

「西部濱海快速公路建設計畫北部路段-觀音至鳳岡段主線工程（竹1匝道以南路段）

環境影響差異分析報告」

施工階段第14季環境監測報告書

(109年04~06月)

(定稿本)

開發單位：交通部公路總局

執行監測單位：華光工程顧問股份有限公司

提送日期：中華民國109年09月

「西部濱海快速公路建設計畫北部路段-觀音至鳳岡段
主線工程(竹1匝道以南路段)環境影響差異分析報告」
(109年04月至109年06月)

目錄

頁次

前言	前-1
第一章 監測內容概述	1-1
1.1 工程進度	1-1
1.2 監測情形概述	1-1
1.3 監測計畫概述	1-1
1.4 監測位址	1-1
1.5 品保/品管作業措施概要	1-9
第二章 監測結果數據分析	2-1
2.1 放流水	2-1
2.2 臨時滯洪沈砂池水質	2-6
2.3 營建工程噪音	2-7
2.4 文化資產	2-16
2.5 植物	2-18
2.6 動物	2-28
2.7 候鳥	2-34
2.8 空氣品質	2-37
2.9 噪音振動	2-49
2.10 地面水質	2-56
2.11 交通流量	2-68
第三章 檢討與建議	3-1
3.1 監測結果檢討與因應對策	3-1
3.2 建議事項	3-4
參考文獻	參-1

附錄

附錄一	檢測執行單位之認證資料.....	附1-1
附錄二	採樣與分析方法	附2-1
附錄三	品保/品管查核記錄	附3-1
附錄四	原始數據.....	附4-1
附錄五	監測作業情形相片記錄.....	附5-1
附錄六	監測期間環保署執行環境影響評估監督現勘意見及辦理情形回覆之公文及相關資料.....	附6-1
附錄七	上季監測報告各單位審查意見回覆及辦理情形	附7-1

表目錄

頁次

表 1	施工前階段環境監測計畫.....	前-2
表 2	施工階段環境監測計畫(1/2).....	前-3
表 2	施工階段環境監測計畫(2/2).....	前-4
表 3	營運階段環境監測計畫.....	前-5
表 1-1	工程預定進度及實際進度.....	1-1
表 1-2	施工階段環境監測結果摘要(1/2).....	1-2
表 1-2	施工階段環境監測結果摘要(2/2).....	1-3
表 1-3	本計畫施工階段環境監測計畫(1/3).....	1-4
表 1-3	本計畫施工階段環境監測計畫(2/3).....	1-5
表 1-3	本計畫施工階段環境監測計畫(3/3).....	1-6
表 1-4	水質檢驗項目採樣及保存方法.....	1-11
表 1-5	儀器維修校正情形(1/2).....	1-17
表 1-5	儀器維修校正情形(2/2).....	1-18
表 1-6	空氣品質監測方法及數據品保目標.....	1-19
表 1-7	噪音振動監測方法及數據品保目標.....	1-19
表 1-8	水質分析方法及數據品保目標.....	1-20
表 1-9	監測數據處理原則.....	1-21
表 2.1-1	工區放流水水質監測結果(1/2).....	2-2
表 2.1-1	工區放流水水質監測結果(2/2).....	2-3
表 2.2-1	臨時滯洪沈砂池水質監測結果.....	2-6
表 2.3-1	營建噪音監測結果分析(1/4).....	2-8
表 2.3-1	營建噪音監測結果分析(2/4).....	2-9
表 2.3-1	營建噪音監測結果分析(3/4).....	2-10
表 2.3-1	營建噪音監測結果分析(4/4).....	2-11
表 2.3-2	營建低頻噪音監測結果分析(1/3).....	2-12
表 2.3-2	營建低頻噪音監測結果分析(2/3).....	2-13
表 2.3-2	營建低頻噪音監測結果分析(3/3).....	2-14
表 2.5-1	植物樣區環境資料.....	2-21
表 2.5-2	紅樹林落葉量百分比統計.....	2-22
表 2.5-3	紅樹林樣區淤泥堆積統計.....	2-22
表 2.5-4	木本植物組成表.....	2-23

表 2.5-5	木本植物總合分析表.....	2-23
表 2.5-6	地被植物組成表.....	2-23
表 2.5-7	地被植物總合分析表.....	2-23
表 2.6-1	本季鷺鷥監測結果.....	2-30
表 2.6-2	本年底棲生物監測結果.....	2-33
表 2.7-1	本季候鳥監測結果.....	2-36
表 2.8-1	羊寮港空氣品質監測期間氣象狀況(1/2).....	2-38
表 2.8-1	羊寮港空氣品質監測期間氣象狀況(2/2).....	2-39
表 2.8-2	里程 66k+180 橫交路口旁民宅空氣品質監測期間氣象狀況.....	2-40
表 2.8-3	羊寮港空氣品質監測結果(1/3).....	2-41
表 2.8-3	羊寮港空氣品質監測結果(2/3).....	2-42
表 2.8-3	羊寮港空氣品質監測結果(3/3).....	2-43
表 2.8-4	里程 66k+180 橫交路口旁民宅空氣品質監測結果.....	2-44
表 2.9-1	羊寮港環境噪音振動監測結果.....	2-50
表 2.9-2	里程 66k+180 橫交路口旁民宅環境噪音振動監測結果.....	2-51
表 2.10-1	河川污染程度指數.....	2-56
表 2.10-2	新豐溪紅樹林橋地面水質監測結果(1/3).....	2-57
表 2.10-2	新豐溪紅樹林橋地面水質監測結果(2/3).....	2-58
表 2.10-2	新豐溪紅樹林橋地面水質監測結果(3/3).....	2-59
表 2.10-3	池和橋地面水質監測結果(1/2).....	2-60
表 2.10-3	池和橋地面水質監測結果(2/2).....	2-61
表 2.11-1	非號誌化交叉口服務水準評估等級.....	2-68
表 2.11-2	號誌化交叉口服務水準評估等級.....	2-68
表 2.11-3	交通流量統計表及車流量組成分析.....	2-70
表 2.11-4	交通分析結果彙整表.....	2-70
表 3.1-1	上季監測之異常狀況及處理情形.....	3-3
表 3.1-2	本季監測之異常狀況及處理情形.....	3-3
表 3.1-3	歷次環境監測異常狀況彙整表.....	3-3

圖目錄

頁次

圖 1-1	施工階段工區外環境監測計畫位置示意圖	1-7
圖 1-2	生態環境監測計畫植物樣區與動物觀測點位示意圖	1-8
圖 1-3	空氣品質檢測品保/品管作業流程(1/2).....	1-12
圖 1-3	空氣品質檢測品保/品管作業流程(2/2).....	1-13
圖 1-4	噪音檢測品保/品管作業流程	1-14
圖 1-5	振動檢測品保/品管作業流程	1-15
圖 1-6	水質分析品管作業流程.....	1-16
圖 2.1-1	工區放流水水質監測成果趨勢圖(1/2).....	2-4
圖 2.1-1	工區放流水水質監測成果趨勢圖(2/2).....	2-5
圖 2.2-1	臨時滯洪沈砂池水質監測成果趨勢圖	2-6
圖 2.3-1	營建工程噪音監測成果趨勢圖.....	2-15
圖 2.4-1	本計畫施工路線及其周遭已知之考古遺址分布狀況	2-17
圖 2.5-1	落葉量組成本季各月份變化圖.....	2-19
圖 2.5-2	落葉量總重量本季各月份變化圖.....	2-20
圖 2.5-3	淤泥高度本季各月份變化圖.....	2-20
圖 2.6-1	鷺鷥歷次物種數變化圖.....	2-29
圖 2.6-2	鷺鷥歷次數量變化圖.....	2-29
圖 2.6-3	底棲動物歷次物種數變化圖.....	2-32
圖 2.6-4	底棲動物歷次數量變化圖.....	2-32
圖 2.7-1	候鳥歷次物種數變化圖.....	2-35
圖 2.7-2	候鳥歷次數量變化圖.....	2-35
圖 2.8-1	羊寮港空氣品質監測成果趨勢圖(1/2).....	2-45
圖 2.8-1	羊寮港空氣品質監測成果趨勢圖(2/2).....	2-46
圖 2.8-2	里程 66k+180 橫交路口旁民宅空氣品質監測成果趨勢圖(1/2)	2-47
圖 2.8-2	里程 66k+180 橫交路口旁民宅空氣品質監測成果趨勢圖(2/2)	2-48
圖 2.9-1	羊寮港測站噪音監測結果變化趨勢圖	2-52
圖 2.9-2	羊寮港測站振動監測結果變化趨勢圖	2-53
圖 2.9-3	里程 66k+180 橫交路口旁民宅測站噪音監測結果變化趨勢圖	2-54

圖 2.9-4	里程 66k+180 橫交路口旁民宅測站振動監測結果變化趨勢圖	2-55
圖 2.10-1	新豐溪紅樹林橋監測結果變化趨勢圖(1/3).....	2-62
圖 2.10-1	新豐溪紅樹林橋監測結果變化趨勢圖(2/3).....	2-63
圖 2.10-1	新豐溪紅樹林橋監測結果變化趨勢圖(3/3).....	2-64
圖 2.10-2	池和橋監測結果變化趨勢圖(1/3).....	2-65
圖 2.10-2	池和橋監測結果變化趨勢圖(2/3).....	2-66
圖 2.10-2	池和橋監測結果變化趨勢圖(3/3).....	2-67
圖 2.11-1	交通流量量測點位置圖.....	2-69

前言

1. 依據

依據「西部濱海快速公路建設計畫北部路段－觀音至鳳岡段主線工程（竹 1 匝道以南路段）環境影響差異分析報告」之環境監測計畫執行。本開發案觀音至鳳岡段主線工程（竹 1 匝道以南路段）環境影響差異分析報告於 103/12/19、105/4/18 及 105/7/1 進行 3 次專案小組審查建議審核修正通過，並於 105 年 10 月 5 日環保署環境影響評估審查委員會第 302 次會議核備通過，並經 105.12.2 環署綜字第 1050094537 號函同意備查。「西部濱海快速公路建設計畫北部路段－觀音至鳳岡段主線工程（竹 1 匝道以南路段）環境影響差異分析報告」及「西部濱海快速公路建設計畫北部路段－觀音至鳳岡段主線工程（竹 1 匝道以南路段）（鳳鼻隧道北口 66K+180 匝道位置）變更內容對照表」承諾之施工前、施工期間及營運期間環境監測計畫詳表 1～表 3。

2. 監測執行期間

本服務環境監測於民國 105 年 7 月展開，進行施工前階段、施工階段、營運階段環境監測工作，原則為 4 年 10 個月，包含施工前 6 個月，施工期暫訂 40 個月，營運階段暫訂為 1 年，本工作數量暫訂數量預定至民國 110 年 07 月底完成，若無異常狀況，將依環境影響評估法辦理停止環境監測計畫。

施工階段第 14 季環境監測計畫執行期間為民國 109 年 04 月～06 月。

3. 執行監測單位

華光工程顧問股份有限公司

弘益生態有限公司

言古文化有限公司

表1 施工前階段環境監測計畫

監測類別	監測項目	監測地點	監測頻率
植物	•實地觀測、族群結構、落葉量、淤泥高度	•南岸新豐紅樹林	•施工前半年，族群結構一次，其餘項目每月一次
動物	•鷺鷥、底棲動物	•南岸新豐紅樹林，其中底棲動物(包括：彈塗魚)調查方法採直接目擊法、挖掘法及穿越線法辦理	•施工前半年，每月一次
候鳥	•候鳥	•新豐重要溼地公告範圍(海域除外)，調查方法採定點觀察法辦理	•施工前半年，每季一次
空氣品質	•總懸浮微粒(TSP)、懸浮微粒(PM ₁₀)、細懸浮微粒(PM _{2.5})、二氧化硫(SO ₂)、二氧化氮(NO ₂)、一氧化碳(CO)、碳氫化合物(HC)、臭氧(O ₃)、風向、風速、溫度、濕度	•羊寮港	•施工前半年，每季進行一次連續24小時
噪音振動	•噪音 (1)逐時均能音量(L _{eq}) (2)百分比音量(L _x ，x=5,10,50,90,95) (3)最大音量(L _{max}) •振動 (1)逐時均能振動位準(L _{eq}) (2)百分比振動位準(L _x ，x=5,10,50,90,95) (3)最大振動位準(L _{max})	•羊寮港	•施工前半年，每季進行二次(一次為假日，一次為非假日)連續24小時監測
地面水質	•pH、溶氧量、懸浮固體、化學需氧量、溫度、導電度、生化需氧量、油脂及氮氮、流量	•新豐溪紅樹林橋	•施工前半年，每季採樣一次

註：底棲動物係指生活於紅樹林之所有軟底質底棲生物，亦包含棲息於濕地之蟹、蝦、螺貝類及底棲性魚類等生物。

表2 施工階段環境監測計畫(1/2)

監測類別		監測項目	監測地點	監測頻率
施工階段 工區	放流水	•生化需氧量、化學需氧量、pH、溫度、懸浮固體、真色色度及油脂	•各工區放流口	•每月一次
	臨時滯洪沈砂池水質	•懸浮固體	•臨時滯洪沈砂池排入口、放流口	•每季一次
	營建工程噪音	•均能音量(L_{eq})、最大音量(L_{max})、低頻噪音($L_{eq,LF}$)	•均能音量(L_{eq})、最大音量(L_{max}):於工區周界外任何地點測定,並應距最近之建築物牆面線1公尺以上 •低頻噪音($L_{eq,LF}$):於居住生活之室內地點測量,測點應距離最近建築物牆面線一公尺以上	•每二週就不同施工作業於工區周界各進行一次測定,每次須連續測定2分鐘以上
	文化資產	•隨行監看	•於 64k+900~65k+110 及 65k+237~66k+100 進行	•結構基礎開挖期間

表2 施工階段環境監測計畫(2/2)

監測類別	監測項目	監測地點	監測頻率
施工階段工區外	植物	•實地觀測、族群結構、落葉量、淤泥高度	•南岸新豐紅樹林
	動物	•鷺鷥、底棲動物	•南岸新豐紅樹林，其中底棲動物(包括：彈塗魚)調查方法採直接目擊法、挖掘法及穿越線法辦理
	候鳥	•候鳥	•新豐重要溼地公告範圍(海域除外)，調查方法採定點觀察法辦理
	空氣品質	•總懸浮微粒(TSP)、懸浮微粒(PM ₁₀)、風向、風速、溫度、濕度、硫氧化物(SO _x)、氮氧化物(NO _x)、一氧化碳(CO)及細懸浮微粒(PM _{2.5})	•羊寮港 •里程 66k+180 橫交路口旁民宅
	噪音振動	•噪音 (1)逐時均能音量(L _{eq}) (2)百分比音量(L _x ，x=5,10,50,90,95) (3)最大音量(L _{max}) •振動 (1)逐時均能振動位準(L _{eq}) (2)百分比振動位準(L _x ，x=5,10,50,90,95) (3)最大振動位準(L _{max})	•羊寮港 •里程 66k+180 橫交路口旁民宅
	地面水質	•pH、溶氧量、懸浮固體、化學需氧量、溫度、導電度、生化需氧量、油脂及氨氮、流量	•新豐溪紅樹林橋
	交通流量	•交通量、車輛類型、道路服務水準	•里程 66k+180 橫交路口

註[1]：施工階段近完工時，臨時滯洪沈沙池可以永久性滯洪沈砂池取代。

[2]：底棲動物係指生活於紅樹林之所有軟底質底棲生物，亦包含棲息於濕地之蟹、蝦、螺貝類及底棲性魚類等生物。

表3 營運階段環境監測計畫

監測類別	監測項目	監測地點	監測頻率
植物	•實地觀測、族群結構、落葉量、淤泥高度	•南岸新豐紅樹林	•完工通車後一年內，族群結構一次，其餘項目每月一次
動物	•鷺鷥、底棲動物	•南岸新豐紅樹林，其中底棲動物(包括：彈塗魚)調查方法採直接目擊法、挖掘法及穿越線法辦理	•完工通車後一年內每月一次
候鳥	•候鳥	•新豐重要溼地公告範圍(海域除外)，調查方法採定點觀察法辦理	•完工通車後一年內，自9月至隔年2月，每月一次，其餘時間每季一次。
空氣品質	•總懸浮微粒(TSP)、懸浮微粒(PM ₁₀)、細懸浮微粒(PM _{2.5})、二氧化硫(SO ₂)、二氧化氮(NO ₂)、一氧化碳(CO)、碳氫化合物(HC)、臭氧(O ₃)、風速、溫度、濕度	•羊寮港 •里程 66k+180 橫交路口旁民宅	•完工通車後一年內，每季一次，每次連續監測 24 小時
噪音振動	•噪音 (1)逐時均能音量(L _{eq}) (2)百分比音量(L _x ，x=5,10,50,90,95) (3)最大音量(L _{max}) •振動 (1)逐時均能振動位準(L _{eq}) (2)百分比振動位準(L _x ，x=5,10,50,90,95) (3)最大振動位準(L _{max})	•羊寮港 •里程 66k+180 橫交路口旁民宅	•完工通車後一年內，每季二次(一次假日，一次非假日)，每次連續監測 24 小時
地面水質	•pH、溶氧量、懸浮固體、化學需氧量、溫度、電導度、生化需氧量、油脂及氨氮、流量	•新豐溪紅樹林橋	•完工通車後一年內，每季採樣一次
交通流量	•交通量、車輛類型、道路服務水準	•里程 66k+180 橫交路口	•每季一季，每次連續監測 24 小時(含假日及非假日)
非點源污染控制方式監測	•懸浮固體、總磷及硝酸鹽	•橋墩集水井、匯入既有排水路出口前	•完工通車後一年內，每季採樣一次

註[1]：本案於營運階段滿 1 年後，若無異常情況，依法規辦理停止環境監測計畫。

[2]：營運階段之非點源污染控制方式監測地點，需於橋墩集水井與匯入既有排水路出口前，同時作業為一站次。

[3]：底棲動物係指生活於紅樹林之所有軟底質底棲生物，亦包含棲息於濕地之蟹、蝦、螺貝類及底棲性魚類等生物。

第一章 監測內容概述

1.1 工程進度

本開發工程預定進度及實際進度如表 1-1 所示。

表1-1 工程預定進度及實際進度

工程項目	工程進度		備註
	預定進度	實際進度	
西濱竹 1 匝道至鳳岡段 64K-70K	97.68%	67.69%	—

註：本工程進度係計算至 109 年 06 月底止。

1.2 監測情形概述

本開發計畫施工階段環境監測結果摘要如表 1-2 所示。

1.3 監測計畫概述

本開發計畫施工階段環境監測計畫如表 1-3 所示。

1.4 監測位址

施工階段監測位址如圖 1-1 所示。

表1-2 施工階段環境監測結果摘要(1/2)

監測類別	監測項目	監測地點	監測結果摘要	因應對策
施工階段 工區	放流水	•各工區放流口	•本季工區放流水水質監測結果皆符合營建工地之「放流水標準」。	持續監測
	臨時滯洪沈砂池水質	•懸浮固體 •臨時滯洪沈砂池排入口、放流口	•本季臨時滯洪沈砂池排入口之懸浮固體物測值為0.6 mg/L，臨時滯洪沈砂池放流口之懸浮固體物測值為0.7 mg/L。	持續監測
	營建工程噪音	•均能音量(L_{eq})、最大音量(L_{max})：於工區周界外任何地點測定，並應距最近之建築物牆面線1公尺以上 •低頻噪音($L_{eq,LF}$)：於居住生活之室內地點測量，測點應距離最近建築物牆面線一公尺以上	•本季一般營建噪音及低頻噪音調查均符合營建工程噪音管制標準。	—
	文化資產	•隨行監看 •於 64k+900 ~ 65k+110 及 65k+237 ~ 66k+100 進行	•結構基礎開挖期間已於108年6月完成。	—
施工階段 工區外	•實地觀測、族群結構、落葉量、淤泥高度	•南岸新豐紅樹林	•實地觀測：樣區記錄2種木本植物，分別為水筆仔及海茄苳，其中以水筆仔最為優勢。 •落葉量：總重量以4月份最重，6月份為最輕；調查結果皆以葉部比例為高。 •淤泥高度：各樣區的平均土壤淤積量落在0.06~0.18 cm之間。 •族群結構：樣區記錄2種木本植物，分別為水筆仔及海茄苳，以水筆仔較為優勢，其株數多且胸徑多為3~10公分間。	持續監測

表1-2 施工階段環境監測結果摘要(2/2)

監測類別	監測項目	監測地點	監測結果摘要	因應對策	
施工階段 工區外	動物	• 鷺鷥、底棲動物	• 南岸新豐紅樹林，其中底棲動物(包括：彈塗魚)調查方法採直接目擊法、挖掘法及穿越線法辦理	• 鷺鷥：本季監測記錄 5 種鷺鷥鳥類，以小白鷺記錄數量最多，其次依序為黃頭鷺及夜鷺。 • 底棲動物：監測記錄 8 目 15 科 24 種，以紋藤壺記錄最多。	持續監測
	候鳥	• 候鳥	• 新豐重要溼地公告範圍(海域除外)，調查方法採定點觀察法辦理	• 監測記錄 11 種，數量上以小白鷺最多，其次依序為東方環頸鴿及大白鷺。	持續監測
	空氣品質	• 總懸浮微粒(TSP)、懸浮微粒(PM ₁₀)、風向、風速、溫度、濕度、硫氧化物(SO _x)、氮氧化物(NO _x)、一氧化碳(CO)及細懸浮微粒(PM _{2.5})	• 羊寮港 • 里程 66k+180 橫交路口旁民宅	• 本季各測站各項測值均符合空氣品質標準。	—
	噪音振動	• 噪音 (1)逐時均能音量(L _{eq}) (2)百分比音量(L _x ，x=5,10,50,90,95) (3)最大音量(L _{max}) • 振動 (1)逐時均能振動位準(L _{eq}) (2)百分比振動位準(L _x ，x=5,10,50,90,95) (3)最大振動位準(L _{max})	• 羊寮港 • 里程 66k+180 橫交路口旁民宅	• 本季各測站各時段均能音量皆符合音量標準規定之限值。 • 各測站各時段 L _{v10} 振動均能位準皆低於日本振動規制法施行規則之參考基準。	—
	地面水質	• pH、溶氧量、懸浮固體、化學需氧量、溫度、導電度、生化需氧量、油脂及氮氮、流量	• 新豐溪紅樹林橋 • 池和橋 ^[1]	• 本季地面水質測值大致以生化需氧量及氮氮測值有不符合丙類水體(河川)水質標準之情形，其餘均符合標準值。	持續監測
	交通流量	• 交通量、車輛類型、道路服務水準	• 里程 66k+180 橫交路口	• 道路服務水準均屬 A 級。	—

註[1]：自 106 年 1 月起自行增設之水質測站。

表1-3 本計畫施工階段環境監測計畫(1/3)

監測類別	監測項目	監測地點	監測頻率	監測方法	執行監測單位	執行監測時間
施工階段工區	放流水	•各工區放流口	•每月一次	•pH：NIEA W424.53A •SS：NIEA W210.58A •COD：NIEA W517.53B •水溫：NIEA W217.51A •BOD ₅ ：NIEA W510.55B •油脂：NIEA W505.53B •真色色度：NIEA W223.52B	華光工程顧問股份有限公司	109.04.13 109.05.14 109.06.11
	臨時滯洪沈砂池水質	•臨時滯洪沈砂池排入口、放流口	•每季一次	•SS：NIEA W210.58A	華光工程顧問股份有限公司	109.06.11
	營建工程噪音	•均能音量(L _{eq})、最大音量(L _{max})、低頻噪音(L _{eq,LF}) •均能音量(L _{eq})、最大音量(L _{max})：於工區周界外任何地點測定，並應距最近之建築物牆面線 1 公尺以上 •低頻噪音(L _{eq,LF})：於居住生活之室內地點測量，測點應距離最近建築物牆面線一公尺以上	•每二週就不同施工作業於工區周界各進行一次測定，每次須連續測定 2 分鐘以上	•NIEA P201.96C •NIEA P205.93C	華光工程顧問股份有限公司	109.04.13 109.04.27 109.05.14 109.05.25 109.06.12 109.06.22
	文化資產	•隨行監看	•於 64k+900 ~ 65k+110 及 65k+237 ~ 66k+100 進行	•結構基礎開挖期間	•現地調查法	言古文化有限公司

表1-3 本計畫施工階段環境監測計畫(2/3)

監測類別	監測項目	監測地點	監測頻率	監測方法	執行監測單位	執行監測時間	
施工階段 工區外	植物	<ul style="list-style-type: none"> •實地觀測、族群結構、落葉量、淤泥高度 	<ul style="list-style-type: none"> •南岸新豐紅樹林 	<ul style="list-style-type: none"> •族群結構一次，其餘項目每月一次 	<ul style="list-style-type: none"> •實地觀測：現場記錄物種組成 •落葉量：60 cm×60 cm×120 cm 之尼龍網袋，網孔<2 mm，將枯落物蒐集網懸掛在紅樹林監測樣區內，每個樣區設置兩個蒐集網。每月蒐集枯落物，洗淨烘乾後記錄各類枯落物之乾重。 •淤泥高度：每一樣區之東北界木、東南界木、西北界木、西南界木以及中心樣木之樹基高度 25 cm 處以鋼釘標記為基準高度，於每月調查時記錄該標記距離土壤表面之高度變化。 •族群結構：設置 3 個 10 m×10 m 之監測樣區，包含樣區位置與環境資料，如樹木胸徑、樹高及地被小苗覆蓋度等。 	弘益生態有限公司	109.04.06~07 109.05.11~12 109.06.02~03
	動物	<ul style="list-style-type: none"> •鷺鷥、底棲動物 	<ul style="list-style-type: none"> •南岸新豐紅樹林，其中底棲動物(包括：彈塗魚)調查方法採直接目擊法、挖掘法及穿越線法辦理 	<ul style="list-style-type: none"> •每月一次 	<ul style="list-style-type: none"> •鷺鷥：於晨間或黃昏的鳥類活動高峰期進行，選取定點進行調查。 •底棲動物：利用退潮期間進行，採用目視調查法、徒手採集、洞穴挖掘。 	弘益生態有限公司	109.04.14~15 (鷺鷥) 109.04.06~07 (底棲) 109.05.12~13 (鷺鷥) 109.05.13~14 (底棲) 109.06.17~18 (鷺鷥) 109.06.10~11 (底棲)
	候鳥	<ul style="list-style-type: none"> •候鳥 	<ul style="list-style-type: none"> •新豐重要溼地公告範圍(海域除外)，調查方法採定點觀察法辦理 	<ul style="list-style-type: none"> •自 9 月至隔年 2 月，每月一次，其餘時間每季一次 	<ul style="list-style-type: none"> •定點觀察法 	弘益生態有限公司	109.04.14~15

表1-3 本計畫施工階段環境監測計畫(3/3)

監測類別	監測項目	監測地點	監測頻率	監測方法	執行監測單位	執行監測時間	
施工階段工區外	空氣品質	<ul style="list-style-type: none"> •羊寮港 •里程 66k+180 橫交路口旁民宅 	<ul style="list-style-type: none"> •每月一次,每次連續監測 24 小時 	<ul style="list-style-type: none"> •TSP : NIEA A102.13A •PM₁₀ : NIEA A206.11C •PM_{2.5} : NIEA A205.11C •SO₂ : NIEA A416.13C •NO_x : NIEA A417.12C •CO : NIEA A421.13C 	華光工程顧問股份有限公司	109.04.12~13 109.05.13~14 109.06.11~12 109.06.27~28	
	噪音振動	<ul style="list-style-type: none"> •噪音 (1)逐時均能音量(L_{eq}) (2)百分比音量(L_x, x=5,10,50,90,95) (3)最大音量(L_{max}) •振動 (1)逐時均能振動位準(L_{eq}) (2)百分比振動位準(L_x, x=5,10,50,90,95) (3)最大振動位準(L_{max}) 	<ul style="list-style-type: none"> •羊寮港 •里程 66k+180 橫交路口旁民宅 	<ul style="list-style-type: none"> •每季二次(一次假日,一次非假日),每次連續監測 24 小時 	<ul style="list-style-type: none"> •NIEA P201.96C •NIEA P204.90C 	華光工程顧問股份有限公司	109.05.15(平日) 109.06.29(平日) 109.05.16(假日) 109.06.28(假日)
	地面水質	<ul style="list-style-type: none"> •pH •DO •SS •COD •水溫 •導電度 •BOD₅ •油脂 •氨氮 •流量 	<ul style="list-style-type: none"> •新豐溪紅樹林橋 •池和橋 	<ul style="list-style-type: none"> •每月採樣一次 	<ul style="list-style-type: none"> •pH : NIEA W424.53A •DO : NIEA W422.53B •SS : NIEA W210.58A •COD : NIEA W517.53B •水溫 : NIEA W217.51A •導電度 : NIEA W203.51B •BOD₅ : NIEA W510.55B •油脂 : NIEA W505.53B •氨氮 : NIEA W437.52C •流量 : NIEA W022.51C 	華光工程顧問股份有限公司	109.04.13 109.05.14 109.06.11
	交通流量	<ul style="list-style-type: none"> •交通量、車輛類型、道路服務水準 	<ul style="list-style-type: none"> •里程 66k+180 橫交路口 	<ul style="list-style-type: none"> •每季一季,每次連續監測 24 小時(含假日及非假日) 	<ul style="list-style-type: none"> •攝影機及人工計數法 	華光工程顧問股份有限公司	109.06.29(平日) 109.06.28(假日)



圖 1-1 施工階段工區外環境監測計畫位置示意圖



圖 1-2 生態環境監測計畫植物樣區與動物觀測點位示意圖

1.5 品保/品管作業措施概要

1.5.1 現場採樣之品保/品管

1.儀器量測應注意事項

- (1)設備、儀器都應保持乾淨及良好操作狀況，且紀錄平時校正及維修情形，以為後續使用者參考。
- (2)現場採樣人員應遵照採樣程序步驟及各種儀器提供之使用手冊。

2.樣品污染之預防

採樣完成後運送樣品至實驗室分析，要注意到樣品標籤及採樣監測紀錄表之填寫以確保樣品之運送及紀錄無誤。

- (1)樣品標示：採樣前應於樣品容器黏貼標籤並紀錄計畫名稱、計畫編號、採樣日期、採樣編號、瓶號等事項。
- (2)樣品運送：採樣完畢後採樣負責人清點檢查樣品無誤後置於4℃以下冷藏箱中，並需檢查採樣紀錄表與樣品監視鍊表，前述紀錄表伴隨樣品親自或快遞送回實驗室。
- (3)樣品接收：送回實驗室樣品由樣品管理員負責接收清點數量檢查樣品保存、標示、密封、標籤等是否符合規定。
- (4)現場採樣時需將同一次採取之水樣分成兩部分，一份做為現場檢測之用，一份做為實驗室分析之用，現場檢測後水樣必須倒掉，不可將此水樣當做實驗室分析之用。
- (5)樣品容器無論是新的或用過的，皆需清洗。
- (6)樣品容器之採用要按照欲分析項目所須之保存容器來選定。
- (7)樣品容器應以裝水樣為唯一用途，不可將實驗室中曾用來裝高濃度藥品之容器，當做樣品容器使用。
- (8)必須遵照保存方法來保存樣品，保存試劑必須為分析級。
- (9)勿用手、手套或其它物件接觸樣品容器內部及瓶蓋外部。
- (10)樣品應存放在清潔之環境中避免塵埃、煙氣之污染。
- (11)採樣人員採樣時應保持雙手清潔，並禁止工作時抽煙。
- (12)勿將樣品放置於陽光照射之下，所有樣品最好以冷藏處理。
- (13)樣品需及時運送至實驗室，以免超過樣品保存期限而延誤分析。

3.樣品之品保作業

- (1)遵循分析方法並注意特定樣品之特殊處理步驟。

(2)決定重複樣品比例並取回實驗室分析。

(3)按規定進行採樣、測試、紀錄數據。

(4)現場監測儀器、自動採樣器之校正維護應確實執行。

4.樣品之保存及運送

為達到保存樣品之目的，水質採樣及保存方法參見表1-4之規定。

1.5.2 分析工作之品保/品管

1.空氣品質檢測品保/品管

品保/品管作業流程參見圖1-3。

2.噪音檢測品保/品管

品保/品管作業流程參見圖1-4。

3.振動檢測品保/品管

品保/品管作業流程參見圖1-5。

4.水質檢測品保/品管

分析品管作業流程參見圖1-6。

1.5.3 儀器維修校正項目及頻率

本監測計畫作業所用設備儀器及其維修校正項目及頻率參見表1-5。

1.5.4 檢測方法及監測數據品保目標

有關空氣品質、噪音振動、水質等各監測項目之檢測方法及監測數據品保目標如表1-6～表1-8所示。

1.5.5 數據處理原則

參見表1-9。

表1-4 水質檢驗項目採樣及保存方法

檢驗項目	水樣最少需要量(mL)	容器	保存方法	最長保存期限	備註
pH 值	300	玻璃或塑膠瓶	無特殊規定，現場測定	立刻分析	
溶氧	300	BOD 瓶	無特殊規定，現場測定	立刻分析	
懸浮固體	500	玻璃或塑膠瓶	暗處，4°C 冷藏	7 天	
化學需氧量	250	玻璃或塑膠瓶	加硫酸使水樣之 pH<2，暗處，4°C 冷藏	7 天	
水溫	1000	玻璃或塑膠瓶	無特殊規定，現場測定	立刻分析	
導電度	300	玻璃或塑膠瓶	無特殊規定，現場測定	立刻分析	
生化需氧量	1000	玻璃或塑膠瓶	暗處，4°C 冷藏	48 小時	
油脂	1,000	廣口玻璃瓶採集（採樣前廣口玻璃瓶先以清潔劑清潔，於清水洗淨後再以正己烷淋洗，以去除干擾物質）	若水樣於採樣後 2 小時內無法分析，以 1+1 鹽酸或 1+1 硫酸酸化水樣至 pH < 2，並於 4°C 冷藏。不得以擬採之水樣預洗	28 天	
氨氮	500	玻璃或塑膠瓶	加硫酸使水樣之 pH<2，暗處，4°C 冷藏	7 天	
流量	--	--	無特殊規定，現場測定	--	
真色色度	250	玻璃或塑膠瓶	暗處，4°C 冷藏	48 小時	

註[1]：本表所列水樣需要量僅足夠使用一種檢測方法分析一次樣品之用，若欲配合執行品管要求，則應依需要酌增樣品量。

[2]：本表中冷藏溫度 4°C 係指 4±2°C 之變動範圍。

[3]：本表未列之檢測項目，建議以玻璃或塑膠瓶盛裝，於 4±2°C 冷藏，並儘速分析。

[4]：詳細之採樣及保存請參閱行政院環保署公告之檢測方法，若其規定與本表不盡相符時，請依公告檢測方法之規定辦理。

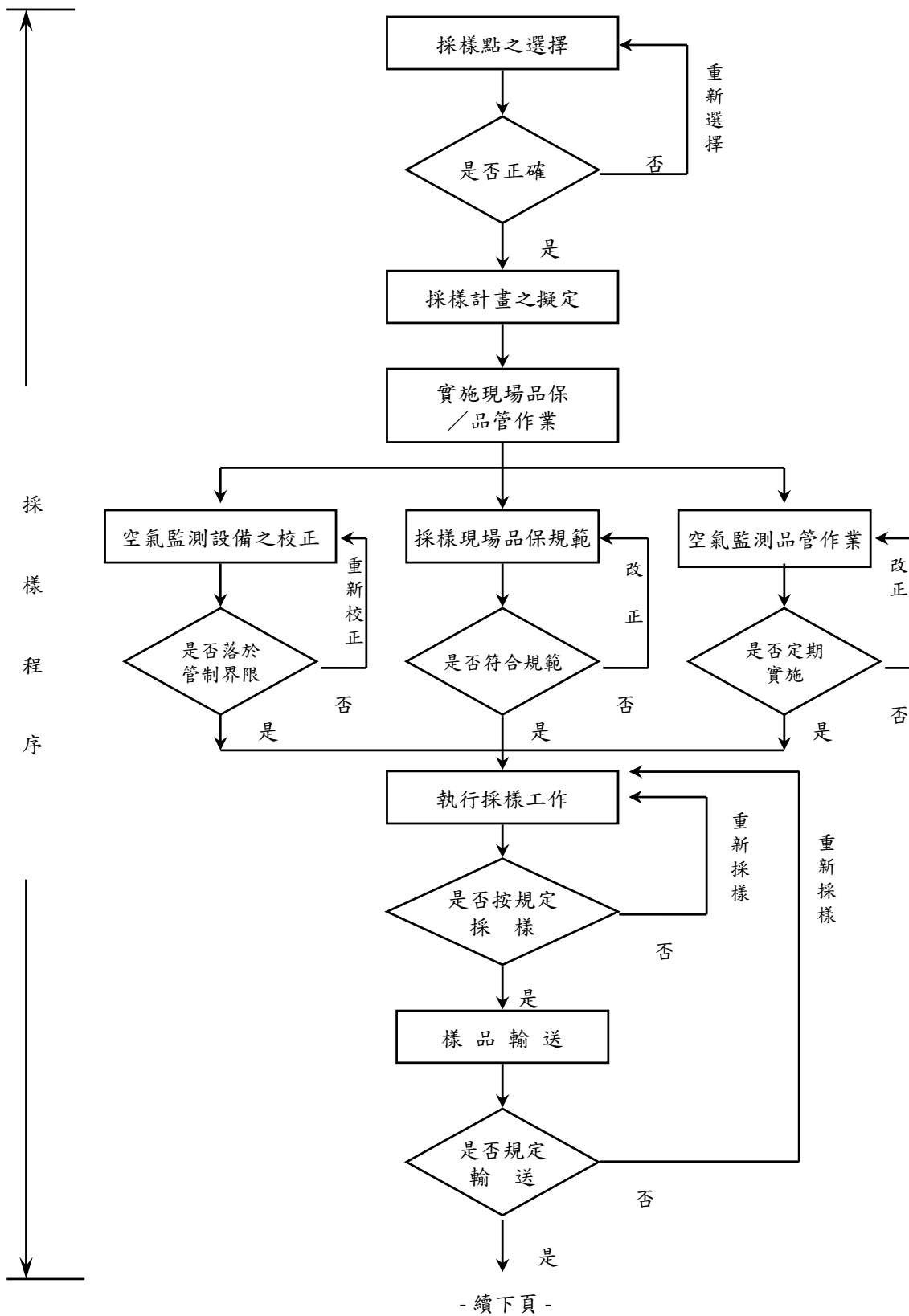


圖 1-3 空氣品質檢測品保/品管作業流程(1/2)

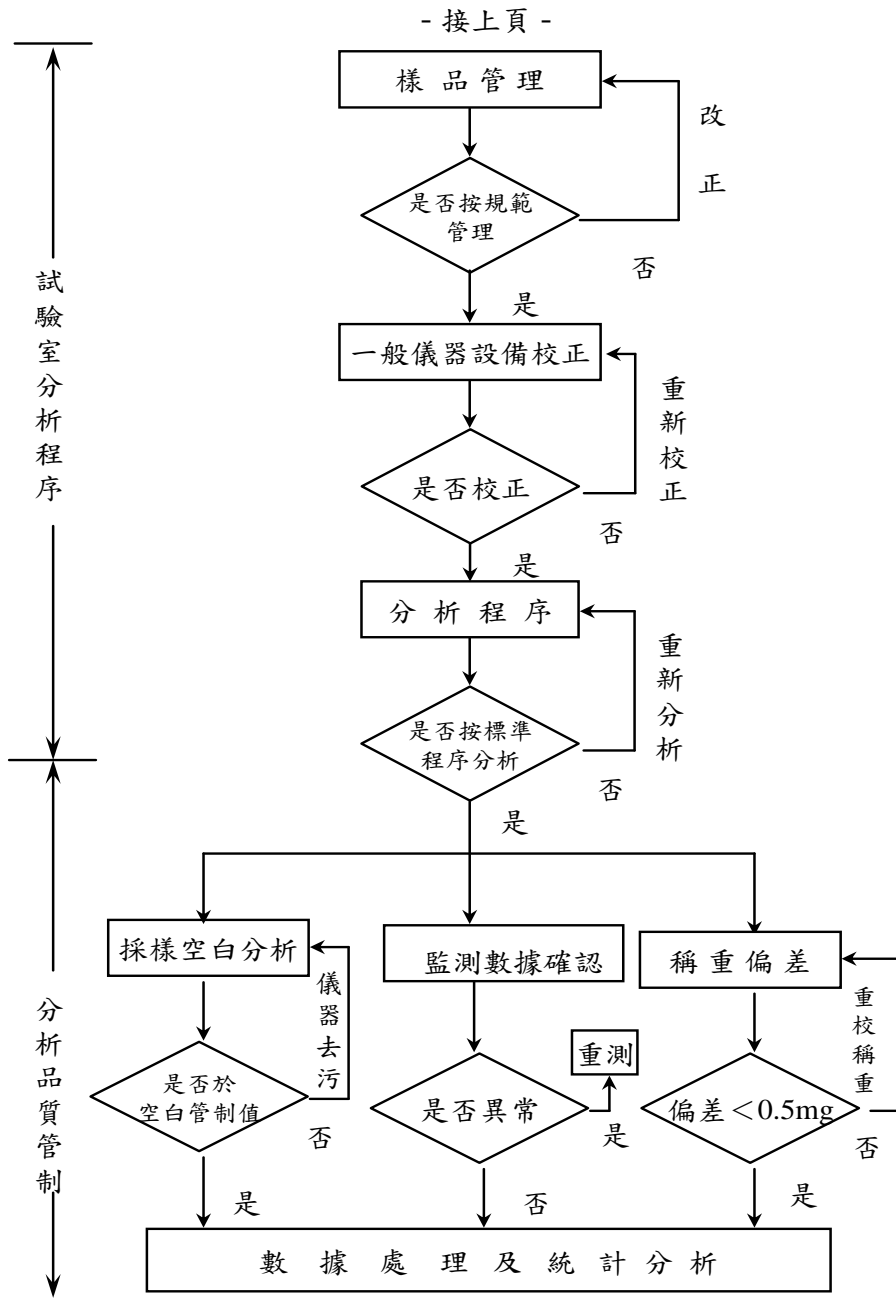


圖 1-3 空氣品質檢測品保/品管作業流程(2/2)

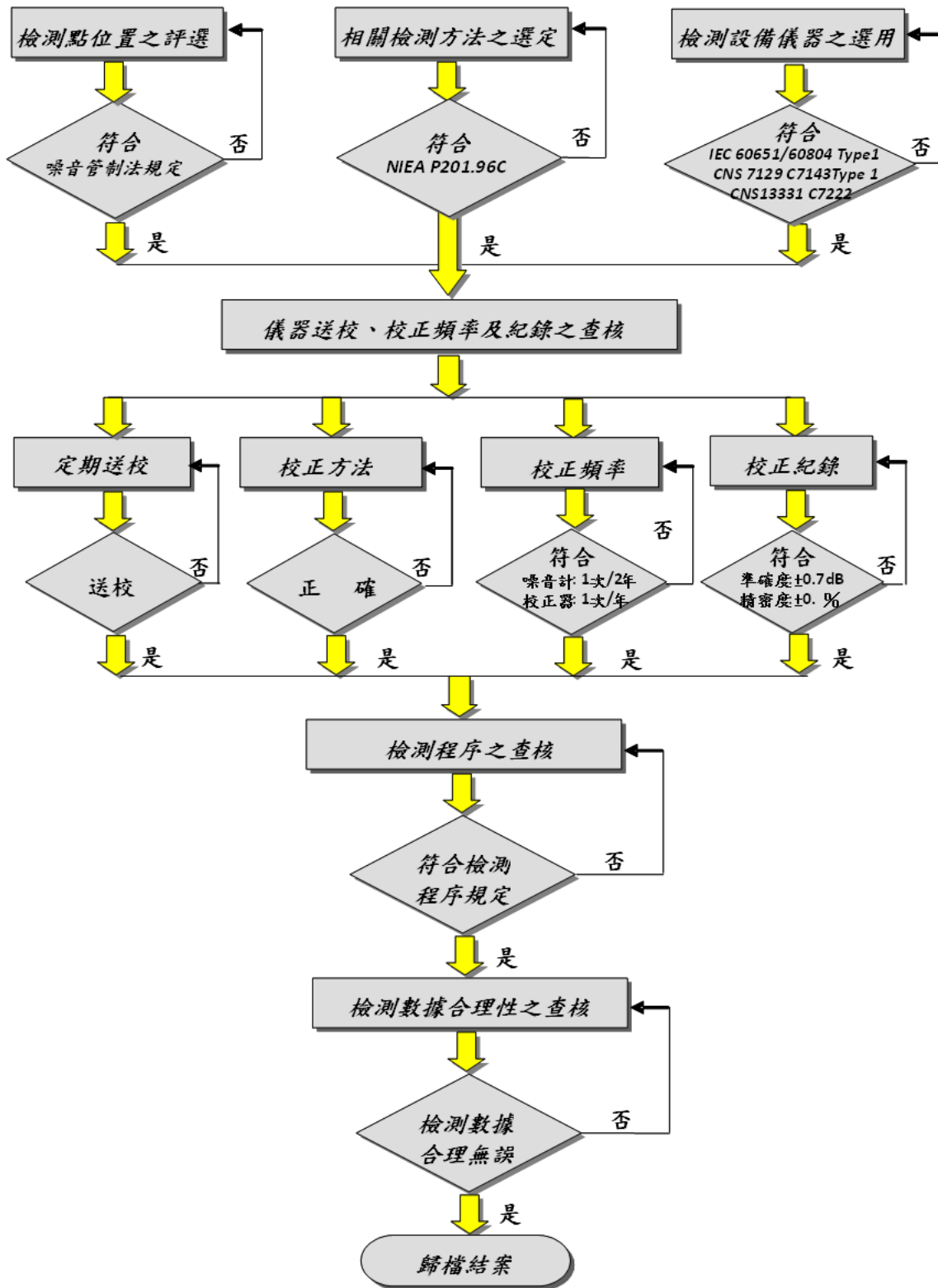


圖 1-4 噪音檢測品保/品管作業流程

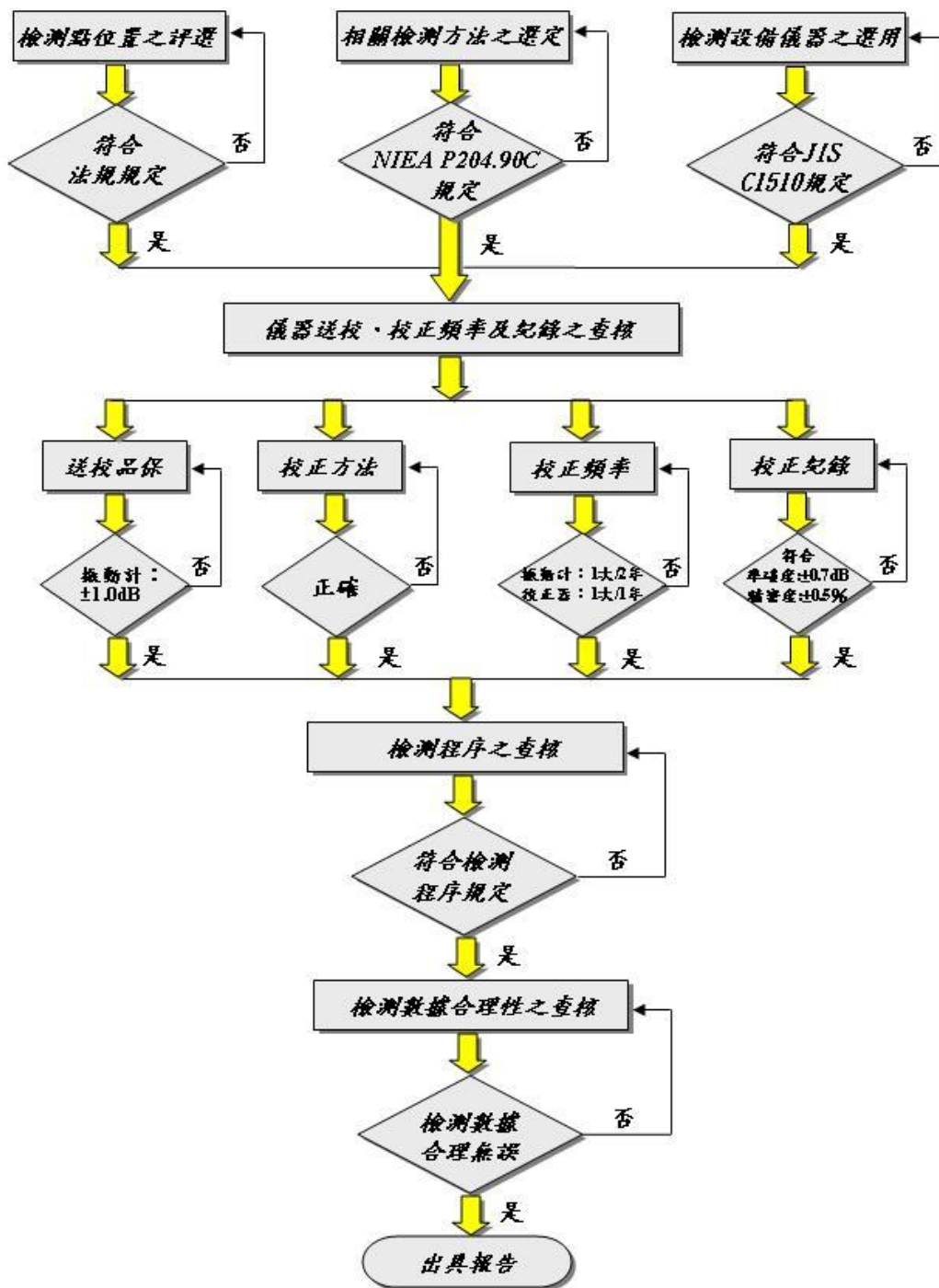
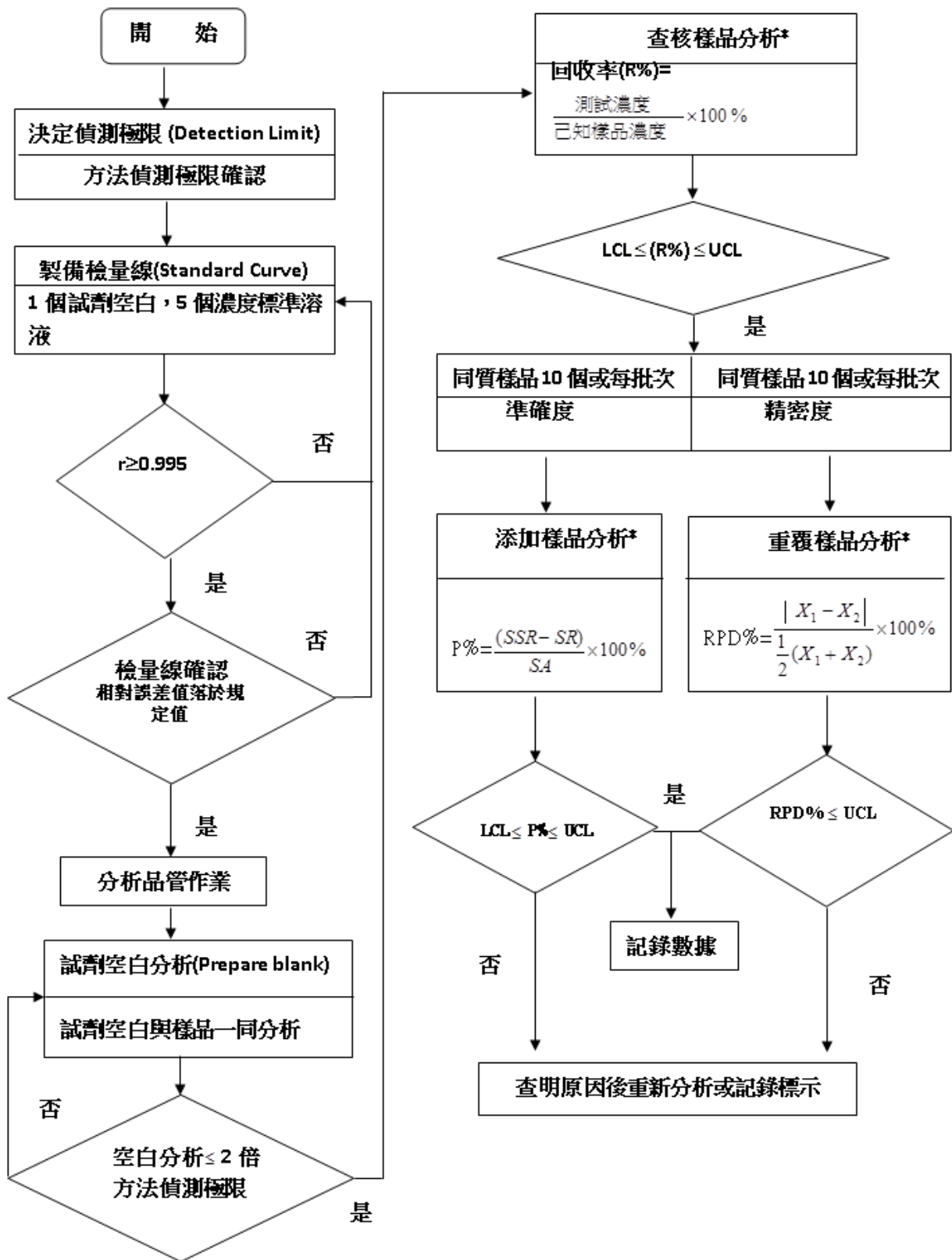


圖 1-5 振動檢測品保/品管作業流程



圖例：*建立管制圖表

圖 1-6 水質分析品管作業流程

表1-5 儀器維修校正情形(1/2)

儀器名稱	維護項目	維護頻率	校正項目	校正頻率	備註
自動移液器	標示體積		外部校正：檢查器示最大值；對可調整移取體積者，至少檢查器示最大值與其他 2 個設定之移取體積	1 次/季	廠商執行
自動滴定管	標示體積		內部校正：檢查器示最大值；對可調整移取體積者，至少檢查器示最大值與其他 2 個設定之移取體積	2 次/年	保管人
電子天平 Mettler AT261 (瑞士) (數量：1) Mettler B204-S (瑞士) (數量：1) Precisa 3000D (數量：1)	1.清潔秤盤與機身內外 2.更換乾燥劑避免日照、震盪及接近磁性物質 3.防止氣流	視情況 視情況	1.零點檢查 2.刻度校正 3.重複性校正 4.重複性與線性量測	第一次稱量前 1 次/月 2 次/年 1 次/3 年	使用人 保管人 保管人 合格校正機構
工作砝碼(E2 級)	保持清潔乾燥	使用期間	質量校正	1 次/3 年	合格校正機構
烘箱	溫度(以校正過的溫度計量測)	—	1.內部校正：檢查烘箱內使用位置之溫度變化 2.監視溫度並記錄	1 次/2 年 1 次/日	保管人
冰箱	溫度(以校正過的溫度計量測)	—	監視溫度並記錄	1 次/日	保管人
過濾設備 (微生物濾膜法)	1.清潔過濾設備	視情況	過濾漏斗之容量刻度校正	初次使用前及 1 次/年	保管人
分光光度計 HITACHI U-2001 (數量：1) HITACHI U-2800 (數量：1)	1.清潔機身	視情況	1.儀器自我診斷，檢量線製備 2.吸光度校正 3.標準玻片波長校正 (Holmium Filter) 4.迷光檢查	使用前 1 次/季 1 次/季 1 次/季	使用人 廠商執行 廠商執行 廠商執行
高溫高壓滅菌釜	1.溫度(以經校正之留點溫度計) 2.滅菌指示帶確認滅菌功能	每次使用 每次使用	1.確認滅菌時之最高溫度是否到達 121℃ 2.以孢子滅菌指示瓶測試滅菌效果	1 次/月 1 次/季	保管人 保管人
原子吸收光譜儀 火焰式 Perkin Elmer 700	1.檢量線製備及靈敏度 2.靈敏度	—	1.以參考標準品監測儀器性能，對較常用之燈管(含 HCL 與 EDL)執行靈敏度檢查 2.靈敏度檢查 3.外部校正：基線、感度、光學	使用前 1 次/季 1 次/二年	使用人 保管人 PE 廠商

表1-5 儀器維修校正情形(2/2)

儀器名稱	維護項目	維護頻率	校正項目	校正頻率	備註
純水製造機	1.更換濾材	視情況	1.電阻係數 (16 MΩ-cm 以上)	使用前	使用人
二氧化硫測定儀 (API 100A)	濾紙更換	視情況	1.多點校正 2.校正器功能查核 3.NO ₂ 轉化率測試 4.儀器性能測試	1次/月 2次/年 2次/年 1次/年	採樣人員 保管人 保管人 保管人
一氧化碳測定儀 (API 300)	濾紙更換	視情況	1.多點校正 2.校正器功能查核 3.儀器性能測試	1次/月 2次/年 1次/年	採樣人員 保管人 保管人
二氧化氮測定儀 (API 200A)	濾紙更換	視情況	1.多點校正 2.校正器功能查核 3.儀器性能測試	1次/月 2次/年 1次/年	採樣人員 保管人 保管人
臭氧分析儀(DASIBI 1008PC)	濾紙更換	視情況	1.多點校正 2.校正器功能查核 3.儀器性能測試 4.O ₃ 分析儀	1次/月 2次/年 1次/年 1次/年	採樣人員 保管人 保管人 環保署監資處 品保實驗室
PM ₁₀	1.進氣頭及採樣管 清洗 2.濾紙更換	1次/季 視情況	1.流量校正 2.貝他射源強度標 準膜片檢查	使用前 1次/季	採樣人員 保管人
PM ₁₀ 數位 Mass Flow 流量計	—	—	流量校正	2次/年	保管人
懸浮微粒測定儀	清洗積垢、漏氣檢 查、電壓及流量確 認	使用前、後	流量校正	使用前、後 及 450hr	採樣人員
標準件氣壓計	—	—	比對	1次/五年	台灣電子檢驗 中心
工作件氣壓計	—	—	大氣壓校正	2次/年	保管人
轉速計	—	—	轉速比對	1次/二年	工研院量測技 術發展中心
噪音計 RION NL-18 RION NL-31 RION NL-32	94dB(C/A)@1000 Hz 114dB(C)@250Hz 恆溫乾燥箱保存	使用後	1.內部校正(音位校 正器) 2.外部校正(國家級 校正/檢定設備)	使用前後 1次/二年	採樣人員 台灣電子檢驗 中心
音位校正器	94dB@1000Hz 恆溫乾燥箱保存	使用後	外部校正(國家級校 正/檢定設備)	1次/年	台灣電子檢驗 中心
振動計 RION VM52A	Lva:97dB(Z軸) 恆溫乾燥箱保存	使用後	1.內部校正(振動校 正器) 2.外部校正(國家級 校正設備)	使用前後 1次/二年	採樣人員 振儀科技股份 有限公司
振動校正器	97dB@6.3Hz	—	外部校正(國家級校 正設備)	1次/年	振儀科技股份 有限公司

表1-6 空氣品質監測方法及數據品保目標

分析項目	監測方法	單位	偵測極限	重複分析 (RPD%)	添加分析 (回收率%)	查核分析 (容許範圍)
總懸浮微粒	NIEA A102.13A	µg/m ³	—	—	—	90
懸浮微粒 (PM ₁₀)	NIEA A206.11C	µg/m ³	10	—	—	90
細懸浮微粒 (PM _{2.5})	NIEA A205.11C	µg/m ³	—	—	—	90
氮氧化物	NIEA A417.12C	ppm	0.002	—	—	90
一氧化碳	NIEA A421.13C	ppm	0.10	—	—	90
二氧化硫	NIEA A416.13C	ppm	0.002	—	—	90

表1-7 噪音振動監測方法及數據品保目標

分析項目	監測方法 依據	儀器適用 標準依據	校正結果呈現值 與校正值差值之 絕對值 (dB)	兩次校正結果 呈現值差之絕 對值 (dB)	儀器偵測 極限 (dB)
一般環境及固 定性音源之音 壓位準	環境噪音測量方法 (NIEA P201.96C)	CNS 7129 (TYPE 1)	≤0.7 dB(C/A) @1000Hz	≤0.3 dB(C/A) @1000Hz	28.0 dB(C/A)
	環境低頻噪音測量方 法(NIEA P205.93C)	CNS 7129 (TYPE 1)	≤0.7 dB @125Hz	≤0.3 dB @125Hz	25.0 dB(A)
一般環境及固 定性振動源之 振動位準	環境振動測量方法 (NIEA P204.90C)	JIS C1510	≤1.0 dB @6.3Hz	≤0.3 dB @6.3Hz	25.0 dB

表1-8 水質分析方法及數據品保目標

分析項目	檢測方法	單位	方法偵測極限	重覆分析 (RPD%)	添加分析 (回收率%)	查核分析 (回收率%)
pH值	NIEA W424.53A	—	—	±0.1 [◆]	—	—
溶氧量	NIEA W422.53B	mg/L	—	<0.3 [■]	—	—
懸浮固體	NIEA W210.58A	mg/L	0.5	≤10	—	—
化學需氧量	NIEA W517.53B	mg/L	5.1	≤20	—	85~115
水溫	NIEA W217.51A	°C	—	±0.5°C [◆]	—	—
導電度	NIEA W203.51B	μ mho/cm	—	±3 % [▼]	—	—
生化需氧量	NIEA W510.55B	mg/L	1.0	≤20	—	85~115
油脂	NIEA W505.53B	mg/L	0.5	—	—	—
氨氮	NIEA W437.52C	mg/L	0.02	≤20	85~115	80~115
流量	NIEA W022.51C	m ³ /min	—	—	—	—
真色色度	NIEA W223.52B	—	25	≤20	—	—

註[1]：“◆”指重複分析值中，最大值與最小值之差異值。

[2]：“■”指重複分析值中，兩次測差異之絕對值須小於 0.3mg/L。

[3]：“▼”指重複分析值中，最大值與最小值之相對差異百分比。

表1-9 監測數據處理原則

類別	項目	有效測值定義	測值計算方式
空氣品質	總懸浮微粒(TSP)	每日至少 21 小時	24 小時值
	懸浮微粒(PM ₁₀)	每日至少 21 小時	日平均值
	細懸浮微粒(PM _{2.5})	每日至少 23 小時	24 小時值
			日平均值
	二氧化硫(SO ₂)	每日至少 21 小時	小時平均值
			日平均值
二氧化氮(NO ₂)	每日至少 21 小時	小時平均值	
		日平均值	
噪音	L _{eq}	每日至少 21 小時	小時能量平均值
	L _{max}	每日至少 21 小時	小時最大值
振動	L _{Ve}	每日至少 21 小時	小時振動量統計值
	L _{Vmax}	每日至少 21 小時	小時最大值
地面水質	各項目	單一樣品	單一值

第二章 監測結果數據分析

本計畫監測工作係依「西部濱海快速公路建設計畫北部路段－觀音至鳳岡段主線工程（竹 1 匝道以南路段）環境影響差異分析報告」及「西部濱海快速公路建設計畫北部路段－觀音至鳳岡段主線工程（竹 1 匝道以南路段）（鳳鼻隧道北口 66K+180 匝道位置）變更內容對照表」之環境監測計畫辦理，施工階段之監測結果茲分述如下：

2.1 放流水

本季屬施工期間，監測頻率為每月 1 次，自 106 年 3 月始有工區放流水，監測紀錄參見附錄四，表 2.1-1 為本季工區放流水水質監測結果。本季工區放流水水質監測結果皆符合營建工地之「放流水標準」。

表 2.1-1 工區放流水水質監測結果(1/2)

取樣處	時間	水溫 (°C)	pH	BOD (mg/L)	SS (mg/L)	COD (mg/L)	真色 色度	油脂 (mg/L)
工區放流口	106.03.23	21.6	6.7	6.2	27.1	49.4	25	2.8
工區放流口	106.04.11	23.3	7.7	3.3	23.4	27.5	ND	ND
工區放流口	106.05.11	30.2	8.4	3.0	14.2	17.6	29	ND
工區放流口	106.06.26	32.8	7.9	2.1	26.5	17.5	ND	ND
工區放流口	106.07.11	29.0	7.8	2.6	49.7	15.5	ND	ND
工區放流口	106.08.24	29.2	7.5	5.4	27.4	26.4	ND	ND
工區放流口	106.09.25	32.6	7.6	1.9	9.2	8.4	ND	ND
工區放流口	106.10.26	21.9	7.5	9.1	6.6	27.1	ND	ND
工區放流口	106.11.28	25.1	7.3	1.9	29.1	10.9	ND	ND
工區放流口	106.12.27	17.6	7.4	27.1	10.2	117	45	3.8
工區放流口	107.01.24	16.7	7.9	6.1	2.2	28.9	40	ND
工區放流口	107.02.26	17.5	8.1	2.7	7.0	22.0	32	ND
工區放流口	107.03.22	17.6	7.4	1.9	4.5	18.0	ND	ND
工區放流口	107.04.19	23.9	7.8	ND	3.3	6.2	ND	ND
工區放流口	107.05.22	31.9	7.5	ND	3.4	ND	ND	ND
工區放流口	107.06.24	28.9	8.0	1.6	7.5	8.7	ND	4.6
工區放流口	107.07.10	29.7	8.1	1.5	3.2	ND	ND	ND
工區放流口	107.08.23	30.2	7.4	ND	5.5	5.4	ND	ND
工區放流口	107.09.30	27.1	7.9	ND	7.3	9.5	ND	ND
工區放流口	107.10.18	24.5	7.6	ND	7.8	ND	ND	ND
工區放流口	107.11.22	19.9	7.5	ND	8.4	ND	ND	ND
工區放流口	107.12.24	18.5	7.4	ND	3.8	ND	ND	ND
工區放流口	108.01.17	14.2	8.4	1.2	28.2	15.6	ND	ND
工區放流口	108.02.20	22.5	7.6	ND	ND	ND	ND	ND
工區放流口	108.03.26	22.6	7.5	ND	1.9	6.1	ND	7.6
工區放流口	108.04.23	28.2	7.7	ND	2.7	ND	ND	1.5
工區放流口	108.05.22	26.6	8.2	ND	4.6	7.8	ND	1.5
工區放流口	108.06.28	28.3	7.7	ND	2.0	5.6	ND	ND
工區放流口	108.07.16	30.2	7.9	ND	1.1	ND	ND	1.5
工區放流口	108.08.16	30.2	7.8	ND	1.0	ND	ND	0.8
工區放流口	108.09.24	26.7	7.3	ND	2.3	7.7	ND	1.1
工區放流口	108.10.17	26.9	7.7	ND	1.5	ND	ND	0.6
工區放流口	108.11.14	23.9	7.3	ND	2.3	7.0	ND	1.1
工區放流口	108.12.15	21.9	7.6	<2.0	1.8	9.1	ND	1.0
工區放流口	109.01.08	23.2	8.2	ND	0.6	ND	ND	0.5
工區放流口	109.02.06	19.4	8.1	ND	ND	11.3	ND	1.2
工區放流口	109.03.16	22.0	8.2	ND	ND	ND	ND	1.0
營建工地之「放流水標準」		35/38	6.0~ 9.0	30	30	100	550	10

註[1]：放流水標準之溫度限值於5~9月為<38°C，10月至翌年4月為<35°C。

[2]：“數據”表示不符營建工地之「放流水標準」。

表 2.1-1 工區放流水水質監測結果(2/2)

取樣處	時間	水溫 (°C)	pH	BOD (mg/L)	SS (mg/L)	COD (mg/L)	真色 色度	油脂 (mg/L)
工區放流口	109.04.13	20.2	7.4	ND	1.1	ND	ND	1.1
工區放流口	109.05.14	30.6	7.7	ND	ND	ND	ND	7.3
工區放流口	109.06.11	28.4	8.2	ND	1.5	ND	ND	1.5
營建工地之「放流水標準」	35/38	6.0~ 9.0	30	30	100	550	10	

註[1]：放流水標準之溫度限值於5~9月為<38°C，10月至翌年4月為<35°C。

[2]：“數據”表示不符營建工地之「放流水標準」。

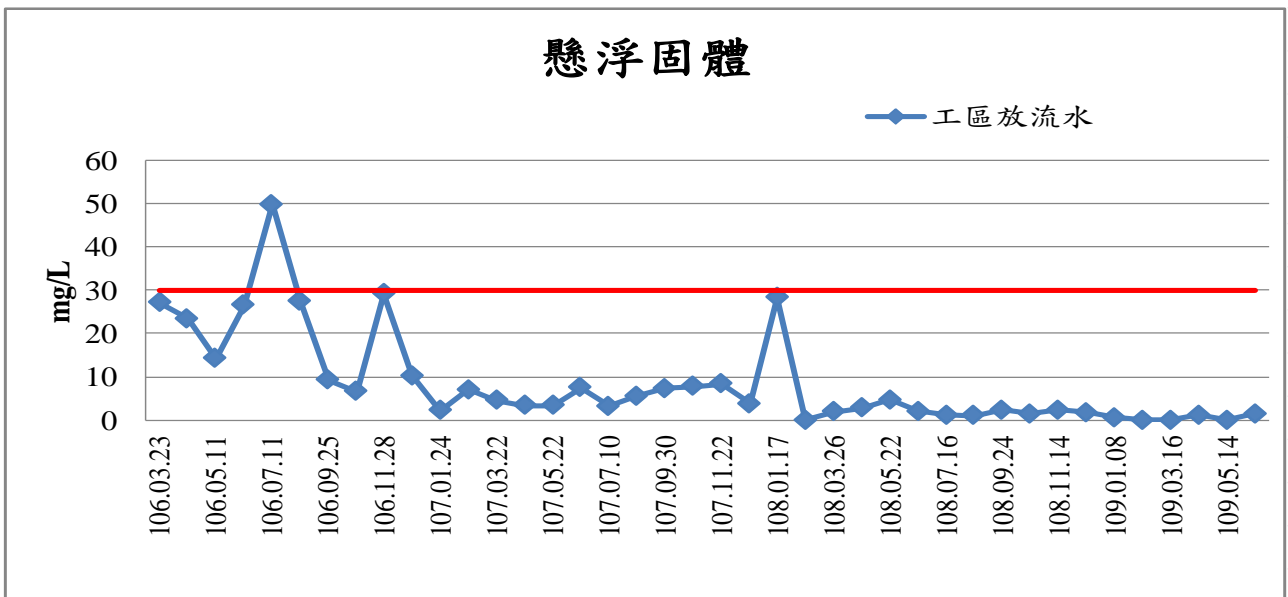
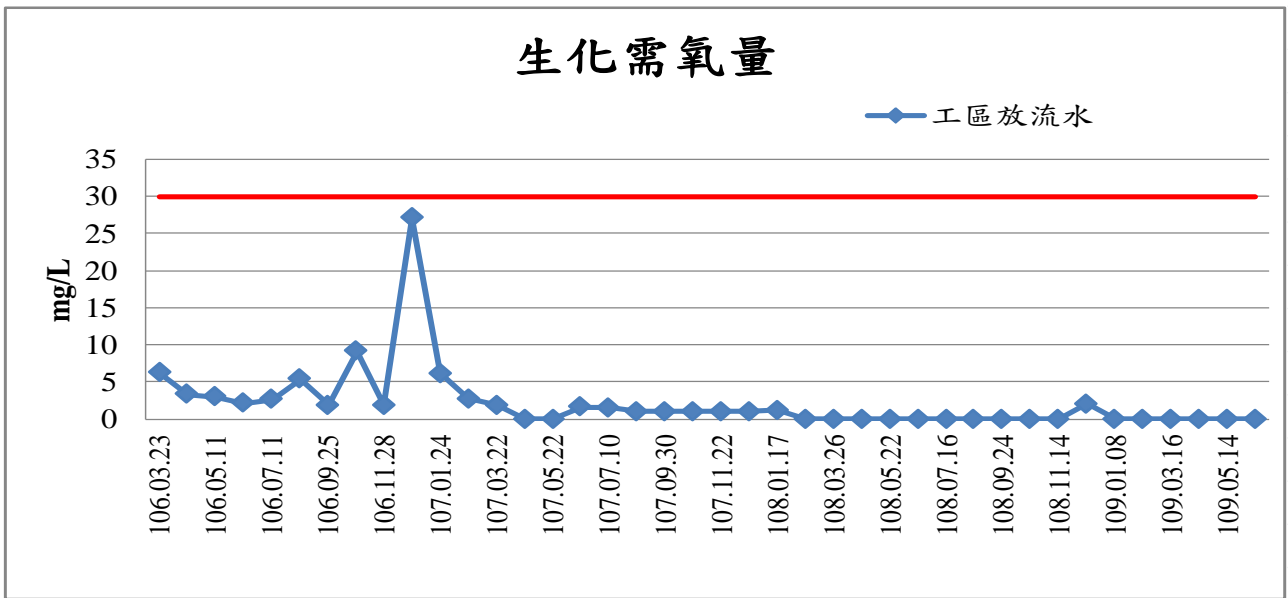
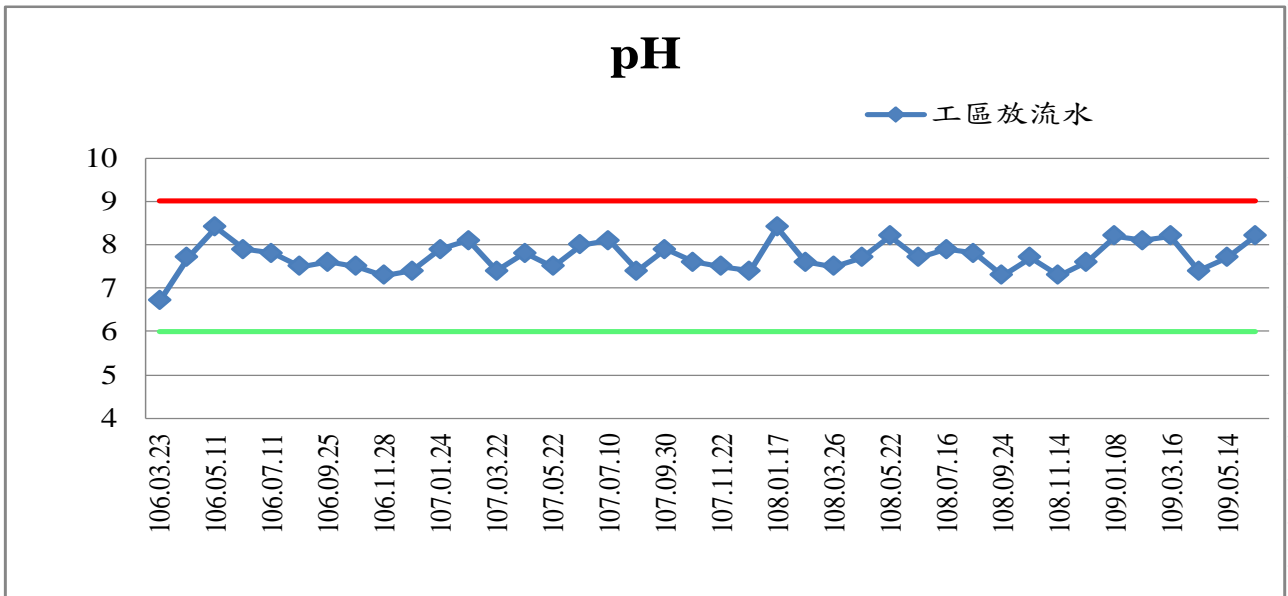


圖 2.1-1 工區放流水水質監測成果趨勢圖(1/2)

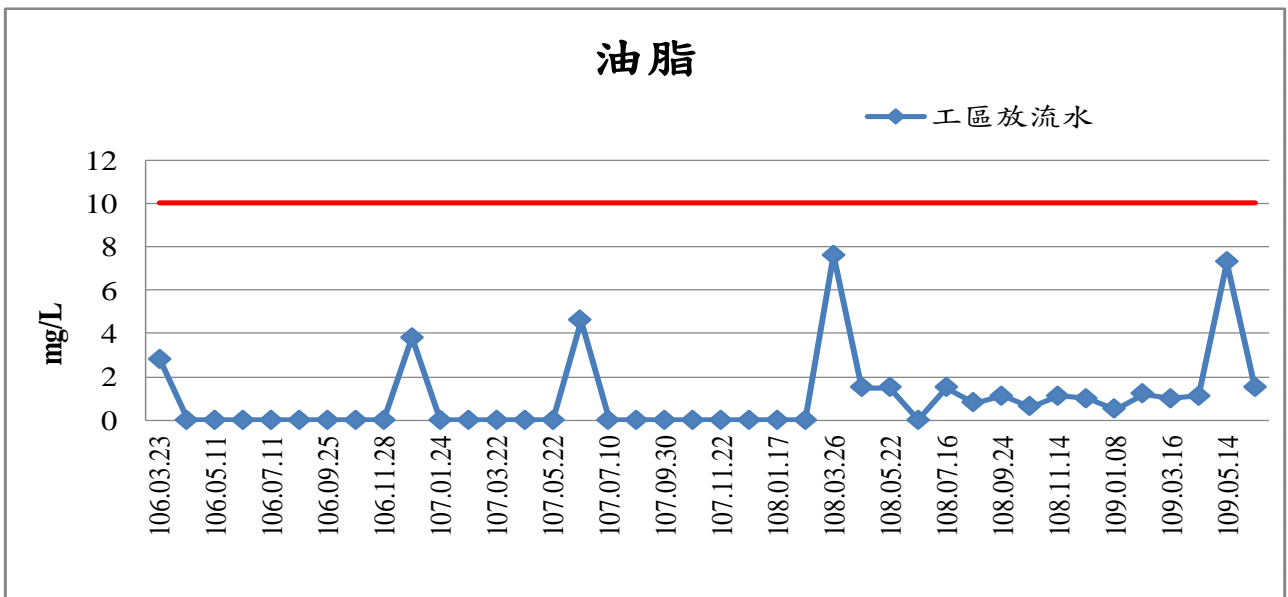
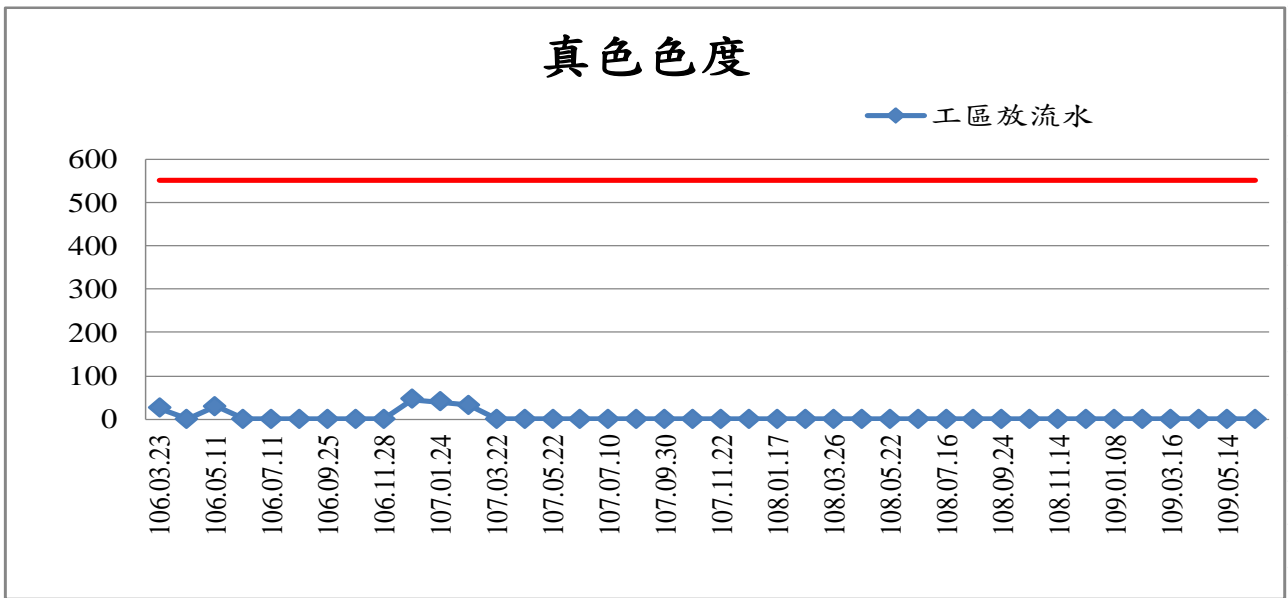
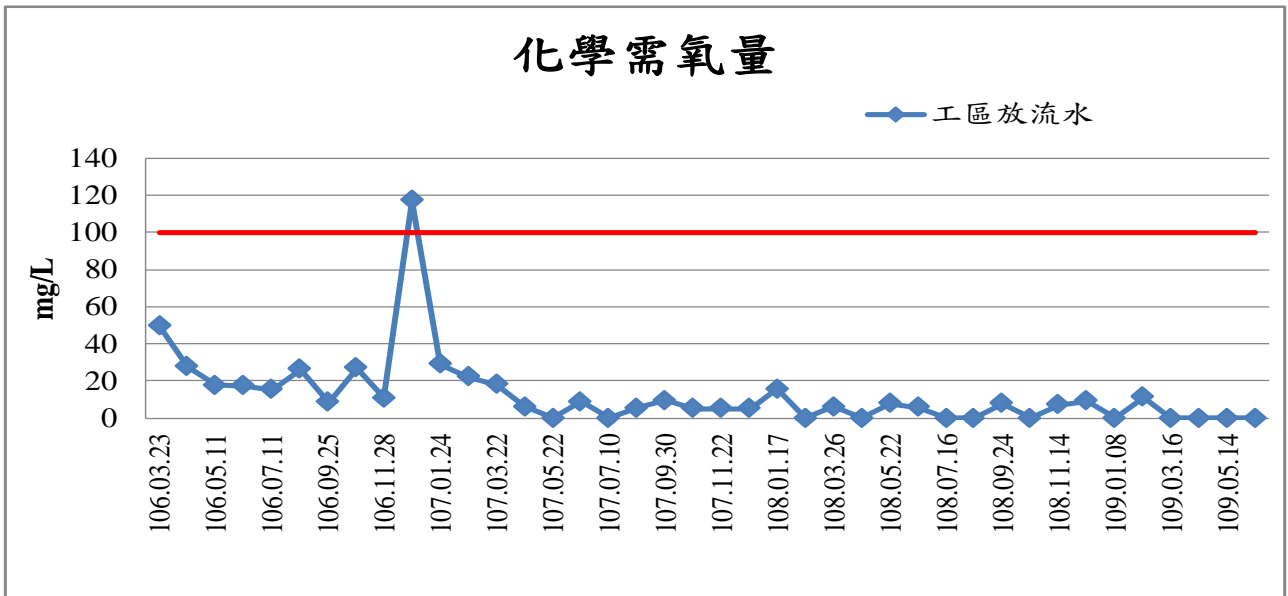


圖 2.1-1 工區放流水水質監測成果趨勢圖(2/2)

2.2 臨時滯洪沈砂池水質

本季屬施工期間，監測頻率為每季 1 次，臨時滯洪沈砂池於 106 年 4 月始完工，故自 106 年 4 月開始執行監測。

本季臨時滯洪沈砂池排入口之懸浮固體物測值為 0.6 mg/L，臨時滯洪沈砂池放流口之懸浮固體物測值為 0.7 mg/L，將持續監測以瞭解臨時滯洪沈砂池之功效。

表 2.2-1 臨時滯洪沈砂池水質監測結果

時間	SS(mg/L)	
	臨時滯洪沈砂池(排入口)	臨時滯洪沈砂池(放流口)
106.04.11	1320	1030
106.08.02	12.3	10.8
106.12.28	73.5	2.3
107.03.22	42.4	39.8
107.06.24	16.4	16.1
107.08.24	431	7.6
107.10.18	45.5	38.7
108.03.26	12.8	5.2
108.06.28	3.3	1.4
108.08.16	3.1	1.7
108.10.17	149	11.8
109.03.16	ND	0.7
109.06.11	0.6	0.7

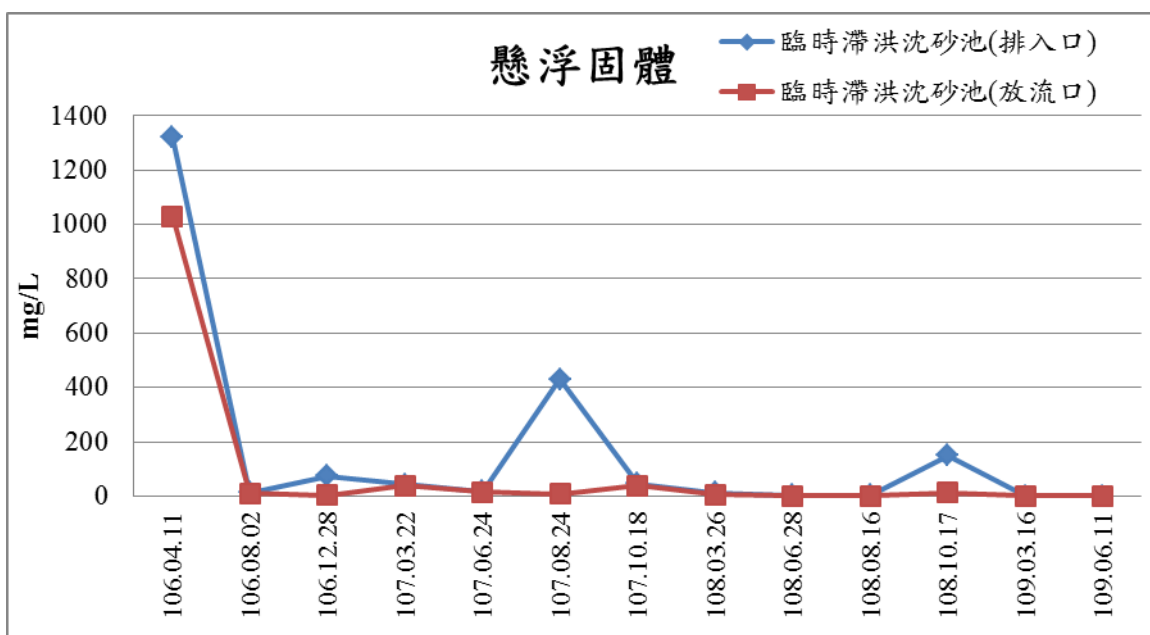


圖 2.2-1 臨時滯洪沈砂池水質監測成果趨勢圖

2.3 營建工程噪音

本季營建噪音(含低頻)監測紀錄參見附錄四，並依據 102 年 8 月 5 日行政院環境保護署環署空字第 1020065143 號令發佈之噪音管制標準據以評估。茲分別說明如次：

2.3.1 營建工程噪音

本季監測之工區位屬第三類噪音管制區，工區當日機具施工情形及監測紀錄參見附錄四。由表 2.3-1 顯示，本季施工作業之營建噪音均能音量及最大音量皆符合營建工程噪音管制標準。

2.3.2 營建工程低頻噪音

由表 2.3-2 監測結果顯示，本季營建低頻噪音 $L_{eq,LF}$ 測值皆符合營建工程噪音管制標準。

表 2.3-1 營建噪音監測結果分析(1/4)

工區周界外監測位置	監測日期	施工機具	營建噪音 dB(A)	
			L _{eq}	L _{max}
蓮花路	106.01.06	工區目前無施工	62.4	76.4
蓮花路	106.01.20	工區目前無施工	61.5	85.8
蓮花路	106.02.03	工區目前無施工	65.7	81.0
蓮花路	106.02.16	工區工人施工(工人 1 人)	58.0	72.8
蓮花路	106.03.03	工區工人施工(工人 1 人)	60.7	70.9
蓮花路	106.03.14	工區工人施工(工人 2 人)	61.7	75.9
蓮花路	106.03.27	工區工人施工(工人 1 人)	60.2	74.6
蓮花路	106.04.11	有車輛經過	58.5	71.9
蓮花路	106.04.26	監測時無施工	67.8	81.6
蓮花路	106.05.11	附近偶有人員活動	70.1	79.6
蓮花路	106.05.22	工區無施工	60.2	67.0
工區周界外	106.06.06	工區正進行吊掛作業(起重機 2 台)	64.2	76.5
工區周界外	106.06.19	工人施工(工人 2 名)	67.5	78.0
工區周界外	106.07.06	工區正進行吊掛作業(起重機 1 台)	68.2	74.8
工區周界外	106.07.26	工區正進行吊掛作業(起重機 1 台)	63.5	69.1
工區周界外	106.08.10	工區正進行吊掛作業(起重機 1 台)	62.1	74.1
工區周界外	106.08.24	工區正進行整地作業(挖土機 1 台)	65.0	75.2
工區周界外	106.09.11	工區進行吊掛作業(起重機 1 台)	62.2	81.7
工區周界外	106.09.25	工區進行整地作業(挖土機 1 台)	63.9	82.2
工區周界外	106.10.11	工區進行整地作業(挖土機 1 台)	61.3	70.2
工區周界外	106.10.25	工人施工(工人 2 名)	62.4	79.5
工區周界外	106.11.02	工區進行吊掛作業(起重機 1 台)	67.7	79.6
工區周界外	106.11.16	工區進行吊掛作業(起重機 1 台)	61.8	74.4
工區周界外	106.11.29	工區進行吊掛作業(起重機 1 台)	62.6	80.9
工區周界外	106.12.13	工區進行吊掛作業(起重機 1 台)	63.8	76.3
工區周界外	106.12.28	工區進行吊掛作業(起重機 1 台)	64.2	79.5
工區周界外	107.01.03	工區進行整地作業(挖土機 1 台, 運土卡車 1 台)	63.9	73.8
工區周界外	107.01.24	工區進行灌漿作業(混凝土幫浦車 1 台)	61.2	74.4
第三類管制區內日間營建工程噪音管制標準 ^[3]			72	100

註[1]: 管制標準依中華民國 102 年 8 月 5 日環境保護署環署空字第 1020065143 號。

[2]: 監測時間為日間時段 (7:00~20:00) 2 分鐘以上。

[3]: 營建振動之監測位置於工區周界處。

[4]: “數據”表示不符營建工程噪音管制標準。

表 2.3-1 營建噪音監測結果分析(2/4)

工區周界外監測位置	監測日期	施工機具	營建噪音 dB(A)	
			L _{eq}	L _{max}
工區周界外	107.02.05	工區工人施工(工人 1 名)	63.2	77.0
工區周界外	107.02.27	工區進行挖土作業(挖土機 1 台)	66.1	79.0
工區周界外	107.03.06	工區正進行整地作業(挖土機 1 台, 運土卡車 1 台)	58.0	74.1
工區周界外	107.03.23	工區工人施工(工人 3 名)	64.6	77.0
工區周界外	107.04.03	工區進行搬運作業(工人兩名)	68.6	87.1
工區周界外	107.04.18	工區正進行灑水作業(灑水車 1 台)	64.3	77.0
工區周界外	107.05.07	工區工人施工(工人 1 名)	66.1	80.4
工區周界外	107.05.21	工區進行物品運送作業(貨車 1 台)	68.9	78.9
工區周界外	107.06.08	工區進行挖掘作業(挖土機 2 台)	62.1	79.2
工區周界外	107.06.23	工區進行挖掘作業(挖土機 1 台)	63.2	79.2
工區周界外	107.07.06	工區進行挖掘作業(挖土機 1 台)	63.0	73.4
工區周界外	107.07.16	工區工人施工(工人 1 名)	60.8	74.9
工區周界外	107.07.31	工區進行整地作業(挖土機 1 台)	60.9	81.1
工區周界外	107.08.13	工區進行吊掛作業(起重機 1 台)	66.2	83.1
工區周界外	107.08.31	工區進行吊掛作業(起重機 1 台)	63.7	73.5
工區周界外	107.09.11	工區正進行吊掛施工(起重機 1 台)	61.7	73.5
工區周界外	107.09.30	工區進行整地作業(挖土機 1 台)	71.8	88.7
工區周界外	107.10.13	工區進行整地作業(挖土機 1 台)	60.2	79.5
工區周界外	107.10.25	工區進行整地作業(挖土機 1 台)	68.7	79.0
工區周界外	107.11.08	工區進行整地施工(壓路機 1 台)	59.2	70.3
工區周界外	107.11.23	工區進行吊掛作業(起重機 1 台)	68.0	78.6
工區周界外	107.12.05	工區進行整地施工(挖土機 1 台)	60.1	79.1
工區周界外	107.12.21	工區進行吊掛作業(起重機 1 台)	69.8	81.9
工區周界外	108.01.04	工區進行吊掛作業(起重機 1 台)	63.3	78.2
工區周界外	108.01.17	工區進行挖掘作業(挖土機 1 台)	60.2	73.0
工區周界外	108.01.30	工區進行吊掛施工(起重機一台)	66.4	84.6
工區周界外	108.02.11	工區進行吊掛作業(起重機一台)	56.5	79.8
工區周界外	108.02.20	工區進行吊掛作業(起重機 1 台)	61.8	85.7
工區周界外	108.03.06	工區進行吊掛施工(起重機 1 台)	66.4	74.4
第三類管制區內日間營建工程噪音管制標準 ^[3]			72	100

註[1]: 管制標準依中華民國 102 年 8 月 5 日環境保護署環署空字第 1020065143 號。

[2]: 監測時間為日間時段 (7:00~20:00) 2 分鐘以上。

[3]: 營建振動之監測位置於工區周界處。

[4]: “數據”表示不符營建工程噪音管制標準。

表 2.3-1 營建噪音監測結果分析(3/4)

工區周界外監測位置	監測日期	施工機具	營建噪音 dB(A)	
			L _{eq}	L _{max}
工區周界外	108.03.20	工區進行吊掛作業(起重機 1 台)	65.0	82.2
工區周界外	108.04.03	工區進行挖掘作業(挖土機 1 台)	59.6	79.4
工區周界外	108.04.22	工區進行挖掘作業(挖土機 1 台)	61.6	79.4
工區周界外	108.05.09	工區進行挖掘作業(挖土機 1 台)	70.6	83.5
工區周界外	108.05.22	工區進行挖掘作業(挖土機 1 台)	71.6	89.5
工區周界外	108.06.02	工區進行吊掛施工(起重機 1 台)	59.8	71.8
工區周界外	108.06.14	工區進行吊掛施工(起重機 1 台)	65.6	86.9
工區周界外	108.06.28	工區進行整地作業(挖土機 1 台)	70.3	83.1
工區周界外	108.07.13	工區進行整地作業(挖土機 1 台)	69.5	86.4
工區周界外	108.07.23	工區進行整地作業(挖土機 1 台)	69.0	81.0
工區周界外	108.08.12	工區進行吊掛施工(起重機 1 台)	57.4	75.1
工區周界外	108.08.23	工區進行吊掛施工(起重機 1 台)	68.4	90.6
工區周界外	108.09.05	工區工人施工(工人 3 名)	68.3	84.6
工區周界外	108.09.16	工區進行吊掛作業(起重機 1 台)	68.4	80.5
工區周界外	108.10.02	工區進行整地作業(挖土機 1 台)	68.6	85.8
工區周界外	108.10.17	工區進行吊掛作業(起重機 1 台)	60.2	72.1
工區周界外	108.10.31	工區工人施工(工人 2 名)	70.3	86.5
工區周界外	108.11.14	工區正進行吊掛施工(起重機 1 台)	70.4	86.2
工區周界外	108.11.27	工區正進行吊掛施工(起重機 1 台)	69.8	82.5
工區周界外	108.12.14	工區工人施工(工人 4 名)	69.1	85.0
工區周界外	108.12.25	工區正進行吊掛施工(起重機 1 台)	63.0	82.1
工區周界外	109.01.09	工區進行工人高空作業(高空作業車 1 台)	67.4	83.8
工區周界外	109.01.22	工區進行吊掛作業(起重機 1 台)	64.9	80.2
工區周界外	109.02.06	工區進行挖掘作業(挖土機 1 台)	66.1	80.5
工區周界外	109.02.14	工區工人施工(工人 2 名)	68.6	77.9
工區周界外	109.02.21	工區進行打樁作業(打樁機 1 台)	68.2	88.2
工區周界外	109.03.09	工區工人施工(工人 2 名)	68.3	79.0
工區周界外	109.03.16	工區進行挖掘作業(挖土機 1 台)	66.1	87.9
工區周界外	109.03.27	工區進行挖掘作業(挖土機 1 台)	61.2	83.1
第三類管制區內日間營建工程噪音管制標準 ^[3]			72	100

註[1]：管制標準依中華民國 102 年 8 月 5 日環境保護署環署空字第 1020065143 號。

[2]：監測時間為日間時段（7：00～20：00）2 分鐘以上。

[3]：營建振動之監測位置於工區周界處。

[4]：“數據”表示不符營建工程噪音管制標準。

表 2.3-1 營建噪音監測結果分析(4/4)

工區周界外監測位置	監測日期	施工機具	營建噪音 dB(A)	
			L _{eq}	L _{max}
工區周界外	109.04.13	工區進行整地作業(挖土機 1 台)	67.6	80.0
工區周界外	109.04.27	工區工人施工(工人數名)	67.2	83.5
工區周界外	109.05.14	工區進行挖掘作業(挖土機 1 台)	63.2	85.5
工區周界外	109.05.25	工區進行整地作業(挖土機 1 台)	66.7	81.1
工區周界外	109.06.12	工區進行挖掘作業(挖土機 1 台)	65.1	86.7
工區周界外	109.06.22	工區進行整地作業(挖土機 1 台)	66.1	79.1
第三類管制區內日間營建工程噪音管制標準 ^[3]			72	100

註[1]：管制標準依中華民國 102 年 8 月 5 日環境保護署環署空字第 1020065143 號。

[2]：監測時間為日間時段（7：00～20：00）2 分鐘以上。

[3]：營建振動之監測位置於工區周界處。

[4]：“數據”表示不符營建工程噪音管制標準。

表 2.3-2 營建低頻噪音監測結果分析(1/3)

工區周界外監測位置	監測日期	低頻營建噪音 dB(A)
竹北市蓮花路 662 號	106.01.06	36.4
竹北市蓮花路 662 號	106.01.20	39.3
竹北市蓮花路 662 號	106.02.03	43.0
竹北市蓮花路 662 號	106.02.16	39.8
竹北市蓮花路 662 號	106.03.03	45.7
竹北市蓮花路 662 號	106.03.14	38.2
竹北市蓮花路 662 號	106.03.27	24.2
竹北市蓮花路 662 號	106.04.11	39.1
竹北市蓮花路 662 號	106.04.26	41.8
竹北市蓮花路 662 號	106.05.11	43.3
竹北市蓮花路 662 號	106.05.22	39.3
竹北市蓮花路 662 號	106.06.06	43.8
竹北市西濱路二段 588 號	106.06.19	40.0
竹北市西濱路二段 588 號	106.07.06	39.2
竹北市西濱路二段 588 號	106.07.26	37.9
竹北市西濱路二段 588 號	106.08.10	41.9
竹北市西濱路二段 588 號	106.08.24	39.3
竹北市西濱路二段 588 號	106.09.11	39.5
竹北市西濱路二段 588 號	106.09.25	38.8
竹北市西濱路二段 588 號	106.10.11	36.4
竹北市西濱路二段 588 號	106.10.25	43.5
竹北市西濱路二段 588 號	106.11.02	42.2
竹北市西濱路二段 588 號	106.11.16	40.6
竹北市西濱路二段 588 號	106.11.29	38.8
竹北市西濱路二段 588 號	106.12.13	42.8
竹北市西濱路二段 588 號	106.12.28	37.7
竹北市西濱路二段 588 號	107.01.03	43.3
竹北市西濱路二段 588 號	107.01.24	39.7
竹北市西濱路二段 588 號	107.02.05	41.5
竹北市西濱路二段 588 號	107.02.27	38.2
竹北市西濱路二段 588 號	107.03.06	37.8
竹北市西濱路二段 588 號	107.03.23	39.4
第三類管制區內日間營建工程低頻噪音管制標準		46

註[1]：管制標準依中華民國 102 年 8 月 5 日環境保護署環署空字第 1020065143 號。

[2]：“數據”表示不符營建工程噪音管制標準。

表 2.3-2 營建低頻噪音監測結果分析(2/3)

工區周界外監測位置	監測日期	低頻營建噪音 dB(A)
竹北市西濱路二段 588 號	107.04.03	36.5
竹北市西濱路二段 588 號	107.04.18	37.8
竹北市西濱路二段 588 號	107.05.07	44.1
竹北市西濱路二段 588 號	107.05.21	40.3
竹北市西濱路二段 588 號	107.06.08	36.0
竹北市西濱路二段 588 號	107.06.23	36.7
竹北市西濱路二段 588 號	107.07.06	37.5
竹北市西濱路二段 588 號	107.07.16	37.5
竹北市西濱路二段 588 號	107.07.31	39.4
竹北市西濱路二段 588 號	107.08.13	40.4
竹北市西濱路二段 588 號	107.08.31	36.9
竹北市西濱路二段 588 號	107.09.11	38.1
竹北市西濱路二段 588 號	107.09.30	39.5
竹北市西濱路二段 588 號	107.10.13	36.3
竹北市西濱路二段 588 號	107.10.25	40.6
竹北市西濱路二段 588 號	107.11.08	34.7
竹北市西濱路二段 588 號	107.11.23	39.2
竹北市西濱路二段 588 號	107.12.05	33.9
竹北市西濱路二段 588 號	107.12.21	41.5
竹北市西濱路二段 588 號	108.01.04	37.5
竹北市西濱路二段 588 號	108.01.17	42.1
竹北市西濱路二段 588 號	108.01.30	44.6
竹北市西濱路二段 588 號	108.02.11	25.5
竹北市西濱路二段 588 號	108.02.20	25.2
竹北市西濱路二段 588 號	108.03.06	37.4
竹北市西濱路二段 588 號	108.03.20	42.2
竹北市西濱路二段 588 號	108.04.03	33.4
竹北市西濱路二段 588 號	108.04.22	35.8
竹北市西濱路二段 588 號	108.05.09	39.4
竹北市西濱路二段 588 號	108.05.22	34.6
竹北市西濱路二段 588 號	108.06.02	38.4
竹北市西濱路二段 588 號	108.06.14	41.4
竹北市西濱路二段 588 號	108.06.28	36.3
第三類管制區內日間營建工程低頻噪音管制標準		46

註[1]：管制標準依中華民國 102 年 8 月 5 日環境保護署環署空字第 1020065143 號。

[2]：“數據”表示不符營建工程噪音管制標準。

表 2.3-2 營建低頻噪音監測結果分析(3/3)

工區周界外監測位置	監測日期	低頻營建噪音 dB(A)
竹北市西濱路二段 588 號	108.07.13	36.5
竹北市西濱路二段 588 號	108.07.23	36.0
竹北市西濱路二段 588 號	108.08.12	41.2
竹北市西濱路二段 588 號	108.08.23	37.2
竹北市西濱路二段 588 號	108.09.05	35.3
竹北市西濱路二段 588 號	108.09.16	38.6
竹北市西濱路二段 588 號	108.10.02	39.0
竹北市西濱路二段 588 號	108.10.17	34.9
竹北市西濱路二段 588 號	108.10.31	40.6
竹北市西濱路二段 588 號	108.11.14	37.1
竹北市西濱路二段 588 號	108.11.27	37.6
竹北市西濱路二段 588 號	108.12.14	42.5
竹北市西濱路二段 588 號	108.12.25	38.0
竹北市西濱路二段 588 號	109.01.09	36.4
竹北市西濱路二段 588 號	109.01.22	39.2
竹北市西濱路二段 588 號	109.02.06	28.8
竹北市西濱路二段 588 號	109.02.14	36.7
竹北市西濱路二段 588 號	109.02.21	28.8
竹北市西濱路二段 588 號	109.03.09	38.8
竹北市西濱路二段 588 號	109.03.16	28.5
竹北市西濱路二段 588 號	109.03.27	35.0
竹北市西濱路二段 588 號	109.04.13	36.3
竹北市西濱路二段 588 號	109.04.27	37.7
竹北市西濱路二段 588 號	109.05.14	39.6
竹北市西濱路二段 588 號	109.05.25	37.4
竹北市西濱路二段 588 號	109.06.12	35.9
竹北市西濱路二段 588 號	109.06.22	34.6
第三類管制區內日間營建工程低頻噪音管制標準		46

註[1]：管制標準依中華民國 102 年 8 月 5 日環境保護署環署空字第 1020065143 號。

[2]：“數據”表示不符營建工程噪音管制標準。

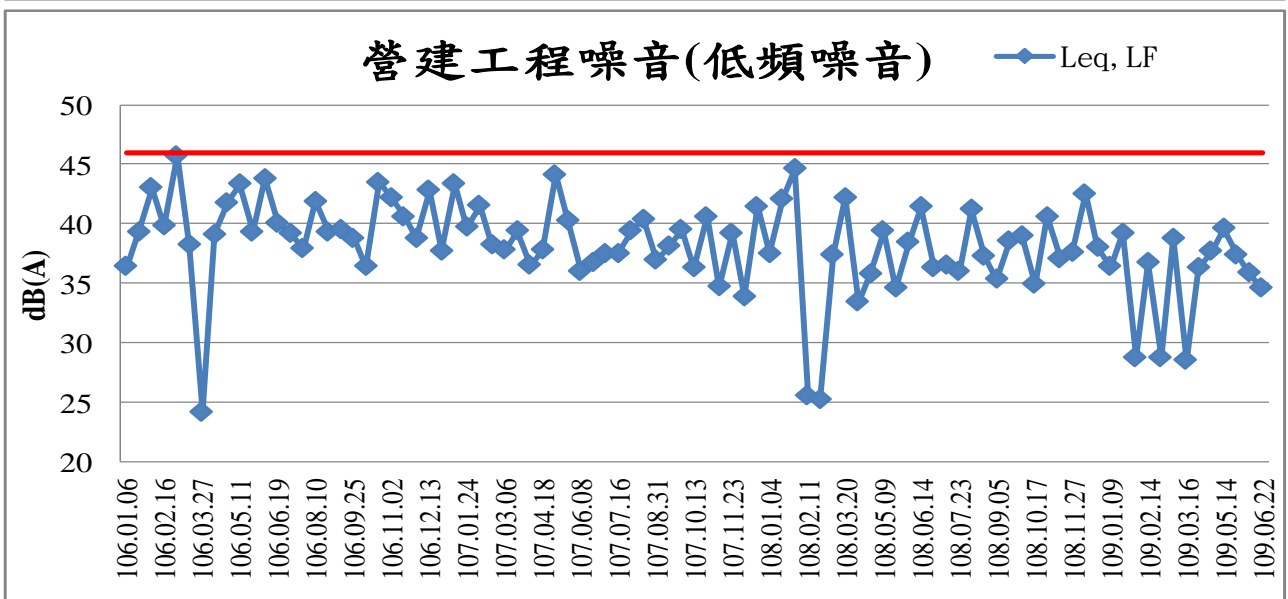
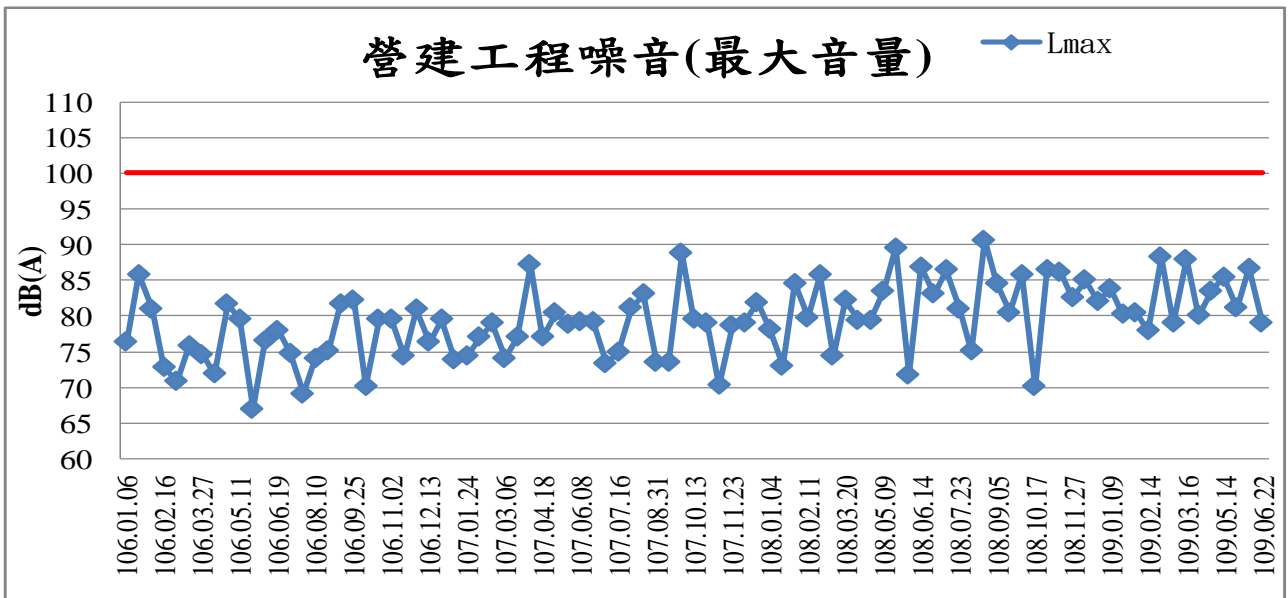
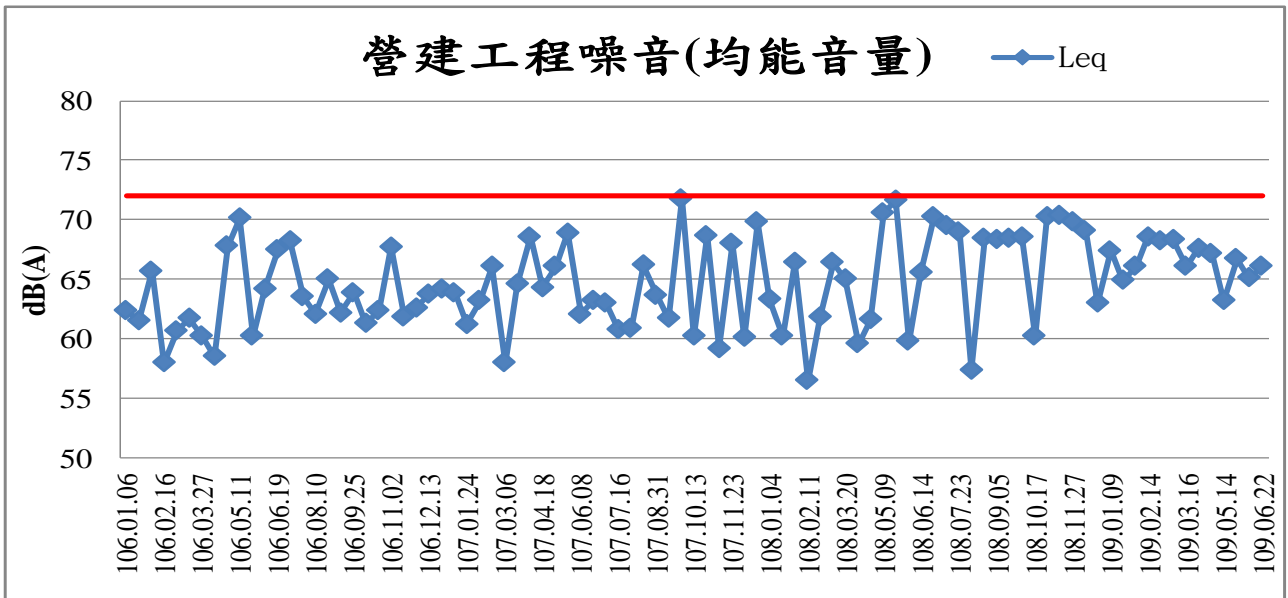


圖 2.3-1 營建工程噪音監測成果趨勢圖

2.4 文化資產

一、 監看區域

(一)紅崎頂遺址

本遺址位在新竹縣新豐鄉鳳坑村，為 1993 年黃士強等執行「臺閩地區考古遺址普查研究計畫第一期研究計畫」時發現的遺址，當時調查所見之遺址範圍位於紅崎頂聚落西南側，紅土台地邊緣，但當時台 15 線道路往樹林子姜厝段道路從遺址北側穿越，當時採集到陶片、礫石砍器、石片器等遺物（黃士強等 1993：77）。1999 年李匡悌執行「臺閩地區考古遺址普查研究計畫第五期研究計畫：桃園縣、新竹縣」時再度進行調查，但當時僅見少量零星橙色泥質陶片散布田埂間，但遺址範圍無法確定（李匡悌等 2000：0406-HCD）。

紅崎頂遺址位於計畫路線 66K+000 路段北側約 400 公尺處，施工中監看過程需進一步確認本區域之施工，是否會影響到本遺址之保存。

(二)樹林仔遺址

樹林仔遺址位於計畫路線 65K+000~65K+500 路段南側約 220 公尺處，為 1996 年劉益昌執行「西部濱海快速公路建設計畫文化資產調查計畫」時發現的遺址，當時評估與計畫路線之距離約僅 100 公尺左右，屬於紅毛港系統文化之遺址（劉益昌 1996：6-93）。後至 2012 年郭素秋執行「桃園縣新屋鄉及新竹縣新豐鄉設置風力發電廠興建計畫案文化資產調查計畫」時再度登錄本遺址，遺址位於純淨沙丘上，並判斷風機 09、17 與風機 16 之興建，均可能影響該遺址之保存（郭素秋 2012：附錄 6.6-29~30）。本計畫計行施工中監看，需進一步確認本區域之施工，是否會影響到本遺址之保存。

二、 監看方法

(一)考古遺址監看

依據「西部濱海快速公路建設計畫北部路段—觀音至鳳岡段主線工程（竹 1 匝道以南路段）環境影響差異分析報告」之文化遺址位置，進行工程施工監看作業（圖 2.4-1），監看範圍為 64K+900~65K+110、65K+237~66K+100 區域。

監看過程中如發現遺址文化層、或有特殊重大文物發掘出土，應主動提報主管機關或經主管機關邀集考古專家學者現勘認定具獨特性及代表性之文物而應施以特殊處理者，皆依相關文資法相關法規辦理。且應協助主管機關邀集專家學者組成工作小組另行議定後續處理方式。

(二)資料整理與分析

在監看範圍內若發現遺物，將針對採集出土遺物，進行標本之清洗、

編號、篩選、分類、計測、分析等整理工作，並依據遺址地表調查結果，繪製遺址分布圖、地層斷面圖，及就採集之器物研判完整之器型，並選擇部分器物、標本進行碳十四年代分析或陶片、土壤分析，以確認其分布範圍及文化內涵，作為遺址文化內涵與重要性評估的準據。

(三) 撰寫監看報告

根據監看結果撰寫報告書，說明計畫基地區域內現況，並評估其重要性及受計畫施工影響程度等相關內容。

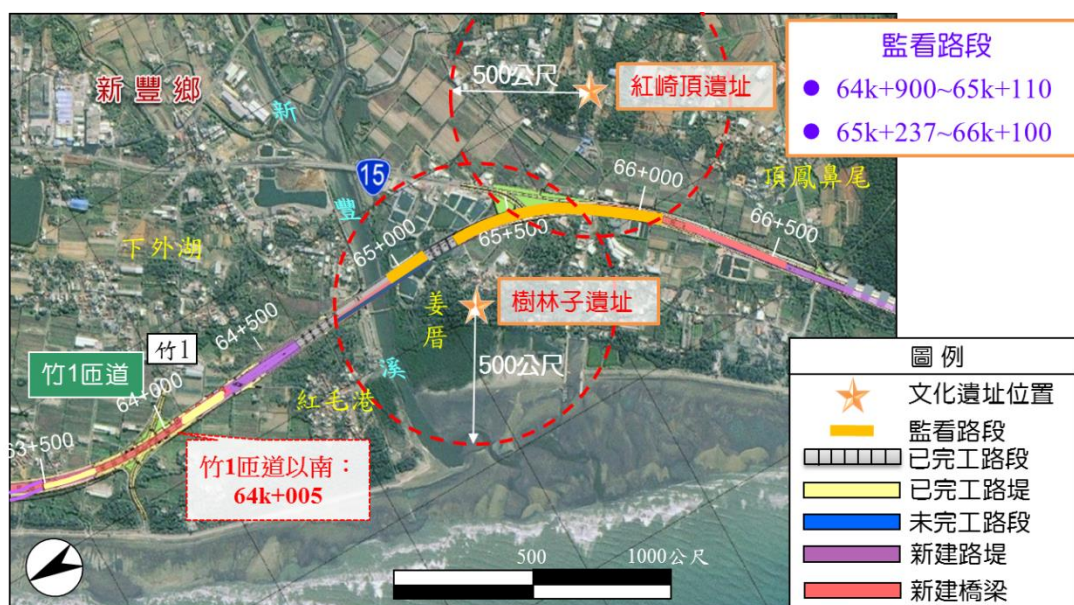


圖 2.4-1 本計畫施工路線及其周遭已知之考古遺址分布狀況

三、 監看成果

結構基礎開挖期間已於 108 年 6 月完成，本工程監看過程中並未發現任何疑似之文化層堆積與任何早期的文化遺物。

2.5 植物

2.5.1 環境現況

新豐紅樹林位於新竹縣新豐鄉紅毛河出海口附近（紅毛港遊憩區），屬國家級重要濕地，面積約 157 公頃，其中紅樹林佔地 8.5 公頃，計畫區西方鄰近西濱快速道路，北方為紅毛港碼頭，新豐紅樹林承接紅毛河沖刷而下豐富的有機物質後，於出海口形成廣大的灘地地形，紅毛河南岸為水筆仔與海茄苳混生之紅樹林。

目前計畫區內多屬新豐濕地範圍，僅設置人工步道及觀景臺，鄰近地區有民宅及生態步道等人工設施，屬人為干擾頻繁地區；周遭環境包含紅樹林、次生林、人工林、草生荒地及水域環境等，棲地較多元，又因該區紅樹林生態底層為養分充足之泥灘地質，故吸引多樣的物種遷入生長，蟹類有雙齒近相手蟹、弧邊招潮蟹及乳白招潮蟹等；鷺鷥有大白鷺、小白鷺、夜鷺及黃頭鷺等；候鳥有東方環頸鴿及小環頸鴿等。

2.5.2 調查日期

本季監測時間為 109 年 4 月 6 日~7 日、109 年 5 月 11 日~12 日及 109 年 6 月 2 日~3 日，本季調查進行期間 4 及 6 月為晴天，5 月為陰天。

2.5.3 調查結果

1. 實地觀測

新豐紅樹林主要由水筆仔及海茄苳組成，各樣區環境資料如表 2.5.1 所示。本季調查發現多數水筆仔及海茄苳母樹花果期大多已經結束，進入展葉期階段。

2. 落葉量

落葉量分為枝條、葉（含托葉、葉柄及葉身）、繁殖器官（含花梗、花之構造物、果梗及果之構造物）及其他（非水筆仔之生物遺骸、排遺或不明之碎屑），洗淨烘乾後記錄各類枯落物之乾重。

本季調查結果顯示，落葉量總重量以 4 月份最重（130.77 g），而以 6 月份為最輕（80.46 g）枯落物重量分布比例皆以葉重量最高（表 2.5-2、圖 2.5-1~圖 2.5-2），各月各樣區環境如照片 2.5.1~2.5.9。

3. 淤泥高度

本計畫於每一樣區之東北界木（NE）、東南界木（SE）、西北界木（NW）、西南界木（SW）以及中心樣木（C）之樹基高度 25 cm 處，以鋼釘標記為基準高度（土壤表面數值為 0 cm），於每月調查時記錄該標記距離土壤表面之高度變化（如照片 2.5.13~2.5.14）。

本季淤積量監測之結果（表 2.5-3 及圖 2.5-3），各樣區的平均土壤淤積量落在 0.06~0.18 cm 之間。全區總淤積量部分，4 月份、5 月份及

6 月份皆為正值，顯示其表面土壤為下降。

4. 族群結構

監測作業於樣區中進行量測，並記錄胸徑大於 1cm 之樹種資料（表 2.5-4）。樣區中存活立木共有 325 株（表 2.5-4），各樣區胸徑多介於 3cm 到 10cm，株數以 T2 樣區最多，共計 129 株。

分析 3 個樣區優勢度，木本植物共記錄 2 種，分別為水筆仔及海茄荖，調查範圍內以水筆仔（IV=59.04）較為優勢，其株數較多但胸徑較小，而海茄荖胸徑多大於水筆仔，但其總株數遠低於水筆仔，故優勢度較低（表 2.5-5）。

地被植物覆蓋度部分，共記錄 2 種分別為水筆仔及海茄荖小苗（表 2.5-6），調查範圍內以水筆仔小苗（IV=61.36）較為優勢，因其覆蓋度較高（表 2.5-7）。

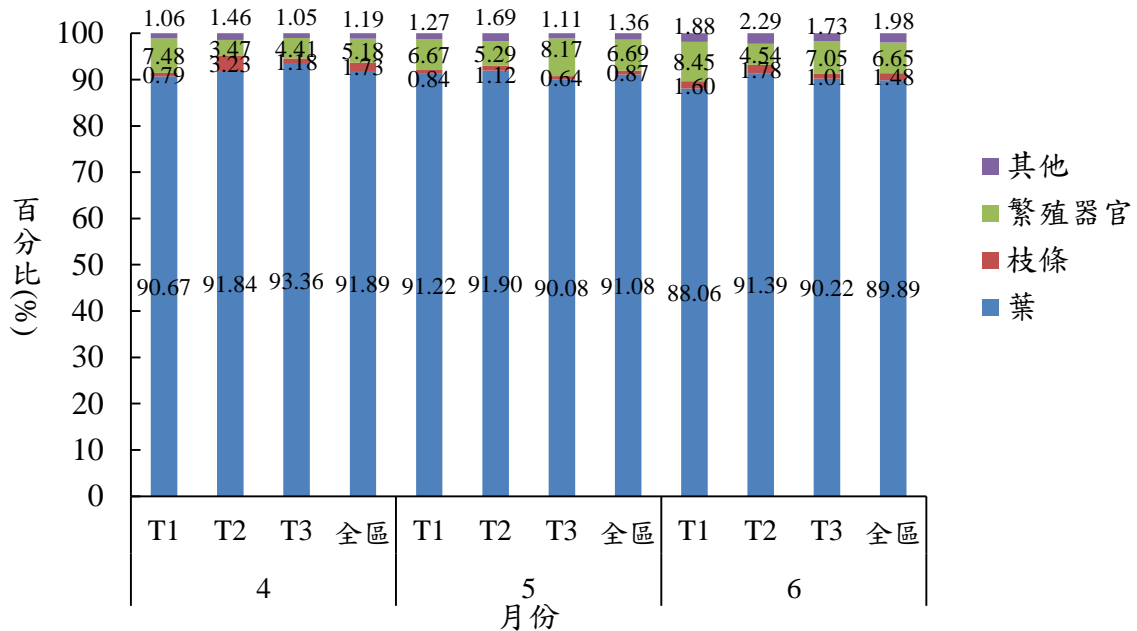


圖 2.5-1 落葉量組成本季各月份變化圖

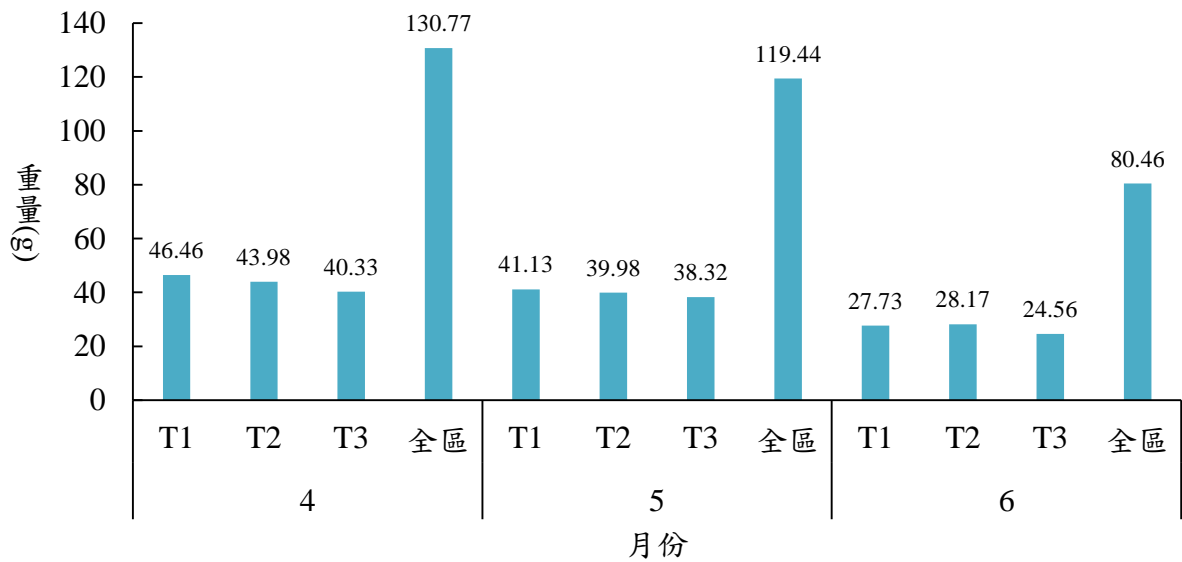


圖 2.5-2 落葉量總重量本季各月份變化圖

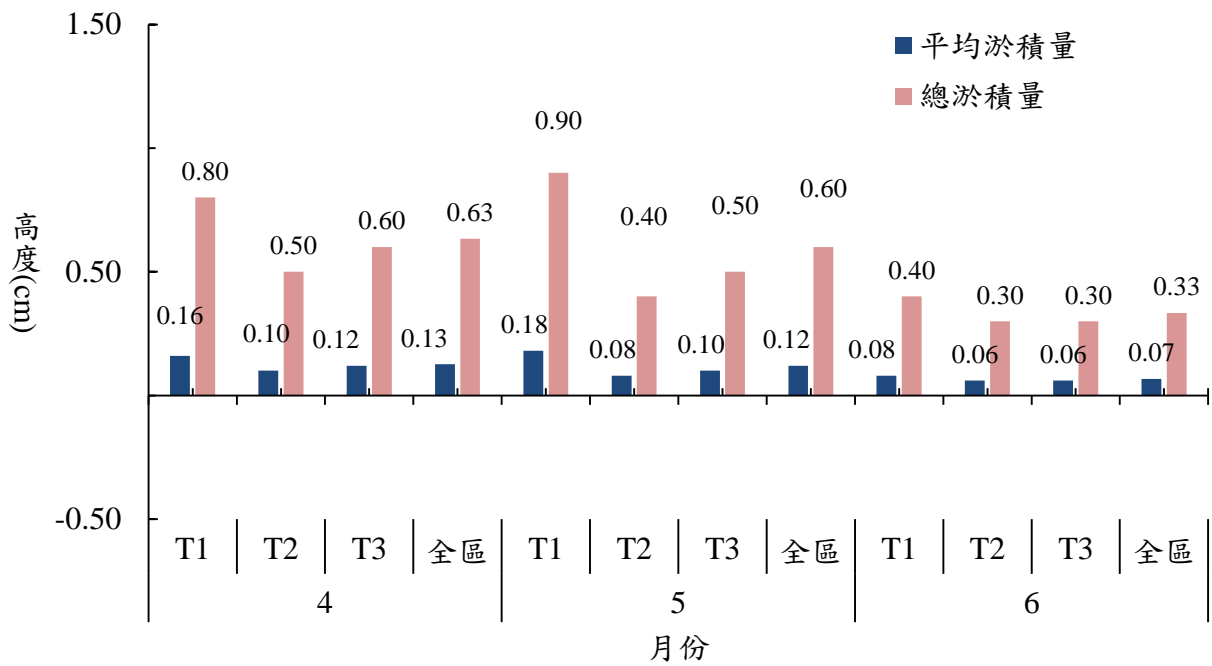


圖 2.5-3 淤泥高度本季各月份變化圖

表2.5-1 植物樣區環境資料

樣區 編號	座標 ^註		面積 (m ²)	海拔 (m)	地形
T1	X	246999.6	100	11	灘地
	Y	275572.3			
T2	X	247000.6	100	15	灘地
	Y	275565.1			
T3	X	246948.1	100	16	灘地
	Y	275560.3			

註.座標系統為 TWD97 (二度分帶)。

表2.5-2 紅樹林落葉量百分比統計

調查月份	樣區	葉 (%)	枝條 (%)	繁殖器官 (%)	其他 (%)	總重量 (g)
109.04	T1	90.67	0.79	7.48	1.06	46.46
	T2	91.84	3.23	3.47	1.46	43.98
	T3	93.36	1.18	4.41	1.05	40.33
	全區	91.89	1.73	5.18	1.19	130.77
109.05	T1	91.22	0.84	6.67	1.27	41.13
	T2	91.90	1.12	5.29	1.69	39.98
	T3	90.08	0.64	8.17	1.11	38.32
	全區	91.08	0.87	6.69	1.36	119.44
109.06	T1	88.06	1.60	8.45	1.88	27.73
	T2	91.39	1.78	4.54	2.29	28.17
	T3	90.22	1.01	7.05	1.73	24.56
	全區	89.89	1.48	6.65	1.98	80.46

表2.5-3 紅樹林樣區淤泥堆積統計

調查月份	樣區	SW ¹	NW ¹	C ¹	SE ¹	NE ¹	平均淤積量 ² (cm)	淤積量 ² (cm)
109.04	T1	0.40	0.00	0.20	-0.10	0.30	0.16	0.80
	T2	-0.10	0.30	0.10	0.00	0.20	0.10	0.50
	T3	0.30	0.20	-0.10	-0.10	0.30	0.12	0.60
	全區 ³	0.20	0.17	0.07	-0.07	0.27	0.13	0.63
109.05	T1	0.30	0.20	0.20	0.10	0.10	0.18	0.90
	T2	0.00	-0.10	0.10	0.20	0.20	0.08	0.40
	T3	0.20	0.20	-0.10	0.10	0.10	0.10	0.50
	全區	0.17	0.10	0.07	0.13	0.13	0.12	0.60
109.06	T1	0.10	0.00	0.10	0.10	0.10	0.08	0.40
	T2	0.00	0.10	0.00	0.10	0.10	0.06	0.30
	T3	0.10	0.10	0.10	-0.10	0.10	0.06	0.30
	全區	0.07	0.07	0.07	0.03	0.10	0.07	0.33

註1. 「SW」表西南方、「NW」表西北方、「C」表中心點、「SE」表東南方、「NE」表東北方。

註2. 「平均淤積量」為樣點淤積量之平均、「淤積量」表樣點淤積量之總和。

註3. 「全區」為各樣區加總平均值。

表2.5-4 木本植物組成表

樣區	物種	dbh (cm)				斷面積 (m ² /ha)
		1~3	3~10	>10	總株數	
T1	海茄苳	0	14	6	20	11.73
	水筆仔	7	45	1	53	12.59
T2	海茄苳	0	10	8	18	14.00
	水筆仔	49	61	1	111	14.32
T3	海茄苳	0	17	6	23	16.11
	水筆仔	56	43	1	100	8.57

表2.5-5 木本植物總合分析表

物種	dbh (cm)				斷面積 (m ² /ha)	相對密度	相對頻度	相對優勢度	IV
	1~3	3~10	>10	總株數					
水筆仔	112	149	3	264	35.49	81.23	50.00	45.89	59.04
海茄苳	0	41	20	61	41.85	18.77	50.00	54.11	40.96
總計						100.00	100.00	100.00	100.00

表2.5-6 地被植物組成表

樣區	物種	屬性	覆蓋度
T1	水筆仔	原生	2
	海茄苳	原生	1
T2	水筆仔	原生	2
	海茄苳	原生	1
T3	水筆仔	原生	4
	海茄苳	原生	1

表2.5-7 地被植物總合分析表

物種	覆蓋度 (%)	頻度 (%)	相對頻度	相對優勢度	IV
水筆仔	8	100	50.00	72.73	61.36
海茄苳	3	100	50.00	27.27	38.64

2.5.4 歷次調查結果比較

歷次調查結果（圖 2.5-4 及圖 2.5-5），各樣區從落葉量的組成可發現大多以葉部的比例較高。其中枝條在 105 年 10 月份的總重量及比例突然增高，因 105 年 9 月底梅姬颱風來襲，強風豪雨導致樣區內喬木受影響，增加樹葉及枝條的掉落所造成。而繁殖器官在 105 年 9~12 月、106 年 4~5 月、106 年 7~10 月、107 年 4~6 月、107 年 7~9 月、108 年 4~6 月及 108 年 7~9 月的比例較高，實際調查結果也發現 105 年 8 月、106 年 4~5 月、107 年 4~6 月及 108 年 4~6 月為水筆仔及海茄苳多數母樹之花期，105 年 9~12 月、106 年 7~10 月、107 年 7~9 月及 108 年 7~10 月為多數母樹之果期，果期末端月份調查發現其繁殖器官比例逐漸下降。

歷次調查結果顯示（圖 2.5-5），落葉量總重量以 107 年 9 月最重，而 106 年 3 月為最輕，其中 107 年 9 月繁殖器官落葉量分布比例亦為歷年最高，推測其原因為 107 年度至 9 月份為止並無颱風直接侵臺，亦無明顯氣候災害，導致海茄苳果實產量提高，而此情形主要受自然因素之影響，並非人為干擾所致。以 105 年 8 月至 107 年 3 月整體來看，106 年 1~3 月及 107 年 2 月的落葉量總重量偏低，推測此季節為冬季，水筆仔及海茄苳的生長受到限制，且非水筆仔及海茄苳的生長及繁殖季節，因此落葉量總重量偏低。

歷次淤積量監測之結果（圖 2.5-6），可發現 105 年 8~9 月、106 年 10~11 月、107 年 4 月、107 年 11~12 月、108 年 2~3 月、108 年 5 月、108 年 8~9 月、109 年 1 月及 109 年 4~6 月各樣區的淤積量為正值，顯示土壤流失，105 年 10~12 月、106 年 7~9 月、106 年 12 月、107 年 1~3 月、107 年 5~6 月、107 年 8~10 月、108 年 1 月、108 年 6~7 月、108 年 10~12 月及 109 年 2~3 月各樣區的淤積量則為負值，顯示土壤淤積。而 105 年 10~12 月的土壤淤積，推測是 105 年 9 月底梅姬颱風來襲河川將大量的泥沙攜帶至出海口及外海，導致紅樹林的土壤淤積量增加，106 年 9 月份因其間隔間無強降雨亦無颱風，故無法推測其土壤流失之主要原因，107 年無颱風來襲亦無強降雨量，土壤淤積量多為負值，顯示土壤淤積增加，108 年降雨量較多，土壤淤積量多為正值，顯示土壤流失。整體而言，各樣區土壤淤積量略有增減，其表面土壤流失與土壤淤積量成動態平衡。

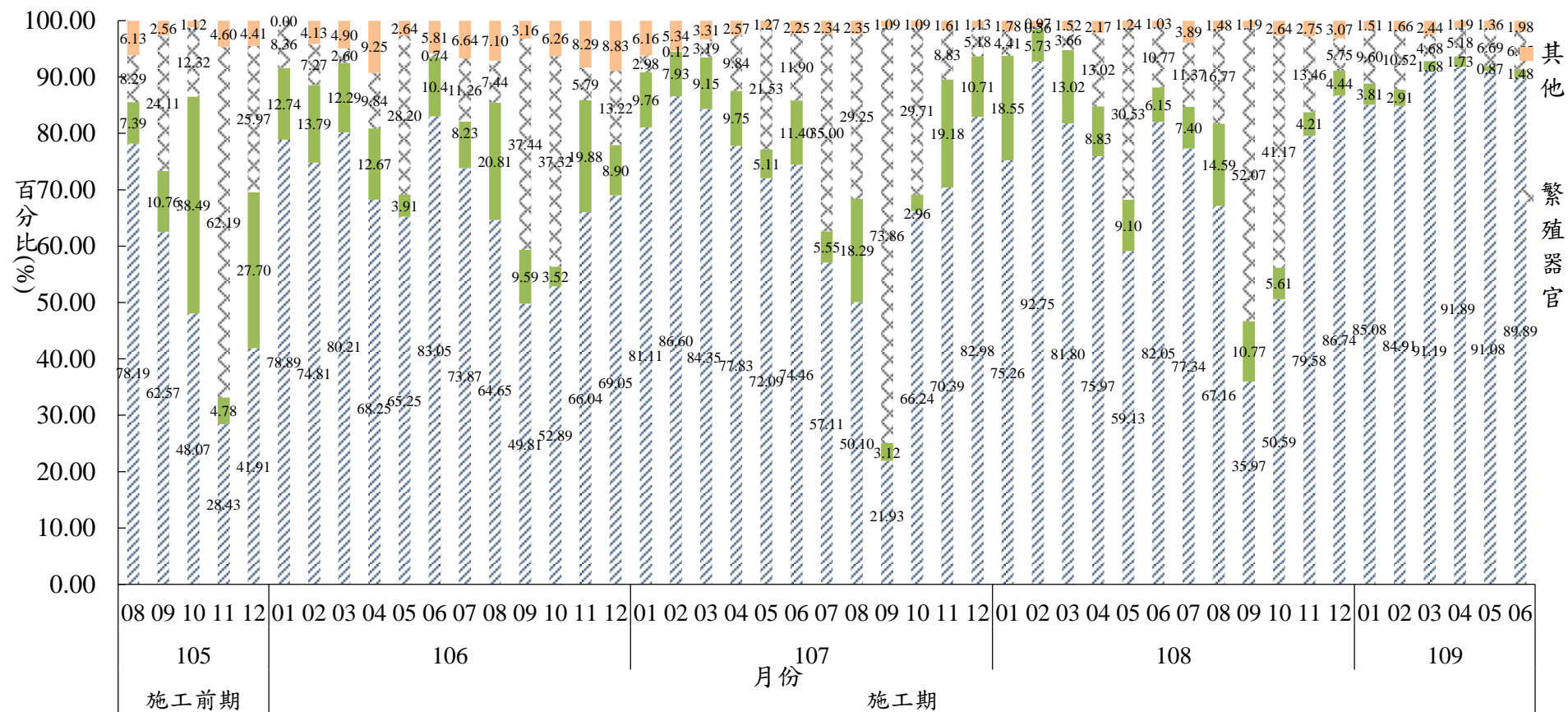


圖 2.5-4 落葉量組成歷次各月份變化圖

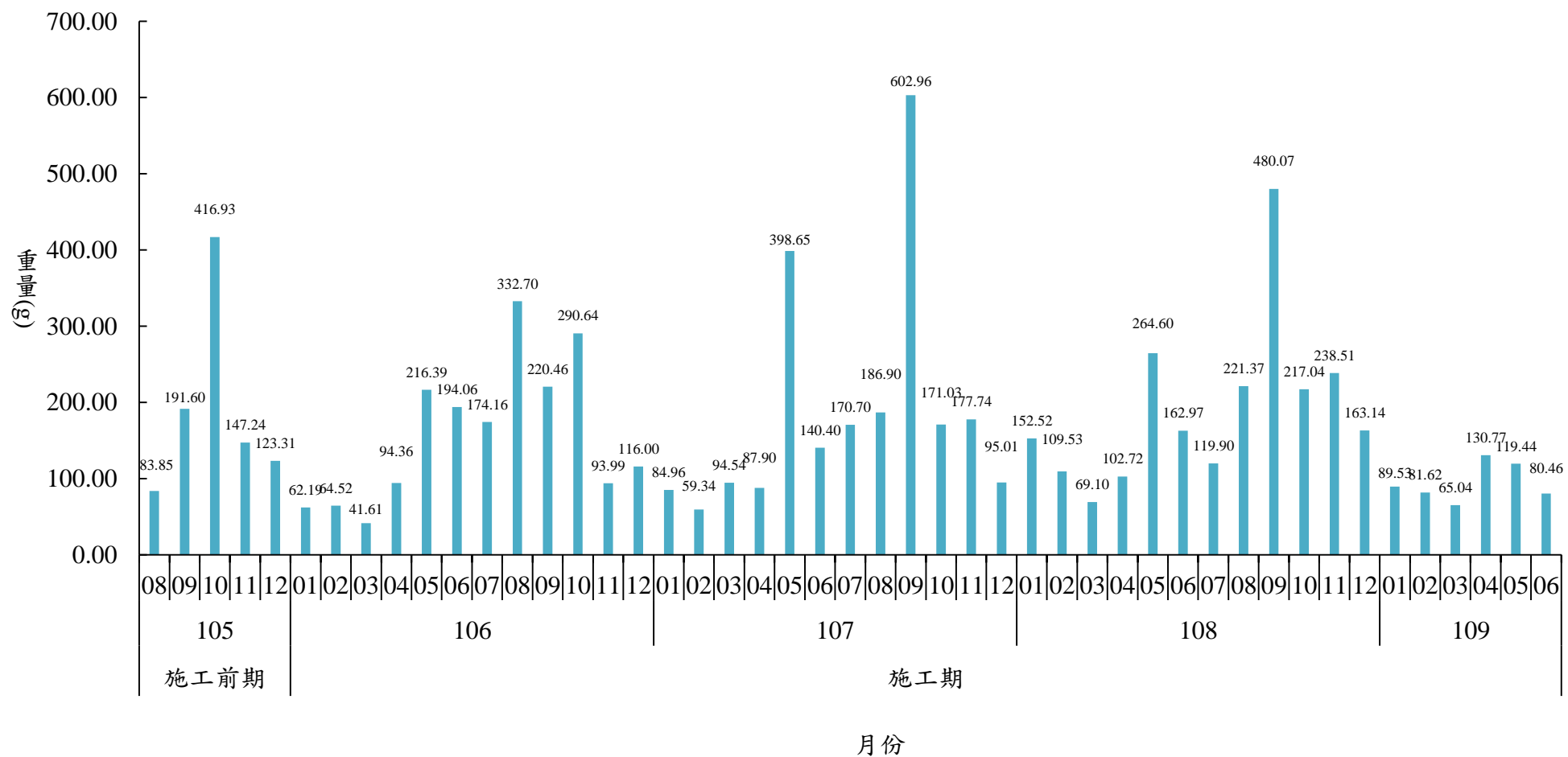


圖 2.5-5 落葉量總重量歷次各月份變化圖

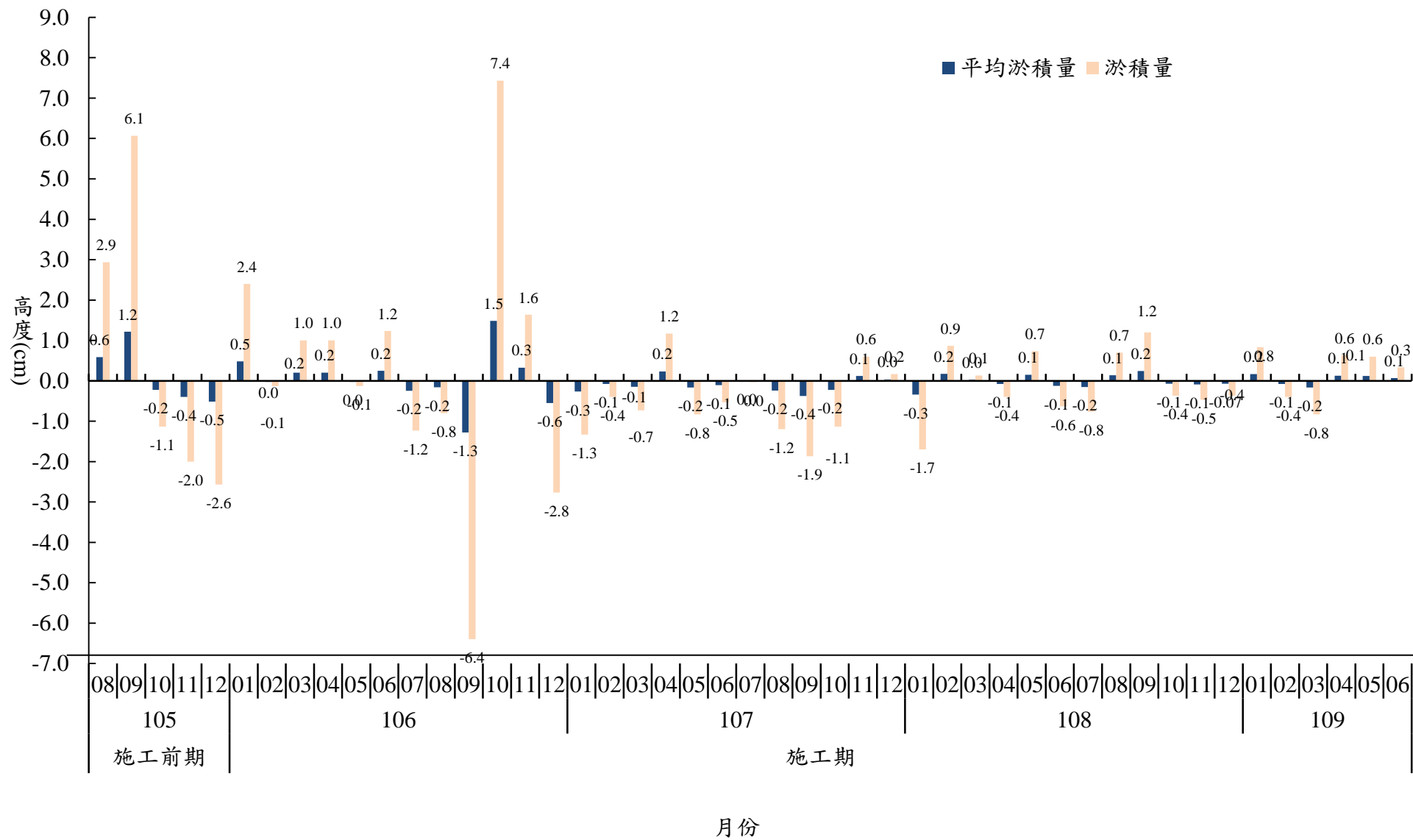


圖 2.5-6 淤泥高度各月份變化圖

2.6 動物

2.6.1 調查日期

本季鷺鷥與底棲動物監測時間為 109 年 4 月 14 日~15 日（鷺鷥）、109 年 4 月 6 日~7 日（底棲）、109 年 5 月 12 日~13 日（鷺鷥）、109 年 5 月 13 日~14 日（底棲）、109 年 6 月 17~18 日（鷺鷥）及 109 年 6 月 10 日~11 日（底棲）。本季調查進行期間 4 及 6 月為晴天，5 月為陰天。（如照片 2.6.1~2.6.2）。

2.6.2 鷺鷥

1. 物種組成

鷺鷥為鷺科鳥類，常棲息在沼澤地區，以水中的魚類、水生動物及昆蟲為食物。常見的物種有小白鷺、中白鷺及大白鷺等，在外觀上非常相近，種類之間也互不排斥，常會成群出現，甚至一起築巢，紅樹林常見鷺鷥們集體築巢，使紅樹林亦有鷺鷥林的別稱。本季於南岸新豐紅樹林監測記錄 5 種鷺鷥鳥類（表 2.6-1），分別為大白鷺（*Ardea alba*）、小白鷺（*Egretta garzetta*）、中白鷺（*Mesophoyx intermedia*）、夜鷺（*Nycticorax nycticorax*）及黃頭鷺（*Bubulcus ibis*）等，如照片 2.6.5~2.6.6。

2. 優勢物種

本季共記錄 91 隻次，其中以小白鷺 44 隻次最多，佔總數量的 48.4%，其次依序為黃頭鷺 17 隻次，佔 18.7%，以及夜鷺 15 隻次，佔 16.5%。

4 月份監測共記錄 5 種 33 隻次，分別為大白鷺、小白鷺、中白鷺、夜鷺及黃頭鷺等。其中以小白鷺記錄 17 隻次最多，佔此次總數量的 51.5%，其次為夜鷺 6 隻次，佔 18.2%。

5 月份監測共記錄 4 種 25 隻次，分別為大白鷺、小白鷺、夜鷺及黃頭鷺等。其中以小白鷺 9 隻次最多，佔此次總數量的 36.0%，其次為黃頭鷺 8 隻次，佔 32.0%。

6 月份監測共記錄 5 種 33 隻次，分別為大白鷺、小白鷺、中白鷺、夜鷺及黃頭鷺等。其中以小白鷺 18 隻次最多，佔此次總數量的 54.5%，其次為大白鷺及黃頭鷺各 5 隻次，各佔 15.2%。

3. 歷季調查結果比較

整體而言，歷季物種組成差異不大，介於 3~7 種；而調查總數量於 106 年 3 月、4 月、6 月、107 年 2 月、3 月、4 月、6 月及 108 年 2 月至 109 年 6 月記錄均低於 100 隻次，受到調查物種群聚之影響，調查到之小白鷺群聚數量較少，故影響鷺鷥調查總數量。本季調查鷺鷥記錄數量與去年（108 年）同季、上季及歷年（106 年及 107

年)同季少,鷺科鳥類常成群聚集於紅樹林棲地,故調查時常能一次調查到大數量之族群,可能受遊憩區北側停車場施工、紅毛港上方高架的西濱快速道路兩旁有明顯鋼架及機具施作以及遊憩區內木棧道重新鋪設工程影響,人為干擾大導致自去年同季開始物種組成及數量較低的情況(圖 2.6-1~圖 2.6-2),將持續監測調查範圍內鷺鷥族群變化之情況。

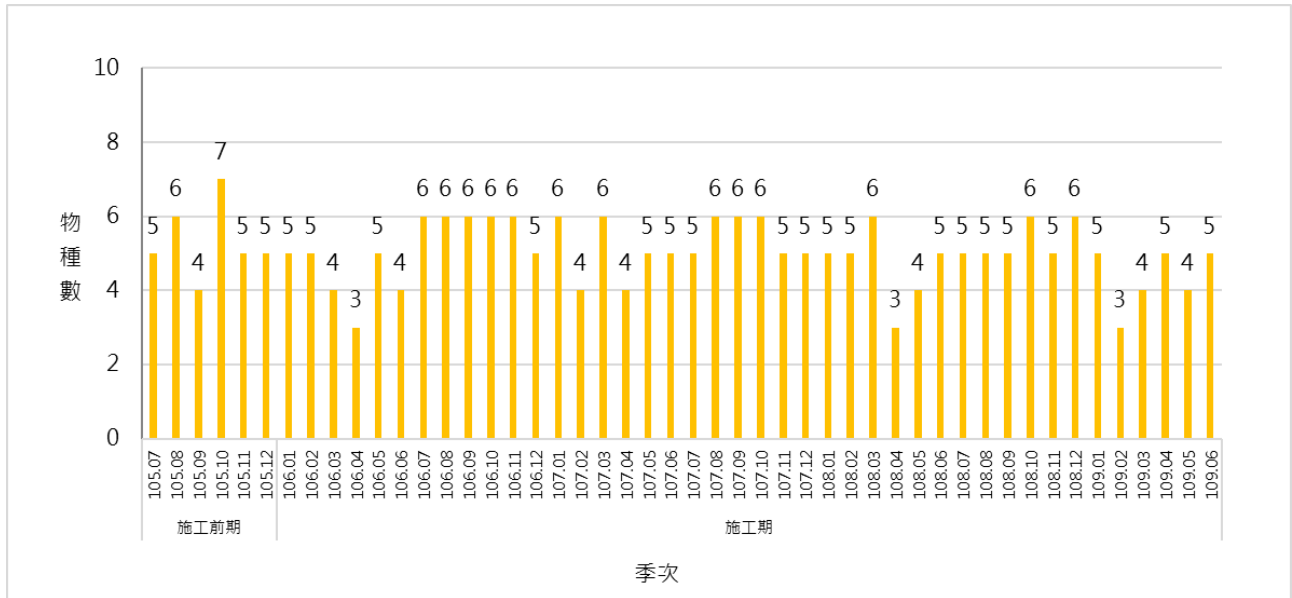


圖 2.6-1 鷺鷥歷次物種數變化圖

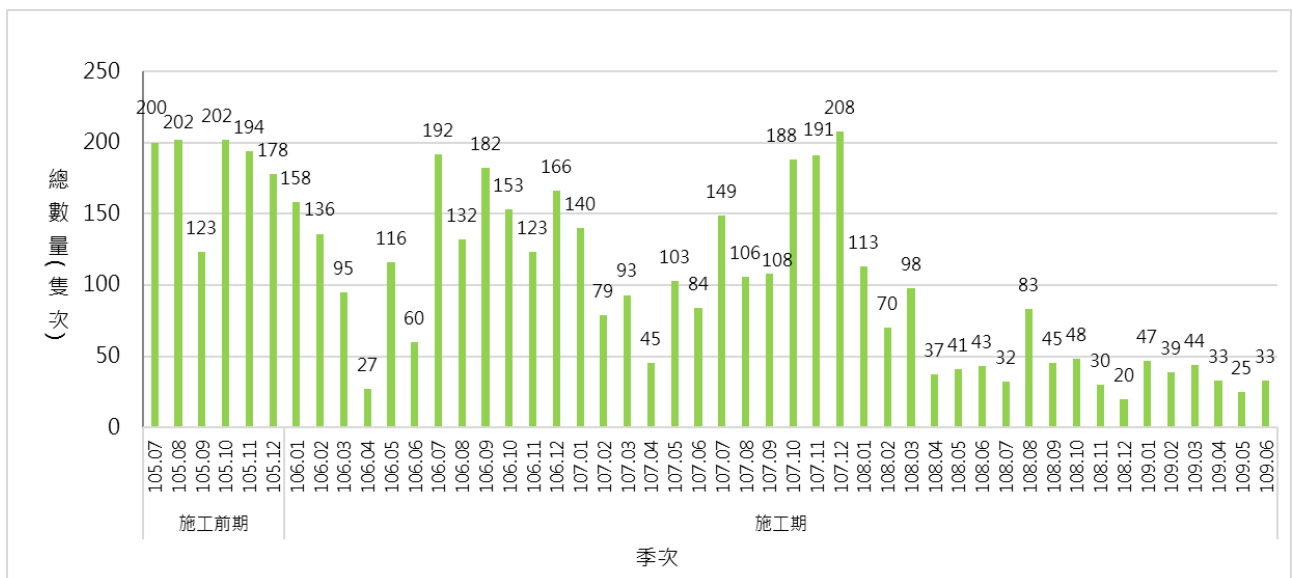


圖 2.6-2 鷺鷥歷次數量變化圖

表2.6-1 本季鷺鷥監測結果

目名	科名	中文名	學名	特有性	臺灣遷徙習性 ^註	保育等級	109.04	109.05	109.06
鵜形目	鷺科	大白鷺	<i>Ardea alba</i>		夏,冬		4	3	5
		小白鷺	<i>Egretta garzetta</i>		留,夏,冬,過		17	9	18
		中白鷺	<i>Mesophoyx intermedia</i>		夏,冬		2		1
		夜鷺	<i>Nycticorax nycticorax</i>		留,冬,過		6	5	4
		黃頭鷺	<i>Bubulcus ibis</i>		留,夏,冬,過		4	8	5
總計(隻次)							33	25	33
歧異度指數							1.33	1.31	1.26
均勻度指數							0.83	0.94	0.79

註.遷徙習性：「留」表留鳥、「冬」表冬候鳥、「夏」表夏候鳥、「過」表過境鳥。

2.6.3 底棲動物

1. 物種組成

本季記錄 8 目 15 科 24 種 (表 2.6-2)，分別為沙蠶 (Gen. sp. (Nereididae))、光裸方格星蟲 (*Sipunculus nudus*)、彈塗魚 (*Periophthalmus modestus*)、似方假厚蟹 (*Pseudohelice subquadrata*)、秀麗長方蟹 (*Metaplex elegans*)、紅螯螳臂蟹 (*Chiromantes haematochir*)、斑點擬相手蟹 (*Parasesarma pictum*)、隆背張口蟹 (*Chasmagnathus convexus*)、臺灣厚蟹 (*Helice formosensis*)、德氏仿厚蟹 (*Helicana doerjesi*)、褶痕擬相手蟹 (*Parasesarma plicatum*)、雙齒近相手蟹 (*Perisesarma bidens*)、雙扇股窗蟹 (*Scopimera bitympana*)、乳白招潮蟹 (*Uca lactea*)、弧邊招潮蟹 (*Uca arcuata*)、短指和尚蟹 (*Mictyris brevidactylus*)、漢氏無齒螳臂蟹 (*Chiromantes dehaani*)、圓山椒蝸牛 (*Assiminea latericea*)、粗紋玉黍螺 (*Littoraria scabra scabra*)、栓海蝨 (*Cerithidea cingulata cingulata*)、流紋蝨 (*Thiara riqueti*)、石礮 (*Onchidium verruculatum*)、拖鞋牡蠣 (*Ostrea denselamellosa*) 及紋藤壺 (*Amphibalanus amphitrite*) 等，如照片 2.6.7 ~ 2.6.12。

2. 優勢物種與棲地利用情形

本季共記錄 1006 個個體數，其中以紋藤壺 156 顆最多，佔總數量的 15.5%，其次依序為雙齒近相手蟹 (145 隻次，佔 14.4%) 及栓海蝨 (122 顆，佔 12.1%)。物種組成以方蟹科 (9 種) 和沙蟹科 (2 種) 記錄物種數多。蟹貝類主要以潮間帶的泥灘地為主要的棲息環境。底棲性魚類在本季調查時僅記錄到彈塗魚 1 種。

4 月監測共記錄 16 種 325 個個體數，其中以栓海蝨 58 顆最多，佔此次總數量的 17.8%，其次依序為紋藤壺 (57 顆，佔 17.5%)、雙齒近相手蟹 (55 隻次，佔 16.9%)。

5 月監測共記錄 18 種 339 個個體數，其中以紋藤壺 53 顆最多，佔此次總數量的 15.6%，其次依序為雙齒近相手蟹(47 隻次，佔 13.9%) 及乳白招潮蟹 (37 個個體數，佔 10.9%)。

6 月監測共記錄 19 種 342 個個體數，其中以紋藤壺 46 顆最多，佔此次總數量的 13.5%，其次依序為雙齒近相手蟹(43 隻次，佔 12.6%) 及乳白招潮蟹 (34 隻次，佔 9.9%)。

各棲地種類的優勢種分布如下，在蟹類方面，紅樹林內泥灘地以族群數量來說，乳白招潮蟹與弧邊招潮蟹等 2 種為最大量族群；紅樹林內較高且乾燥處則較常記錄到方蟹科 (如：雙齒近相手蟹及秀麗長方蟹等 2 種)。鰕虎科之彈塗魚則於退潮後，在調查範圍內之泥灘地與潮溝中活動。藤壺科之紋藤壺則黏附在紅樹林內泥灘地的岩石上。整體而言，本季 (109 年 4~6 月) 物種組成在 16~19 種左右，各月數量上以 6 月份最多，物種組成及數量相近，調查到物種多為潮間帶蟹類。

3. 歷季調查結果比較

歷季調查底棲生物物種數介於 9~24 種，物種組成上與歷季相比種數多維持於 20 種左右。於 105 年 12 月及 106 年 1 月調查到物種數量為最少，而於歷年夏、秋季 (6~11 月) 物種受季節變遷影響，記錄數量較冬、春季多。整體而言，調查範圍環境穩定，未來將持續監測調查範圍內底棲生物之情況 (圖 2.6-3~圖 2.6-4)。

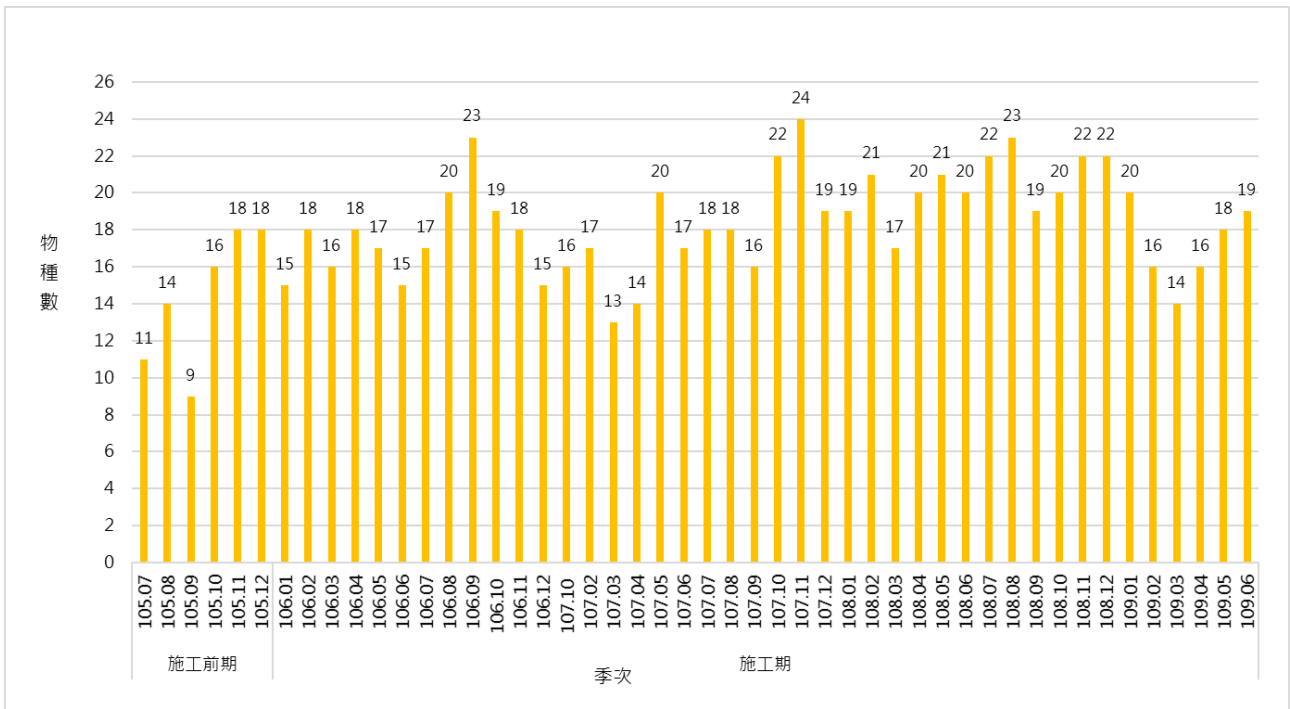


圖 2.6-3 底棲動物歷次物種數變化圖

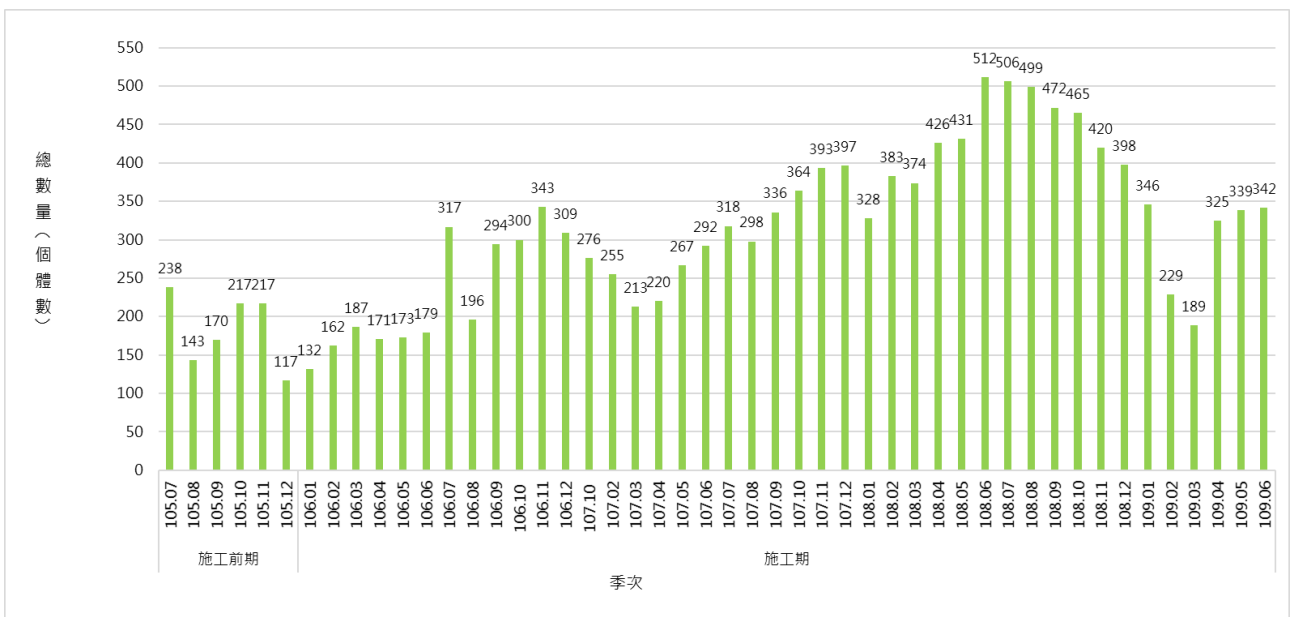


圖 2.6-4 底棲動物歷次數量變化圖

表2.6-2 本季度棲生物監測結果

目名	科名	中文名	學名	特有性	保育等級	109.04	109.04	109.04	
沙蠶目	沙蠶科	沙蠶	Gen. sp. (Nereididae)				1		
星蟲目	星蟲科	光裸方格星蟲	<i>Sipunculus nudus</i>			2	1		
鱸形目	鰕虎科	彈塗魚	<i>Periophthalmus modestus</i>			7	1	10	
十足目	方蟹科	似方假厚蟹	<i>Pseudohelice subquadrata</i>			28	20	7	
		秀麗長方蟹	<i>Metaplex elegans</i>			17	26	19	
		紅螯螳臂蟹	<i>Chiromantes haematochir</i>			2	17	26	
		斑點擬相手蟹	<i>Parasesarma pictum</i>				5	4	
		隆背張口蟹	<i>Chasmagnathus convexus</i>					1	
		臺灣厚蟹	<i>Helice formosensis</i>					4	
		德氏仿厚蟹	<i>Helicana doerjesi</i>					1	
		褶痕擬相手蟹	<i>Parasesarma plicatum</i>					18	5
		雙齒近相手蟹	<i>Perisesarma bidens</i>				55	47	43
	毛帶蟹科	雙扇股窗蟹	<i>Scopimera bitympana</i>			9	16	32	
	沙蟹科	乳白招潮蟹	<i>Uca lactea</i>			31	37	34	
		弧邊招潮蟹	<i>Uca arcuata</i>			5	15	21	
和尚蟹科	短指和尚蟹	<i>Mictyris brevidactylus</i>			5				
相手蟹科	漢氏無齒螳臂蟹	<i>Chiromantes dehaani</i>					14		
中腹足目	山椒蝸牛科	圓山椒蝸牛	<i>Assiminea latericea</i>			21	15	21	
	玉黍螺科	粗紋玉黍螺	<i>Littoraria scabra scabra</i>			12	13	13	
	海蝓螺科	栓海蝓	<i>Cerithidea cingulata cingulata</i>			58	35	29	
	錐蝓科	流紋蝓	<i>Thiara riqueti</i>			1			
縮柄眼目	石礮科	石礮	<i>Onchidium verruculatum</i>				1		
鶯蛤目	牡蠣科	拖鞋牡蠣	<i>Ostrea denselamellosa</i>			15	15	15	
無柄目	藤壺科	紋藤壺	<i>Amphibalanus amphitrite</i>			57	53	46	
總計(個體數)						325	339	342	
歧異度指數						2.33	2.56	2.63	
均勻度指數						0.84	0.89	0.89	

註.特有性：「特有」表臺灣地區特有種。

2.7 候鳥

2.7.1 調查日期

本季監測時間為 109 年 4 月 14 日~15 日，調查進行時天氣為晴天(如照片 2.6.3~2.6.4)。

2.7.2 調查結果

1. 物種組成

本季監測作業於新豐濕地範圍記錄 11 種(表 2.7-1)，分別為小環頸鵒 (*Charadrius dubius*)、太平洋金斑鵒 (*Pluvialis fulva*)、東方環頸鵒 (*Charadrius alexandrinus*)、青足鵒 (*Tringa nebularia*)、磯鵒 (*Actitis hypoleucos*)、大白鷺 (*Ardea alba*)、小白鷺 (*Egretta garzetta*)、中白鷺 (*Mesophoyx intermedia*)、夜鷺 (*Nycticorax nycticorax*)、黃頭鷺 (*Bubulcus ibis*) 及白鵲鴿 (*Motacilla alba*)、等，如照片 2.7.1~2.7.4。

遷移屬性，記錄 3 種冬候鳥(太平洋金斑鵒、青足鵒及磯鵒)；兼具留鳥及冬候鳥性質的有 3 種(小環頸鵒、東方環頸鵒及白鵲鴿)；兼具留鳥、冬候鳥及過境鳥性質的有 1 種(夜鷺)；兼具冬候鳥及夏候鳥性質記錄有 2 種(大白鷺及中白鷺)；兼具留鳥、夏候鳥、冬候鳥及過境鳥性質的有 2 種(小白鷺及黃頭鷺)。

2. 保育類與特有種

本季未記錄特有(亞)種及保育類物種。

3. 優勢種與棲地利用情形

本季共記錄 11 種 113 隻次，其中以小白鷺 32 隻次最多，佔總數量的 28.3%，其次依序為東方環頸鵒 24 隻次，佔 21.2% 以及大白鷺 14 隻次，佔 12.4%。

在棲地利用方面，鷺科鳥類如大白鷺、小白鷺、中白鷺、夜鷺及黃頭鷺等 5 種常見飛翔於新豐溪畔，並常成群停棲於紅樹林樹梢或灘地上覓食；鵒科與鵒科之鳥類如太平洋金斑鵒、磯鵒、青足鵒及東方環頸鵒等 4 種常見其於溪流灘地上棲息或覓食白鵲鴿在溪流灘地的岩石上活動。

4. 與歷季調查結果比較

歷季調查候鳥物種數受季節變化略有差異，物種數介於 8~20 種，歷季物種數於 106 年 4 月記錄較多，其他季次差異不大，差異物種多為冬候鳥，其結果主要受到臺灣南部冬候鳥北返經過新豐濕地暫時停棲之影響，故記錄較多種冬候鳥；數量則於 106 年 9 月記錄最多。本季 109 年 4 月物種數與歷年相近，物種數量則與歷年同

季相比稍低，主要數量上差異為本季鷺科鳥類記錄到數量較少導致，推測鷺鷥可能因受遊憩區北側停車場施工、西濱公路跨河段旁工程施作以及遊憩區內木棧道重新鋪設影響而數量減少，（圖 2.7-1~圖 2.7-2）。

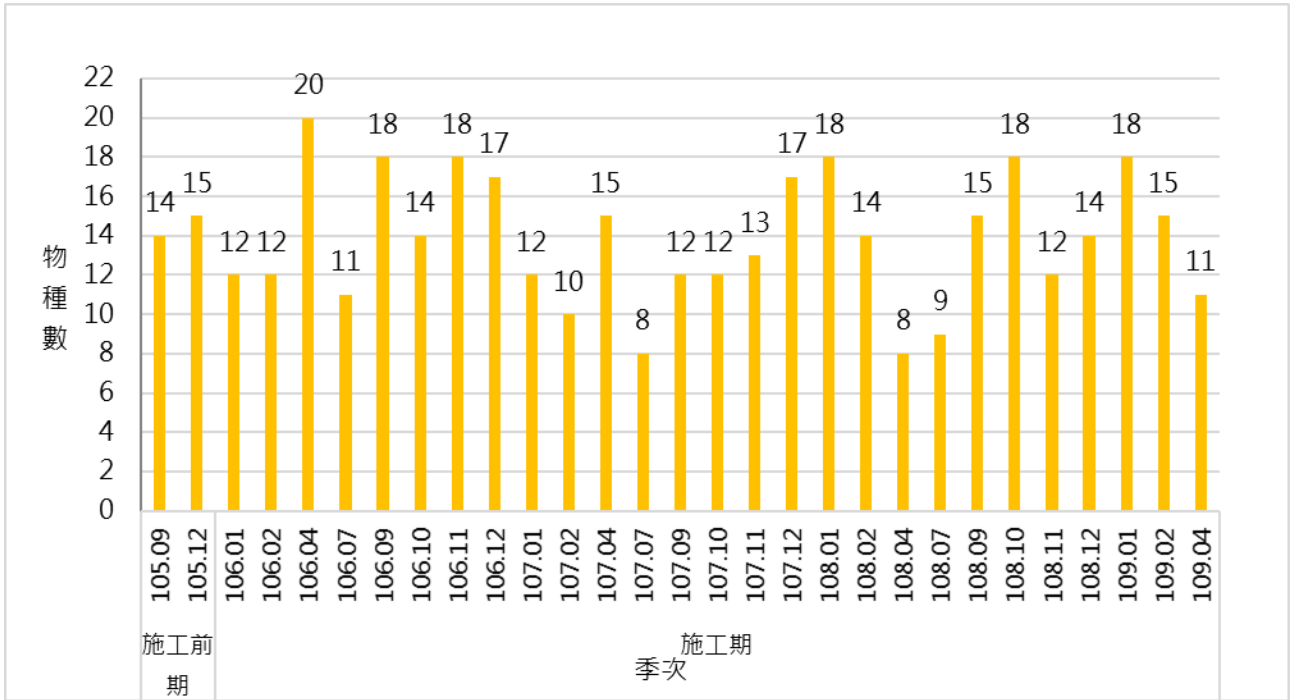


圖 2.7-1 候鳥歷次物種數變化圖

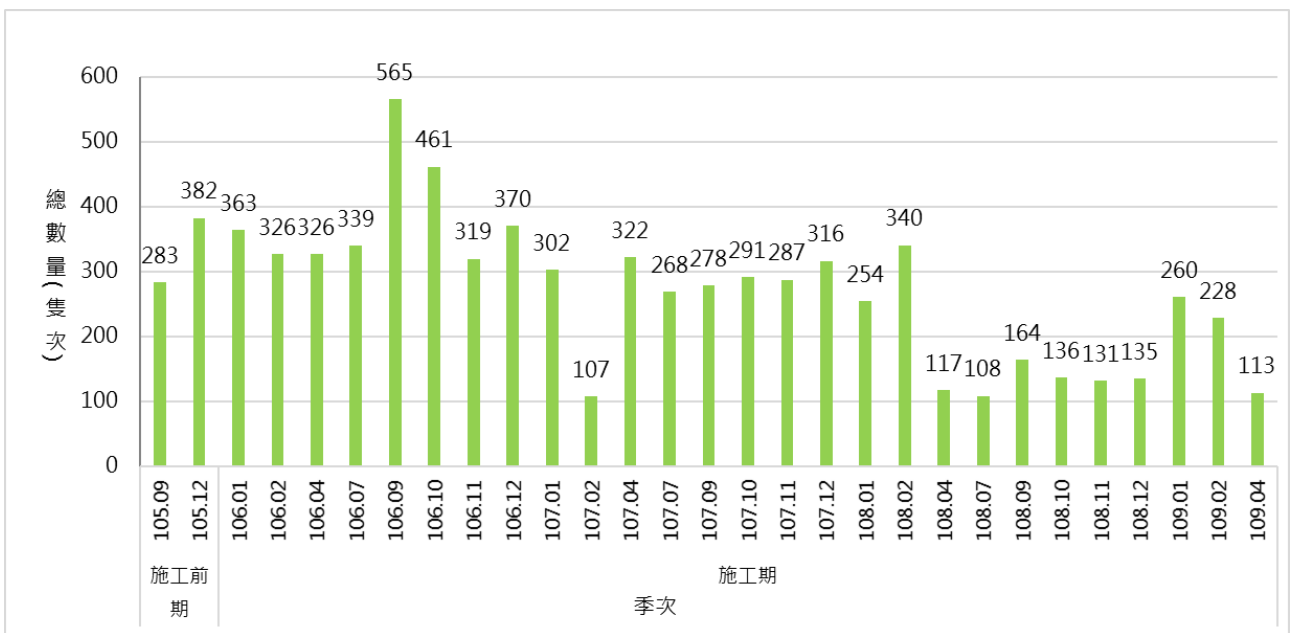


圖 2.7-2 候鳥歷次數量變化圖

表2.7-1 本季候鳥監測結果

目名	科名	中文名	學名	特有性	臺灣遷徙習性 ^註	保育等級	109.04
鵲形目	鵲科	小環頸鵲	<i>Charadrius dubius</i>		留,冬		5
		太平洋金斑鵲	<i>Pluvialis fulva</i>		冬		4
		東方環頸鵲	<i>Charadrius alexandrinus</i>		留,冬		24
	鶺鴒科	青足鶺鴒	<i>Tringa nebularia</i>		冬		9
		磯鶺鴒	<i>Actitis hypoleucos</i>		冬		5
鶺鴒形目	鶺鴒科	大白鶺鴒	<i>Ardea alba</i>		夏,冬		14
		小白鶺鴒	<i>Egretta garzetta</i>		留,夏,冬,過		32
		中白鶺鴒	<i>Mesophoyx intermedia</i>		夏,冬		2
		夜鶺鴒	<i>Nycticorax nycticorax</i>		留,冬,過		13
		黃頭鶺鴒	<i>Bubulcus ibis</i>		留,夏,冬,過		4
雀形目	鵲鴿科	白鵲鴿	<i>Motacilla alba</i>		留,冬		1
總計(隻次)							113
歧異度指數							2.02
均勻度指數							0.84

註. 遷徙習性:「留」表留鳥、「冬」表冬候鳥、「夏」表夏候鳥、「過」表過境鳥。

2.8 空氣品質

監測點位置參見圖 1-1。本季羊寮港、里程 66k+180 橫交路口旁民宅屬於施工階段環境監測。空氣品質監測記錄如附錄四所示，表 2.8-1~表 2.8-2 為各測點之環境空氣品質監測期間氣象狀況，而空氣品質監測成果詳表 2.8-3~表 2.8-4，圖 2.8-1~圖 2.8-2 所示為各測點之環境空氣品質監測結果變化趨勢，茲說明如次：

2.8.1 羊寮港

本季辦理羊寮港空氣品質監測，各項目測值均符合標準。

2.8.2 里程 66k+180 橫交路口旁民宅

本測站係依據西部濱海快速公路建設計畫北部路段環境影響說明書—觀音至鳳岡段主線工程（竹 1 匝道以南路段）（鳳鼻隧道北口 66K+180 匝道位置）變更內容對照表，新增之監測地點。

本季辦理里程 66k+180 橫交路口旁民宅空氣品質監測，各項目測值均符合標準。

表2.8-1 羊寮港空氣品質監測期間氣象狀況(1/2)

項目 時間		風向 最頻風向	風速 m/sec			溫度 °C			溼度 %		
			平均值		日平均	平均值		日平均	平均值		日平均
			最大小時	最小小時		最大小時	最小小時		最大小時	最小小時	
施工前	105.09.26~27	東	5.6	2.3	3.1	29.1	26.7	27.7	82	68	77
	105.12.08~09	東北	0.5	0.4	0.4	22.4	19.5	20.4	75	61	70
施工階段	106.01.13~14	北	0.4	< 0.3	0.4	17.0	14.0	15.7	83	76	81
	106.02.16~17	東	1.9	0.4	0.8	23.9	15.9	19.0	74	40	60
	106.03.26~27	東	4.3	0.4	1.8	23.4	12.8	17.2	71	43	56
	106.04.10~11	西南	2.7	0.8	1.7	29.6	18.8	25.5	83	51	66
	106.05.11~12	東南	1.8	< 0.3	1.0	28.3	24.0	26.1	74	59	69
	106.06.26~27	西南	4.4	1.4	3.2	32.4	28.4	29.9	85	72	79
	106.07.10~11	南	2.4	0.5	1.3	31.7	26.3	29.7	79	56	69
	106.08.24~25	南	2.2	< 0.3	1.2	30.9	26.1	28.3	81	65	75
	106.09.25~26	西南	3.0	0.6	1.7	31.7	27.6	29.6	83	64	77
	106.10.25~26	東	1.6	< 0.3	0.8	26.7	19.5	22.6	65	43	57
	106.11.28~29	西北	4.3	< 0.3	1.9	24.8	19.9	22.4	86	70	80
	106.12.27~28	東	3.4	0.6	1.8	22.6	16.0	19.8	80	52	65
	107.01.23~24	東	4.3	2.0	3.0	21.2	16.4	18.2	78	58	72
	107.02.26~27	東南	1.4	< 0.3	0.8	19.9	14.8	17.0	76	53	66
	107.03.22~23	南	0.6	< 0.3	0.5	23.1	8.3	14.5	76	28	56
	107.04.19~20	南	2.9	< 0.3	1.3	27.1	19.3	23.3	77	52	65
	107.05.21~22	西北	0.9	< 0.3	0.6	31.0	25.5	27.8	93	69	83
	107.06.23~24	南	3.1	0.4	1.4	29.5	25.2	27.6	77	66	72
	107.07.09~10	東北	1.4	< 0.3	0.7	33.2	25.7	29.6	85	64	75
	107.08.23~24	東南	1.0	< 0.3	0.5	34.4	25.6	28.6	93	60	82
	107.09.29~30	東北	4.5	1.0	2.1	27.8	22.1	24.8	74	48	62
	107.10.18~19	東北	1.2	0.7	0.9	27.4	21.1	23.5	91	53	72
	107.11.22~23	東北	1.8	1.2	1.5	20.6	17.5	18.6	73	59	68
	107.12.23~24	東北	1.1	0.8	1.0	19.0	15.8	17.3	93	84	88
108.01.16~17	北	0.7	0.5	0.6	17.1	14	15.5	91	76	87	
108.02.19~20	東北	2.4	< 0.3	1.2	24.6	19.2	21.6	90	66	79	
108.03.25~26	東北	0.7	< 0.3	0.5	24.2	17.7	20.0	92	65	79	

表2.8-1 羊寮港空氣品質監測期間氣象狀況(2/2)

時間	項目	風向	風速 m/sec			溫度 °C			溼度 %			
			最頻風向	平均值		日平均	平均值		日平均	平均值		日平均
				最大小時	最小小時		最大小時	最小小時		最大小時	最小小時	
108.04.22~23	西南	1.0	< 0.3	0.4	30.0	25.8	27.7	92	72	86		
108.05.22~23	東南	1.1	< 0.3	0.6	28.7	22.4	24.1	93	65	85		
108.06.27~28	東南	0.7	< 0.3	0.6	33.4	26.8	30.1	91	68	79		
108.07.15~16	西北	1.7	< 0.3	0.8	32.8	27.5	30.2	93	74	83		
108.08.15~16	東南	0.8	< 0.3	0.4	33.2	25.8	29.7	93	64	78		
108.09.24~25	北	1.0	0.4	0.6	29.2	23.7	25.7	73	56	65		
108.10.17~18	東北	0.8	< 0.3	0.6	27.5	21.5	24.1	74	53	66		
108.11.14~15	東北	0.6	0.4	0.5	27.0	19.4	21.8	75	47	63		
108.12.14~15	東北	1.8	< 0.3	1.1	24.8	18.8	20.7	81	61	73		
109.01.08~09	北	1.0	0.4	0.6	23.9	15.8	18.2	76	56	69		
109.02.05~06	東北	0.7	0.4	0.5	22.2	16.0	17.4	81	65	73		
109.03.16~17	東南	1.4	< 0.3	0.8	26.3	18.0	21.2	83	30	56		
109.04.12~13	東	1.3	< 0.3	0.7	21.6	10.6	15.8	74	38	57		
109.05.13~14	東	0.5	< 0.3	0.4	29.8	23.0	26.5	86	56	74		
109.06.11~12	西北	0.6	< 0.3	0.5	31.6	26.8	28.9	95	74	87		

表2.8-2 里程66k+180橫交路口旁民宅空氣品質監測期間氣象狀況

項目 時間		風向	風速 m/sec			溫度 °C			溼度 %		
			平均值		日平均	平均值		日平均	平均值		日平均
			最大小時	最小小時		最大小時	最小小時		最大小時	最小小時	
施工階段	109.06.27~28	東北	5.5	1.8	4.2	32.4	29	30.3	92	72	81

表2.8-3 羊寮港空氣品質監測結果(1/3)

檢測項目		TSP	PM ₁₀	PM _{2.5}	NO ₂	SO ₂		CO		O ₃		HC
		($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	(ppm)	(ppm)		(ppm)		(ppm)		($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
單位		日平 均值	24 小時 值	日平 均值	小時平 均值	小時平 均值	日平 均值	小時平 均值	8 小時 平均值	小時平 均值	8 小時 平均值	日平 均值
監測日期												
施工前	105.09.26~27	59	37	9	0.006	<0.002	< 0.002	0.5	0.43	0.021	0.020	1.92
	105.12.08~09	54	34	11	0.012	0.002	0.002	0.2	<0.1	0.045	0.043	2.04
施工 期間	106.01.13~14	55	32	27	0.009	0.003	0.002	0.5	0.33	—	—	—
	106.02.16~17	111	57	24	0.050	0.006	0.003	2.1	1.40	—	—	—
	106.03.26~27	117	81	33	0.028	0.006	0.003	0.7	0.48	—	—	—
	106.04.10~11	84	48	12	0.023	0.006	0.004	0.6	0.54	—	—	—
	106.05.11~12	92	57	25	0.043	0.009	0.007	0.8	0.63	—	—	—
	106.06.26~27	47	26	3	0.019	0.006	0.003	0.9	0.73	—	—	—
	106.07.10~11	52	36	10	0.022	0.006	0.004	0.4	0.36	—	—	—
	106.08.24~25	63	43	16	0.027	0.005	0.003	0.3	0.30	—	—	—
	106.09.25~26	120	81	11	0.021	0.002	0.002	0.5	0.30	—	—	—
	106.10.25~26	81	53	14	0.018	0.004	0.002	0.4	0.25	—	—	—
	106.11.28~29	92	56	35	0.044	0.006	0.003	0.6	0.46	—	—	—
	106.12.27~28	89	60	16	0.037	0.003	0.002	1.1	0.90	—	—	—
	107.01.23~24	65	43	19	0.012	0.002	0.002	0.8	0.56	—	—	—
	107.02.26~27	64	44	20	0.038	0.006	0.004	0.5	0.38	—	—	—
	107.03.22~23	57	39	21	0.043	0.006	0.003	0.5	0.30	—	—	—
	107.04.19~20	81	56	25	0.037	0.003	0.002	0.7	0.53	—	—	—
107.05.21~22	100	67	20	0.025	0.006	0.003	0.6	0.51	—	—	—	
107.06.23~24	72	50	12	0.017	0.004	0.002	0.4	0.33	—	—	—	
107.07.09~10	66	43	12	0.015	0.007	0.003	0.3	0.24	—	—	—	
空氣品質標準		250	125	35	0.25	0.25	0.1	35	9	0.12	0.06	—

註[1]: "—"於空氣品質標準欄位表無標準，於測值欄表當時未檢測該項目。

[2]: "數據"表超過空氣品質標準。

表2.8-3 羊寮港空氣品質監測結果(2/3)

檢測項目		TSP ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	PM ₁₀ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	PM _{2.5} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	NO ₂ (ppm)	SO ₂ (ppm)		CO (ppm)		O ₃ (ppm)		HC ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
單位		日平 均值	24 小時值	日平 均值	小時平 均值	小時平 均值	日平 均值	小時平 均值	8 小時 平均值	小時平 均值	8 小時 平均值	日平 均值
監測日期												
施工 期間	107.08.23~24	50	32	6	0.016	0.002	0.002	0.4	0.30	—	—	—
	107.09.29~30	90	61	19	0.020	0.003	0.002	0.7	0.58	—	—	—
	107.10.18~19	80	53	19	0.011	0.007	0.003	0.4	0.24	—	—	—
	107.11.22~23	45	30	11	0.020	0.002	0.002	0.5	0.43	—	—	—
	107.12.23~24	26	18	4	0.009	0.004	0.004	0.5	0.39	—	—	—
	108.01.16~17	42	29	10	0.008	0.006	0.004	0.4	0.28	—	—	—
	108.02.19~20	73	40	30	0.028	0.004	0.002	1.1	0.96	—	—	—
	108.03.25~26	59	40	16	0.009	0.003	0.002	0.3	0.24	—	—	—
	108.04.22~23	86	57	16	0.015	0.004	0.003	0.2	0.10	—	—	—
	108.05.22~23	102	68	33	0.035	0.004	0.002	0.5	0.45	—	—	—
	108.06.27~28	109	55	14	0.019	0.005	0.002	0.2	0.20	—	—	—
	108.07.15~16	84	56	17	0.015	0.003	0.002	0.2	0.16	—	—	—
	108.08.15~16	76	33	13	0.012	0.002	0.002	<0.1	<0.1	—	—	—
	108.09.24~25	50	34	12	0.013	0.002	0.002	0.5	0.30	—	—	—
	108.10.17~18	81	54	28	0.016	0.005	0.002	1.0	0.49	—	—	—
	108.11.14~15	93	63	17	0.008	0.002	0.002	0.4	0.25	—	—	—
	108.12.14~15	102	69	14	0.015	0.003	0.003	0.5	0.47	—	—	—
	109.01.08~09	71	47	19	0.013	0.003	0.002	0.7	0.59	—	—	—
109.02.05~06	47	29	13	0.008	0.002	0.002	0.5	0.29	—	—	—	
109.03.16~17	60	41	23	0.034	0.005	0.003	2.3	2.20	—	—	—	
空氣品質標準		250	125	35	0.25	0.25	0.1	35	9	0.12	0.06	—

註[1]: "—"於空氣品質標準欄位表無標準，於測值欄表當時未檢測該項目。

[2]: "數據"表超過空氣品質標準。

表2.8-3 羊寮港空氣品質監測結果(3/3)

檢測項目		TSP ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	PM ₁₀ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	PM _{2.5} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	NO ₂ (ppm)	SO ₂ (ppm)		CO (ppm)		O ₃ (ppm)		HC ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
單位		日平 均值	24 小時值	日平 均值	小時平 均值	小時平 均值	日平 均值	小時平 均值	8 小時 平均值	小時平 均值	8 小時 平均值	日平 均值
監測日期												
施工 期間	109.04.12~13	65	45	16	0.017	0.002	0.002	0.3	0.30	—	—	—
	109.05.13~14	98	65	28	0.023	0.004	0.002	0.5	0.36	—	—	—
	109.06.11~12	58	40	9	0.019	0.003	0.002	0.3	0.28	—	—	—
空氣品質標準		250	125	35	0.25	0.25	0.1	35	9	0.12	0.06	—

註[1]：“—”於空氣品質標準欄位表無標準，於測值欄表當時未檢測該項目。

[2]：“數據”表超過空氣品質標準。

表2.8-4 里程66k+180橫交路口旁民宅空氣品質監測結果

檢測項目		TSP	PM ₁₀	PM _{2.5}	NO ₂	SO ₂		CO		O ₃		HC
		(µg/m ³)	(µg/m ³)	(µg/m ³)	(ppm)	(ppm)		(ppm)		(ppm)		(µg/m ³)
單位		日平 均值	24 小時值	日平 均值	小時平 均值	小時平 均值	日平 均值	小時平 均值	8 小時 平均值	小時平 均值	8 小時 平均值	日平 均值
監測日期												
施工 期間	109.06.27~28	25	18	3	0.014	0.007	0.006	0.4	0.31	—	—	—
空氣品質標準		250	125	35	0.25	0.25	0.1	35	9	0.12	0.06	—

註[1]：“—”於空氣品質標準欄位表無標準，於測值欄表當時未檢測該項目。

[2]：“數據”表超過空氣品質標準。

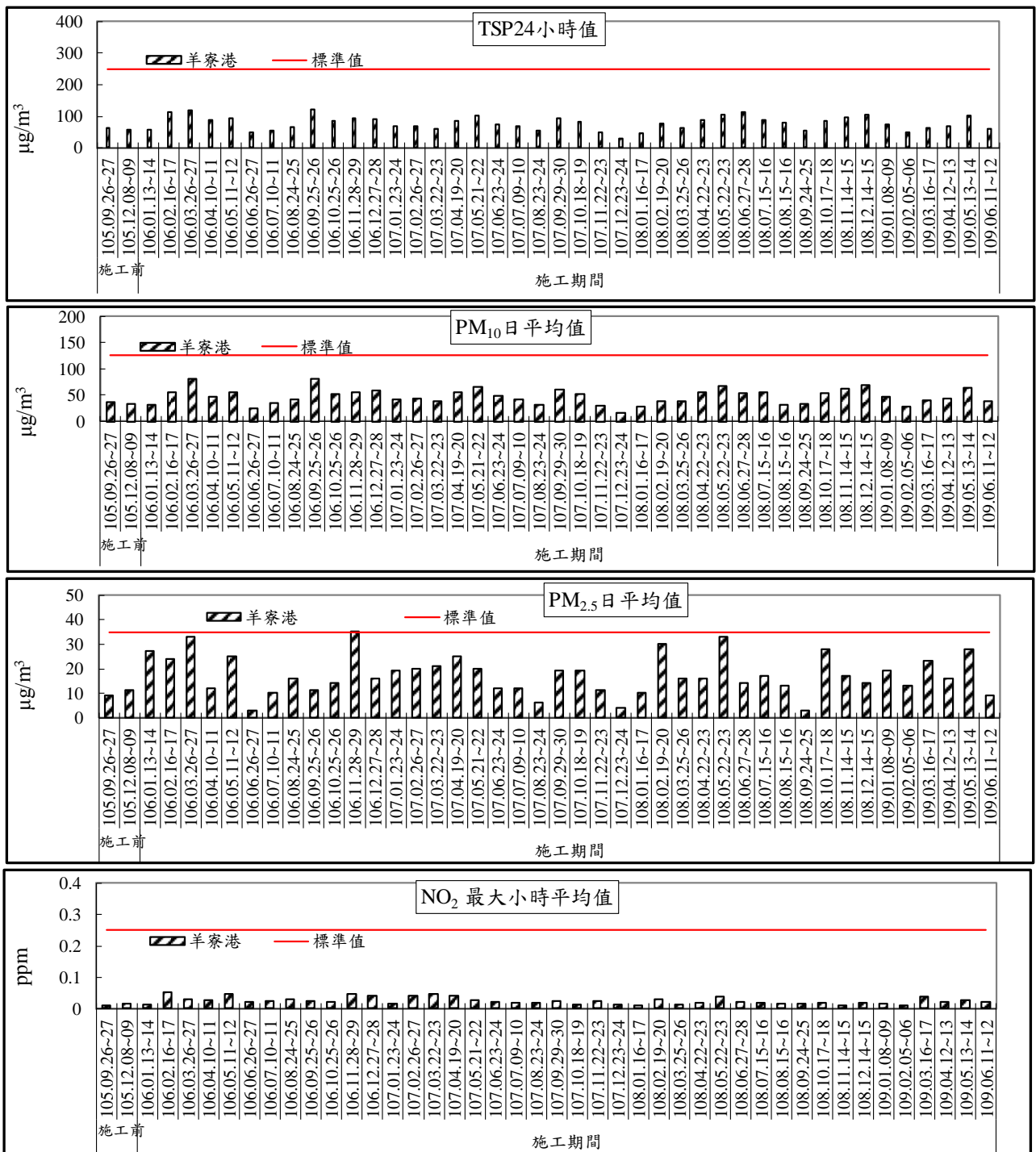


圖 2.8-1 羊寮港空氣品質監測成果趨勢圖(1/2)

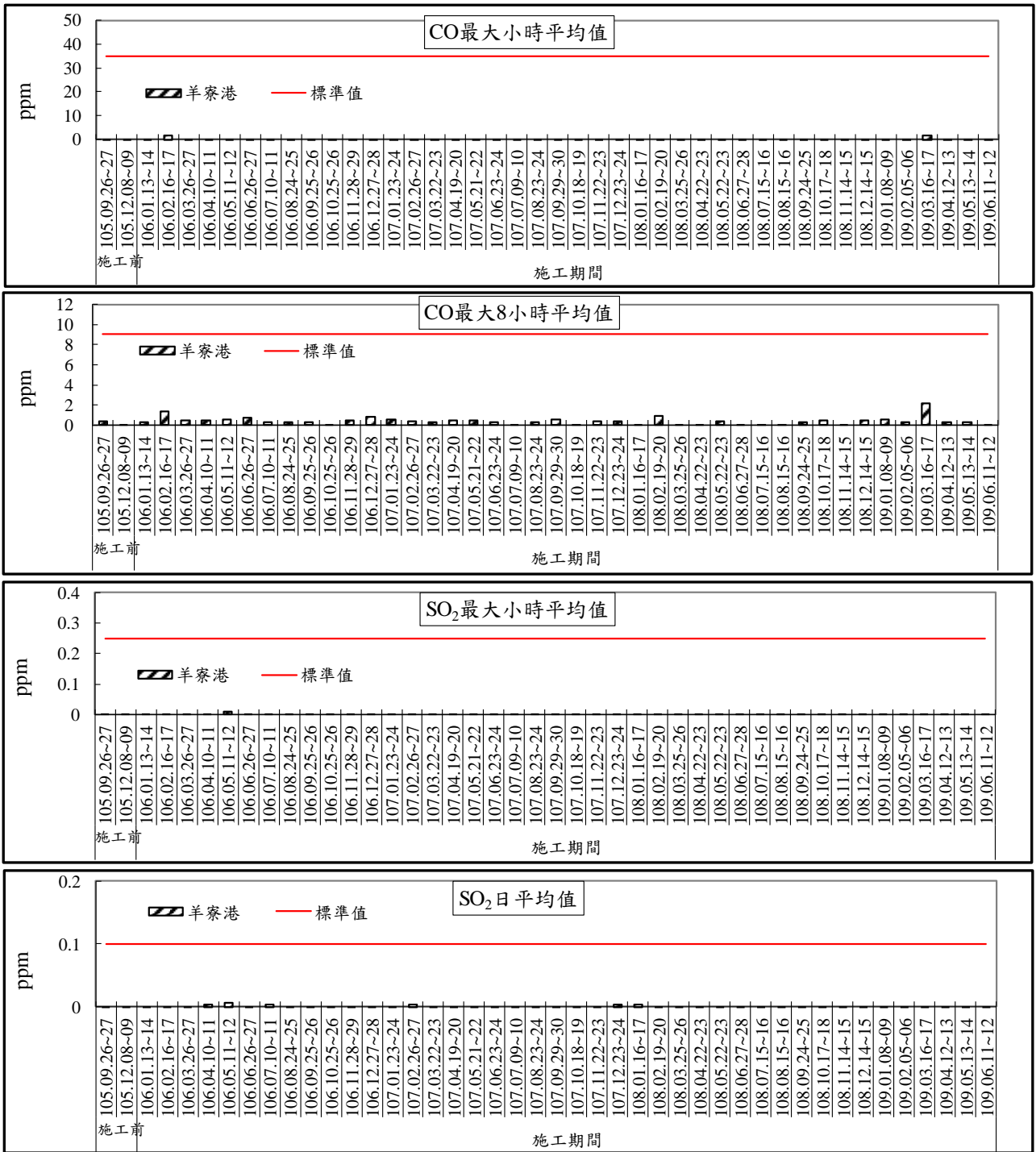


圖 2.8-1 羊寮港空氣品質監測成果趨勢圖(2/2)

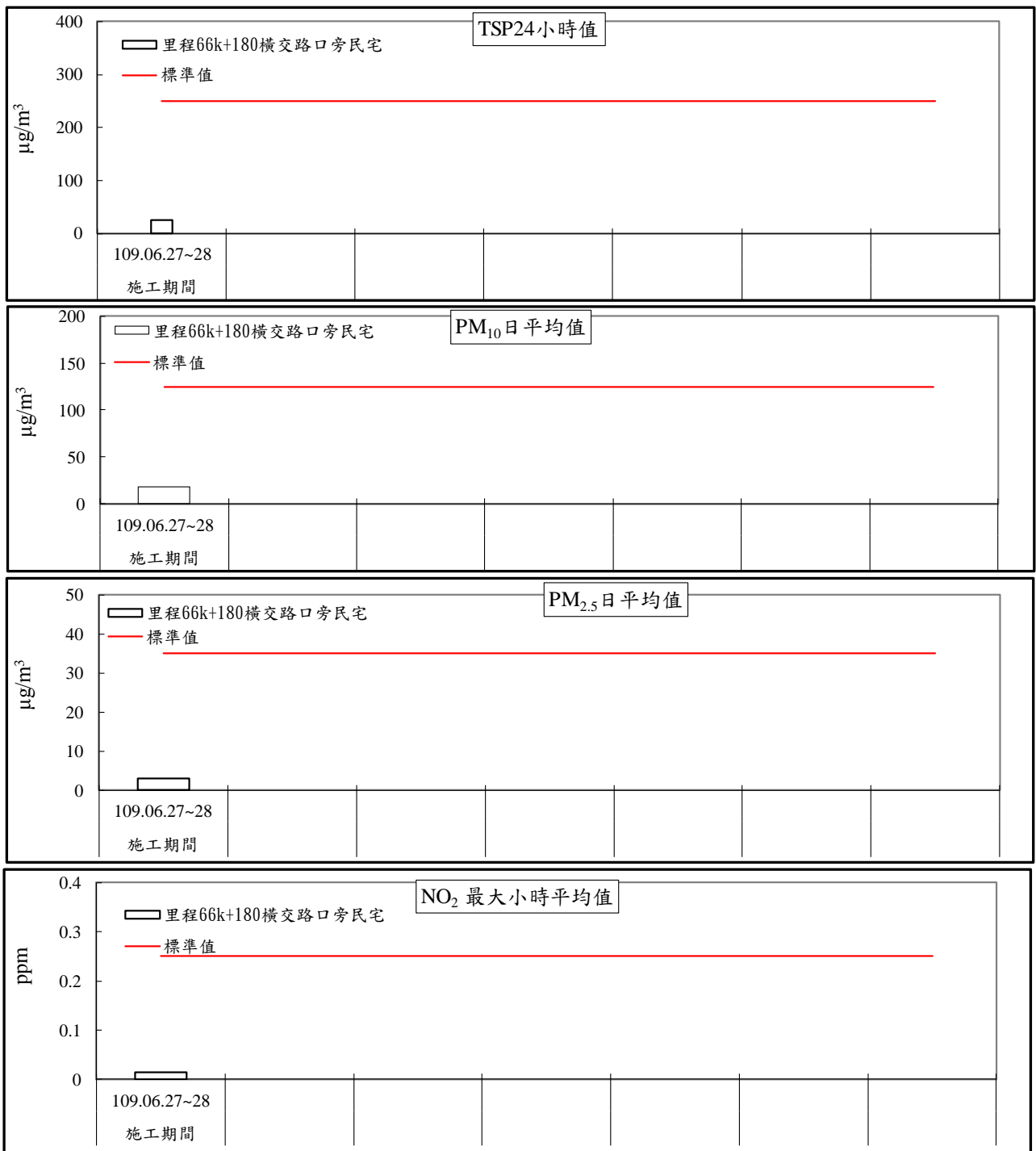


圖 2.8-2 里程 66k+180 橫交路口旁民宅空氣品質監測成果趨勢圖(1/2)

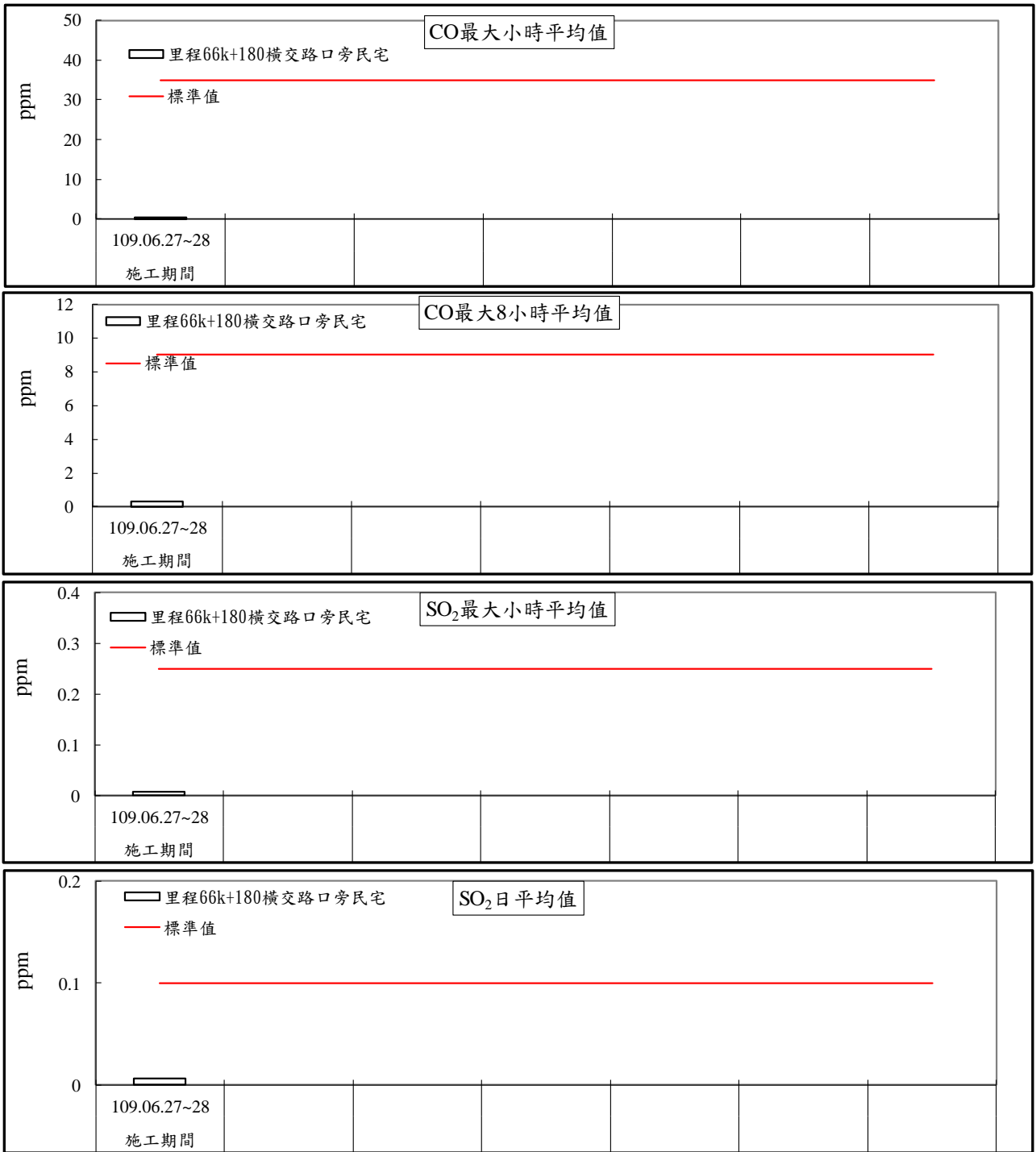


圖 2.8-2 里程 66k+180 橫交路口旁民宅空氣品質監測成果趨勢圖(2/2)

2.9 噪音振動

本季環境噪音、振動監測紀錄及逐時變化參見附錄四，並依據 98 年 9 月 4 日行政院環境保護署環署空字第 0980078181 號令發佈之一般地區環境音量標準（詳表 2-3）及 99 年 1 月 21 日行政院環境保護署環署空字第 0990006225D 號令、交通部交路字第 0990085001 號令會銜修正發佈之道路交通噪音環境音量標準據以評估；振動方面，因目前國內並無管制之法規標準，故參考日本振動規制法施行規則為評估基準。茲分別說明如次：

2.9.1 羊寮港

本測站隸屬第三類管制區緊鄰 8 公尺以上道路邊地區噪音管制區。監測成果參見表 2.9-1 及圖 2.9-1，本季各時段均能音量皆符合音量標準規定之限值。

由表 2.9-1 顯示，施工階段日間及夜間振動位準 L_{V10} 值均低於日本振動規制法施行規則之參考基準，亦低於人體可感受閾值 55 dB。

2.9.2 里程 66k+180 橫交路口旁民宅

本測站係依據西部濱海快速公路建設計畫北部路段環境影響說明書—觀音至鳳岡段主線工程（竹 1 匝道以南路段）（鳳鼻隧道北口 66K+180 匝道位置）變更內容對照表，新增之監測地點。

本測站隸屬第三類管制區緊鄰未滿 8 公尺之道路邊地區噪音管制區。監測成果參見表 2.9-2 及圖 2.9-3，本季各時段均能音量皆符合音量標準規定之限值。

由表 2.9-2 顯示，施工階段日間及夜間振動位準 L_{V10} 值均低於日本振動規制法施行規則之參考基準，亦低於人體可感受閾值 55 dB。

表2.9-1 羊寮港環境噪音振動監測結果

監測日期		監測項目	噪音 dB(A)			振動 dB	
			L _日	L _晚	L _夜	L _{v10日}	L _{v10晚}
施工前	105.09.26(平日)		66.5	62.8	62.1	37.0	31.4
	105.09.24(假日)		66.4	63.0	64.3	37.6	30.7
	105.12.23(平日)		67.2	62.6	63.0	38.2	31.9
	105.12.24(假日)		66.9	62.1	61.1	36.2	30.3
施工期間	106.02.18(平日)		69.0	64.6	70.0	39.5	34.5
	106.02.19(假日)		70.6	64.9	65.8	36.0	31.2
	106.05.12(平日)		73.3	67.2	68.2	43.9	36.6
	106.05.13(假日)		71.1	66.4	68.4	41.1	33.8
	106.08.11(平日)		69.4	65.9	64.7	42.2	35.3
	106.08.12(假日)		68.8	65.0	69.6	40.0	32.6
	106.10.13(平日)		73.9	70.8	67.7	38.9	32.4
	106.10.14(假日)		71.6	66.4	69.7	36.4	31.0
	107.01.05(平日)		72.1	67.7	67.0	41.2	34.3
	107.01.06(假日)		71.9	68.0	67.7	38.2	31.7
	107.04.20(平日)		73.0	67.7	67.6	39.4	32.9
	107.04.21(假日)		71.3	66.1	67.7	36.5	31.5
	107.08.03(平日)		72.0	65.7	65.4	42.2	35.7
	107.08.04(假日)		69.1	66.9	65.5	39.6	33.7
	107.12.24(平日)		76.8	65.6	66.7	48.0	33.5
	107.12.23(假日)		72.2	69.2	63.6	40.7	30.3
	108.02.23(平日)		69.3	66.7	63.5	30.0	30.0
	108.02.24(假日)		70.4	65.9	64.3	30.0	30.0
	108.05.17(平日)		71.6	64.9	69.9	38.7	39.7
	108.05.18(假日)		68.1	62.8	62.3	36.4	38.4
	108.08.08(平日)		67.4	64.9	61.9	41.5	36.5
	108.08.10(假日)		67.3	63.2	62.8	38.4	32.8
	108.12.16(平日)		71.7	68.6	59.6	39.8	32.8
	108.12.15(假日)		68.8	68.4	62.8	35.6	30.3
	109.03.16(平日)		71.8	75.5	56.3	43.4	30.1
	109.03.14(假日)		73.8	71.6	68.1	37.0	30.7
109.05.15(平日)		66.0	63.5	61.2	38.8	33.9	
109.05.16(假日)		67.9	61.6	59.5	38.0	31.7	
標準值			76	75	72	70	65

備註[1]: "數據"表超過環境音量標準。

[2]: 標準值於噪音項目為本國環境音量標準，振動項目為參考日本振動規制法施行規則(第二類)。

[3]: 羊寮港屬於第三類或第四類管制區內緊鄰八公尺以上之道路。

表2.9-2 里程66k+180橫交路口旁民宅環境噪音振動監測結果

監測項目 監測日期		噪音 dB(A)			振動 dB	
		L _日	L _晚	L _夜	L _{v10日}	L _{v10晚}
施工期間	109.06.29(平日)	71.6	63.3	61.9	32.1	30.1
	109.06.28(假日)	72.6	55.7	65.9	30.0	30.0
標準值		74	73	69	70	65

備註[1]：“數據”表超過環境音量標準。

[2]：標準值於噪音項目為本國環境音量標準，振動項目為參考日本振動規制法施行規則(第二類)。

[3]：里程 66k+180 橫交路口旁民宅屬於第三類或第四類管制區內緊鄰未滿八公尺之道路。

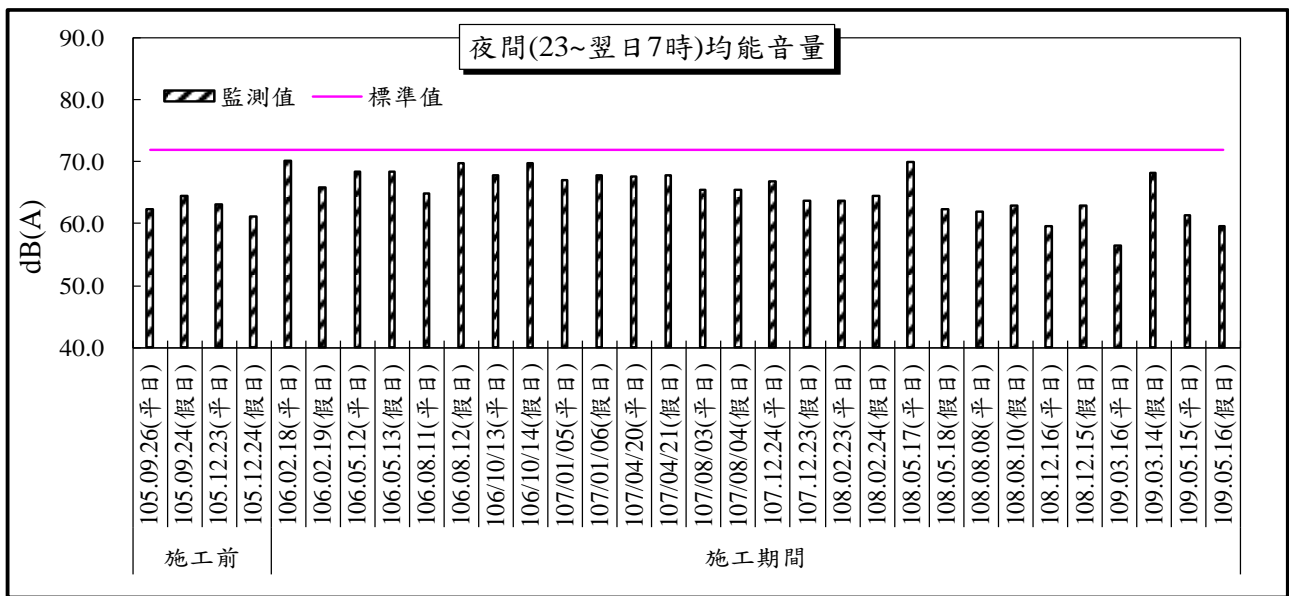
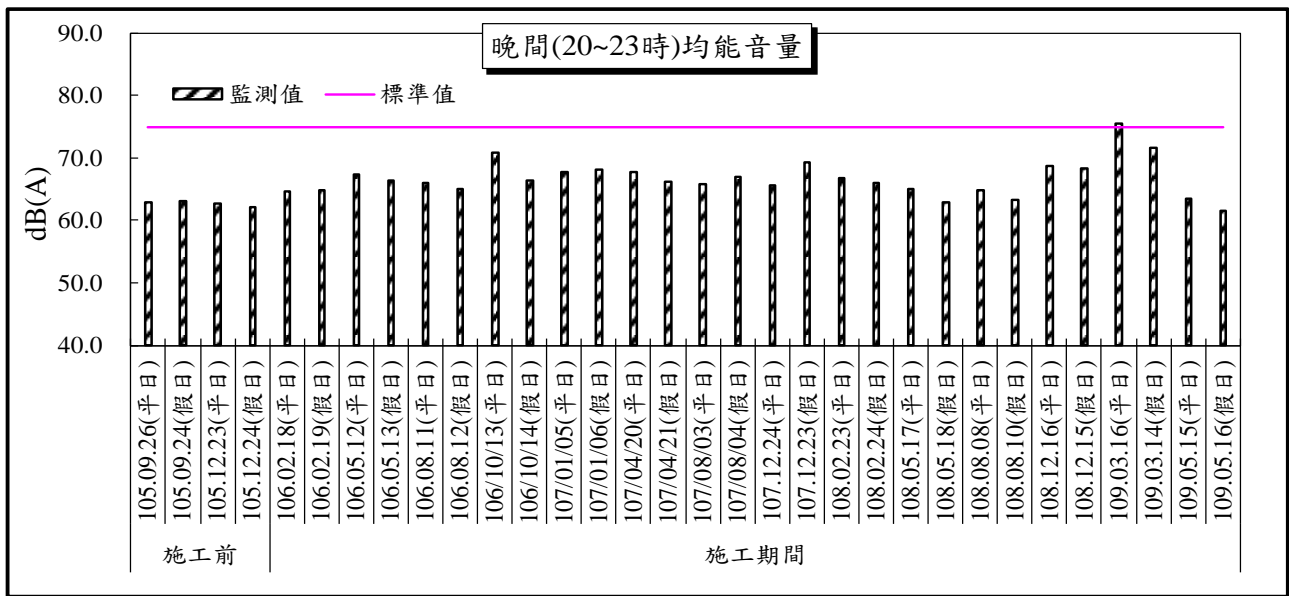
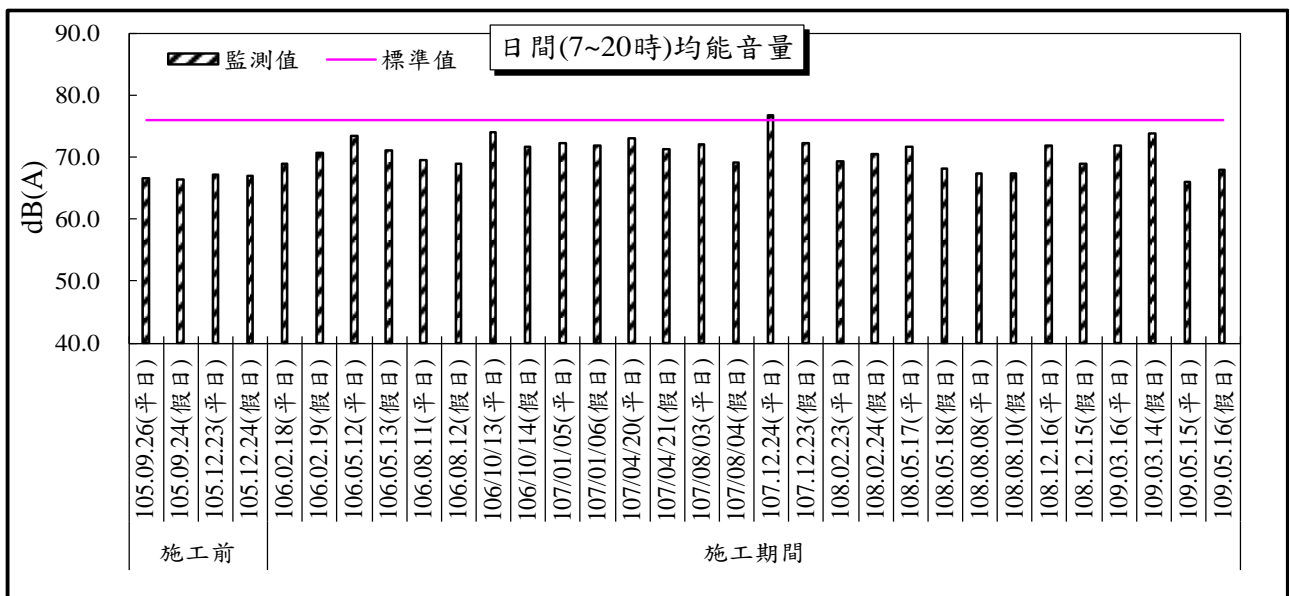


圖 2.9-1 羊寮港測站噪音監測結果變化趨勢圖

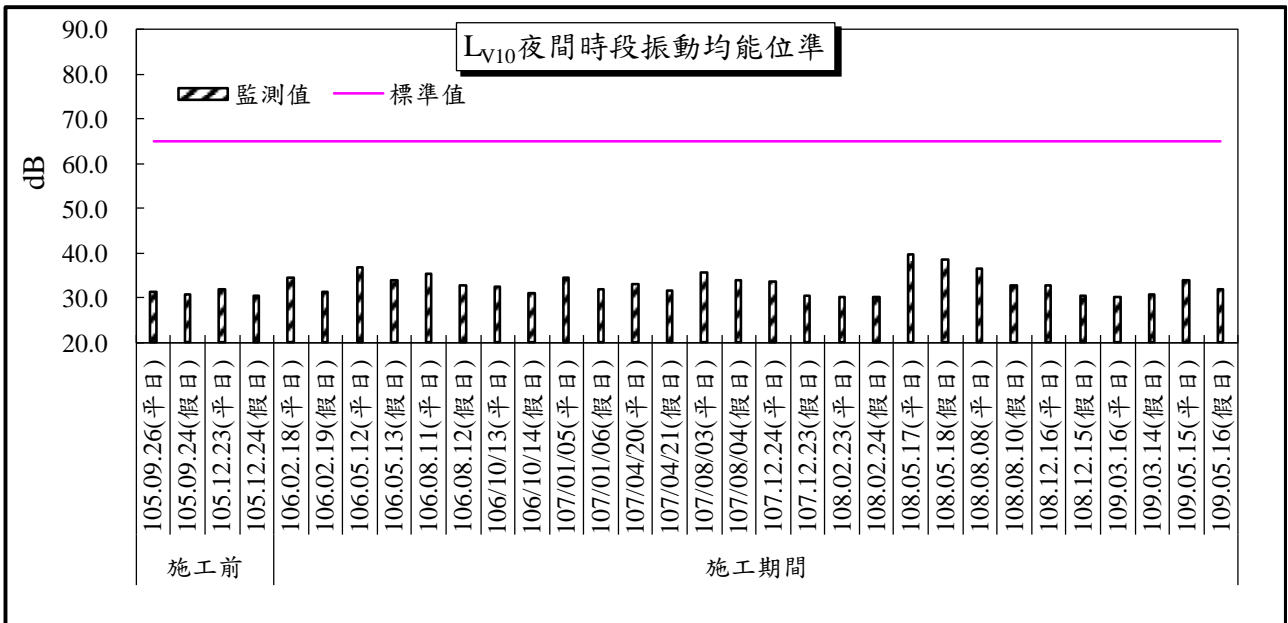
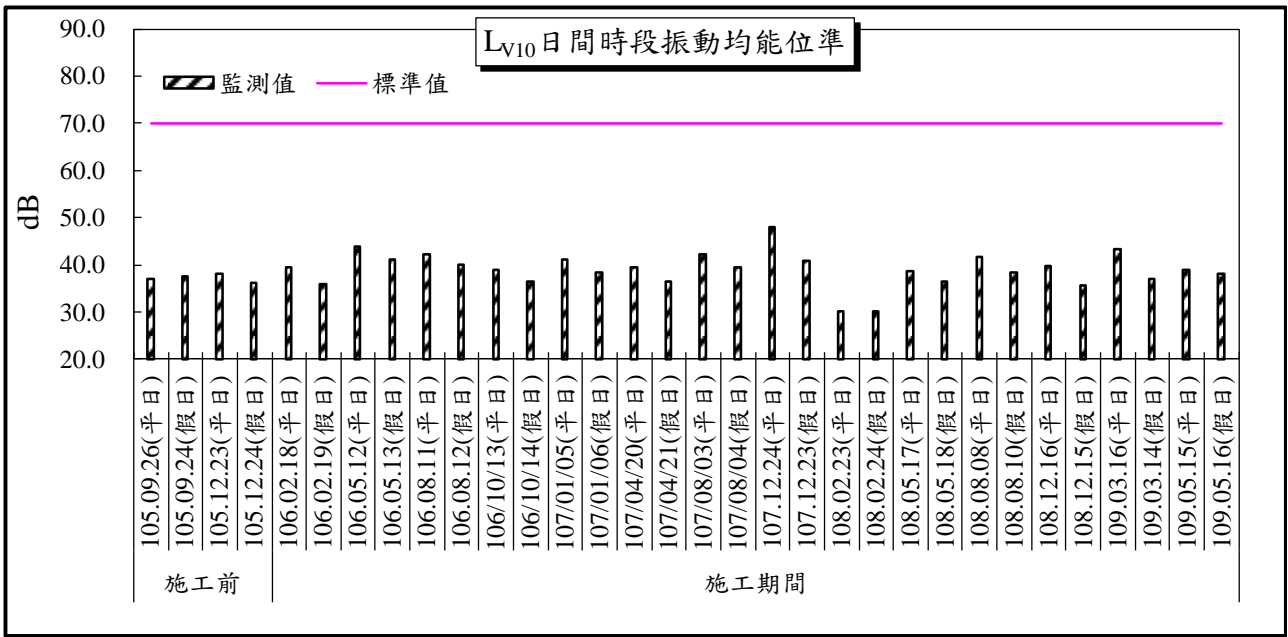


圖 2.9-2 羊寮港測站振動監測結果變化趨勢圖

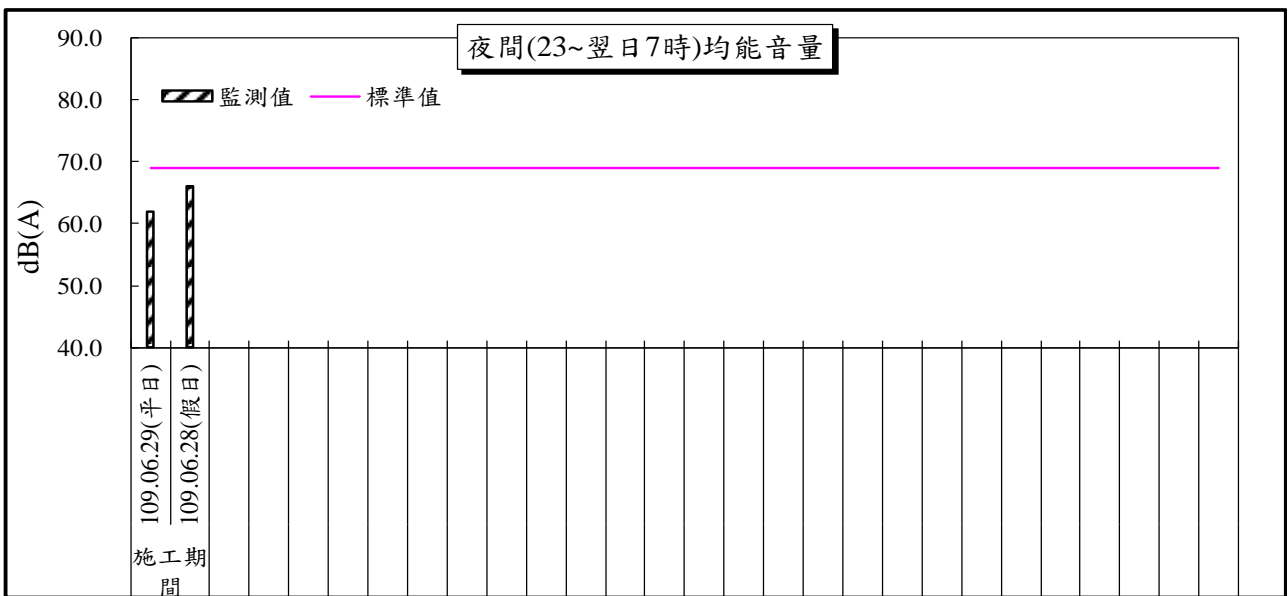
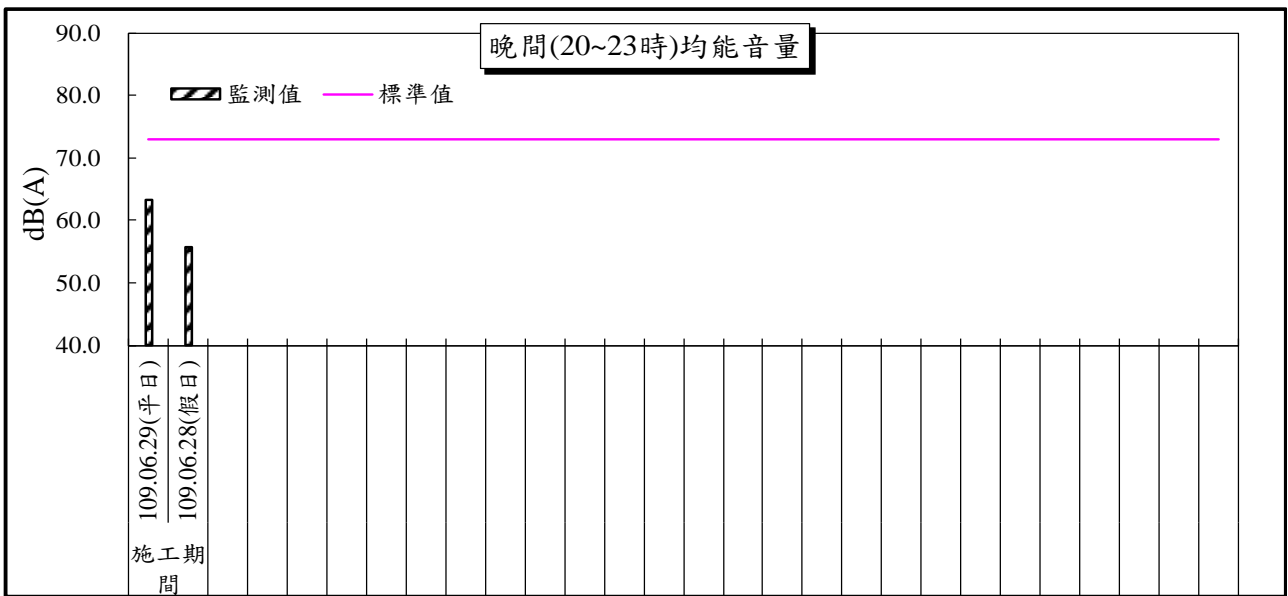
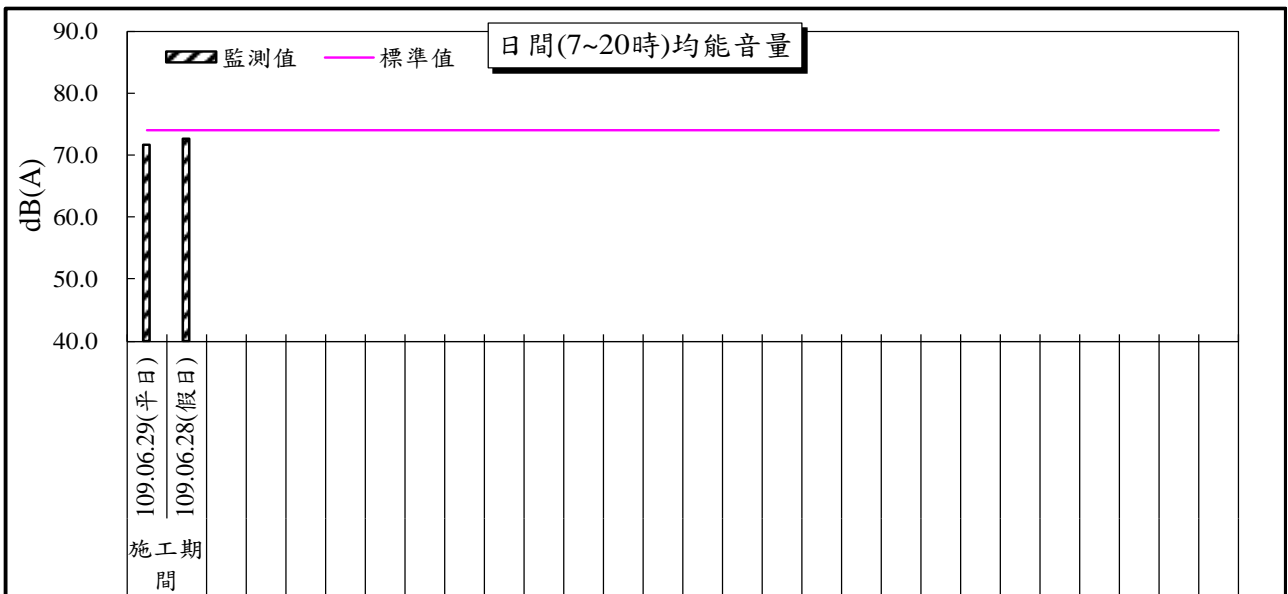


圖 2.9-3 里程 66k+180 橫交路口旁民宅測站噪音監測結果變化趨勢圖

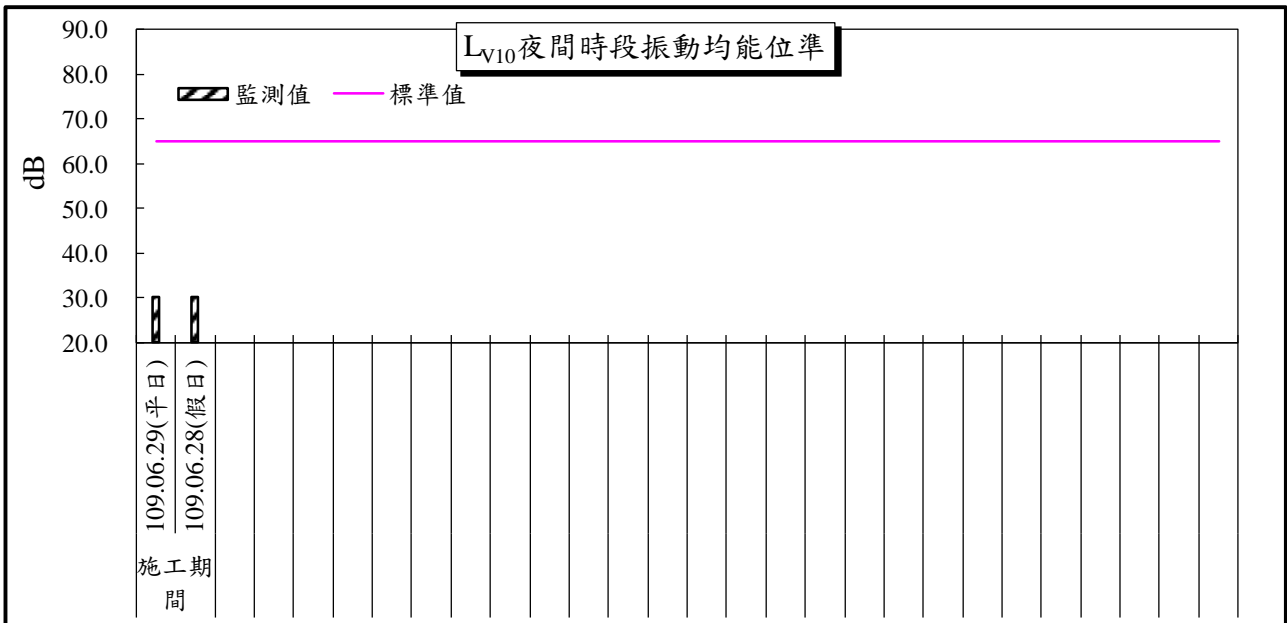
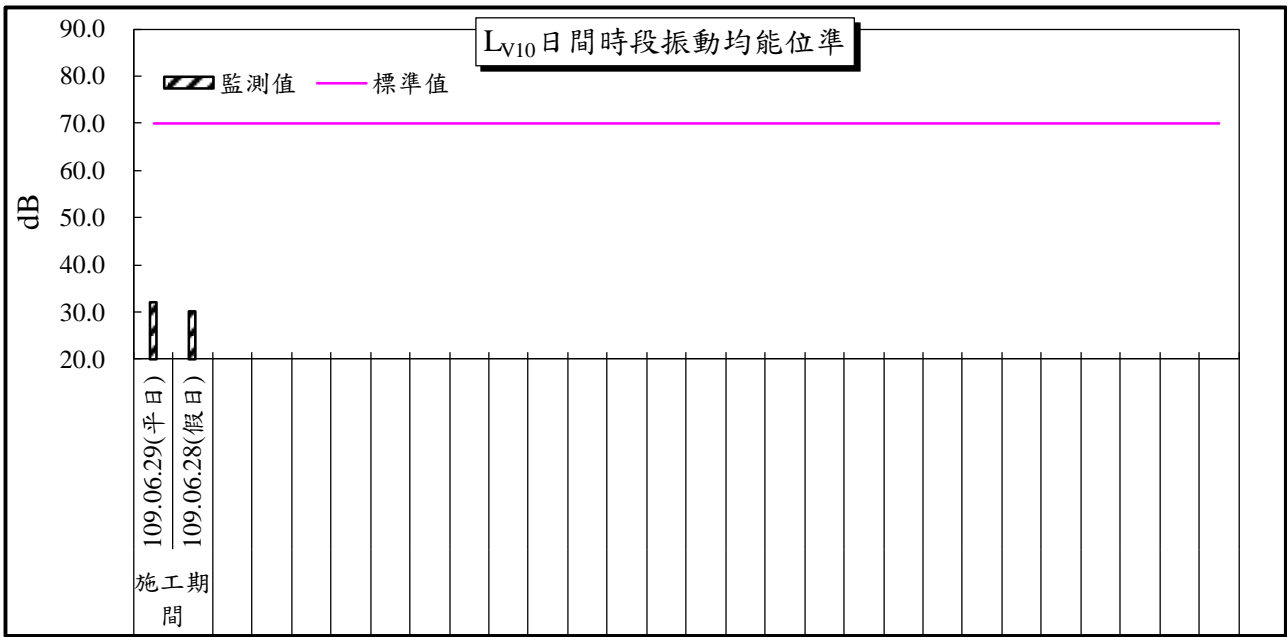


圖 2.9-4 里程 66k+180 橫交路口旁民宅測站振動監測結果變化趨勢圖

2.10 地面水質

本季地面水質採樣分析監測紀錄整理如附錄四，監測數據並以 RPI 指標（表 2.10-1）評估水質監測結果。監測成果將與丙類水體(河川)水質標準比較說明；為能呈現新豐溪之污染源，將自 106 年 1 月起，自主增加「池和橋」水質監測點，形成計畫道路橫跨新豐溪之上、下游均有測點，以利與其他可能污染源進行判別。表 2.10-2 及表 2.10-3 為新豐溪紅樹林橋及池和橋地面水質監測結果，茲分別說明如次：

2.10.1 新豐溪紅樹林橋(下游)

本季監測結果顯示(參見表 2.10-2 及圖 2.10-1)，除懸浮固體物及氨氮測值有不符合「丙類陸域地面水體水質標準」，其餘均符合「丙類陸域地面水體水質標準」。本季監測水質依河川污染程度分類標準，「中度」污染程度。

本測點地面水質之上游(池和橋)懸浮固體物及氨氮測值亦有有不符合「丙類陸域地面水體水質標準」之情形，應屬河川背景條件所影響。

2.10.2 池和橋(上游)

本次監測結果顯示(參見表 2.10-3 及圖 2.10-2)，除生化需氧量、懸浮固體物及氨氮測值有不符合「丙類陸域地面水體水質標準」，其餘均符合「丙類陸域地面水體水質標準」。本季監測水質依河川污染程度分類標準，呈現「中度」污染程度。

本測點屬於工區上游監測點，其生化需氧量及氨氮測值與下游測點之測值差異不大。

表2.10-1 河川污染程度指數

項目	濃度範圍(mg/L)			
	溶氧量(DO)	DO \geq 6.5	6.5 $>$ DO \geq 4.6	4.5 \geq DO \geq 2.0
生化需氧量(BOD ₅)	BOD ₅ \leq 3.0	3.0 $<$ BOD ₅ \leq 4.9	5.0 \leq BOD ₅ \leq 15.0	BOD ₅ $>$ 15.0
懸浮固體(SS)	SS \leq 20.0	20.0 $<$ SS \leq 49.9	50.0 \leq SS \leq 100	SS $>$ 100
氨氮(NH ₃ -N)	NH ₃ -N \leq 0.50	0.50 $<$ NH ₃ -N \leq 0.99	1.00 \leq NH ₃ -N \leq 3.00	NH ₃ -N $>$ 3.00
點數	1	3	6	10
污染指數積分值(S)	S \leq 2.0	2.0 $<$ S \leq 3.0	3.1 \leq S \leq 6.0	S $>$ 6.0
污染程度	未(稍)受污染	輕度污染	中度污染	嚴重污染

註[1]：本表依 102 年 5 月 30 日環署水字第 1020045468 號函「河川污染指數(RPI)基準值及計算方式修正」研商會議結論重新編製。自 102 年起參考環檢所公告「檢測報告位數表示規定」，調整計算 RPI 公式。

[2]：溶氧量、生化需氧量、懸浮固體及氨氮等項目各依其濃度範圍對應其獲得點數。

[3]：表內之積分值(S)為溶氧量、生化需氧量、懸浮固體及氨氮等之點數加總後之平均值。

表2.10-2 新豐溪紅樹林橋地面水質監測結果(1/3)

監測日期		監測項目 (單位)	水溫	pH	導電度	溶氧量	流量	生化 需氧量	懸浮 固體物	化學 需氧量	氨氮	油脂	污染 程度
			°C	-	µmho/cm	mg/L	m ³ /min	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	
施工前階段	105.09.26		28.1	7.9	17,000	6.9	1,050	4.3	29.5	20.3	0.82	ND	輕度
	105.12.08		19.2	7.5	6,990	7.1	938	6.0	19.6	19.5	1.33	2.1	中度
施工階段	106.01.12		19.7	7.4	21,700	4.5	1190	22.0	17.9	101	1.04	ND	中度
	106.02.15		16.7	7.6	5,850	7.5	317	3.9	9.7	37.1	1.30	ND	輕度
	106.03.23		20.5	7.2	5,680	6.7	274	4.0	11.4	38.0	1.25	ND	輕度
	106.04.11		23.1	7.7	14,200	6.3	498	4.9	22.7	29.4	0.05	ND	輕度
	106.05.11		31.0	7.8	5,750	5.7	415	4.3	7.7	39.2	2.84	ND	中度
	106.06.26		31.3	8.1	5,440	5.1	392	3.9	7.0	33.2	1.29	ND	中度
	106.07.26		33.6	8.4	56,300	6.6	287	4.9	18.7	26.9	0.35	ND	未(稍)受
	106.08.24		30.7	8.1	46,700	7.0	319	1.7	32.4	15.8	0.12	ND	未(稍)受
	106.09.25		32.8	7.7	8,940	6.4	343	2.5	10.4	24.4	3.80	ND	中度
	106.10.26		24.5	7.7	9,870	6.9	383	3.1	24.8	26.4	2.13	ND	中度
	106.11.28		25.6	7.5	2,480	6.4	284	3.2	17.4	24.0	2.01	ND	中度
	106.12.27		19.1	7.8	17,000	6.4	292	2.4	39.7	16.1	1.38	ND	中度
	107.01.24		18.5	7.7	10,200	6.6	326	6.1	24.1	17.4	2.34	ND	中度
	107.02.26		19.2	7.9	5,090	6.5	330	4.1	51.7	34.3	1.03	ND	中度
	107.03.22		18.9	7.8	9,600	6.3	268	5.2	22.1	28.7	0.48	ND	中度
107.04.19		23.2	7.4	8,020	6.0	294	5.4	17.6	25.2	1.68	ND	中度	
107.05.22		32.8	7.1	23,300	6.4	326	3.5	20.7	13.3	1.74	ND	中度	
107.06.24		30.6	7.6	12,500	5.6	393	2.7	16.9	12.9	2.30	0.8	輕度	
丙類地面水體水質標準			—	6.0~9.0 *6.5~9.0	—	≥4.5	—	≤4.0	≤40	—	≤0.3	—	—

註[1]: “數據”表示不符地面水體水質標準; “ND”表示低於方法偵測極限。

[2]: “—”於水體水質標準欄位表無標準, 於測值欄表當時未檢測該項目。

[3]: 配合環保署 106 年 12 月 08 日公告地面水體分類及水質標準, 丙類水體(河川)水質標準修正項目參見 “*”。

表2.10-2 新豐溪紅樹林橋地面水質監測結果(2/3)

監測項目 (單位)		水溫	pH	導電度	溶氧量	流量	生化 需氧量	懸浮 固體物	化學 需氧量	氨氮	油脂	污染 程度
		°C	-	µmho/cm	mg/L	m ³ /min	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	
施工階段	107.07.10	29.1	7.5	29,600	6.0	411	5.6	13.1	14.7	1.41	ND	中度
	107.08.23	31.8	7.4	13,100	6.6	396	1.8	10.2	32.8	1.85	ND	輕度
	107.09.30	27.1	7.6	8,110	6.4	301	1.6	32.5	20.6	0.76	ND	輕度
	107.10.18	26.3	7.3	1,720	6.8	310	3.7	34.7	24.2	1.61	ND	中度
	107.11.22	21.3	7.9	29,900	6.9	297	1.6	22.0	17.5	1.37	ND	輕度
	107.12.24	18.8	7.5	9,550	7.2	322	2.0	25.5	22.1	1.62	ND	輕度
	108.01.17	16.6	8.4	8,160	6.9	308	4.5	25.2	28.7	2.43	ND	中度
	108.02.20	21.7	7.9	47,600	6.2	308	1.1	65.1	11.8	0.17	ND	輕度
	108.03.26	21.2	7.3	4,470	6.7	321	3.1	14.5	29.1	1.53	ND	輕度
	108.04.23	27.0	7.4	3,020	6.0	415	3.3	28.7	23.9	0.84	6.3	輕度
	108.05.22	24.6	7.4	2,150	6.8	398	1.8	6.3	21.1	0.28	1.9	未(稍)受
	108.06.28	30.2	7.7	4,150	6.8	370	2.7	6.3	22.0	0.83	0.9	未(稍)受
	108.07.16	30.6	7.8	16,700	5.4	235	1.1	13.8	17.3	1.06	2.2	輕度
	108.08.16	30.6	7.8	2,410	6.6	161	5.2	12.3	44.9	0.91	1.3	輕度
	108.09.24	26.9	7.8	5,110	5.6	155	ND	31.4	40.3	0.63	2.0	輕度
	108.10.17	25.7	7.1	41,200	5.9	158	3.3	15.4	19.2	0.74	0.7	輕度
	108.11.14	21.2	7.7	47,500	6.0	159	5.8	26.3	22.2	0.25	1.4	中度
	108.12.15	21.7	7.6	7,960	5.8	161	4.1	21.8	19.3	3.77	0.8	中度
109.01.08	21.9	7.8	16,800	5.5	380	2.7	25.9	23.0	1.71	1.5	中度	
109.02.06	17.3	7.9	3,850	6.4	307	3.6	14.0	34.8	4.28	0.7	中度	
109.03.16	21.8	7.5	6,340	6.2	444	3.7	60.8	45.0	1.96	0.7	中度	
丙類地面水體水質標準		—	6.5~9.0	—	≥4.5	—	≤4.0	≤40	—	≤0.3	—	—

註[1]: “數據”表示不符地面水體水質標準; “ND”表示低於方法偵測極限。

[2]: “—”於水體水質標準欄位表無標準, 於測值欄表當時未檢測該項目。

表2.10-2 新豐溪紅樹林橋地面水質監測結果(3/3)

監測項目 (單位)		水溫	pH	導電度	溶氧量	流量	生化 需氧量	懸浮 固體物	化學 需氧量	氨氮	油脂	污染 程度
		°C	-	µmho/cm	mg/L	m ³ /min	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	
施工階段	109.04.13	21.2	7.6	3,170	6.2	517	1.8	12.6	22.8	1.57	1.2	中度
	109.05.14	26.2	7.5	9,910	6.0	580	3.7	17.4	54.8	4.49	1.6	中度
	109.06.11	28.7	7.5	9,590	6.4	562	6.4	11.8	18.1	2.50	0.7	中度
丙類地面水體水質標準		—	6.5~9.0	—	≥4.5	—	≤4.0	≤40	—	≤0.3	—	—

註[1]：“數據”表示不符地面水體水質標準；“ND”表示低於方法偵測極限。

[2]：“—”於水體水質標準欄位表無標準，於測值欄表當時未檢測該項目。

表2.10-3 池和橋地面水質監測結果(1/2)

監測項目 (單位)		水溫	pH	導電度	溶氧量	流量	生化需氧量	懸浮固體物	化學需氧量	氨氮	油脂	污染程度
		°C	-	µmho/cm	mg/L	m ³ /min	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	
施工階段	106.01.12	19.6	7.4	21,600	4.7	1150	15.3	17.8	60.4	0.96	ND	中度
	106.02.15	18.1	7.6	4,170	8.4	277	3.5	20.2	29.4	1.77	ND	中度
	106.03.23	20.1	7.2	3,170	6.8	203	3.4	30.3	33.4	0.61	ND	輕度
	106.04.11	23.2	7.6	8,170	6.4	441	3.9	23.0	25.2	1.16	ND	中度
	106.05.11	30.9	7.7	4,250	5.6	438	4.3	17.0	38.0	2.50	ND	中度
	106.06.26	32.1	8.2	3,700	4.3	435	3.6	8.4	31.2	0.54	ND	輕度
	106.07.26	33.9	7.7	10,100	6.5	240	14.9	12.8	67.7	1.46	ND	中度
	106.08.24	31.1	7.6	9,840	7.0	281	3.9	14.9	33.1	0.67	ND	未(稍)受
	106.09.25	33.0	8.2	7,750	6.3	319	2.7	7.5	25.0	1.50	ND	輕度
	106.10.26	24.4	7.6	9,650	6.7	337	3.3	17.0	19.5	2.05	ND	輕度
	106.11.28	25.4	7.4	2,410	6.6	306	4.2	23.0	27.4	1.94	ND	中度
	106.12.27	19.5	8.1	1,860	6.9	194	2.5	95.9	23.4	1.92	ND	中度
	107.01.24	18.3	7.7	10,500	6.7	224	4.2	22.0	17.8	2.43	ND	中度
	107.02.26	19.0	7.2	5,130	6.6	223	3.7	59.1	35.9	1.03	ND	中度
	107.03.22	18.7	7.7	8,780	6.7	233	5.3	22.5	18.6	0.48	ND	輕度
	107.04.19	23.3	7.4	7,870	6.2	267	5.1	17.5	24.2	1.66	ND	中度
	107.05.22	32.1	7.3	23,100	6.5	288	3.8	23.8	13.0	1.77	ND	中度
	107.06.24	30.9	7.7	12,100	5.4	365	2.5	18.5	15.4	2.32	ND	輕度
107.07.10	30.3	7.4	29,300	5.9	376	6.8	13.3	14.6	1.69	ND	中度	
107.08.23	31.1	7.2	13,000	6.4	350	2.1	11.3	54.7	2.00	ND	輕度	
107.09.30	26.0	7.5	7,480	6.1	217	1.2	31.5	12.0	0.82	ND	輕度	
丙類地面水體水質標準		—	6.0~9.0 *6.5~9.0	—	≥4.5	—	≤4.0	≤40	—	≤0.3	—	—

註[1]: “數據”表示不符地面水體水質標準; “ND”表示低於方法偵測極限。

[2]: “—”於水體水質標準欄位表無標準, 於測值欄表當時未檢測該項目。

[3]: 配合環保署 106 年 12 月 08 日公告地面水體分類及水質標準, 丙類水體(河川)水質標準修正項目參見 “*”。

表2.10-3 池和橋地面水質監測結果(2/2)

監測項目 (單位)		水溫	pH	導電度	溶氧量	流量	生化 需氧量	懸浮 固體物	化學 需氧量	氨氮	油脂	污染 程度
		°C	-	µmho/cm	mg/L	m ³ /min	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	
施工階段	107.10.18	26.3	7.2	1,680	6.6	196	4.0	35.1	26.3	1.63	ND	中度
	107.11.22	21.6	7.8	26,800	7.0	214	3.6	14.3	23.4	1.33	ND	輕度
	107.12.24	18.7	7.5	9,470	7.0	257	1.9	20.4	21.8	1.53	ND	輕度
	108.01.17	16.3	8.4	8,160	6.4	228	3.5	28.2	27.3	2.45	ND	中度
	108.02.20	22.6	7.6	41,200	6.5	192	<2.0	64.4	13.7	0.17	ND	輕度
	108.03.26	20.9	7.3	4,450	6.4	262	2.1	13.7	27.9	1.72	ND	輕度
	108.04.23	27.5	7.1	3,190	5.4	329	1.8	26.9	22.9	1.12	2.2	中度
	108.05.22	24.8	7.5	2,110	7.4	371	1.5	5.2	19.0	0.24	2.0	未(稍)受
	108.06.28	30.6	7.7	4,110	6.4	253	1.6	5.7	24.7	0.83	ND	未(稍)受
	108.07.16	30.8	7.9	16,700	5.8	181	1.8	9.7	18.9	1.18	1.9	輕度
	108.08.16	30.4	7.7	2,620	6.2	132	6.3	2.5	39.9	0.91	0.5	中度
	108.09.24	26.5	7.7	4,890	6.1	123	ND	21.0	34.6	0.60	1.4	輕度
	108.10.17	24.7	7.0	33,600	6.3	140	2.4	18.1	18.3	0.40	1.4	未(稍)受
	108.11.14	21.7	7.9	50,400	6.5	120	3.3	20.8	26.3	0.21	0.6	未(稍)受
	108.12.15	21.1	7.5	7,480	6.2	127	4.2	24.8	21.8	3.84	0.8	中度
	109.01.08	21.2	8	18,700	5.7	364	2.7	28.6	25.2	1.76	1.8	中度
	109.02.06	17.5	7.8	3,740	6.2	299	3.8	17.6	40.2	4.19	0.8	中度
109.03.16	21.4	7.6	6,020	6.4	427	4.1	51.9	49.4	2.01	0.7	中度	
109.04.13	20.9	7.2	2,660	6.8	460	1.7	12.6	22.0	1.65	2.3	中度	
109.05.14	27.4	7.8	8,140	6.3	518	3.6	18.0	50.8	4.37	1.5	中度	
109.06.11	29.4	7.8	2,140	8.0	557	5.4	9.0	23.4	0.44	ND	中度	
丙類地面水體水質標準		—	6.5~9.0	—	≥4.5	—	≤4.0	≤40	—	≤0.3	—	—

註[1]: “數據”表示不符地面水體水質標準; “ND”表示低於方法偵測極限。

[2]: “—”於水體水質標準欄位表無標準, 於測值欄表當時未檢測該項目。

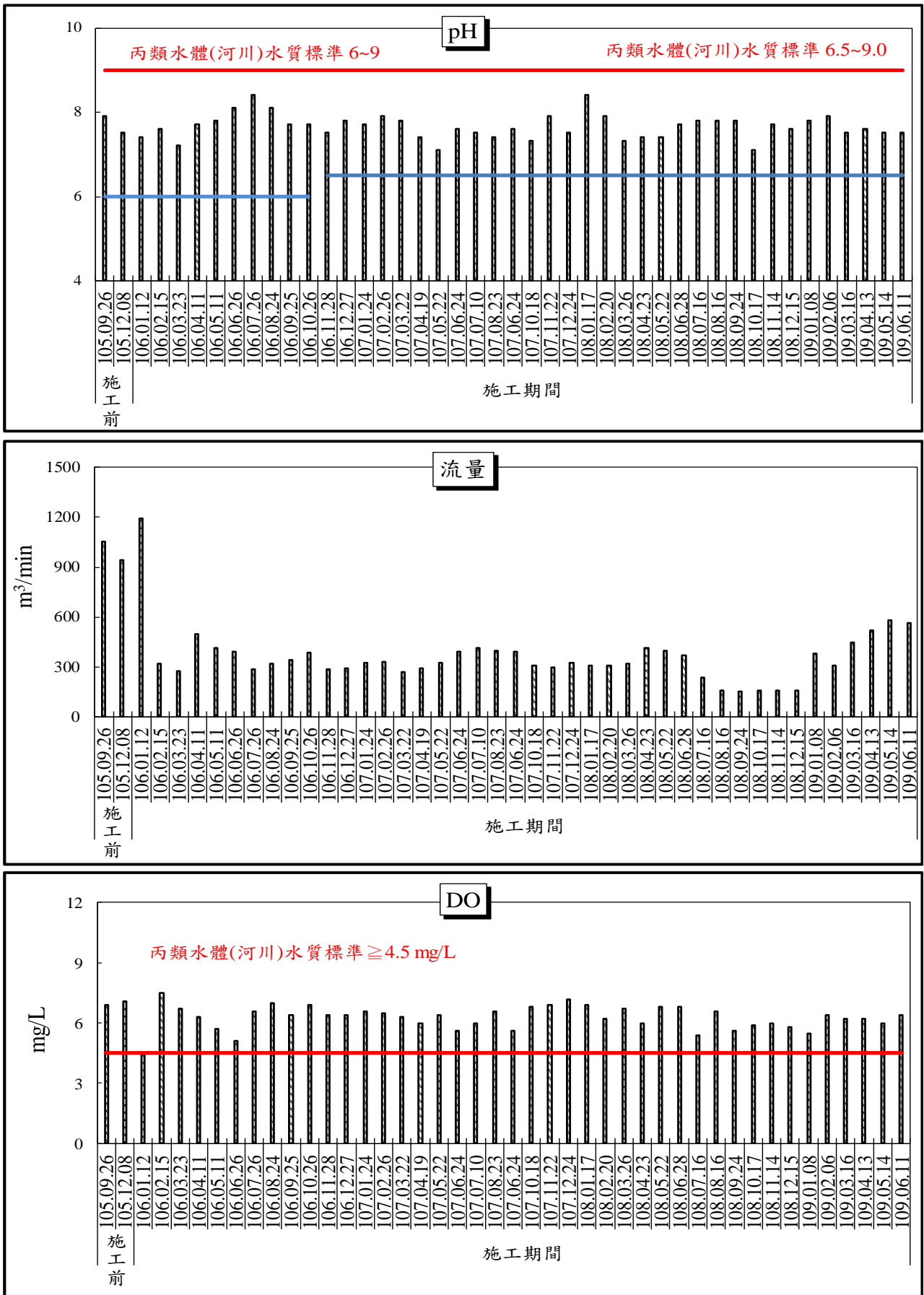


圖 2.10-1 新豐溪紅樹林橋監測結果變化趨勢圖(1/3)

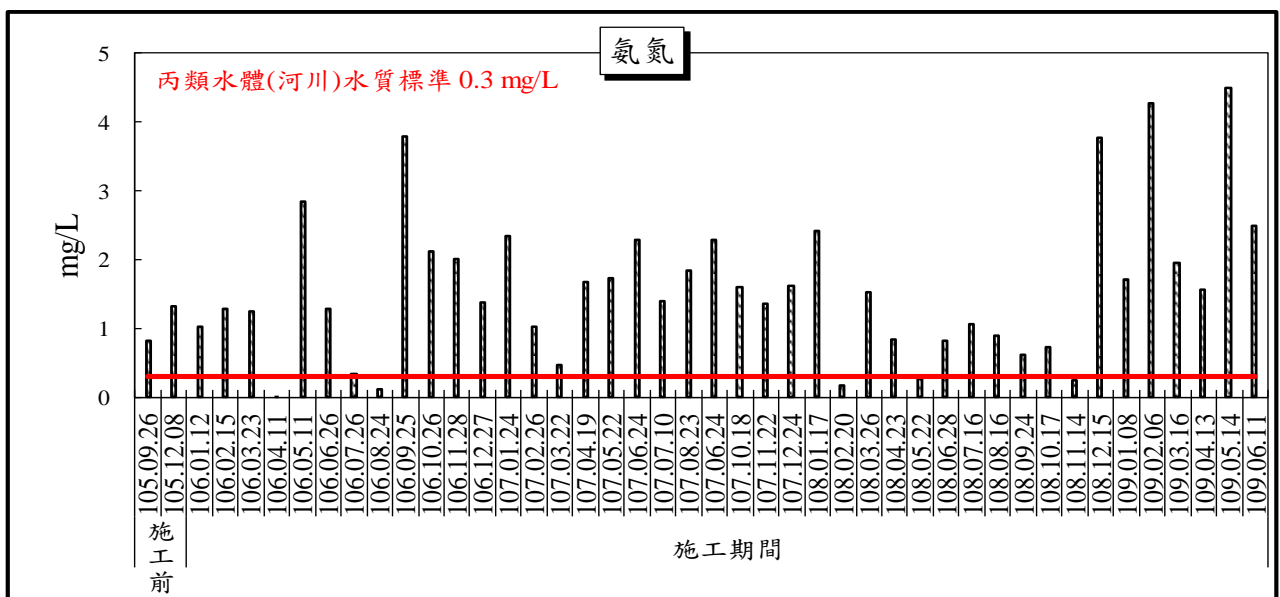
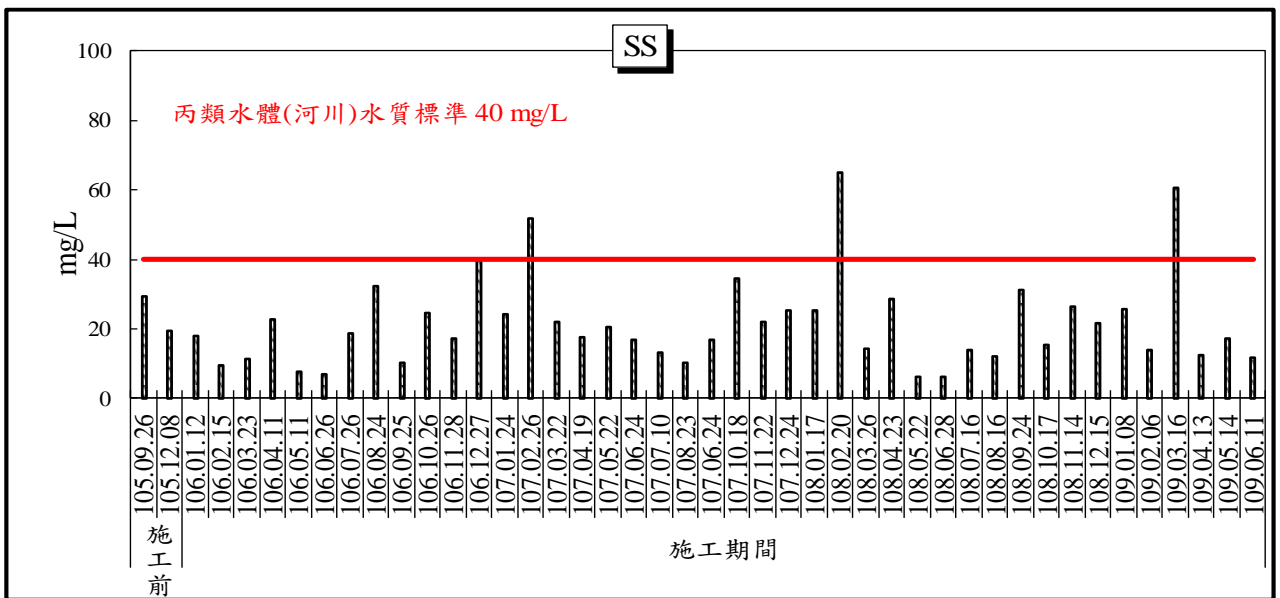
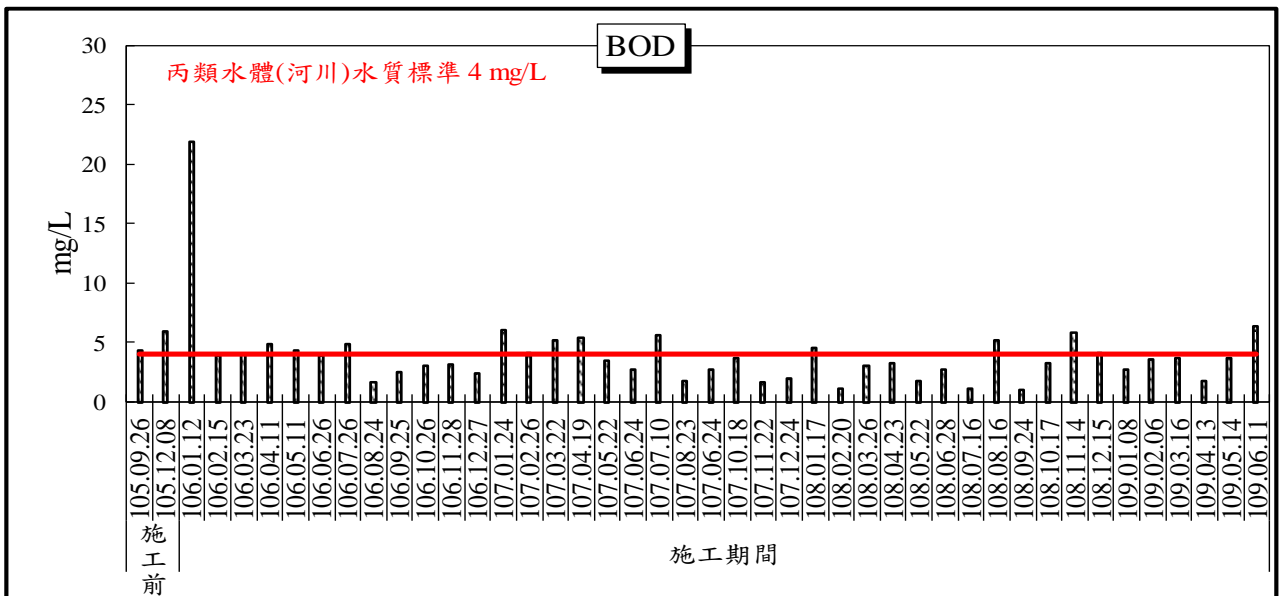


圖 2.10-1 新豐溪紅樹林橋監測結果變化趨勢圖(2/3)

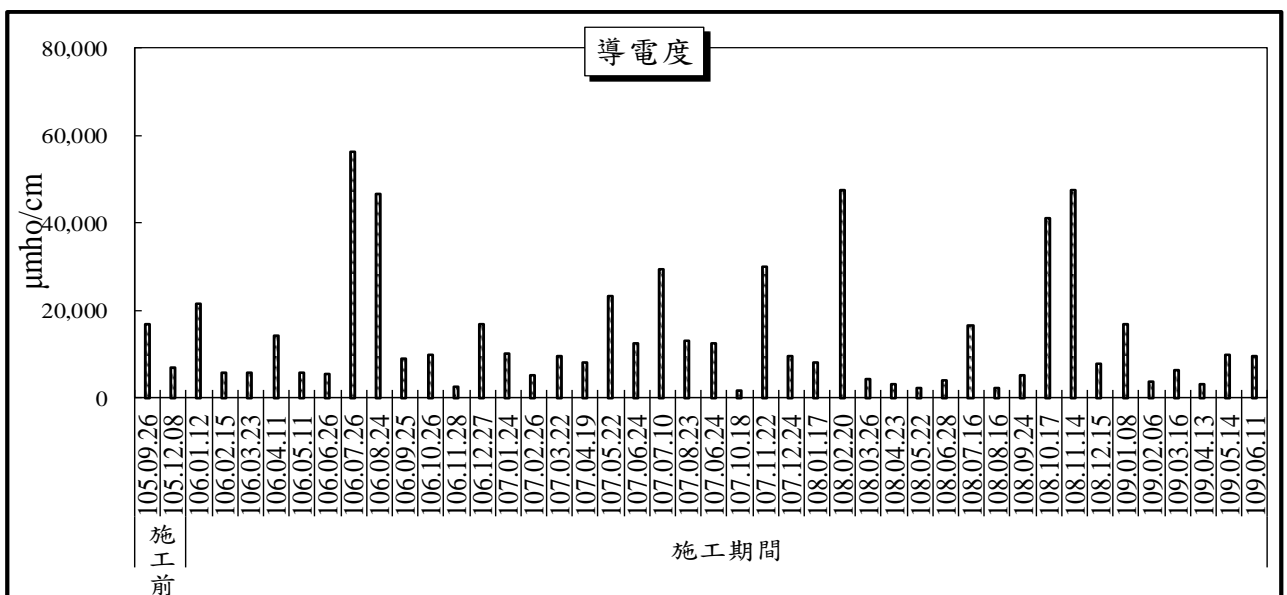
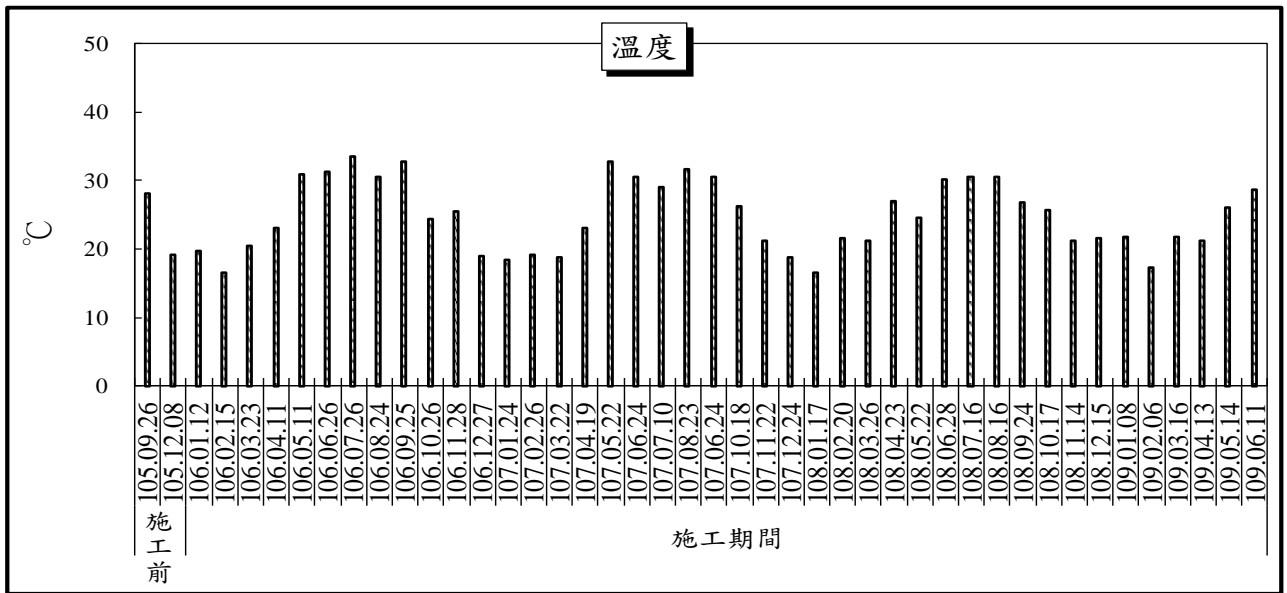
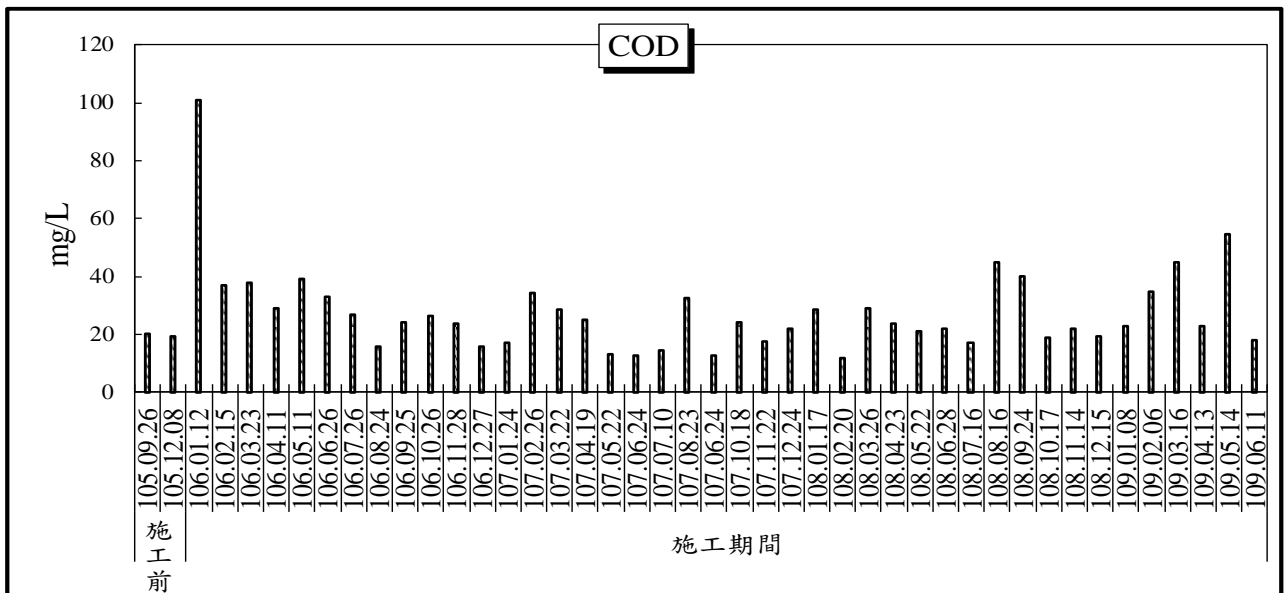


圖 2.10-1 新豐溪紅樹林橋監測結果變化趨勢圖(3/3)

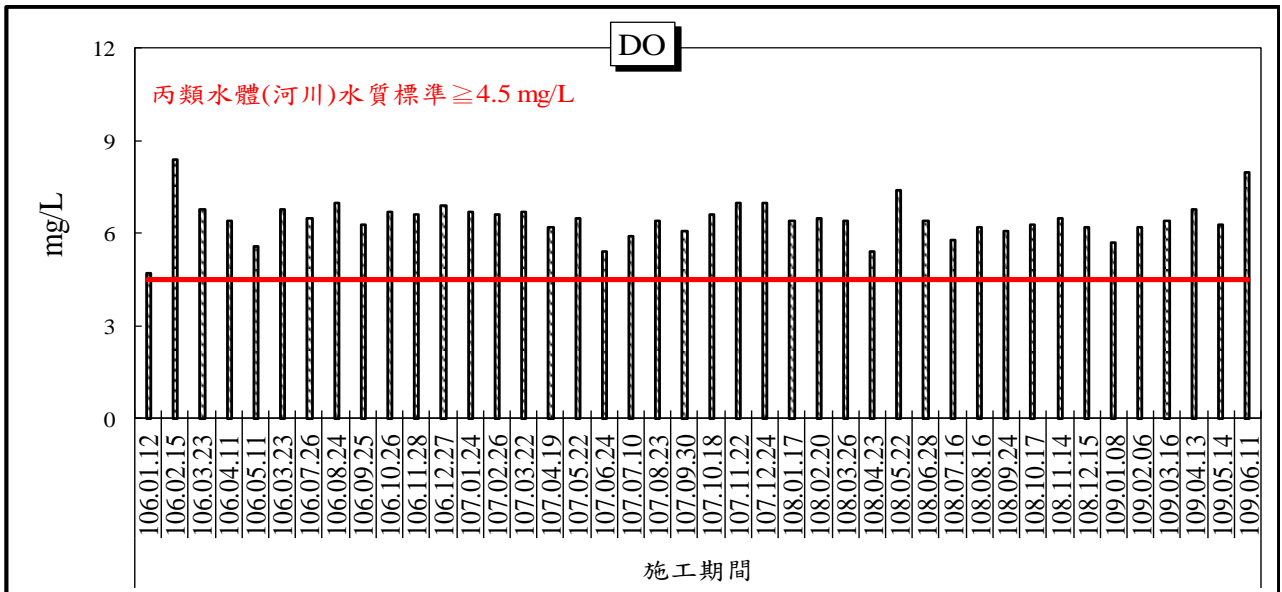
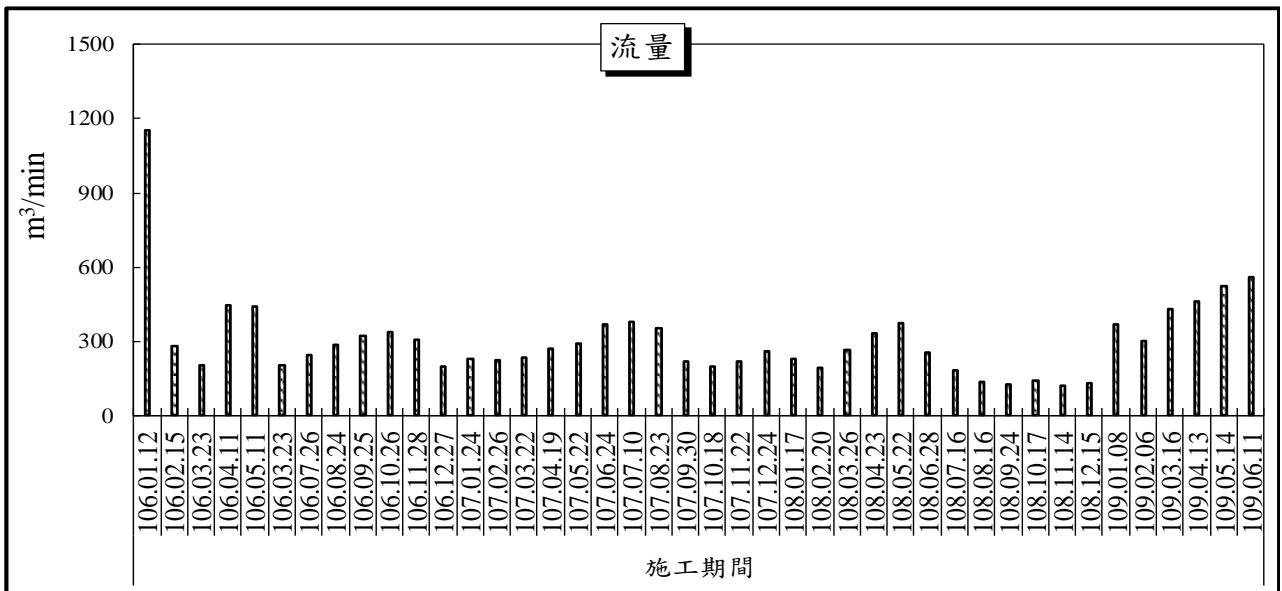
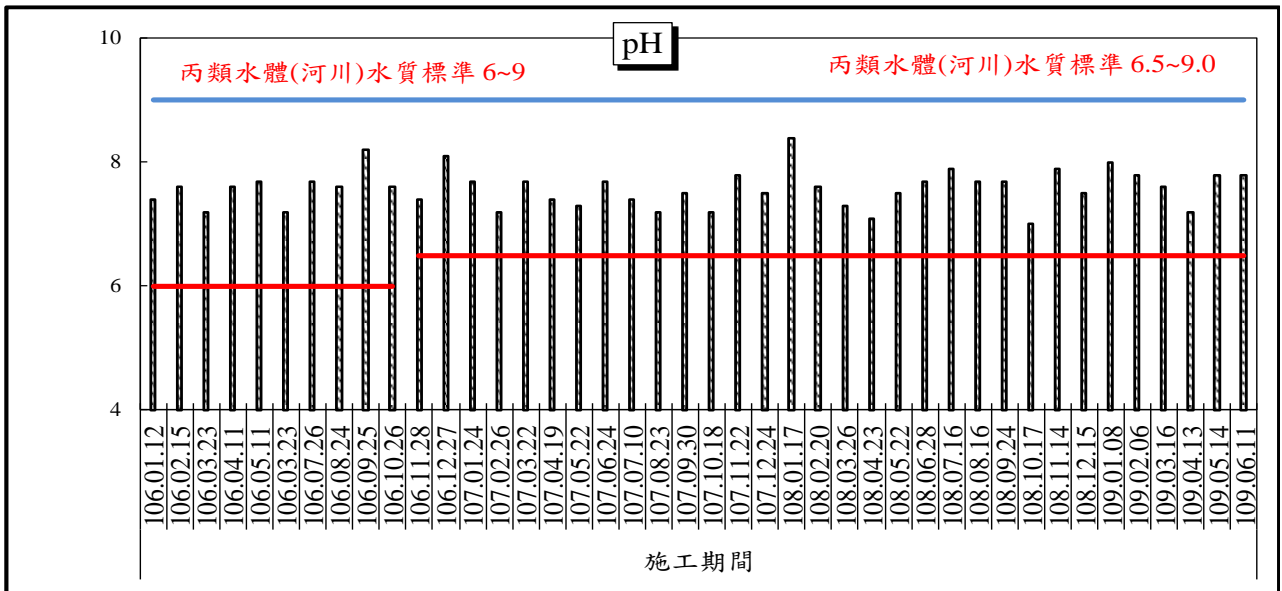


圖 2.10-2 池和橋監測結果變化趨勢圖(1/3)

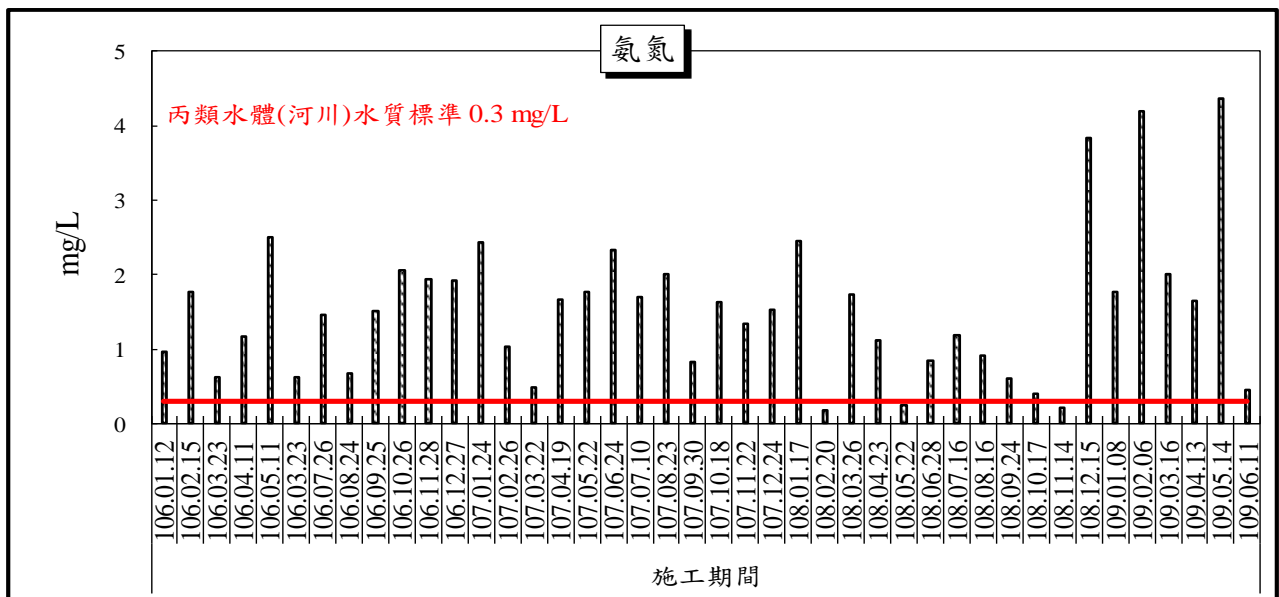
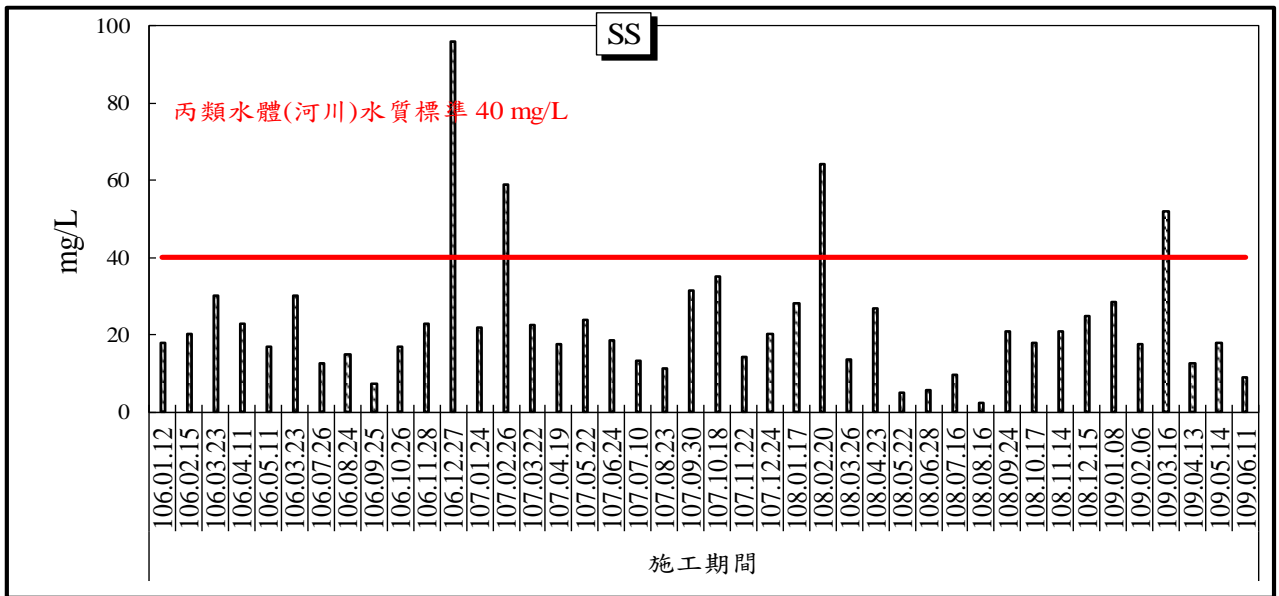
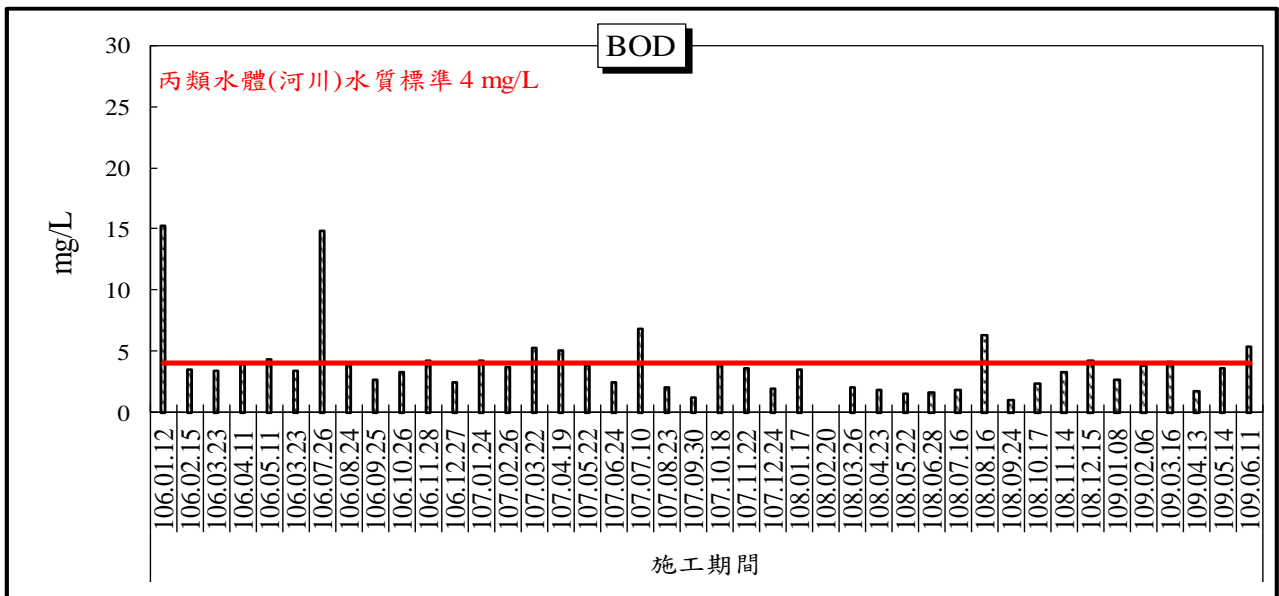


圖 2.10-2 池和橋監測結果變化趨勢圖(2/3)

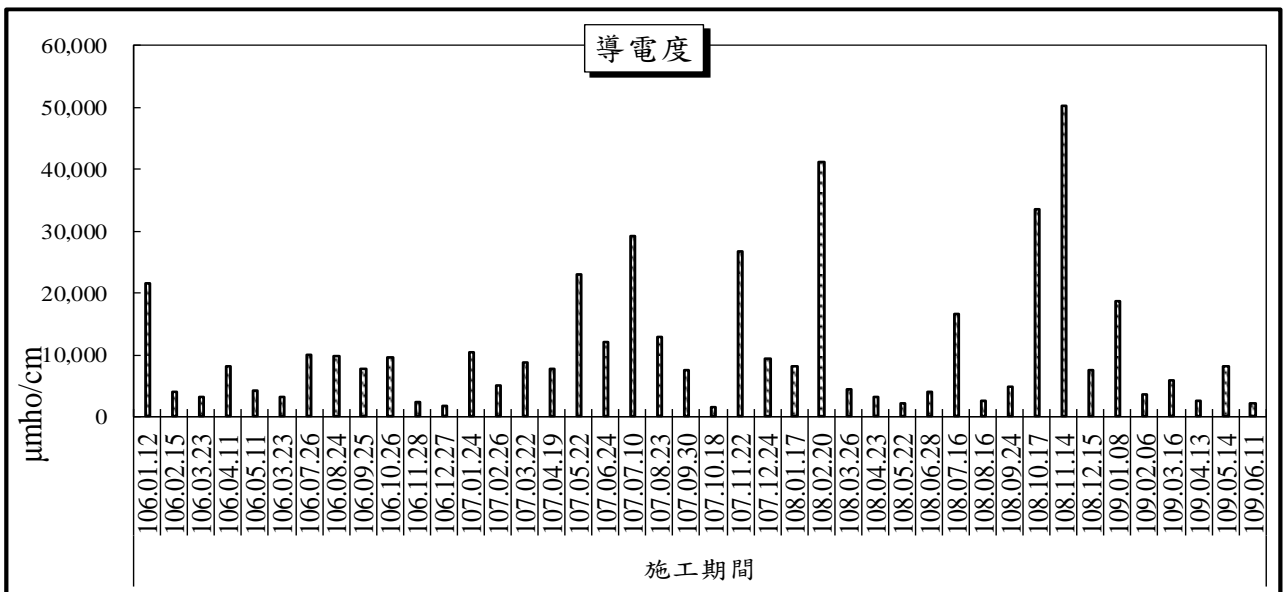
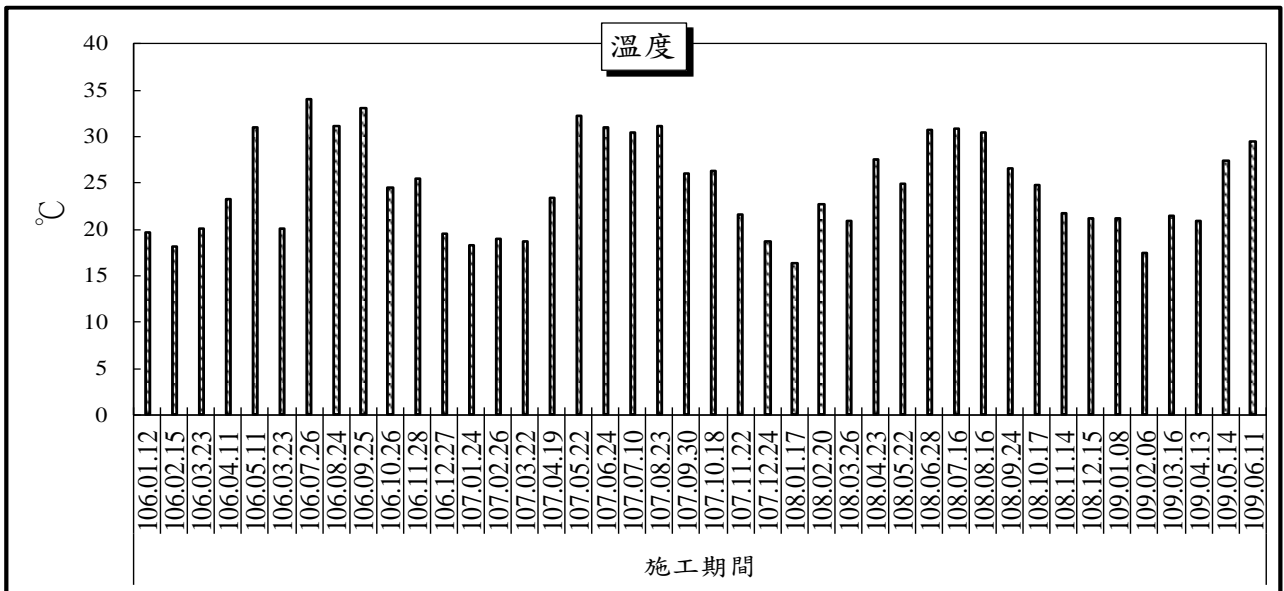
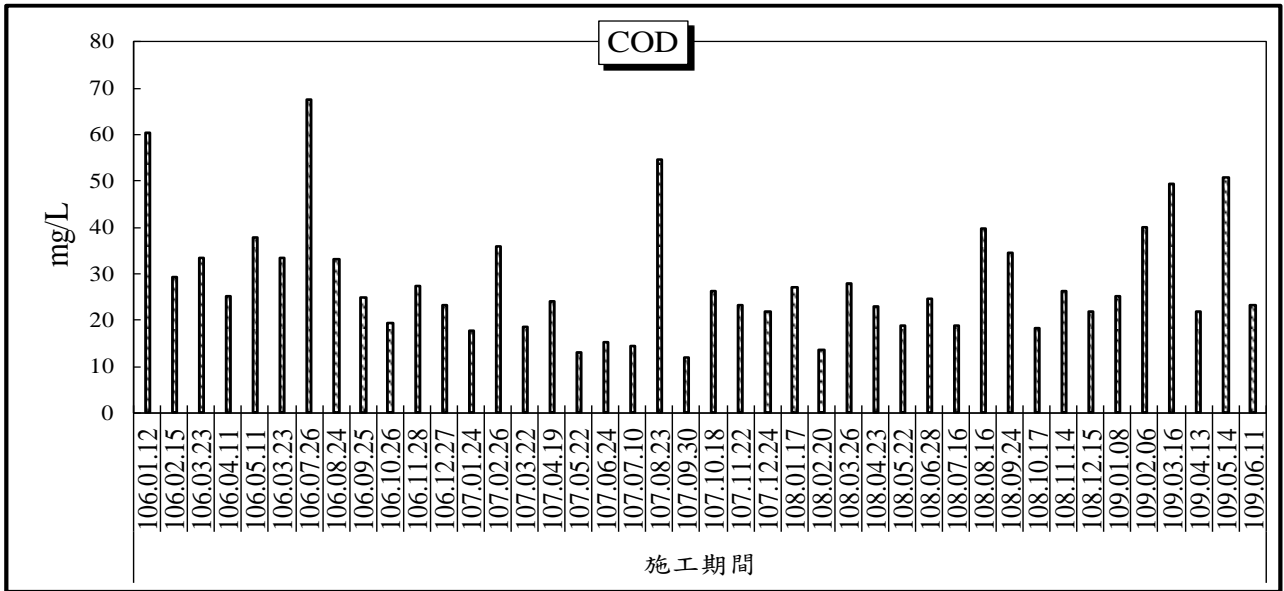


圖 2.10-2 池和橋監測結果變化趨勢圖(3/3)

2.11 交通流量

調查方法係依據「交通工程手冊」規定之方法執行，評估方式則依據「臺灣地區公路容量手冊」分析，其評估標準如表 2.11-1~表 2.11-2。本測點路口及量測點架設位置如圖 2.11-1。

2.11.1 里程 66k+180 橫交路口

1. 交通量調查

統計車流量組成如表 2.11-3 所示。

2. 道路服務水準分析

調查期間，因本計畫工程施工關係，高架橋下道路有施工圍籬，目前 A 至 C 雙向路口暫時封閉，本路口本季無號誌管制設施，故依據非號誌化交叉服務水準評估等級。

本季分析結果如表 2.11-4 所示，道路服務水準均屬 A 級。

表 2.11-1 非號誌化交叉服務水準評估等級

保留容量 (小客車/小時)	服務水準	支道之預期延滯
≥400	A	幾乎無
300~399	B	短
200~299	C	適中
100~199	D	長
0~99	E	非常長
<0	F	—

資料來源：交通部運輸研究所，「2011 年臺灣地區公路容量手冊」，民國 100 年 10 月

表 2.11-2 號誌化交叉服務水準評估等級

服務水準	平均停止延滯
A	≤ 15
B	15 < d ≤ 30
C	30 < d ≤ 45
D	45 < d ≤ 60
E	60 < d ≤ 80
F	d > 80

資料來源：交通部運輸研究所，「2011 年臺灣地區公路容量手冊」，民國 100 年 10 月

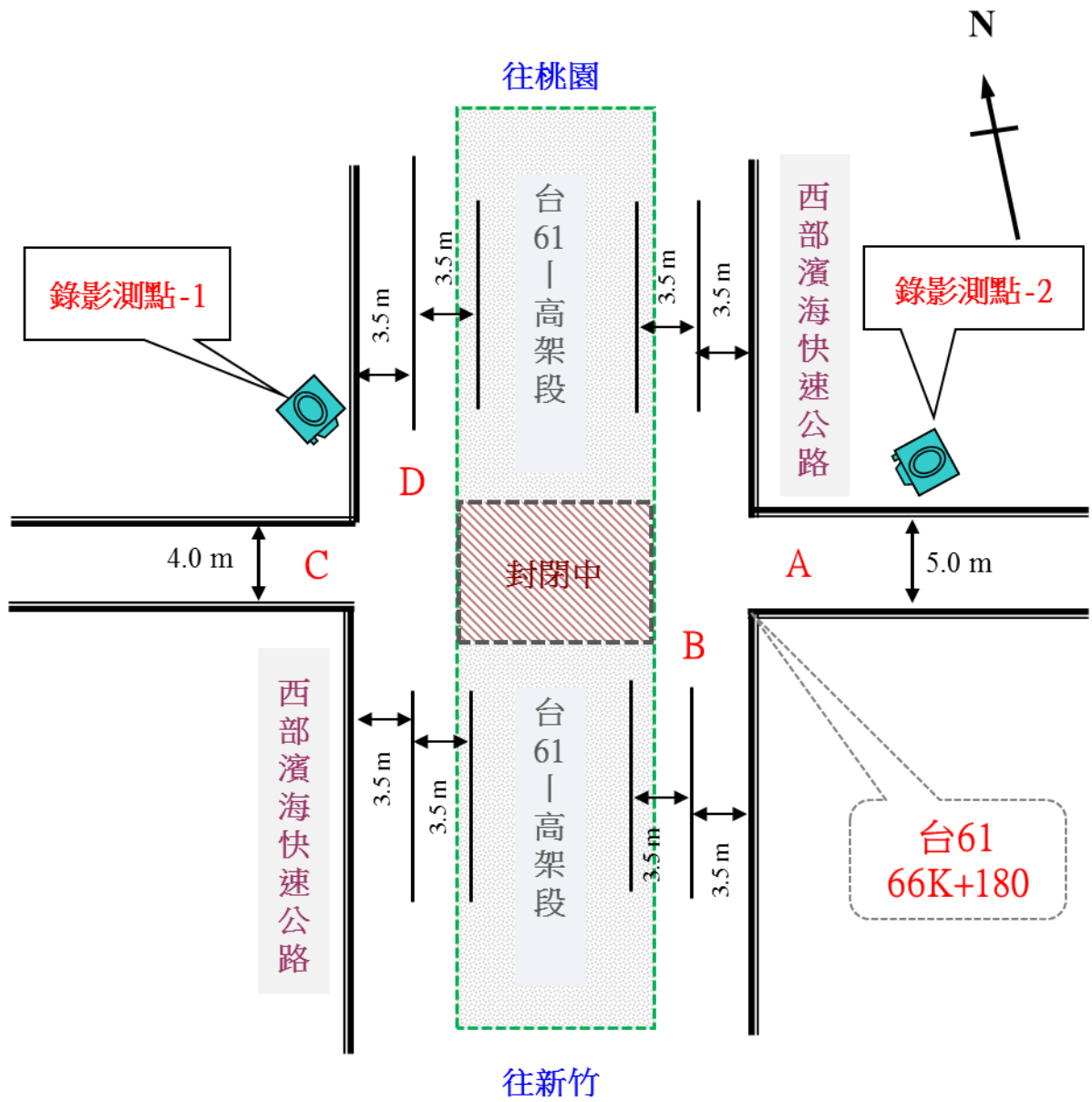


圖 2.11-1 交通流量量測點位置圖

表 2.11-3 交通流量統計表及車流量組成分析

監測日期	車種 方向	機車	小型車	大型車	特種車	合計
平日 109.06.29	入路口 A	25	25	0	0	50
	入路口 B	949	3204	158	97	4408
	入路口 C	1	1	0	0	2
	入路口 D	935	3243	165	102	4445
	合計	1910	6473	323	199	8905
	百分比	21%	73%	4%	2%	100%
假日 109.06.28	入路口 A	18	21	0	0	39
	入路口 B	1117	3711	58	43	4929
	入路口 C	3	2	0	0	5
	入路口 D	1181	3475	53	40	4749
	合計	2319	7209	111	83	9722
	百分比	24%	74%	1%	1%	100%

表 2.11-4 交通分析結果彙整表

監測日期	方向	尖峰小時流量	保留容量	服務水準
平日 109.06.29	往新竹	457	1304	A
	往桃園	531	1280	A
假日 109.06.28	往新竹	385	1353	A
	往桃園	435	1327	A

第三章 檢討與建議

3.1 監測結果檢討與因應對策

3.1.1 監測結果綜合檢討分析

1. 放流水

本季工區放流水水質監測結果皆符合營建工地之「放流水標準」。

2. 臨時滯洪沈砂池水質

本季臨時滯洪沈砂池排入口之懸浮固體物測值為 0.6 mg/L，臨時滯洪沈砂池放流口之懸浮固體物測值為 0.7 mg/L，將持續監測以瞭解臨時滯洪沈砂池之功效。

3. 營建噪音

本季一般營建噪音及低頻噪音調查均符合營建工程噪音管制標準。

4. 文化資產

結構基礎開挖期間已於 108 年 6 月完成。

5. 植物

本季落葉量監測，各樣區均以葉部為主，且繁殖器官落葉量大量減少。推測海茄苳及水筆仔花果期將近結束，此情形主要受自然因素之影響，並非氣候異常或人為干擾所造成。

本季淤積量監測，總淤積量部分，4、5 及 6 月份各樣區皆為正值，顯示其表面土壤下降，推測應為雨季有降雨而影響，導致本季土壤沖蝕，淤積量為正值，由於本季調查各樣區結果皆呈現一致性。

族群結構以樣區調查取得植群生長狀況之代表性資料，並與 106 年調查結果比較。各樣區皆記錄有水筆仔及海茄苳 2 種紅樹林植物，比較結果顯示各樣區中存活立木總數減少，斷面積總和亦呈現下降；而地被植物部分，同樣記錄水筆仔及海茄苳小苗 2 種，但兩者覆蓋度皆不高，顯示小苗於林下生長狀況並不佳，推測為林下陽光不足，造成小苗生長受限。由於調查時間已相距近 3 年，樣區內物種株數雖減少，但林分尚屬鬱閉，應屬植生自然消長之正常現象，是否受外在環境因子影響，仍需長時間觀察與記錄才能有更深入的探討。

6. 動物

(1) 鷺鷥

本季監測結果，鷺鷥科鳥類白天多在泥灘地及礫石灘地環境活動，於水域環境中覓食魚類及底棲動物等；傍晚常成群往紅樹林移動，各物種（如小白鷺、大白鷺及夜鷺等）常群聚於樹梢停棲。

(2) 底棲動物

以紅樹林內泥灘地蟹類的族群數量來說，乳白招潮蟹及弧邊招潮蟹等2種為最大量族群，而紅樹林內較乾燥處記錄雙齒近相手蟹和秀麗長方蟹等2種，其餘蟹類廣泛分布於紅樹林灘地中；鰕虎科之彈塗魚則於退潮後，在調查範圍內之泥灘地活動；藤壺科之紋藤壺則黏附在泥灘地的岩石上。本季監測並無異常，持續監測南岸新豐紅樹林底棲動物族群動態。

7. 候鳥

本季候鳥監測，物種多為灘地常見水鳥族群，如小白鷺、大白鷺、夜鷺及東方環頸鴉等4種。本季調查物種數與歷季相差不大，物種數量則與歷年同季相比稍低，主要數量上差異為本季鷺科鳥類記錄到數量較少導致，推測鷺鷥可能因受遊憩區北側停車場施工、西濱公路跨河段旁工程施作以及遊憩區內木棧道重新鋪設影響而數量減少。後續將持續監測以了解候鳥族群之狀況。

8. 空氣品質

本季各測站各項測值均符合空氣品質標準。

9. 噪音振動

本季各時段均能音量皆符合音量標準規定之限值；各測站各時段 L_{V10} 振動均能位準皆低於日本振動規制法施行規則之參考基準。

10. 地面水質

本季地面水質測值大致以生化需氧量及氨氮測值不符合丙類水體(河川)水質標準，其餘均符合標準值。本季監測水質依河川污染程度分類標準，呈現“中度”污染程度。

11. 交通流量

道路服務水準均屬 A 級。

3.1.2 監測結果異常現象因應對策

1. 上季異常環境監測結果與因應對策(參見表 3.1-1)

表3.1-1 上季監測之異常狀況及處理情形

異常狀況	因應對策	執行成效
<ul style="list-style-type: none"> 上季地面水質懸浮固體物、生化需氧量及氨氮測值有不符丙類水體(河川)水質標準之情形。 	<ul style="list-style-type: none"> 池和橋(上游)之懸浮固體物、生化需氧量及氨氮測值與新豐溪紅樹林橋(下游)測值差異不大，應非施工行為所造成之影響。 	持續監測以釐清污染原因。
<ul style="list-style-type: none"> 上季噪音平日之晚間時段不符環境音量標準。 	<ul style="list-style-type: none"> 噪音不符標準，根據監測記錄表顯示，研判為車輛急駛聲所致，非本工程影響，後續將持續監測。 	

2. 本季異常環境監測結果與因應對策(參見表 3.1-2)

表3.1-2 本季監測之異常狀況及處理情形

異常狀況	因應對策與效果
<ul style="list-style-type: none"> 本季地面水質生化需氧量及氨氮測值有不符丙類水體(河川)水質標準之情形。 	<ul style="list-style-type: none"> 池和橋(上游)之生化需氧量及氨氮測值與新豐溪紅樹林橋(下游)測值差異不大，應非施工行為所造成之影響。

3. 歷次環境監測異常狀況結果彙整 (參見表 3.1-3)。

針對歷次環境監測明顯異常狀況彙整於表 3.1-3，超出標準次數總計為 2 次，本季異常發生次數為 0 次。

表3.1-3 歷次環境監測異常狀況彙整表

監測類別	監測地點	監測日期	異常狀況 ^[1]	發生次數 ^[2]	
				累計	本季
放流水	工區放流口	106.07.11	超出標準(懸浮固體)	1	0
	工區放流口	106.12.27	超出標準(化學需氧量)	1	0

註[1]：超出標(基)準及超出警示值不重複計算。

註[2]：累計次數與本季次數不重複計算。

3.2 建議事項

針對河川水質異常狀況，本計畫除持續監測外，並配合每次的監測工作，或是工地現場之監造施工人員，如發現各測點（特別是上游）附近有進行相關工程時，應進行拍照記錄回報，以協助瞭解可能的污染成因，後續如持續有偏高現象，亦建議環保主管機關可依法作進一步追蹤調查。

參考文獻

1. 交通部公路總局，「西部濱海快速公路建設計畫北部路段－觀音至鳳岡段主線工程（竹1匝道以南路段）環境影響差異分析報告」，民國105年12月。
2. 行政院環境保護署，「環保法規」網頁。網址如下：
<http://www.epa.gov.tw/mp.asp?mp=epa>
3. Boufford, D.E., Lowry, P.P., 謝長富、黃增泉、大橋廣好、彭鏡毅、楊綉玉、蕭錦隆、林惠雯、余建利，1998。臺灣植物誌第二版第四卷。國立臺灣大學植物學系。
4. 方偉宏、馮雙。2003。都市賞鳥圖鑑。貓頭鷹出版社。
5. 王嘉雄、吳森雄、黃光瀛、楊秀英、蔡仲晃、蔡牧起、蕭慶亮，1991。台灣野鳥圖鑑。亞舍圖書有限公司。
6. 行政院環保署。2011。動物生態評估技術規範。
7. 行政院環境保護署。2002。植物生態評估技術規範。
8. 李培芬、梁世雄。2002。動物生態評估技術之研究及評估模式之驗證。行政院環境保護署。
9. 社團法人台北市野鳥學會。1999。台灣濕地鳥的辨識。社團法人台北市野鳥學會。
10. 徐國士、呂勝由。1984。台灣的稀有植物。渡假出版社有限公司。
11. 郭城孟。2001。蕨類圖鑑。遠流出版事業股份有限公司。
12. 陳加盛。2006。台灣鳥類圖誌。田野影像出版社。
13. 鄭錫奇、姚正得、林華慶、李德旺、林麗紅、盧堅富、楊耀隆、賴景陽。1996。保育類野生動物圖鑑。台灣省特有生物研究保育中心。
14. 謝長富、黃增泉、李振宇、羅漢強、大橋廣好、沈中桴、王震哲、楊國禎、胡哲明、楊綉玉。1993。臺灣植物誌第二版第三卷。臺灣植物誌第二版編輯委員會。
15. 行政院農業委員會。2019年。陸域保育類野生動物名錄。2019年1月9日，取自 <https://www.forest.gov.tw/forest-news/0063328>