

台江國家公園管理處委託辦理計畫

107-108 年度四草、鹽水溪口重要濕地（國際級、國家級）  
水質監測計畫

成果報告

委託單位：台江國家公園管理處

執行單位：嘉藥學校財團法人嘉南藥理大學

計畫主持人：林瑩峯

執行期間：民國 107 年 10 月至 108 年 11 月

「107-108 年度四草、鹽水溪口重要濕地（國際級、國家級）水質監測計畫」

期中審查意見回覆對照表

► 童淑珠委員

委員意見	意見回復
1. 請確認文中鹽度單位，如以導電度計量測(頁 43)，應為 PSU 而非 % <sub>00</sub>	感謝委員指正，已修正報告中鹽度單位為 PSU。
2. 圖 3.2-1 樣區位置圖，圖中應標示樣區編號。	感謝委員建議，以增加圖 3.2-1 樣區位置圖的樣區圖示編號(P.41)
3. 頁 38、39，Y5、6、7 此 3 處樣點，圖示位於嘉南大圳排水線，文中敘述為鹽水溪排水線，請確認。	因嘉南大圳排水線在臺南市政府公告的排水系統正式名稱為鹽水溪排水線，目前已經報告中鹽水溪排水線後面增加註明(嘉南大圳)。
4. 頁 43 葉綠素 a 檢測方法是 NIEA E507.03B 丙酮萃取法/分光光度計分析法，為何不改用 NIEA E508.00B-乙醇萃取法。	因計畫團隊於歷年承攬台江國家公園管理處的水質監測分析葉綠素 a 濃度均以丙酮萃取法/分光光度分析，為使分析方法一致性，本計畫仍沿用丙酮萃取法/分光光度分析葉綠素 a 濃度。
5. 四草濕地 A1~A3、鹽水溪口濕地，除 A3 第 1 季採樣時間為 AM10:00-12:00，其餘採樣時間都於 PM2:00-4:00，是否有考慮漲退潮的影響。	當日四草濕地 A3 區採樣時確實為漲潮狀態，主要為考慮漲潮時外來水源進入四草濕地 A3 區的水質狀態，但後續為使採樣時間與漲退潮一致性，後續 A1、A2、A3 區均採用低平潮時間採樣。
6. 水體分類水質標準，建議以海域地面水體水質標準評估達成率較符合濕地特性，若以水體用途，建議訂為乙類再計算達成率。	感謝委員建議，台江國家公園多處濕地均位於陸地與海洋交界，確實難以將這些濕地的水質歸類於海域或陸地，不過因海域水體分類基準較不若陸域水體嚴苛(僅有三項)，且以往執行台江國家公園其他濕地計畫案審查時，委員建議以陸域(考量水源來源大部分為陸域河川與排水)，因此本計畫僅考量陸域地面水體標準衡量水質良窳。另外本計畫考量到不同的需求與「重要濕地內灌溉排水蓄水放淤給水投入標準」之規範，仍將不同水體分類標準與達成率羅列提供參考。
7. 評估水質標準繁多，計算結果錯綜複雜，有水體分類(甲、乙、丙、丁、戊-陸域)達成率、重要濕地(國際級、國家級)達成率、污染程度(RPI)這些指數、達成率能提供管理單位什麼訊息?	透過多個水質評估項目標準的達成率計算，可將原本複雜多樣的水質監測數據簡化為單一數字，未來管理單位只要將收集的水質數據逐一計算為各水質標準的達成率，就可以透過歷史資料了解整體濕地水域的水質是否逐漸惡化或逐漸改善中。
8. 期中報告數據敘述過於繁瑣，建	感謝委員建議，以將數據敘述的部分刪除，改以說明整體樣區水質的評析。

委員意見	意見回復
議以圖示說明。	

➤ 劉保文委員

委員意見	意見回復
1. 建議圖 3.2-1、圖 4.1-1 之採樣位置圖內文編排可往前挪置。	感謝委員建議，已經圖 4.1-1 挪至 3.2 節(P.43)。
2. 請註明可能的原因，背景資料中表 2.2-4 5 年只有 8 個樣本，及本計畫可增加採樣數目的資源等。	比對後以將 N=8 修正 N=6。表 2.2-4 羅列之數據為彙整各年度的「臺南市海域環境監測及海污緊急應變工作計畫成果報告」的數據，表中所列之 N 值為該樣點年度平均值，收集 6 年數據僅有 6 個樣本。
3. 頁 43，採樣日是否為預先訂定，可否因應豪大雨過後增加緊急應變採樣。	感謝委員建議，已將暴雨後緊急應變採樣之程序增加於 P.53。
4. 頁 47，SA2-3，請記錄是否有藻華。	該樣區雖然懸浮性藻類濃度高，但尚未出現藻華現象，已補充於表 4.1-2(P.61)中。
5. 因應 SS、TP、葉綠素 a 等水質項目，可否判定優養化的程度。	感謝委員建議，已在評估水質良窳的項目中，增加使用 TP 與葉綠素 a 濃度計算的 CTSI 值。
6. 藻華->可能藻毒素之釋出->未來可提供附近漁業的預警系統(如未列於原計畫工作項目，可列於後續建議事項)。	已將藻毒的監測補充於建議事項中。
7. 公民參與監測內容，若採 world water monitoring kit，進行監測前須先校正。	感謝委員建議，目前建議採用之水質監測日活動的水質監測器材檢測濕地水質的程序為簡易型水質監測方法，無需校正。
8. RPI 計算公式可以補上，後續若採 WQI 評估水質，也請註明。	已補充 RPI 的計算公式 P.36，並且引用之 WQI <sub>7</sub> 指標也均附上計算公式。
9. 是否可評估追蹤污染可能來源，例如 SA1-4 之生活污水，是否有污水處理廠，效果如何?或根本無處理等。	SA1-4 樣區的水原來原除了來自鹿耳門溪，也有一部分來自鄰近潮溝，另外四草濕地 A1 區鄰近的幾個聚落並無下水道系統，所以鄰近 A1 區的建築物生活雜排水應該均直接排入潮溝內。
10. 流速、流量是否有監測，可用來說明採樣之水體流動性。	本計畫並無紀錄溝渠的流速與流量，主要考量大部分水質監測區均為感潮帶，難以估算正確的流速與流量。
11. 四草、鹽水溪口濕地保育利用計畫所載水質建議標準，請補充說	四草與鹽水溪口濕地的保育利用計畫中，均有表格說明水質建議值，這些建議值是否符合濕地水

委員意見	意見回復
明。	質現況，已於報告中說明(P.144)。
12. SA1-4、SA2-4 等樣點，是否因外界魚塭等類用水導致水中浮游藻量過高。	SA1-4 為鹿耳門溪水混合鄰近潮溝的排水，SA2-4 的引用水原為鹽水溪排水線的水源，兩者均有可能混入鄰近區域的魚塭排水，而導致懸浮性藻類升高的可能性。
13. 建議可同步拍照記錄藻華，並說明現地風向、風速等。後續可供台管處巡查員參照。	感謝委員建議，本計畫所監測樣區雖然偶爾記錄高濃度葉素 a 濃度，甚至因此而增加 SS 濃度，但水體中尚無出現藻華的現象，採樣時之風向與風速補充於報告中。

### ➤ 內政部營建署城鄉發展分署湯富智委員

委員意見	意見回復
1. 本案為 107-108 年度基礎調查案件，請依規劃時程於本年度內請撥第 2、3 期款，以利預算執行。	
2. 四草濕地樣點臨 2 發現有偏高濃度的懸浮固體物濃度、葉綠素 a 濃度與 BOD 濃度原因為何？請研析之。	水體的藻類濃度透過葉綠素 a 濃度的檢測得知，這些懸浮性的藻類除了在檢測懸浮固體物易成為懸浮性固體的一部分，進而增加懸浮固體物濃度，另外檢測生化需氧量時也因五天暗室的培養，水中懸浮性藻類因缺乏日照等因素而死亡分解釋出有機物質，被培養的 BOD 瓶中細菌分解消耗氧氣，而成為生化需氧量的一部分。
3. 四草濕地水質重金屬分析 SA2-1 樣點第 1 季水體汞濃度過高原因為何？請研析之。	目前 SA1-2 樣區已知第 1 季與第 3 季都有汞金屬濃度偏高的現象，因該樣區再低平潮時採集水樣容易混合採集到底泥，推估這些測出的汞金屬濃度可能來自底泥，需再進一步針對底泥檢測驗證。

### ➤ 企劃經理課蘇瑋佳技士

委員意見	意見回復
1. 本案結果可能會在適當時機與社區民眾或 NGO 討論，希望可以在水質指標及數據之外，提供生活化的說明，例如大腸桿菌超標，可能代表有較多生活污水注入濕地等。	感謝委員建議，已經相關數據的說明補充於「社區參與濕地水域環境監測說明」的第二節「貳、如何判斷水質」的說明中(P.183~P187)。
2. 濕地代管的巡查工作中，常順道記錄植物相或鳥況等現場情況，部分污染現象可以目視判斷(如藻類)，均可拍照列入記錄，建議後續報告中加入監測	由於四草與鹽水溪口濕地的水源與水質較為多樣性，難以目視方法歸納水質的良窳，將會在報告中盡量以現場照片對應後續監測水質成果的方式呈現。

委員意見	意見回復
現場照片，除了有助瞭解監測實況，亦可作供巡查人員參考。	

➤ 保育研究課林哲宇技士

委員意見	意見回復
<p>1. 有關工作項目執行意見：</p> <p>(1)分析 2 處濕地水質狀況之時空變化工作項目，除與過去歷史數據比較，也請進行今年度各樣點間之比較，例如鹽水溪濕地與四草濕地 A2 應可認定為同水系，各樣點間是否有明顯差異。希望是可以透過時空變化比對，據以擇定最少而最有必要的樣點，供後續定期定點之長期水質監測。</p> <p>(2)10 點次不定期採樣工作項目，扣除已執行之 2 點次，尚有 8 點次。本課將洽訪本處其他課室需求，後續也將與受託單位討論安排夜間採樣，並保留一定點次於極端降雨天氣後執行此工作項目。</p> <p>(3)評估規劃公民參與監測作業程序之工作項目，目前已大概說明構想，後續請依邀標工作項目，至少須規劃水域監測樣點及水質檢測項目等 2 項，並請以公民角度設計內容，包含需考慮調查採集用具缺乏情況下，規劃應如何採樣或現地檢測。</p>	<p>1. 目前除了鹽水溪口濕地與四草濕地 A3 區較為確認濕地的水文流向，A1 區與 A2 區的濕地水文流向錯綜複雜尚待釐清，有關 A2 區與鄰近水域的水質檢測結果比對，將補充於報告中。</p> <p>2. 遵照辦理。</p> <p>3. 目前針對社區公民規劃之濕地水域監測，已排除管制區內的樣點，並以鄰近區域且容易到達的水域的替代，規劃如 P.223~225 中，各樣區原則建議每個月 2 次的檢測，這些樣點都可以在岸邊以水桶繫繩就可以採集到水樣。</p>
<p>4. 計畫預期協助擬定四草、鹽水溪口水質指標，除參考過去調查數據，也請依據本計畫調查成果，及不同水體特性，例如溪流河川水體、潮溝水體、鹽田濕地類相對封閉水體等，綜整分析適宜水質指標。</p>	<p>感謝委員建議，已補充於報告中(說明於 P.180，分析圖於 P.205~P.206)。</p>

➤ 保育研究課王建智課長

委員意見	意見回復
------	------

<p>1. 本計畫工作項目如先前議程說明所述，經業務單位查核受託單位所提送期中報告，已分別於 107 年 12 月、108 年 3 月完成 2 季水質採樣，並完成邀標書所載之各項水質因子檢測分析作業；不定期採樣部分業依評審會議時委員所提建議，進行 2 點次水質採樣檢測。</p>	
<p>2. 有關 SA1-4 水質現況，現地進處水口原有攔污柵阻攔水漂垃圾進入，疑似因去(107)年度 8 月極端降雨災害受損，導致大量垃圾堆積。現業委請企劃課園區清潔承包廠商協助清運堆積垃圾，近期也將修復攔污柵，請受託單位持續協助監測 SA1-4 水質變化。另外此樣點鄰近砂石工廠，也請受託單位協助評析現地可能污染來源。</p>	<p>四草濕地 A1 區鄰近的舉個聚落並無下水道系統，A1 區附近的建築物(砂石工廠或餐廳)所產生之生活雜排水應該都直接排入潮溝內，再經由漲退潮匯流其他水源流入 A1 濕地，所以生活污水的來源可能不只鄰近的建築物，也可能來自附近區域的聚落。</p>
<p>3. 四草濕地 A2 區內水體交換係受現地水門開關影響，後續會議將邀請臺南市政府農業局、環保局等相關單位與會，以即時提供這 2 處重要濕地水質現況，並研商適當開放水門改善濕地水體流動性、水質之可能。</p>	

### ➤ 楊金臻副處長

委員意見	意見回復
<p>1. 目前鹽水溪口重要濕地保育利用計畫之水質建議值看似比濕地灌排放流標準更加嚴苛，是否因此達成率更低，或有引用錯誤。</p>	<p>鹽水溪口重要濕地保育利用計畫之水質建議值為保育利用計畫中羅列，確實比濕地灌排放流標準甚至陸域地面水體戊類標準更為嚴苛，事實上鹽水溪自上游豐化橋至河口段，環保署已公告為丁類水體，鹽水溪口濕地的水質基準應至少以丁類水體基準來評估或規範。</p>
<p>2. 以 SA1-4 水質狀況，若污染源可能來自臨近生活污水或砂石場，因非位於本處園區範圍，是否可依現地事實，洽請環保單位或農業局依規處置。</p>	<p>以 SA1-4 水質來自鹿耳門溪與鄰近潮溝的水體，水源來源相當複雜，加上該區域並無完整的下水道系統，鄰近的建築物或聚落均有可能是排放生活污水的來源，較不易釐清污染來源。</p>

➤ 謝偉松處長

委員意見	意見回復
<p>1. 四草、鹽水溪口重要濕地範圍已公告劃設一段時間，本處也成立近 10 年，前期各單位(環保單位、河川權責單位)所執行之水質監測計畫，包含本處 104-106 年度所執行水質計畫成果數據，請受託單位於期末報告綜整分析比對水質之時空變化。以期中報告水質狀況，最大污染源還是生活污水，惟目前數據呈現僅有本計畫 2 季調查成果，應可收集近 10 年或更早期水質數據，比對分析因應地區發展導致水質可能之時空變化趨勢。</p>	<p>目前已收集的水質數據中，以鹽水溪口濕地的數據最完整(104~106 年均為貴處委託監測水質)，數據彙整分析圖於 P.168~P.173，另外其他單位在鹽水溪所監測之水質大多以中上游為主，同河段進行水質監測的紀錄並不多，四草濕地近兩年則有貴處委託計畫監測水質，A1 區數據彙整分析圖於 P.86~P.90，A2 區數據彙整分析圖於 P.114~P.118，A3 區數據彙整分析圖於 P.137~P.140，雖然以往有歷年「重要濕地保育行動計畫」監測水質的紀錄，但所紀錄之水質仍難以用來評估水質的良窳，目前鹽水溪口濕地的歷年數據變化，仍引用貴處自 104 年-106 年監測之數據為主。</p>
<p>2. 後續期末會議，請承辦課邀請臺南市政府環保局、農業局人員與會，提供本處水質計畫檢測即時數據。</p>	
<p>3. 公民社區參與水質監測程序規劃部分，請以非專業公民角度設計，後續可請本處濕地巡查員以目視或簡易現場檢測、採樣方式，除增加水質監測頻度，也可即時監測是否有水質惡化狀況，長期所累積數據對濕地實際水質監測更有助益。</p>	<p>遵照辦理。</p>
<p>4. 本計畫監測樣點之棲地水體類型是否有潮溝進出排流口，此類樣點會否因日久淤積、紅樹林生長及位於潮溝末端等因素，導致潮溝水體交換率差而影響現地水質狀況。請受託單位再依棲地水體類型及水質評估較差樣點區域，評析水質現況可能原因，並提出改善建議，可供本處與相關權責單位研商改善方案。</p>	<p>目前仍難以確認水文流向的濕地為四草濕地 A1 區與 A2 區，其中 A2 區的面積廣大，各濕地水域的水源來源不盡相同，水源更為複雜，但是大致上仍以鹽水溪排水線的水源為主，由於鹽水溪排水線的上游許多區域仍缺乏完整的下水道系統，大部分社區或聚落的生活雜排水均排入鹽水溪排水線上游的各個排水系統，所以水體的污染性較高，因此 A2 區所引用的水源本身就是污染性較高的水體，加上 A2 區的水體交換率並不高(由監測樣區的電導度高於鄰近水域推估)，所呈現水體水質為不穩定、易受環境變化而影響的水體，除了以工程方法把引流入濕地的水體先經過處理淨化後再流入濕地內，受排水系統上游大環境水質不佳的影響並不容易改善。</p>
<p>5. 有關重要濕地內灌溉排水蓄水放淤給水投入標準，針對各類型重要濕地之匯入濕地入流水水質限值，相較保育利用計畫所述水質建議值應</p>	<p>遵照辦理，有關四草濕地與鹽水溪口濕地的水質管理目標，羅列於 P. 233 之表 5. 2-1。</p>

是相對較寬鬆，且是法規公告標準。針對匯入濕地水口樣點，若有未達標項目，應持續監測並會集相關單位研商改善，也請受託單位於計畫成果提供本處四草、鹽水溪口濕地水質標準建議合理值，以作為後續重要濕地保育利用計畫檢討參考。



「107-108 年度四草、鹽水溪口重要濕地（國際級、國家級）水質監測計畫」

期末審查意見回覆對照表

► 劉保文委員

委員意見	意見回復
1. 摘要：「本計畫共擬定：……」因此為期末報告，建議直接寫出完成項目並予以量化。	本計畫針對社區參與水質監測僅為規劃與擬定 SOP，並未執行社區參與水質監測工作。
2. 章節 2.1.1 四草國際級重要濕地：談到 A1、A2 等區，宜將圖標明出來。	感謝委員建議，已補充圖示於 P.4~P7 中。
3. 章節 2.2 文獻回顧部分，宜於每個資料來源得到 1 個初步結論。僅 2.2.1「環境保護署全國環境水質資訊網」章節中之(一)鹽水溪流流域歷年之水質彙整有初步結論，其餘只指出具監測結果如表 2.2-2 所示等。例如本計畫有執行及計算出的參數，適合比較者也可計算出來(RPI、WQI <sub>7</sub> 等)。	感謝委員建議，已補充於 P.8~P9。
4. 已提供的圖表必須於文中提到。P49 宜以圖 3.2-6 開始說明鹽水溪的所有樣區；P57、58 的檢測方法及 QA/QC 作業均有代表性(環檢所)，宜於文中強調提到此 2 表。	已補充於報告 P.71。
5. P67：四草濕地水質成果最重要的 1 段(A1 區)，同樣未提及論述來自何表。建議重新整理如陸域水體檢測(表 4.2-3、4)可以得到例如大多為丁、戊水質，及傾向符合國際或國家水質等及論。此方法論的建立至為重要，計算公式宜於文中說明。WQI <sub>7</sub> (表 4.2-6)、RPI(表 4.2-5)則可得到乙~丙、稍受污染至中度污染結論。建議依據表中數據將大略趨勢整理出來，在討論何項水質影響最大及可能來源。	感謝委員建議，報告中有關數據地說明或陳述，均已補充資料來源(表或圖)。另外已將點數之計算方法補充說明於各計算表中，另外由於 WQI <sub>7</sub> 計算之水體分類與陸域水體分類不盡相同，為避免混淆，在本報告中有關水體分類仍以陸域地面水體分類基準為主，WQI <sub>7</sub> 的結果則以數據呈現。
6. 何謂「保育計畫建議」，請說明。	已補充說明於 P.45。
7. P87 四草濕地水質(A2 區)，同樣未提及論述來自何表，宜針對整	感謝委員建議，已於 A2 區水質評析文中補充引用之表格圖，並修改說明方式(P.113)

委員意見	意見回復
理數據資料得到 1 個初步結論，再做細部說明，否則會發生 SA2-1、2 樣區為稍受污染至嚴重污染之錯誤結論，但 SA2-1 並無嚴重污染數據呈現。	
8. SA2-3 樣本之 WQI <sub>7</sub> 顯示 2018/12 為乙級水體，下一季 2019/3 則降為丁級水體，有無特別原因可解釋。	從表 4.1-14 WQI <sub>7</sub> 計算中的各水質參數解些可以看出 SA2-3 於第二季 WQI <sub>7</sub> 降低的原因為受到懸浮性藻類與 BOD <sub>5</sub> 濃度升高的影響，致使 WQI <sub>7</sub> 指數降低。
9. P107A3 區之結論較為明確具體，針對上述指標均分別討論，但仍未列出表明出處。	已於 A3 區的水質評析說明補充數據引用來源(表與圖)
10. 對於國家級/國際級的達標方法論已建立，若為此計畫設計，應為重要成果之一。	
11. 對於優養化、藻華等數據均已補上，對水質結果解釋有具體幫助。	
12. 無下水道系統或簡易生活污水廠之設立於一些較嚴重污染點，可否成為對政府之成果建議。	感謝委員建議，已將增設社區小型污水處理設施之建議補充於第五章結論建議中。
13. 重金屬比較於文獻質之意義?建議以「保護人體健康基準」比較為佳。	感謝委員建議，報告中有關重金屬之文獻僅列出提供與本計畫之監測值參考。
14. P189 表 3 所列 3 欄均為國際級，似為誤植。	感謝委員指正，已修正錯誤(原文與附表已調整至附件 1)
15. 推動社區水質監測作業程序，建議可結合國小、國中之環境教育課程時數，並建議簡化或分級課程活動內容。	感謝委員建議，有關水質監測訓練活動之規劃，已將室內課程部分縮短時數為 1.5 小時，實作部分已調整為 2.5 小時，未來可按需求調整時數，以符合完整社區課程與國中小課程。
16. A1、A2 區之氮、磷有升高趨勢，請提醒可能來源。	A1 區(圖 4.1-5、圖 4.1-7)與 A2 區(圖 4.1-22、圖 4.1-24)有關氮磷之趨勢，其中氨氮確實有升高的趨勢，但是有關磷的濃度變化，因文獻之監測為

委員意見	意見回復
	磷酸鹽，但本計畫監測之磷為總磷，導致磷濃度似乎逐漸升高的現象，因此在圖中已有補充說明歷年數據為磷酸鹽之數據。

➤ 童淑珠委員

委員意見	意見回復
1. P37 所提級 WQI <sub>7</sub> 對應的 DO，單位為飽和度，請確認。另表 2.3-4 字體模糊，請修正。	本計畫所引用之 WQI <sub>7</sub> 指標有關 DO 之計算確為以飽和度計算，另外有關 WQI <sub>7</sub> 之計算表已修正 (P.48)。
2. CTSI 評估營養程度，建議未來加測透明度 1 項。	感謝委員建議，已於第五章「建議」一節中增加未來可增設透明度(透視度)項目的說明。
3. P66 中各區水質綜合評析，對各項水質參數說明，多採高或低之說明，應呈現實際數據。	感謝委員建議，已將參數值補充於內文內。
4. P146 中，增加暴雨後與夜間採樣，未明確瞭解暴雨與夜間水質與常態水質差異，建議將此節的檢測結果分開於對應各樣區水質評析。	感謝委員建議，已將暴雨與夜間監測的水質說明與表格、圖說，對應於各樣區的水質評析中。
5. 因為懸浮藻類繁生，導致 BOD、SS 偏高，建議可進一步分析彼此相關性。	感謝委員建議，有關整體水質的 BOD 濃度與葉綠素 a、SS 濃度之線性回歸值之相關性並不高 (R=0.321)，僅有部分的樣區水質的葉綠素 a 與 BOD 濃度可以觀察出對應的趨勢。

➤ 臺南市政府環境保護局代表

委員意見	意見回復
1. 本局針對鹿耳門、鹽水溪出海口海域部分均有定期水質監測，而鹽水溪、鹽水溪排水線上游等河川及區域排水，每年度進行每月 1 次水質監測，相關數據均固定上網公開，後續若受託執行團隊有需求，也可提供參考。	感謝建議，已更新文獻中的歷史數據。
2. 另外針對水污法所列管事業單位，每年度至少 1 次稽查，並對違法嫌疑事業單位則加強稽查，並依稽查結果予以行政裁罰。	

委員意見	意見回復
3. 目前鹽水河流域上游已統計有 44 家畜牧場，分布圖資料可於會後提供。	

➤ 保育研究課王建智課長

委員意見	意見回復
1. 本計畫工作項目如先前議程說明所述，經業務單位查核受託單位所提送期中報告，已分別於 107 年 12 月、108 年 3 月、6 月、9 月完成 4 季水質採樣，並完成邀標書所載之各項水質因子檢測分析作業；不定期採樣部分業依評審會議時委員所提建議及與業務課討論後，完成 10 點次水質採樣檢測。	
2. 四草濕地有多處樣點係因懸浮固體值(SS)過高而未達標，是否可分析 SS 值的可能原因？	雖然入流於濕地水體的 SS 濃度並不高，但是進入濕地後因缺乏適度的水體交換，導致水中的氮磷留存於濕地水體內，且受陽光照射刺激，進而衍生出懸浮性藻類，致使濕地內的水體 SS 濃度升高。
3. 所建議四草濕地、鹽水溪口濕地之水質管理目標，建議可敘明各類型水體適合管理目標，例如排水口之管理目標、蓄積水體之管理目標等。同上，也請提供後續執行每季定期監測最少化的樣點設置建議。	感謝委員建議，已更新管理目標(區分為濕地內水體與濕地周界水體)P.253。有關濕地每季監測之建議之樣點如圖 5.2-1~圖 5.2-4。

➤ 保育研究課林哲宇技士

委員意見	意見回復
1. 目前報告已針對各樣點之水體特性說明，建議針對各種水體適宜的評估指標，除於內文敘明未達標水質項目，也可考量於表格內以標註方式註明未達標水質因子，也可適當精簡化版面。	有關評估水質之表格，陸域地面水體與濕地灌排標準表格內，未達標之水質參數已標註為 0，達標之水質參數標註為 1，可提供為了解未達標之水質因子的參考。
1. 表 2.2-3、4、5、6、7、8、9 等跨頁表格(後續也有同樣狀況跨頁表格)，表頭方向宜順向(表頭在頁	遵照辦理。

委員意見	意見回復
面左側，表尾在頁面右側)，頁碼位置宜調整為印製頁面下方置中。	
2. 頁 220 表三「重要濕地內灌溉排水蓄水放淤給水投入標準」宜註明是排水進入重要濕地之入流水體。	已補充備註(原文已調整至附件 1)

➤ 謝偉松處長

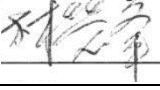
委員意見	意見回復
1. 目前鹽水溪、鹽水溪排水線上游是否有列管之事業單位、畜牧場的統計資料。	相關說明已補充於 P8。
2. 期末報告及簡報內容已整理環保局定期檢測樣點資料，請再與過往歷史資料比較，例如與環保局相同水質檢測項目比較時空變化。	有關鹽水溪口濕地或四草濕地範圍內之歷史文獻均已與本年之水質數據彙整、比較，另外環保局之監測資料大部分布點於鹽水溪中上游，非國家重要濕地範圍內，水域環境差異大，且由於鹽水溪中上游的水體均為中度污染質嚴重污染之水體居多，大部分的水質數據污染均高於本計畫之監測值，例如氨氮濃度均大於 10 mg/L 以上，如與本計畫之監測數據比較，僅能呈現河川水質之污染物濃度上中下游變化。
3. 本計畫採多樣點普查方式監測四草、鹽水溪口濕地水質，考量經費延續性，請受託單位整理可供本處自主監測之樣點及方法建議。	已將社區自主監測之方法與樣點規劃於 4.2 節中。
4. 四草濕地內部水體水質狀況主要受水閘門開關及所帶動水體交換等因素影響，考量度冬期需關控水門已調整合適供候鳥棲息水位，2 者間是否有相關性。	四草濕地 A2 水質的確受到水閘門開關導致交換率降低的影響，但考量整體濕地的經營，濕地水水位的調整也需考量鳥類棲息的影響。

➤ 內政部營建署城鄉發展分署書面意見

委員意見	意見回復
1. 本案水質監測項目、頻度等原則符合計畫要求，並已呈現各季水質情形。另因計畫標的主要為水質監測，建議報告書內容編排有	遵照辦理

委員意見	意見回復
<p>關背景、研究方法、參考文獻、相關調查等內容，可再與精簡及整理或以註記方法整理；其他計畫相關水質調查結果(表 2.2-1~13 等)，可補充樣區點位位置圖說，以利參照本案監測成果情形。</p>	
<p>2. 有關 4.2 水質分析結果，中部分內容「……，參考玉山國家公園天池湖泊的天池 CTSI 指數……」(P67)，「……，相較於玉山國家公園的天池 CTSI 指數……」(P107)，該參照比對案例適宜性應請說明再酌。</p>	<p>原引用玉山國家公園天池之 CTSI 數據說明已刪除。</p>
<p>3. 第四章計畫成果第 4.1 節，重複說明樣點及環境說明(P59-64)，建議整併宜至 1.3 計畫範圍(P2)或 3.2 研究地區與樣點(P40)等節內容；4.3 節評估與擬定可供社區監測濕地水體的 SOP 作業程序，說明內容較為繁雜且多處內容為水質監測項目說明，請精簡並移至附錄內容。</p>	<p>遵照辦理，已調整並緊檢報告內容。</p>
<p>4. 表 4.2-41 之水質綜合評估表，備註 1 中說明「……，該指標位規範數值時則自動獲得 1 點」(P175)，建議是否應調整為「……，該指標未規範數值時該項指標不予計入參數個數」。</p>	<p>感謝委員建議，已修正於 P.212。</p>
<p>5. 報告書第五章建議 1 節尚無內容，再請補充。</p>	<p>已補充內容(P.235)</p>
<p>6. 報告書文獻格式(P203)與部分內容文字，如國家中重要濕地基礎資料調查報告(P7)、臺南市、國際質級濕地(P87)，再請統一勘誤。</p>	<p>感謝委員指正，已分別修正報告錯誤處</p>

## 台江國家公園管理處委託辦理計畫書

年度	107	計畫編號			
計畫名稱	107-108 年度四草、鹽水溪口重要濕地（國際級、國家級）水質監測計畫書				
受委託機關或個人	嘉藥學校財團法人嘉南藥理大學	委託單位名稱	台江國家公園管理處		
主持人	林瑩峯	簽章		協同主持人	
項目	概算	合計		核定金額	合計
研究人員費	主持人費： 1600 元/月 ×12 月	19,600 元			
報告印刷費	220 元/本×95 本	20,900 元			
差旅費	30,000 元×1 式	30,000 元			
設備使用與維護費及租金等	40,000 元	40,000 元			
材料費	水質採樣檢測耗材。 例行性水質分析：5,400 元/次- 點位×4×20 點位 =432,000 非例行性水質分析：5,400 元/次- 點位×10 點位 =54,000 包含消耗性藥品、玻璃器材)	486,000 元			
其他經費	協助採樣臨時工：1000 元×100 人次	100,000			
雜支費	31,325 元×1 式	31,325 元			
行政管理費	67,575 元×1 式	67,575 元			
合計		795,000 元			
計畫聯絡人	施凱鐘	地址	台南市仁德區二仁路一段 60 號		
		電話	06-3663872		
核定日期		簽約日期	中華民國 107 年 10 月 25 日		

## 中文摘要

濕地具有非常重要的功能與價值，是地球各生態系中生產力最高者之一，其豐富生物多樣性使之成為重要生物基因庫，是孕育新物種的演化平台，也是各種生物的繁衍棲息地。此外，濕地具有保水抑洪、淨化水質、穩定海岸、觀光遊憩與研究教育等功能外，可說兼具相當高的經濟與生態價值。為避免濕地內水質異化而影響棲地生態環境，長期監測、評估濕地之水質實為重要，長期監測所累積數據可提供為台江國家公園管理處濕地經營管理策略擬定及執行之重要依據，爰規劃本計畫監測四草與鹽水溪口重要濕地內具代表性採樣地點之水質採樣測定，並從監測資訊掌握濕地棲地品質狀況，提供做為生物分布背景資料分析及經營管理策略擬定之依據。

本計畫針對四草重要濕地(國際級)與鹽水溪口重要濕地(國家級)監測結果顯示，大部分樣區均可經常性符合「重要濕地內灌溉排水蓄水放淤給水投入標準」與地面水體分類及水質標準陸域地面水體戊類與丁類之相關標準。四草重要濕地 A1 區水質最差的樣點為 SA1-4、SA1-5 樣點，A2 區的 SA2-4 樣點水質最差，水質最佳者為 A3 區的 SA3-1 樣點。鹽水溪口濕地水質最差的樣點分別為 Y1 與 Y5。其他樣區的監測，除了暴雨後的鹽水溪口濕地的懸浮固體物濃度、濁度、大腸桿菌群數量升高，其他樣區(包含日夜間差異)並無明顯的水質差異性或異常惡化的現象。水質重金屬檢測方面，本計畫大部分重金屬檢測樣區的可符合「保護人體健康相關基準」的要求或低於偵測極限，唯四草濕地 A2 區的 SA2-1 樣區的汞金屬含量有兩季檢測高於保護人體健康相關基準，需進一步採集底泥與水質驗證。針對擬定社區參與執行水質監測的 SOP 作業程序，本計畫共規劃；(1) 招募志工、(2) 水質訓練活動、(3) 規劃濕地檢測點為與頻率、(4) 規劃水質採樣工作、(5) 濕地水質數據彙整與檢討、(6) 公布檢測成果，召開成果發表會等步驟。另外，本計畫綜合「地面水體分類及水質標準陸域地面水體」、重要濕地內灌溉排水蓄水放淤給水投入標準，以及本計畫水質監測結果，擬定與建議四草重要濕地與鹽水溪口濕地的水質管理目標。



# 目錄

第一章 前言.....	1
1.1 計畫緣由.....	1
1.2 計畫目標.....	1
1.3 計畫範圍.....	2
第二章 計畫背景與前人研究.....	3
2.1 計畫背景資料.....	3
2.1.1 四草國際級重要濕地.....	3
2.1.2 鹽水溪口國家級重要濕地.....	6
2.2 文獻中有關四草重要濕地與鹽水溪口重要濕地的水質背景資料.....	8
2.2.1 環境保護署全國環境水質資訊網.....	8
2.2.2 臺南市政府環境保護局常態性水質監測計畫.....	9
2.2.3 台江國家公園管理處計畫與國家重要濕地相關文獻.....	9
2.3 濕地水質判別與研析.....	44
第三章 工作方法.....	51
3.1 工作項目.....	51
3.2 研究地區與樣點.....	51
3.3 研究方法.....	72
3.3.1 社區監測作業程序評估與國內外文獻的收集.....	72
3.3.2 水質調查方法.....	72
第四章 計畫成果.....	75
4.1 水質分析結果.....	75
4.1.1 四草重要濕地水質分析結果.....	75
4.1.2 鹽水溪口重要濕地水質分析結果.....	162
4.1.3 其他樣區水質分析結果.....	202
4.1.4 水質重金屬分析結果.....	216
4.2 評估與擬定可供社區監測濕地水體的 SOP 作業程序.....	222
第五章 結論與建議.....	233
5.1 結論.....	233
5.2 建議.....	235
參考文獻.....	239
附件 1.....	240

## 圖目錄

圖 1.3- 1 本計畫工作範圍 .....	2
圖 2.2- 1 環保署於鹽水溪之水質測站分布圖 .....	11
圖 2.2- 2 環保署於鹿耳門溪與鹽水溪口之重金屬監測樣點分布圖 .....	12
圖 2.2- 3 臺南市環境保護局於鹽水溪排水線(嘉南大排)上游各排水支流之樣 ...	14
圖 2.2- 3 臺南市環境保護局於鹿耳門溪河口海域與鹽水溪河口海域之監測樣點 .....	15
圖 2.2- 3 台江國家公園於 104 年度在鹽水溪口濕地之水質監測樣點分布圖 .....	17
圖 2.2- 6 台江國家公園於 2016 年至 2017 年在鹽水溪口濕地與鹿耳門溪之水質監 測樣點分佈 .....	30
圖 2.2- 7 文獻中四草濕地 A1 區之監測樣點分布圖 .....	35
圖 2.2- 7 文獻中四草濕地 A2 區之監測樣點分布圖 .....	38
圖 2.2- 9 文獻中四草濕地 A3 區之監測樣點分布圖 .....	41
圖 2.2- 10 國家重要濕地計畫中有關鹽水溪口濕地之水質監測樣點分布圖 .....	43
圖 3.2- 1、本計畫工作範圍內目前擬定之樣區位置圖 .....	52
圖 3.2- 2 四草重要濕地 A1 區水質監測樣區編號與位置示意圖 .....	54
圖 3.2- 3 四草重要濕地 A1 區於 1989 年經建版地形圖的潮溝分布圖與本計畫樣區 分布圖 .....	55
圖 3.2- 4、四草重要濕地 A2 區水質監測樣區編號與位置示意圖 .....	58
圖 3.2- 5、四草重要濕地 A2 區水質監測樣區編號與位置示意圖 .....	61
圖 3.2- 6 鹽水溪口重要濕地樣區編號與位置 .....	65
圖 3.2- 7 本計畫擬定 2 處非常態性樣區編號與位置 .....	69
圖 3.2- 8 本計畫於鹽水溪口濕地擬定 3 處暴雨後非常態性樣區編號與位置 .....	70

圖 3.2- 9 本計畫於四草濕地 A1 區擬定 3 處暴雨後與夜間非常態性樣點編號與位置 .....	71
圖 3.2- 10 本計畫於四草濕地 A2 區擬定 3 處暴雨後與夜間非常態性樣區編號與位置 .....	71
圖 4.1- 1 四草濕地 A1 區水質彙整歷年文獻數據之平均水溫變化圖 .....	103
圖 4.1- 2 四草濕地 A1 區水質彙整歷年文獻數據之平均 DO 變化圖 .....	103
圖 4.1- 3 四草濕地 A1 區水質彙整歷年文獻數據之平均 pH 變化圖 .....	104
圖 4.1- 4 四草濕地 A1 區水質彙整歷年文獻數據之平均電導度變化圖 .....	104
圖 4.1- 5 四草濕地 A1 區水質彙整歷年文獻數據之平均氨氮濃度變化圖 .....	105
圖 4.1- 6 四草濕地 A1 區水質彙整歷年文獻數據之平均硝酸氮濃度變化圖 .....	105
圖 4.1- 7 四草濕地 A1 區水質彙整歷年文獻數據之平均磷濃度變化圖 .....	106
圖 4.1- 8 四草濕地 A1 區水質彙整歷年文獻數據之平均葉綠素 a 濃度變化圖 .....	106
圖 4.1- 9 四草濕地 A1 區水質彙整歷年文獻數據之平均濁度變化圖 .....	107
圖 4.1- 10 以陸域水體分類標準評估四草濕地 A1 區樣點 SA1-1 水質的各類水體標準達成率 .....	107
圖 4.1- 11 以陸域水體分類標準評估四草濕地 A1 區樣點 SA1-2 水質的各類水體標準達成率 .....	108
圖 4.1- 12 以陸域水體分類標準評估四草濕地 A1 區樣點 SA1-3 水質的各類水體標準達成率 .....	108
圖 4.1- 13 以陸域水體分類標準評估四草濕地 A1 區樣點 SA1-4 水質的各類水體標準達成率 .....	109
圖 4.1- 14 以陸域水體分類標準評估四草濕地 A1 區樣點 SA1-5 水質的各類水體標準達成率 .....	109
圖 4.1- 15 以 $WQI_7$ 水質標準評估四草濕地 A1 區各樣點各季的水質指數 .....	110
圖 4.1- 16 以 $WQI_7$ 水質標準評估暴雨前後的水質指數差異性 .....	110
圖 4.1- 17 以 $WQI_7$ 水質標準評估日夜間的水質指數差異性 .....	111

圖 4.1- 18 四草濕地 A2 區水質彙整歷年文獻數據之平均水溫變化圖 .....	133
圖 4.1- 19 四草濕地 A2 區水質彙整歷年文獻數據之平均 DO 變化圖 .....	133
圖 4.1- 20 四草濕地 A2 區水質彙整歷年文獻數據之平均 pH 變化圖 .....	134
圖 4.1- 21 四草濕地 A2 區水質彙整歷年文獻數據之平均電導度變化圖 .....	134
圖 4.1- 22 四草濕地 A2 區水質彙整歷年文獻數據之平均氨氮濃度變化圖 .....	135
圖 4.1- 23 四草濕地 A2 區水質彙整歷年文獻數據之平均硝酸氮濃度變化圖 ...	135
圖 4.1- 24 四草濕地 A2 區水質彙整歷年文獻數據之平均磷濃度變化圖 .....	136
圖 4.1- 25 四草濕地 A2 區水質彙整歷年文獻數據之平均葉綠素 a 濃度變化圖	136
圖 4.1- 26 四草濕地 A2 區水質彙整歷年文獻數據之平均濁度變化圖 .....	137
圖 4.1- 27 以陸域水體分類標準評估四草濕地 A2 區樣點 SA2-1 水質的各類水體 標準達成率 .....	137
圖 4.1- 28 以陸域水體分類標準評估四草濕地 A2 區樣點 SA2-2 水質的各類水體 標準達成率 .....	138
圖 4.1- 29 以陸域水體分類標準評估四草濕地 A2 區樣點 SA2-3 水質的各類水體 標準達成率 .....	138
圖 4.1- 30 以陸域水體分類標準評估四草濕地 A2 區樣點 SA2-4 水質的各類水體 標準達成率 .....	139
圖 4.1- 31 以陸域水體分類標準評估四草濕地 A3 區樣點 SA2-5 水質的各類水體 標準達成率 .....	139
圖 4.1- 32 以 WQI <sub>7</sub> 水質標準評估四草濕地 A2 區各樣點各季的水質指數 .....	140
圖 4.1- 33 四草濕地 A3 區水質彙整歷年文獻數據之平均水溫變化圖 .....	156
圖 4.1- 34 四草濕地 A3 區水質彙整歷年文獻數據之平均 pH 變化圖 .....	156
圖 4.1- 35 四草濕地 A3 區水質彙整歷年文獻數據之平均電導度變化圖 .....	157
圖 4.1- 36 四草濕地 A3 區水質彙整歷年文獻數據之平均氨氮濃度變化圖 .....	157
圖 4.1- 37 四草濕地 A3 區水質彙整歷年文獻數據之平均硝酸氮濃度變化圖 ...	158

圖 4.1- 38 四草濕地 A3 區水質彙整歷年文獻數據之平均磷濃度變化圖 .....	158
圖 4.1- 39 四草濕地 A3 區水質彙整歷年文獻數據之平均葉綠素 a 濃度變化圖	159
圖 4.1- 40 四草濕地 A3 區水質彙整歷年文獻數據之平均濁度變化圖 .....	159
圖 4.1- 41 以陸域水體分類標準評估四草濕地 A3 區樣點 SA3-1 歷年水質的各類水體標準達成率 .....	160
圖 4.1- 42 以陸域水體分類標準評估四草濕地 A3 區樣點 SA3-2 水質的各類水體標準達成率 .....	160
圖 4.1- 43 以陸域水體分類標準評估四草濕地 A3 區樣點 SA3-3 水質的各類水體標準達成率 .....	161
圖 4.1- 44 以 WQI <sub>7</sub> 水質標準評估四草濕地 A3 區各樣點各季的水質指數 .....	161
圖 4.1- 45 鹽水溪口濕地各樣點與四草濕地(鹿耳門溪)歷年水質檢測結果-水溫差異變化 .....	192
圖 4.1- 46 鹽水溪口濕地各樣點與四草濕地(鹿耳門溪)歷年水質檢測結果-DO 差異變化 .....	192
圖 4.1- 47 鹽水溪口濕地各樣點與四草濕地(鹿耳門溪)歷年水質檢測結果-pH 差異變化 .....	193
圖 4.1- 48 鹽水溪口濕地各樣點與四草濕地(鹿耳門溪)歷年水質檢測結果-電導度差異變化 .....	193
圖 4.1- 49 鹽水溪口濕地各樣點與四草濕地(鹿耳門溪)歷年水質檢測結果-濁度差異變化 .....	194
圖 4.1- 50 鹽水溪口濕地各樣點與四草濕地(鹿耳門溪)歷年水質檢測結果-懸浮固體物濃度差異變化 .....	194
圖 4.1- 51 鹽水溪口濕地各樣點與四草濕地(鹿耳門溪)歷年水質檢測結果-生化需氧量濃度差異變化 .....	195
圖 4.1- 52 鹽水溪口濕地各樣點與四草濕地(鹿耳門溪)歷年水質檢測結果-化學需氧量濃度差異變化 .....	195
圖 4.1- 53 鹽水溪口濕地各樣點與四草濕地(鹿耳門溪)歷年水質檢測結果-氨氮濃度差異變化 .....	196

圖 4.1- 54 鹽水溪口濕地各樣點與四草濕地(鹿耳門溪)歷年水質檢測結果-總磷濃度差異變化.....	196
圖 4.1- 55 鹽水溪口濕地各樣點與四草濕地(鹿耳門溪)歷年水質檢測結果-葉綠素濃度差異變化.....	197
圖 4.1- 56 鹽水溪口濕地各樣點與四草濕地(鹿耳門溪)歷年水質檢測結果-大腸桿菌群數量差異變化.....	197
圖 4.1- 57 以陸域水體分類標準評估鹽水溪口濕地點 Y1 歷年水質的各類水體標準達成率.....	198
圖 4.1- 58 以陸域水體分類標準評估鹽水溪口濕地點 Y2 歷年水質的各類水體標準達成率.....	198
圖 4.1- 59 以陸域水體分類標準評估鹽水溪口濕地點 Y3 水質的各類水體標準達成率.....	199
圖 4.1- 60 以陸域水體分類標準評估鹽水溪口濕地點 Y4 歷年水質的各類水體標準達成率.....	199
圖 4.1- 61 以陸域水體分類標準評估鹽水溪口濕地點 Y5 水質的各類水體標準達成率.....	200
圖 4.1- 62 以陸域水體分類標準評估鹽水溪口濕地點 Y6 歷年水質的各類水體標準達成率.....	200
圖 4.1- 63 以陸域水體分類標準評估鹽水溪口濕地點 Y7 水質的各類水體標準達成率.....	201
圖 4.1- 64 以 $WQI_7$ 水質標準評估鹽水溪口濕地各樣點各季的水質指數.....	201
圖 4.1- 65 以 $WQI_7$ 水質標準評估暴雨前後的水質指數差異性.....	202
圖 4.1- 66 以 $WQI_7$ 水質標準評估暴雨前後的水質指數差異性.....	210
圖 4.1- 67 以 $WQI_7$ 水質標準評估日夜間的水質指數差異性.....	210
圖 4.1- 68 以 $WQI_7$ 評估本計畫濕地潮溝類水質指數差異性.....	214
圖 4.1- 69 以 $WQI_7$ 評估本計畫濕地內水質指數差異性.....	214
圖 4.1- 70 以 $WQI_7$ 評估本計畫濕地區域排水類水質指數差異性.....	215

圖 4.1- 71 以  $WQI_7$  評估本計畫濕地區域河川類水質指數差異性 ..... 215

## 表目錄

表 2.2- 1 鹽水溪平均水質統計(2012 年~2019 年) .....	11
表 2.2- 2 環保署於 104 年度在河川及排水出海口水質重金屬調查結果(2015 年, N=1)(1/2).....	12
表 2.2- 3 鹽水溪上游與鹽水溪排水線(嘉南大圳)上游之排水水質數據(2010 年~2019 年).....	13
表 2.2- 4 台南市環境保護局海洋污染防治報告有關河口之數據(2012 年~2019 年, N=29) .....	15
表 2.2- 5 四草與鹽水溪口濕地周圍水域水質分析結果(2015 年, N=2).....	16
表 2.2- 6 鹽水溪口濕地與鹿耳門溪監測點水質檢測結果(1/4)(2016 年 5 月).....	18
表 2.2- 7 鹽水溪口濕地與鹿耳門溪監測點水質檢測結果(1/8)(第一季 2017 年 3 月) .....	22
表 2.2- 8 文獻中有關四草濕地 A1 區水質分析結果(1/2)(2017 年).....	31
表 2.2- 9 文獻中有關四草濕地 A1 區水質分析結果(1/2)(2018 年).....	33
表 2.2- 10 文獻中有關四草濕地 A2 區水質分析結果(2017 年).....	36
表 2.2- 11 文獻中有關四草濕地 A3 區水質分析結果(2016 年).....	37
表 2.2- 12 文獻中有關四草濕地 A3 區水質分析結果(1/2)(2017 年).....	39
表 2.2- 13 國家重要濕地調查研究計畫中有關鹽水溪口濕地水質分析結果(2012 年~2013 年, N=23) .....	42
表 2.3- 1 重要濕地內灌溉排水蓄水放淤給水投入標準 .....	44
表 2.3- 2 四草與鹽水溪口濕地於保育利用畫中的水質建議值與管理目標 .....	45
表 2.3- 3 陸域地面水體(河川、湖泊)分類標準.....	46
表 2.3- 3 河川污染指標水質參數與積分計算方法 .....	46
表 2.3- 4 WQI <sub>7</sub> 各水質權重與點數計算方法 .....	48



表 2.3- 5 WQI <sub>7</sub> 指數與水體分類對照表 .....	49
表 2.3- 6 CTSI 指數與水體分類對照表.....	50
表 3.2- 1 本計畫於四草重要濕地 A1 區樣點環境說明 .....	56
表 3.2- 2 本計畫於四草重要濕地 A2 區樣點環境說明 .....	59
表 3.2- 3 本計畫於四草重要濕地 A3 區樣點環境說明 .....	62
表 3.2- 4 本計畫於鹽水溪口重要濕地樣點環境說明 .....	67
表 3.2- 5 本計畫於其他樣點環境說明 .....	70
表 3.3- 1 本計畫收集資料之參考資料庫 .....	72
表 3.3- 2 本計畫擬採用之水質檢測方法 .....	73
表 3.3- 3 本計畫檢測項目品質目標 .....	74
表 4.1- 1 四草濕地 A1 區採樣日期相對應之風速與風向 .....	75
表 4.1- 2 四草重要濕地 A1 區水質分析結果(1/4)(第一季 2018 年 12 月).....	79
表 4.1- 3 夜間採樣水質分析結果(第四季 2019 年 9 月) .....	83
表 4.1- 4 以陸域地面水體分類標準評估四草重要濕地 A1 區水質之良窳(1/5) ...	84
表 4.1- 5 以重要濕地內灌排水蓄水放淤投入標準評估四草重要濕地 A1 區水質之 良窳(1/5) .....	89
表 4.1- 6 以河川污染指標(RPI)評估四草重要濕地 A1 區水質之良窳(1/4) .....	94
表 4.1- 7 以水質指標(WQI <sub>7</sub> )評估四草重要濕地 A1 區水質之良窳(1/3) .....	98
表 4.1- 7 以卡爾森指標(CTSI)評估四草重要濕地 A1 區水質之優養化程度(1/2) .....	101
表 4.1- 9 四草濕地 A2 區採樣日期相對應之風速與風向 .....	112
表 4.1- 10 四草重要濕地 A2 區水質分析結果(1/4)(第一季 2018 年 12 月).....	115
表 4.1- 10 以陸域地面水體分類標準評估四草重要濕地 A2 區水質之良窳(1/3)	119

表 4.1- 12 以重要濕地內灌排水蓄水放淤投入標準評估四草重要濕地 A2 區水質之良窳(1/3).....	122
表 4.1- 13 以河川污染指標(RPI)評估四草重要濕地 A2 區水質之良窳(1/3).....	125
表 4.1- 14 以水質指標(WQI <sub>7</sub> )評估四草重要濕地 A2 區水質之良窳(1/3).....	128
表 4.1- 15 以卡爾森指標(CTSI)評估四草重要濕地 A2 區水質之優養化程度(1/2).....	131
表 4.1- 16 四草濕地 A3 區採樣日期相對應之風速與風向 .....	141
表 4.1- 17 四草重要濕地 A3 區水質分析結果(1/4)(第一季 2018 年 12 月).....	143
表 4.1- 18 以陸域地面水體分類標準評估四草重要濕地 A3 區水質之良窳(1/2)	147
表 4.1- 19 以重要濕地內灌排水蓄水放淤投入標準評估四草重要濕地 A3 區水質之良窳(1/2).....	149
表 4.1- 20 以河川污染指標(RPI)評估四草重要濕地 A3 區水質之良窳(1/2).....	151
表 4.1- 21 以水質指標(WQI <sub>7</sub> )評估四草重要濕地 A3 區水質之良窳(1/2).....	153
表 4.1- 22 以卡爾森指標(CTSI)評估四草重要濕地 A3 區水質之優養化程度....	155
表 4.1- 23 鹽水溪口濕地採樣日期相對應之風速與風向 .....	162
表 4.1- 24 鹽水溪口重要濕地水質分析結果(1/4)(第一季 2018 年 12 月).....	166
表 4.1- 25 鹽水溪口重要濕地暴雨後水質分析結果(2019 年 8 月).....	170
表 4.1- 26 以陸域地面水體分類標準評估鹽水溪口重要濕地水質之良窳(1/5)..	171
表 4.1- 27 以重要濕地內灌排水蓄水放淤投入標準評估鹽水溪口重要濕地水質之良窳(1/5).....	176
表 4.1- 28 以河川污染指標(RPI)評估鹽水溪口重要濕地水質之良窳(1/4).....	181
表 4.1- 29 以水質指標(WQI <sub>7</sub> )鹽水溪口重要濕地水質之良窳(1/4).....	186
表 4.1- 30 以卡爾森指標(CTSI)評估四草重要濕地 A1 區水質之優養化程度(1/2).....	190
表 4.1- 31 其他樣區水質分析結果 .....	204

表 4.1- 32 以陸域地面水體分類標準評估本計畫其他區水質之良窳.....	205
表 4.1- 33 以重要濕地內灌排水蓄水放淤投入標準評估本計畫其他樣區水質 ..	206
表 4.1- 34 以河川污染指標(RPI)評估其他樣區水質之良窳 .....	207
表 4.1- 35 以水質指標(WQI <sub>7</sub> )評估其他樣區水質之良窳 .....	208
表 4.1- 36 以卡爾森指標(CTSI)評估其他樣區水質之優養化程度.....	209
表 4.1- 37 本計畫各樣區水質綜合評估(四季水質平均值評估, N=4).....	212
表 4.1- 38 本計畫各樣區水質綜合評估(4 季水質平均值評估, N=4) .....	213
表 4.1- 39 四草濕地 A1、A2 區重金屬監測樣點分析結果(第一季, 2018 年 12 月)(1/4) .....	218
表 4.1- 40 其他樣區重金屬監測樣點分析結果(第一季, 2018 年 12 月).....	220
表 4.1- 41 其他樣區重金屬監測樣點分析結果(第四季, 2019 年 8、9 月).....	220
表 4.1- 42 文獻中有關四草濕地 A1 區水體重金屬分析結果 .....	221
表 4.1- 43 文獻中有關四草濕地 A2 區水體重金屬分析結果 .....	221
表 4.1- 44 文獻中有關四草濕地 A3 區水體重金屬分析結果 .....	221
表 5.2- 1 本計畫建議四草重要濕地與鹽水溪口濕地水質管理目標(濕地內水體) .....	235
表 5.2- 2 本計畫建議四草重要濕地與鹽水溪口濕地水質管理目標(濕地州界水體) .....	235

# 第一章 前言

## 1.1 計畫緣由

濕地具有非常重要的功能與價值，是地球各生態系中生產力最高者之一，其豐富生物多樣性使之成為重要生物基因庫，是孕育新物種的演化平台，也是各種生物的繁衍棲息地。此外，濕地具有保水抑洪、淨化水質、穩定海岸、觀光遊憩與研究教育等功能外，可說兼具相當高的經濟與生態價值。

自「濕地保育法」開始實施之後，國內多個重要濕地的保育利用計畫陸續完成研擬工作與核定計畫內容，重要濕地保育利用計畫不但規範了各濕地保育利用計畫的範圍，以及未來保育利用計畫進行的重要策略與方向，甚至更為實務性的在「財物與實施計畫中」，擬定各濕地未來須辦理各項重要工作，其中四草重要濕地(國際級)與鹽水溪口重要濕地(國家級)的財務與實施計畫中均將水質監測列為未來辦理濕地保育計畫的重要工作之一。

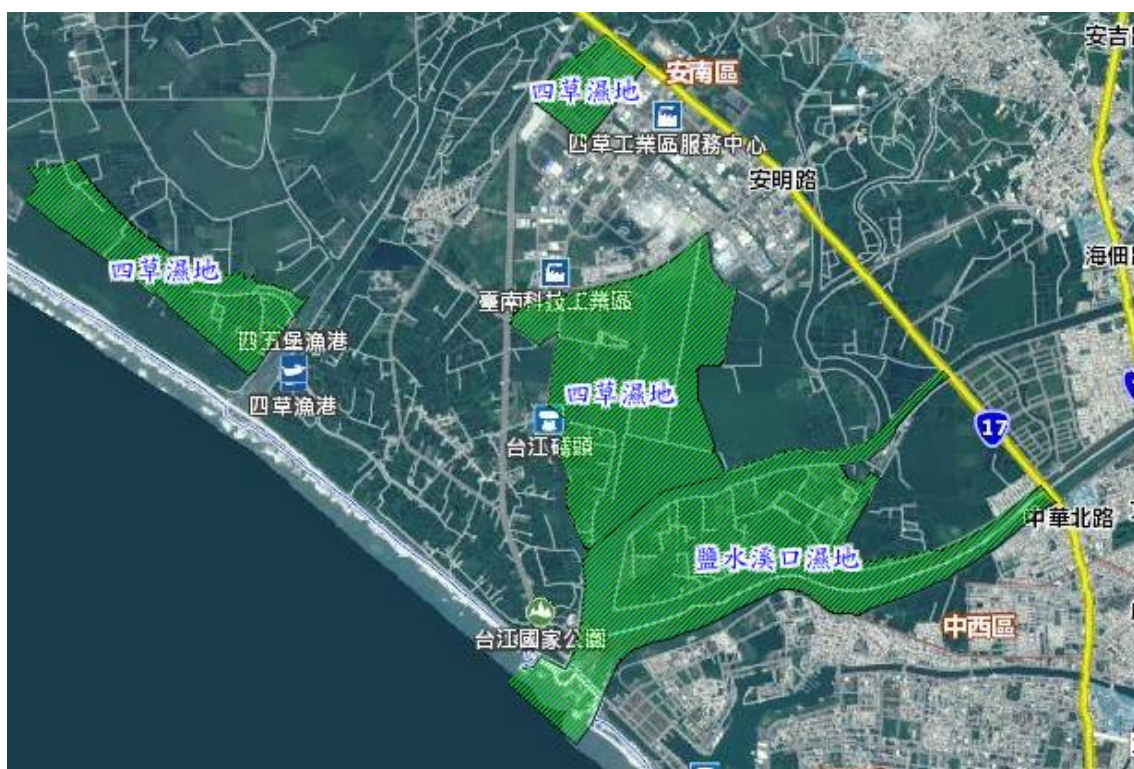
四草與鹽水溪口重要濕地水源來自鹿耳門溪、鹽水溪及鹽水溪排水線(嘉南大圳)等周邊排水道，納吐中、上游所有工業及生活用水，並涵蓋河川流域、紅樹林灘地、魚塢、舊鹽灘等多樣棲地，孕育豐富動植物生態，為臺灣西南海岸濕地保育軸之核心濕地、重要衛星濕地。為避免濕地內水質異化而影響棲地生態環境，長期監測、評估濕地之水質實為重要，長期監測所累積數據可提供為台江國家公園管理處濕地經營管理策略擬定及執行之重要依據，爰規劃本計畫監測四草與鹽水溪口重要濕地內具代表性採樣地點之水質採樣測定，並從監測資訊掌握濕地棲地品質狀況，提供做為生物分布背景資料分析及經營管理策略擬定之依據。

## 1.2 計畫目標

1. 可完成四草重要濕地、鹽水溪口重要濕地等 2 區域所劃設之 20 處測點水質因子共四季調查，及不定期水質採樣計 10 點次。
2. 持續更新累積四草重要濕地、鹽水溪口重要濕地等 2 區域水質數據，以供長期監測四草、鹽水溪口濕地生態系使用。

### 1.3 計畫範圍

本計畫包含四草重要濕地與鹽水溪口重要濕地，計畫範圍如圖 1.3-1 所示。



地圖資料來源：國土測繪圖資服務雲

圖 1.3-1 本計畫工作範圍

## 第二章 計畫背景與前人研究

### 2.1 計畫背景資料

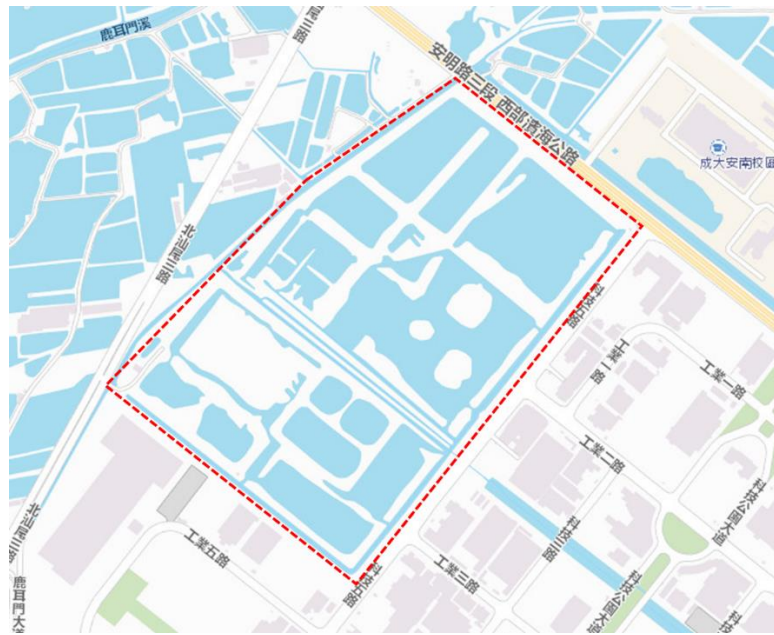
本計畫預計監測四草重要濕地與鹽水溪口重要濕地的水質，兩座濕地均位於台南市安南區西墘，鄰近海岸線，以下為兩座重要濕地簡易背景介紹。

#### 2.1.1 四草國際級重要濕地

本濕地位於曾文溪、鹿耳門溪、鹽水溪與嘉南大排匯流處之間，台 17 線西南側，被台南科技工業區分隔成 3 處。其中 A1 區為高蹺鵲繁殖區，A2 區為北汕尾水鳥保護區，A3 區為竹筏港水鳥保護區，面積總計 547 公頃。其內包含之生態資源有，瀕臨絕種的種類：黑面琵鷺、東方白鸛、諾氏鶯、遊隼、草鴉；珍貴稀有的種類：小燕鷗、鳳頭燕鷗、唐白鷺、黑鸛、白琵鷺、花臉鴨、松雀鷹、赤腹鷹、灰面鵟鷹、鳳頭蒼鷹、澤鵟、魚鷹、紅隼、短耳鴉等；應予保育的種類：半蹺鶯、燕鵲、紅尾伯勞、東方環頸鵲與高蹺鵲。自台南科技工業區填土淤塞渠道後，濕地的生態環境丕變，慈鯛科的吳郭魚、胎鱗科的大肚魚與帆鰭胎鱗等 3 種外來種魚類成為此區的優勢種。晒鹽時期的優勢種，水生昆蟲的大員牙蟲、台南搖蚊及多毛類的腺帶刺沙蠶，都因經營管理的方式改變而減少，不利於來此覓食的小型鶯鵲科水鳥，以及利用此保護區繁衍後代的高蹺鵲與東方環頸鵲。

有關四草重要濕地的水文系統說明，以下為摘取「四草重要濕地(國際級)保育利用計畫」說明四草重要濕地水文的重要性。300 多年前，四草重要濕地原為台江內海南端之北汕尾及南沙洲，經曾文溪改道上游泥沙淤積，台江內海日漸淤積而成一海埔新生地，同時亦將台江內海分割為三大鹹水潟湖，分別為鯤鯓湖(已開發為五期重劃區、安平商港及安平工業區)、四草湖(台江內海)與七股潟湖。因臺南市科技工業區之開發將四草湖分隔，本濕地範圍於 1994 年 11 月 30 日由農委會核定，臺南市政府公告四草野生動物保護區。其中 A1 區及 A2 區

部分舊鹽田已改善成為自然感潮的鹽沼濕地，A1 區範圍示意圖如圖 2.1-1 所示。



地圖資料來源：國土測繪圖資服務雲

圖 2.1-1 四草重要濕地 A1 區範圍示意圖

A2 區內及週邊分別有北汕尾水道、運鹽古運河等，分別流經 A2 區，並匯流於鹽水溪排水系統，A2 區範圍如圖 2.1-2 所示。北汕尾水道流經 A2 區西側，其沿岸之護岸型式眾多，主要以紅樹林護岸、水泥與零星植群護岸為主，其他尚有部分的水泥及石籠護岸，並設有一條排水溝渠提供鄰近漁塭排水使用；水路沿線有 1-2 座的浮棚式蚵架，提供居民進行漁業養殖之用。運鹽古運河位於 A2 內中心地區，其護岸型式以紅樹林植群及部分玄武岩護岸。運鹽古運河沿線設有 4 處水閘門設施，提供鄰近漁塭之用水，部分地區亦設有零星的定置漁網及停靠管筏；水道沿線與最北端仍可見當時鹽業產業興盛時所闢建的安順 2 號機房、運鹽碼頭及部分設施遺址。此外，紅樹林保護協會在運鹽古運河及鹽水溪排水線(嘉南大圳)的交會處，設有一艘傳統吊罾的捕撈漁船，作為遊客解說之用。鹽水溪排水線(嘉南大圳)為 1920 至 1930 年間日本水利工程師八田與一為引進曾文溪及濁水溪溪水灌溉農田所興建之灌排系統，運用溝渠的建造、引導水流至鄰近漁塭與農田進行灌溉及排水等使用。鹽水溪排水線(嘉南大圳)主要功能以排水、灌溉為主，運用溝渠建造引導水流至鄰近漁塭與農田進行灌溉、排水

等使用，其沿岸共有 9 處水閘門及 1 處抽水馬達，為經濟部水利署第六河川局管理，沿線仍可見部分地點設有定置漁網及部分管筏停泊，以進行漁業養殖及捕撈。



地圖資料來源：國土測繪圖資服務雲

圖 2.1- 2 四草重要濕地 A2 區範圍示意圖

A3 區以東北側之港筏溪之二排水為區內水系，並匯流至鹿耳門排水系統出海，A3 範圍如圖 2.1-3 所示。港筏溪之二排水為鹿耳門排水系統後段之支流，位於安南區城西里境內，其排水支流兩側土地多以漁塭使用為主，且而此排水兩側皆設有水閘門。鹿耳門排水系統水道沿岸之護岸形式眾多，接近河口處主要以水泥護岸及護坡植草磚等護岸為主，往北陸續出現以砂袋堆疊、紅樹林自然植群等不同形式的護岸，水路沿線設有 8 處水閘門、鹿耳門抽水站、6 處抽水馬達或機房等相關水利設施；四草漁港則為現今臺南市境內最具傳統特色的漁港，保留古樸的環境與養殖技術，為園區內不靠海之漁港，出港後行經鹿耳門溪航向臺灣海峽，港口鄰近設有四草漁港安檢所；於鹿耳門溪河道沿線，可見零散的浮棚蚵架及定置漁網，為漁民漁業養殖及捕撈使用。





地圖資料來源：國土測繪圖資服務雲

圖 2.1-3 四草重要濕地 A3 區範圍示意圖

## 2.1.2 鹽水溪口國家級重要濕地

本濕地位於鹽水溪出海口，北側毗鄰四草濕地 A2 區，自鹽水溪大排北堤起，南至安平堤防止，東以台 17 線及大港觀海橋為界，西側海域至等深線 6 公尺處。面積總計 635 公頃。台南市鹽水溪口的紅樹林區，也發現大白鷺及中白鷺有營巢的現象。另外，台灣博物館學刊第 58 卷曾報導在此溪口採集到台灣花瓣蛤為一雙殼綱的新種。其內之生態資源有，瀕臨絕種的種類：東方白鸛、黑面琵鷺；珍貴稀有的種類：澤鶩、魚鷹、紅隼、小燕鷗、畫眉；應予保育的種類：紅尾伯勞、禾葉芋蘭。

以下為「鹽水溪口重要濕地(國家級)保育利用計畫」鹽水溪口重要濕地水文的說明。鹽水溪口濕地地範圍內主要以鹽水溪排水(嘉南大圳排水線)及鹽水溪流域等構成水文系統。鹽水溪排水(嘉南大圳排水線)為 1920 至 1930 年間日本水利工程師八田與一為引進曾文溪及濁水溪溪水灌溉農田所興建之灌排系統，運用溝渠的建造、引導水流至鄰近漁塭與農田進行灌溉及排水等使用。鹽水溪排水(嘉

南大圳排水線)主要功能以排水、灌溉為主，運用溝渠建造引導水流至鄰近漁塭與農田進行灌溉、排水等使用，其沿岸共有 9 處水閘門及 1 處抽水馬達，係由經濟部水利署第六河川局管理，沿線仍可見部分地點設有定置漁網及部分管筏停泊，以進行漁業養殖及捕撈。鹽水溪發源於臺南市龍崎區大坑尾中央山脈南部低山地區，早年稱「新港溪」，於同治八年才改名為鹽水溪，全長 41.3 公里，流域面積為 343.2 平方公里。鹽水溪形成過程與近代臺南沿海海陸之進退變化息息相關，十八世紀以前古鹽水溪直接注入台江內海，1823 年因洪水導至曾文溪河道驟變，台江內海迅速淤積，造成古鹽水溪口於淤積之海埔地繼續延伸，而成今日的樣貌，鹽水溪口濕地範圍如圖 2.1-4 所示。



地圖資料來源：國土測繪圖資服務雲

圖 2.1-4 鹽水溪口重要濕地範圍示意圖

## 2.2文獻中有關四草重要濕地與鹽水溪口重要濕地的水質背景資料

### 2.2.1環境保護署全國環境水質資訊網

#### (一) 鹽水溪主流域歷年之水質彙整

鹽水溪發源於本市龍崎區，流經關廟區、歸仁區、新市區、永康區、新化區、善化區、山上區、左鎮區、安定區、北區、東區、中西區和安平區，最後於安南區後流入臺灣海峽，幹流全長 41.3 公里，流域面積達 343.17 平方公里。其支流為許縣溪、潭頂溪與虎頭溪排水、大洲排水及永康排水、柴頭港溪與鹽水溪排水線（嘉南大排）等共約 7 條。

嘉南大排位於鹽水溪北側，流經善化、安定、安南等區，並於四草內海併入鹽水溪後出海。其主要由4條支流排水所組成，上游至下游分別為鹽水溪排水、安順排水、六塊寮排水及曾文溪排水等。嘉南大排人口數約20萬人，佔鹽水溪流域1/3。流域內之鹽水污水下水道系統目前建置中。流域內非納管之列管事業約181家，其中畜牧業共46家，約佔列管事業總數之25%。主要工業區為南科樹谷園區、安定工業區、中崙工業區、總頭寮工業區及和順工業區。

環保署在鹽水溪流域一共設置6個測站，分別為鹽水溪橋、太平橋、豐化橋、新灣橋、千鳥橋，以及同心橋，彙整2012年~2019年水質分析資料如表2.2-1所示，雖然環保署的測站並未位於本計畫範圍內，不過這些數據均可供分析鹽水溪口濕地水質良窳之參考。以河川污染指標(RPI)呈現鹽水溪各河段的歷年污染狀態與近年的污染指數顯示，近年的RPI指標指數比歷年逐漸降低，另外近10年鹽水溪整體水質表現如逐漸好轉，但鹽水溪中下游多工業區、人口密集市鎮與農蓄業活動，整體鹽水溪水質仍然為嚴重污染至中度污染，環保署公告之陸域水體分類為丁類水體(從豐畫橋至出海口)。

#### (二) 河川及排水路出海口水質重金屬調查

由於台灣多處海口盛行水產養殖行業，例如鹽水溪出海口海域就有眾多的牡蠣養殖進行著，環保署為了解這些河川與排水路的水質中是否含有重金屬，進而影響水產養殖物的品質與食用安全，因此每年均定期於主要的河川與排水路出海口監測水質重金屬，於本計畫範圍內鹿耳門溪出海口與鹽水溪出海口，監測結果如表2.2-2所示，鎘、鉛、總鉻、汞濃度均為低於偵測極限，鹽水溪出海口被測出金屬濃度為銅(0.009 mg/L)、砷(0.004 mg/L)、鋅(0.018 mg/L)、鎳(0.011 mg/L)，鹿耳門溪出海口被測出金屬濃度為砷(0.003 mg/L)、鋅(0.004 mg/L)等，均低於低於水體分類標準之保護人體健康相關基準值。

## 2.2.2 臺南市政府環境保護局常態性水質監測計畫

### (一) 常態性區域排水水質監測計畫

臺南市政府環境保護局為了解區域內排水系統的水質良窳，於幾個重要區域排水(鹽水溪排水線(嘉南大圳)(嘉南大圳排水線)等)均設置有常態性的水質監測計畫，並公告於台南市政府環境保護局網站供查詢(本計畫彙整如表2.2-3所示)，這些區域排水系統恰位於鹽水溪口濕地的上游(本淵寮排水、曾文溪排水線等)，大部分屬中度污染至嚴重污染水質，可供本計畫判別水質變化或河川自淨作用，以及污染負荷排入國家重要濕地內評估之參考。

### (二) 常態性海域水質監測計畫

臺南市政府環境保護局為了解台南市相鄰海域之水質，每年均有常態性海域水質監測計畫，其中所監測的海域包含鹿耳門溪口、鹽水溪口等海域的水質，這些監測點位於四草重要濕地鹿耳門溪口與鹽水溪口濕地之範圍內或出海口，鹿耳門溪出海口海域水質屬乙類海域水體，鹽水溪出海口水體屬丙類海域水體。同樣為本計畫未來極重要之參考資料，可供本計畫檢測佐證或評估污染性之參考(如表2.2-4所示)。

## 2.2.3 台江國家公園管理處計畫與國家重要濕地相關文獻

## (一) 台江國家公園管理處計畫

台江國家公園管理處歷年委託的計畫中，於四草重要濕地與鹽水溪口重要濕地範圍內進行水質監測計畫，或於進行生態監測時一併監測水域之水質，相關結果彙整如表2.2-5~2.2-12所示，其中鹽水溪口濕地的文獻資料中，以陸域水體分類基準評估其水質良窳，歷史資料的大部分水質監測樣點為丁戊類水體，以RPI評估則大部分為中度污染的水體。四草重要濕地之水質監測樣點雖然大部分樣點與本計畫直接相關，不過仍可用來評估整體四草濕地之水質良窳，從表2.2-9來看，A1區有許多的樣點導電度高於50 ms/cm以上(近海海水大約為54 ms/cm)，甚至高於100 ms/cm，顯示這些樣點的水體與外界水體的交換低而使水體鹽化狀況嚴重，表2.2-10的A2區也有類似的問題，A3區的水質比A1、A2略佳。

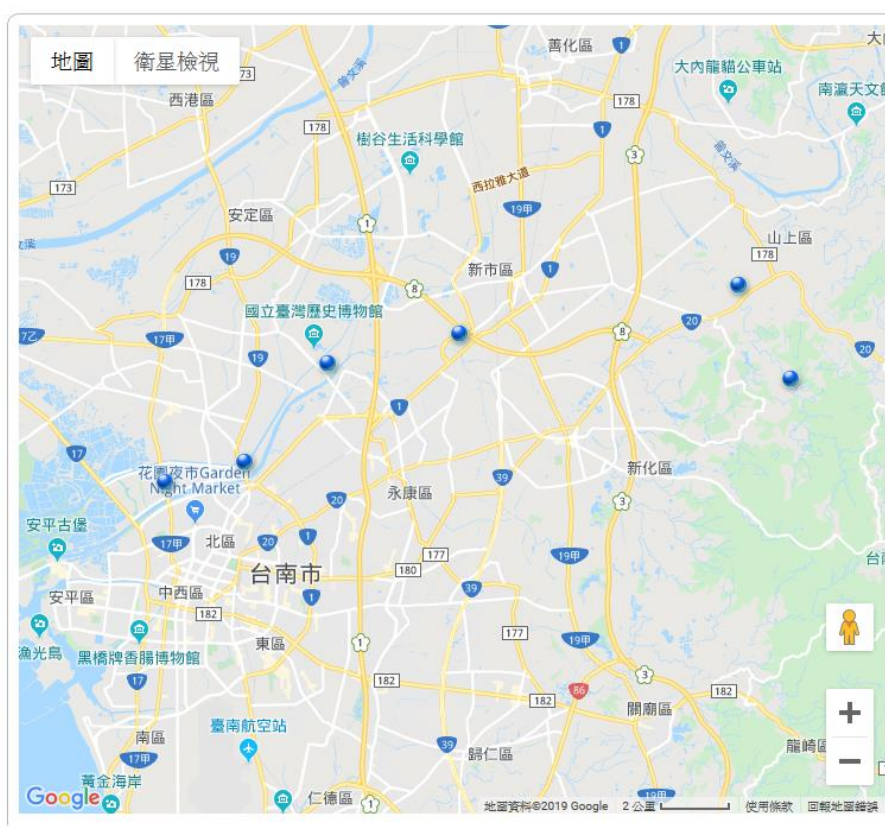
## (二) 國家重要濕地基礎資源調查報告

內政部營建署城鄉發展分署之國家重要濕地調查計畫，在台江國家公園內的四座國家重要濕地分別執行過多年的資源調查，這些調查計畫中經常包含水質調查計畫，如「國家重要濕地計畫-101年度臺南市鹽水溪口濕地(東側)國家重要濕地保育計畫」、「國家重要濕地計畫-102鹽水溪口濕地(東側)國家重要濕地保育計畫」等，均以鹽水溪口濕地或周圍之水域進行調查，部份調查點位與本計畫十分接近，可進行水質監測結果之比較與參考，該文獻值顯示鹽水溪口的水質以RPI評估以輕度污染至嚴重污染居多，該計畫相關監測結果彙整如表2.2-8所示。

表 2.2- 1 鹽水溪平均水質統計(2012 年~2019 年)

水質參數	DO	SS	BOD	COD	TOC	NH <sub>3</sub> -N	TP
單位	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg N/L	mg P/L
鹽水溪橋	3.4±2.5	24±17	7.1±3.1	27.5±7.8	7.2±2.3	12.85±5.66	3.356±1.691
溪頂寮大橋 (太平橋)	5.1±2.8	27±26	8.4±4.2	34.7±9.2	10.2±0.0	14.15±8.98	4.142±3.007
豐化橋	3.6±1.7	39±47	16.4±22.7	42.5±31.5	9.9±5.4	5.80±4.01	1.041±0.619
新灣橋	6.0±1.8	44±52	4.2±3.4	21.2±9.2	4.6±2.5	3.29±2.74	0.678±0.373
千鳥橋	7.2±1.3	38±53	1.7±1.2	11.6±1.6	3.0±0.7	0.14±0.19	0.130±0.060
同心橋	7.4±1.2	33±47	1.6±0.6	9.1±3.8	2.4±0.3	0.05±0.03	0.106±0.054
RPI-未(稍)	≥ 6.5	≤ 20.0	≤ 3.0			≤ 0.5	
RPI-輕度	< 6.5 ≥ 4.6	> 20.0 ≤ 49.9	> 3.0 ≤ 4.9			> 0.5 ≤ 0.99	
RPI-中度	≤ 4.5 ≥ 2.0	≥ 50.0 ≤ 100	≥ 5.0 ≤ 15.0			≥ 1.0 ≤ 3.0	
RPI-嚴重	< 2.0	> 100	> 15.0			> 3.0	

(資料來源：環保署全國環境水質監測網，本計畫彙整)



資料來源：環境保護署全國環境水質監測資訊網

圖 2.2- 1 環保署於鹽水溪之水質測站分布圖

表 2.2- 2 環保署於 104 年度在河川及排水出海口水質重金屬調查結果(2015 年, N=1)

水質參數	pH	導電度	SS	DO	鎘	溶解性鎘	鉛	溶解性鉛	總鉻	溶解性總鉻
單位		μmho/cm 25°C	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
報告偵測極限			1.0		0.001	0.001	0.003	0.003	0.001	0.001
鹿耳門排水	8.0	52300	26.5	6.3	ND	ND	ND	ND	ND	ND
鹽水溪出海口	7.9	47300	17.8	6.2	ND	ND	ND	ND	ND	ND
水質參數	銅	溶解性銅	鋅	溶解性鋅	汞	溶解性汞	砷	溶解性砷	硒	溶解性硒
單位	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
報告偵測極限	0.001	0.001	0.002	0.002	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.001	0.001
鹿耳門排水	ND	ND	0.004	0.004	ND	ND	0.003	0.003	ND	ND
鹽水溪出海口	0.009	0.007	0.018	0.009	ND	ND	0.004	0.003	ND	ND
水質參數	錳	溶解性錳	銀	溶解性銀	鎳	溶解性鎳	鎳	溶解性鎳	鈷	溶解性鈷
單位	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
報告偵測極限	0.005	0.005	0.001	0.001	0.005	0.005	0.006	0.006	0.006	0.006
鹿耳門排水	0.016	0.006	ND	ND	ND	ND	—	—	—	—
鹽水溪出海口	0.031	0.010	ND	ND	0.011	0.011	0.010	0.010	0.061	0.034
水質參數	鉬	溶解性鉬	硼	溶解性硼						
單位	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L						
報告偵測極限	0.007	0.007	0.050	0.050						
鹿耳門排水	—	—	—	—						
鹽水溪出海口	0.024	0.021	3.69	3.49						

(資料來源：環保署，河川及排水路出海口水質重金屬調查，本計畫彙整)



資料來源：環境保護署全國環境水質監測資訊網

圖 2.2- 2 環保署於鹿耳門溪與鹽水溪口之重金屬監測樣點分布圖

表 2.2- 3 鹽水溪上游與鹽水溪排水線(嘉南大圳)上游之排水水質數據(2010 年~2019 年)

水質參數	BOD	SS	DO	NH <sub>3</sub> -N	銅	鋅	鎳	總鉻	鉛	鎘
單位	mg/L	mg/L	mg/L	mg N/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
善安橋	74.4±120.4	199.6±643.3	2.3±1.4	62.8±52.7	0.020±0.028	0.160±0.247	<0.008	<0.007	<0.009	<0.004
堤塘港橋	8.4±5.3	33.0±25.5	3.6±1.7	3.2±5.2	<0.007	0.035±0.044	<0.008	<0.007	<0.009	<0.004
南 134 無名橋	8.2±5.7	16.8±14.6	4.4±1.6	5.7±11.2	<0.007	0.013±0.019	<0.008	<0.007	<0.009	<0.004
榮順橋上游	17.2±11.1	19.2±15.2	2.8±1.8	19.2±18.9	<0.007	0.025±0.038	<0.008	<0.007	<0.009	<0.004
榮順橋	33.7±31.1	38.1±64.5	2.9±3.3	30.8±26.3	<0.007	0.025±0.038	<0.008	<0.007	<0.009	<0.004
仁愛橋	25.1±228	34.6±41.4	3.1±2.3	30.3±29.3	<0.007	0.023±0.026	<0.008	<0.007	<0.009	<0.004
中州寮排水	32.5±19.4	18.4±15.0	2.5±2.7	14.6±10.1	<0.007	0.030±0.048	<0.008	<0.007	<0.009	<0.004
六塊寮排水	17.3±8.6	17.4±12.3	2.4±1.9	19.2±13.7	0.543±1.045	0.148±0.076	<0.008	<0.007	<0.009	<0.004
安順橋	13.2±10.1	33.0±18.0	3.9±2.3	14.6±9.3	0.025±0.025	0.055±0.060	<0.008	<0.007	<0.009	<0.004
海東橋	10.8±6.2	33.3±18.0	4.1±2.0	13.6±8.9	0.010±0.017	0.048±0.040	<0.008	<0.007	<0.009	<0.004
海尾寮排水	23.3±20.5	20.8±15.1	1.7±1.4	21.4±11.8	<0.007	0.028±0.036	<0.008	<0.007	<0.009	<0.004
曾文溪排水	26.5±23.9	24.9±20.2	2.2±1.2	30.0±32.9	0.010±0.012	0.073±0.086	<0.008	<0.007	<0.009	<0.004
本淵寮排水	27.7±18.8	31.1±53.8	2.1±1.5	22.1±15.9	<0.007	0.028±0.030	<0.008	<0.007	<0.009	<0.004
RPI-未(稍)	≤3.0	≤20.0	≥6.5	≤0.5	-	-	-	-	-	-
RPI-輕度	>3.0 ≤4.9	>20.0 ≤49.9	<6.5 ≥4.6	>0.5 ≤0.99	-	-	-	-	-	-
RPI-中度	≥5.0 ≤15.0	≥50.0 ≤100	≤4.5 ≥2.0	≥1.0 ≤3.0	-	-	-	-	-	-
RPI-嚴重	>15.0	>100	<2.0	>3.0	-	-	-	-	-	-

(資料來源：臺南市政府環境保護局網站，本計畫彙整)





資料來源：臺南市環境保護局：河川水質監測及生態調查網站

圖 2.2- 3 臺南市環境保護局於鹽水溪排水線(嘉南大排)上游各排水支流之樣

表 2.2- 4 台南市環境保護局海洋污染防治報告有關河口之數據(2012 年~2019 年, N=29)

水質參數	pH	DO	SS	BOD	氨氮	TP	大腸桿菌群	Chl-a
單位		mg/L	mg/L	mg/L	mg N/L	mg P/L	CFU/100mL	mg/m <sup>3</sup>
鹿耳門溪口	8.1±0.1	6.8±0.6	10.7±6.0	<2	0.21±0.19	0.102±0.078	14	3.3±1.3
鹽水溪口	8.1±0.1	6.7±0.7	12.2±5.7	<2	0.25±0.19	0.131±0.039	33	2.8±0.7

(資料來源：各年度臺南市海域環境監測及海污緊急應變工作計畫成果報告，本計畫彙整)



資料來源：臺南市環境保護局：河川水質監測及生態調查網站

圖 2.2- 4 臺南市環境保護局於鹿耳門溪河口海域與鹽水溪河口海域之監測樣點

表 2.2- 5 四草與鹽水溪口濕地周圍水域水質分析結果(2015 年, N=2)

水質 參數	水溫	pH	ORP	電導度	濁度	DO	SS	BOD	COD	TOC	NH <sub>3</sub> -N	NO <sub>2</sub> -N	NO <sub>3</sub> -N
單位	°C		mv	ms/cm	NTU	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg N/L	mg N/L	mg N/L
T	31.3±1.3	8.0±0.4	-75±33	19.7±3.8	8.5±4.0	5.4±2.3	21.0±12.0	1.3±1.4	4.3±3.9	0.44±0.54	7.32±4.48	<0.01	5.06±5.66
R	31.0±1.8	7.8±0.2	62±108	21.3±3.7	8.6±3.9	4.6±2.5	21.5±4.9	1.1±0.8	3.7±1.8	0.35±0.42	5.43±3.65	<0.01	4.85±5.67
U	30.6±1.6	7.9±0.1	-55±15	46.9±3.2	7.0±6.4	4.2±0.3	10.0±1.4	0.6±0.4	2.1±0.8	0.12±0.13	1.08±1.53	<0.01	6.93±9.79
Q	30.2±1.7	8.1±0.1	15±4	45.8±6.4	3.9±1.2	5.8±0.2	19.0±14.1	0.8±0.5	2.8±1.1	0.13±0.08	1.25±1.77	<0.01	6.88±9.72
W	31.7±2.1	7.8±0.2	-49±107	33.6±0.4	7.1±2.2	4.7±1.6	16.0±15.6	0.8±0.4	3.0±0.8	0.30±0.37	1.66±2.35	<0.01	5.15±7.28
水質 參數	TKN	TN	PO <sub>4</sub> -P	TP	Chl-a	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	As	Hg	Cu	Ni	Zn	Cr	
單位	mg N/L	mg N/L	mg P/L	mg P/L	µg/L	mg /L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	
T	7.4±4.5	12.5±1.2	1.36±1.92	4.6±0.4	25.0±13.4	483±201	N.D.	N.D.	0.008 ±0.001	0.048 ±0.008	0.0013 ±0.012	N.D.	
R	5.6±3.6	10.5±2.1	1.20±1.69	4.5±0.0	19.2±23.8	473±215	N.D.	N.D.	0.029 ±0.026	0.0047 ±0.000	0.085 ±0.000	N.D.	
U	1.1±1.6	8.1±8.2	<0.01	0.5±0.2	4.9±6.9	365±339	N.D.	N.D.	0.004 ±0.005	0.025 ±0.000	0.0029 ±0.000	N.D.	
Q	1.3±1.8	8.2±7.9	<0.01	0.6±0.1	8.6±6.0	424±256	N.D.	N.D.	0.003 ±0.004	0.040 ±0.019	0.019 ±0.004	N.D.	
W	1.7±2.4	6.9±4.9	<0.01	1.1±1.0	6.8±6.7	417±261	N.D.	N.D.	0.004 ±0.006	0.032 ±0.004	0.008 ±0.006	N.D.	

備註：採樣點 T：鹽水溪(觀海橋下游河段)，採樣點 R：鹽水溪(鄰近安平古堡河段)，採樣點 U：嘉南排水下游段，採樣點 Q：鹽水溪與嘉南排水匯流處，採樣點 Q：運鹽運河段。

(資料來源：104 年度台江國家公園四草地區水質底泥監測計畫，本計畫彙整)



資料來源：104 年度台江國家公園四草地區水質底泥監測計畫

圖 2.2- 5 台江國家公園於 104 年度在鹽水溪口濕地的水質監測樣點分布圖

表 2.2- 6 鹽水溪口濕地與鹿耳門溪監測點水質檢測結果(1/4)(2016 年 5 月)

水質 參數	水溫	pH	ORP	電導度	濁度	DO	SS	BOD	COD	TOC	NH <sub>3</sub> -N	NO <sub>2</sub> -N	NO <sub>3</sub> -N	TKN
單位	°C		mv	ms/cm	NTU	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg N/L	mg N/L	mg N/L	mg N/L
Y1	31.8	7.4	130	37.9	23.5	6.7	92.3	7.3	15.8	2.62	10.31	<0.01	<0.01	10.93
Y2	32.4	7.4	64	38.9	19.5	6.1	24.0	3.9	8.5	0.04	5.30	<0.01	<0.01	5.52
Y3	32.0	7.5	40	40.2	12.3	4.3	12.3	<2.0	8.5	0.04	<0.01	<0.01	<0.01	2.15
Y4	31.6	8.0	22	36.7	8.4	7.5	5	7.4	15.8	1.40	13.21	<0.01	<0.01	13.15
Lu	32.8	7.8	34	51.3	15.4	11.3	21	<2.0	0.5	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	2.15
甲類-地	-	6.5-8.5	-	-	-	>6.5	<25	<1	-	-	<0.1	-	-	-
乙類-地	-	6.0-9.0	-	-	-	>5.5	<25	<2	-	-	<0.3	-	-	-
丙類-地	-	6.0-9.0	-	-	-	>3.0	<40	<4	-	-	<0.3	-	-	-
丁類-地	-	6.0-9.0	-	-	-	>2.0	<100	-	-	-	-	-	-	-
甲類-海	-	7.5-8.5	-	-	-	>5.0	-	<2	-	-	-	-	-	-
乙類-海	-	7.5-8.5	-	-	-	>5.0	-	<3	-	-	-	-	-	-
丙類-海	-	7.0-8.5	-	-	-	>2.0	-	<6	-	-	-	-	-	-
重要濕地-國際			-	-	-	-	<15.0	<15.0	<50.0	-	<5.0	-	<25.0	-
重要濕地-國家			-	-	-	-	<22.5	<22.5	<75.0	-	<7.5	-	<37.5	-
RPI-未	-	-	-	-	-	≥6.5	≤20.0	≤3.0	-	-	≤0.5	-	-	-
RPI-輕	-	-	-	-	-	<6.5 ≥4.6	>20.0 ≤49.9	>3.0 ≤4.9	-	-	>0.5 ≤0.99	-	-	-
RPI-中	-	-	-	-	-	≤4.5 ≥2.0	≥50.0 ≤100	≥5.0 ≤15.0	-	-	≥1.0 ≤3.0	-	-	-
RPI-嚴	-	-	-	-	-	<2.0	>100	>15.0	-	-	>3.0	-	-	-

備註：採樣點 Y1：觀海橋下游。採樣點 Y2：國家公園鹽水溪邊段。採樣點 Y3：鹽水溪與嘉南大圳排水線匯流處(鹽水溪口)。採樣點 Y4：嘉南大圳排水線與本淵寮排水線匯流口。採樣點 Lu：鹿耳門排水與竹筏港之二排水匯流處。

(資料來源：105 年度台江國家公園水質底泥監測暨指標生物評估計畫)

表 2.2-6 鹽水溪口濕地與鹿耳門溪監測點水質檢測結果(2/4)(2016 年 5 月)

水質參數	TN	PO <sub>4</sub> -P	TP	Chl-a	大腸桿菌群	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	As	Hg	Cu	Zn	Ni	Cr	Pb	Cd
單位	mg N/L	mg P/L	mg P/L	µg/L	CFU/100mL	mg /L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
Y1	10.93	<0.01	6.93	22.52	1.5×10 <sup>4</sup>	164.21	<0.008	<0.006	<0.002	<0.001	0.021	<0.0047	<0.028	<0.0023
Y2	5.52	<0.01	2.65	2.67	2.1×10 <sup>4</sup>	164.57	<0.008	<0.006	<0.002	<0.001	<0.001	<0.0047	<0.028	<0.0023
Y3	2.19	<0.01	0.94	10.31	1.7×10 <sup>2</sup>	391.25	<0.008	<0.006	<0.002	<0.001	<0.001	<0.0047	<0.028	<0.0023
Y4	13.15	<0.01	6.73	36.14	1.2×10 <sup>4</sup>	135.61	<0.008	<0.006	<0.002	<0.001	<0.001	<0.0047	<0.028	<0.0023
Lu	2.15	<0.01	0.81	<0.01	3.7×10	502.36	<0.008	<0.006	<0.002	<0.001	<0.001	<0.0047	<0.028	<0.0023
甲類-地	-	-	-	-	<50	-	0.05*	0.002*	0.03*	0.5*	-	0.05* (Cr <sup>6+</sup> )	0.1*	0.01*
乙類-地	-	-	-	-	<5,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-
丙類-地	-	-	-	-	<10,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-
丁類-地	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
甲類-海	-	-	-	-	<1,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-
乙類-海	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
丙類-海	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
重要濕地-國際	-	-	<2.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
重要濕地-國家	-	-	<2.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

備註：  
 1. 採樣點 Y1：觀海橋下游。採樣點 Y2：國家公園鹽水溪邊段。採樣點 Y3：鹽水溪與嘉南大圳排水線匯流處(鹽水溪口)。採樣點 Y4：嘉南大圳排水線與本淵寮排水線匯流口。採樣點 Lu：鹿耳門排水與竹筏港之二排水匯流處。  
 2. 重金屬為保護人體基準

(資料來源：105 年度台江國家公園水質底泥監測暨指標生物評估計畫)

表 2.2-6 鹽水溪口濕地與鹿耳門溪監測點水質檢測結果(3/4)(2016 年 10 月)

水質參數	水溫	pH	ORP	電導度	濁度	DO	SS	BOD	COD	TOC	NH <sub>3</sub> -N	NO <sub>2</sub> -N	NO <sub>3</sub> -N	TKN
單位	°C		mv	ms/cm	NTU	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg N/L	mg N/L	mg N/L	mg N/L
Y1	26.7	7.6	-185	15.7	12.4	1.2	23.5	11.4	26.2	1.61	10.31	<0.01	0.30	11.30
Y2	27.7	6.6	75	27.3	3.9	6.3	11.0	3.2	7.3	1.15	5.2	<0.01	3.01	5.65
Y3	26.2	7.1	156	45.9	5.5	8.3	21.0	2.6	5.8	0.36	<0.01	<0.01	1.50	0.65
Y4	26.9	6.7	77	27.1	6.8	6.2	14.5	3.1	6.4	1.36	10.3	<0.01	0.04	12.55
Lu	25.7	7.4	157	46.0	9.0	7.5	22.0	2.4	5.1	0.69	<0.01	<0.01	0.9	2.70
甲類-地	-	6.5-8.5	-	-	-	>6.5	<25	<1	-	-	<0.1	-	-	-
乙類-地	-	6.0-9.0	-	-	-	>5.5	<25	<2	-	-	<0.3	-	-	-
丙類-地	-	6.0-9.0	-	-	-	>3.0	<40	<4	-	-	<0.3	-	-	-
丁類-地	-	6.0-9.0	-	-	-	>2.0	<100	-	-	-	-	-	-	-
甲類-海	-	7.5-8.5	-	-	-	>5.0	-	<2	-	-	-	-	-	-
乙類-海	-	7.5-8.5	-	-	-	>5.0	-	<3	-	-	-	-	-	-
丙類-海	-	7.0-8.5	-	-	-	>2.0	-	<6	-	-	-	-	-	-
重要濕地-國際			-	-	-	-	<15.0	<15.0	<50.0	-	<5.0	-	<25.0	-
重要濕地-國家			-	-	-	-	<22.5	<22.5	<75.0	-	<7.5	-	<37.5	-
RPI-未	-	-	-	-	-	≥6.5	≤20.0	≤3.0	-	-	≤0.5	-	-	-
RPI-輕	-	-	-	-	-	<6.5 ≥4.6	>20.0 ≤49.9	>3.0 ≤4.9	-	-	>0.5 ≤0.99	-	-	-
RPI-中	-	-	-	-	-	≤4.5 ≥2.0	≥50.0 ≤100	≥5.0 ≤15.0	-	-	≥1.0 ≤3.0	-	-	-
RPI-嚴	-	-	-	-	-	<2.0	>100	>15.0	-	-	>3.0	-	-	-

備註：採樣點 Y1：觀海橋下游。採樣點 Y2：國家公園鹽水溪邊段。採樣點 Y3：鹽水溪與嘉南大圳排水線匯流處(鹽水溪口)。採樣點 Y4：嘉南大圳排水線與本淵寮排水線匯流口。採樣點 Lu：鹿耳門排水與竹筏港之二排水匯流處。

(資料來源：105 年度台江國家公園水質底泥監測暨指標生物評估計畫)

表 2.2-6 鹽水溪口濕地與鹿耳門溪監測點水質檢測結果(4/4)(2016 年 10 月)

水質參數	TN	PO <sub>4</sub> -P	TP	Chl-a	大腸桿菌群	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	As	Hg	Cu	Zn	Ni	Cr	Pb	Cd
單位	mg N/L	mg P/L	mg P/L	µg/L	CFU/100mL	mg /L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
Y1	11.60	6.92	9.87	5.18	TNTC	77.8	<0.008	<0.006	<0.002	0.010	0.021	<0.0047	<0.028	<0.0023
Y2	8.66	7.37	9.99	10.87	9.2×10 <sup>4</sup>	134.0	<0.008	<0.006	<0.002	0.007	<0.001	<0.0047	<0.028	<0.0023
Y3	2.15	3.20	5.89	4.51	8.1×10 <sup>2</sup>	211.3	<0.008	<0.006	<0.002	0.004	<0.001	<0.0047	<0.028	<0.0023
Y4	12.59	2.05	2.31	12.42	8.7×10 <sup>3</sup>	129.4	<0.008	<0.006	<0.002	0.007	<0.001	<0.0047	<0.028	<0.0023
Lu	3.60	0.70	1.35	5.10	4.6×10 <sup>2</sup>	206.7	<0.008	<0.006	<0.002	0.007	<0.001	<0.0047	<0.028	<0.0023
甲類-地	-	-	-	-	<50	-	0.05*	0.002*	0.03*	0.5*	-	0.05* (Cr <sup>6+</sup> )	0.1*	0.01*
乙類-地	-	-	-	-	<5,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-
丙類-地	-	-	-	-	<10,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-
丁類-地	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
甲類-海	-	-	-	-	<1,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-
乙類-海	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
丙類-海	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
重要濕地-國際	-	-	<2.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
重要濕地-國家	-	-	<2.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

備註：  
 1. 採樣點 Y1：觀海橋下游。採樣點 Y2：國家公園鹽水溪邊段。採樣點 Y3：鹽水溪與嘉南大圳排水線匯流處(鹽水溪口)。採樣點 Y4：嘉南大圳排水線與本淵寮排水線匯流口。採樣點 Lu：鹿耳門溪與竹筏港溪匯流處。  
 2. 重金屬為保護人體基準

(資料來源：105 年度台江國家公園水質底泥監測暨指標生物評估計畫)



表 2.2-7 鹽水溪口濕地與鹿耳門溪監測點水質檢測結果(1/8)(第一季 2017 年 3 月)

水質參數	水溫	pH	ORP	電導度	濁度	DO	SS	BOD <sub>5</sub>	COD	TOC	NH <sub>3</sub> -N	NO <sub>2</sub> -N	NO <sub>3</sub> -N	TKN
單位	°C		mv	ms/cm	NTU	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg N/L	mg N/L	mg N/L	mg N/L
Y1	24.3	7.3	145	23.8	17.9	6.7	20.5	6.0	9.7	1.96	0.37	<0.01	0.70	6.29
Y2	25.7	6.5	171	25.9	11.7	6.7	22.5	5.0	7.0	1.78	0.48	<0.01	0.92	7.59
Y3	22.5	7.4	33	43.8	8.9	4.7	17.0	0.8	11.4	0.59	<0.01	<0.01	0.57	3.15
Y4	24.3	7.0	43	28.3	7.6	4.0	39.5	2.2	9.7	1.45	0.63	<0.01	0.47	6.42
Lu	21.3	7.4	198	47.8	4.2	8.7	13.5	2.6	3.5	0.44	<0.01	<0.01	0.37	1.76
甲類-地	-	6.5-8.5	-	-	-	>6.5	<25	<1	-	-	<0.1	-	-	-
乙類-地	-	6.0-9.0	-	-	-	>5.5	<25	<2	-	-	<0.3	-	-	-
丙類-地	-	6.0-9.0	-	-	-	>3.0	<40	<4	-	-	<0.3	-	-	-
丁類-地	-	6.0-9.0	-	-	-	>2.0	<100	-	-	-	-	-	-	-
甲類-海	-	7.5-8.5	-	-	-	>5.0	-	<2	-	-	-	-	-	-
乙類-海	-	7.5-8.5	-	-	-	>5.0	-	<3	-	-	-	-	-	-
丙類-海	-	7.0-8.5	-	-	-	>2.0	-	<6	-	-	-	-	-	-
重要濕地-國際			-	-	-	-	<15.0	<15.0	<50.0	-	<5.0	-	<25.0	-
重要濕地-國家			-	-	-	-	<22.5	<22.5	<75.0	-	<7.5	-	<37.5	-
RPI-未	-	-	-	-	-	≥6.5	≤20.0	≤3.0	-	-	≤0.5	-	-	-
RPI-輕	-	-	-	-	-	<6.5 ≥4.6	>20.0 ≤49.9	>3.0 ≤4.9	-	-	>0.5 ≤0.99	-	-	-
RPI-中	-	-	-	-	-	≤4.5 ≥2.0	≥50.0 ≤100	≥5.0 ≤15.0	-	-	≥1.0 ≤3.0	-	-	-
RPI-嚴	-	-	-	-	-	<2.0	>100	>15.0	-	-	>3.0	-	-	-

備註：採樣點 Y1：觀海橋下游。採樣點 Y2：國家公園鹽水溪邊段。採樣點 Y3：鹽水溪與嘉南大圳排水線匯流處(鹽水溪口)。採樣點 Y4：嘉南大圳排水線與本淵寮排水線匯流口。採樣點 Lu：鹿耳門排水與竹筏港之二排水匯流處。

(資料來源：台江地區水質土壤底泥測定監測計畫)

表 2.2-7 鹽水溪口濕地與鹿耳門溪監測點水質檢測結果(2/8)(第一季 2017 年 3 月)

水質參數	TN	PO <sub>4</sub> -P	TP	Chl-a	大腸桿菌群	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	As	Hg	Cu	Zn	Ni	Cr	Pb	Cd
單位	mg N/L	mg P/L	mg P/L	µg/L	CFU/100mL	mg /L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
Y1	6.99	0.700	0.851	85.19	9.0×10 <sup>4</sup>	195.18	<0.008	<0.006	<0.002	<0.001	<0.001	<0.0047	<0.028	<0.0023
Y2	8.51	0.667	0.974	132.46	1.0×10 <sup>5</sup>	182.82	<0.008	<0.006	<0.002	<0.001	<0.001	<0.0047	<0.028	<0.0023
Y3	3.72	0.140	0.202	4.83	1.0×10 <sup>2</sup>	311.95	<0.008	<0.006	<0.002	<0.001	<0.001	<0.0047	<0.028	<0.0023
Y4	6.89	0.300	0.513	14.72	3.0×10 <sup>4</sup>	187.94	<0.008	<0.006	<0.002	<0.001	<0.001	<0.0047	<0.028	<0.0023
Lu	2.13	0.293	0.403	2.33	<10	350.31	<0.008	<0.006	<0.002	<0.001	<0.001	<0.0047	<0.028	<0.0023
甲類-地	-	-	<0.02	-	<50	-	0.05*	0.002*	0.03*	0.5*	-	0.05* (Cr <sup>6+</sup> )	0.1*	0.01*
乙類-地	-	-	<0.05	-	<5×10 <sup>3</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
丙類-地	-	-	-	-	<1×10 <sup>4</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
丁類-地	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
甲類-海	-	-	-	-	<1×10 <sup>3</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
乙類-海	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
丙類-海	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
重要濕地-國際	-	-	<2.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
重要濕地-國家	-	-	<2.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

備註：

1. 採樣點 Y1：觀海橋下游。採樣點 Y2：國家公園鹽水溪邊段。採樣點 Y3：鹽水溪與嘉南大圳排水線匯流處(鹽水溪口)。採樣點 Y4：嘉南大圳排水線與本洲寮排水線匯流口。採樣點 Lu：鹿耳門排水與竹筏港之二排水匯流處。
2. 重金屬為保護人體基準

(資料來源：台江地區水質土壤底泥測定監測計畫)

表 2.2-7 鹽水溪口濕地與鹿耳門溪監測點水質檢測結果(3/8)(第二季 2017 年 6 月)

水質參數	水溫	pH	ORP	電導度	濁度	DO	SS	BOD <sub>5</sub>	COD	TOC	NH <sub>3</sub> -N	NO <sub>2</sub> -N	NO <sub>3</sub> -N	TKN
單位	°C		mv	ms/cm	NTU	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg N/L	mg N/L	mg N/L	mg N/L
Y1	32.0	7.4	68	18.6	10.6	4.2	19.0	5.5	17.8	3.60	3.63	<0.01	4.76	21.24
Y2	32.8	7.6	1	19.6	9.3	2.1	15.0	5.9	13.4	3.40	3.58	<0.01	5.07	18.79
Y3	33.3	8.1	79	20.0	16.7	4.1	24.0	5.8	23.3	2.76	1.21	<0.01	1.85	16.96
Y4	32.9	8.1	60	29.3	26.9	4.4	34.5	7.1	29.1	4.35	3.81	<0.01	3.05	28.71
Lu	34.0	8.2	20	41.8	16.2	7.4	35.5	8.0	2.6	0.33	0.12	<0.01	1.05	0.54
甲類-地	-	6.5-8.5	-	-	-	>6.5	<25	<1	-	-	<0.1	-	-	-
乙類-地	-	6.0-9.0	-	-	-	>5.5	<25	<2	-	-	<0.3	-	-	-
丙類-地	-	6.0-9.0	-	-	-	>3.0	<40	<4	-	-	<0.3	-	-	-
丁類-地	-	6.0-9.0	-	-	-	>2.0	<100	-	-	-	-	-	-	-
甲類-海	-	7.5-8.5	-	-	-	>5.0	-	<2	-	-	-	-	-	-
乙類-海	-	7.5-8.5	-	-	-	>5.0	-	<3	-	-	-	-	-	-
丙類-海	-	7.0-8.5	-	-	-	>2.0	-	<6	-	-	-	-	-	-
重要濕地-國際			-	-	-	-	<15.0	<15.0	<50.0	-	<5.0	-	<25.0	-
重要濕地-國家			-	-	-	-	<22.5	<22.5	<75.0	-	<7.5	-	<37.5	-
RPI-未	-	-	-	-	-	≥6.5	≤20.0	≤3.0	-	-	≤0.5	-	-	-
RPI-輕	-	-	-	-	-	<6.5 ≥4.6	>20.0 ≤49.9	>3.0 ≤4.9	-	-	>0.5 ≤0.99	-	-	-
RPI-中	-	-	-	-	-	≤4.5 ≥2.0	≥50.0 ≤100	≥5.0 ≤15.0	-	-	≥1.0 ≤3.0	-	-	-
RPI-嚴	-	-	-	-	-	<2.0	>100	>15.0	-	-	>3.0	-	-	-

備註：採樣點 Y1：觀海橋下游。採樣點 Y2：國家公園鹽水溪邊段。採樣點 Y3：鹽水溪與嘉南大圳排水線匯流處(鹽水溪口)。採樣點 Y4：嘉南大圳排水線與本淵寮排水線匯流口。採樣點 Lu：鹿耳門排水與竹筏港之二排水匯流處。

(資料來源：台江地區水質土壤底泥測定監測計畫)

表 2.2-7 鹽水溪口濕地與鹿耳門溪監測點水質檢測結果(4/8)(第二季 2017 年 6 月)

水質參數	TN	PO <sub>4</sub> -P	TP	Chl-a	大腸桿菌群	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	As	Hg	Cu	Zn	Ni	Cr	Pb	Cd
單位	mg N/L	mg P/L	mg P/L	µg/L	CFU/100mL	mg /L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
Y1	26.00	0.540	1.647	27.68	2.0×10 <sup>5</sup>	525.68	<0.008	<0.006	<0.002	0.008	<0.001	<0.0047	<0.028	<0.0023
Y2	23.86	0.440	1.580	26.75	1.0×10 <sup>5</sup>	506.47	<0.008	<0.006	<0.002	0.008	<0.001	<0.0047	<0.028	<0.0023
Y3	18.81	0.467	1.673	58.82	1.0×10 <sup>3</sup>	128.81	<0.008	<0.006	<0.002	0.007	<0.001	<0.0047	<0.028	<0.0023
Y4	31.75	0.433	1.540	112.80	9.0×10 <sup>4</sup>	163.73	<0.008	<0.006	<0.002	0.007	<0.001	<0.0047	<0.028	<0.0023
Lu	1.59	0.293	0.367	3.30	2.0×10 <sup>2</sup>	314.95	<0.008	<0.006	<0.002	0.009	<0.001	<0.0047	<0.028	<0.0023
甲類-地	-	-	<0.02	-	<50	-	0.05*	0.002*	0.03*	0.5*	-	0.05* (Cr <sup>6+</sup> )	0.1*	0.01*
乙類-地	-	-	<0.05	-	<5×10 <sup>3</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
丙類-地	-	-	-	-	<1×10 <sup>4</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
丁類-地	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
甲類-海	-	-	-	-	<1×10 <sup>3</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
乙類-海	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
丙類-海	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
重要濕地-國際	-	-	<2.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
重要濕地-國家	-	-	<2.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

備註：

1. 採樣點 Y1：觀海橋下游。採樣點 Y2：國家公園鹽水溪邊段。採樣點 Y3：鹽水溪與嘉南大圳排水線匯流處(鹽水溪口)。採樣點 Y4：嘉南大圳排水線與本洲寮排水線匯流口。採樣點 Lu：鹿耳門溪與竹筏港溪匯流處。
2. 重金屬為保護人體基準

(資料來源：台江地區水質土壤底泥測定監測計畫)

表 2.2-7 鹽水溪口濕地與鹿耳門溪監測點水質檢測結果(5/8)(第三季 2017 年 8 月)

水質參數	水溫	pH	ORP	電導度	濁度	DO	SS	BOD <sub>5</sub>	COD	TOC	NH <sub>3</sub> -N	NO <sub>2</sub> -N	NO <sub>3</sub> -N	TKN
單位	°C		mv	ms/cm	NTU	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg N/L	mg N/L	mg N/L	mg N/L
Y1	32.8	7.5	189	24.4	3.7	4.8	8.5	5.6	20.9	3.75	1.32	<0.01	0.08	11.36
Y2	32.0	7.6	152	25.5	3.2	2.1	5.0	5.4	15.8	2.69	1.18	<0.01	9.31	19.56
Y3	31.5	8.0	164	40.8	1.1	3.2	5.5	3.6	9.8	1.57	0.40	<0.01	0.14	2.92
Y4	31.0	7.2	125	21.5	4.0	2.3	3.5	3.4	5.8	3.50	1.36	<0.01	<0.01	17.01
Lu	32.5	7.9	126	33.6	2.5	5.3	13.0	7.5	6.2	4.32	0.22	<0.01	<0.01	1.24
甲類-地	-	6.5-8.5	-	-	-	>6.5	<25	<1	-	-	<0.1	-	-	-
乙類-地	-	6.0-9.0	-	-	-	>5.5	<25	<2	-	-	<0.3	-	-	-
丙類-地	-	6.0-9.0	-	-	-	>3.0	<40	<4	-	-	<0.3	-	-	-
丁類-地	-	6.0-9.0	-	-	-	>2.0	<100	-	-	-	-	-	-	-
甲類-海	-	7.5-8.5	-	-	-	>5.0	-	<2	-	-	-	-	-	-
乙類-海	-	7.5-8.5	-	-	-	>5.0	-	<3	-	-	-	-	-	-
丙類-海	-	7.0-8.5	-	-	-	>2.0	-	<6	-	-	-	-	-	-
重要濕地-國際			-	-	-	-	<15.0	<15.0	<50.0	-	<5.0	-	<25.0	-
重要濕地-國家			-	-	-	-	<22.5	<22.5	<75.0	-	<7.5	-	<37.5	-
RPI-未	-	-	-	-	-	≥6.5	≤20.0	≤3.0	-	-	≤0.5	-	-	-
RPI-輕	-	-	-	-	-	<6.5 ≥4.6	>20.0 ≤49.9	>3.0 ≤4.9	-	-	>0.5 ≤0.99	-	-	-
RPI-中	-	-	-	-	-	≤4.5 ≥2.0	≥50.0 ≤100	≥5.0 ≤15.0	-	-	≥1.0 ≤3.0	-	-	-
RPI-嚴	-	-	-	-	-	<2.0	>100	>15.0	-	-	>3.0	-	-	-

備註：採樣點 Y1：觀海橋下游。採樣點 Y2：國家公園鹽水溪邊段。採樣點 Y3：鹽水溪與嘉南大圳排水線匯流處(鹽水溪口)。採樣點 Y4：嘉南大圳排水線與本淵寮排水線匯流口。採樣點 Lu：鹿耳門排水與竹筏港之二排水匯流處。

(資料來源：台江地區水質土壤底泥測定監測計畫)

表 2.2-7 鹽水溪口濕地與鹿耳門溪監測點水質檢測結果(6/8)(第三季 2017 年 8 月)

水質參數	TN	PO <sub>4</sub> -P	TP	Chl-a	大腸桿菌群	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	As	Hg	Cu	Zn	Ni	Cr	Pb	Cd
單位	mg N/L	mg P/L	mg P/L	µg/L	CFU/100mL	mg /L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
Y1	11.44	1.211	5.057	5.38	4.4×10 <sup>4</sup>	336.33	<0.008	<0.006	<0.002	0.009	<0.001	<0.0047	<0.028	<0.0023
Y2	28.87	4.783	5.009	<0.01	TNTC	256.22	<0.008	<0.006	<0.002	0.007	<0.001	<0.0047	<0.028	<0.0023
Y3	3.06	2.103	2.951	4.37	32	281.94	<0.008	<0.006	<0.002	0.004	<0.001	<0.0047	<0.028	<0.0023
Y4	17.01	2.285	2.852	1.51	5.0×10 <sup>3</sup>	337.03	<0.008	<0.006	<0.002	0.007	<0.001	<0.0047	<0.028	<0.0023
Lu	1.24	0.038	2.836	14.23	1.6×10 <sup>2</sup>	325.77	<0.008	<0.006	<0.002	0.007	<0.001	<0.0047	<0.028	<0.0023
甲類-地	-	-	<0.02	-	<50	-	0.05*	0.002*	0.03*	0.5*	-	0.05* (Cr <sup>6+</sup> )	0.1*	0.01*
乙類-地	-	-	<0.05	-	<5×10 <sup>3</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
丙類-地	-	-	-	-	<1×10 <sup>4</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
丁類-地	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
甲類-海	-	-	-	-	<1×10 <sup>3</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
乙類-海	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
丙類-海	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
重要濕地-國際	-	-	<2.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
重要濕地-國家	-	-	<2.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
備註：														
1. 採樣點 Y1：觀海橋下游。採樣點 Y2：國家公園鹽水溪邊段。採樣點 Y3：鹽水溪與嘉南大圳排水線匯流處(鹽水溪口)。採樣點 Y4：嘉南大圳排水線與本淵寮排水線匯流口。採樣點 Lu：鹿耳門溪與竹筏港溪匯流處。														
2. 重金屬為保護人體基準														

(資料來源：台江地區水質土壤底泥測定監測計畫)

表 2.2-7 鹽水溪口濕地與鹿耳門溪監測點水質檢測結果(7/8)(第四季 2017 年 10 月)

水質參數	水溫	pH	ORP	電導度	濁度	DO	SS	BOD <sub>5</sub>	COD	TOC	NH <sub>3</sub> -N	NO <sub>2</sub> -N	NO <sub>3</sub> -N	TKN
單位	°C		mv	ms/cm	NTU	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg N/L	mg N/L	mg N/L	mg N/L
Y1	26.6	7.6	166	22.1	6.0	3.3	12.0	7.8	10.7	1.93	1.59	<0.01	4.48	3.92
Y2	26.3	7.6	174	26.2	4.7	3.9	8.0	4.0	9.3	1.58	1.62	<0.01	2.99	1.86
Y3	25.9	7.8	244	40.8	1.6	4.8	11.0	1.9	4.2	0.68	0.60	<0.01	1.09	1.19
Y4	27.6	7.7	178	26.8	5.0	4.4	19.0	5.0	3.2	1.92	1.46	<0.01	0.84	4.71
Lu	28.6	8.1	123	51.5	8.1	5.8	22.0	0.8	0.5	0.34	<0.01	<0.01	<0.01	1.73
甲類-地	-	6.5-8.5	-	-	-	>6.5	<25	<1	-	-	<0.1	-	-	-
乙類-地	-	6.0-9.0	-	-	-	>5.5	<25	<2	-	-	<0.3	-	-	-
丙類-地	-	6.0-9.0	-	-	-	>3.0	<40	<4	-	-	<0.3	-	-	-
丁類-地	-	6.0-9.0	-	-	-	>2.0	<100	-	-	-	-	-	-	-
甲類-海	-	7.5-8.5	-	-	-	>5.0	-	<2	-	-	-	-	-	-
乙類-海	-	7.5-8.5	-	-	-	>5.0	-	<3	-	-	-	-	-	-
丙類-海	-	7.0-8.5	-	-	-	>2.0	-	<6	-	-	-	-	-	-
重要濕地-國際			-	-	-	-	<15.0	<15.0	<50.0	-	<5.0	-	<25.0	-
重要濕地-國家			-	-	-	-	<22.5	<22.5	<75.0	-	<7.5	-	<37.5	-
RPI-未	-	-	-	-	-	≥6.5	≤20.0	≤3.0	-	-	≤0.5	-	-	-
RPI-輕	-	-	-	-	-	<6.5 ≥4.6	>20.0 ≤49.9	>3.0 ≤4.9	-	-	>0.5 ≤0.99	-	-	-
RPI-中	-	-	-	-	-	≤4.5 ≥2.0	≥50.0 ≤100	≥5.0 ≤15.0	-	-	≥1.0 ≤3.0	-	-	-
RPI-嚴	-	-	-	-	-	<2.0	>100	>15.0	-	-	>3.0	-	-	-

備註：採樣點 Y1：觀海橋下游。採樣點 Y2：國家公園鹽水溪邊段。採樣點 Y3：鹽水溪與嘉南大圳排水線匯流處(鹽水溪口)。採樣點 Y4：嘉南大圳排水線與本淵寮排水線匯流口。採樣點 Lu：鹿耳門排水與竹筏港之二排水匯流處。

(資料來源：台江地區水質土壤底泥測定監測計畫)

表 2.2-7 鹽水溪口濕地與鹿耳門溪監測點水質檢測結果(8/8)(第四季 2017 年 10 月)

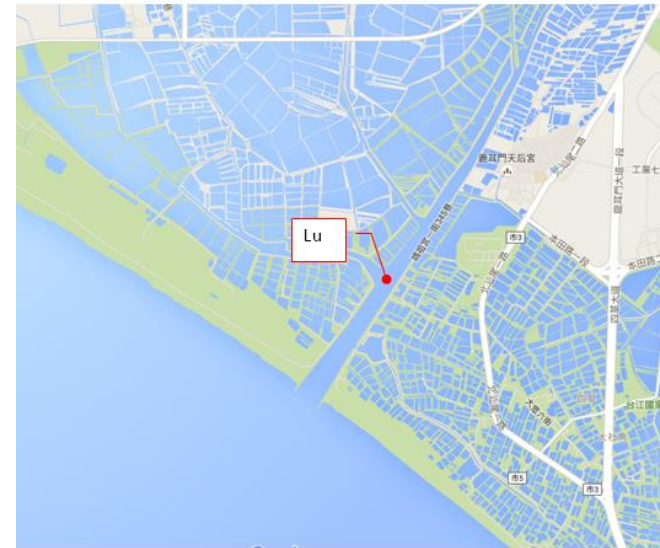
水質參數	TN	PO <sub>4</sub> -P	TP	Chl-a	大腸桿菌群	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	As	Hg	Cu	Zn	Ni	Cr	Pb	Cd
單位	mg N/L	mg P/L	mg P/L	µg/L	CFU/100mL	mg /L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
Y1	8.40	5.765	7.901	5.28	TNTC	144.82	<0.008	<0.006	<0.002	0.010	<0.001	<0.0047	<0.028	<0.0023
Y2	4.85	5.795	7.372	10.99	2.0×10 <sup>5</sup>	164.85	<0.008	<0.006	<0.002	0.008	<0.001	<0.0047	<0.028	<0.0023
Y3	2.28	2.899	4.108	<0.01	2.0×10 <sup>4</sup>	261.96	<0.008	<0.006	<0.002	0.002	<0.001	<0.0047	<0.028	<0.0023
Y4	5.55	0.659	2.484	20.25	1.0×10 <sup>5</sup>	182.67	<0.008	<0.006	<0.002	0.003	<0.001	<0.0047	<0.028	<0.0023
Lu	1.73	0.151	2.438	<0.01	10	317.93	<0.008	<0.006	<0.002	0.007	<0.001	<0.0047	<0.028	<0.0023
甲類-地	-	-	<0.02	-	<50	-	0.05*	0.002*	0.03*	0.5*	-	0.05* (Cr <sup>6+</sup> )	0.1*	0.01*
乙類-地	-	-	<0.05	-	<5×10 <sup>3</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
丙類-地	-	-	-	-	<1×10 <sup>4</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
丁類-地	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
甲類-海	-	-	-	-	<1×10 <sup>3</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
乙類-海	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
丙類-海	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
重要濕地-國際	-	-	<2.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
重要濕地-國家	-	-	<2.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

備註：

- 採樣點 Y1：觀海橋下游。採樣點 Y2：國家公園鹽水溪邊段。採樣點 Y3：鹽水溪與嘉南大圳排水線匯流處(鹽水溪口)。採樣點 Y4：嘉南大圳排水線與本洲寮排水線匯流口。採樣點 Lu：鹿耳門溪與竹筏港溪匯流處。
- 重金屬為保護人體基準

(資料來源：台江地區水質土壤底泥測定監測計畫)





資料來源：台江地區水質土壤底泥測定監測計畫

圖 2.2- 6 台江國家公園於 2016 年至 2017 年在鹽水溪口濕地與鹿耳門溪之水質監測樣點分佈

表 2.2- 8 文獻中有關四草濕地 A1 區水質分析結果(1/2)(2017 年)

採樣季節	樣區	水深	水溫	溶氧	pH	電導度	總溶解 固體	鹽度	氨氮	硝酸鹽氮	亞硝酸鹽氮	磷酸鹽	葉綠素 a	濁度
		cm	°C	mg/L		ms/cm	ppt	PSU	mg N/L	mg N/L	mg N/L	mg P/L	ug/L	NTU
第一季	Y02	20	25.9	12.3	9.3	13.3	6.8	7.9	0.06	1.511	0.002	0.031	436.006	134
第一季	Y03	30	25.7	4.5	8.2	13.2	6.9	7.9	0.654	0.672	0.001	0.013	35.544	20.2
第一季	Y06	35	25.8	3.3	8.1	9.5	5	5.6	0.057	0.558	0.021	0.147	17.772	21.5
第一季	Y09	40	24.8	6.3	8.4	12.9	6.7	7.7	0.16	0.527	0.001	0.017	8.886	8.7
第一季	Y13	30	26.5	5.6	8.1	13.5	7	8.1	0.116	0.615	0.001	0.013	11.848	43.2
第一季	Y18	20	24.3	5.9	8.6	13.3	6.9	8	0.081	0.562	0.001	0.018	5.924	30.2
第二季	Y02	10	34.8	8.5	8	59.6	59.5	40.4	0.44	0.92	0.024	0.017	28.61	39.2
第二季	Y03	50	34.8	7.4	8.4	51.7	51.6	34.5	0.18	0.68	0	0.038	17.75	71.4
第二季	Y06	20	32.7	6.4	8.3	20.9	20.8	12.6	0.66	0.63	0.008	0.019	109.5	117
第二季	Y09	70	33.1	7.5	8.2	45	45.1	29.5	0.22	0.59	0	0.021	15.64	20.7
第二季	Y11	48	35.7	14.8	8.8	43	42.9	28.1	0.15	0.56	0.01	0.623	105.67	18.7
第二季	Y13	50	34.4	6.1	8.2	48.2	48.4	32	0.33	0.68	0.007	0.093	15.85	70.3
第二季	Y18	38	33.6	9.8	8.3	44.7	44.7	29.3	0.37	0.59	0.012	0.059	6.77	46.6
第三季	Y02	68	33.8	4.7	8	19.9	20	12.1	0.13	0.028	0.02	0.026	26.59	15.4
第三季	Y03	68	33.8	5.5	8.1	19.4	19.5	11.7	0.08	0.02	0.01	0.038	63.87	38.1
第三季	Y06	89	33.7	5	7.9	15.2	15.2	9	0.07	0.016	0.03	0.023	66.47	10.1
第三季	Y09	94	33.4	3.2	7.8	21.5	21.5	13.1	0.24	0.029	0.02	0.024	7.89	23
第三季	Y13	60	34.7	10.4	8.2	20.6	20.5	12.5	0.1	0.015	0.04	0.024	5.09	29.5
第三季	Y18	50	33.5	6.9	8.1	21.6	21.6	13.2	0.09	0.029	0.05	0.021	43.02	134

(資料來源：台江國家公園及其周緣緩衝區多樣性棲地營造與評估計畫(2/4)成果報告)

表 2.2-8 文獻中有關四草濕地 A1 區水質分析結果(2/2)(2017 年)

採樣季節	樣區	水深	水溫	溶氧	pH	電導度	總溶解 固體	鹽度	氨氮	硝酸鹽氮	亞硝酸鹽氮	磷酸鹽	葉綠素 a	濁度
		cm	°C	mg/L		ms/cm	ppt	PSU	mg N/L	mg N/L	mg N/L	mg P/L	ug/L	NTU
第四季	Y01	62	26	7.7	7.9	45.2	45.2	29.4	0.15	0.65	0.01	0.004	5.74	17
第四季	Y02	45	26.7	8.6	8	47.1	47	30.6	0.14	0.68	0.005	0.006	9.5	18.4
第四季	Y03	48	25	9	8.2	47.6	47.6	31	0.08	0.61	0.003	0.005	40.29	38.4
第四季	Y06	38	24.2	8.1	8.1	23.5	23.4	14.2	0.09	0.46	0	0.01	2.75	8.7
第四季	Y08	42	25.3	8.9	8.2	21.6	21.5	13	0.17	0.4	0.001	0.013	4.84	8.7
第四季	Y09	98	24.9	7.3	7.9	44.5	44.5	28.8	0.16	0.62	0.007	0.016	4.5	17.4
第四季	Y13	62	27.2	6.8	8.7	46.2	46.3	30.1	0.18	0.58	0.028	0.045	20.46	17.7
第四季	Y18	58	28.4	6.7	8.6	44.6	44.8	29.1	0.13	0.69	0.026	0.043	0.21	23.1

(資料來源：台江國家公園及其周緣緩衝區多樣性棲地營造與評估計畫(2/4)成果報告)

表 2.2-9 文獻中有關四草濕地 A1 區水質分析結果(1/2)(2018 年)

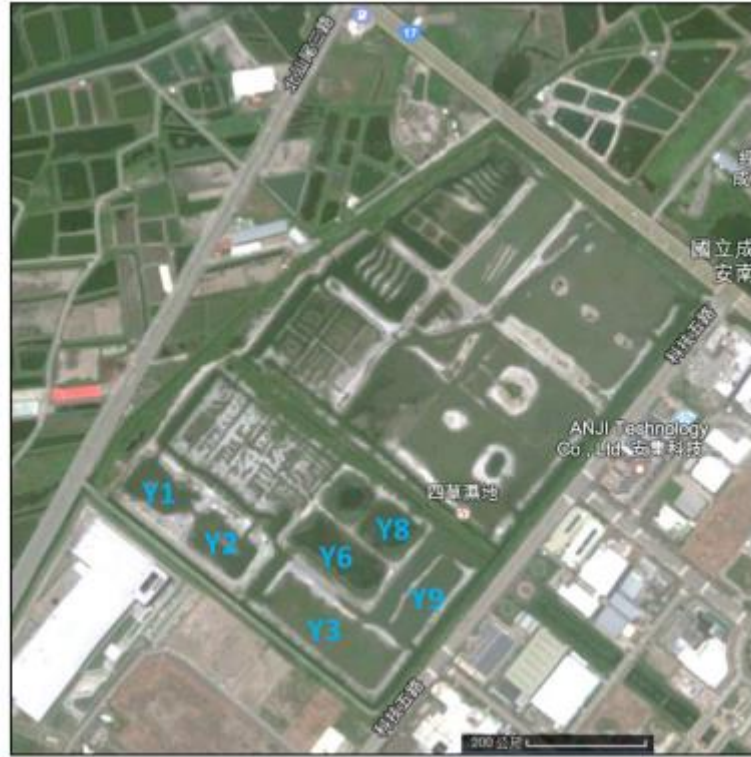
採樣季節	樣區	水溫 °C	溶氧 mg/L	pH	電導度 ms/cm	鹽度 PSU	氨氮 mg N/L	硝酸鹽氮 mg N/L	亞硝酸鹽氮 mg N/L	磷酸鹽 mg P/L	葉綠素 a ug/L	濁度 NTU
第一季	1Y01	30.6	7.15	8.114	77.2	54.3	0.23	0.512	0	0.012	41.52	43.2
第一季	1Y02	30.3	6.33	8.156	80.2	56.9	0.22	0.821	0.002	0.29	33.16	62.7
第一季	1Y03	29.8	9.57	8.528	50.2	33.1	0.61	0.463	0.001	0.377	40.98	35.4
第一季	1Y06	29	6.28	8.409	42.2	27.3	0.07	0.402	0.002	0.249	65.21	70.1
第一季	1Y08	28.7	10.57	9.49	39.2	25.1	0.19	0.425	0.001	0.317	32.77	41.6
第一季	1Y09	27.7	5.75	8.03	56.1	37.5	0.21	0.372	0	0.268	10.74	16.8
第二季	2Y01	31.3	8.69	8.697	50.3	33.2	0.05	0.614	0.004	0.034	78.15	26.2
第二季	2Y02	31.8	6.05	8.59	59.5	40.3	0.047	0.932	0.003	0.081	53.24	16.9
第二季	2Y03	30.1	4.49	7.9	61.8	41.9	0.032	0.68	0.006	0.024	91.49	147
第二季	2Y06	31.7	7.66	8.444	61.2	41.6	0.029	0.633	0.009	0.012	4.67	5.47
第二季	2Y08	32.7	6.27	8.62	106.2	76.424	0.045	0.613	0.003	0.006	37.17	13.2
第二季	2Y09	32.6	5.44	7.978	103.6	74.413	0.034	0.58	0.007	0.011	11.5	6.66
第三季	3Y01	33	7	9	19	11	0.029	0.039	0	0.004	14.2	8
第三季	3Y02	33	6	9	19	11	0.025	0.057	0	0.001	7.96	6
第三季	3Y03	33	7	9	20	12	0.021	0.023	0.001	0.016	30.62	15
第三季	3Y06	35	6	9	11	6	0.044	0.048	0	0	3.48	2
第三季	3Y08	35	5	8	11	7	0.047	0.045	0	0	4.53	4
第三季	3Y09	35	5	9	21	13	0.033	0.041	0	0.008	8.99	14

(資料來源：台江國家公園及其周緣緩衝區多樣性棲地營造與評估計畫(3/4)成果報告)

表 2.2-9 文獻中有關四草濕地 A1 區水質分析結果(2/2)(2018 年)

採樣季節	樣區	水溫	溶氧	pH	電導度	鹽度	氨氮	硝酸鹽氮	亞硝酸鹽氮	磷酸鹽	葉綠素 a	濁度
		°C	mg/L		ms/cm	PSU	mg N/L	mg N/L	mg N/L	mg P/L	ug/L	NTU
第四季	4Y01	30.8	50.8	8.737	26.4	16.4	0.138	0.031	0.019	0.11	2.88	28.7
第四季	4Y02	31.4	5.92	8.829	30.8	9.3	0.109	0.041	0.026	0.166	10.81	24
第四季	4Y03	31.6	6.07	8.719	37.9	24.3	0.235	0.041	0.019	0.128	18.84	86.7
第四季	4Y06	33.6	12.63	9.94	11.88	6.9	0.125	0.021	0.019	0.133	2.13	12.1
第四季	4Y08	30.8	6.05	8.923	33.1	20.8	0.094	0.02	0.019	0.112	6.02	12
第四季	4Y09	31.5	6.68	9.386	11.79	6.8	0.071	0.025	0.026	0.118	5.33	12.9

(資料來源：台江國家公園及其周緣緩衝區多樣性棲地營造與評估計畫(3/4)成果報告)



資料來源：台江國家公園及其周緣緩衝區多樣性棲地營造與評估計畫(3/4)成果報告

圖 2.2-7 文獻中四草濕地 A1 區之監測樣點分布圖

表 2.2- 10 文獻中有關四草濕地 A2 區水質分析結果(2017 年)

採樣季節	樣區	水溫 °C	溶氧 mg/L	pH	電導度 ms/cm	鹽度 PSU	氨氮 mg N/L	硝酸鹽氮 mg N/L	亞硝酸鹽氮 mg N/L	磷酸鹽 mg P/L	葉綠素 a ug/L	濁度 NTU
第一季	1B06	23.6	8.11	2.279	81.8	57.6	0.15	0.412	0.001	0.508	21.36	11.4
第一季	1B07	26.3	7.61	8.738	106.5	76.65	0.29	0.389	0.002	1.041	18.98	13.5
第一季	1B08	25.6	8.06	8.481	73.4	50.9	0.23	0.307	0.001	0.463	11.63	16.2
第一季	1B09	25.5	7.12	8.341	77.1	53.9	0.18	0.465	0.001	1.452	5.74	21.7
第二季	2B06	27.3	7.27	8.352	87.1	61.655	0.042	0.614	0.003	0.015	68.08	24
第二季	2B07	28.3	2.89	8.065	158	116.475	0.026	0.595	0.014	0.018	51.51	35.9
第二季	2B08	28.6	6.15	8.487	108.8	78.434	0.191	0.641	0.003	0.007	67.28	14.2
第二季	2B09	32.8	18.43	8.327	100.9	72.326	0.082	0.61	0.008	0.018	56.74	23.8
第三季	3B06	32.5	6.88	10.013	26	16	0.055	0.057	0	0.005	17.07	10.3
第三季	3B07	31.8	4.03	9.617	31.1	19.5	0.051	0.083	0.002	0.015	23	14.1
第三季	3B08	33	4.59	9.663	27.5	17.1	0.051	0.053	0.001	0.045	18.37	30.5
第三季	3B09	32.1	4.4	9.362	27.7	17.2	0.051	0.056	0.001	0.012	10.47	28.4
第四季	4B06	27.4	4.65	10.409	34.8	22	0.138	0.074	0.026	0.116	0.94	2.32
第四季	4B07	27.2	2.92	10	32.3	20.2	0.303	0.039	0.019	0.117	0.7	2.98
第四季	4B08	28.4	4.75	10.015	37.1	23.6	0.338	0.047	0.026	0.172	13.02	8.01
第四季	4B09	28.5	3.83	9.721	39.2	25	0.162	0.041	0.026	0.283	41.12	22.7

(資料來源：台江國家公園及其周緣緩衝區多樣性棲地營造與評估計畫(3/4)成果報告)

表 2.2- 11 文獻中有關四草濕地 A3 區水質分析結果(2016 年)

採樣季節	樣區	水深	水溫	溶氧	pH	電導度	總溶解 固體	鹽度	氮氮	硝酸鹽氮	亞硝酸鹽氮	磷酸鹽	葉綠素 a	濁度
		cm	°C	mg/L		ms/cm	ppt	PSU	mg N/L	mg N/L	mg N/L	mg P/L	ug/L	NTU
第一季	SLCC1	20	20.5	2.8	7.7	13	6.8	7.8	0.259	0.851	0.09	0.137	32.582	7.1
第一季	SLCS4	25	21	4.5	8	13.1	6.8	7.9	0.225	0.586	0.008	0.066	17.772	4.4
第一季	SLCS5	20	22.1	5.8	8.2	13.4	6.5	8.1	0.122	0.628	0.001	0.008	77.012	4.3
第一季	SLCS6	20	20.7	6.9	8.7	13.4	6.8	8.1	0.064	0.647	0.001	0.005	88.86	12.9
第二季	SLCC1	80	30.6	4.2	8.3	51.5	51.5	34.1	0.38	0.56	0.033	0.28	14.1	6.7
第二季	SLCS4	42	31	8.4	8.3	51.6	51.6	34.2	0.35	0.68	0.025	0.27	8.56	6
第二季	SLCS5	30	32.2	11.3	8.6	55.9	55.9	37.5	0.28	0.71	0.004	0.35	30.62	4.8
第二季	SLCS6	20	31.2	11.4	8.6	54.8	54.9	36.7	0.16	0.75	0.003	0.05	46.13	9.1
第三季	SLCC1	90	32.2	3.6	8.2	34.8	34.8	22.1	0.28	0.038	0	0.281	120.58	17.7
第三季	SLCS4	45	32.8	5.1	8.3	34.4	34.4	21.9	0.09	0.029	0	0.152	68.6	11.5
第三季	SLCS5	30	32.9	6.1	8.2	35.8	35.8	22.8	0.12	0.039	0	0.297	39.04	13
第三季	SLCS6	32.5	32	3.8	8.2	35.2	35.3	22.4	0.2	0.033	0	0.279	68.85	10.8
第四季	SLCC1	47	23.6	8.8	8.3	54.7	54.7	36.1	0.28	0.68	0	0.12	84.11	26.9
第四季	SLCS4	52	23.5	11.1	7.9	54.9	54.9	36.3	0.15	0.62	0.002	0.03	51.61	10
第四季	SLCS5	38	23.2	11.1	8	55.9	55.9	37.1	0.33	0.67	0.001	0.13	26.3	19
第四季	SLCS6	48	24.4	7.9	8.1	55.8	55.8	37.2	0.19	0.64	0.003	0.01	43.72	7.4

(資料來源：台江國家公園及其周緣緩衝區多樣性棲地營造與評估計畫(2/4)成果報告)





資料來源：台江國家公園及其周緣緩衝區多樣性棲地營造與評估計畫(3/4)成果報告

圖 2.2- 8 文獻中四草濕地 A2 區之監測樣點分布圖

表 2.2- 12 文獻中有關四草濕地 A3 區水質分析結果(1/2)(2017 年)

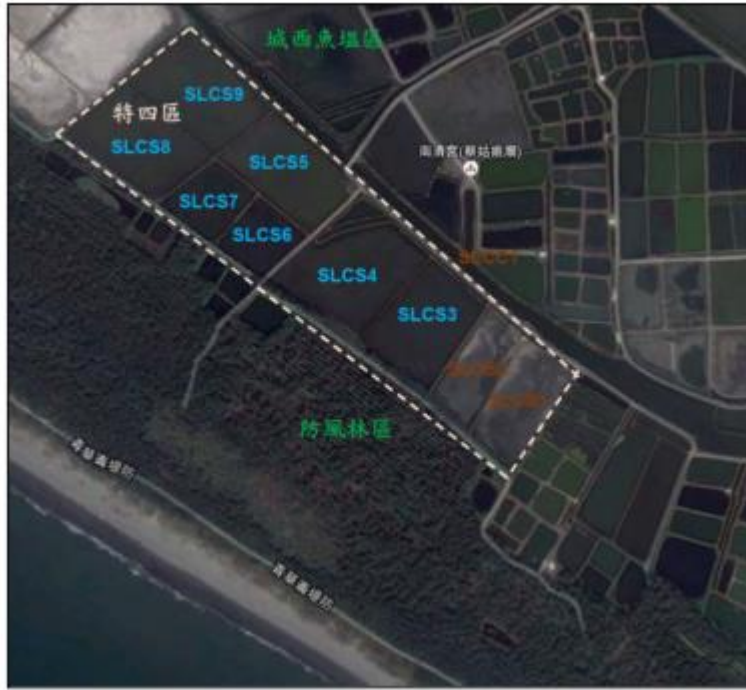
採樣季節	樣區	水溫 °C	溶氧 mg/L	pH	電導度 ms/cm	鹽度 PSU	氨氮 mg N/L	硝酸鹽氮 mg N/L	亞硝酸鹽氮 mg N/L	磷酸鹽 mg P/L	葉綠素 a ug/L	濁度 NTU
第一次	W1SLCS8	24.1	8.08	8.51	54.9	36.3	0.113	0.158	0.001	0.162	17.91	7.68
第一次	W1SLCS9	25.2	6.52	8.52	58.1	38.8	0.306	0.138	0.002	0.823	8.38	7.48
第二季	2SLCS3	33.5	6.69	8.478	54.9	36.8	0.25	0.45	0.002	0.21	9.65	5.68
第二季	2SLCS4	33.1	9.4	8.771	56.7	38.1	0.18	0.57	0.005	0.09	14.21	7.65
第二季	2SLCS5	33.4	5.82	8.7	58.7	39.7	0.26	0.68	0.001	0.139	13.1	4.17
第二季	2SLCS6	33.4	6.58	8.645	56.6	38	0	0.038	0.004	0.212	62.9	8.49
第二季	2SLCS7	32.7	4.57	8.481	57.7	38.9	0.049	0.194	0.003	0.31	29.02	8.55
第二季	2SLCS8	33.3	7.03	8.774	63.7	43.6	0.214	0.179	0.002	0.162	17.91	5.21
第二季	2SLCS9	33	7.91	8.732	63.3	43.2	0.283	0.156	0.001	0.823	8.38	10.9
第三季	3SLCS3	34.4	8.16	10.064	17.25	10.3	0.175	0.12	0.06	0.04	49.73	13.7
第三季	3SLCS4	34.8	8.06	9.813	20.5	12.4	0.157	0.119	0.046	0.024	65.04	12.5
第三季	3SLCS5	31.3	9.25	9.864	19.26	11.6	0.135	0.101	0.04	0.072	32.64	5.55
第三季	3SLCS6	31.4	9.88	9.444	22.3	13.6	0.1	0.113	0.046	0.032	52.42	8.38
第三季	3SLCS7	31.7	9.35	9.212	21.7	13.2	0.104	0.064	0.033	0.066	45.46	5.21
第三季	3SLCS8	30.9	8.8	9.321	16.52	9.8	0.12	0.089	0.033	0.065	20.25	4.79
第三季	3SLCS9	31.2	9.3	9.588	17.17	10.2	0.109	0.104	0.046	0.076	24.97	6.12

(資料來源：台江國家公園及其周緣緩衝區多樣性棲地營造與評估計畫(3/4)成果報告)

表 2.2-12 文獻中有關四草濕地 A3 區水質分析結果(2/2)(2017 年)

採樣季節	樣區	水溫	溶氧	pH	電導度	鹽度	氨氮	硝酸鹽氮	亞硝酸鹽氮	磷酸鹽	葉綠素 a	濁度
		°C	mg/L		ms/cm	PSU	mg N/L	mg N/L	mg N/L	mg P/L	ug/L	NTU
第二次	W2SLCS3	35.2	7.51	9.209	30	18.9	0.063	0.113	0.046	0.037	15.1	43.97
第二次	W2SLCS4	35.6	9.21	9.432	34.2	21.8	0.12	0.102	0.046	0.029	18.4	46.66
第二次	W2SLCS5	33.6	11.78	9.332	36.6	23.4	0.146	0.117	0.033	0.079	8.26	9.24
第二次	W2SLCS6	33.6	6.66	9.155	37.8	24.2	0.174	0.106	0.033	0.085	6	24.54
第二次	W2SLCS7	32.8	5.18	9.636	35	22.3	0.126	0.112	0.04	0.007	9.37	45.15
第二次	W2SLCS8	31.5	5.6	9.832	32.9	20.8	0.133	0.117	0.033	0.068	5.11	19.79
第二次	W2SLCS9	31.7	3.71	9.807	32.2	20.3	0.102	0.1	0.053	0.081	7.16	25.7

(資料來源：台江國家公園及其周緣緩衝區多樣性棲地營造與評估計畫(3/4)成果報告)



資料來源：台江國家公園及其周緣緩衝區多樣性棲地營造與評估計畫(3/4)成果報告

圖 2.2-9 文獻中四草濕地 A3 區之監測樣點分布圖

表 2.2- 13 國家重要濕地調查研究計畫中有關鹽水溪口濕地水質分析結果(2012 年~2013 年, N=23)

水質參數 單位	水溫 °C	pH	電導度 ms/cm	DO mg/L	SS mg/L	BOD mg/L	COD mg/L	氨氮 mg/L	Chl-a µg/L
鹽水溪靠近 安平樹屋段	27.5±3.9	7.5±0.5	20.3±6.8	5.4±1.1	21.6±7.8	7.9±3.6	30.7±3.6	19.9±12.9	20.8±3.7
鹽水溪靠近 賢北國小段	27.6±4.2	7.6±0.4	20.4±5.5	5.2±1.3	45.4±77.5	8.2±4.0	31.5±7.3	20.0±12.6	20.2±4.4
鹽水溪靠近 11 水門段	27.7±3.8	7.4±0.4	22.3±2.9	4.6±1.3	27.7±8.3	6.4±1.2	25.2±6.5	20.1±5.4	21.3±2.7
鹽水溪靠近 觀海橋段	27.7±4.0	7.6±0.4	19.3±5.2	5.4±1.3	25.0±8.3	8.0±4.2	32.0±7.0	20.5±13.0	19.1±3.2
鹽水溪靠近 碉堡段	27.8±4.1	7.6±0.3	17.4±3.1	5.9±0.6	22.5±5.3	9.2±4.2	35.7±4.6	20.1±17.3	-
RPI-未(稍)	-	-	-	≥6.5	≤20.0	≤3.0	-	≤0.5	-
RPI-輕度	-	-	-	<6.5 ≥4.6	>20.0 ≤49.9	>3.0 ≤4.9	-	>0.5 ≤0.99	-
RPI-中度	-	-	-	≤4.5 ≥2.0	≥50.0 ≤100	≥5.0 ≤15.0	-	≥1.0 ≤3.0	-
RPI-嚴重	-	-	-	<2.0	>100	>15.0	-	>3.0	-

(資料來源：國家重要濕地計畫-101、102 鹽水溪口濕地(東側)國家重要濕地保育計畫，本計畫彙整)



圖三：鹽水溪採樣點位置圖

表 1-1. 監測座標點

資料來源：國家重要濕地計畫-101、102 鹽水溪口濕地(東側)國家重要濕地保育計畫

圖 2.2- 10 國家重要濕地計畫中有關鹽水溪口濕地之水質監測樣點分布圖

## 2.3 濕地水質判別與研析

為判別本計畫所監測濕地水質，是否符合濕地保育法-「重要濕地內灌溉排水蓄水放淤給水投入標準」相關標準，除將引用該標準來判別濕地水質的良窳，本計畫也將引用核定之濕地保育利用計畫內的水質建議值作為參考，以及水污染防治法-「地面水體分類及水質標準」有關各水體分類的標準，來判別濕地水質的良窳，另外，本計畫工作範圍內的濕地水體部分為河川或位於排水渠道內，也將引用河川污染指標(River Pollution Index, RPI)來判別濕地水體的污染程度，這些數據的判別除了可供未來兩座重要濕地經營管理之參考，另外可也可提供未來修正濕地保育利用計畫之參考。

### (一)濕地保育法-重要濕地內灌溉排水蓄水放淤給水投入標準

本計畫監測之四草國家重要濕地(國際級)與鹽水溪口國家重要濕地(國家級)，按濕地保育法之重要濕地內灌溉排水蓄水放淤給水投入標準，如國家重要濕地內有排放水口，應符合投入標準之規定，其水質規範可提供本計畫水質監測結果之參考，如表 2.3-1 所示，至於濕地內的水質基準，依第四條規定，重要濕地內給水之灌溉水質基準及蓄水之水質基準，應符合地面水體分類及水質標準陸域地面水體戊類之相關規定。

表 2.3- 1 重要濕地內灌溉排水蓄水放淤給水投入標準

項目	限值			限值
	國際級	國家級	地方級	
水溫	不得超過本法第十五條第一項第四款水資源系統中水體基礎調查之當季平均溫度攝氏正、負 2 度。			以重要濕地範圍或重要濕地保育利用計畫指定重要濕地內之地點為準。
氨氮	5.0 (mg/L)	7.5 (mg/L)	8.5 (mg/L)	
硝酸鹽氮	25.0 (mg/L)	37.5 (mg/L)	42.5 (mg/L)	
總磷	2.0 (mg/L)	2.0 (mg/L)	2.0 (mg/L)	
生化需氧量	15.0 (mg/L)	22.5 (mg/L)	25.5 (mg/L)	
化學需氧量	50.0 (mg/L)	75.0 (mg/L)	85.0 (mg/L)	
懸浮固體	15.0 (mg/L)	22.5 (mg/L)	25.5 (mg/L)	
酸鹼值	不得超過本法第十五條第一項第四款水資源系統中水體基礎調查之平均值正、負一。			

## (二)保育利用計畫建議值

已核定的國家重要濕地保育利用計畫，在「拾貳、水資源保護及利用管理計畫」章節中，除了規範未來濕地水質監測的點位、頻率、項目，也會羅列濕地的水質建議值與未來水質管理目標，四草國家重要濕地與鹽水溪口國家重要濕地已核定得保育利用計畫中，有關「拾貳、水資源保護及利用管理計畫」章節中濕地的水質建議值與未來水質管理目標如表所示。

表 2.3-2 四草與鹽水溪口濕地於保育利用畫中的水質建議值與管理目標

監測調查項目	四草重要濕地		鹽水溪口重要濕地	
	國際級限值	未來管理目標	建議標準	未來管理目標
水溫(°C)	不得超過當季平均溫度正負 2 度	台江國家公園管理處得參考近 3 年監測結果訂定	不得超過當季平均溫度正負 2 度	與台江國家公園管理處討論後訂定
氨氮(NH <sub>3</sub> -N) (毫克/公升)	5.0	同上	0.5 以下	同上
硝酸鹽氮(NO <sub>3</sub> -N) (毫克/公升)	25.0	同上		同上
總磷(TP) (毫克/公升)	2.0	同上		同上
生化需氧量(BOD) (毫克/公升)	15.0	同上	3.0 以下	同上
化學需氧量(COD) (毫克/公升)	50.0	同上		同上
懸浮固體(SS) (毫克/公升)	15.0	同上	20 以下	同上
酸鹼值(pH)	不得超過近 3 年平均值得正負 1	同上	6.5 以上	同上
鹽度		同上		同上
溶氧量(DO)	6.5 以上	同上		同上
導電度(EC)		同上		同上

資料來源：四草重要濕地(國際級)保育利用計畫與鹽水溪口重要濕地(國家級)保育利用計畫



### (三)水污染防治法-地面水體分類及水質標準

表 2.3- 3 陸域地面水體(河川、湖泊)分類標準

分級	基準值						
	pH	DO, mg/L	BOD, mg/L	SS, mg/L	TC, CFU/100mL	NH <sub>3</sub> -N, mg N/L	TP, mg P/L
	氫離子 濃度指 標	溶氧量	生化需氧 量	懸浮固體物	大腸桿菌群	氨氮	總磷
甲	6.5-8.5	6.5 以上	1 以下	25 以下	50 以下	0.1 以下	0.02 以下
乙	6.0-9.0	5.5 以上	2 以下	25 以下	5,000 以下	0.3 以下	0.05 以下
丙	6.0-9.0	4.5 以上	4 以下	40 以下	10,000 以下	0.3 以下	-
丁	6.0-9.0	3 以上	8 以下	100 以下	-	-	-
戊	6.0-9.0	2 以上	10 以下	-	-	-	-

甲類：適用於一級公共用水、游泳、乙類、丙類、丁類及戊類。  
 乙類：適用於二級公共用水、一級水產用水、丙類、丁類及戊類。  
 丙類：適用於三級公共用水、二級水產用水、一級工業用水、丁類及戊類。  
 丁類：適用於灌溉用水、二級工業用水及環境保育。  
 戊類：適用環境保育。

(資料來源：環保署法規查詢系統，本計畫彙整)

### (四)河川污染指標 (River Pollution Index, RPI)

河川污染指標雖然不是水污染防治法或相關法規規範之指標，但仍為環保署用以判別整體河川水質良窳的重要指標，而且相關水質參數取得容易，本計畫所監測之水質參數均涵蓋在內，並且計畫所監測水質之點位部分為河川或排水系統，所以 RPI 指標非常適合用來評估本計畫所監測的水質良窳。RPI 指數係以水中溶氧量(DO)、生化需氧量(BOD<sub>5</sub>)、懸浮固體(SS)、與氨氮(NH<sub>3</sub>-N) 等四項水質參數之濃度值，來計算所得之指數積分值，並判定河川水質污染程度。RPI 之計算及比對基準如下表所示：

表 2.3- 4 河川污染指標水質參數與積分計算方法

水質/項目	未(稍)受污染	輕度污染	中度污染	嚴重污染
溶氧 (DO)mg/L	DO ≥ 6.5	6.5 > DO ≥ 4.6	4.5 ≥ DO ≥ 2.0	DO < 2.0
生化需氧量	BOD <sub>5</sub> ≤ 3.0	3.0 < BOD <sub>5</sub> ≤ 4.9	5.0 ≤ BOD <sub>5</sub> ≤ 15.0	BOD <sub>5</sub> > 15.0

水質/項目	未(稍)受污染	輕度污染	中度污染	嚴重污染
(BOD <sub>5</sub> )mg/L				
懸浮固體 (SS) mg/L	SS ≤ 20.0	20.0 < SS ≤ 49.9	50.0 ≤ SS ≤ 100	SS > 100
氨氮 (NH <sub>3</sub> -N)mg/L	NH <sub>3</sub> -N ≤ 0.50	0.50 < NH <sub>3</sub> -N ≤ 0.99	1.0 ≤ NH <sub>3</sub> -N ≤ 3.0	NH <sub>3</sub> -N > 3.00
點數	1	3	6	10
污染指數 積分值(S)	S ≤ 2.0	2.0 < S ≤ 3.0	3.1 ≤ S ≤ 6.0	S > 6.0

(資料來源：環保署網頁)

$$\text{河川污染指標 RPI} = \frac{\text{DO 污染點數} + \text{SS 污染點數} + \text{BOD 污染點數} + \text{NH}_3\text{-N 污染點數}}{4} \times 100\%$$

#### (五) 溫氏修正 WQI 水質指標(WQI<sub>7</sub>)

溫清光教授於 1990 年集合專家學者意見，發展出之本土性之水質指標 (WQI<sub>8</sub>)，原共有八項水質參數：DO、BOD、pH、氨氮、大腸菌數、濁度、總磷及比電導度，溫氏於 2006 年修正此項水質指標系統為 7 項 (WQI<sub>7</sub>)，不考慮比電導度。

$$\text{WQI}_7 = \frac{1}{10} \left( \sum_{i=1}^N W_i \times Q_i \right)^{1.5}$$

其中，

N 為水質參數個數；

W<sub>i</sub> 為第 i 個參數之權重；

Q<sub>i</sub> 為第 i 個參數之水質點數

各水質參數點數計算方法及參數之權重，如表 2.3-4 所示，另外以 WQI 指標參考水體分類標準，估算出 WQI<sub>7</sub> 指數與相對應之水體分類如表 2.3-5。

表 2.3- 5 WQI<sub>7</sub> 各水質權重與點數計算方法

水質參數	權重 (Wi)	單位	參數範圍	限制條件	水質點數
DO	0.24	飽和度 (小數)	$0 < X \leq 1.4$	$X > 1.4, Q_i = 50$ $X = 0, Q_i = 0$	$200.5X^6 - 738.28X^5 + 1020.1X^4 - 811.71X^3 + 412.24X^2 + 15.521X - 0.0045$
BOD <sub>5</sub>	0.18	mg/L	$0 < B \leq 30$	If $B = 0, Q_i = 100$ If $B > 30, Q_i = 0$	$(-31.248 + 943.3)/(B + 9.337)$
pH	0.13	-	$5 \leq \text{pH} \leq 7.5$ $7.5 < \text{pH} \leq 10$	If $\text{pH} < 5, Q_i = 0$ If $\text{pH} > 10, Q_i = 0$	$-2.6667\text{pH}^3 + 48\text{pH}^2 - 255.33\text{pH} + 440$ $-2.3333\text{pH}^3 + 60.5\text{pH}^2 - 547.17\text{pH} + 1785$
NH <sub>3</sub> -N	0.15	mg N/L	$0 < N < 1$ $0 \leq N < 6$	If $N = 0, Q_i = 100$ If $N \geq 6, Q_i = 0$	$29.665N^2 - 88.71N + 99.339$ $0.6667N^2 - 12.667N + 52$
Coliform	0.12	$X = \log(\text{CFU}/100\text{mL})$	$0 \leq X \leq 3.7$ $3.7 < X < 6$	If $X \geq 6, Q_i = 0$	$-0.0308X^2 - 5.8335X + 100$ $10.836X^2 - 138.72X + 442.3$
SS	0.11	mg/L	$0 \leq S \leq 1000$	If $S > 1000, Q_i = 0$	$(0.01161S^2 - 21.29S + 9594)/(S + 95.62)$
TP	0.07	mg P/L	$0 \leq P < 0.1$ $0.1 \leq P \leq 3.0$	If $P > 3, Q_i = 0$	$100 \times \text{EXP}(-5.1382P)$ $1.2939P^3 - 4.199P^2 - 19.611P + 61.651$
合計	1.0				

(摘錄自「南崁溪及老街溪水質趨勢分析」，國立中央大學環境工程研究所碩士論文)

表 2.3- 6 WQI<sub>7</sub> 指數與水體分類對照表

水質指標(WQI <sub>7</sub> )	水體分類	水體用途說明
86-100	甲類	水質優良，適合游泳、一及公共用水及以下各類用途
71-85	乙類	水質良好，適合二及公共用水，一級水產用水及以下各類用途
51-70	丙類	水質尚可，適合三及公共用水、一級工業用水及以下各類用途
31-50	丁類	水質中下等，僅適合灌溉用水、二級工業用水及戊類用途
16-30	戊類	水質不良，為環境保育類最低標準
0-15	超戊類	水質惡劣，可能發生臭味

(摘錄自「南崁溪及老街溪水質趨勢分析」，國立中央大學環境工程研究所碩士論文)

#### (六) 卡爾森指數(CTSI)

常用於評估水質優養程度的指標為「卡爾森指數，Carlson trophic state index」，簡稱 CTSI。CTSI 以水中的透明度(SD)、葉綠素 a(Chl-a)及總磷(TP)等三項水質參數之濃度值進行計算，再以其計算所得之指標值，判定水質之優養程度，但是在濕地水體中，常受到濕地水深地影響，並不容易或無法量測水中的透明度，因此在不考慮透明度的狀態下，本計畫之 CTSI 指標之計算方法以下式表示：

$$CTSI = \frac{TSI[Chl-a] + TSI[TP]}{2}$$

$$TSI(Chl-a) = 9.81 \times \ln Chl-a + 30.6$$

$$TSI (TP) = 14.42 \times \ln TP + 4.15$$

式中：

Chl-a = 葉綠素 a 濃度( $\mu\text{g/L}$ )

TP = 總磷濃度( $\mu\text{g/L}$ )

表 2.3- 7 CTSI 指數與水體分類對照表

CTSI 指標值	水庫優養程度
$CTSI < 40$	貧養狀態
$40 \leq CTSI \leq 50$	普養狀態
$CTSI > 50$	優養狀態

## 第三章 工作方法

### 3.1 工作項目

按照本計畫邀標書內容所述，本計畫工作內容如下：

1. 收集整理調查樣區鄰近地區相關研究文獻資料，並參考四草重要濕地(國際級)保育利用計畫、鹽水溪口重要濕地(國家級)保育利用計畫內所建議樣點，並依現地主要潮溝、排水匯入位置，及黑面琵鷺族群分布水域，進行現場勘查選定代表性樣點：四草、鹽水溪口重要濕地範圍等 2 區域至少 20 處。
2. 上述各樣站每季至少執行 1 次環境水質採樣檢測，並辦理以下項目檢測：
  - (1) 所有樣點每季水質檢測項目至少包含水溫、鹽度、溶氧量、電導度、氨氮、硝酸鹽氮、亞硝酸氮、總磷、生化需氧量、化學需氧量、懸浮固體及酸鹼值(氫離子濃度指數)、大腸桿菌群、葉綠素 a 等。
  - (2) 針對四草重要濕地 A1、A2 分區，至少擇定 5 樣點，增加常見重金屬檢測(至少包含砷、鉛、汞、鎘、銅、鋅、鎳、總鉻)。
3. 契約執行期間，配合機關需求執行每季例行採樣檢測外之 10 點次水質採樣，檢測項目至少需包含前述工作項目 2 所列各項因子。
4. 調查過程中需結合 GPS 衛星定位儀的使用，並配合依機關指定格式將調查監測成果上傳至國家重要濕地保育計畫網站。
5. 資料整理分析：
  - (1) 收集比對樣區鄰近地區相關研究文獻資料，評估兩處重要濕地水質時空變化。
6. 評估規劃可供社區民眾參與水域監測樣點及水質檢測項目等公民參與監測作業程序。

### 3.2 研究地區與樣點

針對上述工作內容，本計畫按照四草重要濕地(國際級)保育利用計畫與鹽水溪口濕地(過家級)保育利用計畫所建議之水質監測樣點，以及計畫團隊過去執行計畫之經驗，初步分別在四草重要濕地與鹽水溪口重要濕地擬定之例行性水質監測樣點共20處，如圖3.2-1圖所示。



(背景地圖來源：國土測繪圖資服務雲)

圖3.2- 1、本計畫工作範圍內目前擬定之樣區位置圖

#### (一)四草重要濕地

四草重要濕地(國際級)保育利用計畫於「拾貳章 水資源保護及利用管理計畫」中，建議佈設的水質監測站(1)四草A1區、(2)A2區運鹽古運河北側、(3)A2區北汕尾北側、(4)A3 區鹿耳門溪支流排水、(5)鹿耳門溪口及(6)鹽水溪口進行調查，因此本計畫將四草重要濕地的樣區按A1、A2、A3區，共劃分為13個樣區，13個樣區的說明如下。

A1區的水源來源為以鄰近區域的潮溝為主，目前周圍地區的潮溝均為往昔臺南鹽場時期構築，大部分為引用海水曬鹽的潮溝，如圖3.2-2所示，四草重要濕地A1區擬定五處水質監測樣區，分別為SA1-1、SA1-2、SA1-3、SA1-4、

SA1-5(圖3.2-2)，均為四草濕地A1區外來排水匯進A1的區域，另外，台南科工區內的工業類別以金屬製造業為主，為了解地表逕流與區域排水匯入A1區時是否也將重金屬帶入，因此擬選擇SA1-1、SA1-2、SA1-3三個樣點為常見重金屬檢測(至少包含砷、鉛、汞、鎘、銅、鋅、鎳、總鉻)檢測樣點。2018年11月9日經與台江國家公園管理處共同現勘後，每個樣區的說明如下，表3.2-1為四草重要濕地A1樣區內的樣點環境說明。

#### SA1-1樣區：

位於安明路與科技五路交叉處附近(高蹺鴿繁殖區賞鳥亭)，位於安明路西側的潮溝可透過排水口匯入於四草濕地A1區東側，因此在潮溝匯入處選擇一樣區。

#### SA1-2樣區：

台南科工區主綠籬帶有一潮溝，其水源可匯入四草濕地A1樣區，本樣區鄰近於科技五路與潮溝的交會點，本樣區可檢測由台南科工區潮溝匯入A1的水質。

#### SA1-3樣區：

本樣區鄰近於科技五路與工業三路的交會處，採樣區設於四草濕地A1區內的潮溝，主要為觀察A1區鄰近台南科工區的水質。

#### SA1-4樣區：

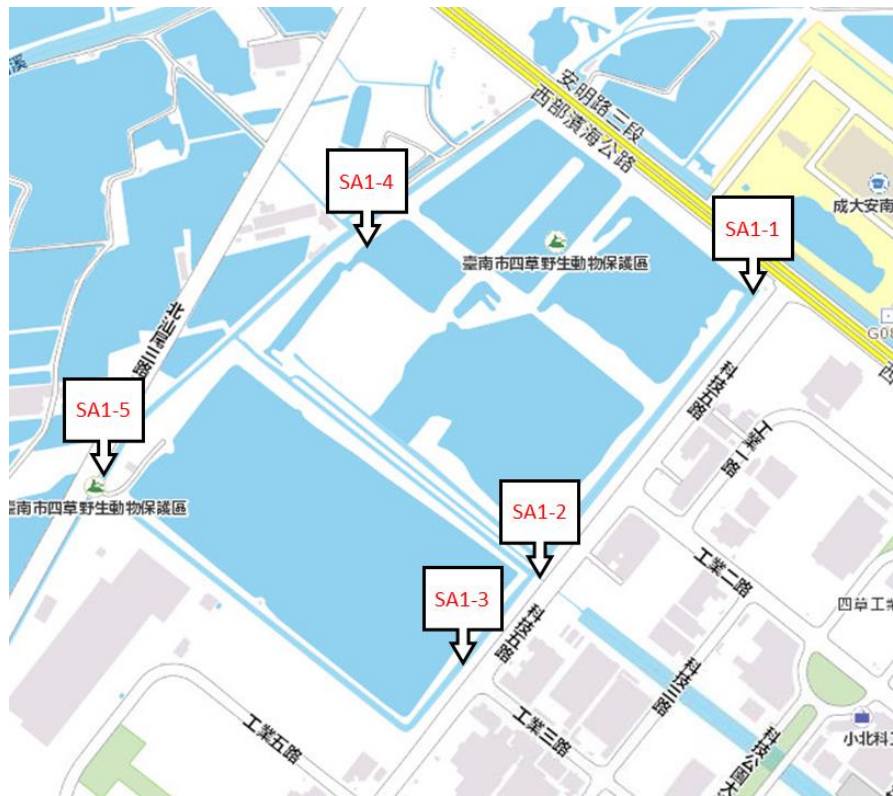
北汕尾三路西側有一垂直北汕尾三路的潮溝可會流入四草濕地A1區，在匯流入A1區水域前還設置有柵欄可攔截潮溝裡的雜物，此樣區同樣為四草濕地A1區周界匯入濕地內的重要水源之一，因此設置一樣區觀察水質。

#### SA1-5樣區：

北汕尾三路東側的潮溝，鄰近於四草濕地A1區主要入口的位置，同樣為四草

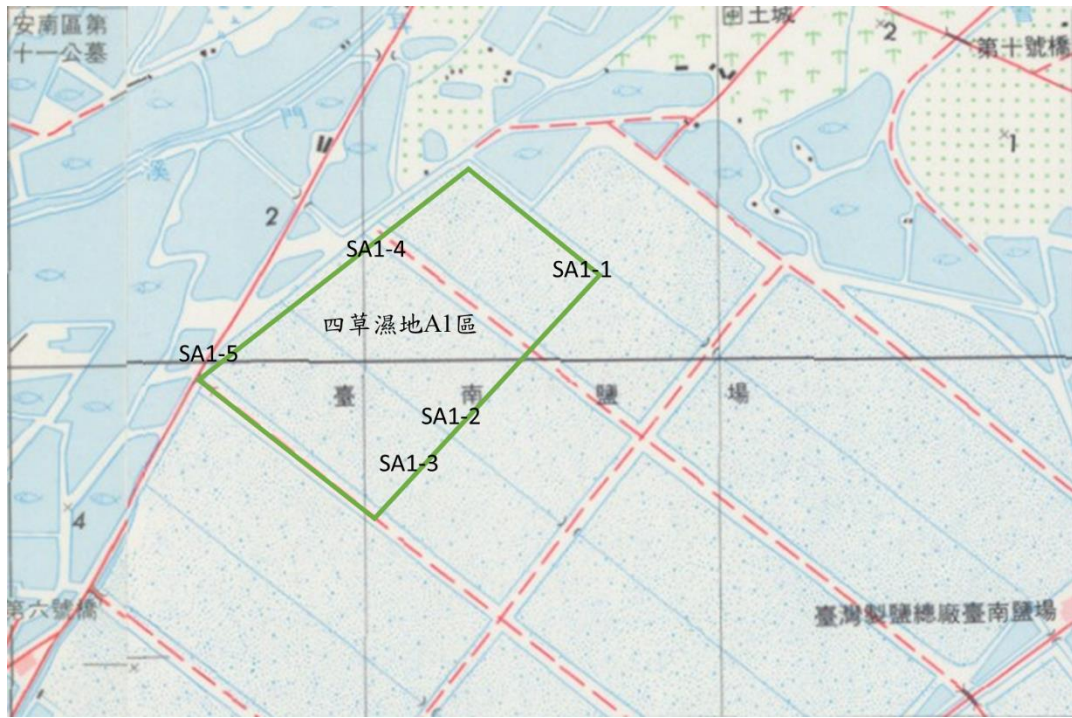


濕地A1的重要水源之一，本樣區設置於入口處的橋樑邊，可觀察本處匯入濕地的水質良窳。



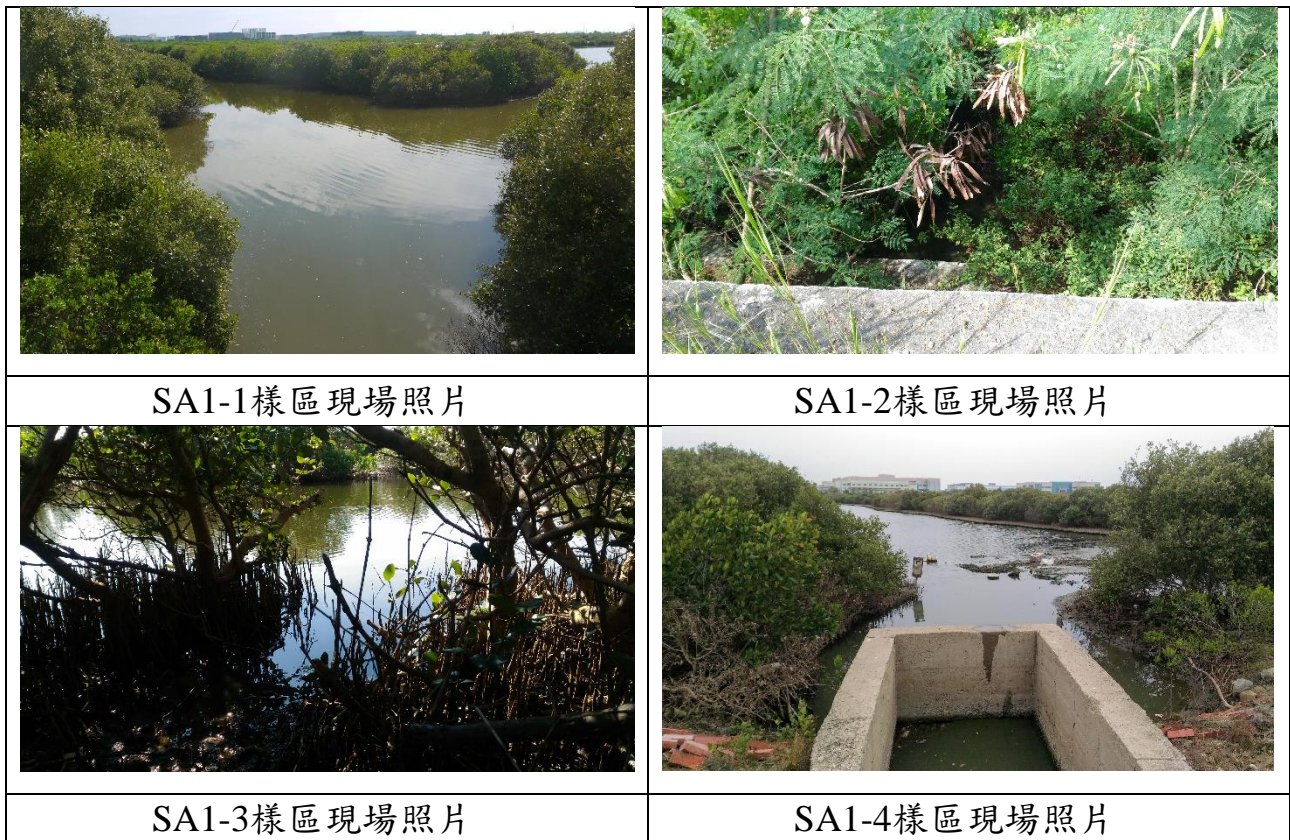
背景地圖來源：國土測繪圖資服務雲

圖3.2- 2四草重要濕地A1區水質監測樣區編號與位置示意圖



地圖資料來源：內政部國土測繪圖資服務雲

圖3.2- 3四草重要濕地A1區於1989年經建版地形圖的潮溝分布圖與本計畫樣區分布圖




	
SA1-5樣區現場照片	

照片 3.2- 1 四草濕地 A1 樣區照片

表 3.2- 1 本計畫於四草重要濕地 A1 區樣點環境說明

樣點名稱	經緯度	樣點環境說明	現場照片
SA1-1	經度：120.145396 緯度：23.049596	SA1-1 樣點的水源與濱海公路旁的潮溝連接，水岸兩旁多遍佈海茄冬，樣點上方為賞鳥亭。	
SA1-2	經度：120.141950 緯度：23.045576	SA1-2 樣點的水源與科工區內潮溝相連接，於自然感潮時可以觀察到明顯的有水流流進或流出科工區潮溝，水岸旁以海茄冬為主，濕地以土堤與科技五路分隔。	
SA1-3	經度：120.140849 緯度：23.044244	SA1-3 樣點無明顯發現有任何水源來源，水岸植物以海茄冬為主，並同樣以土堤與科技五路與工業三路分隔。	
SA1-4	經度：120.139337 緯度：23.050196	SA1-4 樣點的水源來源為濕地保護區外的潮溝，該潮溝鄰近工廠、水產加工廠與砂石場，水源來源為鹿耳門溪，受自然感潮交換，並以人工的水泥渠道引入，水岸均為海茄冬。	

樣點名稱	經緯度	樣點環境說明	現場照片
SA1-5	經度：120.135316 緯度：23.046798	SA1-5 樣點位於 7 號橋上，水源來源為與北汕尾路相鄰的潮溝，此潮溝的水可透過自然感潮進出於 A1 區濕地，為 A1 區重要的水源來源之一，水岸植物有海茄冬與五梨絞。	

四草重要濕地A2區擬定五處水質監測樣點(如圖3.2-3與照片3.2-2所示)，分別為四草湖水道匯入四草濕地A2區之匯流處SA2-1，以及運鹽古運河水道匯入四草濕地A2區之匯流處SA2-2，還有四草濕地A2區內濕地水體SA2-3、SA2-4、SA2-5等三個樣點(圖3.2-3)，另外也將選擇SA2-1與SA2-2兩個樣點為常見重金屬檢測(至少包含砷、鉛、汞、鎘、銅、鋅、鎳、總鉻)檢測樣點。2018年11月9日經與台江國家公園管理處共同現勘後，每個樣區的說明如下，表3.2-2為四草重要濕地A2樣區內的樣點環境說明。：

#### SA2-1樣區：

本樣區為舊四草湖水體匯入四草濕地A2區的重要匯流口，尤其舊四草湖為熱門之觀光遊憩地點，假日常有大量的遊客在此活動，因此在本樣區設置一樣點觀察水質。

#### SA2-2樣區：

本樣區鄰近於為往昔安順鹽場運鹽運河碼頭，為鹽水溪排水水體匯流入四草濕地A2區的重要入口之一，本樣區可觀察鹽水溪排水匯入水體的水質良窳，為重要的觀測點。

#### SA2-3樣區：

本樣區為四草濕地A2區重要的鳥類活動區域，本樣點可釐清A2區濕地內水質的良窳，可供未來濕地經營管理所需。

### SA2-4樣區：

本樣區為四草濕地A2區黑面琵鷺的活動區域，也是鹽水溪排水線(嘉南大圳)的水體經由鄰近之潮溝匯流入A2區濕地的入口區附近，本樣區除了可觀察黑面琵鷺活動區域濕地的水質之外，可以關注鹽水溪排水線(嘉南大圳)匯流入A2區水質良窳的重要觀測點。


### SA2-5樣區：

與SA2-4樣區同為A2區黑面琵鷺的活動區域，水源來源也是鹽水溪排水線(嘉南大圳)的水體經由鄰近之潮溝匯流入A2區濕地內，同樣為重要的水質觀察點。




背景地圖來源：國土測繪圖資服務雲




圖3.2-4、四草重要濕地A2區水質監測樣區編號與位置示意圖

	
SA2-1樣區現場照片	SA2-2樣區現場照片
	
SA2-3樣區現場照片	SA2-4樣區現場照片
	
SA2-5樣區現場照片	

照片3.2- 2四草濕地A2樣區照

表 3.2- 2 本計畫於四草重要濕地 A2 區樣點環境說明

樣點名稱	經緯度	樣點環境說明	現場照片
SA2-1	經度：120.136645 緯度：23.020657	SA2-1 樣點的水源來自四草湖，並沿著大眾路旁的潮溝可匯入 A2 區內，為 A2 區內的重要水源之一，本處的水岸植物以海茄冬	

樣點名稱	經緯度	樣點環境說明	現場照片
		為主，樣點北邊為海茄冬潮溝，南邊為四草湖，鄰近區域有重大眾廟與遊憩用碼頭。	
SA2-2	經度：120.144098 緯度：23.026002	SA2-2 樣點的水源來源來自鹽水溪排水線(嘉南大圳)，本區為往昔運鹽運河，樣點位於運鹽碼頭，水岸邊以海茄冬為主。	
SA2-3	經度：120.148967 緯度：23.024748	SA2-3 樣點為四草濕地 A2 區內的水域之一，該水域內有大型藻類，水面上也有懸浮性的藻類，部分區域有生長海茄冬。	
SA2-4	經度：120.151456 緯度：23.01683	SA2-4 樣點同樣為四草濕地內的水域之一，水源來原一部分來自鹽水溪排水線(嘉南大圳)，此樣區為鹽水溪排水線(嘉南大圳)匯入濕地的點位之一，水面上也有懸浮性的藻類，但是尚無藻華現象發生，岸邊有生長海茄冬。	
SA2-5	經度：120.15181 緯度：23.016648	SA2-5 樣點鄰近於 SA2-5，樣點的南方有許多鳥類聚集，水面上也有懸浮性的藻類，岸邊有生長海茄冬。	

四草重要濕地A3區擬定三處水質監測點，分別為港筏溪之二排水與鹿耳門溪交界處SA3-1，港筏溪之二排水匯入四草濕地A3區的主要匯流口SA3-2，以及曾文溪口水體匯入四草重要濕地A3區之交匯處SA3-3(圖3.2-4與照片3.2-3)，A3區的樣點將可獲知外來排水匯流對濕地水體的影響，2018年11月9日經與貴處共同現勘後，每個樣區的說明如下，表3.2-3為四草重要濕地A3樣區內的樣點環境說明。：

### SA3-1樣區：

本樣區為鹿耳門溪水體匯入港筏溪之二排水的入口處，同時也是四草濕地A3區重要的水源匯入口，另外本樣點為延續貴處105年與106年台江周界水域水質監測計畫的觀測點，未來彙整多年水質監測成果，除了可了解本樣區的水質變化，也可初步提出可供參考的水質指標。

### SA3-2樣區：

本樣區為港筏溪之二排水的水體匯流入四草濕地A3區的重要入口，可觀察匯流入四草濕地A3區的水質良窳。

### SA3-3樣區：


本樣區為曾文溪口水體匯流入港筏溪之二排水支線的重樣匯入口，可觀察匯流入港筏溪之二排水的水質良窳。



背景地圖來源：國土測繪圖資服務雲



圖3.2- 5、四草重要濕地A2區水質監測樣區編號與位置示意圖




	
SA3-1樣區現場照片	SA3-2樣區現場照片
	
SA3-3樣區現場照片	

照片3.2- 3四草濕地A3樣區照

表 3.2- 3 本計畫於四草重要濕地 A3 區樣點環境說明

樣點名稱	經緯度	樣點環境說明	現場照片
SA3-1	經度：120.114482 緯度：23.027741	SA3-1 樣點位於鹿耳門溪與竹筏港二排交界口的南邊靠近堤防處，採樣點鄰近小型汕筏停靠，兩岸均為水泥護岸，該點為明顯地感潮處。	
SA3-2	經度：120.097106 緯度：23.035063	SA3-2 樣點位於竹筏港二排匯入 A3 濕地的入口處，周圍環境有水泥堤也有土堤，匯流處有海茄冬生長，當鄰近海域漲潮時，可明顯發現水由竹筏港二排流入 A3 濕地，退潮時則相反。	

樣點名稱	經緯度	樣點環境說明	現場照片
SA3-3	經度：120.074912 緯度：23.053278	SA3-3 樣點位於曾文溪南岸，有一水閘門(曾文溪左岸青草崙堤防 2 號，樁號：1K+060)。該樣點的水源於漲潮時，水源會由曾文溪匯入與竹筏港二排相連接的潮溝，退潮時則由潮溝流入曾文溪，樣點環境除了堤防與水閘門為水泥化設施，其他均為土岸，岸邊生長海茄冬。	

## (二)鹽水溪口重要濕地

鹽水溪口重要濕地(國家級)保育利用計畫於「拾貳章 水資源保護及利用管理計畫」中，建議佈設的建議佈設的水質監測站(1)濱海橋、(2)大港觀海橋、(3)四草內海及(4)四草大橋進行調查，因此按保育利用計畫之建議，本計畫共規劃7個樣區，說明如下。

鹽水溪口重要濕地主要有三股重要的排水或溪水，分別為鹽水溪主流、鹽水溪排水線(嘉南大圳)與曾文溪排水線，以及溪口海水匯入，另外還有一處排水也可能匯入四草重要濕地A2區，樣點如圖3.2-6所示與照片3.2-4所示。由文獻與經驗得知，雖然鹽水溪口濕地範圍內至少有17個排水門，不過目前鹽水溪口重要濕地的污染負荷最大的來源就是來自鹽水溪上游的污染，以及鹽水溪排水線(嘉南大圳)中上游帶下來的污染負荷，因此本計畫目前規劃的樣區仍以鹽水溪重要濕地的主河川、排水為主，各樣區說明如下，表3.2-4為鹽水溪口重要濕地樣區內的樣點環境說明。：

### Y1樣區(觀海橋)：

本樣區為鹽水溪口濕地最上游的樣區，但依鹽水溪整體流域的角度而言，應為鹽水溪的下游，所以來自鹽水溪中上游地區所帶進的污染負荷，將全部於Y1

樣區開始進入鹽水溪口重要濕地的範圍內，為鹽水溪口濕地相當重要的水質觀測區。

Y2樣區：

本樣區為鹽水溪口濕地範圍內中游的樣區，鄰近安平樹屋一帶，此樣點的另一個意義為可以監測來自鹽水溪口濕地範圍內南岸兩處重要的排水對鹽水溪口濕地的影響，以利未來考量是否增加南岸兩處排水口水質監測的必要性。

Y3樣區：

Y3樣區為混合鹽水溪與鹽水溪排水線(嘉南大圳)兩處水體的重要樣區。

Y4樣區：

Y4樣區為鹽水溪口濕地最下游的區域，也是最易與海水交換的區域，為重要的水質觀測區。

Y5樣區(濱海橋)：

Y5樣區為鹽水溪口濕地範圍內，鹽水溪排水線(嘉南大圳)最上游的樣區，此樣區所獲得的水質資訊為來自鹽水溪排水線(嘉南大圳)中上游的污染將由此樣區開始進入鹽水溪口濕地範圍內，另外更上游的海東橋已有台南市政府環境保護局設置地監測點，可供未來比對分析。

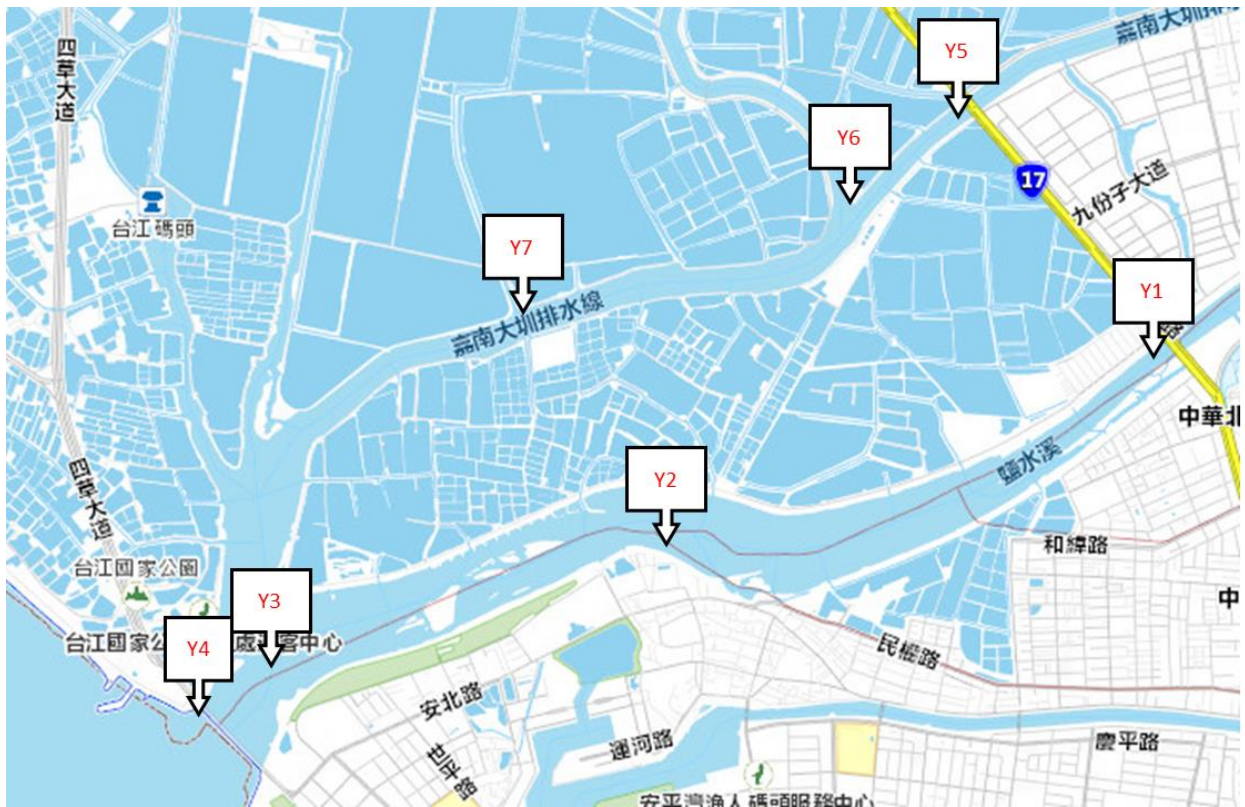
Y6樣區：

Y6樣區為曾文溪排水線中上游所匯聚的水體匯入鹽水溪排水線(嘉南大圳)的交會點，此樣點可以了解曾文溪排水線所挾帶的污染進入鹽水溪排水線(嘉南大圳)的水質狀況。

Y7樣區：

Y7樣區為鹽水溪排水線(嘉南大圳)水體流入四草重要濕地A2區潮溝的入口，為

四草重要濕地A2區水體重要的投入口，因此有關測水質的必要性。



(背景地圖來源：國土測繪圖資服務雲)

圖 3.2- 6 鹽水溪口重要濕地樣區編號與位置



Y1 樣區現場照片



Y2 樣區現場照片



Y3 樣區現場照片



Y4 樣區現場照片



Y6 樣區現場照片



Y7 樣區現場照片

照片 3.2- 4 鹽水溪口濕地部分樣區照片

表 3.2-4 本計畫於鹽水溪口重要濕地樣點環境說明

樣點名稱	經緯度	樣點環境說明	現場照片
Y1	經度：120.181758 緯度：23.012763	Y1 樣點鄰近於鹽水溪觀海橋，河的兩岸均有海茄冬群聚的紅樹林濕地，南岸紅樹林面積比北岸大。	
Y2	經度：120.159404 緯度：23.005477	Y2 樣點鄰近於安平古堡處，河的兩岸均有海茄冬紅樹林，北岸面積大，且於退潮時可露出大片河灘地。	
Y3	經度：120.142056 緯度：22.999433	Y3 樣點鄰近鹽水溪出海口，且與鹽水溪排水線(嘉南大圳)匯流處，北邊目前有露出的河灘，南邊有靠近河岸堤防的河灘地。	
Y4	經度：120.140511 緯度：22.997537	Y4 樣點位於四草大橋底下出海口，漲退潮時明顯有海浪自溪口湧入。	
Y5	經度：120.17354 緯度：23.02336	Y5 樣點位於濱海橋下，南北岸均有海茄冬紅樹林群聚，南岸的群聚較少。	
Y6	經度：120.168326 緯度：23.019324	Y6 樣點位於鹽水溪排水線(嘉南大圳)與曾文溪排水線匯流處，樣點附近均有海茄冬的紅樹林群聚。	
Y7	經度：120.152962 緯度：23.014288	Y7 位於鹽水溪排水線(嘉南大圳)與四草濕地 A2 區排水口的匯流處，南北兩邊均有海茄冬的紅樹林群聚，南邊堤防下並推置有方形水泥護岸。	

### (三)其他重要樣區的擬定

本計畫於評選階段時，評選委員曾詢問在台南科工區的海洋放流口設置水質監測點的可行性，雖然台南科工區的海洋放流口並不位於鹽水溪口重要濕地或四草重要濕地的範圍內，但是其放流口的水體仍可能受漲退影響匯入鹽水溪口濕地範圍內，該樣區經與台江國家公園管理處於11月9日現勘後，未來將選擇適當的水文時間進行至少1次的水質監測。另外，四草濕地A2區鄰近本田路482巷附近有一處潮溝，雖然位於四草濕地A2區內，但是潮溝水體可能有濕地外周界的水體流入，需進一步釐清與監測水質，樣點編號與位置圖，以及樣區照片與評估分別如圖3.2-7、照片3.2-5與表3.2-5所示。

其他4個臨時樣區，與本計畫業務單位討論後，其中4個臨時樣區，分別訂為暴雨後樣區與夜間採樣樣區，暴雨樣區的採樣位置以鹽水溪口濕地的Y1(觀海橋下)、Y5(濱海橋下)、Y6(曾文溪排水線與鹽水溪排水線(嘉南大圳)匯流)，與四草重要濕地的SA1-2樣點(臺南科工區潮溝於科技五路匯入口)，以上四個點位規劃於暴雨過後辦理水質採樣分析，樣品編號分別為Y1-R、Y5-R、Y6-R、SA1-2-R，採樣時機規劃如下，樣點位置與編號如圖3.2-8~3.2-10所示，

1. 於7月或8月期間，只要發生24小時累積雨量達200毫米，或3小時累積雨量達100毫米之降雨(氣象局有關豪雨的降雨標準)，於48~72小時內立刻執行上述樣點的水質採樣。
2. 若至8月上旬或中旬仍無達到豪雨降雨量之降雨規模，則只要降雨規模達到大雨(24小時累積雨量達80毫米以上，或時雨量達40毫米以上之降雨)立刻執行上述樣點的水質採樣。

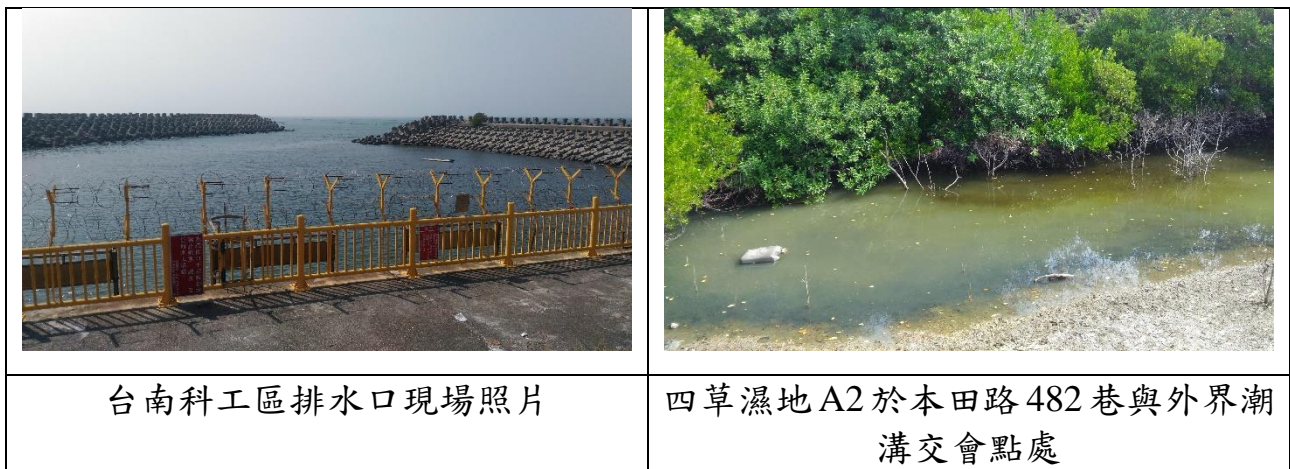
另外4個臨時樣區，則規劃於夜間辦理採樣，並規劃以四草重要濕地A1區的SA1-1、SA1-2、SA1-4，以及四草濕地A2區的臨2樣點，以上四個點位規劃於夜間辦理1次水質採樣分析，採樣時機為9月初辦理本計畫第四季採樣時，

除了四草重要濕地 A1、A2 區日間採樣，當日夜間再進行 1 次採樣，以比對日夜間水質的差異性，樣品編號為 SA1-1-N、SA1-2-N、SA1-4-N、臨 2-N。



(背景地圖來源：國土測繪圖資服務雲)



圖 3.2-7 本計畫擬定 2 處非常態性樣區編號與位置



照片 3.2-5 本計畫擬定 2 處非常態性樣區現場照片



表 3.2- 5 本計畫於其他樣點環境說明

樣點名稱	經緯度	樣點環境說明	現場照片
臨 1	經度：120.135423 緯度：22.999461	臨 1 樣點為臺南科工區污水排放於四草海濱的排放口(排放口名稱：四草海堤，四草-3)，排放處設置有水泥消波塊與堤岸。	
臨 2	經度：120.151348 緯度：23.035054	臨二樣點為四草濕地 A2 區的潮溝與本田路二段 482 巷旁的潮溝匯流口，樣點周圍均為海茄冬紅樹林與土堤，潮溝底部生長附著性藻類。	

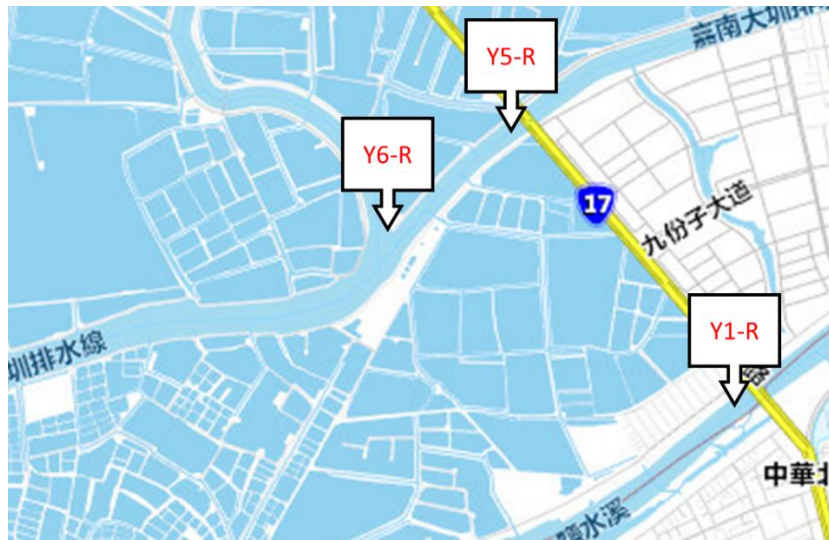


圖 3.2- 8 本計畫於鹽水溪口濕地擬定 3 處暴雨後非常態性樣區編號與位置



圖 3.2- 9 本計畫於四草濕地 A1 區擬定 3 處暴雨後與夜間非常態性樣點編號與位置



圖 3.2- 10 本計畫於四草濕地 A2 區擬定 3 處暴雨後與夜間非常態性樣區編號與位置

### 3.3 研究方法

#### 3.3.1 社區監測作業程序評估與國內外文獻的收集

有關四草重要濕地與鹽水溪口重要濕地文獻的收集，初步擬將參考表 3.3-1 所列之資料庫進行收集。

表 3.3- 1 本計畫收集資料之參考資料庫

收集資料項目	資料庫名稱
國內相關文獻與資料	CEPS 中文電子期刊資料庫 Nature 華藝自然世界資料庫 OPEN 政府出版資訊網 國家文化資料庫 臺灣地質知識服務網 Google 國家圖書館全國博碩士論文 其他相關資料庫 貴處或其他政府單位
國外相關文獻與資料	Elsevier SDOL GreenFILE Tech Science Press EBSCO OmniFile Full Text Select-Ebsco Google 學術搜尋 其他相關資料庫
地圖資訊	國土測繪圖資服務雲 Google earth 其他政府出版品或資料庫

#### 3.3.2 水質調查方法

水質採樣的目的是在於瞭解採取之樣本之各水質參數特性，以為評斷水質良窳或重金屬含量之依據，採集之水樣或沉積物以塑膠瓶或 PE 塑膠瓶盛裝水樣或沉積物，以利後續各污染物之分析。

水樣之水溫、酸鹼值、溶氧、電導度、鹽度等水質，在現場採樣點以電極棒 (sensor) 直接量測並紀錄。其他的分析項目，則在現場同一採樣點取水樣後，立即置入攜帶型冰箱中(以避免運輸途中變質)送回實驗室進行。回實驗室後，水樣

隨即分析懸浮固體物、總磷(TP)、5天生化需氧量、化學需氧量、氨氮、葉綠素a(Chl-a)，過濾後之水樣分析、亞硝酸氮(NO<sub>2</sub>-N)、硝酸氮(NO<sub>3</sub>-N)等，以及重金屬(砷、鉛、汞、鎘、銅、鋅、鎳、總鉻)。表 3.3-2 為本計畫團隊水質分析實驗室之水質分析採樣方法。表 3.3-3 為分析試驗方法之 QA/QC 目標。

水樣採樣頻率原則按照計畫之要求，每季採樣一次，本計畫大致規畫每 3 個月採取水體樣品一次，規劃為 2018 年 12 月、2019 年 3 月、2019 年 6 月與 2019 年 9 月，全部樣點的水樣採集大概需要 2~5 個工作天完成，另外，為使本計畫所採集之水樣可收集到來自上游的污染，非已經過海水稀釋的水體，水體採樣時間也盡量以退潮之低平潮時採取水樣，以獲得代表性的水樣。

表 3.3-2 本計畫擬採用之水質檢測方法

分析項目	分析方法	儀器型號	分析項目	分析方法	儀器型號
水溫	NIEA W217.51A	SUTECH instruments DO6+	氨氮	NIEA W448.51B	呈色法
pH 值	NIEA W424.53A	SUNTEX TS-1	硝酸氮	NIEA W415.54B	DIONEX DX-120
鹽度	NIEA W447.20C	WTW LF330	亞硝酸氮	NIEA W415.54B	DIONEX DX-120
電導度	NIEA W203.51B	WTW LF330	總磷	NIEA W427.53B	呈色法
濁度	NIEA W219.52C	Thermo EUTECH TN-100	葉綠素 a	NIEA E507.04B	-
懸浮固體物	NIEA W210.58A	-	大腸桿菌群	NIEA E202.55B	-
溶氧	NIEA W455.52C	SUTECH instruments DO6+	水中重金屬	NIEA W311.54C	Thermo iCAP 6000 SERIES
生化需氧量	NIEA W510.55B	-	水體採樣方法	NIEA W104.51C	採表面水體
化學需氧量	NIEA W514.21B	-			

表 3.3- 3 本計畫檢測項目品質目標

檢測項目		精密性	準確性		方法偵測極限
			查核樣品	添加標準品	
水體	水溫	N/A	N/A	N/A	0.1°C
	pH 值	±0.1	N/A	N/A	0.1
	溶氧	20%	N/A	N/A	0.01 mg/L
	生化需氧量	20%	85~115%	N/A	0.2 mg/L
	化學需氧量	20 %	85~115%	N/A	1.0 mg/L
	懸浮固體物	10~20%	N/A	N/A	1 mg/L
	氨氮	20 %	85~115 %	80~120%	0.01 mg N/L
	硝酸氮	20 %	85~115 %	80~120%	0.01 mg N/L
	亞硝酸氮	20 %	85~115 %	80~120%	0.01 mg N/L
	總磷	20 %	85~115 %	80~120%	0.05 mg N/L
	葉綠素 a	N/A	N/A	N/A	N/A
	砷	20%	80~120%	75~125%	0.008 mg/L*
	汞	20%	80~120%	75~125%	0.001 mg/L*
	銅	20%	80~120%	75~125%	0.002 mg/L*
	鋅	20%	80~120%	75~125%	0.001 mg/L*
	鎳	20%	80~120%	75~125%	0.001 mg/L*
	鉛	20%	80~120%	75~125%	0.0028 mg/L*
	鎘	20%	80~120%	75~125%	0.0023 mg/L*
鉻	20%	80~120%	75~125%	0.0047 mg/L*	

## 第四章 計畫成果

### 4.1 水質分析結果

#### 4.1.1 四草重要濕地水質分析結果

##### 4.1.1.1 四草重要濕地 A1 區

四草重要濕地 A1 區第一季水質採樣時間為 2018 年 12 月 26 日下午 2 點至 4 點間，第二季採樣時間為 2019 年 3 月 17 日下午 2 點至 4 點間，第三季採樣時間為 2019 年 6 月 5 日下午 2 點至 4 點間，第四季採樣時間為 2019 年 9 月 19 日，各季採樣日期、時間相對應之風速風向如表 4.1-1 所示，第一季~第四季水質監測結果如表 4.1-2 所示。

表 4.1- 1 四草濕地 A1 區採樣日期相對應之風速與風向

日期	採樣時間 (hour)	風速 (m/s)	風向
2018/12/26	14	3.3	西北
	15	3.3	西北
	16	4.1	東北
	17	2.6	東北
2019/3/15	14	5.2	東北
	15	4.8	東北
	16	5.3	東北
	17	4.4	東北
2019/6/5	14	1.6	西南
	15	1.3	西南
	16	1.6	西南
	17	1.7	西南
2019/9/19	14	2.9	西北
	15	2.7	西北
	16	3.1	西北
	17	3.9	東北
	19	3.1	東北

日期	採樣時間 (hour)	風速 (m/s)	風向
	20	3.4	東北

資料來源：中央氣象局網站

#### 四草濕地 A1 區水質綜合評析

A1 區的水源一共有 4 股，分別來自於鹿耳門溪(SA1-4)、鄰近潮溝(SA1-4、SA1-5)，以及來自於科工區的潮溝(SA1-1 與 SA1-2)，其中 SA1-4 與 SA1-5 樣區經常可以檢測出大腸桿菌群，推測可有鄰近聚落的生活污水排入潮溝而測得，SA1-4 的水源不僅來自鹿耳門溪，也混有一部分與 SA1-5 樣區相同的水源，此種混有生活污水的水質特性通常含略高的營養鹽濃度，水體也經常受氮磷的刺激而衍生出懸浮性藻類，進而可測得較高的葉綠素 a 濃度，由於懸浮性藻類死亡後易貢獻出有機物質，也影響致使 BOD 與 COD 濃度比其他樣點偏高，尤其 SA1-4 樣點 3 次採樣均發現有大量的垃圾漂浮在入流的水泥渠道上，更易致使流入 SA1-4 樣區的水質惡化，其他在 A1 區南面的三個樣區 SA1-1、SA1-2、SA1-3，除了在第四季 SA1-1 因含有高濃度的葉綠素 a(148.0  $\mu\text{g/L}$ )，導致 BOD 與 COD 濃度一併升高(37.0 mg/L)之外，在南面的三個樣區的水質相較於北區的潮溝，相對各項水質參數與污染物濃度較低，尤其可與科工區潮溝相連通的 SA1-2 樣區，四季的水質檢測均無特異常的水質參數或污染物濃度。

重要濕地內灌溉排水蓄水放淤給水投入標準第四條，濕地內水體水質應符合地面水體分類及水質標準陸域地面水體戊類之相關規定，A1 區各樣區的水質於第 1、2 季幾均可達到陸域地面戊類(表 4.1-4)，但是在第 3、4 季因水體溶氧濃度略低(2.6~5.1 mg/L 與 2.8~4.7 mg/L)而無法達到，甚至第 1、2 季可以達到陸域地面丁類水體標準(圖 4.1-10~圖 4.1-14)，未來應持續監測 A1 區的水體溶氧，是否因藻類衍生釋出有機物，導致溶氧降低等問題。以「重要濕地內灌排水蓄水放淤投入標準評」評估 A1 區水質，SA1-1、SA1-4、SA1-5 樣點均因 SS 濃度偏高(>15 mg/L)而無法達到國際濕地標準的水質基準(表 4.1-5)，甚至在第 4 季更

因 BOD、COD 濃度偏高(37.0 mg/L)，使達成率更低，未來應持續關注懸浮性藻類衍生的水質問題。以 RPI 評估 A1 區水質(表 4.1-6)，樣點 SA1-1 在積分值為 1.5~3.8，為稍受污染至中度污染，樣點 SA1-2 的積分值為 2.0~3.3，為稍受污染至中度污染，樣點 SA1-3 的積分值為 1.5~4.5，為稍受污染至中度污染，樣點 SA1-4 的積分值為 3.3~5.8，均為為中度污染，樣點 SA1-5 的積分值為 2.0~5.8，為稍受污染至中度污染，雖然本計畫四草濕地 A1 區的樣區不完全為渠道或排水系統，但是透過 RPI 指標仍可以了解 A1 區的水源污染性以 SA1-4 與 SA1-5 較為偏高，整體樣區為第 3、4 季的水質污染性比第 1、2 季高。以 WQI<sub>7</sub> 評估四草濕地 A1 區的水質(表 4.1-7)，除了樣區 SA1-4 與 SA1-5 於第四季的 WQI<sub>7</sub> 低於 50 以下，其他樣區或季節大致均可高於 50 以上(圖 4.1-15)。再以 CTSI 評估 A1 區的水質，全部的樣區的水質優養化程度為優氧狀態(>50)，此為陸域湖泊或濕地受人為活動影響所致，其中 SA1-4(60.8~81.4)與 SA1-5 樣區(73.9~88.6)受 TP 濃度高與葉綠素 a 濃度高的影響，CTSI 的優養化點數均略高於其他樣區。綜合以上說明，四草濕地 A1 區受水源來源的影響，水體普片呈現稍受污染至中度污染的現象，當水體的氮磷濃度偏高，懸浮性藻類受刺激而大量衍生時，水質參數的 BOD 隨之升高，溶氧也因而降低，使部分季節或樣區的水質無法達到陸域水體分類丙類水體的基準時，甚至也無法達到濕地內灌溉排水蓄水放淤給水投入標準的國際級濕地的水體標準，未來應持續注意 SA4-1 樣區的水源流入 A1 區的污染性。

比較文獻四草濕地 A1 區中 2017 年、2018 年與本計畫的各樣點水質平均值的變化與差異性，如圖 4.11~圖 4.19 所示，其中差異性較大者，為 2019 年 6 月與 9 月的 DO 濃度比文獻值略低，2018 年 12 月的 pH 質略低於文獻值，本年度計畫的氨氮濃度高於前 2 年文獻值，濁度自 2017 年有逐年降低的趨勢，其他水質參數的差異性或變化性則與前 2 年文獻值相似。

另外，本計畫也針對降雨過後 A1 區的 SA1-2 樣區進行採樣分析，選擇此樣區主要為觀察連通台南科工區與 A1 區的潮溝水體是否受到暴雨沖刷地面挾帶



污染物的影響，結果顯示除了濁度、懸浮固體物、氨氮濃度略為升高之外，並他污染物並無明顯升高，大腸桿菌群的數量甚至低於 10 CFU/100 mL。再以  $QWI_7$  指數評估本計畫第 1、2、3、4 季與暴雨後比較樣區的的水質指數(圖 4.1-16)，可以發現 Y1、Y5、Y6 與 SA1-2 樣點於暴雨後的水質指數確實呈現低於第 2、3 季的現象，但是 Y1、Y5、Y6 暴雨後的水質指數則略高於第 1 季，由以上可說明暴雨後的濕地水質確實呈現劣於暴雨前的現象，暴雨過後又逐漸恢復。

夜間採樣主要為比較日夜間水質的差異性，以及鄰近區域是否有夜間異常排水的問題，由結果顯示(表 4.1-3)，四草濕地 A1 區的 SA1-1、SA1-2、SA1-4 樣區(編號為 SA1-1-N、SA1-2-N)除了懸浮固體物、氨氮等水質參數略為升高，生化需氧量與葉綠素 a 濃度略低，顯示當日夜間並無異常的排水或污染物具有明顯的日夜間差異問題，以  $WQI_7$  指數評估後的結果與上述一致(圖 4.1-17)。

表 4.1-2 四草重要濕地 A1 區水質分析結果(1/4)(第一季 2018 年 12 月)

水質參數	水溫	pH	電導度	鹽度	濁度	DO	SS	BOD <sub>5</sub>	COD	NH <sub>3</sub> -N	NO <sub>2</sub> -N	NO <sub>3</sub> -N	TP	Chl-a	大腸桿菌群
單位	°C		ms/cm	PSU	NTU	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg N/L	mg N/L	mg N/L	mg P/L	μg/L	CFU/100mL
SA1-1	25.9	7.4	44.4	28.8	17.6	7.1	19.5	2.3	37.1	0.62	<0.01	<0.01	1.110	3.8	<10
SA1-2	25.1	7.5	45.3	29.4	12.7	7.0	13.5	3.2	31.7	0.70	<0.01	<0.01	0.950	2.8	<10
SA1-3	24.7	7.6	45.0	29.4	75.3	7.7	11.4	7.1	38.0	0.86	<0.01	<0.01	1.540	4.5	<10
SA1-4	25.4	6.8	47.0	30.6	17.1	6.6	21.0	5.2	40.2	0.96	<0.01	0.33	1.260	15.0	2.3×10 <sup>2</sup>
SA1-5	24.6	7.1	46.6	30.2	6.0	7.1	16.0	5.1	19.2	1.09	<0.01	0.21	1.350	27.6	1.1×10 <sup>2</sup>
甲類-地	-	6.5-8.5	-	-	-	>6.5	<25	<1	-	<0.1	-	-	<0.02		<50
乙類-地	-	6.0-9.0	-	-	-	>5.5	<25	<2	-	<0.3	-	-	<0.05		<5×10 <sup>3</sup>
丙類-地	-	6.0-9.0	-	-	-	>4.5	<40	<4	-	<0.3	-	-	-		<1×10 <sup>5</sup>
丁類-地	-	6.0-9.0	-	-	-	>3	<100	<8	-	-	-	-	-		-
戊類-地						>2	-	<10							
重要濕地-國際			-	-	-	-	<15.0	<15.0	<50.0	<5.0	-	<25.0	-	-	
重要濕地-國家			-	-	-	-	<22.5	<22.5	<75.0	<7.5	-	<37.5	-	-	
保育利用計畫建議						>6.5	<15.0	<15.0	<50.0	<5.0		<25.0			
RPI-未						≥6.5	≤20.0	≤3.0	-	≤0.5					
RPI-輕						<6.5 ≥4.6	>20.0 ≤49.9	>3.0 ≤4.9	-	>0.5 ≤0.99					
RPI-中						≤4.5 ≥2.0	≥50.0 ≤100	≥5.0 ≤15.0	-	≥1.0 ≤3.0					
RPI-嚴						<2.0	>100	>15.0	-	>3.0					

備註：樣點 SA1-1：四草 A1 區近科技五路與濱海公路。樣點 SA1-2：四草 A1 區與科工區潮溝匯流處。樣點 SA1-3：四草 A1 區近科技五路與工業三路。樣點 SA1-4：四草濕地 A1 區北邊潮溝入口。樣點 SA1-5：四草濕地 A1 區大門入口橋下。

表 4.1-2 四草重要濕地 A1 區水質分析結果(2/4)(第二季 2019 年 3 月)

水質參數	水溫	pH	電導度	鹽度	濁度	DO	SS	BOD <sub>5</sub>	COD	NH <sub>3</sub> -N	NO <sub>2</sub> -N	NO <sub>3</sub> -N	TP	Chl-a	大腸桿菌群
單位	°C		ms/cm	PSU	NTU	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg N/L	mg N/L	mg N/L	mg P/L	μg/L	CFU/100mL
SA1-1	23.4	8.2	47.8	31.1	17.5	7.7	21.5	1.2	17.8	0.28	<0.01	0.32	0.148	1.29	<10
SA1-2	22.8	8.1	47.3	30.7	7.4	7.3	9.0	2.0	14.7	1.08	<0.01	0.21	0.132	2.11	<10
SA1-3	23.1	8.3	46.7	30.3	7.8	7.2	11.5	2.8	12.6	0.53	<0.01	0.23	0.163	3.88	<10
SA1-4	22.4	8.2	39.2	24.9	27.2	6.9	48.5	8.1	23.6	0.55	<0.01	1.23	0.415	61.18	2.4×10 <sup>3</sup>
SA1-5	23.2	8.1	45.2	29.2	22.8	8.2	36.5	2.7	22.5	0.78	<0.01	0.32	0.469	11.91	6.0×10 <sup>2</sup>
甲類-地	-	6.5-8.5	-	-	-	>6.5	<25	<1	-	<0.1	-	-	<0.02	-	<50
乙類-地	-	6.0-9.0	-	-	-	>5.5	<25	<2	-	<0.3	-	-	<0.05-	-	<5×10 <sup>3</sup>
丙類-地	-	6.0-9.0	-	-	-	>4.5	<40	<4	-	<0.3	-	-	-	-	<1×10 <sup>5</sup>
丁類-地	-	6.0-9.0	-	-	-	>3	<100	<8	-	-	-	-	-	-	-
戊類-地						>2	-	<10							
重要濕地-國際			-	-	-	-	<15.0	<15.0	<50.0	<5.0	-	<25.0	2.0	-	
重要濕地-國家			-	-	-	-	<22.5	<22.5	<75.0	<7.5	-	<37.5	2.0	-	
保育利用計畫建議						>6.5	<15.0	<15.0	<50.0	<5.0		<25.0	2.0		
RPI-未						≥6.5	≤20.0	≤3.0	-	≤0.5					
RPI-輕						<6.5 ≥4.6	>20.0 ≤49.9	>3.0 ≤4.9	-	>0.5 ≤0.99					
RPI-中						≤4.5 ≥2.0	≥50.0 ≤100	≥5.0 ≤15.0	-	≥1.0 ≤3.0					
RPI-嚴						<2.0	>100	>15.0	-	>3.0					

備註：樣點 SA1-1：四草 A1 區近科技五路與濱海公路。樣點 SA1-2：四草 A1 區與科工區潮溝匯流處。樣點 SA1-3：四草 A1 區近科技五路與工業三路。樣點 SA1-4：四草濕地 A1 區北邊潮溝入口。樣點 SA1-5：四草濕地 A1 區大門入口橋下。

表 4.1-2 四草重要濕地 A1 區水質分析結果(3/4)(第三季 2019 年 6 月)

水質參數	水溫	pH	電導度	鹽度	濁度	DO	SS	BOD <sub>5</sub>	COD	NH <sub>3</sub> -N	NO <sub>2</sub> -N	NO <sub>3</sub> -N	TP	Chl-a	大腸桿菌群
單位	°C		ms/cm	PSU	NTU	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg N/L	mg N/L	mg N/L	mg P/L	μg./L	CFU/100mL
SA1-1	31.9	8.8	30.8	19.3	6.7	3.1	21.0	4.0	13.2	0.59	<0.01	0.01	0.496	14.28	1.3×10 <sup>2</sup>
SA1-2	31.5	8.5	32.8	20.7	15.9	2.6	22.0	4.6	14.8	0.50	<0.01	<0.01	0.373	29.58	1.8×10 <sup>2</sup>
SA1-3	33.9	8.9	29.0	18.2	15.6	4.5	21.5	6.1	19.8	0.96	<0.01	0.05	0.352	41.77	3.0×10
SA1-4	33.5	8.5	29.7	18.6	19.7	5.1	24.5	12.8	42.1	0.65	<0.01	0.04	0.651	57.35	2.0×10 <sup>2</sup>
SA1-5	31.4	8.8	23.3	14.3	8.1	4.2	11.5	11.7	38.2	1.16	<0.01	0.12	0.277	81.28	2.6×10 <sup>2</sup>
甲類-地	-	6.5-8.5	-	-	-	>6.5	<25	<1	-	<0.1	-	-	<0.02		<50
乙類-地	-	6.0-9.0	-	-	-	>5.5	<25	<2	-	<0.3	-	-	<0.05-		<5×10 <sup>3</sup>
丙類-地	-	6.0-9.0	-	-	-	>4.5	<40	<4	-	<0.3	-	-	-		<1×10 <sup>5</sup>
丁類-地	-	6.0-9.0	-	-	-	>3	<100	<8	-	-	-	-	-		-
戊類-地						>2	-	<10							
重要濕地-國際			-	-	-	-	<15.0	<15.0	<50.0	<5.0	-	<25.0	2.0	-	
重要濕地-國家			-	-	-	-	<22.5	<22.5	<75.0	<7.5	-	<37.5	2.0	-	
保育利用計畫建議						>6.5	<15.0	<15.0	<50.0	<5.0		<25.0	2.0		
RPI-未						≥6.5	≤20.0	≤3.0	-	≤0.5					
RPI-輕						<6.5 ≥4.6	>20.0 ≤49.9	>3.0 ≤4.9	-	>0.5 ≤0.99					
RPI-中						≤4.5 ≥2.0	≥50.0 ≤100	≥5.0 ≤15.0	-	≥1.0 ≤3.0					
RPI-嚴						<2.0	>100	>15.0	-	>3.0					

備註：樣點 SA1-1：四草 A1 區近科技五路與濱海公路。樣點 SA1-2：四草 A1 區與科工區潮溝匯流處。樣點 SA1-3：四草 A1 區近科技五路與工業三路。樣點 SA1-4：四草濕地 A1 區北邊潮溝入口。樣點 SA1-5：四草濕地 A1 區大門入口橋下。

表 4.1-2 四草重要濕地 A1 區水質分析結果(4/4)(第四季 2019 年 9 月)

水質參數	水溫	pH	電導度	鹽度	濁度	DO	SS	BOD <sub>5</sub>	COD	NH <sub>3</sub> -N	NO <sub>2</sub> -N	NO <sub>3</sub> -N	TP	Chl-a	大腸桿菌群
單位	°C		ms/cm	PSU	NTU	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg N/L	mg N/L	mg N/L	mg P/L	μg/L	CFU/100mL
SA1-1	31.1	8.4	14.8	8.7	10.2	4.7	7.5	37.0	123.2	0.45	<0.01	0.01	0.135	148.0	3.1×10 <sup>3</sup>
SA1-2	29.6	8.3	14.4	8.4	6.0	2.8	11.0	2.1	6.8	0.12	<0.01	<0.01	0.315	7.4	<10
SA1-3	28.6	8.5	14.3	8.4	10.8	4.1	11.5	4.0	13.5	0.53	<0.01	0.03	1.134	15.2	<10
SA1-4	30.3	8.2	24.4	14.9	11.1	3.7	5.0	36.9	124.4	1.11	<0.01	0.02	0.977	147.6	1.7×10 <sup>4</sup>
SA1-5	29.8	8.9	17.8	10.6	2.0	3.3	4.5	35.1	118.8	1.12	<0.01	0.07	0.674	140.2	1.7×10 <sup>2</sup>
SA1-2-R	30.5	7.0	9.9	5.6	13.6	2.5	22.5	2.0	6.8	1.84	<0.01	0.03	0.682	7.2	<10
甲類-地	-	6.5-8.5	-	-	-	>6.5	<25	<1	-	<0.1	-	-	<0.02	-	<50
乙類-地	-	6.0-9.0	-	-	-	>5.5	<25	<2	-	<0.3	-	-	<0.05-	-	<5×10 <sup>3</sup>
丙類-地	-	6.0-9.0	-	-	-	>4.5	<40	<4	-	<0.3	-	-	-	-	<1×10 <sup>5</sup>
丁類-地	-	6.0-9.0	-	-	-	>3	<100	<8	-	-	-	-	-	-	-
戊類-地						>2	-	<10							
重要濕地-國際			-	-	-	-	<15.0	<15.0	<50.0	<5.0	-	<25.0	2.0	-	
重要濕地-國家			-	-	-	-	<22.5	<22.5	<75.0	<7.5	-	<37.5	2.0	-	
保育利用計畫建議						>6.5	<15.0	<15.0	<50.0	<5.0		<25.0	2.0		
RPI-未						≥6.5	≤20.0	≤3.0	-	≤0.5					
RPI-輕						<6.5 ≥4.6	>20.0 ≤49.9	>3.0 ≤4.9	-	>0.5 ≤0.99					
RPI-中						≤4.5 ≥2.0	≥50.0 ≤100	≥5.0 ≤15.0	-	≥1.0 ≤3.0					
RPI-嚴						<2.0	>100	>15.0	-	>3.0					

備註：樣點 SA1-1：四草 A1 區近科技五路與濱海公路。樣點 SA1-2：四草 A1 區與科工區潮溝匯流處。樣點 SA1-3：四草 A1 區近科技五路與工業三路。樣點 SA1-4：四草濕地 A1 區北邊潮溝入口。樣點 SA1-5：四草濕地 A1 區大門入口橋下。

表 4.1-3 夜間採樣水質分析結果(第四季 2019 年 9 月)

水質參數	水溫	pH	電導度	鹽度	濁度	DO	SS	BOD <sub>5</sub>	COD	NH <sub>3</sub> -N	NO <sub>2</sub> -N	NO <sub>3</sub> -N	TP	Chl-a	大腸桿菌群
單位	°C		ms/cm	PSU	NTU	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg N/L	mg N/L	mg N/L	mg P/L	μg/L	CFU/100mL
SA1-1-N	29.1	8.1	14.8	8.7	9.1	4.2	15.0	3.3	11.2	1.99	0.02	<0.01	0.157	0.2	3.6×10 <sup>3</sup>
SA1-2-N	28.4	8.7	14.4	8.4	9.8	2.3	11.0	2.0	6.7	1.12	0.01	0.03	0.399	0.7	<10
SA1-4-N	28.8	8.9	21.4	12.9	8.0	3.5	20.5	3.8	12.6	1.58	0.03	0.04	0.719	0.1	1.5×10 <sup>2</sup>
甲類-地	-	6.5-8.5	-	-	-	>6.5	<25	<1	-	<0.1	-	-	<0.02	-	<50
乙類-地	-	6.0-9.0	-	-	-	>5.5	<25	<2	-	<0.3	-	-	<0.05-	-	<5×10 <sup>3</sup>
丙類-地	-	6.0-9.0	-	-	-	>4.5	<40	<4	-	<0.3	-	-	-	-	<1×10 <sup>5</sup>
丁類-地	-	6.0-9.0	-	-	-	>3	<100	<8	-	-	-	-	-	-	-
戊類-地						>2	-	<10							
重要濕地-國際			-	-	-	-	<15.0	<15.0	<50.0	<5.0	-	<25.0	-	-	
重要濕地-國家			-	-	-	-	<22.5	<22.5	<75.0	<7.5	-	<37.5	-	-	
保育利用計畫建議						>6.5	<15.0	<15.0	<50.0	<5.0		<25.0			
RPI-未						≥6.5	≤20.0	≤3.0	-	≤0.5					
RPI-輕						<6.5 ≥4.6	>20.0 ≤49.9	>3.0 ≤4.9	-	>0.5 ≤0.99					
RPI-中						≤4.5 ≥2.0	≥50.0 ≤100	≥5.0 ≤15.0	-	≥1.0 ≤3.0					
RPI-嚴						<2.0	>100	>15.0	-	>3.0					

備註：樣點臨 1：台南科工區四草海堤排放口。樣點臨 2：四草濕地 A2 區靠近本田路二段 385 巷之潮溝

表 4.1-4 以陸域地面水體分類標準評估四草重要濕地 A1 區水質之良窳(1/5)

月份	2018/12					2019/03					2019/06					2019/09						
	甲	乙	丙	丁	戊	甲	乙	丙	丁	戊	甲	乙	丙	丁	戊	甲	乙	丙	丁	戊		
SA1-1	參數	單位																				
	pH		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	DO	mg/L	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	SS	mg/L	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	BOD	mg/L	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	
	NH <sub>3</sub> -N	mg N/L	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	
	TP	mg P/L	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	
	T.C	CFU/100mL	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	達成率	%	57	57	86	100	100	57	86	100	100	100	43	43	71	86	86	43	43	71	86	86
月份	2018/12					2019/03					2019/06					2019/09						
	甲	乙	丙	丁	戊	甲	乙	丙	丁	戊	甲	乙	丙	丁	戊	甲	乙	丙	丁	戊		
SA1-2	參數	單位																				
	pH		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	DO	mg/L	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	SS	mg/L	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	BOD	mg/L	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	
	NH <sub>3</sub> -N	mg N/L	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1
	TP	mg P/L	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	
	T.C	CFU/100mL	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	達成率	%	57	57	86	100	100	57	71	86	100	100	43	43	71	86	86	43	43	71	86	86

製表說明：

1. 當各項水質參數的數據符合各分類水體分類之水質基準值，即可獲得 1 點，如無符合則點數為 0。2. 達成率(%)計算= $\frac{\text{各水質參數符合之點數總和}}{\text{水質參數個數}} \times 100\%$

表 4.1-4 以陸域地面水體分類標準評估四草重要濕地 A1 區水質之良窳(2/5)

參數	月份 單位	2018/12					2019/03					2019/06					2019/09				
		甲	乙	丙	丁	戊	甲	乙	丙	丁	戊	甲	乙	丙	丁	戊	甲	乙	丙	丁	戊
SA1-3	pH	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	DO	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	SS	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	BOD	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1
	NH <sub>3</sub> -N	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1
	TP	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1
	T.C	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	達成率	%	57	57	71	100	100	57	57	86	100	100	43	43	57	86	86	43	43	57	86
SA1-4	pH	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	DO	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	SS	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	BOD	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1
	NH <sub>3</sub> -N	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1
	TP	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1
	T.C	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1
	達成率	%	43	57	71	100	100	29	43	57	86	100	29	43	57	86	86	29	43	57	86

製表說明：

1. 當各項水質參數的數據符合各分類水體分類之水質基準值，即可獲得 1 點，如無符合則點數為 0。2. 達成率(%)計算= $\frac{\text{各水質參數符合之點數總和}}{\text{水質參數個數}} \times 100\%$



表 4.1-4 以陸域地面水體分類標準評估四草重要濕地 A1 區水質之良窳(3/5)

月份	參數	單位	2018/12					2019/03					2019/06					2019/09				
			甲	乙	丙	丁	戊	甲	乙	丙	丁	戊	甲	乙	丙	丁	戊	甲	乙	丙	丁	戊
SA1-5	pH		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	DO	mg/L	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	SS	mg/L	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	BOD	mg/L	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1
	NH <sub>3</sub> -N	mg N/L	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1
	TP	mg P/L	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1
	T.C	CFU/100mL	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1
	達成率	%	43	57	71	100	100	29	43	86	100	100	29	43	57	86	86	29	43	57	86	86

月份	參數	單位	2019/8				
			甲	乙	丙	丁	戊
SA1-2-R	pH		1	1	1	1	1
	DO	mg/L	0	0	0	0	0
	SS	mg/L	1	1	1	1	1
	BOD	mg/L	1	1	1	1	1
	NH <sub>3</sub> -N	mg N/L	1	1	1	1	1
	TP	mg P/L	1	1	1	1	1
	T.C	CFU/100mL	1	1	1	1	1
	達成率	%	86%	86%	86%	86%	86%

表 4.1-4 以陸域地面水體分類標準評估四草重要濕地 A1 區水質之良窳(4/5)

	月份	2019/9					
		甲	乙	丙	丁	戊	
SA1-1-N	參數	單位					
	pH		1	1	1	1	1
	DO	mg/L	0	0	0	0	0
	SS	mg/L	1	1	1	1	1
	BOD	mg/L	1	1	1	1	1
	NH <sub>3</sub> -N	mg N/L	1	1	1	1	1
	TP	mg P/L	1	1	1	1	1
	T.C	CFU/100mL	1	1	1	1	1
達成率	%	86%	86%	86%	86%	86%	
SA1-2-N	月份	2019/9					
	參數	單位	甲	乙	丙	丁	戊
	pH		1	1	1	1	1
	DO	mg/L	0	0	0	0	0
	SS	mg/L	1	1	1	1	1
	BOD	mg/L	1	1	1	1	1
	NH <sub>3</sub> -N	mg N/L	1	1	1	1	1
	TP	mg P/L	1	1	1	1	1
T.C	CFU/100mL	1	1	1	1	1	
達成率	%	86%	86%	86%	86%	86%	

表 4.1-4 以陸域地面水體分類標準評估四草重要濕地 A1 區水質之良窳(5/5)

參數	月份	2019/9				
	單位	甲	乙	丙	丁	戊
pH		1	1	1	1	1
DO	mg/L	0	0	0	0	0
SS	mg/L	1	1	1	1	1
BOD	mg/L	1	1	1	1	1
NH <sub>3</sub> -N	mg N/L	1	1	1	1	1
TP	mg P/L	1	1	1	1	1
T.C	CFU/100mL	1	1	1	1	1
達成率	%	86%	86%	86%	86%	86%

製表說明：

1. 當各項水質參數的數據符合各分類水體分類之水質基準值，即可獲得 1 點，如無符合則點數為 0。2. 達成率(%)計算= $\frac{\text{各水質參數符合之點數總和}}{\text{水質參數個數}} \times 100\%$

表 4.1-5 以重要濕地內灌排水蓄水放淤投入標準評估四草重要濕地 A1 區水質之良窳(1/5)

參數	單位	2018/12			2019/03			2019/06			2019/09		
		國際濕地	國家濕地 (參考)	保育計畫 建議	國際濕地	國家濕地 (參考)	保育計畫 建議	國際濕地	國家濕地 (參考)	保育計畫 建議	國際濕地	國家濕地 (參考)	保育計畫 建議
SS		0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1
BOD	mg/L	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
COD	mg/L	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
SA1-1 NH <sub>3</sub> -N	mg N/L	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
NO <sub>3</sub> -N	mg N/L	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
TP	mg P/L	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
達成率	%	83%	100%	83%	83%	100%	83%	83%	100%	83%	67%	67%	67%

參數	單位	2018/12			2018/12			2019/06			2019/09		
		國際濕地	國家濕地 (參考)	保育計畫 建議	國際濕地	國家濕地 (參考)	保育計畫 建議	國際濕地	國家濕地 (參考)	保育計畫 建議	國際濕地	國家濕地 (參考)	保育計畫 建議
SS		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
BOD	mg/L	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
COD	mg/L	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
SA1-2 NH <sub>3</sub> -N	mg N/L	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
NO <sub>3</sub> -N	mg N/L	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
TP	mg P/L	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
達成率	%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

製表說明：

1. 當水質參數的數據符合國際級或國家級重要濕地之水質基準值，即可獲得 1 點，如無符合則點數為 0。2. 達成率(%)計算= $\frac{\text{各水質參數符合之點數總和}}{\text{水質參數個數}} \times 100\%$

表 4.1-5 以重要濕地內灌排水蓄水放淤投入標準評估四草重要濕地 A1 區水質之良窳(2/5)

參數	單位	2018/12			2019/03			2019/06			2019/09		
		國際濕地	國家濕地 (參考)	保育計畫 建議	國際濕地	國家濕地 (參考)	保育計畫 建議	國際濕地	國家濕地 (參考)	保育計畫 建議	國際濕地	國家濕地 (參考)	保育計畫 建議
SS		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
BOD	mg/L	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
COD	mg/L	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
SA1-3 NH <sub>3</sub> -N	mg N/L	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
NO <sub>3</sub> -N	mg N/L	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
TP	mg P/L	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
達成率	%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

參數	單位	2018/12			2019/03			2019/06			2019/09		
		國際濕地	國家濕地 (參考)	保育利用 計畫建議	國際濕地	國家濕地 (參考)	保育利用 計畫建議	國際濕地	國家濕地 (參考)	保育計畫 建議	國際濕地	國家濕地 (參考)	保育計畫 建議
SS		0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
BOD	mg/L	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
COD	mg/L	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
SA1-4 NH <sub>3</sub> -N	mg N/L	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
NO <sub>3</sub> -N	mg N/L	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
TP	mg P/L	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
達成率	%	83%	100%	83%	83%	83%	83%	83%	83%	83%	67%	67%	67%

製表說明：

1. 當水質參數的數據符合國際級或國家級重要濕地之水質基準值，即可獲得 1 點，如無符合則點數為 0。2. 達成率(%)計算= $\frac{\text{各水質參數符合之點數總和}}{\text{水質參數個數}} \times 100\%$

表 4.1-5 以重要濕地內灌排水蓄水放淤投入標準評估四草重要濕地 A1 區水質之良窳(3/5)

參數	單位	2018/12			2019/03			2019/06			2019/09		
		國際濕地	國家濕地 (參考)	保育計畫 建議	國際濕地	國家濕地 (參考)	保育計畫 建議	國際濕地	國家濕地 (參考)	保育計畫 建議	國際濕地	國家濕地 (參考)	保育計畫 建議
SS		0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
BOD	mg/L	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
COD	mg/L	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
SA1-5 NH <sub>3</sub> -N	mg N/L	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
NO <sub>3</sub> -N	mg N/L	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
TP	mg P/L	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
達成率	%	83%	100%	83%	83%	83%	83%	83%	83%	83%	67%	67%	67%

參數	單位	2019/8	
		國際濕地	國家濕地
SS		0	0
BOD	mg/L	1	1
COD	mg/L	1	1
SA1-2-R NH <sub>3</sub> -N	mg N/L	1	1
NO <sub>3</sub> -N	mg N/L	1	1
TP	mg P/L	1	1
達成率	%	83%	83%

表 4.1-5 以重要濕地內灌排水蓄水放淤投入標準評估四草重要濕地 A1 區水質之良窳(4/5)

參數	月份	2019/8		
	單位	國際濕地	國家濕地	
SS		0	1	
BOD	mg/L	1	1	
COD	mg/L	1	1	
SA1-1-N	NH <sub>3</sub> -N	mg N/L	1	1
	NO <sub>3</sub> -N	mg N/L	1	1
	TP	mg P/L	1	1
達成率	%	83%	100%	

參數	月份	2019/8		
	單位	國際濕地	國家濕地	
SS		1	1	
BOD	mg/L	1	1	
COD	mg/L	1	1	
SA1-2-N	NH <sub>3</sub> -N	mg N/L	1	1
	NO <sub>3</sub> -N	mg N/L	1	1
	TP	mg P/L	1	1
達成率	%	100%	100%	

表 4.1-5 以重要濕地內灌排水蓄水放淤投入標準評估四草重要濕地 A1 區水質之良窳(5/5)

參數	月份	2019/8		
	單位	國際濕地	國家濕地	
SS		0	1	
BOD	mg/L	1	1	
COD	mg/L	1	1	
SA1-1-N	NH <sub>3</sub> -N	mg N/L	1	1
	NO <sub>3</sub> -N	mg N/L	1	1
	TP	mg P/L	1	1
達成率	%	83%	100%	

製表說明：

1. 當水質參數的數據符合國際級或國家級重要濕地之水質基準值，即可獲得 1 點，如無符合則點數為 0。
2. 達成率(%)計算= $\frac{\text{各水質參數符合之點數總和}}{\text{水質參數個數}} \times 100\%$



表 4.1-6 以河川污染指標(RPI)評估四草重要濕地 A1 區水質之良窳(1/4)

參數	月份	2018/12	2019/03	2019/03	2019/06	
	單位	污染點數	污染點數	污染點數	污染點數	
SA1-1	DO	mg/L	1	1	6	3
	SS	mg/L	1	3	3	1
	BOD	mg/L	1	1	3	10
	NH <sub>3</sub> -N	mg N/L	3	1	3	1
	積分值		1.5	1.5	3.8	3.8
污染等級		未(稍)受污染	未(稍)受污染	中度污染	中度污染	

參數	月份	2018/12	2019/03	2019/03	2019/06	
	單位	污染點數	污染點數	污染點數	污染點數	
SA1-2	DO	mg/L	1	1	6	6
	SS	mg/L	1	1	3	1
	BOD	mg/L	3	1	3	1
	NH <sub>3</sub> -N	mg N/L	3	6	1	1
	積分值		2.0	2.3	3.3	2.3
污染等級		未(稍)受污染	輕度污染	中度污染	輕度污染	

製表說明：

1. 按河川污染指標水質參數範圍與其點數計算，詳細點數參考表 2.3-4。
2. 污染指標  $RPI = \frac{DO \text{ 污染點數} + SS \text{ 污染點數} + BOD \text{ 污染點數} + NH_3-N \text{ 污染點數}}{4} \times 100\%$ 。

表 4.1-6 以河川污染指標(RPI)評估四草重要濕地 A1 區水質之良窳(2/4)

參數	月份	2018/12	2019/03	2019/03	2019/06	
	單位	污染點數	污染點數	污染點數	污染點數	
SA1-3	DO	mg/L	1	1	6	6
	SS	mg/L	1	1	3	1
	BOD	mg/L	6	1	6	3
	NH <sub>3</sub> -N	mg N/L	3	3	3	3
	積分值		2.8	1.5	4.5	3.3
	污染等級		輕度污染	未(稍)受污染	中度污染	中度污染

參數	月份	2018/12	2019/03	2019/03	2019/06	
	單位	污染點數	污染點數	污染點數	污染點數	
SA1-4	DO	mg/L	1	1	3	6
	SS	mg/L	3	3	3	1
	BOD	mg/L	6	6	6	10
	NH <sub>3</sub> -N	mg N/L	3	3	3	6
	積分值		3.3	3.3	3.8	5.8
	污染等級		中度污染	中度污染	中度污染	中度污染

製表說明：

- 按河川污染指標水質參數範圍與其點數計算，詳細點數參考表 2.3-4。
- 污染指標  $RPI = \frac{DO \text{ 污染點數} + SS \text{ 污染點數} + BOD \text{ 污染點數} + NH_3-N \text{ 污染點數}}{4} \times 100\%$ 。

表 4.1-6 以河川污染指標(RPI)評估四草重要濕地 A1 區水質之良窳(3/4)

參數	月份	2018/12	2019/03	2019/03	2019/06
	單位	污染點數	污染點數	污染點數	污染點數
DO	mg/L	1	1	6	6
SS	mg/L	1	3	1	1
BOD	mg/L	6	1	6	10
NH <sub>3</sub> -N	mg N/L	6	3	6	6
積分值		3.5	2.0	4.8	5.8
污染等級		中度污染	未(稍)受污染	中度污染	中度污染

參數	月份	2019/8
	單位	污染點數
DO	mg/L	6
SS	mg/L	3
BOD	mg/L	1
NH <sub>3</sub> -N	mg N/L	6
積分值		4.0
污染等級		中度污染

參數	月份	2019/8
	單位	污染點數
DO	mg/L	6
SS	mg/L	1
BOD	mg/L	3
NH <sub>3</sub> -N	mg N/L	6
積分值		4.0
污染等級		中度污染

參數	月份	2019/8
	單位	污染點數
DO	mg/L	6
SS	mg/L	1
BOD	mg/L	1
NH <sub>3</sub> -N	mg N/L	6
積分值		3.5
污染等級		中度污染

表 4.1-6 以河川污染指標(RPI)評估四草重要濕地 A1 區水質之良窳(4/4)

	參數	月份	2019/8
		單位	污染點數
SA1-4-N	DO	mg/L	6
	SS	mg/L	3
	BOD	mg/L	3
	NH <sub>3</sub> -N	mg N/L	6
	積分值		4.5
	污染等級		中度污染

製表說明：

1. 按河川污染指標水質參數範圍與其點數計算，詳細點數參考表 2.3-4。
2. 污染指標  $RPI = \frac{DO \text{ 污染點數} + SS \text{ 污染點數} + BOD \text{ 污染點數} + NH_3-N \text{ 污染點數}}{4} \times 100\%$ 。

表 4.1- 7 以水質指標(WQI<sub>7</sub>)評估四草重要濕地 A1 區水質之良窳(1/3)

		月份			
WixQi		2018/12	2019/03	2019/06	2019/09
SA1-1	DO	22.4	21.6	13.3	18.9
	BOD	13.5	15.5	11.0	0.0
	pH	13.4	13.5	12.2	13.2
	NH3-N	8.3	11.5	8.6	9.8
	T.C	12.0	12.0	10.5	9.5
	SS	8.8	8.6	8.6	10.1
	TP	2.6	4.1	3.6	4.1
	WQI <sub>7</sub>	72.8	80.8	55.8	53.1

		月份				
WixQi		2018/12	2019/03	2019/06	2019/09	SA1-2-R
SA1-2	DO	22.6	22.8	10.6	9.8	7.8
	BOD	12.1	14.0	10.4	13.8	14.0
	pH	13.0	13.5	13.0	13.4	15.7
	NH3-N	7.7	5.9	9.4	13.4	4.6
	T.C	12.0	12.0	10.4	12.0	12.0
	SS	9.4	9.9	8.5	9.7	8.5
	TP	2.8	4.1	3.8	3.9	3.3
	WQI <sub>7</sub>	72.8	80.8	55.8	53.1	53.5

製表說明：按水質指標水質參數範圍與其點數計算，詳細點數計算方法參考表 2.3-4。

表 4.1-7 以水質指標(WQI<sub>7</sub>)評估四草重要濕地 A1 區水質之良窳(2/3)

	Wi×Qi	月份			
		2018/12	2019/03	2019/06	2019/09
SA1-3	DO	21.2	23.0	19.3	15.6
	BOD	7.9	12.7	8.8	11.0
	pH	13.2	13.4	11.8	13.0
	NH3-N	6.7	9.1	6.2	9.1
	T.C	12.0	12.0	11.0	12.0
	SS	9.6	9.6	8.6	9.6
	TP	1.8	4.1	3.8	2.5
	WQI <sub>7</sub>	61.6	76.8	57.9	62.2
	Wi×Qi	月份			
		2018/12	2019/03	2019/06	2019/09
SA1-4	DO	23.5	22.9	21.8	15.0
	BOD	9.7	7.1	4.4	0.0
	pH	16.7	13.4	12.9	13.5
	NH3-N	6.2	8.9	8.1	5.8
	T.C	10.3	9.6	10.4	5.9
	SS	8.6	6.6	8.3	10.4
	TP	2.3	3.7	3.3	2.8
	WQI <sub>7</sub>	68.0	61.3	57.6	38.9

製表說明：按水質指標水質參數範圍與其點數計算，詳細點數計算方法參考表 2.3-4。

表 4.1-7 以水質指標(WQI<sub>7</sub>)評估四草重要濕地 A1 區水質之良窳(3/3)

	Wi×Qi	月份			
		2018/12	2019/03	2019/06	2019/09
SA1-5	DO	22.7	19.6	17.7	12.2
	BOD	9.8	12.8	5.0	0.0
	pH	14.9	13.5	12.0	11.6
	NH3-N	5.8	7.2	5.7	5.8
	T.C	10.6	10.0	10.3	10.4
	SS	9.1	7.4	9.6	10.4
	TP	2.1	3.6	3.9	3.3
	WQI <sub>7</sub>	65.0	63.9	51.3	39.4

	Wi×Qi	2019/09		
		SA1-1-N	SA1-2-N	SA1-4-N
DO		16.1	7.1	12.9
BOD		12.0	14.0	11.3
pH		13.5	12.3	11.8
NH3-N		4.4	5.8	5.0
T.C		9.5	12.0	10.5
SS		9.2	9.7	8.7
TP		4.1	3.7	3.2
WQI <sub>7</sub>		57.0	51.9	50.4

製表說明：按水質指標水質參數範圍與其點數計算，詳細點數計算方法參考表 2.3-4。

表 4.1-8 以卡爾森指標(CTSI)評估四草重要濕地 A1 區水質之優養化程度(1/2)

		月份			
參數		2018/12	2019/03	2019/06	2019/09
SA1-1	TSI(Chl-a)	43.6	33.1	56.7	79.6
	TSI(TP)	105.3	76.2	93.6	74.9
	CTSI	74.4	54.7	75.2	77.3
	優養程度	優養狀態	優養狀態	優養狀態	優養狀態

		月份			
參數		2018/12	2019/03	2019/06	2019/09
SA1-2	TSI(Chl-a)	40.7	37.9	63.8	50.2
	TSI(TP)	103.0	74.6	89.5	87.1
	CTSI	71.9	56.2	76.7	68.7
	優養程度	優養狀態	優養狀態	優養狀態	優養狀態

		月份				
參數		2018/12	2019/03	2019/06	2019/09	SA1-2-R
SA1-3	TSI(Chl-a)	45.3	43.9	67.2	57.3	50.0
	TSI(TP)	110.0	77.6	88.7	105.6	98.2
	CTSI	77.6	60.8	78.0	81.4	74.1
	優養程度	優養狀態	優養狀態	優養狀態	優養狀態	優養狀態

		月份			
參數		2018/12	2019/03	2019/06	2019/09
SA1-4	TSI(Chl-a)	57.1	71.0	70.3	79.6
	TSI(TP)	107.1	91.1	97.6	103.4
	CTSI	82.1	81.0	83.9	91.5
	優養程度	優養狀態	優養狀態	優養狀態	優養狀態



表 4.1-7 以卡爾森指標(CTSI)評估四草重要濕地 A1 區水質之優養化程度(2/2)

		月份			
參數		2018/12	2019/03	2019/06	2019/09
SA1-5	TSI(Chl-a)	63.2	54.9	73.7	79.1
	TSI(TP)	108.1	92.8	85.2	98.1
	CTSI	85.6	73.9	79.5	88.6
	優養程度	優養狀態	優養狀態	優養狀態	優養狀態

		2019/09		
參數		SA1-1-N	SA1-2-N	SA1-4-N
	TSI(Chl-a)	14.8	27.1	8.0
	TSI(TP)	77.1	90.5	99.0
	CTSI	45.9	58.8	53.5
	優養程度	普養狀態	優養狀態	優養狀態

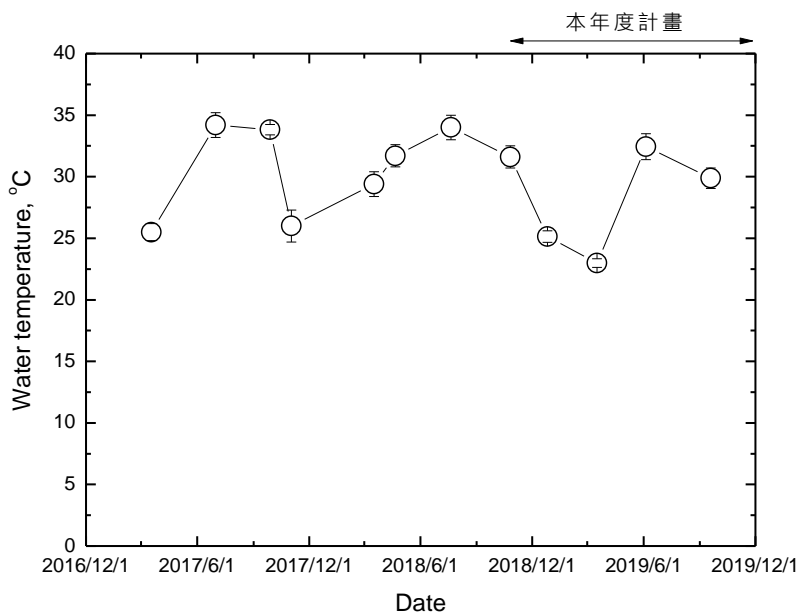
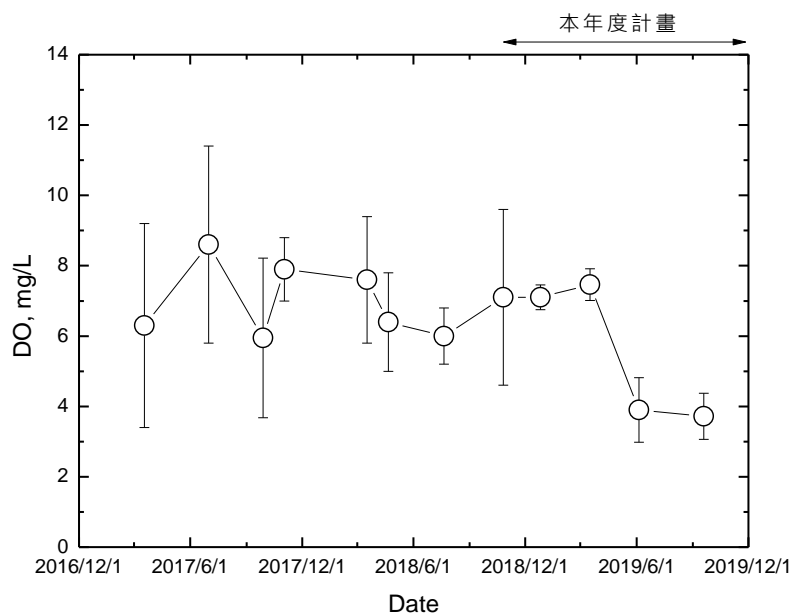
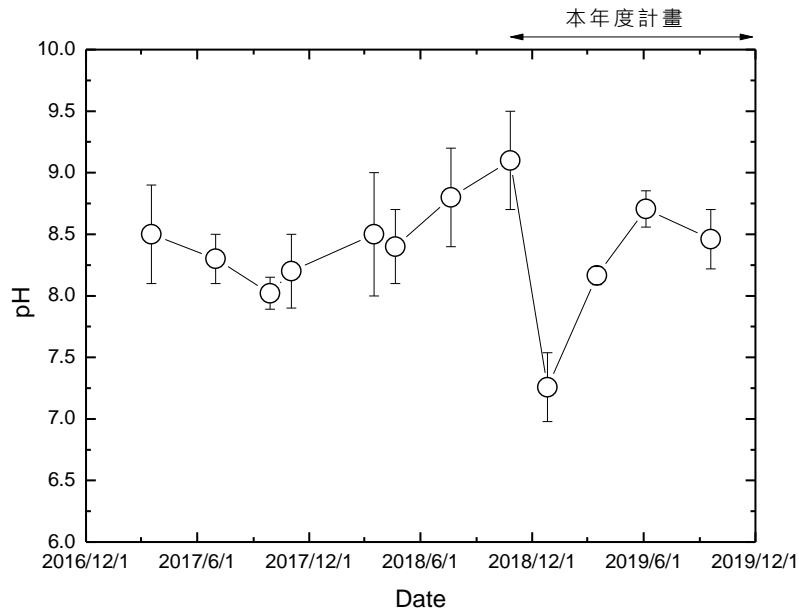


圖 4.1-1 四草濕地 A1 區水質彙整歷年文獻數據之平均水溫變化圖



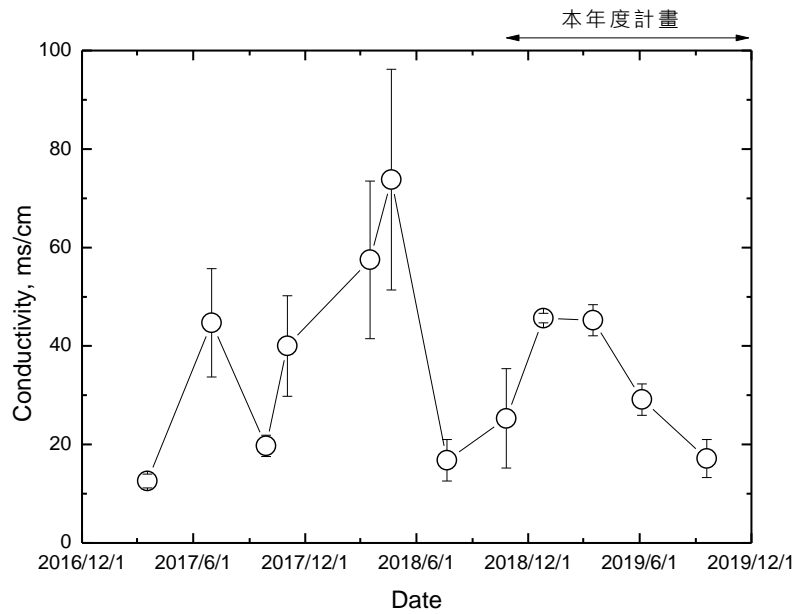
備註：2017 與 2018 數據資料來源：台江國家公園及其周緣緩衝區多樣性棲地營造與評估計畫(2/4)、台江國家公園及其周緣緩衝區多樣性棲地營造與評估計畫(3/4)

圖 4.1-2 四草濕地 A1 區水質彙整歷年文獻數據之平均 DO 變化圖



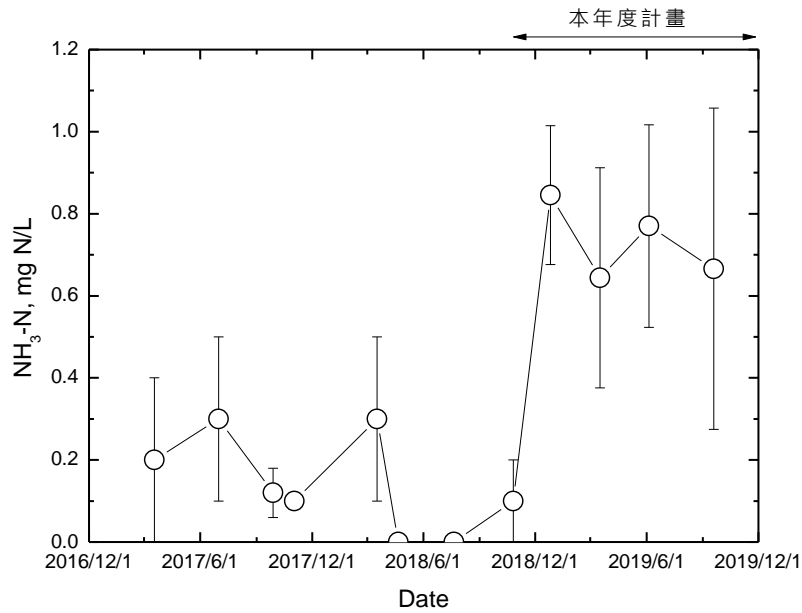
備註：2017 與 2018 數據資料來源：台江國家公園及其周緣緩衝區多樣性棲地營造與評估計畫(2/4)、台江國家公園及其周緣緩衝區多樣性棲地營造與評估計畫(3/4)

圖 4.1- 3 四草濕地 A1 區水質彙整歷年文獻數據之平均 pH 變化圖



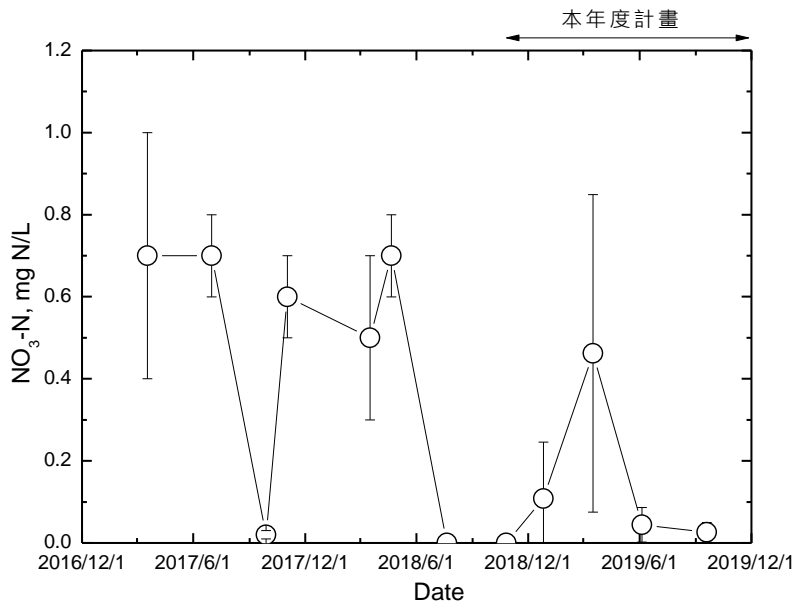
備註：2017 與 2018 數據資料來源：台江國家公園及其周緣緩衝區多樣性棲地營造與評估計畫(2/4)、台江國家公園及其周緣緩衝區多樣性棲地營造與評估計畫(3/4)

圖 4.1- 4 四草濕地 A1 區水質彙整歷年文獻數據之平均電導度變化圖



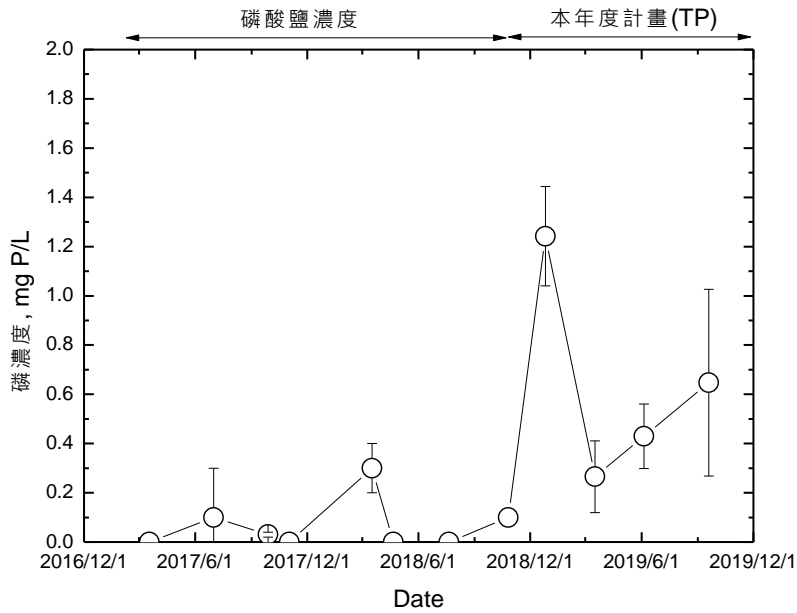
備註：2017 與 2018 數據資料來源：台江國家公園及其周緣緩衝區多樣性棲地營造與評估計畫(2/4)、台江國家公園及其周緣緩衝區多樣性棲地營造與評估計畫(3/4)

圖 4.1- 5 四草濕地 A1 區水質彙整歷年文獻數據之平均氨氮濃度變化圖



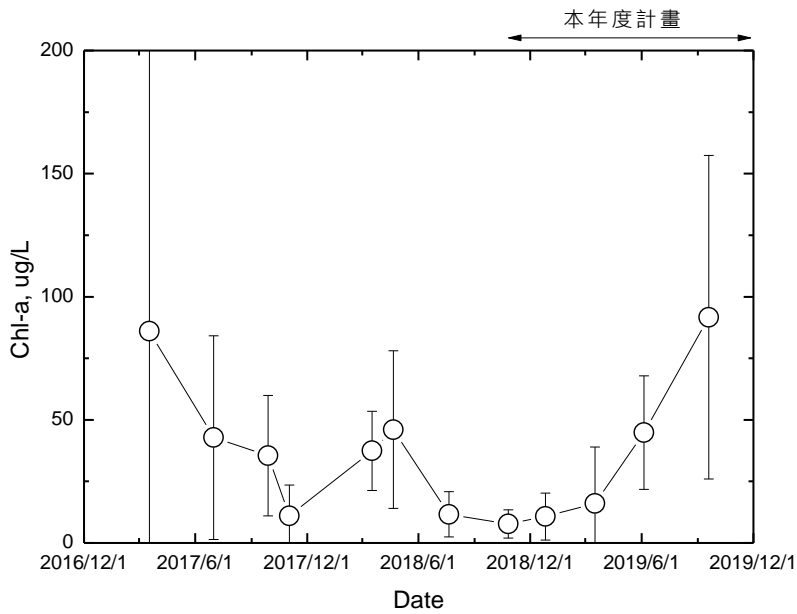
備註：2017 與 2018 數據資料來源：台江國家公園及其周緣緩衝區多樣性棲地營造與評估計畫(2/4)、台江國家公園及其周緣緩衝區多樣性棲地營造與評估計畫(3/4)

圖 4.1- 6 四草濕地 A1 區水質彙整歷年文獻數據之平均硝酸氮濃度變化圖



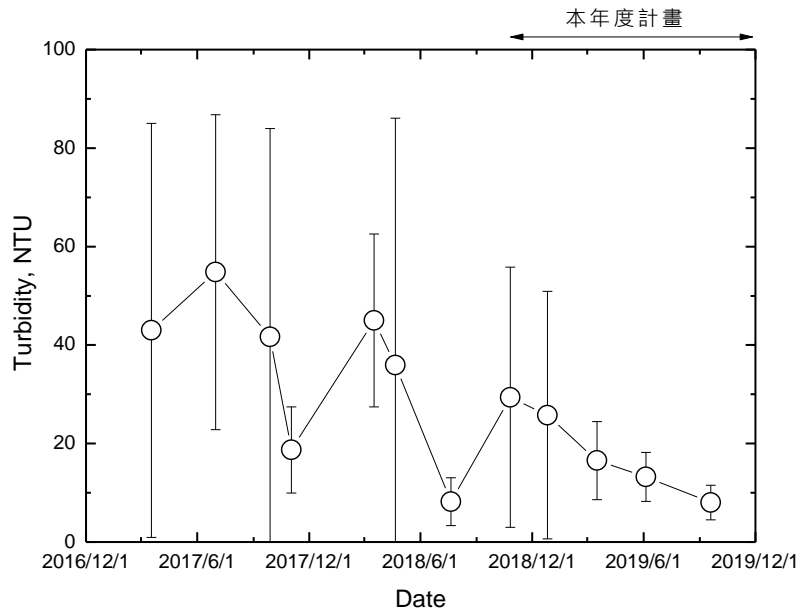
備註：2017 與 2018 數據資料來源：台江國家公園及其周緣緩衝區多樣性棲地營造與評估計畫(2/4)、台江國家公園及其周緣緩衝區多樣性棲地營造與評估計畫(3/4)

圖 4.1- 7 四草濕地 A1 區水質彙整歷年文獻數據之平均磷濃度變化圖



備註：2017 與 2018 數據資料來源：台江國家公園及其周緣緩衝區多樣性棲地營造與評估計畫(2/4)、台江國家公園及其周緣緩衝區多樣性棲地營造與評估計畫(3/4)

圖 4.1- 8 四草濕地 A1 區水質彙整歷年文獻數據之平均葉綠素 a 濃度變化圖



備註：2017 與 2018 數據資料來源：台江國家公園及其周緣緩衝區多樣性棲地營造與評估計畫(2/4)、台江國家公園及其周緣緩衝區多樣性棲地營造與評估計畫(3/4)

圖 4.1-9 四草濕地 A1 區水質彙整歷年文獻數據之平均濁度變化圖

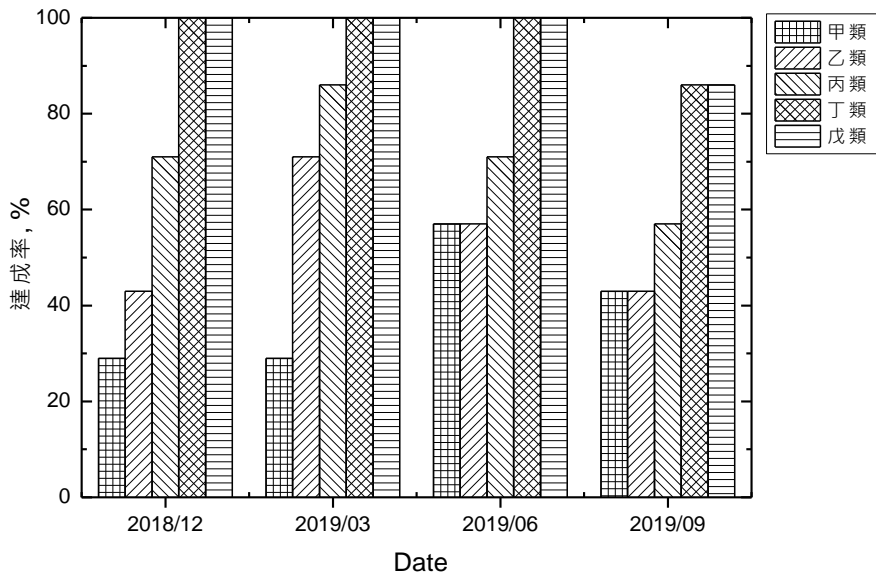


圖 4.1-10 以陸域水體分類標準評估四草濕地 A1 區樣點 SA1-1 水質的各類水體標準達成率

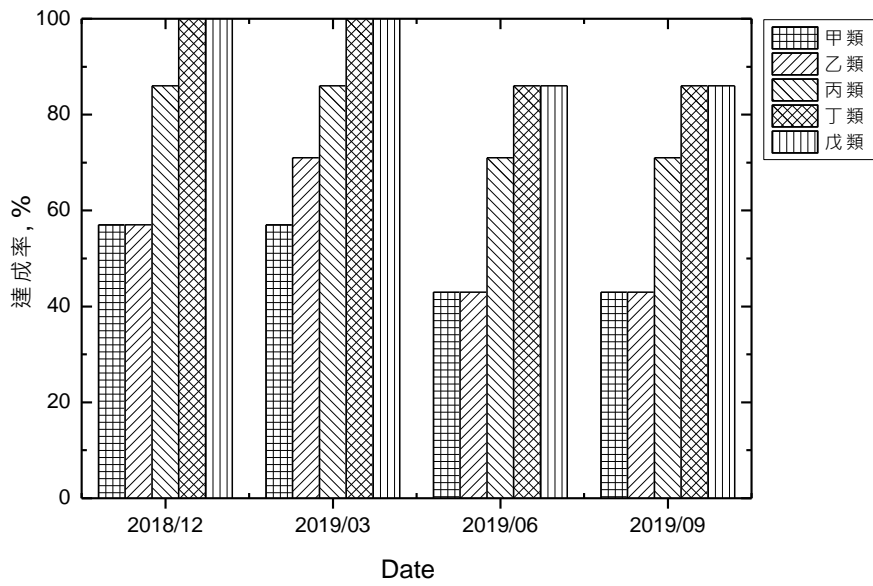


圖 4.1- 11 以陸域水體分類標準評估四草濕地 A1 區樣點 SA1-2 水質的各類水體標準達成率

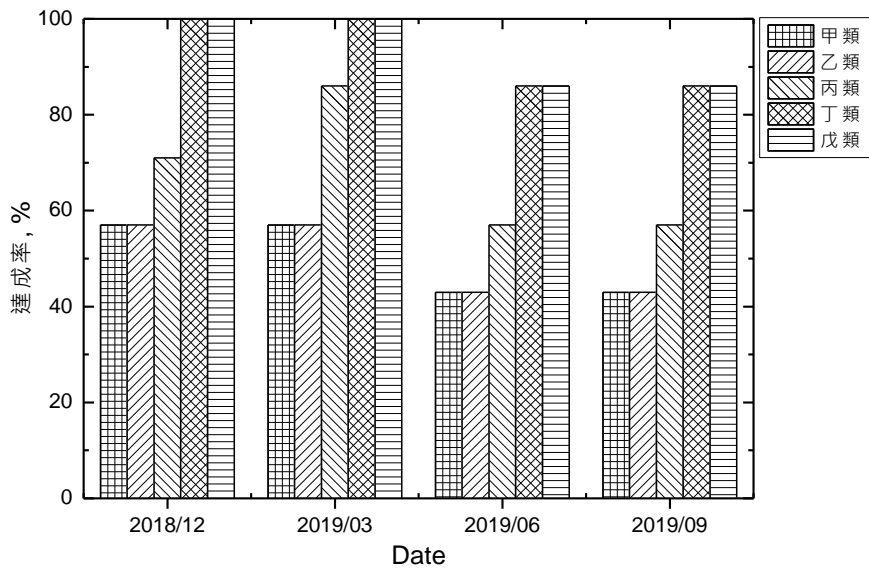


圖 4.1- 12 以陸域水體分類標準評估四草濕地 A1 區樣點 SA1-3 水質的各類水體標準達成率

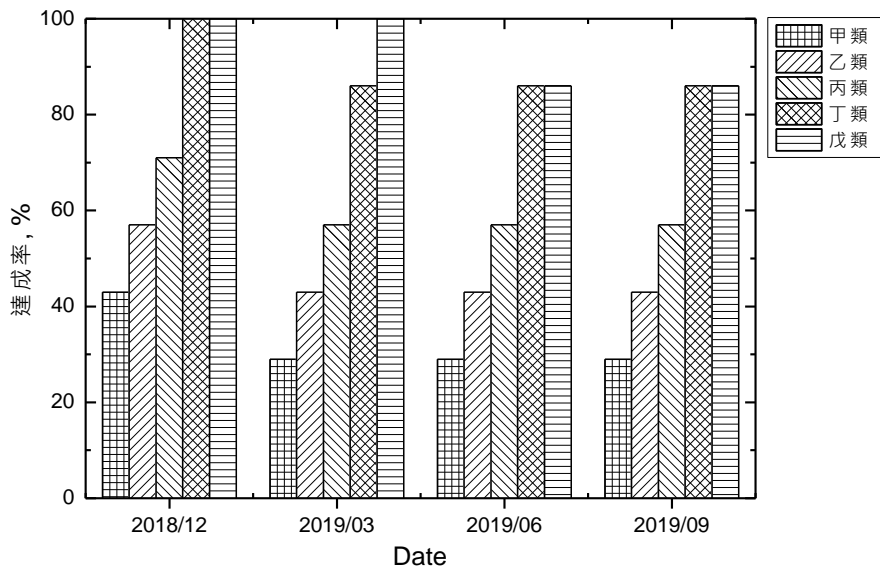


圖 4.1- 13 以陸域水體分類標準評估四草濕地 A1 區樣點 SA1-4 水質的各類水體標準達成率

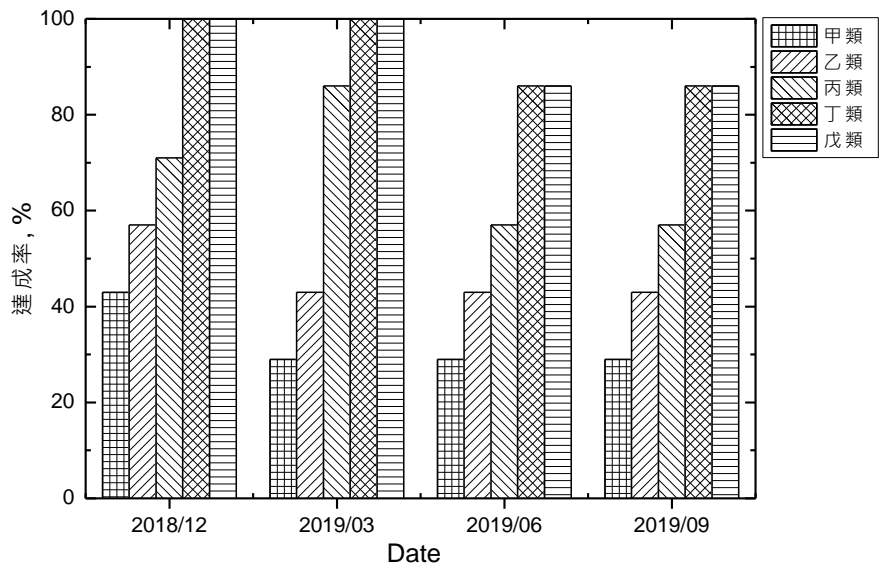


圖 4.1- 14 以陸域水體分類標準評估四草濕地 A1 區樣點 SA1-5 水質的各類水體標準達成率



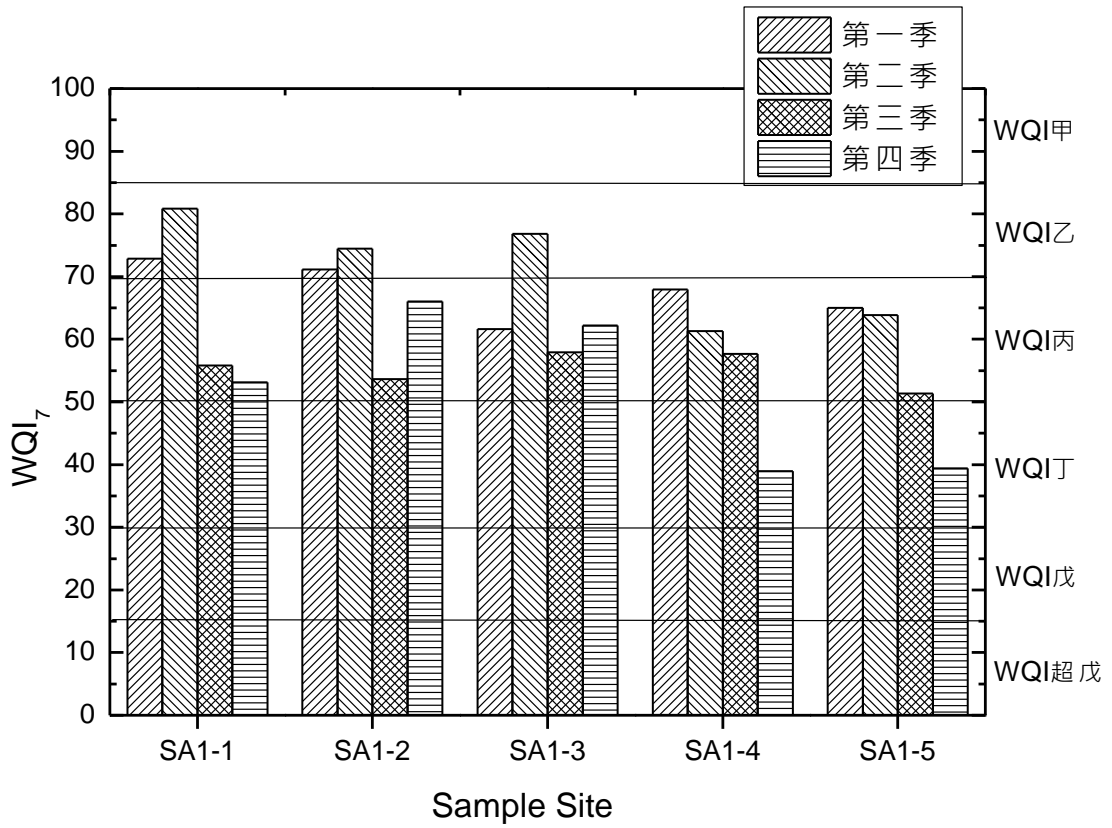


圖 4.1- 15 以 WQI<sub>7</sub> 水質標準評估四草濕地 A1 區各樣點各季的水質指數

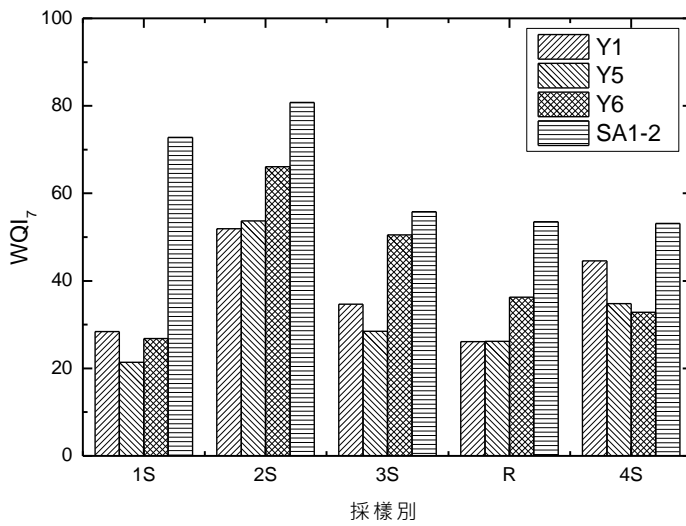


圖 4.1- 16 以 WQI<sub>7</sub> 水質標準評估暴雨前後的水質指數差異性

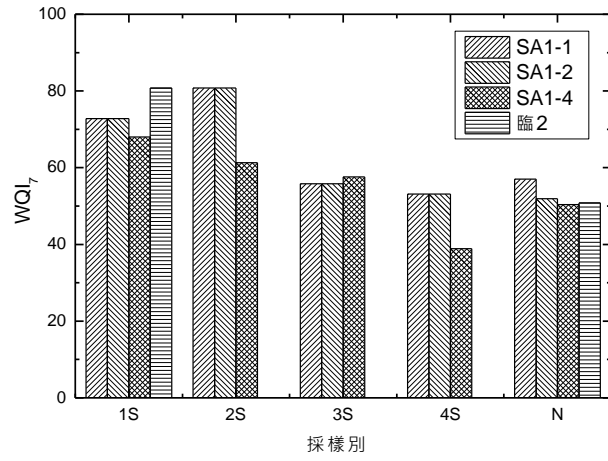


圖 4.1- 17 以 WQI<sub>7</sub> 水質標準評估日夜間的水質指數差異性

#### 4.1.1.2 四草重要濕地 A2 區

四草重要濕地 A2 區第一季水質採樣時間為 2018 年 12 月 25 日下午 2 點至 4 點間，第二季採樣時間為 2019 年 3 月 20 日下午 2 點至 4 點間，第三季採樣時間為 2019 年 6 月 17 日下午 2 點至 4 點間，第四季採樣時間為 2019 年 9 月 24 日下午 2 點至 4 點間，夜間採樣為晚上 7 點至 8 點(表 4.1-9)。四季水質監測結果如表 4.2-10 所示。

表 4.1-9 四草濕地 A2 區採樣日期相對應之風速與風向

日期	採樣時間 (hour)	風速 (m/s)	風向
2018/12/25	14	3.2	西北
	15	2.6	西北
	16	2.9	西北
	17	3.5	東北
2019/3/20	14	1.5	西南
	15	2.0	西南
	16	2.2	西南
	17	2.3	西南
2019/6/17	14	3.1	西南
	15	2.7	西南
	16	2.6	西南
	17	2.6	西南
2019/9/24	14	1.9	西北
	15	1.7	西北
	16	1.6	西北
	17	1.6	西北
	19	1.2	東北
	20	2.1	東北

資料來源：中央氣象局網站

#### 四草重要濕地 A2 區水質綜合評析

A2 區的水源以來自鹽水溪排水線(嘉南大圳排水線)與其支流，污染性較高，

本計畫於 A2 區監測的 5 處樣點的水質參數污染物濃度也較 A1 區偏高，並且五個樣區均可監測到大腸桿菌群，顯示 A2 區的水源除了有來自鹽水溪排水線(嘉南大圳排水線)的污染問題，也有受到鄰近聚落生活污水的影響，另外，A2 區另一個需要注意的 A2 區濕地內的 3 個樣點的電導度與鹽度均高於其他樣點，但因本計畫監測水質均盡量於周界水域低平潮時採集水樣，所以當時的水體電導度與鹽度偏高應該不是受到漲潮的影響，可能為濕地內部分區域的水體與周界水域水體的交換率偏低所影響，容易使 A2 濕地內的部分區域水質易出現鹽度變化大、易累積營養鹽、易生長懸浮性藻類等現象等封閉性水體水質不穩定的特性，對於濕地生態較易產生影響。

以陸域地面水體分類標準評估 A2 區的水質良窳如表 4.1-11 所示，A2 區的四個樣點於 1、2 季均可達到戊類甚至丁類水質標準(圖 4.1-27~4.1-31)，但是 SA2-4 樣區為最不易達到戊類水體的樣區，無法達到的原因為 BOD 濃度偏高與溶氧濃度偏低所導致(圖 4.1-18~圖 4.2-26)。以重要濕地內灌排水蓄水放淤投入標準評估 A2 區水質(表 4.1-13)，SA2-1 與 SA2-2(流入 A2 區的水源之一)無法達到國際級濕地基準的水質參數為懸浮固體物，評估 A2 區其他樣區的達成率，則分別因懸浮固體物、BOD、COD 的濃度偏高(12.5~52.5 mg/L)，使水體無法達到國際濕地的水質規範。以 RPI 評估 A2 區的水質，大致所有樣區均呈現稍受污染至中度污染等級，其中與河川有關的 SA2-2 樣區則為稍受污染至嚴重污染(表 4.1-13)。以 WQI<sub>7</sub> 指數評估 A2 區的水體污染性，SA2-1 與 SA2-2 樣區的 WQI<sub>7</sub> 指數於第 4 季最低(表 4.1-14)，SA2-4 與 SA2-5 的指數變化最劇烈，從 WQI<sub>7</sub>=37 升高至 73 左右，顯示兩個樣區的水質極不穩定(圖 4.1-32)。以 CTSI 評估 A2 區的水體優養化程度(表 4.1-15)，普遍呈現優養化狀態，大部分樣區的 CTSI 指數均大於 60 以上，甚至 SA2-4 樣區再第 4 季達到 90 以上。

文獻中於四草濕地 A2 區的水質監測以 A2 區的西側為主，本計畫採集水體與東側居多，兩側濕地的水源來源略有差異，但仍同屬 A2 區濕地，兩者的差異

性較為明顯為西側的電導度曾有高達 100 ms/cm 的紀錄，本計畫監測之氨氮濃度高於西側的文獻值，其他水質參數尚無明顯的趨勢差異或濃度差異性(圖 4.1-17~4.1-25)。

表 4.1- 10 四草重要濕地 A2 區水質分析結果(1/4)(第一季 2018 年 12 月)

水質 參數	水溫	pH	電導度	鹽度	濁度	DO	SS	BOD <sub>5</sub>	COD	NH <sub>3</sub> -N	NO <sub>2</sub> -N	NO <sub>3</sub> -N	TP	Chl-a	大腸 桿菌群
單位	°C		ms/cm	PSU	NTU	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg N/L	mg N/L	mg N/L	mg P/L	μg/L	CFU/100mL
SA2-1	23.6	7.8	47.6	31.0	7.4	6.5	25.0	3.5	10.7	1.05	<0.01	0.13	0.500	14.0	1.7×10 <sup>2</sup>
SA2-2	23.8	7.6	47.2	30.7	23.9	6.8	34.0	<2(1.8)	13.0	0.94	<0.01	0.21	0.570	11.6	1.2×10 <sup>2</sup>
SA2-3	25.7	8.2	47.0	30.3	0.7	8.4	5.0	2.9	16.6	0.34	<0.01	<0.01	0.070	1.1	<10
SA2-4	26.2	8.1	55.9	37.2	20.0	6.0	46.0	10.9	27.8	0.54	<0.01	0.02	0.340	62.5	<10
SA2-5	24.8	8.3	44.1	28.5	13.4	6.2	36.5	5.1	17.7	0.62	<0.01	<0.01	0.420	3.2	<10
甲類-地	-	6.5-8.5	-	-	-	>6.5	<25	<1	-	<0.1	-	-	<0.02		<50
乙類-地	-	6.0-9.0	-	-	-	>5.5	<25	<2	-	<0.3	-	-	<0.05-		<5×10 <sup>3</sup>
丙類-地	-	6.0-9.0	-	-	-	>4.5	<40	<4	-	<0.3	-	-	-		<1×10 <sup>5</sup>
丁類-地	-	6.0-9.0	-	-	-	>3	<100	<8	-	-	-	-	-		-
戊類-地						>2	-	<10							
重要濕地- 國際			-	-	-	-	<15.0	<15.0	<50.0	<5.0	-	<25.0	-	-	
重要濕地- 國家			-	-	-	-	<22.5	<22.5	<75.0	<7.5	-	<37.5	-	-	
保育利用 計畫建議						>6.5	<15.0	<15.0	<50.0	<5.0		<25.0			
RPI-未						≥ 6.5	≤ 20.0	≤ 3.0	-	≤ 0.5					
RPI-輕						<6.5 ≥ 4.6	>20.0 ≤ 49.9	>3.0 ≤ 4.9	-	>0.5 ≤ 0.99					
RPI-中						≤ 4.5 ≥ 2.0	≥ 50.0 ≤ 100	≥ 5.0 ≤ 15.0	-	≥ 1.0 ≤ 3.0					
RPI-嚴						<2.0	>100	>15.0	-	>3.0					

備註：樣點 SA2-1：四草 A1 區近科技五路與濱海公路。樣點 SA2-2：四草 A1 區與科工區潮溝匯流處。樣點 SA2-3：四草 A1 區近科技五路與工業三路。樣點 SA2-4：四草濕地 A1 區北邊潮溝入口。樣點 SA2-5：四草濕地 A1 區大門入口潮溝。

表 4.1-10 四草重要濕地 A2 區水質分析結果(2/4)(第二季 2019 年 3 月)

水質參數	水溫	pH	電導度	鹽度	濁度	DO	SS	BOD <sub>5</sub>	COD	NH <sub>3</sub> -N	NO <sub>2</sub> -N	NO <sub>3</sub> -N	TP	Chl-a	大腸桿菌群
單位	°C		ms/cm	PSU	NTU	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg N/L	mg N/L	mg N/L	mg P/L	μg/L	CFU/100mL
SA2-1	28.3	8.3	42.6	27.6	11.0	6.8	12.0	7.8	10.0	0.92	<0.01	0.33	0.623	23.12	2.4×10 <sup>2</sup>
SA2-2	29.7	7.8	37.2	23.8	21.7	6.9	52.5	7.7	12.4	2.23	<0.01	0.32	1.270	20.82	5.8×10 <sup>2</sup>
SA2-3	29.5	7.8	56.4	37.7	10.9	8.6	30.0	8.9	18.8	1.20	<0.01	0.11	0.242	13.45	2.0×10
SA2-4	30.1	8.2	54.6	36.4	32.7	3.9	60.5	37.7	56.0	0.74	<0.01	2.32	0.383	81.03	1.3×10
SA2-5	33.1	8.1	56.1	37.7	8.6	6.0	13.5	6.5	20.8	0.21	<0.01	1.22	0.528	12.45	6.0×10
甲類-地	-	6.5-8.5	-	-	-	>6.5	<25	<1	-	<0.1	-	-	<0.02		<50
乙類-地	-	6.0-9.0	-	-	-	>5.5	<25	<2	-	<0.3	-	-	<0.05-		<5×10 <sup>3</sup>
丙類-地	-	6.0-9.0	-	-	-	>4.5	<40	<4	-	<0.3	-	-	-		<1×10 <sup>5</sup>
丁類-地	-	6.0-9.0	-	-	-	>3	<100	<8	-	-	-	-	-		-
戊類-地						>2	-	<10							
重要濕地-國際			-	-	-	-	<15.0	<15.0	<50.0	<5.0	-	<25.0	-	-	
重要濕地-國家			-	-	-	-	<22.5	<22.5	<75.0	<7.5	-	<37.5	-	-	
保育利用計畫建議						>6.5	<15.0	<15.0	<50.0	<5.0		<25.0			
RPI-未						≥6.5	≤20.0	≤3.0	-	≤0.5					
RPI-輕						<6.5 ≥4.6	>20.0 ≤49.9	>3.0 ≤4.9	-	>0.5 ≤0.99					
RPI-中						≤4.5 ≥2.0	≥50.0 ≤100	≥5.0 ≤15.0	-	≥1.0 ≤3.0					
RPI-嚴						<2.0	>100	>15.0	-	>3.0					

備註：樣點 SA1-1：四草 A1 區近科技五路與濱海公路。樣點 SA1-2：四草 A1 區與科工區潮溝匯流處。樣點 SA1-3：四草 A1 區近科技五路與工業三路。樣點 SA1-4：四草濕地 A1 區北邊潮溝入口。樣點 SA1-5：四草濕地 A1 區大門入口潮溝。

表 4.1-10 四草重要濕地 A2 區水質分析結果(3/4)(第三季 2019 年 6 月)

水質參數	水溫	pH	電導度	鹽度	濁度	DO	SS	BOD <sub>5</sub>	COD	NH <sub>3</sub> -N	NO <sub>2</sub> -N	NO <sub>3</sub> -N	TP	Chl-a	大腸桿菌群
單位	°C		ms/cm	PSU	NTU	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg N/L	mg N/L	mg N/L	mg P/L	μg/L	CFU/100mL
SA2-1	32.2	8.7	25.5	15.7	11.3	2.5	20.5	14.0	45.57	0.28	<0.01	0.01	0.680	10.55	1.0×10 <sup>4</sup>
SA2-2	34.3	8.8	26.3	16.3	15.1	1.4	20.5	16.9	56.21	1.60	<0.01	0.05	0.934	18.59	1.1×10 <sup>3</sup>
SA2-3	32.5	8.6	41.6	27.0	16.0	4.4	37.0	14.7	48.67	0.37	<0.01	<0.01	0.488	56.94	1.6×10 <sup>3</sup>
SA2-4	33.3	8.7	37.2	23.9	16.8	8.4	32.0	17.6	58.61	0.71	<0.01	<0.01	0.628	53.38	8.6×10 <sup>3</sup>
SA2-5	34.4	8.8	34.3	21.9	16.3	7.4	22.0	7.9	26.16	0.16	<0.01	<0.01	0.759	21.17	1.8×10 <sup>4</sup>
甲類-地	-	6.5-8.5	-	-	-	>6.5	<25	<1	-	<0.1	-	-	<0.02	-	<50
乙類-地	-	6.0-9.0	-	-	-	>5.5	<25	<2	-	<0.3	-	-	<0.05-	-	<5×10 <sup>3</sup>
丙類-地	-	6.0-9.0	-	-	-	>4.5	<40	<4	-	<0.3	-	-	-	-	<1×10 <sup>5</sup>
丁類-地	-	6.0-9.0	-	-	-	>3	<100	<8	-	-	-	-	-	-	-
戊類-地						>2	-	<10							
重要濕地-國際			-	-	-	-	<15.0	<15.0	<50.0	<5.0	-	<25.0	-	-	
重要濕地-國家			-	-	-	-	<22.5	<22.5	<75.0	<7.5	-	<37.5	-	-	
保育利用計畫建議						>6.5	<15.0	<15.0	<50.0	<5.0		<25.0			
RPI-未						≥6.5	≤20.0	≤3.0	-	≤0.5					
RPI-輕						<6.5 ≥4.6	>20.0 ≤49.9	>3.0 ≤4.9	-	>0.5 ≤0.99					
RPI-中						≤4.5 ≥2.0	≥50.0 ≤100	≥5.0 ≤15.0	-	≥1.0 ≤3.0					
RPI-嚴						<2.0	>100	>15.0	-	>3.0					

備註：樣點 SA1-1：四草 A1 區近科技五路與濱海公路。樣點 SA1-2：四草 A1 區與科工區潮溝匯流處。樣點 SA1-3：四草 A1 區近科技五路與工業三路。樣點 SA1-4：四草濕地 A1 區北邊潮溝入口。樣點 SA1-5：四草濕地 A1 區大門入口潮溝。



表 4.1-9 四草重要濕地 A2 區水質分析結果(4/4)(第四季 2019 年 9 月)

水質參數	水溫	pH	電導度	鹽度	濁度	DO	SS	BOD <sub>5</sub>	COD	NH <sub>3</sub> -N	NO <sub>2</sub> -N	NO <sub>3</sub> -N	TP	Chl-a	大腸桿菌群
單位	°C		ms/cm	PSU	NTU	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg N/L	mg N/L	mg N/L	mg P/L	μg/L	CFU/100mL
SA2-1	31.1	8.4	14.8	8.7	10.2	4.7	7.5	37.0	123.2	0.45	<0.01	0.01	0.135	1.5	3.1×10 <sup>3</sup>
SA2-2	29.6	8.3	14.4	8.4	6.0	2.8	11.0	2.1	6.8	0.12	<0.01	<0.01	0.315	7.4	<10
SA2-3	28.6	8.5	14.3	8.4	10.8	4.1	11.5	4.0	13.5	0.53	<0.01	0.03	1.134	15.2	<10
SA2-4	30.3	8.2	24.4	14.9	11.1	3.7	5.0	36.9	124.4	1.11	<0.01	0.02	0.977	147.6	1.7×10 <sup>4</sup>
SA2-5	29.8	8.9	17.8	10.6	2.0	3.3	4.5	35.1	118.8	1.12	<0.01	0.07	0.674	140.2	1.7×10 <sup>4</sup>
甲類-地	-	6.5-8.5	-	-	-	>6.5	<25	<1	-	<0.1	-	-	<0.02	-	<50
乙類-地	-	6.0-9.0	-	-	-	>5.5	<25	<2	-	<0.3	-	-	<0.05-	-	<5×10 <sup>3</sup>
丙類-地	-	6.0-9.0	-	-	-	>4.5	<40	<4	-	<0.3	-	-	-	-	<1×10 <sup>5</sup>
丁類-地	-	6.0-9.0	-	-	-	>3	<100	<8	-	-	-	-	-	-	-
戊類-地						>2	-	<10							
重要濕地-國際			-	-	-	-	<15.0	<15.0	<50.0	<5.0	-	<25.0	-	-	
重要濕地-國家			-	-	-	-	<22.5	<22.5	<75.0	<7.5	-	<37.5	-	-	
保育利用計畫建議						>6.5	<15.0	<15.0	<50.0	<5.0		<25.0			
RPI-未						≥6.5	≤20.0	≤3.0	-	≤0.5					
RPI-輕						<6.5 ≥4.6	>20.0 ≤49.9	>3.0 ≤4.9	-	>0.5 ≤0.99					
RPI-中						≤4.5 ≥2.0	≥50.0 ≤100	≥5.0 ≤15.0	-	≥1.0 ≤3.0					
RPI-嚴						<2.0	>100	>15.0	-	>3.0					

備註：樣點 SA1-1：四草 A1 區近科技五路與濱海公路。樣點 SA1-2：四草 A1 區與科工區潮溝匯流處。樣點 SA1-3：四草 A1 區近科技五路與工業三路。樣點 SA1-4：四草濕地 A1 區北邊潮溝入口。樣點 SA1-5：四草濕地 A1 區大門入口潮溝。

表 4.1- 11 以陸域地面水體分類標準評估四草重要濕地 A2 區水質之良窳(1/3)

參數	月份	2018/12					2019/03					2019/06					2019/06				
	單位	甲	乙	丙	丁	戊	甲	乙	丙	丁	戊	甲	乙	丙	丁	戊	甲	乙	丙	丁	戊
pH		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
DO	mg/L	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SS	mg/L	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
BOD	mg/L	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1
NH <sub>3</sub> -N	mg N/L	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1
TP	mg P/L	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1
T.C	CFU/100mL	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1
達成率	%	14	43	86	100	100	43	57	71	100	100	29	43	71	86	86	29	43	71	86	86

參數	月份	2018/12					2019/03					2019/06					2019/06				
	單位	甲	乙	丙	丁	戊	甲	乙	丙	丁	戊	甲	乙	丙	丁	戊	甲	乙	丙	丁	戊
pH		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
DO	mg/L	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SS	mg/L	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
BOD	mg/L	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1
NH <sub>3</sub> -N	mg N/L	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1
TP	mg P/L	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1
T.C	CFU/100mL	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1
達成率	%	29	57	86	100	100	29	43	57	100	100	29	57	71	86	86	29	57	71	86	86

製表說明：

1. 當各項水質參數的數據符合各分類水體分類之水質基準值，即可獲得 1 點，如無符合則點數為 0。達成率(%)計算= $\frac{\text{各水質參數符合之點數總和}}{\text{水質參數個數}} \times 100\%$

表 4.1-10 以陸域地面水體分類標準評估四草重要濕地 A2 區水質之良窳(2/3)

參數	月份 單位	2018/12					2019/03					2019/06					2019/06				
		甲	乙	丙	丁	戊	甲	乙	丙	丁	戊	甲	乙	丙	丁	戊	甲	乙	丙	丁	戊
pH		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
DO	mg/L	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SS	mg/L	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
BOD	mg/L	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1
NH <sub>3</sub> -N	mg N/L	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1
TP	mg P/L	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1
T.C	CFU/100mL	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
達成率	%	57	57	86	100	100	43	43	71	86	100	29	29	71	86	86	43	43	71	86	86

參數	月份 單位	2018/12					2019/03					2019/06					2019/06				
		甲	乙	丙	丁	戊	甲	乙	丙	丁	戊	甲	乙	丙	丁	戊	甲	乙	丙	丁	戊
pH		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
DO	mg/L	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
SS	mg/L	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
BOD	mg/L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NH <sub>3</sub> -N	mg N/L	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1
TP	mg P/L	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1
T.C	CFU/100mL	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
達成率	%	29	43	57	86	86	14	29	43	86	86	43	43	71	86	86	43	43	57	71	71

製表說明：

1. 當各項水質參數的數據符合各分類水體分類之水質基準值，即可獲得 1 點，如無符合則點數為 0。達成率(%)計算 =  $\frac{\text{各水質參數符合之點數總和}}{\text{水質參數個數}} \times 100\%$

表 4.1-10 以陸域地面水體分類標準評估四草重要濕地 A2 區水質之良窳(3/3)

月份	參數	單位	2018/12					2019/03					2019/06					2019/06				
			甲	乙	丙	丁	戊	甲	乙	丙	丁	戊	甲	乙	丙	丁	戊	甲	乙	丙	丁	戊
SA2-5	pH		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	DO	mg/L	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
	SS	mg/L	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	BOD	mg/L	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1
	NH <sub>3</sub> -N	mg N/L	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1
	TP	mg P/L	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1
	T.C	CFU/100mL	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	達成率	%	29	43	71	100	100	29	71	86	100	100	57	57	71	100	100	43	43	57	86	86

製表說明：

1. 當各項水質參數的數據符合各分類水體分類之水質基準值，即可獲得 1 點，如無符合則點數為 0。達成率(%)計算= $\frac{\text{各水質參數符合之點數總和}}{\text{水質參數個數}} \times 100\%$

表 4.1- 12 以重要濕地內灌排水蓄水放淤投入標準評估四草重要濕地 A2 區水質之良窳(1/3)

月份	2018/12			2019/03			2019/06			2019/06			
	參數	單位	國際濕地	國家濕地 (參考)	保育計畫 建議	國際濕地	國家濕地 (參考)	保育計畫 建議	國際濕地	國家濕地 (參考)	保育計畫 建議	國際濕地	國家濕地 (參考)
SS		0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
BOD	mg/L	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
COD	mg/L	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
SA2-1 NH <sub>3</sub> -N	mg N/L	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
NO <sub>3</sub> -N	mg N/L	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
TP	mg P/L	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
達成率	%	83%	83%	83%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	67%	67%	67%

月份	2018/12			2019/03			2019/06			2019/06			
	參數	單位	國際濕地	國家濕地 (參考)	保育計畫 建議	國際濕地	國家濕地 (參考)	保育計畫 建議	國際濕地	國家濕地 (參考)	保育計畫 建議	國際濕地	國家濕地 (參考)
SS		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
BOD	mg/L	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1
COD	mg/L	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1
SA2-2 NH <sub>3</sub> -N	mg N/L	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
NO <sub>3</sub> -N	mg N/L	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
TP	mg P/L	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
達成率	%	83%	83%	83%	83%	83%	83%	50%	83%	50%	100%	100%	100%

製表說明：

- 當水質參數的數據符合國際級或國家級重要濕地之水質基準值，即可獲得 1 點，如無符合則點數為 0。達成率(%)計算 =  $\frac{\text{各水質參數符合之點數總和}}{\text{水質參數個數}} \times 100\%$

表 4.1-12 以重要濕地內灌排水蓄水放淤投入標準評估四草重要濕地 A2 區水質之良窳(2/3)

月份	2018/12			2019/03			2019/06			2019/06				
	參數	單位	國際濕地	國家濕地 (參考)	保育計畫 建議	國際濕地	國家濕地 (參考)	保育計畫 建議	國際濕地	國家濕地 (參考)	保育計畫 建議	國際濕地	國家濕地 (參考)	保育計畫 建議
	SS		1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1
	BOD	mg/L	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	COD	mg/L	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
SA2-3	NH <sub>3</sub> -N	mg N/L	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	NO <sub>3</sub> -N	mg N/L	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	TP	mg P/L	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	達成率	%	100%	100%	100%	83%	83%	83%	83%	83%	83%	100%	100%	100%

月份	2018/12			2019/03			2019/06			2019/06				
	參數	單位	國際濕地	國家濕地 (參考)	保育計畫 建議	國際濕地	國家濕地 (參考)	保育計畫 建議	國際濕地	國家濕地 (參考)	保育計畫 建議	國際濕地	國家濕地 (參考)	保育計畫 建議
	SS		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
	BOD	mg/L	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0
	COD	mg/L	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0
SA2-4	NH <sub>3</sub> -N	mg N/L	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	NO <sub>3</sub> -N	mg N/L	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	TP	mg P/L	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	達成率	%	83%	83%	83%	50%	67%	50%	50%	83%	50%	67%	67%	67%

製表說明：

1. 當水質參數的數據符合國際級或國家級重要濕地之水質基準值，即可獲得 1 點，如無符合則點數為 0。達成率(%)計算 =  $\frac{\text{各水質參數符合之點數總和}}{\text{水質參數個數}} \times 100\%$

表 4.1-12 以重要濕地內灌排水蓄水放淤投入標準評估四草重要濕地 A2 區水質之良窳(3/3)

月份	2018/12			2019/03			2019/06			2019/06				
	參數	單位	國際濕地	國家濕地 (參考)	保育計畫 建議	國際濕地	國家濕地 (參考)	保育計畫 建議	國際濕地	國家濕地 (參考)	保育計畫 建議	國際濕地	國家濕地 (參考)	保育計畫 建議
SS		0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
BOD	mg/L	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
COD	mg/L	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
SA2-5 NH <sub>3</sub> -N	mg N/L	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
NO <sub>3</sub> -N	mg N/L	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
TP	mg P/L	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
達成率	%	83%	83%	83%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	67%	67%	67%	67%

製表說明：

1. 當水質參數的數據符合國際級或國家級重要濕地之水質基準值，即可獲得 1 點，如無符合則點數為 0。達成率(%)計算= $\frac{\text{各水質參數符合之點數總和}}{\text{水質參數個數}} \times 100\%$

表 4.1- 13 以河川污染指標(RPI)評估四草重要濕地 A2 區水質之良窳(1/3)

參數	月份	2018/12	2019/03	2019/03	2019/06	
	單位	污染點數	污染點數	污染點數	污染點數	
SA2-1	DO	mg/L	1	1	6	3
	SS	mg/L	3	1	3	1
	BOD	mg/L	3	6	6	10
	NH <sub>3</sub> -N	mg N/L	6	3	1	1
	積分值		3.3	2.8	4.0	3.8
污染等級		中度污染	輕度污染	中度污染	中度污染	

參數	月份	2018/12	2019/03	2019/03	2019/06	
	單位	污染點數	污染點數	污染點數	污染點數	
SA2-2	DO	mg/L	1	1	10	6
	SS	mg/L	3	2	3	1
	BOD	mg/L	1	6	10	1
	NH <sub>3</sub> -N	mg N/L	3	6	6	1
	積分值		2.0	3.8	7.3	2.3
污染等級		未(稍)受污染	中度污染	嚴重污染	輕度污染	

製表說明：

- 按河川污染指標水質參數範圍與其點數計算，詳細點數參考表 2.3-4。
- 污染指標  $RPI = \frac{DO \text{ 污染點數} + SS \text{ 污染點數} + BOD \text{ 污染點數} + NH_3-N \text{ 污染點數}}{4} \times 100\%$ 。



表 4.1-13 以河川污染指標(RPI)評估四草重要濕地 A2 區水質之良窳(2/3)

參數	月份	2018/12	2019/03	2019/03	2019/06	
	單位	污染點數	污染點數	污染點數	污染點數	
SA2-3	DO	mg/L	1	1	6	6
	SS	mg/L	1	3	3	1
	BOD	mg/L	1	6	6	3
	NH <sub>3</sub> -N	mg N/L	1	6	1	3
	積分值		1.0	4.0	4.0	3.3
	污染等級		未(稍)受污染	中度污染	中度污染	中度污染
參數	月份	2018/12	2019/03	2019/03	2019/06	
	單位	污染點數	污染點數	污染點數	污染點數	
SA2-4	DO	mg/L	3	6	1	6
	SS	mg/L	3	2	3	1
	BOD	mg/L	6	10	10	10
	NH <sub>3</sub> -N	mg N/L	3	3	3	6
	積分值		3.8	5.3	4.3	5.8
	污染等級		中度污染	中度污染	中度污染	中度污染

製表說明：

- 按河川污染指標水質參數範圍與其點數計算，詳細點數參考表 2.3-4。
- 污染指標  $RPI = \frac{DO \text{ 污染點數} + SS \text{ 污染點數} + BOD \text{ 污染點數} + NH_3-N \text{ 污染點數}}{4} \times 100\%$ 。

表 4.1-13 以河川污染指標(RPI)評估四草重要濕地 A2 區水質之良窳(3/3)

參數	月份	2018/12	2019/03	2019/03	2019/06
	單位	污染點數	污染點數	污染點數	污染點數
DO	mg/L	3	3	1	6
SS	mg/L	3	1	3	1
BOD	mg/L	6	6	6	10
NH <sub>3</sub> -N	mg N/L	3	1	1	6
積分值		3.8	2.8	2.8	5.8
污染等級		中度污染	輕度污染	輕度污染	中度污染

製表說明：

1. 按河川污染指標水質參數範圍與其點數計算，詳細點數參考表 2.3-4。
2. 污染指標  $RPI = \frac{DO \text{ 污染點數} + SS \text{ 污染點數} + BOD \text{ 污染點數} + NH_3-N \text{ 污染點數}}{4} \times 100\%$ 。

表 4.1- 14 以水質指標(WQI<sub>7</sub>)評估四草重要濕地 A2 區水質之良窳(1/3)

	W <sub>i</sub> ×Q <sub>i</sub>	月份			
		2018/12	2019/03	2019/06	2019/09
SA2-1	DO	23.6	22.6	9.4	20.7
	BOD	11.7	7.3	3.9	0.0
	pH	13.4	13.3	12.4	12.1
	NH <sub>3</sub> -N	5.9	6.4	11.5	9.8
	T.C	10.4	10.3	6.4	9.5
	SS	8.3	9.5	8.7	10.1
	TP	3.6	3.4	3.3	4.1
	WQI <sub>7</sub>	67.4	62.2	41.5	54.0
<hr/>					
	W <sub>i</sub> ×Q <sub>i</sub>	月份			
		2018/12	2019/03	2019/06	2019/09
SA2-2	DO	23.4	21.5	4.3	11.4
	BOD	14.3	7.4	2.8	13.8
	pH	13.2	13.4	12.1	12.1
	NH <sub>3</sub> -N	6.3	4.1	5.0	13.4
	T.C	10.5	10.0	9.8	12.0
	SS	7.5	6.3	8.7	9.7
	TP	3.5	2.3	2.9	3.9
	WQI <sub>7</sub>	69.9	52.5	30.7	66.5

製表說明：按水質指標水質參數範圍與其點數計算，詳細點數計算方法參考表 2.3-4。

表 4.1-14 以水質指標(WQI<sub>7</sub>)評估四草重要濕地 A2 區水質之良窳(2/3)

	Wi×Qi	月份			
		2018/12	2019/03	2019/06	2019/09
SA2-3	DO	16.4	12.0	20.7	15.9
	BOD <sub>5</sub>	12.5	6.6	3.6	11.0
	pH	13.5	13.4	12.7	11.7
	NH <sub>3</sub> -N	10.9	5.7	10.6	9.1
	T.C	12.0	10.8	9.7	12.0
	SS	10.4	7.9	7.3	9.6
	TP	4.9	4.0	3.6	2.5
	WQI <sub>7</sub>	72.3	46.7	56.4	60.9
<hr/>					
	Wi×Qi	月份			
		2018/12	2019/03	2019/06	2019/09
SA2-4	DO	23.4	17.8	13.9	15.0
	BOD	5.4	0.0	2.6	0.0
	pH	13.5	13.5	12.4	12.1
	NH <sub>3</sub> -N	9.0	7.5	7.7	5.8
	T.C	12.0	11.2	7.7	5.9
	SS	6.7	5.9	7.7	10.4
	TP	3.8	3.8	3.4	2.8
	WQI <sub>7</sub>	63.4	46.1	41.3	37.4

製表說明：按水質指標水質參數範圍與其點數計算，詳細點數計算方法參考表 2.3-4。

表 4.1-14 以水質指標(WQI<sub>7</sub>)評估四草重要濕地 A2 區水質之良窳(3/3)

	W <sub>i</sub> ×Q <sub>i</sub>	月份			
		2018/12	2019/03	2019/06	2019/09
SA2-5	DO	23.6	23.3	18.6	13.5
	BOD	9.8	8.4	7.3	0.0
	pH	13.4	13.5	12.1	12.4
	NH <sub>3</sub> -N	8.3	12.3	12.9	5.8
	T.C	12.0	10.7	5.8	5.9
	SS	7.4	9.4	8.5	10.4
	TP	3.7	3.5	3.1	3.3
	WQI <sub>7</sub>	69.0	73.1	56.5	36.9

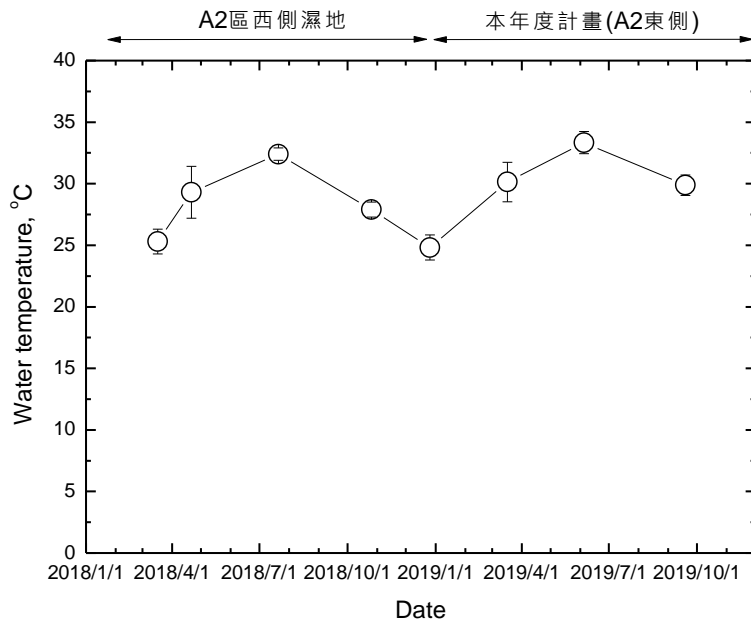
製表說明：按水質指標水質參數範圍與其點數計算，詳細點數計算方法參考表 2.3-4。

表 4.1- 15 以卡爾森指標(CTSI)評估四草重要濕地 A2 區水質之優養化程度(1/2)

	參數	月份			
		2018/12	2019/03	2019/06	2019/09
SA2-1	TSI(Chl-a)	56.5	61.4	53.7	34.6
	TSI(TP)	93.8	96.9	98.2	74.9
	CTSI	75.1	79.2	76.0	54.7
	優養程度	優養狀態	優養狀態	優養狀態	優養狀態
SA2-2	TSI(Chl-a)	54.6	60.4	59.3	50.2
	TSI(TP)	95.7	107.2	102.8	87.1
	CTSI	75.1	83.8	81.0	68.7
	優養程度	優養狀態	優養狀態	優養狀態	優養狀態
SA2-3	TSI(Chl-a)	31.5	56.1	70.3	57.3
	TSI(TP)	65.4	83.3	93.4	105.6
	CTSI	48.5	69.7	81.8	81.4
	優養程度	普養狀態	優養狀態	優養狀態	優養狀態
SA2-4	TSI(Chl-a)	71.2	73.7	69.6	79.6
	TSI(TP)	88.2	89.9	97.1	103.4
	CTSI	79.7	81.8	83.3	91.5
	優養程度	優養狀態	優養狀態	優養狀態	優養狀態

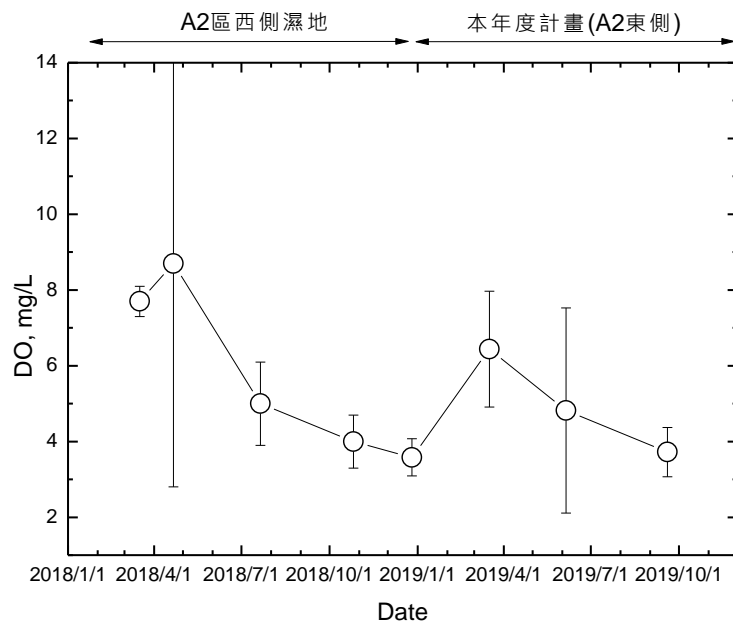
表 4.1-15 以卡爾森指標(CTSI)評估四草重要濕地 A1 區水質之優養化程度(2/2)

		月份			
參數		2018/12	2019/03	2019/06	2019/09
SA2-5	TSI(Chl-a)	41.9	55.3	60.5	79.1
	TSI(TP)	91.3	94.6	99.8	98.1
	CTSI	66.6	74.9	80.2	88.6
優養程度	優養狀態	優養狀態	優養狀態	優養狀態	優養狀態



備註：2018 數據資料來源：台江國家公園及其周緣緩衝區多樣性棲地營造與評估計畫(3/4)

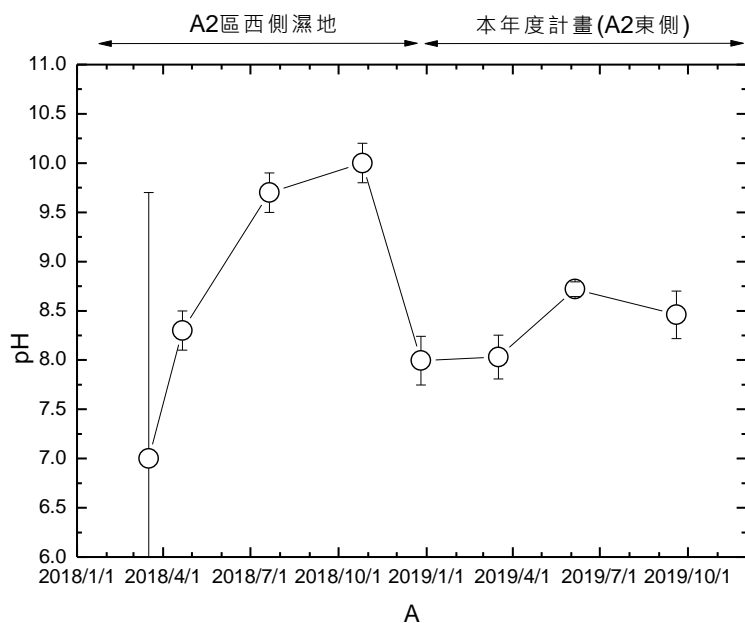
圖 4.1- 18 四草濕地 A2 區水質彙整歷年文獻數據之平均水溫變化圖



備註：2018 數據資料來源：台江國家公園及其周緣緩衝區多樣性棲地營造與評估計畫(3/4)

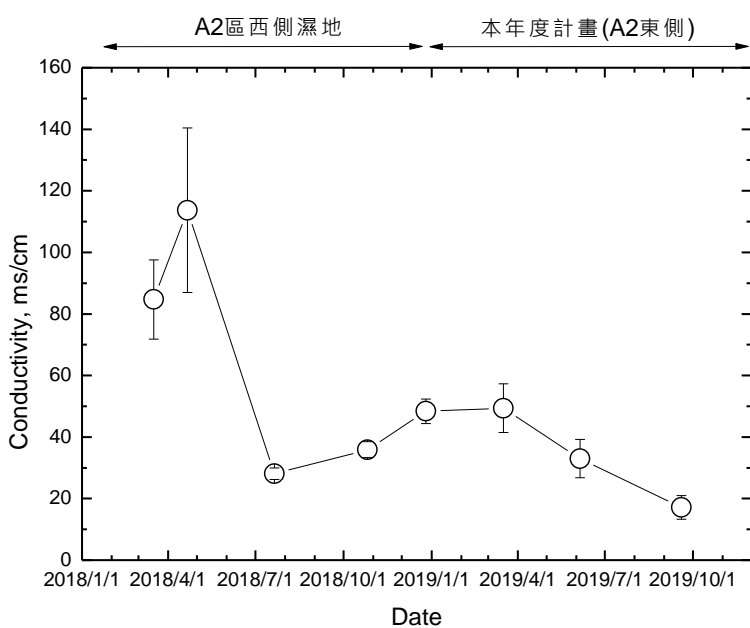
圖 4.1- 19 四草濕地 A2 區水質彙整歷年文獻數據之平均 DO 變化圖





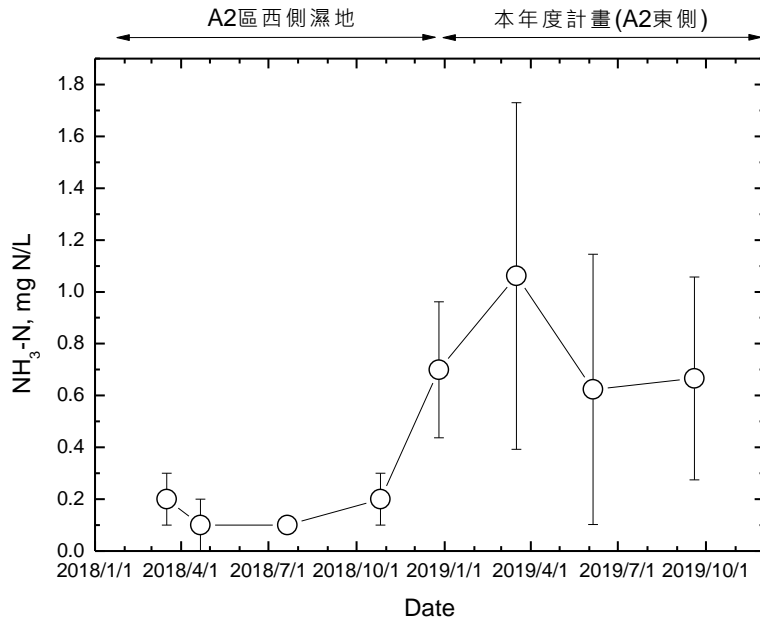
備註：2018 數據資料來源：台江國家公園及其周緣緩衝區多樣性棲地營造與評估計畫(3/4)

圖 4.1- 20 四草濕地 A2 區水質彙整歷年文獻數據之平均 pH 變化圖



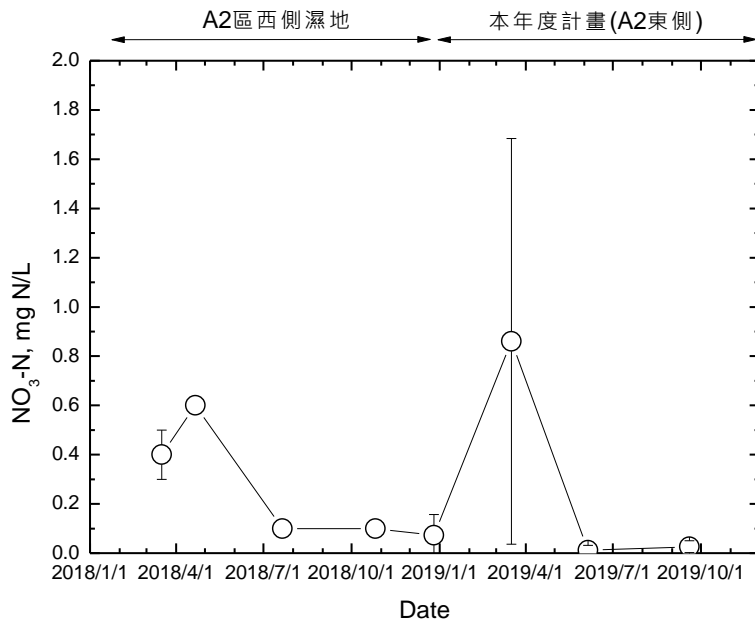
備註：2018 數據資料來源：台江國家公園及其周緣緩衝區多樣性棲地營造與評估計畫(3/4)

圖 4.1- 21 四草濕地 A2 區水質彙整歷年文獻數據之平均電導度變化圖



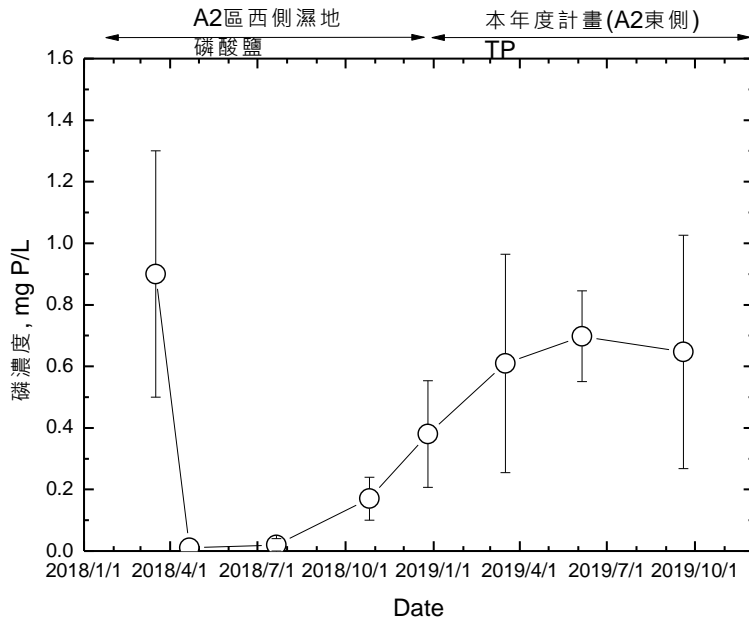
備註：2018 數據資料來源：台江國家公園及其周緣緩衝區多樣性棲地營造與評估計畫(3/4)

圖 4.1- 22 四草濕地 A2 區水質彙整歷年文獻數據之平均氨氮濃度變化圖



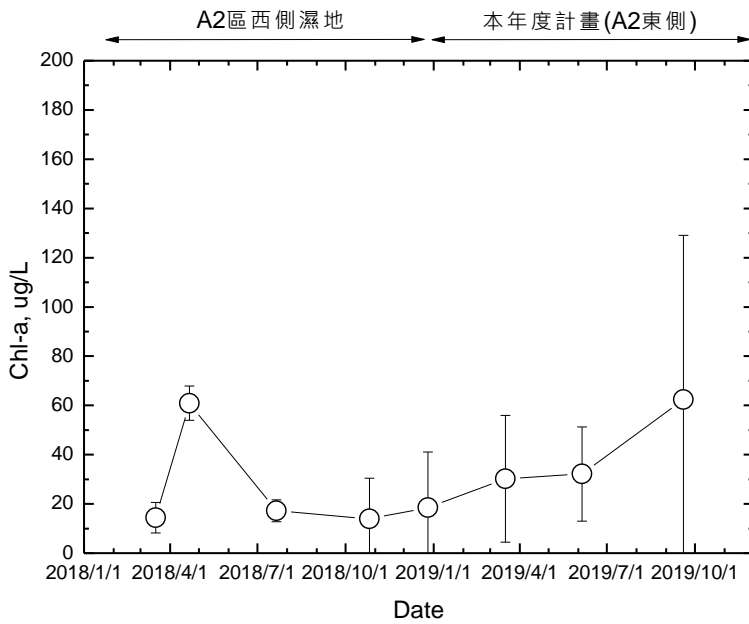
備註：2018 數據資料來源：台江國家公園及其周緣緩衝區多樣性棲地營造與評估計畫(3/4)

圖 4.1- 23 四草濕地 A2 區水質彙整歷年文獻數據之平均硝酸氮濃度變化圖



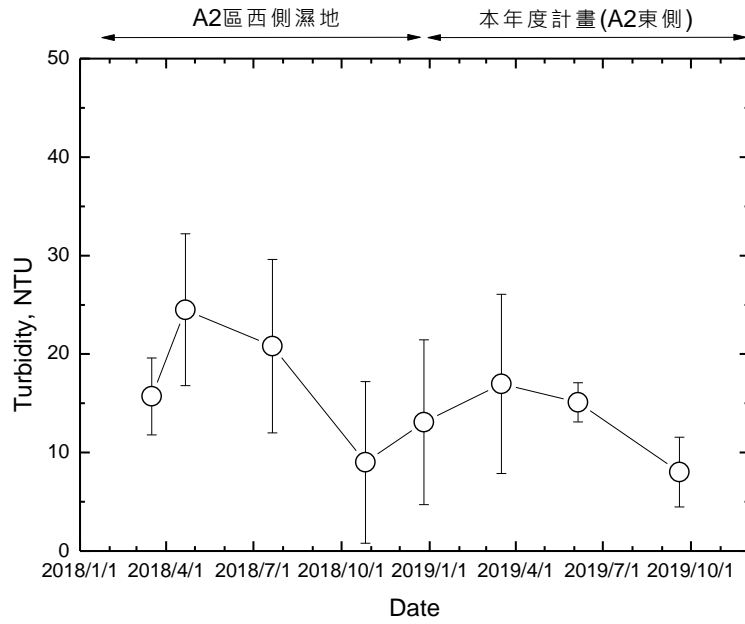
備註：2018 數據資料來源：台江國家公園及其周緣緩衝區多樣性棲地營造與評估計畫(3/4)

圖 4.1- 24 四草濕地 A2 區水質彙整歷年文獻數據之平均磷濃度變化圖



備註：2018 數據資料來源：台江國家公園及其周緣緩衝區多樣性棲地營造與評估計畫(3/4)

圖 4.1- 25 四草濕地 A2 區水質彙整歷年文獻數據之平均葉綠素 a 濃度變化圖



備註：2018 數據資料來源：台江國家公園及其周緣緩衝區多樣性棲地營造與評估計畫(3/4)

圖 4.1-26 四草濕地 A2 區水質彙整歷年文獻數據之平均濁度變化圖

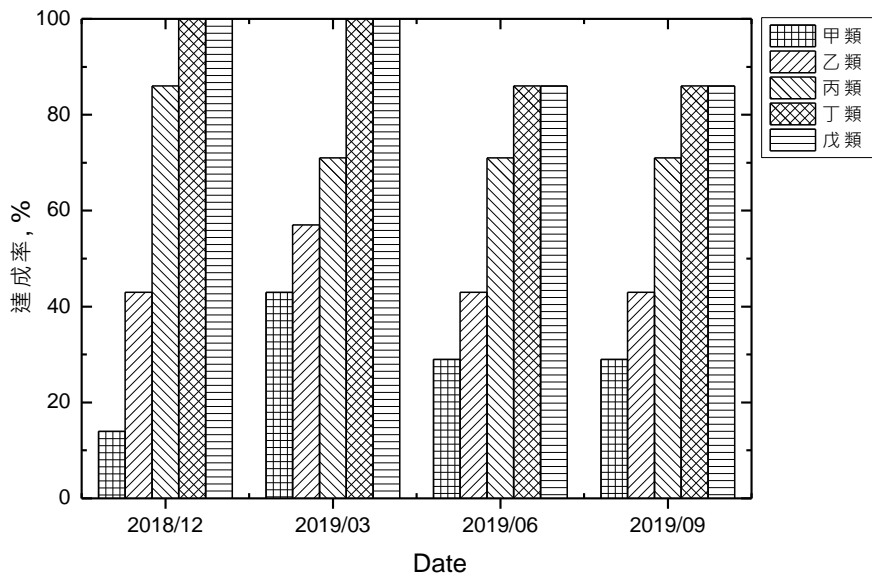


圖 4.1-27 以陸域水體分類標準評估四草濕地 A2 區樣點 SA2-1 水質的各類水體標準達成率

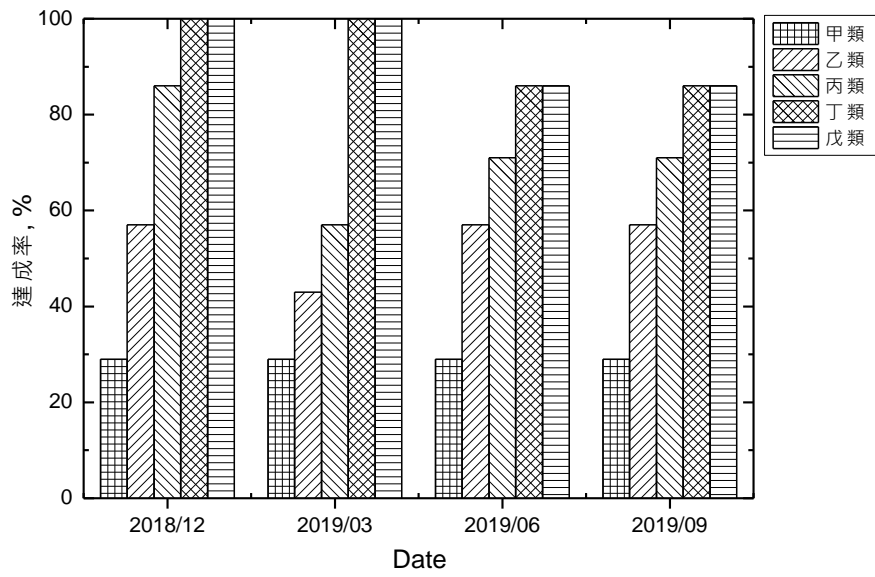


圖 4.1- 28 以陸域水體分類標準評估四草濕地 A2 區樣點 SA2-2 水質的各類水體標準達成率

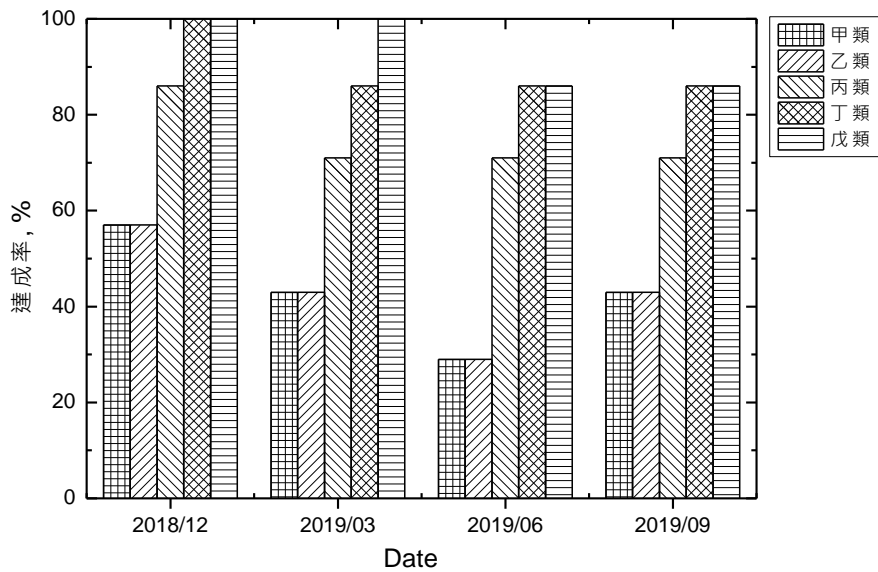


圖 4.1- 29 以陸域水體分類標準評估四草濕地 A2 區樣點 SA2-3 水質的各類水體標準達成率

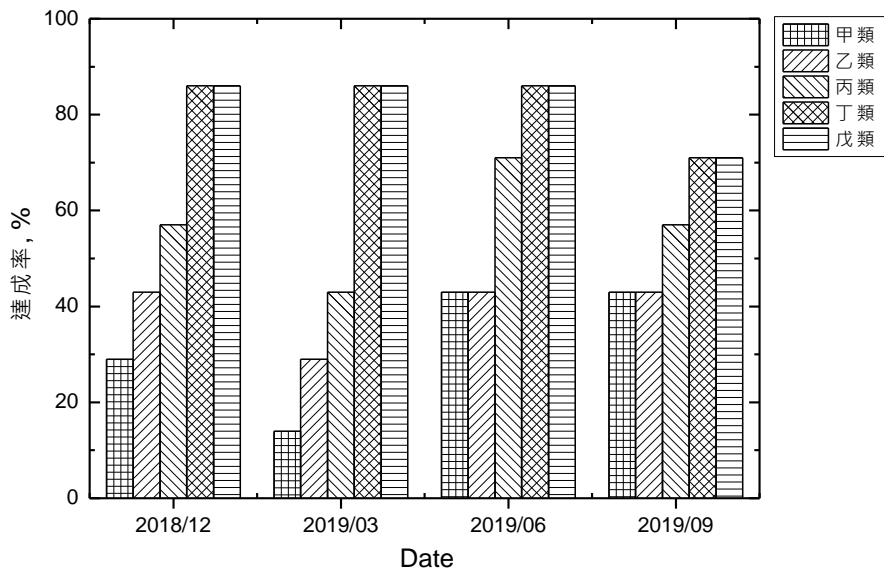


圖 4.1- 30 以陸域水體分類標準評估四草濕地 A2 區樣點 SA2-4 水質的各類水體標準達成率

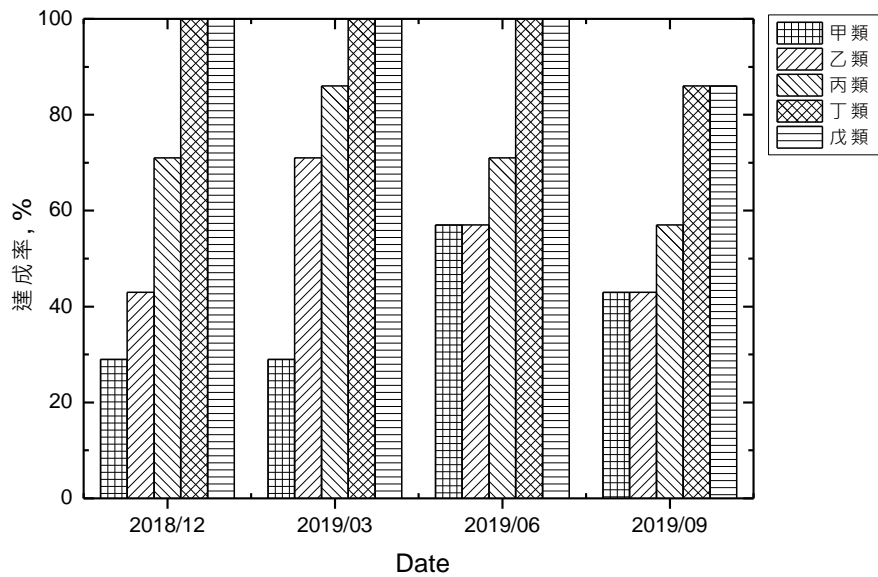


圖 4.1- 31 以陸域水體分類標準評估四草濕地 A3 區樣點 SA2-5 水質的各類水體標準達成率

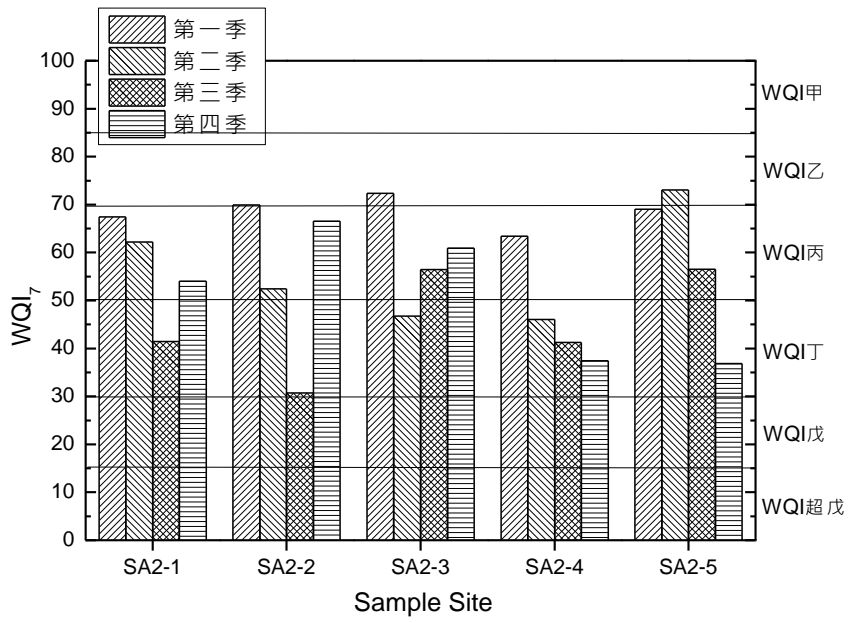


圖 4.1- 32 以 WQI<sub>7</sub> 水質標準評估四草濕地 A2 區各樣點各季的水質指數

#### 4.1.1.3 四草重要濕地 A3 區

四草重要濕地 A3 區第 1 季水質採樣時間為 2018 年 12 月 28 日上午 10 點至 12 點間，第 2 季採樣時間為 2019 年 3 月 13 日下午 2 點至 5 點間，第 3 季採樣時間為 2019 年 6 月 6 日下午 2 點至 5 點間，第 4 季採樣時間為 2019 年 9 月 17 日下午 2 點至 5 點間，採樣期間的風向風速評估如表 4.1-16 所示，A3 區水質監測結果如表 4.1-17 所示。

表 4.1- 16 四草濕地 A3 區採樣日期相對應之風速與風向

日期	採樣時間 (hour)	風速 (m/s)	風向
2018/12/28	9	4.0	東北
	10	3.8	東北
	11	3.1	東北
	12	2.8	西北
2019/3/13	14	1.6	西南
	15	1.6	西北
	16	2.1	西北
	17	1.6	西北
2019/6/6	14	2.4	西南
	15	2.7	西南
	16	2.6	西南
	17	1.7	西南
2019/9/17	14	0.9	西北
	15	1.4	西南
	16	1.9	西北
	17	2.0	西北

資料來源：中央氣象局

#### 四草重要濕地 A3 區水質綜合評析

A3 區的水源來自鹿耳門溪與曾文溪，以及部分鄰近魚塭所排放的水體，由於鹿耳門溪上游並無大型城鎮或聚落，河川基流量與污染負荷均不高，大部分



的水源來自感潮的海水，A3 於漲退時可明顯觀察到水體進出流交換，具有高的水體交換率，水體的污染性為本計畫所有監測樣區中最低，但是本計畫針對 A3 區的水質監測仍以州界的渠道為主，並無檢測 A3 區內部的濕地水體，所以無法評估 A3 區是否也有水體交換率較差的水域。以陸域地面水體分類標準評估 A3 區濕地周界的水體污染性，鹿耳門溪(SA3-1 樣區)自 2016 年至本計畫年度的歷年水體達成率趨勢，幾乎每年均可達到丁、戊類水體標準(表 4.1-18)，SA3-3 樣區(鄰近曾文溪)的第 3、4 季無法達到丙類水體的基準值(圖 4.1-41~圖 4.1-43)，其他樣區與季節也均有 100%的達成率，SA3-3 無法達到的水質參數為溶氧略低，事實上 SA3-3 樣區在第 3、4 季有許多的水體為來自南邊魚塭所排放的廢水，可能為導致溶氧偏低的原因。以重要濕地內灌排水蓄水放淤投入標準評估流入 A3 區水質(表 4.1-19)，SA3-1 樣區的水體均可達到國際級濕地規範，SA3-2 於第 1 季與第 4 季因懸浮固體物濃度達到 30.0 mg/L 與 40.5 mg/L 而無法達標，SA3-3 樣區於第 1 季與第 2 季同樣因懸浮固體物濃度為 30.0mg/L 與 40.5mg/L 無法達標。以 RPI 評估 A3 區三個渠道樣區的污染性(表 4.1-19)，SA3-1 樣點的積分值為 1.0~2.8，屬未(稍)受污染與輕度污染，SA3-2 的積分值為 2.3~2.8，屬輕度污染，SA3-3 的積分值為 1.5~3.3，屬未(稍)受污染至中度污染，除了 SA3-3 樣區不分季節因鄰近魚塭排放水導致污染性升高之外，其他樣區的水體污染性大致為稍受污染至中度污染。以 WQI<sub>7</sub> 評估 A3 的水質指數(表 4.1-21)，3 個樣區於 4 個季節的 WQI<sub>7</sub> 指數均可以達到 60 甚至 70 以上，唯 SA3-2 樣區在第 3 季因 BOD 濃度略高而導致 WQI<sub>7</sub> 指數低於 60(圖 4.2-40)。以 CTSI 指標評估 A3 區濕地的水體優養化程度(表 4.1-22)，所有樣區 4 季的水體均呈現優養化狀態，CTSI 指數大約為 62.0~82.4 之間。

圖 4.1-33~圖 4.2-40 為彙整文獻中四草濕地 A3 區各樣點平均值與本計畫各樣點平均值的變化趨勢圖，其中較具變化差異的水質參數為硝酸氮濃度自 2018 年治本計畫年度，呈現逐季降低的趨勢，其他水質參數則無明顯的差異或濃度變化趨勢。

表 4.1- 17 四草重要濕地 A3 區水質分析結果(1/4)(第一季 2018 年 12 月)

水質 參數	水溫	pH	電導度	鹽度	濁度	DO	SS	BOD <sub>5</sub>	COD	NH <sub>3</sub> -N	NO <sub>2</sub> -N	NO <sub>3</sub> -N	TP	Chl-a	大腸 桿菌群
單位	°C		ms/cm	PSU	NTU	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg N/L	mg N/L	mg N/L	mg P/L	μ g./L	CFU/100ML
SA3-1	20.3	7.3	50.6	32.9	5.2	7.0	11.0	5.7	22.8	0.52	<0.01	<0.01	0.310	7.1	<10
SA3-2	20.1	7.8	53.8	35.3	6.3	7.6	16.5	6.3	25.0	0.30	<0.01	0.25	0.230	13.9	<10
SA3-3	20.3	7.7	49.8	32.3	15.4	7.6	30.0	4.9	18.5	0.22	<0.01	0.52	0.260	23.5	1.0×10 <sup>2</sup>
甲類-地	-	6.5-8.5	-	-	-	>6.5	<25	<1	-	<0.1	-	-	<0.02	-	<50
乙類-地	-	6.0-9.0	-	-	-	>5.5	<25	<2	-	<0.3	-	-	<0.05-	-	<5×10 <sup>3</sup>
丙類-地	-	6.0-9.0	-	-	-	>4.5	<40	<4	-	<0.3	-	-	-	-	<1×10 <sup>5</sup>
丁類-地	-	6.0-9.0	-	-	-	>3	<100	<8	-	-	-	-	-	-	-
戊類-地						>2	-	<10							
重要濕地- 國際			-	-	-	-	<15.0	<15.0	<50.0	<5.0	-	<25.0	-	-	
重要濕地- 國家			-	-	-	-	<22.5	<22.5	<75.0	<7.5	-	<37.5	-	-	
保育利用 計畫建議						>6.5	<15.0	<15.0	<50.0	<5.0		<25.0			
RPI-未						≥ 6.5	≤ 20.0	≤ 3.0	-	≤ 0.5					
RPI-輕						<6.5 ≥ 4.6	>20.0 ≤ 49.9	>3.0 ≤ 4.9	-	>0.5 ≤ 0.99					
RPI-中						≤ 4.5 ≥ 2.0	≥ 50.0 ≤ 100	≥ 5.0 ≤ 15.0	-	≥ 1.0 ≤ 3.0					
RPI-嚴						<2.0	>100	>15.0	-	>3.0					

備註：樣點 SA3-1：鹿耳門溪與竹筏港二排匯流處。樣點 SA3-2：四草 A3 區濕地入流處。樣點 SA3-3：曾文溪匯流入 A3 濕地潮溝區。

表 4.1-17 四草重要濕地 A3 區水質分析結果(2/4)(第二季 2019 年 3 月)

水質參數	水溫	pH	電導度	鹽度	濁度	DO	SS	BOD <sub>5</sub>	COD	NH <sub>3</sub> -N	NO <sub>2</sub> -N	NO <sub>3</sub> -N	TP	Chl-a	大腸桿菌群
單位	°C		ms/cm	PSU	NTU	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg N/L	mg N/L	mg N/L	mg P/L	μg/L	CFU/100ML
SA3-1	25.4	7.2	50.9	33.4	4.5	7.2	6.5	2.2	24.8	0.18	<0.01	0.12	0.254	2.65	<10
SA3-2	25.4	7.4	51.4	33.7	10.6	7.4	10.0	7.9	11.3	0.40	<0.01	0.33	0.261	5.71	7.0×10
SA3-3	25.2	7.8	51.0	33.6	4.5	7.8	6.0	4.3	10.6	0.12	<0.01	0.21	0.166	4.84	1.0×10
甲類-地	-	6.5-8.5	-	-	-	>6.5	<25	<1	-	<0.1	-	-	<0.02		<50
乙類-地	-	6.0-9.0	-	-	-	>5.5	<25	<2	-	<0.3	-	-	<0.05-		<5×10 <sup>3</sup>
丙類-地	-	6.0-9.0	-	-	-	>4.5	<40	<4	-	<0.3	-	-	-		<1×10 <sup>5</sup>
丁類-地	-	6.0-9.0	-	-	-	>3	<100	<8	-	-	-	-	-		-
戊類-地						>2	-	<10							
重要濕地-國際			-	-	-	-	<15.0	<15.0	<50.0	<5.0	-	<25.0	-	-	
重要濕地-國家			-	-	-	-	<22.5	<22.5	<75.0	<7.5	-	<37.5	-	-	
保育利用計畫建議						>6.5	<15.0	<15.0	<50.0	<5.0		<25.0			
RPI-未						≥6.5	≤20.0	≤3.0	-	≤0.5					
RPI-輕						<6.5 ≥4.6	>20.0 ≤49.9	>3.0 ≤4.9	-	>0.5 ≤0.99					
RPI-中						≤4.5 ≥2.0	≥50.0 ≤100	≥5.0 ≤15.0	-	≥1.0 ≤3.0					
RPI-嚴						<2.0	>100	>15.0	-	>3.0					

樣點 SA3-1：鹿耳門溪與竹筏港二排匯流處。樣點 SA3-2：四草 A3 區濕地入流處。樣點 SA3-3：曾文溪匯流入 A3 濕地潮溝區。

表 4.1-17 四草重要濕地 A3 區水質分析結果(3/4)(第三季 2019 年 6 月)

水質參數	水溫	pH	電導度	鹽度	濁度	DO	SS	BOD <sub>5</sub>	COD	NH <sub>3</sub> -N	NO <sub>2</sub> -N	NO <sub>3</sub> -N	TP	Chl-a	大腸桿菌群
單位	°C		ms/cm	PSU	NTU	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg N/L	mg N/L	mg N/L	mg P/L	μg/L	CFU/100mL
SA3-1	32.4	8.4	49.0	32.4	7.8	8.1	9.5	3.1	10.26	0.13	<0.01	<0.01	0.287	5.95	3.0×10
SA3-2	35.3	8.7	44.8	29.4	9.0	7.3	13.0	10.9	36.23	0.36	<0.01	0.12	0.404	77.60	8.0×10
SA3-3	33.8	8.5	47.7	31.5	23.8	5.2	40.5	6.0	19.49	0.09	<0.01	0.01	0.226	20.40	3.2×10 <sup>2</sup>
甲類-地	-	6.5-8.5	-	-	-	>6.5	<25	<1	-	<0.1	-	-	<0.02	-	<50
乙類-地	-	6.0-9.0	-	-	-	>5.5	<25	<2	-	<0.3	-	-	<0.05-	-	<5×10 <sup>3</sup>
丙類-地	-	6.0-9.0	-	-	-	>4.5	<40	<4	-	<0.3	-	-	-	-	<1×10 <sup>5</sup>
丁類-地	-	6.0-9.0	-	-	-	>3	<100	<8	-	-	-	-	-	-	-
戊類-地						>2	-	<10							
重要濕地-國際			-	-	-	-	<15.0	<15.0	<50.0	<5.0	-	<25.0	-	-	
重要濕地-國家			-	-	-	-	<22.5	<22.5	<75.0	<7.5	-	<37.5	-	-	
保育利用計畫建議						>6.5	<15.0	<15.0	<50.0	<5.0		<25.0			
RPI-未						≥6.5	≤20.0	≤3.0	-	≤0.5					
RPI-輕						<6.5 ≥4.6	>20.0 ≤49.9	>3.0 ≤4.9	-	>0.5 ≤0.99					
RPI-中						≤4.5 ≥2.0	≥50.0 ≤100	≥5.0 ≤15.0	-	≥1.0 ≤3.0					
RPI-嚴						<2.0	>100	>15.0	-	>3.0					

樣點 SA3-1：鹿耳門溪與竹筏港二排匯流處。樣點 SA3-2：四草 A3 區濕地入流處。樣點 SA3-3：曾文溪匯流入 A3 濕地潮溝區。

表 4.1-17 四草重要濕地 A3 區水質分析結果(4/4)(第四季 2019 年 9 月)

水質參數	水溫	pH	電導度	鹽度	濁度	DO	SS	BOD <sub>5</sub>	COD	NH <sub>3</sub> -N	NO <sub>2</sub> -N	NO <sub>3</sub> -N	TP	Chl-a	大腸桿菌群
單位	°C		ms/cm	PSU	NTU	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg N/L	mg N/L	mg N/L	mg P/L	μg/L	CFU/100mL
SA3-1	32.3	7.6	23.9	14.7	0.8	4.9	5.5	3.5	11.9	0.28	<0.01	0.03	0.983	1.3	<10
SA3-2	32.0	8.6	25.9	16.0	27.3	6.7	29.0	5.3	17.8	0.36	<0.010	0.02	0.337	20.4	1.4×10 <sup>2</sup>
SA3-3	31.6	8.1	30.2	18.9	6.0	4.6	8.5	6.3	21.2	0.18	<0.010	0.01	0.994	24.5	<10
甲類-地	-	6.5-8.5	-	-	-	>6.5	<25	<1	-	<0.1	-	-	<0.02	-	<50
乙類-地	-	6.0-9.0	-	-	-	>5.5	<25	<2	-	<0.3	-	-	<0.05-	-	<5×10 <sup>3</sup>
丙類-地	-	6.0-9.0	-	-	-	>4.5	<40	<4	-	<0.3	-	-	-	-	<1×10 <sup>5</sup>
丁類-地	-	6.0-9.0	-	-	-	>3	<100	<8	-	-	-	-	-	-	-
戊類-地						>2	-	<10							
重要濕地-國際			-	-	-	-	<15.0	<15.0	<50.0	<5.0	-	<25.0	-	-	
重要濕地-國家			-	-	-	-	<22.5	<22.5	<75.0	<7.5	-	<37.5	-	-	
保育利用計畫建議						>6.5	<15.0	<15.0	<50.0	<5.0		<25.0			
RPI-未						≥6.5	≤20.0	≤3.0	-	≤0.5					
RPI-輕						<6.5 ≥4.6	>20.0 ≤49.9	>3.0 ≤4.9	-	>0.5 ≤0.99					
RPI-中						≤4.5 ≥2.0	≥50.0 ≤100	≥5.0 ≤15.0	-	≥1.0 ≤3.0					
RPI-嚴						<2.0	>100	>15.0	-	>3.0					

樣點 SA3-1：鹿耳門溪與竹筏港二排匯流處。樣點 SA3-2：四草 A3 區濕地入流處。樣點 SA3-3：曾文溪匯流入 A3 濕地潮溝區。

表 4.1- 18 以陸域地面水體分類標準評估四草重要濕地 A3 區水質之良窳(1/2)

月份	2016/06					2016/10					2019/06					2019/09					
	甲	乙	丙	丁	戊	甲	乙	丙	丁	戊	甲	乙	丙	丁	戊	甲	乙	丙	丁	戊	
SA3-1	參數	單位																			
	pH		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	DO	mg/L	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
	SS	mg/L	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	BOD	mg/L	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1
	NH <sub>3</sub> -N	mg N/L	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1
	TP	mg P/L	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1
	T.C	CFU/100mL	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	達成率	%	57	57	71	100	100	57	71	100	100	100	57	57	71	100	100	43	43	57	86
SA3-2	參數	單位																			
	pH		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	DO	mg/L	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	SS	mg/L	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1
	BOD	mg/L	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1
	NH <sub>3</sub> -N	mg N/L	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1
	TP	mg P/L	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1
	T.C	CFU/100mL	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	達成率	%	57	71	86	100	100	43	57	71	100	100	57	71	86	100	100	43	57	86	100

製表說明：

1. 當各項水質參數的數據符合各分類水體分類之水質基準值，即可獲得 1 點，如無符合則點數為 0。達成率(%)計算= $\frac{\text{各水質參數符合之點數總和}}{\text{水質參數個數}} \times 100\%$

表 4.1-18 以陸域地面水體分類標準評估四草重要濕地 A3 區水質之良窳(2/2)

參數	月份 單位	2016/06					2016/10					2019/06					2019/09					
		甲	乙	丙	丁	戊	甲	乙	丙	丁	戊	甲	乙	丙	丁	戊	甲	乙	丙	丁	戊	
pH		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
DO	mg/L	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SS	mg/L	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
BOD	mg/L	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1
NH <sub>3</sub> -N	mg N/L	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
TP	mg P/L	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1
T.C	CFU/100mL	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
達成率	%	29	57	86	100	100	57	71	86	100	100	14	43	57	86	86	29	57	71	86	86	86

製表說明：

1. 當各項水質參數的數據符合各分類水體分類之水質基準值，即可獲得 1 點，如無符合則點數為 0。達成率(%)計算= $\frac{\text{各水質參數符合之點數總和}}{\text{水質參數個數}} \times 100\%$

表 4.1- 19 以重要濕地內灌排水蓄水放淤投入標準評估四草重要濕地 A3 區水質之良窳(1/2)

月份		2018/12			2019/03			2019/06			2019/09		
參數	單位	國際濕地	國家濕地 (參考)	保育計畫 建議	國際濕地	國家濕地 (參考)	保育計畫 建議	國際濕地	國家濕地 (參考)	保育計畫 建議	國際濕地	國家濕地 (參考)	保育計畫 建議
SS		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
BOD	mg/L	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
COD	mg/L	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
SA3-1 NH <sub>3</sub> -N	mg N/L	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
NO <sub>3</sub> -N	mg N/L	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
TP	mg P/L	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
達成率	%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

月份		2018/12			2019/03			2019/06			2019/09		
參數	單位	國際濕地	國家濕地 (參考)	保育計畫 建議	國際濕地	國家濕地 (參考)	保育計畫 建議	國際濕地	國家濕地 (參考)	保育計畫 建議	國際濕地	國家濕地 (參考)	保育計畫 建議
SS		0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0
BOD	mg/L	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
COD	mg/L	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
SA3-2 NH <sub>3</sub> -N	mg N/L	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
NO <sub>3</sub> -N	mg N/L	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
TP	mg P/L	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
達成率	%	83%	100%	83%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	83%	83%	83%

製表說明：

1. 當水質參數的數據符合國際級或國家級重要濕地之水質基準值，即可獲得 1 點，如無符合則點數為 0。達成率(%)計算= $\frac{\text{各水質參數符合之點數總和}}{\text{水質參數個數}} \times 100\%$



表 4.2-18 以重要濕地內灌排水蓄水放淤投入標準評估四草重要濕地 A3 區水質之良窳(2/2)

月份		2018/12			2019/03			2019/06			2019/09		
參數	單位	國際濕地	國家濕地 (參考)	保育計畫 建議	國際濕地	國家濕地 (參考)	保育計畫 建議	國際濕地	國家濕地 (參考)	保育計畫 建議	國際濕地	國家濕地 (參考)	保育計畫 建議
SS		0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
BOD	mg/L	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
COD	mg/L	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
SA3-3 NH <sub>3</sub> -N	mg N/L	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
NO <sub>3</sub> -N	mg N/L	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
TP	mg P/L	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
達成率	%	83%	83%	83%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

表 4.1- 20 以河川污染指標(RPI)評估四草重要濕地 A3 區水質之良窳(1/2)

	月份	2018/12				2019/03				2019/06				2019/09				
		參數	單位	污染點數				污染點數				污染點數				污染點數		
SA3-1	DO	mg/L	1				1				1				3			
	SS	mg/L	1				1				1				1			
	BOD	mg/L	6				1				3				3			
	NH <sub>3</sub> -N	mg N/L	3				1				1				1			
	積分值		2.8				1.0				1.5				2.0			
	污染等級		輕度污染				未(稍)受污染				未(稍)受污染				未(稍)受污染			
	月份	2018/12				2019/03				2019/06				2019/09				
		參數	單位	污染點數				污染點數				污染點數				污染點數		
SA3-2	DO	mg/L	1				1				1				1			
	SS	mg/L	1				1				1				3			
	BOD	mg/L	6				6				6				6			
	NH <sub>3</sub> -N	mg N/L	1				1				1				1			
	積分值		2.3				2.3				2.3				2.8			
	污染等級		輕度污染				輕度污染				輕度污染				輕度污染			

製表說明：

1. 按河川污染指標水質參數範圍與其點數計算，詳細點數參考表 2.3-4。
2. 污染指標  $RPI = \frac{DO \text{ 污染點數} + SS \text{ 污染點數} + BOD \text{ 污染點數} + NH_3-N \text{ 污染點數}}{4} \times 100\%$ 。

表 4.1-20 以河川污染指標(RPI)評估四草重要濕地 A3 區水質之良窳(2/2)

參數	月份	2018/12	2019/03	2019/06	2019/09
	單位	污染點數	污染點數	污染點數	污染點數
DO	mg/L	1	1	3	3
SS	mg/L	3	1	3	1
BOD	mg/L	3	3	6	6
NH <sub>3</sub> -N	mg N/L	1	1	1	1
積分值		2.0	1.5	3.3	2.8
污染等級		未(稍)受污染	未(稍)受污染	中度污染	輕度污染

製表說明：

1. 按河川污染指標水質參數範圍與其點數計算，詳細點數參考表 2.3-4。
2. 污染指標  $RPI = \frac{DO \text{ 污染點數} + SS \text{ 污染點數} + BOD \text{ 污染點數} + NH_3-N \text{ 污染點數}}{4} \times 100\%$ 。

表 4.1- 21 以水質指標(WQI<sub>7</sub>)評估四草重要濕地 A3 區水質之良窳(1/2)

	W <sub>i</sub> ×Q <sub>i</sub>	月份			
		2018/12	2019/03	2019/06	2019/09
SA3-1	DO	23.6	22.4	14.0	20.0
	BOD	9.2	13.6	12.3	11.7
	pH	13.9	14.5	13.3	13.1
	NH <sub>3</sub> -N	9.2	12.6	13.2	11.5
	T.C	12.0	12.0	11.0	12.0
	SS	9.7	10.2	9.8	10.3
	TP	3.9	3.9	3.9	2.8
	WQI <sub>7</sub>	73.4	84.4	68.1	73.4
<hr/>					
	W <sub>i</sub> ×Q <sub>i</sub>	月份			
		2018/12	2019/03	2019/06	2019/09
SA3-2	DO	23.0	21.8	16.5	23.6
	BOD	8.6	7.3	5.4	9.6
	pH	13.4	13.4	12.4	12.9
	NH <sub>3</sub> -N	11.3	10.3	10.7	10.7
	T.C	12.0	10.7	10.7	9.8
	SS	9.1	9.8	9.4	7.9
	TP	4.0	3.9	3.7	3.8
	WQI <sub>7</sub>	73.4	67.8	56.9	69.2

製表說明：按水質指標水質參數範圍與其點數計算，詳細點數計算方法參考表 2.3-4。

#### 4.1-21 以水質指標(WQI<sub>7</sub>)評估四草重要濕地 A3 區水質之良窳(2/2)

	WixQi	月份			
		2018/12	2019/03	2019/06	2019/09
SA3-3	DO	23.0	20.2	23.4	20.6
	BOD	10.0	10.7	8.9	8.6
	pH	13.3	13.4	13.0	13.5
	NH3-N	12.2	13.4	13.7	12.6
	T.C	10.6	11.3	10.2	12.0
	SS	7.9	10.2	7.1	9.9
	TP	3.9	4.1	4.0	2.7
	WQI <sub>7</sub>	72.7	76.0	71.9	71.7

製表說明：按水質指標水質參數範圍與其點數計算，詳細點數計算方法參考表 2.3-4。

表 4.1- 22 以卡爾森指標(CTSI)評估四草重要濕地 A3 區水質之優養化程度

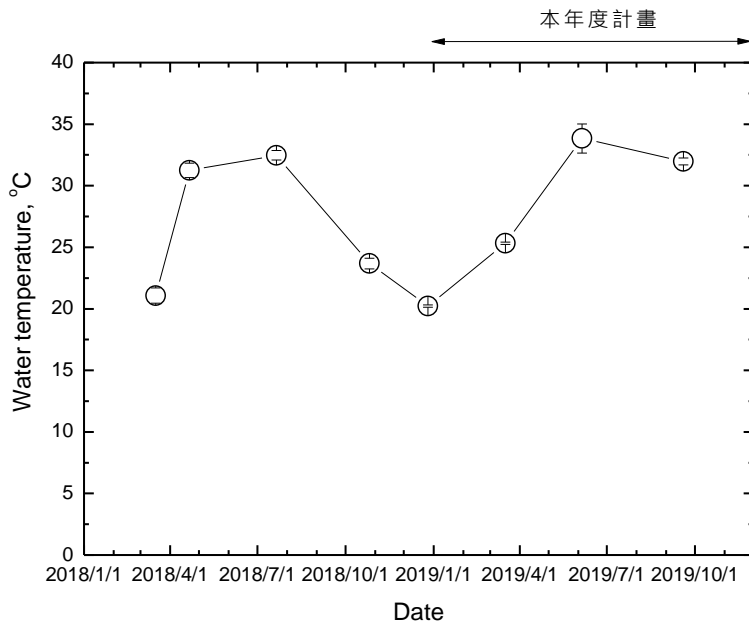
		月份			
參數		2018/12	2019/03	2019/06	2019/09
SA3-1	TSI(Chl-a)	49.9	40.2	48.1	33.2
	TSI(TP)	86.9	84.0	85.8	103.5
	CTSI	68.4	62.1	66.9	68.3
	優養程度	優養狀態	優養狀態	優養狀態	優養狀態

		月份			
參數		2018/12	2019/03	2019/06	2019/09
SA3-2	TSI(Chl-a)	56.4	47.7	73.3	60.2
	TSI(TP)	82.6	84.4	90.7	88.1
	CTSI	69.5	66.0	82.0	74.1
	優養程度	優養狀態	優養狀態	優養狀態	優養狀態

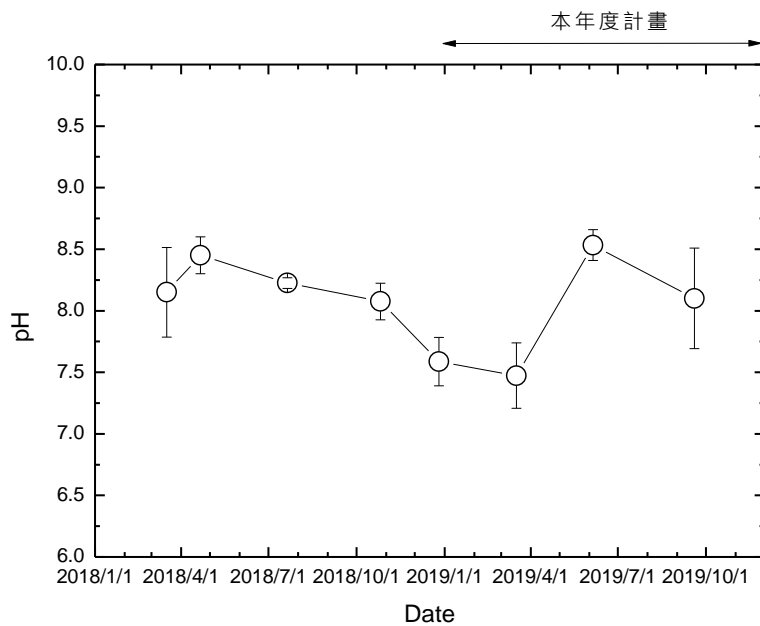
  

		月份			
參數		2018/12	2019/03	2019/06	2019/09
SA3-3	TSI(Chl-a)	61.6	46.1	60.2	62.0
	TSI(TP)	84.3	77.9	82.3	103.7
	CTSI	72.9	62.0	71.2	82.8
	優養程度	優養狀態	優養狀態	優養狀態	優養狀態



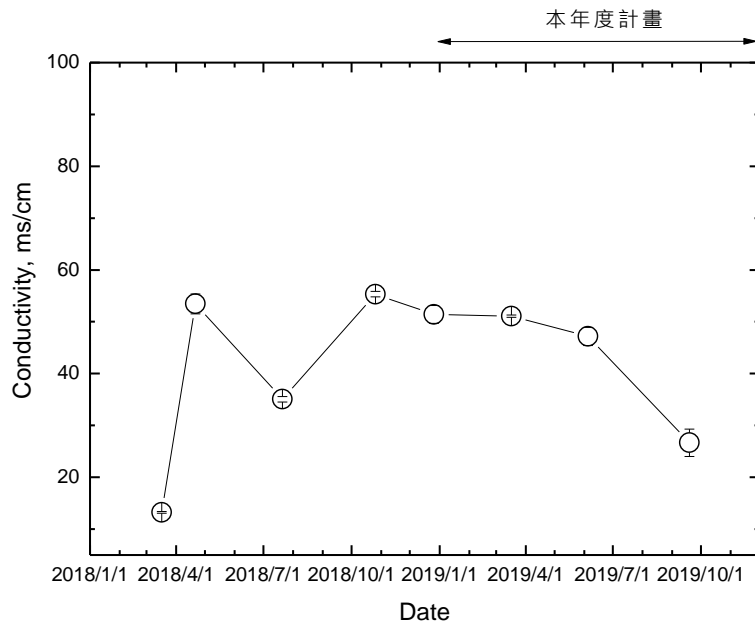
備註：2018 數據資料來源：台江國家公園及其周緣緩衝區多樣性棲地營造與評估計畫(3/4)

圖 4.1- 33 四草濕地 A3 區水質彙整歷年文獻數據之平均水溫變化圖



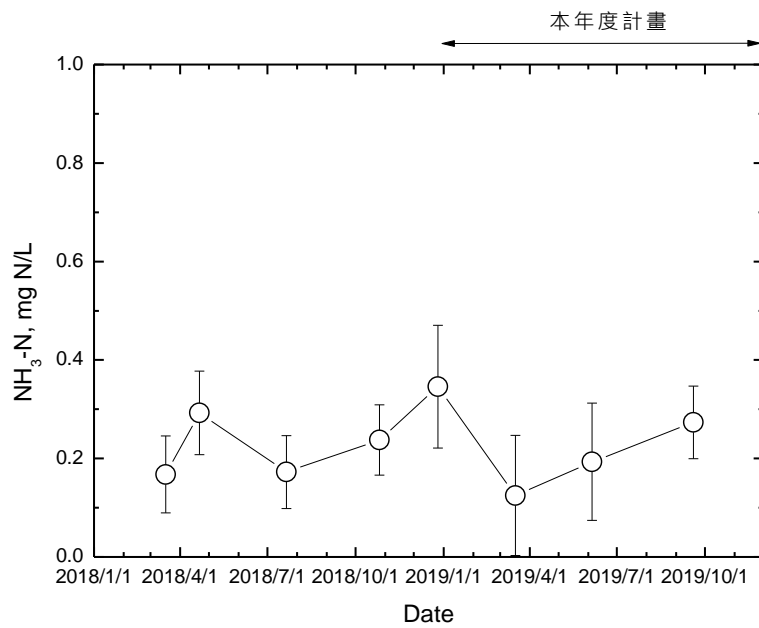
備註：2018 數據資料來源：台江國家公園及其周緣緩衝區多樣性棲地營造與評估計畫(3/4)

圖 4.1- 34 四草濕地 A3 區水質彙整歷年文獻數據之平均 pH 變化圖



備註：2018 數據資料來源：台江國家公園及其周緣緩衝區多樣性棲地營造與評估計畫(3/4)

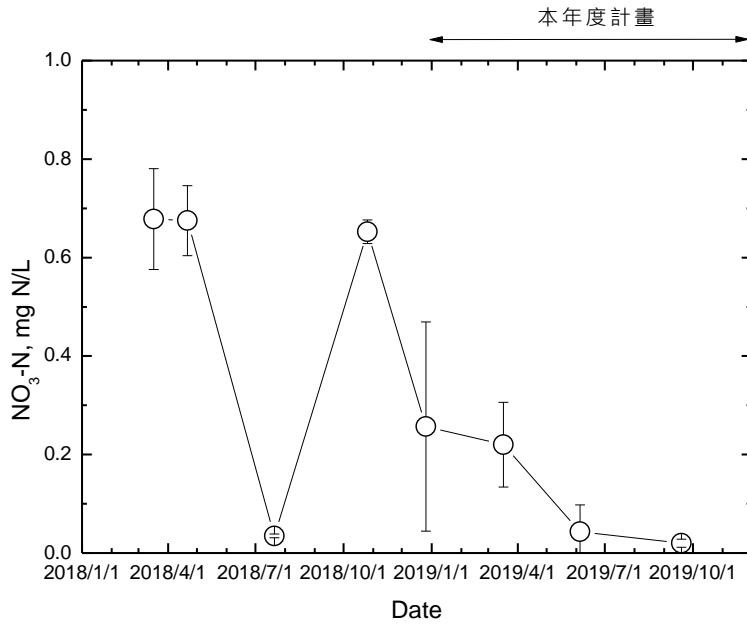
圖 4.1- 35 四草濕地 A3 區水質彙整歷年文獻數據之平均電導度變化圖



備註：2018 數據資料來源：台江國家公園及其周緣緩衝區多樣性棲地營造與評估計畫(3/4)

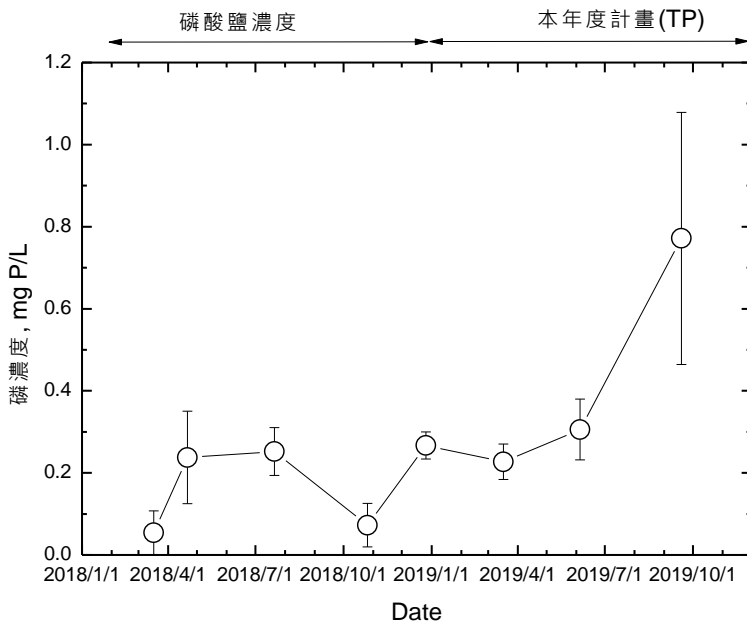
圖 4.1- 36 四草濕地 A3 區水質彙整歷年文獻數據之平均氨氮濃度變化圖





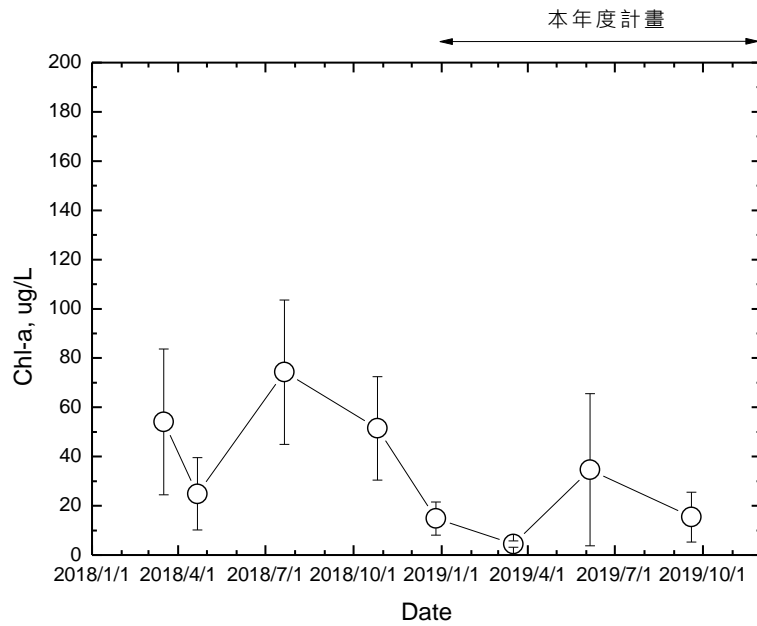
備註：2018 數據資料來源：台江國家公園及其周緣緩衝區多樣性棲地營造與評估計畫(3/4)

圖 4.1- 37 四草濕地 A3 區水質彙整歷年文獻數據之平均硝酸氮濃度變化圖



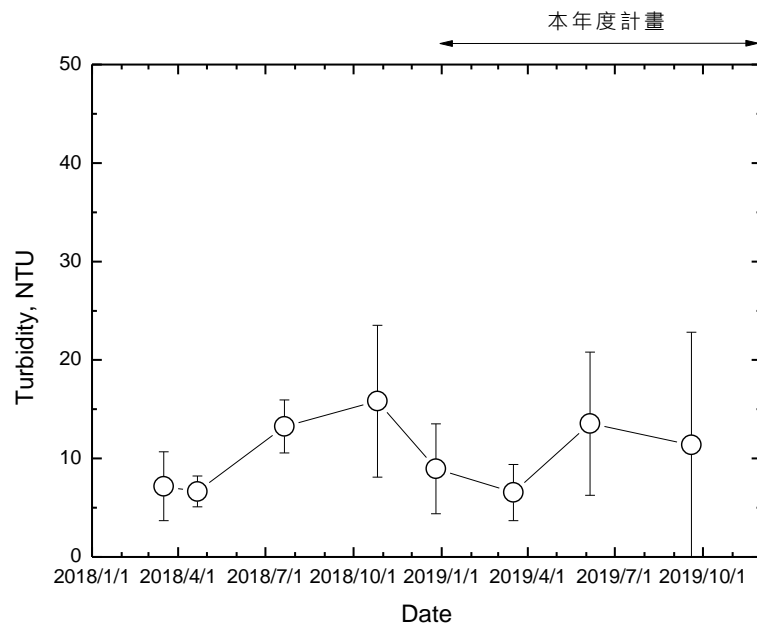
備註：2018 數據資料來源：台江國家公園及其周緣緩衝區多樣性棲地營造與評估計畫(3/4)

圖 4.1- 38 四草濕地 A3 區水質彙整歷年文獻數據之平均磷濃度變化圖



備註：2018 數據資料來源：台江國家公園及其周緣緩衝區多樣性棲地營造與評估計畫(3/4)

圖 4.1- 39 四草濕地 A3 區水質彙整歷年文獻數據之平均葉綠素 a 濃度變化圖



備註：2018 數據資料來源：台江國家公園及其周緣緩衝區多樣性棲地營造與評估計畫(3/4)

圖 4.1- 40 四草濕地 A3 區水質彙整歷年文獻數據之平均濁度變化圖

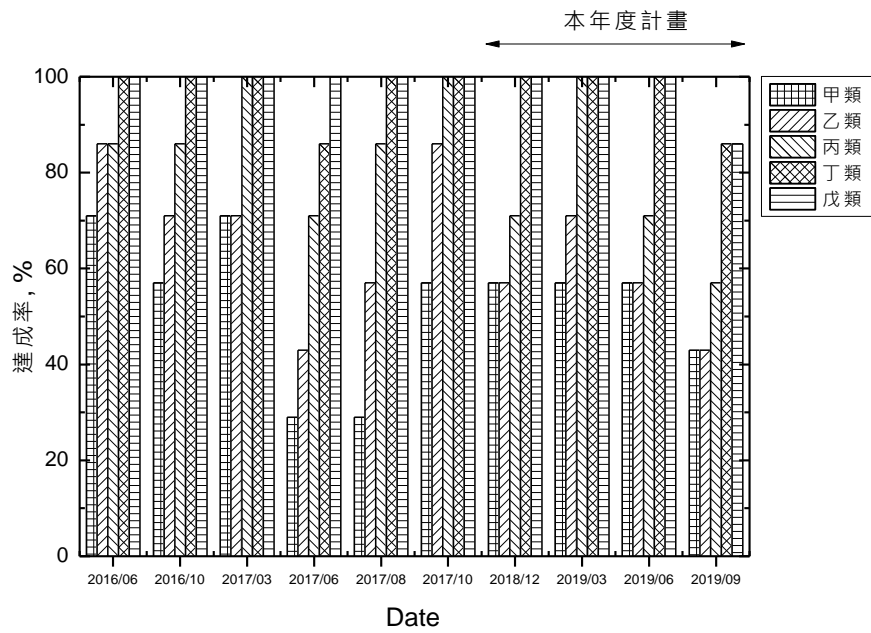


圖 4.1- 41 以陸域水體分類標準評估四草濕地 A3 區樣點 SA3-1 歷年水質的各類水體標準達成率

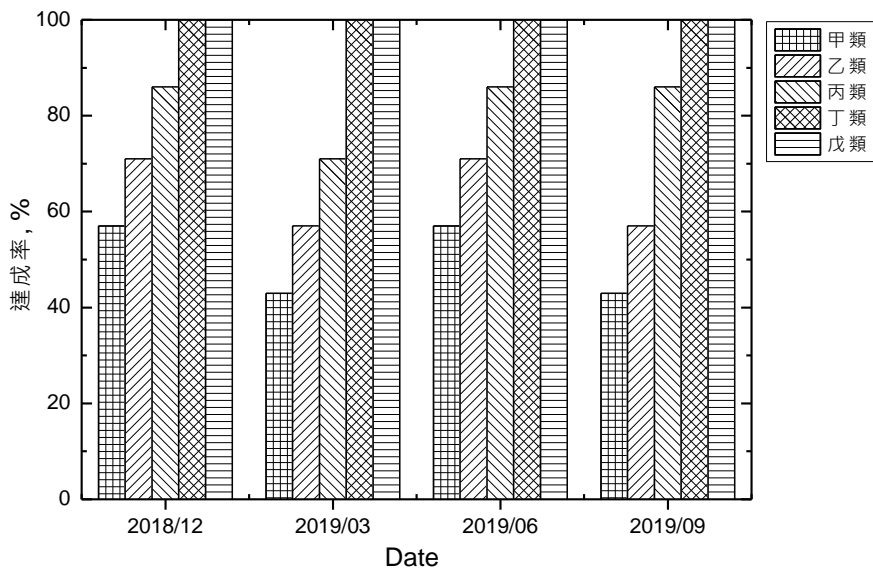


圖 4.1- 42 以陸域水體分類標準評估四草濕地 A3 區樣點 SA3-2 水質的各類水體標準達成率

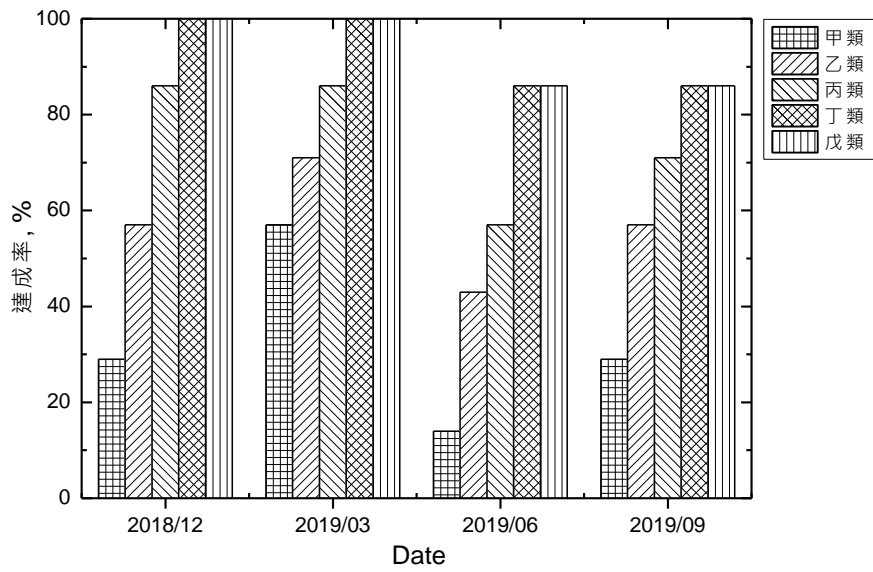


圖 4.1- 43 以陸域水體分類標準評估四草濕地 A3 區樣點 SA3-3 水質的各類水體標準達成率

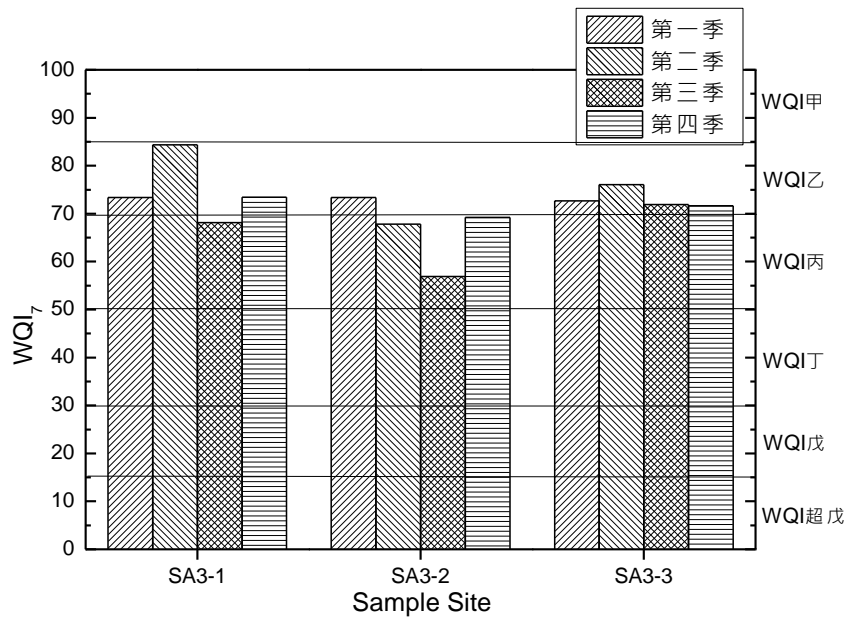


圖 4.1- 44 以 WQI<sub>7</sub> 水質標準評估四草濕地 A3 區各樣點各季的水質指數

#### 4.1.2 鹽水溪口重要濕地水質分析結果

鹽水溪口重要濕地第 1 季水質採樣時間為 2018 年 12 月 28 日下午 14 點至 17 點間，第 2 季採樣時間為 2019 年 3 月 22 日下午 2 點至 5 點間，第 3 季採樣時間為 2019 年 6 月 18 日下午 2 點至 5 點間，第 4 季採樣時間為 2019 年 9 月 26 日下午 2 點至 5 點間，另外暴雨採樣為 2019 年 8 月 26 日，採樣期間的風向風速評估如表 4.1-23 所示，鹽水溪口濕地的水質監測結果如表 4.1-24 所示。

表 4.1- 23 鹽水溪口濕地採樣日期相對應之風速與風向

日期	採樣時間 (hour)	風速 (m/s)	風向
2018/12/28	14	3.4	西北
	15	3.3	西北
	16	2.7	西北
	17	3.4	東北
2019/3/22	14	2.3	西北
	15	2.6	西北
	16	2.6	西北
	17	2.2	東北
2019/6/18	14	2.4	西南
	15	2.1	西南
	16	1.8	西南
	17	1.5	西南
2019/9/26	14	1.5	西北
	15	1.5	西北
	16	2.4	西北
	17	1.2	西北

資料來源：中央氣象局網站

#### 鹽水溪口重要濕地水質綜合評析

鹽水溪口濕地的主要水源來自鹽水溪上游與鹽水溪排水線(嘉南大圳排水線)與支流(曾文溪排水線、本淵寮排水線等)，且因台南市安南區尚未有完整的下水

道系統，大部分的生活污水均透過曾文溪排水線或本源寮排水線與其他的排水系統匯入鹽水溪排水線(嘉南大圳排水線)，致使鹽水溪排水線(嘉南大圳排水線)的 Y6 樣區污染性不亞於鹽水溪主流的 Y1 樣區與鹽水溪排水線(嘉南大圳排水線)的 Y5 樣區，三處樣區均有相當大的污染負荷，導致在低平潮缺乏海水的稀釋時，即使在河口仍可監測到大腸桿菌群與其他的污染物，整體濕地範圍內的樣區水質污染參數均為偏高，其他較值得注目的 Y7 樣點除了為鹽水溪口濕地內之水質監測點，四草濕地 A2 區部分的水源來源也來自 Y7 樣點，即使 Y7 因較為靠近出海口，但是水中的氮磷濃度仍然偏高，四草濕地自此引入的水源若無經過適當的交換或淨化，濕地中的氮磷營養物質將容易衍生懸浮性藻類，使水質更進一步惡化。從本計畫監測之數據顯示，鹽水溪口濕地的水體的氨氮濃度鮮少低於 0.5 mg N/L，然而在鹽水溪口重要濕地保育利用計畫中的水體規範建議值以氨氮濃度 0.5 mg /L 以下為規範，可能發生經常無法達到規範值的問題，建議鹽水溪口濕地的水質規範以陸域地面水體丁類水體之規範值為基準(環保署公告鹽水溪自自上游豐化橋至河口為丁類水體)，再視鹽水溪河川水質改善狀態逐年檢討是否提高水質基準。

以陸域地面水體分類標準評估鹽水溪口濕地的水質良窳(表 1.1-26)，除了 Y5 樣區 4 季的監測均無法達到戊、丁類水體基準(BOD 濃度偏高)，其他所有的樣區僅在第 3、4 季均因溶氧濃度率低導致無法達到戊類水體基準，其他季節大致均可符合戊類水體的規範，圖 4.1-56~圖 4.1-64 為彙整鹽水溪口濕地歷年之陸域地面水體各分類的達成率，事實上，大部分的鹽水溪口濕地樣區內的水體均可經常性的達到丁類與戊類的水質標準。以重要濕地內灌排水蓄水放淤投入標準評估鹽水溪口濕地的水質(表 4.1-27)，若以鹽水溪口濕地的周界範圍水體流入的樣區 Y1、Y5、Y6，三個樣區的達成率僅有 83%，無法達標的原因均為 TP 濃度偏高，以 RPI 指標評估鹽水溪口濕地的所有的樣區水質良窳(表 4.1-28)，Y1 樣區的積分值為 3.5~5.5，屬中度污染，Y2 樣點的積分值為 4.0~4.5，屬中度污染，Y3 樣點的積分值為 2.8~4.0，屬輕度污染至中度污染，Y4 樣點的積分值為

1.5~4.5，屬稍受污染至中度污染，Y5 樣點的積分值為 5.0~5.8，屬中度污染，Y6 樣點的積分值為 2.8~4.8，屬輕度至中度污染，Y7 樣點的積分值為 2.5~4.5，屬輕度污染至中度污染，由以上各為區的 RPI 點數呈現濕地的污染性從濕地的上游逐漸往下游下降，除了河川的自淨作用，溪口海水的稀釋也是污染性降低的原因之一。以 WQI<sub>7</sub> 評估鹽水溪口濕地各樣區的水質指數(表 4.1-29)，Y1、Y2、Y5 樣區的 WQI<sub>7</sub> 指數僅有第 2 季大於 50 以上，其他季節的 WQI<sub>7</sub> 指數均低於 50 甚至低於 30，其他樣區的 WQI<sub>7</sub> 指數則水體隨著濕地往下游流動，WQI<sub>7</sub> 指數而逐漸升高，與 RPI 評估的結果相當一致。以 CTSI 評估鹽水溪口濕地的水質優氧程度(表 4.1-30)，除了河口樣區 Y4 在第四季呈現普氧狀態，所有樣區在所有季節均為優養化狀態，而且大部分的樣區 CTSI 指數都大於 70 以上，主要原因為上游的污染帶來的高濃度 TP 濃度使 CTSI 指數偏高。

圖 4.1-45~圖 4.1-55 為彙整台江國家公園管理處歷年於鹽水溪口濕地個水質參數之監測成果，其中電導度有自上游向河口逐漸上升的趨勢，濁度、BOD、氨氮、總磷、葉綠素 a 等水質參數均有自上游往河口逐漸濃度降低的趨勢，此現象與河口有較多的海水導致電導度上升，以及稀釋河中污染物的趨勢呈現一致的現象。另外圖 4.1-53 中氨氮的濃度變化趨勢也顯示，鹽水溪濕地的水體無論於鹽水溪主河域或鹽水溪排水線內，均鮮少有氨氮低於 0.5 mg N/L 的現象。

暴雨採樣的規畫原為暴雨後 72 小時內採樣，2019 年 8 月 13 日當日在台南地區剛好有降雨量大於 200 mm 以上的強降雨(221 mm)，原應當於 8 月 16 日至規劃樣區採樣，但考量上游污染物流達率等，且台南地區陸續有降雨發生，原預定在 8 月 22 日採樣，但是後續又有 2019 年第 18 號颱風(白鹿)於 8 月 24~25 日間接近臺灣南部，預估會帶來豪雨，因此改規劃在 8 月 26 日採樣，但是白鹿颱風過境時在台南的降雨量僅有 35~60 mm，不過鹽水溪水體受到自 8 月 12 日開始至 8 月 25 日之間陸陸續續強降雨的影響，其水體與非降雨時期(或枯雨期)的有很大的差異性，例如 Y1、Y5 與 Y6 樣區(樣品編號為 Y1-R、Y5-R 與 Y6-R)

的電導度與鹽度比非降雨其低(表 4.1-25)，BOD 濃度並無特別升高，但是懸浮固體物、濁度、氨氮濃度與大腸桿菌數均比非降雨期高，其中又以懸浮固體物、濁度與大腸桿菌數差異性最大，顯示降雨過後的逕流確實有將上游的污染物帶至下游的問題，且以營養物質與大腸菌數居多。另一個降雨過後的樣區為四草濕地 A2 區的 SA1-2 樣區，選擇此樣區主要為觀察連通台南科工區與 A1 區的潮溝水體是否受到暴雨沖刷地面挾帶污染物的影響，結果顯示除了濁度、懸浮固體物、氨氮濃度略為升高之外，並他污染物並無明顯升高，大腸桿菌群的數量甚至低於 10 CFU/100 mL。再以  $QWI_7$  指數評估本計畫第 1、2、3、4 季與暴雨後比較樣區的的水質指數(圖 4.2-65)，可以發現 Y1、Y5、Y6 與 SA1-2 樣點於暴雨後的水質指數確實呈現低於第 2、3 季的現象，但是 Y1、Y5、Y6 暴雨後的水質指數則略高於第 1 季，由以上可說明暴雨後的濕地水質確實呈現劣於暴雨前的現象，暴雨過後又逐漸恢復。



表 4.1- 24 鹽水溪口重要濕地水質分析結果(1/4)(第一季 2018 年 12 月)

水質參數	水溫	pH	電導度	鹽度	濁度	DO	SS	BOD <sub>5</sub>	COD	NH <sub>3</sub> -N	NO <sub>2</sub> -N	NO <sub>3</sub> -N	TP	Chl-a	大腸桿菌群
單位	°C		ms/cm	PSU	NTU	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg N/L	mg N/L	mg N/L	mg P/L	μg./L	CFU/100mL
Y1	23.2	7.8	31.2	19.4	4.1	5.8	4.1	6.2	13.5	2.19	<0.01	1.32	6.890	13.4	2.0×10 <sup>5</sup>
Y2	23.1	7.9	34.5	21.6	5.2	5.9	5.2	5.1	12.3	2.32	<0.01	0.04	5.470	7.5	1.0×10 <sup>5</sup>
Y3	23.1	7.9	50.8	33.3	6.2	6.2	6.2	5.0	22.1	0.94	<0.01	<0.01	0.390	2.7	<10
Y4	23.2	8.0	51.9	34.1	12.5	6.3	12.5	2.7	16.2	0.34	<0.01	<0.01	0.230	5.0	<10
Y5	23.4	7.8	23.6	14.3	15.9	6.2	15.9	14.8	21.0	3.54	<0.01	0.52	2.120	146.9	9.0×10 <sup>5</sup>
Y6	22.2	7.5	34.7	21.7	3.4	5.3	3.4	7.4	11.5	1.86	<0.01	0.04	1.360	4.3	5.0×10 <sup>5</sup>
Y7	23.0	7.8	50.7	32.6	5.7	6.3	5.7	3.9	13.3	0.51	<0.01	<0.01	0.450	14.1	2.0×10 <sup>2</sup>
甲類-地	-	6.5-8.5	-	-	-	>6.5	<25	<1	-	<0.1	-	-	<0.02	-	<50
乙類-地	-	6.0-9.0	-	-	-	>5.5	<25	<2	-	<0.3	-	-	<0.05-	-	<5×10 <sup>3</sup>
丙類-地	-	6.0-9.0	-	-	-	>4.5	<40	<4	-	<0.3	-	-	-	-	<1×10 <sup>5</sup>
丁類-地	-	6.0-9.0	-	-	-	>3	<100	<8	-	-	-	-	-	-	-
戊類-地						>2	-	<10							
重要濕地-國際			-	-	-	-	<15.0	<15.0	<50.0	<5.0	-	<25.0	-	-	
重要濕地-國家			-	-	-	-	<22.5	<22.5	<75.0	<7.5	-	<37.5	-	-	
保育利用計畫建議						>6.5	<20	<3.0		<0.5					
RPI-未						≥6.5	≤20.0	≤3.0	-	≤0.5					
RPI-輕						<6.5 ≥4.6	>20.0 ≤49.9	>3.0 ≤4.9	-	>0.5 ≤0.99					
RPI-中						≤4.5 ≥2.0	≥50.0 ≤100	≥5.0 ≤15.0	-	≥1.0 ≤3.0					
RPI-嚴						<2.0	>100	>15.0	-	>3.0					

備註：樣點 Y1：觀海橋下。樣點 Y2：鹽水溪靠近安平古堡處。樣點 Y3：鹽水溪與鹽水溪水線排水線匯流處。樣點 Y4：鹽水溪口。樣點 Y5：濱海橋下。樣點 Y6：嘉南大圳排水線與曾文溪排水線匯流口。樣點 Y7：四草濕地 A2 區排水匯流處。

表 4.1-24 鹽水溪口重要濕地水質分析結果(2/4)(第二季 2019 年 3 月)

水質參數	水溫	pH	電導度	鹽度	濁度	DO	SS	BOD <sub>5</sub>	COD	NH <sub>3</sub> -N	NO <sub>2</sub> -N	NO <sub>3</sub> -N	TP	Chl-a	大腸桿菌群
單位	°C		ms/cm	PSU	NTU	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg N/L	mg N/L	mg N/L	mg P/L	μg/L	CFU/100mL
Y1	29.1	7.8	24.2	14.7	5.7	7.3	10.5	6.5	21.5	2.86	<0.01	2.33	7.710	56.9	1.4×10 <sup>4</sup>
Y2	29.6	7.4	28.4	17.8	4.6	5.8	9.5	6.6	21.6	2.56	<0.01	1.25	6.880	38.5	6.7×10 <sup>3</sup>
Y3	29.4	6.9	35.9	22.8	5.3	5.3	13.5	6.4	20.9	1.51	<0.01	1.11	4.230	12.3	2.7×10 <sup>3</sup>
Y4	28.4	7.3	41.9	26.9	4.8	5.2	8.5	5.9	17.5	0.91	<0.01	0.87	2.530	11.9	6.0×10 <sup>2</sup>
Y5	29.4	7.6	28.6	17.6	4.7	5.6	6.0	15.4	23.4	1.41	<0.01	2.21	1.700	4.4	6.0×10 <sup>4</sup>
Y6	29.5	7.5	31.2	19.4	8.7	5.9	11.5	2.8	16.3	1.29	<0.01	1.23	1.680	3.9	7.0×10 <sup>3</sup>
Y7	29.3	7.6	41.0	26.4	4.4	7.3	12.0	6.9	17.7	0.98	<0.01	1.33	1.120	5.0	2.0×10 <sup>2</sup>
甲類-地	-	6.5-8.5	-	-	-	>6.5	<25	<1	-	<0.1	-	-	<0.02	-	<50
乙類-地	-	6.0-9.0	-	-	-	>5.5	<25	<2	-	<0.3	-	-	<0.05-	-	<5×10 <sup>3</sup>
丙類-地	-	6.0-9.0	-	-	-	>4.5	<40	<4	-	<0.3	-	-	-	-	<1×10 <sup>5</sup>
丁類-地	-	6.0-9.0	-	-	-	>3	<100	<8	-	-	-	-	-	-	-
戊類-地						>2	-	<10							
重要濕地-國際			-	-	-	-	<15.0	<15.0	<50.0	<5.0	-	<25.0	-	-	
重要濕地-國家			-	-	-	-	<22.5	<22.5	<75.0	<7.5	-	<37.5	-	-	
保育利用計畫建議						>6.5	<20	<3.0		<0.5					
RPI-未						≥6.5	≤20.0	≤3.0	-	≤0.5					
RPI-輕						<6.5 ≥4.6	>20.0 ≤49.9	>3.0 ≤4.9	-	>0.5 ≤0.99					
RPI-中						≤4.5 ≥2.0	≥50.0 ≤100	≥5.0 ≤15.0	-	≥1.0 ≤3.0					
RPI-嚴						<2.0	>100	>15.0	-	>3.0					

備註：樣點 Y1：觀海橋下。樣點 Y2：鹽水溪靠近安平古堡處。樣點 Y3：鹽水溪與鹽水溪水線排水線匯流處。樣點 Y4：鹽水溪口。樣點 Y5：濱海橋下。樣點 Y6：嘉南大圳排水線與曾文溪排水線匯流口。樣點 Y7：四草濕地 A2 區排水匯流處。

表 4.1-24 鹽水溪口重要濕地水質分析結果(3/4)(第三季 2019 年 6 月)

水質參數	水溫	pH	電導度	鹽度	濁度	DO	SS	BOD <sub>5</sub>	COD	NH <sub>3</sub> -N	NO <sub>2</sub> -N	NO <sub>3</sub> -N	TP	Chl-a	大腸桿菌群
單位	°C		ms/cm	PSU	NTU	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg N/L	mg N/L	mg N/L	mg P/L	μg/L	CFU/100mL
Y1	31.8	8.9	9.9	5.6	6.2	3.7	15.5	6.8	22.44	1.90	0.00	0.02	4.769	26.90	9.5×10 <sup>4</sup>
Y2	32.4	8.8	11.5	6.6	7.8	4.0	15.5	4.3	14.06	1.55	0.00	0.03	4.008	29.70	2.0×10 <sup>4</sup>
Y3	32.2	8.0	13.6	8.0	7.0	4.3	13.2	2.6	8.48	0.93	0.00	0.01	3.932	27.06	2.5×10 <sup>4</sup>
Y4	32	8.0	27.2	16.9	8.0	3.3	7.5	3.4	11.01	1.55	0.00	0.03	3.247	18.12	1.2×10 <sup>4</sup>
Y5	32.6	9.0	15.3	9.0	16.3	12.3	24.5	25.2	83.25	1.43	0.00	0.41	1.710	206.28	3.7×10 <sup>4</sup>
Y6	33.2	8.7	23.4	14.3	18.6	5.5	23.5	10.5	34.00	1.33	0.00	0.23	1.664	153.77	9.8×10 <sup>3</sup>
Y7	33	8.3	37.2	23.9	22.0	4.1	22.5	8.1	26.24	0.97	0.00	0.06	1.360	37.67	5.4×10 <sup>2</sup>
甲類-地	-	6.5-8.5	-	-	-	>6.5	<25	<1	-	<0.1	-	-	<0.02	-	<50
乙類-地	-	6.0-9.0	-	-	-	>5.5	<25	<2	-	<0.3	-	-	<0.05-	-	<5×10 <sup>3</sup>
丙類-地	-	6.0-9.0	-	-	-	>4.5	<40	<4	-	<0.3	-	-	-	-	<1×10 <sup>5</sup>
丁類-地	-	6.0-9.0	-	-	-	>3	<100	<8	-	-	-	-	-	-	-
戊類-地						>2	-	<10							
重要濕地-國際			-	-	-	-	<15.0	<15.0	<50.0	<5.0	-	<25.0	-	-	
重要濕地-國家			-	-	-	-	<22.5	<22.5	<75.0	<7.5	-	<37.5	-	-	
保育利用計畫建議						>6.5	<20	<3.0		<0.5					
RPI-未						≥6.5	≤20.0	≤3.0	-	≤0.5					
RPI-輕						<6.5 ≥4.6	>20.0 ≤49.9	>3.0 ≤4.9	-	>0.5 ≤0.99					
RPI-中						≤4.5 ≥2.0	≥50.0 ≤100	≥5.0 ≤15.0	-	≥1.0 ≤3.0					
RPI-嚴						<2.0	>100	>15.0	-	>3.0					

備註：樣點 Y1：觀海橋下。樣點 Y2：鹽水溪靠近安平古堡處。樣點 Y3：鹽水溪與鹽水溪水線排水線匯流處。樣點 Y4：鹽水溪口。樣點 Y5：濱海橋下。樣點 Y6：嘉南大圳排水線與曾文溪排水線匯流口。樣點 Y7：四草濕地 A2 區排水匯流處。

表 4.1-24 鹽水溪口重要濕地水質分析結果(4/4)(第四季 2019 年 9 月)

水質參數	水溫	pH	電導度	鹽度	濁度	DO	SS	BOD <sub>5</sub>	COD	NH <sub>3</sub> -N	NO <sub>2</sub> -N	NO <sub>3</sub> -N	TP	Chl-a	大腸桿菌群
單位	°C		ms/cm	PSU	NTU	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg N/L	mg N/L	mg N/L	mg P/L	μg/L	CFU/100mL
Y1	31.5	8.4	20.2	12.1	6.66	5.7	28.5	9.5	30.6	3.32	0.06	2.11	1.240	37.3	4.5×10 <sup>4</sup>
Y2	31.6	7.8	20.6	12.5	6.6	6.3	38.0	8	25.1	2.82	0.06	1.98	1.101	31.3	5.3×10 <sup>4</sup>
Y3	31.2	8.4	25.1	15.5	8.9	6.4	33.5	6.4	23.4	1.88	0.04	0.04	0.886	2.5	2.3×10 <sup>4</sup>
Y4	30.0	8.6	33.4	21.1	9.6	4.4	29.5	5.8	19.1	0.89	0.02	0.06	0.041	2.2	7.7×10 <sup>2</sup>
Y5	30.9	8.9	5.0	2.7	37.4	3.0	8.0	14.5	49.0	3.88	0.03	2.35	1.504	57.3	7.7×10 <sup>2</sup>
Y6	31.8	8.8	8.5	5.1	12.2	3.5	13.0	10.2	33.9	3.51	0.04	1.32	1.392	40.2	6.9×10 <sup>4</sup>
Y7	31.8	8.8	17.4	10.4	11.3	4.0	19.0	4.6	15.3	2.56	<0.01	0.35	1.684	17.6	7.0×10 <sup>4</sup>
甲類-地	-	6.5-8.5	-	-	-	>6.5	<25	<1	-	<0.1	-	-	<0.02	-	<50
乙類-地	-	6.0-9.0	-	-	-	>5.5	<25	<2	-	<0.3	-	-	<0.05-	-	<5×10 <sup>3</sup>
丙類-地	-	6.0-9.0	-	-	-	>4.5	<40	<4	-	<0.3	-	-	-	-	<1×10 <sup>5</sup>
丁類-地	-	6.0-9.0	-	-	-	>3	<100	<8	-	-	-	-	-	-	-
戊類-地						>2	-	<10							
重要濕地-國際			-	-	-	-	<15.0	<15.0	<50.0	<5.0	-	<25.0	-	-	
重要濕地-國家			-	-	-	-	<22.5	<22.5	<75.0	<7.5	-	<37.5	-	-	
保育利用計畫建議						>6.5	<20	<3.0		<0.5					
RPI-未						≥6.5	≤20.0	≤3.0	-	≤0.5					
RPI-輕						<6.5 ≥4.6	>20.0 ≤49.9	>3.0 ≤4.9	-	>0.5 ≤0.99					
RPI-中						≤4.5 ≥2.0	≥50.0 ≤100	≥5.0 ≤15.0	-	≥1.0 ≤3.0					
RPI-嚴						<2.0	>100	>15.0	-	>3.0					

備註：樣點 Y1：觀海橋下。樣點 Y2：鹽水溪靠近安平古堡處。樣點 Y3：鹽水溪與鹽水溪水線排水線匯流處。樣點 Y4：鹽水溪口。樣點 Y5：濱海橋下。樣點 Y6：嘉南大圳排水線與曾文溪排水線匯流口。樣點 Y7：四草濕地 A2 區排水匯流處。

表 4.1- 25 鹽水溪口重要濕地暴雨後水質分析結果(2019 年 8 月)

水質 參數	水溫	pH	電導度	鹽度	濁度	DO	SS	BOD <sub>5</sub>	COD	NH <sub>3</sub> -N	NO <sub>2</sub> -N	NO <sub>3</sub> -N	TP	Chl-a	大腸 桿菌群
單位	°C		ms/cm	PSU	NTU	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg N/L	mg N/L	mg N/L	mg P/L	μg./L	CFU/100mL
Y1-R	30.3	7.2	0.7	0.3	166.0	3.8	97.5	7.3	24.3	7.74	<0.01	0.32	3.323	1.3	1.6×10 <sup>5</sup>
Y5-R	30.5	7.3	0.8	0.3	54.5	2.6	50.5	6.5	21.3	5.97	<0.01	0.33	1.323	2.5	1.2×10 <sup>5</sup>
Y6-R	30.3	7.3	0.9	0.4	57.2	2.7	42.0	5.8	19.6	1.37	<0.01	0.24	1.382	20.2	2.3×10 <sup>4</sup>
甲類-地	-	6.5-8.5	-	-	-	>6.5	<25	<1	-	<0.1	-	-	<0.02		<50
乙類-地	-	6.0-9.0	-	-	-	>5.5	<25	<2	-	<0.3	-	-	<0.05-		<5×10 <sup>3</sup>
丙類-地	-	6.0-9.0	-	-	-	>4.5	<40	<4	-	<0.3	-	-	-		<1×10 <sup>5</sup>
丁類-地	-	6.0-9.0	-	-	-	>3	<100	<8	-	-	-	-	-		-
戊類-地						>2	-	<10							
重要濕地- 國際			-	-	-	-	<15.0	<15.0	<50.0	<5.0	-	<25.0	-	-	
重要濕地- 國家			-	-	-	-	<22.5	<22.5	<75.0	<7.5	-	<37.5	-	-	
保育利用 計畫建議						>6.5	<15.0	<15.0	<50.0	<5.0		<25.0			
RPI-未						≥6.5	≤20.0	≤3.0	-	≤0.5					
RPI-輕						<6.5 ≥4.6	>20.0 ≤49.9	>3.0 ≤4.9	-	>0.5 ≤0.99					
RPI-中						≤4.5 ≥2.0	≥50.0 ≤100	≥5.0 ≤15.0	-	≥1.0 ≤3.0					
RPI-嚴						<2.0	>100	>15.0	-	>3.0					

備註：樣點臨 1：台南科工區四草海堤排放口。樣點臨 2：四草濕地 A2 區靠近本田路二段 385 巷之潮溝

表 4.1- 26 以陸域地面水體分類標準評估鹽水溪口重要濕地水質之良窳(1/5)

月份	2018/12					2019/03					2019/06					2019/09					
	甲	乙	丙	丁	戊	甲	乙	丙	丁	戊	甲	乙	丙	丁	戊	甲	乙	丙	丁	戊	
Y1	參數	單位																			
	pH		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	DO	mg/L	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
	SS	mg/L	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1
	BOD	mg/L	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1
	NH <sub>3</sub> -N	mg N/L	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1
	TP	mg P/L	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1
	T.C	CFU/100mL	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1
	達成率	%	29	43	57	100	100	43	43	71	100	100	29	29	43	86	86	14	29	43	86
Y2	參數	單位																			
	pH		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	DO	mg/L	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0
	SS	mg/L	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1
	BOD	mg/L	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1
	NH <sub>3</sub> -N	mg N/L	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1
	TP	mg P/L	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1
	T.C	CFU/100mL	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1
	達成率	%	29	43	57	100	100	29	43	71	100	100	29	29	43	86	86	14	29	43	86

製表說明：

1. 當各項水質參數的數據符合各分類水體分類之水質基準值，即可獲得 1 點，如無符合則點數為 0。達成率(%)計算= $\frac{\text{各水質參數符合之點數總和}}{\text{水質參數個數}} \times 100\%$

表 4.1-26 以陸域地面水體分類標準評估鹽水溪口重要濕地水質之良窳(2/5)

參數	月份	2018/12					2019/03					2019/06					2019/09					
	單位	甲	乙	丙	丁	戊	甲	乙	丙	丁	戊	甲	乙	丙	丁	戊	甲	乙	丙	丁	戊	
Y3	pH	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	DO	mg/L	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
	SS	mg/L	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1
	BOD	mg/L	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1
	NH <sub>3</sub> -N	mg N/L	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1
	TP	mg P/L	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1
	T.C	CFU/100mL	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	達成率	%	43	57	71	100	100	29	43	71	100	100	43	43	57	86	86	29	43	57	86	86
參數	月份	2018/12					2019/03					2019/06					2019/09					
	單位	甲	乙	丙	丁	戊	甲	乙	丙	丁	戊	甲	乙	丙	丁	戊	甲	乙	丙	丁	戊	
Y4	pH	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	DO	mg/L	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	SS	mg/L	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1
	BOD	mg/L	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1
	NH <sub>3</sub> -N	mg N/L	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1
	TP	mg P/L	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1
	T.C	CFU/100mL	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	達成率	%	43	57	86	100	100	29	43	71	100	100	43	43	71	86	86	29	29	71	86	86

製表說明：

1. 當各項水質參數的數據符合各分類水體分類之水質基準值，即可獲得 1 點，如無符合則點數為 0。達成率(%)計算= $\frac{\text{各水質參數符合之點數總和}}{\text{水質參數個數}} \times 100\%$

表 4.1-26 以陸域地面水體分類標準評估鹽水溪口重要濕地水質之良窳(3/5)

月份	2018/12					2019/03					2019/06					2019/09						
	甲	乙	丙	丁	戊	甲	乙	丙	丁	戊	甲	乙	丙	丁	戊	甲	乙	丙	丁	戊		
Y5	參數	單位																				
	pH		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	DO	mg/L	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	
	SS	mg/L	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	BOD	mg/L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	NH <sub>3</sub> -N	mg N/L	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1
	TP	mg P/L	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1
	T.C	CFU/100mL	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1
	達成率	%	29	43	57	86	86	29	57	71	86	86	43	43	57	86	86	29	29	43	71	71
月份	2018/12					2019/03					2019/06					2019/09						
	甲	乙	丙	丁	戊	甲	乙	丙	丁	戊	甲	乙	丙	丁	戊	甲	乙	丙	丁	戊		
Y6	參數	單位																				
	pH		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	DO	mg/L	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	
	SS	mg/L	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	BOD	mg/L	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1
	NH <sub>3</sub> -N	mg N/L	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1
	TP	mg P/L	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1
	T.C	CFU/100mL	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1
	達成率	%	29	29	57	100	100	29	57	86	100	100	29	43	43	86	86	29	29	43	86	86

製表說明：

1. 當各項水質參數的數據符合各分類水體分類之水質基準值，即可獲得 1 點，如無符合則點數為 0。達成率(%)計算= $\frac{\text{各水質參數符合之點數總和}}{\text{水質參數個數}} \times 100\%$



表 4.1-26 以陸域地面水體分類標準評估鹽水溪口重要濕地水質之良窳(4/5)

參數	月份 單位	2018/12					2019/03					2019/06					2019/09					
		甲	乙	丙	丁	戊	甲	乙	丙	丁	戊	甲	乙	丙	丁	戊	甲	乙	丙	丁	戊	
pH		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
DO	mg/L	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SS	mg/L	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
BOD	mg/L	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1
NH <sub>3</sub> -N	mg N/L	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1
TP	mg P/L	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1
T.C	CFU/100mL	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
達成率	%	29	57	86	100	100	43	57	71	100	100	29	43	71	86	86	29	43	71	86	86	

參數	月份 單位	2019/8				
		甲	乙	丙	丁	戊
pH		1	1	1	1	1
DO	mg/L	0	0	0	0	0
SS	mg/L	0	0	0	1	1
BOD	mg/L	1	1	1	1	1
NH <sub>3</sub> -N	mg N/L	1	1	1	1	1
TP	mg P/L	1	1	1	1	1
T.C	CFU/100mL	1	1	1	1	1
達成率	%	71%	71%	71%	86%	86%

表 4.1-26 以陸域地面水體分類標準評估鹽水溪口重要濕地水質之良窳(5/5)

參數	月份	2019/8				
	單位	甲	乙	丙	丁	戊
pH		1	1	1	1	1
DO	mg/L	0	0	0	0	0
SS	mg/L	0	0	0	1	1
BOD	mg/L	1	1	1	1	1
NH <sub>3</sub> -N	mg N/L	1	1	1	1	1
TP	mg P/L	1	1	1	1	1
T.C	CFU/100mL	1	1	1	1	1
達成率	%	71%	71%	71%	86%	86%

參數	月份	2019/8				
	單位	甲	乙	丙	丁	戊
pH		1	1	1	1	1
DO	mg/L	0	0	0	0	0
SS	mg/L	0	0	0	1	1
BOD	mg/L	1	1	1	1	1
NH <sub>3</sub> -N	mg N/L	1	1	1	1	1
TP	mg P/L	1	1	1	1	1
T.C	CFU/100mL	1	1	1	1	1
達成率	%	71%	71%	71%	86%	86%

製表說明：

1. 當各項水質參數的數據符合各分類水體分類之水質基準值，即可獲得 1 點，如無符合則點數為 0。達成率(%)計算= $\frac{\text{各水質參數符合之點數總和}}{\text{水質參數個數}} \times 100\%$

表 4.1- 27 以重要濕地內灌排水蓄水放淤投入標準評估鹽水溪口重要濕地水質之良窳(1/5)

月份		2018/12			2019/03			2019/06			2019/09		
參數	單位	國際濕地	國家濕地 (參考)	保育計畫 建議	國際濕地	國家濕地 (參考)	保育計畫 建議	國際濕地	國家濕地 (參考)	保育計畫 建議	國際濕地	國家濕地 (參考)	保育計畫 建議
SS		1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
BOD	mg/L	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0
COD	mg/L	1	1		1	1		1	1		1	1	
Y1 NH <sub>3</sub> -N	mg N/L	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0
NO <sub>3</sub> -N	mg N/L	1	1		1	1		1	1		1	1	
TP	mg P/L	0	0		0	0		0	0		1	1	
達成率	%	83%	83%	33%	83%	83%	33%	83%	83%	33%	83%	83%	0%

月份		2018/12			2019/03			2019/06			2019/09		
參數	單位	國際濕地	國家濕地 (參考)	保育計畫 建議	國際濕地	國家濕地 (參考)	保育計畫 建議	國際濕地	國家濕地 (參考)	保育計畫 建議	國際濕地	國家濕地 (參考)	保育計畫 建議
SS		1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
BOD	mg/L	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0
COD	mg/L	1	1		1	1		1	1		1	1	
Y2 NH <sub>3</sub> -N	mg N/L	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0
NO <sub>3</sub> -N	mg N/L	1	1		1	1		1	1		1	1	
TP	mg P/L	0	0		0	0		0	0		1	1	
達成率	%	83%	83%	33%	83%	83%	33%	83%	83%	33%	83%	83%	0%

製表說明：

1. 當水質參數的數據符合國際級或國家級重要濕地之水質基準值，即可獲得 1 點，如無符合則點數為 0。達成率(%)計算= $\frac{\text{各水質參數符合之點數總和}}{\text{水質參數個數}} \times 100\%$

表 4.1-27 以重要濕地內灌排水蓄水放淤投入標準評估鹽水溪口重要濕地水質之良窳(2/5)

月份		2018/12			2019/03			2019/06			2019/09		
參數	單位	國際濕地	國家濕地 (參考)	保育計畫 建議	國際濕地	國家濕地 (參考)	保育計畫 建議	國際濕地	國家濕地 (參考)	保育計畫 建議	國際濕地	國家濕地 (參考)	保育計畫 建議
SS		1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
BOD	mg/L	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0
COD	mg/L	1	1		1	1		1	1		1	1	
Y3 NH <sub>3</sub> -N	mg N/L	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0
NO <sub>3</sub> -N	mg N/L	1	1		1	1		1	1		1	1	
TP	mg P/L	1	1		0	0		0	0		1	1	
達成率	%	100%	100%	33%	83%	83%	33%	83%	83%	67%	83%	83%	0%

月份		2018/12			2019/03			2019/06			2019/09		
參數	單位	國際濕地	國家濕地 (參考)	保育計畫 建議	國際濕地	國家濕地 (參考)	保育計畫 建議	國際濕地	國家濕地 (參考)	保育計畫 建議	國際濕地	國家濕地 (參考)	保育計畫 建議
SS		1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
BOD	mg/L	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0
COD	mg/L	1	1		1	1		1	1		1	1	
Y4 NH <sub>3</sub> -N	mg N/L	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0
NO <sub>3</sub> -N	mg N/L	1	1		1	1		1	1		1	1	
TP	mg P/L	1	1		0	0		0	0		1	1	
達成率	%	100%	100%	100%	83%	83%	33%	83%	83%	33%	83%	83%	0%

製表說明：

1. 當水質參數的數據符合國際級或國家級重要濕地之水質基準值，即可獲得 1 點，如無符合則點數為 0。達成率(%)計算= $\frac{\text{各水質參數符合之點數總和}}{\text{水質參數個數}} \times 100\%$

表 4.1-27 以重要濕地內灌排水蓄水放淤投入標準評估鹽水溪口重要濕地水質之良窳(3/5)

月份		2018/12			2019/03			2019/06			2019/09		
參數	單位	國際濕地	國家濕地 (參考)	保育計畫 建議	國際濕地	國家濕地 (參考)	保育計畫 建議	國際濕地	國家濕地 (參考)	保育計畫 建議	國際濕地	國家濕地 (參考)	保育計畫 建議
SS		0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
BOD	mg/L	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0
COD	mg/L	1	1		1	1		0	0		1	1	
Y5 NH <sub>3</sub> -N	mg N/L	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0
NO <sub>3</sub> -N	mg N/L	1	1		1	1		1	1		1	1	
TP	mg P/L	0	0		1	1		1	1		1	1	
達成率	%	67	83	33	83	100	33	67	67	33	100	100	33

月份		2018/12			2019/03			2019/06			2019/09		
參數	單位	國際濕地	國家濕地 (參考)	保育計畫 建議	國際濕地	國家濕地 (參考)	保育計畫 建議	國際濕地	國家濕地 (參考)	保育計畫 建議	國際濕地	國家濕地 (參考)	保育計畫 建議
SS		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
BOD	mg/L	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0
COD	mg/L	1	1		1	1		1	1		1	1	
Y6 NH <sub>3</sub> -N	mg N/L	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0
NO <sub>3</sub> -N	mg N/L	1	1		1	1		1	1		1	1	
TP	mg P/L	1	1		1	1		1	1		1	1	
達成率	%	100%	100%	33%	100%	100%	67%	100%	100%	33%	100%	100%	33%

製表說明：

1. 當水質參數的數據符合國際級或國家級重要濕地之水質基準值，即可獲得 1 點，如無符合則點數為 0。達成率(%)計算= $\frac{\text{各水質參數符合之點數總和}}{\text{水質參數個數}} \times 100\%$

表 4.1-27 以重要濕地內灌排水蓄水放淤投入標準評估鹽水溪口重要濕地水質之良窳(4/5)

月份		2018/12			2019/03			2019/06			2019/09		
參數	單位	國際濕地	國家濕地 (參考)	保育計畫 建議	國際濕地	國家濕地 (參考)	保育計畫 建議	國際濕地	國家濕地 (參考)	保育計畫 建議	國際濕地	國家濕地 (參考)	保育計畫 建議
SS		1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
BOD	mg/L	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0
COD	mg/L	1	1		1	1		1	1		1	1	
Y7 NH <sub>3</sub> -N	mg N/L	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0
NO <sub>3</sub> -N	mg N/L	1	1		1	1		1	1		1	1	
TP	mg P/L	1	1		1	1		1	1		1	1	
達成率	%	100%	100%	33%	100%	100%	33%	100%	100%	33%	83%	100%	33%

月份		2019/8	
參數	單位	國際濕地	國家濕地
SS		0	0
BOD	mg/L	1	1
COD	mg/L	1	1
Y1-R NH <sub>3</sub> -N	mg N/L	0	0
NO <sub>3</sub> -N	mg N/L	1	1
TP	mg P/L	0	0
達成率	%	50%	50%

表 4.1-27 以重要濕地內灌排水蓄水放淤投入標準評估鹽水溪口重要濕地水質之良窳(5/5)

參數	月份	2019/8	
	單位	國際濕地	國家濕地
SS		0	0
BOD	mg/L	1	1
COD	mg/L	1	1
Y5-R NH <sub>3</sub> -N	mg N/L	0	1
NO <sub>3</sub> -N	mg N/L	1	1
TP	mg P/L	1	1
達成率	%	67%	83%

參數	月份	2019/8	
	單位	國際濕地	國家濕地
SS		0	0
BOD	mg/L	1	1
COD	mg/L	1	1
Y6-R NH <sub>3</sub> -N	mg N/L	1	1
NO <sub>3</sub> -N	mg N/L	1	1
TP	mg P/L	1	1
達成率	%	83%	83%

製表說明：

1. 當水質參數的數據符合國際級或國家級重要濕地之水質基準值，即可獲得 1 點，如無符合則點數為 0。達成率(%)計算= $\frac{\text{各水質參數符合之點數總和}}{\text{水質參數個數}} \times 100\%$

表 4.1- 28 以河川污染指標(RPI)評估鹽水溪口重要濕地水質之良窳(1/4)

	月份					
		2018/12	2019/03	2019/06	2019/09	
參數	單位	污染點數	污染點數	污染點數	污染點數	
Y1	DO	mg/L	3	1	6	3
	SS	mg/L	1	1	1	3
	BOD	mg/L	6	6	6	6
	NH <sub>3</sub> -N	mg N/L	6	6	6	10
	積分值		4.0	3.5	4.8	5.5
	污染等級		中度污染	中度污染	中度污染	中度污染
<hr/>						
	月份					
		2018/12	2019/03	2019/06	2019/09	
參數	單位	污染點數	污染點數	污染點數	污染點數	
Y2	DO	mg/L	3	3	6	3
	SS	mg/L	1	1	1	3
	BOD	mg/L	6	6	3	6
	NH <sub>3</sub> -N	mg N/L	6	6	6	6
	積分值		4.0	4.0	4.0	4.5
	污染等級		中度污染	中度污染	中度污染	中度污染

製表說明：

1. 按河川污染指標水質參數範圍與其點數計算，詳細點數參考表 2.3-4。
2. 污染指標  $RPI = \frac{DO \text{ 污染點數} + SS \text{ 污染點數} + BOD \text{ 污染點數} + NH_3-N \text{ 污染點數}}{4} \times 100\%$ 。



表 4.1-28 以河川污染指標(RPI)評估鹽水溪口重要濕地水質之良窳(2/4)

	月份					
		2018/12	2019/03	2019/06	2019/09	
參數	單位	污染點數	污染點數	污染點數	污染點數	
Y3	DO	mg/L	3	3	6	3
	SS	mg/L	1	1	1	3
	BOD	mg/L	6	6	1	6
	NH <sub>3</sub> -N	mg N/L	3	6	3	6
	積分值		3.3	4.0	2.8	4.5
	污染等級		中度污染	中度污染	輕度污染	中度污染
<hr/>						
	月份					
		2018/12	2019/03	2019/06	2019/09	
參數	單位	污染點數	污染點數	污染點數	污染點數	
Y4	DO	mg/L	3	3	6	6
	SS	mg/L	1	1	1	3
	BOD	mg/L	1	6	3	6
	NH <sub>3</sub> -N	mg N/L	1	3	6	3
	積分值		1.5	3.3	4.0	4.5
	污染等級		未(稍)受污染	中度污染	中度污染	中度污染

製表說明：

1. 按河川污染指標水質參數範圍與其點數計算，詳細點數參考表 2.3-4。
2. 污染指標  $RPI = \frac{DO \text{ 污染點數} + SS \text{ 污染點數} + BOD \text{ 污染點數} + NH_3-N \text{ 污染點數}}{4} \times 100\%$ 。

表 4.1-28 以河川污染指標(RPI)評估鹽水溪口重要濕地水質之良窳(3/4)

參數	月份	2018/12	2019/03	2019/06	2019/09	
	單位	污染點數	污染點數	污染點數	污染點數	
Y5	DO	mg/L	3	3	1	6
	SS	mg/L	1	1	3	1
	BOD	mg/L	6	10	10	6
	NH <sub>3</sub> -N	mg N/L	10	6	6	10
	積分值		5.0	5.0	5.0	5.8
	污染等級		中度污染	中度污染	中度污染	中度污染

參數	月份	2018/12	2019/03	2019/06	2019/09	
	單位	污染點數	污染點數	污染點數	污染點數	
Y6	DO	mg/L	3	3	3	6
	SS	mg/L	1	1	3	1
	BOD	mg/L	6	1	6	6
	NH <sub>3</sub> -N	mg N/L	6	6	6	10
	積分值		4.0	2.8	4.5	5.8
	污染等級		中度污染	輕度污染	中度污染	中度污染

製表說明：

1. 按河川污染指標水質參數範圍與其點數計算，詳細點數參考表 2.3-4。
2. 污染指標  $RPI = \frac{DO \text{ 污染點數} + SS \text{ 污染點數} + BOD \text{ 污染點數} + NH_3-N \text{ 污染點數}}{4} \times 100\%$ 。

表 4.1-28 以河川污染指標(RPI)評估鹽水溪口重要濕地水質之良窳(4/4)

參數	月份	2018/12	2019/03	2019/06	2019/09	
	單位	污染點數	污染點數	污染點數	污染點數	
Y7	DO	mg/L	3	1	6	6
	SS	mg/L	1	1	3	1
	BOD	mg/L	3	6	6	3
	NH <sub>3</sub> -N	mg N/L	3	3	3	6
	積分值		2.5	2.8	4.5	4.0
	污染等級		輕度污染	輕度污染	中度污染	中度污染

參數	月份	2019/8	
	單位	污染點數	
Y1-R	DO	mg/L	6
	SS	mg/L	2
	BOD	mg/L	6
	NH <sub>3</sub> -N	mg N/L	10
	積分值		6.0
	污染等級		中度污染

參數	月份	2019/8	
	單位	污染點數	
Y5-R	DO	mg/L	6
	SS	mg/L	2
	BOD	mg/L	6
	NH <sub>3</sub> -N	mg N/L	10
	積分值		6.0
	污染等級		中度污染

參數	月份	2019/8	
	單位	污染點數	
Y6-R	DO	mg/L	6
	SS	mg/L	3
	BOD	mg/L	6
	NH <sub>3</sub> -N	mg N/L	6
	積分值		5.3
	污染等級		中度污染

製表說明：

1. 按河川污染指標水質參數範圍與其點數計算，詳細點數參考表 2.3-4。

2. 污染指標  $RPI = \frac{DO \text{ 污染點數} + SS \text{ 污染點數} + BOD \text{ 污染點數} + NH_3-N \text{ 污染點數}}{4} \times 100\%$ 。

表 4.1- 29 以水質指標(WQI<sub>7</sub>)鹽水溪口重要濕地水質之良窳(1/4)

		月份			
WixQi		2018/12	2019/03	2019/06	2019/09
Y1	DO	5.1	23.4	13.5	22.3
	BOD	8.7	8.4	8.2	6.2
	pH	13.4	13.4	11.6	13.3
	NH3-N	4.1	3.2	4.6	2.6
	T.C	1.4	6.5	2.4	3.8
	SS	10.5	9.7	9.2	8.0
	TP	0.0	0.0	0.0	2.3
	WQI <sub>7</sub>	28.4	51.9	34.7	44.6
		月份			
WixQi		2018/12	2019/03	2019/06	2019/09
Y2	DO	5.5	22.7	15.2	23.5
	BOD	9.8	8.3	10.7	7.2
	pH	13.5	13.4	12.0	13.4
	NH3-N	3.9	3.6	5.1	3.2
	T.C	2.4	8.4	5.6	3.5
	SS	10.3	9.8	9.2	7.2
	TP	0.0	0.0	0.0	2.6
	WQI <sub>7</sub>	30.6	54.0	43.8	47.2

製表說明：按水質指標水質參數範圍與其點數計算，詳細點數計算方法參考表 2.3-4。

表 4.1-29 以水質指標(WQI<sub>7</sub>)評估鹽水溪口重要濕地水質之良窳(2/4)

	WixQi	月份			
		2018/12	2019/03	2019/06	2019/09
Y3	DO	7.4	22.2	17.5	23.6
	BOD	9.9	8.5	13.0	8.5
	pH	13.5	16.3	13.5	13.1
	NH3-N	6.3	5.2	6.4	4.6
	T.C	12.0	9.6	5.0	5.2
	SS	10.2	9.4	9.4	7.6
	TP	3.7	0.0	0.0	2.9
	WQI <sub>7</sub>	50.1	59.9	52.2	53.1
月份					
	WixQi	2018/12	2019/03	2019/06	2019/09
Y4	DO	7.8	22.4	13.5	19.2
	BOD	12.9	9.0	11.8	9.1
	pH	13.5	13.8	13.5	12.7
	NH3-N	10.9	6.5	5.1	6.6
	T.C	12.0	10.0	6.9	9.9
	SS	9.5	9.9	10.1	7.9
	TP	4.0	0.4	0.0	5.7
	WQI <sub>7</sub>	59.4	61.1	47.6	59.9

製表說明：按水質指標水質參數範圍與其點數計算，詳細點數計算方法參考表 2.3-4。

表 4.1-29 以水質指標(WQI<sub>7</sub>)評估鹽水溪口重要濕地水質之良窳(3/4)

		月份			
WixQi		2018/12	2019/03	2019/06	2019/09
Y5	DO	6.3	22.3	12.0	10.3
	BOD	3.6	3.4	0.8	3.7
	pH	13.4	13.2	11.2	11.7
	NH3-N	2.3	5.3	5.3	1.9
	T.C	0.1	10.0	4.2	9.9
	SS	9.1	10.2	8.3	10.0
	TP	0.9	1.6	1.6	1.9
	WQI <sub>7</sub>	21.4	53.7	28.5	34.8

		月份			
WixQi		2018/12	2019/03	2019/06	2019/09
Y6	DO	3.1	23.4	22.7	12.9
	BOD	7.7	12.7	5.6	5.8
	pH	13.1	13.1	12.3	12.1
	NH3-N	4.6	5.5	5.4	2.4
	T.C	0.4	10.0	7.4	3.0
	SS	10.6	9.6	8.4	9.4
	TP	2.1	1.6	1.6	2.1
	WQI <sub>7</sub>	26.8	66.1	50.5	32.8

製表說明：按水質指標水質參數範圍與其點數計算，詳細點數計算方法參考表 2.3-4。

表 4.1-29 以水質指標(WQI<sub>7</sub>)評估鹽水溪口重要濕地水質之良窳(3/4)

		月份			
	Wi×Qi	2018/12	2019/03	2019/06	2019/09
Y7	DO	7.8	20.2	18.7	16.1
	BOD	11.2	8.1	7.1	10.3
	pH	13.4	13.1	13.3	12.1
	NH3-N	9.3	6.1	6.2	3.6
	T.C	10.6	10.4	10.1	2.9
	SS	10.3	9.5	8.5	8.8
	TP	3.6	2.5	2.1	1.6
	WQI <sub>7</sub>	53.8	58.6	53.7	41.3

		2019/08			
	Wi×Qi	Y1-R	Y5-R	Y6-R	SA1-2-R
	DO	12.8	7.9	8.1	7.8
	BOD	7.7	8.4	9.1	14.0
	pH	14.2	13.9	14.1	15.7
	NH3-N	0.0	0.0	5.4	4.6
	T.C	1.7	2.1	5.2	12.0
	SS	4.3	6.4	7.0	8.5
	TP	0.0	2.2	2.1	3.3
	WQI <sub>7</sub>	26.1	26.2	36.3	53.5



表 4.1- 30 以卡爾森指標(CTSI)評估四草重要濕地 A1 區水質之優養化程度(1/2)

	參數	月份			
		2018/12	2019/03	2019/06	2019/09
Y1	TSI(Chl-a)	56.1	70.3	62.9	66.1
	TSI(TP)	131.6	133.2	126.3	106.9
	CTSI	93.8	101.7	94.6	86.5
	優養程度	優養狀態	優養狀態	優養狀態	優養狀態
	參數	月份			
		2018/12	2019/03	2019/06	2019/09
Y2	TSI(Chl-a)	50.4	66.4	63.9	64.4
	TSI(TP)	128.3	131.6	123.8	105.1
	CTSI	89.3	99.0	93.8	84.8
	優養程度	優養狀態	優養狀態	優養狀態	優養狀態
	參數	月份			
		2018/12	2019/03	2019/06	2019/09
Y3	TSI(Chl-a)	40.4	55.2	63.0	39.6
	TSI(TP)	90.2	124.6	123.5	102.0
	CTSI	65.3	89.9	93.2	70.8
	優養程度	優養狀態	優養狀態	優養狀態	優養狀態
	參數	月份			
		2018/12	2019/03	2019/06	2019/09
Y4	TSI(Chl-a)	46.4	54.9	59.0	38.3
	TSI(TP)	82.6	117.1	120.7	57.7
	CTSI	64.5	86.0	89.9	48.0
	優養程度	優養狀態	優養狀態	優養狀態	普養狀態

表 4.1-30 以卡爾森指標(CTSI)評估四草重要濕地 A1 區水質之優養化程度(2/2)

		月份			
參數		2018/12	2019/03	2019/06	2019/09
Y5	TSI(Chl-a)	79.5	45.2	82.9	70.3
	TSI(TP)	114.6	111.4	111.5	109.6
	CTSI	97.1	78.3	97.2	90.0
	優養程度	優養狀態	優養狀態	優養狀態	優養狀態

		月份			
參數		2018/12	2019/03	2019/06	2019/09
Y6	TSI(Chl-a)	44.8	43.9	80.0	66.8
	TSI(TP)	108.2	111.2	111.1	108.5
	CTSI	76.5	77.6	95.6	87.7
	優養程度	優養狀態	優養狀態	優養狀態	優養狀態

		月份			
參數		2018/12	2019/03	2019/06	2019/09
Y7	TSI(Chl-a)	56.5	46.5	66.2	58.7
	TSI(TP)	92.2	105.4	108.2	111.3
	CTSI	74.4	75.9	87.2	85.0
	優養程度	優養狀態	優養狀態	優養狀態	優養狀態

		2019/08			
參數		Y1-R	Y5-R	Y6-R	SA1-2-R
	TSI(Chl-a)	33.2	39.6	60.1	50.0
	TSI(TP)	121.1	107.8	108.4	98.2
	CTSI	77.1	73.7	84.3	74.1
	優養程度	優養狀態	優養狀態	優養狀態	優養狀態

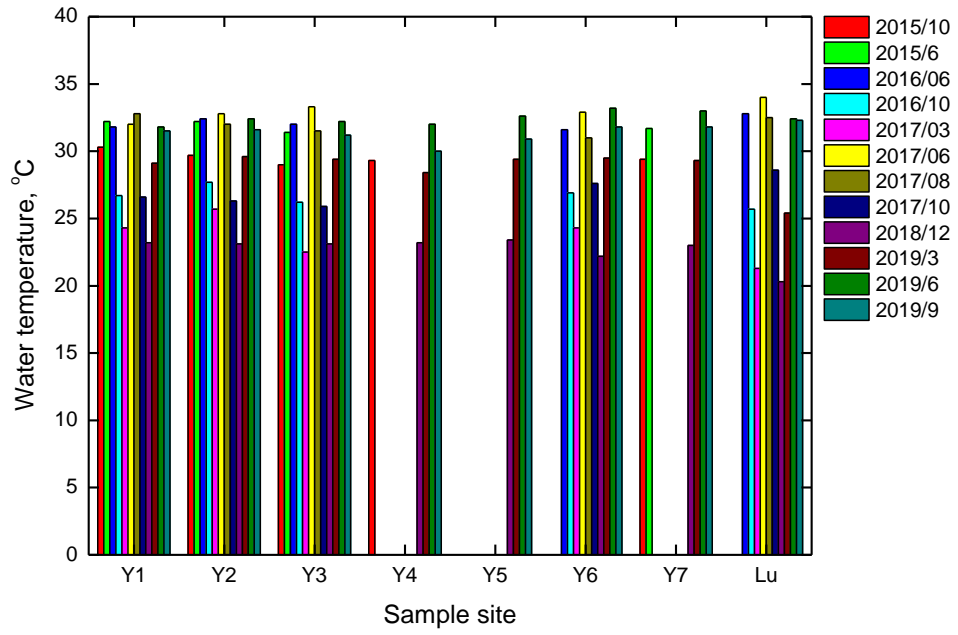


圖 4.1- 45 鹽水溪口濕地各樣點與四草濕地(鹿耳門溪)歷年水質檢測結果-水溫差異變化

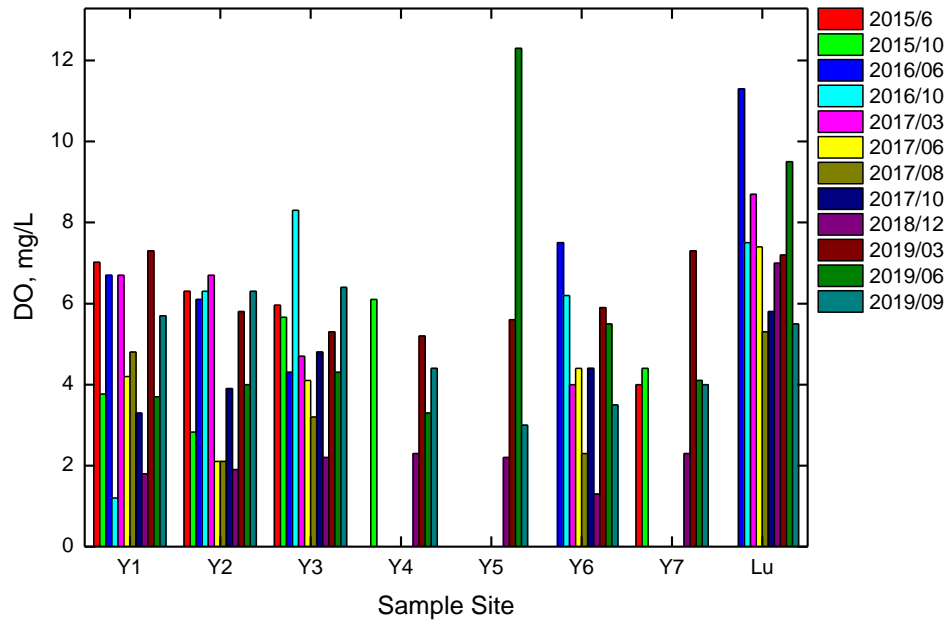


圖 4.1- 46 鹽水溪口濕地各樣點與四草濕地(鹿耳門溪)歷年水質檢測結果-DO 差異變化

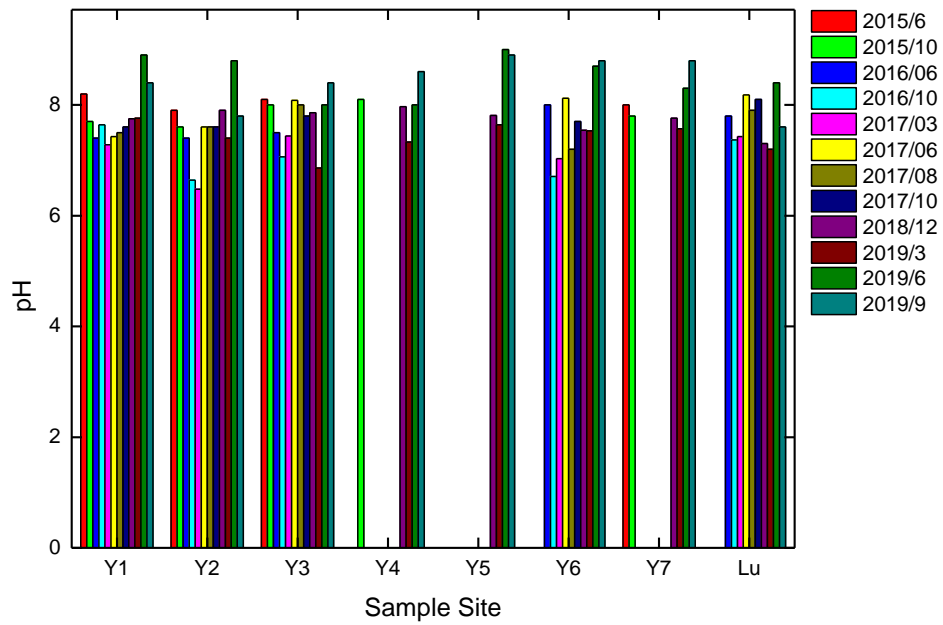


圖 4.1- 47 鹽水溪口濕地各樣點與四草濕地(鹿耳門溪)歷年水質檢測結果-pH 差異變化

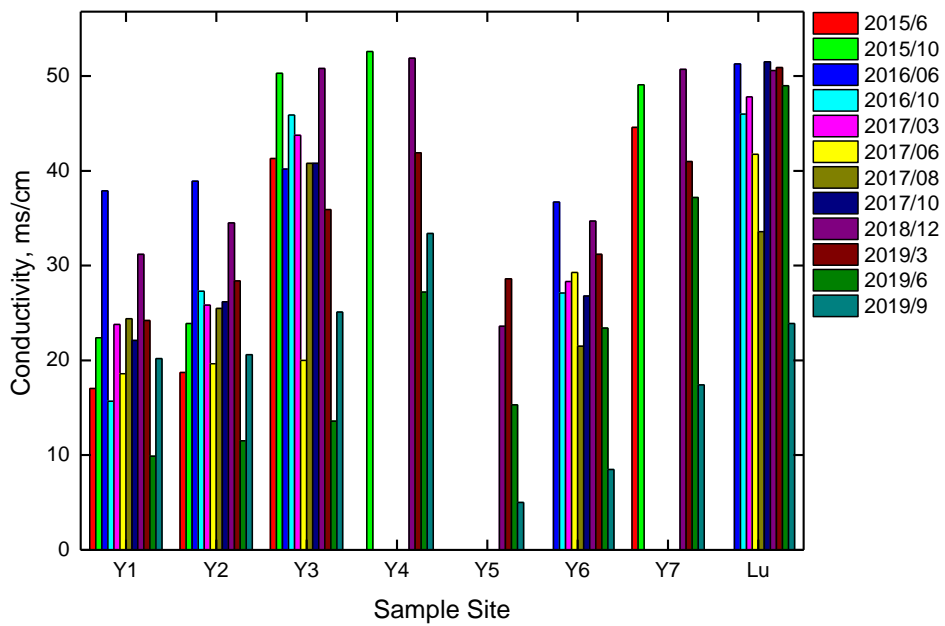


圖 4.1- 48 鹽水溪口濕地各樣點與四草濕地(鹿耳門溪)歷年水質檢測結果-電導度差異變化

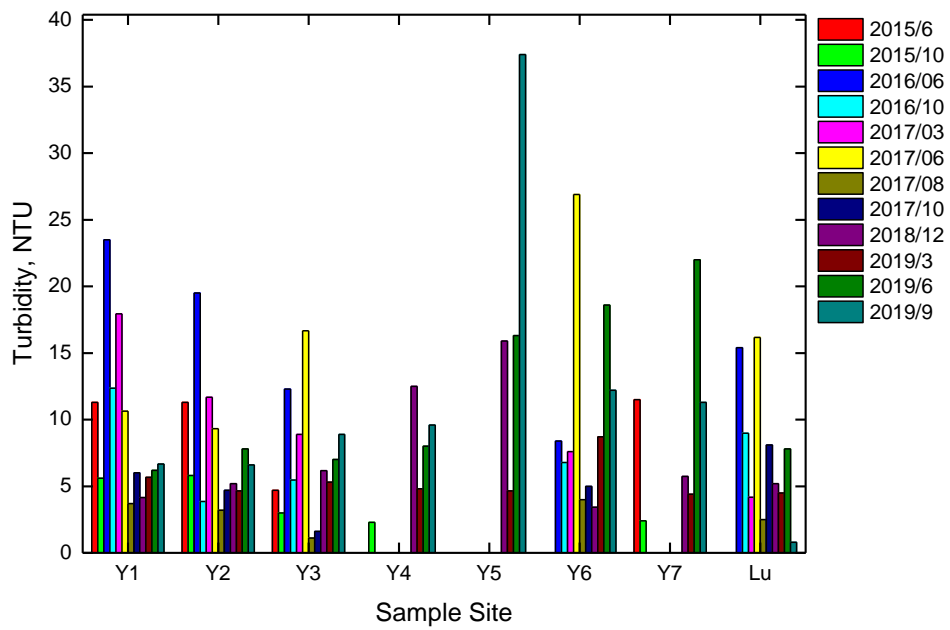


圖 4.1- 49 鹽水溪口濕地各樣點與四草濕地(鹿耳門溪)歷年水質檢測結果-濁度  
差異變化

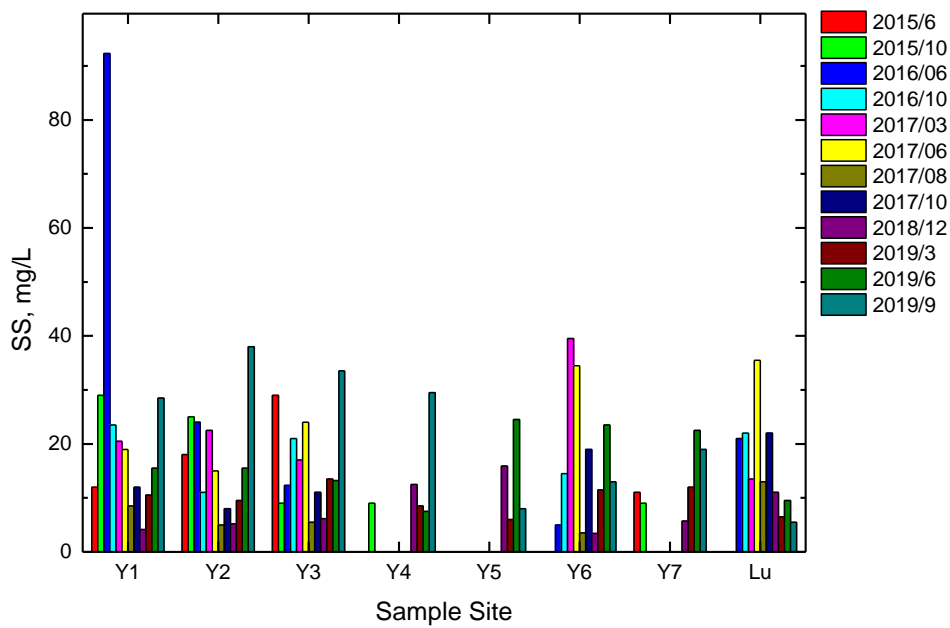


圖 4.1- 50 鹽水溪口濕地各樣點與四草濕地(鹿耳門溪)歷年水質檢測結果-懸浮  
固體物濃度差異變化

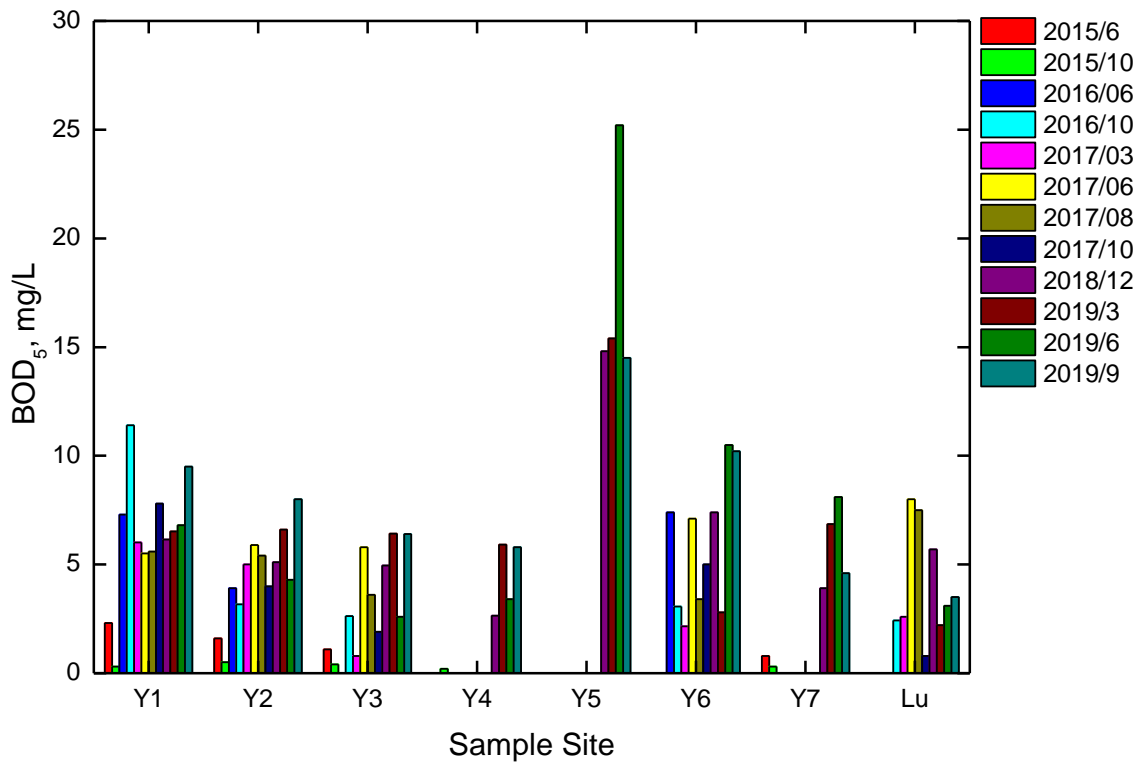


圖 4.1- 51 鹽水溪口濕地各樣點與四草濕地(鹿耳門溪)歷年水質檢測結果-生化需氧量濃度差異變化

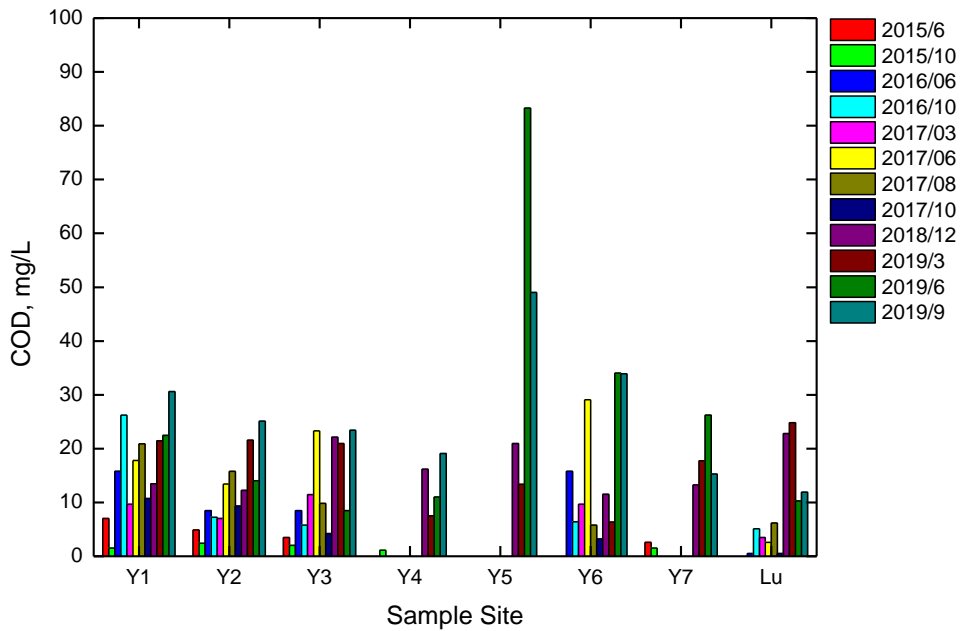


圖 4.1- 52 鹽水溪口濕地各樣點與四草濕地(鹿耳門溪)歷年水質檢測結果-化學需氧量濃度差異變化

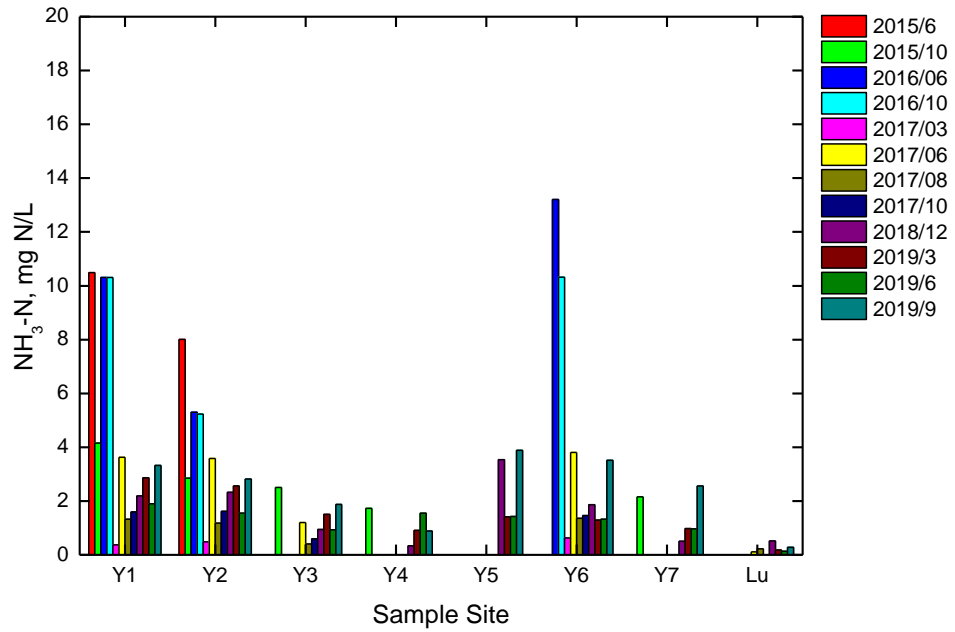


圖 4.1- 53 鹽水溪口濕地各樣點與四草濕地(鹿耳門溪)歷年水質檢測結果-氨氮  
濃度差異變化

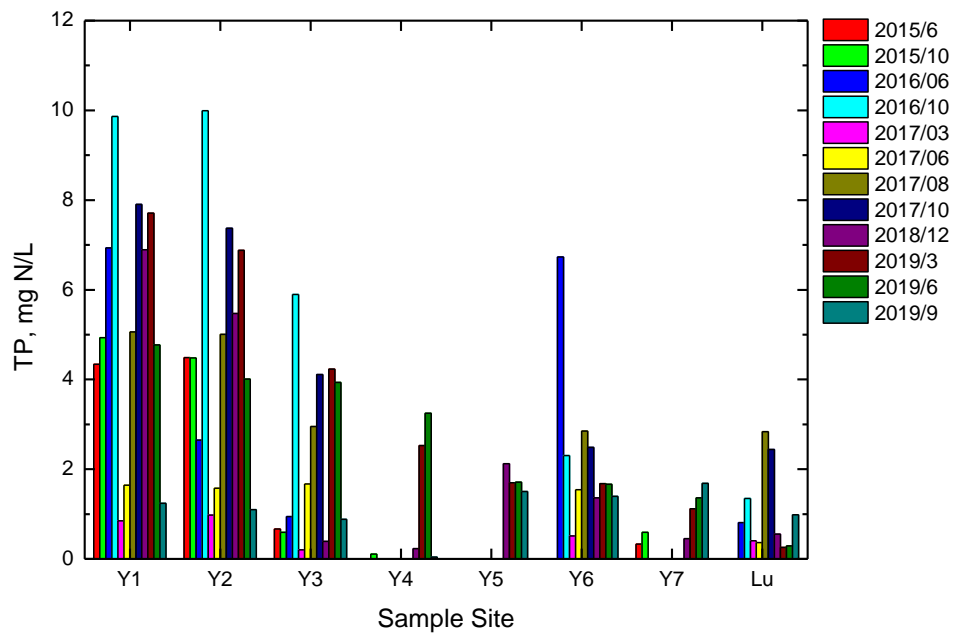


圖 4.1- 54 鹽水溪口濕地各樣點與四草濕地(鹿耳門溪)歷年水質檢測結果-總磷  
濃度差異變化

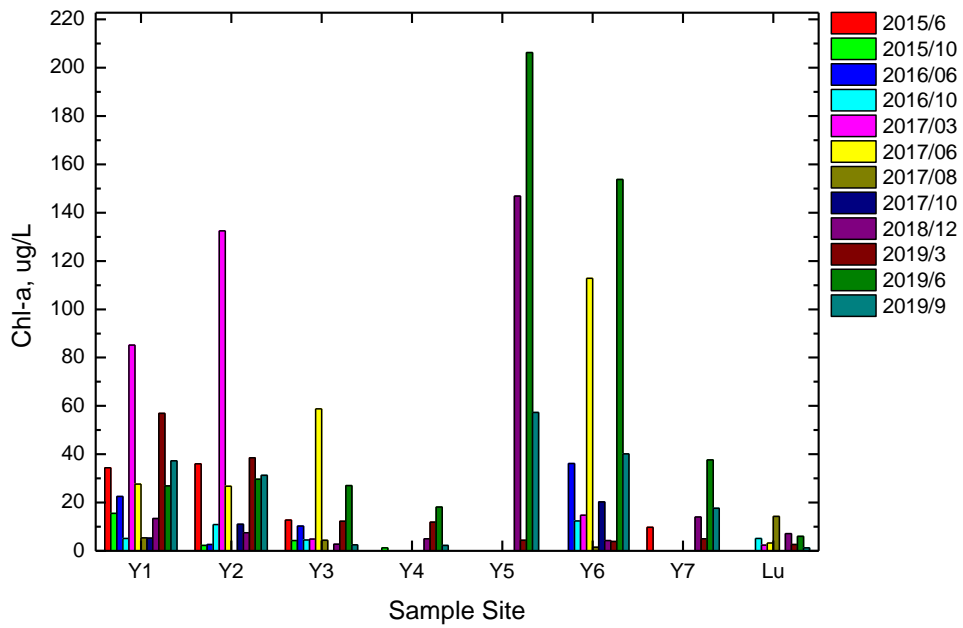


圖 4.1- 55 鹽水溪口濕地各樣點與四草濕地(鹿耳門溪)歷年水質檢測結果-葉綠素濃度差異變化

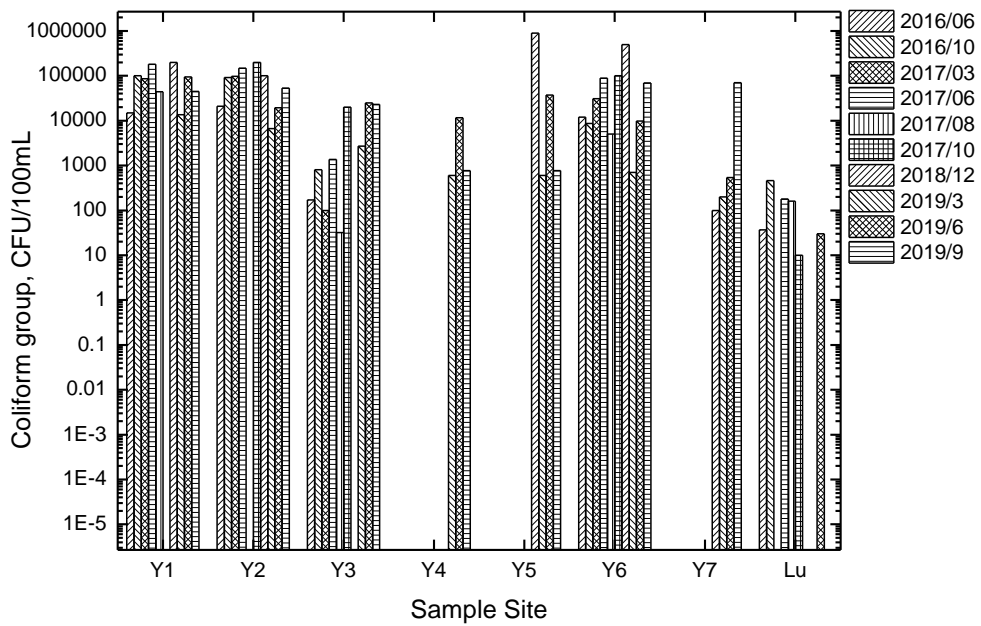


圖 4.1- 56 鹽水溪口濕地各樣點與四草濕地(鹿耳門溪)歷年水質檢測結果-大腸桿菌群數量差異變化



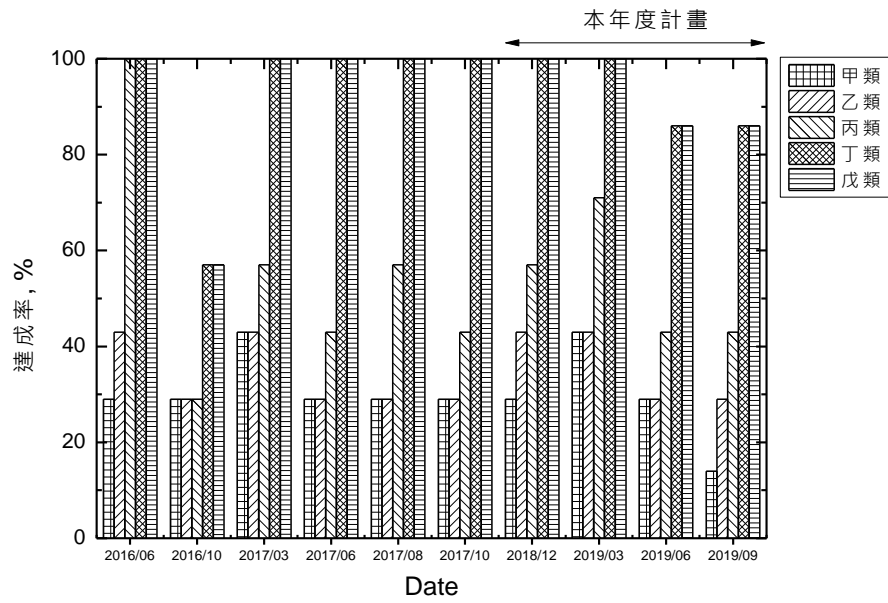


圖 4.1- 57 以陸域水體分類標準評估鹽水溪口濕地點 Y1 歷年水質的各類水體標準達成率

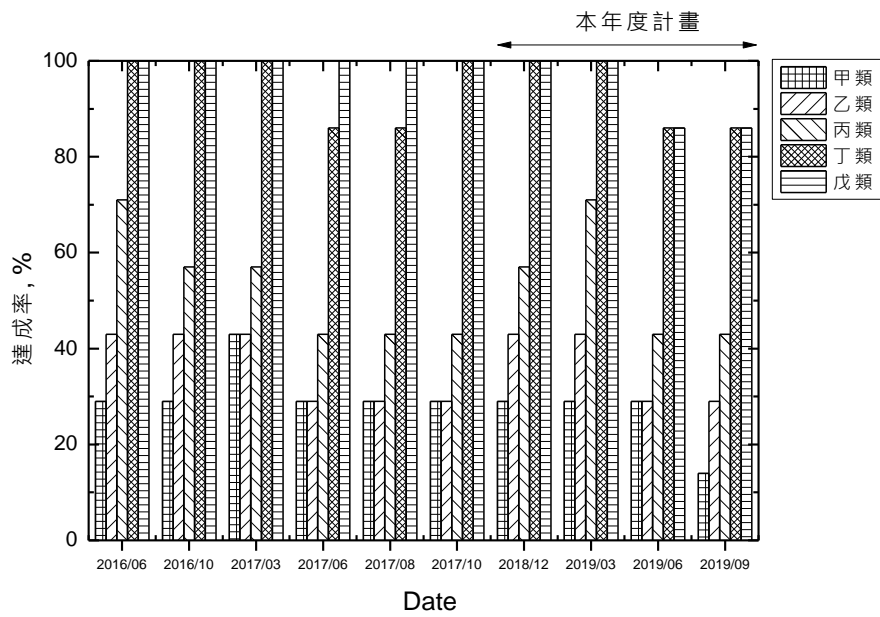


圖 4.1- 58 以陸域水體分類標準評估鹽水溪口濕地點 Y2 歷年水質的各類水體標準達成率

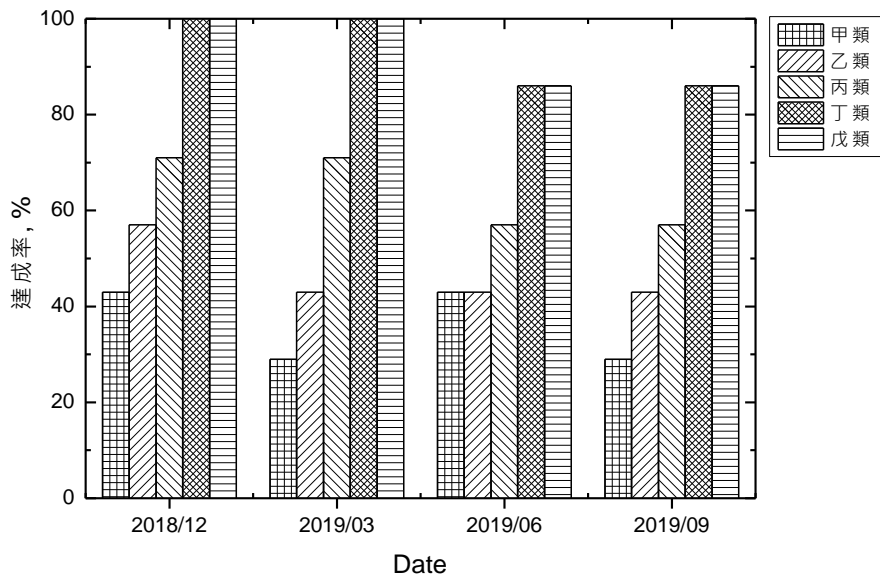


圖 4.1- 59 以陸域水體分類標準評估鹽水溪口濕地點 Y3 水質的各類水體標準達成率

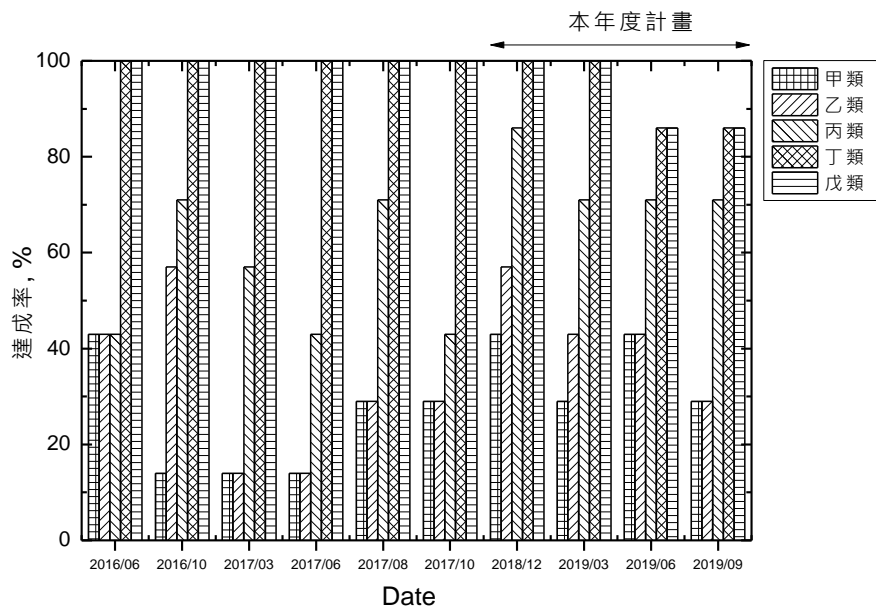


圖 4.1- 60 以陸域水體分類標準評估鹽水溪口濕地點 Y4 歷年水質的各類水體標準達成率

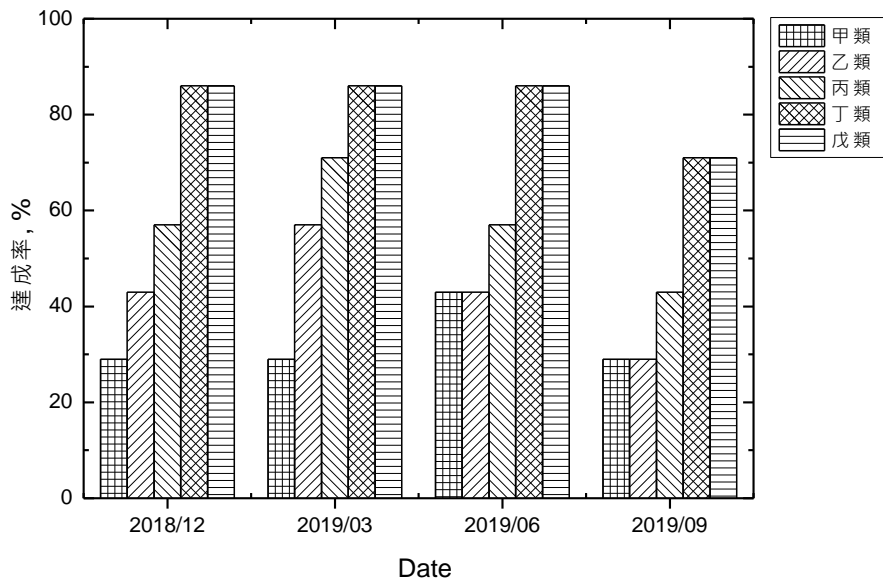


圖 4.1- 61 以陸域水體分類標準評估鹽水溪口濕地點 Y5 水質的各類水體標準達成率

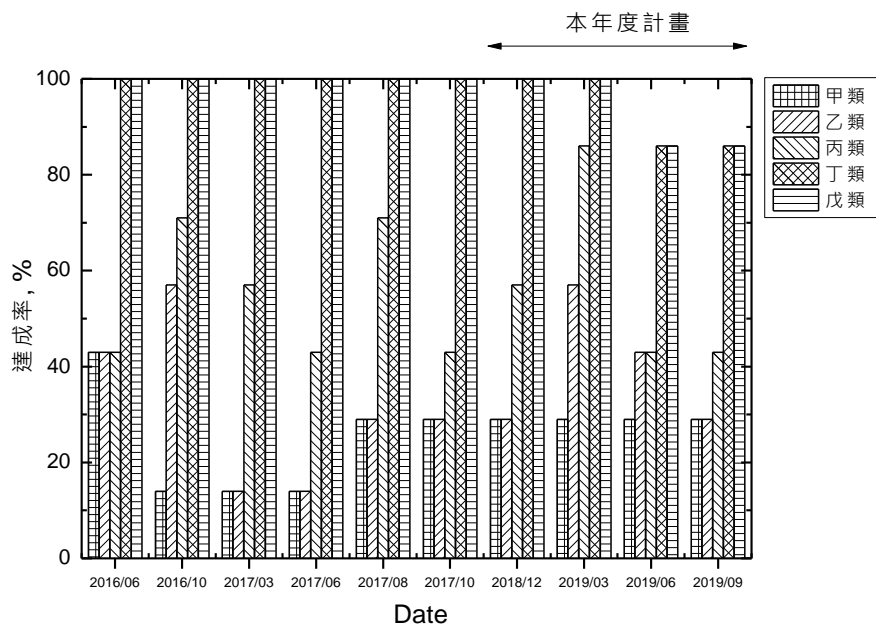


圖 4.1- 62 以陸域水體分類標準評估鹽水溪口濕地點 Y6 歷年水質的各類水體標準達成率

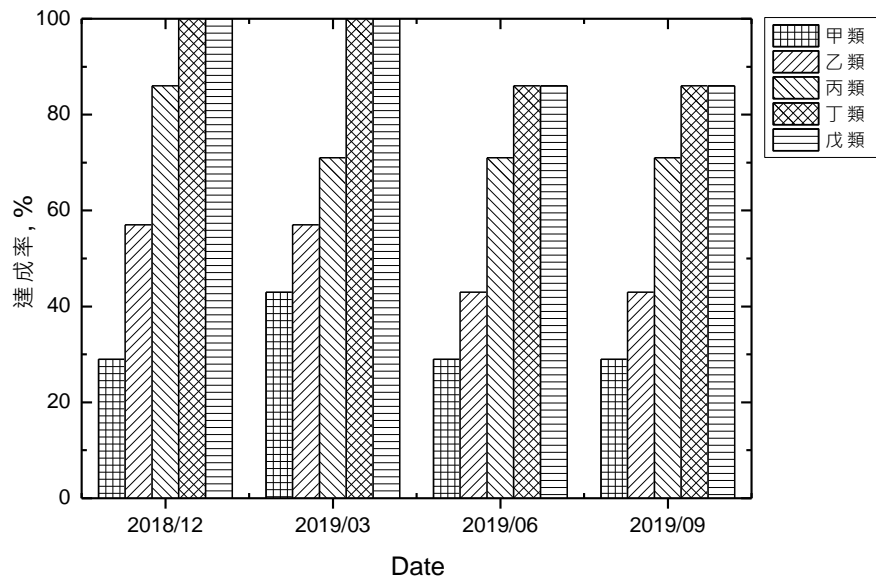


圖 4.1- 63 以陸域水體分類標準評估鹽水溪口濕地點 Y7 水質的各類水體標準達成率

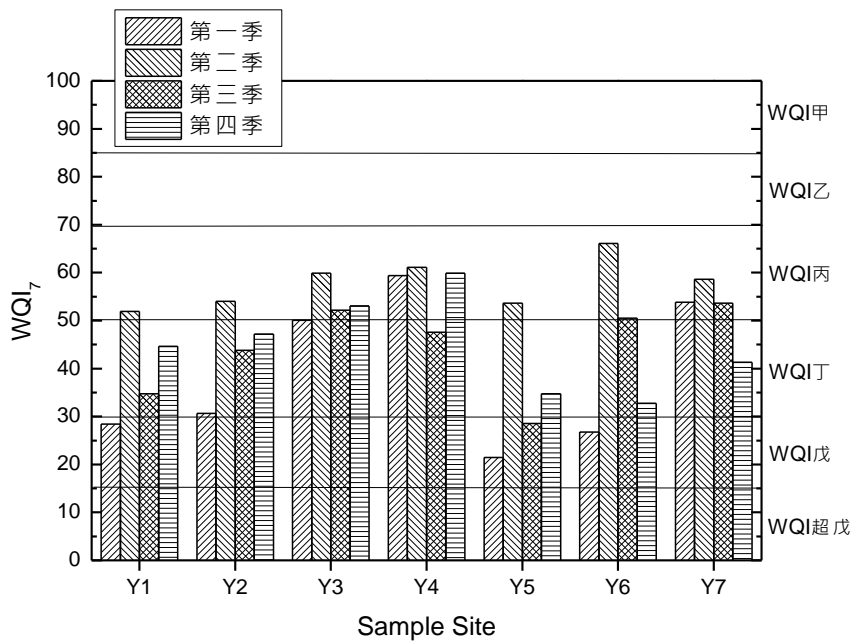


圖 4.1- 64 以 WQI<sub>7</sub> 水質標準評估鹽水溪口濕地各樣點各季的水質指數

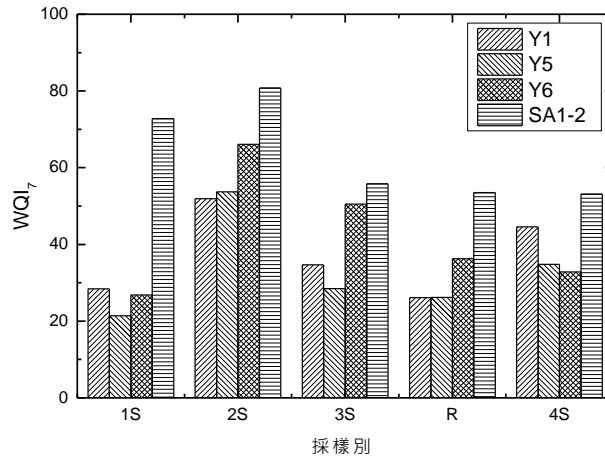


圖 4.1- 65 以 WQI<sub>7</sub> 水質標準評估暴雨前後的水質指數差異性

#### 4.1.3 其他樣區水質分析結果

按工作計畫書先行擬定之樣點為臨 1 與臨 2，臨 1 監測採樣時間為 2018 年 12 月 26 日，臨 2 監測採樣時間為 2018 年 12 月 28 日，暴雨後的樣點採 8 月 26 日採樣，夜間採樣的日期分別為 9 月 19 日(四草濕地 A1 區)與 9 月 24 日(四草濕地 A2)，暴雨採樣與 A1 區夜間採樣結果說明分別於 4.1.1.1 與 4.1.2 節中說明，臨時樣點水質分析結果如表 4.1-31 所示。

樣點臨 1 採樣時的水溫為 25.3 °C，pH 為 7.9，電導度為 51.3 ms/cm，鹽度為 32.6 PSU，濁度為 27.5 NTU，溶氧(DO)濃度為 2.2 mg/L，懸浮固體物(SS)為 12.0 mg/L，生化需氧量(BOD<sub>5</sub>)為 3.4 mg/L，化學需氧量(COD)為 16.9 mg/L，氨氮(NH<sub>3</sub>-N)濃度為 0.28 mg N/L，亞硝酸氮(NO<sub>2</sub>-N)濃度為 0.03 mg N/L，硝酸氮(NO<sub>3</sub>-N)濃度為 1.65 mg N/L，總磷濃度為 0.550 mg P/L，葉綠素 a(Chl-a)濃度為 12.1 µg/L，大腸桿菌群為小於 10 CFU/100mL。

樣點臨 1 為按計畫需求於四草海提科工區污染廠放流口取樣分析，以了解

放流口污水對於鹽水溪口濕地中海口海域的影響，所採取的水源為已經混合海水的污水，監測結果顯示，大部分的水質污染參數值均已經偏低，僅懸浮固體物與濁度略高，可達到丁、戊類水體標準，國家級濕地水質規範的達標率為 83%，無法達標的水質參數為懸浮固體物，RPI 積分值為 2.0，屬未(稍)受污染。

樣點臨 2 採樣時的水溫為 25.5 °C，pH 為 7.3，電導度為 39.4 ms/cm，鹽度為 25.2 PSU，濁度為 34.7 NTU，溶氧(DO)濃度為 4.7 mg/L，懸浮固體物(SS)為 85.0 mg/L，生化需氧量(BOD<sub>5</sub>)為 10.6 mg/L，化學需氧量(COD)為 27.0 mg/L，氨氮(NH<sub>3</sub>-N)濃度為 0.68 mg N/L，亞硝酸氮(NO<sub>2</sub>-N)濃度為小於 0.01 mg N/L，硝酸氮(NO<sub>3</sub>-N)濃度為 0.11 mg N/L，總磷濃度為 0.310 mg P/L，葉綠素 a(Chl-a)濃度為 49.9 µg/L，大腸桿菌群為小於 10 CFU/100mL。樣點臨 2 為四草濕地 A2 區最靠近科工區工廠的一區，往昔曾有發現被投入大量污水，本計畫於採樣時為濕地水體正常狀態，但仍發現有偏高濃度的懸浮固體物濃度與葉綠素 a 濃度，且因 BOD 濃度偏高使戊類水體標準的達標率為 86%，國際級與國家級濕地的水質標準的達標率為 83%，RPI 積分值為 3.5，屬中度污染。

其他各個水質指標評估臨時樣點 1、2 之結果如表 4.1-32~表 4.1-36 所示，以 WQI 評估臨時樣點 2 於夜間與暴雨後與其他樣區的比較如圖 4.1-66 與 4.1-67 所示。

表 4.1- 31 其他樣區水質分析結果

水質參數	水溫	pH	電導度	鹽度	濁度	DO	SS	BOD <sub>5</sub>	COD	NH <sub>3</sub> -N	NO <sub>2</sub> -N	NO <sub>3</sub> -N	TP	Chl-a	大腸桿菌群
單位	°C		ms/cm	PSU	NTU	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg N/L	mg N/L	mg N/L	mg P/L	μg/L	CFU/100mL
臨 1	25.3	7.9	51.3	32.6	27.5	2.2	12.0	3.4	16.9	0.28	0.03	1.65	0.550	12.1	<10
臨 2	25.5	7.3	39.4	25.2	34.7	4.7	85.0	10.6	27.0	0.68	<0.01	0.11	0.310	49.9	<10
臨 2-N	28.6	8.5	21.3	12.8	3.9	2.2	18.5	2.6	8.6	1.01	<0.01	0.21	0.275	9.4	<10
甲類-地	-	6.5-8.5	-	-	-	>6.5	<25	<1	-	<0.1	-	-	<0.02	-	<50
乙類-地	-	6.0-9.0	-	-	-	>5.5	<25	<2	-	<0.3	-	-	<0.05-	-	<5×10 <sup>3</sup>
丙類-地	-	6.0-9.0	-	-	-	>4.5	<40	<4	-	<0.3	-	-	-	-	<1×10 <sup>5</sup>
丁類-地	-	6.0-9.0	-	-	-	>3	<100	<8	-	-	-	-	-	-	-
戊類-地						>2	-	<10							
重要濕地-國際			-	-	-	-	<15.0	<15.0	<50.0	<5.0	-	<25.0	-	-	
重要濕地-國家			-	-	-	-	<22.5	<22.5	<75.0	<7.5	-	<37.5	-	-	
保育利用計畫建議						>6.5	<15.0	<15.0	<50.0	<5.0		<25.0			
RPI-未						≥6.5	≤20.0	≤3.0	-	≤0.5					
RPI-輕						<6.5 ≥4.6	>20.0 ≤49.9	>3.0 ≤4.9	-	>0.5 ≤0.99					
RPI-中						≤4.5 ≥2.0	≥50.0 ≤100	≥5.0 ≤15.0	-	≥1.0 ≤3.0					
RPI-嚴						<2.0	>100	>15.0	-	>3.0					

備註：樣點臨 1：台南科工區四草海堤排放口。樣點臨 2：四草濕地 A2 區靠近本田路二段 385 巷之潮溝

表 4.1- 32 以陸域地面水體分類標準評估本計畫其他區水質之良窳

	月份		2018/12				
	參數	單位	甲	乙	丙	丁	戊
臨 1	pH		1	1	1	1	1
	DO	mg/L	1	1	1	1	1
	SS	mg/L	0	0	0	1	1
	BOD	mg/L	0	0	1	1	1
	NH <sub>3</sub> -N	mg N/L	0	1	1	1	1
	TP	mg P/L	0	0	1	1	1
	T.C	CFU/100mL	1	1	1	1	1
	達成率	%	43%	57%	86%	100%	100%
<hr/>							
	月份		2018/12				
	參數	單位	甲	乙	丙	丁	戊
臨 2	pH		1	1	1	1	1
	DO	mg/L	0	0	1	1	1
	SS	mg/L	0	0	0	1	1
	BOD	mg/L	0	0	0	0	0
	NH <sub>3</sub> -N	mg N/L	0	0	0	1	1
	TP	mg P/L	0	0	1	1	1
	T.C	CFU/100mL	1	1	1	1	1
	達成率	%	29%	29%	57%	86%	86%
<hr/>							
	月份		2019/9				
	參數	單位	甲	乙	丙	丁	戊
臨 2-N	pH		1	1	1	1	1
	DO	mg/L	0	0	0	0	0
	SS	mg/L	1	1	1	1	1
	BOD	mg/L	1	1	1	1	1
	NH <sub>3</sub> -N	mg N/L	1	1	1	1	1
	TP	mg P/L	1	1	1	1	1
	T.C	CFU/100mL	1	1	1	1	1
	達成率	%	86%	86%	86%	86%	86%

製表說明：

1. 當各項水質參數的數據符合各分類水體分類之水質基準值，即可獲得 1 點，如無符合則點數為 0。
2. 達成率(%)計算= $\frac{\text{各水質參數符合之點數總和}}{\text{水質參數個數}} \times 100\%$



表 4.1- 33 以重要濕地內灌排水蓄水放淤投入標準評估本計畫其他樣區水質

參數	月份		2018/12	
	單位		國際濕地	國家濕地
SS			0	0
BOD	mg/L		1	1
COD	mg/L		1	1
臨 1 NH <sub>3</sub> -N	mg N/L		1	1
NO <sub>3</sub> -N	mg N/L		1	1
TP	mg P/L		1	1
達成率	%		83%	83%

參數	月份		2018/12	
	單位		國際濕地	國家濕地
SS			0	0
BOD	mg/L		1	1
COD	mg/L		1	1
臨 2 NH <sub>3</sub> -N	mg N/L		1	1
NO <sub>3</sub> -N	mg N/L		1	1
TP	mg P/L		1	1
達成率	%		83%	83%

參數	月份		2019/8	
	單位		國際濕地	國家濕地
SS			0	1
BOD	mg/L		1	1
COD	mg/L		1	1
臨 2-N NH <sub>3</sub> -N	mg N/L		1	1
NO <sub>3</sub> -N	mg N/L		1	1
TP	mg P/L		1	1
達成率	%		83%	100%

製表說明：

1. 當水質參數的數據符合國際級或國家級重要濕地之水質基準值，即可獲得 1 點，如無符合則點數為 0。
2. 達成率(%)計算 =  $\frac{\text{各水質參數符合之點數總和}}{\text{水質參數個數}} \times 100\%$

表 4.1- 34 以河川污染指標(RPI)評估其他樣區水質之良窳

	參數	月份	2018/12
		單位	污染點數
臨 1	DO	mg/L	1
	SS	mg/L	3
	BOD	mg/L	3
	NH <sub>3</sub> -N	mg N/L	1
	積分值		2.0
	污染等級		未(稍)受污染
<hr/>			
	參數	月份	2018/12
		單位	污染點數
臨 2	DO	mg/L	3
	SS	mg/L	2
	BOD	mg/L	6
	NH <sub>3</sub> -N	mg N/L	3
	積分值		3.5
	污染等級		中度污染
<hr/>			
	參數	月份	2019/8
		單位	污染點數
臨 2-N	DO	mg/L	6
	SS	mg/L	1
	BOD	mg/L	1
	NH <sub>3</sub> -N	mg N/L	6
	積分值		3.5
	污染等級		中度污染

製表說明：

1. 按河川污染指標水質參數範圍與其點數計算，詳細點數參考表 2.3-4。
2. 污染指標  $RPI = \frac{DO \text{ 污染點數} + SS \text{ 污染點數} + BOD \text{ 污染點數} + NH_3-N \text{ 污染點數}}{4} \times 100\%$ 。

表 4.1- 35 以水質指標(WQI<sub>7</sub>)評估其他樣區水質之良窳

W <sub>i</sub> ×Q <sub>i</sub>	2018/12		
	臨 1	臨 2	臨 2-N
DO	22.4	21.6	6.8
BOD	13.5	15.5	13.0
pH	13.4	13.5	13.0
NH <sub>3</sub> -N	8.3	11.5	6.0
T.C	12.0	12.0	12.0
SS	8.8	8.6	8.9
TP	2.6	4.1	3.9
WQI <sub>7</sub>	72.8	80.8	50.8

製表說明：按水質指標水質參數範圍與其點數計算，詳細點數計算方法參考表 2.3-4。

表 4.1- 36 以卡爾森指標(CTSI)評估其他樣區水質之優養化程度

2018/12			
參數	臨 1	臨 2	臨 2-N
TSI(Chl-a)	55.1	69.0	52.6
TSI(TP)	95.1	86.9	85.1
CTSI	75.1	77.9	68.9
優養程度	優養狀態	優養狀態	優養狀態

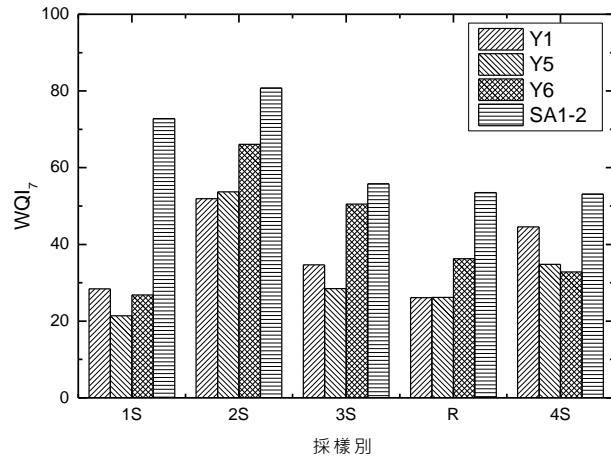


圖 4.1- 66 以 WQI<sub>7</sub> 水質標準評估暴雨前後的水質指數差異性

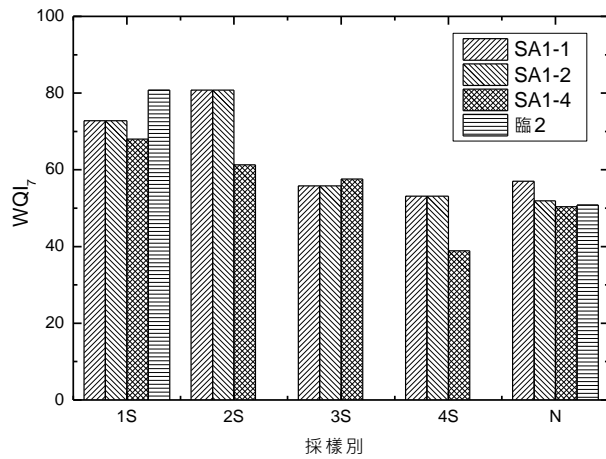


圖 4.1- 67 以 WQI<sub>7</sub> 水質標準評估日夜間的水質指數差異性

#### 4.1.4 綜合水質評估

表 4.1-37 與表 4.1-38 為本計畫各樣區 4 季平均的水質綜合評估，各樣區的水質可經常性達到陸域地面水體丁、戊類水質標準，大部分樣區至少均有 90% 以上的達成率，其中又以四草濕地的 SA3-2 樣區可以達到 100% 達成率。重要濕地的水質達成率中，四草濕地(國際級)僅有 SA1-2、SA1-3 與 SA3-1 有 100% 的達成率，其他樣區大致為 79~92% 的達成率，唯 SA2-4 的達成率低於 70%(63%)。鹽水溪口濕地(國家級)則有 Y6 可達成，其他樣點至少有 88% 以上的達成率。RPI 積分質的估算方面，四草濕地 A1 區呈現中度~輕度污染的水體水質，A2 區呈現中度污染的水質，A3 區為稍受污染至輕度污染之水質。WQI<sub>7</sub> 水質指數評估中，本計畫四草濕地 WQI<sub>7</sub> 點數最低之樣區為 A1 區的 SA2-4 樣區(WQI<sub>7</sub>=47.0)，鹽水溪口濕地最低為 Y1(WQI<sub>7</sub>=4.4)樣區。CTSI 優養化指標指數中最低者為 66.4，最高者為 94.2。

四草濕地與鹽水溪口濕地的濕地環境呈現多樣性水體環境，可約略歸納為(1)潮溝型水體、(2)區域排水型水體、(3)濕地內水體，以及(4)河川型水體，將本計畫各樣區按上述分類方式分類後，再比較各 WQI<sub>7</sub> 的指數差異(圖 4.1-68~圖 4.1-71)，可以發現，潮溝型的濕地水體除了部分樣區於第 3 或 4 季的 WQI<sub>7</sub> 指數偏低之外，大部分的潮溝型樣區的 WQI<sub>7</sub> 指數範圍為 40~80 之間(圖 4.2-65)。濕地內水體的 WQI 指數也分布於 40~80 之間，區域排水類的 WQI<sub>7</sub> 指數除了鹿耳門溪的 SA3-1 樣區(>60)以外，WQI<sub>7</sub> 指數介於 20~60 之間，河川類型的濕地水體的 WQI<sub>7</sub> 指數也是介於 20~60 之間，且隨著越靠近出海口 WQI<sub>7</sub> 指數逐漸升高。

表 4.1- 37 本計畫各樣區水質綜合評估(四季水質平均值評估, N=4)

	甲類(陸)	乙類(陸)	丙類(陸)	丁類(陸)	戊類(陸)	重要濕地 (國際)	重要濕地 (國家)	保育利用 計畫建議
項目	達成率							
SA1-1	50%	57%	82%	93%	93%	79%	92%	79%
SA1-2	50%	54%	79%	93%	93%	100%	100%	100%
SA1-3	50%	50%	68%	93%	93%	100%	100%	100%
SA1-4	32%	46%	61%	89%	93%	79%	83%	79%
SA1-5	32%	46%	68%	93%	93%	79%	83%	79%
SA2-1	29%	46%	75%	93%	93%	88%	88%	88%
SA2-2	29%	54%	71%	93%	93%	79%	88%	79%
SA2-3	43%	43%	75%	89%	93%	92%	92%	92%
SA2-4	32%	39%	57%	82%	82%	63%	75%	63%
SA2-5	39%	54%	71%	96%	96%	88%	88%	88%
SA3-1	54%	57%	75%	96%	96%	100%	100%	100%
SA3-2	50%	64%	82%	100%	100%	92%	96%	92%
SA3-3	32%	57%	75%	93%	93%	96%	96%	96%
Y1	29%	36%	54%	93%	93%	83%	83%	25%
Y2	25%	36%	54%	93%	93%	83%	83%	25%
Y3	36%	46%	64%	93%	93%	88%	88%	33%
Y4	36%	43%	75%	93%	93%	88%	88%	42%
Y5	32%	43%	57%	82%	82%	79%	88%	33%
Y6	29%	39%	57%	93%	93%	100%	100%	42%
Y7	32%	50%	75%	93%	93%	96%	100%	33%

備註：

1. 達到該指標要求之數值則獲得到 1 點，未達到指標數值為 0 點，該指標未規範數值時該項指標不予計入參數個數。
2. 陸域水體水質達成率(%)=
$$\frac{(pH \text{ 點數} + DO \text{ 點數} + SS \text{ 點數} + BOD \text{ 點數} + NH_3 \text{ 點數} + \text{大腸桿菌點數})}{6} \times 100\%$$
3. 重要濕地(國際、國家)灌排水質達成率(%)=
$$\frac{(SS \text{ 點數} + BOD \text{ 點數} + COD \text{ 點數} + NH_3 \text{ 點數} + NO_3 \text{ 點數} + TP \text{ 點數})}{6} \times 100\%$$
4. RPI 積分值則按環保署之 RPI 計算方式計算

表 4.1- 38 本計畫各樣區水質綜合評估(4 季水質平均值評估, N=4)

項目	RPI 積分值	WQI <sub>7</sub>	CTSI
項目	點數平均值		
SA1-1	2.6 輕度污染	65.6	70.4
SA1-2	2.4 輕度污染	65.6	68.4
SA1-3	3.0 輕度污染	64.6	74.4
SA1-4	4.0 中度污染	56.5	84.6
SA1-5	4.0 中度污染	54.9	81.9
SA2-1	3.4 中度污染	56.3	71.3
SA2-2	3.8 中度污染	54.9	77.2
SA2-3	3.1 中度污染	59.1	70.4
SA2-4	4.8 中度污染	47.0	84.1
SA2-5	3.8 中度污染	58.9	77.6
SA3-1	1.9 未(稍)受污染	74.8	66.4
SA3-2	2.4 輕度污染	66.8	72.9
SA3-3	2.4 輕度污染	73.1	72.2
Y1	4.4 中度污染	39.9	94.2
Y2	4.1 中度污染	43.9	91.7
Y3	3.6 中度污染	53.8	79.8
Y4	3.3 輕度污染	57.0	72.1
Y5	5.2 中度污染	34.6	90.6
Y6	4.3 中度污染	44.0	84.3
Y7	3.4 輕度污染	51.9	80.6



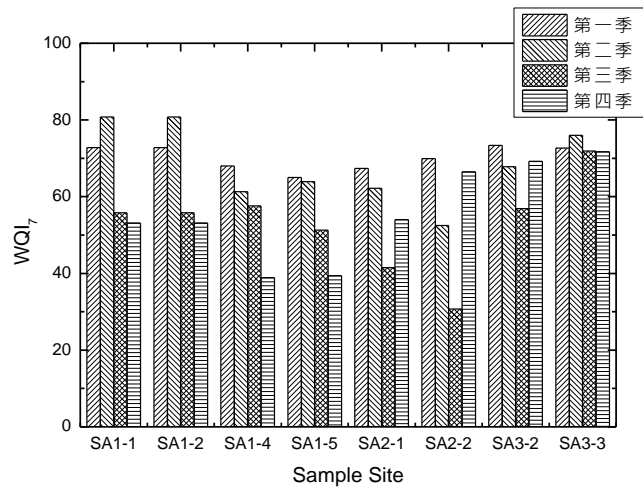


圖 4.1- 68 以 WQI<sub>7</sub> 評估本計畫濕地潮溝類水質指數差異性

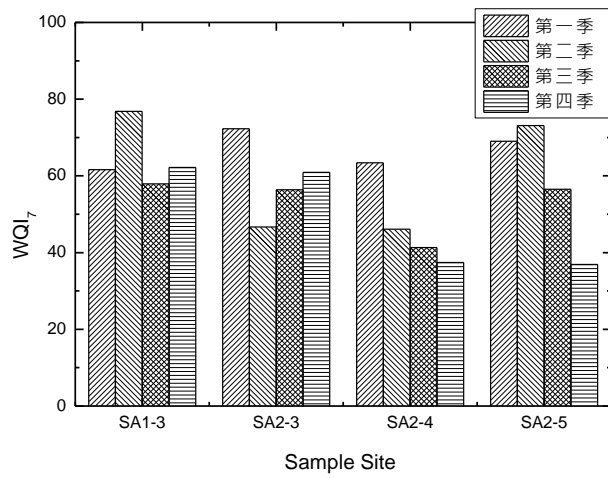


圖 4.1- 69 以 WQI<sub>7</sub> 評估本計畫濕地內水質指數差異性

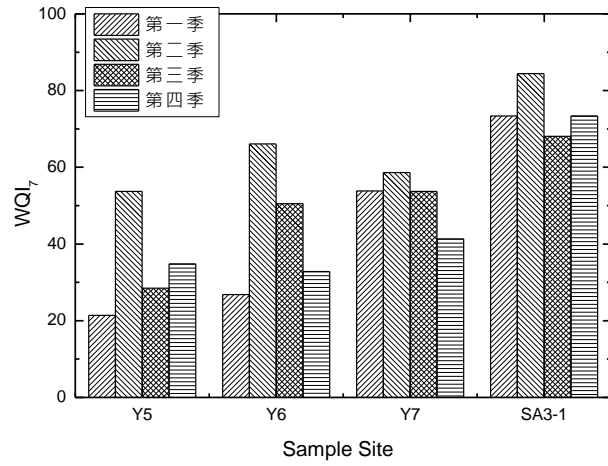


圖 4.1- 70 以 WQI<sub>7</sub> 評估本計畫濕地區域排水類水質指數差異性

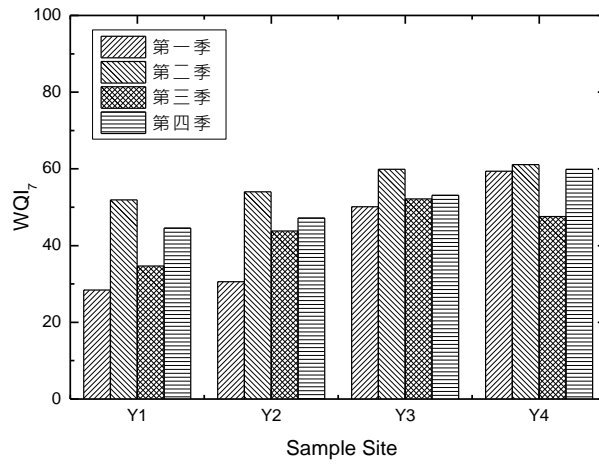


圖 4.1- 71 以 WQI<sub>7</sub> 評估本計畫濕地區域河川類水質指數差異性

#### 4.1.4 水質重金屬分析結果

本計畫針對四草濕地 A1、A2 區的部分樣點與其他樣區的水質一併分析水體中的重金屬含量，其中 A1 與 A2 區共五處樣點，分析結果如表 4.1-39 所示，樣點 SA1-1、SA1-2、SA1-3 為四草濕地 A1 區鄰近工業五路的樣區，分析結果顯示，第 1~4 季的砷(As)、汞(Hg)、鉛(Pb)、鎘(Cd)四種重金屬在水體中的濃度均低於偵測極限，其他四種金屬銅(Cu)、鋅(Zn)、鎳(Ni)、鉻(Cr)等雖然略高於偵測極限的濃度，但仍低於水體分類標準之保護人體健康相關基準值，顯示 A1 區鄰近科工區一側的水體應無受重金屬污染的疑慮。

四草濕地 A2 區的兩處樣點 SA2-1、SA2-2 的砷(As)、鉛(Pb)、鎘(Cd)同樣均低於偵測極限，然而 SA2-1 樣點(靠近四草湖)第 1 季監測到水體汞濃度達到 0.044 mg/L，高於水體分類標準之保護人體健康相關基準值的汞濃度(0.001 mg/L)，但同一樣點在第二季的水體汞濃度低於偵測極限值，第 3 季又測到汞濃度為 0.002 mg/L，第 4 季低於偵測極限，推估有可能於採集水體時，因樣區於低平潮時水位偏低，容易採集到 SA2-1 樣區的底泥混雜於水體樣品中，因此推估可能汞金屬的來源為 SA2-1 樣區底部的底泥，需進一步採樣求證。

其他兩處樣區(臨 1 與臨 2)水體重金屬監測結果與四草濕地 A1 樣區類似(表 4.1-40)，並無明顯偏高之重金屬濃度，且均低於低於水體分類標準之保護人體健康相關基準值。

暴雨後的鹽水溪口濕地水體中(表 4.1-40)，與其他樣區較為明顯的差異為可偵測到濃度略高的砷濃度、銅、鎳濃度，因文獻中曾報導鹽水溪上游的底泥中富含濃度偏高的鎳、銅金屬，這些底泥於豪雨雨後沖刷帶起後混著於水體中，因而被測得，另外，楊懷仁等人於「嘉南平原沉積物之砷富集深度及機制：醫學地質基本資料」一文中曾提過，嘉南平原沉積物的砷含量普遍於 20 mg/kg 以下，由此推估豪大雨沖刷之後，也可能將嘉南平原中土壤層中富含的砷混著於

水體中而被測得，其他金屬濃度大部分為低於偵測及現或保護人體健康相關基準的規範值，

夜間針對四草濕地 A1 區與 A2 區的 SA1-1、SA1-2、SA1-4 如表 4.4-41 所示 (樣品編號為 SA1-1-N、SA1-2-N、SA1-4-N) 與臨 2 樣區 (編號為臨 2-N) 採集水樣，其水中重金屬得偵測結果與第 4 季日間偵測結果並無明顯的差異性。

文獻中有關四草濕地 A1、A2、A3 區進行水質重金屬採樣分析結果如表 4.2-42~表 4.2-44 所示，本計畫所監測之重金屬濃度大部分重金屬濃度與文獻值相當，重金屬鋅比文獻值略低。

表 4.1- 39 四草濕地 A1、A2 區重金屬監測樣點分析結果(第一季，2018 年 12 月)(1/4)

水質參數	As	Hg	Cu	Zn	Ni	Cr	Pb	Cd
單位	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
SA1-1	<0.008 (0.003)	<0.001	<0.002 (0.001)	0.007	0.002	0.013	<0.028	<0.0023
SA1-2	<0.008 (0.003)	<0.001	0.002	0.018	0.003	0.012	<0.028	<0.0023
SA1-3	<0.008 (0.003)	<0.001	0.002	0.015	0.004	0.013	<0.028	<0.0023
SA2-1	<0.008 (0.003)	0.044	0.003	0.003	0.007	0.028	<0.028	<0.0023
SA2-2	<0.008 (0.004)	<0.001	0.002	0.014	0.006	0.011	<0.028	<0.0023
保護人體健康相關 基準	0.05	0.001	0.03	0.5	0.1	0.05(Cr <sup>6+</sup> )	0.01	0.005

表 4.1-39 四草濕地 A1、A2 區重金屬監測樣點分析結果(第二季，2019 年 3 月)(2/4)

水質參數	As	Hg	Cu	Zn	Ni	Cr	Pb	Cd
單位	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
SA1-1	<0.008 (0.002)	<0.001	0.002	0.015	0.003	0.011	<0.028	<0.0023
SA1-2	<0.008 (0.003)	<0.001	0.002	0.011	0.003	0.010	<0.028	<0.0023
SA1-3	<0.008 (0.003)	<0.001	0.002	0.014	0.003	0.010	<0.028	<0.0023
SA2-1	<0.008 (0.006)	<0.001	0.002	0.007	0.007	0.011	<0.028	<0.0023
SA2-2	0.008	<0.001	0.003	0.01	0.012	0.011	<0.028 (0.001)	<0.0023
保護人體健康相關 基準	0.05	0.001	0.03	0.5	0.1	0.05(Cr <sup>6+</sup> )	0.01	0.005

表 4.1-39 四草濕地 A1、A2 區重金屬監測樣點分析結果(第三季，2019 年 6 月)(3/4)

水質參數	As	Hg	Cu	Zn	Ni	Cr	Pb	Cd
單位	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
SA1-1	<0.008 (0.004)	<0.001	0.004	0.015	0.008	<0.0047 (0.003)	<0.028	<0.0023
SA1-2	<0.008 (0.006)	<0.001	0.006	0.028	0.008	0.004	<0.028 (0.001)	<0.0023
SA1-3	<0.008 (0.005)	<0.001	0.008	0.024	0.014	<0.0047 (0.003)	<0.028 (0.001)	<0.0023
SA2-1	<0.008 (0.007)	0.002	0.006	0.025	0.014	0.007	<0.028 (0.001)	<0.0023
SA2-2	0.010	<0.001	0.008	0.029	0.023	0.013	<0.028 (0.005)	<0.0023
保護人體健康相關 基準	0.05	0.001	0.03	0.5	0.1	0.05(Cr <sup>6+</sup> )	0.01	0.005

表 4.1-39 四草濕地 A1、A2 區重金屬監測樣點分析結果(第四季，2019 年 9 月)(4/4)

水質參數	As	Hg	Cu	Zn	Ni	Cr	Pb	Cd
單位	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
SA1-1	<0.008 (0.002)	<0.001	0.006	0.026	0.009	<0.0047 (0.001)	<0.028 (0.001)	<0.0023
SA1-2	<0.008 (0.007)	<0.001	0.004	0.021	0.004	0.005	<0.028 (0.002)	<0.0023
SA1-3	<0.008 (0.002)	<0.001	0.003	0.015	0.005	<0.0047	<0.028 (0.001)	<0.0023
SA2-1	<0.008 (0.007)	<0.001	0.003	0.031	0.011	<0.0047 (0.001)	<0.028 (0.003)	<0.0023
SA2-2	0.012	<0.001	0.009	0.064	0.016	0.015	<0.028 (0.006)	<0.0023
保護人體健康相關 基準	0.05	0.001	0.03	0.5	0.1	0.05(Cr <sup>6+</sup> )	0.01	0.005

表 4.1- 40 其他樣區重金屬監測樣點分析結果(第一季，2018 年 12 月)

水質參數	As	Hg	Cu	Zn	Ni	Cr	Pb	Cd
單位	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
臨 1	<0.008 (0.003)	<0.001	0.002	0.015	0.003	0.012	<0.028 (0.001)	<0.0023
臨 2	<0.008 (0.007)	<0.001	<0.002 (0.001)	0.008	0.003	0.009	<0.028 (0.001)	<0.0023
保護人體健康相關 基準	0.05	0.001	0.03	0.5	0.1	0.05(Cr <sup>6+</sup> )	0.01	0.005

表 4.1- 41 其他樣區重金屬監測樣點分析結果(第四季，2019 年 8、9 月)

水質參數	As	Hg	Cu	Zn	Ni	Cr	Pb	Cd
單位	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
Y1-R	0.009	<0.001	0.009	0.056	0.012	0.013	<0.028 0.008	<0.0023
Y5-R	0.009	<0.001	0.010	0.039	0.010	0.017	<0.028 0.005	<0.0023
Y6-R	0.009	<0.001	0.009	0.037	0.009	0.014	<0.028 0.004	<0.0023
SA1-2-R	<0.008 (0.005)	<0.001	0.106	0.021	0.004	0.003	<0.028 0.002	<0.0023
SA1-1-N	<0.008 (0.003)	<0.001	0.004	0.014	0.003	<0.0047	<0.028 0.001	<0.0023
SA1-2-N	<0.008 (0.005)	<0.001	0.005	0.014	0.003	0.004	<0.028 0.001	<0.0023
SA1-4-N	<0.008 (0.006)	<0.001	0.002	0.009	0.004	0.001	<0.028	<0.0023
臨 2-N	0.008	<0.001	0.003	0.012	0.004	0.002	<0.028 (0.001)	<0.0023
保護人體健康相關 基準	0.05	0.001	0.03	0.5	0.1	0.05(Cr <sup>6+</sup> )	0.01	0.005

表 4.1- 42 文獻中有關四草濕地 A1 區水體重金屬分析結果

A1 區(mg/L)

	As	Cr	Cu	Ni	Zn
科工區	0.0027	0.0047	0.0043	0.01	0.157
中央潮溝	0.0034	0.0022	0.0056	0.0064	0.174
A1 大門	0.0038	0.0021	0.0049	0.0065	0.249
鹿耳門溪	0.0046	0.0026	0.0051	0.0039	0.325

(資料來源：台南市 99 年度國家重要濕地生態環境調查及復育計畫成果報告，台南市政府)

表 4.1- 43 文獻中有關四草濕地 A2 區水體重金屬分析結果

A2 區(mg/L)

	As	Cr	Cu	Ni	Zn
東潮溝	0.0116	N.D	0.0046	0.0104	0.111
中潮溝	0.0101	N.D	0.004	0.0184	0.160
西潮溝北	0.0077	N.D	0.0035	0.0134	0.136
西潮溝南	0.0066	N.D	0.0032	0.0255	0.140

(資料來源：台南市 99 年度國家重要濕地生態環境調查及復育計畫成果報告，台南市政府)

表 4.1- 44 文獻中有關四草濕地 A3 區水體重金屬分析結果

A3(mg/L)

	As	Cr	Cu	Ni	Zn
內潮溝	0.0031	N.D	0.0028	0.0025	0.086
外潮溝	0.0229	N.D	0.0097	0.0039	0.099

(資料來源：台南市 99 年度國家重要濕地生態環境調查及復育計畫成果報告，台南市政府)



## 4.2 評估與擬定可供社區監測濕地水體的 SOP 作業程序

鄰近於國家重要濕地的社區民眾，除了參與環境巡守或進行簡易的生態群聚調查，另外針對社區鄰近的濕地的環境是否足以提供生態功能或其他附加功能，最簡單的方法就是直接針對水域環境進行水質監測，透過水質監測，除了可以了解濕地的水質良窳，也可以一併了解社區周圍環境的水污染狀況，是否已對社區生活與生態環境造成壓力等，因此只要利用簡易的現場檢測儀器，檢測社區周圍的濕地水環境水體，搭配將檢測的水樣送至可協助分析的學術機構，即可了解社區附近濕地的水體水質狀況，另外，專業的水質分析工作需要耗費大量的金錢與人力，無法經常性或高頻率的進行水質監測分析工作，監測與分析的頻率經常以季或月進行，因此透過社區民眾參與高頻率的簡易水質分析工作，於專業監測分析的空檔如有突發性或具疑慮性的小型水體污染事件，可彌補專業分析無法高頻率檢測的不足。

由於水質的監測分析與結果的判別，需要受過專業訓練進行，尤其水質中的化學項目如氨氮、總磷、化學需氧量等水質分析項目，需使用具危害性的化學藥品於實驗室內進行，一般未受過專業訓練的民眾並不建議參與分析，但反觀一些可現場檢測並即獲得結果的物理性監測(例如濁度、透視度等)，或是可透過儀器或簡易檢測立即獲得結果的化學項目(例如水溫、電導度、溶氧、pH 等)，透過適度的社區型水質分析訓練活動，可使一般的社區民眾學習並參與簡易的水質監測。

另外也可利用環保署往年舉辦的世界水質監測日活動所附的一些簡易型監測工具(如照片 4.2-1)，監測社區附近的濕地水體環境水質。可監測之項目包含：溶氧、水溫、濁度、pH 等，若可進一步搭配水質監測儀器(例如電導度計)，可彌補專業檢測頻率的不足。

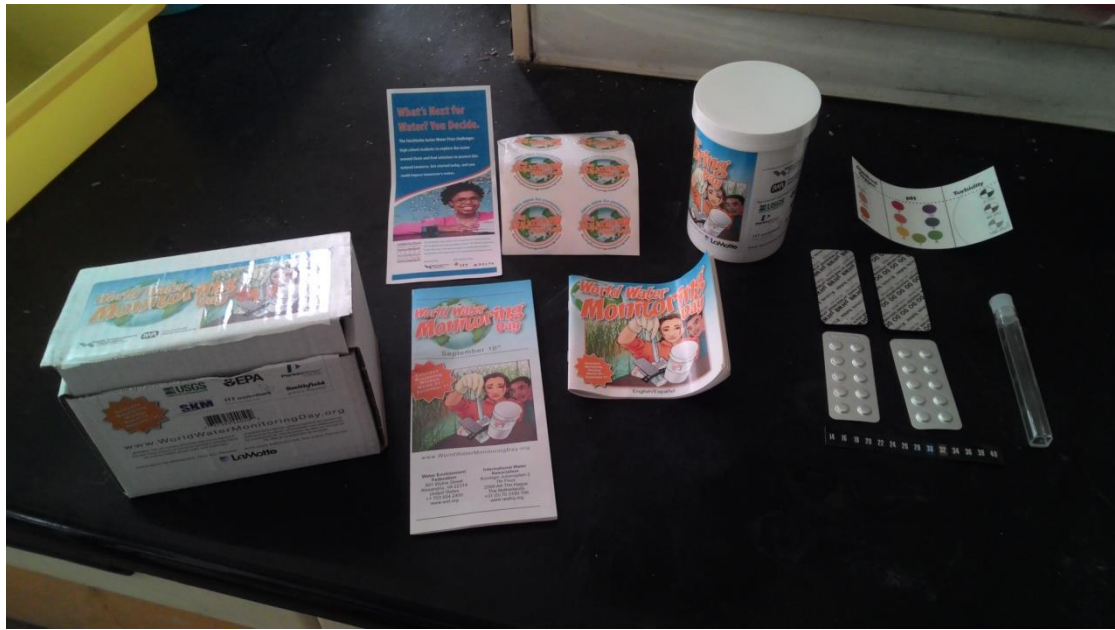
以下為本計畫擬定的社區民眾參與濕地檢測程序之部分說明，完整說明於附件 1。

### 社區如何參與濕地水環境監測

水質監測通常需要專業的人力與儀器設備才得以進行，但是一般社區或 NGO 團體如果沒有專業的人力與設備，其實仍可透過簡易的設施或判別方法來進行，例如量測水溫只需要適當刻度的溫度計，量測水體的 pH 可使用 pH 試紙或石蕊試紙，透視度或濁度可利用適當的透明塑膠或玻璃杯加上適當的刻度即可進行，其他的水質參數檢測則需要仰賴特殊的計量設備或儀器，可以尋求社區附近具有環境、化工、生態等相關領域科系的學術機構協助檢測。

市面上也有販售可測試氨氮、總磷、COD、總氮等以比色卡獲得數據的快速檢測試紙，雖然準確性較低，但可快速獲得參水質參數的數據。

另外，透過環保署每年舉辦的世界水質監測日活動，也可利用水質監測日所附的一些簡易型監測工具(如照片 1)，監測濕地的水體環境水質。「世界水質監測」原名為「世界水質監測日」(World Water Monitoring Day, WWMD)，係 2003 年由國際水協會、美國清水基金會及美國環保署等共同發起，訂每年 10 月 18 日為世界水質監測日，自 2006 年起由美國水環境聯盟主辦，改於每年 9 月 18 日至 10 月 18 日期間邀請全球民眾同步檢測水質，「世界水質監測」是一個透過鼓勵地球公民監測自身週遭水質，來喚起保護水環境意識的國際性推廣活動，主要傳達「用水人應保護水資源，才有乾淨、安全之水」的永續環境訊息，環保署每年邀請民眾參加本項活動，2003 至 2010 年間，每年參加人次破千，2011 年我國慶祝建國百年，擴大舉辦活動，全年超過 39,000 人次參與活動，2012 年仍有 48,000 人次進行 202 點次水質監測，2013 年 監測 4,239 點次，2014 年 監測 2,019 點次。參與世界水質監測日可監測之項目包含：溶氧、水溫、濁度、pH 等。



照片 1 環保署舉辦之世界水質監測日活動的水質監測器材

可供社區或 NGO 志工團的濕地水質監測程序

### (一)實施方法

#### 1. 招募社區志工

首先招募台江國家公園鄰近的多個社區、NGO 團體對於水質監測或環境保育工作尋求或招募對濕地水質監測具有興趣與熱忱的民眾與志工，可以透過辦理小型的社區座談會互相交流說明，一方面了解社區民眾對台江將國家公園內濕地水域環境的想法，更進一步從社區開始宣導社區民眾參與台江國家公園內的濕地水域環境自主性監測的重要性，並藉以招募有興趣有熱忱的志工。

#### 2. 辦理實務性的濕地水質監測訓練活動

實務性的水質監測訓練活動安排 4 小時的課程為主，課程初步規劃如表 4 所示，課程的講解可邀請具水質檢測實務經驗的學術單位或團體，並帶領社區志工以分組方式實務性進行水質監測活動，以及討論監測數據的意義。

表 4 水質監測訓練活動初步規劃

課程時間	課程名稱	課程說明	課程分類		
0.5 小時	1. 認識水污染 2. 認識水質污染參數	說明水體如何被污染，以及認識水質污染參數	完整社區課程		
1 小時	1. 認識台江國家公園的濕地 2. 濕地水質監測的方法	解說台江國家園內濕地與水質、簡易解說傳統水質監測方法、解說「WWMD test kits, LaMotte」的使用方法			國中小課程
2 小時	實務性水質採樣與監測	將志工分組，至野外針對濕地水體檢測水質、在討論監測濕地水質結果的意義			
0.5 小時	數據討論與分析	將各組收集的濕地水質監測收集後，分析討論各水質數據的意義			

### 3. 規劃社區志工可檢測的濕地區域與頻率

規劃可銜接濕地保育利用計畫的水質監測點位為主，並考量檢測點味的安全性與可至性。目前針對鹽水溪口濕地與四草濕地初步規劃的檢測點位與頻率規劃如下：

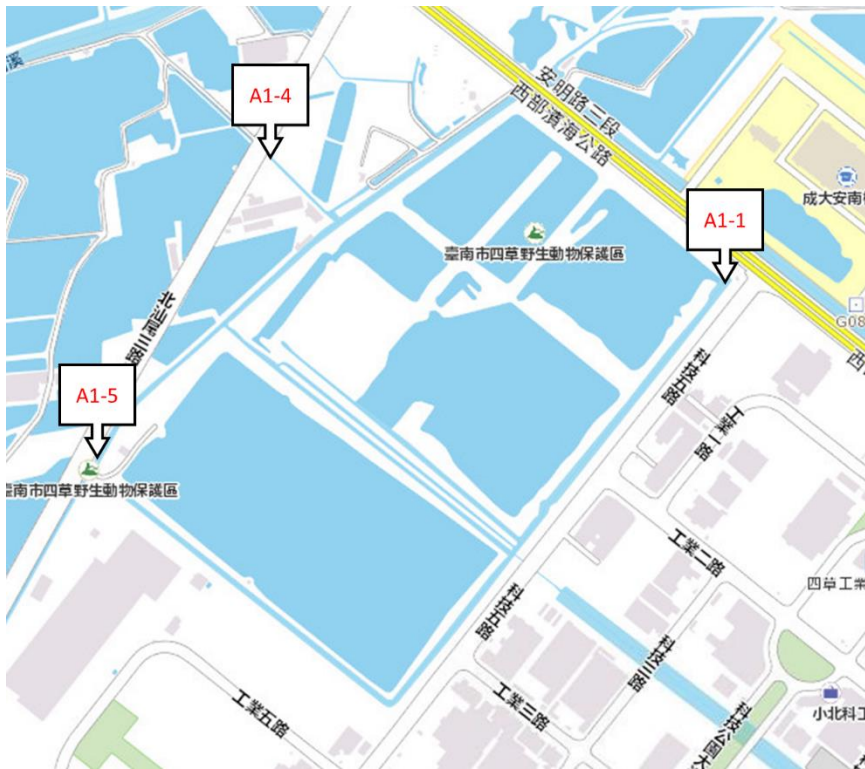


圖 1 四草濕地 A1 區(檢測頻率：每月 2 次)



圖 2 四草濕地 A2 區(檢測頻率：每月 2 次)



圖 3 四草濕地 A3 區(檢測頻率，每月 2 次)



圖 4 鹽水溪口濕地(檢測頻率：每月 2 次)

#### 4. 規劃志工水質採樣監測工作

可參與水質監測的社區志工或團體分組之後，可以 2~4 人一組(切勿 1 人單獨行動)，分配監測區域，並按以下原則原業務單位規劃濕地水質採樣監測工作。

### 台江國家公園志工濕地水質採樣規畫工作計畫

#### 一、水環境監測點規劃

1. 擬定志工之水環境監測點水文屬性：(例：濕地、潮溝、排水灌排、水窪等，並注意擬定之監測點鄰近國家重要濕地或範圍內)
2. 擬定志工之水環境監測點水文資料：(例：約略水深、水源、土溝、水泥溝等水文環境資料)
3. 監測點現勘資料：
  - (1)以手描繪採樣點位置(最好可附 GPS 點位)。
  - (2)採樣區現場照片。

#### 二、採樣計畫

1. 預定採樣期程：(例：擬定採樣日期、採樣時間、採樣次數)
2. 預定採樣人員與工作分配：(例：社區人員、是否具有採樣默契與共識等)
3. 預定採樣交通工具：(例：步行、機車、汽車等)
4. 擬定採樣紀錄表(見範例)
5. 預定採樣工具：(例：水桶、寶特瓶、勺子等，如圖 2 所示)
6. 預定採樣流程與檢測程序：(例：撈水→測溫度→測濁度…)
7. 水樣運送保存計畫：(例：採樣後送至社區可低溫宅配的地點與時間)

#### 三、數據彙整計畫

1. 擬定數據彙整方法：(例：製作數據彙整表)
2. 擬定數據呈現方法：(例：由 excel 製作圖、表)
3. 判別水質良窳



圖 2 採樣工具與汲水工作(資料來源：2011 年台灣世界水質監測日領隊研習教材)



社區現場採樣紀錄表(範例)

基本資料	隊伍名稱			參加人數	
	聯絡人			聯絡方式	
	其他成員	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	監測日期	年 月 日			
	監測時間	(上、下)午 時 分至(上、下)午 時 分			
	天氣概況	晴、多雲、陰、雨(零星、陣雨、雷雨、大雨、豪雨.....)			
氣溫： °C	感覺：炙熱(乾)、悶熱(濕)、無風、微風、舒適、涼快、寒冷、冰冷				
最近降雨情況	無、零星、毛毛雨、小雨、陣雨、雷陣雨、大雨、豪雨.....				
監測地點進一步描述	監測水體類別	<input type="checkbox"/> 濕地	<input type="checkbox"/> 排水	<input type="checkbox"/> 潮溝	<input type="checkbox"/> 河川溪流
	監測地點	監測地點：橋名、附近地址或附近標的構造物說明			
	潮溝河川型態	<input type="checkbox"/> 天然(維持原始天然河道斷面、其他描述)			
		<input type="checkbox"/> 低度治理河川(人工斷面、有未特別加高之土堤、土石、水泥加強護岸)			
		<input type="checkbox"/> 高度整治河川(人工斷面、有特別混加高、強化護岸、鋼筋塊凝堤防、其他描述)			
	附近地形	山區、丘陵地、平原盆地、沼澤濕地、海岸地、其他(請描述)			
	附近土地利用	農地、林地、養殖區、公園、高爾球場、住宅區、商業區、工業區、其他			
	位置型態	<input type="checkbox"/> 小聚落	<input type="checkbox"/> 中型聚落	<input type="checkbox"/> 大型聚落	<input type="checkbox"/> 社區
座落位置	鄰里或路段名		鄉鎮市區		
經緯度座標	經度		緯度		
水體環境觀察及感受	整體外觀	水域質地：淤泥、細泥砂、粗砂石、小礫石、卵石、其他描述			
		氣味：無明顯氣味、有點臭味道、有明顯腐臭味、嗆鼻臭味、其他描述			
		顏色：無色、綠色、藍色、土黃色、暗褐色、其他描述			
	外觀：清澈、微濁、混濁、看不到河床底、其他描述		水生植物： <input type="checkbox"/> 有； <input type="checkbox"/> 無		漂流物： <input type="checkbox"/> 有； <input type="checkbox"/> 無
水理條件	水域面積(濕地)： 平方公尺		寬度(潮溝排水)： 公尺		
	水深：約 公尺				
	流速： 停滯、極慢、慢、快、急				

		流量： 很小、中度、很大	
	對水體感受	<input type="checkbox"/> 舒適(很想將手腳浸泡其中) <input type="checkbox"/> 沒特別感受 <input type="checkbox"/> 噁心(極不想接觸)	
	採樣現場其他描述及記事	1. 2. 3.	
理化檢測方法(基本項目)	監測項目	測值	備註
	氣溫, °C		
	水溫, °C		
	溶氧, mg/L		
	酸鹼值(pH)		
其他項目(社區自訂)			
	其他記事		

## 5. 濕地水質數據的彙整與檢討

濕地水質監測後的工作之一，就是必須確保志工們所監測的水質數據具有代表性且正確，因此除了由業務單位定期彙整志工所監測的數據之外，透過定期(例如每季或每半年)召開監測社區志工的座談會，邀請專業之水質檢測單位或團體，比對濕地保育利用計畫的專業檢測成果，也可以確保監測水質的正確性與品質。

## 6. 召開濕地水質監測成果發表會，公布年度水質監測成果

可透過國家公園辦理的成果發表會，公布年度的濕地水質成果，除了讓一般大眾了解，透過公民參與的水質監測成果，也可公開國公園與國家重要濕地周界地區的水質良窳，讓民眾了解與認識台江國家公園的濕地保育工作。

## 第五章 結論與建議

### 5.1 結論

1. 水質監測結果顯示，四草重要濕地 A1 區各樣區的水質於第 1、2 季均可達到陸域地面丁、戊類水體標準，但是在第 3、4 季因水體溶氧濃度略低而無法達標。部分樣區因 SS 濃度偏高而無法達到國際濕地標準的水質基準，未來應持續關注懸浮性藻類衍生的水質問題。A1 區水質的 RPI 評估指標中，呈現稍受污染至中度污染的水質點數，樣區 SA1-4 與 SA1-5 於第四季的  $WQI_7$  低於 50 以下，其他樣區或季節大致均可高於 50 以上，CTSI 評估 A1 區的水質，全部的樣區的水質優養化程度為優氧狀態，未來應持續注意各股入水口水源流入 A1 區的污染性。四草濕地 A1 區大致可符合「重要濕地內灌溉排水蓄水放淤給水投入標準」有關國際級濕地的水質要求，也可經常性符合地面水體分類及水質標準陸域地面水體丁、戊類之相關標準。
2. 四草重要濕地 A2 區中，SA2-4 樣區的水體受 BOD 濃度偏高的影響，不易達到陸域地面戊類水體的基準。A2 區有多個樣區無法達到國際濕地標準的水質基準，分別受到懸浮固體物、BOD、COD 的濃度偏高所影響，A2 區內的 RPI 指標呈現稍受污染至嚴重污染等級，另外，以排入 A2 區的水源入口的 SA2-1 與 SA2-2 樣區的  $WQI_7$  指數於第 4 季最低，SA2-4 與 SA2-5 的  $WQI_7$  指數變化最劇烈，A2 區的 CTSI 指標均為優養化狀態，A2 區應增加濕地內水體的交換率，降低水體的水質不穩定性。四草濕地 A2 區大部分樣區水體可符合「重要濕地內灌溉排水蓄水放淤給水投入標準」有關國際級濕地的水質要求，也可以經常性符合地面水體分類及水質標準陸域地面水體丁、戊類之相關標準。
3. 四草重要濕地 A3 區，除了 SA3-3 樣區無法達到陸域地面戊類水體基準的規範，其他樣區與季節均有 100% 的達成率，SA3-1 樣區的水體均可達到國際級濕地規範，其他樣區可能因懸浮固體物濃度高而無法達標。A3 區的 RPI

指標積分為 1.0~3.38，屬未(稍)受污染與中度污染，A3 區的  $WQI_7$  評的水質指均可以達到 60 甚至 70 以上，唯 SA3-2 樣區在第 3 季因 BOD 濃度略高而導致  $WQI_7$  指數低於 60，CTSI 指標評估 A3 區濕地的水體均為優養化狀態。四草濕地 A3 區可經常性符合「重要濕地內灌溉排水蓄水放淤給水投入標準」有關國際級濕地的水質要求，也可經常性符合地面水體分類及水質標準陸域地面水體丁、戊類之相關標準。

4. 鹽水溪口濕地除了部分樣區部分季節因 BOD 濃度略高，DO 濃度略低，大部分樣區均可符合戊類水體的規範，以鹽水溪口濕地的周界範圍水體流入的樣區 Y1、Y5、Y6 評估是否符合重要濕地內灌排水蓄水放淤投入標準，三個樣區的達成率僅有 83%，無法達標的原因均為 TP 濃度偏高，鹽水溪口濕地的 RPI 指標積分值為 1.5~5.8，屬稍受污染至中度污染，另外，Y1、Y2、Y5 樣區的  $WQI_7$  指數僅有第 2 季大於 50 以上，其他季節的  $WQI_7$  指數均低於 50 甚至低於 30，其他樣區的  $WQI_7$  指數則水體隨著濕地往下游流動， $WQI_7$  指數而逐漸升高，與 RPI 評估的結果相當一致，CTSI 評估鹽水溪口濕地的水質優氧程度，除了河口樣區 Y4 在第四季呈現普氧狀態，所有樣區在所有季節均為優養化狀態。符合「重要濕地內灌溉排水蓄水放淤給水投入標準」有關國際級濕地的水質要求，也可經常性符合地面水體分類及水質標準陸域地面水體丁、戊類之相關標準。
5. 其他樣區方面，除了暴雨後的鹽水溪口濕地的懸浮固體物濃度、濁度、大腸桿菌群數量升高，其他樣區(包含日夜間差異)並無明顯的水質差異性或異常惡化的現象。
6. 水質重金屬檢測方面，本計畫大部分重金屬檢測樣區的水質重金屬(砷(As)、汞(Hg)、鉛(Pb)、鎘(Cd)、銅(Cu)、鋅(Zn)、鎳(Ni)、鉻(Cr))含量可符合「保護人體健康相關基準」的要求或低於偵測極限，唯四草濕地 A2 區的 SA2-1 樣區的汞金屬含量有兩季檢測高於保護人體健康相關基準，由於其他水質參數並無異常現象，推估可能為採集水樣時混雜該樣區的底泥，導致水質的汞金屬濃度升高，未來應針對 SA2-1 樣區的底泥進行重金屬檢測，以驗證是否

導致水質含有重金屬的可能性。

7. 針對擬定社區參與執行水質監測的 SOP 作業程序，本計畫共擬定；(1)招募志工、(2)水質訓練活動、(3)規劃濕地檢測點為與頻率、(4)規劃水質採樣工作、(5)濕地水質數據彙整與檢討、(6)公布檢測成果，召開成果發表會等步驟。

## 5.2 建議

1. 針對四草濕地與鹽水溪口濕地水質之規範，建議先遵循「重要濕地內灌溉排水蓄水放淤給水投入標準」第四條：重要濕地內給水之灌溉水質基準及蓄水之水質基準，應符合地面水體分類及水質標準陸域地面水體戊類之相關規定，鹽水溪口濕地至少應符合丁水體標準(環保署公告鹽水溪自自上游豐化橋至河口為丁類水體)，再由逐年之水質監測成果，滾動式修改四草濕地與鹽水溪口濕地的水質規範。因此，綜合「地面水體分類及水質標準陸域地面水體」、重要濕地內灌溉排水蓄水放淤給水投入標準，以及本計畫水質監測結果，表 5.2-1 為本計畫建議之水質管理目標。

表 5.2-1 本計畫建議四草重要濕地與鹽水溪口濕地水質管理目標(濕地內水體)

水質參數	pH	DO	BOD	SS	NH <sub>3</sub> -N	TP
單位		mg/L	mg/L	mg/L	mg N/L	mg P/L
四草重要濕地	6.0~9.0	>3	<8	<100	<2	<2.0
鹽水溪口濕地	6.0~9.0	>3	<8	<100	<7.5	<2.0

表 5.2-2 本計畫建議四草重要濕地與鹽水溪口濕地水質管理目標(濕地周界水體)

水質參數	pH	DO	BOD	SS	NH <sub>3</sub> -N	TP
單位		mg/L	mg/L	mg/L	mg N/L	mg P/L
四草重要濕地	6.0~9.0	>3	<8	<25	<12	<2.0
鹽水溪口濕地	6.0~9.0	>3	<8	<25	<12	<3

另外監測樣點之建議如圖 5.2-1~圖 5.2-4 所示。

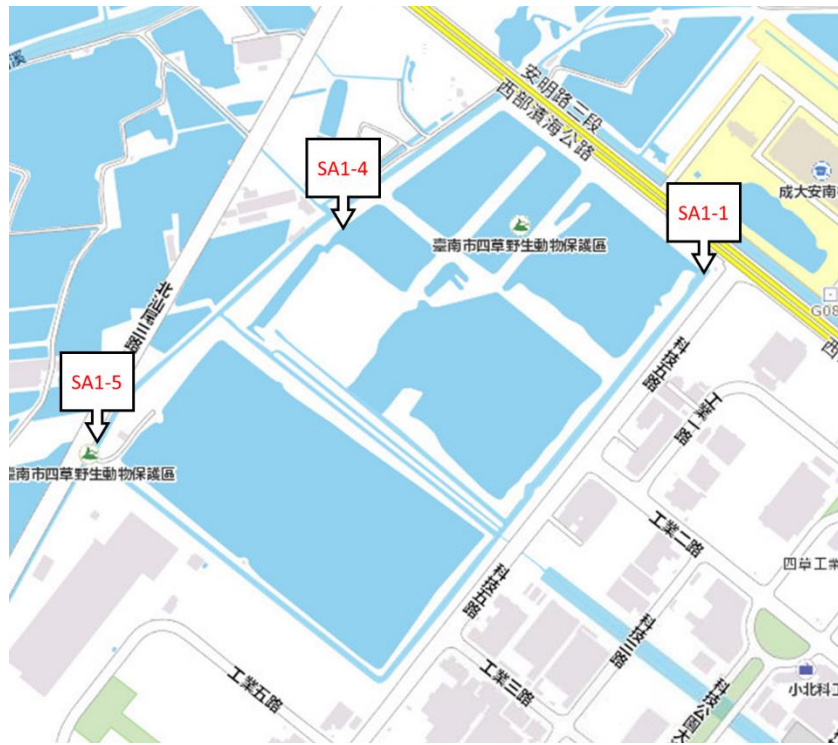


圖 5.2- 1 四草濕地 A1 建議監測之樣點



圖 5.2- 2 四草濕地 A2 建議監測之樣點



圖 5.2- 3 四草濕地 A3 建議監測之樣點



圖 5.2- 4 鹽水溪口濕地建議監測之樣點

2. 四草濕地有許多區域往昔為鹽田水域，水體交換性較差，由本計畫之監測成果發現，A2 區有部分區域因水體交換率差而導致水質不穩定的現象，並不有利於水域生態環境的營造，由於 A2 區面積範圍廣大，潮溝水文錯綜複雜，建議可先釐清 A2 區濕地的水文流向，以及水閘門開關的時間點，有利於未來水質監測與管理。
3. 四草濕地與鹽水溪口濕地因位於排水系統或河川的末端，承受來自上游的污染負荷，影響濕地的水體水質狀況，建議未來仍遵循濕地保育利用計畫以每季 1 次水質監測為原則，持續關注濕地的水質良窳，並可透過上游端其他單



位的水質監測成果，評估對下游端可能造成的影響，以利濕地的經營管理。

4. 針對本計畫多個樣區均有葉綠素 a 濃度偏高的現象，是否釋出藻毒現象，建議未來可針對藻毒進行檢測。
5. 針對 CTSI 指數的評析，因本計畫缺乏監測透明度而導致無法以總磷、葉綠素 a 與透明度三項指標完整評估水質的優養化程度，建議未來可利用透視度的監測方式取代透明度，以因應濕地水深不足無法監測透明度的問題。
6. 針對整體流域的水污染導致濕地水質劣化的問題，除了於上游持續設置下水道系統與污水處理廠，另外也建議可於缺乏下水道之重要濕地鄰近社區設置簡易型的污水處理設施，降低生活污水直接流入濕地的機率。

## 參考文獻

1. 四草重要濕地(國際級)保育利用計畫書，內政部，2017年。
2. 鹽水溪口重要濕地(國家級)保育利用計畫書，內政部，2017年。
3. 台江地區水質土壤底泥測定監測計畫成果報告，台江國家公園管理處，2017年。
4. 105年度台江國家公園水質底泥監測暨指標生物評估計畫，台江國家公園管理處，2016年。
5. 台江國家公園及其周緣緩衝區多樣性棲地營造與評估計畫(2/4)成果報告，台江國家公園管理處，2017年。
6. 台江國家公園及其周緣緩衝區多樣性棲地營造與評估計畫(3/4)，台江國家公園管理處，2018年。
7. 台江國家公園計畫，內政部，2009年。
8. 玉山國家公園水質資料蒐集採樣暨分析檢驗報告書，玉山國家公園管理處，2018年。
9. 台南市99年度國家重要濕地生態環境調查及復育計畫成果報告，台南市政府，2010年。
10. 鹽水溪(含支流)河川情勢調查，經濟部水利署第六河川局，2006年。
11. 行政院環境保護署全國水質監測資訊網：[wq.epa.gov.tw](http://wq.epa.gov.tw)
12. 台南市政府環境保護局網站：[www.tnepb.gov.tw](http://www.tnepb.gov.tw)
13. 行政院環境保護署環檢所網站：[www.niea.gov.tw](http://www.niea.gov.tw)

## 附件 1

### 社區參與濕地水域環境監測說明

#### 壹、 濕地水域環境水質監測的重要性

濕地的水域環境是否足以提供生態功能或其他附加功能，最簡單的方法就是直接針對水域環境直接進行水質監測，透過水質監測，除了可以了解濕地的水質良窳，也可以了解社區鄰近周圍環境的水污染狀況，是否已對社區生活與生態環境造成壓力等，因此只要利用簡易的現場檢測儀器，檢測社區周圍的水環境水體，若能夠搭配將檢測的水樣送至可協助分析的學術研究機構，更可深入了解社區附近的水體水質況。

#### 貳、 如何判斷水質

##### 一、水污染性質的判別

通常水體受到污染之後，需要進一步判斷水質的良窳，判斷的依據可先從水污染來的來源來推敲，一般而言，水污染的來源包括：天然的污染源及人為的污染源。天然污染源一般係指暴雨逕流沖刷屋頂、街道、坡地、溝渠等所帶下的污泥或有機質；人為的污染源則來自人們各種活動及開發所產生者，以下列舉常見的水污染來源：

1. 家庭污水—家庭污水包括洗衣排水、廚房用水、衛浴用水等。雨水原本是乾淨的，直接排放在河川內不會污染水源，但是家庭污水必須經過處理放流，才不會污染河川水質。世界先進國將家庭污水納入污水下水道系統，做適當處理後，才放流到河川或海洋中。台江國家公園多處的濕地(鹽水溪口濕地、四草濕地、曾文溪口濕地、七股瀉湖等)均位於河川、城鎮排水的末端，這些濕地所承接的水源大多為具高污染性的生活污水

或工業廢水，台江國家公園地區所承受的生活污水來源最多的就是來自台南市區(鹽水溪與鹽水溪排水線)、西港、佳里、七股區(劉厝溪排水、大寮排水、六成排水等)，其中又以鹽水溪口濕與四草濕地所承受的鹽水溪與鹽水溪排水線所挾帶的污染負荷最高，也是造成鹽水溪口濕地與四草濕地 A1、A2 區水體水質劣化的原因之一，值得持續關注水質。

2. 工業廢水—工業釋放的廢水，含有多種毒性化學物質，若未經妥善處理而直接排放至水體，將嚴重的危害環境。目前針對工業廢水所造成的污染，行政院環境保護署正積極推動事業廢水污染管制計畫，希望盡快解決工業廢水污染水質的問題。採礦時，為分離礦物，在選礦時用水沖洗，此種沖洗水中含有大量之泥沙、溶解性有毒物質(如銅、鐵、鋅、鉛等)或腐蝕性(如硫酸)，其流入河川或湖泊後，亦會導致該類水體的污染，破壞生態平衡。鹽水溪流域中、上游沿岸也有不少的工業區(例如南科、永康等工業區)，四草濕地 A1 與 A2 區鄰近於台南科工區，為台江國家公園區內最為鄰近的工業區之一，也是對 A1、A2 區的濕地水體風險最高的區域，值得經常性檢測濕地周界水體，關注水體的污染性。
3. 農牧業污染—農業活動中使用的農藥、肥料等物質，經由地表水或地下水的滲透與流動而進入水體，使得水體環境受到污染。部份農藥對於魚類或其他水棲生物皆具有毒性，足以貽害生態環境。而牧養豬、牛、羊、雞、鴨、鵝、魚等所造成的排泄物亦成為水污染之主要來源。鹽水溪排水線(嘉南大圳)的上游即有不少農牧業污染排放的問題，甚至在鹽水溪排水線(嘉南大圳)所偵測的營養鹽濃度高於鹽水溪主流，這些營養鹽進入濕地後，易造成懸浮性藻類衍生，致使水體惡化的問題，也需要持續關注。

## 二、水污染參數的判別

因此，在台江國家公園州界的社區要判別社區周圍濕地或水域環境的水

質良窳，可以依據的水質項目可分為物理項目、化學項目，以及生物項目。

1. 物理項目：濁度、透視度、懸浮固體物等。
2. 化學項目：水溫、pH、溶氧、生化需氧化、化學需氧量、導電度、氨氮、亞硝酸氮、硝酸氮、總凱式氮、總磷等
3. 生物項目：葉綠素 a、大腸桿菌群。

針對本計畫之鹽水溪流域的鹽水溪口濕地與四草濕地的鄰近社區環境水質監測，考量鹽水溪流域的污染來源與性質，以及社區民眾檢測的方便性，建議可檢測項目為：水溫、pH、溶氧、濁度、透視度、懸浮固體物、生化需氧量、導電度、氨氮、總磷、葉綠素 a 等項目，應已足以判斷濕地的水體良窳。以下為這些水質項目說明：

- 水溫 (Temperature)：

水溫係表示水的冷熱程度，是檢驗及評估水體品質的一項重要物理參數。水溫的變化以受氣候影響為主，而廢污水排放也會對水溫造成影響。水溫會影響水的密度、黏度、蒸氣壓、表面張力等物理性質，在化學方面可影響化學反應速率及氣體溶解度等，在生物方面可影響微生物的活性及代謝速率等。一般水溫可以利用經過校正之溫度計量測。

- 濁度 (Turbidity)：

濁度係表示光入射水體時被散射的程度，濁度的來源包括黏粒、坩粒、細微有機物、浮游生物或微生物等。濁度高會影響水體外觀並阻礙光的穿透，進而影響水生植物的光合作用。濁度高還會使魚類的呼吸作用受阻，影響魚類的生長與繁殖，甚至使其因窒息而死亡。濁度高亦會干擾淨水處理時的消毒作用。濁度之測定是藉由光線散射原理，量測工具為濁度計，濁度的單位一般為標準濁度單位 (Nephelometric Turbidity Unit, NTU)。

- 懸浮固體 (Suspended solids, SS)：

懸浮固體係指水中會因攪動或流動而呈懸浮狀態之有機或無機性顆粒，這些顆粒一般包含膠懸物、分散物及膠羽。懸浮固體會阻礙光在水中的穿透，其對水中生物影響與濁度相類似；懸浮固體若沉積於河床，則會阻礙水流，若沉積於水庫庫區，則可能減少水庫的蓄水空間。

- 氫離子濃度指數 (pH)：

氫離子濃度指數係指水中氫離子濃度倒數的對數值。一般自然水之 pH 值多在中性或略鹼性範圍，若水受到工業廢水或礦場廢水污染時，其 pH 值可能產生明顯的變化；pH 值會影響生物的生長、物質的沈澱與溶解、水及廢水的處理等。

- 溶氧 (Dissolved oxygen, DO)：

溶氧係指溶解於水中的氧量，為評估水體品質的重要指標項目之一。水中溶氧可能來自大氣溶解、自然或人為曝氣及水生植物的光合作用等，水若受到有機物質污染，則水中微生物在分解有機物時會消耗水中的溶氧，而造成水中溶氧降低甚至呈缺氧狀態。

- 生化需氧量 (Biochemical oxygen demand, BOD<sub>5</sub>)：

生化需氧量係指水中易受微生物分解的有機物質，在某特定時間及溫度下，被微生物的分解氧化作用所消耗的氧量。一般所稱的「生化需氧量」係以 20°C 培養 5 日後所測得的結果，記做 BOD<sub>5</sub>。生化需氧量可表示水中生物可分解的有機物含量，間接也表示了水體受有機物污染的程度。

- 化學需氧量 (Chemical oxygen demand, COD)：

化學需氧量一般用於表示水中可被化學氧化之有機物含量。化學需氧量係應用重鉻酸鉀為氧化劑，在強酸情況下加熱，將水中有機物氧化為二氧化碳及水，則所消耗之重鉻酸鉀換算成相當之氧量就是化學需氧量。一般工業廢水或含生物不易分解物質之廢水，常以化學需氧量表示其污染程度。

- 電導度 (Electrical conductivity, EC)：

表示水傳導電流能力，導電度與水中離子總濃度、移動性、價數、相對

濃度及水溫等有關。通常導電度愈高，表示水中電解質含量較多。由於大部分鹽類都可電離，因此導電度也可表示水中總溶解固體的多寡。導電度太高對灌溉有不良的影響，因此導電度為灌溉水質之重要指標項目之一。導電度之量測乃以電流通過長 1 cm、截面積  $1\text{cm}^2$  之液柱時測得電阻之倒數，因此其單位多以 mho/cm 表示。若導電度較小時，亦會以其  $10^{-3}$  之 mho/cm 或其  $10^{-6}$  之  $\mu\text{mho/cm}$  表示。

- 氨氮 (Ammonia nitrogen) :

含氮有機物主要來自動物排泄物及動植物屍體之分解，分解時先形成胺基酸，再依氨氮、亞硝酸鹽氮及硝酸鹽氮程序而漸次穩定。因此當水體中存在氨氮可表示該水體受污染時間較短。

- 總磷 (Phosphorus) :

水中的磷幾乎全部以磷酸鹽 (phosphate) 型式存在，為構成土壤養分及動植物原生質的要素。磷是植物生長的重要養分，當過量的磷進入水體，將造成藻類大量繁殖及死亡，並會因其腐敗分解大量耗氧，導致水中溶氧耗盡，形成優養化現象。

- 葉綠素 a (Chlorophyll-a, Chl-a) :

葉綠素的種類很多，較常見的有呈藍綠色的葉綠素 a 及呈黃綠色的葉綠素 b，葉綠素 a 和 b 的成分相差無幾，皆能吸收太陽光，只有在內部結構和吸收不同波長光線上有所差別；陸上植物葉綠素 a 與 b 的比例大約是 3:1。當水體中葉綠素 a 偏高時，表示水中藻類過量繁殖，間接也反應了水體優養化程度。

### 三、水污染指標的判別

水質檢驗結果最終獲得得只是一堆數字與單位，如何從這一堆數據中判別水質的良窳，可以國內有關水質規範的法規來判斷，例如環保署於水污染防治法中，即規範地面水體水質分類使使用基準，如表 1 所示，未來水質檢

驗後的結果可按照表 1 判斷水質良窳，表 1 中的一級公共用水為指經消毒處理即可供公共給水之水源，二級公共用水為指經混凝、沈澱、過濾、消毒等一般通用之淨水方法，處理可供公共給水之水源，三級公共用水為指經活性炭吸附、離子交換、逆滲透等特殊或高度處理可供公共給水之水源，一級水產用水為在陸域地面水體，指可供鱒魚、香魚及鱸魚培養用水之水源，二級水產用水為指可供鯉魚、草魚及貝類培養用水之水源，由以上之分類用途，即可判別濕地的水域環境水質，另外，除了地面水體分類標準，也可以使用參考河川污染指標，如表 2 所示，如此即可知道社區周圍的圳溝或溪流是屬於哪一種污染等級。針對濕地的水質之判斷，可參考內政部營建署公告之濕地法-重要濕地內灌溉排水蓄水放淤給水投入標準，如表 3 所示。總之，監測後的水質，可透過各式各樣的水質分類標準或規範，間接判別濕地的水環境。

表 1 地面水體分類基準(資料來源：環保署網站)

分級	基準值						
	pH	DO, mg/L	BOD, mg/L	SS, mg/L	TC, CFU/100mL	NH <sub>3</sub> -N, mg N/L	TP, mg P/L
	氫離子濃度指標	溶氧量	生化需氧量	懸浮固體物	大腸桿菌群	氮氮	總磷
甲	6.5-8.5	6.5 以上	1 以下	25 以下	50 以下	0.1 以下	0.02 以下
乙	6.0-9.0	5.5 以上	2 以下	25 以下	5,000 以下	0.3 以下	0.05 以下
丙	6.0-9.0	4.5 以上	4 以下	40 以下	10,000 以下	0.3 以下	-
丁	6.0-9.0	3 以上	-	100 以下	-	-	-
戊	6.0-9.0	2 以上	-	-	-	-	-

備註：

- 甲類：適用於一級公共用水、游泳、乙類、丙類、丁類及戊類。
- 乙類：適用於二級公共用水、一級水產用水、丙類、丁類及戊類。
- 丙類：適用於三級公共用水、二級水產用水、一級工業用水、丁類及戊類。
- 丁類：適用於灌溉用水、二級工業用水及環境保育。
- 戊類：適用環境保育。



表 2 河川污染指標(資料來源：環保署網站)

水質/項目	未(稍)受污染	輕度污染	中度污染	嚴重污染	未(稍)受污染
溶氧 (DO)mg/L	$DO \geq 6.5$	$6.5 > DO \geq 4.6$	$4.5 \geq DO \geq 2.0$	$DO < 2.0$	$DO \geq 6.5$
生化需氧量 (BOD <sub>5</sub> )mg/L	$BOD_5 \leq 3.0$	$3.0 < BOD_5 \leq 4.9$	$5.0 \leq BOD_5 \leq 15.0$	$BOD_5 > 15.0$	$BOD_5 \leq 3.0$
懸浮固體 (SS) mg/L	$SS \leq 20.0$	$20.0 < SS \leq 49.9$	$50.0 \leq SS \leq 100$	$SS > 100$	$SS \leq 20.0$
氨氮 (NH <sub>3</sub> -N)mg/L	$NH_3-N \leq 0.50$	$0.50 < NH_3-N \leq 0.99$	$1.0 \leq NH_3-N \leq 3.0$	$NH_3-N > 3.00$	$NH_3-N \leq 0.50$
點數	1	3	6	10	1
污染指數 積分值(S)	$S \leq 2.0$	$2.0 < S \leq 3.0$	$3.1 \leq S \leq 6.0$	$S > 6.0$	$S \leq 2.0$

表 3 重要濕地內灌溉排水蓄水放淤給水投入標準(排水進入重要濕地)

項目	限值			限值
	國際級	國家級	國際級	
水溫	不得超過本法第十五條第一項第四款水資源系統中水體基礎調查之當季平均溫度攝氏正、負 2 度。			以重要濕地範圍或重要濕地保育利用計畫指定重要濕地內之地點為準。
氨氮	5.0 (mg/L)	7.5 (mg/L)	8.5 (mg/L)	
硝酸鹽氮	25.0 (mg/L)	37.5 (mg/L)	42.5 (mg/L)	
總磷	2.0 (mg/L)	2.0 (mg/L)	2.0 (mg/L)	
生化需氧量	15.0 (mg/L)	22.5 (mg/L)	25.5 (mg/L)	
化學需氧量	50.0 (mg/L)	75.0 (mg/L)	85.0 (mg/L)	
懸浮固體	15.0 (mg/L)	22.5 (mg/L)	25.5 (mg/L)	
酸鹼值	不得超過本法第十五條第一項第四款水資源系統中水體基礎調查之平均值正、負一。			

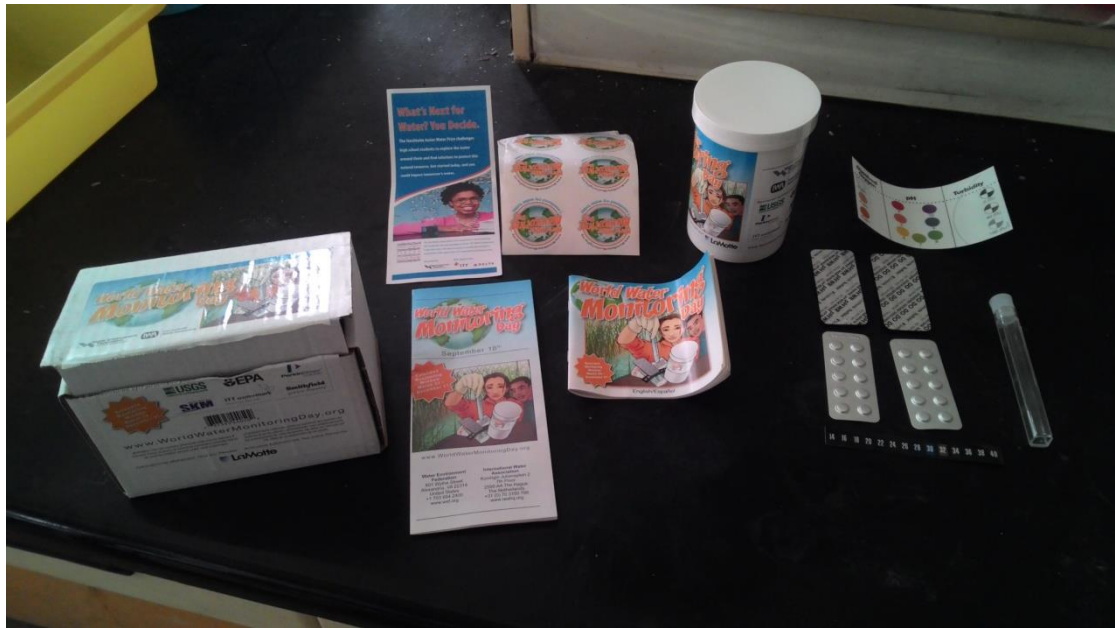
註：排水進入重要濕地之入流水體之標準

## 參、 社區如何參與濕地水環境監測

水質監測通常需要專業的人力與儀器設備才得以進行，但是一般社區或 NGO 團體如果沒有專業的人力與設備，其實仍可透過簡易的設施或判別方法來進行，例如量測水溫只需要適當刻度的溫度計，量測水體的 pH 可使用 pH 試紙或石蕊試紙，透視度或濁度可利用適當的透明塑膠或玻璃杯加上適當的刻度即可進行，其他的水質參數檢測則需要仰賴特殊的計量設備或儀器，可以尋求社區附近具有環境、化工、生態等相關領域科系的學術機構協助檢測。

市面上也有販售可測試氨氮、總磷、COD、總氮等以比色卡獲得數據的快速檢測試紙，雖然準確性較低，但可快速獲得參水質參數的數據。

另外，透過環保署每年舉辦的世界水質監測日活動，也可利用水質監測日所附的一些簡易型監測工具(如照片 1)，監測濕地的水體環境水質。「世界水質監測」原名為「世界水質監測日」(World Water Monitoring Day, WWMD)，係 2003 年由國際水協會、美國清水基金會及美國環保署等共同發起，訂每年 10 月 18 日為世界水質監測日，自 2006 年起由美國水環境聯盟主辦，改於每年 9 月 18 日至 10 月 18 日期間邀請全球民眾同步檢測水質，「世界水質監測」是一個透過鼓勵地球公民監測自身週遭水質，來喚起保護水環境意識的國際性推廣活動，主要傳達「用水人應保護水資源，才有乾淨、安全之水」的永續環境訊息，環保署每年邀請民眾參加本項活動，2003 至 2010 年間，每年參加人次破千，2011 年我國慶祝建國百年，擴大舉辦活動，全年超過 39,000 人次參與活動，2012 年仍有 48,000 人次進行 202 點次水質監測，2013 年 監測 4,239 點次，2014 年監測 2,019 點次。參與世界水質監測日可監測之項目包含：溶氧、水溫、濁度、pH 等。



照片 1 環保署舉辦之世界水質監測日活動的水質監測器材

## 伍、可供社區或 NGO 志工團的濕地水質監測程序

### (一)實施方法

#### 7. 招募社區志工

首先招募台江國家公園鄰近的多個社區、NGO 團體對於水質監測或環境保育工作尋求或招募對濕地水質監測具有興趣與熱忱的民眾與志工，可以透過辦理小型的社區座談會互相交流說明，一方面了解社區民眾對台江將國家公園內濕地水域環境的想法，更進一步從社區開始宣導社區民眾參與台江國家公園內的濕地水域環境自主性監測的重要性，並藉以招募有興趣有熱忱的志工。

#### 8. 辦理實務性的濕地水質監測訓練活動

實務性的水質監測訓練活動安排 4 小時的課程為主，課程初步規劃如表 4 所示，課程的講解可邀請具水質檢測實務經驗的學術單位或團體，並帶領社區志工以分組方式實務性進行水質監測活動，以及討論監測數據的意義。

表 4 水質監測訓練活動初步規劃

課程時間	課程名稱	課程說明	課程分類	
0.5 小時	3. 認識水污染 4. 認識水質污染參數	說明水體如何被污染，以及認識水質污染參數	完整社區課程	
1 小時	3. 認識台江國家公園的濕地 4. 濕地水質監測的方法	解說台江國家園內濕地與水質、簡易解說傳統水質監測方法、解說「WWMD test kits, LaMotte」的使用方法		
2 小時	實務性水質採樣與監測	將志工分組，至野外針對濕地水體檢測水質、在討論監測濕地水質結果的意義		
0.5 小時	數據討論與分析	將各組收集的濕地水質監測收集後，分析討論各水質數據的意義		

## 9. 規劃社區志工可檢測的濕地區域與頻率

規劃可銜接濕地保育利用計畫的水質監測點位為主，並考量檢測點味的安全性與可至性。目前針對鹽水溪口濕地與四草濕地初步規劃的檢測點位與頻率規劃如下：

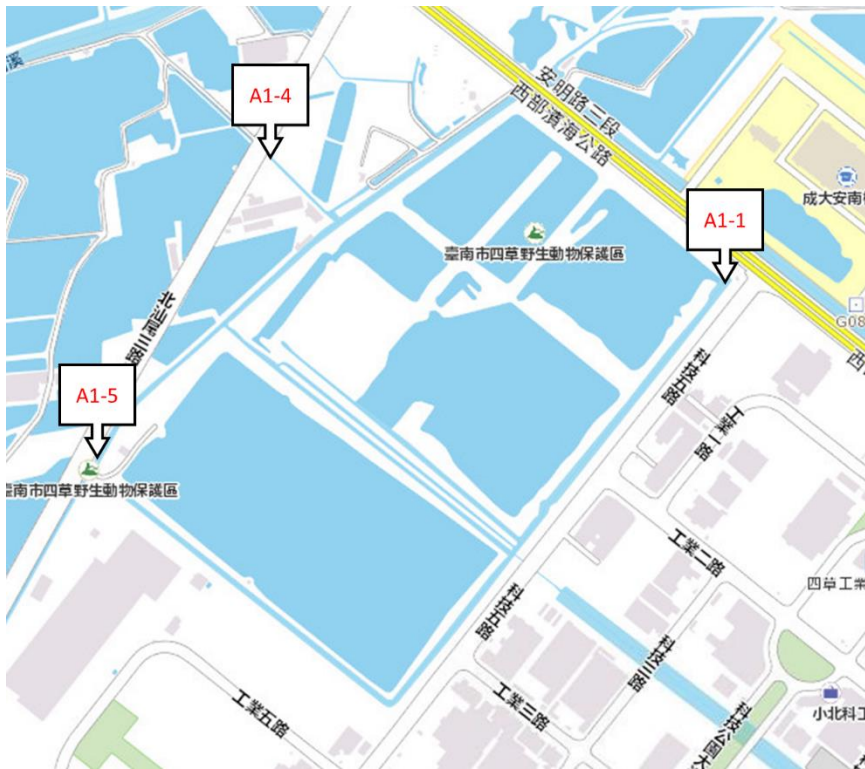


圖 1 四草濕地 A1 區(檢測頻率：每月 2 次)



圖 2 四草濕地 A2 區(檢測頻率：每月 2 次)



圖 3 四草濕地 A3 區(檢測頻率，每月 2 次)



圖 4 鹽水溪口濕地(檢測頻率：每月 2 次)

## 10. 規劃志工水質採樣監測工作

可參與水質監測的社區志工或團體分組之後，可以 2~4 人一組(切勿 1 人單獨行動)，分配監測區域，並按以下原則原業務單位規劃濕地水質採樣監測工作。

## 台江國家公園志工濕地水質採樣規畫工作計畫

### 四、水環境監測點規畫

4. 擬定志工之水環境監測點水文屬性：(例：濕地、潮溝、排水灌排、水窪等，並注意擬定之監測點鄰近國家重要濕地或範圍內)
5. 擬定志工之水環境監測點水文資料：(例：約略水深、水源、土溝、水泥溝等水文環境資料)
6. 監測點現勘資料：
  - (1)以手描繪採樣點位置(最好可附 GPS 點位)。
  - (2)採樣區現場照片。

### 五、採樣計畫

8. 預定採樣期程：(例：擬定採樣日期、採樣時間、採樣次數)
9. 預定採樣人員與工作分配：(例：社區人員、是否具有採樣默契與共識等)
10. 預定採樣交通工具：(例：步行、機車、汽車等)
11. 擬定採樣紀錄表(見範例)
12. 預定採樣工具：(例：水桶、寶特瓶、勺子等，如圖 2 所示)
13. 預定採樣流程與檢測程序：(例：撈水→測溫度→測濁度….)
14. 水樣運送保存計畫：(例：採樣後送至社區可低溫宅配的地點與時間)

### 六、數據彙整計畫

4. 擬定數據彙整方法：(例：製作數據彙整表)
5. 擬定數據呈現方法：(例：由 excel 製作圖、表)

## 6. 判別水質良窳



圖 2 採樣工具與汲水工作(資料來源：2011 年台灣世界水質監測日領隊研習教材)



社區現場採樣紀錄表(範例)

基本資料	隊伍名稱			參加人數	
	聯絡人			聯絡方式	
	其他成員	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	監測日期	年 月 日			
	監測時間	(上、下)午 時 分至(上、下)午 時 分			
	天氣概況	晴、多雲、陰、雨(零星、陣雨、雷雨、大雨、豪雨.....)			
	氣溫： °C	感覺：炙熱(乾)、悶熱(濕)、無風、微風、舒適、涼快、寒冷、冰冷			
最近降雨情況	無、零星、毛毛雨、小雨、陣雨、雷陣雨、大雨、豪雨.....				
監測地點進一步描述	監測水體類別	<input type="checkbox"/> 濕地	<input type="checkbox"/> 排水	<input type="checkbox"/> 潮溝	<input type="checkbox"/> 河川溪流
	監測地點	監測地點：橋名、附近地址或附近標的構造物說明			
	潮溝河川型態	<input type="checkbox"/> 天然(維持原始天然河道斷面、其他描述)			
		<input type="checkbox"/> 低度治理河川(人工斷面、有未特別加高之土堤、土石、水泥加強護岸)			
		<input type="checkbox"/> 高度整治河川(人工斷面、有特別混加高、強化護岸、鋼筋塊凝堤防、其他描述)			
	附近地形	山區、丘陵地、平原盆地、沼澤濕地、海岸地、其他(請描述)			
	附近土地利用	農地、林地、養殖區、公園、高爾球場、住宅區、商業區、工業區、其他			
	位置型態	<input type="checkbox"/> 小聚落	<input type="checkbox"/> 中型聚落	<input type="checkbox"/> 大型聚落	<input type="checkbox"/> 社區
座落位置	鄰里或路段名		鄉鎮市區		
經緯度座標	經度		緯度		
水體環境觀察及感受	整體外觀	水域質地：淤泥、細泥砂、粗砂石、小礫石、卵石、其他描述			
		氣味：無明顯氣味、有點臭味道、有明顯腐臭味、嗆鼻臭味、其他描述			
		顏色：無色、綠色、藍色、土黃色、暗褐色、其他描述			
	外觀：清澈、微濁、混濁、看不到河床底、其他描述		水生植物： <input type="checkbox"/> 有； <input type="checkbox"/> 無		漂流物： <input type="checkbox"/> 有； <input type="checkbox"/> 無
水理條件	水域面積(濕地)： 平方公尺		寬度(潮溝排水)： 公尺		
	水深：約 公尺				
	流速： 停滯、極慢、慢、快、急				

		流量： 很小、中度、很大	
	對水體感受	<input type="checkbox"/> 舒適(很想將手腳浸泡其中) <input type="checkbox"/> 沒特別感受 <input type="checkbox"/> 噁心(極不想接觸)	
	採樣現場其他描述及記事	1. 2. 3.	
理化檢測方法(基本項目)	監測項目	測值	備註
	氣溫, °C		
	水溫, °C		
	溶氧, mg/L		
	酸鹼值(pH)		
其他項目(社區自訂)			
	其他記事		

## 11. 濕地水質數據的彙整與檢討

濕地水質監測後的工作之一，就是必須確保志工們所監測的水質數據具有代表性且正確，因此除了由業務單位定期彙整志工所監測的數據之外，透過定期(例如每季或每半年)召開監測社區志工的座談會，邀請專業之水質檢測單位或團體，比對濕地保育利用計畫的專業檢測成果，也可以確保監測水質的正確性與品質。

## 12. 召開濕地水質監測成果發表會，公布年度水質監測成果

可透過國家公園辦理的成果發表會，公布年度的濕地水質成果，除了讓一般大眾了解，透過公民參與的水質監測成果，也可公開國公園與國家重要濕地周界地區的水質良窳，讓民眾了解與認識台江國家公園的濕地保育工作。