

摘要

為利於水質異常時，提前應變與調度備援用水，以維持民生用水安全，於高屏溪攔河堰進水口有 2 小時之預警距離之統嶺坑排水口處，設置即時水質監測站進行水質即時監測作業。並於經濟部水利署南區水資源局(以下簡稱南水局)辦理疏濬作業時，檢測疏濬作業水質以確保疏濬河川水質不影響民生用水之取用。

本計畫自 107 年 1 月 1 日執行至 12 月 31 日，共 12 個月，執行期間整體監測系統架構可分為：水質監測儀器、自動採水器、整合網路傳輸介面、控制中心接收及環境管理資料庫。截至 107 年 12 月 31 日統計資料，本統嶺坑監測站自動監測與人工採樣比對可知，自動監測與本計畫至現場人工採樣比對兩者偵測數據(水溫、導電度、氫離子濃度指數及水中揮發性物質)相似，然而氨氮及總有機碳較具差異性。執行期間因設備保養、維修及大雨、颱風等因素，部分時間暫停運作或以手動取樣監測因應，另外，遇有部分監測數據因設備保養、維護作業或受環境因素而造成監測數據異常，於統計數據上亦不列入。

執行迄今，儀器設備異常多為抽水機及管路問題，共進行 28 次之統嶺坑即時監測設備保養校正。此外，目前本計畫於執行期間，暫無重大水質異常事件發生，未來持續進行監測控管。另，於進水口監測作業數據中發現，在 1、3、4 及 5 月份其月平均臭度異常超出最大限值外，判定可能因素為取水口入口河道及邊坡腐植淤泥、河床下之腐植質因疏濬作業而受到擾動所導致，其他均符合標準。

Abstract

An operation to responding beforehand and dispatching back-up water to maintain water safety of people's livelihood when water quality is abnormal, a real-time water quality monitoring station at Tunglingkeng outlet in 2-hour warning distance from the inlet of the Kaoping River barrage was set up. When handling river dredging, Southern Region Water Resources Office (SRWRO) could inspect water quality to ensure that the water of river in the operation would not affect the water supply for residents.

This project was completed in total 12 months from Jan.1 to Dec.31, 2018. The overview for this monitoring system during the operation period was divided into water quality monitoring instruments, automatic water samplers, integrated network transmission interfaces, control center's reception and environmental management database. As of Dec. 31, 2018, the result compare automatic monitoring and to on-site manual sampling some of them was similar in this project(for example: TEMP,EC,pH,VOC) at Tunglingkeng monitoring station. Only NH₃-N,TOC has significant difference.

During the process, the automatic monitoring was suspended and switched into manual sampling monitoring under the fallowing circumstance: equipment maintenance, heavy rain and typhoon; additionally, several monitoring data was excluded by equipment maintenance or environmental factors so that it was not listed in statistical data. So far, totaling 28 times of maintenance and calibration for real-time monitoring equipment in Tunglingkeng included equipment maintenance and problems of water suction pump and pipeline. There was no significantly found of abnormal water quality event yet. during execution period, monitoring and water

control will be conducted.

According to monitoring data at intake, average odor on Jan., Mar., Apr. and May was found abnormal to exceed the maximum value. It could be determined the factors coming from humus sludge at intake entrance of river course and side slope as well as humus under riverbed were caused by disturbance in dredging operation, and others meet the standards.

第五章 結論與建議事項

5.1 結論

一、水質即時監測作業

本計畫於107年1月1日開始執行，執行至本期進度為十二個月，截至107年12月31日統計資料，每小時抽取高屏溪主流川流水至儀器檢測站進行水質檢測作業(需保留24小時水樣)，項目包含濁度、溫度、導電度、酸鹼度、氨氮含量、總有機碳含量及水中揮發性物質含量等，並依規範於每月20日前送南水局，其內容包括工作事項、工作進度說明、異常狀況及因應對策等。每月監測數據結果如附件一所示。

二、人工採樣水質檢測及校正作業：

(一)水質即時監測數據每月例行儀器校正採樣檢測

計畫期間採樣檢測需於經環保署認證之實驗室進行，廠商需每月採樣1次檢驗，以每月中旬為原則，地點為統嶺坑監測站水體樣本，計畫執行至今已完成12次採樣。數據檢測分析結果顯示，氫離子濃度指數、導電度相對差異百分比介於0~1.9%、1.5~13.5%之間無明顯差異性。僅總有機碳及氨氮檢測項目之差異性較明顯，初步研判可能因為實際濃度太低，且因取水點位距離即時監測儀器間距離300公尺，故氨氮會有揮散之可能性，該差異明顯原因可能為分析儀器或分析手法不同影響測值，並於後續繪製檢量線後，發現104~107年統計發現氨氮測值呈現負相關性，故於107年8月9日會同南水局辦與設備維修商定洋及揚航公司進行儀器校正後，統計107年08~12月份後監測數據仍呈現負相關，後續將持續與廠商進行設備維護校正作業，並確認其是否有依儀器操作說明及維護操作手冊進行耗材汰換。

(二)疏濬期間採樣檢測

(1)疏濬區前、後背景值採樣檢測

本案預定檢測2次(疏濬前、後)，需於經環保署認證之實驗室進行，地點為統嶺坑橋、疏濬區及進口水體樣本，計畫執行期間進行2次檢測(疏濬前、後)分別為107年01月11日及107年05月03日。檢測結果顯示氫離子濃度指標皆坐落於乙類水體標準(pH= 6.0~9.0)區間；氨氮監測數值，於疏濬後有下降之趨勢，且氨氮測值皆未超過乙類水體標準(< 0.3ppm)；總有機碳監測數值亦未超過飲用水標準(< 4ppm)；臭度於疏濬後因土染翻覆導致數值較疏濬前升高，然而溶氧監測數值較疏濬前明顯上升，並符合乙類水體標準(>5.5ppm)。

(2)疏濬區每月定期採樣檢測

高屏堰疏濬期間(預定於1~5月及12月，共計6次)每月固定於疏濬區及進口水口進行採樣。本年度疏濬期為107年1月12日至107年5月02日，故共計進行檢測分析4次，採樣日期分別為107年1月16日、107年2月12日、107年3月14日及107年4月11日；107年5月及12月份未進行疏濬作業，故無採樣分析。檢測採樣分顯示進口水口及疏濬區兩處之pH值與氨氮均符乙類水體標準。進口水口及疏濬區兩處之溶氧值大致均符乙類水體標準(除1月11及16日除外)。在河川污染指標角度看來，疏濬區可看出溶氧有較低趨勢，原因可能為水中含有高濃度有機物或氮、磷等營養鹽所導致。

(3)疏濬作業點每日定期採樣檢測

高屏堰疏濬作業於河道開挖時，應於每日中午於疏濬區及進口水口各採樣1次，本年度疏濬期間採樣日期為107年1月12日至107年05月12日，共計執行96次。監測結果顯示在1、3、4及5月份進口水口平均臭度異常超出最大限值3，影響臭度大於標準值可能因素為取水口入口河道及邊坡腐植淤泥或河床下之腐植質，因疏濬作業而受到擾動所導致，其他均符合標準。在總有機碳部分不論在疏濬區或進口水口皆符合飲用水水質標準之規範。

(三)水質異常情況檢測

水質異常情況發生時，採取發生時間點之統嶺坑處自動採水設備內或機關指定位置之水質樣本，進行水質異常項目取樣檢測或臭度之檢測，必要時應進行液相層析全譜分析(LC/MS)。計畫執行至今共計發生2次水質異常事件，分別為107年8月23日發生導電度監測數值過低事件；107年9月30日浮油事件，水質異常事件均無造成水質嚴重污染情事發生，故無進行水質異常情況檢測。

(四)颱風豪雨事件堰區至統嶺坑橋區間採樣檢測

計畫執行期間預列3次颱風豪雨事件堰區至統嶺坑橋區間採樣檢測，然而本年度未進行颱風豪雨期間採樣事件發生。颱風豪雨期間，為使高屏堰上游水質監測操作管理、檢查及校正檢驗作業一案落實所訂「颱風豪雨事件監測站緊急疏散撤離作業程序」之撤離作業，及時有效撤離統嶺坑設備，以保障工作人員及設備財產安全，特定此作業程序。颱風豪雨事件時，受限現場水位高漲採樣取水設備須撤離，若有不肖業者借機偷排，本監測站工作人員將改採人工採樣或巡視作業並紀錄因應，並通報管理中心。

三、其他配合事項

本工作期間共發生14次之設備異常狀況，大部份集中在107年5月份，儀器設備異常多為抽水機及管路問題，取水管路及取水馬達異常時，將依南水局指示暫時改以手動輸水檢測，檢測項目以氫離子濃度指數、導電度、溫度、濁度為主，故總有機碳、水中揮發性物質、氨氮之數據為無效資料，將不列入統計，其餘為現場偵測儀器數據異常，並皆已排除異常。統計設備故障頻率，多為抽水機馬達故障，為確保自動監測的監測有效性，測站內已備有幫浦供替換(一備一用)，確保採水系統可以有效持續運作，提升即時監測站之數據可用率，發揮即時監測及即時應變之功效。

依本計畫於執行期間之經驗，除有偶發性重大污染狀況或突然之惡劣氣候外，目前河川水質數據為長期穩定及緩慢變化之趨勢。另疏濬作業期間，根據河川水質檢測結果，未有重大影響民生用水之疑慮。依照契約規定濁度過高(3000NTU以上)恐造成後端儀器受損(TOC、VOC及氨氮)，故會視濁度狀況進行停機作業，至於溫度、pH值、濁度、導電度則持續運作監測。

5.2 建議

一、監測測站氨氮分析儀設備升級

統嶺坑測站氨氮分析儀檢測方式為雙參考電位方式，與現今環保署制定標準方式「NIEA W448.51B 靛酚比色法」檢測基準不符，致使檢測分析數據差異。建議現場更換光學式分析儀，以相同檢測基準，進行數據比對，以利即時監測數據吻合於現場水質。

二、監測測站抽水裝備設置攔污設備

計畫執行期間設備異常多數為抽水馬達設備逆止閥卡住或污泥阻塞，致使取水泵浦無法將河水抽取至檢測槽，造成偵測分析儀無法進行檢測分析，故建議未來計畫有提升空間時，可於取水口位置增設攔污設備之可行性。本計畫將於執行期間，加強人員巡查時抽取、監測設備是否有異常情事發生。

三、委託維護合約是否應訂定維護期限或預備高損壞率耗材

本計畫委託專業服務說明書說明，監測站水質監測儀器應於24小時持續監測，惟現場偵測設備會有零件設備耗損情事發生，致使水質監測須中斷，此情事發生時會有違約情事發生，故建議本監測站委託維護合約，是否須訂定其偵測儀器維護期限，或評估耗損率較高之設備可設置備品(如：自動採水器取水管路)，於設備壞損時可直接修復其功能。

四、建議添購簡易的水質檢測儀器

當異常狀況時，按規定現場人員需在30分鐘內完成人工判斷是否為儀器設備異常或是水質異常，且為了避免發送誤警報，建議添購簡易監測儀器(AP800水質多參數測量儀)設備，該設備為pH、DO、導電度、濁度、溫度五合一的簡易檢測儀器，儀器設備監測範圍如下表所示，以便於強化現場人員操作判斷。

表 5.2-1 AP800 水質多參數測量儀規格說明

溫度/ T	範圍	-5 °C - +50 °C (23 ° F -122 ° F)
	分辨率	0.1 ° C / ° F
	精度	± 0.5 ° C
電導度/ EC	範圍	0 - 200 mS/cm (0- 200,000µS/cm)
	分辨率	3 個自動測量尺度 :0 - 9999 S/cm, 10.00 - 99.99 mS/cm, 100.0 -200.0mS/cm
	精度	讀數的 ±1% 或者 ± 1uS/cm 取大值
氧化還原電位 / ORP	範圍	± 2000mV
	分辨率	0.1mV
	精度	± 5mV
氫離子濃度指數/ pH	範圍	0 - 14 pH / ± 625mV
	分辨率	0.01 pH / ± 0.1mV
	精度	± 0.01 pH / ± 5mV
溶解氧/ DO (膜法)	範圍	0 - 500.0% / 0 - 50.00 mg/L
	分辨率	0.1% / 0.01mg/L
	精度	0 - 200%: 讀數的 1% ; 200%-500%: 讀數的 10%
濁度 /NTU	範圍	0 - 3000 NTU
	分辨率	2 自動測量尺度 : 0.0 -99.9 NTU, 100 -3000 NTU
	重複性	讀數的 ± 2%
鹽度	範圍	0 - 70.00 ppt (g/Kg)
	分辨率	0.01 ppt
	精度	讀數的 ± 1% 或 ± 0.1 ppt
TDS	範圍	0 - 100,000 mg/L (ppm) 2 Auto-range scales: 0 - 9999mg/L, 10.00 - 100.00g/L
	分辨率	2 自動測量尺度 : 0 - 9999mg/L, 10.00 - 100.00g/L
	精度	讀數的 ± 1% 或 ± 1mg/L

經濟部水利署南區水資源局出版品版權頁資料

107 年高屏堰上游水質監測操作管理、檢查及校正檢驗作業

出版機關：經濟部水利署南區水資源局

地址：臺南市楠西區密枝里 70 號

電話：(06) 575-3251

傳真：(06) 575-2814

網址：<https://www.wrasb.gov.tw>

編著者：技佳工程科技股份有限公司

出版年月：107 年 12 月

版次：初版

定價：新台幣 500 元

EBN：10107M0041

著作權利管理資訊：經濟部水利署南區水資源局保有所有權利。欲利用本書全部或部分內容者，須徵求經濟部水利署南區水資源局同意或書面授權。

電子出版：本書製有光碟片

聯絡資訊：經濟部水利署南區水資源局

電話：(06) 575-3251