

「國道 1 號中豐交流道新建工程暨主線配合改善工程」委託環境監測服務

施工階段環境監測成果報告書

第一季

(期間：112 年 02 月至 112 年 03 月)

開發單位：交通部高速公路局第一新建工程處

執行監測單位：清華科技檢驗股份有限公司

提送日期：中華民國 112 年 5 月

工程名稱：「國道1號中豐交流道新建工程暨主線配合改善工程」委託環境監測服務

契約編號：111F020C001

公司名稱：清華科技檢驗股份有限公司

內容名稱：

清華科技檢驗股份有限公司執行交通部高速公路局第一新建工程處委辦之「國道1號中豐交流道新建工程暨主線配合改善工程」委託環境監測服務，本施工期間環境監測成果報告書(第一季)已完成並經綜合評估者簽認。

綜合評估者：劉曜文

簽章：

國道 1 號中豐交流道新建工程暨主線配合改善工程委託環境

監測服務之施工階段環境監測成果報告書(第一季)

審查意見回覆說明

審查意見	回覆說明
交通部高速公路局	
一、請確認綜合評估者劉曜文之資格審定(是否具環境技師資格)，其與該公司服務計畫之報核人員未符。	1. 敝公司會再提送計畫主持人及綜合評估者變更。 2. 所提報之綜合評估者資格依開發行為環境影響評估作業準則第三條第一項第二款「具有撰寫內容相關項目專業之大學以上學歷，且有二年以上之環境影響評估工作經歷，並接受環境影響評估專業訓練達四十小時以上領有合格證明者。」
二、表 1-1 工程進度表請說明進度截止日期，其與附錄七佐證文件關聯度為何？(112.03.13 施工日誌)	1. 遵照意見於 P.9 加入說明 2. 工程進度表為整個工程之進度，而附錄七所附施工日誌僅用於說明 112.03.13 施工範圍未擴及工區 1，因此工區 1 無放情形。
三、表 1-2 監測結果摘要表(續 1)，該表營建噪音及振動、工區放流水監測結果為何？無具體說明，另工區放流水其測項測值均符合說明之依據為何？	1. 已修正表 1-2 監測結果摘要表(續 1)。 2. 營建噪音符合營建工程噪音管制標準。 3. 營建振動符合營建工程振動建議值。 4. 工區 1：2 月、3 月無放流情形，故不採樣 工區 2：2 月無放流情形，故不採樣；3 月符合放流水標準 工區 3：2、3 月均符合放流水標準 5. 放流水符合放流水標準，依行政院環境保護署 108 年 4 月 29 日修正放流水標準第二條第一項第八款

審查意見	回覆說明
	前七款以外之事業適用附表八(晶圓製造及半導體製造業、光電材料及元件製造業、石油化學業、化工業、金屬基本工業、金屬表面處理業、電鍍業、印刷電路板製造業、發電廠及海水淡化廠以外之事業營建工地放流水水質項目及限值。
四、表 1-2 監測結果摘要表(續 2)，交通流量監測摘要與前提報 A~G 之 D 表數據未符合(詳 D 表)，D 表說明含平假日，施工階段交通量調查究含平假日抑或平日)，建請確認。	1. D 表內容已提報新版，內容修正放流水，交通流量及生態環境數據。 2. 施工階段交通流量調查頻率，檢視合約書 13.環境監測工作說明書表一：監測項目、地點、頻率與測定項目，確認施工階段交通量調查頻率為每季於平日一次。
五、表 1-2 監測結果摘要表(續 3)，生態環境監測結果摘要與前提報 A~G 之 D 表數據未符合(詳 D 表)。	1. D 表內容已提報新版，內容修正放流水，交通流量及生態環境數據。
六、表 3-1 監測之異常狀況及處理情形上其異常狀況所謂“上期”係指為何？請說於表內註記(本期為施工階段第一季)。	1. 遵照意見修正表 3-1。
七、請補充生態調查相關照片(具代表佐證照片)	1. 已補充於附錄六監測照片。

目 錄

目 錄	1
表目錄	4
圖目錄	5
前言	7
1. 依據	7
2. 監測執行期間	7
3. 執行監測單位	7
第 1 章 監測內容概述	9
1.1 工程進度	9
1.2 監測情形概述	10
1.3 監測計畫概述	14
1.4 監測位址	18
1.5 品管/品保作業措施概要	20
1. 現場採樣之品保/品管	20
2. 分析工作之品保/品管	29
3. 儀器維修校正項目及頻率	32
4. 分析項目之檢測方法	36
5. 數據處理原則	38
1.6 生態調查方法	40
1. 陸域調查	40
2. 水域調查	41
第 2 章 監測結果數據分析	45
2.1 氣象及空氣品質	45
1. TSP	46

2. PM ₁₀	46
3. PM _{2.5}	46
4. NO _x (NO _x 、NO ₂ 、NO)	47
5. SO ₂	47
6. CO	47
7. O ₃	47
2.2 噪音與振動	54
1. 噪音	55
2. 振動	56
2.3 營建噪音與振動	63
1. 營建噪音	65
2. 營建振動	65
2.4 工區放流水	69
1. 水溫	70
2. pH 值	70
3. 懸浮固體 (SS)	70
4. 化學需氧量 (COD)	70
5. 氨氮	70
6. 溶氧量 (DO)	70
7. 生化需氧量 (BOD)	70
8. 油脂	70
9. 真色色度	70
10. 自由有效餘氯	71
2.5 河川水質	77
1. 水溫	77
2. pH 值	77
3. 懸浮固體 (SS)	77
4. 化學需氧量 (COD)	78

5. 氨氮	78
6. 溶氧量 (DO)	78
7. 生化需氧量 (BOD)	78
8. 油脂	78
2.4 交通量	84
1. 流量	86
2. 車種組成	86
3. 服務水準	86
2.5 生態	89
1. 陸域生態	89
2. 水域生態	93
第 3 章 檢討與建議	104
3.1 監測結果檢討與因應對策	104
1. 監測結果綜合檢討、分析	104
2. 監測結果異常現象因應對策	109
3.2 建議事項	110
參考文獻	113

附錄

附錄一 檢測執行單位之認證資料

附錄二 採樣與分析方法

附錄三 品保/品管查核紀錄

附錄四 原始數據

附錄五 生態報告

附錄六 監測照片

表 目 錄

表 1-1 工程進度表.....	10
表 1-2 監測結果摘要表.....	10
表 1-3 本計畫施工階段環境監測計畫表	14
表 1-4 空氣檢測樣品保存規定	27
表 1-5 水質樣品保存規定	28
表 1-6 水質檢測類之品管要求	32
表 1-7 儀器設備校正及維護保養表	33
表 1-8 指標魚類與水質污染等級對照表	41
表 2-1 空氣品質標準	46
表 2-2 空氣品質監測成果表	48
表 2-3 道路交通噪音環境音量標準	54
表 2-4 一般地區音量標準	55
表 2-5 日本振動規制法之振動基準	55
表 2-6 噪音監測成果表	57
表 2-7 振動監測成果表	58
表 2-8 營建工程噪音管制標準	64
表 2-9 營建工程振動建議值	65
表 2-10 營建噪音監測成果表	66
表 2-11 營建振動監測成果表	66
表 2-12 晶圓製造及半導體製造業、光電材料及元件製造業、石油化學業、 化工業、金屬基本工業、金屬表面處理業、電鍍業、印刷電路板製造 業、發電廠及海水淡化廠以外之事業放流水水質項目及限值。	69
表 2-13 工區放流水水質監測成果表	72
表 2-14 陸域地面水體（河川、湖泊）水質標準	77
表 2-15 環保署老街溪（公園橋上游）地面水質測站 112 年監測成果	79
表 2-16 河川水質監測成果表	80
表 2-17 快車道之車道寬及橫向淨距調整因素 FW1.....	85
表 2-18 一般區段快車道(汽車道)之服務水準劃分標準	85
表 2-19 交通流量調查監測成果表	87
表 2-20 本期陸域生態調查結果與歷次比較	92
表 3-1 監測之異常狀況及處理情形	109

圖目錄

圖 1- 1 中豐交流道方案路線示意圖	9
圖 1- 2 本計畫各監測項目及位置示意圖	18
圖 1- 3 本計畫陸域生態環境監測測站位置圖	19
圖 1- 4 樣品採樣檢驗作業流程	21
圖 1- 5 監測儀器架設流程	25
圖 2- 1 空氣品質監測結果趨勢圖	49
圖 2- 2 噪音監測結果趨勢圖	59
圖 2- 3 振動結果趨勢圖	61
圖 2- 4 營建噪音結果趨勢圖	67
圖 2- 5 營建振動結果趨勢圖	68
圖 2- 6 工區放流水水質結果趨勢圖	73
圖 2- 7 工區放流水水質結果趨勢圖(續 1).....	74
圖 2- 8 工區放流水水質結果趨勢圖(續 2).....	75
圖 2- 9 工區放流水水質結果趨勢圖(續 3).....	76
圖 2- 10 河川水質結果趨勢圖	81
圖 2- 11 本期交通逐時變化圖	88
圖 2- 12 鳥類調查趨勢圖	90
圖 2- 13 蝶類調查趨勢圖	92
圖 2- 14 魚類調查趨勢圖	95
圖 2- 15 蜻蜓調查趨勢圖	97
圖 2- 16 底棲動物調查趨勢圖	99
圖 2- 17 浮游性植物調查趨勢圖	101
圖 2- 18 附著性藻類調查趨勢圖	103

前言

1. 依據

「國道 1 號五股至楊梅段拓寬工程可行性研究替代方案環境影響說明書第 5 次環境影響差異分析報告（中豐交流道新建工程變更）」，案經行政院環境保護署 110 年 5 月 25 日環署綜字第 1101066315 號（環境影響評估審查委員會第 396 次會議審核修正通過），交通部高速公路局第一新建工程處（以下簡稱高公局一工處）為求確實掌握國道 1 號中豐交流道新建工程暨主線配合改善工程（以下簡稱本工程）在施工過程中對周遭環境之影響程度，並及時發覺任何未曾預期之不良影響，以立即採取因應及改善措施，乃委託清華科技檢驗股份有限公司（以下簡稱本公司）負責執行「國道 1 號中豐交流道新建工程暨主線配合改善工程委託環境監測服務」（以下簡稱本計畫）。

2. 監測執行期間

本計畫自 111 年 1 月至 114 年 8 月止，總計工期約 900 日曆天，其中包括施工前半年、施工期間及營運後一年，監測內容包括空氣品質、噪音振動、營建噪音及振動、工區放流水、河川水質、交通量、陸域生態及水域生態等項目。本期監測工作於 112 年 02 月至 112 年 03 月執行施工階段之環境監測工作。

3. 執行監測單位

本計畫環境監測作業，由清華科技檢驗股份有限公司(環保署許可第 060 號環境檢驗測定機構)負責執行及彙整相關環境監測資料。行政院環境保護署環境檢驗測定機構許可證如附錄一所示。生態調查委由白振宇老師團隊執行調查。

第 1 章 監測內容概述

1.1 工程進度

國道 1 號五股至楊梅拓寬工程已於 102 年全線通車，因「公路容量增加」及「分離中長程及短程車流」而獲得全面性的服務水準提升。惟考量桃園航空城計畫及 A21 轉運站之設置，屆時中壢地區及航空城高鐵站區所衍生之強烈運輸需求，將對國道 1 號內壢、中壢等交流道造成強大交通壓力，該路段高速公路平面道路交通再度惡化將可預期。為提高該路段交通運作效率及服務水準，促進地區發展，爰辦理工程可行性研究，確認增設中豐交流道確有其必要性，並經行政院於 108 年 6 月 24 日核復同意辦理。變更後中豐交流道方案路線如圖 1-1 所示。

目前本工程截至 112 年 3 月 31 日相關工作進度統計如表 1-1 所示。



圖 1-1 中豐交流道方案路線示意圖

表 1-1 工程進度表

工程項目	預計進度(%)	實際進度(%)
交流道新建工程	0.26	0.26

1.2 監測情形概述

施工階段第一季（112 年 02 月至 112 年 03 月）監測結果摘要說明如表 1-2。

表 1-2 監測結果摘要表

監測類別	監測項目	監測結果摘要	因應對策
空氣品質	TSP PM ₁₀ PM _{2.5} NO _x (含 NO、NO ₂) SO ₂ CO O ₃ 風向風速、溫濕度	本期調查結果，各測項測值均符合空氣品質標準。	持續進行監測，掌握測值變化趨勢。
噪音振動	噪音：L _X 、L _{eq} 、L _{max} 、L _日 、L _晚 、L _夜 振動：L _{V10} 、L _{Vmax} 、L _{V10日} 、L _{V10夜}	噪音： 除 L _夜 (中豐北路一段 399 巷 67 號：57.3 dB(A))超標，其餘各時間均符合音量標準。 振動： 各時間均符合振動基準。	持續進行監測，掌握測值變化趨勢。 中豐北路一段 399 巷 67 號，鄰近河岸夜間有明顯之蛙鳴聲，清晨有鳥鳴聲，導致夜間音量(23 時至隔日 7 時)略高於音量標準。

表 1-2 監測結果摘要表(續 1)

監測類別	監測項目	監測結果摘要	因應對策
營建噪音及振動	營建噪音： L_X 、 L_{eq} 、 L_{max} 營建振動： L_{V10} 、 L_{Vmax}	營建噪音：符合營建工程噪音管制標準。 營建振動：符合營建工程振動建議值。	持續進行監測，掌握測值變化趨勢。
工區放流水	水溫 pH 值 懸浮固體 化學需氧量 氨氮 溶氧量 生化需氧量 油脂 真色色度 自由有效餘氯	工區 1：2 月、3 月無放流情形，故不採樣 工區 2：2 月無放流情形，故不採樣；3 月符合放流水標準 工區 3：2、3 月均符合放流水標準 放流水標準依晶圓製造及半導體製造業、光電材料及元件製造業、石油化學業、化工業、金屬基本工業、金屬表面處理業、電鍍業、印刷電路板製造業、發電廠及海水淡化廠以外之事業營建工地放流水水質項目及限值。	持續進行監測，掌握測值變化趨勢。
河川水質	水溫 pH 值 懸浮固體 化學需氧量 氨氮 溶氧量 生化需氧量 油脂	本期調查結果，氨氮(上、下游：6.56 mg/L、6.95 mg/L)及 BOD(上、下游：4.9 mg/L、5.6 mg/L)超標，其餘測項測值均符合丙類水體水質標準。	持續進行監測，掌握測值變化趨勢。 BOD 及氨氮超標，屬於河段環境狀態，附近環保署老街溪(公園橋上游)地面水質測站 111、112 年測值及環差(109/03)補充調查皆有超標情形。

表 1-2 監測結果摘要表(續 2)

監測類別	監測項目	監測結果摘要	因應對策
交通量	流量 車種組成 服務水準	本期調查結果，平日往南晨峰 7 時至 8 時交通量為 1534PCU/hr，服務水準為 C，往北晨峰 7 時至 8 時交通量為 728 PCU/hr，服務水準為 B；往南昏峰 21 時至 22 時交通量為 501 PCU/hr，服務水準為 B，往北昏峰 21 時至 22 時交通量為 1676 PCU/hr，服務水準為 B。 車種組成皆以小型車為主其次是機車。	持續進行監測，掌握長期變化趨勢。
生態環境	鳥類及蝶類之種類及數量	鳥類： 42 種 316 隻次，區內共 22 種 64 隻次，區外共 40 種 252 隻次 蝶類： 15 種 87 隻次，區內共 10 種 21 隻次，區外共 13 種 66 隻次	持續進行監測，掌握長期變化趨勢

表 1-2 監測結果摘要表(續 3)

監測類別	監測項目	監測結果摘要	因應對策
生態環境	魚類、蜻蜓、底棲動物(蝦蟹螺貝類)、浮游性植物及附著性藻類之種類及數量	魚類： WB1(老街溪上游，對照區) 5 種 87 尾次。 WB2(老街溪中游，影響區) 4 種 74 尾次。 WB3(老街溪下游，影響區) 4 種 90 尾次。 蜻蜓： WB1 15 種 52 隻次 WB2 2 種 30 隻次 WB3 5 種 61 隻次 底棲動物： WB1 6 種 126 隻次 WB2 6 種 127 隻次 WB3 6 種 131 隻次 浮游性植物： WB1 5 門 21 種 WB2 5 門 20 種 WB3 5 門 21 種 附著性藻類： WB1 5 門 28 種 WB2 4 門 29 種 WB3 5 門 30 種	持續進行監測，掌握長期變化趨勢。

1.3 監測計畫概述

本計畫本期（112 年 02 月至 112 年 03 月）施工階段環境監測之監測地點、頻率、內容及相關位置詳如表 1-3。

表 1-3 本計畫施工階段環境監測計畫表

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
空氣品質	TSP	中豐北路 東南側聚 落 (中壢區培 英路 42-1 號-利陽汽 車修理廠)	每季 1 次 (連續 24 小 時)	NIEA A102.13A	清華科 技檢驗 股份有 限公司	112.03.22 ~ 112.03.23
	PM ₁₀			NIEA A206.11C		
	PM _{2.5}			NIEA A205.11C		
	NO _x (含 NO、 NO ₂)			NIEA A417.12C		
	SO ₂			NIEA A416.13C		
	CO			NIEA A421.13C		
	O ₃			NIEA A420.12C		
	風向風 速、溫 濕度			風標測定法、風 杯測定法、溫度 計法、溼度計法		
噪音 振動	L _x L _{eq} L _{max} L _日 L _晚 L _夜	1.中豐北 路一段 418 號 2.中豐北 路 320 巷 民宅 (職人棒壘 練習場旁)	每兩 個月 平日 1 次 (連續 24 小 時)	NIEA P201.96C	清華科 技檢驗 股份有 限公司	112.02.15 ~ 112.02.16 112.02.23 ~ 112.02.24
	L _{V10} L _{Vmax} L _{V10 日} L _{V10 夜}	3.中豐北 路一段 399 巷 67 號 (雄獅文具 行)		NIEA P204.90C		

表 1-3 本計畫施工階段環境監測計畫表(續 1)

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
營建噪音及振動	L _x L _{eq} L _{max}	營建工地 周界外 1 m 處	每月 2 次 (連續 2 分鐘 以上)	NIEA P201.96C	清華科技檢驗股份有限公司	112.02.15
	L _{V10} L _{Vmax}			NIEA P204.90C		112.02.23 112.03.13 112.03.23
工區放流水	水溫	每工區 1 站，共 3 站	每月 1 次	NIEA W217.51A	清華科技檢驗股份有限公司	112.02.23
	pH 值			NIEA W424.53A		112.03.16
	懸浮固體			NIEA W210.58A		
	化學需氧量			NIEA W517.53B		
	氨氮			NIEA W448.52B		
	溶氧量			NIEA W455.52C		
	生化需氧量			NIEA W510.55B		
	油脂			NIEA W505.54B		
	真色色度			NIEA W223.52B		
	自由有效餘氯			NIEA W408.51A		

表 1-3 本計畫施工階段環境監測計畫表(續 2)

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
河川水質	水溫	1.老街溪上游 (中壢區環北路老街溪橋下) 2.老街溪下游 (中壢區中豐北路一段 399 巷側)	每季 1 次	NIEA W217.51A	清華科技檢驗股份有限公司	112.03.16
	pH 值			NIEA W424.53A		
	懸浮固體			NIEA W210.58A		
	化學需氧量			NIEA W517.53B		
	氨氮			NIEA W448.52B		
	溶氧量			NIEA W455.52C		
	生化需氧量			NIEA W510.55B		
	油脂			NIEA W505.54B		
交通量	流量、車種組成、服務水準	中豐交流道之連絡道中豐北路 (中壢區中豐北路一段與 A2 環北站北站停車場出口處)	每季平日 1 次 (連續 24 小時)	交通流量	清華科技檢驗股份有限公司	112.03.22 ~ 112.03.23

表 1-3 本計畫施工階段環境監測計畫表(續 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
生態環境	鳥類及蝶類之種類及數量	中豐交流道及匝道周邊 1 km 範圍 (中壢區中豐北路一段 322 號民宅為中心)	1 次	動物生態評估技術規範	白振宇老師團隊	112.02.21 ~ 112.02.24
	魚類、蜻蜓、底棲動物(蝦蟹螺貝類)、浮游性植物及附著性藻類之種類及數量	1.老街溪上游 (中壢區環北路老街溪橋下，WB1) 2.老街溪中游 (中壢區中豐北路一段 399 巷與國道 1 號橋下，WB2) 3.老街溪下游 (中壢區中豐北路一段 399 巷側，WB3)		NIEA E505.50C NIEA E801.31C	白振宇老師團隊	112.02.22 ~ 112.02.23

1.4 監測位址

本計畫施工階段各監測點位如圖 1-2 ~圖 1-3。



圖 1-2 本計畫各監測項目及位置示意圖



圖 1-3 本計畫陸域生態環境監測測站位置圖

1.5 品管/品保作業措施概要

樣品檢測，除應加強檢驗室內分析流程之品保品管外，對樣品採集、保存、輸送過程，亦不可疏忽；若未按標準操作規範執行，則必然會嚴重影響分析結果的正確性。負責採樣工作或執行採樣現場品管之同仁，必須完全瞭解自行採樣之樣品進入檢驗室之前所應注意的事項及應採行的方法。本檢驗室樣品採集及檢驗如圖 1-4 作業流程圖所示。

1. 現場採樣之品保/品管

一、採樣前準備

執行採樣及監測的人員，除了為監測儀器校正、保養外，仍必須於採樣前做一些準備工作，以確保採樣及監測能順利進行並採得具代表性，無受污染的樣品。相關準備工作如下：

(一)空氣品質

- 1.於初勘時確定電源位置，據以準備延長線。
- 2.計算監測用的儀器所需總電力之大小，並於初勘時確認電力，務必找到一處安全又方便的電力來源。
- 3.所有監測用之附屬設備，包括儀器耗材及備品應在出發前清點確認無誤，而錄影帶數量亦要足夠。

(二)水質採樣

- 1.在實驗室中先將採樣器材(如長柄採樣器)清洗乾淨並晾乾放置。
- 2.根據欲採集樣品之性質，將樣品之盛裝容器依要求洗淨，並避免因清洗之不慎導致樣品容器被污染。
- 3.準備足夠量的去離子水(D.I. Water)或逆滲透水(R.O. Water)於採樣現場清洗用。
- 4.準備足夠量且稍多的容器以備不時之需。
- 5.用於保存之試劑應盡可能的使用較高級之試劑。

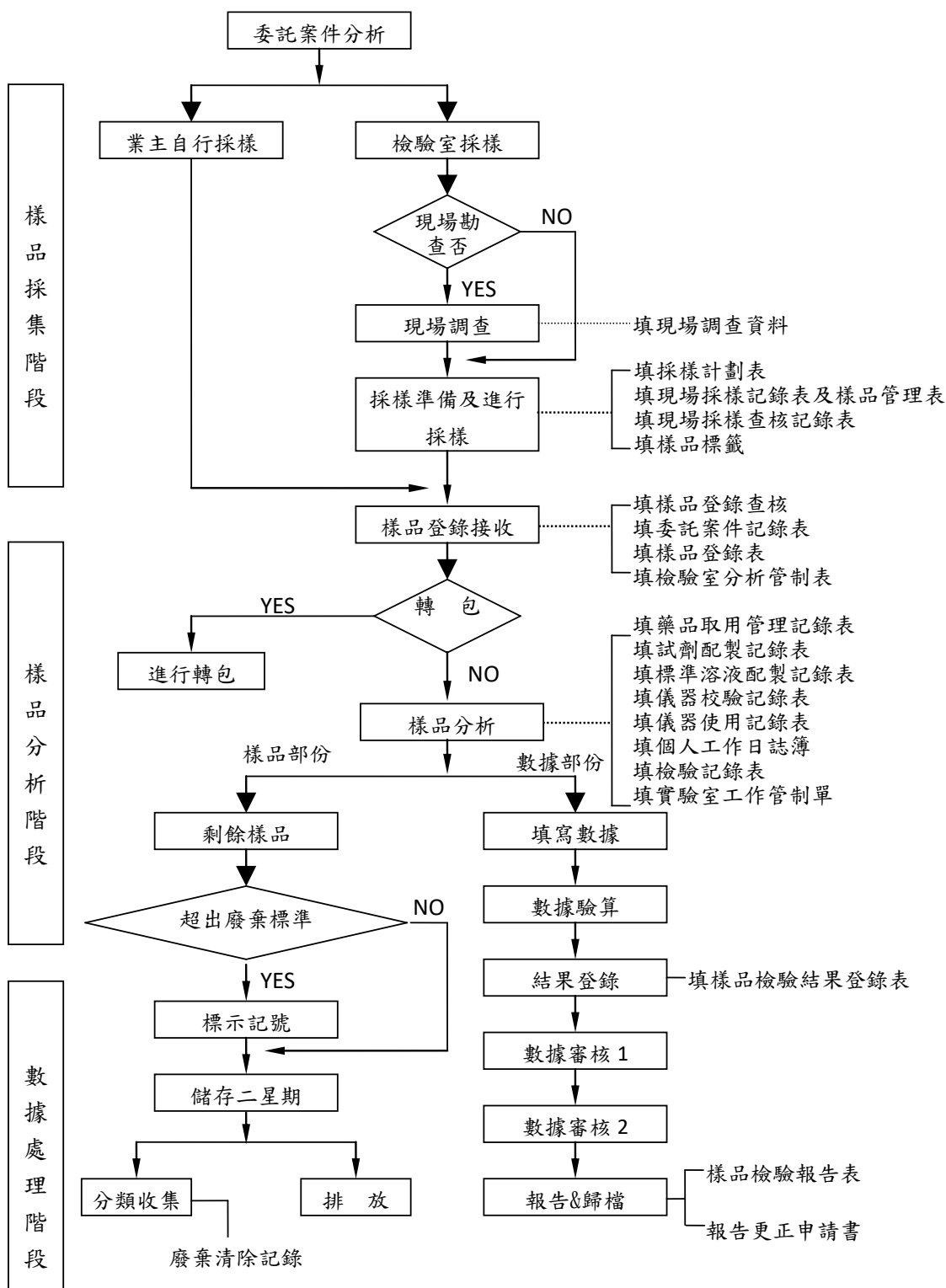


圖 1- 4 樣品採樣檢驗作業流程

二、採樣時樣品管制

採樣員於採樣同時必須執行以下措施，以確保採樣之品質及樣品之管制均如要求：

(一)樣品標示：

為使樣品區別應於樣品容器上黏貼樣品標籤：

- 1.委託編號
- 2.樣品編號
- 3.採樣日期
- 4.檢測項目
- 5.採樣人員
- 6.保存方法
- 7.保存期限

(二)現場採樣記錄表

執行現場採樣工作需即時將詳細工作內容及資料記載於現場採樣記錄表中，其內容有：

- 1.委託編號
- 2.採樣時間
- 3.委託單位
- 4.氣候狀況
- 5.採樣位置
- 6.現場測試紀錄
- 7.樣品編號
- 8.保存容器及方法
- 9.分析項目
- 10.會同人員簽名

11.採樣人員簽名

12.採樣位置概述

三、樣品清點及輸送

採樣人員於樣品採集完成後必須依現場採樣記錄表清點樣品及器材，待清點無誤後將樣品冰箱及器材固定於採樣車上，需特別注意瓶子之破損及洩漏問題，於樣品分析期限內送達實驗室，交由收樣人員接收之。

四、樣品接收登錄及取用

樣品由採樣人員送回實驗室後，由收樣人員逐一清點樣品後，將樣品依採樣點及保存方式之不同編於實驗室之樣品監視鏈中，並將各分析項目填入各組之工作分配表中。收樣人員於最短時間內清點樣品無誤後，立即將樣品移入冰庫中收存，並於樣品收樣紀錄中簽名。

檢驗員於分析時取用適量之樣品進行分析，於取用樣品同時應在分析管制表上填寫取用記錄，記下取用時間、取用體積及取用人員，並於最短時間內取用完畢，同時填入取用完畢時間。

五、現場採樣之品保/品管

(一)周界空氣品質現場採樣之品保/品管

影響周界空氣品質監測數據準確度及精密度的因素極為繁雜，必須建立一套適當的品保，品管作業，並確實實施才能維持數據品質。

1.監測前工作

監測前之品管作業包括監測點的踏勘，待確認地點後開始進行監測儀器架設、預防性維護與儀器校正等工作，另外對於監測過程所使用的標準氣體之可追溯性亦必須列入檢查，避免因氣體過期，造成監測數據無法使用。

(1)監測點踏勘

瞭解委託業者之監測需求後，必須在進行監測前至少做一次行前踏勘，就監測點附近的地理位置，及實際監測點詳細勘察，以使監測點更具代表性，更可使監測工作更確實、迅速、安全。以下為監測點選定的注意事項：

A.為求監測站之進氣角度良好，測站應選擇在空曠地點，盡可能遠離建築物及樹木。

B.遠離交通要道位置，以免受交通工具所排放的污染物影響。

C.電源之尋找及容量應符合需求。

D.監測點附近不應有大型工作母機。

(2)儀器架設

於地點選定後，正式監測之前，可根據廠商實際監測項目進行儀器架設工作，包括空氣品質分析儀、噪音、振動計及氣象監測器。監測儀器架設流程如圖 1-5 所示。

(3)預防性維護

監測儀器架設完成後，即開始進行儀器的預防性維護工作。包括：

A.測量電源(電壓及電流)。

B.更換消耗性材料。

C.作儀器動態之檢查。

D.暖機。

E.校正器作流量檢查。

(4)多點校正

於每季進行多點校正，並將結果填於檢查表上。

A.儀器先行保養及校正後再實施儀器之多點校正。

B.將校正值與儀器讀值及兩者之差值列於表上。

C.計算線性迴歸值，並求出斜率、截距及迴歸係數。

(5)檢查標準氣體可追溯性

可追溯性是將一級標準品的準確度或可信度轉移到現場可使用之標準品上的程式，用以得到 CO、SO₂、NO_x 等校正濃度之氣體標準品(壓縮氣體鋼瓶)，且必須是經由與「NIST」-SRM 比較過而得到證實之工作標準品。此外，必須注意標準氣體鋼瓶使用期限與鋼瓶氣體成份。一般使用期限為一年，超過使用期限則必須更換鋼瓶。

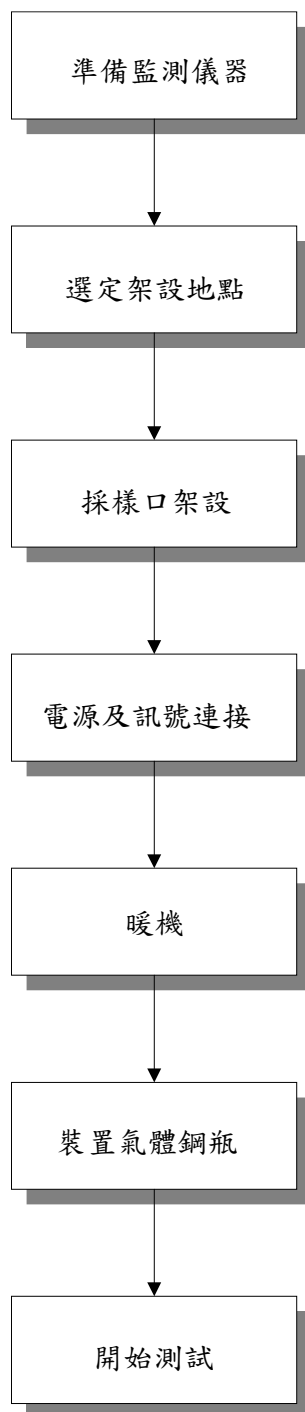


圖 1-5 監測儀器架設流程

2. 監測中工作

監測中必須定期巡視監測儀器，是否需要更換零件、耗材等，並設定固定時間使儀器每日進行零點，高幅檢查，此外必須進行監測過程中所可能發生的各種異常狀況之確認與處理，以確保監測品質。

(1) 零點、全幅檢查

空氣分析儀器需於監測過程中進行每日零點/高幅自動檢查，並記錄於表上。若之飄移超出範圍時，則自此刻回溯至最近有效監測的時間內之所有測值均視為“無效”。

(2) 日檢

監測人員於監測期間需每日檢查監測儀器與監測車，有無發生斷電、儀器故障等異常狀況或需要更換零件耗材，並檢查當日之監測數據有無缺失或遺漏之處。

(3) 異常狀況處理

監測點附近若有異於平常之活動發生，則其結果可能影響監測數據，需記錄發生始末時間及說明。

3. 監測後工作

測完畢後，工作人員必須再次檢查儀器之零點，高幅偏移情況，然後蒐集與彙整所有監測數據，包括原始監測數據以及所有記錄文件。

(1) 零點、全幅檢查

監測完後需再作一次零點，高幅檢查之目的，在於確定整個監測過程所蒐集的數據是有效的。

(2) 數據蒐集

監測人員必須由數據蒐集器或記錄紙取得數據原始記錄，每日零點/高幅校正資料，並檢閱各種相關的記錄表格，彙整帶回實驗室，並由主管審閱以示負責。

(3) 移機

監測完畢後需將氣象儀器設備之採樣管拆卸下來，固定放置於監測車內，避免因監測車移動過程產生的搖晃使儀器掉落損壞。

(4)文件維護及管制

監測過程中所填寫的每一種記錄表格需詳細檢閱有無遺漏之處，並彙整檔案妥善保存，供必要時或日後參閱。

(5)樣品處理與保存

樣品取得後，必須採取必要措施以確保樣品原有之物理化學性質。不同的樣品及不同的分析項目有不同的保存要求，本計畫參照中華民國行政院環境保護署公告(中華民國九十三年十月四日環署檢字第 0930072069B 號)對樣品採集的容器、保存方式及儲存時間加以整理如表 1-4 所示。

表 1-4 空氣檢測樣品保存規定

檢測項目	採樣介質	樣品保存容器	保存方法	最長保存期限
TSP	濾紙	採樣袋	置於採樣袋保持乾燥	30 天
PM ₁₀	濾紙	採樣袋	置於採樣袋保持乾燥	30 天
PM _{2.5}	濾紙	採樣袋	置於採樣袋保持乾燥	30 天
NO _x	—	—	—	現場監測
SO ₂	—	—	—	現場監測
CO	—	—	—	現場監測
O ₃	—	—	—	現場監測
風向 風速 溫濕度	—	—	—	現場監測

(二)水質現場採樣之品保/品管

每次採樣之前，由實驗室計畫負責人員收集相關資料，擬定採樣計畫，並由品保助理準備採樣所需之容器及裝備，採樣器材中必須做校正者，則依規定校正，在取樣前，採樣瓶要用擬採之水樣洗滌二、三遍。

1.樣品標籤

採樣準備時，採樣人員於樣品容器上黏貼標籤，並以油性簽字筆記錄委託編號，樣品名稱、樣品編碼、儲存條件(包括儲存條件、添加試劑)、採樣日期及附註事項(如採樣人員、樣品基質或其他必要記載事項)。

2.現場採樣記錄

採樣人員於現場採樣時，應即刻填寫現場採樣紀錄表，詳細記錄樣品序號、採樣位置、採樣日期、時間、樣品基質、外觀及數量等。水溫/氣溫、pH 及溶氧在現場立刻量測後，亦應詳實記錄於現場採樣紀錄表上。

3.樣品輸送及管理

採樣人員於採樣完成後，應仔細清點所採樣品及所攜設備，並檢查樣品是否包裝妥當、再將樣品瓶保存於 4°C 以下的保溫冰箱中，整批送回實驗室；所有經人員在採樣現場所填寫之表格簽名後隨同樣品送回實驗室，由樣品管理員簽名接收並清點。樣品送至實驗室後，即行由樣品管理員將樣品分析項目記錄於分析管制表中，分析者取樣分析時，必須於分析管制表中填寫分析人員，及取用時間以便於樣品管理及追蹤。

4.樣品處理與保存

樣品取得後，必須採取必要措施以確保樣品原有之物理化學性質。不同的樣品及不同的分析項目有不同的保存要求，本計畫參照中華民國行政院環境保護署公告(中華民國九十三年十月四日環署檢字第 0930072069B 號)對樣品採集的容器、保存方式及儲存時間加以整理如表 1-5 所示。

表 1-5 水質樣品保存規定

檢測項目	水樣需要量(mL)	容器	保存方法	最長保存期限
水溫	—	—	—	現場監測
pH 值	—	—	—	現場監測
懸浮固體	500	抗酸性之玻璃或塑膠瓶	暗處，4°C 冷藏	7 天
化學需氧量	100	玻璃或塑膠瓶	加硫酸使水樣之 pH < 2，暗處，4°C 冷藏	7 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。 水樣中含有餘氯，則應於採樣現場加入去氯試劑	7 天
溶氧量	—	—	—	現場監測

表 1-5 水質樣品保存規定(續 1)

檢測項目	水樣需要量(mL)	容器	保存方法	最長保存期限
生化需氧量	1000	玻璃或塑膠瓶	暗處，4℃ 冷藏	原則當日分析，48 小時
油脂	1000	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℃ 冷藏。不得以擬採之水樣預洗	28 天
真色色度	100	玻璃或塑膠瓶(取樣前以擬採集之水樣洗滌 2 至 3 次)	暗處，4℃ 冷藏	48 小時
自由有效餘氯	—	—	—	現場監測

2. 分析工作之品保/品管

影響檢驗室分析數據準確度和精密度之主要因素為：儀器設備校正準確度、藥品管理、人員分析之能力及分析方法之精密度，以上幾點依檢驗室分析品管措施加以控制。為獲得合理且正確之分析數據，檢驗室須建立良好的品質管制系統。優良的管制系統可維持分析數據的精準化可追溯性，也可隨時由分析中得知誤差來源，並加以更正。

一、檢驗室之品管措施分為六大類：

(一)空白分析

1.檢驗室空白

每十個樣品或同一批次需作一個空白分析，使用檢驗室之試劑水或吸收液依分析步驟檢驗。此檢驗室空白分析值之可接受標準應不大於方法偵測極

限之兩倍或管制標準。若超出標準，則立即採取必要措施，並將分析數值視為不可靠值。

2. 野外空白

將檢驗室之試劑水或吸收液充填於適當的採樣瓶中，旋緊瓶蓋，攜至採樣地點，再隨樣品帶回檢驗室。此野外空白應依分析步驟檢驗，空白分析值可接受標準應不大於方法偵測極限之兩倍或管制標準。若超出標準，則立即採取必要措施，並將分析數值視為可靠值。

(二) 方法偵測極限

本檢驗室原則上每一年重新製作一次，但若因實驗分析上需要，可重新校正作。

1. 步驟：

(1) 預估偵測極限

- A. 相當於儀器訊號與雜訊比例為 2.5~5.0 之濃度。
- B. 待測物於試劑水中，儀器重覆測定值之標準偏差之三倍濃度。
- C. 檢量線率呈明顯變化之濃度。
- D. 已知儀器偵測極限濃度值。

本檢驗室採以上第 B、或 C、或 D 項為預估偵測極限。

(2) 測定試劑水中待測物之方法偵測極限

A. 準備試劑水，試劑水中不得有待測物或干擾物之干擾（即待測物或干擾物之濃度應低於方法偵測極限）。

B. 於試劑水中添加待測物，使其濃度為預估偵測極限之一至五倍。

C. 重覆分析水樣七次（分析步驟與檢測方法中待測物之分析方法步驟完全一樣），並將測得之結果依檢測方法規定之計算方法求得濃度。

D. 計算七次測定值之標準偏差 S

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2}{N - 1}}$$

可信度，由 Student' t 值表中查得 $t(n-1, 1-\alpha=0.99)=2.998$ ，故方法偵測極限為 3S。

2. 方法偵測極限之確認

(1) 配製 1~5 倍預估之方法偵測極限濃度，重覆分析七次。

(2) 計算 S、3S、 S^2 。

(3) 重新配製 3S 之濃度，重覆分析七次。

(4) 由兩次之 S^2 計算 F 值若 $F < 3.05$ ，則計算真正 MDL = $2.681 * \text{Spooled}$ 。
($F = S_A^2 / S_B^2$ ； $\text{Spooled} = [(6S_A^2 + 6S_B^2) / 12]^{1/2}$)。

(5) 若 $F > 3.05$ 則重新配製 3S 之濃度，重覆上述步驟直至 $F < 3.05$ 。

(6) 將以上結果登錄於方法偵測極限記錄表。

配製七個相同的添加標準品濃度，經過完整的分析步驟，所得標準偏差為 S_a ，配製七個 3 倍 S_a 濃度的添加標準品，經過完整的分析步驟，所得標準偏差為 S_b ，若 $S_a^2 / S_b^2 < 3.05$ ，以公式計算共同標準偏差，最後 MDL 值為共同標準偏差的 2.681 倍。

(三) 檢量線製備

檢量線必須以檢驗方法上所規定之方法製備，並註明日期、標示方式、分析對象及標準溶液濃度，依此繪出座標曲線、直線之最小平方方式及相關係數；可接受之相關係數應 ≥ 0.995 ，儀器對樣品之反應強度需小於最高濃度之標準溶液，最低濃度之標準溶液需接近但稍高於偵測極限值。每次配置檢量線，至少必須為一個空白加上五個以上不同濃度值。

(四) 重覆分析

通常每一批次（少於 10 個樣品）或 10 個基值相同之樣品，至少有一樣品執行重覆分析。

(五) 添加標準品分析

將樣品等分為二，一部份直接依步驟分析之，另一部份添加適當濃度之標準品後再行分析，除另有規定外，通常每一批次（少於 10 個樣品）或 10 個基值相同之樣品，應同時分析一添加標準品之樣品，樣品伴隨添加標準品於樣品分析時，應記錄並報告日期、樣品編號、添加濃度及回收率。

(六)查核樣品分析

將適當濃度之標準品，添加於試劑水或其他適當之物質中配製而成，除另有規定外，通常每一批次（少於 10 個樣品）或 10 個基值相同之樣品，應同時分析一參考樣品，樣品伴隨查核樣品分析時，應記錄報告日期、樣品編號、查核濃度及回收率。

二、各項監測項目的品管要求

本次環境品質監測之各項檢測項目的品管要求如表 1-6 所示。

表 1-6 水質檢測類之品管要求

檢測原理	檢測項目	品管分析要求						
		方法偵測極限	檢量線製備	檢量線查核	空白樣品分析	重複樣品分析	查核樣品分析	添加樣品分析
電極法	pH 值	X	X	X	X	○	X	X
重量法	懸浮固體	X	X	X	○	○	X	X
	油脂	X	X	X	○	X	X	X
滴定法	生化需氧量	X	X	X	○	○	○	X
	溶氧量	X	X	X	X	○	X	X
	化學需氧量	○	X	X	○	○	○	○
比色法	氨氮	○	○	○	○	○	○	○
	真色色度	X	○	○	○	○	○	X
	餘氯	○	○	○	○	○	○	X

註：○表示須執行；X表示可不執行

3. 儀器維修校正項目及頻率

分析檢驗上，為了數據達到品質管制範圍內之精密度及準確度，除了分析技術精確外，更需要配合良好的儀器設備使用、校正及維護。精確的儀器及正確的使用方法，可得信賴的數據，所以儀器之校正程式及頻率，必須配合採樣及分析而設定。就檢驗項目儀器校正維護頻率，如表 1-7 所述。

表 1-7 儀器設備校正及維護保養表

儀器名稱	測試項目	頻率	一般程序或注意事項	允收標準或容許誤差
高量採樣器	校驗：	使用前後	以小孔校驗器及水柱壓力計作採樣流量點校驗	誤差 $< \pm 10\%$
	浮子流量計	每季	以小孔校驗器及水柱壓力計作多點流量校驗	
	維護：清潔	使用前後	保持儀器清潔	—
	更換	400-500 小時	開機運轉時數達 400-500 小時更換碳刷	—
周界空氣自動分析儀(SO ₂ 、NO _x 、CO、O ₃)	校驗	使用前後	零點、全幅及中濃度校驗	依方法規定
		每半年	多點校驗、NO _x 轉換率測試	R $\geq$ 0.95、CE $>$ 96%
	維護	使用前	檢查管路清潔及測漏	—
			檢查灰塵過濾器，太髒需換掉	—
			檢查儀器設定參數是否正常	—
		每年	清潔反應槽乙次	—
動態氣體稀釋器	校驗	每季	多點流量校驗查驗	誤差 $< \pm 2\%$
	維護	使用前後	保持清潔並避免受到撞擊	—
噪音計	校驗	使用前後	使用基準器校驗	誤差 $< \pm 0.7\text{dB}$
		每年	基準器送工研院量測中心校驗乙次	以校驗值為基準
	維護	使用前後	保持清潔，並避免受到撞擊	—
振動計	校驗	使用前後	使用基準器校驗	誤差 $< \pm 1.0\text{dB}$
		每年	基準器送工研院量測中心校驗乙次	以校驗值為基準
	維護	使用前後	保持清潔，並避免受到撞擊	—

表 1-7 儀器設備校正及維護保養表(續 1)

儀器名稱	測試項目	頻率	一般程序或注意事項	允收標準或容許誤差
天平	校驗：	每個月	使用標準砝碼，刻度校正	$< 3 \sigma_1$
	重複性	六個月	使用標準砝碼，重複性校正	$\sigma_2 < 2\sigma_1$
	線性量測	三年	校驗乙次，並追溯至國家標準	微量天平：
				0~10g： $\pm 0.0003g$
				10~50g： $\pm 0.0005g$
				50~100g： $\pm 0.0010g$
				100~200g： $\pm 0.0010g$
				上皿天平：
				0~100g： $\pm 0.05g$
				100~1000g： $\pm 0.05g$
				1000~2200g： $\pm 0.10g$
	維護：	使用前 後	水平度調整及儀器內秤盤及儀器周圍清理	—
	乾燥清潔			—
	水平			—
工作溫度計	內部校正	初次使用前	以參考溫度計為標準物件，執行冰點及使用範圍之多點溫度檢查	差值 $\leq 1.0^{\circ}\text{C}$
		每六個月	以參考溫度計進行冰點或單點檢查	差值 $\leq 1.0^{\circ}\text{C}$
烘箱	溫度	1 次/2 年	內校使用經外校熱電偶溫度計	$\pm 1.5\%$ 低溫度可依方法規範
	溫度	使用時	經校驗工作溫度計	
無菌操作台	落菌量測試	1 次/1 季	預濾網每使用 400 小時更換 HEPA 濾網每使用 4000 小時更換	菌落數超過 5 個以上更換 HEPA 濾網

表 1-7 儀器設備校正及維護保養表(續 2)

儀器名稱	測試項目	頻率	一般程序或注意事項	允收標準或容許誤差
滅菌釜	溫度	1 次 / 1 個月	確認滅菌時之最高溫度是否達到 121℃	-
	滅菌功能	1 次 / 1 季	1. 孢子滅菌指示瓶測試滅菌效果 2. 一次滅菌循環的溫度、壓力及時間的循環應在 45 分鐘內完成	-
培養箱	溫度	使用期間	經校驗工作溫度計	$\pm 1^{\circ}\text{C}$
分光光度計	檢量線製備	使用前	依方法規範	$r > 0.995$
	波長準確度、吸光度、線性、透光、樣品吸光槽配對校正	1 次 / 3 個月	使用重鉻酸鉀與標準濾光片	± 0.01
pH 計 (含攜帶式及桌上型)	pH 值 (線性)	使用前	先使用 pH 試紙測試樣品酸鹼值範圍；使用標準校正液校正，並以第二來源確認。	± 0.05
	溫度	1 次 / 6 個月	經校驗工作溫度計	$\pm 1^{\circ}\text{C}$
導電度計 (含攜帶式及桌上型)	單點檢查	使用前	先以 147 查核；依水樣選擇合適標準液查核。	允收標準 147 $\pm$ 5%、1413、
	全刻度檢查	1 次 / 1 年	0.001~1.0 KCl	12880、80000 $\pm$ 2%
	溫度補償棒校驗	1 次 / 3 個月	經校驗工作溫度計	$\pm 1^{\circ}\text{C}$

表 1-7 儀器設備校正及維護保養表(續 3)

儀器名稱	測試項目	頻率	一般程序或注意事項	允收標準或容許誤差
溶氧計 (含攜帶式及桌上型)	單點檢查	使用前	先使用飽和水蒸氣空氣進行校正。	斜率變化一般應落於 0.7~1.25，溶氧飽和度允差為 $102 \pm 1\%$ 。
	呈現值比對	1 次/1 個月	進行校驗前溶氧測定儀應先使用飽和水蒸氣空氣進行校正。 以零溶氧溶液進行零點確認，其讀值應小於 0.1 mg/L。 以飽和曝氣水進行滴定法與電極法比對。	斜率變化一般應落於 0.7~1.25，溶氧飽和度允差為 $102 \pm 1\%$ 。 與電極法比對，其誤差應小於 ± 0.2 mg/L，溶氧飽和度允差為 $100 \pm 2\%$ ，溫度應保持於 20 ± 3 °C。

4. 分析項目之檢測方法

監測類別	測定項目	檢測方法
空氣品質	TSP	空氣中粒狀污染物檢測法－高量採樣法(NIEA A102)
	PM ₁₀	空氣中粒狀污染物自動檢測方法－貝他射線減法(NIEA A206)
	PM _{2.5}	空氣中懸浮微粒(PM _{2.5})檢測方法－手動採樣法(NIEA A205)
	氮氧化物(NO _x)	空氣中氮氧化物自動檢驗方法－化學發光法(NIEA A417)
	一氧化氮(NO)	
	二氧化氮(NO ₂)	
	二氧化硫(SO ₂)	空氣中二氧化硫自動檢驗方法－紫外光螢光法

監測類別	測定項目	檢測方法
		(NIEA A416)
	一氧化碳(CO)	空氣中一氧化碳自動檢測方法－紅外光法(NIEA A421)
	風向、風速、溫度、相對濕度	儀器法(風標測定法、風杯測定法、吸引電熱法、薄膜電容法)
噪音	L_X 、 L_{eq} 、 L_{max} 、 $L_{日}$ 、 $L_{晚}$ 、 $L_{夜}$	環境噪音測量方法(NIEA P201)
振動	L_{V10} 、 L_{Vmax} 、 $L_{V10日}$ 、 $L_{V10夜}$	環境振動測量方法(NIEA P204)
水質	水溫	水溫檢測方法(NIEA W217)
	pH	電極法(NIEA W424)
	懸浮固體	水中總溶解固體及懸浮固體檢測方法－103～105℃乾燥(NIEA W210)
	化學需氧量	密閉式重鉻酸鉀迴流法(NIEA W517)
	氨氮	水中氨氮檢測方法－靛酚比色法(NIEA W448.52B)
	溶氧量	水中溶氧檢測方法－電極法(NIEA W455)
	生化需氧量	水中生化需氧量檢測方法(NIEA W510)
	油脂	索氏萃取重量法(NIEA W505)
	真色色度	水中真色色度檢測方法－分光光度計法(NIEA W223)
	自由有效餘氯	水中餘氯檢測方法－分光光度計法(NIEA W408)
交通量	流量 車種組成 服務水準	交通流量
生態環境	陸域生態	依據行政院環境保護署公告之「動物生態評估技術規範」(2011/7/12 環署綜字第 1000058655C 號)進行
	水域生態	參考環保署環境檢驗所公告之各類生物檢測方法，包括水中浮游植物採樣方法－採水法(NIEA E505)、河川底棲水生昆蟲採樣方法(NIEA E801)

5. 數據處理原則

檢驗員分析所得之各種數據，經運算分析必須採用四則運算處理數據。

一、有效數字

在物理、化學之量測中，測值與真實值間多少都有些不同，此差異稱之為誤差，對每一觀測值所得之最大誤差即稱為此量測之不準度或絕對不準度。

通常為方便計算，將不準度略去，而以一個正確數字後加一位未確定數字之組成來表示觀測值，此種表示法稱之為有效數字法。

二、四則運算計算

(一)進位：

1.四捨六入

例： $0.457 \rightarrow 0.46$ $0.444 \rightarrow 0.44$

2.若遇五則採下列二方式

(1)五之後為 0 或無數字則採奇進偶捨

例： $1.35 \rightarrow 1.4$ $1.350 \rightarrow 1.4$

$1.45 \rightarrow 1.4$ $1.450 \rightarrow 1.4$

(2)五之後含 0 以外之任何數字則一律進位

例： $1.3501 \rightarrow 1.4$ $1.3599 \rightarrow 1.4$

$1.4501 \rightarrow 1.5$ $1.4599 \rightarrow 1.5$

(二)估計值視為有效數字

例： $0.0025 \rightarrow$ 二位 $13.20 \rightarrow$ 四位

(三)以指數符號克服“0”的困擾

例： $130000 \rightarrow$ 六位 $1.30 \times 10^5 \rightarrow$ 三位

$1.3 \times 10^5 \rightarrow$ 二位

(四)作加減時，以小數點最小位數為準

例： $120.05+10.1+56.323=186.473$ 以 186.5 表示

(五)作乘除時，以最小數之有效位數表示

例： $2.4\times 0.452/100.0=0.0108=0.011\rightarrow$ 二位

(六)作加乘時，以最小數之有效位數表示

例： $(1256\times 12.2)+125=1.53\times 10^4+125=1.54\times 10^4$

三、數據單位表示

一般報告中所出現之濃度單位大多為 ppm(10^{-6} ，百萬分之一)及 ppb(10^{-9} ，十億分之一)表示；依樣品基質不同，其所表示方式亦有所不同，說明如下所示：

液體樣品 ppm 表示 mg/L，ppb 表示 $\mu\text{g/L}$

固體樣品 ppm 表示 mg/kg，ppb 表示 $\mu\text{g/kg}$

其他表示如水量以 m^3/sec 表示

空氣中粒狀污染物以 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 或 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ 表示。

1.6 生態調查方法

1. 陸域調查

一、鳥類

鳥類調查選用固定半徑圓圈法定點調查，中小型鳥類調查可估計範圍約為半徑 30 公尺之區域，空曠區及空中飛行之大型鳥類則為半徑 100 公尺之區域，為減少重覆計數之情形發生，每樣區停留 6 分鐘，記錄濕地樣區邊界內目擊與聽見之鳥類的種類與數量。針對超過 30 公尺外區域辨識度高而定點調查未記錄鳥種，可進行補充記錄及說明，非定點樣區如有發現保育類或特殊稀有種鳥類則以手持 GPS 進行定位。調查時除直接目擊外，聽見或是路死個體亦列入記錄。

調查時段白天為清晨六點之後至日出後 4 小時內完成為原則。由於鳥類容易受到天候、人為干擾及其他隨機因子所影響，因此每個定點每次共進行 3 次調查，記錄及結果呈現以三樣本之最大量作為呈現。

二、蝶類

蝶類調查選用穿越線調查法，調查時間為 10:00 至 16:00 之間，記錄目擊之蝶類種類與數量。穿越線長度以 100 公尺為一個取樣段落，樣線選擇以能充分反映區域植被或土地利用狀況為原則，各類棲地型態(如開闊草原棲地及林蔭棲地)和樣區特色都盡量涵蓋在路徑內。此外穿越線盡量利用現存的步道(path)或小徑(trail)，避免破壞現場。每 100 公尺取樣段落以步行 10 分鐘能完成為標準。標準記錄範圍設定為穿越線左右各 2.5 公尺寬、上方 5 公尺高、目視前方 5 公尺長的範圍內，緩步前進並記錄沿途所有的蝴蝶，不計算出現在背後的蝴蝶。不易辨識的小型物種則以蝶網進行掃捕，再進行辨識，辨識後原地釋放(辨識時間不計入調查時間)。穿越線標準範圍外可辨識的蝶類可作補充記錄。如有保育類或特殊稀有種則以手持 GPS 進行定位，但穿越線標準記錄範圍外之蝶種，不列入穿越線樣區正式調查資料。

2. 水域調查

一、魚類

網捕法於現場挑選魚類較可能聚集的棲地進行 5 次拋網網捕，捕獲之魚類經鑑定後隨即原地釋回。此外，局部分佈亂樁或障礙物較多之水域，水深較深或水勢較急等影響拋網調查的環境，另以手抄網與直接目擊等方式調查。並以目擊法與夜間調查輔助調查。

表 1-8 指標魚類與水質污染等級對照表

水質等級	魚種
未受污染	台灣纓口鰍、台灣間爬岩鰍、沈氏間爬岩鰍、南方間爬岩鰍、台東間爬岩鰍、台灣縱紋鱾、屏東縱紋鱾、台灣白甲魚、台灣鮎、細斑吻鰕虎、台灣櫻花鉤吻鮭、溪鱧、棘鱗裂唇鯊、寬帶裸身鰕虎、羅氏裸身鰕虎、環帶黃瓜鰕虎。
輕度污染	南台華吸鰍、埔里華吸鰍、台灣石魚賓、菊池氏細鯽、扁圓吻鰕、陳氏鰍陀、中間鰍陀、魚密、高身小鰕、短吻小鰕、高身白甲魚、長鰭馬口鱾、粗首馬口鱾、高屏馬口鱾、台灣副細鯽、高體鰱鰻、大眼華鰱、何氏棘魷、銀魷、飯島氏銀魷、鯰、脂鯰、短臀鯰、台灣鯰、南台鯰、青鱗魚、七星鱧、明潭吻鰕虎、恆春吻鰕虎、南台吻鰕虎、短吻紅斑吻鰕虎、格紋島鯽、湯鯉、大口湯鯉、側帶秋塘鱧、無孔塘鱧、擬鯉短塘鱧、曙首厚唇鯊、眼斑厚唇鯊、多孔叉舌鰕虎、巴庫寡棘鰕虎、台灣吻鰕虎、大吻鰕虎、斑帶吻鰕虎、紫身枝牙鰕虎、黑鰭枝牙鰕虎。
普通污染	翹嘴紅魷、紅鰭魷、白鰭、台灣梅氏鰱、大鱗梅氏鰱、羅漢魚、條紋小魷、史尼氏小魷、巴氏銀魷、台灣石魷、齊氏石魷、蓋斑鬥魚、斑鱧、太平洋雙色鰻、鱸鰻、日本鰻、花身雞魚、銀鱗鰻、大鱗龜鰻、綠背龜鰻、棕塘鱧、頭孔塘鱧、金叉舌鰕虎、點帶叉舌鰕虎、阿部鰻鰕虎、小鰻鰕虎、極樂吻鰕虎、日本瓢鰭鰕虎、兔首瓢鰭鰕虎。
中度污染	鯽、鯉、泥鰍、大林副泥鰍、塘虱魚、黃鰱、金錢魚、鰻、蓋刺塘鱧。
嚴重污染	無魚類可棲息

二、蜻蛉

蜻蛉類選擇於水域樣區周邊環境範圍約為半徑 30 m 之區域，以目視法及網捕法進行調查，調查時間為 10:00 至 16:00 之間，樣區停留 6 分鐘，另以蘇伯氏採集網及水網捕撈水中或水面上的蜻蛉類水蠅及其蛻殼。分類主要依據「日本產水生昆蟲檢索圖說」(川合，1988)與「台灣的蜻蛉」(汪，2000)作為鑑定依據。

三、底棲生物(蝦蟹螺貝類)

蝦、蟹類主要是利用蝦籠進行誘捕，於各測站施放 5 個中型蝦籠（口徑 12 cm，長 35 cm），以白飯混合魚餌及秋刀魚肉等兩種誘餌進行誘捕，於置放隔夜後收集籠中捕獲物，經鑑定後原地釋回。螺貝類則以直接目擊與挖掘的方式（泥灘地）進行調查、採集。並加以夜間調查。

四、浮游性植物

浮游性植物參考行政院環保署環境檢驗所「湖河池泊水庫藻類採樣方法（NIEA E504.42C）」描述之方法採集，並藉過濾濃縮方式檢驗種類及數量。本方法適用於淡水河川、湖泊、魚池及水庫等水域浮游藻類之採樣。

採樣時每一水域取 3 個具代表性之表層水樣。每一水樣用水桶取水樣 10 公升後，並再取其中 1 公升水樣放入 3 公升之廣口塑膠瓶內。依上述步驟再取另二水樣置入上述 3 公升之廣口塑膠瓶中。將上述 3 公升之水樣混合均勻後取 1 公升放入廣口塑膠瓶中。將上述 1 公升之水樣加 3 mL 路戈氏碘液（Lugol's solution）保存。水樣瓶標記後放置暗處保存。於一個月內使用過濾濃縮法並製片進行鑑定及計數。

五、附著藻類

附著性藻類樣品係取水深 10 cm 處之石頭，以細銅刷或毛刷刮取 10 cm×10 cm 定面積上之藻類，採集到的樣品以 3-5% 之中性福馬林固定保存，攜回實驗室進行鑑定物種。本項採集應避免於大雨後一週內進行。

六、水域生物分析與統計方法

(一)Simpson 指數 (Simpson' s dominance index (λ)) :

$$\lambda = \sum_{i=1}^n N_i / N^2$$

N_i : 為第 i 種生物之個體數

N : 所有種類之個體數

(二)Shannon-Wiener 多樣性指數 (Shannon-Wiener' s diversity index (H')) :

$$H' = - \sum_{i=1}^S P_i \log P_i$$

S : 各群聚中所記錄到之動物種數

P_i : 各群聚中第 i 種物種所佔數量百分比

本指數可綜合反映一群聚內生物種類之豐富度 (Species richness) 及個體數在種間分配是否均勻。若值愈大，則表示群聚間種數愈多或種間分配較均勻。

(三)Pielou 均勻度指數 (Pielou' s evenness index (J')) :

$$J' = H / \log S$$

其中 S 為各群聚中所記錄到之物種數， J' 值愈大，則個體數在種間分配愈均勻。

(四)Hilsenhoff 科級生物指標 (水生昆蟲)

$$\text{FBI 值 (Family-level biotic index)} = \sum_{i=1}^S (a_i n_i) / N$$

其中 a_i 表示第 i 科之水棲昆蟲之污染忍受值， n_i 表示第 i 科水棲昆蟲之個體數， N 表示各採樣站水棲昆蟲之總個體數，若該科種無污染忍受值，則在計算時總個體數不含該科種之個體數。水棲昆蟲各科之忍受值主要依據 Hilsenhoff (1988a, b) 所定之標準，然為適切反應台灣地區之水域狀況，部分物種依據梁 (2000) 與田與汪 (2004) 等文獻修改。

水質狀況依據指標值劃分為下列七個水質等級（Hilsenhoff, 1988a, b）：

Excellent（優良）	0.00<FBI<3.75
Very good（非常好）	3.76<FBI<4.25
Good（好）	4.26<FBI<5.00
Fair（尚可）	5.01<FBI<5.75
Fairly poor（不佳）	5.76<FBI<6.50
Poor（差）	6.51<FBI<7.25
Very poor（非常差）	7.26<FBI<10.00

（五）藻屬指數-GI 值

國內有學者建議以藻群落組成做為水質指標（吳等,1986；吳,1990；賴,1997），其計算為：

藻屬指數（GI）=（Achnanthes + Cocconeis + Cymbella）/（Cyclotella + Melosira + Nitzschia）。

水質狀況依據指標值劃分為下列五個水質等級：

極輕微污染水質	GI>30
微污染水質	11<GI<30
輕度污染水質	1.5<GI<11
中度污染水質	0.3<GI<1.5
嚴重污染水質	GI<0.3

第 2 章 監測結果數據分析

本期為施工階段環境監測，其監測期間自 112 年 02 月至 112 年 03 月。監測項目包括空氣品質、噪音振動、營建噪音及振動、工區放流水、河川水質、交通量及生態等監測項目。茲就各項調查結果分述於下列各節，各項調查之品保/品管查核紀錄請參閱附錄三，原始紀錄請參閱附錄四，生態資料詳閱附錄五，監測照片請參閱附錄六。

2.1 氣象及空氣品質

施工階段環境監測第一季空氣品質監測工作於 112 年 03 月 22 日至 03 月 23 日中豐北路東南側聚落（中壢區培英路 42-1 號-利陽汽車修理廠）進行監測，監測頻率為每季一次。

本期監測結果如表 2- 2 及圖 2- ，茲將分析結果如下說明，空氣品質逐時資料請參閱附錄三，監測照片請參閱附錄六。

本期空氣品質監測結果，各測項測值均符合行政院環境保護署 109 年 9 月 18 日發布針對空氣品質標準修正（詳表 2- 1）之標準值。

表 2-1 空氣品質標準

項目	標準值		單位
粒徑小於等於十微米(μm)之懸浮微粒(PM_{10})	日平均值或二十四小時值	100	$\mu\text{g}/\text{m}^3$ (微克/立方公尺)
	年平均值	50	
粒徑小於等於二·五微米(μm)之細懸浮微粒($\text{PM}_{2.5}$)	二十四小時值	35	$\mu\text{g}/\text{m}^3$ (微克/立方公尺)
	年平均值	15	
二氧化硫(SO_2)	小時平均值	0.075	ppm(體積濃度百萬分之一)
	年平均值	0.02	
二氧化氮(NO_2)	小時平均值	0.1	ppm(體積濃度百萬分之一)
	年平均值	0.03	
一氧化碳(CO)	小時平均值	35	ppm(體積濃度百萬分之一)
	八小時平均值	9	
臭氧(O_3)	小時平均值	0.12	ppm(體積濃度百萬分之一)
	八小時平均值	0.06	
鉛(Pb)	三個月移動平均值	0.15	$\mu\text{g}/\text{m}^3$ (微克/立方公尺)

資料來源：行政院環保署，民國 109 年 9 月 18 日環署空字第 1091159220 號令修正發布。

1. TSP

本期 TSP 測值為 $87 \mu\text{m}/\text{m}^3$ ，高於 111 年 03 月施工前測值 ($33 \mu\text{m}/\text{m}^3$)。

2. PM_{10}

本期 PM_{10} 測值為 $29 \mu\text{m}/\text{m}^3$ ，高於 111 年 03 月施工前測值 ($17 \mu\text{m}/\text{m}^3$)，符合空氣品質標準值。

3. $\text{PM}_{2.5}$

本期 $\text{PM}_{2.5}$ 測值為 $13 \mu\text{m}/\text{m}^3$ ，與 111 年 03 月施工前測值相同 ($13 \mu\text{m}/\text{m}^3$)，符合空氣品質標準值。

4. NO_x (NO_x、NO₂、NO)

本期 NO_x 最大小時平均值為 0.0374 ppm，日平均值則為 0.0164 ppm；NO₂ 最大小時平均值為 0.0234 ppm，日平均值則為 0.0120 ppm；NO 最大小時平均值為 0.0145 ppm，日平均值則為 0.0449 ppm。整體均與 111 年 03 月施工前測值相當（NO_x 最大小時平均值為 0.0292 ppm，日平均值則為 0.0156 ppm；NO₂ 最大小時平均值為 0.0184 ppm，日平均值則為 0.0081 ppm；NO 最大小時平均值為 0.0174 ppm，日平均值則為 0.0075 ppm），NO₂ 最大小時平均值測值符合空氣品質標準值。

5. SO₂

本期 SO₂ 最大小時平均值為 0.00460 ppm，日平均值則為 0.00325 ppm。相對於 111 年 03 月施工前測值（最大小時平均值為 0.0021 ppm，日平均值則為 0.0009 ppm），皆略超出施工前測值，但最大小時平均值測值仍符合空氣品質標準值。

6. CO

本期 CO 最大小時平均值為 1.9 ppm，最大八小時平均值則為 1.4 ppm。相對於 111 年 03 月施工前測值（最大小時平均值為 1.8 ppm，最大八小時平均值則為 1.0 ppm），皆略超出施工前測值，但最大小時平均值與最大八小時平均值測值皆符合空氣品質標準值。

7. O₃

本期 O₃ 最大小時平均值為 0.0471 ppm，最大八小時平均值則為 0.0455 ppm。相對於 111 年 03 月施工前測值（最大小時平均值為 0.0380 ppm，最大八小時平均值則為 0.0359 ppm），皆略超出施工前測值，但最大小時平均值與最大八小時平均值測值皆符合空氣品質標準值。

表 2-2 空氣品質監測成果表

監測項目		TSP	PM ₁₀	PM _{2.5}	NO _x		NO ₂		NO		SO ₂		CO		O ₃		風向	風速	溫度	濕度
單位		μm/m ³	μm/m ³	μm/m ³	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	—	m/s	℃	%
監測時間		24 小時值	日平均值	24 小時值	小時平均值	日平均值	小時平均值	日平均值	小時平均值	日平均值	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	最頻風向	日平均值	日平均值	日平均值
環差	109.03.12 ~13	53	25	20	0.0680	0.0400	0.0480	0.0310	0.0200	0.0090	0.0020	0.0020	1.5	1.0	0.0330	0.0230	西、南南東	0.7	19.7	92
施工前	111.03.23 ~24	33	17	13	0.0060 ~ 0.0292	0.0156	ND ~ 0.0184	0.0081	0.0044 ~ 0.0174	0.0075	ND ~ 0.0021	0.0009	0.7 ~ 1.8	0.8 ~ 1.0	0.0198 ~ 0.0380	0.0247 ~ 0.0359	南南西	1.5	15.0	87.0
施工中	112.03.22 ~23	87	29	13	0.00615 ~ 0.0374	0.0164	0.00478 ~ 0.0234	0.0120	ND ~ 0.0145	0.00449	0.00228 ~ 0.00460	0.00325	0.9 ~ 1.9	1.0 ~ 1.4	0.0182 ~ 0.0471	0.0335 ~ 0.0455	西南西	0.8	24.6	69.9
空氣品質標準		—	100	35	—	—	0.1	—	—	—	0.075	—	35	9	0.12	0.06	—	—	—	—

註：1. “粗體字灰底”代表超出空氣品質標準。

2. “ND”代表低於方法偵測極限之測定值。

3. 環差階段數值參考「國道 1 號五股至楊梅段拓寬工程可行性研究替代方案環境影響說明書第 5 次環境影響差異分析報告(中豐交流道新建工程變更)」。

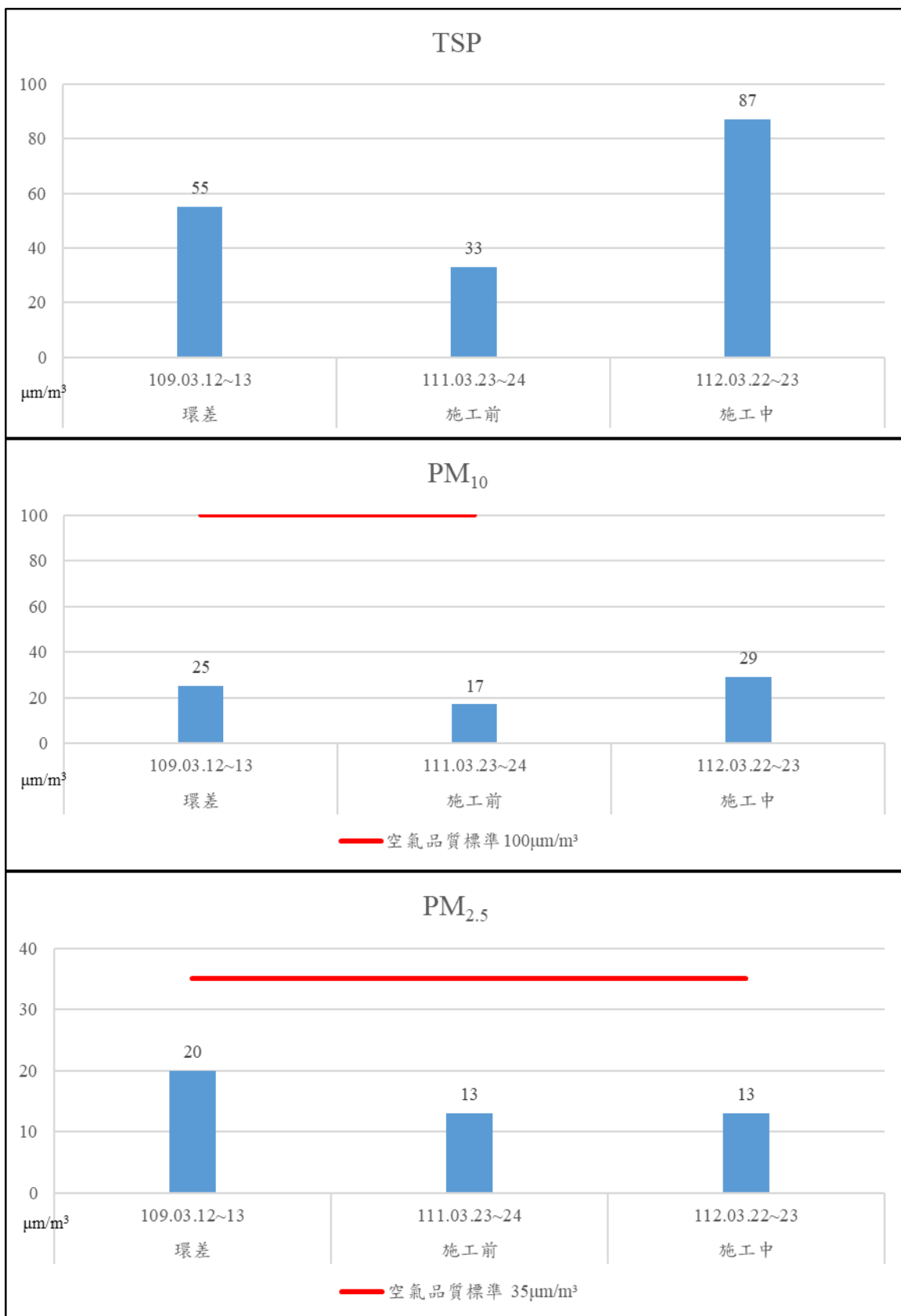


圖 2- 1 空氣品質監測結果趨勢圖

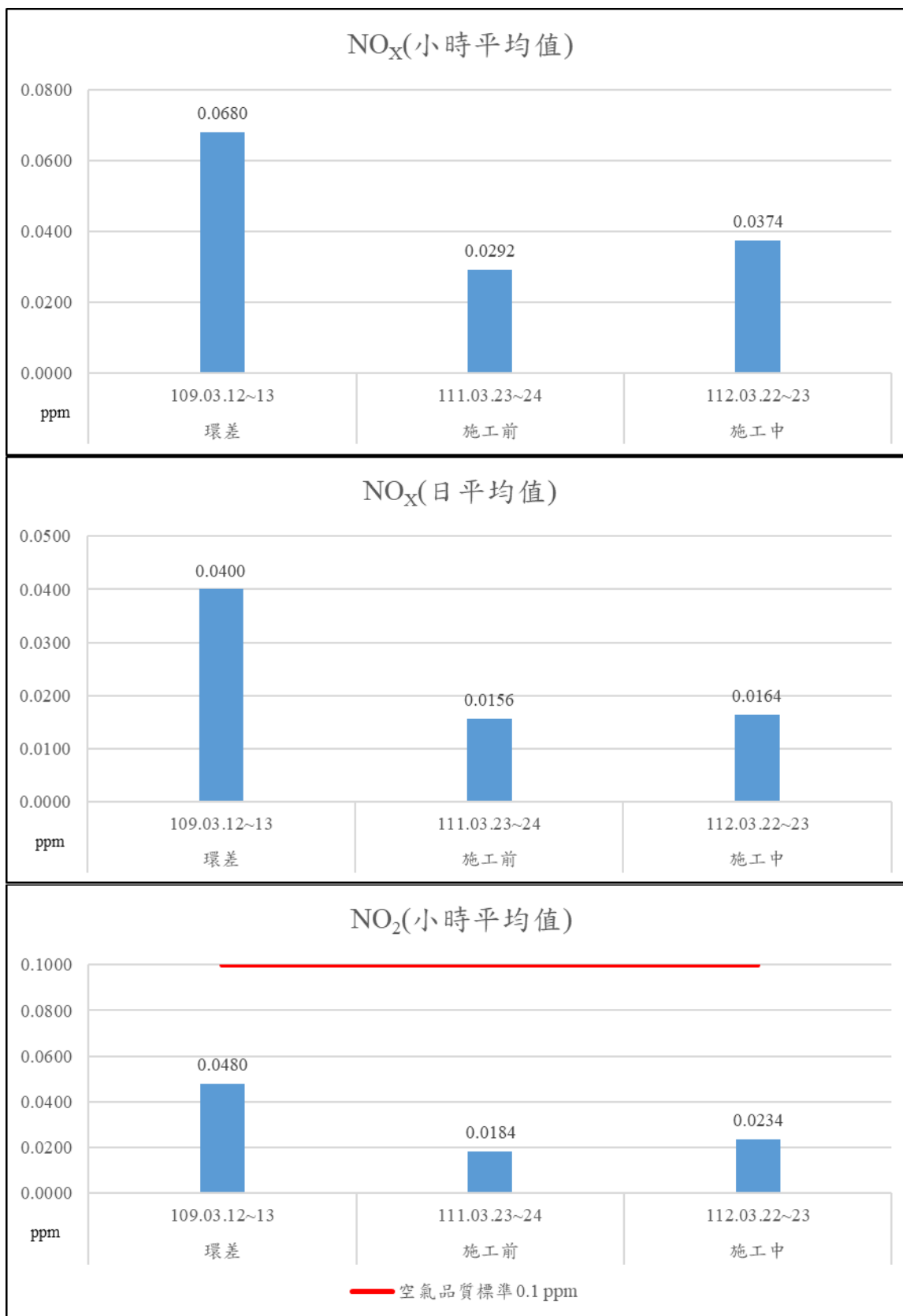


圖 2- 1 空氣品質監測結果趨勢圖(續 1)

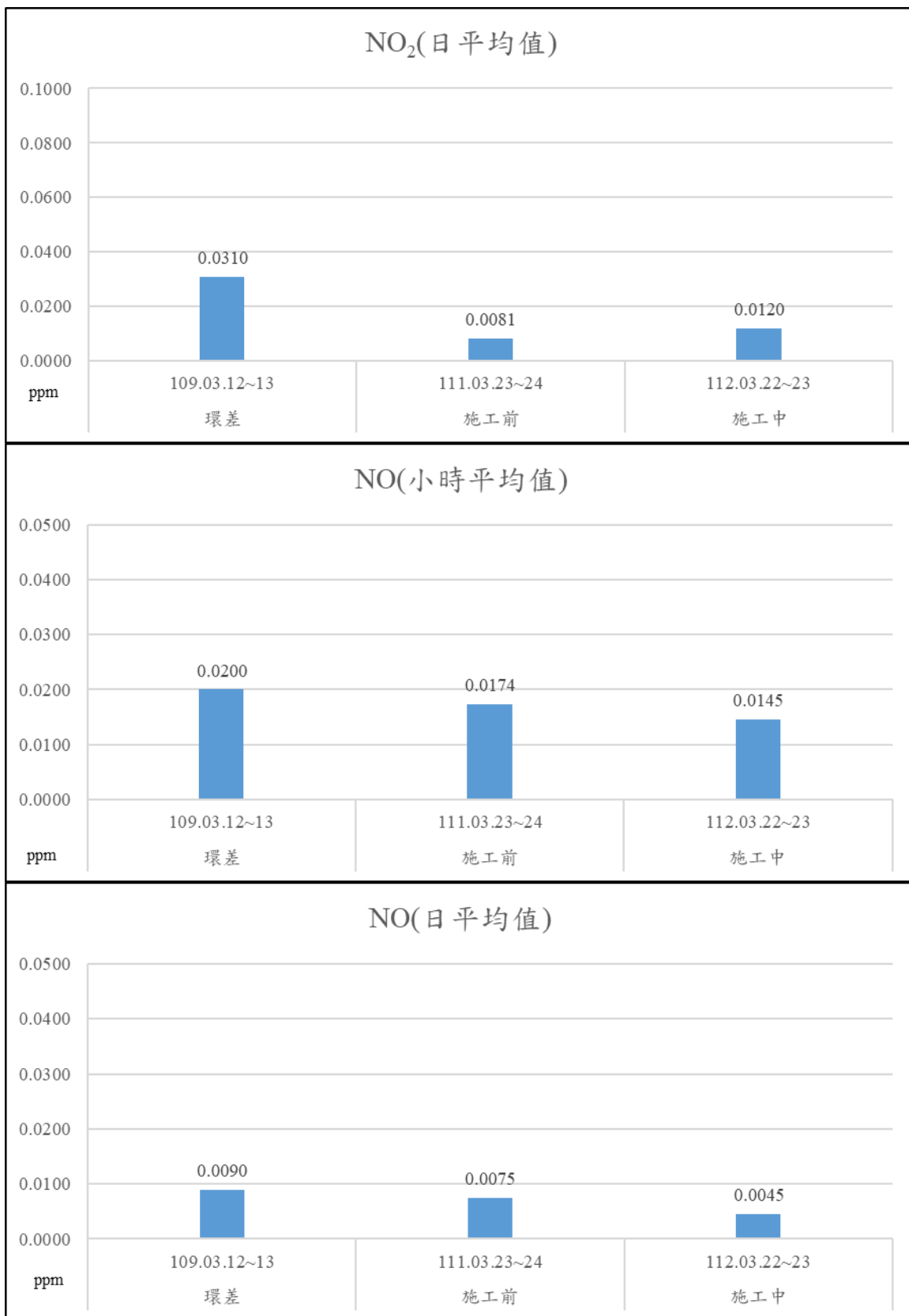


圖 2- 1 空氣品質監測結果趨勢圖(續 2)

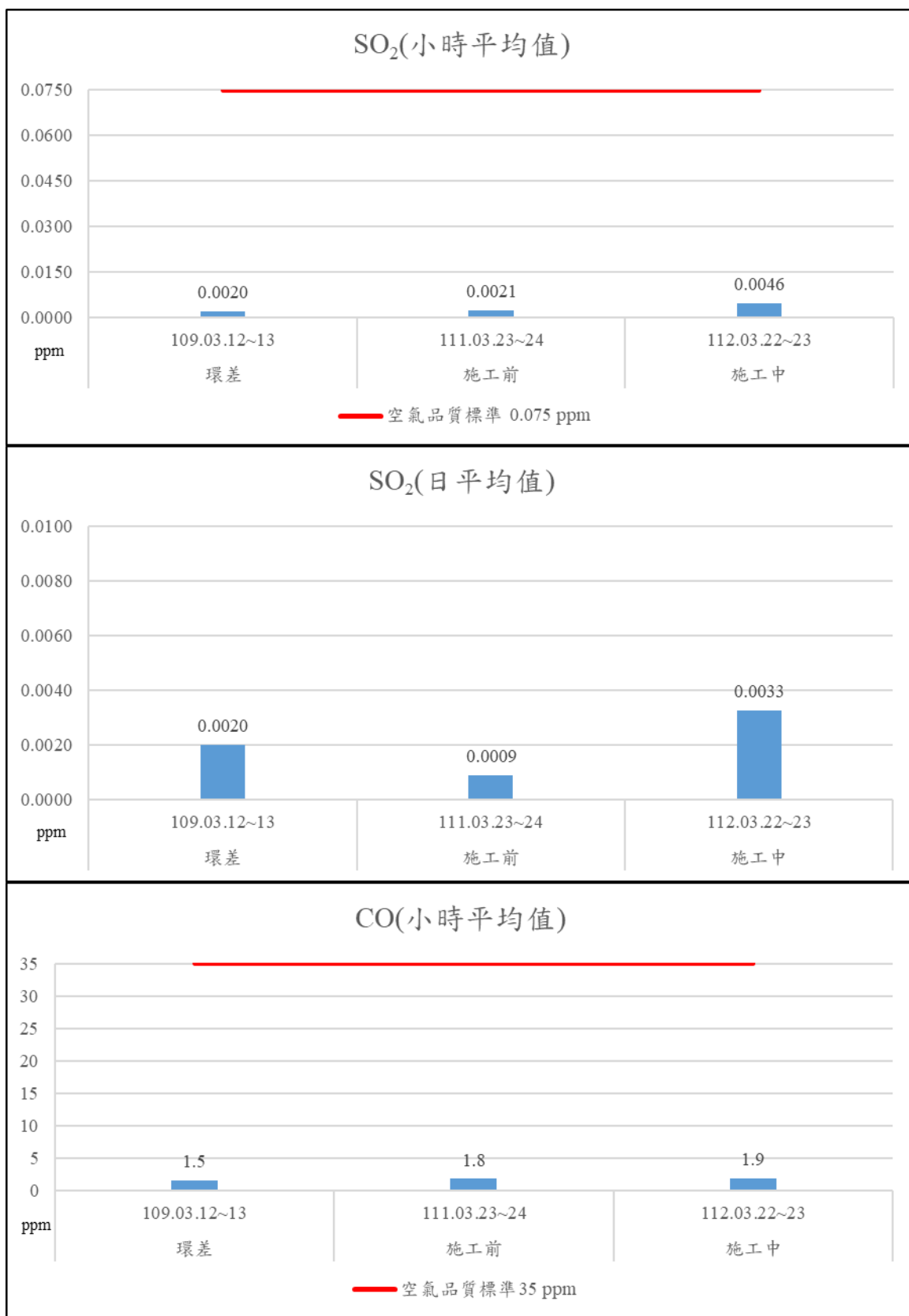


圖 2- 1 空氣品質監測結果趨勢圖(續 3)

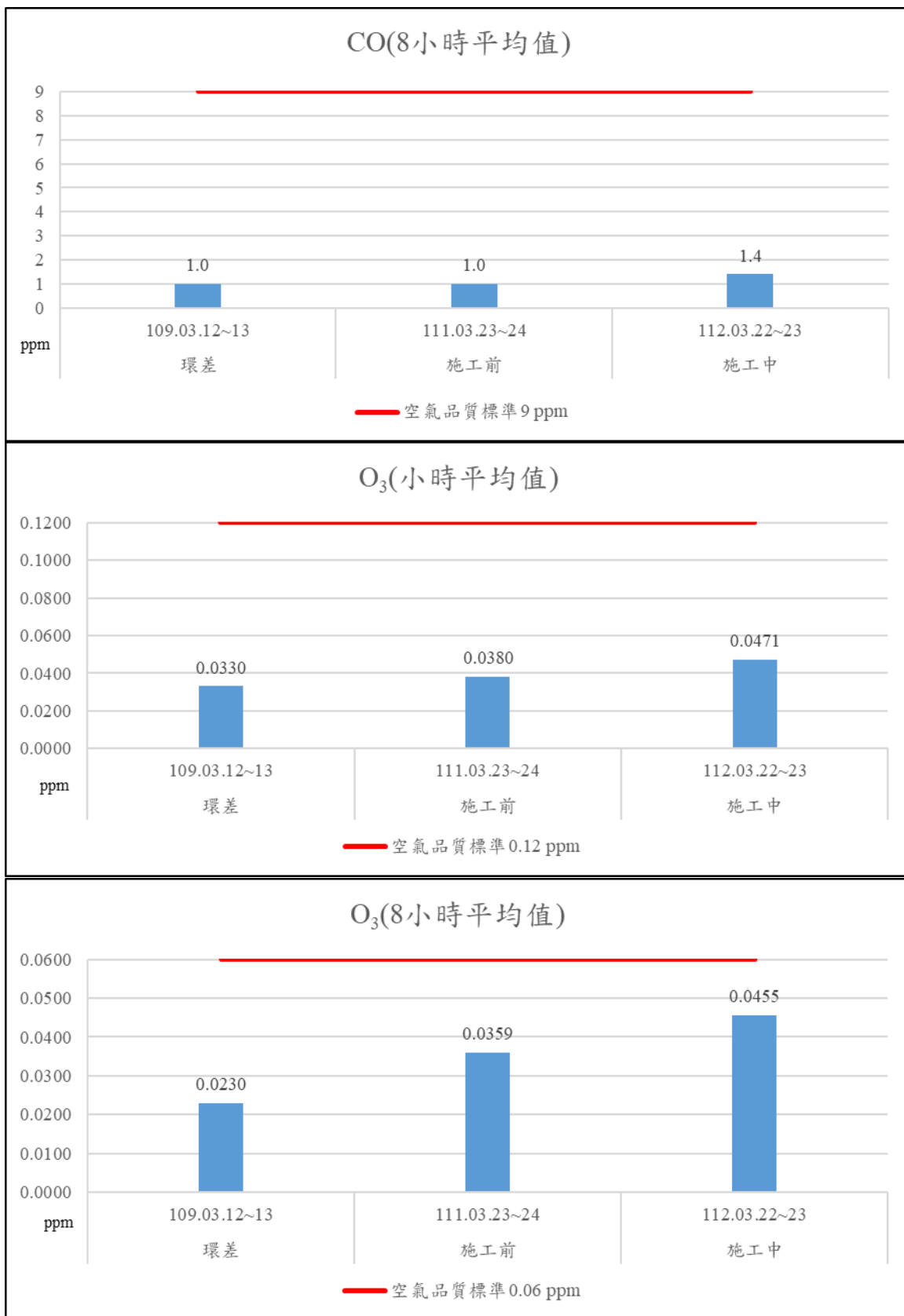


圖 2- 1 空氣品質監測結果趨勢圖 (續 4)

2.2 噪音與振動

施工階段環境監測第一季噪音振動監測工作於 112 年 02 月 15 日至 16 日（平日）及 111 年 02 月 23 日至 24 日（平日）中豐北路一段 418 號、中豐北路 320 巷民宅（職人棒壘練習場旁）及中豐北路一段 399 巷 67 號（雄獅文具行）進行監測，監測頻率為每兩個月平日一次，監測區域依桃園市政府 110 年 4 月 6 日府環噪字第 1100078212 號函公告國道 1 號於桃園市境內均劃屬為第四類管制區，本計畫新增之中豐交流道之中豐路屬第四類噪音管制區，正式通車之國道、省道及縣、道，則自周界處兩側 30 公尺範圍內，劃為第三類噪音管制區。

本期監測結果如表 2- 6~表 2- 7 及圖 2- 2~圖 2- 3，茲將分析結果如下說明，噪音與振動逐時資料及噪音 L_x 請參閱附錄三，監測照片請參閱附錄六。

本期噪音與振動監測結果，除中豐北路一段 399 巷 67 號噪音 $L_{夜}$ 超標，各測項測值均符合行政院環境保護署 99 年 1 月 21 日發布之道路交通噪音環境音量標準（詳閱表 2- 3）之標準值及行政院環境保護署 98 年 9 月 4 日發布之一般地區音量標準（詳閱表 2- 4 表 2- 3）之標準值。而由於國內目前尚未通過振動相關法規，故參考日本環境廳之「振動規制法」為評估基準（詳閱表 2- 5）。

表 2- 3 道路交通噪音環境音量標準

管制區		時段	各時段均能音量(L_{eq} (dB(A)))		
			日間	晚間	夜間
道路地區	第一類或第二類管制區內緊鄰未滿八公尺之道路		71	69	63
	第一類或第二類管制區內緊鄰八公尺以上之道路		74	70	67
	第三類或第四類管制區內緊鄰未滿八公尺之道路		74	73	69
	第三類或第四類管制區內緊鄰八公尺以上之道路		76	75	72

註：1. 道路交通噪音環境音量標準：依據行政院環境保護署於中華民國 99 年 1 月 21 日環署空字第 0990006225D 號、交通部交路字第 0990085001 號令會銜修正發布。

2. 時段區分：

日間：第一、二類管制區指上午六時至晚上八時；第三、四類管制區指上午七時至晚上八時。

晚間：第一、二類管制區指晚上八時至晚上十時；第三、四類管制區指晚上八時至晚上十一時。

夜間：第一、二類管制區指晚上十時至翌日上午六時；第三、四類管制區指晚上十一時至翌日上午七時。

表 2-4 一般地區音量標準

管制區 \ 時段	各時段均能音量(L_{eq} (dB(A)))		
	日間	晚間	夜間
第一類	55	50	45
第二類	60	55	50
第三類	65	60	55
第四類	75	70	65

註：1.一般地區音量標準：依據行政院環境保護署於 98 年 9 月 4 日環署空字第 0980078181 號令訂定發布。

2.時段區分：

日間：第一、二類管制區指上午六時至晚上八時；第三、四類管制區指上午七時至晚上八時。

晚間：第一、二類管制區指晚上八時至晚上十時；第三、四類管制區指晚上八時至晚上十一時。

夜間：第一、二類管制區指晚上十時至翌日上午六時；第三、四類管制區指晚上十一時至翌日上午七時。

表 2-5 日本振動規制法之振動基準

區域 \ 時段	日間(dB)	夜間(dB)
	日間(dB)	夜間(dB)
第一種區域	65	60
第二種區域	70	65

註：1.根據日本都道府縣知事規定第一種區域為維護良好的居住環境，特別需要安靜的區域及為供居住用而需要安靜的區域，約相當於我國噪音管制區之第一類及第二類管制區。第二種區域兼供居住用的商業、工業等使用，為維護居民的生活環境，需防止發生振動的區域及主要供工業等使用。為不使居民的生活環境惡化，需防止發生顯著振動的區域，約相當於我國噪音管制區之第三類及第四類管制區。

2.時段區分：

日間：上午 5 時、6 時、7 時或 8 時開始到下午 7 時、8 時、9 時或 10 時。

夜間：下午 7 時、8 時、9 時或 10 時至翌日上午 5 時、6 時、7 時或 8 時。

3.資料來源：日本 1976 年 12 月 1 日施行之振動規則法。最終改正：2011.11.30 日環境省令第 32 號。

1. 噪音

一、中豐北路一段 418 號

本測站屬第三類噪音管制區內緊鄰八公尺以上之道路，本期調查結果平日測值 $L_{日}$ 70.4 dB(A)、 $L_{晚}$ 68.5 dB(A)、 $L_{夜}$ 65.3 dB(A)，與 111 年 04 月施工前階段平日測值相當 $L_{日}$ 69.5 dB(A)、 $L_{晚}$ 67.9 dB(A)、 $L_{夜}$ 64.7 dB(A)，且各時段均符合道路交通噪音環境音量標準。

二、中豐北路 320 巷民宅（職人棒壘練習場旁）

本測站屬第三類噪音管制區內緊鄰八公尺以上之道路，本期調查結果平日測值 $L_{日}$ 72.2 dB(A)、 $L_{晚}$ 69.8 dB(A)、 $L_{夜}$ 66.5 dB(A)，與 111 年 04 月施工前階段平日測值相當 $L_{日}$ 72.3 dB(A)、 $L_{晚}$ 70.4 dB(A)、 $L_{夜}$ 66.8 dB(A)，且各時段均符合道路交通噪音環境音量標準。

三、中豐北路一段 399 巷 67 號（雄獅文具行）

本測站屬第三類噪音管制區一般地區，本期調查結果平日測值 $L_{\text{日}}$ 60.8 dB(A)、 $L_{\text{晚}}$ 59.4 dB(A)、 $L_{\text{夜}}$ 57.3 dB(A)，與 111 年 04 月施工前階段平日測值相當 $L_{\text{日}}$ 56.4 dB(A)、 $L_{\text{晚}}$ 57.7 dB(A)、 $L_{\text{夜}}$ 56.3 dB(A)，除 $L_{\text{夜}}$ 高於一般地區音量標準，其餘各時段均符合一般地區音量標準。

環差階段及施工前階段同樣地點與時段皆有相同的超標情形，檢視錄音檔，中豐北路一段 399 巷 67 號因鄰近河岸，夜間有明顯之蛙鳴聲，清晨有鳥鳴聲，致夜間音量(23 時至隔日 7 時)略高於一般地區音量標準，可能為此測點 $L_{\text{夜}}$ 易發生超標原因。

2. 振動

一、中豐北路一段 418 號

本測站屬第二種區域，本期調查結果平日測值 $L_{v10\text{日}}$ 30.0 dB、 $L_{v10\text{夜}}$ 30.0 dB，與 111 年 04 月施工前階段平日測值相當($L_{v10\text{日}}$ 30.0 dB、 $L_{v10\text{夜}}$ 30.0 dB)，且各時段均符合日本振動規制法之振動基準限值 ($L_{v10\text{日}}$ 70.0 dB、 $L_{v10\text{夜}}$ 65.0 dB)。

二、中豐北路 320 巷民宅（職人棒壘練習場旁）

由表 2- 7 看出，測站屬第二種區域，本期調查結果平日測值 $L_{v10\text{日}}$ 30.0 dB、 $L_{v10\text{夜}}$ 30.0 dB，與 111 年 04 月施工前階段平日測值相當 $L_{v10\text{日}}$ 30.0 dB、 $L_{v10\text{夜}}$ 30.0 dB，且各時段均符合日本振動規制法之振動基準限值 ($L_{v10\text{日}}$ 70.0 dB、 $L_{v10\text{夜}}$ 65.0 dB)。

三、中豐北路一段 399 巷 67 號（雄獅文具行）

本測站屬第二種區域，本期調查結果平日測值 $L_{v10\text{日}}$ 30.0 dB、 $L_{v10\text{夜}}$ 30.0 dB，與 111 年 04 月施工前階段平日測值相當($L_{v10\text{日}}$ 30.0 dB、 $L_{v10\text{夜}}$ 30.0 dB)，且各時段均符合日本振動規制法之振動基準限值 ($L_{v10\text{日}}$ 70.0 dB、 $L_{v10\text{夜}}$ 65.0 dB)。

表 2-6 噪音監測成果表

監測地點	監測時間			L _{eq}	L _{max}	L _日	L _晚	L _夜
中豐北路一段 418 號	環差階段	平日	109.03.19~20	—	—	71.8	70.9	66.0
		假日	109.03.21~22	—	—	70.0	68.7	64.5
	施工前	平日	111.04.22	68.2	89.9	69.5	67.9	64.7
		假日	111.04.23	67.6	101.4	68.9	68.1	63.7
	施工階段	平日	112.02.15~16	69.0	95.3	70.4	68.5	65.3
中豐北路 320 巷民宅	環差階段	平日	109.03.19~20	—	—	73.1	71.9	68.8
		假日	109.03.21~22	—	—	72.0	71.9	67.4
	施工前	平日	111.04.22	70.8	100.2	72.3	70.4	66.8
		假日	111.04.23	70.2	101.8	71.5	70.7	65.4
	施工階段	平日	112.02.15~16	70.7	97.7	72.2	69.8	66.5
道路交通噪音環境音量標準 - 第三類管制區內緊鄰八公尺以上之道路						76.0	75.0	72.0
中豐北路一段 399 巷 67 號	環差階段	平日	109.03.19~20	—	—	62.2	60.9	58.6
		假日	109.03.21~22	—	—	56.8	57.4	54.2
	施工前	平日	111.04.22	56.6	85.1	56.4	57.7	56.3
		假日	111.04.23	56.8	82.8	57.4	57.6	55.1
	施工階段	平日	112.02.23~24	59.7	83.7	60.8	59.4	57.3
一般地區音量標準 - 第三類噪音管制區一般地區						65.0	60.0	55.0

註：1. “粗體字灰底”代表超出音量標準。

2. 環差階段數值參考「國道 1 號五股至楊梅段拓寬工程可行性研究替代方案環境影響說明書第 5 次環境影響差異分析報告(中豐交流道新建工程變更)」

表 2-7 振動監測成果表

監測地點	監測時間			Lv ₁₀	Lv _{max}	Lv _{10 日}	Lv _{10 夜}
中豐北路一段 418 號	環差階段	平日	109.03.19~20	—	—	31.2	30.1
		假日	109.03.21~22	—	—	30.4	30.0
	施工前	平日	111.04.22	30.0	38.0	30.0	30.0
		假日	111.04.23	30.0	42.8	30.0	30.0
	施工階段	平日	112.02.15~16	30.0	43.0	30.0	30.0
中豐北路 320 巷民宅	環差階段	平日	109.03.19~20	—	—	35.7	31.1
		假日	109.03.21~22	—	—	33.7	33.7
	施工前	平日	111.04.22	30.0	49.8	30.0	30.0
		假日	111.04.23	30.0	49.6	30.0	30.0
	施工階段	平日	112.02.15~16	30.0	42.0	30.0	30.0
中豐北路一段 399 巷 67 號	環差階段	平日	109.03.19~20	—	—	30.3	30.0
		假日	109.03.21~22	—	—	30.0	30.0
	施工前	平日	111.04.22	30.0	39.7	30.0	30.0
		假日	111.04.23	30.0	44.1	30.0	30.0
	施工階段	平日	112.02.23~24	30.0	38.2	30.0	30.0
日本振動規制法之振動基準 - 第二種區域						70.0	65.0

註：1. “粗體字灰底”代表超出音量標準。

2. 環差階段數值參考「國道 1 號五股至楊梅段拓寬工程可行性研究替代方案環境影響說明書第 5 次環境影響差異分析報告(中豐交流道新建工程變更)」

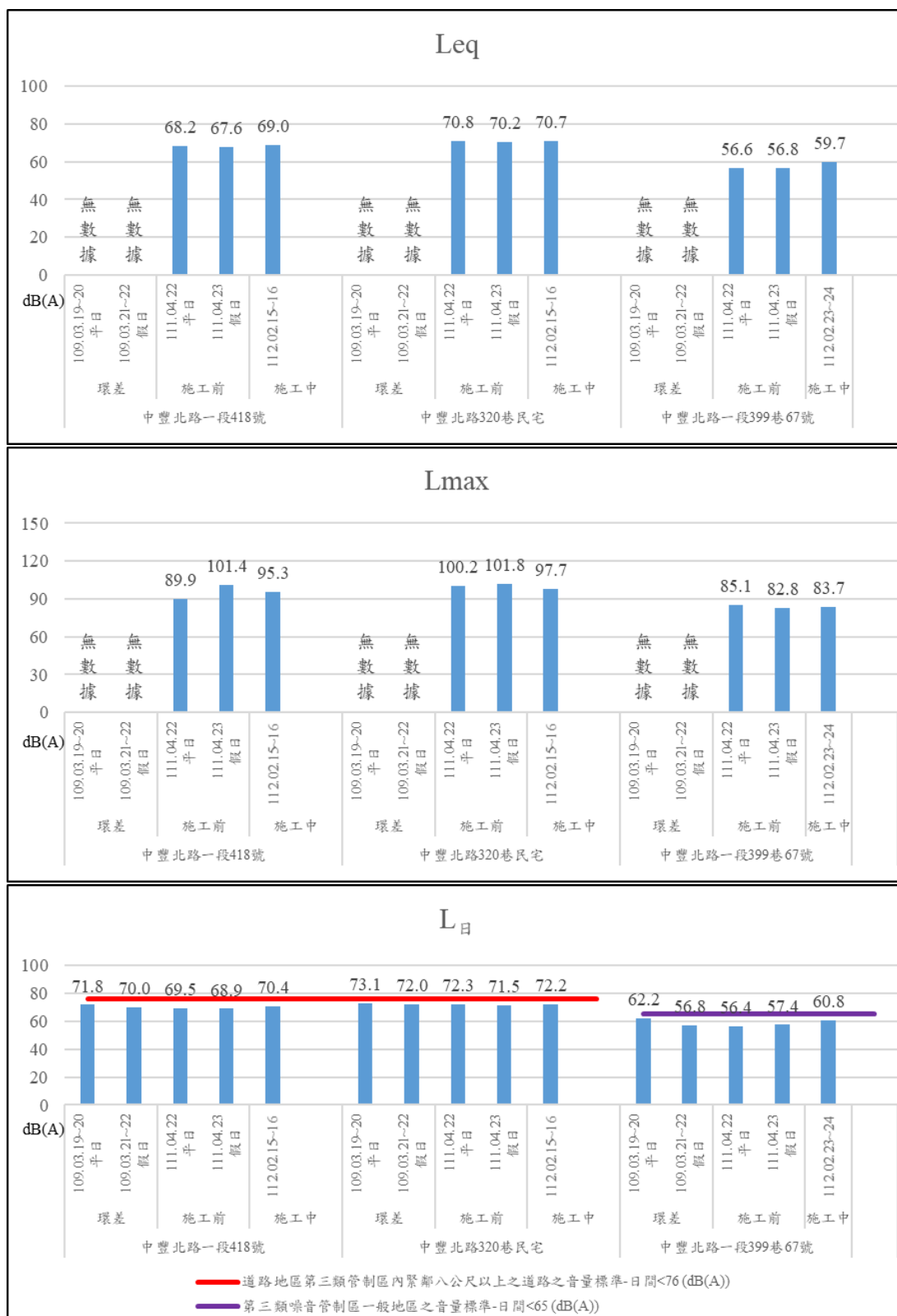


圖 2- 2 噪音監測結果趨勢圖

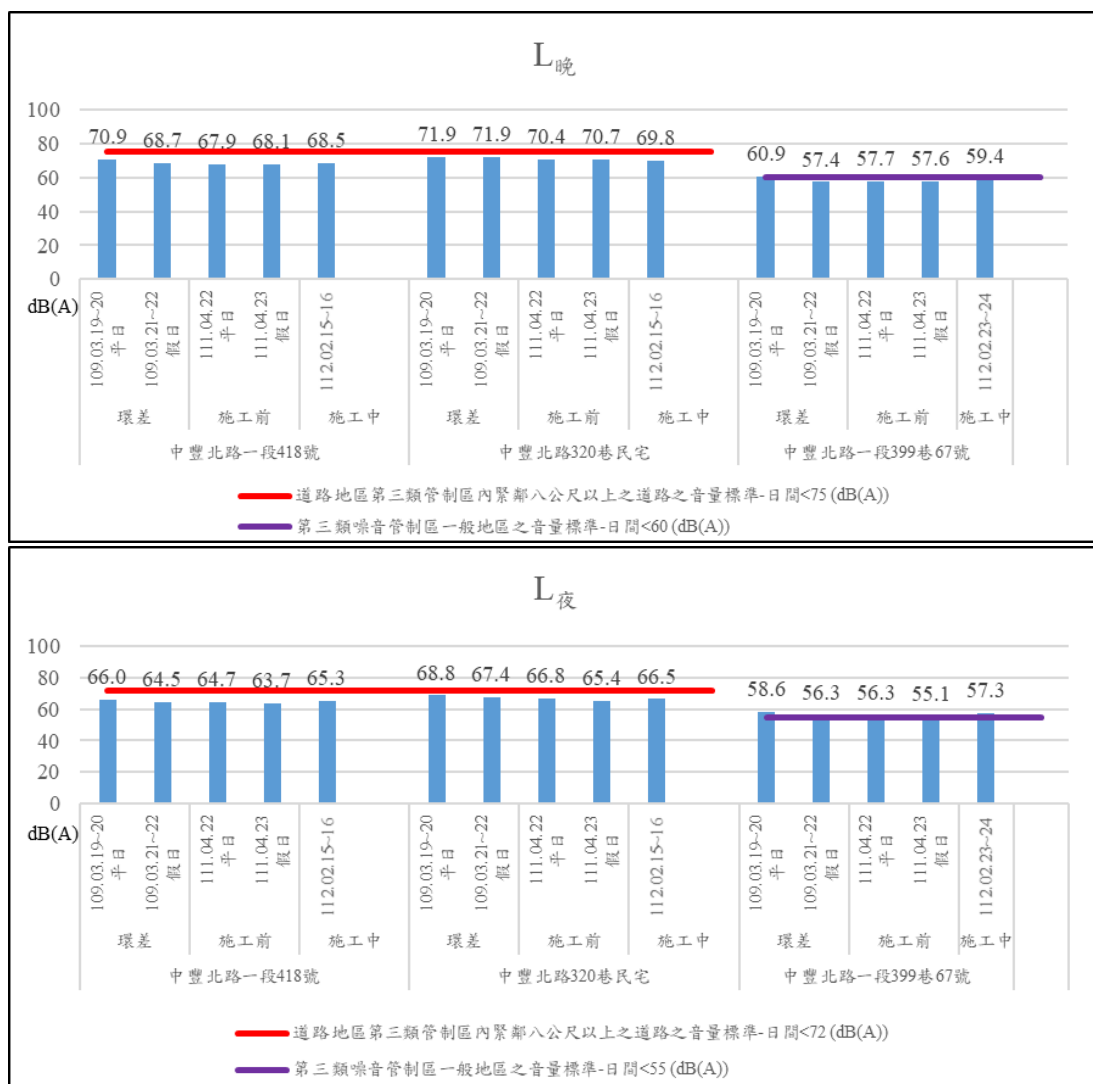


圖 2- 2 噪音監測結果趨勢圖 (續 1)

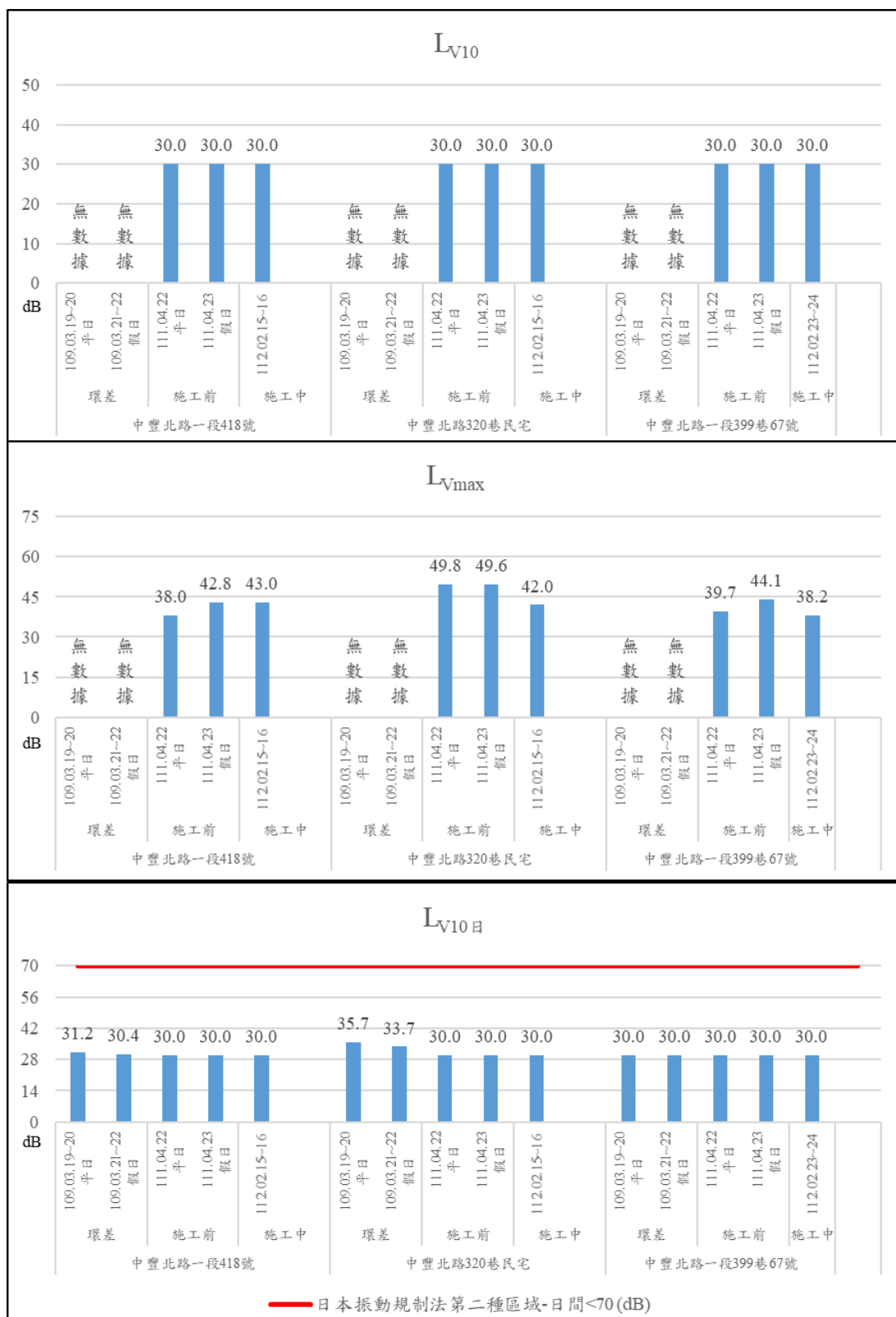


圖 2-3 振動結果趨勢圖

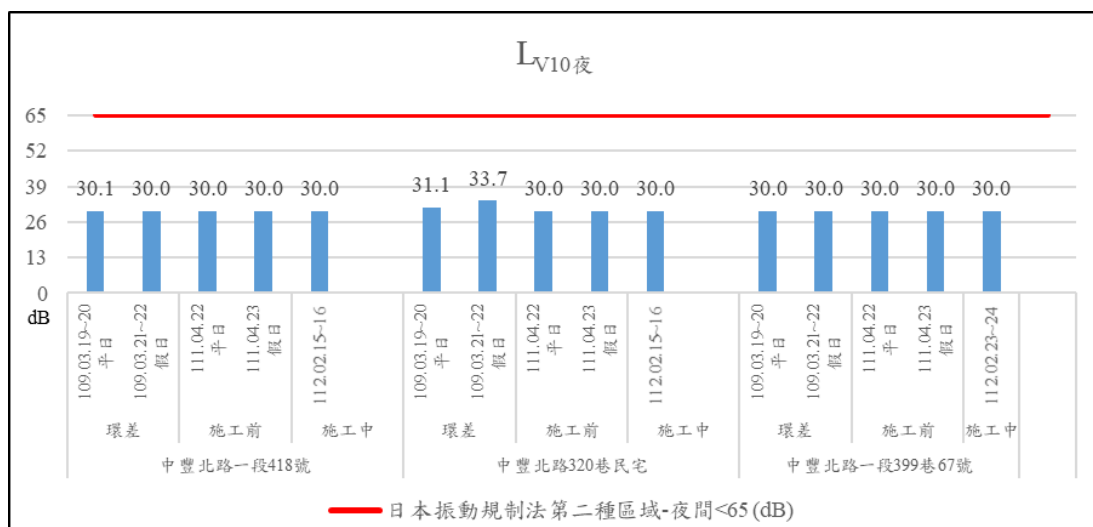


圖 2-3 振動結果趨勢圖 (續 1)

2.3 營建噪音與振動

施工階段環境監測第一季營建噪音振動監測工作於 112 年 02 月 15 日、112 年 02 月 23 日、112 年 03 月 13 日及 112 年 03 月 23 日營建工地周界外 1 公尺處進行監測，監測頻率為每月兩次，監測區域依桃園市政府 110 年 4 月 6 日府環噪字第 1100078212 號函公告國道 1 號於桃園市境內均劃屬為第四類管制區，本計畫新增之中豐交流道之中豐路屬第四類噪音管制區，正式通車之國道、省道及縣、道，則自周界處兩側 30 公尺範圍內，劃為第三類噪音管制區。

本期監測結果如表 2-10~表 2-11 及

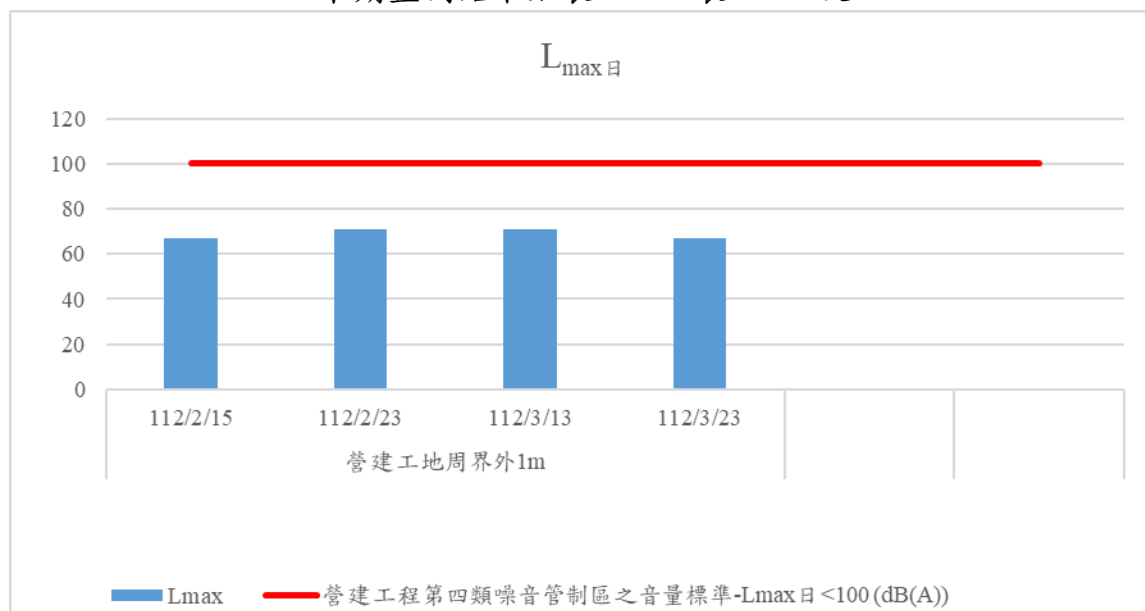


圖 2-4~圖 2-5，茲將分析結果如下說明，營建噪音與振動逐時資料及噪音 L_x 請參閱附錄三，監測照片請參閱附錄六。

本期營建噪音監測結果，各測項測值均符合行政院環境保護署 102 年 8 月 5 日發布之營建工程噪音管制標準（詳閱表 2-8）之標準值。本期營建振動監測結果，各測項測值均符合行政院環境保護署 110 年 12 月 20 日發布之營建工程振動建議值（詳閱表 2-9）。

表 2-8 營建工程噪音管制標準

管制區 \ 頻率時段		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} (dB(A)))	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	41	80	70	65
最大音量 (L_{max} (dB(A)))	第一、二類	—			100	80	70
	第三、四類	—			100	85	75

註：1.營建工程噪音管制標準：依據行政院環境保護署於中華民國 102 年 8 月 5 日環署空字第 1020065143 號令修正發布。

2.時段區分：

日間：各類管制區指上午七時至晚上七時。

晚間：第一、二類管制區指晚上七時至晚上十時；第三、四類管制區指晚上七時至晚上十一時。

夜間：第一、二類管制區指晚上十時至翌日上午七時；第三、四類管制區指晚上十一時至翌日上午七時。

表 2-9 營建工程振動建議值

區域 \ 時段	日及晚		夜	
	L _{veq} 或 L _{veq,event} (dB)	L _{vmax} (dB)	L _{veq} 或 L _{veq,event} (dB)	L _{vmax} (dB)
第一類、第二類管制區	75	98	72	95
第三類、第四類管制區	80	105	77	102

註：1.依據行政院環境保護署於中華民國 110 年 12 月 20 日環署空字第 1101142559 號令發布。

2.時段區分：

日間：各類管制區指上午七時至晚上七時。

晚間：第一、二類管制區指晚上七時至晚上十時；第三、四類管制區指晚上七時至晚上十一時。

夜間：第一、二類管制區指晚上十時至翌日上午七時；第三、四類管制區指晚上十一時至翌日上午七時。

3.過渡期若使用參考加速度為 10^{-5} m/s^2 之儀器測量，各類管制區與時段其建議值如下：

區域 \ 時段	日及晚		夜	
	L _{veq} 或 L _{veq,event} (dB)	L _{vmax} (dB)	L _{veq} 或 L _{veq,event} (dB)	L _{vmax} (dB)
第一類、第二類管制區	55	78	52	75
第三類、第四類管制區	60	85	57	82

1. 營建噪音

本測站屬第四類噪音管制區內，本期調查結果 L_{eq} 測值為 62.2~64.6 dB(A)， L_{max} 測值為 66.9~70.9 dB(A)，符合營建工程噪音管制標準。

2. 營建振動

本測站屬第四類振動管制區內，本期調查結果 L_{v10} 測值為 30.0~30.6 dB， L_{vmax} 測值為 30.0~33.6 dB(A)，符合營建工程振動建議值。

表 2-10 營建噪音監測成果表

監測地點	監測時間		L _{eq}	L _{max}
營建工地周 界外 1m	平日	112.02.15	63.9	66.9
	平日	112.02.23	62.2	70.8
	平日	112.03.13	64.6	70.9
	平日	112.03.23	62.5	67.2
營建工程噪音管制標準-第四類噪音管制區			72	100

表 2-11 營建振動監測成果表

監測地點	監測時間		L _{v10}	L _{vmax}
營建工地周 界外 1m	平日	112.02.15	30.0	30.0
	平日	112.02.23	30.0	33.6
	平日	112.03.13	30.6	33.6
	平日	112.03.23	30.0	31.4
營建工程振動建議值-第四類振動管制區			80	105

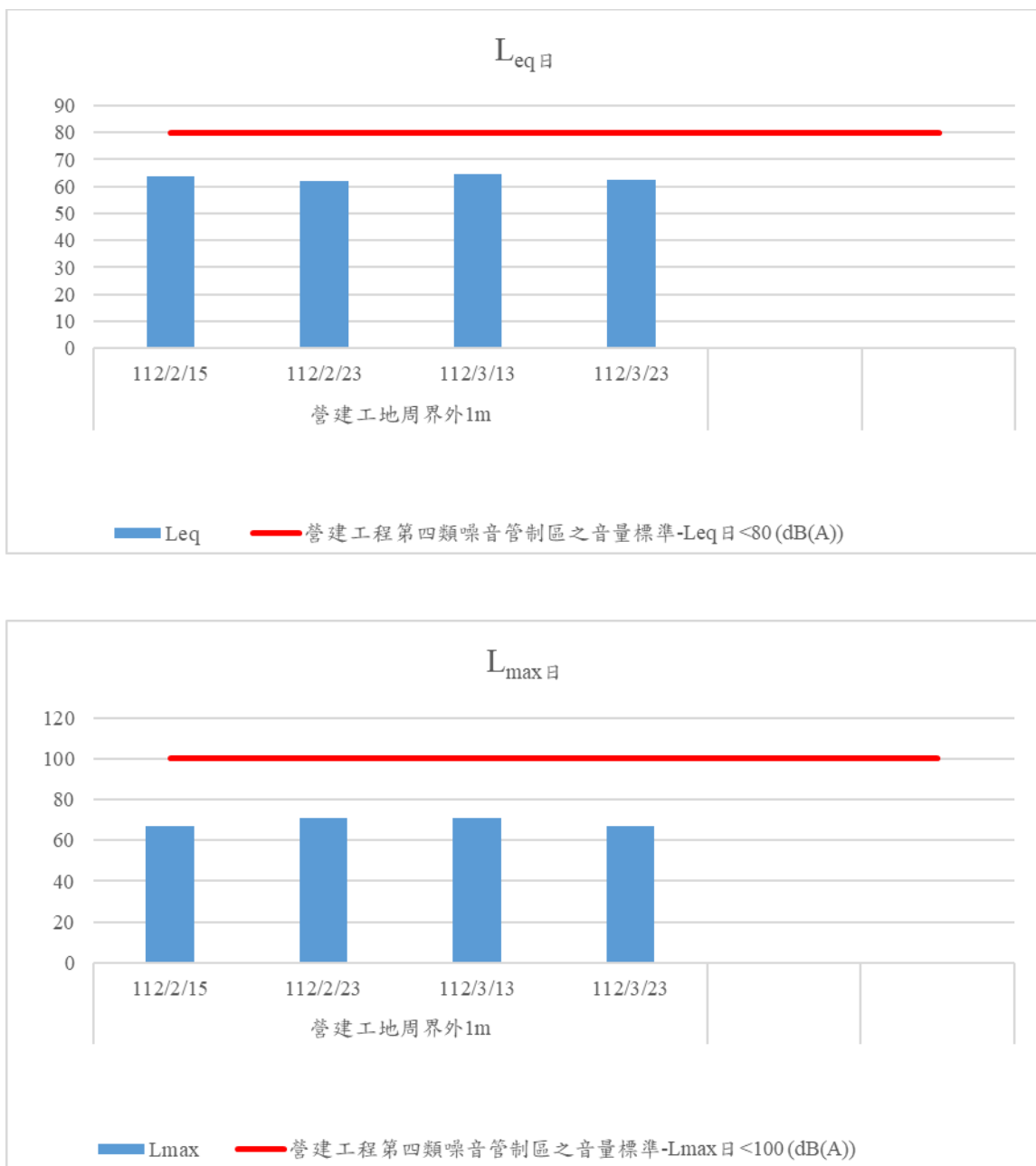


圖 2-4 營建噪音結果趨勢圖

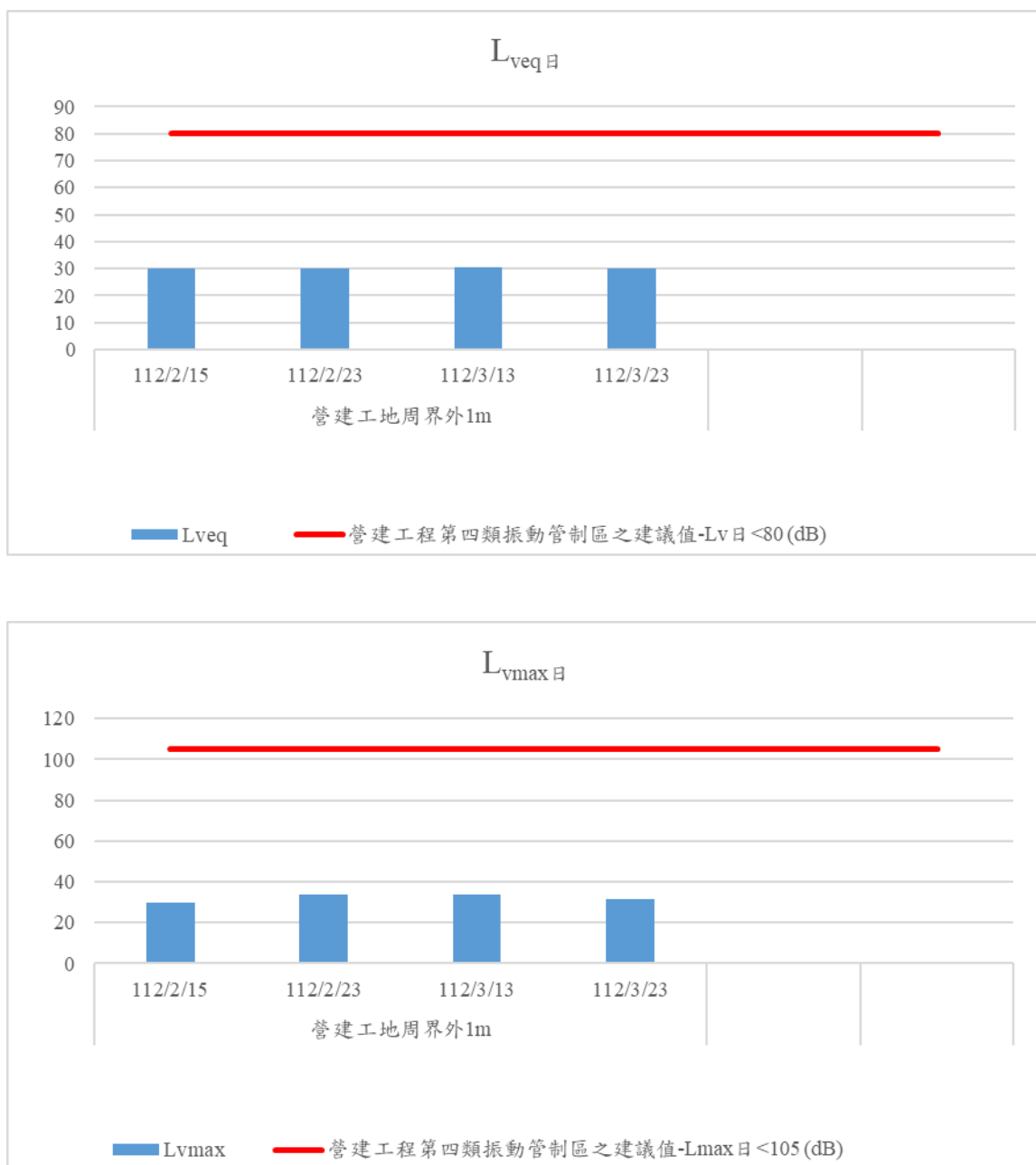


圖 2-5 營建振動結果趨勢圖

2.4 工區放流水

施工階段環境監測第一季工區放流水水質監測工作於 112 年 2 月 23 日及 112 年 3 月 16 日各工區進行監測，監測頻率為每月一次。

本期監測結果如表 2- 13 及圖 2- 6，茲將分析結果如下說明，工區放流水水質原始資料請參閱附錄四，監測照片請參閱附錄六。

本期放流水水質監測結果，均符合行政院環境保護署 108 年 4 月 29 日修正放流水標準之晶圓製造及半導體製造業、光電材料及元件製造業、石油化學業、化工業、金屬基本工業、金屬表面處理業、電鍍業、印刷電路板製造業、發電廠及海水淡化廠以外之事業放流水水質項目及限值（詳表 2- 12）。

此案「逕流廢水污染削減計畫」於 3 月 14 日予以備查，因此 2 月工區 1、工區 2 無放流情形，故不採樣；3 月 16 日執行放流水檢測，目前僅進行小範圍的施工及整地，工區 1 並無放流情形，故無水可採。施工日誌及公文請參閱附錄七

表 2- 12 晶圓製造及半導體製造業、光電材料及元件製造業、石油化學業、化工業、金屬基本工業、金屬表面處理業、電鍍業、印刷電路板製造業、發電廠及海水淡化廠以外之事業放流水水質項目及限值。

適用範圍	項目	最大限值
共同適用	水溫	1.攝氏三十八度以下(適用於五月至九月) 2.攝氏三十五度以下(適用於十月至翌年四月)
	氫離子濃度指數	六.0—九.0
	氨氮(排放於自來水水質水量保護區內者)	-
	油脂(正己烷抽出物)	一 0
	自由有效餘氯	二.0
貯煤廠、營建工地、土石方堆(棄)製場	生化需氧量	三 0
	化學需氧量	一 00
	真色色度	三 00
	懸浮固體	三 0

1. 水溫

本期水溫測值介於 17.3~25.4 °C，均符合放流水標準。

2. pH 值

本期 pH 測值介於 7.5~7.6，均符合放流水標準。

3. 懸浮固體 (SS)

本期 SS 測值介於 7.2 ~24.5 mg/L，均符合放流水標準。

4. 化學需氧量 (COD)

本期 COD 測值介於 16.0 ~37.1 mg/L，均符合放流水標準。

5. 氨氮

本期氨氮測值介於 4.82 ~6.76 mg/L。

6. 溶氧量 (DO)

本期 DO 測值介於 4.8 ~7.7 mg/L。

7. 生化需氧量 (BOD)

本期 BOD 測值介於 2.2 ~4.1 mg/L，均符合放流水標準。

8. 油脂

本期油脂測值介於 0.1 ~1.0 mg/L，均符合放流水標準。

9. 真色色度

本期真色色度測值介於 <25~31，均符合放流水標準。

10. 自由有效餘氯

本期自由有效餘氯測值介於 ND ~0.09 mg/L，均符合放流水標準。

表 2- 13 工區放流水水質監測成果表

監測項目(單位)		水溫	pH	SS	COD	氨氮	DO	BOD	油脂	真色色度	自由有效餘氯
地點	監測時間	℃	—	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	—	mg/L
工區 1	112.02.23	尚未開工									
	112.03.16	無水可採									
工區 2	112.02.23	尚未開工									
	112.03.16	25.4	7.6	24.5	30.0	6.76	7.4	3.7	0.5	27	0.09
工區 3	112.02.23	17.4	7.5	7.2	37.1	6.14	7.7	4.1	0.1	31	ND
	112.03.16	21.6	7.5	7.2	16.0	4.82	7.4	2.2	1.0	<25	<0.09
營建工地放流水水質標準		<38 (5-9 月) <35 (10-翌年 4 月)	6.0-9.0	30	100	—	—	30	10	300	2.0

註：1. “粗體字灰底”代表超出放流水標準。

2. “ND”代表低於方法偵測極限之測定值。

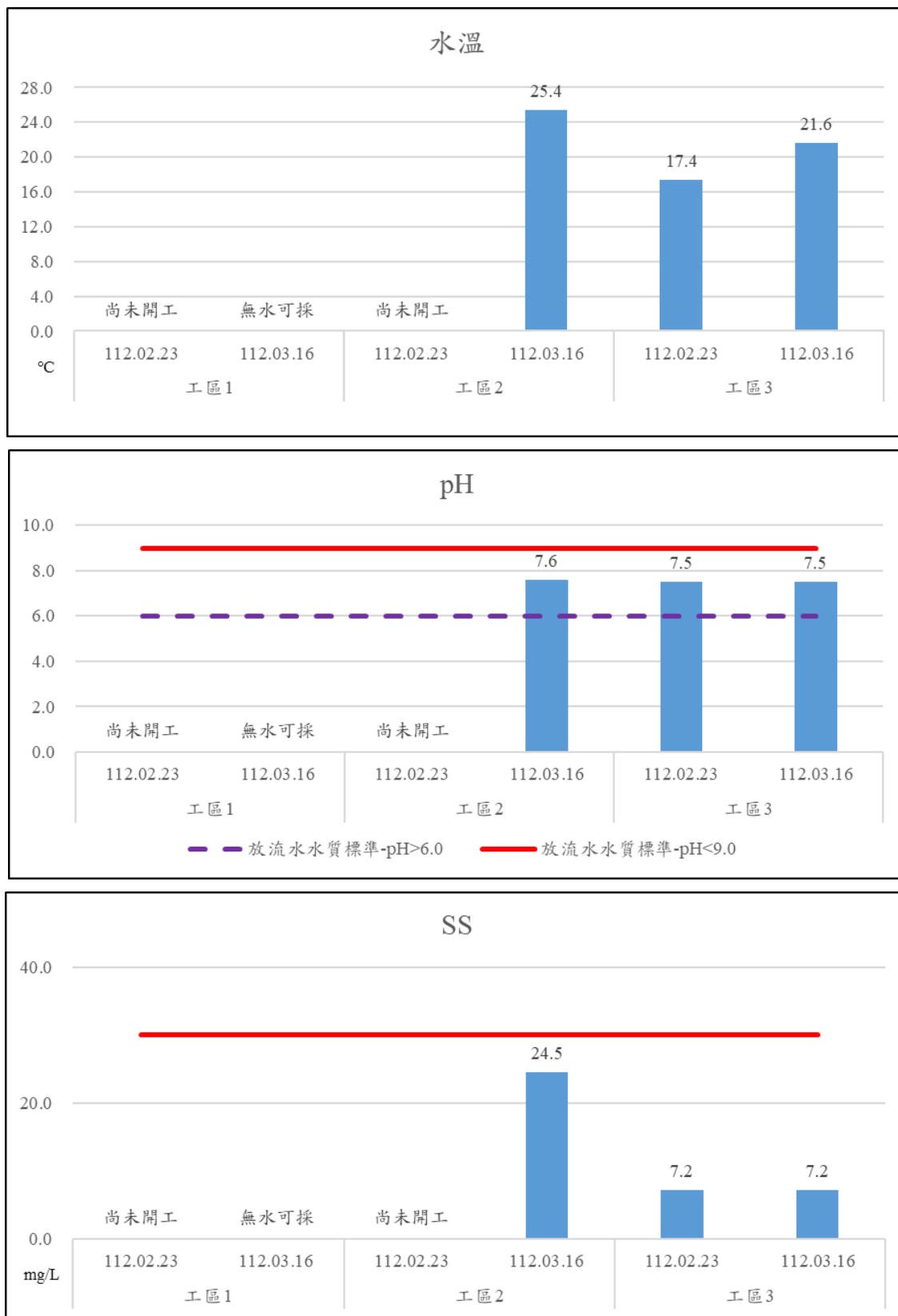


圖 2- 6 工區放流水水質結果趨勢圖

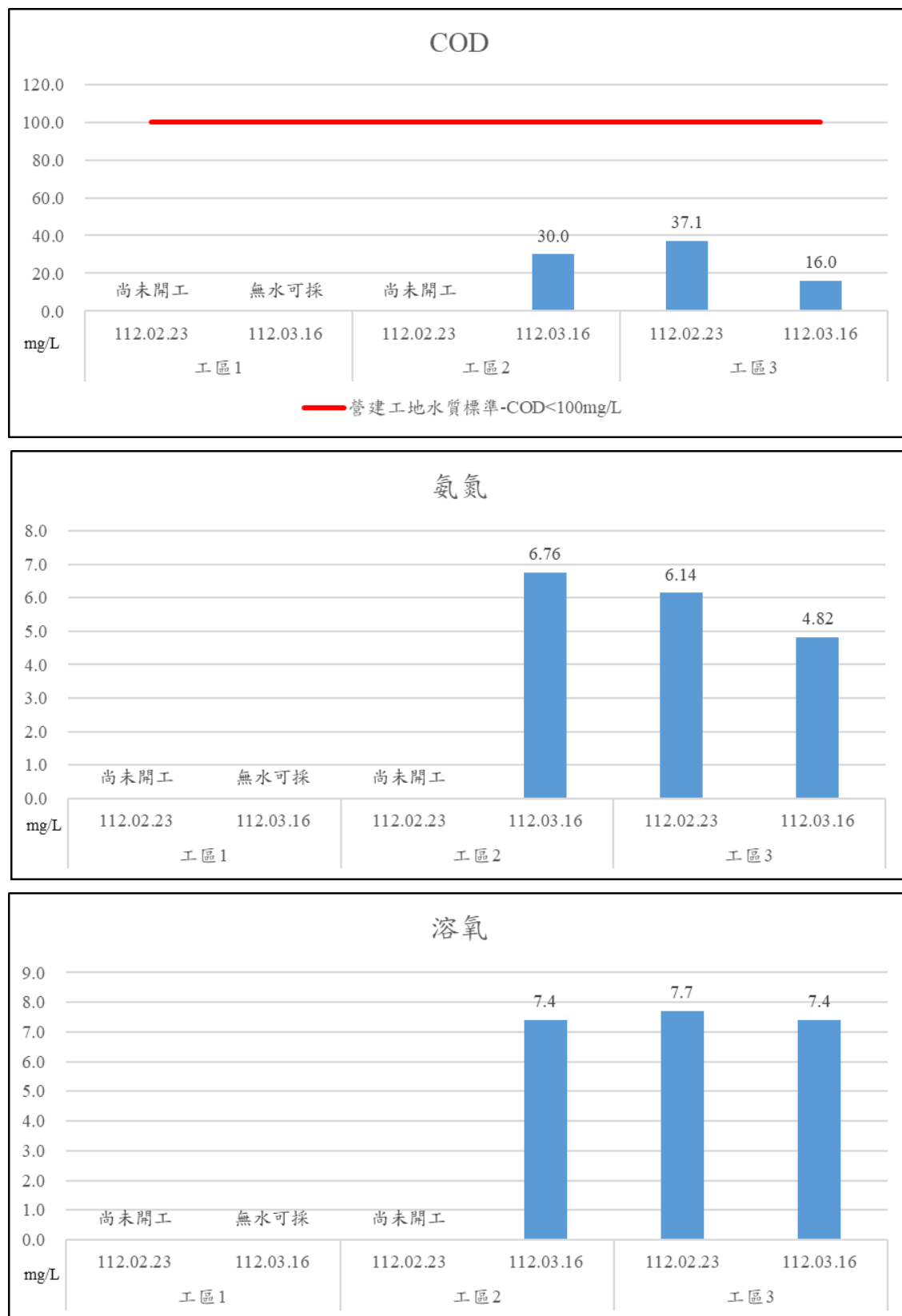


圖 2- 7 工區放流水水質結果趨勢圖(續 1)

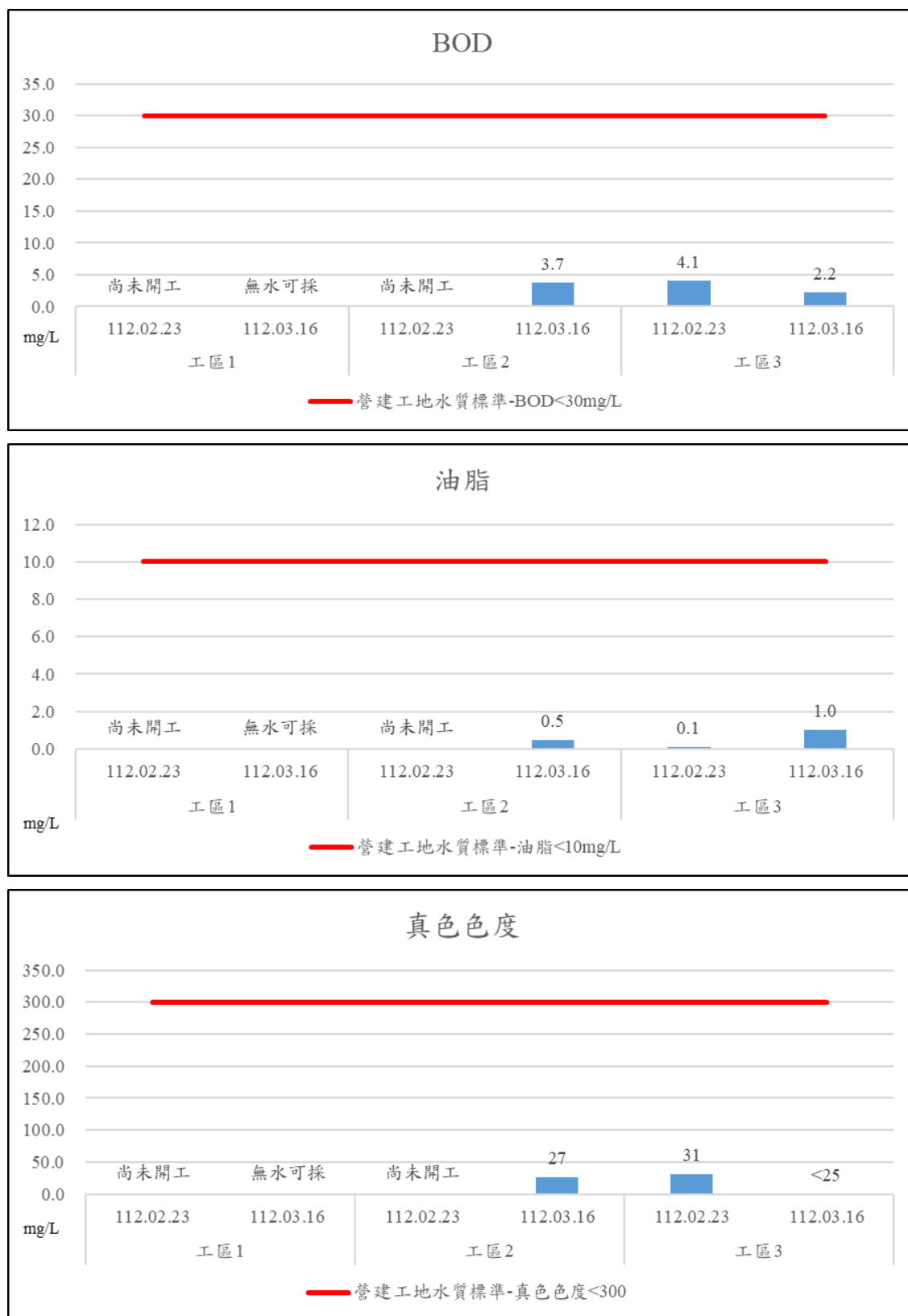


圖 2- 8 工區放流水水質結果趨勢圖(續 2)

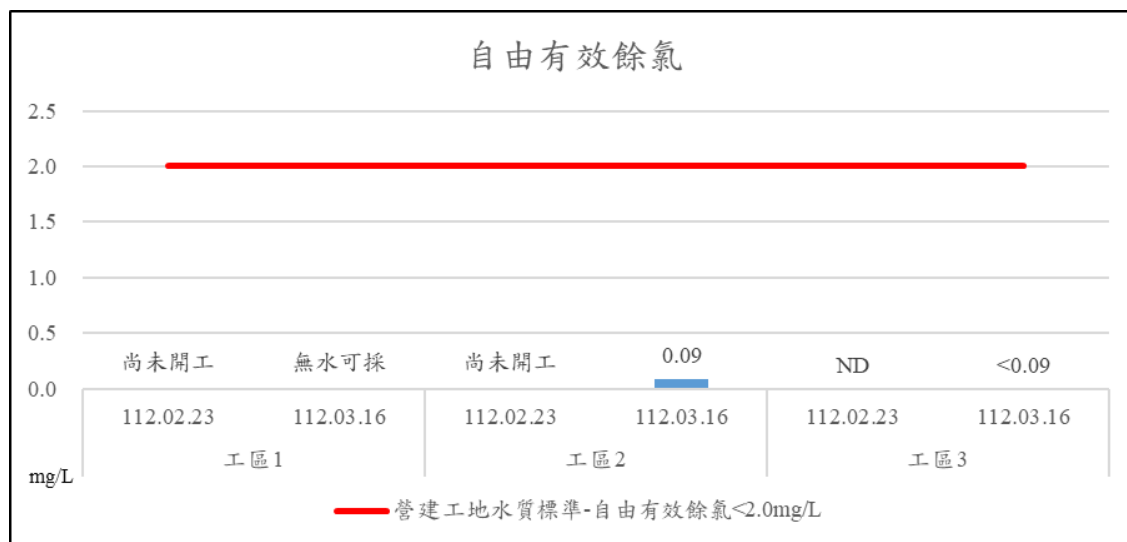


圖 2-9 工區放流水水質結果趨勢圖(續 3)

2.5 河川水質

施工階段環境監測第一季河川水質監測工作於 112 年 03 月 16 日老街溪上游（中壢區環北路老街溪橋下）、老街溪下游（中壢區中豐北路一段 399 巷側）進行監測，監測頻率為每季一次。

本期監測結果如表 2- 16 及圖 2- 10，茲將分析結果如下說明，河川水質原始資料請參閱附錄四，監測照片請參閱附錄六。

依據行政院環境保護署及地方政府 105 年 1 月 30 日公告水區、水體分類表，本計畫水體分類屬丙類水體。本期河川水質監測結果，氨氮及 BOD 超標，其餘測項測值均符合行政院環境保護署 106 年 9 月 13 日發布地面水體分類及水質標準（詳表 2- 14）之標準值。

表 2- 14 陸域地面水體（河川、湖泊）水質標準

分級	基準值						
	pH	DO	BOD	SS	大腸桿菌群	氨氮	總磷
甲	6.5-8.5	6.5 以上	1 以下	25 以下	50 以下	0.1 以下	0.02 以下
乙	6.5-9.0	5.5 以上	2 以下	25 以下	5000 以下	0.3 以下	0.05 以下
丙	6.5-9.0	4.5 以上	4 以下	40 以下	10000 以下	0.3 以下	—
丁	6.0-9.0	3 以上	8 以下	100 以下	—	—	—
戊	6.0-9.0	2 以上	10 以下	無漂浮物且無油污	—	—	—

1. 水溫

本期老街溪上下游水溫測值分別為 22.5℃ 和 23.2℃，無異常情形發生。

2. pH 值

本期老街溪上下游 pH 測值分別為 7.7 和 7.8，均符合丙類水體水質標準值（6.5~9.0）。

3. 懸浮固體（SS）

本期老街溪上下游 SS 測值分別為 21.8 mg/L 和 13.4 mg/L，均符合丙類水體水質標準值（40.0 mg/L）。

4. 化學需氧量 (COD)

本期老街溪上下游 COD 測值分別為 30.0 mg/L 和 20.0 mg/L，無異常情形發生。

5. 氨氮

本期老街溪上下游氨氮測值分別為 6.56 mg/L 和 6.95 mg/L，與 109 年 03 月環差階段測值 (4.43 mg/L 和 5.23 mg/L) 及 111 年 03 月施工前測值 (3.23 mg/L 和 3.08 mg/L) 同樣均超出丙類水體水質標準值 (0.3 mg/L)。

6. 溶氧量 (DO)

本期老街溪上下游 DO 測值分別為 6.2 mg/L 和 6.5 mg/L，均符合丙類水體水質標準值 (4.5 mg/L 以上)。

7. 生化需氧量 (BOD)

本期老街溪上下游 BOD 測值分別為 4.9 mg/L 和 5.6 mg/L，上、下游皆低於 111 年 03 月施工前測值 (25.1 mg/L 和 12.3 mg/L)，但仍均超出丙類水體水質標準值 (4 mg/L)。

8. 油脂

由表 2-16 看出，本期老街溪上下游油脂測值分別為 1.1 mg/L 和 0.9 mg/L。

參考環差階段、施工前階段 (表 2-16) 及測點附近環保署地面水質測站老街溪 (公園橋上游) 112 年監測成果 (表 2-15)，顯示 BOD 及氨氮為長期超標測項，屬於河段環境狀態。

表 2- 15 環保署老街溪（公園橋上游）地面水質測站 112 年監測成果

時間 \ 測項	SS (mg/L)	氨氮 (mg/L)	DO (mg/L)	BOD (mg/L)	RPI	污染程度
2022/02/01	18.8	5.67	8.5	14.6	4.5	中度污染
2022/01/03	13.6	5.13	8.1	11.1	4.5	中度污染
丙類水體水質標準	40 以下	0.3 以下	4.5 以上	4 以下	—	—

註：1. 資料參考行政院環境保護署，全國環境水質監測資訊網，
<https://wq.epa.gov.tw/EWQP/zh/ConService/DownLoad/HistoryData.aspx>。

2. “粗體字灰底”代表超出或未達丙類水體水質標準。

表 2-16 河川水質監測成果表

監測項目(單位)			水溫	pH	SS	COD	氨氮	DO	BOD	油脂
地點	監測時間		℃	—	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
老街溪 上游	環差 階段	109.03.12	19.1	7.2	3.2	22.0	4.43	7.0	4.7	—
	施工 前	111.03.23	17.3	7.7	93.3	43.2	3.23	8.9	25.1	2.2
	施工 階段	112.03.16	22.5	7.7	21.8	30.0	6.56	6.2	4.9	1.1
老街溪 下游	環差 階段	109.03.12	19.1	7.4	3.3	22.3	5.23	6.8	4.8	—
	施工 前	111.03.23	17.5	7.6	75.8	53.3	3.08	8.2	12.3	2.3
	施工 階段	112.03.16	23.2	7.8	13.4	20.0	6.95	6.5	5.6	0.9
丙類水體水質標準			—	6.5-9.0	40 以下	—	0.3 以下	4.5 以上	4 以下	—

註：1. “粗體字灰底”代表超出或未達丙類水體水質標準。

2. “ND”代表低於方法偵測極限之測定值。

3. 環差階段數值參考「國道 1 號五股至楊梅段拓寬工程可行性研究替代方案環境影響說明書第 5 次環境影響差異分析報告(中豐交流道新建工程變更)」，上游位於國道 1 號跨越橋處。

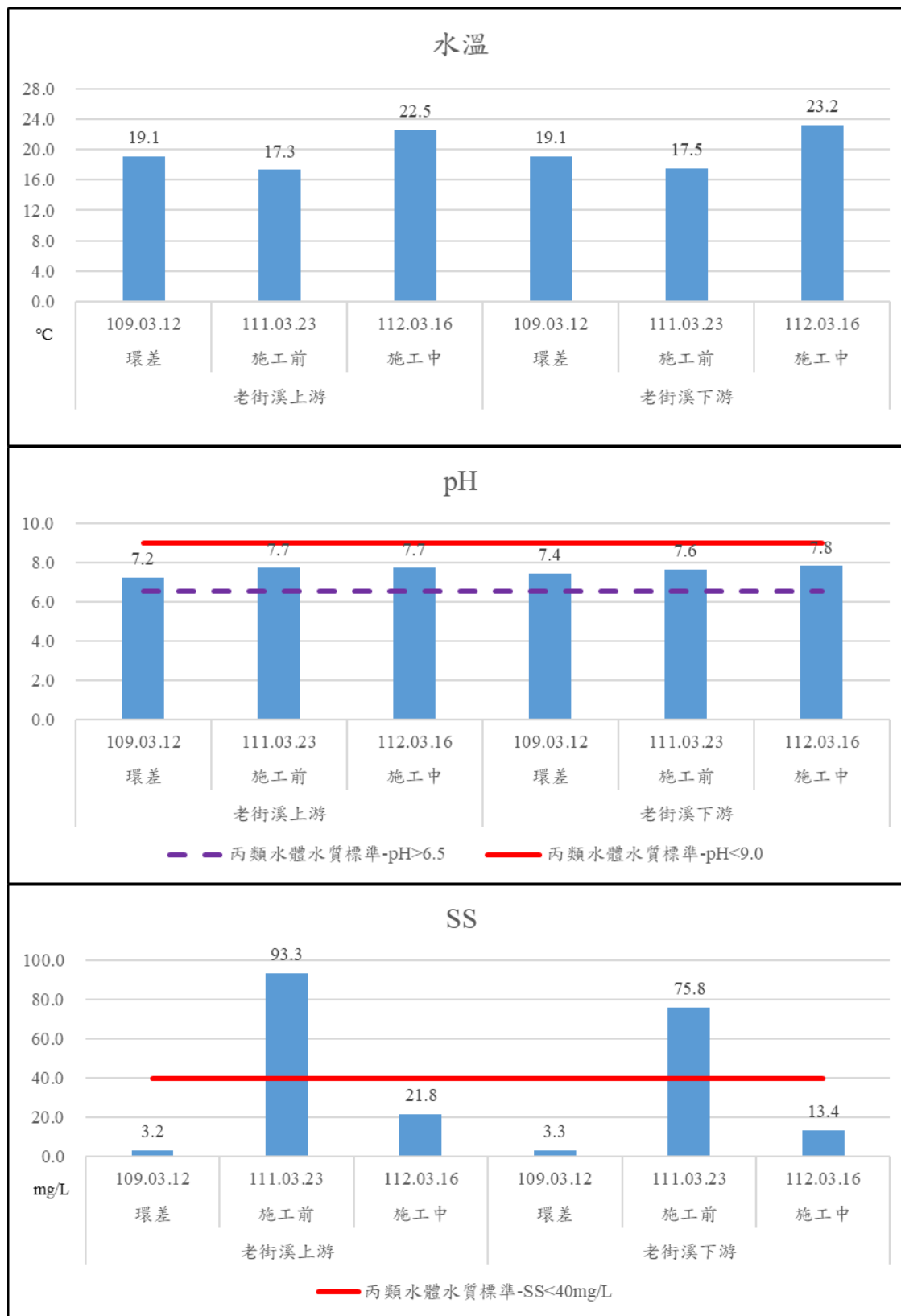


圖 2- 10 河川水質結果趨勢圖

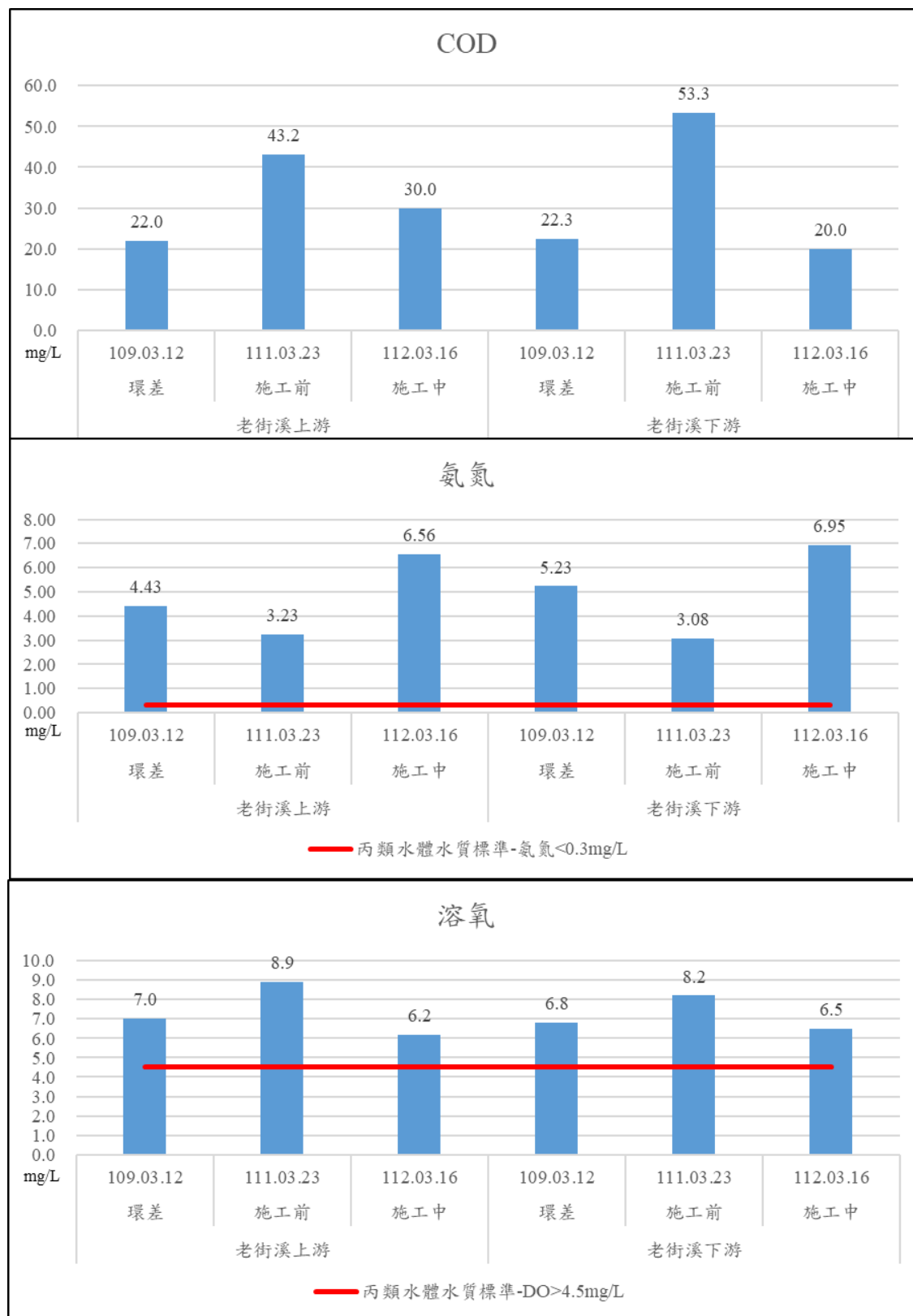


圖 2- 10 河川水質結果趨勢圖(續 1)

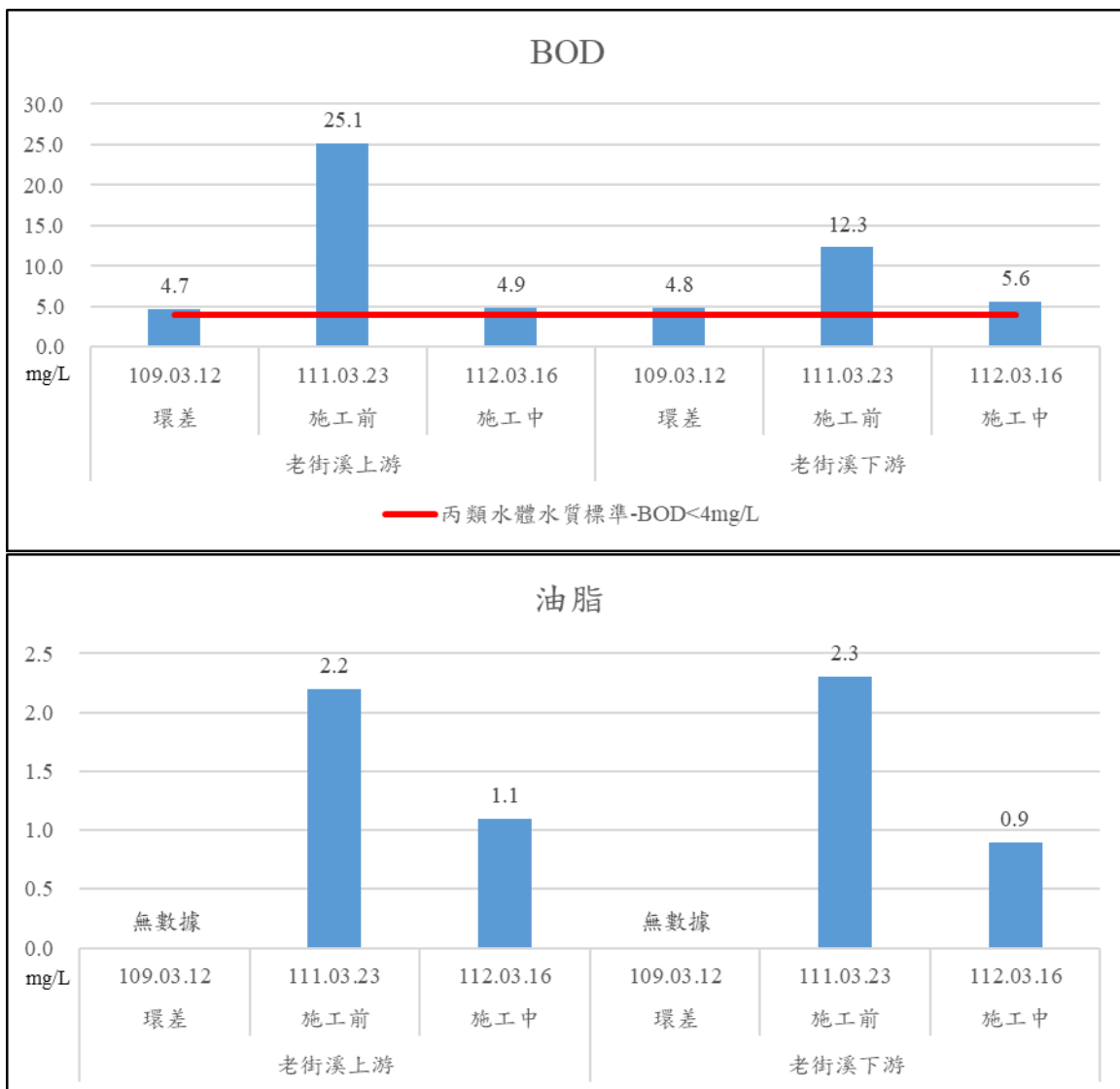


圖 2- 10 河川水質結果趨勢圖(續 2)

2.4 交通量

施工中環境監測第一季交通量監測工作於 112 年 03 月 22 日至 112 年 03 月 23 日（平日）中豐交流道之連絡道中豐北路（中壢區中豐北路一段與 A2 環北站北停車場出口處）進行監測，監測頻率為每季平日一次。

本期道路服務水準之評估，參照表 2- 18 之 V/C 比值劃分，監測結果如表 2- 19 及圖 2- 11，茲將分析結果如下說明，交通車流量逐時資料請參閱附錄三，監測照片請參閱附錄六。

一、道路特性

中豐北路屬市道 113 線，北起與省道台 15 線相銜接，南迄與省道台 3 乙線相銜接，於計畫範圍內路段採中央實體分隔雙向 6 車道配置，道路寬度為 40 公尺，為國道 1 號內壢交流道之連絡道，亦為中壢區往來龍潭區、平鎮區、大園區及台灣高鐵桃園站之主要道路。

二、道路線況服務水準評定

依據交通部運輸研究所編訂之「2001 年臺灣地區公路容量手冊」中道路容量之推估，多車道一般道路容量之推估公式說明如下：

$$\frac{V}{C} = \frac{SF_i}{C \times N \times f_{w1} \times f_{HV} \times f_E}$$

$$SF_i = \frac{PCU}{PHF}$$

$$f_{HV} = \frac{1}{P_1 E_1 + P_2 E_2 + P_3 E_3 + P_4 E_4} \text{，其式中}$$

SF_i = 服務流率

PCU = 尖峰小時之流量

PHF = 尖峰係數(市郊公路 0.95)

C = 在基本狀況下之容量(2,100 小客車/小時/車道)

N = 單方向快車道之車道數

f_{w1} = 快車道之車道寬及橫向淨距調整因素(如表 2- 17)

f_{HV} = 車種調整因素

P_1 、 P_2 、 P_3 、 P_4 = 機車、小型車、大型車、特種車之比例

E_1 、 E_2 、 E_3 、 E_4 = 機車、小型車、大型車、特種車之小客車當量

f_E = 環境調整因素(市郊有分隔島 0.996)

表 2- 17 快車道之車道寬及橫向淨距調整因素 f_{w1}

橫向淨距 (公尺)	調整因素			
	雙邊障礙物			
	車道寬(公尺)			
	3.75	3.50	3.0	2.75
>2.0	1.00	0.96	0.89	0.78
1.2	0.98	0.94	0.87	0.77
0.5	0.96	0.92	0.85	0.75
0	0.91	0.87	0.81	0.70

註：依據「2001 年臺灣地區公路容量手冊」。

表 2- 18 一般區段快車道(汽車道)之服務水準劃分標準

服務水準			A	B	C	D	E	F	
延滯時間百分比			≤30	≤45	≤60	≤75	75	100	
V/C 上 限	平 原 區	平均行駛速度	≥65	≥57	≥48	≥40	≥31	< 31	
		禁 止 超 車 區 段 百 分 比	0	0.15	0.27	0.43	0.64	1.00	-
			20	0.12	0.24	0.39	0.62	1.00	-
			40	0.09	0.21	0.36	0.60	1.00	-
			60	0.07	0.19	0.34	0.59	1.00	-
			80	0.05	0.17	0.33	0.58	1.00	-
			100	0.04	0.16	0.32	0.58	1.00	-

註：依據「2001 年臺灣地區公路容量手冊」。

1. 流量

本期中豐北路平日上午時段往南及往北方向最大尖峰流量發生時間皆為 7 時至 8 時，交通量分別為往南 1534 PCU/hr、往北 728 PCU/hr。；平日下午往南及往北方向最大尖峰流量發生時間皆為 21 時至 22 時，交通量分別為往南 501 PCU/hr、往北 1676 PCU/hr。

2. 車種組成

本期平日尖峰時段車種組成皆以小型車為主，其次為機車。

3. 服務水準

本期尖峰時段中豐北路平日上午往南之服務水準為 C 級，而往北之服務水準為 B 級；下午往南之服務水準為 B 級，而往北之服務水準為 C 級。

表 2- 19 交通流量調查監測成果表

路段	階段	方向	尖峰時段	監測日期	尖峰車流時間	尖峰小時車輛數(輛)										尖峰小時流量 (PCU/hr)	V/C	服務水準等級
						機車	占比	小型車	占比	大型車	占比	特種車	占比	總車輛數	占比			
中豐北路	施工前	往南	晨峰	111.03.25 (平日)	08:00-09:00	217	33.5%	416	64.2%	15	2.3%	0	0.0%	648	100.0%	569	0.087	B
			昏峰		17:00-18:00	706	40.8%	1000	57.8%	23	1.3%	0	0.0%	1729	100.0%	1458	0.215	C
		往北	晨峰		07:00-08:00	649	40.4%	943	58.7%	15	0.9%	0	0.0%	1607	100.0%	1355	0.200	C
			昏峰		17:00-18:00	261	38.4%	409	60.2%	9	1.3%	0	0.0%	679	100.0%	579	0.086	B
		往南	晨峰	111.03.26 (假日)	10:00-11:00	105	18.2%	459	79.4%	14	2.4%	0	0.0%	578	100.0%	543	0.089	B
			昏峰		17:00-18:00	300	24.9%	891	74.1%	12	1.0%	0	0.0%	1203	100.0%	1089	0.172	C
		往北	晨峰		11:00-12:00	153	26.7%	416	72.5%	5	0.9%	0	0.0%	574	100.0%	515	0.081	B
			昏峰		16:00-17:00	158	26.8%	425	72.2%	6	1.0%	0	0.0%	589	100.0%	529	0.083	B
	施工階段	往南	晨峰	112.03.22 ~23 (平日)	07:00-08:00	821	44.2%	1028	55.3%	9	0.5%	0	0.0%	1858	100.0%	1534	0.221	C
			昏峰		21:00-22:00	229	39.0%	346	58.9%	12	2.0%	0	0.0%	587	100.0%	501	0.075	B
		往北	晨峰		07:00-08:00	395	45.2%	456	52.2%	23	2.6%	0	0.0%	874	100.0%	728	0.106	B
			昏峰		21:00-22:00	864	43.0%	1122	55.8%	24	1.2%	0	0.0%	2010	100.0%	1676	0.244	C

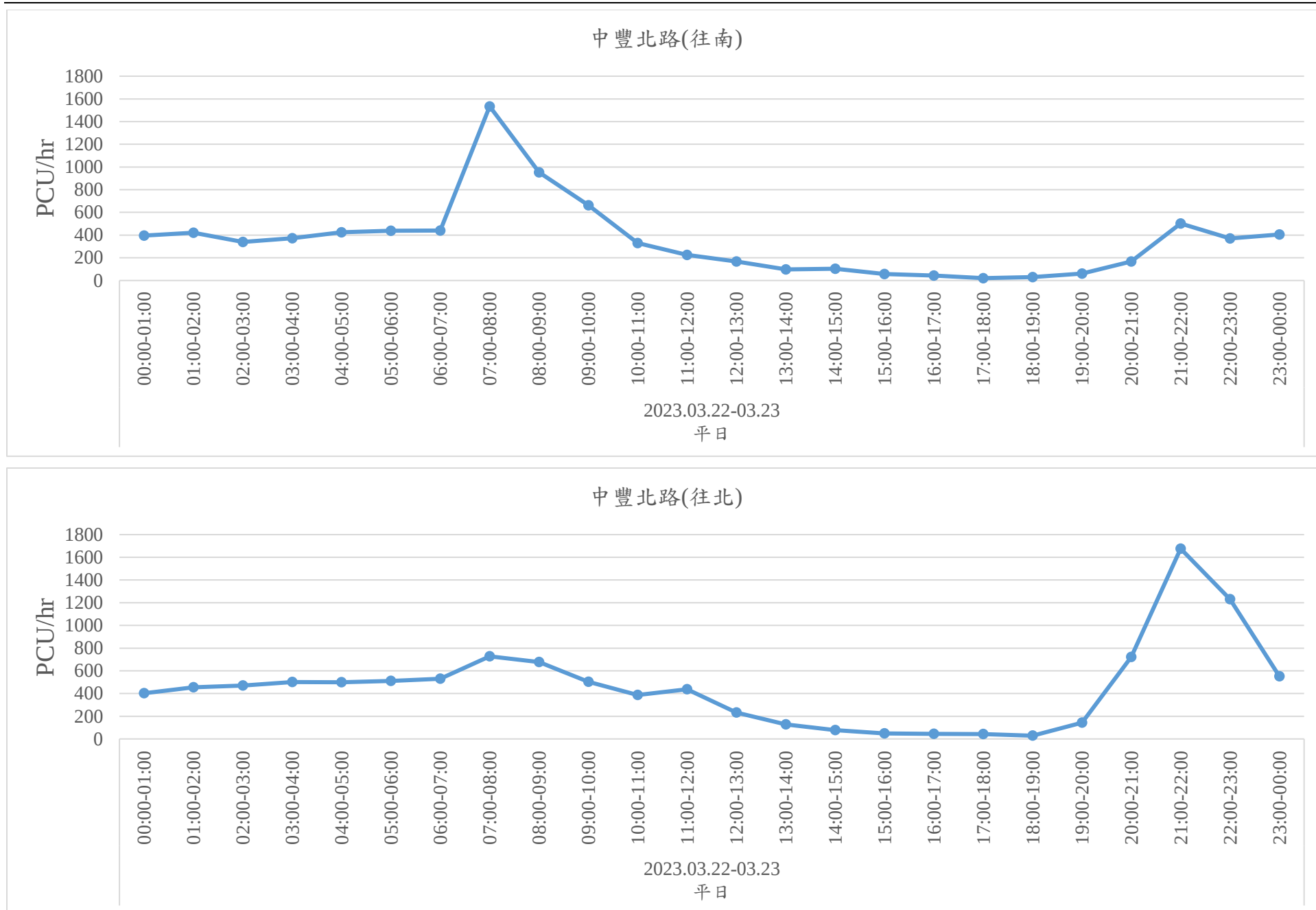


圖 2-11 本期交通逐時變化圖

2.5 生態

施工中環境監測第一期生態監測工作陸域於 112 年 02 月 21 日至 02 月 48 日以計畫路線向外 100 m 範圍為計畫區，其周邊 1 km 範圍則為對照區進行監測，監測頻率為施工中每季一次，水域於 112 年 02 月 23 日至 02 月 24 日老街溪上游（中壢區環北路老街溪橋下）、老街溪中游（中壢區中豐北路一段 399 巷與國道 1 號橋下）及老街溪下游（中壢區中豐北路一段 399 巷側）進行監測，監測頻率為施工中每季一次。

計畫沿線多數環境為農耕地、市區及住宅區，以及零星水池，車流量大且人為干擾頻繁，調查範圍之南邊則有水池。

1. 陸域生態

一、鳥類

(一)種類組成

本次調查共記錄鳥類 25 科 42 種 316 隻次(詳見鳥類名錄)，記錄物種包含鷺科的小白鷺、黃頭鷺、夜鷺、蒼鷺、中白鷺、大白鷺；秧雞科的白腹秧雞、紅冠水雞、緋秧雞、白冠雞；鵲科的小環頸鵲；鸛科的黑鸛、青足鸛；鳩鵲科的紅鳩、珠頸斑鳩、野鳩；五色鳥科的五色鳥；雨燕科的小雨燕；伯勞科的紅尾伯勞；卷尾科的大卷尾；鴉科的樹鴉、喜鴉；燕科的洋燕、赤腰燕；鶇科的白頭翁；扇尾鶇科的褐頭鶇；繡眼科的綠繡眼；八哥科的八哥、白尾八哥、家八哥；鵲科的白鵲、黃鵲；鵲科的黑枕藍鵲；雁鴨科的花嘴鴨、小水鴨；翠鳥科的翠鳥；文鳥科的麻雀；梅花雀科的斑文鳥；畫眉科的小彎嘴；鶇科的黃尾鶇；鸚鵡科的粉紅鸚鵡；鷺科的小鷺等。

(二)優勢種

本次調查以白頭翁最為優勢(45 隻次)，佔出現數量的 14.2%。調查期間共發現 2 種台灣特有種(五色鳥、小彎嘴)，9 種的特有亞種(大卷尾、黑枕藍鵲、小雨燕、褐頭鶇、樹鴉、白頭翁、珠頸斑鳩、粉紅鸚鵡、緋秧雞)，特有性物種佔總物種數之 26.2%(詳見鳥類名錄)。

(三)多樣性及均勻度計算

代入公式計算本季鳥類多樣性及均勻度指數，多樣性指數為 1.38，說明本區之鳥類物種豐富程度略高。均勻度指數為 0.85，指數中等，顯示各物種之間個體數分配尚屬均勻。(詳見鳥類名錄)。

(四)與環差階段比較

環說階段(2005 年/民 94 年)的調查結果共記錄鳥類 12 科 19 種，環差階段(2013/民 102 年)的調查結果共記錄鳥類 16 科 25 種，環差階段(民 109/3)的調查結果共記錄鳥類 25 科 45 種，本季(民 112/2)共記錄 25 科 42 種(詳見本季陸域生態調查結果與歷次比較表)。檢視資料之差異，主要原因與調查範圍相異有關，施工前及環差階段調查範圍為基地外推 1000 公尺之範圍，尚含部分樹林棲地；環說階段之調查範圍則為基地外推 500 公尺之區域，所包含之棲地類型及其面積有所不同，然而基地周圍之草生灌叢及鄰近樹林環境調查發現之物種則與環差階段相近，物種數量之差異主要與森林性鳥種記錄減少有關。

(五)區內及區外比較

本期(112Q1)調查記錄到 25 科 42 種 316 隻次，區內共 22 種 64 隻次，區外共 40 種 252 隻次。由於區外的面積較大且所包含之棲地類型較多樣，因此鳥種數以及隻數均較多。

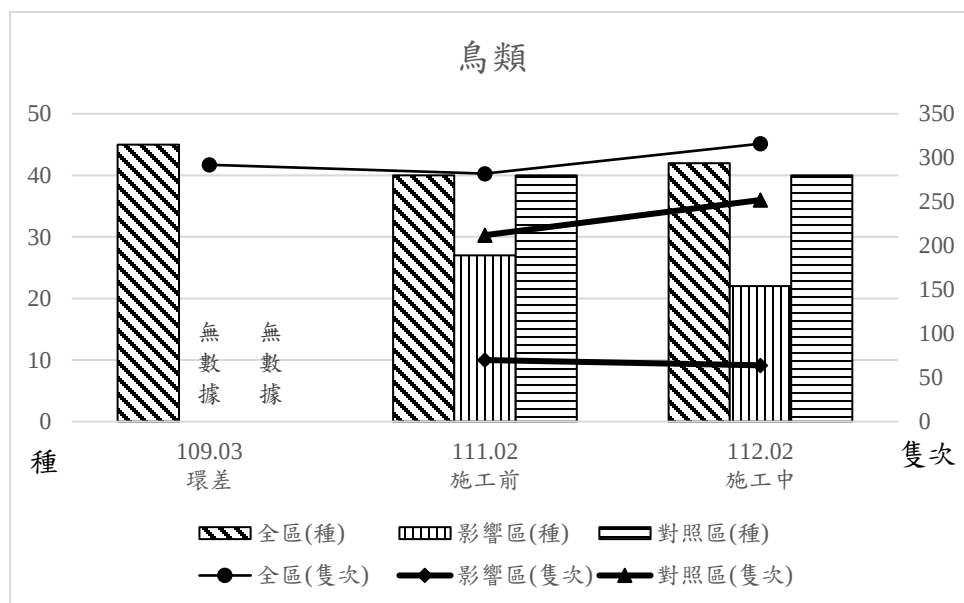


圖 2- 12 鳥類調查趨勢圖

二、蝶類

(一)種類組成

本次調查共記錄蝶類 5 科 15 種 87 隻次(詳見蝶類名錄)，記錄物種為弄蝶科的台灣單帶弄蝶、褐弄蝶；鳳蝶科的黑鳳蝶、大鳳蝶、玉帶鳳蝶；粉蝶科的紋白蝶、台灣紋白蝶、荷氏黃蝶；灰蝶科的微小灰蝶、沖繩小灰蝶；蛺蝶科的孔雀蛺蝶、黃蛺蝶、琉球三線蝶、小紫斑蝶、小波紋蛇目蝶等。

(二)優勢種

本次調查以紋白蝶最為優勢(40 隻次)，佔出現數量的 46.0%。調查期間未發現保育類物種，亦未有特有性物種之發現(詳見蝶類名錄)。

(三)多樣性及均勻度計算

代入公式計算本季蝶類多樣性及均勻度指數，多樣性指數為 1.96，說明本區蝶類物種之豐富度為中等偏高。均勻度指數為 0.73，指數偏低，顯示物種個體數分配屬不均勻(詳見蝶類名錄)。

(四)與環差階段比較

環說階段(2005 年/民 94 年)的調查結果共記錄蝶類 5 科 7 種，環差階段(2013/民 102 年)的調查結果共記錄蝶類 5 科 12 種，環差階段(109/3)共記錄 5 科 21 種，本期(112/2)則記錄 5 科 15 種(詳見本季陸域生態調查結果與歷次比較表)。檢視資料之差異，主要原因與調查範圍相異以及季節的差異有關，施工前及環差階段調查範圍為基地外推 1000 公尺之範圍，尚含部分樹林棲地；環說階段之調查範圍則為基地外推 500 公尺之區域，所包含之棲地類型及其面積有所不同，然而基地周圍之草生灌叢及鄰近樹林環境調查發現之物種則與環差階段相近，使得二者調查記錄之蝶類物種組成不盡相同。

季節的差異則是環差階段(109/3)季節上屬於春季，蝶類開始發生，因此記錄有 21 種蝶類。而本期(112/2) 季節上屬於冬季，加上調查當時氣溫偏低，因此僅記錄 15 種蝶類。

(五)區內及區外比較

本期(112Q1) 調查記錄到 5 科 15 種 87 隻次，區內共 10 種 21 隻次，區外共 13 種 66 隻次。由於區外的面積較大且所包含之棲地類型較多樣，因此蝶類種數以及隻數均較多。

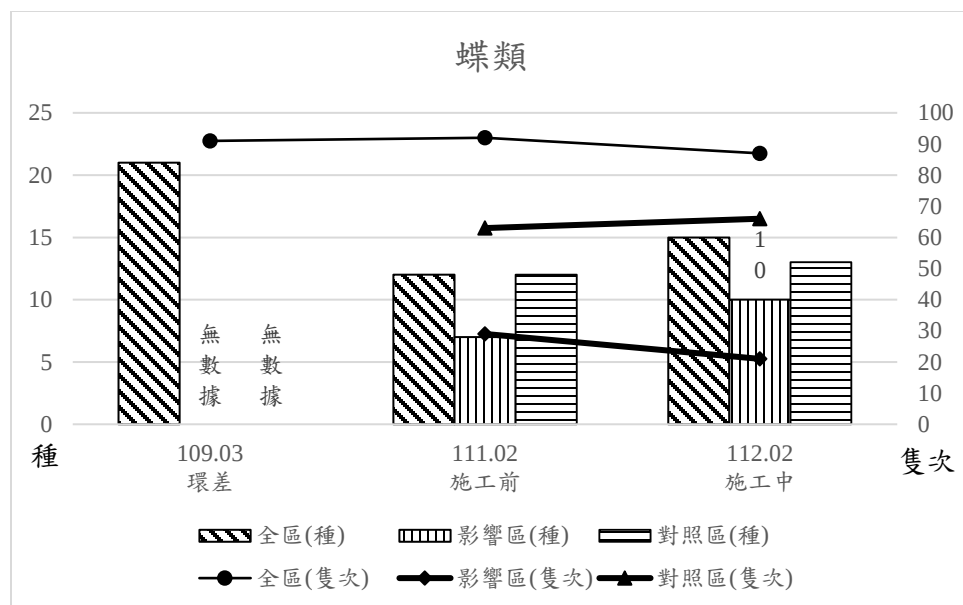


圖 2- 13 蝶類調查趨勢圖

表 2- 20 本期陸域生態調查結果與歷次比較

時間	鳥類		蝶類	
	種	隻次	種	隻次
環說階段(94)	19	217	7	17
環差階段(102)	25	217	12	66
環差階段(109/3)	45	292	21	91
上季施工前(111/02)	40	282	12	92
本季施工中(112/02)	42	316	15	87

註：前期資料，「環說」參考「國道一號五股至楊梅段拓寬工程可行性研究環境影響說明書。」(交通部台灣區國道高速公路局，2005)；「環差 2013」參考「國道 1 號五股至楊梅段拓寬工程(替代方案)第三次變更環境影響差異分析報告(定稿本)」(交通部台灣區國道高速公路局，2013)之資料；「環差 109/3」參考「國道 1 號中豐交流道新建工程環境影響差異分析之資料」。

2. 水域生態

一、棲地環境現況

(一)老街溪上游樣站：溪流平緩，水域型態多為淺流、淺瀨及岸邊緩流，河岸兩側為砌石護岸及草生地，底質以礫石及卵石為主，部分泥沙。

(二)老街溪中游樣站：溪流平緩，水域型態多為淺流、淺瀨及岸邊緩流，河岸兩側為砌石護岸及草生地，水質混濁，底質以礫石及卵石為主，部分泥沙。

(三)老街溪下游樣站：溪流平緩，水域型態多為淺流及岸邊緩流，河岸兩側為砌石護岸及草生地，水質混濁，底質以礫石及卵石為主，部分泥沙。

二、魚類

(一)種類組成

本季魚類調查共記錄魚類 4 目 4 科 5 種 251 尾次(詳見附錄五之魚類生物名錄及資源表)，魚種組成為鯉、鯽、雜交翼棘鯰、食蚊魚及雜交口孵魚。

(二)優勢種

本季魚類調查以雜交口孵魚(146 尾)最為優勢，佔總數量的 58.17%；其次為食蚊魚(77 尾) 佔總數量的 30.68%。

(三)保育類物種

本季魚類調查中未記錄保育類物種。

(四)特有性物種

本季魚類調查中未記錄特有性魚種。記錄的雜交翼棘鯰、食蚊魚及雜交口孵魚皆為外來種，佔物種數的 60.00%。

(五)各測站狀況

1. WB1(老街溪上游)

本季魚類記錄 4 目 4 科 5 種 87 尾次，魚種組成為鯉、鯽、雜交翼棘鯰、食蚊魚及雜交口孵魚。以雜交口孵魚(48 尾次)為優勢種，佔總數量的 55.17%。指數分析方面，Simpson 指數為 0.56；Shannon-Wiener 多樣性指數為 0.43；Pielou 均勻度指數為 0.61。

2. WB2(老街溪中游)

本季魚類記錄 4 目 4 科 4 種 74 尾次，魚種組成為鯉、雜交翼棘鯰、食蚊魚及雜交口孵魚。以雜交口孵魚(42 尾次)為優勢種，佔總數量的 56.76%。指數分析方面，Simpson 指數為 0.58；Shannon-Wiener 多樣性指數為 0.45；Pielou 均勻度指數為 0.74。

3. WB3(老街溪下游)

本季魚類記錄 4 目 4 科 4 種 90 尾次，魚種組成為鯉、雜交翼棘鯰、食蚊魚及雜交口孵魚。以雜交口孵魚(56 尾次)為優勢種，佔總數量的 62.22%。指數分析方面，Simpson 指數為 0.53；Shannon-Wiener 多樣性指數為 0.41；Pielou 均勻度指數為 0.69。

(六)討論

根據臺灣河川水質魚類指標之研究(陳，2009)，評估測站水質狀況，在本季的調查中，三個樣站皆出現屬於中度污染指標的鯉與鯽，故三個樣站在本次調查水質狀況屬於中度污染。

本季魚類調查結果與 111 年 2 月、110 年 10 月豐水季調查、109 年 3 月及 109 年 9 月相較，在魚類組成上與 111 年 2 月相同，分別為鯉、鯽、雜交翼棘鯰及食蚊魚。兩季皆未發現厚唇雙冠麗魚。

已完成兩季調查在各項指數上相較豐水期更加優化，豐水期(110/10)調查魚類三樣點分別為 Simpson 指數 0.17、0.22 及無法計算；本季則為 0.56、0.58 及 0.53。豐水期(110/10)Shannon-Wiener 多樣性指數為 0.13、0.16 及無法計算；本季則為 0.43、0.45 及 0.41。豐水期(110/10)Pielou 均勻度指數為 0.44、0.54 及無法計算；本季則為 0.61、0.74 及 0.69。

本季調查在區內(WB2 與 WB3)與區外(WB1)相比較，在魚種組成上相同，皆為鯉、鯽、雜交翼棘鯰、食蚊魚及雜交口孵魚等魚種。數量上僅有些許差異，並無明顯的差別。

本季三樣站之多樣性指數上，Simpson 指數本季則為 0.56、0.58 及 0.53，Shannon-Wiener 多樣性指數為 0.43、0.45 及 0.41。Pielou 均勻度指數為 0.61、0.74 及 0.69。三種指數相似度高。

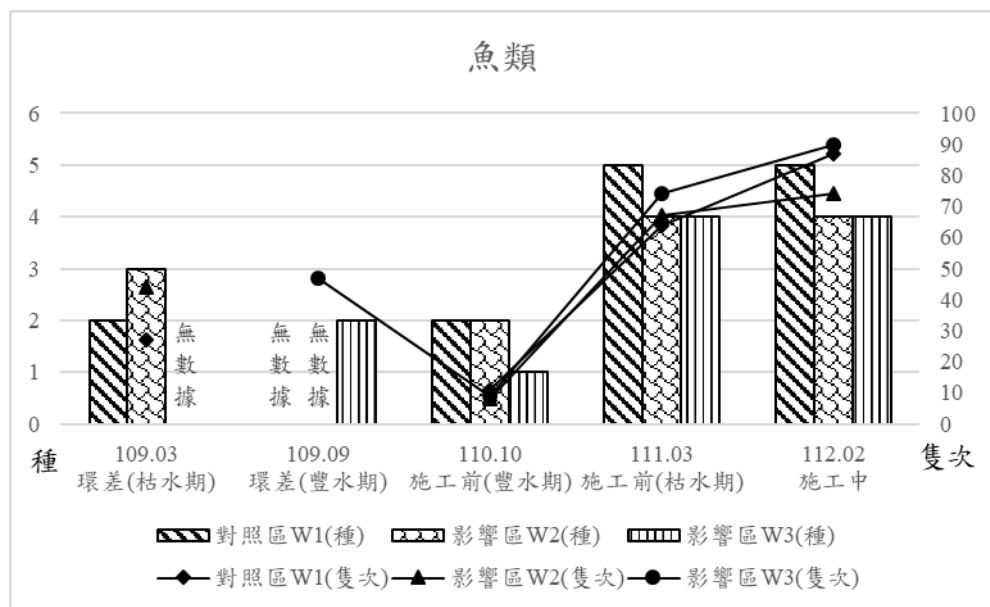


圖 2- 14 魚類調查趨勢圖

三、蜻蜓

(一)種類組成

本季蜻蛉目調查共記錄 1 目 3 科 7 種 143 隻次(詳見附錄五之蜻蜓生物名錄及資源表)，包括細蟪科的青紋細蟪；琵蟪科的脛蹠琵蟪；蜻蜓科的霜白蜻蜓(中印亞種)、杜松蜻蜓、褐斑蜻蜓、薄翅蜻蜓及侏儒蜻蜓。

(二)優勢種

本季蜻蛉目調查以薄翅蜻蜓 (118 隻次)最多，佔總數量的 82.52%。

(三)保育類物種

本季蜻蛉目調查未記錄保育類物種。

(四)特有性物種

本季蜻蛉目調查未記錄特有性物種。

(五)各測站狀況

1. WB1(老街溪上游)

本季蜻蛉目調查共記錄蜻蛉目 1 目 3 科 5 種 52 隻次，物種組成為杜松蜻蜓、霜白蜻蜓(中印亞種)、杜松蜻蜓、薄翅蜻蜓、脛蹠琵蟪及青

紋細蟳。以薄翅蜻蜓 (44 隻次) 為優勢種，佔總數量的 84.62%。指數分析方面，Simpson 指數為 0.28；Shannon-Wiener 多樣性指數為 0.27；Pielou 均勻度指數為 0.39。

2. WB2(老街溪中游)

本季蜻蛉目調查共記錄蜻蛉目 1 目 1 科 2 種 30 隻次，物種組成為杜松蜻蜓與薄翅蜻蜓。以薄翅蜻蜓 (26 隻次) 為優勢種，佔總數量的 86.67%。指數分析方面，Simpson 指數為 0.23；Shannon-Wiener 多樣性指數為 0.17；Pielou 均勻度指數為 0.57。

3. WB3(老街溪下游)

本季蜻蛉目調查共記錄 1 目 1 科 5 種 61 隻次，為褐斑蜻蜓、霜白蜻蜓(中印亞種)、杜松蜻蜓、薄翅蜻蜓及侏儒蜻蜓。以薄翅蜻蜓 (48 隻次) 為優勢種，佔總數量的 78.69%。指數分析方面，Simpson 指數為 0.37；Shannon-Wiener 多樣性指數為 0.34；Pielou 均勻度指數為 0.49。

(六)討論

本季調查與上季、豐水季調查、109 年 3 月及 109 年 9 月等資料相較在蜻蛉目組成相似，皆為台灣平地常見的物種僅數量上有所差異。

豐水期(110/10)調查蜻蛉目昆蟲三樣點分別為 Simpson 指數 0.76、0.57 及 0.72；本季則為 0.28、0.23 及 0.37。豐水期(110/10)Shannon-Wiener 多樣性指數為 0.70、0.42 及 0.62；本季則為 0.27、0.17 及 0.34。豐水期(110/10)Pielou 均勻度指數為 0.91、0.87 及 0.88；本季則為 0.39、0.57 及 0.49。

本季調查在區內(WB2 與 WB3)與區外(WB1)相比較，在蜻蛉目昆蟲物種組成上相似。在種類與數量上有些許差異，但並無明顯的差別。

本季三樣站之多樣性指數上，Simpson 指數為 0.28、0.23 及 0.37。Shannon-Wiener 多樣性指數為 0.27、0.17 及 0.34。Pielou 均勻度指數為 0.39、0.57 及 0.49。三種指數相似度高。

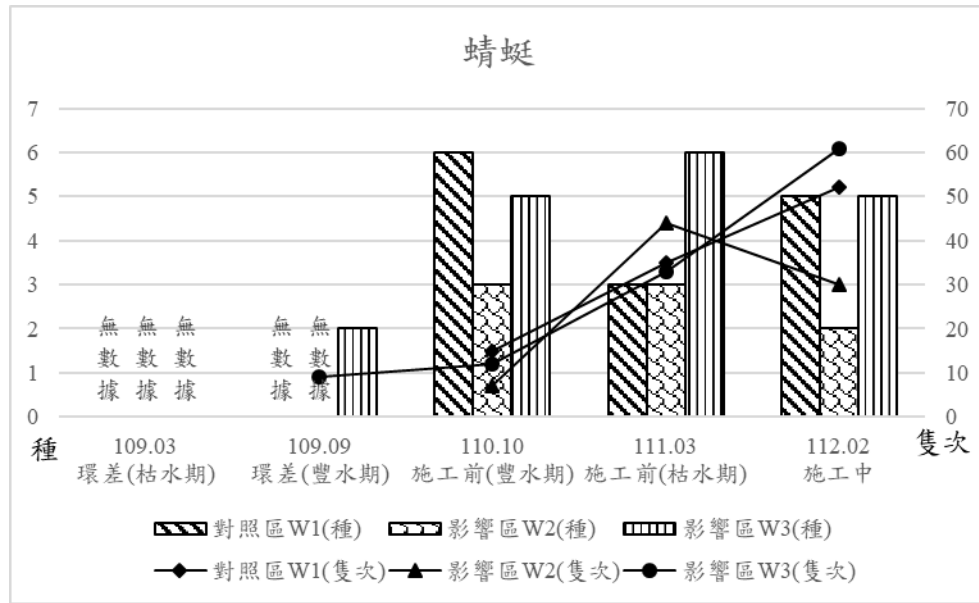


圖 2- 15 蜻蜓調查趨勢圖

四、底棲動物(蝦蟹螺貝類)

(一)種類組成

本季底棲生物調查共記錄底棲生物 3 門目 4 目 6 科 6 種 384 隻次(詳見附錄五之底棲生物名錄及資源表) 其物種組成為臺灣椎實螺、囊螺、福壽螺、石田螺、克氏原蜷蛄及巴蛭。

(二)優勢種

本季底棲生物調查以環節動物門的巴蛭(202 隻次)為優勢種，佔總數的 52.60%。

(三)保育類物種

本季底棲生物調查中未記錄保育類物種。

(四)特有性物種

本季底棲生物調查中未記錄特有性物種；囊螺、福壽螺及克氏原蜷蛄等 3 種為外來種，佔物種數的 50.00%。

(五)各測站狀況

1. WB1(老街溪上游)

本季底棲生物調查共記錄底棲生物 3 門 4 目 6 科 6 種 126 隻次。其物種組成為臺灣椎實螺、囊螺、福壽螺、石田螺、克氏原蜷蛄及巴蜭。以巴蜭 (74 隻次) 為優勢種，佔總數量的 58.73%。指數分析方面，Simpson 指數為 0.61；Shannon-Wiener 多樣性指數為 0.56；Pielou 均勻度指數為 0.72。

2. WB2(老街溪中游)

本季底棲生物調查共記錄底棲生物 3 門 4 目 6 科 6 種 127 隻次。其物種組成為臺灣椎實螺、囊螺、福壽螺、石田螺、克氏原蜷蛄及巴蜭。以巴蜭 (62 隻次) 為優勢種，佔總數量的 48.82%。指數分析方面，Simpson 指數為 0.69；Shannon-Wiener 多樣性指數為 0.61；Pielou 均勻度指數為 0.78。

3. WB3(老街溪下游)

本季底棲生物調查共記錄底棲生物 3 門 4 目 6 科 6 種 131 隻次。其物種組成為臺灣椎實螺、囊螺、福壽螺、石田螺、克氏原蜷蛄及巴蜭。以巴蜭 (66 隻次) 為優勢種，佔總數量的 50.38%。指數分析方面，Simpson 指數為 0.67；Shannon-Wiener 多樣性指數為 0.60；Pielou 均勻度指數為 0.77。

(六)討論

台灣並無有效的利用底棲生物作為水質指標的方法，故在此不討論指標生物與水質的相對關係。

本季底棲生物調查與 111 年 2 月、110 年 10 月豐水季、109 年 3 月及 109 年 9 月調查相較，本季與 111 年 2 月在底棲生物上組成上相同。3 門 4 目 6 科 6 種 126 隻次。其物種組成為臺灣椎實螺、囊螺、福壽螺、石田螺、克氏原蜷蛄及巴蜭。

已完成兩季調查在各項指數上皆相較豐水期更加優化，豐水期(110/10)調查底棲生物三樣點分別為 Simpson 指數 0.44、0.64 及 0.38；本季則為 0.61、0.69 及 0.67。豐水期(110/10)Shannon-Wiener 多樣性指數為 0.28、0.46 及 0.24；本季則為 0.56、0.61 及 0.60。豐水期(110/10)Pielou 均勻度指數為 0.92、0.96 及 0.81；本季則為 0.72、0.78 及 0.77。

本季調查在區內(WB2 與 WB3)與區外(WB1)相比較，底棲生物種組成上相同，皆為台灣椎實螺、囊螺、福壽螺、石田螺、克氏原蜷蛄及巴蛭等物種。數量上僅有些許差異，並無明顯的差別。

本季三樣站之多樣性指數上，Simpson 指數為 0.61、0.69 及 0.67。Shannon-Wiener 多樣性指數為 0.56、0.61 及 0.60。Pielou 均勻度指數為 0.72、0.78 及 0.77。三種指數相似度高。

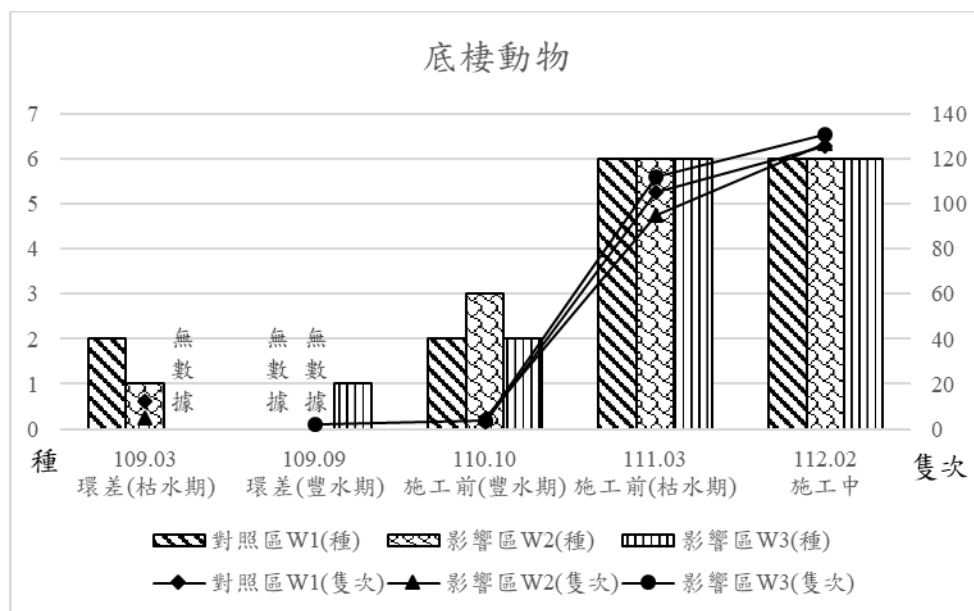


圖 2-16 底棲動物調查趨勢圖

五、浮游性植物

(一)種類組成

本季浮游植物調查結果共記錄浮游性植物 5 門 24 種，如表 5 所示。記錄的藻類組成為藍藻門的小顫藻、鞘絲藻、平裂藻及顫藻；綠藻門的衣藻、小球藻、絲藻、柵藻及小椿藻；矽藻門的曲殼藻、小環藻、脆杆藻、針桿藻、直鏈藻、舟形藻、橋灣藻、長篋藻、菱形藻、鞍形藻及羽紋藻；裸藻門的裸藻、鱗孔藻及扁裸藻；隱藻門的隱藻。

(二)優勢種

數量較多的物種為藍藻門的顫藻，佔記錄的 14.06 %。

(三)各測站狀況

1. WB1(老街溪上游)

本季調查結果共記錄附著性藻類 5 門 21 種，密度為 22,160 cells/L，記錄數量最多的藻種為藍藻門的顫藻與矽藻門的舟形藻。指數分析方面，Simpson 指數為 0.90；Shannon-Wiener 多樣性指數為 1.11；Pielou 均勻度指數為 0.84。

2. WB2(老街溪中游)

本季調查結果共記錄附著性藻類 5 門 20 種，密度為 24,580 cells/L，記錄數量最多的藻種為藍藻門的顫藻、矽藻門的菱形藻及隱藻門的隱藻。指數分析方面，Simpson 指數為 0.91；Shannon-Wiener 多樣性指數為 1.13；Pielou 均勻度指數為 0.87。

3. WB3(老街溪下游)

本季調查結果共記錄附著性藻類 5 門 21 種，密度為 30,080 cells/L，記錄數量最多的藻種為矽藻門的菱形藻與藍藻門的顫藻。指數分析方面，Simpson 指數為 0.92；Shannon-Wiener 多樣性指數為 1.18；Pielou 均勻度指數為 0.89。

(四)結果分析討論

本季調查與 111 年 2 月、110 年 10 月豐水季、109 年 3 月及 109 年 9 月調查相較。本季與上季在浮游藻類組成相似，數值相較上季增加，可能其因素為水質的改善與上游的河濱公園建設已完成有關。目前三樣站藻類相已趨於穩定。

上季(111/2)調查浮游藻類三樣點分別為 Simpson 指數 0.90、0.90 及 0.91；本季則為 0.90、0.91 及 0.92。上季(111/2)Shannon-Wiener 多樣性指數為 1.10、1.07 及 1.12；本季則為 1.11、1.13 及 1.18。上季(111/2)Pielou 均勻度指數為 0.88、0.91 及 0.93；本季則為 0.84、0.87 及 0.89。

本季調查在區內(WB2 與 WB3)與區外(WB1)相比較，在浮游藻類物種組成上相似。數量上僅有些許差異，但並無明顯的差別。

本季三樣站之多樣性指數上，Simpson 指數為 0.90、0.91 及 0.92。Shannon-Wiener 多樣性指數為 1.11、1.13 及 1.18。Pielou 均勻度指數為 0.84、0.87 及 0.89。三種指數也相似度高。

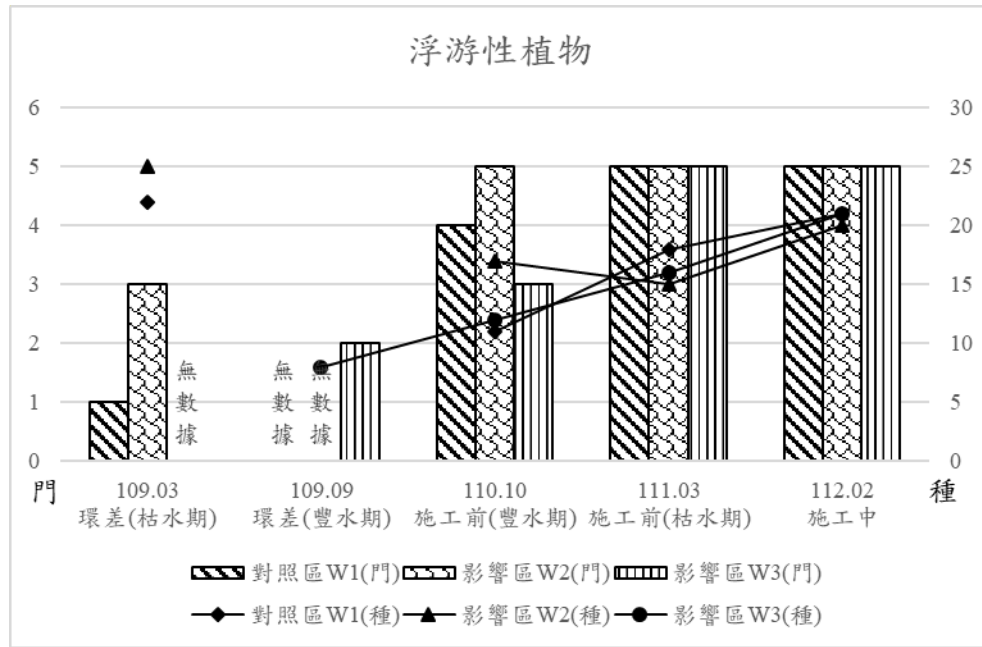


圖 2-17 浮游性植物調查趨勢圖

六、附著性藻類

(一) 種類組成

本季調查結果共記錄附著性藻類 6 門 34 種，如表 6 所示。記錄的種類組成為藍藻門的鞘絲藻、平裂藻、念珠藻及顫藻；綠藻門的葡萄藻、小球藻及絲藻；輪藻門的鼓藻；矽藻門的曲殼藻、雙眉藻、卵形藻、小環藻、橋灣藻、針桿藻、等片藻、脆杆藻、曲殼藻、異極藻、直鏈藻、長篋藻、菱形藻及羽紋藻；裸藻門的裸藻與袋鞭藻；隱藻門的隱藻。

(二) 優勢種

數量上較多的物種為矽藻門的菱形藻，佔記錄數量的 30.72%。

(三) 各測站狀況

1. WB1(老街溪上游)

本季調查結果共記錄附著性藻類 5 門 28 種，密度為 8,080 cells/cm²，記錄數量最多的藻種為矽藻門的菱形藻，其次為藍藻門的顫藻。GI 值為 0.41，屬於中度污染水質的狀態。指數分析方面，Simpson 指數為 0.91；Shannon-Wiener 多樣性指數為 1.25；Pielou 均勻度指數為 0.87。

2. WB2(老街溪中游)

本季調查結果共記錄附著性藻類 4 門 29 種，密度為 8,230 cells/cm²，記錄數量最多的藻種為矽藻門的菱形藻，其次為藍藻門的顫藻。GI 值為 0.27，屬於嚴重污染水質的狀態。指數分析方面，Simpson 指數為 0.88；Shannon-Wiener 多樣性指數為 1.15；Pielou 均勻度指數為 0.79。

3. WB3(老街溪下游)

本季調查結果共記錄附著性藻類 5 門 30 種，密度為 8,560 cells/cm²，記錄數量最多的藻種為矽藻門的菱形藻，其次為藍藻門的顫藻。GI 值為 0.35，屬於中度污染水質的狀態。指數分析方面，Simpson 指數為 0.91；Shannon-Wiener 多樣性指數為 1.25；Pielou 均勻度指數為 0.85。

(四)結果分析討論

本季調查結果與 111 年 2 月、110 年 10 月、109 年 3 月及 109 年 9 月豐水期調查相比，在藻類組成與 111 年 2 月相似，就單位面積數量上比較有增多的趨勢，應為上游河濱公園工程完畢後，河川相對穩定矽藻門的藻類有明顯增多的趨勢。

利用藻屬指數(GI)作水質指標分析，可發現 WB1 藻屬指數(GI)本季與豐水期(110/10)調查分別為 0.41 與 0.12，水質分別為中度污染與嚴重污染，與 109 年 9 月豐水期調查相比有改善的趨勢。WB2 藻屬指數(GI)本季與豐水期(110/10)調查分別為 0.27 與 0.12，水質皆為嚴重污染，其可能原因為高速公路旁有一民生排水注入老街溪，水體受到汙染造成附生藻類相其 GI 值較低之故。WB3 藻屬指數(GI)本季與豐水期(110/10)調查分別為 0.35 與 0.15，水質分別為中度污染與嚴重污染，與 110 年 10 月豐水期調查相比有改善的趨勢。

本季調查與豐水季調查相較在附生藻類組成相似，上季(111/2)調查附生藻三樣點分別為 Simpson 指數 0.88、0.87 及 0.88；本季則為 0.91、0.88 及 0.91。上季(111/2)Shannon-Wiener 多樣性指數為 1.13、1.11 及 1.15；本季則

為 1.25、1.15 及 1.25。上季(111/2)Pielou 均勻度指數為 0.81、0.79 及 0.81；本季則為 0.87、0.79 及 0.85。

本季調查在區內(WB2 與 WB3)與區外(WB1)相比較，在附生性藻類藻種組成上相似。數量上僅有些許差異，並無明顯的差別。

本季三樣站之多樣性指數上，Simpson 指數為 0.91、0.88 及 0.91。Shannon-Wiener 多樣性指數為 1.25、1.15 及 1.25。Pielou 均勻度指數為 0.87、0.79 及 0.85。三種指數也相似度高。

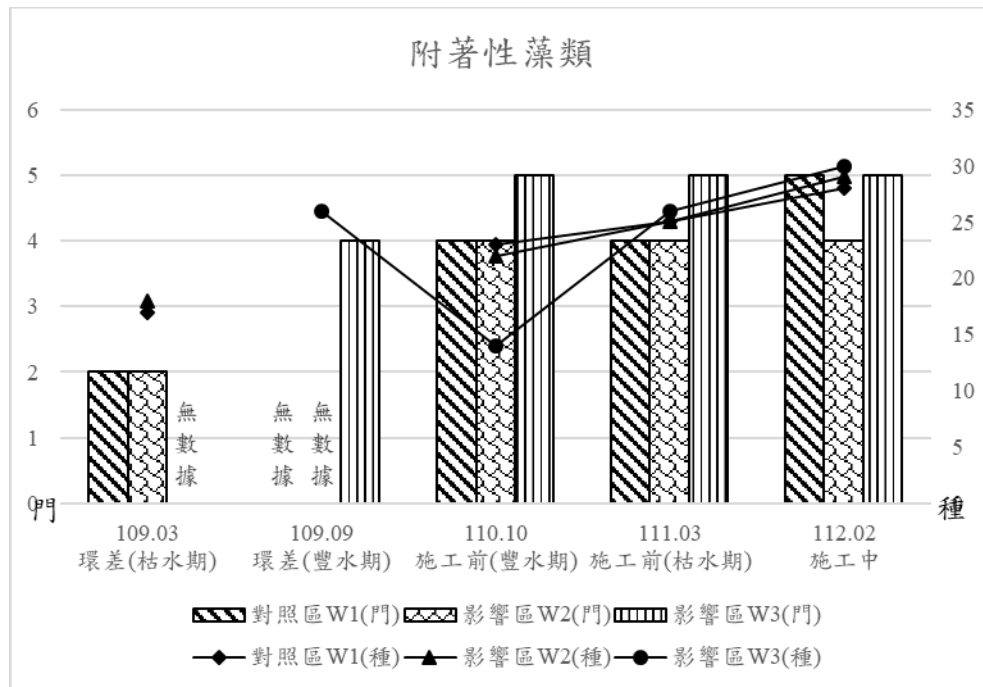


圖 2-18 附著性藻類調查趨勢圖

第 3 章 檢討與建議

3.1 監測結果檢討與因應對策

1. 監測結果綜合檢討、分析

本期施工階段監測計畫包括空氣品質、噪音振動、營建噪音及振動、工區放流水、河川水質、交通量及生態環境，有關各類監測結果說明如第二章所述，現就各類監測結果做綜合性的檢討分析說明。

一、空氣品質

(一)空氣品質監測點為中豐北路東南側聚落（中壢區培英路 42-1 號-利陽汽車修理廠旁），本期採樣日期為 112 年 03 月 22 日至 03 月 23 日。

(二)本期監測結果顯示，各測值均符合空氣品質標準，且與環差階段背景值及施工前測值比對無明顯變動趨勢。

二、噪音振動

(一) 噪音振動監測點為中豐北路一段 418 號、中豐北路 320 巷民宅（職人棒壘練習場旁）及中豐北路一段 399 巷 67 號（雄獅文具行），本期採樣日為 112 年 2 月 15 至 16 日及 112 年 2 月 23 至 24 日。

(二) 本計畫中豐北路一段 418 號、中豐北路 320 巷民宅屬第三類噪音管制區內緊鄰八公尺以上之道路，中豐北路一段 399 巷 67 號屬第三類噪音管制區一般地區；振動皆屬第二類區域。

(三) 本期監測結果顯示，除中豐北路一段 399 巷 67 號之 $L_{夜}$ (57.3 dB(A)) 超過一般地區音量標準 ($L_{夜}$ 55.0 dB(A))，其餘各時間均符合音量標準及振動基準。

(四) 環差階段及施工前階段同樣地點與時段皆有相同的超標情形，檢視錄音檔，中豐北路一段 399 巷 67 號因鄰近河岸，夜間有明顯之蛙鳴聲，清晨有鳥鳴聲，致夜間音量(23 時至隔日 7 時)略高於一般地區音量標準。

三、營建噪音及振動

(一) 營建噪音振動監測點為營建工地周界外 1m，本期採樣日為 112 年 02 月 15 日、112 年 02 月 23 日、112 年 03 月 13 日及 112 年 03 月 23 日。

(二) 本期營建噪音監測結果，各測項測值均符合營建工程噪音管制標準之標準值。本期營建振動監測結果，各測項測值均符合營建工程振動建議值。

四、工區放流水

(一) 工區放流水監測點為工區 1、工區 2 及工區 3，本期採樣日為 112 年 02 月 23 日及 3 月 16 日。

(二) 本期放流水水質監測結果，均符合行政院環境保護署 108 年 4 月 29 日修正放流水標準之晶圓製造及半導體製造業、光電材料及元件製造業、石油化學業、化工業、金屬基本工業、金屬表面處理業、電鍍業、印刷電路板製造業、發電廠及海水淡化廠以外之事業放流水水質項目及限值。

五、河川水質

(一) 河川水質監測點為老街溪上游（中壢區環北路老街溪橋下）、老街溪下游（中壢區中豐北路一段 399 巷側），本期採樣日為 112 年 03 月 16 日。

(二) 本計畫道路鄰近老街溪流域，依行政院環保署水體分類老街溪全段屬丙類水體。上、下游氨氮及 BOD 經常超標，屬於河段環境狀態，附近環保署老街溪（公園橋上游）地面水質測站歷年測值及環差(109/03)補充調查皆有超標情形。

(三) 本期監測結果顯示，除氨氮（上、下游：6.56 mg/L 和 6.95 mg/L）超過丙類水體水質標準（0.3 mg/L）及 BOD（上、下游：4.9 mg/L 和 5. mg/L）超過丙類水體水質標準（4 mg/L），其餘測項測值均符合丙類水體水質標準。

(四) 參考環差階段及環保署地面水質測站（老街溪公園橋上游）111 年及 112 年監測成果資料，如表 2- 15，顯示 BOD 及氨氮為經常超標測項，屬於河段環境狀態。

六、交通量

(一) 交通量監測點為中豐交流道之連絡道中豐北路（中壢區中豐北路一段與 A2 環北站北站停車場出口處），本期採樣日為 112 年 03 月 22 日至 03 月 23 日。

(二) 本期監測結果顯示，平日晨峰 7 時至 8 時交通量為 728~1534 PCU/hr，服務水準為 B~C；昏峰 21 時至 22 時交通量為 501~1676 PCU/hr，服務水準為 B~C。

七、生態

(一) 陸域生態

1. 陸域生態監測範圍為中豐交流道及匝道周邊 1 公里範圍，計畫範圍 100 公尺內為影響區，計畫範圍 100 公尺至 1 公里內為對照區，本期調查時間為 112 年 2 月 21 日至 24 日。

2. 鳥類調查結果：

(1) 種類組成調查共發現 40 種 316 隻次，影響區內共發現 22 種 64 隻次，影響區外共發現 40 種 252 隻次。由於影響區外的面積較大且所包含之棲地類型較多樣，因此種數及隻數均較多。

(2) 優勢種調查以白頭翁最為優勢，佔出現數量的 14.2%。

(3) 特有性物種調查共發現 2 種台灣特有種(五色鳥、小彎嘴)，9 種的特有亞種(大卷尾、黑枕藍鶇、小雨燕、褐頭鷓鴣、樹鵲、白頭翁、珠頸斑鳩、粉紅鸚嘴、緋秧雞)，特有性物種佔總物種數之 26.2%

(4) 多樣性指數為 1.38，說明物種豐富度略高；均勻度指數為 0.85，說明各物種之間個體數分配尚屬均勻。

3. 蝶類調查結果：

(1) 種類組成調查共發現 15 種 87 隻次，影響區內共發現 10 種 21 隻次，影響區外共發現 13 種 66 隻次。由於影響區外的面積較大且所包含之棲地類型較多樣，因此種數及隻數均較多。

(2) 優勢種調查以紋白蝶最為優勢，佔出現數量之 46.0%。

(3) 調查期間未發現保育類物種，亦未發現特有性物種。

(4)多樣性指數為 1.96，說明物種豐富度中等偏高；均勻度指數為 0.73，顯示物種個體數分配屬不均勻。

(二)水域生態

1.水域生態監測點為老街溪上游 WB1（中壢區環北路老街溪橋下）、老街溪中游 WB2（中壢區中豐北路一段 399 巷與國道 1 號橋下）及老街溪下游 WB3（中壢區中豐北路一段 399 巷側），WB2、WB3 為影響區，WB1 為對照區，本期調查時間為 112 年 02 月 22 日至 23 日。

2.魚類調查結果：

(1)種類組成調查共發現 5 種 251 尾次；影響區內 WB2 發現 4 種 74 尾次；影響區內 WB3 豐水期共發現 4 種 90 尾次；影響區外 WB1 共發現 5 種 87 尾次。

(2)優勢種調查以雜交口孵魚最為優勢，佔總數量之 58.17%，其次為食蚊魚(77 尾) 佔總數量的 30.68%。

(3) 調查期間皆未發現保育類物種，亦未發現特有性物種，所記錄之雜交翼棘鯰、食蚊魚及雜交口孵魚皆為外來種。

(4)WB1~WB3，Simpson 多樣性指數為 0.56、0.58、0.53；Shannon-Wiener 多樣性指數為 0.43、0.45、0.41；Pielou 均勻度指數為 0.61、0.74、0.69。三種指數相似度高。

3.蜻蜓調查結果：

(1)種類組成調查共發現 7 種 143 隻次；影響區內 WB2 共發現 2 種 30 隻次；影響區內 WB3 共發現 5 種 61 隻次；影響區外 WB1 豐水期共發現 5 種 52 隻次，物種組成相似，皆為台灣平地常見的物種僅數量上有所差異。

(2)優勢種調查以薄翅蜻蜓最為優勢，佔總數量之 85.52%。

(3)調查期間皆未發現保育類物種，亦未發現特有性物種。

(4)WB1~WB3，Simpson 多樣性指數為 0.28、0.23、0.37；Shannon-Wiener 多樣性指數為 0.27、0.17、0.34；Pielou 均勻度指數為 0.39、0.57、0.49。三種指數相似度高。

4.底棲動物（蝦蟹螺貝類）調查結果：

(1)種類組成調查共發現 6 種 384 隻次；影響區內 WB2 共發現 6 種 127 隻次；影響區內 WB3 共發現 6 種 131 隻次；影響區外 WB1 共發現 6 種 126 隻次。

(2)優勢種調查以環節動物門的巴蛭最為優勢，佔總數量之 52.60%。

(3)調查期間未發現保育類物種，亦未發現特有性物種，所記錄之囊螺、福壽螺、克氏原蜷蛄為外來種。

(4)WB1~WB3，Simpson 多樣性指數為 0.61、0.69、0.67；Shannon-Wiener 多樣性指數為 0.56、0.61 及 0.60；Pielou 均勻度指數為 0.72、0.78、0.78，三種指數相似度高。

5.浮游性植物調查結果：

(1)種類組成調查共發現 5 門 24 種；影響區內 WB2 共發現 5 門 20 種；影響區內 WB3 共發現 5 門 21 種；影響區外 WB1 共發現 5 門 21 種。

(2)優勢種調查以藍藻門的顫藻最為優勢，佔總數量之 14.06%。

(3)WB1~WB3，Simpson 多樣性指數為 0.90、0.91、0.92；Shannon-Wiener 多樣性指數為 1.11、1.13、1.18；Pielou 均勻度指數為 0.84、0.87 及 0.89。三種指數相似度高。

6.附著性藻類調查結果：

(1)種類組成調查豐水期共發現 6 門 34 種；影響區內 WB2 共發現 4 門 29 種；影響區內 WB3 共發現 5 門 30 種；影響區外 WB1 共發現 5 門 28 種。

(2)優勢種調查以矽藻門的菱形藻最為優勢，佔總數量之 30.72%。

(3)WB1~WB3，Simpson 多樣性指數為 0.91、0.88、0.91；Shannon-Wiener 多樣性指數為豐水期 1.25、1.15、1.25；Pielou 均勻度指數為豐水期 0.87、0.79 及 0.85。三種指數相似度高。

2. 監測結果異常現象因應對策

表 3-1 監測之異常狀況及處理情形

監測項目	上期(110 年 10 月 ~111 年 3 月施工前) 異常狀況	本期(112 年 2 月~3 月施工階段第一季) 異常狀況	因應對策與效果
空氣品質	無	無	持續進行監測，掌握測值變化趨勢。
噪音振動	噪音： 除中豐北路一段 399 巷 67 號 L _夜 (平日：56.3 dB(A)，假日：55.1 dB(A)) 超標，其餘 各時間均符合音量 標準。	噪音： 除中豐北路一段 399 巷 67 號 L _夜 (平日：57.3 dB(A)) 超標，其餘 各時間均符合音量 標準。	持續進行監測，掌握測值變化趨勢。 中豐北路一段 399 巷 67 號，鄰近河岸 夜間有蛙鳴聲，清 晨有鳥鳴聲，因此 略高於音量標準。
營建噪音 振動	無	無	持續進行監測，掌握測值變化趨勢。
工區放流水	無	無	持續進行監測，掌握測值變化趨勢。
河川水質	SS(上、下游：93.3 mg/L 和 75.8 mg/L)、氨氮(上、 下游：3.23 mg/L 和 3.08 mg/L)及 BOD(上、下游： 25.1 mg/L 和 12.3 mg/L)測項測值超 標，其餘測項測值 均符合丙類水體水 質標準。	氨氮(上、下游： 6.56 mg/L、6.95 mg/L)及 BOD(上、 下游：4.9 mg/L、 5.6 mg/L)超標，其 餘測項測值均符合 丙類水體水質標 準。	持續進行監測，掌握測值變化趨勢。 BOD 及氨氮超標， 屬於河段環境狀 態，附近環保署老 街溪(公園橋上 游)地面水質測站 111、112 年測值及 環差(109/03)補充調 查皆有超標情形。
交通量	無	無	持續進行監測，掌握測值變化趨勢。
生態	無	無	持續進行監測，掌握測值變化趨勢。

3.2 建議事項

本計畫目前為施工中階段為減輕施工行為對環境之影響，因此建議執行以下環境保護對策事項：

一、空氣品質

(一)工區裸露面及土方、物料等堆置區應灑水或加覆蓋，並加強施工區域周圍環境之清潔與維護工作，以防止塵土飛揚及減少施工作業產生之粒狀污染物逸散量。

(二)於環境敏感地區之工區周界設置全阻隔式圍籬，減少施工作業產生之粒狀污染物逸散量。

(三)工區出入口設置自動或人工洗車設備，車輛進出確實清洗車身及輪胎。

(四)土方運輸車輛加覆蓋，防止運送途中溢散掉落之情形。施工便道以級配鋪面並灑水，減少施工車輛之車行揚塵

(五)施工期間之施工機具選用符合油品規範之低污染油品及加裝濾煙器，以減少空氣污染物產生。

(六)施工期間工地出入口規劃設置監視錄影設施，並錄影存查提供環保機關查核。

二、噪音振動

(一)選用低噪音低振動之施工方法與機具進行施工，以降低音源噪音量。

(二)調整施工作業時間，於敏感點周界 500 公尺範圍內，除交通維持作業及當地縣、市政府環保主管機關依噪音管制法第八條公告可於夜間施工之營建工程行為外，不於夜間施工以維護民眾權益。

(三)計畫沿線經過聚落處於工區周界將設置全阻隔式圍籬，以阻絕聲音之傳播路徑、減低噪音影響程度。

(四)針對高噪音之施工機具，進行包覆方式或裝設消音器等遮音設施以降低音量。

三、水文水質

(一)於工區外圍設置截流系統，並於工區排水出口前設置沉砂池，將暴雨產生之地表逕流與洗車廢水收集沉澱後再行排放。

(二)工區設置臨時廁所收集施工人員之生活雜排水與糞尿排泄物，定期由清運業者清除處理。

(三)整地施工期間路工回填未達設計高程時，於每日收工及雨季來臨前，先以塑膠布暫時覆蓋施工區域，以防雨水的沖刷、增加邊坡的穩定及減少土砂之流失。

(四)路工施工期間，應隨時保持良好之排水狀況。為防止暴雨造成災害，應做好臨時排水設施，以宣洩雨水及其他積水，且施工期間應注意臨時排水設施之排水功能，各邊溝之出水口或其他排水設施，對路堤可能發生沖刷作用者須預先設法避免。

(五)若無設置洗車台空間時，得以加壓沖洗設備清洗，並妥善處理洗車廢水。

四、生態維護

(一)陸域動物

1.應適時進行車輛之汰舊換新並經常保養維修，避免使用車況低劣者而產生高分貝噪音，並避免高噪音機具同時施工。

2.工區燈光可使用收束式燈具或遮蓋式燈具，以避免散光影響夜間動物之活動與覓食；或可利用遮光罩、植生綠帶及建築物以降低夜間照明、噪音與振動。

3.對於施工期間之工程行為、機械操作及工程廢棄物等嚴謹控管出入工區，降低對施工範圍以外之環境造成影響。

4.定期對施工人員進行「野生動物保育法」法規保育宣導，並加強施工人員管制作業，嚴禁相關狩獵與騷擾動物行為。

(二)水域生態

1.施工地區及土方資源堆置區須避免因施工所產生之泥水，流入周遭低窪地區或溝渠造成污染或阻塞，進而影響該地區之正常排水及周邊水域生態，因此其工程之排水須符合環保署之規定，始可排放。

參考文獻

1. 交通部高速公路局，國道 1 號五股至楊梅段拓寬工程可行性研究替代方案環境影響說明書第 5 次環境影響差異分析報告（中豐交流道新建工程變更）定稿本，民國 110 年 6 月。
2. 行政院環境保護署，一般地區音量標準，民國 98 年 9 月 4 日。
3. 行政院環境保護署，環境音量標準，民國 99 年 1 月 21 日。
4. 行政院環保署，動物生態評估技術規範，民國 100 年 7 月。
5. 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 13 日。
6. 行政院環境保護署，空氣品質標準，民國 109 年 9 月 18 日。
7. 交通部運輸研究所，2001 年臺灣公路容量手冊。