

110年度湖山水庫營運階段 環境監測及檢討分析 -環境監測季報告-(110年4月至110年6月) (定稿本)



委託機關:經濟部水利署中區水資源局

執行單位:勤智興業有限公司

中華民國 110 年 9 月

「110年度湖山水庫營運階段環境監測及檢討分析」委託服務環境監測季報告(110年4月至110年6月)(初稿)

各單位審查意見回覆表

110.8.6

編	-h -b -t -r	- B + D
號	審查意見	回覆意見
_ ,	· 石管中心	
1	摘要陳述內容建議精簡,應重點陳	感謝指教,因監測資料內容繁多,已
	述截至第 2 季營運階段環境監測及	儘可能於摘要內容重點精要說明截至
	檢討分析之成果。	第2季營運階段環境監測及檢討分析
		之成果。
2	第摘-12頁,指出黃大駿等人在106	感謝指教,第摘-12頁「十、建議事項」
	年至 109 年的外來種魚類移除計	之「(二)水域生物」第4項相關內容修
	畫資料,但在參考文獻中無民國 108	正為「黄大駿等,106年至107年」,
	年度及 109 年度之資料。	並於「參考文獻」第參-6 頁第 121~122
		項補充相關文獻出處。
3	摘要中「貳、工作內容」一節,出	感謝指教,已將摘要中「貳、工作內
	現的監測及分析項目,引述於表	容」一節,有關簡稱名詞於第1次出
	1-2-1、表 1-3-1 及第二章等內容,然	現時於後方括號補充全名,譬如第摘
	而許多符號代表意義在第 1 次出現	-1 頁顯示 PM ₁₀ (粒徑小於等於十
	時必須解釋。譬如第摘-1 頁的 PM ₁	微米(μm)之懸浮微粒)、
	0、PM _{2.5} 、TSP,為懸浮微粒 PM ₁₀ 、	PM _{2.5} (粒徑小於等於 2.5 微米(μ
	細懸浮微粒 PM2.5 及總懸浮微粒	m)之細懸浮微粒)、TSP(懸浮微
	TSP;第摘-12 頁,LID,為低衝擊	粒);第摘-2顯示BOD ₅ (生化需氧量)、
	開發,請補應為全名。	COD(化學需氧量)、SS(懸浮固體)、
		DO(溶氧);第摘-12 頁顯示 LID(低衝
		擊開發)。
4	第摘-1 頁,「移動測站:工地周圍	感謝指教,已將第摘-1 頁,「移動測
	上、下風共 3 站」、「即時監測:	站:工地周圍上、下風共 3 站」、「即
	工區下風 3 站」,請修正為「	時監測:工區下風 3 站」,修正為
	下風處共 3 站」。第 2-4 頁第一段	「下風處共 3 站」; 及第 2-4 頁
	第7行「工區下風不定時」,請修	第一段第7行「工區下風不定時」,
	正為「工區下風處不定時」。	修正為「工區下風處不定時」。
5	第一章第 1-5 節品保/品管作業措施	感謝指教,已將第1-5節品保/品管作
	概要,建議移置參考文獻後當附錄。	業 措 施 概 要 , 調 整 至 附 錄 一 第
		A01-7-1~A01-7-19 °
6	第三章檢討與建議,監測結果建議	感謝指教,針對第三章檢討與建議,
	能與歷年同期的比較,如本報告為	相關監測結果已補充至少與 109 年第

46		
編號	審查意見	回覆意見
かし	第2季監測成果,應有歷年第2季	2 季比較說明,有關歷年第2季監測
	的監測數據的分析與比較。	數據請見第2章趨勢圖內容。
7	生態監測之成果建議能建立此區域	数據明光界2 年過另圖門谷 感謝指教,有關生物名錄請見附錄一
'	(湖山水庫工程計畫施工範圍及其週	第 A01-5-2~A01-5-69 之相關調查名
	邊地區)生物名錄,以利比較物種變	錄。
	化及環境影響之程度。	
8	一	 感謝指教,已補充附錄一之插頁,另
	碼呈現有 A01、A02 以及附錄三之	將附錄三頁碼由「附錄三-1~附錄三
	英文及中文兩種,請統一。	-3 修改為「A03-1~A03-3 以求格式
	央文 次 下文网性,明然。	一5.3 修设每 A03-1~A03-3 以不格式
9	参考文獻共計 137 篇,有許多列出	感謝指教,已將參考文獻檢視修正,
	的文獻不在文章中且誤植錯誤,請	修改處舉例如下:
	全面檢視修正,舉幾個錯誤之處	(1) 已刪除第 122 項英文文獻。
	如:(1)第122項在文章中何處?(2)	(2) 已修正第 20 項「台灣地區公路容
	第 2-91 頁表下的資料來源:「台灣地	量手冊技術報告 年份為 2001。
	區公路容量手册」,2001年,但參	(3) 已補充向高世等所著「台灣兩棲爬
	考文獻年代為 1991。(3)第 1-31 頁,	行類圖鑑」(2009)於參考文獻第
	D.向高世等所著「台灣兩棲爬行類	123項。
	圖鑑」(2009),但參考文獻只有呂	123 79
	光洋、杜銘章、向高世。2002。台	
	灣兩棲爬行動物圖鑑(第二版)。	
二、	• 鉅華工程顧問有限公司	
1		感謝指教,因監測資料內容繁多,已
		儘可能於摘要內容重點精要說明工作
	善方案及件、協辦行政事務不適宜	內容結果重點,而所呈現之工作內容
	於此陳述,且於後續內容中已有諸	項目、地點、頻度改善方案及件、協
	多描述,於表 1.2.1 又有其相關敘	辦行政事務,及表 1.2.1 所呈現表格化
	述,內容過於重複,建議精簡內容,	- 相關重複內容,為歷次審查意見要求
	調整文字或版面配置。	- - - - - - - - - - - - - - - - - - -
2	摘-10,異常狀況,河川水質及環境	感謝指教,已將 P.摘-6「二、噪音振
	噪音內容與參-本季監測結果摘要說	動」及 P.摘-6~P.摘-7「(一)河川水質」
	明部分內容基本重複或已有敘述,	等項目內容予以精簡,不與參-本季監
	建議調整相關敘述,以精簡重複內	測結果摘要說明部分內容重複。
	容。	
3	P1-8、P2-218,二原管工程已施作完	感謝指教,已修正 P.1-8 及 P.2-221 有
	成,請修正其描述,並重新確認其	關二原管工程完工敘述及影響物種數
	影響物種數量減少之原因。	量原因說明。

編	審查意見	回覆意見
號 4	D2 202, 内穴收炒戶尼馨工工人路	感謝指教,已將 P.2-206 有關棕扇尾鶯
4	P2-203,內容將棕扇尾鶯及小白鷺 割八為名保息,結果山魚老立鄭式	
	劃分為冬候鳥,請提出參考文獻或 依據。	及小白鷺劃分為冬候鳥之內容刪除。
5	··•	式 掛
5	P2-213,本季雖有乾旱但大多高溫 水劫,內容坦及王捷粹可供受佐溫	感謝指教,已將P.2-216相關內容修正
	炎熱,內容提及兩棲類可能受低溫 影鄉,詩欢知說明是不去說。	為「兩棲類為外溫動物,受外」
	影響,請確認說明是否有誤。	界溫度影響甚鉅,秋冬季氣溫
6	報告中僅敘述八色鳥調查數量,並	較低,活動也會減少」。 感謝指教,已於 P.2-275 圖 2.8-4 補充
	無歷季或歷年等相關統計圖表比	八色鳥調查相關現況敘述及歷年等相
	較,且無其餘相關現況敘述,請補	
	充。	關統計圖表比較。
7	<u>元。</u> 附錄資料缺少陸域動物部分。	
'	ID M 只在1977 1主机划切可力:	P.A01-5-32~P.A01-5-71 補充陸域動物
		內容。
三、	・湖管中心	
1	本年度自第 2 季開始新增「底泥品	感謝指教,已於 P.摘-4「貳、工作內容」
	質」與「水質輻射」檢測項目,請	補充「七、水質輻射」與「八、底泥
	於 P.摘-1「貳、工作內容」補充「底	品質」內容。
	泥品質」與「水質輻射」內容。	_
2	承上,請於 P.摘-5「十二、成果報	感謝指教,已於 P.摘-7「十二、成果
	告」補充「底泥品質」與「水質輻	報告」補充「四、水質輻射」第2季
	射」第2季成果摘要內容。	成果摘要內容,而「底泥品質」因第
		2季尚無採樣檢測故無成果摘要內容。
3	P.摘-11「2.環境噪音」項目文字中,	感謝指教,已於 P.摘-11「2.環境噪音」
	4 月玉當山日間時段及夜間時段有	項目文字中補充 4 月玉當山日間時段
	超標狀況,請於文字內容中補充檢	及夜間時段均能音量監測數據及法規
	測數據及法規限值依據以利比對。	限值依據。
4	P.2-3,「(六)臭氧 O3」項目文字中,	感謝指教,已於 P.2-3「(六)臭氧 O3」
	第四行說明「4月玉當山及4與6	項目文字中補充「4月玉當山及4與6
	月湖管中心之 O ₃ 8 小時平均值有高	月湖管中心之 O ₃ 8 小時平均值」之數
	於空氣品質標準 (0.06 ppm)」,請	據。
	於文字內容中補充檢測數據以利比	
	對。	
5	P.2-50,「十三、流量」項目文字中,	感謝指教,已將 P.2-50「十三、流量」
	因第一段第三行「無法量測界定於	項目文字中有關流量最小顯示數值修
	<0.1 m ³ /min」,應屬流量最小顯示	正為「<0.1 m³/min」。
	數值,而第二段第三行顯示	
	「<0.01~1376 m³/min」,請將「<0.01	

編號	審查意見	回覆意見	
	m³/min」統一修正為「<0.1 m³/min」。		
6	P.2-50~2-51「2.3.2 工地水質水量」	感謝指教,已於「附錄二 監測作業情	
	章節內容提到:「110年1月起已無	形相片記錄」P.A02-2 檢附「工地水質	
	工區原水及放流水產生,因此監測	水量」測站無水可採照片。	
	當日無法採樣」,請檢附第2季採		
	樣當時現場照片佐證。		

摘要

壹、 工作目的

本計畫為針對湖山水庫工程計畫施工範圍及其週邊地區進行環境監測,監測業務需涵蓋施工期間及蓄水期間環評法規最新規定,並將成果整理、比對及分析,提供環境改善對策建議,並協助機關辦理環保相關業務等服務,以期符合現行環保法令之規定、落實環境保護政策,並供後續營運管理之依據。

貳、 工作內容

一、 空氣品質

(一) 監測及分析項目

- 1.即時監測: $PM_{10}($ 粒徑小於等於十微米(μ m)之懸浮微粒)、 $PM_{2.5}($ 粒徑小於等於 2.5 微米(μ m)之細懸浮微粒)。
- 2.固定測站:懸浮微粒(TSP(總懸浮微粒)、 PM_{10} 、 $PM_{2.5}$)、二氧化氮 NO_2 、二氧化硫 SO_2 、臭氧 O_3 、風向、風速、溫度、濕度。
- 3. 移動測站: 測項同固定測站。

(二) 監測地點、頻率

- 1. 固定測站:棋山國小、梅林國小、玉當山、引水隧道出口(庫 區端)共4站,每季測1次,每次24小時。
- 2. 移動測站:下風處共 3 站(樣仔坑回春寺、北勢坑溪民宅、湖管中心),每月測 1 次,每次 24 小時。
- 3. 即時監測:下風處共3站,每日測1次。

二、 噪音、振動

(一) 監測及分析項目

- 1. 環境噪音、振動: L_{eq} (均能音量)、 L_{max} (最大音量)、 $L_{x}(X=5,10,50,90,95)$ (百分率音壓位準:顯示測量噪音期間 5%,10%,50%,90%,95% 比例時間,其噪音值大於或等於該位準)、 L_{eq} (晚間音量)、 L_{eq} (晚間音量)、 L_{eq} (夜間音量)、 L_{veq} (均能振動位準)、 L_{vmax} (最大振動位準)、 $L_{vx}(X=5,10,50,90,95)$ (百分率振動位準:顯示測量振動期間5%,10%,50%,90%,95%比例時間,其振動值大於或等於該位準)。
- 2. 營建噪音、振動: Leq、Lmax、Lveq、Lvmax。
- 3. 低頻噪音。

(三) 監測地點、頻率

- 1.環境噪音、振動:棋山國小、梅林國小、玉當山、引水隧道出口(庫區端)共4站,每季測1次,每次監測採24小時連續測定。
- 2. 營建噪音、振動:湖山水庫工地周圍共3站,每14日測1次,每次10分鐘。
- 3. 低頻噪音:梅林國小,計1站,每季測1次。

三、 交通量

(一) 監測項目

- 1. 路段:交通量及行車速率。
- 2. 路口:延滞。

(二) 監測地點、頻率

- 1. 路段:梅林國小附近(雲 214 線) ,共計 1 站,每季測 1 次(至少有 1 季 之監測於假日執行)。
- 2. 路口:台3線及雲67-1路口,計1站,每季測1次(至少有1季之監測 於假日執行)。

四、 工地水質、水量

- (一)監測及分析項目:流量、水溫、pH 值、BOD₅(生化需氧量)、COD(化學需氧量)、SS(懸浮固體)、DO(溶氧)、總磷、總氮、油脂、色度。
- (二)監測地點及頻率:原水產生點(洗車台入流水)、工地污水放流口(洗車台放流水),共計2站,每月測1次。

五、 河川水質、水量

(一) 監測及分析項目

- 1. 一般項:流量、水溫、pH 值、BOD₅、COD、SS、DO、總磷、 總氮、油脂、濁度、氨氮、導電度。
- 2. 殘留農藥:總有機磷劑(如巴拉松、大利松、達馬松、亞素靈、一品松等)、總氨基甲酸鹽(如滅必蝨、加保扶、納乃得、安丹、丁基滅必蝨等)、除草劑(如丁基拉草、巴拉刈、2,4-D、拉草等)、安殺番、安特靈、靈丹、飛佈達及其衍生物、滴滴涕及其衍生物、阿特靈、地特靈、五氣酚及其鹽類、毒殺芬。
- 3. 葉綠素 a。

(二) 監測地點、頻率

1. 一般項

- A. 清水溪流域:桶頭攔河堰上游(桶頭吊橋),計1站,每月測1次。
- B. 梅林溪流域:北勢坑溪上游、土地公坑溪(幽情谷)、南勢坑

溪(引水隧道出口上、下游)、梅林溪(壩址下游),共計5站,每月測1次。

C. 清水溪上游背景測站:全仔社橋、社興橋、鹿窟三號橋,共計3站,每月測1次。

2. 殘留農藥

- A. 清水溪流域:桶頭攔河堰上游(桶頭吊橋),計1站,按豐枯水季,每半年測1次。
- B. 梅林溪流域:北勢坑溪上游、土地公坑溪(幽情谷)、南勢坑溪(引水隧道出口上、下游)、梅林溪(壩址下游),共計5站,按豐枯水季,每半年測1次。
- C. 清水溪上游背景測站:全仔社橋、社興橋、鹿窟三號橋,共計3站,按豐枯水季,每半年測1次。
- 3. 葉綠素 a: 桶頭吊橋、壩址下游,共計 2 站,每季測 1 次。 六、 水庫水質

(一) 監測及分析項目

- 1. 一般項:流量、水溫、pH 值、BOD₅、COD、SS、DO、總磷、 總氮、氨氮、TOC(總有機碳)、油脂、葉綠素 a、大腸桿菌群、 重金屬(鎘、鉛、六價鉻、砷、汞、硒、銅、鋅、錳、銀)。
- 2. 殘留農藥:總有機磷劑(如巴拉松、大利松、達馬松、亞素靈、一品松等)、總氨基甲酸鹽(如滅必蝨、加保扶、納乃得、安丹、丁基滅必蝨等)、除草劑(如丁基拉草、巴拉刈、2,4-D、拉草等)、安殺番、安特靈、靈丹、飛佈達及其衍生物、滴滴涕及其衍生物、阿特靈、地特靈、五氣酚及其鹽類、毒殺芬。
- 3. 透明度。

(二) 監測地點、頻率

1. 一般項

- A. 湖山壩址(第二取出水工處,按水深分3層採樣分析),計3站, 每季測1次。
- B. 湖南壩址(第一取出水工處,按水深分3層採樣分析),計3站, 每季測1次。

2. 殘 留 農 藥

- A. 湖山壩址(第二取出水工處,按水深分3層採樣分析),計3站, 按豐枯水季,每半年測1次。
- B. 湖南壩址(第一取出水工處,按水深分3層採樣分析),計3站, 按豐枯水季,每半年測1次。

3. 透明度

- A. 湖山壩址(第二取出水工處,僅表層樣區採樣分析),計3站, 每季測1次。
- B. 湖南壩址(第一取出水工處,僅表層樣區採樣分析),計3站, 每季測1次。

七、 水質輻射

- (-) 監測及分析項目: α 射線、 β 射線、 γ 射線(包含銫-134、銫-137、碘-131)。
- (二) 監測地點、頻率:水庫入水口及取水口,每季測1次。

八、 底泥品質

- (一) 監測及分析項目: 重金屬、有機化合物、農藥及其他有機化合物。
- (二) 監測地點、頻率:入水口1點、取水口1點及水庫內2點(湖山、湖南各1點),採樣深度最深80m,每5年測1次。

九、 生態監測

(一) 監測項目

- 1. 陸域動物:哺乳類、兩棲類、爬蟲類、鳥類、蝴蝶類。
- 2. 八色鳥。
- 3. 陸域植物。
- 4. 河川水域生物:魚類、水生昆蟲、蝦蟹螺貝類、浮游動植物、 附著性藻類、蜻蜓。
- 5. 魚道:流速、魚道利用觀察。

(二) 監測地點、頻率

- 1.陸域動物:湖山工區 38站、桶頭工區 10站,合計 48站,每 季測 1次,每次 3 重複努力量。
- 2.八色鳥:湖山工區(含湖本對照區)48站、桶頭工區 10站,合計 58站,於每年 4~6 月期間每月 1次,每次 3 重複努力量,執行錄放回播調查。
- 3.陸域植物:湖山工區 5 站、桶頭工區 4 站,合計 9 站,每季測 1 次。
- 4.河川水域生物
- A. 梅林溪:1站(近梅南橋處),每季測1次,若遇湖山取出水工 每次啟動緊急排放後1個月內,經機關通知後,增加1次。
- B. 清水溪: 3站(桶頭攔河堰上游、桶頭攔河堰下游、桶頭橋固床工下游),每季測1次,且於2、5、9月各增做1次
- C. 雷公坑溪: 2站(引水路上游、引水路下游), 每季測1次。
- D. 水庫區: 3站(湖南取出水工附近、湖山取出水工附近、引水隧道出口附近),每季測1次。
- 5. 魚道: 2站(桶頭攔河堰、桶頭橋固床工),每半年測1次。

十、 研提環境改善方案及建議

(一)依據監測資料分析結果,如發現有異常現象數據產生,應立即向中水局提出預警並提出有效因應之方案及調查其發生原因, 做徹底之改善。

- (二)經監測研判,確因施工作業所引起之污染或衝擊應先電話通知中水局。
- (三) 說明改善之建議,並在最短期之內提出書面具體改善方案或建議。
- (四)監測期間如發現監測結果超出法規標準或任何未曾預期之不良 影響應記錄當時現場狀況,立即通知中水局並提出及時應急方 案,以俾改善措施之進行。
- (五)本公司應依最新環保法令有關規定對機關提出辦理各項保護、 防護措施之建議及處理方式,以預防或減輕對環境之衝擊。
- (六)調查分析施工前後環境差異,並提出環境監測反饋施工之成效 檢討。

十一、 協辦環保行政業務

- (一)配合中水局要求隨時對監測工作做口頭或書面之說明及解釋。
- (二)環境保護主管機關辦理環評追蹤及監督考核時,配合進行現地會勘與 製作監測工作成果、分析資料之簡報說明。
- (三)應中水局要求(發文、傳真、電話或口頭通知)參與必要之會勘或相關 會議(含聽證會、說明會、協調會)之列席說明與資料準備。
- (四)協助處理工地緊急事故有關環境衝擊問題。就工地有可能發生緊急事故或潛在危險之地點、時機與其負面衝擊之影響範圍,研擬因應對策以及預防措施。
- (五)協助審查湖山水庫工程相關施工廠商所提施工環境維護計畫書,或其他環保計畫書件,並協助中水局完成提送環保主管機關審查通過之相關程序作業。協助處理環境糾紛,答覆居民有關環境衝擊及保護之問題。
- (六)監測資料應於計畫結束前提供生態調查數位檔案,並整合建置於中水局湖山水庫生態調查資料地理資訊系統中。

十二、 環評內容檢討及建議

- (一)配合中水局要求隨時對環境影響評估相關書件檢視及評估建議。
- (二)配合中水局要求隨時對環境影響評估監測計畫相關資料彙整。
- (三)配合中水局要求環評相關交辦事項。

十三、 成果報告

各項成果經分析彙整後,分別彙編成各階段工作成果報告分 別為季工作成果報告及年工作成果報告。

參、 本季監測結果摘要說明

一、空氣品質

(一)固定測站

本季於棋山國小、梅林國小、引水隧道出口處(庫區端)進行24小時空氣品質監測,這些測站測項均符合空氣品質標準(SO₂之小時平均值75 ppb、NO₂之小時平均值100 ppb、O₃之小時平均值120 ppb及8小時平均值60 ppb,唯玉當山之O₃8小時平均值有超標情形。另於環差中承諾玉當山測站之總懸浮微粒(TSP)測值部分,本季之玉當山測值可符合環差承諾(承諾值202μg/m³)。

(二)移動測站

1. 24 小時監測值

本季於樣仔坑回春寺、北勢坑溪民宅、湖管中心等測站進行 24 小時空氣品質監測。監測成果顯示,1、2 及 3 月湖管中心,與 2 及 3 月樣仔坑回春寺及北勢坑溪民宅之 $PM_{2.5}$ 24 小時平均值有超標情形,其餘測值均符合空氣品質標準 $(SO_2$ 之小時平均值 75 ppb、 NO_2 之小時平均值 100 ppb、 O_3 之小時平均值 120 ppb、懸浮微粒 (PM_{10}) 。

2.即時監測值

本季 PM_{10} 測值介於 $8.0\sim127.0$ μg/m³ 之間、 $PM_{2.5}$ 測值 則介於 $0.3\sim43.6$ μg/m³ 之間。

二、噪音振動

本季已於玉當山、引水隧道出口(庫區端)、棋山國小及梅林國小進行 24 小時噪音振動監測。監測成果顯示,噪音於玉當山日間時段及夜間時段有超過環境噪音標準,詳細說明如後之「九、監測超過法規標準時之採行對策及成效(異常狀況處理)」有關「2.環境噪音」項目內容。振動方面,本季各測站日間及夜間振動位準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(55dB)。

本季各測站營建噪音監測成果均符合營建噪音管制標準(營建噪音 Leq 為 67.0 dB(A)、Lmax 為 100.0 dB(A));振動測值均符合日本噪音振動規制法施行細則之建設作業參考基準(營建振動 Lveq 為 65.0 dB、Lvmax 無標準管制值)。

三、水質水量

(一)河川水質

本季於梅林溪水系 6 測站(北勢坑溪上游、桶頭攔河堰上游(桶頭吊橋)、南勢坑溪上游 2 站(引水隧道出口上、下游)、梅林溪(壩址下游)、土地公坑溪(幽情谷)等測站)及清水溪水系 3 測站(全仔社橋、社興橋、鹿窟三號橋等測站)進行監測。

雖上一季已完成二原管工程作業,已逕向行政院環境保護署申請施工階段有關北勢坑溪上游、桶頭攔河堰上游(桶頭吊橋)、 勢坑溪 2 站(引水隧道出口上、下游)、土地公坑溪(幽情谷)、湖山壩址,湖南壩址及梅林溪(壩址下游)等 8 測站停止監測。雖然知此,本季仍有進行上述測站之水質水量監測。本季河川水質 5 月於桶頭攔河堰上游(桶頭吊橋)、梅林溪(壩址下游)、土地公坑溪上游(幽情谷)有溶氧量、南勢坑溪上游(引水隧道出口下游)、全民社橋、社興橋、鹿窟三號橋有懸浮固體、全仔社橋、社興橋、鹿窟三號橋有懸浮固體、全仔社橋、社興橋、鹿窟三號橋有總磷等測項超標;6 月於北勢坑溪上游、桶頭攔河堰上游(桶頭吊橋)、南勢坑溪上游(引水隧道出口上游)、南勢坑溪上游(引水隧道出口上游)、南勢坑溪上游(引水隧道出口下游)、梅林溪(壩址下游)有懸浮固體、北勢坑溪上游(引水隧道出口下游)、梅林溪(壩址下游)有總磷等測項超標,詳細說明如後之「九、監測超過法規標準時之採行對策及成效(異常狀況處理)」有關「3.河川水質」項目內容。

(二)工地水質水量

工地水質監測項目包含水溫、pH、溶氧量、生化需氧量、化學需氧量、懸浮固體、硝酸鹽氮、亞硝酸鹽氮、凱氏氮、總氮、氨氮、總磷、油脂、真色色度、流量。本季工地放流水因無水可採而無法監測。

(三)水庫水質

本季分別於湖山壩址(第二取水工處)及湖南壩址(第一取水工處)等 2 測站進行監測,各測項測值均能符合保護人體健康基準及飲用水水源水質標準。另由本計畫測得之透明度、葉綠素-a 及總磷進行水庫水質優養程度評估(卡爾森指數,Carlson trophic state index(CTSI)),湖山壩址測站 CTSI 指標值為 43,而湖南壩址測站 CTSI 指標值為 41,水庫屬普養狀態(CTSI<40 為貧養狀態,40≦ CTSI≦50 為普養狀態,CTSI>50 則為優養狀態)。而近 2 年(108~109年)同期卡爾森指數方面,108 年第 2 季:「湖山壩址 CTSI 指標值為 47.25,湖南壩址 CTSI 指標值為 45.41」屬「普養」狀態;109年第 2 季:「湖山壩址測站 CTSI 指標值為 56.42,而湖南壩址測站 CTSI 指標值為 58.09」屬「優養」狀態。

四、水質輻射

為配合監測供水水庫是否受到輻射污染,自 110 年第 2 季開始新增湖山水庫之入水口與取水口水質輻射檢驗。本季在入水口

分別為 α 射線 0.10 ± 0.02 Bq/L、 β 射線 0.31 ± 0.02 Bq/L、 γ 射線 (包含铯-134<0.1 Bq/L、铯-137<0.1 Bq/L、碘-131<0.1 Bq/L);在取水口分別為 α 射線低於最小可測量值(MDA, α 射線為 0.04 Bq/L)、 β 射線 0.11 ± 0.01 Bq/L、 γ 射線(包含铯-134<0.1 Bq/L、銫-137<0.1 Bq/L、碘-131<0.1 Bq/L),均低於飲用水輻射標準(α 射線為 0.55 Bq/L、 β 射線 1.8 為 Bq/L),及核子事故民眾防護行動食物及飲水管制之行動基準(銫-134 為 1,000 Bq/L、銫-137 為 1,000 Bq/L、碘-131 為 100 Bq/L)。

五、交通量

本季路段監測於雲 214 鄉道(雲 55 鄉道交會口至玉當山段)進行車流量及行車速率之監測;而路口監測則於台 3 省道與雲 67-1 路口進行路口延滯及車輛類型監測。

由監測結果顯示,各路段及路口之晨、昏峰之道路服務水準皆為 A 級(道路服務水準 A~F 級的定義:交通流量(V)/設計流量(C)之比值,在本次監測皆為雙車道之條件下,0.00~0.15 為 A 級,0.15~0.27 為 B 級,0.27~0.43 為 C 級,0.43~0.64 為 D 級,0.64~1.00 為 E 級,1.00 以上為 F 級)。

六、水域生物

(一)河川區

梅林溪部份:本季梅南橋測站棲地環境為乾涸河床,無法提供水生生物適當棲所。是季節性乾旱加上少域所致。若要改善狀況應應增加棲地多樣性之規劃。

雷公坑溪部份:本季雷公坑溪兩處游測站的棲地環境與水質狀態 皆屬穩定且良好,上游的水生生物不論是種數或科數與數量都呈現穩 定的現象,下游在本次監測期間因乾旱而呈現伏流狀態。

(二)水庫區

本季監測期間水位大幅下降(介於 188.4~201.4 公尺之間),棲地狀態呈現穩定。湖南(第一)取出水工附近測站與湖山(第二)取出水工附近測站因為缺乏水生昆蟲與蜻蜓可利用的微棲地,故種數或科數與數量一直都是稀少。但是蝦蟹螺貝類因為監測到較多的粗糙沼蝦與瘤蜷,數量較為豐富。兩處測站的魚類數量有不少的外來種(尼羅口孵非鯽與線鱧),其中湖山(第二)取出水工附近測站以外來種(尼羅口孵非鯽與線鱧)為優勢種。由於上游引水水域有何氏棘魞,本次調查亦有捕獲何氏棘魞,顯示已由上游引水道內進入水庫內,對於水庫內之影響有待評估。

本計畫透過計算「卡爾森指數(CTSI)」及「藻類優養指數(ATSI)」評估湖山水庫之水質優養程度。本季湖山壩址 CTSI 指標值為 43,水庫優養化程度屬於「普養」狀態。湖南壩址 CTSI 指標值為 41,故水庫優養化程度屬於「普養」狀態。

藻類優養指數(ATSI)部分,本季湖南(第一)取出水工附近測站與引水隧道出口附近測站、湖山(第二)取出水工附近測站仍為「優養」的狀態。故須多加留意水位下降後,水量減少且缺乏流動的情形下水質的變化。由於 CTSI 係透過透明度、葉綠素-a 及總磷等三者物化計算結果,反映水庫當下水質優養情形;ATSI 係透過藻類反映水庫長時間水質優養化狀況,較不易受其他物化因子影響(如濁度、懸浮固體)。因此,該兩項指數分別反映水質在瞬時(水質採當下)與一段期間內(數日至數週內)的變化。此外,本計畫 ATSI採用庫區 3 個測站監測結果,包含湖南(第一)取水工、湖山(第二)取水工及引水隧道出口測站附近,其地點與 CTSI 之監測位置不同,故呈現之結果略有差異。

七、陸域動物

本季水庫集水區、引水工程區、自然生態保留及復育區皆無大型工程擾動,整體環境穩定;氣候方面,6月前降兩日數少,體環境較為乾涸,在鄰近水源的地點容易有哺乳類、鳥類、中旬開聚集,無水源或水源乾涸之樣點,物種量則相對較少;6月中開始降兩後,兩棲及爬行類動物數量明顯增加,蝴蝶數量則明顯減少,動物調查之結果為三次重複取相對高者,本季調查日期與減少,動物調查之結果為三次重複取相對高者,本季調查日期與蒸蓋降雨前後,爰此,本季鳥類、兩棲類、爬蟲類及蝴蝶類種數及數量未受乾旱影響,皆為歷季波動範圍內。保育類種類以鳥類為主,因部分測站周遭樹林擾動較少,且棲地保持完整,保育類物種種數記錄尚屬穩定。

水庫集水區部分:陸域動物種數及數量皆為歷季波動範圍內。本季監測共記錄 12 種保育類野生動物,分別為食蛇龜、大冠鷲、鳳頭蒼鷹、東方蜂鷹、黑翅鳶、八色鳥、朱鸝、領角鴞、黄

嘴角鴞、褐鷹鴞、台灣山鷓鴣、食蟹獴。

引水工程區部分:陸域動物種數及數量皆為歷季波動範圍內。本季監測共記錄 6 種保育類野生動物,分別為大冠鷲、鳳頭蒼鷹、八色鳥、朱鸝、黃嘴角鴞、領角鴞。

自然生態保留及復育區部分:陸域動物種數及數量皆為歷季波動範圍內。本季監測共記錄 10 種保育類野生動物,分別為大冠鷲、鳳頭蒼鷹、黑翅鳶、八色鳥、朱鸝、領角鴞、黄嘴角鴞、褐鷹鴞、台灣山鷓鴣、食蟹獴。

本季八色鳥監測結果共記錄 11 隻次, 4 月於水庫集水區發現 3 隻次, 引水工程區發現 1 隻次, 湖本對照區發現 1 隻次; 5 月份於水庫集水區發現 3 隻次, 湖本對照區發現 2 隻次; 6 月份於水庫集水區發現 1 隻次, 本季八色鳥所觀察到數量介於 98 年以後歷次監測範圍之間, 無明顯差異。

八、陸域植物

本季水庫集水區、引水工程區、自然生態保留及復育區皆無工程擾動,整體環境穩定,本年度 6 月前降雨日數少,整體環境較為乾涸,對植物樣區內之木本植物組成影響不顯著,地被植物覆蓋度則略為降低,整體而言未有顯著影響。

另有記錄環保署「植物生態評估技術規範」所公告環評等級為 3 之圓葉布勒德藤及受關注的岩生秋海棠,目前在水庫集水區內之生育地分別位於動物調查樣線 N、G,其中 N6 樣點鄰近第二原水管工程,本季圓葉布勒德藤生長良好,岩生秋海棠亦可見其萌生新芽,整體環境穩定;另一生育地位於調查樣點 G8 至 P1 之間,生長於南勢坑溪支流右岸岩壁,本季除季節變化、天然崩落造成覆蓋度稍降,其餘無明顯變化。

水庫集水區:植物樣區三、八木本植物整體物種均勻度良好, 地被層整體物種均勻度為均等。

引水工程區:植物樣區一~四木本植物整體物種均勻度良好, 地被層整體物種均勻度為均等。

自然生態保留及復育區:植物樣區四、六、七木本植物整體 物種均勻度為均等,地被層整體物種均勻度良好。

九、監測超過法規標準時之採行對策及成效(異常狀況處理)

1.空氣品質

4及6月湖管中心,與4月玉當山之O₃8小時平均值有超標情形,其餘均符合空氣品質標準。經比對鄰近環保署斗

六及竹山空品測站以表摘-1 呈現,其中本計畫測值雖有稍高於環保署測站之測值,然環保署測站測值均有偏高及超標情形,故推測主要受環境背景影響。

表摘-1 本計畫空品超標與鄰近環保署測站比對表

測站	測項	日期	本計畫測值	鄰近 EI	PA 測值	法規值
湖管	O. 9 小時は(nnh)	4/24	63	69 (斗六)	64 (竹山)	0 .
中心	O ₃ 8 小時值(ppb)	6/12	62	63 (斗六)	56(竹山)	O_3 :
玉當山	O ₃ 8 小時值(ppb)	4/26	63	68 (斗六)	56 (竹山)	60 ppb

2. 環境噪音

4月玉當山日間時段均能音量 65.5dB(A)及夜間時段均能音量 50.5dB(A)有超標狀況(第二類管制區日間環境音量標準 60dB(A),夜間環境音量標準 50dB(A))。根據現場紀錄,日間主要為僧侶誦經聲,夜間主要為鳥鳴聲。

3.河川水質

5月於桶頭攔河堰上游(桶頭吊橋)、梅林溪(壩址下游)、 土地公坑溪上游(幽情谷)有溶氧量分別為 5.4 mg/L、5.2 mg/L、5.4 mg/L(超標比例分別為 1.8%、7.3%、1.8%)、南勢 坑溪上游(引水隧道出口下游)、全仔社橋、社興橋、鹿窟三 號橋有懸浮固體分別為 33.3 mg/L、284.0 mg/L、310.0 mg/L、319.0 mg/L(超標比例分別為 33.2%、1,036.0%、 1,140.0%、1,176.0%)、全仔社橋、社興橋、鹿窟三號橋有總 磷分別為 0.216 mg/L、0.186 mg/L、0.202 mg/L(超標比例分 別為 332.0%、272.0%、304.0%)等測項超標;6月於北勢坑 溪上游、桶頭攔河堰上游(桶頭吊橋)、南勢坑溪上游(引水隧 道出口上游)、南勢坑溪上游(引水隧道出口下游)、梅林溪(壩址下游)有懸浮固體分別為 114.0 mg/L、96.2 mg/L、72.0 mg/L、126.0 mg/L、52.8 mg/L(超標比例分別為 356.0%、 284.8%、188.0%、404.0%、111.2%)、北勢坑溪上游、桶頭 攔河堰上游(桶頭吊橋)、南勢坑溪上游(引水隧道出口下游)、梅林溪(壩址下游)有總磷分別為 0.073 mg/L、0.084 mg/L、0.098 mg/L、0.071 mg/L(超標比例分別為 46%、68%、 96%、42%)等測項超標。

有關前述測站超標可能原因,5月土地公坑溪上游(幽情谷)、桶頭攔河堰上游(桶頭吊橋)、梅林溪(壩址下游)、南勢坑溪上游(引水隧道出口下游)等測站水量較少,及社興橋、全仔社橋、鹿窟3號橋旁等測站水量極稀少採樣幾乎是底層摻雜泥巴之水樣,可預判污染物濃縮造成水質情況應不理想;另6月北勢坑溪上游、南勢坑溪上游(引水隧道出口下游)、梅林溪(壩址下游)等測站水量較大,而南勢坑溪上游(引水隧道出口上游)、桶頭攔河堰上游(桶頭吊橋)等測站水量較小,可預判水量較小污染物濃縮或是水量較大沖刷山坡

地或農田等因素造成水質情況應不理想,皆應不屬外來污染物造成異常現象,後續將會持續觀察,測值如有異常升高將會立即通報管理單位,以利相關因應措施執行。其餘測站則符合乙類水體水質標準。

十、建議事項

(一)水質

- 1.應定期清除邊坡草生地植被,以避免遭淹沒後帶入大量有機 質,影響蓄水水質。
- 2.可運用植生滯留槽 LID(低衝擊開發)之技術改善非點源污染。 同時,中水局可強化倡導集水區民眾選擇具有環保標章的無磷 清潔劑,並向農民進行農業管理教育宣導,如合理化施肥及用 藥安全等,以提升集水區水質。
- 3.湖山水庫除桶頭上游部分之區域建議儘早劃入水質水量保護區內。
- 4.水庫放養魚類,建議待水庫安全檢測完成進入營運階段且於放養魚類作業前,比照目前執行生態保育對策之辦法,先召開學者專家會議(成員有湖山水庫工程計畫生態保育措施執行委員會、中水局及民間團體等成員),待確認決議通過後執行放養。

(二)水域生物

- 1.建議中水局可商請五河局設立相關流通設施(如魚道或是適當 之疊水工),以維持梅林溪水生生物縱向移動之通暢性。
- 2. 將監測過程中捕獲的高身白甲魚不釋回清水溪流域。
- 3.外來種的數量與比例高,建議可逐步辦理外來種移除作業。
- 4.持續監測外來種數量變化外,移除方法可參考黃大駿等(黃大駿等,106年至107年)在4~6月雨季來臨前,捕食行為活躍期間以擬餌、籠具及延繩釣之移除方式進行移除線鱧及尼羅口孵非鯽。
- 5.建議中水局可研議以專案計畫方式來進行外來種魚類之移除。
- 6.建議持續監測固床工魚道測站魚類及蝦蟹類利用效益。
- 7.建議另案委託魚道相關專業團隊進行較高頻度之魚道效益調查及評估,並由相關專業學術單位或學者提出改善建議。

(三)陸域動物

- 1.建議多種植蝴蝶喜好的蜜源植物及食草植物,以利蝶類利用。
- 2.建議網室培育蝴蝶幼蟲食草、蜜源植物。
- 3.建議於秋、冬季採集當地原生草籽,避免外來種(如大花咸豐草),並大量灑播,待隔年春季至吸引較多蝶類來訪。
- 4.有關水庫集水區綠美化植物及增加蝴蝶蜜源植物,建議除灑播原生植物萃籽外,另增加扦插植物,提供生態保育功能。
- 5. 規劃持續設置生態池或水盆,提供兩棲類繁殖及利用。
- 6.建議可多種植植物增加生物食物來源及躲藏棲地,並堆置石組或是利用枯倒木,營造適宜爬蟲類活動的空間。
- 7.建議以具生態功能及多樣化的植栽進行復育或營造,以提供生物覓食及棲息空間。
- 8.建議可於番婆夾坑溪周邊多種植植物,或於其下游規劃截水 池,增加保水時間。
- 9.因自然生態保留及復育區開闊的環境及過往大量人車進出,可能會有較多的外來物種進駐及擴散,建議應加強控管,以避免影響擴大。

(四)陸域植物

- 1.小花蔓澤蘭種子多,常以土壤種子庫方式存在,如以人力清除後,需持續關注,以免因裸露,種子快速萌發。
- 2.一般針對美洲含羞草可以藥劑或機械方式進行清除,但由於發現位置多為開闊區域,且鄰近水庫集水區,建議僅以機械方式進行清除,應於美洲含羞草開花或結果前以人力或機械方式伐除。
- 3.於大面積少人為擾動且開闊的區域,可考慮種植陽性喬木或灑播種子,增快植物演替速度,或以高草叢方式減少美洲含羞草的生長空間,並可提供生物活動空間。

目錄

	具 - 次
摘要	
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
第二章	監測結果數據分析2-1
2.1	空氣品質2-1
2.2	噪音振動2-33
2.3	水質水量2-46
2.4	交通量2-90
2.5	水域生物2-94
2.6	陸域動物2-198
2.7	陸域植物2-250
2.8	八色鳥
第三章	檢討與建議3-1
3.1	監測結果檢討3-1
3.2	監測結果異常現象分析3-20
3.3	因應對策與建議3-22
參考文	默 參-1
附錄一	本季原始數據(含品保/品管查核記錄)
附錄二	監測作業情形相片記錄
附錄三	湖山水庫工程計畫施工階段環境監測內容辦理情形說明

表目錄

頁 次

表 1.2-1	本季環境監測結果摘要	1-2
表 1.3-1	湖山水庫工程本季試營運期間環境監測計畫	1-9
表 2.1-1	空氣品質監測地點背景資料說明	2-5
表 2.1-2	本季空氣 PM _{2.5} 及 PM ₁₀ 即時監測風向對應測站	2-6
表 2.1-3	本季空氣品質固定測站監測結果表	2-6
表 2.1-4	本季空氣品質移動測站 24 小時監測結果表	2-7
表 2.1-5	本季空氣 PM _{2.5} 即時測站即時監測結果表	2-8
表 2.1-6	本季空氣 PM ₁₀ 即時測站即時監測結果表	2-14
表 2.2-1	環境噪音振動監測地點背景資料說明	2-35
表 2.2-2	道路邊地區環境音量標準	2-35
表 2.2-3	一般地區環境音量標準	2-36
表 2.2-4	日本振動規制法施行規則之基準值	2-36
表 2.2-5	本季各測站噪音監測結果	2-37
表 2.2-6	本季各測站振動監測結果	2-37
表 2.2-7	本季各測站營建噪音監測結果	2-38
表 2.2-8	本季各測站營建振動監測結果	2-38
表 2.3-1	本季河川水質監測結果比較表	2-55
表 2.3-2	本季工地水質監測結果比較表	2-59
表 2.3-3	本季水庫水質監測結果比較表	2-60
表 2.3-4	本季水質輻射監測結果比較表	2-61
表 2.4-1	本季路段交通量監測成果表	2-92
表 2.4-2	本季路口交通量監測成果表	2-92
表 2.5-1	本季水域生物監測時間一覽表-河川	2-134
表 2.5-1	本季水域生物監測時間一覽表-河川(續 1)	2-135
表 2.5-1	本季水域生物監測時間一覽表-河川(續 2)	2-136
表 2.5-1	本季水域生物監測時間一覽表-河川(續 3)	2-137
表 2.5-2	湖山水庫魚類歷次數量為0成因說明	2-138
表 2.5-3	湖山水庫水生昆蟲歷次數量為 0 成因說明	2-140
表 2.5-4	湖山水庫蝦蟹螺貝類歷次數量為0成因說明	2-142
表 2.5-5	湖山水庫浮游植物歷次數量為 0 成因說明	2-144
表 2.5-6	湖山水庫附著性藻類歷次數量為0成因說明	2-146
表 2.5-7	湖山水庫浮游動物歷次數量為 0 成因說明	2-148
表 2.5-8	湖山水庫蜻蜓歷次數量為 0 成因說明	2-149
表 2.5-9	110年6月份各站湖山水庫魚道監測捕獲之魚類及	及蝦類之數量
	本季水庫集水區陸域動物監測時間一覽表	
表 2.6-2	本季引水道區陸域動物監測時間一覽表	2-225

表 2.6-3	水庫集水區陸域動物測線及測站變更位置後之分	析比較表
		2-226
表 2.6-4	湖山水庫水位升高後陸域生態測站變更(105年7	月)2-248
表 2.7-1	本季環境監測計畫生態監測行程表-陸域植物	2-262
表 2.7-2	湖山水庫陸域植物測站變更位置之分析比較表(1	08年4月後)
		2-264
表 2.8-1	本季八色鳥監測統計結果	2-269
表 2.8-2	歷年湖山水庫八色鳥曾記錄位置及數量	2-273
表 3.1-1	近期因工程導致棲地環境改變之綜整說明	3-19
表 3.2-1	上季監測之異常狀況及處理情形	3-20
表 3 2-2	本季監測之異常狀況及處理情形	2 21
1 3.2 2	本字监测人共市状况及处理情形	3-21

圖目錄

			_
圖	1.1-1	本計畫工程預定進度及實際進度圖1-1	1
圖	1.4-1	本季湖山水庫工程空氣品質監測測站位置圖(固定測站) 1-14	1
圖	1.4-2	本季湖山水庫工程空氣品質監測測站位置圖(移動測站)1-15	5
圖	1.4-3	本季湖山水庫工程空氣品質監測測站位置圖(即時監測測站)	
		1-16	5
圖	1.4-4	本季湖山水庫工程噪音振動監測點位置圖1-17	7
圖	1.4-5	本季湖山水庫工程地面水質監測測站位置圖1-18	3
圖	1.4-6	本季湖山水庫工程交通量監測測站位置圖1-19)
圖	1.4-7	本季生態監測測站位置圖(水域生物)1-20)
圖	1.4-8	本季生態監測測站位置圖(陸域動物-庫區端、湖本對照區)	
			1
圖	1.4-9	本季生態監測測站位置圖(陸域動物-攔河堰、引水路)1-22	2
圖	1.4-10	本季生態監測測站位置圖(陸域植物-庫區端)1-23	3
圖	1.4-11	本季生態監測測站位置圖(陸域植物-攔河堰、引水路)1-24	1
圖	2.1-1	本季固定及移動測站 PM ₁₀ 及 PM _{2.5} 24 小時值與鄰近環保署測值	直
		比對圖2-20)
圖	2.1-2	本季固定及移動測站 O38小時平均值與鄰近環保署測值比對圖	1
		2-21	1
圖	2.1-3	歷次空氣品質 TSP 24 小時值監測成果圖(固定測站) 2-22	2
置	2.1-4	歷次空氣品質 TSP 監測成果圖(移動測站)2-23	3
圖	2.1-5	歷次空氣品質 PM ₁₀ 日平均值監測成果圖(固定測站)2-24	1
置	2.1-6	歷次空氣品質 PM ₁₀ 監測成果圖(移動測站)2-25	5
置	2.1-7	歷次空氣品質 PM _{2.5} 24 小時值監測成果圖(固定測站) 2-26	5
圖	2.1-8	歷次空氣品質 PM _{2.5} 24 小時值監測成果圖(移動測站) 2-26	5
圖	2.1-9	歷次空氣品質 SO ₂ 小時平均值監測成果圖(固定測站) 2-27	7
圖	2.1-10	歷次空氣品質 SO2 監測成果圖(移動測站)2-28	3
		歷次空氣品質 NO2 最大小時平均值監測成果圖(固定測站)	
)
圖	2.1-12	歷次空氣品質 NO2 監測成果圖(移動測站)2-30)

圖	2.1-13	歷次空氣品質 O ₃ 最大 8 小時值監測成果圖(固定測站) 2-31
邑	2.1-14	歷次空氣品質 O ₃ 最大 8 小時值監測成果圖(移動測站) 2-32
邑	2.2-1	本季噪音均能音量 L B比較圖2-39
邑	2.2-2	本季噪音均能音量 L 晚比較圖2-39
邑	2.2-3	本季噪音均能音量 L 夜比較圖2-40
昌	2.2-4	本季日間 Lv10 振動監測結果比較圖2-40
昌	2.2-5	本季夜間 Lv10 振動監測結果比較圖2-41
昌	2.2-6	各測站歷年噪音監測結果2-42
邑	2.2-7	各測站歷年振動監測結果2-44
昌	2.3-1	本季河川水質水溫監測結果比較圖2-62
圖	2.3-2	本季河川水質 PH 監測結果比較圖2-62
邑	2.3-3	本季河川水質生化需氧量監測結果比較圖2-63
邑	2.3-4	本季河川水質化學需氧量監測結果比較圖2-63
昌	2.3-5	本季河川水質溶氧量監測結果比較圖2-64
昌	2.3-6	本季河川水質懸浮固體監測結果比較圖2-64
昌	2.3-7	本季河川水質總磷監測結果比較圖2-65
邑	2.3-8	本季河川水質總氮監測結果比較圖2-65
昌	2.3-9	本季河川水質油脂監測結果比較圖2-66
昌	2.3-10	本季河川水質導電度監測結果比較圖2-66
圖	2.3-11	本季河川水質濁度監測結果比較圖2-67
昌	2.3-12	本季河川水質流量監測結果比較圖2-67
圖	2.3-13	試營運期間歷年河川水質水溫監測成果2-68
邑	2.3-14	試營運期間歷年河川水質 PH 值監測成果2-69
昌	2.3-15	試營運期間歷年河川水質生化需氧量監測成果2-70
邑	2.3-16	試營運期間歷年河川水質化學需氧量監測成果2-71
邑	2.3-17	試營運期間歷年河川水質溶氧量監測成果2-72
邑	2.3-18	試營運期間歷年河川水質懸浮固體監測成果2-73
邑	2.3-19	試營運期間歷年河川水質總磷監測成果2-74
圖	2.3-20	試營運期間歷年河川水質總氮監測成果2-75
圖	2.3-21	試營運期間歷次工地水質水溫監測結果比較圖2-76
圖	2.3-22	試營運期間歷次工地水質 PH 值監測結果比較圖 2-76
圖	2.3-23	試營運期間歷次工地水質溶氧量監測結果比較圖 2-77
邑	2.3-24	試營運期間歷次工地水質生化需氧量監測結果比較圖 2-77
圖	2.3-25	試營運期間歷次工地水質化學需氧量監測結果比較圖 2-78
圖	2.3-26	試營運期間歷次工地水質懸浮固體監測結果比較圖 2-78
邑	2.3-27	試營運期間歷次工地水質硝酸鹽氮監測結果比較圖 2-79
邑	2.3-28	試營運期間歷次工地水質亞硝酸鹽氮監測結果比較圖 2-79
邑	2.3-29	試營運期間歷次工地水質凱氏氮監測結果比較圖2-80
邑	2.3-30	試營運期間歷次工地水質總氮監測結果比較圖2-80
圖	2.3-31	試營運期間歷次工地水質氨氢測結果比較圖2-81

置	2.3-32	試營運期間歷次工地水質總磷監測結果比較圖2-81
圖	2.3-33	試營運期間歷次水庫水質 PH 值監測成果比較圖 2-82
置	2.3-34	試營運期間歷次水庫水質水溫監測成果比較圖2-82
圖	2.3-35	試營運期間歷次水庫水質溶氧監測成果比較圖2-83
置	2.3-36	試營運期間歷次水庫水質生化需氧量監測成果比較圖 2-83
置	2.3-37	試營運期間歷次水庫水質化學需氧量監測成果比較圖 2-84
圖	2.3-38	試營運期間歷次水庫水質大腸桿菌群監測成果比較圖 2-84
圖	2.3-39	試營運期間歷次水庫水質氨氮監測成果比較圖2-85
圖	2.3-40	試營運期間歷次水庫水質懸浮固體監測成果比較圖2-85
圖	2.3-41	試營運期間歷次水庫水質總氮監測成果比較圖2-86
置	2.3-42	試營運期間歷次水庫水質總有機碳監測成果比較圖2-86
置	2.3-43	試營運期間歷次水庫水質總磷監測成果比較圖2-87
邑	2.3-44	試營運期間歷次水庫水質砷監測成果比較圖2-87
邑	2.3-45	試營運期間歷次水庫水質錳監測成果比較圖2-88
圖	2.3-46	試營運期間歷次水庫水質鋅監測成果比較圖2-88
圖	2.3-47	試營運期間歷次水庫水質葉綠素-A 監測成果比較圖 2-89
置	2.3-48	試營運期間歷次水質輻射監測成果比較圖2-89
•	2.4-1	歷年雲 214 鄉道尖峰小時服務水準2-93
圖	2.4-2	歷年台3省道-雲67-1鄉道路口平均延滯服務水準2-93
置	2.5-1	歷次魚類監測結果比較 2-152
置	2.5-1	歷次魚類監測結果比較(續 1)2-153
•	2.5-1	歷次魚類監測結果比較(續 2)2-154
	2.5-2	歷年同季魚類監測結果比較2-155
•	2.5-2	歷年同季魚類監測結果比較(續1)2-156
	2.5-2	歷年同季魚類監測結果比較(續 2)2-157
	2.5-3	歷次水生昆蟲監測結果比較2-158
•	2.5-3	歷次水生昆蟲監測結果比較(續 1)2-159
•	2.5-3	歷次水生昆蟲監測結果比較(續2)2-160
•	2.5-4	歷次同季水生昆蟲監測結果比較2-161
	2.5-4	歷次同季水生昆蟲監測結果比較(續 1)
	2.5-4	歷次同季水生昆蟲監測結果比較(續 2)
•	2.5-5	歷次蝦蟹螺貝監測結果比較
	2.5-5	歷次蝦蟹螺貝監測結果比較(續1)2-165
	2.5-5	歷次蝦蟹螺貝監測結果比較(續2)2-166
	2.5-6	歷次同季蝦蟹螺貝監測結果比較2-167
	2.5-6	歷次同季蝦蟹螺貝監測結果比較(續1)2-168
	2.5-6	歷次同季蝦蟹螺貝監測結果比較(續2)2-169
	2.5-7	歷次浮游植物監測結果比較2-170
	2.5-7	歷次浮游植物監測結果比較(續1)2-171
邑	2.5-7	歷次浮游植物監測結果比較(續 2)2-172

置	2.5-8	歷次同季浮游植物監測結果比較2-173
圖	2.5-8	歷次同季浮游植物監測結果比較(續 1)
圖	2.5-8	歷次同季浮游植物監測結果比較(續 2) 2-175
圖	2.5-9	歷次附著性藻類監測結果比較2-176
圖	2.5-9	歷次附著性藻類監測結果比較(續1)2-177
圖	2.5-9	歷次附著性藻類監測結果比較(續 2) 2-178
圖	2.5-10	歷次同季附著性藻類監測結果比較2-179
圖	2.5-10	歷次同季附著性藻類監測結果比較(續1)2-180
圖	2.5-10	歷次同季附著性藻類監測結果比較(續2)2-181
圖	2.5-11	歷次浮游動物監測結果比較2-182
圖	2.5-11	歷次浮游動物監測結果比較(續 1)2-183
置	2.5-11	歷次浮游動物監測結果比較(續 2)2-184
置	2.5-12	歷次同季浮游動物監測結果比較2-185
置	2.5-12	歷次同季浮游動物監測結果比較(續 1)
圖	2.5-12	歷次同季浮游動物監測結果比較(續 2)2-187
圖	2.5-13	歷次蜻蜓類監測結果比較2-188
圖	2.5-13	歷次蜻蜓類監測結果比較(續 1)2-189
置	2.5-13	歷次蜻蜓類監測結果比較(續 2)2-190
邑	2.5-14	歷次同季蜻蜓類監測結果比較2-191
圖	2.5-14	歷次同季蜻蜓類監測結果比較(續 1)2-192
邑	2.5-14	歷次同季蜻蜓類監測結果比較(續 2)2-193
圖	2.5-15	魚道效益評估監測測站2-194
	2.5-16	110年6月魚道監測現況2-195
置	2.5-17	桶頭攔河堰上游(簡稱:魚道上方)、桶頭攔河堰下游(簡稱:
		魚道下方)、桶頭固床工上游(簡稱:固床工上方)及桶頭固床工
		下游(簡稱:固床工下方)各次監測游泳性魚類(簡稱:游泳)與
		底棲性魚類(簡稱:底棲)比例及魚類數量變化2-196
圖	2.5-18	
		魚道下方)、桶頭固床工上游(簡稱:固床工上方)及桶頭固床工
		下游(簡稱:固床工下方)各次監測各樣站物種組成相似度變化
_		2-197
	2.6-1	本季水庫集水區優勢物種圖2-227
量	2.6-2	本季水庫集水區與自然生態保留及復育區陸域動物保育類分
_	2 6 2	布圖
•	2.6-3	本季引水工程區陸域動物保育類分布圖
	2.6-4	水庫集水區歷季鳥類監測種數及數量比較分析圖 2-230
	2.6-5	水庫集水區歷季哺乳類監測種數及數量比較分析圖 2-230
	2.6-6	水庫集水區歷季兩棲類監測種數及數量比較分析圖 2-231
	2.6-7	水庫集水區歷季爬蟲類監測種數及數量比較分析圖 2-231
啚	2.6-8	水庫集水區歷季蝴蝶類監測種數及數量比較分析圖 2-232

圖 2.6-9 水庫集水區歷年同季鳥類監測種數及數量比較分析圖 2-233
圖 2.6-10 水庫集水區歷年同季哺乳類監測種數及數量比較分析圖 2-233
圖 2.6-11 水庫集水區歷年同季兩棲類監測種數及數量比較分析圖 2-234
圖 2.6-12 水庫集水區歷年同季爬蟲類監測種數及數量比較分析圖2-234
圖 2.6-13 水庫集水區歷年同季蝴蝶類監測種數及數量比較分析圖2-235
圖 2.6-14 引水工程區歷季鳥類監測種數及數量比較分析圖 2-236
圖 2.6-15 引水工程區歷季哺乳類監測種數及數量比較分析圖 2-236
圖 2.6-16 引水工程區歷季兩棲類監測種數及數量比較分析圖 2-237
圖 2.6-17 引水工程區歷季爬蟲類監測種數及數量比較分析圖 2-237
圖 2.6-18 引水工程區歷季蝴蝶類監測種數及數量比較分析圖 2-238
圖 2.6-19 引水工程區歷年同季鳥類監測種數及數量比較分析圖 2-239
圖 2.6-20 引水工程區歷年同季哺乳類監測種數及數量比較分析 2-239
圖 2.6-21 引水工程區歷年同季兩棲類監測種數及數量比較分析 2-240
圖 2.6-22 引水工程區歷年同季爬蟲類監測種數及數量比較分析 2-240
圖 2.6-23 引水工程區歷年同季蝴蝶監測種數及數量比較分析圖 2-241
圖 2.6-24 自然生態保留及復育區歷季鳥類監測種數及數量比較分析圖
2-242
圖 2.6-25 自然生態保留及復育區歷季哺乳類監測種數及數量比較分析
圖 2.6-26 自然生態保留及復育區歷季兩棲類監測種數及數量比較分析
回 2 C 27 . 与处止然归知卫佑女同庭未知忠叛即训练制卫剌旱儿龄八妃
圖 2.6-27 自然生態保留及復育區歷季爬蟲類監測種數及數量比較分析
圖 2.6-28 自然生態保留及復育區歷季蝴蝶監測種數及數量比較分析圖
回 2.0-20 日然生怨所由及後月四位于蝴蝶血例性致及数重比较为何回 2-244
圖 2.6-29 自然生態保留及復育區歷年同季鳥類監測種數及數量比較分
析圖
圖 2.6-30 自然生態保留及復育區歷年同季哺乳類監測種數及數量比較
分析
圖 2.6-31 自然生態保留及復育區歷年同季兩棲類監測種數及數量比較
分析
圖 2.6-32 自然生態保留及復育區歷年同季爬蟲類監測種數及數量比較
分析
圖 2.6-33 自然生態保留及復育區歷年同季蝴蝶類監測種數及數量比較
分析圖
圖 2.6-34 湖山水庫水位升高後陸域動物測站變更(105 年 7 月)
2-249
圖 2.7-1 湖山水庫水位升高後陸域植物測站變更(105 年 7 月) 2-263
圖 2.7-2 湖山水庫-水庫集水區陸域植物測站變更(108 年 4 月) 2-265
圖 2.7-3 歷期水庫集水區植物監測結果比較分析圖 2-266
·

圖 2.7-4	歷期引水工程區植物監測結果比較分析圖	2-267
圖 2.7-5	歷期自然生態保留及復育區植物監測結果比較多	分析圖 2-268
圖 2.8-1	水庫集水區八色鳥之監測及發現位置圖	2-270
圖 2.8-2	引水工程區八色鳥之監測及發現位置圖	2-271
圖 2.8-3	湖本地區八色鳥之監測及發現位置圖	2-272
圖 2.8-4	歷年第2季八色鳥數量變化比較	2-275
圖 3.1-1	本計畫河川水質之懸浮固體歷年成果圖	3-2
圖 3.1-2	本計畫水質測站上游空拍探勘結果	3-3
圖 3.1-3	本計畫水質測站上游土地利用現況	3-3
圖 3.1-4	本計畫河川水質之總磷歷年成果圖	3-4
圖 3.1-5	本計畫歷年湖山水庫八色鳥數量變化	3-18
圖 3.3-1	歷年小花蔓澤蘭覆蓋度變化	3-28

前言

壹、依據

本監測計畫乃依據下表所列各報告之環境監測計畫據以執行。

核定時間	核定(備查)文號	報告名稱
89.05.17	(89)環署綜字第 0026821 號函	雲林縣湖山、湖南水庫環境影響評估報告書(後依行政院環保署於 92.11.28 環署綜字第 0920084264 號函同意變更計畫名稱為「湖山水庫」)
98.04.21	環署綜字第 0980030921A 號函	湖山水庫工程計畫第2次環境影響差異分析報告
98.09.18	環署綜字第 0980078150C 號函	湖山水庫工程計畫環境影響差異分析報告
100.04.26	環署綜字第 1000029769B 號函	湖山水庫工程計畫第3次環境影響差異分析報告
101.03.20	環署綜字第 1010021238B 號函	湖山水庫工程計畫第4次環境影響差異分析報告
102.08.27	環署綜字第 1020067776 號函	湖山水庫工程計畫第5次環境影響差異分析報告
108.5.24	環署綜字第 1080037514 號函	雲林縣湖山水庫工程計畫環境影響評估報告書變更內容對照表(湖山水庫小水力發電計畫)
110.4.28	環署綜字第 1100018289 號函	湖山水庫工程計畫環境影響評估報告書變更內容對照表(湖山水庫降雨雷達建置計畫)

一、湖山水庫工程計畫環境影響差異分析報告

於 97 年 10 月提送環保署審查, 98 年 6 月 24 日審查通過,並於 98 年 9 月 18 日環署綜字第 0980078150C 號函同意備查。主要變 更內容包括:

(一)大壩工程:依據經濟部「水利建造物檢查及安全評估技術規範 一蓄水、引水建造物篇」之第一級水庫標準辦理設計,並配合 實測地形修正壩體斷面設計並加強耐震、增設戧台等;另配合 修正壩體填方量,區外材料採取改商購,取消原環評報告從梅 林溪及尖山坑溪取料規劃。

- (二)溢洪道工程:依據經濟部「水利建造物檢查及安全評估技術規範—蓄水、引水建造物篇」保護最高標準,設計條件改採可能最大洪水(PMF),並修正消能型式。
- (三)取出水工工程:局部調整取水塔位置以順暢入流狀況。
- 二、湖山水庫工程計畫第2次環境影響差異分析報告

依據前述環差報告 97 年 10 月環保署初審決議,於 97 年 11 月另提第 2 次環差報告送審, 97 年 12 月 29 日通過,並於 98 年 4 月 21 日環署綜字第 0980030921A 號函同意備查。

主要內容為變更施工開挖面積,由「每次開挖面積約在 150 ~ 800m²間」修改為「開挖裸露面積參據環保署 96 年 10 月修正發布之營建工程空氣污染防制設施管理辦法及其執行手冊規定,採行有效抑制粉塵之防制設施」。

三、湖山水庫工程計畫第3次環境影響差異分析報告

於 99 年 6 月提送環保署, 100 年 2 月 9 日審查通過, 並於 100 年 4 月 26 日環署綜字第 1000029769B 號函同意備查。

主要變更內容為工程技術可行與環境條件改變,變更引水路線, 由原沿清水溪左岸布設方式,改以明渠、暗管及隧道引水至庫區 南勢坑溪。

四、湖山水庫工程計畫第 4 次環境影響差異分析報告

於 100 年 8 月提送環保署, 101 年 2 月 8 日審查通過, 101 年 3 月 20 日環署綜字第 1010021238B 號函同意備查。

主要變更內容為考量原堰址施工開挖將影響桶頭吊橋之基礎,並為減少沉砂池挖方,爰往下游移動約 40 公尺;型式變更縮減攔河堰量體、減少堰體磨損,並加強消能,同時配合堰型設置適當魚道型式;前次引水路線大幅縮短,可減少水頭摩擦損失,堰頂高程可配合調降 2 公尺;增設桶頭橋固床工以減少攔河堰下游之沖刷,減緩河床坡降,減少沖刷、穩固河床。

五、湖山水庫工程計畫第 5 次環境影響差異分析報告

於 101 年 12 月提送環保署, 102 年 6 月 3 日審查通過, 102 年 8 月 27 日環署綜字第 1020067776 號函同意備查。

為降低營運期間水庫之供水風險、提升營運管理可靠度,故將於

水庫完工前將湖山導水隧道保留並改建為具備援性質之第二出水工,此變更亦有助節省後續營運期間另行增建出水工之經費支出。

六、雲林縣湖山水庫工程計畫環境影響評估報告書變更內容對照表(湖山水庫小水力發電計畫)

於 108 年 1 月提送環保署, 108 年 2 月 12 日審查通過,並於 108 年 5 月 24 日環署綜字第 1080037514 號函同意備查。

主要變更內容為利用集集欄河堰與湖山水庫聯合供應自來水系統用水,從湖山水庫斜依式取水塔取水口引水流經約 610 公尺長之既有輸水隧道至預留的既有盲蓋封口處新設一控制閥,並銜接一條約 165 公尺壓力鋼管,其後連結一裝置容量約 1,950 瓩之新設電廠(內含一部橫軸法蘭西斯式水輪發電機組、廠房占地約 0.03 公頃),發電尾水排放回既有湖山水庫的穩壓池,再流至下游淨水廠供給雲林縣二十鄉市鎮之民生及公共用水。

七、湖山水庫工程計畫環境影響評估報告書變更內容對照表(湖山水庫降雨雷達建置計畫)

於 109 年 9 月提送環保署, 110 年 1 月 6 日審查通過,並於 110 年 4 月 28 日環署綜字第 1100018289 號函同意備查。

主要變更內容為增設降雨雷達。

貳、監測執行期間

本期湖山水庫工程計畫之環境監測自 110 年 1 月展開,預計至 110 年 12 月止。湖山水庫之監測作業依據工程進度不同,分為施工前、施工期間(含停工期間)及試營運期間,分述如下:

- 施工前:湖山水庫工程環境監測,係於92年4月起先進行施工 前環境監測。
- 2. 施工期間(含停工期間):後依據經濟部水利署中區水資源局 93 年 4 月 22 日水中工字第 09306001350 號函要求,自 93 年 4 月 起開始執行施工期間環境監測,惟當時工程因用地問題而停 工,後工程重新發包,自 95 年第 2 季開始重新動工,故本報告 將 92 年監測期定義為「施工前」,93 年第 2 季至 95 年第 1 季定 義為「停工期間」。
- 3. 試營運期間:自105年5月起,為配合湖山水庫蓄水安全檢查作業,相關監測工作即同步執行施工及營運期間之項目,故自

105年5月起之監測期定義為試營運期間。

叁、執行監測單位

- •計畫綜整/數據分析/報告撰寫:勤智興業有限公司
- •空氣品質、噪音振動、水質、交通量:台灣檢驗科技股份有限公司
- 水域生物: 斯磐生態顧問有限公司
- ・陸域動物(含八色鳥): 富榆生態有限公司
- 陸域植物:富榆生態有限公司

第一章 監測內容概述

1.1 工程進度

湖山水庫工程共可分為水庫工程、引水工程、配合工程及因應前瞻計畫之第二原水管工程等項目,截至 110 年 6 月 30 日止,實際完成之工項及進度如圖 1.1-1 所示,除湖山水庫小水力發電及人文教育館工程外,其餘皆已完工,目前該兩項工程計畫整體實際進度分別已達 85.41%及 29.86。

目前上述工程所執行之環境保護措施分別小水力發電:每日 定期灑水抑制揚塵,並於邊坡裸露區域覆蓋帆布;人文教育館: 做防塵、抑塵及噪音監測防治。

工程項目	日期	110 年 1 月	110 年 2 月	110 年 3 月	110 年 4 月	110 年 5 月	110 年 6 月	110 年 7 月	110 年 8 月	110 年 9 月	110年 10月	110 年 11 月	110 年 12 月	預定完工 日期
	水庫 工程													(已完工)
湖山	引水 工程													(已完工)
水庫 工程	配合工程													(已完工)
計畫	小水力 發電	預定進度 86.66%,實際進度 85.41%									2022/12/31			
	人文 教育館	預定進度 28.51%,實際進度 29.86%									2022/05/29			
前瞻計畫	第二 原水管 工程													(已完工)

圖 1.1-1 本計畫工程預定進度及實際進度圖

1.2 監測情形概述

茲將本季環境品質監測結果及異常情形之因應對策,簡要說明於表 1.2-1。各項環境因子監測結果與數據分析,依序詳載於第二章,檢 討與建議則於第三章詳述之,原始數據參閱附錄三。

1.3 監測計畫概述

湖山水庫施工期間環境監測計畫之執行概述說明如表 1.3-1,包含 監測類別、項目、地點、頻率、方法、執行監測單位與時間等。

1.4 監測位址

湖山水庫工程施工期間各項環境因子監測類別之監測位址如表 1.3-1 及圖 1.4-1~圖 1.4-11 所示。

表 1.2-1 本季環境監測結果摘要

監測類別	監測項目	監測結果摘要	因應對策
空氣品質	1.TSP 2.PM ₁₀ 3.PM _{2.5} 4.NO ₂ 5.SO ₂ 6.O ₃ 7.風向、風速 溫度、溼度	·本季監測結果除 1、2 及 3 月水 基 2 及 3 月水 基 2 及 3 月 3 月水 基 5 足 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2	 PM_{2.5} 24 小時平均值與 O₃ 8 小時平均值超標情形,比對鄰近同時段之環保署斗 六與竹山空品站均有偏高及超標之情形,顯示超標測項測值之濃度偏高與大環 境之影響有關。
環境噪音振動	噪音: Leq、L _{max} 、 L _x 振動: Lv _{eq} 、L _{v_{max}、 Lv_x}	本季玉當山日間時段及夜間時段有超標狀況。各測站日間及夜間 Lv10 振動位準均符合日本振動規制法施行規則之參考基準,亦低於人體感受閾值 55 dB。	• 玉當山之日間噪音主要為佛寺僧侶誦經聲,夜間噪音主要為鳥鳴聲。
營建 噪音振動	噪音:L _{eq} 、L _{max} 振動:Lv _{eq} 、Lv _{max}	動則部分則均可符合日本振 動規制法施行細則之建設作 業參考基準。	
河川水質水量	・・pH生溶懸總氨流化導濁葉殘溫值需量固・・・需度 素農園 需要 重度線留量 素農 重量 素農 電景	·本季河川水質 5 月於桶頭欄河堰上游(桶頭吊橋)、梅絲溪 (壩址下游)、土地公坑溪上游 (幽情谷)有溶氧量分別為 5.4 mg/L、5.2 mg/L、5.4 mg/L(超標比例分別為 1.8%、 7.3%、1.8%)、南勢坑溪上游 (引水隧道出口下游)、全仔 橋、社興橋、鹿窟三號橋有 懸浮固體分別為 33.3 mg/L、 284.0 mg/L、310.0 mg/L、 319.0 mg/L(超標比例分別為 33.2%、1,036.0%、1,140.0%、)、南勢坑溪上游(引水隧道出口下游)等測站水量較少,及社興橋、全仔社橋、 鹿窟 3 號橋旁等測站水量極稀少採樣幾乎是底層摻雜泥巴之水樣,可預判污染 物濃縮造成水質情況應不理想。

表 1.2-1 本季環境監測結果摘要(續 1)

監測類別	監測項目	監測結果摘要	因應對策
河川水質水量	・pH 信 ・流量・流量・ ・流量・ ・流量・ ・流量・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・	1,176.0%)、全仔社橋、社興橋、鹿窟三號橋有總磷分別為 0.216 mg/L、0.186 mg/L、0.202 mg/L(超標比例分別為 332.0%、272.0%、304.0%)等測項超標;6 月於北勢坑溪上游、桶頭欄河堰上游(桶頭吊橋)、南勢坑溪上游(引水隧道出口上游)、南勢坑溪上游(引水隧道出口下游)、梅林溪(壩址下游)有懸浮固體分別為 114.0 mg/L、96.2 mg/L、72.0 mg/L、126.0 mg/L、52.8 mg/L(超標比例分別為 356.0%、284.8%、188.0%、404.0%、111.2%)、北勢坑溪上游、桶頭欄河堰上游(桶頭吊橋)、南勢坑溪上游(引水隧道出口下游)、梅林溪(壩址下游)有總磷分別為 0.073 mg/L、0.084 mg/L、0.098 mg/L、0.071 mg/L(超標比例分別為 46%、68%、96%、42%)等測項超標。	同上
工地 水質水量	·溶氧量·大腸桿菌群 ·硝酸鹽氮、亞硝酸鹽氮 ·凱氏氮	• 本季無工地原水及放流水可採樣。	
水庫水質	·pH・pH・pH・pH・pH・pH ・東田東 ・東田東 ・東田東 ・東田東 ・東田 ・東田 ・東田 ・東田 ・・・・・・・・	• 各測站測值均能符合保護人體健康基準及飲用水水源水質標準。	
水質輻射	- αης - β射線 - · β射線 - · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	各測站測值均能符合飲用水輻射標準及核子事故民眾防護行動食物及飲水管制之行動基準。	_
交通量	路段: · 路段交通量 · 行車速率 路口: · 路口交通量 · 路口延滯	·在行車速率方面以 7:00~9:00 及 17:00~19:00 為晨、昏峰時段進行分析,雲 214 鄉道之平均總旅行速率介於 50.6~56.3km/hr。 ·在交通量方面雲 214 鄉道晨、昏尖峰道路服務水準皆為 B 級。 ·在台 3 省道及雲 67-1 路口交通量方面主要以台 3 省道晨峰來自林內方向之交通流量最大 ·在路口延滯方面台 3 省道及雲 67-1 路口晨、昏峰服務水準皆為 A 級。	

表 1.2-1 本季環境監測結果摘要(續 2)

監測類別	監測項目	監測結果摘要	因應對策
水域生物	・・・・・・・・・ 魚水蝦浮附浮蜻 無異物藻物 類類類 類 類 類	1.清水溪流域 •桶頭吊橋測站 魚類在4月共記錄2科7種70隻次,5月共記錄2科7種91隻次,監測到的魚類多為臺灣特有種魚類,及本土外來種何氏棘愈。 水生昆蟲4月共記錄6目7科8種60隻次,5月共記錄5目6科6種72隻次。 蝦蟹螺貝類4月共監測到2目3科3種29隻次,5月監測到2目2科2種27隻次。 浮游植物4月監測到門10種14080細胞數/公升,5月監測到門8種5330細胞數/公升。 附著藻類4月監測到4門12種11100細胞數/100平方公分,5月監測到4門9種5560細胞數/100平方公分。 浮游動物4月監測到3大類11種165個體/公升,5月監測到3大類7種208個體/公升。 蜻蜓類4月監測到33大類11種165個體/公升,5月監測到3科8種18隻次。台灣特有種有短庭幽總。 •桶頭橋測站 魚類在4月共記錄4科9種132隻次,5月共記錄4科9種190隻次,監測到的魚類多為臺灣特有種魚類,未監測到保育種及外來種。 水生昆蟲4月共記錄4目11科12種164隻次,5月共記錄4目11科12種111隻次。 蝦蟹螺貝類4月監測到2目4科4種17隻次,5月監測到2目3科4種18隻次,臺灣特有種有假鋸齒米蝦。 浮游植物4月監測到3門7種5740細胞數/公升,5月監測到2目3科4種18隻次,臺灣特有種有假鋸齒米蝦。 浮游植物4月監測到3門7種5740細胞數/公升,5月監測到2目3科4種18隻次,臺灣特有種有假鋸齒米蝦。	

表 1.2-1 本季環境監測結果摘要(續 3)

監測類別	監測項目	監測結果摘要	因應對策
水域生物	・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	1.清水溪流域 • 補頭橋下游測站 4 月份因河水乾枯,未監測到魚類、水生昆蟲、蝦蟹螺貝類、浮游植物、附著藻類與浮游動物。 · 蜻蜓類4 月 監測到2 科7種22 隻次,5 月 監測到2 科4種10 隻次,臺灣特有種有類應 數學 集積	梅林溪於旱季河川 會乾涸,是週期性

表 1.2-1 本季環境監測結果摘要(續 4)

監測類別	監測項目	監測結果摘要	因應對策
水域生物	·····································	水生昆蟲 4 月共記錄 6 目 17 科 19 種 294 隻次。 蝦蟹螺貝類 4 月監測到 2 目 3 科 3 種 33 隻次,臺灣特有種有假鋸齒米蝦。 浮游植物 4 月監測到 3 門 17 種 11680 細胞數/公升。 附著藻類 4 月監測到 4 門 8 種 6630 細胞數/100 平方公分。 浮游動物 4 月監測到 3 大類 10 種 126 個體數/公升。 蜻蜓類 4 月 監測到 4 科 6 種 28 隻次,本季監測到臺灣特有種有幽蟌科的短腹幽蟌。 •雷公坑溪下游測站	雷季下攔類應溯餘溪沙狀其質會溪會溪角。,。下上低氣所之。明及無水流壩,。下上氏與肝法。於成無擋魚與下在於水延於成無擋魚與下在於水延之,以數魚類等之此爛流伸

表 1.2-1 本季環境監測結果摘要(續 5)

· 水堆兒戲類 · 撥蟹頭 類 · 溶療	監測類別	監測項目	監測結果摘要	因應對策
附者漂頻 4 月監測到 3 F1 7 種 4000 細胞數/100 平方公分。 浮游動物 4 月監測到 3 大類 3 種 150 個體數/公升。 蜻蜓類 4 月共監測到 1 科 5 種 12 隻 次 ,台灣特有種有短腹幽蟌。 •其他		・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	4.水庫區 •湖南(第一)取出水工附近測站 魚類在4月監測到4 科 5 種 53 隻 次,臺灣特有種2種 (粗首馬口鑞、明潭吻鰕虎),外來種 3種(尼羅口孵非鯽、線鱧、何氏棘瓜)。 水生昆蟲4月共紀錄1目2科2種22隻 次。 蝦蟹螺貝類4月監測到3門10種17510細胞數/公升。 附著藻類4月監測到3門10種11500細胞數/100平方公分。 浮游動物4月共監測到1科1種2隻次,未監測到臺灣特有種或保育類。 •湖山(第二)取出水工附近測站 魚類在4月監測到3科3種33隻次,臺灣特有種有(明潭吻鰕虎),外來種2種(線鱧、尼羅口孵非鯽)。未監測到保育類。 水生昆蟲4月記錄2目2科2種12隻次。 蝦蟹螺貝類4月監測到3門14種16210細胞數/公升。 附著藻類4月監測到3門14種16210細胞數/公升。 附著藻類4月監測到3門14種16210細胞數/公升。 附著藻類4月監測到3門14種16210細胞數/公升。 附著藻類4月監測到3門14種16210細胞數/公升。 以類類4月監測到3門14種16210細胞數/公升。 以對類4月監測到3門14種16210細胞數/公升。 以對類4月監測到1科2種3隻次,未監測到臺灣特有種或保育類。 •引水隧道出口附近測站 魚類在4月監測到3門14種16210細胞數/公升。 以對類4月監測到1科2種3隻次,未監測到臺灣特有種或保育類。 •引水隧道出口附近測站 魚類在4月監測到1科2種3隻次,未監測到臺灣特有種或保育類。 •引水隧道出口附近測站 魚類在4月監測到1科2種3隻次,未監測到臺灣特有種(線鱧)。未監測保育類或外來種。 水生昆蟲4月記錄3目4种4種51隻次。 蝦蟹螺貝類4月監測到2目3种1種1994的細胞數/公升。 附著藻類4月監測到3門1種19940細胞數/公升。 附著藻類4月監測到3門7種4060細胞數/公升。 精延類4月點測到3門7種4060細胞數/公升。 精延類4月點測到3門7種4060細胞數/公升。 精延類4月點測到3門7種4060細胞數/公升。	建化影庫響區水增旱外移 續區並類,優外趨水種生以養來勢位魚。 觀水進生以養來勢位魚。 一長利情種,優的的 概述生以養來勢位魚。 一長利情種,優的方 。 一長利情種,優的方 。 一長利情種,優的方 。 一長利情種,優的方 。 一長利情種,優的方 。 一人, 一人, 一人, 一人, 一人, 一人, 一人, 一人, 一人, 一人,

表 1.2-1 本季環境監測結果摘要(續 6)

監測類別	監測項目	監測結果摘要	因應對策
陸域動物	・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	1.水庫集水區 - 鳥類監測共記錄 15 目 38 科 65 種 2,088 隻次;哺乳類監測共記錄 7 目 11 科 21 種 303 隻次;兩棲類監測共記錄 5 科 14 種 2,395 隻次;爬蟲類監測共記錄 7 科 14 種 170 隻次;蝴蝶類監測共記錄 5 科 13 亞科 66 種 708 隻次。 - 本季監測共記錄 12 種 66 種 708 隻次。 - 本季監測共記錄 12 種 66 種 708 隻次。 - 本季監測共記錄 12 種 66 種 761 隻次;哺乳類監測共記錄到 6 目 8 科 15 種 105 隻次;兩棲類監測共記錄 12 目 30 科 48 種 761 隻次;哺乳類監測共記錄到 6 目 8 科 15 種 105 隻次;兩棲類監測共記錄 5 科 12 種 253 隻次;爬蟲類監測共記錄 6 科 10 種 75 隻次;蝴蝶類監測共記錄 5 科 11 亞科 50 種 315 隻次。 - 本季監測共記錄 6 種保育類野生動物(鳳頭蒼應、大冠鷲、八色鳥、朱鸝、黃嘴角鴞、領角36,0)。 3.自然生態保留及復育區 - 鳥類監測共記錄 5 科 10 種 1,143 隻次;爬蟲類監測共記錄 7 目 10 科 16 種 120 隻次;兩棲類監測共記錄 5 科 10 種 721 隻次;爬蟲類監測共記錄 5 科 12 種 84 隻次;蝴蝶類監測共記錄 5 科 10 亞科 45 種 255 隻次。本季監測共記錄 10 種保育類野生動物(大冠鷲、與監測共記錄 5 科 10 亞科 45 種 255 隻次。本季監測共記錄 10 種保育類野生動物(大冠鷲、鳳頭蒼鷹、黒翅鳶、八色鳥、朱鸝、領角鴞、黃嘴角鴞、褐鷹鴞、台灣山鷓鴣、食蟹獴。))。 4.八色鳥 - 本季八色鳥監測結果共記錄 11 隻次,4 月於水庫集水區發現 3 隻次,引水工程區發現 1 隻次,湖本對照區發現 1 隻次,6 月份於水庫集水區發現 1 隻次;6 月份於水庫集水區發現 1 隻次,6 月份於水庫集水區發現 1 隻次,6 月份於水庫集水區 107 年第 4 季於 Q 測線有線美化及防淤工程,目前雖已完工,但蝴蝶數量仍尚未恢復,另監測現場發現新植栽之蜜源植物生長情況不佳,建議加強養護。	
陸域植物	TY WILL IN	 1.水庫集水區:植物樣區 3、8 木本植物整體物種均勻度良好,地被層整體物種均勻度為均等。本季記錄植物 119 科 365 屬 485 種,其中記錄環保署「植物生態評估技術規範」所公告環評等級為 3 之台灣地區稀特有植物圓葉布勒德藤 1 種。 2.引水工程區:植物樣區 1~4 木本植物整體物種均勻度良好,地被層整體物種均勻度為均等。本季記錄到 109 科 338 屬 459 種,其中記錄環保署「植物生態評估技術規範」所公告環評等級為 3 之台灣地區稀特有植物圓葉布勒德藤 1 種。 3.自然生態保留及復育區:植物樣區 4、6、7 木本植物整體物種均勻度為均等,地被層整體物種均勻度良好。本季記錄到 104 科 319 屬 408 種,其中記錄環保署「植物生態評估技術規範」所公告環評等級為 3 之圓葉布勒德藤 1 種。 4.其他 ·本季水庫集水區內之稀特有植物生育地圓葉布勒德藤生長良好,岩生秋海棠亦可見其萌生新芽,整體環境穩定,除季節變化、天然崩落造成覆蓋度稍降,其餘無明顯變化。 	_

表 1.3-1 湖山水庫工程本季試營運期間環境監測計畫

類別	監測項目	監測地點	監測頻率	監測方法	執行單位	監測時間
空紀質	·TSP ·PM ₁₀ ·PM ₂₅ ·NO ₂ ·SO ₂ ·O ₃ ·風向、風速、 溫度、溼度	一、固定測站: 1.棋山國小 2.梅林國小 3.玉當山 4.引水隧道出口 二、移動測站: 24hr 測站: ·湖山水庫工地周圍 3 站 (樣仔坑回春寺、北勢坑 溪民宅、湖管中心) 三、PM ₁₀ 及 PM _{2.5} 即時監測: 施工區域下風處不定時、不 定點選擇 3 處測定	 固定測站:每季1次 移動測站:每月1次 PM₁₀及 PM_{2.5}監測: 每日進行 	, , , ,	技股份有限 公司	固定測站: 4/26~29 5/26~27 移動測站: 4/24~27 5/25~31 6/12~15 即時監測: 4/1~6/30
噪音振動	噪音: Leq、L _{max} 、L _x 振動: Lv _{eq} 、Lv _{max} 、Lv _x	1.棋山國小 2.梅林國小 3.玉當山 4.引水隧道出口	· 每季測定 1 次,每次 24 小時連續測定。	•噪音:NIEA P201.96C •振動:NIEA P204.90C	台灣檢驗科 技股份有限 公司	
營建 噪音 振動	噪音: $L_{eq} \cdot L_{max}$ 振動: $Lv_{eq} \cdot Lv_{max}$	工區周界 15 公尺處監測,大壩工區選擇 3 處,其中測點 三於 107 年 8 月 20 日起,移至玉當山測站。	施工期間每2週辦理1次,每次10分鐘。	• 噪音:NIEA P201.96C • 振動:NIEA P204.90C	技股份有限	4/1、4/12、4/23、 5/4、5/13、5/26、 6/4、6/15、6/24 低頻噪音於 4/9 在梅林國小進行 監測

表 1.3-1 湖山水庫工程本季試營運期間環境監測計畫(續 1)

類別	監測項目	監測地點	監測頻率	監測方法	執行單位	監測時間
河水水川質量	·····································	北勢坑溪上游、土地公坑溪上游、南勢坑溪上游2處、梅林溪壩址下游測站 ·清水溪:(註) 全仔社橋、社興橋、鹿窟三號橋、桶頭攔河堰上游測站 (因本季已完成二原管工程作	年1次外,次,其餘。 本 清包 共 漢	 生化需氧量: NIEA W510.55B · 溶氧: NIEA W455.52C · 懸浮固體: NIEA W210.58A · 總磷: NIEA W427.53B · 總氮: NIEA W423.52C · 流量: 	台灣檢驗有限公司	4/8、5/26 及 6/9 清水溪上游測 站於 5/27 監測

註:1.桶頭橋自109年2月起停止河川水質監測。 2.瑞草橋自109年2月起停止監測。

表 1.3-1 湖山水庫工程本季試營運期間環境監測計畫(續 2)

類別	監測項目	監測地點	監測頻率	監測方法	執行單位	監測時間
水庫水質	・pH、溶生化大氨懸總總總重價、葉殘透野水溶生化大氨懸總總總重價、葉殘透量需需桿 固 機 (銀) 銀 な 異 異 電	· 湖山壩址 · 湖南壩址	每季 1 次(殘餘農 率 1 次) 本 季 有 執 行 殘餘	· pH 值:NIEA W424.52A · 水溫:NIEA W217.51A · 溶氧:NIEA W455.52C · 生化需氧量:NIEA W510.55B · 化學需氧量:NIEA W517.52B · 大腸桿菌群:NIEA E202.55B · 氨氮:NIEA W437.52C · 懸浮固體:NIEA W210.58A · 總氮:NIEA W423.52C · 總磷:NIEA W423.52C · 總磷:NIEA W427.53B · 重金屬: NIEA W427.53B · 重金屬: NIEA W320.52A(六價鉻) NIEA W311.53C(鎘等) NIEA W341.51B(硒) NIEA W344.54B(砷) · 殘留農藥: NIEA W610.52B(達馬松等)、 NIEA W642.50A(2,4-地)、 NIEA W645.50A(丁基拉草)、 NIEA W641.51A(巴拉刈)、 NIEA W645.51C(得滅克等) · 葉綠素 a:NIEA E508.00B · 透明度:NIEA E220.51C	台科有限檢股公	

表 1.3-1 湖山水庫工程本季試營運期間環境監測計畫(續 3)

類別	監測項目	監測地點	<u>工程本于武昌 廷别间</u> 監測頻率	監測方法	執行單位	監測時間
工水水	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	· 原水產生點 · 工地污水放流口	•每月1次	 · pH 值:NIEA W424.52A · 水溫:NIEA W217.51A · 生化需氧量:NIEA W510.55B · 溶氧:NIEA W455.52C · 懸浮固體:NIEA W210.58A · 總磷:NIEA W427.53B · 總氮:NIEA W423.52C · 流量: NIEA W022.51C · 化學需氧量:NIEA W517.52B · 油脂:NIEA W506.21B · 氨氮:NIEA W437.52C · 真色色度:NIEA W223.52B · 大腸桿菌群:NIEA E202.55B 	· ·	4/13 \ 5/19 \
水質輻射	· α 射線 · 銫-134 · β 射線 · 銫-137 · γ 射線 · 碘-131		·每季1次	・ α 射線:低背景 α 計測系統 ・ β 射線:低背景 β 計測系統 ・鉅-134:純鍺加馬能譜分析系統 ・鉅-137:純鍺加馬能譜分析系統 ・碘-131:純鍺加馬能譜分析系統 ・ γ 射線:純鍺加馬能譜分析系統	華原學科	6/9 採樣 6/11 送樣
交通量	·車輛類型、數目 及流量道路服務 水準 ·速率(僅監測上、	路段: 1.雲 214 鄉道(雲 55 鄉道交會口 —玉當山,梅林國小附近) 路口: 1.台 3 省道與雲 67-1 路口	·每季一次,每次連續 24 小時監測	· 攝影機及人工計數法	台灣檢驗有限公司	4/8

表 1.3-1 湖山水庫工程本季試營運期間環境監測計畫(續 4)

類別	監測項目	監測地點	監測頻率	監測方法	執行單位	監測時間
1. 15	・魚類 ・水生昆蟲 ・火蟹螺貝類 ・浮済植物 ・ 附著性藻類 ・ 浮游動物	·清水溪(桶頭攔河堰上下游、桶頭橋下游) ·梅林溪 ·雷公坑溪(引水路上下游)	·每季1次,並進行三重複次數努力量 ·清水溪每季1次,每年2、5、 9月增加1次	·電魚法 ·蘇伯氏網法 ·徒手採集法 ·蝦籠誘捕法 ·浮游動植物及藻類採集後,以 顯微鏡計數	斯磐生態	清水溪:4/12~19、 5/10~17 雷公坑溪:4/12~19 梅林溪:4/12~19
水域生物	・蜻蜓類	·湖山壩址(第二取出水工附近) ·湖南壩址(第一取出水工附近) ·引水隧道出口附近測站	·每季1次,並進行三重複次數 努力量	·電魚法·蘇伯氏網法 ·徒手採集法·蝦籠誘捕法 ·浮游動植物及藻類採集後,以 顯微鏡計數		5/10~17
	魚道效益: ・流速測定 ・魚道利用觀察	・桶頭欄河堰・桶頭橋固床工	•每半年1次	· 電魚法 · 蝦籠誘捕法		4/17~19
陸域動物	· 鳥類 · 哺乳類 · 兩棲類 · 爬蟲類 · 蝴蝶類	·水庫集水區 38 個測站 ·攔河堰與引水路周邊 500 公尺範圍,以及引水隧道上方兩側 200 公尺範圍內共 10 個測站		·固定點監測法 ·捕捉器、網具捕捉法 ·目視遇測法及繁殖地監測法		水庫集水區 5/9~5/11 5/23-5/26 6/9~6/14 引水工程區 5/9/-5/11 5/23/5/25
陸域 植物	陸域植物	·水庫集水區2個測站 ·欄河堰與引水路周邊500公尺範圍,引水隧 道上方兩側200公尺範圍內共4個測站 ·自然生態保留及復育區3個測站	每季1次	·記錄監測各測站內植物種類、 覆蓋度、生長高度等現況。草 生地低於 1 m 以下的草本植 物,則監測其組成及覆蓋度。 ·測站大小設為 10m×10m	富榆生態	
八色	八色鳥數量	·水庫集水區 38 個測站及「湖本」地區 10 個 測站 ·攔河堰與引水路周邊 500 公尺範圍,以及引 水隧道上方兩側 200 公尺範圍內共 10 個測站	(每次均含 3 次錄放反應法),惟 監測時若因降雨導致無法執行		74 IKA 4	4至6月(每月分上、中、下旬) 4/9-4/11 4/19-4/21 4/30-5/1 5/2-5/4
鳥						5/9~5/11 5/23-5/26 6/1-6/5 6/9~6/14 6/30-7/2(因雨延期)

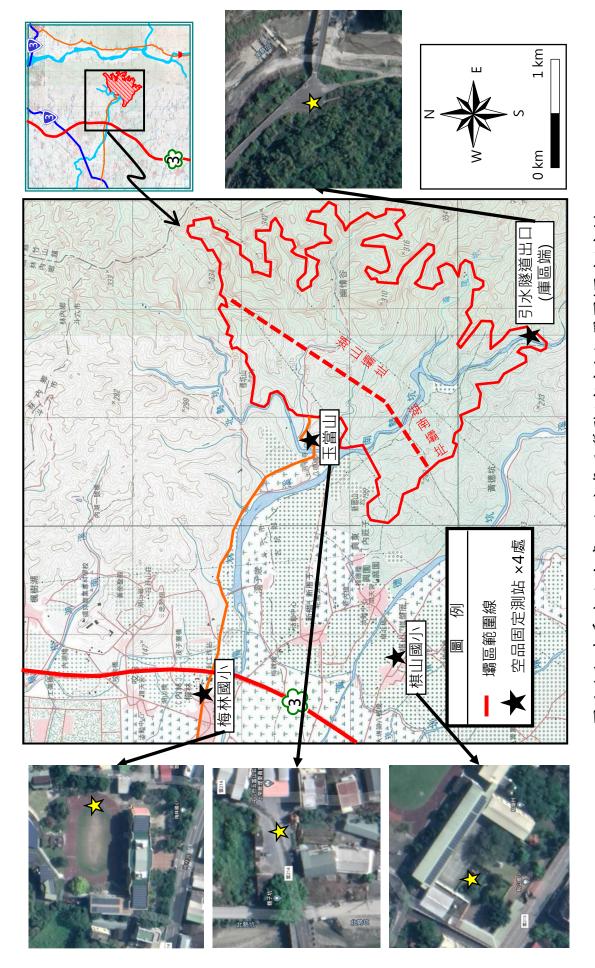


圖 1.4-1 本季湖山水庫工程空氣品質監測測站位置圖(固定測站)



圖 1.4-2 本季湖山水庫工程空氣品質監測測站位置圖(移動測站)

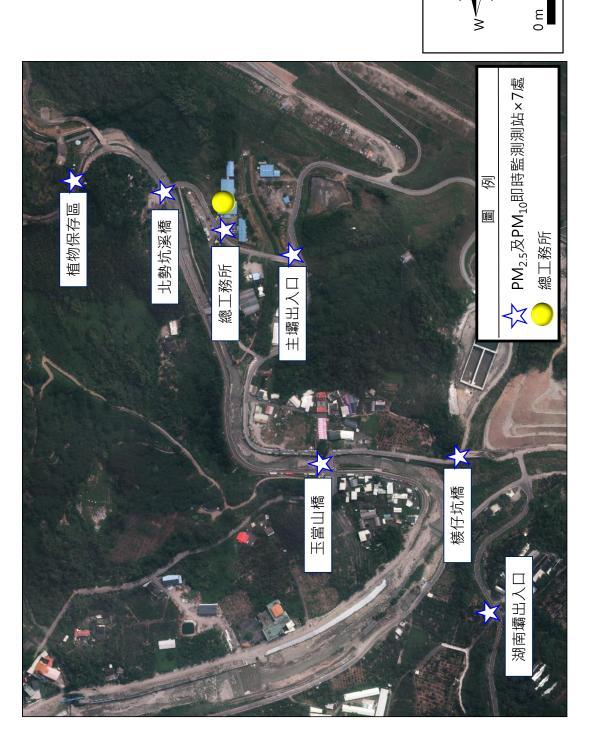
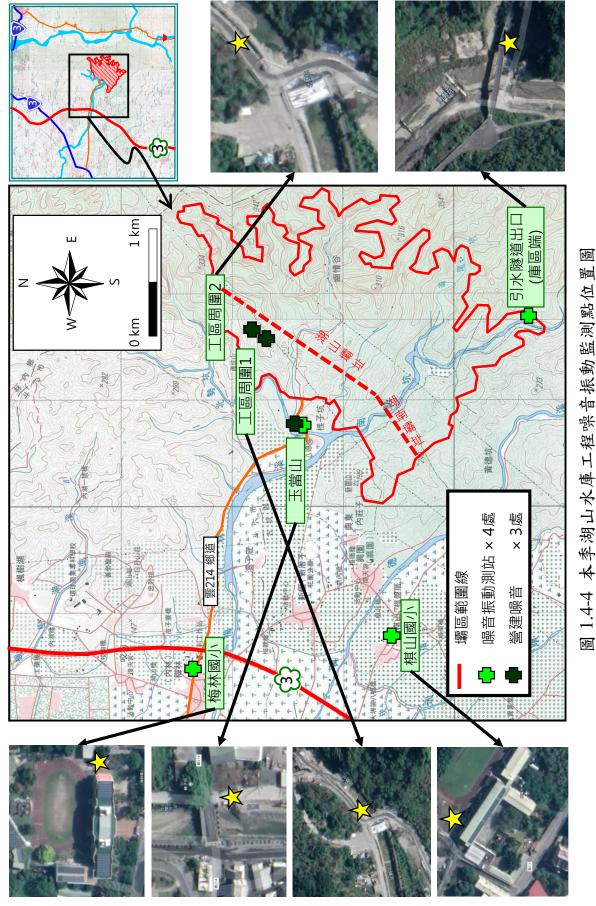


圖 1.4-3 本季湖山水庫工程空氣品質監測測站位置圖(即時監測測站)

100 m



置 圖 1.4-4 本季湖山水庫工程噪音振動監測點位

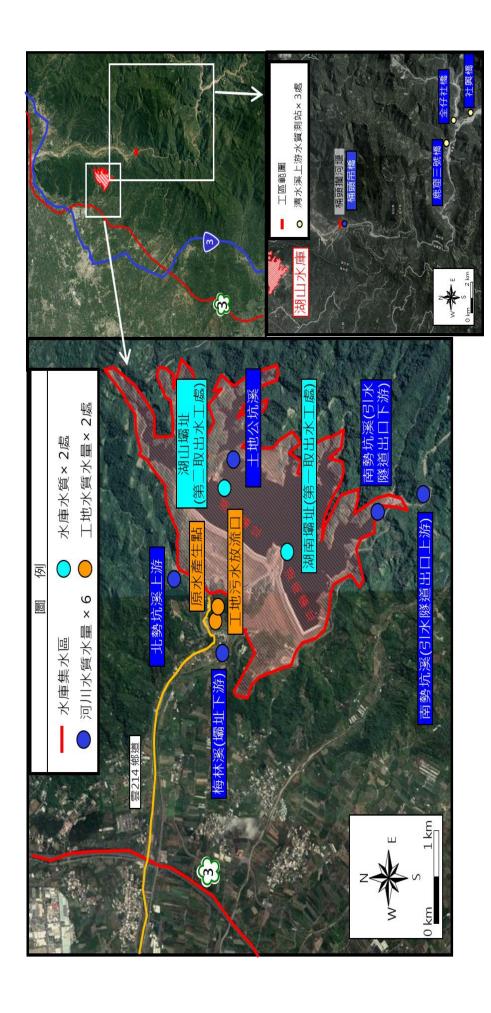


圖 1.4-5 本季湖山水庫工程地面水質監測測站位置圖

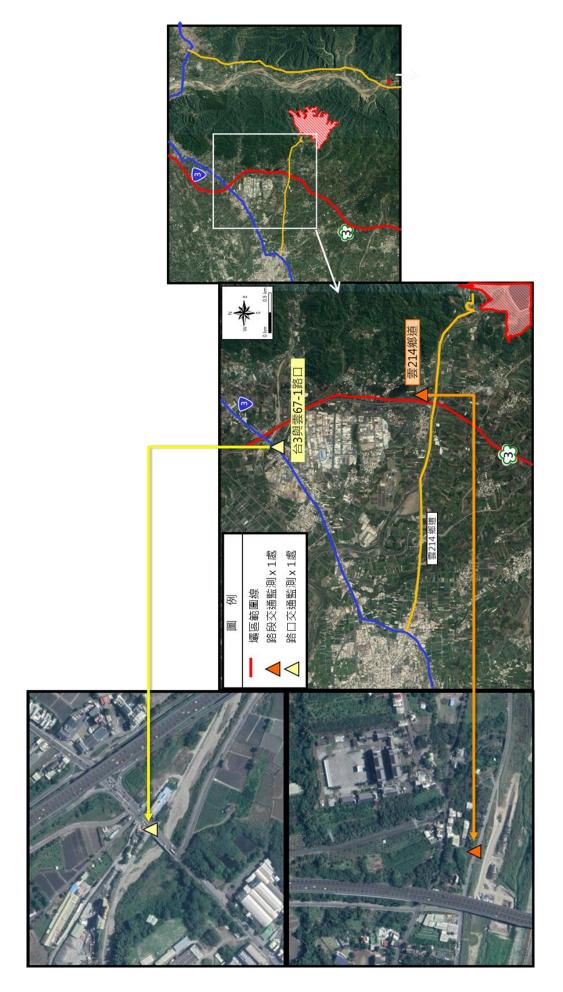


圖 1.4-6 本季湖山水庫工程交通量監測測站位置圖

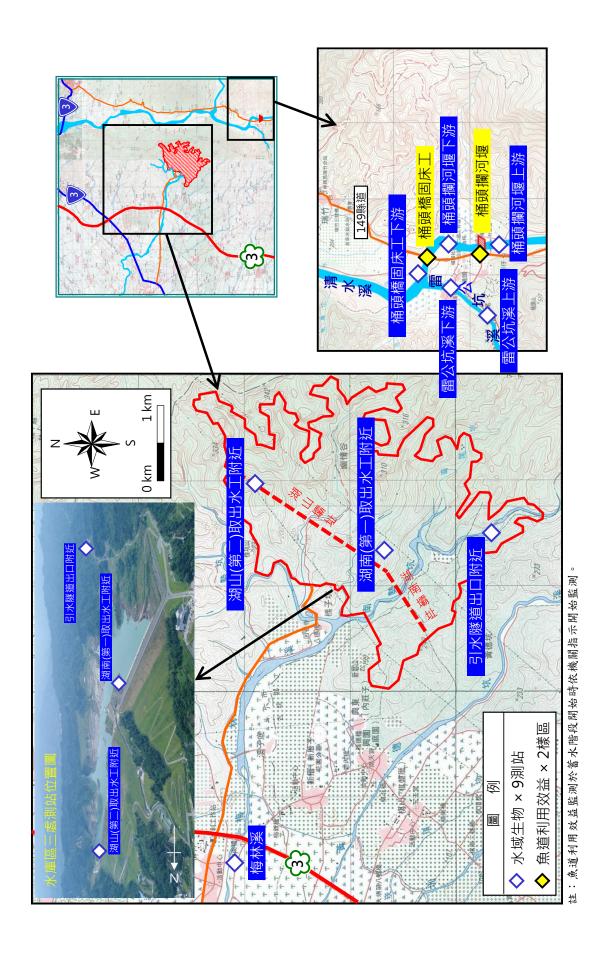


圖 1.4-7 本季生態監測測站位置圖(水域生物)

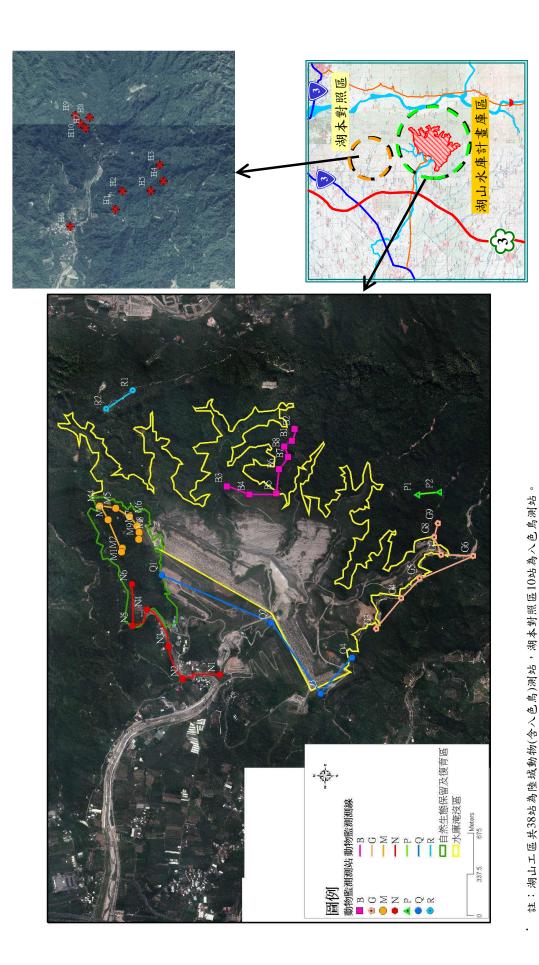
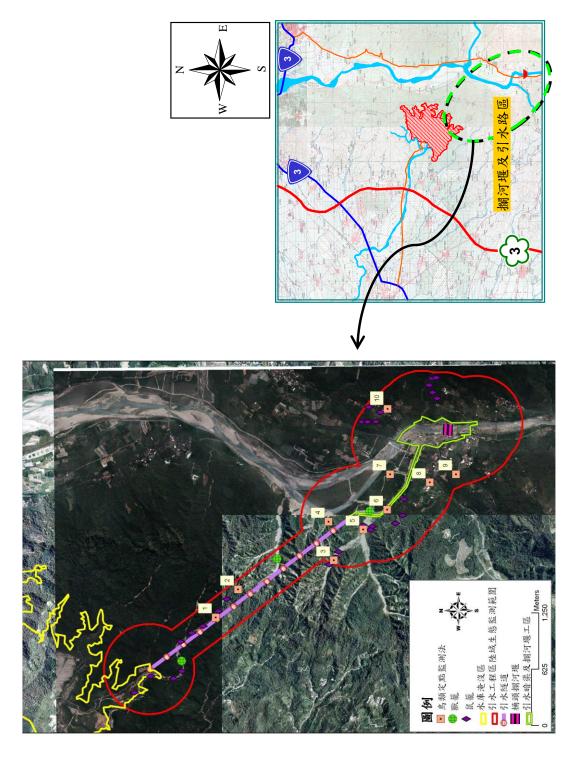


圖 1.4-8 本季生態監測測站位置圖(陸域動物-庫區端、湖本對照區)



1-22

圖 1.4-10 本季生態監測測站位置圖(陸域植物-庫區端)

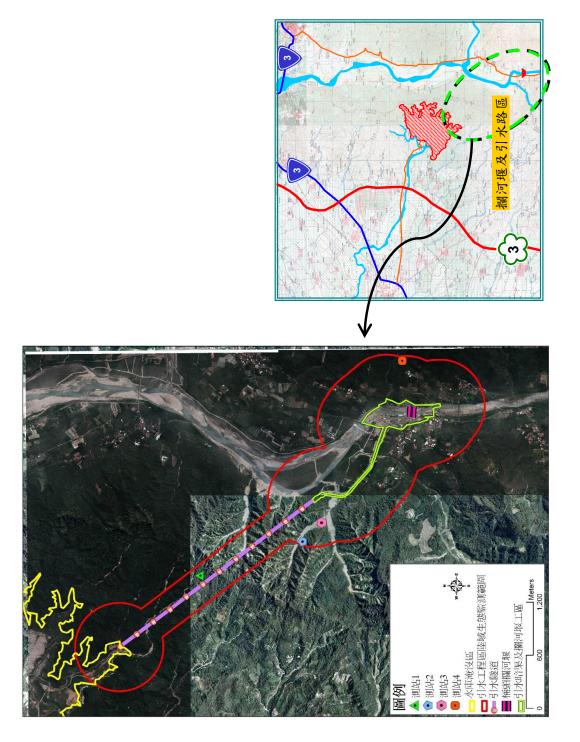


圖 1.4-11 本季生態監測測站位置圖(陸域植物-攔河堰、引水路)

第二章 監測結果數據分析

湖山水庫工程計畫自 93 年起即進入施工階段,整體工程進度已接近完工,水庫更於 105 年 5 月起開始蓄水,故中水局為同步掌握湖山水庫施工、營運之環境影響,自 105 年 5 月起同步執行湖山水庫施工期間及試營運期間之環境監測項目,包含:空氣品質、噪音振動、水質水量、交通量、水域生物、陸域動物及陸域植物等項目之監測,茲將各項監測結果分述如下:

2.1 空氣品質

本計畫之空氣品質監測點位共可分為固定測站及移動測站二種, 其中固定測站原有 24 小時測站 (棋山國小、梅林國小、桶頭國小、瑞 竹國小、引水隧道入口、引水隧道出口及玉當山等7站次),然因湖山 水庫工程計畫之桶頭攔河堰及附屬工程業已於 104 年 7 月完工,且於 試營運期間桶頭攔河堰及引水路沿線均已無工程施作,預期未來亦無 其他待辦工程,而物化環境品質於近年(105年4月試營運迄今)亦趨穩 定,故調整固定測站至4站次(棋山國小、梅林國小、引水隧道出口及 玉當山),移動測站則維持原有之24小時測站(樣仔坑回春寺、北勢坑 溪民宅及湖管中心等 3 站。本季各監測點附近之環境特性描述如表 2.1-1;另有關空氣 PM_{2.5} 及 PM₁₀ 即時監測之監測,係每日在工區下風 處選擇 3 處進行監測,而監測地點則以總工務所為中心,視當日之風 向決定即時監測測站之位置(當季施工點之下風處 3 站),對應關係整理 如圖 1.4-3 及表 2.1-2。彙整本季各項監測結果如表 2.1-3~表 2.1-6; 鄰 近環保署斗六及竹山測站之測值(詳附表 4.1-12)比對則整理如圖 2.1-1~圖 2.1-2 所示,各項目之監測原始記錄請詳附錄一,歷次成果分 析則彙整如圖 2.1-3~圖 2.1-27。

一、固定測站

本季空氣品質固定測站之監測頻率及監測項目請詳表 1.2-1, 監測位置詳表 1.3-1, 茲分測項說明本季及歷季之監測結果。

(一)總懸浮微粒 TSP

本季各固定測站之 TSP 24 小時值介於 $27~58~\mu g/m^3$ 之間。本季 TSP 監測結果,最大值出現在梅林國小測站;最小值則出現在棋山國小測站。

歷年監測數據介於 $20~232~\mu g/m^3$,本季並無超出歷年數值範圍,各測站亦無特殊異常狀況發生。另比對玉當山測站之近5 年之監測結果,均低於本計畫第二次環差時所承諾之 $202~\mu g/m^3$ 限值。

(二)懸浮微粒 PM₁₀

本季各固定測站之 PM_{10} 24 小時值介於 $19~45~\mu g/m^3$ 之間,均符合空氣品質標準($100~\mu g/m^3$)。本季各固定測站之 PM_{10} 監測結果,最大值出現在梅林國小測站;最小值則出現在棋山國小測站。

本季測值與歷年測值(13~139 μg/m³)相較,測值均在歷年數值範圍內,各測站之測值均無特殊異常狀況發生。另在與空氣品質標準比對上,歷年測值僅於 95 年第 1 季(梅林國小)及104 年第 2 季(引水隧道入口)因背景環境影響而有略微超標,其餘測值則均可符合空氣品質標準(100 μg/m³)。

(三)細懸浮微粒 PM_{2.5}

本監測計畫依據環評承諾,自 102 年第 4 季起,每季進行 $PM_{2.5}$ 監測一次,本季各站之 $PM_{2.5}$ 24 小時值介於 $9~31~\mu g/m^3$ 之間,均符合空氣品質標準($35~\mu g/m^3$)。本季各固定測站之 $PM_{2.5}$ 監測結果,最大值出現在梅林國小測站;最小值則出現在引水隧道出口處測站。

PM_{2.5}之監測從 102 年第 4 季起至本季止共計執行 31 季次。歷季(含本季)測值則介於 2~82 μg/m³間,過往曾於 104 年第 4 季時有記錄到高值發生(梅林國小測站,82 μg/m³),分析高值發生原因,主要係因該次監測執行時適逢冷氣團夾帶大量污染物南下影響,致使當日之測值有明顯偏高狀況發生。另就本項目之監測結果與空氣品質標準進行比對,目前已監測結果常有超標狀況發生,比對鄰近環保署斗六及竹山空品站經測值亦有相同之趨勢,顯示細懸浮微粒偏高多與大環境之影響有關。一般而言,由 PM_{2.5} 與 PM₁₀ 之比值可初步看出細懸浮微粒之貢獻量,若比值越高,表示細懸浮微粒之貢獻量越大,即代表長程傳輸之影響相對明顯。

(四)二氧化硫 SO2

本季各固定測站 SO₂ 小時平均值介於 0.0019~0.0028 ppm 之間,均遠低於空氣品質標準(0.07 ppm)。另於 SO₂ 日平均值 之監測成果介於 0.0014~0.0020 ppm,各測站間測值差異不大。

本季 SO₂ 小時值與歷年測值(0.001~0.023 ppm)相較亦無特殊異常狀況發生;而 SO₂ 日平均值測項於各固定測站之測值與歷年測值(0.001~0.010 ppm,詳附表 4.1-4 及圖 2.1-8)相較亦無特殊異常狀況發生。歷年各測值均可符合空氣品質標準(小時值標準為 0.075 ppm)。

(五)二氧化氮 NO₂

本季各固定測站之 NO_2 小時平均值介於 $0.0067\sim0.0219$ ppm 之間,均符合空氣品質標準 $(0.1\ ppm)$ 。另於 NO_2 日平均值之監測成果則介於 $0.0006\sim0.0124\ ppm$ 之間。

本季 NO₂ 小時值與歷年測值(<0.004~0.073 ppm)相較並無特殊異常狀況發生;而 NO₂ 日平均值測項於各固定測站之測值與歷年測值(0.001~0.048 ppm)相較亦無特殊異常。歷年各測值均可符合空氣品質標準(小時值標準為 0.1 ppm)。

(六)臭氧 O₃

本季各固定測站之 O_3 小時平均值介於 $0.0425\sim0.0758$ ppm 之間,均符合空氣品質標準(0.12~ppm)。另於 O_3 8 小時平均值之監測成果則介於 $0.0276\sim0.0634~ppm$ 之間,4 月玉當山及 4 與 6 月湖管中心之 O_3 8 小時平均值分別為 0.063~ppm、 0.063~ppm、 0.063~ppm、 0.063~ppm、 0.062~ppm, 高於空氣品質標準(0.06~ppm),經比對鄰近環保署斗六及竹山空品測站均有偏高及超標情形,故推測主要受環境背景影響。

本季 O3 之最大小時測值與歷年測值(0.013~0.135 ppm)相較並無特殊異常狀況發生。另最大 8 小時測值與歷年測值(22~91 ppb) 相較亦無特殊異常。由於臭氧係屬二次污染物,其濃度較易於日照強、擴散條件差之環境明顯升高,且就本計畫區之開發特性而言亦較不易產生臭氧污染(包含其前趨物質),顯示雲林地區臭氧偏高應與大環境之影響有關,後續本計畫將持續監測,以追蹤臭氧項目是否異常。

二、移動測站—PM₁₀及 PM_{2.5} 即時監測

為遵守本計畫第 2 次環境影響差異分析時所承諾之揚塵警戒上限(TSP值 202 μg/m³; PM₁₀值 140 μg/m³),同時為確實掌握大壩工程施工期間對鄰近環境之揚塵影響,故針對大壩工區周遭之粉塵影響,故針對大壩工區周遭之粉塵影響,故針對大壩工區周遭(1 日狀物進行加強監測;惟 TSP 一項無法藉由即時監測獲得測值(1 日僅產生 1 筆資料),對於現地之即時狀況反應有所限制,因此自 99年1月1日起,選擇 PM₁₀進行即時監測作為預警之依據,每日在工區下風處不定時選擇 3 處進行監測,當測值超出警戒範圍時,則立即採行空氣污染防制措施,以減輕相關影響。此外,為配合本計畫第 5 次環境影響差異分析之承諾,亦自 102 年第 4 季起,新增 PM_{2.5}即時監測,以掌握工區懸浮微粒測值之變化狀況。

本季監測自 4 月 1 日起至 6 月 30 日止,每日均完成工區下風處 3 測站之即時監測,各測站相對位置如圖 1.4-3。風向所對應的測站、監測之天候、地點、時間及測值彙整如表 2.1-5~表 2.1-7 所示,本季 PM_{10} 測值介於 $14.0\sim51.0~\mu g/m^3$ 之間、 $PM_{2.5}$ 測值則介於 $5.0\sim22.0~\mu g/m^3$ 之間。

歷年監測期間,區域環境之粒狀污染於偶有偏高之情形,可能是受本計畫施工期間之工程(尤以大壩工程為最)、庫區內裸露地及大環境之影響所致。後隨 103 年大壩工程結束及 105 年進入試營運蓄水階段(裸露地面積大幅減少),106 年期間監測雖偶有超標狀況發生,但比對鄰近環保署斗六及竹山空品站之測值亦有相同之趨勢,顯示細懸浮微粒偏高多與大環境之影響有關,本計畫對於鄰近環境已無影響之虞。而本計畫於施工期間(以影響最大之對壩施工期為例)雖有開挖、回填及夯壓等作業,惟依據現地之地質條件及施工特性,本計畫衍生之揚塵顆粒均較 PM_{2.5} 為大,且本計畫亦藉由覆蓋、灑水及降低施工強度等方式減輕其影響。

三、本季超標日分析

為了解本計畫區域鄰近之大環境空氣品質狀況,統計環保署斗六測站及竹山測站之超標日及指標污染物。斗六測站部分,本季4月超標日期分別4/4、4/12、4/17~18及4/21,指標污染物為細懸浮微粒,共5日;5月超標日期為5/2,指標污染物為臭氧,共1日。竹山測站部分,本季4月超標日期分別4/4、4/11~12、4/16及4/21~22,指標污染物為細懸浮微粒,共6日;5月超標日期分別為5/2~4及5/6,指標污染物為細懸浮微粒,共6日;5月超標日期分別為5/2~4及5/6,指標污染物為細懸浮微粒,共4日;6月超標日期為6/12,指標污染物為臭氧,共1日。

表 2.1-1 空氣品質監測地點背景資料說明

測點名稱	測點位置及環境特性描述
棋山國小	棋山國小測站為本計畫於環評階段所規定之測點,位於棋盤厝附近之社區內,鄰近為典型之偏僻鄉村聚落,車輛進出不多。
梅林國小	梅林國小測站為本計畫於環境影響差異分析時所提出列為承諾之測點,惟該測站歷年來均有監測,屬既有之測站。由於該測站位於斗 六市梅林社區內,緊鄰雲 214 鄉道,且鄰近本計畫之材料運輸專用 道路及中二高,故歷年監測較常受到交通因素之影響。
引水隧道出口 (庫區端)	本測點位於庫區內南勢坑溪之上游處,本季監測時,已無工程施作。
玉當山	玉當山測站為本計畫於環評階段所規定之測點,且另於第 2 次環境 影響差異分析中亦承諾,當此測站之 TSP 測值超出 202μg/m³ 時,將 加強相關之空保措施,以抑制本計畫揚塵對鄰近地區之影響。本測 站位於玉當山廟前廣場上,地處山區之小村落,人口稀少。
樣仔坑回春寺	本測站為本計畫於第 2 次環境影響差異分析時所提出新增之移動測站之一,位於斗六市湖山里樣林路 83 號之回春寺大門旁空地。附近為山林、果樹,北側為零星住宅分佈。附近往來車流量稀少。
北勢坑溪民宅	本測站為本計畫於第2次環境影響差異分析時所提出新增之移動測站之一,位於北勢坑溪及土地公坑溪交會處附近,附近人車稀少。
湖管中心	附近多為綠地樹叢及停車廣場,目前已進行人文館施工作業。
玉當山橋	玉當山橋位於玉當山廟正對面,鄰近住宅區及樹叢,為附近里民之 活動場所。
檨仔坑橋	位於玉當山廟附近,周遭環境為樹叢,人口稀少,較為荒涼。
北勢坑溪橋	鄰近總工務所,周邊樹叢林立且無敏感住宅區。
主壩出入口	總工務所旁之警衛室,周遭環境為樹叢,為工程車輛之主要進出入 口,惟自大壩工程完工後,進出車輛已少。
總工務所(舊 址)	北為北勢坑溪,周遭無住宅多為樹叢。
植物保存區	位於自然保留區西側,北勢坑溪上游右側,車流量及人口稀少。
湖南壩出入口	靠近梅林溪旁之警衛室,附近多為綠地及樹叢,目前工程已近完工, 目前已非湖山水庫之主要出入口。

表 2.1-2 本季空氣 PM_{2.5} 及 PM₁₀ 即時監測風向對應測站

西	西南	西北	北	東北
主壩出入口	玉當山橋	樣仔坑橋	玉當山橋	湖南壩出入口
總工務所	主壩出入口	湖南壩出入口	樣仔坑橋	樣仔坑橋
玉當山橋	北勢坑溪橋	玉當山橋	湖南壩出入口	玉當山橋

表 2.1-3 本季空氣品質固定測站監測結果表

監測項	測站目	棋山國小	梅林國小	引水隧道 出口處	玉當山	空氣品質標準	
		4/28	4/27	5/26	4/26		
TSP	24 小時值(μg/m³)	27	58	30	40	_	
PM_{10}	24 小時值(μg/m³)	19	45	23	23	100	
PM2.5	24 小時值(μg/m³)	16	31	9	15	35	
PM ₁₀ 與 TSP 之比例		70.4%	77.6%	76.7%	57.5%	_	
PM _{2.5} 與 TSP 之比例		66.7%	53.4%	30.0%	37.5%		
SO ₂ 小時平均值(ppm)		0.0025	0.0028	0.0022	0.0019	0.075	
日平均值(ppm)		0.0014	0.0018	0.0020	0.0015		
NO_2	小時平均值(ppm)	0.0181	0.0219	0.0118	0.0067	0.1	
1102	日平均值(ppm)	0.0124	0.0107	0.006	0.0041	_	
O_3	小時平均值(ppm)	0.0425	0.0672	0.0733	0.0758	0.12	
8 小時平均值(ppm)		0.0276	0.0472	0.0518	0.0634	0.06	
風向		NNW	WNW	S	Е	_	
風速		0.3	0.7	0.9	0.9	_	
温度		22.6	23.5	27.0	24.2		
	相對濕度	89	80	79	78	_	

註: "灰底"表示該值超出行政院環境保護署於民國 109 年 9 月 18 日環署空字第 1091159220 號令修正發布之空氣品質標準。

表 2.1-4 本季空氣品質移動測站 24 小時監測結果表

	_	_	_	_	_	_				_		_	_	_	_	_
於氣品質標準		-	100	35		1	0.075	1	0.1		0.12	90.0			1	1
	6/12	26	23	10	88.5%	38.5%	0.0024	0.0016	0.0027	0.0008	0.0691	0.0621	NNE	9.0	26.1	91
が中極策	8/9	35	28	11	%0.08	31.4%	0.007	900.0	0.0054	0.0036	0.0498	0.0417	NNE	1.0	27.1	72
	4/24	29	51	22	76.1%	32.8%	0.0036	0.0026	0.0098	0.0056	0.0699	0.0631	NNE	8.0	25.0	71
	6/14	24	16	7	79.2%	29.5%	0.0021	0.0016	0.0025	0.0012	0.0629	0.0397	SE	9.0	28.6	79
北勢坑溪民宅	5/25	49	27	18	55.1%	36.7%	0.0014	0.0011	0.0136	0.0075	0.072	0.0552	WNW	9.0	29.7	71
#	4/26	40	28	12	70.0%	30.0%	0.0028	0.0026	0.0098	0.0059	0.0569	0.0428	ESE	9.0	23.7	78
	6/13	43	21	7	48.8%	16.3%	0.004	0.0018	0.0026	0.0009	0.0786	0.0523	E	9.0	28.3	74
樣仔坑回春寺	5/30	20	14	5	70.0%	25.0%	0.0017	0.0014	0.0041	0.0031	0.0282	0.0224	Z	0.4	25.7	98
	4/25	36	32	16	88.9%	52.8%	0.0027	0.0025	0.0098	0.0059	0.0566	0.0356	Ξ	0.7	23.3	62
海		24 小時值(µg/m³)	24 小時值(µg/m³)	24 小時值(μg/m³)	PM ₁₀ 與 TSP 之比例	PM _{2.5} 與 TSP 之比例	小時平均值(ppm)	日平均值(ppm)	小時平均值(ppm)	日平均值(ppm)	小時平均值(ppm)	8 小時平均值(ppm)	風向	風速	调度	相對濕度
監測項目		TSP	PM_{10}	PM2.5	PM	PM ₂	05	202	O.V	NO2	ć	ŝ				

註:1.本監測計畫之 PM25監測作業係依據 NIEA A205.11C 執行手動採樣。 2.測項 CO 及 THC 因配合工程進度及環評內容,已自 108 年起停止監測。 3.其中湖管中心站係因工程進度發展,已自 108 年起由第一取出水工站變更至湖管中心執行空品監測。 4." 灰底"表示該值超出行政院環境保護署於民國 109 年 9 月 18 日環署空字第 1091159220 號令修正發布之空氣品質標準。

表 2.1-5 本季空氣 PM_{2.5} 即時測站即時監測結果表

月份	日期	星期	測量	座標	測值 μg/m³	校正測值 μg/m³	週遭環境概述	量測時間	天氣	風速 m/s	風向
			211824	2621185	17	14.2	主壩出入口	10:56		0.3	西
	1	四	211896	2621291	16	13.3	總工務所	11:20	晴	0.3	西
			211516	2621108	14	11.6	玉當山橋	11:44		0.3	西
			211824	2621185	11	9.0	主壩出入口	10:21		0.3	西
	2	五	211896	2621291	11	9.0	總工務所	10:45	陰	0.3	西
			211516	2621108	9	7.3	玉當山橋	11:09		0.4	西
			211539	2620785	27	22.8	湖南壩出入口	11:08		0.4	北
	3	六	211513	2620868	32	27.1	檨仔坑橋	11:32	晴	0.3	北
			211516	2621108	28	23.7	玉當山橋	11:56		0.4	北
			211539	2620785	38	32.3	湖南壩出入口	11:20		0.3	北
	4	日	211513	2620868	43	36.6	檨仔坑橋	11:44	晴	0.3	北
			211516	2621108	36	30.6	玉當山橋	12:08		0.4	北
			211539	2620785	15	12.4	湖南壩出入口	13:24		0.4	西北
	5	_	211513	2620868	16	13.3	檨仔坑橋	13:48	晴	0.5	西北
			211516	2621108	18	15.0	玉當山橋	14:12		0.4	西北
	6 =		211539	2620785	25	21.1	湖南壩出入口	12:39		0.5	西北
		=	211513	2620868	24	20.2	檨仔坑橋	13:03	晴	0.5	西北
			211516	2621108	21	17.6	玉當山橋	13:07		0.5	西北
			211824	2621185	23	19.4	主壩出入口	10:39		0.4	西
	7	Ξ	211896	2621291	32	27.1	總工務所	11:03	陰	0.4	西
			211516	2621108	30	25.4	玉當山橋	11:27		0.3	西
			211824	2621185	33	28.0	主壩出入口	11:12		0.3	西
	8	四	211896	2621291	28	23.7	總工務所	11:36	陰	0.4	西
,			211516	2621108	23	19.4	玉當山橋	12:00		0.4	西
4			211539	2620785	19	15.9	湖南壩出入口	12:50		0.4	北
	9	9 五	211513	2620868	19	15.9	檨仔坑橋	13:14	陰	0.4	北
			211516	2621108	23	19.4	玉當山橋	13:38		0.4	北
		六	211539	2620785	39	33.2	湖南壩出入口	09:45		0.3	北
	10		211513	2620868	35	29.7	檨仔坑橋	10:09	晴	0.3	北
			211516	2621108	40	34.1	玉當山橋	10:33		0.2	北
			211539	2620785	23	19.4	湖南壩出入口	12:04		0.3	西北
	11	日	211513	2620868	24	20.2	檨仔坑橋	12:28	晴	0.3	西北
			211516	2621108	23	19.4	玉當山橋	12:52		0.3	西北
			211824	2621185	29	24.5	主壩出入口	13:11		0.5	西
	12	_	211896	2621291	45	38.4	總工務所	13:35	晴	0.4	西
			211516	2621108	51	43.6	玉當山橋	13:59		0.5	西
			211824	2621185	42	35.8	主壩出入口	13:14		0.3	西
	13	=	211896	2621291	48	41.0	總工務所	13:38	晴	0.3	西
			211516	2621108	48	41.0	玉當山橋	14:02		0.4	西
			211539	2620785	41	34.9	湖南壩出入口	10:52		0.3	西北
	14	Ξ	211513	2620868	43	36.6	檨仔坑橋	11:16	晴	0.4	西北
			211516	2621108	41	34.9	玉當山橋	11:40		0.4	西北
			211539	2620785	15	12.4	湖南壩出入口	12:50		0.3	西北
	15	四	211513	2620868	16	13.3	檨仔坑橋	13:14	晴	0.2	西北
			211516	2621108	16	13.3	玉當山橋	13:38		0.3	西北
			211539	2620785	24	20.2	湖南壩出入口	12:00		0.3	西北
	16	五	211513	2620868	26	22.0	檨仔坑橋	12:24	晴	0.4	西北
	10		211516	2621108	23	19.4	玉當山橋	12:48		0.4	西北

表 2.1-5 本季空氣 PM_{2.5} 即時測站即時監測結果表(續 1)

月份	日期	星期	測量	座標	測值	校正測值	週遭環境概述	量測時間	天氣	風速	風向
					μg/m ³	μg/m³				m/s	
	•		211539	2620785	17	14.2	湖南壩出入口	13:19		0.3	西北
	17	六	211513	2620868	12	9.9	檨仔坑橋	13:43	晴	0.3	西北
			211516	2621108	9	7.3	玉當山橋	14:07		0.3	西北
	•		211824	2621185	27	22.8	主壩出入口	14:03		0.3	西
	18	日	211896	2621291	32	27.1	總工務所	14:27	陰	0.2	西
			211516	2621108	29	24.5	玉當山橋	14:51		0.2	西
	•		211539	2620785	21	17.6	湖南壩出入口	09:33		0.3	西北
	19	_	211513	2620868	22	18.5	檨仔坑橋	09:57	晴	0.2	西北
			211516	2621108	19	15.9	玉當山橋	10:21		0.3	西北
			211824	2621185	18	15.0	主壩出入口	11:44		0.3	西
	20	_	211896	2621291	16	13.3	總工務所	12:08	晴	0.3	西
			211516	2621108	16	13.3	玉當山橋	12:32		0.3	西
			211824	2621185	34	28.9	主壩出入口	11:17		0.4	西
	21	三	211896	2621291	32	27.1	總工務所	11:41	晴	0.4	西
			211516	2621108	31	26.3	玉當山橋	12:05		0.3	西
			211824	2621185	42	35.8	主壩出入口	12:25		0.4	西
	22	四	211896	2621291	45	38.4	總工務所	12:49	晴	0.3	西
			211516	2621108	40	34.1	玉當山橋	13:13		0.4	西
			211539	2620785	41	34.9	湖南壩出入口	10:06		0.4	西北
	23	五	211513		晴	0.4	西北				
			211516	2621108	32	27.1	玉當山橋	10:54		0.4	西北
4			211824	2621185	20	16.8	主壩出入口	11:14		0.4	西
	24	六	211896	2621291	23	19.4	總工務所	11:38	晴	0.4	西
			211516	2621108	18	15.0	玉當山橋	12:03		0.3	西
			211824	2621185	13	10.7	主壩出入口	10:13		0.3	西
	25	日	211896	2621291	15	12.4	總工務所	10:37	晴	0.4	西
			211516	2621108	14	11.6	玉當山橋	11:01		0.3	西
			211824	2621185	28	23.7	主壩出入口	12:21		0.4	西
	26	_	211896	2621291	32	27.1	總工務所	12:45	陰	0.5	西
			211516	2621108	27	22.8	玉當山橋	13:10		0.5	西
			211824	2621185	17	14.2	主壩出入口	12:45		0.4	西
	27	=	211896	2621291	16	13.3	總工務所	13:09	陰	0.4	西
			211516	2621108	17	14.2	玉當山橋	13:34		0.4	西
			211539	2620785	20	16.8	湖南壩出入口	12:26		0.5	西北
	28	Ξ	211513	2620868	17	14.2	樣仔坑橋	12:50	陰	0.5	西北
			211516	2621108	15	12.4	玉當山橋	13:14		0.4	西北
			211539	2620785	25	21.1	湖南壩出入口	12:40		0.4	西北
	29	四	211513	2620868	29	24.5	樣仔坑橋	13:05	雨	0.3	西北
			211516	2621108	23	19.4	玉當山橋	13:29	•	0.3	西北
			211824	2621185	28	23.7	主壩出入口	12:03		0.4	西西
	30	Ŧ	211824	2621291	23	19.4	總工務所	12:27	晴	0.4	西西
	20		211516	2621108	25	21.1	玉當山橋	12:51	/-3	0.3	西西
ш		l	411310	2021108	L 43	41.1	工当山筒	12.31	l	0.5	凹

表 2.1-5 本季空氣 PM_{2.5} 即時測站即時監測結果表(續 2)

月份	日期	星期	測量	登座標	測值 μg/m³	校正測值 μg/m ³	週遭環境概述	量測時間	天氣	風速 m/s	風向
			211824	2621185	10	8.1	主壩出入口	13:34		0.3	西
	1	六	211896	2621291	12	9.9	總工務所	13:58	晴	0.3	西
			211516	2621108	10	8.1	玉當山橋	14:22		0.3	西
			211539	2620785	13	10.7	湖南壩出入口	13:04		0.3	西北
	2	日	211513	2620868	16	13.3	檨仔坑橋	13:28	晴	0.3	西北
			211516	2621108	14	11.6	玉當山橋	13:52		0.4	西北
			211824	2621185	8	6.4	主壩出入口	13:14		0.3	西
	3	_	211896	2621291	10	8.1	總工務所	13:38	晴	0.2	西
	4 =		211516	2621108	13	10.7	玉當山橋	14:02		0.3	西
			211824	2621185	19	15.9	主壩出入口	13:32		0.3	西
		_	211896	2621291	23	19.4	總工務所	13:56	晴	0.3	西
			211516	2621108	22	18.5	玉當山橋	14:20		0.3	西
		11	211539	2620785	9	7.3	湖南壩出入口	13:44		0.3	西北
	5		211513	2620868	7	5.5	檨仔坑橋	14:08	晴	0.4	西北
			211516	2621108	8	6.4	玉當山橋	14:32		0.3	西北
			211539	2620785	27	22.8	湖南壩出入口	08:09		0.4	西北
	6	四	211513	2620868	29	24.5	檨仔坑橋	08:33	晴	0.3	西北
			211516	2621108	31	26.3	玉當山橋	08:57		0.3	西北
			211824	2621185	14	11.6	主壩出入口	12:53		0.3	西
	7	五	211896	2621291	15	12.4	總工務所	13:18	晴	0.4	西
			211516	2621108	17	14.2	玉當山橋	13:42		0.4	西
			211824	2621185	6	4.7	主壩出入口	13:19		0.5	西
	8	六	211896	2621291	6	4.7	總工務所	13:43	晴	0.5	西
_			211516	2621108	4	2.9	玉當山橋	14:07		0.5	西
5			211824	2621185	10	8.1	主壩出入口	12:37		0.4	西
	9	日	211896	2621291	13	10.7	總工務所	13:01	晴	0.3	西
			211516	2621108	12	9.9	玉當山橋	13:25		0.3	西
		_	211824	2621185	10	8.1	主壩出入口	14:22		0.3	西南
	10		211746	2621314	9	7.3	北勢坑溪橋	14:46	晴	0.3	西南
			211516	2621108	9	7.3	玉當山橋	15:10		0.2	西南
			211824	2621185	3	2.1	主壩出入口	11:43		0.3	西南
	11	=	211746	2621314	3	2.1	北勢坑溪橋	12:07	晴	0.4	西南
			211516	2621108	4	2.9	玉當山橋	12:31		0.3	西南
			211824	2621185	4	2.9	主壩出入口	13:02		0.3	西
	12	Ξ	211896	2621291	4	2.9	總工務所	13:26	晴	0.4	西
			211516	2621108	4	2.9	玉當山橋	13:50		0.3	西
			211824	2621185	8	6.4	主壩出入口	12:35		0.3	西
	13	四	211896	2621291	9	7.3	總工務所	12:59	晴	0.2	西
			211516	2621108	5	3.8	玉當山橋	13:23		0.2	西
			211824	2621185	4	2.9	主壩出入口	12:49		0.4	西南
	14	五	211746	2621314	4	2.9	北勢坑溪橋	13:13	晴	0.4	西南
			211516	2621108	5	3.8	玉當山橋	13:38	-	0.3	西南
P			211824	2621185	4	2.9	主壩出入口	12:52		0.4	西
	15	六	211896	2621291	3	2.1	總工務所	13:16	晴	0.4	西
			211516	2621108	3	2.1	玉當山橋	13:40		0.4	西西
!			211824	2621185	2	1.2	主壩出入口	11:16		0.5	西南
	16	日	211746	2621314	2	1.2	北勢坑溪橋	11:41	晴	0.5	西南
1 1	16	I	211516	2621108	3	2.1	玉當山橋	12:05	1	0.5	西南

表 2.1-5 本季空氣 PM_{2.5} 即時測站即時監測結果表(續 3)

月份	日期	星期	測量	量座標	測值 μg/m³	校正測值 μg/m³	週遭環境概述	量測時間	天氣	風速 m/s	風向
			211824	2621185	5	3.8	主壩出入口	13:09		0.4	西
	17	_	211896	2621291	4	2.9	總工務所	13:33	晴	0.3	西
			211516	2621108	3	2.1	玉當山橋	13:57		0.4	西
			211824	2621185	4	2.9	主壩出入口	13:04		0.4	西
	18	=	211896	2621291	5	3.8	總工務所	13:28	晴	0.4	西
			211516	2621108	3	2.1	玉當山橋	13:52		0.4	西
			211824	2621185	3	2.1	主壩出入口	11:40		0.3	西
	19	Ξ	211896	2621291	3	2.1	總工務所	12:04	晴	0.4	西
			211516	2621108	3	2.1	玉當山橋	12:28		0.4	西
	20 四		211824	2621185	3	2.1	主壩出入口	14:12		0.3	西
		四	211896	2621291	3	2.1	總工務所	14:36	晴	0.4	西
			211516	2621108	2	1.2	玉當山橋	15:02		0.3	西
			211824	2621185	2	1.2	主壩出入口	14:19		0.4	西
	21	五	211896	2621291	2	1.2	總工務所	14:44	晴	0.3	西
			211516	2621108	2	1.2	玉當山橋	15:08		0.4	西
			211824	2621185	5	3.8	主壩出入口	13:46		0.3	西
	22	六	211896	2621291	8	6.4	總工務所	14:10	晴	0.3	西
	_		211516	2621108	4	2.9	玉當山橋	14:34		0.4	西
			211824	2621185	3	2.1	主壩出入口	14:25		0.3	西
	23	日	211896	2621291	4	2.9	總工務所	14:49	雨	0.3	西
			211516	2621108	4	2.9	玉當山橋	15:14		0.3	西
			211824	2621185	4	2.9	主壩出入口	13:52		0.3	西
5	24	_	211896	2621291	4	2.9	總工務所	14:16	晴	0.3	西
			211516	2621108	7	5.5	玉當山橋	14:40		0.2	西
			211824	2621185	8	6.4	主壩出入口	13:34		0.3	西
	25	=	211896	2621291	7	5.5	總工務所	13:58	晴	0.3	西
			211516	2621108	6	4.7	玉當山橋	14:23		0.4	西
	2.5	_	211824	2621185	14	11.6	主壩出入口	13:08	_	0.3	西
	26	三	211896	2621291	12	9.9	總工務所	13:32	雨	0.3	西
			211516	2621108	5	3.8	玉當山橋	13:56		0.4	西
	27	_	211824	2621185	2	1.2	主壩出入口	14:14	n#	0.3	西亚
	27	四	211896	2621291	3	2.1	總工務所	14:38	晴	0.2	西亚
			211516	2621108	2	0.3	玉當山橋	15:02		0.3	西 西
	28	₊	211824	2621185		0.3	主壩出入口	14:14	晴		西西
	20	五	211896	2621291	1	0.3	總工務所	14:38	明	0.3	西西
			211516	2621108			玉當山橋	15:02			
	29	六	211824	2621185 2621314	2	1.2	主壩出入口 北勢坑溪橋	11:16	陰	0.3	西南
	<i>∠</i> ∃	^	211746 211516	2621314	2 2	1.2	工劳玩溪橋 玉當山橋	11:41 12:05	伝	0.3	西南西南
			211824	2621108	2	1.2	上留山橋 主壩出入口	11:16		0.2	西南
	30	日	211746	2621314					雨	0.3	
	50	"	211746	2621314	1	0.3	工劳玩溪橋 玉當山橋	11:41 12:05	1419	0.4	西南西南
	_	 	211824	2621108	4	2.9	主壩出入口	11:16		0.4	西南
	31	_	211746	2621314	4	2.9		11:41	陰	0.3	西南
	<i>J</i> 1		211746	2621108	7	5.5	工劳坑疾衙 玉當山橋	12:05	云	0.4	西南
			411310	2021100		5.5	工 由 山 倘	12.03	l	0.5	四円

表 2.1-5 本季空氣 PM_{2.5} 即時測站即時監測結果表(續 4)

月份 日期	星期	測量座標		測值	校正測值	油油四位加油	旦油味明	工与	風速	日石	
月历	口期	生期	刈里	座标	μg/m ³	$\mu g/m^3$	週遭環境概述	量測時間	天氣	m/s	風向
			211824	2621185	2	1.2	主壩出入口	09:00		0.3	西
	1		211896	2621291	2	1.2	總工務所	09:24	晴	0.2	西
			211516	2621108	3	2.1	玉當山橋	09:48		0.2	西
			211824	2621185	6	4.7	主壩出入口	14:01		0.3	西
	2	三	211896	2621291	7	5.5	總工務所	14:25	晴	0.3	西
			211516	2621108	6	4.7	玉當山橋	14:49		0.3	西
			211824	2621185	5	3.8	主壩出入口	12:52		0.3	西南
	3	四四	211746	2621314	5	3.8	北勢坑溪橋	13:16	晴	0.2	西南
			211516	2621108	4	2.9	玉當山橋	13:40		0.2	西南
			211824	2621185	2	1.2	主壩出入口	12:10		0.3	西南
	4	五	211746	2621314	3	2.1	北勢坑溪橋	12:34	陰	0.3	西南
			211516	2621108	4	2.9	玉當山橋	12:58		0.3	西南
			211824	2621185	2	1.2	主壩出入口	13:46		0.3	西南
	5	六	211746	2621314	2	1.2	北勢坑溪橋	14:10	陰	0.3	西南
			211516	2621108	3	2.1	玉當山橋	14:34		0.4	西南
			211824	2621185	4	2.9	主壩出入口	14:48		0.2	西南
	6	日	211746	2621314	3	2.1	北勢坑溪橋	15:13	陰	0.2	西南
			211516	2621108	3	2.1	玉當山橋	15:37		0.3	西南
			211824	2621185	1	0.3	主壩出入口	12:39		0.3	西南
	7	_	211746	2621314	3	2.1	北勢坑溪橋	13:03	陰	0.2	西南
			211516	2621108	1	0.3	玉當山橋	13:27		0.2	西南
			211824	2621185	7	5.5	主壩出入口	14:31		0.3	西南
	8		211746	2621314	10	8.1	北勢坑溪橋	14:56	雨	0.2	西南
6			211516	2621108	21	17.6	玉當山橋	15:20		0.4	西南
		9 =	211824	2621185	3	2.1	主壩出入口	10:53		0.3	西南
	9		211746	2621314	5	3.8	北勢坑溪橋	11:17	晴	0.3	西南
			211516	2621108	6	4.7	玉當山橋	11:41		0.2	西南
			211824	2621185	11	9.0	主壩出入口	09:19		0.3	西南
	10	四	211746	2621314	10	8.1	北勢坑溪橋	09:43	晴	0.2	西南
			211516	2621108	8	6.4	玉當山橋	10:07		0.2	西南
			211539	2620785	6	4.7	湖南霸出入口	12:31		0.3	西北
	11	五	211513	2620868	11	9.0	<u> </u>	12:55	晴	0.3	西北
			211516	2621108	8	6.4	玉當山橋	13:19		0.2	西北
			211824	2621185	10	8.1	主壩出入口	12:09		0.3	西南
	12	六	211746	2621314	14	11.6	北勢坑溪橋	12:33	晴	0.2	西南
			211516	2621108	14	11.6	玉當山橋	12:57		0.2	西南
	10		211824	2621185	3	2.1	主壩出入口	12:12	a+	0.3	西
	13	日	211896	2621291	4	2.9	總工務所	12:36	晴	0.3	西
			211516	2621108	4	2.9	玉當山橋	13:01		0.3	西
	1.4		211824	2621185	6	4.7	主壩出入口	14:08	n#	0.2	西南
	14	_	211746	2621314	6	4.7	北勢坑溪橋	14:33	晴	0.3	西南
			211516	2621108	5	3.8	玉當山橋	14:57		0.2	西南
	1.7		211824	2621185	9	7.3	主壩出入口	13:22	n#	0.3	西南
	15		211746	2621314	9	7.3	北勢坑溪橋	13:46	晴	0.4	西南
			211516	2621108	6	4.7	玉當山橋	14:10		0.4	西南
	16		211824	2621185	3	2.1	主壩出入口	13:56	n#.	0.3	西南
	16	Ξ	211746	2621314	4	2.9	<u>北勢坑溪橋</u>	14:20	晴	0.2	西南
		l	211516	2621108	4	2.9	玉當山橋	14:44		0.2	西南

表 2.1-5 本季空氣 PM_{2.5} 即時測站即時監測結果表(續 5)

月份	日期	星期	測量	座標	測值 μg/m³	校正測值 μg/m³	週遭環境概述	量測時間	天氣	風速 m/s	風向
			211824	2621185	5	3.8	主壩出入口	13:07		0.3	西南
	17	四四	211746	2621314	4	2.9	北勢坑溪橋	13:32	晴	0.3	西南
			211516	2621108	4	2.9	玉當山橋	13:56	1	0.3	西南
			211824	2621185	12	9.9	主壩出入口	14:26		0.3	西南
	18	五	211746	2621314	10	8.1	北勢坑溪橋	14:50	陰	0.2	西南
			211516	2621108	10	8.1	玉當山橋	15:14		0.3	西南
			211824	2621185	3	2.1	主壩出入口	13:52		0.3	西
	19	六	211896	2621291	4	2.9	總工務所	14:16	雨	0.3	西
			211516	2621108	5	3.8	玉當山橋	14:40		0.2	西
			211824	2621185	15	12.4	主壩出入口	12:40		0.4	西
	20	日	211896	2621291	10	8.1	總工務所	13:04	雨	0.3	西
			211516	2621108	8	6.4	玉當山橋	13:29		0.3	西
			211824	2621185	8	6.4	主壩出入口	13:26		0.3	西南
	21 -	-	211746	2621314	5	3.8	北勢坑溪橋	13:50	陰	0.2	西南
			211516	2621108	6	4.7	玉當山橋	14:14		0.2	西南
	22 =		211824	2621185	6	4.7	主壩出入口	14:14		0.3	西
		=	211896	2621291	3	2.1	總工務所	14:38	陰	0.3	西
			211516	2621108	3	2.1	玉當山橋	15:02		0.3	西
			211824	2621185	3	2.1	主壩出入口	12:46		0.2	西
	23	゠	211896	2621291	5	3.8	總工務所	13:10	陰	0.2	西
			211516	2621108	7	5.5	玉當山橋	13:35		0.3	西
			211824	2621185	4	2.9	主壩出入口	13:23		0.3	西南
6	24	四	211746	2621314	4	2.9	北勢坑溪橋	13:47	陰	0.3	西南
			211516	2621108	3	2.1	玉當山橋	14:12		0.2	西南
			211824	2621185	3	2.1	主壩出入口	15:04		0.3	西南
	25	五	211746	2621314	4	2.9	北勢坑溪橋	15:28	陰	0.2	西南
			211516	2621108	5	3.8	玉當山橋	15:52		0.2	西南
			211824	2621185	4	2.9	主壩出入口	13:41		0.2	西
	26	六	211896	2621291	5	3.8	總工務所	14:05	陰	0.2	西
			211516	2621108	4	2.9	玉當山橋	14:29		0.2	西
			211824	2621185	5	3.8	主壩出入口	13:27		0.3	西南
	27	日	211746	2621314	6	4.7	北勢坑溪橋	13:52	雨	0.4	西南
			211516	2621108	7	5.5	玉當山橋	14:16		0.4	西南
	•		211824	2621185	3	2.1	主壩出入口	12:51		0.3	西
	28	_	211896	2621291	3	2.1	總工務所	13:15	陰	0.2	西
			211516	2621108	4	2.9	玉當山橋	13:39		0.3	西
	20		211824	2621185	3	2.1	主壩出入口	12:48	_	0.4	西南
	29	=	211746	2621314	5	3.8	北勢坑溪橋	13:12	雨	0.4	西南
			211516	2621108	3	2.1	玉當山橋	13:36		0.4	西南
	20	_	211824	2621185	5	3.8	主壩出入口	14:07	n‡.	0.5	西南
	30	Ξ	211746	2621314	5	3.8	北勢坑溪橋	14:31	晴	0.5	西南
			211516	2621108	4	2.9	玉當山橋	14:56		0.5	西南
								1			
					<u> </u>			I			

表 2.1-6 本季空氣 PM10 即時測站即時監測結果表

月份	日期	星期	測量	座標	測值 μg/m³	週遭環境概述	量測時間	天氣	風速 m/s	風向
			211824	2621185	53	主壩出入口	10:44		0.3	西
	1	四	211896	2621291	57	總工務所	11:08	晴	0.3	西
			211516	2621108	46	玉當山橋	11:32		0.3	西
			211824	2621185	30	主壩出入口	10:09		0.3	西
	2	五	211896	2621291	31	總工務所	10:33	陰	0.3	西
			211516	2621108	27	玉當山橋	10:57		0.4	西
			211539	2620785	54	湖南壩出入口	10:56		0.4	北
	3	六	211513	2620868	56	檨仔坑橋	11:20	晴	0.3	北
			211516	2621108	48	玉當山橋	11:44		0.4	北
			211539	2620785	68	湖南壩出入口	11:08		0.3	北
	4	日	211513	2620868	71	檨仔坑橋	11:32	晴	0.3	北
			211516	2621108	58	玉當山橋	11:56		0.4	北
			211539	2620785	69	湖南壩出入口	13:12		0.4	西北
	5	- [211513	2620868	70	檨仔坑橋	13:36	晴	0.5	西北
			211516	2621108	74	玉當山橋	14:00		0.4	西北
			211539	2620785	78	湖南壩出入口	12:27		0.5	西北
	6	=	211513	2620868	80	檨仔坑橋	12:51	晴	0.5	西北
			211516	2621108	83	玉當山橋	13:15		0.5	西北
			211824	2621185	109	主壩出入口	10:27		0.4	西
	7	三	211896	2621291	112	總工務所	10:51	陰	0.4	西
			211516	2621108	103	玉當山橋	11:15		0.3	西
			211824	2621185	98	主壩出入口	11:00		0.3	西
	8	四	211896	2621291	91	總工務所	11:24	陰	0.4	西
_			211516	2621108	87	玉當山橋	11:48		0.4	西
4			211539	2620785	61	湖南壩出入口	12:38		0.4	北
	9	五	211513	2620868	64	檨仔坑橋	13:02	陰	0.4	北
			211516	2621108	69	玉當山橋	13:26		0.4	北
			211539	2620785	71	湖南壩出入口	09:33		0.3	北
	10	六	211513	2620868	70	檨仔坑橋	09:57	晴	0.3	北
			211516	2621108	88	玉當山橋	10:21		0.2	北
			211539	2620785	62	湖南壩出入口	11:52		0.3	西北
	11	日	211513	2620868	69	檨仔坑橋	12:16	晴	0.3	西北
			211516	2621108	64	玉當山橋	12:40		0.3	西北
			211824	2621185	60	主壩出入口	12:59		0.5	西
	12	- [211896	2621291	85	總工務所	13:23	晴	0.4	西
			211516	2621108	97	玉當山橋	13:47		0.5	西
			211824	2621185	78	主壩出入口	13:02		0.3	西
	13	= [211896	2621291	81	總工務所	13:26	晴	0.3	西
			211516	2621108	83	玉當山橋	13:50		0.4	西
			211539	2620785	88	湖南壩出入口	10:40		0.3	西北
	14	三	211513	2620868	81	檨仔坑橋	11:04	晴	0.4	西北
			211516	2621108	84	玉當山橋	12:28		0.4	西北
			211539	2620785	44	湖南壩出入口	12:38		0.3	西北
	15	四	211513	2620868	48	檨仔坑橋	13:02	晴	0.2	西北
			211516	2621108	50	玉當山橋	13:26		0.3	西北
			211539	2620785	63	湖南壩出入口	11:48		0.3	西北
	16	五	211513	2620868	66	檨仔坑橋	12:12	晴	0.4	西北
			211516	2621108	53	玉當山橋	12:36		0.4	西北

表 2.1-6 本季空氣 PM₁₀ 即時測站即時監測結果表(續 1)

月份	日期	星期	測量	座標	測值 μg/m³	週遭環境概述	量測時間	天氣	風速 m/s	風向
			211539	2620785	39	湖南壩出入口	13:07		0.3	西北
	17	六	211513	2620868	35	檨仔坑橋	13:31	晴	0.3	西北
			211516	2621108	28	玉當山橋	13:55		0.3	西北
			211824	2621185	73	主壩出入口	13:51		0.3	西
	18	日	211896	2621291	91	總工務所	14:15	陰	0.2	西
			211516	2621108	93	玉當山橋	14:39		0.2	西
			211539	2620785	111	湖南壩出入口	09:21		0.3	西北
	19	_	211513	2620868	107	檨仔坑橋	09:45	晴	0.2	西北
			211516	2621108	106	玉當山橋	10:09		0.3	西北
			211824	2621185	92	主壩出入口	11:32		0.3	西
	20 =	=	211896	2621291	86	總工務所	11:56	晴	0.3	西
			211516	2621108	84	玉當山橋	12:20		0.3	西
			211824	2621185	109	主壩出入口	11:05		0.4	西
	21	三	211896	2621291	101	總工務所	11:29	晴	0.4	西
			211516	2621108	103	玉當山橋	11:53		0.3	西
			211824	2621185	115	主壩出入口	12:13		0.4	西
	22	四	211896	2621291	121	總工務所	12:37	晴	0.3	西
			211516	2621108	127	玉當山橋	13:01		0.4	西
			211539	2620785	98	湖南壩出入口	09:54		0.4	西北
	23	五	211513	2620868	104	檨仔坑橋	10:18	晴	0.4	西北
4			211516	2621108	86	玉當山橋	10:42		0.4	西北
4			211824	2621185	57	主壩出入口	11:02		0.4	西
	24	六	211896	2621291	63	總工務所	11:26	晴	0.4	西
			211516	2621108	58	玉當山橋	11:51		0.3	西
			211824	2621185	83	主壩出入口	10:01		0.3	西
	25	日	211896	2621291	94	總工務所	10:25	晴	0.4	西
			211516	2621108	89	玉當山橋	10:49		0.3	西
			211824	2621185	55	主壩出入口	12:08		0.4	西
	26		211896	2621291	62	總工務所	12:33	陰	0.5	西
			211516	2621108	57	玉當山橋	12:58		0.5	西
			211824	2621185	85	主壩出入口	12:33		0.4	西
	27	=	211896	2621291	80	總工務所	12:57	陰	0.4	西
			211516	2621108	91	玉當山橋	13:22		0.4	西
			211539	2620785	48	湖南壩出入口	12:14		0.5	西北
	28	三	211513	2620868	42	檨仔坑橋	12:38	陰	0.5	西北
			211516	2621108	38	玉當山橋	13:02		0.4	西北
			211539	2620785	32	湖南壩出入口	12:28		0.4	西北
	29	四	211513	2620868	38	檨仔坑橋	12:53	雨	0.3	西北
			211516	2621108	36	玉當山橋	13:17		0.3	西北
			211824	2621185	38	主壩出入口	11:51		0.4	西
	30	五	211896	2621291	36	總工務所	12:15	晴	0.4	西
	50 五		211516	2621108	42	玉當山橋	12:39	1	0.3	西

表 2.1-6 本季空氣 PM₁₀ 即時測站即時監測結果表(續 2)

月份	日期	星期	測量	座標	測值 μg/m³	週遭環境概述	量測時間	天氣	風速 m/s	風向
			211824	2621185	39	主壩出入口	13:22		0.3	西
	1	六	211896	2621291	45	總工務所	13:46	晴	0.3	西
			211516	2621108	42	玉當山橋	14:10		0.3	西
			211539	2620785	47	湖南壩出入口	12:52		0.3	西北
	2	日日	211513	2620868	52	樣仔坑橋	13:16	晴	0.3	西北
			211516	2621108	50	玉當山橋	13:40		0.4	西北
			211824	2621185	46	主壩出入口	13:02		0.3	西
	3	-	211896	2621291	54	總工務所	13:26	晴	0.2	西
			211516	2621108	59	玉當山橋	13:50	1	0.3	西
			211824	2621185	67	主壩出入口	13:20		0.3	西
	4	=	211896	2621291	73	總工務所	13:44	晴	0.3	西
			211516	2621108	76	玉當山橋	14:08		0.3	西
	5 <u>=</u>		211539	2620785	47	湖南壩出入口	13:32		0.3	西北
		三	211513	2620868	41	檨仔坑橋	13:56	晴	0.4	西北
			211516	2621108	44	玉當山橋	14:20	1	0.3	西北
			211539	2620785	112	湖南壩出入口	07:57		0.4	西北
	6	四四	211513	2620868	116	檨仔坑橋	08:21	晴	0.3	西北
			211516	2621108	110	玉當山橋	08:45		0.3	西北
			211824	2621185	42	主壩出入口	12:41		0.3	西
	7	五	211896	2621291	51	總工務所	13:06	晴	0.4	西
			211516	2621108	52	玉當山橋	13:30		0.4	西
			211824	2621185	39	主壩出入口	13:07		0.5	西
	8	六	211896	2621291	37	總工務所	13:31	晴	0.5	西
5			211516	2621108	31	玉當山橋	13:55		0.5	西
			211824	2621185	32	主壩出入口	12:25]	0.4	西
	9	日	211896	2621291	42	總工務所	12:49	晴	0.3	西
			211516	2621108	37	玉當山橋	13:13		0.3	西
			211824	2621185	31	主壩出入口	14:10		0.3	西南
	10	-	211746	2621314	34	北勢坑溪橋	14:34	晴	0.3	西南
			211516	2621108	29	玉當山橋	14:58		0.2	西南
			211824	2621185	22	主壩出入口	11:31		0.3	西南
	11	=	211746	2621314	25	北勢坑溪橋	11:55	晴	0.4	西南
			211516	2621108	30	玉當山橋	12:19		0.3	西南
			211824	2621185	13	主壩出入口	12:50		0.3	西
	12	゠	211896	2621291	19	總工務所	13:14	晴	0.4	西
			211516	2621108	18	玉當山橋	13:38		0.3	西
			211824	2621185	22	主壩出入口	12:23		0.3	西
	13	四四	211896	2621291	25	總工務所	12:47	晴	0.2	西
			211516	2621108	19	玉當山橋	13:11		0.2	西
			211824	2621185	36	主壩出入口	12:37		0.4	西南
	14	五	211746	2621314	41	北勢坑溪橋	13:01	晴	0.4	西南
			211516	2621108	38	玉當山橋	13:26		0.3	西南
			211824	2621185	33	主壩出入口	12:40		0.4	西
	15	六	211896	2621291	33	總工務所	13:04	晴	0.4	西
			211516	2621108	37	玉當山橋	13:28		0.4	西
			211824	2621185	21	主壩出入口	11:04		0.5	西南
	16	日	211746	2621314	19	北勢坑溪橋	11:29	晴	0.5	西南
			211516	2621108	20	玉當山橋	11:53		0.5	西南

表 2.1-6 本季空氣 PM₁₀ 即時測站即時監測結果表(續 3)

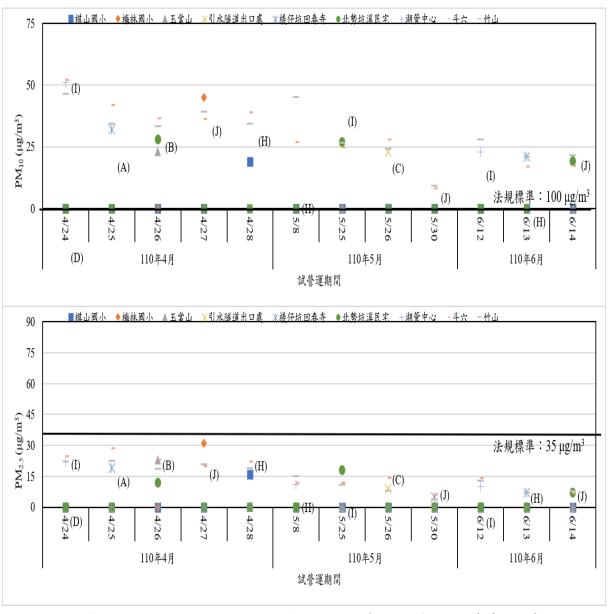
月份	日期	星期	測量座標		測值 μg/m³	週遭環境概述	量測時間	天氣	風速 m/s	風向
			211824	2621185	23	主壩出入口	12;57	<u> </u>	0.4	西
	17	_	211824	2621291	25	總工務所	13:21	晴	0.4	西西
	1 /		211516	2621108	20	玉當山橋	13:45	4A	0.3	西西
			211824	2621185	32	主壩出入口	12:52		0.4	西
	18	_	211896	2621291	26	總工務所	13:16	晴	0.4	西
	10		211516	2621108	24	玉當山橋	13:40		0.4	西西
			211824	2621185	22	主壩出入口	11:28		0.3	西西
	19	Ξ	211896	2621291	19	總工務所	11:52	晴	0.4	西
			211516	2621108	17	玉當山橋	12:16	"	0.4	西
			211824	2621185	35	主壩出入口	14:02		0.3	西
	20 四	四四	211896	2621291	30	總工務所	14:24	晴	0.4	西
			211516	2621108	21	玉當山橋	14:48	,	0.3	西
			211824	2621185	10	主壩出入口	14:07		0.4	西
	21 五	五	211896	2621291	10	總工務所	14:32	晴	0.3	西
			211516	2621108	13	玉當山橋	14:56		0.4	西
			211824	2621185	23	主壩出入口	13:34		0.3	西
	22	六	211896	2621291	24	總工務所	13:58	晴	0.3	西
			211516	2621108	28	玉當山橋	14:22		0.4	西
			211824	2621185	22	主壩出入口	14:13		0.3	西
	23	日	211896	2621291	20	總工務所	14:37	雨	0.3	西
			211516	2621108	15	玉當山橋	15:02		0.3	西
			211824	2621185	19	主壩出入口	13;40		0.3	西
5	24	- [211896	2621291	22	總工務所	14:04	晴	0.3	西
			211516	2621108	38	玉當山橋	14:28		0.2	西
			211824	2621185	31	主壩出入口	13:22		0.3	西
	25	=	211896	2621291	35	總工務所	13:46	晴	0.3	西
			211516	2621108	37	玉當山橋	14:11		0.4	西
			211824	2621185	35	主壩出入口	12:56		0.3	西
	26	゠	211896	2621291	31	總工務所	13:20	雨	0.3	西
			211516	2621108	29	玉當山橋	13:44		0.4	西
			211824	2621185	14	主壩出入口	14:02		0.3	西
	27	四四	211896	2621291	16	總工務所	14:26	晴	0.2	西
	_		211516	2621108	12	玉當山橋	14:50		0.3	西
			211824	2621185	23	主壩出入口	14:36		0.3	西
	28	五	211896	2621291	17	總工務所	15:01	晴	0.3	西
			211516	2621108	17	玉當山橋	15:25		0.3	西
			211824	2621185	24	主壩出入口	11:52		0.3	西南
	29	六	211746	2621314	22	北勢坑溪橋	12:16	陰	0.3	西南
			211516	2621108	19	玉當山橋	12:40		0.2	西南
			211824	2621185	18	主壩出入口	12:44		0.5	西南
	30	日	211746	2621314	17	北勢坑溪橋	13:09	雨	0.4	西南
			211516	2621108	13	玉當山橋	13:33		0.4	西南
			211824	2621185	29	主壩出入口	08:31		0.3	西南
	31	-	211746	2621314	32	北勢坑溪橋	08:55	陰	0.4	西南
			211516	2621108	30	玉當山橋	09:19		0.3	西南

表 2.1-6 本季空氣 PM₁₀ 即時測站即時監測結果表(續 4)

月份	日期	星期	測量	予座標	測值 μg/m³	週遭環境概述	量測時間	天氣	風速 m/s	風向
	1		211824	2621185	20	主壩出入口	08:48		0.3	西
		=	211896	2621291	15	總工務所	19:12	晴	0.2	西
			211516	2621108	18	玉當山橋	09:36		0.2	西
			211824	2621185	30	主壩出入口	13:49		0.3	西
	2	三	211896	2621291	31	總工務所	14:13	晴	0.3	西
			211516	2621108	28	玉當山橋	14:37		0.3	西
			211824	2621185	24	主壩出入口	12:40		0.3	西南
	3	四	211746	2621314	25	北勢坑溪橋	13:04	晴	0.2	西南
			211516	2621108	23	玉當山橋	13:28		0.2	西南
			211824	2621185	23	主壩出入口	11:58		0.3	西南
	4	五	211746	2621314	30	北勢坑溪橋	12:22	陰	0.3	西南
			211516	2621108	31	玉當山橋	12:46		0.3	西南
			211824	2621185	17	主壩出入口	13:34		0.3	西南
	5	六	211746	2621314	13	北勢坑溪橋	13:58	陰	0.3	西南
			211516	2621108	18	玉當山橋	14:22		0.4	西南
			211824	2621185	22	主壩出入口	14:36		0.2	西南
	6	日	211746	2621314	20	北勢坑溪橋	15:01	陰	0.2	西南
			211516	2621108	23	玉當山橋	15:25		0.3	西南
	7	_	211824	2621185	12	主壩出入口	12:27		0.3	西南
			211746	2621314	13	北勢坑溪橋	12:51	陰	0.2	西南
			211516	2621108	11	玉當山橋	13:15		0.2	西南
	8		211824	2621185	25	主壩出入口	14:19		0.3	西南
			211746	2621314	25	北勢坑溪橋	14:44	雨	0.2	西南
6			211516	2621108	47	玉當山橋	15:08		0.4	西南
	9	111	211824	2621185	8	主壩出入口	10:41		0.3	西南
			211746	2621314	10	北勢坑溪橋	11:05	晴	0.3	西南
			211516	2621108	17	玉當山橋	11:29		0.2	西南
	10	四	211824	2621185	27	主壩出入口	09:07		0.3	西南
			211746	2621314	26	北勢坑溪橋	09:31	晴	0.2	西南
			211516	2621108	24	玉當山橋	09:55		0.2	西南
			211539	2620785	27	湖南壩出入口	12:18		0.3	西北
	11	五	211513	2620868	31	檨仔坑橋	12:43	晴	0.3	西北
			211516	2621108	28	玉當山橋	13:07		0.2	西北
			211824	2621185	26	主壩出入口	11:57		0.3	西南
	12	六	211746	2621314	30	北勢坑溪橋	12:21	晴	0.2	西南
			211516	2621108	28	玉當山橋	12:45		0.2	西南
			211824	2621185	15	主壩出入口	12:00		0.3	西
	13	日	211896	2621291	17	總工務所	12:24	晴	0.3	西
			211516	2621108	16	玉當山橋	12:49		0.3	西
			211824	2621185	21	主壩出入口	13:56		0.2	西南
	14	_	211746	2621314	19	北勢坑溪橋	14:21	晴	0.3	西南
			211516	2621108	20	玉當山橋	14:45		0.2	西南
			211824	2621185	18	主壩出入口	13:10		0.3	西南
	15	_	211746	2621314	18	北勢坑溪橋	13:34	晴	0.4	西南
			211516	2621108	24	玉當山橋	13:58		0.4	西南
			211824	2621185	22	主壩出入口	13:44		0.3	西南
	16	三	211746	2621314	28	北勢坑溪橋	14:08	晴	0.2	西南
			211516	2621108	31	玉當山橋	14:32		0.2	西南

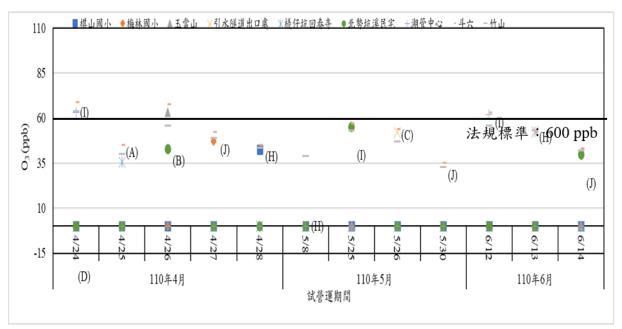
表 2.1-6 本季空氣 PM₁₀ 即時測站即時監測結果表(續 5)

月份	日期	星期	測量	座標	測值 μg/m³	週遭環境概述	量測時間	天氣	風速 m/s	風向
	17		211824	2621185	32	主壩出入口	12:55		0.3	西南
	17	四	211746	2621314	24	北勢坑溪橋	13:20	晴	0.3	西南
			211516	2621108	25	玉當山橋	13:44		0.3	西南
			211824	2621185	31	主壩出入口	14:14		0.3	西南
	18	五	211746	2621314	29	北勢坑溪橋	14:38	陰	0.2	西南
			211516	2621108	30	玉當山橋	15:02		0.3	西南
			211824	2621185	11	主壩出入口	13:40		0.3	西
	19	六	211896	2621291	12	總工務所	14:04	雨	0.3	西
			211516	2621108	15	玉當山橋	14:28		0.2	西
			211824	2621185	34	主壩出入口	12:28		0.4	西
	20	日	211896	2621291	26	總工務所	12:52	雨	0.3	西
			211516	2621108	18	玉當山橋	13:17		0.3	西
			211824	2621185	18	主壩出入口	13:14		0.3	西南
	21	_	211746	2621314	13	北勢坑溪橋	13:38	陰	0.2	西南
			211516	2621108	15	玉當山橋	14:02		0.2	西南
	22	1	211824	2621185	19	主壩出入口	14:02		0.3	西
			211896	2621291	11	總工務所	14:26	陰	0.3	西
			211516	2621108	13	玉當山橋	14:50		0.3	西
	23	11	211824	2621185	10	主壩出入口	12:34		0.2	西
			211896	2621291	12	總工務所	12:58	陰	0.2	西
			211516	2621108	15	玉當山橋	13:23		0.3	西
	24	四四	211824	2621185	18	主壩出入口	13:11		0.3	西南
6			211746	2621314	16	北勢坑溪橋	13:35	陰	0.3	西南
			211516	2621108	14	玉當山橋	14:00		0.2	西南
	25		211824	2621185	15	主壩出入口	14:52		0.3	西南
		五	211746	2621314	19	北勢坑溪橋	15:16	陰	0.2	西南
			211516	2621108	19	玉當山橋	15:40		0.2	西南
	26	六	211824	2621185	19	主壩出入口	13:29		0.2	西
			211896	2621291	20	總工務所	13:53	陰	0.2	西
			211516	2621108	18	玉當山橋	14:17		0.2	西
			211824	2621185	34	主壩出入口	13:15		0.3	西南
	27	日	211746	2621314	33	北勢坑溪橋	13:39	雨	0.4	西南
			211516	2621108	35	玉當山橋	14:04		0.4	西南
			211824	2621185	12	主壩出入口	12:39		0.3	西
	28	-	211896	2621291	13	總工務所	13:03	陰	0.2	西
			211516	2621108	14	玉當山橋	13:27		0.3	西
			211824	2621185	19	主壩出入口	12:36		0.4	西南
	29	=	211746	2621314	22	北勢坑溪橋	13:00	雨	0.4	西南
			211516	2621108	20	玉當山橋	13:24		0.4	西南
			211824	2621185	36	主壩出入口	13:55		0.5	西南
	30	三	211746	2621314	31	北勢坑溪橋	14:19	晴	0.5	西南
			211516	2621108	33	玉當山橋	14:44		0.5	西南



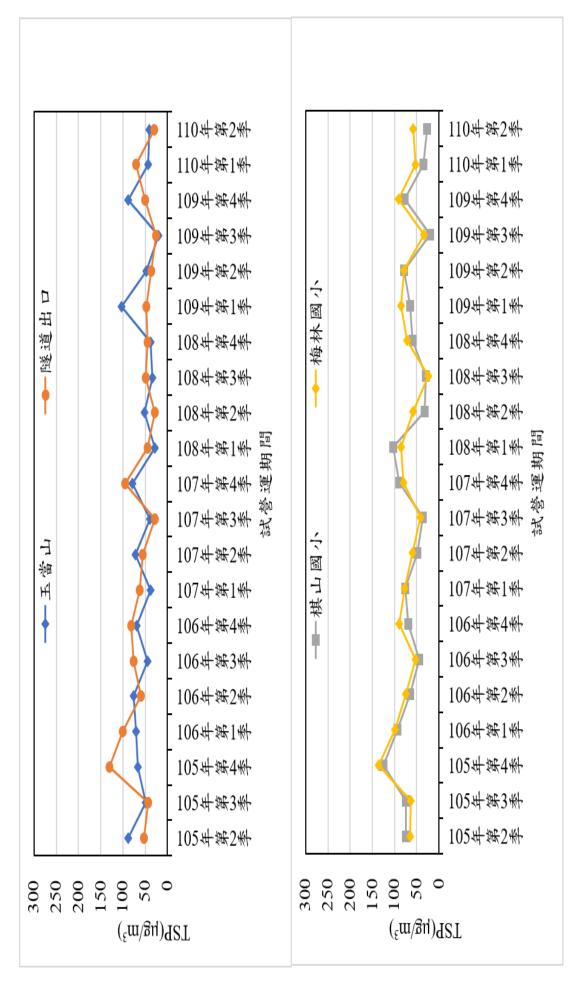
註 1: (A)棋山國小(B)梅林國小(C)引水隧道出口(D)玉當山(H)樣仔坑回春寺(I)北勢坑溪民宅 (J)湖管中心

圖 2.1-1 本季固定及移動測站 PM₁₀及 PM_{2.5} 24 小時值與鄰近環保署測值 比對圖



註 1: (A)棋山國小(B)梅林國小(C)引水隧道出口(D)玉當山(H)樣仔坑回春寺(I)北勢坑溪民宅 (J)湖管中心

圖 2.1-2 本季固定及移動測站 O3 最大 8 小時值與鄰近環保署測值比對圖



質總懸浮微粒TSP 24小時值監測成果圖(固定測站) 彩品 歷次空》

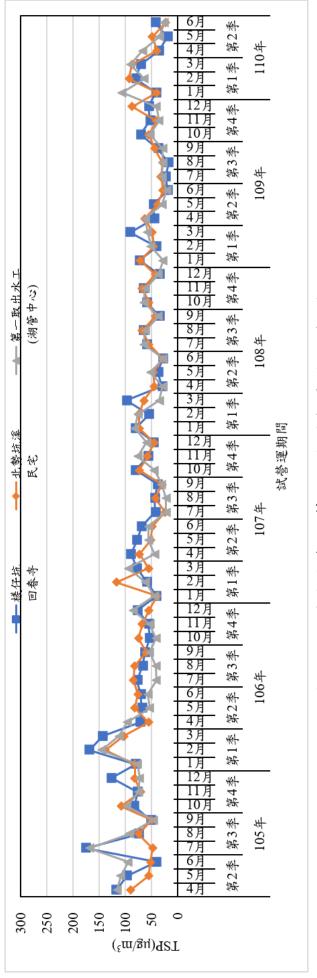
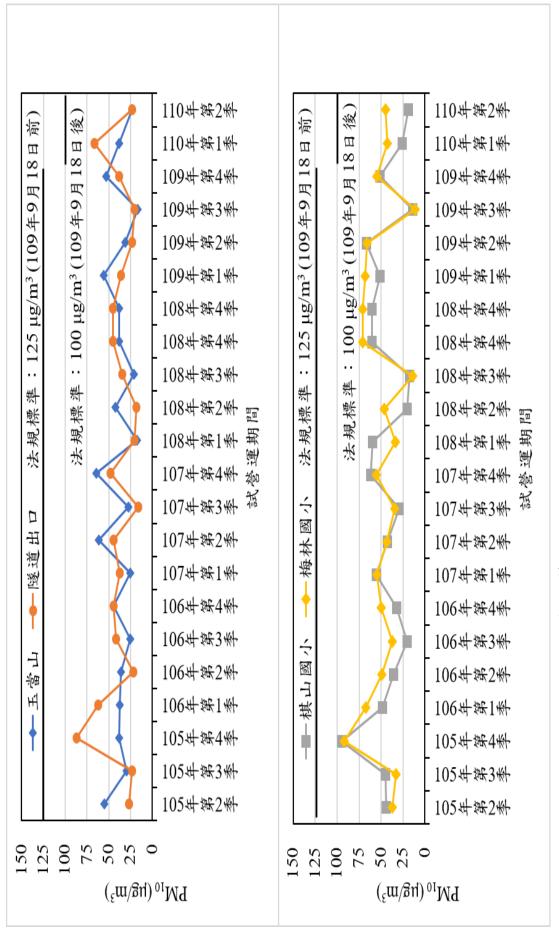


圖2.1-4 歷次空氣品質TSP監測成果圖(移動測站)



氣品質懸浮微粒PM10日平均值監測成果圖(固定測站) 歷次空氣 圖 2.1-5

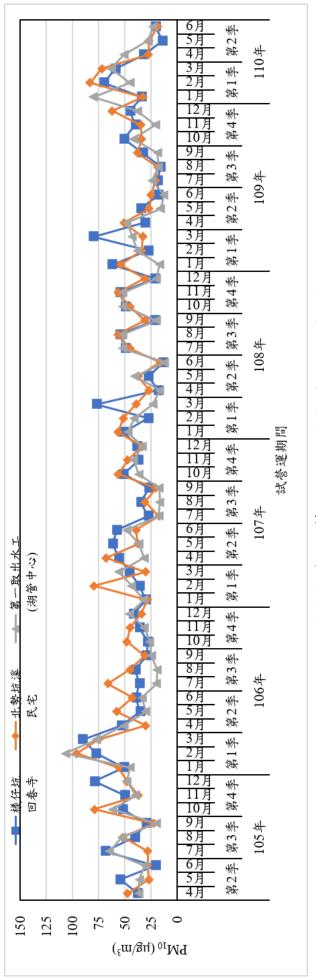
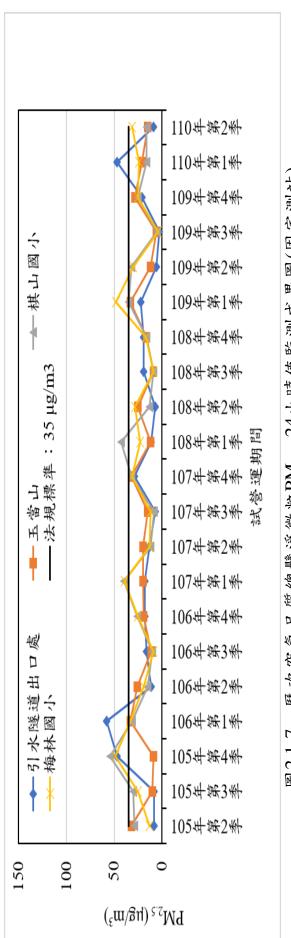
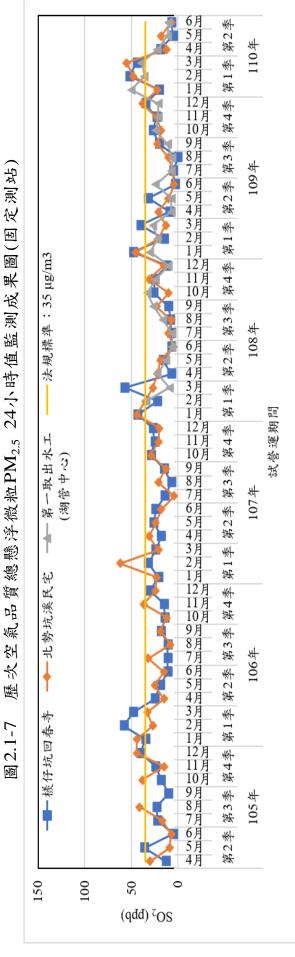
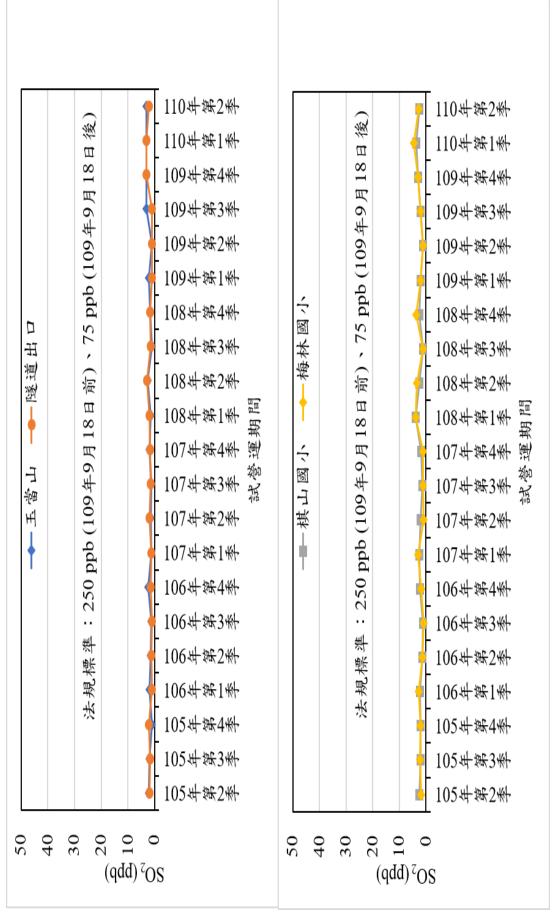


圖2.1-6 歷次空氣品質PM₁₀監測成果圖(移動測站)





歷次空氣品質總懸浮微粒PM_{2.5} 24小時值監測成果圖(移動測站) 圖 2.1-8



歷次空氣品質二氧化硫SO2最大小時平均值監測成果圖(固定測站) 圖2.1-9

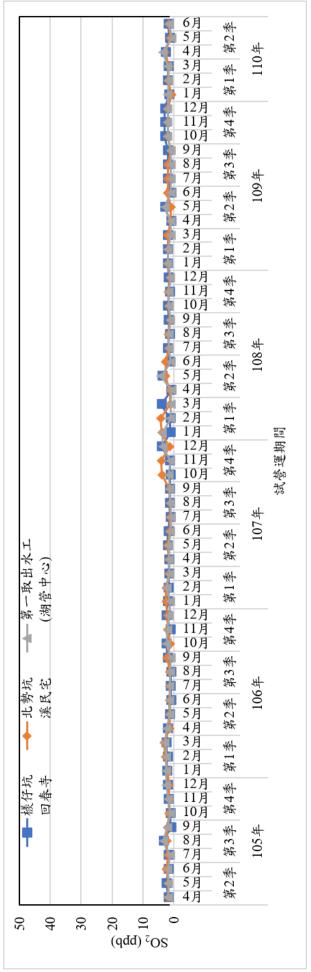
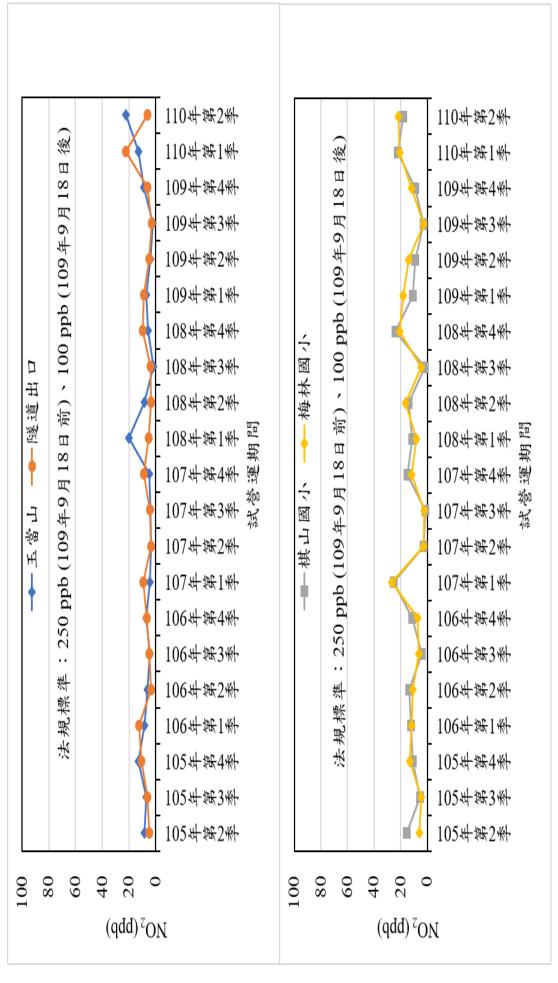


圖2.1-10 歷次空氣品質SO2監測成果圖(移動測站)



歷次空氣品質二氧化氮NO2最大小時平均值監測成果圖(固定測站) 圖2.1-11

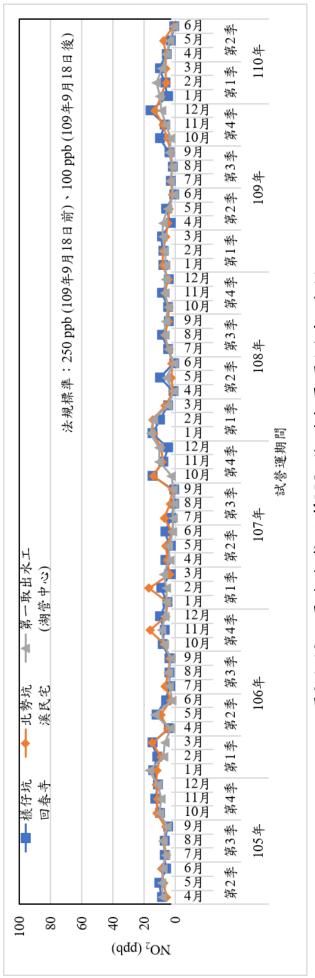
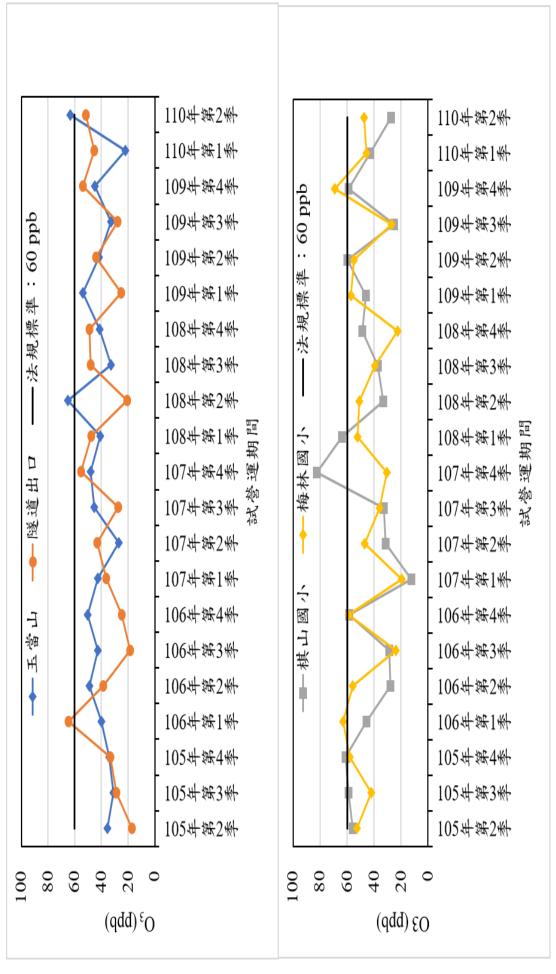


圖2.1-12 歷衣空氣品質NO2監測成果圖(移動測站)



歷次空氣品質臭氧03最大8小時值監測成果圖(固定測站) 圖 2.1-13

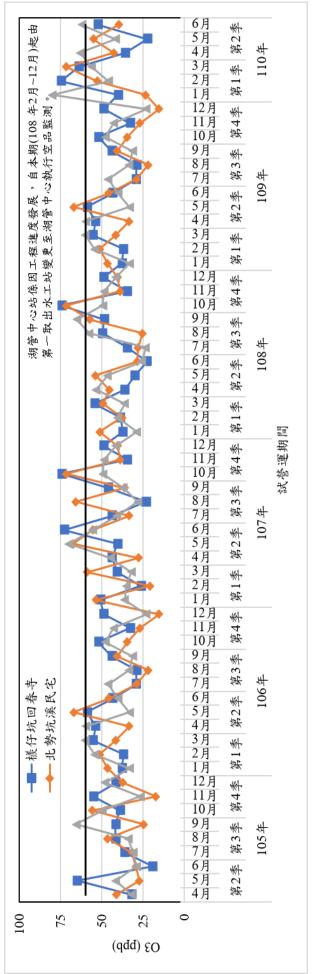


圖2.1-14 歷次空氣品質臭氧O3最大8小時值監測成果圖(移動測站)

2.2 噪音振動

2.2.1 環境噪音振動

本季執行環境噪音振動監測之測站原有玉當山、引水隧道入口(桶頭端)、引水隧道出口(庫區端)、棋山國小、桶頭國小、梅林國小及瑞竹國小等7站,然因湖山水庫工程計畫之桶頭攔河堰及附屬工程業已於104年7月完工,且於試營運期間桶頭攔河堰及引水路沿線均已無工程施作,預期未來亦無其他待辦工程,而物化環境品質於近年(105年4月試營運迄今)亦趨穩定,故測站至4站次(棋山國小、梅林國小、引水隧道出口及玉當山)。在監測頻率上,各測站均進行每季1次之監測,各監測點附近環境特性描述如表2.2-1所示。

本報告依據環保署 99 年 1 月 21 日修正公告之「環境音量標準」、 109 年 8 月 5 日公告之「噪音管制區劃定作業準則」及 102 年 8 月 5 日公告之「噪音管制標準」內容(如表 2.2-2 及表 2.2-3 所示)進行本季環境噪音監測結果比對。另參考之振動規制法振動基準值則如表 2.2-4 所示。表 2.2-5~表 2.2-6 及圖 2.2-1~圖 2.2-5 為本季監測成果,並與歷季之環境噪音振動監測成果進行各測站之比對。歷季監測成果詳附錄四,歷次成果分析則彙整如圖 2.2-6~圖 2.2-7。

一、玉當山

本測站隸屬於第二類噪音管制區一般地區,由表 2.2-5 顯示,本季日晚夜時段之均能音量分別為 65.5dB(A)、52.7dB(A)及50.5dB(A),其中日間音量及夜間音量不符環境音量標準,晚間音量則符合環境音量標準,主要音源為佛寺僧侶誦經聲及鳥鳴聲。由表 2.2-6 顯示,本季日間及夜間振動位準 Lv₁₀ 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 55dB。

玉當山為最接近本計畫大壩工區之測點,平時主要音源為交通噪音、居民作息;而環境振動則均低於參考之標準,與歷年監測成果一致。

二、引水隧道出口(庫區端)

本季日晚夜時段之均能音量分別為 47.7dB(A)、44.9dB(A)及 43.5dB(A),皆符合環境音量標準。由表 2.2-6 顯示,本季日間及 夜間振動位準 Lv_{10} 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 55dB。

本測站係自 100 年第 2 季配合第 3 次環差變更而增設之測站,原各時段之測值均可符合相關管制標準,惟自 102 年 8 月配合噪音管制標準加嚴後,部分夜間測值有超出管制標準狀況,且自引水作業啟動後,環境背景噪音除蟲鳴鳥叫聲外,亦受流水聲之影

響。另在環境振動則均低於參考之標準,與歷年監測成果一致。

三、棋山國小

本測站屬於第二類噪音管制區之特定管制區,為典型之偏僻鄉村聚落,由表 2.2-5 顯示,本季日晚夜時段之均能音量分別為55.3dB(A)、37.9dB(A)及41.3dB(A),各時段均符合環境音量標準。

由表 2.2-6 顯示,本季日間及夜間振動位準 Lv₁₀ 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 55dB。本季振動測值與歷年監測結果亦無明顯差異。

四、梅林國小

本監測點位於壩址聯外道路(雲 214 鄉道)旁,屬於第二類噪音管制區之特定管制區,本季日晚夜時段之均能音量分別為55.6dB(A)、46.7dB(A)及45.7dB(A),各時段均符合環境音量標準。

由表 2.2-6 顯示,本季日間及夜間振動位準 Lv₁₀ 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, 與歷年監測結果相較亦差異不大。

另在低頻噪音部分,本季於 4 月 9 日(非假日)上午13:07~13:22 進行梅林國小 15 分鐘之低頻噪音監測,其均能音量為 28.7dB(A),測值低於參考之噪音管制標準(47dB(A)),並無異常狀況發生。

2.2.2 營建噪音振動

本季營建工程噪音振動於大壩工區(3 測站)進行每 2 週 1 次之監測,本季監測時間及成果如表 2.2-7~8 所示,另本計畫之施工僅剩湖山水庫小水力發電計畫及人文教育館工程,故本季之營建噪音多無測值。測點一、二的位置依營建施工工區而有不同,詳如附錄現場紀錄表。另因先前考量第二原水管施工,將測點三於 107 年 8 月 20 日起,移至玉當山測站進行監測。

本季各測點之營建噪音均符合噪音管制標準;營建振動位準則均符合日本振動規制法施行細則之建設作業參考基準。本計畫歷次營建噪音及振動之監測結果如附表 4.2-3 及附表 4.2-4 所示,其中曾有部分均能音量超出噪音管制標準,惟均屬偶發事件,後續經追蹤改善後,已均可符合相關標準規範。

表 2.2-1 環境噪音振動監測地點背景資料說明

測點名稱	測點位置及環境特性描述
玉當山	玉當山測站為本計畫於環評階段所規定之測點,位於玉當山廟前廣 場邊,主要噪音振動源為路上來往車輛及居民作息活動,本季監測 時二原管工程已於鄰近地點開始施作。
引水隧道出口 (庫區端)	本測點位於庫區內南勢坑溪之上游處,本季監測時,鄰近已無其它工程施作。
棋山國小	棋山國小測站為本計畫於環評階段所規定之測點,位於棋盤厝附近之社區內,鄰近為典型之偏僻鄉村聚落,主要噪音振動源為路上來往車輛及學生活動。
梅林國小	梅林國小測站為本計畫於環境影響差異分析時所提出列為承諾之測點,惟該測站歷年來已均有進行監測,屬既有之測站。測點附近東側為果園、遠處有中二高經過,西側為小型社區分佈。主要噪音振動來源為附近車輛行駛及校園內上課活動作息影響。

表 2.2-2 道路邊地區環境音量標準

單位: dB(A)

	管制區	第一類或第-	二類管制區內	第三類或第四類管制區內		
時段		緊臨未滿8公尺 之道路	緊臨8公尺(含) 以上道路	緊臨未滿8公尺 之道路	緊臨8公尺(含) 以上道路	
均能	日間	71	74	74	76	
音	晚間	69	70	73	75	
量 (Leq)	夜間	63	67	69	72	

註:1.L_H: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

 $L_{\mathfrak{G}}$: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

 L_{α} :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

2.環境音量標準係引用環保署於民國99年1月21日所公告之「環境音量標準」

表 2.2-3 一般地區環境音量標準

單位: dB(A)

時段	管制區	第一類管制區	第二類管制區	第三類管制區	第四類管制區
均能	日間	55	60	65	75
音	晚間	50	55	60	70
量 (Leq)	夜間	45	50	55	65

註:1.時段區分方式同表2.2-2之註1所列

2.環境音量標準係引用環保署於民國109年8月5日所公告之「噪音管制區劃定作業準則」

表 2.2-4 日本振動規制法施行規則之基準值

管制區	日間		夜間		
時段	時段	基準值	時段	基準值	
	上午5點至下午7點		下午7點至翌日上午5點		
第一種區域	上午6點至下午8點	65dB	下午8點至翌日上午6點	60dB	
另一裡 四 墩	上午7點至下午9點	OSGD	下午9點至翌日上午7點		
	上午8點至下午10點		下午10點至翌日上午8點		
	上午5點至下午7點		下午7點至翌日上午5點	65dB	
第二種區域	上午6點至下午8點	70dB	下午8點至翌日上午6點		
另一 裡 四 墩	上午7點至下午9點	/0ub	下午9點至翌日上午7點		
	上午8點至下午10點		下午10點至翌日上午8點		

註:1.日本環境廳振動測定。

2.第一種區域類似我國環境噪音品質標準之第一、第二類管制區,

第二種區域類似我國環境噪音品質標準之第三、第四類管制區。

3. 測定位置:道路邊緣。

表 2.2-5 本季各測站噪音監測結果

監測地點及	B. 19.1 n	時段				
管制區分類	監測時間	Lв	L ne	L æ		
玉當山	110/04/08	65.5	52.7	50.5		
引水隧道出口 (庫區端)	1 111/11/118		44.9	43.5		
第二類管制區內一	般地區環境音量標準	60	55	50		
棋山國小	110/04/08	55.3	37.9	41.3		
梅林國小	110/04/08	55.6	46.7	45.7		
第二類管制區內特定	足管制區環境音量標準	60	55	50		

註:灰底表超出其所屬之標準值。

表 2.2-6 本季各測站振動監測結果

55- 30.1 LL 101.	EF tail not 88	時段			
監測地點	監測時間	Lv a	Lv &		
玉當山	110/04/08	33.1	30.0		
引水隧道出口 (庫區端)	110/04/08	30.0	30.0		
棋山國小	110/04/08	30.0	30.0		
梅林國小	110/04/08	30.0	30.0		
第一種區出	或振動標準	65	60		

表 2.2-7 本季各測站營建噪音監測結果

		湖山水庫工區						
監測日期	監測項目	測點一	背景值	測點二	背景值	玉當山	背景值	噪音管制 標準
110/04/01	Leq 10 min	47.2	45.7	56.8	42.5	57.0	46.2	67
110/04/01	Lmax	68.2	48.2	71.3	46.6	65.2	49.3	100
110/04/12	Leq 10 min	_	51.4	_	49.9	_	58.4	67
110/04/12	Lmax	_	65.8	_	68.1	_	84.5	100
110/04/23	Leq 10 min	50.2	44.5	54.2	38.7	_	51.0	67
110/04/23	Lmax	70.6	48.5	74.3	46.5	_	70.4	100
110/05/04	Leq 10 min	60.0	41.8	60.0	49.8	_	55.8	67
110/03/04	Lmax	76.5	44.8	74.4	55.7	_	68.5	100
110/05/13	Leq 10 min	_	54.8	_	51.8	_	52.2	67
110/03/13	Lmax	_	72.0	_	71.6	_	65.2	100
110/05/26	Leq 10 min	58.7	47.7	54.5	42.6	_	55.3	67
110/03/20	Lmax	77.2	49.9	67.6	43.6	_	71.2	100
110/06/04	Leq 10 min	48.2	47.1	59.3	47.3	_	54.8	67
110/00/04	Lmax	74.2	48.5	76.9	48.6	_	67.3	100
110/06/15	Leq 10 min	64.4	47.0	60.1	48.9	_	53.7	67
110/00/13	Lmax	82.5	47.7	76.7	50.2	_	69.5	100
110/06/24	Leq 10 min	63.2	62.6	57.2	53.4	_	54.5	67
110/00/24	Lmax	74.1	63.1	68.7	54.5	_	67.0	100

註:1. 灰底表示該值超出營建工程第二類噪音管制標準

表 2.2-8 本季各測站營建振動監測結果

Br val m Hn	監測項目	湖山水庫工區						
監測日期		測點一	背景值	測點二	背景值	玉當山	背景值	準
110/04/01	Lveq	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	65
110/04/01	Lvmax	30.0	30.0	45.9	31.1	31.3	30.2	
110/04/12	Lveq	_	33.7	_	30.0	_	33.3	65
110/04/12	Lvmax	_	50.8	_	44.5	_	43.2	
110/04/22	Lveq	32.4	30.6	32.4	30.4	_	32.5	65
110/04/23	Lvmax	40.4	34.9	37.8	36.5	_	40.3	
110/05/04	Lveq	30.1	30.0	31.1	30.0	_	34.7	65
110/05/04	Lvmax	41.8	30.6	33.7	30.9	_	37.4	_
110/05/12	Lveq	_	30.0	_	30.0	_	30.0	65
110/05/13	Lvmax	_	30.0	_	30.0	_	30.0	_
110/05/26	Lveq	30.0	30.0	30.0	30.0	_	30.0	65
110/05/26	Lvmax	38.5	30.4	32.6	30.1	_	42.2	
110/06/04	Lveq	30.6	30.0	30.4	30.0	_	30.0	65
110/06/04	Lvmax	34.9	30.0	34.6	30.0	_	30.0	_
110/06/15	Lveq	38.1	35.3	34.9	32.3	_	32.6	65
110/06/15	Lvmax	54.8	48.7	49.8	41.9	_	42.7	_
110/06/24	Lveq	32.3	30.0	30.9	30.0	_	30.0	65
110/06/24	Lvmax	37.5	30.0	38.4	30.0	_	30.0	_

註:1.我國目前尚無振動管制標準,參考「日本振動規制法施行細則」之建設作業參考基準。

^{2.&}quot;—"表示當日現場並無施工行為,因此只量測環境背景音量

^{2.&}quot;—"表示當日現場並無施工行為,因此只量測環境背景振動

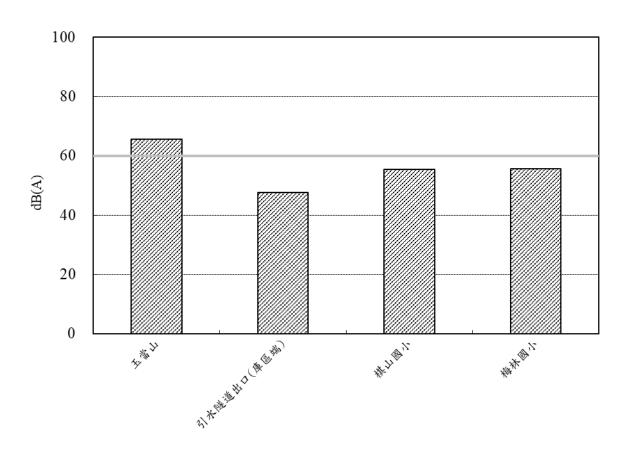


圖 2.2-1 本季噪音均能音量 L B 比較圖

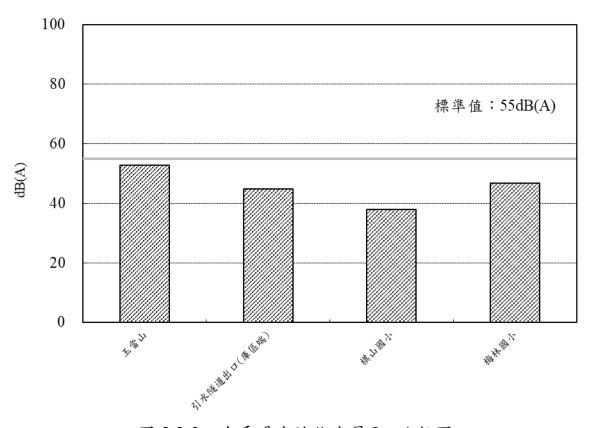


圖 2.2-2 本季噪音均能音量 L 晚比較圖

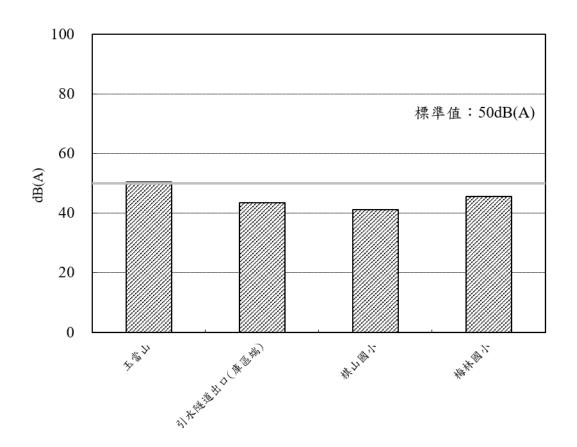


圖 2.2-3 本季噪音均能音量 L 夜比較圖

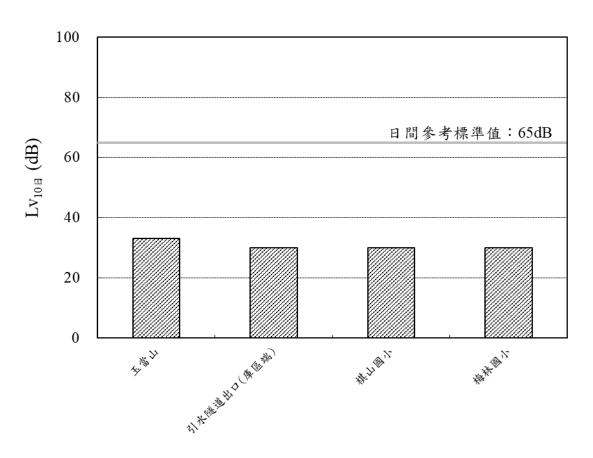


圖 2.2-4 本季日間 Lv10 振動監測結果比較圖

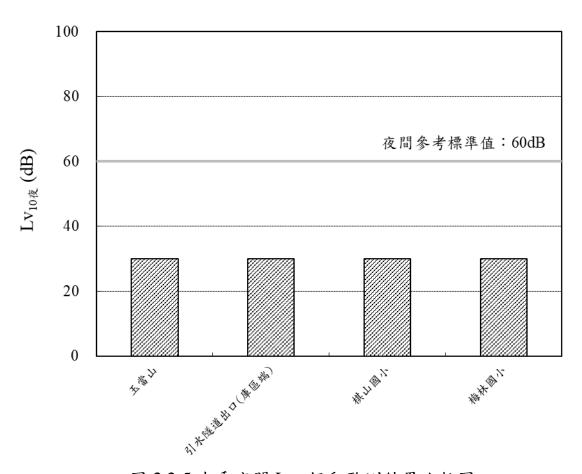


圖 2.2-5 本季夜間 Lv10 振動監測結果比較圖

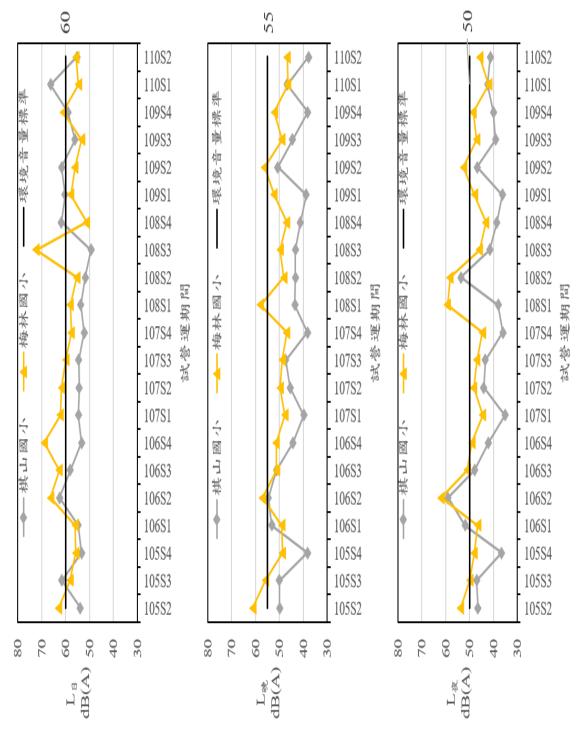


圖 2.2-6 各測站歷年噪音監測結果

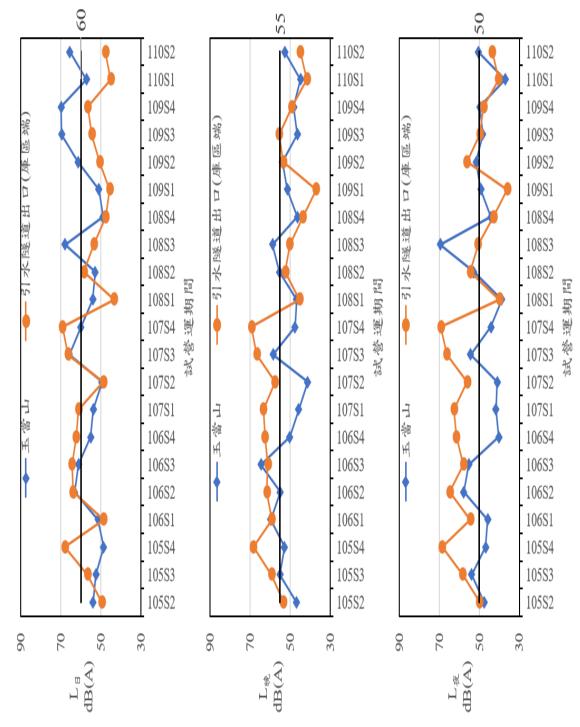


圖 2.2-6 各測站歷年噪音監測結果(續 1)

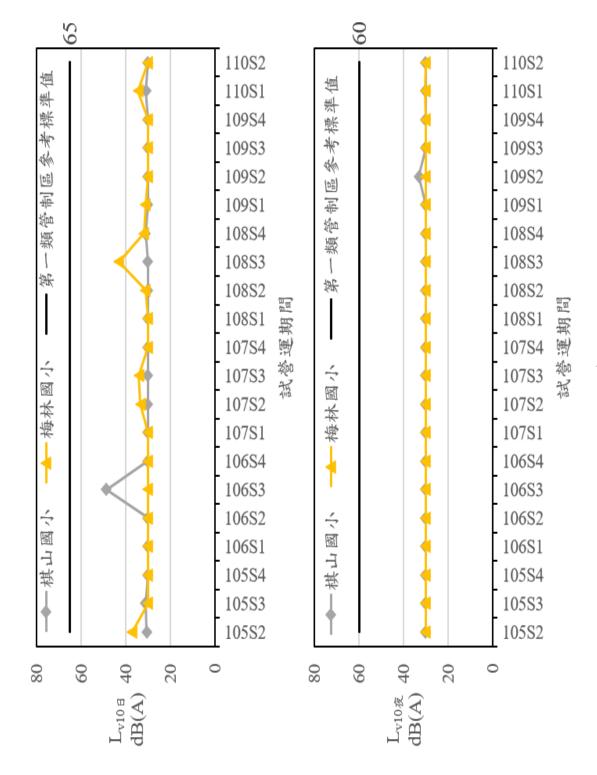


圖 2.2-7 各測站歷年振動監測結果

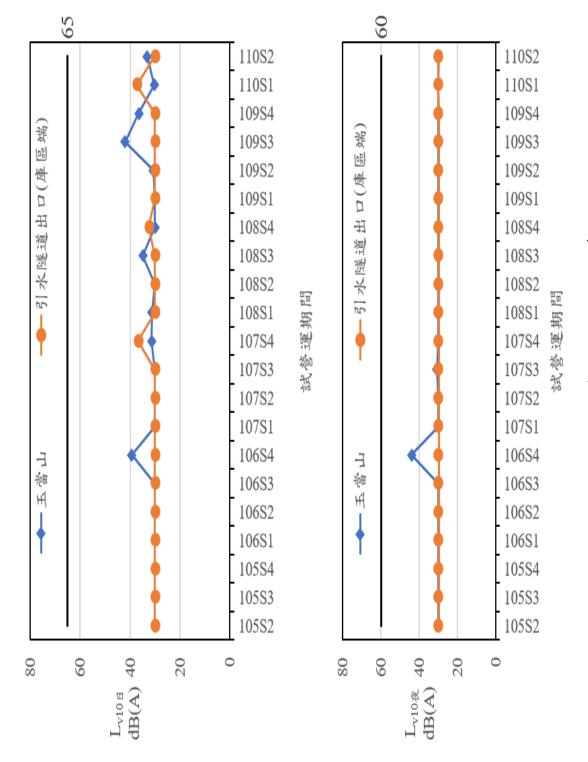


圖 2.2-7 各測站歷年振動監測結果(續 1)

2.3 水質水量

依據監測計畫內容,河川水質水量每月監測 1 次(其中殘餘農藥項目每半年監測 1 次,另清水溪流上游背景水質監測則為每季 1 次)、工地水質水量為每月監測 1 次、水庫水質為每季監測 1 次。因本季已完成二原管工程作業,已逕向行政院環境保護署申請施工階段有關桶頭欄河堰上游(桶頭吊橋)、北勢坑溪上游、土地公坑溪(幽情谷)、南勢坑溪 2 站(引水隧道出口上、下游)、湖山壩址,湖南壩址及梅林溪(壩址下游)等 8 測站停止監測。雖然如此,本季仍有進行上述測站之水質水量監測。監測點位置參見圖 1.4-5,監測紀錄詳如附錄一,本季監測成果茲說明如下:

2.3.1 河川水質水量

本計畫範圍相關之梅林溪水系及清水溪水系均屬乙類水體。河川 水質水量監測項目包含水溫、pH、生化需氧量、化學需氧量、溶氧量、 懸浮固體、總磷、總氮、氨氮、油脂、導電度、濁度、流量、葉綠素 a 及殘餘農藥,共計 15 項;監測位置位於梅林溪水系為北勢坑溪上游、 桶頭攔河堰上游(桶頭吊橋)、南勢坑溪上游2處(引水隧道出口上、下 游)、梅林溪壩址下游、土地公坑溪上游;於清水溪為全仔社橋、社興 橋、鹿窟三號橋,另外因桶頭工區自 105 年完工後已均無工程行為, 故自 109 年起針對該區域改執行營運期間監測,即停止桶頭攔河堰下 游之桶頭橋及瑞草橋監測,(其中瑞草橋改採用鄰近環保署水質測站資 料替代,點位名稱同為瑞草橋)。而殘餘農藥測項則每半年1次,另外 由於 105 年 5 月起進入水庫蓄水階段,土地公坑溪上游原測站位置遭 淹沒,故改以橡皮艇划至原測站位置執行,其水質比對標準亦因此改 為飲用水水源水質標準。本季分別於4月8日、5月26~27日及6月9 日進行採樣工作,本季監測成果如表 2.3-1 及圖 2.3-1~圖 2.3-12 所示, 歷季監測成果詳附錄四,歷次成果分析則彙整如圖 2.3-13~圖 2.3-20。 茲將各監測項目分別說明如下:

一、水溫

本季梅林溪流域測站(北勢坑溪上游、土地公坑溪上游、南勢坑溪上游 2 處(引水隧道出口上、下游)、梅林溪壩址下游、桶頭攔河堰上游(桶頭吊橋)測站)測值介於 20.8~31.7 \mathbb{C} 之間;歷年測值介於 12.5~34.9 \mathbb{C} 之間,顯示本次測值無明顯異常。

本季清水溪水系測站(全仔社橋、社興橋、鹿窟三號橋測站) 測值介於 28.1~30.7℃之間;歷年測值介於 13.6~30.7℃之間,本 次測值仍介於歷次範圍內,無明顯異常情況發生。

二、pH

本季梅林溪水系測站(北勢坑溪上游、土地公坑溪上游、南勢

坑溪上游2處(引水隧道出口上、下游)、梅林溪壩址下游、桶頭攔河堰上游(桶頭吊橋)測站)測值介於 8.0~8.6 之間;歷年測值介於 6.8~9.0 間,歷年測值均符合乙類水體水質標準,顯示本次測值無明顯異常。

本季清水溪水系測站(全仔社橋、社興橋、鹿窟三號橋測站) 測值皆為 8.0; 歷年測值介於 7.2~8.7 之間, 測值均符合乙類水體 水質標準, 顯示本次測值無明顯異常。

三、生化需氧量

本季梅林溪水系測站(北勢坑溪上游、土地公坑溪上游、南勢坑溪上游 2處(引水隧道出口上、下游)、梅林溪壩址下游、桶頭攔河堰上游(桶頭吊橋)測站) 測值皆為<1.0mg/L,各測站測值均符合乙類水體水質標準(2.0mg/L);歷年測值介於<1.0~11.7mg/L 之間,顯示本次測值仍介於歷次範圍內,無明顯異常情況發生。

本季清水溪水系測站(全仔社橋、社興橋、鹿窟三號橋測站) 測值皆為<1.0mg/L,各測站測值均符合乙類水體水質標準之情形 (2.0mg/L),然歷年測值介於<1.0~1.4mg/L 之間,故本次測值無明 顯異常。

四、化學需氧量

本季梅林溪水系測站(北勢坑溪上游、土地公坑溪上游、南勢坑溪上游 2處(引水隧道出口上、下游)、梅林溪壩址下游、桶頭攔河堰上游(桶頭吊橋)測站)測值介於 ND~11.8mg/L 之間;歷年測值介於 ND~393.0mg/L 之間,本次測值介於歷次區間,無特殊明顯異常。

本季清水溪水系測站(全仔社橋、社興橋、鹿窟三號橋測站) 測值介於 7.2~11.2mg/L 之間;歷年測值介於 ND~142.0mg/L 之間,本次測值介於歷次區間,無特殊明顯異常。

五、溶氧量

本季梅林溪水系測站(北勢坑溪上游、土地公坑溪上游、南勢坑溪上游 2處(引水隧道出口上、下游)、梅林溪壩址下游、桶頭欄河堰上游(桶頭吊橋)測站)測值介於 5.2~8.6mg/L 之間;歷年測值介於 3.1~12.0 mg/L 之間。5 月於桶頭欄河堰上游(桶頭吊橋)、梅林溪(壩址下游)、土地公坑溪上游(幽情谷)溶氧量分別為 5.4 mg/L、5.2 mg/L、5.4 mg/L。5 月桶頭欄河堰上游(桶頭吊橋)、梅林溪(壩址下游)、土地公坑溪上游(幽情谷)等測站水量較少,及社興橋、全仔社橋、鹿窟 3 號橋旁等測站水量極稀少採樣幾乎是底層摻雜泥巴之水樣,可預判污染物濃縮造成水質情況應不理想,皆應不屬外來污染物造成異常現象。而其餘測站均符合乙類水體水質標準(5.5mg/L)。

本季清水溪水系測站(全仔社橋、社興橋、鹿窟三號橋測站) 測值介於 $6.6\sim7.0\,\mathrm{mg/L}$ 之間,各測站測值均符合乙類水體水質標準 $(5.5\,\mathrm{mg/L})$;歷年測值介於 $4.9\sim9.4\,\mathrm{mg/L}$ 之間,顯示本次測值無明顯異常。

六、懸浮固體

本季梅林溪水系測站(北勢坑溪上游、土地公坑溪上游、南勢坑溪上游 2處(引水隧道出口上、下游)、梅林溪壩址下游、桶頭欄河堰上游(桶頭吊橋)測站)測值介於<1.0~126.0mg/L之間,5月於南勢坑溪上游(引水隧道出口下游)有懸浮固體為 33.3 mg/L,6月於北勢坑溪上游、桶頭欄河堰上游(桶頭吊橋)、南勢坑溪上游(引水隧道出口下游)、梅林溪(壩址下游)有懸浮固體分別為114.0 mg/L、96.2 mg/L、72.0 mg/L、126.0 mg/L、52.8 mg/L。5月南勢坑溪上游(引水隧道出口下游)測站水量較少,可預判污染物濃縮造成水質情況應不理想;6月北勢坑溪上游、南勢坑溪上游(引水隧道出口下游)、梅林溪(壩址下游)等測站水量較大,而桶頭欄河堰上游(桶頭吊橋)測站水量較小,可預判水量較小污染物濃縮或是水量較大沖刷山坡地或農田等因素造成水質情況應不理想,皆應不屬外來污染物造成異常現象。而其餘測站均符合乙類水體水質標準(25 mg/L)。惟歷年測值介於<0.5~14,100 mg/L之間,本次測值仍介於歷次區間,無特殊明顯異常。

本季清水溪水系測站(全仔社橋、社興橋、鹿窟三號橋測站) 測值介於 284~319mg/L 之間,5 月於全仔社橋、社興橋、鹿窟三 號橋有懸浮固體分別為 284.0 mg/L、310.0 mg/L、319.0 mg/L。5 月社興橋、全仔社橋、鹿窟 3 號橋旁等測站水量極稀少採樣幾乎 是底層摻雜泥巴之水樣,可預判污染物濃縮造成水質情況應不理 想,應不屬外來污染物造成異常現象。歷年測值介於<1.0~651 mg/L 之間,本次測值介於歷次區間,無特殊明顯異常。

七、總磷

本季梅林溪水系測站(北勢坑溪上游、土地公坑溪上游、南勢坑溪上游 2處(引水隧道出口上、下游)、梅林溪壩址下游、桶頭欄河堰上游(桶頭吊橋)測站)測值介於 0.010~0.098mg/L 之間,6 月於北勢坑溪上游、桶頭欄河堰上游(桶頭吊橋)、南勢坑溪上游(引水隧道出口下游)、梅林溪(壩址下游)有總磷分別為 0.073 mg/L、0.084 mg/L、0.098 mg/L、0.071 mg/L。6 月北勢坑溪上游、南勢坑溪上游(引水隧道出口下游)、梅林溪(壩址下游)等測站水量較大,而桶頭欄河堰上游(桶頭吊橋)測站水量較小,可預判水量較小污染物濃縮或是水量較大沖刷山坡地或農田等因素造成水質情況應不理想,皆應不屬外來污染物造成異常現象。而其餘測站均符合乙類水體水質標準(0.05 mg/L)。歷年測值介於 ND~5.49mg/L 之間,顯

示本次測值介於歷次區間,無特殊明顯異常。

本季清水溪水系測站(全仔社橋、社興橋、鹿窟三號橋測站) 測值介於 0.186~0.216mg/L 之間,5 月於全仔社橋、社興橋、鹿窟 三號橋有總磷分別為 0.216 mg/L、0.186 mg/L、0.202 mg/L。5 月 社興橋、全仔社橋、鹿窟 3 號橋旁等測站水量極稀少採樣幾乎是 底層摻雜泥巴之水樣,可預判污染物濃縮造成水質情況應不理 想,應不屬外來污染物造成異常現象。由歷次監測結果顯示,歷 年測值介於 ND~0.404 mg/L 之間,顯示本次測值介於歷次區間, 無特殊明顯異常。

八、氨氮

本季梅林溪水系測站(北勢坑溪上游、土地公坑溪上游、南勢坑溪上游 2處(引水隧道出口上、下游)、梅林溪壩址下游、桶頭欄河堰上游(桶頭吊橋)測站) 介於 ND~0.06mg/L 之間,均符合乙類水體水質標準(0.3 mg/L),無異常情形發生。

本季清水溪水系測站(全仔社橋、社興橋、鹿窟三號橋測站) 測值測值皆為 ND,無異常情形發生。

九、總氮

本季梅林溪水系測站(北勢坑溪上游、土地公坑溪上游、南勢坑溪上游 2處(引水隧道出口上、下游)、梅林溪壩址下游、桶頭欄河堰上游(桶頭吊橋)測站)測值介於 0.16~2.63 mg/L 之間;歷年測值介於 0.02~16.90 mg/L 之間,顯示本次測值無明顯異常。

本季清水溪水系測站(全仔社橋、社興橋、鹿窟三號橋測站) 本季測值介於 1.10~1.20mg/L 之間;歷年測值介於 0.05~2.77mg/L 之間,顯示本次測值無明顯異常。

十、油脂

本季梅林溪水系測站(北勢坑溪上游、土地公坑溪上游、南勢坑溪上游 2處(引水隧道出口上、下游)、梅林溪壩址下游、桶頭攔河堰上游(桶頭吊橋)測站)測值均<1.0mg/L;歷年測值介於<1.0~10.8 mg/L之間,顯示本次測值無明顯異常。

本季清水溪水系測站(全仔社橋、社興橋、鹿窟三號橋測站) 測值皆<1.0mg/L,歷年測值介於< $1.0\sim1.3$ mg/L之間,顯示本次測 值無明顯異常。

十一、導電度

本季梅林溪水系測站(北勢坑溪上游、土地公坑溪上游、南勢坑溪上游 2處(引水隧道出口上、下游)、梅林溪壩址下游、桶頭攔河堰上游(桶頭吊橋)測站)測值介於 321~599μmho/cm 之間;歷年

測值介於 70~1,930μmho/cm 之間,顯示本次測值無明顯異常。

本季清水溪水系測站(全仔社橋、社興橋、鹿窟三號橋測站) 測值介於 $324\sim549\mu mho/cm$ 之間;歷年測值介於 $233\sim569$ $\mu mho/cm$ 之間,顯示本次測值無明顯異常。

十二、濁度

本季梅林溪水系測站(北勢坑溪上游、土地公坑溪上游、南勢坑溪上游 2處(引水隧道出口上、下游)、梅林溪壩址下游、桶頭欄河堰上游(桶頭吊橋)測站)測值介於 0.40~75.0NTU 之間;歷年測值介於 0.15~10800.00NTU 之間,顯示本次測值無明顯異常。

本季清水溪水系測站(全仔社橋、社興橋、鹿窟三號橋測站) 測值介於 240.0~300.0NTU 之間;歷年測值介於 0.25~300.0NTU 之 間,顯示本次測值無明顯異常。

十三、流量

本季梅林溪水系測站(北勢坑溪上游、土地公坑溪上游、南勢坑溪上游 2處(引水隧道出口上、下游)、梅林溪壩址下游、桶頭攔河堰上游(桶頭吊橋)測站)測值介於無法量測(<0.1)~777.0 m³/min之間,由於土地公坑溪測站於蓄水階段遭淹沒,因此已無法進行流量量測;另外,中水局為進行滿水位庫區安全評估檢查,於108年4月梅雨季來臨後開始大量從桶頭端引水,後續水庫一度達滿水位且自然溢流狀態,惟在安全評估階段,水位將配合取供水需求而有上升、下降之變化,因此當水庫蓄水滿水狀態引水隧道出口下游偶有因水位上升而遭淹沒,故本次係無法進行流量量測。各測站歷年測值介於<0.1~777.0m³/min之間。

本季清水溪水系測站(全仔社橋、社興橋、鹿窟三號橋測站) 多受限地形因素,因此無法進行流量量測;各測站歷次測值介於 <0.1~11376.00m³/min 之間。

十四、葉綠素a

本季於梅林溪水系測站(僅執行梅林溪壩址下游)測值為 $3.0\mu g/L$ 。清水溪水系測站(僅執行桶頭攔河堰上游(桶頭吊橋))測值為 $<0.1\mu g/L$;歷次測值介於 $<1.0\sim13.8\mu g/L$ 之間。

十五、殘餘農藥

本季個殘餘農藥測項之測值均低於偵測極限且符合保護人體 健康基準之標準,故無明顯異常情形。

2.3.2 工地水質水量

本季於4月13、5月19日及6月11日進行採樣工作。工地水質

水量監測項目包含水溫、pH、生化需氧量、化學需氧量、溶氧量、懸浮固體、總磷、總氮、油脂、真色色度、硝酸鹽氮、亞硝酸鹽氮、凯氏氮及流量,共計 14 項;監測位置位於原水產生點及工地污水放流口。因洗車台於二原管工程完工時已拆除,110年1月起已無工區原水及放流水產生,因此監測當日無法採樣。

工地水質僅於 99 年 2 月、3 月、10 月份之化學需氧量及油脂測項有偏高狀況,99 年~101 年 6 月間係於總工務所執行監測,101 年 7 月至今則於大壩工地或相關附屬工區進行監測。於總工務所監測時期,測值異常情況發生後,已透過提高套裝污水處理設備之維護保養頻率(每季 1 次)進行改善,後續已無異常狀況發生。此外,105 年 1、2 月之懸浮固體曾有偏高,然 105 年 5 月前之工區水體監測位置為湖管中心工區之原水產生點及污水放流口,該洗車台之出流水為工區內循環使用,即使因豪雨溢流亦僅進入水庫之庫區,故不致影響下游溪流水體。另因應前瞻計畫之第二水管工程於 108 年 1 月起開始施作,雖於 108 年及 109 年 5、6、7 月原水產生點有懸浮固體略有偏高情況,然經處理後之工地放流水已遠低於放流水標準,且其水源主要作為工區內循環使用,鮮少對外排放,故不影響下游水體水質。

2.3.3 暴雨逕流

本計畫暴雨逕流監測之逐時監測結果顯示沉砂池之處理效率介於 4.5~98.8%之間。由監測結果顯示,沉砂池之處理效率受雨量、進流大 小影響甚鉅,且在長時間之大雨沖刷後處理效率將因池內泥砂逐漸淤 積而漸漸下降,故開發單位已於汛期期間定期進行沉砂池之維護清淤 作業(每週一次),以保持其處理效率。此項監測已於101年4月執行2次、6月執行1次,故本期監測不再執行。

2.3.4 水庫水質

水庫水質監測依據環評承諾屬營運階段之監測項目,中水局為先行了解試營運期間之蓄水水質,方自行辦理此項目之補充監測作業,監測項目包含 pH、水溫、溶氧量、生化需氧量、化學需氧量、大腸桿菌群、氨氮、懸浮固體、總氮、總有機碳、總磷、重金屬(銀、砷、鎘、六價鉻、銅、汞、錳、鉛、硒及鋅)、葉綠素 a 及殘餘農藥,監測位置為湖山壩址(第二取水工處)及湖南壩址(第一取水工處),並依照採樣規範於表(水面下 0.5 公尺處)、中(水深中間處)、底層(底床上 1 公尺處)採樣;其監測頻率以每季 1 次為原則。本季於 5 月 26 日進行採樣工作,監測成果如表 2.3-3 所示,另監測成果趨勢彙整如圖 2.3-33~圖 2.3-47。茲將各監測項目本季及歷次監測成果分別說明如下:

一、pH

本季湖山壩址測站測值介於 8.2~8.6 之間,歷次湖山壩址測站測值介於 7.2~9 之間;本次湖南壩址測站測值均為 8.4~8.6 之間,歷次湖南壩址測站測值介於 7.5~8.8 之間;本季及歷次測值均無明顯異常情形。

二、水溫

本季湖山壩址測站測值介於 28.7~32.0 \mathbb{C} 之間,歷次湖山壩址測站測值介於 18.0~32.8 \mathbb{C} 之間;本次湖南壩址測站測值介於 22.5~23.9 \mathbb{C} 之間,歷次湖南壩址測站測值介於 29.5~31.2 \mathbb{C} 之間;本季及歷次測值均無明顯異常情形。

三、溶氧量

本季湖山壩址測站測值介於 5.0~6.8mg/L 之間,歷次湖山壩址測站測值介於 0.8~9.2mg/L 之間;本次湖南壩址測站測值介於 5.6~6.8mg/L 之間,歷次湖南壩址測站測值介於 1.2~9.1mg/L 之間;本季及歷次測值均無明顯異常情形。

四、生化需氧量

本季湖山壩址測站測值均為<1.0mg/L,歷次湖山壩址測站測值介於<1.0~2.5mg/L之間;本次湖南壩址測站測值均為<1.0mg/L,歷次湖南壩址測站測值介於<1.0~2.6mg/L之間;本季及歷次測值無明顯異常情形。

五、化學需氧量

本季湖山壩址測站測值介於 4.8~7.0mg/L 之間,歷次湖山壩址測站測值介於 <3.1~15.9mg/L 之間;本次湖南壩址測站測值均為ND值,歷次湖南壩址測站測值介於 4.2~8.2mg/L 之間。本季及歷次測值均符合飲用水水源水質標準(25mg/L)且無明顯異常情形。

六、大腸桿菌群

本季湖山壩址測站均<10CFU/100mL,歷次湖山壩址測站測值介於<10~2500 CFU/100mL 之間;本次湖南壩址測站測值均<10CFU/100mL 之間,歷次湖南壩址測站測值介於<10~10000 CFU/100mL 之間。本季測值均介於歷屆測值之間,且均符合飲用水水源水質標準(2.0×10⁴CFU/100mL),故無明顯異常情形。

七、氨氮

本季湖山壩址測站測值介於 $ND\sim <0.05(0.02)mg/L$,歷次湖山壩址測站測值介於 $ND\sim 0.10mg/L$ 之間;本次湖南壩址測站測值介於 $<0.05(0.01)\sim <0.05(0.02)mg/L$,歷次湖南壩址測站測值介於

ND~0.07mg/L 之間。本季測值均介於歷屆測值之間,且均符合飲用水水源水質標準(1.00mg/L),故無明顯異常情形。

八、懸浮固體

本季湖山壩址測站測值介於 3.0~3.5mg/L 之間,歷次湖山壩址測站測值介於<1.0~29.1mg/L 之間;本次湖南壩址測站測值介於 3.5~3.9mg/L 之間,歷次湖南壩址測站測值介於<1.0~29.1mg/L 之間。本季測值均介於歷屆測值之間,且無明顯異常情形。

九、總氮

本季湖山壩址測站測值介於 0.27~0.67mg/L 之間,歷次湖山壩址測站測值介於 0.22~2.86mg/L 之間;本次湖南壩址測站測值介於 0.45~0.50mg/L 之間,歷次湖南壩址測站測值介於 0.22~1.81mg/L 之間;本季及歷次測值無明顯異常情形。

十、總有機碳

本季湖山壩址測站測介於 2.0~2.1mg/L 之間,歷次湖山壩址測站 測值介於 0.7~3.2mg/L 之間;本次湖南壩址測站 測值介於 2.3~2.5mg/L,歷次湖南壩址測站 測值介於 0.7~4.0mg/L 之間;本季及歷次測值均符合飲用水水源水質標準(4mg/L)。

十一、總磷

本季湖山壩址測站測值介於 0.014~0.015mg/L 之間,歷次湖山壩址測站測值介於 0.006~0.046mg/L 之間;本次湖南壩址測站測值介於 0.012~0.015mg/L 之間,歷次湖南壩址測站測值介於 0.005~0.077mg/L 之間;本季及歷次測值均無明顯異常情形。

十二、重金屬(銀、砷、鎘、六價鉻、銅、汞、錳、鉛、硒、鋅)

本季各重金屬測項之測值均低於偵測極限且符合保護人體健 康基準之標準,故無明顯異常情形。

十三、葉綠素a

本季湖山壩址測站測值介於 $1.5~3.5\mu g/L$,歷次湖山壩址測站 測值介於 $ND~17.8\mu g/L$ 之間;本季湖南壩址測站測值介於 $1.4~3.0\mu g/L$ 之間,歷次湖南壩址測站測值介於 $1.4~8.9\mu g/L$ 之間;本季及歷次測值均無明顯異常情形。

十四、透明度(僅表層水樣)

湖山壩址測值為 1.4m,湖南壩址則為 1.5m。

十五、殘餘農藥

本季無執行河川水質之殘留農藥監測。

綜上分析,本季各測項測值皆符合飲用水水源水質標準及保護人 體健康基準。

2.3.5 水質輻射

為配合監測供水水庫是否受到輻射污染,自 110 年第 2 季開始新增湖山水庫之入水口與取水口水質輻射檢驗。本季在入水口分別為 α 射線 0.10 ± 0.02 Bq/L、 β 射線 0.31 ± 0.02 Bq/L、 γ 射線(包含銫-134<0.1 Bq/L、銫-137<0.1 Bq/L、碘-131<0.1 Bq/L);在取水口分別為 α 射線低於最小可測量值(MDA, α 射線為 0.04 Bq/L)、 β 射線 0.11 ± 0.01 Bq/L、 γ 射線(包含銫-134<0.1 Bq/L、銫-137<0.1 Bq/L、碘-131<0.1 Bq/L,均低於飲用水輻射標準(α 射線為 0.55 Bq/L、 β 射線 1.8 為 Bq/L),及核子事故民眾防護行動食物及飲水管制之行動基準(銫-134 為 1,000 Bq/L、銫-137 為 1,000 Bq/L、碘-131 為 100 Bq/L)。監測成果如表 2.3-4 所示,成果分析則彙整如圖 2.3-48。

表 2.3-1 本季河川水質監測結果比較表

_																	
採	様點	項目	水温 (℃)	pН	生化 需氧量 (mg/L)	化學 需氧量 (mg/L)	溶氧量 (mg/L)	懸浮 固體 (mg/L)	總磷 (mg/L)	總氪 (mg/L)	油脂 (mg/L)	導電度 (μmho/cm)	濁度 (NTU)	流量 (m³/min)	葉綠素 a (mg/L)	氨氮 (mg/L)	污染 程度
		4/8	23.2	8.4	<1.0	6.8	8.6	<1.0	0.011	0.37	<1.0	599	0.40	0.279	_	0.06	未受 污染
梅	北	5/26	31.7	8.5	<1.0	3.8	5.7	<1.0	0.013	0.25	<1.0	548	0.55	0.122	_	<0.05 (0.02)	未受 污染
梅林溪流域	北勢坑溪上游	6/9	26.2	8.0	<1.0	5.3	7.4	114.0	0.073	0.67	<1.0	365	75	10.5	_	ND	中度 污染
城	游	歷年 平均值	25.2	8.2	1.8	7.4	7.2	28.4	0.033	0.52	4.8	510	10.77	10.88	_	ı	未受 污染
		歷年 最大值	34.9	8.9	5.2	73.5	10.4	511.0	0.345	2.68	9.8	842	270	144.00	_	_	未受 污染
		4/8	20.8	8.5	<1.0	3.4	7.8	3.3	0.012	0.16	<1.0	502	1.3	無法 量測	_	<0.05 (0.03)	未受 污染
清	桶 頭	5/26	27.8	8.4	<1.0	3.8	5.4	23.0	0.028	0.60	<1.0	480	23	無法 量測	<0.1	<0.05 (0.01)	未受 污染
清水溪流域	(桶頭吊橋)桶頭攔河堰上游	6/9	25.6	8.4	<1.0	3.9	7.9	96.2	0.084	2.63	<1.0	380	55	無法 量測	_	ND	輕度 污染
域	10) 上游	歷年 平均值	25.1	8.0	1.8	7.8	6.9	60.7	0.053	0.63	5.3	470	21.0	4.28	_	_	_
		歷年 最大值	34.0	8.9	4.0	93.0	9.6	3620.0	2.35	4.54	9.6	721	4000	103.20	_	_	_
	<u>3</u>]	4/8						無水	可採,	故無	監測數	據。					_
	(引水隧道出口上)	5/26 6/9	26.6	8.3	<1.0	ND	7.3	72.0	0.048	0.98	<1.0	407	60	1.58	_	< 0.05	輕度
	出工	歷年	25.1	8.0	1.8	7.8	6.9	60.7	0.048	0.98	5.3	470	21.0	4.28		(0.01)	污染 —
	上游)	平均值 歷年	34.0	8.9	4.0	93.0	9.6	3620.0	2.35	4.54	9.6	721	4000	103.20	_	_	_
		最大值 4/8	22.7	8.6	<1.0	ND	8.2	3.7	0.010	0.16	<1.0	483	0.95	20.6	_	< 0.05	未受
	引水赤	5/26	28.1	8.5	<1.0	5.6	5.6	33.3	0.031	0.57	2.2	472	21	159	_	(0.03)	污染 輕度
梅林溪流	(引水隧道出口工南勢坑溪上)	6/9	25.2	8.3	<1.0	ND	8.1	126.0	0.098	2.62	<1.0	356	55	777	_	(0.01) ND	污染 中度
凑流 域	上游	歴年	23.1	8.4	1.9	7.8	7.4	129.0	0.111	1.05	<1.0	434	94.8	58.27	_	_	污染
	游)	平均值 歷年	30.3	8.7	2.7	29.1	8.7	1360.0	0.705	2.09	<1.0	609	1400	272.40	_	_	_
		最大值 4/8	22.6	8.2	<1.0	4.4	7.9	1.1	0.010	0.48	<1.0	388	0.65	無法量測	_	<0.05 (0.01)	未受污染
	梅林	5/26	28.2	8.1	<1.0	9.0	5.2	3.0	0.019	0.23	<1.0	422	1.4	無法量測	3.0	<0.05 (0.01)	77. 輕度 污染
	梅林溪(壩址下游)	6/9	27.3	8.1	<1.0	8.1	6.7	52.8	0.071	2.31	<1.0	434	40	24.9	_	ND	軽度
	上海)	歷年 平均值	26.0	8.2	2.5	145	7.0	250.0	0.130	1.80	4.9	570	239	48.04	_	_	_
		歷年 最大值	31.9	9.0	11.7	393.0	12.0	11200.0	5.490	16.90	10.8	1930	10700	769.20	_	_	_
7	. 類水劑	豊水質標 E	_	6.5~9	≦2.0	_	≧5.5	≦25	≦0.05	_	_	_	_	_	_	0.3	_
		4/8	25.0	8.6	<1.0	7.0	8.6	1.1	0.010	0.34	<1.0	362	0.95	無法 量測	_	<0.05 (0.03)	未受 污染
梅	土 (地	5/26	32.2	8.6	<1.0	11.8	5.4	4.2	0.020	0.39	<1.0	367	2.5	無法 量測	_	<0.05 (0.02)	未受 污染
梅林溪流域	土地公坑溪上; 土地公坑溪上;	6/9	27.0	8.0	<1.0	ND	6.9	16.5	0.036	0.68	<1.0	321	32	無法 量測	_	<0.05 (0.02)	未受 污染
域)上游	歷年 平均值	24.8	8.1	1.7	104	6.9	214.6	0.089	0.81	4.5	510	252	4.53	_	_	_
		歷年 最大值	34.3	8.9	5.5	187.0	9.7	14100.0	3.470	15.10	8.6	1030	10800	98.00	_	-	_
飲	用水水涡	永質標準	_	_	_	25.0	_	_	_	_	_	_	_	_	_	1	_
						工 位 人 土 坦 煙											

註1:「-」表示無監測數據或無該項法規;「灰底」表不符合法規標準之本率測值。 註2:自105年5月水庫進入蓄水階段起,土地公坑溪原採樣位置因遭淹沒而改以橡皮艇採樣,故無法量測河川流量測值,亦改以飲用水水源水質標準進行比對。 註3:由於氣氣為水質重要參數之一,因此於108年第2月起進行增測,以瞭解此水中此測項含量。 註4:流述小於偵測極限0.03m/s時,流量即無法量測。

表 2.3-1 本季河川水質監測結果比較表(續 1)

採	様點	項目	水温 (℃)	pН	生化 需氧量 (mg/L)	化學 需氧量 (mg/L)	溶氧量 (mg/L)	懸浮 固體 (mg/L)	總磷 (mg/L)	總氪 (mg/L)	油脂 (mg/L)	導電度 (μmho/cm)	濁度 (NTU)	流量 (m³/min)	葉綠素 a (mg/L)	氨氮 (mg/L)	污染 程度
	()全	5/27	28.1	8.0	<1.0	7.2	6.6	284.0	0.216	1.20	1.3	324	240	無法 量測	1	ND	中度 污染
	(清水溪)	歷年 平均值	23.3	8.3	1.0	5.9	7.4	39.1	0.045	0.57	<1.0	342	13	1	-	_	_
	一個	歷年 最大值	28.7	8.7	1.1	10.2	8.9	186.0	0.140	1.30	<1.0	437	60	-	_	_	_
清	;	5/27	27.9	8.0	<1.0	12.0	7.0	310.0	0.186	1.12	<1.0	549	380	無法 量測	-	ND	中度 污染
清水溪流域	(清社 水) 減橋	歷年 平均值	23.2	8.4	1.3	7.4	7.5	62.2	0.079	0.86	<1.0	468	43	-	_	_	_
域	0	歷年 最大值	28.6	8.6	1.3	128	9.4	456.0	0.404	2.77	<1.0	569	300	1	-	_	_
	鹿	5/27	30.7	8.0	<1.0	11.2	6.6	319.0	0.202	1.10	<1.0	426	300	無法 量測	_	ND	中度 污染
	(清水溪) 鹿窟三號橋旁	歷年 平均值	23.2	8.4	1.4	60	7.6	74.9	0.068	0.64	<1.0	434	31	-	-	_	_
)) 旁	歷年 最大值	27.8	8.7	1.4	142	9.2	651.0	0.341	1.72	<1.0	568	260	ı	_	_	_
乙	類水體	水質標準	_	6.5~9	≦2.0	1	≧5.5	≦25	≦0.05							0.3	_

註1:「一」表示無監測數據或無該項法規;「灰底」表不符合法規標準之本季測值。 註2:全仔社橋、社與橋、鹿窟三號橋、瑞草橋、桶頭吊橋及桶頭橋因地形因素無法進行流量量測,故無河川流量測值。 註3:由於氣氣為水質重要參數之一,因此桶頭欄河堰上、下游測站於108年第2月起進行增測,以瞭解此水中此測項含量。 註4:108年第1時之中之中之一,在一個大學的學術,以應解此水中此測項含量。 註5:桶頭橋自109年2月起停止監測,改用環保署水質測站資料替代,本次資料為109年7月8日及109年8月12日環保署之監測成果。 註6:瑞草橋自109年2月起停止監測,改用環保署水質測站資料替代,本次資料為109年7月8日及109年8月12日環保署之監測成果。 註7:流速小於偵測極限0.03m/s時,流量即無法量測;其中社與橋、全仔社橋及鹿窟3號橋之流量因現地環境因素,故無法量測。

表 2.3-1 本季河川水質監測結果比較表(續 2)

	乙類 水體水質標準				十 湯 米 爐 口 於	白飯聲到久歌声田琴唱	本下級調へる 1	◎ 厘 => 0.1			≤ 0.004		除草劑≦0.1		遊佐法公中站	飛伸達約年約 ≤0.1	≤ 0.003	≤0.003	≤ 0.0002	< 0.002	≥ 0.003		が 十 次 内 好	河河海尔公王沙< 0.001	100.001					有機磷劑及氨基甲酸鹽之	總量≤0.1					除草劑≤0.1	≤0.005	≤0.005
	土地公坑溪上游 (幽情谷)	110/05/26	QN	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	<0.00008	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND Q	ND	ND	ND	ND	ND	<0.00080	ND	ND
ミ流域	梅林溪(壩址下游)	110/05/26	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	<0.00008	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	<0.00080	ND	ND
梅林溪流域	南勢坑溪上游 (引水隧道出口 下游)	110/05/26	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	<0.00008	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	<0.00080	ND	ND
	南勢坑溪上游 (引水隧道出口 上游)	110/05/26																		埔	<u></u>	÷ 1=	7	*														
清水溪流域	補頭欄河堰上游 (補頭吊橋)	110/05/26	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	<0.00008	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	<0.00080	ND	ND
梅林溪流域	北勢坑溪上游	110/05/26	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	<0.00008	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	<0.00080	ND	ND
監測地點及日期		項目及單位	達馬松(mg/L)	大利松(mg/L)	巴拉松(mg/L)	— 品松(mg/L)	亞素靈(mg/L)	納乃得(mg/L)	加保扶(mg/L)	減必蝨(mg/L)	靈丹(mg/L)	2,4-D(mg/L)	丁基拉草(mg/L)	巴拉刈(mg/L)	飛佈達(mg/L)	環氧飛佈達 (mg/L)	阿特靈(mg/L)	地特靈(mg/L)	安特靈(mg/L)	安殺番-I(mg/L)	安殺番-I I(mg/L)	p,p'-DDE(mg/L)	o,p'-DDD(mg/L)	p,p'-DDD(mg/L)	o,p'-DDT(mg/L)	p,p'-DDT(mg/L)	得減克代謝物 I(mg/L)	得滅克代謝物 I I(mg/L)	歐殺滅(mg/L)	加保扶代謝物 (mg/L)	得滅克(mg/L)	安丹(mg/L)	加保利(mg/L)	丁基減必蟲 (mg/L)	減 賜 克(mg/L)	拉草(mg/L)	五氣酚(mg/L)	毒殺芬(mg/L)

表 2.3-1 本季河川水質監測結果比較表(續 3)

		4 4 6 4		
監測地點及日期		清水 涤汽域		
/	全仔社橋	社興橋	鹿窟三號橋旁	る類
/	(清水溪)	(清水溪)	(清水溪)	水體水質標準
項目及單位	110/05/27	110/05/27	110/05/27	
達馬松(mg/L)	ND	ND	ND	
大利松(mg/L)	ND	ND	ND	
巴拉松(mg/L)	ND	ND	ND	구 동 5
一品松(mg/L)	ND	ND	ND	有機解劑及剩其田縣聯入
亞素靈(mg/L)	ND	ND	ND	歩 一 歌 贈 く ぬ ラ / 0 1
約乃得(mg/L)	ND	ND	ND	◎厘 10.1
加保扶(mg/L)	ND	ND	ND	
減少蟲(mg/L)	ND	ND	ND	
靈 升(mg/L)	ND	ND	ND	≤0.004
2,4-D(mg/L)	ND	ND	ND	
丁基拉草(mg/L)	N QN	ND	ND	除草劑≦0.1
巴拉刈(mg/L)	ND	ND	ND	
飛佈達(mg/L)	ND	ND	ND	源佐法公止站
環氣飛佈達	N	ND	ND	飛車每小主約 ≤0.1
(mg/L) 阿特靈(mg/L)	<0.00008	<0.00008	<0.00008	≤0.003
地特靈(mg/L)	ND	ND	ND	≤0.003
安特靈(mg/L)	ND	ND	ND	≤0.0002
安殺番-I(mg/L)	N QN	ND	ND	0000
安殺番-I I(mg/L)	ND	ND	ND	≥ 0.003
p,p'-DDE(mg/L)	ND	ND	ND	
o,p'-DDD(mg/L)	ND	ND	ND	好好的公司
p,p'-DDD(mg/L)	ND	ND	ND	海海海村生物
o,p'-DDT(mg/L)	ND	ND	ND	100.001
p,p'-DDT(mg/L)	ND	ND	ND	
得減克代謝物 I(mg/L)	ND	ND	ND	
得減克代謝物 I I(mg/L)	ND	ND	ND	
歐殺滅(mg/L)	ND	ND	ND	
加保扶代謝物 (mo/L)	ND	ND	ND	有機磷劑及氨其田粉酯之
(mg/L)	QN	ND	QN	後 ■ ≥ 0.1
安丹(mg/L)	ND	ND	ND	1
加保利(mg/L)	ND	ND	ND	
丁基減必蝨 (mg/L)	ND	ND	ND	
減賜克(mg/L)	ND	ND	ND	
拉草(mg/L)	<0.00080	<0.00080	<0.00080	除草劑≤0.1
五氣酚(mg/L)	ND	ND	ND	≤0.005
毒殺芬(mg/L)	ND	ND	ND	≤0.005

表 2.3-2 本季工地水質監測結果比較表

放流水	標準	ı	1	Ĭ	30	100	30	1	1	1	1	ı	1	550	Ţ
	6/11	1	1	Ī	Ī	Ī	1	1	1	1	1	I	1	l	無法採樣
工地放流水	5/19	I	I	1	I	1	I	Ι	Ι	1	1	I	ı	Γ	無法採樣
	4/13	ı	I	I	Ī	ı	1	1	1	1	Ī	I	1	ĺ	無法採樣
	6/11	1	ı	ı	1		1	1	1	1	I	ı	1	ľ	無法採樣
原水產生點	5/19	I	1	I	Ĭ	Ĺ	1	Ι	I	1	1	I	1	ľ	無法採樣
	4/13	I	I	Ĭ	Ì	ı	I	I	I	1	I	I	Ī	ı	無法採樣
監測地點及日期	項目及單位	水읣(°C)	Hd	溶氧量(mg/L)	生化需氧量(mg/L)	化學需氧量(mg/L)	懸浮固體(mg/L)	硝酸鹽氮(mg/L)	亞硝酸鹽氮(mg/L)	凯氏氮(mg/L)	總氪(mg/L)	總磷(mg/L)	油脂(mg/L)	真色色度	流量(m³/min)

註:因洗車台於二原管工程完工時已拆除,110年1月起已無工區原水及放流水產生,因此監測當日無法採樣。

表 2.3-3 本季水庫水質監測結果比較表

	200	(6						
監測地點及日期	湖山壩址 表層	湖山壩址 中層	湖山壩址 底層	湖南壩址 表層	湖南壩址 中層	湖南壩址 底層		
/	(水面下 0.5 m 處)	(水面下 4.5 m 處)	(底床上1m處)	(水面下 0.5 m 處)	(水面下 4.5 m 處)	(底床上1m處)	飲用水がある	保護人體健康基準
项目及單位	110/05/26	110/05/26	110/05/26	110/05/26	110/05/26	110/05/26	个啄个貝标卡	
Hd	8.6	8.5	8.2	8.6	8.6	8.4		
水溫(°C)	32.0	29.6	28.7	31.2	30.6	29.5		
溶氧量(mg/L)	8.9	5.9	5.0	8.9	5.7	5.6	Ĩ	1
生化需氧量(mg/L)	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	Î	Ī
化學需氧量(mg/L)	4.8	9.9	7.0	7.4	8.2	4.2	≤25	
大腸桿菌群 (CFU/100mL)	<10	<10	<10	<10	<10	<10	≥20000	1
氨氮(mg/L)	<0.05(0.01)	<0.05(0.01)	ND	<0.05(0.01)	<0.05(0.02)	<0.05(0.01)		1
懸浮固體(mg/L)	3.1	3.5	3.0	3.9	3.5	3.8		I
總 氦(mg/L)	0.33	0.67	0.27	0.46	0.45	0.50		I
總有機碳(mg/L)	2.1	2.1	2.0	2.3	2.5	2.3	4≥	1
總 4 (mg/L)	0.015	0.014	0.015	0.015	0.013	0.012	1	I
銀(mg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	I	≤0.05
を使(mg/L)	<0.002(0.00105)	<0.002(0.00095)	<0.002(0.00114)	<0.002(0.00112)	<0.002(0.00111)	<0.002(0.00094)	≤ 0.05	≤0.05
鎬(mg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤ 0.01	≤0.01
六價絡(mg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND		≤0.05
缅(mg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	Ĩ	≤ 0.03
汞(mg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤ 0.002	≤ 0.002
猛(mg/L)	<0.02(0.0175)	<0.02(0.0176)	<0.02(0.0181)	<0.02(0.0133)	<0.02(0.0133)	<0.02(0.0126)		≤0.05
给(mg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤ 0.05	≤0.1
硒(mg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤ 0.05	≤0.05
鉾(mg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND		≤0.5
葉綠素 a(µg/L)	1.5	3.5	2.5	1.4	2.5	3.0	1	Ţ
透明度(m)	1.4	1	I	1.5	Ţ	I	Ï	1
流量(m³/min)	無法量測	無法量測	無法量測	無法量測	無法量測	無法量測	Ī	1

註:1.「一」表無相對應之標準值或無執行監測。 2.方成為示未符合「於用水水源水質樓達 | 的「保護人體健康某達 | 。

表 2.3-4 本季水質輻射監測結果比較表

	監測地點及日期	水庫入水口	水庫取水口	飲用水 輻射標準	核 果 財 護 田 教 教 食 教 教 食 教 水 管
項目及單	位	110/6/9	110/6/9		制之行動基準
α	射線(Bq/L)	0.10±0.02		0.55	無標準限值
β	射線(Bq/L)	0.31±0.02	0.11±0.01	1.8	無標準限值
	銫-134(Bq/L)	< 0.1	< 0.1	無標準限值	1,000
γ射線	銫-137(Bq/L)	< 0.1	< 0.1	無標準限值	1,000
	碘-131(Bq/L)	< 0.1	< 0.1	無標準限值	100

註:"—"表示低於最小可量測值(MDA),其中 α 射線 MDA 為 $0.04~\mathrm{Bq/L}$ 。

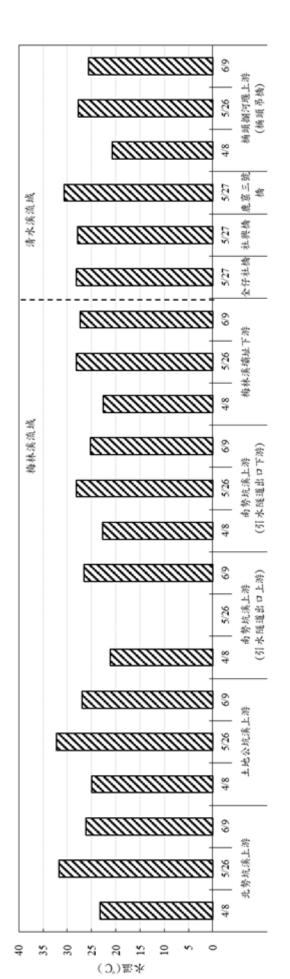
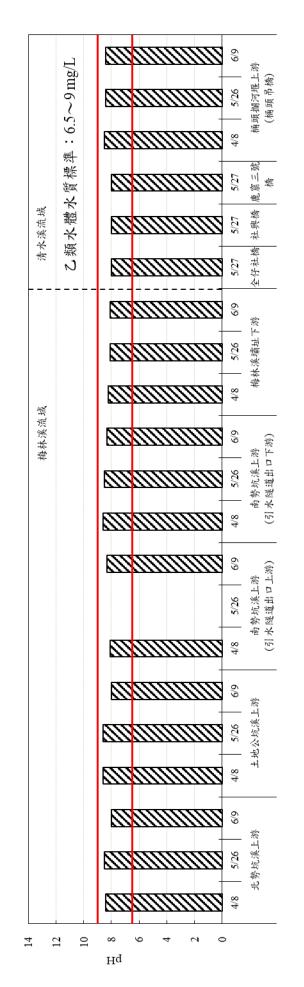


圖 2.3-1 本季河川水質水溫監測結果比較圖



메 較 孔 果 学 河 潤 pH魲 × \equiv 灰 * * 2.3-2 메

T	6/9 上游	
:- 2 mg/	5/26 相類關河堰上游 (45 昭 25 46)	相與中個
禁	4/8	ز
↑水溪流域 乙類水體水質標準:2mg/L	5/27 應寫三號	E
清水溪流域乙類水	5/27 社興橋	
	5/27 5/27 全仔社橋 社票橋	
	6/9 藜	
	5/26 6 梅林溪壩址下游	
域	4/8	
棒林溪流域	6/9 紫	F 101)
***	4/8 5/26 6/9 南勢抗漢上游 (2) 七屆第四日十二十二十二十二十二十二十二十二十二十二十二十二十二十二十二十二十二十二十二	1 田明台
	8/8	そう
	6/9	L/01)
	5/26 6/ 南勢抗漢上游 (2) 七國第4日 上海)	「コヨ明針
	4/8	そこ
	6/9 黎	
	5/26 七地公坑溪上游	
71.0	4/8 ±±	
註:無測值者表示測值為<1.0	6/9	
则首 者 表	5/26 上	
# ·· ··	4/8 Jt	

(J/gm)量養需J/上

圖 2.3-3 本季河川水質生化需氧量監測結果比較圖

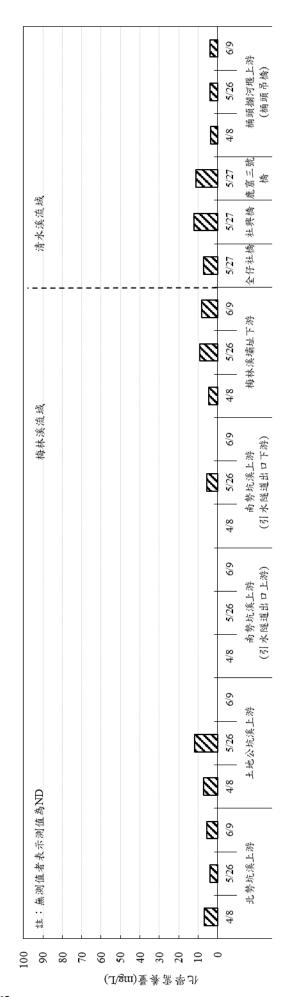


圖 2.3-4 本季河川水質化學索氧量監測結果比較圖

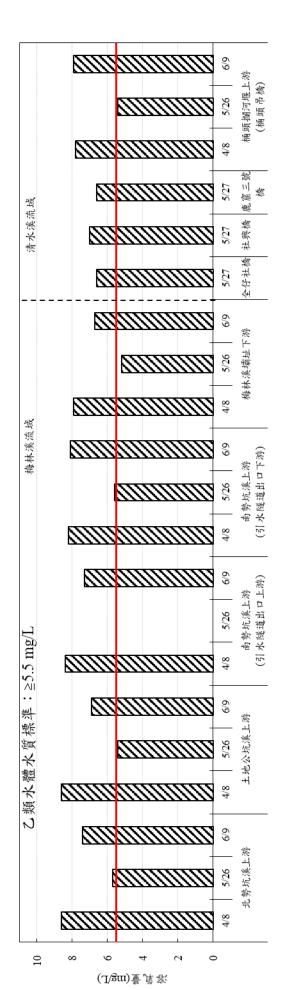
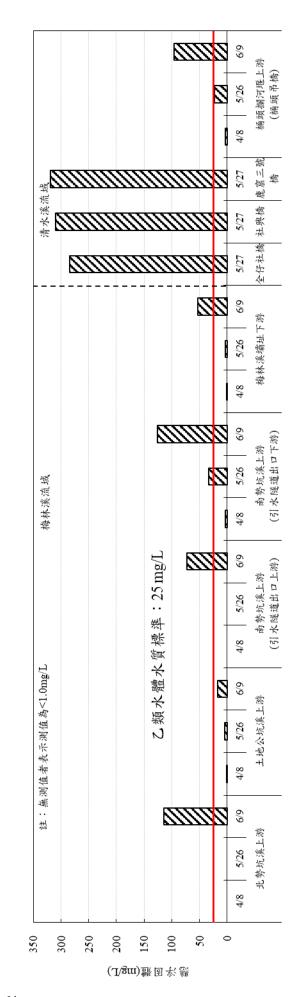


圖 2.3-5 本季河川水質溶氧量監測結果比較圖



메 較 弘 果 学 河 潤 鹽 古 沚 総 魲 X 本拳河川 2.3-6 阳

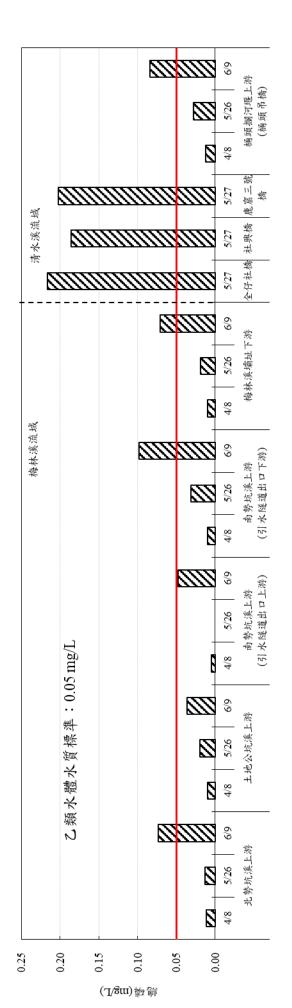


圖 2.3-7 本季河川水質總磷監測結果比較圖

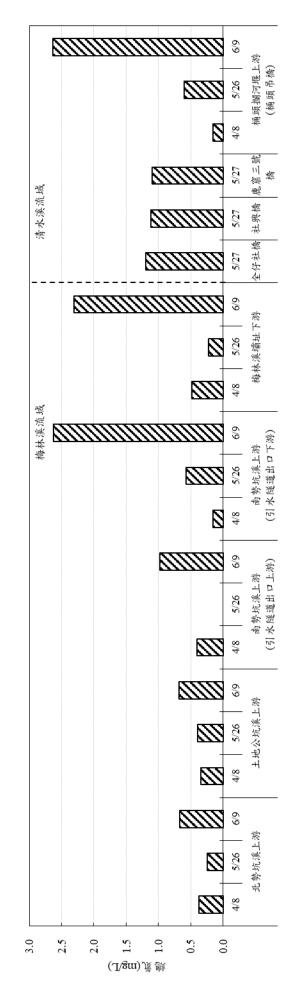


圖 2.3-8 本季河川水質總氮監測結果比較圖

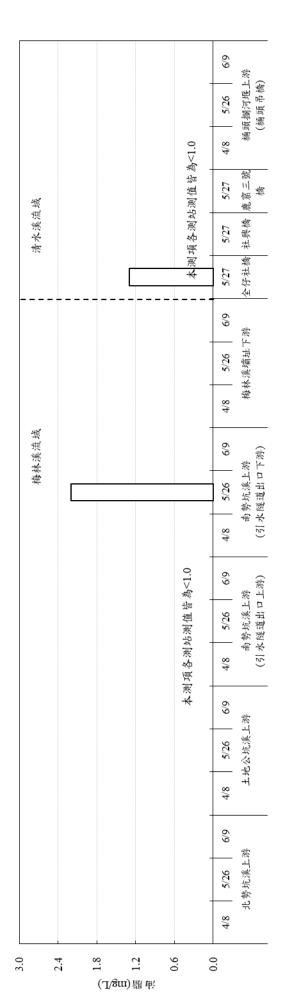


圖 2.3-9 本季河川水質油脂監測結果比較圖

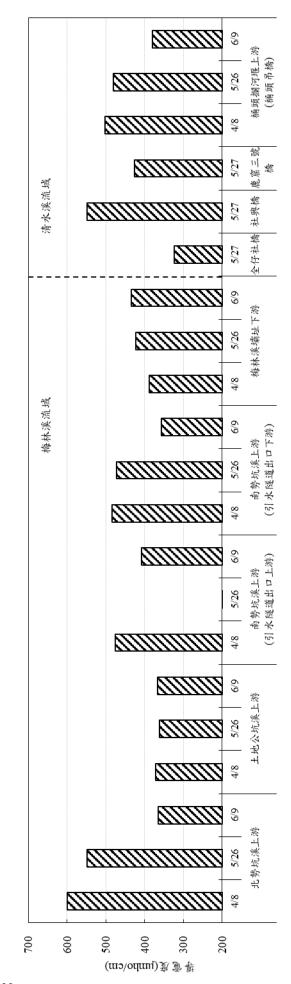


圖 2.3-10 本季河川水質導電度監測結果比較圖

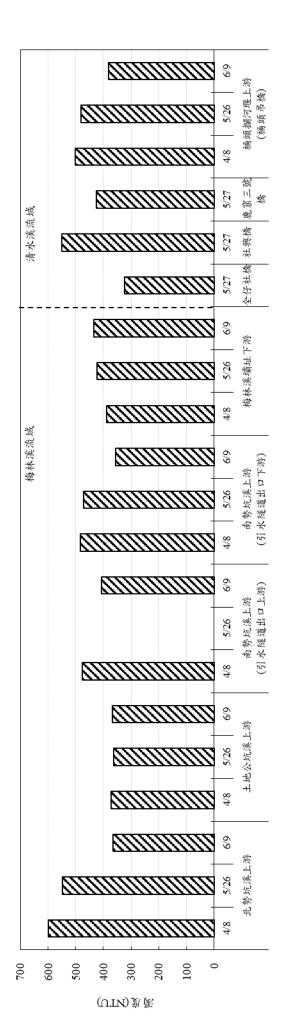


圖 2.3-11 本季河川水質濁度監測結果比較圖

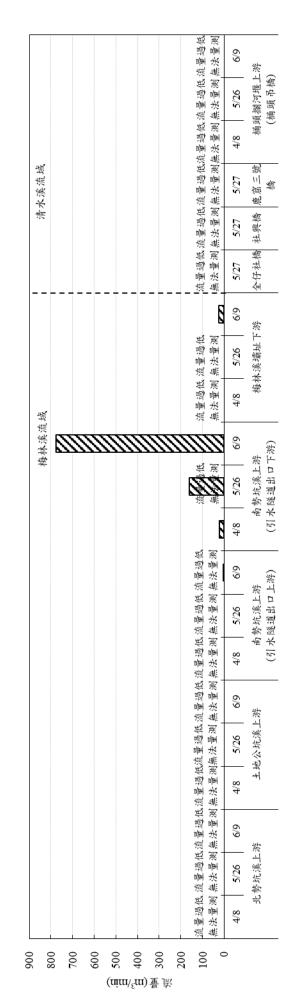


圖 2.3-12 本季河川水質流量監測結果比較圖

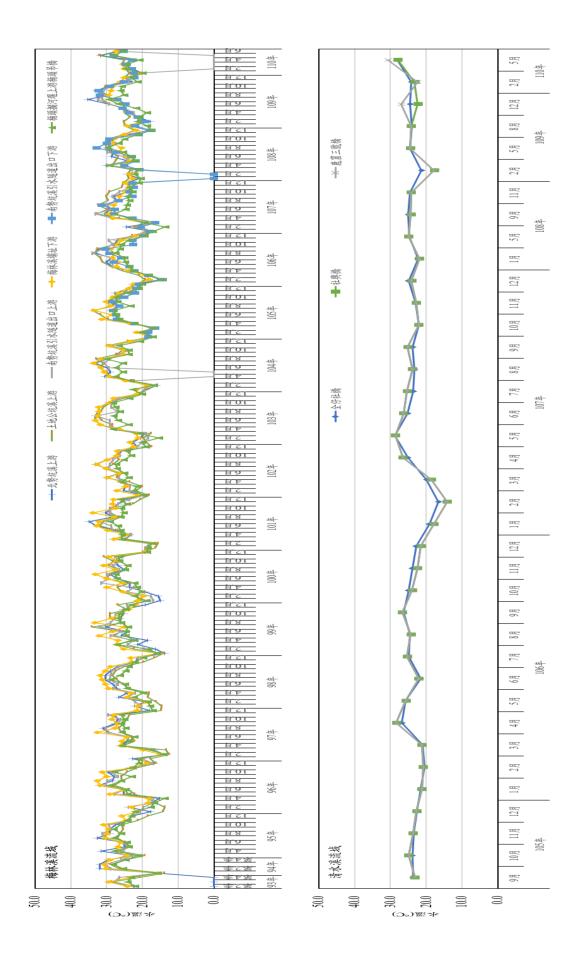


圖 2.3-13 試營運期間歷年河川水質水溫監測成果

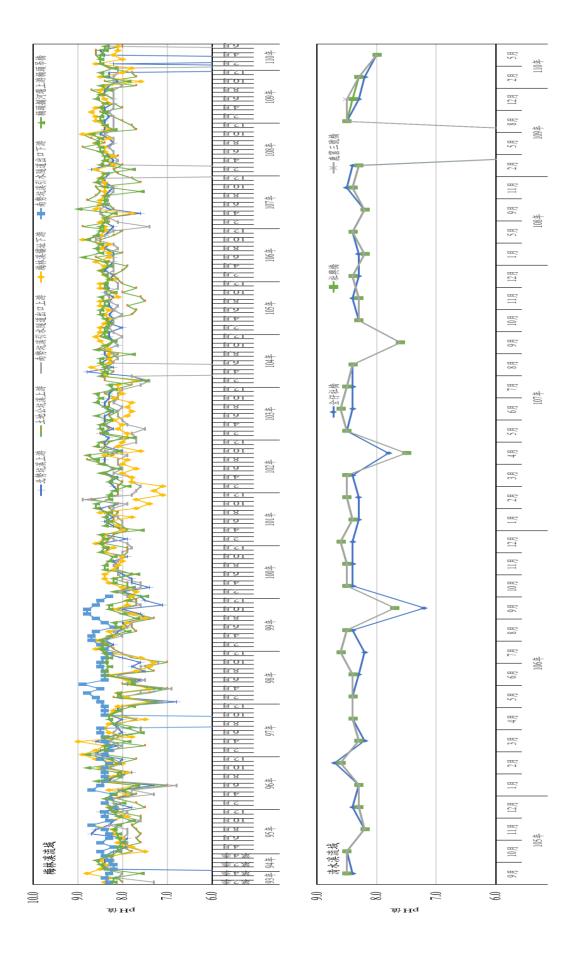
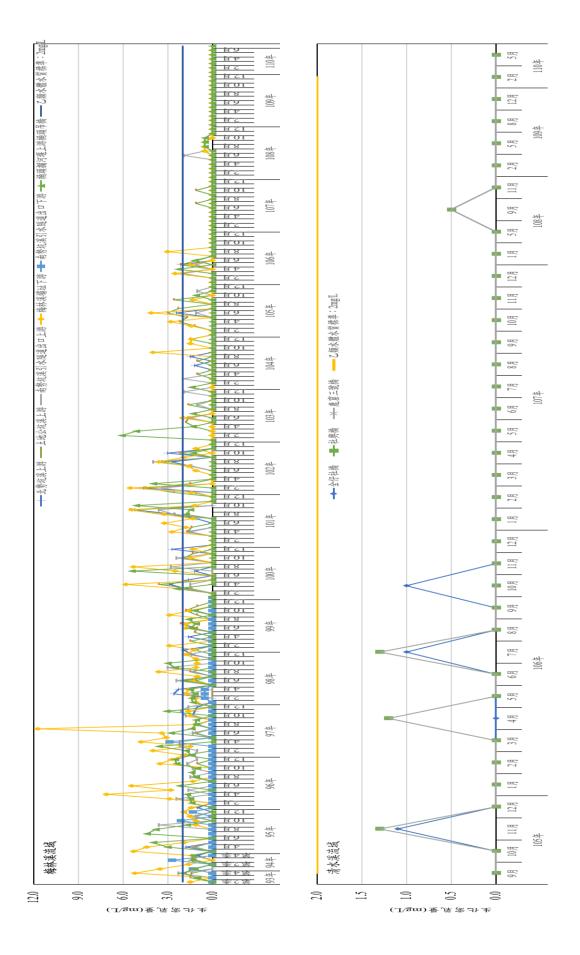
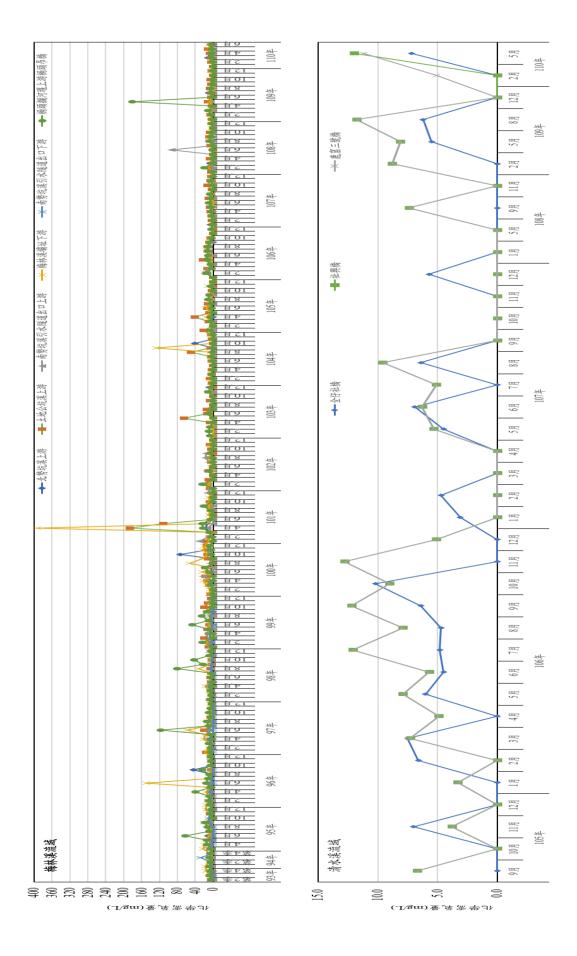


圖 2.3-14 試營運期間歷年河川水質 pH 值監測成果



果 成 河 潤 里里 黨 骶 4 # 魲 年河川水 文 崩 運 試為 2.3-15 메



果 成 河 潤 軍 選 骶 分 質化, 年河川水 壁 剕 運 武衛 2.3-16 回

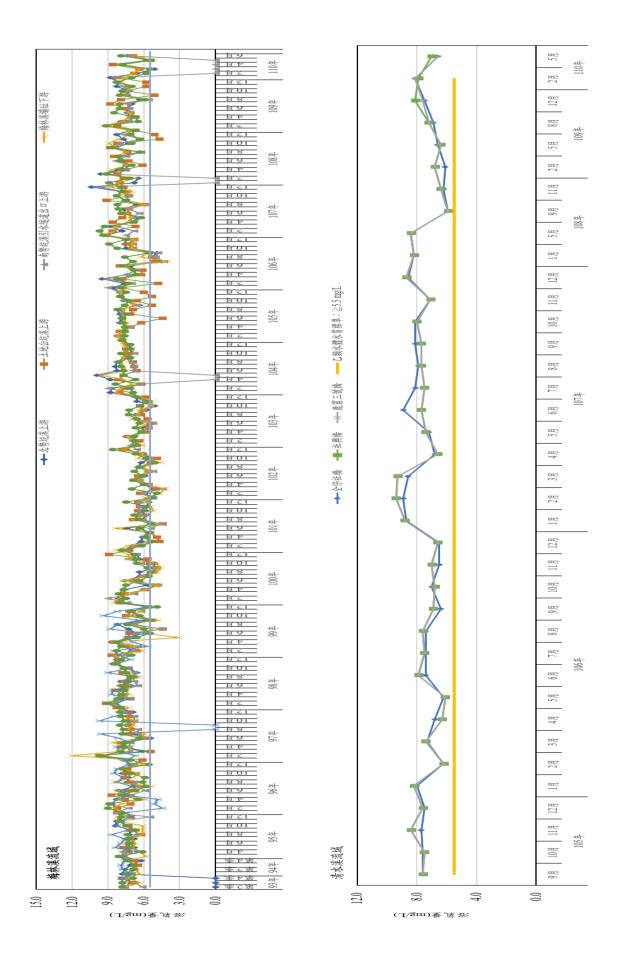
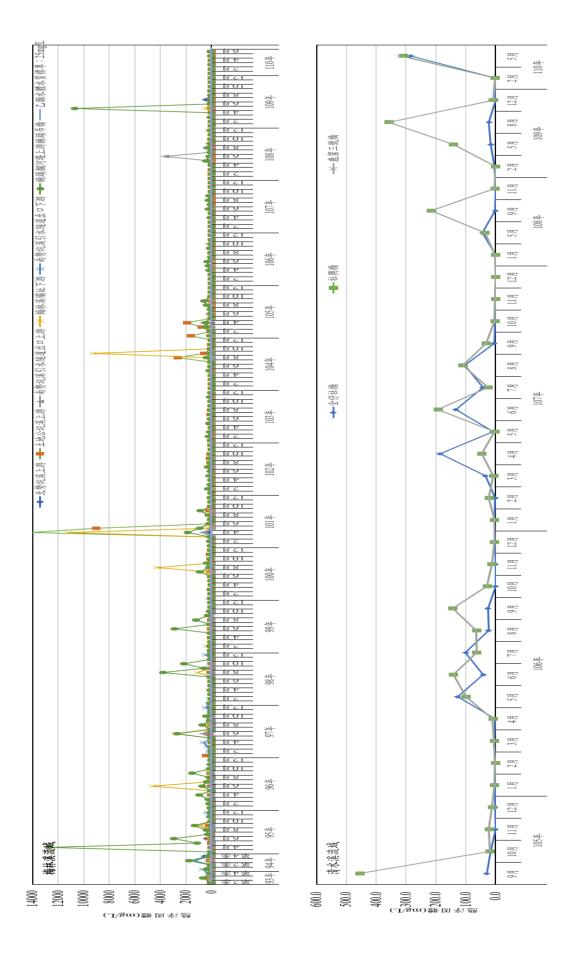
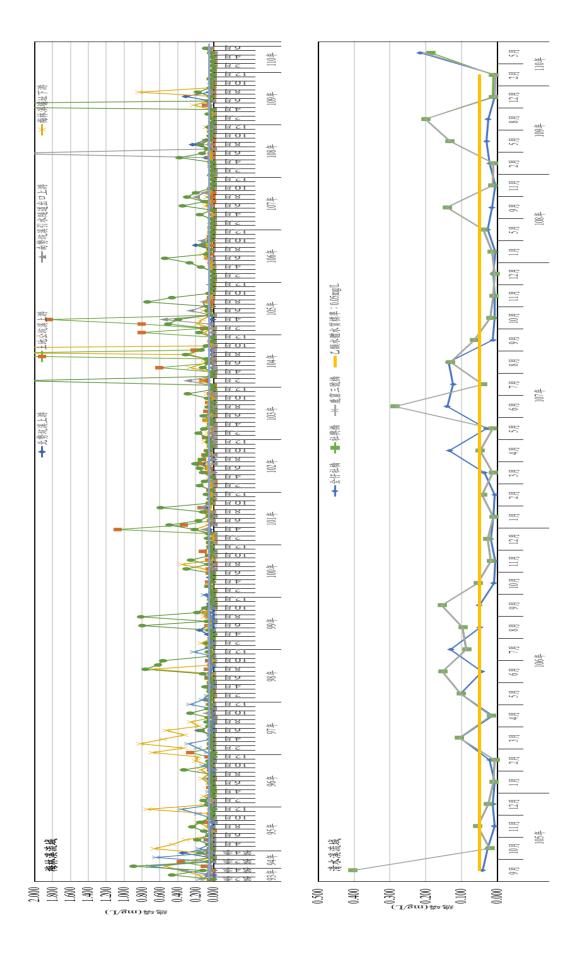


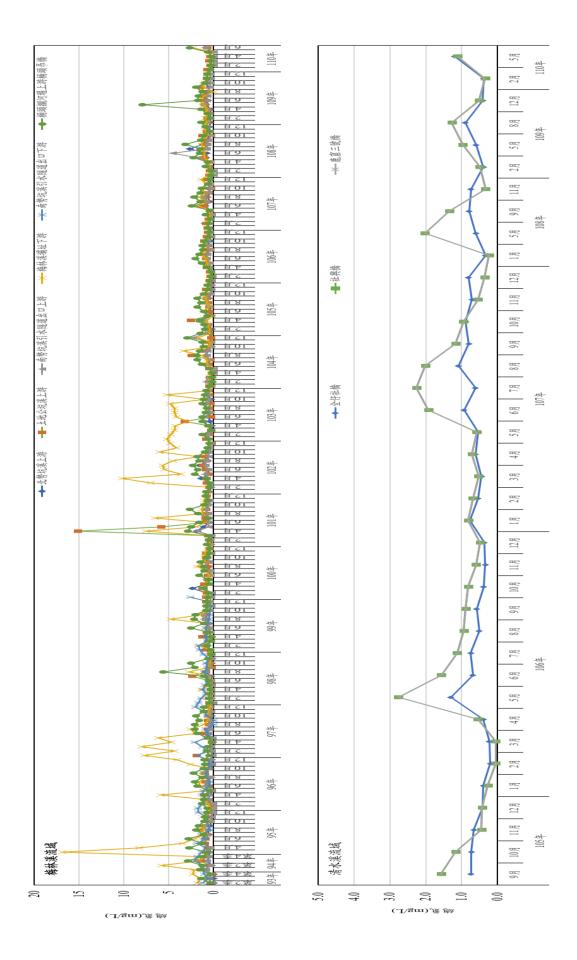
圖 2.3-17 試營運期間歷年河川水質溶氣量監測成果



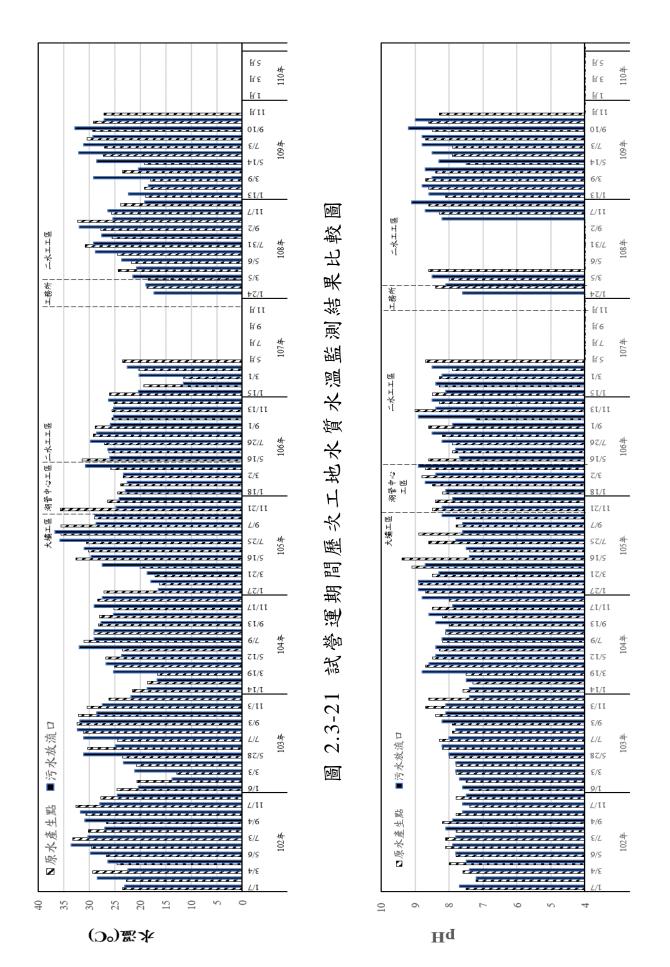
果 成 河 潤 鹽 中 沚 黔 魲 河三六 并 壁 围 剕 運 刹 描 ∞ .3-1 S 메



果 成 河 朙 罄 劉 魲 三木 灰 # 壁 盟 期 運 刹 福 2.3-19 阳

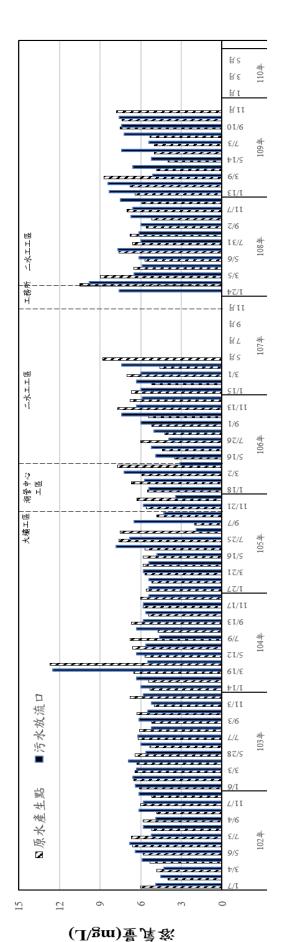


果 成 河 潤 氮 劉 魲 三水 灰 # 壁 盟 期 運 試警 S 阳

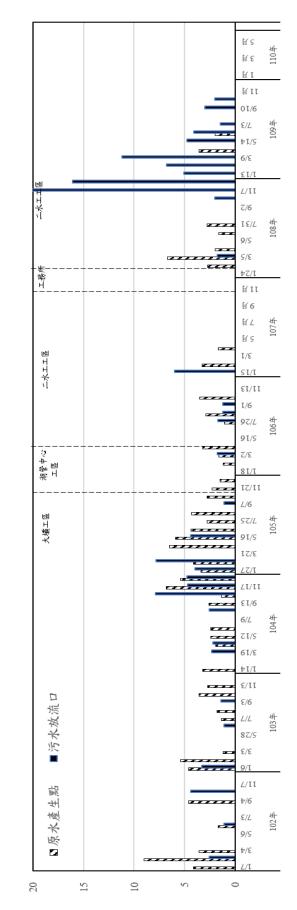


盟 盟 回

阳

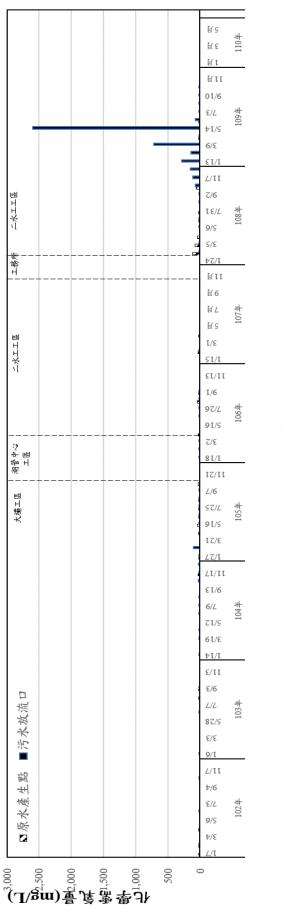


메 較 果 河 潤 里 黨 終 魲 壁 盟 期 運 刹加 메

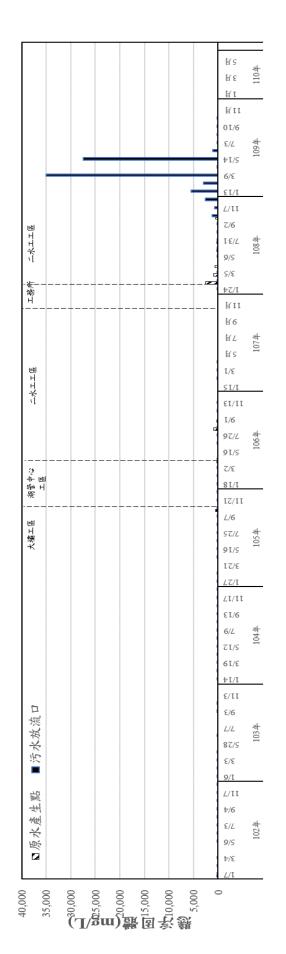


阳 測結果比較 閥 軍 選 骶 試營運期間歷次工地水質 阳

(J/gm)量鼻需引主

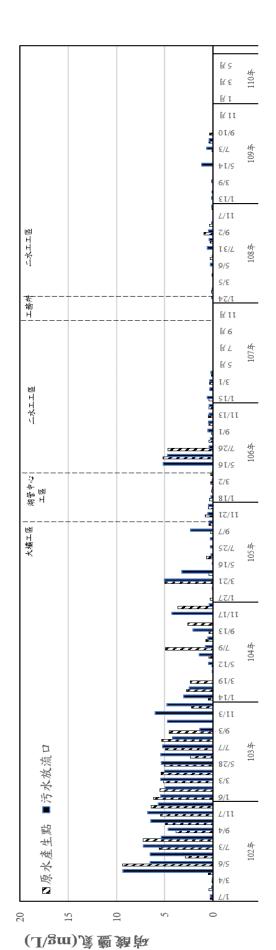


메 較 果比 許 河 潤 里 黨 骶 令 4 魲 歷次工地水 目目 期 運 刻品 描 2.3-25 阳

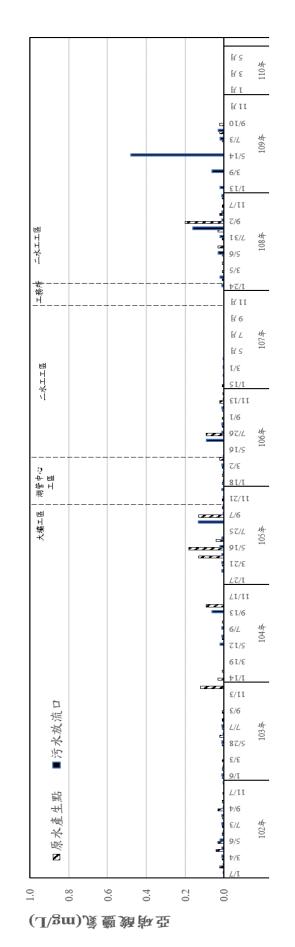


阳 測結果比較 潤 鹽 田 警察 2.3-26 試營運期間歷次工地水質 메

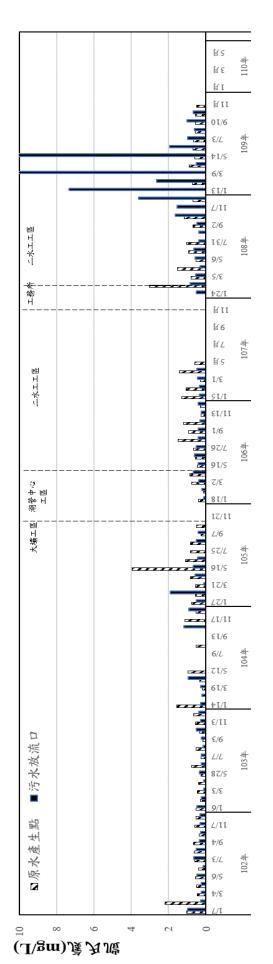
′×



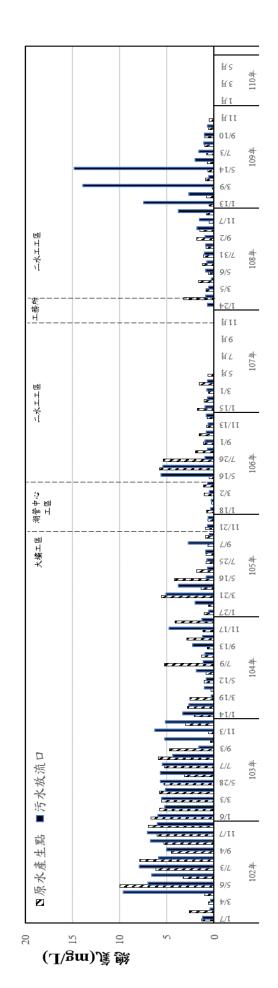
메 果 許 河 間 溪 圞 趨 部 魲 为水 壁 盟 期 運 刹加 描 回



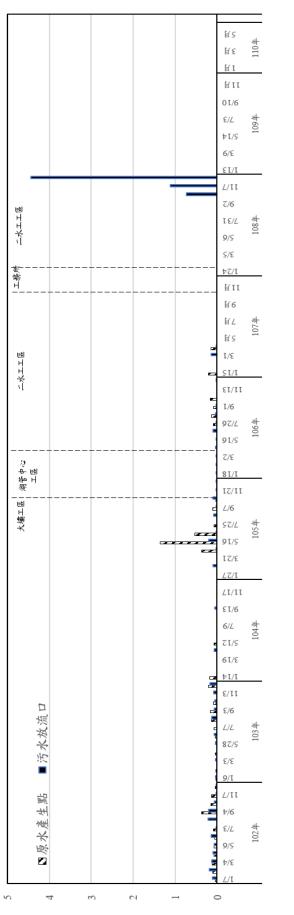
阳 監測結果比較 察 圞 亞爾 試營運期間歷次工地水質 메



메 果 河 間 氮 比 凯 魲 壁 期 運 刹 메

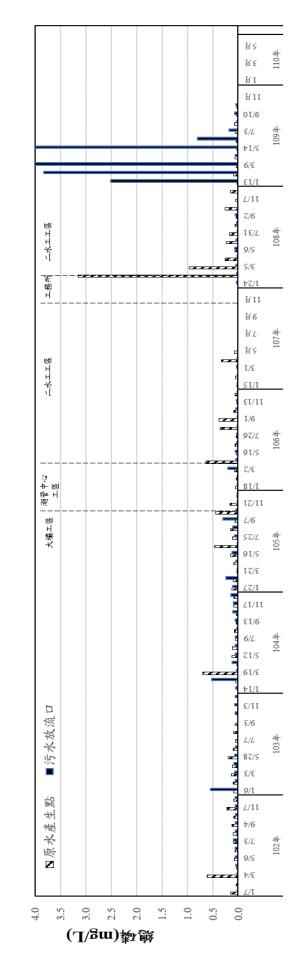


메 監測結果比較 寒 歷次工地水質總 期 運 阳



(J\gm)) 凑 凑

메 果 华 河 察 爱 魲 次工地水 壁 田田 湖 運 刹 메



메 運期間歷次工地水質總磷監測結果比較 試營 阳

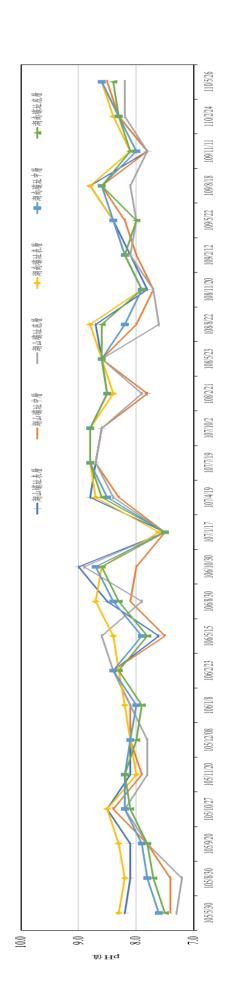


圖 2.3-33 試營運期間歷次水庫水質 pH 值監測成果比較圖

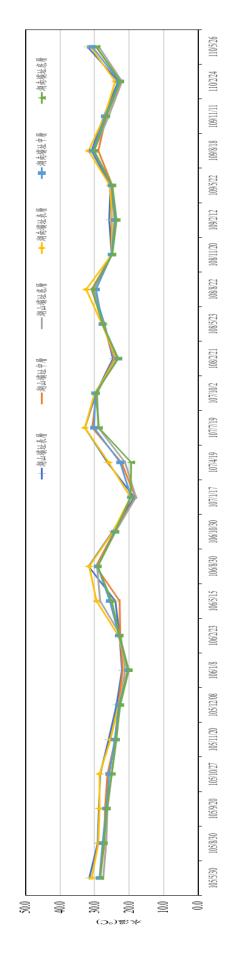
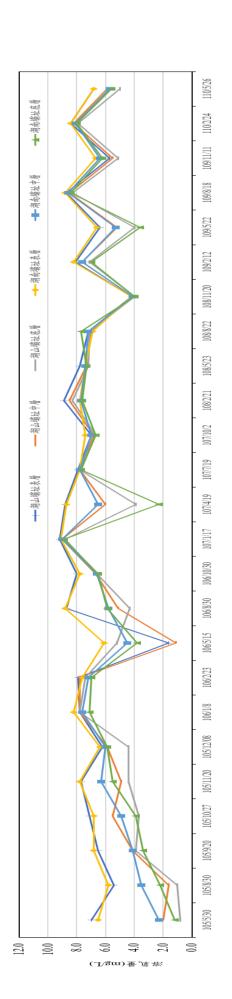
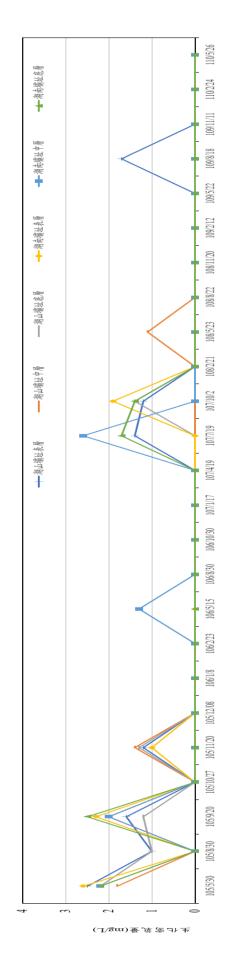


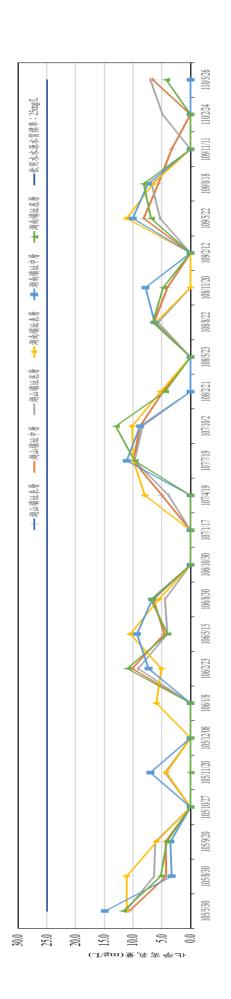
圖 2.3-34 試營運期間歷次水庫水質水溫監測成果比較圖



메 問歷次水庫水質溶氣監測成果比較 運期 試營 2.3-35 四回



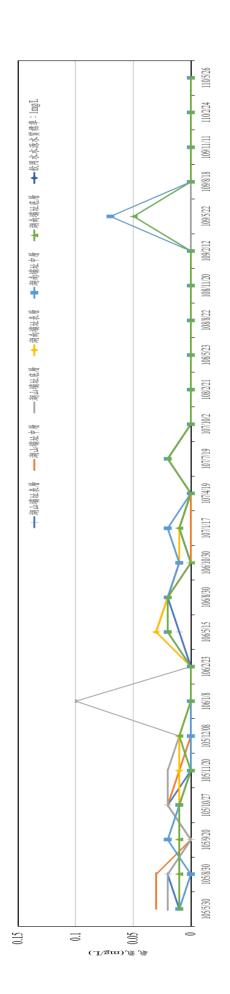
監測成果比較圖 圖 2.3-36 試營運期間歷次水庫水質生化需氧量



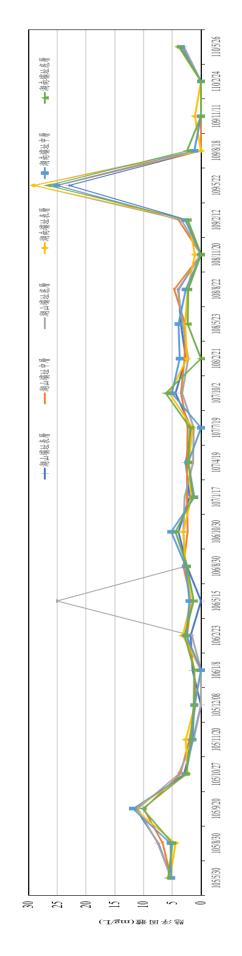
阳 監測成果比較 氧量 骶 2.3-37 試營運期間歷次水庫水質化學 回



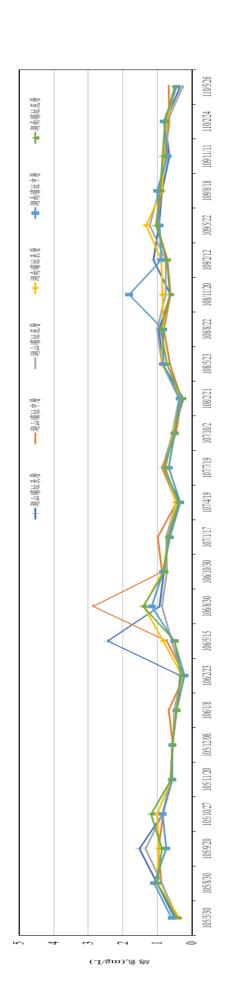
圖 2.3-38 試營運期間歷次水庫水質大腸桿菌群監測成果比較圖



阳 監測成果比較 家 礟 運期間歷次水庫水質 試營 2.3-39 메



監測成果比較圖 圖 2.3-40 試營運期間歷次水庫水質懸浮固體



阳 監測成果比較 氮 2.3-41 試營運期間歷次水庫水質總 메

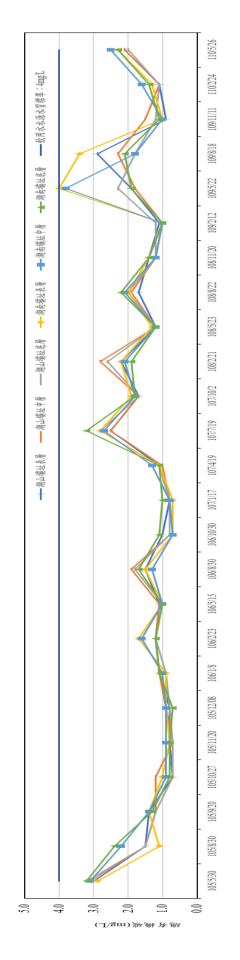
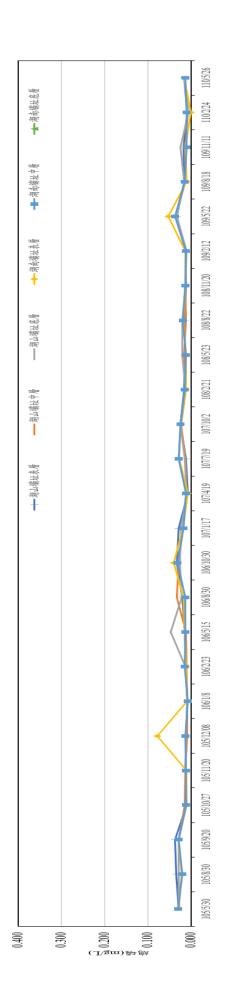


圖 2.3-42 試營運期間歷次水庫水質總有機碳監測成果比較圖



阳 試營運期間歷次水庫水質總磷監測成果比較 2.3-43 阳

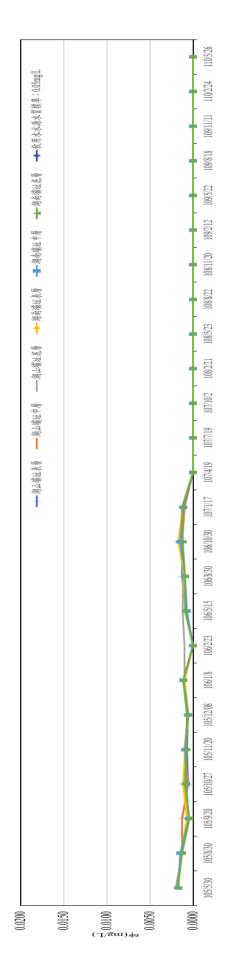
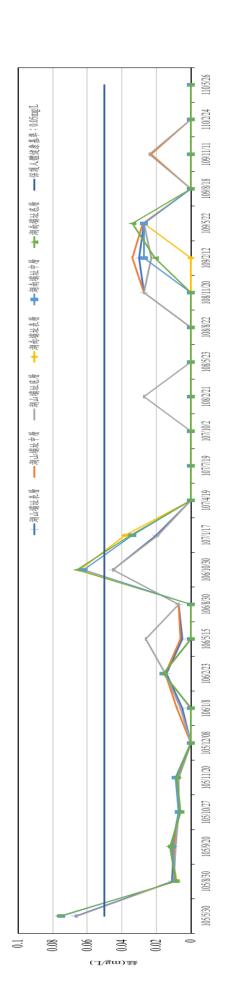


圖 2.3-44 試營運期間歷次水庫水質砷監測成果比較圖



試營運期間歷次水庫水質錳監測成果比較圖 2.3-45 메

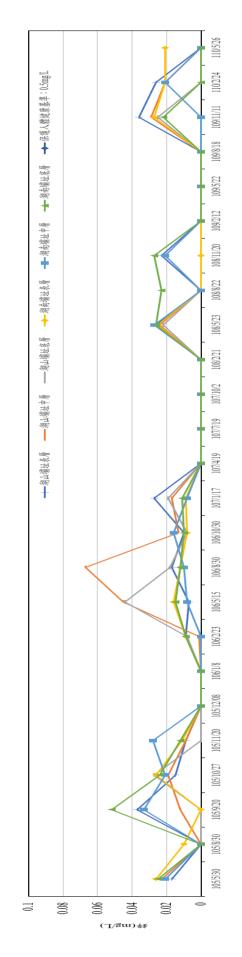
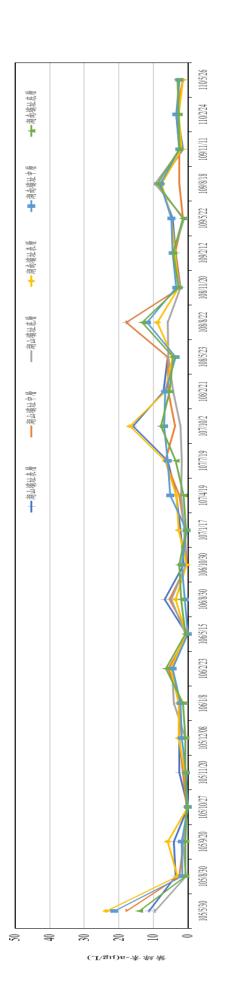


圖 2.3-46 試營運期間歷次水庫水質鋅監測成果比較圖



2.3-47 試營運期間歷次水庫水質葉綠素-a 監測成果比較圖 四回

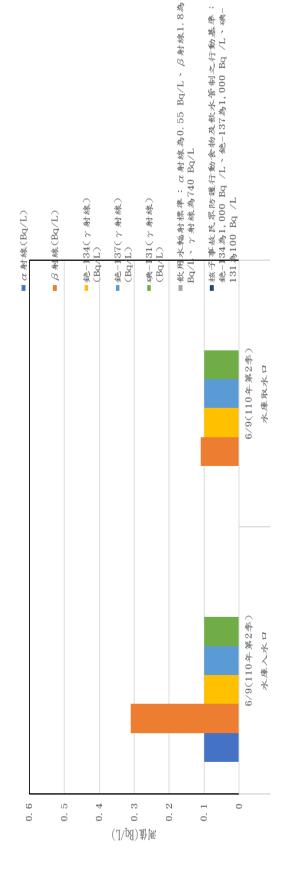


圖 2.3-48 試營運期間歷次水質輻射監測成果比較圖

2.4 交通量

本計畫交通量監測分為路段及路口測站,路段監測包含行車速度 及路段交通量;路口監測包含路口延滯及路口交通量。監測頻率為每 季1次,監測位置係依據本計畫環境影響報告書及歷次環差報告規定 進行定期監測,另外因桶頭工區自 105 年完工後已均無工程行為,故 自 109 年起針對該區域改執行營運期間監測,即自 109 年起停止 149 縣道(投 52 交會口~158 甲縣道交會口)交通路段監測;綜此,本季路段 於「雲 214 鄉道(雲 55 鄉道交會口至玉當山)」進行監測,而路口監測 則於「台 3 省道與雲 67-1 路口」進行監測。

本季於4月8日進行監測,路段監測成果如表2.4-1、路口監測成果則如表2.4-2所示,另歷年各路段交通流量之尖峰小時服務水準及各路口平均延滯服務水準彙整如圖2.4-1~圖2.4-2,茲將各監測項目本季及歷次監測成果分別說明如下:

2.4.1 路段

一、行車速率

(一)雲 214 鄉道(雲 55 鄉道交會口至玉當山段)

本路段之平均總旅行速率介於 49.4~53km/hr; 平均總行駛速率介於 50.3~61.8km/hr,以 17:00~19:00 時段往東方向為最低。本路段歷次監測之平均總旅行速率介於 25.5~59.4km/hr,平均總行駛速率介於 24.9~61.8km/hr,顯示本次部分時段監測速率較歷屆值高,說明此路段較過往順暢。

二、交通量

(一)雲 214 鄉道(雲 55 鄉道交會口至玉當山段)

本路段晨、昏峰之交通流量介於 91.5~166PCU/hr 之間, 以晨峰時段 7:00~8:00 往東方向(玉當山)之交通流量最大, 晨、昏尖峰時段之道路服務水準均為 A 級。

2.4.2 路口

一、路口延滯

由「台灣地區公路容量手冊技術報告」之號誌化交叉口服務水準評估等級如下表所示,各路口之路口延滯詳如表 2.4-2 所示。

服務水準	平均停止延滯(秒)		
A	~15		
В	15~30		
C	30~45		
D	15~30 30~45 45~60		
E	60~80		
F	80∼		

資料來源:交通部運輸研究所,「台灣地區公路容量手冊」,2001年。

(一)台3省道與雲67-1路口

本路段之晨、昏峰之交叉路口平均延滯分別為 3.5 及 4.5 秒/PCU,服務水準均為 A 級;本路段歷次監測之路口平均延滯分別為 2.5~78.0 秒/PCU,服務水準介於 A~E 級。

二、路口交通量

依據 2011 年台灣地區公路容量手冊所訂之「一般區段車種小客車當量值」進行各車種交通量之轉換計算各路口之交通量詳如表 2.4-2 所示。

(一)台3省道與雲67-1路口

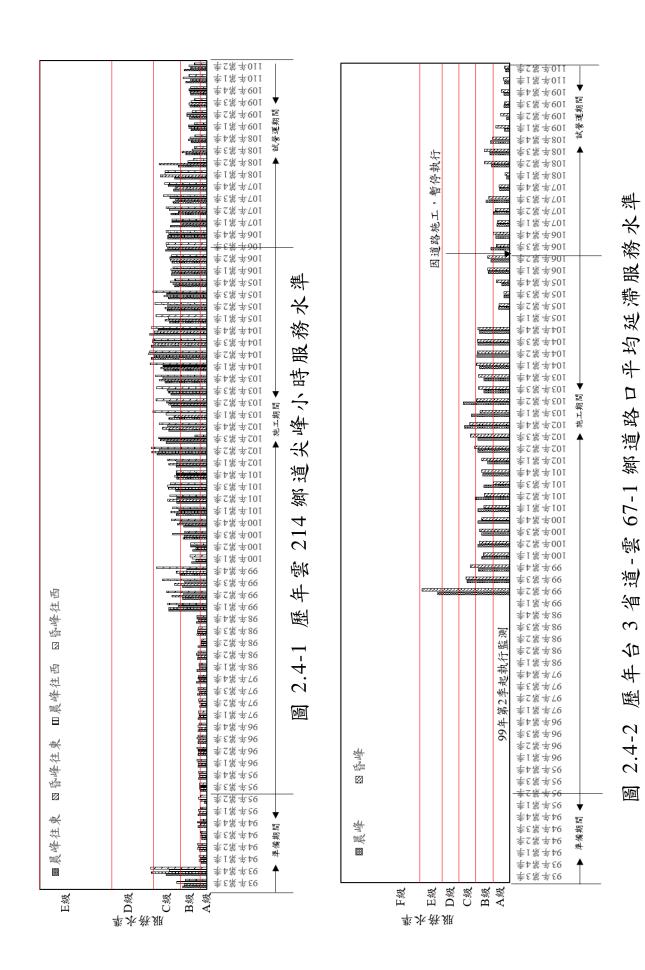
本路段晨、昏峰之交通流量介於 123~578PCU/hr 之間, 以台3省道晨峰 17:00~18:00 來自林內方向之交通流量最大。

表 2.4-1 本季路段交通量監測成果表

路段	方	向	監測 日期	時程	平均 總 行 速 (KPH)	平均 總行 駛 速率 (KPH)	發生時間	交通流量 (PCU/H(V))	設計流量 (PCU/H(V))	V/C	服務水準
雲 214 鄉 道	雲55鄉道~玉當山	往東(玉當山)往西	110.4.8 E	7:00~9:00	53	52.9	晨峰 07:00~08:00	166	1200	0.138	A
				17:00~19:00	49.4	61.8	昏峰 17:00~18:00	116.5	1200	0.098	A
				7:00~9:00	49.7	50.3	晨峰 07:00~08:00	128	1200	0.107	A
		(斗六)		17:00~19:00	51.8	54.4	昏峰 18:00~19:00	91.5	1200	0.077	A

表 2.4-2 本季路口交通量監測成果表

					交叉路口			
調查日期	1	發生時間		方向	交通流量	平均延滯	服務	
	ı		T		(PCU/H)	(sec/PCU)	水準	
台3雲67-1路口		晨峰	07:00~08:00	1	448.5		A	
→ ^{台 3 線} ← 1 2 4	110.4.8		08:00~09:00	2	508.5	3.5		
水庫路				3	282			
崎		昏峰	17:00~18:00	1	523	4.5	A	
				2	578			
				3	123			



2-93

2.5 水域生物

本計畫水域生物監測項目為魚類、水生昆蟲、蝦蟹螺貝類、浮游藻 類、附著性藻類、浮游動物及蜻蜓,監測地點為清水溪流域(桶頭吊橋、 桶頭橋及桶頭橋下游)、雷公坑溪(上游天心橋、下游)及梅林溪(梅南橋 測站)等 6 處測站,監測頻率為每季 1 次,清水溪則於每年 2、5、9 月 各增加1次監測。此外,因應湖山水庫工程計畫第三次環境影響差異 分析報告之變更,故自 100 年第 2 季起新增引水工程沿線之環境監測 計畫,增加蝦蟹螺貝類、浮游動植物、附著性藻類之監測項目;因應湖 山水庫工程計畫第四次環境影響差異分析報告之變更,新增蜻蜓類監 測項目及自 101 年第 3 季起依環保署 100 年 7 月新修訂公告 「動物生 態評估技術規範」(公告字號環署綜字第 1000058655C 號)。由於水庫 105年5月開始進入試營運期間,因此增加水庫區的監測,監測地點為 湖南(第一)取出水工附近、湖山(第二)取出水工附近與引水隧道出口附 近等 3 處測站,監測頻率為每季 1 次。每次監測均進行三重複次數努 力量,各項動物監測數量資料則以每次監測三日之最大值呈現,但是 為避免水域生物之損傷,電氣捕魚法每季每一測站,進行一次努力量。 本季水域生物監測時間如表 2.5-1, 測站分別為清水溪(桶頭吊橋、 桶 頭橋及桶頭橋下游)、梅林溪(梅南橋)、雷公坑溪(上游天心橋、下游)等 6處測站,水庫區分別為湖南(第一)取出水工附近、湖山(第二)取出水 工附近與引水隧道出口附近等3處測站(如圖1.4-5所示),相關監測結 果說明如下。

本季監測作業於 4 月 22~26 日進行桶頭吊橋測站、桶頭橋測站、桶頭橋下游測站、雷公坑溪上游測站與雷公坑溪下游測站、庫區三處測站、梅南橋測站之間測,5 月 10~13 日則進行清水溪三處測站之補充監測。6 月 9~12 日進行魚道效益評估監測。監測期間降雨量稀少,故水流量與水流速無太大變動,整體棲地環境呈現穩定的狀態除。除 6 月 9~12 日因受到降雨的影響水體有較為混濁外,4 月 22~26 日與 5 月 10~13 日水體大致呈現藍灰色。

河川區部分,本季梅林溪梅南橋樣區與雷公坑溪下游樣區均為河床乾涸無水狀態。梅林溪上下 100 公尺內均無任何水塘呈現乾涸狀態,故本季無法做任何採樣;雷公坑溪樣區於下游以及桶頭橋下游成伏流狀態,無法採樣。

水庫區方面,本季(介於 188.4~201.4 公尺之間)監測時水位明顯較上一季(110 年第 1 季介於 194.4~205.0 公尺之間)下降許多。庫區內歷經乾旱及暴雨,水色變化較大。位在南勢坑溪的引水隧道出口本季 4 月 22~26 日進行監測時因缺水,故水流量極低。引水隧道出口下游約 10 公尺處(跨越南勢坑溪橋樑下方)堆積的泥沙,造成部分棲地受到泥沙的覆蓋。此外,本季監測時發現引水隧道出口的左側出現缺口處,致使水體由引水隧道出口的消能池的縫隙流出或溢出的方式,改為由左側開口流出為主,依本季監測結果來看,尚未對引水隧道出口附近測站的

棲地環境造成明顯改變。

本季水域生物各物種名錄詳見附錄一,而各物種歷次監測結果比較如附錄四及內文圖 2.5-1、圖 2.5-3、圖 2.5-5、圖 2.5-7、圖 2.5-9、圖 2.5-11、圖 2.5-13 所示;歷年同季監測結果比較如內文圖 2.5-2、圖 2.5-4、圖 2.5-6、圖 2.5-8、圖 2.5-10、圖 2.5-12、圖 2.5-14 所示;湖山水庫各物種數量為 0 成因說明表 $2.5-2\sim8$;相關監測結果比對分析說明如下:

2.5.1 魚類

由於部份魚類的中文名已有所變更,因此本文撰寫時將根據「臺灣物種名錄」變更之中文名做為依據。中文名已有所變更之魚類,分別為臺灣馬口魚變更為臺灣鬚鱲(101 年 4 月 10 日變更);高身鐮柄魚變更為高身小鰾約(101 年 4 月 10 日變更);臺灣鏟頜魚變更為臺灣白甲魚(101 年 3 月 5 日變更);粗首鱲變更為粗首馬口鱲(101 年 3 月 29 日變更);臺灣鮠變更為短臀瘋鱨(105 年 12 月 25 日變更);吉利非鯽更為吉利慈鯛(101 年 3 月 29 日變更)。

一、河川區

(一)本季監測成果

桶頭吊橋測站 4 月共記錄 2 科 7 種 70 隻次(手抄網、蝦籠法與長沉籠法監測到魚類 2 科 6 種 19 隻次;電魚法發現 2 科 7 種 51 隻次),數量以臺灣石魚濱(Acrossocheilus paradoxus)與明潭吻鰕虎(Rhinogobius candidianus)數量較多。5 月共記錄 2 科 7 種 91 隻次(手抄網、蝦籠法與長沉籠法監測到魚類 2 科 5 種 28 隻次;電魚法發現 2 科 7 種 63 隻次),數量以臺灣石魚貿為優勢種。本季監測到的魚類除了臺灣白甲魚(Onychostoma barbatulum)之外,其他皆為臺灣特有種,如臺灣石魚濱(Acrossocheilus paradoxus)、臺灣鬚鱲、高身小鰾約(Microphysogobio alticorpus)、粗首馬口鱲(Opsariichthyspachycephalus)、何氏棘魞(Spinibarbus hollandi)、明潭吻鰕虎等。桶頭吊橋測站 4 月多樣性指數為 1.68,均勻度指數為 0.86,IBI 指數為 34,水質屬於普通(Fair)的等級;5 月多樣性指數為 1.62,均勻度指數為 0.83,IBI 指數為 32,水質屬於普通(Fair)的等級。

桶頭橋測站 4 月共記錄 4 科 9 種 132 隻次(手抄網、蝦籠法與長沉籠法監測到魚類 4 科 8 種 42 隻次,電魚法發現 2 科 7 種 90 隻次),數量以粗首馬口鱲為優勢種。5 月共記錄 4 科 9 種 190 隻次(手抄網、蝦籠法與長沉籠法監測到魚類 3 科 7 種 22 隻次,電魚法發現 4 科 9 種 168 隻次),數量以明潭吻鰕虎為優勢種。本季監測到的魚類除了臺灣白甲魚之外,其他皆

為臺灣特有種,如臺灣石戶、臺灣鬚鱲、高身小鰾約、粗首馬口鱲、何氏棘魚、明潭吻鰕虎等,未監測到保育類,監測到外來種線鱧。桶頭橋測站 4 月多樣性指數為 1.87,均勻度指數為 0.85, IBI 指數為 34,水質屬於普通(Fair)的等級;5 月多樣性指數為 1.86,均勻度指數為 0.85, IBI 指數為 32,水質屬於普通(Fair)等級。

桶頭橋下游測站 4 月因河水乾涸無法計算。

梅南橋測站 4 月因河水全乾涸無法計算。

雷公坑溪上游(天心橋)測站 4 月共記錄 2 科 4 種 320 隻次 (手抄網、蝦籠法與長沉籠法監測到 2 科 4 種 25 隻次、電魚法發現 2 科 4 種 295 隻次),數量以粗首馬口鱲最為優勢。本季所監測到的魚類皆屬於臺灣特有種魚類,如臺灣石魚寶、臺灣鬚鱲、粗首馬口鱲、明潭吻鰕虎與短吻紅斑吻鰕虎,但是未監測到保育類魚類。雷公坑溪上游(天心橋)測站 4 月 多樣性指數為 0.97,均勻度指數為 0.70,IBI 指數為 36,水質屬於普通(Fair)的等級。

雷公坑溪下游測站 4 月因河水乾涸無法計算。

(二)歷次監測結果檢討

1. 與歷年各次比對

歷年清水溪桶頭吊橋測站之監測結果,種數介於 0~11 種之間。由歷年監測結果可知,每年在第1季時因屬非雨季, 雨量稀少,故水域面積明顯縮小且水流速緩,使得魚類的棲 息範圍縮小,棲地呈現穩定的狀態,再加上開始有補充群 (recruitment)加入族群,因此魚類數量及種數會在此段期間有 明顯的增加。第2季雨季來臨前與第4季進入非雨季後,是 魚類數量及種數相對較多的期間。第3季因處於雨季,水流 量、水域面積與水流速都明顯增加,故魚類數量在此段期間 相對較少。97年第3季(7月)與99年受到颱風破壞的固床 工復建工程完工,使得桶頭吊橋至桶頭橋間河段有所變動。 104年與107年第1季種數與數量明顯增加,乃是因乾旱的 影響,使得水域面積明顯縮小。105年第4季因為颱風(莫蘭 蒂、梅姬)帶來的豪雨將泥沙沖刷至下游,許多石塊再次裸 露出來,使得爬鰍科的數量明顯變多。107年與108年第3 季受到熱帶性低氣壓與大雨帶來的大水影響,造成棲地明顯 出現變動與水體混濁,也使得魚類的數量明顯較為減少。

本季監測時已逐漸進入雨季,4月監測時受到降雨的影響,桶頭吊橋測站的水流量與水域面積略微增加,水體也較

混濁,但因降雨量不大且僅有一天,故棲地仍呈現穩定的狀態,故魚類種數跟歷年各次相比大致穩定,僅數量較為減少。5月監測時因為天氣與棲地維持穩定的狀態,故種數及數量都呈現穩定的狀態。整體而言,桶頭吊橋測站歷年的魚魚類種數介於 0~11 種之間,但是大多維持在 5~8 種之間,以每量較第 1 季、第 2 季的雨季來臨前與第 4 季所監測到的數量會較第 3 季豐富。由於該棲地仍有泥沙覆蓋棲地的現象,造屬泥沙覆蓋棲地的主要原因仍是來自上游崩塌地的輸沙作用。長久而言,對於需要石塊形成縫隙,做為微棲地的底棲性魚類,如臺灣間爬岩鰍、埔里中華爬岩鰍與明潭吻鰕虎等生存相對不利。

歷年清水溪桶頭橋測站之監測結果,種數介於 1~12 種 之間,種數及數量變化相當大。本測站歷年監測結果與桶頭 吊橋測站有相似的變化,惟受到桶頭固床工攔阻泥沙,使得 泥沙在本測站大量沉積,故底質受到泥沙覆蓋與水體混濁的 情形較上游的桶頭吊橋測站與下游的桶頭橋下游測站更為 明顯,故種數與數量經常為清水溪三處測站中最少的測站。 97年第3季(7月)與99年因颱風影響而毀損的固床工復建 後,使得魚類棲地環境有減少趨勢。104年與107年的第1 季受到乾旱的影響,使得水域面積明顯縮小,因此種數與數 量則有所增加。105年第4季,因為受到颱風影響,棲地環 境受到大量泥沙覆蓋,使得數量為歷次監測以來最少的一季。 107 年第 3 季則因為大水也使得魚類的種數與數量明顯減 少。另外,108年第1~3季期間,受到大雨與南投縣政府「107 南投縣竹山鎮縣道 149 線桶頭橋整建維護工程 | 的影響,故 棲地環境有明顯改變,使得魚類的種數與數量有較為減少的 現象。

魚種雖為臺灣特有種,但是在清水溪卻屬於外來種,該魚種會捕食當地原生種魚類(臺灣石黛、臺灣鬚鱲、粗首馬口鱲、高身小鰾鮈、明潭吻鰕虎)的魚苗,長期而言對於當地原生種魚類族群恐產生威脅。

自 101 年第 2 季起新增的桶頭橋下游測站,種數介於 2~9 種之間。由歷年監測結果可發現數量及種數的變化與清 水溪另外兩處測站也有類似的變化,同樣在每年的第3季受 到降雨带來的大水且濁度高的影響,數量及種數出現較明顯 的減少,第2季與第4季因為天氣仍有較大的變化,故魚類 數量及種數也常有較大的變化,而第1季因為天氣與棲地穩 定,所以數量及種數也會有較多的情形。此外,102年第4 季與 103 年第 1~4 季受到上游引水工程施作的影響,使得 魚類數量較為減少。104年第1季因為乾旱使得水域面積縮 小,數量明顯增加。107年第3季(9月)因為大水的緣故, 棲地的形態出現明顯的變動,使得魚類的數量明顯減少,108 年第2季因受到梅雨與四河局辦理「木瓜潭基腳保護工程」 的影響(挖掘、整平、堆置等),導致棲地出現明顯的變動, 魚類數量明顯減少。本測站也是清水溪三處測站中,外來種 種數較多的測站,過去曾有監測到血鸚鵡(Amphilophus citrinellus x Paraneetroplus synspilus)、巴西珠母麗魚 (Geophagus brasiliensis) 與尼羅口孵非鯽(Oreochromis niloticus niloticus)等外來種,但是數量皆屬稀少。

本季桶頭橋下游測站河水乾涸,無法監測。

歷年梅林溪梅南橋測站之監測結果,種數介於 0~10 種之間。梅南橋測站的魚類種數與數量在施工前與停工期間,較施工期間(95 年第 2 季至 103 年第 3 季)豐富,施工期間後期(103 年第 3 季以後)因工程已逐漸減少,魚類的種數與數量皆較為豐富。本測站係所有測站中監測到最多外來種種數的測站(如高體高鬚魚(Hypsibarbus pierrei)、蟾鬍鯰、線鱧、尼羅口孵非鯽等),亦是唯一監測到花鰻鱺(Anguilla marmorata)的測站。本測站於 105 年第 2 季湖山水庫開始蓄水後,由於河道一直能維持在基本流量的情形之下,魚類的種數與數量逐漸豐富,惟 107 年第 1~2 季受到五河局河道景觀工程施作影響,呈現完全乾涸的狀態,直至 107 年第 3 季才恢復為有水流的狀態,但水體多呈現靜止且混濁的狀態。

本季梅南橋測站河水全乾涸,無法監測。

歷年雷公坑溪上游測站之監測結果,種數介於 1~8 種之間,種數大多都能維持 5 種以上,歷年第 1 季與第 2 季因棲地環境非常穩定,故數量有增加的情形。本測站因棲地環境

穩定,故魚類的種數與數量大多能維持穩定。歷年監測結果,數量除了在 97 年第 3 季至 98 年第 2 季間較為稀少之外,自 98 年第 3 季之後數量開始逐漸增加,在 104 年以後都能穩定維持在豐富的狀態。104 年與 107 年第 1 季與第 2 季因受到乾旱的影響,使得水域面積縮小,故監測到的魚類數量明顯增加。106 年第 3 季因為棲地受到大水的影響,使得棲地出現明顯的變動,造成數量有明顯的減少。

歷年雷公坑溪下游測站之監測結果,種數介於 0~8 種之間。由於本測站在每年的第 1~2 季與第 4 季易因降雨量不足而易出現斷流的現象。種數雖能維持穩定,但數量在歷年監測中易有較大的變化。自 98 年第 3 季,在有水流的情形大多都能維持 4 種以上,數量則有逐漸增加的趨勢。106 年第 3 季與第 4 季之間曾有四河局的工程擾動,所幸該工程擾動對於魚類種數與數量未產生太大的影響。

本季雷公坑溪下游河水乾涸,無法監測。

2. 與歷年同季比對

清水溪三處測站在 94 年至 102 年的施工期間數量明顯較少,104 年以後相對較為豐富。而本季因為棲地環境都維持穩定,故清水溪三處測站除桶頭橋下游河水乾涸外,魚類的種數與數量與歷年同季相比都維持穩定且豐富的狀態。

梅南橋測站在 92 年至 104 年期間受到施工與河道在非雨季乾涸的影響所致,種數或數量較為稀少,但是在 104 年以後種數與數量皆有所增加,105 年以後湖山水庫進入試營運期間,全年能保有常流水狀態下,種數與數量都較為增加,本季河水乾涸,無法監測。

雷公坑溪上游測站棲地環境相對於鄰近的清水溪穩定, 因此種數相對穩定,數量也較為豐富。本季的種數維持穩定, 數量與104年以後相比亦維持穩定,且較103年以前豐富。 雷公坑溪下游測站歷年第2季種數與數量變化較大,部分季 次則有未監測到魚類的情形。本季河水乾涸,無法監測。

3. 與上季比對

本季棲地環境穩定,且無任何人為或工程擾動,除清水溪下游河水乾涸無法監測,其餘兩測站的種數與數量同上一季(110年第1季)無明顯差異,大致維持穩定。

梅林溪梅南橋測站因河水乾涸無法監測。

雷公坑溪兩處測站本季棲地與各項環境因子呈現穩定 狀態,故雷公坑溪上游測站的種數維持穩定,數量雖較為減 少,推估應是補充群減少所致,屬正常現象。雷公坑溪下游 測站因河水乾涸無法監測。

4. 與環評期間比對

原環評報告於桶頭記錄 16 種魚類,本計畫監測於桶頭吊橋測站共累計記錄 15 種魚類,其中實際差異共有 17 種。原環評報告有記錄而本監測未記錄的為花鰻鱺(Anguilla marmorata) 吻小鰾鮈(M. brevirostris)、泥鳅(Misgurnus anguillicaudatus)、鯰(Silurus asotus)、長脂擬鱨(T. adiposalis)、食蚊魚(Gambusia affinis)、黄鱔(Monopterus albus)、吉利慈鯛(Coptodon zillii)、褐吻鰕虎(R. brunneus);原環評報告無而本監測有記錄的為短吻紅斑吻鰕虎、高身甲魚(Onychostoma alticorpus)、明潭吻鰕虎、短臀瘋鱨、埔里中華爬岩鳅、臺灣間爬岩鳅、平頜鱲(Zacco platypus)、高身小鰾鮈、何氏棘魞。由差異物種生物特性來看,泥鳅、黄鱔、食蚊魚等均為棲息於流速較緩或靜止之水域,而吉利慈鯛則多屬於河川中下游的物種。此外,埔里中華爬岩鳅、高朝小鰾鮈、平頜鱲、短臀瘋鱨等,為河川中上游流動水域的物種,由於原環評報告中無明確測站位址。因此由物種特性

差異看來,應是河川棲地型態因大水而改變使得物種的組成出現差異。但是若將每季監測到的種數與環評其間相比,可以發現每季監測到的種數都比環評期間低,由此顯示水庫建立的過程中或是因梅雨與颱風帶來的大水,改變原有的棲地後魚類的群聚便會產生變化,使得種數減少並由某些種類成為優勢種,雖然大多數的測站其種數有增加或穩定持平的現象,但是魚類群聚可能仍是較為脆弱,容易受到環境變動而產生種數或數量大量減少的現象。目前桶頭攔河堰的工程棲地,現無工程擾動,原先消失的物種是否可能再回到本棲地,將會持續監測。

原環評報告中,梅林溪僅記錄 2 種(粗首馬口鱲、褐吻 鰕虎),但本監測累計共記錄 14 種魚類,而比對差異共達 16 種 , 分 別 為 花 鰻 鱺 、 臺 灣 石 魚賓、 鯽 魚 (Carassius auratus auratus)、高身小鰾鮈、臺灣鬚鱲、高體高鬚魚、何 氏棘魚、鯰、蟾鬍鯰、中華花鰍(Cobitis sinensis)、食蚊魚 (Gambusia affinis)、尼羅口孵非鯽、吉利慈鯛、明潭吻鰕虎、 短吻紅斑吻鰕虎與線鱧。差異較大的原因應與梅林溪水量不 穩定有關,當監測遇到豐水期或暴雨時,上游的魚種會隨著 水流移動至監測測站,豐水期時,該測站可提供不同的棲地 類型吸引魚類利用,故豐水期時的種數也會增加,因此會記 錄到原環評中未發現之魚種。而本測站也是外來種數量較多 的測站,目前已監測7種外來種,分別為高體高鬚魚、蟾鬍 鯰、食蚊魚、尼羅口孵非鯽、吉利慈鯛、線鱧,而何氏棘魞 雖然屬於臺灣特有種,但是分布於南部及東部的溪流,後來 因人為放流的緣故而出現於中部的溪流,因此何氏棘魞在梅 林溪亦屬於外來種。

桶頭橋下游測站、雷公坑溪上游測站及下游測站並無環 評期間的相關資料,因此無法進行比對。

結果,種數與數量已恢復與 104 年後相同的程度,惟外來種的種數與數量增加的現象仍須多加留意。

二、水庫區

(一)本季監測成果

湖南(第一)取出水工附近測站 4 月監測到 4 科 5 種 53 隻次(手抄網、蝦籠法與長沉籠法監測到 4 科 5 種 45 隻次、電魚法發現 3 科 3 種 8 隻次),優勢種為尼羅口孵非鯽。本季監測到的外來種魚類有尼羅口孵非鯽、線鳢、何氏棘魞,臺灣特有種有明潭吻鰕虎、粗首馬口鱲。湖南(第一)取出水工附近測站4 月多樣性指數為 0.78 均勻度指數為 0.48,IBI 指數為 24,水質屬於極差(Very Poor)的等級。

湖山(第二)取出水工附近測站 4 月監測到 3 科 3 種 33 隻次(手抄網、蝦籠法與長沉籠法監測到 3 科 3 種 9 隻次、電魚法發現 3 科 3 種 24 隻次),優勢種為尼羅口孵非鯽。本季監測到的臺灣特有種魚類有明潭吻鰕虎,外來種則有尼羅口孵非鯽、線鱧。湖山(第二)取出水工附近測站 4 月多樣性指數為 0.96,均勻度指數為 0.87,IBI 指數則為 26,水質屬於較差(Poor)的等級。

引水隧道出口附近測站 4 月共記錄 4 科 7 種 24 隻次(手抄網、蝦籠法與長沉籠法監測到 2 科 5 種 10 隻次、電魚法發現 4 科 6 種 14 隻次),優勢種為明潭吻鰕虎。本季監測到的臺灣特有種魚類有台灣石魚、臺灣鬚鱲、高身小鰾鮈、粗首馬口鱲、短臀瘋鱨與明潭吻鰕虎,外來種魚類有線鱧。引水隧道出口附近測站 4 月多樣性指數為 1.68,均勻度指數則為 0.86,IBI 指數為 42,水質屬於普通(Fair)的等級。

(二)歷次監測結果檢討

1. 與歷年各次比對

本季水庫區內湖南(第一)取出水工附近測站與湖山(第二)取出水工附近測站監測到的魚類種數與數量跟歷年各次相比大致維持穩定,優勢種則大多以臺灣特有種的明潭吻鰕虎或外來種的尼羅口孵非鯽為主,而本季亦維持同樣的情形。由歷次監測結果來看水庫區內兩處測站的外來種在湖山水庫應佔有不小的比例(18%~84%),該兩種魚類(線鱧與尼羅口孵非鯽)皆會捕食原生種魚類的幼苗,對於原生種或特有種魚類的生存可能有被捕食的生存壓力。

引水隧道出口附近測站方面,本季監測時因有進行引水操作,故水域面積與水流量大且水流速快,水體也較為混濁。

本季與歷年各次相比,魚類種數與 107、109 年同為最多的季次,數量也在歷年的變化內,但是較為偏少。優勢種則同樣維持是臺灣特有種(明潭吻鰕虎)。

2. 與歷年同季比對

湖南(第一)取出水工附近測站與湖山(第二)取出水工附近測站與歷年同季相比,種數維持穩定,數量較為增長,優勢種也同樣以外來種為主。引水隧道出口附近測站的種數為歷年同季最多的季次,數量則在歷季範圍之間,優勢種都以臺灣特有種為主(臺灣鬚鱲、短吻紅斑吻鰕虎與明潭吻鰕虎)。

3. 與上季比對

本季三處測站與上一季(110年第1季)相比,湖南(第一)取出水工附近測站種數與數量為持穩定,但是優勢種由上一季的臺灣特有種(明潭吻鰕虎)轉變為外來種(尼羅口孵非鯽)。湖山(第二)取出水工附近測站種數維持穩定,數量皆較為減少,優勢種則仍為尼羅口孵非鯽(外來種)。引水隧道出口附近測站的種數維持穩定,但是數量較為減少,應是受到引水操作使得水流量大且水流速快,水體也較為混濁的影響,暫時移棲他處所致。

2.5.2 水生昆蟲

一、河川區

(一)本季監測成果

桶頭吊橋測站 4 月共記錄 6 目 7 科 8 種 60 隻次,以指石蛾科(Philopotamidae)的 (Philopotamidae gen. sp.)為數量最多的優勢種。5 月共記錄 5 目 6 科 6 種 72 隻次,以搖蚊科(Chiromidae)的紅搖蚊(Chironomus spp.)為數量最多的優勢種。桶頭吊橋測站 4 月多樣性指數為 1.73,均勻度指數為 0.83,FBI 指數為 0.52,水質屬於好的水質(Good)等級。5 月多樣性指數為 1.52,均勻度指數為 0.85,FBI 指數為 4.58,水質屬於優良的水質(Very good)等級。

桶頭橋測站 4 月共記錄 4 目 11 科 12 種 164 隻次,以四節 蜉科(Baetidae)的(Baetis sp.)為優勢種。5 月共記錄 4 目 11 科 12 種 111 隻次,以四節蜉科(Baetidae)的雙尾小蜉蝣(Pseudocloeon sp.) 為優勢種。桶頭橋測站 4 月 多樣性指數為 2.18,均勻度指數為 0.88,FBI 指數為 4.85,水質屬於優良的水質(Very good)等級。5 月多樣性指數為 2.28,均勻度指數為 0.92,FBI 指數為 4.45,水質屬於優良的水質(Very good)等級。

桶頭橋下游測站 4 月因河水乾涸無法監測。5 月因河水乾涸無法監測。

梅南橋測站 4 月因河水乾涸無法監測。

雷公坑溪上游(天心橋)測站 4 月共記錄 6 目 17 科 19 種 294 隻次,以四節蜉科的 Baetis sp.為數量最多的優勢種。雷公坑溪上游(天心橋)測站 4 月多樣性指數為 2.38,均勻度指數指數為 0.81,FBI 指數為 3.94,水質屬於極佳的水質(Excellent)等級。

雷公坑溪下游測站4月因河水乾涸無法監測。

(二)歷次監測結果檢討

1.與歷年各次比對

歷年清水溪桶頭吊橋測站之監測結果,科數介於 0~18 科之間。由歷年資料發現水生昆蟲在每年的第 2 季(4 月或 5 月)雨季開始之後,因為水域面積增加或大水的影響,科數 與數量都會略微減少。此外,本測站受到上游崩塌地因為 。此外,本測站受到上游崩塌地因是造 成水生昆蟲科數與數量減少的重要原因之一。施工期間 也是為 工程施作造成河道縮減,致使棲地改變與流速度加快,因是 水生昆蟲在的科數與數量在 102 年以前較少的重要原因之 小流速緩,故水生昆蟲在的科數與數量相對較為穩定,且水 小流速緩,故水生昆蟲在的科數與數量相對較為豐富, 是 若是遇到乾旱(如 104 年),長期而言未有降雨的話仍會產生 特地與食物資源不足及水質惡化(如優養化)問題,對於水生 民蟲的存活反而有負面影響。

本季監測時雖然受到降雨的影響,使得水域面積略微增加,水流量與水流速也較為增加,水體也較為混濁,但因降雨量並不高且棲地仍屬穩定,故水生昆蟲的科數與量都在歷年的變化範圍內且豐富。整體而言,停工與施工期間(如93年至102年)受到工程擾動影響,水生昆蟲的科數相對較少,大多在3~5科之間,而104年工程逐漸結束後,目對對東在兩季時大多仍可以維持在6科以上,在非兩季時基至的達10科以上。目前影響本測站的水生昆蟲群聚主要來自然因素(如降雨帶來的大水與上游崩塌地的輸沙作用覆蓋,因為天氣與棲地環境都相對穩定段別。每年非雨季的第1季與第2季梅雨來臨之前,以及體濁度低且無明顯污染,故水生昆蟲的科數與數量在域段機地別顯較為豐富,而石蠅科(Perlidae)、扁蜉科、角石蛾科(Philopotamidae)與流石蛾科(Rhyacophilidae)等偏指石蛾科(Philopotamidae)與流石蛾科(Rhyacophilidae)等偏

好清澈水質的物種也較容易於此段期間監測到,雨季水體較混濁時則以較能適應混濁水體的物種(如搖蚊科(Chiromidae)、四節蜉科與細蜉科等)為主,如本季4月監測時因為水體較為混濁,故優勢種即以細蜉科為主。

歷年清水溪桶頭橋測站之監測結果,科數介於 0~13 科之間。由歷年資料同樣發現水生昆蟲在每年的第 2 季(4 月或 5 月)雨季開始之後,受到水域面積增加或大水與水體混濁的影響,科數與數量都會略微減少。本測站與桶頭吊橋測站同樣有因為受到上游崩塌地的影響,兩季時容易出現水體混濁的現象,再加上本測站因為受到固床工的影響,為靜止的開闊水域,泥沙容易在此沉澱,造成水生昆蟲的科數量減少。非雨季水體混濁現象減緩後,水生昆蟲的科數量數量較為增加。但是沉積下來的泥沙長時間而言會類對與數量較為增加。但是沉積下來的泥沙長時間而言會與對數量較為增加。但是沉積下來的泥沙長時間而言解對對數量較為增加。但是沉積下來的泥沙長時間而言解對對數量較為增加。但是沉積下來的泥沙長時間和四節稱對數量較為增加。但是沉積下來的泥沙長時間和四節稱對數量較為增加。但是沉積下來的混淡是時間,與新

本季監測時雖受到輕微降雨的影響,上游的石灘地仍屬 穩定,故本季監測到水生昆蟲的科數維持穩定。監測結果也 發現未受泥沙覆蓋的硬底質石灘地監測到的水生昆蟲科數 與數量明顯較為豐富。扁蜉蝣(*Ecdyonurus* sp.)、魚蛉科 (Corydalidae)、石蠅科、長角石蛾科(Leptoceridae)、鱗石蛾 科(Lepidostomatidae)、指石蛾科、流石蛾科與角石蛾科等物 種,大多都是在該時灘地監測到,由下游受泥沙覆蓋的棲地 則是以搖蚊科、四節蜉科、細蜉科與小划蝽科 (Micronectidae)較為常見。整體而言,桶頭橋測站因水域較 為開闊,再加上桶頭固床工的攔阻,使得水流速明顯減緩且 泥沙覆蓋與堆積的情況明顯。自 108 年第 3 季(7 月) 「107 南投縣竹山鎮縣道 149 線桶頭橋整建維護工程 | 結束後,本 季棲地穩定,且因上游出現一片未受泥沙覆蓋的硬底質礫灘 地,使得科數與數量明顯增加,但是該測站在今年雨季來臨 後,泥沙覆蓋及堆積的情形與水生昆蟲科數與數量能否持續 維持,後續將持續進行監測。

自 101 年第 2 季開始新增桶頭橋下游測站,水生昆蟲科數介於 0~21 科之間。由歷年資料同樣發現水生昆蟲在每年的第 2 季(5 月)與第 3 季雨季時,因為梅雨與颱風的降雨,致使水域面積增加或水體變得湍急且混濁,科數與數量都會略微減少。尤其是大水沖刷及人為擾動(108 年第 2 季「木瓜潭基腳保護工程」)使得棲地樣貌出現明顯的改變後,科數與數量減少的情形就會更加明顯(如 104 年、105 年、106 年

第 3~4 季、107 年第 3 季與 108 年第 2 季)。相反的在非雨季時因為雨量明顯較為稀少且水域面積縮小,棲地狀態較為穩定,水體維持清澈,水生昆蟲的科數與數量都較為豐富。但是若遇乾旱(如 104 年)長期未有降雨,易因棲地資源不足或水體優養化,而對水生昆蟲的生存產生負面影響。

本季桶頭橋下游測站監測前與監測期間皆無降雨,河水 乾涸無法監測。

歷年梅林溪梅南橋測站之監測結果,科數介於 0~17 科之間。104 年以前本測站受到降雨變化的影響,水量的變化也較大,故水生昆蟲的科數與數量都不穩定,大部分多呈現 2 季水庫進入試營運期以後因為水流量相對於 104 年第 2 季水庫進入試營運期以後因為水流量相對於 104 年第 2 季水庫進入試營運期以後因為水流量相對於 104 年第 2 季期間因五河局時經 106 年第 4 季至 107 年第 2 季期間因五河局轉變為較過光數型,科數與數量雖然大致穩定,但是群聚組的,但是群聚與數量雖然大致穩定,但是群聚組體的對量上水域類型,科數與數量雖然大致穩定,但是群聚組體的對量,於與四節蜂科轉變為較能忍受混濁水體的對量,於與四節蜂科轉變為較能忍受混濁水體的對量,於與四節蜂科轉變為較能忍受混濁水體的為與數量,以對學科,而偏好在流動水域的扁蜂科數。此外,靜止或緩流水域也常是蜻蛉目(Odonata)偏好的越與水域型,故自 107 年第 3 季以後,本測站蜻蛉目的幼蟲與成蟲的數量有常成為所有監測測站中科數或數量最多的測站。

本季梅南橋測站因河水乾涸無法監測。

歷年雷公坑溪上游測站之監測結果,科數介於 2~21 科之間,大多以紋石蛾科、扁蜉科與四節蜉科等較低耐污性的物種為主。由歷年資料同樣發現水生昆蟲的數量在每年雨季 (5 月至 9 月)開始之後,因為水域面積增加或大水的影響,科數與數量都會略微減少,但是在非雨季 (10 月至隔年 4 月)時則會因為水域面積縮小且水流速較緩而較為增加。 97 年第 3 季至 99 年水生昆蟲的科數與數量較為偏少,100 年後科數與數量有增加的現象,但是 101 年第 1 季至第 3 季科數與數量較為減少且以搖蚊科為優勢種,顯示該期間水質可能有轉差的現象。 102 年以後,科數與數量開始增加,並恢復以蜉蝣目 (Ephemeroptera)與毛翅目 (Trichoptera)為主要的優勢種,且維持穩定的狀態,僅 106 年第 3 季因為受到大水的影響棲地受到較大的擾動而明顯減少。

本季雷公坑溪上游測站棲地環境與各項環境因子呈現穩定的狀態,科數與數量都為持穩定而豐富的狀態。整體而言,由於本測站棲地環境相對穩定且人為擾動少,所以水生 昆蟲的科數與數量都相對於鄰近的清水溪穩定且豐富,自 102 年以後本測站的水生昆蟲大多都能維持在 10 科以上且呈現逐漸增加的趨勢。乾淨水域的指標物種(如石蠅科、扁蜉科、春蜓科、魚蛉科、鱗石蛾科、指石蛾科與角石蛾科也都較清水溪與梅林溪豐富,顯示本測站水質與水生昆蟲群聚的狀態維持在良好的狀態。

歷年雷公坑溪下游測站之監測結果所示,科數介於 0~16 科之間,歷季主要優勢物種為搖蚊科、紋石蛾科及四 節蜉科為主。本測站受到季節變化的影響非常明顯,易受到

降雨是否的影響,以致水流量變化較大,使得水生昆蟲的科數及數量變化較大,在雨季時水流量較為豐沛時,水生昆蟲的科數及數量尚屬豐富,但是在非雨季時,若河床呈現乾涸的狀態時,會有未監測到水生昆蟲情形。本測站在100年第1季則是因為受到居民於雷公坑溪河床(安溪橋)飼養大量家禽影響水質明顯轉差,因此只監測到大量的搖蚊科。而102年第1季以前科數與數量都較為偏少,102年第2季以後,在有穩定水流的情形下,科數大多能維持在7科以上。

本季監測時雷公坑溪下游測站因缺乏降雨,河水乾涸無 法監測。

2. 與歷年同季比對

清水溪三處測站目前皆無工程擾動且棲地環境穩定,本季除桶頭橋下游測站因缺乏降雨,河水乾涸無法監測外,其餘兩處測站水生昆蟲的科數與數量與歷年同季相比都呈現穩定且豐富的現象,優勢種有幾乎以毛翅目與蜉蝣目為主。本季兩處測站的優勢種多為中低耐污性物種,水生昆蟲群聚也大多是低耐污性物種且偏好水體濁度較低的物種,顯示水體未受到明顯的污染。

梅南橋測站在 103 年以前因為流量在雨季與非雨季差異較大且施工的影響,所以水生昆蟲的科數與數量較為不穩定且大多呈現貧乏的狀態,但是在 105 年湖山水庫進入試營運期後,水流量全年大都能維持穩定的狀態,故水生昆蟲的科數與數量都明顯較為豐富且穩定,惟 107 年第 2 季因五河局河道景觀工程的影響使得棲地完全乾涸而未監測到水生昆蟲。本季因缺乏降雨,河水乾涸無法監測。

雷公坑溪上游測站因棲地相對穩定且水體狀態佳,故自 102年以後,科數與數量機乎都能維持在 10 科以上且監測 到的科數呈現增加的趨勢。優勢種大多以中低耐污性的物種 為主,顯示水質大致無明顯的污染。本季棲地相當穩定,故 水生昆蟲的科數與數量都呈現穩定且豐富的狀態。 雷公坑溪下游測站因為水流量變化大,非雨季常會有河道乾涸的情形,故水生昆蟲的科數與數量會有較大的變化。 本季因缺乏降雨,河水乾涸無法監測。

3. 與上季比對

本季清水溪除桶頭橋下游測站因缺乏降雨,河水乾涸無法監測外,餘二處測站監測時因棲地皆屬穩定,未有明顯的變動,故水生昆蟲的科數與數量與上一季相比,大致都維持穩定。梅林溪梅南橋測站棲地本季同樣因缺乏降雨,河水乾涸無法監測。雷公坑溪上游測站,因為棲地環境皆屬穩定,故水生昆蟲的科數亦呈現穩定的狀態,僅數量較為減少,但下游測站因缺乏降雨,河水乾涸無法監測。

二、水庫區

(一)本季監測成果

湖南(第一)取出水工附近測站 4 月共紀錄 1 目 2 科 2 種 22 隻次,以搖蚊科(Chiromidae)的紅搖蚊(Chironomus spp.)為數量最多的優勢種。湖南(第一)取出水工附近測站 4 月多樣性指數為 0.47,均勻度指數為 0.68, FBI 指數為 8,水質屬於優良的水質(Very good)等級。

湖山(第二)取出水工附近測站 4 月記錄 2 目 2 科 2 種 12 隻次,搖蚊科(Chiromidae)的紅搖蚊(Chironomus spp.)為數量最多的優勢種。湖山(第二)取出水工附近測站 4 月多樣性指數為 0.64,均勻度指數為 0.92,FBI 指數為 8,水質屬於優良的水質(Very good)等級。

引水隧道出口附近測站 4 月記錄 3 目 4 科 4 種 51 隻次,優勢種為搖蚊科(Chiromidae)的紅搖蚊(Chironomus spp.)。引水隧道出口附近測站 4 月多樣性指數為 1.54,均勻度指數為 0.86,FBI 指數為 5.65,水質屬於優良的水質(Very good)等級。

(二)歷次監測結果檢討

1. 與歷年各次比對

水庫區兩處測站棲地型態以大型石塊與人造的水泥構造物為主。由於本季水庫區的水位持續下降,使得棲地型態以大型石塊與人造的水泥構造物為主,缺乏可做為水生昆蟲的微棲地,故水生昆蟲的科數與數量與歷年各次相比,都呈現稀少的狀態。

引水隧道出口附近測站歷次監測到的科數大致在 1~12 科之間,本季監測時有進行引水操作,水生昆蟲的科數、數 量維持穩定。水生昆蟲的群聚組成仍以偏好在流動水域的物種群聚組成(如蜉蝣科、扁蜉科、紋石蛾科等)為主,且多為中低耐污性物種,顯示水質大致良好。

2. 與歷年同季比對

本季水庫區湖南(第一)取出水工附近測站與湖山(第二) 取出水工附近測站與歷年同季比較,水生昆蟲的科數與數量 都偏少,主要原因係本季因水庫區的水位持續下降,棲地型 態改以大型石塊與人造的水泥構造物,缺乏水生昆蟲可利用 的棲地所致。引水隧道出口附近測站本季與歷年同季相比科 數維持穩定,但是數量因為受到引水操作時大水的沖刷,而 略微減少。由於目前此三處測站僅有7季次(106年至110年 第2季)的監測資料,尚無法看出其明顯的變化趨勢。

3. 與上季比對

本季庫區兩處測站與上一季(110年第1季)相比,因為水庫區水位明顯下降,缺乏可做為水生昆蟲的微棲地,故科數與數量都較上一季減少。引水隧道出口附近測站科數維持穩定,惟數量受到引水操作時水體沖刷影響而較為減少。

2.5.3 蝦蟹螺貝類

由於部份蝦蟹類的中文名已有所變更,因此本文撰寫時將根據「臺灣物種名錄」變更之中文名做為依據。中文名已有所變更之蝦蟹類,分別為擬多齒米蝦變更為假鋸齒米蝦(100年3月1日變更);拉氏清溪蟹變更為拉氏明溪蟹(99年10月4日變更)。

一、河川區

(一)本季監測成果

桶頭吊橋測站 4 月共監測到蝦蟹類 1 目 2 科 2 種 26 隻次 ,數 量 以長 臂 蝦 科 (Palaemonidae) 的 粗 糙 沼 蝦 (Macrobrachium asperulum)較多,螺貝類 1 目 1 科 1 種 3 隻次,為椎實螺科(Lymnaeidae)的小椎實螺(Austropeplea ollula)。5 月僅監測到蝦蟹類 1 目 1 科 1 種 25 隻次,為長臂蝦科的粗糙沼蝦,螺貝類 1 目 1 科 1 種 2 隻次。本季未監測到臺灣特有種與外來種。另外,4 月與 5 月以電氣法監測到粗糙沼蝦,歷年監測以籠具監測結果為主,故電氣法僅做資料收集不列入計算。桶頭吊橋測站 4 月的多樣性指數為 0.58,均勻度指數 0.52。5 月的多樣性指數為 0.26,均勻度指數 0.38。

桶頭橋測站 4 月共監測到蝦蟹類 1 目 3 科 3 種 16 隻次,為粗糙沼蝦、假鋸齒米蝦與拉氏明溪蟹,螺貝類 1 目 1 科 1 種 1 隻次,為蜆科(Corbiculidae)的台灣蜆(Corbicula fluminea)。5 月共監測到蝦蟹類 1 目 2 科 3 種 17 隻次,數量以長臂蝦科的粗糙沼蝦較多,螺貝類 1 目 1 科 1 種 1 隻次,物種為台灣蜆。本季監測到臺灣特有種 1 種,為匙指蝦科(Atyidae)的假鋸齒米蝦(Caridina pseudodenticulata),並未監測到外來種。另外,5 月以電氣法監測到粗糙沼蝦,歷年監測以籠具監測結果為主,故電氣法僅做資料收集不列入計算。桶頭橋測站 4 月多樣性指數為 0.79,均勻度指數為 0.57。5 月多樣性指數為 0.63,均勻度指數 0.46。

桶頭橋下游測站 4 月因河水表層水乾枯成伏流,無法進行監測。5 月亦因河水表層水乾枯成伏流,無法進行監測。多樣性指數與均勻度指數均無法計算。

梅南橋測站 4 月因河水表層水乾枯成伏流,無法進行監測。多樣性指數與均勻度指數均無法計算。

雷公坑溪上游(天心橋)測站 4 月共監測到蝦蟹類 1 目 2 科 2 種 22 隻次,優勢種為假鋸齒米蝦,螺貝類 1 目 1 科 1 種 11 隻次,為錐蜷科(Thiaridae)的瘤蜷(Tarebia granifera)。另外,以電氣法監測到粗糙沼蝦與假鋸齒米蝦,歷年監測以籠具監測結果為主,故電氣法僅做資料收集不列入計算。臺灣特有種則有假鋸齒米蝦。雷公坑溪上游(天心橋)測站 4 月多樣性指數為0.90,均勻度指數為0.82。

雷公坑溪下游測站 4 月因河水表層水乾枯成伏流,無法進行監測。多樣性指數與均勻度指數均無法計算。

(二)歷次監測結果檢討

1.與歷次比對

桶頭吊橋測站 100 年第 2 季至 103 年第 4 季,種數都在 2 種以下,數量較為偏少但較為穩定,在 104 年至 105 年第 3 季大多能維持在 3-6 種之間,數量也較為豐富,但在 105 年第 4 季至 106 年第 1 季的種數與數量都較為偏少,而 106 年第 2 季以後種數大多能維持在 3 種以上,僅部分季次偏少(106 年第 3 季(9 月)、107 年第 1 季與第 3 季(9 月)、107 年第 4 季、108 年第 1 季(2 月)、108 年第 3 季)。本季桶頭吊橋測站因為棲地呈現穩定的狀態,故種數與數量都在歷年監測的範圍內,但是 5 月的種數與數量略微偏低。

桶頭橋測站蝦蟹類種數在 100 年第 2 季至 103 年第 4

季的種數與數量都較為偏少,104年以後大多能維持在2-4種之間。102年至103年第1季與104年第3季至105年第1季,因為分別受到河川工程與颱風及大雨的影響而減少。108年第1~3季(7月)因「107南投縣竹山鎮縣道149線桶頭橋整建維護工程」使得棲地出現改變,也使得部分季次的數量較少。本季桶頭橋測站同樣因為棲地呈現穩定的狀態,故種數與數量都維持穩定且在歷次監測結果的變化內。

桶頭橋下游測站的蝦蟹類種數大多維持在 2-5 種之間,數量以 104 年第 1~2 季、105 年第 1~2 季較為豐富,主要因為監測到大量的假鋸齒米蝦。而 105 年第 3 季(9 月)至 106 年第 1 季、106 年第 2 季(5 月)至 106 年第 4 季(10 月)與 107 年第 3 季(9 月),因為先後受到寒流與大水的影響,所以數量較為稀少,108 年第 2 季的「木瓜潭基腳保護工程」也使得報蟹均出現擾動,也使得蝦蟹類減少並改以螺貝類為生得轉地環境出現擾動,也使得蝦蟹類減少並改以螺貝類為偏少的情形。然而棲地與環境因子都呈現穩定,且周圍未發現有外來的污染源流入,由於魚類與水生昆蟲皆以低耐污性的物種為主,顯示水體未受到污染且無人為擾動,後續也將持續監測追蹤數量的變化。

梅南橋測站在 103 年以前所監測到的種類與數量皆非常稀少,104年以後則逐漸增加,自 105 年第 2 季湖山水庫進入試營運期間之後,全年都能維持在有常流水的情形下,種數較 103 年以前豐富且大致都能維持在 3 種以上,僅 106 年第 4 季至 107 年第 2 季期間,因為五河局河道景觀工程施作,導致河道呈完全乾涸狀態,致使 107 年第 1~2 季未監測到任何蝦蟹螺貝類。本季本測站監測到的種數為歷次監測次多的季次,數量亦屬豐富。由於本測站有大量的濱水植物可做為蝦蟹類的為棲地,故監測到大量的假鋸齒米蝦,而固床工產生的軟底質靜水域亦適合螺貝類生存,故本測站的蝦螺貝類的種類與數量相對較為豐富。

雷公坑溪上游測站由於棲地環境相較其他測站較為穩定,因此種數與數量大致屬於較為豐富且穩定的狀態,僅 104 年第 4 季與 105 年第 1 季受到颱風與寒流,106 年第 3 季受到大水影響,以及 107 年第 2 季因水域面積減少缺乏資水植物作為微棲地而大量減少。本季監測期間棲地呈現穩的狀態,河道兩側有許多濱水植物可作為蝦類的棲地,而底質的石頭縫隙亦適合蝦類躲藏,故本測站蝦類的數量非常豐富,其中又以假鋸齒米蝦的數量最為豐富,螺貝類的數量則相對偏少,以往的監測紀錄中螺貝類的數量即屬偏少,因此本季監測到螺貝類數量較少亦屬正常。

雷公坑溪下游測站在 102 年以前所監測到的蝦蟹螺貝類非常稀少,但是在 103 年以後種數與數量則有逐漸增加情形,而且在有水流的情形下,大多能維持在 3 種以上。然而,本測站豐枯水季時水流量變化非常明顯,故蝦蟹螺貝類的種數與數量也容易受到影響而有較大的變動。本季監測時因水域面積較小且水流速緩,且有大量的濱水植物可作為蝦類的棲地,故本季蝦蟹螺貝類的種數與數量尚屬豐富。

2. 與歷年同季比對

清水溪三處測站與歷年同季監測結果相比,桶頭吊橋測站的種數雖然維持穩定,但是 5 月監測數量與 107 年第 2 季 (4 月)同為最少的季次。桶頭橋測站種數與數量與歷年同季監測結果相比大致都維持穩定。桶頭橋下游測站 4 月監測結果與歷年同季監測結果相比,種數與數量皆為歷年同季最少的季次。

梅南橋測站在 104 年鮮少監測到蝦蟹螺貝類,自 105 年 以後才開始監測到蝦蟹螺貝類,105 年後僅 107 年因為受到 五河局的河道景觀影響,河道乾涸而未監測到蝦蟹螺貝類。 而本季監測到的種數為歷年同季監測結果中最多的一季,數 量為歷年同季次多一季,但各年度的數量變動較大。

雷公坑溪兩處測站中,雷公坑溪上游測站本季棲地與各項環境因子都非常穩定,且河道兩側也有大量的濱水植物可提供蝦類的棲地,故本季種數與歷年同季相比維持穩定,數量也因監測大量的假鋸齒米蝦而為次多的一季。雷公坑溪下游測站因為在每年的第2季的水流量的變化較大,故數量的變動也較大,其中部分季次因缺乏降雨使得河道乾涸,而會有未監測到蝦蟹螺貝類的情形。本季與歷年同季監測結果相比,種數與105年同為最多的季次,數量則是次之(僅次於105年)的季次。

3. 與上季比對

本季清水溪三處測站與上一季(110 年第 1 季)相比,桶 頭吊橋測站種數無太大的變化,數量則略微增加,桶頭橋測 站的種數與數量皆維持穩定,桶頭橋下游測站的種數與則是 數量較為減少。梅林溪梅南橋測站的種數與數量皆大致穩定, 數量則略微增加,優勢種則由螺貝類(瘤蜷)轉變為蝦類(假鋸 齒米蝦),但是梅南橋測站的螺貝類原本就較為豐富,故優 勢種會在蝦類與螺貝類間相互轉變亦屬正常。雷公坑溪兩處 測站中,雷公坑溪上游測站與雷公坑溪下游測站的種數與數 量與上一季相比都維持穩定。

二、水庫區

(一)本季監測成果

湖南(第一)取出水工附近測站 4 月監測到蝦蟹類有 1 目 2 科 2 種 53 隻次,數量以粗糙沼蝦為優勢種;螺貝類則有 1 目 1 科 1 種 24 隻次,物種為瘤蜷。另外,以電氣法監測到粗糙 沼蝦與假鋸齒 米蝦,歷年監測以籠具監測結果為主,故電氣法 僅做資料收集不列入計算。臺灣特有種有假鋸齒 米蝦,無外來 種。湖南(第一)取出水工附近測站 4 月多樣性指數為 0.73,均 勻度指數為 0.67。

湖山(第二)取出水工附近測站 4 月監測到蝦蟹類有 1 目 1 科 1 種 61 隻次,螺貝類則有 1 目 1 科 1 種 3 隻次,物種為瘤 蜷。另外,以電氣法監測到粗糙沼蝦,歷年監測以籠具監測結 果為主,故電氣法僅做資料收集不列入計算。本次未監測到臺 灣特有種與無外來種。湖山(第二)取出水工附近測站 4 月多樣 性指數為 0.19,均勻度指數為 0.27。

引水隧道出口附近測站 4 月監測到蝦蟹類有 1 目 2 科 2 種 13 隻次,數量以粗糙沼蝦為優勢種;螺貝類則有 1 目 1 科 1 種 7 隻次,物種為瘤蜷。另外,以電氣法監測到粗糙沼蝦,歷年監測以籠具監測結果為主,故電氣法僅做資料收集不列入計算。臺灣特有種有假鋸齒米蝦,無外來種。引水隧道出口附近測站 4 月 9 樣性指數為 0.82,均勻度指數為 0.75。

(二)歷次監測結果檢討

1.與歷次比對

水庫區內的湖南(第一)取出水工附近測站大致穩定維持在3~6種之間,湖山(第二)取出水工附近測站的種數則大致維持2~4種之間。本季兩處測站監測到種數與數量與歷次相比都維持穩定的狀態。優勢種由原本的囊螺與假鋸齒米蝦,在本次監測中變成粗糙沼蝦與瘤蜷。引水隧道出口附近測站歷次監測的種數大致在3~6種之間,本季監測到的種數與數量皆在歷年的變化範圍內。優勢種也與歷次結果相同。

2. 與歷年同季比對

歷年同季的比較中,本季湖南(第一)取出水工附近測站 與湖山(第二)取出水工附近測站的種數與數量都在歷年同 季的變化之內。其中湖山(第二)取出水工附近測站的數量為 歷年同季次多的季次。引水隧道出口附近測站的種數與數量 則同樣維持穩定的狀態。水庫區三處測站目前僅有 7 季次 (106 年至 110 年第 2 季)的資料,故尚無法斷定其種數與數量 量變化的趨勢,後續將持續監測以了解種數及數量的變化趨 勢。

3. 與上季比對

本季與上一季(110 年第 1 季)相比,湖南(第一)取出水 工附近測站與湖山(第二)取出水工附近測站種數都維持穩 定的狀態,數量則是湖南(第一)取出水工附近測站大幅減少, 但減少數量仍在歷年波動範圍之內,湖山(第二)取出水工附 近測站則略微增加,應屬自然的變化。引水隧道出口附近測 站因為本季引水沖刷較少,種數維持穩定,數量也是維持穩 定狀態。

2.5.4 浮游植物

一、河川區

(一)本季監測成果

桶頭吊橋測站 4 月監測到矽藻門(Bacillariophyta)、綠藻門(Chlorophyta)、藍藻門(Cyanobacteria)、裸藻門(Euglenozoa)等浮游植物 10 種,數量 14,080 細胞數/公升,無優勢種。5 月監測到浮游植物 8 種,數量 5,330 細胞數/公升,無優勢種。桶頭吊橋測站 4 月多樣性指數為 2.16,均勻度指數為 0.90。5 月多樣性指數為 2.00,均勻度指數為 1.03。

桶頭橋測站 4 月監測到浮游植物 7 種,數量 5,740 細胞數/公升,無優勢種。5 月監測到浮游植物 8 種,數量 4,660 細胞數/公升,無優勢種。桶頭橋測站 4 月多樣性指數為 1.47,均 勻度指數為 0.67。5 月多樣性指數為 1.96,均勻度指數為 0.94。

桶頭橋下游測站 4 月及 5 月因河水乾枯,無法監測。多樣性指數與均勻度指數均無法計算。

梅南橋下游測站本季因河水乾枯,無法監測。多樣性指數 與均勻度指數均無法計算。

雷公坑溪上游(天心橋)測站4月共監測到浮游植物17種,數量11,680細胞數/公升。雷公坑溪上游(天心橋)測站4月多樣性指數為2.55,均勻度指數為1.11。

雷公坑溪下游測站本季因河水乾枯,無法監測。多樣性指 數與均勻度指數均無法計算。

(二)歷次監測結果檢討

1.與歷次比對

歷次清水溪桶頭吊橋測站監測結果,種數介於 3~38 種之間,種數以 107 年第 2 季(4 月)的 38 種最多,數量以 103 年第 1 季(2 月)884,800 細胞數/公升最多。本季 4 月雖然受到輕微降雨影響,水體較為混濁且水流速快,但因降雨時間較短,故未對浮游植物造成太大的影響,5 月監測結果則大致維持穩定,故本季 4 月及 5 月監測到的種數與數量都在歷年變化範圍內。

長期而言,桶頭吊橋測站 103 年以前攔河堰工程進行時,浮游植物的種數較少,擾動的過程中也會使得沉積在地表的營養鹽易隨著降雨進入水體中,提供浮游植物利用工程造成浮游植物的數量容易有較大的變化。104 年攔河堰工制工作後,棲地逐漸恢復穩定,浮游植物的種數較 103 年以前增加,種數與數量主要受到自然因子(如天氣、季節、由量與數量主要受到自然因子(如天氣、轉出,由量與數量主要受到自然因子(如天氣、轉出,由量與數量主要受到自然不少的監測結果也可看與明時間等)的影響而變化。從歷年各次的監測結果也可看為與數量大而急且水體容易有混濁的現象,故浮游植物的種別,所不完工作。此外,有數於浮游植物群聚的穩定。歷次監測物種組成的情形,有助於浮游植物群聚的穩定。歷次監測物種組成的情形,有助於浮游植物群聚的穩定。歷次監測物種組成為中耐污物種的菱形藻(Nitzschia spp.)及低耐污染物種的身形藻(Navicula spp.)、橋彎藻(Cymbella spp.)與針杆藻

(Synedra ulna)為主,顯示此測站為輕度至中度污染的水質。

歷次清水溪桶頭橋測站監測結果,種數介於 5~38 種之間,種數以 107 年第 2 季(4 月) 38 種最多,數量則以 103 年第 1 季(2 月) 824,000 細胞數/公升最多。本季監測時與上游的桶頭吊橋測站有相同的情形,但是種數與數量仍都穩定維持都在歷年變化範圍內。

長期而言,桶頭橋測站與桶頭吊橋測站變化大致相同, 104年以後種數較 103年以前增加,數量則有減少,然變化 幅度較小。值得留意的是,本測站的水流受到固床工的攔阻, 故水流在此測站會明顯減緩且接近靜止的狀態,再加上水域 明顯轉為開闊且深,而形成深潭的棲地型態,故在非雨季時 會出現水位低於固床工的現象,導致水體無法流過固床工, 而僅以桶頭固床工魚道與下游連通的情形,故水體流動性較 差,因此應留意在非雨季時,本測站的水體是否有可能出現 優養化的情形。此外,該測站位在桶頭攔河堰下游不遠處, 在雨季期間攔河堰排沙與降雨時容易造成水體混濁且水流 速加快,皆會影響浮游植物生長。因此,從歷年各次的監測 結果也可看出,在每年雨季(第2季(5月)、第3季(7月及9 月))時,浮游植物的種數與數量相對於非雨季(第1季、第2 季(4月)、第4季)較為減少。此外,107年第1季以後常無 特定的優勢種出現,顯示物種組成呈現均勻組成的情形,有 助於浮游植物群聚的穩定。歷次監測物種組成為中耐污物種 的菱形藻及低耐污染物種的舟形藻與橋彎藻為主,顯示此測 站為輕度至中度污染水質。

歷次清水溪桶頭橋下游測站歷次監測結果,種數介於 2~37種之間,種數以107年第2季(4月)37種最多,數量則 以103年第1季(2月)968,000細胞數/公升最多。本季因河 水乾枯,無法進行監測。

長期而言,桶頭橋下游測站 104 年以後種數較 103 年以前增加,但是變化幅度較大,數量則較 102 年與 103 年減少,但是變化相對較為穩定。目前本測站鮮少受到人為擾動的影響,僅 108 年第 2 季受到四河局辦理「木瓜潭基腳自然工程」而有較大的擾動,否則種數與數量主要都是受到自然因子(如降雨、水流量或水流速等)的影響,在雨季水流量量大,非雨季時則較為增加。此外,107 年第 1 季以後常無特定的優勢種出現,顯示物種組成呈現均勻組成的情形,有助於消費,類不數種組成呈現均勻組成的情形,有助於消費,類一數,類一數,對

歷次梅林溪梅南橋測站監測結果,種數介於 0~56 種之間,種數以 105 年第 2 季 56 種最多,數量以 102 年第 4 季 (10 月 1,844,800 細胞數/公升)較多。本季因河水乾枯無法進行監測。由歷年資料可看出本測站的種數在 104 年以後逐漸增加,在 105 年第 2 季達到高峰,之後則大致維持在 15 種~31 種之間變動,但 106 年第 3 季至 107 年第 2 季受五河局景觀工程影響,以致 107 年第 3 季至本季期間,僅 108 年第 1 季(2 月)的種數與數量及本季的數量較為豐富,但卻是以優養指標藻種(裸藻與隱鞭藻)為優勢種,其他季次則都低於 20 種明顯偏少數量也相對偏少,顯示該工程改變原有的水文狀態(流動水域轉變為靜止水域)後,確實對浮游植物群聚產生影響,後續將持續監測浮游植物群聚變化。

長期而言,梅南橋測站目前棲地環境大致呈現穩定,但是梅南橋固床工完成後水流明顯受到攔阻,其中又以非母時時別明顯,故棲地型態由流動水域轉為靜止水域,使優勢種物。出現改變,種數量皆有所減少優勢種的對人。人類,且受到梅南橋固床工上優勢,且受到梅南橋固床工上沒數,恐會使得梅南橋固床工上不濟溢流的問題,恐會使得梅南橋固床工上不過,恐會使得梅南橋固床工上不過,恐會使得梅南橋固床工上不過,恐會使得梅南橋固床工上不過,恐會使得極大流量不過,恐會使得極大流量不足的問題應多加留意。歷次監測大致以中耐污物種的養形藻及的問題應多加留意。歷次監測大致以中耐污物種的為輕度至中度污染水質。

歷次雷公坑溪上游測站監測結果,種數介於 3~52 種之 ,種數以 104 年第 4 季(10 月)52 種最多,數量以 103 年 第 2 季(4 月 688,000 細胞數/公升)最多。本季棲地環境與天 氣呈現穩定的狀態,水流速緩且水體清澈,故種數與數量跟 歷年監測相比,都維持在歷年的變化範圍內。由歷年資料可 看出 104 年的種數有增加的現象,105 年以後種數與數量則 是大致維持穩定的變化,各季多能維持在 20 種以上。此外, 種數與數量的變化也有受到雨季時水流的沖刷而較非雨季 減少的情形。歷次監測優勢種以低耐污染物種的舟形藻、橋 彎藻與針杆藻為主,顯示此測站為未(稍)受至輕度污染水質。 歷次雷公坑溪下游測站監測結果,種數介於 0~50 種之間,種類數以 105 年第 4 季與 106 年第 4 季 32 種較多。本季量以 102 年第 4 季(10 月 662,400 細胞數/公升)較多。本季棲地環境穩定,但是水流量非常小,且水體是在流過出,故本季未監測到浮游植物。由歷年資料可看出本流層。 此浮游植物的種數與量量各季次間變化大。主要在過光流且清澈時,浮游植物的種數與數量尚屬豐富,但是水流量明縣,淨游植物的種數與數量尚屬數少且水流量增水流量增加,但偶有優養化的情形。發生,種數或數量雖然會有明顯增加,但偶有優養化的情形發生,但是該現象通常發生在非兩季期間,水流量增加後時,但是每年的第 1 季與第 2 季梅雨來臨前,也會對現為低耐污染物種的舟形藻、橋彎藻與針杆藻為主,顯示此測站為未(稍)受至輕度污染水質。

2. 與歷年同季比對

清水溪三處測站種數與數量歷年同季相比都穩定維持在變化範圍內,但是種數較 103 年以前相對較多,數量與數量數學,其原因可能與 103 年以前施工時容易使得難地容易強變,其原因可能與 103 年以前施工時容易使得難地容易強力水體中,在兩量少且水流速緩的季節的量數學,在兩量少多數量的主因,故不易則對數量的主因,故不易數學,自然因子成為影響種數與數量的主因的發出,故不易數學有在歷年的變化範圍內,但是種數相對於 106 年與 108 年 化重式管運後明顯較少,應是 107 年第 2 季受五河局景都 在歷年的變化範圍內,但是種數相對於 106 年 別 景 不 不 是 影響 改 炎 後 所 致 , 後 續 將 持 續 監 測 其 變 化 文 次 溪 與 站 本 季 東 亞 在 穩 更 與 站 水 本 季 東 亞 本 季 未 監 測 到 浮 游 植 物 的 情 形 。

3.與上季比對

本季與上一季(110 年第 1 季)比較,清水溪三處測站的 種數與數量都維持穩定。梅林溪梅南橋因河水乾枯無法進行 監測比較。雷公坑溪兩處測站中,雷公坑溪上游測站的種數 種數維持穩定,數量則明顯增加。雷公坑溪下游測站本季未 監測到浮游植物,故無法與上一季進行比較。

二、水庫區

(一)本季監測成果

湖南(第一)取出水工附近測站 4 月共監測到浮游植物 10種,數量 17,510 細胞數/公升,無優勢種。湖南(第一)取出水工附近測站 4 月多樣性指數為 1.78,均勻度指數為 0.72,藻類優養指數(ATSI)評估結果為 0.33,係為「優養」的狀態。

湖山(第二)取出水工附近測站 4 月共監測到浮游藻類 14 種,數量 16,210 細胞數/公升,無優勢種。湖山(第二)取出水工附近測站 4 月多樣性指數為 2.24,均勻度指數為 1.08,藻類優養指數(ATSI)評估結果為 0,係為「優養」的狀態。

引水隧道出口附近測站 4 月共監測到浮游植物 11 種,數量 17,940 細胞數/公升,無優勢種。引水隧道出口附近測站 4 月多樣性指數為 2.14,均勻度指數為 0.98,藻類優養指數 (ATSI)評估結果為 0,係為「優養」的狀態。

本季(介於 188.4~201.4 公尺之間)監測時水位明顯較上一季(110 年第 1 季介於 194.4~205.0 公尺之間)下降許多。庫區內的湖南(第一)取出水工、湖山(第二)取出水工附近測站與引水隧道出口附近測站藻類優養指數(ATSI)計算結果皆為「優養」的狀態。

(二)歷次監測結果檢討

1. 與歷次比對

本季水庫區內兩處測站湖南(第一)取出水工附近測站 與湖山(第二)取出水工附近測站,棲地大致維持穩定未有明 顯的變動,故種數與數量雖然都維持在歷次變化內。依照藻 類優養指數(ATSI)計算結果,湖南(第一)取出水工附近測站 與湖山(第二)取出水工附近測站,分別為 1.00 與 0.33,分別 呈現中養與優養的狀態,與各季比較無太大差異。引水隧道 出口附近測站本季的種數與數量與歷次監測結果相比也呈 顯穩定的狀態,但因受到引水操作的影響,數量較為偏速差 與於引水隧道出口附近測站因受引水之水流量與水流速差 異,致使各季次間數量有差異較大的情形。藻類優養指數 (ATSI)計算則由維持優養的情形,與各季比較同樣無太大差 異。

2. 與歷年同季比對

水庫區內湖南(第一)取出水工附近測站與湖山(第二)取出水工附近測站,本季浮游植物的種數跟歷年同季相比大致都維持穩定的狀態,但是數量應是受到水位升降及其他環境因子(如日照、水溫與降雨等)的影響,而略有增加或減少。引水隧道出口附近測站除了106年未監測到浮游藻類之外,其他季次皆有監測到浮游藻類,而本季浮游植物的種數跟歷

年同季相比同樣維持穩定的狀態。藻類優養指數(ATSI)在第 2 季時大多呈現優養的狀態,本季呈現相同的狀況。

3. 與上季比對

本季水庫區內湖南(第一)取出水工附近測站種數跟上一季(110年第1季)相比大致維持穩定,但是數量則略微減少。湖山(第二)取出水工附近測站種數跟上一季相比維持穩定,但是數量則較為增加。引水隧道出口附近測站種數與跟數量上一季相比皆維持穩定。藻類優養指數(ATSI),皆為「優養」狀態。

2.5.5 附著性藻類

一、河川區

(一)本季監測成果

桶頭吊橋測站 4 月共監測到矽藻門(Bacillariophyta)、綠藻門(Chlorophyta)、藍藻門(Cyanobacteria)等附著性藻類 12 種,數量 11,100 細胞數/100 平方公分。5 月共監測到附著性藻類 9種,數量 5,560 細胞數/100 平方公分,無優勢種。桶頭吊橋測站 4 月多樣性指數為 2.14,均勻度指數為 0.86, GI 值無法計算,SI 值為 3.04,屬於中度污染水質。5 月多樣性指數為 1.91,均勻度指數為 0.87, GI 值為 0.17, SI 值為 3.10,屬於中度污染水質。

桶頭橋測站 4 月共監測到附著性藻類 6 種,數量 5,350 細胞數/100 平方公分,優勢種為橋彎藻。5 月共監測到附著性藻類 7 種,數量 4,920 細胞數/100 平方公分。桶頭橋測站 4 月多樣性指數為 1.39,均勻度指數為 0.77,GI 值無法計算,SI 值為 3.00,屬於中度污染水質。5 月多樣性指數為 1.62,均勻度指數為 0.83,GI 值為無法計算,SI 值為 3.81,屬於嚴重污染水質。

桶頭橋下游測站 4 月及 5 月因河水乾枯,無法監測。多樣性指數與均勻度指數均無法計算。

梅南橋下游測站本季因河水乾枯,無法監測。多樣性指數與均勻度指數均無法計算。

雷公坑溪上游(天心橋)測站 4 月共監測到附著性藻類 8 種,數量為 6,630 細胞數/100 平方公分。雷公坑溪上游(天心橋)測站 4 月多樣性指數為 1.78,均勻度指數為 0.85,GI 值無法計

算, SI 值為 2.73, 屬中度污染水質。

雷公坑溪下游測站本季因河水乾枯,無法監測。多樣性指 數與均勻度指數均無法計算。(二)歷次監測結果檢討

1.與歷次比對

歷次清水溪桶頭吊橋測站監測結果,種數介於 1~46 種之間,種數以 105 年第 3 季(9 月)46 種最多,數量以 101 年第 1 季(1 月)14,150,000 細胞數/100 平方公分最多。本季監測到的種數與數量與歷年監測結果相比大致穩定,維持在歷次監測範圍內。

本季清水溪桶頭吊橋測站 SI 計算結果為中度污染,與歷年監測大至為輕度至中度污染的結果相符。由歷次的監測發現,102 年至 103 年間種數較 100 年與 101 年明顯減少,而 104 年桶頭攔河堰工程逐漸完工後開始有所增加,目前大致都能維持在 30 種以上,數量目前則維持穩定的變動,若無人為擾動,自然因子(颱風、梅雨等)為主要影響因子。歷次監測優勢種以中耐污物種的菱形藻及低耐污物種的羽紋藻(Pinnularia sp.)、異極藻(Gomphonema sp.)、橋彎藻、舟形藻與針杆藻等最為常見,顯示此測站呈現輕度至中度污染的水質。

歷次清水溪桶頭橋測站監測結果,種數介於 1~42 種之間,種數以 109 年第 1 季(1 月)的 43 種最多,數量以 104 年第 1 季(2 月)45,642,240 細胞數/100 平方公分最多。本季本測站的種數與數量跟歷年監測結果相比皆維持在歷年變化範圍,無太大的變動。

本季桶頭橋測站 SI 計算結果皆為嚴重污染,與歷年監測大致為輕度至中度污染的結果不同,可能是短期波動到施需觀察。由歷次的監測發現,102 年至 103 年間因為受到施工影響,使得種數明顯較 100 年與 101 年減少,而 104 年桶 致都能穩定維持在 30 種以上,數量亦維持穩定的數學 108 年第 2 季 5 月受到梅雨带來的大水影響,種數明顯數量已有所恢復。而 108 年第 1~3 季(7 月)的「107 南投縣類量已有所恢復。而 108 年第 1~3 季(7 月)的「107 南投縣類量 149 線桶頭橋整建維護工程」完工後,附著性藻類的種數與數量皆呈穩定的狀態,且有優勢種出現,與自由,與與數量皆呈穩定的狀態,且有優勢種出現,與與於不養的

橋彎藻、舟形藻與針杆藻為主,顯示此測站為輕度至中度污染水質。

桶頭橋下游測站,種數介於 $2\sim44$ 種之間,種數以 105 年第 3 季(9 月)44 種最多,數量以 105 年第 1 季(2 月) 25,036,800 細胞數/100 平方公分最多。

本季桶頭橋下游測站監測時由於河水乾枯,無法進行監測比較。。由歷年資料來看,種數在 104 年後明顯較為豐富,大致都能維持在 30 種以上,僅部分季次(108 年第 2 季(5 月)、108 年第 3 季(9 月))較為偏少數量亦維持穩定的變動。歷次監測優勢種以中耐污物種的菱形藻及低耐污物種的舟形藻、橋彎藻、羽紋藻與針杆藻為主,顯示此測站為輕度至中度污染水質。

歷次梅林溪梅南橋測站監測結果,種數介於 $0\sim71$ 種之間,種數以 105 年第 2 季的 71 種最多,數量以 105 年第 4 季(10 月)29,900,800 細胞數/100 平方公分最多。本季監測時由於河水乾枯,無法進行監測比較。

梅南橋測站歷年監測大致為輕度至中度污染的結果,應 是水流量較少且呈現半靜止的狀態,使得中耐污性的菱形藻 數量較多所致。由歷年資料來看本測站在 104 年以後種數較 103年以前增加,但是因為水流量明顯受到雨季與非雨季的 影響,所以歷年各次監測的種數與數量容易有較大的變動。 自 105 年第 2 季湖山水庫開始進入試營運期間後,水流量在 非雨季時也能維持常年有水的狀態,故種數大多較 104 年以 豐富,但是種數的變化仍然較 103 年以前大。惟 107 年第 1~2 季因五河局景觀工程施作,將水源攔阻在上游約 300 公 尺處,使得本測站棲地呈現完全乾涸的狀態,未監測到附著 性藻類。景觀工程結束後,由流動水域轉變為靜止水域,附 著性藻類的種數變化幅度有較小 104 年第1季至 106 年第4 季的情形。另外,108年第4季的河灘地工程擾動造成109 年第1季的種數與數量減少。歷次監測優勢種以中耐污物種 的菱形藻及低耐污物種的橋彎藻、舟形藻、布紋藻與針杆藻 為主,顯示此測站為輕度至中度污染水質。

歷次雷公坑溪上游測站監測結果,種類數介於 7~51 種之間,種數以 104 年第 1 季(1 月)51 種最多,數量以 105 年第 3 季(7 月) 42,777,600 細胞數/100 平方公分最多。本季因為棲地狀態呈現穩定,種數可維持穩定且數量明顯偏多,應是水流速緩且水體清澈,水質無明顯污染,而讓大量低耐污性藻類生長所致。

本季 SI 的計算呈現中度污染的狀態,與歷年監測大致 為輕度至中度污染的結果還相似。歷次監測結果顯示本測站 因環境穩定,無太多人為干擾,故種數與數量主要受自然因 素影響而變化,目前種數大致多能維持在 30 種以上。歷次 監測優勢物種以低耐污物種的舟形藻、橋彎藻與針杆藻為主, 除了少數季次以優養指標物種的顫藻為優勢種之外,此測站 的水質大致維持在輕度至中度污染水質,且多處於輕度污染 水質狀態。

歷次雷公坑溪下游測站監測結果,種類數介於 5~54 種之間,種數以 107 年第 1 季有 54 種最多,數量以 105 年第 3 季(7 月)43,212,800 細胞數/100 平方公分最多。本季監測時由於河水乾枯,無法進行監測比較。

雷公坑溪下游測站歷年監測大致為輕度至中度污染的結果。歷次監測結果顯示,本測站在104年工程結束逐漸後,人為擾動已經明顯減少,目前本測站在有水流的情形下,種數大致都能穩定維持在25種以上。但本測站在非雨季河床會有乾涸的情形,故種數雖能維持穩定,但是數量則有較的變動。歷次監測優勢種以中耐污物種的菱形藻及低耐污物種的橋彎藻與舟形藻為主,顯示此測站為輕度至中度污染水質的橋彎藻與舟形藻為主,顯示此測站為輕度至中度污染水質,但是在進入非雨季與雨季初期,分別會因為水流量少或大雨將週圍灘地的營養鹽帶入水體中,水質容易轉差而出現優養化現象。

2. 與歷年同季比對

清水溪的三處測站的種數在 100 年至 103 年受到工程的影響較明顯,種數相對較為偏少,大多少於 20 種,但是在 104 年以後隨著工程與人為擾動減少後已逐漸增加,目前大致可維持在 25 種以上,且數量多呈現穩定的狀態。本季與歷年同季相比,清水溪三處測站的種數與數量大致都維持穩定,並在歷年同季的變化內,無太大變動。

梅南橋測站種數在 104 年以前較為偏少,105 年水庫進入試營運期,水流較為穩定以後較為增加,但是種數與數量仍有較大的變動,歷次種數與數量在歷年同季的各季次之間差異頗大。本季的種數及數量在歷年同季變化範圍內,本季因尚未進入雨季,降雨量多寡易直接影響到本季的監測結果,使得各季之間有較大的差異。

雷公坑溪上游測站的種數在 100 至年與 103 年較為偏少,但是在 104 年種數則較為增加,而數量則維持穩定。本季的種數跟歷年同季相比同樣維持穩定,但是數量則是歷年同季最多的季次。雷公坑溪下游測站在 100 至年與 103 年較為偏少,104 年種數則較為增加,但是本測站在歷年同季的水流量常有較大的差異,經常出現河道乾涸而未監測到附著性藻類的情形,故各季之間種數與數量變動較大。本季也由

於河水乾枯,無法進行監測。

3. 與上季比對

本季清水溪三處測站附著性藻類的種數與數量跟上一季(110年第1季)都呈穩定的狀態無太大的變化。SI為中度污染無太大變化。

梅林溪梅南橋測站本季因河水乾枯,無法進行監測比較。

雷公坑溪上游測站的種數大致穩定,數量則大幅增加, 且增加的藻種為低耐污性的藻種,顯示水質呈現良好的狀態。 SI為中度污染,顯示本測站水質狀況尚可。雷公坑溪下游測 站因河水乾枯,無法進行監測比較。

二、水庫區

(一)本季監測成果

湖南(第一)取出水工附近測站 4 月共監測到附著性藻類 8 種,數量 11,500 平方公分。湖南(第一)取出水工附近測站 4 月的多樣性指數為 1.74,均勻度指數為 0.84, GI 值無法計算, SI 值為 3.00,屬於中度污染水質。

湖山(第二)取出水工附近測站 4 月共監測到附著性藻類 12 種,數量 15,400 平方公分,優勢種為橋彎藻。湖山(第二)取出水工附近測站 4 月的多樣性指數為 2.27,均勻度指數為 0.91, GI 值為 0.44, SI 值為 2.83,屬於中度污染水質。

引水隧道出口附近測站 4 月共監測到附著性藻類 7 種,數量 4,060 細胞數/100 平方公分,優勢種為異極藻。引水隧道出口附近測站 4 月的多樣性指數為 1.78,均勻度指數為 0.91, GI 值為 0.40, SI 值為 2.81,屬於中度污染水質。

(二)歷次監測結果檢討

1. 與歷次比對

本季監測結果,水庫區內湖南(第一)取出水工附近測站本季監測到的種數及數量與歷年監測結果相比,都在歷年監測變化範圍內。湖山(第二)取出水工附近測站本季監測到的種數同樣維持穩定,但是數量則是歷年監測以來最多的季次但是以低耐污性的藻種為主,顯示水質無明顯的污染。此外,水庫水位升降頻繁也使得兩處測站歷次種數及數量有較大的變動。引水隧道出口附近測站本季的附著性藻類的種數及數量與歷次相比亦在歷年變化之內,但是本測站受到引水與否的影響,種數及數量常有較大的變動。

2. 與歷年同季比對

水庫區內兩處測站與歷年同季監測結果相比,除了105 年與106年未監測到附著性藻類外,本季湖南(第一)取出水 工附近測站的種數與108年同為最多的季次,數量也是歷年 同季最多的季次。湖山(第二)取出水工附近測站的種數與 107年同為最多的季次,數量也是歷年同季最多的季次。引 水隧道出口附近測站本季的附著性藻類與歷年同季相比,種 數與數量皆為次多的季次,但是本測站易受到引水操作沖刷 底質的影響,使得附著性藻類的種數與數量有所變動。

3. 與上季比對

水庫區內兩處測站的種數都較上一季(110年第1季)略

微增加,但是未以優養指標藻種為優勢種,但 ATSI 計算結果,湖山(第二)取出水工附近測站仍屬優養的狀態,故仍需留意水體優養化情形。SI為中度污染與輕度污染,與上一季相似。引水隧道出口附近測站的種數與上一季比對略微減少,但是數量則明增加,但增加的以低耐污性且為貧養指標藻種為主,顯示水質無明顯的污染。 ATSI 計算結果仍屬優養的狀態, SI 計算結果呈現中度污染的狀態。

2.5.6 浮游動物

一、河川區

(一)本季監測成果

本季清水溪三處測站中,桶頭吊橋測站 4 月監測到 3 大類 11 種 165 個體/公升,4 月多樣性指數為 2.02,均勻度指數為 0.84,5 月監測到 3 大類 7 種 208 個體/公升,5 月多樣性指數為 1.45,均勻度指數為 0.75;桶頭橋測站 4 月監測到 3 大類 9 種 96 個體/公升,4 月多樣性指數為 2.13,均勻度指數為 0.97,5 月監測 3 大 8 種 125 個體數/公升 5 月多樣性指數為 1.49,均勻度指數為 0.72。桶頭橋下游測站本季 4 月因河水乾涸無法監測。由於清水溪河川水流量大且水流速相對較快,故自監測以來浮游動物都呈現非常稀少的狀態。

梅南橋測站 4 月因河水乾涸無法監測。

雷公坑溪上游(天心橋)測站 4 月監測到 3 大類 10 種 126 個體數/公升,4 月多樣性指數為 1.98,均勻度指數為 0.86。雷公坑溪下游測站本季因河水乾涸無法監測。

(二)歷次監測結果檢討

1. 與歷次比對

歷次各測站種數及數量均發現不多,桶頭吊橋測站種數 0~11 種,以 110 年 1 季(1 月)的 1187 個體數/公升較多,桶頭橋測站種數 0~10 種,以 110 年第 1 季(1 月) 1096 個體數/公升較多,桶頭橋下游測站種數 0~10 種,以 110 年第 1 季(1 月)的 928 個體數/公升較多,梅南橋測站種數 0~7 種,以 104 年第 1 季(1 月)710 個體數/公升較多,雷公坑溪上游測站種數 0~10 種,以 110 年第 2 季(4 月)的 126 個體數/公升較多,雷公坑溪下游測站種數 0~12 種,以 110 年第 1 季(1 月)934 個體數/公升較多。

本季清水溪三處測站除了桶頭橋下游測站外,皆有監測 到浮游動物。由歷年的資料顯示清水溪的浮游動物本就相當 稀少,應與清水溪的水流速較快有關,且因長期無降雨,故本季未監測到浮游動物或數量稀少情形皆屬自然的現象。

梅林溪梅南橋測站為 6 處溪流測站中浮游動物相對較豐富的測站,但是雨季與非雨季間水流量變化大,故歷年監測結果顯示浮游動物的種數與數量變化較大。本季因河水乾涸無法監測。

雷公坑溪兩處測站中,浮游動物同樣本就屬於稀少,歷年監測結果多為未監測到浮游動物或稀少的情形。本季雷公坑溪上游測站監測到浮游動物的種數與數量都是歷年最高的。雷公坑溪下游測站因河水乾涸無法監測。

整體而言,清水溪、梅林溪與雷公坑溪共6處溪流測站的浮游動物的種類與數量大多呈現稀少的狀態,無法看出明顯的變化趨勢,主要係前述測站皆屬於流水域型態的測站, 在流速較快的狀態下,浮游動物較難留在該水域中。

2. 與歷年同季比對

本季清水溪三處測站本季監測到浮游動物,與歷年同季 比對,除桶頭橋下游乾涸無法監測外,都比歷年豐富的狀態, 而歷年同季也幾乎呈現非常稀少的狀態。梅林溪梅南橋測站 歷年同季的種數與數量變動大,本季浮游動物的種數與數量 跟歷年同季相比除桶頭橋下游外都比較高。

雷公坑溪兩處測站本季與歷年同季相比,雷公坑溪上游測站的種數與數量都是歷年最高。雷公坑溪下游測站則因河水乾涸無法監測。整體而言清水溪、雷公坑溪與梅林溪的浮游動物皆屬稀少且變化波動大,故無法看出其變化趨勢。

3. 與上季比對

清水溪三處測站與上一季 110 年第 1 季)相比,本季桶頭吊橋種數比較高,數量同樣都呈現較少的狀態,故無明顯的變化。梅林溪梅南橋測站與上一季相比,都因河水乾涸無法監測。雷公坑溪兩處測站中,雷公坑溪上游測站本季種數與數量都較上一季增加,同時也是自年最高。雷公坑溪下游測站因河水乾涸無法監測。

二、水庫區

(一)本季監測成果

湖南(第一)取出水工附近測站 4 月共監測到 3 大類 12 種, 分別為原生動物、輪形動物與橈腳類,數量為 168 個體數/公升, 以輪形動物的 Rotaria spl.為優勢種。湖南(第一)取出水工附近 測站 4 月多樣性指數為 1.95,均勻度指數為 0.78。

湖山(第二)取出水工附近測站 4 月共監測到 3 大類 8 種,分別為原生動物、輪形動物與橈腳類,數量為 94 個體數/公升,以輪形動物的 Rotaria spl.為優勢種。湖山(第二)取出水工附近測站 4 月 9 樣性指數為 1.9,均 勻 度指數為 0.91。

引水隧道出口附近測站 4 月共監測 3 大類 3 種,分別為原生動物、輪形動物、橈腳類各 1,數量為 150 個體數/公升。引水隧道出口附近測站 4 月多樣性指數為 1.79,均勻度指數為 0.81。

(二)歷次監測結果檢討

1.與歷次比對

水庫內兩處測站,湖南(第一)取出水工附近測站與湖山 (第二)取出水工附近測站,本季監測到的種數以湖南(第一) 取出水工附近測站為歷次最高但數量都在歷年各次監測結 果的變化之內,但數量則相對偏少,主要係受水位變動影響 外,岸邊體型較小與仔魚也會捕食浮游動物,都是使浮游動 物數量減少的原因。引水隧道出口附近測站本季浮游動物的 種數與數量,與歷年各次監測結果相比,呈現較少的狀態。

2. 與歷年同季比對

本季水庫區的湖南(第一)取出水工附近測站種數為歷年最高,但是數量相對偏少。湖山(第二)取出水工附近測站的種數及數量維持穩定。引水隧道出口附近測站種數與數量雖為歷年同季最多的季次,但仍屬稀少的狀態,推估應是該棲地屬於流動水域,浮游動物較不易留存於本測站所致。此外,水庫區三處測站目前因為僅有5季次(106年至110年)的監測資料,尚無法確認浮游動物種數與數量的變化趨勢。

3. 與上季比對

本季水庫區內三處測站與上一季(110年第1季)相比,湖南(第一)取出水工附近測站種數較高,但是數量明顯減少,湖山(第二)取出水工附近測站與的種數與引水隧道出口附近測站數量皆維持穩定。

2.5.7 蜻蜓類

一、河川區

(一)本季監測成果

桶頭吊橋測站 4 月共監測到到 3 科 8 種 21 隻次,優勢種為蜻蜓科(Libellulidae)的薄翅蜻蜓(Pantala flavescens)。5 月共監測到到 3 科 8 種 18 隻次,優勢種為蜻蜓科的紫紅蜻蜓(Trithemis aurora)。本季臺灣特有種有幽蟌科(Euphaeidae)的短腹幽蟌(Euphaea formosa)。桶頭吊橋測站 4 月多樣性指數為1.95,均勻度指數為0.94。5 月多樣性指數為2.01,均勻度指數為0.97。

桶頭橋測站 4 月監測到 2 科 5 種 32 隻次,優勢種為蜻蜓科的薄翅蜻蜓(Pantala flavescens)。5 月監測到 2 科 5 種 15 隻次,優勢種為蜻蜓科的薄翅蜻蜓(Pantala flavescens)。本季臺灣特有種有幽蟌科的短腹幽蟌。桶頭橋測站 4 月多樣性指數皆為 1.55,均勻度指數則為 0.96。5 月多樣性指數皆為 1.55,均勻度指數則為 0.96。

桶頭橋下游測站 4 月監測到 2 科 7 種 22 隻次,數量以蜻蜓科的薄翅蜻蜓(Pantala flavescens)為優勢種。5 月監測到 2 科 4 種 10 隻次,數量以蜻蜓科的薄翅蜻蜓(Pantala flavescens)為優勢種。臺灣特有種有 1 種,為幽蟌科的短腹幽蟌(Euphaea formosa)。桶頭橋下游測站 4 月多樣性指數為 1.72,均勻度指數為 0.88。5 月多樣性指數為 1.28,均勻度指數為 0.92。

梅南橋測站 4 月共監測到 2 科 4 種 9 隻次,數量以蜻蜓科的的薄翅蜻蜓(Pantala flavescens)為優勢種。本季未監測到臺灣特有種或保育類。梅南橋測站 4 月多樣性指數為 1.27,均 勻度指數為 0.92。

雷公坑溪上游(天心橋)測站 4 月監測到 4 科 6 種 28 隻次,數量以蜻蜓科的紫紅蜻蜓(Trithemis aurora)為優勢種。本季監測到臺灣特有種有幽蟌科的短腹幽蟌(Euphaea formosa)。雷公坑溪上游(天心橋)測站 4 月的多樣性指數為 1.70,均勻度指數 0.95。

雷公坑溪下游測站 4 月監測到 3 科 5 種 8 隻次,數量以 蜻蜓科的的薄翅蜻蜓(Pantala flavescens)較為優勢種。本季監 測 到 臺 灣 特 有 種 有 珈 蟌 科 (Calopterygidae) 的 白 痣 珈 蟌 (Matrona cyanoptera)。雷公坑溪下游測站 4 月的多樣性指數為 1.49,均勻度指數 0.93。

(二)歷次監測結果檢討

1. 與歷次比對

本季與歷次比對,本季清水溪三處測站中,桶頭吊橋測站監測到的種數與數量都較少,桶頭橋測站與桶頭橋下游測站的種數與數量雖然都在歷年變化之內,數量亦相對較為偏少。目前三處測站皆已無工程施作,棲地呈現穩定,無明顯的人為擾動,因此應屬自然環境變化導致的數量變化,可能與本年度的旱災有關。

梅南橋測站蜻蜓的種數與數量自 104 年第 2 季水庫相關工程逐漸完工後,種數大多穩定維持在 4~10 種之間,而數量亦逐漸豐富。本季監測時棲地環境穩定且為靜止水域的狀態,同時又有大量的濱水植物,為適合蜻蛉目(Odonata)棲息與繁殖的棲地類型,故種數與數量都在歷年監測變化之內,但相對較為豐富,自 107 年第 3 季轉變為靜止水域數量上升後,本季的種數與數量較少,可能與本年度的旱災有關。

雷公坑溪兩處測站方面,雷公坑溪上游測站本季因為棲地環境穩定,故種數與數量都在歷年變化範圍內。雷公坑溪下游測站的棲地環境同樣維持穩定,本季種數與數量是數量較少,應當亦與旱災有關。

2. 與歷年同季比對

本季與歷年同季比對,清水溪的三處測站中,桶頭吊橋 測站與桶頭橋下游測站的種數與數量大致都較少。

梅林溪梅南橋測站歷年同季監測結果,自 108 年起因棲 地已轉變為適合蜻蛉目棲息與繁殖的棲地類型,故 108 年與 本季的種數與數量都相對較 107 年以前豐富,雖去年同季的 種數與數量是歷年同季中最多的季次,今年應因旱災導致數 量下滑。

雷公坑溪兩處測站本季棲地環境亦較少,去年同季數量雖是監測結果最多的季次,今年則因旱災而數量銳減。

3.與上季比對

本季清水溪三處測站中,桶頭吊橋測站的種數與數量跟上一季(110 年第 1 季)相比大致維持穩定。桶頭橋測站與上一季相比,則是種數維持穩定,但是數量略微減少。桶頭橋下游測站則是種數與數量大致維持穩定。梅林溪梅南橋本季種數與數量都較上一季少。雷公坑溪天心橋測站的種數與數量都呈現增加,下游則是兩者都略為降低。由歷次監測結果顯示,第 2 季的種數與數量大多較第 1 季豐富,本季監測結

果有部分出入,應與旱災有所關連。

二、水庫區

(一)本季監測成果

湖南(第一)取出水工附近測站 4月僅監測到 1 科 1 種 2 隻次,為蜻蜓科的薄翅蜻蜓。本季未監測到臺灣特有種或保育類。湖南(第一)取出水工附近測站因為 4月僅監測到 1 種蜻蜓,故多樣性指數為 0,均匀度指數無法計算。

湖山(第二)取出水工附近測站 4 月監測到 1 科 2 種 3 隻次,數量以蜻蜓科的薄翅蜻蜓(Pantala flavescens)為優勢種。本季未監測到臺灣特有種或保育類。湖山(第二)取出水工附近測站因 4 月多樣性指數為 0.64,均勻度指數為 0.92。

引水隧道出口附近測站 4 月監測到 1 科 5 種 12 隻次,優勢種為蜻蜓科的薄翅蜻蜓(Pantala flavescens)。本季監測到臺灣特有種有幽蟌科的短腹幽蟌(Euphaea formosa)。引水隧道出口附近測站 4 月多樣性指數為 1.42,均勻度指數為 0.88。

(二)歷次監測結果檢討

1.與歷次比對

水庫區湖南(第一)取出水工附近測站本季種數與數量跟歷次監測相比為最少的季次。湖山(第二)取出水工附近測站種數與數量雖在歷年變化之內,但相對稀少。主要原因在於該兩處測站以大型石塊堆疊與水泥構造物,缺乏可提供蜻蛉目繁殖與棲息的空間,再加上水位升降的變動較大,故歷次監測到的種數與數量都呈現偏少的狀態,僅部分季次(105年第2季、105年第4季、106年第3季、106年第4季、107年第4季)的種數與數量較多。引水隧道出口附近測站本季棲地維持穩定的狀態,故種數及數量與歷次監測結果相比大致穩定,與其他區域相比較不受乾旱影響。

2. 與歷年同季比對

水庫區湖南(第一)取出水工附近測站及湖山(第二)取出水工附近測站本季與歷年同季相比,因為缺乏可利用的微棲地,故種數與數量都呈現較為稀少的狀態。本季湖南(第一)取出水工附近測站與歷年同季相比,種數與數量與去年同季同為最少的季次。引水隧道出口附近測站,本季種數與量大致維持穩定。該測站因為棲地穩定且有部分緩流區供蜻蛉目利用,推測因引水隧道水位相對穩定,較不受旱災影響,故蜻蜓的種數與數量為水庫區三處測站中較相對豐富的測

站。

3. 與上季比對

水庫區湖南(第一)取出水工附近測站與湖山(第二)取出水工附近測站的種數及數量與上一季(110年第1季)相比,種數與數量無太大變化,皆呈現較為稀少的狀態。主要原因為水位下降後,缺乏蜻蛉目可利用的微棲地且蜻蛉目的活動範圍較大,爰本季種數及數量稀少應有受旱災的影響。引水隧道出口附近測站本季棲地環境穩定,種數雖略微減少,但仍在歷年變化之內,數量則維持穩定。

2.5.8 魚道效益評估

本季魚道效益評估監測包括 6 測站,採樣測站分別為桶頭欄河堰上游測站(後簡稱:魚道上方)、桶頭欄河堰魚道測站(欄河堰魚道)、桶頭欄河堰下游測站(後簡稱:魚道下方)、桶頭固床工上游測站(後簡稱:固床工上方)、桶頭固床工上游測站(後簡稱:固床工上方)、桶頭固床工魚道)及桶頭固床工下游測站(後簡稱:固床工魚道)及桶頭固床工下游測站(後簡稱:固床工魚道)以電魚法、籠具誘捕法為主;桶頭固床工魚道則僅以電魚法進行。欄河堰魚道與固床工魚道 提下,電魚法僅進行一次。本季監測時間為 6 月 9~12 日。

魚道效益評估監測結果不同方式捕獲法及捕獲魚類及 蝦類之數量分別列於表 2.5-9 及表 2.5-10·本季(6 月)共監測 到 337 魚類及 84 隻沼蝦,共捕獲 12 種,其中以粗首馬口鱲 (86 隻次)捕獲數量較多,沼蝦部分以粗糙沼蝦 (72 隻次)最 多。監測到的魚類組成顯示,魚類組成以游泳性魚類(台灣 石魚賓、台灣鬚鱲、台灣白甲魚、粗首馬口鱲、何氏棘魚)較 多,佔總捕獲量的 78.9%。蝦類方面,以陸封型的粗糙沼蝦 為主(85.7%), 洄游性的大和沼蝦捕獲 12 隻(14.3%)。其中, 電魚法捕獲魚類數量較多, 蝦籠則以沼蝦捕獲數較多。本季 監測桶頭攔河堰魚道中監測到粗首馬口鱲;固床工魚道監測 中則無監測到任何魚類。值得注意的是,固床工上方由 108 年第1季進行橋墩維修工程,至108年第3季7月已完工。 雖然目前已完成施工,但是,但是施工過程中的整地與挖掘 等行為已改變少部分棲地原有的型態。使得目前現有少部分 棲地已與施工前略有不同,監測結果發現底棲性魚類的占比 較 108-109 年減少的現象。惟本季固床工魚道中未捕獲任何 生物,但是本測站在歷次監測中都鮮少監測到魚類。而本季 未監測到魚類是否為受工程影響造成水流改變進而影響固 床工魚道的功能,亦或是原本本測站魚類種數與數量及稀少 所致,為後續應關注的重點。此外,109年第二季於固床工

下方監測到外來種的蟾鬍鯰,於本季並未發現。由於該魚種屬掠食性魚類,是否會對原生種產生負面的影響,將持續監測其數量的變化。

相較歷年魚道上方、魚道下方、固床工上方及固床工下方各次監測游泳性魚類、底棲性魚類及魚類數量變化(圖2.5-16)。其游泳性魚類及底棲性魚類比例發現,魚道上方及魚道下方兩測站,游泳/底棲性物種比例約略為 40~80%左右變動,本次監測中魚道上下方的游泳性魚類比例較以往增加(魚道上方 76.3%、魚道下方 83.8%);固床工上方樣區周圍,於108年後進行橋墩維修工程大大的改變原有的棲地型態,使得 108年3月後底棲魚類的比例有明顯上升的情況;固床工下游在 107年5月後,游泳/底棲性物種比例約略為50~60%左右穩定的變動。本季監測時由於工程進行已經完成,監測發現固床工上下方游泳性魚類比例較以往增加(固床工上方 89.1%、固床工下方 67.7%),工程是否造成後續族群變動仍為後續應持續觀察的重點。

相較魚類魚道上方、魚道下方、固床工上方及固床工下方各次監測及各測站物種組成相似度變化(圖 2.5-17)。本季四處測站物種相似度介於 54.5%%~77.8%%,由清水溪上游到下游分別為(1)魚道上方與魚道下方、(2)魚道下方與固床工上方及(3)固床工上方與固床工下方等三區域,其物種相似度分別為 63.6%、54.5%及 77.8%。若以最上游及最下游兩處測站(魚道上方測站與固床工下方測站)分析,其物種相似度為 66.7%,組成大致相同。

與 110 年第 4 季相較,該季曾發生相似度大幅下降的情況,推測過往造成相似度回升的原因有二,(1)固床工魚道上方測站周圍曾於 108 年第 1 季進行大規模的橋墩維修工程,該工程雖於 108 年第 3 季 7 月完工,使得魚類得以利用魚道回到上游地區;(2)本季監測期正值強降雨季節,上游大量魚類隨著水流進入下游區域,使兩區魚類差異減少。惟 108 年第 3 季 7 月後魚道監測評估僅有 3 次監測數據,故無法就此斷定相似度減少為何項原因造成,建議可於梅雨或雨季後期,根據棲地環境變動的狀況進一步持續追蹤及討論魚道使用情形。

表 2.5-1 本季水域生物監測時間一覽表 - 河川

測站 時段	第一天 4/22	第二天 4/23	第三天 4/24	第四天 4/25
桶頭攔河堰上游	1. 籠具布置	1.全項目之採樣(集)	1.全項目之採樣(集)	籠具回收
(桶頭吊橋)	2.電器捕魚	2. 籠具回收與布置	2. 籠具回收與布置	
	3.全項目之採樣(集)			
桶頭攔河堰下游	1. 籠具布置	1.全項目之採樣(集)	1.全項目之採樣(集)	籠具回收
(桶頭橋)	2.電器捕魚	2. 籠具回收與布置	2. 籠具回收與布置	
	3.全項目之採樣(集)			
測站 時段	第一天 4/22	第二天 4/23	第三天 4/24	第四天 4/25
桶頭橋固床工	1. 籠具布置	1.全項目之採樣(集)	1.全項目之採樣(集)	籠具回收
下游	2.電器捕魚	2. 籠具回收與布置	2. 籠具回收與布置	
	3.全項目之採樣(集)			
雷公坑溪	1. 籠具布置	1.全項目之採樣(集)	1.全項目之採樣(集)	籠具回收
引水路上游	2.電器捕魚	2. 籠具回收與布置	2. 籠具回收與布置	
	3.全項目之採樣(集)			
雷公坑溪	1. 籠具布置	1.全項目之採樣(集)	1.全項目之採樣(集)	籠具回收
引水路下游	2.電器捕魚	2. 籠具回收與布置	2. 籠具回收與布置	
	3.全項目之採樣(集)			

註:各項水域生物之動物監測項目均進行三重複次數努力量,其中電魚法則進行一次,主要係避免對魚類及水中生物造成損傷;相關監測係依據 100 年 7 月最新公告之動物生態評估技術規範執行。

表 2.5-1 本季水域生物監測時間一覽表 - 河川(續 1)

測站	時段	第一天 5/10	第二天 5/11	第三天 5/12	第四天 5/13
桶頭攔	河堰上游	1.全項目之採樣(集)	1.全項目之採樣(集)	1.全項目之採樣(集)	籠具回收
(桶頭	頁吊橋)	2. 籠具布置	2. 籠具回收與布置	2. 籠具回收與布置	
		3.電器捕魚			
桶頭攔	河堰下游	1.全項目之採樣(集)	1.全項目之採樣(集)	1.全項目之採樣(集)	籠具回收
(桶:	頭橋)	2. 籠具布置	2. 籠具回收與布置	2. 籠具回收與布置	
		3.電器捕魚			
桶頭橋	局床工	1.全項目之採樣(集)	1.全項目之採樣(集)	1.全項目之採樣(集)	籠具回收
下	游	2. 籠具布置	2. 籠具回收與布置	2. 籠具回收與布置	
		3.電器捕魚			

註:各項水域生物之動物監測項目均進行三重複次數努力量,其中電魚法則進行一次,主要係避免對魚類及水中生物造成損傷;相關監測係依據 100 年 7 月最新公告之動物生態評估技術規範執行。

表 2.5-1 本季水域生物監測時間一覽表 - 水庫 (續 2)

測站 時段	第一天 4/23	第二天 4/24	第三天 4/25	第四天 4/26
水庫區	1.全項目之採樣(集)	1.全項目之採樣(集)	1.全項目之採樣(集)	籠具回收
(湖南取出水工附近)	2. 籠具布置	2.電器捕魚	2. 籠具回收與布置	
		3. 籠具回收與布置		
水庫區	1.全項目之採樣(集)	1.全項目之採樣(集)	1.全項目之採樣(集)	籠具回收
(湖山出水工附近)	2. 籠具布置	2.電器捕魚	2. 籠具回收與布置	
		3. 籠具回收與布置		
水庫區	1.全項目之採樣(集)	1.全項目之採樣(集)	1.全項目之採樣(集)	籠具回收
(引水隧道出口附近)	2. 籠具布置	2.電器捕魚	2. 籠具回收與布置	
		3. 籠具回收與布置		
測站 時段	第一天 4/23	第二天 4/24	第三天 4/25	第四天 4/26
梅林溪	梅林溪 1.全項目之採樣(集)		1.全項目之採樣(集)	籠具回收
(梅南橋)	(梅南橋) 2.籠具布置		2. 籠具回收與布置	
		3. 籠具回收與布置		

註:各項水域生物之動物監測項目均進行三重複次數努力量,其中電魚法則進行一次,主要係避免對魚類及水中生物造成損傷;相關監測係依據 100 年 7 月 最新公告之動物生態評估技術規範執行。

表 2.5-1 本季水域生物監測時間一覽表 - 魚道效益評估 (續 3)

時段	第一天 6/9	第二天 6/10	第三天 6/11	第四天 6/12
桶頭攔河堰上游	1.籠具布置	1. 籠具回收與布置	1. 籠具回收與布置	1.籠具回收
(魚道上方)	2.電器捕魚			
桶頭攔河堰魚道	1.籠具布置	1. 籠具回收與布置	1. 籠具回收與布置	1.籠具回收
(欄河堰魚道)	2.電器捕魚			
桶頭攔河堰下游	1.籠具布置	1. 籠具回收與布置	1. 籠具回收與布置	1.籠具回收
(魚道下方)	2.電器捕魚			
桶頭固床工上游	1.籠具布置	1. 籠具回收與布置	1. 籠具回收與布置	1.籠具回收
(固床工上方)	2.電器捕魚			
桶頭固床工下游	1.籠具布置	1. 籠具回收與布置	1. 籠具回收與布置	1. 籠具回收
(固床工下方)	2.電器捕魚			

註:各項水域生態之動物監測項目均進行三重複次數,其中電魚法則進行一次,主要係避免對魚類及水中生物造成損傷,相關監測係 依據 100 年 7 月最新公告之動物生態評估技術規範執行。

表 2.5-2 湖山水庫魚類歷次數量為 0 成因說明

	流域及測站	清			雷公坑	溪流域	梅林溪流域		水庫區	
計畫期	程	桶頭吊橋	桶頭橋	桶頭橋 下游	雷公坑溪 上游	雷公坑溪 下游	梅南橋	湖南(第一) 取出水工附近	湖山(第二) 取出水工附近	引水隧道 出口附近
	105 年第 2 季(5 月)									
	105 年第 3 季(7 月)									
	105 年第 3 季(9 月)									
	105年第4季(10月)									
	106 年第 1 季(1 月)					•				
	106 年第 1 季(2 月)									
	106 年第 2 季(4 月)					•			*	
	106 年第 2 季(5 月)									
	106 年第 3 季(7 月)									
	106 年第 3 季(9 月)									
	106年第4季(10月)									
	107年第1季(1月)						×			
試	107年第1季(2月)									
營 運	107 年第 2 季(4 月)					•	×ĕ			
期	107 年第 2 季(5 月)									
間	107年第3季(7月)									
	107 年第 3 季(9 月)									
	107年第4季(10月)									
	108 年第 1 季(1 月)									
	108 年第 1 季(2 月)					•				
	108 年第 2 季(4 月)									
	108 年第 2 季(5 月)					•				
	108 年第 3 季(7 月)									
	108 年第 3 季(9 月)									
	108年第4季(10月)									
	109 年第 1 季(1 月)									
	109 年第 1 季(2 月)									_
	109 年第 2 季(4 月)									

	流域及測站	清水溪流域			雷公坑溪流域		梅林溪流域	水庫區		
計畫期程		桶頭吊橋	桶頭橋	桶頭橋 下游	雷公坑溪 上游	雷公坑溪 下游	梅南橋	湖南(第一) 取出水工附近	湖山(第二) 取出水工附近	引水隧道 出口附近
	109 年第 2 季(5 月)									
	109 年第 3 季(7 月)									
	109 年第 3 季(9 月)									
	109 年第 4 季(10 月)									
	110年第1季(1月)						•			
	110年第1季(2月)									
	110 年第 2 季(4 月)			•		•	•			
	110年第2季(5月)			•		•				

表 2.5-3 湖山水庫水生昆蟲歷次數量為 0 成因說明

	流域及測站		清水溪流域			溪流域	梅林溪流域	<u> </u>	水庫區	
計畫期	程	桶頭吊橋	桶頭橋	桶頭橋 下游	雷公坑溪 上游	雷公坑溪 下游	梅南橋	湖南(第一) 取出水工附近	湖山(第二) 取出水工附近	引水隧道出 口附近
	105年第2季(5月)									
	105 年第 3 季(7 月)									
	105 年第 3 季(9 月)									
	105 年第 4 季(10 月)									
	106 年第 1 季(1 月)					•				
	106 年第 1 季(2 月)									
	106 年第2季(4月)					•				
	106 年第2季(5月)									
	106 年第3季(7月)									
	106 年第3季(9月)									
	106年第4季(10月)									
	107年第1季(1月)						×			
試	107年第1季(2月)									
營	107 年第 2 季(4 月)					•	ו			
期	107年第2季(5月)									
間	107年第3季(7月)									
	107年第3季(9月)									
	107 年第 4 季(10 月)									
	108年第1季(1月)									
	108 年第 1 季(2 月)					•				
	108 年第 2 季(4 月)									
	108 年第 2 季(5 月)					•				
	108年第3季(7月)									
	108年第3季(9月)									
	108 年第 4 季(10 月)									
	109年第1季(1月)									
	109 年第 1 季(2 月)									
	109 年第 2 季(4 月)									

	流域及測站		清水溪流域		雷公坑	溪流域	梅林溪流域		水庫區	
) to the step of		桶頭吊橋	桶頭橋	桶頭橋	雷公坑溪	雷公坑溪	梅南橋	湖南(第一)	湖山(第二)	引水隧道出
計畫期程	Ē.			下游	上游	下游		取出水工附近	取出水工附近	口附近
	109 年第 2 季(5 月)									
	109 年第 3 季(7 月)									
	109年第3季(9月)									
	109 年第 4 季(10 月)									
	110年第1季(1月)						•			
	110年第1季(2月)									
	110 年第 2 季(4 月)			•		•	•			
	110年第2季(5月)			•		•				

表 2.5-4 湖山水庫蝦蟹螺貝類歷次數量為 0 成因說明

	流域及測站		清水溪流域			溪流域	梅林溪流域		水庫區	
		桶頭吊橋	桶頭橋	桶頭橋	雷公坑溪上	雷公坑溪下	梅南橋	湖南(第一)	湖山(第二)	引水隧道出
計畫期		佣頭巾侷	佣與侷	下游	游	游	1年1月1局	取出水工附近	取出水工附近	口附近
	105 年第2季(5月)									
	105年第3季(7月)									
	105 年第3季(9月)									
	105 年第 4 季(10 月)	*								
	106年第1季(1月)					•				
	106年第1季(2月)									
	106 年第 2 季(4 月)					•			*	
	106年第2季(5月)									
	106 年第 3 季(7 月)									
	106年第3季(9月)									
	106年第4季(10月)									
	107年第1季(1月)						×			
試	107年第1季(2月)									
營	107年第2季(4月)					•	ו			
期	107年第2季(5月)									
間	107年第3季(7月)									
	107 年第3季(9月)									
	107 年第 4 季(10 月)									
	108 年第 1 季(1 月)									
	108年第1季(2月)					•				
	108年第2季(4月)									
	108年第2季(5月)					•				
	108年第3季(7月)									
	108年第3季(9月)									
	108 年第 4 季(10 月)									
	109年第1季(1月)									
	109年第1季(2月)									
	109 年第2季(4月)									

	流域及測站		清水溪流域		雷公坑	溪流域	梅林溪流域		水庫區	
計畫期程		桶頭吊橋	桶頭橋	桶頭橋 下游	雷公坑溪上 游	雷公坑溪下 游	梅南橋	湖南(第一) 取出水工附近	湖山(第二) 取出水工附近	引水隧道出 口附近
	109 年第 2 季(5 月)									
	109年第3季(7月)									
	109年第3季(9月)									
	109 年第 4 季(10 月)									
	110年第1季(1月)						•			
	110年第1季(2月)									
	110年第2季(4月)			•		•	•			
	110年第2季(5月)			•		•				

表 2.5-5 湖山水庫浮游植物歷次數量為 0 成因說明

		ż	青水溪流域		雷公坑		梅林溪流域	0 100 100 101	水庫區	<u> </u>
				桶頭橋	雷公坑溪上			湖南(第一)	湖山(第二)	引水隧道
計畫	期程	桶頭吊橋	桶頭橋	下游	游	下游	梅南橋	取出水工附近	取出水工附近	出口附近
	105 年第 2 季(5 月)									★(水流速快且懸浮物高)
	105 年第 3 季(7 月)									★(水流速快且懸浮物高)
	105年第3季(9月)									
	105 年第 4 季(10 月)									
	106 年第 1 季(1 月)					•				
	106 年第 1 季(2 月)									
	106 年第 2 季(4 月)					•				
	106 年第 2 季(5 月)									
	106年第3季(7月)									
	106年第3季(9月)									
	106 年第 4 季(10 月)									
	107 年第 1 季(1 月)						×			
試炊	107 年第 1 季(2 月)									
營運	107 年第 2 季(4 月)					•	×			
期	107 年第2季(5月)									
間	107年第3季(7月)									
	107年第3季(9月)									
	107 年第 4 季(10 月)									
	108 年第 1 季(1 月)									
	108 年第 1 季(2 月)					•				
	108 年第 2 季(4 月)									
	108 年第 2 季(5 月)					•				
	108年第3季(7月)									
	108年第3季(9月)									
	108 年第 4 季(10 月)									
	109 年第 1 季(1 月)									
	109 年第 1 季(2 月)									
	109 年第 2 季(4 月)									

	流域及測站	ž	青水溪流域		雷公坑	奚流域	梅林溪流域		水庫區		
計畫其	月程	桶頭吊橋	桶頭橋	桶頭橋 下游	雷公坑溪上 游	雷公坑溪 下游	梅南橋	湖南(第一) 取出水工附近	湖山(第二) 取出水工附近	引水隧道 出口附近	
	109 年第 2 季(5 月)										
	109年第3季(7月)										
	109年第3季(9月)										
	109 年第 4 季(10 月)										
	110年第1季(1月)						•				
	110年第1季(2月)										
	110 年第2季(4月)			•		•	•		_		
	110年第2季(5月)			•		•	·		_		

表 2.5-6 湖山水庫附著性藻類歷次數量為 0 成因說明

	流域及測站	清水溪流域			雷公坑	溪流域	梅林溪流域	水庫區			
計畫期程		桶頭吊橋	桶頭橋	桶頭橋 下游	雷公坑溪 上游	雷公坑溪 下游	梅南橋	湖南(第一) 取出水工附近	湖山(第二) 取出水工附近	引水隧道 出口附近	
	105 年第 2 季(5 月)							*	*	*	
	105 年第 3 季(7 月)							*	*		
	105年第3季(9月)										
	105 年第 4 季(10 月)							*	*		
	106 年第 1 季(1 月)					•					
	106 年第 1 季(2 月)										
	106 年第 2 季(4 月)					•		*	*		
	106年第2季(5月)										
	106 年第 3 季(7 月)										
	106年第3季(9月)										
	106 年第 4 季(10 月)										
	107 年第 1 季(1 月)						×				
試	107 年第 1 季(2 月)										
營	107 年第 2 季(4 月)					•	×				
期	107 年第 2 季(5 月)										
間	107年第3季(7月)										
	107年第3季(9月)										
	107 年第 4 季(10 月)										
	108 年第 1 季(1 月)										
	108年第1季(2月)					•					
	108 年第 2 季(4 月)										
	108 年第 2 季(5 月)					•					
	108 年第 3 季(7 月)										
	108 年第 3 季(9 月)										
	108 年第 4 季(10 月)										
	109 年第 1 季(1 月)										
	109 年第 1 季(2 月)										
	109 年第 2 季(4 月)										

	流域及測站		清水溪流域		雷公坑溪流域		梅林溪流域	水庫區		
計畫期程		桶頭吊橋	桶頭橋	桶頭橋 下游	雷公坑溪 上游	雷公坑溪 下游	梅南橋	湖南(第一) 取出水工附近	湖山(第二) 取出水工附近	引水隧道 出口附近
	109年第2季(5月)									
	109年第3季(7月)									
	109年第3季(9月)									
	109年第4季(10月)									
	110年第1季(1月)						•			
	110年第1季(2月)									
	110年第2季(4月)			•		•	•			
	110年第2季(5月)			•		•				

表 2.5-7 湖山水庫浮游動物歷次數量為 0 成因說明

	流域及測站		清水溪流域		雷公坑	溪流域	梅林溪流域	水庫區		
	計畫期程	桶頭吊橋	桶頭橋	桶頭橋 下游	雷公坑溪 上游	雷公坑溪 下游	梅南橋	湖南(第一) 取出水工附近	湖山(第二) 取出水工附近	引水隧道 出口附近
	105年第2季(5月)	*	*	*						*
	105 年第3季(7月)	*	*	*	*	*				*
	105年第3季(9月)		*	*						
	105 年第 4 季(10 月)		*	*		*				*
	106年第1季(1月)	*	*	*		•				
	106年第1季(2月)									
	106年第2季(4月)					•				*
	106年第2季(5月)		*	*						
	106年第3季(7月)	*	*	*		*				
	106年第3季(9月)	*	*	*						
	106 年第 4 季(10 月)									
	107 年第1季(1月)	*	*	*			×			
試	107 年第 1 季(2 月)	*	*	*						
營	107 年第2季(4月)					•	×			
運	107年第2季(5月)									
期	107年第3季(7月)	*	*	*	*	*				*
間	107年第3季(9月)	*	*	*						
	107 年第 4 季(10 月)				*					*
	108年第1季(1月)		*							
	108年第1季(2月)		*		*	•				
	108 年第 2 季(4 月)		*	*						
	108年第2季(5月)	*	*	*		•				*
		*★(水流量大且急,水	*★(水流量大且	*★(水流量大且						
	108年第3季(7月)	體混濁)	急,水體混濁)	急,水體混濁)						
		*★(水流量大且急,水								
	108年第3季(9月)	體混濁)								
	108年第4季(10月)	*★(水流量大)	*★(水流量大)	*★(水流量大)						
	109年第1季(1月)	*	*							
	109 年第1季(2月)		*							· · ·

表 2.5-8 湖山水庫蜻蜓歷次數量為 0 成因說明

流域及測站			清水溪流域		雷公坑	溪流域	梅林溪流域	水庫區			
	計畫期程	桶頭吊橋	桶頭橋	桶頭橋 下游	雷公坑溪 上游	雷公坑溪 下游	梅南橋	湖南(第一) 取出水工附近	湖山(第二) 取出水工附近	引水隧道出 口附近	
	105 年第 2 季(5 月)										
	105 年第 3 季(7 月)										
	105 年第 3 季(9 月)										
	105 年第 4 季(10 月)										
	106 年第 1 季(1 月)					*•					
	106 年第 1 季(2 月)		*								
	106 年第 2 季(4 月)					*•					
	106 年第 2 季(5 月)										
	106 年第 3 季(7 月)										
	106 年第 3 季(9 月)										
	106 年第 4 季(10 月)										
試	107年第1季(1月)					*•	×6*				
誉	107 年第 1 季(2 月)										
運	107 年第2季(4月)						×6*				
期	107 年第 2 季(5 月)										
間	107 年第 3 季(7 月)										
	107 年第 3 季(9 月)										
	107 年第 4 季(10 月)										
	108 年第 1 季(1 月)										
	108 年第 1 季(2 月)										
	108 年第 2 季(4 月)										
	108 年第 2 季(5 月)										
	108 年第 3 季(7 月)										
	108 年第 3 季(9 月)										
	108 年第 4 季(10 月)										
	109 年第 1 季(1 月)										
	109 年第 1 季(2 月)										
	110年第2季(4月)			•		•	•				

流域及測站		清水溪流	域	雷公坑溪流域		梅林溪流域		水庫區	
計畫期程	桶頭吊橋	桶頭橋	桶頭橋 下游	雷公坑溪 上游	雷公坑溪 下游	梅南橋	湖南(第一) 取出水工附近	湖山(第二) 取出水工附近	引水隧道出 口附近
110年第2季(5月)			•		•				

表 2.5-9 110 年 6 月份各站湖山水庫魚道監測捕獲之魚類及蝦類之數量

中名	魚道上方	攔河堰魚道	魚道下方	固床工上方	固床工魚道	固床工下方	總數
臺灣灣小白馬 灣灣小白馬 東 灣 灣 子 門 門 門 門 門 門 門 門 門 門 門 門 門 門 門 門 門	11 21 7 19 23 16	6 15	1 7 9 8 11 22 9	17 4 7 2 25 9		2 12 21 6 1 16 13 22	3 47 55 26 11 86 67 47 1
粗糙沼蝦 大和沼蝦	32 10	5	20 2	7		8	
物種小計 數量小計	8 139	3 26	10 90	7 71	0 0	9 101	11 421

註:

- 1. 魚類名錄及生息狀態參考自中央研究院之臺灣魚類資料庫 http://fishdb.sinica.edu.tw/
- 2.臺灣馬口魚修訂為臺灣鬚鱲(2012年4月10日修訂);高身鐮柄魚修訂為高身小鰾鮈(2012年4月10日修訂);粗首鱲修訂為粗首馬口鱲(2012年3月29日修訂)
- 3. *何氏棘魞雖為臺灣特有種,但是清水溪中屬於人為移入的外來魚種。
- 4. III 其他應予保育之野生動物
- 5.電氣捕魚法經換算後為100平方公尺之數量
- 6.數量小計說明:除固床工魚道及欄河堰魚道外,其於測站均以5個蝦籠捕獲之3次總數量及電魚法(100m)1次之捕獲數之總和;固床工魚道及欄河堰魚道以電魚法之捕獲最大值表示

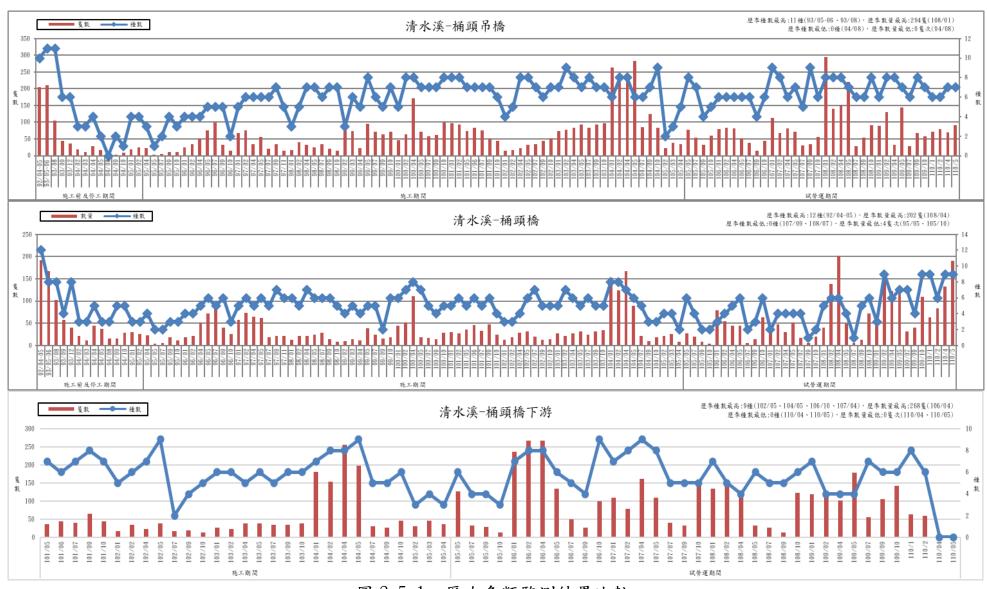


圖 2.5-1 歷次魚類監測結果比較

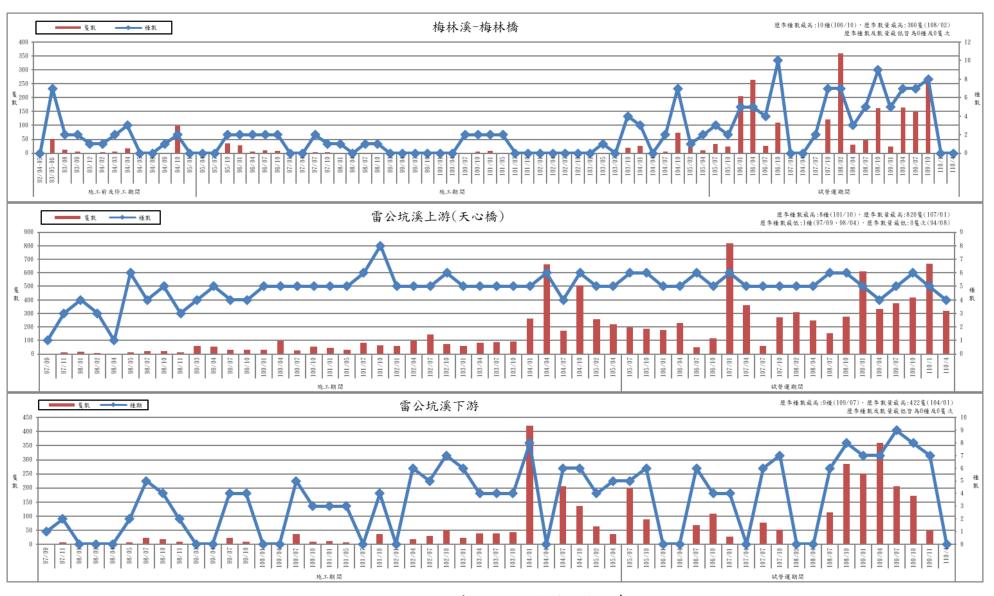


圖 2.5-1 歷次魚類監測結果比較(續 1)

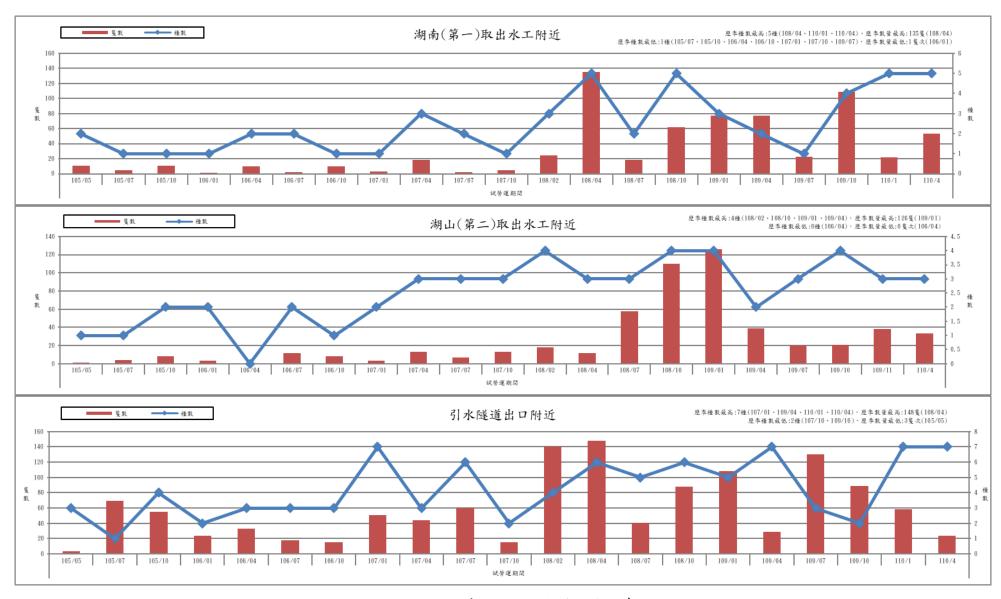


圖 2.5-1 歷次魚類監測結果比較(續 2)

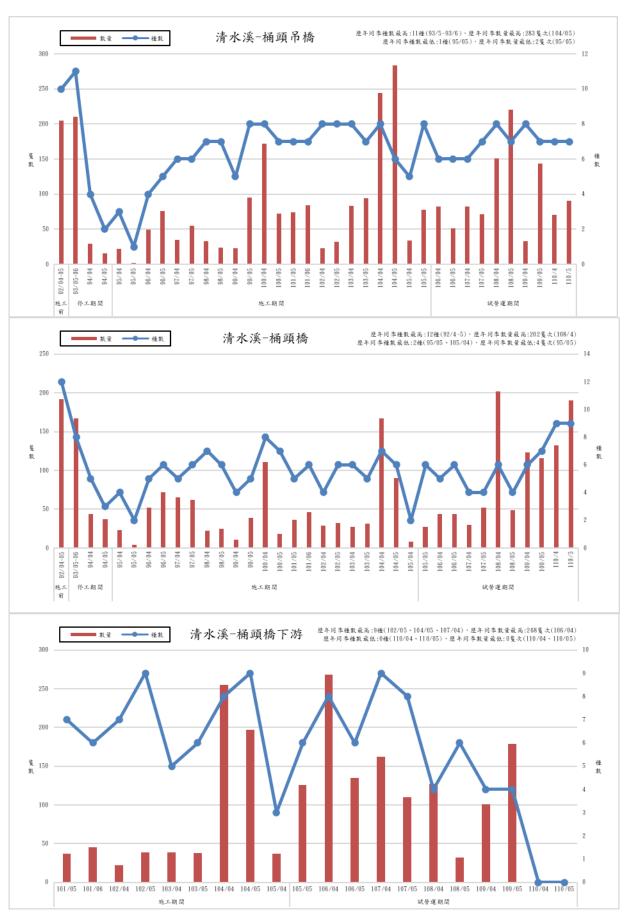


圖 2.5-2 歷年同季魚類監測結果比較



圖 2.5-2 歷年同季魚類監測結果比較(續 1)

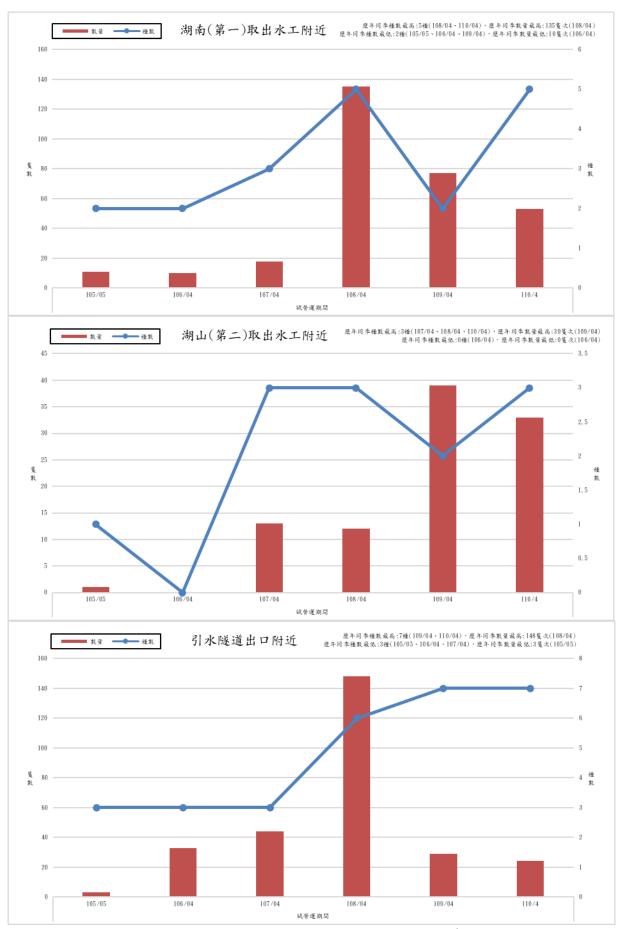


圖 2.5-2 歷年同季魚類監測結果比較(續 2)

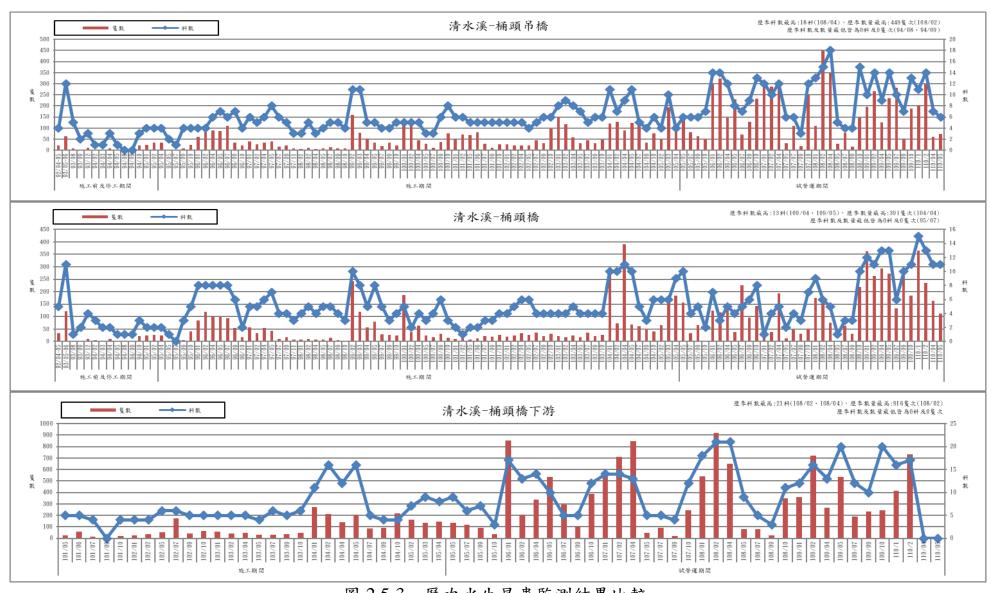


圖 2.5-3 歷次水生昆蟲監測結果比較

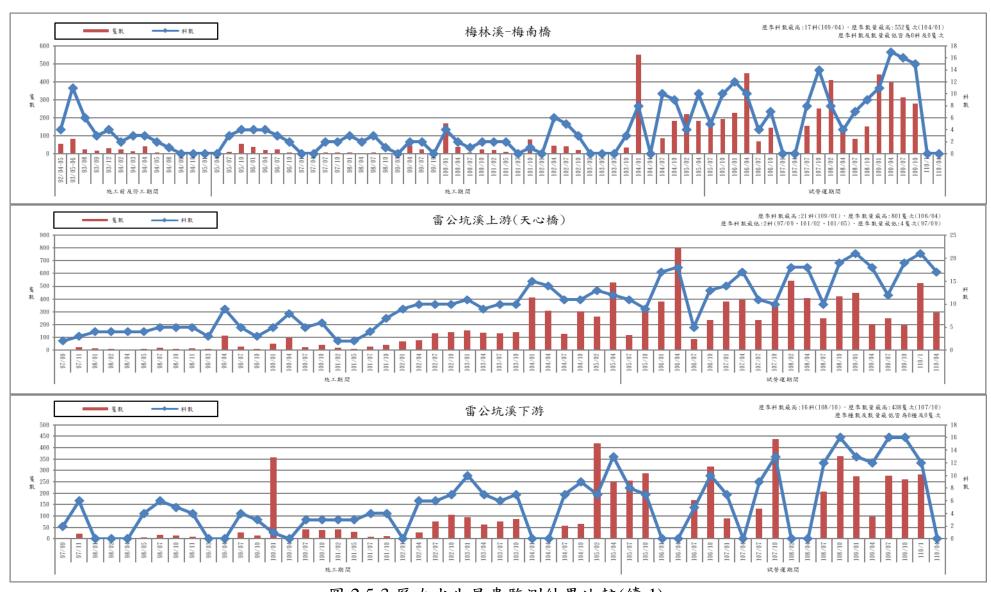


圖 2.5-3 歷次水生昆蟲監測結果比較(續 1)

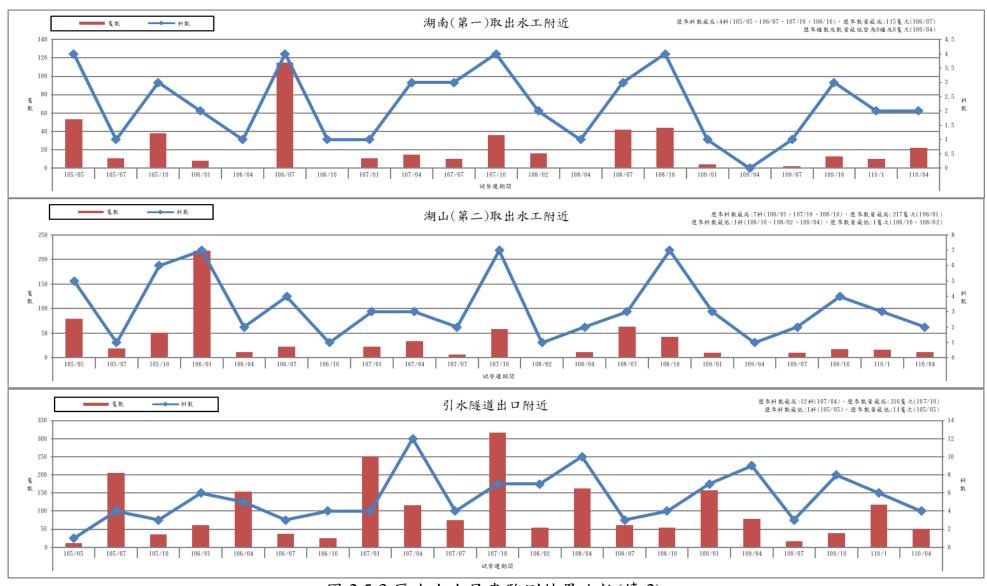


圖 2.5-3 歷次水生昆蟲監測結果比較(續 2)

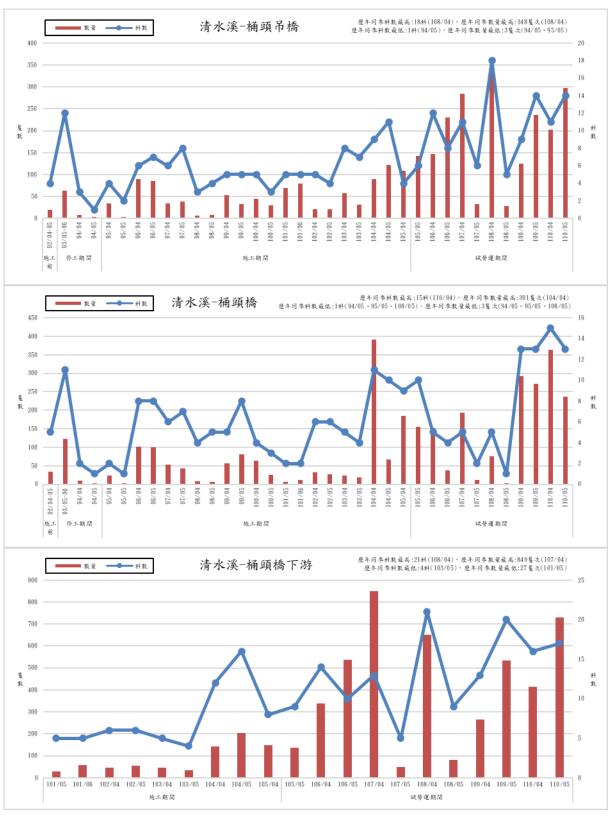


圖 2.5-4 歷年同季水生昆蟲監測結果比較

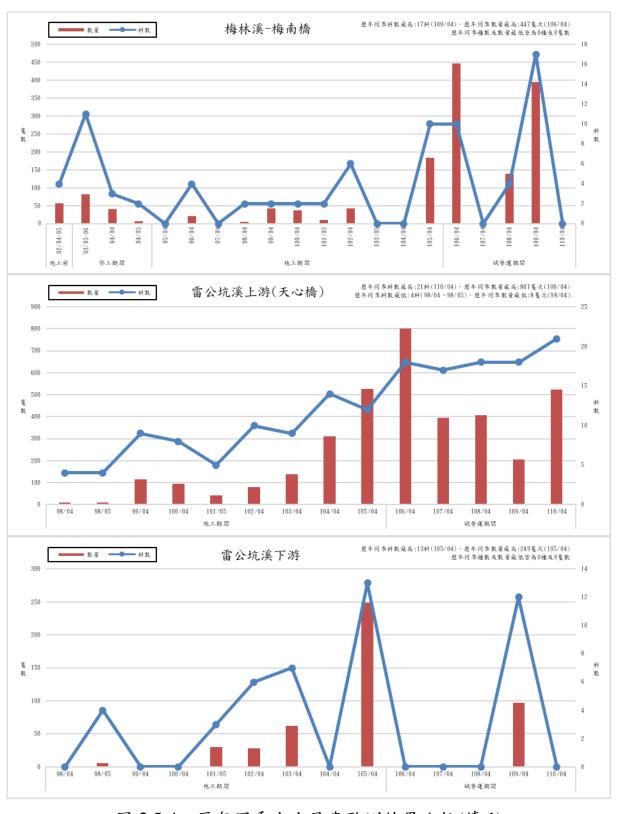


圖 2.5-4 歷年同季水生昆蟲監測結果比較(續 1)



圖 2.5-4 歷年同季水生昆蟲監測結果比較(續 2)

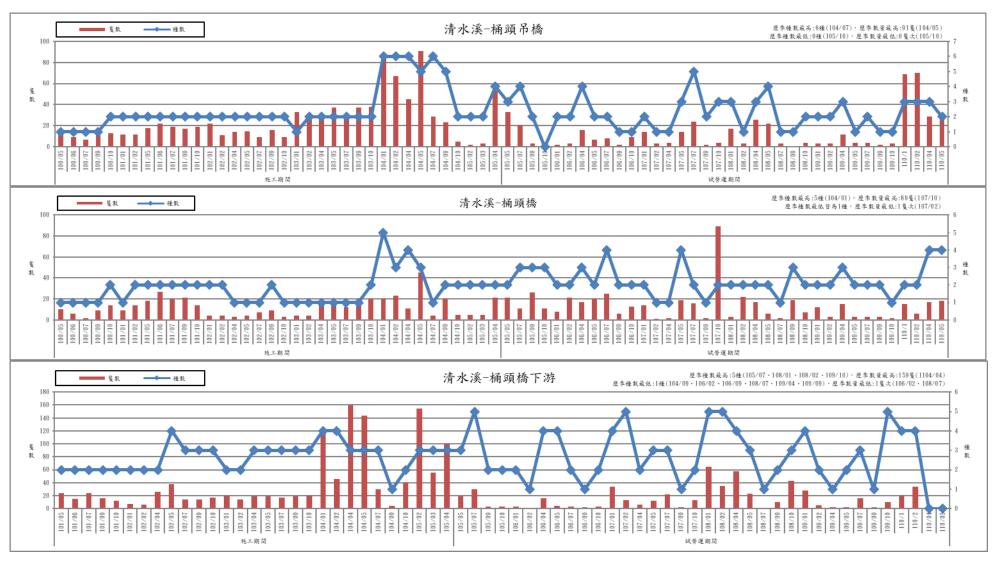


圖 2.5-5 歷次蝦蟹螺貝監測結果比較

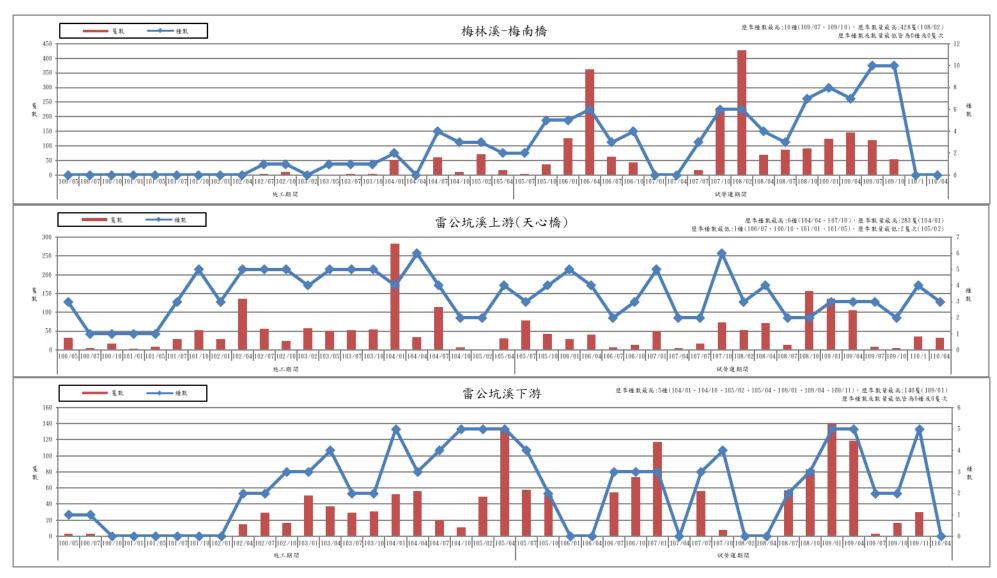


圖 2.5-5 歷次蝦蟹螺貝監測結果比較(續 1)

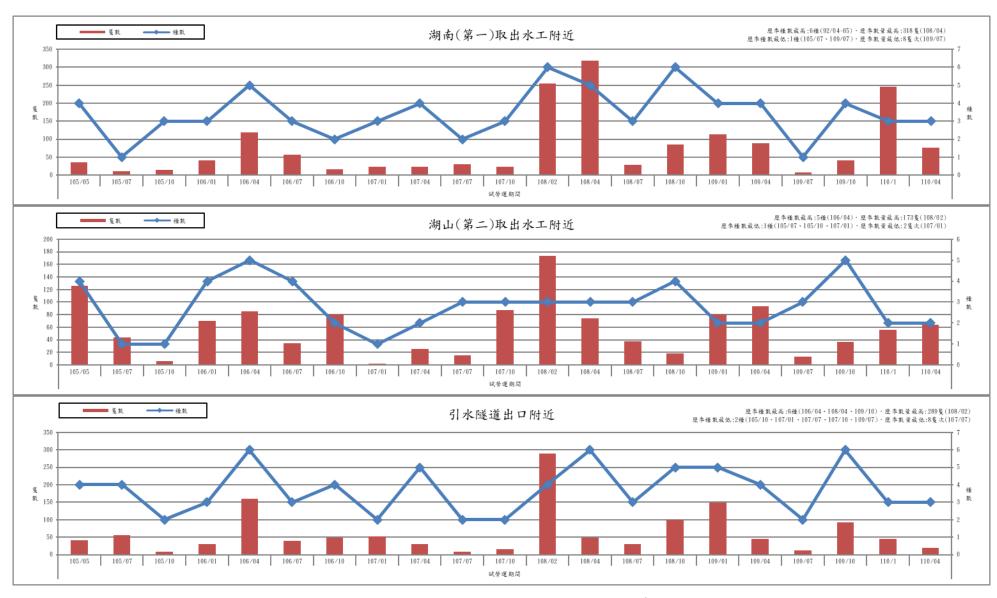


圖 2.5-5 歷次蝦蟹螺貝監測結果比較(續 2)



圖 2.5-6 歷年同季蝦蟹螺貝監測結果比較



圖 2.5-6 歷年同季蝦蟹螺貝監測結果比較(續 1)



圖 2.5-6 歷年同季蝦蟹螺貝監測結果比較(續 2)

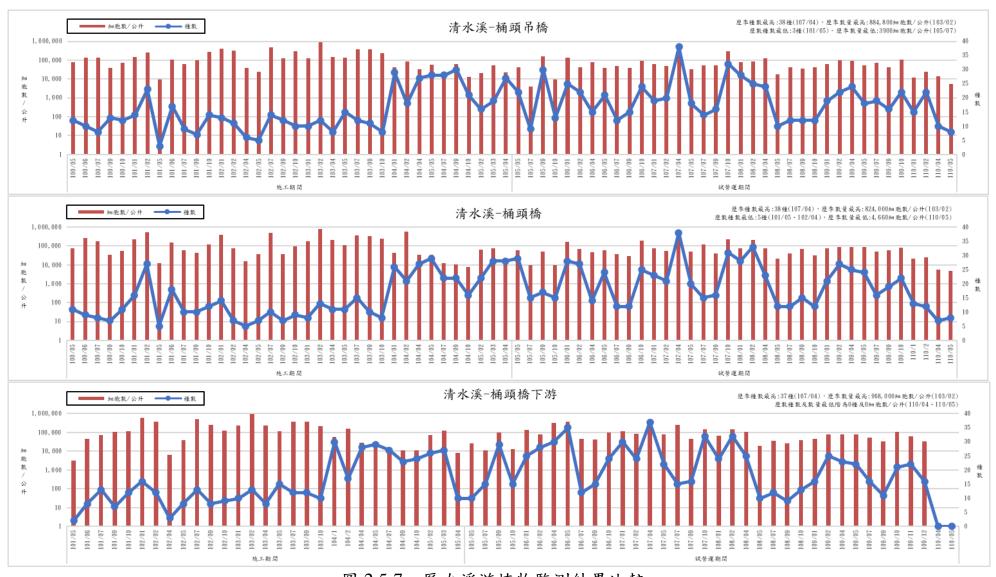


圖 2.5-7 歷次浮游植物監測結果比較

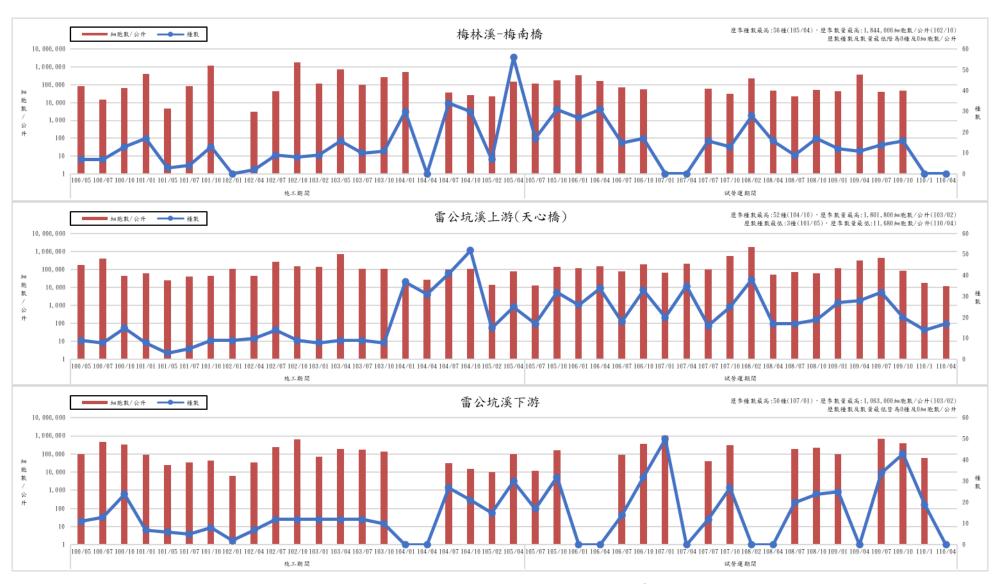


圖 2.5-7 歷次浮游植物監測結果比較(續 1)

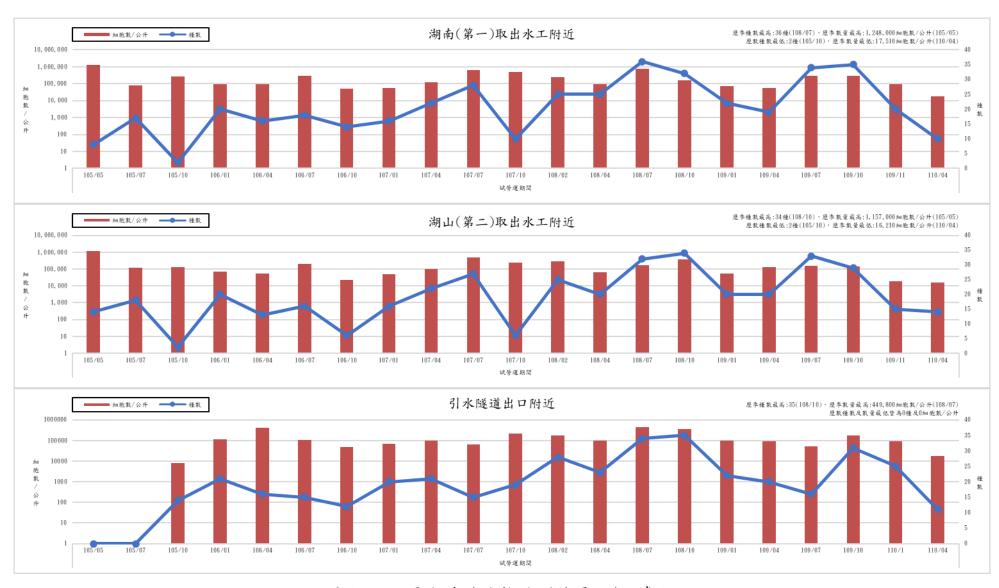


圖 2.5-7 歷次浮游植物監測結果比較(續 2)

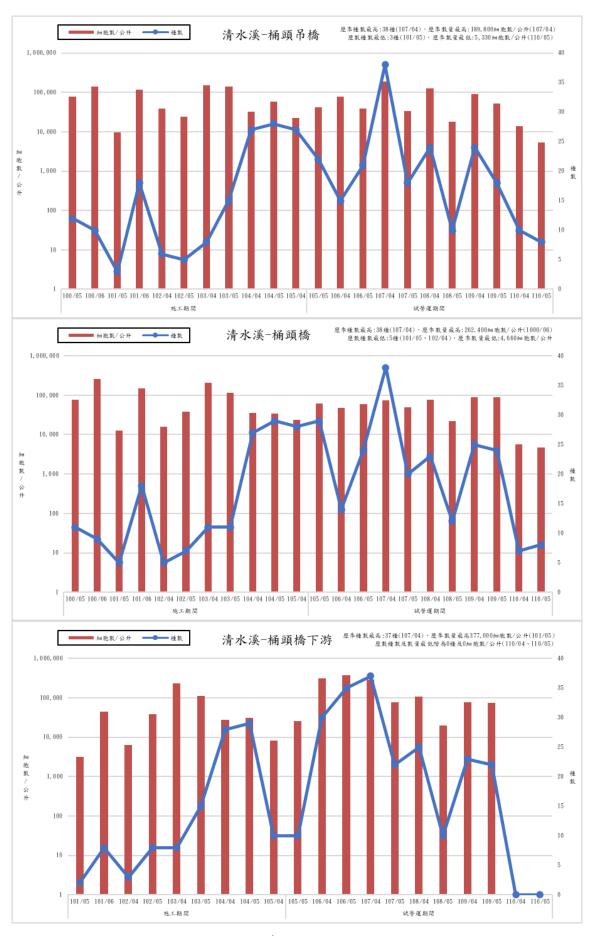


圖 2.5-8 歷次同季浮游植物監測結果比較

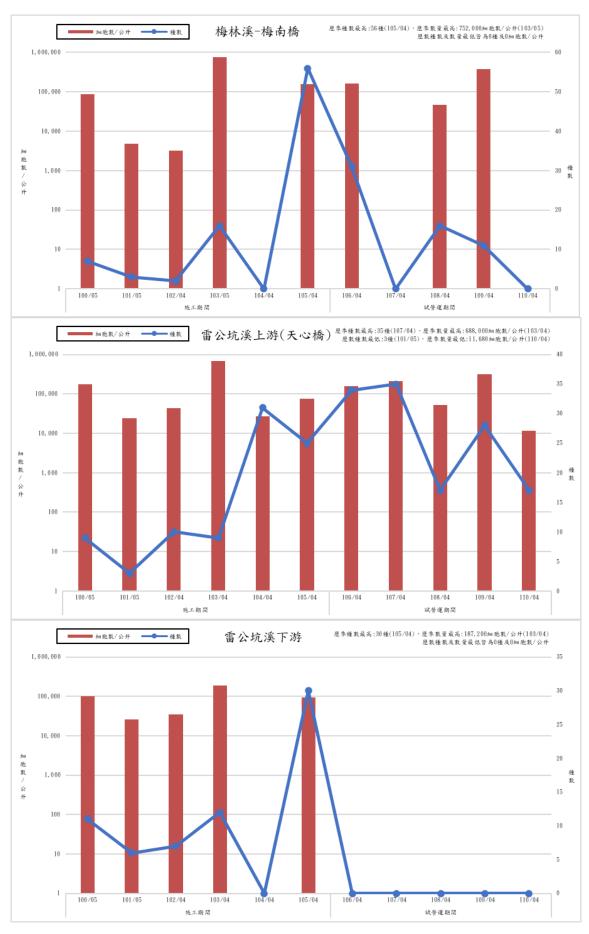


圖 2.5-8 歷次同季浮游植物監測結果比較(續 1)

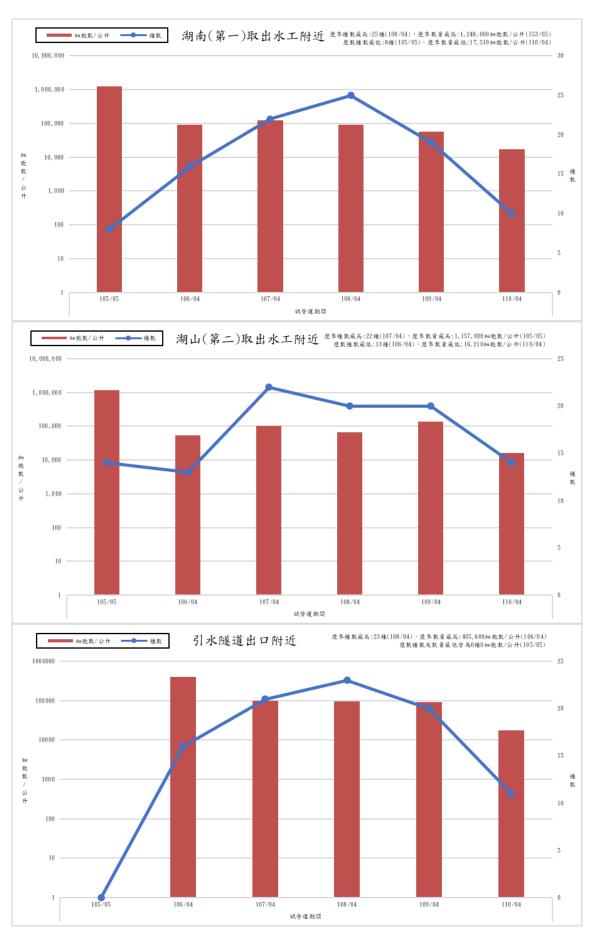


圖 2.5-8 歷次同季浮游植物監測結果比較(續 2)

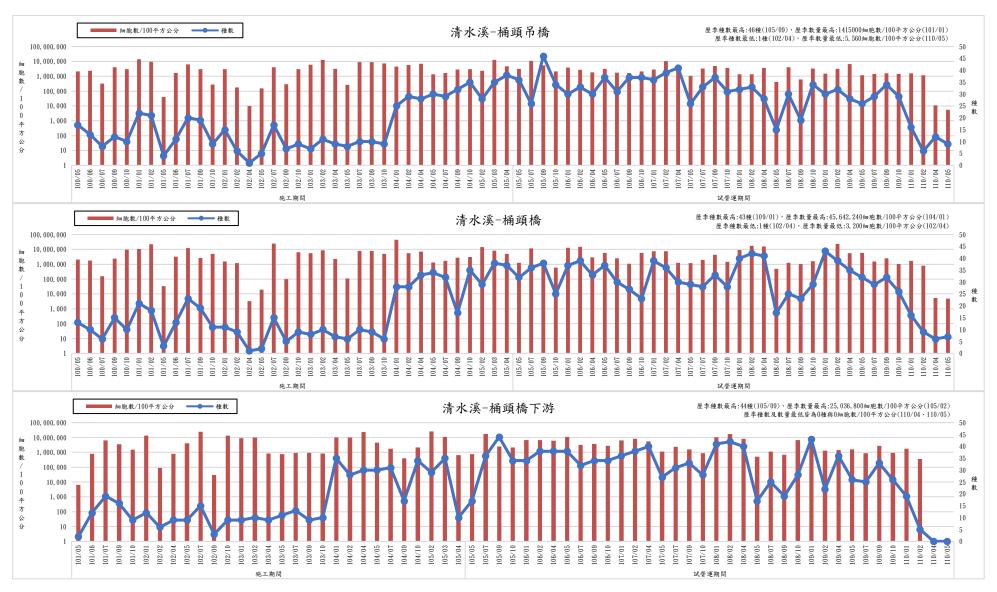


圖 2.5-9 歷次附著性藻類監測結果比較

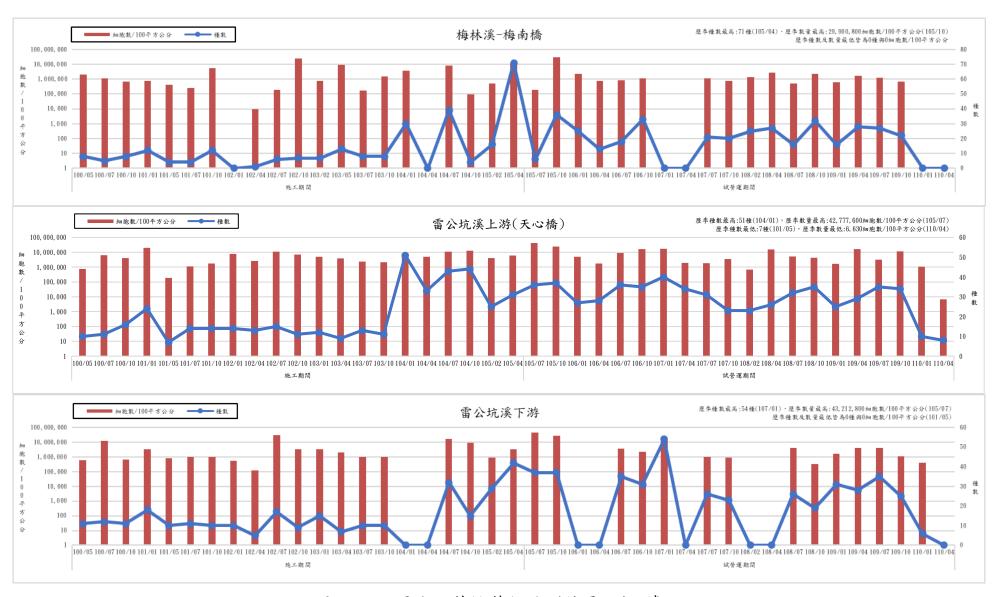


圖 2.5-9 歷次附著性藻類監測結果比較(續 1)

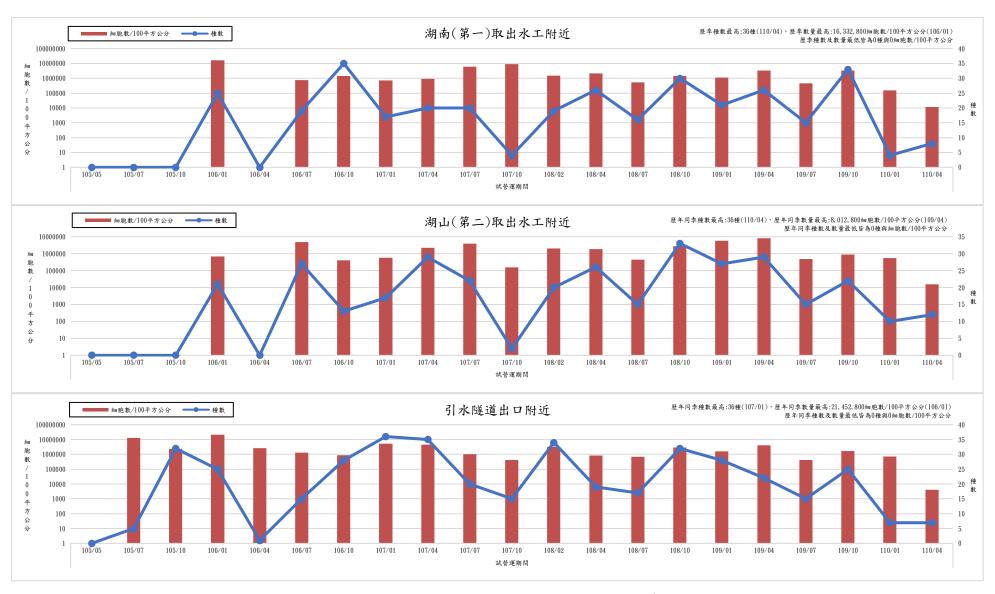


圖 2.5-9 歷次附著性藻類監測結果比較(續 2)



圖 2.5-10 歷次同季附著性藻類監測結果比較



圖 2.5-10 歷次同季附著性藻類監測結果比較(續 1)

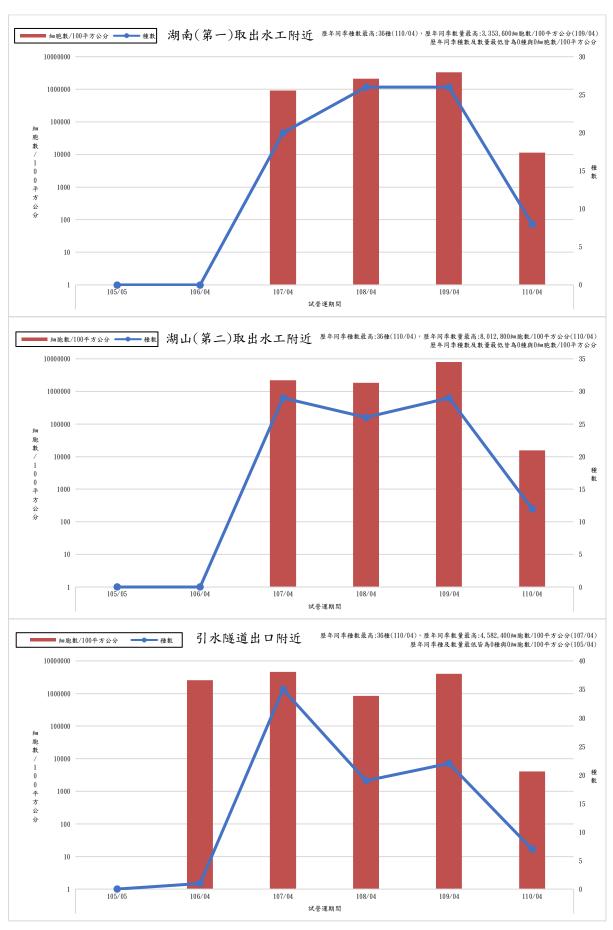


圖 2.5-10 歷次同季附著性藻類監測結果比較(續 2)

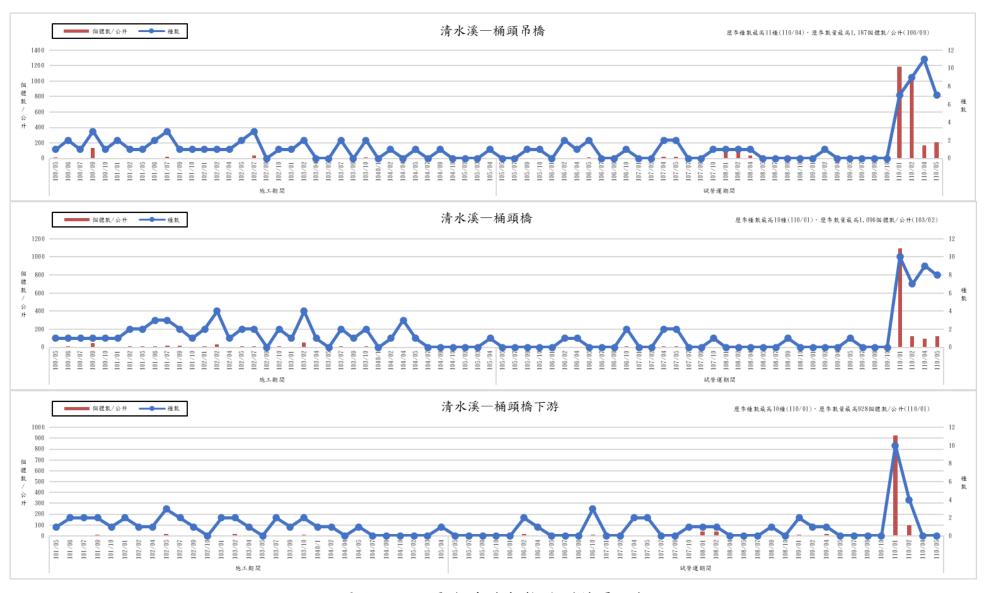


圖 2.5-11 歷次浮游動物監測結果比較

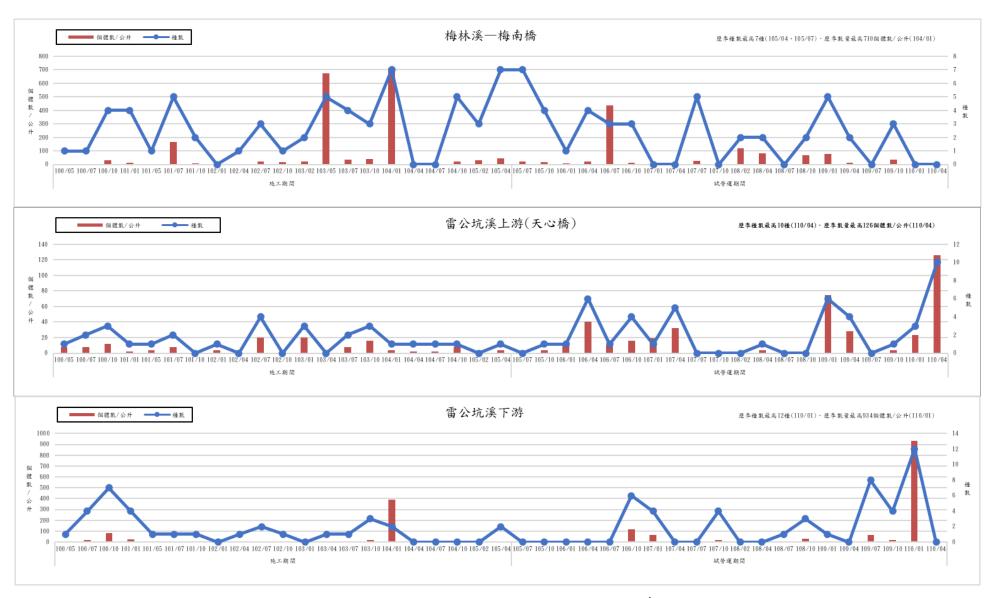


圖 2.5-11 歷次浮游動物監測結果比較(續 1)

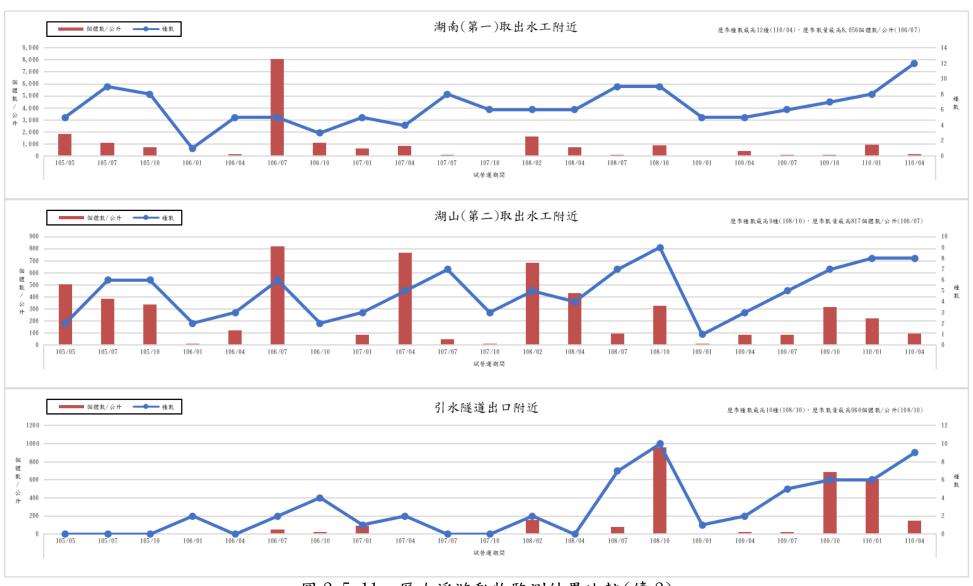


圖 2.5-11 歷次浮游動物監測結果比較(續 2)



圖 2.5-12 歷次同季浮游動物監測結果比較

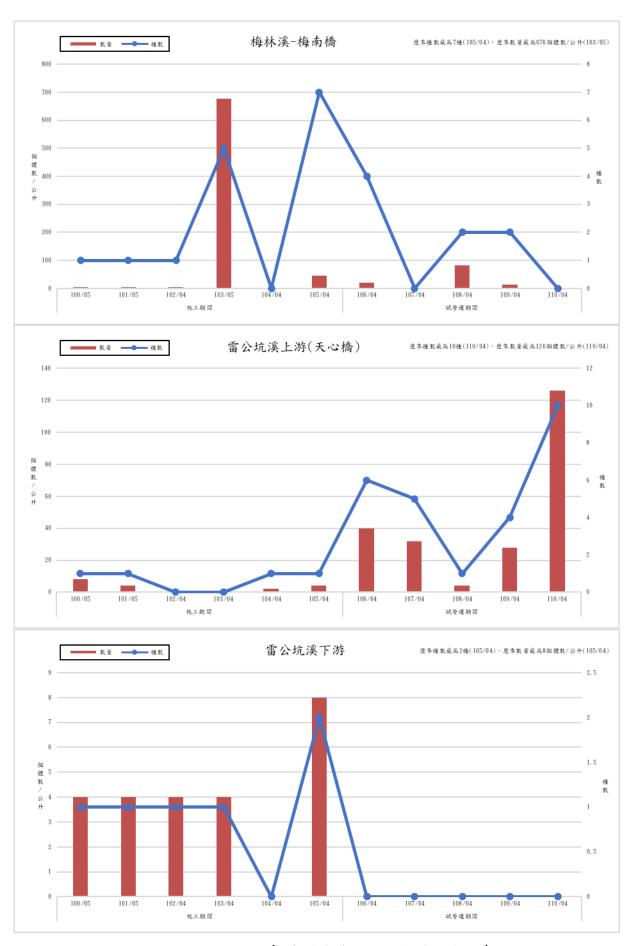


圖 2.5-12 歷次同季浮游動物監測結果比較(續 1)

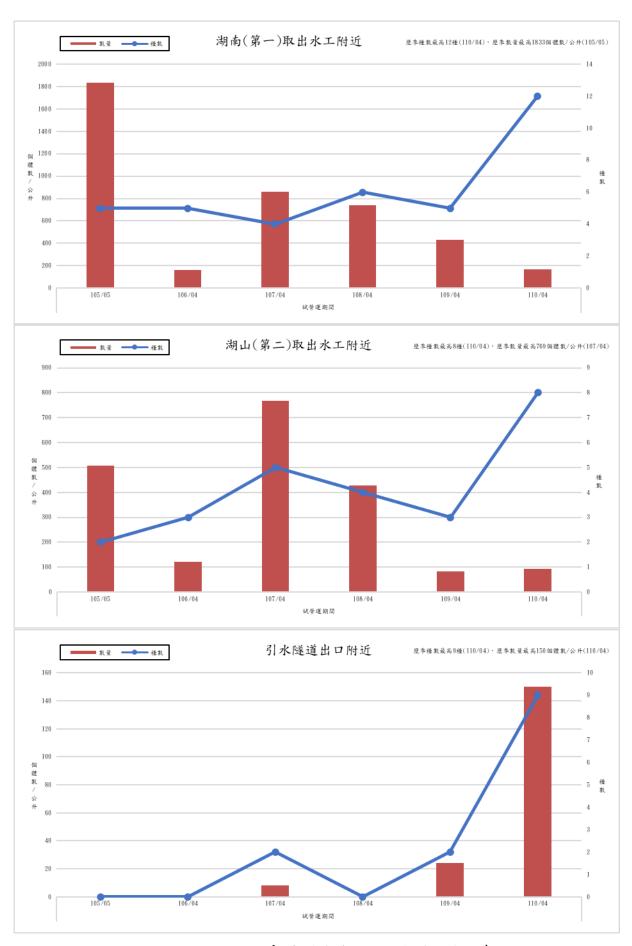


圖 2.5-12 歷次同季浮游動物監測結果比較(續 2)

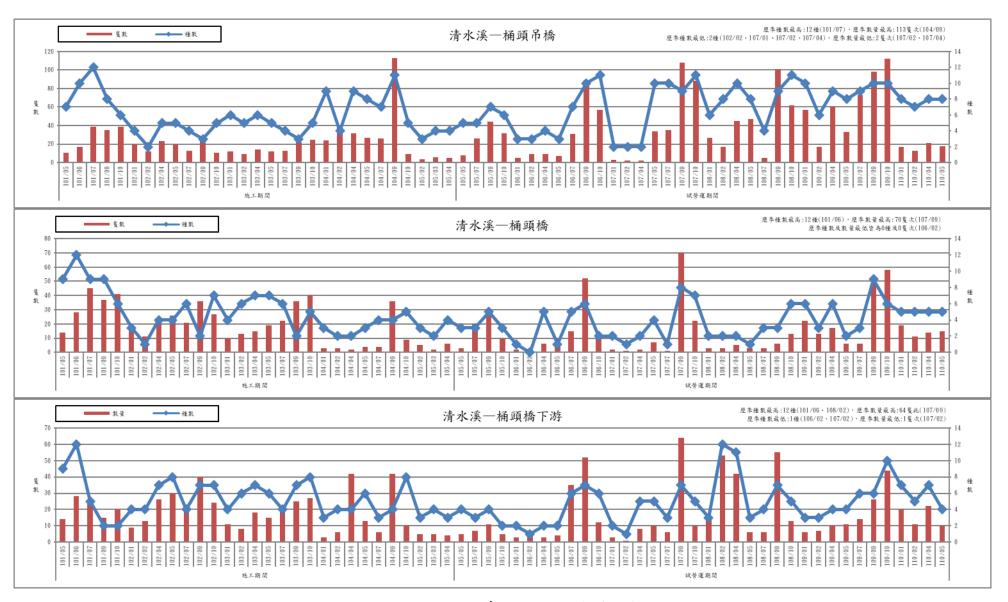


圖 2.5-13 歷次蜻蜓類監測結果比較



圖 2.5-13 歷次蜻蜓類監測結果比較(續 1)

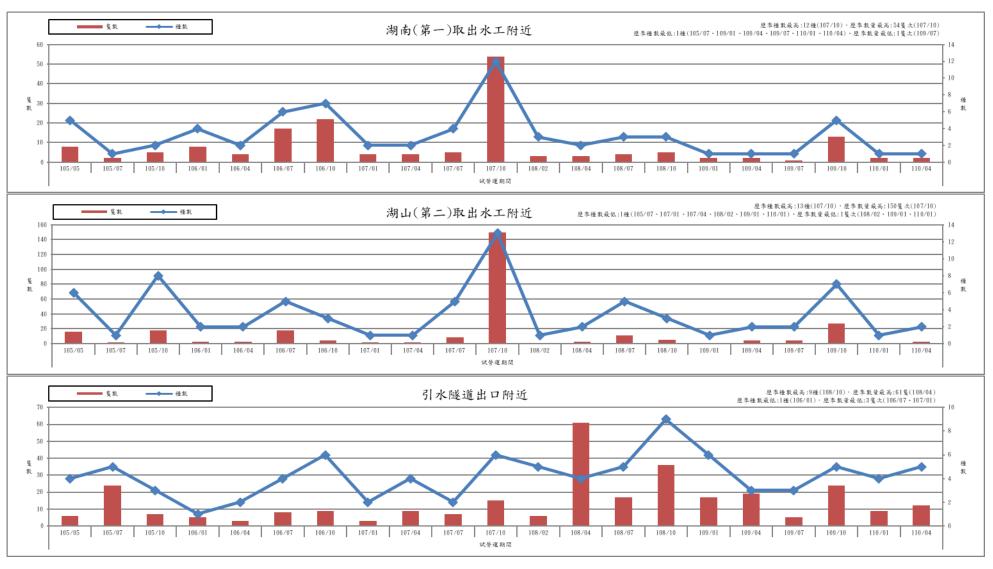


圖 2.5-13 歷次蜻蜓類監測結果比較(續 2)

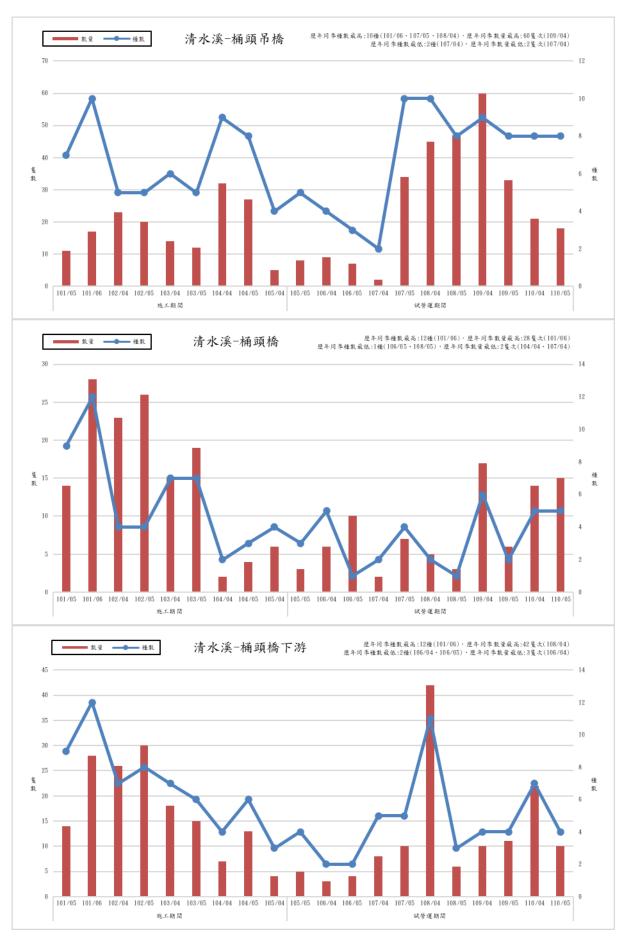


圖 2.5-14 歷年同季蜻蜓類監測結果比較



圖 2.5-14 歷年同季蜻蜓類監測結果比較(續 1)

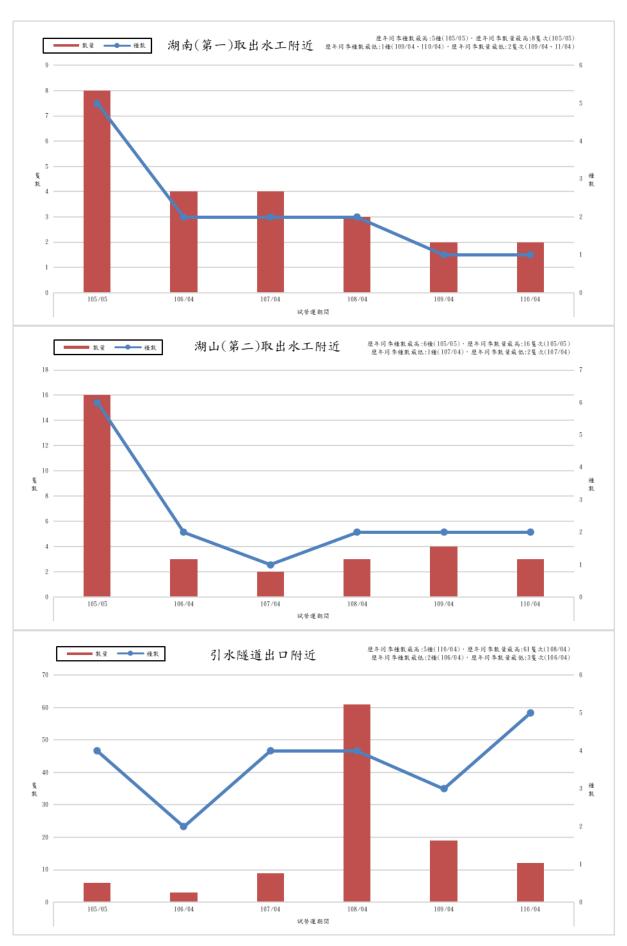


圖 2.5-14 歷年同季蜻蜓類監測結果比較(續 2)



圖 2.5-15 魚道效益評估監測測站



圖 2.5-16 110 年 6 月魚道監測現況

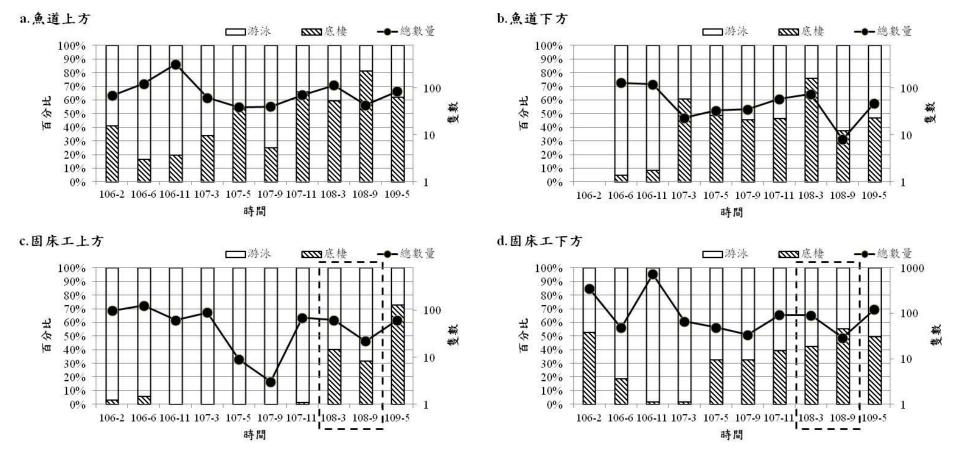


圖 2.5-17 桶頭欄河堰上游(簡稱:魚道上方)、桶頭欄河堰下游(簡稱:魚道下方)、桶頭固床工上游(簡稱:固床工上方) 及桶頭固床工下游(簡稱:固床工下方)各次監測游泳性魚類(簡稱:游泳)與底棲性魚類(簡稱:底棲)比例及魚類數量變 化。圖 c 及圖 d 虛線為該處於橋墩維修工程期間進行監測。

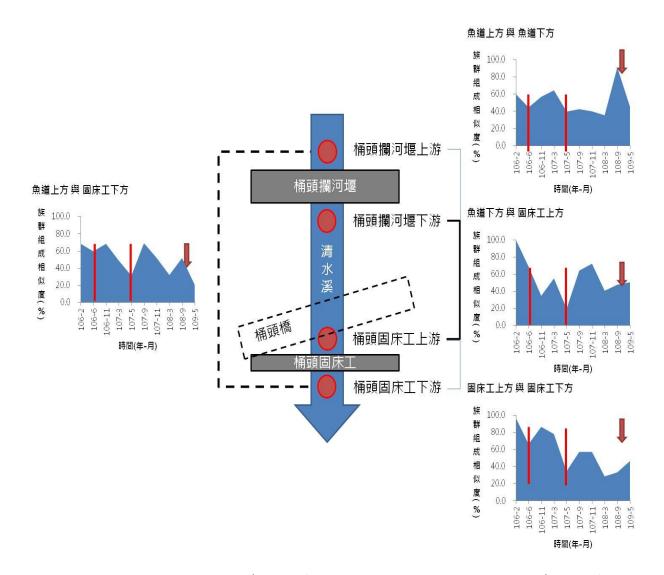


圖 2.5-18 桶頭攔河堰上游(簡稱:魚道上方)、桶頭攔河堰下游(簡稱:魚道下方)、桶頭固床工上游(簡稱:固床工上方)及桶頭固床工下游(簡稱:固床工下方)各次監測各樣站物種組成相似度變化。(紅線為豪雨後監測,箭頭為橋墩工程後)

2.6 陸域動物

本季監測於 5 月 9~11 日、5 月 23~26 日及 6 月 9~14 日進行監測,依據中央氣象局雲林氣象站資料,於 5 月 24 日、6 月 9 日、6 月 10 日、6 月 12 日分別降下 26.5mm、1.5mm、3.5mm 及 33.5mm,對本計畫監測結果具有有明顯影響,。本季陸域動物優勢種及保育類分布圖詳見圖 2.6-1~圖 2.6-3;本季陸域生態各物種名錄詳見附錄三,各物種歷季監測結果如附錄四及內文圖 2.6-4~圖 2.6-8、圖 2.6-14~圖 2.6-18、圖 2.6-24~圖 2.6-28 所示;歷年同季監測結果比較如附錄四及內文圖 2.6-9~圖 2.6-33 所示;相關監測結果分析說明如下:

2.6.1 水庫集水區

自 105 年第 3 季起迄今(110 年),水庫集水區監測測線為編號 B、G、M、N、R、Q、P等 7 條測線,共 38 個監測測站。湖山水庫之監測作業依據工程進度不同,分為施工前、施工期間(含停工期間)及試營運期間,陸域動物調查因應湖山水庫開發工程推進,各時期監測樣線調整分述如下:

- 1.92-97年:為湖山水庫施工前環境監測與施工期間環境監測(含93-95年的停工期間),計畫區內共劃設 A~G等7條監測測線,依據各測線距離與可及性,分別劃設 2~11個測站。
- 2. 97-105 年 4 月:為湖山水庫施工期間環境監測,因工程推進調整 A、E 全線以及 F、G 測線之部份測站至自然生態保留及復育區以及中坑溪上游,並分別增設 M、N、O 等測線,監測測線變更為編號 B、C、D、G、M、N、O 等 7 條測線,共 38 個監測測站。
- 3. 105 年 7 月迄今:為湖山水庫營運階段環境監測,因應水庫蓄水後道路阻隔,在維持努力量相同、不變更測線及測站數量的前提下,選擇環境相似、可及性高並具有的棲地環境進行變更測站,其中 B 測線及 G 測線部分測站挪移, C、D、O 測線則變更位置,並改名為 R、Q、P 測線,測線數量及測站均與過往相同,變更後監測測線為編號 B、G、M、N、R、Q、P等 7 條測線,共 38 個監測測站,變更前後位置及其說明詳圖 2.6-34 及表 2.6-4。

本計畫陸域動物監測項目包括哺乳類、兩棲類、爬行類、鳥類及蝴蝶,監測頻率為每季 1 次。配合湖山水庫工程計畫第四次環境影響差異分析報告之變更,自 101 年第 2 季起各項動物監測努力量則依據 100年 7 月最新公告之動物生態評估技術規範,每次監測均進行三重複次數努力量,各項動物監測則以每三日為一次的重複量,共進行三次重複,以三次重複的各物種之最大值呈現。陸域動物監測時間如表 2.6-1

所示,鳥類為每日出後三小時及每次重複量的第 1 日晚上則進行夜間監測,地棲性哺乳類於第 1 天佈籠,之後每日早上巡視鼠籠,蝙蝠類則於夜間監測(日落後三小時),兩棲類及爬行類為每日早上及每次重複量的第 1 日夜間進行監測,其中夜間監測由於本計畫監測站位較多,考量範圍及時間因素,故以兩組監測人員分別進行監測,蝴蝶類則於早上進行。

一、本季監測成果

(一)種屬組成及數量

1. 鳥類

本季鳥類監測結果共記錄 15 目 38 科 65 種 2,088 隻次,鳥類組成以陸域鳥種為主。由於監測範圍內包括山澗、溪流、湖泊等棲地環境,因此亦可發現部分水鳥物種,如鸕鶿(Phalacrocorax carbo)、花嘴鴨(Anas zonorhyncha)、中白鷺(Mesophoyx intermedia)、小白鷺(Egretta garzetta)、黃頭鷺(Bubulcus ibis)、夜鷺(Nycticorax nycticorax)、紅冠水雞(Gallinula chloropus)、白腹秧雞(Amauromis phoenicurus)小環頸鴿(Charadrius dubius)翠鳥(Alcedo atthis)、赤翡翠(Halcyon coromanda)白鶺鴒(Motacilla alba)等。

依據台灣鳥類名錄(中華民國野鳥學會鳥類紀錄委員會,2020)、台灣野鳥手繪圖鑑(蕭木吉等,2015),所記錄到的鳥種多為臺灣西部低海拔山區普遍常見物種,不普遍種則有東方蜂鷹(Pernis ptilorhynchus)褐鷹鴞 (Ninox japonica)、八色鳥(Pitta nympha)、朱鸝(Oriolus traillii)等,鵲鴝與白腰鵲鴝為局部普遍種,本季於 N 樣線紀錄到赤翡翠,為稀有過境鳥種。

2. 哺乳類

本季哺乳類監測結果共記錄到7目11科21種303隻次,其中,尖鼠科為現場捕捉紀錄;蝙蝠科為利用蝙蝠偵測器辨識而得;臺灣獼猴(Macaca cyclopis)、赤腹松鼠(Callosciurus erythraeus thaiwanensis)及大赤鼯鼠(Petaurista philippensis)、臺灣野兔(Lepus sinensis formosus)、食蟹獴(Herpestes urva)為目擊紀錄;臺灣鼴鼠(Mogera insularis insularis)為洞穴痕跡;臺灣野豬(Sus scrofa taivanus)為足跡紀錄;山羌(Muntiacus reevesi micrurus)及部分臺灣獼猴、赤腹松鼠、大赤鼯鼠為聲音紀錄。

依據 2008 台灣物種多樣性Ⅱ.物種名錄(邵廣昭等, 2020)、台灣哺乳動物(祁偉廉, 2008)、台灣蝙蝠圖鑑(鄭錫奇等, 2017),記錄到的物種多為臺灣西部低海拔山區普遍常見物種,僅食蟹獴為不普遍種,依據特生中心 2017臺灣陸域哺乳類紅皮書名錄,將食蟹獴列入國家接近受脅 (NNT) 類別陸域哺乳類名錄。

3. 兩棲類

本季兩棲類監測結果共記錄 5 科 14 種 2,395 隻次,主要出現於區內道路、溪流、溝渠、積水容器與次生林底層。依據台灣兩棲爬行類圖鑑(第二版)(向高世等,2009),所記錄到的物種多為臺灣西部低海拔山區普遍常見物種,史丹吉氏小雨蛙(Microhyla heymonsi)、面天樹蛙(Kurixalus idiootocus)為局部普遍種。

4. 爬行類

本季爬行類監測結果共記錄 7 科 14 種 170 隻次,多出現於次生林、林緣及草生灌叢等環境。依據台灣兩棲爬行類圖鑑(第二版)(向高世等, 2009), 所記錄到的物種多為臺灣西部低海拔山區普遍常見物種,僅食蛇龜為不普遍種;古氏草蜥(Takydromus kuehnei kuehnei)、臺灣草蜥(T.formosanus)為局部普遍種。

5. 蝴蝶類

本季蝴蝶類監測結果共記錄 5 科 13 亞科 66 種 708 隻次,多出現於次生林、林緣及草生灌叢等環境。依據台灣產蝴蝶名錄 (蝴蝶保育學會, 2020)皆為臺灣西部平地至低拔山區環境常見物種。

(二)臺灣特有種及特有亞種

本季監測共記錄臺灣特有種 18 種、臺灣特有亞種則計 26 種。

		特有種			特有亞種
1	臺灣竹雞	Bambusicola sonorivox	1	鳳頭蒼鷹	Accipiter trivirgatus
2	臺灣山鷓鴣	Arborophila crudigularis	2	大冠鷲	Spilornis cheela
3	五色鳥	Psilopogon nuchalis	3	棕三趾鶉	Turnix suscitator
4	繡眼畫眉	Alcippe morrisonia	4	領角鴞	Otus lettia
5	大彎嘴	Megapomatorhinus erythrocnemis	5	黃嘴角鴞	Otus spilocephalus
6	小彎嘴	Pomatorhinus musicus	6	南亞夜鷹	Caprimulgus affinis
7	臺灣獼猴	Macaca cyclopis	7	小雨燕	Apus nipalensis
8	臺灣小蹄鼻蝠	Rhinolophus monoceros	8	紅嘴黑鵯	Hypsipetes leucocephalus
9	黄頸蝠	Arielulus torquatus	9	白頭翁	Pycnonotus sinensis
10	長趾鼠耳蝠	Myotis secundus	10	白環鸚嘴鵯	Spizixos semitorques
11	臺灣管鼻蝠	Murina puta	11	頭烏線	Schoeniparus brunneus
12	盤古蟾蜍	Bufo bankorensis	12	山紅頭	Cyanoderma ruficeps
13	褐樹蛙	Buergeria robusta	13	粉紅鸚嘴	Sinosuthora webbiana
14	面天樹蛙	Kurixalus idiootocus	14	褐頭鷦鶯	Prinia inornata
15	斯文豪氏攀蜥	Japalura swinhonis	15	黑枕藍鶲	Hypothymis azurea
16	臺灣草蜥	Takydromus formosanus	16	朱鸝	Oriolus traillii
17	寶島波眼蝶	Ypthima formosana	17	小卷尾	Dicrurus aeneus
18	台灣斑眼蝶	Penthema formosanum	18	大卷尾	Dicrurus macrocercus
			19	樹鵲	Dendrocitta formosae
			20	臺灣鼴鼠	Mogera insularis insularis
			21	堀川氏棕蝠	Eptesicus serotinus horikawai
			22	臺灣野兔	Lepus sinensis formosus
			23	赤腹松鼠	Callosciurus erythraeus thaiwanensis
			24	大赤鼯鼠	Petaurista philippensis
			25	臺灣野豬	Sus scrofa taivanus
			26	山羌	Muntiacus reevesi micrurus

(三)保育類物種

本季監測共記錄 12 種保育類動物,其中食蛇龜為瀕臨絕種之第一級保育類;大冠鷲、鳳頭蒼鷹、東方蜂鷹、黑翅鳶、八色鳥、朱鸝、領角鴞、黃嘴角鴞、褐鷹鴞為珍貴稀有之第二級保育類;台灣山鷓鴣、食蟹獴為其他應予之第三級保育類。保育等級依據行政院農業委員會於中華民國 108 年 1 月 9 日農林務字第 1071702243A 號公告。

(四)優勢種群

1.B 測線

棲地以幽情谷前段為起點,至右側次生林坡地,全段以次生林棲地為主。本季鳥類優勢物種為繡眼畫眉,佔 B 測線監測總隻次 15.6%;地棲性、樹棲性哺乳類數量都在 3 隻次以內,無明顯優勢種,翼手目優勢物種為為東亞家蝠,佔B 測線監測總隻次 31.25%;兩棲類以面天樹蛙數量較多,佔B 測線監測總隻次的 63.31%;爬行類以斯文豪氏攀蜥為優勢種,佔B 測線監測總隻次的 50.00%;蝴蝶類以藍灰蝶數量較多,佔B 測線監測總隻次的 9.57%。

2.R 測線

棲地以竹林、茶園為主,本區域較少人為擾擾動,且茶園外圍仍屬次生林。本季鳥類優勢物種為麻雀,佔 R 測線監測總隻次的 17.14%;哺乳類數量都在 2 隻次以內,無明顯優勢種;兩棲類以面天樹蛙數量較多,佔 R 測線監測總隻次的 61.11%;爬行類以斯文豪氏攀蜥及疣尾蝎虎(Hemidactylus frenatus)為優勢種,各佔 R 測線監測總隻次的 31.25%;蝴蝶類以黃蝶 (Eurema hecabe)數量較多,佔 R 測線監測總隻次的 21.62%。

3.Q 測線

棲地位處壩體周邊的樹林及草生灌叢邊緣。本季鳥類優勢物種為小雨燕,佔Q測線監測總隻次的17.86%;哺乳類優勢物種為東亞家蝠,佔Q測線監測總隻次31.25%隻次;兩棲類以小雨蛙數量較多,佔Q測線監測總隻次的45.25%;爬行類以疣尾蝎虎為優勢種,佔Q測線監測總隻次的46.67%;蝴蝶類以藍灰蝶數量較多,佔Q測線監測總隻次的26.09%。

4.G 測線

棲地以次生林鑲嵌竹林為主。本季鳥類優勢物種為繡眼畫眉,佔G測線監測總隻次的10.58%;地棲性哺乳類數量都在1隻次以內,無明顯優勢種,樹棲性哺乳類優勢物種為臺灣獼猴,佔G測線監測總隻次的20.72%,翼手目優勢物種為為東亞家蝠,佔監測總隻次的28.82%;兩棲類以小雨蛙數量較多,佔G測線監測總隻次的49.15%;爬行類以斯文豪氏攀蜥為優勢種,佔G測線監測總隻次的27.27%;蝴蝶類以藍灰蝶數量較多,佔G測線監測總隻次的15.3%。

5.M 測線

此測線位於自然生態保留及復育區內,主要棲地以次生林為主。本季鳥類優勢物種為白頭翁,佔 M 測線監測總隻次的 10.68%; 地棲性哺乳類數量都在 2 隻次以內,無明顯優勢種,樹棲性哺乳類優勢物種為臺灣獼猴,佔 M 測線監測總隻次的 33.33%,翼手目優勢物種為為堀川氏棕蝠,佔監測總隻次的 11.76%; 兩棲類以小雨蛙數量較多,佔 M 測線監測總隻次的 50.93%; 爬行類以斯文豪氏攀蜥為優勢種,佔 M 測線監測總隻次的 48.65%; 蝶類以藍灰蝶數量較多,佔 M 測線監測總隻次的 21.32%。

6.N 測線

此測線亦包含自然生態保留及復育區,棲地以次生林地、竹林與草生地為主。本季鳥類優勢物種為麻雀,佔N測線監測總隻次的16.02%;地棲性哺乳類數量都在3隻次以內,無明顯優勢種,樹棲性哺乳類優勢物種為臺灣獼猴,佔N測線監測總隻次的33.33%,翼手目優勢物種為為山家蝠(P.montanus),佔監測總隻次的26.09%;兩棲類以小雨蛙較為優勢,佔N測線監測總隻次的59.64%;爬行類以斯文豪氏攀蜥為優勢種,佔N測線監測總隻次的31.91%;蝶類以緣點白粉蝶數量較多,佔N測線監測總隻次的10.92%。

7.P 測線

整體而言,水庫集水區鳥類以白頭翁較為優勢,數量約佔監測總隻次的 10.39%。哺乳動物習性較為隱密,除少數物種外並不易於現場目擊觀察,以觀察、捕捉之結果看來,本區域優勢的翼手目為東亞家蝠,佔監測總隻次的 19.14%;樹棲性哺乳類優勢種為臺灣獼猴,佔監測總隻次的 26.73%;地棲性哺乳類優勢種為臭鮑(Suncus murinus),佔監測總隻次的 6.33%。本季兩棲類物種以小雨蛙為優勢種,佔監測總隻次的 1.65%;爬行類以斯文豪氏攀蜥為優勢種,佔監測總隻次的 33.553%;優勢種蝴蝶類則為藍灰蝶,佔監測總隻次

(五)鳥類之遷徙屬性

本季監測所記錄的 65 種鳥類中,其中包含 5 種冬候鳥 (鸕鶿、小環頸鴴、中白鷺、小白鷺、黃頭鷺(Bubulcus ibis))、 4 種夏候鳥(八色鳥、北方中杜鵑(Cuculus optatus)、黃頭鷺、 小白鷺)、過境鳥 4 種(小白鷺、黃頭鷺、東方蜂鷹、赤翡翠)以及 5 種外來種(白腰鵲鴝、鵲鴝(Copsyshus saularis)、白 尾八哥(Acridotheres javanicus)、家八哥(A.tristis)、野鴿 (Columba livia))。由監測紀錄可得知,本季監測範圍內之鳥 類主要是以留鳥族群所組成(51 種)。

(六)多樣性與均勻度估算

各測線之鳥類歧異度指數 H'介於 2.79~3.43,數值屬偏高,顯示各測線鳥種多樣性豐富。均勻度指數 E 介於 0.50~0.61,數值均等,顯示此地鳥類在不同物種間個體數分配大致為均勻。水庫集水區整體之鳥類歧異度指數 H'為 3.46 數值屬偏高,顯示鳥種多樣性豐富;均勻度指數 E 為 0.45,均勻度中等。

各測線之哺乳類歧異度指數 H'介於 1.33~1.95,顯示本區哺乳類物種豐富度良好。均勻度指數 E 介於 0.41~0.82,顯示各測線哺乳類在不同物種間個體數分配介於中等至良好。水庫集水區整體之哺乳類歧異度指數 H'為 2.2 數值屬偏高,顯示哺乳類多樣性豐富,均勻度指數 E 為 0.38,均勻度中等。

各測線之兩棲類歧異度指數 H'介於 1.01~1.66,顯示本區兩棲類物種豐富度良好;均勻度指數 E 介於 0.20~0.31,數值屬中等偏低,顯示在有限的種數中各測線個體數分配不均勻。水庫集水區整體之兩棲類歧異度指數 H'為 1.58 數值屬中等,顯示兩棲類多樣性尚可,均勻度指數 E 為 0.2,顯示在有限的種數中水庫集水區整體個體數分配不均勻。

各測線之爬行類歧異度指數介於 0.91~2.18,顯示本區爬行類物種豐富度中等。各測線均勻度指數介於 0.37~0.64,數值從中等至均等,顯示各測線物種豐富度良好在不同物種間個體數分配均勻度尚可。水庫集水區整體之爬行類歧異度指數 H'為 1.94 物種豐富度良好,顯示爬行類多樣性尚可,均勻度指數 E 為 0.38,顯示在有限的種數中水庫集水區整體個體數均勻度中等。

各測線之蝴蝶類歧異度指數介於 2.4~3.46,數值屬偏高, 顯示本季各測線的蝴蝶物種豐富。各測線均勻度指數為 0.56~0.72,顯示在有限的種數中個體數分配相當均勻。水庫 集水區整體之蝴蝶類歧異度指數 H'為 3.47 物種豐富度良 好,顯示蝴蝶類多樣性豐富,均勻度指數 E 為 0.53,顯示在 有限的種數中水庫集水區整體個體數均勻度均等。

二、歷次監測結果

(一)鳥類

水庫集水區歷年鳥類監測結果,大部分鳥類均以春夏為繁殖生長季節,秋冬季則為冬候鳥造訪期間,因此種類上較春夏來得豐富;而4月、9月則為過境鳥暫時停留臺灣之時期,則有可能記錄部分稀有鳥種。

水庫集水區歷季鳥類監測結果,鳥類種數介於 29~67 種之間,以 108 年第 2 季出現之種數最多(67 種);數量則介於 225~3,295 隻次之間,以 105 年第 1 季數量最多(3,295 隻次)。檢視資料,本季種數(65 種)及數量(2,088 隻次)變化為歷季範圍內,推測應與水庫集水區近幾年擾動減少,環境較穩定,吸引各種鳥類活動有關。

本季以白頭翁為主要優勢物種。過往保育類物種記錄 22種,包括遊隼、黑翅鳶、魚鷹、朱鸝、藍腹鷴、東方蜂鷹、 大冠鷲、赤腹鷹(Acc.soloensis)、鳳頭蒼鷹、松雀鷹 (A.virgatus)、灰面鵟鷹(Butastur indicus)、林鵰(Ictinaetus malayensis)、褐鷹鴞、領角鴞、黃嘴角鴞、八色鳥、臺灣藍 鵲(Urocissa caerulea)、鉛色水鶇(Rhyacornis fuliginosus)、 白尾鴝(Cinclidium leucurum)、臺灣山鷓鴣、燕鴴(Glareola maldivarum)及紅尾伯勞(Lanius cristatus),本季監測到保育 類物種為鳳頭蒼鷹、大冠鷲、東方蜂鷹、黑翅鳶、八色鳥、 朱鸝、領角鴞、黃嘴角鴞、褐鷹鴞、臺灣山鷓鴣。

另外,水庫集水區歷年同季鳥類監測結果,種數介於37~67種之間,以108年最多(67種);數量介於225~2,251隻次之間,以104年第2季最多(2,251隻次)。檢視資料,本季種數(65種)及數量(2,088隻次)變化均為歷年同季範圍內。

過去環評監測範圍為湖山水庫計畫區、湖南水庫計畫 區與桶頭攔河堰等3處,監測時間為82年7月至84年1 月,期間每個計畫區各執行6季監測,結果共記錄58種鳥 類。截至目前監測結果,將歷季各階段與環評期間進行比對, 所監測之種數起伏變化多受自然因素(如季節及氣溫變動) 及施工期間之人為(如工程施作造成棲地減少、行車頻繁及 噪音)影響。

整體而言,除了 102 年第 4 季受到 102 年 8 月 27~29 日康芮颱風及 9 月 19~22 日天兔颱風影響,以致數量大幅減少外,自 100 年第 2 季後,種數及數量有增加趨勢,常可發現優勢鳥群覓食及活動情形,推測除受大環境氣候變化影響外,亦可能因植被變化影響,鳥類遷移至水庫集水區周圍(測站附近)林相較好之棲地環境。另外,水庫集水區近幾年擾動減少,環境較穩定,較適宜鳥類活動,可促使鳥類種數及數量增加。近幾年種數及數量均較 99 年度前增加,種數而言,自 106 年起,鳥類種數變化趨近平緩,曾於 108 年第 2 季達歷年最高(67 種),本季數量則在歷季變化內,仍可呈現季節性變化。

(二)哺乳類

水庫集水區歷年哺乳類種類及數量主要受季節影響, 大部分哺乳類於春夏季為繁殖生長季節,所記錄物種較多, 秋冬季氣溫較低則轉為蟄伏甚至冬眠,故所記錄物種較少。

水庫集水區歷季哺乳類監測結果,哺乳類種數介於2~16種之間,過去以102、108年第2季出現種數最多(16種),數量則介於10~175隻次之間,以108年第3季之數量最多(175隻次)。檢視資料,本季種數(21種)為歷年最多,數量(303隻次)亦為歷年最高,應與水庫集水區近幾年擾動減少,環境較穩定,適宜哺乳類活動有關。

依據施工前(92年第2季)及停工期間(93年第2季至95年第1季)監測結果,優勢種以東亞家蝠、臺灣彌猴為主;施工期間(95年第2季開始)優勢種則多以臺灣獼猴、赤腹松鼠為主,小型囓齒目物種記錄情形較過去減少,本季以臺灣獼猴、東亞家蝠、臭鼩為主要優勢物種。另因108年1月保育類名錄變更,本計畫過去保育類物種僅記錄食蟹獴1種。本季監測到保育類物種為食蟹獴。

另外,水庫集水區歷年同季哺乳類監測結果,種數介於3~16種之間,以本季最多(21種);數量介於19~158隻次之間,以本季最多(303隻次)。檢視資料,哺乳類種數及數量於100年開始有增加趨勢,自103年第2季起種數及數量趨近平緩。本季種數與數量為歷年同季最高,應與水庫集水區近幾年擾動減少,環境較穩定,適宜哺乳類活動有關。

與環評期間比對水庫集水區環評期間各季記錄種數介於 8 種~9 種之間;施工前及停工期間種數介於 8 種~13 種之間;施工期間介於 2 種~16 種之間;施工兼營運期間則介於 11~16 種。由結果得知,96 年第 3 季前種數較環評期間多,96 年 6 月大壩工程開工後,水庫集水區哺乳類種數大幅減少,最低甚至只有 2 種。主要因翼手目、小型囓齒目、食蟲目種數量減少,如東亞家蝠、摺翅蝠(Miniopterus schreibersii、小黃腹鼠(Rattus losea)、溝鼠(R. norvegicus)、臭鼩等。部分物種於 97 年~98 年可能受工程干擾,造成族群數量有減少或往外遷移;相較於 97 年~98 年監測結果,99 年哺乳類種數略微增加,但數量仍較少,主要因受工程特別看數量,100 年開始哺乳類種數及數量則有增加趨勢,主要係因於 100 年度採用最新蝙蝠偵測器(Anabat SD1 系統),故可偵測到較多蝙蝠種類及數量。

整體而言,哺乳類種數及數量有逐漸增加趨勢,尤以蝙蝠類數量增加較為明顯,然而近年來種數及數量變化則趨近平緩,可能與水庫集水區近幾年擾動減少,環境較穩定,較適宜哺乳類活動有關。

(三)兩棲類

水庫集水區歷年兩棲類除少數種類如盤古蟾蜍、莫氏樹蛙、梭德氏赤蛙等會利用冬季進行繁殖之外,大部分兩棲類均以春夏季為繁殖生長季節。由於兩棲類為外溫動物,受外界溫度影響甚鉅,秋冬季氣溫較低,活動也會減少。

水庫集水區歷季兩棲類監測結果,兩棲類種數介於 2~16種之間,以104年第4季出現之種數最多(16種);數量則介於29~1,475隻次之間,以本季最多(2,395隻次),主要是本季監測期間恰逢梅雨發生,兩棲類聚集繁殖,故記錄數量大幅增加。檢視資料,本季種數(14種)為歷季範圍內,數量(2,395隻次)變化年之最。

歷季優勢種仍有部分差異,主要記錄較多之物種包括盤古蟾蜍、小雨蛙、拉都希氏赤蛙(Hylarana latouchii)、澤蛙、梭德氏赤蛙、日本樹蛙(B. japonica)與面天樹蛙(Kurixalus idiootocus)等。96年第3季後就沒有保育類的紀錄,主要因98年3月保育類名錄變更。本季以小雨蛙為主要優勢物種。本區目前所記錄之保育蛙類皆從名錄中除名,修正為一般物種。本季無監測到保育類物種。

另外,水庫集水區歷年同季兩棲類監測結果,種數介於

4~15 種之間,以 94、96、107、109 年最多(皆為 15 種);數量介於 54~284 隻次之間,以本季最多(2,395 隻次。兩棲類種數自 99 年起增加,105 年後保持平穩,數量則易受部分冬季繁殖蛙類影顯而有較大變化,本季種數及數量為歷年同季最高,應與水庫集水區近幾年擾動減少,環境較穩定,較適宜兩棲類活動有關。

過去環評監測範圍為湖山水庫計畫區、湖南水庫計畫 區與桶頭攔河堰等 3 處,監測時間為 82 年 7 月至 84 年 1 月,共記錄 9 種兩棲類。監測時程自 92 年開始,共累計記錄 20 種兩棲類,佔臺灣蛙類的三分之二。

歷季種數則介於 2~16 種,92 年~99 年歷季種數及數量隨季節有所變化,如春夏季溫度高,記錄之種數及數量較豐富;100 年後種數與數量逐漸穩定,波動變化較少。歷季各階段與環評期間比對結果,所監測之種數起伏變化多受自然因素(如季節變動)及施工期間之人為(如工程施作造成棲地減少、行車頻繁)影響。近年種數及數量明顯隨季節與氣候變化。

(四)爬行類

大部分爬行類均以春夏季為繁殖生長季節;另爬行類 為外溫動物,受外界溫度影響甚鉅,秋冬季氣溫較低,活動 力較為減少。

水庫集水區歷季爬行類監測結果,爬行類種數介於 1~20種之間,以95年第3季出現之種數最多(20種);數量 則介於1~153隻次之間,過去以94年第3季之數量最多 (153隻次)。檢視資料,本季種數(14種)為歷季範圍內,數 量(170隻次)則為歷年第二季最高。

歷季監測主要優勢種多為印度蜓蜥、蝎虎類、斯文豪氏攀蜥。本季以斯文豪氏攀蜥為主要優勢物種。另因 108 年 1 月保育類名錄變更,本計畫過去保育類物種記錄 5 種,包括梭 德 氏 草 蜥 (T. sauteri)、 環 紋 赤 蛇 (Hemibugnarus macclellandi)、斯文豪氏游蛇(Rhabdophis swinhonis)、錦蛇 (Elaphe taeniura)及食蛇龜。本季僅記錄食蛇龜 1 種保育類野生動物。

另外,水庫集水區歷年同季爬行類監測結果,種數介於 6~19種之間,以95年(19種);數量介於17~115隻次之間, 過去以103年最多(115隻次),本季170隻次為歷年第二季 最高。爬行類種數及數量自103年開始有明顯增加趨勢,近 年來則維持平穩。本季種數及數量與歷年同季相較變化不大, 為歷年同季範圍內。

過去環評監測範圍為湖山水庫計畫區、湖南水庫計畫 區與桶頭欄河堰等 3 處,監測時間為 82 年 7 月至 84 年 1 月,共記錄 6 種爬行類。97 年~98 年種類及數量略微降低,除主要受氣候影響(如颱風)外,部分測站因工程進行而往高處遷移,導致較常出沒活動於河床溪谷的物種觀察記錄數量減少。自 100 年開始,種數略微增加,隨後保持平穩。數量上則是自 102 年第 3 季明顯增加,尤其以蝎虎類變化較多,可能是源於施工後人為擾動環境面積加大,使得適應人為環境的蝎虎開始進駐。

整體而言,爬行類種數及數量自 103 年起種數及數量 漸增,近年來則趨近平緩,雖仍可見季節性變化,但波動幅 度不明顯,本季雖數量增加,但無法判斷趨勢,待持續監測。

(五)蝴蝶類

蝴蝶類以春夏季為活動高峰,物種、分布及數量均受食草及蜜源影響,秋冬季則因氣溫低、食物及蜜源減少,蝴蝶種類及活動力均低,但白粉蝶(Pieris rapaecrucivora)及黄蝶等少數種類,因耐低溫且以十字花科的作物(高麗菜、蘿蔔、小白菜等)為食,因此水庫區內秋冬季仍有少量蝶種,其中以白粉蝶及黄蝶數量較多。

水庫集水區歷季蝴蝶類監測結果,種數介於 44~73 種, 以 100 年第 4 季最多(73 種);數量則介於 338~1,181 隻次, 以 101 年第 3 季較多(1,181 隻次)。檢視資料,本季種數(66 種)及數量(708 隻次)變化皆為歷季範圍內。

歷季主要優勢種多為白粉蝶、緣點白粉蝶(P.canidia)、藍灰蝶、黃蝶、遷粉蝶(Catopsilia pomona)。本季以藍灰蝶為主要優勢物種。歷季保育類物種僅記錄 1 種,為曙鳳蝶(Atrophaneura horishana)。本季無監測到保育類物種。

另外,水庫集水區歷年同季蝴蝶類監測結果,種數介於51~69 種之間,以 102 年種數最多(69 種);數量介於338~1,086 隻次之間,以 101 年最多(1,086 隻次)。本季種數(66 種)及數量(708 隻次)與歷年同季相比變化不大,皆為歷年同季範圍內。

整體而言,蝴蝶類種數尚屬穩定,數量自 102 年第 4 季開始有逐漸減少的趨勢,103 年第 3 季隻數雖有回升,但仍

然偏低,可能與 103 年部份測線(如 G3~G6)開始施工,造成植被遭剷除、揚塵,讓蝴蝶類食物來源減少。104 年第 3 季起數量雖有持續回升,但仍不及 102 年第 4 季之前之數量。 107 年第 4 季除氣溫逐漸降低外,雖於 Q 測線有綠美化工程,G 測線有河川防淤工程,惟機具頻繁進出庫區且因揚塵影響,造成蝴蝶類監測數量較少。本季相較於去年同季,種數及數量均相近,尚無明顯變化。

2.6.2 引水工程區

一、本季監測成果

(一)種屬組成及數量

1. 鳥類

本季鳥類監測結果共記錄 12 目 30 科 48 種 761 隻次,鳥類組成以陸生性鳥種為主。由於監測範圍內包括山澗、溪流等水域環境,因此亦可發現水鳥,共記錄翠鳥、白鶺鴒、灰鶺鴒及小環頸鴴等。依據台灣野鳥手繪圖鑑(蕭木吉等,2015)、台灣鳥類名錄(中華民國野鳥學會鳥類紀錄委員會,2020),所紀錄之鳥種除朱鸝為不普遍種外,鵲鴝與白腰鵲鴝為局部普遍種,其餘均為臺灣西部平地至低海拔山區普遍常見物種。

2.哺乳類

本季哺乳類監測結果共記錄到 6 目 8 科 15 種 105 隻次。 所記錄的物種中,蝙蝠科均為超音波偵測紀錄;尖鼠科為鼠籠 捕捉紀錄;臺灣獼猴、白鼻心、赤腹松鼠、台灣野兔為目擊紀錄;鼬獾(Melogale moschata subaurantiaca)、鬼鼠(Bandicota indica)、小黃腹鼠(Rattus losea)為路死記錄。依據 2008 台灣物種多樣性II.物種名錄(邵廣昭等,2008)、台灣哺乳動物(祁偉廉,2008)、台灣蝙蝠圖鑑(鄭錫奇等,2017),所紀錄的物種皆為臺灣西部平地至低海拔山區普遍常見物種。

3. 兩棲類

本季兩棲類監測結果共記錄 5 科 12 種 253 隻次,主要出現於溪流環境、次生林底層、溝渠以及積水容器。依據台灣台灣兩棲爬行類圖鑑(第二版)(向高世等,2009),除了黑蒙西氏小雨蛙、面天樹蛙為局部分佈種外,其餘物種皆為臺灣西部常見物種。

4. 爬行類

本季爬行類監測結果共記錄 5 科 10 種 75 隻次,主要出現在小徑草叢邊緣、次生林底層以及林緣。依據台灣兩棲爬行類圖鑑(第二版)(向高世等,2009),所記錄的物種皆為臺灣西部平地至低海拔山區環境常見物種。

5. 蝴蝶類

本季蝴蝶類監測結果共記錄 5 科 11 亞科 50 種 315 隻次, 主要出現在溪流、草生灌叢、竹林邊緣、次生林以及林緣地帶。 依據台灣蝶圖鑑第一、二、三卷(徐堉峰,2000、2002、2006)、 台灣產蝴蝶名錄 20200103 修訂(台灣蝴蝶保育學會,2020), 所記錄的物種皆為臺灣西部平地至低海拔山區環境常見物種。

(二)臺灣特有種及特有亞種

本季共監測臺灣特有種 15 種(繡眼畫眉、大彎嘴、小彎 、五色鳥、臺灣竹雞、臺灣獼猴、臺灣小蹄鼻蝠、黃頸蝠、 長趾鼠耳蝠、盤古蟾蜍、褐樹蛙、面天樹蛙、莫氏樹蛙、斯 文豪氏攀蜥、寶島波眼蝶)及 25 種臺灣特有亞種(南亞夜鷹、 小雨燕、大冠鷲、鳳頭蒼鷹、棕三趾鶉、黑枕藍鶲、朱鸝、 大卷尾、小卷尾、褐頭鷦鶯、頭鳥線、山紅頭、樹鵲、白 環點嘴鵯、黃嘴角鴞、領角鴞、金背鳩、 臺灣野兔、白鼻心、堀川氏棕蝠、赤腹松鼠、大赤鼯鼠、 龍)

(三)保育類物種

本季監測共記錄 5 種珍貴稀有之保育類(大冠鷲、鳳頭蒼鷹、黃嘴角鴞、領角鴞、朱鸝)。保育等級依據行政院農業委員會於中華民國 108 年 1 月 9 日農林務字第 1071702243A 號公告。

(四)優勢種群

本季鳥類監測以白頭翁為優勢鳥種,數量佔總監測隻次的 18%;哺乳類因行蹤隱蔽而不易觀察,若以觀察與捕捉紀錄來看,翼手目以山家蝠 35 隻次較多,數量佔總監測隻次的 33.33%,地棲型物種則數量(皆為 1 隻次)相同,沒有明顯優勢種,樹棲型物種則以臺灣獼猴為主,數量佔總監測隻次的 15.24%;日本樹蛙為本季較優勢的兩棲類,數量佔總監測隻次的 26.09%;爬行類以斯文豪氏攀蜥為優勢種,數量佔總監測隻次的 25.33%;藍灰蝶及豆波灰蝶為蝴蝶類中數量較為優勢的物種,數量各佔總監測隻次的 11.11%。

(五)鳥類之遷徙屬性

本季監測所記錄之 48 種鳥類中,包含夏候鳥 3 種(北方中杜鵑、小白鷺、黃頭鷺)、冬候鳥 2 種(小白鷺、黃頭鷺)以及外來種 4 種(白尾八哥、家八哥、白腰鵲鴝、野鴿)。由監測紀錄可知,本區監測範圍內之鳥類主要是以留鳥族群所組成(37 種)。

(六)多樣性與均勻度估算

本季鳥類歧異度指數 H'=3.22,數值偏高,顯示鳥種多樣性相當豐富。均勻度指數 E=0.48,數值屬中等,顯示引水工程區鳥類種數分配尚屬均勻。

本季哺乳類歧異度指數 H'=2.02,數值中等,顯示哺乳類多樣性尚屬豐富。由於哺乳類行跡隱蔽,較不易發現,因此有多樣性常偏低。均勻度指數 E=0.43,數值偏高,顯示引水工程區哺乳類種數分配尚屬均勻。。

本季兩棲類歧異度指數 H'=2.08,數值中等,顯示本區兩棲類尚為豐富。均勻度指數 E=0.37,數值中等,顯示引水工程區兩棲類種數分配尚屬均勻。

本季爬行類歧異度指數 H'=1.96,數值中等,顯示本區爬行類多樣性尚屬豐富。均勻度指數 E=0.45,數值中等,顯示在引水工程區兩棲類種數分配尚屬均勻。

本季蝴蝶類歧異度指數 H'=3.32,數值偏高,顯示本區蝴

蝶類多樣性偏高,物種甚為豐富。均勻度指數 E=0.58,數值中等,顯示引水工程區蝴蝶類種數分配尚屬均勻。

二、歷次監測結果

(一)鳥類

大部分鳥類均以春夏為繁殖生長季節,秋冬季則為冬候鳥造訪期間,因此種類上較春夏來得豐富;而 4 月、9 月則為過境鳥暫時停留臺灣之時期,則有可能記錄部分稀有鳥種。本區域自 105 年度進入試營運期後,已無工程進行,且由於該處多數測站車輛無法抵達,無明顯人為擾動,因此物種波動多屬自然因素。

引水工程區歷季鳥類監測監測結果,種數介於 39~63 種,以 105 年第 1 季最多(63 種);數量則介於 449~1,347 隻次,以 108 年第 4 季最多(1,347 隻次)。檢視資料,本季種數(48種)及數量(761 隻次)變化均為歷季範圍內,應與本區域無施工,擾動減少,植被生長與環境穩定有關。

歷季優勢種以白頭翁、繡眼畫眉、麻雀與小雨燕為主。 本季以白頭翁為主要優勢物種。歷季保育類物種共記錄到 18 種,包括鳳頭蒼鷹、松雀鷹、大冠鷲、林鵰、燕鴴、臺灣山 鷓鴣、藍腹鷴、領角鴞、黄嘴角鴞、八色鳥、紅尾伯勞、臺 灣畫眉(Garrulax taewanus)、白尾鴝、鉛色水鶇、灰面鵟鷹、 朱鸝、東方蜂鷹及臺灣藍鵲。本季監測到保育類物種為大冠 鷲、鳳頭蒼鷹、黃嘴角鴞、領角鴞、朱鸝。

另外,引水工程區歷年同季監測結果,種數介於51~61種之間,以100年最多(61種);數量介於524~1,169隻次之間,亦以100年最多(1,169隻次)。檢視資料,本季種數(48種)及數量(761隻次)均為歷年同季範圍內,應與本區域無施工,擾動減少,植被生長及環境穩定有關。

整體而言,鳥類種數及數量維持穩定趨勢,應與本區域 無施工,擾動減少,植被穩定生長及環境穩定有關,較適宜 鳥類活動。

(二)哺乳類

引水工程區歷年哺乳類種類及數量主要受季節影響,大部分哺乳類於春夏季為繁殖生長季節,所記錄物種較多,秋冬季氣溫較低則轉為蟄伏甚至冬眠,所記錄物種較少。

引水工程區歷季哺乳類監測結果,種數介於 10~16 種,

以 100 年第 2 季及第 3 季最多(皆為 16 種);數量則介於 38~105 隻次,以 100 年第 3 季及本季最多(同為 105 隻次)。檢視資料,本季種數(15 種)及數量(105 隻次)變化皆為歷季範圍內。目前工程均已施工完畢,種數及數量正逐漸回復,但仍未及施工前之種數及數量。

歷季優勢種多以翼手目動物為主,如摺翅蝠、東亞家蝠、 長趾鼠耳蝠等。本季以臺灣獼猴及山家蝠為主要優勢物種。 另因 108 年 1 月保育類名錄變更,本計畫過去保育類物種共 僅錄到 1 種,為食蟹獴,屬於次生林及溪流環境不普遍哺乳 類。本季無監測到保育類物種。

另外,引水工程區歷年同季哺乳類監測結果,種數介於 10~16種之間,以100年最多(16種);數量介於40~78隻次 之間,以101年最多(78隻次)。本季的種數(15種)於歷年同 季範圍內,數量(105隻次)則為歷年同季最多。

整體而言,哺乳類種數自 100 年第 2 季起有略微減少的趨勢,主要是地棲性物種如鼠科、蝠科等記錄頻率漸少,推測是過往隨引水工程區工程的影響,使得動物遷移至其他干擾較輕的地區。另外,引水工程區測站 1、2 於 107 年第 3、4 季度 1、2 季監測時有記錄明顯的人為整地;107 年第 3、4 季及 108 年第 1、2 季則因河床不穩,常有土石滑動及滑落疏泉中毒。本季雖無明顯土石滑落跡象,但番婆夾坑溪為乾溝環境地棲性哺乳類動物稍遠離,監測數量稍低,但仍於歷年波動範性哺乳類動物稍遠離,監測數量稍低,但仍於歷年波動範性哺乳類動物稍遠離,監測數量稍低,但仍於歷年波動範性哺乳類動物稍遠離,監測數量稍低,如實達加,可能與季節性覓食行為有關,待後續持續監測。

(三)兩棲類

兩棲類除少數種類如盤古蟾蜍、莫氏樹蛙、梭德氏赤蛙等會利用冬季進行繁殖之外,大部分兩棲類均以春夏季為繁殖生長季節;兩棲類為外溫動物,受外界溫度影響甚鉅,秋冬季氣溫較低,活動也會減少。

引水工程區歷季兩棲類監測結果,種數介於 10~14 種,以 100 年第 4 季、105 年第 2 季及 106 年第 2 季較多(皆為 14種);數量則介於 65~295 隻次,以 100 年第 4 季較多(295 隻次)。檢視資料,本季種數(12種)及數量(253 隻次)變化皆為歷季範圍內。

歷季優勢種以澤蛙為主,本季則以日本樹蛙為主要優勢物種。另因 108 年 1 月保育類名錄變更,本計畫過去保育類

物種無紀錄。本季亦無監測到保育類物種。

另外,引水工程區歷年同季兩棲類,種數介於 10~14 種之間,以 105、106 年最多(14 種);數量介於 94~220 隻次之間,以 101 年最多(220 隻次),檢視資料,本季種數(12 種)於歷年同季範圍內,數量(253 隻次)則為歷年同季最多。

(四)爬行類

爬行類為外溫動物,受外界溫度影響甚鉅,春夏季為其 繁殖及活動高峰,秋冬季氣溫較低,活動也會減少。

引水工程區歷季爬行類監測結果,種數介於 7~14 種,以 100 年第 3 季較多(14 種);數量則介於 33~121 隻次,以 100 年第 3 季較多(121 隻次)。檢視資料,本季種數(10 種)及數量 (75 隻次)變化皆為歷季範圍內。

歷季優勢種以蝎虎為主,本季則以斯文豪氏攀蜥為主要優勢物種。另因 108 年 1 月保育類名錄變更,本計畫過去保育類物種僅記錄 1 種,係為錦蛇。本季無監測到保育類物種。

另外,歷年同季監測結果,種數介於 8~12 種之間,以 101 最多(12 種);數量介於 58~103 隻次之間,以 101 年最多(103 隻次)。檢視資料,本季種數(10 種)及數量(75 隻次)變化皆為歷年同季範圍內。

整體而言,引水工程區除施工期間種數略有減少,施工後期後則漸穩定,但因番婆夾坑溪為乾溝環境特性造成局部山坳裸露,監測測站仍較少爬行類活動。因 107 年第1、2 季監測時於引水工程區測站 1、2 有記錄明顯的人為整

地,又於107年第3、4季及108年第1、2季於引水工程 區測站1、2有明顯的明顯土石滑落跡象,本季環境狀況尚屬穩定。另外於測站3為番婆夾坑溪為乾溝環境特性造成 局部山坳裸露,土石不穩常有波動造成爬行類較少於測站活動。目前引水工程已完工數年,種數及數量多為季節、 氣候影響,少數測站如測站3受自然環境影響,其他多為 季節波動。

(五)蝴蝶類

蝶類種類繁多,除了少數種類會利用成蝶越冬之外,大部分蝶類 均以卵、幼蟲、蛹的形態進行越冬。因此春夏季氣溫較高時為蝶類繁 殖生長及成蝶發生季節,導致可觀察發現之機會大增;秋冬季氣溫較 低則活動現象降低,所發現之數量也會減少。

引水工程區歷季蝴蝶類監測結果,歷季蝴蝶類監測結果, 種數介於 36~61 種,106 年第 3 季最 3 (61 種);數量則介於 169~556 隻次,100 年第 3 季最 3 (556 隻次)。檢視資料,本 季種數(50 種)及數量(315 隻次)變化皆為歷季範圍內。

歷季優勢種以白粉蝶、緣點白粉蝶、遷粉蝶、豆環蛺蝶(Neptis hylas luculenta)、藍灰蝶為主。本季以藍灰蝶、豆波灰蝶為主要優勢物種。本季無監測到保育類物種。

另外,引水工程區歷年同季監測結果,種數介於 47~58 種之間,以 100 年最多(58 種),數量介於 169~479 隻次之間,以 101 年最多(479 隻次)。本季種數(50 種)及數量(315 隻次)變化皆為歷季範圍內。

整體而言,蝴蝶類種數尚屬穩定,惟數量略為下降,推測可能與引水工程區工程範圍較大有關,由於裸地比例大,使得蝴蝶類的蜜源及食草來源減少,即使工程雖於105年底完工,但受環境變化影響,數量仍不及施工前監測之數量仍不及施工前監測之數量的人為整地,又於107年第3、4季及108年第1季於引水工程區測站1、2的人為整地,又於107年第3、4季及108年第1季於引水程區測站1、2有明顯出石滑落跡象,本季環境尚屬於引水工程區測站3則因番婆夾坑溪為乾溝環境特性造成局部以水工程區測站3則因番婆夾坑溪為乾溝環境特性造成局部域水工程區測站3則因番婆夾坑溪為乾溝環境特性造成局部域水工程區測站3則因番婆夾坑溪為乾溝環境特性造成局部域於兩側樹林活動,測站範圍則以飛行經過為主,整體數量尚屬穩定。

2.6.3 自然生態保留及復育區

本季陸域動物各物種名錄詳見附錄三,而各物種歷次監測結果比較如附錄四及內文圖 2.6-24~圖 2.6-28 所示;歷年同季監測結果比較如附錄四及內文圖 2.6-29~圖 2.6-33 所示;相關監測結果比對分析說明如下:

一、本季監測成果

(一)種屬組成及數量

1. 鳥類

本季於自然生態保留及復育區共記錄鳥類 12 目 31 科 57 種 721 隻次,由於監測範圍內包括山澗、溪流等水域環境,因此亦可發現水鳥,共記錄小白鷺、夜鷺、翠鳥、赤翡翠、白鶺鴒、紅冠水雞、白腹秧雞等水鳥。依據台灣野鳥手繪圖鑑(蕭木吉等,2015)、台灣鳥類名錄(中華民國野鳥學會鳥類紀錄委員會,2020),所紀錄之鳥種中朱鸝、褐鷹鴞為不普遍種,赤翡翠為稀有過境鳥,鵲鴝與白腰鵲鴝為局部普遍種,其餘均為臺灣西部平地至低海拔山區普遍常見物種。

2. 哺乳類

本季哺乳類監測結果共記錄到7目10科16種120隻次,其中,尖鼠科為現場捕捉紀錄;蝙蝠科為利用蝙蝠偵測器辨識而得;臺灣獼猴、赤腹松鼠及大赤鼯鼠、食蟹獴為目擊紀錄;臺灣鼴鼠(Mogera insularis insularis)為洞穴痕跡;臺灣野豬(Sus scrofa taivanus)為足跡紀錄;山羌(Muntiacus reevesi micrurus)及部分臺灣獼猴、赤腹松鼠、大赤鼯鼠為聲音紀錄。

依據 2008 台灣物種多樣性Ⅱ.物種名錄(邵廣昭等, 2020)、台灣哺乳動物(祁偉廉, 2008)、台灣蝙蝠圖鑑(鄭錫奇等, 2017), 記錄到的物種多為臺灣西部低海拔山區普遍常見物種,僅食蟹獴為不普遍種,依據特生中心 2017臺灣陸域哺乳類紅皮書名錄,將食蟹獴列入國家接近受脅 (NNT) 類別陸域哺乳類名錄。

3. 兩棲類

本季兩棲類監測結果共記錄 5 科 12 種 253 隻次,主要出現於溪流環境、次生林底層、溝渠以及積水容器。依據台灣台灣兩棲爬行類圖鑑(第二版)(向高世等,2009),除了黑蒙西氏小雨蛙、史丹吉氏小雨蛙、面天樹蛙為局部分佈種外,其餘物種皆為臺灣西部常見物種。

4. 爬行類

本季爬行類監測結果共記錄 5 科 12 種 84 隻次,多出現 於次生林、林緣及草生灌叢等環境。依據台灣兩棲爬行類圖鑑 (第二版)(向高世等,2009),所記錄到的物種多為臺灣西部低 海拔山區普遍常見物種,僅古氏草蜥、臺灣草蜥為局部普遍種。

5.蝴蝶類

本季蝴蝶類監測結果共記錄 5 科 11 亞科 50 種 315 隻次, 主要出現在溪流、草生灌叢、竹林邊緣、次生林以及林緣地帶。 依據台灣蝶圖鑑第一、二、三卷(徐堉峰,2000、2002、2006)、 台灣產蝴蝶名錄 20200103 修訂(台灣蝴蝶保育學會,2020), 所記錄的物種皆為臺灣西部平地至低海拔山區環境常見物種。

(二)臺灣特有種及特有亞種

本季監測於自然生態保留及復育區共記錄 13 種特有種(大彎嘴、繡眼畫眉、五色鳥、臺灣竹雞、台灣山鷓 場臺灣獼猴、臺灣小蹄鼻蝠、臺灣管鼻蝠、長趾鼠耳蝠、 區天樹蛙、斯文豪氏攀蜥、臺灣草蜥),以及 25 種特有亞種(南亞夜鷹、小雨燕、鳳頭蒼鷹、大冠鷲、紅嘴黑鵯、白頭翁、 白環鸚嘴鵯、山紅頭、黑枕藍鶲、大卷尾、樹鵲、 褐頭鷦鶯、朱鸝、頭烏線、領角鴞、黃嘴角鴞、棕三趾鶉、 臺灣野豬、山羌)。

(三)保育類物種

本季監測共記錄 10 種保育類動物,其中大冠鷲、鳳頭蒼鷹、黑翅鳶、八色鳥、朱鸝、領角鴞、黃嘴角鴞、褐鷹鴞為珍貴稀有之第二級保育類;台灣山鷓鴣、食蟹獴為其他應予之第三級保育類。(保育等級依據行政院農業委員會於中華民國 108 年 1 月 9 日農林務字第 1071702243A 號公告)。

(四)優勢種群

本季監測於自然生態保留及復育區記錄物種中,鳥類以 白頭翁最優勢,佔自然生態保留及復育區鳥類記錄總隻次的 13.45%;哺乳類因行蹤隱蔽而不易觀察,若以觀察與捕捉紀錄來看,本區域優勢的翼手目為山家蝠,佔監測總隻次的17.05%;樹棲性哺乳類優勢種為臺灣獼猴,佔監測總隻次的42.5%;地棲性哺乳類優勢種不明顯;兩棲類以小雨蛙較為優勢,佔本季監測總隻次的55.56%;爬行類以斯文豪氏攀蜥較為優勢,佔本季監測總隻次的39.29;蝴蝶類以藍灰蝶較多,佔監測總隻次的14.51%。

(五)鳥類之遷徙屬性

本季監測所記錄的 54 種鳥類中,其中包含 1 種冬候鳥(小白鷺)、3 種夏候鳥(八色鳥、北方中杜鵑、小白鷺)、過境鳥 2 種(小白鷺、赤翡翠)以及 4 種外來種(白腰鵲鴝、鵲鴝、白尾八哥、家八哥)。由監測紀錄可得知,本季監測範圍內之鳥類主要是以留鳥族群所組成(46 種)。

二、歷次監測結果

(一)鳥類

自然生態保留及復育區歷季鳥類監測結果,種數介於22~56種之間,以104年第2季出現之種數最多(56種);數量則介於119~1,156隻次之間,以105年第1季之數量最多(1,156隻次)。檢視資料,本季種數(54種)及數量(721隻次)變化皆為歷季範圍內。

歷季優勢物種多為白頭翁、繡眼畫眉,本季優勢種以白頭翁為主。歷季保育類物種共記錄 13 種,包括遊隼、東方蜂鷹、大冠鷲、藍腹鷴、赤腹鷹、松雀鷹、鳳頭蒼鷹、領角鴞、黄嘴角鴞、八色鳥、白尾鴝、朱鸝及紅尾伯勞。本季監測共記錄 10 種保育類動物,其中大冠鷲、鳳頭蒼鷹、黑翅鳶、黑翅鈴 10 種保育類;台灣山鷓鴣為其他應予之第三級保育類。(保育等級依據行政院農業委員會於中華民國 108 年 1 月 9 日農林務字第 1071702243 A 號公告)。

另外,自然生態保留及復育區歷年同季監測結果,種數介於25~56種之間,以104年最多(56種);數量介於146~1,068 隻次之間,亦以104年最多(1,068隻次)。整體來看,99年至105年種數及數量有逐漸增加趨勢,106年至108年種數及數量則維持穩定,推測植被保持較完整,且擾動較少環境較穩定,較適宜鳥類活動有關。檢視資料,本季種數 (54種)及數量(721隻次)變化皆為歷年同季範圍內,數量有明顯回升情形,推測應與N測線第二原水管工程施作完工有關,109年 N 測線沿線進行施工,可能因擾動較頻繁,局部區域植被縮減,造成部分鳥類稍遠離,110年工程完成,鳥類數量亦有回升。

整體而言,鳥類種數有緩慢增加之趨勢,近年來趨勢變化漸緩;數量自100年第2季開始增加,隨後除了102年第4季可能受到102年8月27~29日康芮颱風及9月19~22日天兔颱風來襲,以及104年第3季可能受到104年8月6~9蘇德勒颱風及104年8月20~23日天鵝颱風影響,使得食物來源無法馬上回復,造成鳥類族群往其他地區遊蕩遷移,使數量相對較少,其餘季次大致保持平穩,整體以留鳥居多。

(二)哺乳類

自然生態保留及復育區歷季哺乳類監測結果,種數介於2~14種,以107年第2、3季最多(皆為14種);數量則介於7~62隻次,過去以107年第3季最多(62隻次),本季(110年第2季)數量(120隻次)則為歷年最多。檢視資料,本季種數(16種)為歷季範圍內,數量(120隻次)則為歷年最多。

歷季優勢物種多以臺灣獼猴、東亞家蝠為主,本季優勢物種為山家蝠、臺灣獼猴。另因 108 年 1 月保育類名錄變更,本計畫過去保育類物種共記錄 1 種,為食蟹獴。本季監測到保育類物種為食蟹獴。

另外,歷年同季監測結果,種數介於 5~14 種之間,以 107年最多(14種);數量介於 9~51 隻次之間,以 106年最多 (51 隻次)。本季種數(16種)為歷季範圍內,數量(120 隻次)則 為歷年同季最多。

整體而言,哺乳類種數及數量於 100 年開始有增加趨勢, 主要係因本團隊於 100 年度採用最新蝙蝠偵測器 (Anabat SD1 系統),故可偵測到較多蝙蝠種類及數量。另數量自 105 年起增加幅度明顯,且近年來可觀察哺乳類的種數及數量之季節性變化越來越明顯,推測應與工程均已結束,環境擾動減少有關。

(三)兩棲類

自然生態保留及復育區歷季兩棲類監測結果,種數介於 4~14種之間,以104年第4季及106年第3季出現之種數最 多(皆為14種);過去歷年數量介於18~199隻次之間,以101 年第3季之數量最多(199隻次),本年度則為1,143隻次為歷 年最多。檢視資料,本季種數(10種)為歷季範圍內,數量(1,143 隻次)則為歷年最多。

歷季優勢種仍有部分差異,主要記錄較多之物種包括黑 眶蟾蜍、小雨蛙、拉都希氏赤蛙、日本樹蛙等,本季以小雨 蛙為主要優勢物種。另外,保育類自 97 年第 3 季後就無記 錄,主要因 98 年 3 月保育類名錄變更,本區目前所記錄之保 育蛙類皆從名錄中除名,修正為一般物種。本季無監測到保 育類物種。

另外,歷年同季監測結果,種數介於 4~13 種之間,以 105 年最高(13 種);數量介於 18~143 隻次之間,以 101 年最多(143 隻次)。本季種數(10 種)為歷季範圍內,數量(1,143 隻次)則為歷年同季最多。

整體而言,歷季種數自 99 年第 3 季開始有逐漸增加趨勢。數量自 99~101 年主要受季節影響,如春夏季溫度高,記錄之種數較多;自 102 年開始,兩棲類數量波動小,但仍以春、夏季數量較多。近年來兩棲類的種數及數量穩定,仍可呈現季節性變化。

(四)爬行類

自然生態保留及復育區歷季爬行類監測結果,種數介於 5~12 種之間,以 106 年第 2 季與本季(110 年第 2 季)出現之種數最多(12 種);過去數量介於 8~74 隻次之間,以 102 年第 3 季之數量最多(74 隻次),本季(110 年第 2 季)為歷年最高(84 隻次)。檢視資料,本季種數(12 種)及數量(84 隻次)變化皆為歷季最多。

歷季優勢種多為壁虎科、斯文豪氏攀蜥、印度蜓蜥,本季優勢物種為斯文豪氏攀蜥。另因 108 年 1 月保育類名錄變更,本計畫過去保育類物種共記錄 2 種,包括梭德氏草蜥及食蛇龜。本季無監測到保育類物種。

另外,歷年同季監測結果,種數介於 5~12 種之間,以 106 年與本年(110 年)最高(12 種);過去數量介於 8~64 隻次之間,以 103 年最多(64 隻次),本年(110 年)則為歷年最高(84 隻次)。檢視資料,本季種數(12 種)及數量(84 隻次)變化皆為歷年同季最多。

整體而言,爬行類種數及數量無明顯變化;99年第1季至102年第2季數量多落於20~30隻次之間,102年第3季開始增加,隨後保持平穩。長期而言,種類及數量維持穩定,有提升的趨勢。

(五)蝴蝶類

自然生態保留及復育區歷季蝴蝶類種數介於 30~66 種之間,以 106 年第 3 季出現之種數最多(66 種);數量則介於 145~458 隻次之間,以 102 年第 3 季之數量最多(458 隻次)。檢視資料,本季種數(43 種)及數量(190 隻次)變化皆為歷季範圍內。

歷季主要優勢種多為白粉蝶、緣點白粉蝶、藍灰蝶、黃蝶、遷粉蝶,本季以白粉蝶為主要優勢物種。歷季保育類物種僅記錄 1 種,為曙鳳蝶。本季無監測到保育類物種。

另外,歷年同季監測結果,種數介於 38~58 種之間,以 105 年最高(58 種);數量介於 175~328 隻次之間,以 101 年最多(328 隻次)。檢視資料,本季種數(43 種)及數量(190 隻次)變化皆為歷季範圍內。

整體而言,蝴蝶類的種數及數量尚屬穩定,種數及數量 皆能維持季節性變化,波動變化以春、夏季較為明顯。

表 2.6-1 本季水庫集水區陸域動物監測時間一覽表

時段	,	第一天 5	/9	第	三天 5/	10	第三天 5/11			第四天 5/23			第五天 5/24		
47.4%	A	В	С	A	В	С	Α	В	С	Α	В	С	A	В	С
1.陸域生物	(1)水庫	集水區													
	鳥、蝶、 兩、爬	哺	蝙、鳥、 雨、爬		哺					鳥、蝶、 兩、爬	哺	蝙、鳥、 兩、爬		哺	
	鳥、蝶、 兩、爬	哺	蝙、鳥、 雨、爬		哺					鳥、蝶、 雨、爬	哺	蝙、鳥、 雨、爬		哺	
動物測線Q				鳥、蝶、 雨、爬	哺	蝙、鳥、 雨、爬		哺					鳥、蝶、 雨、爬		蝙、鳥、 雨、爬
動物測線 G				鳥、蝶、 兩、爬	哺	蝙、鳥、 雨、爬		哺					鳥、蝶、 雨、爬		蝙、鳥、 雨、爬
動物測線 M				鳥、蝶、 雨、爬	哺	蝙、鳥、 雨、爬		哺					鳥、蝶、 雨、爬		蝙、鳥、 雨、爬
動物測線 N		哺				蝙、鳥、 雨、爬	鳥、蝶、 雨、爬	哺			哺			哺	蝙、鳥、 雨、爬
動物測線 P		哺	蝙、鳥、 雨、爬				鳥、蝶、 兩、爬	哺			哺	蝙、鳥、 雨、爬		哺	

時段	第	5/2	25	第	5七天 5/	26		第八天 6	5/9	角	5九天 6/	10	第	11	
7772	A	В	С	A	В	С	A	В	С	Α	В	C	A	В	С
1.陸域生物	(1)水庫	集水區													
動物測線 B				鳥、蝶、 兩、爬	哺	蝙、鳥、 雨、爬		哺							
動物測線 R				鳥、蝶、 兩、爬	哺	蝙、鳥、 雨、爬		哺							
動物測線 Q		哺			哺		鳥、蝶、 雨、爬		蝙、鳥、 雨、爬		哺			哺	
動物測線 G		哺			哺		鳥、蝶、 雨、爬		蝙、鳥、 雨、爬		哺			哺	
動物測線 M		哺			哺		鳥、蝶、 雨、爬		蝙、鳥、 雨、爬		哺			哺	
動物測線 N	鳥、蝶、 雨、爬							哺	蝙、鳥、 雨、爬	鳥、蝶、 雨、爬				哺	
動物測線 P	鳥、蝶、 兩、爬					蝙、鳥、 雨、爬		哺		鳥、蝶、 兩、爬				哺	

時段	第十一天 6/12			第	十二天(5/13	第十三天 6/14			
4712	A	В	C	A	В	С	A	В	С	
1.陸域生物										
動物測線B				鳥、蝶、 兩、爬	哺	蝙、鳥、 雨、爬		哺		
動物測線 R				鳥、蝶、 兩、爬	哺	蝙、鳥、 雨、爬		哺		
動物測線Q		哺			哺		鳥、蝶、 兩、爬		蝙、鳥、 雨、爬	
動物測線G		哺			哺		鳥、蝶、 兩、爬		蝙、鳥、 雨、爬	
動物測線 M		哺			哺		鳥、蝶、 兩、爬		蝙、鳥、 雨、爬	
#// 1/2/ (/_\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\	鳥、蝶、 雨、爬							哺	蝙、鳥、 雨、爬	
	鳥、蝶、 雨、爬					蝙、鳥、 雨、爬		哺		

表 2.6-2 本季引水道區陸域動物監測時間一覽表

時段	5	第一天 5/9		第二天 5/10		第三天 5/11			第四天 5/23			第五天 5/24			
4772	A	В	С	A	В	С	Α	В	С	A	В	С	A	В	С
	(2)引水	道區													
動物測站 1~5	鳥、蝶、 兩、爬	哺	蝙、鳥、 雨、爬		哺		鳥、蝶、 雨、爬		蝙、鳥、 雨、爬		哺		鳥、蝶、 雨、爬		蝙、鳥、 雨、爬
動物測站 6~10		哺		鳥、蝶、 雨、爬		蝙、鳥、 雨、爬		哺		鳥、蝶、 雨、爬		蝙、鳥、 雨、爬			
	第	5/2	25												
動物測站 1~5															
動物測站 6~10	鳥、蝶、 雨、爬		蝙、鳥、 雨、爬												

註 1.A: 日出後 3 小時內(夏 6~9 時,冬 7~10 時); B: 13~16 時(此時段主要進行哺乳類佈籠及巡籠行程); C: 日落後(夏 19~21 時,冬 18~20 時) 註 2.第二天之後行程,除了持續巡籠(哺乳類)為主要監測項目外,配合其他類別之監測進行補充。

表 2.6-3 水庫集水區陸域動物測線及測站變更位置後之分析比較表

四份(绘五子)	滋 五 - 以 n 口	周邊玛	 環境差異	物種差異(優勢物種)				
測線(變更前)	變更說明	變更前	變更後	變更前	變更後			
В	測站 B1、B2 位置挪動	林緣及草生地過渡帶	樹林環境	洋燕、白頭翁、紅嘴黑	繡眼畫眉、洋燕、白			
				鵯、綠繡眼、台灣野兔	頭翁、紅嘴黑鵯、台			
					灣野兔、台灣獼猴			
R(C)	2處測站均變更	無人擾動的樹林	少人擾動的樹林間的農	紅嘴黑鵯、繡眼畫眉	紅嘴黑鵯、繡眼畫			
			用小徑		眉、洋燕			
Q(D)	測站位置全部變更	幽情谷的溪谷	大壩邊的樹林環境	白頭翁、洋燕、麻雀、台	白頭翁、洋燕、麻			
				灣野豬、台灣鼴鼠	雀、赤腰燕、台灣野			
					豬			
G	3個測站挪動位移	人為擾動的草生灌叢	維修道路,上坡處為樹	繡眼畫眉、褐頭鷦鶯、白	繡眼畫眉、白頭翁、			
	50~100 公尺		林,下坡處為草生灌叢	頭翁	綠繡眼、台灣獼猴			
M	無變更	無變更	無變更	-	-			
N	無變更	無變更	無變更	-	-			
P(O)	2處測站均變更	溪谷及其旁的林緣	溪谷旁均為樹林	綠繡眼、褐頭鷦鶯、白頭	繡眼畫眉、綠繡眼			
				翁				

註:因 105 年 5 月湖山水庫進入試營運期間蓄水,過往監測測站及路線均受蓄水影響,無法抵達或已沒入水中,故 105 年 7 月起進行調整。

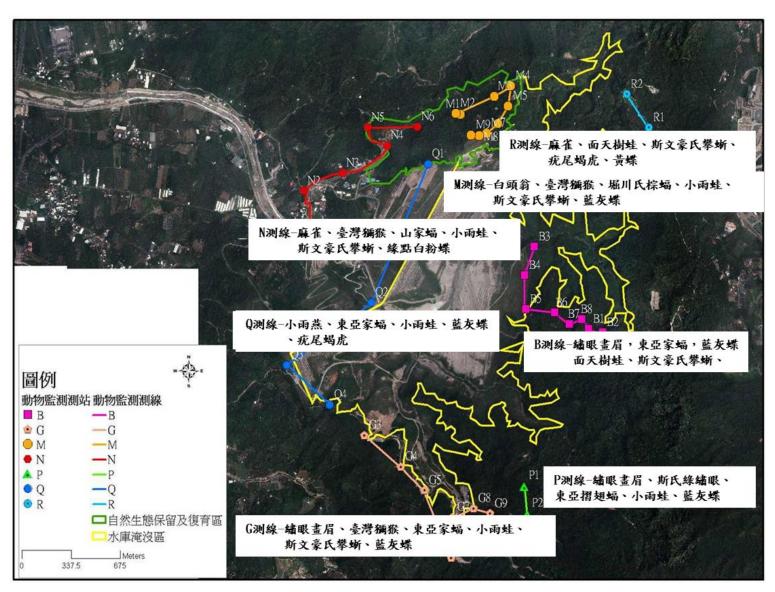
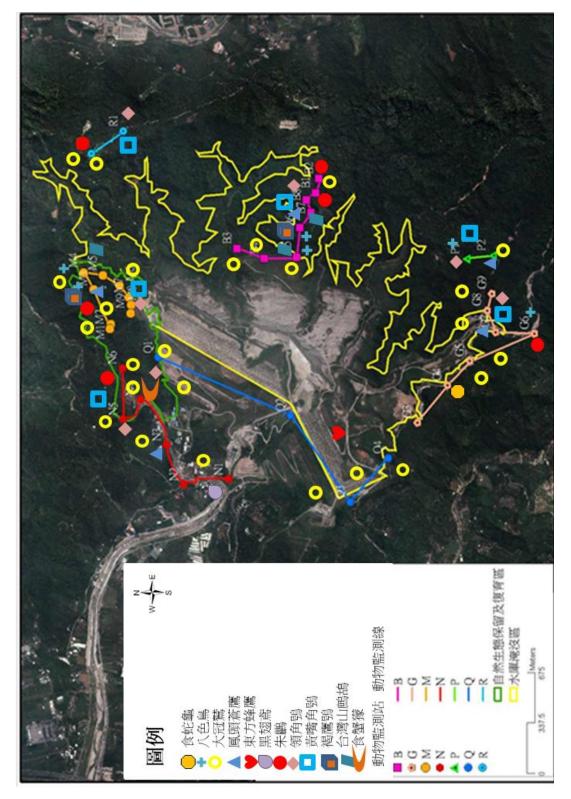


圖 2.6-1 本季水庫集水區優勢物種圖



態保留及復育區陸域動物保育類分布圖 水庫集水區與自然生 2.6-2 메

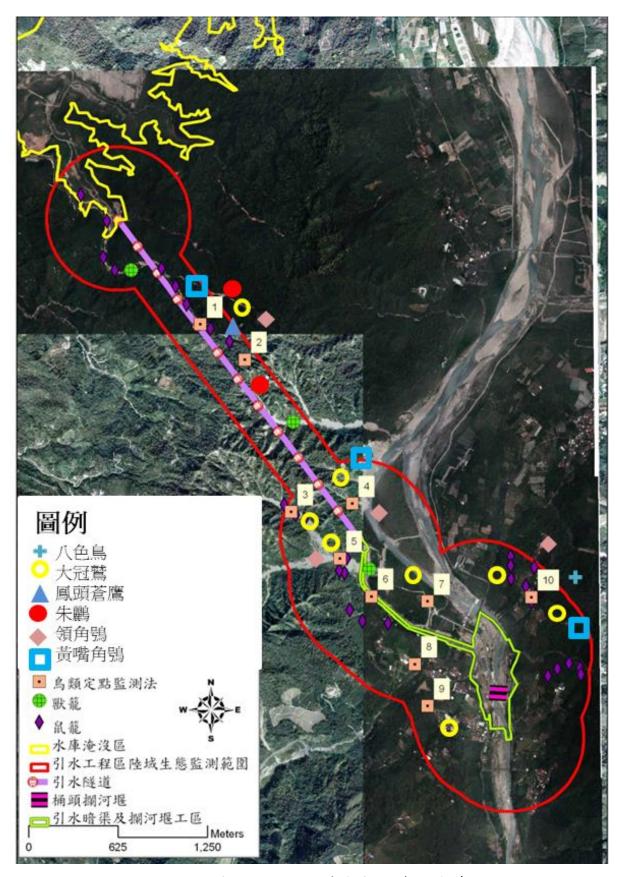


圖 2.6-3 引水工程區陸域動物保育類分布圖

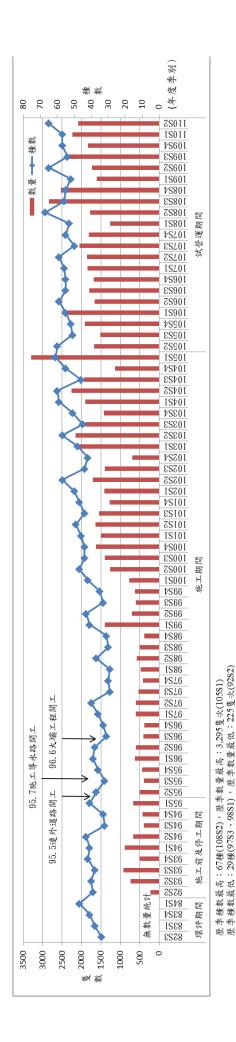
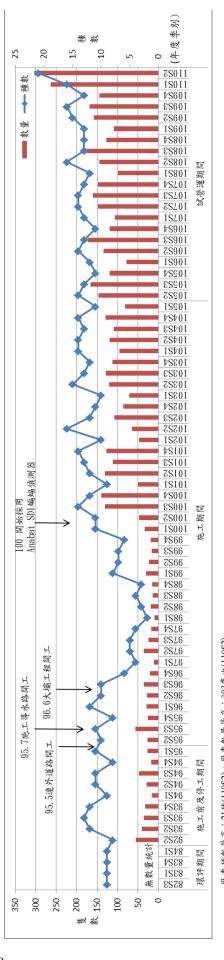
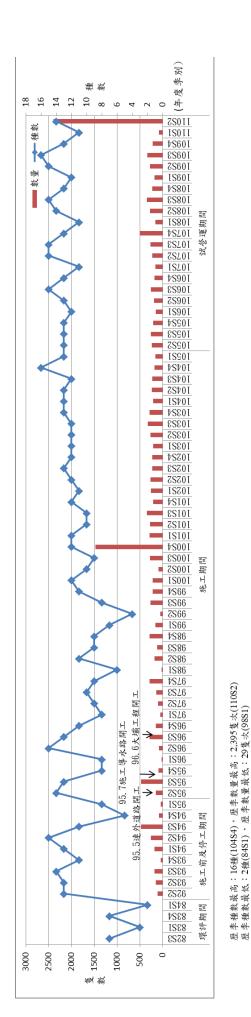


圖 2.6-4 水庫集水區歷季鳥類監測種數及數量比較分析圖



歷李種數最高: 21種(11082),歷李數量最高: 303隻次(11082) 歷李種數最低: 2種(9881),歷季數量最低: 10隻次(9881)



文

唱

水庫集水

2.6-6

메

季雨棲類監測種數及數量比較分析圖

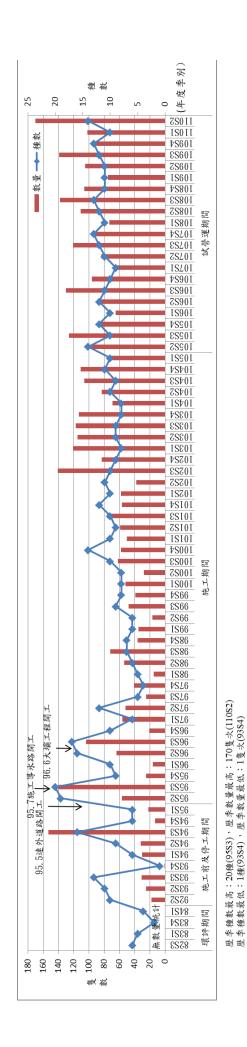
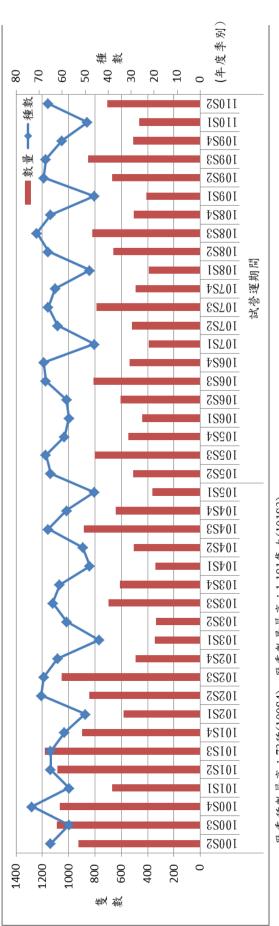
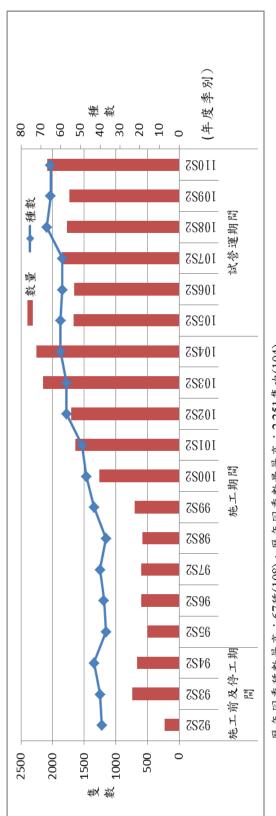


圖 2.6-7 水庫集水區歷季爬行類監測種數及數量比較分析圖



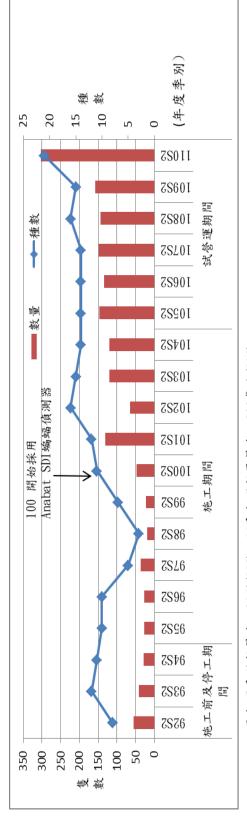
歷李種數最高:73種(10084),歷李數量最高:1,181隻次(10183) 原季緬數哥低:44緒(10381),原奎數晉哥低:338售次(10382)

圖 2.6-8 水庫集水區歷季蝴蝶類監測種數及數量比較分析圖



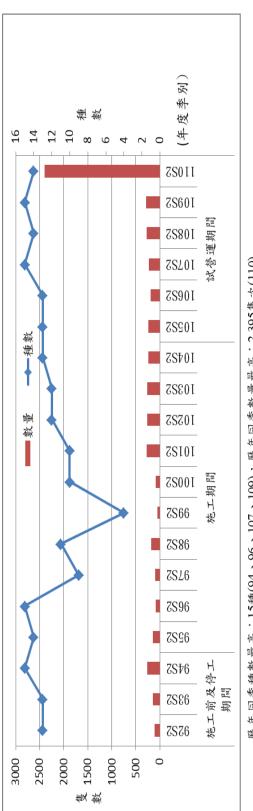
歷年同李種數最高:67種(108),歷年同李數量最高:2,251隻次(104) 歷年同李種數最低:37種(95、98),歷年同李數量最低:225隻次(92)

|2.6-9 水庫集水區歷年同季鳥類監測種數及數量比較分析圖



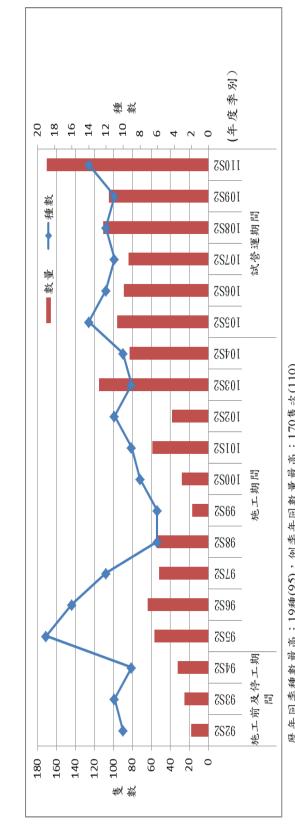
歷年同季種數最高:21種(110),例季年同數量最高:303隻次(110)歷年同季種數最低:3種(98),例季同季數量最低:19隻次(98)

圖 2.6-10 水庫集水區歷年同季哺乳類監測種數及數量比較分析圖



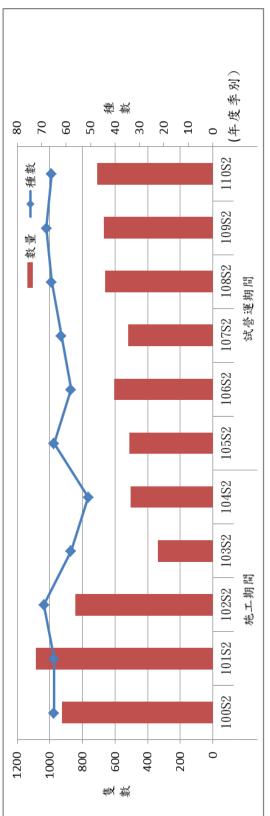
歷年同季種數最高:15種(94、96、107、109),歷年同季數量最高:2,395隻次(110)歷年同季種數最低:4種(99),歷年同季數量最低:54隻次(99)





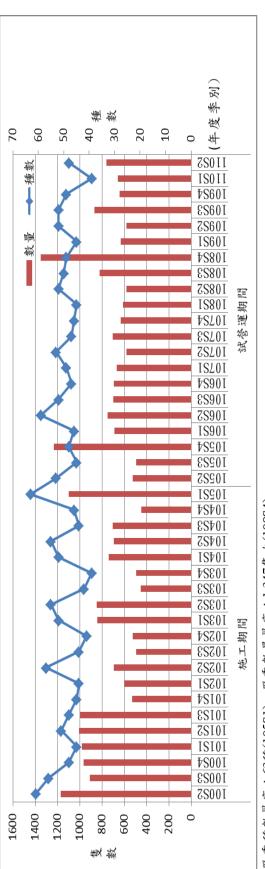
年同李種數最高:19種(92), 例李年同數量最高:170隻次(110)年同李種數最低:6種(98、99), 例季同季數量最低:17隻次(96) 塵塵

水庫集水區歷年同季爬行類監測種數及數量比較分析圖 2.6-12 메



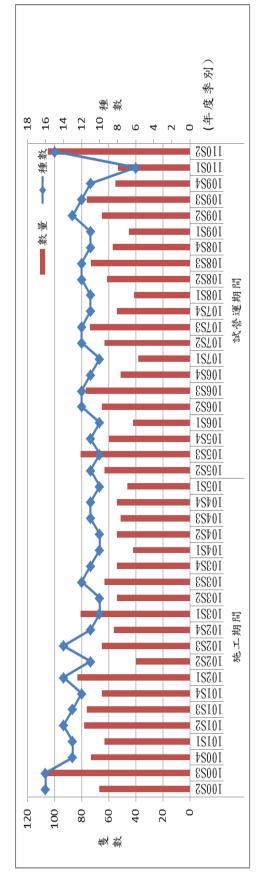
歷年同李種數最高:67種(108),歷年同李數量最高:2,251隻次(104)歷年同李種數最低:37種(92、98),歷年同李數量最低:225隻次(92)

圖 2.6-13 水庫集水區歷年同季蝴蝶類監測種數及數量比較分析圖



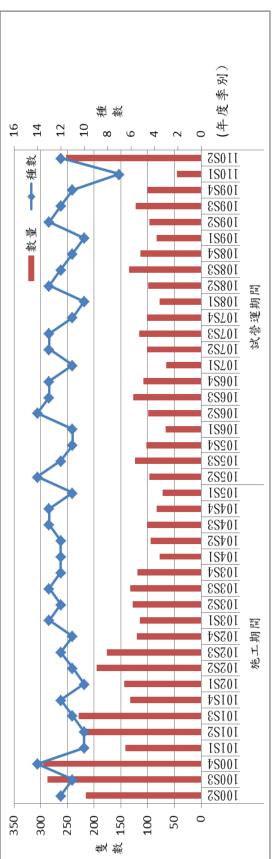
歷李種數最高:63種(105S1),歷李數量最高:1,347隻次(108S4)歷李種數最低:39種(103S4、110S1),歷季數量最低:449隻次(104S4)

圖 2.6-14 引水工程區歷季鳥類監測種數及數量比較分析圖



歷李種數最高: 16種(10082、10083),歷本數量最高: 105隻次(10083、11082)歷李種數最低: 6種(11081),歷李數量最低: 38隻次(10781)

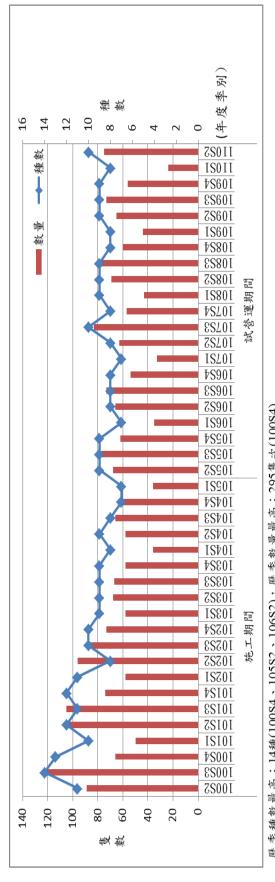
圖 2.6-15 引水工程區歷季哺乳類監測種數及數量比較分析圖



歷李種數最高: 14種(10084、10582、10682), 歷李數量最高: 295隻次(10084) 歷李種數最低:7種(11081), 歷李數量最低: 45隻次(11081)

2.6-16 引水工程區歷季兩棲類監測種數及數量比較分析圖

回回

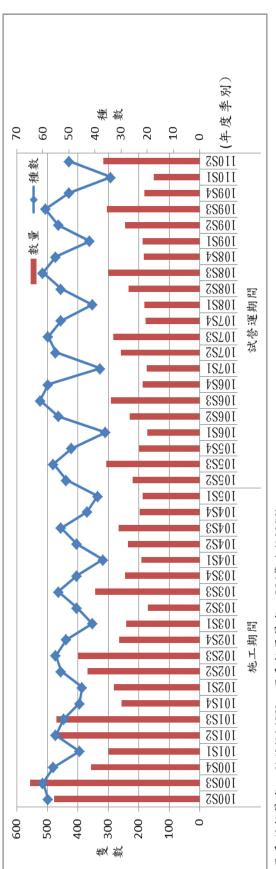


歷李種數最高:14種(10084、10582、10682),歷李數量最高:295隻次(10084) 歷李種數最低:7種(10484、10581、10681、10781),歷李數量最低:24隻次(11081)

引水工程區歷季爬行類監測種數及數量比較分析圖

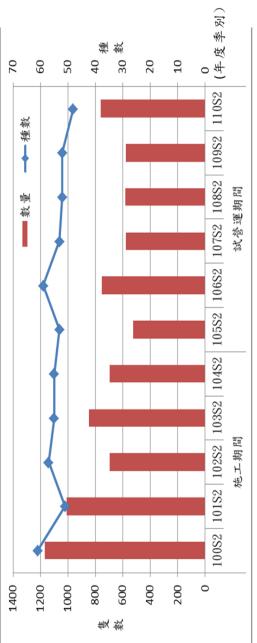
2.6-17

回



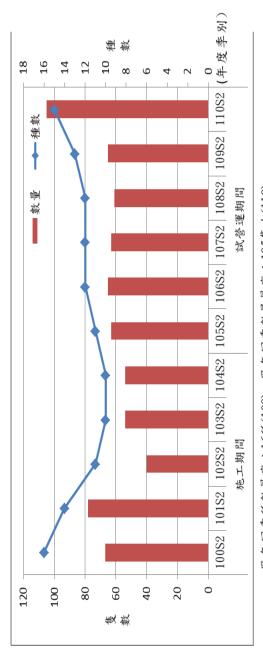
歷李種數最高:61種(10683),歷李數量最高:556隻次(10083) 歷李種數最低:34種(11081),歷李數量最低:150隻次(10081)

圖 2.6-18 引水工程區歷李蝴蝶類監測種數及數量比較分析圖



歷年同李種數最高:61種(100),歷年同李數量最高:1,169隻次(100)歷年同李種數最低:48種(110),歷年同李數量最低:524隻次(105)

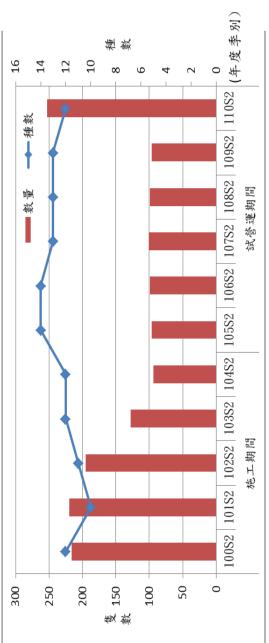
圖 2.6-19 引水工程區歷年同季鳥類監測種數及數量比較分析圖



歷年同李種數最高:16種(100),歷年同李數量最高:105隻次(110) 歷年同李種數最低:10種(103、104),歷年同李數量最低:40隻次(102)

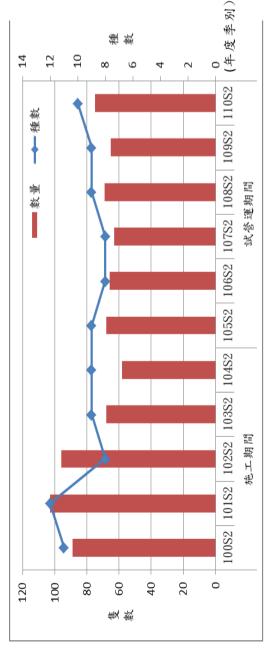
引水工程區歷年同季哺乳類監測種數及數量比較分析

圖 2.6-20



歷年同李種數最高:14種(102、106),歷年同李數量最高:253隻次(110)歷年同李種數最低:10種(101),歷年同李數量最低:94隻次(104)





歷年同季種數最高:12種(101),歷年同季數量最高:103隻次(101)歷年同季種數最低:8種(102、106、107),歷年同季數量最低:8卷(105、106、107),歷年同季數量最低:58隻次(104)

引水工程區歷年同季爬行類監測種數及數量比較分析

圖 2.6-22

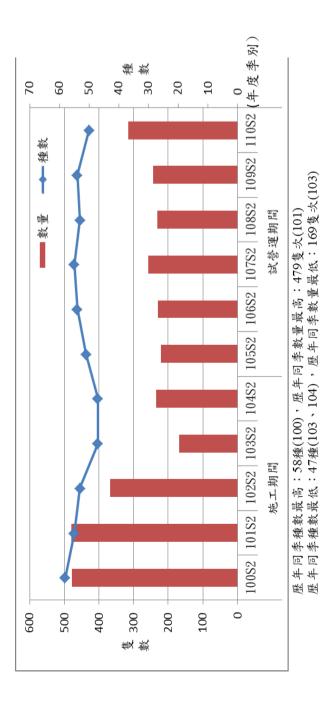


圖 2.6-23 引水工程區歷年同季蝴蝶監測種數及數量比較分析圖