4 月 24 日（平日）及 4 月 25 日（假日）、7 月 5 日（假日）及 7 月 6 日（平日）、10 月 8 日（平日）及 10 月 9 日（假日）完成，其中第 1 季之南化（北寮加油站）因拾震器遭破壞於 2 月 9 日（假日）及 2 月 10 日（平日）重新進行監測。而本委託案選擇本計畫鄰近之學校及聚落等敏感受體設置噪音振動監測點位，其點位位於曾文二號橋收費站、楠西（楠西橋附近）、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。

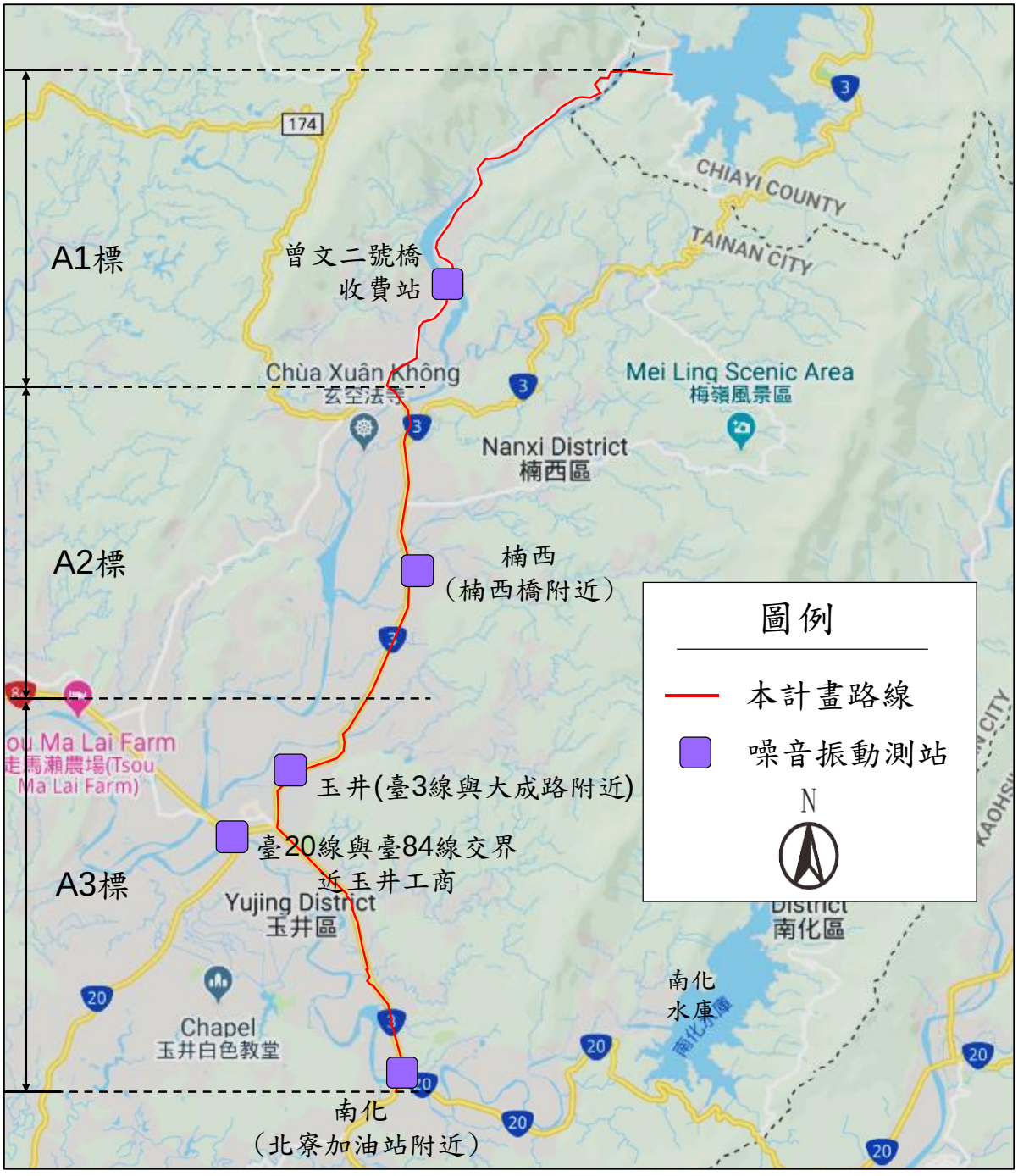


圖 2.4-1　本委託案環境噪音監測點位位置圖

2.4.1 環境噪音

本委託案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，臺南市噪音管制區圖詳附錄 9。其中 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。

本委託案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；後續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。因此本委託案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（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，後續施工階段之異常判定將同時參考法規標準及本委託案異常應變值。本年度 A1 標於 109 年第 3 季進入施工階段，A2 及 A3 標則於 109 年第 4 季進入施工階段。本年度（109 年）已執行 4 季次環境噪音監測作業，監測結果整理如表 2.4-2 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 60.4 dB(A)~78.7 dB(A)之間，其中以楠西（楠西橋附近）之第 1 季最高。除 A2 標楠西（楠西橋附近）第 1 季、A3 標南化（北寮加油站附近）及玉井（臺 3 線與大成路附近）第 3 季、臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商第 1 季外，其餘測值均符合環境音量標準及異常應變值。

各測站之平日 $L_{eq,日}$介於 62.3 dB(A)~78.5 dB(A)之間，其中以楠西（楠西橋附近）之第 1 季最高。除 A2 標楠西（楠西橋附近）第 1 季、A3 標南化（北寮加油站附近）及玉井（臺 3 線與

大成路附近）第 3 季、臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商第 1 季及第 3 季外，其餘測值均符合環境音量標準及異常應變值。

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 53.7 dB(A)~75.7 dB(A)之間，其中以楠西（楠西橋附近）之第 1 季最高。除 A2 標楠西（楠西橋附近）第 1 季及 A3 標南化（北寮加油站附近）第 3 季外，其餘測值均符合環境音量標準及異常應變值。

各測站之平日 $L_{eq,晚}$介於 52.2 dB(A)~76.2 dB(A)之間，其中以楠西（楠西橋附近）之第 1 季最高。除 A2 標楠西（楠西橋附近）第 1 季及 A3 標南化（北寮加油站附近）第 3 季外，其餘測值均符合環境音量標準及異常應變值。

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 51.2 dB(A)~71.6 dB(A)之間，其中以臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商之第 1 季最高。除 A2 標楠西（楠西橋附近）第 1 季及 A3 標南化（北寮加油站附近）第 2 季及第 3 季外，其餘測值均符合環境音量標準及異常應變值。

各測站之平日 $L_{eq,夜}$介於 51.2 dB(A)~70.8 dB(A)之間，其中以南化（北寮加油站附近）及玉井（臺 3 線與大成路附近）之第 3 季最高。除 A2 標楠西（楠西橋附近）第 1 季及 A3 標南化（北寮加油站附近）第 2 季及第 3 季外，其餘測值均符合環境音量標準及異常應變值。

綜上所述，本年度 A2 標及 A3 標之各測站部分時段環境噪音監測未符合環境音量標準；其中 A2 標楠西（楠西橋附近）L_{eq} 於第 1 季各時段、A3 標南化（北寮加油站附近）L_{eq} 於第 2 季夜間及第 3 季各時段、玉井（臺 3 線與大成路附近）L_{eq} 於第 3 季日間及臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商 L_{eq} 於第 1 季日間及第 3 季平日日間未符合環境音量標準。

上述未符合標準者，經當日現場環境及錄音檔比對，楠西（楠西橋附近）、玉井（臺 3 線與大成路附近）及臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商之各次超標，研判係受車流量較大，車輛行駛及停等時引擎運轉聲所致；南化（北寮加油站附近）第 2 季之超標研判係受加油站營業人為活動影響所致，第 3 季研判係受車輛行駛、部分車輛怠速引擎運轉聲響，及鄰近蟲鳴鳥叫聲所致。第 1 季至第 3 季監測期間，各未符標準測站所在標段工程均尚未施作，排除本計畫工程影響。

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	62.1	63.7	56.5	57.6	51.4	51.8
		Q2	60.4	62.8	53.7	52.2	51.2	51.2
		Q3	61.4	62.3	56.0	56.2	52.3	52.5
		Q4	65.1	65.6	59.8	60.2	54.4	54.5
	異常應變值		**69.3**		**60.5**		**62.6**	
A2標	楠西（楠西橋附近）	Q1	78.7	78.5	75.7	76.2	69.8	69.9
		Q2	74.0	71.7	69.8	68.9	63.2	63.4
		Q3	70.9	69.7	66.0	66.6	61.6	61.3
		Q4	71.0	70.2	66.4	66.4	61.5	61.1
	異常應變值		**83.6**		**81.3**		**75.3**	
A3標	南化（北寮加油站附近)	Q1	70.5	69.0	67.1	63.3	61.1	63.8
		Q2	72.1	71.0	67.8	67.6	67.4	67.6
		Q3	76.1	75.5	72.8	73.0	68.8	70.8
		Q4	68.9	68.7	62.7	62.5	63.6	63.1
	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	70.0	70.3	64.0	64.1	61.5	63.1
		Q2	73.6	74.0	69.1	68.2	66.8	67.0
		Q3	76.1	77.2	71.9	71.8	69.0	70.8
		Q4	72.2	71.7	69.4	65.4	65.7	64.7
	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	77.6	77.8	72.7	72.6	71.6	69.5
		Q2	68.9	68.6	64.4	64.0	63.2	61.4
		Q3	76.0	76.6	72.6	73.3	71.4	70.0
		Q4	69.4	69.1	64.5	64.8	62.9	62.4
	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，底線為施工階段未符合異常應變值

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 1/17（平日）及 1/18（假日），其中南化（北寮加油站）因拾震器遭破壞於 2/9（假日）及 2/10（平日）重新進行監測；第 2 季於 4/24（平日）及 4/25（假日）；第 3 季於 7/5（假日）及 7/06（平日）；第 4 季於 10/8（平日）及 10/9（假日）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

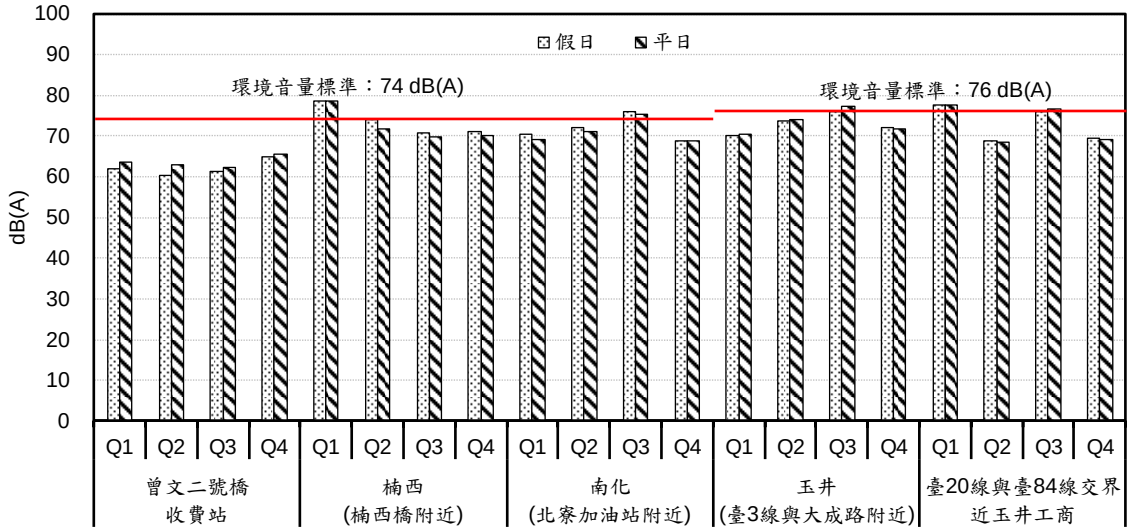


圖 2.4-2　本年度各測站日間均能音量監測結果

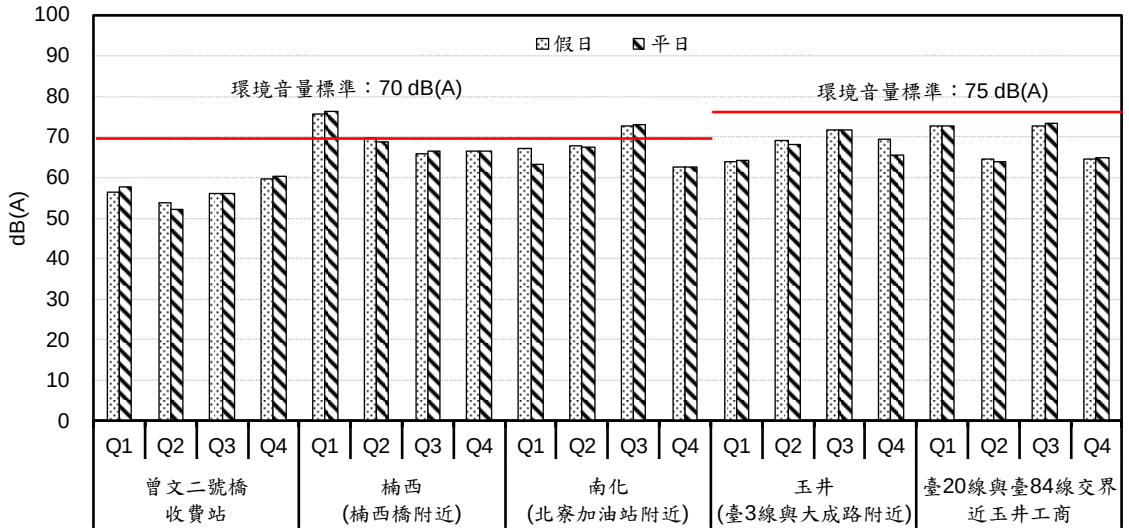


圖 2.4-3　本年度各測站晚間均能音量監測結果

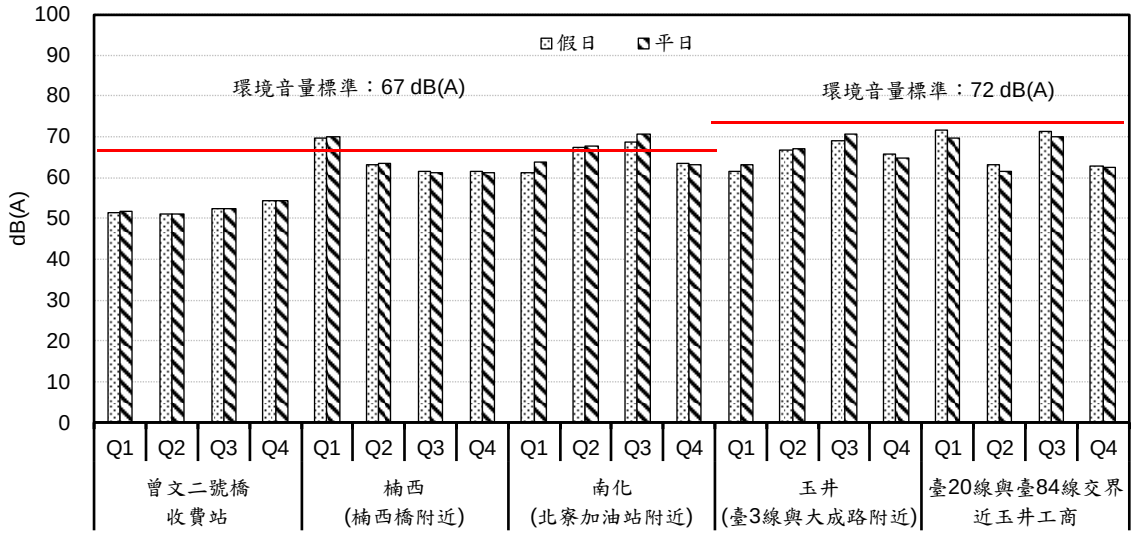


圖 2.4-4　本年度各測站夜間均能音量監測結果

2.4.2 環境振動

由於我國尚未有振動管制法規，故本委託案參考「日本振動規制法施行細則」作為本委託案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。

本委託案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。因此本委託案依照施工前之環境背景值訂出異常應變值（表 2.4-4），其中異常應變值為各測站施工前（108 年第 3 季至 109 年第 3 季）監測結果之平均值加減 3 倍標準差，後續施工階段之異常判定將同時參考法規標準及本委託案異常應變值。本年度 A1 標於 109 年第 3 季進入施工階段，A2 及 A3 標則於 109 年第 4 季進入施工階段。本年度（109 年）已執行 4 季次環境振動監測作業，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 ~40.2 dB 之間，以玉井（臺 3 線與大成路附近）之第 1 季最高；各測站平日 $L_{v10,日}$介於 30.0 dB ~40.8 dB 之間，以玉井（臺 3 線與大成路附近）之第 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。其中曾文二號橋收費站於第 4 季平日日間時段環境振動監測值雖符合管制標準，但超出異常應變值；經當日現場環境比對，研判係因施工前佈置之工程車輛進出，致環境振動測值微幅超出異常應變值。

二、$L_{v10,夜}$

本年度各測站之假日 $L_{v10,夜}$介於 30.0 dB ~33.3 dB 之間，以玉井（臺 3 線與大成路附近）之第 2 季；各測站平日 $L_{v10,夜}$介於 30.0 dB ~32.4 dB 之間，以玉井（臺 3 線與大成路附近）之第 2 季最高。各測值均符合日本振動規制法施行細則之參考值及異常應變值。

綜上所述，本年度除 A1 標曾文二號橋收費站於第 4 季進入施工期間後，平日 $L_{v10,日}$微幅超出異常應變值外，其餘各測值均符合日本振動規制法施行細則之參考值及異常應變值。

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	31.4	34.9	30.0	30.0
		Q2	31.2	32.1	30.0	30.0
		Q3	32.9	31.8	30.0	30.0
		Q4	34.0	37.0	30.0	30.0
	異常應變值		**36.1**			
A2 標	楠西（楠西橋附近）	Q1	30.0	30.0	30.0	30.0
		Q2	30.0	30.0	30.0	30.0
		Q3	30.5	30.4	30.0	30.0
		Q4	30.0	30.0	30.0	30.0
	異常應變值		**44.4**			
A3 標	南化（北寮加油站附近)	Q1	30.0	32.0	30.0	30.0
		Q2	30.0	30.0	30.0	30.0
		Q3	30.0	30.0	30.0	30.0
		Q4	30.4	30.9	30.0	30.0
	異常應變值		**33.4**			
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	40.2	40.8	31.8	31.9
		Q2	40.1	39.9	33.3	32.4
		Q3	38.8	39.7	32.6	32.3
		Q4	39.8	38.2	31.4	31.2
	異常應變值		**42.5**			
	臺 20 線與臺 84 線交界 近玉井工商	Q1	37.4	38.5	30.4	30.8
		Q2	37.3	36.0	30.5	31.4
		Q3	35.7	36.3	31.6	31.2
		Q4	37.3	37.3	30.6	30.6
	異常應變值		**40.7**			
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，底線為施工階段未符合異常應變值

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

5.本年度噪音振動調查第 1 季於 1/17（平日）及 1/18（假日），其中南化（北寮加油站）因拾震器遭破壞於 2/9（假日）及 2/10（平日）重新進行監測；第 2 季於 4/24（平日）及 4/25（假日），第 3 季於 7/5（假日）及 7/6（平日），第 4 季於 10/8（平日）及 10/9（假日）完成

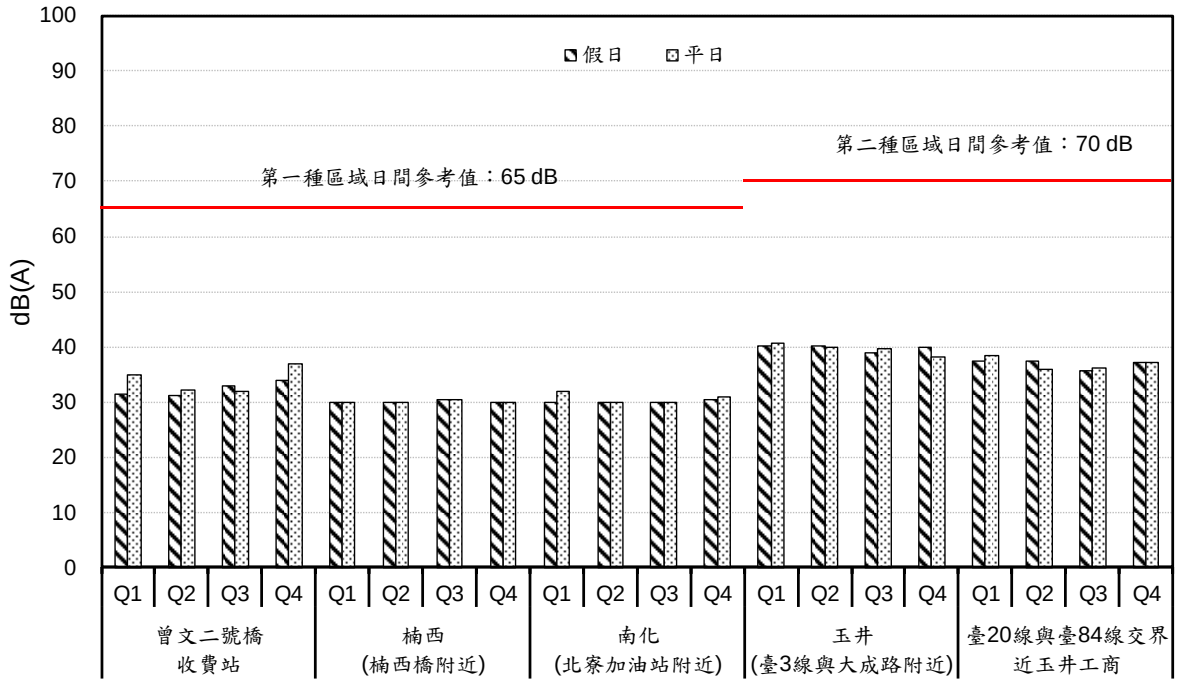


圖 2.4-5　各測站環境振動 $L_{v10,日}$ 監測結果

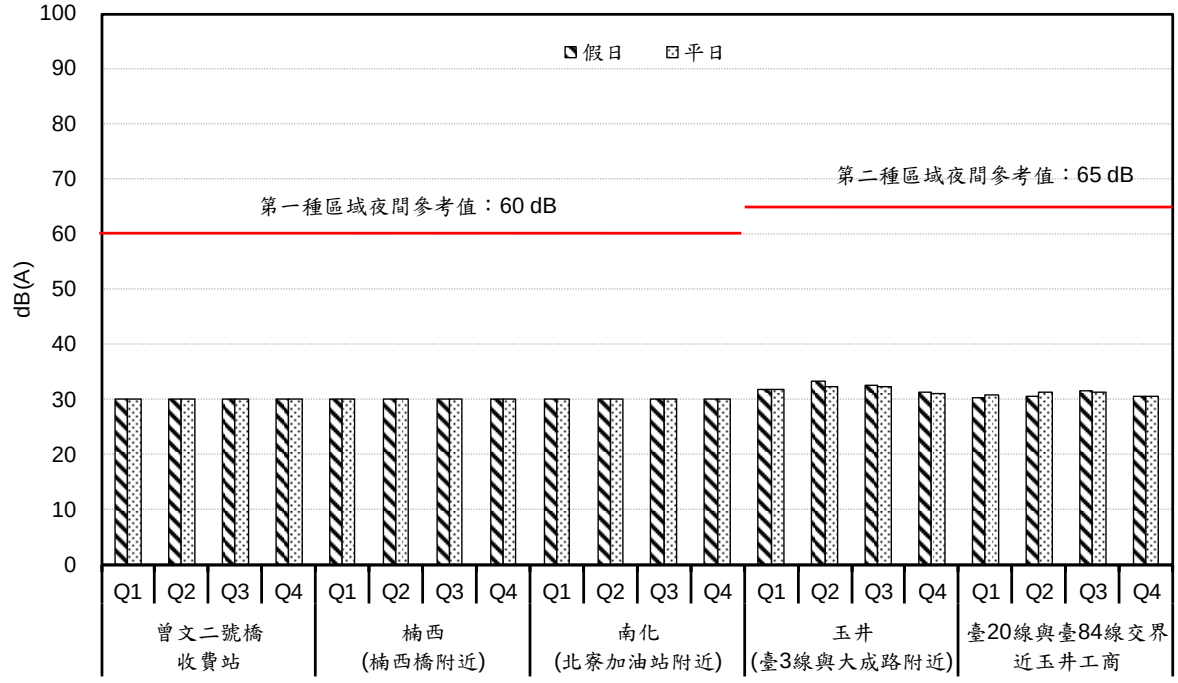


圖 2.4-6　各測站環境振動 $L_{v10,夜}$ 監測結果

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。監測結果參考環保署於 102 年 8 月 5 日修正發布之「噪音管制標準」做為比對依據，如表 2.4-6 所示，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。

本委託案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。因此本委託案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（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，後續施工階段之異常判定將同時參考法規標準及本委託案異常應變值。本年度 A1 標於 109 年第 3 季進入施工階段，A2 及 A3 標則於 109 年第 4 季進入施工階段。本年度（109 年）已執行 4 季次低頻噪音監測作業，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 32.5 dB(A)~44.1 dB(A)之間，其中以玉井（臺 3 線與大成路附近）之第 1 季最高；平日 $L_{eq,LF\,日}$ 介於 31.3 dB(A)~41.7 dB(A)之間，其中以玉井（臺 3 線與大成路附近）之第 1 季最高。各測站均符合營建噪音管制標準及異常應變值。

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)~46.3 dB(A)之間，其中以楠西（楠西橋附近）之第 1 季最高；平日 $L_{eq,LF\,晚}$ 介於 25.0 dB(A)~39.0 dB(A)之間，其中以玉井（臺 3 線與大成路附近）之第 1 季最高。除 A2 標楠西（楠西橋附近）之第 1 季假日

$L_{eq,LF\ 晚}$外，其餘測值均均符合營建噪音管制標準及異常應變值。

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 25.0 dB(A)~43.2 dB(A)之間，其中以玉井（臺 3 線與大成路附近）之第 1 季最高；平日 $L_{eq,LF\ 夜}$介於 25.0 dB(A)~33.7 dB(A)之間，其中以楠西（楠西橋附近）之第 2 季最高。除 A3 標玉井（臺 3 線與大成路附近）之第 1 季假日 $L_{eq,LF\ 夜}$外，其餘測值均均符合營建噪音管制標準及異常應變值。

綜上所述，本年度 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）未符合營建工程噪音管制標準；其中 A2 標之楠西（楠西橋附近）$L_{eq,LF}$ 於第 1 季假日晚間及 A3 標之玉井（臺 3 線與大成路附近）$L_{eq,LF}$ 於第 1 季假日夜間未符標準。上述未符合標準者，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。第 1 季監測期間，各標段工程均尚未施作，排除工程影響。

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)

管制區 ＼ 頻率及時段		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	33.0	33.3	25.2	25.6	25.1	25.0
		Q2	33.9	34.6	26.2	26.0	25.8	25.9
		Q3	40.2	37.9	25.0	25.6	25.0	25.0
		Q4	41.8	39.4	25.1	25.0	25.0	25.0
	異常應變值		**52.6**		**39.0**		**41.2**	
A2標	楠西（楠西橋附近）	Q1	35.0	32.3	46.3	31.1	27.3	29.3
		Q2	40.5	36.1	32.0	31.3	32.4	33.7
		Q3	37.5	37.1	29.7	36.6	30.2	31.5
		Q4	33.6	31.3	27.3	26.8	28.1	26.8
	異常應變值		**43.8**		**49.8**		**39.6**	
A3標	南化（北寮加油站附近)	Q1	35.2	34.7	25.8	28.0	27.0	26.3
		Q2	32.5	35.8	27.8	30.0	28.5	27.2
		Q3	33.1	34.2	30.6	28.4	27.7	27.6
		Q4	36.6	34.8	30.4	29.5	29.0	28.4
	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	44.1	41.7	38.9	39.0	43.2	28.3
		Q2	38.0	36.0	29.8	30.7	28.5	29.0
		Q3	38.0	38.1	31.9	32.7	30.2	29.0
		Q4	38.4	36.0	33.3	29.5	28.7	28.5
	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	34.8	35.3	29.2	28.1	27.3	27.2
		Q2	39.8	36.5	34.4	33.0	32.3	31.2
		Q3	38.3	36.5	32.6	32.7	29.8	29.7
		Q4	37.2	36.0	29.2	30.1	29.4	27.0
	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，底線為施工階段未符合異常應變值

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 1/17（平日）及 1/18（假日），第 2 季於 4/24（平日）及 4/25（假日），第 3 季於 7/5（假日）及 7/06（平日），第 4 季於 10/8（平日）及 10/9（假日）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

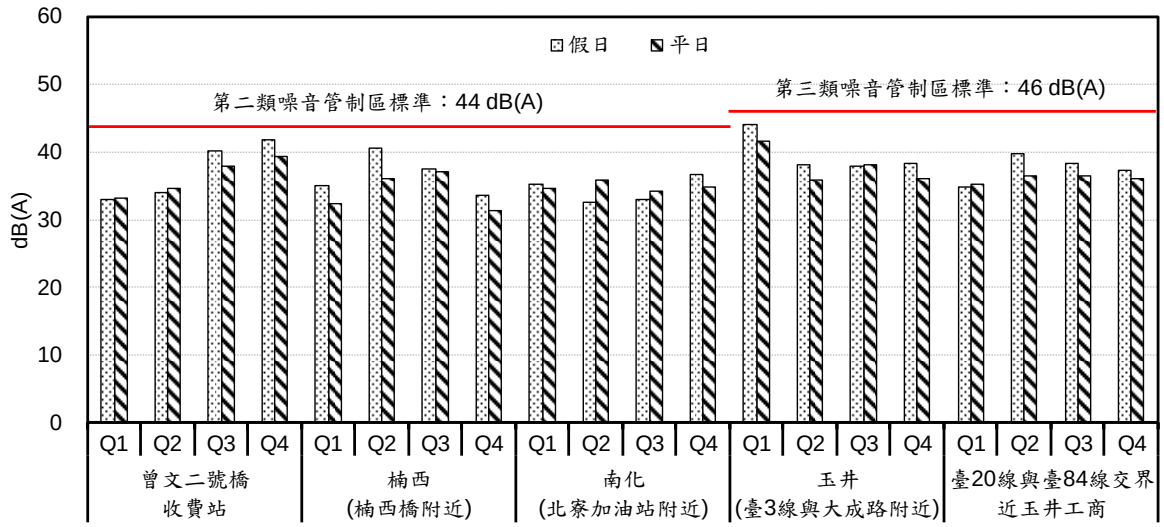


圖 2.4-7　本年度各測站日間低頻噪音均能音量監測結果

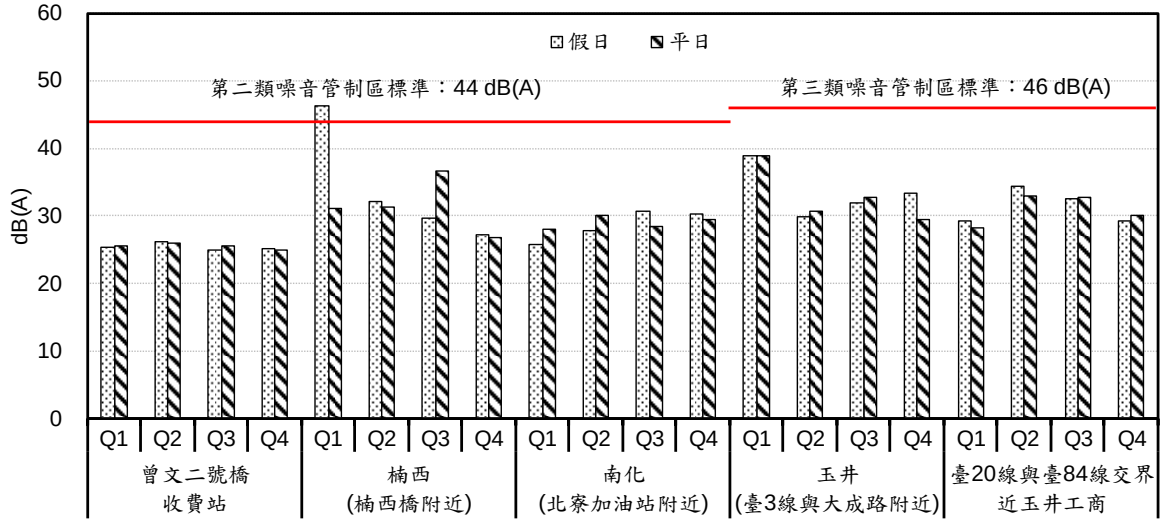


圖 2.4-8　本年度各測站晚間低頻噪音均能音量監測結果

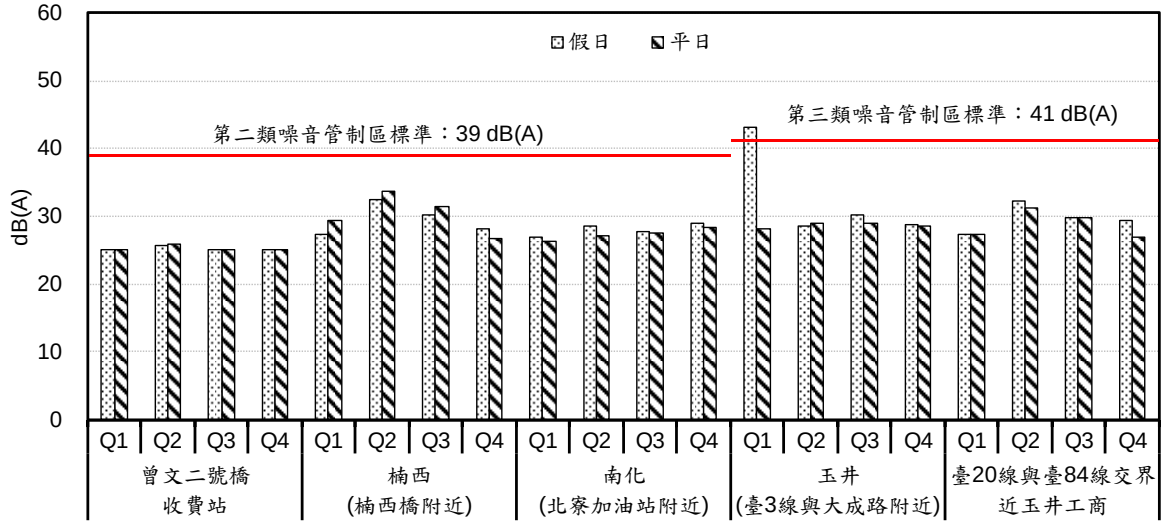


圖 2.4-9　本年度各測站夜間低頻噪音均能音量監測結果

2.5 交通

本委託案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 線近玉井工商測站及玉井（臺 3 線與大成路附近）測站為本委託案重要監測路段，故調整兩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、道路服務水準及停車場設施，以確實掌握本計畫及其鄰近地區之交通狀況。另本委託案彙整民國 108 年第 3 季至 109 年第 3 季（施工前）監測結果，針對各路段車流量訂定異常應變值，後續施工階段之異常判定將同時參考服務水準分級及本委託案異常應變值。

本年度（109 年）交通流量監測於 109 年 1 月 17 日~18 日、4 月 24 日~25 日、7 月 5 日~6 日及 10 月 8 日~9 日完成，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%，為本計畫路線經過路段。

(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，道路寬為 3.5 公尺及 3.6 公尺，橫向淨距 2 公尺，屬多車道一般道路，中央無分隔島，為本計畫路線經過路段。

(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，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，為本計畫路線經過路段。

2.臺 3 線（往玉井市區）

臺 3 線為雙向 4 車道設計，道路寬為 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，為本計畫路線經過路段。

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。

(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，道路寬為 3.5 公尺及 3.6 公尺，橫向淨距 1.2 公尺，屬多車道一般道路，中央無分隔島，為本計畫路線經過路段。

2.臺 3 線（往南化）

臺 3 線（往南化）為雙向 4 車道設計，道路寬為 3.5 公尺，橫向淨距 1.2 公尺，屬多車道一般道路，中央無分隔島，為本計畫路線以南之銜接道路。

3.臺 20 線

臺 20 線為雙向 4 車道設計，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。

(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 4 車道設計，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，為本計畫路線聯外主要道路之一。

2.臺 20 線（往新庄）

臺 20 線（往新庄）為雙向 6 車道設計，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，為本計畫路線聯外主要道路之一。

3.臺 84 線

臺 84 線為雙向 4 車道設計，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。

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。

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 及表 2.5-4 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 207 輛~261 輛、小型車 719 輛~850 輛、大型車 23 輛~39 輛及特種車 1 輛~27 輛，合計 1,007 輛~1,102 輛，雙向流量差異不大；假日車流量亦以小型車為主，機踏車次之。分別為機踏車 155 輛~220 輛、小型車 548 輛~972 輛、大型車 28 輛~32 輛及特種車 1 輛~11 輛，合計 747 輛~1,221 輛，雙向流量差異不大。

曾庫公路平日各方向尖峰小時之流量介於 99.0

PCU/hr~166.0 PCU/hr，經換算道路服務水準均為 B 級，屬穩定流動車流(輕度耽延)；假日各方向尖峰小時之流量介於 82.5 PCU/hr~138.5 PCU/hr，經換算道路服務水準均為 B 級，屬穩定流動車流（輕度耽延）。

(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 1,266 輛~1,527 輛、小型車 4,102 輛~4,373 輛、大型車 116 輛~133 輛及特種車 61 輛~74 輛，合計 5,578 輛~6,089 輛，其中又以臺 3 線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 1,220 輛~1,786 輛、小型車 4,192 輛~5,774 輛、大型車 88 輛~136 輛及特種車 14 輛~79 輛，合計 5,624 輛~7,553 輛，其中又以臺 3 線往南方向之車流量較多。

臺 3 線平日各方向尖峰小時之流量介於 470.0 PCU/hr~507.5 PCU/hr，經換算道路服務水準均為 A 級，屬自由流動車流；假日各方向尖峰小時之流量介於 487.0 PCU/hr~735.5 PCU/hr，經換算道路服務水準均為 A 級，屬自由流動車流。

(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 424 輛~1,685 輛、小型車 559 輛~5,064 輛、大型車 5 輛~202 輛及特種車 3 輛~264 輛，合計 1,054 輛~7,013 輛，雙向流量差異不大；假日車流量亦以小型車為主，機踏車次之。分別為機踏車 484 輛~2,321 輛、小型車 556 輛~7,368 輛、大型車 4 輛~233 輛及特種車 1 輛~251 輛，合計 1,101 輛~9,912 輛，其中又以臺 3 線（往楠西）往北方向之車流量最多。

臺 3 線及大成路平日各方向尖峰小時之流量介於 85.5 PCU/hr~618.5 PCU/hr，經換算道路服務水準介於 A~B 級，屬自由流動~穩定流動車流（輕度耽延）車流；假日各方向尖

峰小時之流量介於 68.5 PCU/hr~1,024.0 PCU/hr，經換算道路服務水準介於 A~B 級，屬自由流動~穩定流動車流（輕度耽延）車流。

(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 322 輛~731 輛、小型車 1,367 輛~2,823 輛、大型車 47 輛~152 輛及特種車 32 輛~223 輛，合計 1,922 輛~3,806 輛，雙向流量各有起伏;假日車流量亦以小型車為主,機踏車次之。分別為機踏車 415 輛~1,379 輛、小型車 1,466 輛~4,277 輛、大型車 41 輛~111 輛及特種車 16 輛~189 輛，合計 2,071 輛~5,794 輛，雙向流量各有起伏。

臺 3 線及臺 20 線平日各方向尖峰小時之流量介於 159.5 PCU/hr~516.5 PCU/hr，經換算道路服務水準均為 A 級，屬自由流動車流；假日各方向尖峰小時之流量介於 195.0 PCU/hr~508.5 PCU/hr，經換算道路服務水準均為 A 級，屬自由流動車流。

(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 219 輛~2,033 輛、小型車 817 輛~5,305 輛、大型車 47 輛~312 輛及特種車 2 輛~205 輛，合計 1,437 輛~6,163 輛，其中又以臺 20 線（往玉井市區）往西方向之車流量較多；假日車流量亦以小型車為主，機踏車次之。分別為機踏車 375 輛~2,091 輛、小型車 1,271 輛~6,881 輛、大型車 50 輛~186 輛及特種車 3 輛~109 輛，合計 2,008 輛~8,068 輛，其中又以臺 20 線（往玉井方向）往東方向之車流量較多。

臺 84 線、臺 20 線及中正路平日各方向尖峰小時之流量介於 122.0 PCU/hr~620.5 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；假日各方向尖峰小時之流量介於 163.5 PCU/hr~799.5 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）。

綜整本年度各路段監測資料，本年度尖峰小時道路服務水準最差至 D 級發生於 A3 標段中正路往南方向第 3 季，其餘路段道路服務水準屬 A~C 級，自由流動~穩定流動（可接受耽延），交通狀況良好。研判係因 6 月 26 日至 7 月 12 日為臺南國際芒果節，又新冠肺炎疫情趨緩，使遊客人次增加；另中正路為玉井市區主要聯外道路之一，且該路段路幅較小所致。惟該季調查時未有工程施作，仍屬施工前背景值監測。建議後續施工時，鄰近市區路段應避開連假、觀光季（芒果節及梅花祭等）等期間施工，並於工區（工作井）前後進行交維疏導。

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

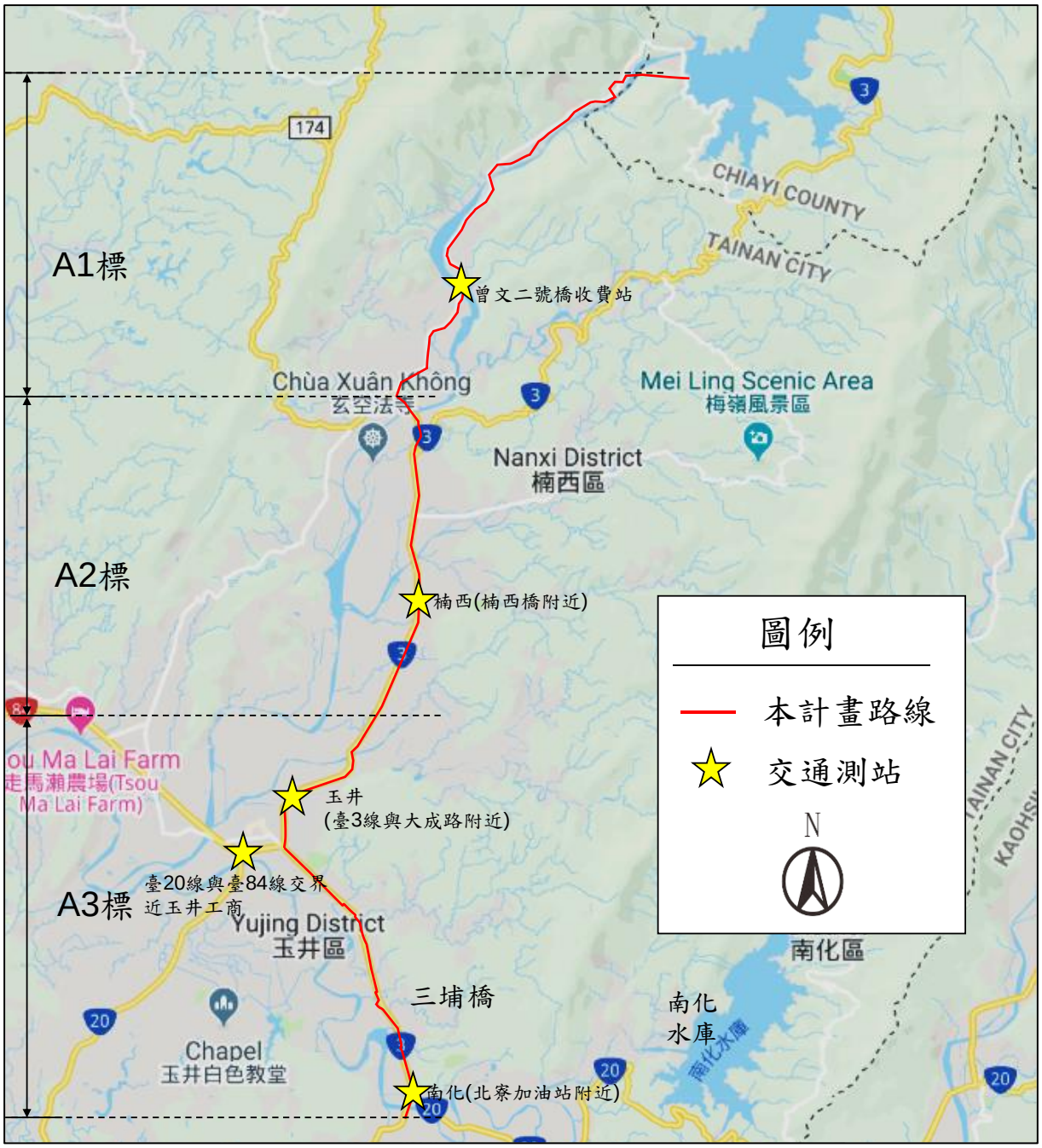


圖 2.5-1　交通監測測站位置圖

表 2.5-3　本年度各測站交通量監測結果一覽表

單位：輛

標段_測站_路段_季度 \ 類別					109 年度(平日)				
					機車	小型車	大型車	特種車	合計
A1	曾文二號橋收費站	曾庫公路	往北	Q1	207	850	23	22	1,102
				Q3	257	719	30	1	1,007
			往南	Q1	221	751	39	27	1,038
				Q3	261	732	31	1	1,025
A2	楠西 (楠西橋附近)	臺 3 線	往北	Q1	1,297	4,232	133	74	5,736
				Q3	1,527	4,373	127	62	6,089
			往南	Q1	1,266	4,113	131	68	5,578
				Q3	1,369	4,102	116	61	5,648
A3	玉井 (臺 3 線與大成路附近)	臺 3 線 (往楠西)	往北	Q1	1,443	5,064	202	260	6,969
				Q2	1,482	4,816	136	229	6,663
				Q3	1,526	4,912	139	229	6,806
				Q4	1,594	4,472	193	252	6,511
			往南	Q1	1,641	4,919	189	264	7,013
				Q2	1,581	4,692	130	239	6,642
				Q3	1,634	4,835	143	227	6,839
				Q4	1,685	4,325	195	234	6,439
		臺 3 線 (往玉井)	往北	Q1	1,053	3,980	143	250	5,426
				Q2	1,104	3,829	123	193	5,249
				Q3	1,113	3,800	123	223	5,259
				Q4	1,162	3,695	177	228	5,262
			往南	Q1	1,288	3,925	154	247	5,614
				Q2	1,203	3,764	110	206	5,283
				Q3	1,275	3,882	134	201	5,492
				Q4	1,364	3,544	158	235	5,301
		大成路 (往玉井國中)	往東	Q1	826	1,192	45	20	2,083
				Q2	730	1,113	25	33	1,901
				Q3	794	1,119	15	14	1,942
				Q4	755	966	47	8	1,776
			往西	Q1	842	1,276	65	17	2,200
				Q2	786	1,167	12	38	2,003
				Q3	843	1,245	19	10	2,117
				Q4	892	984	33	31	1,940
		大成路 (往後旦)	往東	Q1	545	630	12	5	1,192
				Q2	424	611	15	4	1,054
				Q3	498	603	8	3	1,112
				Q4	488	559	24	16	1,087
			往西	Q1	524	624	8	9	1,165
				Q2	480	606	9	6	1,101
				Q3	493	570	5	19	1,087
				Q4	514	581	31	14	1,140

表 2.5-3　本年度各測站交通量監測結果一覽表(續 1)

單位：輛

標段_測站_路段_季度 \ 類別					109 年度(平日)				
					機車	小型車	大型車	特種車	合計
A3	南化(北寮加油站附近)	臺 3 線(往玉井)	往北	Q1	651	2,637	107	222	3,617
				Q3	707	2,798	152	149	3,806
			往南	Q1	690	2,823	103	155	3,771
				Q3	731	2,682	143	120	3,676
		臺 3 線(往南化)	往北	Q1	322	1,367	60	223	1,972
				Q3	414	1,539	97	120	2,170
			往南	Q1	336	1,428	60	150	1,974
				Q3	417	1,538	89	94	2,138
		臺 20 線	往東	Q1	448	1,584	47	38	2,117
				Q3	410	1,389	80	43	1,922
			往西	Q1	424	1,459	52	32	1,967
				Q3	389	1,504	83	46	2,022
	臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商	臺 20 線(往玉井市區)	往東	Q1	385	4,838	132	106	5,461
				Q2	399	4,816	123	148	5,486
				Q3	445	5,305	261	106	6,117
				Q4	557	4,875	260	148	5,840
			往西	Q1	1,291	4,566	202	104	6,163
				Q2	1,146	4,456	188	166	5,956
				Q3	816	5,020	207	116	6,159
				Q4	733	4,585	312	205	5,835
		臺 20 線(往新庄)	往北	Q1	358	2,425	90	51	2,924
				Q2	508	3,177	114	69	3,868
				Q3	727	4,052	190	47	5,016
				Q4	896	3,339	146	54	4,435
			往南	Q1	1,499	3,462	114	22	5,097
				Q2	1,693	3,446	135	61	5,335
				Q3	1,894	4,073	163	31	6,161
				Q4	2,033	3,242	193	73	5,541
		臺 84 線	往東	Q1	418	3,491	87	67	4,063
				Q2	305	3,567	117	96	4,085
				Q3	327	3,895	229	81	4,532
				Q4	281	3,685	252	129	4,347
			往西	Q1	710	2,994	159	94	3,957
				Q2	478	3,026	150	124	3,778
				Q3	328	3,435	191	108	4,062
				Q4	219	3,278	273	168	3,938
		中正路	往北	Q1	571	817	47	2	1,437
				Q2	759	1,631	101	6	2,497
				Q3	776	2,122	120	3	3,021
				Q4	678	1,696	87	4	2,465
			往南	Q1	1,098	1,629	73	2	2,802
				Q2	1,370	1,719	90	8	3,187
				Q3	1,573	1,968	109	4	3,654
				Q4	1577	1482	103	5	3167

表 2.5-3　本年度各測站交通量監測結果一覽表(續 2)

單位：輛

標段_測站_路段_季度 \ 類別					109 年度(假日)				
					機車	小型車	大型車	特種車	合計
A1	曾文二號橋收費站	曾庫公路	往北	Q1	160	548	32	8	748
				Q3	220	962	28	2	1,212
			往南	Q1	155	549	32	11	747
				Q3	220	972	28	1	1,221
A2	楠西 (楠西橋附近)	臺 3 線	往北	Q1	1,220	4,192	136	76	5,624
				Q3	1,786	5,554	91	14	7,445
			往南	Q1	1,290	4,450	126	79	5,945
				Q3	1,672	5,774	88	19	7,553
A3	玉井 (臺 3 線與大成路附近)	臺 3 線 (往楠西)	往北	Q1	1,585	5,433	233	219	7,470
				Q2	1,897	5,629	207	203	7,936
				Q3	2,142	7,368	233	169	9,912
				Q4	2,051	5,623	166	246	8,086
			往南	Q1	1,726	5,225	226	219	7,396
				Q2	2,166	5,809	102	209	8,286
				Q3	2,321	6,134	201	187	8,843
				Q4	2,222	5,242	184	251	7,899
		臺 3 線 (往玉井)	往北	Q1	1,148	4,481	133	199	5,961
				Q2	1,325	4,650	175	188	6,338
				Q3	1,529	5,949	165	165	7,808
				Q4	1,539	4,741	147	239	6,666
			往南	Q1	1,344	4,308	121	203	5,976
				Q2	1,650	4,859	102	192	6,803
				Q3	1,780	5,188	129	180	7,277
				Q4	1,714	4,440	174	248	6,576
		大成路 (往玉井國中)	往東	Q1	827	1,074	109	20	2,030
				Q2	1,035	1,247	32	16	2,330
				Q3	1,043	1,348	79	19	2,489
				Q4	1,053	978	17	7	2,055
			往西	Q1	840	1,168	110	24	2,142
				Q2	1,076	1,255	46	12	2,389
				Q3	1,148	1,586	79	11	2,824
				Q4	956	1,096	25	11	2,088
		大成路 (往後旦)	往東	Q1	526	566	4	5	1,101
				Q2	676	577	33	11	1,297
				Q3	632	874	8	7	1,521
				Q4	620	561	10	1	1,192
			往西	Q1	484	625	10	5	1,124
				Q2	661	556	15	9	1,241
				Q3	665	639	12	2	1,318
				Q4	519	599	9	1	1,128

表 2.5-3　本年度各測站交通量監測結果一覽表(續 3)

單位：輛

標段_測站_路段_季度 \ 類別					109 年度(假日)				
					機車	小型車	大型車	特種車	合計
A3	南化(北寮加油站附近)	臺 3 線(往玉井)	往北	Q1	798	2,829	88	189	3,904
				Q3	1,379	4,277	89	49	5,794
			往南	Q1	796	2,903	111	144	3,954
				Q3	1,297	4,017	90	28	5,432
		臺 3 線(往南化)	往北	Q1	415	1,467	41	182	2,105
				Q3	933	2,283	48	43	3,307
			往南	Q1	424	1,466	63	118	2,071
				Q3	878	2,305	48	30	3,261
		臺 20 線	往東	Q1	478	1,626	57	38	2,199
				Q3	555	2,053	49	16	2,673
			往西	Q1	489	1,551	56	19	2,115
				Q3	582	2,335	48	24	2,989
	臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商	臺 20 線(往玉井市區)	往東	Q1	394	4,795	117	79	5,385
				Q2	480	5,479	106	103	6,168
				Q3	1,003	6,881	124	60	8,068
				Q4	990	6,651	167	109	7,917
			往西	Q1	1,330	4,394	116	62	5,902
				Q2	1,232	4,495	133	75	5,935
				Q3	1,123	6,078	146	68	7,415
				Q4	1,146	5,580	186	104	7,016
		臺 20 線(往新庄)	往北	Q1	375	3,171	72	27	3,645
				Q2	548	3,718	97	43	4,406
				Q3	1,087	4,186	128	27	5,428
				Q4	1,131	3,996	167	42	5,336
			往南	Q1	1,041	1,681	58	16	2,796
				Q2	1,091	1,686	74	17	2,868
				Q3	2,091	2,928	85	7	5,111
				Q4	1,913	2,825	114	8	4,860
		臺 84 線	往東	Q1	409	3,508	101	62	4,080
				Q2	436	4,181	97	82	4,796
				Q3	479	5,975	123	51	6,628
				Q4	601	5,257	145	74	6,077
			往西	Q1	700	3,243	92	55	4,090
				Q2	507	3,362	102	72	4,043
				Q3	425	4,655	110	63	5,253
				Q4	408	4,112	174	96	4,790
		中正路	往北	Q1	650	1,303	50	5	2,008
				Q2	795	1,904	84	5	2,788
				Q3	662	2,602	122	13	3,399
				Q4	812	1,962	114	3	2,891
			往南	Q1	904	1,271	52	15	2,242
				Q2	1,013	1,413	67	13	2,506
				Q3	1,950	2,527	75	8	4,560
				Q4	1818	2412	98	5	4333

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				異常應變值	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	128.5	-	99.0	-	148.5	0.15	-	0.12	-	B	-	B	-
			往南	166.0	-	129.5	-	189.7	0.20	-	0.16	-	B	-	B	-
A2	楠西(楠西橋附近)	臺 3 線	往北	470.0	-	491.0	-	659.3	0.13	-	0.13	-	A	-	A	-
			往南	483.0	-	507.5	-	646.5	0.13	-	0.13	-	A	-	A	-
A3	玉井(臺 3 線與大成路附近)	臺 3 線(往楠西)	往北	561.0	519.5	555.0	506.0	1088.1	0.15	0.14	0.15	0.14	A	A	A	A
			往南	595.5	574.5	618.5	567.5	825.2	0.16	0.16	0.17	0.16	A	A	A	A
		臺 3 線(往玉井)	往北	454.0	400.5	469.0	448.5	980.0	0.13	0.11	0.13	0.12	A	A	A	A
			往南	482.5	440.5	491.0	461.0	735.2	0.13	0.12	0.14	0.13	A	A	A	A
		大成路(往玉井國中)	往東	183.5	173.0	161.5	180.5	269.3	0.19	0.18	0.17	0.19	B	B	B	B
			往西	176.5	160.5	155.5	141.0	233.0	0.18	0.17	0.16	0.15	B	B	B	B
		大成路(往後旦)	往東	102.0	87.0	95.0	104.0	138.0	0.11	0.09	0.10	0.11	A	A	A	A
			往西	87.0	89.5	85.5	99.5	120.6	0.09	0.09	0.09	0.10	A	A	A	A
	南化(北寮加油站附近)	臺 3 線(往玉井)	往北	329.5	-	307.0	-	417.0	0.09	-	0.09	-	A	-	A	-
			往南	516.5	-	277.0	-	699.2	0.15	-	0.08	-	A	-	A	-
		臺 3 線(往南化)	往北	218.0	-	192.5	-	260.8	0.06	-	0.05	-	A	-	A	-
			往南	257.0	-	176.0	-	343.4	0.07	-	0.05	-	A	-	A	-
		臺 20 線	往東	296.5	-	159.5	-	413.1	0.09	-	0.05	-	A	-	A	-
			往西	202.0	-	177.0	-	266.8	0.06	-	0.05	-	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	468.0	508.0	478.5	493.0	830.8	0.13	0.14	0.13	0.14	A	A	A	A
			往西	553.5	577.5	555.0	620.5	837.6	0.15	0.16	0.15	0.17	A	A	A	A
		臺 20 線(往新庄)	往北	249.0	304.0	362.5	386.0	550.3	0.05	0.06	0.07	0.07	A	A	A	A
			往南	367.5	447.0	460.5	476.0	631.1	0.07	0.08	0.09	0.09	A	A	A	A
		臺 84 線	往東	351.5	394.0	368.5	389.5	749.7	0.09	0.11	0.10	0.10	A	A	A	A
			往西	375.5	390.5	385.5	450.5	606.7	0.10	0.10	0.10	0.12	A	A	A	A
		中正路	往北	122.0	175.5	232.5	225.0	382.7	0.13	0.19	0.26	0.25	B	B	C	C
			往南	245.0	224.0	251.0	255.5	379.2	0.27	0.25	0.28	0.28	C	C	C	C

註：1.本委託案流量異常應變值係使用施工前(108Q3~109Q3)監測結果之平均值±3 個標準差

2.”-“表無監測數據，監測頻率詳表 1.2-1；底線為施工階段未符合異常應變值

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				異常應變值	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	82.5	-	113.5	-	148.5	0.10	-	0.14	-	B	-	B	-
			往南	95.0	-	138.5	-	189.7	0.11	-	0.17	-	B	-	B	-
A2	楠西(楠西橋附近)	臺 3 線	往北	487.0	-	697.5	-	659.3	0.13	-	0.19	-	A	-	A	-
			往南	542.5	-	735.5	-	646.5	0.14	-	0.19	-	A	-	A	-
A3	玉井(臺 3 線與大成路附近)	臺 3 線(往楠西)	往北	685.0	679.5	1,024.0	744.5	1088.1	0.19	0.19	0.28	0.21	A	A	A	A
			往南	663.0	668.5	768.0	687.5	825.2	0.18	0.18	0.21	0.19	A	A	A	A
		臺 3 線(往玉井)	往北	573.5	601.0	903.5	653.0	980.0	0.16	0.17	0.25	0.18	A	A	A	A
			往南	551.0	574.0	649.5	590.0	735.2	0.15	0.16	0.18	0.16	A	A	A	A
		大成路(往玉井國中)	往東	176.5	222.5	212.0	150.0	269.3	0.18	0.23	0.22	0.16	B	B	B	B
			往西	145.0	160.5	210.0	136.5	233.0	0.15	0.17	0.22	0.14	B	B	B	B
		大成路(往後旦)	往東	90.0	102.0	123.5	85.5	138.0	0.09	0.11	0.13	0.09	A	A	B	A
			往西	68.5	83.0	82.0	72.5	120.6	0.07	0.09	0.09	0.08	A	A	A	A
	南化(北寮加油站附近)	臺 3 線(往玉井)	往北	356.5	-	508.5	-	417.0	0.10	-	0.14	-	A	-	A	-
			往南	379.0	-	412.5	-	699.2	0.11	-	0.12	-	A	-	A	-
		臺 3 線(往南化)	往北	217.0	-	285.5	-	260.8	0.06	-	0.08	-	A	-	A	-
			往南	195.0	-	298.0	-	343.4	0.06	-	0.08	-	A	-	A	-
		臺 20 線	往東	214.0	-	242.0	-	413.1	0.07	-	0.07	-	A	-	A	-
			往西	203.0	-	337.0	-	266.8	0.06	-	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	532.0	564.0	799.5	767.0	830.8	0.15	0.16	0.22	0.21	A	A	A	A
			往西	511.0	612.5	714.0	698.5	837.6	0.14	0.17	0.20	0.19	A	A	A	A
		臺 20 線(往新庄)	往北	349.5	364.5	487.0	462.5	550.3	0.07	0.07	0.09	0.09	A	A	A	A
			往南	225.5	243.0	380.0	327.5	631.1	0.04	0.05	0.07	0.06	A	A	A	A
		臺 84 線	往東	387.5	443.5	719.0	599.0	749.7	0.10	0.12	0.19	0.16	A	A	A	A
			往西	423.0	465.5	541.5	498.0	606.7	0.11	0.12	0.14	0.13	A	A	A	A
		中正路	往北	163.5	235.5	330.5	234.0	382.7	0.18	0.26	0.36	0.26	B	C	C	C
			往南	182.5	230.5	350.5	286.0	379.2	0.20	0.25	0.39	0.32	B	C	D	C

註：1.本委託案流量異常應變值係使用施工前(108Q3~109Q3)監測結果之平均值±3 個標準差

2.”-“表無監測數據，監測頻率詳表 1.2-1；底線為施工階段未符合異常應變值

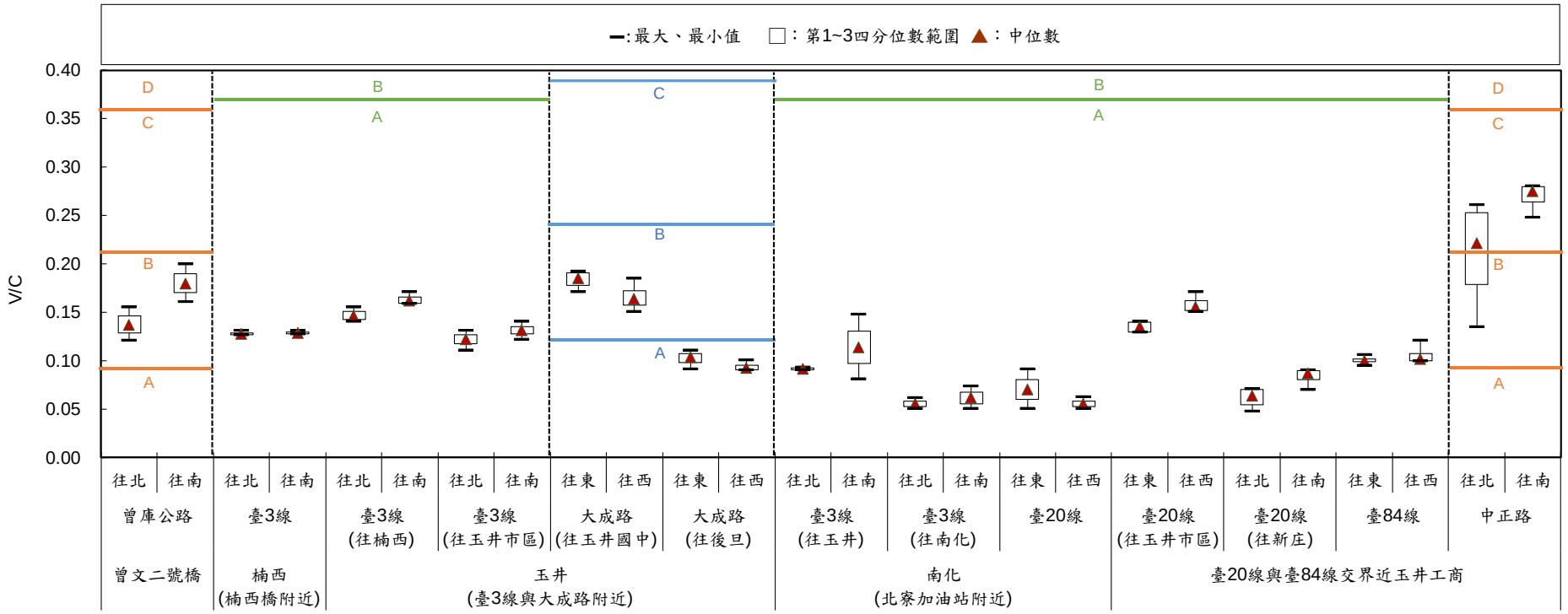


圖 2.5-2　本年度各路段平日尖峰小時之道路服務水準分布圖

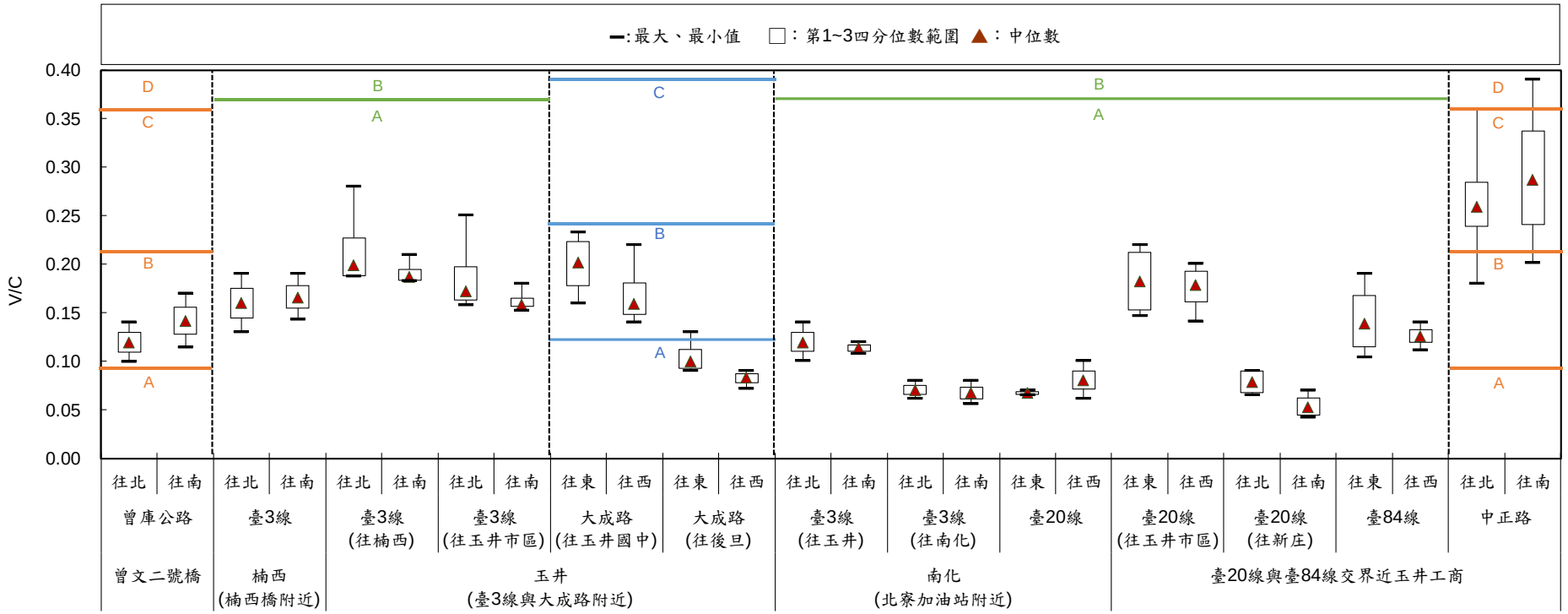


圖 2.5-3　本年度各路段假日尖峰小時之道路服務水準分布圖

二、停車場設施

本計畫沿線停車設施調查結果顯示，停車設施共計 9 處，分別為曾文二號橋收費站旁停車場、曾庫公路旁停車場(曾文新村)、曾文之眼停車場、曾庫公路旁避車彎、曾文水庫警察局前停車場、楠西區都市計畫停二立體停車場、玉井區農會停車場、曾文青年活動中心停車場及溪畔遊樂區停車場，共計大型車 33 格、小型車 233 格、殘障、婦幼及綠能優先 17 格及機車 40 格，彙整如表 2.5-5，平面位置詳圖 2.5-4。本年度第 3 季後調查時溪畔遊樂區停車場入口均封閉，未開放停車；第 4 季調查時曾文二號橋收費站旁停車場位置已開始本計畫推管段工程施作，已以圍籬區隔，未開放停車。

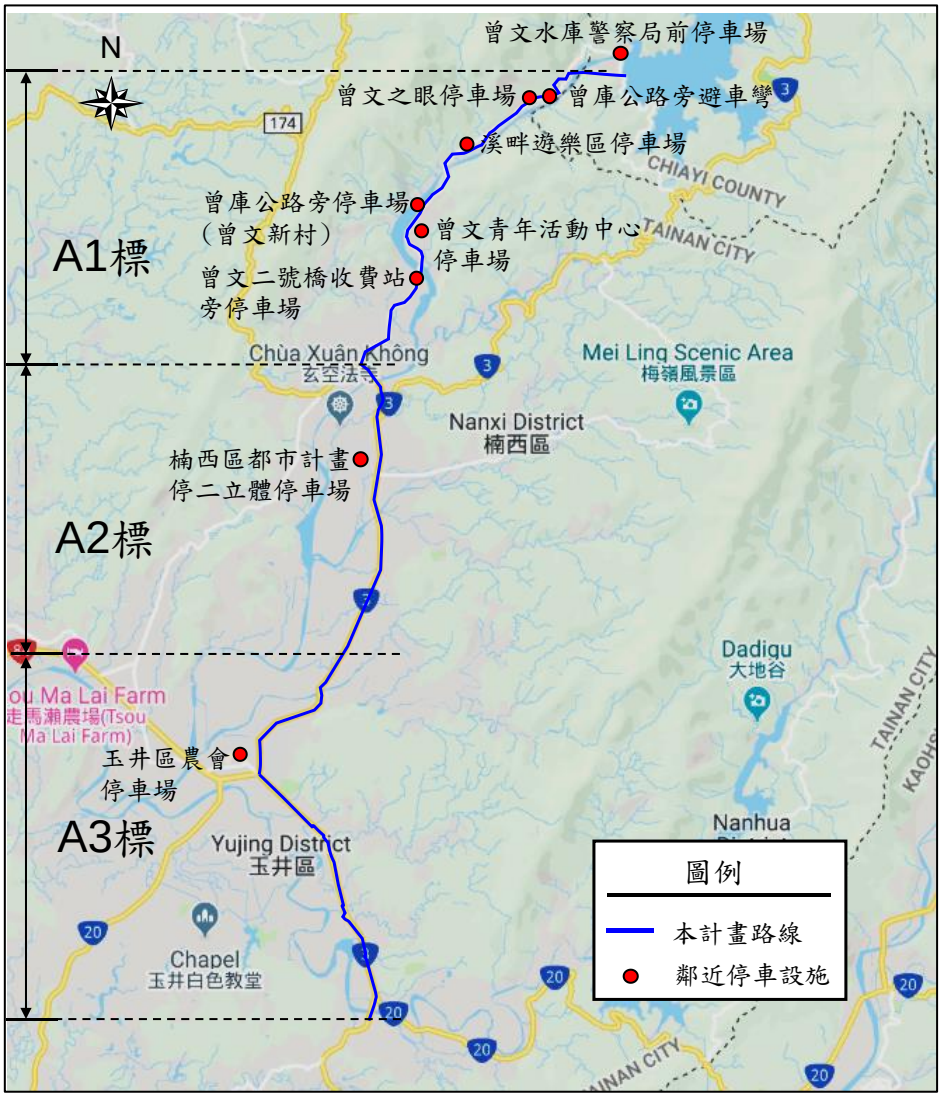


圖 2.5-4　本計畫鄰近地區停車設施

表 2.5-5　停車場設施調查結果

1.曾文二號橋收費站旁停車場(未開放，目前停放施工機具)
小型車格*4 格

2.曾庫公路旁停車場（曾文新村）
大型車停車格*8 格及小型車格*9 格

3.曾文之眼停車場
大型車停車格*7 格
小型車格*33 格，含 2 格殘障車格、2 格婦女優先停車格及 1 格綠能車輛優先停車格

表 2.5-5　停車場設施調查結果(續 1)

4.曾庫公路旁避車灣
大型車停車格*3 格及小型車格*30 格

5.曾文水庫警察局前停車場
大型車停車格*3 格
小型車格*15 格，含 1 格殘障車格及 1 格警備車格

6.楠西區都市計畫停二立體停車場
小型車格*14 格，含 1 格殘障車格及 1 格婦女優先停車格
機車停車格*30 格

表 2.5-5　停車場設施調查結果(續 2)

7.玉井區農會停車場
小型車格*94 格，含 2 格殘障車格、1 格婦女優先停車格及 1 格綠能車輛優先停車格

8.曾文青年活動中心停車場
大型車格*7 格
小型車格*42 格，含 1 格殘障車格車輛優先停車格

9.溪畔遊樂區停車場(未開放)
大型車格*5 格
小型車格*72 格，含 1 格殘障車格、2 格婦女優先停車格及 1 格綠能車輛優先停車格
機車車格*10 格

2.6 土壤

本委託案針對 A1 標之曾文二橋、A2 標之楠西往玉井臺 3 線中間及 A3 標之三埔橋之土壤進行調查，位置詳圖 2.6-1 所示。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。

本委託案依據契約進行每年兩次監測（詳表 1.2-1)，本年度土壤調查作業已於民國 109 年 1 月 5 日、7 月 24 日及 8 月 28 日完成，其中 A1 標於 109 年第 3 季進入施工階段，然本年度監測時，各工程項目尚未實際施作，故仍屬施工前之環境調查。待本計畫啟動後，與施工期間監測結果進行比對，以釐清本計畫工程是否對鄰近土壤造成影響。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 0.223 ng I-TEQ/kg ~21.4 ng I-TEQ/kg 之間，以三埔橋（裏土）109 年第 3 季之測值最高，各測站均符合戴奧辛（1,000 ng I-TEQ/kg）之土壤污染管制標準。

其中於三埔橋（裏土）109 年第 3 季之測值有偏高情形，研判係因鄰近農地果園於此處燃燒稻草或雜草，又其中帶有含氯除草劑或農藥時，燃燒後將產生戴奧辛，故使測值有明顯偏高情形，後續將持續追蹤變化。

二、pH 值

本年度各測站表、裏土之 pH 測值介於 7.1~8.3 之間，以三埔橋（裏土）109 年第 3 季之測值最高。

三、銅（Cu）

本年度各測站表、裏土之銅測值介於<6.67(5.55)mg/kg ~11.8 mg/kg 之間，以楠西往玉井臺 3 線中間（表土）109 年第 3 季之

測值最高，各測站均符合銅（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（0.031）mg/kg ~ 0.303mg/kg 之間，以楠西往玉井臺 3 線中間（裏土）109 年第 1 季之測值最高，各測站均符合汞（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 8.7 2mg/kg ~ 17.1 mg/kg 之間，以三埔橋（裏土）109 年第 1 季之測值最高，各測站均符合鉛（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 50.7 mg/kg ~84.5 mg/kg 之間，以楠西往玉井臺 3 線中間（表土）109 年第 3 季之測值最高，各測站均符合鋅（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 N.D. ~ <0.33（0.17）mg/kg 之間，以三埔橋（表土）109 年第 1 季之測值最高，各測站均符合鎘（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 15.3 mg/kg ~26.0 mg/kg 之間，以三埔橋（裏土）109 年第 1 季之測值最高，各測站均符合鎳（130 mg/kg）之土壤污染監測標準。

九、鉻（Cr）

本年度各測站表、裏土之鉻測值介於 18.3 mg/kg ~ 27.3 mg/kg 之間，以三埔橋（裏土）109 年第 1 季之測值最高，各測站均符合鉻（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 6.34 mg/kg ~10.4 mg/kg 之間，以三埔橋（裏土）109 年第 1 季之測值最高，各測站均符合

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　本委託案土壤監測點位圖

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

監測時間	109.01.05		109.07.24		方法偵測極限	土壤污染監測（管制）標準
標段	A1 標					
測站	曾文二橋					
監測項目	表土	裏土	表土	裏土		
戴奧辛 (ng ITEQ/kg)	0.303	0.338	0.610	0.289	—	1,000
pH	7.1	7.4	7.2	7.8	—	—
銅 (mg/kg)	6.76	<6.67 (6.60)	<6.67 (6.35)	<6.67 (5.55)	1.60	220
汞 (mg/kg)	<0.100 (0.031)	<0.100 (0.032)	<0.100 (0.045)	<0.100 (0.041)	0.029	10
鉛 (mg/kg)	11.1	10.3	9.91	8.72	0.81	1,000
鋅 (mg/kg)	57.6	54.5	59.4	50.7	1.94	1,000
鎘 (mg/kg)	<0.33 (0.14)	<0.33 (0.14)	<0.33 (0.10)	<0.33 (0.09)	0.080	10
鎳 (mg/kg)	18.3	18.4	16.0	16.1	1.10	130
鉻 (mg/kg)	20.5	20.7	20.0	20.2	2.02	175
砷 (mg/kg)	8.05	8.56	6.53	6.37	0.112	30

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(續)

監測時間	109.01.05		109.07.24		方法偵測極限	土壤污染監測（管制）標準
標段	A2 標					
測站	楠西往玉井臺 3 線中間					
監測項目	表土	裏土	表土	裏土		
戴奧辛 (ng ITEQ/kg)	0.365	0.223	0.479	1.910	—	1,000
pH	7.2	7.8	7.4	7.3	—	—
銅 (mg/kg)	10.4	10.8	11.8	9.12	1.60	220
汞 (mg/kg)	0.149	0.303	0.168	0.139	0.029	10
鉛 (mg/kg)	15.1	16.6	13.9	12.9	0.81	1,000
鋅 (mg/kg)	73.1	76.7	84.5	67.8	1.94	1,000
鎘 (mg/kg)	<0.33 (0.11)	<0.33 (0.11)	<0.33 (0.09)	N.D.	0.080	10
鎳 (mg/kg)	18.2	19.5	16.0	15.3	1.10	130
鉻 (mg/kg)	19.5	23.1	20.3	18.3	2.02	175
砷 (mg/kg)	6.98	6.34	6.53	6.40	0.112	30
標段	A3 標				方法偵測極限	土壤污染監測（管制）標準
測站	三埔橋					
監測項目	表土	裏土	表土	裏土		
戴奧辛 (ng ITEQ/kg)	1.730	0.565	0.710	21.4	—	1,000
pH	8.0	8.0	7.7	8.3	—	—
銅 (mg/kg)	9.59	11.2	9.94	8.85	1.60	220
汞 (mg/kg)	<0.100 (0.047)	<0.100 (0.049)	<0.100 (0.074)	<0.100 (0.056)	0.029	10
鉛 (mg/kg)	15.5	17.1	13.6	13.1	0.81	1,000
鋅 (mg/kg)	77.7	82.1	84.4	71.7	1.94	1,000
鎘 (mg/kg)	<0.33 (0.17)	<0.33 (0.14)	<0.33 (0.11)	<0.33 (0.09)	0.080	10
鎳 (mg/kg)	23.7	26.0	20.2	20.7	1.10	130
鉻 (mg/kg)	25.0	27.3	25.2	23.5	2.02	175
砷 (mg/kg)	9.72	10.4	6.90	7.67	0.112	30

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

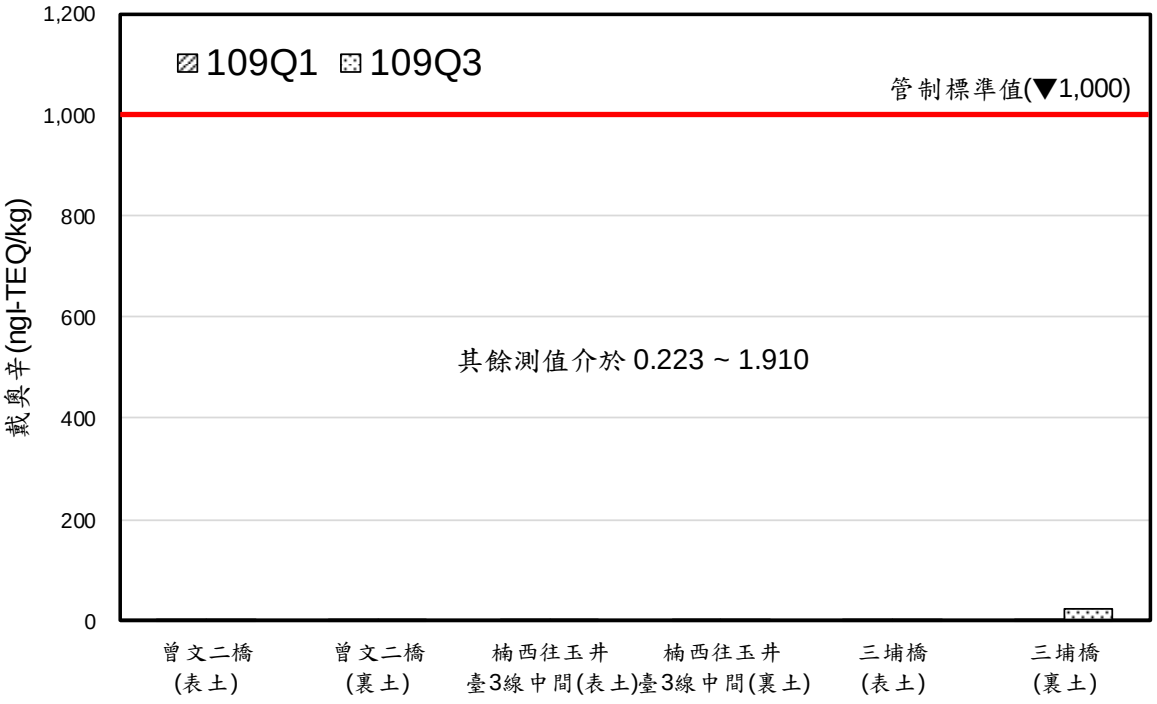


圖 2.6-2　本年度各測站之戴奧辛監測結果

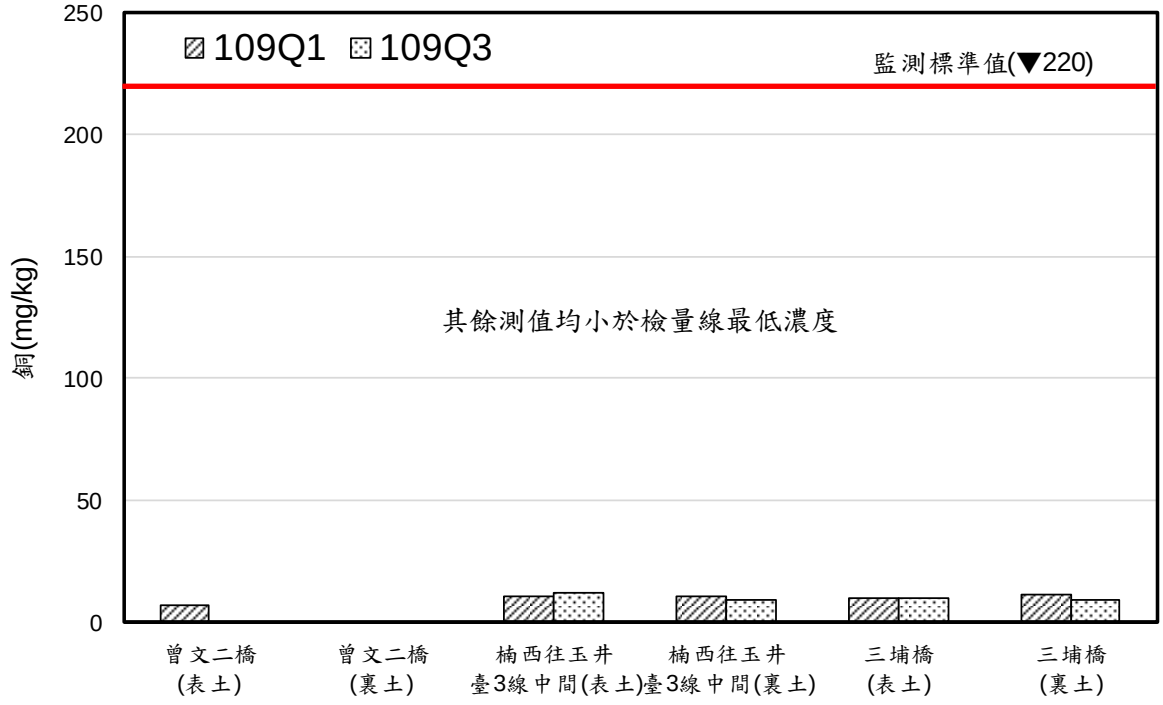


圖 2.6-3　本年度各測站之銅監測結果

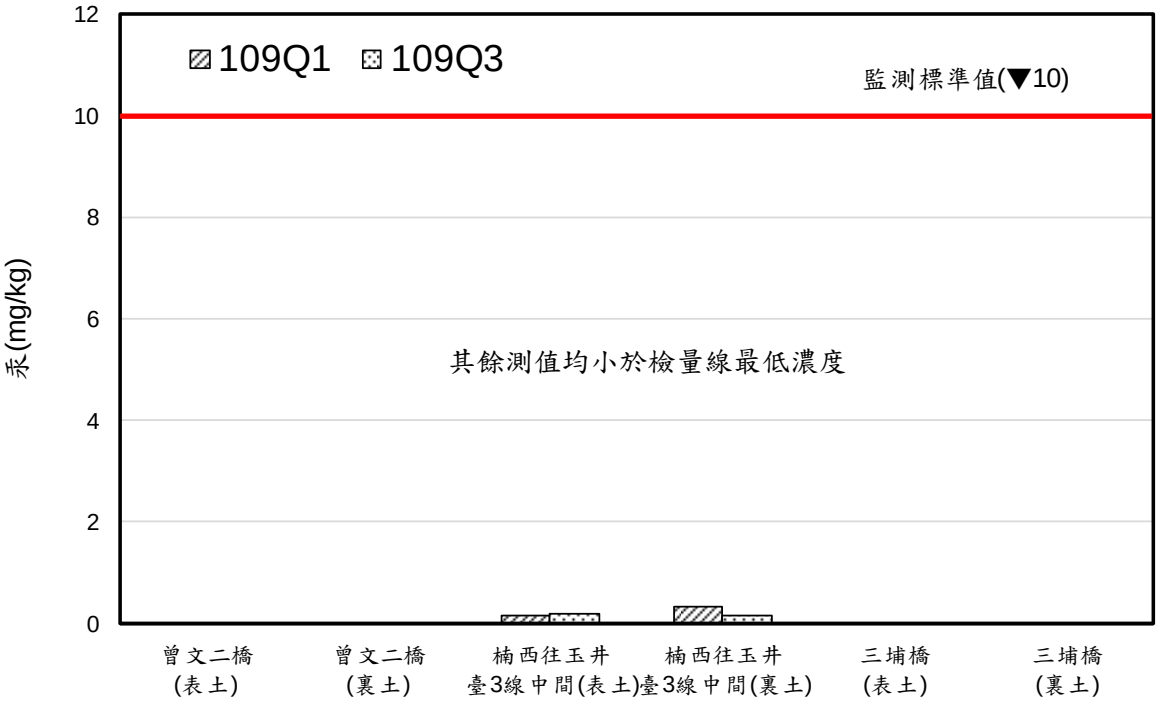


圖 2.6-4　本年度各測站之汞監測結果

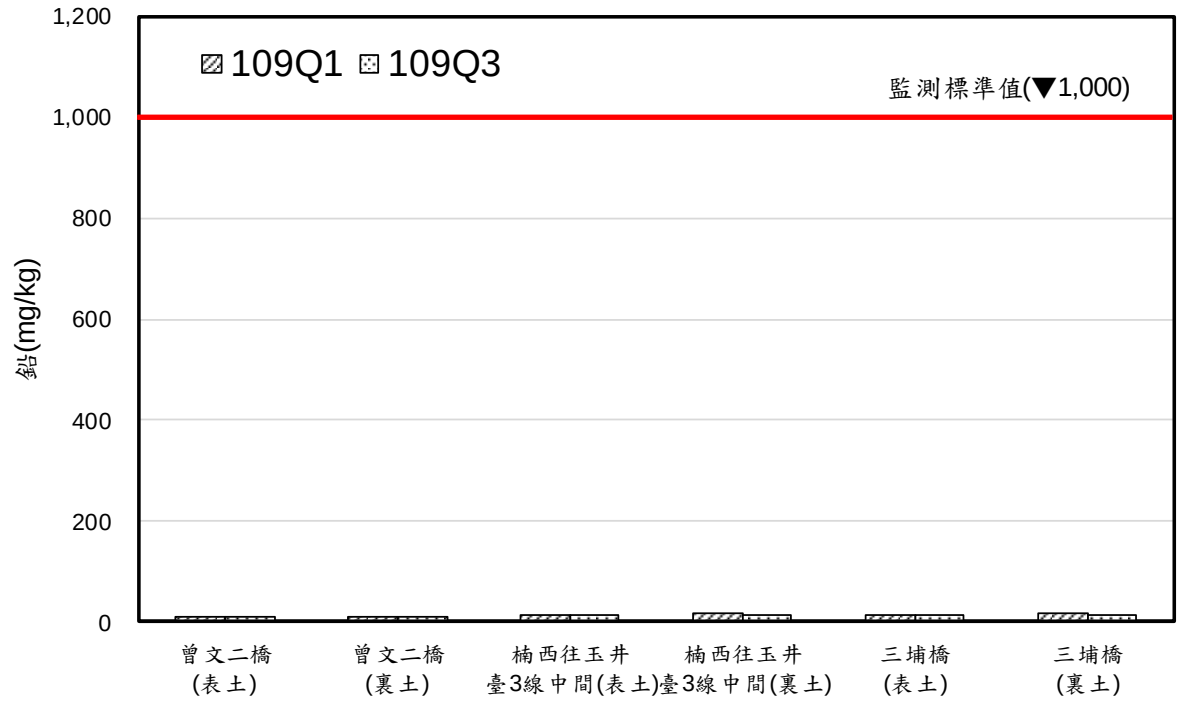


圖 2.6-5　本年度各測站之鉛監測結果

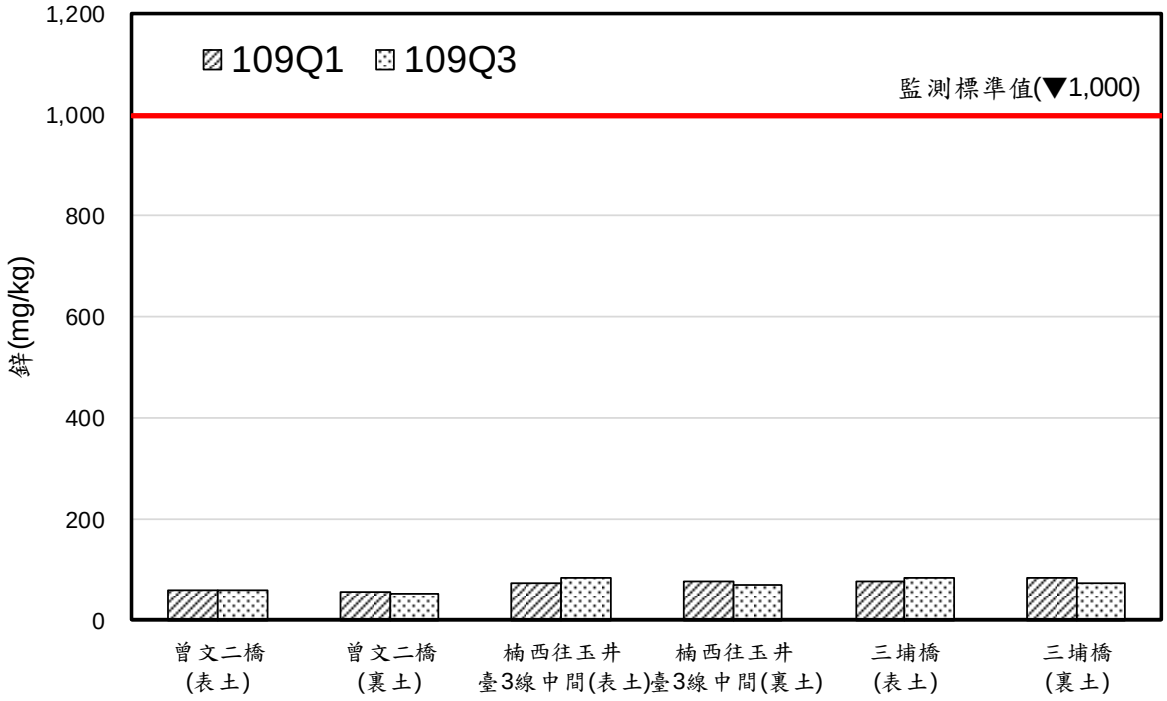


圖 2.6-6　本年度各測站之鋅監測結果

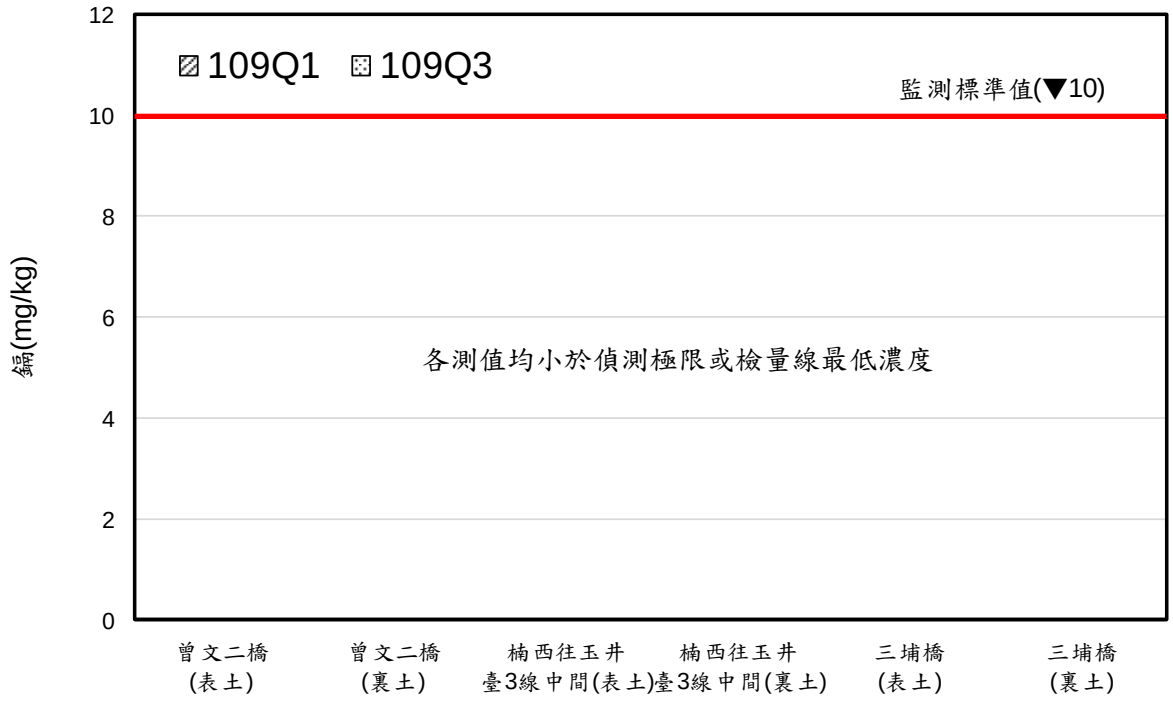


圖 2.6-7　本年度各測站之鎘監測結果

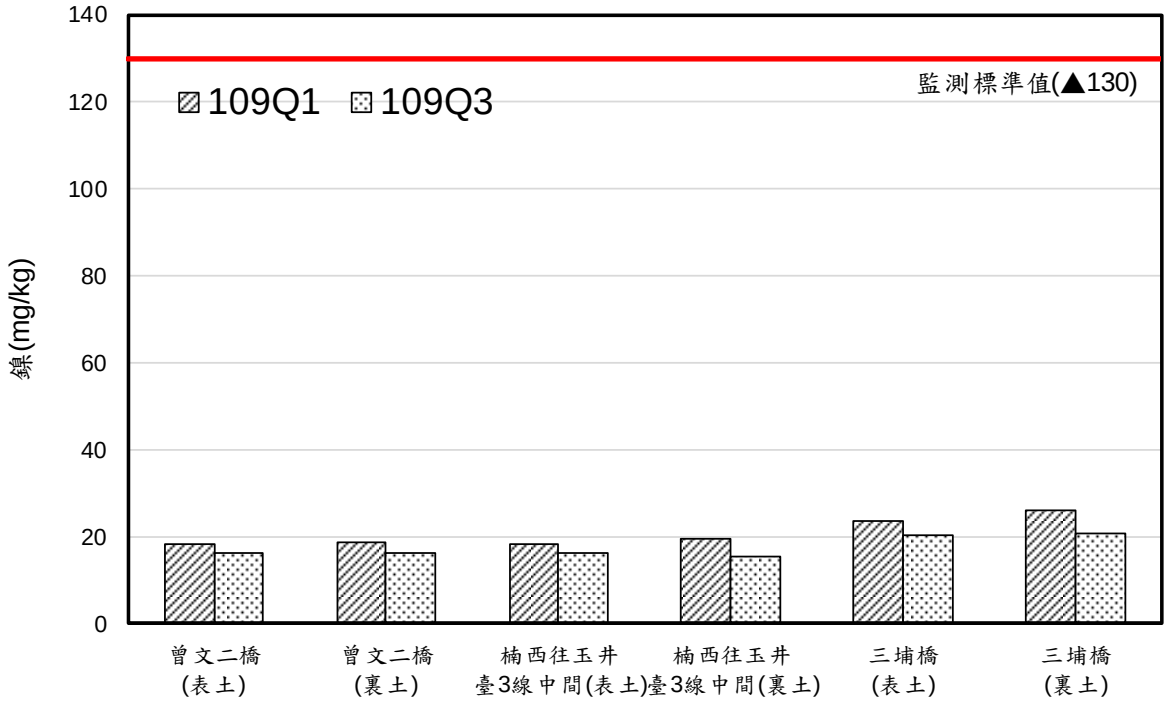


圖 2.6-8　本年度各測站之鎳監測結果

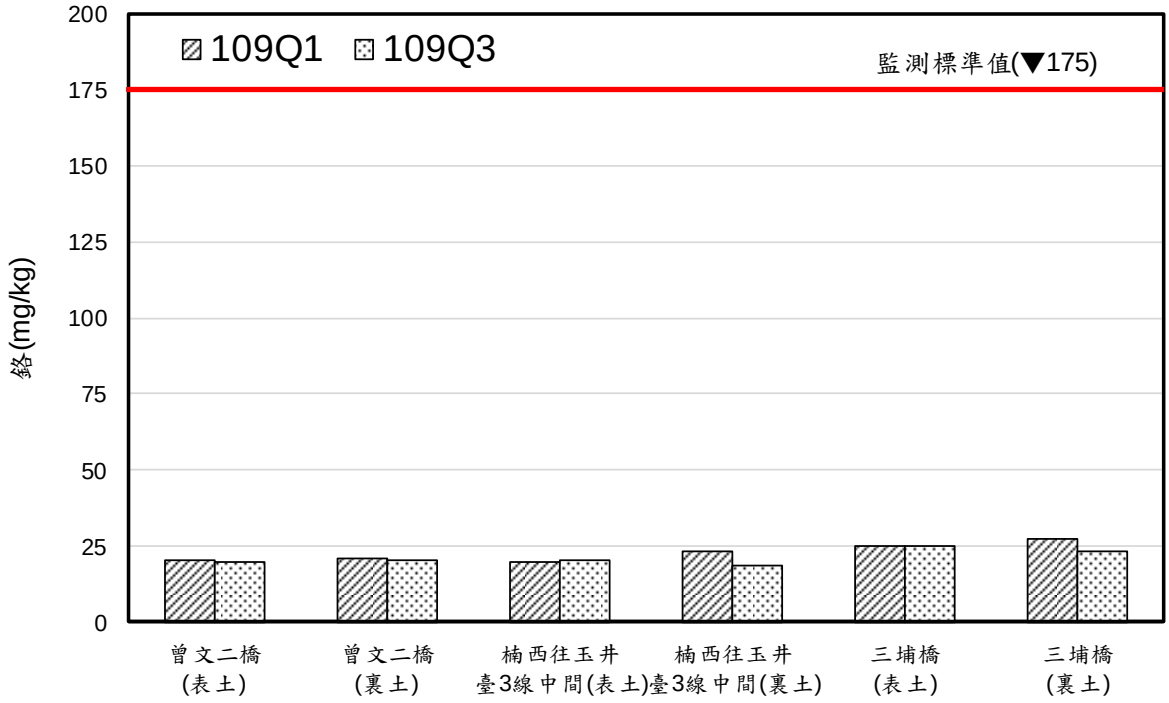


圖 2.6-9　本年度各測站之鉻監測結果

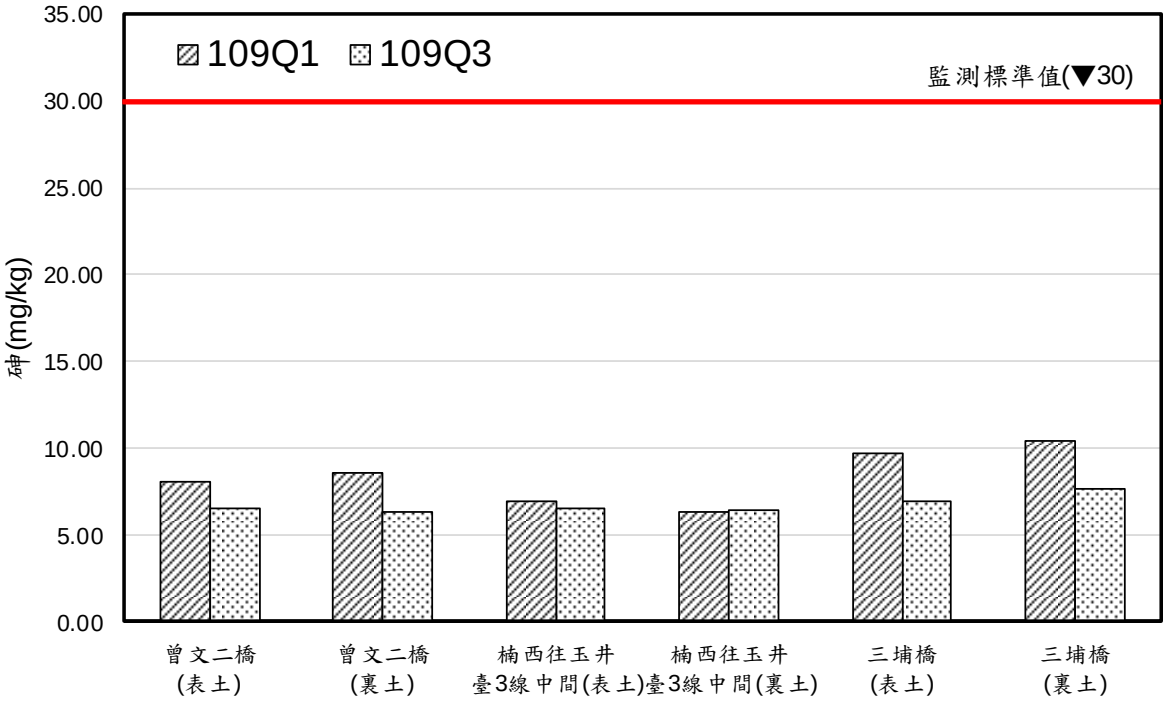


圖 2.6-10　本年度各測站之砷監測結果

2.7 陸域生態

2.7.1 陸域植物

109 年度陸域植物監測於 109 年 1 月 7 日~1 月 10 日，109 年 4 月 27 日~4 月 30 日，109 年 7 月 20 日~7 月 24 日，109 年 10 月 5 日~10 月 8 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為建物。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

(一)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：

1.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、山柚與山黃麻等先趨物種所佔據；灌木則可記錄銀合歡、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。

2.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。

3.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。

4.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。

5.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。

6.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 93 科 291 屬 365 種，其中 A1 標曾文二號橋記錄 91 科 334 種，A2 標楠西記錄 84 科 285 種，A3 標玉井記錄 76 科 262 種，南化記錄 75 科 267 種，臺 20 與臺 84 交界近玉井工商記錄 72 科 253 種。依型態可分成 80 種喬木，56 種灌木，63 種藤本與 166 種草本，型態上以草本植物佔大部分（45.5%）；如依屬性可分為，11 種特有種，230 種原生種，62 種歸化種與 62 種栽培種，以原生物種最多（63.0%）。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。

如依據「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）、4 種瀕危（Endangered, EN）（竹柏、羅漢松、菲島福木、牛樟）、4 種易危（Vulnerable, VU）（光葉魚藤、水茄苳、蒲葵、臺灣肖楠）、2 種接近受脅（Near Threatened, NT）（臺東漆樹、土肉桂）、228 種暫無危機（Least Concern, LC）及 1 種

資料缺乏（Data Deficient, DD）、不適用（Not Applicable, NA）124 種，其餘則為未評估（Not Evaluated, NE）1 種等。

稀有植物除了光葉魚藤為野外自然生長，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7種特有物種(小梗木薑子、擬筏瓦葦、山芙蓉、臺灣欒樹、三葉崖爬藤、臺灣崖爬藤及普萊氏月桃)，A2 標共紀錄 8 種特有物種（亨氏葫蔞、小梗木薑子、擬筏瓦葦、山芙蓉、臺灣欒樹、三葉崖爬藤、臺灣崖爬藤及普萊氏月桃)，A3 標共紀錄 8 種特有物種（小梗木薑子、擬筏瓦葦、臺灣肖楠、牛樟、土肉桂、臺灣欒樹、三葉崖爬藤及臺灣崖爬藤)，其中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

本委託案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、構樹、銀合歡、相思樹、野桐及山柚等，樣區為演替初期之植被，其中銀合歡為歸化灌木，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；林下地被植物以姑婆芋最為優勢，其次為龍眼樹幼苗、山棕、大花咸豐草、銀合歡及風藤等，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。林下地被以大花咸豐草優勢度最高，其次者為姑婆芋、山棕、柚葉藤、葛藤及銀合歡等，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，其中可見數種山黃麻、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，其次為血桐及銀合歡，屬演替初期之植相組成。林下地被以大花咸豐草最高，其次者為姑婆芋、銀合歡、海金沙、葛藤、柚葉藤及龍眼樹幼苗，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。草本地被以大花咸豐草優勢度最高，其次者為大黍、紅毛草、銀合歡、姑婆芋、海金沙及煉莢豆等物種，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、構樹、小葉桑、銀合歡、血桐及白匏子等物種。草本地被以大花咸豐草及大黍優勢度最高，其次為、紅毛草、小葉桑、銀合歡、姑婆芋及葛藤等物種，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

由表 2.7-15 得知，五樣區各物種相對優勢度較均勻，故均勻度為良好之狀態，無明顯優勢物種。

(二)樣區草本指數

由表 2.7-16 得知，五樣區均明顯有數種優勢物種，曾文二橋及南化樣區之歧異度最高，其中曾文二橋及南化樣區雖有偶發人為擾動影響，但目前並無單一優勢種情形，因此歧異度略高於其他樣區。

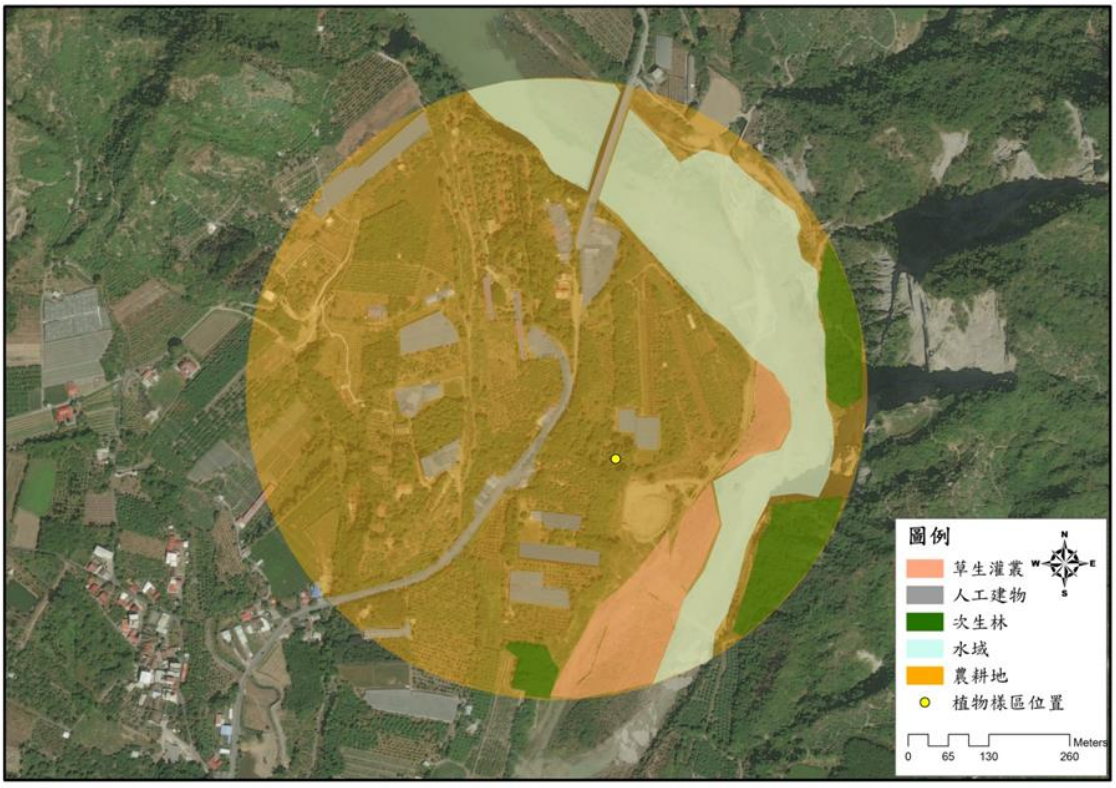


圖 2.7-1　植被樣區與自然度分布圖-曾文二號橋樣站

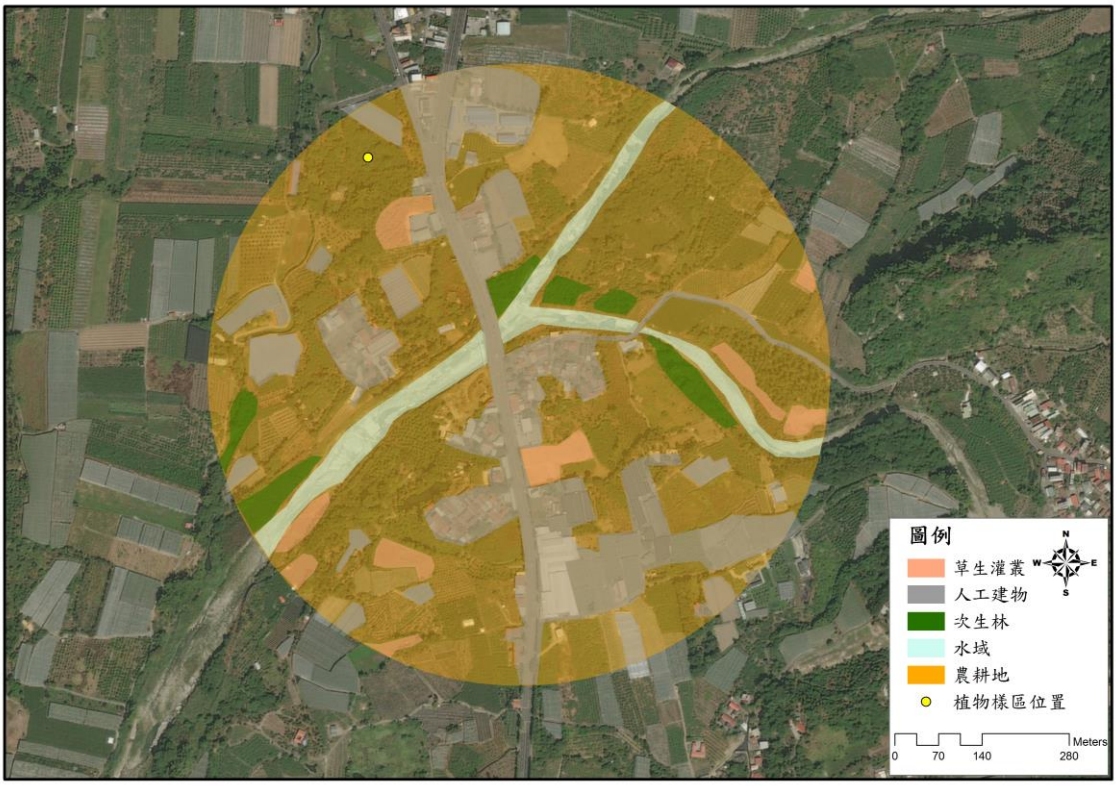


圖 2.7-2　植被樣區與自然度分布圖-楠西樣站

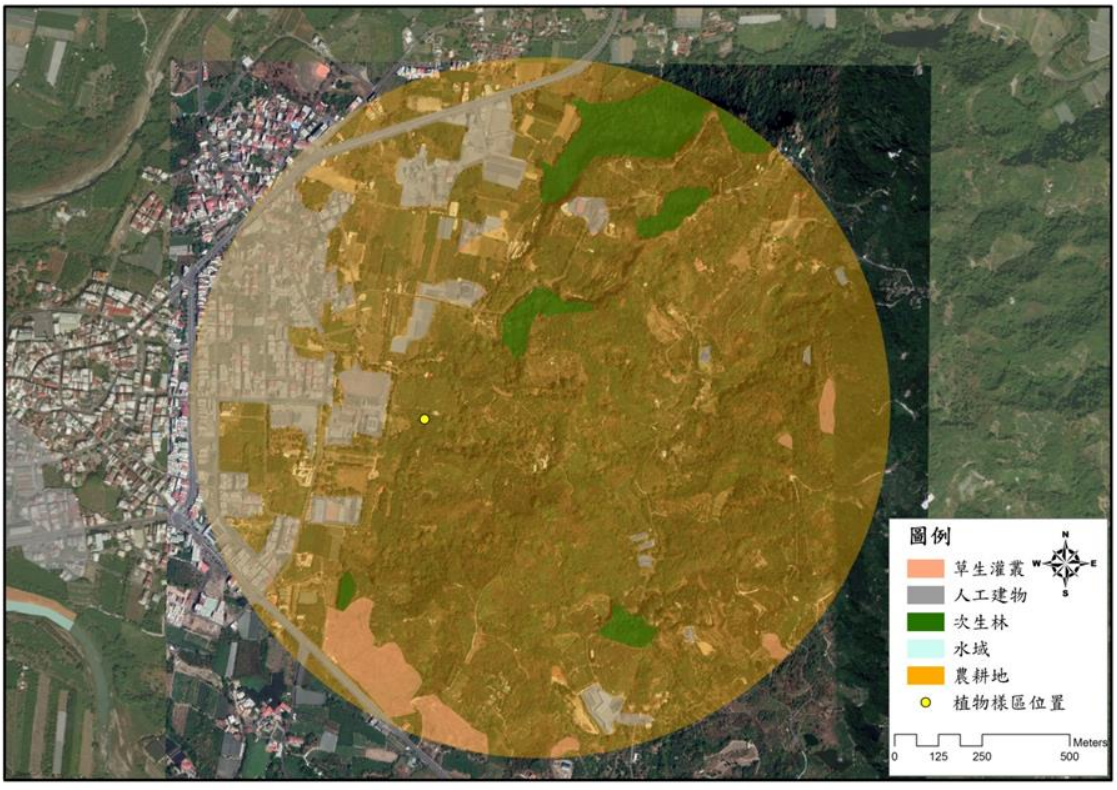


圖 2.7-3　植被樣區與自然度分布圖-玉井樣站

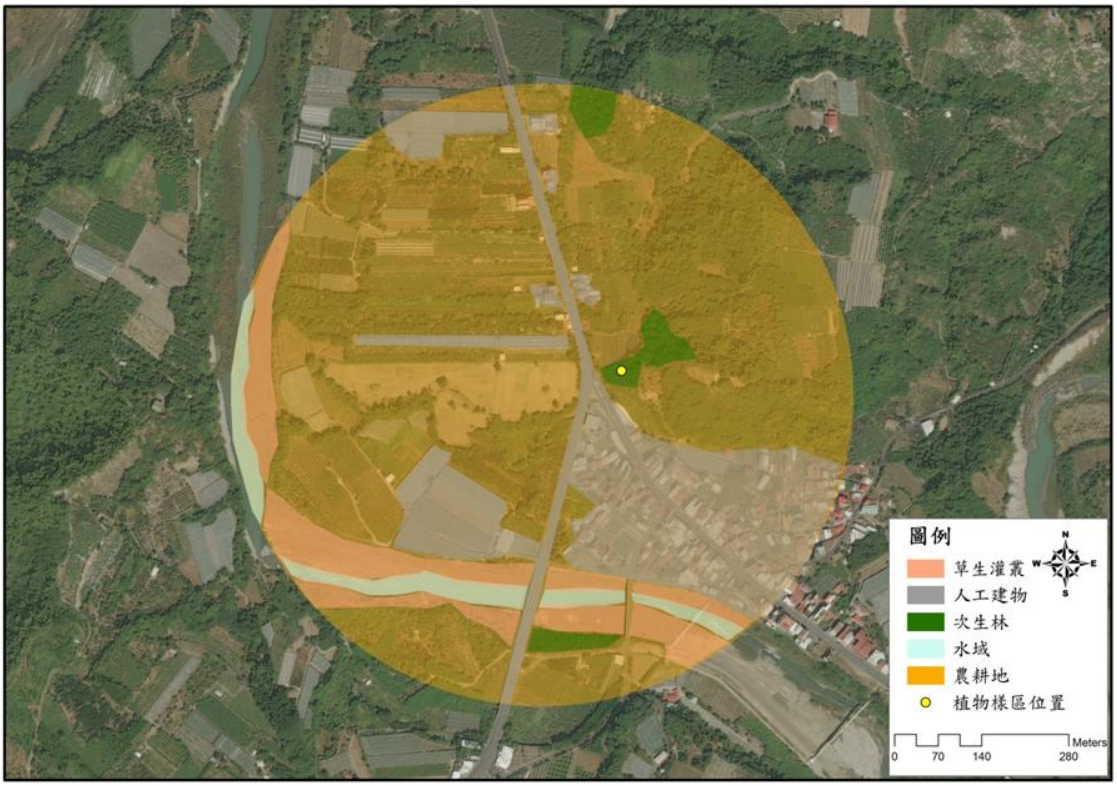


圖 2.7-4　植被樣區與自然度分布圖-南化樣站

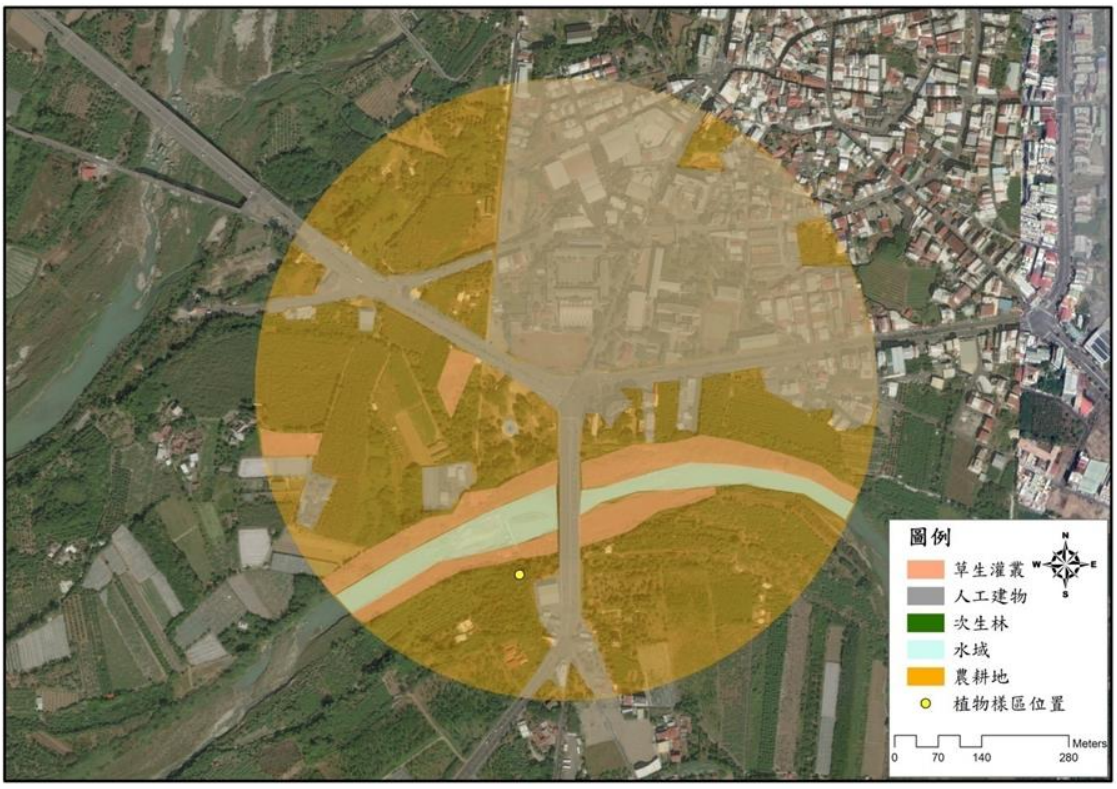


圖 2.7-5　植被樣區與自然度分布圖-臺 20 與臺 84 交界樣站

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	63	11	93
	屬數	16	7	212	56	291
	種數	21	8	267	69	365
型態	喬木	0	7	67	6	80
	灌木	0	1	49	6	56
	藤本	0	0	58	5	63
	草本	21	0	93	52	166
屬性	特有	1	1	7	2	11
	原生	20	3	162	45	230
	歸化	0	0	55	7	62
	栽培	0	4	43	15	62
稀有等級	極危	0	1	0	0	1
	瀕危	0	2	2	0	4
	易危	0	1	2	1	4
	接近受脅	0	0	2	0	2
	暫無危機	21	0	161	46	228
	資料缺乏	0	0	1	0	1
	不適用	0	4	98	22	124
	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	屬	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	木賊屬	*Equisetum ramosissimum* Desf. subsp. *ramosissimum*	木賊	草本	原生	LC	*	*	*	*	*
	鐵線蕨科	鐵線蕨屬	*Adiantum caudatum* L.	鞭葉鐵線蕨	草本	原生	LC	*	*	*	*	*
	三叉蕨科	三叉蕨屬	*Tectaria devexa* (Kze.) Copel.	薄葉三叉蕨	草本	原生	LC	*	*	*	*	*
	三叉蕨科	三叉蕨屬	*Tectaria subtriphylla* (Hook. & Arn.) Copel. var. *subtriphylla*	三叉蕨	草本	原生	LC	*				
	鐵角蕨科	鐵角蕨屬	*Asplenium antiquum* Makino	山蘇花	草本	原生	LC	*				
	蹄蓋蕨科	過溝菜蕨屬	*Diplazium esculentum* (Retz.) Sw.	過溝菜蕨	草本	原生	LC	*	*	*	*	*
	碗蕨科	鱗蓋蕨屬	*Microlepia speluncae* (L.) Moore	熱帶鱗蓋蕨	草本	原生	LC	*	*	*	*	*
	鱗毛蕨科	複葉耳蕨屬	*Arachniodes rhomboides* (Wall. ex Mett) Ching var. *rhomboides.*	斜方複葉耳蕨	草本	原生	LC	*	*	*	*	*
	陵齒蕨科	烏蕨屬	*Odontosoria chusana (L.) Copel.*	烏蕨	草本	原生	LC	*	*	*	*	*
	蕗蕨科	腎蕨屬	*Nephrolepis auriculata* (L.) Trimen	腎蕨	草本	原生	LC	*	*	*		
	水龍骨科	伏石蕨屬	*Lemmaphyllum microphyllum* Presl	伏石蕨	草本	原生	LC	*	*	*	*	*
	水龍骨科	瓦葦屬	*Lepisorus monilisorus* (Hayata) Tagawa	擬筏瓦葦	草本	特有	LC	*	*	*	*	*
	鳳尾蕨科	鳳尾蕨屬	*Pteris dispar* Kunze	天草鳳尾蕨	草本	原生	LC	*	*	*	*	*
	鳳尾蕨科	鳳尾蕨屬	*Pteris ensiformis* Burm.	箭葉鳳尾蕨	草本	原生	LC	*	*	*	*	*
	鳳尾蕨科	鳳尾蕨屬	*Pteris vittata* L.	鱗蓋鳳尾蕨	草本	原生	LC	*	*	*	*	*
	海金沙科	海金沙屬	*Lygodium japonicum* (Thunb.) Sw.	海金沙	草本	原生	LC	*	*	*	*	*
	金星蕨科	毛蕨屬	*Cyclosorus acuminatus* (Houtt.) Nakai	小毛蕨	草本	原生	LC	*	*	*	*	*
	金星蕨科	毛蕨屬	*Cyclosorus parasitica* (L.) Farw.	密毛小毛蕨	草本	原生	LC	*	*	*	*	*
	松葉蕨科	松葉蕨屬	*Psilotum nudum* (L.) Beave.	松葉蕨	草本	原生	LC	*	*	*	*	*
	卷柏科	卷柏屬	*Selaginella delicatula* (Desv.) Alston	全緣卷柏	草本	原生	LC	*		*	*	*
	卷柏科	卷柏屬	*Selaginella doederleinii* Hieron.	生根卷柏	草本	原生	LC	*		*		
裸子植物	南洋杉科	南洋杉屬	*Araucaria cunninghamii* Sweet	肯氏南洋杉	喬木	栽培	NA	*	*	*	*	*
	柏科	肖楠屬	*Calocedrus macrolepis* Kurz var. *formosana* (Florin) Cheng & L. K. Fu	臺灣肖楠	喬木	特有	VU					*
	柏科	圓柏屬	*Juniperus chinensis* L. var. *kaizuka* Hort. ex Endl.	龍柏	喬木	栽培	NA	*	*	*	*	
	柏科	側柏屬	*Thuja orientalis* L.	側柏	喬木	栽培	NA	*	*	*	*	*
	羅漢松科	竹柏屬	*Nageia nagi* (Thunb.) O. Ktze.	竹柏	喬木	原生	EN	*				
	羅漢松科	羅漢松屬	*Podocarpus costalis* Presl	蘭嶼羅漢松	喬木	原生	CR			*		
	羅漢松科	羅漢松屬	*Podocarpus macrophyllus* (Thunb.) Sweet var. *macrophyllus*	羅漢松	喬木	原生	EN		*			
	蘇鐵科	蘇鐵屬	*Cycas revoluta* Thunb.	蘇鐵	灌木	栽培	NA	*				*
雙子葉植物	爵床科	槍刀菜屬	*Hypoestes cumingiana* Benth. & Hook.	槍刀菜	草本	原生	LC	*	*	*	*	*
	爵床科	鱗球花屬	*Lepidagathis formosensis* Clarke ex Hayata	臺灣鱗球花	草本	原生	LC	*	*	*	*	*
	爵床科	蘆利草屬	*Ruellia brittoniana*	翠蘆利	草本	栽培	NA	*	*	*	*	*
	爵床科	鄧伯花屬	*Thunbergia alata* Bojer ex Sims	黑眼花	木質藤本	栽培	NA	*		*	*	*
	爵床科	鄧伯花屬	*Thunbergia grandiflora* Roxb.	大鄧伯花	木質藤本	栽培	NA	*		*	*	*
	莧科	莧屬	*Amaranthus spinosus* L.	刺莧	草本	歸化	NA	*	*	*	*	*
	莧科	莧屬	*Amaranthus viridis* L.	野莧菜	草本	歸化	NA	*	*	*	*	*
	莧科	青箱屬	*Celosia argentea* L.	青箱	草本	原生	LC	*		*		*
	莧科	漿果莧屬	*Deeringia polysperma* (Roxb.) Moq.	多子漿果莧	蔓性草本	原生	LC	*	*	*	*	*
	莧科	千日紅屬	*Gomphrena celosioides* Mart.	假千日紅	草本	歸化	NA	*	*	*	*	*
	漆樹科	芒果屬	*Mangifera indica* L.	芒果	喬木	栽培	NA	*	*	*	*	*
	漆樹科	漆樹屬	*Rhus javanica* L. var. *roxburghiana* (DC.) Rehd. & Wilson	羅氏鹽膚木	喬木	原生	LC	*	*	*	*	*
	漆樹科	漆樹屬	*Rhus succedanea* L.	山漆	喬木	原生	LC	*	*	*	*	*
	漆樹科	大果漆樹屬	*Semecarpus gigantifolia* Vidal	臺東漆	喬木	原生	NT	*				
	夾竹桃科	黃蟬屬	*Allamanda cathartica* L.	軟枝黃蟬	蔓性灌木	栽培	NA	*		*	*	*
	夾竹桃科	黑板樹屬	*Alstonia scholaris* (L.) R. Br.	黑板樹	喬木	栽培	NA	*	*	*	*	*
	夾竹桃科	酸藤屬	*Ecdysanthera rosea* Hook. & Arn.	酸藤	木質藤本	原生	LC	*	*	*	*	*
	夾竹桃科	武靴藤屬	*Gymnema sylvestre* (Retz.) Schultes	武靴藤	木質藤本	原生	LC	*	*	*	*	*
	夾竹桃科	毬蘭屬	*Hoya carnosa* (L. f.) R. Brown	毬蘭	木質藤本	原生	LC	*	*	*	*	*
	夾竹桃科	夾竹桃屬	*Nerium indicum* Mill.	夾竹桃	喬木	栽培	NA	*	*	*	*	*
	夾竹桃科	絡石屬	*Trachelospermum jasminoides* (Lindl.) Lemaire	絡石	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

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	屬	學名	中文名	型態	原生別	稀有等級	A	B	C	D	E
雙	夾竹桃科	鷗蔓屬	*Tylophora ovata* (Lindl.) Hook. *ex* Steud.	鷗蔓	木質藤本	原生	LC	*	*	*	*	*
子	五加科	鵝掌柴屬	*Schefflera octophylla* (Lour.) Harms	鵝掌柴	喬木	原生	LC	*	*	*	*	*
葉	五加科	通脫木屬	*Tetrapanax papyriferus* (Hook.) K. Koch	通草	灌木	原生	LC	*	*			
植	菊科	藿香薊屬	*Ageratum conyzoides* L.	藿香薊	草本	歸化	NA	*	*	*	*	*
物	菊科	藿香薊屬	*Ageratum houstonianum* Mill.	紫花藿香薊	草本	歸化	NA	*	*	*	*	*
	菊科	蒿屬	*Artemisia capillaris* Thunb.	茵陳蒿	草本	原生	LC	*	*		*	*
	菊科	紫菀屬	*Aster subulatus* Michaux var. *subulatus*	帚馬蘭	草本	歸化	NA	*	*	*	*	*
	菊科	鬼針屬	*Bidens pilosa* L. var. *radiata* Sch.	大花咸豐草	草本	歸化	NA	*	*	*	*	*
	菊科	艾納香屬	*Blumea balsamifera* (L.) DC.	艾納香	灌木	原生	LC	*	*	*	*	*
	菊科	金腰箭舅屬	*Calyptocarpus vialis* Less.	金腰箭舅	草本	歸化	NA	*				
	菊科	香澤蘭屬	*Chromolaena odorata* (L.) R. M. King & H. Rob.	香澤蘭	灌木	歸化	NA	*	*	*	*	*
	菊科	假蓬屬	*Conyza canadensis* (L.) Cronq. var. *canadensis*	加拿大蓬	草本	歸化	NA	*	*	*	*	*
	菊科	假蓬屬	*Conyza sumatrensis* (Retz.) Walker	野茼蒿	草本	歸化	NA	*	*	*	*	*
	菊科	秋英屬	*Cosmos bipinnatus* Cav.	大波斯菊	草本	栽培	NA	*	*	*	*	*
	菊科	昭和草屬	*Crassocephalum crepidioides* (Benth.) S. Moore	昭和草	草本	歸化	NA	*	*	*	*	*
	菊科	鱧腸屬	*Eclipta prostrata* (L.) L.	鱧腸	草本	原生	LC	*	*	*	*	*
	菊科	地膽草屬	*Elephantopus mollis* H. B. K.	毛蓮菜	草本	歸化	NA	*				
	菊科	紫背草屬	*Emilia fosbergii* Nicolson	纓絨花	草本	歸化	NA	*		*	*	*
	菊科	紫背草屬	*Emilia sonchifolia* (L.) DC. var. *javanica* (Burm. f.) Mattfeld	紫背草	草本	原生	LC	*	*	*	*	*
	菊科	天人菊屬	*Galinsoga quadriradiata* Ruiz & Pav.	粗毛小米菊	草本	歸化	NA	*	*	*	*	*
	菊科	鼠麴草屬	*Gnaphalium luteoalbum* L. subsp.*affine* (D. Don) Koster	鼠麴草	草本	原生	LC	*	*	*	*	*
	菊科	鼠麴草屬	*Gnaphalium purpureum* L.	鼠麴舅	草本	原生	LC	*	*	*	*	*
	菊科	線球菊屬	*Grangea maderaspatana* (L.) Poir.	線球菊	草本	原生	LC	*	*			
	菊科	兔仔菜屬	*Ixeris laevigata* (Blume) Schultz-Bip. ex Maxim. var. *oldhami* (Maxim.) Kitamura	刀傷草	草本	原生	LC	*	*	*	*	
	菊科	萵苣屬	*Lactuca indica* L.	鵝仔草	草本	原生	LC	*	*	*	*	*
	菊科	萵苣屬	*Lactuca sororia* Miq.	山萵苣	草本	原生	LC	*	*	*	*	*
	菊科	蔓澤蘭屬	*Mikania micrantha* Kunth	小花蔓澤蘭	草質藤本	歸化	NA	*	*	*	*	*
	菊科	闊苞菊屬	*Pluchea carolinensis* (Jacq) G Don	美洲闊苞菊	灌木	歸化	NA	*	*	*	*	*
	菊科	澤蘭屬第二	*Praxelis clematidea* (Griseb.) R.M. King & H. Robinson	貓腥草	草本	歸化	NA	*	*	*	*	*
	菊科	假地膽草屬	*Pseudoelephantopus spicatus* (Juss.) Rohr	假地膽草	草本	歸化	NA	*	*	*	*	*
	菊科	稀簽屬	*Siegesbeckia orientalis* L.	稀簽	草本	原生	LC	*	*	*	*	*
	菊科	苦苣菜屬	*Sonchus oleraceus* L.	苦滇菜	草本	原生	LC	*	*	*	*	*
	菊科	金毛菊屬	*Thymophylla tenuiloba* var. *tenuiloba*	金毛菊	草本	原生	NA					*
	菊科	長柄菊屬	*Tridax procumbens* L.	長柄菊	草本	歸化	NA	*	*	*	*	*
	菊科	斑鳩菊屬	*Vernonia cinerea* (L.) Less.	一枝香	草本	原生	LC	*	*	*	*	*
	菊科	蟛蜞菊屬	*Wedelia chinensis* (Osbeck) Merr.	蟛蜞菊	草質藤本	原生	LC	*	*	*	*	*
	菊科	蟛蜞菊屬	*Wedelia triloba* L.	南美蟛蜞菊	草質藤本	歸化	NA	*	*	*	*	*
	菊科	蒼耳屬	*Xanthim strumarium* L. var. *japonica* (Widder) Hara	蒼耳	草本	原生	LC	*	*	*	*	*
	菊科	黃鵪菜屬	*Youngia japonica* (L.) DC. var. *japonica*	黃鵪菜	草本	原生	LC	*	*	*	*	*
	鳳仙花科	鳳仙花屬	*Impatiens walleriana* Hook. f.	非洲鳳仙花	草本	栽培	NA	*	*	*	*	*
	落葵科	洋落葵屬	*Anredera cordifolia* (Tenore) van Steenis	洋落葵	草質藤本	歸化	NA	*	*	*	*	*
	落葵科	落葵屬	*Basella alba* L.	落葵	草質藤本	歸化	NA	*	*	*	*	*
	紫葳科	蒜香藤屬	*Bignonia chamberlaynii* Sims	蒜香藤	木質藤本	栽培	NA	*				
	紫葳科	火燄木屬	*Spathodea campanulata* Beauv.	火燄木	喬木	栽培	NA	*	*	*	*	*
	木棉科	木棉屬	*Bombax malabarica* DC.	木棉	喬木	栽培	NA	*	*	*	*	*
	木棉科	美人櫻屬	*Chorisia speciosa* St. Hil.	美人櫻	喬木	栽培	NA	*			*	*
	木棉科	馬拉巴栗屬	*Pachira macrocarpa* (Cham. & Schl.) Schl.	馬拉巴栗	喬木	栽培	NA			*		*
	紫草科	破布子屬	*Cordia dichotoma* G. Forst.	破布子	喬木	原生	LC	*	*	*	*	*
	紫草科	厚殼樹屬	*Ehretia acuminata* R. Brown	厚殼樹	喬木	原生	LC	*				
	紫草科	天芹菜屬	*Heliotropium indicum* L.	狗尾草	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

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	屬	學名	中文名	型態	原生別	稀有等級	A	B	C	D	E
雙子葉植物	紫草科	天芥菜屬	*Heliotropium procumbens* Mill. var. *depressum* (Cham.) H. Y. Liu	伏毛天芥菜	草本	歸化	NA	*				
	十字花科	薺屬	*Capsella bursa-pastoris* (L.) Medic.	薺	草本	歸化	NA	*	*	*	*	*
	十字花科	碎米薺屬	*Cardamine flexuosa* With.	蔊菜	草本	原生	LC	*	*	*	*	*
	山柑科	白花菜屬	*Cleome rutidosperma* DC.	成功白花菜	草本	歸化	NA	*	*	*	*	*
	忍冬科	蒴藋屬	*Sambucus formosana* Nakai	有骨消	灌木	原生	LC	*	*			*
	番木瓜科	番木瓜屬	*Carica papaya* L.	木瓜	喬木	栽培	NA	*	*	*	*	*
	石竹科	荷蓮豆草屬	*Drymaria diandra* Blume	菁芳草	草本	原生	LC	*	*	*		*
	藜科	藜屬	*Chenopodium serotinum* L.	小葉灰藋	草本	原生	LC	*	*	*	*	*
	金絲桃科	福木屬	*Garcinia subelliptica* Merr.	菲島福木	喬木	原生	EN	*	*	*	*	
	使君子科	欖仁屬	*Terminalia mantalyi* H. Perrier.	小葉欖仁樹	喬木	栽培	NA	*	*	*	*	*
	旋花科	菟絲子屬	*Cuscuta australis* R. Brown	菟絲子	草質藤本	原生	DD			*		
	旋花科	牽牛屬	*Ipomoea cairica* (L.) Sweet	番仔藤	草質藤本	歸化	NA	*	*	*	*	*
	旋花科	牽牛屬	*Ipomoea indica* (Burm. f.) Merr.	銳葉牽牛	草質藤本	原生	LC	*	*	*	*	*
	旋花科	牽牛屬	*Ipomoea obscura* (L.) Ker-Gawl.	野牽牛	草質藤本	原生	LC	*	*	*	*	*
	旋花科	牽牛屬	*Ipomoea sinensis* (Desr.) Choisy	白花牽牛	草質藤本	原生	LC	*	*	*	*	*
	旋花科	牽牛屬	*Ipomoea triloba* L.	紅花野牽牛	草質藤本	原生	LC	*	*	*	*	*
	旋花科	娥房藤屬	*Jacquemontia paniculata* (Burm. f.) Hall. f.	娥房藤	草質藤本	原生	LC			*		
	旋花科	茉樂藤屬	*Merremia gemella* (Burm. f.) Hall. f.	茉樂藤	草質藤本	原生	LC	*	*	*	*	*
	旋花科	盒果藤屬	*Operculina turpethum* (L.) S. Manso	盒果藤	草質藤本	原生	LC	*	*	*	*	*
	旋花科	大萼旋花屬	*Stictocardia tiliifolia* (Desr.) Hallier f.	大萼旋花	木質藤本	原生	LC	*				
	景天科	風車草屬	*Graptopetalum paraguayense* (N. E. Br.) Walth.	風車草	草本	栽培	NA	*	*	*	*	*
	景天科	燈籠草屬	*Kalanchoe tubiflora* (Harvey) Hamet	洋吊鐘	草本	栽培	NA		*			
	瓜科	雙輪瓜屬	*Diplocyclos palmatus* (L.) C. Jeffrey	雙輪瓜	草質藤本	原生	LC	*	*	*	*	*
	瓜科	絲瓜屬	*Luffa cylindrica* (L.) M. Roem.	絲瓜	草質藤本	栽培	NA	*	*	*		
	瓜科	垂果瓜屬	*Melothria pendula* L.	垂果瓜	蔓性藤本	歸化	NA	*	*	*	*	*
	瓜科	苦瓜屬	*Momordica charantia* L.	苦瓜	草質藤本	栽培	NA			*		
	瓜科	苦瓜屬	*Momordica charantia* L. var. *abbreviata* Ser.	短角苦瓜	草質藤本	歸化	NA	*	*	*	*	*
	瓜科	穿山龍屬	*Neoalsomitra integrifoliola* (Cogn.) Hutch.	穿山龍	草質藤本	原生	LC	*	*		*	
	瓜科	茅瓜屬	*Solena amplexicaulis* (Lam.) Gandhi	茅瓜	草質藤本	原生	LC	*	*	*		
	瓜科	青牛膽屬	*Thladiantha nudiflora* Hemsl. ex Forb. & Hemsl.	青牛膽	草質藤本	原生	LC	*				
	瓜科	括樓屬	*Trichosanthes cucumeroides* (Seringe) Maxim. ex Fr. & Sav.	王瓜	草質藤本	原生	LC	*	*	*		
	柿樹科	柿樹屬	*Diospyros eriantha* Champ. *ex* Benth.	軟毛柿	喬木	原生	LC	*	*			
	大戟科	鐵莧屬	*Acalypha indica* L.	印度鐵莧	草本	原生	LC	*				
	大戟科	鐵莧屬	*Acalypha wilkesiana* Muell.-Arg.	威氏鐵莧	灌木	栽培	NA	*	*	*	*	*
	大戟科	變葉木屬	*Codiaeum variegatum* Blume	變葉木	灌木	栽培	NA	*	*	*	*	*
	大戟科	大戟屬	*Euphorbia heterophylla* L.	白苞猩猩草	草本	歸化	NA	*	*	*	*	*
	大戟科	大戟屬	*Euphorbia hirta* L.	飛揚草	草本	歸化	NA	*	*	*	*	*
	大戟科	大戟屬	*Euphorbia hyssopifolia* L.	紫斑大戟	草本	歸化	NA	*	*	*	*	*
	大戟科	大戟屬	*Euphorbia thymifolia (L.) Millsp.*	千根草	草本	原生	LC	*	*	*	*	*
	大戟科	血桐屬	*Macaranga tanarius* (L.) Muell.-Arg.	血桐	喬木	原生	LC	*	*	*	*	*
	大戟科	野桐屬	*Mallotus japonicus* (Thunb.) Muell. -Arg.	野桐	喬木	原生	LC	*	*	*	*	*
	大戟科	野桐屬	*Mallotus paniculatus* (Lam.) Muell. -Arg.	白匏子	喬木	原生	LC	*	*	*	*	*
	大戟科	野桐屬	*Mallotus repandus* (Willd.) Muell. -Arg.	扛香藤	木質藤本	原生	LC	*	*	*	*	*
	大戟科	樹薯屬	*Manihot esculenta* Crantz.	樹薯	灌木	栽培	NA	*	*	*	*	*
	大戟科	蟲屎屬	*Melanolepis multiglandulosa* (Reinw.) Reich. f. & Zoll.	蟲屎	喬木	原生	LC	*	*	*	*	*
	大戟科	蓖麻屬	*Ricinus communis* L.	蓖麻	灌木	歸化	NA	*	*	*	*	*
	大戟科	烏桕屬	*Sapium sebiferum* (L.) Roxb.	烏桕	喬木	歸化	NA		*			
	金縷梅科	楓香屬	*Liquidambar formosana* Hance	楓香	喬木	原生	LC	*	*			*
	唇形花科	紫珠屬	*Callicarpa formosana* Rolfe var. *formosana*	杜虹花	灌木	原生	LC	*	*			
	唇形花科	塔花屬	*Clinopodium gracile* (Benth.) Kuntze	塔花	草本	原生	LC	*	*	*	*	
	唇形花科	香苦草屬	*Hyptis rhomboides* Mart. & Gal.	頭花香苦草	草本	原生	LC	*		*		
	唇形花科	白花草屬	*Leucas mollissima* Wall. var. *chinensis* Benth.	白花草	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

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	屬	學名	中文名	型態	原生別	稀有等級	A	B	C	D	E
雙	唇形花科	零陵香屬	*Ocimum basilicum* L.	九層塔	灌木	栽培	NA	*	*	*	*	*
子	唇形花科	刺蕊草屬	*Pogostemon cablin* (Blanco) Benth.	到手香	草本	栽培	NA			*		
葉	唇形花科	黃芩屬	*Scutellaria barbata* D. Don	向天盞	草本	原生	LC	*			*	*
植	唇形花科	黃芩屬	*Scutellaria indica* L.	耳挖草	草本	原生	LC	*	*		*	*
物	樟科	樟屬	*Cinnamomum camphora* (L.) Sieb.	樟樹	喬木	原生	LC	*	*	*	*	*
	樟科	樟屬	*Cinnamomum micranthum* (Hayata) Hayata	牛樟	喬木	特有	EN					*
	樟科	樟屬	*Cinnamomum osmophloeum* Kanehira	土肉桂	喬木	特有	NT				*	
	樟科	木薑子屬	*Litsea hypophaea* Hayata	小梗木薑子	喬木	特有	LC	*	*		*	*
	樟科	楠屬	*Machilus japonica* Sieb. & Zucc. var. *kusanoi* (Hayata) Liao	大葉楠	喬木	原生	LC	*	*			
	樟科	楠屬	*Machilus thunbergii* Sieb. & Zucc.	紅楠	喬木	原生	LC	*	*			
	樟科	楨楠屬	*Persea americana* Mill	酪梨	喬木	栽培	NA					*
	樟科	雅楠屬	*Phoebe formosana* (Hayata) Hayata	臺灣雅楠	喬木	原生	LC	*				
	玉蕊科	棋盤腳樹屬	*Barringtonia racemosa* (L.) Blume *ex* DC.	水茄苳	喬木	原生	VU			*	*	
	火筒樹科	火筒樹屬	*Leea guineensis* G. Don	火筒樹	灌木	原生	LC	*				
	豆科	相思樹屬	*Acacia confusa* Merr.	相思樹	喬木	原生	LC	*	*	*	*	*
	豆科	相思樹屬	*Acacia farnesiana* (L.) Willd.	金合歡	灌木	歸化	NA	*				
	豆科	煉莢豆屬	*Alysicarpus vaginalis* (L.) DC.	煉莢豆	草本	原生	LC	*	*		*	*
	豆科	羊蹄甲屬	*Bauhinia championii* (Benth.) Benth	菊花木	木質藤本	原生	LC	*				
	豆科	羊蹄甲屬	*Bauhinia purpurea* L.	洋紫荊	喬木	栽培	NA	*	*		*	*
	豆科	蘇木屬	*Caesalpinia pulcherrima* Sw.	黃蝴蝶	灌木	栽培	NA	*	*	*	*	*
	豆科	木豆屬	*Cajanus scarabaeoides* (L.) du Petit-Thouars	蔓蟲豆	匍匐草本	原生	LC	*		*	*	*
	豆科	老荊藤屬	*Callerya nitida (Benth.)R.Geesink*	光葉魚藤	木質藤本	原生	VU					*
	豆科	刀豆屬	*Canavalia lineata* (Thunb. *ex* Murray) DC.	肥豬豆	草質藤本	原生	LC	*	*			*
	豆科	山珠豆屬	*Centrosema pubescens* Benth.	山珠豆	草質藤本	歸化	NA	*	*	*	*	*
	豆科	假含羞草屬	*Chamaecrista mimosoides* (L.) Green	假含羞草	草本	歸化	NA	*	*	*	*	*
	豆科	蝶豆屬	*Clitoria ternatea* L.	蝶豆	草質藤本	原生	LC					*
	豆科	野百合屬	*Crotalaria pallida* Ait. var. *obovata* (G. Don) Polhill	黃野百合	草本	原生	LC	*	*		*	*
	豆科	鳳凰木屬	*Delonix regia* (Boj.) Raf.	鳳凰木	喬木	栽培	NA	*	*	*	*	*
	豆科	山螞蝗屬	*Desmodium triflorum* (L.) DC.	蠅翼草	草本	原生	LC	*				
	豆科	刺桐屬	*Erythrina variegata* L.	刺桐	喬木	原生	LC	*				
	豆科	佛來明豆屬	*Flemingia strobilifera* (L.) R. Br. ex Ait.	佛來明豆	灌木	原生	LC	*				
	豆科	木藍屬	*Indigofera tinctoria* L.	木藍	灌木	原生	LC	*				
	豆科	銀合歡屬	*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit.	銀合歡	灌木	歸化	NA	*	*	*	*	*
	豆科	賽葛豆屬	*Macroptilium atropurpureum* (Sesse & Moc. *ex* DC.) Urb.	賽葛豆	草質藤本	歸化	NA	*	*	*	*	*
	豆科	老荊藤屬	*Millettia reticulata* Benth.	老荊藤	蔓性灌木	原生	LC	*				*
	豆科	含羞草屬	*Mimosa diplotricha* C. Wright *ex* Sauvalle	美洲含羞草	匍匐灌木	歸化	NA	*	*			
	豆科	含羞草屬	*Mimosa pudica* L.	含羞草	草本	歸化	NA	*	*	*	*	*
	豆科	水黃皮屬	*Pongamia pinnata* (L.) Pierre	水黃皮	喬木	原生	LC	*		*	*	*
	豆科	葛藤屬	*Pueraria lobata* (Willd.) Ohwi ssp. *thomsonii* (Benth.) Ohashi & Tateishi	葛藤	木質藤本	原生	LC	*	*	*	*	*
	豆科	葛藤屬	*Pueraria montana* (Lour.) Merr.	山葛	木質藤本	原生	LC	*	*	*	*	*
	豆科	決明屬	*Senna occidentalis* (L.) Link	望江南	草本	原生	LC	*	*	*	*	*
	豆科	決明屬	*Senna siamea* (Lamarck) Irwin & Barneby	鐵刀木	喬木	栽培	NA	*			*	*
	豆科	田菁屬	*Sesbania cannabiana* (Retz.) Poir.	田菁	草本	歸化	NA	*	*	*	*	*
	母草科	倒地蜈蚣屬	*Torenia concolor* Lindley var. *formosana* Yamazaki	倒地蜈蚣	草本	原生	LC	*	*			
	馬錢科	揚波屬	*Buddleja asiatica* Lour.	揚波	灌木	原生	LC	*	*	*	*	*
	千屈菜科	克非亞草屬	*Cuphea carthagenensis* (Jacq.) J.F. Macbr.	克非亞草	草本	歸化	NA	*	*	*		
	千屈菜科	克非亞草屬	*Cuphea hyssopifolia* H. B. K.	細葉雪茄花	灌木	栽培	NA				*	*
	千屈菜科	紫薇屬	*Lagerstroemia speciosa* (L.) Pers.	大花紫薇	喬木	栽培	NA	*	*	*		
	千屈菜科	紫薇屬	*Lagerstroemia subcostata* Koehne	九芎	喬木	原生	LC	*	*	*	*	*
	錦葵科	苘麻屬	*Abutilon indicum* (L.) Sweet	冬葵子	草本	原生	LC	*	*			
	錦葵科	木槿屬	*Hibiscus rosa-sinensis* L.	朱槿	灌木	栽培	NA	*	*	*	*	*
	錦葵科	木槿屬	*Hibiscus taiwanensis* Hu	山芙蓉	小喬木	特有	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

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	屬	學名	中文名	型態	原生別	稀有等級	A	B	C	D	E
雙子葉植物	錦葵科	賽葵屬	*Malvastrum coromandelianum* (L.) Garcke	賽葵	草本	歸化	NA	*	*	*	*	*
	錦葵科	金午時花屬	*Sida acuta* Burm. f.	細葉金午時花	小灌木	原生	LC	*	*		*	*
	錦葵科	金午時花屬	*Sida cordifolia* L.	圓葉金午時花	小灌木	原生	LC	*	*		*	*
	錦葵科	金午時花屬	*Sida rhombifolia* L.	金午時花	小灌木	原生	LC	*	*	*	*	*
	錦葵科	野棉花屬	*Urena lobata* L.	野棉花	灌木	原生	LC	*	*	*		
	野牡丹科	野牡丹屬	*Melastoma candidum D. Don*	野牡丹	灌木	原生	LC	*				
	楝科	楝屬	*Melia azedarach* Linn.	楝	喬木	原生	LC	*	*	*	*	*
	防己科	木防己屬	*Cocculus orbiculatus* (L.) DC.	木防己	木質藤本	原生	LC	*	*	*	*	*
	防己科	千金藤屬	*Stephania japonica* (Thunb. *ex* Murray) Miers	千金藤	木質藤本	原生	LC	*	*			*
	桑科	構樹屬	*Broussonetia papyrifera* (L.) L'Herit. *ex* Vent.	構樹	喬木	原生	LC	*	*	*	*	*
	桑科	榕屬	*Ficus ampelas* Burm. f.	菲律賓榕	喬木	原生	LC	*				*
	桑科	榕屬	*Ficus erecta* Thunb. var. *beecheyana* (Hook. & Arn.) King	牛乳榕	喬木	原生	LC	*				
	桑科	榕屬	*Ficus fistulosa* Reinw. *ex* Blume	豬母乳	喬木	原生	LC	*				
	桑科	榕屬	*Ficus pumila* L.	薜荔	木質藤本	原生	LC	*	*	*	*	*
	桑科	榕屬	*Ficus septica* Burm. f.	大冇榕	喬木	原生	LC	*	*	*	*	*
	桑科	葎草屬	*Humulus scandens* (Lour.) Merr.	葎草	草本	原生	LC	*	*	*	*	*
	桑科	桑屬	*Morus australis* Poir.	小葉桑	灌木	原生	LC	*	*	*	*	*
	桑科	盤龍木屬	*Trophis scandens* (Lour.) Hooker & Arnott	盤龍木	木質藤本	原生	LC	*				
	紫金牛科	山桂花屬	*Maesa perlaria* (Lour.) Merr. var. *formosana* (Mez) Yuen P.Yang	臺灣山桂花	灌木	原生	LC	*	*			
	桃金孃科	番石榴屬	*Psidium guajava* L.	番石榴	灌木	栽培	NA	*	*	*	*	*
	紫茉莉科	九重葛屬	*Bougainvillea spectabilis* Willd.	九重葛	攀緣灌木	栽培	NA	*	*	*	*	*
	木犀科	素馨屬	*Jasminum nervosum* Lour.	山素英	草質藤本	原生	LC	*	*			
	木犀科	女貞屬	*Ligustrum japonicum* Thunb.	日本女貞	灌木	原生	LC	*				
	山柚科	山柚屬	*Champereia manillana* (Blume) Merr.	山柚	喬木	原生	LC	*	*			
	酢醬草科	五斂子屬	*Averrhoa carambola* L.	楊桃	喬木	栽培	NA			*	*	*
	酢醬草科	酢醬草屬	*Oxalis corniculata* L.	酢醬草	草本	原生	LC	*	*	*	*	*
	酢醬草科	酢醬草屬	*Oxalis corymbosa* DC.	紫花酢醬草	草本	歸化	NA	*	*	*	*	*
	西番蓮科	西番蓮屬	*Passiflora foetida* L.	毛西番蓮	草質藤本	歸化	NA	*	*	*	*	*
	西番蓮科	西番蓮屬	*Passiflora suberosa* Linn.	三角葉西番蓮	草質藤本	歸化	NA	*	*	*	*	*
	西番蓮科	時鐘花屬	*Turnera ulmifolia* L.	黃時鐘花	草本	栽培	NA					*
	葉下珠科	重陽木屬	*Bischofia javanica* Blume	茄冬	喬木	原生	LC	*	*	*	*	*
	葉下珠科	土密樹屬	*Bridelia balansae* Tutch.	刺杜密	喬木	原生	LC	*	*	*		
	葉下珠科	土密樹屬	*Bridelia tomentosa* Blume	土密樹	喬木	原生	LC	*	*	*		*
	葉下珠科	白飯樹屬	*Flueggea suffruticosa* (pellas) Rehder	白飯樹	灌木	原生	LC	*	*	*	*	*
	葉下珠科	饅頭果屬	*Glochidion acuminatum* Muell.-Arg.	裏白饅頭果	喬木	原生	LC	*				
	葉下珠科	饅頭果屬	*Glochidion philippicum* (Cav.) C. B. Rob.	菲律賓饅頭果	喬木	原生	LC	*				
	葉下珠科	饅頭果屬	*Glochidion zeylanicum* (Gaertn.) A. Juss.	錫蘭饅頭果	喬木	原生	LC	*	*	*	*	
	葉下珠科	葉下珠屬	*Phyllanthus multiflorus* Willd.	多花油柑	灌木	原生	LC	*	*	*	*	*
	葉下珠科	葉下珠屬	*Phyllanthus niruri* L.	小返魂	草本	歸化	NA	*	*	*	*	*
	葉下珠科	葉下珠屬	*Phyllanthus urinaria* L.	葉下珠	草本	原生	LC	*	*	*	*	*
	胡椒科	胡椒屬	*Piper kadsura* (Choisy) Ohwi	風藤	木質藤本	原生	LC	*	*	*	*	*
	蓼科	蓼屬	*Polygonum chinense* L.	火炭母草	草本	原生	LC	*	*	*		
	馬齒莧科	馬齒莧屬	*Portulaca oleracea* L.	馬齒莧	草本	原生	LC	*	*	*	*	*
	馬齒莧科	馬齒莧屬	*Portulaca pilosa* L. subsp. *grandiflora* Geesink	松葉牡丹	草本	栽培	NA	*	*	*	*	*
	馬齒莧科	馬齒莧屬	*Portulaca pilosa* L. subsp. *pilosa*	毛馬齒莧	草本	原生	LC	*				
	馬齒莧科	土人參屬	*Talinum paniculatum* (Jacq.) Gaertn.	土人參	草本	歸化	NA	*	*	*	*	*
	毛茛科	鐵線蓮屬	*Clematis grata* Wall.	串鼻龍	草質藤本	原生	LC	*	*			
	薔薇科	蛇莓屬	*Duchesnea indica* (Andr.) Focke	蛇莓	草本	原生	LC	*	*			*
	薔薇科	懸鉤子屬	*Rubus croceacanthus* Levl.	虎婆刺	攀緣灌木	原生	LC	*	*			
	茜草科	黃梔屬	*Gardenia jasminoides* Ellis	山黃梔	喬木	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

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	屬	學名	中文名	型態	原生別	稀有等級	A	B	C	D	E
雙	茜草科	耳草屬	*Hedyotis corymbosa* (L.) Lam.	繖花龍吐珠	草本	原生	LC	*	*	*	*	*
子	茜草科	耳草屬	*Hedyotis diffusa* Willd.	定經草	草本	原生	LC	*	*	*	*	*
葉	茜草科	仙丹花屬	*Ixora* × *williamsii* Hort. cv. 'Sunkist'	矮仙丹花	灌木	栽培	NA	*	*	*	*	*
植	茜草科	玉葉金花屬	*Mussaenda pubescens* Ait. f.	毛玉葉金花	木質藤本	原生	LC					*
物	茜草科	雞屎藤屬	*Paederia foetida* L.	雞屎藤	草質藤本	原生	LC	*	*	*	*	*
	茜草科	擬鴨舌癭屬	*Richardia scabra* L.	鴨舌癭	草本	歸化	NA	*	*	*	*	*
	茜草科	鴨舌癭舅屬	*Spermacoce latifolia* Aublet	闊葉鴨舌癭舅	草本	原生	LC	*	*	*	*	*
	茜草科	水錦樹屬	*Wendlandia formosana* Cowan	水金京	喬木	原生	LC	*				
	芸香科	月橘屬	*Murraya paniculata* (L.) Jack.	月橘	灌木	原生	LC	*	*	*	*	*
	芸香科	烏柑屬	*Severinia buxifolia* (Poir.) Tenore	烏柑仔	灌木	原生	LC	*				
	芸香科	賊仔樹屬	*Tetradium meliaefolia* (Hance) Benth.	賊仔樹	喬木	原生	LC	*	*			
	無患子科	倒地鈴屬	*Cardiospermum halicacabum* L.	倒地鈴	草質藤本	歸化	NA	*	*	*	*	*
	無患子科	龍眼屬	*Dimocarpus longan* Lour	龍眼樹	喬木	栽培	NA	*	*	*	*	*
	無患子科	欒樹屬	*Koelreuteria henryi* Dummer	臺灣欒樹	喬木	特有	LC	*	*	*	*	*
	無患子科	荔枝屬	*Litchi chinensis* Sonn.	荔枝	喬木	栽培	NA	*	*	*	*	*
	無患子科	無患子屬	*Sapindus saponaria* Lam.	無患子	喬木	原生	LC	*	*	*	*	*
	虎耳草科	溲疏屬	*Deutzia pulchra* Vidal	大葉溲疏	灌木	原生	LC	*	*			
	玄參科	母草屬	*Lindernia anagallis* (Burm.f.) Penn.	定經草	草本	原生	LC	*	*	*	*	*
	玄參科	通泉草屬	*Mazus pumilus* (Burm. f.) Steenis	通泉草	草本	原生	LC	*	*	*	*	*
	茄科	燈籠草屬	*Physalis angulata* L.	苦藠	草本	原生	LC	*	*	*	*	*
	茄科	茄屬	*Solanum alatum* Moench.	光果龍葵	草本	原生	LC	*	*	*		
	茄科	茄屬	*Solanum diphyllum L.*	瑪瑙珠	灌木	歸化	NA	*	*	*	*	*
	茄科	茄屬	*Solanum erianthum* D. Don	山煙草	灌木	原生	LC	*	*	*	*	*
	梧桐科	克蘭樹屬	*Kleinhovia hospita* L.	克蘭樹	喬木	原生	LC	*	*	*	*	*
	田麻科	垂桉草屬	*Triumfetta bartramia* L.	垂桉草	灌木	原生	LC	*				
	榆科	山黃麻屬	*Trema orientalis* (L.) Blume	山黃麻	喬木	原生	LC	*	*	*	*	*
	蕁麻科	苧麻屬	*Boehmeria densiflora* Hook. & arn.	密花苧麻	灌木	原生	LC	*	*	*	*	*
	蕁麻科	咬人狗屬	*Dendrocnide meyeniana* (Walp.) Chew	咬人狗	喬木	原生	LC	*	*			
	蕁麻科	長梗紫麻屬	*Oreocnide pedunculata* (Shirai) Masam.	長梗紫麻	灌木	原生	LC	*	*			
	蕁麻科	冷水麻屬	*Pilea microphylla* (L.) Leibm.	小葉冷水麻	草本	歸化	NA	*	*	*	*	*
	馬鞭草科	海州常山屬	*Clerodendrum cyrtophyllum* Turcz.	大青	灌木	原生	LC	*	*	*	*	*
	馬鞭草科	海州常山屬	*Clerodendrum paniculatum* L.	龍船花	灌木	原生	LC	*	*	*	*	*
	馬鞭草科	金露花屬	*Duranta repens* L.	金露花	灌木	栽培	NA	*	*	*	*	*
	馬鞭草科	馬櫻丹屬	*Lantana camara* L.	馬櫻丹	灌木	歸化	NA	*	*	*	*	*
	馬鞭草科	木馬鞭屬	*Stachytarpheta jamaicensis* (L.) Vahl.	長穗木	草本	歸化	NA	*	*	*	*	*
	馬鞭草科	柚木屬	*Tectona grandis* L. f.	柚木	喬木	栽培	NA	*				
	馬鞭草科	牡荊屬	*Vitex negundo* L.	黃荊	喬木	原生	LC	*	*	*		
	葡萄科	山葡萄屬	*Ampelopsis brevipedunculata* (Maxim.) Traut. var. *hancei* (Planch.) Rehder	漢氏山葡萄	草質藤本	原生	LC	*	*	*	*	*
	葡萄科	虎葛屬	*Cayratia japonica* (Thunb.) Gagnep.	虎葛	草質藤本	原生	LC	*	*	*	*	*
	葡萄科	地錦屬	*Parthenocissus tricuspidata* (Sieb. & Zucc.) Planch.	地錦	木質藤本	原生	LC	*	*	*	*	*
	葡萄科	崖爬藤屬	*Tetrastigma formosanum* (Hemsl.) Gagnep.	三葉崖爬藤	木質藤本	特有	LC	*	*	*	*	*
	葡萄科	崖爬藤屬	*Tetrastigma umbellatum* (Hemsl.) Nakai	臺灣崖爬藤	木質藤本	特有	LC	*	*	*	*	*
單	龍舌蘭科	朱蕉屬	*Cordyline fruticosa* (L.) Goepp.	朱蕉	草本	栽培	NA	*	*	*	*	*
子	龍舌蘭科	虎斑木屬	*Dracaena deremensis* Engl.	竹蕉	灌木	栽培	NA			*	*	*
葉	龍舌蘭科	虎斑木屬	*Dracaena fragrans* (L.) Ker-Gawl.	巴西鐵樹	灌木	栽培	NA			*	*	*
植	龍舌蘭科	虎尾蘭屬	*Sansevieria trifasciata* Prain	虎尾蘭	草本	栽培	NA			*	*	*
物	天南星科	姑婆芋屬	*Alocasia odora* (Lour.) Spach	姑婆芋	草本	原生	LC	*	*	*	*	*
	天南星科	蒟蒻屬	*Amorphophallus henryi* N. E. Br	亨氏蒟蒻	草本	特有	LC		*			
	天南星科	黛粉葉屬	*Dieffenbachia maculata* (Lodd.) Swett	黛粉葉	草本	栽培	NA			*	*	*
	天南星科	拎樹藤屬	*Epipremnum pinnatum* (L.) Engl. *ex* Engl. & Kraus	拎樹藤	草質藤本	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

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	屬	學名	中文名	型態	原生別	稀有等級	A	B	C	D	E
單	天南星科	大萍屬	*Pistia stratiotes* L.	大萍	草本	原生	LC					*
子	天南星科	柚葉藤屬	*Pothos chinensis* (Raf.) Merr.	柚葉藤	草質藤本	原生	LC	*	*			
葉	天南星科	合果芋屬	*Syngonium podophyllum*	合果芋	草本	栽培	NA			*	*	*
植	棕櫚科	檳榔屬	*Areca catechu* L.	檳榔	喬木	栽培	NA	*	*	*	*	*
物	棕櫚科	山棕屬	*Arenga engleri* Beccari	山棕	灌木	原生	LC	*	*			
	棕櫚科	黃椰子屬	*Chrysalidocarpus lutescens* (Bory.) H. A. Wendl.	黃椰子	喬木	栽培	NA	*	*	*	*	*
	棕櫚科	可可椰子屬	*Cocos nucifera* L.	椰子	喬木	栽培	NA	*	*	*	*	*
	棕櫚科	蒲葵屬	*Livistona chinensis* (Jacq.) R. Br. var. *subglobosa* (Hassk.) Beccari	蒲葵	灌木	原生	VU	*	*		*	
	鳳梨科	鳳梨屬	*Ananas comosus* (L.) Merr.	鳳梨	草本	栽培	NA			*	*	*
	鴨跖草科	東陵草屬（穿鞘花屬）	*Amischotolype hispida*（Less.&Rich.）Hong	中國穿鞘花	草本	原生	LC	*	*			
	鴨跖草科	鴨跖草屬	*Commelina communis* L.	鴨跖草	草本	原生	LC	*	*	*		*
	鴨跖草科	水竹葉屬	*Murdannia keisak* (Hassk.) Hand.-Mazz.	水竹葉	草本	原生	LC	*	*	*	*	*
	莎草科	莎草屬	*Cyperus alternifolius* L. subsp. *flabelliformis* (Rottb.) Kukenthal	風車草	草本	歸化	NA	*		*	*	*
	莎草科	莎草屬	*Cyperus cyperoides* (L.) Kuntze	磚子苗	草本	原生	LC	*	*	*	*	*
	莎草科	莎草屬	*Cyperus iria* L.	碎米莎草	草本	原生	LC	*	*	*	*	*
	莎草科	莎草屬	*Cyperus rotundus* L.	香附子	草本	原生	LC	*	*	*	*	*
	莎草科	荸薺屬	*Eleocharis geniculata* (L.) Romer & Schult.	彎形蘭	草本	原生	LC		*			
	莎草科	水蜈蚣屬	*Kyllinga brevifolia* Rottb.	短葉水蜈蚣	草本	原生	LC	*	*	*	*	*
	莎草科	擬莞屬	*Schoenoplectus mucronatus* (L.) Palla subsp. *robustus* (Miq.) T. Koyama	水毛花	草本	原生	LC	*	*	*	*	*
	百合科	天門冬屬	*Asparagus cochinchinensis* (Lour.) Merr.	天門冬	草本	原生	LC	*				
	百合科	沿階草屬	*Ophiopogon intermedius* D. Don	間型沿階草	草本	原生	LC	*				
	芭蕉科	芭蕉屬	*Musa basjoo* Sieb.	芭蕉	草本	栽培	NA	*	*	*	*	*
	芭蕉科	芭蕉屬	*Musa sapientum* L.	香蕉	草本	栽培	NA	*	*	*	*	*
	禾本科	看麥娘屬	*Alopecurus aequalis* Sobol. var. *amurensis* (Komar.) Ohwi	看麥娘	草本	原生	LC	*				
	禾本科	蘆竹屬	Arundo donax L.	蘆竹	草本	原生	LC	*				
	禾本科	蘆竹屬	*Arundo formosana* Hack.	臺灣蘆竹	草本	原生	LC	*	*	*	*	*
	禾本科	地毯草屬	*Axonopus compressus* (Sw.) P. Beauv.	地毯草	草本	原生	LC	*				
	禾本科	蓬萊竹屬	*Bambusa oldhamii* Munro	綠竹	喬木	栽培	NA	*	*	*	*	*
	禾本科	蓬萊竹屬	*Bambusa stenostachya* Hackel	刺竹	喬木	原生	LC	*	*	*	*	*
	禾本科	臂形草屬	*Brachiaria mutica* (Forsk.) Stapf	巴拉草	草本	歸化	NA	*	*	*	*	*
	禾本科	蒺藜草屬	*Cenchrus echinatus* L.	蒺藜草	草本	歸化	NA	*	*	*	*	*
	禾本科	虎尾草屬	*Chloris barbata* Sw.	孟仁草	草本	原生	LC	*	*	*	*	*
	禾本科	狗牙根屬	*Cynodon dactylon* (L.) Pers.	狗牙根	草本	原生	LC	*	*	*	*	*
	禾本科	弓果黍屬	*Cyrtococcum accrescens* (Trin.) Stapf	散穗弓果黍	草本	原生	LC	*	*	*	*	*
	禾本科	龍爪茅屬	*Dactyloctenium aegyptium* (L.) Beauv.	龍爪茅	草本	原生	LC	*	*	*	*	*
	禾本科	麻竹屬	*Dendrocalamus latiflorus* Munro	麻竹	喬木	栽培	NA	*	*	*	*	*
	禾本科	雙花草屬	Dichanthium annulatum (Forsk.) Stapf	雙花草	草本	原生	LC	*	*	*	*	*
	禾本科	馬唐屬	*Digitaria setigera* Roem. & Schult.	短穎馬唐	草本	原生	LC	*	*	*	*	*
	禾本科	穇子屬	*Eleusine indica* (L.) Gaertn.	牛筋草	草本	原生	LC	*	*	*	*	*
	禾本科	白茅屬	*Imperata cylindrica* (L.) Beauv. var. *major* (Nees) Hubb. ex Hubb. & Vaughan	白茅	草本	原生	LC	*	*	*	*	*
	禾本科	千金子屬	*Leptochloa chinensis* (L.) Nees	千金子	草本	原生	LC	*	*	*	*	*
	禾本科	芒屬	*Miscanthus floridulus* (Labill.) Warb. *ex* K. Schum. & Lauterb	五節芒	草本	原生	LC	*	*	*	*	*
	禾本科	求米草屬	*Oplismenus compositus* (L.) P. Beau.	竹葉草	草本	原生	LC	*	*	*	*	*
	禾本科	稷屬	*Panicum maximum* Jacq.	大黍	草本	歸化	NA	*	*	*	*	*
	禾本科	雀稗屬	*Paspalum conjugatum* Bergius	兩耳草	草本	原生	LC	*	*	*	*	*
	禾本科	狼尾草屬	*Pennisetum alopecuroides* (L.) Spreng.	狼尾草	灌木	原生	LC	*	*	*	*	*
	禾本科	狼尾草屬	*Pennisetum cladestinum* Hochst. ex Chiov.	舖地狼尾草	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

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	屬	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	狼尾草屬	*Pennisetum purpureum* Schumach.	象草	灌木	歸化	NA	*	*	*	*	*
	禾本科	金髮草屬	*Pogonatherum crinitum* (Thunb.) Kunth	金絲草	草本	原生	LC	*	*	*	*	*
	禾本科	紅毛草屬	*Rhynchelytrum repens* (Willd.) C. E. Hubb.	紅毛草	草本	歸化	NA	*	*	*	*	*
	禾本科	甘蔗屬	*Saccharum spontaneum* L.	甜根子草	草本	原生	LC	*	*	*		*
	禾本科	狗尾草屬	*Setaria verticillata* (L.) Beauv.	倒刺狗尾草	草本	原生	LC	*	*	*	*	*
	禾本科	狗尾草屬	*Setaria viridis* (L.) Beauv.	狗尾草	草本	原生	LC	*	*	*	*	*
	禾本科	鼠尾粟屬	*Sporobolus indicus* (L.) R. Br. var. *major* (Buse) G. J. Baaijens	鼠尾粟	草本	原生	LC	*	*	*	*	*
	菝葜科	菝葜屬	*Smilax bracteata* Presl	假菝葜	木質藤本	原生	LC	*	*			
	菝葜科	菝葜屬	*Smilax bracteata* Presl subsp. *verruculosa* (Merr.) T. Koyama	糙莖菝葜	木質藤本	原生	LC	*	*			
	菝葜科	菝葜屬	*Smilax ocreata* A. DC.	耳葉菝葜	木質藤本	原生	LC	*	*			
	薑科	月桃屬	*Alpinia pricei* Hayata	普萊氏月桃	草本	特有	LC	*	*			
	薑科	月桃屬	*Alpinia zerumbet* (Pers.) B. L. Burtt & R. M. Smith	月桃	草本	原生	LC	*	*	*	*	*
	薑科	鞘薑屬	*Costus speciosus* (Koenig) Smith	絹毛鳶尾	草本	原生	LC	*	*			
	薑科	薑屬	*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

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	1.329	30.55
血桐	5	2	0	7	0.560	19.67
山黃麻	3	1	0	4	0.331	11.43
構樹	7	0	0	7	0.079	11.12
銀合歡	7	0	0	7	0.077	11.09
相思樹	0	1	0	1	0.299	6.71
野桐	2	0	0	2	0.115	4.83
山柚	3	0	0	3	0.025	4.60
總和	28	7	1	36	2.815	100.00

表 2.7-6　曾文二橋地被層植物覆蓋度分析表

物種	覆蓋度%
姑婆芋	15.00
龍眼樹	12.00
山棕	10.00
大花咸豐草	9.00
銀合歡	6.00
風藤	5.00
海金沙	4.00
柚葉藤	3.00
月桃	3.00
菝葜	3.00
葛藤	3.00
山柚	3.00
千金藤	3.00
構樹	2.00
總和	81.00

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	1.115	22.36
山柚	1	4	0	5	0.782	18.02
芒果	0	5	0	5	0.743	17.51
構樹	7	0	0	7	0.250	14.20
銀合歡	1	3	0	4	0.390	11.34
山黃麻	1	3	0	4	0.352	10.84
野桐	0	2	0	2	0.200	5.73
總和	12	20	0	32	3.832	100.00

表 2.7-8　楠西地被層植物覆蓋度分析表

物種	覆蓋度%
大花咸豐草	20.00
姑婆芋	12.00
山棕	9.00
柚葉藤	7.00
葛藤	6.00
銀合歡	5.00
海金沙	4.00
菝葜	4.00
雞屎藤	3.00
月桃	3.00
盤龍木	2.00
風藤	2.00
血桐	2.00
千金藤	2.00
山柚	1.00
總和	82.00

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	2	4	0	6	0.752	24.45
血桐	0	3	0	3	0.584	16.21
構樹	4	2	0	6	0.273	15.24
銀合歡	0	4	0	4	0.396	14.27
山黃麻	0	3	0	3	0.302	10.80
野桐	0	2	0	2	0.196	7.10
山柚	3	0	0	3	0.066	6.27
大葉楠	3	0	0	3	0.034	5.66
總和	12	18	0	30	2.603	100.00

表 2.7-10　玉井地被層植物覆蓋度分析表

物種	覆蓋度%
大花咸豐草	22.00
姑婆芋	10.00
銀合歡	10.00
海金沙	9.00
葛藤	6.00
柚葉藤	5.00
龍眼樹	5.00
月桃	3.00
小葉桑	3.00
血桐	3.00
風藤	2.00
總和	78.00

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	3	2	0	5	0.332	20.05
構樹	0	4	0	4	0.397	19.68
血桐	0	3	0	3	0.384	17.13
山黃麻	2	2	0	4	0.262	15.93
白匏子	0	3	0	3	0.279	14.24
山柚	4	0	0	4	0.155	12.97
總和	9	14	0	23	1.809	100.00

表 2.7-12　南化地被層植物覆蓋度分析表

物種	覆蓋度%
大花咸豐草	20.00
大黍	15.00
紅毛草	10.00
銀合歡	10.00
姑婆芋	7.00
海金沙	5.00
煉莢豆	5.00
風藤	4.00
葛藤	3.00
構樹	3.00
總和	82.00

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	1.436	32.16
山黃麻	0	3	0	3	0.675	15.43
構樹	1	4	0	5	0.404	14.96
小葉桑	4	1	0	5	0.297	13.37
銀合歡	4	0	0	4	0.172	9.71
血桐	3	0	0	3	0.166	7.84
白匏子	0	2	0	2	0.198	6.53
總和	12	16	0	28	3.348	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%
大花咸豐草	20.00
大黍	20.00
紅毛草	10.00
小葉桑	5.00
銀合歡	5.00
姑婆芋	5.00
葛藤	5.00
海金沙	4.00
月桃	3.00
總和	77.00

表 2.7-15　樣區木本植物物種歧異度

木本植物	種數(S)	λ	*H'*	N_1	N_2	E_S	均勻度	整體均勻度
曾文二橋	8	0.16	1.94	6.96	6.416	0.91	良好	良好
楠西	7	0.16	1.90	6.66	6.400	0.95	良好	
玉井	8	0.14	2.01	7.49	7.031	0.93	良好	
南化	6	0.17	1.78	5.90	5.813	0.98	良好	
臺 20 線與臺 84 線交界	7	0.16	1.89	6.62	6.323	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

地被層植物	種數(S)	λ	*H'*	N_1	N_2	E_S	均勻度	整體均勻度
曾文二橋	14	0.11	2.43	11.33	9.47	0.82	良好	均等
楠西	15	0.12	2.37	10.73	8.18	0.74	均等	
玉井	11	0.16	2.10	8.18	6.09	0.71	均等	
南化	10	0.14	2.11	8.22	6.94	0.82	良好	
臺 20 線與臺 84 線交界	10	0.17	2.03	7.59	5.90	0.74	均等	

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

109 年度陸域動物監測於 109 年 1 月 7 日~1 月 10 日，109 年 4 月 27 日~4 月 30 日，109 年 7 月 20 日~7 月 24 日，109 年 10 月 5 日~10 月 8 日進行，監測點位涵蓋曾文二橋、楠西、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 2.7-8～2.7-12 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 31 科 55 種 4,771 隻次，名錄及調查隻次詳見表 2.7-17 及圖 2.7-13。其中 A1 標之曾文二橋記錄 27 科 47 種 1,446 隻次；A2 標之楠西記錄 19 科 31 種 854 隻次；A3 標之玉井記錄 27 科 42 種 1,057 隻次；南化記錄 17 科 28 種 729 隻次；臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商記錄 15 科 24 種 685 隻次。除了黑鳶為稀有種，黃頭扇尾鶯、遊隼、翠翼鳩及白腰鵲鴝為不普遍物種之外，其餘均為臺灣西部沿海平原普遍分佈之常見物種。

(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 23 種、草原性陸禽 18 種、空域飛禽（持續於空中飛行覓食者）4 種、水域泥岸游涉禽 3 種、水域高草游涉禽 2 種、水岸性陸禽 4 種及泥灘涉禽 1 種。以上屬水鳥性質者為水岸性陸禽、水域泥岸游涉禽、水域高草游涉禽、泥灘涉禽等同功群，均分布於本計畫周邊近溪流之環境。許多種鳥類兼具多重留鳥或候鳥族群，本報告依據中華民國野鳥學會鳥類紀錄委員會在 2017 年公佈的臺灣鳥類名錄，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 55 種鳥類中，包括引進種 4 種（野鴿、家八哥、白腰鵲鴝及白尾八哥），冬候鳥 6 種（紅尾伯勞、遊隼、藍磯鶇、灰鶺鴒、磯鷸、大白鷺），夏候鳥 3 種（家燕、小白鷺及黃頭鷺），顯示本區域之鳥種組成以留鳥為主（42 種）。

(三)本年度監測共記錄到 5 種臺灣特有種（大彎嘴、小彎嘴、臺灣竹雞、繡眼畫眉及五色鳥）與 18 種特有亞種（棕三趾鶉、黑枕藍鶲、大卷尾、小卷尾、小雨燕、黃頭扇尾鶯、褐頭鶇鶯、頭烏線、山紅頭、金背鳩、樹鵲、黃嘴角鴞、領角鴞、白頭翁、紅嘴黑鵯、大冠鷲、鳳頭蒼鷹及粉紅鸚嘴）。

(四)本年度保育類動物，A1 標曾文二橋共記錄 5 種珍貴稀有之第二級保育類（黃嘴角鴞、領角鴞、大冠鷲、黑鳶及鳳頭蒼鷹），1 種其他應予保育之保育類動物（紅尾伯勞），A2 標楠西未記錄到任何保育類動物，A3 標玉井共記錄 4 種珍貴稀有之第二級保育類（遊隼、領角鴞、大冠鷲及鳳頭蒼鷹），1 種其他應予保育之保育類動物（紅尾伯勞），南化共記錄 1 種珍貴稀有之第二級保育類（鳳頭蒼鷹），臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商未記錄到任何保育類動物。其中大冠鷲為空中盤旋個體，黃嘴角鴞、鳳頭蒼鷹、遊隼及領角鴞主要棲息於樹林環境周邊，紅尾伯勞活動於開闊草生地及樹林環境，黑鳶則以鄰近水域之樹林為活動場域，活動時段方面，紅尾伯勞、大冠鷲、鳳頭蒼鷹、游隼及黑鳶為日行性猛禽，領角鴞、黃嘴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 15.70%。A2 標楠西鳥類數量以麻雀最多，佔楠西鳥類總數之 15.81%。A3 標玉井之鳥類數量以麻雀最多，佔玉井鳥類總數之 16.56%；南化之鳥類數量以麻雀數量最多，佔南化鳥類總數之 15.36%；臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商鳥類數量以麻雀最多，均佔臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商鳥類總數之 14.16%。

(六)本年度 A1 標曾文二橋鳥類歧異度指數 H'=3.37~3.46，均勻度指數 E=0.89~0.92；A2 標楠西鳥類歧異度指數 H'=3.10~3.20，均勻度指數 E=0.92~0.94；A3 標玉井歧異度指數 H'=3.30~3.34，均勻度指數 E=0.90~0.91；南化歧異度指數 H'=2.96~3.10，均勻度指數 E=0.91~0.94；臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商歧異度指數 H'=2.79~3.01，均勻度指數 E=0.90~0.97。監測結果顯示，歧異度指數以 A1 標曾文二橋最高，代表物種相對豐富；均勻度指數方面，各區均偏高，無明顯優勢群；各測站本年度各季歧異度指數及均勻度指數詳附錄 7。

(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，而本年度所記錄的 55 種鳥類，受脅物種有 2 種易危(VU)(棕背伯勞、黑鳶)、1 種接近受脅(NT)(粉紅鸚嘴)，其餘物種則為暫無危機(LC) 48 種及未評估(NA) 4 種(野鴿、家八哥、白腰鵲鴝及白尾八哥)。

二、哺乳類

(一)本年度監測結果共記錄 7 科 11 種 648 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 7 科 11 種 219 隻次；A2 標楠西記錄 4 科 5 種 103 隻次；A3 標玉井記錄 4 科 6 種 138 隻次；南化記錄 3 科 4 種 95 隻次；臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商記錄 3 科 4 種 93 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。所記錄之物種，除白鼻心為不普遍種，其餘均屬普遍適應於臺

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 11 種哺乳類物種，其中包含 2 種臺灣特有種(臺灣獼猴及長趾鼠耳蝠)及 3 種臺灣特有亞種(白鼻心、臺灣山羌及赤腹松鼠)，臺灣獼猴及赤腹松鼠多在日間活動，且以樹林環境為主要棲地，白鼻心及臺灣山羌於夜間活動於樹林環境之間，而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，其餘鼠科物種則利用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'=1.96~2.11，均勻度指數 E=0.90~0.96；A2 標楠西哺乳類歧異度指數 H'=1.05~1.16，均勻度指數 E=0.72~0.83；A3 標玉井歧異度指數 H'=1.22~1.36，均勻度指數 E=0.75~0.81；南化歧異度指數 H'=1.06~1.25，均勻度指數 E=0.77~0.90，臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商歧異度指數 H'=1.08~1.13，均勻度指數 E=0.78~0.82。監測結果顯示，歧異度指數以 A1 標曾文二橋最高，代表物種相對較豐富；均勻度指數方面則以 A1 標曾文二橋最高，顯示無較優勢族群，其餘各測站皆為中等，以東亞家蝠為較為優勢之族群；各測站本年度各季歧異度指數及均勻度指數詳附錄 7。

(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 11 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 818 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 11 種 243 隻次；A2 標楠西記錄 5 科 7 種 145 隻次；A3 標玉井記錄 5 科 9 種 219 隻次;南化記錄記錄 5 科 6 種 115 隻次；臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商記錄 4 科 4 種 96 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、溪流周邊及農耕地等棲地類型，所記錄之物種中，除史丹吉氏小雨蛙為不普遍種之外，其餘均為普遍分布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 8 種臺灣特有種（梭德氏赤蛙、斯文豪氏赤蛙、史丹吉氏小雨蛙、面天樹蛙、莫氏樹蛙、褐樹蛙、太田樹蛙及盤古蟾蜍)，梭德氏赤蛙及斯文豪氏赤蛙活動於溪流周邊，史丹吉氏小雨蛙、褐樹蛙、盤古蟾蜍、太田樹蛙、面天樹蛙、莫氏樹蛙等其他兩棲類物種則主要活動於潮濕樹林或草生灌叢底層，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’=1.98~2.26，均勻度指數 E=0.94~0.96；A2 標楠西兩棲類歧異度指數 H’=1.50~1.72，均勻度指數 E=0.93~0.96；A3 標玉井兩棲類歧異度指數 H’=1.78~2.00，均勻度指數 E=0.91~0.96；南化兩棲類歧異度指數 H’=1.28~1.75，均勻度指數 E=0.92~0.98；臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商兩棲類歧異度指數 H’=1.08~1.33，均勻度指數 E=0.90~0.99。監測結果說明歧異度指數以 A1 標曾文二橋較高，代表物種相對較豐富；各測站之均勻度指數則均屬偏高，無明顯優勢物種；各測站本年度各季歧異度指數及均勻度指數詳附錄 7。

(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，而本年度所記錄的 13 種兩棲類，受脅物種有 1 種易危（VU)(史丹吉氏小雨蛙)，其餘皆為暫無危機（LC)。

四、爬蟲類

(一)本年度監測結果共記錄 5 科 8 種 628 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 4 科 6 種 150 隻次；A2 標楠西記錄 3 科 5 種 138 隻次；A3 標玉井記錄 4 科 6 種 146 隻次；南化記錄 3 科 5 種 102 隻次；臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商記錄 3 科 5 種 92 隻次。所記錄之爬蟲類，大多活動於樹林及其邊緣之草生灌叢，其中除印度蜓蜥、多線真稜蜥及臺灣草蜥為局部普遍之外，其餘均為臺灣西部平原至低海拔山區環境常見物種。

(二)本年度調查共記錄 8 種爬蟲類物種，其中包含 2 種臺灣特有種(斯文豪氏攀蜥及臺灣草蜥)，石龍子科及正蜥科物種主要活動於草生灌叢周邊，而斯文豪氏攀蜥及壁虎科物種則棲息於樹林環境居多。

(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'=1.46~1.65，均勻度指數 E=0.85~0.92；A2 標楠西爬蟲類歧異度指數 H'=1.23~1.55，均勻度指數 E=0.89~0.97；A3 標玉井爬蟲類歧異度指數 H'=1.40~1.58，均勻度指數 E=0.87~0.89；南化爬蟲類歧異度指數H'=1.16~1.35，均勻度指數E=0.80~0.89；臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商爬蟲類歧異度指數

H'=1.08~1.24，均勻度指數 E=0.72~0.78。監測結果說明歧異度指數以 A1 標曾文二橋較高，代表物種相對較豐富；均勻度指數除 A3 標臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商以疣尾蝎虎為優勢物種，其餘測站物種個體數分配相對均勻，未有明顯優勢物種；各測站本年度各季歧異度指數及均勻度指數詳附錄 7。

(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 8 種爬蟲類，無記錄到受脅物種，有 6 種暫無危機（LC）、1 種資料缺乏（DD，臺灣草蜥）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 48 種 3,185 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 43 種 1,253 隻次；A2 標楠西記錄 5 科 10 亞科 20 種 495 隻次；A3 標玉井記錄 5 科 12 亞科 28 種 699 隻次；南化記錄 5 科 8 亞科 16 種 380 隻次；臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商記錄 5 科 6 亞科 13 種 358 隻次。所記錄之物種主要為廣泛分布於臺灣西部平原至低海拔丘陵地區多樣棲地類型之蝶種，所發現物種均為普遍分布物種。

(二)本年度監測未記錄到保育類物種。

(三)本年度監測共記錄 48 種蝴蝶類物種，並未包含特有物種，所記錄之蝴蝶類物種主要棲息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'=3.40~3.47，均

勻度指數 E=0.92~0.93；A2 標楠西蝴蝶類歧異度指數 H'=2.59~2.73，均勻度指數 E=0.88~0.92；A3 標玉井蝴蝶類歧異度指數 H'=2.85~3.03，均勻度指數 E=0.88~0.92；南化蝴蝶類歧異度指數 H'=2.43~2.57，均勻度指數 E=0.90~0.94；臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商蝴蝶類歧異度指數 H'=2.10~2.34，均勻度指數 E=0.88~0.94。監測結果顯示，歧異度指數以 A1 標曾文二橋較高，代表物種相對較豐富；均勻度指數均偏高，表示物種數量分配均勻無明顯優勢物種；各測站本年度各季歧異度指數及均勻度指數詳附錄 7。

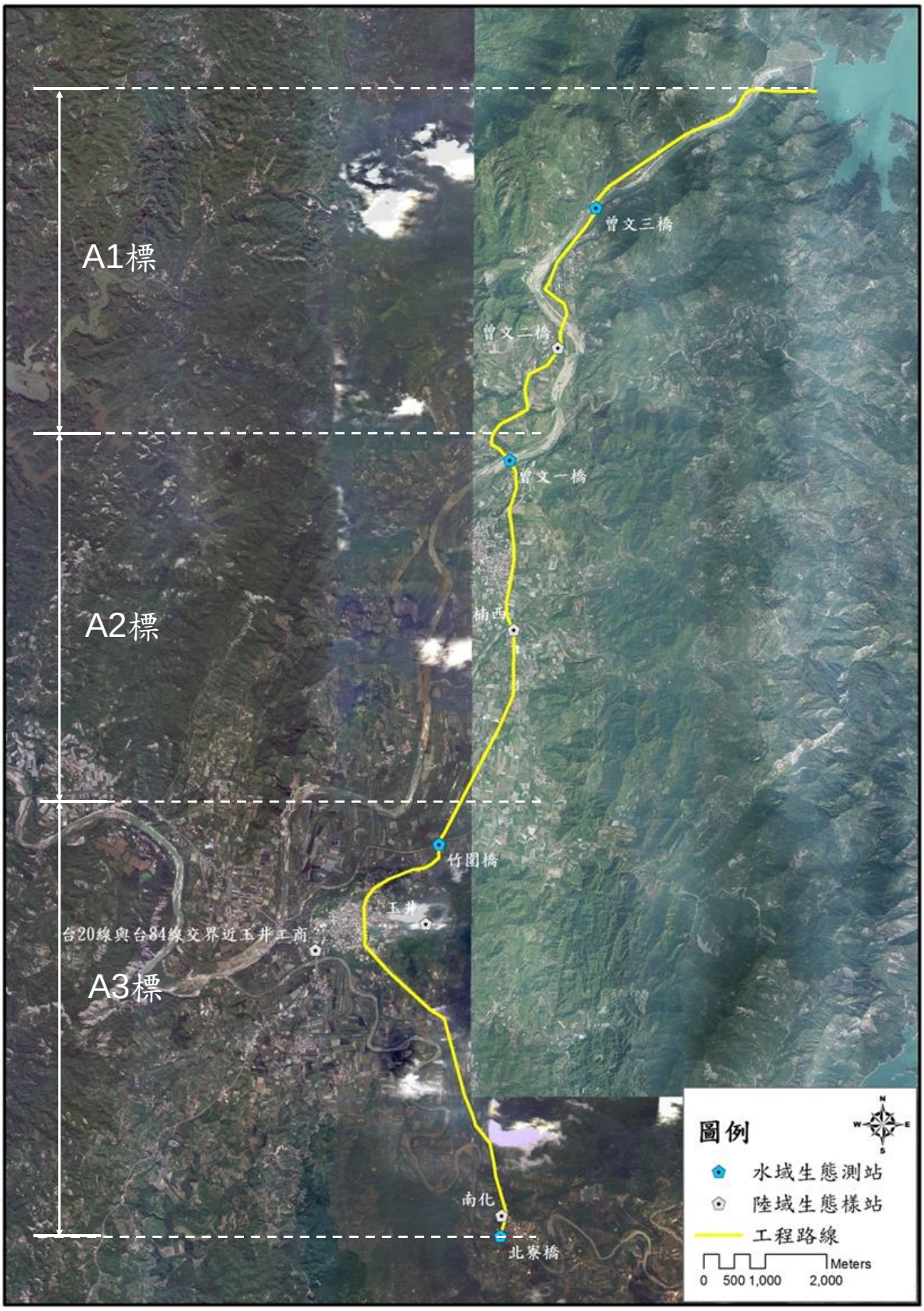


圖 2.7-6　本委託案陸水域生態監測站位置圖

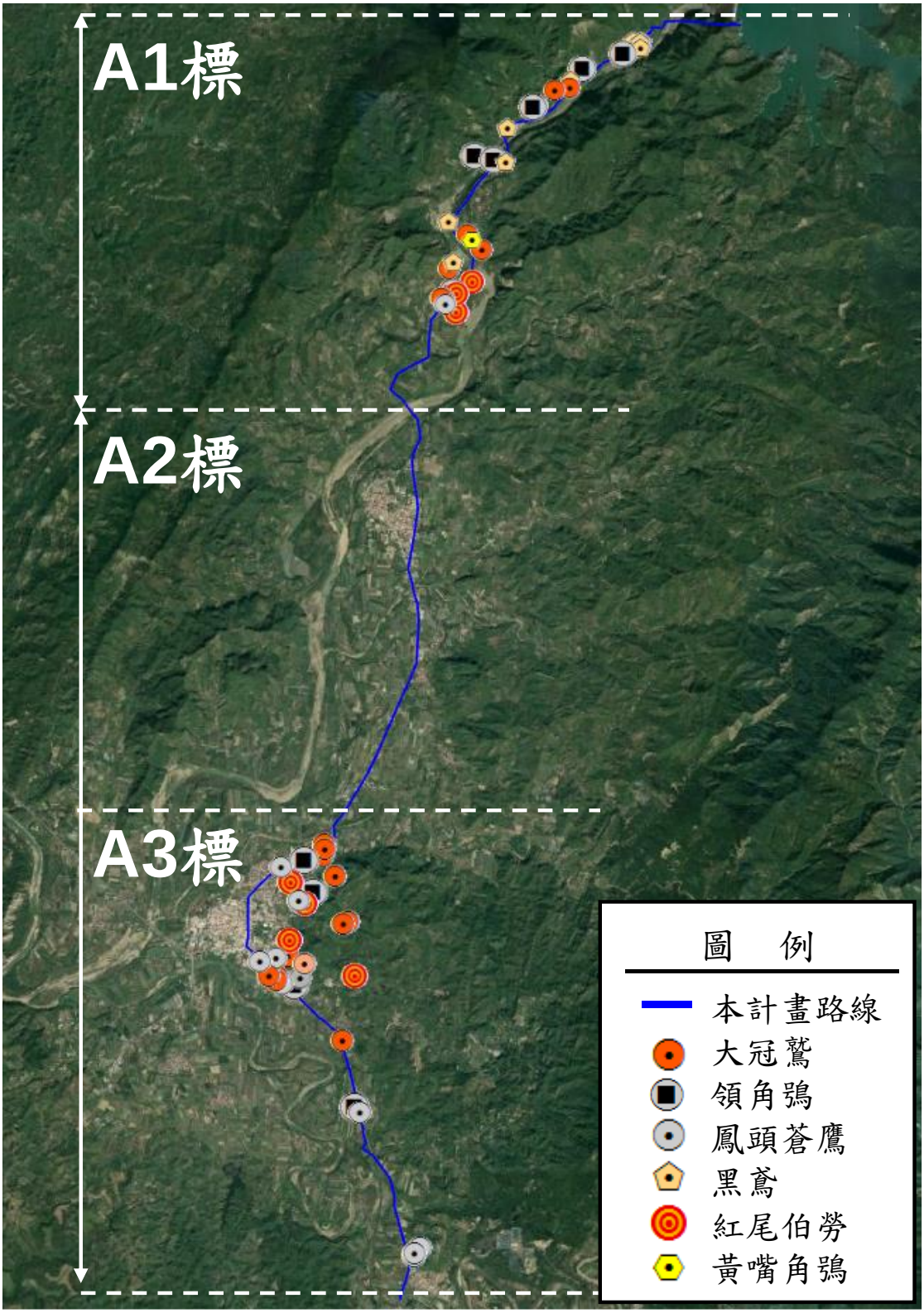


圖 2.7-7　本委託案本年度保育類動物位置圖

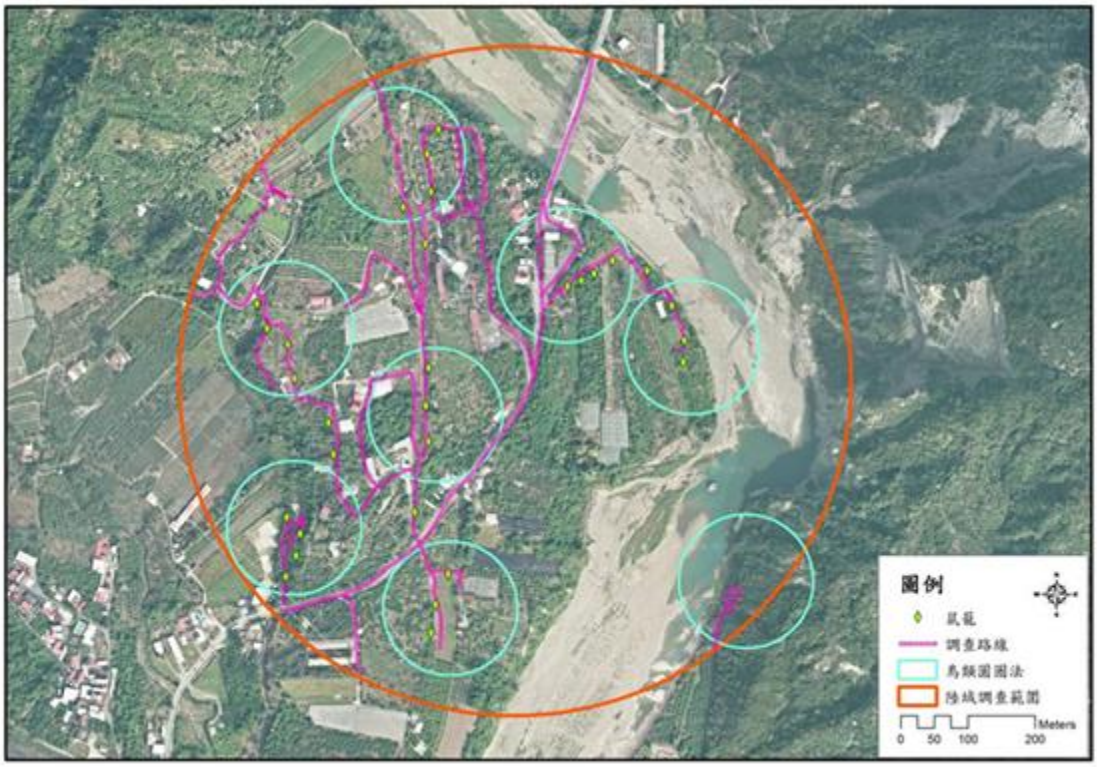


圖 2.7-8　曾文二橋陸域動物調查點位

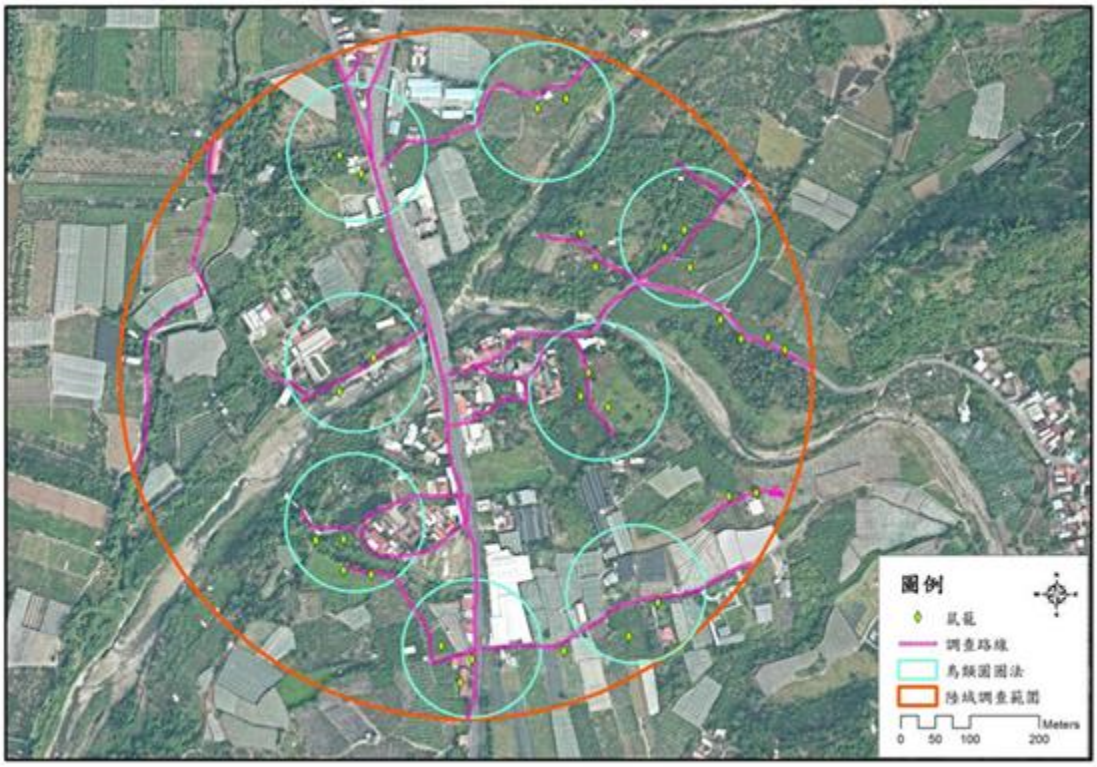


圖 2.7-9　楠西陸域動物調查點位

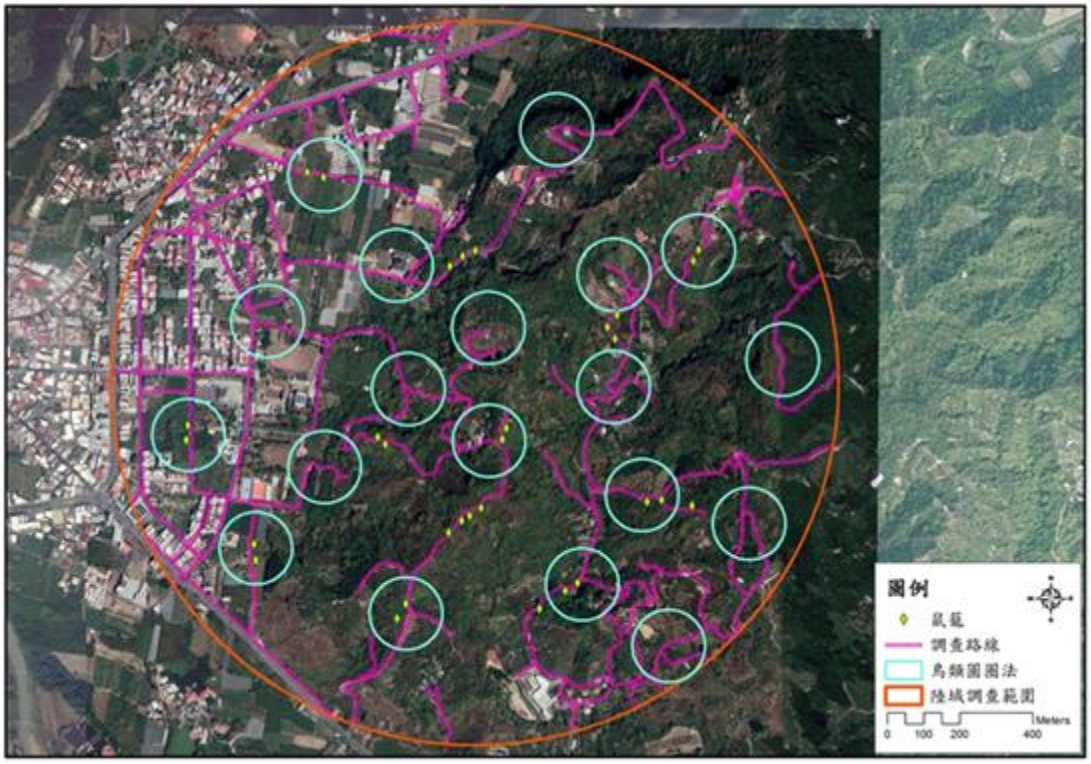


圖 2.7-10　玉井陸域動物調查點位

圖 2.7-11　南化陸域動物調查點位

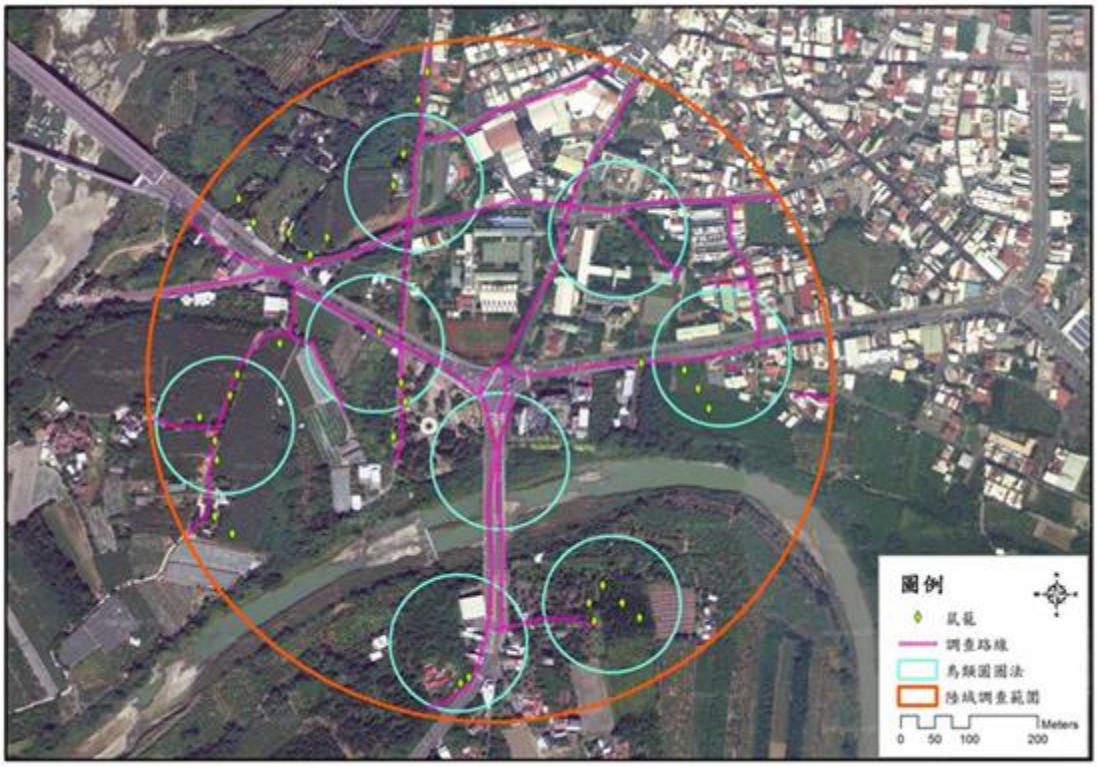


圖 2.7-12　臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商陸域動物調查點位

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	109 年度				
								A1 標	A2 標	A3 標	A3 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
雉科	台灣竹雞	*Bambusicola sonorivox*	留、普	樹林性陸禽	E		LC	20	27	33	15	
鷺科	小白鷺	*Egretta garzetta*	留、不普/夏、普/冬、普/過、普	水域泥岸游涉禽			LC	34	24	26	17	
鷺科	大白鷺	*Ardea alba*	夏、不普/冬、普	水域泥岸游涉禽			LC			6	3	
鷺科	黃頭鷺	*Bubulcus ibis*	留、不普/夏、普/冬、普/過、普	草原性陸禽			LC	34	30	28	22	23
鷺科	夜鷺	*Nycticorax nycticorax*	留、普/冬、稀/過、稀	水域泥岸游涉禽			LC	43	23	20	26	12
鷺科	黑冠麻鷺	*Gorsachius melanolophus*	留、普	樹林性陸禽			LC		6	7	12	11
鷹科	大冠鷲	*Spilornis cheela*	留、普	樹林性陸禽	Es	II	LC	8		11		
鷹科	鳳頭蒼鷹	*Accipiter trivirgatus*	留、普	樹林性陸禽	Es	II	LC	1		7	4	
鷹科	黑鳶	*Milvus migrans*	留、稀	草原性陸禽		II	VU	9				
秧雞科	白腹秧雞	*Amaurornis phoenicurus*	留、普	水域高草游涉禽			LC		15			
秧雞科	紅冠水雞	*Gallinula chloropus*	留、普	水域高草游涉禽			LC		25			
鷸科	磯鷸	*Actitis hypoleucos*	冬、普	泥灘涉禽			LC			13		
三趾鶉科	棕三趾鶉	*Turnix suscitator*	留、普	草原性陸禽	Es		LC	15		10		
鳩鴿科	野鴿	*Columba livia*	引進種、普	草原性陸禽			NA	21	31	30	20	29
鳩鴿科	金背鳩	*Streptopelia orientalis*	留、普(*orii*)/過、稀	樹林性陸禽	Es		LC	23	0	14	21	13
鳩鴿科	紅鳩	*Streptopelia tranquebarica*	留、普	草原性陸禽			LC	82	51	71	67	56
鳩鴿科	珠頸斑鳩	*Streptopelia chinensis*	留、普	樹林性陸禽			LC	29	18	35	23	26
鳩鴿科	翠翼鳩	*Chalcophaps indica*	留、不普	樹林性陸禽			LC	12				
鴟鴞科	黃嘴角鴞	*Otus spilocephalus*	留、普	樹林性陸禽	Es	II	LC	1				
鴟鴞科	領角鴞	*Otus lettia*	留、普	樹林性陸禽	Es	II	LC	5		5		
雨燕科	小雨燕	*Apus nipalensis*	留、普	空域飛禽	Es		LC	62	23	32	33	37
翠鳥科	翠鳥	*Alcedo atthis*	留、普/過、不普	水岸性陸禽			LC	16				
鬚鴷科	五色鳥	*Psilopogon nuchalis*	留、普	樹林性陸禽	E		LC	27		11		
啄木鳥科	小啄木	*Dendrocopos canicapillus*	留、普	樹林性陸禽			LC	12	16	5		

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, 2014)、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 aN.D. 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）

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	109 年度 A1 標	A2 標	A3 標	A3 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
隼科	遊隼	*Falco peregrinus*	留、稀/冬、不普/過、不普	草原性陸禽		II	LC			1		
伯勞科	紅尾伯勞	*Lanius cristatus*	冬、普/過、普	草原性陸禽		III	LC	3		4		
伯勞科	棕背伯勞	*Lanius schach*	留、普	草原性陸禽			VU	8				12
卷尾科	大卷尾	*Dicrurus macrocercus*	留、普/過、稀	草原性陸禽	Es		LC	21	14	8	10	6
卷尾科	小卷尾	*Dicrurus aeneus*	留、普	樹林性陸禽	Es		LC	13				
王鶲科	黑枕藍鶲	*Hypothymis azurea*	留、普	樹林性陸禽	Es		LC	25	17	24		
鴉科	樹鵲	*Dendrocitta formosae*	留、普	樹林性陸禽	Es		LC	28	27	32	21	32
百靈科	小雲雀	*Alauda gulgula*	留、普	草原性陸禽			LC		9		18	
燕科	家燕	*Hirundo rustica*	夏、普/冬、普/過、普	空域飛禽			LC	34	22	21	20	20
燕科	洋燕	*Hirundo tahitica*	留、普/過、蘭嶼稀	空域飛禽			LC	49	37	37	36	53
燕科	赤腰燕	*Cecropis striolata*	留、普	空域飛禽			LC	23	18	16		17
鵯科	白頭翁	*Pycnonotus sinensis*	留、普	樹林性陸禽	Es		LC	111	56	60	49	86
鵯科	紅嘴黑鵯	*Hypsipetes leucocephalus*	留、普	樹林性陸禽	Es		LC	61	39	24		
扇尾鶯科	黃頭扇尾鶯	*Cisticola exilis*	留、不普	草原性陸禽	Es		LC	20				
扇尾鶯科	灰頭鷦鶯	*Prinia flaviventris*	留、普	草原性陸禽			LC	26	16	30	15	20
扇尾鶯科	褐頭鷦鶯	*Prinia inornata*	留、普	草原性陸禽	Es		LC	20	25	26	19	20
鸚嘴科	粉紅鸚嘴	*Sinosuthora webbiana*	留、普	草原性陸禽	Es		NT	30		15	28	6
繡眼科	綠繡眼	*Zosterops japonicus*	留、普/冬、稀	樹林性陸禽			LC	60	48	51	35	23
畫眉科	山紅頭	*Cyanoderma ruficeps*	留、普	樹林性陸禽	Es		LC	31		22		
畫眉科	小彎嘴	*Pomatorhinus musicus*	留、普	樹林性陸禽	E		LC	22		21		
畫眉科	大彎嘴	*Megapomatorhinus erythrocnemis*	留、普	樹林性陸禽	E		LC	27				
雀眉科	頭烏線	*Schoeniparus brunneus*	留、普	樹林性陸禽	Es		LC	28				
噪眉科	繡眼畫眉	*Alcippe morrisonia*	留、普	樹林性陸禽	E		LC	19		9		

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, 2014)、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 aN.D. 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）

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	109 年度 A1 標 曾文二橋	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
鷸科	白腰鷸鴴	*Copsychus malabaricus*	引進種、不普	樹林性陸禽			NA	8	4			
鷸科	藍磯鶇	*Monticola solitarius*	留、稀/冬、普	水岸性陸禽			LC			6		
八哥科	家八哥	*Acridotheres tristis*	引進種、普	草原性陸禽			NA	17	26	22	29	29
八哥科	白尾八哥	*Acridotheres javanicus*	引進種、普	草原性陸禽			NA	30	30	25	31	8
鶺鴒科	灰鶺鴒	*Motacilla cinerea*	冬、普	水岸性陸禽			LC	7	1	12	7	
鶺鴒科	白鶺鴒	*Motacilla alba*	留、普/冬、普/迷	水岸性陸禽			LC	15	20	20	8	14
麻雀科	麻雀	*Passer montanus*	留、普	草原性陸禽			LC	227	135	175	112	97
梅花雀科	斑文鳥	*Lonchura punctulata*	留、普	草原性陸禽			LC	29	21	32	28	35
物種數小計(S)								47	31	42	28	24
數量小計(N)								1446	854	1057	729	685

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, 2014)、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 aN.D. 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）

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	109 年度 A1 標 曾文二橋	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
鮑形目	尖鼠科	臭鮑	*Suncus murinus*		C		LC	28	30	30	21	21
靈長目	獼猴科	台灣獼猴	*Macaca cyclopis*		C	E	LC	20				
翼手目	蝙蝠科	長趾鼠耳蝠	*Myotis secundus*		C	E	LC	42				
翼手目	蝙蝠科	東亞家蝠	*Pipistrellus abramus*		C		LC	50	55	74	51	53
翼手目	蝙蝠科	山家蝠	*Pipistrellus montanus*		C	?	LC	23				
嚙齒目	松鼠科	赤腹松鼠	*Callosciurus erythraeus thaiwanensis*		C	Es	LC	10	7	11		
嚙齒目	鼠科	鬼鼠	*Bandicota indica*		C		LC	1	0	3		
嚙齒目	鼠科	小黃腹鼠	*Rattus losea*		C		LC	14	1	10	12	10
嚙齒目	鼠科	溝鼠	*Rattus norvegicus*		C		LC	24	10	10	11	9
食肉目	靈貓科	白鼻心	*Paguma larvata taivana*		UC	Es	LC	1				
偶蹄目	鹿科	台灣山羌	*Muntiacus reevesi micrurus*		C	Es	LC	6				
物種數小計(S)								11	5	6	4	4
數量小計(N)								219	103	138	95	93

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）

表 2.7-19　本年度兩棲類調查結果統計表

綱	科	中文名	學名	出現頻率	特有類別	受脅等級	109 年度				
							A1 標	A2 標	A3 標	A3 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
兩棲綱	蟾蜍科	盤古蟾蜍	*Bufo bankorensis*	C	E	LC	33				
兩棲綱	蟾蜍科	黑眶蟾蜍	*Duttaphrynus melanostictus*	C		LC	19	28	25	31	24
兩棲綱	叉舌蛙科	澤蛙	*Fejervarya kawamurai*	C		LC	33	30	46	23	31
兩棲綱	狹口蛙科	小雨蛙	*Microhyla fissipes*	C		LC	52	46	58	28	34
兩棲綱	狹口蛙科	史丹吉氏小雨蛙	*Micryletta steinegeri*	UC	E	VU	17		10		
兩棲綱	赤蛙科	貢德氏赤蛙	*Hylarana guentheri*	C		LC		16	21		
兩棲綱	赤蛙科	拉都希氏赤蛙	*Hylarana latouchii*	C		LC	21	18	15	14	7
兩棲綱	赤蛙科	斯文豪氏赤蛙	*Odorrana swinhoana*	C	E	LC	14		16		
兩棲綱	赤蛙科	梭德氏赤蛙	*Pseudoamolops sauteri*	C	E	LC	9				
兩棲綱	樹蛙科	太田樹蛙	*Buergeria otai*	?	E		19		15	8	
兩棲綱	樹蛙科	褐樹蛙	*Buergeria robusta*	C	E	LC	11		13	11	
兩棲綱	樹蛙科	面天樹蛙	*Kurixalus idiootocus*	C	E	LC	15	4			
兩棲綱	樹蛙科	莫氏樹蛙	*Rhacophorus moltrechti*	C	E	LC		3			
物種數小計（S）							11	7	9	6	4
數量小計（N）							243	145	219	115	96

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 ?：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（LC）；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

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	109 年度				
								A1 標	A2 標	A3 標	A3 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
爬行綱	壁虎科	鉛山壁虎	*Gekkohokouensis*	C		LC		20	5			
爬行綱	壁虎科	疣尾蝎虎	*Hemidactylus frenatus*	C		LC		56	52	57	49	53
爬行綱	舊大陸鬣蜥科	斯文豪氏攀蜥	*Japaluraswinhonis*	C	E	LC		36	31	39	25	17
爬行綱	正蜥科	臺灣草蜥	*Takydromus formosanus*	L	E	DD		5				
爬行綱	石龍子科	麗紋石龍子	*Plestiodon elegans*	C		LC		21	20	22	18	11
爬行綱	石龍子科	多線真稜蜥	*Eutropismultifasciata*	L			*			10	3	4
爬行綱	石龍子科	印度蜓蜥	*Sphenomorphus indicus*	L		LC		12	30	16	7	7
爬行綱	黃頷蛇科	過山刀	*Zaocys dhumnades*	C		LC				2		
物種數小計（S）								6	5	6	5	5
數量小計（N）								150	138	146	102	92

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

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	109 年度				
				A1 標	A2 標	A3 標	A3 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
弄蝶科	大弄蝶亞科	鷺褐弄蝶	*Burara jaina formosana*	12	9	13	14	
弄蝶科	弄蝶亞科	黑星弄蝶	*Suastus gremius*	16			8	
弄蝶科	弄蝶亞科	台灣黃斑弄蝶	*Potanthus confucius angustatus*	8	12	18	15	13
弄蝶科	弄蝶亞科	姬單帶弄蝶	*Parnara bada*	13		23		
弄蝶科	弄蝶亞科	台灣單帶弄蝶	*Borbo cinnara*	29	9	17		12
弄蝶科	弄蝶亞科	褐弄蝶	*Pelopidas mathias oberthueri*	14				3
鳳蝶科	鳳蝶亞科	紅紋鳳蝶	*Pachliopta aristolochiae interposita*	18				0
鳳蝶科	鳳蝶亞科	青帶鳳蝶	*Graphium sarpedon connectens*	37	18	16	18	22
鳳蝶科	鳳蝶亞科	綠斑鳳蝶	*Graphium agamemnon*		4			
鳳蝶科	鳳蝶亞科	無尾鳳蝶	*Papilio demoleus*			6		
鳳蝶科	鳳蝶亞科	柑橘鳳蝶	*Papilio xuthus*			8		
鳳蝶科	鳳蝶亞科	玉帶鳳蝶	*Papilio polytes polytes*	4			4	
鳳蝶科	鳳蝶亞科	黑鳳蝶	*Papilio protenor protenor*	8		4		
鳳蝶科	鳳蝶亞科	白紋鳳蝶	*Papilio helenus fortunius*	21	21	28	14	17
鳳蝶科	鳳蝶亞科	無尾白紋鳳蝶	*Papilio castor formosanus*	31				
鳳蝶科	鳳蝶亞科	大鳳蝶	*Papilio memnon heronus*	18		11		
鳳蝶科	鳳蝶亞科	烏鴉鳳蝶	*Papilio bianor thrasymedes*			7		
鳳蝶科	鳳蝶亞科	琉璃紋鳳蝶	*Papilio hermosanus*	8				
粉蝶科	粉蝶亞科	紋白蝶	*Pieris rapae crucivora*	92	23	91	50	61
粉蝶科	粉蝶亞科	台灣紋白蝶	*Pieris canidia*	58	34	25	28	32
粉蝶科	粉蝶亞科	黑點粉蝶	*Leptosia nina niobe*	61	48			
粉蝶科	粉蝶亞科	雌白黃蝶	*Ixias pyrene insignis*	27		41		
粉蝶科	粉蝶亞科	端紅蝶	*Hebomoia glaucippe formosana*	28	12	19	21	14
粉蝶科	黃粉蝶亞科	淡黃蝶	*Catopsilia pomona*	37				14
粉蝶科	黃粉蝶亞科	荷氏黃蝶	*Eurema hecabe*	107	93	98	54	57
粉蝶科	黃粉蝶亞科	台灣黃蝶	*Eurema blanda arsakia*	25				
灰蝶科	灰蝶亞科	紅邊黃小灰蝶	*Heliophorus ila matsumurae*	29		12		
灰蝶科	藍灰蝶亞科	琉璃波紋小灰蝶	*Jamides bochus formosanus*	34				
灰蝶科	藍灰蝶亞科	白波紋小灰蝶	*Jamides alecto dromicus*	25				
灰蝶科	藍灰蝶亞科	波紋小灰蝶	*Lampides boeticus*	75	53	56	43	52
灰蝶科	藍灰蝶亞科	沖繩小灰蝶	*Zizeeria maha okinawana*	115	58	64	56	51
蛺蝶科	斑蝶亞科	姬小紋青斑蝶	*Parantica aglea maghaba*	22		16		

註：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)

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	109 年度				
				A1 標	A2 標	A3 標	A3 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
蛺蝶科	斑蝶亞科	琉球青斑蝶	*Ideopsis similis*	23	19			
蛺蝶科	斑蝶亞科	斯氏紫斑蝶	*Euploea sylvester swinhoei*	22		21	16	
蛺蝶科	斑蝶亞科	紫端斑蝶	*Euploea mulciber barsine*	15	14			
蛺蝶科	斑蝶亞科	圓翅紫斑蝶	*Euploea eunice hobsoni*	23		14	21	
蛺蝶科	斑蝶亞科	小紫斑蝶	*Euploea tulliolus koxinga*	28		8	7	
蛺蝶科	蛺蝶亞科	蛇眼紋擬蛺蝶	*Junonia lemonias aenaria*	17				
蛺蝶科	蛺蝶亞科	黃蛺蝶	*Polygonia c-aureum lunulata*	23	15	29		10
蛺蝶科	蛺蝶亞科	琉璃蛺蝶	*Kaniska canace canace*	17		10		
蛺蝶科	蛺蝶亞科	黃三線蝶	*Symbrenthia lilaea formosanus*	21				
蛺蝶科	線蛺蝶亞科	琉球三線蝶	*Neptis hylas luculenta*		14	22	11	
蛺蝶科	線蛺蝶亞科	小單帶蛺蝶	*Athyma selenophora laeta*	11	15			
蛺蝶科	絲蛺蝶亞科	石牆蝶	*Cyrestis thyodamas formosana*	30		16		
蛺蝶科	眼蝶亞科	小波紋蛇目蝶	*Ypthima baldus zodina*	12	12			
蛺蝶科	眼蝶亞科	台灣波紋蛇目蝶	*Ypthima multistriata*	9				
蛺蝶科	眼蝶亞科	單環蝶	*Mycalesis sangaica mara*	12				
蛺蝶科	眼蝶亞科	黑樹蔭蝶	*Melanitis phedima polishana*	18	12	6		
物種數小計（S）				43	20	28	16	13
數量小計（N）				1253	495	699	380	358

註：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)

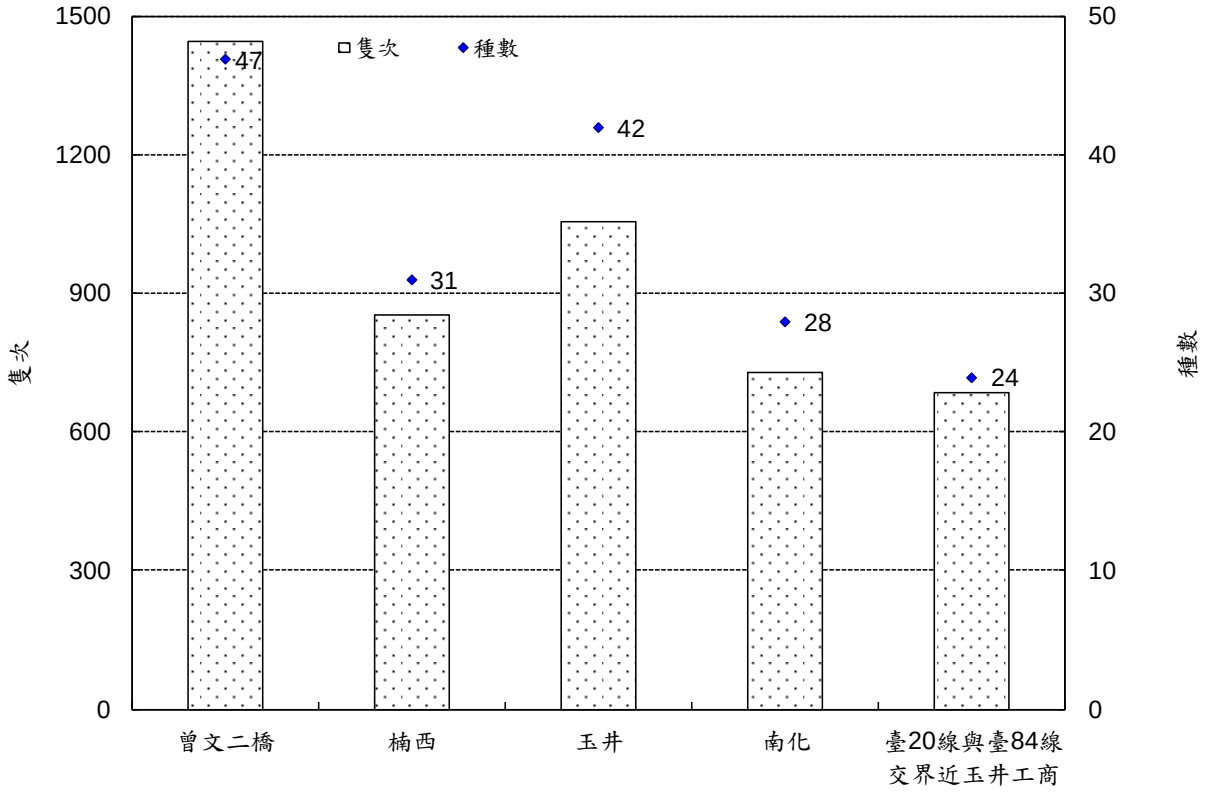


圖 2.7-13　本年度陸域生態鳥類調查結果比較圖

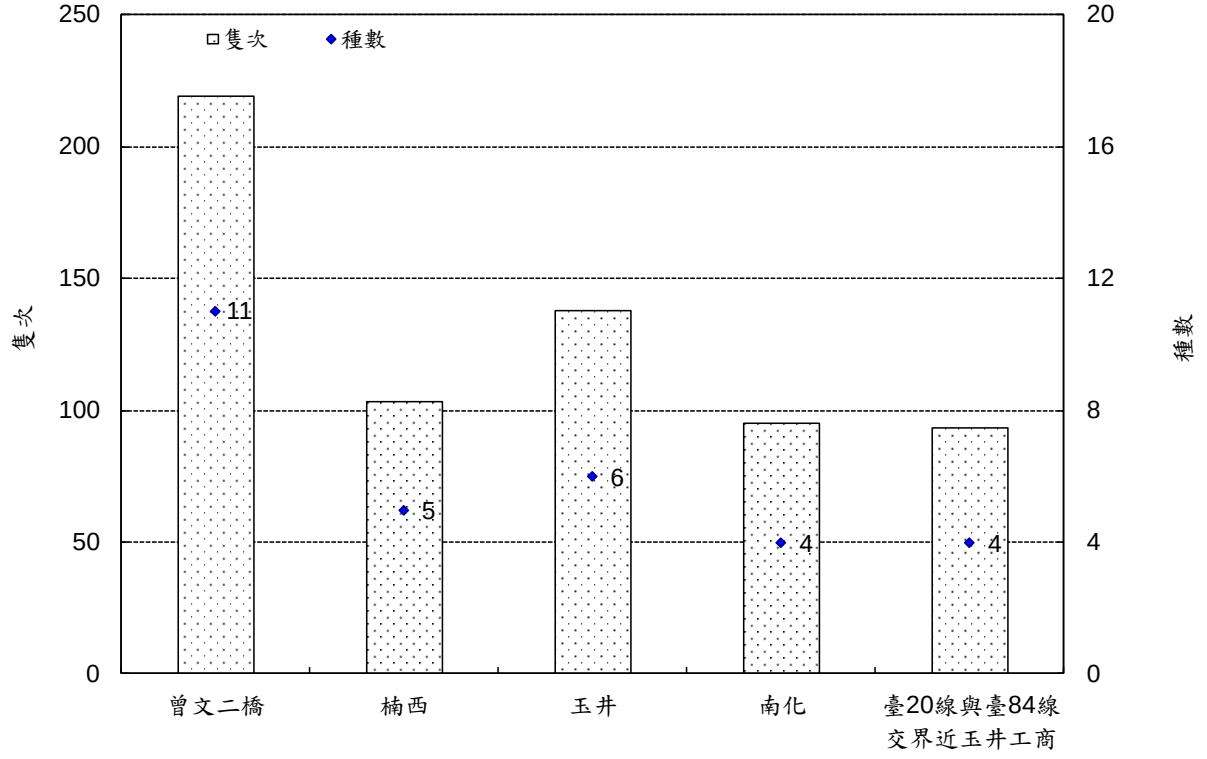


圖 2.7-14　本年度陸域生態哺乳類調查結果比較圖

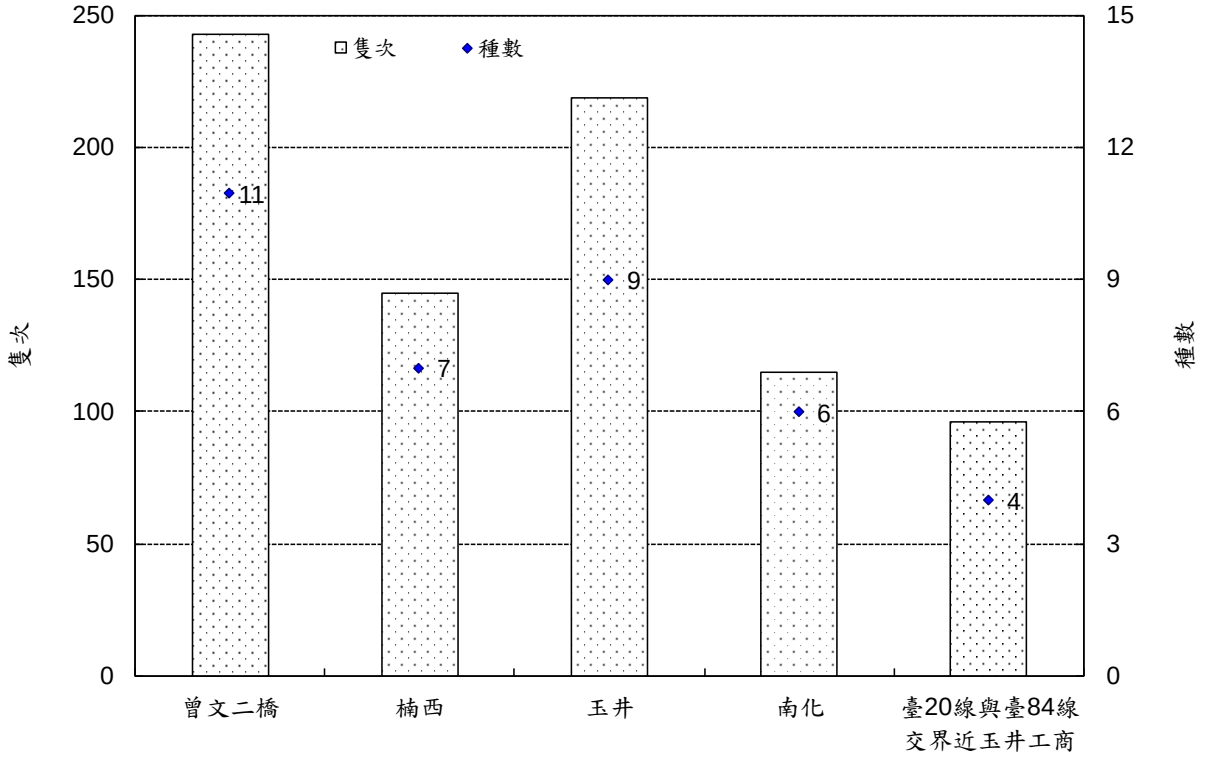


圖 2.7-15　本年度陸域生態兩棲類調查結果比較圖

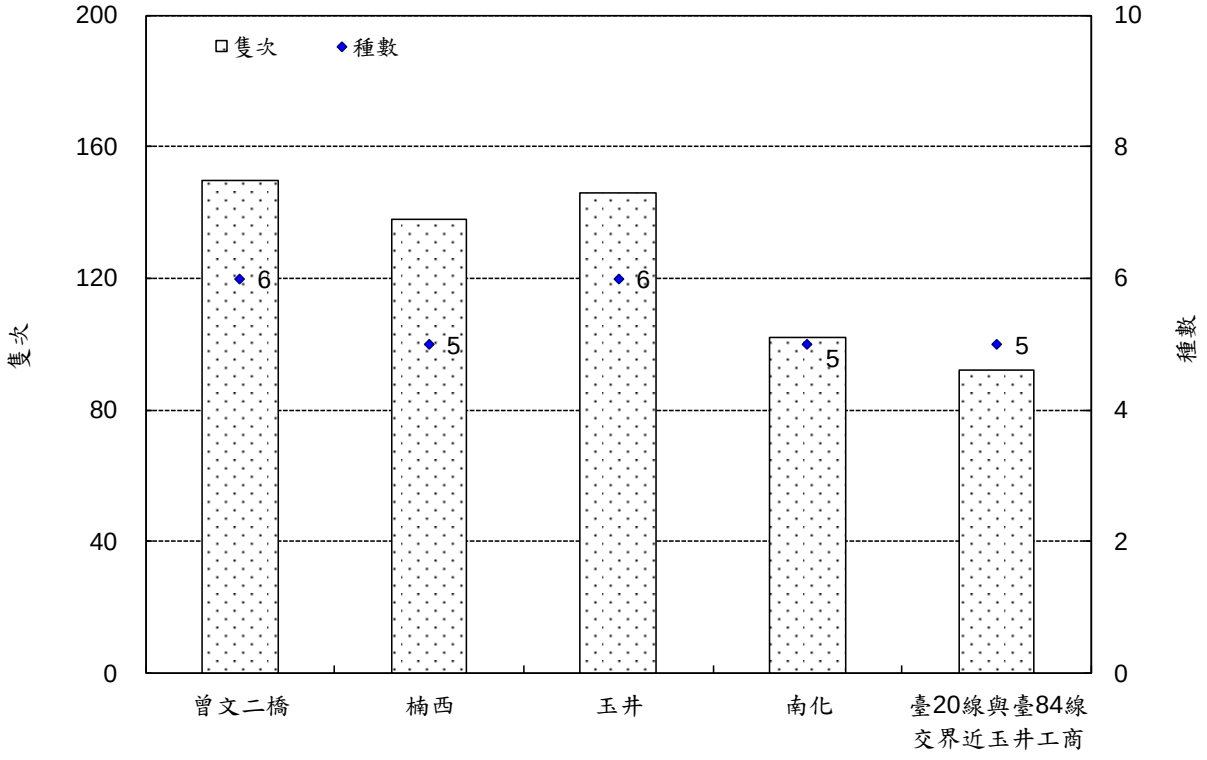


圖 2.7-16　本年度陸域生態爬蟲類調查結果比較圖

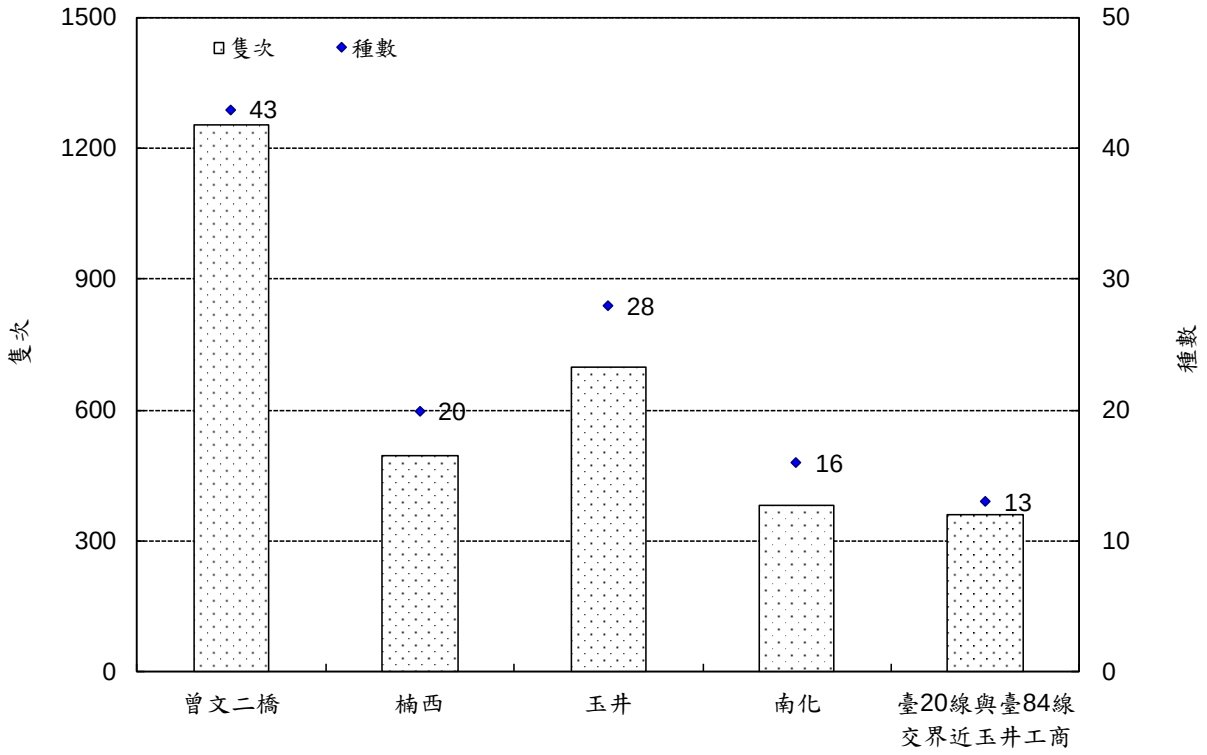


圖 2.7-17　本年度陸域生態蝴蝶類調查結果比較圖

2.8 水域生態

2.8.1 水域生態調查結果

109 年度水域生態監測於 109 年 1 月 7 日~1 月 10 日，109 年 4 月 27 日~4 月 30 日，109 年 7 月 20 日~7 月 24 日，109 年 10 月 5 日~10 月 8 日進行，監測點位涵蓋 A1 標曾文三橋、A2 標曾文一橋、A3 標竹圍橋及臺三線北寮橋（如圖 2.7-6 所示），位於曾文溪及其支流流域，屬一般溪流未涉及特殊生態系。另曾文一橋 109 年第 2 季至第 4 季水量稀少，導致河道水量稀少；竹圍橋第 2 季為無水狀態。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 4 門 8 種 632 個體數/公升，其中肉質鞭毛蟲門 3 種、輪蟲動物門 2 種、節肢動物門 2 種及圓形動物門 1 種，種數及數量皆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 4 門 5 種，總個體數為 64 個體數/公升；A2 標曾文一橋共記錄 4 門 6 種，總個體數為 92 個體數/公升；A3 標竹圍橋共記錄 4 門 6 種，總個體數為 156 個體數/公升；臺三線北寮橋共記錄 4 門 8 種，總個體數為 320 個體數/公升，如表 2.8-1 及圖 2.8-1 所示。

(二)本年度代入公式計算，A1 標曾文三橋歧異度指數 H’=0.64~1.04，均勻度指數 E=0.86~1.00；A2 標曾文一橋歧異度指數 H’=0.64~1.38，均勻度指數 E=0.86~1.00；A3 標竹圍橋歧異度指數 H’=0.00~1.65，均勻度指數 E=0.92~0.95 其中第 2 季竹圍橋為無水狀態，未紀錄到任何物種，故歧異度指數為 0，均勻度指數無法計算；臺三線北寮橋歧異度指數 H’=1.27~1.59，均勻度指數 E=0.89~0.96。由以上結果顯示，歧異度指數以 A3 標臺三線北寮橋較高，表示此測站群聚內生物種類之豐富程度高；而均勻度指數均屬偏高，表示各測站物種個體數分配偏屬均勻，未有明顯優勢物種。各測

站本年度各季歧異度指數及均勻度指數詳附錄 7。

二、浮游性植物

(一)本年度監測結果共記錄 6 門 23 屬 4,929,600 細胞數/公升，其中藍菌門 1 屬、綠藻植物門 6 屬、矽藻門 12 屬、褐藻門 2 屬、眼蟲門 1 屬及隱藻門 1 屬，屬數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 5 門 17 屬，總細胞數為 854,400 細胞數/公升；A2 標曾文一橋共記錄 5 門 14 屬，總細胞數為 1,280,000 細胞數/公升；A3 標竹圍橋共記錄 5 門 15 屬，總細胞數為 779,200 細胞數/公升；臺三線北寮橋共記錄 6 門 21 屬，總細胞數為 2,016,000 細胞數/公升，如表 2.8-2 及圖 2.8-2 所示。

(二)本年度代入公式計算，A1 標曾文三橋歧異度指數 H'=1.58~1.76，均勻度指數 E=0.69~0.91；A2 標曾文一橋歧異度指數 H'=1.61~2.01，均勻度指數 E=0.73~0.96；A3 標竹圍橋歧異度指數 H'=0.00~1.65，均勻度指數 E=0.64~0.75，其中第 2 季竹圍橋為無水狀態，未紀錄到任何物種，故歧異度指數為 0，均勻度指數無法計算；臺三線北寮橋歧異度指數 H'=1.53~2.04，均勻度指數 E=0.61~0.87。由以上結果顯示，歧異度指數以 A2 標曾文一橋及 A3 標臺三線北寮橋較高，表示此測站群聚內生物種類之豐富程度高；而均勻度指數均屬偏高，表示各測站物種個體數分配偏屬均勻，未有明顯優勢物種。各測站本年度各季歧異度指數及均勻度指數詳附錄 7。

三、附著性藻類

(一)本年度監測結果共記錄 6 門 19 屬 7,062,000 細胞數/100 平方公分，其中藍菌門 1 屬、綠藻植物門 1 屬、矽藻門 14 屬、褐藻門 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 5 門 15 屬，總細胞數為 3,020,000 細胞數/100 平方公分；A2 標曾文一橋共記錄到 5 門 14 屬，總細胞數為 1,380,000 細胞數/100 平方公分；A3 標竹圍橋共記錄到 4 門 14 屬，總細胞數為 1,162,000 細胞數/100 平方公分；臺三線北寮橋共記錄到 3 門 13 屬，總細胞數為 1,500,000 細胞數/100 平方公分，如表 2.8-3 及圖 2.8-3 所示。

(二)本年度代入公式計算，A1 標曾文三橋歧異度指數 H'=1.03~2.12，均勻度指數 E=0.47~0.97，藻屬指數 GI=1.00~6.00；A2 標曾文一橋歧異度指數 H'=1.56~2.23，均勻度指數 E=0.87~0.94，藻屬指數 GI=0.30~8.00；A3 標竹圍橋歧異度指數 H'=0.00~2.03，均勻度指數 E=0.69~0.92，藻屬指數 GI=0.18~2.00，其中第 2 季竹圍橋為無水狀態，未紀錄到任何物種，故歧異度指數為 0，均勻度及藻屬指數無法計算；臺三線北寮橋歧異度指數 H'=1.38~1.95，均勻度指數 E=0.86~0.89，藻屬指數 GI=0.50~2.50。由以上結果顯示，歧異度指數以 A2 標曾文一橋為最高，表示此測站群聚內生物種類之豐富程度高；而均勻度指數均屬中等偏高，表示各測站物種個體數分配偏屬均勻，未有明顯優勢物種；另以藻屬指數辨別水質狀況，除 A3 標竹圍橋第 1 季為嚴重污染水質，各測站為輕度至中度污染水質。各測站歧異度指數、均勻度指數及藻屬指數詳附錄 7。

四、蝦蟹螺貝類

(一)本年度監測結果共記錄 3 科 4 種 491 隻次。其中 A1 標曾文三橋記錄 1 科 2 種 162 隻次；A2 標曾文一橋記錄 2 科 3 種 18 隻次；A3 標竹圍橋記錄 3 科 4 種 147 隻次；臺三線北寮橋記錄 3 科 4 種 164 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)本年度代入公式計算，A1 標曾文三橋歧異度指數 H'=0.33~0.66，均勻度指數 E=0.47~0.95；A2 標曾文一橋歧異度指數

H’=0.00~0.65，均勻度指數 E= 0.60，其中第 2 季至第 4 季因水量稀少，曾文一橋未觀測到任何物種，歧異度指數為零，均勻度指數無法計算；A3 標竹圍橋歧異度指數 H’=0.00~1.13，均勻度指數 E=0.75~0.81，其中第 2 季無水，竹圍橋未觀測到任何物種，歧異度指數為零，均勻度指數無法計算；臺三線北寮橋歧異度指數 H’=1.20~1.30，均勻度指數 E=0.87~0.94。由以上結果顯示，歧異度指數以 A3 標臺三線北寮橋最高，表示此測站群聚內生物種類之豐富程度較高，而均勻度指數以 A1 標曾文三橋及 A2 標曾文一橋第 1 季較低，表示此季該兩測站物種個體數分配較不均勻，以日本沼蝦為優勢物種。各測站本年度各季歧異度指數及均勻度指數詳附錄 7。

五、水生昆蟲

(一)本年度監測結果共記錄 4 目 8 科 218 隻次/平方公尺，其中蜉蝣目記錄 3 科，蜻蛉目記錄 2 科，雙翅目記錄 2 科及半翅目記錄 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 2 目 4 科 51 隻次/平方公尺；A2 標曾文一橋記錄 3 目 5 科 35 隻次/平方公尺；A3 標竹圍橋記錄 4 目 7 科 52 隻次/平方公尺；臺三線北寮橋記錄 3 目 6 科 80 隻次/平方公尺，如表 2.8-5 及圖 2.8-5 所示。

(二)本年度代入公式計算，A1 標曾文三橋歧異度指數 H’=1.04~1.30，均勻度指數 E=0.89~0.95，科級生物指數 FBI=3.25~4.23；A2 標曾文一橋歧異度指數 H’=0.64~1.00，均勻度指數 E=0.84~1.00，科級生物指數 FBI=5.50~6.00；A3 標竹圍橋歧異度指數 H’=0.00~1.57，均勻度指數 E=0.88~0.97，科級生物指數 FBI=5.50~6.00，其中第 2 季為無水狀態，未觀測到任何物種，故歧異度指數為 0，均勻度指數及科級生物指數無法計算；臺三線北寮橋歧異度指數 H’=1.29~1.64，均勻度指數 E=0.90~0.95，科級生物指數

FBI=4.38~5.75。由以上結果顯示，歧異度指數以 A3 標臺三線北寮橋最高，表示此測站群聚內生物種類之豐富程度相對較高；而均勻度指數各測站均屬偏高，表示物種個體數分配偏屬均勻，無優勢物種出現。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，曾文三橋為為極佳（excellent）至優良（very good）水質，其餘測站為好（good）至尚待改善（fairly poor）之等級。各測站本年度各季歧異度指數及均勻度指數詳附錄 7。

六、蜻蜓類成蟲

(一)本年度監測結果共記錄 5 科 16 種 416 隻次，其中 A1 標曾文三橋記錄 5 科 11 種 113 隻次；A2 標曾文一橋記錄 5 科 10 種 91 隻次；A3 標竹圍橋記錄 3 科 8 種 89 隻次；臺三線北寮橋記錄 3 科 11 種 123 隻次，如表 2.8-6 及圖 2.8-6 所示。

(二)本年度調查共記錄 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)本年度代入公式計算，A1 標曾文三橋歧異度指數 H'=1.43~1.75，均勻度指數 E=0.76~0.91；A2 標曾文一橋歧異度指數 H'=1.44~1.79，均勻度指數 E=0.80~0.92；A3 標竹圍橋歧異度指數 H'=1.49~1.70，均勻度指數 E=0.86~0.93；臺三線北寮橋歧異度指數 H'=1.31~1.73，均勻度指數 E=0.80~0.94。由以上結果顯示，歧異度指數以 A2 標曾文一橋最高，表示此測站群聚內生物種類之豐富程度相對較高；而均勻度指數均屬偏高，表示物種個體數分配偏屬均勻，未有明顯優勢物種。各測站本年度各季歧異度指數及均勻度指數詳附錄 7。

七、魚類

(一)本年度監測結果共記錄 4 科 7 種 294 隻次。A1 標曾文三橋共記錄 3 科 6 種 87 隻次；A2 標曾文一橋共記錄 2 科 3 種 5 隻次；A3 標竹圍橋共記錄 3 科 6 種 119 隻次；臺三線北寮橋共記錄 4 科 7 種 83 隻次，如表 2.8-7 及圖 2.8-7 所示。

(二)本年度共記錄 2 種臺灣特有種（臺灣石鰕及粗首馬口鱲），外來種則記錄 1 種（雜交吳郭魚）。

(三)本年度代入公式計算，A1 標曾文三橋歧異度指數 H'=1.15~1.56，均勻度指數 E=0.76~0.87；A2 標曾文一橋歧異度指數 H'=0.00~0.95，均勻度指數 E=0.86，其中第 2 季至第 4 季因水量稀少，曾文一橋未觀測到任何物種，歧異度指數為零，均勻度指數無法計算；A3 標竹圍橋歧異度指數 H'=0.00~1.42，均勻度指數 E=0.71~0.79，其中第 2 季無水，竹圍橋未觀測到任何物種，歧異度指數為零，均勻度指數無法計算；臺三線北寮橋歧異度指數 H'=1.48~1.68，均勻度指數 E=0.83~0.87。由以上結果顯示，歧異度指數以臺三線北寮橋最高，表示此測站群聚內生物種類之豐富程度最高，而均勻度指數以 A3 標竹圍橋最低，以粗首馬口鱲為優勢物種。各測站本年度各季歧異度指數及均勻度指數詳附錄 7。

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	109 年度			
		A1 標	A2 標	A3 標	
		曾文三橋	曾文一橋	竹圍橋	臺三線北寮橋
肉質鞭毛蟲門 Sarcomastigophora	蕈頂蟲 *Arcella* sp.			20	92
肉質鞭毛蟲門 Sarcomastigophora	衣沙蟲 *Difflugia* sp.	36	44	44	100
肉質鞭毛蟲門 Sarcomastigophora	棘匣蟲 *Centropyxis* sp.	8	8	16	36
輪蟲動物門 Rotifera	龜甲輪蟲 *Keratella* sp.				8
輪蟲動物門 Rotifera	旋輪蟲 *Philodina* sp.	4	20	36	32
節肢動物門 Arthropoda	劍水蚤		4	32	8
節肢動物門 Arthropoda	橈足類的無節幼蟲 (Nauplius)	8	12		44
圓形動物門 Nematoda	線蟲	8	4	8	
物種數小計(S)		5	6	6	7
數量小計(N)		64	92	156	320

註：單位：個體數/公升

表 2.8-2　本年度水域生態浮游性植物調查結果統計表

屬	中文名	109 年度			
		A1 標	A2 標	A3 標	
		曾文三橋	曾文一橋	竹圍橋	臺三線北寮橋
微囊藻屬 Microcystis	微囊藻 *Microcystis* sp.				89,600
新月藻屬 Closterium	新月藻 *Closterium* sp.	3,200			
空星藻屬 Coelastrum	空星藻 *Coelastrum* sp.	272,000	268,800	272,000	44,800
鼓藻屬 Cosmarium	鼓藻 *Cosmarium* sp.	6,400		1,600	1,600
空球藻屬 Eudorina	空球藻 *Eudorina* sp.	36,800	203,200	179,200	537,600
盤星藻屬 Pediastrum	盤星藻 *Pediastrum* sp.	12,800	3,200		147,200
柵藻 屬 Scenedesmus	柵藻 *Scenedesmus* sp.	12,800	48,000	38,400	75,200
曲殼藻屬 Achnanthes	曲殼藻 *Achnanthes* sp.	1,600		6,400	8,000
雙眉藻屬 Amphora	雙眉藻 *Amphora* sp.	44,800	22,400		193,600
橋彎藻屬 Cymbella	橋彎藻 C*ymbella* sp.	28,800	43,200	4,800	148,800
雙壁藻屬 Diploneis	雙壁藻 *Diploneis* sp.				3,200
脆杆藻屬 Fragilaria	脆杆藻 *Fragilaria* sp.	3,200	6,400		4,800
異極藻屬 Gomphonema	異極藻 *Gomphonema* sp.	25,600	3,200	36,800	56,000
布紋藻屬 Gyrosigma	布紋藻 *Gyrosigma* sp.				3,200
舟形藻屬 Navicula	舟形藻 *Navicula* sp.	43,200	129,600	8,000	198,400
菱形藻屬 Nitzschia	菱形藻 *Nitzschia* sp.	164,800	105,600	40,000	91,200
棒桿藻屬 Rhopalodia	棒杆藻 *Rhopalodia* sp.			4,800	
雙菱藻屬 Surirella	雙菱藻 *Surirella* sp.				12,800
針杆藻屬 Synedra	針杆藻 *Synedra* sp.	6,400	12,800	8,000	9,600
小環藻屬 Cyclotella	小環藻 *Cyclotella* sp.	147,200	283,200	56,000	104,000
直鏈藻屬 Melosira	直鏈藻 *Melosira* sp.			51,200	48,000
囊裸藻屬 Trachelomonas	囊裸藻 *Trachelomonas* sp.	22,400	105,600	56,000	169,600
隱藻屬 Cryptomonas	隱藻 *Cryptomonas* sp.	22,400	44,800	16,000	68,800
物種數小計(S)		17	14	15	21
數量小計(N)		854,400	1,280,000	779,200	2,016,000

註：單位：細胞數/公升

表 2.8-3　本年度水域生態附著性藻類調查結果統計表

屬	中文名	109 年度			
		A1 標	A2 標	A3 標	
		曾文三橋	曾文一橋	竹圍橋	臺三線北寮橋
顫藻屬 Oscillatoria	顫藻 *Oscillatoria* sp.	1,300,000	40,000	502,000	120,000
鼓藻屬 Cosmarium	鼓藻 *Cosmarium* sp.		120,000	10,000	
曲殼藻屬 Achnanthes	曲殼藻 *Achnanthes* sp.	150,000	70,000	20,000	10,000
雙眉藻屬 Amphora	雙眉藻 *Amphora* sp.	170,000	100,000	70,000	130,000
棍形藻屬 Bacillaria	棍形藻 *Bacillaria* sp.			40,000	
橋彎藻屬 Cymbella	橋彎藻 *Cymbella* sp.	330,000	160,000	50,000	420,000
等片藻屬 Diatoma	等片藻 *Diatoma* sp.	10,000	10,000		
脆杆藻屬 Fragilaria	脆杆藻 *Fragilaria* sp.	200,000	80,000	20,000	50,000
肋縫藻屬 Frustulia	肋縫藻 *Frustulia* sp.	40,000			
異極藻屬 Gomphonema	異極藻 *Gomphonema* sp.	50,000	120,000	20,000	50,000
胸隔藻屬 Mastogloia	胸隔藻 *Mastogloia* sp.				40,000
舟形藻屬 Navicula	舟形藻 *Navicula* sp.	180,000	190,000	130,000	150,000
菱形藻屬 Nitzschia	菱形藻 *Nitzschia* sp.	140,000	170,000	80,000	280,000
羽紋藻屬 Pinnularia	羽紋藻 *Pinnularia* sp.			10,000	30,000
雙菱藻屬 Surirella	雙菱藻 *Surirella* sp.	50,000	10,000	40,000	50,000
針杆藻屬 Synedra	針杆藻 *Synedra* sp.	160,000	220,000	60,000	110,000
小環藻屬 Cyclotella	小環藻 *Cyclotella* sp.	160,000	70,000	110,000	60,000
囊裸藻屬 Trachelomonas	囊裸藻 *Trachelomonas* sp.	40,000	20,000		
隱藻屬 Cryptomonas	隱藻 *Cryptomonas* sp.	40,000			
物種數小計(S)		15	14	14	13
數量小計(N)		3,020,000	1,380,000	1,162,000	1,500,000

註：單位：細胞數/100 平方公分

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	109 年度			
				A1 標	A2 標	A3 標	
				曾文三橋	曾文一橋	竹圍橋	臺三線北寮橋
蘋果螺科 Ampullariidae	福壽螺	*Pomacea canaliculata*	*			16	34
錐蜷科 Thiaridae	瘤蜷	*Tarebia granifera*			1	9	14
長臂蝦科 Palaemonidae	粗糙沼蝦	*Macrobrachium asperulum*		49	3	41	46
長臂蝦科 Palaemonidae	日本沼蝦	*Macrobrachium nipponense*		113	14	81	70
物種數小計(S)				2	3	4	4
數量小計(N)				162	18	147	164

註：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)

表 2.8-5　本年度水域生態水生昆蟲調查結果統計表

目	科	109 年度			
		A1 標	A2 標	A3 標	
		曾文三橋	曾文一橋	竹圍橋	臺三線北寮橋
蜉蝣目 Ephemeroptera	四節蜉科 Baetidae	17		13	15
蜉蝣目 Ephemeroptera	小蜉科 Ephemerellidae	5	1		7
蜉蝣目 Ephemeroptera	扁蜉科 Heptageniidae	19	1	1	7
蜻蛉目 Odonata	蜻蜓科 Libellulidae			6	
蜻蛉目 Odonata	幽蟌科 Euphaeidae			1	
雙翅目 Diptera	搖蚊科 Chironomidae		14	16	24
雙翅目 Diptera	水蠅科 Ephydridae	10	16	5	6
半翅目 Hemiptera	黽蝽科 Gerridae		3	10	21
物種數小計(S)		4	5	7	6
數量小計(N)		51	35	52	80

註：單位：隻/平方公尺

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	109 年度			
				A1 標	A2 標	A3 標	
				曾文三橋	曾文一橋	竹圍橋	臺三線北寮橋
細蟌科	白粉細蟌	*Agriocnemis femina oryzae*			1		
細蟌科	青紋細蟌	*Ischnura senegalensis*		5	2		
細蟌科	弓背細蟌	*Pseudagrion pilidorsum pilidorsum*		1			
幽蟌科	短腹幽蟌	*Euphaea formosa*	E	19	18	11	24
絲蟌科	隱紋絲蟌	*Lestes praemorsus decipiens*		1	3		
琵蟌科	黃尾琵蟌	*Coeliccia flavicauda flavicauda*	Es				1
琵蟌科	脛蹼琵蟌	*Copera marginipes*		1	4	8	9
蜻蜓科	粗腰蜻蜓	*Acisoma panorpoides panorpoides*					2
蜻蜓科	褐斑蜻蜓	*Brachythemis contaminata*		3			1
蜻蜓科	猩紅蜻蜓	*Crocothemis servilia servilia*			1	1	
蜻蜓科	善變蜻蜓	*Neurothemis ramburii ramburii*		11	11	9	2
蜻蜓科	呂宋蜻蜓	*Orthetrum luzonicum*				1	14
蜻蜓科	霜白蜻蜓	*Orthetrum pruinosum neglectum*		13	11	13	3
蜻蜓科	鼎脈蜻蜓	*Orthetrum triangulare*		4			6
蜻蜓科	薄翅蜻蜓	*Pantala flavescens*		52	35	36	50
蜻蜓科	紫紅蜻蜓	*Trithemis aurora*		3	5	10	11
物種數小計(S)				11	10	8	11
數量小計(N)				113	91	89	123

註：蜻蛉類名錄、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)
特有類別　E：特有種、Es：特有亞種

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	109 年度			
					A1 標	A2 標	A3 標	
					曾文三橋	曾文一橋	竹圍橋	臺三線北寮橋
鯉科 Cyprinidae	臺灣石鮅	*Acrossocheilus paradoxus*	E		19	3	10	12
鯉科 Cyprinidae	鯽魚	*Carassius auratus auratus*			9		8	4
鯉科 Cyprinidae	餐條	*Hemiculter leucisculus*			14		6	8
鯉科 Cyprinidae	粗首馬口鱲	*Opsariichthys pachycephalus*	E		37	1	53	27
麗魚科 Cichlidae	雜交吳郭魚	*Oreochromis* spp.		*	3		28	26
鰕虎科 Gobiidae	極樂吻鰕虎	*Rhinogobius giurinus*			5	1	14	4
鱧科 Channidae	線鱧	*Channa striata*						2
物種數小計(S)					6	3	6	7
數量小計(N)					87	5	119	83

註：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

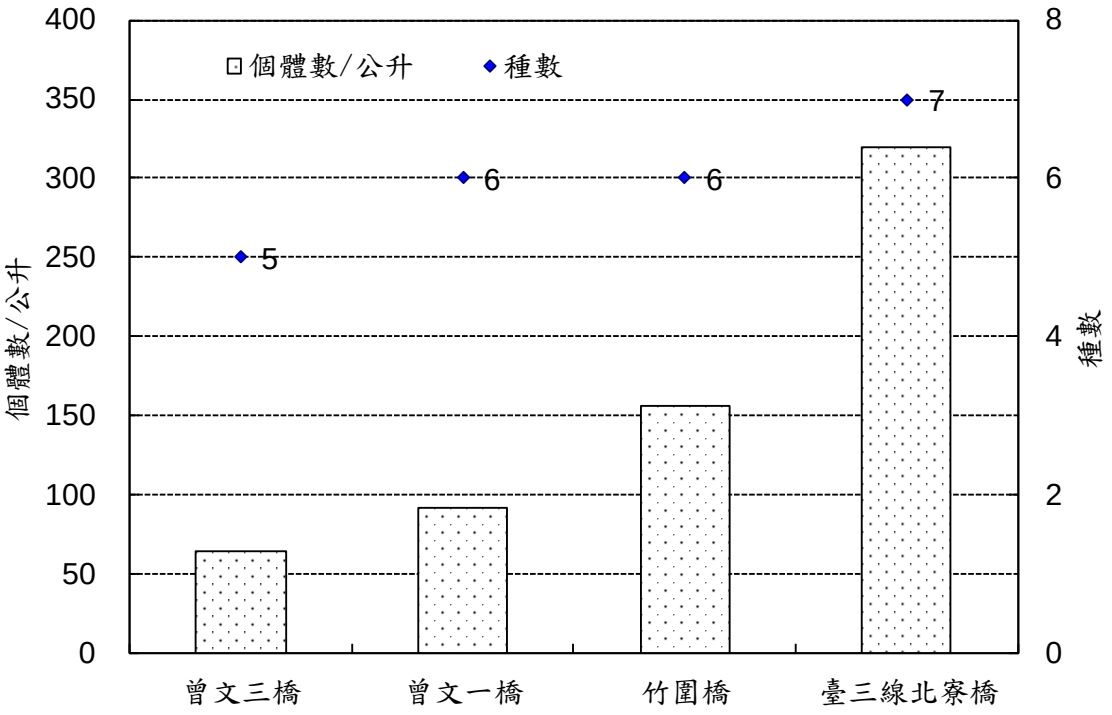


圖 2.8-1　本年度水域生態浮游性動物調查結果比較圖

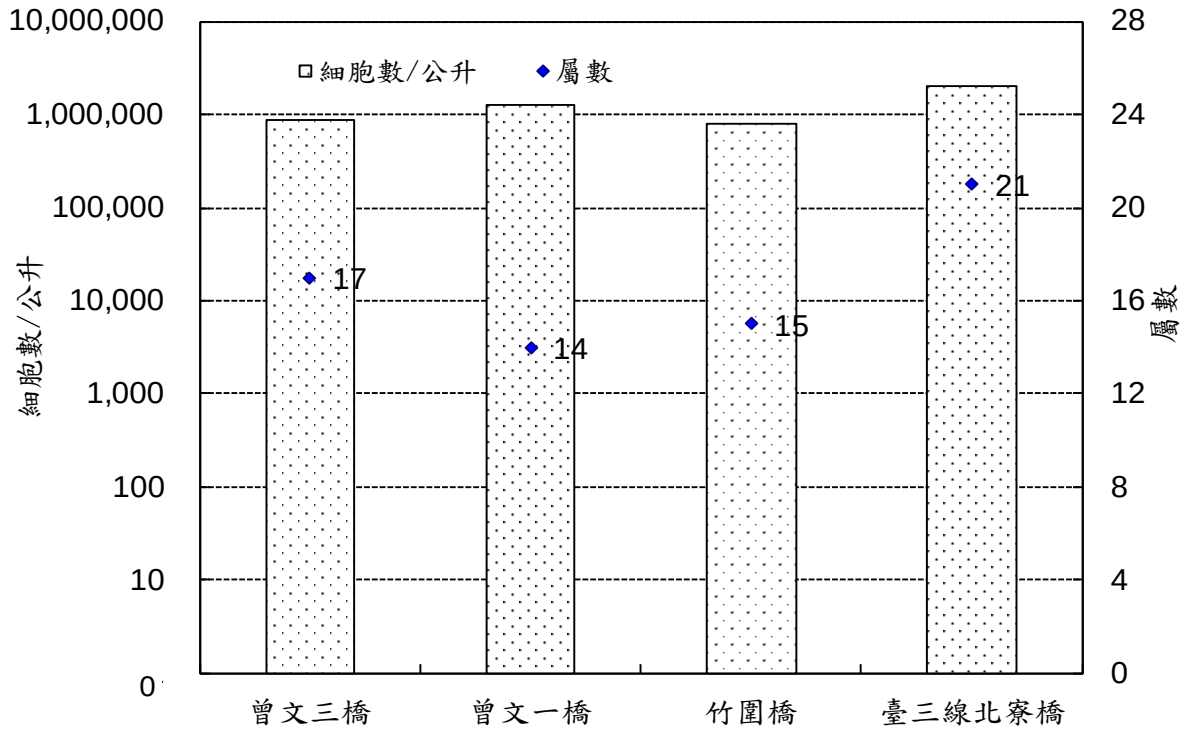


圖 2.8-2　本年度水域生態浮游性植物調查結果比較圖

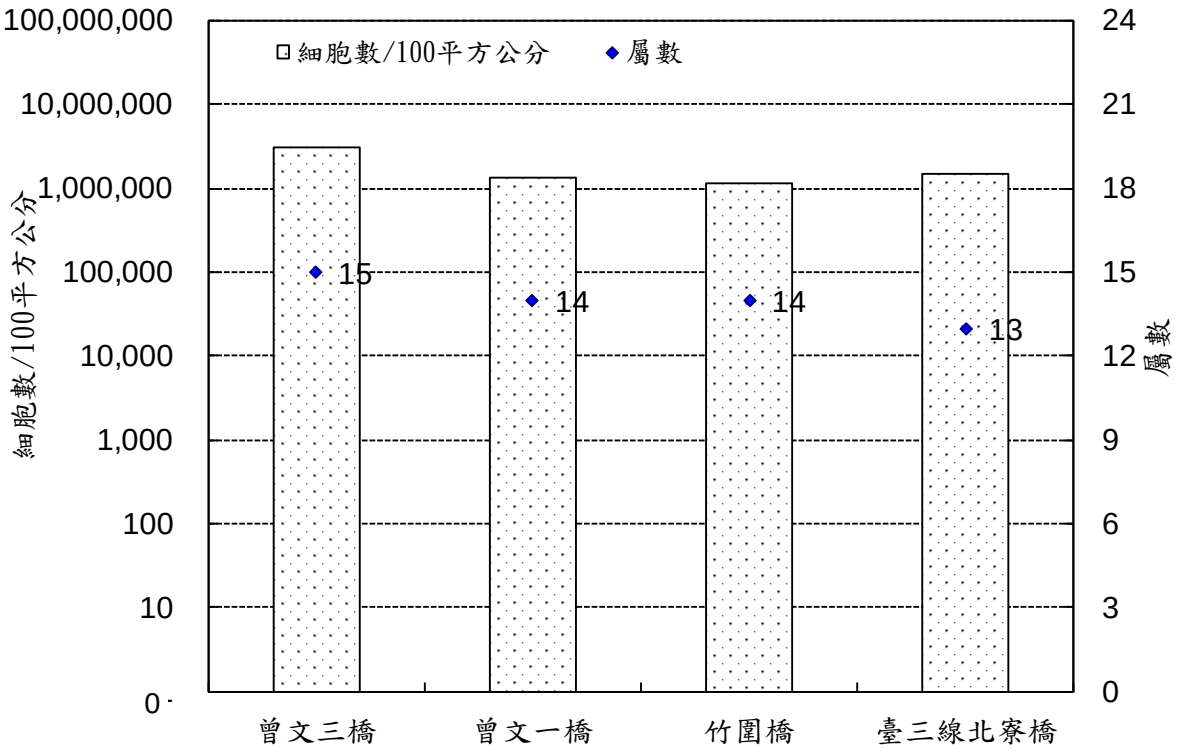


圖 2.8-3　本年度水域生態附著性藻類調查結果比較圖

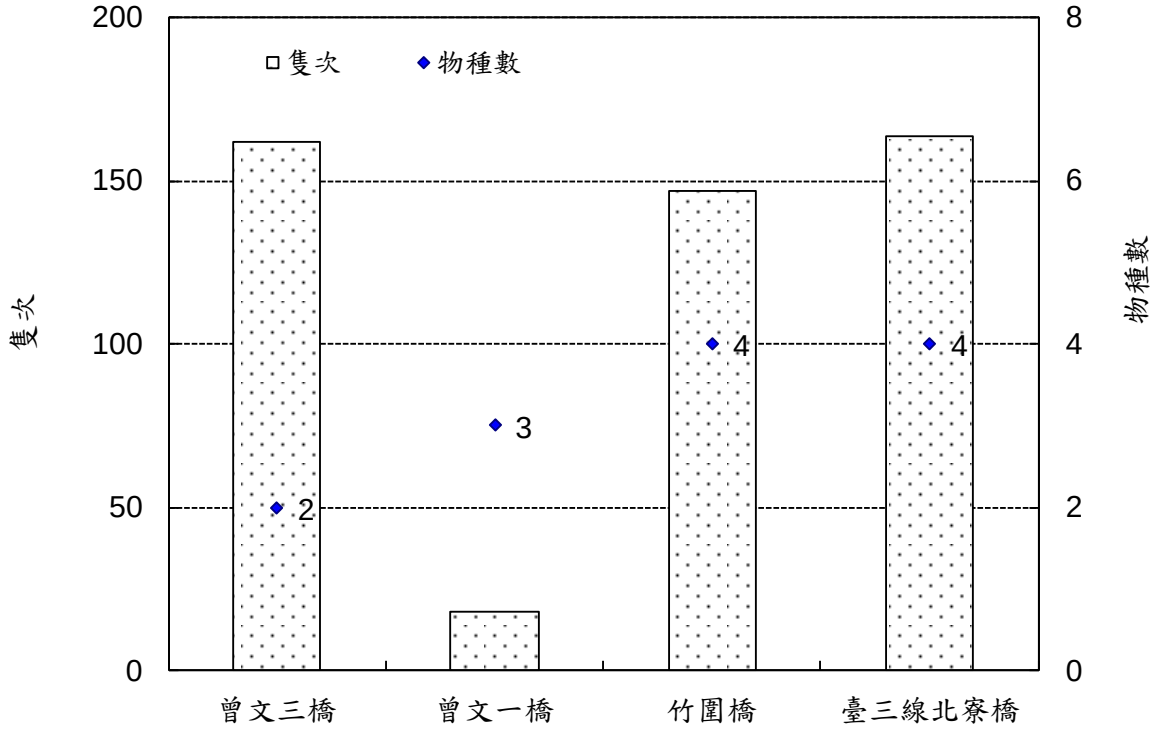


圖 2.8-4　本年度水域生態蝦蟹螺貝類調查結果比較圖

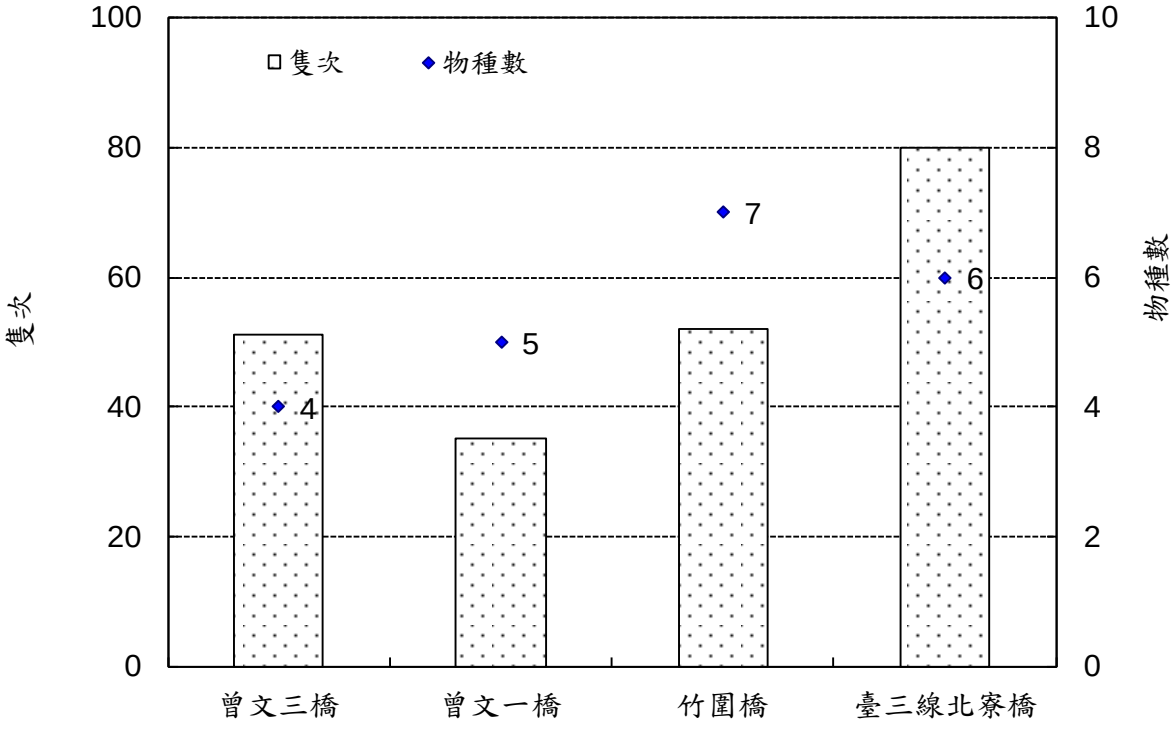


圖 2.8-5　本年度水域生態水生昆蟲調查結果比較圖

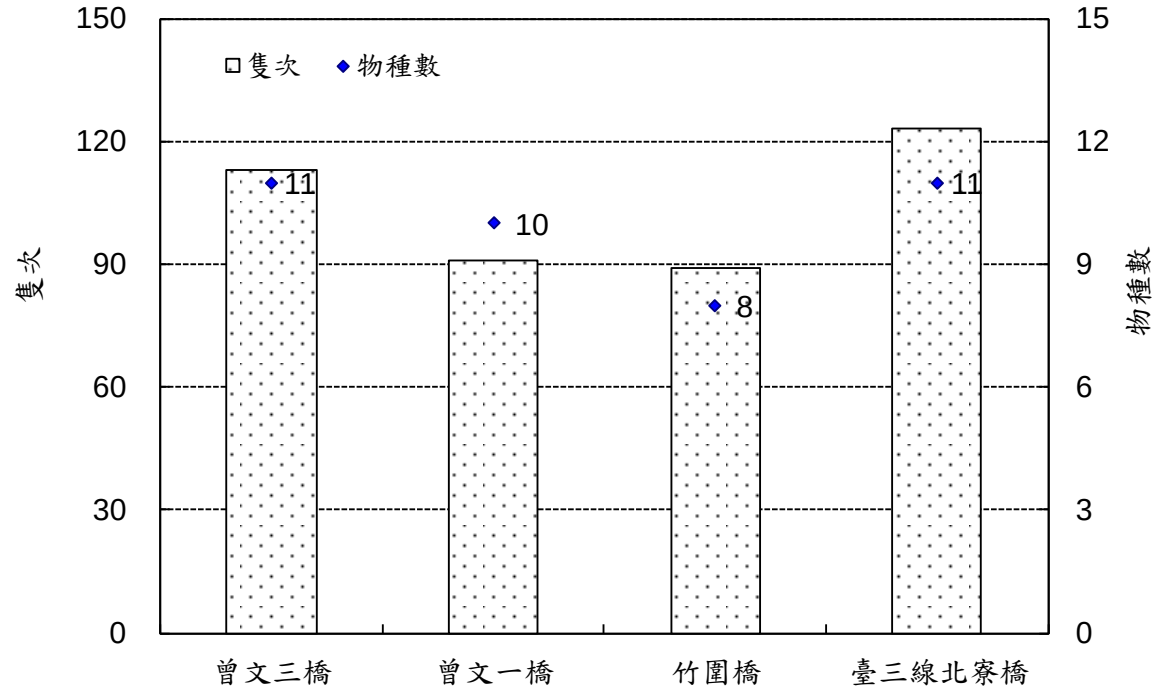


圖 2.8-6　本年度水域生態蜻蜓類成蟲調查結果比較圖

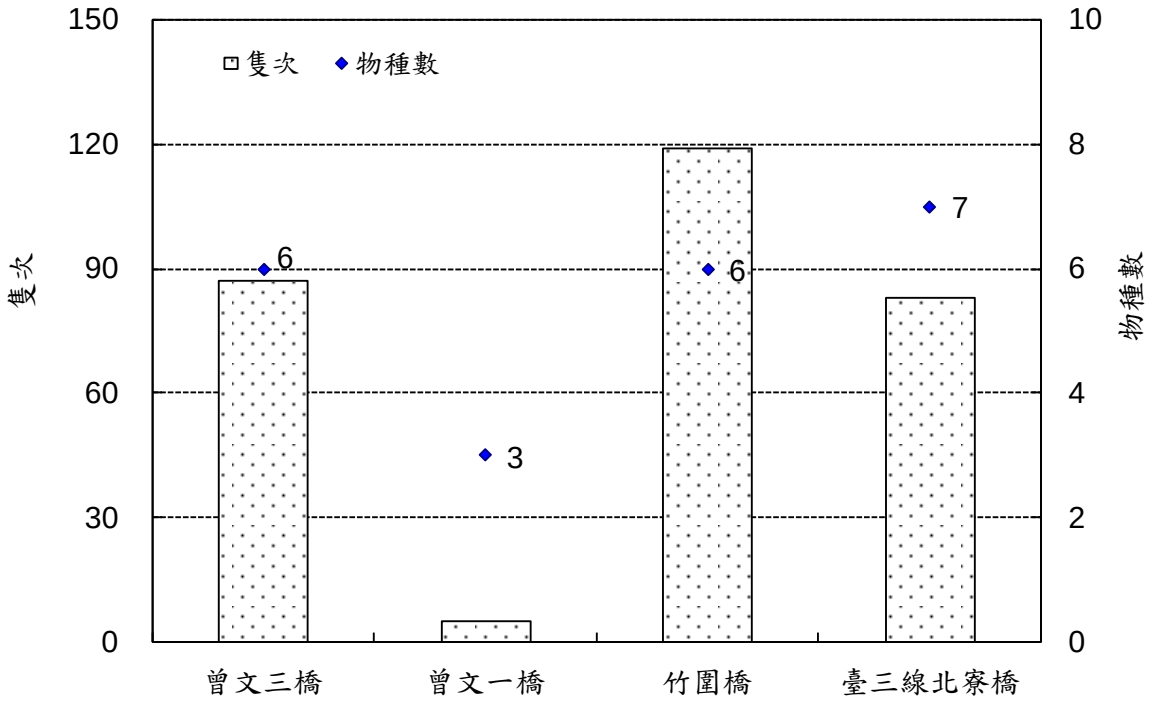


圖 2.8-7　本年度水域生態魚類調查結果比較圖

2.8.2 底棲生物、魚類之重金屬及毒性化學物質分析

本年度底棲生物、魚類之重金屬及毒性化學物質分析之監測於109年1月17日、5月8日、7月28日及10月16日進行，監測點位涵蓋曾文三橋、曾文一橋、竹圍橋及臺三線北寮橋（如圖2.7-6所示），其中曾文一號橋第2季至第4季水量稀少，竹圍橋第2季為無水狀態，故未監測到生物。本年度為施工前之現況監測，並依據衛生福利部於107年5月8日所公告之「食品中污染物及毒素衛生標準」之各項重金屬標準，探討本委託案鄰近河川水體中底棲生物及魚類體內汞及鎘之含量，以下茲將本年度監測結果說明如后。

一、底棲生物

本年度各測站測值均符合食品中污染物及毒素衛生標準（汞＜0.5 ppm；鎘＜0.5 ppm），如表2.8-8所示。

二、魚類

本年度各測站測值均符合食品中污染物及毒素衛生標準（汞＜0.5 ppm；鎘＜0.05 ppm），如表2.8-8所示。

表2.8-8　本年度底棲生物及魚類之重金屬及毒性化學物質分析

監測項目_時間 \ 測站			曾文三橋	曾文一橋	竹圍橋	臺三線北寮橋	食品中污染物及毒素衛生標準
底棲生物	汞 (ppm)	109Q1	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.5
		109Q2	0.01	—	—	0.02	
		109Q3	0.02	—	0.03	0.01	
		109Q4	0.02	—	0.02	0.02	
	鎘 (ppm)	109Q1	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.5
		109Q2	0.04	—	—	0.04	
		109Q3	0.05	—	0.04	0.03	
		109Q4	0.02	—	0.02	0.03	
魚類	汞 (ppm)	109Q1	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.5
		109Q2	N.D.	—	—	N.D.	
		109Q3	0.03	—	0.03	0.04	
		109Q4	0.04	—	0.02	0.03	
	鎘 (ppm)	109Q1	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.05
		109Q2	N.D.	—	—	N.D.	
		109Q3	N.D.	—	N.D.	N.D.	
		109Q4	N.D.	—	N.D.	N.D.	

註：1.資料來源：衛福部107年5月8日發布之「食品中污染物及毒素衛生標準」
2.N.D.表示未檢出；”—”表示未檢測
3.本委託案監測數據及法規標準均為濕重

2.9 地質及地形（含水保監看）

本委託案地質及地形監測頻率為每年 1 次，本年度地質及地形調查已於 109 年 8 月 27 日完成。本委託案之地質及地形監測，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。

(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 2.9-5），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。

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 2.9-5）及中央地質調查所「甲仙圖幅（2000）」（圖 2.9-6），本計畫場址鄰近地區地質構造包含觸口斷層、烏山頭斷層、中坑斷層及玉井向斜（表 2.9-2 及圖 2.9-5）。其中觸口斷層為列於中央地

質調查所 2012 年公告之 33 條臺灣活動斷層中，惟距本計畫沿線約 7.7 公里，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。

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）」鑽井資料，以下針對 175 市道、玉井市區及大成路敘述。

(1)175 市道

於無名橋兩端各佈設 1 鑽孔，深度均為 15 公尺（圖 2.9-7）。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。

(2)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 2.9-8）。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 4~7 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。

3.地質災害

(1)地震

根據中央氣象局地震測報中心「地震活動彙整」民國 109 年 1 月 1 日~12 月 16 日資料，本年度地震活動彙整如表 2.9-5。本計畫鄰近地區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

根據行政院農業委員會水土保持局公告 1,725 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 2.9-9。其中南市 DF023、DF024、DF025 及 DF034 位於本計畫路線兩側，最有可能對本計畫造成影響。上述潛勢溪除了南市 DF034 屬潛勢度高之土石流，其餘三者皆屬潛勢度低之土石流。而南市 DF034 與本計畫工程路線交會於油車溪（曾文溪支流）與楠西橋，故於該路段季進行工程施作時，若逢雨季則須特別留意警戒值（DF034 之警戒值為 400mm）。

(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「曾文南化聯通管工程基本設計報告－核定本」及「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)」之鑽井資料，臺地上游側（鑽孔 A01）基盤為糖恩山砂岩，岩性為泥質砂岩，屬弱岩等級；臺地面（鑽孔 A02~A05）基盤為鹽水坑頁岩，岩性主要為頁岩（表 2.9-6）。此外，臺地內地層岩體尚屬完整，少有破碎且層理及弱面皆不明顯，應較難造成滑動。臺地面整體地層組成由上而下分別為厚度約 6~9 公尺之崩積層，厚度約 4 公尺之未固結砂層間夾小圓礫，及厚度約 6 公尺之卵礫石層。上層之崩積層及未固結砂層均屬疏鬆材料，強度較低；卵礫石層為巨石、卵石及礫石組成，夾雖黑色疏鬆砂土，強度高可作為承載層。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。

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，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 2.9-10~圖 2.9-13 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 2.9-12，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 2.9-14。

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 2.9-15、圖 2.9-16 及圖 2.9-17），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」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 2.9-5 及圖 2.9-6），其岩性組成主要為頁岩、粉砂岩及泥岩互層，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 2.9-18），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 109 年 8 月查詢結果（圖 2.9-19），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，PRO 通氣斜坑則未位於土石流潛勢溪流範圍內，如圖 2.9-14。

三、地質敏感區

根據中央地質調查所公告之地質敏感區，本計畫路線部分範圍與山崩與地滑地質敏感區重疊，如圖 2.9-20。

(一)A1 標段

本計畫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，經套繪中央地質調查所於民國 103 年 12 月 31 日公告臺南市山崩與地滑地質敏感區，結果木瓜園臺地所在土地為臺南市東山區下南勢段 949-6 號，位於地質敏感區範圍內如圖 2.9-21。而本計畫已依據地質法進行基地地質調查及地質安全評估，並於基本設計報告中檢附地質安全評估報告書。評估結果顯示，木瓜園臺地目前保持穩定狀態，未具有山崩或地滑發生潛勢。且本計畫工程消能設施之開發行為皆位於木瓜園臺地平臺面上，不致發生順向坡砍腳情形，對坡地穩定性不致造成影響。

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，並檢附於「曾文南化聯通管統包工程 A1 標水土保持計畫」中。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。另本計畫管線工程行為主要為位於既有道路上之開挖及埋設，並於埋設後復舊，雖局部路段屬順向坡，但對坡地穩定性不致影響。

(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，如圖 2.9-20。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，而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。然調查時發現該路段地下水位較高，建議施工時監測地下水位變化以掌握工程安全影響。

四、水土保持監看

本委託案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（109 年度）之水土保持監測已於 109 年 8 月 27 日完成，屬施工前監測，主要進行木瓜園臺地現況調查（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，且臺地面之上下邊坡均屬順向坡，顯示木瓜園臺地之西北及東南側邊坡仍存在邊坡不穩定之工程地質條件。目前基地範圍多已整地，臺地面多為裸露面，且發現於基地東南側有土石堆積情形。建議後續工程期間應避免堆放機具、器材或土方於邊坡，並於工程進行時配合適當之水土保持措施。

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.本委託案彙整

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
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

資料來源：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)(2012,12)「臺灣活動斷層特性一覽表」第 23 頁

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）。
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

月份 項目		109Q1	109Q2	109Q3	109Q4	總計
芮氏規模	4 以下	16	13	14	10	98
	4-5	3	11	5	4	38
	5-6	0	1	0	1	5
	6 以上	0	0	0	0	0
震度	3 級以下	16	24	13	10	112
	4 級	3	1	6	5	28
	5 級	0	0	0	0	1
	6 級以上	0	0	0	0	0
總計		19	25	19	15	141

資料來源：中央氣象局地震測報中心「地震活動彙整」，民國 109 年 1 月 1 日~12 月 16 日資料

表 2.9-6　木瓜園臺地地質鑽探成果表

鑽孔	進尺深度(公尺)	描述
A01	0.00~3.90	黃棕色粉土質砂土，疏鬆，偶夾小岩塊
	3.90~8.00	灰黑色粉土質砂夾黏土，疏鬆
	8.00~22.20	灰色軟弱砂質粉砂岩，厚層塊狀膠結疏鬆，局部剪裂夾泥
	22.20~22.60	黑灰色砂質頁岩，軟弱，膠結不良
	22.60~29.00	黑灰色軟弱砂質粉砂岩，厚層塊狀，膠結疏鬆，無明顯弱面
	29.00~32.20	黑灰色軟弱砂質頁岩，膠結不良，局部剪裂夾泥
	32.20~60.00	黑灰色軟弱砂質粉砂岩，厚層塊狀，膠結疏鬆，無明顯弱面
A02	0.00~9.00	黃棕色至黃灰色粉土質砂土夾大小岩塊，角礫為主
	9.00~12.00	黃棕色及灰黑色砂土層夾小圓礫
	12.00~18.20	大小圓礫，砂岩為主，基質為灰黑色砂土
	18.20~24.70	淺灰色至深灰色砂質頁岩，局部偶有剪裂現象
	24.70~29.10	淺灰色砂質粉砂岩，厚層塊狀，無明顯弱帶
	29.10~35.90	深灰色砂質頁岩，厚層塊狀，局部略破碎
	35.90~60.00	深灰色至淺灰色砂質粉砂岩，厚層塊狀，局部偶有剪裂破碎
A03	0.00~7.90	黃棕色砂土夾大小角礫狀岩塊，中等至緊密
	7.90~16.00	深灰色至灰白色大小圓礫夾灰黑色疏鬆砂土和泥
	16.00~20.00	淺灰色至深灰色塊狀粉砂質砂岩，厚層塊狀，局部略破碎
	20.00~27.00	深灰色塊狀砂質粉砂岩，局部略破碎，無明顯弱帶
	27.00~30.00	淺灰色塊狀粉砂質砂岩，厚層塊狀，局部剪裂夾泥
A04	0.00~6.00	黃棕色砂土夾大小岩塊，多為角礫
	6.00~9.45	灰黑色疏鬆砂土夾小圓礫
	9.45~16.10	大小圓礫夾疏鬆砂土
	16.10~18.80	深灰色淺灰色交替之砂質頁岩，厚層塊狀，層理不明顯
	18.80~21.00	淺灰色砂質粉砂岩，完整塊狀，層理不明顯
	21.00~23.10	深灰色砂質頁岩，完整塊狀，層理不明顯
	23.10~30.00	深灰色至淺灰色塊狀砂質粉砂岩，層理不明顯
A05	0.00~6.25	黃棕色砂土夾大小圓礫
	6.25~7.00	深灰色砂質頁岩，完整塊狀
	7.00~13.50	淺灰色塊狀砂質粉砂岩，層理不明顯，局部略破碎
	13.50~16.00	深灰色塊狀砂質頁岩，層理不明顯，局部高角度節理夾薄泥
	16.00~30.00	深灰色塊狀砂質粉砂岩，局部略破碎

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

表 2.9-7　水土保持監測成果說明

木瓜園臺地西北側坡地山溝現況	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	木瓜園臺地北側邊坡道路現況
木瓜園臺地西側已整地	木瓜園臺地西北側已整地
木瓜園臺地西側道路	木瓜園臺地北側已整地

表 2.9-7　水土保持監測成果說明(續)

木瓜園臺地範圍大部分已整地	木瓜園臺地東南側堆積之現況 1
木瓜園臺地東南側堆積之現況 2	

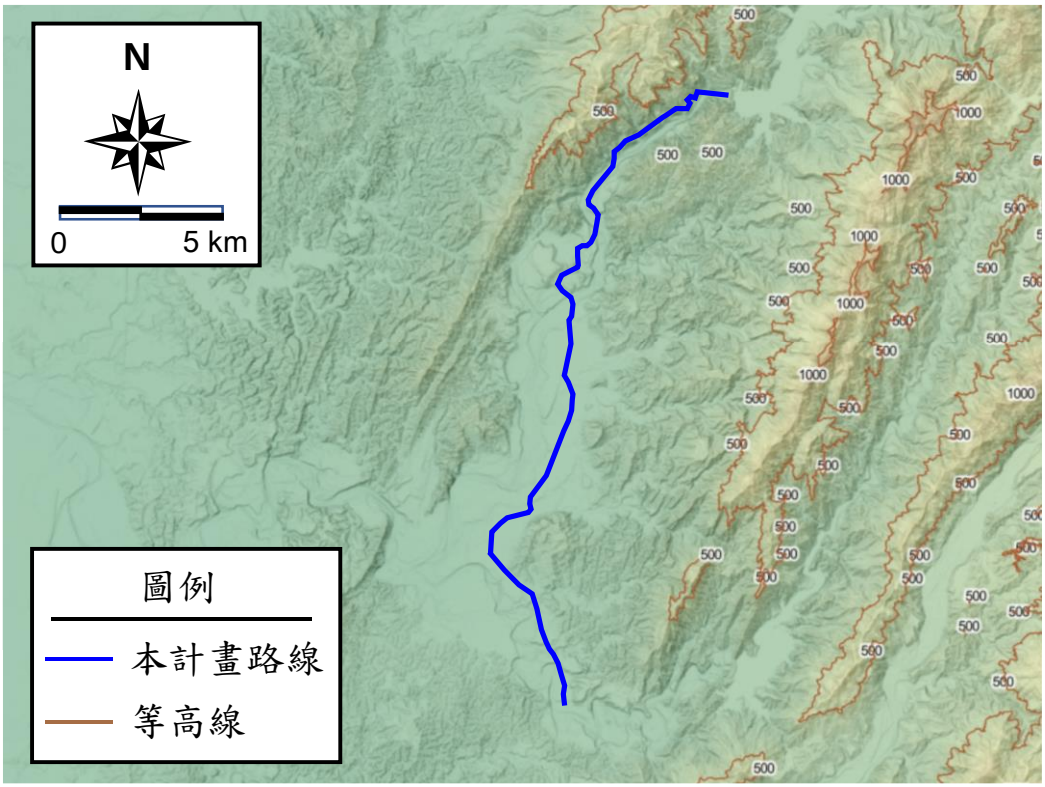
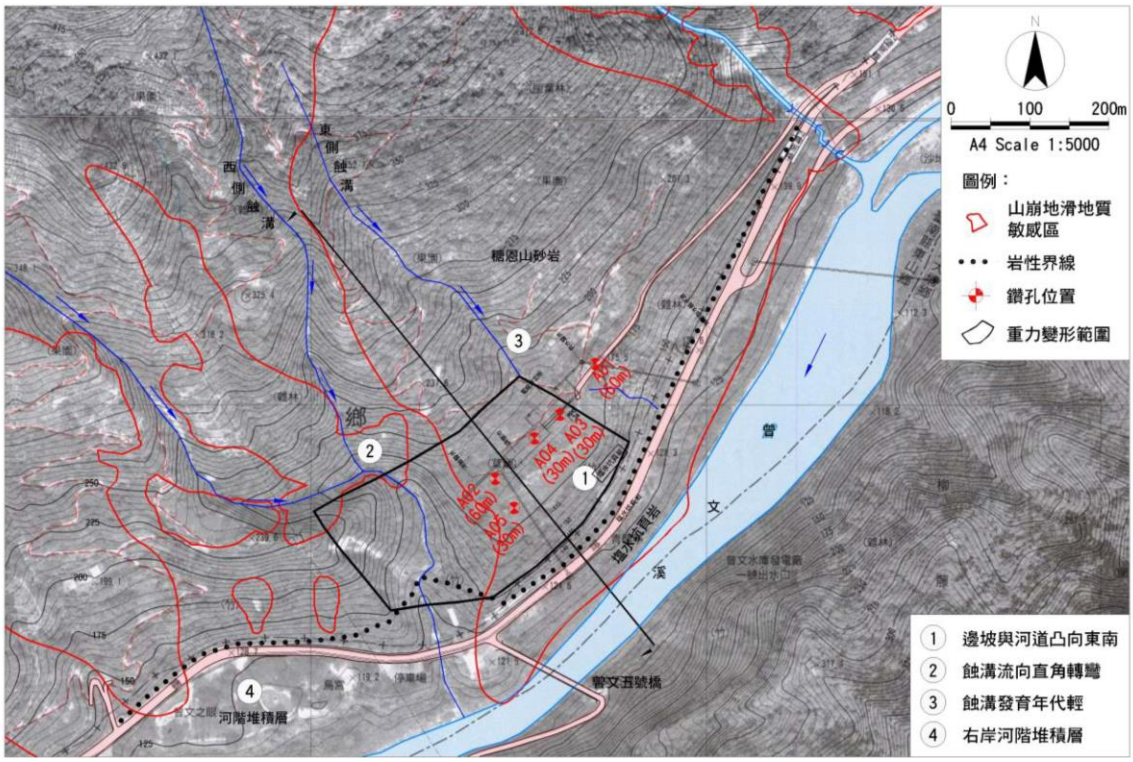
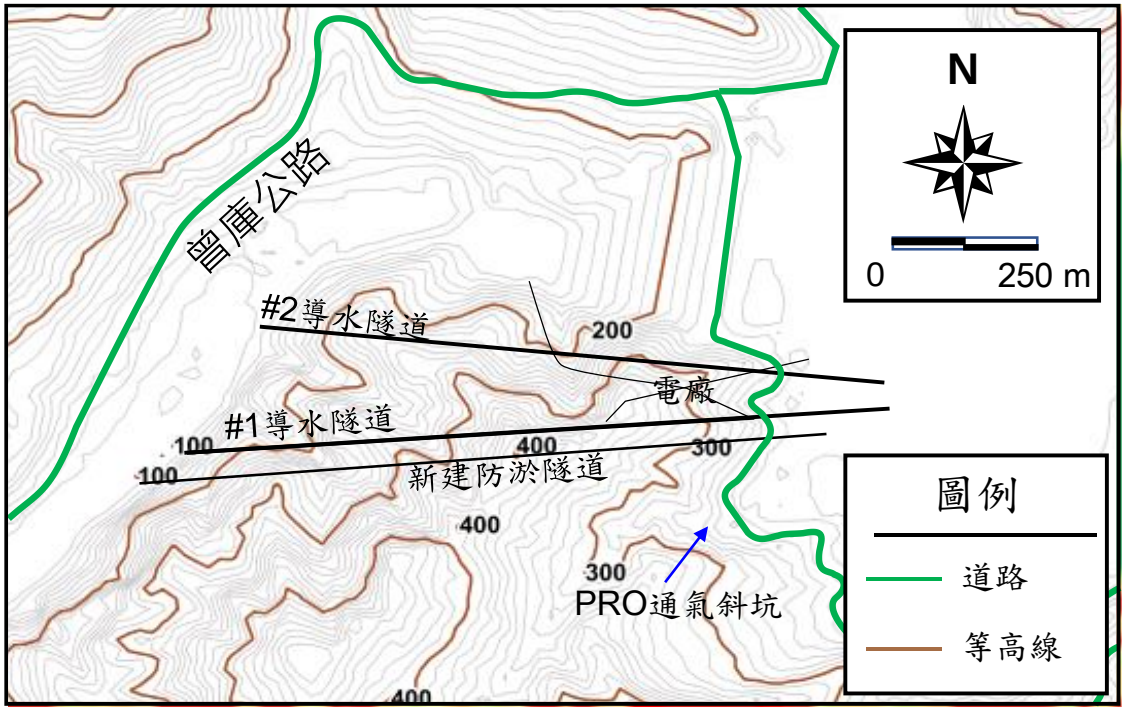


圖 2.9-1　本計畫鄰近地區地形圖



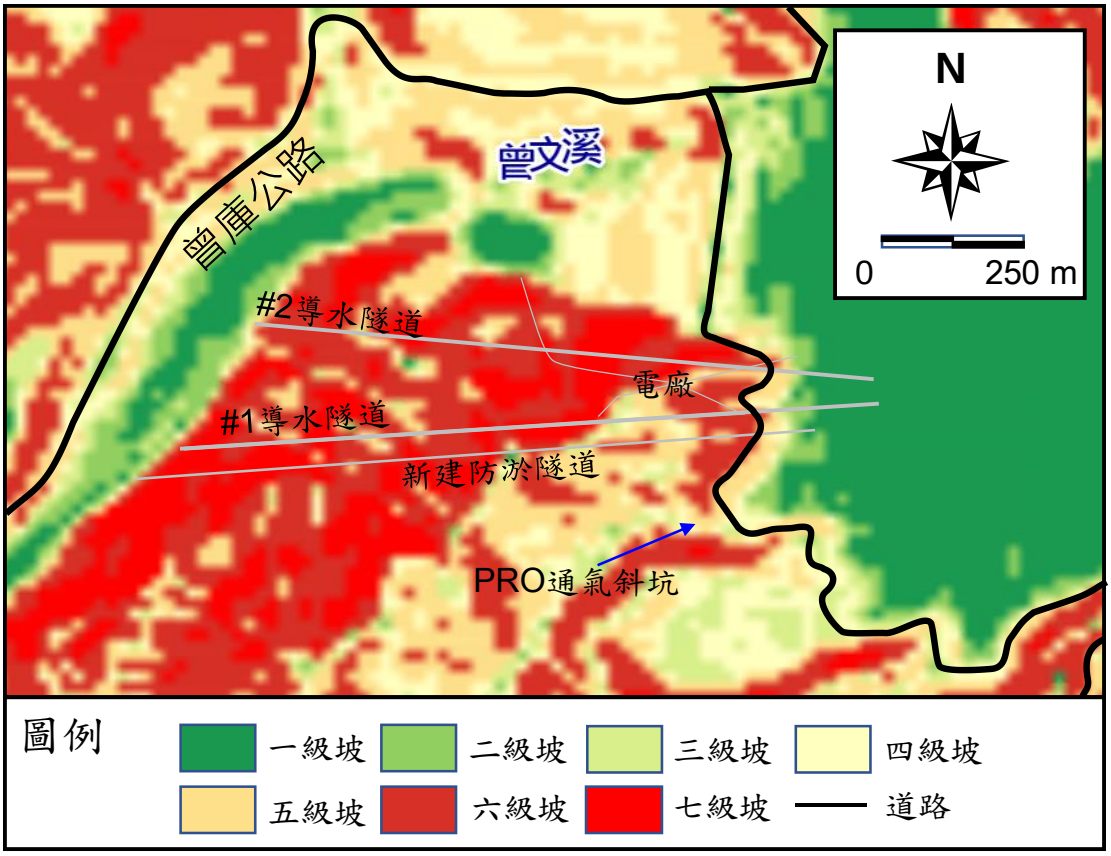
資料來源：經濟部水利署南區水資源局「曾文南化聯通管工程基本設計報告－核定本」，民國 107 年 11 月

圖 2.9-2　木瓜園鄰近地區地形圖



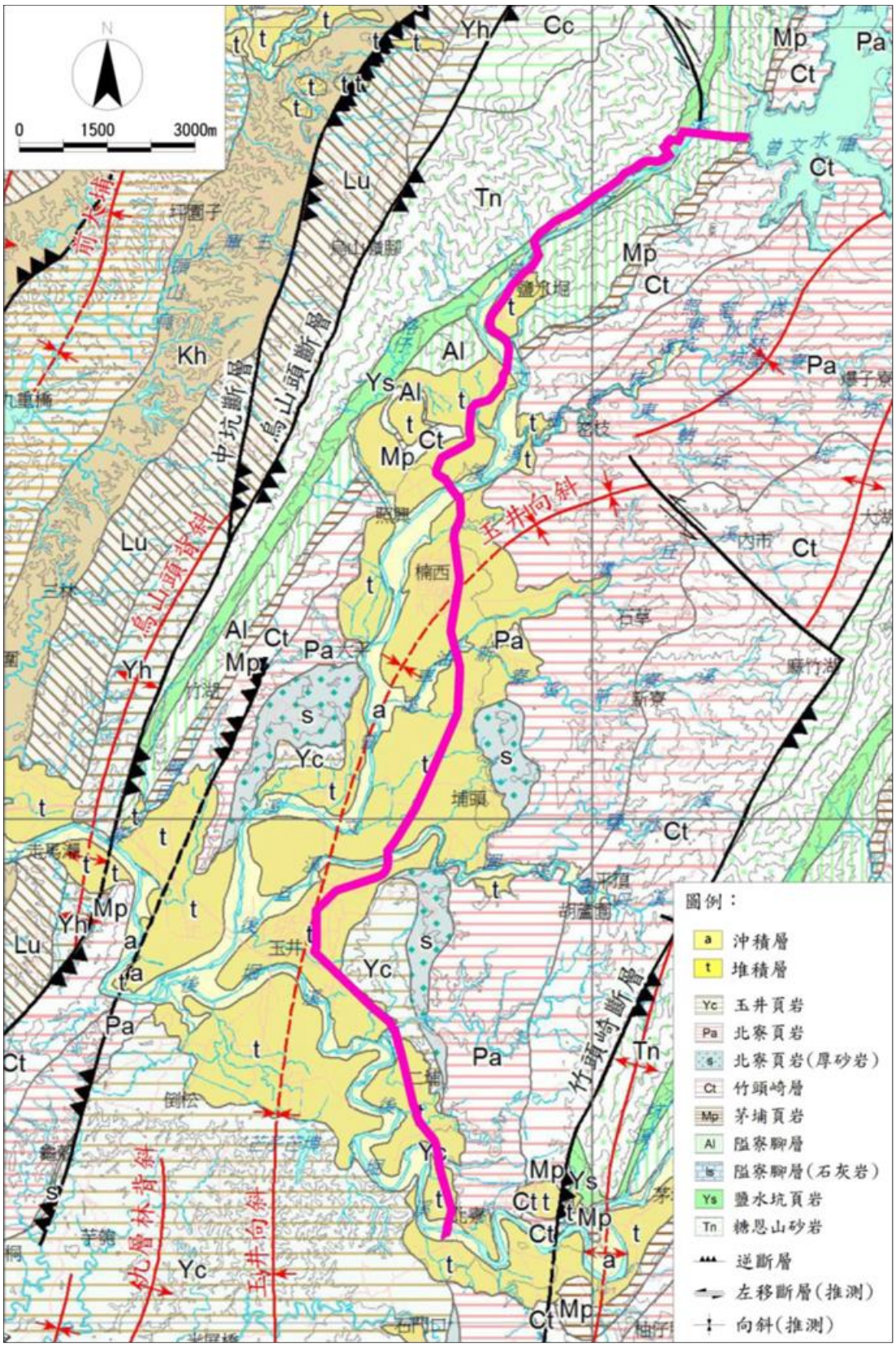
資料來源：內政部地政司「全國性 DTM 加值應用網路服務模組及平臺」，民國 99 年~104 年 DEM 資料

圖 2.9-3　PRO 鄰近地區地形圖



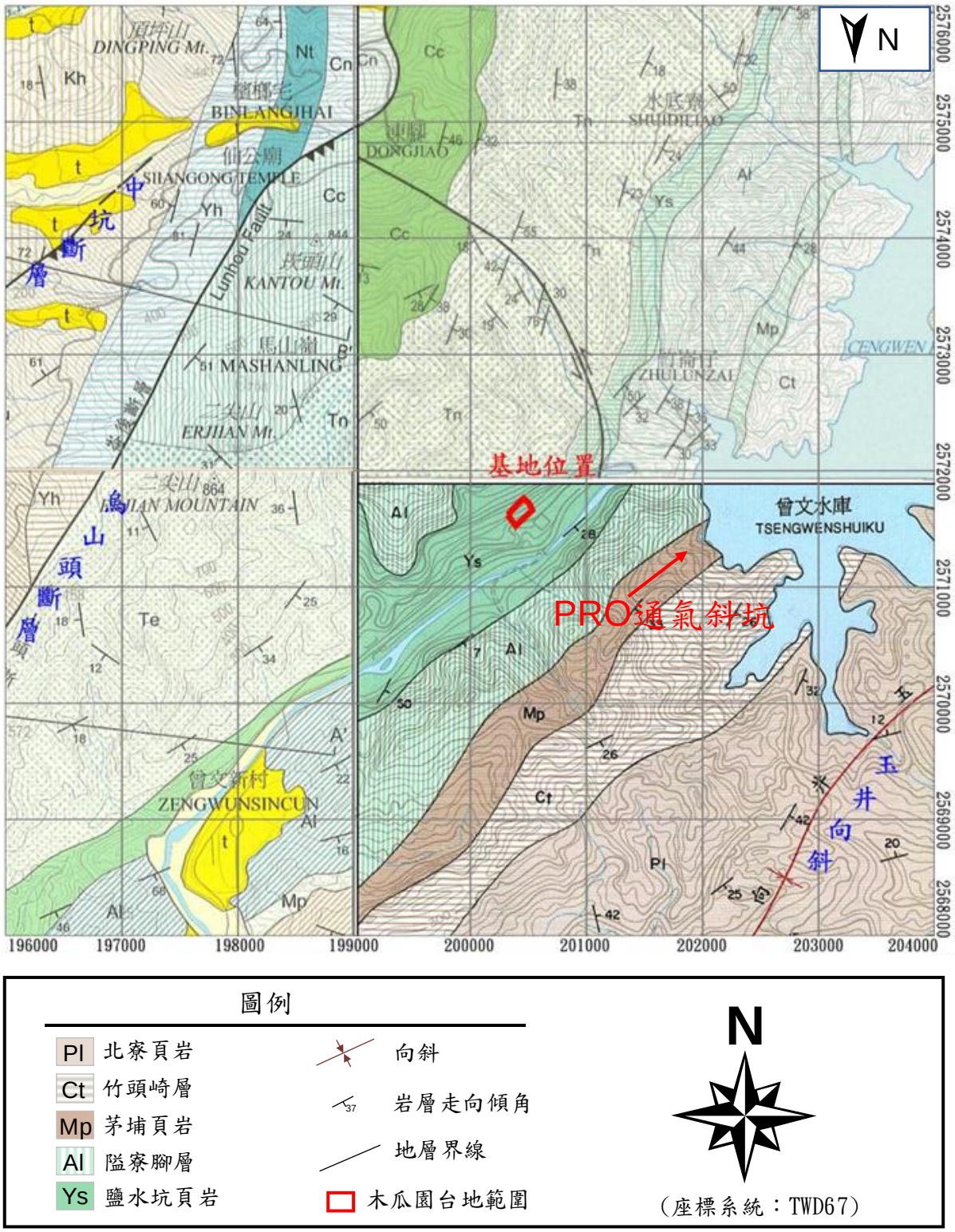
資料來源：內政部營建署城鄉發展分署「國土測繪圖資服務雲」，DTM 99-104 年資料

圖 2.9-4　PRO 鄰近坡度分級圖



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 2.9-5　本計畫鄰近區域地質圖



圖例

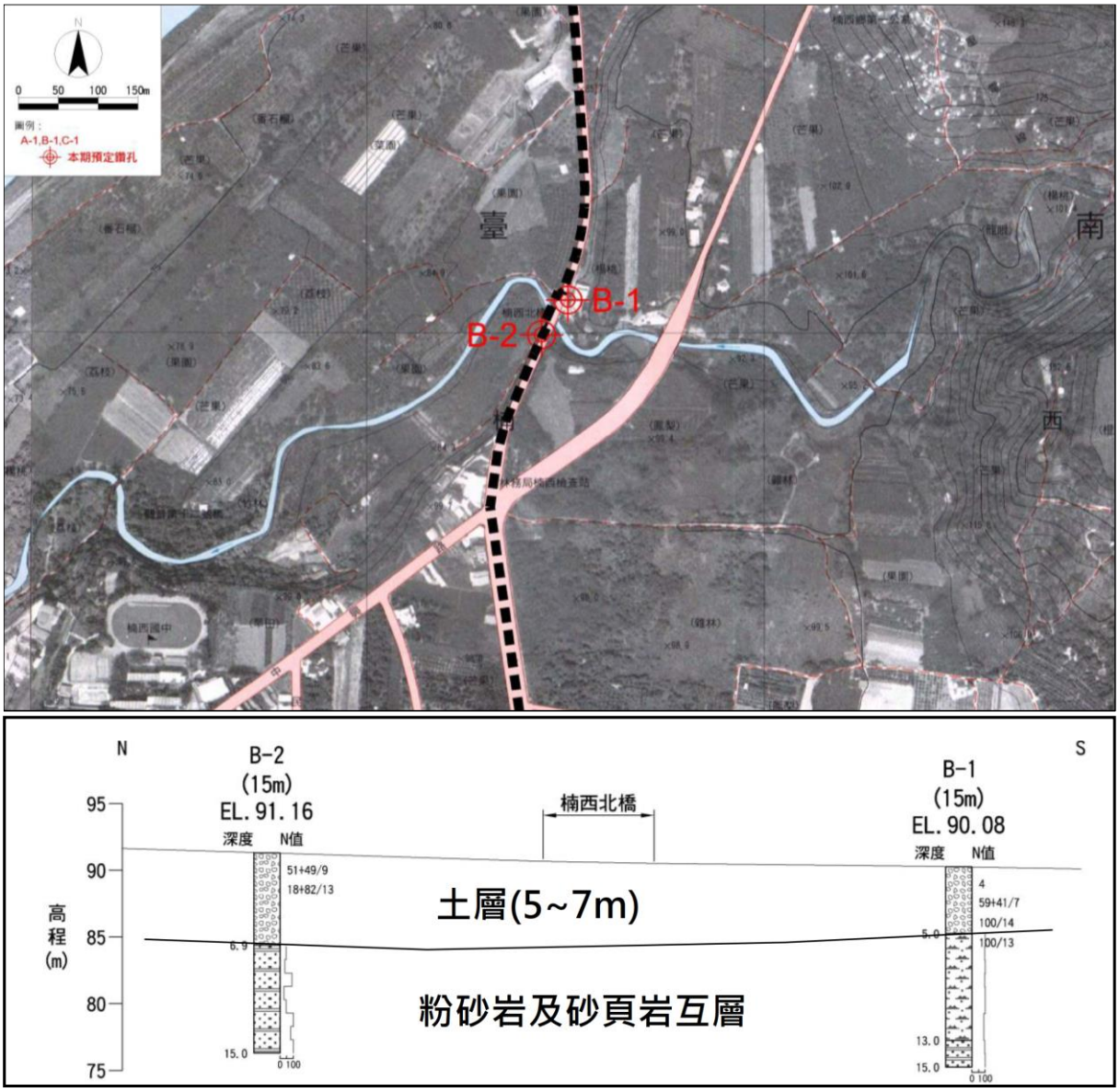
Pl 北寮頁岩	向斜
Ct 竹頭崎層	岩層走向傾角
Mp 茅埔頁岩	地層界線
Al 隘寮腳層	木瓜園台地範圍
Ys 鹽水坑頁岩	

N

（座標系統：TWD67）

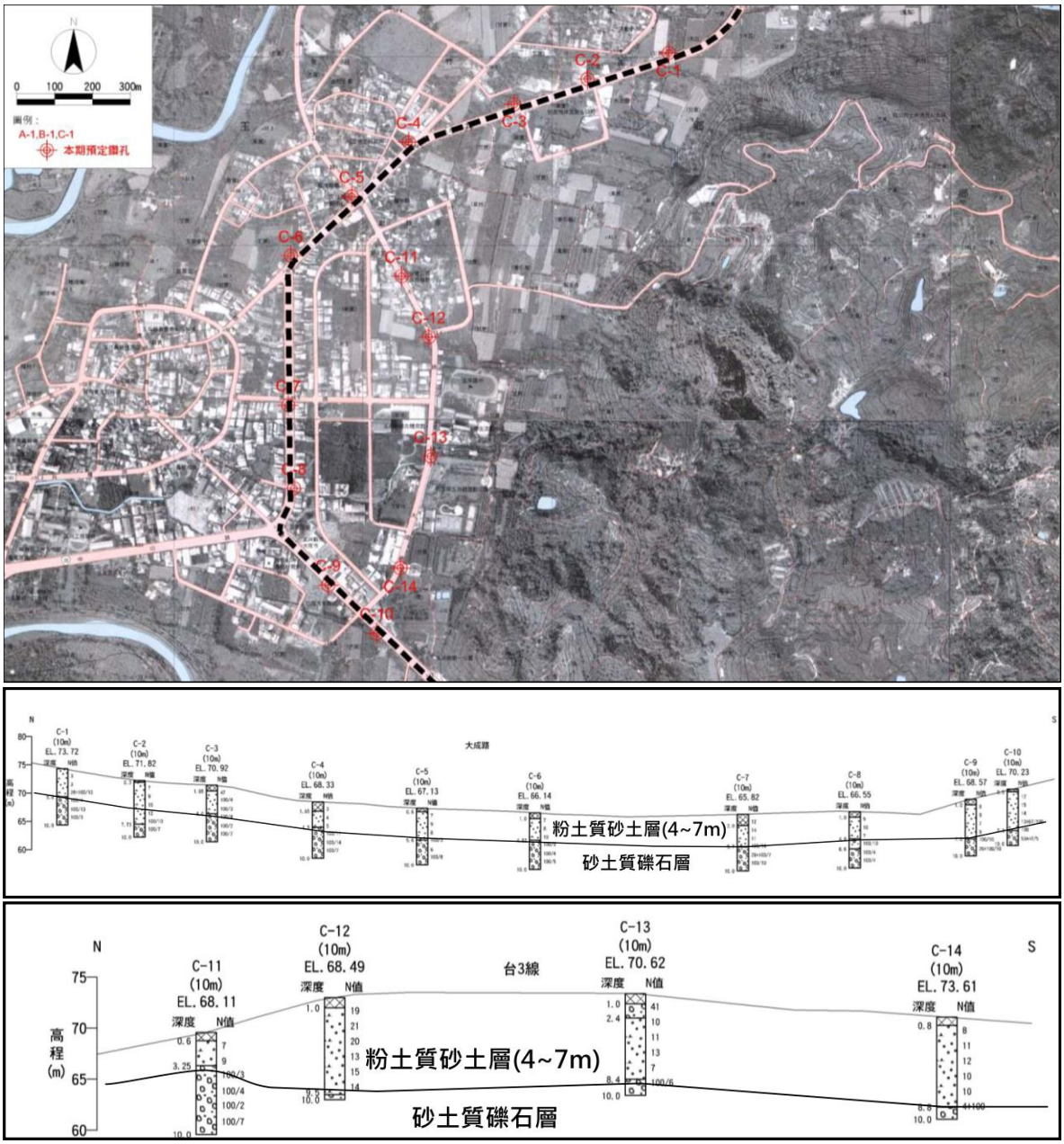
資料來源：1.中央地質調查所「甲仙圖幅(2000)，五萬分之一」，民國 89 年
2.經濟部水利署南區水資源局「曾文南化聯通管統包工程 A1 標整體工程佈置細部設計圖第一版」，民國 109 年 4 月

圖 2.9-6　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 2.9-7　175 市道無名橋地質鑽孔

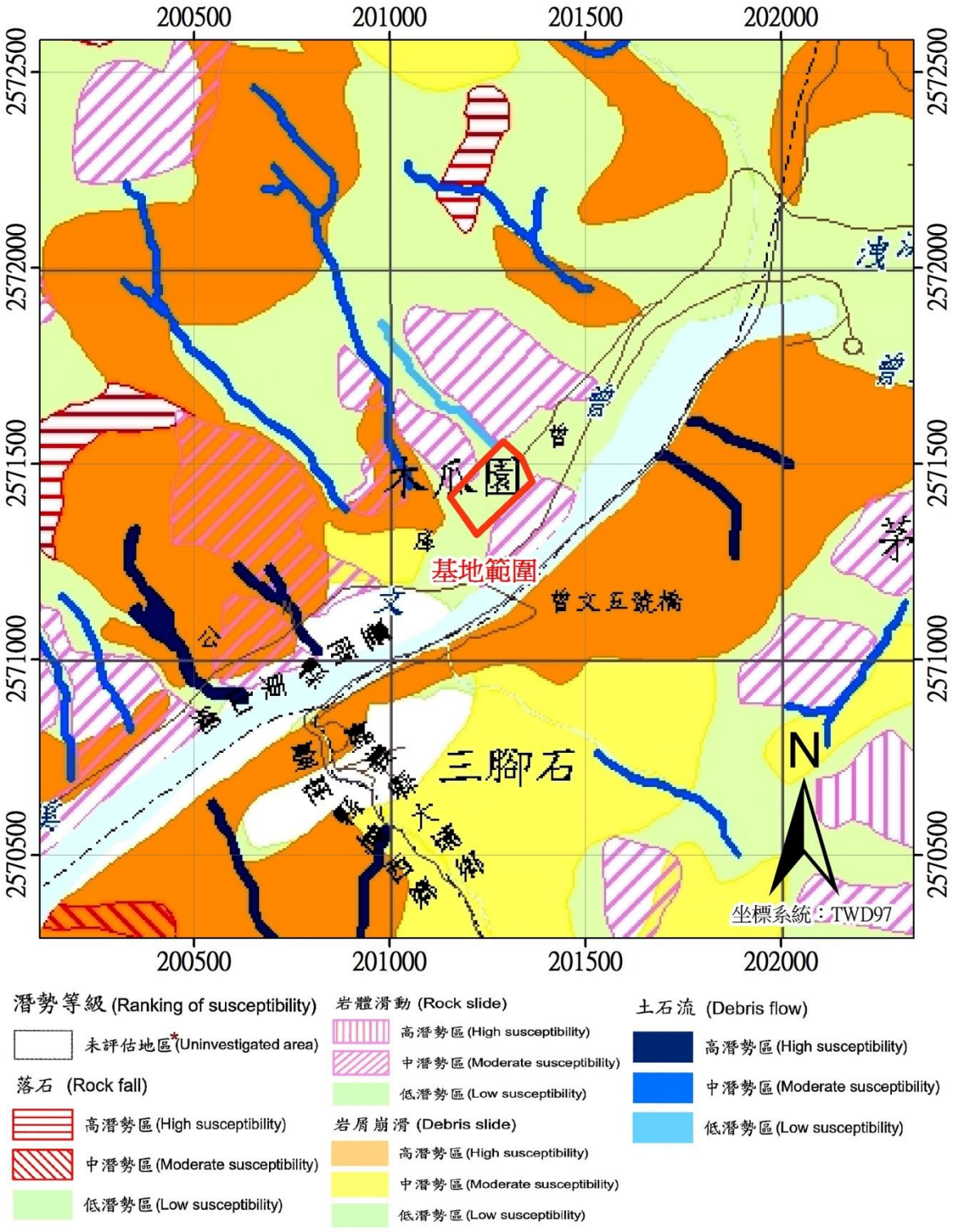


資料來源：經濟部水利署南區水資源局「曾文南化連通管工程設計及環境影響檢討－補充地質調查－成果報告（定稿本）」，民國 107 年 3 月

圖 2.9-8　玉井市區及大成路地質鑽孔

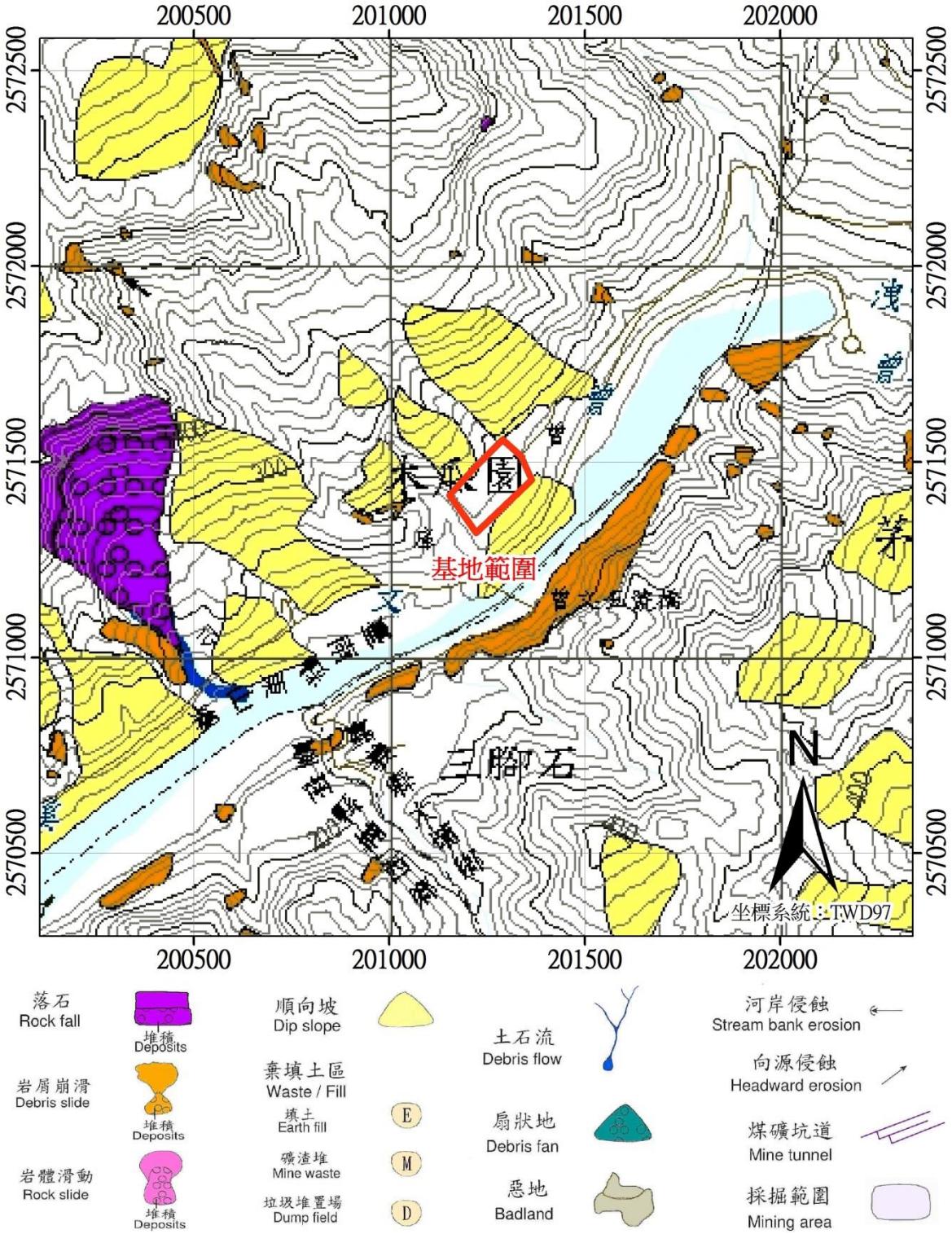
資料來源：1.行政院農業委員會水土保持局「土石流防災資訊網」，民國 108 年 8 月查詢結果
2.本計畫整理

圖 2.9-9　本計畫鄰近區域土石流潛勢溪分布圖



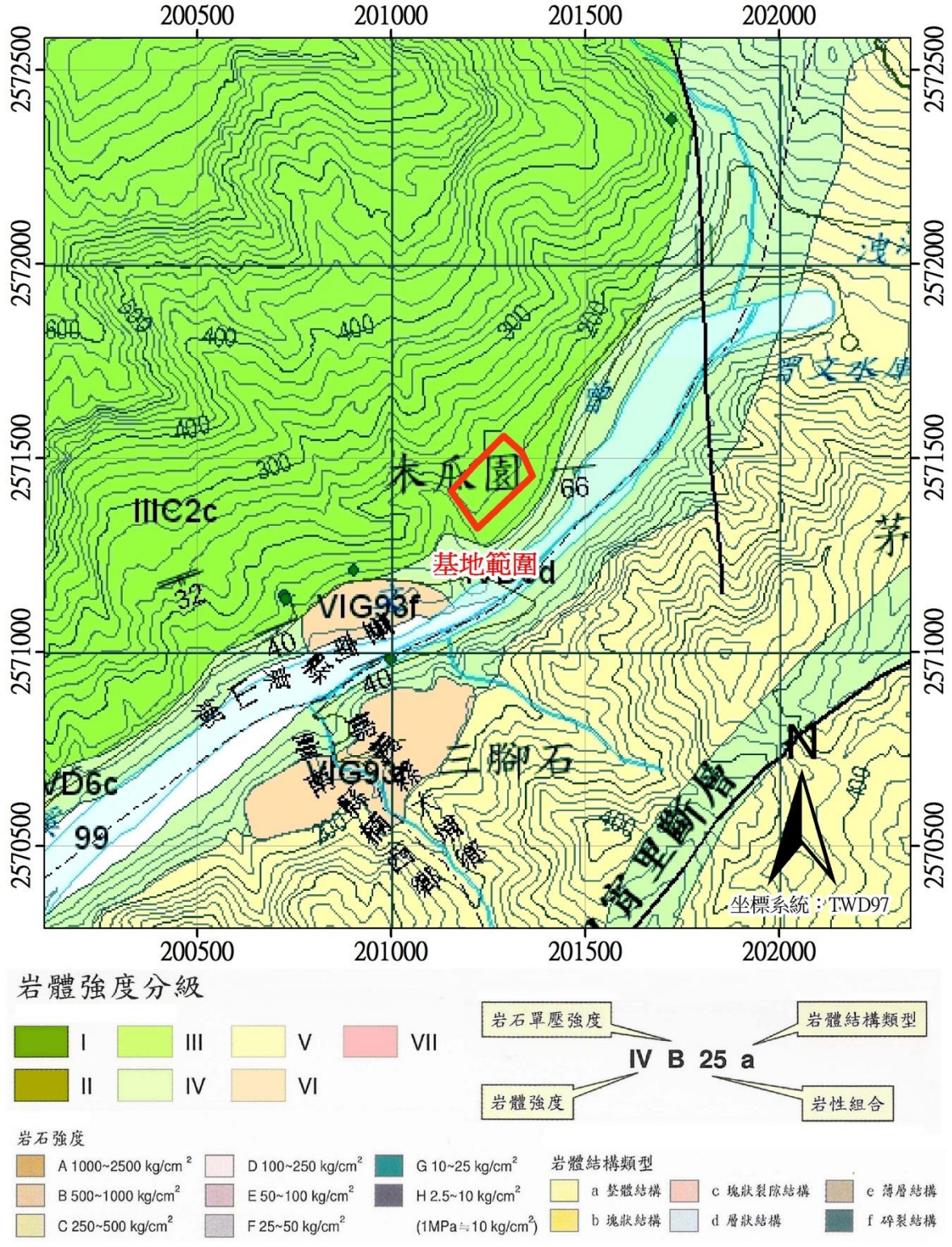
資料來源：經濟部中央地質調查所「都會區及周緣坡地環境地質資料庫」，民國 97 年

圖 2.9-10　木瓜園鄰近區域地質災害潛勢圖



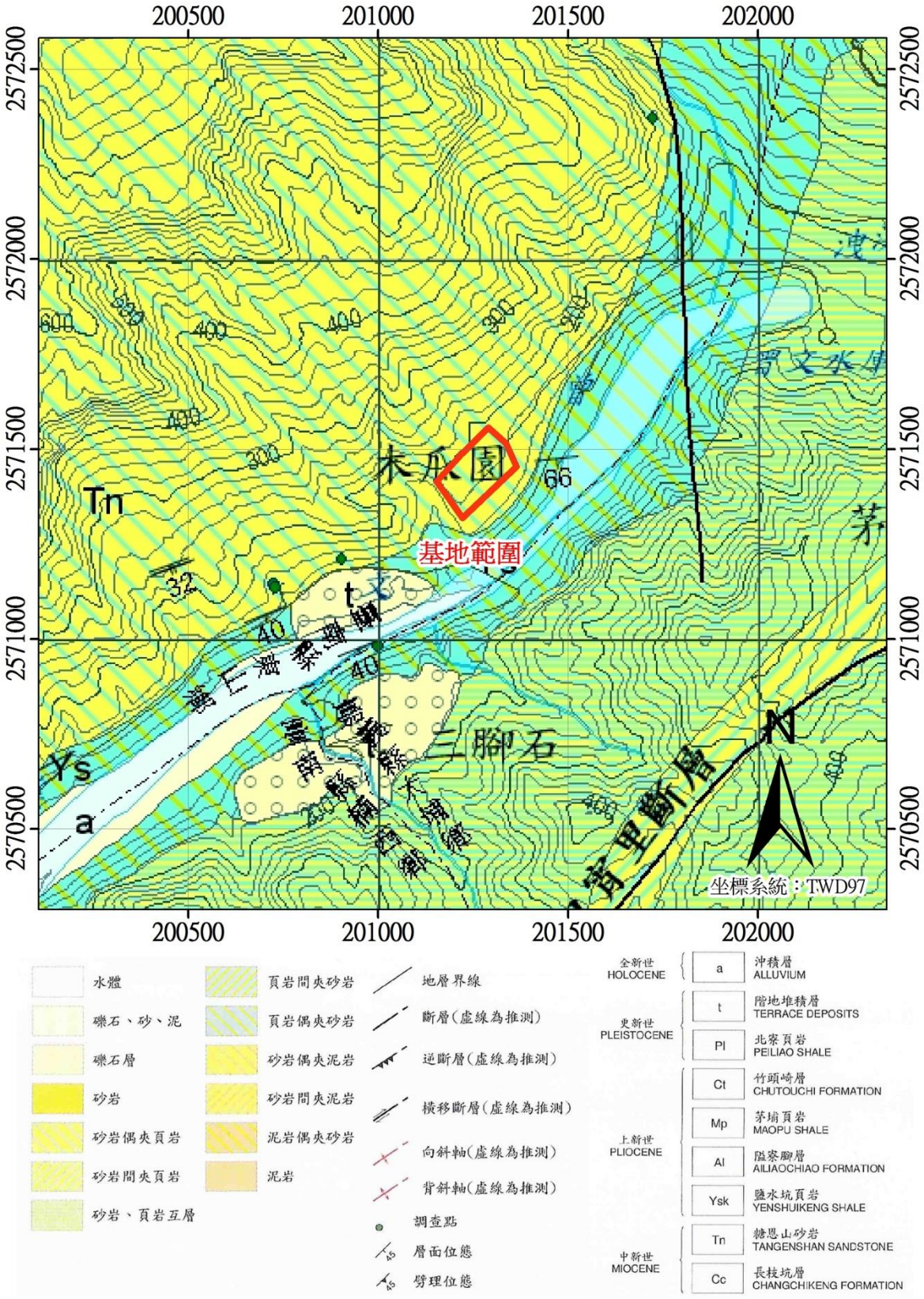
資料來源：經濟部中央地質調查所「都會區及周緣坡地環境地質資料庫」，民國 97 年

圖 2.9-11　木瓜園鄰近區域環境地質圖



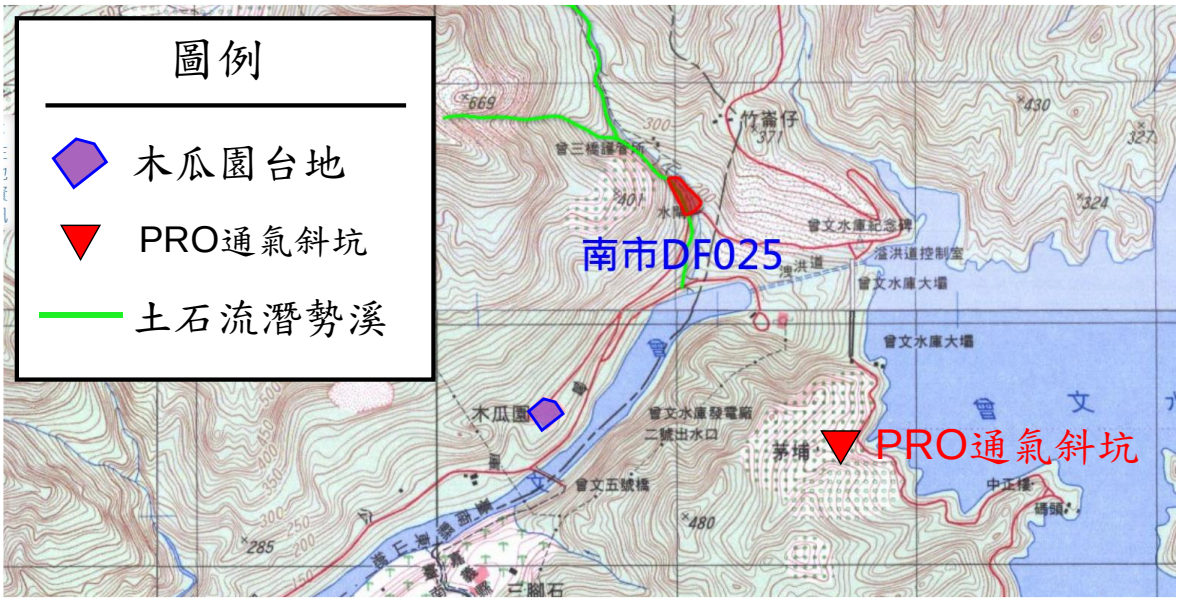
資料來源：經濟部中央地質調查所「都會區及周緣坡地環境地質資料庫」，民國 97 年

圖 2.9-12　木瓜園鄰近區域岩體強度圖



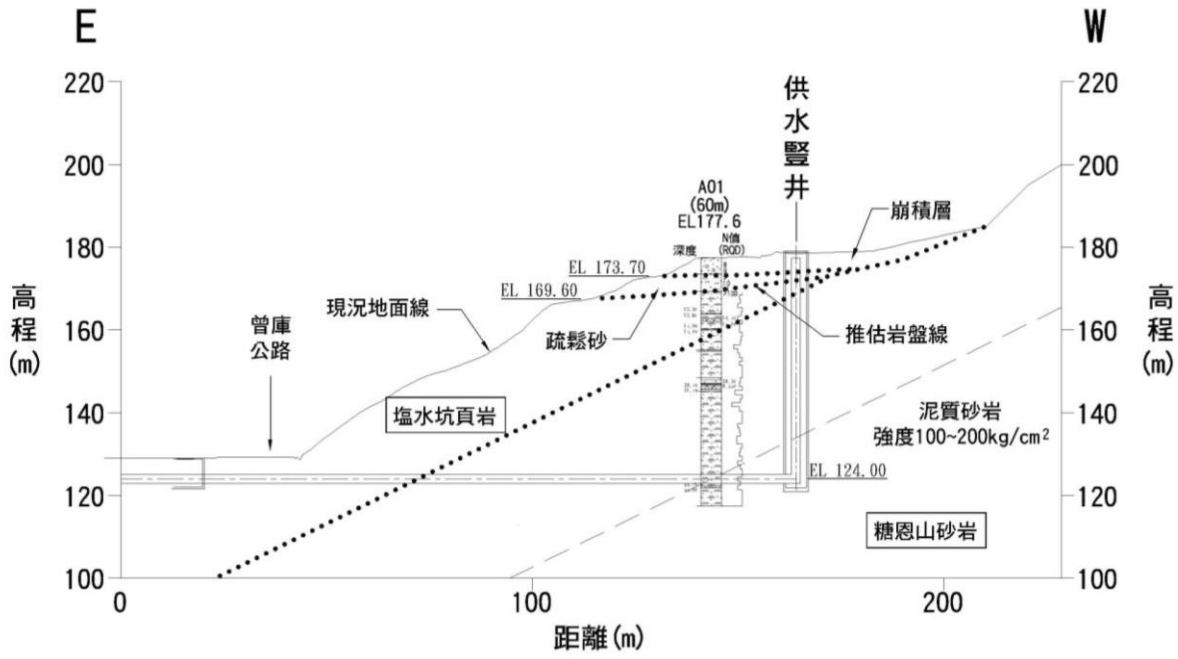
資料來源：經濟部中央地質調查所「都會區及周緣坡地環境地質資料庫」，民國 97 年

圖 2.9-13　木瓜園鄰近區域岩性組合圖



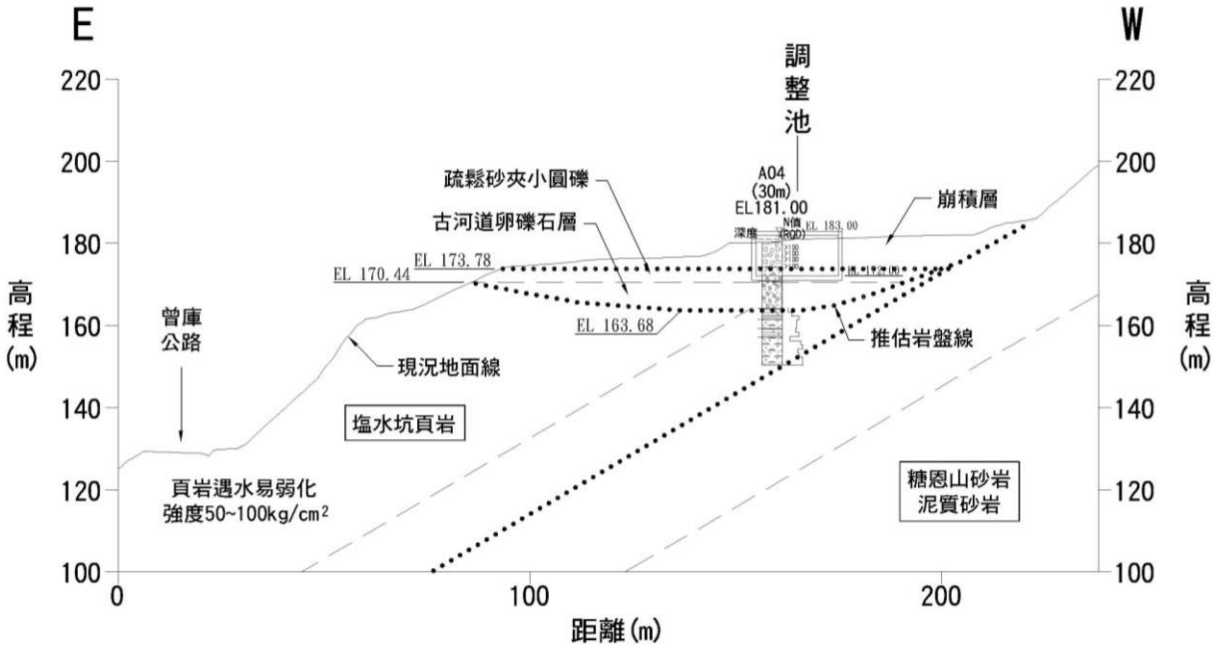
資料來源：行政院農業委員會水土保持局「土石流防災資訊網」，民國 108 年 11 月查詢結果

圖 2.9-14　木瓜園及 PRO 鄰近土石流潛勢溪分布



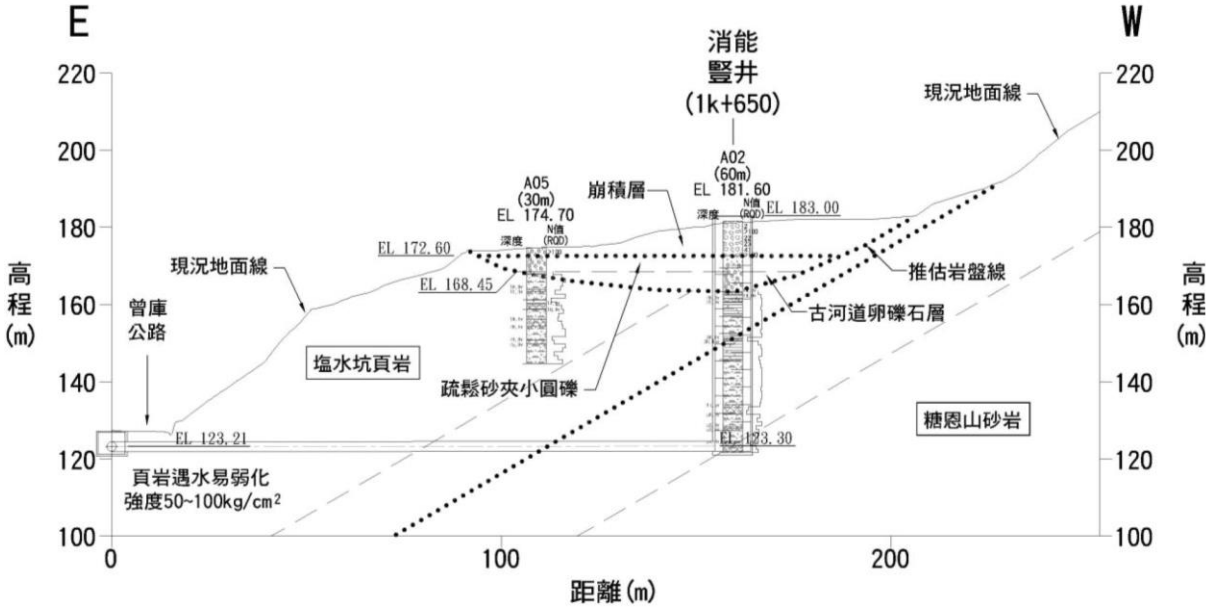
資料來源：經濟部水利署南區水資源局「曾文南化聯通管工程基本設計報告－核定本」，民國 107 年 11 月

圖 2.9-15　供水豎井邊坡地質剖面圖



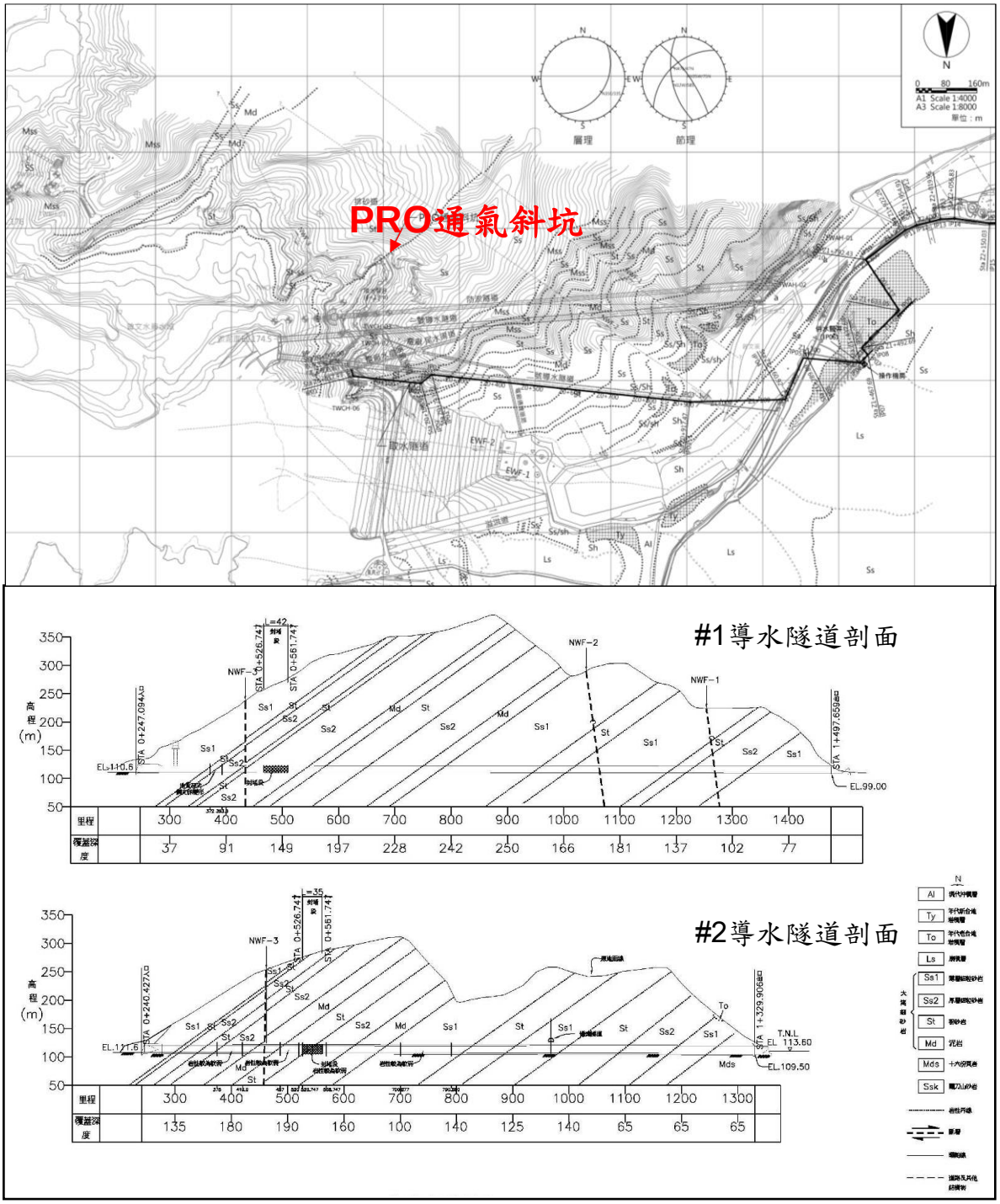
資料來源：經濟部水利署南區水資源局「曾文南化聯通管工程基本設計報告－核定本」，民國 107 年 11 月

圖 2.9-16　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基本設計報告－核定本」，民國 107 年 11 月

圖 2.9-17　消能豎井邊坡地質剖面圖

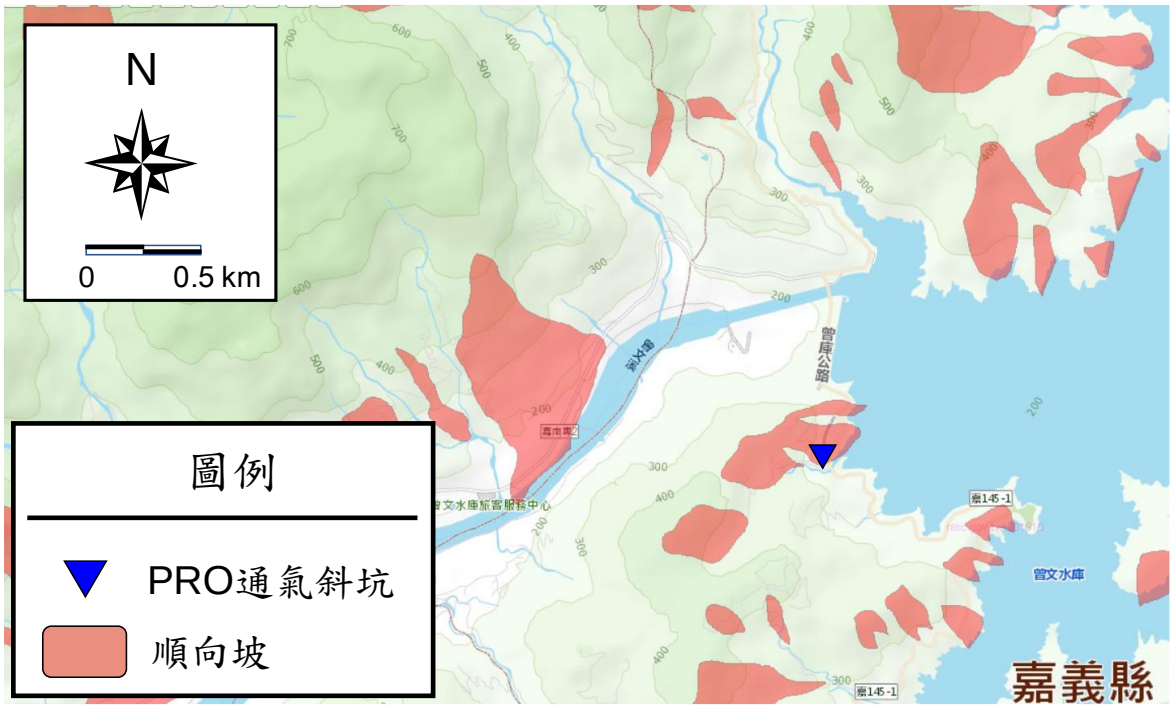


資料來源：1.經濟部水利署南區水資源局「曾文南化烏山頭水庫治理及穩定南部地區供水計畫－曾文水庫防淤隧道工程基本設計報告，民國 101 年 7 月

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.本委託案彙整

圖 2.9-18　曾文水庫建壩階段壩址地質平面圖



資料來源：1.中央地質調查所「地質資料整合查詢」，民國 109 年 8 月查詢結果
2.本委託案彙整

圖 2.9-19　鄰近地區順向坡分布

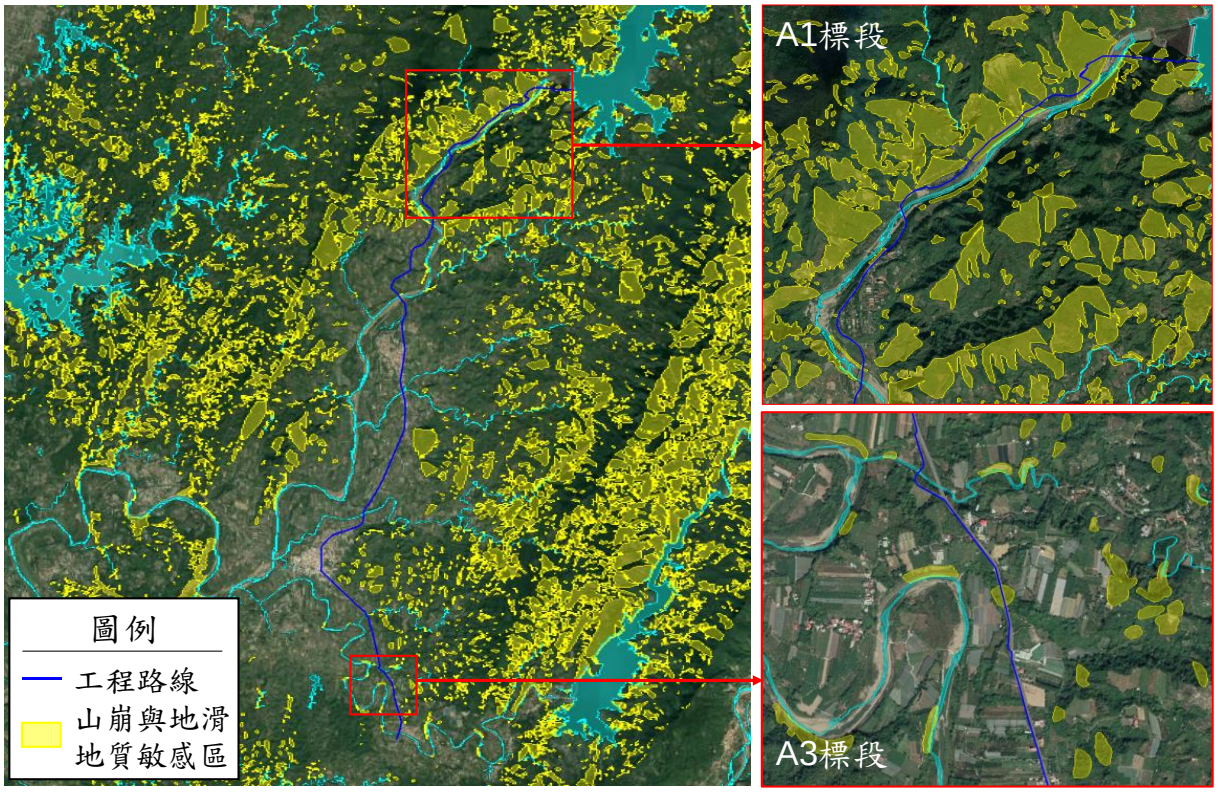


圖 2.9-20　本計畫路線與山崩與地滑地質敏感區套疊圖

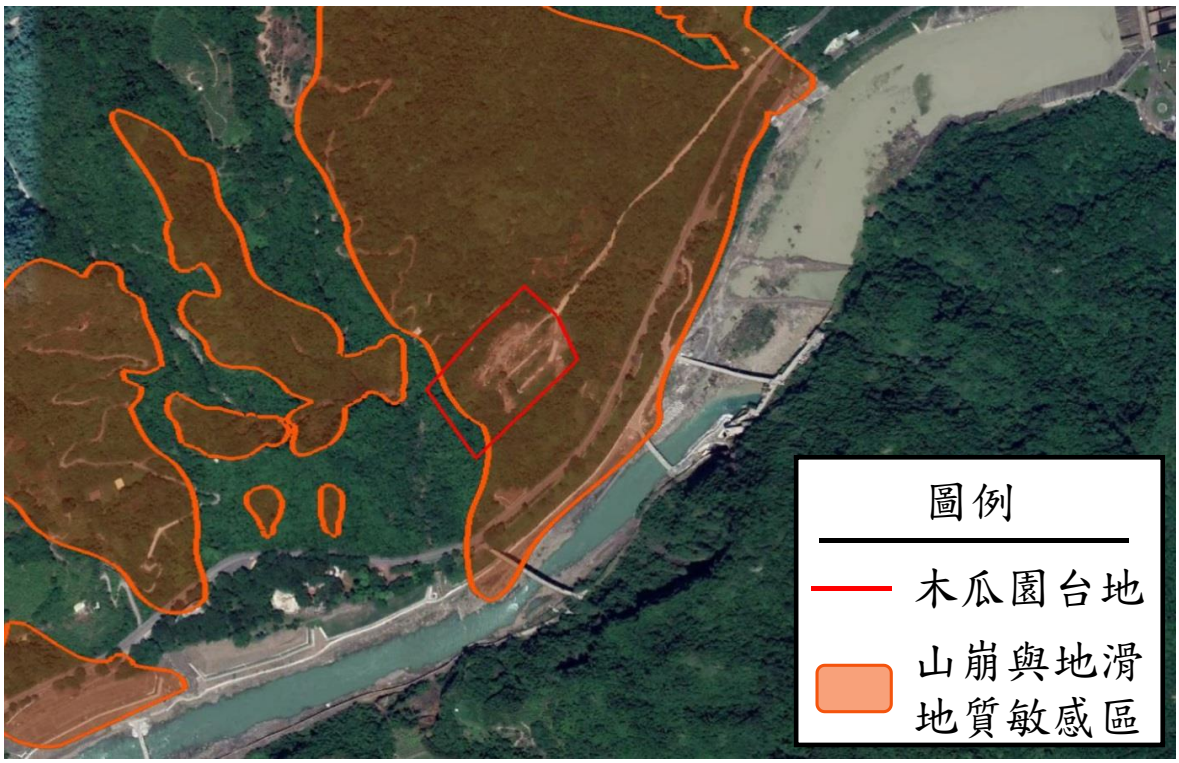


圖 2.9-21　木瓜園及山崩與地滑地質敏感區套疊圖

2.10 廢棄物

本委託案廢棄物調查監測頻率為每年 1 次，調查項目包含本委託案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，及鄰近地區之既有棄土場、廢棄物處理及處置設施。

本委託案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。而隨管線工程推進，主要將衍生土方去化問題以及施工人員之生活廢棄物。

以下針對本委託案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.產生量

本委託案調查行政院環境保護署環保統計查詢網，民國 108 年臺南市一般廢棄物產生量約為 939,359 公噸，包含一般垃圾 377,939 公噸、巨大垃圾 24,940 公噸、資源垃圾 473,136 公噸及廚餘 63,345 公噸。一般廢棄物種類以資源垃圾最多，占總產生量約 50%，一般垃圾次之，占總產生量約 40%。平均每人每日產生垃圾量為 1.367 公斤（詳表 2.10-1）。

2.處理量

另調查行政院環境保護署環保統計查詢網，民國 108 年臺南市一般廢棄物處理量約為 939,359 公噸，以處理方式區分包含回收再利用 548,289 公噸、焚化 389,595 公噸及衛生掩埋 1,475 公噸。處理方式以回收再利用為主，占總處理量約 58.37%，焚化次之，占總處理量約 41.47%。而 108 年度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）。

綜合上述，本年度 A1 標工務所及統包商進場人數分別

為 9 人及 22 人;A2 標工務所及統包商進場人數分別為 6 人及 13 人；A3 標工務所及統包商進場人數分別為 5 人及 54 人。根據行政院環境保護署「環保統計查詢網」民國 108 年資料，臺南市平均每人每日垃圾產生量為 1.367 公斤/日。另依本計畫各標段工務所人數估計，鄰近區域每日垃圾產生量分別為，曾文水庫庫區約為 0.042 公噸/日、楠西約為 0.026 公噸/日、玉井及南化共約 0.081 公噸/日，占民國 108 年一般廢棄物產生量分別約 0.002%、0.001%及 0.003%，如表 2.10-3，顯示本委託案垃圾產生量占臺南市整體甚少，應不致影響所在地區之垃圾處理量。

(二)事業廢棄物

本委託案調查行政院環境保護署「清除處理機構服務管理資訊系統」，截至民國 109 年 11 月之查詢結果，臺南市之公（民）營廢棄物清除機構許可共 367 家，包含清除機構 330 家、處理機構 19 家及處理設置機構 18 家（詳表 2.10-4）。

另調查行政院環境保護署事業廢棄物申報及管理系統，民國 108 年臺南市事業廢棄物總申報量共計 1,090,581 公噸，以申報流向區分包含再利用 739,772 公噸、自行處理 75,690 公噸、委託或共同處理 272,410 公噸及境外處理 2,709 公噸。申報流向以再利用為主，占總申報量約 67.83%，委託或共同處理次之，占總申報量約 24.98%。而 108 年度事業廢棄物申報產生量共計 1,188,986 公噸，事業廢棄物妥善處理率約 63.66%（詳表 2.10-5）。

綜合上述，本委託案所產生之事業廢棄物主要來自管線明挖埋設時挖除之柏油路面，其量體甚少應不致造成影響。

二、廢棄物處理及處置設施

(一)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 108 年 1 月至 12 月之營運月報（表 2.10-6），臺南市城西垃圾焚化廠於民國 108 年 1 月至 12 月垃圾進場量共計 195,126.53 公噸，焚化量共計 202,776.74 公噸；臺南市永康垃圾資源回收（焚化廠）於民國 108 年 1 月至 12 月垃圾進場量共計 288,772.29 公噸，焚化量共計 281,752.10 公噸。臺南市焚化爐於民國 108 年 1 月至 12 月垃圾進場量共計 483,898.82 公噸，焚化量則共計 484,528.84 公噸。

而為確保臺南市廢棄物處理不中斷，臺南市政府環境保護局一般廢棄物管理科於 109 年 4 月辦理「臺南市城西垃圾焚化廠更新爐新建營運移轉促參案公聽會」，為延續臺南市廢棄物妥善處理任務，將依「促進民間參與公共建設法」引進民間機構資金，辦理城西焚化廠更新爐新建工程，以利城西焚化廠可汰舊換新，廠商在接廠後的 3 年內（109 年 5 月～112 年 4 月）完成設備整建，整建期間仍維持焚化廠穩定運轉。除能延長焚化廠壽命，於整建期間亦不會影響廢棄物處理量，故對本委託案工程之廢棄物處理未有影響。

(二)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（三期及灰渣掩埋場）、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。根據行政院環保署環境資源資料庫，民國 108 年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（三期及灰渣掩埋場）設計總掩埋容量為 900,000 立方公尺，剩餘可掩埋容積為 199,691 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 20,000 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 26,800 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 37,050 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 173,000 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 475,162 立方公尺，約為總掩埋容量之 24.77%（詳表 2.10-7）。

調查自臺南市政府環境保護局一般廢棄物管理科，城西衛生掩埋場於 106 年 11 月起辦理城西三期衛生掩埋場活化再利用工程，預計 110 年 4 月完工，預計活化完工後可增加約 28 萬立方公尺容積，完工後將可有效延長臺南市一般廢棄物掩埋場使用期限。整體而言，本委託案工程施工期間產生之廢棄物最終處理未有影響。

三、土石方

(一)土石方資源堆置處理場

本委託案調查內政部營建署「營建剩餘土石方資訊服務中心」，截至 109 年 11 月之查詢結果，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 2.10-8)，剩餘埋填量合計為 66,426 公噸，核准處理量合計為 3,887,980 公噸。綜合上述，鄰近地區之土石方資源堆置處理場尚有餘裕涵蓋本委託案工程部分土石方暫置或處理需求。

(二)公共工程土方交換

本計畫規劃自民國 109 年 9 月起施工至民國 113 年，參考曾文南化聯通管工程基本設計報告－核定本，本計畫工程之剩餘土方總量約為 229,000 立方公尺。另因本計畫開挖土石方（含岩方及路基級配）將售予統包商回收，故未會有剩餘土石

方問題，後續施工期間亦責成統包商依相關規定暫置土方，避免隨意堆置。

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)	巨大垃圾(公噸)	資源垃圾(公噸)	廚餘(公噸)	總計(公噸)	
108	377,939	24,940	473,136	63,345	939,359	1.367

資料來源：行政院環境保護署「環保統計查詢網」，民國 108 年資料

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)		
108	548,289	389,595	1,475	0	939,359	100	0

資料來源：行政院環境保護署「環保統計查詢網」，民國 108 年資料

表 2.10-3　本計畫每日一般廢棄物產生量

區域	標段	統包商(人)	工務所(人)	一般廢棄物產生量(公噸/日)
曾文水庫庫區	A1 標	22	9	0.042
楠西	A2 標	13	6	0.026
玉井	A3 標	54	5	0.081
南化				

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			處理設置			總計
	甲級	乙級	丙級	小計	甲級	乙級	小計	甲級	乙級	小計	
臺南市(家)	29	257	44	330	13	6	19	12	6	18	367

資料來源：行政院環境保護署「清除處理機構服務管理資訊系統」，截至 109 年 11 月查詢資料

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)			
108	739,772	75,690	272,410	2,709	1,090,581	1,188,986	524,289	63.66

資料來源：行政院環境保護署「事業廢棄物申報及管理系統」，民國 108 年資料
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　民國 108 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	17,640.40	17,865.46
	2	18,366.39	18,744.76
	3	19,717.74	18,999.18
	4	18,368.08	18,428.30
	5	14,183.63	11,587.71
	6	15,123.85	18,060.25
	7	16,756.97	18,548.48
	8	16,274.65	16,787.42
	9	16,542.78	17,940.22
	10	13,601.06	17,687.50
	11	11,423.47	9,891.66
	12	17,127.51	18,235.80
月平均		16,260.54	16,898.06
合計		195,126.53	202,776.74
臺南市永康垃圾資源回收(焚化廠)	1	21,450.09	21,301.33
	2	26,582.13	26,649.26
	3	27,826.72	26,716.00
	4	26,156.67	25,077.69
	5	26,875.77	26,805.49
	6	21,021.36	16,137.02
	7	21,493.24	24,079.47
	8	23,170.81	22,051.80
	9	24,050.63	24,401.78
	10	20,327.50	19,297.69
	11	24,304.98	24,146.26
	12	25,512.39	25,088.31
月平均		24,064.36	23,479.34
合計		288,772.29	281,752.10
臺南市焚化廠合計			
月平均		40,324.90	40,377.40
總計		483,898.82	484,528.84

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 12 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 12 月資料
註：剩餘量=垃圾進場量-焚化量

表 2.10-7　民國 108 年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 (三期及灰渣掩埋場)	安南區	900,000	199,691	22.19
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	20,000	45.24
大內區垃圾衛生掩埋場	大內區	66,800	26,800	40.12
鹽水區垃圾衛生掩埋場 (二期)	鹽水區	148,200	37,050	25.00
楠西區垃圾衛生掩埋場	楠西區	346,200	173,000	49.97
仁德龍崎區域性 垃圾衛生掩埋場	仁德區	134,150	0	0.00
合計		1,918,088	475,162	24.77

資料來源：行政院環境保護署「行政院環保署環境資源資料庫」，民國 108 年資料

表 2.10-8　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	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	3,450	0	219,000	2020/12/14
2	博全工程開發有限公司	臺南市安南區	加工型	0	0	260,100	2023/06/30
3	宏輝科技工程股份有限公司-臺南市柳營區五軍營段 130-1、453、454-1 地號土資場	臺南市柳營區	加工型、轉運型	0	0	350,000	2021/10/10
4	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	加工型、轉運型	35,000	0	1,120,000	2021/08/01
5	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	112,352	15,327	276,480	2022/09/20
6	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	30,631	288,000	2020/10/05
7	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
8	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	110,000	20,468	730,000	2030/01/01
9	坤暉有限公司	嘉義縣鹿草鄉	轉運型	0	0	356,400	2021/08/31
合計				316,635	66,426	3,887,980	-

資料來源：內政部營建署「營建剩餘土石方資訊服務中心」，截至 109 年 11 月查詢資料

2.11 環境衛生

本委託案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 109 年 9 月 8 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 109 年 1 月 1 日至 9 月 7 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，本計畫沿線所在之曾文水庫庫區、楠西區、玉井區及南化區均未發現上述病例，未有蟲媒傳染病爆發情形。

表 2.11-1　民國 109 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	0	0	0	0
	登革出血熱/登革休克症候群	0	0	0	0	0
	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
	回歸熱	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」，109 年 1 月 1 日至 109 年 9 月 7 日資料

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，故每年監測 1 次，其監測項目為有形文化資產（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、自然紀念物及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（民國 109 年）調查時 A1 標已進入施工階段，A2 及 A3 標則尚未施作，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，如表 2.12-2 及圖 2.12-1 所示；位於 100 公尺範圍內者有 4 處，如表 2.12-2 及圖 2.12-2 所示。而本年度調查時，施工工區鄰近濊尿仔遺物出土地點，如圖 2.12-3。

二、田野調查

本年度已於民國 109 年 11 月 9 日完成文化調查作業(詳附錄 11)，監看時施工地點位於曾庫公路上，當天施作為工作井(W07)開挖，並設置鋼襯鈑。在工程施作過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，如圖 2.12-4 所示。

三、分析評估

經調查結果顯示，A1 標施工監看過程中，地層內並未發現史前遺留或文化層堆積。另 A2 及 A3 標於調查時工程均尚未施作，故未有新發現。本計畫路線因位於既有道路上，故不易發現考古遺

址，惟計畫路線沿線已發現多處考古遺址，又鑒於考古遺址埋藏於地層之中且不易預測的特性，因此未來於工程施工時，建議請考古專家或專業機構定期進行考古監看，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。

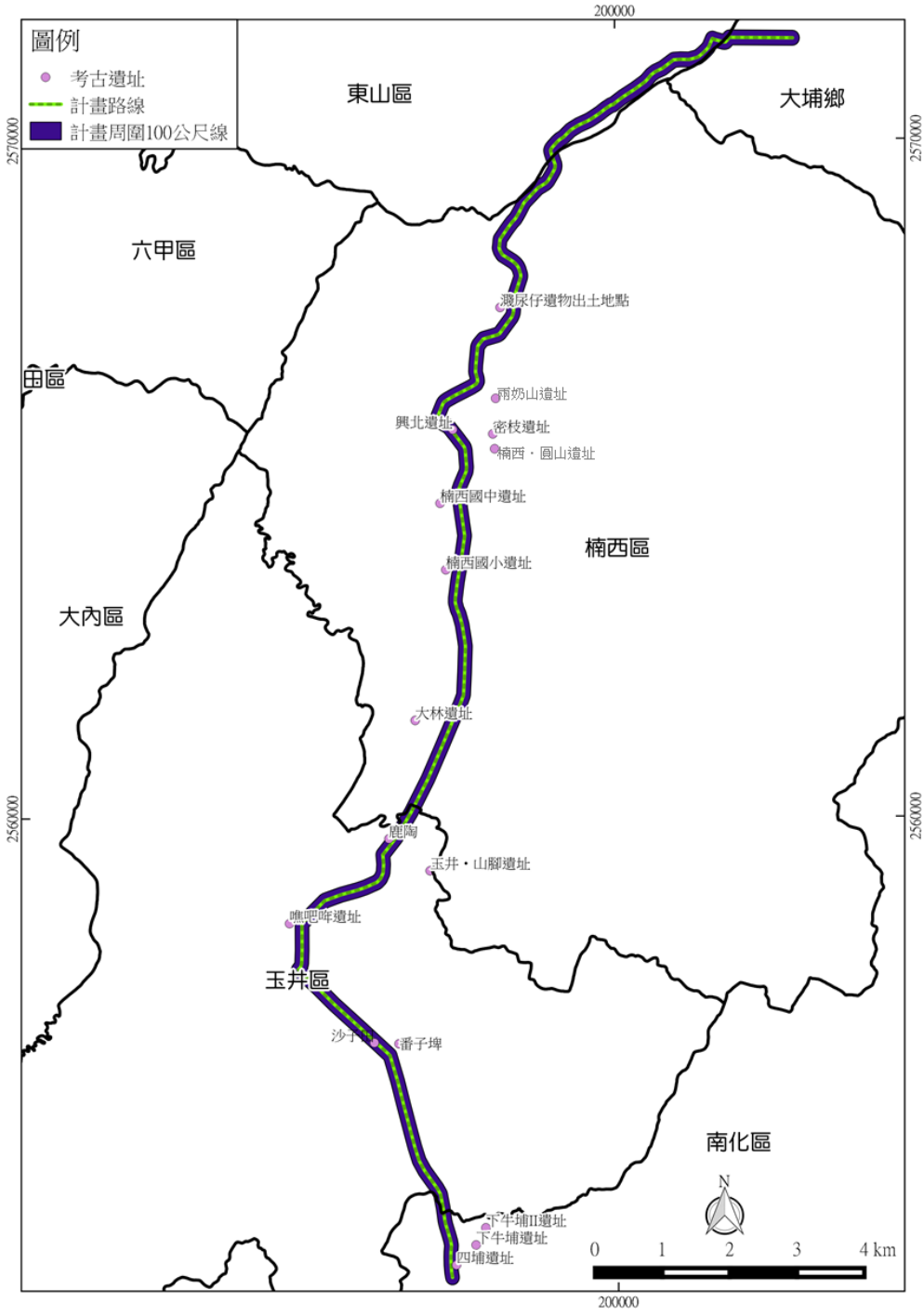
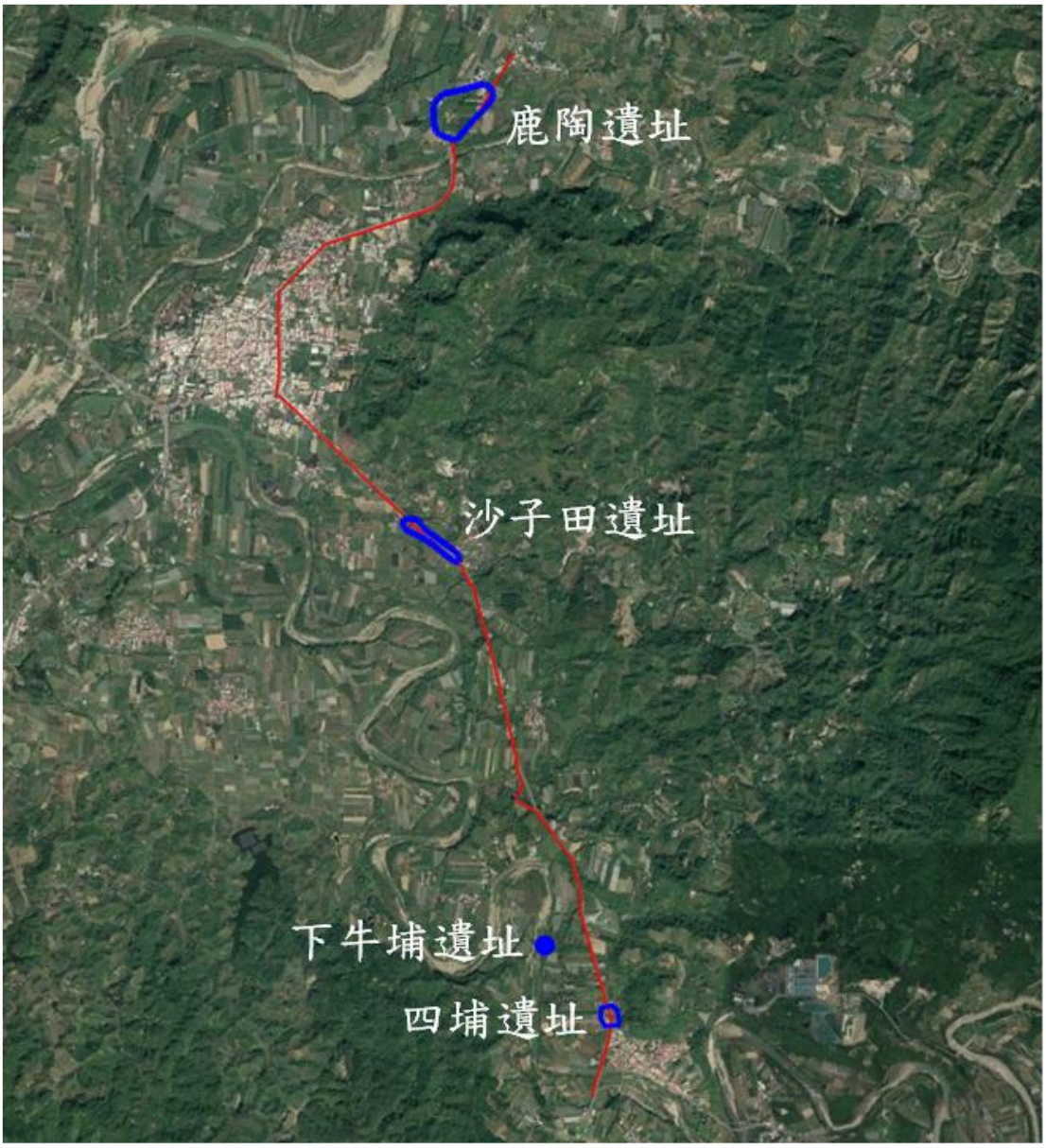


圖 2.12-1　計畫周圍考古遺址分佈圖



註：下牛埔遺址未有範圍資料，僅以點表示其大致位置

圖 2.12-2　計畫 100 公尺內之考古遺址分佈圖

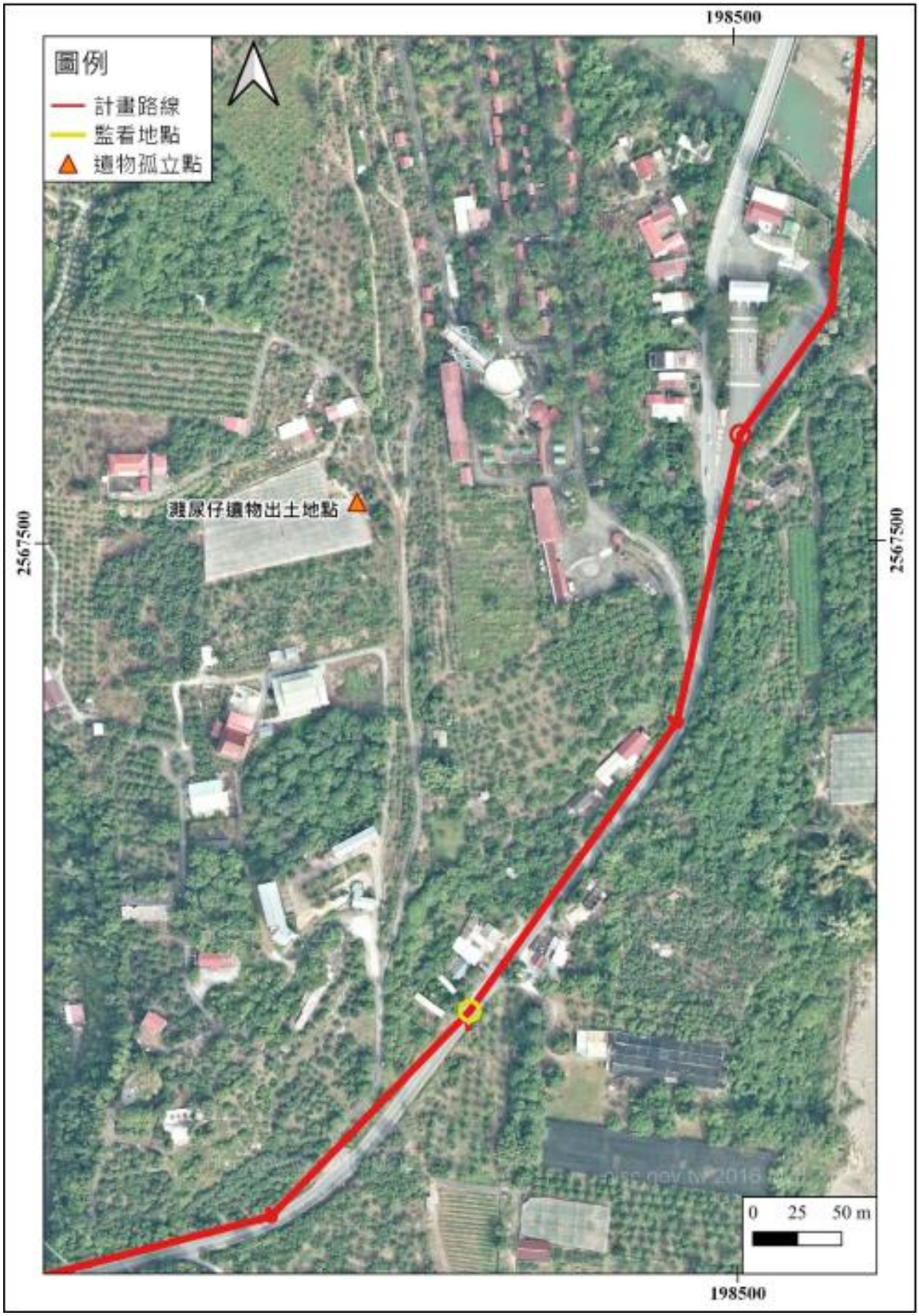


圖 2.12-3　監看位置與遺物孤立點位置圖

施工狀況	工作井開挖情形
工作井開挖情形	工作井開挖情形
工作井開挖情形	施工地點旁之曾庫公路

圖 2.12-4　本年度考古遺址監看現況

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

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	所在標案位置
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 174 市道交叉口圓環
2.A2 標範圍由曾庫公路與 174 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

2.13 營建噪音

為瞭解本計畫鄰近聚落是否受本計畫工程施工期間營建噪音影響，本委託案於環境敏感點（楠西聚落、玉井聚落及南化聚落）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。

本年度原定執行共 3 站次營建噪音監測，然因配合各標段施工期程，本年度僅 109 年 12 月 3 日於玉井聚落進行 1 站次營建噪音監測，測站位置如圖 2.13-1，當日主要工程內容為背填灌漿作業。本年度營建噪音監測結果均能音量 L_{eq} 測值為 66.5 dB(A)，最大音量 L_{max} 測值為 83.0 dB(A)，各測值均符合法規標準（圖 2.13-2 及圖 2.13-3）。

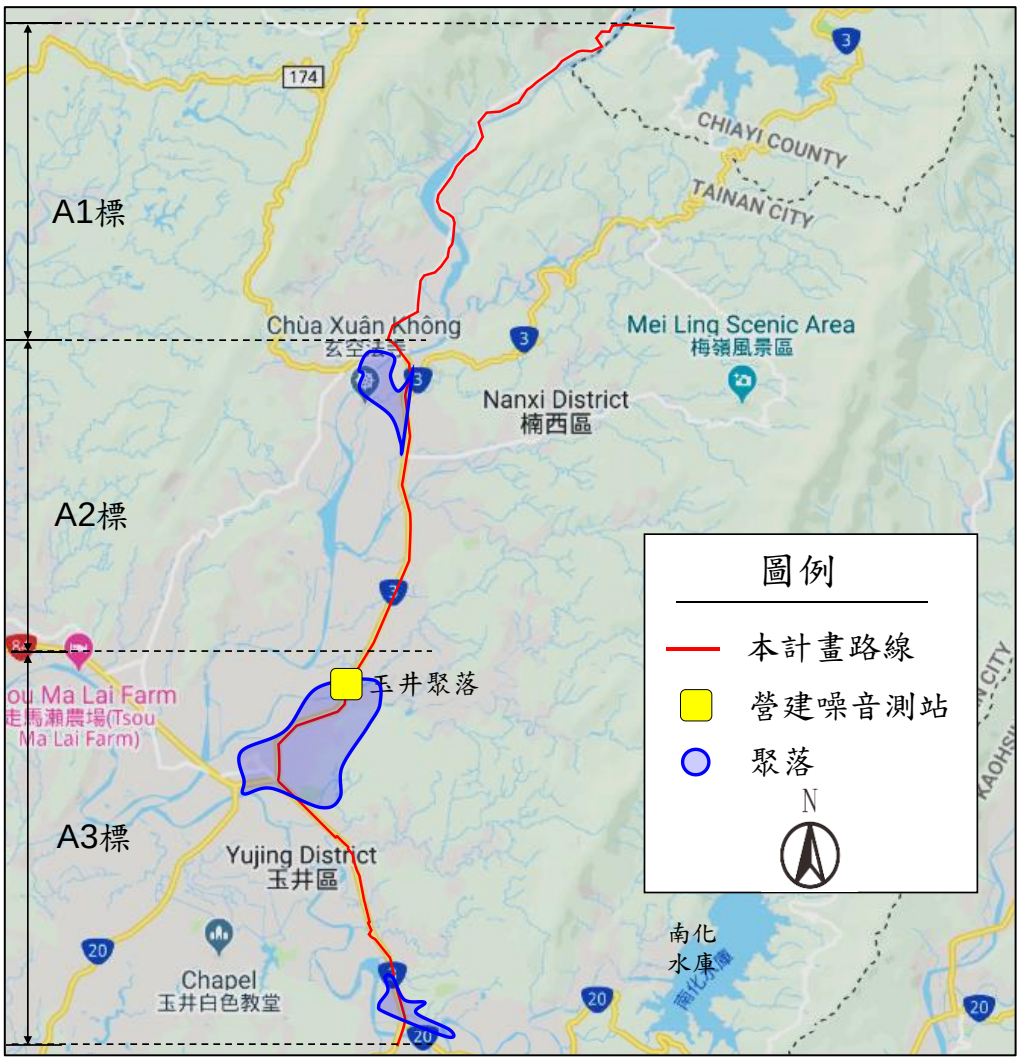


圖 2.13-1　本委託案營建噪音測站位置圖

表 2.13-1　本年度營建噪音監測結果

單位：dB(A)

測站	日期	均能音量（Leq）		最大音量（Lmax）	
		測值	標準值	測值	標準值
玉井聚落	109.12.03	66.5	67	83.0	100

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

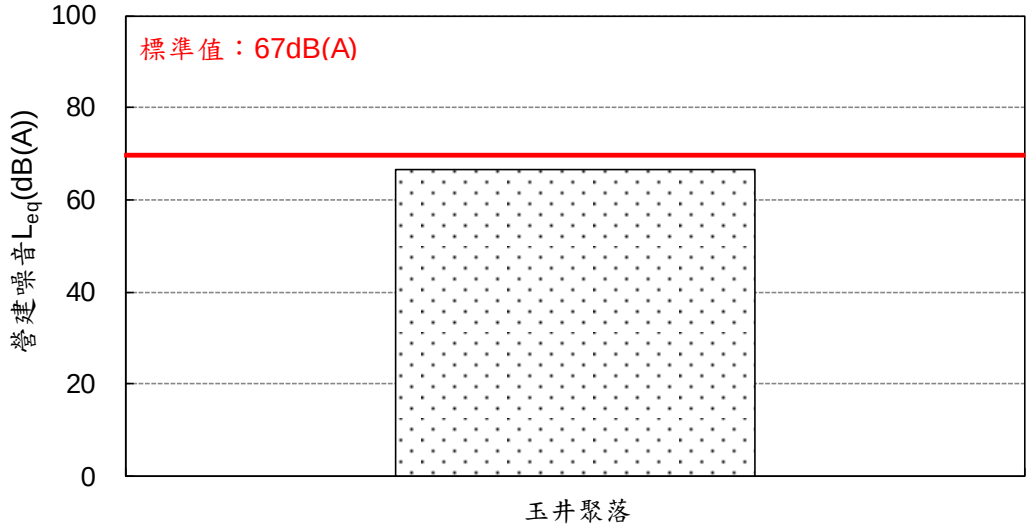


圖 2.13-2　本年度營建噪音(L_{eq})監測結果

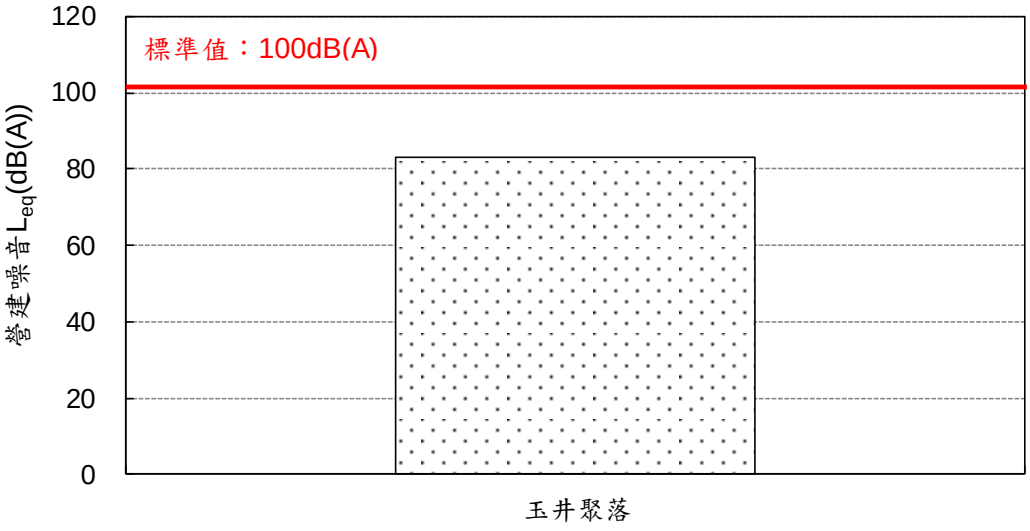


圖 2.13-3　本年度營建噪音(L_{max})監測結果

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，本委託案於曾文庫區木瓜園進行施工期間每季 1 次之工區放流水監測。本年度原定執行共 2 站次之工區放流水監測，然因木瓜園消能設施工程均尚未施作，無放流水可採，故本年度未執行工區放流水監測作業。

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）與歷年之監測紀錄作一比較分析與檢討。茲將本年度監測結果逐一分述如下：

3.1.1 河川水文及水質

本委託案已於 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 3.1-11 所示，部分監測結果未符合陸域地面水體水質標準。

一、流速

本年度流速測值介於<0.001 m/s~0.616 m/s 之間，歷季測值介於<0.001 m/s~0.800 m/s 之間。除曾文三號橋與歷季測值無明顯差異外，其餘各測站本年度測值較歷季測值低，研判係因本年度雨量少，致流量及流速偏低。

二、流量

本年度流量測值介於 0.00 m^3/s~43.2 m^3/s 之間，歷季測值介於 0.00 m^3/s~43.2 m^3/s 之間。除曾文三號橋測值變化較歷季大，其餘各測站測值無明顯差異。整體而言，各測站測值隨豐枯水期變化。

三、水位

本年度水位測值介於 0.14 m ~1.68 m 之間，歷季測值介於 0.14 m~1.68 m 之間。各測站本年度測值與歷季測值無明顯差異。

四、含砂濃度

本年度含砂濃度介於 177 mg/L ~39,900 mg/L 之間，歷季測

值介於 3.7 mg/L~39,900 mg/L 之間，以曾文一號橋 109 年第 4 季最高。本年度除曾文一號橋、臺三線北寮橋及三埔橋測站外，其餘各測站歷季及歷年同季測值無明顯差異。

其中本年度曾文一號橋測站之 109 年第 4 季、臺三線北寮橋及三埔橋測站之 109 年第 3 季測值為該測站歷季最大，研判係因河道兩側多人為開發農地、果園，表土鬆散，逢雨季時，降雨逕流沖刷地表使土壤隨逕流流入河川水體；又上述測站因上游水庫（曾文水庫及南化水庫）清淤工程堆置土堤及水庫淤砂於河道，汛期時易造成河道邊坡受沖蝕崩落外，河道中土堤及堆置淤砂亦受沖刷而流入水體；枯水期時則有部分河段受土堤影響，水體滯留使污染物濃度蓄積，致測值偏高。

五、水溫

本年度水溫測值介於 21.1 °C~35.7 °C 之間，歷季測值介於 19.3 °C ~35.7 °C 之間。本年度除竹圍橋測站於第 3 季有測值偏高情形外，其餘各測站歷季測值無明顯差異。

竹圍橋測站 109 年第 3 季測值為歷季最大，研判係因整體氣溫偏高所致。

六、氫離子濃度指數（pH）

本年度 pH 值介於 7.7~8.4 之間，歷季測值介於 7.2~8.6 之間，均符合乙類陸域地面水體水質標準，各測站本年度測值與歷季及歷年同季測值無明顯差異。

七、溶氧量（DO）

本年度溶氧量介於 3.3 mg/L~7.7 mg/L 之間，歷季測值介於 3.3 mg/L~7.6 mg/L 之間，以臺三線北寮橋之第 3 季最低。各測站本年度第 3 季測值較歷季低。

其中於曾文一號橋 108 年第 3 季、各測站 109 年第 3 季測值均未符合乙類陸域地面水體水質標準，研判係因水溫於夏季升高，致溶氧量普遍降低。

八、生化需氧量（BOD）

本年度生化需氧量介於<1.0 mg/L~14.5 mg/L 之間，歷季測值介於<1.0 mg/L~14.5 mg/L 之間，以臺三線北寮橋之第 3 季最高。本年度除曾文一號橋、臺三線北寮橋及三埔橋外，各測站本年度測值與歷季測值無明顯差異。

其中曾文一號橋環調階段、109 年第 1 季、第 2 季及第 4 季，三埔橋環調階段、109 年第 2 季及臺三線北寮橋環調階段、109 年第 2 季及第 3 季測值未符合法規標準。研判係受鄰近果園之農業廢水及聚落之生活廢水進入河川水體影響，使微生物易生長，造成生化需氧量有未符合標準情形。

九、化學需氧量（COD）

本年度化學需氧量介於 N.D.~2,340 mg/L 之間，歷季測值介於 N.D.~2,340 mg/L 之間，以曾文一號橋之第 4 季最高。本年度除曾文一號橋、三埔橋及臺三線北寮橋外，各測站本年度測值與歷季測值無明顯差異。

其中曾文一號橋 109 年第 4 季、三埔橋及臺三線北寮橋 109 年第 3 季測值為該測站歷季最高，研判係受鄰近果園之農業廢水及聚落之生活廢水進入河川水體影響。又三埔橋及臺三線北寮橋第 3 季時受採樣前降雨，使河道旁農田之逕流廢水夾帶污染物進入水體；而曾文一號橋第 4 季時因採樣前無降雨，水量少，又受河道土堤影響水體滯留，使污染物蓄積，導致化學需氧量有偏高情形。

十、懸浮固體（SS）

本年度懸浮固體介於 3.6 mg/L~39,600 mg/L 之間，歷季測值介於 2.1 mg/L~39,600 mg/L 之間，以曾文一號橋之第 4 季最高。本年度除曾文一號橋、臺三線北寮橋及三埔橋外，各測站本年度測值與歷季測值無明顯差異。

其中曾文一號橋 108 年第 3 季、第 4 季、109 年第 1 季、第 2 季及第 4 季，三埔橋及臺三線北寮橋 108 年第 3 季、第 4

季、109 年第 2 季及第 3 季，龜丹頂橋及舊北寮橋 108 年第 3 季未符合乙類陸域地面水體水質標準。研判係因河道兩側多人為開發農地及果園，表土鬆散，又上述測站上游因水庫（曾文水庫及南化水庫）清淤工程堆置土堤及水庫淤砂於河道，汛期時除河道邊坡易受水流沖蝕崩落外，河道中土堤及堆置淤砂亦受沖刷而流入水體；枯水期時則有部分河段受土堤影響，水體滯留使污染物濃度蓄積，致測值偏高。後續本計畫工程鄰水面工區，需確實落實水污染防治措施，避免河川水體懸浮固體物偏高情形加劇。

十一、導電度（比導電度）

本年度導電度介於 323 μmho/cm~862 μmho/cm 之間，歷季測值介於 251 μmho/cm~862 μmho/cm 之間。各測站本年度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~2.66 mg/L 之間，歷季測值介於<0.05 mg/L~2.66 mg/L 之間，以楠西橋之第 1 季最高。各測站本年度測值與歷季及歷年同季測值無明顯差異。

十三、氨氮（NH_3-N）

本年度氨氮介於<0.05 mg/L~2.64 mg/L 之間，歷季測值介於<0.05 mg/L~2.64 mg/L 之間，以臺三線北寮橋之第 3 季最高。本年度除曾文一號橋及臺三線北寮橋外，其餘測站本年度測值與歷季測值無明顯差異。

其中曾文一號橋 109 年第 1 季及第 3 季，臺三線北寮橋 109 年第 3 季未符合乙類陸域地面水體水質標準。研判係受鄰近果園之農業廢水及聚落之生活污染進入河川水體影響。

十四、總磷（TP）

本年度總磷介於 0.011 mg/L~15.3 mg/L 之間，歷季測值介於 0.011 mg/L~15.3 mg/L 之間。各測站本年度測值與歷季測值無明顯差異。

其中曾文一號橋 108 年第 3 季、第 4 季、109 年第 1 季、

第 2 季及第 4 季，三埔橋 108 年第 2 季、第 3 季、109 年第 2 及第 3 季，臺三線北寮橋 108 年第 2 季、第 3 季及 109 年第 3 季，楠西橋 109 年第 1 季，龜丹頂橋及舊北寮橋 108 年第 3 季未符合符合乙類陸域地面水體水質標準。經比較上述測站之總磷為常見超標測項，且總磷未符合標準之現象亦均出現於本委託案上游增測測站（楠西橋、龜丹頂橋及舊北寮橋）中，研判係因鄰近果園、農地及聚落，雨季時地表逕流挾帶污染物進入河川水體，致測值偏高。

十五、大腸桿菌群

本年度大腸桿菌群介於 40 CFU/100mL~530,000 CFU/100mL，歷季測值介於 40 CFU/100mL~530,000 CFU/100mL。本年度除曾文一號橋、臺三線北寮橋及三埔橋外，各測站本年度測值與歷季測值無明顯差異。

其中曾文一號橋 109 年第 2 季，竹圍橋 108 年第 3 季，三埔橋及臺三線北寮橋 108 年第 2 季、第 3 季、109 年第 2 季及第 3 季，楠西橋 108 年第 3 季及 109 年第 1 季，龜丹頂橋及舊北寮橋 108 年第 3 季未符合乙類陸域地面水體水質標準。研判係因鄰近果園、農地及聚落，雨季時地表逕流挾帶污染物進入河川水體，使大腸桿菌孳生，致測值偏高情形。

十六、油脂

本年度油脂各測站測值均為<1.0 mg/L，歷季油脂測值均為<1.0 mg/L~2.7 mg/L，各測站本年度測值與歷季測值無明顯差異。

十七、農藥

本年度及歷季各測站之各項農藥測值（大利松、巴拉松、靈丹、飛佈達、環氧飛佈達、4,4'-滴滴依、α-安殺番、2,4'-滴滴滴、地特靈、2,4'-滴滴涕、安特靈、4,4'-滴滴滴、β-安殺番及 4,4'-滴滴涕）均為 N.D.，各測站本年度與歷季測值無明顯差異。

十八、重金屬

(一)銅

本年度銅測值介於 N.D.~0.174 mg/L 之間，歷季測值介於 N.D.~0.174 mg/L 之間。

(二)鋅

本年度鋅測值介於 N.D.~0.784 mg/L 之間，歷季測值介於 N.D.~0.784 mg/L 之間。

(三)鎳

本年度鎳測值介於 N.D.~0.289 mg/L 之間，歷季測值介於 N.D.~ 0.289 mg/L。

(四)鐵

本年度鐵測值介於 0.065 mg/L~342 mg/L 之間，歷季測值介於於 0.065 mg/L ~342 mg/L。

(五)錳

本年度錳測值介於<0.020 mg/L ~19.7 mg/L 之間，歷季測值介於<0.020~19.7 mg/L。

(六)砷

本年度砷測值介於<0.0020mg/L ~0.0623 mg/L 之間，歷季測值介於<0.0020mg/L ~0.1280 mg/L 之間。

(七)鉛

本年度鉛測值介於 N.D.~0.190 mg/L 之間，歷季測值介於 N.D.~0.190 mg/L 之間。

(八)鎘

本年度鎘測值介於 N.D.~<0.003 mg/L 之間，歷季測值介於 N.D.~<0.003 mg/L 之間。

(九)鉻

本年度鉻測值介於 N.D.~0.218 mg/L 之間，歷季測值介於 N.D.~ 0.218 mg/L 之間。

(十)汞

本年度汞測值介於 N.D.~<0.0010 mg/L 之間，歷季測

值介於 N.D.~<0.0010 mg/L 之間。

本年度曾文一號橋、竹圍橋之錳，三埔橋之錳及鉛，臺三線北寮橋之鎳、錳、砷、鉛及鉻有未符標準情形。研判係因河道兩側多人為開發農地及果園，表土鬆散，又上述測站上游因水庫（曾文水庫及南化水庫）清淤工程堆置土堤及水庫淤砂於河道，汛期時除河道邊坡易受水流沖蝕崩落外，河道中土堤及堆置淤砂亦受沖刷而流入水體；枯水期時則有部分河段受土堤影響，水體滯留使污染物濃度蓄積，致測值偏高。又上述重金屬為土壤常見金屬元素，吸附在懸浮固體上，致測值有隨懸浮固體偏高而偏高情形。

整體而言，本年度本計畫跨河段及鄰水工程均尚未施作，故排除工程影響。各測站之河川污染指標（RPI）介於未（稍）受污染~嚴重污染之間，顯示部分測站之水質狀況較為不佳。研判係受鄰近果園、農地之農業廢水以及聚落之生活污水進入河川水中，其中 A2 標之曾文一號橋、A3 標之三埔橋及臺三線北寮橋則又受水庫清淤作業所堆置之土堤淤砂影響，致水質狀況較不穩定。

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	0.17	—	19.3	8.3	7.0	2.0	5.00	16.6
		施工前	108Q3	0.640	4.80	0.51	3.70	27.9	8.2	5.9	<1.0	5.40	3.70
			108Q4	0.464	4.45	0.47	154	25.9	8.4	5.5	<1.0	N.D.	5.90
			109Q1	**<0.001**	**0.00**	**1.48**	**328**	**23.5**	**8.4**	**6.8**	**<1.0**	**7.50**	**5.10**
			109Q2	**<0.001**	**0.00**	**1.49**	**257**	**25.7**	**8.2**	**6.2**	**<1.0**	**6.30**	**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**	**3.30**	**11.2**
A2	曾文一號橋	環調階段	106Q4	0.160	13.4	0.22	—	20.4	8.3	7.4	2.2	7.20	15.2
		施工前	108Q3	0.690	4.60	0.25	49.2	27.5	8.3	4.9	<1.0	6.80	49.2
			108Q4	0.393	3.03	0.33	343	30.1	8.6	6.7	<1.0	8.80	44.9
			109Q1	**0.586**	**1.13**	**0.53**	**340**	**25.2**	**8.3**	**6.9**	**2.4**	**12.7**	**69.8**
			109Q2	**0.070**	**0.02**	**0.19**	**866**	**25.5**	**8.1**	**6.2**	**4.7**	**33.3**	**328**
			109Q3	**0.086**	**0.15**	**0.21**	**182**	**29.0**	**8.1**	**4.2**	**<1.0**	**N.D.**	**10.3**
		施工階段	**109Q4**	**0.053**	**0.06**	**0.14**	**39,900**	**29.0**	**8.2**	**5.9**	**2.3**	**2,340**	**39,600**
A3	竹圍橋	環調階段	106Q4	0.050	10.0	0.56	—	22.9	7.2	6.8	2.0	5.60	2.10
		施工前	108Q3	0.720	6.85	0.58	23.1	28.9	8.2	5.7	<1.0	8.20	23.1
			108Q4	0.344	3.04	0.48	366	31.6	8.3	6.0	<1.0	7.80	8.10
			109Q1	**0.080**	**0.12**	**0.24**	**454**	**23.3**	**7.9**	**7.4**	**<1.0**	**5.30**	**3.60**
			109Q2	**0.060**	**0.11**	**0.27**	**519**	**25.4**	**7.7**	**5.8**	**<1.0**	**6.70**	**8.40**
			109Q3	**0.054**	**0.18**	**0.25**	**389**	**35.7**	**8.3**	**5.1**	**<1.0**	**5.70**	**10.7**
		施工階段	**109Q4**	**0.046**	**0.07**	**0.15**	**411**	**28.3**	**7.9**	**6.0**	**<1.0**	**5.30**	**11.4**
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
異常應變值				—	—	—	—	—	—	≧5.3	≦2.9	≦174	≦6,210

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；底線表施工期間超過異常應變值

3.粗體表本年度測值

4.本委託案河川水異常應變值係使用環保署曾文一橋測站 104 年 7 月至 109 年 6 月監測結果之平均值±3 個標準差

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 (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	0.36	—	20.2	8.6	6.7	2.4	7.80	12.6
		施工前	108Q3	0.470	2.61	0.27	69.8	28.9	8.2	5.1	<1.0	4.40	69.8
			108Q4	0.320	3.95	0.71	340	30.2	8.6	5.1	<1.0	14.4	98.0
			109Q1	**<0.001**	**0.00**	**0.44**	**400**	**21.5**	**8.2**	**6.3**	**<1.0**	**6.10**	**10.7**
			109Q2	**<0.001**	**0.00**	**0.27**	**554**	**26.4**	**8.0**	**5.7**	**3.8**	**17.7**	**41.5**
			109Q3	**0.020**	**0.01**	**0.28**	**1,850**	**31.9**	**8.0**	**4.7**	**1.7**	**48.6**	**1,660**
		施工階段	**109Q4**	**0.014**	**0.02**	**0.23**	**388**	**26.7**	**8.3**	**6.2**	**<1.0**	**9.30**	**16.5**
	臺三線北寮橋	環調階段	106Q4	0.040	5.80	0.65	—	23.2	8.5	7.6	3.1	11.0	14.8
		施工前	108Q3	0.158	0.60	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	4.60	72.0
			109Q1	**0.025**	**1.01**	**1.29**	**310**	**22.1**	**8.2**	**7.0**	**<1.0**	**9.90**	**14.2**
			109Q2	**0.022**	**0.92**	**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**	**0.88**	**0.57**	**353**	**28.3**	**8.1**	**5.8**	**<1.0**	**5.30**	**5.60**
A2#	楠西橋	施工前	108Q3	0.495	0.25	0.42	10.7	29.3	8.3	6.8	<1.0	7.60	10.7
			109Q1	**0.091**	**1.59**	**0.15**	**449**	**21.1**	**8.1**	**6.5**	**<1.0**	**12.7**	**16.3**
A3#	龜丹頂橋	施工前	108Q3	0.445	0.14	0.65	188	29.2	8.2	6.3	<1.0	13.2	188
			109Q1	**0.077**	**3.46**	**0.32**	**439**	**21.6**	**8.3**	**7.6**	**<1.0**	**13.7**	**5.6**
	舊北寮橋	施工前	108Q3	0.451	0.43	0.56	70.0	27.9	8.1	6.1	<1.0	9.60	70.0
			109Q1	**0.079**	**11.3**	**0.64**	**342**	**25.0**	**8.3**	**7.7**	**<1.0**	**9.90**	**5.6**
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
異常應變值				—	—	—	—	—	—	≧5.3	≦2.9	≦174	≦6,210

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；底線表施工期間超過異常應變值

3. ”#”表於施工前承諾增做測站；粗體表本年度測值

4.本委託案河川水異常應變值係使用環保署曾文一橋測站 104 年 7 月至 109 年 6 月監測結果之平均值±3 個標準差

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	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)	大利松 (mg/L)	巴拉松 (mg/L)	靈丹 (mg/L)	飛佈達 (mg/L)
A1	曾文三號橋	環調階段	106Q4	397	0.17	0.02	0.037	150	—	—	—	—	—
		施工前	108Q3	368	0.55	<0.05	0.016	850	<1.0	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
			108Q4	251	0.59	0.10	0.016	1,700	<1.0	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
			109Q1	**562**	**0.05**	**<0.05**	**0.025**	**410**	**<1.0**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**
			109Q2	**323**	**0.17**	**0.13**	**0.044**	**1,800**	**<1.0**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**
		施工期間	**109Q3**	**433**	**0.63**	**0.05**	**0.018**	**40**	**<1.0**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**
			109Q4	**330**	**0.50**	**<0.05**	**0.021**	**190**	**<1.0**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**
A2	曾文一號橋	環調階段	106Q4	656	0.16	0.02	0.023	100	—	—	—	—	—
		施工前	108Q3	441	0.61	0.07	2.570	4,900	<1.0	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
			108Q4	505	0.50	0.27	0.075	120	<1.0	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
			109Q1	**485**	**0.38**	**0.44**	**0.118**	**600**	**<1.0**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**
			109Q2	**787**	**0.05**	**0.16**	**0.404**	**49,000**	**<1.0**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**
			109Q3	**435**	**0.62**	**0.05**	**0.015**	**75**	**<1.0**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**
		施工期間	**109Q4**	**521**	**0.19**	**1.06**	**15.3**	**75**	**<1.0**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**
A3	竹圍橋	環調階段	106Q4	728	0.30	N.D.	0.015	200	—	—	—	—	—
		施工前	108Q3	581	0.76	<0.05	0.047	27,000	<1.0	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
			108Q4	610	0.94	0.09	0.014	1,300	<1.0	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
			109Q1	**806**	**0.25**	**<0.05**	**0.011**	**210**	**<1.0**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**
			109Q2	**775**	**0.28**	**0.13**	**0.018**	**760**	**<1.0**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**
			109Q3	**826**	**0.14**	**0.05**	**0.026**	**1,400**	**<1.0**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**
		施工期間	**109Q4**	**690**	**0.79**	**<0.05**	**0.045**	**1,700**	**<1.0**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**
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	—	≦0.1	≦0.1	≦0.004	≦0.001
異常應變值				—	—	≦0.34	≦0.372	≦69,313	—	—	—	—	—

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

3.粗體表本年度測值；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

4.環調階段與本委託案均依當時或現行環檢所公告之檢測方法執行，偵測極限亦依規定有所變動

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	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)	大利松 (mg/L)	巴拉松 (mg/L)	靈丹 (mg/L)	飛佈達 (mg/L)
A3	三埔橋	環調階段	106Q4	704	0.22	0.03	0.029	2,500	—	—	—	—	—
		施工前	108Q3	671	0.38	0.06	0.059	28,000	<1.0	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
			108Q4	488	0.56	0.14	0.107	39,000	<1.0	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
			109Q1	**714**	**0.07**	**<0.05**	**0.037**	**300**	**<1.0**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**
			109Q2	**862**	**<0.05**	**0.16**	**0.103**	**16,000**	**<1.0**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**
			109Q3	**355**	**0.54**	**0.15**	**0.703**	**530,000**	**<1.0**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**
		施工階段	**109Q4**	**641**	**0.30**	**<0.05**	**0.046**	**4,900**	**<1.0**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**
	臺三線北寮橋	環調階段	106Q4	603	0.56	0.02	0.018	1,000	—	—	—	—	—
		施工前	108Q3	637	0.85	0.05	0.148	28,000	<1.0	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
			108Q4	439	0.85	0.22	0.393	90,000	<1.0	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
			109Q1	**556**	**0.67**	**<0.05**	**0.038**	**550**	**<1.0**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**
			109Q2	**524**	**0.10**	**0.12**	**0.171**	**5,100**	**<1.0**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**
			109Q3	**606**	**0.46**	**2.64**	**0.015**	**140,000**	**<1.0**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**
		施工階段	**109Q4**	**585**	**0.78**	**N.D.**	**0.025**	**500**	**<1.0**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**
A2#	楠西橋	施工前	108Q3	526	1.42	<0.05	0.035	17,000	<1.0	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
			109Q1	**649**	**2.66**	**0.14**	**0.051**	**49,000**	**2.7**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**
A3#	龜丹頂橋	施工前	108Q3	585	0.45	0.06	0.249	390,000	<1.0	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
			109Q1	**763**	**0.10**	**0.11**	**0.029**	**2,800**	**<1.0**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**
	舊北寮橋	施工前	108Q3	667	0.88	0.06	0.150	26,000	1.1	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
			109Q1	**592**	**0.08**	**0.14**	**0.029**	**150**	**<1.0**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**
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	—	≦0.1	≦0.1	≦0.004	≦0.001
異常應變值				—	—	≦0.34	≦0.372	≦69,313	—	—	—	—	—

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；底線表施工期間超過異常應變值

3. "#"表於施工前承諾增做測站；粗體表本年度測值

4.本委託案河川水異常應變值係使用環保署曾文一橋測站 104 年 7 月至 109 年 6 月監測結果之平均值±3 個標準差

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	環氧飛佈達 (mg/L)	4,4'-滴滴依 (mg/L)	α-安殺番 (mg/L)	2,4'-滴滴滴 (mg/L)	地特靈 (mg/L)	2,4'-滴滴涕 (mg/L)	安特靈 (mg/L)	4,4'-滴滴滴 (mg/L)	β-安殺番 (mg/L)	4,4'-滴滴涕 (mg/L)	銅 (mg/L)	鋅 (mg/L)
A1	曾文三號橋	環調階段	106Q4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.001	0.010
		施工前	108Q3	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
			108Q4	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.013
			109Q1	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**
			109Q2	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**
		施工階段	**109Q3**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**
			109Q4	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**<0.010**
A2	曾文一號橋	環調階段	106Q4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	N.D.	0.012
		施工前	108Q3	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	<0.010	<0.010
			108Q4	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	<0.010	0.015
			109Q1	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**<0.010**
			109Q2	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**0.023**
			109Q3	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**
		施工階段	**109Q4**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**0.026**
A3	竹圍橋	環調階段	106Q4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	N.D.	0.005
		施工前	108Q3	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	<0.010
			108Q4	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	<0.010
			109Q1	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**<0.010**
			109Q2	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**
			109Q3	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**<0.010**
		施工階段	**109Q4**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**
乙類陸域地面水體水質標準/保護人體健康相關環境基準				≦0.001	≦0.001	≦0.003	≦0.001	≦0.003	≦0.001	≦0.003	≦0.001	≦0.003	≦0.001	≦0.03	≦0.5
異常應變值				—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

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；底線表施工期間超過異常應變值

3. "#"表於施工前承諾增做測站；粗體表本年度測值

4.本委託案河川水異常應變值係使用環保署曾文一橋測站 104 年 7 月至 109 年 6 月監測結果之平均值±3 個標準差

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				環氧飛佈達 (mg/L)	4,4'-滴滴依 (mg/L)	α-安殺番 (mg/L)	2,4'-滴滴滴 (mg/L)	地特靈 (mg/L)	2,4'-滴滴涕 (mg/L)	安特靈 (mg/L)	4,4'-滴滴滴 (mg/L)	β-安殺番 (mg/L)	4,4'-滴滴涕 (mg/L)	銅 (mg/L)	鋅 (mg/L)
A3	三埔橋	環調階段	106Q4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.001	0.007
		施工前	108Q3	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	<0.010	0.018
			108Q4	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	<0.010	0.063
			109Q1	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**<0.010**
			109Q2	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**0.013**
			109Q3	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**0.028**	**0.150**
		施工階段	**109Q4**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**
	臺三線北寮橋	環調階段	106Q4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.001	0.006
		施工前	108Q3	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	<0.010	<0.010
			108Q4	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	<0.010	<0.010
			109Q1	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**0.013**
			109Q2	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**<0.010**
			109Q3	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**0.174**	**0.784**
		施工階段	**109Q4**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**<0.010**
A2#	楠西橋	施工前	108Q3	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	<0.010	<0.010
			109Q1	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**0.016**
A3#	龜丹頂橋	施工前	108Q3	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	<0.010	0.020
			109Q1	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**0.011**
	舊北寮橋	施工前	108Q3	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	<0.010
			109Q1	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**<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				≦0.001	≦0.001	≦0.003	≦0.001	≦0.003	≦0.001	≦0.003	≦0.001	≦0.003	≦0.001	≦0.03	≦0.5
異常應變值				—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

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；底線表施工期間超過異常應變值

3. ”#”表於施工前承諾增做測站；粗體表本年度測值

4.本委託案河川水異常應變值係使用環保署曾文一橋測站 104 年 7 月至 109 年 6 月監測結果之平均值±3 個標準差

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	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
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**
			109Q4	**N.D.**	**0.959**	**0.034**	**<0.0020**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**1.50**	**未(稍)受污染**
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**
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**
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	—	—
異常應變值				—	—	≦0.624	—	—	—	—	—	—	—

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；底線表施工期間超過異常應變值

3. "#"表於施工前承諾增做測站；粗體表本年度測值

4.本委託案河川水異常應變值係使用環保署曾文一橋測站 104 年 7 月至 109 年 6 月監測結果之平均值±3 個標準差

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				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
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**
	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**	**N.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**
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.	6.170	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.	2.220	0.062	<0.0020	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	2.75	輕度污染
			109Q1	**N.D.**	**1.820**	**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	—	—
異常應變值				—	—	≦0.624	—	—	—	—	—	—	—

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；底線表施工期間超過異常應變值

3. "#"表於施工前承諾增做測站；粗體表本年度測值

4.本委託案河川水異常應變值係使用環保署曾文一橋測站 104 年 7 月至 109 年 6 月監測結果之平均值±3 個標準差

表 3.1-2　本委託案環保署河川水質測站監測資料比較表

測站	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)	108.7.13	31.6	8.3	650	7.9	<1.0	<4.0	38.7	500
	108.8.1	29.3	8.4	510	10.0	<1.0	<4.0	6.1	1,100
	108.9.2	29.4	8.2	368	8.0	<1.0	12.6	70.3	40,000
	108.10.8	31.4	8.2	539	8.6	1.0	9.3	59.3	300
	108.11.6	—	—	—	—	—	—	—	—
	108.12.6	—	—	—	—	—	—	—	—
	109.1.4	**24.5**	**8.4**	**491**	**9.9**	**<1.0**	**9.1**	**38.9**	**<10**
	109.2.11	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**
	109.3.5	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**
	109.4.3	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**
	109.5.6	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**
	109.6.1	**31.4**	**8.2**	**532**	**7.1**	**<1.0**	**43.4**	**1,580**	**5,500**
	109.7.3	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**
	109.8.5	**29.6**	**7.7**	**510**	**5.7**	**4.9**	**569**	**25,800**	**2,500**
	109.9.16	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**
	109.10.5	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**
玉井橋	108.7.13	31.6	8.2	577	6.8	<1.0	6.2	58.2	2,700
	108.8.1	29.4	8.2	609	7.0	<1.0	6.0	56.3	20,000
	108.9.2	29.6	8.1	369	7.2	1.2	14.0	252.0	180,000
	108.10.8	31.1	8.2	540	8.5	1.1	8.2	48.7	1,000
	108.11.6	28.4	8.0	574	9.0	<1.0	7.8	22.2	150
	108.12.6	20.3	8.1	553	8.2	<1.0	7.2	35.7	670
	109.1.4	**23.5**	**8.0**	**528**	**9.1**	**<1.0**	**6.3**	**23.0**	**140**
	109.2.11	**21.1**	**8.1**	**543**	**9.7**	**<1.0**	**6.6**	**21.4**	**110**
	109.3.5	**24.2**	**8.2**	**585**	**8.0**	**<1.0**	**9.8**	**25.4**	**130**
	109.4.3	**26.9**	**8.1**	**600**	**7.9**	**<1.0**	**13.8**	**41.4**	**400**
	109.5.6	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**
	109.6.1	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**
	109.7.3	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**
	109.8.5	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**
	109.9.16	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**
	109.10.5	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**
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

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.粗體表本年度測值；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　本委託案環保署河川水質測站監測資料比較表(續 1)

測站 \ 監測項目 / 監測日期		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)	108.7.13	0.02	0.047	—	0.80	<0.001	0.004	—	0.0007
	108.8.1	<0.01	—	—	—	—	—	—	—
	108.9.2	<0.01	—	—	—	—	—	—	—
	108.10.8	0.21	0.029	—	0.52	<0.001	<0.003	—	0.0044
	108.11.6	—	—	—	—	—	—	—	—
	108.12.6	—	—	—	—	—	—	—	—
	109.1.4	**0.26**	**0.062**	**2.63**	**0.75**	**<0.001**	**0.004**	**—**	**0.0040**
	109.2.11	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**
	109.3.5	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**
	109.4.3	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**
	109.5.6	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**
	109.6.1	**0.16**	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**
	109.7.3	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**
	109.8.5	**0.56**	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**
	109.9.16	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**
	109.10.5	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**
玉井橋	108.7.13	0.01	0.029	—	1.47	<0.001	<0.003	—	0.0017
	108.8.1	0.03	—	—	—	—	—	—	—
	108.9.2	0.11	—	—	—	—	—	—	—
	108.10.8	0.01	0.025	—	1.56	<0.001	<0.003	—	0.0019
	108.11.6	0.04	—	—	—	—	—	—	—
	108.12.6	0.04	—	—	—	—	—	—	—
	109.1.4	**<0.01**	**0.054**	**1.98**	**0.74**	**<0.001**	**<0.003**	**—**	**0.0021**
	109.2.11	**0.04**	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**
	109.3.5	**0.03**	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**
	109.4.3	**0.05**	**0.073**	**—**	**0.14**	**<0.001**	**<0.003**	**—**	**0.0028**
	109.5.6	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**
	109.6.1	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**
	109.7.3	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**
	109.8.5	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**
	109.9.16	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**
	109.10.5	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**
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

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.粗體表本年度測值；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樣

表 3.1-2　本委託案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	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)	108.7.13	<0.0003	0.002	0.030	0.044	<0.001	<0.005	1.5
	108.8.1	—	—	—	—	—	—	1.0
	108.9.2	—	—	—	—	—	—	2.3
	108.10.8	<0.0003	0.002	0.008	0.131	<0.001	<0.005	2.3
	108.11.6	—	—	—	—	—	—	—
	108.12.6	—	—	—	—	—	—	—
	109.1.4	**<0.0003**	**0.003**	**0.008**	**0.143**	**<0.001**	**0.005**	**1.5**
	109.2.11	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**
	109.3.5	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**
	109.4.3	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**
	109.5.6	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**
	109.6.1	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**	**3.3**
	109.7.3	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**
	109.8.5	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**	**4.8**
	109.9.16	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**
	109.10.5	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**
玉井橋	108.7.13	<0.0003	0.002	0.008	0.070	<0.001	<0.005	2.3
	108.8.1	—	—	—	—	—	—	2.3
	108.9.2	—	—	—	—	—	—	3.3
	108.10.8	<0.0003	0.001	0.008	0.046	<0.001	<0.005	1.5
	108.11.6	—	—	—	—	—	—	1.5
	108.12.6	—	—	—	—	—	—	1.5
	109.1.4	**<0.0003**	**0.002**	**0.008**	**0.038**	**<0.001**	**<0.005**	**1.5**
	109.2.11	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**	**1.5**
	109.3.5	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**	**1.5**
	109.4.3	**<0.0003**	**0.001**	**0.007**	**0.056**	**<0.001**	**<0.005**	**1.5**
	109.5.6	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**
	109.6.1	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**
	109.7.3	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**
	109.8.5	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**
	109.9.16	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**
	109.10.5	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**	**—**
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	—

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.粗體表本年度測值；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

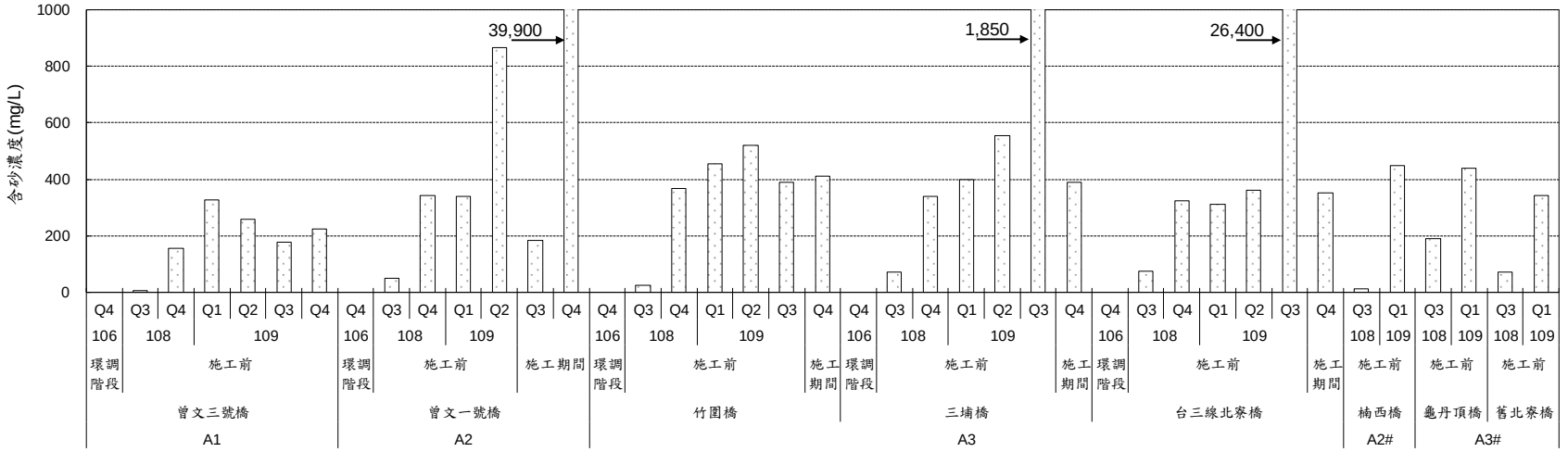


圖 3.1-1　各測站歷季含砂濃度之比較圖

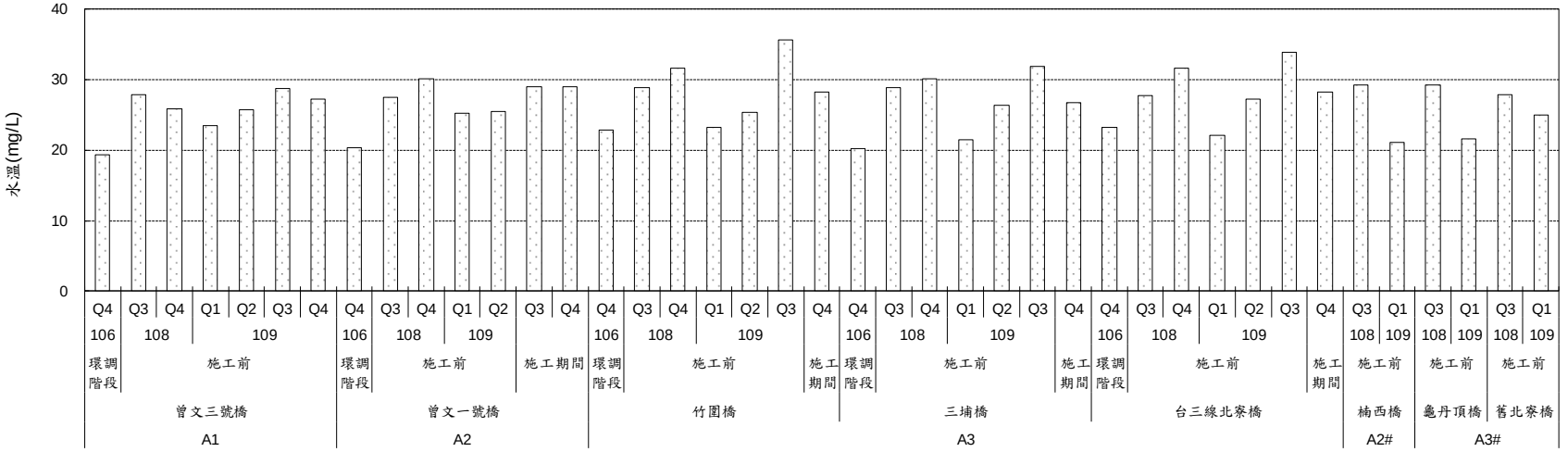


圖 3.1-2　各測站歷季水溫之比較圖

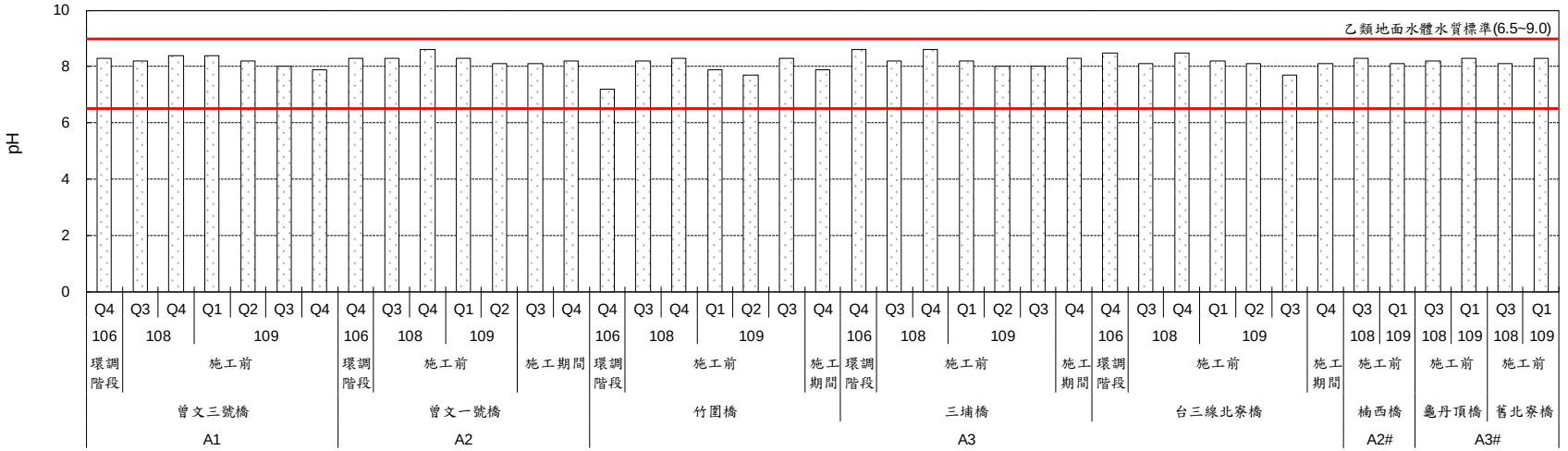


圖 3.1-3　各測站歷季 pH 之比較圖

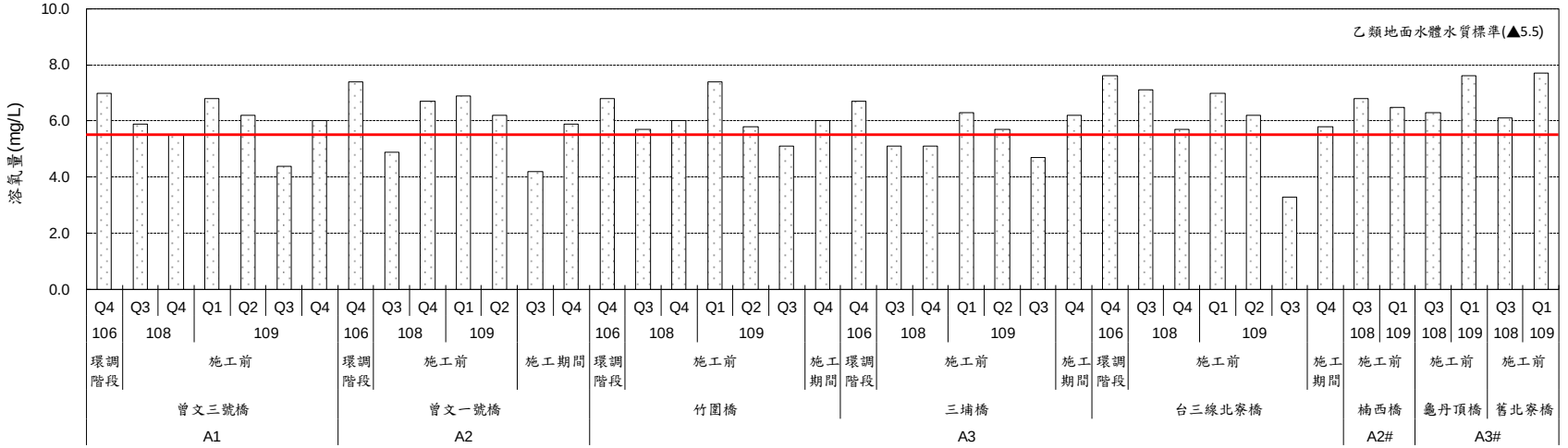


圖 3.1-4　各測站歷季 DO 之比較圖

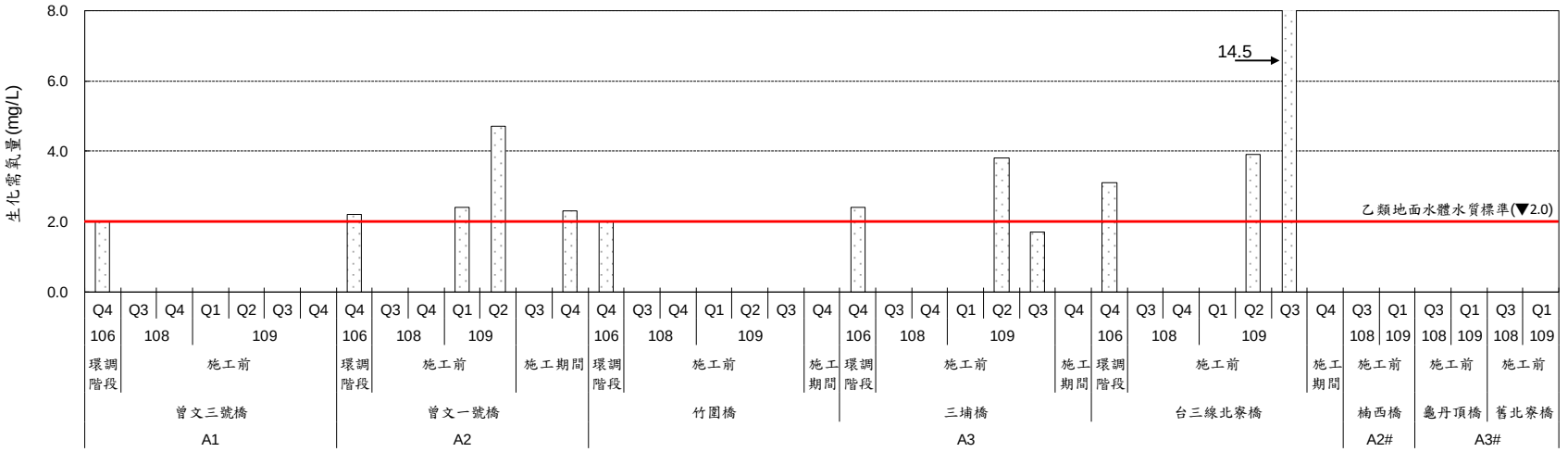


圖 3.1-5　各測站歷季 BOD 之比較圖

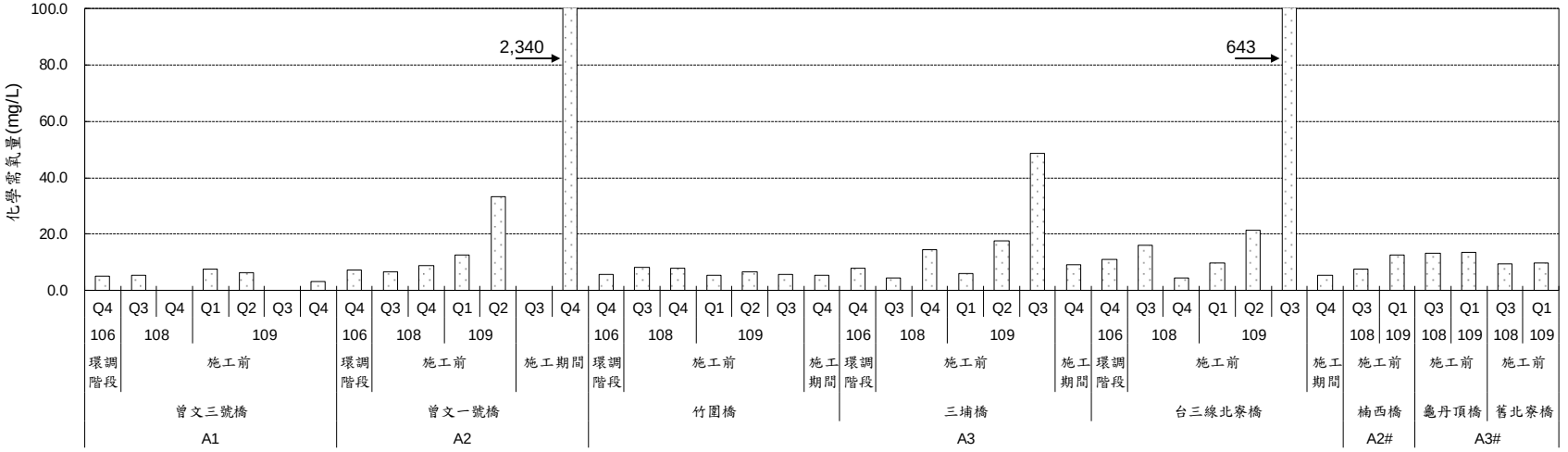


圖 3.1-6　各測站歷季 COD 之比較圖

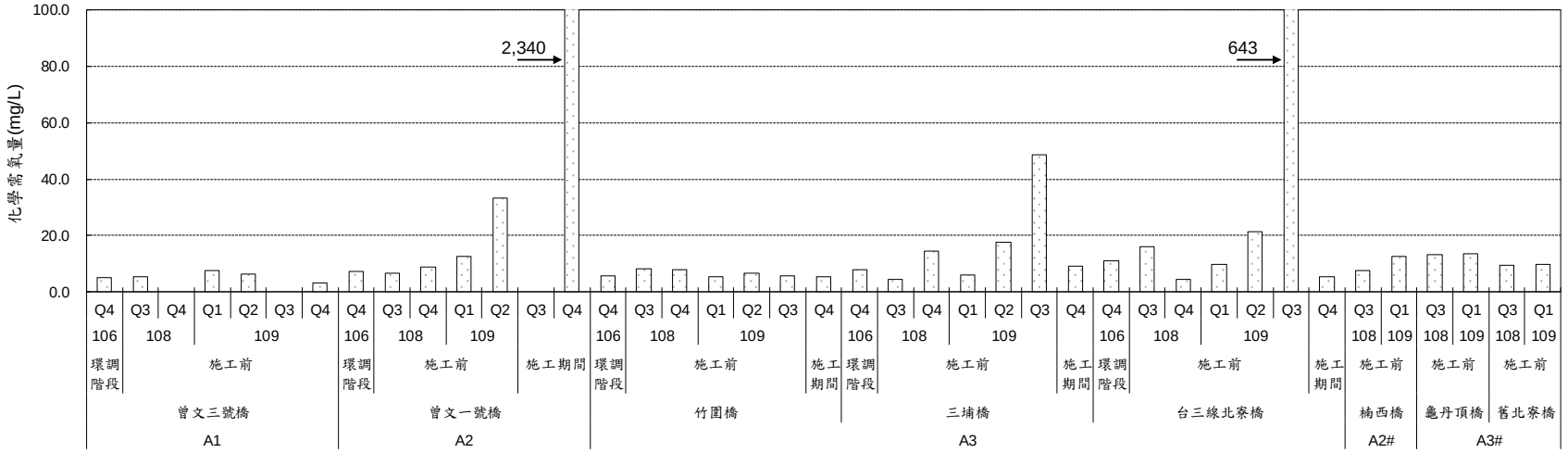


圖 3.1-7　各測站歷季 SS 之比較圖

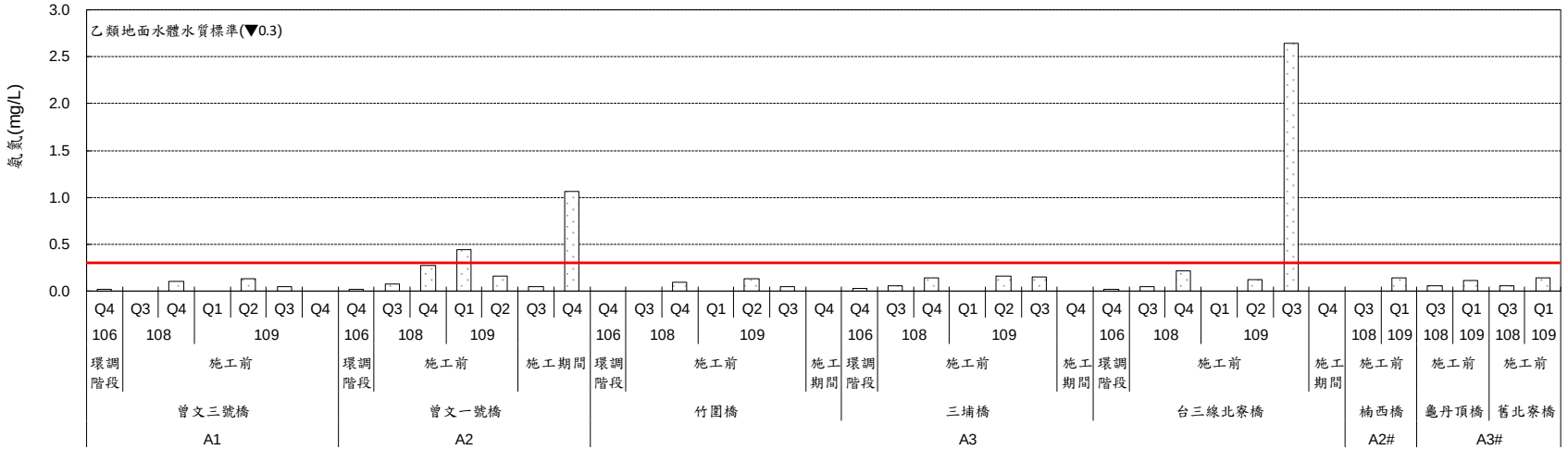


圖 3.1-8　各測站歷季 NH_3-N 之比較圖

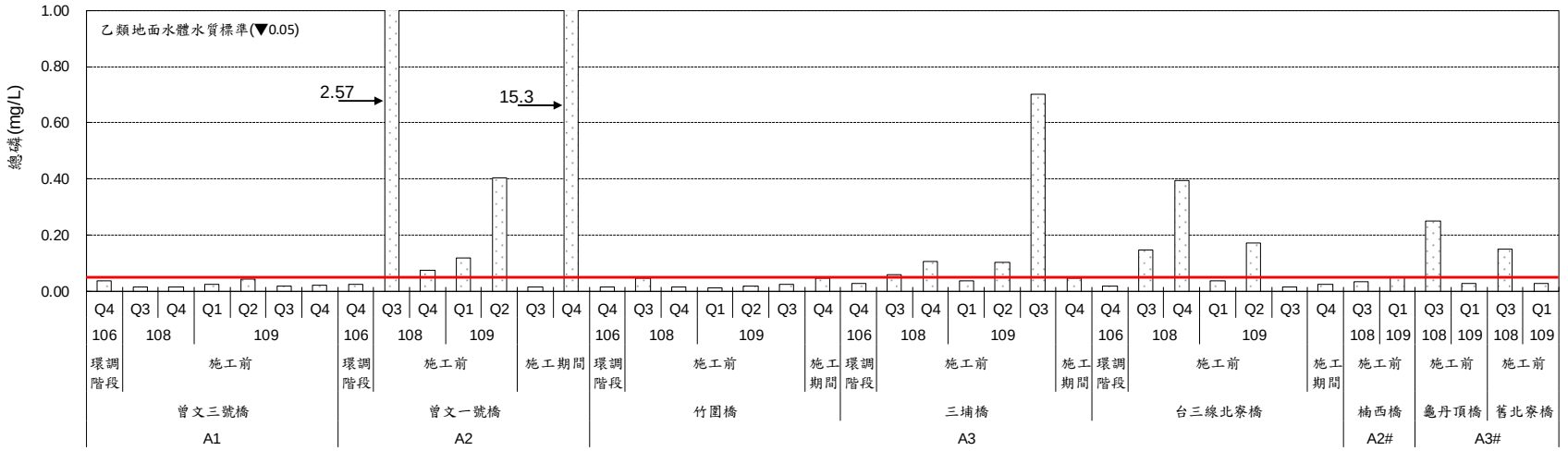


圖 3.1-9　各測站歷季 TP 之比較圖

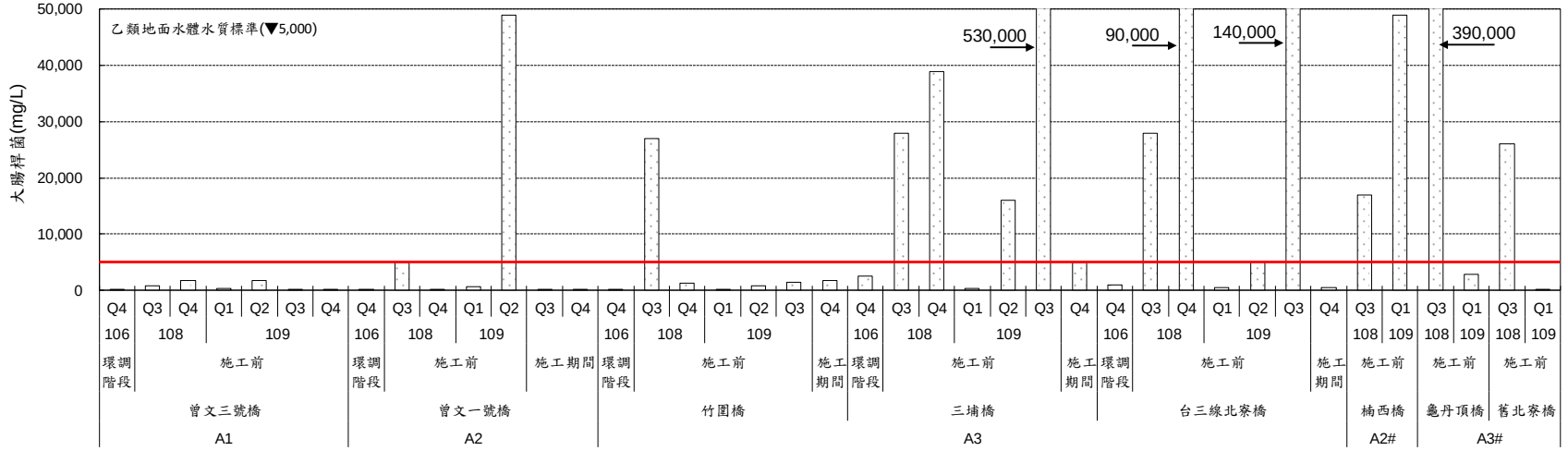


圖 3.1-10　各測站歷季大腸桿菌群之比較圖

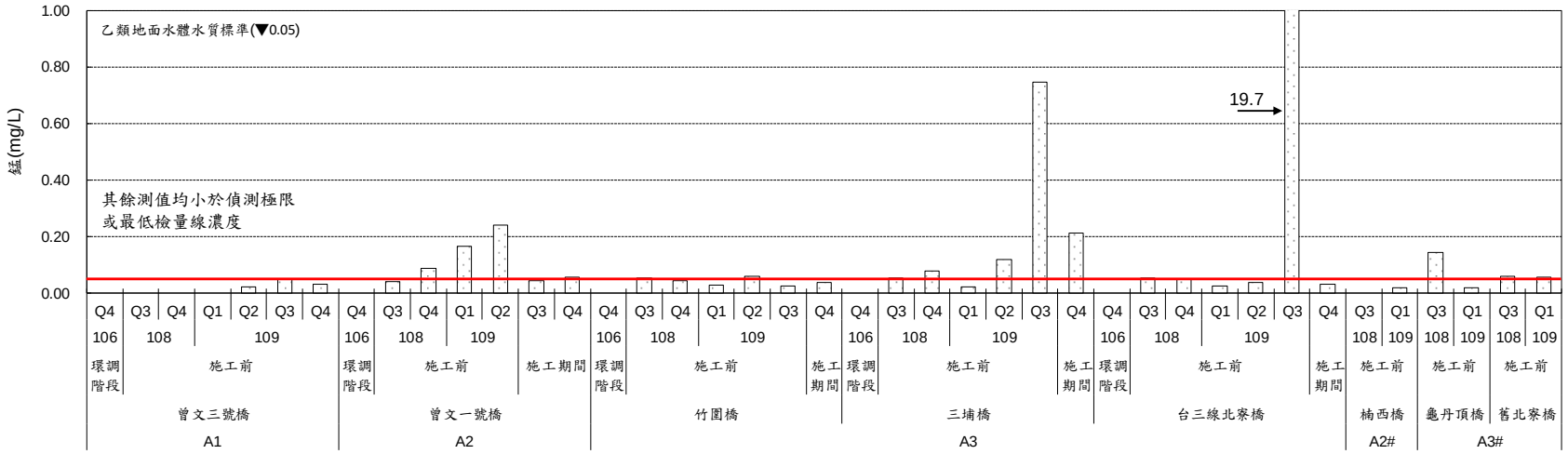


圖 3.1-11　各測站歷季錳之比較圖

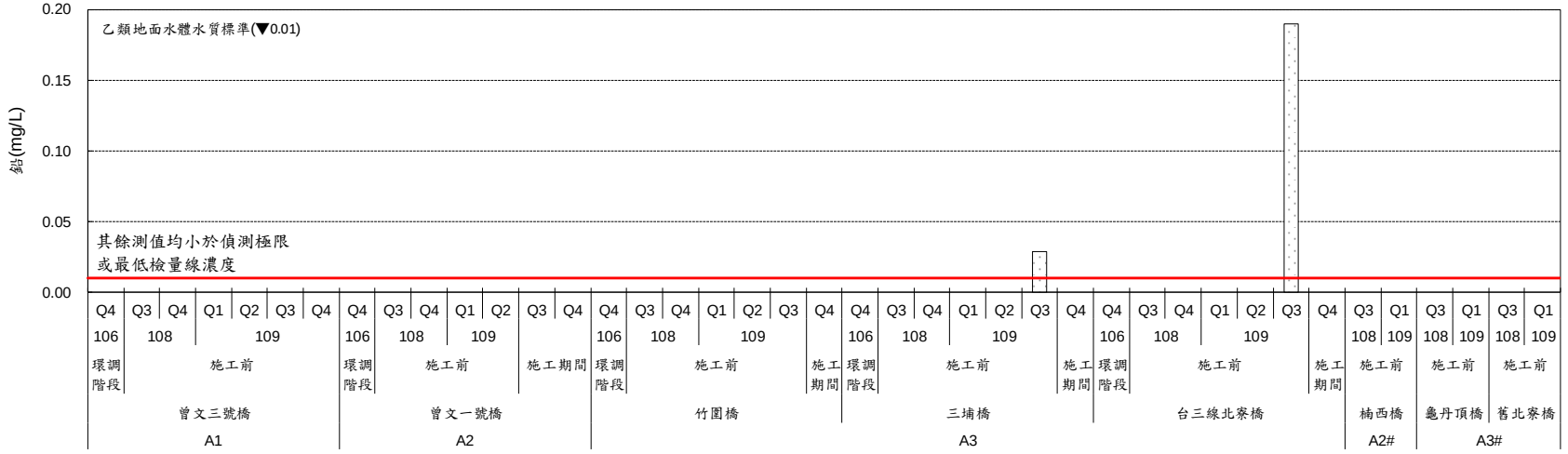


圖 3.1-12　各測站歷季鉛之比較圖

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 3.1-3 及圖 3.1-13~圖 3.1-37 所示。本委託案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委託案異常應變值。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玉井點位水位過低無法量測外，其餘測站之水位量測深度介於 4.006 m~16.233m 之間；歷季水位量測深度介於 4.006 m~16.233m 之間，以曾文庫區木瓜園之 109 年第 4 季最高。

二、含砂濃度

本年度各測站之含砂濃度介於 379 mg/L ~ 13,000 mg/L 之間；歷季各測站含砂濃度介於<1.0 mg/L ~ 13,000 mg/L 之間，以曾文庫區木瓜園之 109 年第 2 季最高。各測站除曾文庫區木瓜園外，其餘測站本年度測值與歷季測值差異不大。

其中，曾文庫區木瓜園本年度測值均較歷季高，惟未有相關法規標準。且截至本年度止，本計畫木瓜園水利設施工程尚未施作，故排除工程影響，後續仍持續監測，以掌握其地下水質狀況。

三、水溫

本年度各測站之水溫介於 22.6 °C ~ 32.2 °C 之間；歷季各測站水溫介於 22.0 °C ~ 32.2 °C 之間，以玉井之 109 年第 4 季最高。本年度水溫呈現季節性變化，與歷季測值差異不大，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 6.9~7.8 之間；歷季各測站 pH 介於 6.9~7.8 之間，以曾文庫區木瓜園之 109 年第 2~4 季較高。

各測站本年度測值與歷季測值差異不大，無明顯之異常狀況。

五、導電度（比導電度）

本年度各測站之導電度介於 629 μmho/cm ~ 21,598 μmho/cm 之間；歷季各測站導電度介於 239 μmho/cm ~ 21,598 μmho/cm 之間，以曾文庫區木瓜園之 109 年第 3 季最高。本年度各測站之比導電度介於 4.63×10^{-5} MΩ-cm ~ 1.59 $\times10^{-3}$ MΩ-cm 之間；歷季比導電度介於 1.35×10^{-4} MΩ-cm ~4.18 $\times10^{-3}$ MΩ-cm 之間，以玉井之 109 年第 3 季最高。各測站本年度測值與歷季測值差異不大，無明顯之異常狀況。

六、生化需氧量（BOD）

本年度各測站之 BOD 介於<1.0 mg/L ~ 16.4 mg/L 之間；歷季各測站 BOD 介於<1.0 mg/L ~ 85.4 mg/L 之間，以曾文庫區木瓜園之 108 年第 4 季最高。各測站本年度測值與歷季測值差異不大，無明顯之異常狀況。

七、化學需氧量（COD）

本年度各測站之 COD 介於 N.D. ~ 44.1 mg/L 之間；歷季各測站 COD 介於 N.D. ~ 136.0 mg/L 之間，以曾文庫區木瓜園之 108 年第 4 季最高。各測站本年度測值與歷季測值差異不大，無明顯之異常狀況。

八、總有機碳（TOC）

本年度各測站之 TOC 介於 0.2 mg/L ~ 5.0 mg/L 之間；歷季各測站 TOC 介於 N.D. ~ 24.8 mg/L 之間，以曾文庫區木瓜園之 108 年第 4 季最高。各測站除曾文庫區木瓜園測值較歷季偏低外，其餘測站本年度測值與歷季測值差異不大。

其中除曾文庫區木瓜園於 108 年第 3 季、第 4 季及 109 年第 1 季未符合第一類地下水污染監測標準（2 mg/L）外，其餘測站均符合第二類地下水污染監測標準（10 mg/L），施工期間亦符合異常應變值。研判係因此地下水層屬厭氣環境並呈還原態，在此環境下易產生 H_2S 及有機酸，使總有機碳濃度增加。

九、總溶解固體物（TDS）

本年度各測站之 TDS 介於 378 mg/L ~ 13,000 mg/L 之間；歷季各測站 TDS 介於 174 mg/L ~ 13,000 mg/L 之間，以曾文庫區木瓜園之 109 年第 2 季最高。各測站除曾文庫區木瓜園外，其餘測站本年度測值與歷季測值差異不大。

其中除曾文庫區木瓜園於 108 年第 3 季、第 4 季及 109 第 1 季~第 4 季未符合第一類地下水污染監測標準（250 mg/L）外，其餘測站測值均符合第二類地下水污染監測標準（1,250 mg/L），施工期間亦符合異常應變值。研判係因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。惟截至本年度止，木瓜園水利設施工程尚未施作，故排除工程影響，後續仍持續監測，以觀察其變化。

十、懸浮固體（SS）

本年度各測站之 SS 介於<1.0 mg/L ~ 64.2 mg/L 之間；歷季各測站 SS 介於<1.0 mg/L ~ 80.5 mg/L 之間，以曾文庫區木瓜園之 108 年第 4 季最高。各測站本年度測值與歷季測值差異不大，施工期間均符合異常應變值，無明顯之異常狀況。

十一、氯鹽

本年度各測站之氯鹽介於 11.6 mg/L ~ 7,460 mg/L 之間；歷季各測站氯鹽介於 3.1 mg/L ~ 7,460 mg/L 之間，以曾文庫區木瓜園之 109 年第 4 季最高。除曾文庫區木瓜園外，其餘測站本年度測值與歷季測值差異不大。

其中除曾文庫區木瓜園於 109 年第 1 季~第 4 季未符合第一類地下水污染監測標準（125 mg/L）外，其餘測站測值均符合第二類地下水污染監測標準（625 mg/L），施工期間亦符合異常應變值。研判係因農業使用含氯化肥所影響，致測值偏高。惟截至本年度止，木瓜園水利設施工程尚未施作，故排除工程影響，後續仍持續監測，以觀察其變化。

十二、硫酸鹽

本年度各測站之硫酸鹽介於 0.96 mg/L ~ 152 mg/L 之間；歷季各測站硫酸鹽介於 0.96 mg/L ~ 166 mg/L 之間，以玉井於環境調查階段測值最高。各測站本年度測值與歷季測值差異不大，均符合第一類及第二類地下水污染監測標準（125 mg/L 及 625 mg/L），施工期間亦符合異常應變值，無明顯之異常狀況。

十三、硝酸鹽氮

本年度各測站之硝酸鹽氮介於<0.05（0.04）mg/L ~ 6.66 mg/L 之間；歷季各測站硝酸鹽氮介於<0.05（0.04）mg/L ~ 17.1 mg/L 之間，以楠西於環境調查階段測值最高。各測站本年度測值與歷季測值差異不大，均符合第一類及第二類地下水污染監測標準（5 mg/L 及 50 mg/L）。

十四、總菌落數

本年度各測站之總菌落數介於 63 CFU/mL ~ 7.0×10^5 CFU/mL 之間；歷季各測站總菌落數介於 63 CFU/mL ~ 7.0×10^5 CFU/mL 之間，以曾文庫區木瓜園之 109 年第 4 季最高。各測站本年度測值與歷季測值差異不大，無明顯之異常狀況。

十五、油脂

本年度各測站之油脂皆為<1.0 mg/L；歷季各測站油脂介於<1.0 mg/L ~ 2.8 mg/L 之間，以曾文庫區木瓜園之 108 年第 3 季最高。各測站本年度測值與歷季測值差異不大，無明顯之異常狀況。

十六、銅

本年度各測站之銅介於 N.D.~ 0.014 mg/L 之間；歷季各測站銅介於 N.D.~0.014 mg/L 之間，以玉井之 109 年第 2 季及第 4 季最高。各測站本年度測值與歷季測值差異不大，均符合第一類及第二類地下水污染監測標準（0.5 mg/L 及 5 mg/L）。

十七、鋅

本年度各測站之鋅介於 N.D.~ 0.030 mg/L 之間；歷季各測

站鋅介於 N.D.~ 0.047 mg/L 之間，以曾文庫區木瓜園之 108 年第 4 季最高。各測站本年度測值與歷季測值差異不大，均符合第一類及第二類地下水污染監測標準（2.5 mg/L 及 25 mg/L）。

十八、鎳

本年度各測站之鎳介於 N.D.~ <0.020（0.006）mg/L 之間；歷季各測站鎳介於 N.D.~ <0.020（0.006）mg/L 之間，以楠西之 109 年第 4 季最高。各測站本年度測值均符合第一類及第二類地下水污染監測標準（0.05 mg/L 及 0.5 mg/L）。

十九、鐵

本年度各測站之鐵介於<0.020（0.016）mg/L ~1.580 mg/L 之間；歷季各測站鐵介於<0.020（0.011）mg/L ~ 1.580 mg/L 之間，以曾文庫區木瓜園之 109 年第 1 季最高。各測站除曾文庫區木瓜園及玉井外，其餘測站本年度測值與歷季測值差異不大。

其中除曾文庫區木瓜園於 109 第 1 季及玉井於 109 年第 2 季未符合第一類及第二類地下水污染監測標準（0.15 mg/L 及 1.5 mg/L）外，其餘測站均符合第二類地下水污染監測標準（1.5 mg/L），施工期間亦符合異常應變值。研判係因鐵為地殼元素，地質所含大量鐵、錳、矽等元素溶解於地下水中，因此地下水中含有較高的鐵，研判超標原因受地質背景條件影響所致，且該季監測期間尚未進入施工階段，故非屬工程影響，後續仍持續監測，以觀察其變化。

二十、錳

本年度各測站之錳介於 N.D. ~ 0.102 mg/L 之間；歷季各測站錳介於 N.D. ~ 0.144 mg/L 之間，以曾文庫區木瓜園之 108 年第 4 季最高。各測站除曾文庫區木瓜園外，其餘測站本年度測值與歷季測值差異不大。

其中除曾文庫區木瓜園於 108 年第 4 季、109 第 1 季~第 4 季未符合第一類地下水污染監測標準（0.025 mg/L）外，其餘測站均符合第二類地下水污染監測標準（0.25 mg/L），施工期間亦

符合異常應變值。研判係因錳為地殼元素，地質所含大量鐵、錳、矽等元素溶解於地下水中，因此地下水中含有較高的錳，研判超標原因應與該地區地質及地下水體特性有關。惟截至本年度止，木瓜園水利設施工程尚未施作，故排除工程影響，後續仍持續監測，以觀察其變化。

二十一、砷

本年度各測站之砷介於 N.D.~ 0.0044 mg/L 之間；歷季各測站砷介於 N.D.~0.0044 mg/L 之間，以曾文庫區木瓜園之 109 年第 2 季最高。各測站本年度測值與歷季測值差異不大，均符合第一類及第二類地下水污染監測標準（0.025 mg/L 及 0.25 mg/L）。

二十二、鉛

本年度各測站之鉛介於 N.D. ~ <0.010（0.009）mg/L；歷季各測站鉛介於 N.D. ~ <0.010（0.009）mg/L 之間，以玉井之 109 年第 3 季最高。各測站本年度測值均符合第一類及第二類地下水污染監測標準（0.005 mg/L 及 0.05 mg/L）。

二十三、鎘

本年度各測站之鎘皆為 N.D.；歷季各測站鎳皆為 N.D.，各測站本年度測值均符合第一類及第二類地下水污染監測標準（0.0025 mg/L 及 0.025 mg/L）。

二十四、鉻

本年度各測站之鉻皆為 N.D.；歷季各測站鉻介於 N.D. ~ <0.003 mg/L，以楠西於環境調查階段測值最高。各測站本年度測值與歷季測值差異不大，均符合第一類及第二類地下水污染監測標準（0.025 mg/L 及 0.25 mg/L）。

二十五、汞

本年度各測站之汞介於 N.D.~ <0.0010（0.0007）mg/L 之間；歷季各測站汞介於 N.D.~ <0.0010（0.0007）mg/L 之間，以曾文庫區木瓜園之 109 年第 2 季及楠西之 109 年第 1 季較高。各測站本年度測值均符合第一類及第二類地下水污染監測標準，

（0.001 mg/L 及 0.01 mg/L）。

二十六、氨氮

本年度各測站之氨氮介於<0.05（0.02）mg/L ~ 9.45 mg/L 之間；歷季各測站氨氮介於 N.D.~ 9.45 mg/L 之間，以曾文庫區木瓜園之 109 年第 4 季最高。各測站除曾文庫區木瓜園外，其餘測站本年度測值與歷季測值差異不大。

其中除曾文庫區木瓜園於 108 年第 3 季、第 4 季及 109 年第 1 季~第 4 季未符合第一類地下水污染監測標準（0.05 mg/L）外，其餘測站均符合第二類地下水污染監測標準（0.25 mg/L），施工期間亦符合異常應變值。研判係因此地下水層屬厭氣環境並呈還原態，NH_3 於厭氣或兼氣環境亦無法轉換成 NO_3^-，故濃度偏高，推測超標原因應與該地區環境背景有關。惟截至本年度止，木瓜園水利設施工程尚未施作，故排除工程影響，後續仍持續監測，以觀察其變化。

二十七、大腸桿菌群

本年度各測站之大腸桿菌群介於<10 CFU/100 mL ~ 7.6×10^4 CFU/100 mL 之間，歷季各測站大腸桿菌群介於<10 CFU/100 mL ~ 7.6×10^4 CFU/100 mL 之間，以玉井之 109 年第 2 季最高。各測站本年度測值與歷季測值差異不大，無明顯之異常狀況。

二十八、溶氧量（DO）

本年度各測站之 DO 介於 0.9 mg/L ~ 5.7 mg/L 之間，歷季各測站 DO 介於 0.9 mg/L ~ 5.7mg/L 之間，以玉井之 109 年第 3 季最高。各測站本年度測值與歷季測值差異不大，無明顯之異常狀況。

二十九、總硬度

本年度各測站之總硬度介於 252 mg/L ~ 407 mg/L 之間，歷季各測站總硬度介於 106 mg/L ~ 407 mg/L 之間，以玉井之 109 年第 1 季最高。各測站除曾文庫區木瓜園外，其餘測站本年度測

值與歷季測值差異不大。

其中除曾文庫區木瓜園於 108 年第 3 季、第 4 季及 109 第 1 季~第 4 季未符合第一類地下水污染標準（150 mg/L）外，其餘測站均符合第二類地下水污染監測標準（750 mg/L），施工期間亦符合異常應變值。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。惟截至本年度止，木瓜園水利設施工程尚未施作，故排除工程影響，後續仍持續監測，以觀察其變化。

三十、總酚

本年度各測站之總酚介於 N.D.~ 0.0146 mg/L 之間，歷季各測站總酚介於 N.D.~ 0.0146 mg/L 之間，以楠西之 109 年第 2 季最高。各測站本年度測值與歷季差異不大，均符合第一類及第二類地下水污染監測標準（0.014 mg/L 及 0.14 mg/L），無明顯之異常狀況。

三十一、氧化還原電位

本年度各測站之氧化還原電位介於 -230.0 mV~ 349.7 mV 之間，歷季各測站總硬度介於 -230.0 mV~ 349.7 mV，以楠西之 109 年第 4 季最高。各測站本年度測值與歷季差異不大，無明顯之異常狀況。

綜上所述，本年度除 A1 標段曾文庫區木瓜園之總溶解固體物、氯鹽、錳、鐵、氨氮、總有機碳及總硬度、A3 標段玉井之鐵有未符標準情形，其餘測值均符合第一類及第二類地下水污染監測標準，而各標段施工期間測值均符合異常應變值。

參考鄰近監測計畫，結果趨勢大致相似，顯示係受鄰近區域地質特性影響所致，後續仍需持續監測與追蹤，以掌握該區域地下水水質狀況。

表 3.1-3　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}**	**7,407**	**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}**	**21,598**	**4.9**	**17.7**
		109Q4	**16.233**	**12,000**	**29.2**	**7.8**	**4.69×10^{-5}**	**21,322**	**14.9**	**44.1**
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.**
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**
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.**
第二類地下水監測標準			—	—	—	—	—	—	—	—

註：1.粗體表示本年度測值；"—"表示無測值或無法規標準
　　2.水位係指井口至水面深度

表 3.1-3　歷季地下水監測結果比較表(續 1)

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 (0.04)**	**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**
異常應變值			40.6	24,951	105.1	14,579.3	—	—	—	—
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**	**6.20×10^2**	**<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，後續施工階段之異常判定兼參考此標準

表 3.1-3　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
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**
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**
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.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 3.1-3　歷季地下水監測結果比較表(續 3)

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 (0.008)	N.D.	0.034	<0.020 (0.018)	<0.0020 (0.0005)	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.**	**1.580**	**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.**
異常應變值			—	—	—	2.41	0.221	—	—	—
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 (0.007)	<0.0020 (0.0002)	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 (0.0009)	N.D.	N.D.
		109Q1	**N.D.**	**<0.010 (0.006)**	**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 (0.005)**	**N.D.**	**0.052**	**<0.020 (0.012)**	**0.0020**	**N.D.**	**N.D.**
	施工期間	**109Q4**	**N.D.**	**N.D.**	**<0.020 (0.006)**	**0.058**	**N.D.**	**N.D.**	**<0.010 (0.004)**	**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，後續施工階段之異常判定兼參考此標準

表 3.1-3　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
A3 標 玉井	環調階段	106Q4	<0.010 (0.001)	<0.010 (0.007)	N.D.	0.136	<0.020 (0.005)	<0.0020 (0.0009)	N.D.	N.D.
	施工前	108Q3	<0.010 (0.006)	0.018	N.D.	0.252	N.D.	<0.0020 (0.0006)	N.D.	N.D.
		108Q4	<0.010 (0.009)	0.018	N.D.	0.044	N.D.	0.0034	N.D.	N.D.
		109Q1	**<0.010 (0.008)**	**<0.010 (0.009)**	**N.D.**	**0.040**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**
		109Q2	**0.014**	**0.021**	**N.D.**	**1.570**	**0.045**	**<0.0020 (0.0004)**	**N.D.**	**N.D.**
		109Q3	**<0.010 (0.006)**	**0.015**	**N.D.**	**1.090**	**0.052**	**0.0022**	**<0.010 (0.009)**	**N.D.**
	施工期間	**109Q4**	**0.014**	**0.015**	**N.D.**	**0.024**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**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 (0.005)	0.010	N.D.	<0.020 (0.013)	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
		108Q4	<0.010 (0.007)	0.020	N.D.	<0.020 (0.011)	N.D.	<0.0020 (0.0003)	N.D.	N.D.
		109Q1	**<0.010 (0.004)**	**0.012**	**N.D.**	**0.020**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**
		109Q2	**N.D.**	**<0.010 (0.007)**	**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 (0.006)**	**<0.010 (0.008)**	**N.D.**	**<0.020 (0.016)**	**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，後續施工階段之異常判定兼參考此標準

表 3.1-3　歷季地下水監測結果比較表(續 5)

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 (0.0070)	-96.4
		108Q4	N.D.	N.D.	0.59	<10	1.4	231	0.0106	-223.8
		109Q1	**N.D.**	**<0.0010 (0.0003)**	**5.02**	**3.7×10^4**	**0.9**	**260**	**<0.0200**	**-230.0**
		109Q2	**N.D.**	**<0.0010 (0.0007)**	**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**
異常應變值			—	—	15.18	—	—	315	—	—
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 (0.02)	4.5×10^2	—	—	—	—
	施工前	108Q3	N.D.	N.D.	<0.05 (0.04)	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 (0.0007)**	**<0.05 (0.03)**	**2.7×10^2**	**1.4**	**333**	**N.D.**	**217.6**
		109Q2	**N.D.**	**<0.0010 (0.0002)**	**0.05**	**35**	**1.7**	**312**	**0.0146**	**295.6**
		109Q3	**N.D.**	**N.D.**	**<0.05 (0.04)**	**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**
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，後續施工階段之異常判定兼參考此標準

表 3.1-3　歷季地下水監測結果比較表(續 6)

監測地點	監測時間 \ 測項		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 (0.02)	7.0×10^{4}	4.6	390	N.D.	216.7
		109Q1	**N.D.**	**N.D.**	**<0.05 (0.02)**	**2.8×10^{3}**	**4.8**	**407**	**N.D.**	**286.5**
		109Q2	**N.D.**	**<0.0010 (0.0002)**	**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 (0.02)**	**1.4×10^{3}**	**5.2**	**385**	**N.D.**	**228.0**
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 (0.04)	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 (0.0002)**	**0.06**	**1.7×10^{2}**	**5.1**	**282**	**N.D.**	**299.3**
		109Q2	**N.D.**	**N.D.**	**<0.05 (0.04)**	**40**	**4.9**	**333**	**<0.0100 (0.0030)**	**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 (0.02)**	**60**	**4.6**	**293**	**N.D.**	**215**
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

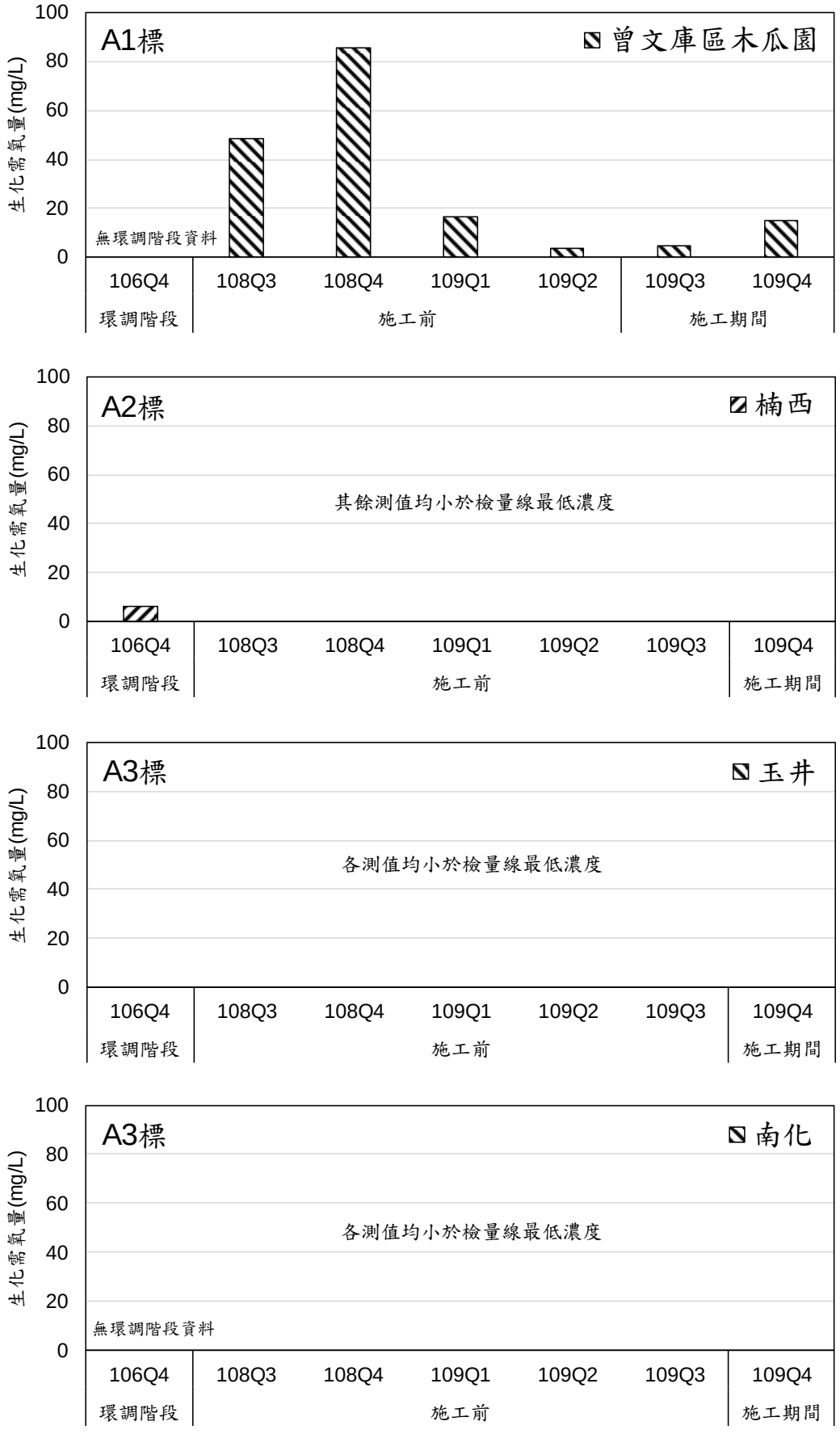


圖 3.1-13　各測站歷季地下水質之生化需氧量比較圖

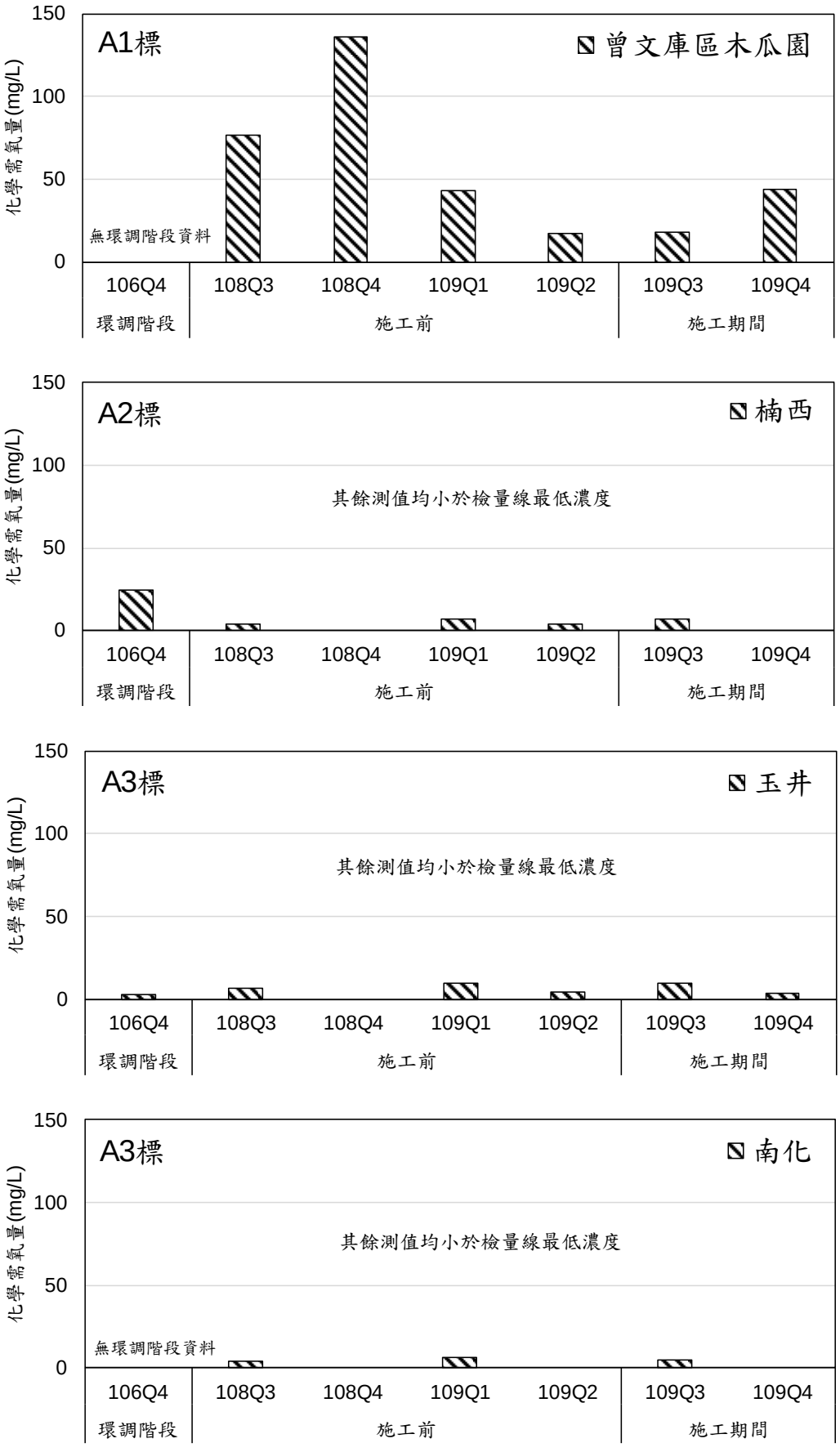


圖 3.1-14　各測站歷季地下水質之化學需氧量比較圖

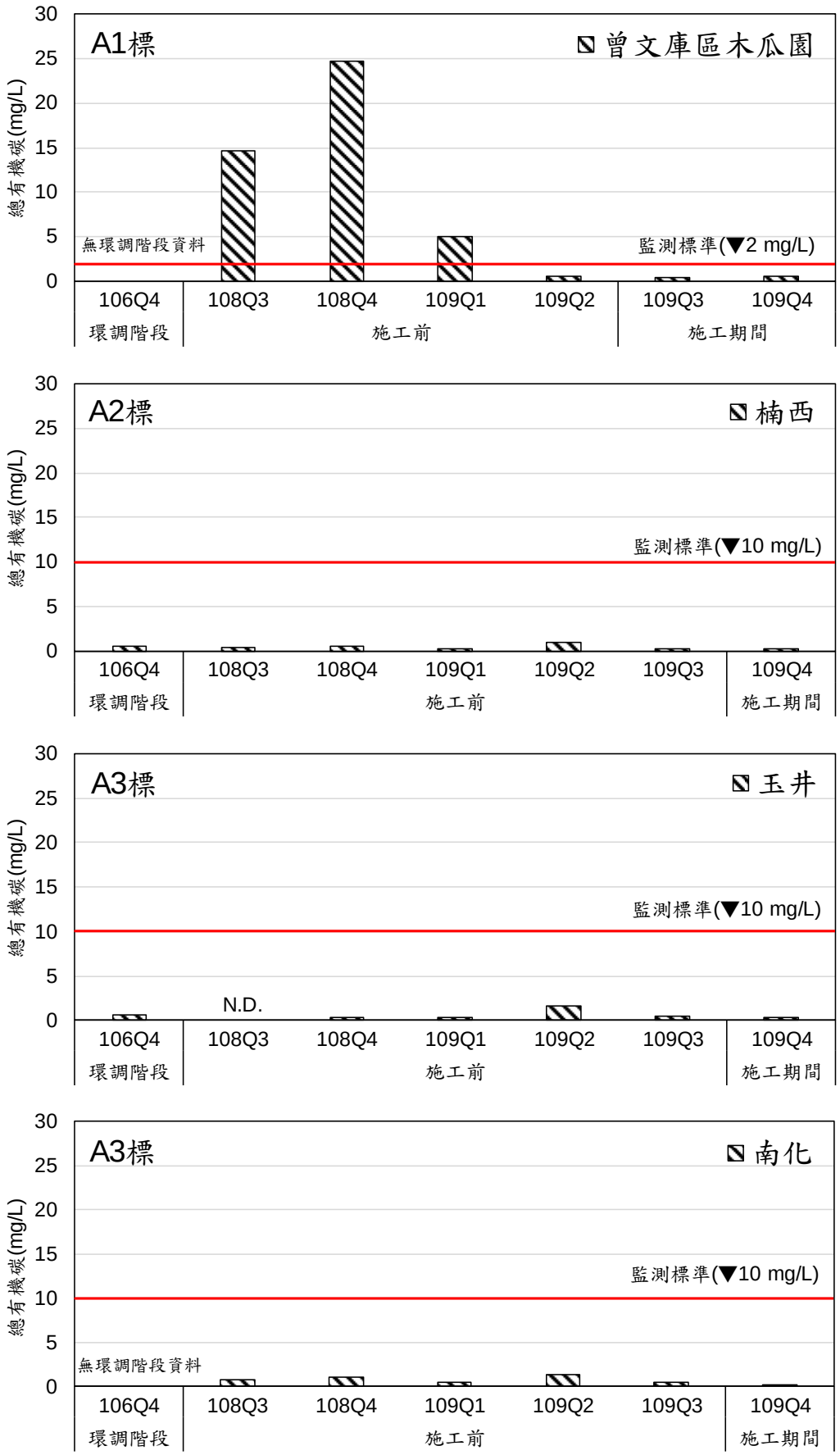


圖 3.1-15　各測站歷季地下水質之總有機碳比較圖

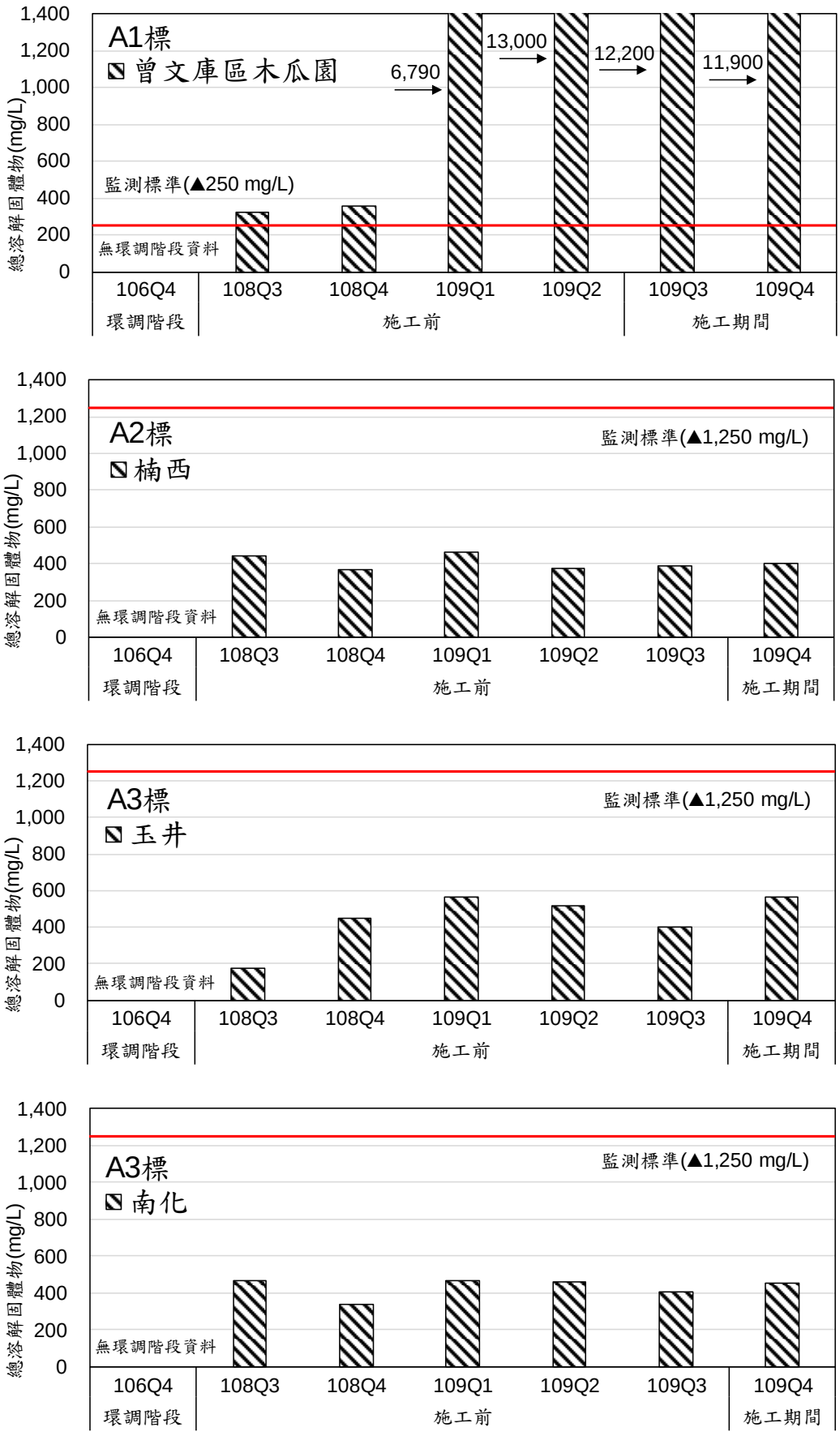


圖 3.1-16　各測站歷季地下水質之總溶解固體物比較圖

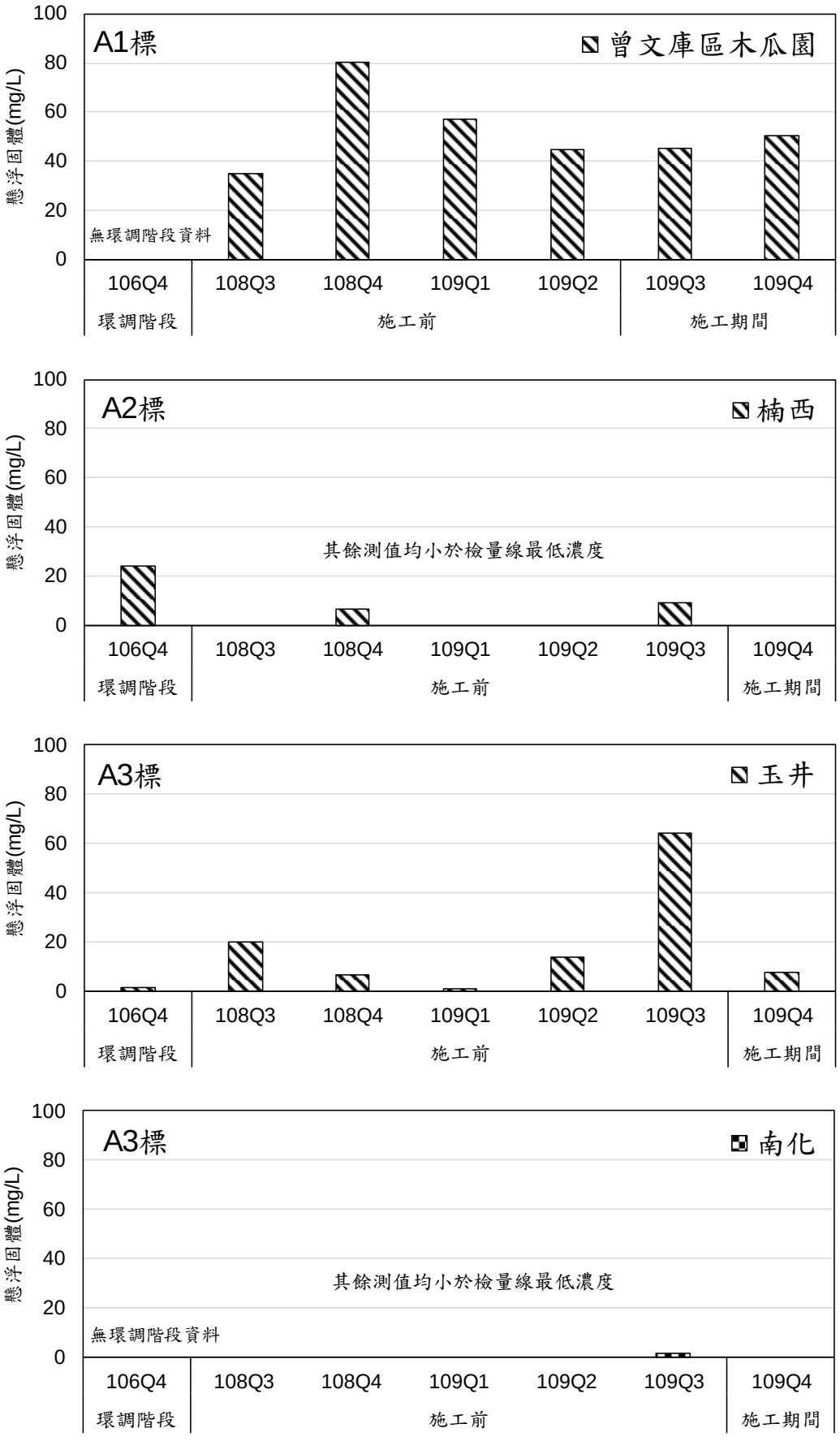


圖 3.1-17　各測站歷季地下水質之懸浮固體比較圖

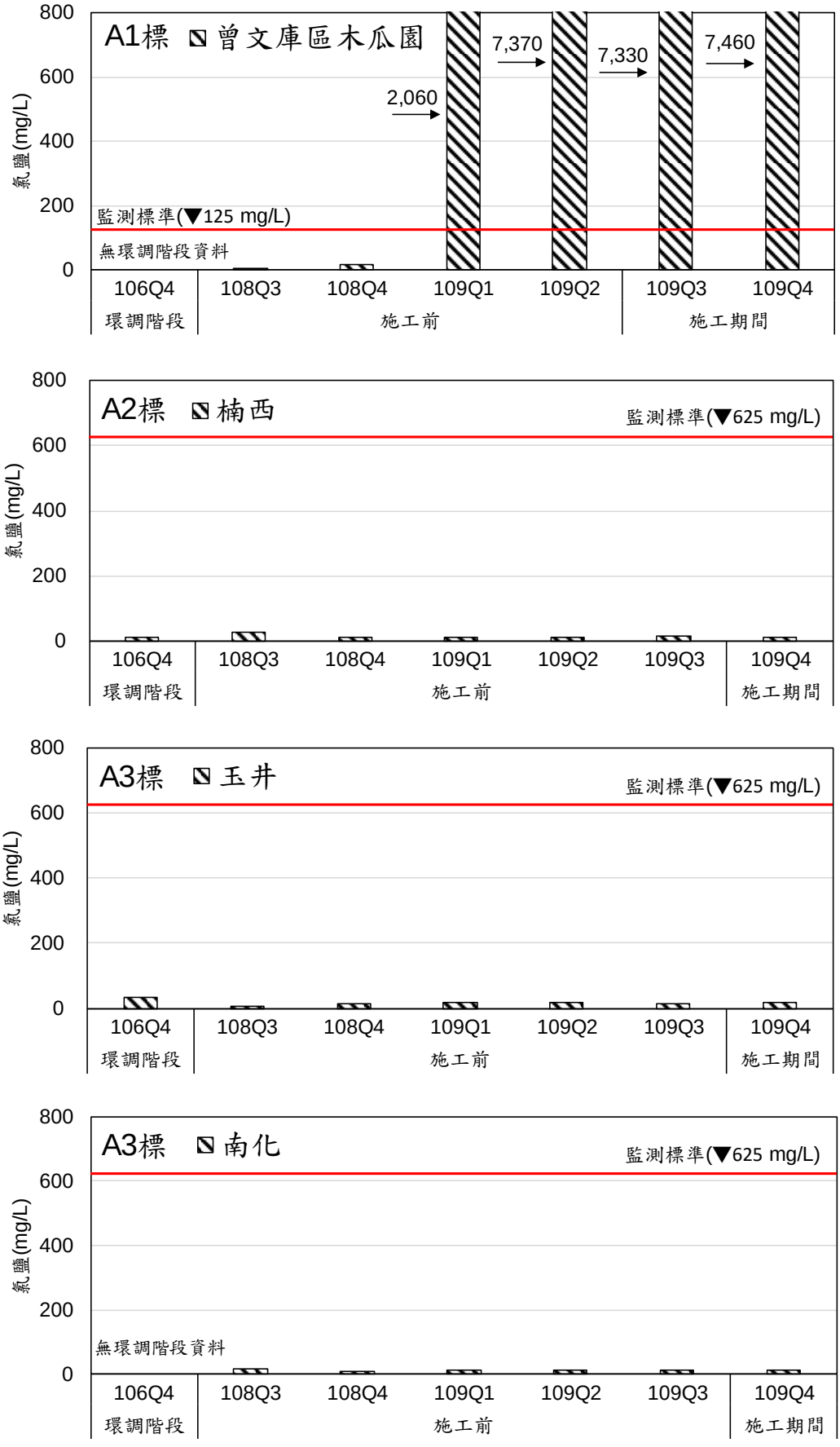


圖 3.1-18　各測站歷季地下水質之氯鹽比較圖

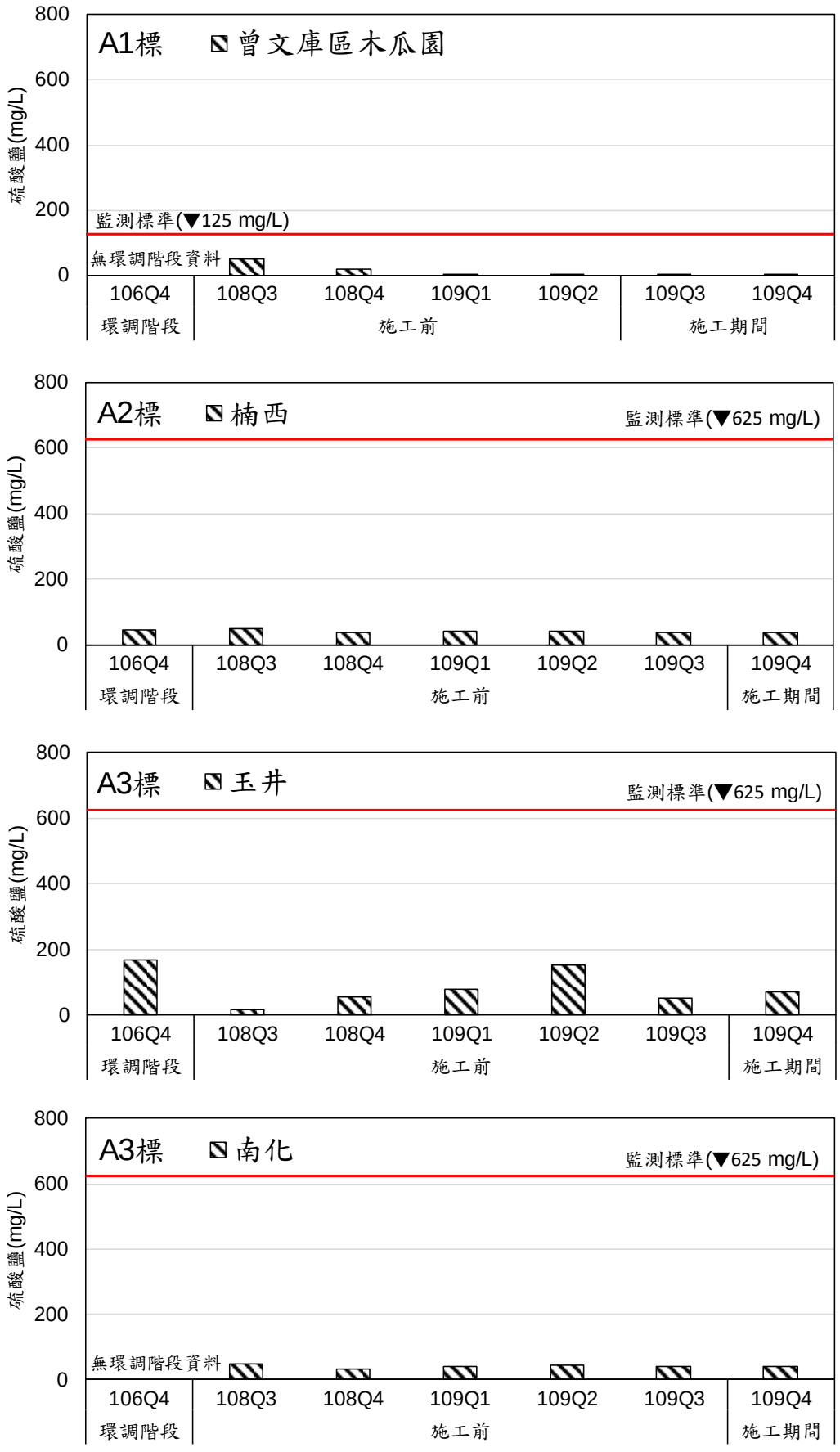


圖 3.1-19 各測站歷季地下水質之硫酸鹽比較圖

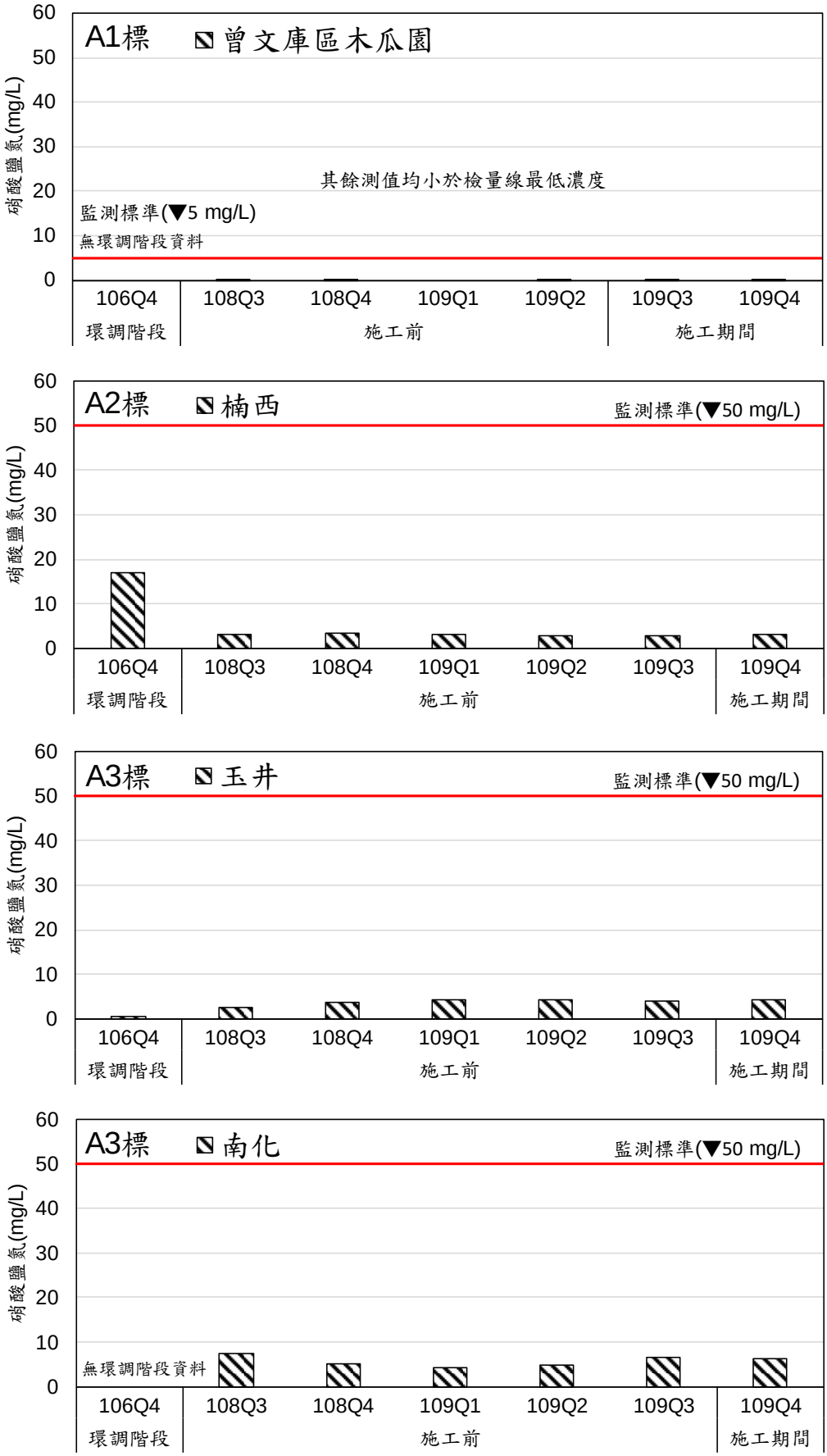


圖 3.1-20 各測站歷季地下水質之硝酸鹽氮比較圖

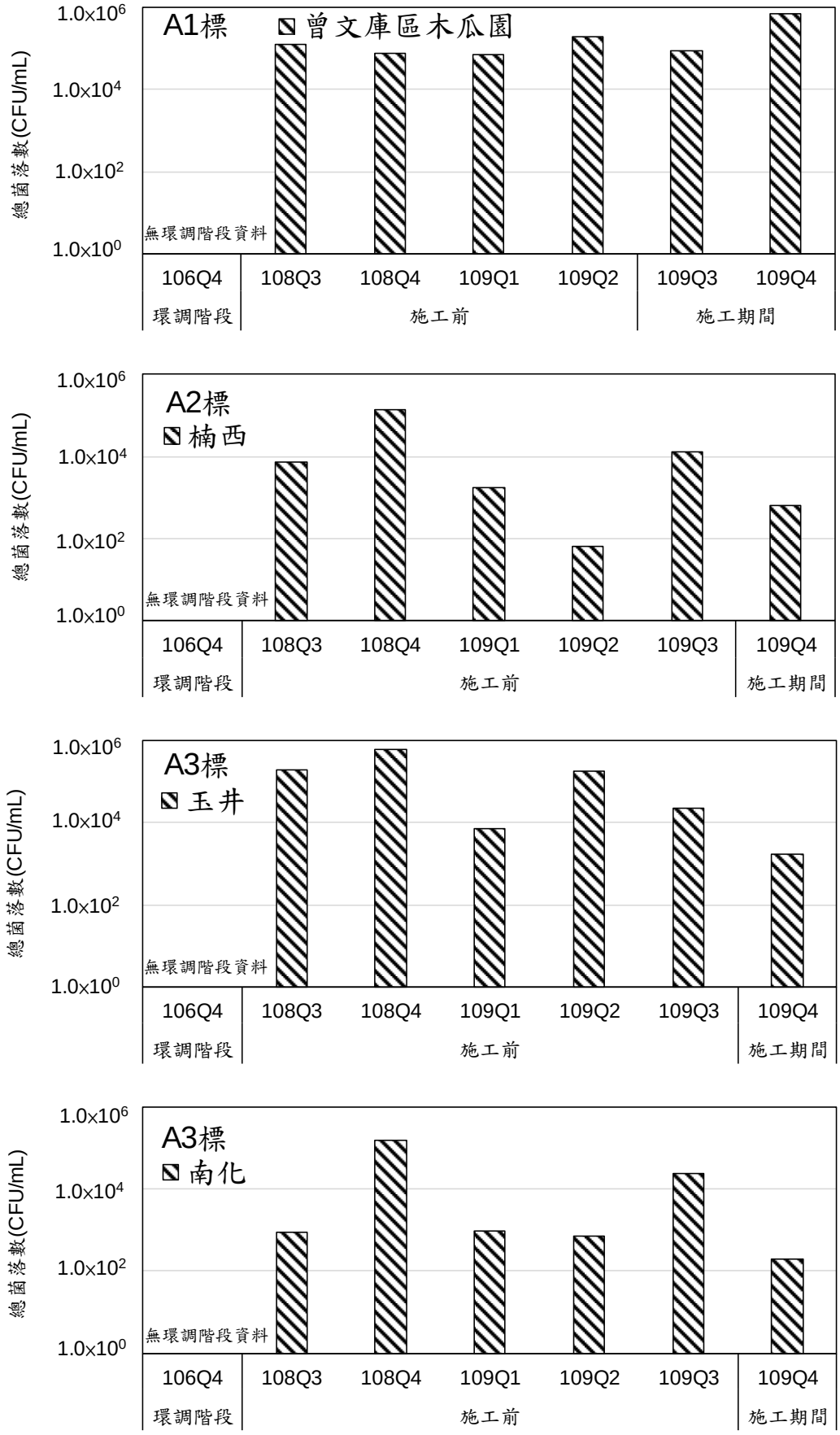


圖 3.1-21　各測站歷季地下水質之總菌落數比較圖

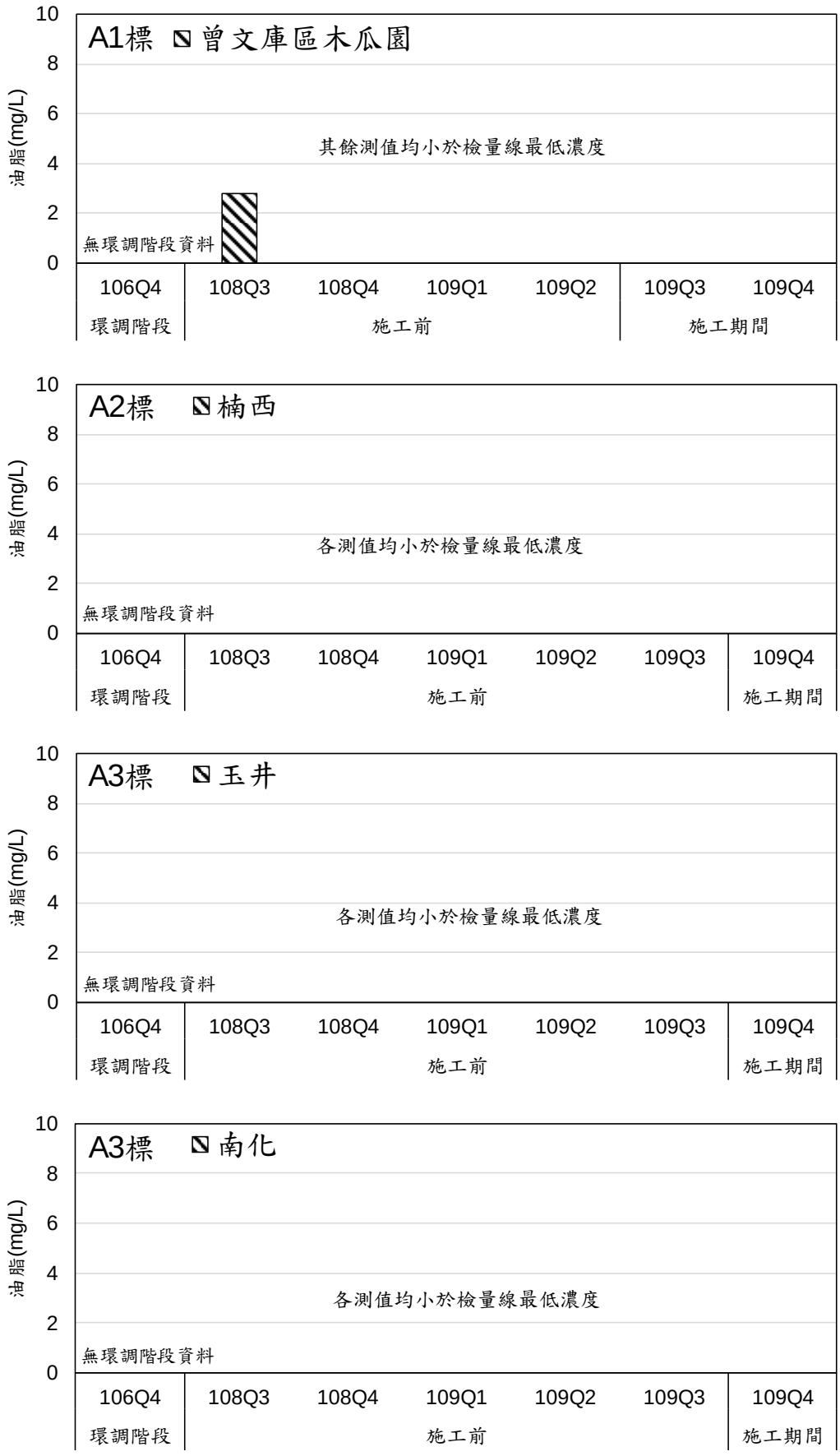


圖 3.1-22　各測站歷季地下水質之油脂比較圖

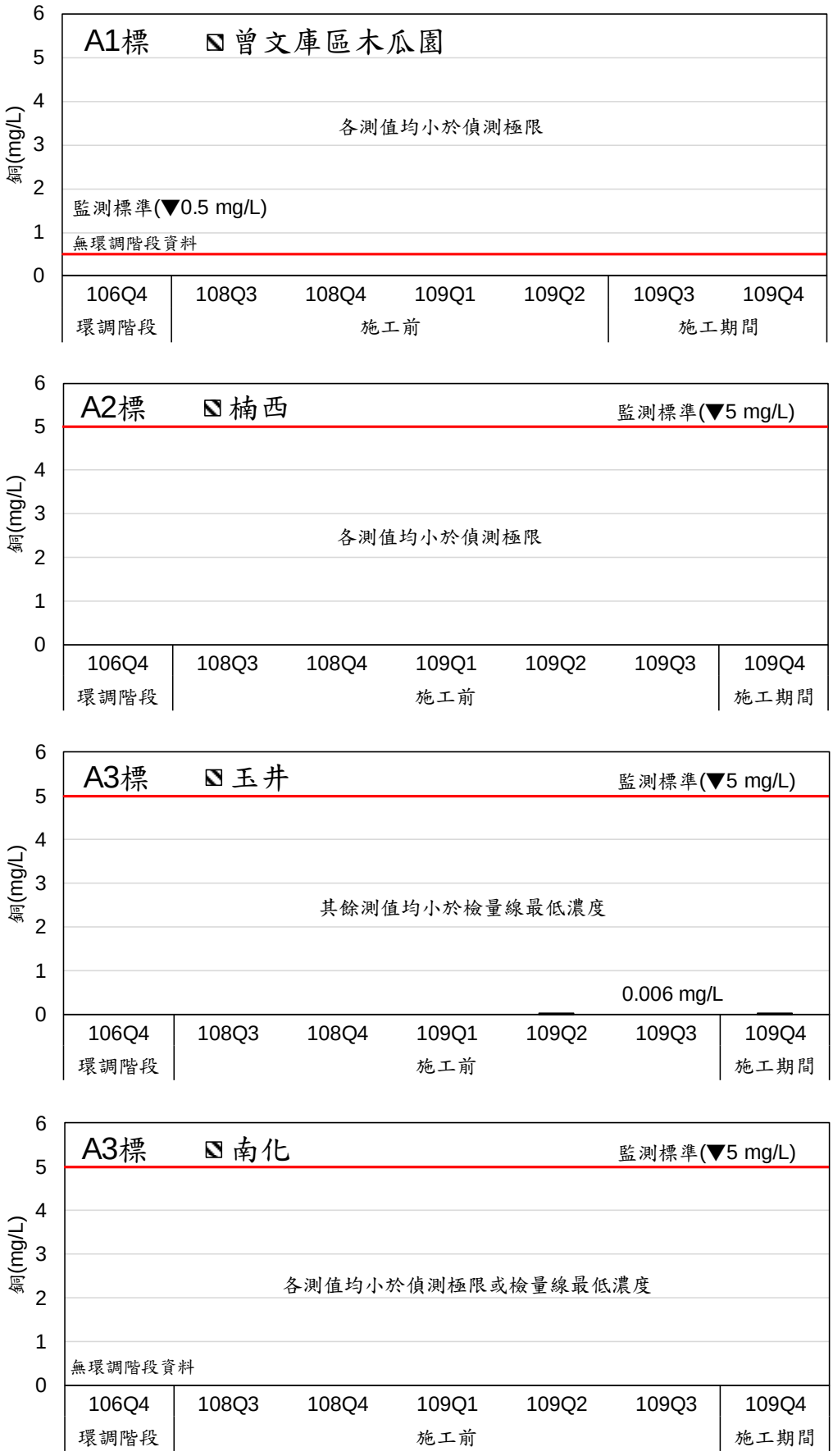


圖 3.1-23　各測站歷季地下水質之銅比較圖

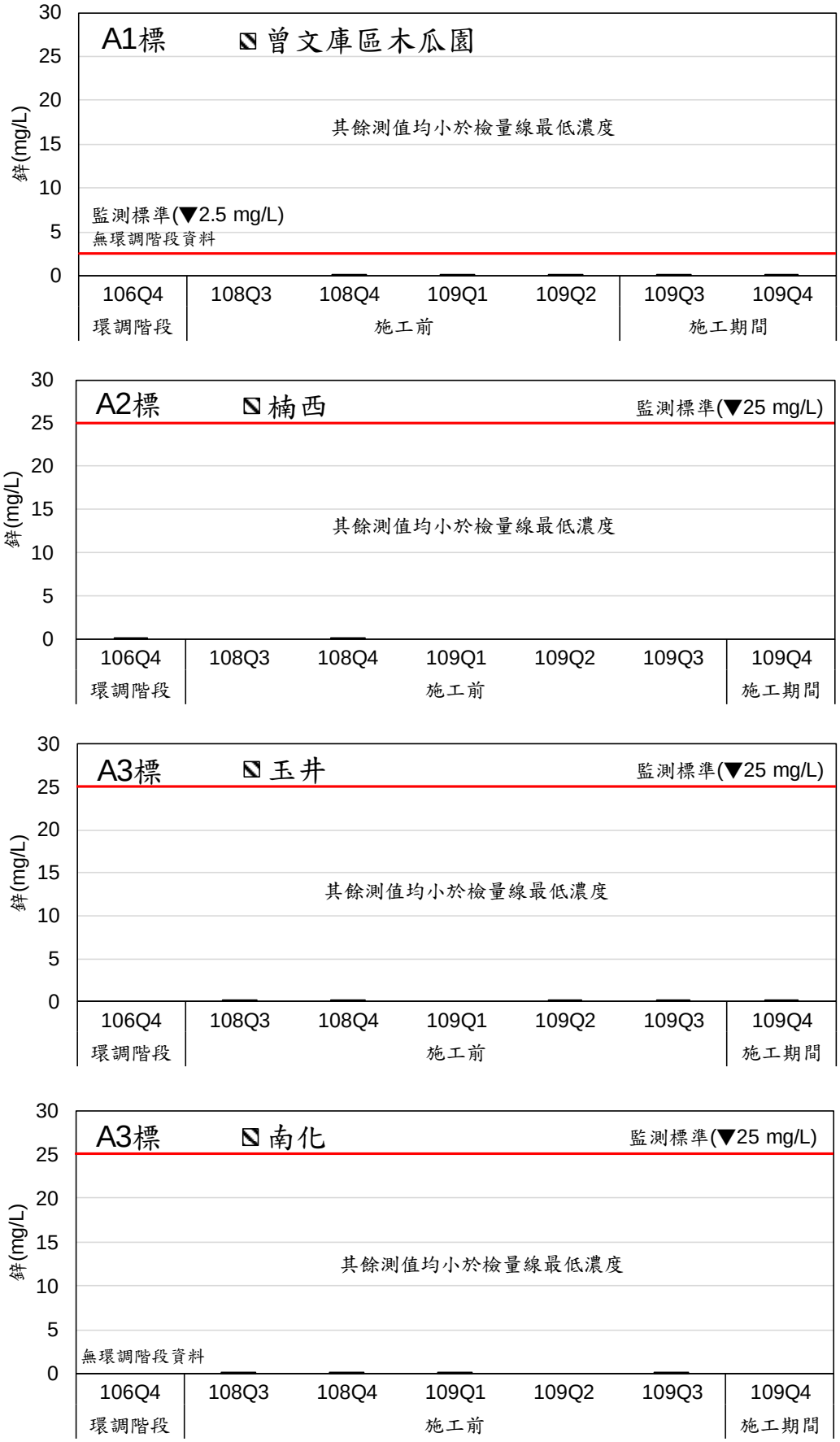


圖 3.1-24　各測站歷季地下水質之鋅比較圖

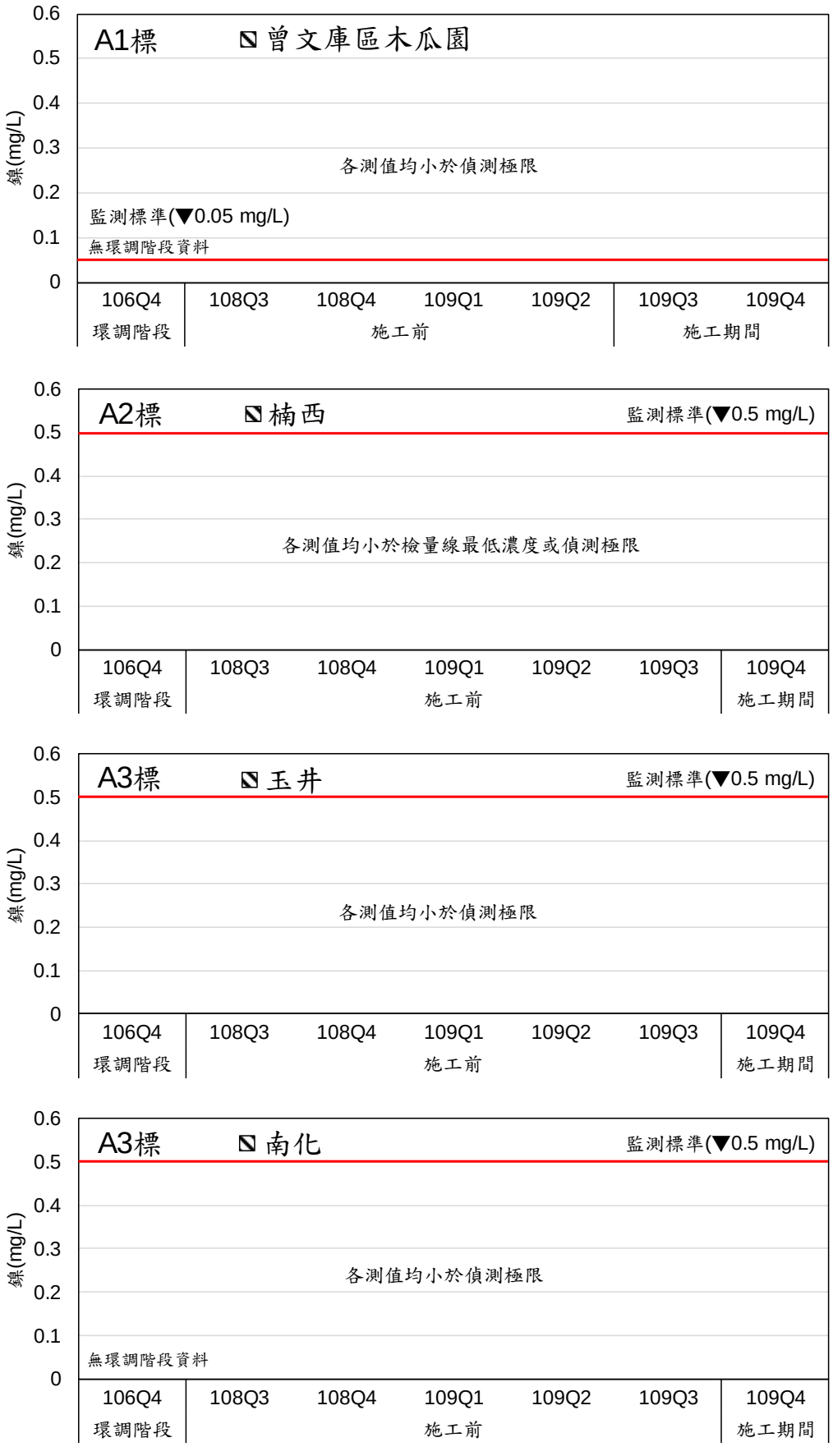


圖 3.1-25 各測站歷季地下水質之鎳比較圖

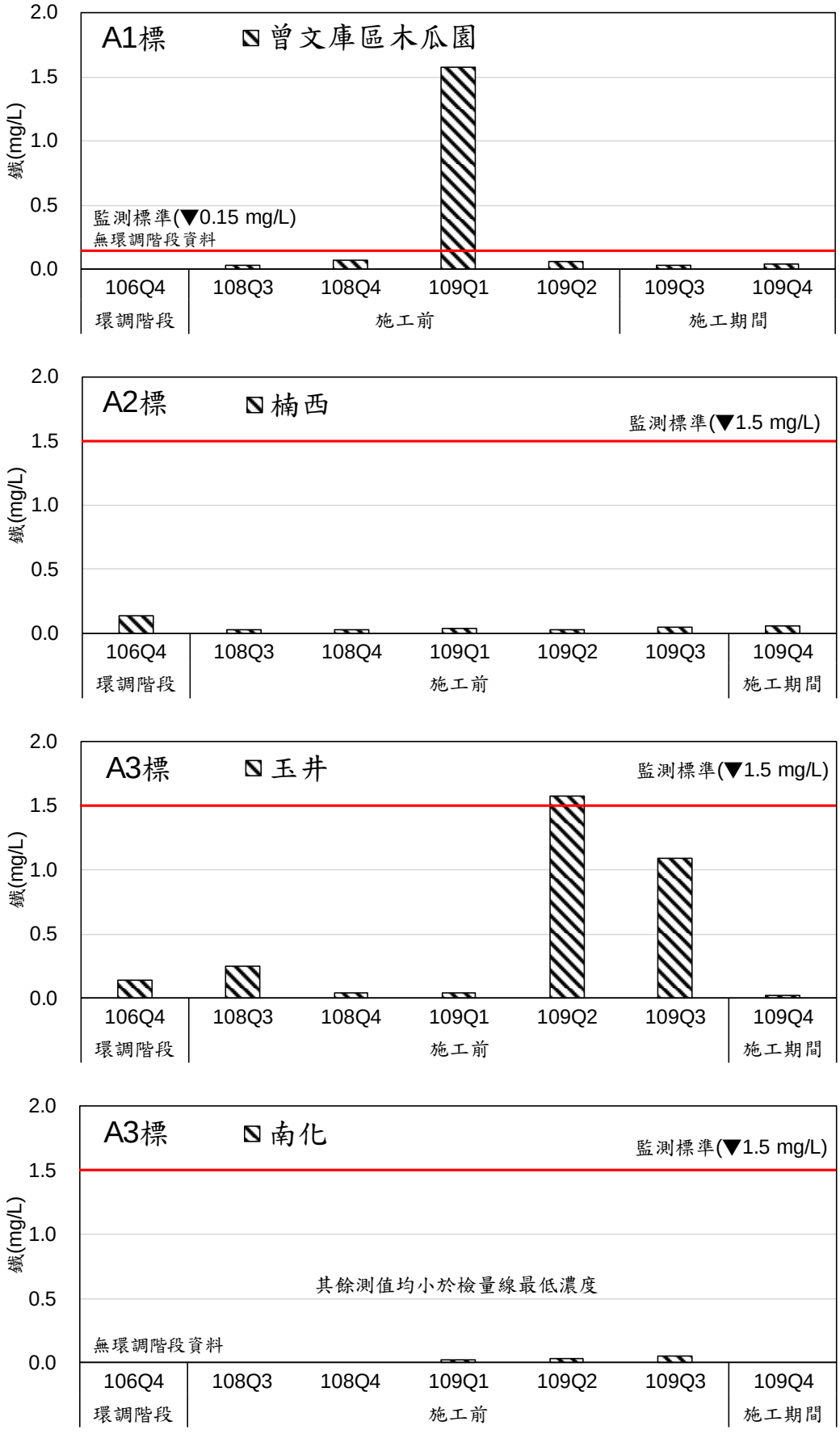


圖 3.1-26　各測站歷季地下水質之鐵比較圖

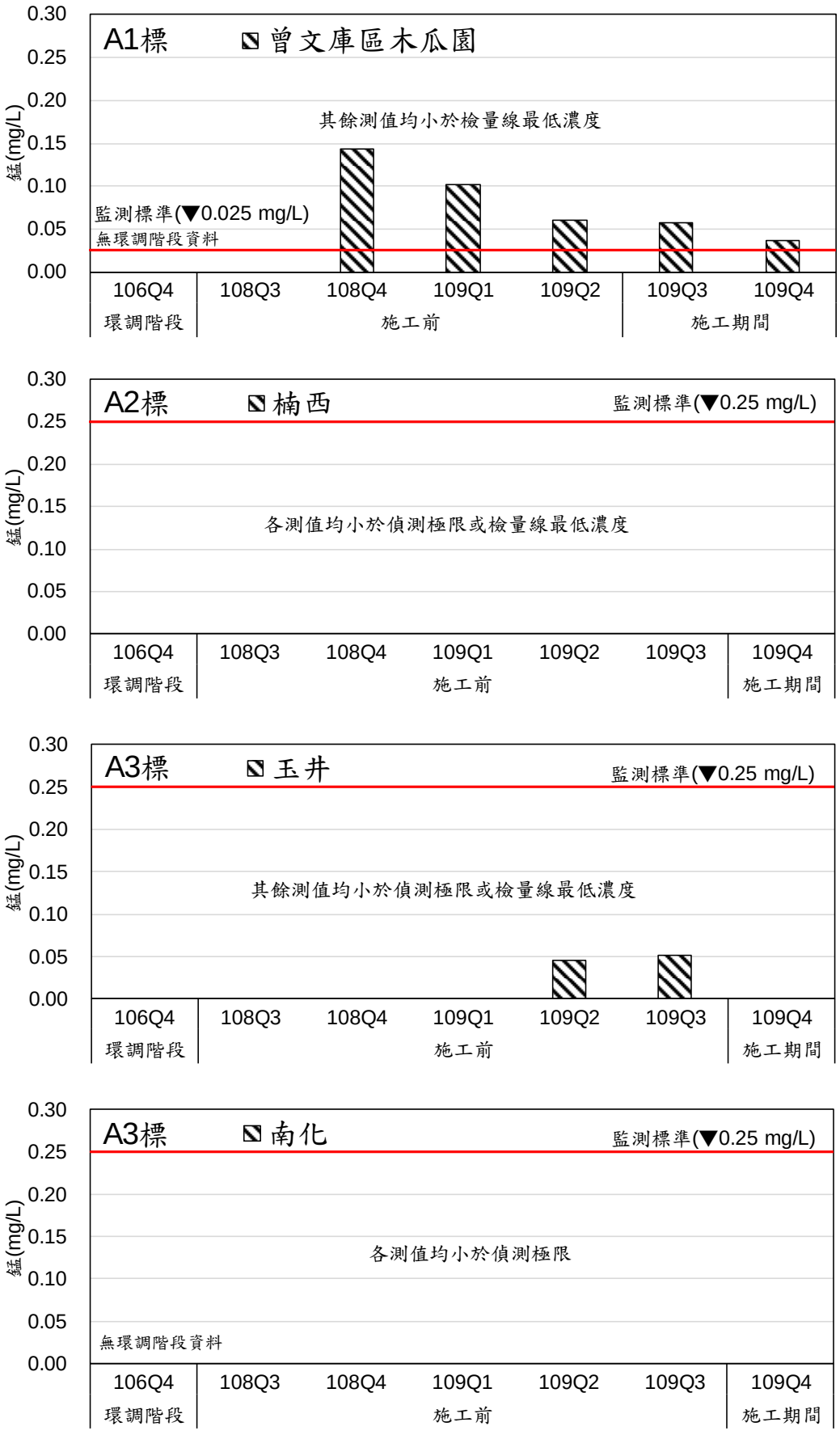


圖 3.1-27　各測站歷季地下水質之錳比較圖

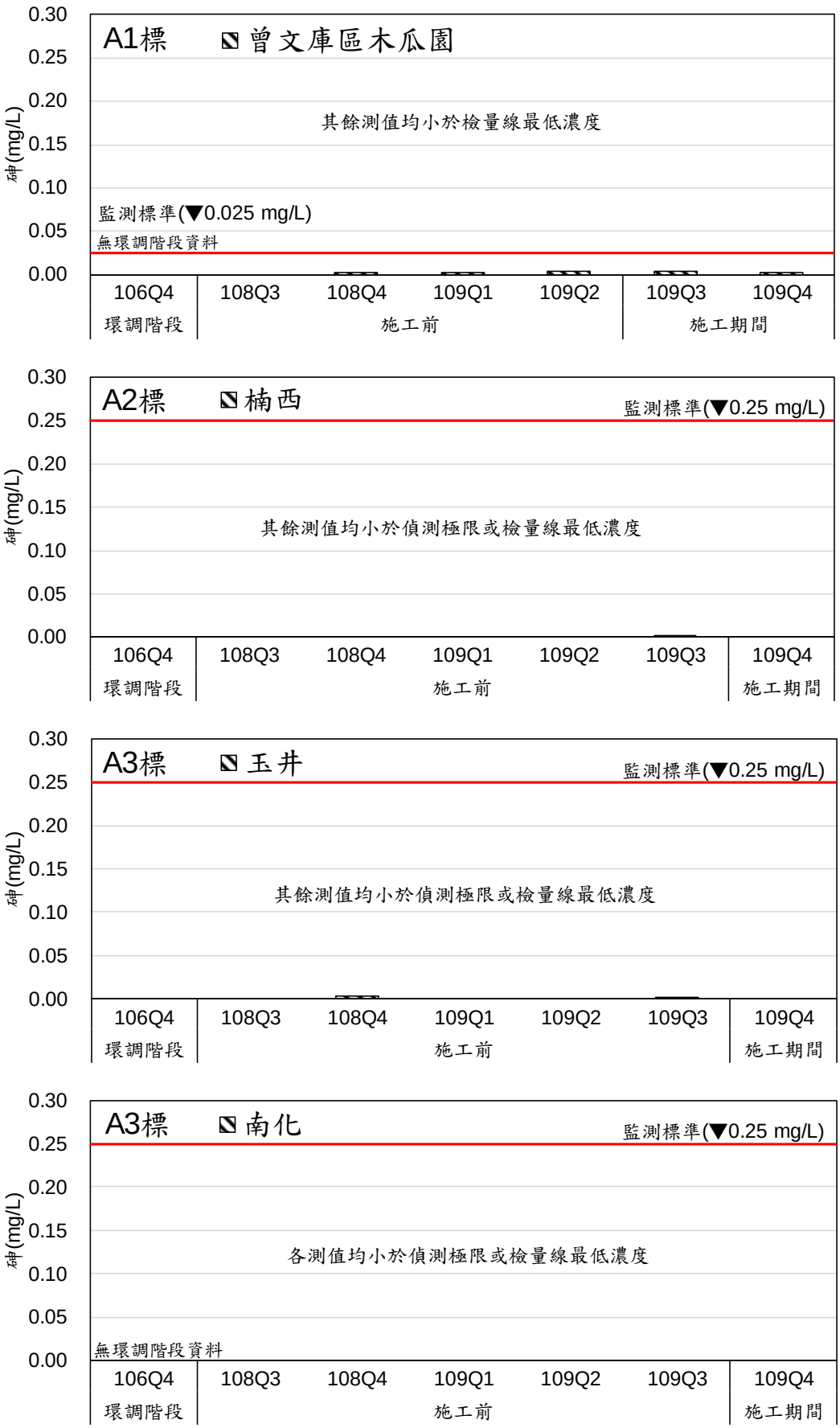


圖 3.1-28 各測站歷季地下水質之砷比較圖

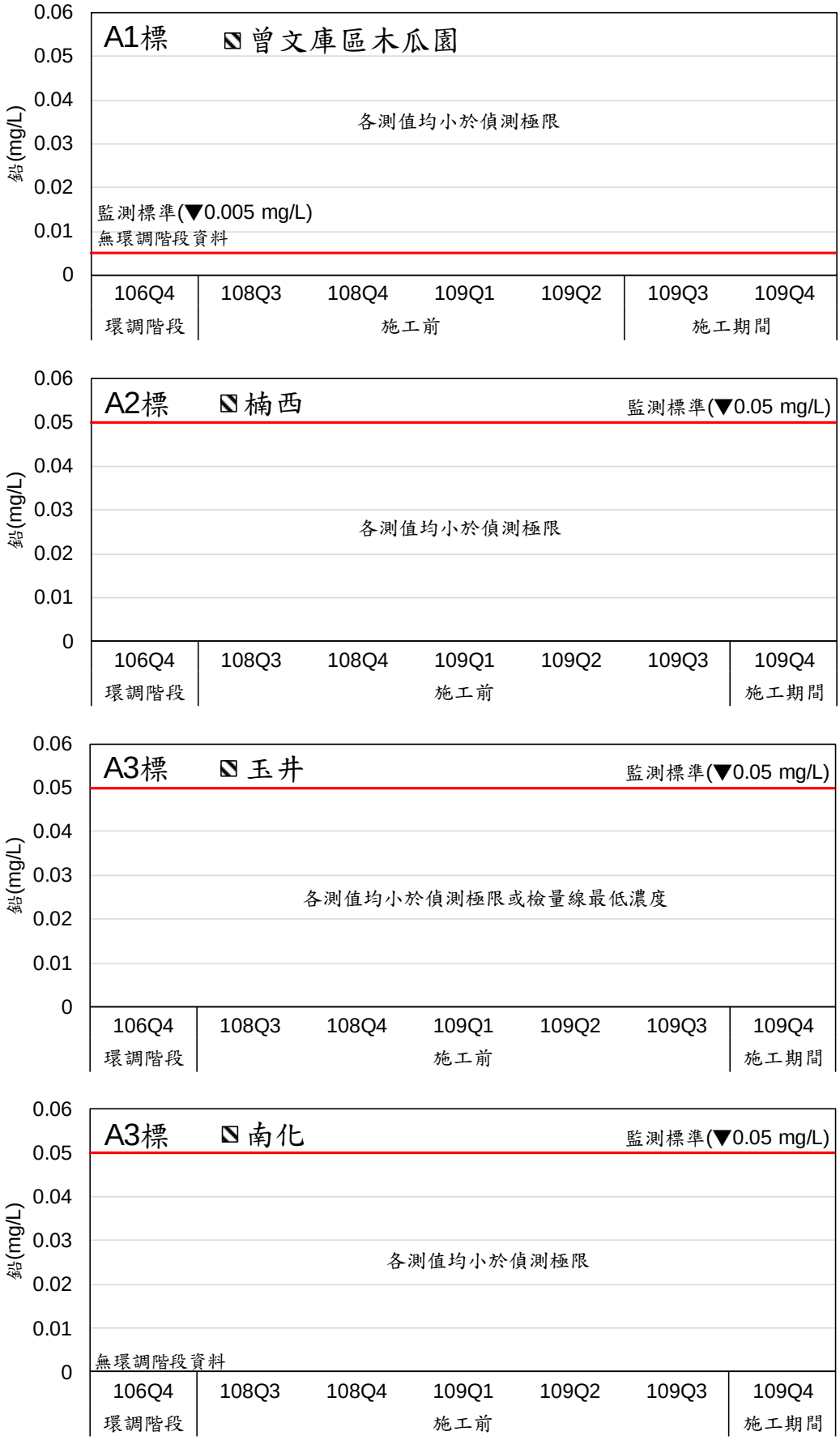


圖 3.1-29 各測站歷季地下水質之鉛比較圖

圖 3.1-30 各測站歷季地下水質之鎘比較圖

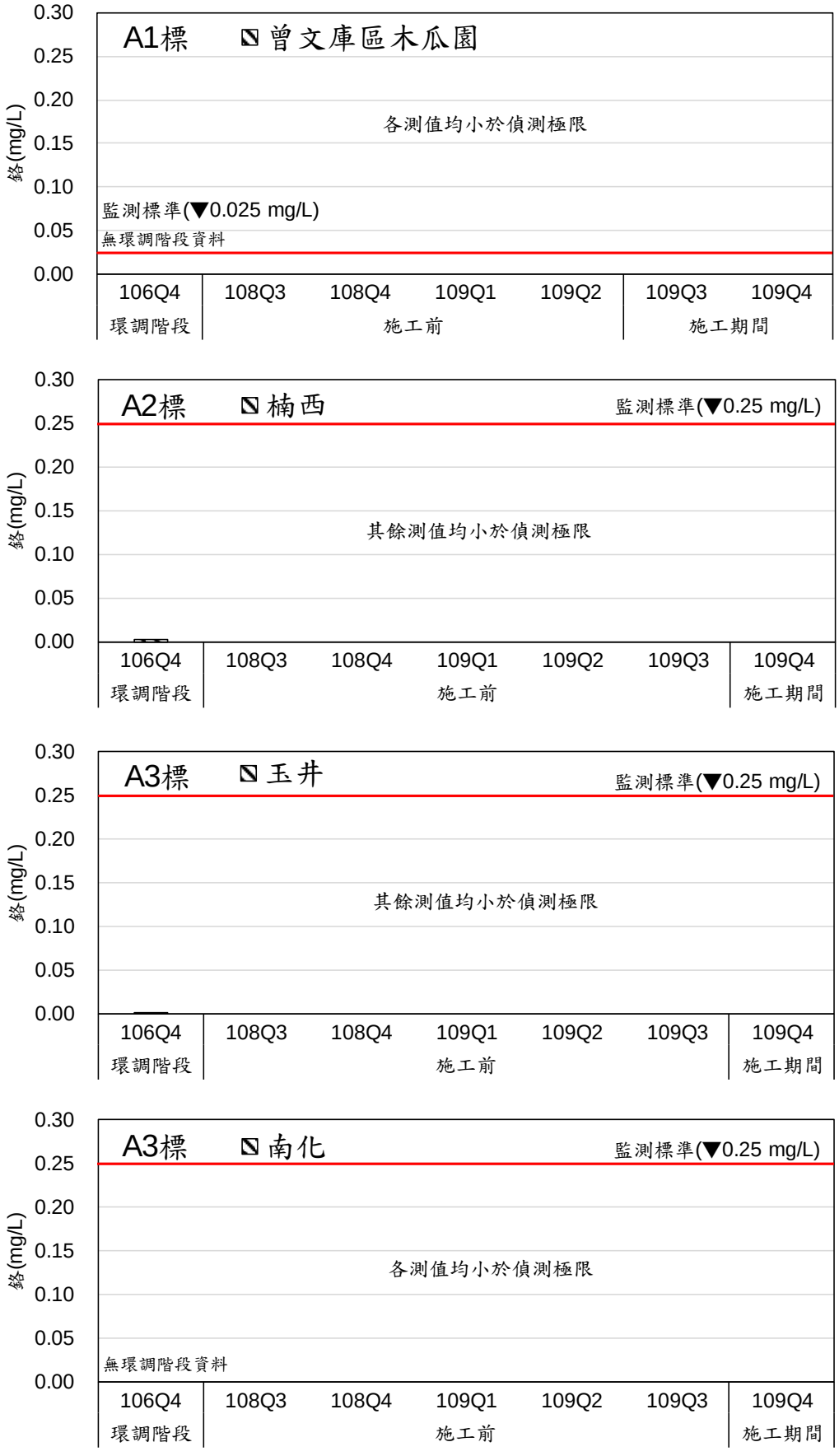


圖 3.1-31　各測站歷季地下水質之鉻比較圖

圖 3.1-32　各測站歷季地下水質之汞比較圖

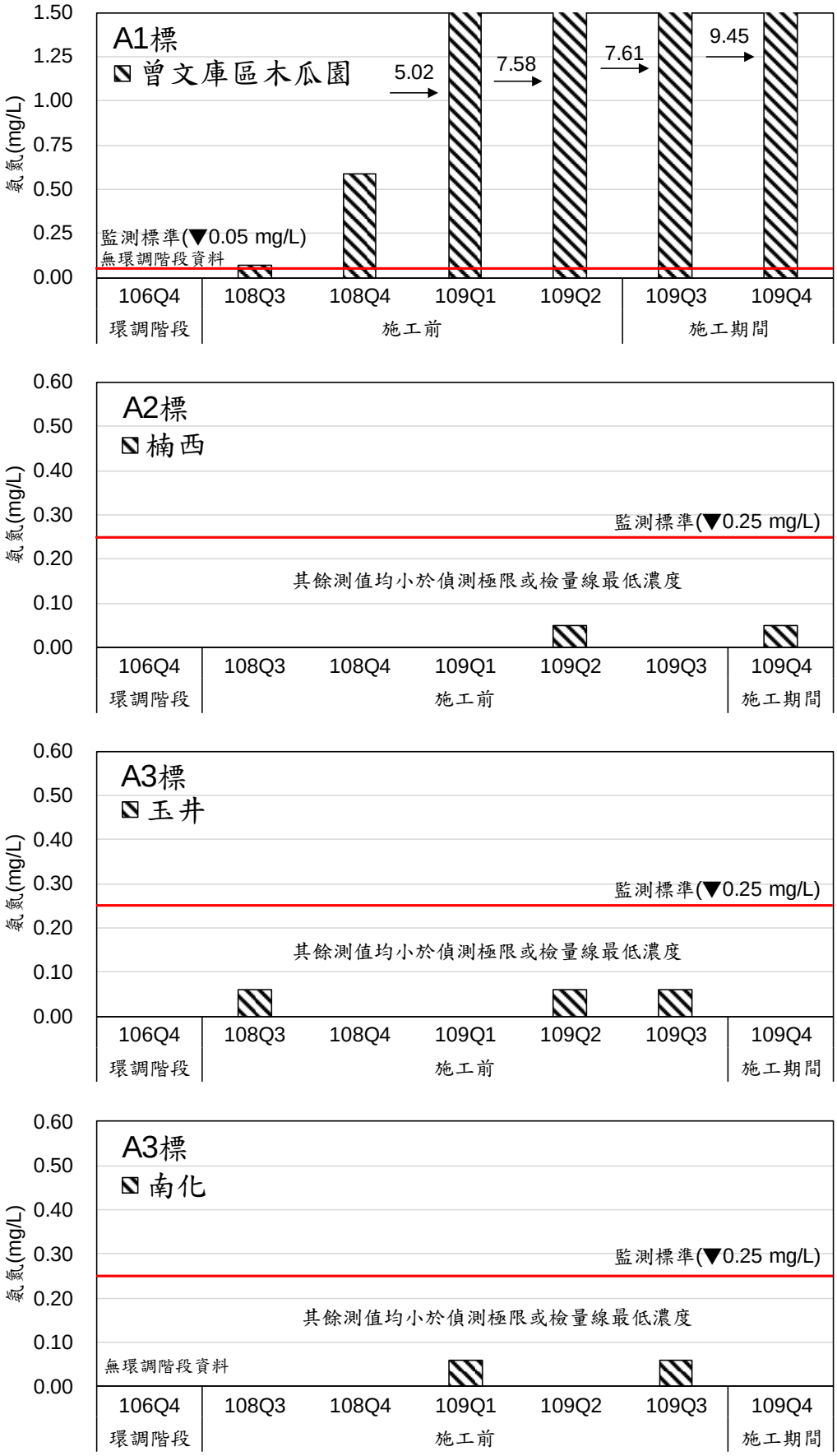


圖 3.1-33　各測站歷季地下水質之氨氮比較圖

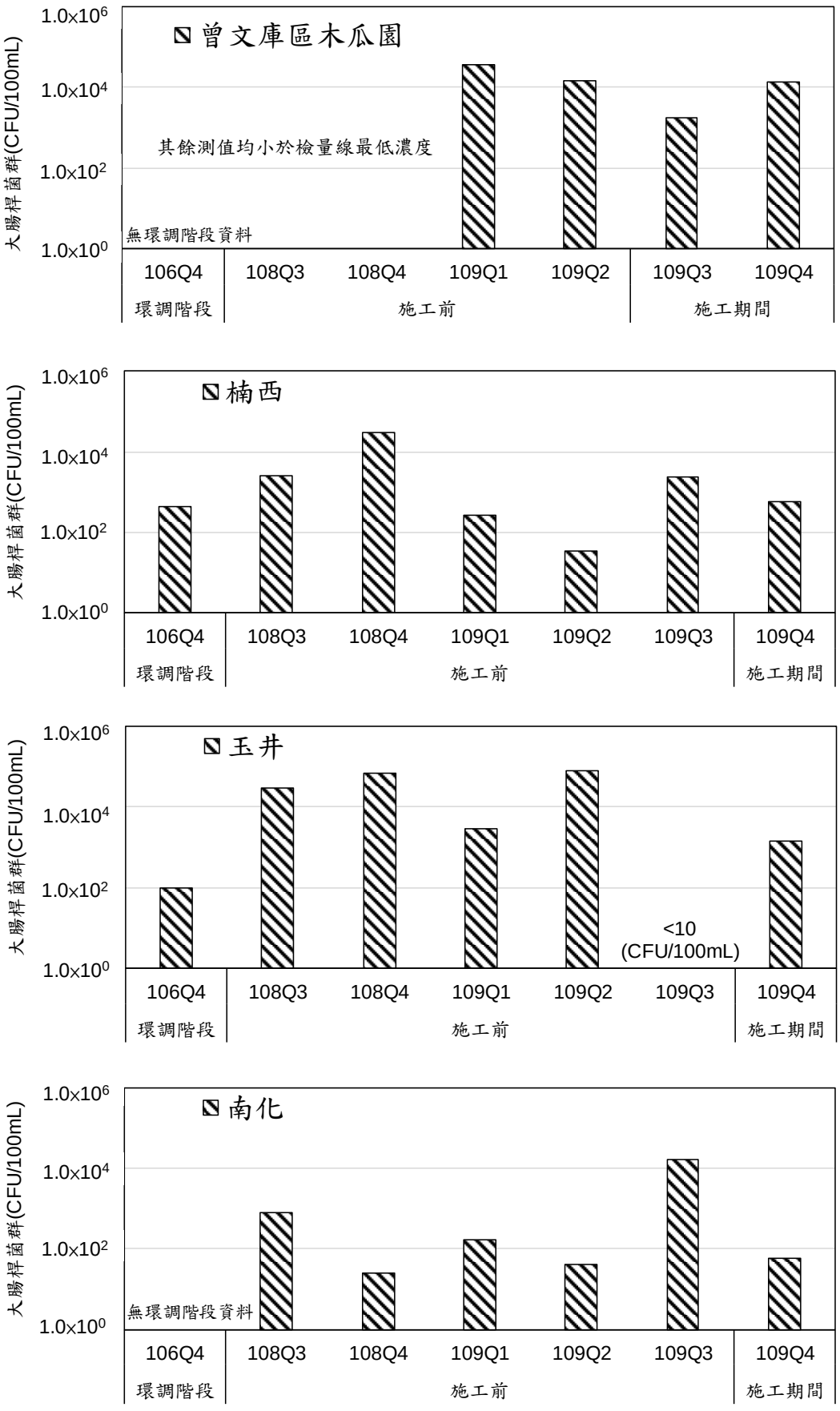


圖 3.1-34　各測站歷季地下水質之大腸桿菌群比較圖

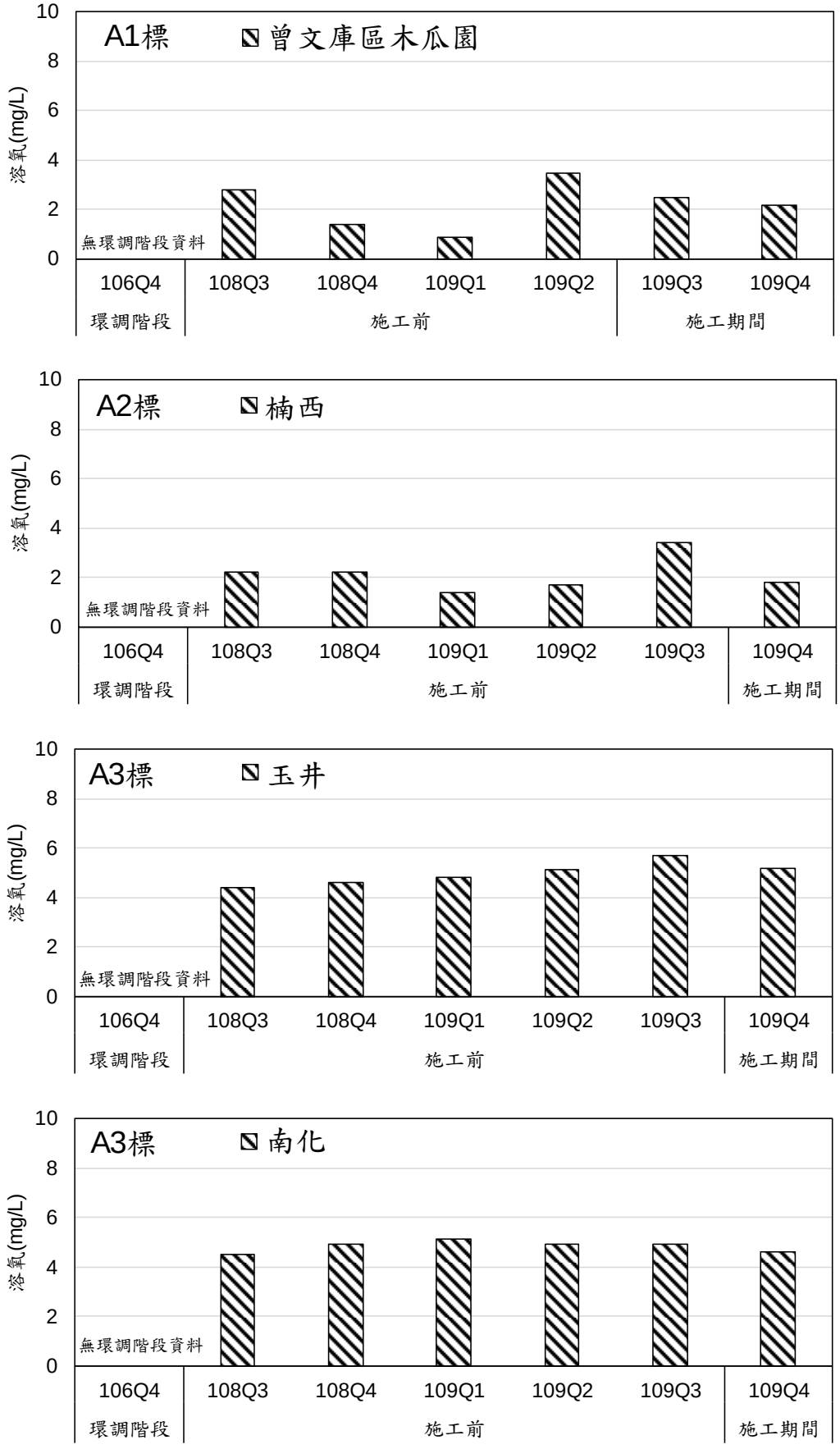


圖 3.1-35　各測站歷季地下水質之溶氧比較圖

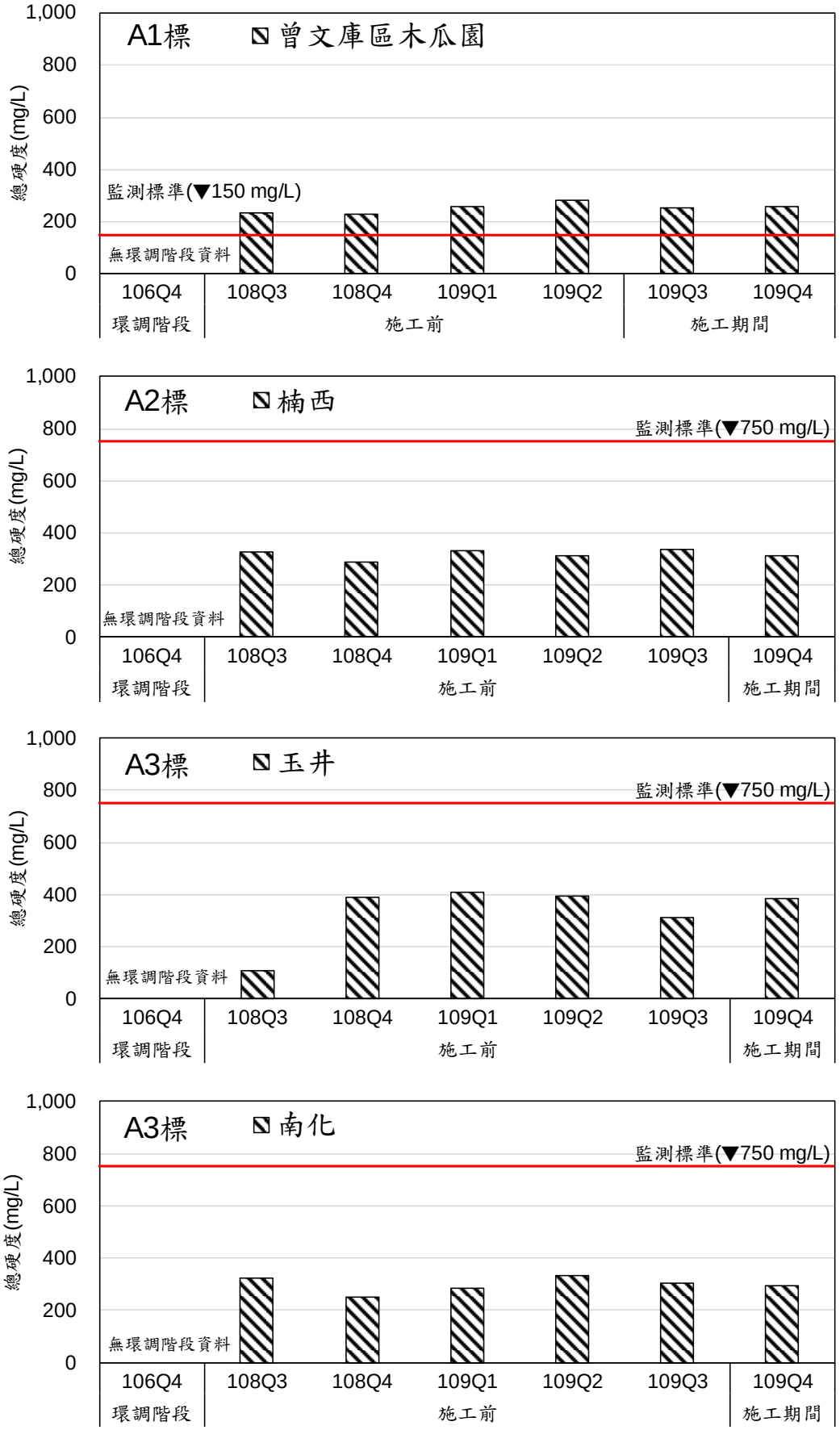


圖 3.1-36　各測站歷季地下水質之總硬度比較圖

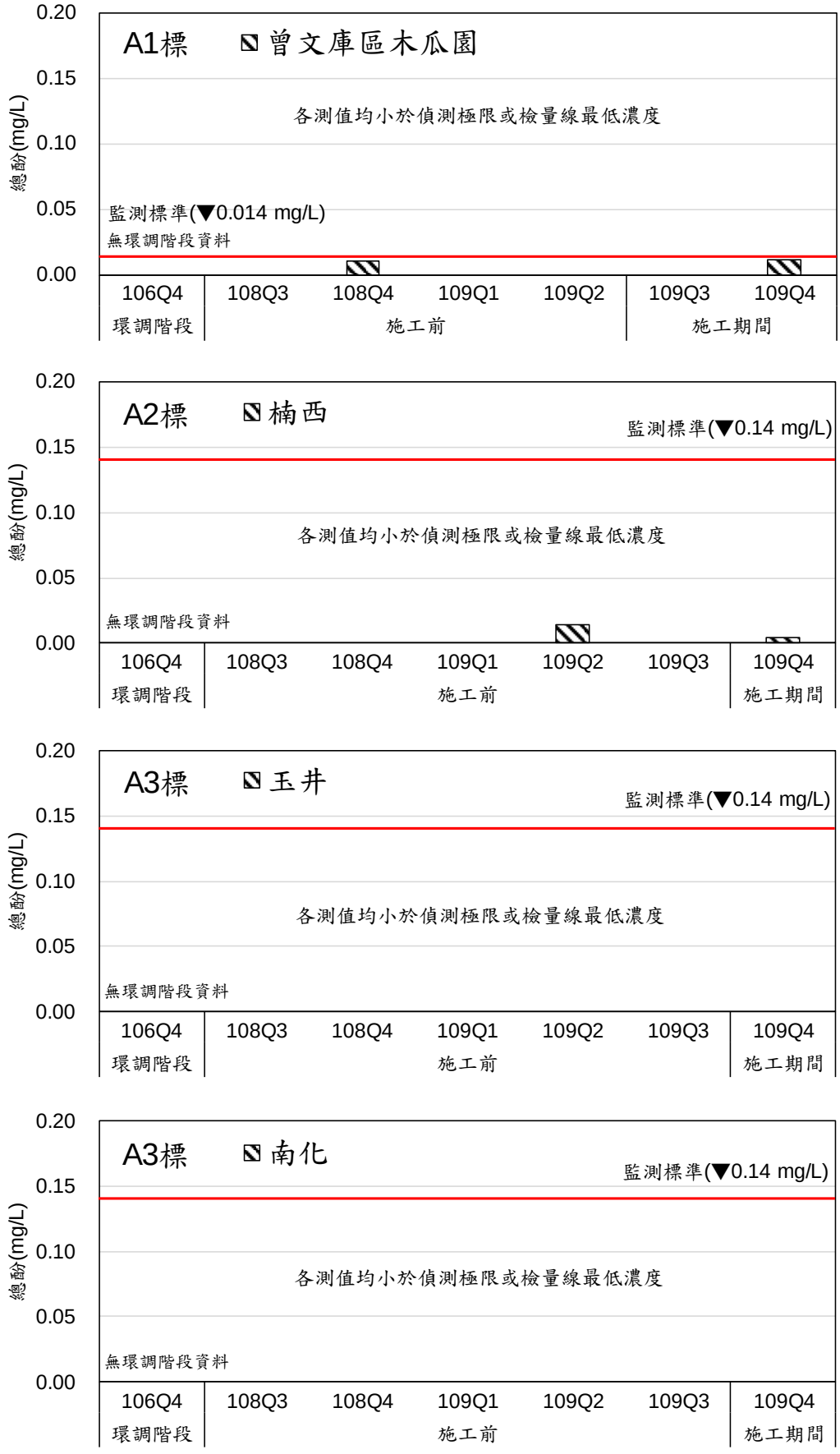


圖 3.1-37 各測站歷季地下水質之總酚比較圖

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 3.1-4~表 3.1-13，另針對本委託案易超標項目繪製歷季比較圖，詳圖 3.1-38~圖 3.1-43。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 5.0 μg/m^3~47.0 μg/m^3，歷季各測站 24 小時值介於 5.0 μg/m^3~47.0 μg/m^3，以民國 109 年第 1 季之臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商最高。

其中臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商、南化（北寮加油站附近）及南化聚落（南化國中附近）於民國 109 年第 1 季未符合空氣品質標準（35 μg/m^3），研判係受整體大氣影響，且該季監測期間尚未進入施工階段，排除工程影響，其餘各測值均符合空氣品質標準。施工期間測值亦均符合異常應變值。

二、懸浮微粒（PM_{10}）

本年度各測站日平均值介於 10.5 μg/m^3~60.6 μg/m^3，歷季各測站日平均值介於 10.5 μg/m^3~60.6 μg/m^3，以民國 109 年第 4 季之楠西（楠西橋附近）測值最高，各測值均符合空氣品質標準（100 μg/m^3）。施工期間測值亦均符合異常應變值。

三、總懸浮微粒（TSP）

本年度各測站 24 小時值介於 22.0 μg/m^3~95.3 μg/m^3，歷季各測站 24 小時值介於 22.0 μg/m^3~95.3 μg/m^3，以民國 109 年第 2 季之楠西（楠西橋附近）最高，研判係受環境背景濃度偏高影響，施工期間測值均符合異常應變值。

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 0.9 ppb~14.7 ppb，歷季各測站最大小時平均值介於 0.9 ppb~14.7 ppb，以民國 109 年第 3 季之南化（北寮加油站附近）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 0.7 ppb~2.2 ppb，歷季各測站日平均值介於 0.7 ppb~4.3 ppb，以民國 108 年第 4 季之南化聚落（南化國中附近）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 2.0 ppb~20.3 ppb，歷季各測站最大小時平均值介於 2.0 ppb~20.3 ppb，以民國 109 年第 3 季之南化（北寮加油站附近）最高，研判係因監測期間鄰近車輛尾氣排放，造成單一時段測值偏高。

(二)日平均值

本年度各測站日平均值介於 1.2 ppb~5.8 ppb，歷季各測站日平均值介於 1.2 ppb~7.1 ppb，以民國 108 年第 4 季之臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商最高，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 2.8 ppb~21.2 ppb，歷季各測站最大小時平均值介於 2.8 ppb~27.0 ppb，以環調階段之曾文二號橋收費站最高，各測站均符合空氣品質標準（100 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 1.5 ppb~10.6 ppb，歷季各測站日平均值介於 1.5 ppb~12.0 ppb，以環調階段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。

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 0.4 ppm ~0.8 ppm，歷季各測站最大小時平均值介於 0.2 ppm ~0.8 ppm，以民國 109 年第 2 季之楠西（楠西橋附近）最高，各測站均符合空氣品質標準（35 ppm），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 0.3 ppm~0.6 ppm，歷季各測站最大 8 小時平均值介於 0.2 ppm~0.6 ppm，以環調階段及民國 108 年第 3 季之曾文二號橋收費站最高，各測站均符合空氣品質標準（9 ppm），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 26.2 ppb~101.0 ppb，歷季各測站最大小時平均值介於 26.2 ppb~101.0 ppb，以民國 109 年第 4 季之臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商最高，各測站均符合空氣品質標準（120 ppb），本年度各測站測值除第 4 季因大氣背景濃度較高有偏高現象，其餘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 15.4 ppb~79.6 ppb，歷季各測站最大 8 小時平均值介於 15.4 ppb ~79.6 ppb，以民國 109 年第 4 季之臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商最高。除民國 109 年第 4 季因大氣背景濃度較高未符合空氣品質標準（60 ppb），本年度其餘測值與歷季測值無明顯差異。

九、鉛（Pb）

本年度各測站日平均值皆為 N.D.，歷季各測站日平均值介於 ND~<0.1（0.0198）μg/m^3，各測站均符合空氣品質標準（0.15 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 3.5 g/m^2/月~6.1 g/m^2/月，歷季各測站月平均值介於 2.4 g/m^2/月~6.1 g/m^2/月，以民國 109 年第 1 季之臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商測值最高，本年度各測站測值與歷季測值無明顯差異，施工期間測值均符合異常應變值。

綜上所述，本年度部分測站於第 1 季細懸浮微粒（$PM_{2.5}$）及第 4 季臭氧（O_3）未符合空氣品質標準外，其餘各測值均符合，各不符標準項目主要係受整體大氣環境所影響。歷季除上述本年度細懸浮微粒（$PM_{2.5}$）及臭氧（O_3）曾未符合空氣品質標準外，其餘測值均符合，歷季測值無明顯差異。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，後續工程須特別留意粒狀污染物之季節性影響。

表 3.1-4　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	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	30	環調階段	107Q1	26	34	26	—
施工前	108Q3	11.0	施工前	108Q3	11.0	8.0	12.0	10.0
	108Q4	9.0		108Q4	9.0	10.0	11.0	11.0
	109Q1	**23.0**		**109Q1**	**27.0**	**47.0**	**44.0**	**43.0**
	109Q2	**20.0**		**109Q2**	**19.0**	**17.0**	**23.0**	**32.0**
施工階段	**109Q3**	**8.0**		**109Q3**	**6.0**	**6.0**	**5.0**	**5.0**
	109Q4	**23.0**	施工階段	**109Q4**	**25.0**	**24.0**	**18.0**	**25.0**
異常應變值		34.7	異常應變值		40.0	68.4	65.2	69.5
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；底線表施工階段未符合異常應變值；”—”表無監測值或無法規標準

2.異常應變值為各測站施工前 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 3.1-5　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	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)
		日平均值			日平均值	日平均值	日平均值	日平均值
環調階段	107Q1	45	環調階段	107Q1	49	45	39	—
施工前	108Q3	22.4	施工前	108Q3	33.0	26.6	21.3	23.3
	108Q4	15.5		108Q4	18.5	19.6	20.3	23.9
	109Q1	**27.1**		**109Q1**	**34.3**	**55.9**	**50.3**	**48.6**
	109Q2	**35.6**		**109Q2**	**47.3**	**29.4**	**31.1**	**36.7**
施工階段	**109Q3**	**15.0**		**109Q3**	**11.6**	**11.0**	**10.6**	**10.5**
	109Q4	**31.7**	施工階段	**109Q4**	**60.6**	**56.3**	**35.1**	**43.9**
異常應變值		48.9	異常應變值		71.2	79.2	71.9	72.1
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；底線表施工階段未符合異常應變值；”—”表無監測值或無法規標準

2.異常應變值為各測站施工前 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 3.1-6　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	51.0	施工前	108Q3	64.2	50.0	41.1	48.0
	108Q4	26.0		108Q4	24.0	26.0	29.0	31.0
	109Q1	**47.5**		**109Q1**	**60.6**	**91.4**	**63.0**	**69.0**
	109Q2	**69.4**		**109Q2**	**95.3**	**74.6**	**48.0**	**64.0**
施工階段	**109Q3**	**22.0**		**109Q3**	**25.0**	**38.0**	**25.7**	**24.0**
	109Q4	**48.0**	施工階段	**109Q4**	**80.0**	**64.0**	**64.1**	**88.6**
異常應變值		101.5	異常應變值		143.7	136.3	86.6	106.4
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；底線表施工階段未符合異常應變值；”—”表無監測值或無法規標準

2.異常應變值為各測站施工前 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　各測站二氧化硫(SO_2)歷季監測結果

單位：ppb

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)	
		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**
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 3.1-8　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**
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 3.1-9　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**
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 3.1-10　各測站一氧化碳(CO)歷季監測結果

單位：ppm

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	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**
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 3.1-11　各測站臭氧(O_3)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	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**
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 3.1-12　各測站鉛(Pb)歷季監測結果

單位：μg/m^3

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)
		日平均值			日平均值	日平均值	日平均值	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.**
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；底線表施工階段未符合異常應變值；”—”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

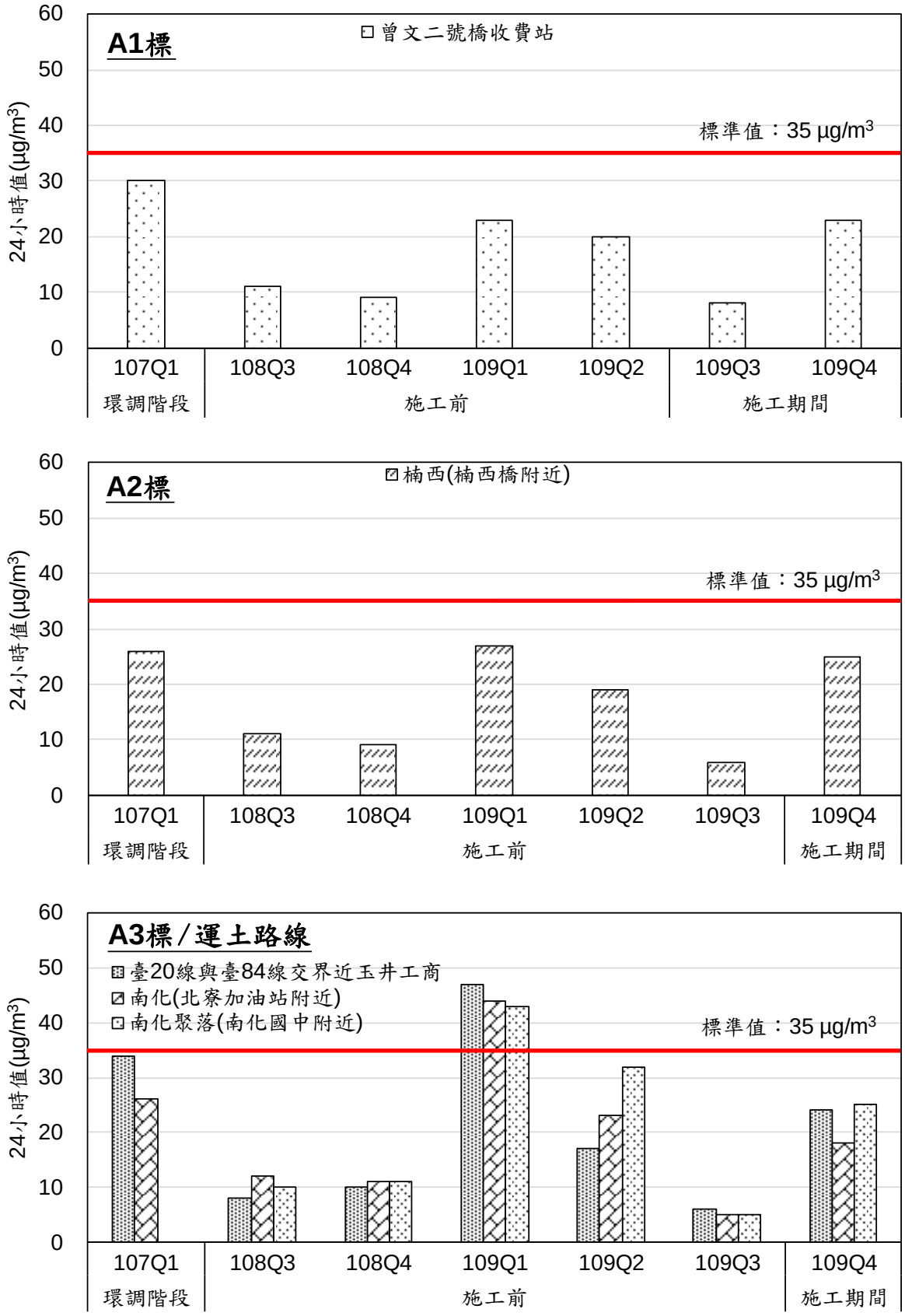
表 3.1-13　各測站落塵量歷季監測結果

單位：g/m^2/月

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)
		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**
異常應變值		7.0	異常應變值		6.1	6.8	5.8	5.6
空氣品質標準		—	空氣品質標準		—			

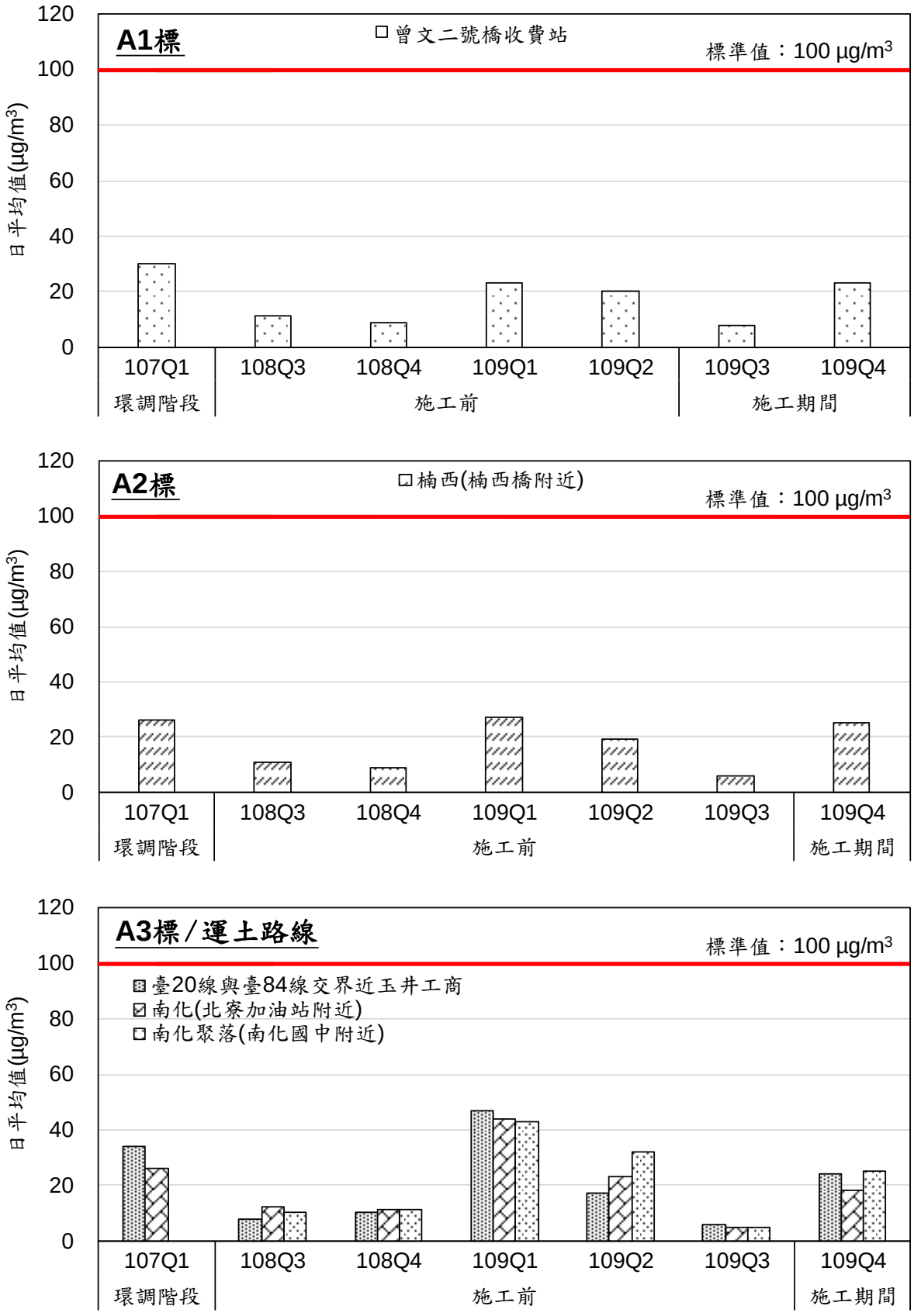
註：1.環調階段無調查南化聚落；粗體表本年度監測值；灰底表未符合空氣品質標準；底線表施工階段未符合異常應變值；”—”表無監測值或無法規標準

2.異常應變值為各測站施工前 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



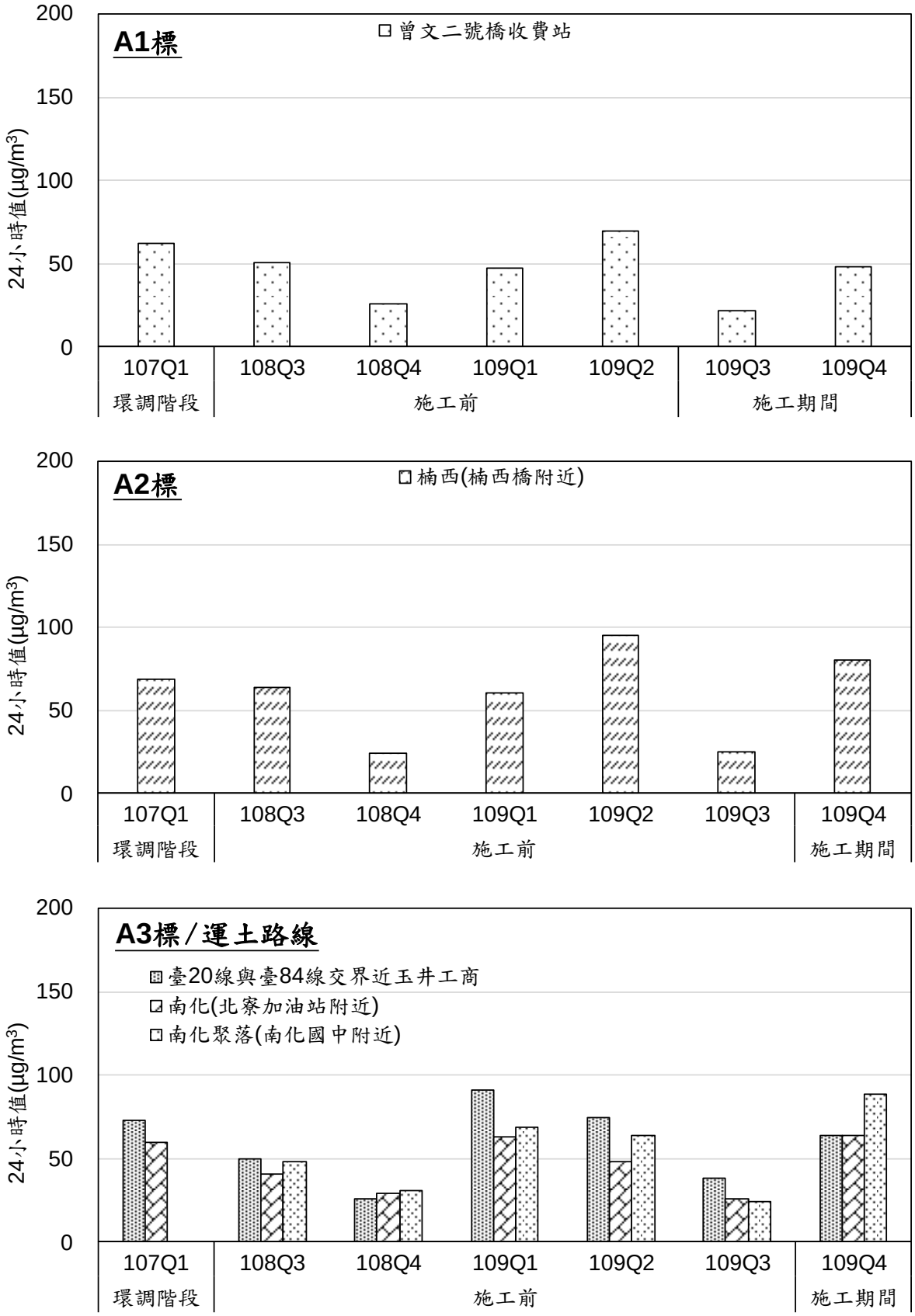
註：環調階段無調查南化聚落

圖 3.1-38　各測站細懸浮微粒($PM_{2.5}$)24 小時值歷季結果比較圖



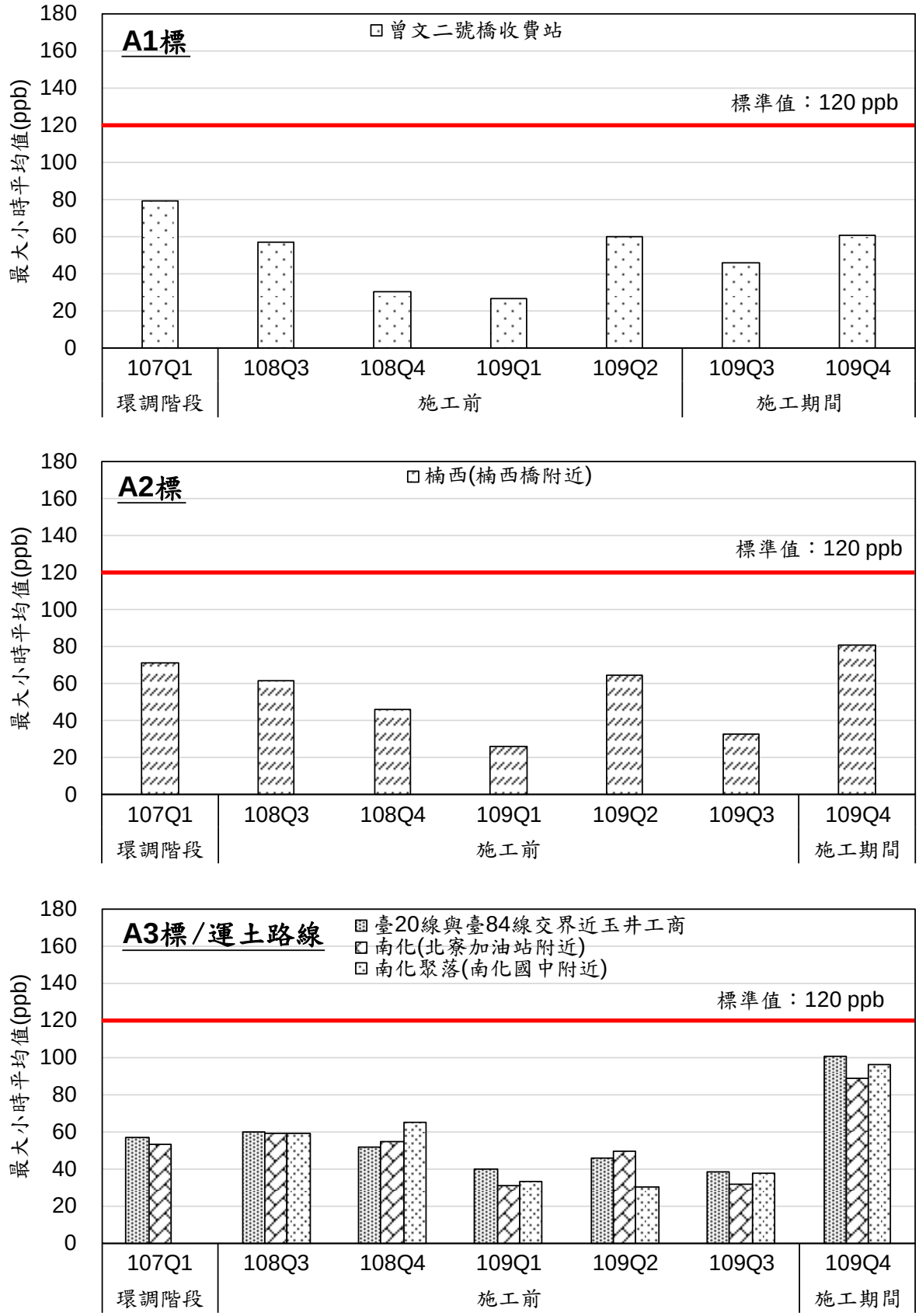
註：環調階段無調查南化聚落

圖 3.1-39　各測站懸浮微粒(PM_{10})日平均值歷季結果比較圖



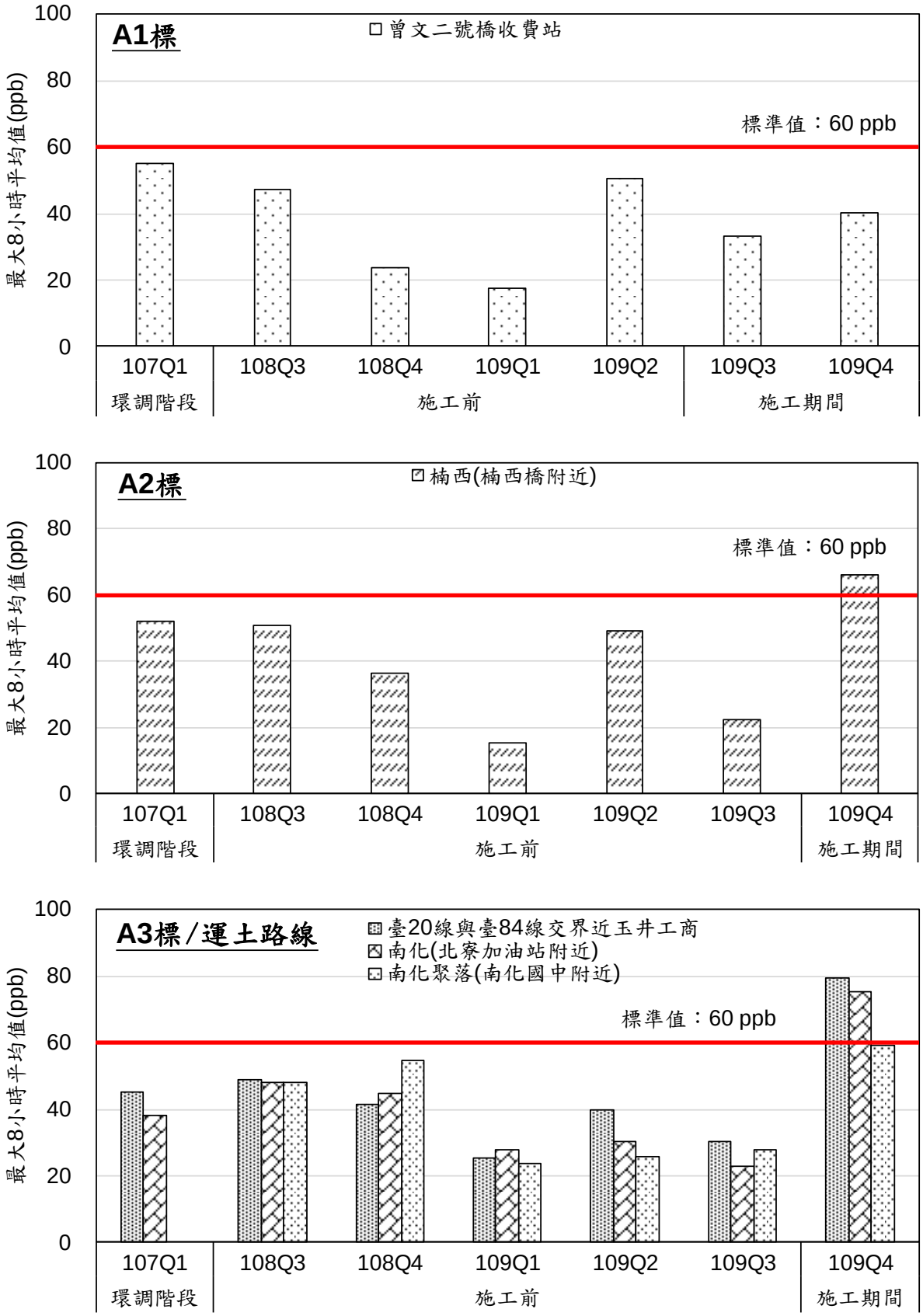
註：環調階段無調查南化聚落

圖 3.1-40　各測站總懸浮微粒(TSP)24 小時值歷季結果比較圖



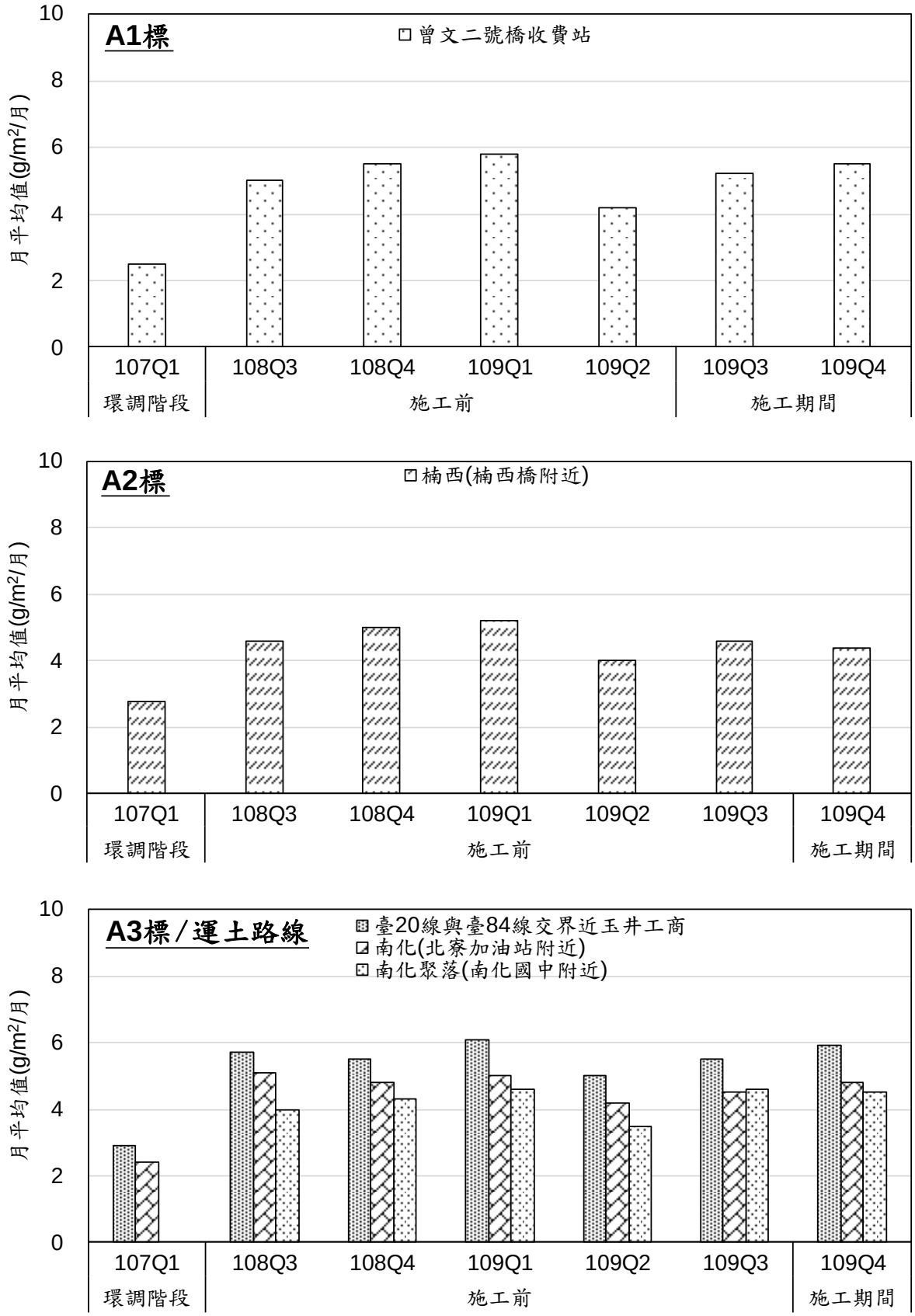
註：環調階段無調查南化聚落

圖 3.1-41　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 3.1-42　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 3.1-43　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 3.1-14 及圖 3.1-44~圖 3.1-48 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 60.4 dB(A)~78.7 dB(A)，歷季各測站 $L_{eq,日}$測值介於 60.3 dB(A)~78.7 dB(A)。除 A2 標楠西（楠西橋附近）民國 108 年第 3 季及民國 109 年第 1 季、A3 標南化（北寮加油站附近）民國 108 年第 3 季及民國 109 年第 3 季、玉井（臺 3 線與大成路附近）民國 108 年第 3 季、第 4 季及民國 109 年第 3 季和 A3 標臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商民國 109 年第 1 季外，其餘均符合環境音量標準，施工期間測值亦均符合異常應變值。本年度各測站測值與歷季無明顯差異。

平日部份，本年度各測站 $L_{eq,日}$測值介於 62.3 dB(A)~78.5 dB(A)，歷季各測站 $L_{eq,日}$測值介於 57.7 dB(A)~78.5 dB(A)。除 A2 標楠西（楠西橋附近）民國 108 年第 3 季、民國 109 年第 1 季、A3 標南化（北寮加油站附近）民國 109 年第 3 季、A3 標玉井（臺 3 線與大成路附近）民國 109 年第 3 季和 A3 標臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商民國 109 年第 1 季及第 3 季外，其餘均符合環境音量標準，施工期間測值亦均符合異常應變值。本年度各測站測值與歷季無明顯差異。

(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 53.7 dB(A)~75.7 dB(A)，歷季各測站 $L_{eq,晚}$測值介於 53.3 dB(A)~75.7 dB(A)。除 A2 標楠西（楠西橋附近）民國 108 年第 3 季、民國 109 年第 1 季及 A3 標南化（北寮加油站附近）民國 109

年第 3 季外，其餘均符合環境音量標準，施工期間測值亦均符合異常應變值。本年度各測站測值與歷季無明顯差異。

平日部份，本年度各測站 $L_{eq,晚}$測值介於 52.2 dB(A)~76.2 dB(A)，歷季各測站 $L_{eq,晚}$測值介於 51.6 dB(A)~76.2 dB(A)。除 A2 標楠西（楠西橋附近）民國 108 年第 3 季、民國 109 年第 1 季及 A3 標南化（北寮加油站附近）民國 109 年第 3 季外，其餘均符合環境音量標準，施工期間測值亦均符合異常應變值。本年度各測站測值與歷季無明顯差異。

(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 51.2 dB(A)~71.6 dB(A)，歷季各測站 $L_{eq,夜}$測值介於 51.2 dB(A)~71.6 dB(A)。除 A2 標楠西（楠西橋附近）民國 108 年第 3 季、民國 109 年第 1 季、A3 標南化（北寮加油站附近）民國 109 年第 2 季及第 3 季外，其餘均符合環境音量標準，施工期間測值亦均符合異常應變值。本年度各測站測值與歷季無明顯差異。

平日部份，本年度各測站 $L_{eq,夜}$測值介於 51.2 dB(A)~70.8 dB(A)，歷季各測站 $L_{eq,夜}$測值介於 51.2 dB(A)~70.8 dB(A)。除 A2 標楠西（楠西橋附近）民國 108 年第 3 季、民國 109 年第 1 季、A3 標南化（北寮加油站附近）民國 109 年第 2 季及第 3 季外，其餘均符合環境音量標準，施工期間測值亦均符合異常應變值。本年度各測站測值與歷季無明顯差異。

綜上所述，本年度 A2 標及 A3 標之各測站部分時段環境噪音監測未符合環境音量標準；其中 A2 標楠西（楠西橋附近）L_{eq} 於第 1 季各時段、A3 標南化（北寮加油站附近）L_{eq} 於第 2 季夜間及第 3 季各時段、玉井（臺 3 線與大成路附近）L_{eq} 於第 3 季日間及臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商 L_{eq} 於第 1 季日間及

第 3 季平日日間未符合環境音量標準。上述超標測項，經當日現場環境及錄音檔比對，研判係受交通噪音、鄰近人為活動及蟲鳴鳥叫聲等環境背景值所致，非本計畫工程之影響。

歷季除上述本年度未符標準之測值外，A2 標之楠西（楠西橋附近)於民國 108 年第 3 季，A3 標之南化（北寮加油站附近）於民國 108 年第 3 季，玉井（臺 3 線與大成路附近）於民國 108 年第 3 季及第 4 季亦有未符合環境音量標準之情形外，其餘測值均符合標準。歷季未符標準之測站測值於監測時，工程均尚未施作，排除工程影響。研判主要係受車輛行駛及停等時引擎運轉聲及鄰近蟲鳴鳥叫聲影響，後續將持續追蹤，以掌握計畫區域環境噪音特性，藉以釐清後續計畫工程施作是否對其造成影響。

表 3.1-14　各測站歷季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)					
		$L_{eq,日}$		$L_{eq,晚}$		$L_{eq,夜}$				$L_{eq,日}$		$L_{eq,晚}$		$L_{eq,夜}$	
		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**
異常應變值		69.3		60.5		62.6		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	

註：1.粗體表示本年度測值；灰底表示未符合環境音量標準；底線表示施工階段未符合異常應變值

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

表 3.1-14　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**
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	

註：1.粗體表示本年度測值；灰底表示未符合環境音量標準；底線表示施工階段未符合異常應變值

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

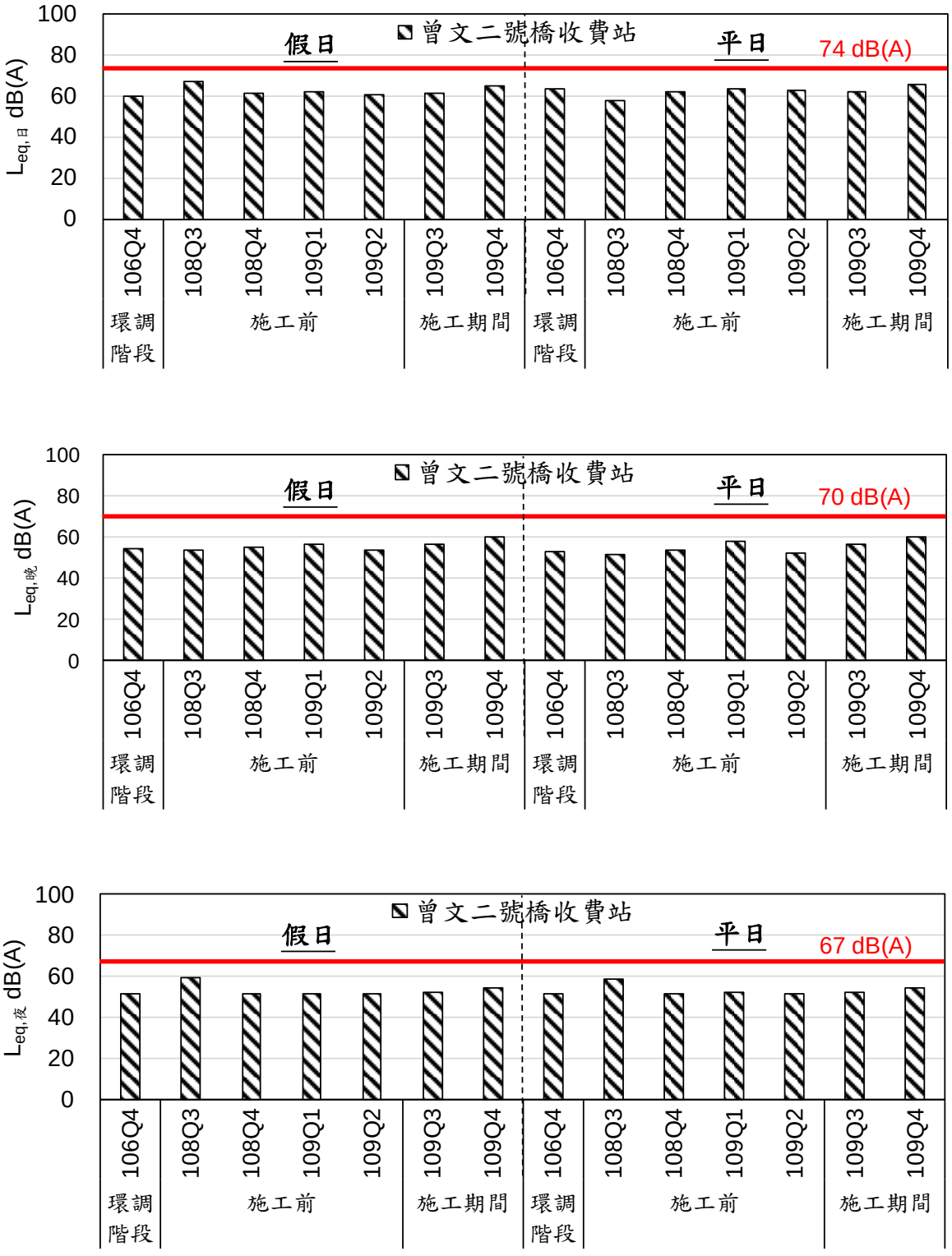


圖 3.1-44　曾文二號橋收費站歷季 L_{eq} 比較圖

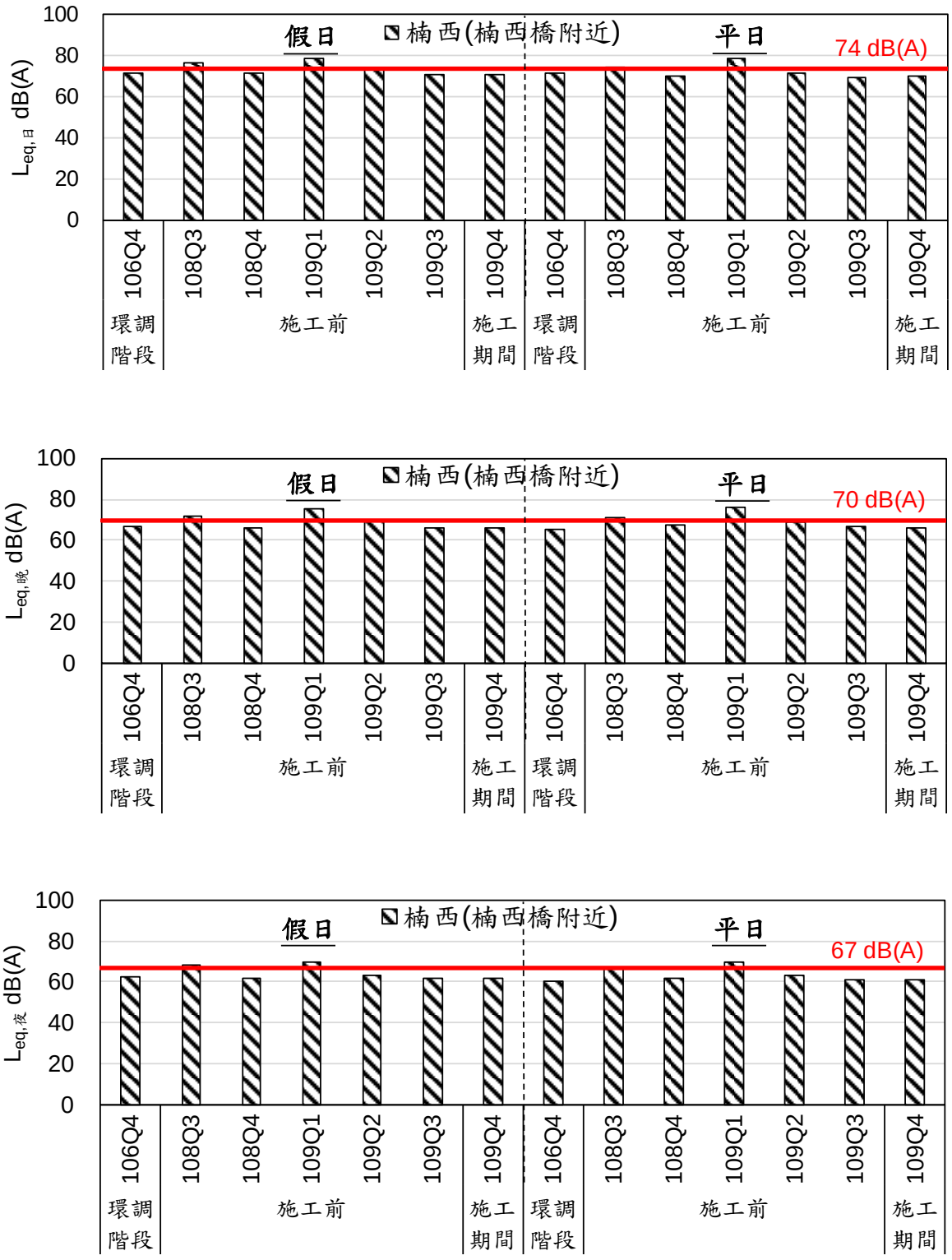


圖 3.1-45　楠西(楠西橋附近)歷季 L_{eq} 比較圖

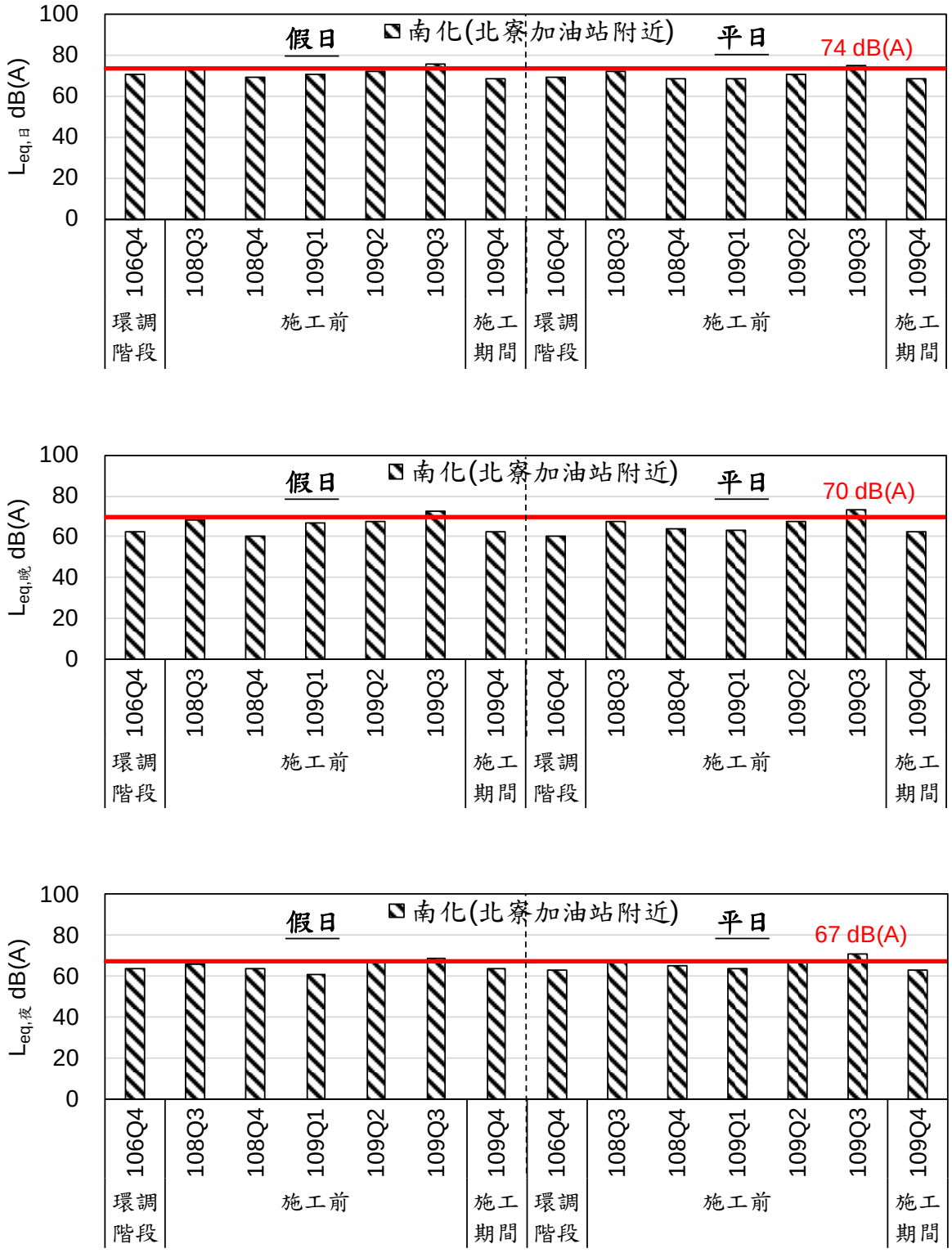
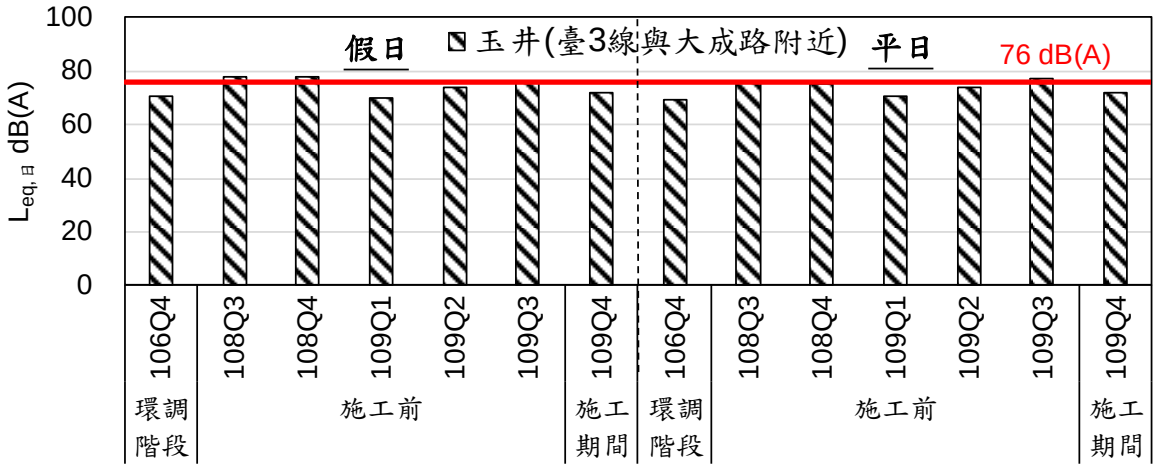
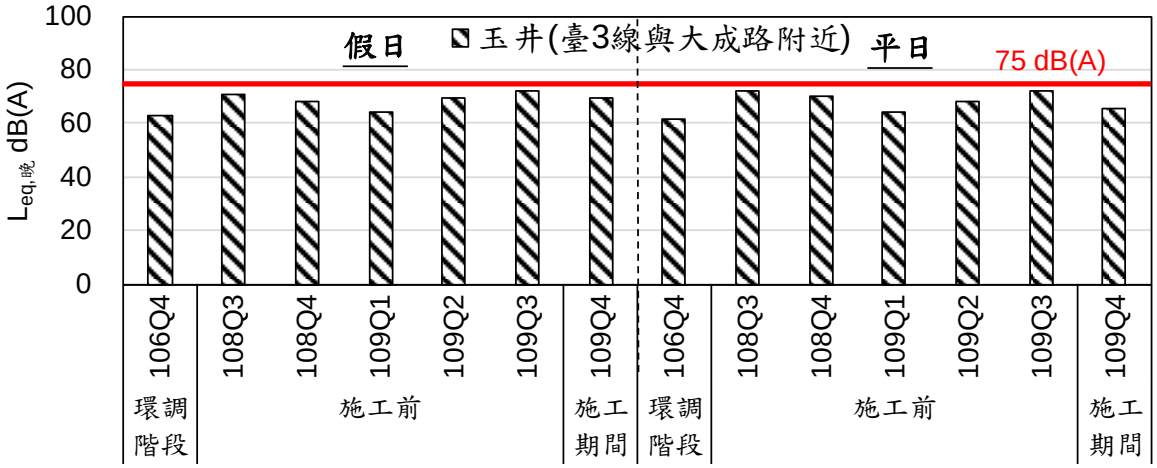


圖 3.1-46　南化(北寮加油站附近)歷季 L_{eq} 比較圖





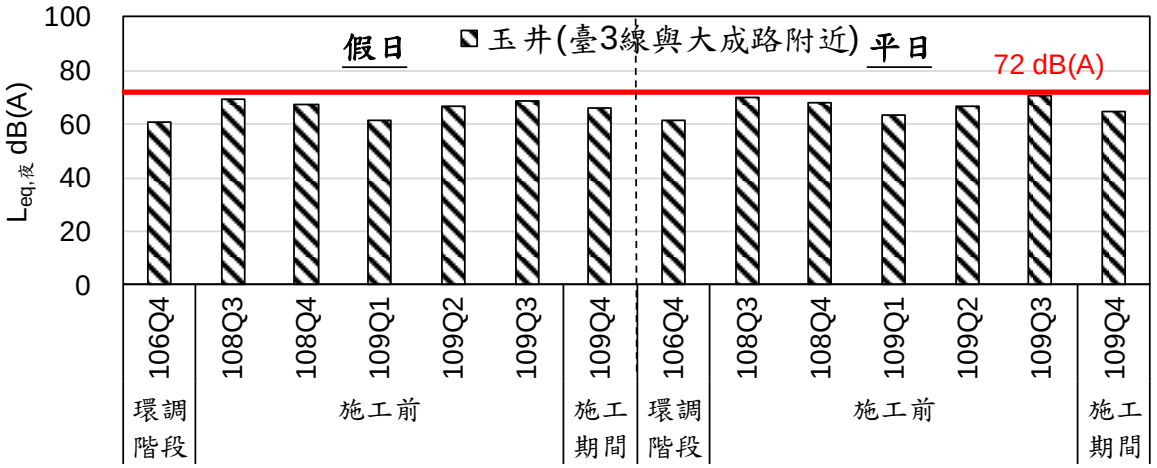


圖 3.1-47　玉井(臺 3 線與大成路附近)歷季 L_{eq} 比較圖

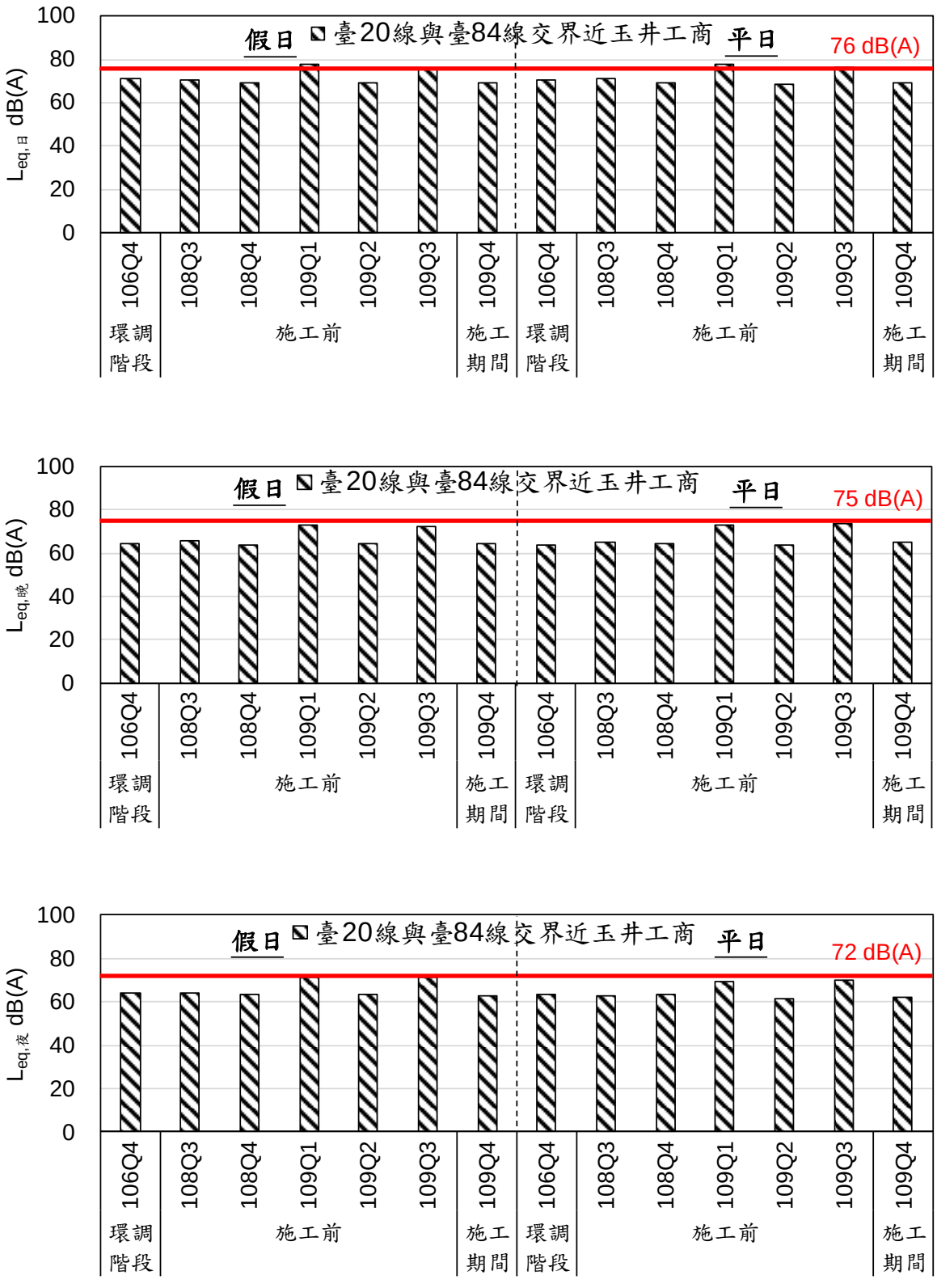


圖 3.1-48　臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商歷季 L_{eq} 比較圖

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 3.1-15 及圖 3.1-49~圖 3.1-53 所示，針對本年度與歷季監測結果比較說明后。

(一)$L_{v10,日}$

假日部份，本年度各測站 $L_{v10,日}$ 測值介於 30.0 dB~40.2 dB，歷季各測站 $L_{v10,日}$ 測值介於 30.0 dB~45.7 dB，各測值均符合日本振動規制法施行細則之參考值，施工期間測值亦均符合異常應變值，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 30.0 dB~40.8 dB，歷季各測站 $L_{v10,日}$ 測值介於 30.0 dB~50.4 dB，各測值均符合日本振動規制法施行細則之參考值。其中施工期間除曾文二號橋收費站於民國 109 年第 4 季超出異常應變值外，其餘測值均符合各測站異常應變值。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~33.3 dB，歷季各測站 $L_{v10,夜}$ 測值介於 30.0 dB~43.2 dB，各測值均符合日本振動規制法施行細則之參考值，施工期間測值亦均符合異常應變值，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~32.4 dB，歷季各測站 $L_{v10,夜}$ 測值介於 30.0 dB~43.8 dB，各測值均符合日本振動規制法施行細則之參考值，施工期間測值亦均符合異常應變值，本年度各測站測值與歷季測值無明顯差異。

綜上所述，本年度各測值均符合日本振動規制法施行細則之參考值；歷季各測值亦均符合。施工期間除 A1 標之曾文二號橋收費站於民國 109 年第 4 季平日日間時段超出異常應變值外，其餘測值均符合異常應變值。

表 3.1-15　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	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**
異常應變值		36.1		36.1		異常應變值		44.4		44.4	
振動參考值		65		60		振動參考值		65		60	

註：1.粗體表示本年度測值；底線表示施工階段未符合異常應變值；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 3.1-15　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			
		$L_{v10,日}$		$L_{v10,夜}$		$L_{v10,日}$		$L_{v10,夜}$		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	44.6	44	41.4	41.8	45.7	47	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**
異常應變值		33.4		33.4		42.5		42.5		40.7		40.7	
振動參考值		65		60		70		65		70		65	

註：1.粗體表示本年度測值；底線表示施工階段未符合異常應變值；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

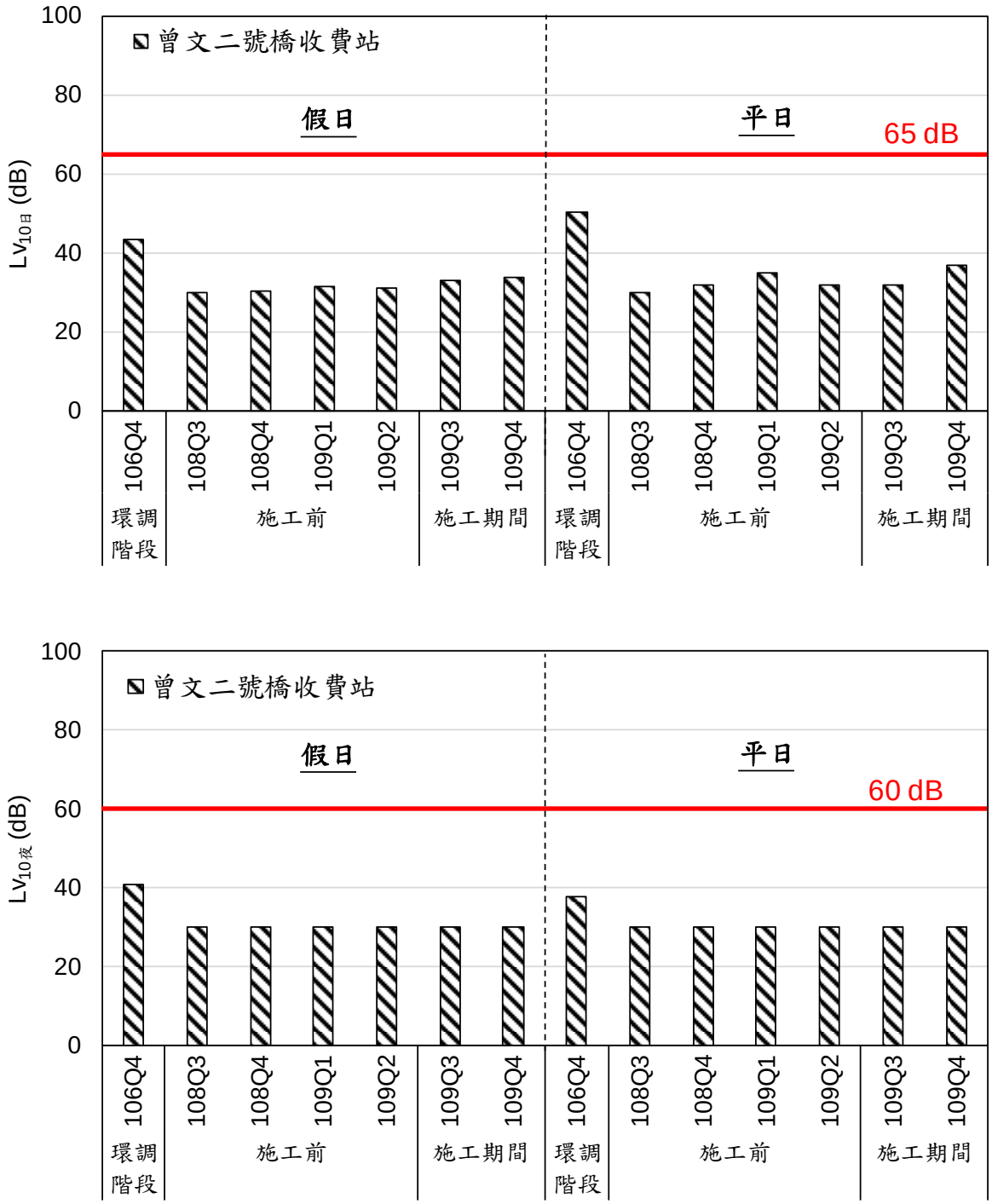


圖 3.1-49　曾文二號橋收費站歷季 L_{v10} 比較圖

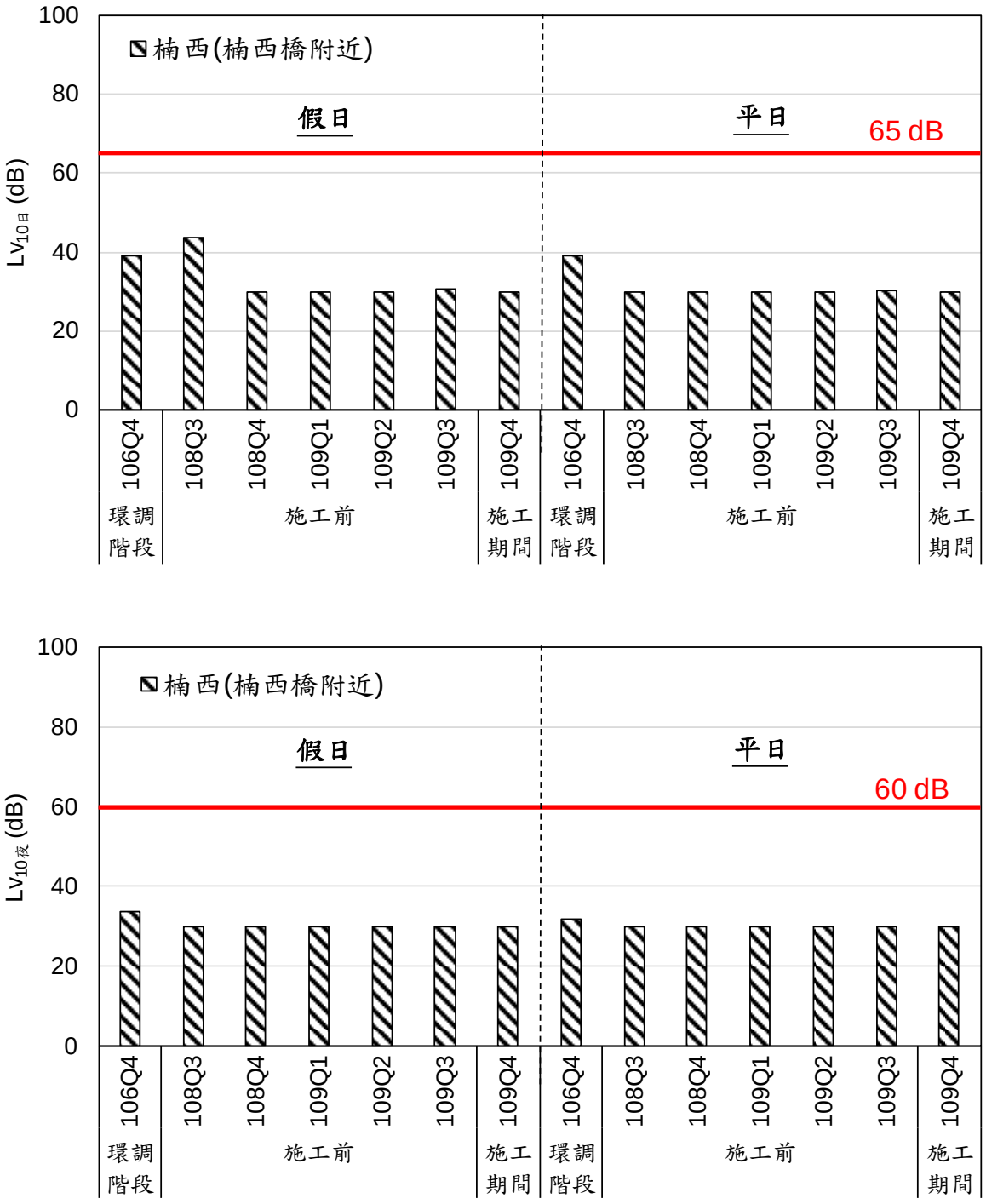


圖 3.1-50　楠西(楠西橋附近)歷季 L_{v10} 比較圖

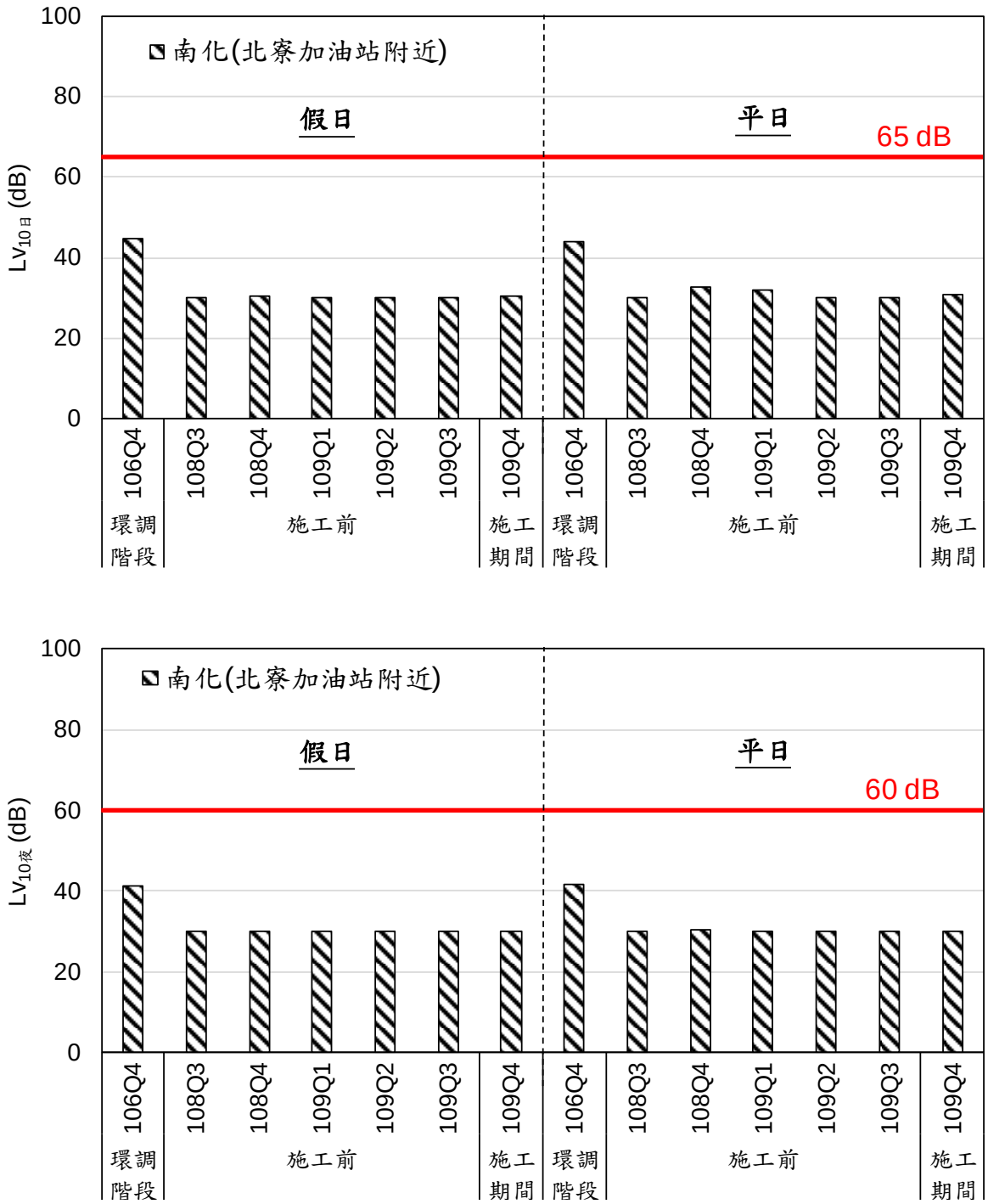


圖 3.1-51　南化(北寮加油站附近)歷季 L_{v10} 比較圖

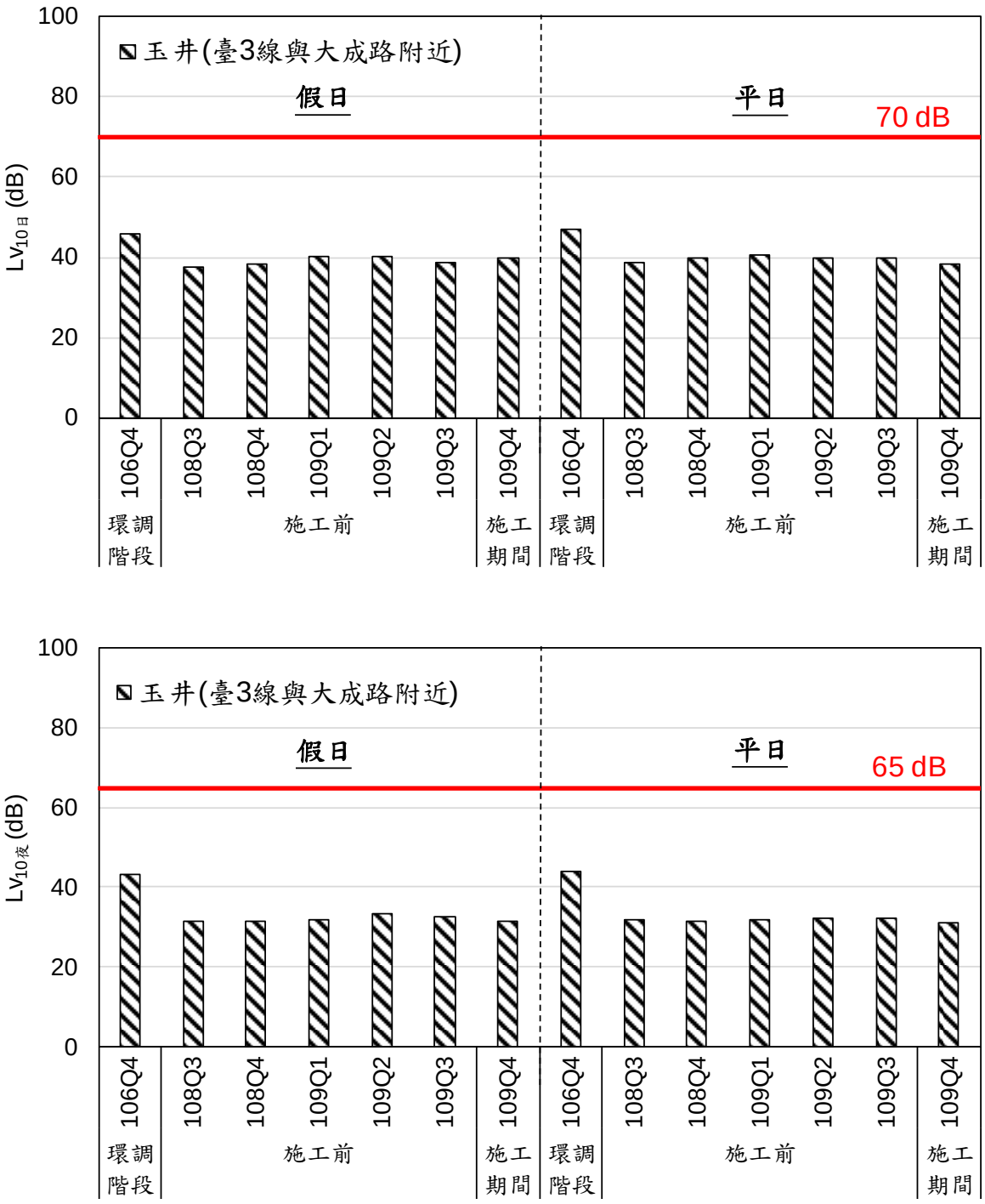


圖 3.1-52　玉井(臺 3 線與大成路附近)歷季 L_{v10} 比較圖

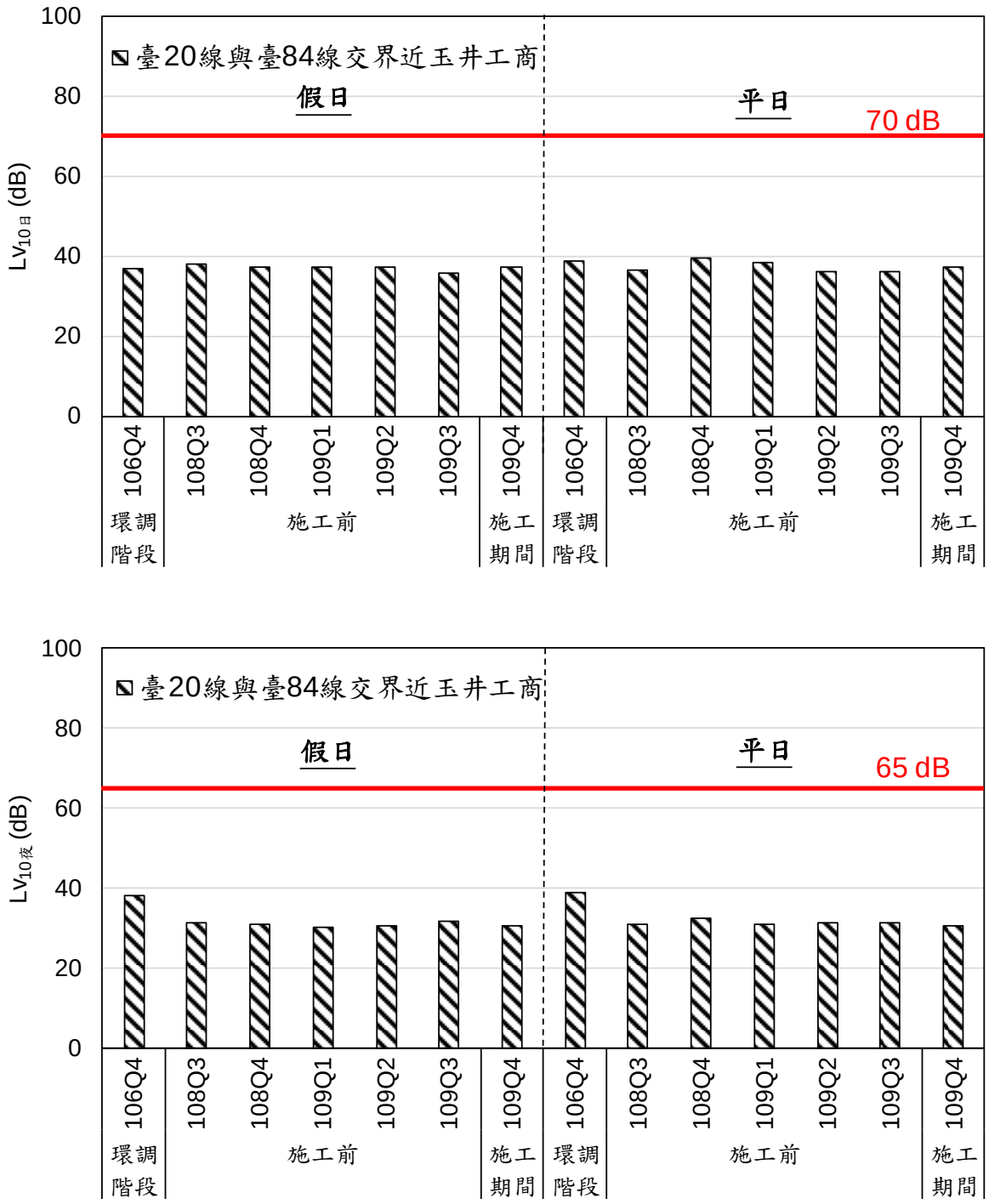


圖 3.1-53　臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商歷季 L_{v10} 比較圖

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 3.1-16 及圖 3.1-54~圖 3.1-58 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 32.5 dB(A)~44.1 dB(A)，歷季各測站 $L_{eq,LF\,日}$ 測值介於 32.3 dB(A)~55.4 dB(A)。除 A2 標楠西（楠西橋附近）、A3 標南化（北寮加油站附近）環調階段及 A3 標臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商民國 108 年第 4 季外，其餘測值均符合噪音管制標準，施工期間測值亦均符合異常應變值，本年度各測站測值與歷季無明顯差異。

平日部份，本年度各測站 $L_{eq,LF\,日}$ 測值介於 31.3 dB(A)~41.7 dB(A)，歷季各測站 $L_{eq,LF\,日}$ 測值介於 31.0 dB(A)~53.6 dB(A)。除 A1 標曾文二號橋收費站民國 108 年第 4 季、A2 標楠西（楠西橋附近）環調階段及 A3 標南化（北寮加油站附近）環調階段外，其餘測值均符合噪音管制標準，施工期間測值亦均符合異常應變值，本年度各測站測值與歷季無明顯差異。

(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)~46.3 dB(A)，歷季各測站 $L_{eq,LF\,晚}$ 測值介於 25.0 dB(A)~48.3 dB(A)。除 A2 標楠西（楠西橋附近）環調階段及民國 109 年第 1 季外，其餘測值均符合噪音管制標準，施工期間測值亦均符合異常應變值，本年度各測站測值與歷季無明顯差異。

平日部份，本年度各測站 $L_{eq,LF\,晚}$ 測值介於 25.0 dB(A)~39.0 dB(A)，歷季各測站 $L_{eq,LF\,晚}$ 測值介於 25.0 dB(A)~45.2 dB(A)；除 A2 標楠西（楠西橋附近）環調階段

外，其餘測值均符合噪音管制標準，施工期間測值亦均符合異常應變值，本年度各測站測值與歷季及歷年同季無明顯差異。

(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 25.0 dB(A)~43.2 dB(A)，歷季各測站 $L_{eq,LF\,夜}$測值介於 23.5 dB(A)~45.0 dB(A)。除 A2 標楠西（楠西橋附近）之環調階段及 A3 標玉井(臺 3 線與大成路附近)民國 109 年第 1 季外，其餘測值均符合噪音管制標準，施工期間測值亦均符合異常應變值，本年度各測站測值與歷季及歷年同季無明顯差異。

平日部份，本年度各測站 $L_{eq,LF\,夜}$測值介於 25.0 dB(A)~33.7 dB(A)，歷季各測站 $L_{eq,LF\,夜}$測值介於 25.0 dB(A)~44.7 dB(A)。除 A2 標楠西（楠西橋附近）及 A3 標南化（北寮加油站附近）環調階段外，其餘測值均符合噪音管制標準，施工期間測值亦均符合異常應變值，本年度各測站測值與歷季及歷年同季無明顯差異。

綜上所述，本年度 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）曾未符合噪音管制標準；其中 A2 標之楠西（楠西橋附近）$L_{eq,LF}$於第 1 季假日晚間及 A3 標之玉井（臺 3 線與大成路附近）$L_{eq,LF}$於第 1 季假日夜間未符標準。上述未符合標準者，監測時均尚未施工，排除工程影響。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。

歷季除上述本年度未符標準之測值外，A1 標之曾文二號橋收費站於民國 108 年第 4 季、A2 標之楠西（楠西橋附近）於環調階段、A3 標之南化（北寮加油站附近）於環調階段、臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商於民國 108 年第 4 季低頻噪音監測未符合噪音管制標準，其餘測值均符合。上述未符合標準者，經現場環境及錄音檔比對，研判受鄰近住戶、工廠作業及假日遊客之人為活動背景音量影響所致，非本計畫工程之影響。

表 3.1-16　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	106Q4	38.0	43.9	25.9	27.4	23.5	27.4	環調階段	106Q4	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**
異常應變值		52.6		39.0		41.2		異常應變值		43.8		49.8		39.6	
環境音量標準		44		44		39		環境音量標準		44		44		39	

註：1.粗體表示本年度測值；底線表示施工階段未符合異常應變值；灰底表示未符合環境音量標準

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(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 3.1-16　各測站歷季低頻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					
		$L_{日}$		$L_{晚}$		$L_{夜}$		$L_{日}$		$L_{晚}$		$L_{夜}$		$L_{日}$		$L_{晚}$		$L_{夜}$	
		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	106Q4	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**
異常應變值		42.3		35.0		36.2		47.3		43.2		44.0		56.5		38.5		36.0	
環境音量標準		44		44		39		46		46		41		46		46		41	

註：1.粗體表示本年度測值；底線表示施工階段未符合異常應變值；灰底表示未符合環境音量標準

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(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

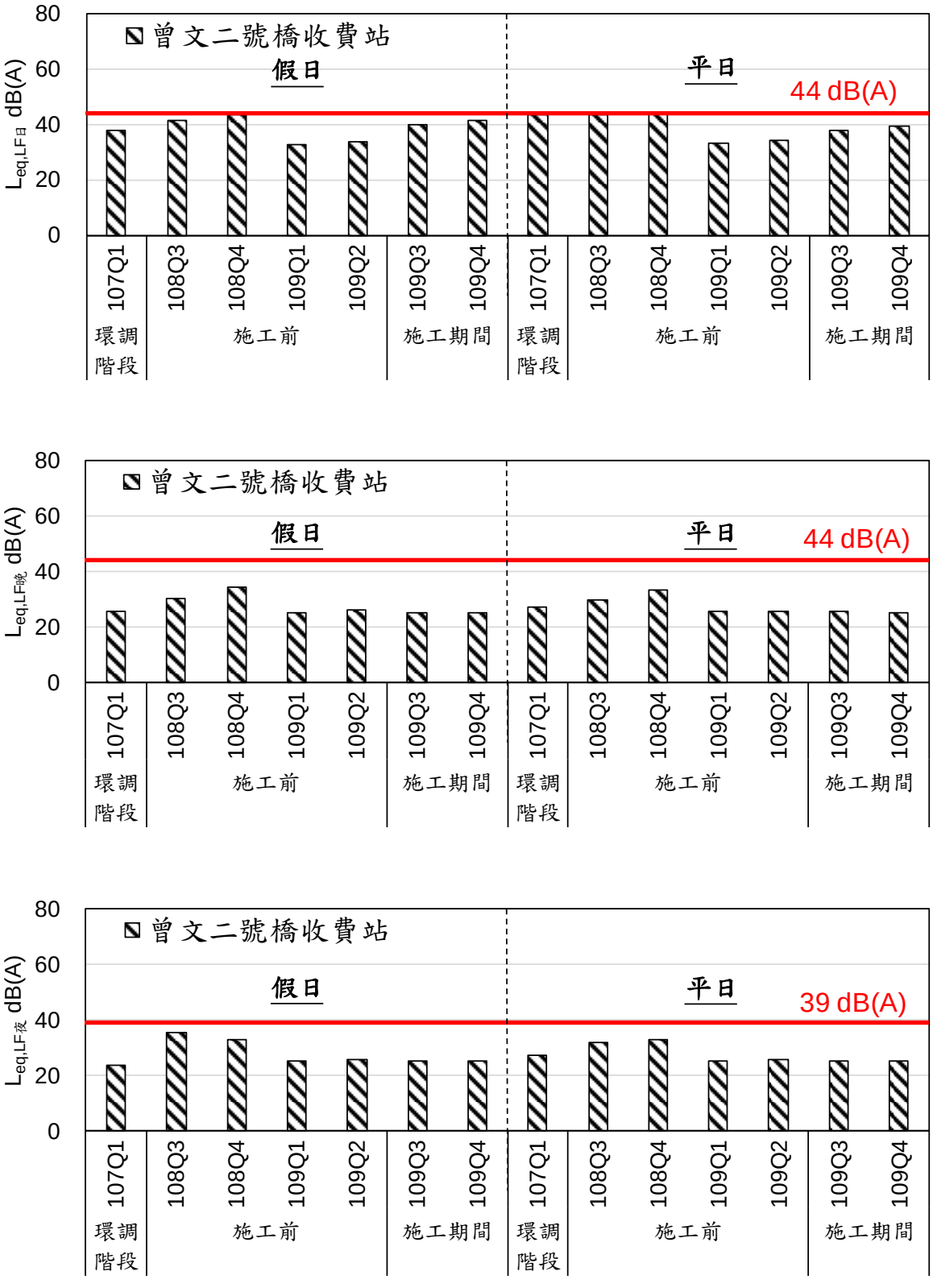
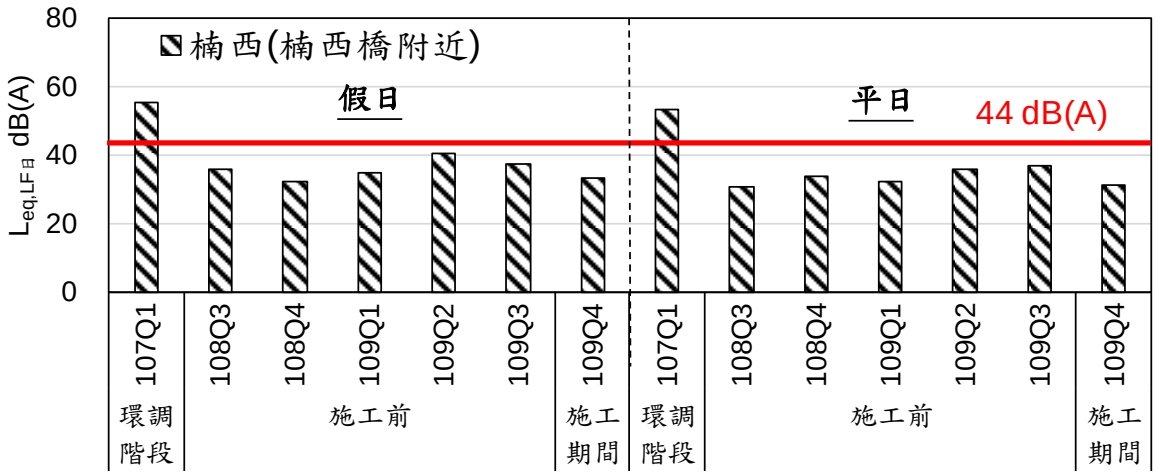
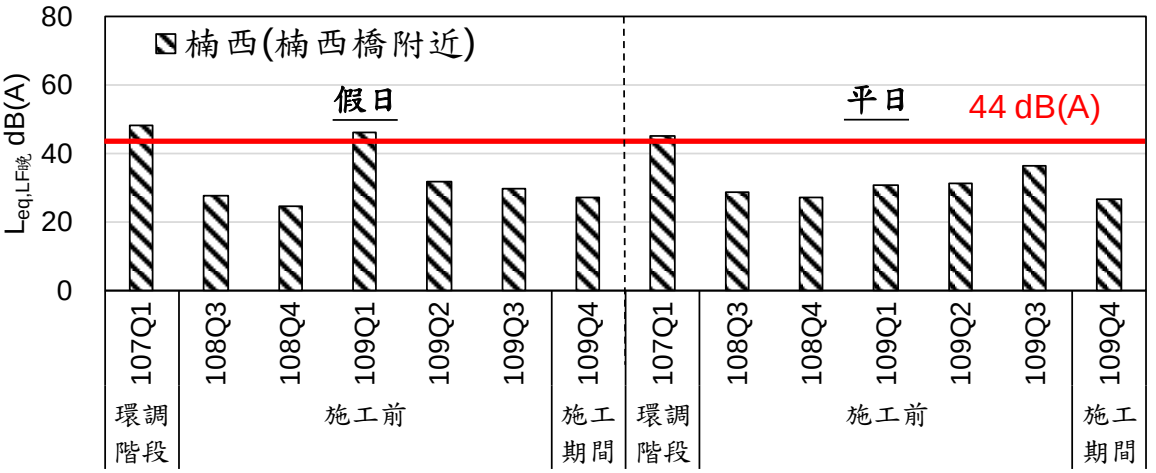


圖 3.1-54　曾文二號橋收費站歷季 $L_{eq,LF}$ 比較圖





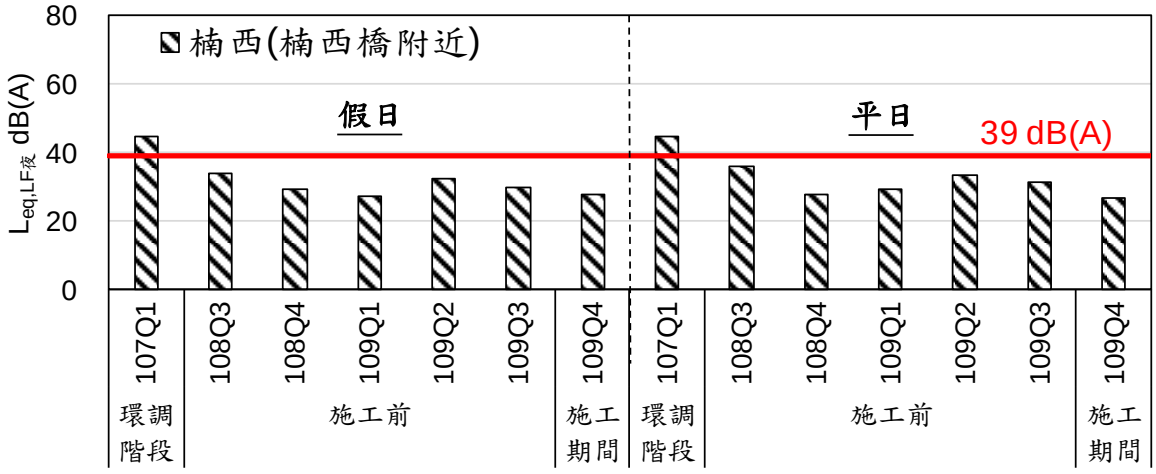


圖 3.1-55　楠西(楠西橋附近)歷季 $L_{eq,LF}$ 比較圖

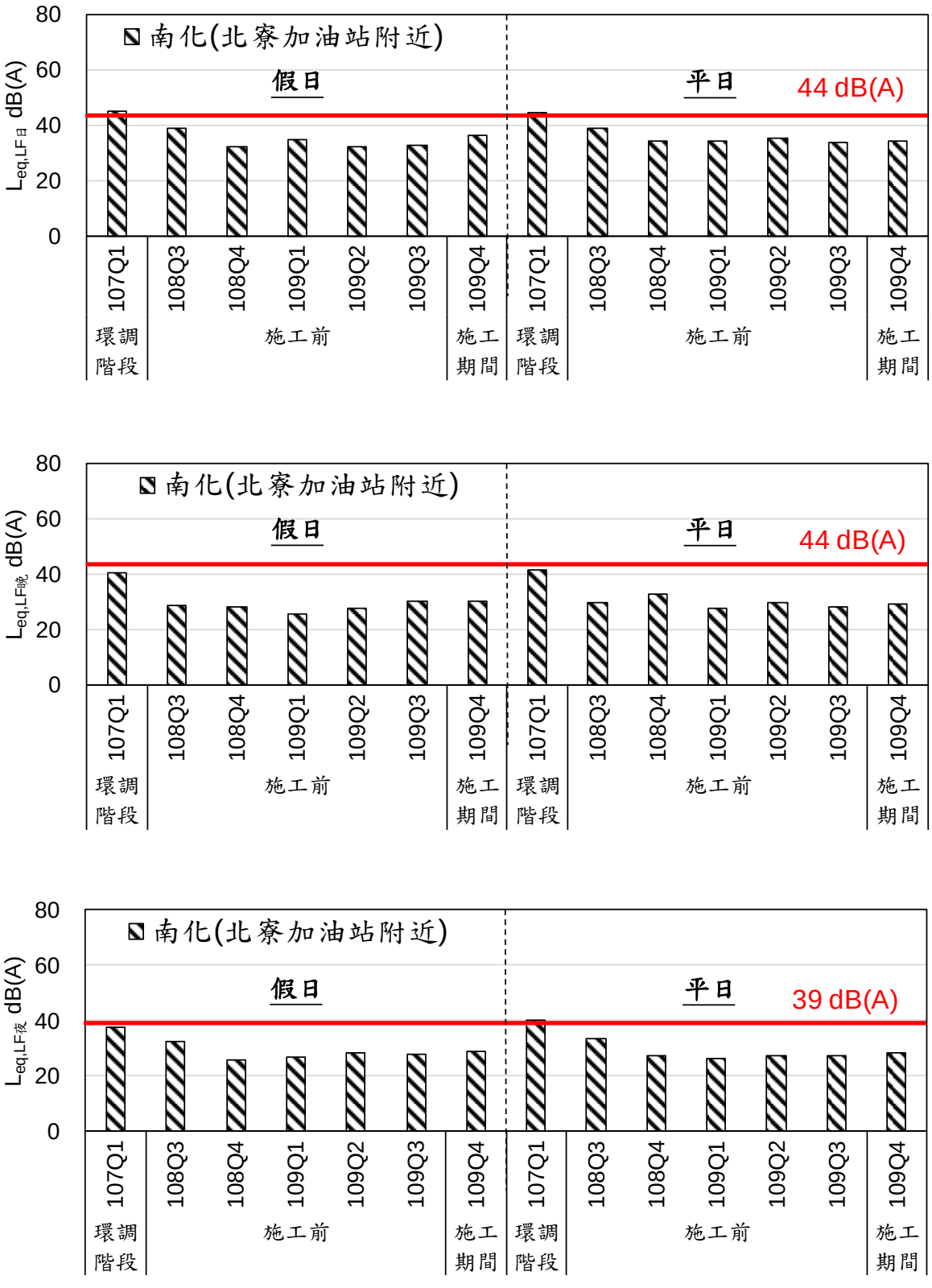
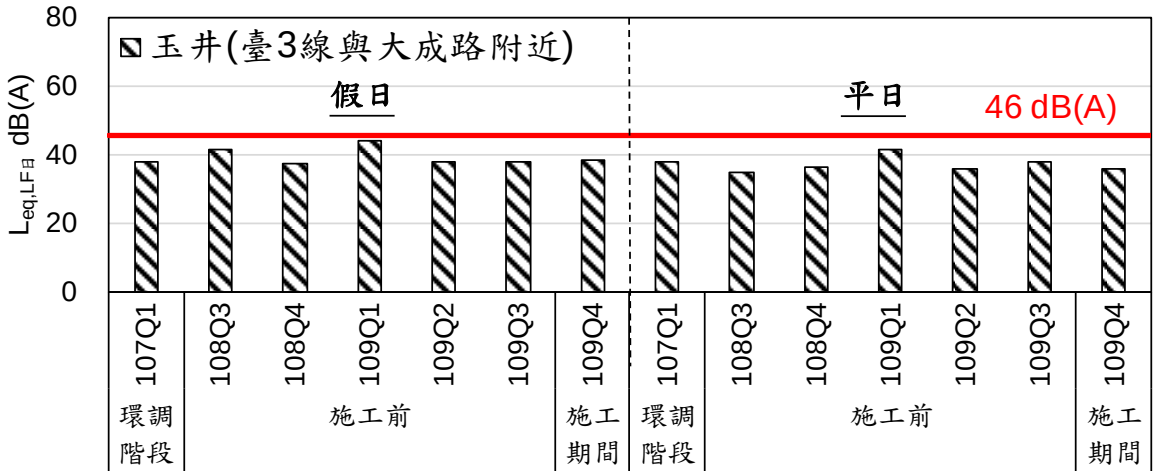
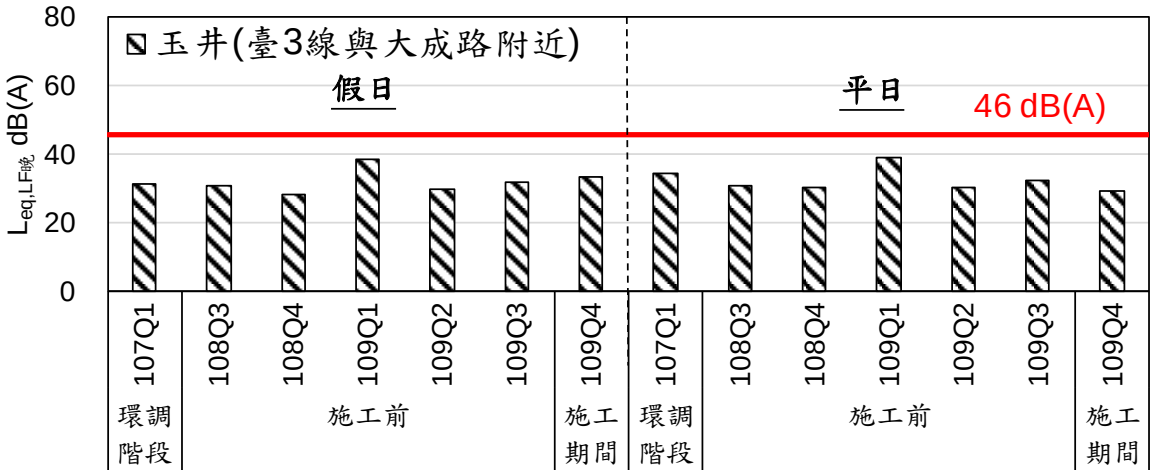


圖 3.1-56　南化(北寮加油站附近)歷季 $L_{eq,LF}$ 比較圖





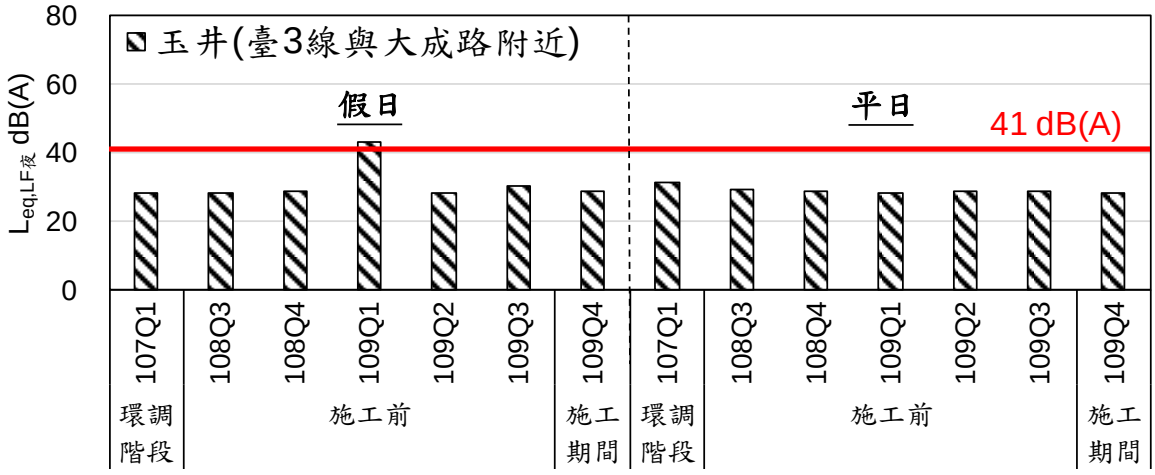
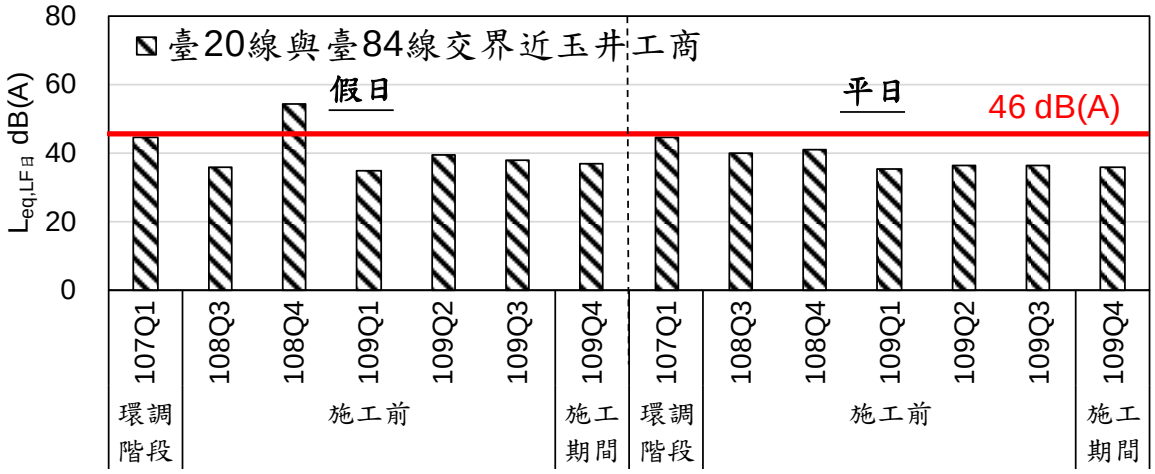
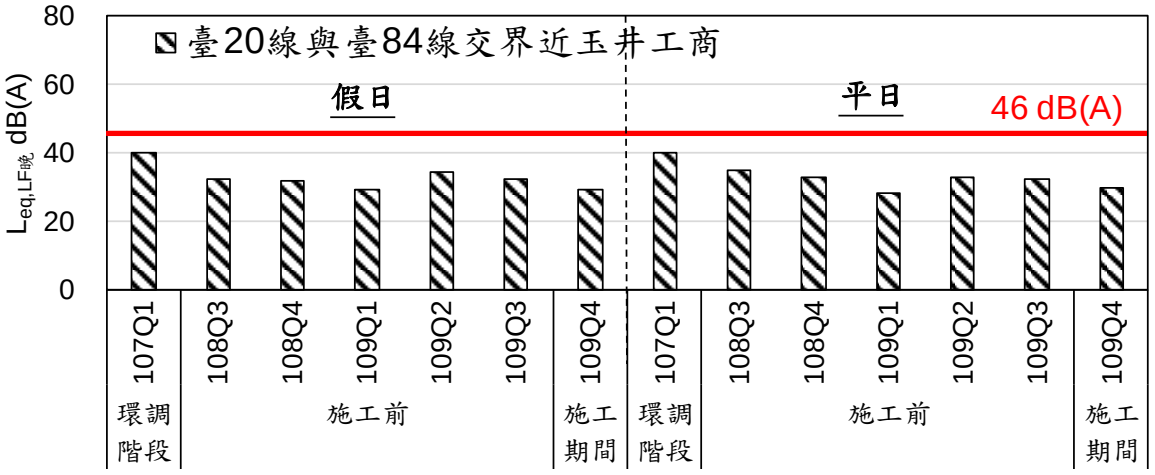


圖 3.1-57　玉井(臺 3 線與大成路附近)歷季 $L_{eq,LF}$ 比較圖





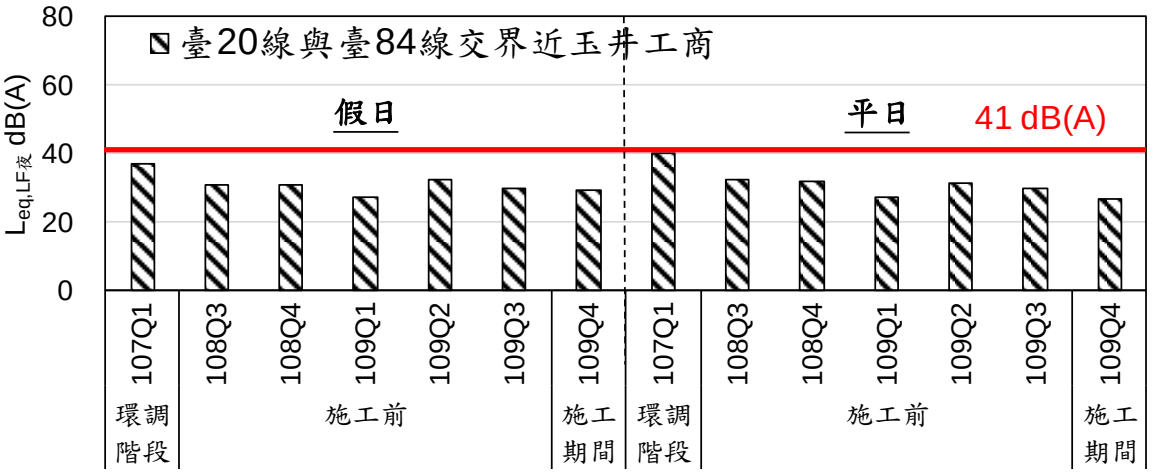


圖 3.1-58　臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商歷季 $L_{eq,LF}$ 比較圖

3.1.5 交通

本年度 A1 標已於第 3 季進入施工階段，而 A2、A3 標則於第 4 季進入施工階段。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，無法與本委託案資料進行比較。以下則針對本年度各交通測站之監測結果分析進行說明（詳表 3.1-17~表 3.1-20 及圖 3.1-59~圖 3.1-84）：

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 99.0 PCU/hr~166.0 PCU/hr。經換算後，曾庫公路各方向之 V/C 值介於 0.12~0.20，道路服務水準均屬 B 級，穩定流動（輕度耽延）車流；歷季平日之交通流量介於 99.0 PCU/hr ~166.0 PCU/hr，經換算後，曾庫公路各方向之 V/C 值介於 0.12~0.20，道路服務水準均屬 B 級，穩定流動（輕度耽延），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 82.5 PCU/hr~138.5 PCU/hr。經換算後，曾庫公路各方向之 V/C 值介於 0.10~0.17，道路服務水準均屬 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 ~138.5 PCU/hr，經換算後，曾庫公路各方向之 V/C 值介於 0.10~0.17，道路服務水準均屬 B 級，穩定流動（輕度耽延），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 470.0 PCU/hr~507.5 PCU/hr。經換算後，臺 3 線各方向之 V/C 值均為 0.13，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 410.0 PCU/hr ~507.5 PCU/hr，經換算後，臺 3 線各方向之 V/C 值介於 0.11~0.13，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 線本年度假日之交通流量介於 487.0 PCU/hr~735.5 PCU/hr。經換算後，臺 3 線各方向之 V/C 值介於 0.13~0.19，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 ~736.0 PCU/hr，經換算後，臺 3 線各方向之 V/C 值介於 0.13~0.19，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。

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 85.5 PCU/hr ~618.5 PCU/hr。經換算後，臺 3 線及大成路各方向之 V/C 值介於 0.09~0.19，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 線及大成路各方向之 V/C 值介於 0.05~0.20，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 68.5 PCU/hr ~1,024.0 PCU/hr。經換算後，臺 3 線及大成路各方向之 V/C 值介於 0.07~0.28，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 線及大成路各方向之 V/C 值介於 0.04~0.28，道路服務水準屬 A~C 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。

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 159.5 PCU/hr ~516.5 PCU/hr。經換算後，臺 3 線及臺 20 線各方向之 V/C 值介於 0.05~0.15，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 158.5 PCU/hr ~516.5 PCU/hr，經換算後，臺 3 線及臺 20 線各方向之 V/C 值介於 0.05~0.15，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 195.0 PCU/hr ~508.5 PCU/hr。經換算後，臺 3 線及臺 20 線各方向之 V/C 值介於 0.06~0.14，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 線各方向之 V/C 值介於 0.06~0.14，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。

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 122.0 PCU/hr ~620.5 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 0.05~0.28，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 0.05~0.28，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，本年度車流量較歷季略有增加，但對於道路服務水準影響輕微。

臺 20 線、臺 84 線及中正路本年度假日之交通流量介於 163.5 PCU/hr ~799.5 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 0.04~0.39，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）；歷季假日之交通流量介於 158.5 PCU/hr ~799.5 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 0.04~0.39，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），本年度車流量較歷季略有增加，且致 109 年第 3 季之中正路往南方向服務水準為 D 級，惟該季監測時本計畫工程均尚未施作，排除工程影響。研判係因 6 月 26 日至 7 月 12 日為臺南國際芒果節，又新冠肺炎疫情趨緩，使遊客人次增加所致。

表 3.1-17　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				異常應變值
				Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	
A1	曾文二號橋收費站	曾庫公路	往北	128.0	112.5	**128.5**	-	**99.0**	-	148.5
			往南	156.5	133.0	**166.0**	-	**129.5**	-	189.7
A2	楠西(楠西橋附近)	臺 3 線	往北	414.0	410.0	**470.0**	-	**491.0**	-	659.3
			往南	448.5	468.0	**483.0**	-	**507.5**	-	646.5
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**	1088.1
			往南	556.0	591.0	**595.5**	**574.5**	**618.5**	**567.5**	825.2
		臺 3 線(往玉井)	往北	561.0	478.5	**454.0**	**400.5**	**469.0**	**448.5**	980.0
			往南	506.5	511.5	**482.5**	**440.5**	**491.0**	**461.0**	735.2
		大成路(往玉井國中)	往東	115.5	188.5	**183.5**	**173.0**	**161.5**	**180.5**	269.3
			往西	130.5	152.5	**176.5**	**160.5**	**155.5**	**141.0**	233.0
		大成路(往後旦)	往東	74.0	109.0	**102.0**	**87.0**	**95.0**	**104.0**	138.0
			往西	72.0	52.0	**87.0**	**89.5**	**85.5**	**99.5**	120.6
	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**	-	417.0
			往南	299.0	330.5	**516.5**	-	**277.0**	-	699.2
		臺 3 線(往南化)	往北	184.5	201.0	**218.0**	-	**192.5**	-	260.8
			往南	164.5	182.5	**257.0**	-	**176.0**	-	343.4
		臺 20 線	往東	158.5	176.5	**296.5**	-	**159.5**	-	413.1
			往西	174.5	184.0	**202.0**	-	**177.0**	-	266.8
	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**	830.8
			往西	421.5	667.0	**553.5**	**577.5**	**555.0**	**620.5**	837.6
		臺 20 線(往新庄)	往北	337.5	277.5	**249.0**	**304.0**	**362.5**	**386.0**	550.3
			往南	335.5	459.5	**367.5**	**447.0**	**460.5**	**476.0**	631.1
		臺 84 線	往東	325.5	372.5	**351.5**	**394.0**	**368.5**	**389.5**	749.7
			往西	308.5	418.0	**375.5**	**390.5**	**385.5**	**450.5**	606.7
		中正路	往北	149.5	103.5	**122.0**	**175.5**	**232.5**	**225.0**	382.7
			往南	173.0	215.5	**245.0**	**224.0**	**251.0**	**255.5**	379.2

註：1.粗體表示本年度測值；底線為施工階段未符合異常應變值

2.”-“表示該季未進行監測，監測頻率詳表 1.2-1

表 3.1-18　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				異常應變值
				Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	
A1	曾文二號橋收費站	曾庫公路	往北	97.0	88.0	**82.5**	-	**113.5**	-	135.9
			往南	137.5	134.0	**95.0**	-	**138.5**	-	189.0
A2	楠西(楠西橋附近)	臺 3 線	往北	622.0	710.5	**487.0**	-	**697.5**	-	936.9
			往南	653.5	736.0	**542.5**	-	**735.5**	-	941.5
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**	1210.7
			往南	584.0	683.5	**663.0**	**668.5**	**768.0**	**687.5**	870.0
		臺 3 線(往玉井)	往北	595.5	594.5	**573.5**	**601.0**	**903.5**	**653.0**	1073.9
			往南	541.5	630.5	**551.0**	**574.0**	**649.5**	**590.0**	734.0
		大成路(往玉井國中)	往東	141.0	147.5	**176.5**	**222.5**	**212.0**	**150.0**	290.3
			往西	129.0	180.5	**145.0**	**160.5**	**210.0**	**136.5**	259.7
		大成路(往後旦)	往東	87.5	84.0	**90.0**	**102.0**	**123.5**	**85.5**	145.7
			往西	77.0	43.0	**68.5**	**83.0**	**82.0**	**72.5**	120.2
	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**	-	656.3
			往南	370.0	384.0	**379.0**	-	**412.5**	-	441.4
		臺 3 線(往南化)	往北	220.0	223.5	**217.0**	-	**285.5**	-	334.8
			往南	248.5	218.0	**195.0**	-	**298.0**	-	373.4
		臺 20 線	往東	225.5	240.0	**214.0**	-	**242.0**	-	269.9
			往西	351.0	207.5	**203.0**	-	**337.0**	-	515.6
	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**	941.3
			往西	474.5	439.0	**511.0**	**612.5**	**714.0**	**698.5**	886.8
		臺 20 線(往新庄)	往北	397.0	378.0	**349.5**	**364.5**	**487.0**	**462.5**	557.9
			往南	234.0	249.0	**225.5**	**243.0**	**380.0**	**327.5**	458.9
		臺 84 線	往東	380.0	413.5	**387.5**	**443.5**	**719.0**	**599.0**	895.1
			往西	346.0	319.0	**423.0**	**465.5**	**541.5**	**498.0**	689.5
		中正路	往北	177.0	158.5	**163.5**	**235.5**	**330.5**	**234.0**	430.5
			往南	191.0	194.5	**182.5**	**230.5**	**350.5**	**286.0**	439.6

註：1.粗體表示本年度測值；底線為施工階段未符合異常應變值

2.”-“表示該季未進行監測，監測頻率詳表 1.2-1

表 3.1-19　歷季各測站平日尖峰小時之服務水準(V/C)一覽表

類別 / 標段_測站				V/C							服務水準						
				108		109					108		109				
				Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4		Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	
A1	曾文二號橋收費站	曾庫公路	往北	0.15	0.14	**0.15**	-	**0.12**	-		B	B	**B**	-	**B**	-	
			往南	0.19	0.16	**0.20**	-	**0.16**	-		B	B	**B**	-	**B**	-	
A2	楠西(楠西橋附近)	臺3線	往北	0.11	0.11	**0.13**	-	**0.13**	-		A	A	**A**	-	**A**	-	
			往南	0.12	0.12	**0.13**	-	**0.13**	-		A	A	**A**	-	**A**	-	
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**		A	A	**A**	**A**	**A**	**A**	
			往南	0.15	0.16	**0.16**	**0.16**	**0.17**	**0.16**		A	A	**A**	**A**	**A**	**A**	
		臺3線(往玉井)	往北	0.15	0.13	**0.13**	**0.11**	**0.13**	**0.12**		A	A	**A**	**A**	**A**	**A**	
			往南	0.14	0.14	**0.13**	**0.12**	**0.14**	**0.13**		A	A	**A**	**A**	**A**	**A**	
		大成路(往玉井國中)	往東	0.12	0.20	**0.19**	**0.18**	**0.17**	**0.19**		B	B	**B**	**B**	**B**	**B**	
			往西	0.14	0.16	**0.18**	**0.17**	**0.16**	**0.15**		B	B	**B**	**B**	**B**	**B**	
		大成路(往後旦)	往東	0.08	0.11	**0.11**	**0.09**	**0.10**	**0.11**		A	A	**A**	**A**	**A**	**A**	
			往西	0.08	0.05	**0.09**	**0.09**	**0.09**	**0.10**		A	A	**A**	**A**	**A**	**A**	
	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**	-		A	A	**A**	-	**A**	-	
			往南	0.09	0.09	**0.15**	-	**0.08**	-		A	A	**A**	-	**A**	-	
		臺3線(往南化)	往北	0.05	0.06	**0.06**	-	**0.05**	-		A	A	**A**	-	**A**	-	
			往南	0.05	0.05	**0.07**	-	**0.05**	-		A	A	**A**	-	**A**	-	
		臺20線	往東	0.05	0.05	**0.09**	-	**0.05**	-		A	A	**A**	-	**A**	-	
			往西	0.05	0.06	**0.06**	-	**0.05**	-		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	0.13	0.14	**0.13**	**0.14**	**0.13**	**0.14**		A	A	**A**	**A**	**A**	**A**	
			往西	0.12	0.18	**0.15**	**0.16**	**0.15**	**0.17**		A	A	**A**	**A**	**A**	**A**	
		臺20線(往新庄)	往北	0.06	0.05	**0.05**	**0.06**	**0.07**	**0.07**		A	A	**A**	**A**	**A**	**A**	
			往南	0.06	0.09	**0.07**	**0.08**	**0.09**	**0.09**		A	A	**A**	**A**	**A**	**A**	
		臺84線	往東	0.09	0.10	**0.09**	**0.11**	**0.10**	**0.10**		A	A	**A**	**A**	**A**	**A**	
			往西	0.08	0.11	**0.10**	**0.10**	**0.10**	**0.12**		A	A	**A**	**A**	**A**	**A**	
		中正路	往北	0.16	0.11	**0.13**	**0.19**	**0.26**	**0.25**		B	B	**B**	**B**	**C**	**C**	
			往南	0.19	0.24	**0.27**	**0.25**	**0.28**	**0.28**		B	C	**C**	**C**	**C**	**C**	

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 3.1-20　歷季各測站假日尖峰小時之服務水準(V/C)一覽表

類別 / 標段_測站				V/C						服務水準					
				108		**109**				108		**109**			
				Q3	Q4	**Q1**	**Q2**	**Q3**	**Q4**	Q3	Q4	**Q1**	**Q2**	**Q3**	**Q4**
A1	曾文二號橋收費站	曾庫公路	往北	0.12	0.11	**0.10**	-	**0.14**	-	B	B	**B**	-	**B**	-
			往南	0.17	0.16	**0.11**	-	**0.17**	-	B	B	**B**	-	**B**	-
A2	楠西(楠西橋附近)	臺3線	往北	0.17	0.19	**0.13**	-	**0.19**	-	A	A	**A**	-	**A**	-
			往南	0.17	0.19	**0.14**	-	**0.19**	-	A	A	**A**	-	**A**	-
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**	A	A	**A**	**A**	**A**	**A**
			往南	0.16	0.19	**0.18**	**0.18**	**0.21**	**0.19**	A	A	**A**	**A**	**A**	**A**
		臺3線(往玉井)	往北	0.16	0.16	**0.16**	**0.17**	**0.25**	**0.18**	A	A	**A**	**A**	**A**	**A**
			往南	0.15	0.17	**0.15**	**0.16**	**0.18**	**0.16**	A	A	**A**	**A**	**A**	**A**
		大成路(往玉井國中)	往東	0.15	0.15	**0.18**	**0.23**	**0.22**	**0.16**	B	B	**B**	**B**	**B**	**B**
			往西	0.13	0.19	**0.15**	**0.17**	**0.22**	**0.14**	B	B	**B**	**B**	**B**	**B**
		大成路(往後旦)	往東	0.09	0.09	**0.09**	**0.11**	**0.13**	**0.09**	A	A	**A**	**A**	**B**	**A**
			往西	0.08	0.04	**0.07**	**0.09**	**0.09**	**0.08**	A	A	**A**	**A**	**A**	**A**
	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**	-	A	A	**A**	-	**A**	-
			往南	0.11	0.11	**0.11**	-	**0.12**	-	A	A	**A**	-	**A**	-
		臺3線(往南化)	往北	0.06	0.06	**0.06**	-	**0.08**	-	A	A	**A**	-	**A**	-
			往南	0.07	0.06	**0.06**	-	**0.08**	-	A	A	**A**	-	**A**	-
		臺20線	往東	0.07	0.07	**0.07**	-	**0.07**	-	A	A	**A**	-	**A**	-
			往西	0.11	0.06	**0.06**	-	**0.10**	-	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	0.15	0.15	**0.15**	**0.16**	**0.22**	**0.21**	A	A	**A**	**A**	**A**	**A**
			往西	0.13	0.12	**0.14**	**0.17**	**0.20**	**0.19**	A	A	**A**	**A**	**A**	**A**
		臺20線(往新庄)	往北	0.07	0.07	**0.07**	**0.07**	**0.09**	**0.09**	A	A	**A**	**A**	**A**	**A**
			往南	0.04	0.05	**0.04**	**0.05**	**0.07**	**0.06**	A	A	**A**	**A**	**A**	**A**
		臺84線	往東	0.10	0.11	**0.10**	**0.12**	**0.19**	**0.16**	A	A	**A**	**A**	**A**	**A**
			往西	0.09	0.08	**0.11**	**0.12**	**0.14**	**0.13**	A	A	**A**	**A**	**A**	**A**
		中正路	往北	0.20	0.17	**0.18**	**0.26**	**0.36**	**0.26**	B	B	**B**	**C**	**C**	**C**
			往南	0.21	0.21	**0.20**	**0.25**	**0.39**	**0.32**	C	C	**B**	**C**	**D**	**C**

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

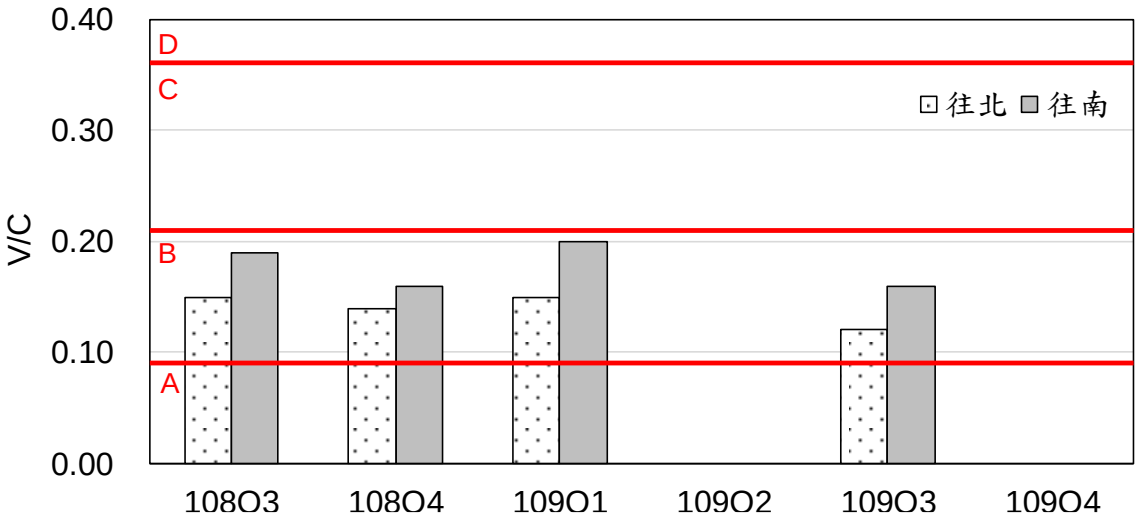


圖 3.1-59　曾文二號橋測站曾庫公路平日尖峰小時服務水準

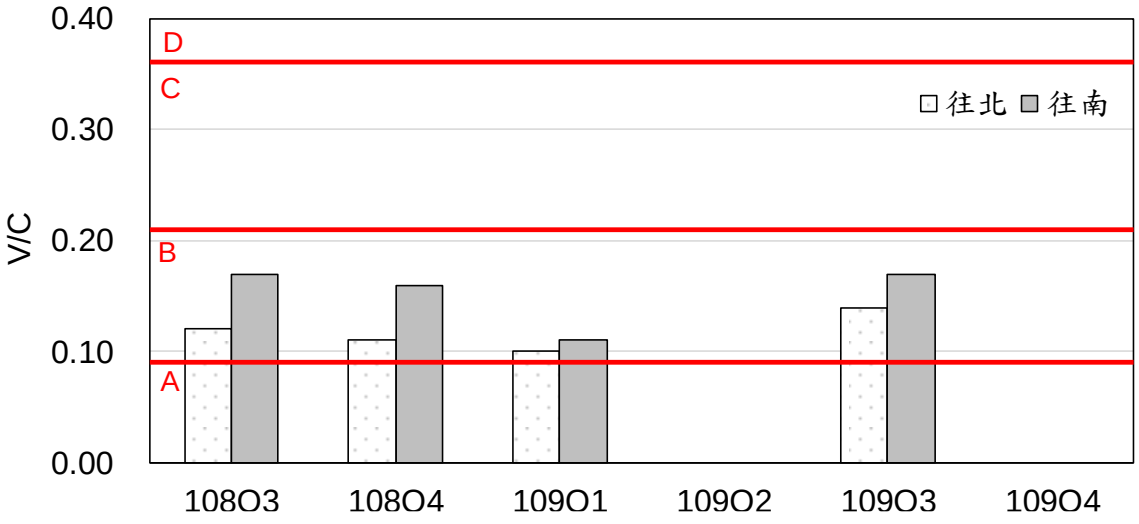


圖 3.1-60　曾文二號橋測站曾庫公路假日尖峰小時服務水準

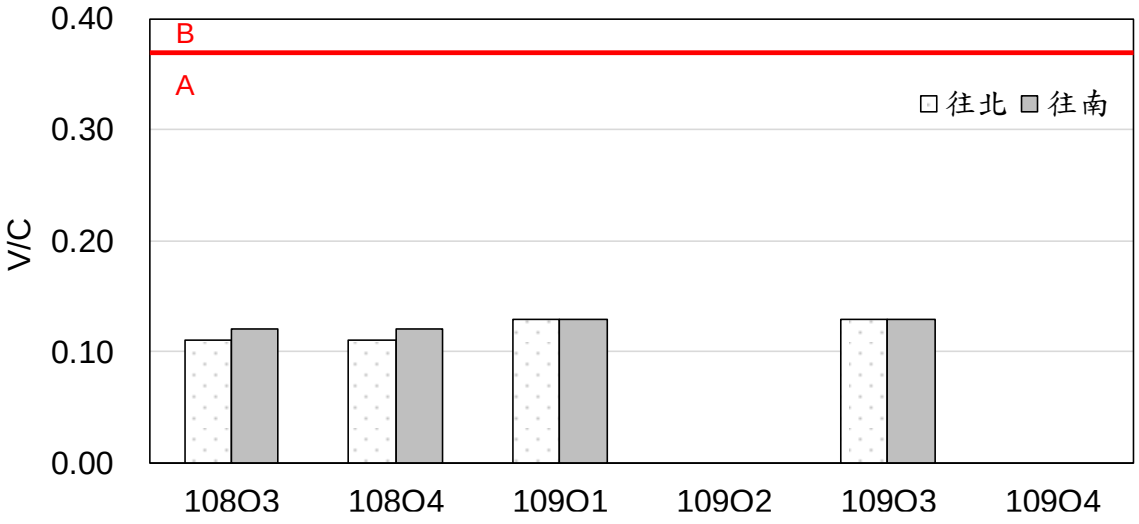


圖 3.1-61　楠西測站臺 3 線平日尖峰小時服務水準

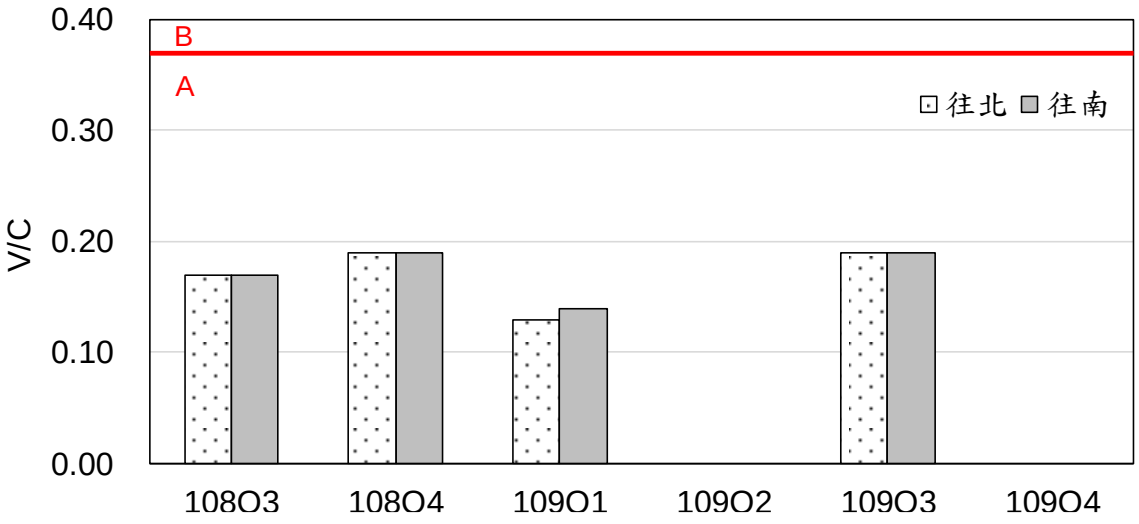


圖 3.1-62　楠西測站臺 3 線假日尖峰小時服務水準

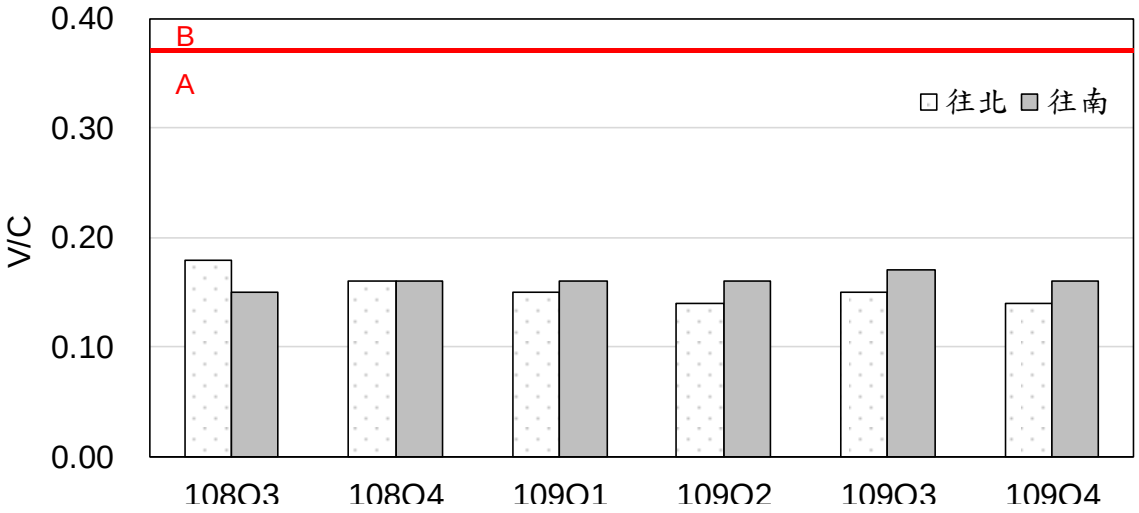


圖 3.1-63　玉井測站臺 3 線(往楠西)平日尖峰小時服務水準

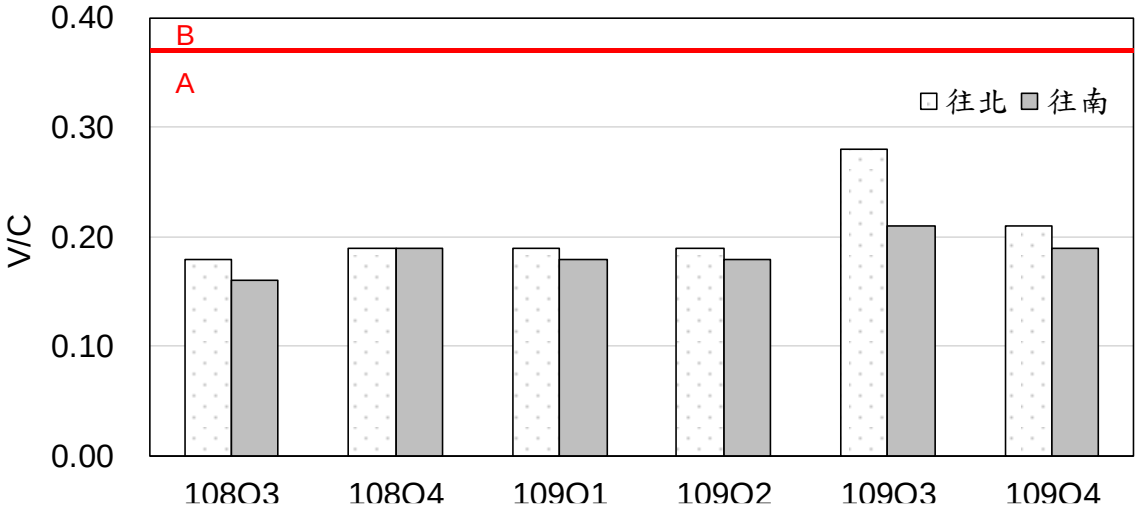


圖 3.1-64　玉井測站臺 3 線(往楠西)假日尖峰小時服務水準

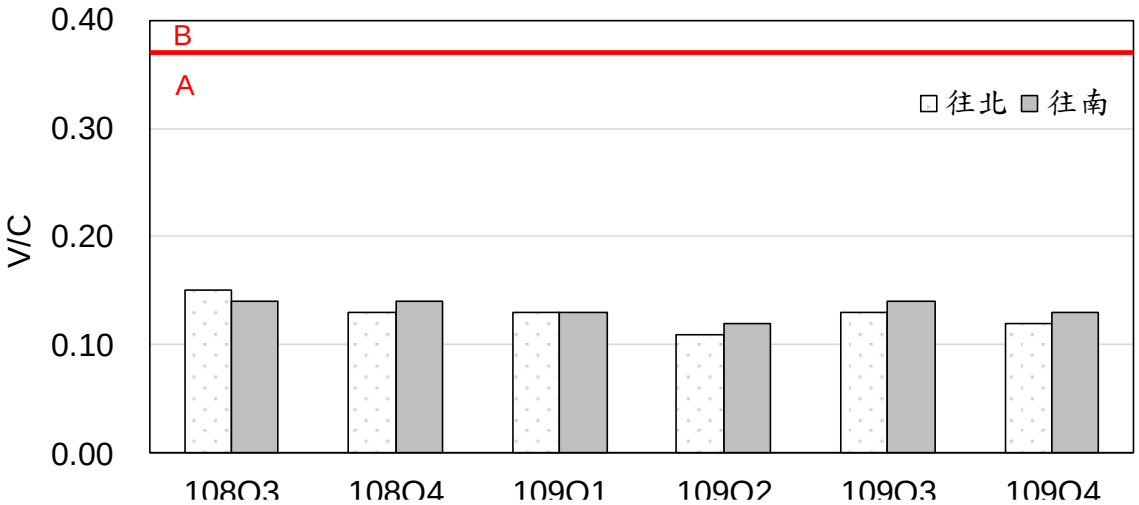


圖 3.1-65　玉井測站臺 3 線(往玉井)平日尖峰小時服務水準

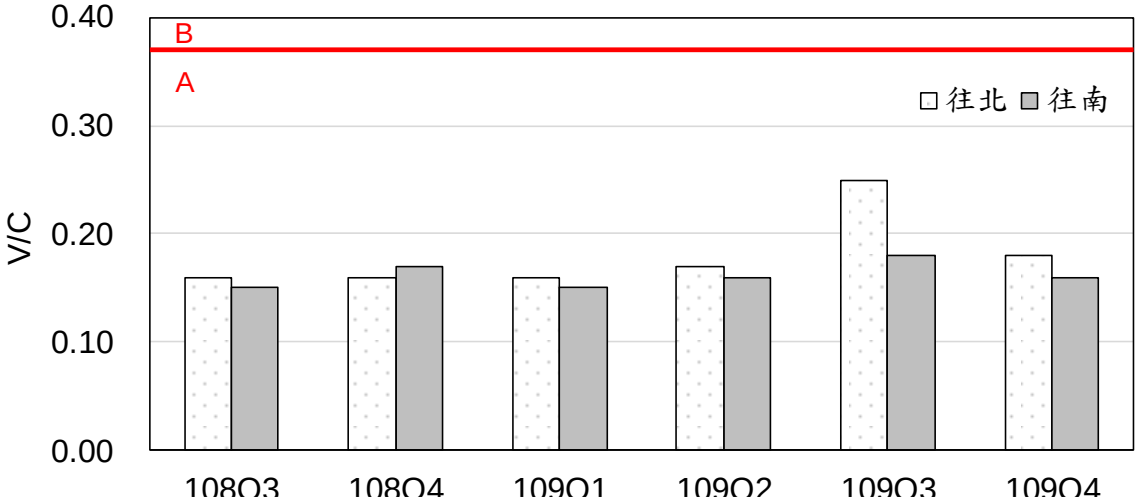


圖 3.1-66　玉井測站臺 3 線(往玉井)假日尖峰小時服務水準

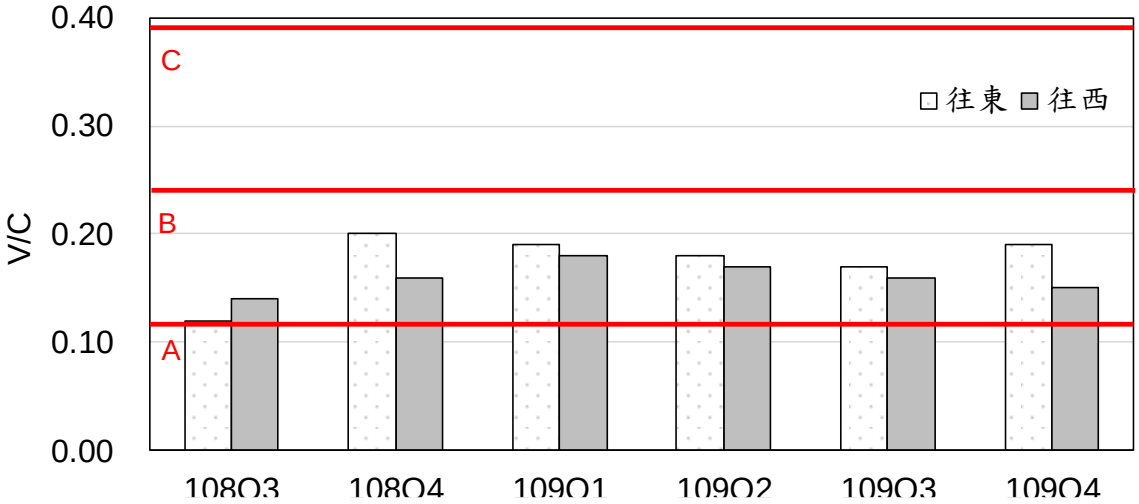


圖 3.1-67　玉井測站大成路(往玉井國中)平日尖峰小時服務水準

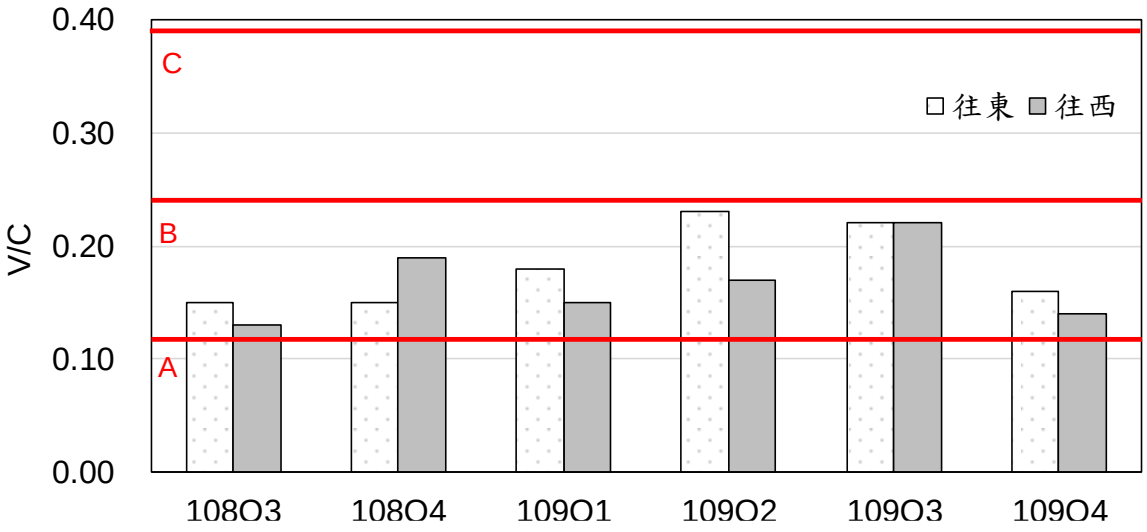


圖 3.1-68　玉井測站大成路(往玉井國中)假日尖峰小時服務水準

圖 3.1-69　玉井測站大成路(往後旦)平日尖峰小時服務水準

圖 3.1-70　玉井測站大成路(往後旦)假日尖峰小時服務水準

圖 3.1-71　南化測站臺 3 線(往玉井)平日尖峰小時服務水準

圖 3.1-72　南化測站臺 3 線(往玉井)假日尖峰小時服務水準

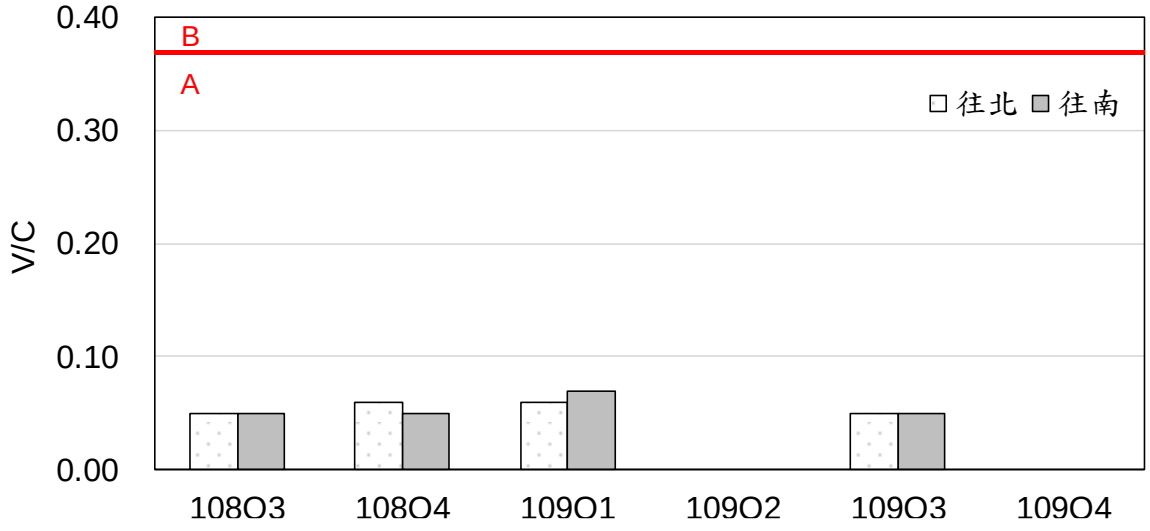


圖 3.1-73　南化測站臺 3 線(往南化)平日尖峰小時服務水準

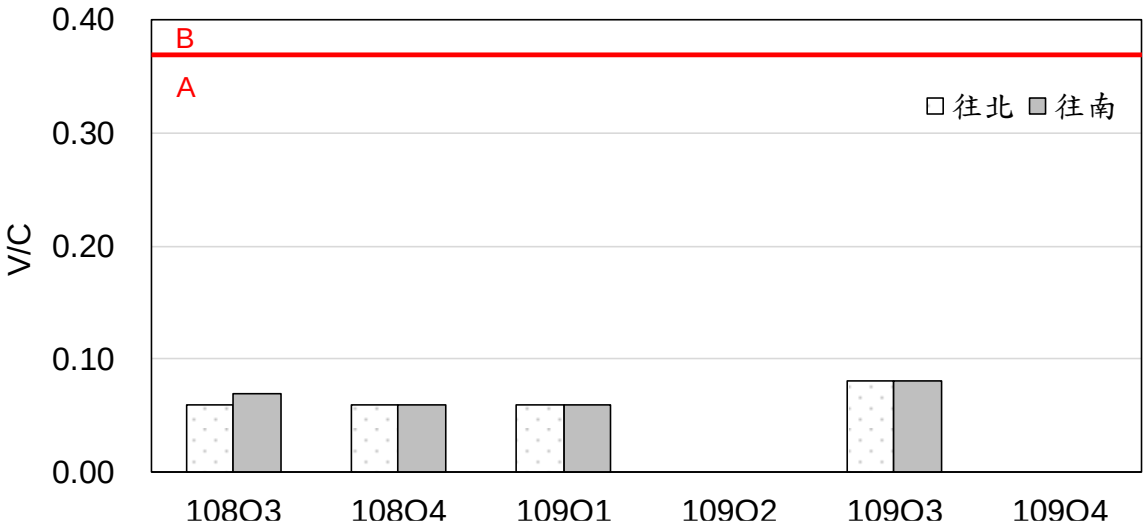


圖 3.1-74　南化測站臺 3 線(往南化)假日尖峰小時服務水準

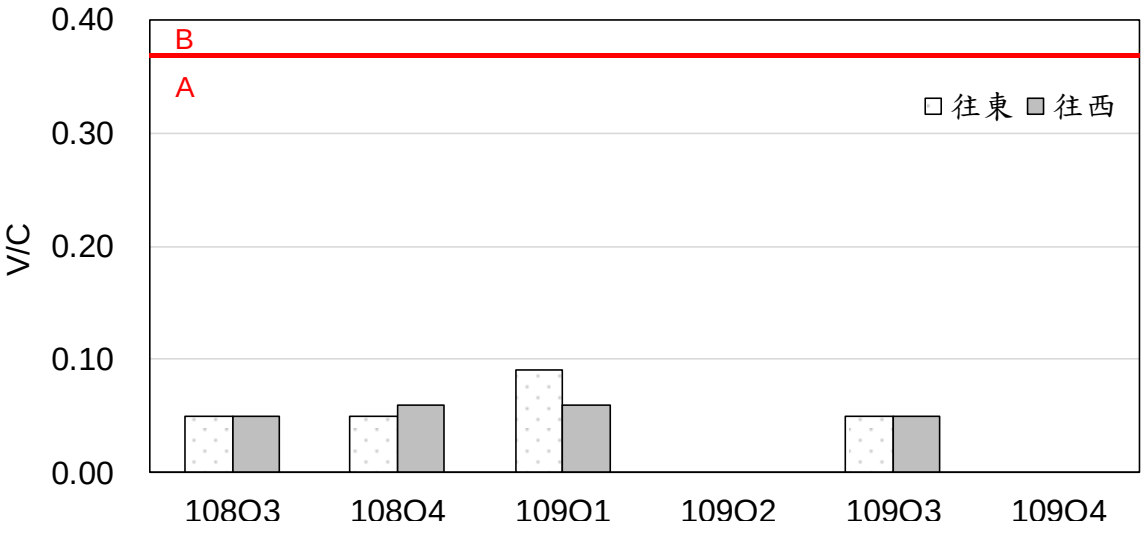


圖 3.1-75　南化測站臺 20 線平日尖峰小時服務水準

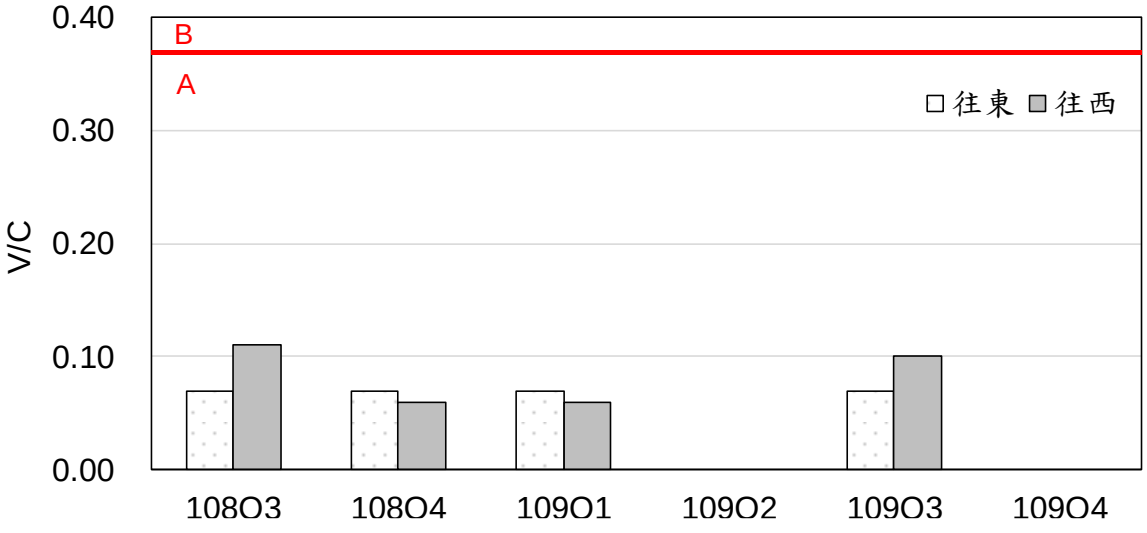


圖 3.1-76　南化測站臺 20 線假日尖峰小時服務水準

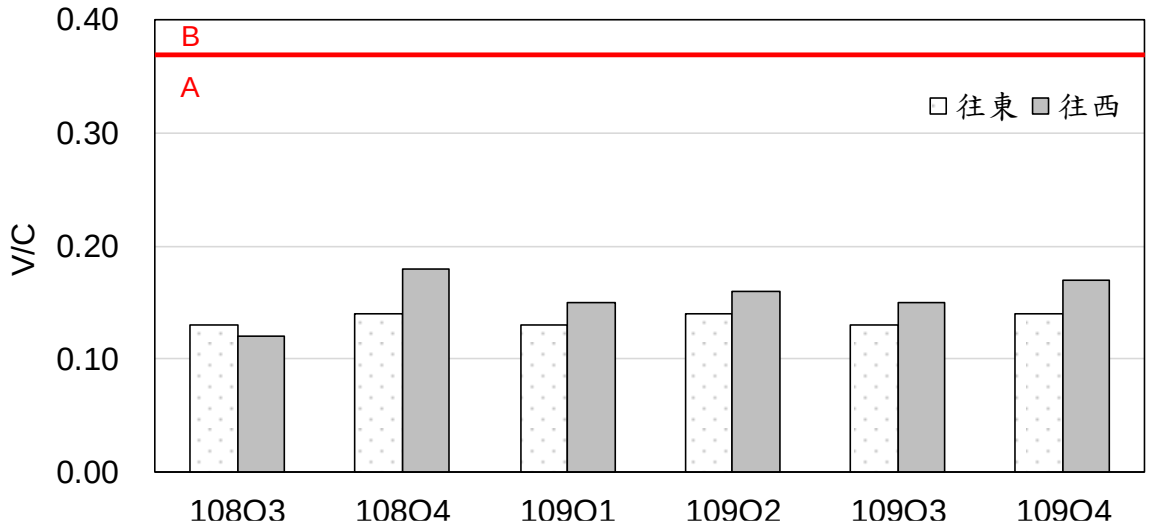


圖 3.1-77　臺 20 與臺 84 交界測站臺 20 線(往玉井市區)平日尖峰小時服務水準

圖 3.1-78　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

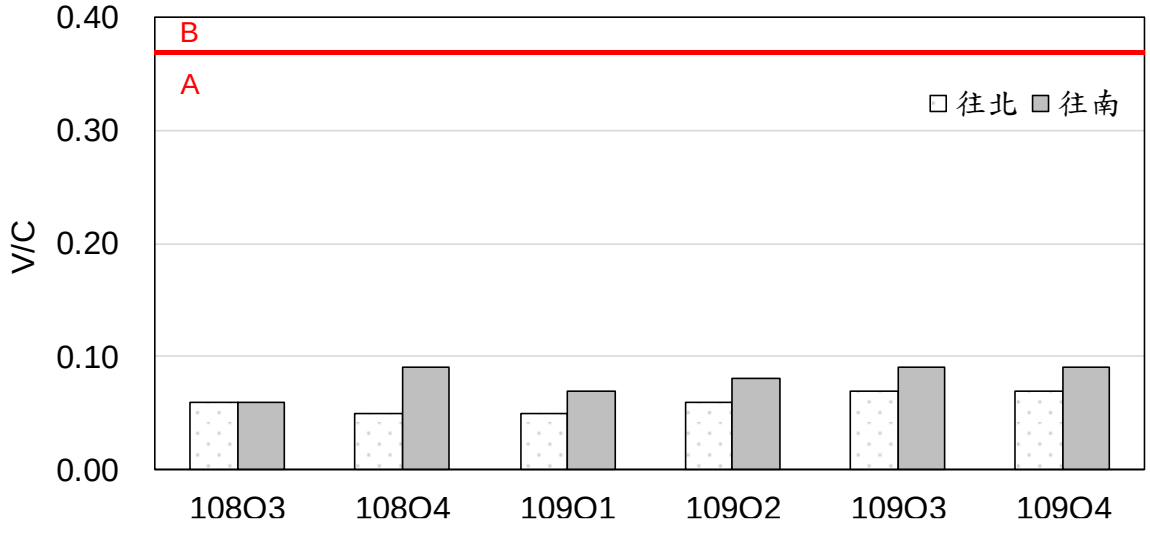


圖 3.1-79　臺 20 與臺 84 交界測站臺 20 線(往新庄)平日尖峰小時服務水準

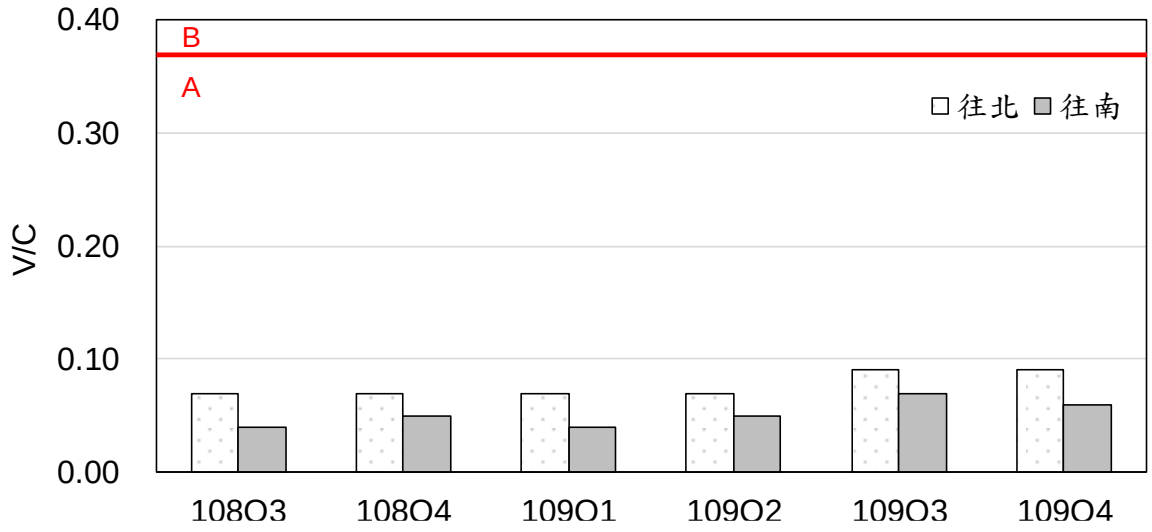


圖 3.1-80　臺 20 與臺 84 交界測站臺 20 線(往新庄)假日尖峰小時服務水準

圖 3.1-81　臺 20 與臺 84 交界測站臺 84 線平日尖峰小時服務水準

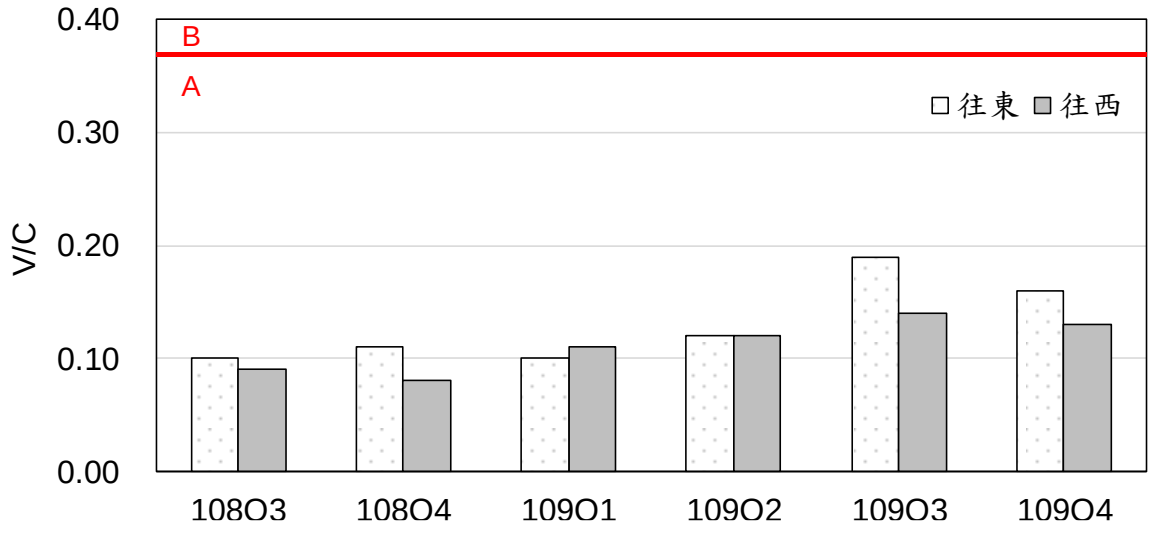


圖 3.1-82　臺 20 與臺 84 交界測站臺 84 線假日尖峰小時服務水準

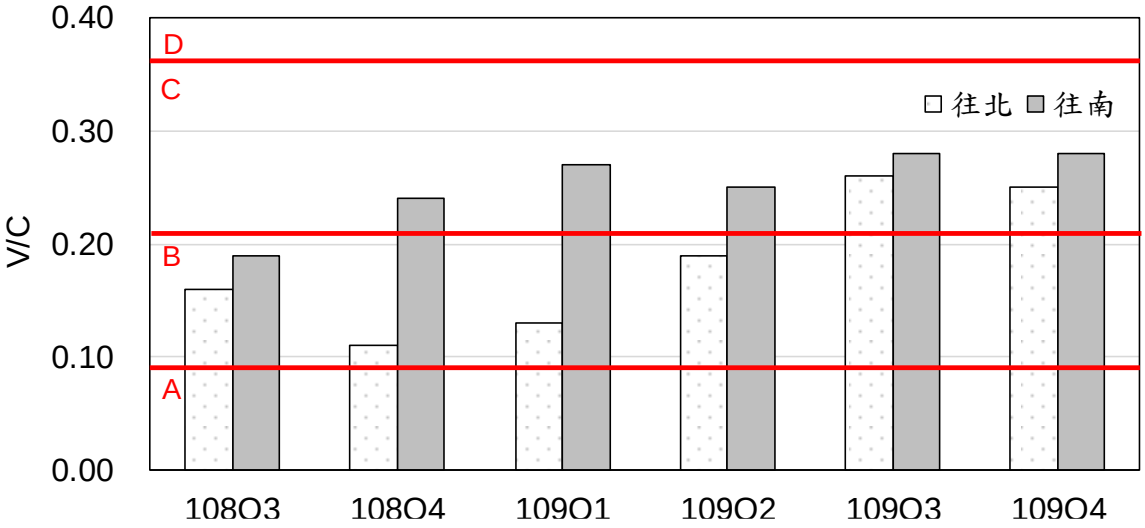


圖 3.1-83　臺 20 與臺 84 交界測站中正路平日尖峰小時服務水準

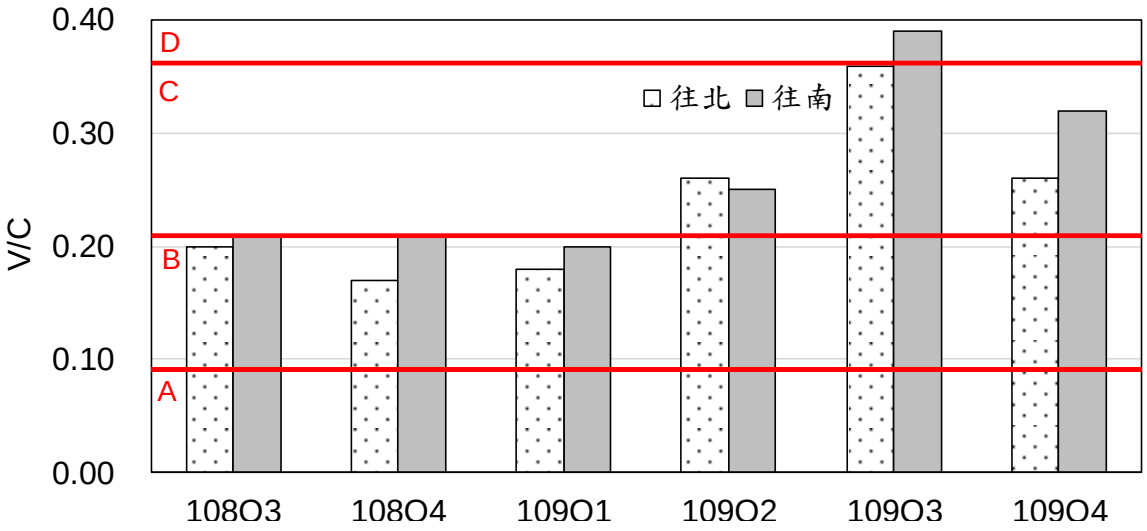


圖 3.1-84　臺 20 與臺 84 交界測站中正路假日尖峰小時服務水準

3.1.6 土壤

本年度監測結果與環調階段監測結果比較詳表 3.1-21~表 3.1-30 及圖 3.1-85~圖 3.1-93 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，以下針對本年度與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 0.223 ng I-TEQ/kg ~21.4 ng I-TEQ/kg 之間，歷季各測站戴奧辛介於 0.223 ng I-TEQ/kg ~21.4 ng I-TEQ/kg 之間，以三埔橋（裏土）109 年第 3 季之測值最高。各測站除三埔橋外，其餘測站本年度測值與歷季測值差異不大，均符合戴奧辛（1,000 ng I-TEQ/kg）之土壤污染管制標準。

其中三埔橋（裏土）109 年第 3 季之測值雖仍遠低於土壤污染管制標準，但為歷季最高。經查本計畫周圍無發電廠、造紙廠等污染源，研判係因鄰近農地果園於此處燃燒稻草或雜草，又其中帶有含氯除草劑或農藥時，燃燒後將產生戴奧辛，故使測值有明顯偏高情形。惟該季監測期間尚未進入施工階段，故仍屬環境背景監測作業，後續將持續監測，以觀察其變化。

二、pH 值

本年度各測站表、裏土之 pH 測值介於 7.1~8.3 之間；歷季各測站表、裏土之 pH 測值介於 5.6~8.3 之間，以三埔橋（裏土）109 年第 3 季之測值最高。各測站本年度測值與歷季測值差異不大，無明顯之異常狀況。

三、銅（Cu）

本年度各測站表、裏土之銅測值介於<6.67(5.55)mg/kg ~11.8 mg/kg 之間；歷季各測站表、裏土之銅測值介於<6.67(4.28)mg/kg ~11.8 mg/kg 之間，以楠西往玉井臺 3 線中間（表土）109 年第 3 季之測值最高。各測站本年度測值與歷季測值差異不大，均符合銅（220 mg/kg）之土壤污染監測標準，無明顯之異常狀況。

四、汞（Hg）

本年度各測站表、裏土之汞測值介於<0.100（0.031）mg/kg~0.303 mg/kg之間;歷季各測站表、裏土之汞測值介於N.D. mg/kg~0.303 mg/kg之間，以楠西往玉井臺3線中間（裏土）109年第1季之測值最高。各測站本年度測值與歷季測值差異不大，均符合汞（10 mg/kg）之土壤污染監測標準，無明顯之異常狀況。

五、鉛（Pb）

本年度各測站表、裏土之鉛測值介於8.72 mg/kg ~ 17.1 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，以三埔橋（裏土）環調階段之測值最高。各測站本年度測值與歷季測值差異不大，均符合鉛（1,000 mg/kg）之土壤污染監測標準，無明顯之異常狀況。

六、鋅（Zn）

本年度各測站表、裏土之鋅測值介於50.7 mg/kg ~ 84.5 mg/kg之間；歷季各測站表、裏土之鋅測值介於50.7 mg/kg ~ 115 mg/kg之間，以楠西往玉井臺3線中間（表土）環調階段之測值最高。各測站本年度測值與歷季測值差異不大，均符合鋅（1,000 mg/kg）之土壤污染監測標準，無明顯之異常狀況。

七、鎘（Cd）

本年度各測站表、裏土之鎘測值介於 N.D.~ <0.33（0.17）mg/kg之間;歷季各測站表、裏土之鎘測值介於N.D. ~ <0.33(0.17）mg/kg之間，以曾文二橋（表土）108年第3季及三埔橋（表土）109年第1季之測值最高。各測站本年度測值與歷季測值差異不大，均符合鎘（10 mg/kg）之土壤污染監測標準，無明顯之異常狀況。

八、鎳（Ni）

本年度各測站表、裏土之鎳測值介於15.3 mg/kg ~26.0 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（裏土）環調階段之測值最高。各

測站本年度測值與歷季測值差異不大，均符合鎳（130 mg/kg）之土染污染監測標準，無明顯之異常狀況。

九、鉻（Cr）

本年度各測站表、裏土之鉻測值介於 18.3 mg/kg ~ 27.3 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（裏土）環調階段之測值最高。各測站本年度測值與歷季測值差異不大，均符合鉻（175 mg/kg）之土壤污染監測標準，無明顯之異常狀況。

十、砷（As）

本年度各測站表、裏土之砷測值介於 6.34mg/kg ~10.4 mg/kg 之間；歷季各測站表、裏土之砷測值介於 4.99 mg/kg ~10.9 mg/kg 之間，以楠西往玉井臺 3 線中間（裏土）環調階段之測值最高。各測站本年度測值與歷季測值差異不大，均符合砷（30 mg/kg）之土壤污染監測標準，無明顯之異常狀況。

表 3.1-21　歷季土壤戴奧辛監測結果比較

單位：ng I-TEQ/kg

測站		曾文二橋		楠西往玉井臺 3 線中間		三埔橋	
時間		表土	裏土	表土	裏土	表土	裏土
環調階段	106Q4	—	—	—	—	—	—
施工前	108Q3	1.010	1.010	0.757	0.590	0.796	0.789
	109Q1	**0.303**	**0.338**	**0.365**	**0.223**	**1.730**	**0.565**
	109Q3	**0.610**	**0.289**	**0.479**	**1.910**	**0.710**	**21.4**
土壤污染管制標準		1,000 ng I-TEQ/kg					

註：1.環調階段監測點位無三埔橋
2.環調階段無監測戴奧辛
3.粗體表本年度監測值

表 3.1-22　歷季土壤 pH 監測結果比較

測站		曾文二橋		楠西往玉井臺 3 線中間		三埔橋	
時間		表土	裏土	表土	裏土	表土	裏土
環調階段	106Q4	8.0	8.0	7.9	7.2	—	—
施工前	108Q3	5.6	5.7	7.4	7.4	7.5	8.3
	109Q1	**7.1**	**7.4**	**7.2**	**7.8**	**8.0**	**8.0**
	109Q3	**7.2**	**7.8**	**7.4**	**7.3**	**7.7**	**8.3**
土壤監測標準		—					

註：1.環調階段監測點位無三埔橋
2.粗體表本年度監測值

表 3.1-23　歷季土壤銅監測結果比較

單位：mg/kg

測站		曾文二橋		楠西往玉井 臺 3 線中間		三埔橋	
時間		表土	裏土	表土	裏土	表土	裏土
環調階段	106Q4	10.3	9.22	10.3	10.3	—	—
施工前	108Q3	<6.67 (4.51)	<6.67 (4.28)	<6.67 (5.88)	<6.67 (6.02)	<6.67 (5.10)	<6.67 (5.09)
	109Q1	**6.76**	**<6.67 (6.60)**	**10.4**	**10.8**	**9.59**	**11.2**
	109Q3	**<6.67 (6.35)**	**<6.67 (5.55)**	**11.8**	**9.12**	**9.94**	**8.85**
土壤污染監測標準		220 mg/kg					

註：1.環調階段監測點位無三埔橋
2.粗體表本年度監測值

表 3.1-24　歷季土壤汞監測結果比較

單位：mg/kg

測站		曾文二橋		楠西往玉井臺 3 線中間		三埔橋	
時間		表土	裏土	表土	裏土	表土	裏土
環調階段	106Q4	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	—	—
施工前	108Q3	<0.100 (0.038)	<0.100 (0.033)	0.179	0.130	<0.100 (0.046)	<0.100 (0.046)
	109Q1	**<0.100 (0.031)**	**<0.100 (0.032)**	**0.149**	**0.303**	**<0.100 (0.047)**	**<0.100 (0.049)**
	109Q3	**<0.100 (0.045)**	**<0.100 (0.041)**	**0.168**	**0.139**	**<0.100 (0.074)**	**<0.100 (0.056)**
土壤污染監測標準		10 mg/kg					

註：1.環調階段監測點位無三埔橋
　　2.粗體表本年度監測值

表 3.1-25　歷季土壤鉛監測結果比較

單位：mg/kg

測站		曾文二橋		楠西往玉井臺 3 線中間		三埔橋	
時間		表土	裏土	表土	裏土	表土	裏土
環調階段	106Q4	81.4	52.1	48.9	41.9	—	—
施工前	108Q3	9.99	9.83	10.5	10.6	11.6	11.6
	109Q1	**11.1**	**10.3**	**15.1**	**16.6**	**15.5**	**17.1**
	109Q3	**9.91**	**8.72**	**13.9**	**12.9**	**13.6**	**13.1**
土壤污染監測標準		1,000 mg/kg					

註：1.環調階段監測點位無三埔橋
　　2.粗體表本年度監測值

表 3.1-26　歷季土壤鋅監測結果比較

單位：mg/kg

測站		曾文二橋		楠西往玉井臺 3 線中間		三埔橋	
時間		表土	裏土	表土	裏土	表土	裏土
環調階段	106Q4	115	95.9	78.2	64.7	—	—
施工前	108Q3	54.4	51.6	53.6	53.6	65.2	65.1
	109Q1	**57.6**	**54.5**	**73.1**	**76.7**	**77.7**	**82.1**
	109Q3	**59.4**	**50.7**	**84.5**	**67.8**	**84.4**	**71.7**
土壤污染監測標準		1,000 mg/kg					

註：1.環調階段監測點位無三埔橋
　　2.粗體表本年度監測值

表 3.1-27　歷季土壤鎘監測結果比較

單位：mg/kg

測站		曾文二橋		楠西往玉井臺 3 線中間		三埔橋	
時間		表土	裏土	表土	裏土	表土	裏土
環調階段	106Q4	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	—	—
施工前	108Q3	<0.33 (0.17)	<0.33 (0.14)	<0.33 (0.10)	<0.33 (0.12)	<0.33 (0.11)	<0.33 (0.12)
	109Q1	**<0.33 (0.14)**	**<0.33 (0.14)**	**<0.33 (0.11)**	**<0.33 (0.11)**	**<0.33 (0.17)**	**<0.33 (0.14)**
	109Q3	**<0.33 (0.10)**	**<0.33 (0.09)**	**<0.33 (0.09)**	**N.D.**	**<0.33 (0.11)**	**<0.33 (0.09)**
土壤污染監測標準		10 mg/kg					

註：1.環調階段監測點位無三埔橋
　　2.粗體表本年度監測值

表 3.1-28　歷季土壤鎳監測結果比較

單位：mg/kg

測站		曾文二橋		楠西往玉井臺 3 線中間		三埔橋	
時間		表土	裏土	表土	裏土	表土	裏土
環調階段	106Q4	26.9	29.0	32.2	33.2	—	—
施工前	108Q3	15.3	15.5	13.3	13.2	19.7	19.5
	109Q1	**18.3**	**18.4**	**18.2**	**19.5**	**23.7**	**26.0**
	109Q3	**16.0**	**16.1**	**16.0**	**15.3**	**20.2**	**20.7**
土壤污染監測標準		130 mg/kg					

註：1.環調階段監測點位無三埔橋
　　2.粗體表本年度監測值

表 3.1-29　歷季土壤鉻監測結果比較

單位：mg/kg

測站		曾文二橋		楠西往玉井臺 3 線中間		三埔橋	
時間		表土	裏土	表土	裏土	表土	裏土
環調階段	106Q4	31.8	35.9	36.1	38.1	—	—
施工前	108Q3	16.3	17.2	14.7	14.1	19.9	20.2
	109Q1	**20.5**	**20.7**	**19.5**	**23.1**	**25.0**	**27.3**
	109Q3	**20.0**	**20.2**	**20.3**	**18.3**	**25.2**	**23.5**
土壤污染監測標準		175 mg/kg					

註：1.環調階段監測點位無三埔橋
　　2.粗體表本年度監測值

表 3.1-30　歷季土壤砷監測結果比較

單位：mg/kg

測站		曾文二橋		楠西往玉井臺 3 線中間		三埔橋	
時間		表土	裏土	表土	裏土	表土	裏土
環調階段	106Q4	8.59	8.20	10.8	10.9	—	—
施工前	108Q3	6.72	6.52	4.99	5.16	6.78	7.01
	109Q1	**8.05**	**8.56**	**6.98**	**6.34**	**9.72**	**10.4**
	109Q3	**6.53**	**6.37**	**6.53**	**6.40**	**6.90**	**7.67**
土壤污染監測標準		30 mg/kg					

註：1.環調階段監測點位無三埔橋
　　2.粗體表本年度監測值

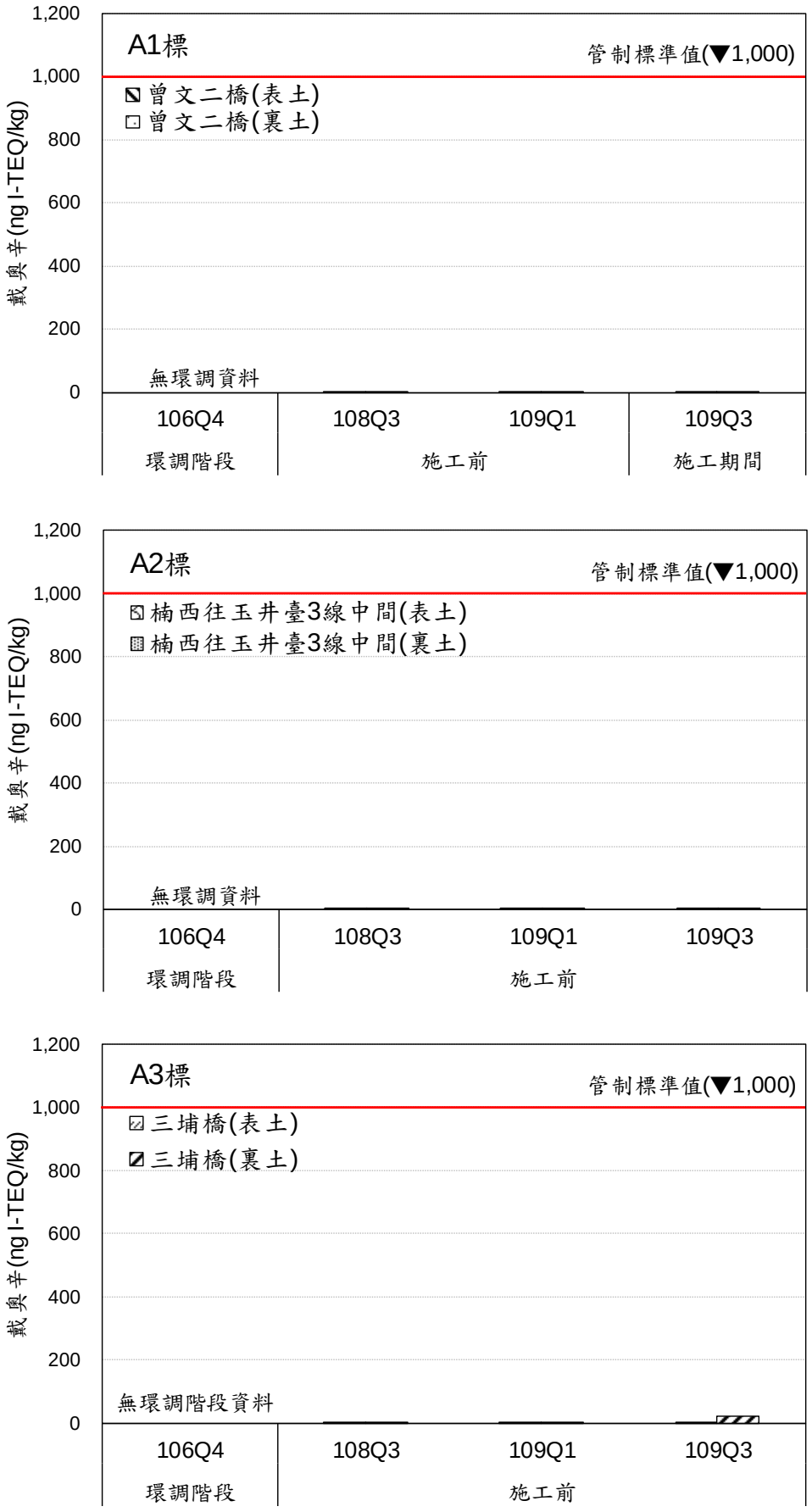


圖 3.1-85　歷季各測站之戴奧辛監測結果比較

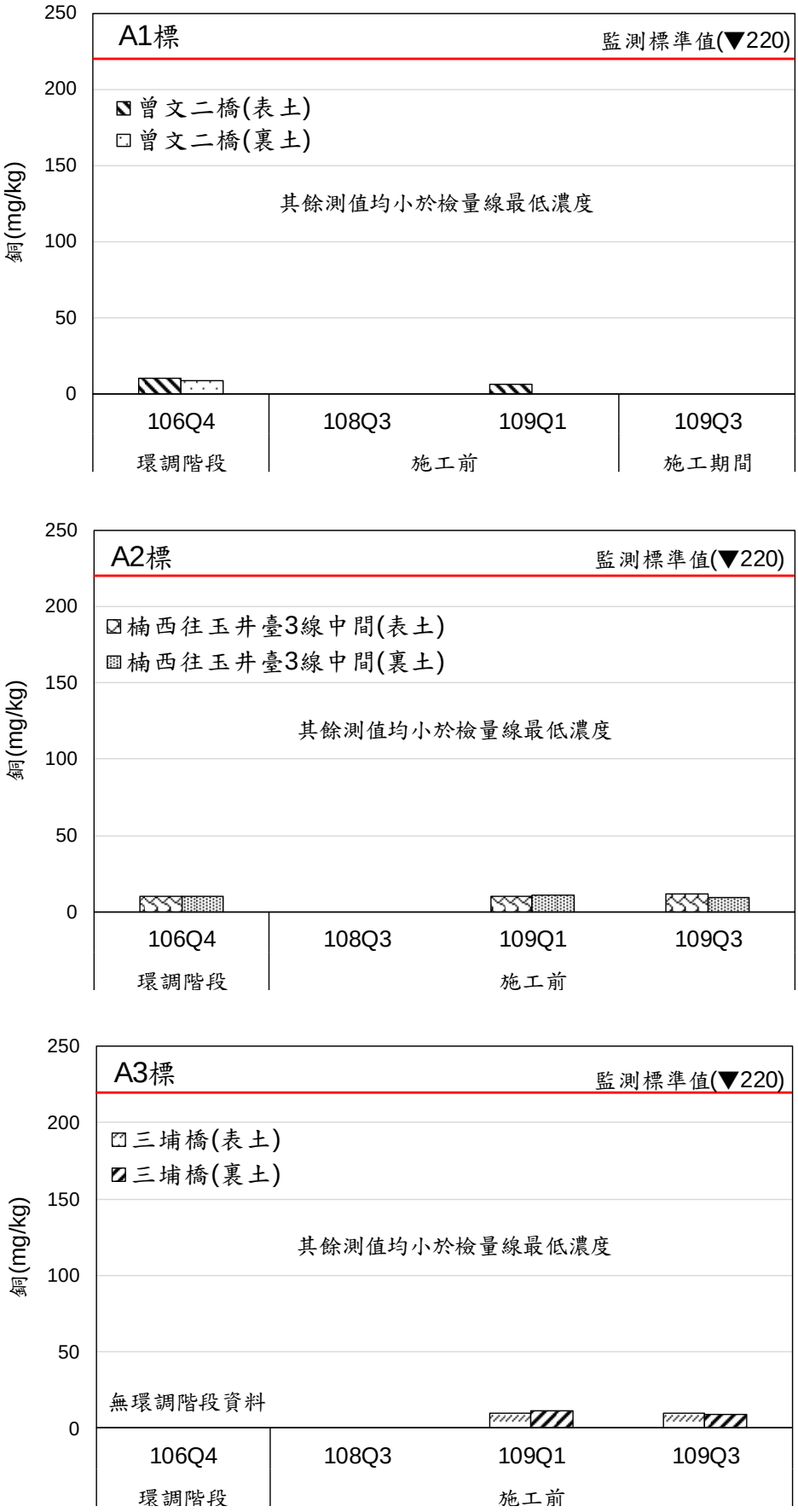


圖 3.1-86　歷季各測站之銅監測結果比較

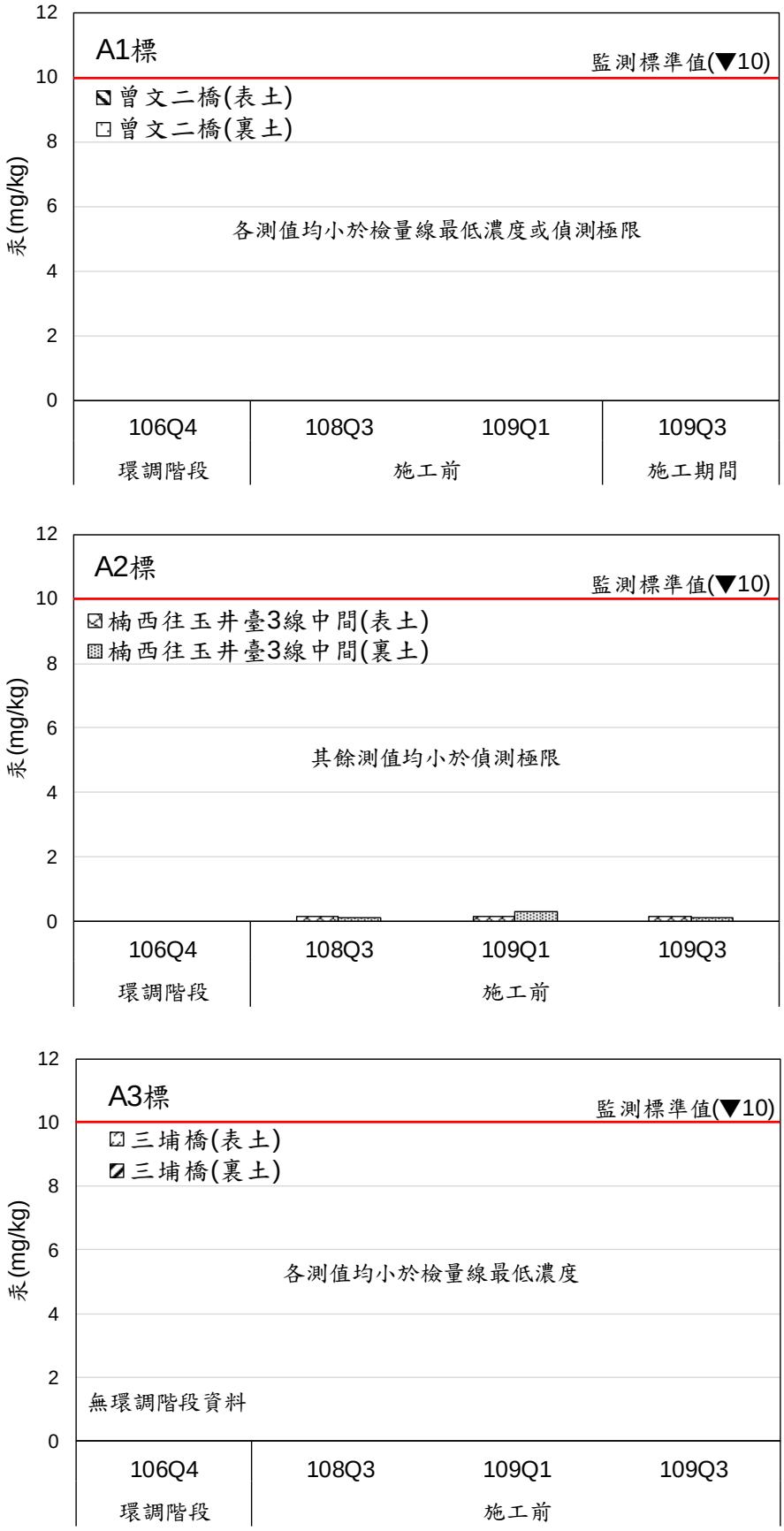


圖 3.1-87　歷季各測站之汞監測結果比較

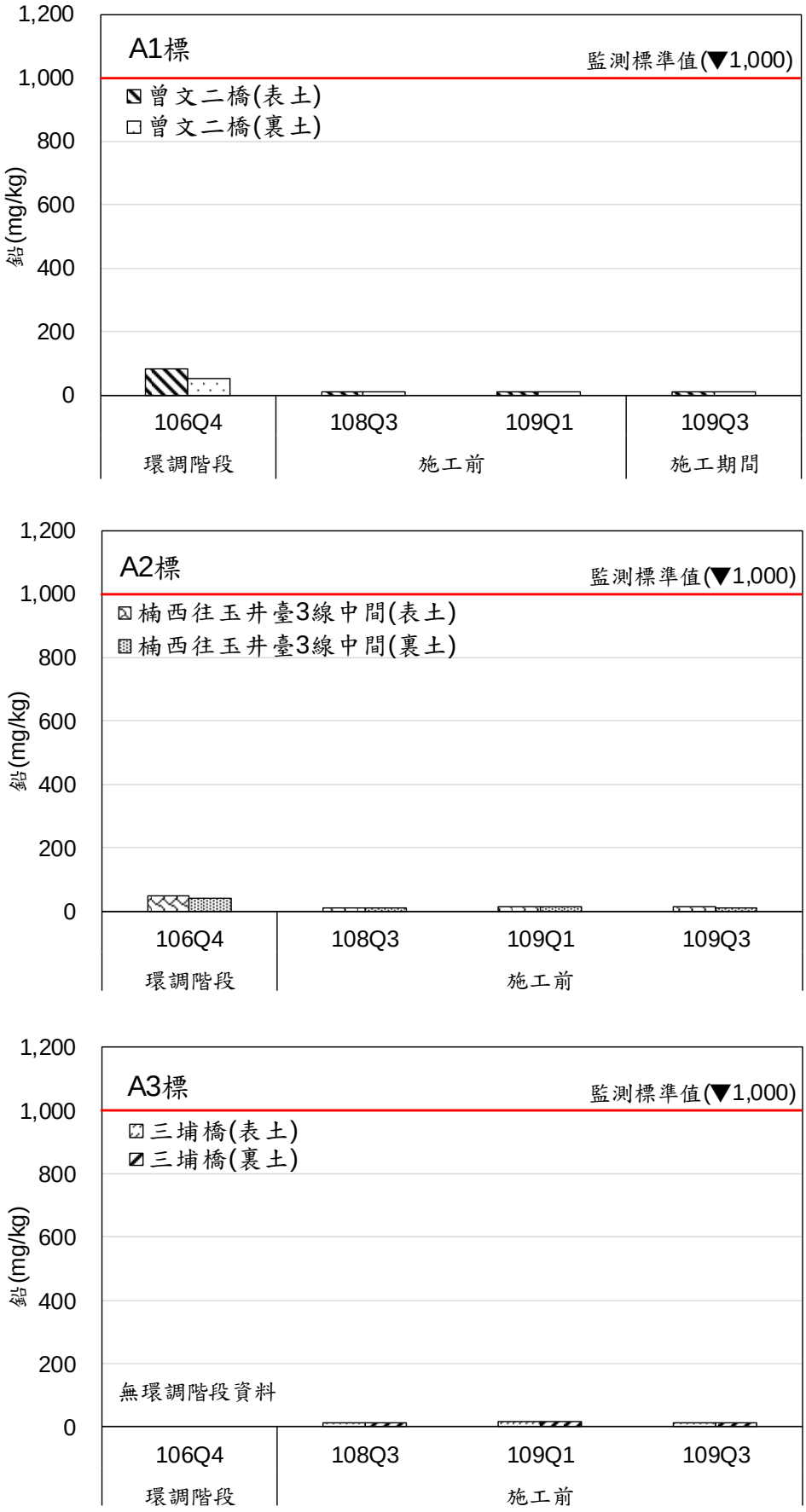


圖 3.1-88　歷季各測站之鉛監測結果比較

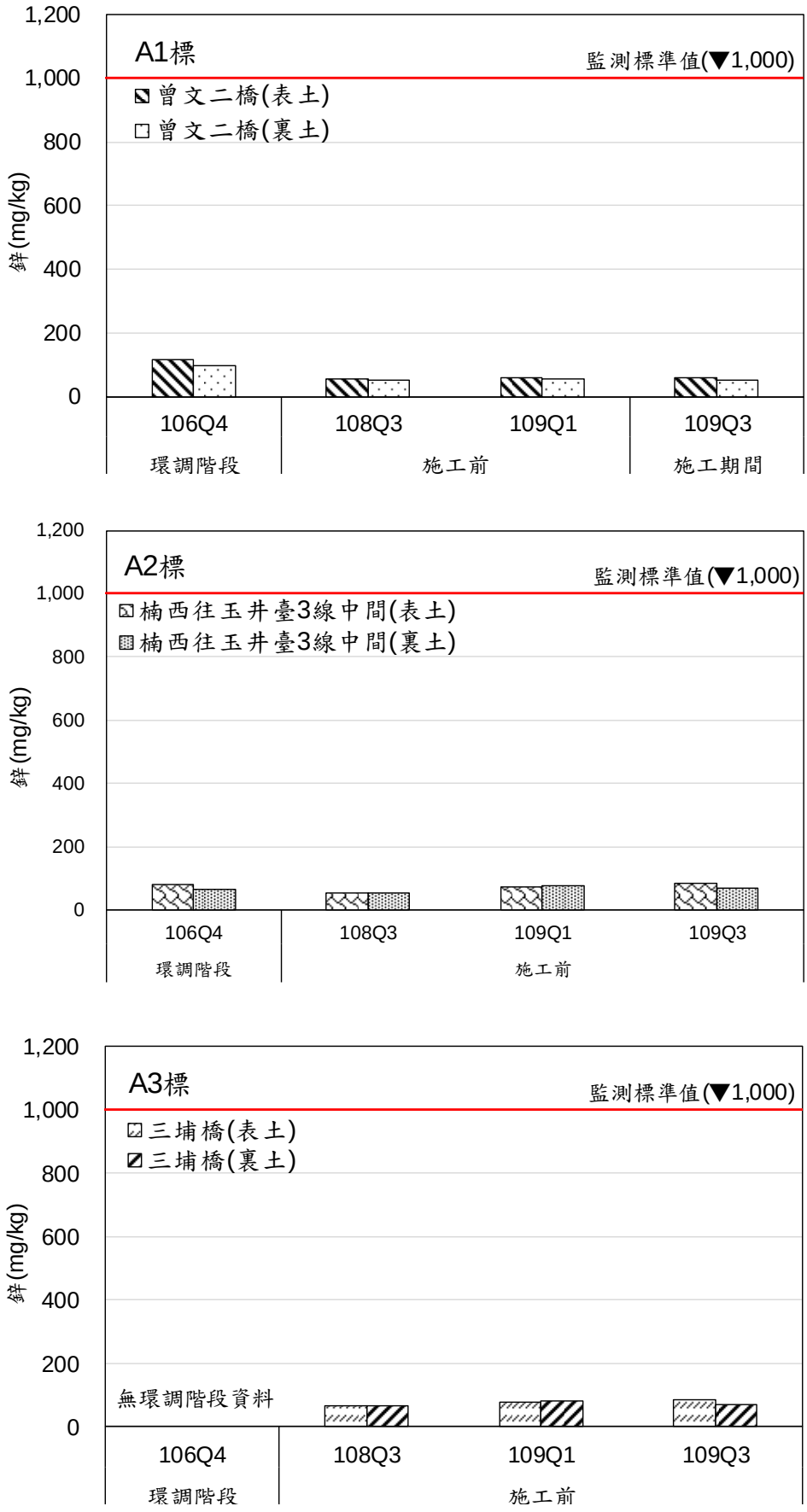


圖 3.1-89　歷季各測站之鉾監測結果比較

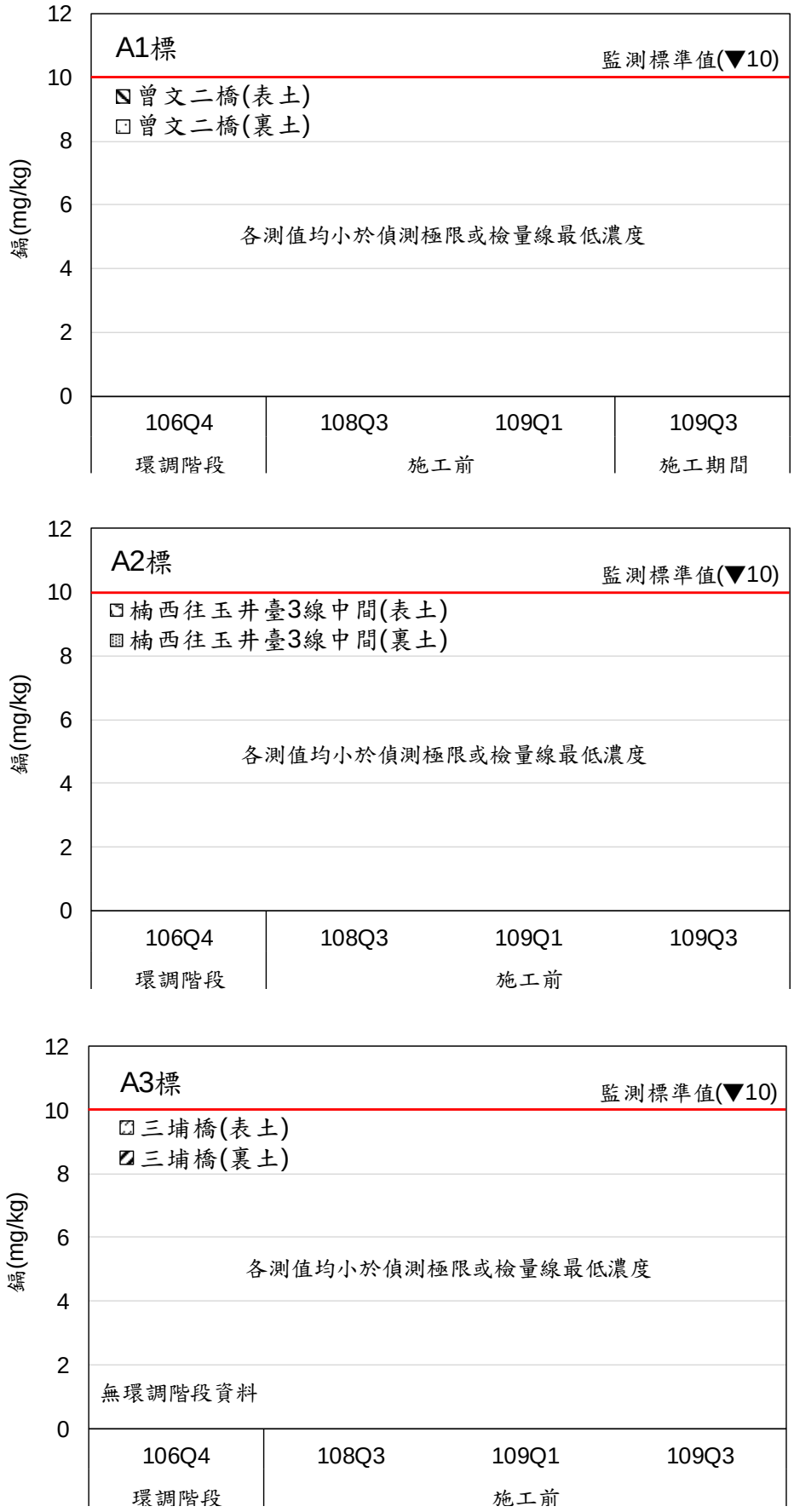


圖 3.1-90　歷季各測站之鎘監測結果比較

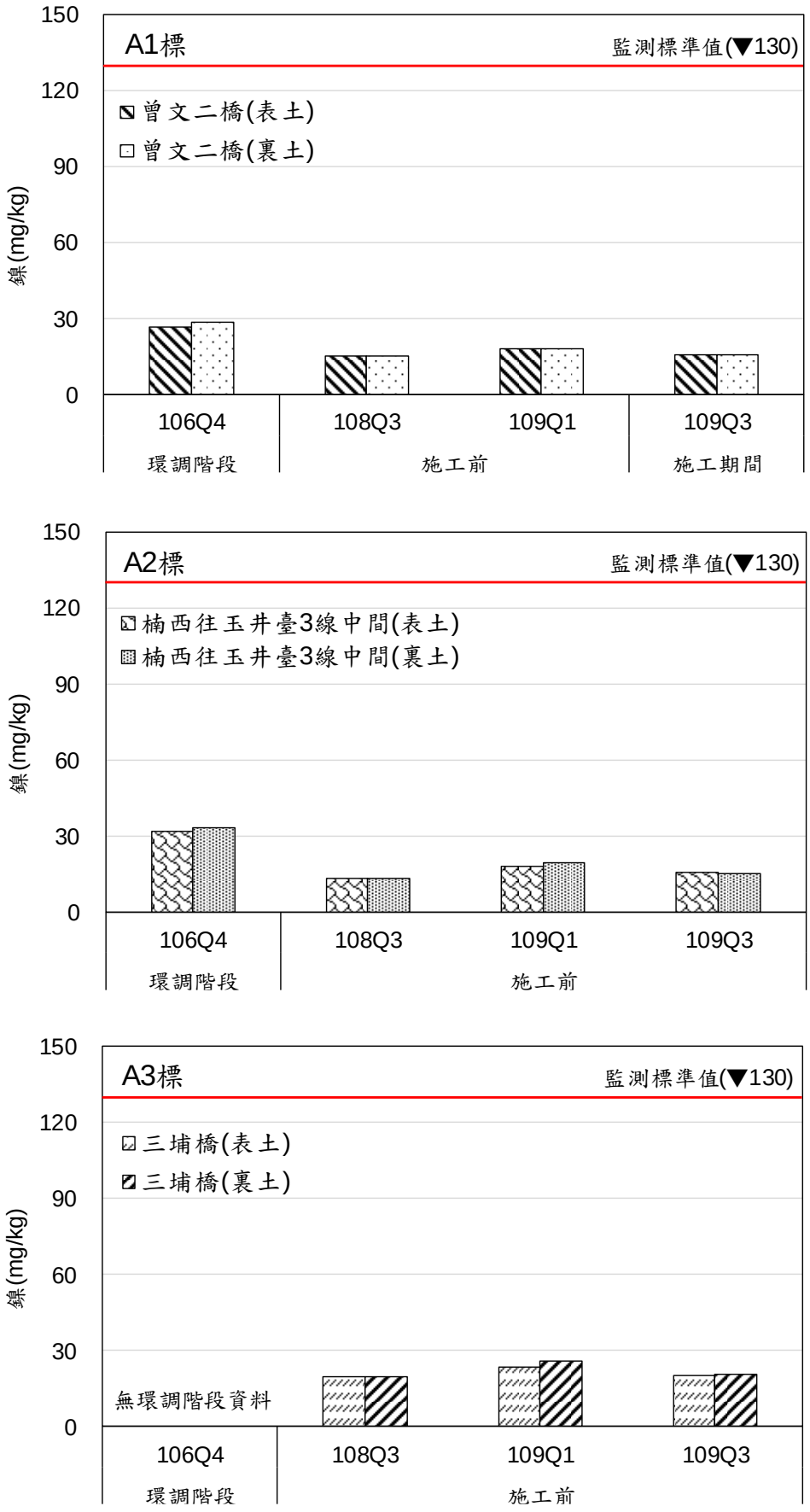


圖 3.1-91　歷季各測站之鎳監測結果比較

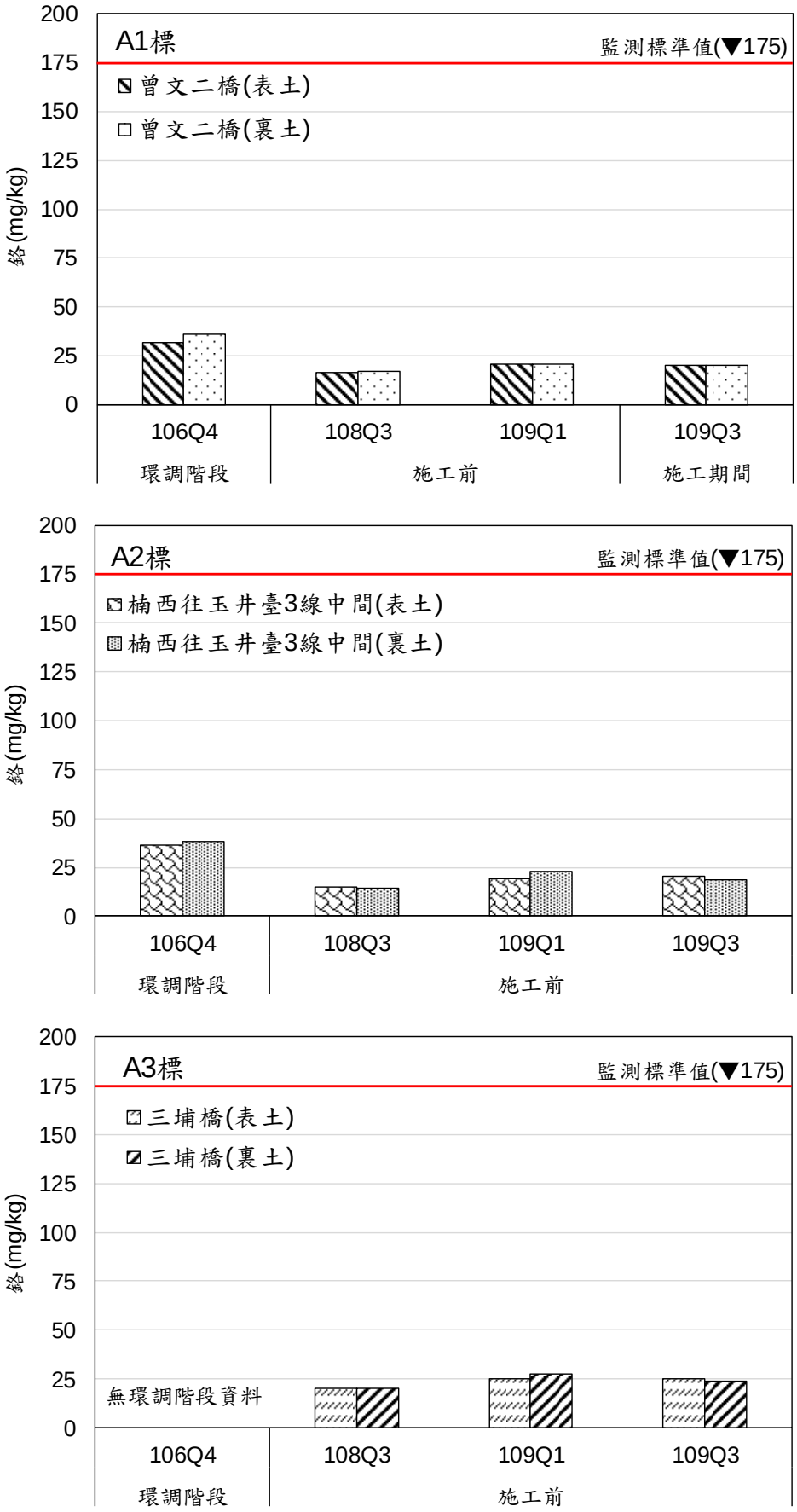


圖 3.1-92　歷季各測站之鉻監測結果比較

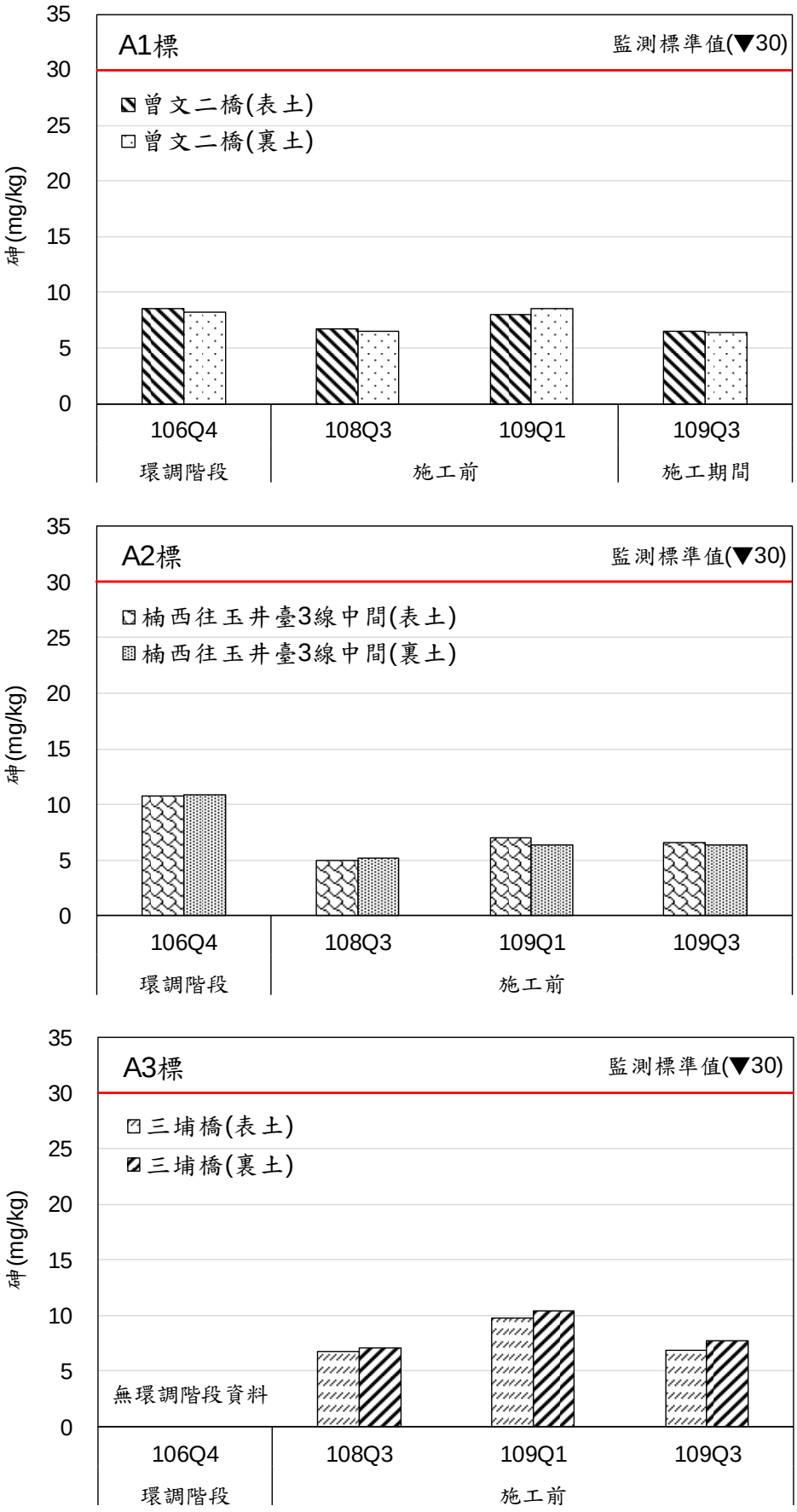


圖 3.1-93　歷季各測站之砷監測結果比較

3.1.7 陸域生態

本年度為本委託案第 3-6 季次陸域生態調查，為施工前之調查，探討施工前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，與本委託案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委託案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 3.1-31 所示，以下就上述文獻、本委託案歷季及歷年同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 3.1-32 所示，本委託案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 3.1-33 及圖 3.1-94 所示，歷季植物科數介於 86 科~91 科，種數介於 317 種~334 種，種數以 109 年第 4 季最高。109 年度共新增 8 種物種（腎蕨、青葙、伏毛天芹菜、大萼旋花、毛馬齒莧、柚木、甜根子草及絹毛鳶尾)，後續將持續監測各季變化並進行更深入之比較分析。

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%)。本委託案記錄到 91 科 334 種，以原生物種為主要組成（65.6%)，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，後續將持續監測並進行更深入之比較分析。

(二)楠西（A2 標）

1.歷季種類數及數量比較

歷季監測結果如表 3.1-33 及圖 3.1-94 所示，歷季植物科數介於 81 科~84 科，種數介於 278 種~285 種，以 109 年第 4 季為最高，本年度共新增 4 種物種（腎蕨、洋吊鐘、亨氏蒟蒻及甜根子草），後續將持續監測各季變化並進行更深入之比較分析。

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%）。本委託案記錄到 84 科 285 種，以原生物種為主要組成（63.5%），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，後續將持續監測並進行更深入之比較分析。

(三)玉井（A3 標）

1.歷季種類數及數量比較

歷季監測結果如表 3.1-33 及圖 3.1-94 所示，歷季植物科數介於 70 科~76 科，種數介於 247 種~262 種，以 109 年第 4 季為最高，本年度共新增 7 種物種（腎蕨、青葙、馬拉巴栗、菟絲子、娥房藤、到手香及甜根子草），後續將持續監測各季變化並進行更深入之比較分析。

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%）。本委託案記錄到 76 科 262 種，以原生物種為主要組成（57.3%），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，後續將持續監測並進行更深入之比較分析。

(四)南化（A3 標）

1.歷季種類數及數量比較

歷季監測結果如表 3.1-33 及圖 3.1-94 所示，歷季植物科數介於 71 科~75 科，種數介於 252 種~267 種，以 109 年第 4 季為最高，本年度共新增 8 種物種(臺灣肖楠、青葙、金毛菊、馬拉巴栗、蝶豆、黃時鐘花、毛玉葉金花及甜根子草)，後續將持續監測各季變化並進行更深入之比較分析。

2.文獻比較

係因文獻之調查範圍無南化測站，而文獻中北寮測站鄰近本委託案之南化測站，因此僅比較文獻及本年度種類數量，結果顯示文獻共記錄到 63 科 170 種，本委託案記錄到 75 科 267 種，以原生物種為主要組成（56.6%），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，後續將持續監測並進行更深入之比較分析。

(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 3.1-33 及圖 3.1-94 所示，歷季植物科數介於 69 科~72 科，種數介於 247 種~253 種，本年度無新增物種，後續將持續監測各季變化並進行更深入之比較分析。

2.文獻比較

係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，而文獻剩餘土方測站鄰近本委託案測站，因此僅比較文獻及本年度種類數量，結果顯示文獻共記錄到 48 科 106 種，本委託案記錄到 72 科 253 種，以原生物種為主要組成（55.7%），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，後續將持續監測並進行更深入之比較 分析。

表 3.1-31　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 3.1-32　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**	**365**	**80**	**56**	**63**	**165**	**11**	**230**	**62**	**62**
本委託案合計	93	291	365	80	56	63	165	11	230	62	62

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 3.1-33　文獻與歷季陸域植物調查結果比較表

測站 / 季別	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**	**334**	**84**	**285**	**76**	**262**	**75**	**267**	**72**	**253**
本委託案合計	93	291	365	80	56	63	165	11	230	62

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

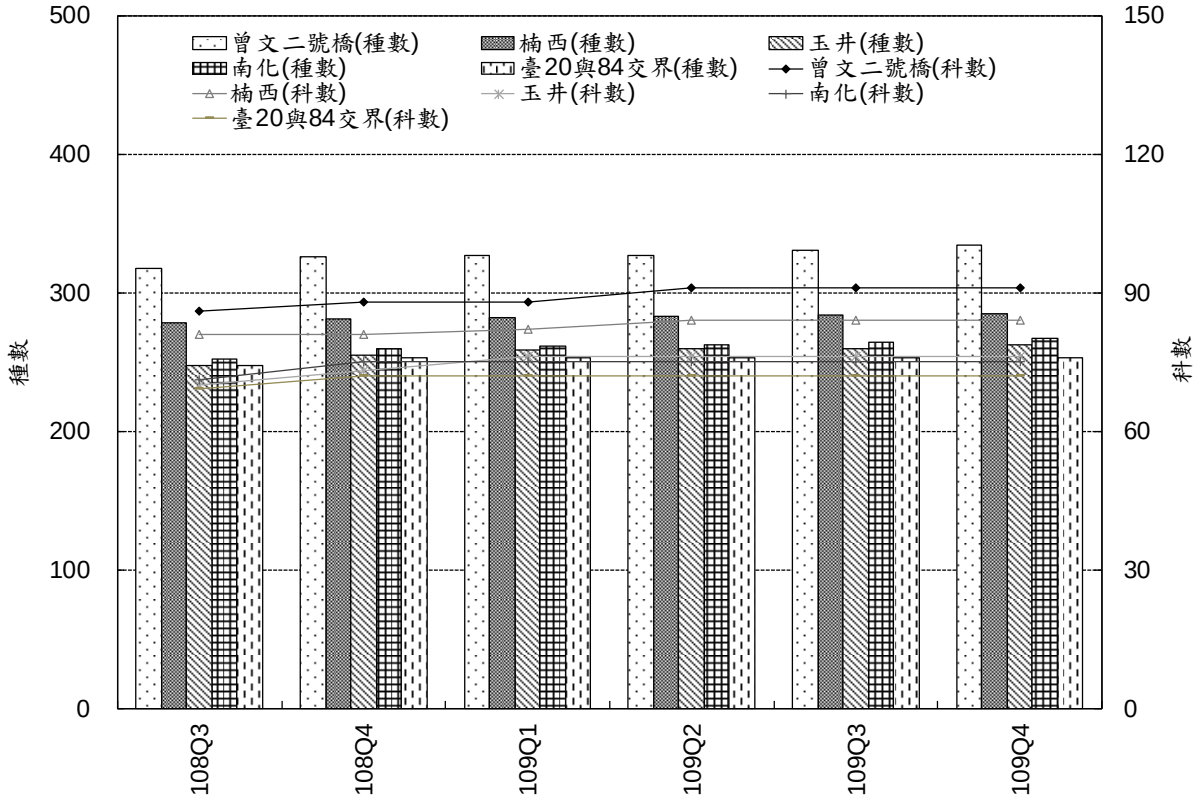


圖 3.1-94　歷季陸域植物生態調查結果比較圖

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 3.1-34 及圖 3.1-95 所示，歷季鳥類科數為 24 科~27 科，種數約為 42 種~45 種，種數以 109 年第 2 季最高，各季物種組成略有差異，主要與具有遷徙特性之候鳥抵達與否，日後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 3.1-96 所示，歷季歧異度指數介於 3.37~3.57 之間，以 108 年第 4 季最高，說明此季期間，鳥類種類相對豐富多樣。

均勻度指數如圖 3.1-97 所示，歷季均勻度指數介於

0.89~0.96 之間，數值屬偏高，表示監測歷季各物種之間，個體數分配均勻。

2.文獻比較

歷季種類數量及文獻比較如表 3.1-34 所示，文獻之曾文二橋總計 29 科 48 種，本委託案於曾文二橋歷季共記錄到 49 種，相較之下物種組成略有差異。研判係調查範圍不同，再加上數年間環境可能因人為利用而變化所致，後續將持續監測並進行更深入之比較分析。

(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 3.1-95 所示，歷季鳥類科數介於 18 科~21 科，物種則介於 28 種~31 種，科數及物種變化幅度小，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 3.1-96 所示，歷季歧異度指數介於 2.85~3.20 之間，以 109 年第 2 季最高，顯示此季鳥類群集內種類豐富。

均勻度指數如圖 3.1-97 所示，歷季均勻度指數介於 0.85~0.94 之間，均屬中等偏高，說明各季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如表 3.1-34 所示，文獻之楠西總計共記錄 29 科 51 種，本委託案於楠西歷季共記錄到 37 種，與文獻相較物種組成略異。推測可能與調查範圍相異，再加上本區環境多受人為利用，植栽多為經濟作物，可能因應市場需求而使得環境略有變化，形成上述差異之現象，未來將持續監測並進行相關比較分析。

(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 3.1-95 所示，歷季鳥類科數介於 23 科~27 科，種數則介於 37 種~42 種，科數僅微幅波動，而種數方面以 108 年第 4 季較高，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 3.1-96 所示，歷季歧異度指數介於 3.21~3.34 之間，以 109 年第 3 季最高，說明此季鳥類物種相對多元豐富。

均勻度指數如圖 3.1-97 所示，歷季均勻度指數介於 0.88~0.91 之間，數值均為偏高，說明目前監測期間，各物種間個體數分配屬均勻。

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到 24 科 38 種，本委託案於玉井測站歷季共記錄到 48 種。研判係因調查範圍不同，使得所包含之環境類型亦有些微差距，進而形成物種組成與文獻略有不同之現象，日後持續監測並進行更深入之比較分析。

(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 3.1-95 所示，歷季鳥類科數介於 14 科~17 科，物種則為 21 種~28 種，科數變動不大，種數方面則以 109 年第 2 季最高，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 3.1-96 所示，歷季歧異度指數介於

2.61~3.10 之間，以 109 年第 4 季較高，說明此季鳥類物種之豐富程度相對較高。

均勻度指數如圖 3.1-97 所示，歷季均勻度指數介於 0.86~0.94 之間，顯示各季均為偏高，表示目前監測各季鳥類物種之間，個體數分配屬均勻。

2.文獻比較

本委託案於南化測站記錄到 29 種，文獻無調查範圍相近之測站，故無從比較。

(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 3.1-95 所示，歷季鳥類科數約為 13 科~15 科，種數則介於 20 種~24 種，目前科數僅小幅波動，種數方面以 109 年第 4 季最高，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 3.1-96 所示，歷季歧異度指數介於 2.79~3.01 之間，以 108 年第 4 季最高，說明該季鳥類群聚內種類豐富程度相對較高。

均勻度指數如圖 3.1-97 所示，歷季均勻度指數介於 0.90~0.97 之間，均屬偏高，顯示監測各季期間，鳥類各物種間，個體數分配均勻。

2.文獻比較

本委託案於臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商測站記錄到 24 種，文獻無調查範圍相近之測站，故無從比較。

(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，因此本委託案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，後續將累積資料後適時調整指標物種之選擇。本委託案初選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，常盤旋於空中盤旋，其棲息及築巢於連續分佈之次生林內，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發現 1 隻次~3 隻次，歷季發現 1 隻次~3 隻次；A3 標玉井本年度發現 1 隻次~4 隻次，歷季發現 1 隻次~4 隻次；其餘測站均無記錄。整體而言監測期間數量穩定，將持續追蹤調查以了解對於生態的擾動並視情況提出相關對策。

2.洋燕

主要於水域、草生灌叢的上空來回快速飛行，主要以飛擊方式捕捉昆蟲，與水域、草生灌叢環境密不可分。A1 標曾文二號橋本年度發現 11 隻次~13 隻次，歷季發現 11 隻次~19 隻次；A2 標楠西本年度發現 8 隻次~11 隻次，歷季發現 8 隻次~12 隻次；A3 標玉井本年度發 8 隻次~11 隻次，歷季發現 8 隻次~13 隻次；南化本年度發現 7 隻次~13 隻次，歷季發現 7 隻次~13 隻次；臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商本年度發現 12 隻次~15 隻次，歷季發現 12 隻次~15 隻次。整體而言監測期間數量變動不大，後續將持續監測觀察。

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發現 13 隻次~18 隻次，歷季發現 13 隻次~23 隻次；A2 標楠西本年度發現 7 隻次~12 隻次，歷季發現 0 隻次~12 隻次；A3 標玉井本年度發現 5 隻次~8 隻次，歷季發現 5 隻次~9 隻次；其餘測站均無記錄。除楠西自 109Q1 開始記錄到紅嘴黑鵯，其餘測站數量變動不大，研判係因鳥類遷移能力佳，遷徙至楠西測站周圍棲地，若棲地受施工擾動將造成其族群明顯波動，後續將持續觀察。

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發現 13 隻次~18 隻次，歷季發現 13 隻次~18 隻次；A2 標楠西本年度發現 11 隻次~13 隻次，歷季發現 9 隻次~12 隻次；A3 標玉井本年度發現 7 隻次~18 隻次，歷季發現 7 隻次~18 隻次；南化本年度發現 8 隻次~9 隻次，歷季發現 8 隻次~9 隻次；臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商本年度發現 3 隻次~8 隻次，歷季發現 3 隻次~8 隻次。本年度所發現之數量略多，可能與部分植物正值結果時節、吸引個體群聚覓食有關，後續將持續觀察。

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 3.1-35 及圖 3.1-98，歷年各季哺乳類科數為 5 科~7 科，種數則介於 8 種~10 種，歷季科數及種數均呈小幅波動，物種組成相近，而後將持

續監測各季變化並進行更深入之比較分析。近幾季哺乳類數量略多，可能與本區現有植物群落生長繁茂，受植物吸引之無脊椎動物亦增加，食物資源豐富使哺乳類活動頻度增加，故數量略為增加。

(2)歧異度及均勻度指數比較

歧異度指數如圖 3.1-99 所示，歷季歧異度指數介於 1.96~2.11 之間，以 109 年第 3 季最高，顯示此季哺乳類物種之群聚內種類豐富。

均勻度指數如圖 3.1-100 所示，歷季均勻度指數介於 0.90~0.96 之間，目前各季數值均屬偏高，表示監測期間，哺乳類物種之間個體數分配均勻。

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 8 科 9 種，本委託案於曾文二橋記錄到 11 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大致相似，均以活動於草生地、森林環境之中小型哺乳類動物為主，而後將持續監測並進行更深入之比較分析。

(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 3.1-35 及圖 3.1-98，歷季哺乳類科數為 4 科，種數則約為 4 種~5 種，歷季科數及種數僅微幅變動，而後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 3.1-99 所示，歷季歧異度指數介於 1.05~1.19 之間，以 108 年第 4 季最高，說明此季哺乳

類物種之種類豐富多樣。

均勻度指數如圖 3.1-100 所示，歷季均勻度指數介於 0.72~0.86 之間，以 109 年第 1 季最低，表示此季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 3.1-35 所示，文獻之楠西測站共記錄 11 科 11 種。本委託案於楠西記錄到 5 種，研判與調查範圍略有不同有關，再加上數年間經濟作物環境可能變化，使得物種組成不盡相同。整體而言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，日後將持續監測並進行更深入之比較分析。

(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 3.1-98，歷季哺乳類各季科數為 4 科，種數則為 5 種~6 種，歷年同季種類變化小，顯示此區物種組成於歷季之間未有巨幅落差，來日將持續監測各季變化情形，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 3.1-99 所示，歷季歧異度指數介於 1.22~1.41 之間，以 108 年第 4 季最高，顯示此季哺乳類種類豐富。

均勻度指數如圖 3.1-100 所示，歷季均勻度指數介於 0.74~0.81 之間，本案監測期間，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 3.1-35 所示，文獻之玉井測站共記錄 5 科 7 種。本委託案玉井記錄到 6 種，推測

與調查範圍略異、且數年間周邊環境之人為種植作物可能有所變化有關。哺乳類物種組成與過往文獻相近，均以活動於草生地、樹林環境之中小型哺乳類動物為主，日後將持續監測並進行深入比較分析。

(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 3.1-98 所示，歷季哺乳類科數均為 3 科，種數為 4 種，目前各季之科數及種數皆相同，顯示此區物種組成穩定，往後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 3.1-99 所示,歷季歧異度指數介於 1.06~1.25 之間，以 109 年第 2 季最高，說明此季哺乳類種類之豐富程度高。

均勻度指數如圖 3.1-100 所示，歷季均勻度指數介於 0.77~0.90 之間，以 108 年第 4 季及 109 年第 3 季最低，表示此兩季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

本委託案於南化測站記錄到 4 種，文獻無調查範圍相近之測站，故無從比較。

(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 3.1-98，歷季哺乳類科數為 3 科，種數則為 3 種~4 種，歷季種數變動不大，歷年同季種類組成相似，未來將持續監測各季消長情形，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 3.1-99 所示，歷季歧異度指數介於 0.87~1.13 之間，以 109 年第 4 季最高，說明此季哺乳類物種之相對豐富。

均勻度指數如圖 3.1-100 所示，歷季均勻度指數介於 0.63~0.85 之間，以 108 年第 3 季最低，表示此季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

本委託案於臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商測站記錄到 4 種，文獻無調查範圍相近之測站，故無從比較。

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 3.1-36 及圖 3.1-101 所示，歷季兩棲類科數介於 4 科~5 科，種數則為 8 種~11 種，科數及種數變動不大，日後將持續監測各季變化，並進行深入比較分析。其中 109 年第 3 季兩棲類數量略多，研判可能與本區果園及農耕地環境周邊之渠道，因降雨而暫時形成水塘，提供兩棲類適存之微棲地相關；而冬季氣溫降低，除了使無脊椎動物等食物資源略減，兩棲類物種亦可能減少活動頻度以降低能量耗損，使得數量略為減少。

(2)歧異度及均勻度指數比較

歧異度指數如圖 3.1-102 所示，歷季歧異度指數介於 1.98~2.26 之間，以 109 年第 3 季最高，顯示此季兩棲類群聚之生物種類相對豐富。

均勻度指數如圖 3.1-103 所示，歷季均勻度指數介於 0.91~0.96 之間，均屬偏高，說明各季兩棲類物種之

間，個體數分配均勻。

2.文獻比較

歷季種類數量及文獻比較如表 3.1-36 所示，文獻之曾文二橋測站共記錄 5 科 7 種，本委託案曾文二橋記錄到 11 種兩棲類，與文獻相較物種組成相近，除文獻中僅記錄 1 隻次之莫氏樹蛙外，其餘物種本委託案皆有記錄，未來將持續監測並進行相關之比較分析。

(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 3.1-36 及圖 3.1-101 所示，歷季兩棲類科數介於 4 科~6 科，種數則為 5 種~7 種，歷季科數僅小幅變化，種數方面以 108 年第 3 季及 108 年第 4 季較高，往後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 3.1-102 所示，歷季歧異度指數介於 1.50~1.87 之間，以 108 年第 4 季最高，說明此季期間兩棲類群聚之物種相對多樣豐富。

均勻度指數如圖 3.1-103 所示，歷季均勻度指數介於 0.93~0.96 之間，數值均屬偏高，表示各季兩棲類物種之間，個體數分配均勻。

2.文獻比較

歷季種類數量及文獻比較如表 3.1-36 所示，文獻之楠西測站共記錄 5 科 10 種。本委託案楠西記錄到 7 種兩棲類，相較之下與文獻物種略有差異，推判可能因調查範圍於數年之間環境有所差異所致，來日將持續監測並進行相關之比較分析。

(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 3.1-36 及圖 3.1-101 所示，歷季兩棲類科數介於 4 科~5 科，種數則介於 7 種~8 種，科數及種數僅小幅波動，後續將持續監測各季變化，並進行進一步比較分析。其中 109 年第 3 季兩棲類數量略多，研判可能與本區果園及農耕地環境周邊之渠道，因降雨而暫時形成水塘，提供兩棲類適存之微棲地相關；而冬季氣溫降低，除了使無脊椎動物等食物資源略減，兩棲類物種亦可能減少活動頻度以降低能量耗損，使得數量略為減少。

(2)歧異度及均勻度指數比較

歧異度指數如圖 3.1-102 所示，歷季歧異度指數介於 1.78~2.00 之間，以 109 年第 4 季最高，說明該季兩棲類物種之豐富程度相對較高。

均勻度指數如圖 3.1-103 所示，歷季均勻度指數介於 0.91~0.96 之間，均屬偏高，顯示目前歷季監測而言，兩棲類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如表 3.1-36 所示，文獻之玉井測站共記錄到 5 科 7 種。本委託案玉井記錄到 9 種，相較而言並未有顯著差異，而後將持續監測並進行相關之比較分析。

(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 3.1-36 及圖 3.1-101 所示，歷季兩棲類科數介於 4 科~5 科，種數則為 4 種~6 種，目前

科數及種數之變動幅度均小，日後將持續監測各季變化，並進行更深入之比較分析。其中 109 年第 3 季數量略多，研判與該季高溫多雨之環境條件有關，部分農耕地周邊溝渠及果園底層，因降雨而暫時形成水塘，提供兩棲類適存之微棲地；此外，冬季夜間氣溫降低使得兩棲類物種可能減少活動頻度以減少能量散失，故所記錄之數量略少。

(2)歧異度及均勻度指數比較

歧異度指數如圖 3.1-102 所示，歷季歧異度指數介於 1.28~1.75 之間，以 109 年第 3 季最高，顯示此季兩棲類種類之豐富程度較高。

均勻度指數如圖 3.1-103 所示，歷季均勻度指數介於 0.92~0.98 之間，均屬偏高，說明各季物種個體數分配屬均勻。

2.文獻比較

本委託案於南化測站記錄到 6 種，文獻無調查範圍相近之測站，故無從比較。

(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 3.1-36 及圖 3.1-101 所示，兩棲類科數為 3 科~4 科，種數則為 3 種~4 種，科數及種數均為小幅波動，歷年同季種類之 變化不大，而後將持續監測各季波動，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 3.1-102 所示，歷季歧異度指數介於 1.08~1.33 之間，以 109 年第 1 季最高，顯示此季兩棲類物種群聚之豐富程度較高。

均勻度指數如圖 3.1-103 所示，歷季均勻度指數介

於 0.90~0.99 之間，均屬偏高，說明各季兩棲類物種之間，個體數分配均勻。

2.文獻比較

本委託案於臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商測站記錄到 4 種，文獻無調查範圍相近之測站，故無從比較。

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 3.1-37 及圖 3.1-104 所示，歷季爬蟲類科數介於 3 科~5 科，種數則為 5 種~7 種，科數及種數均隨季節轉變略有小幅波動，物種方面以 108 年第 3 季最高，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 3.1-105 所示，歷季歧異度指數介於 1.46~1.67 之間，以 108 年第 4 季最高，說明此季爬蟲類種類相對豐富。

均勻度指數如圖 3.1-106 所示，歷季均勻度指數介於 0.84~0.93 之間，均屬偏高，表示目前歷季監測記錄爬蟲類各物種之間，個體數分配尚稱均勻。

2.文獻比較

歷季種類數量及文獻比較如表 3.1-37 所示，文獻之曾文二橋測站共記錄 3 科 4 種，本委託案於曾文二橋共記錄到 7 種爬蟲類，物種組成略有差異，推測可能因調查範圍不盡相同所致，將持續監測並進行更深入之比較分析。

(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 3.1-37 及圖 3.1-104 所示，歷季

爬蟲類科數均為 3 科，種數則介於 4 種~5 種，目前科數及種數變化幅度小，歷年同季種類則差異不大，後續將持續監測各季變化，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 3.1-105 所示，歷季歧異度指數介於 1.23~1.55 之間，以 109 年第 2 季最高，顯示此季爬蟲類物種群聚內，物種豐富程度相對較高。

均勻度指數如圖 3.1-106 所示，歷季均勻度指數介於 0.89~0.97 之間，數值偏高，顯示監測期間，爬蟲類物種間個體數分配屬均勻。

2.文獻比較

歷季種類數量及文獻比較如表 3.1-37 所示，文獻之楠西測站共記錄 4 科 6 種。本委託案於楠西共記錄到 5 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。

(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 3.1-37 及圖 3.1-104 所示，歷季爬蟲類科數介於 3 科~4 科，種數則介於 4 種~6 種，目前科數及種數均於不同時序之間略有波動，物種方面以 108 年第 3 季及 109 年第 2 季最高，將持續監測各季波動，並進行深入比較分析。

(2)歧異度及均勻度指數比較

歧異度指數如圖 3.1-105 所示，歷季歧異度指數介於 1.40~1.58 之間，以 109 年第 2 季最高，顯示此季爬蟲類種類之豐富程度較高。

均勻度指數如圖 3.1-106 所示，歷季均勻度指數介於 0.87~0.92 之間，均屬偏高，說明各季爬蟲類物種之

間，個體數分配尚屬均勻。

2.文獻比較

歷季種類數量及文獻比較如表 3.1-37 所示，文獻之玉井測站共記錄 3 科 4 種，本委託案於玉井共記錄到 6 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。

(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 3.1-37 及圖 3.1-104 所示，歷季爬蟲類科數皆為 3 科，種數則為 4 種~5 種，科數及種數變化不大，物種組成相似，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 3.1-105 所示，歷季歧異度指數介於 1.14~1.35 之間，以 109 年第 4 季最高，顯示此季爬蟲類物種群聚之豐富程度較高。

均勻度指數如圖 3.1-106 所示，歷季均勻度指數介於 0.80~0.89 之間，均屬偏高，說明監測各季爬蟲類物種之間，個體數分配尚屬均勻。

2.文獻比較

本委託案於南化測站記錄到 5 種，文獻無調查範圍相近之測站，故無從比較。

(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 3.1-37 及圖 3.1-104 所示，歷季爬蟲類科數為 3 科，種數則介於 4 種~5 種，歷季科數及種數變化不大，歷年同季種類組成相似，後續將持續

監測各季波動情勢，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 3.1-105 所示，歷季歧異度指數介於 1.08~1.43 之間，以 108 年第 4 季最高，說明此季爬蟲類物種群聚之豐富程度相對較高。

均勻度指數如圖 3.1-106 所示，歷季均勻度指數介於 0.72~0.89 之間，以 109 年第 4 季最低，表該季物種個體數分配較不均勻，以疣尾蝎虎為優勢物種。

2.文獻比較

本委託案於臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商測站記錄到 5 種，文獻無調查範圍相近之測站，故無從比較。

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 3.1-38 及圖 3.1-107 所示，由上述圖表可知，歷季蝶類亞科數為 12 亞科，種數介於 39 種~43 種，目前各季調查所記錄之亞科數均為 12 亞科，種數方面以 109 年第 3 季較高，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 3.1-108 所示，歷季歧異度指數介於 3.37~3.47 之間，以 109 年第 3 季及第 4 季最高，顯示於此期間蝶類種類相對豐富多樣。

均勻度指數如圖 3.1-109 所示，歷季均勻度指數介於 0.91~0.93 之間，數值均偏高，顯示監測各季蝶類物種之間，個體數分配均勻。

2.文獻比較

歷季種類數量及文獻比較如表 3.1-38 所示，文獻之曾文二橋測站共記錄到 14 亞科 53 種，本委託案曾文二橋記錄到 43 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，環境、經濟作物在因應人為或自然因素變遷之下可能有所變化，進而形成上述之差異，來日將持續監測並進行比較分析。

(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 3.1-38 及圖 3.1-107 所示，歷季蝶類亞科數介於 9 亞科~10 亞科，種數介於 18 種~20 種，科數呈現小幅變化，而物種方面以 109 年第 3 季及第 4 季最高，而後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 3.1-108 所示，歷季歧異度指數介於 2.49~2.73 之間，以 109 年第 4 季最高，說明此季蝶類之生物種類豐富多樣。

均勻度指數如圖 3.1-109 所示，歷季均勻度指數介於 0.85~0.92 之間，數值均屬偏高，顯示監測期間各蝶類物種之個體數分配尚稱均勻。

2.文獻比較

歷季種類數量及文獻比較如表 3.1-38 所示，文獻之楠西測站共記錄 14 亞科 58 種，本委託案於楠西記錄到 20 種，與文獻相較略有差異。研判係因其調查範圍不同所致，使得所發現之蝶類物種組成相異，後續將持續監測並進行更深入之比較分析。

(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 3.1-38 及圖 3.1-107 所示，蝶類物科數介於 11 科~12 科，種數介於 24 種~28 種，目前歷季監測期間，科數及種數之波動並不大，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 3.1-108 所示，歷季歧異度指數介於 2.79~3.03 之間，以 109 年第 3 季及第 4 季最高，說明此季蝶類群集內，種類豐富程度相對較高。

均勻度指數如圖 3.1-109 所示，歷季均勻度指數介於 0.88~0.92 之間，均屬偏高，顯示各季物種個體數分配尚屬均勻。

2.文獻比較

歷季種類數量及文獻比較如表 3.1-38 所示，文獻之玉井測站共記錄到 11 亞科 42 種，本委託案於玉井記錄到 28 種，與文獻相較略有差異。研判係因調查範圍不同有關，再加上周邊經濟作物種類可能於數年間略有差異，使得蝶類物種賴以生存之食物資源相異，因而使得數據呈現差異之現象，而後將持續監測，並進行相關之比較分析。

(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 3.1-38 及圖 3.1-107 所示，歷季蝶類科數皆為 8 亞科，種數為 14 種~16 種，科數變動不大，種數方面以 109 年第 3 季最高，未來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 3.1-108 所示，歷季歧異度指數介於 2.28~2.57 之間，以 109 年第 3 季最高，顯示蝶類之種類於此季豐富程度較高。

均勻度指數如圖 3.1-109 所示，歷季均勻度指數介於 0.86~0.94 之間，均屬偏高，說明各季物種個體數分配尚稱均勻。

2.文獻比較

本委託案於南化測站記錄到 16 種，文獻無調查範圍相近之測站，故無從比較。

(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 3.1-38 及圖 3.1-107 所示，歷季蝶類亞科數均為 6 亞科，種數則為 11 種~13 種，目前監測而言，科數及種數之波動幅度均小，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 3.1-108 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，說明蝶類群集內，生物種類之豐富程度於此季相對較高。

均勻度指數如圖 3.1-109 所示，歷季均勻度指數介於 0.88~0.94 之間，均屬偏高，表示監測各季之蝶類物種間，個體數分配均勻。

2.文獻比較

本委託案於臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商測站記錄到 13 種，文獻無調查範圍相近之測站，故無從比較。

表 3.1-34　文獻與歷季陸域生態鳥類調查結果比較表

測站 / 季別	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 A	29	48	29	51	24	38	–	–	–	–
108 年第 3 季	26	42	21	29	25	39	14	21	13	20
108 年第 4 季	24	42	19	30	26	42	16	23	13	22
109 年第 1 季	**25**	**42**	**18**	**28**	**27**	**40**	**17**	**26**	**14**	**22**
109 年第 2 季	**27**	**45**	**19**	**30**	**25**	**40**	**17**	**28**	**14**	**23**
109 年第 3 季	**27**	**44**	**19**	**30**	**25**	**39**	**17**	**27**	**14**	**23**
109 年第 4 季	**27**	**44**	**19**	**31**	**23**	**37**	**17**	**27**	**15**	**24**
本委託案合計	28	49	23	37	30	48	17	29	15	24

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

表 3.1-35　文獻與歷季陸域生態哺乳類調查結果比較表

測站 / 季別	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 A	8	9	11	11	5	7	–	–	–	–
108 年第 3 季	5	9	4	4	4	6	3	4	3	4
108 年第 4 季	5	9	4	4	4	6	3	4	3	3
109 年第 1 季	**5**	**8**	**4**	**5**	**4**	**6**	**3**	**4**	**3**	**4**
109 年第 2 季	**5**	**9**	**4**	**4**	**4**	**6**	**3**	**4**	**3**	**4**
109 年第 3 季	**7**	**10**	**4**	**4**	**4**	**5**	**3**	**4**	**3**	**4**
109 年第 4 季	**5**	**8**	**4**	**4**	**4**	**5**	**3**	**4**	**3**	**4**
本委託案合計	7	11	4	5	4	6	33	4	3	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

表 3.1-36　文獻與歷季陸域生態兩棲類調查結果比較表

測站 / 季別	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 A	5	7	5	10	5	7	–	–	–	–
108 年第 3 季	5	9	6	7	5	8	5	5	4	4
108 年第 4 季	5	9	5	7	5	8	5	5	4	4
109 年第 1 季	**4**	**8**	**5**	**6**	**4**	**7**	**4**	**4**	**4**	**4**
109 年第 2 季	**5**	**9**	**5**	**6**	**4**	**7**	**4**	**4**	**4**	**4**
109 年第 3 季	**5**	**11**	**4**	**5**	**5**	**8**	**5**	**6**	**3**	**3**
109 年第 4 季	**5**	**10**	**4**	**5**	**5**	**8**	**5**	**6**	**3**	**3**
本委託案合計	5	11	5	7	5	9	5	6	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

表 3.1-37　文獻與歷季陸域生態爬蟲類調查結果比較表

測站 / 季別	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 A	3	4	4	6	3	4	–	–	–	–
108 年第 3 季	5	7	3	5	4	6	3	4	3	5
108 年第 4 季	4	6	3	5	3	4	3	4	3	5
109 年第 1 季	**3**	**5**	**3**	**4**	**3**	**5**	**3**	**4**	**3**	**4**
109 年第 2 季	**4**	**6**	**3**	**5**	**4**	**6**	**3**	**4**	**3**	**5**
109 年第 3 季	**4**	**6**	**3**	**4**	**3**	**5**	**3**	**5**	**3**	**5**
109 年第 4 季	**3**	**5**	**3**	**4**	**3**	**5**	**3**	**5**	**3**	**5**
本委託案合計	5	7	3	5	4	6	3	5	3	5

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

表 3.1-38　文獻與歷季陸域生態蝴蝶類調查結果比較表

測站 / 季別	曾文二橋		楠西		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 A	14	53	14	58	11	42	–	–	–	–
108 年第 3 季	12	40	10	19	11	24	8	14	6	11
108 年第 4 季	12	41	10	19	11	24	8	14	6	11
109 年第 1 季	**12**	**39**	**9**	**18**	**11**	**24**	**8**	**14**	**6**	**11**
109 年第 2 季	**12**	**41**	**10**	**19**	**12**	**25**	**8**	**15**	**6**	**11**
109 年第 3 季	**12**	**43**	**10**	**20**	**12**	**28**	**8**	**16**	**6**	**13**
109 年第 4 季	**12**	**42**	**10**	**20**	**12**	**27**	**8**	**15**	**6**	**13**
本委託案合計	12	43	10	20	12	28	8	16	6	13

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

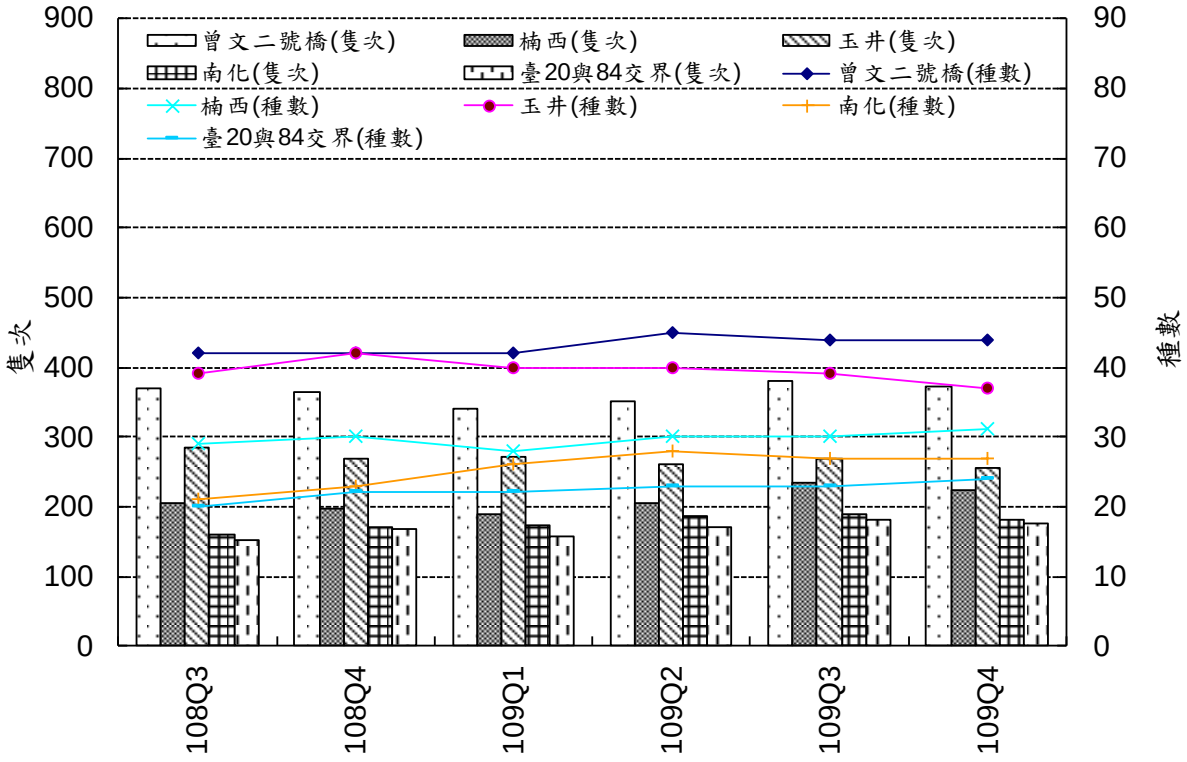


圖 3.1-95　歷季陸域生態鳥類調查結果比較圖

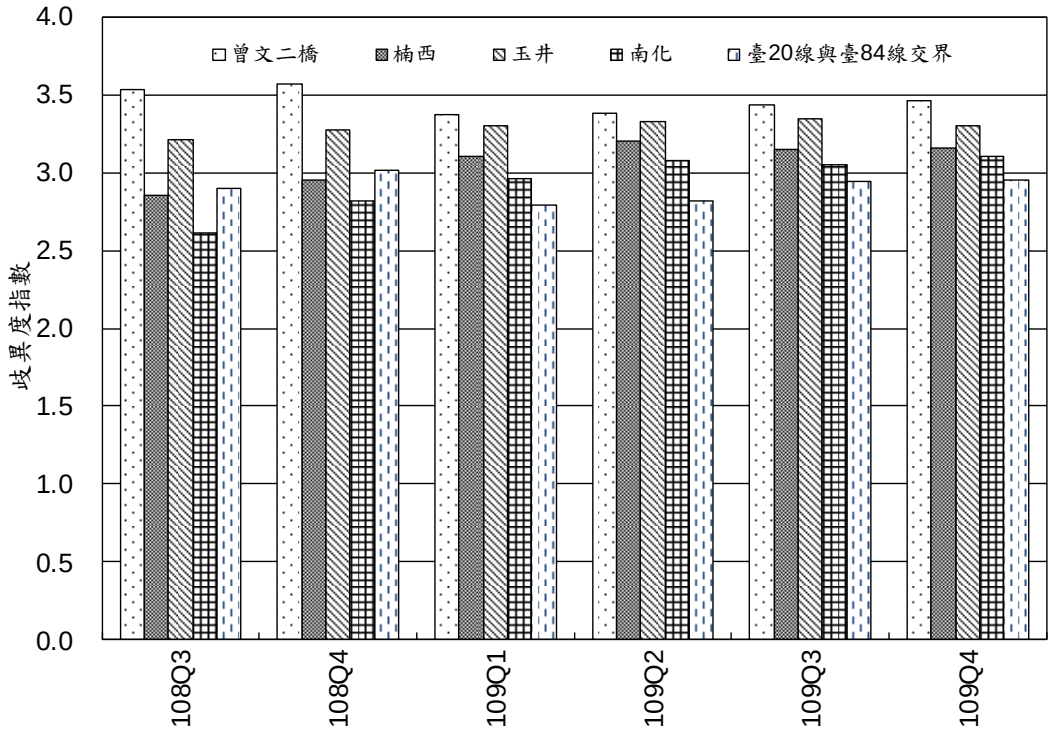


圖 3.1-96　歷季陸域生態鳥類歧異度指數比較圖

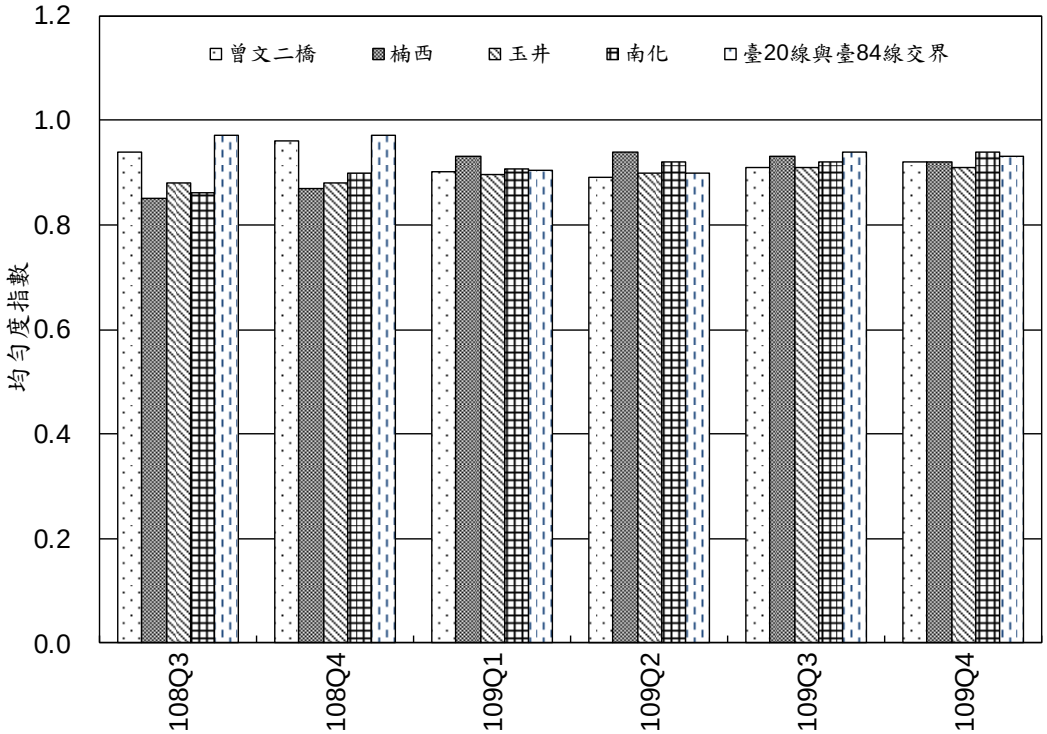


圖 3.1-97　歷季陸域生態鳥類均勻度指數比較圖

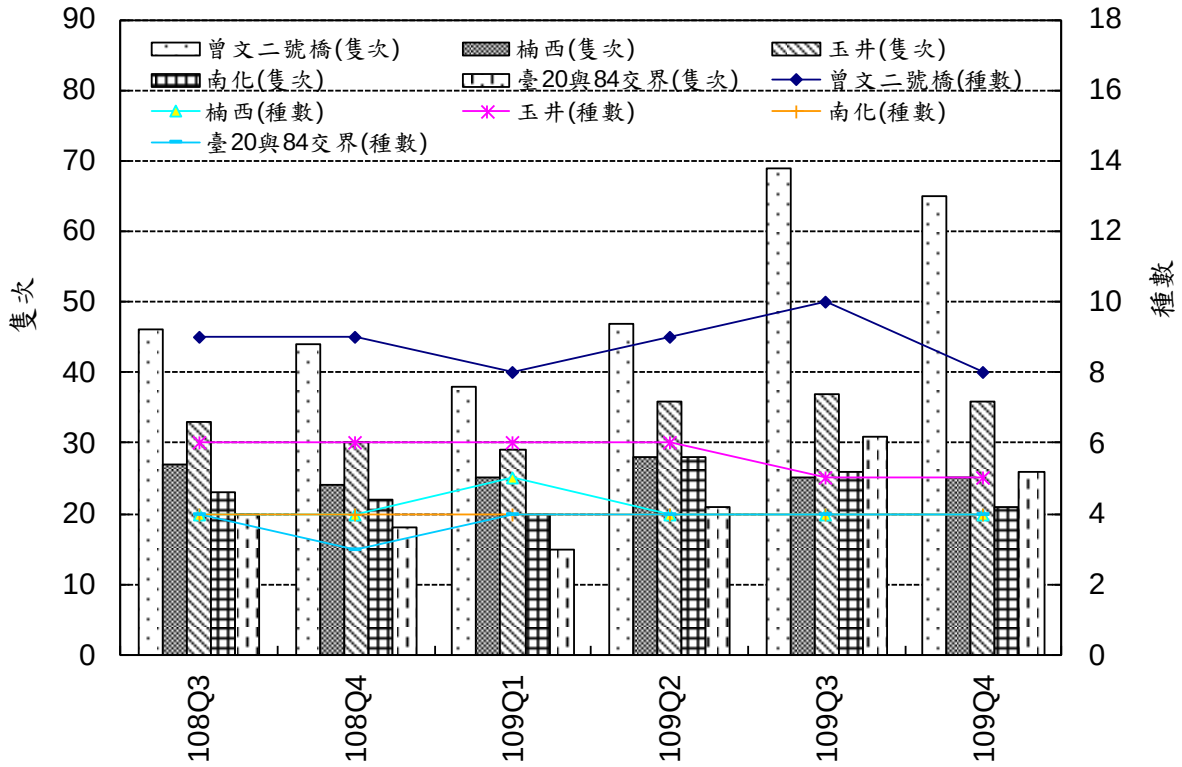


圖 3.1-98　歷季陸域生態哺乳類調查結果比較圖

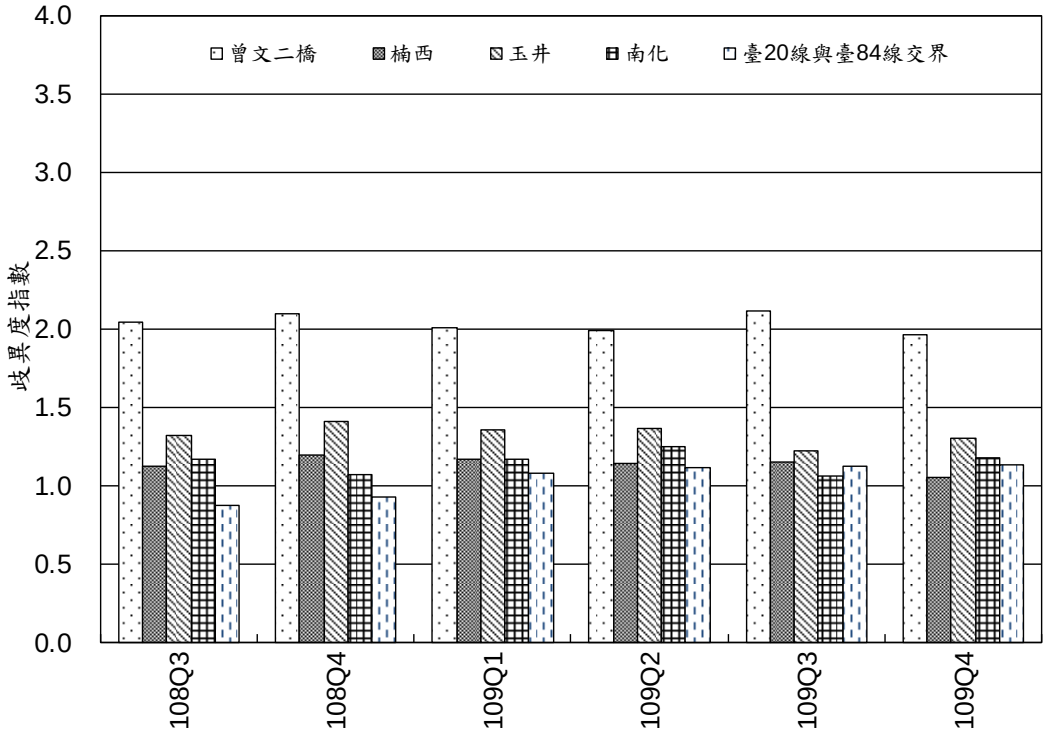


圖 3.1-99　歷季陸域生態哺乳類歧異度指數比較圖

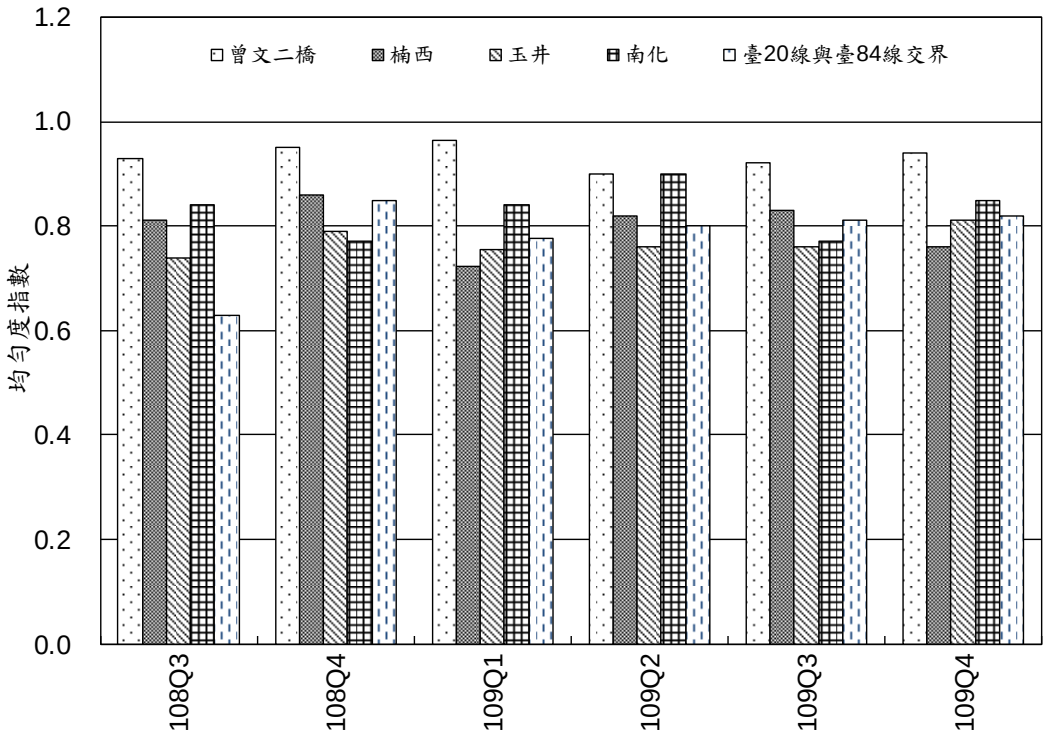


圖 3.1-100　歷季陸域生態哺乳類均勻度指數比較圖

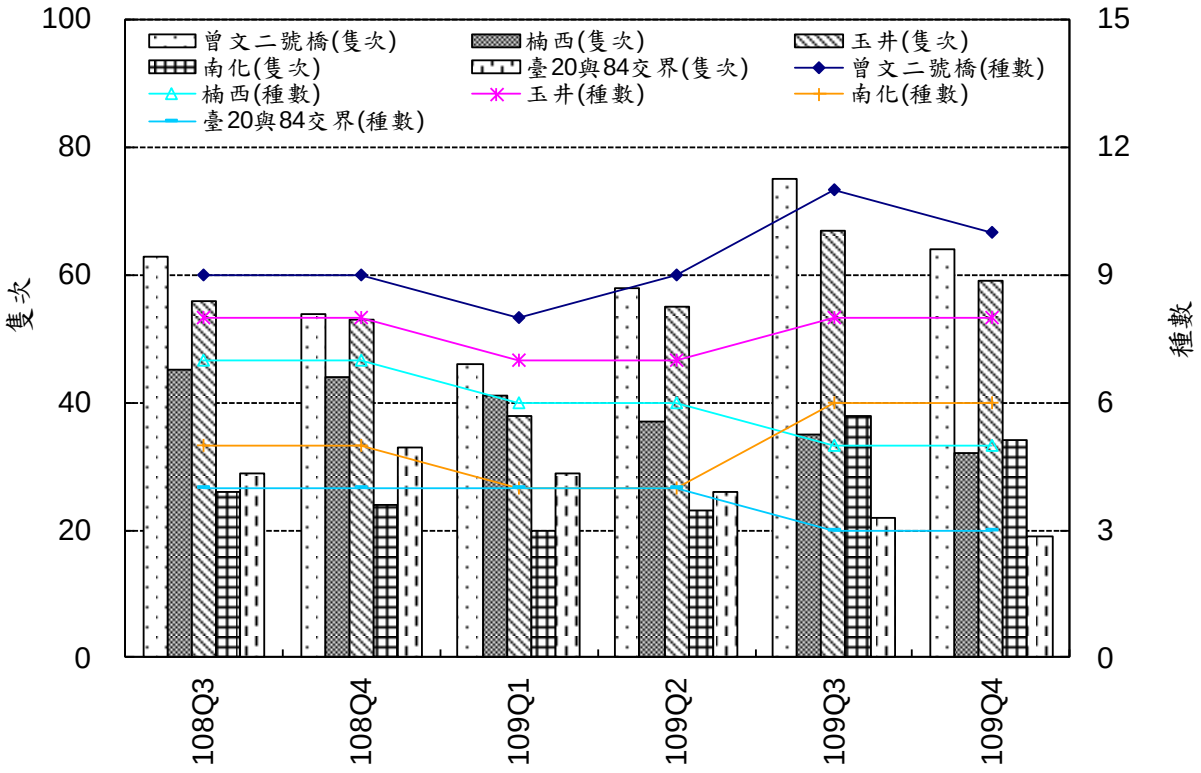


圖 3.1-101　歷季陸域生態兩棲類調查結果比較圖

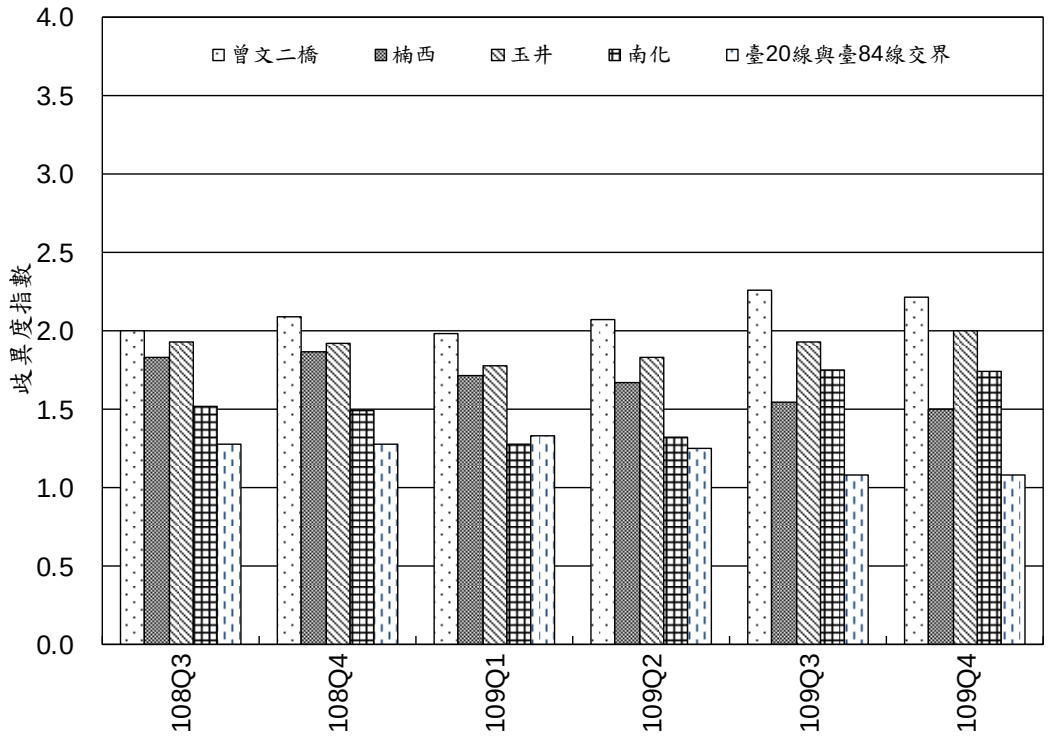


圖 3.1-102　歷季陸域生態兩棲類歧異度指數比較圖

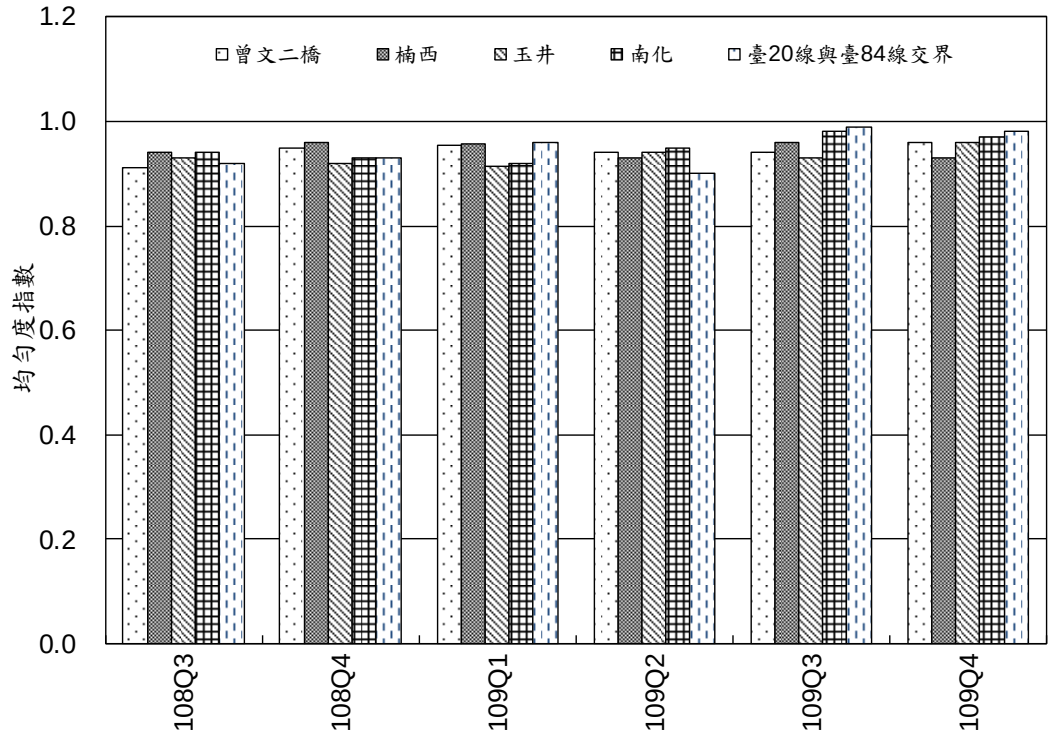


圖 3.1-103　歷季陸域生態兩棲類均勻度指數比較圖

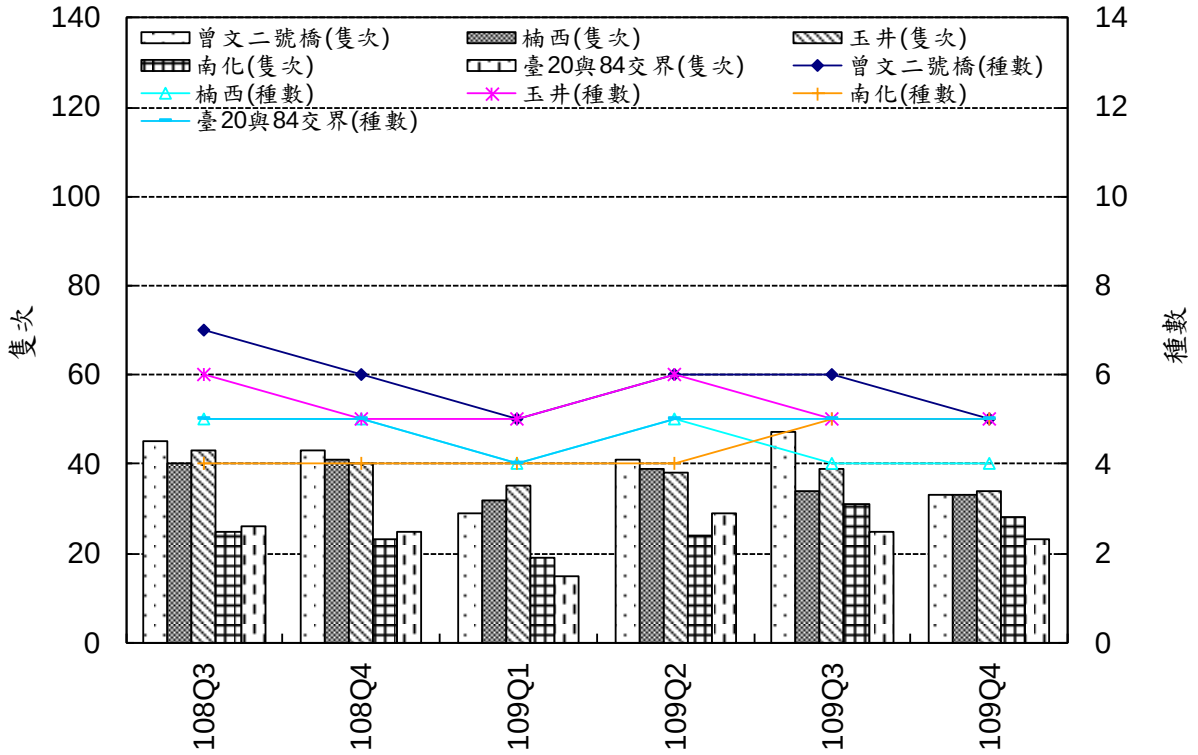


圖 3.1-104　歷季陸域生態爬蟲類調查結果比較圖

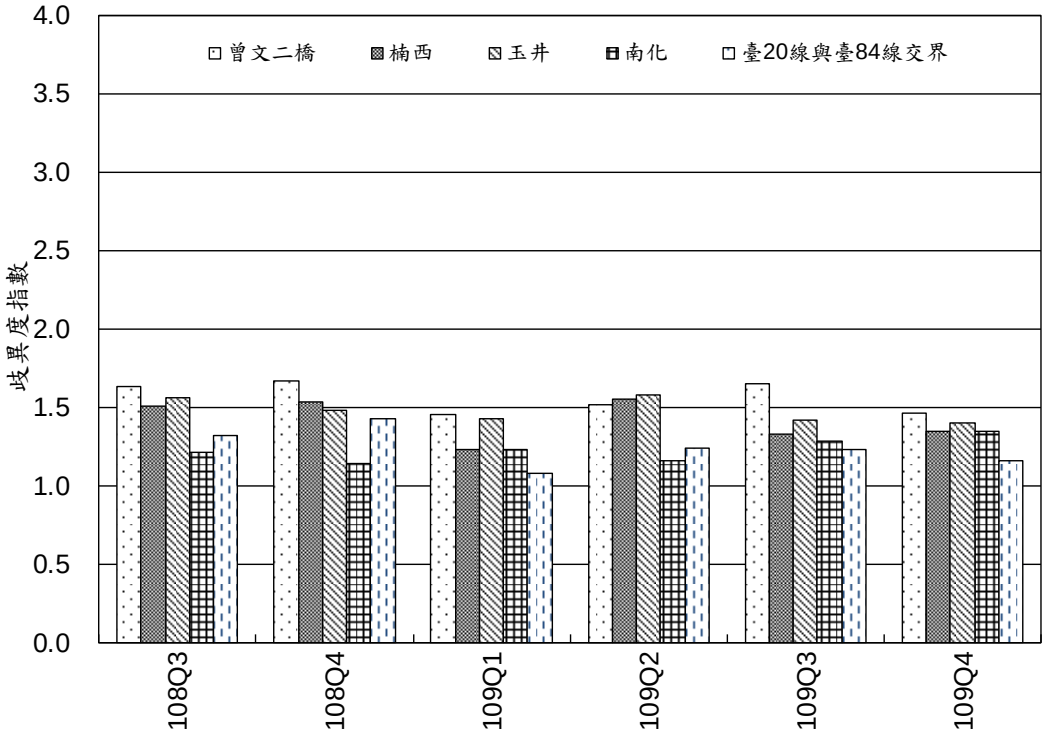


圖 3.1-105　歷季陸域生態爬蟲類歧異度指數比較圖

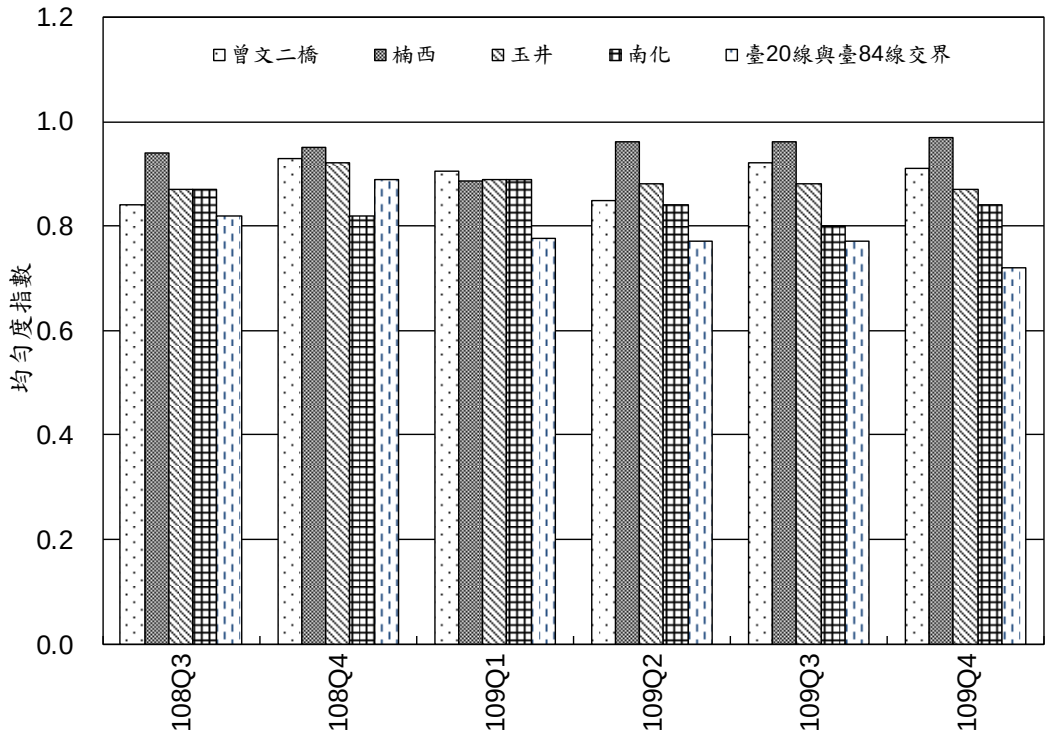


圖 3.1-106　歷季陸域生態爬蟲類均勻度指數比較圖

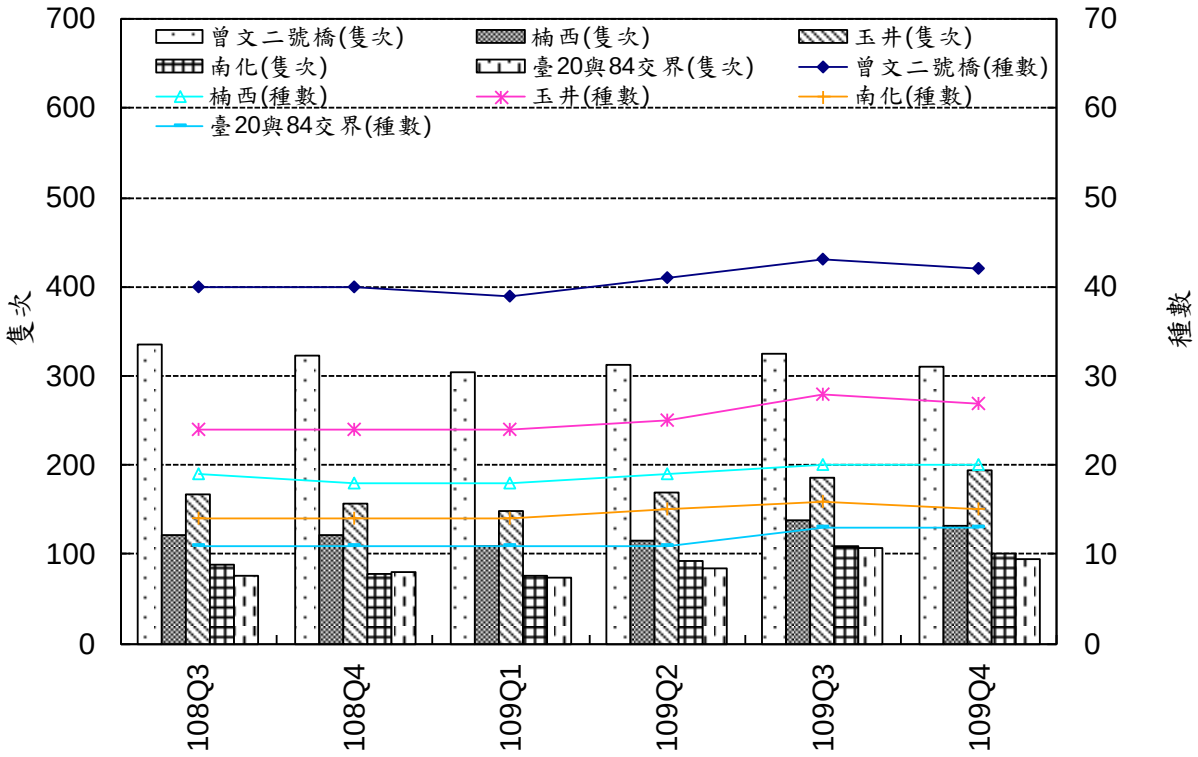


圖 3.1-107　歷季陸域生態蝴蝶類調查結果比較圖

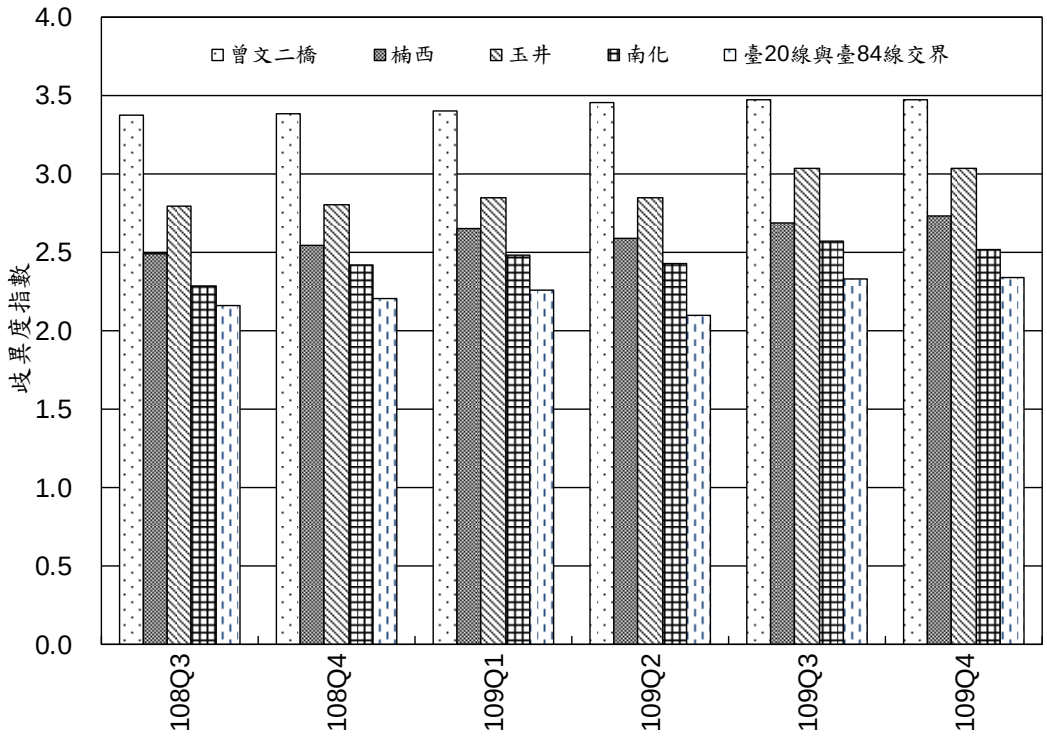


圖 3.1-108　歷季陸域生態蝴蝶類歧異度指數比較圖

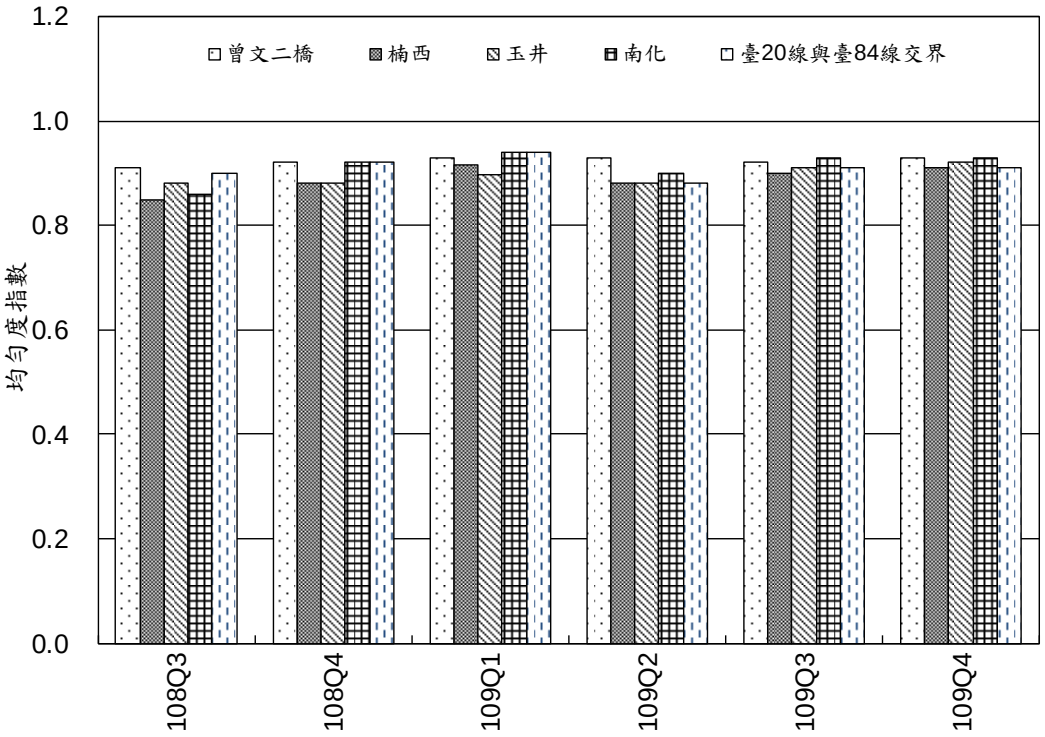


圖 3.1-109　歷季陸域生態蝴蝶類均勻度指數比較圖

3.1.8 水域生態

本年度為本委託案第 3-6 季次水域生態調查，為施工前及施工期間之調查，為監測期間尚未有工程施作；探討水域生態之分布情形，另外蒐集與本委託案相關文獻資料進行比較分析，與本委託案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 3.1-31 所示。以下就上述文獻、本委託案歷季及歷年同季比較調查結果及指標物種之綜合分析，如表 3.1-39~表 3.1-45。另本委託案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委託案調查範圍不盡相同，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 3.1-39 及圖 3.1-110 所示，歷季浮游性動物種數介於 2 種~3 種，種數變動不大，數量方面以 108 年第 4 季最高，歷年同季物種組成略有不同，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 3.1-111 所示，歷季歧異度指數介於 0.64~1.04 之間，以 109 年第 4 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 3.1-112 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，表示此計物種各體述分配不均，以衣沙蟲為優勢物種，其餘各季物種個體數分配偏屬均勻，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 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。本委託案曾文三橋記錄到 4 門 5 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，後續將持續監測並進行更深入之比較分析。

(二)曾文一橋（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 3.1-110 所示，歷季浮游性動物種數介於 2 種~5 種，種數變化不大，數量方面以 109 年第 1 季最高，歷年同季物種組成略有不同，後續將持續監測各季變化並進行更深入比較分析。

(2)歧異度及均勻度指數比較

歧異度指數如圖 3.1-111 所示，歷季歧異度指數介於 0.64~1.38 之間，以 109 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 3.1-112 所示，歷季均勻度指數介於 0.86~1.00 之間，均屬偏高，表示各季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 4 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。本委託案曾文一橋記錄到 4 門 6 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，後續將持續監測並進行更深入之比較分析。

(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 3.1-110 所示，歷季浮游性動物種數介於 0 種~6 種，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 3.1-111 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 3.1-112 所示，歷季均勻度指數介於 0.81~0.95 之間，均屬中等偏高，表示各季物種個體數分配屬均勻，無優勢物種出現，109 年第 2 季為無水狀態，均勻度指數無法計算。

2.文獻比較

本委託案於竹圍橋記錄到 4 門 6 種，文獻無竹圍橋測站故無從比較。

(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 3.1-110 所示，歷季浮游性動物種數介於 2 種~6 種，以 109 年第 2 季最高，數量方面以 109 年第 1 季及第 3 季最高，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 3.1-111 所示，歷季歧異度指數介於 0.60~1.59 之間，以 109 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 3.1-112 所示，歷季均勻度指數介於 0.86~0.96 之間，均屬偏高，表示各季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 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。本委託案臺三線北寮橋記錄到 4 門 8 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，後續將持續監測並進行更深入之比較分析。

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 3.1-40 及圖 3.1-113 所示，歷季浮游性植物屬數介於 7 屬~10 屬，變動不大，數量方面於 109 年第 1 季最多，以空星藻和小環藻較多，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 3.1-114 所示，歷季歧異度指數介於 1.27~1.84 之間，以 108 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 3.1-115 所示，

歷季均勻度指數介於 0.61~0.91 之間，以 108 年第 4 季最低，表示此季物種個體數分配偏較不均勻，以顫藻為優勢物種，其餘季度未有明顯優勢物種。

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 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。本委託案曾文三橋記錄到 21 屬，以綠藻植物門和矽藻門物種為主要組成，本委託案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，後續將持續監測並進行更深入之比較分析。

(二)曾文一橋（A2 標）

1.歷季比較

(1)種類數及數量比較

歷季監測結果如表 3.1-40 及圖 3.1-113 所示，歷季浮游性植物屬數介於 6 屬~11 屬，變動不大，數量方面以 109 年第 1 季最高，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 3.1-114 所示，歷季歧異度指數介於 1.61~2.01 之間，各季均屬中等偏高，以 109 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 3.1-115 所示，歷季均勻度指數介於 0.73~0.96 之間，以 109 年第 1 季及 109 年第 2 季最低，分別以空星藻及小環藻為優勢物種，歷季物種個體數分配偏屬均勻，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 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。本委託案曾文一橋記錄到 18 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，後續將持續監測並進行更深入之比較分析。

(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 3.1-113 所示，歷季浮游性植物屬數介於 0 屬~11 屬，以 109 年第 1 季最高，數量亦以 109 年第 1 季最高，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 3.1-114 所示，歷季歧異度指數介於 0.00~1.65 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，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 3.1-115 所示，歷季均勻度指數介於 0.64~1.00 之間，以 109 年第 1 季最低，表示此季物種個體數分配偏較不均勻，以空星藻和空球藻為優勢物種出現，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，本委託案於竹圍橋記錄到18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。

(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3.1-113所示，歷季浮游性植物屬數介於8屬~14屬，以109年第2季最高，數量方面以109年第1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，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3.1-114所示，歷季歧異度指數介於1.53~2.06之間，以108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3.1-115所示，歷季均勻度指數介於0.61~0.94之間，以109年第1季最低，表示此季物種個體數分配偏較不均勻，以空球藻為優勢物種。

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。本委託案臺三線北寮橋記錄到23屬，以綠藻植物門和矽藻門物種為主要組成，且未發現裸藻門及甲藻門，另本委託案種類數相對較少，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，後續將持續監測並進行更深入之比較分析。

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 3.1-41 及圖 3.1-116 所示，歷季附著性藻類屬數介於 4 屬~10 屬，以 108 年第 3 季最低，數量方面以 108 年第 4 季最高，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 3.1-117 所示，歷季歧異度指數介於 1.03~2.12 之間，以 109 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 3.1-118 所示，歷季均勻度指數介於 0.47~0.97 之間，以 109 年第 1 季最低，表示此季物種個體數分配較不均勻，以顫藻為優勢物種。

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。本委託案曾文三橋記錄到 16 屬，以矽藻門物種為主要組成，另本委託案種類數相對較少，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，後續將持續監測並進行更深入之比較分析。

(二)曾文一橋（A2 標）

1.歷季比較

(1)種類數及數量比較

歷季監測結果如表 3.1-41 及圖 3.1-116 所示，歷季

附著性藻類屬數介於 5 屬~11 屬，以 109 年第 3 季最高，數量方面以 108 年第 4 季最高。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 3.1-117 所示，歷季歧異度指數介於 1.48~2.23 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;均勻度指數如圖 3.1-118 所示，歷季均勻度指數介於 0.82~0.94 之間，均屬偏高，表示各季物種個體數分配屬均勻，無優勢物種出現。

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。本委託案曾文一橋記錄到 14 屬，以矽藻門物種為主要組成，另本委託案種類數相對較少，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，後續將持續監測並進行更深入之比較分析。

(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 3.1-116 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。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，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 3.1-117 所示，歷季歧異度指數介於 0.00~2.22 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 季為無水狀態，故歧異度指數為 0；均勻度指數如圖 3.1-118 所示，歷季均勻度指數介於 0.69~0.95 之間，以 109 年第 1 季最低，表示該季物種各體數分配不均，以顫藻為優勢物種，其餘各季物種個體數分配偏屬均勻，未有明顯優勢物種。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，本委託案於竹圍橋記錄到 16 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。

(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 3.1-116 所示，歷季附著性藻類屬數介於 3 屬~9 屬，以 109 年第 2 季最高，數量方面以 108 年第 4 季最高。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 3.1-117 所示，歷季歧異度指數介於 0.87~1.95 之間，以 109 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 3.1-118 所示，歷季均勻度指數介於 0.79~0.89 之間，以 108 年第 3 季最低，表示該季物種個體數分配不均，以橋彎藻為優勢

物種，其餘各季物種個體數分配偏屬均勻，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。本委託案臺三線北寮橋記錄到15屬，以矽藻門物種為主要組成，另本委託案種類數相對較少，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，後續將持續監測並進行更深入之比較分析。

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3.1-42及圖3.1-119所示，歷季蝦蟹螺貝類皆為2種，物種組成變化不大，數量方面以109年第3季最高，109年第1季最低，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3.1-120所示，歷季歧異度指數介於0.33~0.66之間，以109年第1季最低，顯示群聚內生物種類之豐富程度低;均勻度指數如圖3.1-121所示，歷季均勻度指數介於0.47~0.95之間，以109年第1季最低，表示此季物種個體數分配較不均勻，以日本沼蝦為優勢物種。

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科8種蝦蟹螺貝類，大多均屬普遍物種。本委託案監測結果共記錄1科2種（粗糙沼蝦及日本沼蝦），此2物種於文

獻中亦有發現，本委託案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，後續將持續監測並進行更深入之比較分析。

(二)曾文一橋（A2 標）

1.歷季比較

(1)種類數及數量比較

歷季監測結果如表 3.1-42 及圖 3.1-119 所示，歷季蝦蟹螺貝類介於 0 種~3 種，物種組成變化不大，數量方面以 109 年第 2 季至第 4 季最低，研判主要是水量稀少所致，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 3.1-120 所示，歷季歧異度指數介於 0.00~0.69 之間，其中 109 年第 2 季至第 4 季因水量稀少，未記錄到任何物種，故歧異度指數為 0；均勻度指數如圖 3.1-121 所示，歷季均勻度指數介於 0.60~0.63 之間，均屬偏低，表示物種個體數分配較不均勻，歷季均以日本沼蝦為優勢物種，109 年第 2 季至第 4 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，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。本委託案監測結果共記錄 2 科 3 種（瘤蜷、粗糙沼蝦及日本沼蝦），本委託案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，後續將持續監測並進行更深入之比較分析。

(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 3.1-42 及圖 3.1-119 所示，歷季蝦蟹螺貝類為 0 種~4 種，物種組成變化不大，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 3.1-120 所示，歷季歧異度指數介於 0.00~1.13 之間，以 109 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，未紀錄到任何物種，故歧異度指數為 0；均勻度指數如圖 3.1-121 所示，歷季均勻度指數介於 0.65~0.81 之間，108 年第 3 季及第 4 季均偏低，表示此測站物種個體數分配偏較不均勻，其優勢物種均為日本沼蝦，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，本委託案監測結果共記錄 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。

(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 3.1-119 所示，歷季蝦蟹螺貝類皆為 4 種，物種組成變化不大，數量方面以 109 年第 1 季最低，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 3.1-120 所示，歷季歧異度指數介於 1.08~1.30 之間，以 109 年第 4 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 3.1-121 所示，歷季均勻度指數介於 0.78~0.94 之間，表示各季物種個體數分配屬均勻，無優勢物種出現。

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。本委託案監測結果共記錄 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，本委託案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，後續將持續監測並進行更深入之比較分析。

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 3.1-43 及圖 3.1-122 所示，歷季水生昆蟲介於 3 科~4 科，物種組成變化不大，數量方面以 109 年第 1 季最低，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 3.1-123 所示，歷季歧異度指數介於 0.85~1.30 之間，以 109 年第 3 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 3.1-124 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，表示該季物種各述分配不均，以水蠅科為優勢物種，其餘各季物種個體數分配偏屬均勻，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。本委託案監測結果共記

錄 2 目 4 科（四節蜉科、扁蜉科、小蜉科及水蠅科），其中扁蜉科、小蜉科及水蠅科為文獻資料中並未記錄之科種，本委託案科數相對較少，由於調查範圍不同以及環境今昔的變化，後續將持續監測並進行更深入之比較，後續將持續監測各季變化並進行更深入之比較分析。

(二)曾文一橋（A2 標）

1.歷季比較

(1)種類數及數量比較

歷季監測結果如表 3.1-43 及圖 3.1-122 所示，歷季水生昆蟲為 2 科~3 科，物種組成變化不大，數量方面以 109 年第 2 季最低，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 3.1-123 所示，歷季歧異度指數介於 0.64~1.09 之間，以 108 年第 3 季和第 4 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 3.1-124 所示，歷季均勻度指數介於 0.84~1.00 之間，均屬偏高，表示各季物種個體數分配屬均勻，無優勢物種出現。

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。本委託案監測結果共記錄 3 目 6 科（四節蜉科、小蜉科、扁蜉科、搖蚊科、黽蝽科及水蠅科），其中僅黽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，後續將持續監測並進行更深入之比較分析。

(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 3.1-122 所示，歷季水生昆蟲介於 0 科~6 科，物種組成變化不大，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 3.1-123 所示，歷季歧異度指數介於 0.00~1.57 之間，以 109 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 3.1-124 所示，歷季均勻度指數介於 0.88~0.99 之間，均屬偏高，表示各季物種個體數分配屬均勻，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，本委託案共記錄 4 目 8 科水生昆蟲（四節蜉科、小蜉科、扁蜉科、蜻蜓科、幽蟌科、搖蚊科、水蠅科及黽蝽科），另文獻無竹圍橋測站故無從比較。

(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 3.1-122 所示，歷季水生昆蟲介於 3 種~6 種，物種組成及數量變化不大，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 3.1-123 所示，歷季歧異度指數介

於 1.06~1.64 之間，以 109 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 3.1-124 所示，歷季均勻度指數介於 0.90~0.98 之間，均屬偏高，表示各季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 1 目 1 科水生昆蟲（毘蝽科），屬普遍物種。本委託案監測結果共記錄 3 目 6 科（四節蜉科、小蜉科、扁蜉科、搖蚊科、水蠅科及毘蝽科），本委託案調查種類較多，推測係由於調查範圍不同以及環境今昔的變化，後續將持續監測並進行更深入之比較分析。

(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。

以本年度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，曾文三橋為七等級之一至二等級，介於 3.25~4.23 之間，為極佳（excellent）至優良（very good）水質，其餘測站皆為七等級之三至五等級，介於 4.38-6.00 之間，為好（good）至尚待改善（fairly poor）之等級，歷季科級生物指數詳附錄 7。

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 3.1-44 及圖 3.1-125 所示，歷季蜻蜓目成蟲介於 4 種~9 種，數量方面以 109 年第 1 季最低，研判原因為冬季使其活動頻率降低，種類變化不大，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 3.1-126 所示，歷季歧異度指數介於 1.12~1.75 之間，以 109 年第 4 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 3.1-127 所示，歷季均勻度指數介於 0.76~0.91 之間，以 109 年第 3 季最低，表示該季物種個體數分配不均，以薄翅蜻蜓為優勢物種，其餘各季物種個體數分配偏屬均勻，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 5 種蜻蜓目成蟲，大多均屬普遍物種。本委託案監測結果共記錄 5 科 11 種（青紋細蟌、弓背細蟌、短腹幽蟌、隱紋絲蟌、脛蹼琵蟌、褐斑蜻蜓、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，後續將持續監測並進行更深入之比較分析。

(二)曾文一橋（A2 標）

1.歷季比較

(1)種類數及數量比較

歷季監測結果如表 3.1-44 及圖 3.1-125 所示，歷季蜻蜓目成蟲介於 4 種~9 種，數量方面以 109 年第 2 季最低，推測原因為該季水量稀少，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 3.1-126 所示，歷季歧異度指數介於 1.12~1.79 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;均勻度指數如圖 3.1-127 所示，歷季均勻度指數介於 0.80~0.92 之間，表示各季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 3 科 6 種蜻蜓目成蟲，大多均屬普遍物種。本委託案監測結果共記錄 5 科 10 種（白粉細蟌、青紋細蟌、短腹幽蟌、隱紋絲蟌、脛蹼琵蟌、猩紅蜻蜓、善變蜻蜓、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，後續將持續監測並進行更深入之比較分析。

(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 3.1-44 及圖 3.1-125 所示，歷季蜻蜓目成蟲介於 5 種~7 種，歷年同季物種組成變化不大，數量方面以 109 年第 2 季最低，研判原因為該季為無水狀態，水域環境改變所致，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 3.1-126 所示，歷季歧異度指數介於 1.49~1.70 之間，以 109 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 3.1-127 所示，歷季均勻度指數介於 0.86~0.93 之間，表示各季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，本委託案監測結果共記錄 3 科 8 種蜻蜓目成蟲（短腹幽蟌、脛蹼琵蟌、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。

(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 3.1-44 及圖 3.1-125 所示，歷季蜻蜓目成蟲介於 4 種~8 種，歷年同季物種組成變化不大，數量方面以 109 年第 1 季最低，研判原因為冬季使其活動頻率降低，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 3.1-126 所示，歷季歧異度指數介於 1.31~1.73 之間，以 109 年第 4 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 3.1-127 所示，歷季均勻度指數介於 0.80~0.94 之間，表示各季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 種蜻蜓目成蟲，大多均屬普遍物種。本委託案監測結果共記錄 3 科 11 種（短腹幽蟌、黃尾琵蟌、脛蹼琵蟌、粗腰蜻蜓、褐斑蜻蜓、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，後續將持續監測並進行更深入之比較分析。

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 3.1-45 及圖 3.1-128 所示，歷季魚類介於 4 種~6 種，歷年同季物種組成變化不大，數量方面以 109 年第 1 季最低，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 3.1-129 所示，歷季歧異度指數介於 1.15~1.56 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;均勻度指數如圖 3.1-130 所示，歷季均勻度指數介於 0.76~0.89 之間，以 109 年第 2 季最低，表示該季物種個體數分配不均，以粗首馬口鱲為

優勢物種，其餘各季物種個體數分配偏屬均勻，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 1 科 1 種魚類（粗首馬口鱲）。本委託案監測結果共記錄 3 科 6 種（臺灣石魚賓、鯽魚、餐條、粗首馬口鱲、雜交吳郭魚及極樂吻鰕虎），其中臺灣石魚賓、鯽魚、餐條、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，後續將持續監測並進行更深入之比較分析。

(二)曾文一橋（A2 標）

1.歷季比較

(1)種類數及數量比較

歷季監測結果如表 3.1-45 及圖 3.1-128 所示，歷季魚類介於 0 種~4 種，物種組成變化不大，數量方面以 109 年第 2 季至第 4 季最低，主要是水量稀少未紀錄到任何物種所致，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 3.1-129 所示，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，未觀測到任何物種，故歧異度指數為 0；均勻度指數如圖 3.1-130 所示，歷季均勻度指數介於 0.86~0.92 之間，表示各季物種個體數分配屬均勻，未有明顯優勢物種，109 年第 2 季至第 4 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，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。本委託案監測結果共記錄 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。

(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 3.1-45 及圖 3.1-128 所示，歷季魚類介於 0 種~6 種，歷年同季物種組成變化不大，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 3.1-129 所示，歷季歧異度指數介於 0.00~1.42 之間，以 109 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，未觀測到任何物種，故歧異度指數為 0；均勻度指數如圖 3.1-130 所示，歷季均勻度指數介於 0.71~0.90 之間，以 109 年第 4 季最低，表示該季物種個體數分配不均，以粗首馬口鱲為優勢物種，其餘各季物種個體數分配偏屬均勻，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，結果顯示於本委託案共記錄 4 科 7 種魚類（臺灣石鱝、鯽魚、餐條、粗首馬口鱲、雜交吳郭魚、長脂瘋鱨及極樂吻鰕虎），另文獻無竹圍橋測站故無從比較。

(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 3.1-45 及圖 3.1-128 所示，歷季魚類介於 6~7 種，歷年同季物種組成變化不大，數量方面以 108 年第 4 季最低，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 3.1-129 所示，歷季歧異度指數介於 1.48~1.71 之間，以 108 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 3.1-130 所示，歷季均勻度指數介於 0.83~0.95 之間，表示各季物種個體數分配屬均勻，無優勢物種出現。

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 科 2 種魚類(吳郭魚及極樂吻鰕虎)，其中吳郭魚為外來種。本委託案監測結果共記錄 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，後續將持續監測並進行更深入之比較分析。

表 3.1-39　文獻與歷季水域生態浮游性動物調查結果比較表

測站 / 季別	曾文三橋		曾文一橋		竹圍橋		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 A	16	735	9	195	-	-	16	900
108 年第 3 季	3	24	4	20	2	16	2	28
108 年第 4 季	3	28	4	15	2	21	2	26
109 年第 1 季	**2**	**12**	**5**	**52**	**6**	**128**	**4**	**92**
109 年第 2 季	**2**	**16**	**3**	**12**	**0**	**0**	**6**	**88**
109 年第 3 季	**3**	**20**	**3**	**16**	**3**	**16**	**5**	**92**
109 年第 4 季	**3**	**16**	**2**	**12**	**2**	**12**	**4**	**48**
本委託案合計	**5**	-	**6**	-	**6**	-	**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 季竹圍橋為無水狀態，故未監測到任何物種

表 3.1-40　文獻與歷季水域生態浮游性植物調查結果比較表

測站 / 季別	曾文三橋		曾文一橋		竹圍橋		臺三線北寮橋	
	屬	細胞數/公升	屬	細胞數/公升	屬	細胞數/公升	屬	細胞數/公升
文獻 A	16	44,500	10	11,500	-	-	26	156,000
108 年第 3 季	9	100,800	9	113,600	10	91,200	9	73,600
108 年第 4 季	8	123,200	7	27,200	4	6,400	9	635,200
109 年第 1 季	**10**	**323,200**	**9**	**555,200**	**11**	**433,600**	**12**	**936,000**
109 年第 2 季	**7**	**126,400**	**11**	**299,200**	**0**	**0**	**14**	**433,600**
109 年第 3 季	**7**	**283,200**	**9**	**313,600**	**10**	**235,200**	**9**	**492,800**
109 年第 4 季	**8**	**121,600**	**6**	**112,000**	**7**	**110,400**	**8**	**153,600**
本委託案合計	21	-	18	-	18	-	23	-

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 季竹圍橋為無水狀態，故未監測到任何物種

表 3.1-41　文獻與歷季水域生態附著性藻類調查結果比較表

測站 / 季別	曾文三橋		曾文一橋		竹圍橋		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 A	20	74,120	20	22,520	-	-	25	55,400
108 年第 3 季	4	60,000	5	70,000	3	40,000	3	60,000
108 年第 4 季	10	7,450,000	10	3,060,000	13	4,020,000	8	1,500,000
109 年第 1 季	**9**	**1,330,000**	**10**	**350,000**	**11**	**920,000**	**8**	**430,000**
109 年第 2 季	**9**	**620,000**	**6**	**270,000**	**0**	**0**	**9**	**360,000**
109 年第 3 季	**9**	**590,000**	**11**	**420,000**	**9**	**122,000**	**8**	**390,000**
109 年第 4 季	**7**	**480,000**	**6**	**340,000**	**6**	**120,000**	**5**	**320,000**
本委託案合計	16	-	14	-	16	-	15	-

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 季竹圍橋為無水狀態，故未監測到任何物種

表 3.1-42　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	曾文三橋		曾文一橋		竹圍橋		臺三線北寮橋	
	種	隻	種	隻	種	隻	種	隻
文獻 A	8	48	4	46	-	-	3	10
108 年第 3 季	2	45	3	44	4	57	4	42
108 年第 4 季	2	40	3	44	4	56	4	38
109 年第 1 季	**2**	**20**	**3**	**18**	**4**	**40**	**4**	**24**
109 年第 2 季	**2**	**45**	**0**	**0**	**0**	**0**	**4**	**44**
109 年第 3 季	**2**	**51**	**0**	**0**	**4**	**58**	**4**	**52**
109 年第 4 季	**2**	**46**	**0**	**0**	**4**	**49**	**4**	**44**
本委託案合計	2	-	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及 109 年第 2 季竹圍橋為無水狀態，故未監測到任何物種

表 3.1-43　文獻與歷季水域生態水生昆蟲調查結果比較表

測站 / 季別	曾文三橋		曾文一橋		竹圍橋		臺三線北寮橋	
	科	隻	科	隻	科	隻	科	隻
文獻 A	9	66	2	20	-	-	1	2
108 年第 3 季	3	9	3	11	4	15	3	12
108 年第 4 季	3	10	3	10	4	16	3	14
109 年第 1 季	**3**	**4**	**3**	**7**	**3**	**9**	**4**	**12**
109 年第 2 季	**4**	**13**	**2**	**6**	**0**	**0**	**6**	**20**
109 年第 3 季	**4**	**19**	**3**	**12**	**5**	**23**	**6**	**26**
109 年第 4 季	**4**	**15**	**2**	**10**	**6**	**20**	**5**	**22**
本委託案合計	4	-	6	-	8	-	6	-

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 季竹圍橋為無水狀態，故未監測到任何物種

表 3.1-44　文獻與歷季水域生態蜻蛉目成蟲調查結果比較表

測站 / 季別	曾文三橋		曾文一橋		竹圍橋		臺三線北寮橋	
	種	隻	種	隻	種	隻	種	隻
文獻 A	5	13	6	12	-	-	3	4
108 年第 3 季	4	32	4	28	6	29	5	28
108 年第 4 季	4	30	4	28	6	29	5	34
109 年第 1 季	**5**	**17**	**5**	**16**	**7**	**20**	**4**	**12**
109 年第 2 季	**5**	**33**	**5**	**14**	**5**	**14**	**5**	**36**
109 年第 3 季	**8**	**35**	**8**	**32**	**6**	**29**	**8**	**39**
109 年第 4 季	**9**	**28**	**9**	**29**	**7**	**26**	**8**	**36**
本委託案合計	11	-	10	-	8	-	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，"*"為無水狀態
3.粗體表示本年度測值

表 3.1-45　文獻與歷季水域生態魚類調查結果比較表

測站 / 季別	曾文三橋		曾文一橋		竹圍橋		臺三線北寮橋	
	種	隻	種	隻	種	隻	種	隻
文獻 A	1	4	4	20	-	-	2	3
108 年第 3 季	5	16	4	9	4	15	6	14
108 年第 4 季	5	14	4	7	4	12	6	10
109 年第 1 季	**4**	**7**	**3**	**5**	**6**	**38**	**7**	**19**
109 年第 2 季	**5**	**22**	**0**	**0**	**0**	**0**	**6**	**22**
109 年第 3 季	**6**	**32**	**0**	**0**	**5**	**43**	**6**	**23**
109 年第 4 季	**6**	**26**	**0**	**0**	**5**	**38**	**6**	**19**
本委託案合計	6	-	4	-	7	-	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及 109 年第 2 季竹圍橋為無水狀態，故未監測到任何物種

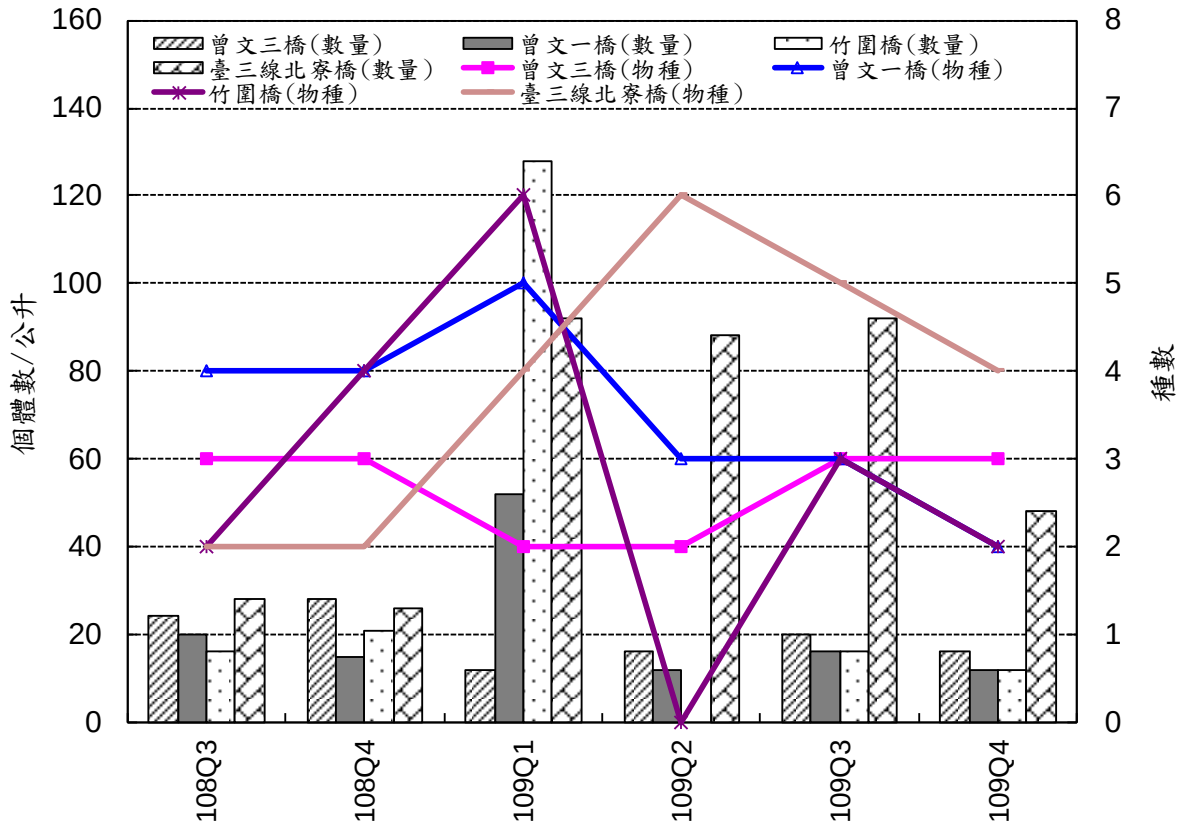


圖 3.1-110　歷季水域生態浮游性動物調查結果比較圖

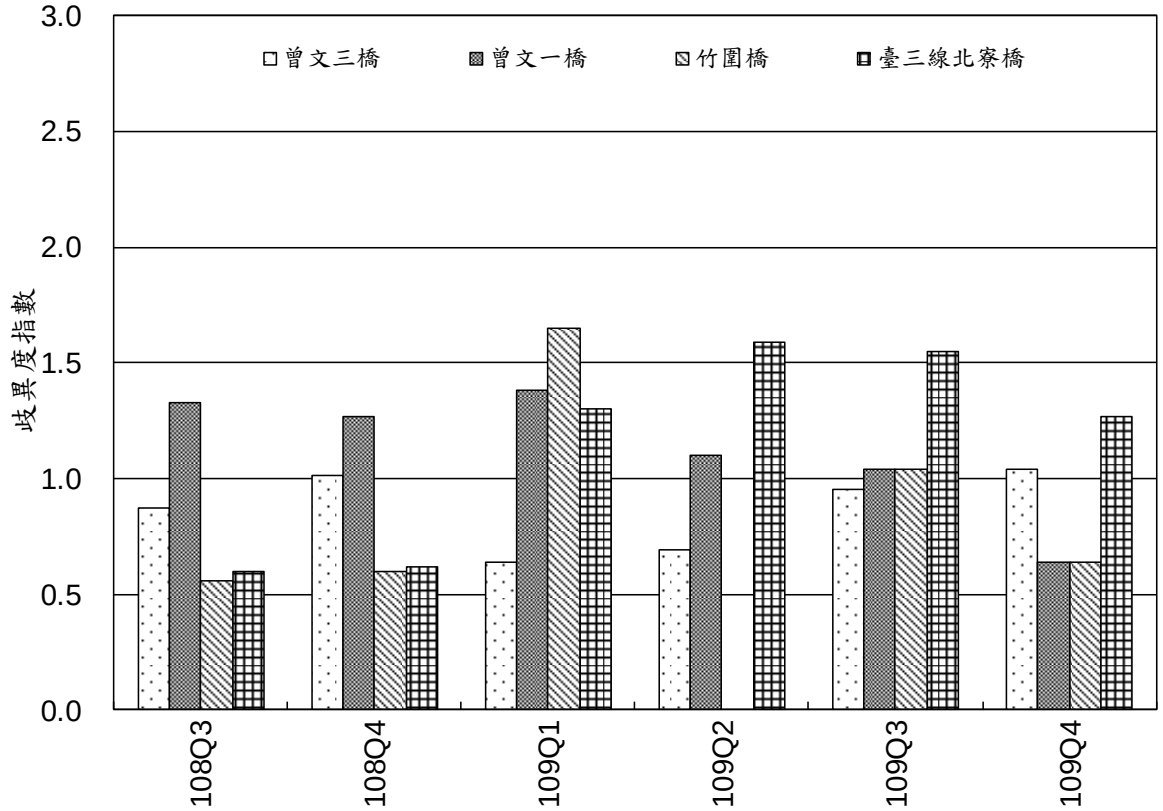


圖 3.1-111　歷季水域生態浮游性動物歧異度指數比較圖

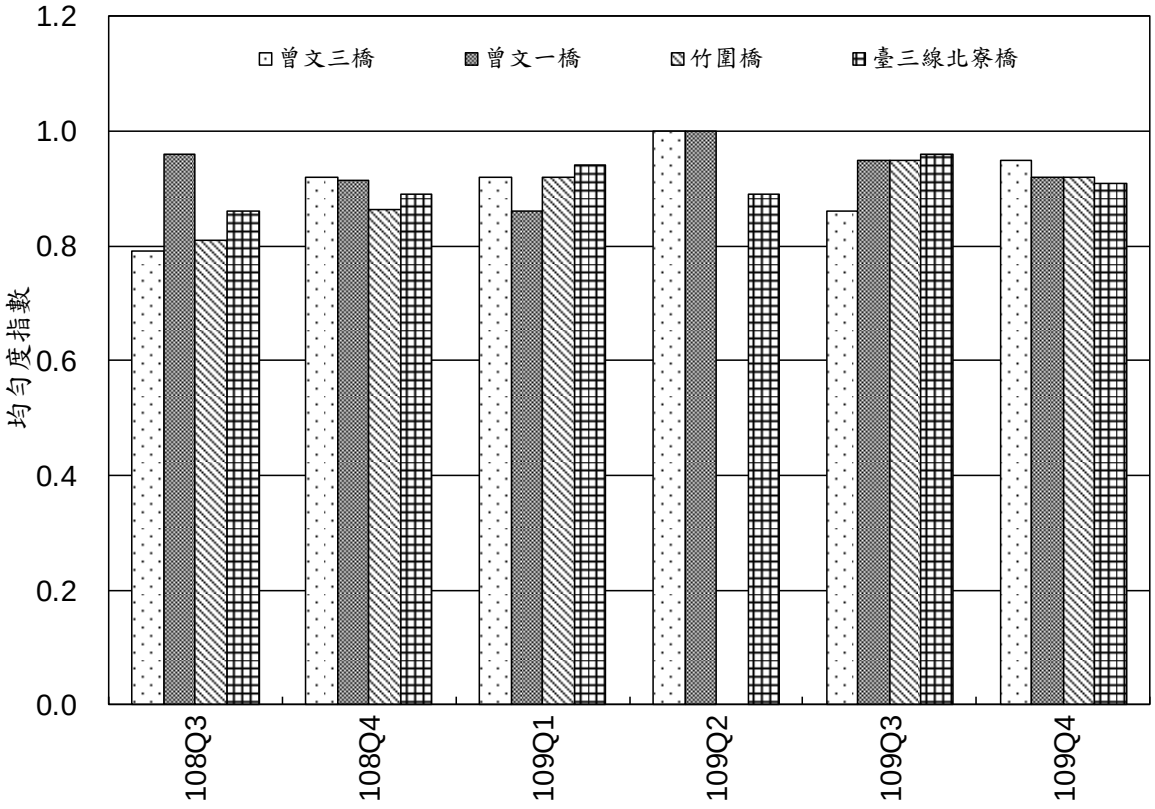


圖 3.1-112　歷季水域生態浮游性動物均勻度指數比較圖

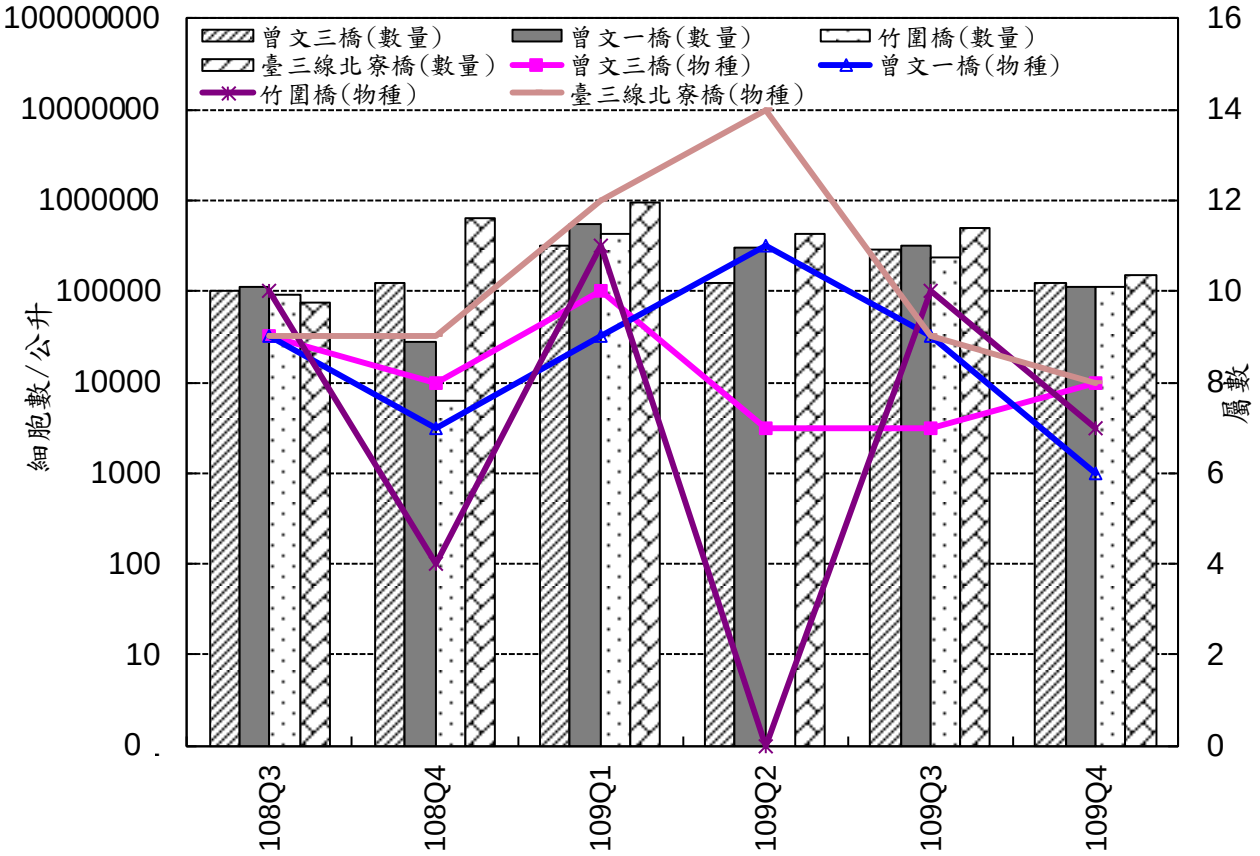


圖 3.1-113　歷季水域生態浮游性植物調查結果比較圖

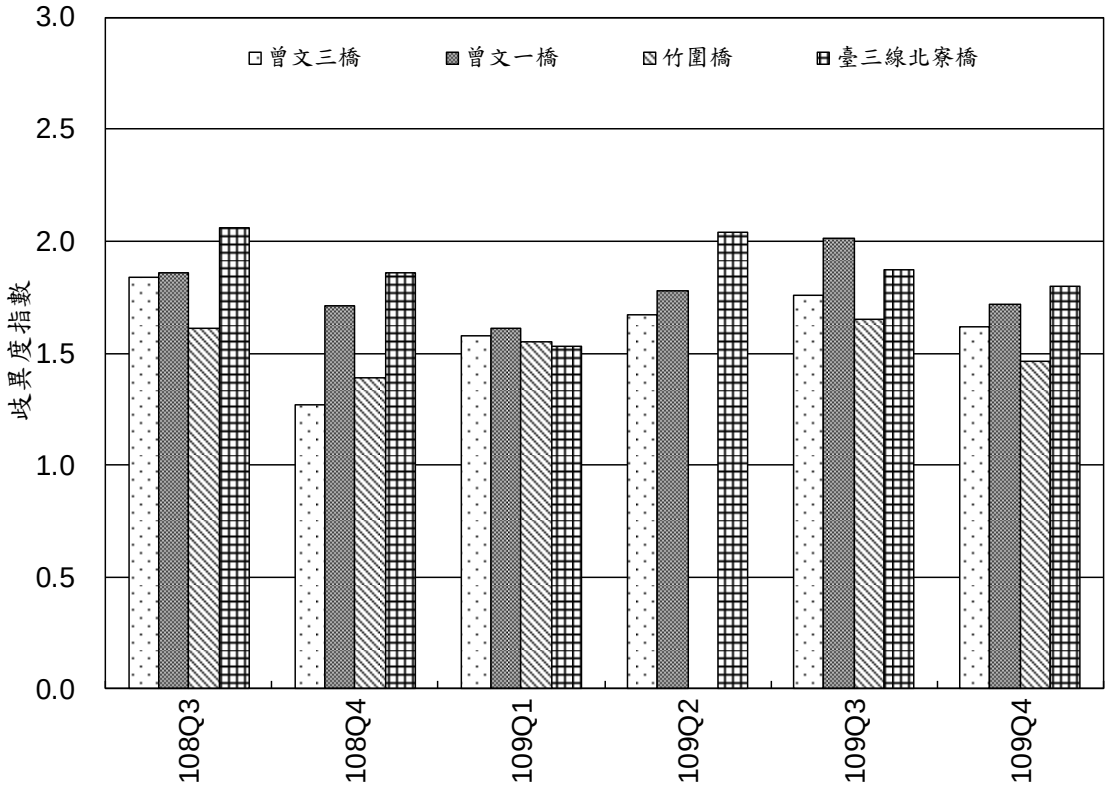


圖 3.1-114　歷季水域生態浮游性植物歧異度指數比較圖

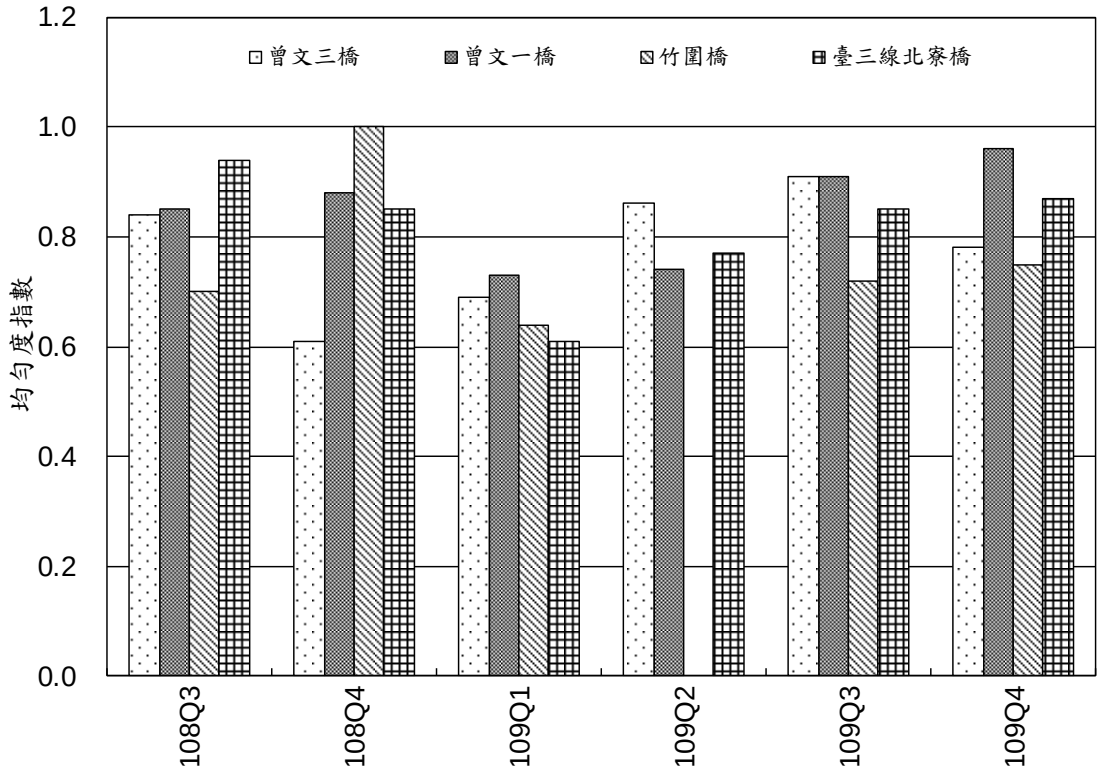


圖 3.1-115　歷季水域生態浮游性植物均勻度指數比較圖

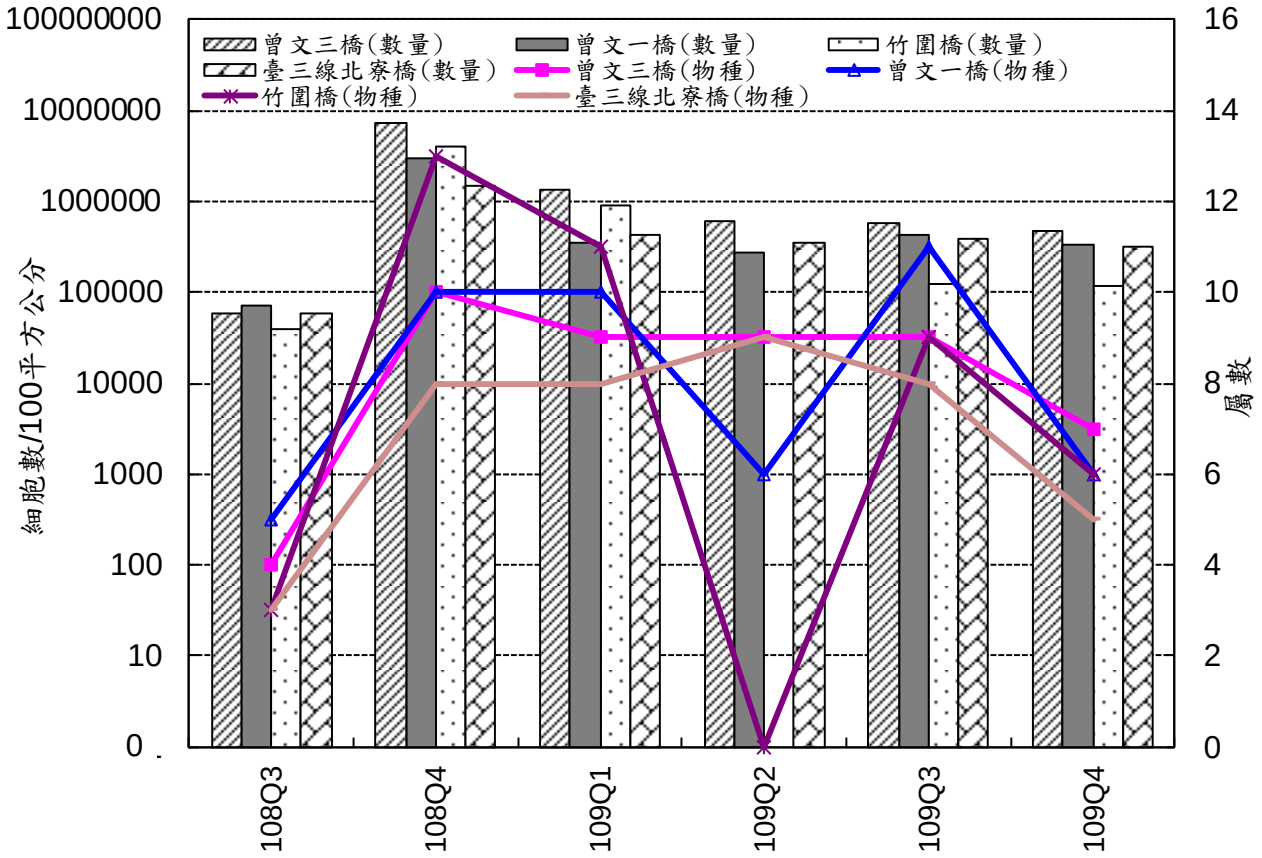


圖 3.1-116　歷季水域生態附著性藻類調查結果比較圖

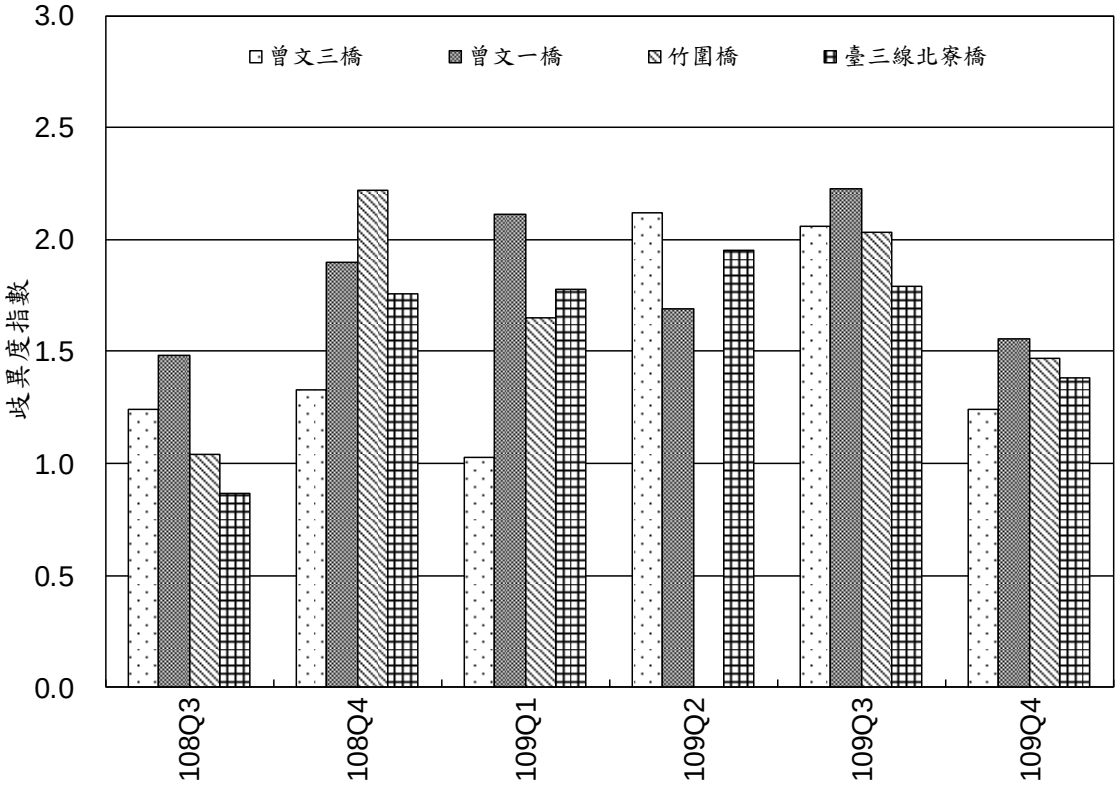


圖 3.1-117　歷季水域生態附著性藻類歧異度指數比較圖

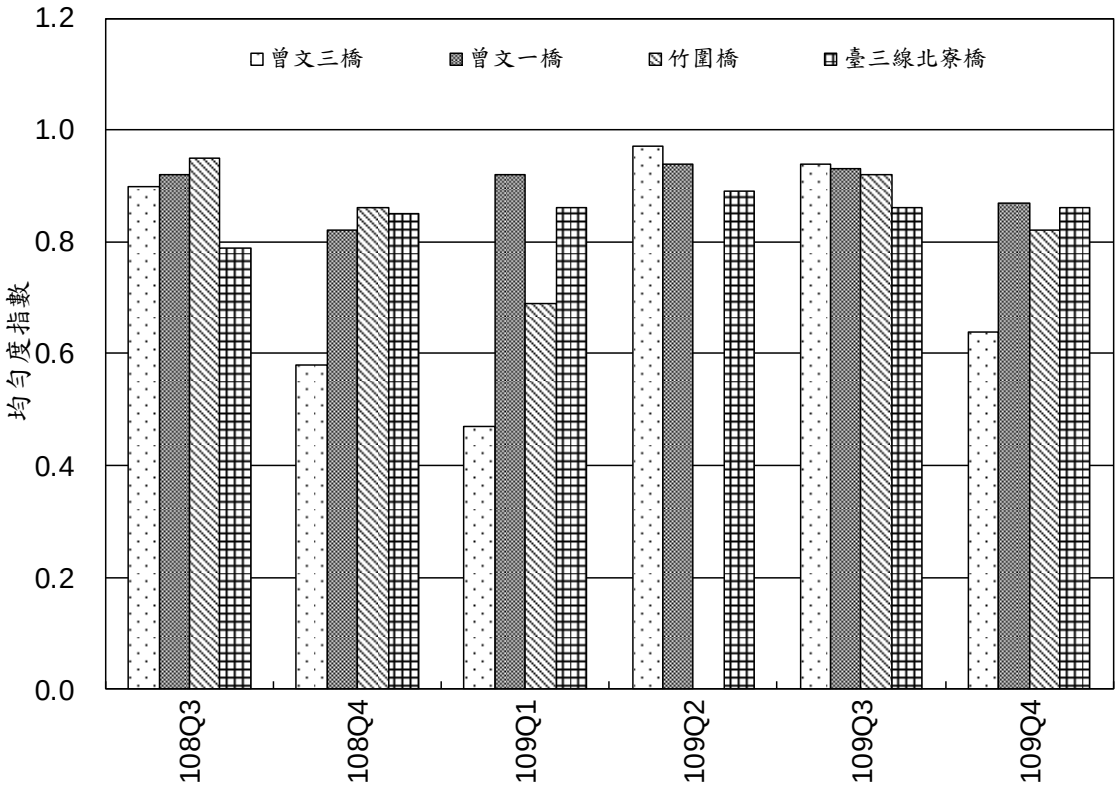


圖 3.1-118　歷季水域生態附著性藻類均勻度指數比較圖

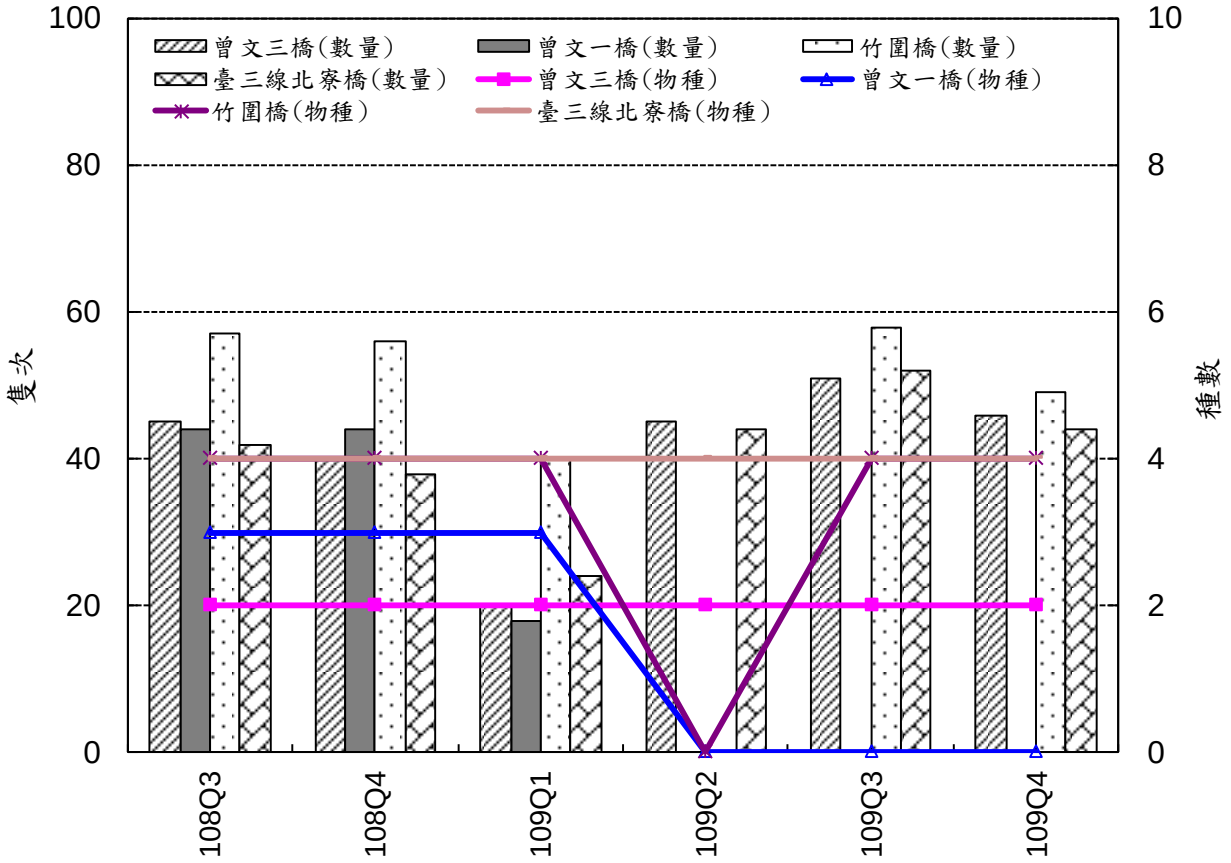


圖 3.1-119　歷季水域生態蝦蟹螺貝類調查結果比較圖

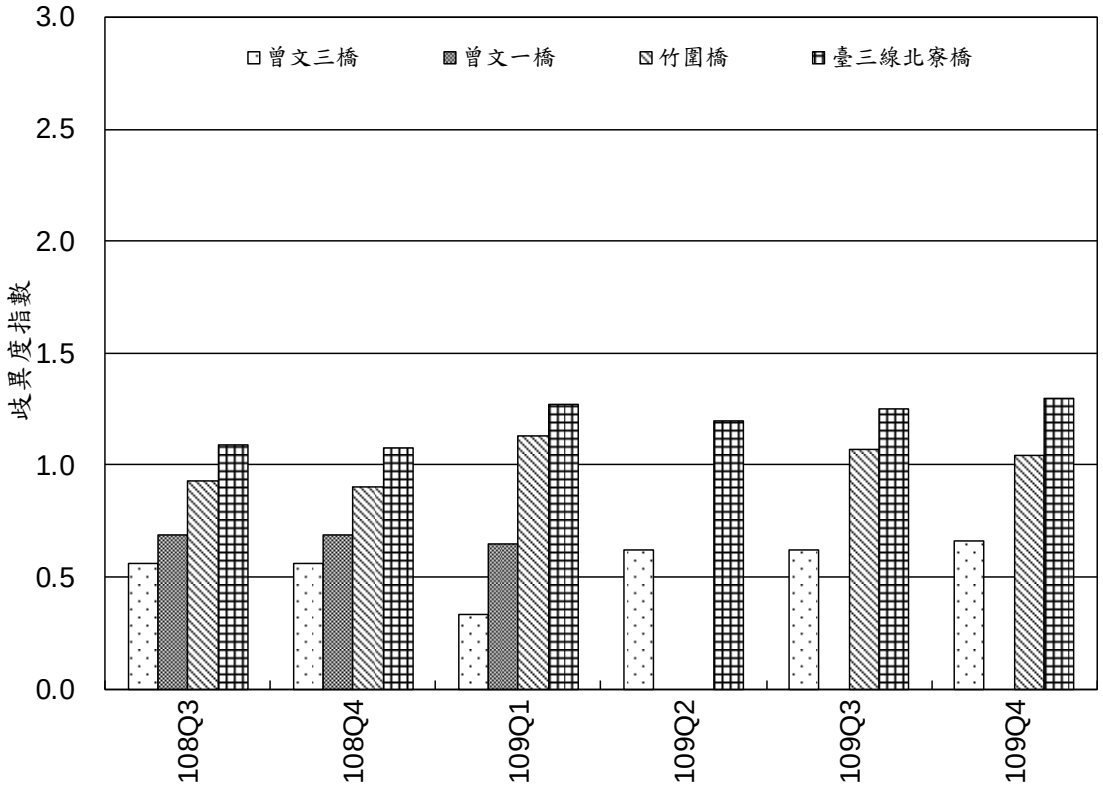


圖 3.1-120　歷季水域生態蝦蟹螺貝類歧異度指數比較圖

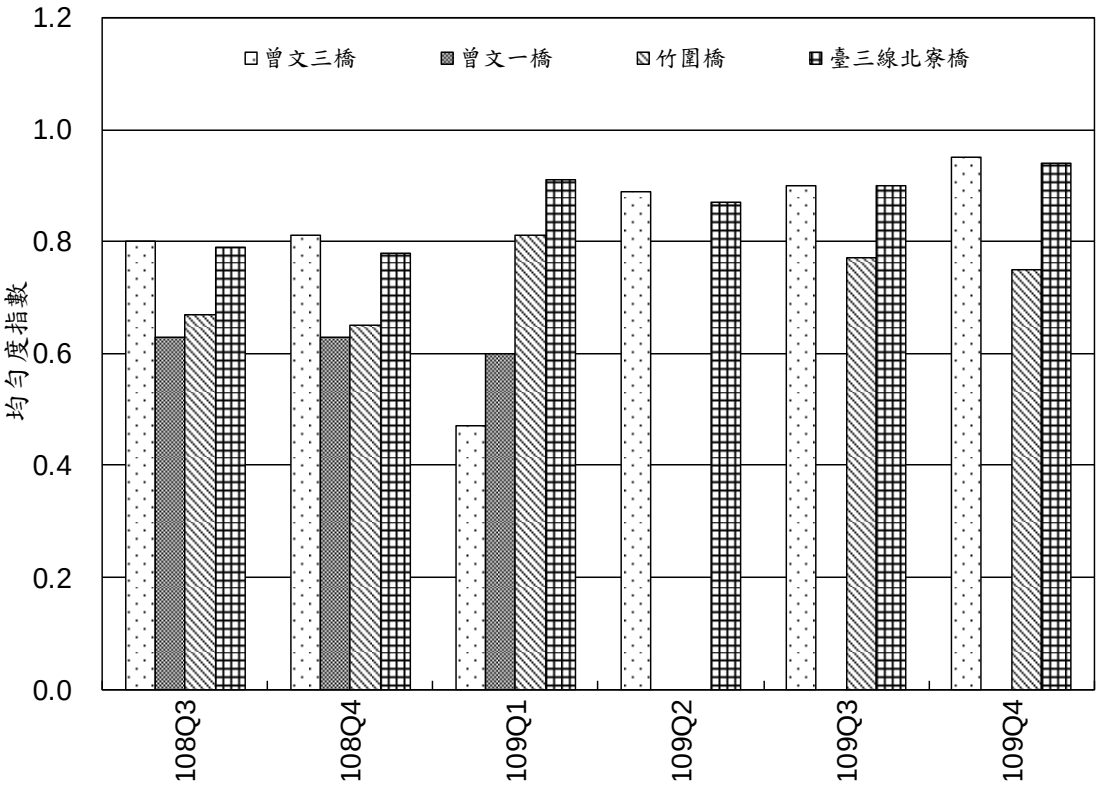


圖 3.1-121　歷季水域生態蝦蟹螺貝類均勻度指數比較圖

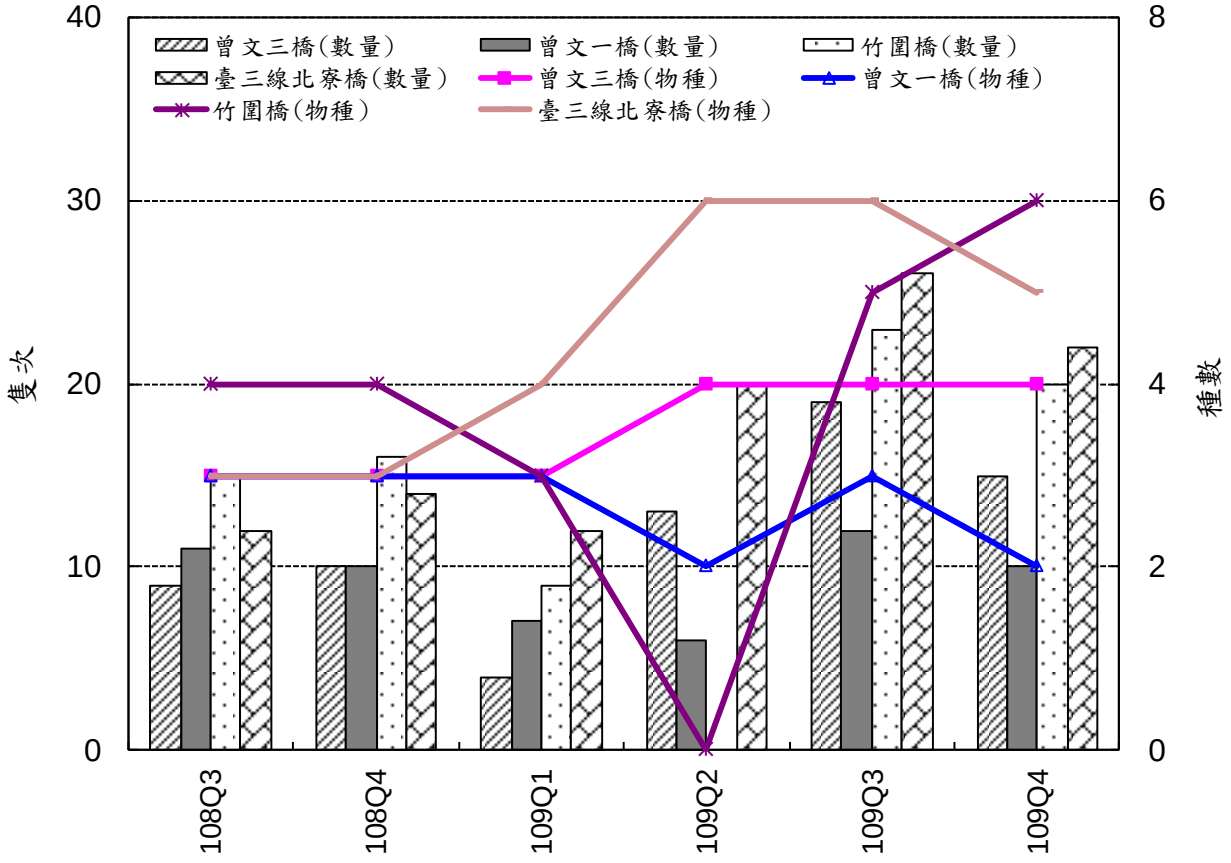


圖 3.1-122　歷季水域生態水生昆蟲類調查結果比較圖

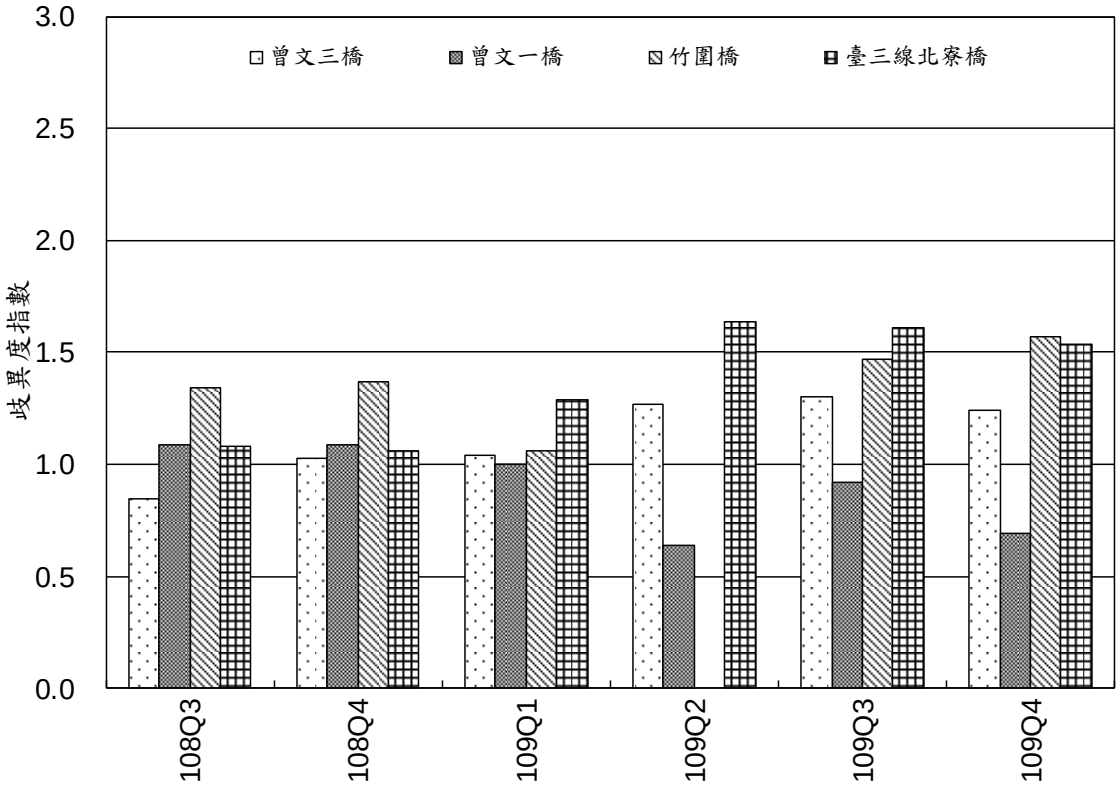


圖 3.1-123　歷季水域生態水生昆蟲類歧異度指數比較圖

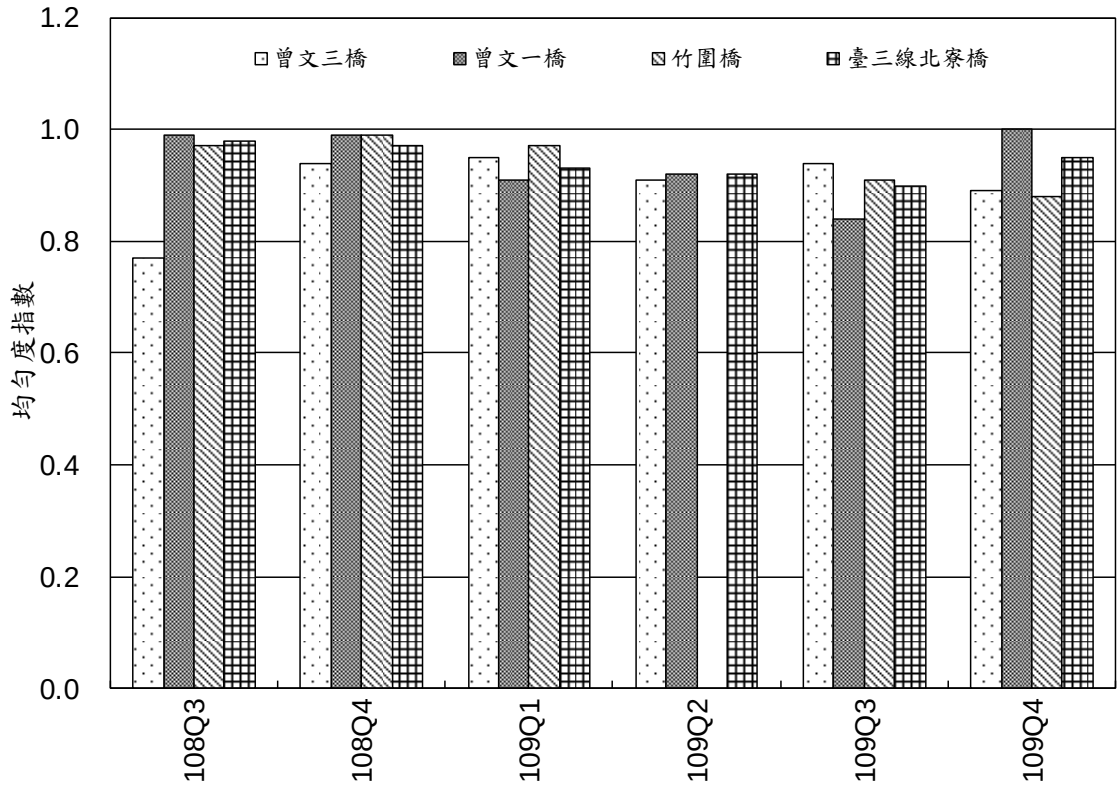


圖 3.1-124　歷季水域生態水生昆蟲類均勻度指數比較圖

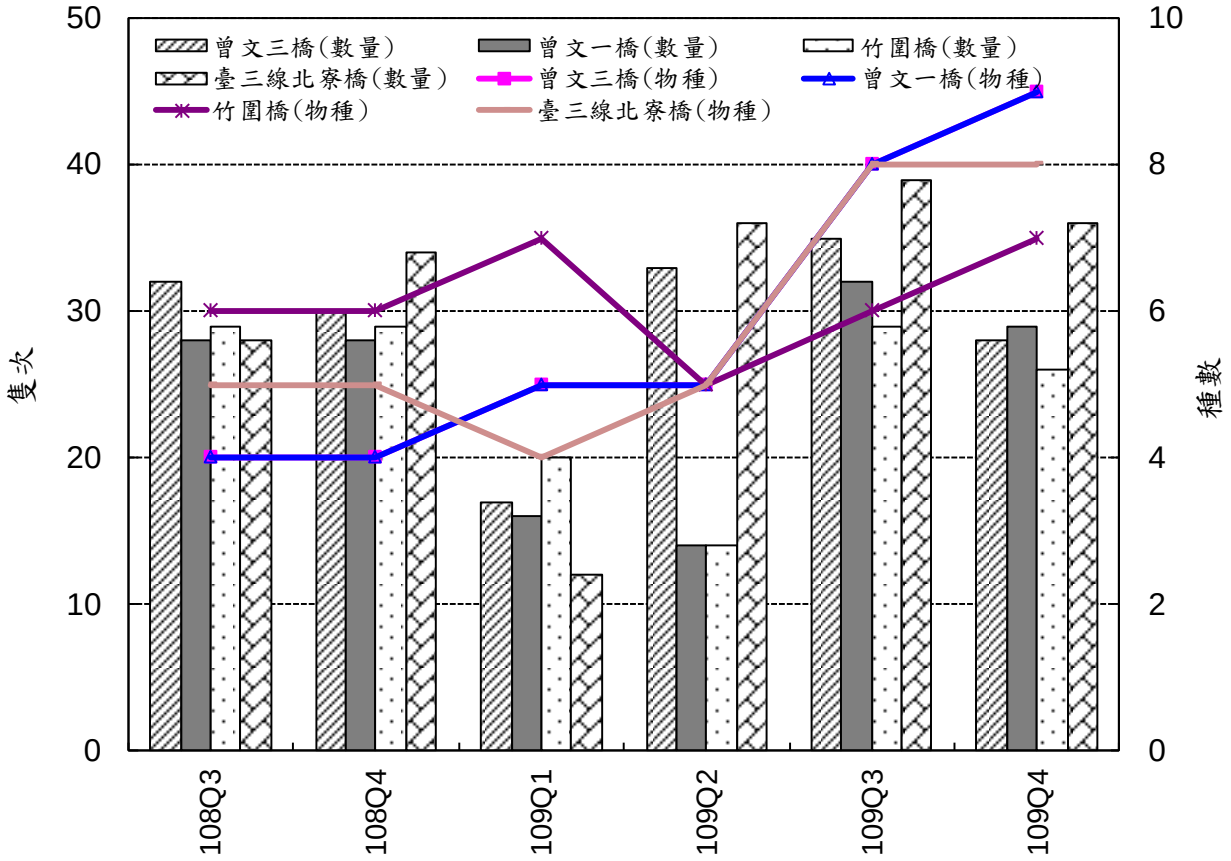


圖 3.1-125　歷季水域生態蜻蜓目成蟲調查結果比較圖

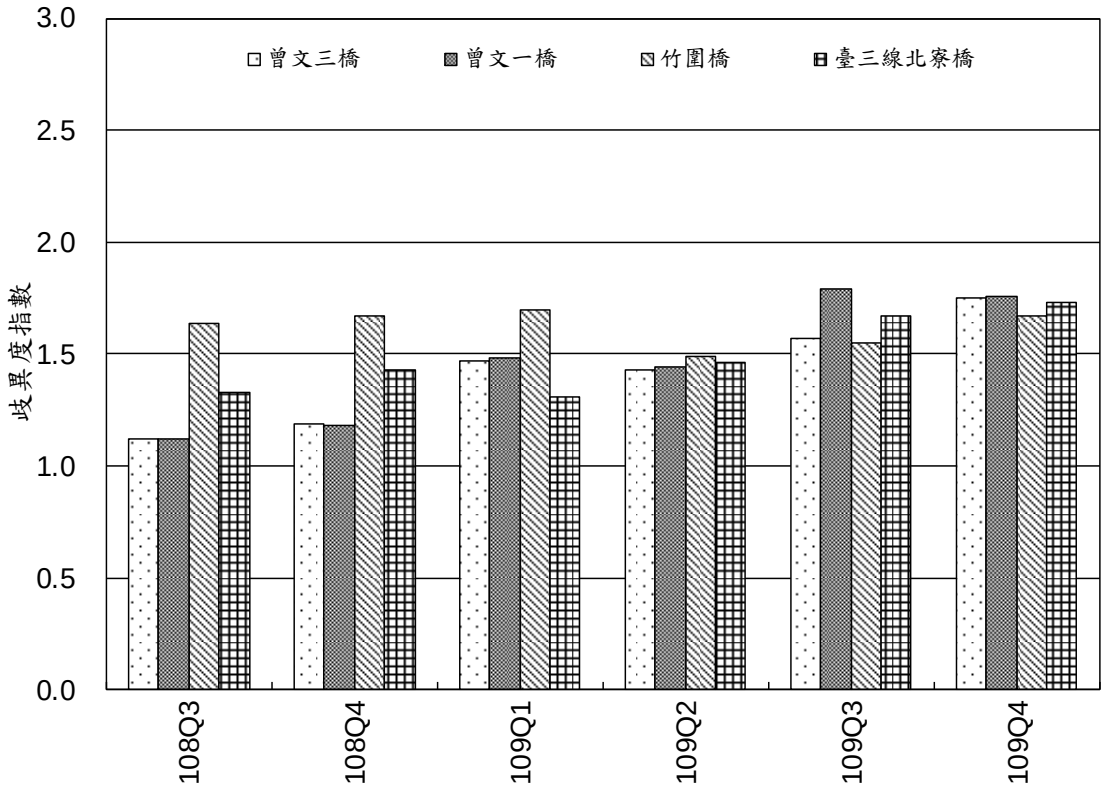


圖 3.1-126　歷季水域生態蜻蜓目成蟲歧異度指數比較圖

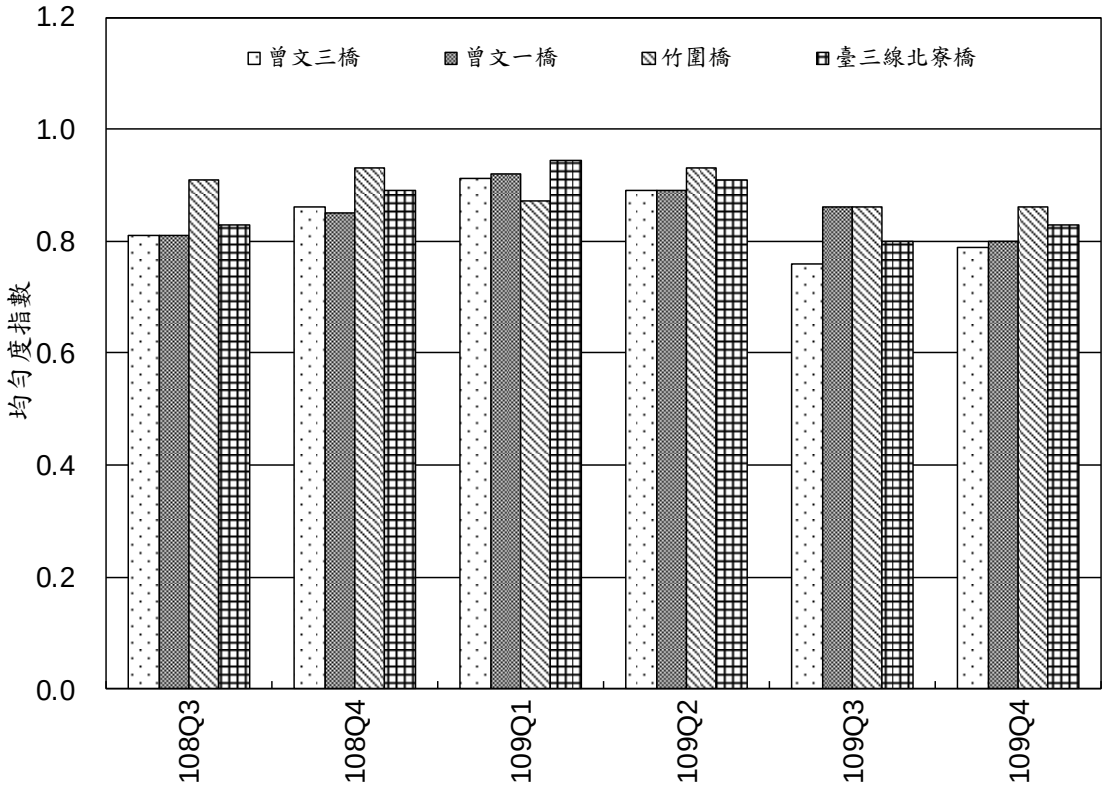


圖 3.1-127　歷季水域生態蜻蜓目成蟲均勻度指數比較圖

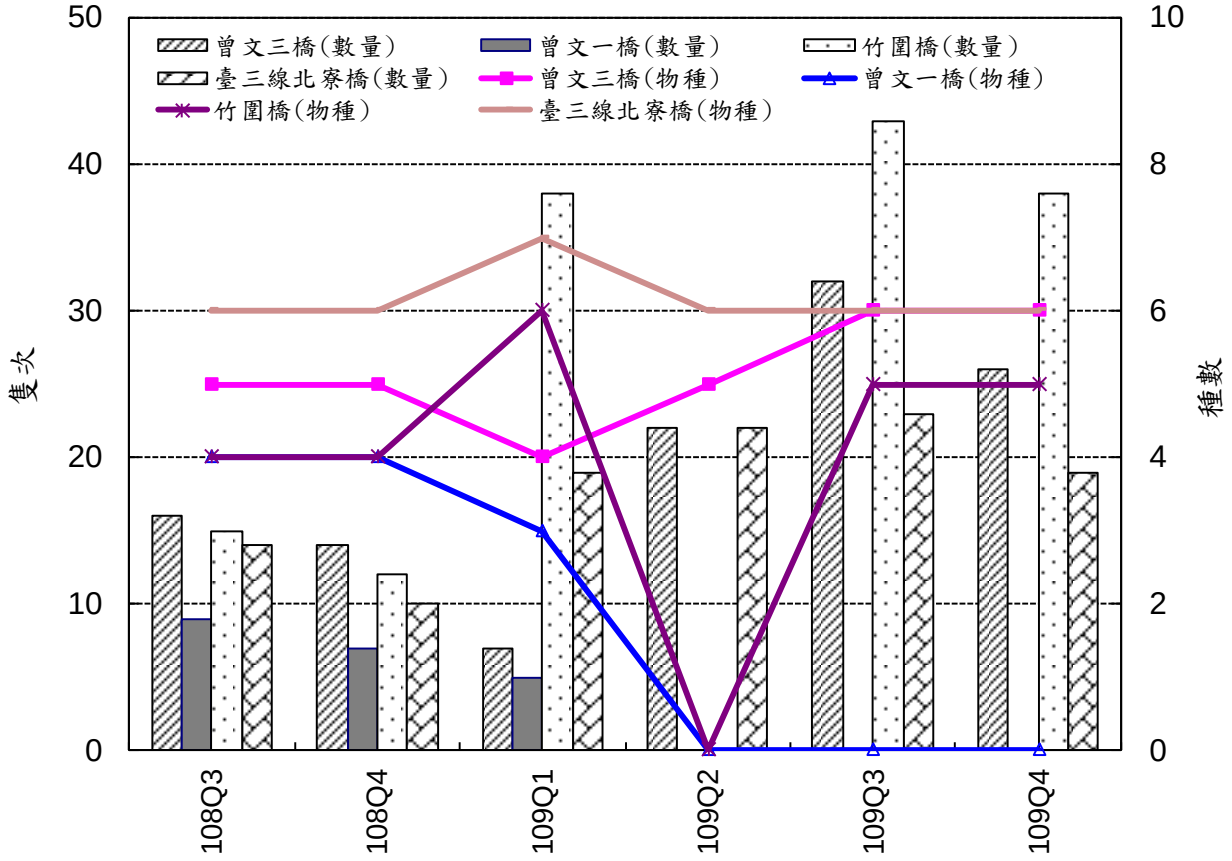


圖 3.1-128　歷季水域生態魚類調查結果比較圖

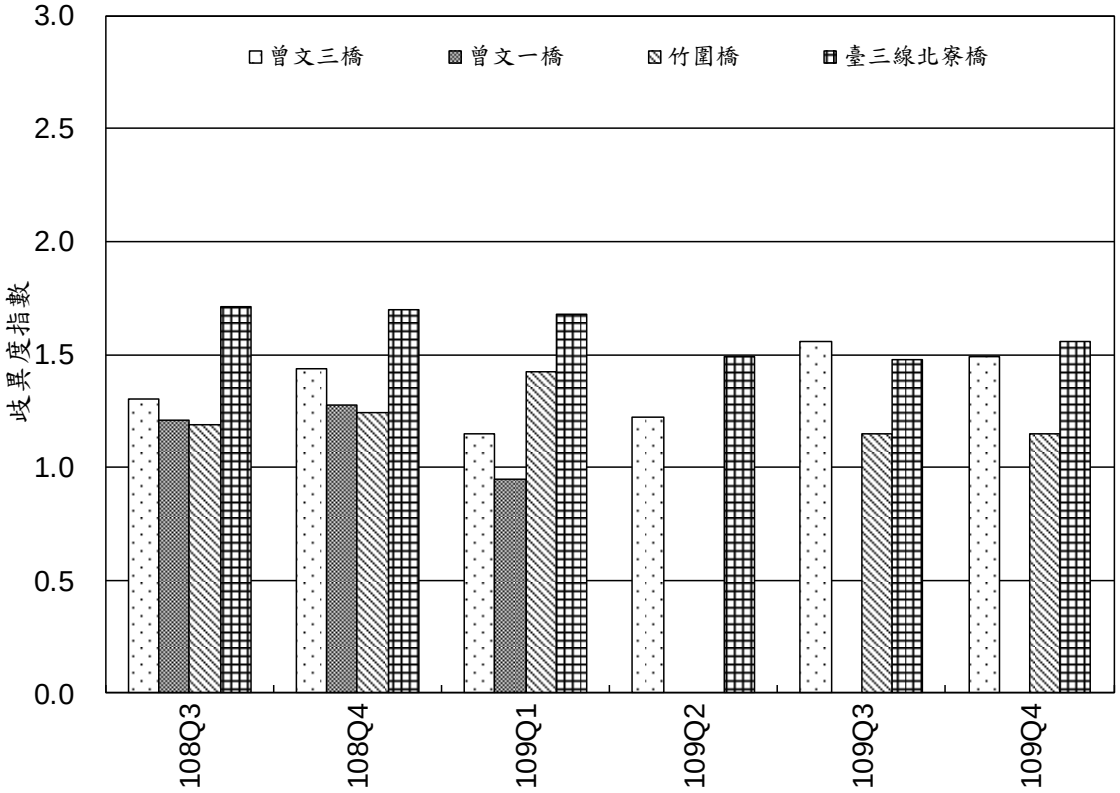


圖 3.1-129　歷季水域生態魚類歧異度指數比較圖

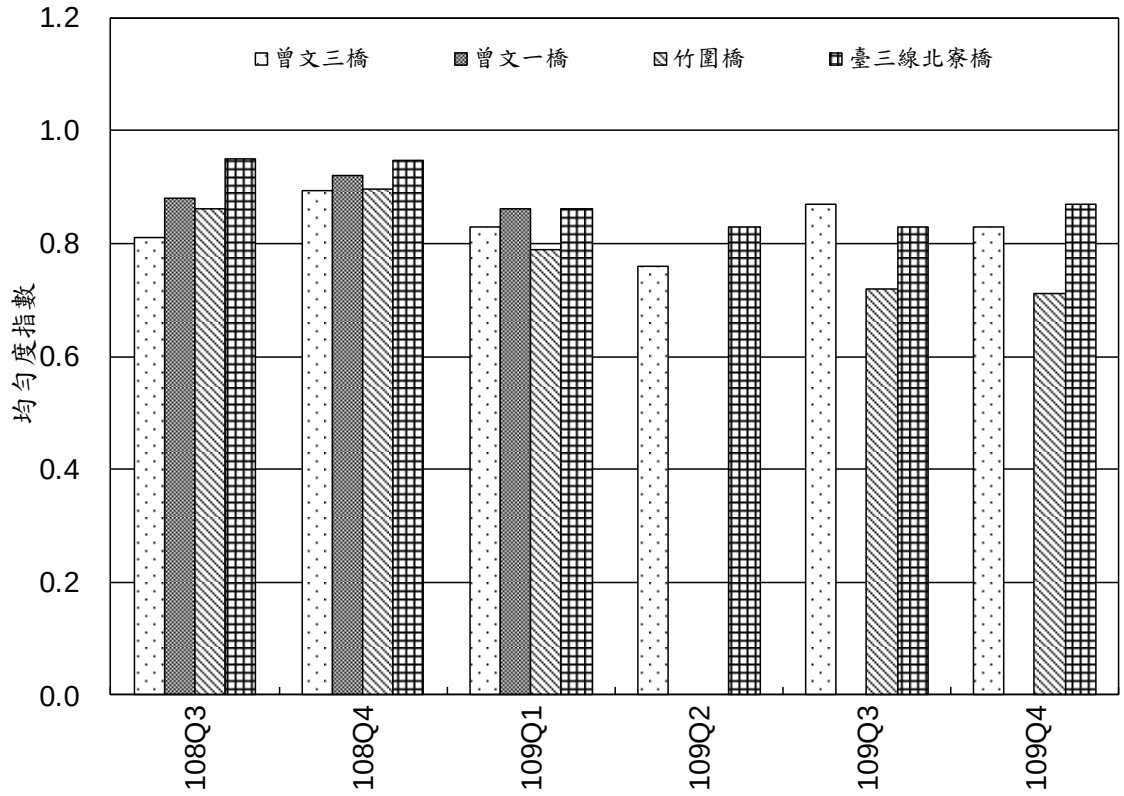


圖 3.1-130　歷季水域生態魚類均勻度指數比較圖

八、底棲生物、魚類之重金屬及毒性化學物質分析

本年度為施工前及施工期間之現況監測，但各標段監測期間尚未有工程施作。依據衛生福利部於 107 年 5 月 8 日所公告之「食品中污染物及毒素衛生標準」之各項重金屬標準，探討本委託案鄰近河川水體中底棲生物及魚類體內汞及鎘之含量，以下茲將分析比較本年度與歷季之監測結果，詳表 3.1-46 及表 3.1-47 所示，並分析結果說明如后。其中曾文一號橋於 109 年第 2 季至第 4 季水量稀少，而竹圍橋於 109 年第 2 季屬無水狀態，故無測值。

(一)底棲生物

汞測值本年度介於 0.01ppm~0.03ppm，歷季測值介於 ND~0.03ppm；鎘測值本年度均為 0.02ppm~0.05ppm，歷季測值介於 ND~0.05ppm，歷季各測站測值均符合食品中污染物及毒素衛生標準（汞＜0.5 ppm；鎘＜0.5 ppm），如表 3.1-46 所示。

(二)魚類

汞測值本年度介於 ND~0.04ppm，歷季介於 ND~0.04 ppm 之間；鎘測值本年度均為 N.D.，歷季介於 N.D.~0.01 ppm 之間，歷季各測站測值均符合食品中污染物及毒素衛生標準（汞＜0.5 ppm；鎘＜0.05 ppm），如表 3.1-47 所示。

表 3.1-46　歷季底棲生物之重金屬及毒性化學物質分析

監測項目	測站／時間	曾文三橋	曾文一橋	竹圍橋	臺三線北寮橋	食品中污染物及毒素衛生標準
汞(ppm)	108Q3	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.5
	108Q4	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	
	109Q1	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	
	109Q2	**0.01**	—	—	**0.02**	
	109Q3	**0.02**	—	**0.03**	**0.01**	
	109Q4	**0.02**	—	**0.02**	**0.02**	
鎘(ppm)	108Q3	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.5
	108Q4	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	
	109Q1	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	
	109Q2	**0.04**	—	—	**0.04**	
	109Q3	**0.05**	—	**0.04**	**0.03**	
	109Q4	**0.02**	—	**0.02**	**0.03**	

註：1.資料來源：衛福部 107 年 5 月 8 日發布之「食品中污染物及毒素衛生標準」
2.粗體表本年度監測值；N.D.表示未檢出；”—”表示未檢測
3.本委託案監測數據及法規標準均為濕重

表 3.1-47　歷季魚類之重金屬及毒性化學物質分析

監測項目 \ 測站 / 時間		曾文三橋	曾文一橋	竹圍橋	臺三線北寮橋	食品中污染物及毒素衛生標準
汞(ppm)	108Q3	0.03	0.02	0.04	0.02	0.5
	108Q4	0.03	0.02	0.03	0.02	
	109Q1	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	
	109Q2	**N.D.**	—	—	**N.D.**	
	109Q3	**0.03**	—	**0.03**	**0.04**	
	109Q4	**0.04**	—	**0.02**	**0.03**	
鎘(ppm)	108Q3	0.01	N.D.	N.D.	N.D.	0.05
	108Q4	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	
	109Q1	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	**N.D.**	
	109Q2	**N.D.**	—	—	**N.D.**	
	109Q3	**N.D.**	—	**N.D.**	**N.D.**	
	109Q4	**N.D.**	—	**N.D.**	**N.D.**	

註：1.資料來源：衛福部 107 年 5 月 8 日發布之「食品中污染物及毒素衛生標準」
2.粗體表本年度監測值；N.D.表示未檢出；”—” 表示未檢測
3.本委託案監測數據及法規標準均為濕重

3.1.9 地質及地形(含水保監看)

本委託案地質及地形監測頻率為每年 1 次，本年度地質及地形調查已於 109 年 8 月 27 日完成，為施工前調查。前次於 108 年第 3 季調查，亦為施工前監測，而環調階段並未針對地質及地形或水土保持進行監測，以下為歷次監看成果說明：

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。

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、烏山頭斷層、中坑斷層、烏山頭斷層及玉井向斜，其中觸口斷層為列於中央地質調查所 2012 年公告之 33 條臺灣活動斷層中，惟距本計畫路線較遠，約 7.7 公里，故應無直接影響疑慮。

地震統計於 108 年 1 月 1 日至 109 年 12 月 16 日中央氣象局，距本計畫路線 50 公里內之地震共有 141 起（詳表 3.1-48），其中有 5 起芮氏規模介於 5~6 之地震、38 起芮氏規模介於 4~5 之地震及 98 起芮氏規模小於 4 之地震，而最大震度統計則有 1 起 5 級、28 起 4 級及 112 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。

表 3.1-48　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
109 年度	53	23	2	0	63	15	0	0	78
總計	98	38	5	0	112	28	0	0	141

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~109 年 12 月 16 日資料
註：本表係統計距本計畫路線距離 50 公里內之地震

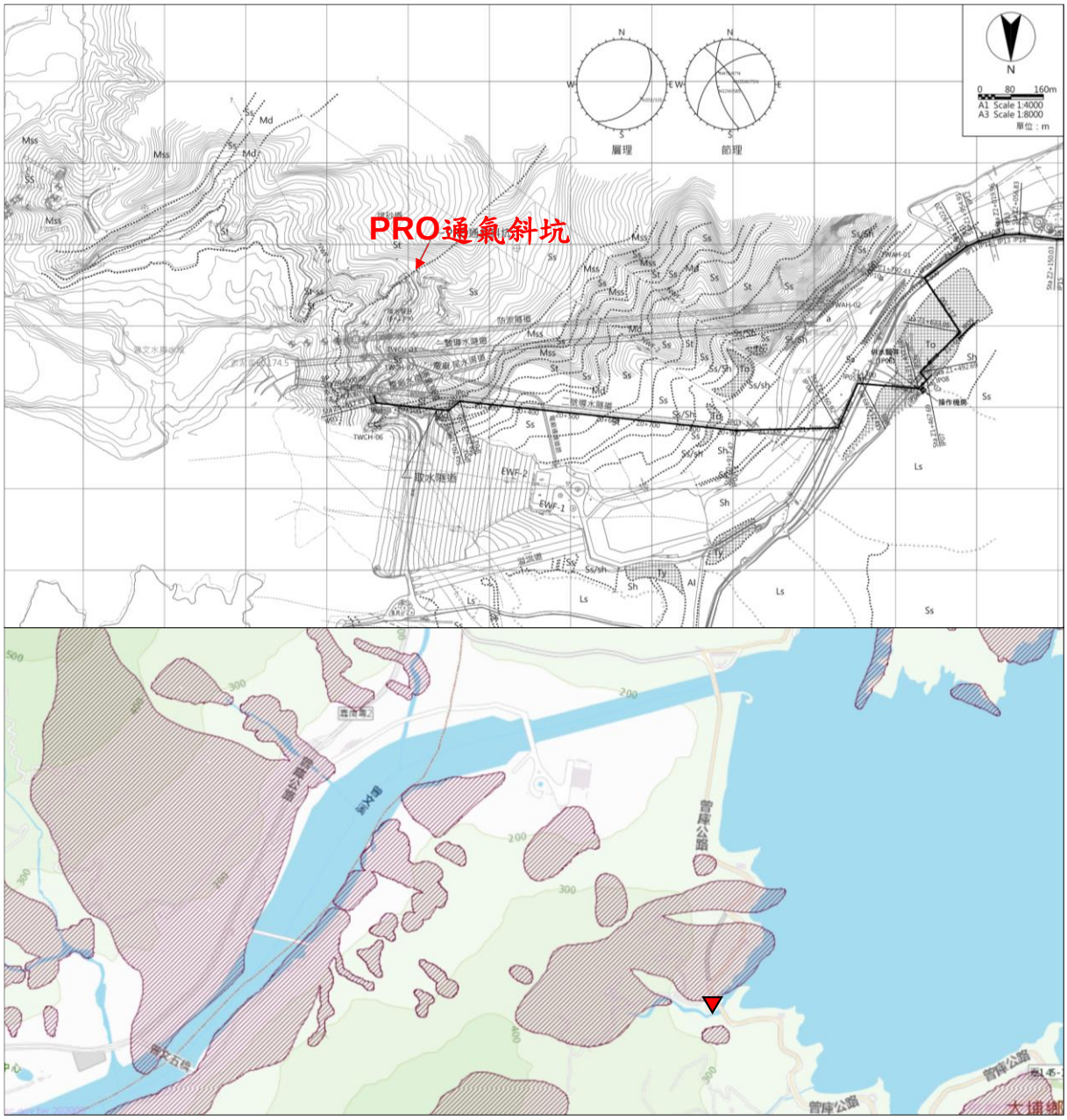
三、地質敏感區

本計畫範圍之木瓜園臺地位於中央地質調查所於民國 103 年 12 月 31 日公告臺南市山崩與地滑地質敏感區。而本計畫已依據地質法進行基地地質調查及地質安全評估，並於基本設計報告中檢附地質安全評估報告書。評估結果顯示，木瓜園臺地目前保持穩定狀態，未具有山崩或地滑發生潛勢。

另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 3.1-131。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。

四、水土保持監看

108 年第 3 季及 109 年第 3 季均屬施工前調查，木瓜園臺地基地現況為平坦地形，基地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。現已完成整地，惟整地後現多為裸露面，致下雨時臺地面多為泥濘，且近邊坡處有發現土石堆積情形。建議裸露面應於雨季或颱風來臨前進行覆蓋，並設置臨時性截水溝或導排水設施,避免土石遭沖刷過度流失。



資料來源：1.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」，民國 109 年 4 月
2.內政部營建署城鄉發展分署「國土規劃地理資訊圖臺」，民國 109 年 9 月查詢結果

圖 3.1-131　PRO 通氣斜坑及山崩與地滑地質敏感區關係圖

3.1.10 廢棄物

本委託案廢棄物監測頻率為每年 1 次，本年度已於 109 年 9 月 8 日完成調查。而環調階段並未針對廢棄物進行調查，故蒐集民國 105 年至 108 年之資料進行分析敘述：

一、廢棄物

(一)一般廢棄物

本委託案調查行政院環境保護署環保統計查詢網，民國 105 年至 108 年臺南市一般廢棄物產生量分別為 639,667 公噸、671,387 公噸、927,086 公噸及 939,359 公噸，顯示臺南市一般廢棄物產生量逐年增加。而民國 105 年至 108 年平均每人每日產生垃圾量則分別為 0.927 公斤、0.975 公斤、1.347 公斤及 1.367 公斤，亦顯示平均每人每日產生垃圾量逐年增加（詳表 3.1-49）。

另調查行政院環境保護署環保統計查詢網，民國 105 年至 108 年臺南市一般廢棄物處理量分別為 639,667 公噸、671,387 公噸、927,086 公噸及 939,359 公噸，顯示臺南市一般廢棄物處理量亦隨產生量逐年增加。而民國 105 年至 108 年一般廢棄物未處理量均為 0 公噸，一般廢棄物妥善處理率皆為 100%（詳表 3.1-50）。

綜合上述，雖平均每人每日產生垃圾量有逐年上升趨勢，然本委託案所產生之一般廢棄物主要來自施工人員之生活廢棄物，且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，故額外產生之一般廢棄物甚少，應不致影響所在地區之垃圾處理量。

(二)事業廢棄物

本委託案調查行政院環境保護署事業廢棄物申報及管理系統，民國 105 年至 108 年臺南市事業廢棄物申報產生量分別為 1,107,123 公噸、1,150,390 公噸、1,145,017 公噸及 1,188,986 公噸；民國 105 年至 108 年臺南市事業

廢棄物申報完成清理量分別為 998,877 公噸、985,061 公噸、975,540 公噸及 1,090,581 公噸，各年度申報完成清理量均已再利用為最主，委託或共同處理次之；民國 105 年至 108 年臺南市事業廢棄物妥善處理率則分別為 84.06%、73.52%、65.04%及 63.66%，如表 3.1-51。

綜合上述，民國 105 年至 108 年臺南市事業廢棄物產生量差異不大，未有明顯趨勢；而申報完成清理量則有明顯上升趨勢；妥善處理率則有略微下降趨勢。惟本委託案預計產生之事業廢棄物主要來自管線明挖埋設時挖除之柏油路面，其量體甚少應不致造成影響。

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（三期及灰渣掩埋場）、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 106 年 1 月至民國 108 年 12 月之營運月報（表 3.1-53），臺南市焚化廠於民國 106 年至 108 年垃圾進場量分別為 481,378.76 公噸、496,544.88 公噸及 483,898.82 公噸，焚化量分別為 487,703.47 公噸、495,732.91 公噸及 484,528.84 公噸。綜上所述，臺南市焚化爐於民國 106 年及民國 107 年之垃圾進場量及焚化量均有上升情形，且於民國 108 年垃圾進場量及焚化量之月平均介於民國 106 年及民國 107 年平均值間，顯示與歷年差異不大，惟本委託案產生之一般廢棄物甚少，應不致影響所在地區之焚化量。

另調查行政院環保署環境資源資料庫，民國 108 年安定區域性衛生掩埋場、城西衛生掩埋場（三期及灰渣掩埋場）、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475,162立方公尺,約為設計總掩埋量之24.77%(詳表3.1-52)。

三、土石方

本計畫工程規劃自民國109年9月起施工至民國113年，隨本計畫推進，將會持續有土石方去化問題，故須隨工程及時間推進,持續更新鄰近地區土石方資源堆置處理場(詳如表3.1-54)。然而本計畫之開挖土石方（含岩方及路基級配）將售予統包商回收，故未會有剩餘土石方問題，後續施工期間亦責成統包商依相關規定暫置土方，避免隨意堆置。

表 3.1-49　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)	巨大垃圾(公噸)	資源垃圾(公噸)	廚餘(公噸)	總計(公噸)	
105	233,164	19,440	314,629	72,434	639,667	0.927
106	238,233	20,209	339,573	73,372	671,386	0.975
107	404,851	24,932	419,989	77,314	927,086	1.347
108	377,939	24,940	473,136	63,345	939,359	1.367

資料來源：行政院環境保護署「環保統計查詢網」，民國105年~108年資料

表 3.1-50　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

資料來源：行政院環境保護署「環保統計查詢網」，民國105年~108年資料

表 3.1-51　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

資料來源：行政院環境保護署「事業廢棄物申報及管理系統」，民國 105 年~108 年資料
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 3.1-52　民國 108 年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(三期及灰渣掩埋場)	安南區	900,000	199,691	22.19
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	20,000	45.24
大內區垃圾衛生掩埋場	大內區	66,800	26,800	40.12
鹽水區垃圾衛生掩埋場(二期)	鹽水區	148,200	37,050	25.00
楠西區垃圾衛生掩埋場	楠西區	346,200	173,000	49.97
仁德龍崎區域性垃圾衛生掩埋場	仁德區	134,150	0	0.00
合計		1,918,088	475,162	24.77

資料來源：行政院環境保護署「行政院環保署環境資源資料庫」，民國 108 年資料

表 3.1-53　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	106	總計	189,216.86	197,946.05
		月平均	15,768.07	16,495.50
	107	總計	203,879.12	207,377.17
		月平均	16,989.93	17,281.43
	108	總計	195,126.53	202,776.74
		月平均	16,260.54	16,898.06
臺南市永康垃圾資源回收(焚化廠)	106	總計	292,161.90	289,757.42
		月平均	24,346.83	24,146.45
	107	總計	292,665.76	288,355.74
		月平均	24,388.81	24,029.65
	108	總計	288,772.29	281,752.10
		月平均	24,064.36	23,479.34
臺南市焚化廠合計				
106		總計	481,378.76	487,703.47
		月平均	40,114.90	40,641.95
107		總計	496,544.88	495,732.91
		月平均	41,378.74	41,311.08
108		總計	483,898.82	484,528.84
		月平均	40,324.90	40,377.40

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 106 年 1 月至 108 年 12 月資料
2.臺南市城西垃圾焚化廠「營運月報」，民國 106 年 1 月至 108 年 12 月資料

註：垃圾進場量包含一般事業廢棄物

表 3.1-54　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	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	3,450	0	219,000	2020/12/14
2	博全工程開發有限公司	臺南市安南區	加工型	0	0	260,100	2023/06/30
3	宏輝科技工程股份有限公司-臺南市柳營區五軍營段 130-1、453、454-1 地號土資場	臺南市柳營區	加工型、轉運型	0	0	350,000	2021/10/10
4	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	加工型、轉運型	35,000	0	1,120,000	2021/08/01
5	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	112,352	15,327	276,480	2022/09/20
6	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	30,631	288,000	2020/10/05
7	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
8	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	110,000	20,468	730,000	2030/01/01
9	坤暉有限公司	嘉義縣鹿草鄉	轉運型	0	0	356,400	2021/08/31
合計				316,635	66,426	3,887,980	-

資料來源：內政部營建署「營建剩餘土石方資訊服務中心」，截至 109 年 11 月查詢資料

3.1.11 環境衛生

本委託案環境衛生監測頻率為每年 1 次，本年度調查已於 109 年第 3 季完成。本委託案彙整民國 100 年 1 月 1 日至民國 109 年 9 月 7 日資料如下：

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 109 年確定病例人數，如表 3.1-55 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~2 人，且確認病例均為恙蟲病。依據衛生福利部疾病管制屬資料，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。惟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。綜合上述，本計畫鄰近地區環境衛生尚屬良好。

表 3.1-55　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
蟲媒傳染病	鼠疫	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	登革熱	0	0	0	0	84	0	0	0	0	0
	登革出血熱/登革休克症候群	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	瘧疾	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	屈公病	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	西尼羅熱	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
	茲卡病毒感染症	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	日本腦炎	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
	萊姆病	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	恙蟲病	1	0	1	0	2	2	1	1	0	0
	發熱伴血小板減少綜合症	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	裂谷熱	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	黃熱病	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	回歸熱	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
總計		1	0	1	0	86	2	1	1	0	0

3.1.12 文化

本年度（民國 109 年）已於第 4 季完成文化調查作業，且針對本計畫開工工區（A1 標 W07 工作井）鄰近範圍進行施工監看，而以該工區鄰近之濺尿仔遺物出土地點（濺尿仔遺物孤立點）為主要調查對象，監測結果顯示未發現考古遺物，詳表 3.1-56 所示。另本年度進行文化調查時 A2 及 A3 標工程均尚未施作，故未發現考古遺物。

根據歷年調查結果，後續施工階段應以本計畫路線 100 公尺範圍內之考古遺址為主要觀察對象，分別為興北遺址、鹿陶遺址、沙子田遺址及四埔遺址，詳表 3.1-57 所示。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。

表 3.1-56　本年度文化監看結果

調查結果 / 遺址名稱	文獻收集	本年度調查結果
濺尿仔遺物出土地點 (濺尿仔遺物孤立點)	2008 年許保清調查發現，隔年劉益昌等人進行台南縣考古遺址普查計畫(第二期-溪南地區 11 鄉鎮)，發現少許細碎橙色夾砂陶與橙皮灰胎枝陶把，屬於距今約 3300-1800 前年的鹿陶類型文化(劉益昌、顏廷伃 2010)。	濺尿仔遺物孤立點位於 A1 標工作井開挖工程西北側約 300 公尺，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。

表 3.1-57　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 年度調查結果
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

本年度配合本計畫工程期程，於 109 年 12 月 3 日完成玉井聚落之營建噪音監測作業，本年度監測結果顯示，各測值均符合法規標準。

3.1.14 工區放流水

本年度配合本計畫工程期程，未執行工區放流水監測作業，後續將配合實際工程期程執行相關監測作業。

3.2 異常處理追蹤

本年度（109 年）A1 標已於第 3 季開始施作，A2 及 A3 標則已於第 4 季開始施作，本委託案應加強或可預先防範之議對策說明如下。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。

一、本年度地面水文及水質調查結果顯示，A1 標段之溶氧量；A2 標段曾文一號橋之溶氧量、生化需氧量、懸浮固體、氨氮、總磷、大腸桿菌群及錳；A3 標段竹圍橋之溶氧量及錳，三埔橋之溶氧量、生化需氧量、懸浮固體、總磷、大腸桿菌群、錳及鉛，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、鉛及鉻等測項有未符標準情形。本年度本計畫跨河段工程及鄰水工程均尚未施作，初步排除工程影響。各標段於第 3 季溶氧量未符標準，研判係因該季為夏季水溫普遍偏高，致溶氧量均有偏低情形；另曾文一號橋、三埔橋及臺三線北寮橋有數項測值不符標準，研判係因河道兩側多人為開發農地，表土鬆散，逢雨季時，降雨逕流沖刷地表使土壤隨逕流流入河川水體；又上述測站之上游刻正執行水庫（曾文水庫及南化水庫）清淤工程，堆置土堤及水庫淤砂於河道，汛期時受沖刷而流入水體，枯水期時則有部分河段受土堤影響水體回淤，使污染物濃度蓄積，致懸浮固體測值偏高。而鉛、鉻、銅、錳、鎳及鋅均為土壤中常見金屬元素，易吸附在懸浮固體上，故測值隨懸浮固體增加進而偏高。本年度各測站之河川污染指標（RPI）介於未（稍）受污染~嚴重污染，其中曾文一號橋及三埔橋曾達中度污染，臺三線北寮橋則曾為嚴重污染。後續施工須嚴格要求施工單位妥善收集工程衍生之地表逕流廢水及施工人員之生活污水，經處理至放流水標準後排放，並於後續施工期間配合施工期程進行放流水調查，監督查核施工單位是否落實各項污染防治，避免河川水體受到本計畫影響。

二、本年度地下水質調查結果顯示，A1 標段曾文庫區木瓜園第 1 季之

鐵及總有機碳、第 1 季~第 4 季之總溶解固體物、氯鹽、錳、氨氮及總硬度有未符合標準情形；A3 標段玉井第 2 季之鐵有未符合標準情形。上述未符合標準情形，研判係因此地下水層屬厭氣環境並呈還原態，NH_3 於厭氣或兼氣環境亦無法轉換成 NO_3^-，使氨氮濃度偏高，且易形成 H_2S 及有機酸，使總有機碳濃度增加；總硬度、總溶解固體物、鐵及錳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；氯鹽研判來源係為受農業使用含氯化肥所造成之影響。惟本年度監測時除 A1 標段外，其餘標段均尚未施工，屬環境背景值，又 A1 標段曾文庫區木瓜園之水利設施工程於監測時尚未施作，故排除工程影響，後續仍持續監測，以觀察其變化。

三、本年度空氣品質調查結果顯示， A3 標臺 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）第 1 季之細懸浮微粒（$PM_{2.5}$），A2 標楠西（楠西橋附近）、A3 標臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商及南化（北寮加油站附近）第 4 季之臭氧（O_3）未符合空氣品質標準。上述未符合標準者，經與環保署鄰近空氣品質測站比對，研判係受整體大氣環境擴散不佳所致。後續將持續與環保署測站資料進行交叉比對，並特別留意粒狀污染物之季節性影響。

四、本年度環境噪音調查結果顯示，A2 標楠西（楠西橋附近）L_{eq} 於第 1 季各時段、A3 標南化（北寮加油站附近）L_{eq} 於第 2 季夜間及第 3 季各時段、玉井（臺 3 線與大成路附近）L_{eq} 於第 3 季日間及臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商 L_{eq} 於第 1 季日間及第 3 季平日日間未符合環境音量標準。上述未符合標準者，經當日現場環境及錄音檔比對，研判係受交通噪音、鄰近人為活動及蟲鳴鳥叫聲等環境背景值所致。惟超標之第 1 季至第 3 季尚屬環境背景值，後續將持續監測與追蹤，以掌握該區域環境噪音狀況。

五、本年度環境振動調查結果顯示，A1 標曾文二號橋收費站於第 4 季平日日間時段超出異常應變值；經當日現場環境比對，研判係因

施工前佈置之工程車輛進出，致環境振動測值微幅超出。惟根據日本氣象廳地震分級，振動級 55dB 以下屬無感，影響輕微。

六、本年度低頻噪音調查結果顯示，A2 標之楠西（楠西橋附近）$L_{eq,LF}$ 於第 1 季假日晚間及 A3 標之玉井（臺 3 線與大成路附近）$L_{eq,LF}$ 於第 1 季假日夜間未符標準。上述未符合標準者，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。

七、本年度交通調查結果顯示，除 A3 標之臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商測站中正路往南路段尖峰小時道路服務水準曾達 D 級，趨近於不穩定流動(可容忍之耽延),其餘各測站路段介於A~C級，道路狀況尚屬良好。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。且該季監測時各標段工程均尚未施作，排除工程影響，後續將持續監測與追蹤，以掌握該交通流量之狀況。

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.河川水文及水質	A1 標： 曾文三號橋之第 3 季溶氧量，第 4 季錳及鉛未符合標準	1.研判係因夏季水溫普遍偏高，致溶氧量均有偏低情形 2.錳及鉛係為土壤中常見金屬元素，研判係因第 4 季時該測站流量多、流速快，上游河道邊坡受沖蝕帶入水體中，至測值偏高 3.第 4 季鉛測值數值偏高，較難為自然情況所致，經比較採樣環境狀況及鄰近區域土地利用情形，於河道周邊均未發現工廠及工業用地，研判應為內部執行誤差，故安排於 109 年 11 月 25 日重新進行重金屬及懸浮固體測項之採樣作業
	A2 標： 曾文一號橋之第 1 季之氨氮、總磷及錳，第 2 季之生化需氧量、懸浮固體、總磷、大腸桿菌群及錳，第 3 季之溶氧量，第 4 季之生化需氧量、懸浮固體、氨氮、總磷、銅、鋅、鎳、錳、砷、鉛及鉻未符合標準，其中化學需氧量、懸浮固體、氨氮、總磷及錳施工階段未符合異常應變值	1.研判係因夏季水溫普遍偏高，致溶氧量均有偏低情形 2.曾文一號橋鄰近聚落及農田果園，亦受生活及農業廢水影響，研判係因水體中大量污染物，造成生化需氧量、化學需氧量、大腸桿菌群、氨氮及總磷有未符合標準之情形 3.河道兩側多人為開發農地，表土鬆散，又上游曾文水庫刻正進行清淤作業，堆置土堤及水庫淤砂於河道，汛期時土堤淤砂易隨逕流流入河中，枯水期時則部分河道區段因土堤使水體回淤，使懸浮固體蓄積，致測值偏高 4.鉛、鉻、銅、錳、鎳及鋅均為土壤中常見金屬元素，易吸附在懸浮固體上，故其隨懸浮固體測值偏高而偏高 5.第 4 季鉛測值數值偏高，較難為自然情況所致，經比較採樣環境狀況及鄰近區域土地利用情形，於河道周邊均未發現工廠及工業用地，研判應為內部執行誤差，故安排於 109 年 11 月 25 日重新進行重金屬及懸浮固體測項之採樣作業

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. 河川水文及水質	A3 標： 竹圍橋第 2 季之錳、第 3 季之溶氧量、第 4 季之錳及鉛；三埔橋第 2 季生化需氧量、懸浮固體、總磷、大腸桿菌群及錳，第 3 季溶氧量、懸浮固體、總磷、大腸桿菌群、錳及鉛，第 4 季之鉛；臺三線北寮橋第 2 季之生化需氧量、懸浮固體、總磷、大腸桿菌群，第 3 季之溶氧量、生化需氧量、懸浮固體、氨氮、大腸桿菌群、鎳、錳、砷、鉛及鉻，第 4 季之鉛未符合標準，各測站施工階段均符合異常應變值	1.研判係因夏季水溫普遍偏高，致溶氧量均有偏低情形 2.後堀溪鄰近聚落及農田果園，亦受生活及農業廢水影響，研判係因水體中大量污染物，造成生化需氧量、化學需氧量、大腸桿菌群、氨氮及總磷有未符合標準之情形 3.河道兩側多人為開發農地，表土鬆散，又上游南化水庫刻正進行清淤作業，堆置土堤及水庫淤砂於河道，汛期時土堤淤砂易隨逕流流入河中，枯水期時則部分河道區段因土堤使水體回淤，使懸浮固體蓄積，致測值偏高 4.鉛、鉻、銅、錳、鎳及鋅均為土壤中常見金屬元素，易吸附在懸浮固體上，故其隨懸浮固體測值偏高而偏高 5.第 4 季鉛測值數值偏高，較難為自然情況所致，經比較採樣環境狀況及鄰近區域土地利用情形，於河道周邊均未發現工廠及工業用地，研判應為內部執行誤差，故安排於 109 年 11 月 25 日重新進行重金屬及懸浮固體測項之採樣作業
2. 地下水文及水質	A1 標： 本年度曾文庫區木瓜園於第 1 季之鐵及總有機碳、第 1 季~第 4 季之總溶解固體物、氯鹽、錳、氨氮及總硬度未符合地下水第一類污染監測標準	1.本年度第 1 季~第 3 季為施工前階段地下水監測作業，各標段工程尚未施作，故監測值係屬環境背景值。第 4 季之木瓜園水利設施工程尚未施作，故排除工程影響 2.依曾文庫區木瓜園現場採樣狀況比對，其洗井水具臭味及雜質，且其氧化還原電位介於-230.0 mV ~96.7 mV 之間，研判此地下水層屬厭氣環境並呈還原態，NH_3 於厭氣或兼氣環境亦無法轉換成 NO_3^-，故氨氮濃度偏高，且易形成 H_2S 及有機酸，使總有機碳濃度增加；總溶解固體物、鐵及錳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；氯鹽主要來源研判係受農業使用含氯化肥所影響，後續仍需持續監測與追蹤，以掌握該區域地下水水質狀況 3.參考「108 年度臺南市土壤及地下水調查及查證工作計畫」，烏山頭水庫飲用水源水質保護區及附近區域監測井之監測結果，該區之地下水層多呈現厭氧狀態，其總溶解固體物、氯鹽及氨氮等項目亦出現未符合標準情形，另參考「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，各計畫監測結果趨勢大致相似，顯示係受鄰近區域地質特性影響所致

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.地下水文及水質	A2 標： 均符合法規標準	無異常狀況
	A3 標： 玉井於第 2 季之鐵未符合第二類地下水污染監測標準	1.本年度第 2 季為施工前階段地下水監測作業，故監測值係屬環境背景值 2.依當日玉井測站現場採樣狀況比對，研判錳為地殼所含豐富元素，因還原態融入水體所致，係受地質背景條件所影響
3.空氣品質	A1 標： 均符合法規標準	無異常狀況
	A2 標： 楠西(楠西橋附近)第 4 季之 O_3 最大 8 小時平均值未符合空氣品質標準	1.本年度第 4 季雖進入施工階段，但監測期間工程尚未施作，故該測值係屬環境背景值。 2.比對鄰近環保署及環保局空氣品質測站之 O_3 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。
	A3 標： 臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商及南化(北寮加油站附近)第 1 季之 $PM_{2.5}$ 及第 4 季 O_3 最大 8 小時平均值未符合空氣品質標準	1.本年度第 1 季為施工前監測作業，第 4 季雖進入施工階段，但監測期間工程尚未施作，故測值皆屬環境背景值。 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，後續工程將持續留意粒狀污染物之季節性影響。 3.比對鄰近環保署及環保局空氣品質測站之 O_3 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。
	運土路線： 南化聚落(南化國中附近)第 1 季之 $PM_{2.5}$ 未符合空氣品質標準	1.本年度第 1 季為施工前階段空氣品質監測作業，各標段工程尚未施作，故該測值係屬環境背景值 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，後續工程將持續留意粒狀污染物之季節性影響。

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.環境噪音	A1 標： 均符合法規標準	無異常狀況
	A2 標： 楠西（楠西橋附近）L_{eq} 於第 1 季各時段未符環境音量標準	1.本年度第 1 季為施工前監測作業，工程尚未施作，故該測值係屬環境背景值 2.經當日現場環境及錄音檔比對，研判係因車流量大，車輛行駛及停等時引擎運轉聲所致
	A3 標： 南化（北寮加油站附近）L_{eq} 於第 2 季夜間及第 3 季各時段、玉井（臺 3 線與大成路附近）L_{eq} 於第 3 季日間及臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商 L_{eq} 於第 1 季日間及第 3 季平日日間未符環境音量標準	1.本年度第 1 季至第 3 季為施工前監測作業，工程尚未施作，故各測值係屬環境背景值 2.南化(北寮加油站附近)經當日現場環境及錄音檔比對，研判係受車輛行駛引擎運轉聲響、加油站營業人為活動及鄰近蟲鳴鳥叫聲所致 3.玉井(臺 3 線與大成路附近)及臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商經當日現場環境比對，研判係受車流量較大，車輛行駛及停等時引擎運轉聲所致 4.南化測站原點位近加油站易受干擾，已於民國 109 年第 4 季向南遷移約 90 公尺，該季監測結果顯示已符合標準 5.後續將持續追蹤，以掌握計畫區域環境噪音特性，藉以釐清後續計畫工程施作是否對其造成影響
5.環境振動	A1 標： 均符合法規標準，但施工期間曾文二號橋第 4 季平日 $L_{v10,日}$ 超出異常應變值	經當日現場環境比對，研判係因施工前佈置之工程車輛進出，致環境振動測值微幅超出異常應變值；惟根據日本氣象廳地震分級，振動級 55dB 以下屬無感，影響輕微。
	A2 標： 均符合法規標準	無異常狀況
	A3 標： 均符合法規標準	無異常狀況
6.低頻噪音	A1 標： 均符合法規標準	無異常狀況
	A2 標： 楠西(楠西橋附近)於第 1 季假日 $L_{eq,LF\,晚}$ 未符合營建噪音管制標準	1.本年度第 1 季為施工前監測作業，工程尚未施作，故該測值係屬環境背景值 2.經當日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
	A3 標： 玉井(臺 3 線與大成路附近)於第 1 季假日 $L_{eq,LF\,夜}$ 未符合營建噪音管制標準	1.本年度第 1 季為施工前監測作業，工程尚未施作，故該測值係屬環境背景值 2.經當日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

表 3.2-1　本年度監測之異常狀況及處理情形(續 4)

測項	異常項目	原因說明及因應對策
7.交通流量	A1 標： 道路尖峰小時服務水準均屬 B 級	無異常狀況
	A2 標： 道路尖峰小時服務水準均屬 A 級	無異常狀況
	A3 標： 道路尖峰小時服務水準屬 A~D 級	1.於第 3 季假日之中正路路段尖峰小時服務水準屬 D 級，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 2.中正路非屬本計畫路線範圍，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.建議後續施工階段，應確實執行交維措施，降低危險發生，並維持路段應有服務水準

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 108 年 5 月 10 日函頒「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，並填寫生態檢核表單，詳附錄 5。

4.2 本年度生態檢核作業

本年度 A1 標段已完成細部設計階段生態檢核，並於第 3 季起配合工程施作進行施工階段生態檢核；A2 及 A3 標亦已完成細部設計階段生態檢核，並配合各標段工程已安排於本年度 11 月 24~27 日（A3 標）及 12 月 15~18 日（A2 標）進行施工階段生態檢核作業。另本年度已完成各標段設計階段及施工階段之生態檢核說明會（民眾參與），亦已彙整各標段生態專業人員及民眾意見，協助將生態保育措施納入各標段環境保育計畫書中，並協助擬定生態自主檢查表。本委託案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，歷次調查各標段各類物種未有顯著科、種數改變，故未發現異常狀況；水域生態方面，歷次調查 A1 及 A3 標各類物種未有顯著科、種數改變，未發現異常狀況；A2 標細部設計階段調查時則因水量較少，致魚類、蝦蟹螺貝類等物種有科、種數較少情形。

表 4.2-1　本委託案生態檢核作業期程

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(104.04) 協助確認施工環境保護執行計畫(104.05) 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)

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
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
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

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
A2	曾文一號橋	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
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
	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

二、稀特有物種特性

(一)A1 標段

經調查於 A1 標範圍內無發現臺灣植物紅皮書紀錄之稀有植物。特有種則發現臺灣肖楠、山芙蓉、小梗木薑子、三葉崖爬藤及臺灣欒樹等 5 種，臺灣肖楠為人工種植，山芙蓉、小梗木薑子、三葉崖爬藤及臺灣欒樹等物種生長於調查範圍鄰近林內，臺灣欒樹則為行道樹栽植物種。

經調查於 A1 標範圍內曾發現二級保育類 4 種（大冠鷲、領角鴞、鳳頭蒼鷹及台灣畫眉），1 種其他應予保育之第三級保育類（紅尾伯勞）。此外，於陸域生態之曾文二號橋樣區調查亦曾發現其他 3 種二級保育類(鳳頭蒼鷹、黃嘴角鴞、領角鴞)。另特有（亞）種方面，曾發現鳥類（台灣竹雞、五色鳥及小雨燕等 23 種）、哺乳類（台灣獼猴及長趾鼠耳蝠等 4 種）、兩棲類（史丹吉氏小雨蛙及斯文豪氏赤蛙等 5 種）及爬蟲類（斯文豪氏攀蜥及臺灣草蜥）。

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。根據本委託案生態檢核調查及陸域生態調查樣區，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。

(二)A2 標段

經調查於 A2 標範圍內無發現臺灣植物紅皮書紀錄之稀有植物。特有種則發現小梗木薑子及臺灣欒樹等 2 種，小梗木薑子為生長於調查範圍鄰近林內，臺灣欒樹為行道樹栽植物種。

經調查於 A2 標範圍曾發現二級保育類 1 種（朱鸝）及三級保育類 1 種（紅尾伯勞）。此外，於陸域生態之楠西樣區調查曾發現 1 種二級保育類（領角鴞）。另特有（亞）種方面，

曾發現鳥類（台灣竹雞、南亞夜鷹及小雨燕等 13 種）、哺乳類（赤腹松鼠）、兩棲類（面天樹蛙及莫氏樹蛙）及爬蟲類（斯文豪氏攀蜥）。

本標段範圍發現之保育類均為鳥類，主要活動區域為低海拔之森林中，亦常出現於人類居住環境周圍。根據本委託案生態檢核調查及陸域生態調查樣區，保育類鳥類發現位置（圖 4.3-2）。

(三)A3 標段

經調查於 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及臺灣欒樹等 2 種，小梗木薑子為生長於調查範圍鄰近林內，臺灣欒樹為行道樹栽植物種。

經調查於 A3 標範圍內曾發現二級保育類 3 種（大冠鷲、領角鴞及鳳頭蒼鷹）。此外，於陸域生態之玉井、南化及臺 3 線與臺 84 線交界近玉井工商樣區調查亦曾發現其他 3 種二級保育類（台灣畫眉、黃嘴角鴞及遊隼），1 種其他應予保育之第三級保育類（紅尾伯勞）。另特有（亞）種方面，曾發現鳥類（台灣竹雞、五色鳥及小雨燕等 21 種）、哺乳類（赤腹松鼠）、兩棲類（太田樹蛙、面天樹蛙及斯文豪氏赤蛙）及爬蟲類（斯文豪氏攀蜥）。

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。根據本委託案生態檢核調查及陸域生態調查樣區，保育類鳥類發現位置（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。

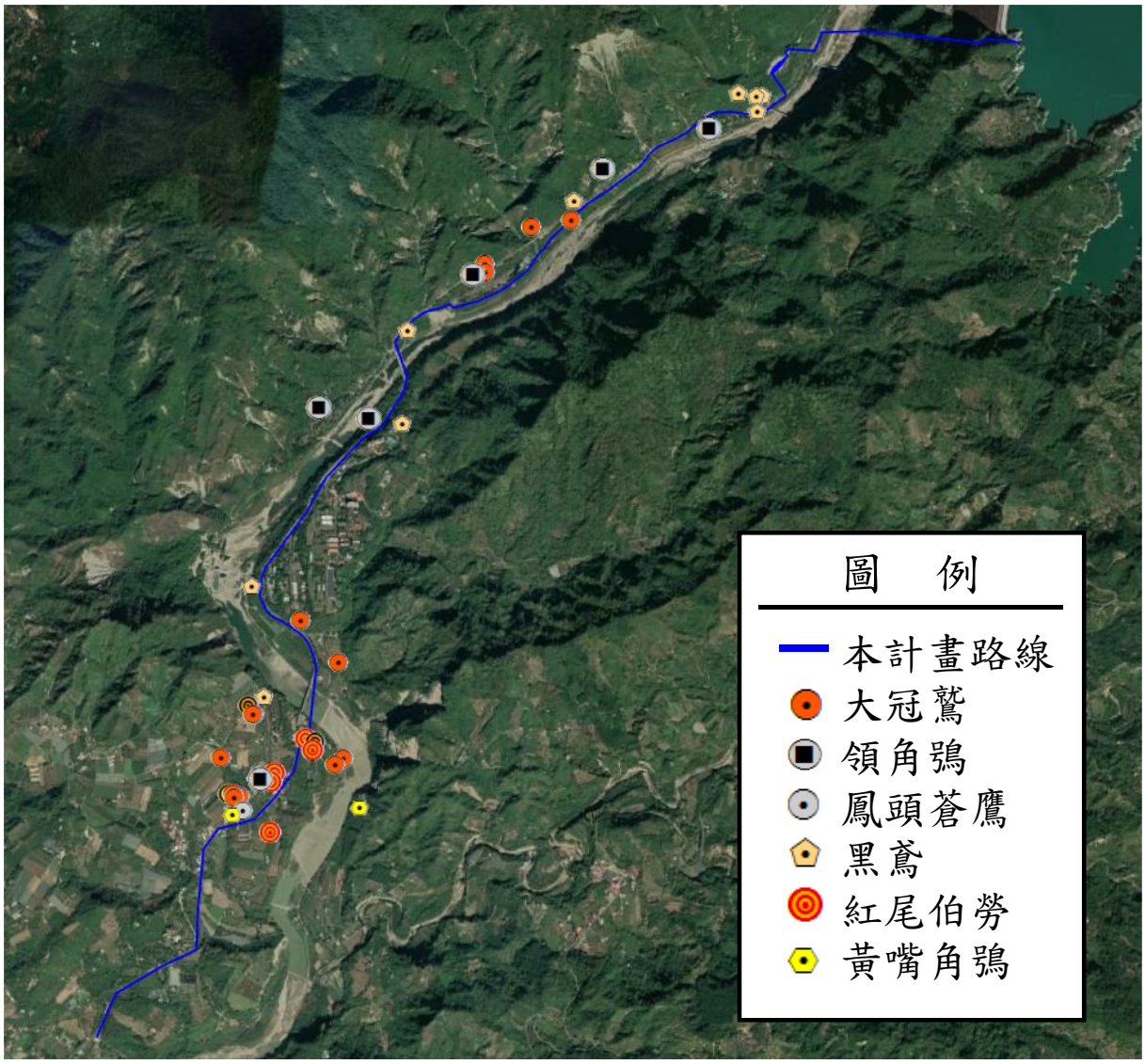


圖 4.3-1　A1 標段保育類物種發現位置

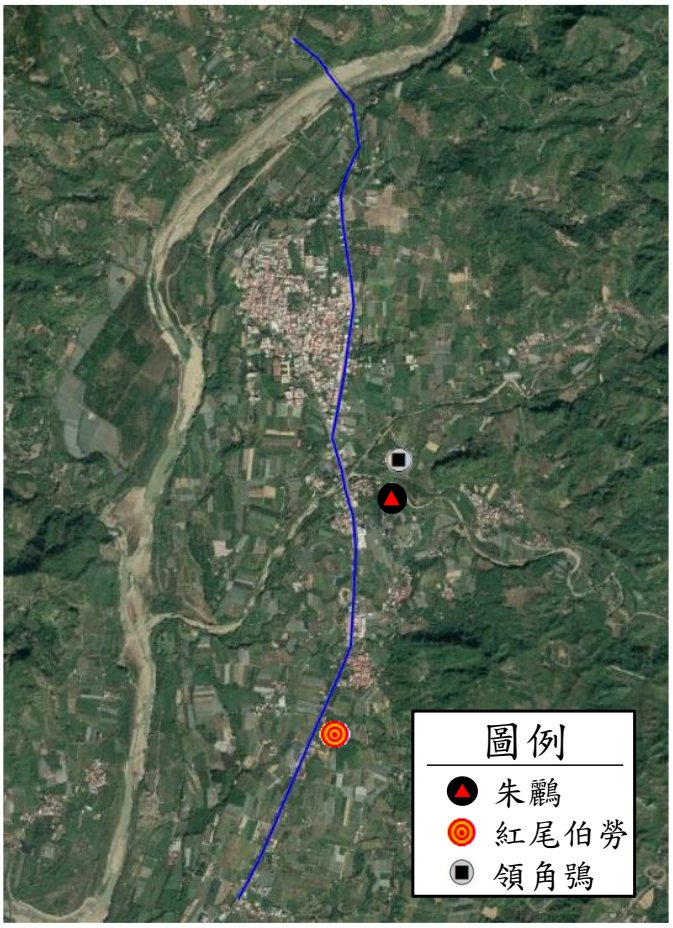


圖 4.3-2　A2 標段保育類物種發現位置

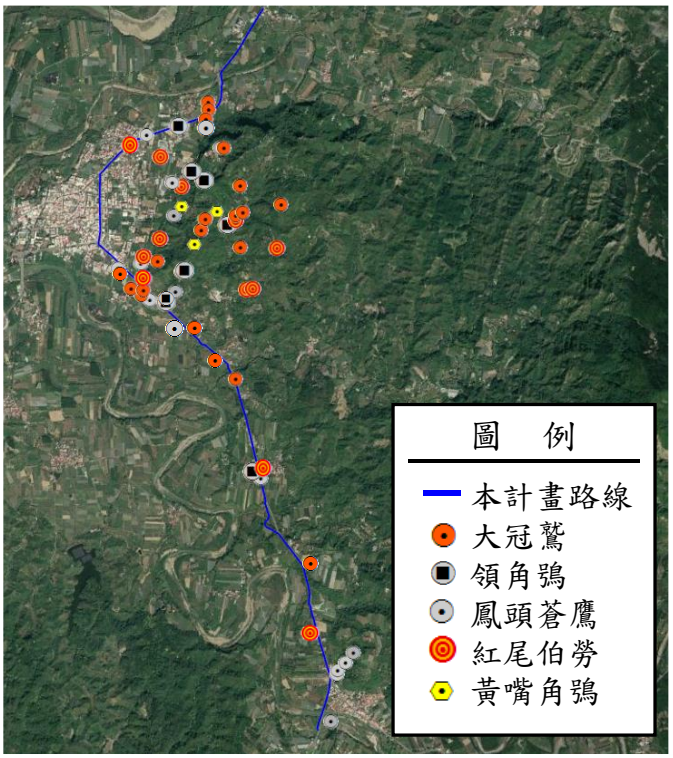


圖 4.3-3　A3 標段保育類物種發現位置

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，本委託案已於規劃設計階段樹林（紅色區域－高度敏感區）與鄰近溪流環境及農耕地等（黃色區域－中度敏感區）列為本計畫之關注區域（圖 4.3-4 及表 4.3-4），目前已保留上述生態關注區域。另於鄰近施工範圍調查發現 18 株胸徑超過 70 cm 之生態保全大樹（詳表 4.3-7），皆為景觀及人工植栽常用之物種，現場並無發現有因工程行為而破壞之情形。

(二)A2 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，其他易包含少數少數次生林、灌叢、水域等環境。對於陸域動物各類群而言，次生林與橋梁處之水域皆為可利用之自然生育地，其中曾於鄰近水域及農耕地周圍發現保育類鳥類。顯示上述環境亦可為鳥類覓食範圍，惟農耕地已受人為擾動未有優先保留之必要，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，本委託案已於規劃設計階段將鄰近之樹林及鄰近溪流環境列為本委託案之關注區域（圖 4.3-5 及表 4.3-5），應以優先保留為主。

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，故列為本委託案保全對象，而該珍貴樹木周圍已有設施保護。調查時發現保全對象（編號 218 老樹）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 4.1-7。

(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。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，本委託案已於規劃設計階段將樹林及鄰近溪流環境列為本委託案之關注區域（圖 4.3-6 及表 4.3-6），應以優先保留為主。

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，本委託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，本委託案已於規劃設計階段將樹林與鄰近溪流環境列為本委託案之關注區域。

表 4.3-3　歷季 A1 標段生態關注區關注情形(續)

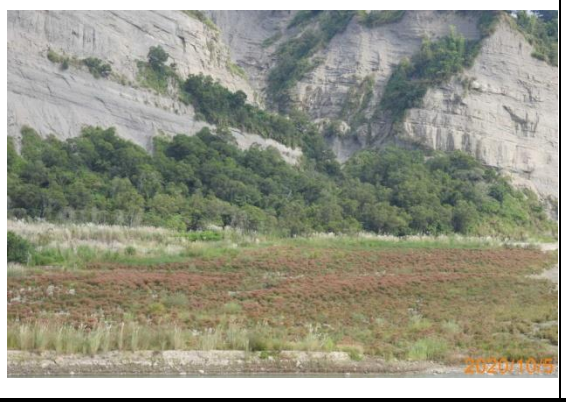
季度	階段	A1 標段	描述
109Q1	細部設計階段		細部設計(施工前)階段之現場環境調查，尚無工程影響，執行生態檢核作業時未發現異常狀況。
109Q2			
109Q3	施工階段		調查時，工程內容主要為新建取水隧道工程施作，係於既有結構物(#2 號導水隧道)內施作，故未有影響周圍環境之虞。於生態檢核作業時未發現異常狀況。
109Q4			調查時，工程內容主要為新建取水隧道工程施作及曾文二號橋收費站推進段工作井開挖及推管，係於既有結構物(#2 號導水隧道)內及既有道路上施作，未發現有受工程影響情形，已保留生態關注區域。

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> </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，故列為本委託案之關注區域。</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 4.3-4　歷季 A2 標段生態關注區關注情形(續)

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。

表 4.3-5　歷季 A3 標段生態關注區關注情形

季度	階段	A3 標段	描述
108Q3	規劃設計階段		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，故列為本委託案之關注區域。
108Q4		—	
109Q1			

表 4.3-5　歷季 A3 標段生態關注區關注情形(續)

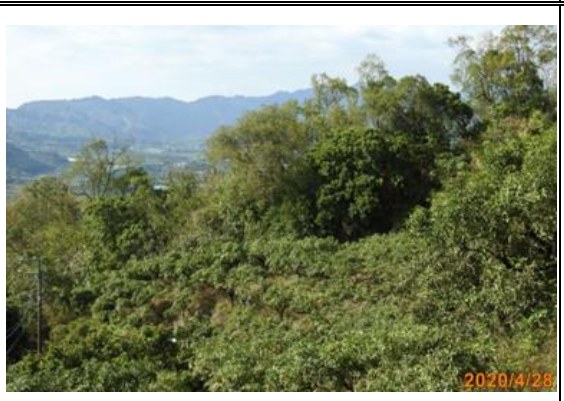
季度	階段	A3 標段	描述
109Q2	細部設計階段		細部設計(施工前)階段尚未有工程影響，故未發現異常狀況。
109Q3			
109Q4	施工階段		調查時，工程內容主要為竹圍橋旁工作井開挖，未發現受工程影響情形，目前生態關注區均已保留。

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)

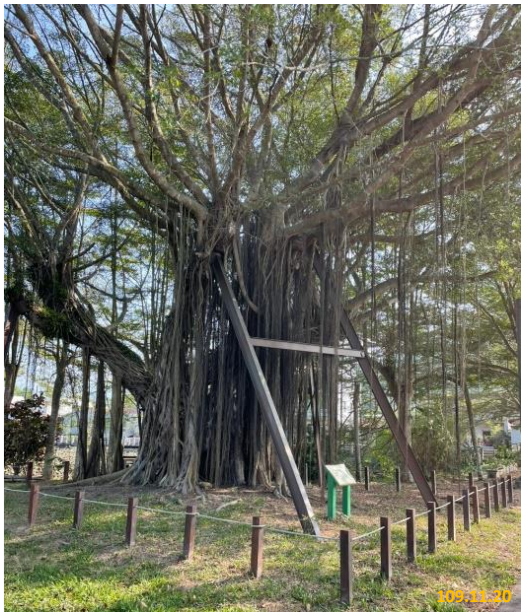
季別	階段	保全對象照片	描述
109Q4	施工階段		A2 標預計於 109 年 12 月進入施工階段，於保全對象現勘時仍未開始施工，屬施工前階段，未見工程影響。

表 4.3-7　生態保全對象之大樹

編號	樹種	胸徑(cm)	座標	備註
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	多分枝
7	榕樹*	0.40	120.519626,23.241244	多分枝
8	榕樹*	0.40	120.519626,23.241244	多分枝
9	榕樹*	0.50	120.52023,23.241284	多分枝
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	120.521167,23.24209	
18	鳳凰木	1.01	120.521241,23.242103	

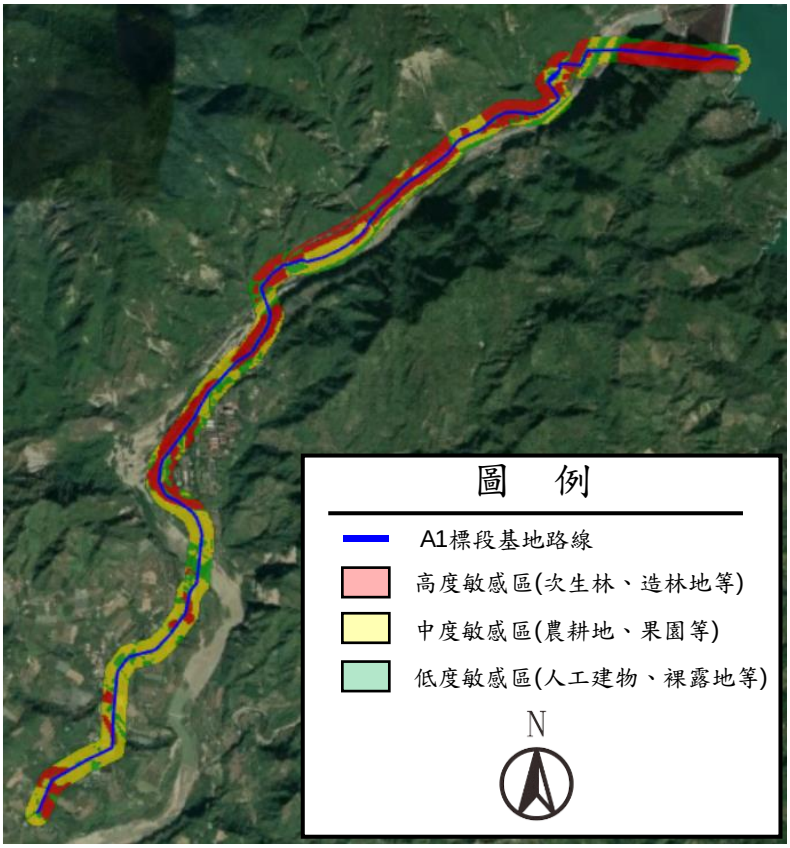


圖 4.3-4　A1 標段生態關注區

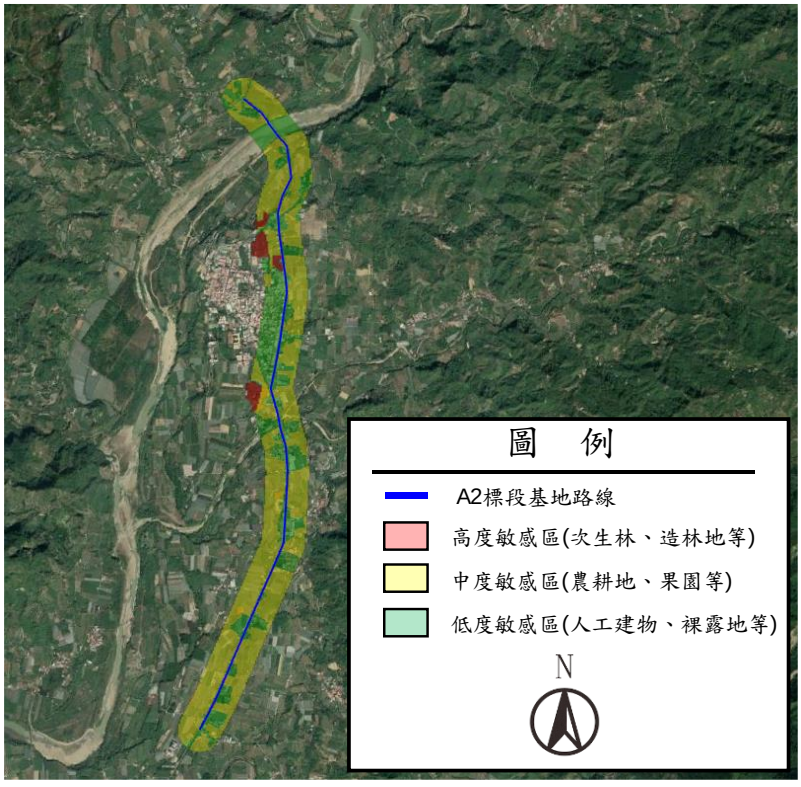


圖 4.3-5　A2 標段生態關注區

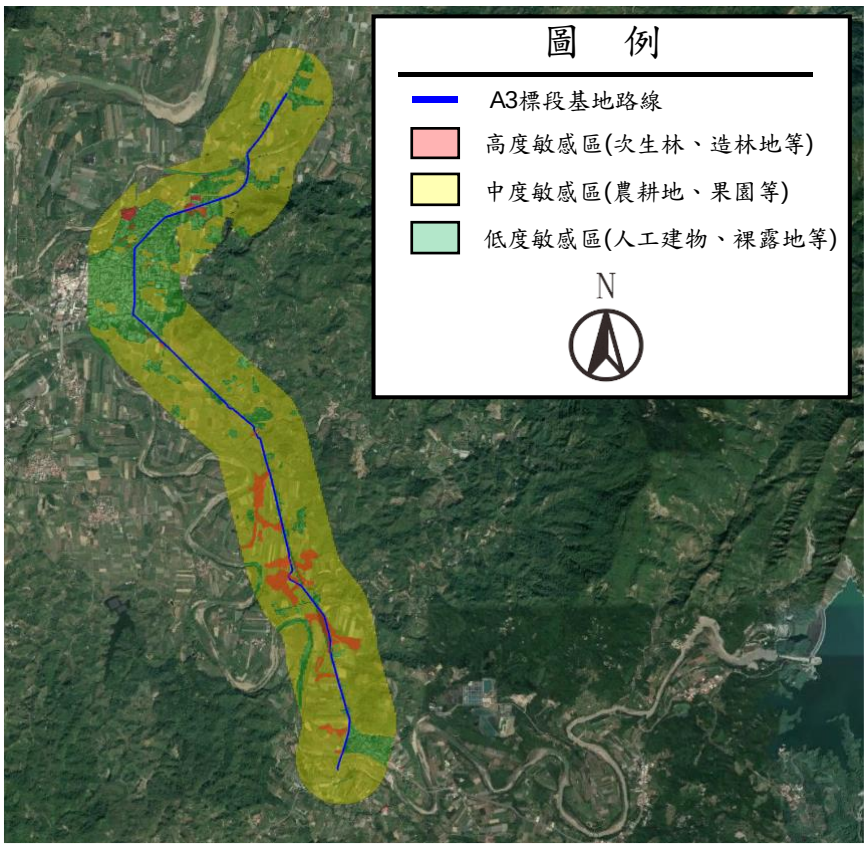


圖 4.3-6　A3 標段生態關注區

四、預期工程行為可能造成影響(工程衍生之生態議題)

依據生態人員現場勘查及民眾參與提出之意見，彙整本計畫各標段可能造成之影響，詳表 4.3-8。

表 4.3-8　工程行為可能造成之影響

標段	項目		說明	參考章節
A1	工程行為		依據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，本標段工程內容主要包含新建取水隧道段、消能設施及管線之明挖覆蓋、推進、水管橋工程及 PRO 風速改善工程，主要工程範圍多位於既有道路上。	-
	預期影響	1	本計畫路線鄰近範圍多為樹林、灌叢、水域、已開墾之果園及農地等，若道路兩側之小型哺乳(溝鼠、松鼠)、兩棲類(蛙類)或爬蟲類(攀蜥)頻繁穿越馬路，則可能導致路殺發生。	附 5.2-7 附 5.3-9
		2	曾庫公路近山壁側多為垂直溝渠，恐造成小型動物誤入後無法自行逃脫。	附 5.2-7 附 5.3-9 附 5.3-10
		3	本標段跨河段工程曾文三號橋及曾文二號橋之水管橋工程規劃落墩於曾文溪中，故將可能造成下游水域環境之懸浮固體增加，進而對水棲生物造成影響。	附 5.2-11
		4	於本標段溪畔旁草生地曾發現受脅等級為易危之特有種之史丹吉氏小雨蛙。	附 5.3-6
		5	於本標段鄰近區域(陸域生態樣區調查)曾發現黃嘴角鴞與領角鴞等保育類夜行性猛禽。	附 5.3-6
A2	工程行為		根據曾文南化聯通管討包工程 A2 標整體工程佈置圖，本標段工程內容主要包含管線之明挖覆蓋、推進及水管橋工程，主要工程範圍位均於既有道路上。	-
	預期影響	1	本計畫路線鄰近範圍多為樹林、灌叢、水域、已開墾之果園及農地等，且又鄰近聚落，人為活動頻繁，若道路兩側之小型哺乳(溝鼠、松鼠)、兩棲類(蛙類)或爬蟲類(攀蜥)頻繁穿越馬路，則可能導致路殺發生。	附 5.2-7 附 5.4-6
		2	曾文一號橋之水管橋工程規劃落墩於曾文溪中，故將可能造成下游水域環境之懸浮固體增加，進而對水棲生物造成影響。	附 5.4-5 附 5.4-6
		3	工程路線鄰近台南市政府農業局列冊之老樹。	附 5.2-7 附 5.4-6
		4	工程沿線行道樹多，施工期間將可能對其造成影響。	附 5.4-6
A3	工程行為		根據基本設計報告，標段工程內容主要包含管線之明挖覆蓋、推進及水管橋工程，主要工程範圍均位於既有道路上，且北側管段沿既有道路通過玉井市區，對於週圍棲地環境影響不大。然本標段工程路線臨近虎頭山，且南側玉井至北寮路線沿線環境尚有數區林地。	-
	預期影響	1	本計畫路線鄰近範圍多為樹林、灌叢、水域、已開墾之果園及農地，且又鄰近聚落，人為活動頻繁，若道路兩側之小型哺乳(溝鼠、松鼠)、兩棲類(蛙類)或爬蟲類(攀蜥)頻繁穿越馬路，則可能導致路殺發生。	附 5.2-7 附 5.5-6
		2	三埔橋之跨河段水管橋工程，雖未直接落墩於後堀溪中，然其管線位置將通過生態關注區（樹林），故可能影響該樹林或臨近棲息之生物。	附 5.5-6
		3	工程沿線行道樹多，施工期間將可能對其造成影響。	附 5.5-6
		4	跨河段工程雖未直接落墩於水體中，鄰水工程仍可能產生廢水流入溪中。	附 5.2-7 附 5.5-6
		5	工程路線有部分穿越生態關注區(樹林)，將對棲地造成影響。	附 5.5-6

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、會同施工及監造單位現場勘查，彙整後擬定對策及建議如表 4.4-1~表 4.4-3。

表 4.4-1　擬定對策及建議(A1 標段)

序號	對策及建議	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)	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	-
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	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	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	-
6	施工車輛及機具出入須遵循速限，降低路殺風險	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	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	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	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)	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	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	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。	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	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	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	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	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)	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	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	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	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	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	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	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	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	附 5.5-7 附 5.5-10
10	本標段三埔水管橋工程範圍部分位於生態關注區(樹林)，建議於施工前進行人為噪音等方式驅離棲地生物，並於竣工後以人工營造進行栽植復育	附 5.5-6
11	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	附 5.5-6 附 5.5-10

圖 4.4-1　A1 標段側溝改善措施位置圖

圖 4.4-1　A1 標段側溝改善措施位置圖(續)

4.5 民眾參與

配合各標段統包工程期程進度，本委託案已於 109 年 4 月 13 日辦理 A1 標細部設計階段生態檢核說明會、109 年 7 月 21 日辦理施工前階段生態檢核說明會、109 年 9 月 8 日辦理 A3 標細部設計階段生態檢核說明會、109 年 10 月 6 日辦理 A2 標細部設計階段暨 A3 標施工前階段生態檢核說明會及 109 年 11 月 20 日辦理 A2 標施工前階段生態檢核說明會，本年度民眾參與辦理期程如表 4.5-1。

根據目前已完成之 A1、A2 及 A3 標細部設計及施工前階段生態檢核說明會，依期程整理說明會之內容，民眾、專家學者及 NGO 團體提出之相關意見及後續意見回覆，詳表 4.5-2~表 4.5-6。

表 4.5-1　本年度各標段生態檢核說明會辦理期程規劃

月份 / 標段	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A1	已辦理			已辦理					
A2							已辦理	已辦理	
A3						已辦理	已辦理		
會議記錄	表 4.5-2			表 4.5-3		表 4.5-4	表 4.5-5	表 4.5-6	

註：1.本表為初步規劃，實際辦理期程待南水局同意後執行
2."藍色"表示細部設計階段生態檢核說明會
3."綠色"表示施工前階段生態檢核說明會

表 4.5-2　A1 標細部設計階段生態檢核說明會

<table>
<tr><td rowspan="4">說明會基本資料</td><td>名稱</td><td colspan="2">A1 標細部設計階段生態檢核說明會</td><td>主辦機關</td><td colspan="2">艾奕康工程顧問股份公司</td></tr>
<tr><td>時間</td><td colspan="2">民國 109 年 4 月 13 日</td><td>地點</td><td colspan="2">經濟部水利署南區水資源局曾文辦公區簡報室</td></tr>
<tr><td>目的</td><td colspan="6">參考經濟部水利署水庫集水區工程生態檢核執行參考手冊之精神，辦理曾文南化聯通管統包工程 A1 標細部設計階段生態檢核說明會，以彙集、整合及溝通與本計畫範圍內環境監測及生態檢核相關意見。</td></tr>
<tr><td>議程</td><td colspan="6">
<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>09:30~10:00</td><td colspan="2">報到</td><td></td><td>-</td></tr>
<tr><td rowspan="2">10:00~10:30</td><td rowspan="2">會議</td><td>開場(蘇柄源 副局長)</td><td rowspan="2">曾文辦公區簡報室</td><td></td></tr>
<tr><td>簡報
「A1 標環境監測成果及生態檢核評析」</td><td>1.工程設計簡述
2.環境監測成果
3.生態調查及保育策略</td></tr>
<tr><td rowspan="2">10:40~11:30</td><td rowspan="2">現勘</td><td>現勘(一)</td><td>北側參觀平台</td><td>工程基本設計及友善環境工法介紹</td></tr>
<tr><td>現勘(二)</td><td>二號橋收費站</td><td>工程基本設計、當地保育類物種簡介及保育策略</td></tr>
<tr><td>11:40~12:00</td><td>會議</td><td>問答與結論(由南水局主持，並由 A1 標統包廠商與談)</td><td rowspan="2">曾文辦公區簡報室</td><td>意見交流溝通及彙整，參酌意見回饋於細部設計</td></tr>
<tr><td>12:00~</td><td colspan="2">午餐/散場</td><td></td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>參與人員名單</td><td colspan="6">
<table>
<tr><th>姓名</th><th>單位/職稱</th><th>參與角色</th><th>姓名</th><th>單位/職稱</th><th>參與角色</th></tr>
<tr><td>徐孟裕</td><td>照興里里長</td><td>民意代表</td><td>李玲容</td><td>台南市文正國小</td><td>民眾</td></tr>
<tr><td>邱啟芳</td><td>農委會水保局台南分局/副局長</td><td>專家學者</td><td>林翠娜</td><td>無</td><td>民眾</td></tr>
<tr><td>吳仁邦</td><td>社團法人台南市社區大學研究發展學會/理事</td><td>公民團體</td><td>蘇盧妙</td><td>無</td><td>民眾</td></tr>
<tr><td>黃安調</td><td>台灣水資源保育聯盟/理事</td><td>公民團體</td><td>王錦對</td><td>無</td><td>民眾</td></tr>
<tr><td>林宜靖</td><td>荒野保護協會台南分會</td><td>公民團體</td><td>杜昀姍</td><td>漢林生態顧問有限公司</td><td>民眾</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>說明會辦理情形</td><td>影像紀錄</td><td colspan="3">
說明：會議－問答與討論</td><td colspan="2">
說明：現勘(北側觀景平台)</td></tr>
</table>

表 4.5-2　A1 標細部設計階段生態檢核說明會(續 1)

	提出人員	生態意見摘要	處理情形回覆
建議與回覆	邱啟芳（農委會水保局台南分局/副局長）	(1)評估明挖段對現有出入動物影響(有哪些動物?覓食等行為改善?)。例如：目前調查結果發現有第二級保育類大冠鷲，主要覓食的可能是一些野兔或是小型動物，而於明挖開發後會不會造成這些小型動物的中斷，是否需要做預先的考慮。 (2)對曾文溪旁施工(如隧道)時，短時間會造成水質不利影響(濁度)，建議先圈繪可能影響範圍，要求施工廠商控制在可容許影響範圍內施作，以免日後爭議。 (3)目前已調查到之植物，若具保護價值者，建議施工前標示作記號，並列載圖上，避免施工單位不慎誤損。	(1)於明挖段工區將會設置施工圍籬，以避免野生動物誤入工區。另因本計畫施工範圍多沿既有道路進行，故生態檢核成果顯示，相關工程對於周圍環境影響不大，後續將針對工區圍籬及鄰近溝渠之逃脫通道部分加強關注，以避免野生動物誤闖無法逃脫。 (2)未來於水域進行之相關工程(水管橋)，預計於非汛期(水流較少時期)的時候施工，並搭配洗車台或污水處理設施，能夠大幅降低施工造成之濁度影響。另可視現場區位環境條件設置阻水或沉砂設施，避免工程開發擾動，造成高濃度懸浮物之水體，藉由流動擴大其影響範圍。 (3)後續將會同施工單位及生態檢核人員進行會勘，若有需保留之物種則標註出來並繪製於圖中。
	吳仁邦（社團法人台南市社區大學研究發展學會/理事）	(1)生態檢核機制的程序中稍嫌不足，例如明挖及推進兩種不同工法的施作可以盤點出什麼生態的議題，要採取什麼樣的措施或對策。 (2)生態檢核圖的尺度較大，應分段標註詳細的生態關注區，才能讓施工單位進行保育措施。 (3)盤點出生態議題後，才能依據不同物種制定不同保育措施。	(1)對本計畫規劃之主要工法可能造成之生態議題及相關措施/對策進行盤點。 (2)後續會將生態關注區和工程設計圖進行套疊，如有重疊將擬定相關保護對策，並提供施工單位據以執行。 (3)根據附表一初步盤點結果，後續將隨施工期程推進、工區移動及生態檢核調查進行，針對異常生態狀況進行回報應變。因本區生態資源較豐富，故未來以不干擾原有之次生林及草生地棲地為原則，以既有的人工環境作為施工範圍之限制，此舉能保全多數物種的棲地。並持續記錄生態保育措施之執行狀況，且納入施工單位之自評表項目中，以達成生態保育之目標。
	林宜靖（荒野保護協會台南分會）	(1)對於生態著墨較少，大部分都是工程內容。 (2)陸域植物水域植物，例如樹的部分可以事先規劃標註須被保留的物種，並作成圖以利工程團隊保留。但動物的部分，目前調查結果顯示計畫範圍內保育類有大冠鷲及紅尾伯勞，但生態檢核人員也有提到附近的保育類動物比實際調查到的要豐富，且本工程期間非常長，要如何在這麼長的施工期間盡量減少擾動原本在這個棲地裡面的動物。簡報中也有提到目前調查到的哺乳類總共有 8 種，又哺乳類屬於可以在一天內移動較長距離的動物。上述提到的 8 種哺乳類使哪 8 種？在工程期間這麼長的情況下要如何降低對這個棲地裡面的動植物的干擾，請提出相關保育計畫，並於施工期間確實執行。	(1)感謝建議，本計畫生態檢核及調查相關內容將公開於南區水資源局全球資訊網－前瞻基礎建設計畫行政透明資訊專區，另後續生態檢核說明會將加強對於生態調查及檢核之論述及對策。 (2)施工單位將會提出環境維護計畫，並配合生態檢核評估之保育對策，會同施工單位及生態檢核執行團隊共同討論適當之環境保育措施及對策。根據 A1 標施工前生態檢核成果，現階段調查所發現之哺乳類包含臭鼩、台灣獼猴、長趾鼠耳蝠、東亞家蝠、山家蝠、赤腹松鼠、小黃腹鼠及溝鼠，後續亦持續監測並確認掌握其族群變化。
	徐孟裕（照興里里長）	(1)針對環境的問題，施工期間無論是開挖或潛盾，需特別注意粉塵或泥土，對於周遭照興里里民的住家來說土塵不好清除。 (2)交通的部分，因目前里內以老人居多，在施工期間交通安全的指揮或工作井開挖時相關配套的安全措施、警示措施，希望施工單位須確實執行	(1)施工期間對於土方開挖或堆置作業將適時灑水，另搭配設置洗車台，以減少揚塵。 (2)交通安全部分將會安排交通指揮疏導車流，詳細交通疏導措施將於施工前與統包廠商確認，並於施工前周知當地民眾。

表 4.5-2　A1 標細部設計階段生態檢核說明會(續 2)

	提出人員	生態意見摘要	處理情形回覆
建議與回覆	黃安調(台灣水資源保育聯盟/理事)	(1)本工程施工期程長達 6 年，將對環境造成不小衝擊，如何進行減輕以及補償措施。 (2)工程的壽命多長，並說明確實的工程效益　評估。 (3)噪音一定要管制，空污檢測要確實，且最少要有 TSP 標準。 (4)生態檢核執行期間多久了，並要有完整紀錄。	(1)根據規劃設計階段生態檢核成果，主要建議對策包含減輕未來施工對生物之影響，及補償原生生物之棲息環境。相關說明如后： A、減輕： (A)鄰近水域之施工作業易造成部分水體濁度上升，進而影響至下游水域範圍，建議施工作業可選擇於枯水期施工，並於工區下游段施作沉砂池，以減少下游水體濁度。 (B)施工前需於作業區周圍設立施工圍籬，並迴避道路沿線次生林或灌叢及鄰近水域環境以有效限制施工擾動區域。 (C)除必要之工程量體及施工範圍，施作區域外需避免工程擾動，以利保護原有植被。 (D)施工便道或土石方資源堆置區應利用既有道路及原工程擾動區，避免擴大非必要之施工範圍進而影響原有植被。 (E)如有土方處置作業除應以天然資材敷蓋外，亦可於工程作業中撒水，以降低揚塵對現地環境之影響。 (F)施工人員或工程機具所產生之廢水，需引導置沉澱池沉澱，並妥善收集處理達到法定放流水標準後，始予排出。 (G)鄰近森林環境或溝渠需保留與鄰近棲地之自然邊坡或設計有利動物通行之坡度(45 度以內，坡面做粗糙化處理，以利動物攀爬)，避免施做垂直構造物形成生物陷阱，若不可避免者，需於構造物內設計多處動物逃生坡道。 (H)工程施作時間避免規劃於夜間，必要之夜間照明須設置遮光罩，以減低工程作業對周邊夜行性生物之干擾。 (I)減輕：基地路線連外道路兩側為眾多生物棲息環境，需注意降低車速以免造成路殺情形。 B、補償： 為補償工程作業所造成之生態損失，可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。施工單位將會提出環境維護計畫，並根據工程設計會同生態檢核執行單位共同討論適當之環境保育措施及對策。 (2)一般土木水利工程的設計壽命以 30 年為考量，但如同水庫無退場機制，相關後續營運管理及維護還是會持續進行。另本計畫聯通管工程是屬於緊急備援工程，非為常態使用，較難評估其效益。 (3)噪音及空氣品質於施工期間會持續進行監測，本計畫噪音與交通同步進行監測，可適時比對噪音量與交通量之關係，亦針對營建噪音進行監測，紀錄相關工區或機具使用，並於發生異常時採取相關通報及應變措施。另外，本計畫空氣品質監測除 TSP 外，尚包括落塵量、PM_{10} 及 $PM_{2.5}$，有助釐清是否受工程影響。 (4)本計畫已於民國 107 年執行核定階段生態檢核、民國 108 年 7 月執行 A2、A3 標段規劃設計階段生態檢核、民國 108 年 10 月執行 A1 標段規劃設計階段生態檢核，並於 109 年 1 月執行 A1 標段施工前階段生態檢核。上述生態檢核報告均會公開於南區水資源局全球資訊網－前瞻基礎建設計畫行政透明資訊專區。

表 4.5-3　A1 標施工前階段生態檢核說明會

<table>
<tr><td rowspan="4">說明會基本資料</td><td>名稱</td><td colspan="2">A1 標施工前階段生態檢核說明會</td><td>主辦機關</td><td>艾奕康工程顧問股份公司</td></tr>
<tr><td>時間</td><td colspan="2">民國 109 年 7 月 21 日</td><td>地點</td><td>經濟部水利署南區水資源局曾文辦公區簡報室</td></tr>
<tr><td>目的</td><td colspan="4">參考經濟部水利署水庫集水區工程生態檢核執行參考手冊之精神，辦理曾文南化聯通管統包工程 A1 標施工前階段生態檢核說明會，以彙集、整合及溝通與本計畫範圍內環境監測及生態檢核相關意見。</td></tr>
<tr><td>議程</td><td colspan="4"><table>
<tr><th>時間</th><th colspan="2">項目</th><th>議題/備註</th><th>負責單位</th></tr>
<tr><td>09:30~10:00</td><td colspan="2">報到</td><td>-</td><td>南水局/艾奕康公司</td></tr>
<tr><td>10:00~10:05</td><td colspan="2">開場</td><td>1.主席致詞
2.引言</td><td>南水局</td></tr>
<tr><td>10:05~10:15</td><td rowspan="3">會議</td><td>工程單位簡報</td><td>1.工程設計簡報</td><td>工程單位</td></tr>
<tr><td>10:15~10:35</td><td>監測單位簡報</td><td>1.計畫緣起及工程簡述
2.生態調查評析
3.生態保育對策
4.環境監測成果
5.建議事項</td><td>艾奕康公司</td></tr>
<tr><td>10:35~11:00</td><td>綜合討論及結論</td><td>1.意見交流溝通及彙整
2.回饋工程</td><td>南水局/工程單位/艾奕康公司</td></tr>
<tr><td>11:00~</td><td colspan="2">賦歸/中餐</td><td>-</td><td>-</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>參與人員名單</td><td colspan="4"><table>
<tr><th>姓名</th><th>單位/職稱</th><th>參與角色</th><th>姓名</th><th>單位/職稱</th><th>參與角色</th></tr>
<tr><td>邱啟芳</td><td>農委會水保局台南分局/副局長</td><td>專家學者</td><td>蔡文貴</td><td>台南市政府楠西區照興里/里幹事</td><td>民意代表</td></tr>
<tr><td>吳仁邦</td><td>社團法人台南市社區大學研究發展學會/理事</td><td>公民團體</td><td>王新傑</td><td>台南市政府楠西區公所</td><td>機關代表</td></tr>
<tr><td>黃安調</td><td>台灣水資源保育聯盟/理事</td><td>公民團體</td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>說明會辦理情形</td><td>影像紀錄</td><td colspan="4">

<table>
<tr><td>說明：會議－工程單位簡報</td><td>說明：會議－綜合討論及結論</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

表 4.5-3　A1 標施工前階段生態檢核說明會(續 1)

	提出人員	生態意見摘要	處理情形回覆
建議與回覆	邱啟芳(農委會水保局台南分局副局長)	(1)依據先前監測資料，除了解水文水質環境現況有無異常，有那些陸域及水域生物存在等，建議團隊可先和南水局研議施工後有無造成監測數值異常情形?以作為保育對策擬定依據(例如：公路施工有無影響次生林生態、覓食或棲地?) (2)各方面建議保育對策如下:(依地點調整之) A.地下水及河川水質方面： a.使用廢水先經沉澱池及檢測(監測)合格後再排入　河川。 b.持續依頻率監測。 B.土石方方面： a.注意排水、設排水溝及沉沙池。 b.裸露處覆蓋帆布等 C.生態方面： a.先將施工影響範圍現地標示。 b.盤點施工影響範圍內有無影響陸域及水域生物棲地、覓食、生活等情形。 c.設置警戒區及防護設施，防止干擾。(例如:樹保護) d.與生態團隊協調加強觀測影響結果,若出現負面影響,採迴避或補償措施。(例如:施工時避開覓食段…等) D.其他： a.結構物(含臨時結構物)施築前考慮生物縱橫向通道有無被截斷情形。 b.多灑水:減少土砂揚塵。 (3)木瓜園前未作生態檢核，請再交付環境監測團隊作相關檢核，另該處水保計畫有無和先前提出不同，亦請一併檢討。	(1)A.根據 A1 標統包工程細部設計，本計畫工程範圍多沿既有道路(曾庫公路)，對陸域生態影響較小；另跨河段部分(曾文 2 號橋及 3 號橋)將落墩於曾文溪中，於鄰水施工期間將可能造成水質懸浮固體增加。為減輕工程影響，本團隊已提供相關環境保護及生態保育對策，並已納入環境保育計畫中。後續施工期間將持續監測，檢核相關措施是否確實執行。 B.有關鄰近工區且急須保護之植株或路樹，後續將劃定保護範圍予統包廠商。其他常見之樹種，除必要之工程應避免移除原有植株，若因工程衝突須修剪側枝，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。 (2)A.地下水及河川水質部分：建議施工期間，鄰水工區須設置截導水系統或臨時沉砂池等設施，收集流經工區之逕流廢水沉澱至符合標準後方可排放。上述建議事項已納入環境保育計畫中。後續亦持續依頻率監測，若有異常將依異常應變處理流程回報南水局，若為工程影響則責成施工單位改善。 B.土石方部分：本計畫剩餘土石方將運往臨時堆置場堆置,堆置後土石方將定期灑水、覆蓋或植被等措施。並設置臨時導排水設施，排入現有水路/水體前，設置簡易沉砂池，沉澱至符合標準後排放。 C.生態部分： a.現已將工程鄰近之次生林、灌叢、水域環境及草生地等可利用之自然生育地列為本案關注區，並已套疊工程路線提供工程單位。 b.本案目前所發現之保育類物種包含二級保育類 5 種（台灣畫眉、黃嘴角鴞、領角鴞、大冠鷲、鳳頭蒼鷹），1 種其他應予保育之第三級保育類（紅尾伯勞），上述保育類物種均以森林及其周邊灌叢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，已於將樹林與鄰近溪流環境列為本案之關注區域。 c.後續將針對鄰近工區之急需保護植株或路樹，並標示於圖中提供施工廠商執行迴避或保育措施(枝幹保護套、保護框架)。 d.後續將依頻率進行每季陸域水域生態調查及施工期間生態檢核調查，若出現異常現象，則依異常應變程序通報南水局，若為工程影響則提供改善對策予工程單位，並責成其進行改善。 D.其他： a.本計畫將採邊設計邊施工，根據目前細部設計規劃應無生物縱橫向通到截斷疑慮，後續將持續更新工程設計，並檢討其結構物或工法是否可能造成生物通道截斷。 b.營建工地內裸露面將鋪設混凝土、級配或灑水，並填寫灑水紀錄表，此外，運土路線路面亦不定時灑水清洗,並於工區出入口設置車輛沖洗設施，以減少揚塵產生。 (3)A.木瓜園臺地已經人為開發整地,現況多為裸露地面，故於生態檢核調查時未發現急需保育物種或植株。 B.有關本委託案後續木瓜園臺地之水保監看，將檢視水保計畫書提出之水保措施是否確實執行。

表 4.5-3　A1 標施工前階段生態檢核說明會(續 2)

	提出人員	生態意見摘要	處理情形回覆
建議與回覆	吳仁邦(台南社區大學環境行動小組 研究員)	(1)多種保育類出現在其次生林生態關注區內，並進一步瞭解這 5 種 2 級及 3 級保育野生動物之生態習性，若僅為停棲、覓食，就須做好保育措施，但若有築巢繁殖，則必須迴避繁殖期間，避免干擾。 (2)史丹吉氏小雨蛙一般不會全年出現，僅春夏交接期間會短暫出現，應有棲地保育措施處理。 (3)粗首馬口鱲會出現，水域應尚為清澈濁度不高，保育措施應對應到未來施工期間，避免曾文溪水域濁度飆高，需嚴謹設置沉砂設施 。 (4)黃嘴角鴞與領角鴞停棲次生林環境，建議配合噪音振動之監測，可於施工前中後借以監測噪音振動之影響與關係。 (5)在公路護坡下的次生林，著重於管理、應避免將修剪樹枝及垃圾拋入次生林。	(1)本計畫共曾發現第 2 級保育類台灣畫眉、鳳頭蒼鷹、黃嘴角鴞、領角鴞及大冠鷲及第 3 級保育類紅尾伯勞。上述所調查到之保育類均以森林及灌叢做為主要利用棲地，其中鳳頭蒼鷹及大冠鷲偏好於樹林高點，以等待及撲攫方式捕食，而領角鴞及黃嘴角鴞為夜行性猛禽。預計採取相對應之保育措施包含降低鄰近次生林工區噪音振動對棲地之干擾，避免夜間施工以減少對夜行性保育類光線干擾及路殺風險，必要的夜間照明將設置遮光罩，由上述生態友善相關措施，減輕開發行為對於本區保育類物種之影響。 (2)計畫於溪畔道路旁之草生地曾發現史丹吉氏小雨蛙，該物種一般於春夏降雨過後出現。依目前施工期程規劃，鄰近該物種出現地點之工程，預計自本年度 8 月起至明年度春夏交界前完工，藉以降低對其影響。此外，道路兩側之草生地亦列為本委託案之生態關注區，應優先保留，避免移除植被或堆放器具。 (3)本計畫鄰水工區將設置排導水設施及沉砂池，收集工區逕流廢水，沉澱至符合標準後排放。目前已將上述保育措施納入環境保育計畫中，後續進入施工期間亦持續進行監測及確認生態保育措施執行狀況。 (4)後續生態檢核調查成果將配合噪音振動監測成果進行分析，判斷鄰近生態棲息物種/數量，是否受噪音振動影響。 (5)由於本標段位於丘陵地區，地勢起伏較大，道路旁常設有護坡設施。後續施工期間，施工人員所產生之一般廢棄物應先行分類後，再自行或委由環保主管機關認可之合格廢棄物清除處理機構清除，並送至合法處置場或焚化爐處理，另修剪之樹之亦應避免直接丟入次生林中。後續施工期間生態檢核調查亦持續監測是否有廢棄物堆置於路旁次生林情形。

表 4.5-3　A1 標施工前階段生態檢核說明會(續 3)

	提出人員	生態意見摘要	處理情形回覆
建議與回覆	黃安調(台灣水資源保育聯盟理事)	(1)噪音不止機械噪音，還應包括工程及車輛噪音，請依不同噪音源，確實做好不同音量管制與追蹤，並據實登載於工作日誌。 (2)側溝應以 V 字型粗糙化緩坡設計；若有集水井，請設階梯逃生道。 (3)生態檢核，必需確實做好資料蒐集 調查與評析，對各種動植物之多樣性 豐度及歧異度，生殖及生命週期之衍化，有否完整之資料? (4)是否將生態檢核結果，融入工程設計方案?並請設計及工程單位，做好因應與防範措施。 (5)工區經過”史丹吉氏小雨蛙”瀕危物種棲地，有否做好迴避、縮小、減輕、補償或替代方案? (6)沿線為昔日之”大武龍平埔族”之活動範圍，工區地下可能埋藏大量先民文化遺跡，請問：你們有否做過縝密調查?若以潛盾工法，地下之遺跡恐怕破碎殆盡，故施工前請事先做好嚴密之調查評估。	(1)後續將持續依頻率進行噪音振動監測，並於監測期間同時進行錄音，以利後續釐清噪音來源。若於施工期間發現異常情形，將依本委託案異常應變與處理流程通報南水局。若為工程影響，則提出相關改善建議予施工單位，並責成改善。 (2)後續側溝改善工程將採階梯式或斜坡式，若採斜坡式側溝，則將坡面粗造化，以利生物使用。 (3)本委託案自 108 年 7 月起至今已完成規劃設計、施工前階段生態檢核調查，並同時進行 108 年第 3 季、第 4 季、109 年第 1 季及第 2 季之陸域、水域生態調查。已建立本計畫沿線及重要樣區(曾文二號橋、楠西、玉井、南化及臺 20 線與臺 84 線接界進玉井工商)動植物之歧異度指數及均勻度指數。另針對本委託案發現之保育類物種及易危之特有種進行其棲地、習性及覓食等資料調查，以作為生態保育對策擬定之依據。 (4)本委託案已於 109 年 1 月 2 日施工前安全衛生等作業說明與施工單位進行環境保育宣導，並於 109 年 5 月 21 日協助施工單位將生態保育對策納入環境保育計畫。後續施工期間生態檢核亦將持續追蹤生態保育措施執行狀況。 (5)本計畫於溪畔道路旁之草生地曾發現史丹吉氏小雨蛙，該物種一般於春夏降雨過後出現。依目前施工期程規劃，鄰近該物種出現地點之工程，預計自本年度 8 月起至明年度春夏交界前完工，藉以降低對其影響。此外，道路兩側之草生地亦列為本委託案之生態關注區，應優先保留，避免移除植被或堆放器具。 (6)本委託案已於 108 年 7 月完成本計畫沿線文化調查，依據本委託案文獻蒐集、田野調查結果及文化部文化資產局文化資產查詢網查詢結果，均無大武龍平埔族相關遺址、遺物發現紀錄。又本計畫工程範圍多位於已開發之既有道路，田野調查時亦難以發現文物，故建議後續施工期間依頻率進行施工監看，如發現任何疑似遺址或遺跡，應依《文化資產保存法》第 57 條，以及《文化資產保存法施行細則》第 27 條，通報主管機關與辦理後續事宜，後續亦依台南市政府文化資產管理處意見調整相關保護措施。
	蔡文貴(台南市政府楠西區照興里里幹事)	如逢颱風梅雨季雨量較大時，會對本計畫工程造成沖刷問題，透過工法或帆布覆蓋是否有效阻隔沖刷。	本計畫各工區開挖面將實施水土保育措施，以降低逕流沖刷致水中濁度增加。整地開挖時將設置臨時沉砂池，坡面則盡速植生，必要時應進行帆布覆蓋，應能有效減少土砂流失。

表 4.5-4　A3 標細部設計階段生態檢核說明會

<table>
<tr><td rowspan="4">說明會基本資料</td><td>名稱</td><td colspan="2">A3 標細部設計階段生態檢核說明會</td><td>主辦機關</td><td colspan="2">艾奕康工程顧問股份公司</td></tr>
<tr><td>時間</td><td colspan="2">民國 109 年 9 月 08 日</td><td>地點</td><td colspan="2">清芳社區活動中心</td></tr>
<tr><td>目的</td><td colspan="5">參考經濟部水利署水庫集水區工程生態檢核執行參考手冊之精神，辦理曾文南化聯通管統包工程 A3 標細部設計階段生態檢核說明會，以彙集、整合及溝通與本計畫範圍內環境監測及生態檢核相關意見。</td></tr>
<tr><td>議程</td><td colspan="5"><table>
<tr><th>時間</th><th colspan="2">項目</th><th>議題/備註</th><th>負責單位</th></tr>
<tr><td>09:30~10:00</td><td colspan="2">報到</td><td>-</td><td>南水局/艾奕康公司</td></tr>
<tr><td>10:00~10:05</td><td colspan="2">開場</td><td>1.主席致詞
2.引言</td><td>南水局</td></tr>
<tr><td>10:05~10:15</td><td rowspan="3">會議</td><td>工程單位簡報</td><td>1.A3 標工程概述</td><td>工程單位</td></tr>
<tr><td>10:15~10:35</td><td>監測單位簡報</td><td>1.計畫緣起
2.環境監測成果
3.生態調查評析
4.生態保育對策
5.建議事項</td><td>艾奕康公司</td></tr>
<tr><td>10:35~11:00</td><td>綜合討論及結論</td><td>意見交流溝通及彙整，參酌意見回饋於細部設計</td><td>南水局/工程單位/艾奕康公司</td></tr>
<tr><td>11:00~</td><td colspan="2">賦歸/中餐</td><td>-</td><td>-</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>參與人員名單</td><td colspan="5"><table>
<tr><th>姓名</th><th>單位/職稱</th><th>參與角色</th><th>姓名</th><th>單位/職稱</th><th>參與角色</th></tr>
<tr><td>邱啟芳</td><td>農委會水保局台南分局/副局長</td><td>專家學者</td><td>陳金敏</td><td>玉井區三埔里里長</td><td>民意代表</td></tr>
<tr><td>洪淑玫</td><td>荒野保護協會台南分會</td><td>公民團體</td><td>林江川</td><td>玉井區中正里鄰長</td><td>民意代表</td></tr>
<tr><td>劉木圍</td><td>玉井區竹圍里里長</td><td>民意代表</td><td>李合枝</td><td>玉井區沙田里</td><td>居民</td></tr>
<tr><td>林家漢</td><td>玉井區中正里代理里長</td><td>民意代表</td><td>陳張玉葉</td><td>玉井區中正里</td><td>居民</td></tr>
<tr><td>邱文化</td><td>玉井區沙田里里長</td><td>民意代表</td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>說明會辦理情形</td><td>影像紀錄</td><td colspan="5">

說明：與會者報到

說明：會議－綜合討論及結論</td></tr>
</table>

表 4.5-4　A3 標細部設計階段生態檢核說明會(續 1)

	提出人員	生態意見摘要	處理情形回覆
建議與回覆	邱啟芳(農委會水保局台南分局/副局長)	(1)建議施工前先公告影響範圍，包括施工會不會影響、可能影響程度、施工單位預計如何改善…等。 (2)考慮民意關心項目、理解程度與 NGO 不同，為讓民眾能充分了解，建議以簡單、明瞭方式呈現，機動調整更新。(做兩套不同說明) (3)施工監測非常重要，其監測結果建議可以在明顯處燈號（紅、黃、綠），已讓民眾隨時知道安全性及注意事項。 (4)另開工後，建議定期及不定期和 NGO、里長等地方人士溝通，交換意見及資訊公開。	(1)後續工程單位施工前將會標示出可能影響範圍（生活、環境及生態部分）及改善措施等資訊，並以簡單的方式呈現，提供予里長以供在地居民了解。 (2)後續工程單位會同監測單位將依民眾或 NGO 需求機動性調整呈現方式，提供較簡易之工程及保護措施之資料予里長及在地居民，使其能夠更充分的瞭解本計畫；此外，依 NGO 提出之意見，提供工程設計、環境監測數據分析及生態檢核評析等資料參考。 (3)本計畫規劃後續於施工時行經聚落路段設置明顯之交通號誌、安全標誌及斑馬線等，以提醒民眾留意工區範圍，並配合交通動線預留行人出入安全通道，以降低對鄰近居民影響。 (4)本計畫工程開工後，監測單位將定期於每一季提出環境監測及生態檢核報告供專家學者審查，且於每年年度報告核定後公開於經濟部水利署南區水資源局全球資訊網之前瞻基礎建設計畫行政透明專區。此外，於施工期間，工程單位及南水局亦將不定期和 NGO、里長、居民或地方人士溝通、交換意見，建立良好暢通溝通管道，以消彌民眾疑慮或困擾。
	(荒野保護協會台南分會河溪組組長) 洪淑玫	(1)施工日期是 5 月還是 10 月，是否已經開工。 (2)水管橋工程部分，將有四處經過野溪，請說明其管橋位置及各管橋差異原因。另施作時盡量減少對棲地影響，施工後盡量恢復原狀。	(1)因本計畫工程為統包工程，109 年 5 月開工日期為南水局與廠商之契約開工日，又廠商開工後須進行細部設計作業，預計將於 10 月完成細部設計，並開始工程之 施作。 (2)水管橋部分包含沙田、三埔、四埔及鏡面水庫，因水管橋長度將配合地形及河床坡度設計，地形較緩的水管橋長度較短，地形較陡的水管橋長度較長，所以各個水管橋設計不同。另水管橋將設置相關基礎、橋台，故於施工期間會特別注意盡量避免擾動既有野溪河川生態，另本計畫委由艾奕康公司於施工階段定期監測，釐清施工前與施工中是否變化或異常，若發現異常則通報南水局，並責成施工廠商改善。
	劉木圍(玉井區竹圍里里長)	聯通管算是大工程，將持續好幾年，在施工期間，車子、怪手施作，都有可能影響安全，且造成出入不方便。另外最重要的是，須派灑水車沖洗路面塵土，並整理和清掃。我們支持工程的執行，但是請依規範確實執行。	後續施工期間施工單位將依核定之環境維護計畫確實執行以下措施： 1.運輸作業將盡量避開交通尖峰時間，並視需要派員於工區出入口協助大型車輛進出，並指揮交通；嚴格禁止車輛超載及超速；並定期派員檢視運輸道路路面，若有因計畫運輸造成路面破壞之情形，盡速修復，以維持民眾出入安全及交通順暢。 2.現場施作時，怪手及運土車輛之出入將造成塵土飛揚，故本計畫將於工區出入口、骨材堆置面、傾卸作業區及裸露地表派遣灑水車適度灑水；於工區出口至洗車台間鋪面或鋪設鋼板，以減少車體塵土附著；於社區區域施工時，設置圍籬；每日進行工區運輸道路之清潔工作，並設置專職人員監督承攬商執行路面清掃及交通管制工作；逸散性物質進行覆蓋，以降低對居民影響。

表 4.5-4　A3 標細部設計階段生態檢核說明會(續 2)

	提出人員	生態意見摘要	處理情形回覆
建議與回覆	陳金敏(玉井區三埔里里長)	(1)依照之前工程規劃，臺三線明挖是於路面西側邊開挖，但是依簡報內容，工程主要是在路中間進行開挖，兩邊則給開放通行。 (2)依簡報內容，水管橋工程是否是於河岸接管處挖基礎及橋墩並將管橋獨立架設，而非直接接在原陸 橋邊。 (3)挖掘工程將造成居民出入不便，雖工程是分段施工，但將持續很多年。其實每個里長的心聲都一樣，出入安全問題、交通問題等。上次開會亦有提到，目前加油站旁的自來水管工程才沒幾公里，雖然也有交通指揮，但還是發生多次車禍。現在聯通管工程規模又更大，將可能造成更多出入不便及安全問題。希望可以盡量針對上述問題，讓百姓出入安全無虞。	(1)因沙田、三埔路段和自來水管線共線，而本計畫連通管管線較自來水管偏向西側。另因配合快車道及路肩結構及工法，本計畫管線工程將偏向路中央進行開挖，而非兩側道路。 (2)本計畫工程之水管橋不會與原陸橋共用，而是採新設水管橋，以降低施工期間對原路段交通造成　影響。 (3)交通方面問題，將於施工前提送交通維持計畫予台南市政府交通局，並依核定之計畫確實執行。包含運輸作業應避開交通尖峰時段，並視需要派員於工區出入口協助大型車輛進出指揮交通；嚴格禁止運輸車輛超載、超速；並定期派員檢視運輸路面，若有路面破壞情形，應盡速修復；行經聚落路段設置明顯之交通號誌、安全標誌及斑馬線等，配合交通動線預留行人進出之安全通道；於施工前透過廣播傳媒及設置告示牌等方式加強宣導交通維持措施，以降低對鄰近居民生活出入影響。

表 4.5-5　A2 標細部設計暨 A3 標施工前階段生態檢核說明會

<table>
<tr><td rowspan="4">說明會基本資料</td><td>名稱</td><td colspan="2">A2 標細部設計暨 A3 標施工前階段
生態檢核說明會</td><td>主辦機關</td><td>艾奕康工程顧問股份公司</td></tr>
<tr><td>時間</td><td colspan="2">民國 109 年 10 月 06 日</td><td>地點</td><td>清芳社區活動中心</td></tr>
<tr><td>目的</td><td colspan="4">參考經濟部水利署水庫集水區工程生態檢核執行參考手冊之精神，辦理曾文南化聯通管統包工程 A2 標細部設計暨 A3 標施工前階段生態檢核說明會，以彙集、整合及溝通與本計畫範圍內環境監測及生態檢核相關意見。</td></tr>
<tr><td>參與人員名單</td><td colspan="4">
<table>
<tr><th>姓名</th><th>單位/職稱</th><th>參與角色</th><th>姓名</th><th>單位/職稱</th><th>參與角色</th></tr>
<tr><td>邱啟芳</td><td>農委會水保局台南分局/副局長</td><td>專家學者</td><td>邱文化</td><td>玉井區沙田里/里長</td><td>民意代表</td></tr>
<tr><td>吳仁邦</td><td>社團法人台南市社區大學研究發展學會/理事</td><td>公民團體</td><td>陳金敏</td><td>玉井區三埔里/里長</td><td>民意代表</td></tr>
<tr><td>江森原</td><td>楠西區照興里/里長</td><td>民意代表</td><td>王新傑</td><td>楠西區公所</td><td>機關代表</td></tr>
<tr><td>張事民</td><td>楠西區楠西里/里長</td><td>民意代表</td><td>余文文</td><td>玉井區公所</td><td>機關代表</td></tr>
<tr><td>沈金柱</td><td>楠西區灣丘里/里長</td><td>民意代表</td><td>李合枝</td><td>沙田里/里民</td><td>民眾</td></tr>
<tr><td>劉木圍</td><td>玉井區竹圍里/里長</td><td>民意代表</td><td>關嘉良</td><td>玉井分局</td><td>民眾</td></tr>
<tr><td>林家漢</td><td>玉井區中正里/代理里長</td><td>民意代表</td><td>方志忠</td><td>玉井分局</td><td>民眾</td></tr>
<tr><td>楊秀慧</td><td>玉井區玉田里/里長</td><td>民意代表</td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
</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>09:30~10:00</td><td colspan="2">報到</td><td></td><td>-</td></tr>
<tr><td rowspan="3">10:00~10:45</td><td rowspan="3">會議</td><td>開場</td><td rowspan="3">清芳社區活動中心</td><td>主席致詞/引言</td></tr>
<tr><td>工程單位簡報</td><td>A2 標工程概述/A3 標工程概述</td></tr>
<tr><td>監測單位簡報</td><td>1.計畫緣起 2.環境監測成果 3.生態調查評析 4.生態保育對策 5.建議事項</td></tr>
<tr><td rowspan="2">11:00~11:30</td><td rowspan="2">現勘</td><td>現勘(A3 標段)</td><td>玉井市區北側次生林</td><td>工程設計、郊區環境、保育物種習性、生態保育對策</td></tr>
<tr><td>現勘(A2 標段)</td><td>218 號老樹</td><td>工程設計、市區環境、保全對象、生態保育對策</td></tr>
<tr><td>11:40~12:00</td><td>會議</td><td>問答與結論</td><td>清芳社區活動中心</td><td>意見交流溝通及彙整，參酌意見回饋於細部設計</td></tr>
<tr><td>12:00~</td><td colspan="2">午餐/散場</td><td></td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>說明會辦理情形</td><td>影像紀錄</td><td colspan="3">
說明：現勘－編號 218 老樹</td><td colspan="2">
說明：會議－綜合討論及結論</td></tr>
</table>

表 4.5-5　A2 標細部設計暨 A3 標施工前階段生態檢核說明會(續)

	提出人員	生態意見摘要	處理情形回覆
建議與回覆	邱啟芳(農委會水保局台南分局副局長)	(1)建議可以做一個移動的標示牌，明確標示施工時間、範圍及環境監測結果，以提供民眾瞭解現地環境及生態變化。 (2)建議可採用燈號方式呈現各監測點位之環境狀況，若有異常數值出現則可以燈號或警示聲呈現，讓在地民眾更容易、快速地瞭解環境狀況。若發現異常燈號或警示時，亦可通報南水局，由南水局責成施工廠商改善。	(1)經會同南水局、艾奕康公司及統包廠商，除既有之工程告示牌，將於各標段主要工區設置跑馬燈，標示工區之影響範圍及時間、公告提醒事項等。此外，將於跑馬燈中公布每日於工區中測量之噪音數值及鄰近環保署測站空氣品質粒狀物(PM_{10})監測數據。而其他環境測項之監測結果受調查及實驗室分析時間限制，較難即時顯示於跑馬燈中。故建議可將前一季之鄰近河川水質、放流水質等監測結果納入，提供民眾參考及了解環境現況。 (2)本計畫各標段統包工程規劃設置跑馬燈於各標段主要工區，屆時將公布當日監測數據(工區營建噪音、鄰近環保署測站空品)，並將數值依異常等級，由於有數項環境監測測項因受限調查及實驗室分析時間限制，較難即時顯示監測結果。建議可將前一季監測結果以燈號呈現於現地標示牌中，或由工程單位將定期自動檢查結果呈現於標示牌中，提供民眾參考。
	吳仁邦(台南社區大學環境行動小組　研究員)	(1)和邱委員所提建議相同，何時施工、範圍及監測數值(空污、水質)盡量可以同步提供地方居民瞭解，亦較能夠瞭解工程進度。 (2)空品、水質是和在地居民的身體健康及生活有直接的關係，故監測數據盡量能同步提供在地民眾，使其瞭解環境之變化。尤其是設置在鄰房的傾度盤，相關點位的刻度應於施工期間隨時記錄，以利後續掌握整體變化趨勢。若發現施工期間有些微變化時，才能夠隨時掌握資料並處理。 (3)生態檢核之老樹保護，應依照市政府之老樹保護條例執行。 (4)本計畫工程經過竹圍橋、高陵橋、北寮橋等跨過溪床的部分，若有阻塞之圳溝、溪流，施工前應先處理，建議能採引流管方式將水往下游送。若引流管過長不方便使用，可以將工區廢水先沉澱後再排放，才不會造成水體混濁。	(1)除既有之工程告示牌，後續將於各標段主要工區設置跑馬燈，標示各工區工程相關公告內容及環境監測成果。 (2)後續將於跑馬燈中呈現噪音監測狀況、鄰近環保署測站即時空氣品質測值或前一季環境監測結果(水質)等，提供民眾參考。 (3)遵照辦理，後續工程若有影響老樹之虞，將依臺南市珍貴樹木保護自治條例執行 (4)本計畫工程A3標段跨河段工程均未有落墩於溪床之工程行為，故將於鄰水工區設置截導水設施及臨時沉砂池，收集工區廢水後沉澱至符合標準方排放，降低對河川水體影響。
	劉木圍(玉井區竹圍里里長)	空氣、交通安全等資訊若可做成標示甚佳，若有什麼問題也可以第一時間告知在地民眾，並通報相關單位。	除於各標段主要工區以跑馬燈公告工程相關資訊外，亦於施工前提供在地里長相關資訊，已供民眾參考。

表 4.5-6　A2 標施工前階段生態檢核說明會

<table>
<tr><td rowspan="4">說明會基本資料</td><td>名稱</td><td colspan="3">A2 標施工前階段生態檢核說明會</td><td>主辦機關</td><td colspan="3">艾奕康工程顧問股份公司</td></tr>
<tr><td>時間</td><td colspan="3">民國 109 年 11 月 20 日</td><td>地點</td><td colspan="3">A2 標工務所</td></tr>
<tr><td>目的</td><td colspan="7">參考經濟部水利署水庫集水區工程生態檢核執行參考手冊之精神，辦理曾文南化聯通管統包工程 A2 標施工前階段生態檢核說明會，以彙集、整合及溝通與本計畫範圍內環境監測及生態檢核相關意見。</td></tr>
<tr><td>參與人員名單</td><td colspan="7"><table>
<tr><td>姓名</td><td>單位/職稱</td><td>參與角色</td><td>姓名</td><td>單位/職稱</td><td>參與角色</td></tr>
<tr><td>邱啟芳</td><td>農委會水保局台南分局/副局長</td><td>專家學者</td><td>江森原</td><td>楠西區照興里/里長</td><td>民意代表</td></tr>
<tr><td>吳仁邦</td><td>社團法人台南市社區大學研究發展學會/理事</td><td>公民團體</td><td>張事民</td><td>楠西區楠西里/里長</td><td>民意代表</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>議程</td><td colspan="7"><table>
<tr><td>時間</td><td colspan="2">項目</td><td>議題/備註</td><td>負責單位</td></tr>
<tr><td>10:30~11:00</td><td colspan="2">報到</td><td>-</td><td>南水局/艾奕康公司</td></tr>
<tr><td>11:00~11:05</td><td colspan="2">開場</td><td>1.主席致詞
2.引言</td><td>南水局</td></tr>
<tr><td>11:05~11:15</td><td rowspan="3">會議</td><td>工程單位簡報</td><td>1.A2 標工程概述</td><td>工程單位</td></tr>
<tr><td>11:15~11:35</td><td>監測單位簡報</td><td>1.計畫緣起
2.環境監測成果
3.生態調查評析
4.生態保育對策
5.建議事項</td><td>艾奕康公司</td></tr>
<tr><td>11:35~12:00</td><td>綜合討論及結論</td><td>意見交流溝通及彙整，參酌意見回饋於細部設計</td><td>南水局/工程單位/艾奕康公司</td></tr>
<tr><td>12:00~</td><td colspan="2">賦歸/中餐</td><td>-</td><td>-</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td rowspan="2">說明會辦理情形</td><td rowspan="2">影像紀錄</td><td colspan="3"> </td><td colspan="3"> </td></tr>
<tr><td colspan="3">說明：監測單位簡報</td><td colspan="3">說明：會議－綜合討論及結論</td></tr>
</table>

表 4.5-6　A2 標施工前階段生態檢核說明會(續 1)

	提出人員	生態意見摘要	處理情形回覆
建議與回覆	邱啟芳(農委會水保局台南分局(副局長)	(1)南水局針對工程施工前後，對環境衝擊影響及對生態影響都已做了調查，並持續觀測，亦會在官網上公開透明，讓民眾了解施工現況，十足展現誠意。 (2)惟民眾會至官網上檢視查看施工公佈情形實屬少數，位徹底讓民眾能實質了解施工影響及對生態影響，建議以下措施供南水局參考: A.在施工(圍籬)附近設置大型告示牌，把民眾關心現況施工範圍，監測噪音及空污之標準及實測值，排水安排，對生態有無影響等項目標示　公告。 B.每日(每月)更新觀測及異動數據。 C.告示牌可隨施工地點變動而調整放置位置。 D.另告示牌可放各類位置圖，標示生態關注區等特別注意區域。 E.另建議施工單位及南水局能隨時和里長及公所保持聯繫，將施工最新狀況告知並予協商，達到敦親睦鄰目標，減少彼此誤會。甚至在施工前先將可能對地方衝擊提出。	(1)後續將持續追蹤監測，並將監測成果公開於水利署南區水資源局全球資訊網「前瞻基礎建設計畫」。 (2)各標段工程單位將於主要工區設置跑馬燈，公告工程相關資訊及工區監測成果，工區位置移設時將隨之移動調整。 (3)施工單位將於實際施工前 7 日通知區公所及里辦公室，並留下聯繫方式，對後續施工最新狀況可直接去電詢問，或經由通訊軟體隨時保持聯絡。
	吳仁邦(台南社區大學環境行動小組　研究員)	(1)穿越曾文溪區段為採用水管橋方式興建，妥善預先設置排導水及臨時沉砂池，務必嚴謹進行水質監測。 (2)A2 標在油車溪段落採底部推進推管方式，週遭有泥岩及卵礫層、砂岩地質，施工須確保施工安全與監測，尤其地下水之監測是否變動極重要，應配合施作過程適當監測。 (3)218 號老樹 W36~W37 採用推管，亦應一併保護好民宅與鹿陶洋江家聚落建築群，尤其特別注意路邊的半月池是否影響。 (4)A2 如以提出防範措施對應到保護領角鴞與樹林，注意振動及噪音，以及夜間施工之照明，並隨時公開施工相關工程進度及環境監測資訊(如計畫中的 LED 跑馬燈)，呈現方式建議與在地里長討論。	(1)依據環境保育計畫，工程單位於施工期間將配合工址狀況或工程需要，施作臨時性排導水設施、沉砂池或截水溝。後續生態檢核調查亦協助觀察相關措施施行狀況。 (2)該段推進工程施工時，將針對工作井及鄰近公路橋梁進行變位監測；施工時亦注意是否有異常出水情形，並視情況施作固結止水灌漿。 (3)W36→W37 推進時，將針對鄰近影響區域內進行鄰損鑑定/傾斜儀監測/定期路面破損檢查/路面沉陷監測。 (4)1.A2 標曾於油車溪上游側發現領角鴞，惟發現位置距本計畫路線仍有一段距離，應無直接影響可能，後續施工期間亦持續進行噪音振動監測。 2.而本計畫將盡可能避免於夜間施工，若有夜間施工之必要，除事前和當地民眾溝通及通知外，亦請工程單位必要時於鄰近樹林、棲地處之照明增加遮光罩。 3.本計畫規劃於各標段主要工區設置跑馬燈，並公告工程相關資訊及監測成果，後續各段工區施作前亦通知里長，若有其他相關資訊公告需求，亦與里長討論相關呈現方式。

表 4.5-6　A2 標施工前階段生態檢核說明會(續 2)

	提出人員	生態意見摘要	處理情形回覆
建議與回覆	江森原(楠西區照興里里長)	(1)簡報中提到的工程施作內容非常完整，但民眾而言，工程在施作時，將衍生交通等問題，像是簡報中提到的跑馬燈是需要的，另外動線安排、交維措施若未妥善安排，亦會造成觀感不佳，民眾就會反映給第一線的里長。 (2)目前是施工前說明會，施工後後面的問題才會接踵而來，像是 A1 目前已開始施工，也有收到一些問題。管線工程施作前就要先調查好附近的電線，不要像是 A1 標，工程造成電線的損毀，但是隨即反映卻說沒有，後續才處理。施工過程中難免會有小疏失，但還是請盡量避免。 (3)施工前工程內容進度希望可以事前通知里長(Line 通訊軟體)，方便里長轉知居民。	(1)後續施工期間將依核定之交維措施確實執行(如夜間警示燈、圍籬、速限標誌、交通維持人員等)，減輕工程影響。 (2)後續施工期間亦與里長保持聯繫，如有工程導致突發狀況，亦配合協助處理。除與里長聯繫管道外，相關緊急聯絡電話將公佈於工程告示牌中，如有工程衍生問題亦可透過上述聯絡方式通報。 (3)施工單位將於實際施工前 7 日通知區公所及里辦公室，並留下聯繫方式，對後續施工最新狀況可直接來電詢問，或經由通訊軟體隨時保持聯絡。

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

本年度 A1 標工程已於第 3 季開始施作，A2 及 A3 標工程則於第 4 季開始施作。綜合本年度之監測結果，針對各環境因子提出結論與建議如下：

一、河川水文及水質

本年度 A1 標曾文三號橋河川污染指標（RPI）介於未（稍）受污染~輕度污染，顯示水質狀況尚屬良好；A3 標之竹圍橋均為未（稍）受污染；A2 標之曾文一號橋、A3 標之三埔橋及臺三線北寮橋河川污染指標（RPI）則曾達中度污染以上，顯示水質狀況不佳，其中曾文一號橋施工期間之化學需氧量、懸浮固體、氨氮、總磷未符合異常應變值。然本年度本計畫跨河段工程及鄰水工程均尚未開始施作，排除工程影響。研判係受鄰近果園、農地之農業廢水以及聚落之生活污水進入河川水中。又因上述測站之上游水庫（曾文水庫及南化水庫）刻正進行清淤作業，於河道中堆至土堤及淤砂，導致汛期時除河道邊坡受水流沖蝕崩落外，河道中土堤及堆置淤砂亦受沖刷而流入水體；枯水期時則有部分河段受土堤影響，水體滯留使污染物濃度蓄積，致測值偏高，水質狀況較不穩定。

二、地下水文及水質

本年度 A1 標曾文庫區木瓜園測站及 A3 標玉井測站部分測項未符合標準，施工期間各測站測值則均符合異常應變值。而上述未符標準者於本年度監測時該標段工程均未開始施作，排除工程影響。經比較歷季測值及鄰近監測計畫，均為常見超標測項，研判受區域地下水層及地質環境影響。

三、空氣品質

本年度 A3 標臺 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）之細懸浮微粒（$PM_{2.5}$），A2 標楠西（楠西橋附近）、A3 標臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商及南化（北寮加油站附近）之臭氧（O_3）曾未符合空氣品質標準，施工期間各測站測值則均符合異常應變值。上述未符標準者於本年度監測時該標段工程均尚未開始施作，排除工程影響。經比對監測當日鄰近環保署測站之檢測結果差異不大，研判係受整體大氣環境所影響。

四、噪音與振動

本年度環境噪音 A2 標楠西（楠西橋附近）、A3 標南化（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 L_{eq} 曾未符合環境音量標準，研判係受交通噪音、鄰近人為活動及蟲鳴鳥叫聲等環境背景值所致，非本計畫工程之影響。環境振動均符合日本振動規制法施行細則之參考值；施工期間除 A1 標之曾文二號橋收費站曾超出異常應變值，研判係受施工前佈置之工程車輛進出影響，惟根據日本氣象廳地震分級，振動級 55dB 以下屬無感，影響輕微。低頻噪音 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）曾未符合噪音管制標準，研判受人為活動之背景音量影響所致。

五、交通

本年度除 A3 標之臺 20 線與臺 84 線交界近玉井工商測站中正路往南路段尖峰小時道路服務水準於第 3 季監測時達 D 級，趨近於不穩定流動（可容忍之耽延），其餘路段尖峰小時服務水準介於 A~C 級，與歷季差異不大。惟第 3 季監測時，本計畫工程均尚會開始施作，排除工程影響，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。另本年度施工期間各測站測值則均符合異常應變值。整體而言，本年度本計畫工程所位之臺 3 線路段交通狀況良好。

六、土壤

本年度各標段測站之監測項目均符合土壤污染監測標準及土壤污染管制標準。

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，僅部分物種及數量隨季節有小幅波動，在秋、冬季節，氣溫降低且雨量相對較少，陸域動物中的各生物類群可能因而降低活動頻度。整體而言，未見異常情形。

八、水域生態

本年度各標段測站監測結果與歷季監測結果差異不大，物種組成、種類及數量主要受到氣溫變化、水體懸浮固體濃度以及水位等因素影響。整體而言，未見異常情形。

九、地質及地形(含水保監測)

本年度地形地質調查結果顯示，除木瓜園臺地已經整地，現多為裸露面外，與前次調查結果差異不大。其餘本計畫沿線之地形及地質狀況均未有明顯改變。

十、廢棄物

本年度監測結果顯示，各標段測站（本計畫各標段工務所）產生之每日一般廢棄物約為 0.026 公噸/日~0.081 公噸/日，占民國 108 年一般廢棄物產生量約 0.001 %~0.003 %，顯示本委託案垃圾產生量占臺南市整體甚少，應不致影響所在地區之垃圾處理量。

十一、環境衛生

本年度監測成果顯示，各標段測站均未發現蟲媒傳染病確定病例，顯示本計畫鄰近區域整體環境衛生尚屬良好。

十二、文化

本年度監看成果顯示，A1 標 W07 工作井挖掘土層未發現考古遺物，其餘各標段工程於調查時均未施作，故未發現考古遺物。

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。而本委託案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。本年度調查時進 A1、A2 及 A3 標均已開始施作，然調查時未均發現工程造成顯著影響，且目前生態關注區均已保留。

另本年度已完成各標段設計階段及施工階段之生態檢核說明會（民眾參與），亦已彙整各標段生態專業人員及民眾意見，協助將生態保育措施納入各標段環境保育計畫書中，並協助擬定生態自主檢查表。

5.2 建議

本委託案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，地面水部分，A2 標之曾文一號橋施工期間化學需氧量、懸浮固體、氨氮、總磷未符合異常應變值；噪音與振動部分，A1 標之曾文二號橋收費站施工期間未符合異常應變值，經評估上述未符合異常應變值項目均非屬本計畫工程影響。

建議後續施工期間，地面水部分，須嚴格要求施工單位妥善收集工程衍生之地表逕流廢水及施工人員之生活污水，經處理至放流水標準後排放，並於後續施工期間配合施工期程進行放流水調查，監督查核施工單位是否落實各項污染防治，避免河川水體受到本計畫影響；噪音與振動部分，由於本計畫路線沿經曾文新村、楠西、玉井及南化等聚落，建議後續施工時採低噪音設備，且於行經聚落時，避免夜間施作，降低對民眾影響。後續亦將持續監測，以掌握環境噪音、振動及低頻噪音之狀況。

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.

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