經濟部

# 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 7 月至 110 年 9 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 12 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 7 月至 110 年 9 月)(初稿)

## 各單位審查意見回復表

110.10.29

| 編號 | 審查意見 | 回復意見 |
|---|---|---|
| **一、何委員東輯** | | |
| 1 | 部份表 1.2-1、2-200 頁刺鼠為台灣特有種動物請修正。 | 謝謝指正，相關內容已配合修正如修訂稿 P1-25~26 及 P2-190。 |
| 2 | 本季報告圖 1.4-10、1.4-11……等測站位置標示不清楚，建議修改標示方式。 | 謝謝指教，有關測站位置圖標示已重新修正，詳見修訂稿 1.2 節。 |
| 3 | 梅林國小之夜間音量不合符合標準，建議請確認夜間昆蟲、蛙或鳥鳴聲。 | 謝謝指教，經確認監測紀錄，夜間監測到音源主要為鳥鳴聲。 |
| 4 | 2-93 頁動物學在第 1 次出現加學名，後續如再重複出現，請簡略不在加學名，例如台灣鬚鱲、明潭吻鰕虎……等。 | 謝謝指教，已依委員意見修正表示方式，相關修正內容詳見修訂稿 2.5~2.7 節。 |
| 5 | 2-198 頁環頸雉本季是否有監測記錄?請確認修正。 | 謝謝指正，經確認本季鳥類未監測到環頸雉，已修正描述詳如修正稿 P2-189。 |
| 6 | 2-204 頁次本季監測鳥類隻次為 108 年最多 2251 隻次，前列本區數量介於 390-2843 隻次,請修正。 | 謝謝指正，鳥類數量描述不合理處，已修正，詳見修訂稿 P2-194。 |
| 7 | 2-210 頁白尾鴝、紅尾伯勞為冬候鳥，請修正。 | 謝謝指正，已修正紅尾伯勞為冬候鳥，詳見修訂稿 P2-199。另依 2020 台灣鳥類名錄，中華民國野鳥協會已修正白尾鴝為留鳥。 |
| 8 | 2-217 頁黃頭鷺為夏候鳥，紅尾伯勞為冬候鳥，請修正。 | 謝謝指正，已修正，詳見修訂稿 P2-204。 |
| 9 | 2-198 頁水庫集水區本季哺乳類優勢種請補充說明台灣兩棲爬行動物圖鑑(第二版)。 | 謝謝指教，已補充說明如修訂稿 P2-189 兩棲類中。 |
| 10 | 參考文獻請增列 2021 年台灣鳥類紀錄委員會報告。 | 謝謝指教,參考文獻已補列 2021 年台灣鳥類紀錄委員會報告，詳修訂稿參考文獻 P 參-2。 |
| 11 | 集水區建議專案規劃蝴蝶蜜源植物區，配合環境教育教學地點，請提供適宜地點,以後規劃辦理。 | 感謝委員建議，後續將配合提供適宜地點供中水局進行相關環境教育規劃。 |

| 編號 | 審查意見 | 回覆意見 |
|---|---|---|
| **二、李委員訓煌：** | | |
| 1 | 摘要部分<br>(1) 生物監測結果除「自然生態保留及復育區」爬蟲類種數為歷年同季最高，引水工程區哺乳類數量最高，本季為最多外，其他無論種類及數量均在歷季波動範圍內，建議加以敘出。<br>(2) 於 P 摘-8 最後一段第 1 行敘以：水位大幅上升(189.11 公尺下降至 211.23 公尺)，允宜修正之。<br>(3) 仍有使用「調查」之處，如 P.摘 8、P.摘 9、P2-196 等，請補正。<br>(4) 報告內敘及「珍貴稀有之第二級保育類」及「其他應予之第三類保育類」，均請加以修正。<br>(5) 白尾鴝及紅尾伯勞為其他應予保育野生動物，敘為「珍貴稀有之保育類」之處，均請修正之。 | (1) 謝謝指教，已依建議補充敘述，詳見修訂稿摘要 P 摘-10~11。<br>(2) 謝謝指正，已修正詳如修訂稿 P 摘-9。<br>(3) 謝謝指正，已重新檢視並修正用詞，詳如修訂稿生態監測相關內容。<br>(4) 謝謝指正，已重新檢視並修正保育等級劃分描述，詳見修訂稿生態監測相關內容。<br>(5) 謝謝指正，白尾鴝及紅尾伯勞之保育等級劃分描述已修正，詳如修訂稿生態監測相關內容。 |
| 2 | 水域生物部分<br>(1) 報告內敘為上一季(110 年第 3 季)(見 P.2-92)，上一季(109 年第 4 季)(見 P.2-100)上一季(108 年第 4 季)(見 P.2-103)、上一季(109 年第 4 季)(見 P.2-130)與上一季(108 年第 4 季)(見 P.2-136)等處，均請修正之。<br>(2) 物種之學名僅於第一次出現時予以加註即可，於 P.2-133 所敘薄翅蜻蜓之學名有兩者，請查明修正。<br>(3) 未鑑定至種名，以 sp.或 spp.處理者，無需斜體。<br>(4) 多處敘為 1 月多樣性指數，1 月或 2 月種數者，請查明並為必要之處理。<br>(5) P.2-102 與 P.2-103 間相關描述顯有不一致之處，請查明並為必要之處理。<br>(6) 銀高體鯽為外來種，於 P.2-94 所敘有誤，請修正之。 | (1) 謝謝指正，有關初稿報告上一季時間錯置問題，已重新檢視並修正，詳見修訂稿 2.5 節水域生物。<br>(2) 謝謝指正，有關學名之使用已依委員意見修正描述方式，詳見修訂稿生物監測 2.5~2.7 節次，另薄翅蜻蜓之學名為 *Pantala flavescens*，修正如修訂稿 P2-127。<br>(3) 謝謝指正，修訂稿內已配合修正。<br>(4) 謝謝指正，有關月分誤植處，已於修訂稿修正。<br>(5) 謝謝指正，有關水庫區魚類本季監測到的優勢種為外來種，初稿誤植的部分已於修訂稿修正，詳見 P2-101 及 P2-102。<br>(6) 謝謝指正，誤植處已修正，詳見修訂稿 P2-95。 |

| 編號 | 審查意見 | 回復意見 |
|---|---|---|
| **二、李委員訓煌：** | | |
| 3. | 陸域動物部分 | |
| | (1) 於 P.2-196 所敘監測時間與表 2.6-1、表 2.6-2 不一致，亦未見「自然生態保留及復育區」之監測時間一覽表，請查明處理。<br>(2) 局報普遍種與局部分布種之用法，建議使其一致(見 P.2-199、P.2-209 及 P.2-216)。<br>(3) 於.2-205 有關哺乳類監測結果之比較中所敘不一致，第二段敘述數量以今年第 2 季最多，但第四段則敘為數量以本季(110 年)最多，請修正)。 | (1) 謝謝指正，有關水庫集水區、引水道區、自然生態保留及復育區陸域動物本季監測時間描述及彙整表修正如修訂稿 P2-188 及 P2-208~210。<br>(2) 謝謝指教，已依建議統一以局部普遍種表示，相關修正詳見修訂稿 P2-189~190、P2-198 及 P2-203 等頁次。<br>(3) 謝謝指正，描述不一致處已修正，詳見修訂稿 P2-194。 |
| 4 | 陸域植物部分 | |
| | (1) 於 P.2-250 所敘之植物學名，均請改以斜體處理。<br>(2) 引水工程區之特有種植物種類於 P.2-257，亦分別敘為 27 種及 28 種。<br>(3) 表 2.7-1 陸域植物之監測時間，允宜在補敘於報告本文中。 | (1) 謝謝指正，學名描述已改為斜體，詳見修訂稿 2.5~2.7 節生物監測。<br>(2) 謝謝指正，初稿 P2-257 為自然生態保留及復育區，特有種類應為 28 種，已修正詳如修訂稿 P2-243。<br>(3) 謝謝指教，已依委員意見於本文補充陸域植物之監測時間，詳見修訂稿 P2-235、P2-239 及 P2-243。 |
| 5. | 第三章「檢討與建議」方面，建議將因應對策移至 3.2 中，則 3.3 部分是列為所有建議事項。 | 謝謝指教，已依委員建議修正第三章節次編撰方式，詳見修訂稿第三章。 |
| **四、林委員伯雄** | | |
| 1 | 110 年度湖山水庫環境監測及檢討分析(110 年 7 月至 9 月)之計畫執行進度及報告撰寫內容格式大致皆符合合約之要求。 | 知悉。 |
| 2 | 有關第二章 2.3 水質水量之分析結果，總磷、氨氮、葉綠素 a 於水庫水質之檢測結果皆屬正常範圍，但 CTSI 優養化指標則為 146(湖山測站)及 136(桶頭測站)，建議與水量之變化進行分析此一背離現象之成因，因 108 年度 CTSI 為 51~50，是否有其它可能干擾此一指大幅上昇，是否為透明度下降有關，請於報告中加以分析，河川水質濁度、流量與此一趨勢之相關性。 | 謝謝指正，原報告第二章 2.3 節湖山測站及桶頭測站 CTSI 優養化指標係誤植，正確應為 42.15 及 42.19，已重新計算並修正分析內容，詳見修訂稿摘-8 水庫水質、第 2.3 節 P2-53~54。 |

| 編號 | 審查意見 | 回復意見 |
|---|---|---|
| **四、林委員伯雄** | | |
| 3 | 水庫區之藻類優養化指標(ATSI)(第2-122 頁次)亦呈現優養化之趨勢，與歷年之指標差異亦應於報告中呈現，並與 CTSI 之結果比較於第三章(3.3)中呈現(3-21 頁次)。 | 謝謝指正，水庫區之藻類優養化指標(ATSI)歷年差異已補充於修訂稿P2-118~119，與 CTSI 之結果比較詳如摘-10，原報告 CTSI 因誤植造成偏差過大，重新計算後與歷年相差不大，並無異常。 |
| 4 | 參考文獻(參-6~參-7)請更新，國際期刊128、130、135、136、140，因年代久遠，建議予以更新年代較新知文獻，公元 2000 年前文獻予以更新。 | 謝謝指正，已更新參考文獻詳如修訂稿。 |
| **五、鉅樺工程顧問有限公司** | | |
| 1. | P1-8 頁：監測項目之物種名單，建議表格再拉長，讓文字平均分布，增加適讀性。 | 謝謝指教，已配合修正，詳見修訂稿。 |
| 2. | P1-8 頁：監測項目之監測結果摘要，引水工程區及自然生態及保留復育區之文字格線，建議依照區域分隔，並參考空一行，以利適讀。 | 謝謝指教，已配合修正，詳見修訂稿。 |
| 3. | P1-24 頁：湖山水庫陸域植物-庫區端地圖，測站 8 標示位置錯誤。 | 謝謝指教，經查標示位置為 108 年變更後的位置並無錯誤，變更前後對照請參見修訂稿 P2-248~249。 |
| 4. | P2-93、2-94、2-95 頁：多樣性指數、均勻度、IBI 指數，有些測站是 1 月、2 月，並無 4 月、5 月之數據，建議每一季均列出該指數，或一致性的月份比較值。 | 謝謝指正，有關月分係誤植，已於修訂稿修正。 |
| 5. | P2-207 頁：依照臺灣物種名錄（TaiCoL）、臺灣生物多樣性入口網（TaiBIF）均顯示，梭德氏草蜥學名為 Takydromus sauteri，而錦蛇(Elaphe taeniura)也應稱為臺灣黑眉錦蛇學名為 Orthriophis taeniurusfriesi 。 | 謝謝指正，已修正詳見修訂稿P2-196。 |
| 6. | P2-152、2-170、2-176 頁：梅林溪-梅南橋之圖說文字，建議表格再拉長，讓文字平均分布，增加適讀性。 | 謝謝指教，由於資料項多量大，在版面格式限制下已盡可能清晰呈現，表格不宜再拉長。 |
| 7. | P2-181、2-2-183、2-185、2-187、2-189、2-182、2-194 頁：符號標誌說明並無 X 及*的符號說明，建議加上該說明。 | 謝謝指正，已補充說明詳見修訂稿P2-175~187。 |

| 編號 | 審查意見 | 回復意見 |
|---|---|---|
| **五、鉅樺工程顧問有限公司** | | |
| 8. | P2-211 及 2-213 頁：提及哺乳類族群有恢復跡象，但觀察不易，建議可加設紅外線攝影機紀錄，以利後續監測、觀察。 | 感謝建議，未來會納入考量。 |
| 9. | 9. P2-217 頁：提及 N 樣線有野狗群聚，以致鳥類數量減少，可在檢討與建議章節中，提出相關建議改善措施。 | 感謝建議，野狗群聚造成影響僅為推測，且群聚的原因、分布的情形及實際影響的程度都尚須調查、確認，暫不宜提出改善建議，後續將持續觀察。 |
| 10. | 因監測物種數量及種類繁多、建議可參考 P2-54、2-55 頁，列出該季監測到的動、植物名錄表，以利快速查閱 | 感謝建議，本季監測到之相關物種名錄請參見附錄一。 |
| 11. | 建議動植物監測每一季末時，提出下一季監測預排表，以利抽查。 | 配合辦理。 |
| **六、石管中心** | | |
| 1. | 第 1-1 頁進度圖，版面超出文字頁面，請調整。 | 謝謝指正，已調整修正如修訂稿 P1-2。 |
| 2. | 第 1-2 頁至 1-25 頁，版面採橫式方式建議採直式呈現。 | 謝謝指教，由於表格內文資料多，考量判讀便利及美觀性，沿用以往報告採橫式編排。 |
| 3. | 水域生物及陸域動植物，建議提供生物名錄，以了解物種變化。 | 謝謝指教，生物名錄詳見附錄一。 |
| 4. | 第三章請補充有哪些生態與環境之變化是受營運之衝擊。 | 謝謝指教，本計畫為環境監測計畫，依計畫屬性及權責僅有能力提供監測前後的差異比較，及監測當時的環境背景，至於造成環境差異變化的原因需整合計畫區內相關自然、人文、活動..等資料方能評判，應有相關的整合性計畫可提供。 |
| **七、湖管中心** | | |
| 1. | P2-4 移動測站分即時監測及每月監測，監測結果請分別分析討論。 | 謝謝指正，已配合修正，詳見修訂稿 P2-3~4。 |
| 2. | P2-24 圖 2.1-5$PM_{10}$ 歷次監測成果圖，108 年第 4 季重複製圖，P2-26 圖 2.1-8$PM_{2.5}$ 歷次監測成果圖測項名稱錯誤，請修正。 | 謝謝指正，已修正，詳見修訂稿 P2-24 及 P2-25。 |

| 編號 | 審查意見 | 回復意見 |
|---|---|---|
| **七、湖管中心** | | |
| 3. | P2-48 總磷項次,梅林溪系測站超標測站及超標原因與表 2.3-1 不同,請確認並修正。 | 謝謝指正，已修正，詳見修訂稿 P2-48~49。 |
| 4. | 歷次審查意見放入報告書中之附件，以供委員參閱。 | 謝謝指教，歷次審查意見及回復已補充詳附錄四。 |
| **八、李主工俊霖** | | |
| 1. | 陸域動物相關內容表示，本季 8 月前降雨日數少，整體環境較為乾涸…云云，惟查氣象局網站雲林氣象站資料，110 年 6~8 月之大於 10mm 之降雨日數分別有 12、7 及 8 天，月雨量分為 618、396 及 487mm，何來前述環境乾涸說法？上開情形似在描述 109 年之情景，如此錯誤，實屬不該。若前面關於環境等基本條件都論述錯誤，後面對監測結果之分析，毫無說服力。 | 謝謝指正，有關原報告降雨的描述為舊資料，已重新檢視並依實際的狀況修正，詳如修訂稿，後續將持續加強報告品質提升。 |
| 2. | 摘-9 列出 8 種保育類鳥類，惟文內卻說是 9 種。另紅尾伯勞保育等級前後不一致！ | 謝謝指正，保育類鳥類經確認後修正為 7 類，另紅尾伯勞之保育等級劃分描述亦已修正，詳如修訂稿摘-10 及生態監測相關內容。 |
| 3. | 水質建議事項第 2 點有關 LID 部分，建議強化倡導集水區民眾選擇具有環保標章的無磷清潔劑等措施，係指水庫本身集水區或桶頭堰上游集水區？如為前者，其集水區租約業已全數收回，並無辦理對象。 | 謝謝指正，有關此建議係沿用去年計畫成果報告所提，或有不當。為此，本計畫已依計畫的屬性、權責及委員的建議，回歸監測結果掌握的數據判讀，及與監測當時環境背景的關聯分析結果及可能影響，刪除本項建議並重新提出結論與建議如修訂稿第三章。 |
| 4. | 水質建議事項第 4 點有關水庫放養魚類部分，建議召開學者專家會議，惟成員應邀請具該領域之學者專家，不建議逕邀生態執委會委員。 | 謝謝指正，同意見回復 3，已刪除本項欠妥適或尚待確認的建議內容，未來若確認應召開專家會議時，將依建議方向協助辦理相關作業。 |

| 編號 | 審查意見 | 回復意見 |
|---|---|---|
| **八、李主工俊霖** | | |
| 5. | 水域生物建議事項第 1 點建議請五河局設立流通設施，惟未建議位置。第 2 點監測捕獲之高身白甲魚不釋回清水溪，惟未建議釋回地點。 | 謝謝指正，同意見回復 3，刪除請五河局設立流通設施此非中水局及本計畫權責範圍建議，並修正尚待觀察確認數量影響的高身白甲魚外來種，改為捕獲的高身白甲魚不釋回清水溪流域，提供供給動物救傷單位作為餌料利用。 |
| 6. | 陸域動物建議事項前 4 點建議均與多種植蜜源植物有關，是否會造成其他後遺症？第 5 點規劃設置生態池或水盆，目前似均持續辦理，且湖山水庫蓄水後本身成為一個大湖泊，真有持續辦理本項之需要？第 8 點建議於番婆夾坑下游規劃截水池，若非本局用地，如何辦理？第 9 點因自然生態保留及復育區過往大量人車進出，為防外來物種進駐及擴散，建議加強控管，如何加強控管？如設置圍籬控管，是否對自然生物進出造成反效果？現今仍有大量人車進出嗎？ | 謝謝指正，同意見回復 3 刪除或調整欠妥適、尚待確認或非屬本計畫專業權責的建議，重新提出結論與建議如修訂稿第三章。修正說明如下:<br>(1) 種植蜜源植物部分，主要基於監測結果蝴蝶量少，直接透過增加蜜源植物可吸引其到來，本計畫提供可作為蜜源的植物種類參考，尚無專業判定大量種植是否會造成後遺症，為避免疑慮，調整減少種植建議數，修正如 P3-22~23，未來會朝建議蝴蝶蜜源植物區規劃，使兼具環境教育功能。<br>(2) 生態池部分主要係依循生態保育措施計畫結果而提出，後續該計畫執行規劃若有變動，將配合調整建議，修正內容如 P3-23。<br>(3) 番婆夾坑下游規劃截水池-涉地權非中水局及本計畫權責，刪除。<br>(4) 自然生態保留及復育區人車進出控管涉及層面多，非本計畫專業權責，也無法確認人車進出情形及影響，刪除。 |
| 7. | 陸域植物建議事項第 2 點，建議應於美洲含羞草開花或結果前以人力或機械方式伐除，應直接寫明於每年幾月前。 | 感謝建議，已補充說明可於每年 7、8 月美洲含羞草開花或結果前，以人力或機械方式伐除，詳見修訂稿 P3-24。 |
| 8. | 前言所列之歷次環評書件，尚缺下列 2 件：(1)93 年施工導水路變更內容對照表 (2)103 年管理中心變更內容對照表。 | 謝謝指正，已補充詳如修訂稿 P 前-1~3，其中 93 年核備之湖山水庫工程計畫環境影響評估報告書施工導水路工程變更內容對照表，變更內容主要是提高上游檔水壩高度，增加壓力水頭，提高流速增加排洪能力。因環評書件系統未提供核准日期及文號，無法完整呈現，改調整內文敘述為「有關歷次環評變更主要內容及監測計畫彙整摘錄如下表」。 |

| 編號 | 審查意見 | 回復意見 |
|---|---|---|
| **八、李主工俊霖** | | |
| 9. | 報告內甚多時間描述與說明之文字錯亂，令人眼花瞭亂，尤其是生態與上一季或歷年同季比較之內容，例舉如下：<br>(1) P2-92 倒數第二段：本季（介於189.12~211.23 公尺之間)監測時水位明顯較上一季（110 年3 季介於189.12~196.61 公尺之間）上升許多。<br>(2) P2-98 第一段最後：本年度又因為旱季…。最後一段：本季雷公坑溪上游測站棲地…且因非雨季的緣故…。P2-99 第三段，亦同。<br>(3) P2-100 第一段：本年度乾旱少雨缺水影響…。第三段今年雖少雨缺水嚴重…較上一季（109 年第4 季）略增…。<br>(4) P2-103 最後一段：…與上一季（108年第4 季）相比…。<br>(5) P2-111 第一段：也由前兩季（108年第3！4 季）…。<br>(6) P2-130 第二段：較上一季（109 年第4 季）略微減少…。<br>(7) P2-136 最後一段：…與上一季（108年第4 季）相比…。 | 謝謝指正，有關原報告”上一季”時間錯置及相關敘述錯漏等問題，已重新檢視並修正，詳如修訂稿，後續將持續加強報告品質提升。修訂稿修正頁次對照如下:<br>(1) P2-93<br>(2) P2-98~99<br>(3) P2-100<br>(4) P2-102~103<br>(5) P2-109<br>(6) P2-124<br>(7) P2-130 |

# 摘　要

# 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.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。

2.移動測站

測項同固定測站。

3.即時監測

$PM_{10}$(粒徑小於等於十微米(μm)之懸浮微粒)、$PM_{2.5}$(粒徑小於等於 2.5 微米(μm)之細懸浮微粒)。

#### (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)、$L_{日}$(日間音量)、$L_{晚}$(晚間音量)、$L_{夜}$(夜間音量)、$Lv_{eq}$(均能振動位準)、$Lv_{max}$(最大振動位準)、$Lv_X$(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

$L_{eq}$、$L_{max}$、$Lv_{eq}$、$Lv_{max}$。

3.低頻噪音。

(二)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

延滯。

(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、$BOD_5$(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、$BOD_5$、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、五氯酚及其鹽類、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、$BOD_5$、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、五氯酚及其鹽類、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

(一) 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80 m，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，TSP 24小時值介於18~34 μg/m$^3$；$PM_{10}$ 24小時值介於17~26 μg/m$^3$；$PM_{2.5}$ 24小時值介於6~11 μg/m$^3$；$SO_2$小時平均值介於0.0012~0.0030 ppm，日平均值介於0.0005~0.0029 ppm；$NO_2$小時平均值介於0.0040~0.0062 ppm，日平均值介於0.0020~0.0038 ppm；$O_3$小時平均值介於0.0346~0.0563 ppm，8小時平均值則介於0.0222~0.0386 ppm，各測站測項均符合空氣品質標準，且測值均位在歷年監測範圍內。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/m$^3$)。

### (二)移動測站

1.24小時監測值

本季於檨仔坑回春寺、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，所有測站測值均符合空氣品質標準。

2.即時監測值

本季$PM_{10}$測值介於11.0～81.0 μg/m$^3$之間、$PM_{2.5}$測值則介於0.3~28.9 μg/m$^3$之間，與歷年同季相比，三測站測值差異不大。

## 二、噪音振動

本季於玉當山、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，噪音於梅林國小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「(一)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$L_{eq}$為67.0 dB(A)、$L_{max}$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$L_{veq}$為65.0 dB、$L_{vmax}$無標準管制值)。

## 三、水質水量

### (一)河川水質

第二原管工程作業於上一季完成，雖已向行政院環境保護署申請有關北勢坑溪上游、桶頭攔河堰上游(桶頭吊橋)、南勢坑溪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測站停止施工階段監測，惟考量監測作業完整度，仍進行上述測站之水質水量監測。本季持續於梅林溪水系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。

監測結果顯示，河川水質7月於北勢坑溪上游、8月於南勢坑溪上游(引水隧道出口上游)、桶頭攔河堰上游(桶頭吊橋)、全仔社橋、鹿窟三號橋、9月於北勢坑溪上游、南勢坑溪上游(引水隧道出口上游)等測站有懸浮固體、9月於北勢坑溪上游測站有總磷測項超標情形(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「(二)河川水質」項目內容)。

(二)工地水質水量

本季工地放流水因無水可採而無法監測。

(三)水庫水質

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 42.15，而湖南壩址測站 CTSI 指標值為 42.19，低於前二年同季值，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3季：「湖山壩址 CTSI 指標值為 51.74，湖南壩址 CTSI 指標值為 50.09」屬「優養」狀態；109年第3季：「湖山壩址測站 CTSI 指標值為 49.53，而湖南壩址測站 CTSI 指標值為 46.46」屬「普養」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。本季檢驗結果在入水口分別為 α 射線<0.04 Bq/L、β 射線 0.08±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)；在取水口分別為 α 射線<0.04 Bq/L、β 射線 0.09±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)。

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)；路口延滯秒數與去年同期差異不大，晨峰延滯較上季短少 0.5 秒，昏峰則一樣。

六、水域生物

(一)河川區

清水溪部分：本季監測期間由旱季進入雨季，水域面積、水流量與水流速皆逐漸上升，水體混濁現象逐步上升，棲地因水量轉多而逐漸穩定，多項水生生物的種數或科數與數量大多維持穩定或增加的狀態。本季桶頭橋測站上游的硬底質灘地仍屬穩定，唯略有沙質化之現象，水生生物的種數或科數與數量呈現穩定。此外，於桶頭吊橋測站雖未監測到本土性外來種的高身白甲魚，但於橋上觀察溪底，便可以看到大型高身白甲魚於溪中大石頭上刮食，同時河流內遍布何氏棘魚，溪流內中小型本土性魚類如台灣鬚鱲、粗首馬口鱲等於水面或中層洄游數量略少，何氏棘魚在本區的影響值得關注。

梅林溪部分：本季梅南橋測站棲地環境平穩，水生生物狀況穩定，季節性乾旱結束後雨量已逐漸上升。

雷公坑溪部分：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，與前季相比，兩處測站的水生生物不論是種數或科數與數量都呈現穩定的現象。

(二)水庫區

本季監測期間水庫水位近高(滿)水位(211.10~211.66 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，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)，且以外來種(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魚，雖本次監測未捕獲何氏棘魚，但前次調查曾顯示其已由上游引水道內進入水庫內，對於水庫內之影響仍有待評估。

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 42.15，水庫優養化程度屬於「普養」狀態；湖南壩址 CTSI 指標值為 42.19，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)取出水工附近測站為「優養」的狀態。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，反映水庫採水點當下水質優養情形；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(水質採樣當下)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 2 個測站監測結果，包含湖南(第一)取水工與湖山(第二)取水工測站附近，其地點與 CTSI 之監測位置不同，故呈現之結果因現地狀況略有差異。

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，本年度至 5 月底前降雨日數皆十分稀少， 6 月開始降雨後，可預期因環境的恢復，致使各式動物的活動開始明顯回升，本季監測於 7、9 兩月進行，因降雨使多數類群與歷年同季相比並未有太大的差異，甚至有歷年同季最高的哺乳類數量，出現於引水工程區，以及歷年同季最高的爬蟲類物種數，出現於自然生態保留及復育區當中的現象。動物監測之結果為三次重複取相對高者，本季監測日期涵蓋降雨前後，爰此，本季鳥類、哺乳類、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 7 種保育類野生動物，其中鳳頭蒼鷹、大冠鷲、領角鴞、黃嘴角鴞、褐鷹鴞、朱鸝為珍貴稀有野生動物；紅尾伯勞為其他應予保育之野生動物。

引水工程區部分：本季陸域動物中，哺乳類之數量為歷年同季最高的季次，其餘類群則種數及數量皆為歷季波動範圍內。本

季監測共記錄 5 種保育類野生動物，其中大冠鷲、黃嘴角鴞、領角鴞為珍貴稀有保育類；紅尾伯勞、白尾鴝為其他應予保育類。

自然生態保留及復育區部分：本季陸域動物中，爬蟲類之種數為歷年同季最高的季次，其餘類群則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，其中珍貴稀有野生動物 5 種(鳳頭蒼鷹、大冠鷲、領角鴞、黃嘴角鴞、朱鸝)，其他應予保育野生動物 1 種(紅尾伯勞)。

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 號公告分類。

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，在氣候方面，因降雨植物樣區內的植物生長旺盛，木本植物的組成與過去相比呈現穩定的狀態；地被植物覆蓋度雖略為降低，但整體來說並沒有顯著的變化。

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監測樣線 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；另一生育地位於監測樣點 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)

(一)環境噪音

7 月梅林國小夜間時段均能音量 51.9dB(A)有超標狀況(第二類管制區夜間環境音量標準 50dB(A))。根據現場紀錄，夜間監測到音源主要為鳥鳴聲。

(二)河川水質

7 月於北勢坑溪上游有懸浮固體為 39.9 mg/L(超標比例為 19.6%)；8 月於桶頭攔河堰上游(桶頭吊橋)、南勢坑溪上游(引水

隧道出口上游)、全仔社橋、鹿窟3號橋有懸浮固體分別為108.0 mg/L、26.4 mg/L、33.3 mg/L、33.3 mg/L(超標比例分別為332.0%、33.2%、33.2%)；9月於北勢坑溪上游、南勢坑溪上游(引水隧道出口上游)有懸浮固體分別為26.7 mg/L、105.0 mg/L(超標比例分別為6.8%、320%)、北勢坑溪上游有總磷為0.058 mg/L (超標比例為16%)等測項超標。

有關前述測站超標可能原因，7月及9月北勢坑溪上游測站水量較大，可能沖刷山坡地或農田造成懸浮固體濃度偏高，同時使總磷濃度升高，而8月及9月南勢坑溪上游(引水隧道出口上游)、8月全仔社橋、鹿窟3號橋等測站水量較小，因水量較小污染物濃縮造成水質情況不理想，上述測站監測當時未發現有人為或施工行為，不屬外來污染物造成異常現象；另8月桶頭攔河堰上游(桶頭吊橋)監測時上游有施工行為，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)水域生物

1.由107年第3季至110年第1季監測結果可知，梅南橋固床工在非雨季期間水源會被攔阻在最上游的固床工，導致下游出現斷流的情形，建議持續監測非雨季時期是否有出現斷流現象，造成水生生物種數與數量及群聚組成的改變。

2.外來種的數量與比例高，建議持續監測外來種數量變化外，可逐步辦理外來種移除作業。建議移除方法詳見3.3節。

3.建議可研議以專案計畫方式來進行外來種魚類之移除。

4.建議持續監測固床工魚道測站魚類及蝦蟹類利用效益。

(二)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.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。

(三)陸域植物

1.補植環評等級1之臺灣地區稀特有植物「臺灣萍蓬草」，109年第3季至本季監測期間因溫室修建整理，暫時移至小水盆，目前臺灣萍蓬草已移至網室生態池，待濕地水源穩定建議可移植至濕地。

2.引水道工程周邊及水庫集水區周邊開闊處，易造成小花蔓澤蘭大量繁殖，春夏季氣溫高且降雨量豐富的季節，常為其快速增生的時機，建議每年 8 月及 10 月各進行 1 次小花蔓澤蘭拔蔓，並以刈草或切蔓為輔，地表蔓藤儘量拔除，並清離林地或集中加以覆蓋、遮蔭以防再次萌蘗。

3.美洲含羞草屬陽性物種且拓殖力強，喜好於陽光充足的區域，因具有匍匐及攀附的特性，於開闊處常大面積生長，會造成生物活動範圍的影響，建議減少大面積裸地的出現，如有發現大面積的生長，可規劃移除作業，並持續進行監測。

4.一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，建議可於每年 7、8 月美洲含羞草開花或結果前，以人力或機械方式伐除。

# 目 錄

# 目錄

頁　次


前言 ..... 前-1

第一章　監測內容概述 ..... 1-1

1.1 工程進度 ..... 1-1
1.2 監測計畫 ..... 1-1
1.3 監測結果概述 ..... 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 ..... 2-93
2.6 陸域動物 ..... 2-188
2.7 陸域植物 ..... 2-235

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及因應對策 ..... 3-18
3.3 建議 ..... 3-20

參考文獻 ..... 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
附錄四　第一、二季監測結果報告審查意見回復

# 表目錄

頁　次

表 1.2-1 本季湖山水庫工程計畫環境監測計畫彙整表 .....1-3
表 1.3-1 本季環境監測結果及異常因應對策摘要彙整表 .....1-19
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 .....2-57
表 2.3-3 本季水庫水質監測結果比較表 .....2-58
表 2.3-4 本季水質輻射監測結果比較表 .....2-60
表 2.4-1 本季路段交通量監測成果表 .....2-91
表 2.4-2 本季路口交通量監測成果表 .....2-91
表 2.5-1 本季水域生物監測時間一覽表－河川 .....2-131
表 2.5-2 湖山水庫魚類歷次數量為 0 成因說明 .....2-175
表 2.5-3 湖山水庫水生昆蟲歷次數量為 0 成因說明 .....2-177
表 2.5-4 湖山水庫蝦蟹螺貝類歷次數量為 0 成因說明 .....2-179
表 2.5-5 湖山水庫浮游植物歷次數量為 0 成因說明 .....2-181
表 2.5-6 湖山水庫附著性藻類歷次數量為 0 成因說明 .....2-183
表 2.5-7 湖山水庫浮游動物歷次數量為 0 成因說明 .....2-185
表 2.5-8 湖山水庫蜻蜓歷次數量為 0 成因說明 .....2-187
表 2.6-1 本季水庫集水區陸域動物監測時間一覽表 .....2-208
表 2.6-2 本季引水道區陸域動物監測時間一覽表 .....2-210
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 .....2-211
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) .....2-233
表 2.7-1 本季環境監測計畫生態監測行程表-陸域植物 .....2-246
表 2.7-2 湖山水庫陸域植物測站變更位置之分析比較表(108 年 4 月後) .....2-248

# 表目錄

頁　次

表 3.1-1　近期因工程導致棲地環境改變之綜整說明 .....3-17
表 3.2-1　上季監測之異常狀況及處理情形 .....3-18
表 3.2-2　本季監測之異常狀況及處理情形 .....3-19

# 圖目錄

頁　次


圖 1.1-1 本計畫工程預定進度及實際進度圖 .....1-2
圖 1.2-1 本季空氣品質監測測站位置圖(固定測站) .....1-8
圖 1.2-2 本季空氣品質監測測站位置圖(移動測站) .....1-9
圖 1.2-3 本季空氣品質監測測站位置圖(即時監測測站) .....1-10
圖 1.2-4 本季噪音振動監測點位置圖 .....1-12
圖 1.2-5 本季地面水質監測測站位置圖 .....1-12
圖 1.2-6 本季交通量監測測站位置圖 .....1-13
圖 1.2-7 本季生態監測測站位置圖(水域生物) .....1-14
圖 1.2-8 本季生態監測測站位置圖(陸域動物-庫區端、湖本對照區) .....1-15
圖 1.2-9 本季生態監測測站位置圖(陸域動物-攔河堰、引水路) 1-16
圖 1.2-10 本季生態監測測站位置圖(陸域植物-庫區端).....1-17
圖 1.2-11 本季生態監測測站位置圖(陸域植物-攔河堰、引水路) .....1-18
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比對圖 .....2-20
圖 2.1-2 本季固定及移動測站 $O_3$ 8 小時平均值與鄰近環保署測值比對圖 .....2-21
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
圖 2.1-4 歷次空氣品質 TSP 監測成果圖(移動測站).....2-23
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
圖 2.1-6 歷次空氣品質 $PM_{10}$ 監測成果圖(移動測站).....2-25
圖 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
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
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
圖 2.1-10 歷次空氣品質 $SO_2$ 監測成果圖(移動測站).....2-28
圖 2.1-11 歷次空氣品質 $NO_2$ 最大小時平均值監測成果圖(固定測站) .....2-29
圖 2.1-12 歷次空氣品質 $NO_2$ 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
圖 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
圖 2.2-1 本季噪音均能音量 $L_{日}$ 比較圖 .....2-39
圖 2.2-2 本季噪音均能音量 $L_{晚}$ 比較圖 .....2-39
圖 2.2-3 本季噪音均能音量 $L_{夜}$ 比較圖 .....2-40
圖 2.2-4 本季日間 $L_{v10}$ 振動監測結果比較圖 .....2-40
圖 2.2-5 本季夜間 $L_{v10}$ 振動監測結果比較圖 .....2-41

圖 2.2-6 各測站歷年噪音監測結果 ..... 2-42
圖 2.2-7 各測站歷年振動監測結果 ..... 2-44
圖 2.3-1 本季河川水質水溫監測結果比較圖 ..... 2-61
圖 2.3-2 本季河川水質 PH 監測結果比較圖 ..... 2-61
圖 2.3-3 本季河川水質生化需氧量監測結果比較圖 ..... 2-62
圖 2.3-4 本季河川水質化學需氧量監測結果比較圖 ..... 2-62
圖 2.3-5 本季河川水質溶氧量監測結果比較圖 ..... 2-63
圖 2.3-6 本季河川水質懸浮固體監測結果比較圖 ..... 2-63
圖 2.3-7 本季河川水質總磷監測結果比較圖 ..... 2-64
圖 2.3-8 本季河川水質總氮監測結果比較圖 ..... 2-64
圖 2.3-9 本季河川水質油脂監測結果比較圖 ..... 2-65
圖 2.3-10 本季河川水質導電度監測結果比較圖 ..... 2-65
圖 2.3-11 本季河川水質濁度監測結果比較圖 ..... 2-66
圖 2.3-12 本季河川水質流量監測結果比較圖 ..... 2-66
圖 2.3-13 試營運期間歷年河川水質水溫監測成果 ..... 2-67
圖 2.3-14 試營運期間歷年河川水質 PH 值監測成果 ..... 2-68
圖 2.3-15 試營運期間歷年河川水質生化需氧量監測成果 ..... 2-69
圖 2.3-16 試營運期間歷年河川水質化學需氧量監測成果 ..... 2-70
圖 2.3-17 試營運期間歷年河川水質溶氧量監測成果 ..... 2-71
圖 2.3-18 試營運期間歷年河川水質懸浮固體監測成果 ..... 2-72
圖 2.3-19 試營運期間歷年河川水質總磷監測成果 ..... 2-73
圖 2.3-20 試營運期間歷年河川水質總氮監測成果 ..... 2-74
圖 2.3-21 試營運期間歷次工地水質水溫監測結果比較圖 ..... 2-75
圖 2.3-22 試營運期間歷次工地水質 PH 值監測結果比較圖 ..... 2-75
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 ..... 2-76
圖 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 ..... 2-76
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 ..... 2-77
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 .. 2-77
圖 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 .. 2-78
圖 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 ..... 2-78
圖 2.3-29 試營運期間歷次工地水質凱氏氮監測結果比較圖 ..... 2-79
圖 2.3-30 試營運期間歷次工地水質總氮監測結果比較圖 ..... 2-79
圖 2.3-31 試營運期間歷次工地水質氨氮測結果比較圖 ..... 2-80
圖 2.3-32 試營運期間歷次工地水質總磷監測結果比較圖 ..... 2-80
圖 2.3-33 試營運期間歷次水庫水質 PH 值監測成果比較圖 ..... 2-81
圖 2.3-34 試營運期間歷次水庫水質水溫監測成果比較圖 ..... 2-81
圖 2.3-35 試營運期間歷次水庫水質溶氧監測成果比較圖 ..... 2-82
圖 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 ..... 2-82
圖 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

.....2-83
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
.....2-83
圖 2.3-39 試營運期間歷次水庫水質氨氮監測成果比較圖.....2-84
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..2-84
圖 2.3-41 試營運期間歷次水庫水質總氮監測成果比較圖.....2-85
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..2-85
圖 2.3-43 試營運期間歷次水庫水質總磷監測成果比較圖.....2-86
圖 2.3-44 試營運期間歷次水庫水質砷監測成果比較圖 .....2-86
圖 2.3-45 試營運期間歷次水庫水質錳監測成果比較圖 .....2-87
圖 2.3-46 試營運期間歷次水庫水質鋅監測成果比較圖 .....2-87
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.2-88
圖 2.3-48 試營運期間歷次水質輻射監測成果比較圖.....2-88
圖 2.4-1 歷年雲 214 鄉道尖峰小時服務水準 .....2-92
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....2-92
圖 2.5-1 歷次魚類監測結果比較 .....2-133
圖 2.5-2 歷年同季魚類監測結果比較 .....2-136
圖 2.5-3 歷次水生昆蟲監測結果比較 .....2-139
圖 2.5-4 歷次同季水生昆蟲監測結果比較 .....2-142
圖 2.5-5 歷次蝦蟹螺貝監測結果比較 .....2-145
圖 2.5-6 歷次同季蝦蟹螺貝監測結果比較 .....2-148
圖 2.5-7 歷次浮游植物監測結果比較 .....2-151
圖 2.5-8 歷次同季浮游植物監測結果比較 .....2-154
圖 2.5-9 歷次附著性藻類監測結果比較.....2-157
圖 2.5-10 歷次同季附著性藻類監測結果比較.....2-160
圖 2.5-11 歷次浮游動物監測結果比較 .....2-163
圖 2.5-12 歷次同季浮游動物監測結果比較 .....2-166
圖 2.5-13 歷次蜻蜓類監測結果比較.....2-169
圖 2.5-14 歷次同季蜻蜓類監測結果比較.....2-172
圖 2.6-1 本季水庫集水區優勢物種圖 .....2-212
圖 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
分布圖.....2-213
圖 2.6-3 本季引水工程區陸域動物保育類分布圖 .....2-214
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 ....2-215
圖 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.2-215
圖 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.2-216
圖 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.2-216
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.2-217
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
.....2-218
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
.....2-218
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

..... 2-219
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
..... 2-219
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
..... 2-220
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 ... 2-221
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 2-221
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 2-222
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 2-222
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 2-223
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
..... 2-224
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
..... 2-224
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
..... 2-225
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
..... 2-225
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
..... 2-226
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 ..... 2-227
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 ..... 2-227
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 ..... 2-228
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 ..... 2-228
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 ..... 2-229
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 ..... 2-230
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 ..... 2-230
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 ..... 2-231
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 ..... 2-231
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 ..... 2-232
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)
..... 2-234
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)

..... 2-247
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)
..... 2-249
圖 2.7-3 歷期水庫集水區植物監測結果比較分析圖 ..... 2-250
圖 2.7-4 歷期引水工程區植物監測結果比較分析圖 ..... 2-251
圖 2.7-5 歷期自然生態保留及復育區植物監測結果比較分析圖
..... 2-252
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 水質測站上游空拍探勘結果 .....3-3
圖 3.1-3 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 3.3-1 歷年小花蔓澤蘭覆蓋度變化圖 .....3-24

# 前言

# 前言

## 壹、依據

本監測計畫(下稱本計畫)乃依據湖山水庫工程計畫歷次環境影響評估(下稱環評)報告之環境監測計畫執行，有關歷次環評變更主要內容及監測計畫彙整摘錄如下表，摘要說明如后。

| 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 |
| 103.5.30 | 環署綜字第1030041057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(增列管理中心) |
| 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—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、增設戲台等；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 ~ 800$m^2$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、湖山水庫工程計畫環境影響評估報告書變更內容對照表（增列管理中心）

於 103 年 4 月提送環保署，103 年 4 月 16 日審查通過，並於 103 年 5 月 30 日環署綜字第 1030041057 號函同意備查。

主要變更內容為變更管理中心建築物增列為 A、B 兩館。

七、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攔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。

八、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)及營運期間(含試營運期間)，各階段的期程分布分述如下：

一、施工前

於 92 年 4 月起先進行施工前環境監測，本報告將 92 年監測期定義為「施工前」。

二、施工期間(含停工期間)

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。本報告將 93 年第 2 季起定義為施工期間，93 年第 2 季至 95 年第 1 季定義為「停工期間」。

三、營運期間(含試營運期間)

水庫取得水利建造物檢查及安全評估核可，開始蓄水供水後進入營運期間，目前湖山水庫為配合蓄水安全檢查作業，自 105 年 5 月起，啟動蓄水作業，並同步執行施工及營運期間之監測，為利區分，自 105 年 5 月起之監測期定義為試營運期間。

## 參、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：斯磐生態顧問有限公司

·陸域植物：斯磐生態顧問有限公司

# 第一章　監測內容概述

# 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 9 月 30 日止，除配合工程(湖山水庫小水力發電計畫、人文生態暨遺址教育展示館工程)外，其餘皆已完工，實際完成之工項及進度如圖 1.1-1 所示，該二小項工程計畫整體進度分別已達 91.30%及 36.00%，預定明年可完工。

目前上述工程所執行之環境保護措施分別是：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；人文生態暨遺址教育展示館-做防塵、抑塵及噪音監測防治。

## 1.2 監測計畫

湖山水庫試營運期間之環境監測計畫括空氣品質、環境/營建噪音振動、河川水質水量、工地水質水量、水庫水質、交通量、水域生物、陸域動物及植物等，本季執行監測項目、地點、時間等彙整說明如表 1.2-1，地理位置分布如圖 1.2-1~圖 1.2-11 所示。

## 1.3 監測結果概述

本季環境監測結果測值均落在歷年監測範圍內，各項測值除了 1 站次環境噪音因背景影響超標;5 站次河川水質受水量太大或太小、上游施工影響，懸浮固體及總磷超標外，其餘項目均符合法規標準；生態調查結果方面，水域生態、陸域動物及陸域植物大多呈現穩定或上升的情形，有關本季環境品質監測結果及異常情形之因應對策，摘要彙整於表 1.3-1。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，原始數據參閱附錄一。

| 日期 / 工程項目 | | 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 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 湖山水庫工程計畫 | 水庫工程 | | | | | | | | | | | | | (已完工) |
| | 引水工程 | | | | | | | | | | | | | (已完工) |
| | 配合工程 | | | | | | | | | | | | | (已完工) |
| | 小水力發電 | 實際進度 91.30% | | | | | | | | | | | | 2022/12/31 |
| | 人文生態暨遺址教育展示館 | 實際進度 36.00% | | | | | | | | | | | | 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

表 1.2-1 本季湖山水庫工程計畫環境監測計畫彙整表

| 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 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 空氣品質 | · TSP<br>· $PM_{10}$<br>· $PM_{2.5}$<br>· $NO_2$<br>· $SO_2$<br>· $O_3$<br>· 風向、風速、溫度、溼度 | 一、固定測站：<br>1.棋山國小<br>2.梅林國小<br>3.玉當山<br>4.引水隧道出口<br>二、移動測站：<br>24hr 測站：<br>· 湖山水庫工地周圍 3 站<br>(樣仔坑回春寺、北勢坑溪民宅、湖管中心)<br>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<br>• 移動測站：每月 1 次<br>• $PM_{10}$ 及 $PM_{2.5}$ 監測：每日進行 | • 總懸浮微粒(TSP)：NIEA A102.12A<br>• $PM_{10}$：NIEA A206.10C / NIEA A208.12C<br>• $PM_{2.5}$：NIEA A205.11C<br>• $NO_2$：NIEA A417.11C<br>• $SO_2$：NIEA A416.13C<br>• $O_3$：NIEA A420.12C<br>• 風向、風速、溫度、溼度：氣象設備自動測定法 | 台灣檢驗科技股份有限公司 | 固定測站：<br>7/8~9、<br>7/10~11<br>8/15~16<br>移動測站：<br>7/3~4、<br>7/10~11<br>8/6~7、<br>8/14~17<br>9/4~7<br>即時監測：<br>7/1~9/30 |
| 噪音振動 | • 噪音：$L_{eq}$、$L_{max}$、$L_x$<br>• 振動：$Lv_{eq}$、$Lv_{max}$、$Lv_x$ | 1.棋山國小<br>2.梅林國小<br>3.玉當山<br>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<br>·振動：NIEA P204.90C | 台灣檢驗科技股份有限公司 | 7/26~27 |
| 營建噪音振動 | • 噪音：$L_{eq}$、$L_{max}$<br>• 振動：$Lv_{eq}$、$Lv_{max}$ | 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<br>·振動：NIEA P204.90C | 台灣檢驗科技股份有限公司 | 7/5、7/16、7/27、8/4、8/16、8/27、9/8、9/15、9/22<br><br>低頻噪音於 7/26 在梅林國小進行監測 |

表 1.2-1 本季湖山水庫工程計畫環境監測計畫彙整表(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 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 河川水質水量 | ・水溫<br>・pH 值<br>・生化需氧量<br>・溶氧量<br>・懸浮固體<br>・總磷<br>・總氮<br>・氨氮<br>・流量<br>・油脂<br>・化學需氧量<br>・殘留農藥<br>・導電度<br>・葉綠素 a | ・梅林溪流域：<br>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<br><br>・清水溪：(註)<br>全仔社橋、社興橋、鹿窟三號橋、桶頭攔河堰上游測站<br><br>註:<br>1. 第二原管工程作業已完成並向行政院環境保護署申請施工階段有關桶頭攔河堰上游(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。<br>2. 本季仍有進行上述測站之水質水量監測。 | 除殘留農藥每半年 1 次外，其餘項目每月 1 次。本季無農藥監測。<br><br>清水溪上游測站包括全仔社橋、社興橋、鹿窟三號橋等每季執行 1 次。 | ・pH 值：NIEA W424.52A<br>・水溫：NIEA W217.51A<br>・生化需氧量：NIEA W510.55B<br>・溶氧：NIEA W455.52C<br>・懸浮固體：NIEA W210.58A<br>・總磷：NIEA W427.53B<br>・總氮：NIEA W423.52C<br>・流量：NIEA W022.51C<br>・化學需氧量：NIEA W517.52B<br>・油脂：NIEA W506.21B<br>・殘留農藥：<br>NIEA W610.52B(達馬松等)、<br>NIEA W605.53B (飛布達等)、<br>NIEA W642.50A(2,4-地)、<br>NIEA W645.50A(丁基拉草)、<br>NIEA W641.51A(巴拉刈)、<br>NIEA W635.51C(得滅克等)<br>・導電度：NIEA W203.51B<br>・葉綠素 a：NIEA E506.00B | 台灣檢驗科技股份有限公司 | 7/14、8/18 及 9/7<br><br>清水溪上游測站於 8/19 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 1.2-1 本季湖山水庫工程計畫環境監測計畫彙整表(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<br>・水溫<br>・溶氧量<br>・生化需氧量<br>・化學需氧量<br>・大腸桿菌群<br>・氨氮<br>・懸浮固體<br>・總氮<br>・總有機碳<br>・總磷<br>・重金屬(銀、砷、鎘、六價鉻、銅、汞、錳、鉛、硒及鋅)<br>・葉綠素 a<br>・殘餘農藥<br>・透明度 | ・湖山壩址<br>・湖南壩址 | 每季 1 次(殘餘農藥半年 1 次)<br><br>本季有執行殘餘農藥監測 | ・pH 值：NIEA W424.52A<br>・水溫：NIEA W217.51A<br>・溶氧：NIEA W455.52C<br>・生化需氧量：NIEA W510.55B<br>・化學需氧量：NIEA W517.52B<br>・大腸桿菌群：NIEA E202.55B<br>・氨氮：NIEA W437.52C<br>・懸浮固體：NIEA W210.58A<br>・總氮：NIEA W423.52C<br>・總有機碳：NIEA W532.52C<br>・總磷：NIEA W427.53B<br>・重金屬：<br>NIEA W320.52A(六價鉻)<br>NIEA W311.53C(鎘等)<br>NIEA W330.52A(汞)<br>NIEA W341.51B(硒)<br>NIEA W434.54B(砷)<br>・殘留農藥：<br>NIEA W610.52B(達馬松等)、<br>NIEA W605.53B (飛布達等)、<br>NIEA W642.50A(2,4-地)、<br>NIEA W645.50A(丁基拉草)、<br>NIEA W641.51A(巴拉刈)、<br>NIEA W635.51C(得滅克等)<br>・葉綠素 a：NIEA E508.00B<br>・透明度：NIEA E220.51C | 台灣檢驗科技股份有限公司 | 8/18 |

表 1.2-1 本季湖山水庫工程計畫環境監測計畫彙整表(續 3)

| 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 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 工地水質水量 | ・水溫<br>・pH 值<br>・生化需氧量<br>・溶氧量<br>・懸浮固體<br>・總磷　・總氮<br>・流量　・油脂<br>・化學需氧量<br>・真色色度<br>・氨氮<br>・大腸桿菌群<br>・硝酸鹽氮<br>・亞硝酸鹽氮<br>・凱氏氮 | ・原水產生點<br>・工地污水放流口 | ・每月 1 次 | ・pH 值：NIEA W424.52A<br>・水溫：NIEA W217.51A<br>・生化需氧量：NIEA W510.55B<br>・溶氧：NIEA W455.52C<br>・懸浮固體：NIEA W210.58A<br>・總磷：NIEA W427.53B<br>・總氮：NIEA W423.52C<br>・流量： NIEA W022.51C<br>・化學需氧量：NIEA W517.52B<br>・油脂：NIEA W506.21B<br>・氨氮：NIEA W437.52C<br>・真色色度：NIEA W223.52B<br>・大腸桿菌群：NIEA E202.55B | 台灣檢驗科技股份有限公司 | 7/15、8/12、9/10 |
| 水質輻射 | ・α 射線<br>・β 射線<br>・銫-134<br>・銫-137<br>・碘-131<br>・γ 射線 | ・水庫入水口<br>・水庫取水口 | ・每季 1 次 | ・α 射線：低背景 α 計測系統<br>・β 射線：低背景 β 計測系統<br>・銫-134：純鍺加馬能譜分析系統<br>・銫-137：純鍺加馬能譜分析系統<br>・碘-131：純鍺加馬能譜分析系統<br>・γ 射線：純鍺加馬能譜分析系統 | 國立清華大學原子科技術發展中心 | 8/18 |
| 交通量 | 路段：<br>・車輛類型、數目及流量道路服務水準<br>・速率(僅監測上、下午尖峰時段)<br>路口：<br>・車輛類型、數目及流量道路服務水準<br>・延滯 | 路段：<br>1.雲 214 鄉道(雲 55 鄉道交會口—玉當山，梅林國小附近)<br><br><br>路口：<br>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 | 台灣檢驗科技股份有限公司 | 7/24 |

表 1.2-1 本季湖山水庫工程計畫環境監測計畫彙整表(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 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 水域生物 | ・魚類<br>・水生昆蟲<br>・蝦蟹螺貝類<br>・浮游植物<br>・附著性藻類<br>・浮游動物<br>・蜻蜓類 | ・清水溪(桶頭攔河堰上下游、桶頭橋下游)<br>・梅林溪<br>・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<br>・清水溪每季 1 次，每年 2、5、9 月增加 1 次 | ・電魚法<br>・蘇伯氏網法<br>・徒手採集法<br>・蝦籠誘捕法<br>・浮游動植物及藻類採集後，以顯微鏡計數 | 斯磐生態顧問有限公司 | ・清水溪：7/12~19、8/10~17<br>・雷公坑溪：712~19<br>・梅林溪：7/12~19 |
| | | ・湖山壩址(第二取出水工附近)<br>・湖南壩址(第一取出水工附近)<br>・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<br>・徒手採集法・蝦籠誘捕法<br>・浮游動植物及藻類採集後，以顯微鏡計數 | | 8/10~17 |
| | 魚道效益：<br>・流速測定<br>・魚道利用觀察 | ・桶頭攔河堰<br>・桶頭橋固床工 | ・每半年 1 次 | ・電魚法<br>・蝦籠誘捕法 | | 7/17~19 |
| 陸域動物 | ・鳥類<br>・哺乳類<br>・兩棲類<br>・爬蟲類<br>・蝴蝶類 | ・水庫集水區 38 個測站<br>・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 | 每季 1 次，並進行三重複次數努力量 | ・固定點監測法<br>・捕捉器、網具捕捉法<br>・目視遇測法及繁殖地監測法 | 斯磐生態顧問有限公司 | 水庫集水區<br>8/30~9/4<br>9/6~10<br>9/13~14<br>引水工程區<br>8/25~30 |
| 陸域植物 | 陸域植物 | ・水庫集水區 2 個測站<br>・攔河堰與引水路周邊 500 公尺範圍，引水隧道上方兩側 200 公尺範圍內共 4 個測站<br>・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。<br>・測站大小設為 10m×10m | | 8/30~9/4 |

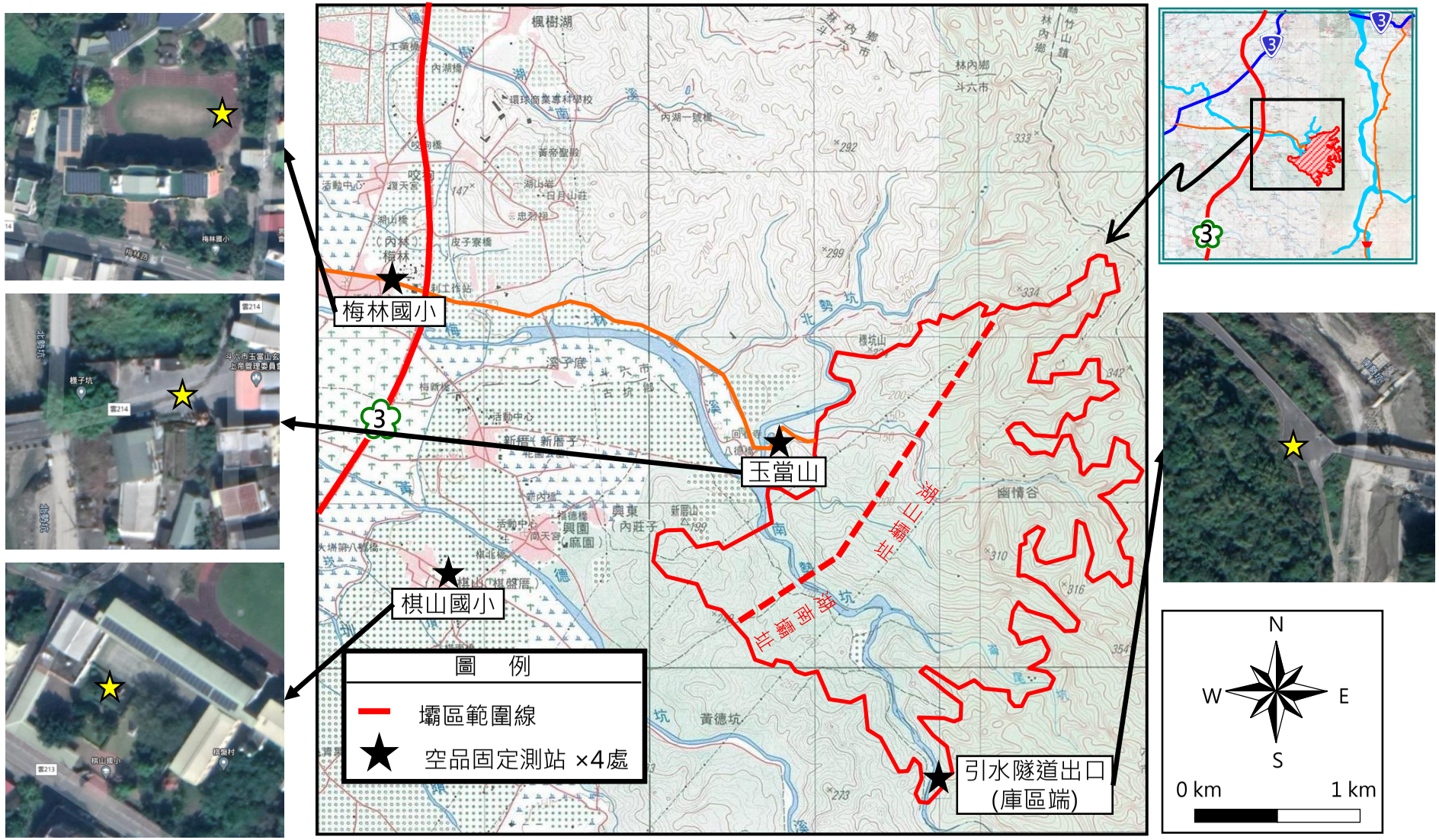



圖 1.2-1 本季空氣品質監測測站位置圖(固定測站)

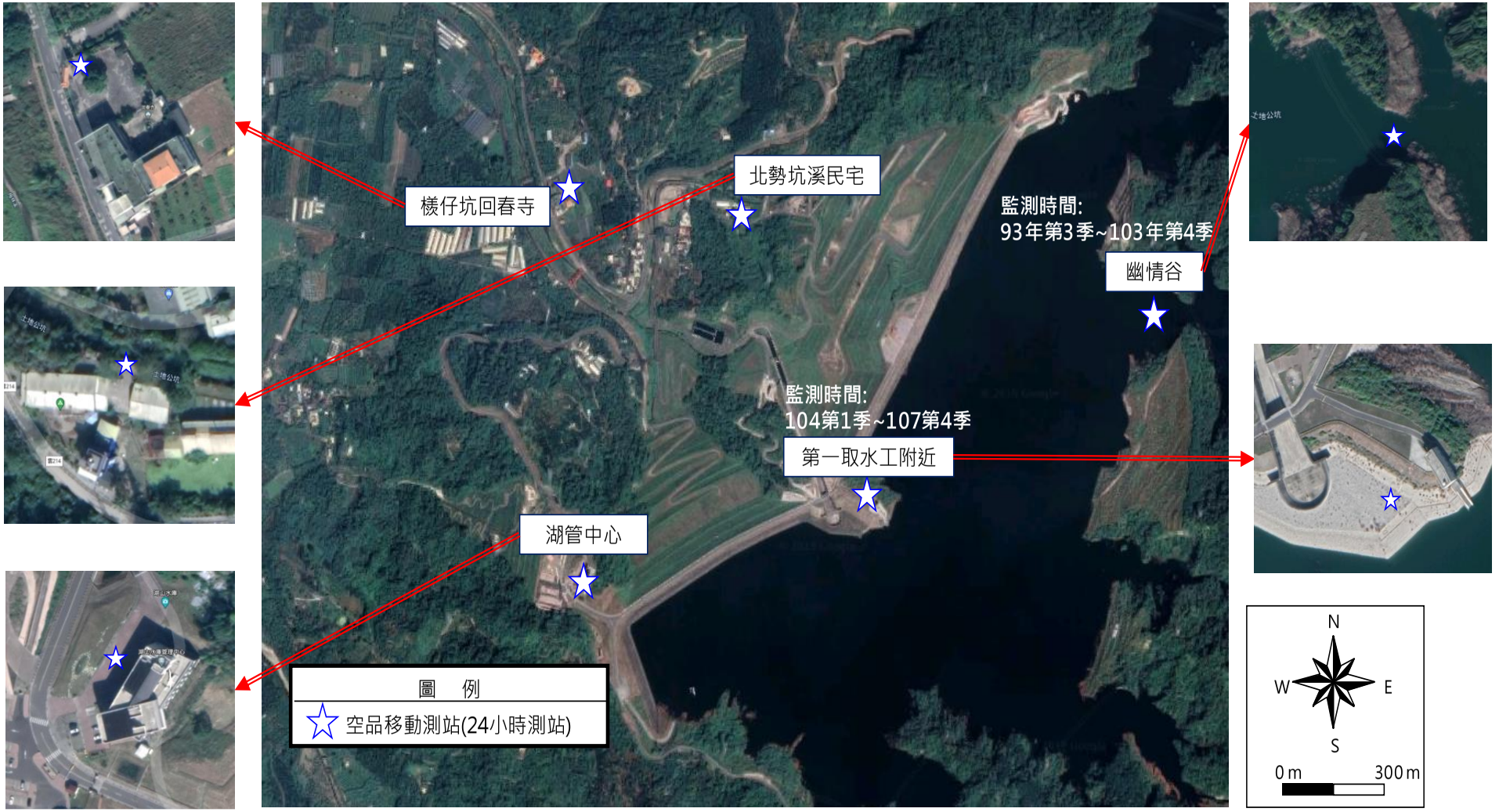



圖 1.2-2 本季空氣品質監測測站位置圖(移動測站)

圖 1.2-3 本季空氣品質監測測站位置圖(即時監測測站)

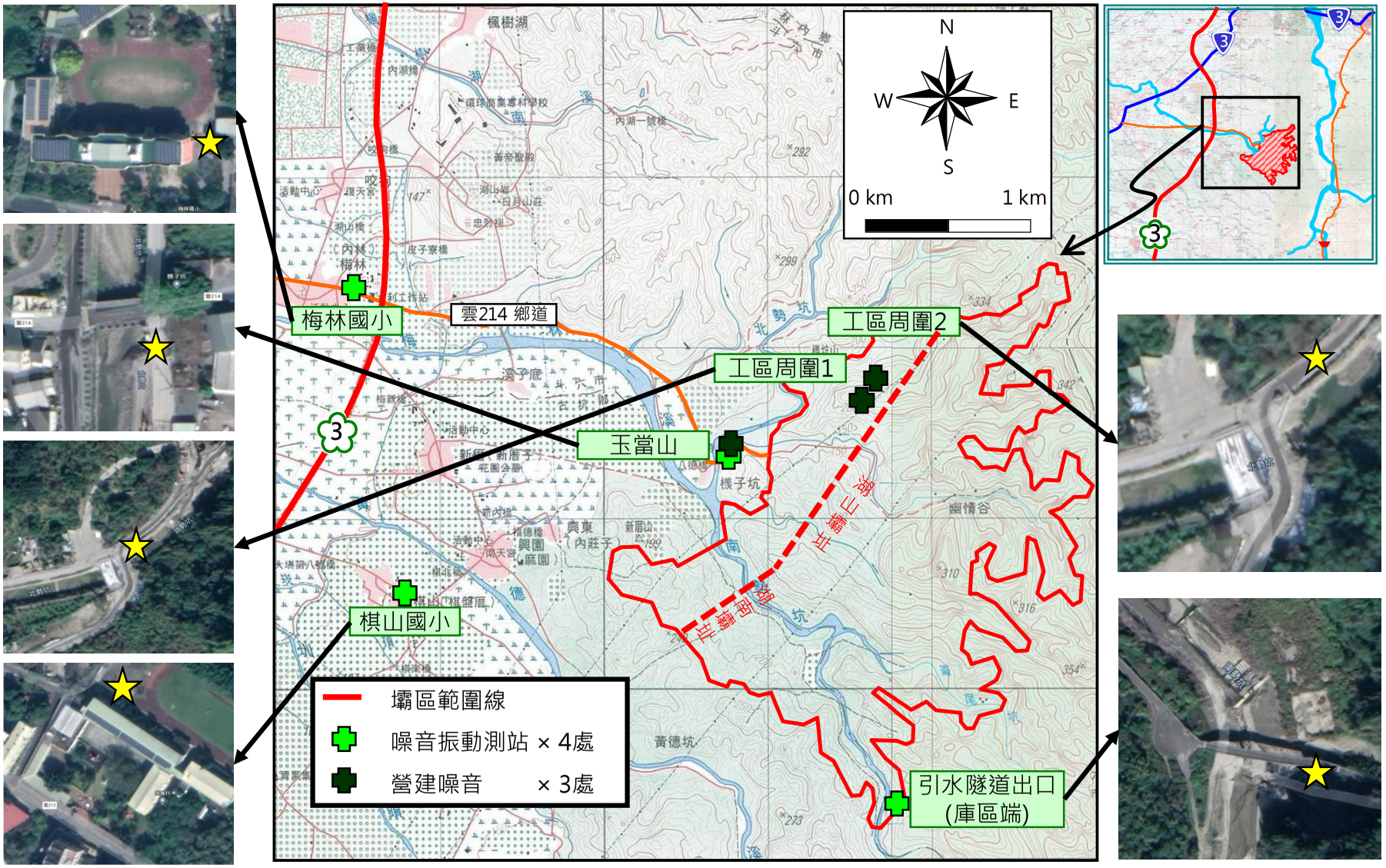



圖 1.2-4 本季噪音振動監測點位置圖

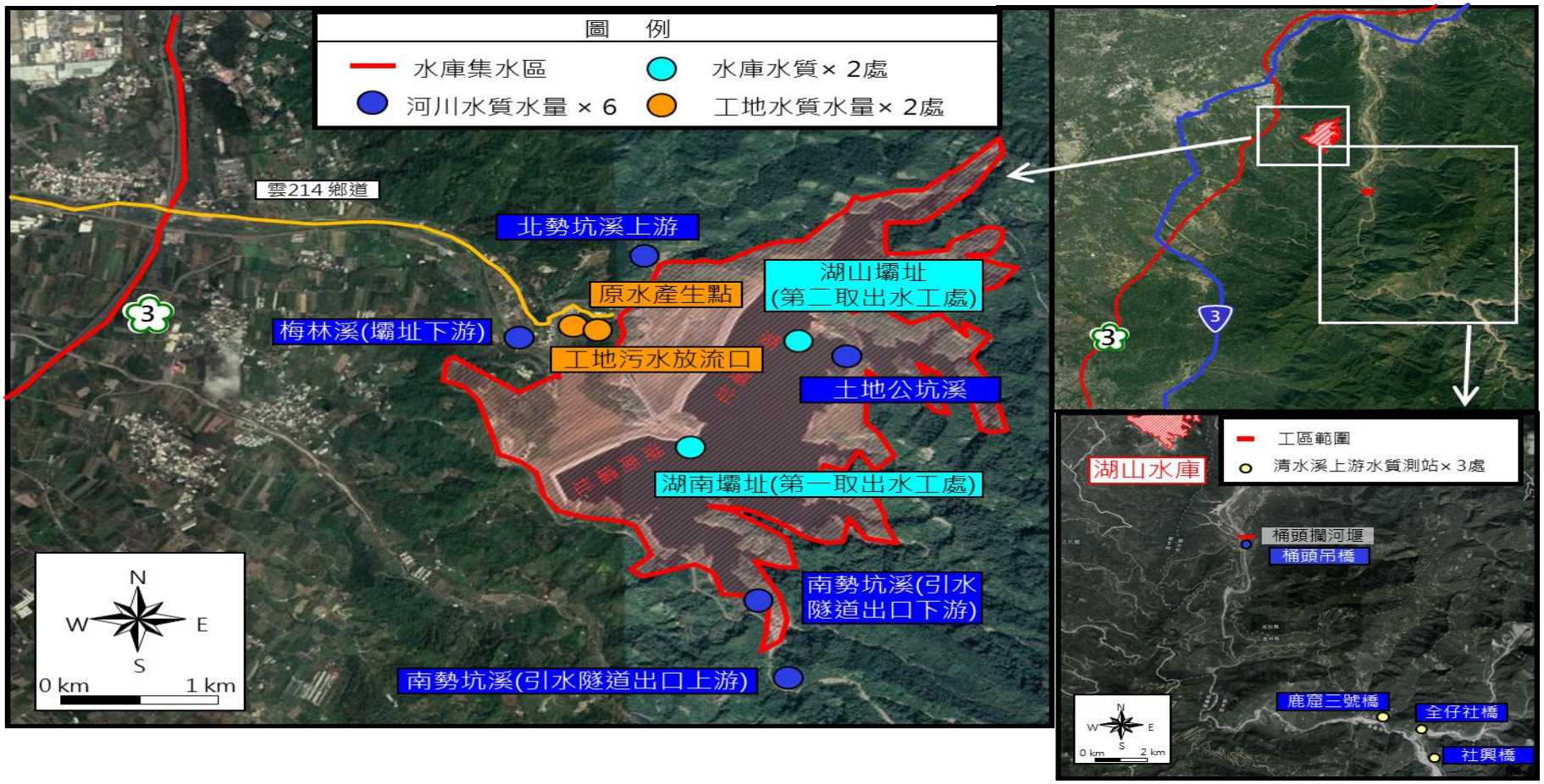



圖 1.2-5 本季地面水質監測測站位置圖

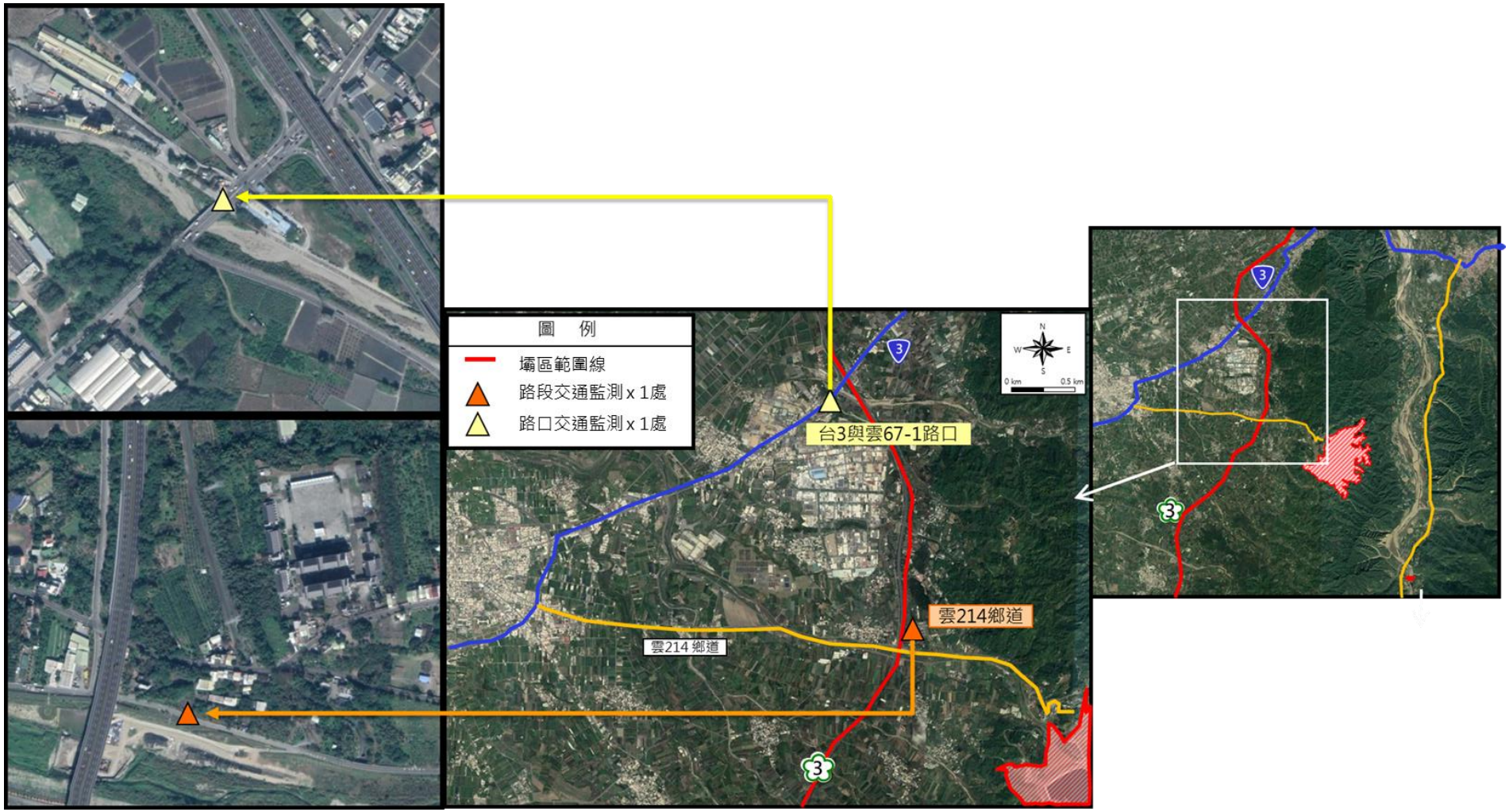
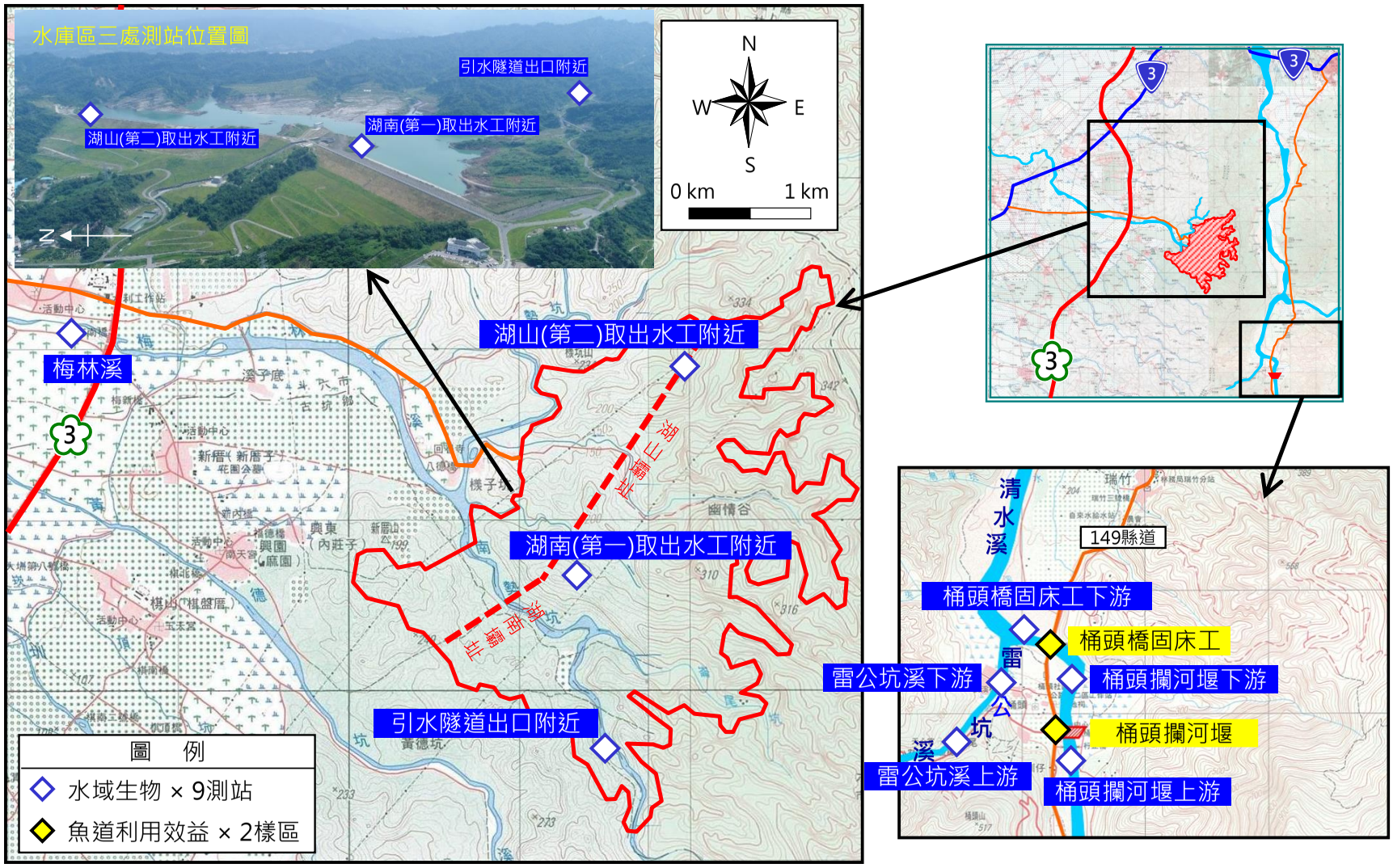



圖 1.2-6 本季交通量監測測站位置圖




註：魚道利用效益監測於蓄水階段開始時依機關指示開始監測。

圖 1.2-7 本季生態監測測站位置圖(水域生物)

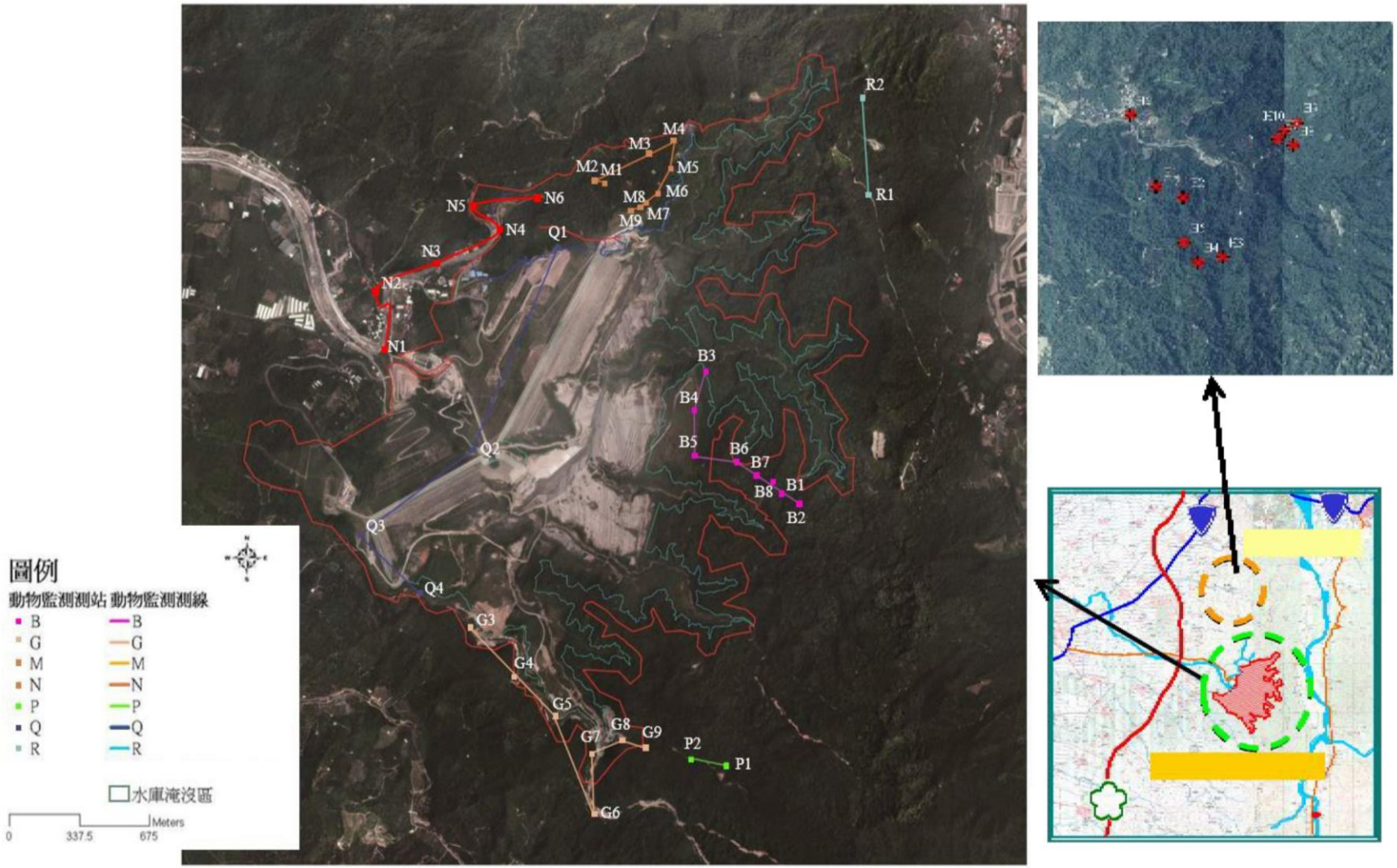



圖 1.2-8 本季生態監測測站位置圖(陸域動物-庫區端、湖本對照區)

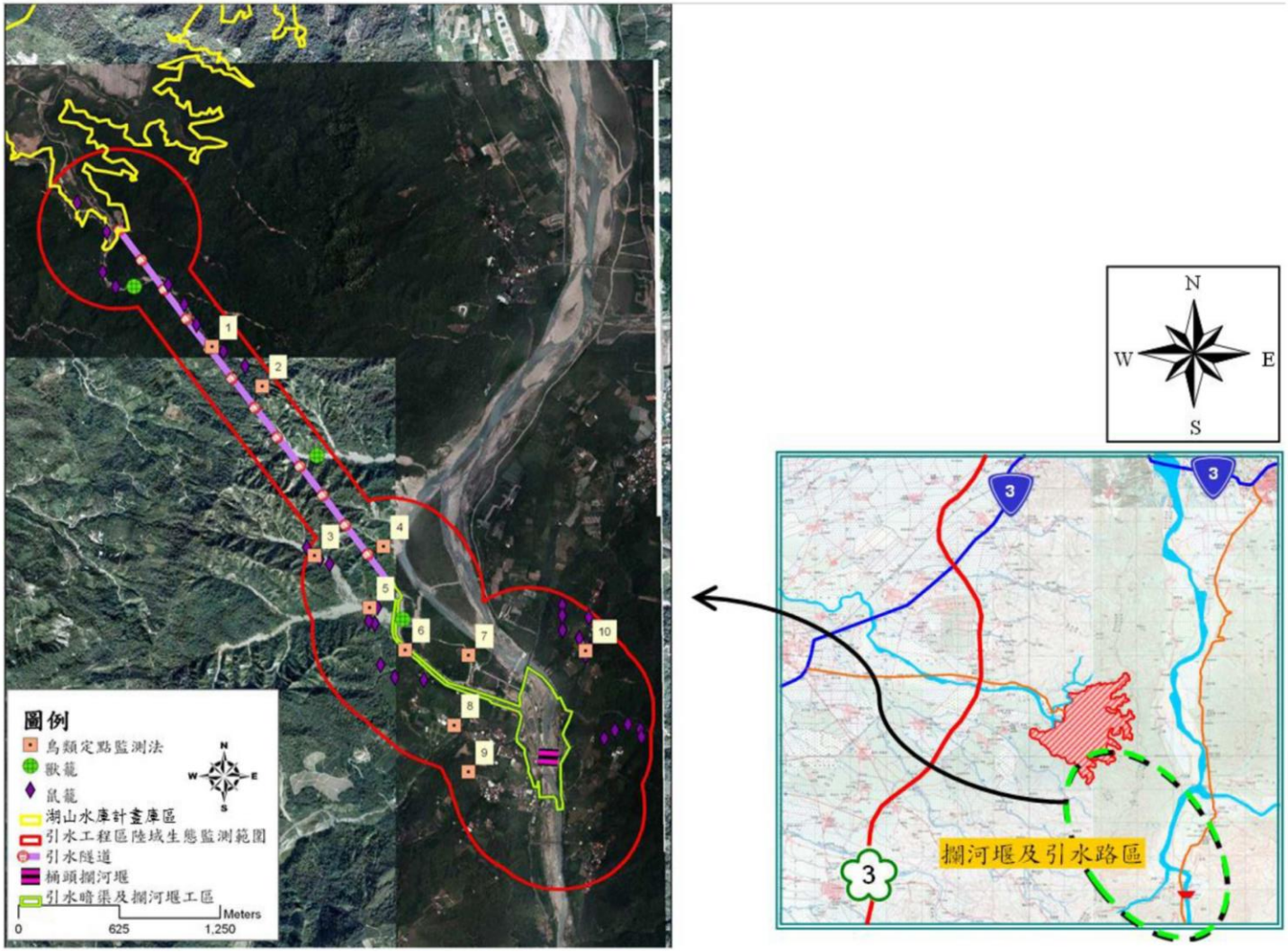



圖 1.2-9　本季生態監測測站位置圖(陸域動物-攔河堰、引水路)

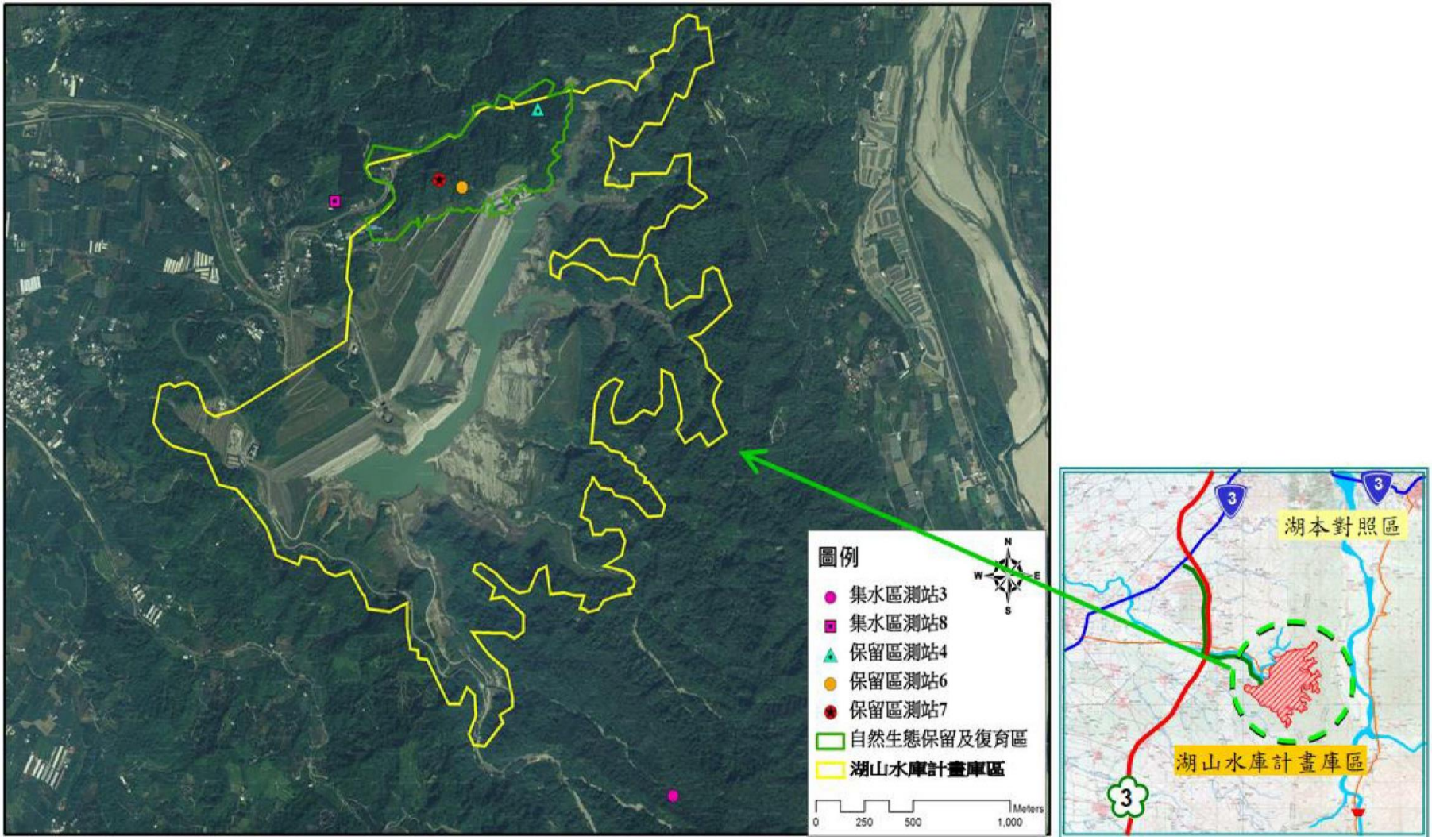



圖 1.2-10 本季生態監測測站位置圖(陸域植物-庫區端)

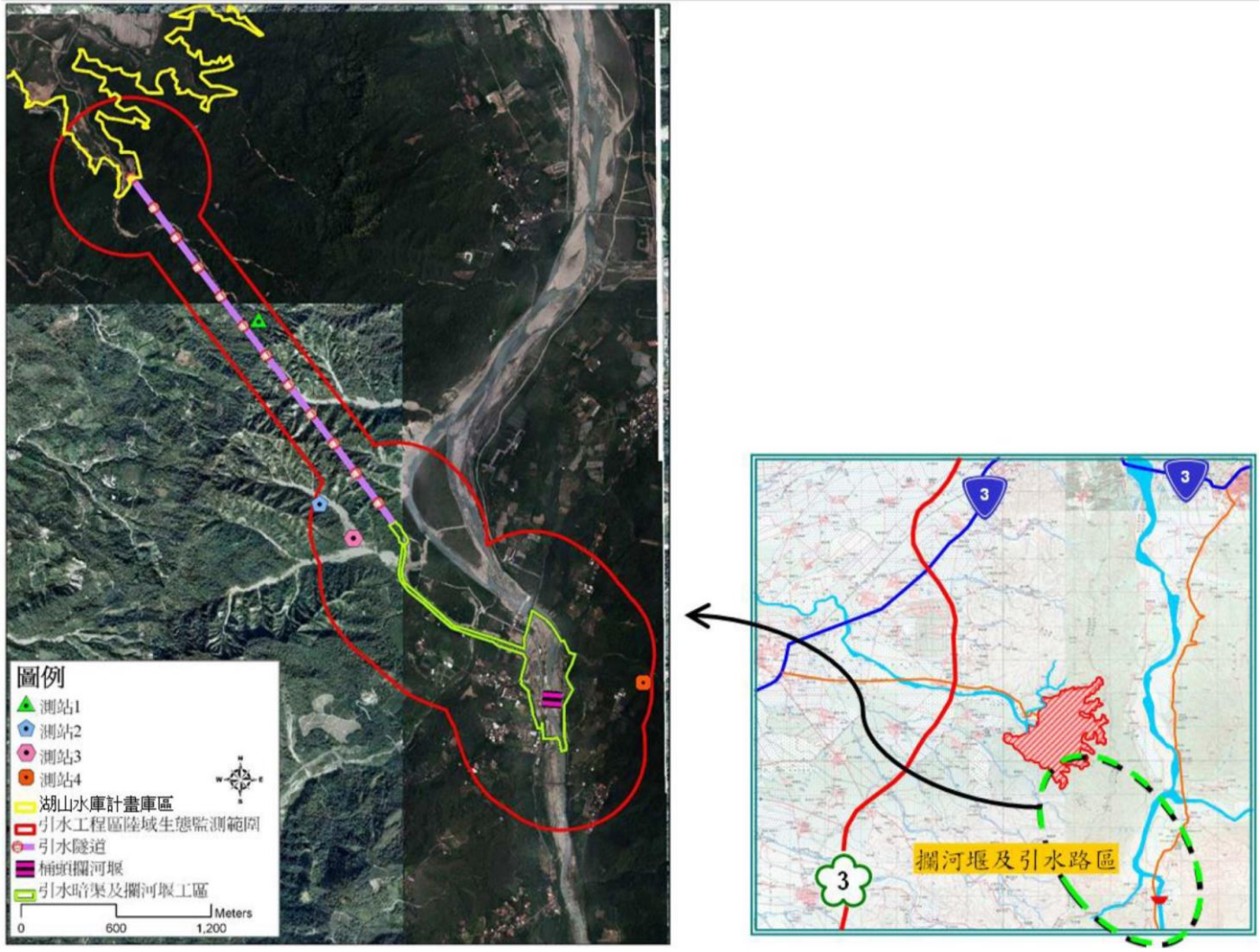



圖 1.2-11 本季生態監測測站位置圖(陸域植物-攔河堰、引水路)

表 1.3-1 本季環境監測結果及異常因應對策摘要彙整表

| 監測類別 | 監測項目 | 監測結果摘要 | 因應對策 |
|---|---|---|---|
| 空氣品質 | ・TSP ・$PM_{10}$ ・$PM_{2.5}$・$NO_2$ ・$SO_2$ ・$O_3$ ・風向・風速 ・溫度・溼度 | ·監測結果均符合空氣品質標準。 | — |
| 環境噪音振動 | 噪音：$L_{eq}$、$L_{max}$、$L_x$<br>振動：$Lv_{eq}$、$Lv_{max}$、$Lv_x$ | ·梅林國小夜間時段有超標狀況。<br>·各測站日間及夜間 $Lv_{10}$ 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。 | • 梅林國小之夜間噪音超標，主要音源為鳥鳴聲。 |
| 營建噪音振動 | 噪音：$L_{eq}$、$L_{max}$<br>振動：$Lv_{eq}$、$Lv_{max}$ | ·營建噪音監測成果均符合噪音管制標準；而營建振動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 | ・水溫 ・pH 值 ・生化需氧量 ・溶氧量 ・懸浮固體 ・總磷・總氮 ・氨氮 ・流量・油脂 ・化學需氧量 ・導電度 ・濁度 ・葉綠素 a ・殘留農藥 | ·7 月於北勢坑溪上游有懸浮固體為 39.9 mg/L 超標(超標比例為 19.6%)<br>·8 月於桶頭攔河堰上游(桶頭吊橋)、南勢坑溪上游(引水隧道出口上游)、全仔社橋、鹿窟 3 號橋有懸浮固體超標，分別為 108.0 mg/L、26.4 mg/L、33.3 mg/L、33.3 mg/L(超標比例分別為 332.0%、33.2%、33.2%)<br>·9 月於北勢坑溪上游、南勢坑溪上游(引水隧道出口上游)有懸浮固體超標，分別為 26.7 mg/L、105.0 mg/L(超標比例分別為 6.8%、320%)；北勢坑溪上游總磷 0.058 mg/L 超標 (超標比例為 16%)。 | • 7 月及 9 月北勢坑溪上游測站水量較大，而 8 月及 9 月南勢坑溪上游(引水隧道出口上游)、8 月全仔社橋、鹿窟 3 號橋等測站水量較小，預判是水量較大沖刷山坡地或農田，或水量較小污染物濃縮等因素造成水質情況不理想，監測當時未發現有人為或施工行為，應不屬外來污染物造成異常現象。<br>• 8 月桶頭攔河堰上游(桶頭吊橋)監測時上游有施工行為，屬外來污染物造成異常現象。<br>• 前述除桶頭攔河堰上游(桶頭吊橋)外，其他超標測站原因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。 |

表 1.3-1 本季環境監測結果及異常因應對策摘要彙整表(續 1)

| 監測類別 | 監測項目 | 監測結果摘要 | 因應對策 |
|---|---|---|---|
| 工地水質水量 | ・水溫・pH 值・懸浮固體<br>・生化需氧量<br>・總磷 ・總氮・流量<br>・油脂 ・化學需氧量<br>・真色色度・氨氮<br>・溶氧量・大腸桿菌群<br>・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・水溫・溶氧量<br>・生化需氧量<br>・化學需氧量<br>・大腸桿菌群<br>・氨氮・懸浮固體<br>・總氮・總有機碳<br>・總磷・重金屬<br>・葉綠素 a・透明度 | ·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 | ・α 射線 ・銫-134<br>・β 射線 ・銫-137<br>・γ 射線 ・碘-131 | ·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：<br>・路段交通量<br>・行車速率<br>路口：<br>・路口交通量<br>・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。<br>·在交通量方面雲 214 鄉道晨、昏尖峰道路服務水準皆為 B 級。<br>·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<br>·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 1.3-1 本季環境監測結果及異常因應對策摘要彙整表(續 2)

| 監測類別 | 監測項目 | 監測結果摘要 | 因應對策 |
|---|---|---|---|
| 水域生物 | (1)魚類<br>(2)水生昆蟲<br>(3)蝦蟹螺貝類<br>(4)浮游植物<br>(5)附著性藻類<br>(6)浮游動物<br>(7)蜻蜓類 | **1.清水溪流域**<br>•桶頭吊橋測站<br>(1)魚類在 7 月共記錄 3 科 7 種 30 隻次，9 月共記錄 3 科 7 種 71 隻次，監測到的魚類多為臺灣特有種魚類，優勢種為何氏棘魚與臺灣石鰟。<br>(2)水生昆蟲 7 月共記錄 8 目 13 科 16 種 252 隻次;9 月共記錄 6 目 8 科 11 種 79 隻次。<br>(3)蝦蟹螺貝類 7 月共監測到 1 科 1 種 30 隻次，9 月監測到 2 目 2 科 2 種 39 隻次。<br>(4)浮游植物 7 月監測 3 門 11 種 14,552 細胞數/公升，9 月監測 3 門 14 種 14,338 細胞數/公升。<br>(5)附著藻類 7 月監測到 8 門 14 種 31,886 細胞數/100 平方公分，9 月監測到 3 門 13 種 11,342 細胞數/100 平方公分。<br>(6)浮游動物 7 月監測到 3 大類 7 種 76 個體/公升，9 月監測到 3 大類 7 種 121 個體/公升。<br>(7)蜻蜓類 7 月監測到到 3 科 8 種 49 隻次，9 月共監測到到 3 科 7 種 18 隻次。台灣特有種有短腹幽蟌。<br>•桶頭橋測站<br>(1)魚類在 7 月共記錄 5 科 8 種 33 隻次，9 月共記錄 4 科 9 種 196 隻次，監測到的魚類多為臺灣特有種魚類，優勢種為臺灣鬚鱲及明潭吻鰕虎。<br>(2)水生昆蟲 7 月共記錄 7 目 16 科 18 種 168 隻次,9 月共記錄 5 目 8 科 11 種 79 隻次。<br>(3)蝦蟹螺貝類 7 月監測到 1 科 1 種 3 隻次，9 月監測到 3 科 3 種 55 隻次，臺灣特有種有假鋸齒米蝦。<br>(4)浮游植物 7 月監測到 3 門 14 種 14,338 細胞數/公升，9 月監測 3 門 14 種 9,844 細胞數/公升。<br>(5)附著藻類 7 月監測到 3 門 3 種 856 細胞數/100 平方公分,9 月監測到 2 門 5 種 3,210 細胞數/100 平方公分。<br>(6)浮游動物 7 月監測到 3 大類 12 種 180 個體/公升，9 月監測 3 大類 3 種 10 個體數/公升。<br>(7)蜻蜓類 7 月監測到 2 科 5 種 52 隻次，9 月監測到 2 科 5 種 44 隻次。優勢種為腥紅蜻蜓。 | — |

表 1.3-1 本季環境監測結果及異常因應對策摘要彙整表(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)魚類<br>(2)水生昆蟲<br>(3)蝦蟹螺貝類<br>(4)浮游植物<br>(5)附著性藻類<br>(6)浮游動物<br>(7)蜻蜓類 | **1.清水溪流域**<br>•桶頭橋下游測站<br>(1)魚類在 7 月共記錄 4 科 9 種 43 隻次，9 月共記錄 2 科 4 種 70 隻次，監測到的魚類多為臺灣特有種魚類，優勢種為明潭吻鰕虎及粗首馬口鱲。<br>(2)水生昆蟲 7 共記錄 9 目 17 科 20 種 288 隻次，9 月共記錄 7 目 15 科 18 種 215 隻次。<br>(3)蝦蟹螺貝類 7 月共監測到 1 科 1 種 2 隻次，9 月監測到 1 科 1 種 43 隻次。皆未監測到螺貝類。<br>(4)浮游植物 7 月監測 3 門 11 種 28,990 細胞數/公升，9 月監測 2 門 5 種 3,424 細胞數/公升。<br>(5)附著藻類 7 月監測到 3 門 10 種 23,168 細胞數/100 平方公分，9 月監測到 3 門 18 種 18,832 細胞數/100 平方公分。<br>(6)浮游動物 7 月監測到 3 大類 7 種 126 個體/公升，9 月監測到 3 大類 13 種 223 個體/公升。<br>(7)蜻蜓類 7 月監測到 2 科 6 種 40 隻次，9 月共監測到 2 科 4 種 29 隻次。台灣特有種有短腹幽螅。<br>**2.梅林溪流域**<br>•梅南橋測站<br>(1)魚類在 7 月共記錄 4 科 8 種 123 隻次，監測到的魚類多為臺灣特有種魚類，優勢種為銀高體鮅。<br>(2)水生昆蟲 7 月共記錄 8 目 22 科 26 種 314 隻次。<br>(3)蝦蟹螺貝類 7 月共監測到 2 科 2 種 6 隻次，皆為螺貝類。<br>(4)浮游植物 7 月監測 3 門 12 種 25,466 細胞數/公升。<br>(5)附著藻類 7 月監測到 2 門 3 種 1,070 細胞數/100 平方公分。<br>(6)浮游動物 7 月監測到 3 大類 7 種 126 個體/公升。<br>(7)蜻蜓類 7 月監測到到 2 科 4 種 49 隻次。薄翅蜻蜓為優勢種。 | — |

表 1.3-1 本季環境監測結果及異常因應對策摘要彙整表(續 4)

| 監測類別 | 監測項目 | 監測結果摘要 | 因應對策 |
|---|---|---|---|
| 水域生物 | (1)魚類<br>(2)水生昆蟲<br>(3)蝦蟹螺貝類<br>(4)浮游植物<br>(5)附著性藻類<br>(6)浮游動物<br>(7)蜻蜓類 | **3.雷公坑溪流域**<br>•雷公坑溪上游(天心橋)測站<br>(1)魚類在 7 月共記錄 2 科 5 種 75 隻次，監測到的魚類皆為臺灣特有種魚類，優勢種為粗首馬口鱲。<br>(2)水生昆蟲 7 月共記錄 6 目 16 科 19 種 299 隻次。<br>(3)蝦蟹螺貝類 7 月監測到 2 科 2 種 11 隻次，未監測到螺貝類。<br>(4)浮游植物 7 月監測到 3 門 9 種 14,124 細胞數/公升。<br>(5)附著藻類 7 月監測到 4 門 8 種 8,132 細胞數/100 平方公分。<br>(6)浮游動物 7 月監測到 3 大類 7 種 51 個體數/公升。<br>(7)蜻蜓類 7 月監測到 4 科 6 種 53 隻次，本季監測到臺灣特有種有幽蟌科的短腹幽蟌。<br>•雷公坑溪下游測站<br>(1)魚類在 7 月共記錄 4 科 8 種 75 隻次，監測到的魚類皆為臺灣特有種魚類，優勢種為何氏棘魚。<br>(2)水生昆蟲 7 月共記錄 8 目 19 科 21 種 232 隻次。<br>(3)蝦蟹螺貝類 7 月監測到 2 科 2 種 15 隻次，臺灣特有種有假鋸齒米蝦。<br>(4)浮游植物 7 監測到 2 門 10 種 3,638 細胞數/公升。<br>(5)附著藻類 7 月監測到 1 門 4 種 1712 細胞數/100 平方公分。<br>(6)浮游動物 7 月監測到 3 大類 11 種 142 個體數/公升。<br>(7)蜻蜓類 7 月監測到 4 科 5 種 32 隻次，優勢種為薄翅蜻蜓。 | — |

表 1.3-1 本季環境監測結果及異常因應對策摘要彙整表(續 5)

| 監測類別 | 監測項目 | 監測結果摘要 | 因應對策 |
|---|---|---|---|
| 水域生物 | (1)魚類<br>(2)水生昆蟲<br>(3)蝦蟹螺貝類<br>(4)浮游植物<br>(5)附著性藻類<br>(6)浮游動物<br>(7)蜻蜓類 | **4.水庫區**<br>•湖南(第一)取出水工附近測站<br>(1)魚類在 7 月監測到 2 科 2 種 12 隻次，外來種 2 種(尼羅口孵非鯽、線鱧)。無保育類。<br>(2)水生昆蟲 7 月共紀錄 2 目 3 科 3 種 31 隻次。<br>(3)蝦蟹螺貝類 7 月監測到 1 科 1 種 45 隻次，皆為粗糙沼蝦。<br>(4)浮游植物 7 月監測到 3 門 11 種 14,766 細胞數/公升。<br>(5)附著藻類 7 月監測到 3 門 5 種 4,280 細胞數/100 平方公分。<br>(6)浮游動物 7 月共監測到 3 大類 14 種 452 個體數/公升。<br>(7)蜻蜓類 7 月共監測到 2 科 2 種 15 隻次，未監測到臺灣特有種或保育類。<br>•湖山(第二)取出水工附近測站<br>(1)魚類在 7 月監測到 2 科 2 種 28 隻次，外來種 2 種(線鱧、尼羅口孵非鯽)。無保育類。<br>(2)水生昆蟲 7 月記錄 3 目 3 科 3 種 8 隻次。<br>(3)蝦蟹螺貝類 7 月監測到 1 科 1 種 21 隻次，皆為粗糙沼蝦。<br>(4)浮游植物 7 月監測到 3 門 8 種 10,058 細胞數/公升。<br>(5)附著藻類 7 月監測到 4 門 13 種 22,042 細胞數/100 平方公分。<br>(6)浮游動物 7 月監測到 3 大類 6 種 132 個體數/公升。<br>(7)蜻蜓類 7 月共監測到 2 科 2 種 9 隻次，未監測到臺灣特有種或保育類。<br>•引水隧道出口附近測站<br>(1)魚類在 7 月監測到 5 科 6 種 184 隻次，臺灣特有種魚類 3 種(臺灣鬚鱲、高身小鰾鮈、明潭吻鰕虎)，外來種 2 種(尼羅口孵非鯽與線鱧)。<br>(2)水生昆蟲 7 月記錄 3 目 3 科 3 種 135 隻次。<br>(3)蝦蟹螺貝類 7 月監測到 1 科 1 種 18 隻次，皆為粗糙沼蝦。<br>(4)浮游植物 7 月監測到 2 門 6 種 8,560 細胞數/公升。<br>(5)附著藻類 7 月監測到 3 門 11 種 19,688 細胞數/100 平方公分。<br>(6)浮游動物 7 月監測到 3 大類 5 種 77 個體數/公升。<br>(7)蜻蜓類 7 月共監測到 2 科 5 種 35 隻次，優勢種為薄翅蜻蜓。<br>•其他<br>本季水庫區水位明顯上升，CTSI 計算結果呈現「普養」的狀態。 | — |

表 1.3-1 本季環境監測結果及異常因應對策摘要彙整表(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)鳥類<br>(2)哺乳類<br>(3)兩棲類<br>(4)爬蟲類<br>(5)蝴蝶類 | 1.水庫集水區<br>・記錄種數及數量<br>(1)鳥類監測共記錄 13 目 36 科 62 種 1,483 隻次。<br>(2)哺乳類監測共記錄到 5 目 10 科 22 種 673 隻次。<br>(3)兩棲類監測共記錄 5 科 14 種 467 隻次。<br>(4)爬蟲類監測共記錄 8 科 16 種 116 隻次。<br>(5)蝴蝶類監測共記錄 5 科 11 亞科 66 種 753 隻次。<br>・共記錄 20 種台灣特有種(臺灣竹雞、五色鳥、臺灣紫嘯鶇、繡眼畫眉、大彎嘴、小彎嘴、臺灣獼猴、刺鼠、臺灣小蹄鼻蝠、臺灣葉鼻蝠、黃頸蝠、長趾鼠耳蝠、臺灣管鼻蝠、盤古蟾蜍、梭德氏赤蛙、褐樹蛙、面天樹蛙、斯文豪氏攀蜥、蓬萊草蜥、寶島波眼蝶、台灣斑眼蝶)及 24 種臺灣特有亞種(鳳頭蒼鷹、大冠鷲、領角鴞、黃嘴角鴞、南亞夜鷹、小雨燕、紅嘴黑鵯、白頭翁、白環鸚嘴鵯、頭烏線、山紅頭、粉紅鸚嘴、褐頭鷦鶯、黑枕藍鶲、朱鸝、小卷尾、大卷尾、樹鵲、臺灣鼴鼠、堀川氏棕蝠、赤腹松鼠、臺灣野豬、山羌)。<br>・共記錄 7 種保育類野生動物(鳳頭蒼鷹、大冠鷲、領角鴞、黃嘴角鴞、褐鷹鴞、朱鸝與紅尾伯勞)。<br>2.引水工程區<br>・記錄種數及數量<br>(1)鳥類監測共記錄 8 目 26 科 45 種 681 隻次。<br>(2)哺乳類監測共記錄到 5 目 8 科 14 種 122 隻次。<br>(3)兩棲類監測共記錄錄 5 科 11 種 181 隻次。<br>(4)爬蟲類監測共記錄 5 科 10 種 53 隻次。<br>(5)蝴蝶類監測共記錄 5 科 9 亞科 49 種 314 隻次。<br>・共記錄 14 種台灣特有種(五色鳥、大彎嘴、小彎嘴、繡眼畫眉、臺灣獼猴、臺灣小蹄鼻蝠、黃頸蝠、長趾鼠耳蝠、盤古蟾蜍、梭德氏赤蛙、褐樹蛙、面天樹蛙、斯文豪氏攀蜥與寶島波眼蝶)及 21 種臺灣特有亞種(大冠鷲、黃嘴角鴞、領角鴞、南亞夜鷹、小雨燕、紅嘴黑鵯、白頭翁、白環鸚嘴鵯、白尾鴝、頭烏線、山紅頭、褐頭鷦鶯、黑枕藍鶲、小卷尾、大卷尾、樹鵲、堀川氏棕蝠、赤腹松鼠、大赤鼯鼠、鼬獾與臺灣鼴鼠)。<br>・共記錄 3 種珍貴稀有保育類(大冠鷲、黃嘴角鴞、領角鴞)，2 種其他應予保育類(紅尾伯勞、白尾鴝) 。 | — |

表 1.3-1 本季環境監測結果及異常因應對策摘要彙整表(續 7)

| 監測類別 | 監測項目 | 監測結果摘要 | 因應對策 |
|---|---|---|---|
| 陸域動物 | (1)鳥類<br>(2)哺乳類<br>(3)兩棲類<br>(4)爬蟲類<br>(5)蝴蝶類 | 3.自然生態保留及復育區<br>・記錄種數及數量<br>(1)鳥類監測共記錄 9 目 29 科 46 種 450 隻次。<br>(2)哺乳類監測共記錄到 3 目 5 科 12 種 93 隻次。<br>(3)兩棲類監測共記錄 8 科 15 種 147 隻次。<br>(4)爬蟲類監測共記錄 8 科 13 種 37 隻次。<br>(5)蝴蝶類監測共記錄 5 科 9 亞科 49 種 314 隻次。<br>・共記錄 17 種特有種(臺灣竹雞、五色鳥、臺灣紫嘯鶇、繡眼畫眉、大彎嘴、臺灣獼猴、刺鼠、臺灣小蹄鼻蝠、長趾鼠耳蝠、臺灣管鼻蝠、盤古蟾蜍、褐樹蛙、面天樹蛙、斯文豪氏攀蜥、蓬萊草蜥、寶島波眼蝶與台灣斑眼蝶。)。以及 18 種特有亞種(鳳頭蒼鷹、大冠鷲、領角鴞、黃嘴角鴞、南亞夜鷹、小雨燕、紅嘴黑鵯、白頭翁、白環鸚嘴鵯、粉紅鸚嘴、褐頭鷦鶯、黑枕藍鶲、朱鸝、小卷尾、大卷尾、樹鵲、堀川氏棕蝠、赤腹松鼠)。<br>・共記錄 6 種保育類，其中珍貴稀有野生動物 5 種(鳳頭蒼鷹、大冠鷲、領角鴞、黃嘴角鴞、朱鸝)、其他應予保育野生動物 1 種(紅尾伯勞)。<br>4.其他<br>・水庫集水區因 107 年第 4 季於 Q 測線有綠美化及防淤工程，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。 | — |

表 1.3-1 本季環境監測結果及異常因應對策摘要彙整表(續 8)

| 監測類別 | 監測項目 | 監測結果摘要 | 因應對策 |
|---|---|---|---|
| 陸域植物 | 陸域植物 | 1.水庫集水區<br>・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。<br>・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。<br>2.引水工程區：<br>・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。<br>・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。<br>3.自然生態保留及復育區：<br>・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。<br>・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。<br>4.其他<br>・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。 | — |

# 第二章　監測結果數據分析

# 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(試營運階段)，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以下各節。

## 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，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，故調整固定測站縮減為棋山國小、梅林國小、引水隧道出口及玉當山 4 站次；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，另有 $PM_{2.5}$ 及 $PM_{10}$ 即時監測，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)。

本季各監測點附近之環境特性描述如表 2.1-1，$PM_{2.5}$ 及 $PM_{10}$ 即時監測對應關係整理如圖 1.2-3 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

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

#### (一)總懸浮微粒(TSP)

本季各固定測站之 TSP 24 小時值介於 18~34 μg/m$^3$ 之間，最大值出現在玉當山測站；最小值則出現在引水隧道出口處測站。

歷年監測數據介於 18~232 μg/m$^3$ 均符合空氣品質標準，本季各測站無異常狀況發生。另比對玉當山測站近 5 年之監測結果，

均低於本計畫第二次環差時所承諾之 202 μg/m$^3$ 限值。

(二)懸浮微粒($PM_{10}$)

本季各固定測站之 $PM_{10}$ 24 小時值介於 17~26 μg/m$^3$ 之間，均符合空氣品質標準(100 μg/m$^3$)，最大值出現在玉當山測站；最小值則出現在引水隧道出口處測站。

與歷年測值(13~139 μg/m$^3$)相較，均在歷年數值範圍內，各測站之測值無異常狀況發生。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)因背景環境影響而略微超標，其餘測值則均可符合空氣品質標準。

(三)細懸浮微粒($PM_{2.5}$)

本監測項目依據環評承諾，自 102 年第 4 季起，每季監測一次，本季各站之 $PM_{2.5}$ 24 小時值介於 6~11 μg/m$^3$ 之間，最大值出現在玉當山測站，最小值則出現在棋山國小及引水隧道出口處測站，均符合空氣品質標準(35 μg/m$^3$)。

$PM_{2.5}$ 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)測值介於 2~82 μg/m$^3$ 間，本季測值在歷年數值範圍內，相較歷年同季，測值相差不多，屬於夏季空品較佳測值較低的季節。而過往曾於不同年度第 1 及 4 季時(冬季，傳統高污染時節)，在不同的測站有記錄到高值發生，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 $PM_{2.5}$ 偏高應與大環境影響有關。以 104 年第 4 季的梅林國小測站(82μg/m$^3$)而言，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。一般而言，由 $PM_{2.5}$ 與 $PM_{10}$ 之比值可初步看出細懸浮微粒傳輸之貢獻量，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 $SO_2$

本季各測站 $SO_2$ 小時平均值介於 0.0012~0.0030 ppm 之間，均遠低於空氣品質標準(0.075 ppm)。另 $SO_2$ 日平均值之監測介於 0.0005~0.0029 ppm，各測站間測值差異不大。

本季 $SO_2$ 小時值與歷年測值(0.001~0.023 ppm)相較無異常狀況發生，而 $SO_2$ 日平均值測亦落於歷年範圍(0.0005~0.010 ppm，詳附表 4.1-4 及圖 2.1-8)無異常。$SO_2$ 歷年各測值均可符合空氣品質標準。

(五)二氧化氮 $NO_2$

$NO_2$ 小時平均值介於 0.0040~0.0062 ppm 之間，均符合空氣

品質標準(0.1 ppm)，$NO_2$ 日平均值則介於 0.0020~0.0038 ppm 之間。

本季 $NO_2$ 小時值與歷年測值(<0.004~0.073 ppm)相較並無異常狀況發生；而 $NO_2$ 日平均值相較歷年測值(0.001~0.048 ppm)亦無異常。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 $O_3$

各測站 $O_3$ 小時平均值介於 0.0346~0.0563 ppm 之間，均符合空氣品質標準(0.12 ppm)。另 $O_3$ 8 小時平均值則介於 0.0222~0.0386 ppm 之間，亦均符合空氣品質標準(0.06 ppm)。

本季 $O_3$ 之最大小時測值與歷年測值(0.013~0.135 ppm)，及最大 8 小時測值與歷年測值(0.022~0.091 ppm) 相較均無異常。就歷年同季來看，除了 105 年外，各站測值約均落在 0.02~0.04 ppm 間差異不大，兩國小測站測值相近，玉當山及隧道出口兩站相對變動較大；8 小時測值歷年偶有超標情形，由於臭氧屬二次污染物成因複雜，其濃度受前驅物氮氧化物($NO_X$)、揮發性有機物($VOC_S$)濃度、日照及擴散條件等影響，而本計畫區之開發特性而言亦較不易產生臭氧污染(無工業開發、車輛、人為活動亦少，$NO_X$ 及 $VOC_S$ 低)，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-24 小時測站

本季空氣品質移動測站(連續監測 24 小時)之監測點位分別選在湖山水庫工地周圍(樸仔坑回春寺、北勢坑溪民宅、湖管中心等站)進行每月一次之監測，本季監測成果彙整如表 2.1-4 所示，各站監測結果均可符合空氣品質標準。

由圖 2.1-14 就歷年測值來看，$O_3$ 之 8 小時值曾有超標紀錄，就歷年同季來看，各測站測值變動大無規律，整體以回春寺站較高，臭氧偏高原因同固定站一樣受大環境之影響，後續本計畫將持續監測，以追蹤臭氧項目是否異常。

三、移動測站-$PM_{10}$ 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 $\mu g/m^3$；$PM_{10}$ 值 140 $\mu g/m^3$)，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，針對大壩工區周遭之粒狀物進行加強監測，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 $PM_{10}$ 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 7 月 1 日起至 9 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 1.2-3。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 11.0～81.0 μg/$m^3$ 之間、$PM_{2.5}$ 測值則介於 0.3~28.9 μg/$m^3$ 之間，與歷年同季相比，三測站測值差異不大。

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) ，本計畫對於鄰近環境的粒狀污染物已幾無影響，106 年後 $PM_{2.5}$ 監測雖偶有超標狀況發生，但超標情形多發生於高污染的秋冬季節，且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 $PM_{2.5}$ 偏高應受大環境影響所致。

三、本季超標日分析

本季固定及移動測站各項空品測值均符合法規標準，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。以指標污染物懸浮微粒、細懸浮微粒及臭氧來看，本季竹山測站均無超標情形，而斗六測站 7 月超標日期為 7/17，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/m$^3$ 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，目前已進行人文生態暨遺址教育展示館施工作業。 |
| 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。 |
| 樣仔坑橋 | 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 $PM_{10}$ 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

| 監測項目 \ 測站 | | 棋山國小 | 梅林國小 | 引水隧道出口處 | 玉當山 | 空氣品質標準 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 7/8 | 7/8 | 8/15 | 7/10 | |
| TSP | 24 小時值(μg/m³) | 27 | 28 | 18 | 34 | — |
| $PM_{10}$ | 24 小時值(μg/m³) | 21 | 20 | 17 | 26 | 100 |
| PM2.5 | 24 小時值(μg/m³) | 6 | 7 | 6 | 11 | 35 |
| $PM_{10}$ 與 TSP 之比例 | | 77.8% | 71.4% | 94.4% | 76.5% | — |
| $PM_{2.5}$ 與 TSP 之比例 | | 22.2% | 25.0% | 33.3% | 32.4% | — |
| $SO_2$ | 小時平均值(ppm) | 0.0012 | 0.0022 | 0.0030 | 0.0028 | 0.075 |
| | 日平均值(ppm) | 0.0005 | 0.0019 | 0.0029 | 0.0026 | — |
| $NO_2$ | 小時平均值(ppm) | 0.0048 | 0.0062 | 0.0041 | 0.0040 | 0.1 |
| | 日平均值(ppm) | 0.0026 | 0.0038 | 0.0020 | 0.0024 | — |
| $O_3$ | 小時平均值(ppm) | 0.0563 | 0.0448 | 0.0346 | 0.0482 | 0.12 |
| | 8 小時平均值(ppm) | 0.0386 | 0.0244 | 0.0222 | 0.0366 | 0.06 |
| 風向 | | SE | SE | SSE | ENE | — |
| 風速 | | 0.5 | 0.3 | 0.5 | 0.3 | — |
| 溫度 | | 28.7 | 29.1 | 27.5 | 28.6 | — |
| 相對濕度 | | 78 | 75 | 81 | 80 | — |

註：1.灰底表示超出行政院環保署於民國101年5月14日環署空字第1010038913 號令修正發布之空氣品質標準。
2.因本季監測皆於109/9/18前執行，故尚引用民國101年5月14日環署空字第1010038913 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

| 監測項目 \ 測站 | | 檨仔坑回春寺 | | | 北勢坑溪民宅 | | | 湖管中心 | | | 空氣品質標準 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 7/3 | 8/6 | 9/6 | 7/10 | 8/16 | 9/5 | 7/3 | 8/14 | 9/4 | |
| TSP | 24 小時值($\mu g/m^3$) | 31 | 13 | 25 | 31 | 25 | 23 | 21 | 11 | 24 | — |
| $PM_{10}$ | 24 小時值($\mu g/m^3$) | 25 | 8 | 20 | 24 | 24 | 18 | 18 | 10 | 19 | 100 |
| PM2.5 | 24 小時值($\mu g/m^3$) | 9 | 7 | 8 | 11 | 6 | 7 | 9 | 3 | 10 | 35 |
| $PM_{10}$ 與 TSP 之比例 | | 80.6% | 61.5% | 80.0% | 77.4% | 96.0% | 78.3% | 85.7% | 90.9% | 79.2% | — |
| $PM_{2.5}$ 與 TSP 之比例 | | 29.0% | 53.8% | 32.0% | 35.5% | 24.0% | 30.4% | 42.9% | 27.3% | 41.7% | — |
| $SO_2$ | 小時平均值(ppm) | 0.0024 | 0.001 | 0.005 | 0.0008 | 0.003 | 0.0026 | 0.0013 | 0.0016 | 0.0018 | 0.075 |
| | 日平均值(ppm) | 0.0021 | 0.0008 | 0.0024 | <0.00043 | 0.0025 | 0.0020 | 0.0006 | 0.0014 | 0.0013 | — |
| $NO_2$ | 小時平均值(ppm) | 0.0026 | 0.0032 | 0.0061 | 0.0035 | 0.0032 | 0.0028 | 0.003 | 0.0026 | 0.0041 | 0.1 |
| | 日平均值(ppm) | 0.0020 | 0.0018 | 0.0029 | 0.0019 | 0.0016 | 0.0015 | 0.0013 | 0.0011 | 0.0019 | — |
| $O_3$ | 小時平均值(ppm) | 0.0743 | 0.0425 | 0.0786 | 0.0552 | 0.0396 | 0.0515 | 0.0551 | 0.0341 | 0.0514 | 0.12 |
| | 8 小時平均值(ppm) | 0.0545 | 0.0376 | 0.0523 | 0.0380 | 0.0266 | 0.0295 | 0.0456 | 0.0300 | 0.0452 | 0.06 |
| 風向 | | ESE | S | E | E | S | E | NNE | W | NNE | — |
| 風速 | | 0.9 | 0.8 | 0.6 | 0.7 | 0.5 | 0.6 | 0.6 | 1.1 | 0.5 | — |
| 溫度 | | 29.1 | 26.2 | 28.3 | 29.4 | 27.9 | 27.5 | 28.2 | 27.3 | 26.3 | — |
| 相對濕度 | | 77 | 91 | 74 | 75 | 81 | 85 | 86 | 77 | 86 | — |

註：1.本監測計畫之$PM_{2.5}$監測作業係依據NIEA A205.11C執行手動採樣。

2."灰底"表示該值超出空氣品質標準。

3. 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。

4.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。

5.因本季監測皆於109/9/18前執行，故尚引用民國101年5月14日環署空字第1010038913 號令修正發布之空氣品質標準。

表 2.1-5 本季空氣品質移動測站 $PM_{2.5}$ 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 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 7 | 1 | 四 | 211824 | 2621185 | 3 | 2.1 | 主壩出入口 | 13:29 | 晴 | 0.4 | 西南 |
| | | | 211746 | 2621314 | 3 | 2.1 | 北勢坑溪橋 | 13:53 | | 0.4 | 西南 |
| | | | 211516 | 2621108 | 4 | 2.9 | 玉當山橋 | 14:18 | | 0.3 | 西南 |
| | 2 | 五 | 211824 | 2621185 | 5 | 3.8 | 主壩出入口 | 14:08 | 晴 | 0.5 | 西南 |
| | | | 211746 | 2621314 | 4 | 2.9 | 北勢坑溪橋 | 14:32 | | 0.5 | 西南 |
| | | | 211516 | 2621108 | 4 | 2.9 | 玉當山橋 | 14:56 | | 0.4 | 西南 |
| | 3 | 六 | 211824 | 2621185 | 7 | 5.5 | 主壩出入口 | 14:09 | 晴 | 0.3 | 西南 |
| | | | 211746 | 2621314 | 5 | 3.8 | 北勢坑溪橋 | 14:33 | | 0.4 | 西南 |
| | | | 211516 | 2621108 | 5 | 3.8 | 玉當山橋 | 14:58 | | 0.3 | 西南 |
| | 4 | 日 | 211539 | 2620785 | 7 | 5.5 | 湖南壩出入口 | 12:31 | 晴 | 0.4 | 西北 |
| | | | 211513 | 2620868 | 8 | 6.4 | 樸仔坑橋 | 12:55 | | 0.4 | 西北 |
| | | | 211516 | 2621108 | 12 | 9.9 | 玉當山橋 | 13:19 | | 0.4 | 西北 |
| | 5 | 一 | 211539 | 2620785 | 2 | 1.2 | 湖南壩出入口 | 13:20 | 晴 | 0.5 | 北 |
| | | | 211513 | 2620868 | 2 | 1.2 | 樸仔坑橋 | 13:44 | | 0.3 | 北 |
| | | | 211516 | 2621108 | 2 | 1.2 | 玉當山橋 | 14:09 | | 0.4 | 北 |
| | 6 | 二 | 211539 | 2620785 | 8 | 6.4 | 湖南壩出入口 | 13:46 | 晴 | 0.3 | 西北 |
| | | | 211513 | 2620868 | 6 | 4.7 | 樸仔坑橋 | 14:10 | | 0.3 | 西北 |
| | | | 211516 | 2621108 | 6 | 4.7 | 玉當山橋 | 14:34 | | 0.4 | 西北 |
| | 7 | 三 | 211539 | 2620785 | 8 | 6.4 | 湖南壩出入口 | 14:01 | 晴 | 0.4 | 西北 |
| | | | 211513 | 2620868 | 7 | 5.5 | 樸仔坑橋 | 14:25 | | 0.4 | 西北 |
| | | | 211516 | 2621108 | 8 | 6.4 | 玉當山橋 | 14:49 | | 0.4 | 西北 |
| | 8 | 四 | 211539 | 2620785 | 4 | 2.9 | 湖南壩出入口 | 14:04 | 陰 | 0.2 | 西北 |
| | | | 211513 | 2620868 | 3 | 2.1 | 樸仔坑橋 | 14:28 | | 0.2 | 西北 |
| | | | 211516 | 2621108 | 2 | 1.2 | 玉當山橋 | 14:52 | | 0.2 | 西北 |
| | 9 | 五 | 211824 | 2621185 | 3 | 2.1 | 主壩出入口 | 14:02 | 晴 | 0.2 | 西 |
| | | | 211896 | 2621291 | 8 | 6.4 | 總工務所 | 14:26 | | 0.3 | 西 |
| | | | 211516 | 2621108 | 5 | 3.8 | 玉當山橋 | 14:51 | | 0.2 | 西 |
| | 10 | 六 | 211824 | 2621185 | 8 | 6.4 | 主壩出入口 | 13:37 | 晴 | 0.2 | 西 |
| | | | 211896 | 2621291 | 7 | 5.5 | 總工務所 | 14:01 | | 0.2 | 西 |
| | | | 211516 | 2621108 | 5 | 3.8 | 玉當山橋 | 14:25 | | 0.3 | 西 |
| | 11 | 日 | 211824 | 2621185 | 9 | 7.3 | 主壩出入口 | 12:43 | 晴 | 0.2 | 西 |
| | | | 211896 | 2621291 | 9 | 7.3 | 總工務所 | 13:07 | | 0.3 | 西 |
| | | | 211516 | 2621108 | 8 | 6.4 | 玉當山橋 | 13:22 | | 0.2 | 西 |
| | 12 | 一 | 211824 | 2621185 | 5 | 3.8 | 主壩出入口 | 10:19 | 晴 | 0.3 | 西 |
| | | | 211896 | 2621291 | 5 | 3.8 | 總工務所 | 10:43 | | 0.2 | 西 |
| | | | 211516 | 2621108 | 5 | 3.8 | 玉當山橋 | 11:07 | | 0.2 | 西 |
| | 13 | 二 | 211824 | 2621185 | 10 | 8.1 | 主壩出入口 | 14:20 | 晴 | 0.2 | 西 |
| | | | 211896 | 2621291 | 6 | 4.7 | 總工務所 | 14:44 | | 0.2 | 西 |
| | | | 211516 | 2621108 | 4 | 2.9 | 玉當山橋 | 15:08 | | 0.3 | 西 |
| | 14 | 三 | 211824 | 2621185 | 3 | 2.1 | 主壩出入口 | 14:11 | 晴 | 0.2 | 西 |
| | | | 211896 | 2621291 | 3 | 2.1 | 總工務所 | 14:35 | | 0.2 | 西 |
| | | | 211516 | 2621108 | 3 | 2.1 | 玉當山橋 | 15:00 | | 0.2 | 西 |
| | 15 | 四 | 211824 | 2621185 | 4 | 2.9 | 主壩出入口 | 14:51 | 雨 | 0.2 | 西 |
| | | | 211896 | 2621291 | 5 | 3.8 | 總工務所 | 15:15 | | 0.3 | 西 |
| | | | 211516 | 2621108 | 7 | 5.5 | 玉當山橋 | 15:39 | | 0.2 | 西 |
| | 16 | 五 | 211539 | 2620785 | 3 | 2.1 | 湖南壩出入口 | 13:30 | 晴 | 0.3 | 西北 |
| | | | 211513 | 2620868 | 4 | 2.9 | 樸仔坑橋 | 13:54 | | 0.3 | 西北 |
| | | | 211516 | 2621108 | 3 | 2.1 | 玉當山橋 | 14:19 | | 0.3 | 西北 |

表 2.1-5 本季空氣品質移動測站 $PM_{2.5}$ 即時監測結果表(續 1)

| 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 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 7 | 17 | 六 | 211824 | 2621185 | 3 | 2.1 | 主壩出入口 | 13:52 | 晴 | 0.3 | 西 |
| | | | 211896 | 2621291 | 5 | 3.8 | 總工務所 | 14:16 | | 0.2 | 西 |
| | | | 211516 | 2621108 | 3 | 2.1 | 玉當山橋 | 14:40 | | 0.2 | 西 |
| | 18 | 日 | 211539 | 2620785 | 13 | 10.7 | 湖南壩出入口 | 13:30 | 雨 | 0.4 | 西北 |
| | | | 211513 | 2620868 | 11 | 9.0 | 樸仔坑橋 | 13:54 | | 0.3 | 西北 |
| | | | 211516 | 2621108 | 11 | 9.0 | 玉當山橋 | 14:19 | | 0.3 | 西北 |
| | 19 | 一 | 211824 | 2621185 | 15 | 12.4 | 主壩出入口 | 13:52 | 雨 | 0.3 | 西 |
| | | | 211896 | 2621291 | 14 | 11.6 | 總工務所 | 14:16 | | 0.3 | 西 |
| | | | 211516 | 2621108 | 13 | 10.7 | 玉當山橋 | 14:40 | | 0.2 | 西 |
| | 20 | 二 | 211539 | 2620785 | 11 | 9.0 | 湖南壩出入口 | 13:30 | 晴 | 0.2 | 西北 |
| | | | 211513 | 2620868 | 15 | 12.4 | 樸仔坑橋 | 13:54 | | 0.2 | 西北 |
| | | | 211516 | 2621108 | 15 | 12.4 | 玉當山橋 | 14:19 | | 0.3 | 西北 |
| | 21 | 三 | 211539 | 2620785 | 8 | 6.4 | 湖南壩出入口 | 13:30 | 晴 | 0.3 | 西北 |
| | | | 211513 | 2620868 | 7 | 5.5 | 樸仔坑橋 | 13:54 | | 0.3 | 西北 |
| | | | 211516 | 2621108 | 9 | 7.3 | 玉當山橋 | 14:19 | | 0.3 | 西北 |
| | 22 | 四 | 211539 | 2620785 | 4 | 2.9 | 湖南壩出入口 | 13:30 | 晴 | 0.6 | 北 |
| | | | 211513 | 2620868 | 4 | 2.9 | 樸仔坑橋 | 13:54 | | 0.6 | 北 |
| | | | 211516 | 2621108 | 22 | 18.5 | 玉當山橋 | 14:19 | | 0.7 | 北 |
| | 23 | 五 | 211539 | 2620785 | 8 | 6.4 | 湖南壩出入口 | 12:47 | 陰 | 0.5 | 西北 |
| | | | 211513 | 2620868 | 7 | 5.5 | 樸仔坑橋 | 13:12 | | 0.5 | 西北 |
| | | | 211516 | 2621108 | 8 | 6.4 | 玉當山橋 | 13:36 | | 0.5 | 西北 |
| | 24 | 六 | 211824 | 2621185 | 4 | 2.9 | 主壩出入口 | 12:42 | 雨 | 0.5 | 西 |
| | | | 211896 | 2621291 | 5 | 3.8 | 總工務所 | 13:06 | | 0.4 | 西 |
| | | | 211516 | 2621108 | 5 | 3.8 | 玉當山橋 | 13:30 | | 0.5 | 西 |
| | 25 | 日 | 211824 | 2621185 | 7 | 5.5 | 主壩出入口 | 12:29 | 晴 | 0.4 | 西 |
| | | | 211896 | 2621291 | 7 | 5.5 | 總工務所 | 12:53 | | 0.5 | 西 |
| | | | 211516 | 2621108 | 7 | 5.5 | 玉當山橋 | 13:19 | | 0.4 | 西 |
| | 26 | 一 | 211824 | 2621185 | 7 | 5.5 | 主壩出入口 | 13:15 | 晴 | 0.5 | 西南 |
| | | | 211746 | 2621314 | 8 | 6.4 | 北勢坑溪橋 | 13:39 | | 0.5 | 西南 |
| | | | 211516 | 2621108 | 7 | 5.5 | 玉當山橋 | 14:03 | | 0.5 | 西南 |
| | 27 | 二 | 211824 | 2621185 | 3 | 2.1 | 主壩出入口 | 13:00 | 晴 | 0.4 | 西南 |
| | | | 211746 | 2621314 | 4 | 2.9 | 北勢坑溪橋 | 13:24 | | 0.4 | 西南 |
| | | | 211516 | 2621108 | 3 | 2.1 | 玉當山橋 | 13:48 | | 0.4 | 西南 |
| | 28 | 三 | 211824 | 2621185 | 16 | 13.3 | 主壩出入口 | 13:06 | 晴 | 0.3 | 西南 |
| | | | 211746 | 2621314 | 17 | 14.2 | 北勢坑溪橋 | 13:30 | | 0.3 | 西南 |
| | | | 211516 | 2621108 | 12 | 9.9 | 玉當山橋 | 13:55 | | 0.2 | 西南 |
| | 29 | 四 | 211824 | 2621185 | 4 | 2.9 | 主壩出入口 | 13:11 | 晴 | 0.5 | 西南 |
| | | | 211746 | 2621314 | 4 | 2.9 | 北勢坑溪橋 | 13:35 | | 0.6 | 西南 |
| | | | 211516 | 2621108 | 3 | 2.1 | 玉當山橋 | 13:59 | | 0.6 | 西南 |
| | 30 | 五 | 211824 | 2621185 | 2 | 1.2 | 主壩出入口 | 13:25 | 晴 | 0.3 | 西南 |
| | | | 211746 | 2621314 | 2 | 1.2 | 北勢坑溪橋 | 13:49 | | 0.3 | 西南 |
| | | | 211516 | 2621108 | 2 | 1.2 | 玉當山橋 | 14:14 | | 0.3 | 西南 |
| | 31 | 六 | 211824 | 2621185 | 2 | 1.2 | 主壩出入口 | 13:33 | 雨 | 0.4 | 西南 |
| | | | 211746 | 2621314 | 1 | 0.3 | 北勢坑溪橋 | 13:57 | | 0.4 | 西南 |
| | | | 211516 | 2621108 | 1 | 0.3 | 玉當山橋 | 14:22 | | 0.3 | 西南 |

表 2.1-5 本季空氣品質移動測站 $PM_{2.5}$ 即時監測結果表(續 2)

| 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 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 8 | 1 | 日 | 211824 | 2621185 | 1 | 0.3 | 主壩出入口 | 11:43 | 雨 | 0.4 | 西南 |
| | | | 211746 | 2621314 | 3 | 2.1 | 北勢坑溪橋 | 12:07 | | 0.3 | 西南 |
| | | | 211516 | 2621108 | 2 | 1.2 | 玉當山橋 | 12:32 | | 0.4 | 西南 |
| | 2 | 一 | 211824 | 2621185 | 2 | 1.2 | 主壩出入口 | 14:20 | 雨 | 0.3 | 西 |
| | | | 211896 | 2621291 | 3 | 2.1 | 總工務所 | 14:44 | | 0.3 | 西 |
| | | | 211516 | 2621108 | 3 | 2.1 | 玉當山橋 | 15:08 | | 0.3 | 西 |
| | 3 | 二 | 211824 | 2621185 | 8 | 6.4 | 主壩出入口 | 13:56 | 雨 | 0.4 | 西南 |
| | | | 211746 | 2621314 | 6 | 4.7 | 北勢坑溪橋 | 14:20 | | 0.4 | 西南 |
| | | | 211516 | 2621108 | 6 | 4.7 | 玉當山橋 | 14:44 | | 0.3 | 西南 |
| | 4 | 三 | 211824 | 2621185 | 3 | 2.1 | 主壩出入口 | 11:09 | 陰 | 0.3 | 南 |
| | | | 211896 | 2621291 | 2 | 1.2 | 總工務所 | 11:33 | | 0.4 | 南 |
| | | | 211516 | 2621108 | 4 | 2.9 | 玉當山橋 | 11:57 | | 0.3 | 南 |
| | 5 | 四 | 211824 | 2621185 | 5 | 3.8 | 主壩出入口 | 09:24 | 雨 | 0.3 | 西南 |
| | | | 211746 | 2621314 | 7 | 5.5 | 北勢坑溪橋 | 09:49 | | 0.3 | 西南 |
| | | | 211516 | 2621108 | 10 | 8.1 | 玉當山橋 | 10:13 | | 0.4 | 西南 |
| | 6 | 五 | 211824 | 2621185 | 3 | 2.1 | 主壩出入口 | 13:50 | 雨 | 0.6 | 南 |
| | | | 211896 | 2621291 | 3 | 2.1 | 總工務所 | 14:14 | | 0.5 | 南 |
| | | | 211516 | 2621108 | 2 | 1.2 | 玉當山橋 | 14:38 | | 0.5 | 南 |
| | 7 | 六 | 211824 | 2621185 | 20 | 16.8 | 主壩出入口 | 10:48 | 雨 | 0.6 | 西南 |
| | | | 211746 | 2621314 | 20 | 16.8 | 北勢坑溪橋 | 11:12 | | 0.6 | 西南 |
| | | | 211516 | 2621108 | 21 | 17.6 | 玉當山橋 | 11:37 | | 0.5 | 西南 |
| | 8 | 日 | 211824 | 2621185 | 7 | 5.5 | 主壩出入口 | 13:51 | 晴 | 0.4 | 西南 |
| | | | 211746 | 2621314 | 7 | 5.5 | 北勢坑溪橋 | 14:15 | | 0.4 | 西南 |
| | | | 211516 | 2621108 | 8 | 6.4 | 玉當山橋 | 14:40 | | 0.3 | 西南 |
| | 9 | 一 | 211824 | 2621185 | 3 | 2.1 | 主壩出入口 | 13:19 | 雨 | 0.3 | 西南 |
| | | | 211746 | 2621314 | 3 | 2.1 | 北勢坑溪橋 | 13:43 | | 0.3 | 西南 |
| | | | 211516 | 2621108 | 2 | 1.2 | 玉當山橋 | 14:07 | | 0.3 | 西南 |
| | 10 | 二 | 211824 | 2621185 | 8 | 6.4 | 主壩出入口 | 14:05 | 雨 | 0.5 | 西南 |
| | | | 211746 | 2621314 | 5 | 3.8 | 北勢坑溪橋 | 14:29 | | 0.4 | 西南 |
| | | | 211516 | 2621108 | 6 | 4.7 | 玉當山橋 | 14:53 | | 0.4 | 西南 |
| | 11 | 三 | 211824 | 2621185 | 5 | 3.8 | 主壩出入口 | 13:53 | 陰 | 0.4 | 西 |
| | | | 211896 | 2621291 | 6 | 4.7 | 總工務所 | 14:18 | | 0.3 | 西 |
| | | | 211516 | 2621108 | 4 | 2.9 | 玉當山橋 | 14:42 | | 0.3 | 西 |
| | 12 | 四 | 211824 | 2621185 | 4 | 2.9 | 主壩出入口 | 10:35 | 晴 | 0.5 | 西南 |
| | | | 211746 | 2621314 | 6 | 4.7 | 北勢坑溪橋 | 10:59 | | 0.4 | 西南 |
| | | | 211516 | 2621108 | 4 | 2.9 | 玉當山橋 | 11:24 | | 0.4 | 西南 |
| | 13 | 五 | 211824 | 2621185 | 1 | 0.3 | 主壩出入口 | 12:35 | 晴 | 0.5 | 西南 |
| | | | 211746 | 2621314 | 5 | 3.8 | 北勢坑溪橋 | 12:59 | | 0.4 | 西南 |
| | | | 211516 | 2621108 | 5 | 3.8 | 玉當山橋 | 13:23 | | 0.4 | 西南 |
| | 14 | 六 | 211824 | 2621185 | 4 | 2.9 | 主壩出入口 | 13:08 | 晴 | 0.5 | 西南 |
| | | | 211746 | 2621314 | 3 | 2.1 | 北勢坑溪橋 | 13:32 | | 0.4 | 西南 |
| | | | 211516 | 2621108 | 1 | 0.3 | 玉當山橋 | 13:57 | | 0.4 | 西南 |
| | 15 | 日 | 211824 | 2621185 | 2 | 1.2 | 主壩出入口 | 12:09 | 晴 | 0.5 | 西南 |
| | | | 211746 | 2621314 | 2 | 1.2 | 北勢坑溪橋 | 12:33 | | 0.4 | 西南 |
| | | | 211516 | 2621108 | 2 | 1.2 | 玉當山橋 | 12:57 | | 0.4 | 西南 |
| | 16 | 一 | 211824 | 2621185 | 5 | 3.8 | 主壩出入口 | 13:42 | 陰 | 0.4 | 西 |
| | | | 211896 | 2621291 | 8 | 6.4 | 總工務所 | 14:06 | | 0.3 | 西 |
| | | | 211516 | 2621108 | 9 | 7.3 | 玉當山橋 | 14:31 | | 0.3 | 西 |

表 2.1-5 本季空氣品質移動測站 $PM_{2.5}$ 即時監測結果表(續 3)

| 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 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 8 | 17 | 二 | 211824 | 2621185 | 4 | 2.9 | 主壩出入口 | 11;54 | 晴 | 0.3 | 西 |
| | | | 211896 | 2621291 | 6 | 4.7 | 總工務所 | 12:18 | | 0.3 | 西 |
| | | | 211516 | 2621108 | 5 | 3.8 | 玉當山橋 | 12:43 | | 0.3 | 西 |
| | 18 | 三 | 211824 | 2621185 | 5 | 3.8 | 主壩出入口 | 13:06 | 晴 | 0.2 | 西 |
| | | | 211896 | 2621291 | 6 | 4.7 | 總工務所 | 13:30 | | 0.2 | 西 |
| | | | 211516 | 2621108 | 9 | 7.3 | 玉當山橋 | 13:55 | | 0.2 | 西 |
| | 19 | 四 | 211824 | 2621185 | 12 | 9.9 | 主壩出入口 | 12:41 | 晴 | 0.3 | 西 |
| | | | 211896 | 2621291 | 8 | 6.4 | 總工務所 | 13:05 | | 0.2 | 西 |
| | | | 211516 | 2621108 | 13 | 10.7 | 玉當山橋 | 13:29 | | 0.2 | 西 |
| | 20 | 五 | 211824 | 2621185 | 5 | 3.8 | 主壩出入口 | 14:10 | 晴 | 0.3 | 西 |
| | | | 211896 | 2621291 | 9 | 7.3 | 總工務所 | 14:34 | | 0.3 | 西 |
| | | | 211516 | 2621108 | 8 | 6.4 | 玉當山橋 | 14:59 | | 0.2 | 西 |
| | 21 | 六 | 211824 | 2621185 | 5 | 3.8 | 主壩出入口 | 13:58 | 晴 | 0.2 | 西 |
| | | | 211896 | 2621291 | 4 | 2.9 | 總工務所 | 14:22 | | 0.3 | 西 |
| | | | 211516 | 2621108 | 3 | 2.1 | 玉當山橋 | 14:47 | | 0.2 | 西 |
| | 22 | 日 | 211824 | 2621185 | 6 | 4.7 | 主壩出入口 | 13:33 | 晴 | 0.3 | 西 |
| | | | 211896 | 2621291 | 5 | 3.8 | 總工務所 | 13:57 | | 0.2 | 西 |
| | | | 211516 | 2621108 | 4 | 2.9 | 玉當山橋 | 14:22 | | 0.2 | 西 |
| | 23 | 一 | 211824 | 2621185 | 3 | 2.1 | 主壩出入口 | 13:33 | 晴 | 0.3 | 西南 |
| | | | 211746 | 2621314 | 3 | 2.1 | 北勢坑溪橋 | 13:57 | | 0.3 | 西南 |
| | | | 211516 | 2621108 | 2 | 1.2 | 玉當山橋 | 14:22 | | 0.2 | 西南 |
| | 24 | 二 | 211824 | 2621185 | 6 | 4.7 | 主壩出入口 | 08:48 | 晴 | 0.4 | 西 |
| | | | 211896 | 2621291 | 7 | 5.5 | 總工務所 | 09:12 | | 0.4 | 西 |
| | | | 211516 | 2621108 | 4 | 2.9 | 玉當山橋 | 09:36 | | 0.4 | 西 |
| | 25 | 三 | 211824 | 2621185 | 19 | 15.9 | 主壩出入口 | 13:43 | 晴 | 0.4 | 西 |
| | | | 211896 | 2621291 | 18 | 15.0 | 總工務所 | 14:07 | | 0.3 | 西 |
| | | | 211516 | 2621108 | 22 | 18.5 | 玉當山橋 | 14:31 | | 0.3 | 西 |
| | 26 | 四 | 211824 | 2621185 | 17 | 14.2 | 主壩出入口 | 13:02 | 晴 | 0.3 | 西 |
| | | | 211896 | 2621291 | 16 | 13.3 | 總工務所 | 13:26 | | 0.3 | 西 |
| | | | 211516 | 2621108 | 16 | 13.3 | 玉當山橋 | 13:51 | | 0.2 | 西 |
| | 27 | 五 | 211539 | 2620785 | 19 | 15.9 | 湖南壩出入口 | 12:59 | 晴 | 0.3 | 西北 |
| | | | 211513 | 2620868 | 21 | 17.6 | 樣仔坑橋 | 13:23 | | 0.3 | 西北 |
| | | | 211516 | 2621108 | 21 | 17.6 | 玉當山橋 | 13:47 | | 0.3 | 西北 |
| | 28 | 六 | 211824 | 2621185 | 13 | 10.7 | 主壩出入口 | 12:52 | 晴 | 0.4 | 西 |
| | | | 211896 | 2621291 | 14 | 11.6 | 總工務所 | 13:16 | | 0.3 | 西 |
| | | | 211516 | 2621108 | 10 | 8.1 | 玉當山橋 | 13:41 | | 0.4 | 西 |
| | 29 | 日 | 211824 | 2621185 | 11 | 9.0 | 主壩出入口 | 14:00 | 晴 | 0.2 | 西 |
| | | | 211896 | 2621291 | 10 | 8.1 | 總工務所 | 14:24 | | 0.2 | 西 |
| | | | 211516 | 2621108 | 9 | 7.3 | 玉當山橋 | 14:48 | | 0.2 | 西 |
| | 30 | 一 | 211824 | 2621185 | 7 | 5.5 | 主壩出入口 | 13:24 | 陰 | 0.3 | 西 |
| | | | 211896 | 2621291 | 7 | 5.5 | 總工務所 | 13:48 | | 0.2 | 西 |
| | | | 211516 | 2621108 | 7 | 5.5 | 玉當山橋 | 14:12 | | 0.2 | 西 |
| | 31 | 二 | 211824 | 2621185 | 7 | 5.5 | 主壩出入口 | 13:05 | 陰 | 0.3 | 西 |
| | | | 211896 | 2621291 | 6 | 4.7 | 總工務所 | 13:29 | | 0.3 | 西 |
| | | | 211516 | 2621108 | 5 | 3.8 | 玉當山橋 | 13:54 | | 0.2 | 西 |

## 表 2.1-5 本季空氣品質移動測站 $PM_{2.5}$ 即時監測結果表(續 4)

| 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 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 9 | 1 | 三 | 211824 | 2621185 | 6 | 4.7 | 主壩出入口 | 13:14 | 晴 | 0.3 | 西 |
| | | | 211896 | 2621291 | 7 | 5.5 | 總工務所 | 13:38 | | 0.3 | 西 |
| | | | 211516 | 2621108 | 9 | 7.3 | 玉當山橋 | 14:02 | | 0.2 | 西 |
| | 2 | 四 | 211824 | 2621185 | 13 | 10.7 | 主壩出入口 | 13:07 | 晴 | 0.2 | 西 |
| | | | 211896 | 2621291 | 14 | 11.6 | 總工務所 | 13:31 | | 0.2 | 西 |
| | | | 211516 | 2621108 | 10 | 8.1 | 玉當山橋 | 13:55 | | 0.3 | 西 |
| | 3 | 五 | 211539 | 2620785 | 11 | 9.0 | 湖南壩出入口 | 13:24 | 晴 | 0.2 | 西北 |
| | | | 211513 | 2620868 | 13 | 10.7 | 樸仔坑橋 | 13:48 | | 0.3 | 西北 |
| | | | 211516 | 2621108 | 14 | 11.6 | 玉當山橋 | 14:13 | | 0.2 | 西北 |
| | 4 | 六 | 211539 | 2620785 | 18 | 15.0 | 湖南壩出入口 | 13:36 | 雨 | 0.3 | 西北 |
| | | | 211513 | 2620868 | 17 | 14.2 | 樸仔坑橋 | 14:00 | | 0.4 | 西北 |
| | | | 211516 | 2621108 | 13 | 10.7 | 玉當山橋 | 14:25 | | 0.3 | 西北 |
| | 5 | 日 | 211539 | 2620785 | 14 | 11.6 | 湖南壩出入口 | 12:38 | 陰 | 0.3 | 西北 |
| | | | 211513 | 2620868 | 11 | 9.0 | 樸仔坑橋 | 13:02 | | 0.3 | 西北 |
| | | | 211516 | 2621108 | 8 | 6.4 | 玉當山橋 | 13:26 | | 0.2 | 西北 |
| | 6 | 一 | 211539 | 2620785 | 1 | 0.3 | 湖南壩出入口 | 09:03 | 晴 | 0.3 | 西北 |
| | | | 211513 | 2620868 | 1 | 0.3 | 樸仔坑橋 | 09:27 | | 0.3 | 西北 |
| | | | 211516 | 2621108 | 2 | 1.2 | 玉當山橋 | 09:52 | | 0.2 | 西北 |
| | 7 | 二 | 211539 | 2620785 | 8 | 6.4 | 湖南壩出入口 | 13:09 | 晴 | 0.2 | 西北 |
| | | | 211513 | 2620868 | 7 | 5.5 | 樸仔坑橋 | 13:33 | | 0.3 | 西北 |
| | | | 211516 | 2621108 | 6 | 4.7 | 玉當山橋 | 13:58 | | 0.2 | 西北 |
| | 8 | 三 | 211539 | 2620785 | 11 | 9.0 | 湖南壩出入口 | 12:37 | 晴 | 0.2 | 西北 |
| | | | 211513 | 2620868 | 11 | 9.0 | 樸仔坑橋 | 13:02 | | 0.2 | 西北 |
| | | | 211516 | 2621108 | 8 | 6.4 | 玉當山橋 | 13:26 | | 0.2 | 西北 |
| | 9 | 四 | 211824 | 2621185 | 12 | 9.9 | 主壩出入口 | 12:53 | 晴 | 0.3 | 西 |
| | | | 211896 | 2621291 | 13 | 10.7 | 總工務所 | 13:17 | | 0.2 | 西 |
| | | | 211516 | 2621108 | 11 | 9.0 | 玉當山橋 | 13:41 | | 0.3 | 西 |
| | 10 | 五 | 211824 | 2621185 | 11 | 9.0 | 主壩出入口 | 11:36 | 晴 | 0.3 | 西 |
| | | | 211896 | 2621291 | 11 | 9.0 | 總工務所 | 12:00 | | 0.2 | 西 |
| | | | 211516 | 2621108 | 14 | 11.6 | 玉當山橋 | 12:24 | | 0.2 | 西 |
| | 11 | 六 | 211824 | 2621185 | 33 | 28.0 | 主壩出入口 | 09:38 | 晴 | 0.2 | 西 |
| | | | 211896 | 2621291 | 32 | 27.1 | 總工務所 | 10:02 | | 0.3 | 西 |
| | | | 211516 | 2621108 | 34 | 28.9 | 玉當山橋 | 10:26 | | 0.3 | 西 |
| | 12 | 日 | 211539 | 2620785 | 6 | 4.7 | 湖南壩出入口 | 10:06 | 雨 | 0.4 | 西北 |
| | | | 211513 | 2620868 | 15 | 12.4 | 樸仔坑橋 | 10:30 | | 0.4 | 西北 |
| | | | 211516 | 2621108 | 12 | 9.9 | 玉當山橋 | 10:54 | | 0.5 | 西北 |
| | 13 | 一 | 211824 | 2621185 | 6 | 4.7 | 主壩出入口 | 15:40 | 晴 | 0.4 | 西南 |
| | | | 211746 | 2621314 | 8 | 6.4 | 北勢坑溪橋 | 16:04 | | 0.5 | 西南 |
| | | | 211516 | 2621108 | 6 | 4.7 | 玉當山橋 | 16:28 | | 0.4 | 西南 |
| | 14 | 二 | 211824 | 2621185 | 3 | 2.1 | 主壩出入口 | 12:41 | 晴 | 0.4 | 西南 |
| | | | 211746 | 2621314 | 4 | 2.9 | 北勢坑溪橋 | 13:05 | | 0.3 | 西南 |
| | | | 211516 | 2621108 | 4 | 2.9 | 玉當山橋 | 13:30 | | 0.3 | 西南 |
| | 15 | 三 | 211824 | 2621185 | 5 | 3.8 | 主壩出入口 | 12:53 | 晴 | 0.3 | 西 |
| | | | 211896 | 2621291 | 4 | 2.9 | 總工務所 | 13:17 | | 0.3 | 西 |
| | | | 211516 | 2621108 | 4 | 2.9 | 玉當山橋 | 13:51 | | 0.2 | 西 |
| | 16 | 四 | 211824 | 2621185 | 9 | 7.3 | 主壩出入口 | 12:45 | 晴 | 0.4 | 西 |
| | | | 211896 | 2621291 | 7 | 5.5 | 總工務所 | 13:09 | | 0.4 | 西 |
| | | | 211516 | 2621108 | 10 | 8.1 | 玉當山橋 | 13:33 | | 0.4 | 西 |

表 2.1-5 本季空氣品質移動測站 $PM_{2.5}$ 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 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 9 | 17 | 五 | 211824 | 2621185 | 23 | 19.4 | 主壩出入口 | 13:08 | 晴 | 0.3 | 西 |
| | | | 211896 | 2621291 | 24 | 20.2 | 總工務所 | 13:32 | | 0.3 | 西 |
| | | | 211516 | 2621108 | 21 | 17.6 | 玉當山橋 | 13:57 | | 0.2 | 西 |
| | 18 | 六 | 211824 | 2621185 | 16 | 13.3 | 主壩出入口 | 14:51 | 晴 | 0.3 | 西 |
| | | | 211896 | 2621291 | 13 | 10.7 | 總工務所 | 15:15 | | 0.2 | 西 |
| | | | 211516 | 2621108 | 11 | 9.0 | 玉當山橋 | 15:39 | | 0.2 | 西 |
| | 19 | 日 | 211824 | 2621185 | 25 | 21.1 | 主壩出入口 | 12:26 | 晴 | 0.3 | 西 |
| | | | 211896 | 2621291 | 24 | 20.2 | 總工務所 | 12:50 | | 0.3 | 西 |
| | | | 211516 | 2621108 | 24 | 20.2 | 玉當山橋 | 13:14 | | 0.2 | 西 |
| | 20 | 一 | 211539 | 2620785 | 13 | 10.7 | 湖南壩出入口 | 12:35 | 晴 | 0.3 | 西北 |
| | | | 211513 | 2620868 | 14 | 11.6 | 樸仔坑橋 | 12:59 | | 0.2 | 西北 |
| | | | 211516 | 2621108 | 11 | 9.0 | 玉當山橋 | 13:23 | | 0.2 | 西北 |
| | 21 | 二 | 211539 | 2620785 | 12 | 9.9 | 湖南壩出入口 | 14:26 | 雨 | 0.3 | 西北 |
| | | | 211513 | 2620868 | 16 | 13.3 | 樸仔坑橋 | 14:50 | | 0.3 | 西北 |
| | | | 211516 | 2621108 | 13 | 10.7 | 玉當山橋 | 15:14 | | 0.2 | 西北 |
| | 22 | 三 | 211824 | 2621185 | 5 | 3.8 | 主壩出入口 | 10:53 | 晴 | 0.3 | 西 |
| | | | 211896 | 2621291 | 6 | 4.7 | 總工務所 | 11:17 | | 0.2 | 西 |
| | | | 211516 | 2621108 | 6 | 4.7 | 玉當山橋 | 11:41 | | 0.2 | 西 |
| | 23 | 四 | 211539 | 2620785 | 4 | 2.9 | 湖南壩出入口 | 13:37 | 晴 | 0.2 | 西北 |
| | | | 211513 | 2620868 | 5 | 3.8 | 樸仔坑橋 | 14:01 | | 0.3 | 西北 |
| | | | 211516 | 2621108 | 10 | 8.1 | 玉當山橋 | 14:25 | | 0.2 | 西北 |
| | 24 | 五 | 211539 | 2620785 | 9 | 7.3 | 湖南壩出入口 | 13:20 | 晴 | 0.3 | 西北 |
| | | | 211513 | 2620868 | 11 | 9.0 | 樸仔坑橋 | 13:44 | | 0.2 | 西北 |
| | | | 211516 | 2621108 | 9 | 7.3 | 玉當山橋 | 14:08 | | 0.3 | 西北 |
| | 25 | 六 | 211539 | 2620785 | 13 | 10.7 | 湖南壩出入口 | 13:51 | 晴 | 0.2 | 西北 |
| | | | 211513 | 2620868 | 15 | 12.4 | 樸仔坑橋 | 14:15 | | 0.2 | 西北 |
| | | | 211516 | 2621108 | 14 | 11.6 | 玉當山橋 | 14:40 | | 0.2 | 西北 |
| | 26 | 日 | 211539 | 2620785 | 17 | 14.2 | 湖南壩出入口 | 13:45 | 晴 | 0.3 | 西北 |
| | | | 211513 | 2620868 | 14 | 11.6 | 樸仔坑橋 | 14:09 | | 0.3 | 西北 |
| | | | 211516 | 2621108 | 14 | 11.6 | 玉當山橋 | 14:34 | | 0.2 | 西北 |
| | 27 | 一 | 211539 | 2620785 | 23 | 19.4 | 湖南壩出入口 | 14:04 | 晴 | 0.4 | 西北 |
| | | | 211513 | 2620868 | 18 | 15.0 | 樸仔坑橋 | 14:28 | | 0.4 | 西北 |
| | | | 211516 | 2621108 | 16 | 13.3 | 玉當山橋 | 14:53 | | 0.3 | 西北 |
| | 28 | 二 | 211824 | 2621185 | 29 | 24.5 | 主壩出入口 | 12:12 | 晴 | 0.3 | 西 |
| | | | 211896 | 2621291 | 24 | 20.2 | 總工務所 | 12:36 | | 0.3 | 西 |
| | | | 211516 | 2621108 | 21 | 17.6 | 玉當山橋 | 13:00 | | 0.3 | 西 |
| | 29 | 三 | 211539 | 2620785 | 18 | 15.0 | 湖南壩出入口 | 12:49 | 晴 | 0.3 | 西北 |
| | | | 211513 | 2620868 | 22 | 18.5 | 樸仔坑橋 | 13:13 | | 0.2 | 西北 |
| | | | 211516 | 2621108 | 19 | 15.9 | 玉當山橋 | 13:37 | | 0.2 | 西北 |
| | 30 | 四 | 211539 | 2620785 | 25 | 21.1 | 湖南壩出入口 | 13:48 | 晴 | 0.3 | 西北 |
| | | | 211513 | 2620868 | 30 | 25.4 | 樸仔坑橋 | 14:12 | | 0.3 | 西北 |
| | | | 211516 | 2621108 | 27 | 22.8 | 玉當山橋 | 14:36 | | 0.3 | 西北 |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |

表 2.1-6 本季空氣品質移動測站 $PM_{10}$ 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 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 7 | 1 | 四 | 211824 | 2621185 | 18 | 主壩出入口 | 13:17 | 晴 | 0.4 | 西南 |
| | | | 211746 | 2621314 | 22 | 北勢坑溪橋 | 13:41 | | 0.4 | 西南 |
| | | | 211516 | 2621108 | 24 | 玉當山橋 | 14:06 | | 0.3 | 西南 |
| | 2 | 五 | 211824 | 2621185 | 29 | 主壩出入口 | 13:56 | 晴 | 0.5 | 西南 |
| | | | 211746 | 2621314 | 28 | 北勢坑溪橋 | 14:20 | | 0.5 | 西南 |
| | | | 211516 | 2621108 | 26 | 玉當山橋 | 14:44 | | 0.4 | 西南 |
| | 3 | 六 | 211824 | 2621185 | 28 | 主壩出入口 | 13:57 | 晴 | 0.3 | 西南 |
| | | | 211746 | 2621314 | 31 | 北勢坑溪橋 | 14:21 | | 0.4 | 西南 |
| | | | 211516 | 2621108 | 26 | 玉當山橋 | 14:46 | | 0.3 | 西南 |
| | 4 | 日 | 211539 | 2620785 | 21 | 湖南壩出入口 | 12:19 | 晴 | 0.4 | 西北 |
| | | | 211513 | 2620868 | 29 | 樸仔坑橋 | 12:43 | | 0.4 | 西北 |
| | | | 211516 | 2621108 | 31 | 玉當山橋 | 13:07 | | 0.4 | 西北 |
| | 5 | 一 | 211539 | 2620785 | 20 | 湖南壩出入口 | 13:08 | 晴 | 0.5 | 北 |
| | | | 211513 | 2620868 | 19 | 樸仔坑橋 | 13:32 | | 0.3 | 北 |
| | | | 211516 | 2621108 | 17 | 玉當山橋 | 13:57 | | 0.4 | 北 |
| | 6 | 二 | 211539 | 2620785 | 24 | 湖南壩出入口 | 13:34 | 晴 | 0.3 | 西北 |
| | | | 211513 | 2620868 | 26 | 樸仔坑橋 | 13:58 | | 0.3 | 西北 |
| | | | 211516 | 2621108 | 27 | 玉當山橋 | 14:22 | | 0.4 | 西北 |
| | 7 | 三 | 211539 | 2620785 | 31 | 湖南壩出入口 | 13:49 | 晴 | 0.4 | 西北 |
| | | | 211513 | 2620868 | 35 | 樸仔坑橋 | 14:13 | | 0.4 | 西北 |
| | | | 211516 | 2621108 | 31 | 玉當山橋 | 14:37 | | 0.4 | 西北 |
| | 8 | 四 | 211539 | 2620785 | 22 | 湖南壩出入口 | 13:52 | 陰 | 0.2 | 西北 |
| | | | 211513 | 2620868 | 19 | 樸仔坑橋 | 14:16 | | 0.2 | 西北 |
| | | | 211516 | 2621108 | 18 | 玉當山橋 | 14:40 | | 0.2 | 西北 |
| | 9 | 五 | 211824 | 2621185 | 20 | 主壩出入口 | 13:50 | 晴 | 0.2 | 西 |
| | | | 211896 | 2621291 | 31 | 總工務所 | 14:14 | | 0.3 | 西 |
| | | | 211516 | 2621108 | 28 | 玉當山橋 | 14:39 | | 0.2 | 西 |
| | 10 | 六 | 211824 | 2621185 | 32 | 主壩出入口 | 13:25 | 晴 | 0.2 | 西 |
| | | | 211896 | 2621291 | 32 | 總工務所 | 13:49 | | 0.2 | 西 |
| | | | 211516 | 2621108 | 29 | 玉當山橋 | 14:13 | | 0.3 | 西 |
| | 11 | 日 | 211824 | 2621185 | 39 | 主壩出入口 | 12:31 | 晴 | 0.2 | 西 |
| | | | 211896 | 2621291 | 41 | 總工務所 | 12:55 | | 0.3 | 西 |
| | | | 211516 | 2621108 | 36 | 玉當山橋 | 13:10 | | 0.2 | 西 |
| | 12 | 一 | 211824 | 2621185 | 20 | 主壩出入口 | 10:07 | 晴 | 0.3 | 西 |
| | | | 211896 | 2621291 | 18 | 總工務所 | 10:31 | | 0.2 | 西 |
| | | | 211516 | 2621108 | 21 | 玉當山橋 | 10:55 | | 0.2 | 西 |
| | 13 | 二 | 211824 | 2621185 | 35 | 主壩出入口 | 14:08 | 晴 | 0.2 | 西 |
| | | | 211896 | 2621291 | 28 | 總工務所 | 14:32 | | 0.2 | 西 |
| | | | 211516 | 2621108 | 23 | 玉當山橋 | 14:56 | | 0.3 | 西 |
| | 14 | 三 | 211824 | 2621185 | 22 | 主壩出入口 | 13:59 | 晴 | 0.2 | 西 |
| | | | 211896 | 2621291 | 15 | 總工務所 | 14:23 | | 0.2 | 西 |
| | | | 211516 | 2621108 | 20 | 玉當山橋 | 14:48 | | 0.2 | 西 |
| | 15 | 四 | 211824 | 2621185 | 18 | 主壩出入口 | 14:39 | 雨 | 0.2 | 西 |
| | | | 211896 | 2621291 | 21 | 總工務所 | 15:03 | | 0.3 | 西 |
| | | | 211516 | 2621108 | 23 | 玉當山橋 | 15:27 | | 0.2 | 西 |
| | 16 | 五 | 211539 | 2620785 | 12 | 湖南壩出入口 | 13:18 | 晴 | 0.3 | 西北 |
| | | | 211513 | 2620868 | 15 | 樸仔坑橋 | 13:42 | | 0.3 | 西北 |
| | | | 211516 | 2621108 | 13 | 玉當山橋 | 14:07 | | 0.3 | 西北 |

表 2.1-6 本季空氣品質移動測站 $PM_{10}$ 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 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 7 | 17 | 六 | 211824 | 2621185 | 14 | 主壩出入口 | 13:13 | 晴 | 0.3 | 西 |
| | | | 211896 | 2621291 | 13 | 總工務所 | 13:37 | | 0.2 | 西 |
| | | | 211516 | 2621108 | 11 | 玉當山橋 | 14:01 | | 0.2 | 西 |
| | 18 | 日 | 211539 | 2620785 | 33 | 湖南壩出入口 | 15:16 | 雨 | 0.4 | 西北 |
| | | | 211513 | 2620868 | 30 | 樸仔坑橋 | 15:40 | | 0.3 | 西北 |
| | | | 211516 | 2621108 | 30 | 玉當山橋 | 16:05 | | 0.3 | 西北 |
| | 19 | 一 | 211824 | 2621185 | 30 | 主壩出入口 | 14:19 | 雨 | 0.3 | 西 |
| | | | 211896 | 2621291 | 29 | 總工務所 | 14:43 | | 0.3 | 西 |
| | | | 211516 | 2621108 | 24 | 玉當山橋 | 15:07 | | 0.2 | 西 |
| | 20 | 二 | 211539 | 2620785 | 31 | 湖南壩出入口 | 13:07 | 晴 | 0.2 | 西北 |
| | | | 211513 | 2620868 | 36 | 樸仔坑橋 | 13:31 | | 0.2 | 西北 |
| | | | 211516 | 2621108 | 40 | 玉當山橋 | 13:56 | | 0.3 | 西北 |
| | 21 | 三 | 211539 | 2620785 | 28 | 湖南壩出入口 | 12:20 | 晴 | 0.3 | 西北 |
| | | | 211513 | 2620868 | 30 | 樸仔坑橋 | 12:44 | | 0.3 | 西北 |
| | | | 211516 | 2621108 | 32 | 玉當山橋 | 13:09 | | 0.3 | 西北 |
| | 22 | 四 | 211539 | 2620785 | 32 | 湖南壩出入口 | 13:25 | 晴 | 0.6 | 北 |
| | | | 211513 | 2620868 | 29 | 樸仔坑橋 | 13:49 | | 0.6 | 北 |
| | | | 211516 | 2621108 | 28 | 玉當山橋 | 14:13 | | 0.7 | 北 |
| | 23 | 五 | 211539 | 2620785 | 52 | 湖南壩出入口 | 12:35 | 陰 | 0.5 | 西北 |
| | | | 211513 | 2620868 | 56 | 樸仔坑橋 | 13:00 | | 0.5 | 西北 |
| | | | 211516 | 2621108 | 62 | 玉當山橋 | 13:24 | | 0.5 | 西北 |
| | 24 | 六 | 211824 | 2621185 | 26 | 主壩出入口 | 12:30 | 雨 | 0.5 | 西 |
| | | | 211896 | 2621291 | 29 | 總工務所 | 12:54 | | 0.4 | 西 |
| | | | 211516 | 2621108 | 25 | 玉當山橋 | 13:18 | | 0.5 | 西 |
| | 25 | 日 | 211824 | 2621185 | 20 | 主壩出入口 | 12:17 | 晴 | 0.4 | 西 |
| | | | 211896 | 2621291 | 19 | 總工務所 | 12:41 | | 0.5 | 西 |
| | | | 211516 | 2621108 | 23 | 玉當山橋 | 13:07 | | 0.4 | 西 |
| | 26 | 一 | 211824 | 2621185 | 31 | 主壩出入口 | 13:03 | 晴 | 0.5 | 西南 |
| | | | 211746 | 2621314 | 33 | 北勢坑溪橋 | 13:27 | | 0.5 | 西南 |
| | | | 211516 | 2621108 | 30 | 玉當山橋 | 13:51 | | 0.5 | 西南 |
| | 27 | 二 | 211824 | 2621185 | 20 | 主壩出入口 | 12:48 | 晴 | 0.4 | 西南 |
| | | | 211746 | 2621314 | 22 | 北勢坑溪橋 | 13:12 | | 0.4 | 西南 |
| | | | 211516 | 2621108 | 19 | 玉當山橋 | 13:36 | | 0.4 | 西南 |
| | 28 | 三 | 211824 | 2621185 | 35 | 主壩出入口 | 12:54 | 晴 | 0.3 | 西南 |
| | | | 211746 | 2621314 | 34 | 北勢坑溪橋 | 13:18 | | 0.3 | 西南 |
| | | | 211516 | 2621108 | 28 | 玉當山橋 | 13:43 | | 0.2 | 西南 |
| | 29 | 四 | 211824 | 2621185 | 18 | 主壩出入口 | 12:59 | 晴 | 0.5 | 西南 |
| | | | 211746 | 2621314 | 23 | 北勢坑溪橋 | 13:23 | | 0.6 | 西南 |
| | | | 211516 | 2621108 | 20 | 玉當山橋 | 13:47 | | 0.6 | 西南 |
| | 30 | 五 | 211824 | 2621185 | 14 | 主壩出入口 | 13:13 | 晴 | 0.3 | 西南 |
| | | | 211746 | 2621314 | 14 | 北勢坑溪橋 | 13:37 | | 0.3 | 西南 |
| | | | 211516 | 2621108 | 15 | 玉當山橋 | 14:02 | | 0.3 | 西南 |
| | 31 | 六 | 211824 | 2621185 | 14 | 主壩出入口 | 13:21 | 雨 | 0.4 | 西南 |
| | | | 211746 | 2621314 | 18 | 北勢坑溪橋 | 13:45 | | 0.4 | 西南 |
| | | | 211516 | 2621108 | 15 | 玉當山橋 | 14:10 | | 0.3 | 西南 |

表 2.1-6 本季空氣品質移動測站 $PM_{10}$ 即時監測結果表(續 2)

| 月份 | 日期 | 星期 | 測量座標 | | 測值 $\mu g/m^3$ | 週遭環境概述 | 量測時間 | 天氣 | 風速 m/s | 風向 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 8 | 1 | 日 | 211824 | 2621185 | 20 | 主壩出入口 | 11:31 | 雨 | 0.4 | 西南 |
| | | | 211746 | 2621314 | 16 | 北勢坑溪橋 | 11:55 | | 0.3 | 西南 |
| | | | 211516 | 2621108 | 15 | 玉當山橋 | 12:20 | | 0.4 | 西南 |
| | 2 | 一 | 211824 | 2621185 | 15 | 主壩出入口 | 14:08 | 雨 | 0.3 | 西 |
| | | | 211896 | 2621291 | 13 | 總工務所 | 14:32 | | 0.3 | 西 |
| | | | 211516 | 2621108 | 13 | 玉當山橋 | 14:56 | | 0.3 | 西 |
| | 3 | 二 | 211824 | 2621185 | 21 | 主壩出入口 | 13:44 | 雨 | 0.4 | 西南 |
| | | | 211746 | 2621314 | 22 | 北勢坑溪橋 | 14:08 | | 0.4 | 西南 |
| | | | 211516 | 2621108 | 18 | 玉當山橋 | 14:32 | | 0.3 | 西南 |
| | 4 | 三 | 211824 | 2621185 | 17 | 主壩出入口 | 10:57 | 陰 | 0.3 | 南 |
| | | | 211896 | 2621291 | 18 | 總工務所 | 11:21 | | 0.4 | 南 |
| | | | 211516 | 2621108 | 17 | 玉當山橋 | 11:45 | | 0.3 | 南 |
| | 5 | 四 | 211824 | 2621185 | 22 | 主壩出入口 | 09:12 | 雨 | 0.3 | 西南 |
| | | | 211746 | 2621314 | 26 | 北勢坑溪橋 | 09:37 | | 0.3 | 西南 |
| | | | 211516 | 2621108 | 34 | 玉當山橋 | 10:01 | | 0.4 | 西南 |
| | 6 | 五 | 211824 | 2621185 | 13 | 主壩出入口 | 13:38 | 雨 | 0.6 | 南 |
| | | | 211896 | 2621291 | 16 | 總工務所 | 14:02 | | 0.5 | 南 |
| | | | 211516 | 2621108 | 14 | 玉當山橋 | 14:26 | | 0.5 | 南 |
| | 7 | 六 | 211824 | 2621185 | 76 | 主壩出入口 | 10:36 | 雨 | 0.6 | 西南 |
| | | | 211746 | 2621314 | 79 | 北勢坑溪橋 | 11:00 | | 0.6 | 西南 |
| | | | 211516 | 2621108 | 81 | 玉當山橋 | 11:25 | | 0.5 | 西南 |
| | 8 | 日 | 211824 | 2621185 | 22 | 主壩出入口 | 13:39 | 晴 | 0.4 | 西南 |
| | | | 211746 | 2621314 | 26 | 北勢坑溪橋 | 14:03 | | 0.4 | 西南 |
| | | | 211516 | 2621108 | 27 | 玉當山橋 | 14:27 | | 0.3 | 西南 |
| | 9 | 一 | 211824 | 2621185 | 14 | 主壩出入口 | 13:07 | 雨 | 0.3 | 西南 |
| | | | 211746 | 2621314 | 12 | 北勢坑溪橋 | 13:31 | | 0.3 | 西南 |
| | | | 211516 | 2621108 | 11 | 玉當山橋 | 13:55 | | 0.3 | 西南 |
| | 10 | 二 | 211824 | 2621185 | 37 | 主壩出入口 | 13:53 | 雨 | 0.5 | 西南 |
| | | | 211746 | 2621314 | 32 | 北勢坑溪橋 | 14:17 | | 0.4 | 西南 |
| | | | 211516 | 2621108 | 42 | 玉當山橋 | 14:41 | | 0.4 | 西南 |
| | 11 | 三 | 211824 | 2621185 | 30 | 主壩出入口 | 13:41 | 陰 | 0.4 | 西 |
| | | | 211896 | 2621291 | 32 | 總工務所 | 14:06 | | 0.3 | 西 |
| | | | 211516 | 2621108 | 26 | 玉當山橋 | 14:30 | | 0.3 | 西 |
| | 12 | 四 | 211824 | 2621185 | 20 | 主壩出入口 | 10:33 | 晴 | 0.4 | 西南 |
| | | | 211746 | 2621314 | 19 | 北勢坑溪橋 | 10:47 | | 0.4 | 西南 |
| | | | 211516 | 2621108 | 16 | 玉當山橋 | 11:12 | | 0.4 | 西南 |
| | 13 | 五 | 211824 | 2621185 | 17 | 主壩出入口 | 12:23 | 晴 | 0.4 | 西南 |
| | | | 211746 | 2621314 | 25 | 北勢坑溪橋 | 12:47 | | 0.3 | 西南 |
| | | | 211516 | 2621108 | 29 | 玉當山橋 | 13:11 | | 0.4 | 西南 |
| | 14 | 六 | 211824 | 2621185 | 16 | 主壩出入口 | 12:56 | 晴 | 0.3 | 西南 |
| | | | 211746 | 2621314 | 12 | 北勢坑溪橋 | 13:20 | | 0.3 | 西南 |
| | | | 211516 | 2621108 | 12 | 玉當山橋 | 13:45 | | 0.2 | 西南 |
| | 15 | 日 | 211824 | 2621185 | 18 | 主壩出入口 | 11:57 | 晴 | 0.4 | 西南 |
| | | | 211746 | 2621314 | 19 | 北勢坑溪橋 | 12:21 | | 0.3 | 西南 |
| | | | 211516 | 2621108 | 17 | 玉當山橋 | 12:45 | | 0.3 | 西南 |
| | 16 | 一 | 211824 | 2621185 | 28 | 主壩出入口 | 13:30 | 陰 | 0.3 | 西 |
| | | | 211896 | 2621291 | 34 | 總工務所 | 13:54 | | 0.3 | 西 |
| | | | 211516 | 2621108 | 31 | 玉當山橋 | 14:19 | | 0.4 | 西 |

表 2.1-6 本季空氣品質移動測站 $PM_{10}$ 即時監測結果表(續 3)

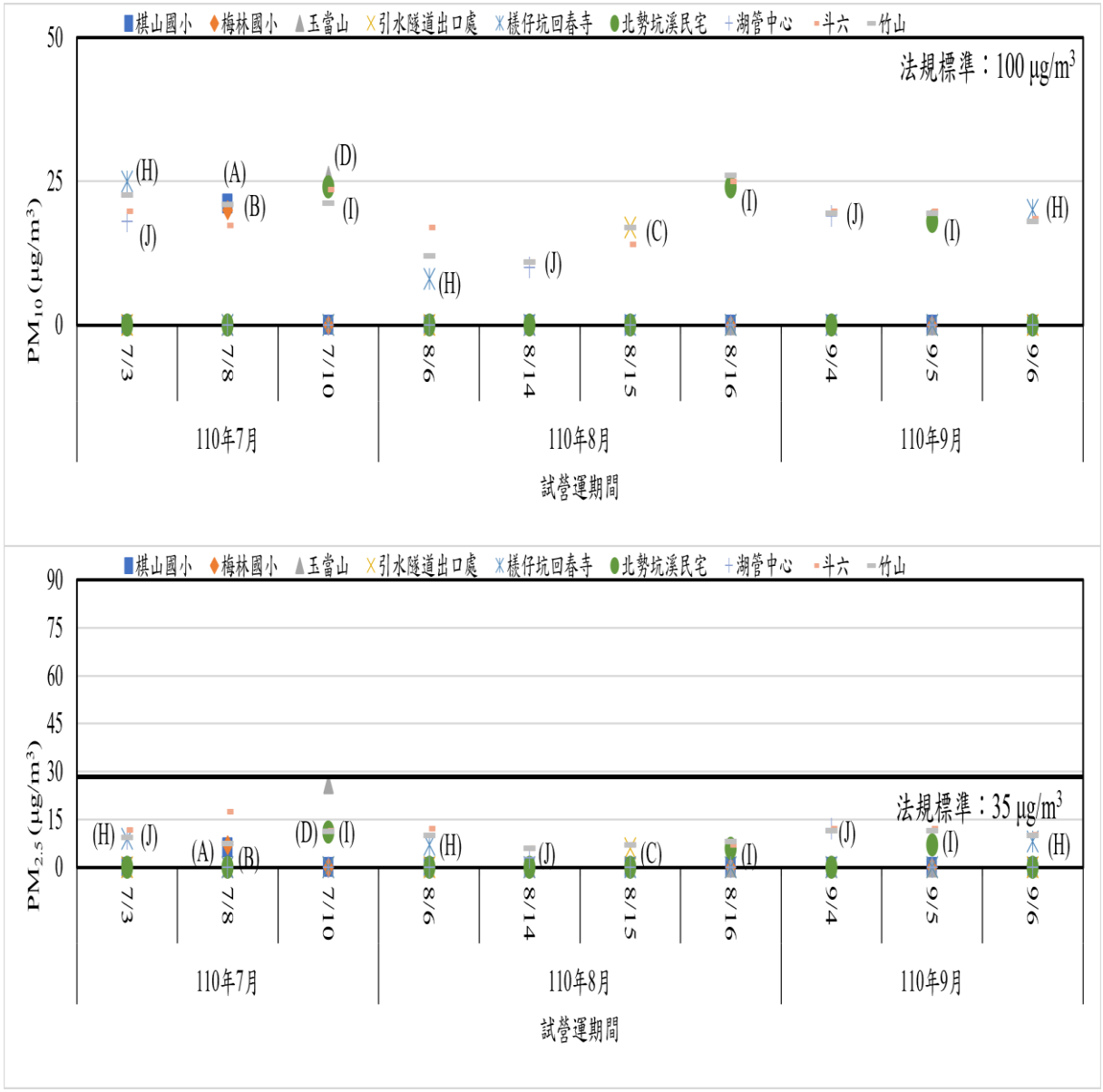
| 月份 | 日期 | 星期 | 測量座標 | | 測值 $\mu g/m^3$ | 週遭環境概述 | 量測時間 | 天氣 | 風速 m/s | 風向 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 8 | 17 | 二 | 211824 | 2621185 | 22 | 主壩出入口 | 11:42 | 晴 | 0.3 | 西 |
| | | | 211896 | 2621291 | 23 | 總工務所 | 12:06 | | 0.3 | 西 |
| | | | 211516 | 2621108 | 25 | 玉當山橋 | 13:31 | | 0.3 | 西 |
| | 18 | 三 | 211824 | 2621185 | 23 | 主壩出入口 | 12:54 | 晴 | 0.2 | 西 |
| | | | 211896 | 2621291 | 25 | 總工務所 | 13:18 | | 0.2 | 西 |
| | | | 211516 | 2621108 | 27 | 玉當山橋 | 13:43 | | 0.2 | 西 |
| | 19 | 四 | 211824 | 2621185 | 27 | 主壩出入口 | 12:29 | 晴 | 0.3 | 西 |
| | | | 211896 | 2621291 | 30 | 總工務所 | 12:53 | | 0.2 | 西 |
| | | | 211516 | 2621108 | 22 | 玉當山橋 | 13:17 | | 0.2 | 西 |
| | 20 | 五 | 211824 | 2621185 | 15 | 主壩出入口 | 13:58 | 晴 | 0.3 | 西 |
| | | | 211896 | 2621291 | 16 | 總工務所 | 14:22 | | 0.3 | 西 |
| | | | 211516 | 2621108 | 20 | 玉當山橋 | 14:47 | | 0.2 | 西 |
| | 21 | 六 | 211824 | 2621185 | 18 | 主壩出入口 | 13:46 | 晴 | 0.2 | 西 |
| | | | 211896 | 2621291 | 20 | 總工務所 | 14:10 | | 0.3 | 西 |
| | | | 211516 | 2621108 | 16 | 玉當山橋 | 14:35 | | 0.2 | 西 |
| | 22 | 日 | 211824 | 2621185 | 18 | 主壩出入口 | 13:21 | 晴 | 0.3 | 西 |
| | | | 211896 | 2621291 | 17 | 總工務所 | 13:45 | | 0.2 | 西 |
| | | | 211516 | 2621108 | 19 | 玉當山橋 | 14:10 | | 0.2 | 西 |
| | 23 | 一 | 211824 | 2621185 | 18 | 主壩出入口 | 13:21 | 晴 | 0.3 | 西南 |
| | | | 211746 | 2621314 | 14 | 北勢坑溪橋 | 13:45 | | 0.3 | 西南 |
| | | | 211516 | 2621108 | 12 | 玉當山橋 | 14:10 | | 0.2 | 西南 |
| | 24 | 二 | 211824 | 2621185 | 20 | 主壩出入口 | 08:36 | 晴 | 0.4 | 西 |
| | | | 211896 | 2621291 | 22 | 總工務所 | 09:00 | | 0.4 | 西 |
| | | | 211516 | 2621108 | 20 | 玉當山橋 | 09:24 | | 0.4 | 西 |
| | 25 | 三 | 211824 | 2621185 | 28 | 主壩出入口 | 13:31 | 晴 | 0.4 | 西 |
| | | | 211896 | 2621291 | 28 | 總工務所 | 13:55 | | 0.3 | 西 |
| | | | 211516 | 2621108 | 33 | 玉當山橋 | 14:19 | | 0.3 | 西 |
| | 26 | 四 | 211824 | 2621185 | 31 | 主壩出入口 | 12:50 | 晴 | 0.3 | 西 |
| | | | 211896 | 2621291 | 26 | 總工務所 | 13:14 | | 0.3 | 西 |
| | | | 211516 | 2621108 | 28 | 玉當山橋 | 13:39 | | 0.2 | 西 |
| | 27 | 五 | 211539 | 2620785 | 33 | 湖南壩出入口 | 12:47 | 晴 | 0.3 | 西北 |
| | | | 211513 | 2620868 | 33 | 樸仔坑橋 | 13:11 | | 0.3 | 西北 |
| | | | 211516 | 2621108 | 37 | 玉當山橋 | 13:35 | | 0.3 | 西北 |
| | 28 | 六 | 211824 | 2621185 | 25 | 主壩出入口 | 12:40 | 晴 | 0.4 | 西 |
| | | | 211896 | 2621291 | 27 | 總工務所 | 13:04 | | 0.3 | 西 |
| | | | 211516 | 2621108 | 23 | 玉當山橋 | 13:29 | | 0.4 | 西 |
| | 29 | 日 | 211824 | 2621185 | 29 | 主壩出入口 | 13:48 | 晴 | 0.2 | 西 |
| | | | 211896 | 2621291 | 26 | 總工務所 | 14:12 | | 0.2 | 西 |
| | | | 211516 | 2621108 | 22 | 玉當山橋 | 14:36 | | 0.2 | 西 |
| | 30 | 一 | 211824 | 2621185 | 28 | 主壩出入口 | 13:12 | 陰 | 0.3 | 西 |
| | | | 211896 | 2621291 | 26 | 總工務所 | 13:36 | | 0.2 | 西 |
| | | | 211516 | 2621108 | 23 | 玉當山橋 | 14:00 | | 0.2 | 西 |
| | 31 | 二 | 211824 | 2621185 | 31 | 主壩出入口 | 12:53 | 陰 | 0.3 | 西 |
| | | | 211896 | 2621291 | 30 | 總工務所 | 13:17 | | 0.3 | 西 |
| | | | 211516 | 2621108 | 28 | 玉當山橋 | 13:42 | | 0.2 | 西 |

表 2.1-6 本季空氣品質移動測站 $PM_{10}$ 即時監測結果表(續 4)

| 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 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 9 | 1 | 三 | 211824 | 2621185 | 25 | 主壩出入口 | 13:02 | 晴 | 0.3 | 西 |
| | | | 211896 | 2621291 | 26 | 總工務所 | 13:26 | | 0.3 | 西 |
| | | | 211516 | 2621108 | 32 | 玉當山橋 | 13:50 | | 0.2 | 西 |
| | 2 | 四 | 211824 | 2621185 | 38 | 主壩出入口 | 12:55 | 晴 | 0.2 | 西 |
| | | | 211896 | 2621291 | 38 | 總工務所 | 13:19 | | 0.2 | 西 |
| | | | 211516 | 2621108 | 33 | 玉當山橋 | 13:43 | | 0.3 | 西 |
| | 3 | 五 | 211539 | 2620785 | 28 | 湖南壩出入口 | 13:12 | 晴 | 0.2 | 西北 |
| | | | 211513 | 2620868 | 31 | 樸仔坑橋 | 13:36 | | 0.3 | 西北 |
| | | | 211516 | 2621108 | 35 | 玉當山橋 | 14:01 | | 0.2 | 西北 |
| | 4 | 六 | 211539 | 2620785 | 34 | 湖南壩出入口 | 13:24 | 雨 | 0.3 | 西北 |
| | | | 211513 | 2620868 | 32 | 樸仔坑橋 | 13:48 | | 0.4 | 西北 |
| | | | 211516 | 2621108 | 29 | 玉當山橋 | 14:13 | | 0.3 | 西北 |
| | 5 | 日 | 211539 | 2620785 | 31 | 湖南壩出入口 | 12:26 | 陰 | 0.3 | 西北 |
| | | | 211513 | 2620868 | 24 | 樸仔坑橋 | 12:50 | | 0.3 | 西北 |
| | | | 211516 | 2621108 | 22 | 玉當山橋 | 13:14 | | 0.2 | 西北 |
| | 6 | 一 | 211539 | 2620785 | 14 | 湖南壩出入口 | 08:51 | 晴 | 0.3 | 西北 |
| | | | 211513 | 2620868 | 11 | 樸仔坑橋 | 09:15 | | 0.3 | 西北 |
| | | | 211516 | 2621108 | 12 | 玉當山橋 | 09:40 | | 0.2 | 西北 |
| | 7 | 二 | 211539 | 2620785 | 25 | 湖南壩出入口 | 12:57 | 晴 | 0.2 | 西北 |
| | | | 211513 | 2620868 | 27 | 樸仔坑橋 | 13:21 | | 0.3 | 西北 |
| | | | 211516 | 2621108 | 22 | 玉當山橋 | 13:46 | | 0.2 | 西北 |
| | 8 | 三 | 211539 | 2620785 | 24 | 湖南壩出入口 | 12:25 | 晴 | 0.2 | 西北 |
| | | | 211513 | 2620868 | 23 | 樸仔坑橋 | 12:50 | | 0.2 | 西北 |
| | | | 211516 | 2621108 | 25 | 玉當山橋 | 13:14 | | 0.2 | 西北 |
| | 9 | 四 | 211824 | 2621185 | 27 | 主壩出入口 | 12:41 | 晴 | 0.3 | 西 |
| | | | 211896 | 2621291 | 31 | 總工務所 | 13:05 | | 0.2 | 西 |
| | | | 211516 | 2621108 | 29 | 玉當山橋 | 13:29 | | 0.3 | 西 |
| | 10 | 五 | 211824 | 2621185 | 32 | 主壩出入口 | 11:24 | 晴 | 0.3 | 西 |
| | | | 211896 | 2621291 | 35 | 總工務所 | 11:48 | | 0.2 | 西 |
| | | | 211516 | 2621108 | 33 | 玉當山橋 | 12:12 | | 0.2 | 西 |
| | 11 | 六 | 211824 | 2621185 | 68 | 主壩出入口 | 09:26 | 晴 | 0.2 | 西 |
| | | | 211896 | 2621291 | 71 | 總工務所 | 09:50 | | 0.3 | 西 |
| | | | 211516 | 2621108 | 64 | 玉當山橋 | 10:14 | | 0.3 | 西 |
| | 12 | 日 | 211539 | 2620785 | 43 | 湖南壩出入口 | 09:54 | 雨 | 0.4 | 西北 |
| | | | 211513 | 2620868 | 71 | 樸仔坑橋 | 10:18 | | 0.4 | 西北 |
| | | | 211516 | 2621108 | 63 | 玉當山橋 | 10:42 | | 0.5 | 西北 |
| | 13 | 一 | 211824 | 2621185 | 17 | 主壩出入口 | 15:27 | 晴 | 0.4 | 西南 |
| | | | 211746 | 2621314 | 25 | 北勢坑溪橋 | 15:52 | | 0.5 | 西南 |
| | | | 211516 | 2621108 | 21 | 玉當山橋 | 16:16 | | 0.4 | 西南 |
| | 14 | 二 | 211824 | 2621185 | 19 | 主壩出入口 | 12:29 | 晴 | 0.4 | 西南 |
| | | | 211746 | 2621314 | 21 | 北勢坑溪橋 | 12:53 | | 0.3 | 西南 |
| | | | 211516 | 2621108 | 17 | 玉當山橋 | 13:18 | | 0.3 | 西南 |
| | 15 | 三 | 211824 | 2621185 | 20 | 主壩出入口 | 12:41 | 晴 | 0.3 | 西 |
| | | | 211896 | 2621291 | 19 | 總工務所 | 13:05 | | 0.3 | 西 |
| | | | 211516 | 2621108 | 15 | 玉當山橋 | 13:29 | | 0.2 | 西 |
| | 16 | 四 | 211824 | 2621185 | 26 | 主壩出入口 | 12:33 | 晴 | 0.4 | 西 |
| | | | 211896 | 2621291 | 21 | 總工務所 | 12:57 | | 0.4 | 西 |
| | | | 211516 | 2621108 | 24 | 玉當山橋 | 13:21 | | 0.4 | 西 |

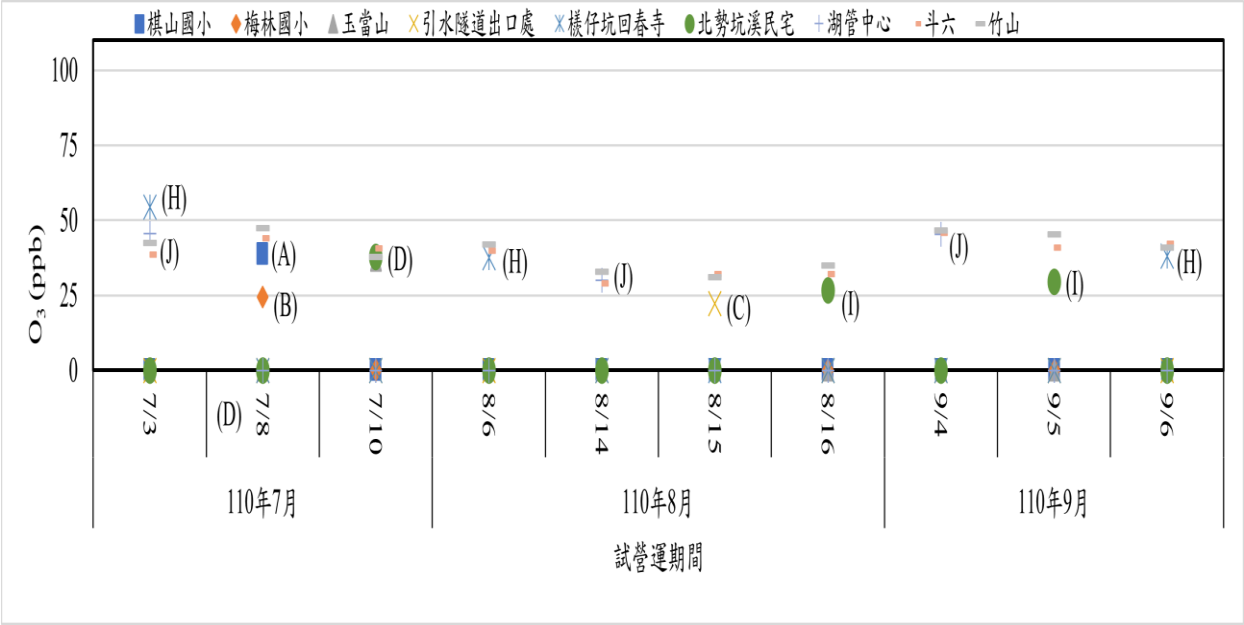
表 2.1-6 本季空氣品質移動測站 $PM_{10}$ 即時監測結果表(續 5)

| 月份 | 日期 | 星期 | 測量座標 | | 測值 $\mu g/m^3$ | 週遭環境概述 | 量測時間 | 天氣 | 風速 m/s | 風向 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 9 | 17 | 五 | 211824 | 2621185 | 42 | 主壩出入口 | 12:56 | 晴 | 0.3 | 西 |
| | | | 211896 | 2621291 | 44 | 總工務所 | 13:20 | | 0.3 | 西 |
| | | | 211516 | 2621108 | 41 | 玉當山橋 | 13:45 | | 0.2 | 西 |
| | 18 | 六 | 211824 | 2621185 | 36 | 主壩出入口 | 14:39 | 晴 | 0.3 | 西 |
| | | | 211896 | 2621291 | 34 | 總工務所 | 15:03 | | 0.2 | 西 |
| | | | 211516 | 2621108 | 32 | 玉當山橋 | 15:27 | | 0.2 | 西 |
| | 19 | 日 | 211824 | 2621185 | 45 | 主壩出入口 | 12:14 | 晴 | 0.3 | 西 |
| | | | 211896 | 2621291 | 47 | 總工務所 | 12:38 | | 0.3 | 西 |
| | | | 211516 | 2621108 | 42 | 玉當山橋 | 13:02 | | 0.2 | 西 |
| | 20 | 一 | 211539 | 2620785 | 30 | 湖南壩出入口 | 12:23 | 晴 | 0.3 | 西北 |
| | | | 211513 | 2620868 | 29 | 樸仔坑橋 | 12:47 | | 0.2 | 西北 |
| | | | 211516 | 2621108 | 24 | 玉當山橋 | 13:11 | | 0.2 | 西北 |
| | 21 | 二 | 211539 | 2620785 | 29 | 湖南壩出入口 | 14:14 | 雨 | 0.3 | 西北 |
| | | | 211513 | 2620868 | 31 | 樸仔坑橋 | 14:38 | | 0.3 | 西北 |
| | | | 211516 | 2621108 | 27 | 玉當山橋 | 15:02 | | 0.2 | 西北 |
| | 22 | 三 | 211824 | 2621185 | 16 | 主壩出入口 | 10:41 | 晴 | 0.3 | 西 |
| | | | 211896 | 2621291 | 16 | 總工務所 | 11:05 | | 0.2 | 西 |
| | | | 211516 | 2621108 | 18 | 玉當山橋 | 11:29 | | 0.2 | 西 |
| | 23 | 四 | 211539 | 2620785 | 17 | 湖南壩出入口 | 13:25 | 晴 | 0.2 | 西北 |
| | | | 211513 | 2620868 | 19 | 樸仔坑橋 | 13:49 | | 0.3 | 西北 |
| | | | 211516 | 2621108 | 24 | 玉當山橋 | 14:13 | | 0.2 | 西北 |
| | 24 | 五 | 211539 | 2620785 | 25 | 湖南壩出入口 | 13:08 | 晴 | 0.3 | 西北 |
| | | | 211513 | 2620868 | 28 | 樸仔坑橋 | 13:32 | | 0.2 | 西北 |
| | | | 211516 | 2621108 | 23 | 玉當山橋 | 13:56 | | 0.3 | 西北 |
| | 25 | 六 | 211539 | 2620785 | 29 | 湖南壩出入口 | 13:39 | 晴 | 0.2 | 西北 |
| | | | 211513 | 2620868 | 32 | 樸仔坑橋 | 14:03 | | 0.2 | 西北 |
| | | | 211516 | 2621108 | 34 | 玉當山橋 | 14:28 | | 0.2 | 西北 |
| | 26 | 日 | 211539 | 2620785 | 45 | 湖南壩出入口 | 13:33 | 晴 | 0.3 | 西北 |
| | | | 211513 | 2620868 | 39 | 樸仔坑橋 | 13:57 | | 0.3 | 西北 |
| | | | 211516 | 2621108 | 41 | 玉當山橋 | 14:22 | | 0.2 | 西北 |
| | 27 | 一 | 211539 | 2620785 | 61 | 湖南壩出入口 | 13:52 | 晴 | 0.4 | 西北 |
| | | | 211513 | 2620868 | 53 | 樸仔坑橋 | 14:16 | | 0.4 | 西北 |
| | | | 211516 | 2621108 | 48 | 玉當山橋 | 14:41 | | 0.3 | 西北 |
| | 28 | 二 | 211824 | 2621185 | 75 | 主壩出入口 | 12:00 | 晴 | 0.3 | 西 |
| | | | 211896 | 2621291 | 60 | 總工務所 | 12:24 | | 0.3 | 西 |
| | | | 211516 | 2621108 | 51 | 玉當山橋 | 12:48 | | 0.3 | 西 |
| | 29 | 三 | 211539 | 2620785 | 52 | 湖南壩出入口 | 12:37 | 晴 | 0.3 | 西北 |
| | | | 211513 | 2620868 | 57 | 樸仔坑橋 | 13:01 | | 0.2 | 西北 |
| | | | 211516 | 2621108 | 53 | 玉當山橋 | 13:25 | | 0.2 | 西北 |
| | 30 | 四 | 211539 | 2620785 | 65 | 湖南壩出入口 | 13:36 | 晴 | 0.3 | 西北 |
| | | | 211513 | 2620868 | 68 | 樸仔坑橋 | 14:00 | | 0.3 | 西北 |
| | | | 211516 | 2621108 | 61 | 玉當山橋 | 14:24 | | 0.3 | 西北 |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |




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 $PM_{10}$、$PM_{2.5}$ 24 小時值與鄰近環保署測站測值比對圖




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 $O_3$ 最大 8 小時值與鄰近環保署測站測值比對圖

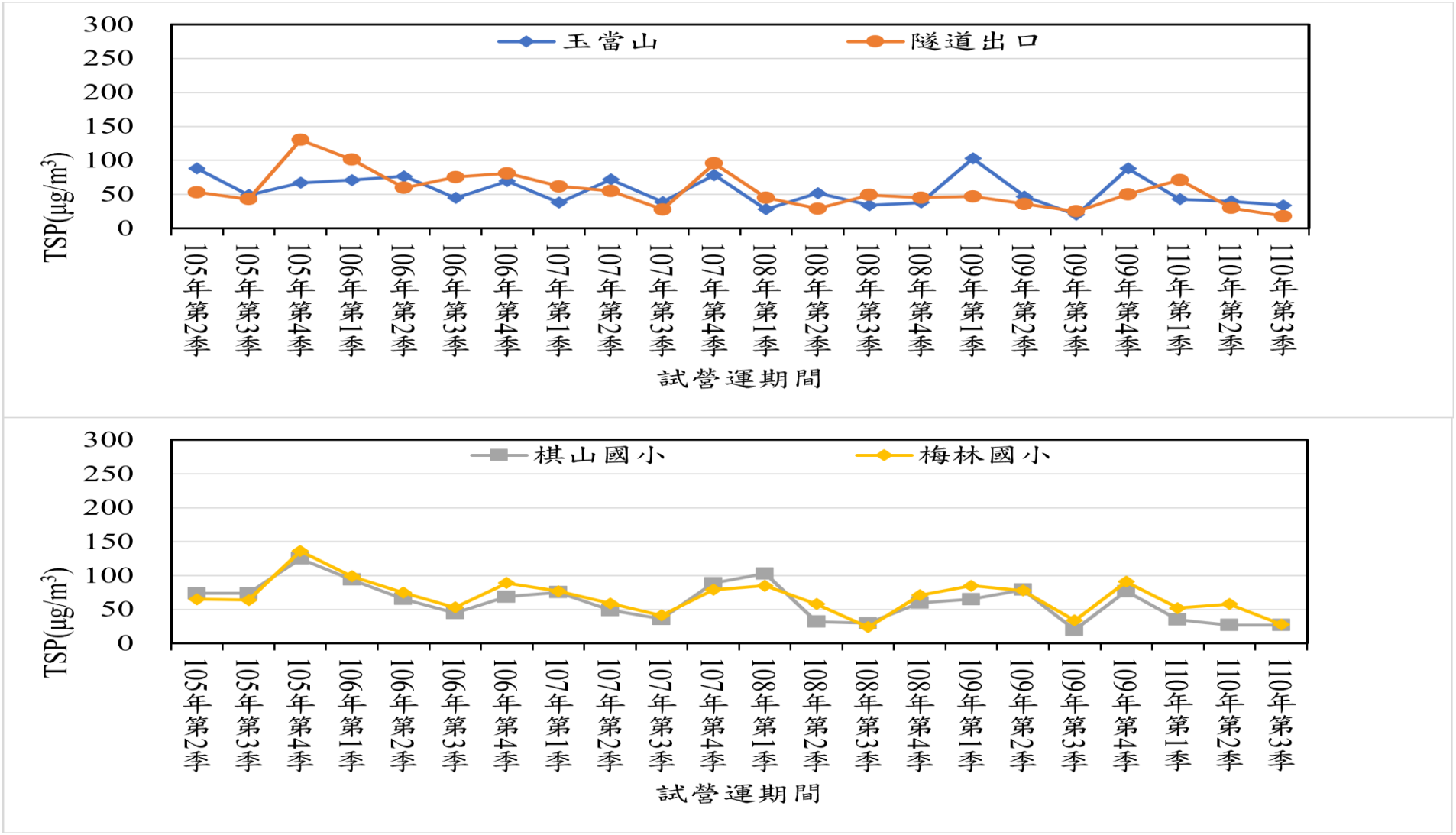



圖2.1-3　歷次空氣品質總懸浮微粒TSP 24小時值監測成果圖(固定測站)

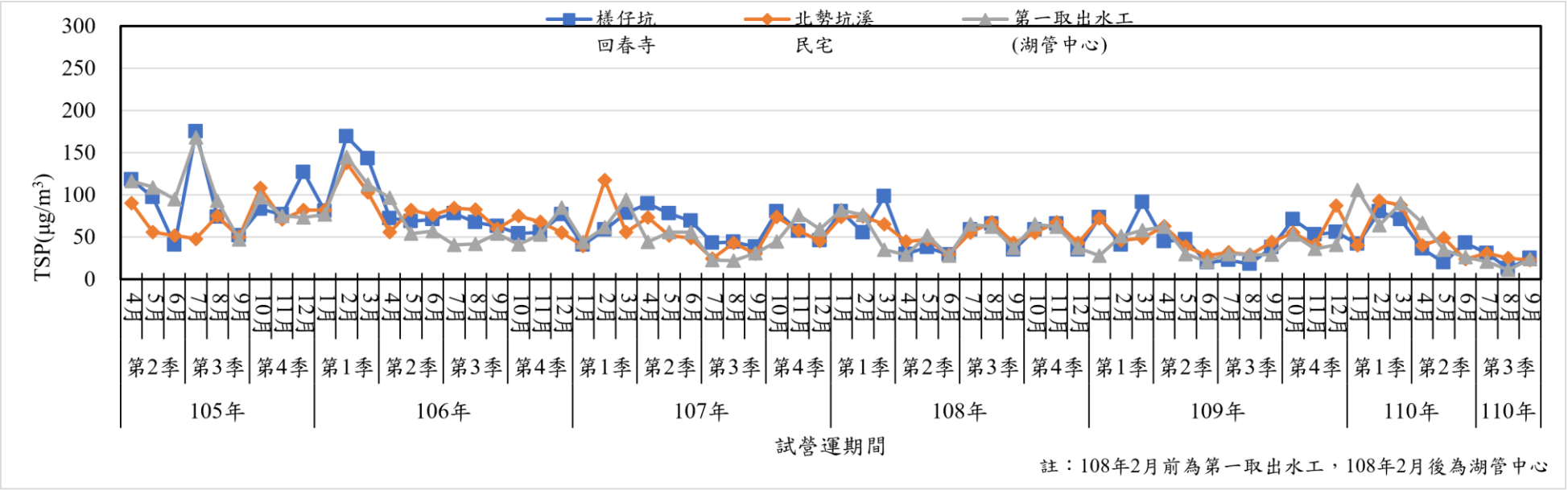



圖2.1-4　歷次空氣品質TSP監測成果圖(移動測站)

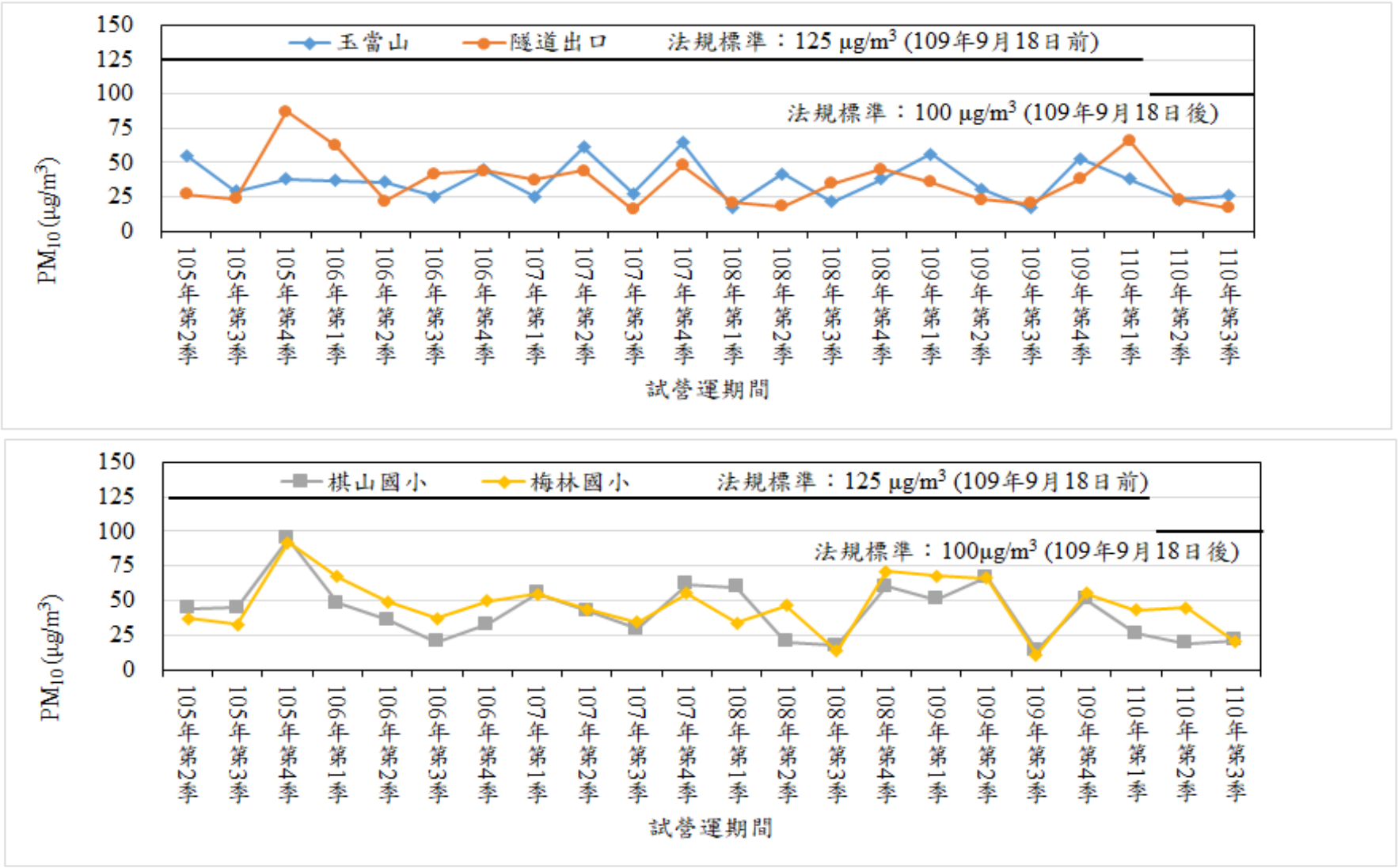



圖2.1-5　歷次空氣品質懸浮微粒$PM_{10}$日平均值監測成果圖(固定測站)

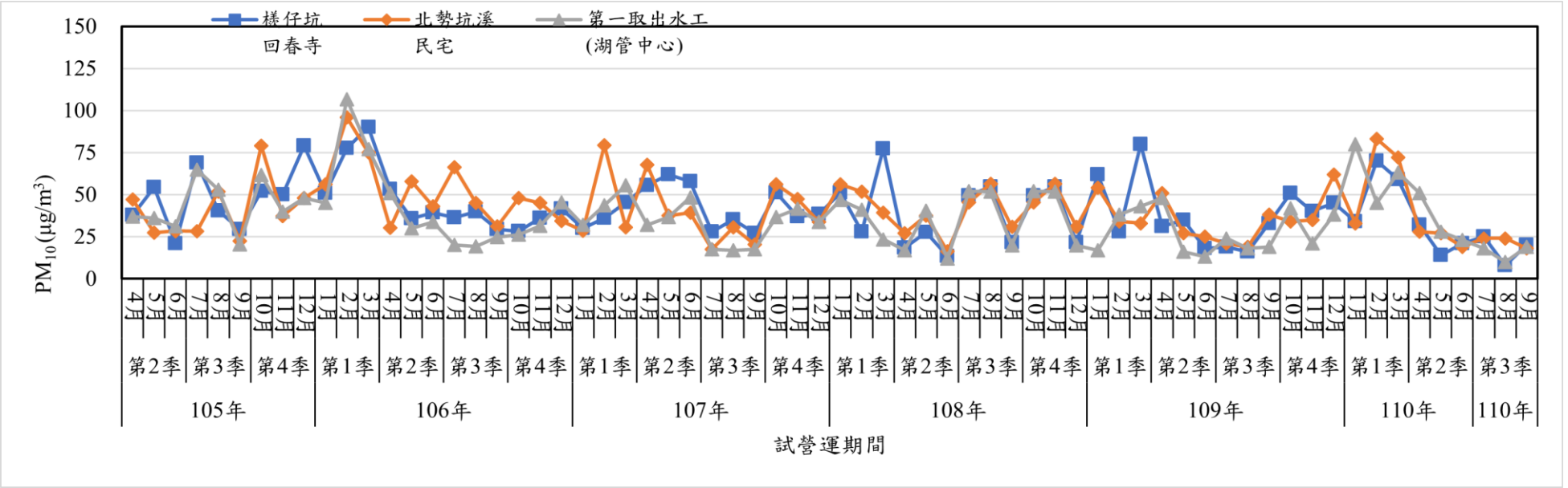



圖2.1-6　歷次空氣品質$PM_{10}$監測成果圖(移動測站)

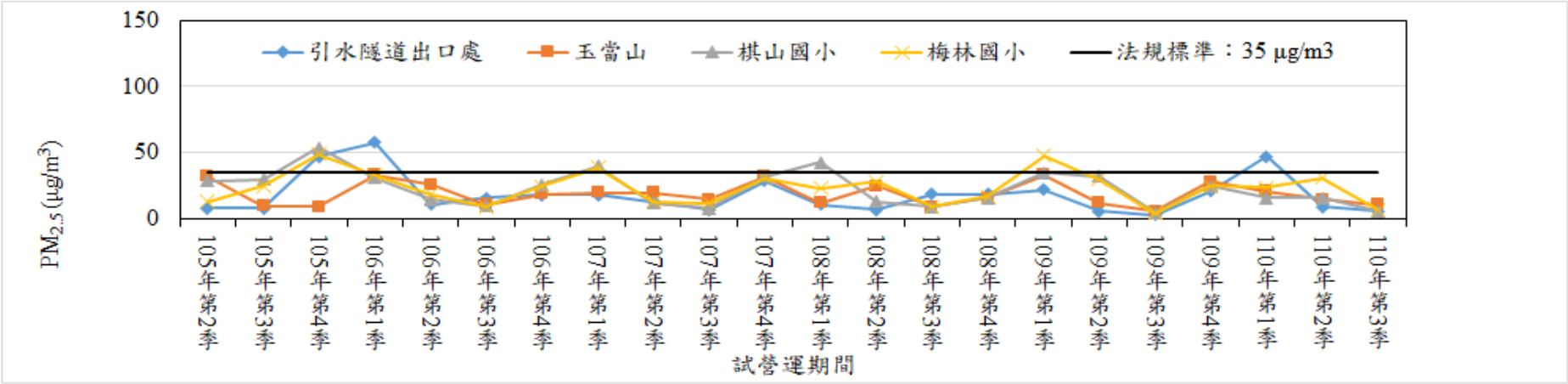



圖2.1-7 歷次空氣品質細懸浮微粒$PM_{2.5}$ 24小時值監測成果圖(固定測站)

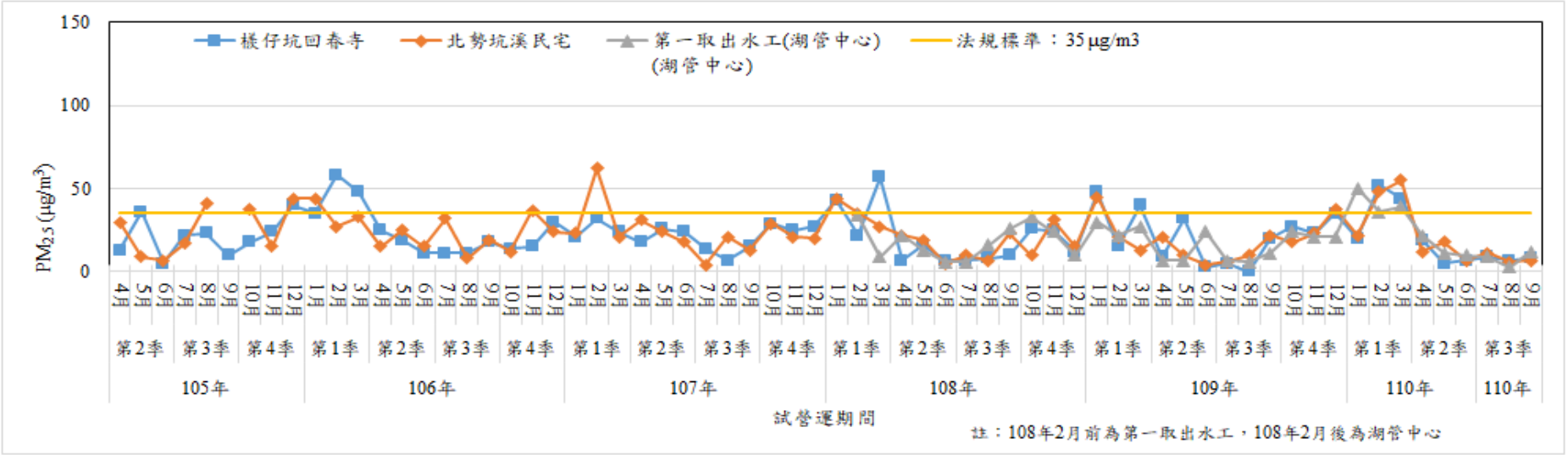



圖2.1-8 歷次空氣品質細懸浮微粒$PM_{2.5}$ 24小時值監測成果圖(移動測站)

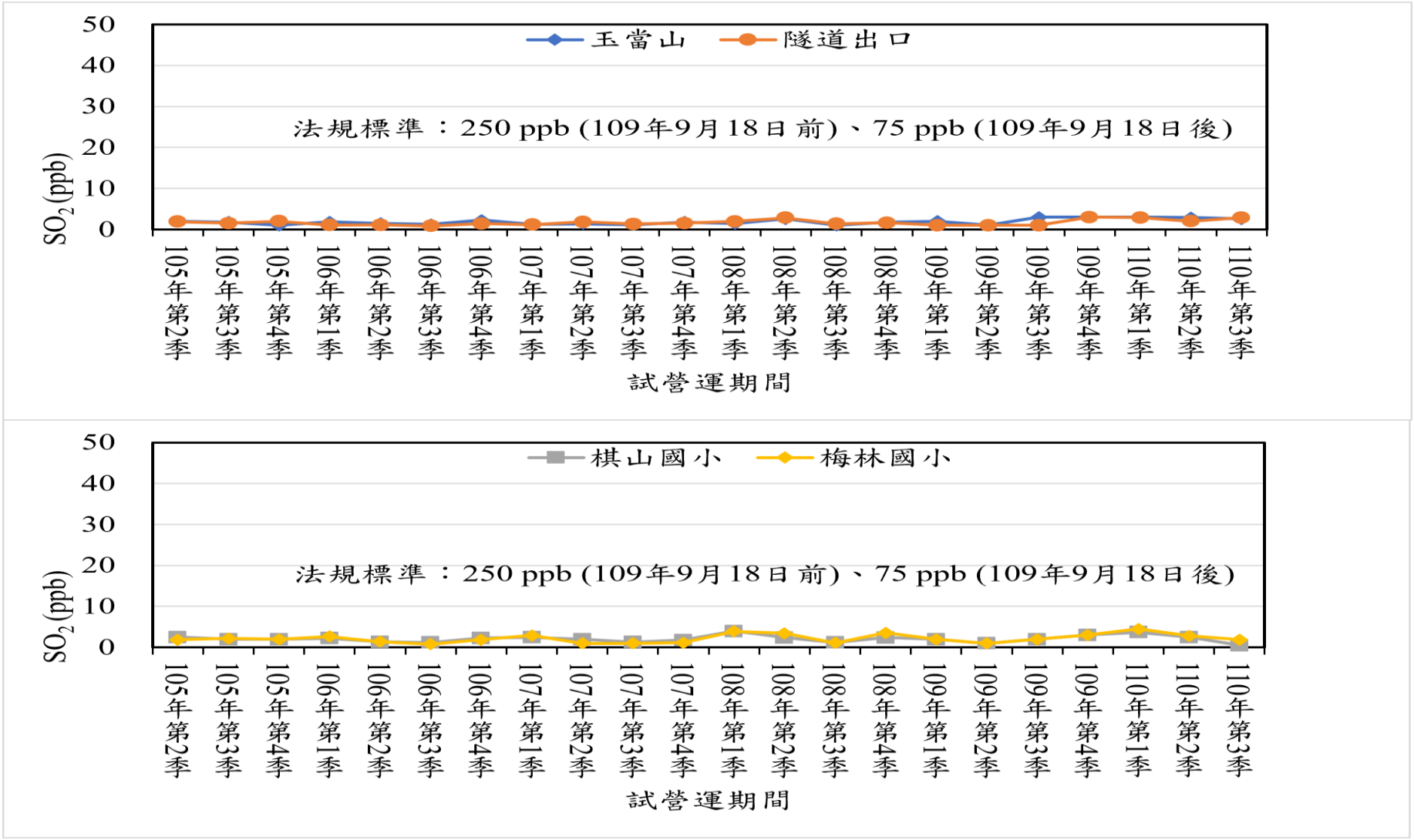



圖2.1-9　歷次空氣品質二氧化硫$SO_2$最大小時平均值監測成果圖(固定測站)

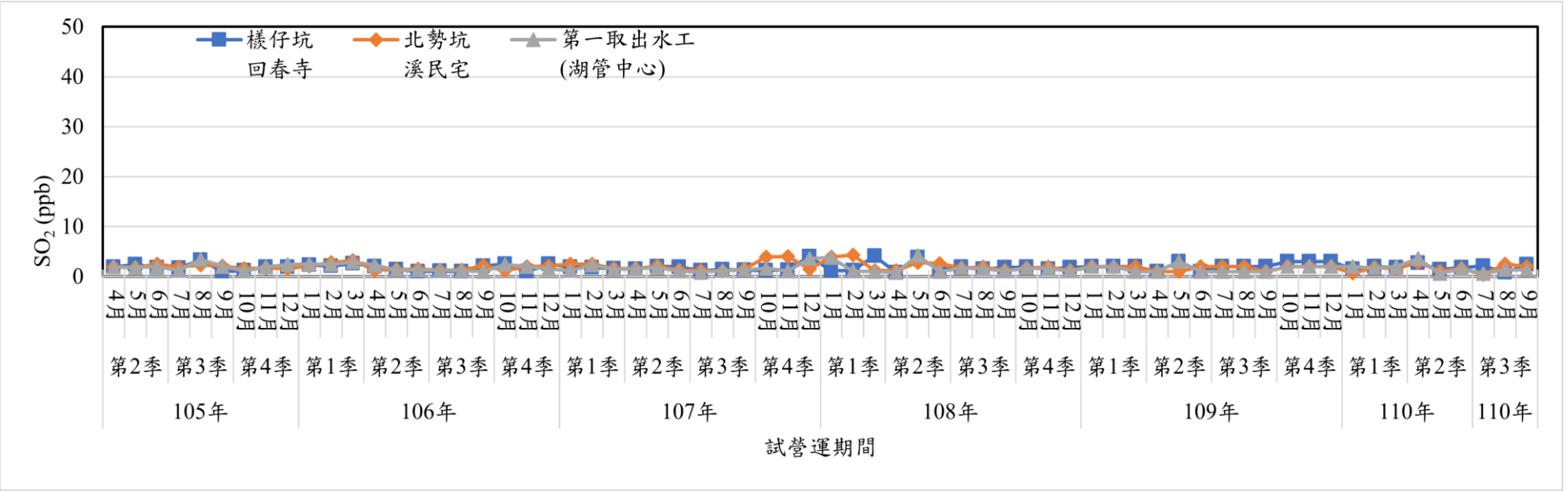



圖2.1-10　歷次空氣品質$SO_2$監測成果圖(移動測站)

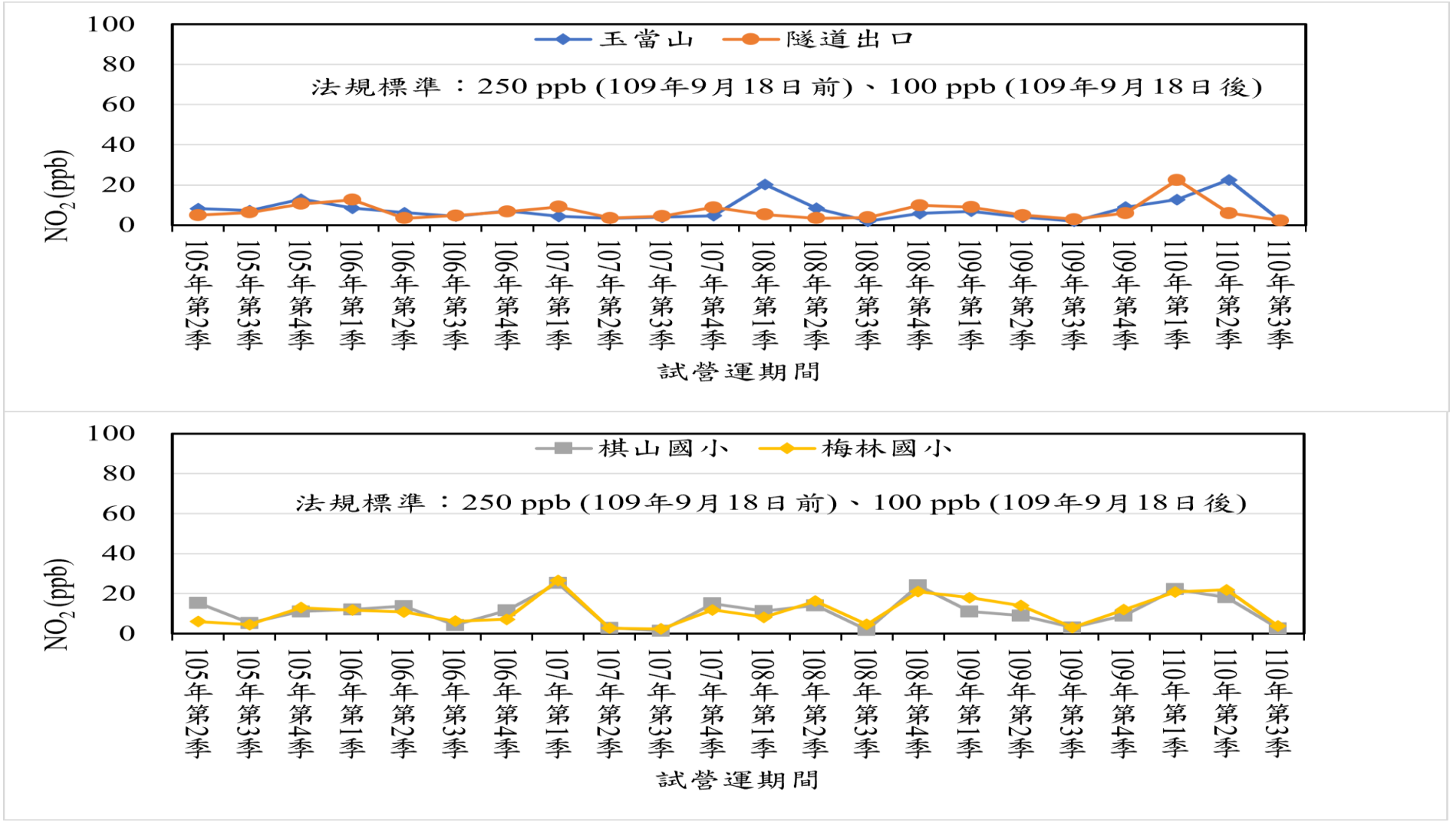



圖2.1-11　歷次空氣品質二氧化氮$NO_2$最大小時平均值監測成果圖(固定測站)

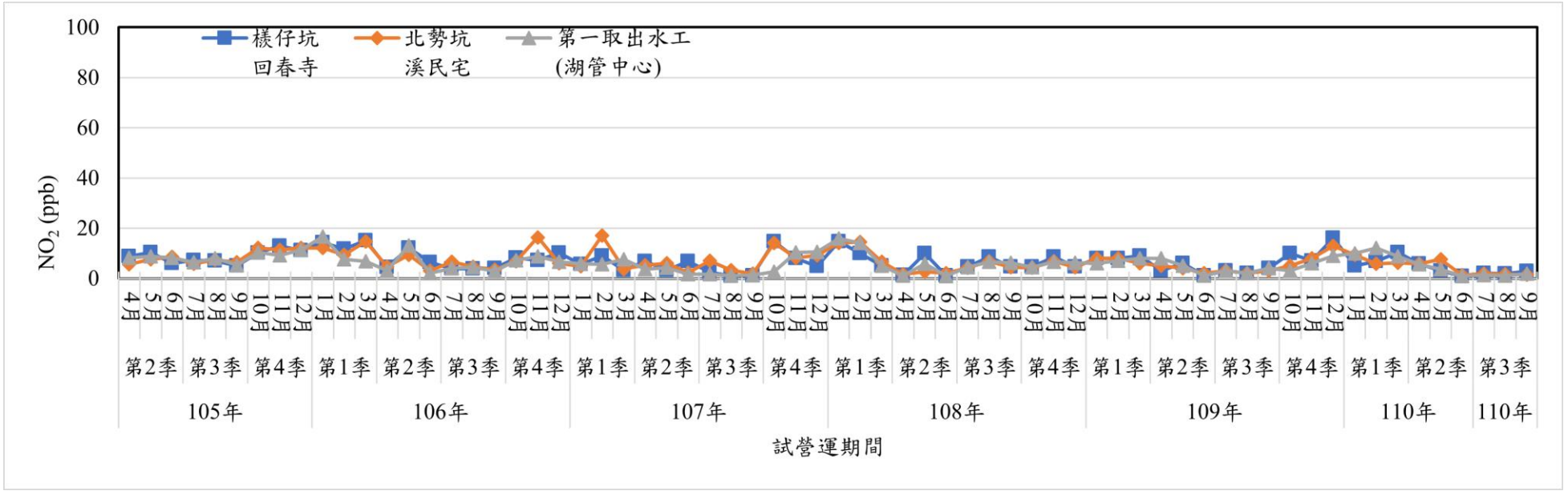
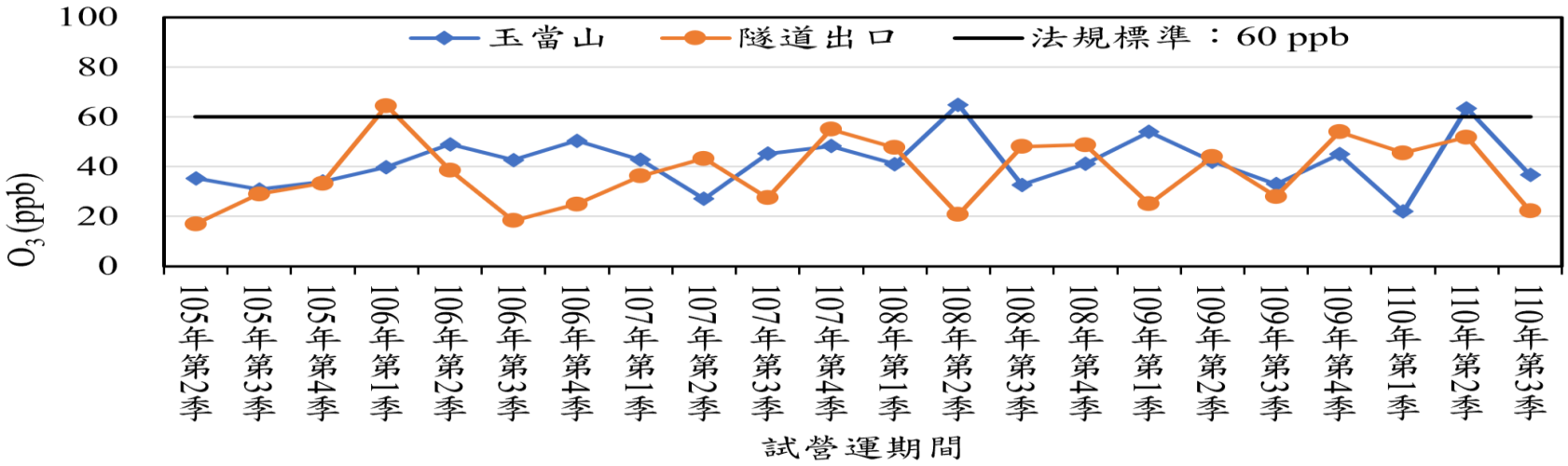



圖2.1-12　歷次空氣品質$NO_2$監測成果圖(移動測站)



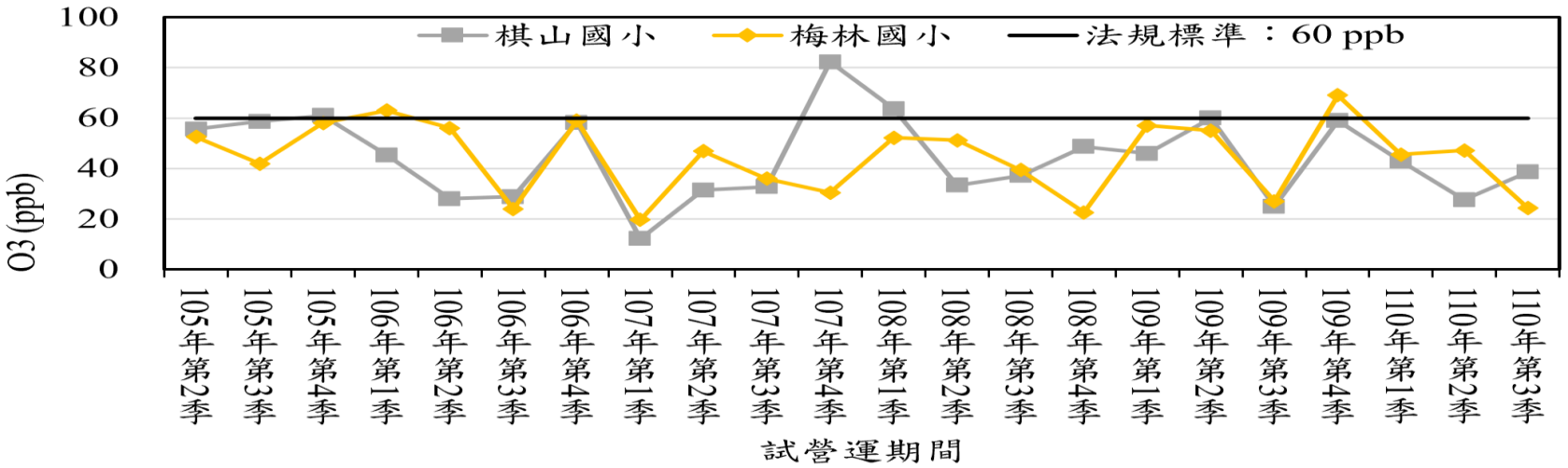




圖2.1-13　歷次空氣品質臭氧$O_3$最大8小時值監測成果圖(固定測站)

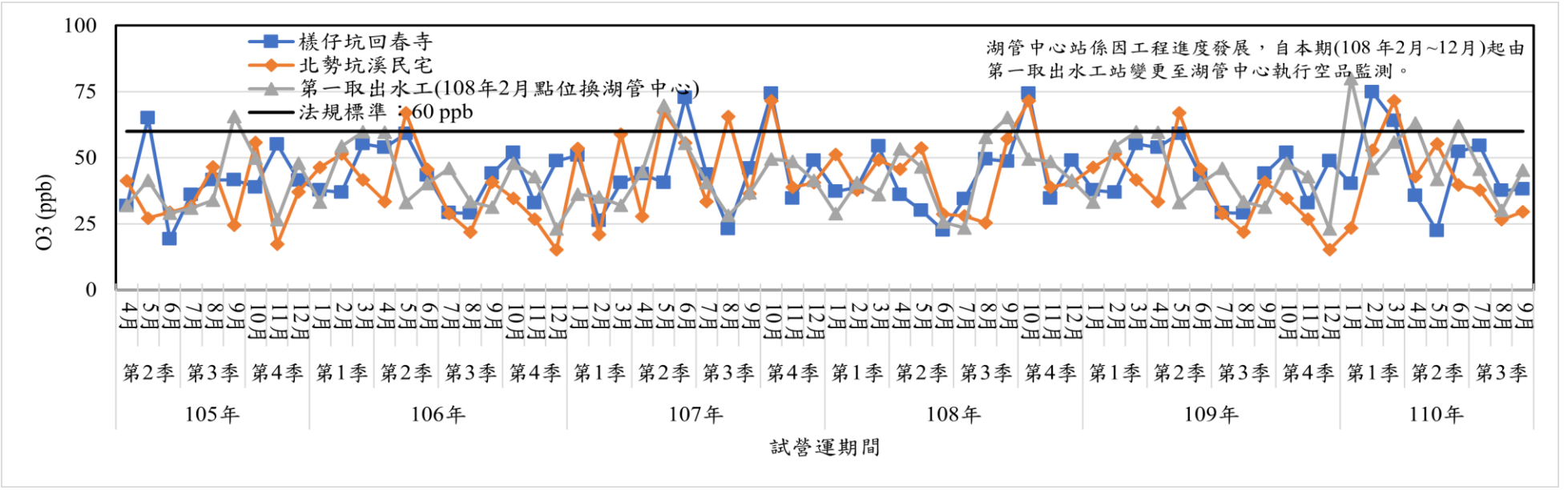



圖2.1-14　歷次空氣品質臭氧$O_3$最大8小時值監測成果圖(移動測站)

## 2.2 噪音振動

### 2.2.1 環境噪音振動

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，故執行測站調整縮至 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，與歷季之環境噪音振動監測成果進行各測站之比對分析則彙整如圖 2.2-6~圖 2.2-7，說明如后。

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 59.5dB(A)、49.6dB(A)及 47.2dB(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 $Lv_{10}$ 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。

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，歷年偶有超標情形，超標時段各時段都有並無規律，主要受蟲鳴鳥叫等環境背景音及誦經聲影響所致；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 55.1dB(A)、53.2dB(A)及 49.3dB(A)，皆符合環境音量標準，而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 月噪音管制標準加嚴後，部分夜間測值有超出管制標準狀況，但自

108 年後超標情形已大幅改善，超標時音源主要來自蟲鳴鳥叫等環境背景噪音，而自引水作業啟動後，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 53.4dB(A)、50.1dB(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 $Lv_{10}$ 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。本季振動測值與歷年監測結果無明顯差異。

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 58.9dB(A)、53.3dB(A)及 51.9dB(A)，其中日間音量及晚間音量符合環境音量標準，夜間音量則超過環境音量標準 50dB(A)，主要音源為鳥鳴聲。

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 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 7 月 26 日(非假日)上午 13:10~13:25 進行梅林國小 15 分鐘之低頻噪音監測，均能音量為 30.0dB(A)，測值低於參考之噪音管制標準(47dB(A))，並無異常。

### 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生態暨遺址教育展示館工程，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。另先前因考量第二原水管施工，測點三於 107 年 8 月 20 日起，移至玉當山測站進行監測。

監測結果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，但均屬偶發事件，後續經追蹤改善後，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)

| 時段 \ 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 | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 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 |
| 均能音量(Leq) | 日間 | 71 | 74 | 74 | 76 |
| | 晚間 | 69 | 70 | 73 | 75 |
| | 夜間 | 63 | 67 | 69 | 72 |

註：1.$L_{日}$：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

$L_{晚}$：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

$L_{夜}$：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 |
|---|---|---|---|---|---|
| 均能音量(Leq) | 日間 | 55 | 60 | 65 | 75 |
| | 晚間 | 50 | 55 | 60 | 70 |
| | 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

| 時段＼管制區 | 日間 | | 夜間 | |
|---|---|---|---|---|
| | 時段 | 基準值 | 時段 | 基準值 |
| 第一種區域 | 上午5點至下午7點<br>上午6點至下午8點<br>上午7點至下午9點<br>上午8點至下午10點 | 65dB | 下午7點至翌日上午5點<br>下午8點至翌日上午6點<br>下午9點至翌日上午7點<br>下午10點至翌日上午8點 | 60dB |
| 第二種區域 | 上午5點至下午7點<br>上午6點至下午8點<br>上午7點至下午9點<br>上午8點至下午10點 | 70dB | 下午7點至翌日上午5點<br>下午8點至翌日上午6點<br>下午9點至翌日上午7點<br>下午10點至翌日上午8點 | 65dB |

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

| 監測地點及管制區分類 | 監測時間 | 時段 | | |
|---|---|---|---|---|
| | | $L_{日}$ | $L_{晚}$ | $L_{夜}$ |
| 玉當山 | 110/07/26 | 59.5 | 49.6 | 47.2 |
| 引水隧道出口(庫區端) | 110/07/26 | 55.1 | 53.2 | 49.3 |
| 第二類管制區內一般地區環境音量標準 | | 60 | 55 | 50 |
| 棋山國小 | 110/07/26 | 53.4 | 50.1 | 45.7 |
| 梅林國小 | 110/07/26 | 58.9 | 53.3 | 51.9 |
| 第二類管制區內特定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

| 監測地點 | 監測時間 | 時段 | |
|---|---|---|---|
| | | $Lv_{日}$ | $Lv_{夜}$ |
| 玉當山 | 110/07/26 | 30.0 | 30.0 |
| 引水隧道出口(庫區端) | 110/07/26 | 30.4 | 30.0 |
| 棋山國小 | 110/07/26 | 36.5 | 30.0 |
| 梅林國小 | 110/07/26 | 39.7 | 32.9 |
| 第一種區域振動標準 | | 65 | 60 |

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」第一種區域管制標準。
2.$Lv_{日}$：05:00~19:00，$Lv_{夜}$：19:00~00:00及00:00~05:00。

## 表 2.2-7 本季各測站營建噪音監測結果

| 監測日期 | 監測項目 | 湖山水庫工區 | | | | | | 營建工程噪音管制標準 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 測點一 | 背景值 | 測點二 | 背景值 | 玉當山 | 背景值 | |
| 110/07/05 | Leq 10 min | 57.0 | 55.9 | 54.1 | 47.7 | — | 54.4 | 67 |
| | Lmax | 71.1 | 56.1 | 71.9 | 52.1 | — | 69.0 | 100 |
| 110/07/16 | Leq 10 min | 55.8 | 49.3 | 57.1 | 53.3 | — | 54.9 | 67 |
| | Lmax | 79.2 | 51.6 | 78.3 | 55.6 | — | 72.0 | 100 |
| 110/07/27 | Leq 10 min | 61.7 | 54.3 | 56.3 | 50.4 | — | 56.9 | 67 |
| | Lmax | 77.9 | 56.3 | 74.8 | 53.6 | — | 70.1 | 100 |
| 110/08/04 | Leq 10 min | 54.8 | 53.2 | 53.0 | 49.8 | — | 52.8 | 67 |
| | Lmax | 78.8 | 54.8 | 67.8 | 51.7 | — | 64.4 | 100 |
| 110/08/16 | Leq 10 min | 52.7 | 41.8 | 60.7 | 56.0 | — | 50.5 | 67 |
| | Lmax | 69.9 | 44.1 | 76.4 | 56.1 | — | 65.8 | 100 |
| 110/08/27 | Leq 10 min | 55.4 | 47.4 | 58.6 | 51.3 | — | 52.3 | 67 |
| | Lmax | 65.3 | 51.8 | 71.7 | 53.0 | — | 69.9 | 100 |
| 110/09/08 | Leq 10 min | 52.1 | 43.0 | 59.0 | 53.1 | — | 48.5 | 67 |
| | Lmax | 66.4 | 45.9 | 82.6 | 59.7 | — | 61.2 | 100 |
| 110/09/15 | Leq 10 min | 61.8 | 58.9 | 55.7 | 49.2 | — | 60.1 | 67 |
| | Lmax | 78.2 | 60.2 | 66.4 | 50.7 | — | 80.5 | 100 |
| 110/09/22 | Leq 10 min | 59.8 | 47.6 | 56.0 | 41.5 | — | 58.8 | 67 |
| | Lmax | 79.6 | 55.6 | 75.4 | 44.5 | — | 70.3 | 100 |

註：1. 灰底表示該值超出營建工程第二類噪音管制標準
2."—"表示當日現場並無施工行為，因此只量測環境背景音量

## 表 2.2-8 本季各測站營建振動監測結果

| 監測日期 | 監測項目 | 湖山水庫工區 | | | | | | 參考標準 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 測點一 | 背景值 | 測點二 | 背景值 | 玉當山 | 背景值 | |
| 110/07/05 | Lveq | 30.3 | 30.0 | 30.3 | 30.0 | — | 30.1 | 65 |
| | Lvmax | 41.0 | 30.4 | 38.5 | 30.1 | — | 40.2 | — |
| 110/07/16 | Lveq | 34.3 | 31.9 | 34.8 | 32.4 | — | 33.4 | 65 |
| | Lvmax | 51.4 | 51.5 | 55.2 | 46.9 | — | 47.7 | — |
| 110/07/27 | Lveq | 42.4 | 37.4 | 39.4 | 34.3 | — | 42.3 | 65 |
| | Lvmax | 61.7 | 41.3 | 60.3 | 39.2 | — | 55.7 | — |
| 110/08/04 | Lveq | 30.0 | 30.0 | 31.3 | 30.2 | — | 39.1 | 65 |
| | Lvmax | 31.9 | 30.2 | 51.3 | 31.1 | — | 60.0 | — |
| 110/08/16 | Lveq | 52.7 | 41.8 | 36.9 | 31.7 | — | 31.2 | 65 |
| | Lvmax | 69.9 | 44.1 | 51.1 | 41.0 | — | 35.7 | — |
| 110/08/27 | Lveq | 30.2 | 30.0 | 36.1 | 30.0 | — | 30.0 | 65 |
| | Lvmax | 36.3 | 30.0 | 42.1 | 30.0 | — | 30.0 | — |
| 110/09/08 | Lveq | 30.6 | 30.0 | 30.4 | 30.0 | — | 30.0 | 65 |
| | Lvmax | 34.9 | 30.0 | 34.6 | 30.0 | — | 30.0 | — |
| 110/09/15 | Lveq | 31.5 | 30.0 | 30.2 | 30.0 | — | 32.5 | 65 |
| | Lvmax | 35.4 | 30.9 | 31.3 | 30.0 | — | 37.7 | — |
| 110/09/22 | Lveq | 31.5 | 30.0 | 32.5 | 30.0 | — | 33.7 | 65 |
| | Lvmax | 35.4 | 30.0 | 37.7 | 30.0 | — | 37.6 | — |

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."—"表示當日現場並無施工行為，因此只量測環境背景振動

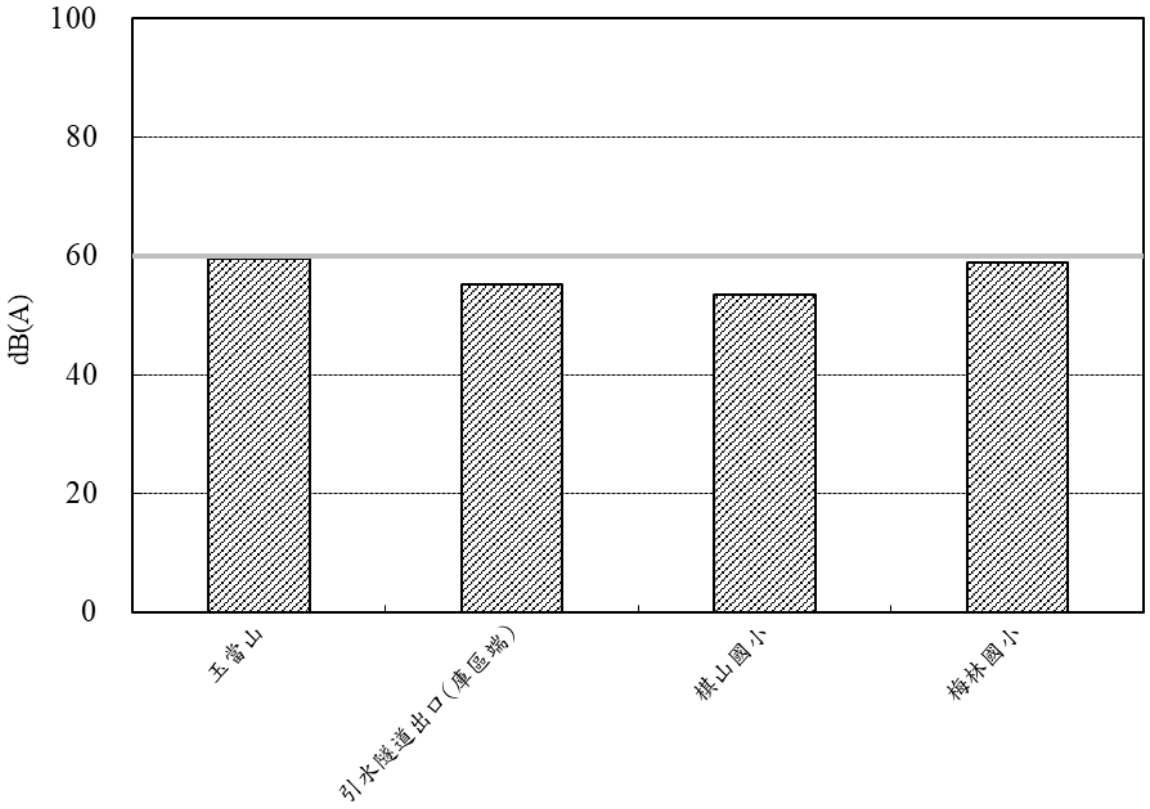



圖 2.2-1 本季噪音均能音量 $L_{日}$比較圖

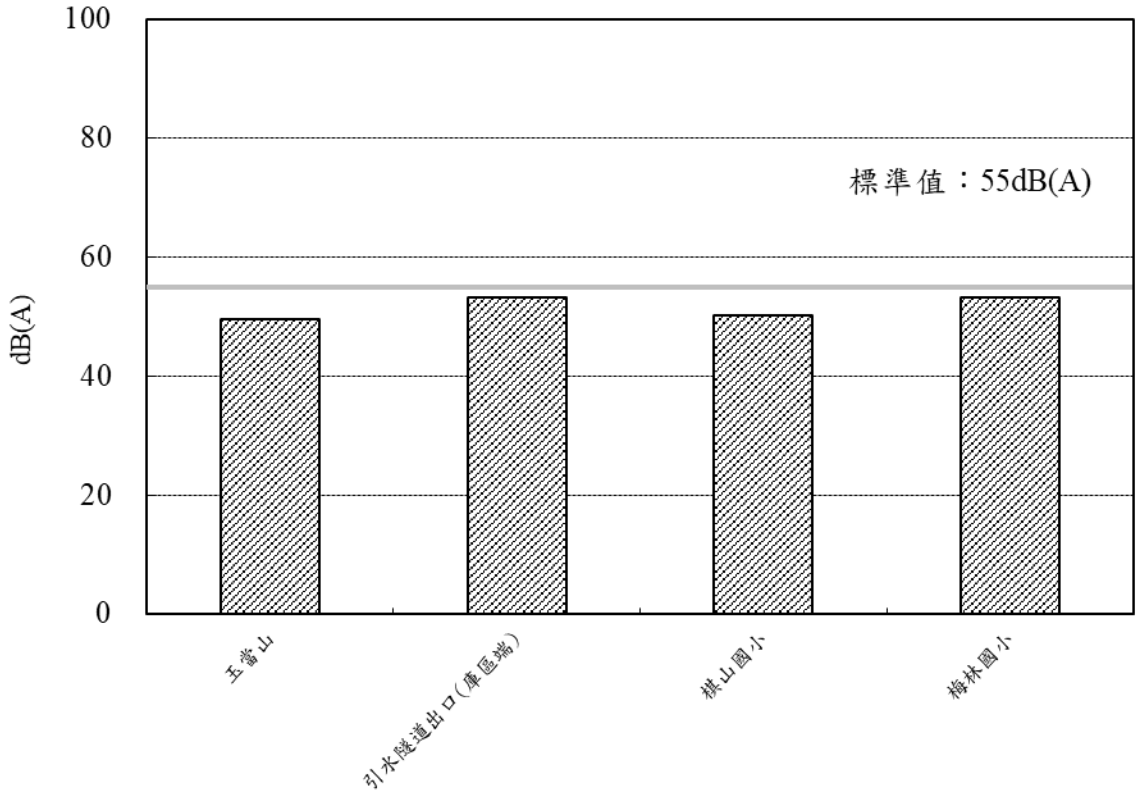



圖 2.2-2 本季噪音均能音量 $L_{晚}$比較圖

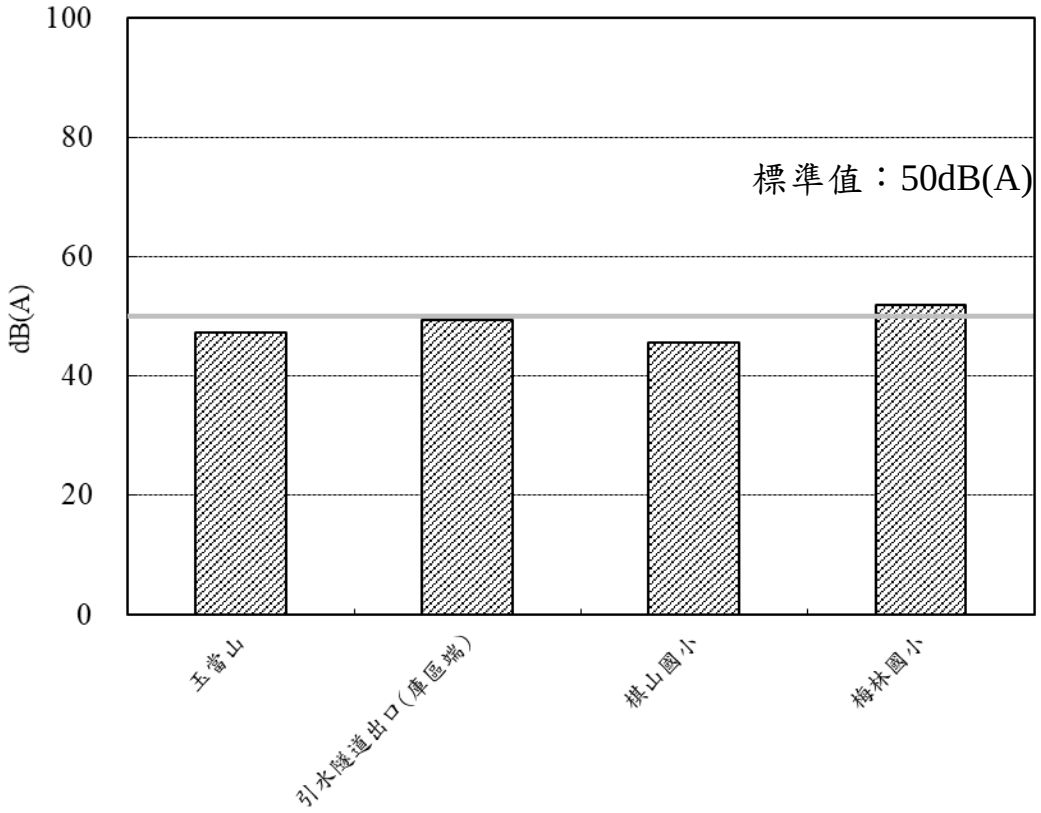



圖 2.2-3 本季噪音均能音量 $L_{夜}$比較圖

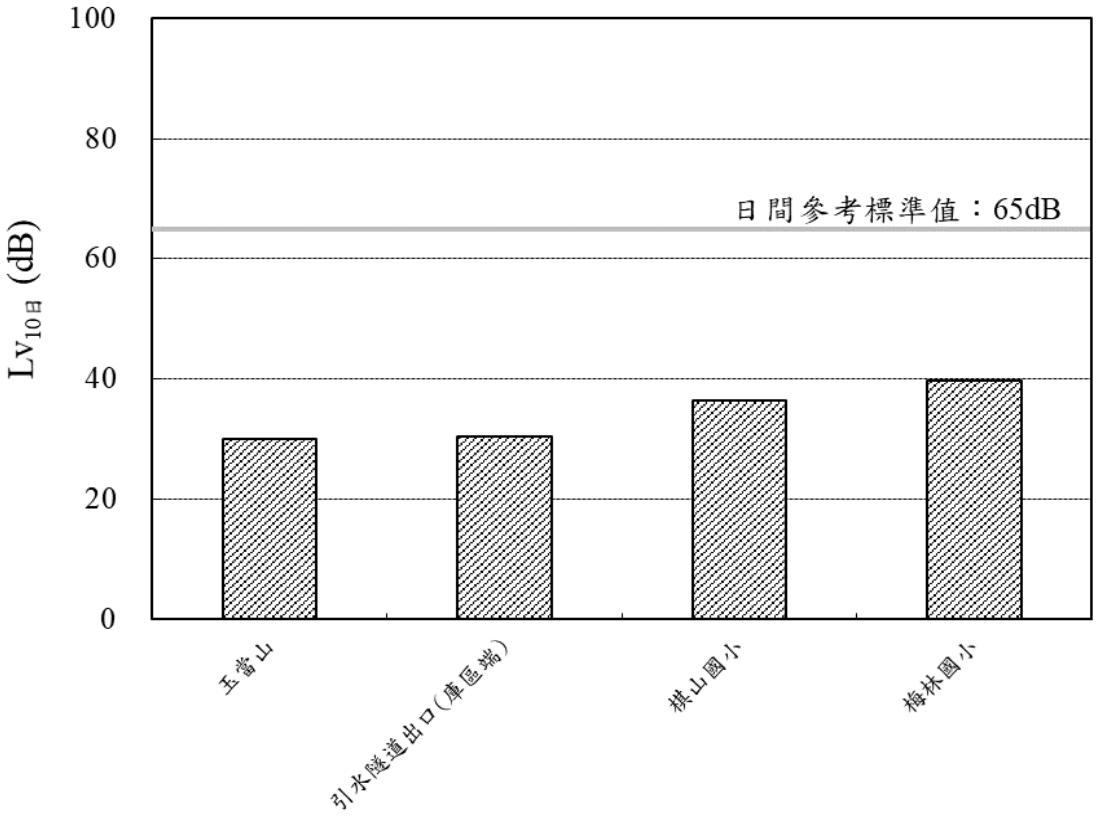



圖 2.2-4 本季日間 $L_{v10}$ 振動監測結果比較圖

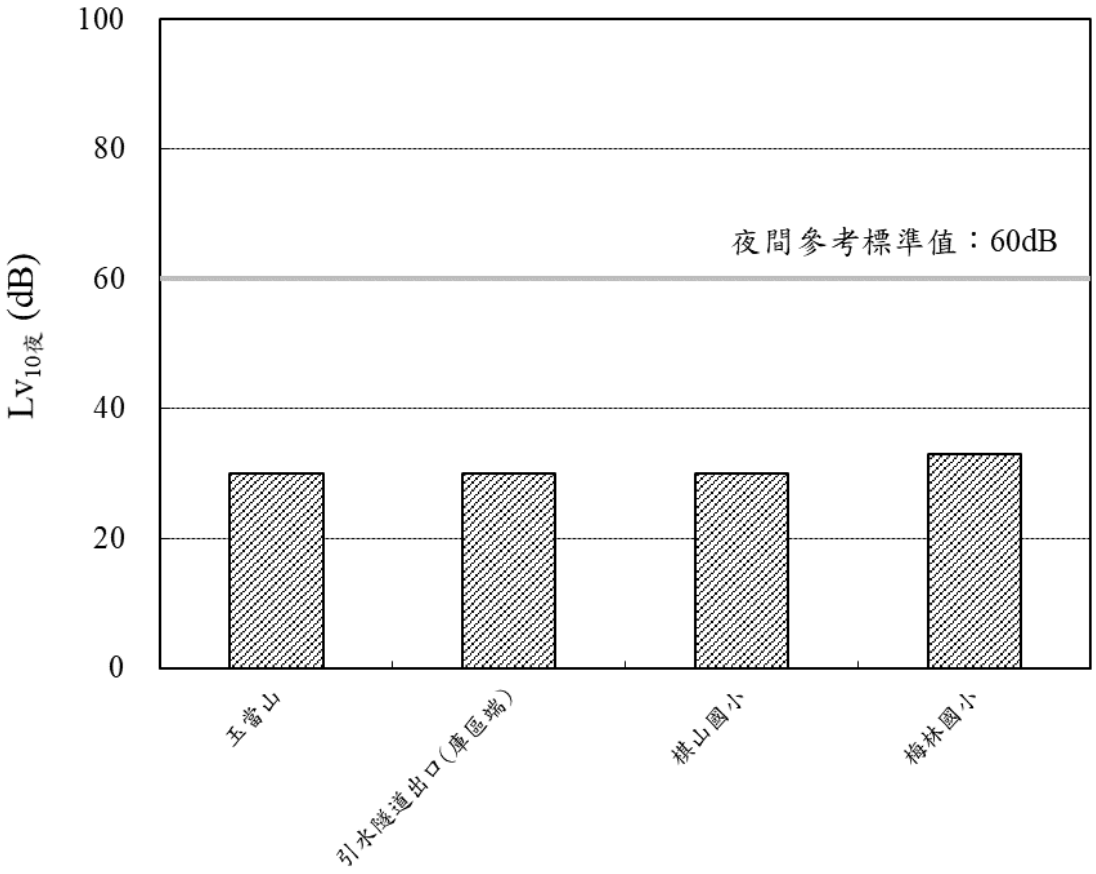



圖 2.2-5 本季夜間 $L_{v10}$ 振動監測結果比較圖

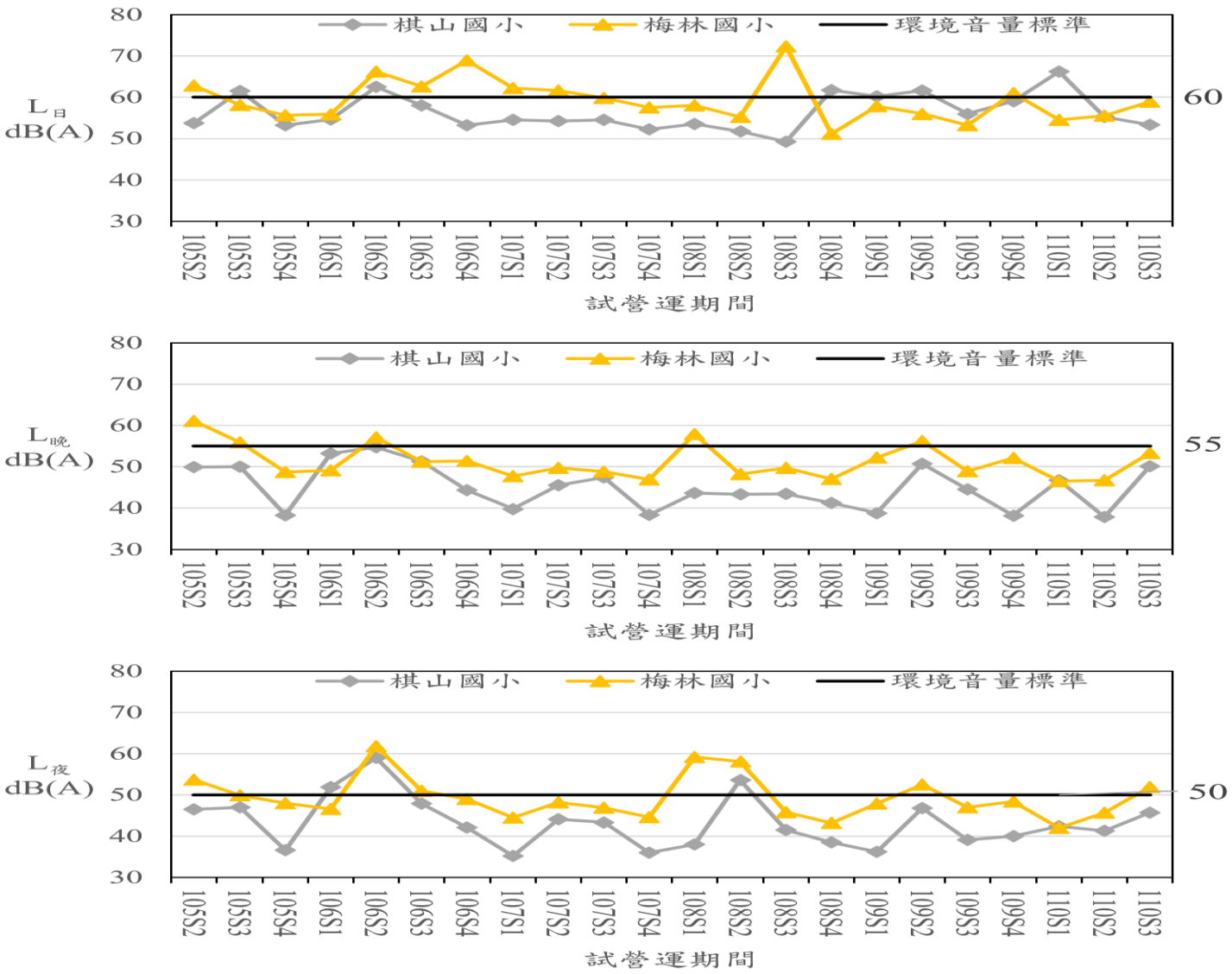



圖 2.2-6 各測站歷年噪音監測結果

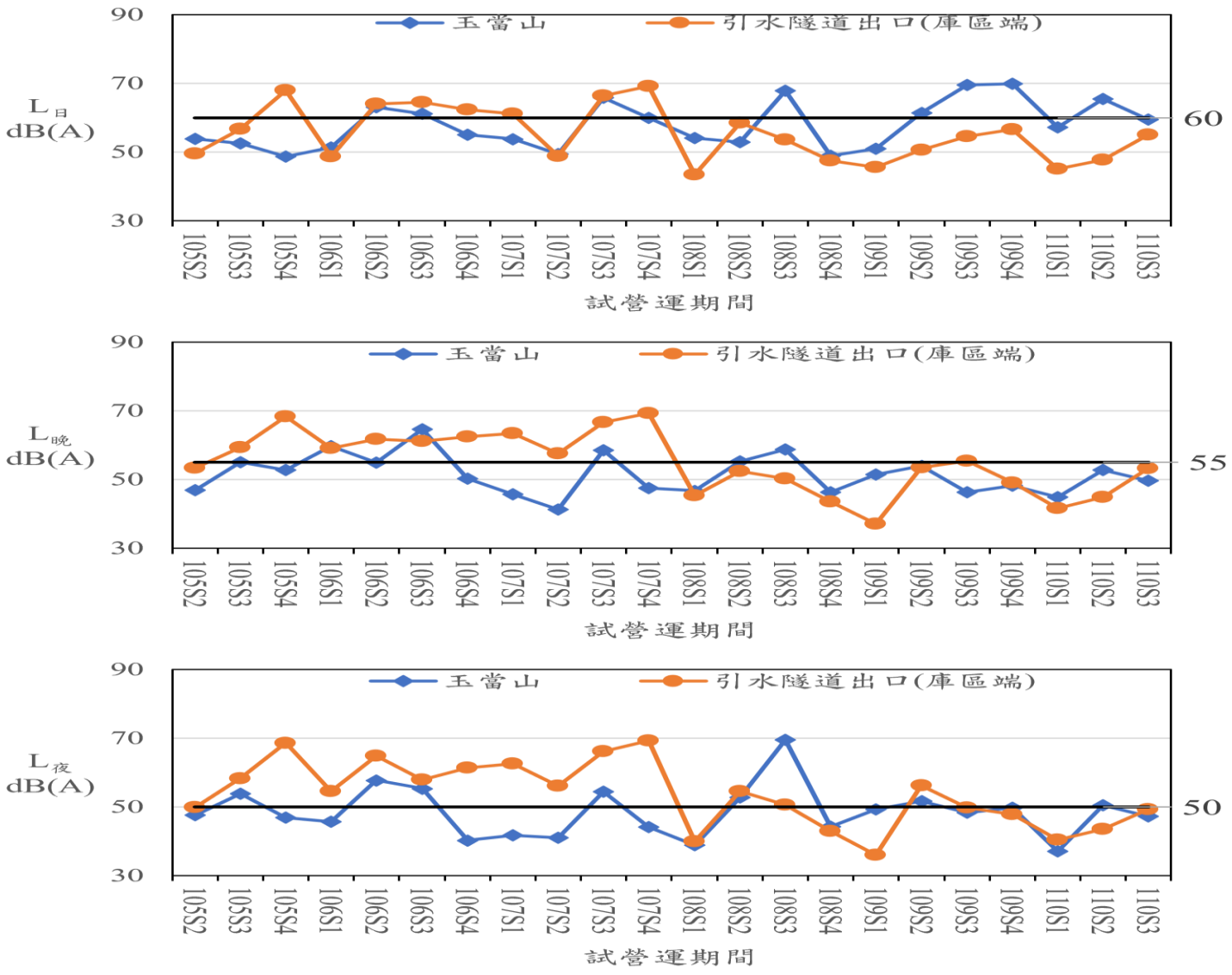



圖 2.2-6 各測站歷年噪音監測結果(續 1)

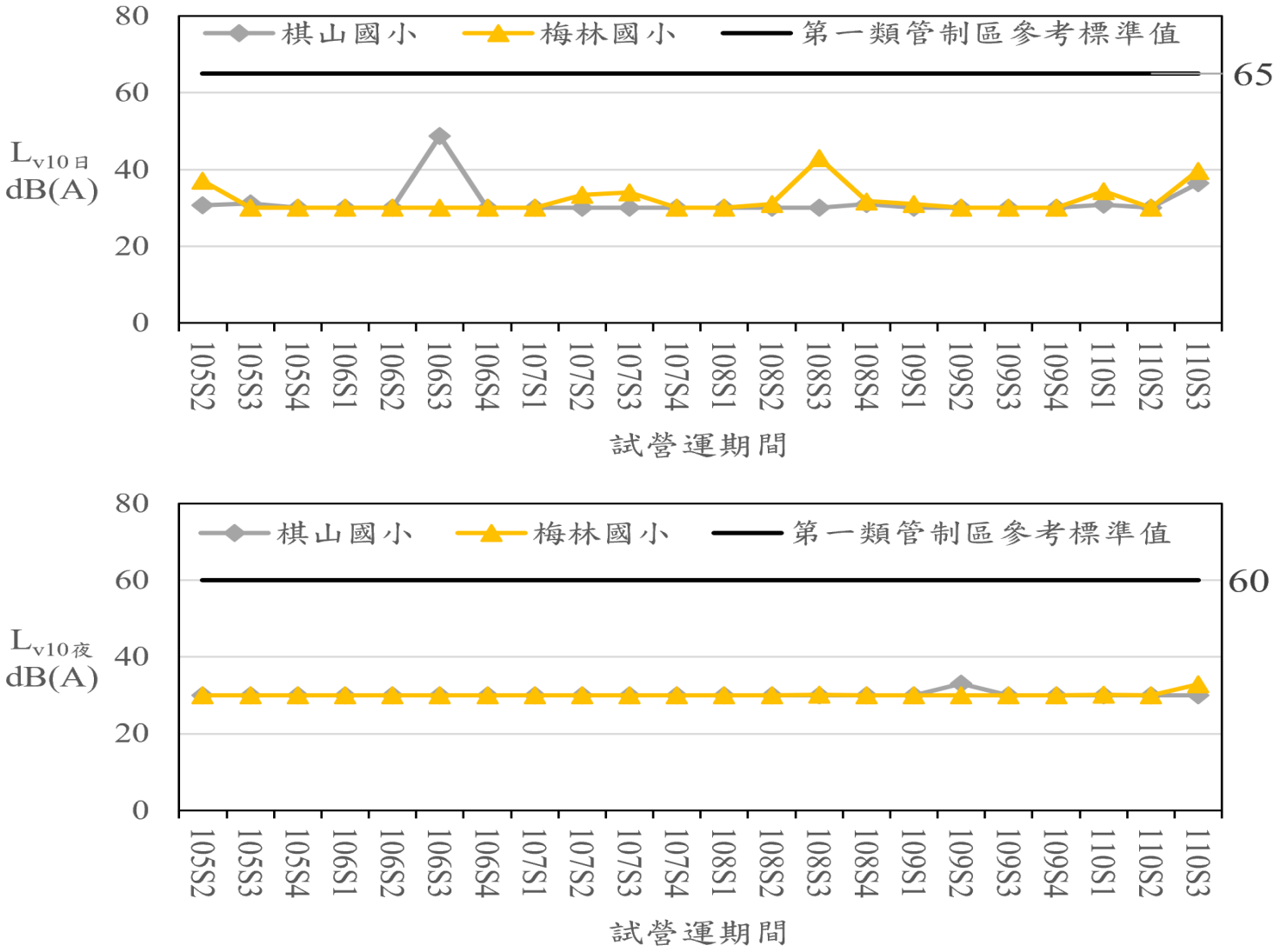



圖 2.2-7 各測站歷年振動監測結果

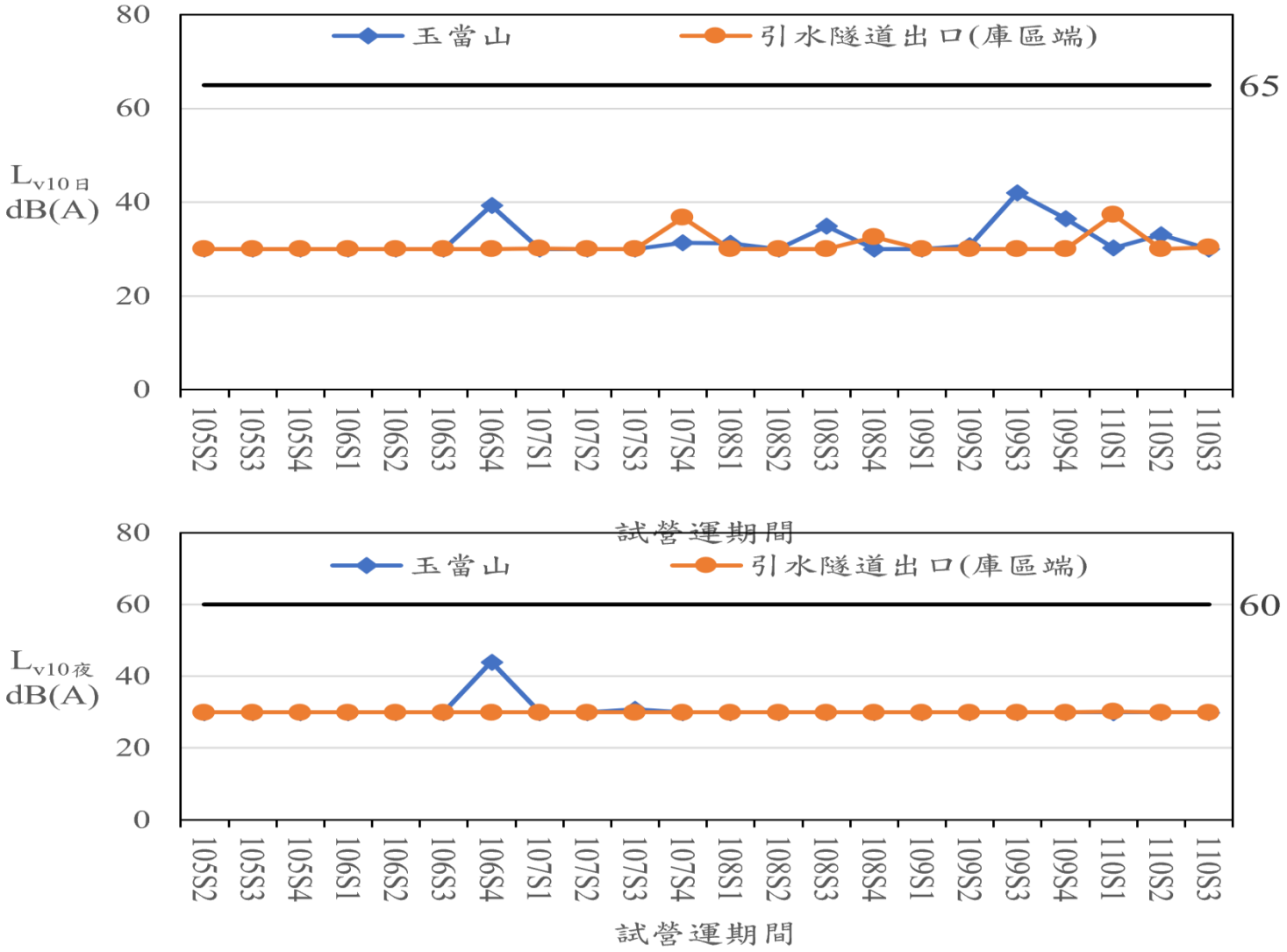



圖 2.2-7 各測站歷年振動監測結果(續 1)

## 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。本季因二原管工程作業已完成，逕向行政院環境保護署申請施工階段有關桶頭攔河堰上游(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，但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 1.2-5，監測紀錄詳如附錄一，本季監測成果茲說明如以下各節。

### 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 7 月 14 日、8 月 18~19 日及 9 月 7 日進行採樣工作，監測成果彙整如表 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 24.2~32.2℃之間；歷年測值介於 12.5～34.9℃之間，同季相比趨勢相近，本次測值無異常。

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 23.2~24.6℃之間；歷年測值介於 13.6～30.7℃之間，同季相比各站水溫趨勢相近差異不大，本次測值在歷次範圍內，無異常情況發生。

二、pH

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 8.1~8.6 之間；歷年測值介於 6.8～9.0 間，各站測值不一，無規律，但歷年測值均符合乙類水體水質標準。

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 8.2~8.3；歷年測值介於 7.2～8.7 之間，各站差異不大，測值均符合乙類水體水質標準，本次測值無異常。

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)、桶頭攔河堰上游(桶頭吊橋)測站)測值皆<1.0mg/L，而 7 月份梅林溪壩址下游測站測值為 2.0mg/L，8、9 月份梅林溪壩址下游測站測值皆<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，107 年前各站測值變化較大，107 年後測值多<1.0mg/L，本次測值介於歷次範圍內，無異常。

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)，歷年測值介於<1.0~1.4mg/L 之間，107 年前各站測值變動較大，107 年後測值幾乎都<1.0mg/L，本季測值為異常。

四、化學需氧量

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~14.9mg/L 之間；歷年測值介於 ND～393.0mg/L 之間，高值多發生於第 2 季，本次測值介於歷次區間，無特殊明顯異常。

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 ND 值；歷年測值介於 ND～142.0mg/L 之間，本次測值介於歷次區間無異常，相較近五年同季測值無明顯差異。

五、溶氧量

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6.2~8.0mg/L之間，各測站測值較無規律性，各季變化趨勢相對較相近，測值均符合乙類水體水質標準(5.5mg/L)，歷年測值介於3.1～12.0 mg/L之間，本次測值無異常。

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6.9~7.0mg/L之間，相較梅林溪水系各測站測值差異不大，各季變化趨勢較大，但均符合乙類水體水質標準(5.5mg/L)；歷年測值介於4.9～9.4 mg/L之間，本次測值無異常。

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、桶頭攔河堰上游(桶頭吊橋)測站)測值介於1.9~108.0mg/L之間，7月於北勢坑溪上游有懸浮固體為39.9 mg/L；8月於桶頭攔河堰上游(桶頭吊橋)、南勢坑溪上游(引水隧道出口上游)有懸浮固體分別為108.0 mg/L、26.4 mg/L；9月於北勢坑溪上游、南勢坑溪上游(引水隧道出口上游)有懸浮固體分別為26.7 mg/L、105.0 mg/L等超標。7月及9月北勢坑溪上游測站水量較大，而8月及9月南勢坑溪上游(引水隧道出口上游)、8月全仔社橋、鹿窟3號橋等測站水量較小，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不理想，皆不屬外來污染物造成異常現象；另8月桶頭攔河堰上游(桶頭吊橋)監測時上游有施工行為，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)。歷年測值介於<0.5～14,100 mg/L之間，本次測值介於歷次區間，無異常，相較近五年同季差異不大。

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9.1~33.3mg/L之間，8月於全仔社橋、社興橋、鹿窟三號橋有懸浮固體分別為33.3 mg/L、9.1 mg/L、33.3 mg/L等超標。超標原因主要是水量稀少，水樣摻雜泥巴，造成水質情況不理想，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異常，與歷年同季相比測值較低。

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、桶頭攔河堰上游(桶頭吊橋)測站)測值介於0.014~0.058mg/L之間，9月北勢坑溪上游總磷超標(0.058 mg/L)，超標原因應是測站水

量較大，沖刷山坡地或農田，其殘留的農藥造成總磷升高，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)。歷年同季來看，各站亦都有超標情形，本年度超標情形相較以往減少許多，測值也較低，歷年測值介於 ND～5.49mg/L 之間，本季測值介於歷次區間，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 0.018~0.032mg/L 之間，各測站測值均符合乙類水體水質標準(0.05mg/L)。由歷次監測結果顯示，本年度三測站同季測值相較歷年較相近，本季測值與前兩年同季相近，比以往低，歷年測值介於 ND～0.404 mg/L 之間，本次測值介於歷次區間，無異常。

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、桶頭攔河堰上游(桶頭吊橋)測站) 介於 ND~<0.05(0.05)mg/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

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 0.28~1.15mg/L 之間；歷年測值介於 0.02～16.90mg/L 之間，本次測值無異常，且與年曆同季相比差異不大。

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 0.95~1.43mg/L 之間；歷年測值介於 0.05～2.77mg/L 之間，差異並不大，本次測值無異常。

十、油脂

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)、梅林溪壩址下游測站)測值均<1.0mg/L，而 7 月份桶頭攔河堰上游(桶頭吊橋)測站測值為 1.1mg/L，8、9 月份桶頭攔河堰上游(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，本次測值無異常。

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<1.0～1.3 mg/L之間，差異不大，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 286~511μmho/cm 之間；歷年測值介於 70～1,930μmho/cm 之間，本次測值無異常。

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 298~429μmho/cm 之間；歷年測值介於 233～569 μmho/cm 之間，本次測值無異常。

十二、濁度

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 1.3~65.0NTU 之間；歷年測值介於 0.15~10800.00NTU 之間，本次測值無異常。

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 3.0~22.0NTU 之間；歷年測值介於 0.25~300.0NTU 之間，本次測值無異常。

十三、流量

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)~32.8 $m^3$/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，本季亦逢此狀況無法進行流量量測。各測站歷年測值介於<0.1～777.0$m^3$/min之間。

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<0.1~11376.00$m^3$/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

3.6μg/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<0.1μg/L；歷次測值介於<1.0~13.8μg/L之間。

十五、殘餘農藥

本季無執行河川水質之殘留農藥監測。

### 2.3.2 工地水質水量

本季於7月15、8月12日及9月10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、凱氏氮及流量，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，但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 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，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；監測頻率以每季1次為原則。本季於8月18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 8.5~8.6 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為 8.4~8.5 之間，歷次湖南壩址測站測值介於 7.5~8.8 之間；本季及歷次測值總體而言變化不大，無異常情形。

二、水溫

本季湖山壩址測站測值介於 28.1~31.1℃之間，歷次測值介於 18.0~32.8℃之間；本次湖南壩址測站測值介於 27.0~30.6℃之間，歷次測值介於 27.0~31.2℃之間；各站變化趨勢相同，各季水溫差異不大。

三、溶氧量

本季湖山壩址測站測值介於 5.8~6.0mg/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 5.8~6.2mg/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異常，且自 107 年後各站同季測得之溶氧已漸趨相近。

四、生化需氧量

本季湖山壩址測站測值均<1.0mg/L，歷次測值介於<1.0~2.5mg/L 之間；湖南壩址測站測值均<1.0mg/L，歷次測值介於<1.0~2.6mg/L 之間，差異不大。

五、化學需氧量

本季湖山壩址測站測值均為 ND 值，歷次測值介於 ND~15.9mg/L 之間；湖南壩址測站測值均為 ND 值，歷次測值介於 ND~8.2mg/L 之間。本次測值較歷年同季低，歷次測值均符合飲用水水源水質標準(25mg/L)無異常情形。

六、大腸桿菌群

本季湖山壩址測站介於 40~450CFU/100mL，歷次測值介於<10~2500 CFU/100mL 之間；本次湖南壩址測站測值介於 25~120CFU/100mL 之間，歷次測值介於<10~10000 CFU/100mL 之間，自 108 年第 4 季後各站測值較高，推測應與 108 年梅雨季後水庫開始大量引水，生物及有機質變多有關。本季測值均介於歷次測值之間，且均符合飲用水水源水質標準 ($2.0 \times 10^4$CFU/100mL)，無異常。

七、氨氮

本季湖山壩址測站測值介於<0.05(0.01)~<0.05(0.03)mg/L，歷次測值介於 ND~0.10mg/L 之間；湖南壩址測站測值均為 ND 值，歷次測值介於 ND~0.07mg/L 之間，各季變化不大，107 年後多為 ND 值。本季測值均介於歷次測值之間，且均符合飲用水水源水質標準(1.00mg/L)，無異常。

八、懸浮固體

本季湖山壩址測站測值介於 2.5~3.8mg/L 之間，歷次測值介於<1.0~29.1mg/L 之間；湖南壩址測站測值介於 2.8~4.8mg/L 之間，歷次測值介於<1.0~29.1mg/L 之間。本季測值均介於歷次測值之間，無異常，與歷年同季相比差異不大。

九、總氮

湖山壩址測站測值介於 0.90~1.56mg/L 之間，歷次測值介於 0.22~2.86mg/L 之間；湖南壩址測站測值介於 1.00~1.19mg/L 之間，歷次測值介於 0.22~1.81mg/L 之間，本季及歷次測值無異常情形，與歷年同季相比差異不大。

十、總有機碳

本季湖山壩址測站測介於 1.3~1.7mg/L 之間，歷次測值介於 0.7~3.2mg/L 之間；湖南壩址測站測值介於 1.2~1.6mg/L，歷次測值介於 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)，各季差異並不明顯。

十一、總磷

湖山壩址測站測值介於 0.013~0.032mg/L 之間，歷次測值介於 0.006~0.046mg/L 之間；湖南壩址測站測值介於 0.012~0.019mg/L 之間，歷次測值介於 0.005~0.077mg/L 之間，歷次測值均無異常情形。

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，與歷年同季相似，無異常情形。

十三、葉綠素 a

本季湖山壩址測站測值介於 3.8~7.4μg/L，歷次測值介於 ND~17.8μg/L 之間；湖南壩址測站測值介於 1.4~3.0μg/L 之間，歷次測值介於 1.4~8.9μg/L 之間，總體而言各站的測值相近，變化趨勢近兩年較相似，本季及歷次測值均無異常。

十四、透明度(僅表層水樣)

湖山壩址測值為 1.9m，湖南壩址則為 1.5m。如參照環保署用於評估水庫水質優養程度的指標「卡爾森指數，Carlson trophic state index(CTSI)」，由本計畫測得之透明度、葉綠素-a 及總磷進行計算，湖山壩址測站 CTSI 指標值為 42.15，而湖南壩址測站 CTSI 指標值為 42.19，低於前二年同季值，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 3 季：「湖山壩址 CTSI 指標值為 51.74，湖南壩址 CTSI 指標值為 50.09」屬「優養」狀態；109 年第 3 季：「湖山壩址測站 CTSI 指標值為 49.53，而湖南壩址測站 CTSI 指標值為 46.46」屬「普養」狀態。另查詢「環保署全國環境水質監測資訊網」資料，湖山水庫於 110 年 8 月 10 日所執行之 CTSI 指標值為 49，水庫優養化程度屬普養狀態，與本計畫第三季監測結果比對相差不 大。

十五、殘餘農藥

本季各殘餘農藥測項之值均低於偵測極限且符合保護人體健康基準之標準，無異常。

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。本季測值在入水口分別為 $\alpha$ 射線<0.04 Bq/L、$\beta$ 射線 0.08±0.01 Bq/L、$\gamma$ 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 $\alpha$ 射線<0.04 Bq/L、$\beta$ 射線 0.09±0.01 Bq/L、$\gamma$ 射線(包含銫-134<0.1 Bq /L、銫-137<0.1 Bq /L、碘-131<0.1 Bq /L)。α 射線、β 射線第三季測值略低於第二季，但差異不大；γ 射線，兩測站兩季測值幾無變化，各項測值均低於飲用水輻射標準($\alpha$ 射線為 0.55 Bq/L、$\beta$ 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

| 採樣點 | 項目 | | 水溫 (℃) | pH | 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) | 總氮 (mg/L) | 油脂 (mg/L) | 導電度 (μmho/cm) | 濁度 (NTU) | 流量 ($m^3$/min) | 葉綠素a (mg/L) | 氨氮 (mg/L) | 污染程度 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 梅林溪流域 | 北勢坑溪上游 | 7/14 | 27.8 | 8.2 | <1.0 | 4.0 | 7.8 | 39.9 | 0.048 | 0.45 | <1.0 | 411 | 45 | 20.8 | — | <0.05 (0.02) | 輕度污染 |
| | | 8/18 | 29.4 | 8.2 | <1.0 | ND | 6.8 | 3.9 | 0.019 | 0.28 | <1.0 | 386 | 2.2 | 10.9 | — | ND | 未受污染 |
| | | 9/7 | 32.2 | 8.3 | <1.0 | 4.7 | 6.4 | 26.7 | 0.058 | 0.64 | <1.0 | 386 | 15 | 16.3 | — | <0.05 (0.03) | 輕度污染 |
| | | 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 | — | — | 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 |
| 清水溪流域 | 桶頭攔河堰上游(桶頭吊橋) | 7/14 | 27.8 | 8.6 | <1.0 | 3.4 | 7.5 | 19.5 | 0.027 | 1.26 | 1.1 | 411 | 11 | 無法量測 | — | <0.05 (0.01) | 未受污染 |
| | | 8/18 | 24.2 | 8.4 | <1.0 | ND | 8.0 | 108.0 | 0.031 | 1.80 | <1.0 | 369 | 65 | 無法量測 | <0.1 | <0.05 (0.05) | 中度污染 |
| | | 9/7 | 27.3 | 8.6 | <1.0 | 4.7 | 6.2 | 24.2 | 0.025 | 1.04 | <1.0 | 377 | 15 | 無法量測 | — | ND | 未受污染 |
| | | 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 | — | — | — |
| 梅林溪流域 | 南勢坑溪上游(引水隧道出口上游) | 7/14 | 28.8 | 8.4 | <1.0 | 3.4 | 7.5 | 21.8 | 0.028 | 0.64 | 1.9 | 466 | 13 | 4.98 | — | <0.05 (0.02) | — |
| | | 8/18 | 28.7 | 8.2 | <1.0 | ND | 6.7 | 26.4 | 0.018 | 0.42 | <1.0 | 425 | 8.8 | 1.37 | — | ND | 輕度污染 |
| | | 9/7 | 29.4 | 8.3 | <1.0 | ND | 6.4 | 105.0 | 0.050 | 1.02 | <1.0 | 410 | 50 | 1.37 | — | <0.05 (0.02) | 中度污染 |
| | | 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 | — | — | — |
| | 南勢坑溪上游(引水隧道出口下游) | 7/14 | 30.5 | 8.6 | <1.0 | 7.8 | 7.3 | 5.8 | 0.022 | 1.04 | <1.0 | 305 | 5.5 | 無法量測 | — | <0.05 (0.04) | 未受污染 |
| | | 8/18 | 29.6 | 8.5 | <1.0 | 3.7 | 6.9 | 4.6 | 0.025 | 0.87 | <1.0 | 299 | 2.2 | 無法量測 | — | ND | 未受污染 |
| | | 9/7 | 30.4 | 8.6 | <1.0 | 5.7 | 6.2 | 4.0 | 0.014 | 1.77 | <1.0 | 324 | 1.8 | 無法量測 | — | <0.05 (0.03) | 未受污染 |
| | | 歷年平均值 | 23.1 | 8.4 | 1.9 | 7.8 | 7.4 | 129.0 | 0.111 | 1.05 | <1.0 | 434 | 94.8 | 58.27 | — | — | — |
| | | 歷年最大值 | 30.3 | 8.7 | 2.7 | 29.1 | 8.7 | 1360.0 | 0.705 | 2.09 | <1.0 | 609 | 1400 | 272.40 | — | — | — |
| | 梅林溪(壩址下游) | 7/14 | 32.0 | 8.3 | 2.0 | 11.4 | 7.2 | 12.1 | 0.045 | 1.15 | <1.0 | 478 | 10 | 27.3 | — | <0.05 (0.03) | 未受污染 |
| | | 8/18 | 29.4 | 8.1 | <1.0 | 3.3 | 7.2 | 1.9 | 0.022 | 0.62 | <1.0 | 511 | 1.3 | 32.8 | 3.6 | <0.05 (0.01) | 未受污染 |
| | | 9/7 | 29.3 | 8.5 | <1.0 | 5.1 | 6.6 | 8.8 | 0.019 | 0.99 | <1.0 | 303 | 2.6 | 32.8 | — | <0.05 (0.02) | 未受污染 |
| | | 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 | — | — | — |
| 乙類水體水質標準 | | | — | 6.5-9 | ≦2.0 | — | ≧5.5 | ≦25 | ≦0.05 | — | — | — | — | — | — | 0.3 | — |
| 梅林溪流域 | 土地公坑溪上游(幽情谷) | 7/14 | 31.2 | 8.5 | <1.0 | 7.4 | 8.0 | 3.4 | 0.017 | 0.89 | <1.0 | 301 | 3.6 | 無法量測 | — | <0.05 (0.03) | 未受污染 |
| | | 8/18 | 29.2 | 8.6 | <1.0 | 14.9 | 6.5 | 3.2 | 0.016 | 0.89 | <1.0 | 308 | 2.2 | 無法量測 | — | ND | 未受污染 |
| | | 9/7 | 30.3 | 8.5 | <1.0 | 7.5 | 6.4 | 4.2 | 0.019 | 0.93 | <1.0 | 286 | 2.7 | 無法量測 | — | <0.05 (0.02) | 未受污染 |
| | | 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 | — | — | — |
| 飲用水水源水質標準 | | | — | — | — | 25.0 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 1 | — |

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季測值。
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：由於氨氮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：流速小於偵測極限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)

| 採樣點 \ 項目 | | | 水溫 (℃) | pH | 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) | 總氮 (mg/L) | 油脂 (mg/L) | 導電度 (μmho/cm) | 濁度 (NTU) | 流量 ($m^3$/min) | 葉綠素 a (mg/L) | 氨氮 (mg/L) | 污染程度 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 清水溪流域 | 全仔社橋(清水溪) | 8/19 | 24.0 | 8.2 | <1.0 | ND | 6.9 | 9.1 | 0.018 | 1.43 | <1.0 | 298 | 3.0 | 無法量測 | — | ND | 未受污染 |
| | | 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 | — | — | — | — |
| | | 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 | — | — | — | — |
| | 社興橋(清水溪) | 8/19 | 23.4 | 8.3 | <1.0 | ND | 7.0 | 33.3 | 0.032 | 1.36 | <1.0 | 429 | 22 | 無法量測 | — | ND | 輕度污染 |
| | | 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 | — | — | — | — |
| | | 歷年最大值 | 28.6 | 8.6 | 1.3 | 128 | 9.4 | 456.0 | 0.404 | 2.77 | <1.0 | 569 | 300 | — | — | — | — |
| | 鹿窟三號橋旁(清水溪) | 8/19 | 24.6 | 8.3 | <1.0 | ND | 6.9 | 33.3 | 0.032 | 0.95 | <1.0 | 367 | 16 | 無法量測 | — | ND | 輕度污染 |
| | | 歷年平均值 | 23.2 | 8.4 | 1.4 | 60 | 7.6 | 74.9 | 0.068 | 0.64 | <1.0 | 434 | 31 | — | — | — | — |
| | | 歷年最大值 | 27.8 | 8.7 | 1.4 | 142 | 9.2 | 651.0 | 0.341 | 1.72 | <1.0 | 568 | 260 | — | — | — | — |
| 乙類水體水質標準 | | | — | 6.5~9 | ≦2.0 | — | ≧5.5 | ≦25 | ≦0.05 | — | — | — | — | — | — | 0.3 | — |

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季測值。
註2：全仔社橋、社興橋、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：由於氨氮為水質重要參數之一，因此桶頭攔河堰上、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季起，全仔社橋、社興橋、鹿窟三號橋、瑞草橋等測站改每季調查一次。
註5：桶頭橋自109年2月起停止河川水質監測。
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；其中社興橋、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 2.3-2 本季工地水質監測結果比較表

| 監測地點及日期<br>項目及單位 | 原水產生點 | | | 工地放流水 | | | 放流水標準 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 7/15 | 8/12 | 9/10 | 7/15 | 8/12 | 9/10 | |
| 水溫(℃) | — | — | — | — | — | — | — |
| pH | — | — | — | — | — | — | — |
| 溶氧量(mg/L) | — | — | — | — | — | — | — |
| 生化需氧量(mg/L) | — | — | — | — | — | — | 30 |
| 化學需氧量(mg/L) | — | — | — | — | — | — | 100 |
| 懸浮固體(mg/L) | — | — | — | — | — | — | 30 |
| 硝酸鹽氮(mg/L) | — | — | — | — | — | — | — |
| 亞硝酸鹽氮(mg/L) | — | — | — | — | — | — | — |
| 凱氏氮(mg/L) | — | — | — | — | — | — | — |
| 總氮(mg/L) | — | — | — | — | — | — | — |
| 總磷(mg/L) | — | — | — | — | — | — | — |
| 油脂(mg/L) | — | — | — | — | — | — | — |
| 真色色度 | — | — | — | — | — | — | 550 |
| 流量($m^3$/min) | 無法採樣 | 無法採樣 | 無法採樣 | 無法採樣 | 無法採樣 | 無法採樣 | — |

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

| 監測地點及日期 / 項目及單位 | 湖山壩址 表層 (水面下 0.5 m 處) | 湖山壩址 中層 (水面下 4.5 m 處) | 湖山壩址 底層 (底床上 1 m 處) | 湖南壩址 表層 (水面下 0.5 m 處) | 湖南壩址 中層 (水面下 4.5 m 處) | 湖南壩址 底層 (底床上 1 m 處) | 飲用水水源水質標準 | 保護人體健康基準 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 110/08/18 | 110/08/18 | 110/08/18 | 110/08/18 | 110/08/18 | 110/08/18 | | |
| pH | 8.6 | 8.6 | 8.5 | 8.5 | 8.4 | 8.4 | — | — |
| 水溫(℃) | 31.1 | 28.8 | 28.1 | 30.6 | 28.7 | 27.0 | — | — |
| 溶氧量(mg/L) | 6.0 | 5.8 | 5.8 | 6.2 | 6.0 | 5.8 | — | — |
| 生化需氧量(mg/L) | <1.0 | <1.0 | <1.0 | <1.0 | <1.0 | <1.0 | — | — |
| 化學需氧量(mg/L) | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ≦25 | — |
| 大腸桿菌群 (CFU/100mL) | 40 | 450 | 400 | 25 | 110 | 120 | ≦20000 | — |
| 氨氮(mg/L) | <0.05(0.01) | <0.05(0.03) | <0.05(0.02) | ND | ND | ND | ≦1 | — |
| 懸浮固體(mg/L) | 3.0 | 2.5 | 3.8 | 2.8 | 4.8 | 4.4 | — | — |
| 總氮(mg/L) | 0.90 | 1.06 | 1.56 | 1.00 | 1.12 | 1.19 | — | — |
| 總有機碳(mg/L) | 1.7 | 1.3 | 1.5 | 1.6 | 1.2 | 1.2 | ≦4 | — |
| 總磷(mg/L) | 0.013 | 0.015 | 0.032 | 0.012 | 0.019 | 0.015 | — | — |
| 銀(mg/L) | ND | ND | ND | ND | ND | ND | — | ≦0.05 |
| 砷(mg/L) | ND | ND | <0.0020(0.00032) | ND | ND | ND | ≦0.05 | ≦0.05 |
| 鎘(mg/L) | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ≦0.01 | ≦0.01 |
| 六價鉻(mg/L) | ND | ND | ND | ND | ND | ND | — | ≦0.05 |
| 銅(mg/L) | ND | <0.020(0.0070) | ND | ND | ND | ND | — | ≦0.03 |
| 汞(mg/L) | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ≦0.002 | ≦0.002 |
| 錳(mg/L) | <0.020(0.0067) | <0.020(0.0083) | <0.020(0.0101) | <0.020(0.0067) | <0.020(0.0083) | <0.020(0.0101) | — | ≦0.05 |
| 鉛(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 |
| 鋅(mg/L) | <0.020(0.0085) | <0.020(0.0199) | <0.020(0.0133) | ND | ND | ND | — | ≦0.5 |
| 葉綠素 a(μg/L) | 7.4 | 6.5 | 3.8 | 1.4 | 2.5 | 3.0 | — | — |
| 透明度(m) | 1.9 | — | — | 1.5 | — | — | — | — |
| 流量($m^3$/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 | — | — |

註：1.「－」表無相對應之標準值或無執行監測。

2.加底表示未符合「飲用水水源水質標準」或「保護人體健康基準」。

# 表 2.3-3 本季水庫水質監測結果比較表(續)

| 監測地點及日期<br>項目及單位 | 湖山壩址 表層<br>(水面下 0.5 m 處) | 湖山壩址 中層<br>(水面下 4.5 m 處) | 湖山壩址 底層<br>(底床上 1 m 處) | 湖南壩址 表層<br>(水面下 0.5 m 處) | 湖南壩址 中層<br>(水面下 4.5 m 處) | 湖南壩址 底層<br>(底床上 1 m 處) | 乙類<br>水體水質標準 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 110/08/18 | 110/08/18 | 110/08/18 | 110/08/18 | 110/08/18 | 110/08/18 | |
| 達馬松(mg/L) | ND | ND | ND | ND | ND | ND | 有機磷劑及氨基甲酸鹽之總量≦0.1 |
| 大利松(mg/L) | ND | ND | ND | ND | ND | ND | |
| 巴拉松(mg/L) | ND | ND | ND | ND | ND | ND | |
| 一品松(mg/L) | ND | ND | ND | ND | ND | ND | |
| 亞素靈(mg/L) | ND | ND | ND | ND | ND | ND | |
| 納乃得(mg/L) | ND | ND | ND | ND | ND | ND | |
| 加保扶(mg/L) | ND | ND | ND | ND | ND | ND | |
| 滅必蝨(mg/L) | ND | ND | ND | ND | ND | ND | |
| 靈丹(mg/L) | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ≦0.004 |
| 2,4-D(mg/L) | ND | ND | ND | ND | ND | ND | 除草劑≦0.1 |
| 丁基拉草(mg/L) | ND | ND | ND | ND | ND | ND | |
| 巴拉刈(mg/L) | ND | ND | ND | ND | ND | ND | |
| 飛佈達(mg/L) | ND | ND | ND | ND | ND | ND | 飛佈達衍生物≦0.1 |
| 環氧飛佈達(mg/L) | ND | ND | ND | ND | ND | ND | |
| 阿特靈(mg/L) | <0.00008 | <0.00008 | <0.00008 | <0.00008 | <0.00008 | <0.00008 | ≦0.003 |
| 地特靈(mg/L) | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ≦0.003 |
| 安特靈(mg/L) | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ≦0.0002 |
| 安殺番-I(mg/L) | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ≦0.003 |
| 安殺番-I I(mg/L) | ND | ND | ND | ND | ND | ND | |
| p,p'-DDE(mg/L) | ND | ND | ND | ND | ND | ND | 滴滴涕衍生物≦0.001 |
| o,p'-DDD(mg/L) | ND | ND | ND | ND | ND | ND | |
| p,p'-DDD(mg/L) | ND | ND | ND | ND | ND | ND | |
| o,p'-DDT(mg/L) | ND | ND | ND | ND | ND | ND | |
| p,p'-DDT(mg/L) | ND | ND | ND | ND | ND | ND | |
| 得滅克代謝物I(mg/L) | ND | ND | ND | ND | ND | ND | 有機磷劑及氨基甲酸鹽之總量≦0.1 |
| 得滅克代謝物 I I(mg/L) | ND | ND | ND | ND | ND | ND | |
| 歐殺滅(mg/L) | ND | ND | ND | ND | ND | ND | |
| 加保扶代謝物(mg/L) | ND | ND | ND | ND | ND | ND | |
| 得滅克(mg/L) | ND | ND | ND | ND | ND | ND | |
| 安丹(mg/L) | ND | ND | ND | ND | ND | ND | |
| 加保利(mg/L) | ND | ND | ND | ND | ND | ND | |
| 丁基滅必蝨(mg/L) | ND | ND | ND | ND | ND | ND | |
| 滅賜克(mg/L) | ND | ND | ND | ND | ND | ND | |
| 拉草(mg/L) | <0.00080 | <0.00080 | <0.00080 | <0.00080 | <0.00080 | <0.00080 | 除草劑≦0.1 |
| 五氯酚(mg/L) | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ≦0.005 |
| 毒殺芬(mg/L) | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ≦0.005 |

表 2.3-4 本季水質輻射監測結果比較表

| 監測地點及日期<br>項目及單位 | | 水庫入水口 | 水庫取水口 | 飲用水輻射標準 | 核子事故民眾防護行動食物及飲水管制之行動基準 |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 110/8/23 | 110/8/23 | | |
| α射線(Bq/L) | | <0.04 | <0.04 | 0.55 | 無標準限值 |
| β射線(Bq/L) | | 0.08±0.01 | 0.09±0.01 | 1.8 | 無標準限值 |
| γ射線 | 銫-134(Bq/L) | <0.1 | <0.1 | 無標準限值 | 1,000 |
| | 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 Bq/L。

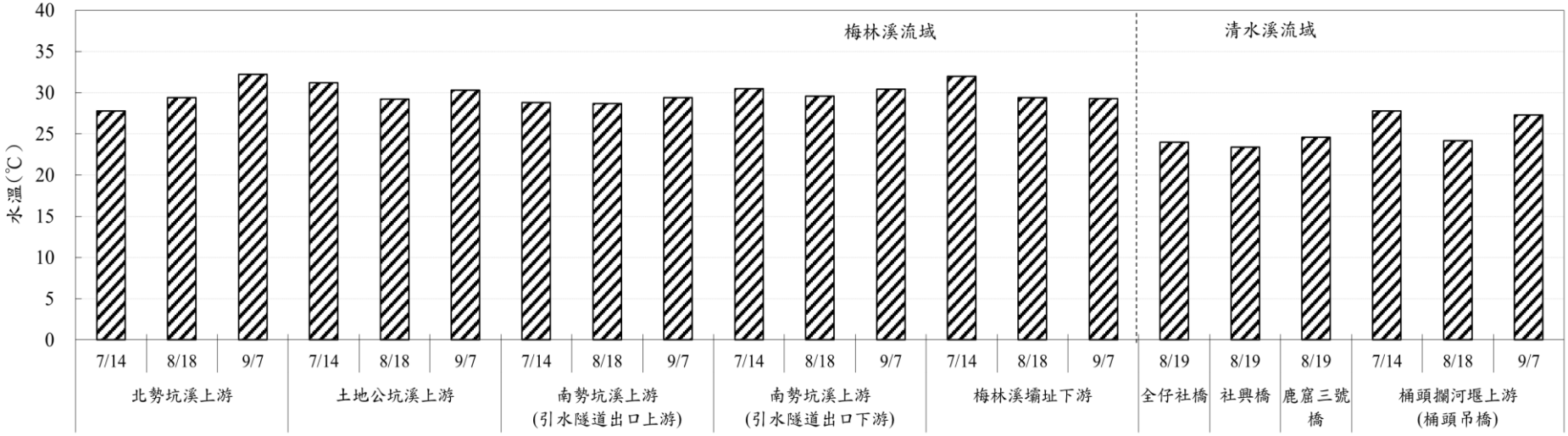



圖 2.3-1 本季河川水質水溫監測結果比較圖



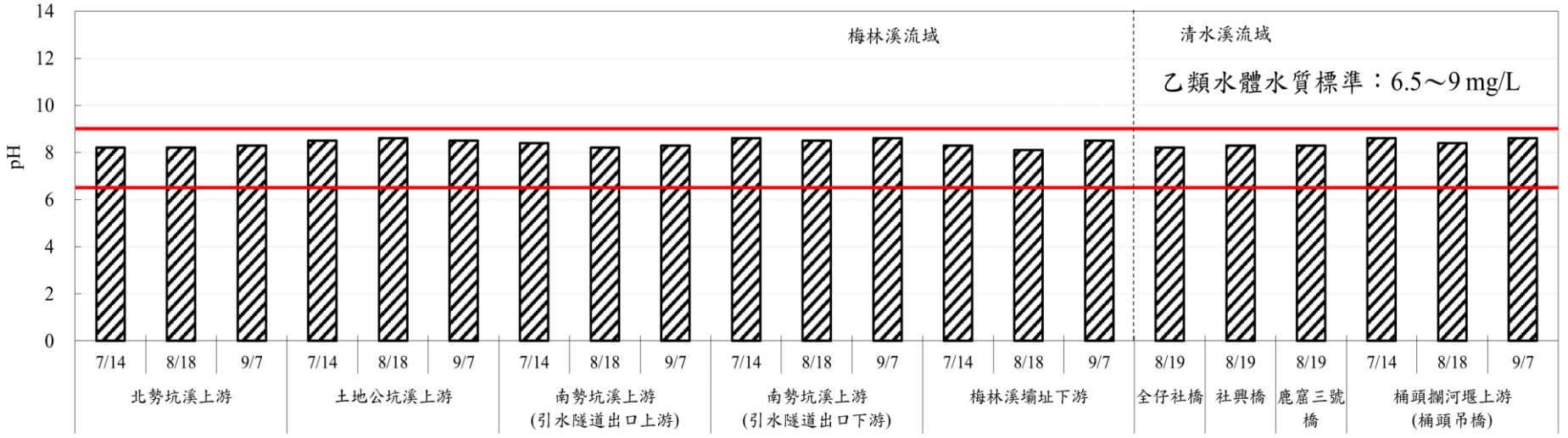



圖 2.3-2 本季河川水質 pH 監測結果比較圖

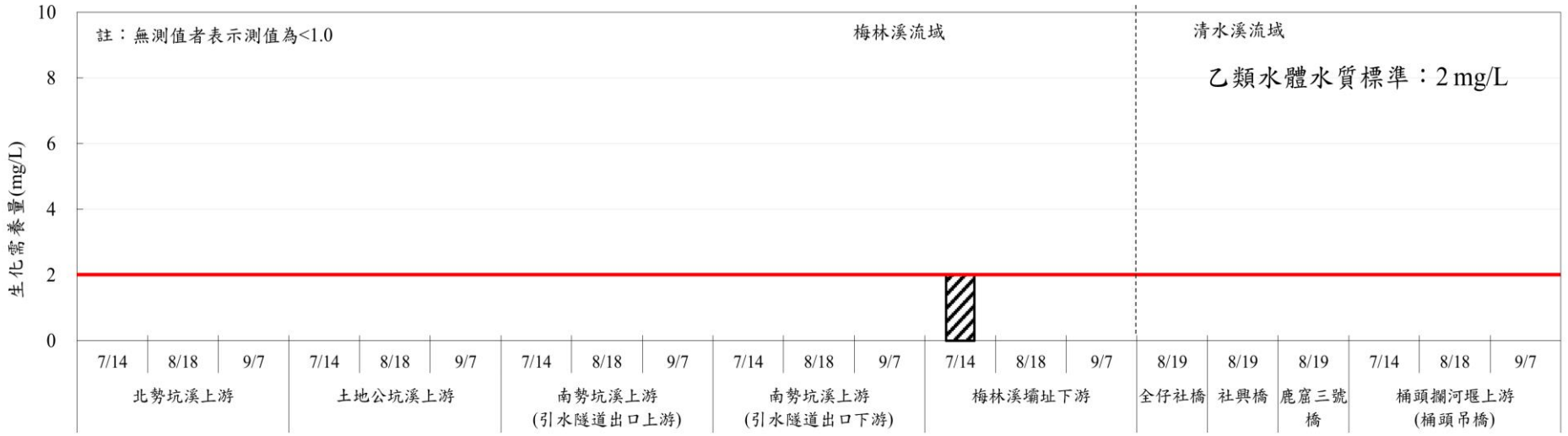



圖 2.3-3 本季河川水質生化需氧量監測結果比較圖



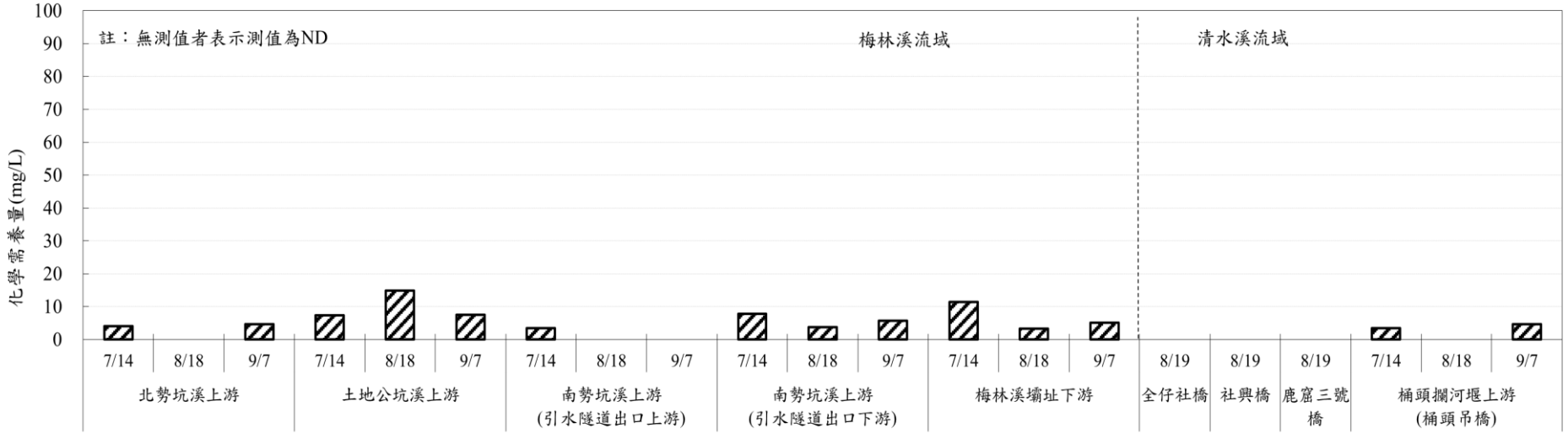



圖 2.3-4 本季河川水質化學需氧量監測結果比較圖

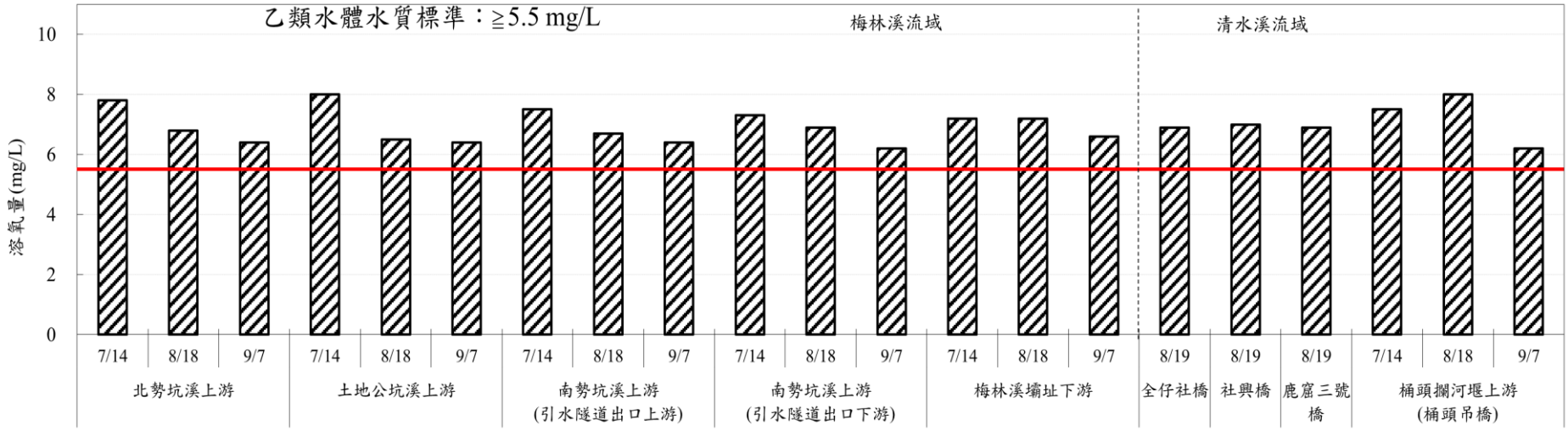



圖 2.3-5 本季河川水質溶氧量監測結果比較圖



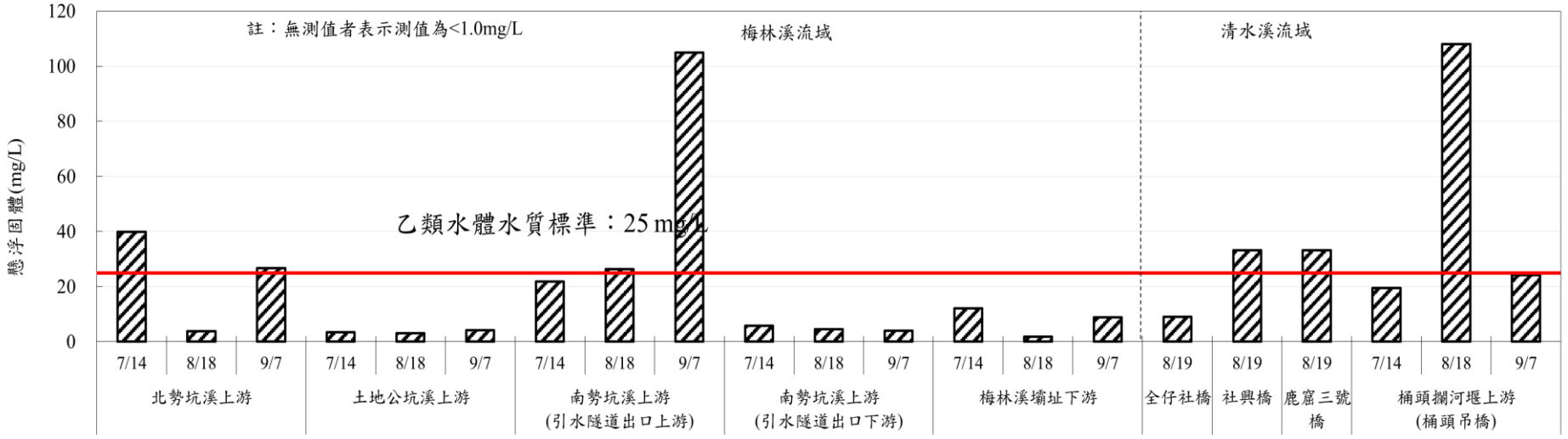



圖 2.3-6 本季河川水質懸浮固體監測結果比較圖

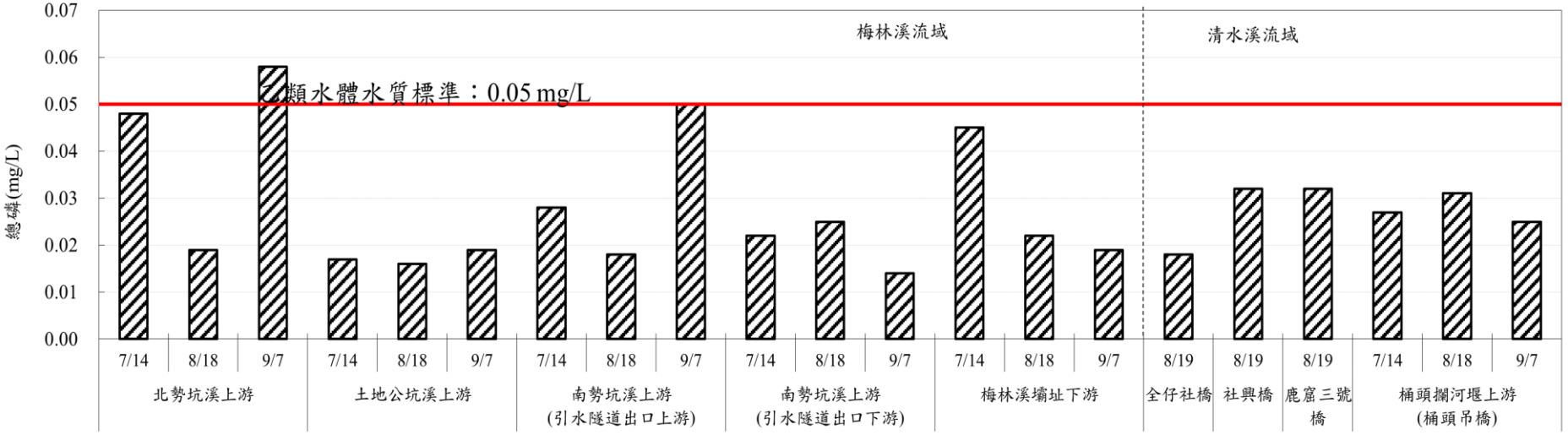



圖 2.3-7 本季河川水質總磷監測結果比較圖



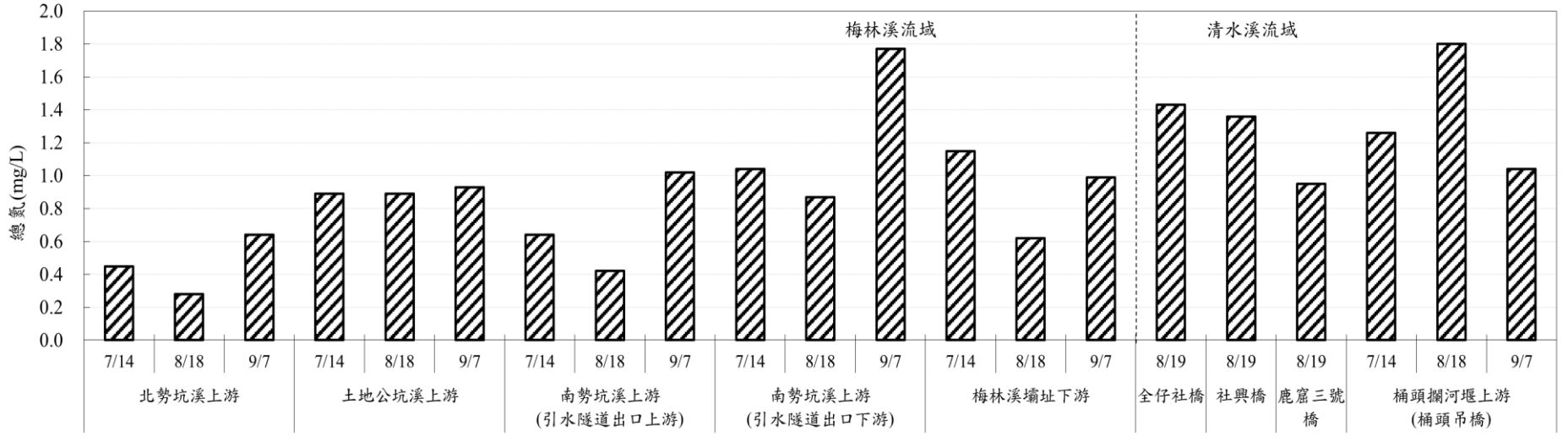



圖 2.3-8 本季河川水質總氮監測結果比較圖

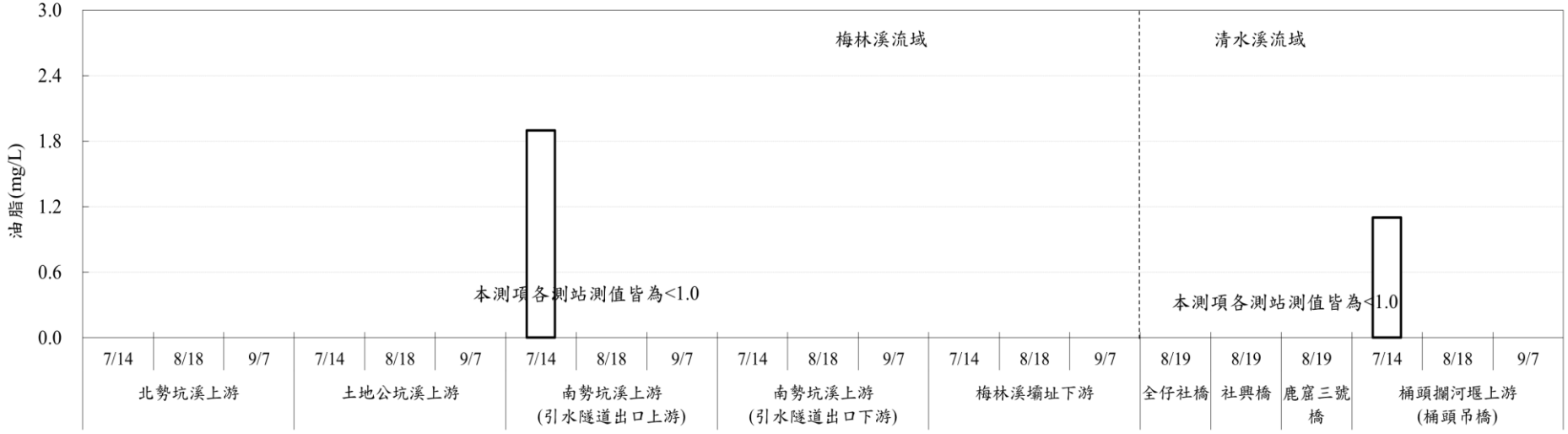



圖 2.3-9 本季河川水質油脂監測結果比較圖

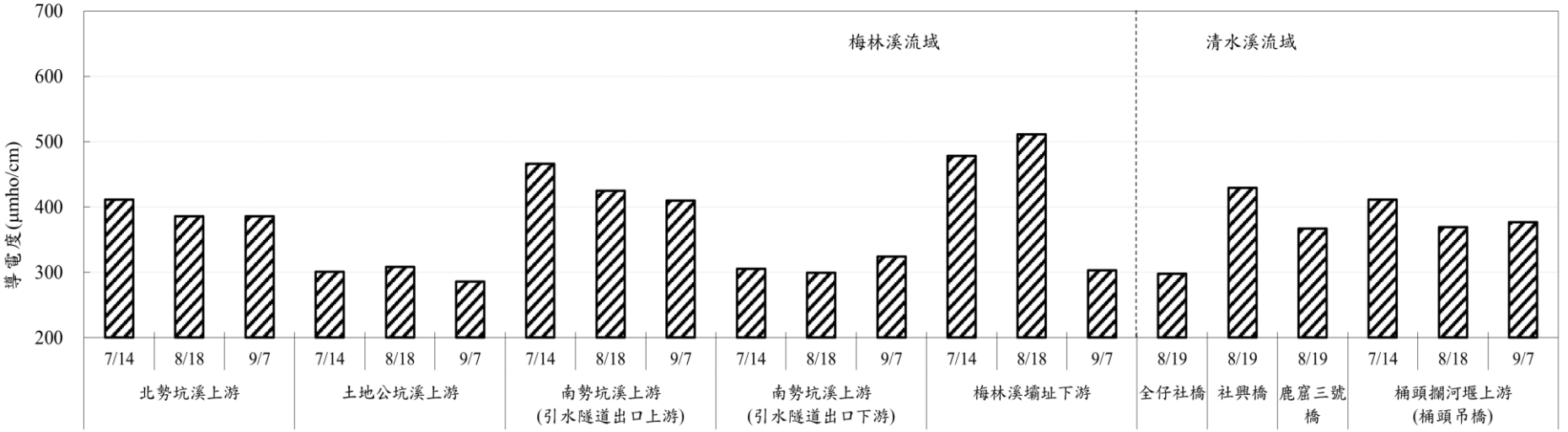



圖 2.3-10 本季河川水質導電度監測結果比較圖

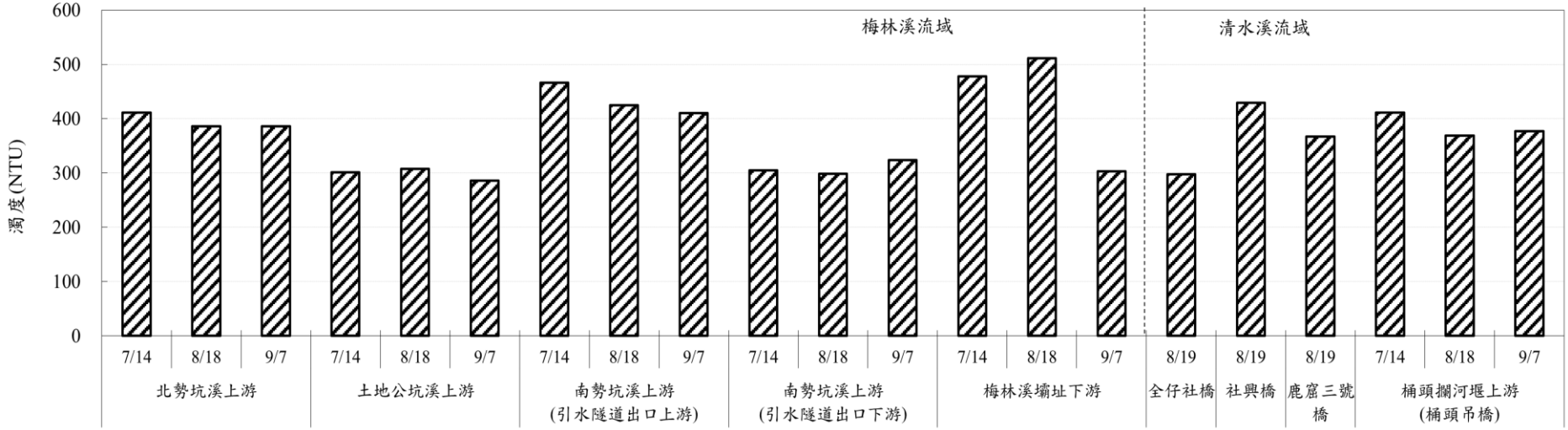



圖 2.3-11 本季河川水質濁度監測結果比較圖



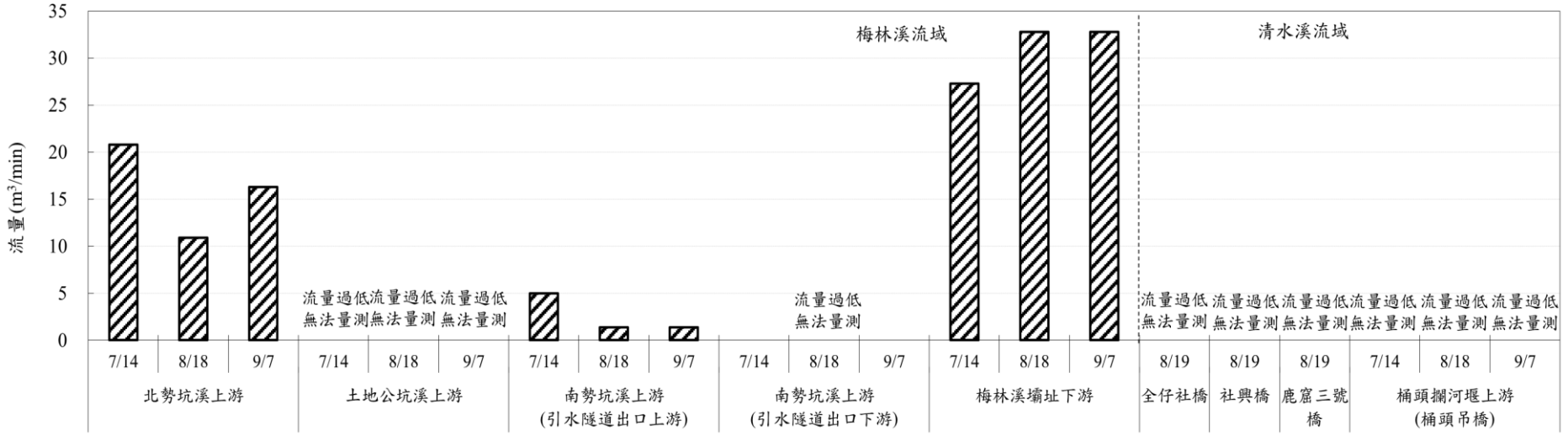



圖 2.3-12 本季河川水質流量監測結果比較圖

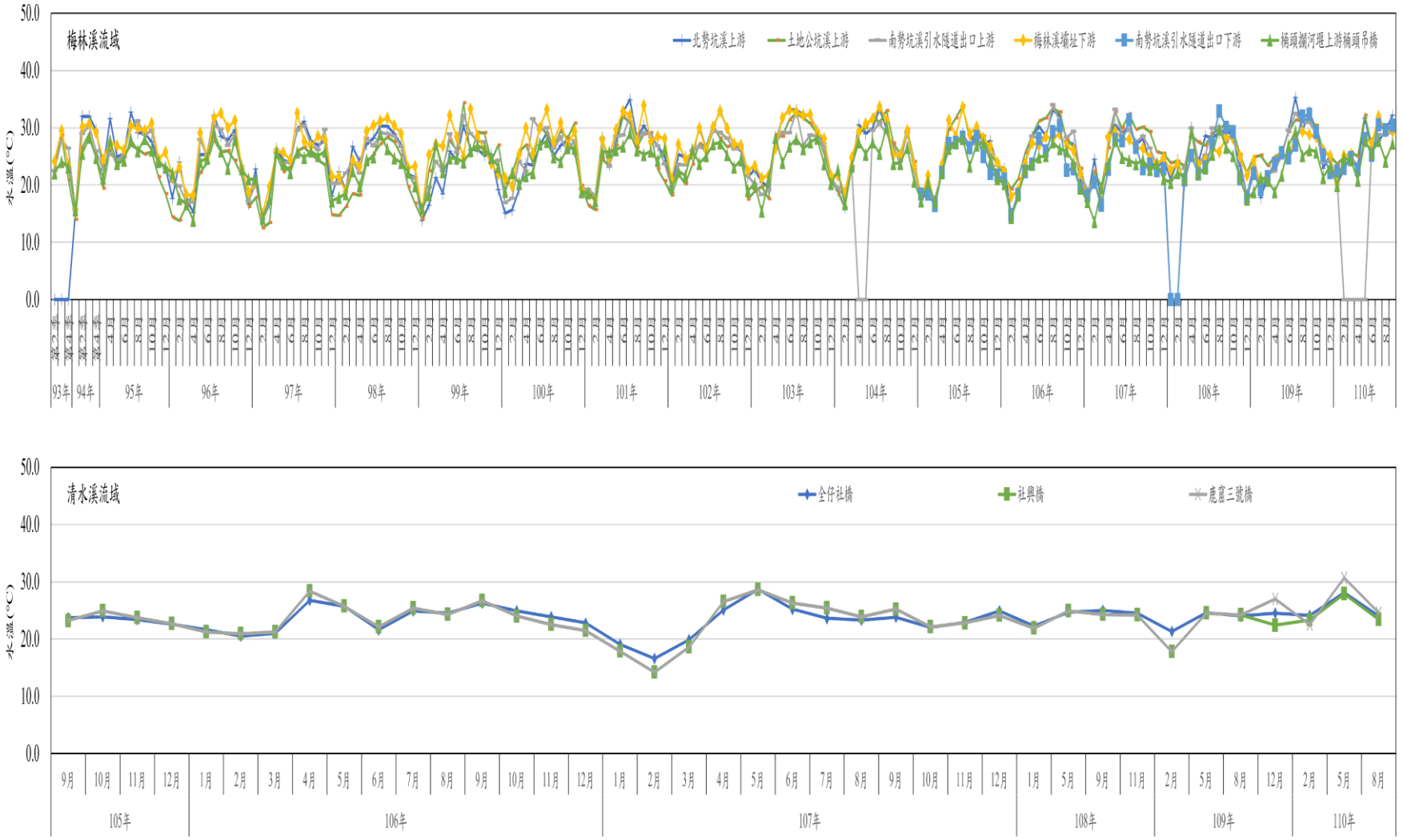



圖 2.3-13 試營運期間歷年河川水質水溫監測成果

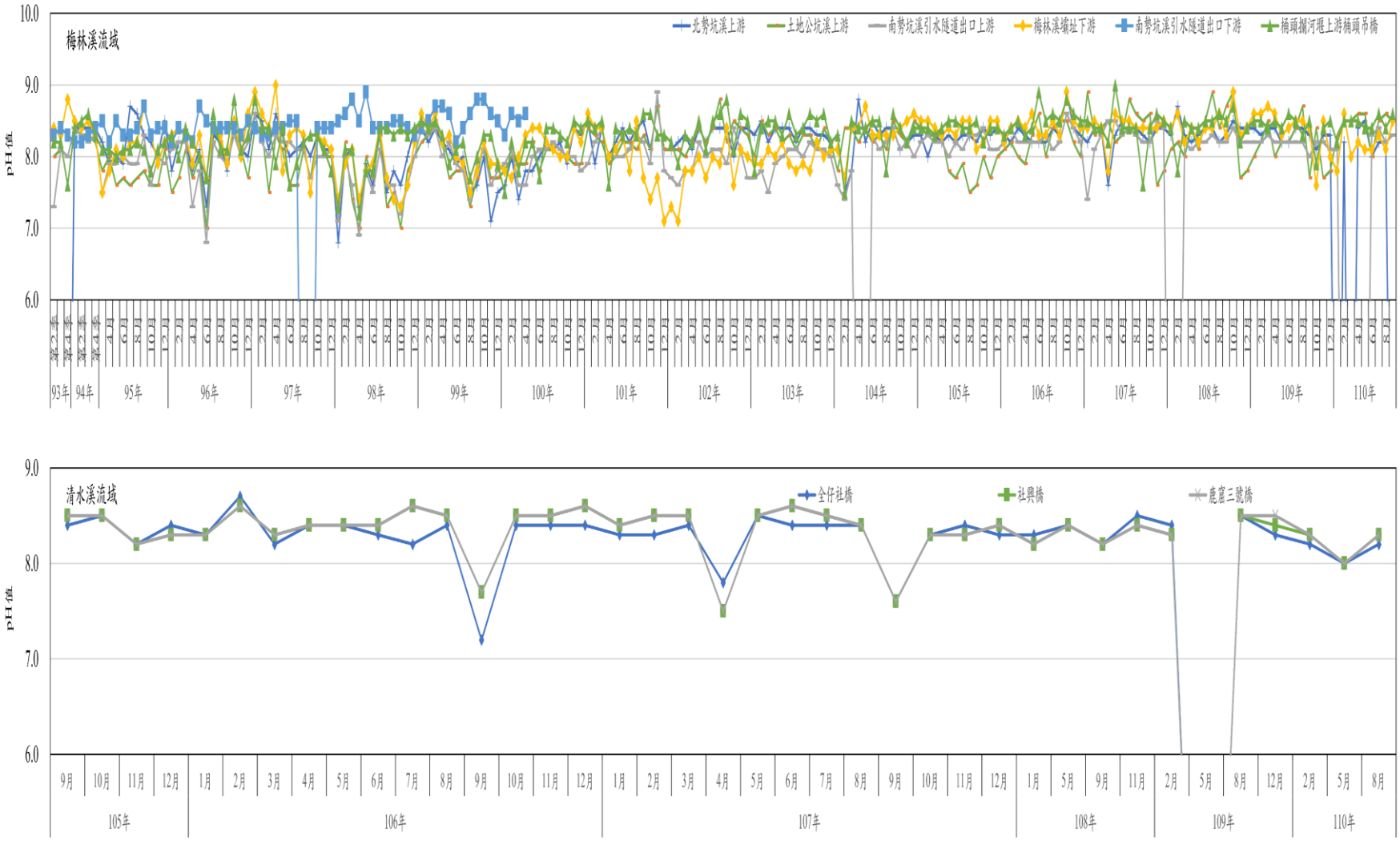



圖 2.3-14 試營運期間歷年河川水質 pH 值監測成果

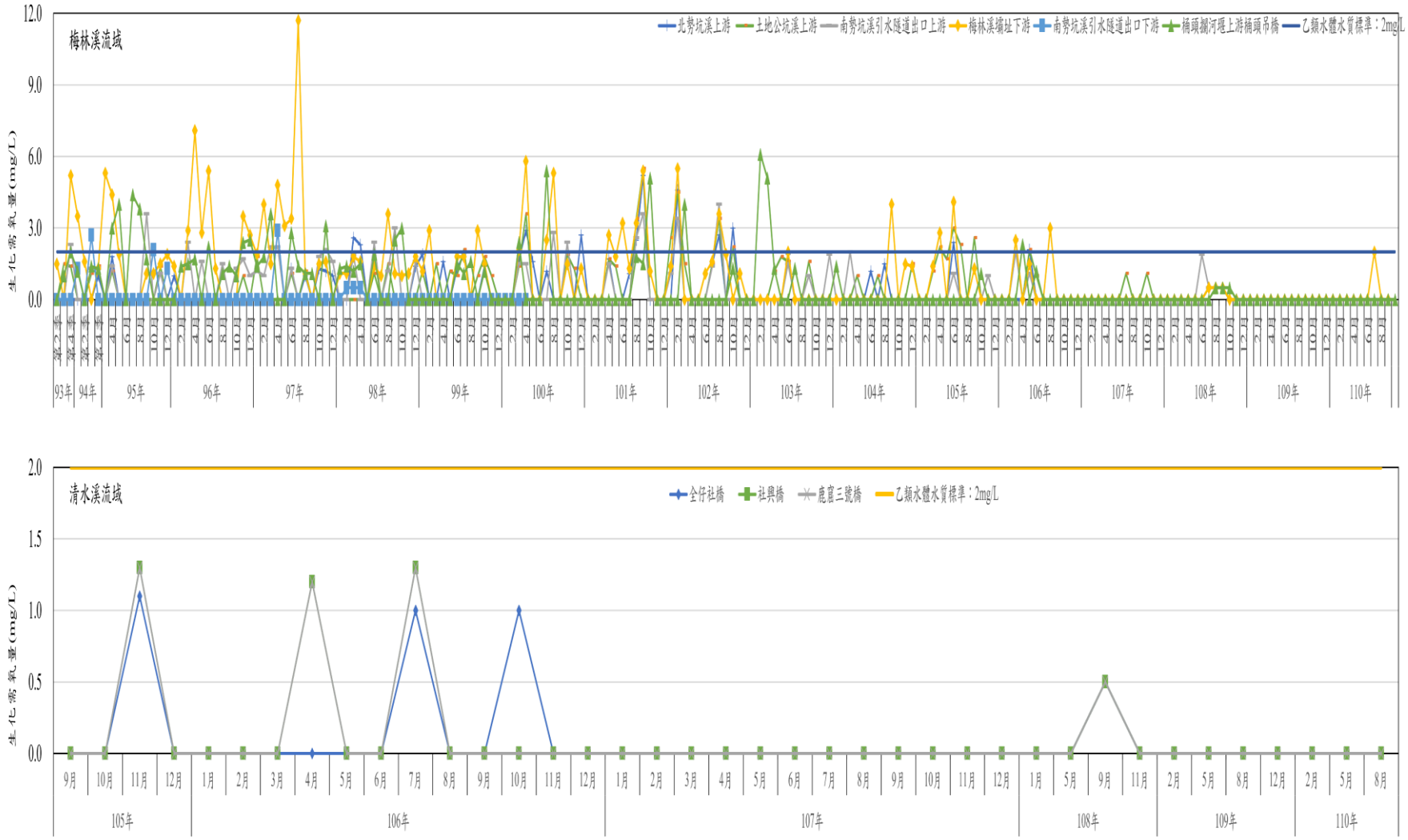



圖 2.3-15 試營運期間歷年河川水質生化需氧量監測成果

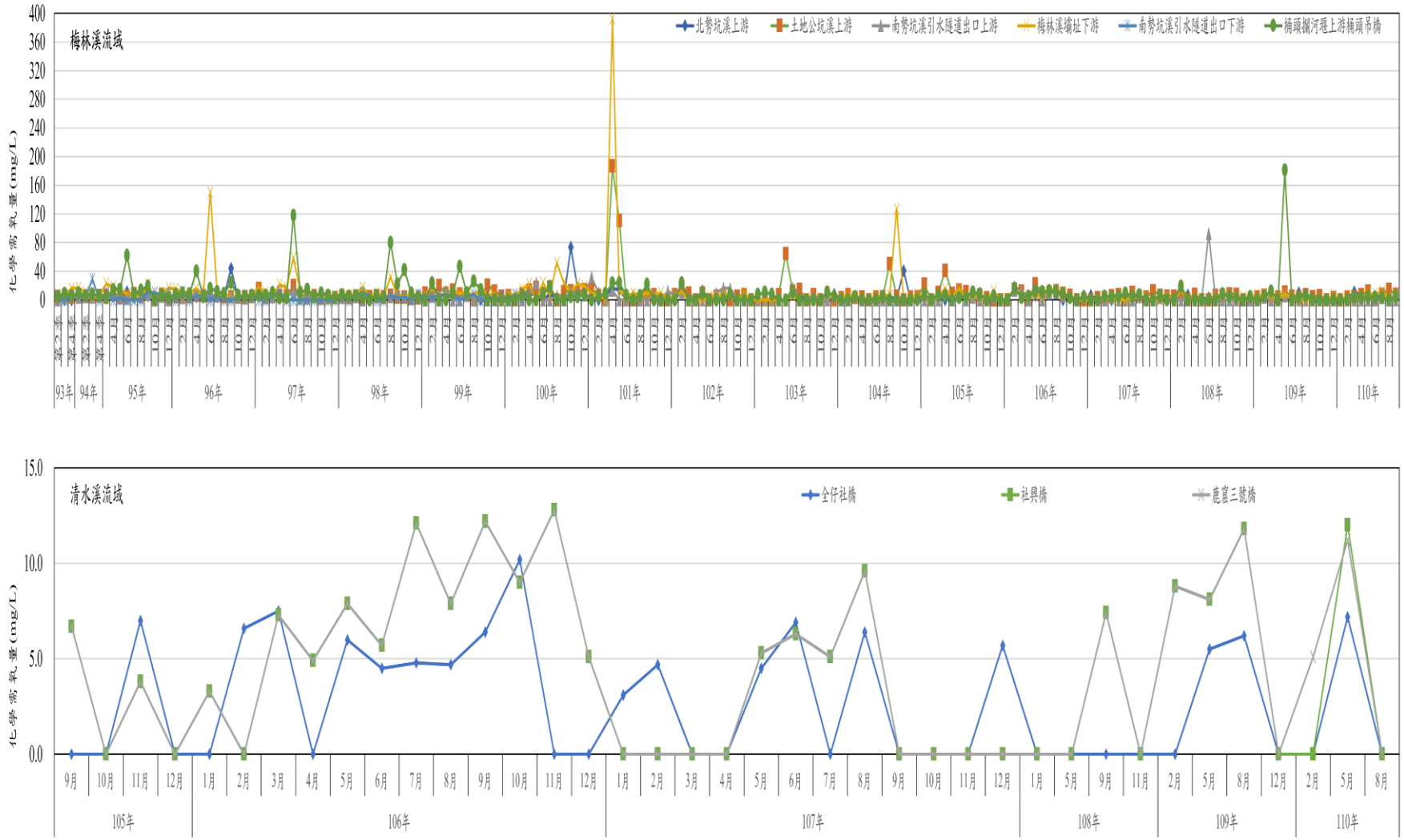



圖 2.3-16 試營運期間歷年河川水質化學需氧量監測成果

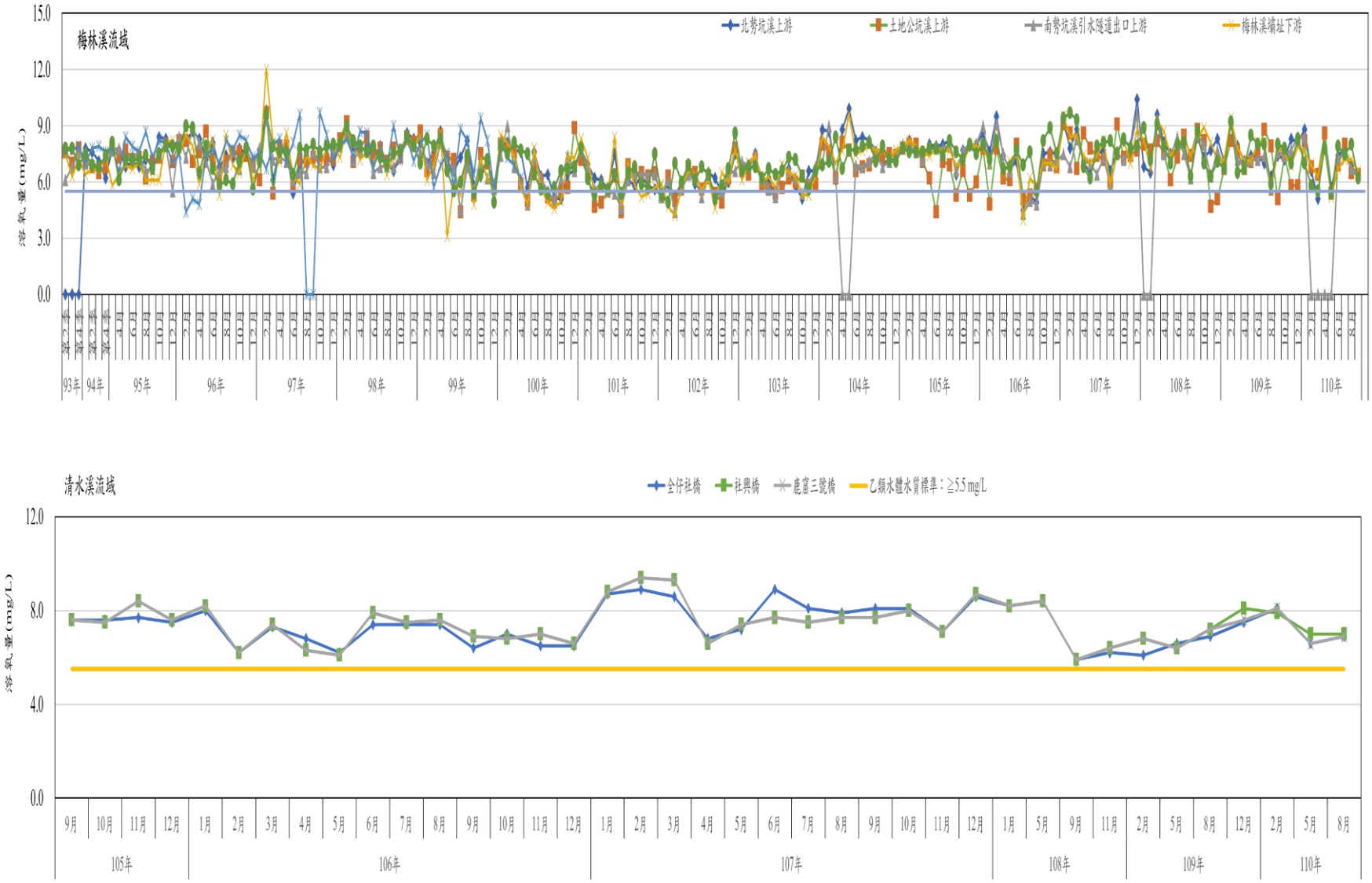



圖 2.3-17 試營運期間歷年河川水質溶氧量監測成果

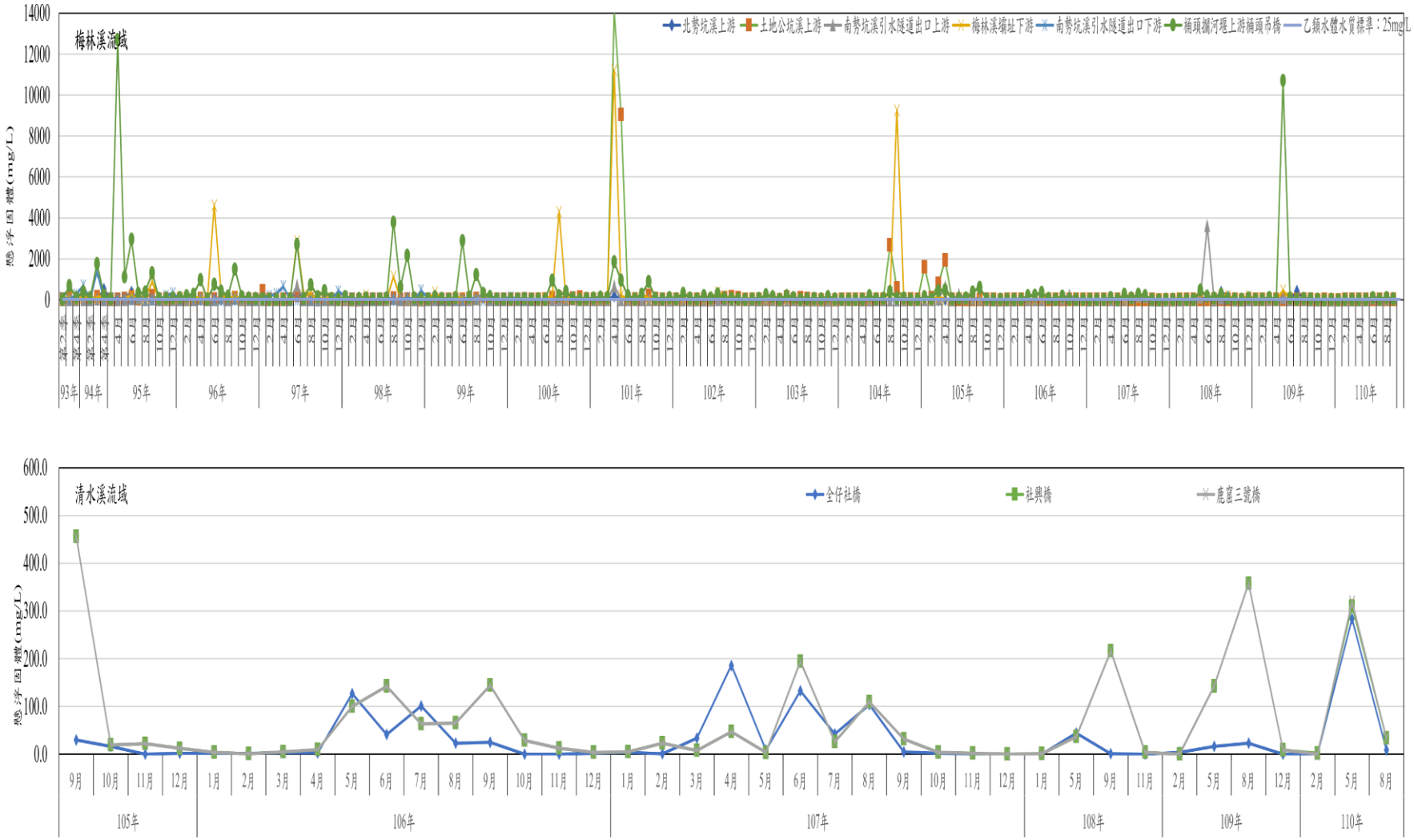



圖 2.3-18 試營運期間歷年河川水質懸浮固體監測成果

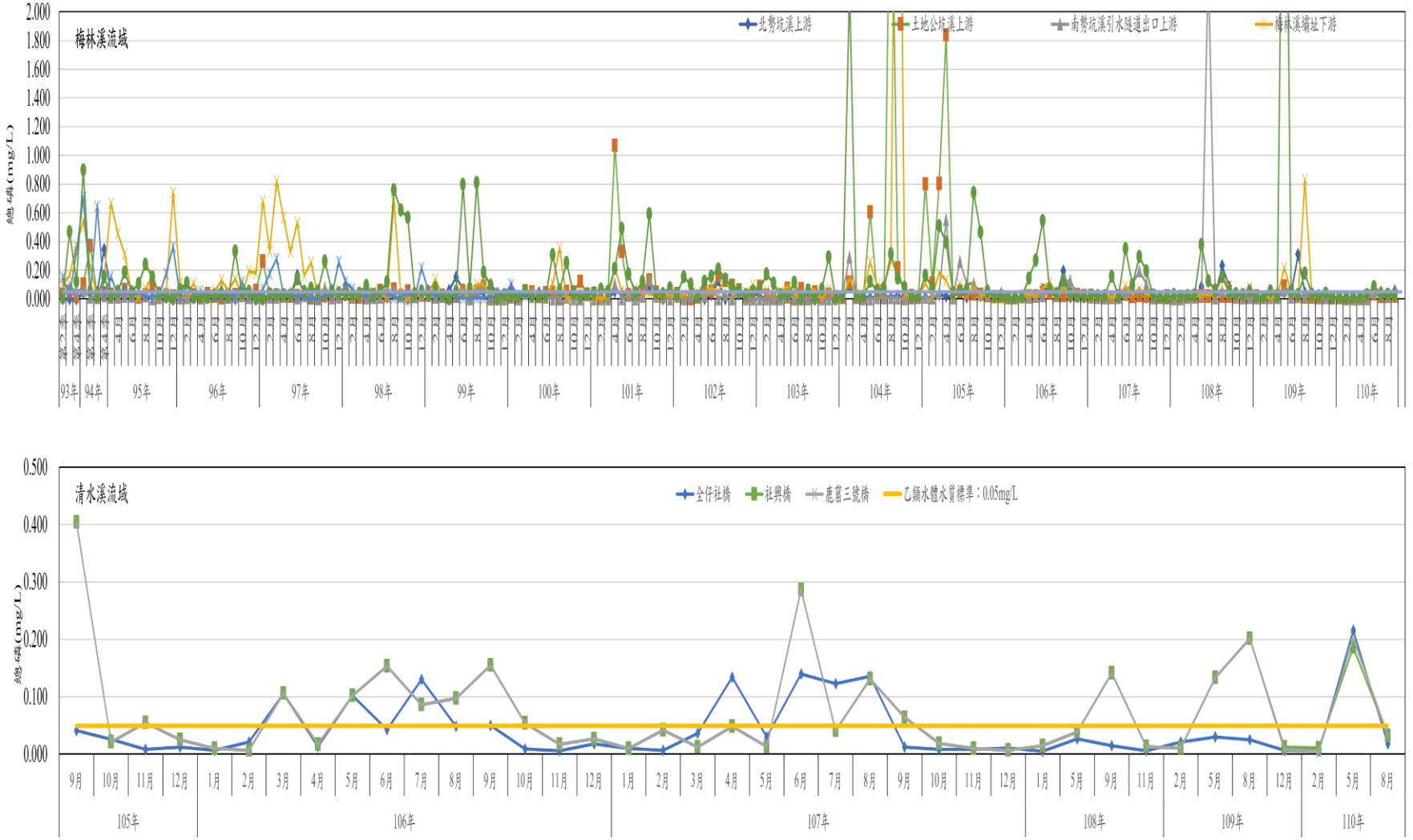



圖 2.3-19 試營運期間歷年河川水質總磷監測成果

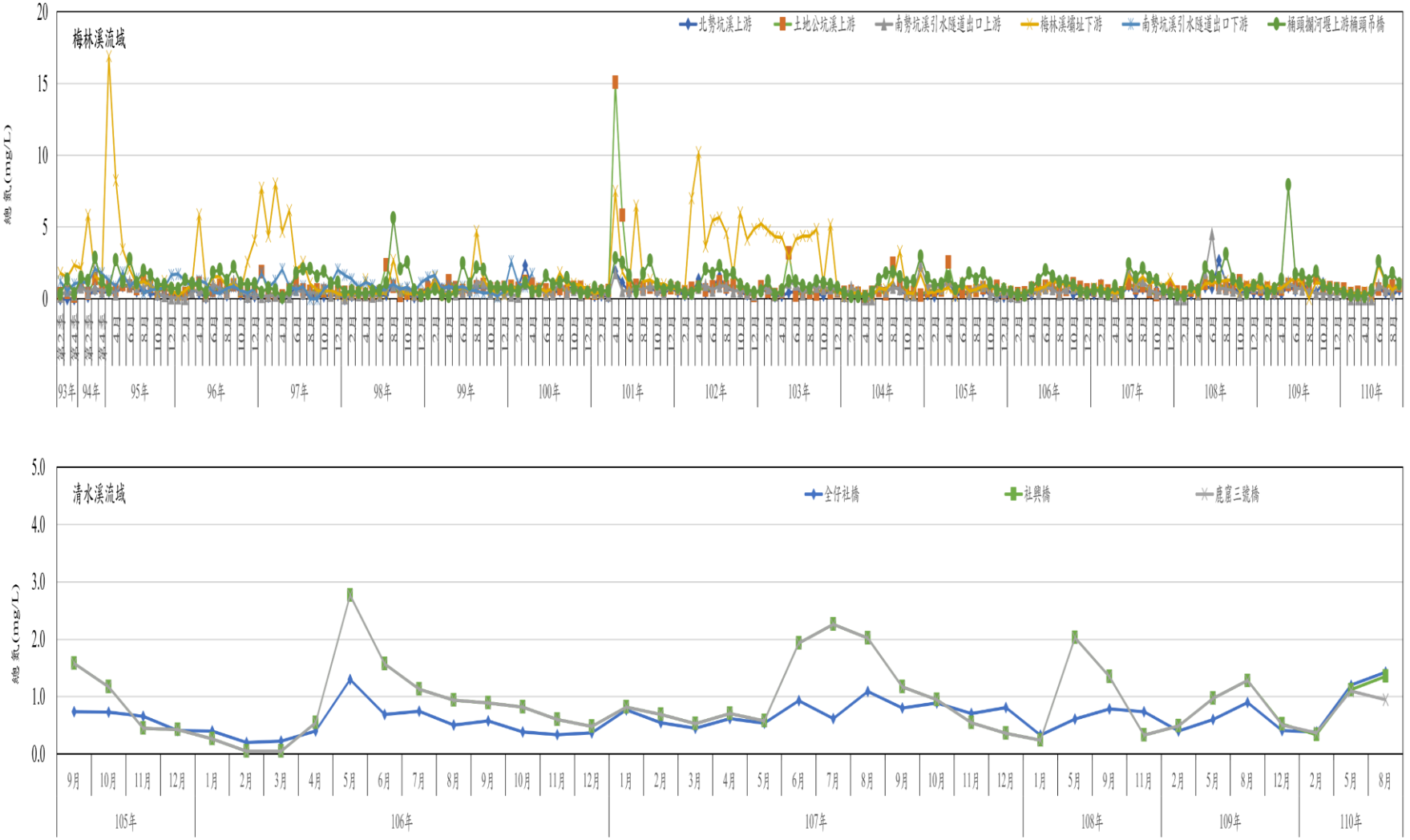



圖 2.3-20 試營運期間歷年河川水質總氮監測成果

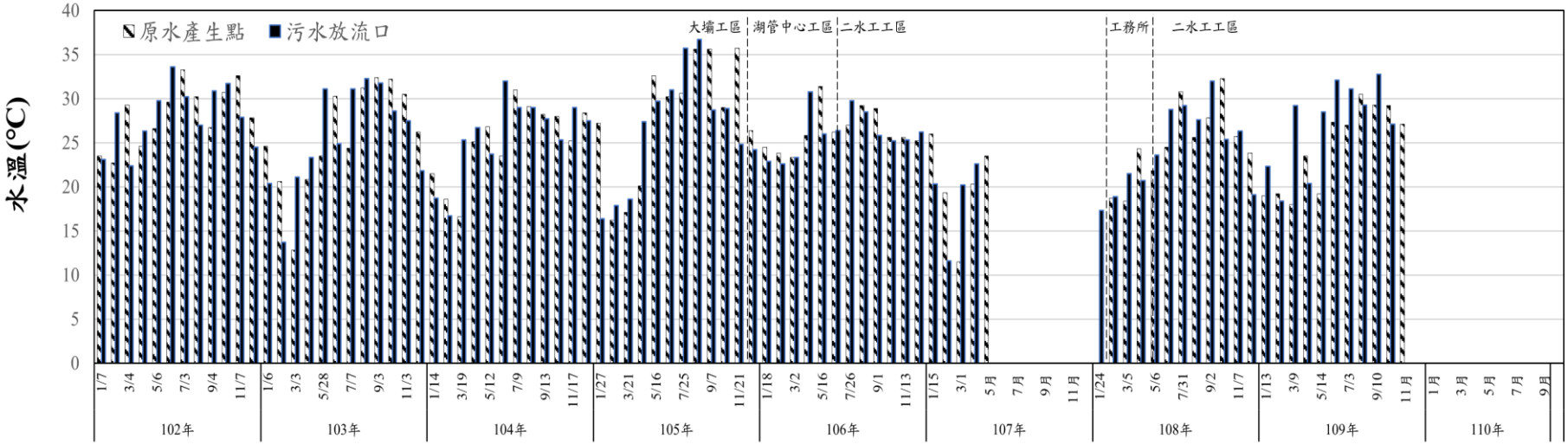



圖 2.3-21 試營運期間歷次工地水質水溫監測結果比較圖



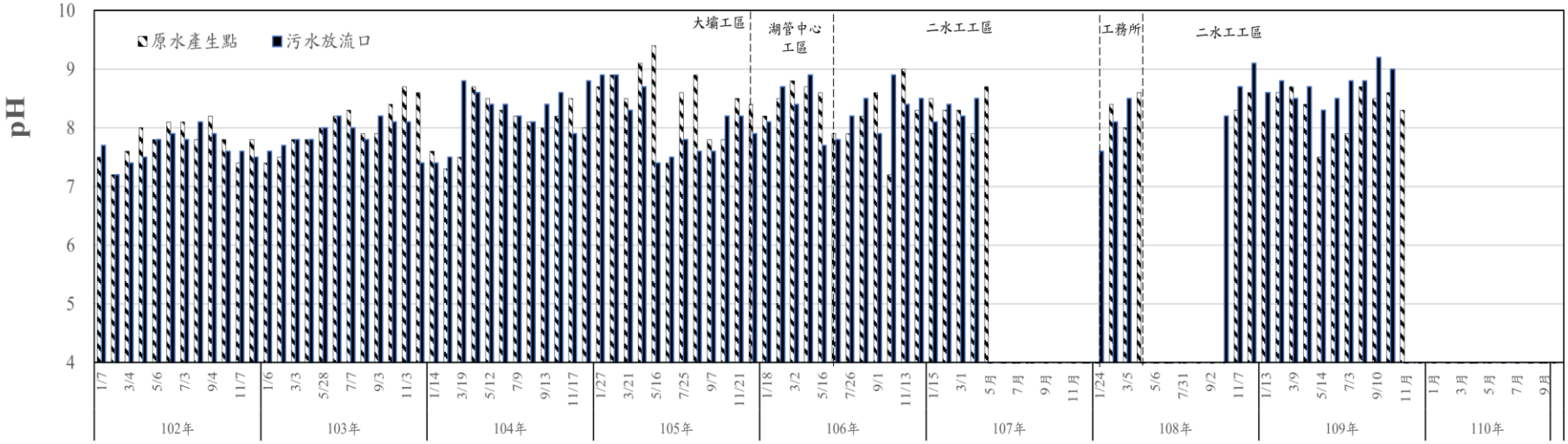



圖 2.3-22 試營運期間歷次工地水質 pH 值監測結果比較圖

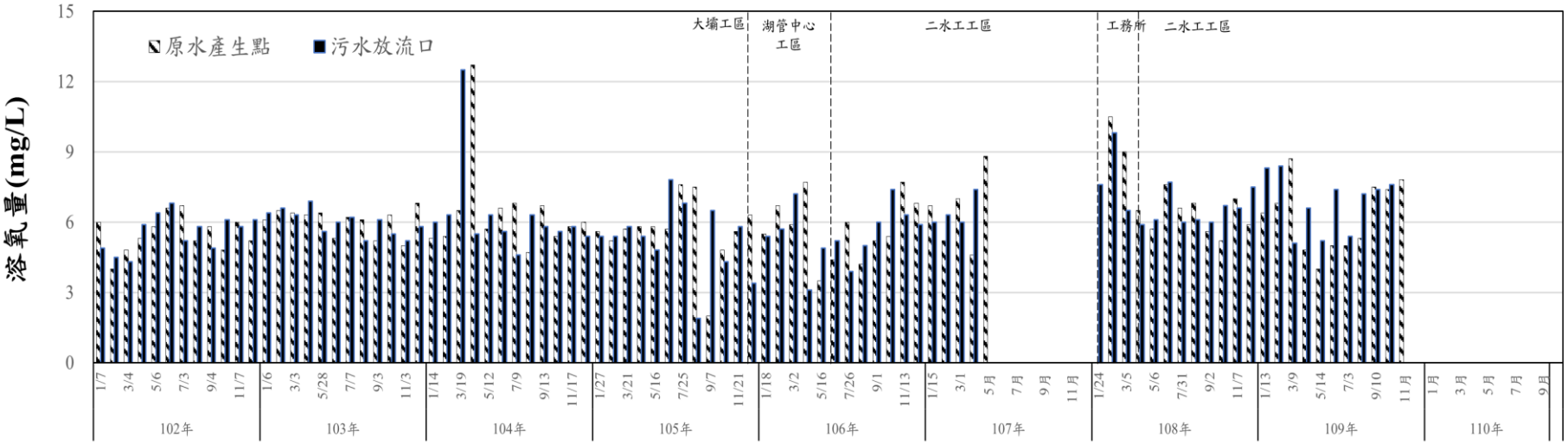



圖 2.3-23 試營運期間歷次工地水質溶氧量監測結果比較圖



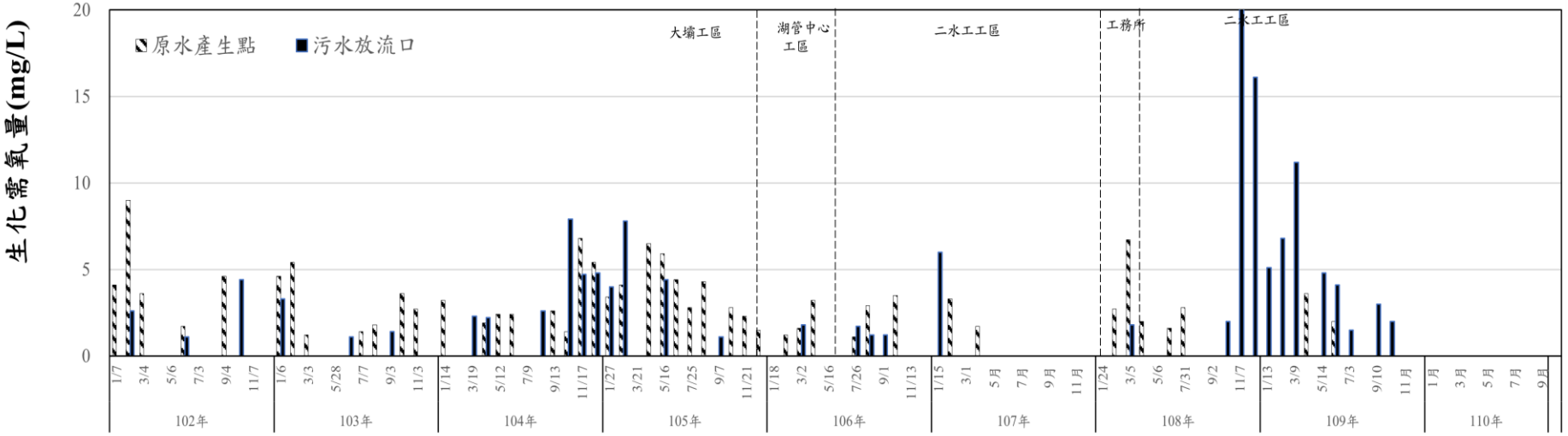
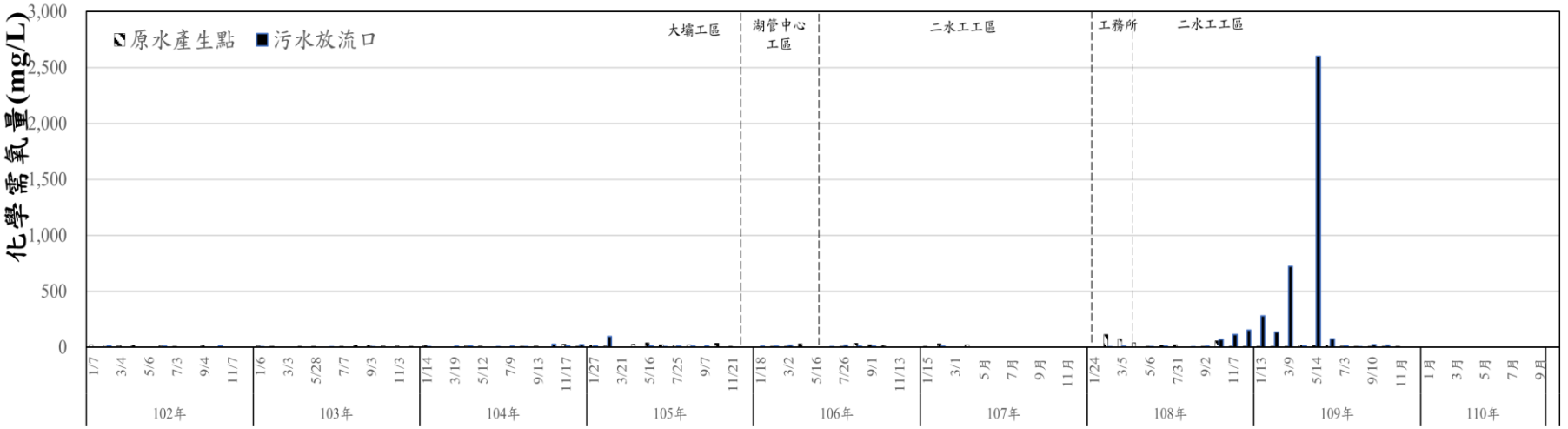



圖 2.3-24 試營運期間歷次工地水質生化需氧量監測結果比較圖




x`

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



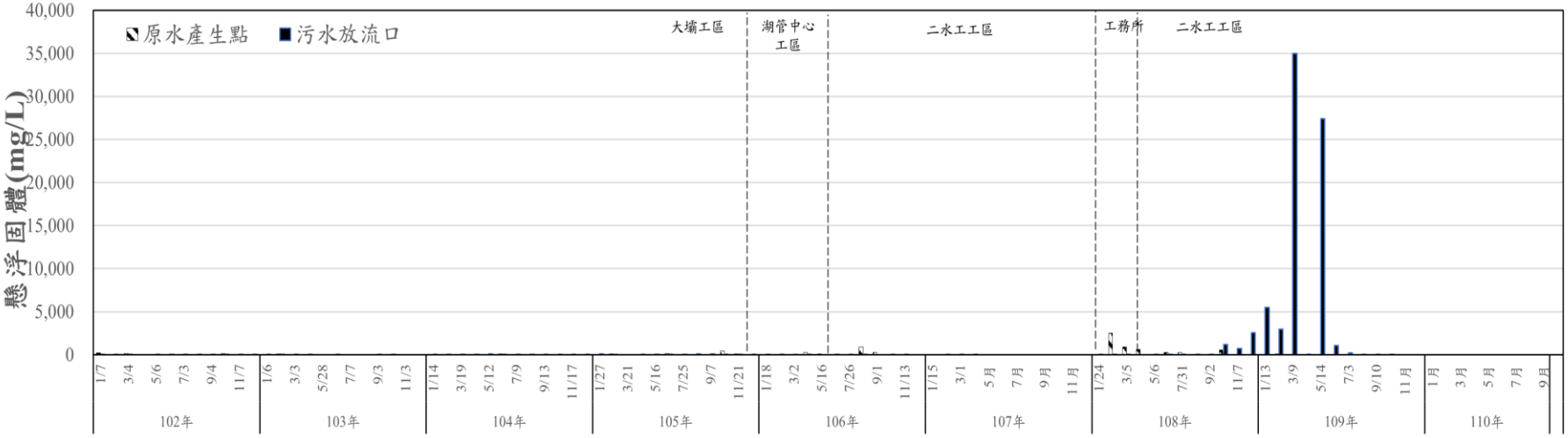



圖 2.3-26 試營運期間歷次工地水質懸浮固體監測結果比較圖

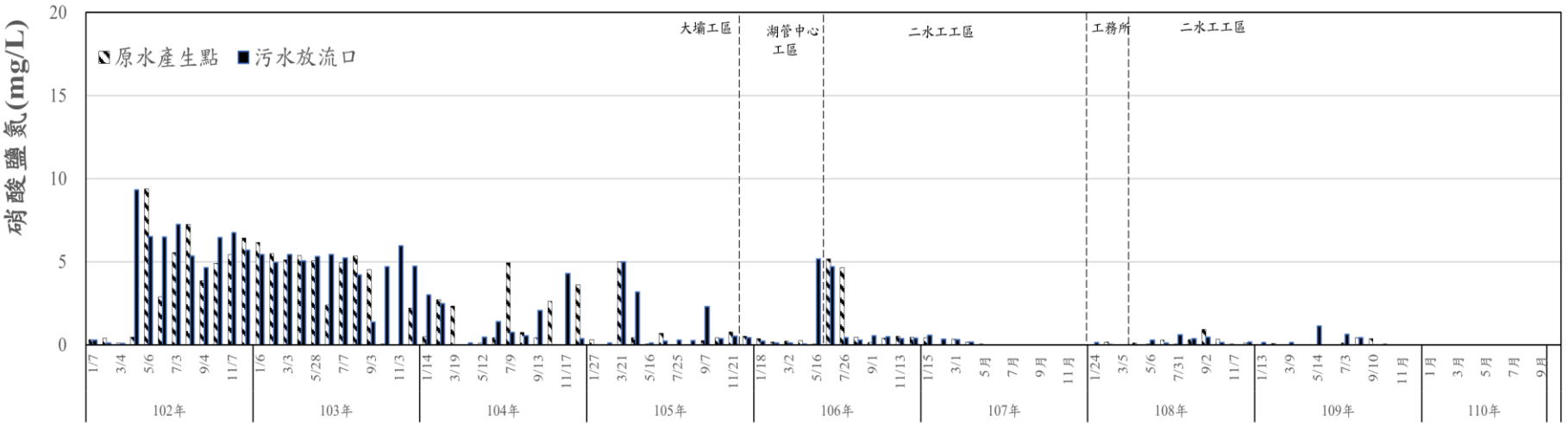



圖 2.3-27 試營運期間歷次工地水質硝酸鹽氮監測結果比較圖



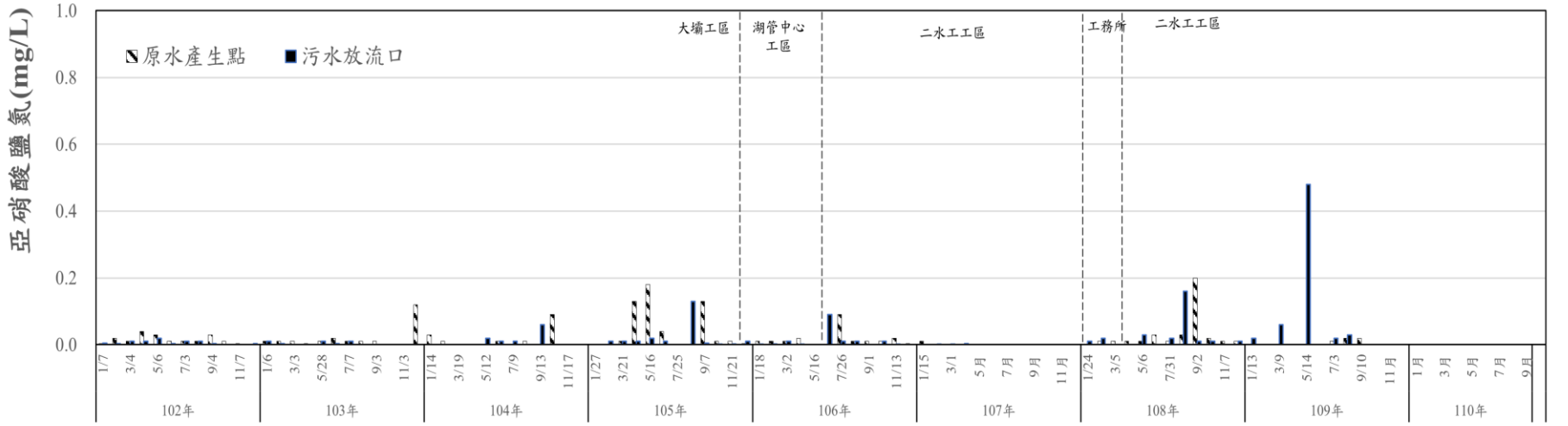



圖 2.3-28 試營運期間歷次工地水質亞硝酸鹽氮監測結果比較圖

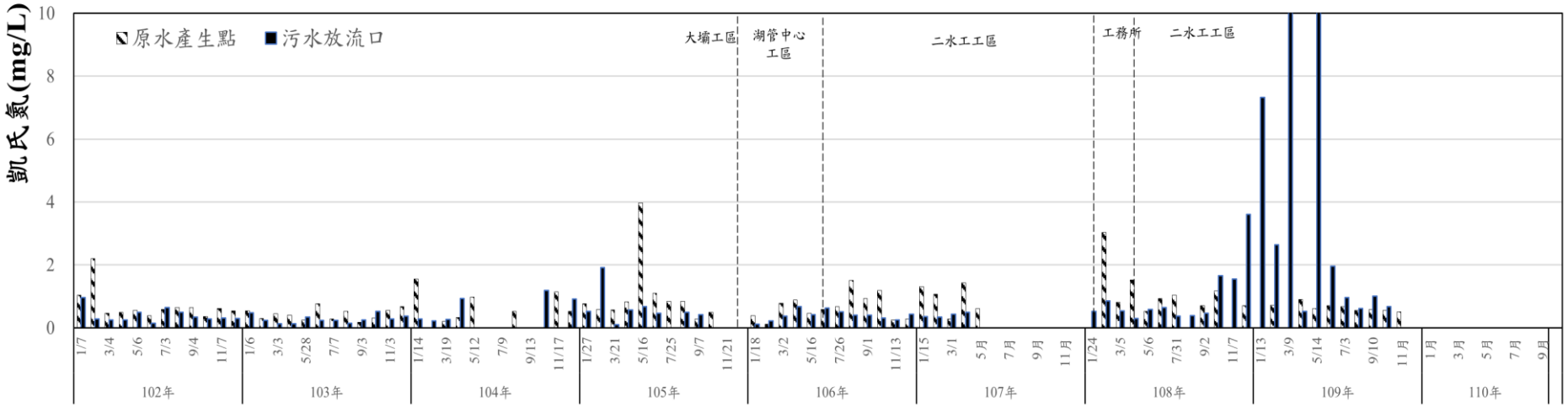



圖 2.3-29 試營運期間歷次工地水質凱氏氮監測結果比較圖



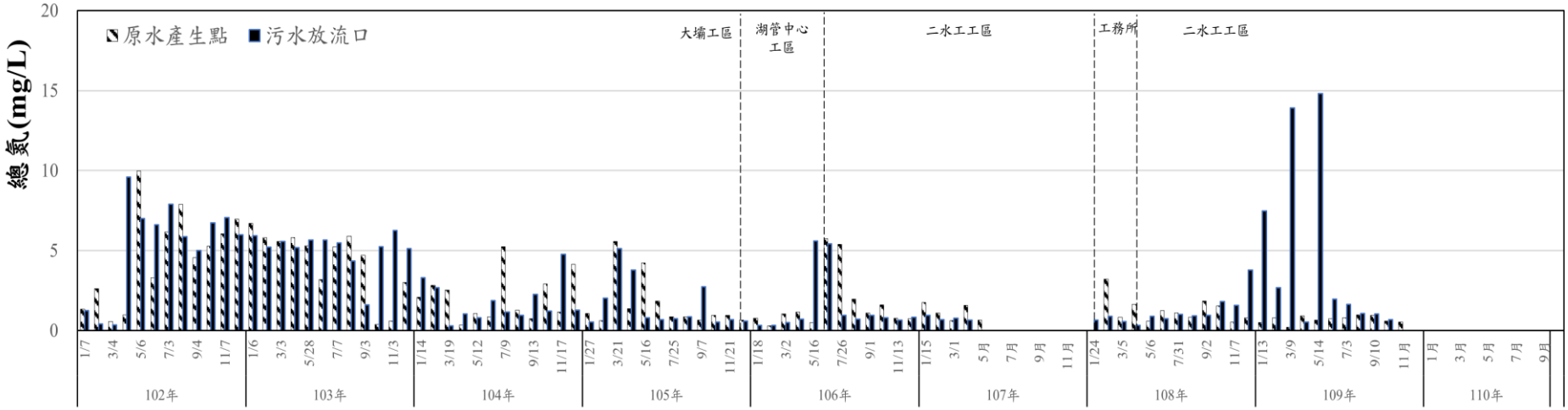



圖 2.3-30 試營運期間歷次工地水質總氮監測結果比較圖

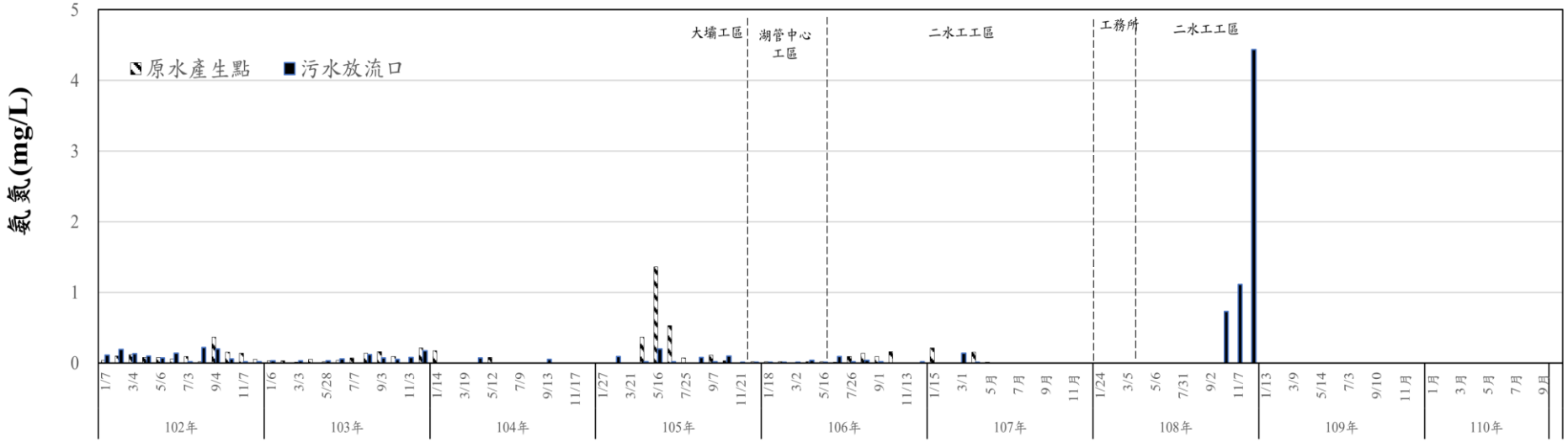



圖 2.3-31 試營運期間歷次工地水質氨氮測結果比較圖



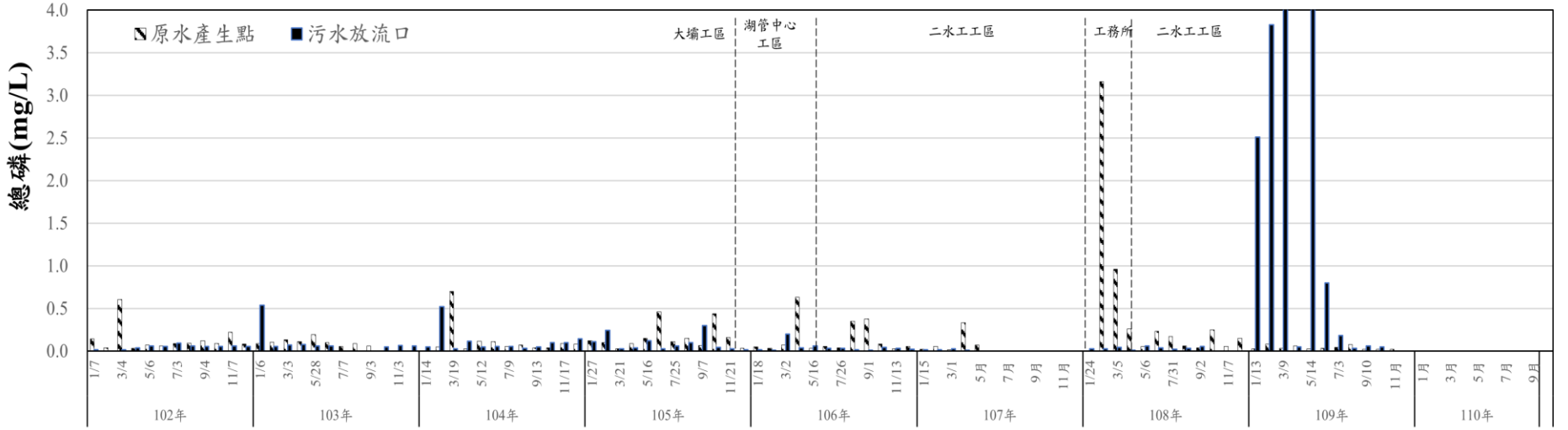



圖 2.3-32 試營運期間歷次工地水質總磷監測結果比較圖

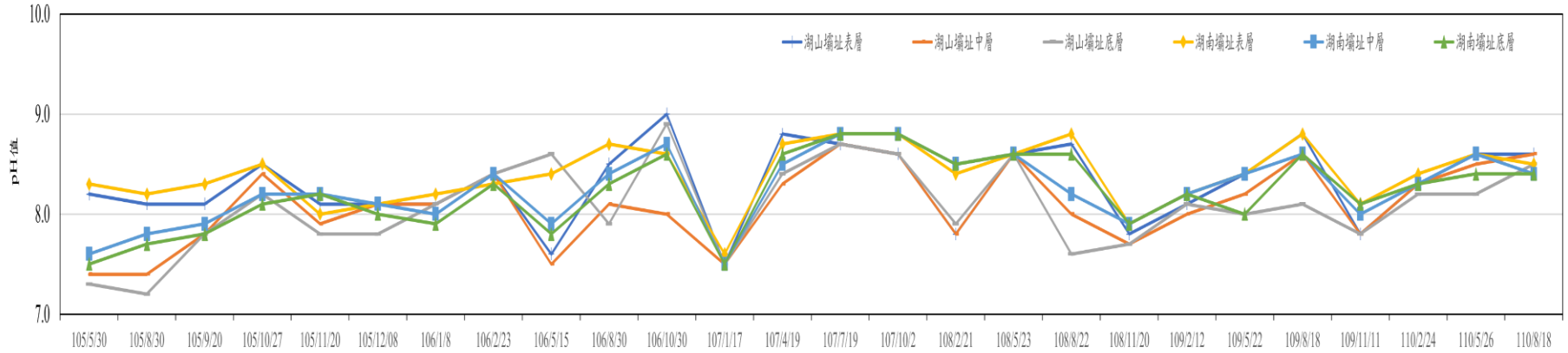



圖 2.3-33 試營運期間歷次水庫水質 pH 值監測成果比較圖

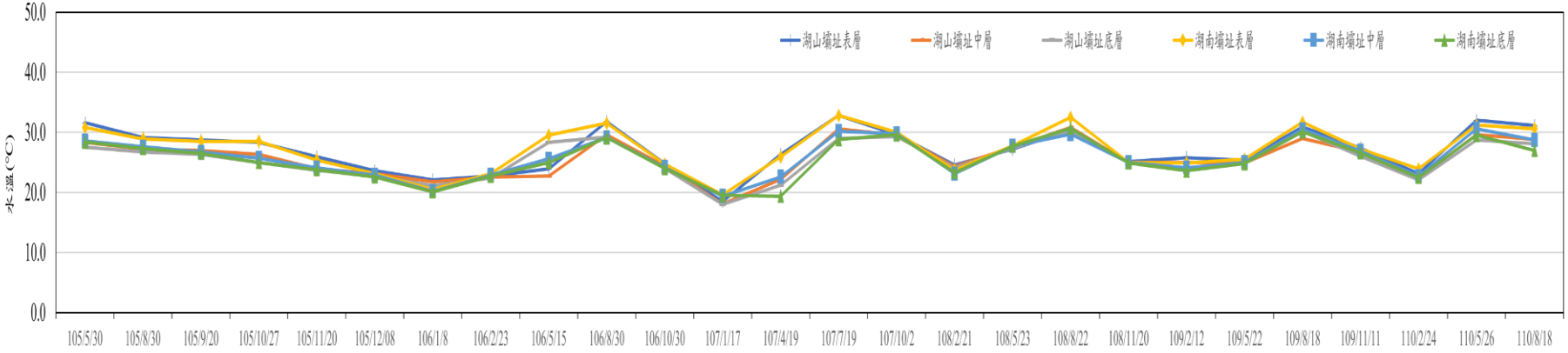



圖 2.3-34 試營運期間歷次水庫水質水溫監測成果比較圖

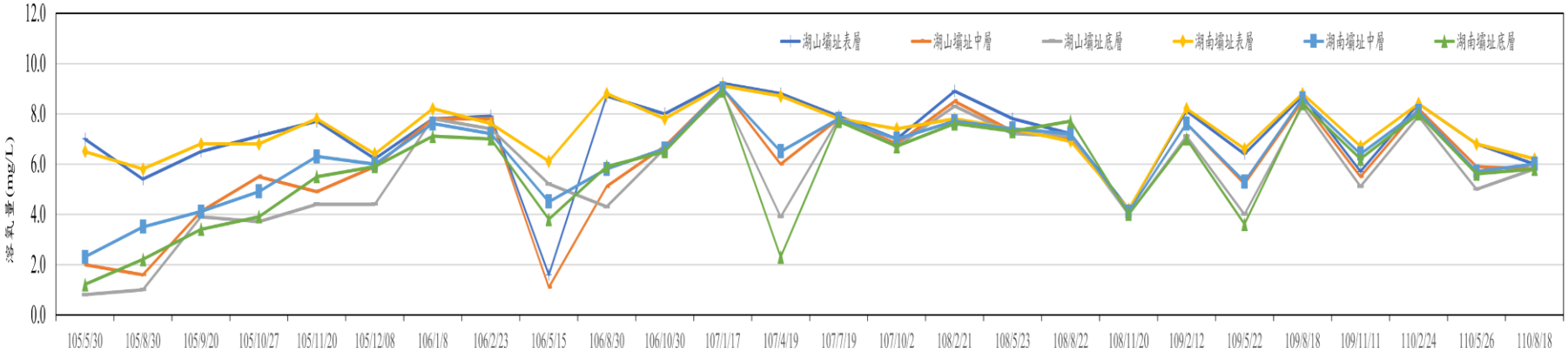



圖 2.3-35 試營運期間歷次水庫水質溶氧監測成果比較圖



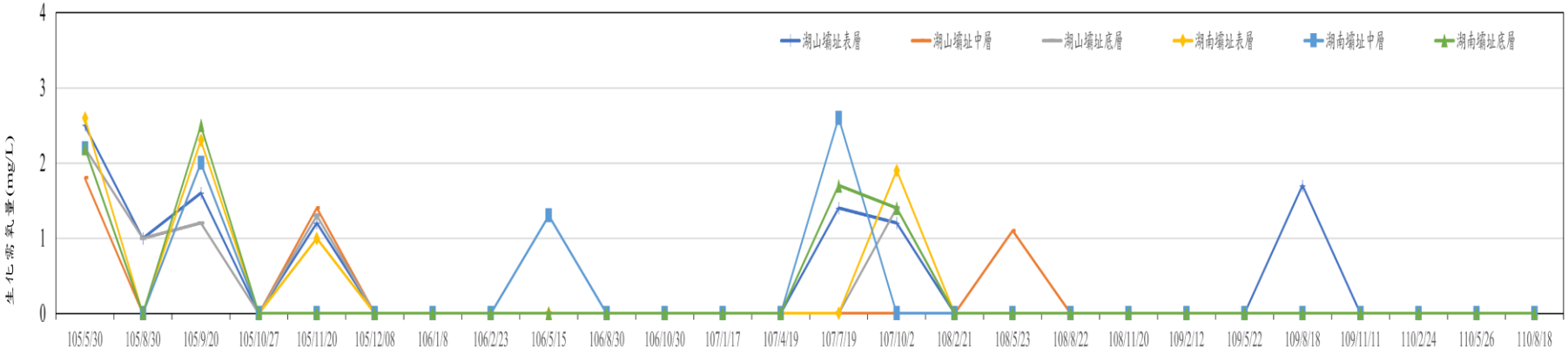



圖 2.3-36 試營運期間歷次水庫水質生化需氧量監測成果比較圖

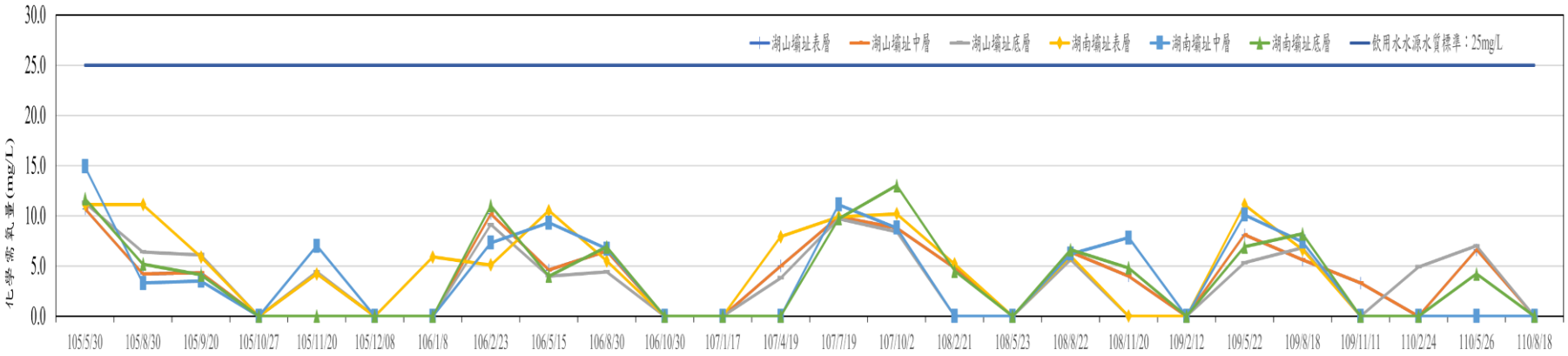



圖 2.3-37 試營運期間歷次水庫水質化學需氧量監測成果比較圖



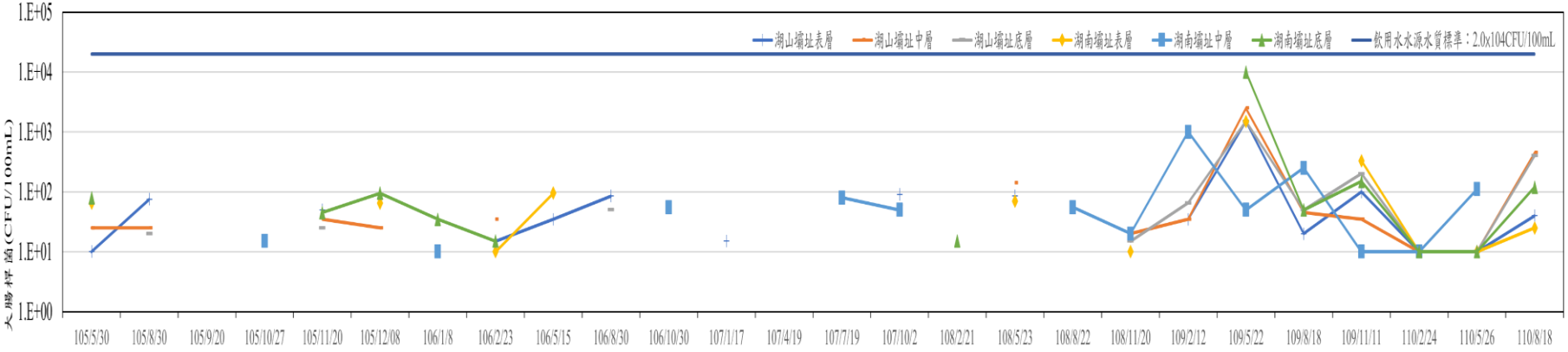



圖 2.3-38 試營運期間歷次水庫水質大腸桿菌群監測成果比較圖

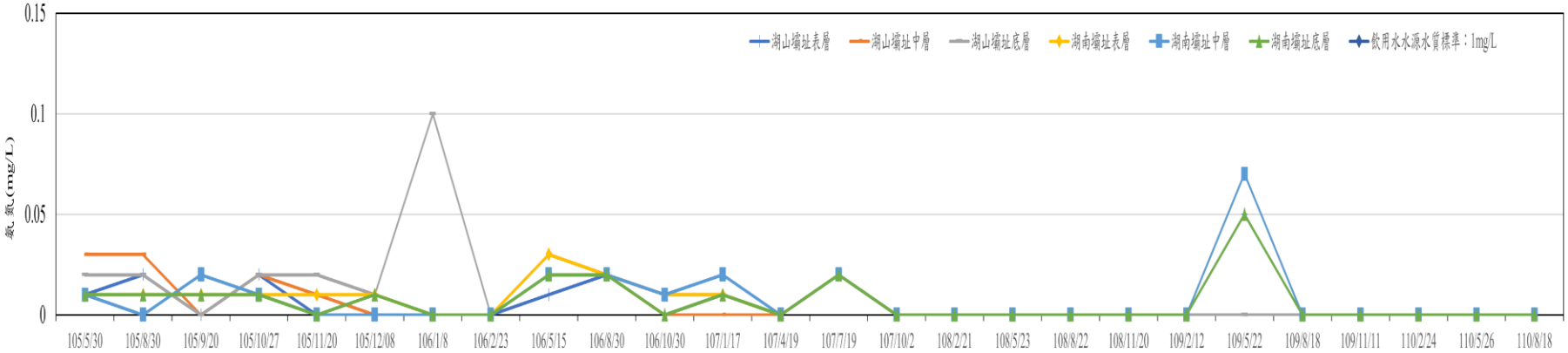



圖 2.3-39 試營運期間歷次水庫水質氨氮監測成果比較圖



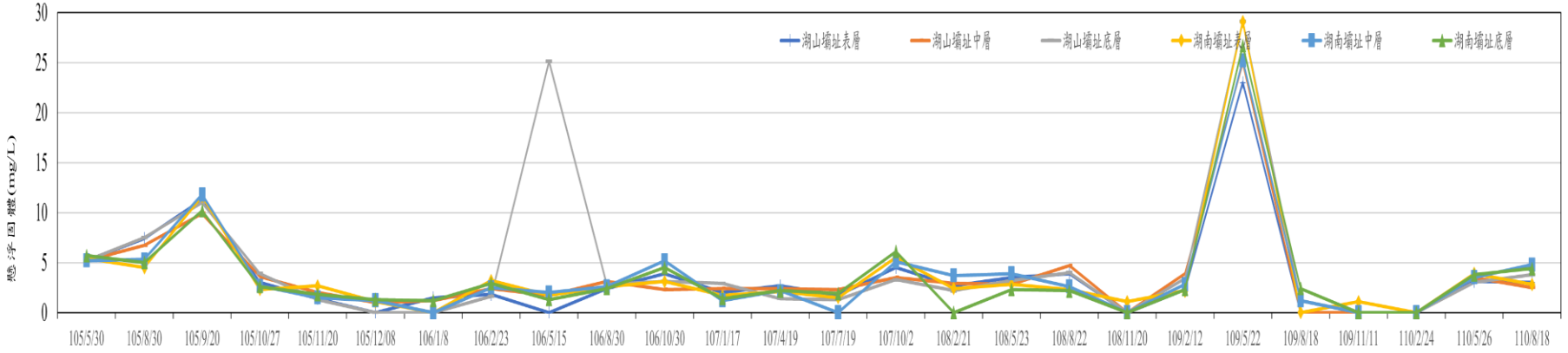



圖 2.3-40 試營運期間歷次水庫水質懸浮固體監測成果比較圖

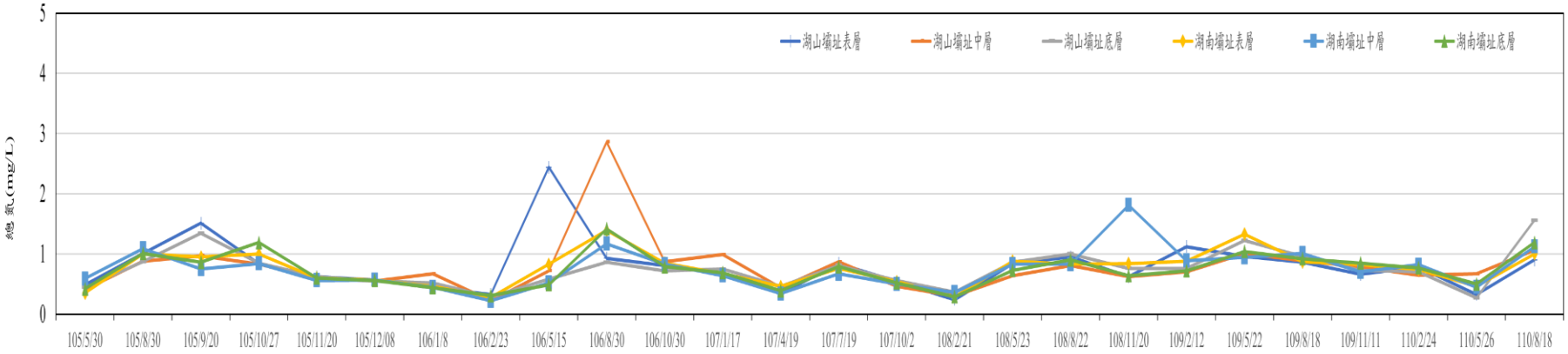



圖 2.3-41 試營運期間歷次水庫水質總氮監測成果比較圖



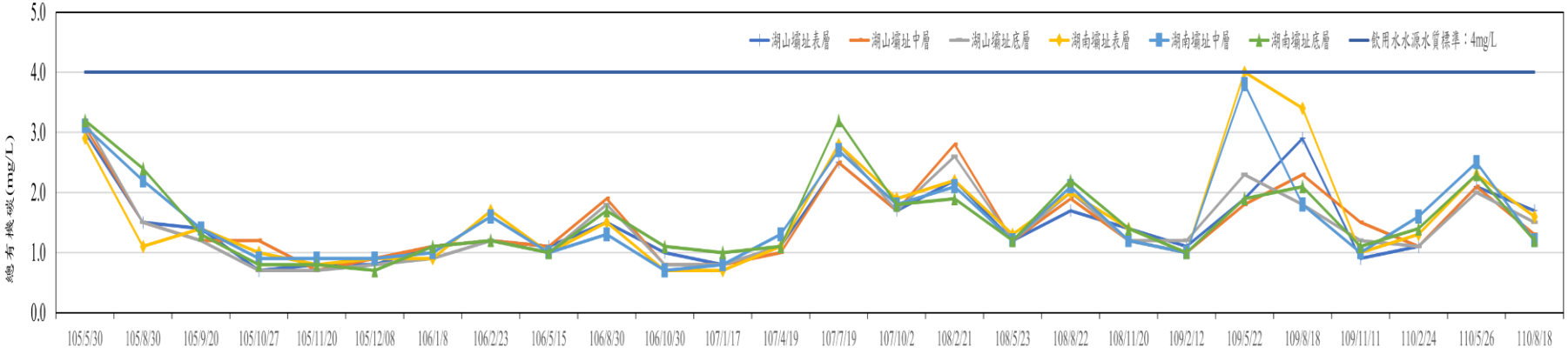



圖 2.3-42 試營運期間歷次水庫水質總有機碳監測成果比較圖

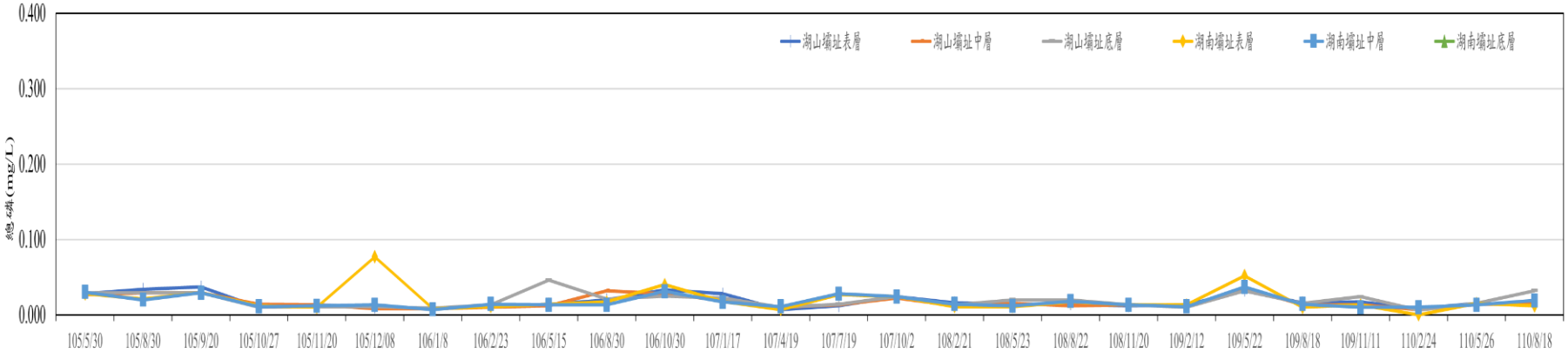



圖 2.3-43 試營運期間歷次水庫水質總磷監測成果比較圖



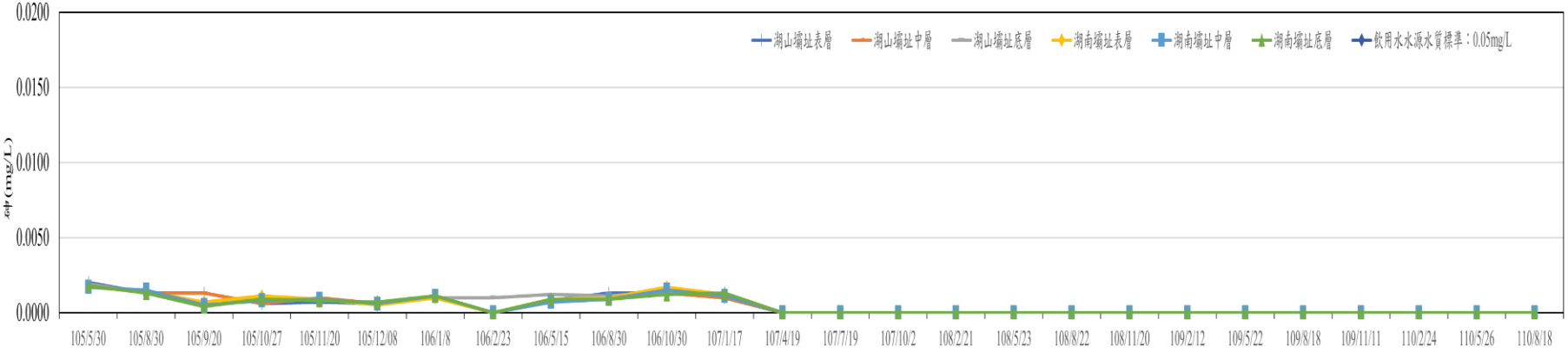



圖 2.3-44 試營運期間歷次水庫水質砷監測成果比較圖

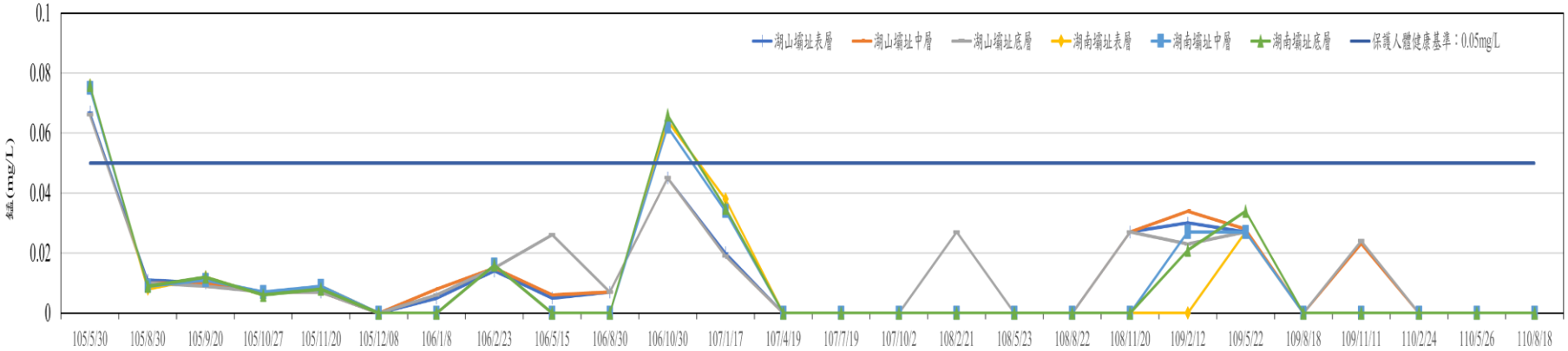



圖 2.3-45 試營運期間歷次水庫水質錳監測成果比較圖



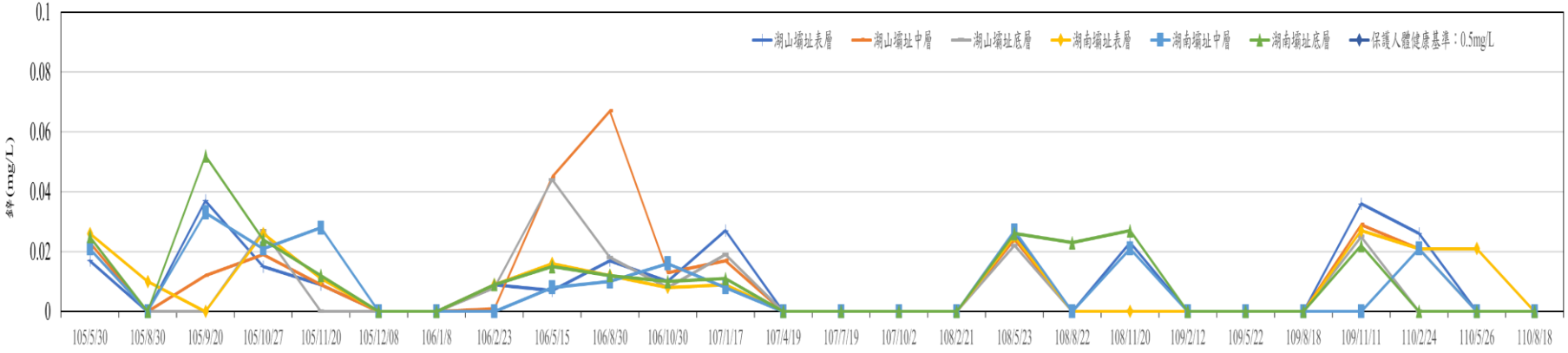



圖 2.3-46 試營運期間歷次水庫水質鋅監測成果比較圖

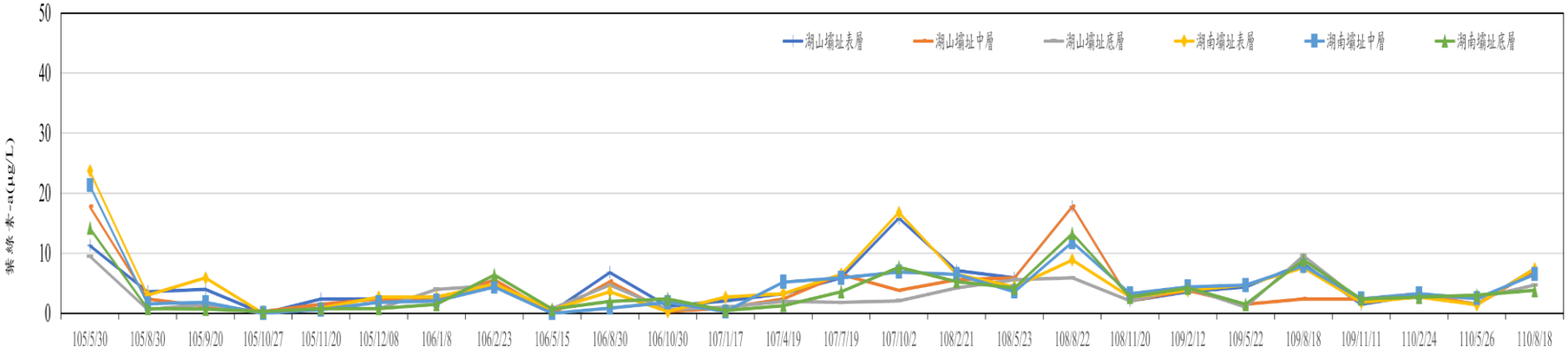



圖 2.3-47 試營運期間歷次水庫水質葉綠素-a 監測成果比較圖

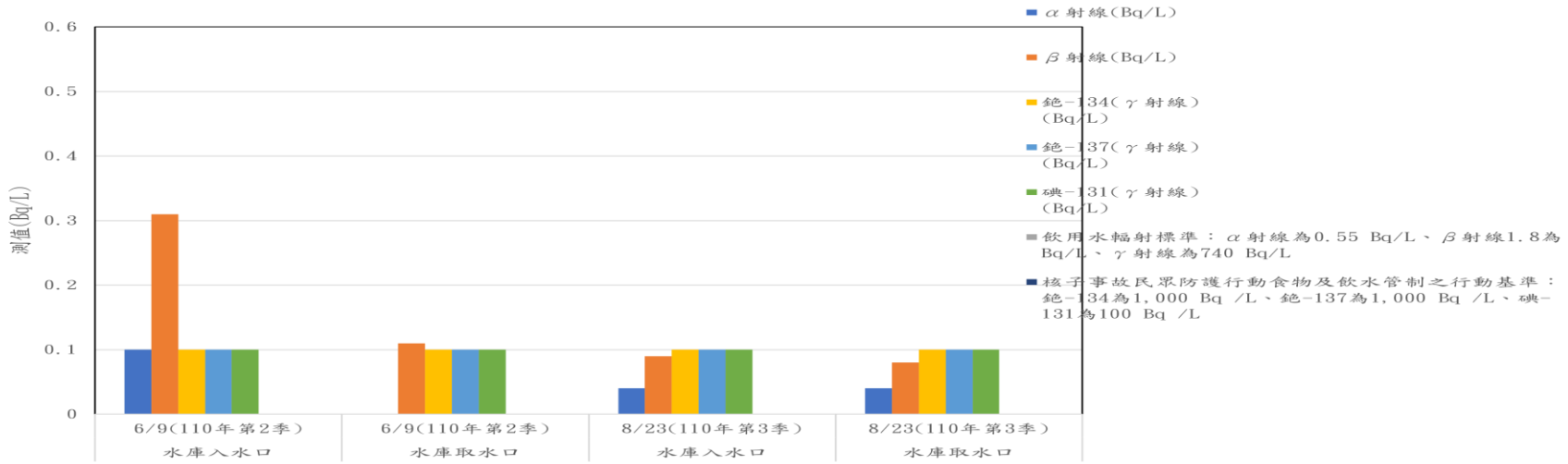



圖 2.3-48 試營運期間歷次水質輻射監測成果比較圖

## 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率及路段交通量；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，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。援此，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 7 月 24 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 路段監測

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。

一、行車速率

本路段-雲 214 鄉道(雲 55 鄉道交會口至玉當山段)之平均總旅行速率介於 54.3~56.4km/hr；平均總行駛速率介於 55.1~56.3km/hr，以 7:00～9:00 時段往東方向為最低。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，本次部分時段監測速率較歷次為高，顯示此路段較過往順暢。

二、交通量

晨、昏峰之交通流量介於 105~150PCU/hr 之間，以昏峰時段 18:00～19:00 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，與歷年差異不大。

## 2.4.2 路口監測

### 一、路口延滯

本路段-台 3 省道與雲 67-1 路口之晨、昏峰之交叉路口平均延滯分別為 3 及 4.5 秒/PCU，比對「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)，服務水準均為 A 級，歷次監測之路口平均延滯為 2.5~78.0 秒/PCU，服務水準介於 A~E 級，隨著水庫各項工程陸續完工，105 年進入試營運期後，延滯秒數已逐漸降低，本季測值與近年差異不大，晨峰延滯秒數較上季短少 0.5 秒，昏峰則為相同。

| 服　務　水　準 | 平均停止延滯（秒） |
|---|---|
| A | ～15 |
| B | 15～30 |
| C | 30～45 |
| D | 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。

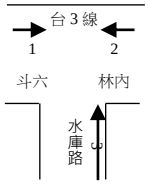
### 二、路口交通量

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，本路段晨、昏峰之交通流量介於 98~705PCU/hr 之間，以台 3 省道昏峰 17:00～18:00 來自斗六方向之交通流量最大，服務水準均為 A 級。

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 | 平均總旅行速率(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) | 110.4.8 | 7:00~9:00 | 54.3 | 56.3 | 晨峰 07:00~08:00 | 131 | 1200 | 0.109 | A |
| | | | | 17:00~19:00 | 56.3 | 55.1 | 昏峰 18:00~19:00 | 150 | 1200 | 0.125 | A |
| | | 往西(斗六) | | 7:00~9:00 | 56.3 | 56.3 | 晨峰 08:00~09:00 | 123 | 1200 | 0.103 | A |
| | | | | 17:00~19:00 | 56.4 | 55.4 | 昏峰 18:00~19:00 | 105 | 1200 | 0.088 | A |

表 2.4-2 本季路口交通量監測成果表

| 調查日期 | | 發生時間 | | 方向 | 交叉路口 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 交通流量(PCU/H) | 平均延滯(sec/PCU) | 服務水準 |
| 台3雲67-1路口<br>  <br> | 110.4.8 | 晨峰 | 07:00~08:00 | 1 | 498 | 3 | A |
| | | | | 2 | 540 | | |
| | | | 08:00~09:00 | 3 | 212 | | |
| | | 昏峰 | 17:00~18:00 | 1 | 705 | 4.5 | A |
| | | | | 2 | 645 | | |
| | | | | 3 | 98 | | |

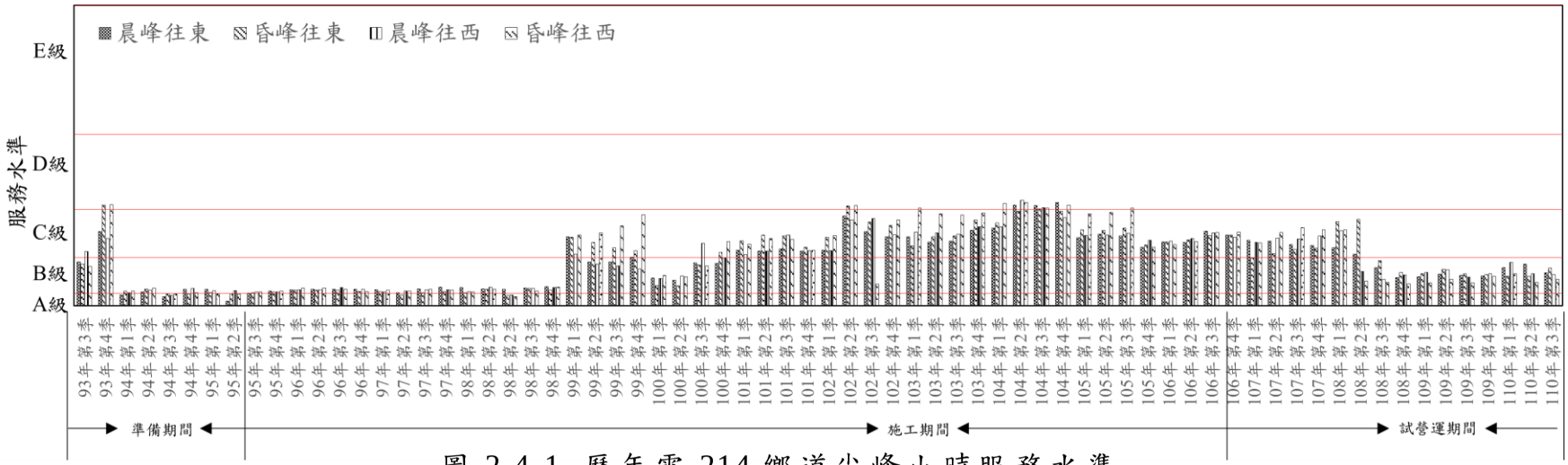



圖 2.4-1 歷年雲 214 鄉道尖峰小時服務水準

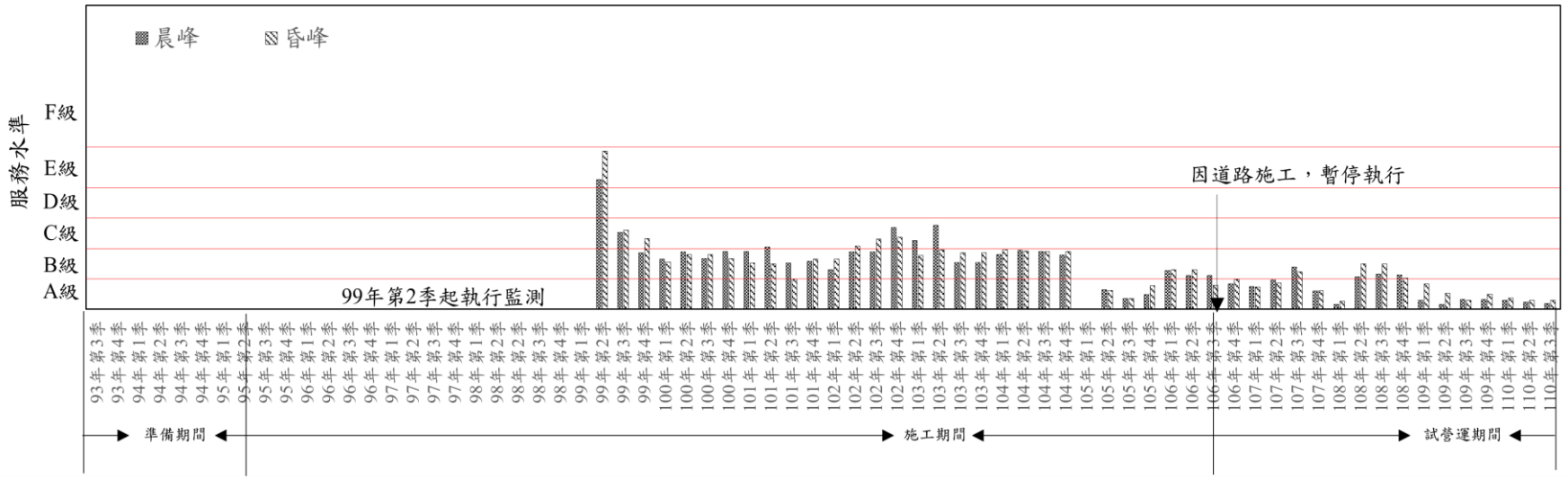



圖 2.4-2 歷年台 3 省道-雲 67-1 鄉道路口平均延滯服務水準

## 2.5 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，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並自 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)執行。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。各項動物監測數量資料則以每次監測三日之數值呈現，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 1.2-7 所示)，相關監測結果說明如下。

本季監測作業於 7 月 5~9 日及 9 月 6~10 日完成，監測期間天氣主要為晴至多雲狀態，未有降雨情形。本季逐漸有雨，有降雨情形發生，故水流量與水流速逐漸恢復，水體混濁也較為明顯，整體棲地環境呈現穩定的狀態。

河川區部分，本季梅林溪梅南橋樣區與雷公坑溪下游樣區已非本年初之乾涸狀態，故已於指定地點(詳細座標請見附錄表 3)採樣。

水庫區方面，本季水庫水位近高(滿)水位(211.10~211.66 公尺之間)，庫區內環境維持穩定，無明顯變動，水色呈現藍綠色。

本季水域生物各物種名錄詳見附錄四，而各物種歷次監測結果比較如附錄五及內文圖 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附錄五及內文圖 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 2.5-2~8；相關監測結果比對分析說明如下：

### 2.5.1 魚類

由於部分魚類的中文名已有所變更，因此本文撰寫時根據「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(*Candidia barbata*) (101年4月10日變更)；高身鐮柄魚變更為高身小鰾鮈(*Microphysogobio alticorpus*) (101年4月10日變更)；臺灣鏟頜魚變更為臺灣白甲魚(*Onychostoma barbatulum*) (101年3月5日變更)；粗首鱲變更為粗首馬口鱲(*Opsariichthys pachycephalus*) (101年3月29日變更)；臺灣鮠變更為短臀瘋鱨(*Tachysurus brevianalis*) (105年12月25日變更)。

一、河川區

(一)本季監測成果

桶頭吊橋測站7月共記錄3科7種30隻次(手抄網、蝦籠法與長沉籠法監測到魚類2科3種4隻次；電魚法發現3科7種26隻次)，數量以何氏棘魚(*Spinibarbus hollandi*)為優勢種。9月共記錄3科7種71隻次(手抄網、蝦籠法與長沉籠法監測到魚類2科6種47隻次；電魚法發現3科5種24隻次)，數量以臺灣石鱝(*Acrossocheilus paradoxus*)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，如臺灣石鱝、臺灣鬚鱲、高身小鰾鮈、粗首馬口鱲、何氏棘魚、短臀瘋鱨、明潭吻鰕虎(*Rhinogobius candidianus*)等。另於行政橋上觀察清水溪時可見到溪底大石頭上有高身白甲魚(*Onychostoma alticorpus*)刮食藻類的行為，但並未於調查時捕獲高身白甲魚。

桶頭吊橋測站7月多樣性指數為1.65，均勻度指數為0.85，IBI指數為31，水質屬於未受損(Non-impaired)的等級；9月多樣性指數為1.73，均勻度指數為0.89，IBI指數為32，水質屬於未受損(Non-impaired)的等級。

桶頭橋測站7月共記錄5科8種33隻次(手抄網、蝦籠法與長沉籠法監測到魚類2科5種5隻次，電魚法發現5科8種28隻次)，數量以臺灣鬚鱲為優勢種。9月共記錄4科9種196隻次(手抄網、蝦籠法與長沉籠法監測到魚類3科7種96隻次，電魚法發現4科8種97隻次)，數量以明潭吻鰕虎為優勢種。本季監測到的魚類除了鯰(*Silurus asotus*)、臺灣白甲魚之外，還有外來種線鱧（*Channa striata*）、尼羅口孵非鯽(*Oreochromis niloticus niloticus*)，其他皆為臺灣特有種，如臺灣鬚鱲、臺灣石鱝、高身小鰾鮈、粗首馬口鱲、何氏棘魚、短臀瘋鱨、明潭吻鰕虎等。

桶頭橋測站7月多樣性指數為1.83，均勻度指數為0.88，IBI指數為34，水質屬於未受損(Non-impaired)的等級；9月多樣性指數為1.83，均勻度指數為0.83，IBI指數為34，水質屬於未受損

(Non-impaired)等級。

桶頭橋下游測站7月共記錄4科9種43隻次(手抄網、蝦籠法與長沉籠法監測到魚類3科7種8隻次，電魚法發現4科8種35隻次)，數量以明潭吻鰕虎為優勢種。9月共記錄2科4種70隻次(手抄網、蝦籠法與長沉籠法監測到魚類2科4種33隻次，電魚法發現2科3種37隻次)，數量以粗首馬口鱲為優勢種。本季監測到的魚類除了本土種鯝、臺灣白甲魚與外來種線鱧、尼羅口孵非鯽之外，其他皆為臺灣特有種，如臺灣石鱝、臺灣鬚鱲、高身小鰾鮈、粗首馬口鱲、短臀瘋鱨、何氏棘魚、明潭吻鰕虎等，未監測到保育類。

桶頭橋下游測站7月多樣性指數為2.08，均勻度指數為0.95，IBI指數為32，水質屬於未受損(Non-impaired)的等級；9月多樣性指數為1.13，均勻度指數為0.82，IBI指數為34，水質屬於未受損(Non-impaired)的等級。

梅南橋測站7月共記錄4科8種123隻次(手抄網、蝦籠法與長沉籠法監測到3科4種6隻次、電魚法發現4科8種117隻次)，數量以銀高體鮅(*Barbonymus gonionotus*)最為優勢。本季所監測到的魚類除了本土種臺灣白甲魚、鯽、與外來種銀高體鮅、尼羅口孵非鯽，本土性外來種何氏棘魚之外，其他皆為皆屬於臺灣特有種魚類，如臺灣石鱝、臺灣鬚鱲、、高身小鰾鮈與明潭吻鰕虎，未監測到保育類魚類。IBI指數為34，水質屬於未受損(Non-impaired)的等級。

雷公坑溪上游(天心橋)測站7月共記錄2科5種75隻次(手抄網、蝦籠法與長沉籠法監測到2科4種6隻次、電魚法發現2科5種69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，如臺灣石鱝、高身小鰾鮈、粗首馬口鱲、明潭吻鰕虎與短吻紅斑吻鰕虎(*Rhinogobius rubromaculatus*)，未監測到保育類魚類。

雷公坑溪上游(天心橋)測站7月多樣性指數為1.31，均勻度指數為0.81，IBI指數為40，水質屬於未受損(Non-impaired)的等級。

雷公坑溪下游測站7月共記錄4科8種75隻次(手抄網、蝦籠法與長沉籠法監測到2科3種3隻次、電魚法發現4科8種72隻次)，數量以何氏棘魚為優勢種。本季監測到的魚類大多屬於臺灣特有種魚類，如臺灣鬚鱲、何氏棘魚、粗首馬口鱲、明潭吻鰕虎等，未監測到保育類的魚類，外來種有尼羅口孵非鯽。

雷公坑溪下游測站7月多樣性指數為1.80，均勻度指數為0.87，IBI指數為32，水質屬於未受損(Non-impaired)的等級。

(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3季時逐漸進入雨季，雨量漸多，故水域面積開始增加且水流速漸快，使得魚類的棲息範圍開始擴大，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3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，其中第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。

本季為雨季，桶頭吊橋測站的水流量與水域面積穩定，水體混濁的狀態較明顯，棲地呈現穩定的狀態，故魚類種數與數量跟歷年各次相比大致穩定，皆維持在歷年的變動範圍內。108年監測到高身白甲魚，本季已可看見大型成魚在溪流間翻動，顯示已有非常穩定之族群。在南部地區，高身白甲魚主要分布於河川中下游，台灣白甲魚主要分布於河川中上游，兩者之間在此地會有怎樣的相互影響需再多監測方能得知。本區河川魚類最大變因為何氏棘魚，何氏棘魚為入侵種原生魚類，目前已溯溪往上建立族群，成為本區溪流中最強勢之魚種，推測應已明顯影響本區其他小型本土型魚種的生存空間，如台灣鬚鱲、粗首馬口鱲等數量相對於鄰近溪流有數量趨少的狀況。

整體而言，桶頭吊橋測站歷年的魚類種數介於0~11種之間，但是大多維持在5~8種之間，以每年第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季多。本棲地仍有泥沙覆蓋棲地的現象，造成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(*Hemimyzon formosanus*)、埔里中華爬岩鰍(*Sinogastromyzon puliensis*)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。

本季桶頭橋測站的棲地環境維持穩定，水中懸浮固體也明顯減少。河川棲地環境明顯底質為砂泥沉積，無大型石塊，棲地空間多樣性不高，故本區域何氏棘魚對於本區其他魚種有明顯的影響，該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鱝、臺灣鬚鱲、粗首馬口鱲、高身小鰾鮈、明潭吻鰕虎等。由於何氏棘魚體型可以大至 60 公分以上，20 公分的魚體即會捕食 10 公分左右的小型溪魚，40 公分以上的大型魚體捕食 15-20 左右的魚體亦屬正常，此一魚種在本區溪流族群已非常明顯，對於當地原生種魚類族群恐已產生威脅。

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 季受到降雨帶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 季因為氣候仍有較大的變化，故魚類數量及種數也常有較大的變化，而第 1 季因為氣候與棲地穩定，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*)與尼羅口孵非鯽等外來種，但是數量皆屬稀少，且該魚種對於潭區等緩流水域需求較大，故在本區影響不若何氏棘魚明顯。

本季桶頭橋下游測站監測時因水流量回穩且水流速漸增，水體較不混濁，棲地亦呈現穩定的狀態，故魚類的種數與數量都呈

現穩定的狀態，皆在歷年變化範圍內。整體而言，本測站因距離桶頭攔河堰與桶頭固床工的工程較遠，然而鄰近養鴨池，枯水期養鴨池與河道便道利用下，常會變更河道，故本區枯水期的河道變化為常年性發生，若在枯水期挖掘養鴨池及河川道路利用變更河道，常會使用浚深引水道方式，此一狀況無疑提供何氏棘魚非常良好的棲息環境，故可預期在枯水季節，何氏棘魚對於原生魚種的影響將會更劇烈。

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*)、蟾鬍鮠(*Clarias batrachus*)、線鱧、尼羅口孵非鯽等)，也曾經監測到花鰻鱺(*Anguilla marmorata*)。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，107 年第 3 季才恢復為有水流的狀態，但是水體多呈現靜止且混濁的狀態，本年度 5 月底前又因為旱季，河床呈現乾涸狀況。

本季梅南橋測站與年初相比已非乾涸狀況。比較觀察鄰近幾條荒溪也皆脫離乾涸枯水狀態，然往上游區域林像鬱蔽良好處，溪水漸多，微棲地亦明顯多樣，提供魚類躲避，本雨季豐水來時，將沖往下游成為梅林橋水域魚源補充的來源之一。如果年初之乾涸成為季節性現象已趨於常態，本區域應注意多樣性棲地建設的可行性思考，以利魚類於旱季及雨季時有休養躲避之空間。

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。

本季雷公坑溪上游測站棲地與環境因子都呈現穩定的狀態，因雨季的緣故，再加上大量的補充群注入，故魚類的種數與數量都呈現豐富的狀態。整體而言，本測站的棲地環境長年維持穩定，且水體能維持清澈的狀態，未有泥沙覆蓋棲地的問題，故魚類的種數都能維持穩定，且數量屬豐富情形。歷年監測結果種數在 100 年以後幾乎都能穩定維持至少在 5 種以上。每年第 1 季與第 2 季

因為水域面積小與補充群加入跟第 4 季進入非雨季水域面積縮小的關係，數量偶有大量增加的現象。惟該測站的下游有數座攔沙壩，亦有高度超過 3 公尺的攔沙壩，對魚類、蝦蟹類的縱向移動易產生阻斷的情形。但也似乎阻斷何氏棘魚上溯入侵的現象。

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。

本季雷公坑溪下游測站河道與棲地環境維持穩定，故魚類的種數與數量雖在歷年變化內，但是明顯偏多。整體而言，本測站在引水道工程結束後已少有人為擾動的影響，故棲地品質逐漸好轉，魚類的種數在有水流的情形下大多都能維持在 5 種以上，僅季節的變化造成水流量變動較大，使得數量易有較大的變化。

此外，比對本計畫清水溪及梅林溪水質監測結果，懸浮固體及總磷之測值常有超過法規標準，主要多受自然因素 (如梅雨、暴雨或颱風影響等)及人為因子(如農業行為、河床工程施作等)相互作用所致。清水溪的桶頭吊橋測站與桶頭橋下游測站多以輕度污染指標性生物(如臺灣間爬岩鰍、埔里中華爬岩鰍、臺灣石鱝、高身小鰾鮈、短臀瘋鱨、明潭吻鰕虎等)為主，而桶頭橋測站因為泥沙淤積較嚴重，故以輕度與中度污染指標性生物(如粗首馬口鱲、四節蜉科(*Baetidae*)、網石蛾科(*Hydropsychidae*)、搖蚊科(*Chironomidae*)、水蟲科(*Corixidae*)等)為主，魚類也以底棲性的魚類數量較多。梅林溪在水流量較大時以輕度污染指標性生物為主，水流量較少導致水質狀況較差時，則以中度污染指標性生物為主。雷公坑溪兩處測站則大致都以輕度污染指標性生物為主。

2.與歷年同季比對

清水溪三處測站因為棲地環境都維持穩定，故桶頭吊橋測站與桶頭橋下游測站的魚類的種數與數量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，本季種數在歷年有水後的變動範圍內，算是種數與數量皆較多的季次，未若本年度 5 月底前因乾旱少雨缺水，年初第一季是河床乾涸沒有水亦沒有魚的一季。

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，數量則較為減少。雷公坑溪下游測站本季水域面積維持穩定，本季資料與歷年大致雷同。

3.與上季比對

本季已進入雨季、各項環境因子與棲地環境的交互影響、無任何人為或工程擾動的狀況下，清水溪三處測站的種數與數量皆與上一季(110 年第 2 季)維持類似的狀況，下游則因有水而數量回復穩定，種數則攀升至歷年最高的一季，共有 9 種。

梅林溪梅南橋測站因棲地與各項環境因子與上一季差異回穩，河床已脫離乾涸無水的狀態，後續將持續監測雨季時魚類種與數量變化情形。

雷公坑溪兩處測站本季水域面積維持穩定，上游天心橋棲地與各項環境因子屬穩定狀態，故雷公坑溪上游測站的種數維持穩定，數量則因有大量的補充群進入族群中，故數量較上一季明顯增加。雷公坑溪下游測站的種數與數量都因已非乾涸無水狀態，除年初剩餘部分魚類存活於挖掘的灌溉用水坑中，其餘因溪流重新流通水位上升而增加的種類也因而出現。

4.與環評期間比對

原環評報告於桶頭記錄 16 種魚類，本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、短吻小鰾鮈(*Microphysogobio brevirostris*)、泥鰍(*Misgurnus anguillicaudatus*)、長脂擬鱨(*T. adiposalis*)、食蚊魚(*Gambusia affinis*)、黃鱔(*Monopterus albus*)、吉利非鯽(*Coptodon zillii*)、褐吻鰕虎(*Rhinogobius brunneus*)；原環評報告無而本監測有記錄的為短吻紅斑吻鰕虎、高身白甲魚、明潭吻鰕虎、短臀瘋鱨、埔里中華爬岩鰍、臺灣間爬岩鰍、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，泥鰍、黃鱔、食蚊魚等均為棲息於流速較緩或靜止之水域，而吉利非鯽則多屬於河川中下游的物種。此外，埔里中華爬岩鰍、高身小鰾鮈、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已結束，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、臺灣石鱝、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、尼羅口孵非鯽、吉利非鯽、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、吉利非鯽、線鱧，而何氏棘魚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，因此何氏棘魚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。

整體而言，有關所記錄魚種與環評期間之差異，應受長時間河川棲地型態改變，例如大水或暴雨導致河道及棲地變遷等。另外，監測時間(如努力量)不同，亦為物種差異之主要原因之一；因此，在鑑識能力方面，將以較為資深及專業人員為主，且監測人員均盡可能相同；而較為相似不易辨識之物種於發現後，亦將謹慎辨別記錄，以減少在人為分類上之落差。此外，由魚類群聚可看出清水溪三處測站與雷公坑溪兩處測站都是低耐污性的魚類為主，顯示清水溪與雷公坑溪的水質狀態屬於未受污染至輕度污染的狀態。梅林溪梅南橋測站在 106 年種數與數量都已經有所增加，但是受到 106 年第 4 季至 107 年第 2 季五河局景觀工程改變棲地的影響，使得魚類的種數與數量出現明顯的減少，但 108 年監測結果，種數與數量已有恢復與 104 年以後相同的程度，只是外來種的種數與數量卻有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 7 月監測到 2 科 2 種 12 隻次(手抄網、蝦籠法與長沉籠法監測到 1 科 1 種 8 隻次、電魚法發現 2 科 2 種 4 隻次)，本季未監測到台灣特有種，僅有外來種魚類有尼羅口孵非鯽與線鱧，優勢種為尼羅口孵非鯽。

湖南(第一)取出水工附近測站 7 月多樣性指數為 0.29，均勻度指數為 0.41，IBI 指數為 28，水質屬於輕度受損(Slightly impaired)的等級。

湖山(第二)取出水工附近測站 7 月監測到 2 科 2 種 28 隻次(手

抄網、蝦籠法與長沉籠法監測到 2 科 2 種 11 隻次、電魚法發現 2 科 2 種 28 隻次)，優勢種為尼羅口孵非鯽。本季未監測到台灣特有種，僅有外來種魚類有尼羅口孵非鯽與線鱧，優勢種為尼羅口孵非鯽。

湖山(第二)取出水工附近測站 7 月多樣性指數為 0.41，均勻度指數為 0.59，IBI 指數則為 26，水質屬於輕度受損(Slightly impaired)的等級。

引水隧道出口附近測站 7 月共記錄 5 科 6 種 184 隻次(手抄網、蝦籠法與長沉籠法監測到 3 科 3 種 11 隻次、電魚法發現 5 科 6 種 173 隻次)，數量以臺灣鬚鱲為優勢種。本季監測到的臺灣特有種魚類有臺灣鬚鱲、高身小鰾鮈與明潭吻鰕虎，外來種有線鱧與尼羅口孵非鯽，未監測到保育類。

引水隧道出口附近測站 7 月多樣性指數為 0.97，均勻度指數則為 0.54，IBI 指數為 40，水質屬於未受損(Non-impaired)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)取出水工附近測站監測到的魚類種數與歷年各次相比大致維持穩定。本季以外來種尼羅口孵非鯽為優勢種。湖山(第二)取出水工附近測站魚類物種亦以外來種尼羅口孵非鯽為主，為優勢種。由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滿高的比例，該兩種魚類(線鱧與尼羅口孵非鯽)皆會捕食原生種魚類，在棲位空間上亦會排擠原生魚類，會對原生種或特有種魚類生存產生壓力。曾監測到的何氏棘魚本季次未捕獲，是否上述兩種外來種對其他本土種所造成的影響較大，仍待持續監測。

引水隧道出口附近測站方面，本季水庫水位穩定的高，且水域面積與水流量大，故本測站的水位亦維持高水位，並由靜止水域轉變為流動水域。本季與歷年各次相比，魚類種數維持穩定，數量則較為偏高。優勢種則自臺灣特有種明潭吻鰕虎轉為臺灣鬚鱲，本季再度監測到外來種的尼羅口孵非鯽。本季無短臀瘋鱨可能是水位升高，電魚時躲藏魚池內大石區底部所致。

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)取出水工附近測站本季與歷年同季對照兩處測站的優勢種為臺灣特有種的明潭吻鰕虎與外來種的尼羅口孵非鯽為主。引水隧道出口附近測站本季的種數維持穩定，數量優勢種為臺灣特有種明潭吻鰕虎。

3.與上季比對

本季三處測站與上一季(110 年第 2 季)相比種數大致都維持穩

定，物種數與數量都略微減少(僅引水隧道出口數量較多)。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優勢種皆為外來種(尼羅口孵非鯽)，而引水隧道出口附近測站則仍以臺灣特有種(臺灣鬚鱲)為優勢種。

### 2.5.2 水生昆蟲

一、河川區

(一)本季監測成果

桶頭吊橋測站 7 月共記錄 8 目 13 科 16 種 252 隻次，以四節蜉科的 Baetis sp.為數量最多的優勢種。9 月共記錄 6 目 8 科 11 種 79 隻次，以四節蜉科的雙尾小蜉蝣(*Pseudocloeon* sp.)為數量最多的優勢種。

桶頭吊橋測站 7 月多樣性指數為 2.12，均勻度指數為 0.77，FBI 指數為 3.59，水質屬於極清潔的水質(Excellent)等級。9 月多樣性指數為 2.27，均勻度指數為 0.95，FBI 指數為 4.13，水質屬於優良的水質(Very good)等級。監測結果亦監測到數量不少的低耐污性物種，如扁泥蟲科(*Psephenidae*)、扁蜉科(*Heptageniidae*)、石蠅科(*Perlidae*)與紋石蛾科(*Hydropsychidae*)等，顯示水質確實呈現良好的狀態。

桶頭橋測站 7 月共記錄 7 目 16 科 18 種 168 隻次，以四節蜉科的雙尾小蜉蝣為優勢種。7 月多樣性指數為 2.68，均勻度指數為 0.93，FBI 指數為 4.21，水質屬於優良的水質(Very good)等級。9 月多樣性指數為 2.71，均勻度指數為 0.96，FBI 指數為 4.14，水質屬於優良的水質(Very good)等級。監測結果可監測到數量不少的低耐污性物種，如扁泥蟲科、扁蜉科與紋石蛾科等，顯示水質呈現良好狀態。

桶頭橋下游測站 7 月共記錄 9 目 17 科 20 種 288 隻次，以紋石蛾科的小縞石蠶(*Cheumatopsyche* sp.)為數量最多的優勢種。9 月共記錄 7 目 15 科 18 種 215 隻次，以姬石蛾科(*Hydroptilidae*)的 Hydroptilidae gen. sp.為數量最多的優勢種。桶頭橋下游測站 7 月多樣性指數為 2.52，均勻度指數為 0.84，FBI 指數為 4.0，水質屬於優良的水質(Very good)等級。9 月多樣性指數為 2.40，均勻度指數為 0.850，FBI 指數為 4.16，水質屬於優良的水質(Very good)等級。監測結果監測到數量不少的低耐污性物種，如扁泥蟲科、扁蜉科、石蠅科、魚蛉科(*Corydalidae*)、紋石蛾科與指石蛾科(*Philopotamidae*)等，顯示水質呈現良好狀態。

梅南橋測站 7 月共記錄 8 目 22 科 26 種 314 隻次，以搖蚊科的 *Ablabesmyia* sp.為數量最多的優勢種。梅南橋測站 7 月多樣性指

數為 2.99，均勻度指數為 0.90，FBI 指數為 4.07，水質屬於極佳的水質(Excellent)等級。監測結果監測到數量不少的低耐污性物種，如扁泥蟲科、扁蜉科、石蠅科、魚蛉科、紋石蛾科與指石蛾科等，顯示水質呈現良好狀態。

雷公坑溪上游(天心橋)測站 7 月共記錄 6 目 16 科 19 種 299 隻次，以扁蜉科的 *Baetis* sp.為數量最多的優勢種。雷公坑溪上游(天心橋)測站 7 月多樣性指數為 2.67，均勻度指數指數為 0.91，FBI 指數為 4.02，水質屬於優良的水質(Very good)等級。監測結果可監測到數量不少的低耐污性物種，如扁蜉科、石蠅科與紋石蛾科等，顯示水質呈現良好狀態。

雷公坑溪下游測站 7 月共記錄 8 目 19 科 21 種 232 隻次，以四節蜉科的 Baetis sp.為數量最多的優勢種。雷公坑溪下游測站 7 月多樣性指數為 2.45，均勻度指數指數為 0.81，FBI 指數為 4.9，水質屬於清潔的水質(Good)等級。監測結果可監測到數量不少的低耐污性物種，如石蠅科、魚蛉科、紋石蛾科與指石蛾科等，顯示水質呈現良好狀態。

(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雨季時雨水沖刷，導致水體含泥砂量過高而覆蓋棲地，也是造成水生昆蟲科數與數量減少的重要原因之一。施工期間人為工程施作造成河道縮減，致使棲地改變與流速度加快，也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一。每年第 1 季因為非雨季，棲地明顯較為穩定，且水域縮小流速緩，故水生昆蟲在的科數與數量相對較為豐富，但是若是遇到乾旱(如 104 年)，長期而言未有降雨的話仍會產生棲地與食物資源不足及水質惡化(如優養化)問題，對於水生昆蟲的存活反而有負面影響。

本季監測時正進入雨季，桶頭吊橋測站水域面積與水流量逐漸增多，水流速較為快速，水體也相對混濁，故水生昆蟲的科數與數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，目前科數在雨季時大多仍可以維持在 6 科以上，在非雨季時甚至可達 10 科以上。目前影響本測站的水生昆蟲群聚主要來自於自然因素(如降雨帶來的大水與上游崩塌地的輸沙作用覆蓋棲地)。每年非雨季的第 1 季與第 2 季梅雨來臨之前，以及進入非雨季的第 4 季，因為氣候與棲地環境都相對穩定，水體濁度低且無明顯污染，故水生

昆蟲的科數與數量在這段期間明顯較為豐富，而石蠅科、扁蜉科、長鬚石蛾(*Ecnomidae*)科、指石蛾科與流石蛾科(*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、四節蜉科與細蜉科(*Caenidae*)等)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，雨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與數量減少的現象。非雨季水體混濁現象減緩後，水生昆蟲的科數與數量較為增加。但是沉積下來的泥沙長時間而言會有覆蓋棲地的問題，故本測站優勢種大致都以搖蚊科、四節蜉科與紋石蛾科等較適應水體混濁與底質泥沙量高的物種為主要的優勢種，顯示水質大致都呈現輕度污染但混濁程度較為偏高的狀態。

本季監測時正進入雨季，水體與棲地環境大致維持穩定且水體濁度逐漸升高，再加上上游約 30 公尺處未受泥沙覆蓋的硬底質礫灘地，本季呈現穩定且水體略為混濁，可供大量的水生昆蟲棲息，故本季 7 月桶頭橋測站監測到的水生昆蟲科數為歷年各次監測以來相對多的季次，數量也屬偏多的一季。9 月監測結果優勢種也以偏好在未受泥沙覆蓋的硬底質棲息的扁蜉蝣(*Ecdyonurus* sp.)為主。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，但是該測站仍有泥沙覆蓋及堆積的情形，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時已進入雨季，水域面積逐漸回穩，水流速漸增也呈現略為混濁的狀態，再加上棲地呈現穩定的狀態，故水生昆蟲的科數與數量都呈現豐富的狀態，與歷次監測非雨季季次無太大差異。整體而言，本測站在歷年第 1 季與第 2 季(4 月)梅雨來臨之前以及第 4 季，因為棲地穩定且水域面積逐漸縮小，水流速減緩，水體清澈且無明顯污染，故水生昆蟲的科數與數量明顯較歷年雨季時的第 2 季(5 月)與第 3 季豐富，而本季的監測結果也符合該變化，顯示水生昆蟲群聚大致穩定。本測站因棲地環境尚屬穩定，少有人為或工程擾動，故尚屬穩定。棲地環境的變動主要來自於颱風或梅雨等帶來的自然擾動，故水生昆蟲群聚大致呈現豐富的狀態，科數與數量大多為清水溪三處測站中最為豐富的測站。

歷年梅林溪梅南橋測站之監測結果，科數介於 0~14 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，大部分多呈現貧乏狀態，科數與數量也呈現較大的波動。但是 105 年第 2 季水庫進入試營運期以後因為水流量相對於 104 年以前穩定，所以水生昆蟲的科數與數量逐漸轉為較豐富的狀態。不過受到 106 年第 4 季至 107 年第 2 季期間因五河局河道景觀工程施作的影響，使得原先為流動水域的棲地類型轉變為靜止水域類型，科數與數量雖然大致穩定，但是群聚組成已由原先的扁蜉科與四節蜉科轉變為更能忍受混濁水體的搖蚊科與小划蝽科(*Micronectidae*)，而偏好在流動水域的扁蜉科數量也較為減少。此外，靜止或緩流水域也常是蜻蛉目偏好的棲地類型，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。

本季梅南橋測站的河床已脫離乾涸無水，適合水生昆蟲的棲地回穩，本季梅南橋與歷年第三季相比整體而言無太大差異。

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*)為優勢種，且直到本季都維持穩定的狀態，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，科數為歷年各次監測以來偏多的一季，數量亦呈現豐富的狀態。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清水溪與梅林溪穩定且豐富，自 102 年以後本測站的水生昆蟲大多都能維持在 10 科以上。乾淨水域的指標物種如石蠅科、扁蜉科、春蜓科(*Gomphidae*)、魚蛉科、鱗石蛾科(*Lepidostomatidae*)、指石蛾科與角石蛾科(*Stenopsychidae*)等，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，易受到降雨影響，以致水流量較不穩定，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上屬豐富，但是在非雨季(第 1 季與第 2 季(4 月))時，易因河床呈現乾涸的狀態而未監測到水生昆蟲。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)飼養大量家禽致使水質明顯轉差，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 季以後直到本季監測為止，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降雨逐漸回穩，使得水流量與水域面積逐步回升，部分溪段已脫離地下伏流的狀態，故監測到的水生昆蟲科數與數量大致穩定。整體而言，歷年監測結果顯示自 102 年第 2 季之後，水生昆蟲科數在有水流的情形下，可呈現穩定且較為豐富的狀態，且多能維持在 7 科以上，但是該測站受到降雨與水流量的影響，數量常有較大的變動。每年第 4 季逐漸進入非雨季初期時，因降雨逐漸減少，水流量與水域面積縮小，且氣候呈現穩定，故本季之期間為水生昆蟲的科數與數量正要開始豐富的時候。

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，故本季三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，亦較 103 年以前仍有工程進行時豐富。桶頭橋測站的水生昆蟲的科數及數量為歷年同季中最多的一季，桶頭吊橋、桶頭橋、桶頭橋下游測站依序達到 16、18、20 科之多。本季三處測站的優勢種多為中低耐污性，而且也監測到許多偏好水體濁度較低的物種，亦與本季監測時同時採集的水樣分析結果相符，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，

所以水生昆蟲的科數與數量都較為不穩定且貧乏，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 1 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。本季科數及數量豐富，為歷年同季中偏多的一季(僅次於 106 年)，但是受到固床工的影響，固床工上游與下游的物種組成有較明顯的不同。本季脫離乾旱後，達到 22 科 28 種，為歷年最多的一季，數量則是偏多的計次。

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，僅 106 年因為受到大水的影響棲地出現明顯變動而較少，且監測到的科數呈現增加的趨勢。優勢種以四節蜉科與毛翅目(紋石蛾科與鱗石蛾科)較常見，顯示水質大致無明顯的污染。本季棲地相當穩定，故水生昆蟲的科數仍呈現增加的趨勢，為歷年同季監測結果偏多的季次，數量則為較普通的季次。

雷公坑溪下游測站本季水流量與水域面積都明顯回穩，故監測到的科數與數量相對豐富，其中科數為歷年同季監測較多的一季，數量亦相當豐富。四節蜉科數量有一定豐度，顯示水質大致良好。

3.與上季比對

本季清水溪三處測站監測時因棲地皆屬穩定，水流速與混濁的情形僅略較上一季(110 年第 2 季)增加，水生昆蟲的科數與數量與上一季相比，則都有明顯增加。梅林溪梅南橋測站因河水已脫離乾涸，然與前季與歷年相比，數據如前述有明顯增加。雷公坑溪兩處測站，因為棲地環境皆屬穩定，故水生昆蟲的科數與數量亦呈現穩定偏少的狀態。

二、水庫區

(一)本季監測成果

湖南(第一)取出水工附近測站 7 月僅監測到 2 目 3 科 3 種 31 隻次，蚊科(*Culicidae*)的家蚊(*Culex* sp.)為優勢種。湖南(第一)取出水工測站 7 月多樣性指數為 0.78，均勻度指數 0.71，FBI 指數為 5.43，水質屬於一般的水質(Fair)。由監測結果來看，因該測站棲地呈現高度人工化 (水泥鋪面)，故水生昆蟲群聚呈現非常貧乏且不穩定的狀態。

湖山(第二)取出水工附近測站 7 月記錄 3 目 3 科 3 種 8 隻次，優勢種為搖蚊科的紅搖蚊(*Chironomus* spp.)。湖山(第二)取出水工附近測站 7 月多樣性指數為 0.90，均勻度指數 0.820，FBI 指數為 5.2，水質屬於一般的水質(Fair)等級。由監測結果來看，FBI 指數顯示水質呈現普通狀態，但因該測站棲地呈現高度人工化(卵石堆

疊鋪面)，故水生昆蟲群聚呈現非常貧乏且不穩定的狀態。

引水隧道出口附近測站 7 月記錄 3 目 3 科 3 種 135 隻次，優勢種為紅搖蚊 *Chironomus* spp.。引水隧道出口附近測站 7 月多樣性指數為 0.950，均勻度指數為 0.860，FBI 指數為 5.36，水質屬於一般的水質(Fair)等級。監測結果來看，FBI 指數顯示水質呈現普通狀態，監測結果有監測到低耐污性物種，如石蠅科等，顯示該測站未受到其他外源性污染影響水質。

(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。本季水庫區的水位回升多處於高水位，使得棲地型態為大型石塊與人造的水泥構造物逐漸下降，可做為水生昆蟲的微棲地面積逐漸回升，故水生昆蟲的科數與數量與歷年各次相比，在歷年變化之內，也都呈現回升的狀態。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，本季監測時因為水庫區的水位回升，使得棲地流動水域的型態減少。水生昆蟲的科數與數量都在歷年變化之內，但是相對較為豐富。水生昆蟲的群聚組成也由本年度前兩季(110 年第 1~2 季)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)，轉變回偏好靜止水域的物種群聚組成(如搖蚊科)。

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，除了湖南(第一)取出水工附近測站 106 年明顯較多之外，其他季次水生昆蟲的科數與數量大致都開始回穩，主要原因為水生昆蟲可利用的棲地也逐漸回升。引水隧道出口附近測站水位開始回升，且轉變為靜止水域，本季與歷年同季相比科數維持穩定偏少，但是數量因為受到水位變化影響，尚無法看出其明顯的變化趨勢。

3.與上季比對

本季與上一季(110 年第 2 季)相比，因為水位開始回升，可做為水生昆蟲的微棲地增加，但科數與數量卻略略減少，湖南取出水工與湖山取出水工種數僅有一種出現，數量亦略為減少。引水隧道出口附近測站亦有類似的狀況。

## 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(*Caridina*

*pseudodenticulata*) (100 年 3 月 1 日變更)；拉氏清溪蟹變更為拉氏明溪蟹(*Candidiopotamon rathbuni*)(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 7 月共監測到蝦蟹類 1 科 1 種 30 隻次，數量全數為長臂蝦科(*Palaemonidae*)的粗糙沼蝦(*Macrobrachium asperulum*)。9 月共監測到蝦蟹類 1 科 1 種 31 隻次，數量以長臂蝦科的粗糙沼蝦為主；螺貝類 1 目 1 科 1 種 8 隻次，為椎實螺科(*Lymnaeidae*)的小椎實螺(*Austropeplea ollula*)。本季無臺灣特有種。另外，以電氣法監測 7、9 月都有監測到粗糙沼蝦，但是歷年監測結果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 7 月的多樣性指數皆為 0.00，均勻度指數僅一種無法計算。9 月的多樣性指數皆為 0.51，均勻度指數 0.73。

桶頭橋測站 7 月共監測到蝦蟹類 1 科 1 種 3 隻次，數量全為長臂蝦科的粗糙沼蝦，未監測到螺貝類。9 月共監測到蝦蟹類 2 科 2 種 50 隻次，數量以長臂蝦科的粗糙沼蝦較多，次為匙指蝦科(Atyidae)的假鋸齒米蝦，螺貝類 1 目 1 科 1 種 5 隻次，為蜆科(*Corbiculidae*)的臺灣蜆(*Corbicula fluminea*)。本季臺灣特有種有假鋸齒米蝦。另外，9 月以電氣法監測到粗糙沼蝦，但是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 7 月多樣性指數為 0.45，均勻度指數為 0.65。9 月多樣性指數為 0.64，均勻度指數 0.58。

桶頭橋下游測站 7 月監測到蝦蟹類 1 科 1 種 2 隻次，全為長臂蝦科的粗糙沼蝦，未監測到螺貝類。9 月監測到蝦蟹類 1 科 1 種 43 隻次，亦為長臂蝦科的粗糙沼蝦，未監測到螺貝類。本季無臺灣特有種。另外，以電氣法亦有監測到粗糙沼蝦，但是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。

桶頭橋下游測站 7 月多樣性指數為 0，均勻度指數僅一種無法計算。9 月多樣性指數為 0，均勻度指數僅一種無法計算。

梅南橋測站 7 月未監測到蝦蟹類，監測到螺貝類 2 科 2 種 6 隻次，為蘋果螺科(*Ampullariidae*) 的福壽螺(*Pomacea canaliculata*)。另外，以電氣法亦有監測到臺灣特有種有假鋸齒米蝦，但是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。梅南橋測站 7 月多樣性指數為 0.45，均勻度指數為 0.65。

雷公坑溪上游(天心橋)測站 7 月共監測到蝦蟹類 2 科 2 種 11 隻次，優勢種為長臂蝦科的粗糙沼蝦，未監測到螺貝類。另外，以電氣法監測到粗糙沼蝦與假鋸齒米蝦，但是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7月多樣性指數為0.47，均勻度指數為0.68。

雷公坑溪下游測站7月共監測到蝦蟹類2科2種15隻次，優勢種為長臂蝦科的粗糙沼蝦，未監測到螺貝類。另外，以電氣法監測到粗糙沼蝦與臺灣特有種假鋸齒米蝦，但是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。

雷公坑溪下游測站7月多樣性指數為0.50，均勻度指數為0.72。

(二)歷次監測結果檢討

1.與歷次比對

由歷次監測資料可知，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)。本季桶頭吊橋測站的監測結果，種數雖少，且數量相對偏少，尚在歷次監測結果範圍內，由歷年監測結果，數量在第3季時都相對穩定，本季數量偏少，可能僅為自然變化。

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。本季種數與數量都維持穩定且在歷次監測結果的變化內，種數達四種但是數量相對略微偏少，然而棲地無明顯的變動，且歷年監測結果，數量在第3季時也皆相對較為偏少，故該現象因屬自然變動，非人為影響所致。

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」也使得棲地環境出現擾動，也使得蝦蟹類減少並改以螺貝類為主。本季因為棲地與環境因子都呈現穩定，故種數與數量也都維持穩定的狀態，本季也因為監測到數量較多的粗糙沼蝦，數量較上游兩處測站(桶頭吊橋測站與桶頭橋測站)有所出入應屬自然變化。

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。本季已有水流，亦有兩種螺貝類重新出現，電氣法亦有臺灣特有種假鋸齒米蝦的出現，然歷年僅考量籠具法，故暫不予納入比較。

雷公坑溪上游測站由於棲地環境相較其他測站較為穩定，因此種數與數量都穩定的狀態，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濱水植物作為微棲地而大量減少。本季監測期間棲地呈現穩定的狀態，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，故本測站本季雖以蝦籠監測到的蝦類的數量較為稀少，但是以電氣法仍監測到數量豐富的粗糙沼蝦，整體而言種數及數量維持穩定。

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。本季監測時棲地環境穩定，故種數與數量都在歷次監測範圍內，但相對略微偏少，以電氣法監測的過程中亦僅有監測到些許的蝦類。

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，桶頭橋測站與桶頭橋下游測站的種數與數量大致都維持穩定，桶頭橋測站的種數雖然維持穩定，但是數量卻較為偏少。桶頭橋下游測站因監測到的物種僅有蝦類，種類較上游的桶頭吊橋測站與桶頭橋測站略為貧乏，數量也較少。

梅南橋測站的種數與數量在103年皆未監測到任何蝦蟹螺貝類，自104年以後才開始監測到蝦蟹螺貝類，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。本季河道已有水流，監測數據亦開始回復。

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，故監測到大量的粗糙沼蝦，故本季種數與歷年同季相比維持穩定，數量則是偏少的一季。

雷公坑溪下游測站在本季與歷年同季監測結果相比，種數維持穩定，本次水域狀況亦穩定，已有明顯水流，脫離本區溪流旱

季常態。

3.與上季比對

本季清水溪三處測站與上一季(110 年第 2 季)相比種數與數量無太大的變化。梅林溪梅南橋測站的種數大致穩定。優勢種為粗糙沼蝦。雷公坑溪兩處測站中，雷公坑溪上游測站的種數與數量與上一季相比都維持穩定。雷公坑溪兩處測站因為棲地環境穩定，故以往年資料看來，種數與數量與上一季的差異應屬自然變化範圍內的狀態。

二、水庫區

(一)本季監測成果

湖南(第一)取出水工附近測站 7 月監測到蝦蟹類 1 科 1 種 45 隻次，皆為粗糙沼蝦(*Macrobrachium asperulum*)；未監測到螺貝類。另外，以電氣法監測到粗糙沼蝦，但是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。無臺灣特有種或外來種。

湖南(第一)取出水工附近測站 7 月多樣性指數為 0.00，均勻度指數僅一種無法計算。

湖山(第二)取出水工附近測站 7 月監測到蝦蟹類有 1 科 1 種 21 隻次，數量以粗糙沼蝦(*Macrobrachium asperulum*)為優勢種，未監測到螺貝類。另外，以電氣法監測到粗糙沼蝦，但是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。

湖山(第二)取出水工附近測站 7 月多樣性指數為 0.00，均勻度指數僅一種無法計算。

引水隧道出口附近測站 7 月監測到蝦蟹類有 1 科 1 種 18 隻次，數量以粗糙沼蝦為優勢種；未監測到螺貝類。另外，以電氣法監測到粗糙沼蝦，但是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。無臺灣特有種或外來種。

引水隧道出口附近測站 7 月多樣性指數為 0.00，均勻度指數僅一種無法計算。

(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 2~6 種之間，本季因為監測到數量較多的螺貝類，故數量雖然略偏離歷年的變化範圍，但是數量偏多。湖山(第二)取出水工附近測站的種數則大致維持 1~4 種之間，本季監測到種數維持穩定，數量雖然也在歷年的變化範圍內，因為監測到數量較多的假鋸齒米蝦，故整體數量相對較為偏多。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，本季監測到的種數為歷次監測結果

中較少的季次，數量未偏離歷年的變化範圍太多。

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。引水隧道出口附近測站的種數為歷年同季中較少、數量相對穩定的季次。本季監測期間時，水庫水位回穩，故水流速漸緩，使得螺貝類活動範圍較大，本測站監測量較少，故在本測站在第3季時較少見螺貝類。水庫區三處測站以目前(105年至110年)的資料看來，三處種類組成與數量變化趨勢大致相似，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2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減少，但是分別監測到數量較多的粗糙沼蝦，數量呈現穩定情形，因水庫水位回升，棲地範圍增大，可能致使未監測到螺貝類。引水隧道出口附近測站本季的種數亦是略微減少。

### 2.5.4 浮游植物

一、河川區

(一)本季監測成果

桶頭吊橋測站7月監測到矽藻門(*Bacillariophyta*)4種、綠藻門(*Chlorlphyta*)6種、藍藻門(*Cyanobacteria*)1種，藻類數量14,552細胞數/公升，優勢種*Synechococcus* sp.。9月監測到矽藻門6種、綠藻門5種、藍藻門3種，數量14,338細胞數/公升，優勢種為*Scenedesmus* sp.。

桶頭吊橋測站7月多樣性指數為1.59，均勻度指數為0.66。9月多樣性指數為2.32，均勻度指數為0.88。

桶頭橋測站7月監測到矽藻門6種、綠藻門5種、藍藻門3種，數量14,338細胞數/公升，優勢種*Scenedesmus* spp.。9月監測到矽藻門5種、綠藻門7種、藍藻門2種，數量9,844細胞數/公升，優勢種*Cocconeis* spp.。

桶頭橋測站7月多樣性指數為2.32，均勻度指數為0.88。9月多樣性指數為2.34，均勻度指數為0.89。

桶頭橋下游測站7月監測到矽藻門2種、綠藻門7種、藍藻門2種，數量28,990細胞數/公升，優勢種*Bacillaria* spp.。9月監測到矽藻門2種、綠藻門3種，數量3,424細胞數/公升，優勢種*Cymbella* spp.。

桶頭橋下游測站 7 月多樣性指數為 1.82，均勻度指數為 0.76。9 月多樣性指數為 1.49，均勻度指數為 0.93。

梅南測站月監測到矽藻門 4 種、綠藻門 7 種、藍藻門 1 種，數量 25,466 細胞數/公升，優勢種 *Cymbella* spp.

桶頭橋下游測站 7 月多樣性指數為 1.68，均勻度指數為 0.68。

雷公坑溪上游(天心橋)測站 7 月共監測到綠藻門 6 種、藍藻門 2 種與裸藻門 1 種，數量 14,124 細胞數/公升，優勢種 *Synechococcus* spp.

雷公坑溪上游(天心橋)測站 7 月多樣性指數為 1.56，均勻度指數為 0.71。

雷公坑溪下游測站 7 月共監測到矽藻門 5 種、綠藻門 5 種。數量 3,638 細胞數/公升，優勢種為 *Cymbella* spp.。

雷公坑溪下游測站 7 月多樣性指數為 2.08，均勻度指數為 0.91。

(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。本季監測時正進入雨季，水流量與水流速都較為增加，水體混濁程度亦然，日照正長且水溫上升，本季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，造成浮游植物的數量容易有較大的變化。104 年攔河堰工程結束後，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(如氣候、雨量與日照時間等)的影響而變化。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，因為水流量大而急且水體容易有混濁的現象，故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)減少，而目前大致以此現象穩定循環。歷次監測物種組成為中耐污物種的菱形藻(*Nitzschia* spp.)及低耐污染物種的舟形藻(*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。本季監測時水中的懸浮物低，水流較快，與歷年監測結果相比，種數與數量尚維持穩定。

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，數量則有減少但是變化幅度較小的現象。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。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。本季監測時，因棲地環境穩定，水流速緩且清澈，故浮游植物的種數與數量與歷年監測結果相比都維持穩定。

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。目前本測站種數與數量的變化，主要自然因子(如降雨、水流量或水流速等)的影響，在雨季水流量大而混濁時，種數與數量會明顯減少，反之在非雨季時則較為增加。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橋彎藻與舟形藻為主，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 0~56 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。本季監測到的種數與數量都在歷年變化之內，但是相對較為偏少。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)的種數與數量較為豐富，但卻是以優養指標藻種(裸藻)為優勢種，大多數季次的種數都低於 20 種，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，而該影響目前仍持續。

本次梅林溪受到梅南橋測站乾旱少雨影響已結束，河床脫離乾涸，狀況與過往狀況類似，與其他年份季節性乾旱回復後的狀

況相比亦無太大出入。

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，其中又以非雨季時特別明顯，故棲地型態由流動水域轉為靜止水域，使得浮游植物群聚出現改變。另非雨季期間，水流量相對較少時，且受到梅南橋固床工攔阻水流的問題，恐會使得營養鹽累積而出現優養化的情形應多加留意。歷次監測大致以中耐污物種的菱形藻及低耐污染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。

歷次雷公坑溪上游測站監測結果，種數介於 3~52 種之間，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。本季棲地環境與氣候呈現穩定的狀態，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。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 2~50 種之間，種類數以 105 年第 4 季與 106 年第 4 季 32 種較多，數量以 102 年第 4 季(10 月 662,400 細胞數/公升)較多。本季棲地環境穩定，且維持有水流的狀態，水流量已逐漸回復，故種數與數量都維持穩定，但是因為本測站的水流在各季節間變化大，故各季次監測結果種數或數量也有較大的差異。浮游植物的種數與數量在雨季有水流且清澈時，尚屬豐富，但是在進入非雨季(第 1 季與第 4 季)後，水流量明顯減少且水流速緩時，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雨季期間，水流量增加後即會消失。歷次監測優勢種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

歷年同季比較方面，清水溪三處測站種數與數量歷年同季相比都維持在變化範圍內，但是較 103 年以後相對較為偏少，其原因可能與 103 年以前施工時容易使得灘地中的營養鹽進入到水體中，在雨量少且水流速緩的季節就容易讓藻類生長，但是種類相對較少且易有優勢種出現，104 年工程明顯減少後，營養鹽進入水中的量相對減少，自然因子成為影響種數與數量的主因，故不易出現優勢種而種類也較為增加。梅林溪梅南橋測站的種數與數量都維持在歷年的變化範圍內，但是相對於 106 年與 108 年水庫試營運後明顯較少，是否是受到 108 年第 4 季棲地明顯受到施工的干擾，後續將持續監測。雷公坑溪兩處測站，雷公坑溪上游測

站本季與歷年同季比對，種數與數量都在穩定維持在歷年同季變化之內。雷公坑溪下游測站本季與歷年同季相比，種數與數量都穩定維持在歷年同季變化之內，但因本測站水流量變動大，故歷年同季的種數與數量變化亦大。

3.與上季比對

本季與上一季(110 年第 2 季)比較，各測站的棲地環境維持穩定，清水溪與雷公坑溪的水流量較為增加且水流速也較為快速，清水溪三處測站與雷公坑溪上游測站的種數與數量有較上一季略減的狀況。雷公坑溪的雷公坑溪下游測站與梅林溪的梅南橋測站種數數量亦有較為減少，但是應屬自然的變化。

二、水庫區

(一)本季監測成果

湖南(第一)取出水工附近測站 7 月共監測到矽藻門 3 種、綠藻門 7 種、藍藻門 1 種，數量 14,766 細胞數/公升，優勢種 *Crucigenia* spp.。

湖南(第一)取出水工附近測站 7 月多樣性指數為 1.98，均勻度指數為 0.83，藻類優養指數(ATSI)評估結果為 0.18，係為「優養」的狀態。

湖山(第二)取出水工附近測站 7 月共監測到矽藻門 3 種、綠藻門 4 種、藍藻門 1 種，數量 10,058 細胞數/公升，優勢種 *Navicula* spp.。

湖山(第二)取出水工附近測站 7 月多樣性指數為 1.82，均勻度指數為 0.88，藻類優養指數(ATSI)評估結果為 0.00，係為「優養」的狀態。

引水隧道出口附近測站 7 月共監測到矽藻門 2 種、綠藻門 4 種，數量 8,560 細胞數/公升，優勢種 *Cymbella* spp.。

引水隧道出口附近測站 7 月多樣性指數為 1.66，均勻度指數為 0.92，藻類優養指數(ATSI)評估結果為 0.17，係為「優養」的狀態。

水庫區內本季監測時水位多近高(滿)水位(211.10~211.66 公尺之間)，庫區內的湖南(第一)取出水工附近測站、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，與上一季(110 年第 2 季)同。

(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，由於水位大幅上升，故種數與數量雖然都維持在歷次變化內，但

數量則相對較為偏低。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 0.00 與 0.00，同上一季計算結果，呈現優養的狀態，與各季比較無太大差異。引水隧道出口附近測站本季棲地類型轉變為流動水域且營養鹽含量低，故種數與數量雖然同樣都在歷次監測變化之內，但數量相對較少，各季次間的數量差異也較大。由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)計算由則維持優養，與各季比較同樣無太大差異。

2.與歷年同季比對

水庫區內三處測站，浮游植物的變化大致相同，除了 106 年皆未監測到浮游藻類之外，其他季次皆有監測到浮游藻類，其中 108 年種數與數量皆為歷年同季最多的季次。本季三處測站種數與歷年同季相比，扣除 106 年皆未監測到浮游藻類之外，大致維持穩定，數量本季與 107 年無太大差異，但是明顯較 108 年偏少。藻類優養指數(ATSI)在第一季時大多呈現優養的狀態，而本季呈現相同的狀況。

3.與上季比對

本季水庫區內三處測站監測時棲地環境維持穩定狀態，但水位則明顯上升，故種數與數量跟上一季(110 年第 2 季)相比都呈現減少的狀態。藻類優養指數(ATSI)湖山(第二)取出水工附近測站、湖南(第一)取出水工附近測站與引水隧道出口附近測站皆略微轉差變為優養。

### 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 7 月共監測到矽藻門 3 種、綠藻門 8 種、藍藻門 3 種，數量 31,886 細胞數/100 平方公分，優勢種為 *Dictyosphaerium* spp.。9 月共監測到矽藻門 4 種、綠藻門 7 種、藍藻門 2 種，數量 11,342 細胞數/100 平方公分，優勢種為 *Dictyosphaerium* spp.。

桶頭吊橋測站 7 月多樣性指數為 2.01，均勻度指數為 0.76，GI 值為 40，屬於極輕度污染水質，SI 值為 2.85，屬於中度污染水質。9 月多樣性指數為 1.97，均勻度指數為 0.77，因藻類出現之種類數量無法計算 GI 值，無法以 GI 值估計汙染程度，SI 值為 3.2，屬於中度污染水質。

桶頭橋測站 7 月共監測到矽藻門 1 種、綠藻門 1 種、藍藻門 1 種，數量 856 細胞數/100 平方公分，優勢種為 *Crucigenia* sp1.。9

月共監測到矽藻門4種、藍藻門1種，數量3,210細胞數/100平方公分，優勢種為 *Melodira* spp.。

桶頭橋測站7月多樣性指數為1.04，均勻度指數為0.95，因藻類出現隻種類數量無法計算GI值，無法以GI值估計汙染程度，SI值為2.92，屬於中度污染水質。9月多樣性指數為1.36，均勻度指數為0.85，因藻類出現隻種類數量無法計算GI值，無法以GI值估計汙染程度，SI值為3.37，屬於中度污染水質。

桶頭橋下游測站7月共監測到矽藻門2種、綠藻門5種、藍藻門3種，數量23,168細胞數/100平方公分，優勢種為 *Fragilaria* sp.。9月共監測到矽藻門7種、綠藻門8種、藍藻門3種，數量18,832細胞數/100平方公分，優勢種 *Pinnularia* spp.。

桶頭橋下游測站7月多樣性指數為1.82，均勻度指數為0.79，GI值為2.4，屬於輕度污染水質，SI值為3.03，屬於中度污染水質。9月多樣性指數為1.452，均勻度指數為0.902，因藻類出現之種類數量無法計算GI值，無法以GI值估計汙染程度，SI值為2.30，屬於輕度污染水質。

梅南橋測站7月共監測到綠藻門2種、藍藻門1種，數量1,070細胞數/100平方公分，優勢種為 *Scenedesmus* sp.。

7月多樣性指數為0.95，均勻度指數為0.86，因藻類出現之種類數量無法計算GI值，無法以GI值估計汙染程度，SI值為3.03，屬於中度污染水質。

雷公坑溪上游(天心橋)測站7月共監測到矽藻門2種、綠藻門4種、藍藻門1種、裸藻門1種，數量為8,132細胞數/100平方公分，優勢種為 *Merismopedia* spp.。

雷公坑溪上游(天心橋)測站7月多樣性指數為2.022，均勻度指數為0.878，因藻類出現隻種類數量無法計算GI值，無法以GI值估計汙染程度，屬於中度污染水質，SI值為2.91，屬於輕度污染水質。

雷公坑溪下游測站7月共監測到綠藻門4種，數量為1,712細胞數/100平方公分，優勢種為 *Scenedesmus* sp.。

雷公坑溪下游測站7月多樣性指數為1.21，均勻度指數為0.88，因藻類出現隻種類數量無法計算GI值，無法以GI值估計汙染程度，SI值為3.00，屬於中度污染水質。

(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，維持在歷次監測的範圍內。

本季清水溪桶頭吊橋測站 GI 計算結果為中度污染與輕度污染，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 年後開始增加後，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都維持在歷年變化範圍。

本季桶頭橋吊橋測站 GI 計算結果皆為極輕度污染，與歷年監測大致為輕度至中度污染的結果相去不遠。由歷次的監測發現，102 年至 103 年間因為施工影響，使得種數明顯較 100 年與 101 年減少，而 104 年工程逐漸完工後種數開始逐漸增加，105 年以後大致都能穩定維持在 30 種以上，數量亦維持穩定的變動，惟 108 年第 2 季 5 月受到梅雨帶來的大水影響，種數減少到 100 年至 103 年間的狀態，但是在 108 年第 3 季種數與數量已有所恢復。108 年第 1~3 季(7 月)的「107 南投縣竹山鎮縣道 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，顯示棲地已逐漸恢復穩定。歷次監測優勢種以中低耐污物種的橋彎藻、舟形藻、羽紋藻與針杆藻及中耐污物種的菱形藻最為常見，104 年以後，優勢種大多以低耐污物種的橋彎藻、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 2~44 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。本季監測時棲地環境穩定，故種數與數量與歷年監測結果相比大致穩定維持在歷年監測結果的範圍內。

本季桶頭無法計算 GI。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，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 0~71 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，故種數與數量的變化較 104 年穩定，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。本季棲地為乾涸無水的狀態，故本季的種數與數量都無法測量是否為常態性季節變化有待持續監測。

歷年監測大致為輕度至中度污染的結果相符。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，顯示此測站多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。本季因為棲地狀態因乾旱少雨加上大量抽取溪水灌溉及民生用，河川面積大量減少，所以種數與數量都呈現下降的狀態。GI 的計算呈現輕度污染的狀態，與歷年監測大致為輕度至中度污染的結果相符。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( *Oscillatoria* sp.)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。歷次監測結果，本測站在 104 年工程結束逐漸後，人為的擾動已經明顯減少，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。本測站本季棲地環境已脫離乾涸，溪流已出現地表逕流。種數與數量跟歷次監測相比數量皆有回復，因為本測站在非雨季河床會有乾涸的情形，種數雖能維持穩定，但是數量則有較大的變動。GI 雖無法計算，歷年監測大致為輕度至中度污染。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，但是在進入非雨季與雨季初期，分別會因為水流量少或短暫的大雨將週圍灘地累積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少，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 30 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，僅桶頭橋下游測站，種數略微偏少。

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，但是數量仍有較大的變動。本季的種數及數量與歷年同季監測相比都在變化範圍內，但是種數與數量跟 106 年與 108 年相比較為偏少，本季因為河川乾涸無水，無法採樣，與 107 狀況相似。

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。本季的種數與數量跟歷年同季相比較為減少。雷公坑溪下游測站本季種數同樣在 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也常有較大的差異，故種數與數量變動較大。本季種數與數量維持在歷年同季的變化範圍內。

3.與上季比對

本季已進入雨季，故水流沖刷的情形明顯較為緩和且水體混濁程度開始提升，但清水溪三處測站附著性藻類的種數與數量，都較上一季(110 年第 2 季)減少，GI 可計算之雷公坑溪下游與前二季相去不遠(中度污染)，SI 為輕度至中度污染無太大變化。

梅林溪梅南橋測站本季已逐漸回復流量，已開始與往年概略狀態接近。

雷公坑溪上游測站的種數及數量與上一季相比則是略微減少，GI 值無法計算，SI 則同樣維持輕度污染。雷公坑溪下游測站種數及數量皆較上一季明顯減少，GI 與 SI 如上述與前二季相去不遠，同為中度污染。

二、水庫區

(一)本季監測成果

湖南(第一)取出水工附近測站 7 月共監測到矽藻門 3 種、綠藻門 1 種、藍藻門 1 種，數量 4,280 平方公分，優勢種為 *Oscillatoria* spp.。

湖南(第一)取出水工附近測站 7 月的多樣性指數為 0.90，均勻度指數為 0.56，GI 值無法計算，SI 值為 3.41，屬於中度污染水質。

湖山(第二)取出水工附近測站 7 月共監測到矽藻門 5 種、綠藻門 5 種、藍藻門 2 種、裸藻門 1 種，數量 22,042 平方公分，優勢

種為 Closteriopsis sp.。

湖山(第二)取出水工附近測站 7 月的多樣性指數為 2.29，均勻度指數為 0.89，GI 值為 4，屬於中度污染水質，SI 值為 2.81，屬於中度污染水質。

引水隧道出口附近測站 7 月共監測到矽藻門 2 種、綠藻門 6 種、藍藻門 3 種，數量 19,688 細胞數/100 平方公分，優勢種為 *Oscillatoria* spp.。

引水隧道出口附近測站 7 月的多樣性指數為 2.03，均勻度指數為 0.85，GI 值無法計算，SI 值為 3，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維持穩定，數量則稍微減少。水庫區內兩處測站歷次種數及數量有較大的變動，主要原因在於水庫水位升降頻繁的緣故。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，本季湖南(第一)取出水工附近測站的種數與數量稍微減少。湖山(第二)取出水工附近測站種類與數量亦減少，但是各季間的數量同樣有較大的差異。水庫區內兩處測站兩處測站各季間的數量有較明顯的差異，應是水位的升降造成附著性藻類數量不穩定所致。引水隧道出口附近測站的附著性藻類與歷年同季相比，種數大致維持穩定，數量則有減少的現象。由於本測站在第 1 季因為清水溪水流量減少且水位下降影響，再加上南勢坑溪的水流量稀少，故本測站水流量明顯減少，使得附著性藻類數量減少。此外，上一季因旱季水位較低的緣故，本測站由靜止水域轉為流動水域，而本季水位上升後，自清水溪引入的堆積的泥沙遭沖刷移除，使得部分棲地回復，然而，本季為歷年同季監測結果種數與數量皆偏少，是否為人為因素或自然變動尚待後續觀察。

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 2 季)略微減少。引水隧道出口附近測站數量則維持穩定。GI 計算結果多數因物種的緣故無法計算，SI 則為中度污染，維持穩定的狀態。引水隧道出口附近測站的種數與上季比對大致穩定，數量則略微增加，應是本季轉變為靜止水域，使得附著性藻類數量開始上升。

## 2.5.6 浮游動物

### 一、河川區

#### (一)本季監測成果

桶頭吊橋測站 7 月監測到浮游動物 3 大類 7 種 76 個體數/公升，9 月監測到 3 大類 7 種 121 個體數/公升。

桶頭吊橋測站 7 月的多樣性指數為 1.37，均勻度指數為 0.70。

桶頭橋測站 7 月監測到 3 大類 12 種 180 個體數/公升，9 月監測到 3 大類 3 種 10 個體數/公升。

桶頭吊橋測站 7 月的多樣性指數為 2.05，均勻度指數為 0.83。9 月的多樣性指數為 0.80，均勻度指數為 0.73。

桶頭橋下游測站 7 月監測到 3 大類 7 種 126 個體數/公升，9 月監測到 3 大類 13 種 223 個體數/公升。

桶頭橋下游測站 7 月的多樣性指數為 0.64，均勻度指數為 0.33。9 月的多樣性指數為 1.44，均勻度指數為 0.56。

梅南橋測站 7 月監測到 3 大類 7 種 126 個體數/公升。

梅南橋測站 7 月的多樣性指數為 1.76，均勻度指數為 0.85。

雷公坑溪上游(天心橋)測站 7 月監測到 3 大類 7 種 51 個體數/公升，7 月多樣性指數為 1.65，均勻度指數為 0.85。

雷公坑溪下游測站 7 月監測到 3 大類 11 種 142 個體數/公升，7 月多樣性指數為 1.83，均勻度指數為 0.76。

#### (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，本次調查物種及數量均為歷年最多。原因可能涉及旱季水域變動、調查採樣方式、鑑定物種範圍等多方面因素，須持續監測以探討可能原因。

梅林溪梅南橋測站本季水位開始回升，以往年雷同。上季乾涸無水應為偶發現象，約莫為數年偶見一次的頻率，受大環境雨量變動影響，然今年恰巧遭遇數十年來鮮見之旱象。本季種數達到 8 種，為歷年最高的一次，然而數量卻僅有 104 個體數/公升，與歷年紀錄相比，並非特別多的季次。

雷公坑溪上游中，因為水流速較快且浮游動物本就稀少，水流相當清澈，所以歷年的監測結果大多為未監測到浮游動物或稀少的狀態，唯本年度第一季為歷年最高，達到 934 個體數/公升的數量。而雷公坑溪下游測站本季監測到浮游動物的種數為較多的季次，數量亦是歷年監測結果偏多的季次。

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本季呈現種類略增、數量略減之狀態，目前無法看出明顯的變化趨勢，待持續監測方能累積較多數據進行推測。

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，種數與數量與歷年同季比對大多都呈現增加的狀態。

梅林溪梅南橋測站本季種數與數量上，與往年無旱象時約略持平。

雷公坑溪兩處測站本季與歷年同季相比，雷公坑溪兩處測站的種數與數量增加許多。整體而言清水溪、雷公坑溪與梅林溪的浮游動物本年度呈現增加趨勢，目前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 2 季)相比，種數與數量同樣約略持平，數量穩定。梅林溪梅南橋測站應因上季為旱季，本季數量明顯回復。雷公坑溪兩處測站中，雷公坑溪上游測站上一季與本季監測到之浮游動物狀況類似。雷公坑溪下游測站前季亦為旱季，本季監測到浮游動物量明顯回復，種數與數量皆有逐步回到非旱季時的水準。

二、水庫區

(一)本季監測成果

湖南(第一)取出水工附近測站 7 月共監測到 3 大類 14 種 452 隻，以輪型動物 *Brachionus rubens* 為優勢種。湖南(第一)取出水工附近測站 7 月多樣性指數為 1.96，均勻度指數為 0.74。

湖山(第二)取出水工附近測站 7 月僅監測到共監測到 3 大類 6 種 132 隻。優勢種為原生動物 *Protozoa* 的 *Difflugia* spp..。湖山(第二)取出水工測站 7 月多樣性指數為 0.81，均勻度指數 0.45。

引水隧道出口附近測站 7 月僅監測到 3 大類 5 種 77 隻。優勢種為輪型動物的 *Brachionus rubens*。引水隧道出口測站 7 月多樣性指數為 1.33，均勻度指數 0.83。

(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)取出水工附近測站本季監測到的種數及數量與歷年各次監測結果相比數量種類大幅增加，是歷次監測以來種類數最多的一次，達到 14 種，數量則為偏多的程度。

湖山(第二)取出水工則為種類與數量較多的季次。引水隧道出口附近測站亦為種類與數量稍稍偏多的季次。

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與歷年同季相比數量種類大幅增加，如上所述，種類數為最高的季次。湖山(第二)取出水工附近測站的種數則是歷年同季中較多的一季，數量亦為較多的季次。本季水庫區湖南(第一)取出水工附近測站歷年同季監測結果數量的變化皆大，可能與水庫水位變化或採樣方式等差異有關。引水隧道出口附近測站種數與數量為歷年同季較多的季次。水庫區的監測資料，尚需更多監測資料確認浮游動物種數與數量的變化趨勢是否持續增加。

3.與上季比對

本季水庫區內三處測站因為水位與上一季(110 年第 2 季)明顯增加，可能因而致使浮游動物的種數與數量明顯增加或持平。

## 2.5.7 蜻蜓類

### 一、河川區

#### (一)本季監測成果

桶頭吊橋測站 7 月共監測到 3 科 8 種 49 隻次，優勢種為蜻蜓科(*Libellulidae*)的薄翅蜻蜓(*Pantala flavescens*)。9 月共監測到 3 科 7 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 7 月多樣性指數為 1.71，均勻度指數為 0.82。9 月多樣性指數為 1.72，均勻度指數為 0.89。

桶頭橋測站 7 月監測到 2 科 5 種 52 隻次，優勢種為蜻蜓科的薄翅蜻蜓。9 月監測到 2 科 5 種 44 隻次，優勢種為猩紅蜻蜓。本季未監測到臺灣特有種或保育類。桶頭橋測站 7 月多樣性指數為 0.58，均勻度指數則為 0.36。9 月多樣性指數皆為 1.34，均勻度指數則為 0.83。

桶頭橋下游測站 7 月監測到 2 科 6 種 40 隻次，數量以蜻蜓科的薄翅蜻蜓較為豐富。9 月監測到 2 科 4 種 29 隻次，數量無優勢種。臺灣特有種有 1 種，為幽蟌科的短腹幽蟌。桶頭橋下游測站 7 月多樣性指數為 0.88，均勻度指數為 0.49。9 月多樣性指數為 1.16，均勻度指數為 0.84。

梅南橋測站 7 月共監測到 2 科 4 種 49 隻次，數量以蜻蜓科的薄翅蜻蜓為優勢種。本季未監測到臺灣特有種或保育類。梅南橋測站 7 月多樣性指數為 0.72，均勻度指數為 0.52。

雷公坑溪上游(天心橋)測站 7 月監測到 4 科 6 種 53 隻次，數量以蜻蜓科的善變蜻蜓(*Neurothemis ramburii*)為優勢種。本季監測到臺灣特有種有幽蟌科的短腹幽蟌。雷公坑溪上游(天心橋)測站 7 月的多樣性指數為 1.62，均勻度指數 0.9。

雷公坑溪下游測站 7 月監測到 4 科 5 種 32 隻次，數量以蜻蜓科的薄翅蜻蜓較為多。本季未監測到臺灣特有種或保育類。雷公坑溪下游測站 7 月的多樣性指數為 1.46，均勻度指數 0.91。

(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，桶頭吊橋測站與桶頭橋測站監測到的種數都呈現穩定的狀態，數量則除了桶頭吊橋測站維持穩定外，其餘兩側站與往年相比數量較多。目前已無工程施作，棲地呈現穩定，無明顯的人為或自然擾動，因此應屬自然的數量變化。此外，蜻蜓的活動範圍大，故各測站的數量有常有差異。

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，種數大致維持穩定 4~16 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，然而種數與數量以歷年監測變化中屬偏少的季次，本季河床已脫離乾涸無水的狀態，可預期往年數量較多的第 4 季應有數量上的回復。

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，但是種數相對略微偏少，數量則偏多。雷公坑溪下游測站的棲地環境穩定，故種數與數量皆維持相對穩定的狀態。

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，桶頭橋下游測站種數與數量大致都維持穩定的狀態，略少於往年同季。梅林溪梅南橋測站歷年同季監測結果，105 年以前因非雨季的原因，故河道的水流量稀少或呈現乾涸，故數量明顯稀少，而自 105 年第 2 季水庫進入試營運後，常年能保持有水流的狀態，故種數與數量較為增加，僅 107 年第 1 季因五河局河道景觀工程，使得河道乾涸而為監測到蜻蜓，本季雖數量穩定，但種數略少於往年同季。雷公坑溪兩處測站本季棲地環境呈現穩定的狀態，其中雷公坑溪上游測站本季種數與數量都維持穩定，雷公坑溪下游測站本季的種數與數量也是維持穩定。

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上一季(110

年第 2 季)相比大致維持穩定，數量則有明顯增加。桶頭橋測站與上一季(110 年第 2 季)相比，亦是種數維持穩定，數量則略為增加。桶頭橋下游測站則是種數與數量皆略微增加。梅林溪梅南橋本季種數同樣維持穩定，但是數量則略微增加。雷公坑溪兩處測站，雷公坑溪上游測站與雷公坑溪下游測站雷同，皆為種數維持穩定，數量較為增加。本季大多數測站都呈現種數穩定，但是數量較為增加的狀態，原因乃是本季原本就蜻蜓開始增多的季節，故本季數量較為增加應是季節間的自然變化，可預期下一季(110 年第 4 季)數量將會再進一步提升。

二、水庫區

(一)本季監測成果

湖南(第一)取出水工附近測站 7 月僅監測到 2 科 2 種 15 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 7 月多樣性指數為 0.39，均勻度指數 0.57。

湖山(第二)取出水工附近測站 7 月監測到 2 科 2 種 9 隻次，為蜻蜓科的善變蜻蜓。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 7 月多樣性指數為 0.69,均勻度指數 0.99。

引水隧道出口附近測站 7 月監測到 2 科 5 種 35 隻次，優勢種為蜻蜓科的薄翅蜻蜓。本季未監測到臺灣特有種或保育類。引水隧道出口附近測站 7 月多樣性指數為 1.32，均勻度指數為 0.82。

(二)歷次監測結果檢討

1.與歷次比對

水庫區湖南(第一)取出水工附近測站與湖山(第二)取出水工附近測站，本季種數與數量跟歷次監測相比皆為最少的季次。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形態由靜止水域轉變為流動水域，但本季水位回升，致使該測站水流量多而水流速緩，並有部分棲地形成緩流區，可提供許多微棲地給蜻蛉目繁殖與棲息使用，故種數與數量跟歷次監測相比皆呈現穩定的狀態。

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，種數與數量都呈現較少的狀態，而該兩處測站在歷年同季的水位變動較大，也使得蜻蛉目的種數與數量變化亦大。本季與歷年同季相比，種數與數量皆為較少的

季次。引水隧道出口附近測站，本季棲地穩定且有部分緩流區供蜻蛉目利用，故種數與數量為歷年同季較多的季次。水庫區尚無法確定其種數與數量變化的趨勢，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

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 2 季)相比都呈現略微增加的狀態，主要原因為水位回升後，蜻蛉目可利用的微棲地增加且蜻蛉目的活動範圍較大，再加上 7 月屬蜻蛉目數量較多的季節，因此應單純是自然的變動。引水隧道出口附近測站本季棲地環境穩定，種數與數量雖略為增加但仍偏少，尚在歷年變化之內，應屬季節的自然變化。

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 7/5 | 第二天 7/6 | 第三天 7/7 | 第四天 7/8 |
|---|---|---|---|---|
| 桶頭攔河堰上游(桶頭吊橋) | 1.籠具布置<br>2.電氣捕魚<br>3.全項目之採樣(集) | 1.全項目之採樣(集)<br>2.籠具回收與布置 | 1.全項目之採樣(集)<br>2.籠具回收與布置 | 籠具回收 |
| 桶頭攔河堰下游(桶頭橋) | 1.籠具布置<br>2.電氣捕魚<br>3.全項目之採樣(集) | 1.全項目之採樣(集)<br>2.籠具回收與布置 | 1.全項目之採樣(集)<br>2.籠具回收與布置 | 籠具回收 |
| 測站/時段 | 第一天 7/5 | 第二天 7/6 | 第三天 7/7 | 第四天 7/8 |
| 梅林溪(梅南橋) | 1.籠具布置<br>2.電氣捕魚<br>3.全項目之採樣(集) | 1.全項目之採樣(集)<br>2.籠具回收與布置 | 1.全項目之採樣(集)<br>2.籠具回收與布置 | 籠具回收 |
| 桶頭橋固床工下游 | 1.籠具布置<br>2.電氣捕魚<br>3.全項目之採樣(集) | 1.全項目之採樣(集)<br>2.籠具回收與布置 | 1.全項目之採樣(集)<br>2.籠具回收與布置 | 籠具回收 |
| 雷公坑溪引水路上游 | 1.籠具布置<br>2.電氣捕魚<br>3.全項目之採樣(集) | 1.全項目之採樣(集)<br>2.籠具回收與布置 | 1.全項目之採樣(集)<br>2.籠具回收與布置 | 籠具回收 |
| 雷公坑溪引水路下游 | 1.籠具布置<br>2.電氣捕魚<br>3.全項目之採樣(集) | 1.全項目之採樣(集)<br>2.籠具回收與布置 | 1.全項目之採樣(集)<br>2.籠具回收與布置 | 籠具回收 |

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。