

109年度集集攔河堰監測及安全檢查-環境生態監測 成果報告

Chi-Chi Weir Monitoring and Security Checks in yr.2020 Environmental and Ecology Monitoring Report



主辦機關：經濟部水利署中區水資源局

執行單位：巨廷工程顧問股份有限公司

中 華 民 國 110 年 2 月

**109年度集集攔河堰監測及安全檢查-環境生態監測
成果報告**

**Chi-Chi Weir Monitoring and Security Checks in yr.2020
Environmental and Ecology Monitoring Report**

主辦機關：經濟部水利署中區水資源局
執行單位：巨廷工程顧問股份有限公司
中 華 民 國 110 年 2 月

摘要

集集共同引水計畫於民國 82 年 5 月奉行政院核定實施，依據環境影響評估法屬重大開發計畫，除於施工期間必須進行環境監測工作之外，營運期間對環境之管理亦必須妥擬執行計畫。自民國 91 年起集集共同引水計畫正式邁入營運管理階段，為延續施工期間環境監測工作，探討營運期間對週遭環境之影響，並謀對策以減輕不利影響至最低程度，爰賡續進行民國 109 年度水域生態及水質監測，以落實環境保護政策。

一、監測內容

本年度監測作業內容為水質 96 站次、流量 12 站次、濃濁度 1,338 站次、檢測原水體濃濁度 26 站次、清淤作業期間環境監測(空氣品質 27 站次、噪音振動 27 站次及交通量 27 站次)、水域生態 16 站次、集集堰魚道監測分析 4 站次、斗六堰魚道功能監測及水域生態 12 站次，惟斗六堰魚道功能監測及水域生態監測以另冊報告方式送審。

二、監測結果綜合檢討分析

(一) 流量

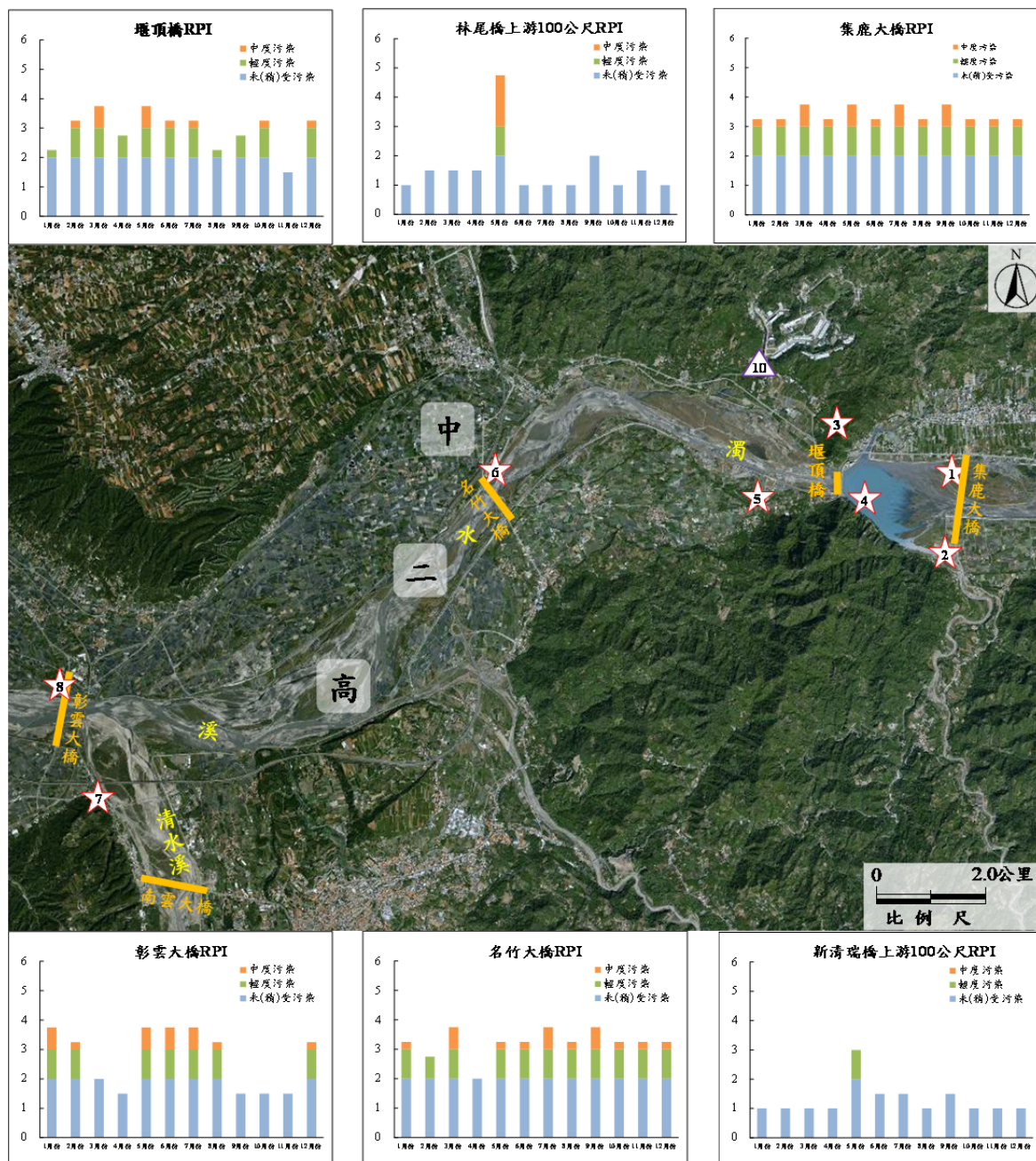
依「集集攔河堰運轉綜合月報表」結果，本年度集集堰放流量為 3.1~375.9cms，均滿足生態基流量(3.0cms)。

(二) 水質

本年度各測站平均水體呈未(稍)受污染，若納入懸浮固體測項，則為未(稍)受污染至中度污染(如摘圖 1 所示)，其中以林尾橋上游 100 公尺測站，為關鍵點，易受人為污染所致。此外庫區內之水體，均未檢測出放射性核種。

(三) 懸浮固體濃度與濁度

經統計集鹿大橋至南岸沉砂池溢流堰平均泥砂沉降率約 57.1%。上游堰頂橋測站之懸浮固體濃度與濁度變化，經庫區沉澱已較入流降低，並未受清淤工程施作影響。



摘圖 1 本年度各測站水質污染程度

(四) 清淤期間環境監測作業

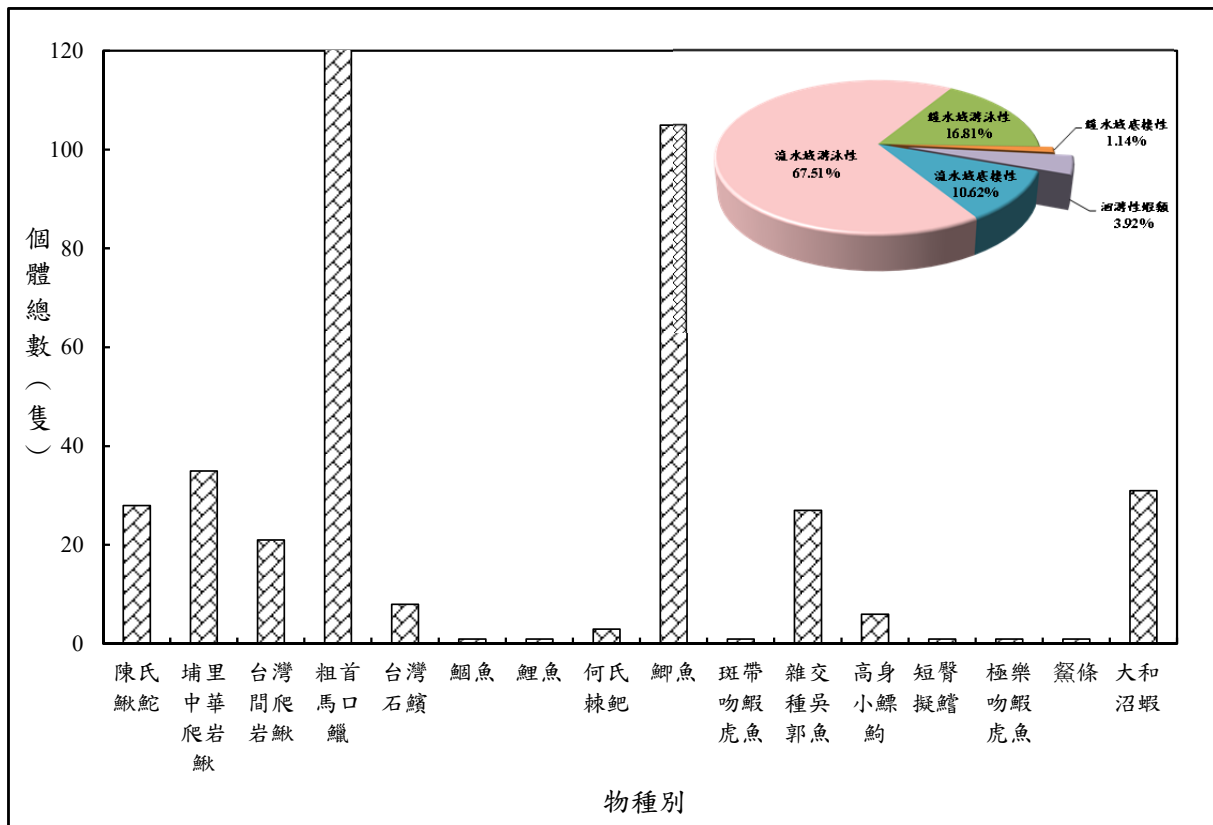
空氣品質測項以清淤工區管制站之細懸浮微粒(PM_{2.5})之 2 月份 (2 月 10 日上午 10 時至 2 月 11 日上午 10 時)測值，曾不符空氣品質標準，經查當日監測時段之背景測站-環保署南投及竹山測站之細懸浮微粒(PM_{2.5})測值亦均超出空氣品質標準，為受環境風場及地形擴散條件不佳，非關本工程清淤影響；臭氧最大 8 小時平均值以瑞田國小、集集火車站之 4 月份測值及瑞田國小 10 月份測值微幅超

出空氣品質標準值(0.06ppm)；清淤時期因砂石車輛出入頻繁，致砂石車專用道測站日間時段(1、3、5 月份)測值微幅超出標準日間時段環境音量標準。

(五) 水域生態及魚道

浮游植物物種以菱形藻屬為優勢種。水生昆蟲以網石蠶科為優勢物種，濁水溪因含泥砂量高，且環境變動大，進而影響水生昆蟲之分佈。底棲生物優勢蝦類為大和沼蝦。魚類生物以游泳性魚類之粗首馬口鱮為優勢種。另何氏棘鮒已成為集集攔河堰周邊之主要外來入侵種，嚴重影響之其他原生種生物，目前調查所捕獲個體皆為現地移除之。

集集攔河堰魚道發揮其功能性，不同棲息環境之魚種皆可利用本魚道來進行洄游之習性，提供多種生物進行上溯。本年度於攔河堰下游新增建一座消能工，魚道入口下方變成大片靜水域，因此可看到魚種及比例的組成漸漸往靜水域魚種的方向改變，有較多鯽魚及雜交種吳郭魚的出現。



摘圖 2 本年度集集攔河堰魚道生物組成圖

摘表 1 本年度調查物種名錄

目名	科名	物種學名	特有類別	保育等級	集鹿大橋	集集堰魚道	集集堰魚道入口	集集堰魚道下游	名竹大橋	彰雲大橋
鯉目 Cypriniformes	鯉科 Cyprinidae	粗首馬口鰻 <i>Zacco pachycephalus</i>	◎		23	521	587	330	40	5
		台灣馬口魚 <i>Candidia barbata</i>	◎				1	2		
		臺灣白甲魚 <i>Onychostoma barbatulum</i>	◎			1	3	1	1	
		高身白甲魚 <i>Onychostoma alticorpus</i>	△				13	1	2	18
		陳氏鰕蛇 <i>Gobiobotia cheni</i>	◎		5	28	30	41	4	3
		台灣石鱚 <i>Acrossocheilus paradoxus</i>	◎			8	23	0	7	22
		高身小鰕魮 <i>Microphysogobio alticorpus</i>	◎		8	6	154	38		
		鯽魚 <i>Carassius auratus</i>	-		5	105	94	8	17	0
		鯉 <i>Cyprinus carpio</i>	-			1	2	1	9	1
		鰲條 <i>Hemiculter leucisculus</i>	-			1				
		羅漢魚 <i>Pseudorasbora parva</i>	-					1		
		何氏棘鰍 <i>Spinibarbus hollandi</i>	◎(△)		3	3	4	2	37	33
鯉目 Siluriformes	鰱科 Bagridae	埔里中華爬岩鰕 <i>Sinogastromyzon puliensis</i>	◎			35	2	7	1	43
		台灣間爬岩鰕 <i>Hemimyzon formosanum</i>	◎	III	2	21	3	6	2	4
	鰱科 Siluridae	短臂擬鰱 <i>Pseudobagrus brevianalis taiwanensis</i>	◎			1			3	2
		鰱 <i>Parasilurus asotus</i>	-				1	1	1	
鱸形目 Perciformes	棘甲鰱科 Loricariidae	鬍子鰱 <i>Clarias fuscus</i>	△						3	
		琵琶鼠 <i>Hypostomus plecostomus</i>	△						2	
		極樂吻鰕虎魚 <i>Rhinogobius giurinus</i>	◎		2	1		1		
	鰕虎魚科 Gobiidae	明潭吻鰕虎魚 <i>Rhinogobius candidianus</i>	◎		2		7	5	5	3
		斑帶吻鰕虎魚 <i>Rhinogobius maculafasciatus</i>	◎		7	1	22	4	1	5
		慈鯛科 Cichlidae	雜交種吳郭魚 <i>Oreochromis</i> sp.	△	1	27	33	11	5	
鰻鱺目 Anguilliformes	鰻鱺科 Anguillidae	泰國鰻 <i>Channa guchua</i>	△					1	4	
		暹羅副雙邊魚 <i>Parambassis siamensis</i>	△				1			
十足目 Decapoda	長臂蝦科 Palaemonidae	白鰻 <i>Anguilla japonica</i>	-							2
		台灣沼蝦 <i>Macrobrachium formosense</i>	-				1		4	15
		大和沼蝦 <i>Macrobrachium japonicum</i>	-			31	49	17	15	41
	匙指蝦科 Atyidae	粗糙沼蝦 <i>Macrobrachium asperulum</i>	-		14		8	4	3	3
		多齒新米蝦 <i>Neocaridina denticulata</i>	-		1		2	1	1	
5目	12科	29種	29種	1種	12種	16種	21種	21種	22種	15種

註：1. “◎”表示此物種為台灣特有種；“-”表示此物種其他國家亦有分布；“△”表示此物種為外來種。

2. “何氏棘鰍”此物種為台灣特有種魚類，主要分布於南部及東部溪流，而於濁水溪及清水溪各測站發現其蹤跡則為外來種。

(六) 蒐集濁水溪地下水與揚塵資料

本計畫採用經濟部水利署「水文資訊網整合服務系統」所提供之地下水觀測井網水位資料，分析集集攔河堰營運前後沖積扇地下水位變化區趨勢。顯示扇頂、扇央及扇尾大部分觀測井營運前地下水位呈現下降趨勢，營運後地下水位變化趨勢為上升，其中鯉魚(1)及鯉魚(2)於集集堰營運前水位呈現大幅下降，集集堰營運後之水位下降則為趨緩現象。

經水利署等相關單位實施濁水溪河槽地下水補注相關工事，雲彰地區滯洪設施進行地下水補注量，藉由操作運轉間接提供之地下水補注量概估約達 8,700 萬立方公尺。而集集攔河堰、桶頭堰及湖

山水庫等之年地下水補注量，分別為每年 5,381.3 萬立方公尺、0.9 萬立方公尺及 751.8 萬立方公尺。

根據環保署設置空品監測站。統計結果為每年 6~8 月份 PM₁₀ 濃度為最低，而每年 1~3 月份及 11~12 月份之 PM₁₀ 濃度皆呈現偏高情形。

揚塵抑制範圍為中沙大橋至出海口約 25 公里，陸續施以疏濬及河道整理以營造、維持河道複式斷面為原則，深槽以水覆蓋浸潤裸露地，高灘地則持續長效型綠覆植生方式，並透過河川管理方式，鼓勵農民辦理轉作，進而達到減少揚塵功效。

另針對麥寮出海口區域之 20 公頃沙丘啟動全面灑水搭配灑撥草籽、完成防塵網佈設與植栽、牡蠣殼與級配鋪設、機編稻草鋪設且試辦灌木植生、疏濬植生池佈設、現地植生及相關行政管制措施等方式；而 200 公頃大沙洲則採水井打設、水線灑水、綠覆植生、疏濬去化河道土砂、植生池構想、生態浮島、新設汲水設施等抑制揚塵。

摘要 2 本年度水質及水域生態監測結果摘要

監 測 項 目		監 測 結 果 摘 要	因 應 對 策
水 質	1. 氫離子濃度指數(6~9)	• 監測值介於7.6~8.8間，呈微鹼性，測值均符標準。	• 關鍵測站-林尾橋上游100公尺之逕流廢污水匯入，致污染濃度增加。建置污水下水道系統，可降低河川水質污染程度，達到水質淨化目的，且有效地改善河川污染情形，惟因用地取得問題尚未施作。
	2. 水溫(≤35℃)	• 監測值介於18.5~31.7℃，測值均符標準，並無特殊狀況。	
	3. 導電度(≤750μmho/cm25℃)	• 監測值介於309~548μmho/cm25℃，測值均符標準。	
	4. 溶氧(≥5.5mg/L)	• 監測值介於4.1~8.2mg/L，整體約94.4%符合乙類水體水質標準。	
	5. 懸浮固體(≤25mg/L)	• 監測值介於1.4~5,620mg/L，整體約27.1%符合乙類水體水質標準。 • 係為濁水溪特性。	
	6. 生化需氧量(≤2mg/L)	• 監測值介於<0.2~2.2mg/L，整體約98.6%符合乙類水體水質標準。 • 與降雨量多寡趨勢有關。	
	7. 氯鹽	• 無標準值，監測值介於0.7~6.1mg/L之間，各測站之變化不大。	
	8. 硫酸鹽(≤200mg/L)	• 監測值介於64.7~163mg/L間，測值均符標準。	
	9. 氨氮(≤0.3mg/L)	• 監測值介於<0.04~1.1mg/L之間，整體約92%符合乙類水體水質標準。	
	10.化學需氧量	• 無標準值，監測值介於3~38mg/L之間。	
	11.總磷(≤0.05mg/L)	• 監測值介於<0.02~0.243mg/L之間，整體約46.5%符合乙類水體水質標準。 • 受逕流量減少及鄰近鄉鎮廢污水超過濁水溪之涵容能力，致使測值升高。	
	12.總有機碳	• 監測值介於0.4~1.7mgC/L間。	
	13.重金屬(汞、砷、硒、鎘、鉻及鉛)	• 以重金屬鉛含量，曾不符乙類水體水質標準，而其他重金屬測值均符合該標準。	
	14.硬度(≤300mgCa CO ₃ /L)	• 僅於斗六堰測站監測，監測頻率以每月1次，其監測值介於203~322 mgCaCO ₃ /L之間，以5月份測值略為超出該標準。整體硬度分類為硬區間。	
	15.大腸桿菌群(≤5,000 個/100ml)	• 監測值介於100~440,000個/100ml之間，整體約52.8%符合標準。	
	16.原水放射性物質檢驗	• α、β及γ射線檢測值均為未檢出放射性核種。	
濃 濁 度	1. 懸浮固體濃度	• 各測站之監測值介於40~19,800mg/l間，其最高值出現於109年5月28日集鹿大橋測站測值，集鹿大橋至南岸沉砂池溢流堰平均泥砂沉降率約57%。	• 濁度變化與集集堰之入流量呈現較大關聯，因高入流量擾動底泥而產生較高濁度。
	2. 濁度	• 各測站之監測值介於15~16,800NTU間，其最高值出現於109年5月28日集鹿大橋測站測值。	
	3. 濃濁度檢驗	• 為瞭解人工手持式濃濁度量測之準確度，故於堰頂橋測站採樣原水體，送至環檢所認證之實驗室進行檢驗濃濁度。 • 濃度檢驗值介於16~3,620mg/L，另濁度檢驗值介於13~3,200 NTU間，水體檢測值與手持式儀器之量測值相較，互有增減，目前採用數據仍以手持式量測值為主。	
流 量	名竹大橋	• 名竹大橋流量測值介於0.5~9.7cms，而當時集集堰放流量則為3.1~20.6cms。依營運月報表及下游流量量測得知，集集堰營運操作確實排放穩定生態基流量，以維持下游水域生態平衡。	• 持續維持集集攔河堰下游排水量大於生態基流量3.0cms。
清 清 淤 期 間 環 境 監 測	1. 空氣品質	• 各空氣品質測項，以2月份之清淤工區管制站細懸浮微粒PM _{2.5} 日平均值曾不符空氣品質標準(35μg/m ³)，及4、10月份臭氧最大8小時平均值分別於瑞田國小及集集車站等測站，曾不符空氣品質標準(≤0.06ppm)，其餘測項均符合各項空氣品質標準。	• 整體環境背景值已超出標準，為區域環境惡化擴散之事件，非關本工程清淤影響。
	2. 噪音振動	• 因砂石車輛出入頻繁，致砂石車專用道1、3、5月份日間時段測值微幅超出標準，其餘測站測值均符合環境音量標準。 • 各測站之各時段振動監測結果均符合類日本振動規則第二種區域標準。顯示清淤工程對環境並未造成影響，管理成效良好。	• 控管裝載車輛之合法性並預防超載，有效降低音量。
	3. 交通流量	• 監測結果顯示林尾橋及集鹿大橋北端尖峰小時道路服務水準均維持於A級，而砂石車專用道服務水準維持於A~B級，仍維持一貫道路服務水準。	• 控管良好路服務水準未有惡化情形。
水 域 生 態	1. 浮游性動物	• 均未發現任何浮游動物，顯示濁水溪湍急的環境不利浮游生物之生長。	• 排砂作業或歲修工事應維持水路暢通，以減少人為干擾生物棲地環境。 • 持續觀測外來種增減趨勢。
	2. 浮游性植物	• 採集3門8目12科21屬2,132,500個細胞數/升。 • 以菱形藻屬(Nitzschia sp.)為主。	
	3. 水生昆蟲	• 採集7目20科3,774個體數水生昆蟲。 • 網石蠶科為優勢種。	
	4. 底棲生物	• 採集2科4種179隻個體蝦類，以大和沼蝦居多。	
	5. 魚類	• 採集4目10科26種1,784尾個體魚類。 • 以魚道入口測站生物較為豐富。 • 以游泳性魚類粗首馬口鱖為優勢魚種。	
	6. 何氏棘鯢食性分析	• 於濁水溪發現外來種-何氏棘鯢，採集調查82尾個體，約佔整體3.2%，嚴重影響之其他原生種生物。 • 採集何氏棘鯢之胃內容物，為藻類或雜質。	
魚 道 生 態	1. 集集堰魚道生態觀測	• 魚道內部紀錄15種760尾魚類生物及及1種31隻大和沼蝦。 • 因氣候變化、河床冲刷等因素，致使生物上溯受限，魚道內部生物總數並無顯著提升。	• 應盡量避免人為擾動並維持魚道良好管理。
	2. 斗六堰魚道功能監測及水域生態監測	• 斗六堰上游測站，以台灣石鱖及粗糙沼蝦為優勢族群。 • 斗六堰魚道測站以埔里中華爬岩鰕為優勢生物。 • 斗六堰魚道入口測站以粗首馬口鱖及粗糙沼蝦為優勢種。 • 斗六堰下游測站則以粗首馬口鱖為主，蝦類以大和沼蝦為優勢族群。	• 魚道入口攔污柵應避免雜物或垃圾淤塞，而影響斗六堰魚道入水量。

Abstract

JiJi Common Diversion Project has been conducted in May, 1993. It is related to Major Development Plans according to its environmental impact. The project has been in the operation management section since 2002. Aquatic Ecology and Water Quality Monitoring in JiJi Weir in 2020 was conducted in order to keep monitoring and reviewing the impact to the ambient environment to fulfill the policy of environmental protection.

I. Discharge Measurement Results

According to Monthly Report of JiJi Weir Operation, the whole discharge this year meets the ecological base flow (3.0cms). However the discharge in Minzu Bridge at downstream has been effected by the loss of the streamway.

II. Water Quality Monitoring Results

The whole survey stations this year have shown non-polluted to moderately polluted if suspended solid is added. The key station of the 100m to the upstream of Linwei Bridge is polluted by artificial contaminant while all the other stations have not been detected radioactive substance.

III. Environmental Monitor during Dredging

The air quality measurement items were particulate matter 2.5 in February, which did not meet the air quality standards. The background measurement station exceeded the air quality standards on the day of the investigation, due to poor environmental wind field and terrain diffusion conditions and not affected by the project. Ozone maximum 8-hour average has not met air quality standards. Due to the frequent movement of sand and gravel vehicles, the measured values of the gravel road test station during the day time exceeded a small amount, and the remaining measurements met various environmental standards.

IV. Waters ecology and fishway

Phytoplankton species is dominated by *Nitzschia* sp.. Aquatic insects is dominated by *Hydropsychidae*. Zhuoshui River has a high silt content and large environmental changes, which affects the distribution of aquatic insects. The dominant benthic shrimps are *Macrobrachium japonicum*. The dominant species of fishes are *Opsariichthys pachycephalus*. In addition, *Spinibarbus hollandi* has become the main invasive alien species around Jiji Weir, threat to native species, the individuals captured in the investigation are all removed on-site.

The Jiji Weir fishway exerts its function, fishes of different habitats can use this fishway to migrate, provide a variety of creatures for uptracking. A new energy dissipater were built in the lower reaches of Jiji Weir this year, the entrance of the fishway becomes a large area of still water, therefore, it can be seen that the composition of fish species and proportions gradually changes towards to still water species, much more *Carassius auratus* and *Oreochromis* sp. Appeared this year.

V. Underground water and Dust Emission Information Collecting

The groundwater level of most of the observation wells at the fan top, fan center and fan tail showed a downward trend before operation. After the operation of the collection Jiji weir, the groundwater level showed an upward trend, and the decline of the water level gradually slowed down.

Dust emission suppression has successively adopted channel dredging, water pool and planting treatment, and through river management methods, encouraging farmers to convert crops to achieve the effect of reducing dust.

結論與建議

一、結論

(一) 流量

依「集集攔河堰運轉綜合月報表」結果分析，集集堰放流量於枯水期為 3.1~12.2cms、豐水期為 3.2~375.9cms，均符合生態基流量(3.0cms)。另名竹大橋流量結果介於 0.5~9.7cms，而當時集集堰放流量為 3.1~20.6cms，其集集堰放流量至名竹大橋站流量變化受沿岸取水及蒸發滲漏等現象影響而有變化。

(二) 水質與濃濁度

1. 依監測結果顯示，各測站水體依據環保署河川污染分類指標評估(未納入濁水溪天然地質因素-懸浮固體測項)，集集堰營運後該溪段水體污染程度漸趨穩定，呈現為未(稍)受污染程度。
2. 總磷部份為本計畫區域中水質污染量較高的主要項目，僅南清水溝溪之新清瑞橋上游 100 公尺等測站低於標準，研判可能為上游沿岸生活廢污水及農作土壤累積沖蝕等影響。另依 OECD 單一參數判定優養化標準，以總磷測項作為評估，各測站優養化情形為優養狀態。
3. 其他相關測項氨氮及大腸桿菌群曾不符乙類水體標準，為林尾橋上游 100 公尺及下游之彰雲大橋等，研判為逕流量減少而上游之生活及畜禽廢污等堆積物影響。
4. 本年度之南岸沉砂池上下游河段之進出測點懸浮固體變化分析顯示，集鹿大橋至南岸沉砂池溢流堰平均沉降率約 57%，而濁度變化與集集堰入流量有較大關聯。
5. 本年度原水放射性物質 α 射線、 β 射線檢測值分別低於飲用水限值，另 γ 射線經能譜分析後未檢測出放射性核種。
6. 本年度清淤工程施工期間，僅因進行排砂作業，擾動底泥致堰頂橋之濁度升高，然因庫區蓄水稀釋自淨作用及清淤工程與行水區保持一段距離而未有直接影響庫區水質。

(三) 清淤期間環境監測作業

1. 空氣品質

各測項以清淤工區管制站之細懸浮微粒($PM_{2.5}$)之 2 月份測值($49\mu g/m^3$)，曾不符空氣品質標準($35\mu g/m^3$)，經查當日監測時段之背景測站-環保署南投及竹山測站之細懸浮微粒($PM_{2.5}$)測值亦均超出空氣品質標準，為受環境風場及地形擴散條件不佳，非關本工程清淤影響。另 4、10 月份臭氧(O_3)最大 8 小時平均值分別於瑞田國小及集集車站等測站，曾超出空氣品質標準($0.06ppm$)，其餘測項均符合各項空氣品質標準。

2. 噪音振動

本年度因清淤期間砂石車輛出入頻繁，致砂石車專用道日間時段部份(1、3、5 月份)測值微幅超出標準($76db(A)$)，其餘測站測值均符合各時段環境音量標準；另各時段之振動測值，均符合日本振動規則第二種區域標準。

3. 交通量

砂石車專用道之服務水準均維持於 A~B 級；林尾橋測站及集鹿大橋北端測站服務水準均維持於 A 級。

(四) 水域生態與魚道監測

1. 本年度各測站種類與數量皆增加，以菱形藻屬(*Nitzschia* sp.)為主要優勢藻類。
2. 水生昆蟲與河床底部之穩定性有關，流速的大小往往有很大的相關性，本年度之彰雲大橋測站因水域各條件，採集不少水棲昆蟲，個體總數為歷年最豐富。
3. 底棲生物喜棲於底質為石塊、砂石之溪流環境。本年度生物族群以大和沼蝦為優勢物種，多數之蝦類族群集中於魚道入口及彰雲大橋等測站。
4. 本年度魚類生物以游泳性之粗首馬口鱲為優勢種。包含保育類之埔里中華爬岩鰍；洄游物種之極樂吻鰕虎魚、斑帶吻鰕虎魚、白鰻、台灣沼蝦、大和沼蝦等；外來種物種為高身白甲魚、何氏棘鰾、鬍子鯰、琵琶鼠、雜交種吳郭魚、泰國鱧等等，其中之高身白甲魚於

本年度調查有增加之趨勢。

5. 本年度外來種魚類-何氏棘鮑之胃內容物，經解剖後發現為成熟精巢與卵巢，胃內含物為藻類、雜質、魚刺等魚類組織，該物種已自行於該棲地繁殖後代，調查時若有所捕獲皆予以現地移除。
6. 本年度集集堰魚道數量及物種數為近年新高，以游泳性魚類(粗首馬口鱖)及大和沼蝦為主要優勢種，其餘為陳氏鰕鮒、台灣石鱚、高身小鰮鮓、何氏棘鮑、鯽魚、埔里中華爬岩鰕、台灣間爬岩鰕、短臀擬鱮、極樂吻鰕虎魚、雜交種吳郭魚等生物，其中鰕條雖為水庫等靜水域常見種類，惟於集集攔河堰為首次調查記錄。另集集堰魚道內部、集集堰魚道入口及集集堰魚道下游等測站之物種及比例組成於第 3 季漸漸往靜水域魚種的方向改變，有較多鯽魚及雜交種吳郭魚等出現。
7. 本年度生態調查結果，整體生物數量較去年度呈現增加。經近年河床落差改善補修以形成連續斜坡及本年度施作之消能設施，上下游之生物數量已差異不大，惟後續仍應持續觀察棲地環境之穩定性及生態廊道之暢通性。

(五) 蒐集地下水與揚塵相關資料

1. 蒐集歷年地下水水位變化資料，顯示扇頂、扇央及扇尾大部分觀測井於營運前地下水位呈現下降趨勢，而營運後地下水位變化趨勢則為上升。
2. 近年集集攔河堰配合河川揚塵防制應變措施，於歲修作業時全面放流約 30~60cms，惟受東北季風或境外移入等影響，懸浮微粒仍呈偏高，須與其他相關揚塵抑制措施一併實施。
3. 經以實施濁水溪河槽地下水補注簡易設施相關工事，其蓄水漫淹面積擴大及累積入滲量增加，推估滯洪及蓄水設施年總地下水補注量後總計可達 1.47 億立方公尺。
4. 濁水溪下游揚塵於東北季風 11 月至翌年 3 月間易受到懸浮微粒之影響，影響顯著測站皆位於濁水溪左岸。環保署已整合水利署、林務局及縣市政府等相關單位跨域合作，針對易生揚塵河段進行通盤

檢討，兼顧防洪安全、揚塵抑制等考量下，依揚塵嚴重程度、防制急迫性，陸續施設水覆蓋、疏濬、綠覆蓋及其他覆蓋等揚塵改善措施。並以相關衛星影像辨識圖資，掌握揚塵潛在區位，定期滾動檢討各種防制措施，提前規劃辦理應變。逐年檢討調整執行區域及項目，減少砂石裸露情況，降低河川揚塵影響空氣品質。

二、建議

- (一) 水質監測以懸浮固體物、氮氨、總磷及大腸桿菌群不符標準居多，其中敏感測站-林尾橋上游 100 公尺以總磷測項較為嚴重，顯示生活廢污水及農作污染等影響，需持續監測其污染來源及防治措施，維持攔河堰水資源品質。
- (二) 由於流量多寡、極端急暴雨、排砂作業、歲修工事等影響，致各生物種類與數量變化大，建議加強河川管理(以迴避、減輕)等方式，對生物減至最低影響程度，並持續監測測站環境變化，評估生態環境回復情形。
- (三) 目前於集集堰魚道下游處設置消能工，該設施為雙層構造，形成大片靜水域，生態監測結果發現有漸往靜水域魚種改變之趨勢。
- (四) 集集堰河段之優勢種多為淡水域洄游魚種，而每年 9 月至隔年 6 月均為生物洄游高峰期，應盡量避免人為擾動並維持魚道良好管理。
- (五) 水質重金屬鉛含量於上游之環保署測站已多超過標準值，順勢而下致沿途測站曾出現超標情形，除持續監測外，另建議於下年度進行底泥採樣檢測作業，包括重金屬(8 項)、有機化合物(19 項)、農藥(8 項)及其他有機化合物(6 項)等共計 41 項，以確認化學污染物。
- (六) 關於測站調整評估詳下表，水質監測部分因已較環評承諾新增堰頂橋、新清瑞橋上游 100m 及林尾橋上游 100m 等 3 測站，經評估尚符合監測需求，不需調整測站；清淤期監之空氣、噪音振動及交通量等測站建議新增清淤工區管制站測站；另水域生態方面，已較環評承諾新增集集堰魚道下游測站，並於每個月環境條件許可，皆進行魚道內部補充監測，故不需調整測站。

測站調整評估建議表

監測類別	監測頻率	監測地點	監測項目				測站評估
水質	每月 1 次	1.集鹿大橋 2.堰頂橋	1.水溫	6.溶氧	11.氨氮	16.鉛	● 已較環評承諾新增堰頂橋、新清瑞橋上游 100m 及林尾橋上游 100m 等 3 測站，經評估尚符合監測需求，不需調整測站。
			2.pH 值	7.氯化物	12.總磷	17.鉻	
			3.電導度	8.硫酸鹽	13.化學需氧量	18.砷	
			4.濁度	9.生化需氧量	14.總有機碳	18.汞	
			5.懸浮固體	10.大腸桿菌群	15.鎘	20.硒	
		1.南岸沉砂池 2.斗六堰	1.濁度	4.化學需氧量	7.鎘	10.砷	
			2.大腸桿菌群	5.總有機碳	8.鉛	11.汞	
			3.氨氮	6.懸浮固體	9.鉻	12.硒	
		1.林尾橋上游 100 公尺 2.新瑞橋上游 100 公尺	1.濁度	4.化學需氧量	7.鎘	10.砷	
			2.大腸桿菌群	5.總有機碳	8.鉛	11.汞	
			3.氨氮	6.懸浮固體	9.鉻	12.硒	
		1.名竹大橋 2.彰雲大橋	1.水溫	4.懸浮固體	7.硫酸鹽	10.總磷	
			2.pH 值	5.溶氧	8.生化需氧量		
			3.電導度	6.氯化物	9.氨氮		
		空氣品質	每月 1 次 (配合清淤工程)	1.瑞田國小 2.集集車站	1.NO	3.SO ₂	
2.NO ₂	4.CO				6.PM ₁₀	8.Pb	
9.PM _{2.5}							
噪音振動	每月 1 次	1.林尾橋 2.集鹿大橋北端 3.砂石車專用道	1.L _{eq}	4.L ₅₀	7.L _{max}	10.L _晚	● 已較環評承諾新增砂石專用道測站，建議新增清淤工區管制站測站。
			2.L ₅	5.L ₉₀	8.L _日		
			3.L ₁₀	6.L ₉₅	9.L _夜		
交通量	每月 1 次	1.林尾橋 2.集鹿大橋北端 3.砂石車專用道	交通流量				● 已較環評承諾新增砂石專用道測站，建議新增清淤工區管制站測站。
水域生態	每季 1 次	1.集鹿大橋 2.集集堰魚道下游 3.名竹大橋 4.彰雲大橋	1.植物及水棲性植物(種類、個體數、季節變化)				● 已較環評承諾新增集集堰魚道下游測站，並進行魚道監測，不需調整測站。
			2.水生昆蟲(種類、個體數、季節變化)				
			3.底棲生物(種類、個體數、季節變化)				
			4.魚類(幼魚、成魚與水位、流速之相關性)				

目錄

摘要	摘-1
結論與建議	結-1
目錄	目-1
圖目錄	圖-1
表目錄	表-1
第一章 前言	1-1
第二章 監測內容概述	2-1
2.1 監測內容及位址	2-1
2.2 監測方法概述	2-7
2.3 監測計畫概述	2-14
2.4 品保品管作業	2-14
第三章 監測結果數據分析	3-1
3.1 本年度集集攔河堰營運操作情形	3-1
3.2 流量量測	3-1
3.3 水質量測	3-2
3.4 濃濁度監測	3-12
3.5 清淤作業期間環境監測	3-13
3.6 水域生態監測	3-32
3.7 魚道生態監測	3-62
第四章 監測結果綜合檢討分析	4-1
4.1 調查成果綜合分析	4-1
4.2 與歷年調查成果比較分析	4-24
第五章 蒐集濁水溪地下水與揚塵資料	5-1
5.1 地下水	5-1
5.2 揚塵	5-56
第六章 其他配合辦理事項	6-1
6.1 配合環保單位督查稽核	6-1

6.2 UAV 空拍成果	6-1
--------------------	-----

參考文獻

- 附錄一 電捕魚類同意函(農授漁字第 1081222145 號)
- 附錄二 集集攔河堰下游河川流況/水質/濃濁度/清淤作業期間環境監測/水域生態調查情形相片
- 附錄三 監測儀器校正資料
- 附錄四 集集攔河堰運轉綜合月報表
- 附錄五 水質/水量/空氣品質/噪音振動/交通量檢測報告
- 附錄六 相關環境品質標準
- 附錄七 生態調查原始資料
- 附錄八 「集集共同引水計畫環境影響評估報告書」環境影響評估 109 年 3 月 11 日監督現勘意見處理情形表
- 附錄九 審查意見及處理情形

圖目錄

圖 2-1	109 年度集集攔河堰監測及安全檢查-環境生態監測點位置 示意圖	2-4
圖 3-1	本年度集集攔河堰放水量及名竹大橋實測流量	3-2
圖 3-2	本年度地面水質空間變化趨勢	3-8
圖 3-3	本年度水質污染程度平均比較	3-9
圖 3-4	本年度清淤作業期間-空氣品質變化趨勢	3-25
圖 3-5	本年度清淤作業期間-噪音變化趨勢	3-27
圖 3-6	本年度清淤作業期間-振動變化趨勢	3-27
圖 3-7	本年度清淤作業期間-交通量變化趨勢	3-29
圖 3-8	本年度各測站水域生態組成分布	3-40
圖 3-9	本年度各測站水域生態種類及個體總數變化	3-40
圖 3-10	本年度各測站魚類生物體長測量成果	3-52
圖 3-11	本年度各月份集集攔河堰魚道生物數量變化	3-66
圖 4-1	環保署測站與本計畫測站水質污染比較	4-7
圖 4-2	各測站水體鉛含量變化	4-8
圖 4-3	各測站懸浮固體變化歷線	4-10
圖 4-4	懸浮固體與流量變化關係	4-10
圖 4-5	堰頂橋測站懸浮固體濃度-水位-入流量歷線	4-11
圖 4-6	堰頂橋測站懸浮固體濃度-水位-入流量關係	4-12
圖 4-7	集鹿大橋至南岸沉砂池測站懸浮固體濃度水位變化	4-13
圖 4-8	堰頂橋測站濁度-水位-入流量歷線	4-14
圖 4-9	堰頂橋測站濁度-水位-入流量關係	4-15
圖 4-10	本年度集集堰防汛期濁度變化情形	4-16
圖 4-11	清淤作業範圍示意圖	4-18
圖 4-12	本年度清淤作業期間懸浮固體與濁度變化	4-19
圖 4-13	本年度集集攔河堰魚道生物組成分布	4-23
圖 4-14	歷年集集堰放流量與名竹大橋測站實測流量變化	4-25
圖 4-15	歷年水質變化趨勢圖	4-26

圖 4-16 歷年水體污染程度變化趨勢.....	4-30
圖 4-17 歷年清淤期間各測站空氣品質測項濃度盒鬚圖.....	4-33
圖 4-18 歷年清淤期間各測站噪音音量盒鬚圖.....	4-34
圖 4-19 歷年清淤期間各測站振動位準盒鬚圖.....	4-35
圖 4-20 歷年清淤期間各測站交通流量盒鬚圖.....	4-35
圖 4-21 歷年水域生態浮游植物種類及個體數變化.....	4-46
圖 4-22 歷年水域生態水生昆蟲種類及個體數變化.....	4-47
圖 4-23 歷年水域生態底棲生物種類及個體數變化.....	4-48
圖 4-24 歷年水域生態魚類生物種類及個體數變化.....	4-49
圖 4-25 歷年集集攔河堰魚道生物數量變化.....	4-52
圖 4-26 歷年集集攔河堰魚道生物組成分布.....	4-53
圖 5-1 濁水溪沖積扇地下含水層分布剖面示意圖.....	5-3
圖 5-2 濁水溪沖積扇地下水觀測網站分布圖.....	5-5
圖 5-3 彰雲地區地質圖.....	5-6
圖 5-4 彰雲地區嚴重下陷地區位置圖.....	5-8
圖 5-5 彰化地區民國 81~108 年累積下陷量等值圖.....	5-11
圖 5-6 彰化地區養殖漁業面積與顯著下陷面積圖.....	5-12
圖 5-7 彰化及雲林地區下陷速率與面積變化圖.....	5-12
圖 5-8 雲林地區民國 81~108 年累積下陷量等值圖.....	5-15
圖 5-9 民國 92~102 年雲林地區高鐵沿線橋墩累積地層下陷量.....	5-16
圖 5-10 集集(2)及桶頭(2)測站歷年雨量變化.....	5-17
圖 5-11 濁水溪沖積扇扇頂含水第一層觀測井地下水位變化.....	5-18
圖 5-12 濁水溪沖積扇扇央含水第一層觀測井地下水位變化.....	5-19
圖 5-13 濁水溪沖積扇扇尾含水第一層觀測井地下水位變化.....	5-20
圖 5-14 濁水溪沖積扇扇頂含水第二層觀測井地下水位變化.....	5-21
圖 5-15 濁水溪沖積扇扇央含水第二層觀測井地下水位變化.....	5-22
圖 5-16 濁水溪沖積扇扇尾含水第二層觀測井地下水位變化.....	5-23
圖 5-17 濁水溪沖積扇扇央含水第三層觀測井地下水位變化.....	5-24
圖 5-18 濁水溪沖積扇扇尾含水第三層觀測井地下水位變化.....	5-24

圖 5-19 濁水溪沖積扇不分層觀測井地下水位變化.....	5-25
圖 5-20 集集(2)及桶頭(2)測站歷年枯水期雨量變化	5-27
圖 5-21 濁水溪沖積扇扇頂含水第一層觀測井(枯水期 11~4 月份) 地下水位變化.....	5-28
圖 5-22 濁水溪沖積扇扇央含水第一層觀測井(枯水期 11~4 月份) 地下水位變化.....	5-29
圖 5-23 濁水溪沖積扇扇尾含水第一層觀測井(枯水期 11~4 月份) 地下水位變化.....	5-30
圖 5-24 濁水溪沖積扇扇頂含水第二層觀測井(枯水期 11~4 月份) 地下水位變化.....	5-31
圖 5-25 濁水溪沖積扇扇央含水第二層觀測井(枯水期 11~4 月份) 地下水位變化.....	5-32
圖 5-26 濁水溪沖積扇扇尾含水第二層觀測井(枯水期 11~4 月份) 地下水位變化.....	5-33
圖 5-27 濁水溪沖積扇扇央含水第三層觀測井(枯水期 11~4 月份) 地下水位變化.....	5-34
圖 5-28 濁水溪沖積扇扇尾含水第三層觀測井(枯水期 11~4 月份) 地下水位變化.....	5-34
圖 5-29 濁水溪沖積扇不分層觀測井(枯水期 11~4 月份)地下水位變化.	5-35
圖 5-30 濁水溪沖積扇豐水期地下水等水位圖.....	5-37
圖 5-31 濁水溪沖積扇枯水期地下水等水位圖.....	5-37
圖 5-32 民國 90 年最深河槽與地下水水位關係圖.....	5-39
圖 5-33 99 年濁水溪河槽地下水補注簡易設施配置圖.....	5-40
圖 5-34 100 年濁水溪河槽地下水補注簡易設施相關位置示意圖.....	5-40
圖 5-35 102 年濁水溪河槽地下水補注簡易設施相關位置示意圖.....	5-42
圖 5-36 103 年濁水溪河槽地下水補注簡易設施平面佈置圖.....	5-42
圖 5-37 濁水溪高灘地地下水補注池(A、B、C 區)基地位置圖.....	5-44
圖 5-38 黃金廊道推動區域劃分.....	5-45
圖 5-39 黃金廊道新方案水井停抽對台 78 跨交處之地陷影響.....	5-46

圖 5-40 水井實際停抽之下陷減緩量(112 年).....	5-47
圖 5-41 水井實際停抽之下陷減緩量(112 年).....	5-48
圖 5-42 彰雲防治計畫實施地點示意圖.....	5-50
圖 5-43 濁水溪沖積扇可提供地下水補注功能之設施分布圖.....	5-52
圖 5-44 濁水溪河槽地下水補注工作推動情形.....	5-53
圖 5-45 環保署空氣品質監測站與濁水溪揚塵好發地區之相對位置圖 ...	5-57
圖 5-46 計畫區懸浮微粒 PM ₁₀ 各月份平均濃度變化趨勢.....	5-58
圖 5-47 計畫區懸浮微粒 PM ₁₀ 年平均濃度變化趨勢.....	5-60
圖 5-48 歷年各測站懸浮微粒 PM ₁₀ 日平均值>125µg/m ³ 統計	5-60
圖 5-49 歷年各測站懸浮微粒 PM ₁₀ 小時值>150µg/m ³ 統計	5-61
圖 5-50 本年度懸浮微粒 PM ₁₀ 濃度與平均風速比較.....	5-62
圖 5-51 近年逐月 AQI>100(細懸浮微粒)不良日數.....	5-64
圖 5-52 濁水溪揚塵防制改善工程歷年施作位置示意圖.....	5-66
圖 5-53 濁水溪揚塵主要因子與時間之關係圖.....	5-69
圖 5-54 濁水溪揚塵防制及改善整體計畫三大面向.....	5-72
圖 5-55 濁水溪河段裸露地河段劃分五大區域示意圖.....	5-72
圖 5-56 108 年度第 3 季濁水溪裸露地變化圖.....	5-73
圖 5-57 20 公頃大沙丘灑水濕潤土砂及鋪設稻草蓆抑制揚塵.....	5-74
圖 5-58 麥寮出海口處之 200 公頃大沙洲揚塵改善現況圖.....	5-74
圖 5-59 複式斷面區位示意圖	5-74
圖 5-60 揚塵整體改善現況圖	5-75
圖 5-61 歷年濁水溪裸露地、植被及水體面積百分比.....	5-76
圖 5-62 濁水溪衛星影像判釋圖	5-78
圖 5-63 108 年度第 1 季裸露地面積 NDVI 判釋成果.....	5-79
圖 5-64 集集堰放流量與揚塵變化.....	5-82
圖 6-1 PHANTOM 4 PRO 無人飛機載具系統	6-1
圖 6-2 空拍作業流程圖	6-2

表目錄

表 2-1	109 年度集集攔河堰監測及安全檢查-環境生態監測工作內容	2-3
表 2-2	環評承諾事項與本計畫執行項目對照表	2-5
表 2-3	本年度集集攔河堰監測及安全檢查-環境生態監測實際作業情形	2-15
表 2-4	本年度監測儀器維修校正頻率	2-20
表 2-5	本計畫檢測項目品質目標	2-21
表 2-6	本年度監測分析項目及檢測方法與品管情形	2-22
表 3-1	本年度集集攔河堰監測及安全檢查水質與流量監測成果	3-5
表 3-2	109 年日月潭氣象站逐日雨量	3-10
表 3-3	本年度集集攔河堰原水放射性物質檢驗成果	3-12
表 3-4	本年度集集攔河堰濃濁度監測及檢驗成果	3-14
表 3-5	本年度豪雨防汛期濃濁度監測成果	3-21
表 3-6	本年度清淤作業期間-空氣品質監測成果	3-23
表 3-7	本年度清淤作業期間-噪音監測成果	3-26
表 3-8	本年度清淤作業期間-振動監測成果	3-28
表 3-9	本年度清淤作業期間-交通量監測成果	3-30
表 3-10	本年度水域生態浮游植物組成	3-39
表 3-11	本年度水域生態水生昆蟲組成	3-42
表 3-12	本年度水域生態底棲生物組成	3-44
表 3-13	本年度水域生態魚類生物組成	3-47
表 3-14	本年度何氏棘鮑食性研究分析	3-51
表 3-15	FBI 值與其對應之水質狀況	3-55
表 3-16	常見水生昆蟲之污染忍受值	3-56
表 3-17	生物綜合性指標 IBI 評分項目及評分標準	3-57
表 3-18	生物綜合性指標水質評估分級	3-57
表 3-19	水生昆蟲科級生物指標(FBI)評估成果	3-59
表 3-20	生物綜合性指標 IBI 評估成果	3-60
表 3-21	本年度集集攔河堰魚道生物組成	3-64

表 4-1	本年度集集攔河堰懸浮固體變化.....	4-8
表 4-2	本年度生物物種保育等級採集紀錄成果.....	4-21
表 4-3	歷年水質測項敘述性統計摘要表.....	4-30
表 5-1	濁水溪沖積扇地下水補注量相關研究.....	5-7
表 5-2	彰化地區民國 81~108 年下陷面積分析表.....	5-10
表 5-3	雲林地區民國 81~108 年下陷面積分析表.....	5-14
表 5-4	設施操作與補注推估成果表.....	5-43
表 5-5	濁水溪歷年辦理地下水補注工程計畫.....	5-44
表 5-6	攔河堰及水庫補注量推估成果.....	5-51
表 5-7	濁水溪歷年辦理地下水補注調查研究.....	5-53
表 5-8	濁水溪鄰近測站懸浮微粒年平均統計.....	5-61
表 5-9	近年各測站細懸浮微粒(PM _{2.5})年平均濃度.....	5-64
表 5-10	歷年各測站 PM _{2.5} /PM ₁₀ 比值變化.....	5-65
表 5-11	濁水溪歷年辦理揚塵改善調查研究計畫.....	5-68
表 5-12	近年濁水溪流域 NDVI 參數率定結果及面積百分比.....	5-79
表 5-13	揚塵工法抑制阻滯率分析表.....	5-81
表 5-14	濁水溪歷年辦理揚塵防制設施.....	5-82
表 6-1	PHANTOM 4 PRO 無人飛機載具系統規格.....	6-2
表 6-2	空拍成果比對說明.....	6-3

第一章 前言

集集共同引水工程計畫於民國 90 年完工，集集攔河堰全長 352 公尺，設南北岸取水口，所取水量經聯絡渠道供應彰化及雲林水利會濁水溪灌區兩岸共 10 萬公頃，另南岸部分雲林離島工業區用水及雲林林內淨水廠用水亦由南岸聯絡渠道供應。民國 91 年起集集攔河堰正式邁入營運階段，營運期間環境管理監測作業始自民國 91 年底，迄今仍賡續辦理中。依環評承諾事項、追蹤考核審查意見及配合集集堰清淤工程須減輕環境影響之環差報告承諾，實有繼續辦理集集攔河堰水質監測作業及水域生態調查之必要性。

另清水溪斗六堰於民國 91 年 3 月完工，該堰左岸進水口之左側下游面設有魚道乙座，營運初期魚道效果不彰，經環境水域生態調查並辦理斗六堰魚道本體改善工程，依長期策略仍須持續針對斗六堰魚道功能效益持續追蹤分析。

因此，依環差報告承諾及為確實掌握集集攔河堰蓄水範圍內之清淤作業對周遭環境之影響程度，乃針對重要之環境影響因子進行監測，為持續追蹤水質、水域生態及清淤工程之環境監測作業，爰擬本計畫。

本計畫「109 年度集集攔河堰監測及安全檢查-環境生態監測」之水質、流量、濃濁度、清淤作業期間環境監測(空氣品質/噪音振動/交通量)、水域生態、集集堰魚道監測、監測分析、蒐集濁水溪地下水與揚塵相關資料及斗六堰魚道功能監測及水域生態監測等工作項目，執行期間係自民國 109 年 1 月至民國 109 年 12 月止，其中斗六堰魚道功能監測及水域生態監測報告另冊送審。

第二章 監測內容概述

2.1 監測內容及位址

109 年度集集攔河堰監測及安全檢查-環境生態監測計畫，各監測測站作業內容及位置如表 2-1 及圖 2-1 所示，主要係水質監測、濃濁度監測、流量監測、清淤作業期間環境監測(包含空氣品質/噪音振動/交通量)、水域生態監測、集集堰魚道監測、蒐集濁水溪地下水與揚塵相關資料、監測分析及斗六堰魚道功能監測及水域生態監測等 9 項工作，惟斗六堰魚道功能監測及水域生態監測以另冊報告方式送審，另以環評承諾事項與本計畫執行監測項目比對，如表 2-2 所示。

一、水質監測

(一) 項目

包含水溫、pH 值、電導度、懸浮固體(新清瑞橋上游 100 公尺、林尾橋上游 100 公尺、斗六堰、名竹大橋及彰雲大橋等測站)、濁度(斗六堰)、溶氧量、氯化物、硫酸鹽、生化需氧量、大腸桿菌群、氨氮、總磷、化學需氧量、總有機碳、鎘、鉛、鉻、砷、汞、硒、硬度(僅於斗六堰測站，俾利瞭解附近民生飲用水之碳酸鈣含量)及水質輻射檢驗(α 、 β 及 γ 射線含量檢驗)等 22 項。

(二) 地點

水質監測站設 8 站(濁水溪集鹿大橋、堰頂橋、南岸沉砂池、名竹大橋、彰雲大橋、清水溪斗六堰、南清水溝溪新清瑞橋上游 100 公尺及北清水溝溪林尾橋上游 100 公尺)，監測頻率為每月 1 次。

(三) 水質輻射檢驗(α 、 β 及 γ 射線含量檢驗)為水庫原水放射性物質檢驗，除每季定期檢驗外，於水庫遭受放射性物質污染之虞時，經機關要求，得增加檢驗次數，檢驗費用依實作數量計價。

二、懸浮固體濃度與濁度監測

(一) 人工手持式儀器

1. 項目：了解水源之泥砂濃度(mg/L)及濁度(NTU)於上下游變化情形。
2. 地點：集鹿大橋、堰頂橋、集集攔河堰魚道下游(為瞭解河道變化

對水質影響)、南岸沉砂池溢流堰及北岸沉砂池溢流堰下游 10 公尺等 5 測站。

3. 頻率：枯水期(1~4 月份及 11~12 月份)每週 2 次，其中集鹿大橋測站之濁度量測則為每日 1 次(作為水文基礎資料)，豐水期(5~10 月份)每日 1 次，而汛期(為中水局防汛發布)每 4 小時 1 次，另集集攔河堰魚道下游測站監測頻率為每月 1 次。

(二) 懸浮固體濃度與濁度檢驗

1. 項目：檢驗比對手持式儀器之水源泥砂懸浮固體濃度(mg/L)及濁度(NTU)量測值。
2. 地點：堰頂橋測站。
3. 頻率：泥砂濃度(mg/L)、濁度(NTU)均以每二週 1 次(未含汛期及農曆新年之檢驗)，詳表 2-1 所示。

三、流量量測

(一) 項目：配合水質及水域生態調查低水流量量測。

(二) 地點：名竹大橋 1 站，監測頻率為每月 1 次，惟集集堰洩洪及排砂作業時不予量測。

四、清淤作業期間環境監測

(一) 空氣品質

1. 項目：包含 NO、NO₂、SO₂、CO、O₃、PM₁₀、TSP、Pb 及 PM_{2.5} 等 9 項。
2. 地點：瑞田國小及集集車站等 2 測站，監測頻率為每月 1 次(為配合清淤工程，原則於 1~5 月及 9~12 月，中水局得視實際清淤期程調整監測時間)。
3. 清淤期間工區管制站：監測頻率為每月 1 次，僅監測 PM_{2.5} 測項(為配合清淤工程，原則於 1~5 月及 9~12 月，中水局得視實際清淤期程調整監測時間)。

(二) 噪音振動

1. 項目：包含 L_{eq}、L₅、L₁₀、L₅₀、L₉₀、L₉₅、L_{max}、L_日、L_夜及 L_晚 等項。

表 2-1 109 年度集集攔河堰監測及安全檢查-環境生態監測工作內容

項目		監測頻率		監測地點		監測內容				備註					
水質 監測	每月1次		1.集鹿大橋 2.堰頂橋		1.水溫 2.pH值 3.電導度		4.溶氧 5.氯化物 6.硫酸鹽		7.生化需氧量 8.大腸桿菌群 9.氨氮 10.總磷 11.化學需氧量 12.總有機碳		1年12月共24站次				
			1.南岸沉砂池		1.大腸桿菌群 2.氨氮		3.化學需氧量 4.總有機碳		1年12月共12站次						
			1.斗六堰		1.懸浮固體 2.濁度		3.大腸桿菌群 4.氨氮 6.總有機碳		1年12月共12站次						
			1.名竹大橋 2.彰雲大橋		1.水溫 2.pH值 3.電導度		4.懸浮固體 5.溶氧 6.氯化物		7.硫酸鹽 8.生化需氧量 9.氨氮 10.總磷		1年12月共24站次				
1.南清水溝溪新清瑞橋上游100公尺 2.北清水溝溪林尾橋上游100公尺			1.pH值 2.溶氧		3.懸浮固體 4.生化需氧量 6.氨氮		5.大腸桿菌群 7.總磷		1年12月共24站次						
每月1次		1.集鹿大橋 2.堰頂橋 3.南岸沉砂池 4.斗六堰		1.鎘 2.鉛		3.鉻 4.砷 6.硒		5.汞 6.硒	1年12月共48站次						
每季1次		1.堰頂橋		1.輻射α射線		2.輻射β射線		3.輻射γ射線		1年4季共4站次					
泥砂 濃度 與 濁度 監測 及 檢 測	枯水期 每週一、四		每日1筆	1.堰頂橋 2.南岸沉砂池溢流堰 3.北岸沉砂池溢流堰下游10公尺		濃濁度測量(例行排砂作業時，順延至隔日量測)				1年約25週共153站次					
	豐水期每日									1年約27週共552站次					
	防汛期每日		每4小時 1筆	1.集鹿大橋 2.堰頂橋						依實作數量計算					
	枯水期 每週一、四		每日1筆	1.集鹿大橋		濃度測量(例行排砂作業時，順延至隔日量測)				1年約25週共51站次					
	豐水期每日									1年約27週共184站次					
	每日		每日1筆	1.集鹿大橋		濁度測量(提供 貴局水文課為基本資料)				1年12月共366站次					
	每月		每月1筆	1.集集攔河堰魚道下游		瞭解集集堰下游河道水質對生物影響				1年12月共12站次					
	每月		每二週1筆	1.堰頂橋		檢驗手持式儀器之水源泥砂濃度(mg/L)及濁度(NTU)				1年12月共26站次					
流量量測		每月1次		1.名竹大橋		流量				1年12月共12站次					
清淤 作業 期間 環境 監測	空氣 品質	每月1次 (1~5月及 9~12月)		每日1筆	1.瑞田國小 2.集集車站 3.清淤工區管制站		1.NO		3.SO ₂		5.O ₃		7.TSP		1年9月共18站次
							2.NO ₂		4.CO		6.PM ₁₀		8.Pb		
							1.清淤工區管制站		1.PM _{2.5}						
	噪音 振動	每月1次 (1~5月及 9~12月)		每日1筆	1.砂石專用道 2.林尾橋 3.集鹿大橋北端		1.L _{eq}		4.L ₅₀		7.L _{max}		10.L _晚		1年9月共27站次
							2.L ₅		5.L ₉₀		8.L _日				
							3.L ₁₀		6.L ₉₅		9.L _夜				
交通 量	每月1次 (1~5月及 9~12月)		每日1筆	1.砂石專用道 2.林尾橋 3.集鹿大橋北端		交通流量				1年9月共27站次					
水域 生態 監 測	每季1次		1.集鹿大橋 2.集集攔河堰魚道下游 3.名竹大橋 4.彰雲大橋		1.浮游性動物與植物、水棲性植物(種類、個體數、季節變化)				1年4季共16站次						
魚道監測 與評估		每季1次		1.集集攔河堰		1.魚道監測分析				1年4季共4站次					
		每月1次		1.斗六堰		1.斗六堰魚道功能監測及水域生態監測				1年12月共12站次					
蒐集濁水溪地下水及揚塵資料					地下水及揚塵										
監測分析															

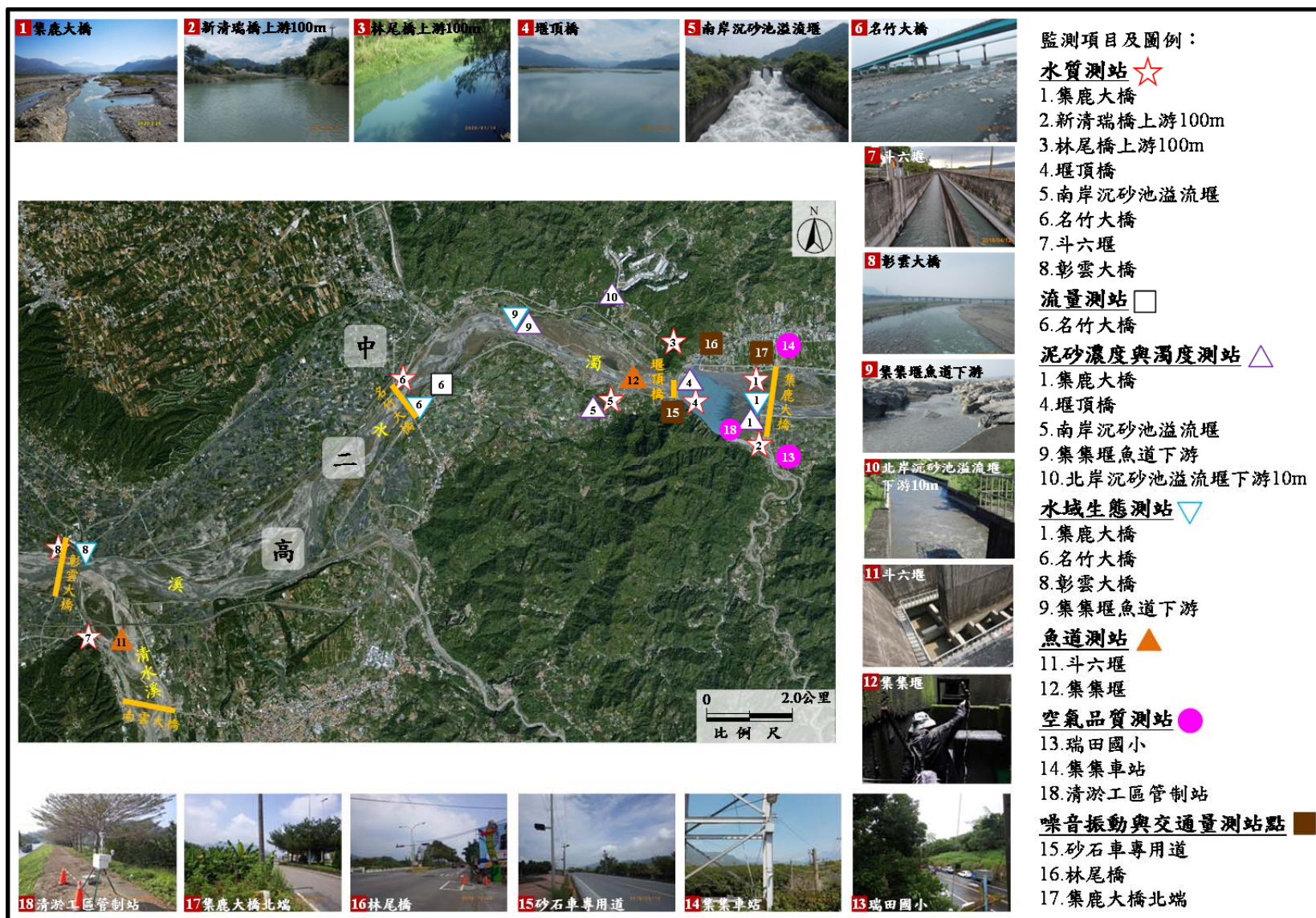


圖 2-1 109 年度集集攔河堰監測及安全檢查-環境生態監測點位置示意圖

表 2-2 環評承諾事項與本計畫執行項目對照表

監測類別	監測頻率	監測地點	監測項目				是否相符	本計畫與環評承諾差異處
水質	每月1次	1.集鹿大橋	1.水溫	6.溶氧	11.氨氮	16.鉛	是	新增堰頂橋、新清瑞橋上游100m及林尾橋上游100m等3測站
			2.pH值	7.氯化物	12.總磷	17.鉻		
			3.電導度	8.硫酸鹽	13.化學需氧量	18.砷		
			4.濁度	9.生化需氧量	14.總有機碳	18.汞		
			5.懸浮固體	10.大腸桿菌群	15.鎘	20.硒		
		1.南岸沉砂池	1.濁度	4.化學需氧量	7.鎘	10.砷	是	—
			2.大腸桿菌群	5.總有機碳	8.鉛	11.汞		
			3.氨氮	6.懸浮固體	9.鉻	12.硒		
		1.斗六堰	1.濁度	4.化學需氧量	7.鎘	10.砷	是	新增硬度測項
			2.大腸桿菌群	5.總有機碳	8.鉛	11.汞		
			3.氨氮	6.懸浮固體	9.鉻	12.硒		
		1.名竹大橋 2.彰雲大橋	1.水溫	4.懸浮固體	7.硫酸鹽	10.總磷	是	—
			2.pH值	5.溶氧	8.生化需氧量			
			3.電導度	6.氯化物	9.氨氮			
空氣品質	每月1次 (配合清淤工程)	1.瑞田國小 2.集集車站	1.NO	3.SO ₂	5.O ₃	7.TSP	是	新增細懸浮微粒測項 新增清淤工區管制站
			2.NO ₂	4.CO	6.PM ₁₀	8.Pb		
			9.PM _{2.5}					
噪音振動	每月1次	1.林尾橋 2.集鹿大橋北端	1.Leq	4.L ₅₀	7.L _{max}	10.L _晚	是	新增砂石專用道測站
			2.L ₅	5.L ₉₀	8.L _日			
			3.L ₁₀	6.L ₉₅	9.L _夜			
交通量	每月1次	1.林尾橋 2.集鹿大橋北端	交通流量				是	新增砂石專用道測站
水域生態	每季1次	1.集鹿大橋 2.名竹大橋 3.彰雲大橋	1.植物及水棲性植物(種類、個體數、季節變化)				是	新增集集堰魚道下游測站
			2.水生昆蟲(種類、個體數、季節變化)					
			3.底棲生物(種類、個體數、季節變化)					
			4.魚類(幼魚、成魚與水位、流速之相關性)					

2. 地點：砂石專用車道、林尾橋及集鹿大橋北端等 3 測站，監測頻率為每月 1 次(為配合清淤工程，原則於 1~5 月及 9~12 月，中水局得視實際清淤期程調整監測時間)。

(三) 交通量

1. 項目：交通流量乙項。
2. 地點：砂石專用車道、林尾橋及集鹿大橋北端等 3 測站，監測頻率為每月 1 次(為配合清淤工程，原則於 1~5 月及 9~12 月，中水局得視實際清淤期程調整監測時間)。

五、水域生態監測

- (一) 項目：包含浮游動物、浮游植物、水生昆蟲、底棲生物、魚類生物及外來種何氏棘鮑食性研究等 5 項。
- (二) 地點：水域生態調查測站計有濁水溪集鹿大橋、集集攔河堰魚道下游、名竹大橋及彰雲大橋等 4 測站，監測頻率為每季 1 次。

六、集集堰魚道監測

- (一) 項目：對於魚道功能做一持續追蹤調查(生物、流量及內部構造)。
- (二) 地點：集集攔河堰魚道 1 測站，監測頻率為每季 1 次。

七、監測分析

- (一) 研判監測數據是否符合環保法令並與歷年比較檢討。
- (二) 監測數據若有不符合相關環保法令標準者，應就問題加以檢討分析，必要時提出因應對策。
- (三) 環境品質是否受營運影響而惡化，檢討後提出營運作業調整之建議，以改善缺失，務使營運作業對週遭環境之影響，減輕至最低。

八、蒐集濁水溪地下水與揚塵相關資料

本項工作係因應環保署審查「集集共同引水計畫—攔河堰營運階段環境影響調查報告書」專案小組審查會議意見而加以辦理。蒐集地下水及揚塵之觀測資料予以彙整分析，併以歷年相關濁水溪流域地下水觀測計畫、水資源規劃等地下水相關資料及濁水溪揚塵防治計畫及工程推動情形納入報告內容。

九、斗六堰魚道功能監測及水域生態監測

- (一) 魚道上下游魚類生態及洄游生物調查，監測頻率為每月 1 次，共 2 站次。
- (二) 魚道本體水域生態及流量調查分析，頻率為每月 1 次，共 1 站次。
- (三) 魚道水質、水理與魚類生態之關係檢討，頻率為每月 1 次。

2.2 監測方法概述

一、水質監測

本項水質監測係由經驗豐富之工作人員帶領助理，開採樣專車至指定採樣地點，首先作現場環境描述，然後拍照，至具有代表性位置量測水溫，並測得 pH 值及比導電度等現場可測量之水質項目，然後採集水樣並將所取水樣之瓶號、採樣時間及位置座標等逐一填列於樣記錄表上，攜回實驗室以精密儀器並依環保署之標準方法及品保品管之規定檢驗水質。

另依據經濟部 100.09.09 經授字水字第 10020223560 號公告發布之「公共給水及水庫原水輻射災害防救業務計畫」、「主要供水水庫管理單位因應輻射污染監測措施」及經濟部水利署中區水資源局水庫水源輻射污染加強監測計畫，辦理原水放射性物質檢驗(α 射線、 β 射線及 γ 射線)。以堰頂橋測站(南岸進水口)採樣表面之原水樣體積 1,000 毫升，寄送至具 TAF 認證放射性物質檢驗實驗室-清華大學放射性核種分析實驗室檢驗。以 500 毫升原水樣經蒸乾後，將其沉澱物於高溫爐灰化，取其灰化試樣裝入 47mm 試樣盤後，利用低背景 α/β 計測系統測定，經過 100 分鐘後，測得總 α 及總 β 之核種活度；另外直接以純鍍加馬能譜分析系統計測原水樣，經過 25,000 秒後，即可得 γ 射線之核種活度。

二、懸浮固體濃度與濁度監測

本計畫由量測數據以圖表交叉分析方式，評析集集堰懸浮固體濃度與濁度之影響因子(如入流量及水位)及趨勢變化，並藉此了解集集堰

庫區及南岸沉砂池之沉降效果。量測方法說明如下：

- (一) 本計畫將由派駐之技職人員進行濃度與濁度監測及作必要之分析。
- (二) 量測方式以手持式懸浮固體及濁度測定儀至現場採樣並讀取數值。
- (三) 量測儀器每隔固定期間將加以率定。
- (四) 懸浮固體濃度與濁度監測日儘量與水質監測日相同。
- (五) 另由環檢所認證之實驗室(上準公司)檢測分析，由每二周一次以手持式於堰頂橋測站採取原水體之懸浮固體濃度與濁度。為考量原水體樣品之運送方式及保存期限，均以採樣當日送至檢測，並於 48 小時內進行分析。
- (六) 懸浮固體濃度與濁度監測採樣深度以表層水為主。

三、流量量測

為了解集集堰下游流量經河道之變化，並追蹤集集堰排放水量至下游處是否仍滿足生態基流量。因此針對集集堰下游進行流量量測，量測方法係依照環檢所公告之 NIEA W022.51C 流速計法，說明如下：

(一) 測定地點之選擇

- 1. 水流為儘可能只有一條流路。
- 2. 測定地點之上、下游，最少要有渠道寬數倍長之直流段，且無漩渦、積流和急流之現象發生。
- 3. 測定地點應有適當之水深，渠道中若有多量堆積物，則應避開。
- 4. 測定地點之斷面與其上、下游之斷面無大差異。
- 5. 無橋及其他構造物之影響。
- 6. 無顯著之工作危險因素。

(二) 斷面積之測定

- 1. 在流速測定地點上，將繩索或鋼索與水流方向成垂直而水平固定之，原則上在線上設定 15 個以上之等間隔測定點，惟可依水路之寬和水流狀況而增減之。如各測定點間之流速變化大於 20% 以上時，則應縮小其間隔。
- 2. 以尺或有刻度之竹竿或測錘等測定各測定點之水深。

(三) 流速之測定

依流速及水深選定適當之流速計，以流速計測定各測定點各不同深度之流速，進而求平均流速。平均流速(V)係由下述之方式求得：

1. 水深 $\leq 0.4\text{m}$ 時， $V_n=V_{0.6}$
2. 水深 $\geq 0.4\text{m}$ 時， $V_n=(V_{0.2}+V_{0.8})/2$

其中， $V_{0.2}$ 、 $V_{0.6}$ 、 $V_{0.8}$ 係指水面開始至 20%、60%及 80%水深處之流速。

(四) 量測結果數據分析

本計畫選擇集鹿大橋、集集堰及名竹大橋等 3 處分析流量，集鹿大橋入流量及集集堰放流量皆由集集堰運轉綜合報表提供，名竹大橋則由本計畫每月至現場量測，惟集集堰排砂道排砂及溢洪道洩洪時依委託說明書規定將不予施作，其分析目的為追蹤集集堰排水量至下游處是否仍滿足生態基流量。

四、清淤作業期間環境監測

(一) 空氣品質

空氣品質監測之項目主要可分為粒狀污染物及氣狀污染物兩部分，分別敘述其監測方法：

1. 粒狀污染物

(1) 總懸浮微粒(TSP)

總懸浮微粒之測定方法主要遵照行政院環保署環境檢驗所公告方法 NIEA A102.12A(高量採樣法)進行，以高量空氣採樣器配合適當之濾紙，以 $1.1\sim 1.7\text{m}^3/\text{min}$ 之吸引量，連續 24 小時採集空氣中之粒狀污染物稱重之。

(2) 懸浮微粒(PM₁₀)

本計畫對於 PM₁₀ 之檢測採用行政院環保署公告方法 NIEA A205.11C(貝他射線衰減法)，貝他射線衰減法係以貝他射線照射捕集微粒之濾紙，量測採樣前後貝他射線通過濾紙之衰減量，再根據其微粒濃度與輻射強度衰減比率關係由儀器讀出空氣中粒狀污染物的濃度。其適用於空氣中粒徑在 10 微米(μm)以下粒狀污染物

(PM₁₀)濃度之自動測定，適用濃度範圍介於 0~1×10⁴μg/m³。本檢測方法為現場直接自動採樣檢測，樣品無須保存及運送。

(3) 鉛(Pb)

空氣中之粒狀污染物以高量空氣採樣器，經 24 小時採樣後，收集於玻璃纖維濾紙上。濾紙以硝酸加熱萃取法或以混酸(硝酸加鹽酸)之超音波萃取法萃取，最後利用火焰式或石墨式原子吸收光譜法，在 283.3nm 或 217.0nm 波長處測定樣品中鉛之含量。

(4) 細懸浮微粒(PM_{2.5})

以定流量抽引空氣進入特定形狀之採樣器進氣口，經慣性微粒分徑器，將氣動粒徑小於或等於 2.5 微米(μm)之細懸浮微粒(PM_{2.5})收集於濾紙上。而此濾紙於採樣前、後均於特定溫度與濕度環境中調理後秤重，以決定所收集之 PM_{2.5} 微粒之淨重，再除以 24 小時之採樣總體積即得微粒 24 小時之質量濃度。

2. 氣狀污染物(NO_x、SO₂、CO、O₃)

自動分析儀經校正程序後，真實空氣樣品便連續進入自動分析儀之光學系統即時得到分析數據，樣品也隨即以管路排到適當位置之大氣中，所以沒有樣品型式的存在及保存，取而代之的是大筆的轉換數據，經由資料蒐集系統規劃成日期設定的檔案，並可於監測作業結束時，列印出來。測站負責人將確認表格及所有傳遞資料是否齊全，並歸入數據檔案中，連同其他相關表單帶到檢驗室內，製作參考報告，呈品保人員審核確認。

(二) 噪音振動

噪音監測方式將使用環保署所公告之 NIEA P201.95C，本方法係使用符合我國國家標準(CNS 7129)1 型噪音計(或稱聲度表)或國際電工協會標準(International electrotechnical commission, IEC 61672-1)Class 1 噪音計(Sound level meter)或上述性能以上之噪音計，測量環境中噪音位準之方法。所有的監測數據皆透過噪音振動計內建之軟體運算列印而得，不同於一般化學性因子分析之程序。環境、交通之噪音、振動監測方式為非假日至測定點進行連續 24

小時監測。

環境噪音監測工作必須符合噪音管制標準相關規定進行之，監測工作將針對儀器設備、測試環境、測試人員及量測數據等工作進行品質管制，以確保量測品質。

(三) 交通量

以攝影監視器記錄尖峰小時車輛種類、數量並計算分析服務水準。

五、水域生態監測

水域生態之調查監測計有浮游動物、浮游植物、水生昆蟲、底棲生物、魚類生物及外來種何氏棘鮒食性研究等 6 個項目，茲以調查方法分述如下：

(一) 浮游性動物

本計畫監測區域水質長年均有極高之含砂量，無法以普通浮游生物網採集，將以水桶取 20L 水樣，靜置約十分鐘左右以沉澱泥砂，利用 1 公分口徑之水管用虹吸的方式取上清液約 15L(或視生物數量的情況決定)，將浮游動物過濾在 100 目孔徑之浮游生物上，之後以 5% 中性福馬林保存液洗出後固定保存，帶回實驗之後做成玻片以顯微鏡觀察分類，計算單位體積之種類與個體數，並統計其分佈與季節性變化。

(二) 浮游性植物

以保特瓶取 2L 水樣，靜置約 10 分鐘以沉澱泥砂，回實驗之後取上清液約 1L(或視生物數量的情況決定)，將藻類過濾在硝化纖維膜之上，烘乾之後做永久玻片，之後以顯微鏡計算單位體積之細胞數目，並統計其分佈與季節性變化。。

(三) 水生昆蟲

以蘇伯氏定面積網(Suber's net sample) (50cm×50cm 區域)，在河中非深潭的各種流況下(水邊緩流和水流較急之處)共採集 3 網，直接以目視的方法用小鑷子檢取網上的水生昆蟲，並記錄其種類與個

體數。

(四) 底棲生物

1. 蝦蟹類：經行政院農業委員會原則同意後採電捕法(並同時亦設置蝦籠及誘餌法採樣比較)調查，將所捕獲之蝦蟹記錄其種類、個體數、體長及頭胸甲殼寬後，放回原河段。
2. 螺貝類：主要統計包含在水生昆蟲網(50cm×50cm×3 網)範圍內可採者。若是在採集區域旁邊可以看到亦可採樣，惟以 1 平方公尺面積內可發現者進行統計。
3. 環節動物：包含在水生昆蟲採集範圍所採獲者進行統計。若是在採樣地發現大量絲蚯蚓，則採 1 平方公分面積之個體加以統計。

(五) 魚類

經行政院農業委員會原則同意(農授漁字第 1081222145 號函，詳附錄一)，可採電捕法調查魚類，將捕獲之魚類記錄其種類、個體數、體長等項目，在魚類甦醒後予以放回原河段。

(六) 外來種何氏棘鮑食性研究

以電器法採集個體，再將捕獲之個體剖腹之後取出腸胃道，之後將腸胃內含物取出以 95%的酒精保存並帶回實驗室進行觀察。以解剖顯微鏡觀察胃內含物，依據殘骸種類進行判別及分類。

六、集集堰魚道監測

為持續瞭解魚道整體的效益，將於第 13 階及 45 階分別架設攔截網，以瞭解魚道內洄游生物的組成、洄游時間及洄游方向等，並配合南岸沉砂池排砂道生態基流量的排放，以建立整個魚道系統最佳的操作模式。本項研究主要為：

- (一) 於每次調查時，藉由統計在魚道內的溯河魚類數量，以檢驗魚道之效果，探討是否能發現其應有功能。調查魚道效益的方法為魚道內適當之位置架設攔截網，在每一次的調查時，可藉由關閉魚道閘門的時候，統計魚道內的魚類種類數及個體數量，即可知道其效果。
- (二) 在適當的位置架設攔截網，調查魚道內的魚類分布情形，以瞭解不

同魚類在魚道內洄游的習性等問題。

- (三) 長期統計魚道內的不同魚種與數量，以了解不同魚類的洄游季節為何？

七、監測分析

- (一) 研判監測數據是否符合環保法令並與歷年比較檢討。
- (二) 監測數據若有不符合相關環保法令標準者，應就問題加以檢討分析，必要時提出因應對策。
- (三) 環境品質是否受營運影響而惡化，檢討後提出營運作業調整之建議，以改善缺失，務使營運作業對週遭環境之影響，減輕至最低。

八、蒐集濁水溪地下水與揚塵相關資料

持續掌握濁水溪流域地下水觀測井之水位資料，並針對高鐵沿線或地層下陷區等重要管制區域比較觀測值與各月地下水管理水位之差距及歷年同時期之地下水位變化趨勢。

揚塵觀測以量測懸浮微粒 PM_{10} 為主，依監測站紀錄研判懸浮微粒濃度之峰值發生原因，並以濁水溪流量資料、濁水溪河床裸露面積、環保署中國大陸砂塵監測網之資料等交叉比對分析。

九、斗六堰魚道功能監測及水域生態監測(詳另冊報告)

- (一) 魚道上下游魚類生態及洄游生物調查

監測項目以底棲生物及魚類生物為主，持續進行斗六堰附近生態資源及洄游生物現況調查，並注意環境背景不同與水域生態資源之變化。

- (二) 魚道本體水域生態及流量調查分析

1. 魚道本體魚蝦類生態調查

進行魚道內部之生物種類、數量、分布等調查，以檢驗魚道的效果並探討是否能發揮其應有功能。調查魚道效益方法為於魚道入口處架設攔截網，藉由關閉魚道放水時，統計魚道內的生物種類數及個體數量。另於適當的位置架設攔截網，使洄游魚類只能往上溯游或是往下溯游，並在清除魚道內所有的魚類個體之後，在一定的

時間後重新調查魚道內的魚類分布情形，以瞭解不同生物在魚道內洄游的習性等問題。且藉由長期統計魚道內的不同魚種與數量，俾利了解不同魚類的洄游季節。

2. 魚道流量流速調查評估

於斗六堰魚道內擇第 38 階架設量尺，根據本魚道改善後的設計規模，檢視魚道改善後土木結構是否符合改善設計圖之要求，且評估魚道改善後的水理狀況(流量及流速)是否符合本區魚類特性的最佳流量及流速的條件。

(三) 魚道水質、水理與魚類生態之關係檢討

1. 斗六堰附近生態基流量追蹤

持續收集本區域以及周邊地區水文資料，主要以清水溪相關水文站的資料進行統計追蹤，以確保斗六堰在生物洄游期間能夠排放足夠之生態放流量。當生態放流量明顯不足時，除了進行生態影響評估的研究調查外，亦提供必要的因應策略。

2. 水質及水理與魚類生態之關係檢討

探討魚道改善後水質、水理條件與魚類生態之間的關連性，包括水質污染程度、魚道最佳水理條件(流量及流速)及魚類生態分佈情形等資料，做為檢討斗六堰附近生態廊道通暢性的改善基礎。

2.3 監測計畫概述

於每月底前一週，即擬妥下個月之監測計畫表，報請核可後，即依照計畫日期執行監測作業。若在實施監測日期前，氣象預報之大雨極可能影響採樣結果時，必須立即陳報主辦工程師核可延後監測日期，本計畫彙整實際監測時間頻率、參與人員及監測過程照片資料，於表 2-3 及附錄二所示。

2.4 品保品管作業

一、現場採樣之品保品管

現場採樣之品保品管計畫為一系統化過程，與實驗室品保品管及數據處理之品保品管計畫，必須 3 項共同配合以確保環境調查結果之

表 2-3 本年度集集攔河堰監測及安全檢查-環境生態監測實際作業情形(1/3)

項目	監測日期	監測頻率	監測位置		監測內容				檢測方法	監測站次	監測人員	監測過程照片
			監測地點	GPS座標								
水質監測	109/1/14 109/2/25 109/3/17 109/4/21 109/5/19 109/6/17 109/7/21 109/8/19 109/9/15 109/10/21 109/11/10 109/12/8	每月1次	1.集鹿大橋	E：227081 N：2634866	1.水溫	4.溶氧	7.生化需氧量	10.總磷	• 水溫檢測計(NIEA W217) • 電導度計(NIEA 203) • 電極法(NIEA W455/NIEA W424) • 103~105℃ 乾燥(NIEA W210) • 靛酚比色法(NIEA W448) • EDTA滴定法(NIEA W208) • 濁度計法(NIEA W219) • 分光光度計(NIEA W427) • 濾膜法(NIEA E202) • 重鉻酸鉀迴流法(NIEA W515) • 封閉迴流滴定法(NIEA W517) • 紅外線測定法(NIEA W532)	96	黃培豪及黃天億等人	附錄二之照片1~96
			2.堰頂橋	E：225066 N：2635014	2.pH值	5.氯化物	8.大腸桿菌群	11.化學需氧量				
					3.電導度	6.硫酸鹽	9.氨氮	12.總有機碳				
			1.南岸沉砂池	E：223950 N：2635097	1.大腸桿菌群	2.氨氮	3.化學需氧量	4.總有機碳				
			1.斗六堰	E：212807 N：2629952	1.懸浮固體	3.大腸桿菌群	5.化學需氧量	7.硬度				
					2.濁度	4.氨氮	6.總有機碳					
			1.名竹大橋	E：219059 N：2634872	1.水溫	4.懸浮固體	7.硫酸鹽	10.總磷				
			2.彰雲大橋	E：212065 N：2631428	2.pH值	5.溶氧	8.生化需氧量					
					3.電導度	6.氯化物	9.氨氮					
			1.南清水溝溪新清瑞橋上游100公尺	E：227875 N：2633365	1.pH值	3.懸浮固體	5.大腸桿菌群	7.總磷				
流量監測	109/1/14 109/2/25 109/3/17 109/4/21 109/5/19 109/6/17 109/7/21 109/8/19 109/9/15 109/10/21 109/11/10 109/12/8	每月1次	2.北清水溝溪林尾橋上游100公尺	E：226445 N：2635723	2.溶氧	4.生化需氧量	6.氨氮		• 光譜儀(NIEA W330、NIEA W306、NIEA W311、NIEA W341、NIEA W313、NIEA W434)	48	黃培豪及黃天億等人	附錄二之照片97~120
			1.集鹿大橋	E：227081 N：2634866	1.鎘	3.鉻	5.汞					
			2.堰頂橋	E：225066 N：2635014								
			3.南岸沉砂池	E：223950 N：2635097	2.鉛	4.砷	6.硒					
			4.斗六堰	E：212807 N：2629952								
流量監測	109/1/14 109/2/25 109/3/17 109/4/21 109/5/19 109/6/17 109/7/21 109/8/19 109/9/15 109/10/21 109/11/10 109/12/8	每季1次	1.堰頂橋	E：225066 N：2635014	1.輻射α射線	2.輻射β射線	3.輻射γ射線		• α、β偵測系統 • γ能譜分析系統 • 液體閃爍偵測系統	4	曾子欽及趙君行	
流量監測	109/1/14 109/2/25 109/3/17 109/4/21 109/5/19 109/6/17 109/7/21 109/8/19 109/9/15 109/10/21 109/11/10 109/12/8	每月1次	1.名竹大橋	E：219059 N：2634872	流量				• 流速計(NIEA W022)	12	黃培豪等人	附錄二之照片97~120

表 2-3 本年度集集攔河堰監測及安全檢查-環境生態監測實際作業情形(2/3)

項目	監測日期	監測頻率	監測位置		監測內容				檢測方法	監測站次	監測人員	監測過程照片
			監測地點	GPS座標								
濃濁度監測	枯水期 每週一、四	每日1筆	1.堰頂橋	E：225066 N：2635014	濃濁度測量				• 手持式懸浮固體測定儀 • 濁度測定儀	144	曾子欽 等人	附錄二 之照片 121~168
	豐水期每日		2.南岸沉砂池溢流堰	E：224765 N：2634864						540		
	防汛期每日	3.北岸沉砂池溢流堰下游10公尺	E：224617 N：2636895	46								
	枯水期 每週一、四 豐水期每日	每日1筆	1.集鹿大橋	E：227081 N：2634866	濃度測量					56		
			2.堰頂橋	E：225066 N：2635014	濁度測量(提供 貴局水文課為基本資料)					180		
	每日	每日1筆	1.集鹿大橋	E：227081 N：2634866	瞭解集集堰下游河道水質對生物影響					362		
	每月	每月1筆	1.集集攔河堰魚道下游	E：225258 N：2634978						10		
	濃濁度檢驗 (配合量測時間)	每2週1次	1.堰頂橋	E：225066 N：2635014	檢驗以手持式儀器之原水體					• 透視度計(NIEA W210) • 濁度計(NIEA W219)	26	廖育伶 等人
空氣品質	109/1/6~8 109/2/10~12 109/3/11~13 109/4/15~17 109/5/26~28 109/9/10~11 109/10/20~21 109/11/10~11 109/12/2~4	每月1次 (1~5月及 9~12月份)	1.瑞田國小	E：228579 N：2633093	1.NO	3.SO ₂	5.O ₃	7.TSP	• 高量採樣器(NIEA A402) • β-ray分析儀(NIEA A206) • 紫外光螢光法自動分析儀(NIEA A420) • 化學發光法自動分析儀(NIEA A417) • 紅外線法自動分析儀(NIEA A421) • 臭氧自動分析儀(NIEA A402) • 火焰式原子吸收光譜儀(NIEA A301) • 火焰離子化偵測儀(NIEA A740)	18	黃培豪 及黃天 億等人	附錄二 之照片 169~222
	2.集集車站		E：228080 N：2635470	2.NO ₂	4.CO	6.PM ₁₀	8.Pb	9				
	109/1/7~8 109/2/10~11 109/3/11~12 109/4/15~16 109/5/25~26 109/9/9~10 109/10/19~20 109/11/9~10 109/12/2~3	每月1次 (1~5月及 9~12月份)	3.清淤工區管制站	E：227606 N：2633964	1.PM _{2.5}				• PM _{2.5} 手動採樣器(NIEA A205)	9		
	噪音 振動		109/1/6~7 109/2/11~12 109/3/12~13 109/4/16~17 109/5/26~27 109/9/10~11 109/10/20~21 109/11/10~11 109/12/3~4	每月1次 (1~5月及 9~12月份)	1.砂石專用道	E：224830 N：2634928	1.L _{eq}	4.L ₅₀	7.L _{max}	10.L _平	• 噪音計(NIEA P201) • 振動計(NIEA P204)	27
2.林尾橋		E：226359 N：2635362	2.L ₅		5.L ₉₀	8.L _日	11.L _晚					
3.集鹿大橋北端		E：228066 N：2635322	3.L ₁₀		6.L ₉₅	9.L _夜						

表 2-3 本年度集集攔河堰監測及安全檢查-環境生態監測實際作業情形(3/3)

項目	監測日期	監測頻率	監測位置		監測內容	檢測方法	監測站次	監測人員	監測過程照片
			監測地點	GPS座標					
交通量	109/1/6~7 109/2/11~12 109/3/12~13 109/4/16~17 109/5/26~27 109/9/10~11 109/10/20~21 109/11/10~11 109/12/3~4	每月1次 (1~6月及10~12月份)	1.砂石專用道 2.林尾橋 3.集鹿大橋北端	E：224830 N：2634928 E：226359 N：2635362 E：228066 N：2635322	交通流量	• 攝影監視器	27	黃培豪及黃天億等人	附錄二之照片250~276
水域生態	109/1/14 109/4/21 109/7/21 109/10/21	每季1次	1.集鹿大橋	E：227081 N：2634866	1.浮游性植物、水棲性植物(種類、個體數、季節變化)	• 灑網採樣、顯微鏡觀測 • 電器捕魚	16	陳彥谷、林貴祥及張瑞宗等人	附錄二之照片277~280及308~337及387~488
			2.集集攔河堰魚道下游	E：225258 N：2634978	2.水生昆蟲(種類、個體數、季節變化)				
			3.名竹大橋	E：219059 N：2634872	3.底棲生物(種類、個體數、季節變化)				
			4.彰雲大橋	E：212065 N：2631428	4.魚類(幼魚、成魚與水位、流速之相關性)				
					5.外來種何氏棘鮠食性研究				
魚道監測與評估	109/1/14 109/4/21 109/7/21 109/10/21	每季1次	1.集集攔河堰	E：224932 N：2634946	魚道監測	• 架設攔截網 • 電捕	4	陳彥谷、林貴祥及張瑞宗等人	附錄二之照片281~307及338~386
	109/1/14 109/2/25 109/3/17 109/4/21 109/5/26 109/6/17 109/7/21 109/8/19 109/9/15 109/10/21 109/11/10 109/12/4	每月1次	1.斗六堰	E：212807 N：2629952	斗六堰魚道功能監測及水域生態監測	• 電捕	12		詳另冊「109年度斗六堰魚道功能監測及水域生態監測期末報告」之附錄三照片

註：枯水期為1~4及11~12月份，豐水期為5~10月份。

說明：水質/流量/濃濁度/空氣品質/噪音振動等測項，由上準環境科技股份有限公司(環保署檢驗所環境檢測機構認證第018號)協助檢測。

可信度，茲說明如下：

(一) 儀器量測注意事項

為維持採樣之代表性及工作環境之安全，故均遵照採樣程序步驟及各種儀器提供之使用手冊進行現場採樣。

(二) 採樣人員均經充分之訓練

(三) 樣品收集，各項規定監測項目，均依環保署規定實施採樣並照相存證。

(四) 樣品保存與運送

本計畫各項監測，除現場量測外，樣品之運送方式除考慮當地之交通情況外，亦需考慮到樣品之保存期限，以免延誤分析時間。

二、分析工作之品保品管

(一) 樣品交接與登錄

樣品由採樣人員攜回實驗室交予樣品管理員進行登錄工作，樣品管理員除確實檢視樣品是否完整外，並將突發或不良狀況向主管報備。

(二) 實驗室分析管理

包括出發前之濾紙調理及採樣完成後之稱重工作，稱重前濾紙先置於電子式乾燥器內 48 小時以上，使之乾燥後，移於恆溫、恆濕之分析天平內進行稱重分析，其餘之分析管理項目如下：

1. 樣品監視鏈
2. 試藥管理
3. 儀器管理
4. 空白分析
5. 重覆分析
6. 品管樣品分析
7. 添加標準品分析
8. 檢量線製作
9. 品管範圍
10. 方法偵測極限

11.內部查核

12.數據審核

13.修正措施

三、儀器維修校正項目及頻率

本計畫執行監測之儀器均依規定進行維修及校正，茲予項目及頻率列如表 2-4，工作期間相關監測儀器之校正資料詳附錄三。

四、分析項目及檢測方法

茲予本計畫各項檢測之分析項目及各檢測方法，包括精密性(重覆分析)、準確性(品管樣品、添加標準品分析)、方法偵測極限(測定範圍)等資料列如表 2-5，並將分析項目及檢測方法與品管情形列如表 2-6。

五、數據處理原則

(一) 流量數據處理

依流速水深選擇適當之流速計，以流速計測定各測點各不同深度進而求平均流速，平均流速 V 係由下述方式求得。

1. 水深 $\leq 0.4\text{m}$ 時，僅測水面下 60%水深之流速為 $V_{0.6}$ 即 $V_n = V_{0.6}$
2. 水深 $> 0.4\text{m}$ 時，則須測水面下 20%及 80%水深深度之流速即 $V_{0.2}$ 及 $V_{0.8}$ ， $V_n = (V_{0.2} + V_{0.8})/2$

測定點以水面開始往下至 20%、60%、80%水深深度；如使用附有固定底座流速計時即測點由水底往上計算 80%、40%、20%之水深深度，測定點須將流速計之旋杯或螺旋完全涵蓋，移動測點時須檢查轉軸是否有漂浮物纏繞或阻塞，並予以清除。

所有監測數據，經品管步驟後，若發現異常狀況，則會同有關人員進行討論，待問題解決後，須再經品保人員複核。任何記錄或數據，因書寫錯誤需更正時，則以不透明之筆(如原子筆、鋼筆等)劃線，以示刪除，不可撕毀、擦拭或塗改，並於修改處簽字或蓋章，若為儀器列印之原始資料，則貼於固定式(非活頁式)記錄本上，並於騎縫上加蓋印章或簽名。數據及記錄必須具可追溯性，並可藉由查核動作，追蹤所需資料及數據，或造成異常分析之原因，進而採

表 2-4 本年度監測儀器維修校正頻率

儀器名稱	廠牌	項目	維修校正頻率	最近校正日期	可用期限
分析天平	METTLER/XS205DU	標準砝碼內部校正	每月	109/12/26	110/01/25
		委請量測中心至實驗室校正	每3年	108/04/30	111/04/29
標準砝碼	HAFNER	委請量測中心外部校正	每3年	107/1/15	110/1/15
溫度計	Precision	標準件外校	每10年	106/1/18	116/1/17
		工作件內校	每半年	109/09/17	110/3/16
pH計	WTW pH meter	兩點校正	使用前	使用前	使用前
導電度計	WTW 導電度計	KCl標準液校正	使用前	使用前	使用前
溶氧計	WTW/Oxi 3210	校正斜率	使用前	使用前	使用前
滴定管	BRAND、FORTUNA	容積校正	每年	109/9/12	110/9/11
吸量管	BRAND、FORTUNA	容積校正	每年	109/8/13	110/8/12
量瓶	BRAND、FORTUNA	容積校正	每年	109/8/14	110/8/13
普萊式流速計	普萊式流速計	委請量測中心外部校正	每2年	109/02/06	110/02/05
高量採樣器	KIMOTO	流量查核	採樣前/後	每站次	每站次
PM ₁₀ (β-ray)分析儀	Thermo	流量查核	採樣前/後	每站次	每站次
SO ₂ 紫外光螢光法自動分析儀	Thermo	多點校正/查核	採樣前/後	每站次	每站次
NO _x 化學發光法自動分析儀	Thermo	多點校正/查核	採樣前/後	每站次	每站次
CO紅外線法自動分析儀	Thermo	多點校正/查核	採樣前/後	每站次	每站次
臭氧自動分析儀	Thermo	多點校正/查核	採樣前/後	每站次	每站次
火焰式原子吸收光譜儀	HITACHI/ZA3300	季維護及校正	每季一次	109/10/06	110/01/05
TOC總有機碳分析儀	O.I/1030	定期維護	-	-	-
ICP感應耦合電漿原子發射光譜法	Agilent/5100 ICP-OES	品管檢查	樣品分析前/後	-	-
UV紫外線分光儀	HITACHI/U-2900	季維護及校正	每季一次	109/10/16	110/01/15
總碳氫化合物自動分析儀	HORIBA	多點校正/查核	採樣前/後	每站次	每站次
噪音計	廠牌:RION 型號:NL 31/52	品管檢查	測量前/後	每站次	每站次
振動計	廠牌:RION 型號:VM 52A/53A	品管檢查	測量前/後	每站次	每站次
攝影監視器	SONY	-	-	-	-
攜帶式懸浮固體濃度計	Insite IG	校正	每年	109/11/25	110/11/24
攜帶式濁度計	HF Scientific	校正	每年	109/11/25	110/11/24

註：維修校正頻率依行政院環境保護署民國95年1月6日環署檢字第0950002461號函公告之「環境檢驗儀器設備校正及維護指引」。

表 2-5 本計畫檢測項目品質目標

類別	分析項目	檢驗方法	單位	精密度(%)	品管樣品(%)	添加標準品(%)	完整性(%)	方法偵測極限
水質	流量	NIEA W022	m ³ /min	15	N/A	N/A	95	—
	水溫	NIEA W217	℃	N/A	N/A	N/A	95	0.1註2
	pH	NIEA W424	—	0.1pH值	N/A	N/A	95	0.01註2
	導電度	NIEA W203	μho/cm	N/A	N/A	N/A	95	—
	懸浮固體	NIEA W210	mg/L	10	N/A	N/A	95	<1.4
	濁度	NIEA W219	NTU	25	85~115	N/A	95	<0.05
	溶氧量	NIEA W455	mg/L	15	N/A	N/A	95	<0.1
	氯鹽	NIEA W406	mg/L	15	80~120	75~125	95	0.6
		NIEA W415						0.014
	硫酸鹽	NIEA W430	mg/L	15	80~120	80~120	95	2.2
	生化需氧量	NIEA W510	mg/L	20	85~115	N/A	95	<0.2註3
	大腸桿菌群	NIEA E202	CFU/100mL	0.4000註4	N/A	N/A	95	<10註4
	氨氮	NIEA W448	mg/L	15	85~115	85~115	95	0.013
	總磷	NIEA W427	mg/L	20	80~120	80~120	95	0.0058
	化學需氧量	NIEA W515	mg/L	20	85~115	N/A	95	2.6
		NIEA W517						6.3
	總有機碳	NIEA W532	mg/L	15	85~115	75~125	95	0.048
	總硬度	NIEA W208	mg/L	15	85~115	80~120	95	3.5(H) 0.3(L)
	鎘		mg/L	20	80~120	80~120	95	0.0035
								0.0041
	鉛	NIEA W306 NIEA W311	mg/L	20	80~120	80~120	95	0.034
								0.0058
	鉻		mg/L	20	80~120	80~120	95	0.031
								0.0062
	砷	NIEA W313	mg/L	20	80~120	80~120	95	0.00016
		NIEA W434				75~125		0.0006
		NIEA W311				80~120		0.0067
	硒	NIEA W341	mg/L	20	80~120	75~125	95	0.00065
		NIEA W311				80~120		0.015
空氣品質	NO	NIEA A417	ppm	N/A	N/A	N/A	95	0.008註2
	NO ₂			N/A	N/A	N/A	95	0.0010註2
	二氧化硫(SO ₂)	NIEA A416	ppm	N/A	N/A	N/A	95	0.0007註2
	一氧化碳(CO)	NIEA A421	ppm	N/A	N/A	N/A	95	0.08註2
	臭氧(O ₃)	NIEA A420	ppm	N/A	N/A	N/A	95	0.0013註2
	懸浮微粒(PM ₁₀)	NIEA A206	μg/m ³	N/A	N/A	N/A	95	—
	總懸浮微粒(TSP)	NIEA A102	μg/m ³	N/A	N/A	N/A	95	—
	細懸浮微粒(PM _{2.5})	NIEA A205	μg/Nm ³	N/A	N/A	N/A	95	2
	鉛	NIEA A301	μg/Nm ³	15	85~115	80~120	95	4.2×10 ⁻²
噪音	噪音	NIEA P201	dB(A)	N/A	94.0±0.7dB(A)	N/A	95	—
振動	振動	NIEA P204	dB	N/A	97.0±1.0dB	N/A	95	—

註：1.N/A表此檢測方法不適用該品質目標項目。

2.表儀器或器材之靈敏度。

3.以生化需氧量之空白分析管制值，其溶氧消耗量不應超過0.2 mg/L評估之。

4.微生物檢測重複對數值之差異範圍。

表 2-6 本年度監測分析項目及檢測方法與品管情形

檢測項目	精密性(重覆分析)	準確性		方法偵測極限 (測定範圍)
		品管樣品	添加標準品分析	
pH值	0.01~0.03 (0.1)	0.01 (±0.1)	—	0.01
導電度	0.13~0.15% (15%)	—	—	—
溶氧量	0.6~6.4% (15%)	—	—	<0.1 mg/L
懸浮固體量	0.0~9.7% (15%)	—	—	1.4 mg/L
濁度	0.2~7.3% (15%)	98.0~102.0(100±15%)	—	0.05NTU
生化需氧量	0.7~7.8% (15%)	89.5~104.6% (100±15%)	—	<0.2 mg/L
氯鹽	0.0~10.8% (15%)	97.6~113.5% (100±15%)	94.3~114.4% (100±20%)	0.7 mg/L
硫酸鹽	1.6~6.5% (15%)	95.0~109.9% (100±20%)	87.0~114.1% (100±20%)	2.1 mg/L
氨氮	0.7~9.8% (15%)	92.0~107.5% (100±15%)	92.2~108.0% (100±15%)	0.013 mg/L
化學需氧量	0.0~13.3% (15%)	96.2~106.7% (100±15%)	—	2.9 mg/L
總磷	0.0~15.9% (15%)	92.2~104.6% (100±15%)	90.2~112.8% (100±20%)	0.005 mg/L
總有機碳	0.0~8.6% (15%)	95.8~106.9% (100±15%)	95.5~105.5% (100±20%)	0.043 mg/L
汞	1.0~10.7% (15%)	92.6~107.1% (100±25%)	90.0~106.8% (100±25%)	0.000087 mg/L
砷	0.0~5.3% (15%)	96.3~102.9% (100±15%)	90.4~106.5% (100±20%)	0.00053mg/L
硒	0.3~8.2% (15%)	93.4~115.6% (100±15%)	88.1~111.7% (100±20%)	0.00046mg/L
鎘	0.1~4.8% (15%)	95.3~104.4% (100±15%)	91.3~102.4%(100±20%)	0.0038 mg/L
鉻	0.0~4.3% (15%)	95.4~103.5% (100±15%)	93.8~105.1%(100±20%)	0.0049 mg/L
鉛	0.0~4.7% (15%)	95.0~108.0% (100±15%)	92.0~106.4%(100±20%)	0.0048 mg/L
總硬度	0.0~3.9% (15%)	93.0~110.6%(100±15%)	91.0~106.8%(100±15%)	3.2 mg/L
大腸桿菌群	0.0147~0.1249(0.4)	—	—	<10 CFU/100ml
檢測項目	設定點	檢 查		差值合格標準
		輸入濃度	儀器讀值	
噪音	0.2dB(A)	93.7~94.0±0.7dB(A)	93.8~94.1±0.7dB(A)	—
振動	0.1dB	97.0±1.0dB	70.0~97.0±1.0dB	—
二氧化硫	零 點	0.0	0.6~1.6	≤±4 ppb
	全幅點	159.8	157.5~159.7	≤±4.5 ppb
氮氧化物	零 點	0.0	0.9~2.7	≤±10 ppb
	全幅點	159.8	157.1~163.5	≤±20 ppb
一氧化氮	零 點	0.0	0.5~1.8	≤±10 ppb
	全幅點	159.8	156.6~161.9	≤±20 ppb
一氧化碳	零 點	0.0	0.00~0.36	≤±0.5 ppm
	全幅點	40	39.85~40.55	≤±0.6 ppm
臭氧	零 點	0.0	-0.3~1.2	≤±10 ppb
	全幅點	200	194.9~208.8	≤±20 ppb
粒徑≤10微米懸浮微粒	校正器平均讀值			16.5~17.1
	流量計平均讀值			16.7~16.9
	平均誤差(%)			-2.3~1.2(±10%)
粒徑≤2.5微米懸浮微粒	工作件平均讀值			15.11~18.30
	採樣器平均讀值			16.70
	平均誤差(%)			0.2~0.4%(±2%)

取改善措施。

(二) 數據分析記錄

檢驗員執行各項分析工作後，應將個人工作記錄簿上之數據於驗算無誤後，謄至各分析項目檢驗記錄表中，再交品管員校核。各項檢驗記錄表採固定式成冊裝訂，依序編有連續頁碼，不得任意撕頁，檢驗員逐日依分析時間先後填寫。若校核發現品管措施超出管制極限，而需探討原因重新分析樣品時，檢驗員應填寫「修正措施表」及重行分析時應記錄之個人工作記錄及檢驗數據記錄。倘有儀器列印之數據，可影印縮小原圖，黏貼於記錄表上並於騎縫處簽名。

工作記錄簿記載內容則為數據記錄追蹤時之憑據。由於個人工作記錄簿中記載事項為第一手資料，且無制式格式，其記載內容較多且雜，在記錄過程中難免發生塗改修正之情形，規定不得使用修正液且需於其旁邊註明修正原因；在檢驗員自行驗算分析結果後再謄入定型之檢驗記錄表時，可使分析原始數據及品管措施結果一目了然，便於查看。

(三) 數據處理方法

檢測人員於配製藥品、進行分析、記錄數據及計算之過程中，所求得之數字，皆有其意義存在，不恰當之運算數字，將會導致數據之嚴重誤差，因此數據處理原則，為實驗室應建立之規範。

(四) 數據確認方法

實驗室每一位工作人員，均為建立最終檢測報告貢獻者之一，檢測報告乃實驗室進行一連串分析工作後，所完成之最終書面資料。檢測人員由水樣實驗操作所得之數據，經整理計算無誤後，即應填入各式表格中，再交品管員驗算，經確認分析數據、計算結果及品管措施合格後，必須於報表上簽名以示負責。

第三章 監測結果數據分析

3.1 本年度集集攔河堰營運操作情形

- 一、例行性排砂：分別於 109/4/9、109/5/28、109/6/18、109/7/23、109/8/6、109/8/26、109/9/23 等管理中心進行排砂作業進行排砂作業。
- 二、清淤作業：109/1/2～109/6/12 止，清淤量約 130 萬立方公尺。
- 三、防汛期：109/5/22～109/5/23、109/8/10～109/8/11。
- 四、因進行集集攔河堰年度歲修，109/11/20～109/12/31 暫停供水作業。南岸沉砂池於 109/12/7 開始供水，北岸沉砂池則至 109/12/31 前尚未恢復供水。

3.2 流量量測

本計畫選擇集鹿大橋、集集堰及名竹大橋等 3 處分析流量，集鹿大橋及堰頂橋之流量由「集集攔河堰運轉綜合月報表」提供，名竹大橋則由本計畫每月至現場量測，惟於集集堰排砂道排砂及溢洪道洩洪時將不予施作。

一、集鹿大橋站

集鹿大橋站未設立水位流量站量測流量，目前係採用集集堰操作運轉之總進水量之流量。集鹿大橋入流量參考附錄四之「集集攔河堰運轉綜合月報表」1～12 月份紀錄，流量介於 16.5～456.8cms，平均約 55.4cms。

二、集集堰站

集集堰目前排放於下游水量主要由溢洪道、排砂道、魚道及南北岸沉砂池之排砂溝，並依據民國 97 年集集共同引水計畫環境影響差異分析報告，其總放水量原則為 3.0cms 以上。依營運月報表其 1～12 月份排放量介於 3.1～375.9cms(如附錄四及圖 3-1 所示)，得知最小排放量於 3 月 14 日其日平均放流量約 3.1cms(日排放量約 27.76 萬立方公尺)。

三、名竹大橋測站

本計畫採用環檢所公告之 NIEA W022.51C 流速計法量測，名竹大

橋 1~12 月份實際流量(詳圖 3-1 及附錄五流量檢測報告)，其測值介於 0.5~9.7cms，其中 3~4 月份因降雨量減少且量測當日水位淺，該測值未達生態基流量(請參閱附錄二之照片 97~120 為量測當時監測及流況情形)。

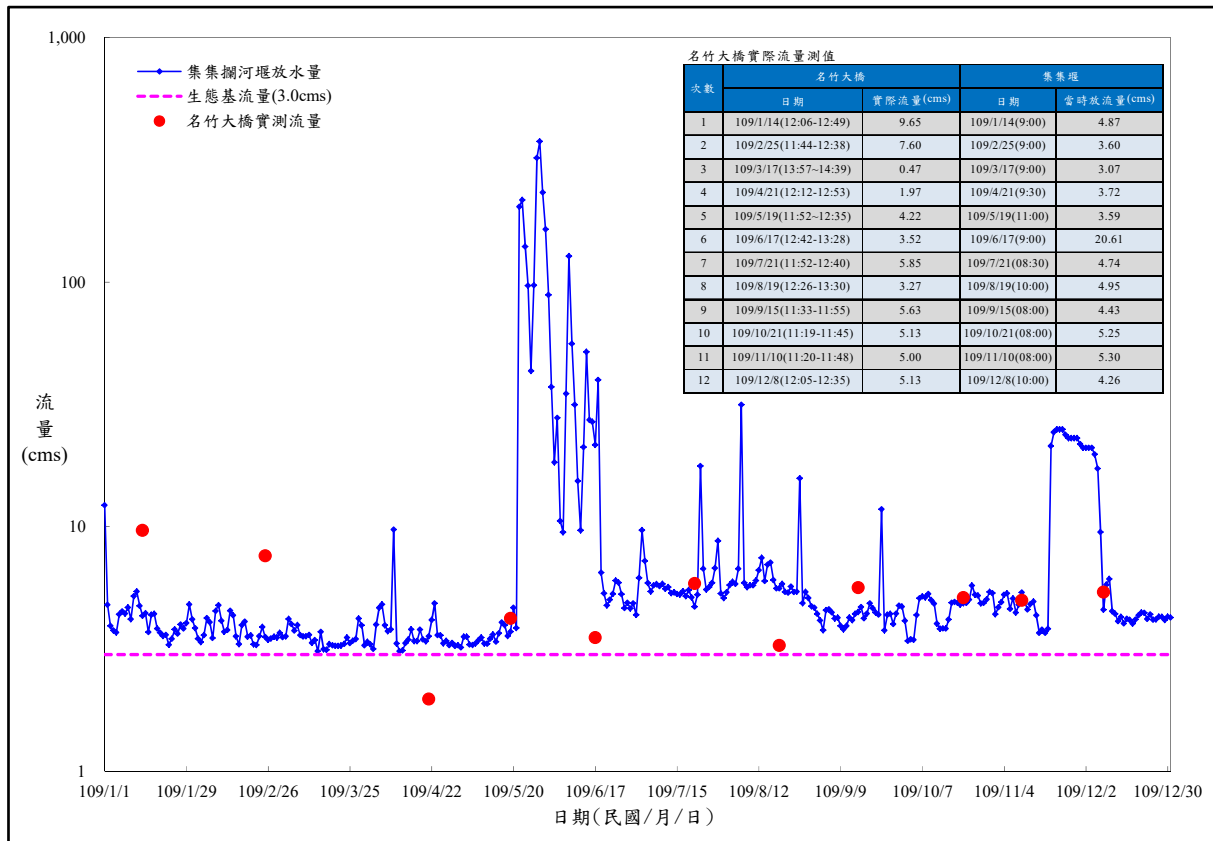


圖 3-1 本年度集集攔河堰放水量及名竹大橋實測流量

3.3 水質量測

本計畫監測之集鹿大橋、堰頂橋、名竹大橋及彰雲大橋等測站均位於乙類水體區域，應符合乙類水體水質標準(民國 87 年 6 月 24 日行政院環境保護署(八七)環署水字○○三九一五九號令修正發佈)。而集集攔河堰計畫具有農業、工業、公共及水力等標的，其引水應符合相關之水質標準，惟集集攔河堰引水中以農業用水標的佔 90%以上，應以灌溉用水水質標準加以分析及管理，採目前已公告之水質標準包含灌溉用水水質標準(行政院農委會民國 92 年 11 月 7 日農林字第 0920031524 號公告)及輔以飲用水水源水質標準(行政院環保署民國 86 年 9 月 24 日行政院環境保護署環署毒字第五

六〇七五號令訂定發布)。另依 102 年 5 月 30 日環署水字第 1020045468 號函「河川污染指數(RPI)基準值及計算方式修正」研商會議結論，自 102 年起參考環檢所公告「檢測報告位數表示規定」，調整計算 RPI 公式。各項相關水質標準詳附錄六。

茲予民國 109 年度 1~12 月份之水質監測成果列如表 3-1(請參閱附錄二之照片 1~96 及附錄五水質樣品檢驗報告)。為評估各測站水質污染程度，採用環保署河川污染分類指標評估，結果列如圖 3-2 所示，顯示各測站水體平均呈未(稍)受污染，若納入懸浮固體測項，則水體呈現為未(稍)受污染至中度污染。另將空間變化趨勢繪如圖 3-3，其中包含乙類水體、灌溉用水及飲用水水源等水質標準之比較，茲予本年度水質監測成果說明如后：

一、氫離子濃度(pH)

本年度各測站之監測值介於 7.6~8.8 間，經分析比較各測站監測成果，各測站之測值符合灌溉用水及乙類水體水質標準值(6.5~9.0)。

二、溫度

本年度各測站之監測值介於 18.5~31.7℃ 間，經分析比較各測站監測成果，各測站之測值變化不大且均符合灌溉水體標準值($\leq 35^{\circ}\text{C}$)。

三、導電度

本年度各測站之監測值介於 309~548 $\mu\text{mho}/\text{cm}25^{\circ}\text{C}$ 之間，經分析監測結果，均符合灌溉用水水質標準值($\leq 750\mu\text{mho}/\text{cm}25^{\circ}\text{C}$)。

四、溶氧

本年度各測站之監測值介於 4.1~8.2mg/L 間，經分析比較各測站監測成果，以林尾橋上游 100 公尺及彰雲大橋等測站之 3、5 月份測值略低於乙類水體水質標準($\geq 5.5\text{mg}/\text{L}$)，其餘測站之測值均符合該標準，整體約 94.4%符合乙類水體水質標準。

五、懸浮固體

本年度各測站(含濃濁度工作項目之集鹿大橋、堰頂橋及南岸沉砂池溢流堰等站)監測值介於 2.6~5,620mg/L 間。分析監測成果，各測站均曾發生超出乙類水體標準($\leq 25\text{mg}/\text{L}$)。其中集鹿大橋、堰頂橋、名竹

大橋、南岸沉砂池測站於每月份測值皆偏高，彰雲大橋僅有 4 與 9 月份、斗六堰僅有 6 與 11 月份測值符合標準，而新清瑞橋上游 100 公尺與林尾橋上游 100 公尺測站僅於 5 月份測值偏高，其餘數值皆符合標準，整體約 27.1%符合乙類水體水質標準。

六、生化需氧量

本年度各測站之監測值介於 $<0.2\sim 2.2\text{mg/L}$ 間，經分析比較各測站監測成果，僅有彰雲大橋測站之 4 月份測值高於乙類水體水質標準($\leq 2\text{mg/L}$)，其餘測站之測值均符合該標準。整體約 98.6%符合乙類水體水質標準。

七、氯鹽

本年度各測站之監測值介於 $\text{ND}\sim 6.1\text{mg/L}$ 間，經分析比較各測站監測成果，以彰雲大橋測站之 3、5 月份測值最高。

八、硫酸鹽

本年度各測站之監測值介於 $64.7\sim 163\text{mg/L}$ 間，經分析比較各測站監測成果，均符合灌溉用水標準($\leq 200\text{mg/L}$)。

九、氨氮

本年度各測站之監測值介於 $\text{ND}\sim 1.1\text{mg/L}$ 間，經分析比較各測站監測成果，以林尾橋上游 100 公尺測站之 4~5 月份測值及名竹大橋測站 8 月份測值與彰雲大橋 1、9~11 月份測值曾不符乙類水體水質標準外，其餘測站均符合該標準值($\leq 0.3\text{mg/L}$)。整體約 92.6%符合乙類水體水質標準。

十、化學需氧量

本年度各測站之監測值介於 $\text{ND}\sim 38\text{mg/L}$ 間，經分析比較各測站監測成果，僅斗六堰 2、5 月份之測值曾發生超出飲用水水源水質標準($\leq 25\text{mg/L}$)情形。

十一、總磷

本年度各測站之監測值介於 $\text{ND}\sim 0.243\text{mg/L}$ 間，經分析各測站監

表 3-1 本年度集集攔河堰監測及安全檢查水質與流量監測成果(1/3)

監測地點	日期	河川污染指數RPI (含懸浮固體測項)	河川污染指數RPI (未含懸浮固體測項)	水溫 (℃)	pH值	導電度 (μmho/cm25℃)	溶氧 (mg/L)	生化需氧量 (mg/L)	化學需氧量 (mg/L)	懸浮固體 (mg/L)	大腸桿菌群 (CFU/100ml)	氨氮 (mg/L)	氯鹽 (mg/L)	總磷 (mg/L)	總有機碳 (mgC/L)	硫酸鹽 (mg/L)	鎘 (mg/L)	鉛 (mg/L)	砷 (mg/L)	總汞 (mg/L)	濁度 (NTU)	硒 (mg/L)	鉻 (mg/L)	硬度 (mgCaCO ₃ /L)	流量 (cms)
集鹿大橋	109/1/14 (10:12~10:30)	中度污染(3.25)	未(稍)受污染(1.00)	18.6	8.2	518	7.5	0.3	5.5	480	5,700	<0.04	1.0	0.052	0.4	123	ND	ND	ND	ND	370	ND	ND	-	-
	109/2/25 (10:15~10:26)	中度污染(3.25)	未(稍)受污染(1.00)	21.0	8.3	530	7.4	0.3	5.5	590	1,400	0.04	1.2	0.059	0.6	131	ND	ND	ND	ND	370	ND	ND	-	-
	109/3/17 (10:34~10:45)	中度污染(3.75)	未(稍)受污染(1.67)	22.4	8.0	505	6.2	0.9	6.0	910	4,200	0.10	1.2	0.040	0.6	140	ND	<0.02	ND	ND	670	ND	<0.02	-	-
	109/4/21 (10:07~10:24)	中度污染(3.25)	未(稍)受污染(1.00)	25.2	8.6	486	6.7	1.1	6.5	460	25,000	0.12	1.3	0.070	0.5	137	ND	<0.02	ND	ND	260	ND	<0.02	-	-
	109/5/19 (10:13~10:28)	中度污染(3.75)	未(稍)受污染(1.67)	23.1	8.5	529	5.8	0.2	15.1	1,130	44,000	0.05	1.0	0.034	0.6	135	ND	<0.02	<0.02	ND	890	<0.004	<0.02	-	-
	109/6/17 (10:21~10:41)	中度污染(3.25)	未(稍)受污染(1.00)	27.4	8.2	476	6.8	0.2	5.5	3,490	18,000	<0.04	1.2	0.064	1.1	103	ND	ND	ND	ND	2,600	ND	ND	-	-
	109/7/21 (10:17~10:32)	中度污染(3.75)	未(稍)受污染(1.67)	28.6	8.7	492	6.4	0.3	11.8	680	5,000	0.06	2.5	0.140	0.6	110	ND	<0.02	<0.02	ND	480	<0.004	<0.02	-	-
	109/8/19 (10:10~10:33)	中度污染(3.25)	未(稍)受污染(1.00)	29.6	8.3	440	7.8	1.0	8.0	960	530	<0.04	1.6	0.035	0.5	97.9	ND	ND	ND	ND	710	ND	ND	-	-
	109/9/15 (09:50~10:05)	中度污染(3.75)	未(稍)受污染(1.67)	27.5	8.2	309	6.0	0.9	7.4	580	4,100	<0.04	1.2	0.060	1.5	109	ND	ND	ND	ND	460	<0.004	ND	-	-
	109/10/21 (10:15~10:22)	中度污染(3.25)	未(稍)受污染(1.00)	25.8	8.8	497	7.4	0.6	10	390	250	<0.04	1.1	0.021	0.6	105	ND	ND	ND	ND	290	<0.004	ND	-	-
	109/11/10 (10:09~10:16)	中度污染(3.25)	未(稍)受污染(1.00)	22.8	8.6	484	8.1	0.6	10.5	820	7,600	0.04	1.0	0.167	0.5	105	ND	ND	ND	ND	630	<0.004	ND	-	-
	109/12/8 (10:18~10:26)	中度污染(3.25)	未(稍)受污染(1.00)	20.7	8.3	514	7.5	0.7	8.0	280	18,000	0.04	1.0	0.054	0.6	122	ND	ND	<0.02	ND	190	ND	ND	-	-
堰頂橋	109/1/14 (11:12~11:26)	輕度污染(2.25)	未(稍)受污染(1.00)	19.3	8.3	506	7.4	<0.2	ND	60	3,300	0.06	1.2	0.031	0.8	121	ND	ND	ND	ND	20	ND	ND	-	-
	109/2/25 (10:58~11:09)	中度污染(3.25)	未(稍)受污染(1.00)	21.5	8.4	530	7.2	<0.2	4.5	190	2,100	0.07	1.4	0.042	0.5	135	ND	ND	ND	ND	126	ND	ND	-	-
	109/3/17 (11:37~11:49)	中度污染(3.75)	未(稍)受污染(1.67)	21.2	8.0	504	5.8	0.3	4.0	180	2,400	0.10	0.7	0.036	0.8	140	ND	ND	ND	ND	92	ND	ND	-	-
	109/4/21 (11:03~11:20)	輕度污染(2.75)	未(稍)受污染(1.67)	25.9	8.5	486	6.4	1.2	3.5	60	14,000	0.14	ND	0.024	0.5	138	ND	ND	ND	ND	25	ND	ND	-	-
	109/5/19 (11:03~11:20)	中度污染(3.75)	未(稍)受污染(1.67)	23.3	8.5	527	5.5	0.4	9.0	110	26,000	0.08	1.4	0.066	0.6	136	ND	ND	ND	ND	76	ND	ND	-	-
	109/6/17 (11:20~11:40)	中度污染(3.25)	未(稍)受污染(1.00)	28.6	8.4	472	6.6	0.4	3.0	360	360	0.04	1.4	<0.02	0.7	99.8	ND	ND	ND	ND	230	ND	ND	-	-
	109/7/21 (11:08~11:28)	中度污染(3.25)	未(稍)受污染(1.00)	29.2	8.8	481	6.8	<0.2	7.9	180	830	<0.04	1.1	0.032	0.9	104	ND	ND	ND	<0.0002	121	ND	ND	-	-
	109/8/19 (11:17~11:49)	輕度污染(2.25)	未(稍)受污染(1.00)	28.5	8.1	434	7.9	1.4	8.0	80	1,900	<0.04	1.2	0.022	0.7	100	ND	ND	ND	ND	48	ND	ND	-	-
	109/9/15 (10:41~10:55)	輕度污染(2.75)	未(稍)受污染(1.67)	28.8	8.4	466	6.3	0.7	4.0	80	2,900	<0.04	1.2	0.033	1.0	97.9	ND	<0.02	<0.02	ND	52	ND	ND	-	-
	109/10/21 (10:44~10:50)	中度污染(3.25)	未(稍)受污染(1.00)	27.1	8.4	482	7.9	1.0	6.0	130	21,000	0.05	1.1	<0.02	0.5	104	ND	ND	ND	ND	82	<0.004	ND	-	-
	109/11/10 (10:42~10:51)	未(稍)受污染(1.50)	未(稍)受污染(1.00)	22.1	8.4	479	7.9	0.3	6.5	40	26,000	0.06	1.1	0.033	0.6	101	ND	ND	ND	ND	28	<0.004	ND	-	-
	109/12/8 (11:10~11:20)	中度污染(3.25)	未(稍)受污染(1.00)	20.1	8.3	534	8.0	1.0	9.9	210	35,000	0.22	1.3	0.051	0.9	125	ND	ND	ND	<0.0002	102	ND	ND	-	-
名竹大橋	109/1/14 (12:06~12:49)	中度污染(3.25)	未(稍)受污染(1.00)	21.2	8.2	509	7.9	0.3	-	750	-	0.06	2.8	0.090	-	126	-	-	-	-	-	-	-	-	9.65
	109/2/25 (11:44~12:38)	輕度污染(2.75)	未(稍)受污染(1.67)	25.8	8.3	540	6.3	0.2	-	50	-	0.09	1.4	0.064	-	160	-	-	-	-	-	-	-	-	7.60
	109/3/17 (13:57~14:39)	中度污染(3.75)	未(稍)受污染(1.67)	24.6	8.1	539	5.6	0.6	-	1,120	-	0.10	3.8	<0.02	-	163	-	-	-	-	-	-	-	-	0.47
	109/4/21 (12:12~12:53)	輕度污染(2.00)	未(稍)受污染(1.67)	29.1	8.6	484	6.4	1.3	-	38	-	<0.04	3.9	0.029	-	143	-	-	-	-	-	-	-	-	1.97
	109/5/19 (11:52~12:35)	中度污染(3.25)	未(稍)受污染(1.00)	25.0	8.5	542	7.1	<0.2	-	510	-	0.13	4.7	0.082	-	153	-	-	-	-	-	-	-	-	4.22
	109/6/17 (12:42~13:28)	中度污染(3.25)	未(稍)受污染(1.00)	31.7	8.2	478	6.8	1.5	-	5,620	-	0.10	3.1	0.200	-	124	-	-	-	-	-	-	-	-	3.52
	109/7/21 (11:52~12:40)	中度污染(3.75)	未(稍)受污染(1.67)	30.5	8.4	478	6.4	<0.2	-	194	-	0.05	2.3	0.070	-	103	-	-	-	-	-	-	-	-	5.85
	109/8/19 (12:26~13:30)	中度污染(3.25)	未(稍)受污染(1.00)	29.8	8.0	462	7.5	1.2	-	868	-	0.38	5.0	0.125	-	99.2	-	-	-	-	-	-	-	-	3.27
	109/9/15 (11:33~11:55)	中度污染(3.75)	未(稍)受污染(1.67)	28.5	8.4	427	6.4	1.6	-	3,580	-	0.07	2.9	0.243	-	111	-	-	-	-	-	-	-	-	5.63
	109/10/21 (11:19~11:45)	中度污染(3.25)	未(稍)受污染(1.00)	22.3	8.2	476	6.9	1.0	-	584	-	0.09	2.3	<0.02	-	111	-	-	-	-	-	-	-	-	5.13
	109/11/10 (11:20~11:48)	中度污染(3.25)	未(稍)受污染(1.00)	23.3	8.6	495	8.1	0.6	-	590	-	0.06	2.6	0.229	-	109	-	-	-	-	-	-	-	-	5.00
	109/12/8 (12:05~12:35)	中度污染(3.25)	未(稍)受污染(1.00)	21.2	8.1	493	7.4	1.1	-	1250	-	0.28	2.1	0.074	-	134	-	-	-	-	-	-	-	-	5.40

表 3-1 本年度集集攔河堰監測及安全檢查水質與流量監測成果(2/3)

監測地點	日期	河川污染指數RPI (含懸浮固體測項)	河川污染指數RPI (未含懸浮固體測項)	水溫 (℃)	pH值	導電度 (μmho/cm25℃)	溶氧 (mg/L)	生化需氧量 (mg/L)	化學需氧量 (mg/L)	懸浮固體 (mg/L)	大腸桿菌群 (CFU/100ml)	氨氮 (mg/L)	氯鹽 (mg/L)	總磷 (mg/L)	總有機碳 (mgC/L)	硫酸鹽 (mg/L)	鎘 (mg/L)	鉛 (mg/L)	砷 (mg/L)	總汞 (mg/L)	濁度 (NTU)	硒 (mg/L)	鉻 (mg/L)	硬度 (mgCaCO ₃ /L)	流量 (cms)	
彰雲大橋	109/1/14 (14:58~15:12)	中度污染(3.75)	未(稍)受污染(1.67)	23.6	8.4	545	7.9	2.0	-	227	-	0.77	4.7	0.104	-	120	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	109/2/25 (13:32~13:41)	中度污染(3.25)	未(稍)受污染(1.00)	26.8	8.4	521	7.4	1.4	-	768	-	0.23	5.4	0.029	-	128	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	109/3/17 (15:42~15:57)	輕度污染(2.00)	未(稍)受污染(1.67)	26.0	8.4	499	5.3	1.1	-	43	-	0.10	6.1	0.154	-	95.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	109/4/21 (14:13~14:26)	未(稍)受污染(1.50)	未(稍)受污染(1.00)	27.9	8.7	480	6.7	2.2	-	20	-	ND	4.7	0.204	-	116	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	109/5/19 (13:33~13:51)	中度污染(3.75)	未(稍)受污染(1.67)	25.7	8.8	478	5.4	1.0	-	229	-	<0.04	6.1	0.182	-	90.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	109/6/17 (14:00~14:25)	中度污染(3.75)	未(稍)受污染(1.67)	31.4	8.6	426	6.1	0.7	-	179	-	0.09	3.8	0.124	-	84.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	109/7/21 (14:08~14:23)	中度污染(3.75)	未(稍)受污染(1.67)	31.4	8.0	398	6.3	0.6	-	306	-	0.28	3.6	0.203	-	66.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	109/8/19 (14:47~15:13)	中度污染(3.25)	未(稍)受污染(1.00)	30.7	7.8	387	7.2	1.1	-	130	-	0.1	2.3	0.112	-	64.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	109/9/15 (12:40~12:55)	未(稍)受污染(1.50)	未(稍)受污染(1.67)	29.1	8.2	395	6.1	1.4	-	19	-	0.32	3.5	0.096	-	73.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	109/10/21 (12:07~12:14)	未(稍)受污染(1.50)	未(稍)受污染(1.00)	23.7	8.5	496	7.3	1.5	-	28.4	-	0.46	3.9	0.078	-	105	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	109/11/10 (12:27~12:35)	未(稍)受污染(1.50)	未(稍)受污染(1.00)	22.7	8.4	523	7.9	0.8	-	34	-	0.45	4.5	0.125	-	99.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	109/12/8 (12:55~13:05)	中度污染(3.25)	未(稍)受污染(1.00)	22.2	8.4	548	7.5	1.0	-	191	-	0.28	3.2	0.186	-	120	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
南岸 沉砂池	109/1/14 (11:32~11:43)	-	-	-	-	-	-	-	4.0	160	6,400	0.06	-	-	0.5	-	ND	ND	ND	ND	68	ND	ND	-	-	
	109/2/25 (11:20~11:28)	-	-	-	-	-	-	-	5.5	240	7,000	0.11	-	-	0.7	-	ND	ND	ND	ND	162	ND	ND	-	-	
	109/3/17 (12:12~12:20)	-	-	-	-	-	-	-	5.0	250	14,000	0.11	-	-	0.8	-	ND	ND	<0.02	ND	160	ND	<0.02	-	-	
	109/4/21 (11:31~11:42)	-	-	-	-	-	-	-	3.0	180	3,100	0.06	-	-	0.5	-	ND	ND	ND	ND	120	ND	ND	-	-	
	109/5/19 (11:27~11:36)	-	-	-	-	-	-	-	10.0	180	41,000	0.07	-	-	0.8	-	ND	ND	ND	ND	123	ND	ND	-	-	
	109/6/17 (12:02~12:13)	-	-	-	-	-	-	-	4.0	890	3,100	0.05	-	-	0.7	-	ND	ND	ND	ND	580	ND	ND	-	-	
	109/7/21 (11:36~11:43)	-	-	-	-	-	-	-	7.9	280	3,900	<0.04	-	-	0.6	-	ND	ND	ND	ND	160	ND	ND	-	-	
	109/8/19 (12:06~12:16)	-	-	-	-	-	-	-	6.0	80	2,200	<0.04	-	-	0.5	-	ND	ND	ND	ND	66	ND	ND	-	-	
	109/9/15 (11:07~11:18)	-	-	-	-	-	-	-	4.5	140	7,700	0.07	-	-	0.7	-	ND	ND	ND	ND	76	ND	ND	-	-	
	109/10/21 (10:57~11:02)	-	-	-	-	-	-	-	6.0	102	21,000	0.07	-	-	0.6	-	ND	ND	ND	ND	102	ND	ND	-	-	
	109/11/10 (10:58~11:03)	-	-	-	-	-	-	-	6.5	150	18,000	0.06	-	-	0.5	-	ND	ND	ND	ND	86	ND	ND	-	-	
	109/12/8 (11:37~11:45)	-	-	-	-	-	-	-	13.9	520	32,000	0.19	-	-	0.8	-	ND	ND	ND	ND	380	ND	ND	-	-	
斗六堰	109/1/14 (14:23~14:40)	-	-	-	-	-	-	-	7.5	243	4,300	0.04	-	-	1.3	-	ND	ND	ND	ND	140	ND	ND	248	-	
	109/2/25 (13:01~13:15)	-	-	-	-	-	-	-	38.0	1,000	23,000	0.11	-	-	0.5	-	ND	0.057	0.026	ND	2,600	ND	0.05	296	-	
	109/3/17 (15:06~15:21)	-	-	-	-	-	-	-	5.5	159	15,000	0.10	-	-	0.6	-	ND	ND	ND	ND	100	ND	ND	253	-	
	109/4/21 (13:42~14:01)	-	-	-	-	-	-	-	3.5	48	2,000	0.05	-	-	0.4	-	ND	ND	ND	ND	25	ND	ND	245	-	
	109/5/19 (13:15~13:23)	-	-	-	-	-	-	-	31.6	1,390	28,000	0.10	-	-	0.8	-	ND	0.034	<0.02	ND	600	ND	0.02	322	-	
	109/6/17 (14:45~14:57)	-	-	-	-	-	-	-	5.0	23	3,100	0.04	-	-	0.6	-	ND	ND	ND	ND	14	ND	ND	204	-	
	109/7/21 (13:42~14:00)	-	-	-	-	-	-	-	7.9	60	3,200	0.04	-	-	0.6	-	ND	ND	ND	ND	50	ND	ND	209	-	
	109/8/19 (14:06~14:32)	-	-	-	-	-	-	-	12.0	32.5	2,300	<0.04	-	-	0.6	-	ND	ND	ND	ND	32	ND	ND	203	-	
	109/9/15 (12:20~12:30)	-	-	-	-	-	-	-	16.4	49	7,700	0.05	-	-	1.0	-	ND	ND	<0.02	ND	26	ND	ND	210	-	
	109/10/21 (11:50~11:57)	-	-	-	-	-	-	-	6.0	26.4	24,000	0.06	-	-	0.6	-	ND	ND	ND	ND	7.3	ND	<0.02	216	-	
	109/11/10 (12:11~12:18)	-	-	-	-	-	-	-	5.0	14.7	18,000	0.05	-	-	0.5	-	ND	ND	ND	ND	11	ND	ND	228	-	
	109/12/8 (13:20~13:33)	-	-	-	-	-	-	-	11.9	38	52,000	0.24	-	-	1.7	-	ND	ND	ND	ND	22	ND	ND	251	-	

表 3-1 本年度集集攔河堰監測及安全檢查水質與流量監測成果(3/3)

監測地點	日期	河川污染指數RPI (含懸浮固體測項)	河川污染指數RPI (未含懸浮固體測項)	水溫 (℃)	pH值	導電度 (µmho/cm25℃)	溶氧 (mg/L)	生化需氧量 (mg/L)	化學需氧量 (mg/L)	懸浮固體 (mg/L)	大腸桿菌群 (CFU/100ml)	氨氮 (mg/L)	氯鹽 (mg/L)	總磷 (mg/L)	總有機碳 (mgC/L)	硫酸鹽 (mg/L)	鎘 (mg/L)	鉛 (mg/L)	砷 (mg/L)	總汞 (mg/L)	濁度 (NTU)	硒 (mg/L)	鉻 (mg/L)	硬度 (mg CaCO ₃ /L)	流量 (cms)
新清瑞橋 上游 100m	109/1/14 (09:50~10:05)	未(稍)受污染(1.00)	未(稍)受污染(1.00)	18.5	8.1	-	7.3	0.4	-	3.9	7,500	<0.04	-	0.026	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	109/2/25 (10:00~10:06)	未(稍)受污染(1.00)	未(稍)受污染(1.00)	20.6	8.1	-	6.6	0.4	-	5.6	660	0.04	-	0.022	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	109/3/17 (10:15~10:22)	未(稍)受污染(1.00)	未(稍)受污染(1.00)	22.2	8.1	-	6.6	0.7	-	6.6	180	<0.04	-	<0.02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	109/4/21 (09:47~09:59)	未(稍)受污染(1.00)	未(稍)受污染(1.00)	26.6	8.5	-	6.8	1.2	-	2.6	1,100	0.05	-	ND	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	109/5/19 (09:58~10:08)	輕度污染(2.00)	未(稍)受污染(1.67)	22.4	8.4	-	5.6	0.3	-	44.2	12,000	0.04	-	<0.02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	109/6/17 (10:05~10:15)	未(稍)受污染(1.50)	未(稍)受污染(1.67)	27.6	8.3	-	6.3	0.2	-	5.9	100	<0.04	-	<0.02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	109/7/21 (09:56~10:10)	未(稍)受污染(1.50)	未(稍)受污染(1.00)	28.6	8.7	-	7.2	0.4	-	23	1,900	<0.04	-	<0.02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	109/8/19 (09:50~10:01)	未(稍)受污染(1.00)	未(稍)受污染(1.00)	28.5	8.4	-	7.9	1.3	-	15.9	2,500	<0.04	-	<0.02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	109/9/15 (09:30~09:40)	未(稍)受污染(1.50)	未(稍)受污染(1.67)	26.4	8.3	-	6.2	0.8	-	9.1	730	<0.04	-	0.038	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	109/10/21 (09:56~10:02)	未(稍)受污染(1.00)	未(稍)受污染(1.00)	26.0	8.5	-	8.2	0.7	-	4	670	<0.04	-	<0.02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	109/11/10 (09:53~09:59)	未(稍)受污染(1.00)	未(稍)受污染(1.00)	20.7	8.2	-	7.9	0.3	-	<1.4	2,300	<0.04	-	<0.02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	109/12/8 (09:50~10:05)	未(稍)受污染(1.00)	未(稍)受污染(1.00)	21.8	8.2	-	7.8	0.7	-	3.9	1,100	0.05	-	<0.02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
林尾橋 上游 100m	109/1/14 (10:44~10:57)	未(稍)受污染(1.00)	未(稍)受污染(1.00)	20.5	7.8	-	7.1	0.9	-	4.4	5,100	0.21	-	0.122	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	109/2/25 (10:36~10:46)	未(稍)受污染(1.50)	未(稍)受污染(1.67)	22.9	7.9	-	6.4	0.3	-	6.0	1,500	0.18	-	0.080	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	109/3/17 (11:03~11:14)	未(稍)受污染(1.50)	未(稍)受污染(1.67)	21.9	7.8	-	5.2	1.0	-	9.0	2,100	0.24	-	0.048	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	109/4/21 (10:36~10:51)	未(稍)受污染(1.50)	未(稍)受污染(1.67)	26.8	7.8	-	5.6	1.1	-	7.6	3,700	0.32	-	0.091	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	109/5/19 (10:43~10:55)	中度污染(4.75)	中度污染(4.33)	23.7	7.7	-	4.1	1.2	-	75	440,000	1.1	-	0.020	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	109/6/17 (10:55~11:07)	未(稍)受污染(1.00)	未(稍)受污染(1.00)	28.6	8.4	-	6.6	0.4	-	8.0	45,000	0.15	-	0.051	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	109/7/21 (10:43~10:57)	未(稍)受污染(1.00)	未(稍)受污染(1.00)	29.4	8.3	-	6.6	0.8	-	17.3	13,000	0.18	-	0.044	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	109/8/19 (10:44~11:01)	未(稍)受污染(1.00)	未(稍)受污染(1.00)	30.3	8.0	-	7.9	1.0	-	17.6	2,100	0.10	-	0.048	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	109/9/15 (10:41~10:55)	輕度污染(2.00)	未(稍)受污染(1.67)	28.6	8.1	-	6.3	1.5	-	20.9	2,400	0.25	-	0.082	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	109/10/21 (10:29~10:35)	未(稍)受污染(1.00)	未(稍)受污染(1.00)	19.9	8.0	-	6.9	1.6	-	15.5	11,000	0.14	-	0.060	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	109/11/10 (10:24~10:32)	未(稍)受污染(1.50)	未(稍)受污染(1.67)	23.0	7.6	-	5.7	0.7	-	8.1	17,000	0.22	-	0.051	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	109/12/8 (10:40~10:55)	未(稍)受污染(1.00)	未(稍)受污染(1.00)	23.0	7.9	-	7.3	0.9	-	5.3	1,900	0.12	-	0.054	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
灌溉用水水質標準				≤ 35	6.0~9.0	≤ 750	≥ 3	—	—	≤ 100	—	—	—	—	—	≤ 200	≤ 0.01	≤ 0.1	≤ 0.05	—	-	≤ 0.02	≤ 0.1	-	—
乙類水體水質標準				—	6.5~9.0	—	≥ 5.5	≤ 2	—	≤ 25	≤ 5,000	≤ 0.3	—	≤ 0.05	—	—	≤ 0.005	≤ 0.01	≤ 0.05	≤ 0.001	≤ 25	≤ 0.01	≤ 0.05	-	—
飲用水水源水質標準				—	—	—	—	—	≤ 25	—	≤ 20,000	1	—	—	≤ 4	—	≤ 0.01	≤ 0.05	≤ 0.05	—	-	≤ 0.05	≤ 0.05	≤ 300	—

說明：1. “”表示不符合乙類水體水質標準。“數值”表示不符合飲用水標準。“斜體”表示不符合灌溉用水水質標準。
2. “—”表示無該項標準，ND表示低於檢測極限值，“-”表示該站無此監測項目，“*”表示該站未測得流量。

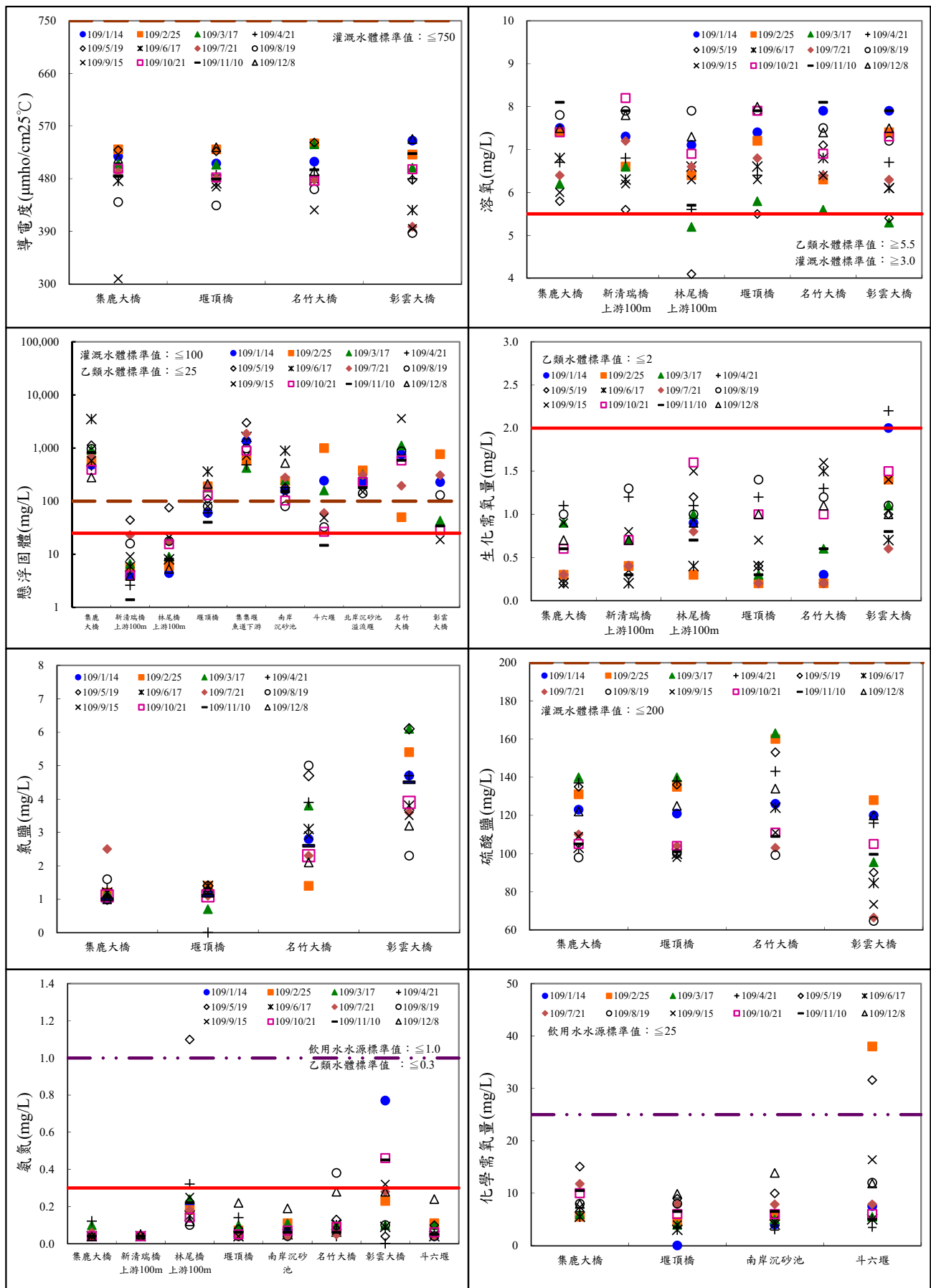


圖 3-2 本年度地面水質空間變化趨勢(1/2)

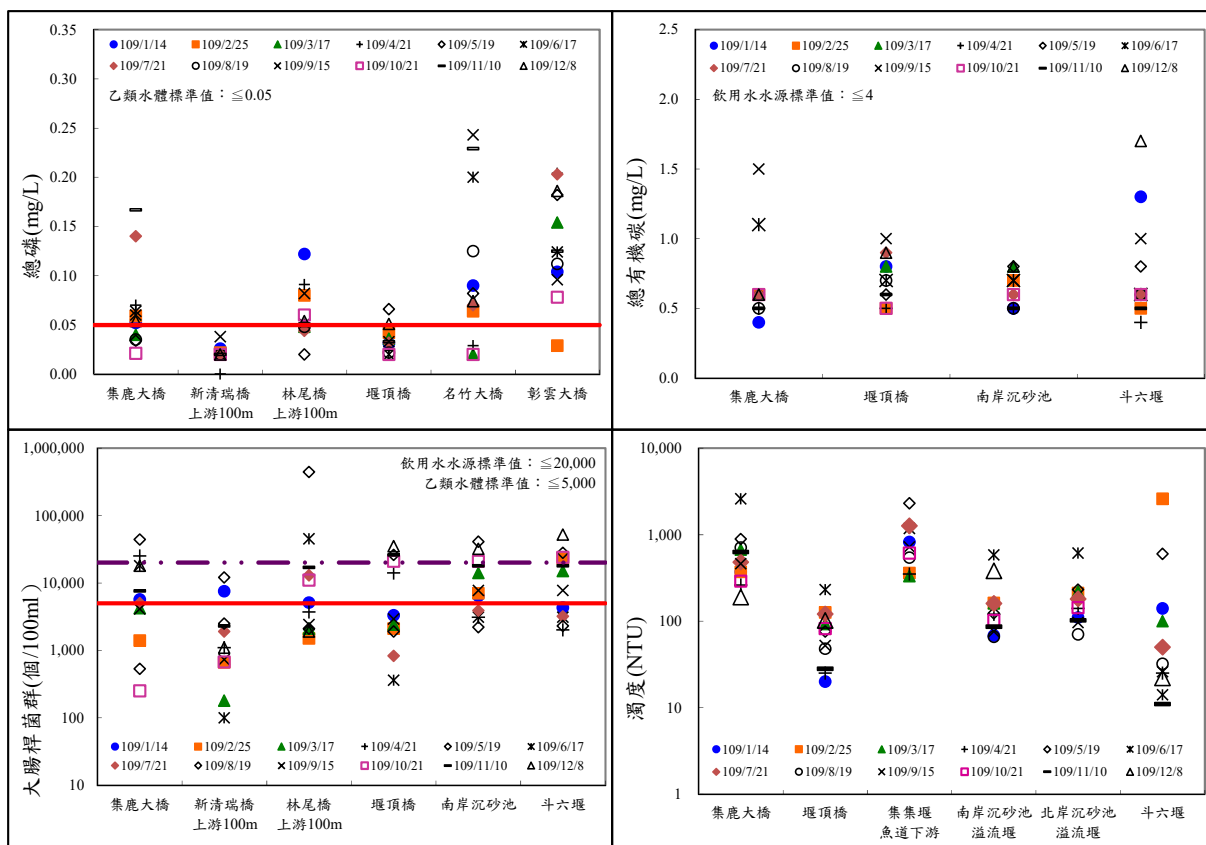


圖 3-2 本年度地面水質空間變化趨勢(2/2)

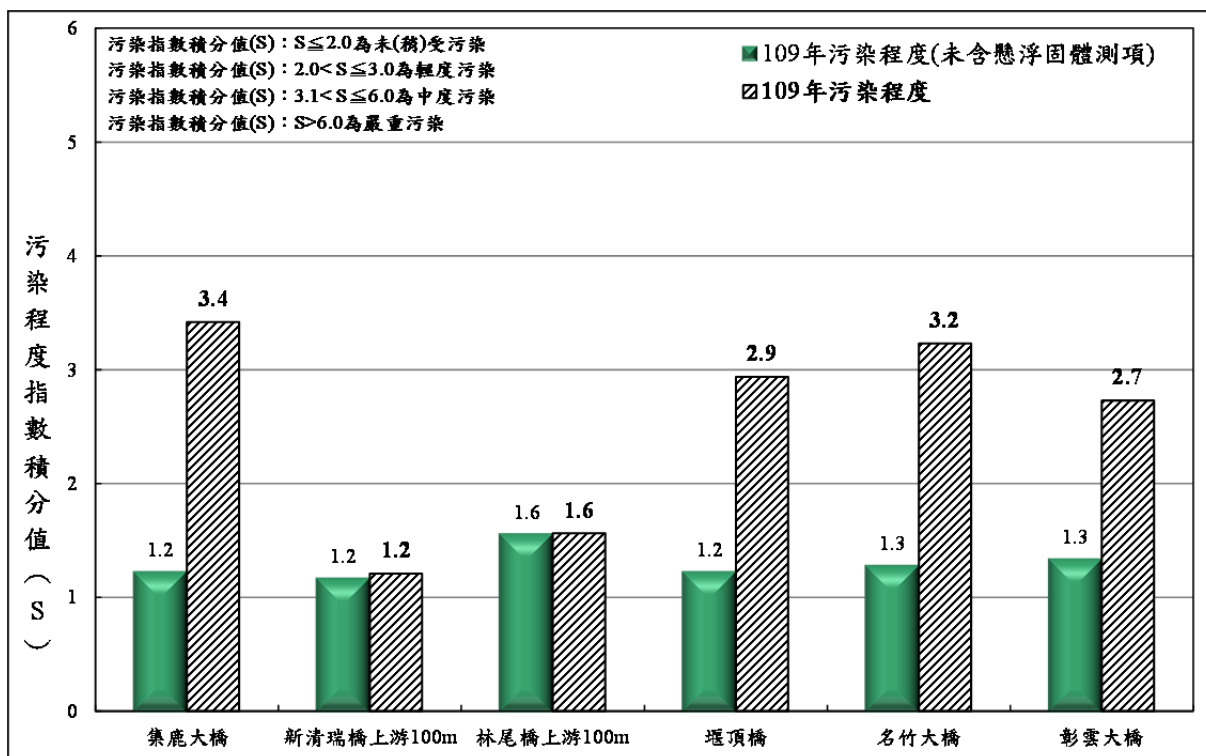


圖 3-3 本年度水質污染程度平均比較

測值，僅新清瑞橋上游 100 公尺測站之測值均符合乙類水體標準($\leq 0.05\text{mg/L}$)，其餘測站之測值均曾超出該標準。因久未降雨且鄉鎮廢污水及耕作等累積污染物，隨豐水期之降雨增多(詳表 3-2)而逕流排入濁水溪，致使總磷測值超出乙類水體水質標準監測次數增多。整體約 46.5%符合乙類水體水質標準($\leq 0.05\text{mg/L}$)。

表 3-2 109 年日月潭氣象站逐日雨量

資料單位：毫米

日期\月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	-	-	2.5	-	1	13	15	-	-	-	-
2	-	-	-	10.5	-	-	14	1	25	-	-	-
3	-	-	-	-	-	-	-	21.5	19.5	-	-	T
4	-	-	-	-	-	-	3.5	28.5	-	-	T	-
5	-	-	9.5	2	-	-	2	35	-	-	-	-
6	-	-	-	17	T	19.5	-	-	-	-	-	-
7	-	-	-	7.5	-	58.5	8.5	1	-	-	T	-
8	-	-	-	-	-	26	1	-	-	-	-	T
9	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	3	18.5
10	-	-	13	T	62	-	48.5	9	-	-	2	4
11	-	-	-	4	10.5	-	24	3.5	T	-	-	-
12	-	-	-	13	T	4.5	-	4	T	-	-	T
13	-	67	T	-	2.5	62	-	8	-	-	T	-
14	-	-	20.5	-	-	37	T	22.5	-	T	T	-
15	-	-	-	-	-	13	1	15	36.5	-	-	-
16	-	-	-	-	20	-	T	T	-	-	-	-
17	-	3.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18	-	-	T	-	15.5	-	-	-	T	-	-	-
19	-	-	T	-	27.5	-	29.5	1	-	-	-	-
20	-	-	-	-	10	-	6.5	-	-	-	-	-
21	-	-	-	-	52	-	1.5	3.5	-	-	-	6.5
22	-	-	-	-	83.5	T	9	30	-	T	-	-
23	-	-	-	9	27	-	29	15	-	T	-	2.5
24	-	-	-	6.5	6.5	3	-	-	-	T	-	17.5
25	-	-	T	T	49	8	T	-	-	-	-	-
26	10.5	-	-	T	31	67	T	9.5	-	-	-	-
27	-	-	36.5	-	23.5	-	T	17	-	-	-	2
28	T	-	10.5	-	61.5	2.5	48	-	T	-	-	-
29	-	-	-	-	23.5	8	-	T	-	-	-	T
30	-	-	-	-	T	19	T	3	T	-	-	-
31	-	-	-	-	2.5	-	-	6	-	-	-	T
總和值	11.5	70.5	90	72	508	330	239	249	81	T	5	51

註："- "表示雨量為0；"T"表示雨跡，降水量小於0.1mm。

十二、總有機碳

本年度各測站之監測值介於 0.4~1.7mgC/L 間，經分析比測各測站監測成果，各測站之測值均低於飲用水源水質標準($\leq 4\text{mg/L}$)。

十三、重金屬

重金屬包含鎘、鉛、砷及鉻等測項，其中鉛含量曾於斗六堰測站之 2 月($\leq 0.057\text{mg/L}$)及 5 月($\leq 0.034\text{mg/L}$)測值曾高於乙類水體水質標準($\leq 0.01\text{mg/L}$)，而其他重金屬測值均符合該標準。其超標可能原因為非法排放工業廢水，後續密切觀測。

十四、硬度

為瞭解斗六堰之清水溪水質中硬度含量，故於 100 年度起增此監測項目。本年度監測值為 203~322mgCaCO₃/L 間，其中 5 月份測值高於飲用水水源水質標準($\leq 300\text{mgCaCO}_3/\text{L}$)，該硬度分類為硬區間。

十五、大腸桿菌群

本年度各測站之監測值介於 100~440,000CFU/100ml 間，經分析比較，各測站之測值均曾發生超出乙類水體標準($\leq 5,000\text{CFU}/100\text{ml}$)，整體約 52.8%符合乙類水體水質標準。

十六、原水放射性物質檢驗

依據經濟部「主要供水水庫管理單位因應輻射污染監測措施」訂定水利署中區水資源局水庫水源輻射污染加強監測計畫。該檢驗項目則依照行政院原子能委員會公告「商品輻射限量標準」中飲用水限量標準辦理 α 、 β 及 γ 射線等項。本年度分別於 109/1/14、109/4/21、109/7/21 及 109/10/21 進行採集堰頂橋測站之原水樣(南岸進水口表層水)體積約 1,000 毫升，寄送至清華大學放射性核種分析實驗室檢驗(具 TAF 認證體系 CNLA-0739)。經測試後其 α 射線檢測值低於飲用水限值 550(Bq/m³)、 β 射線檢測值低於飲用水限值 1,800(Bq/m³)，另年有效劑量限值小於 40 微西弗，水質放射性物質檢驗均符合標準規定(表 3-3)。

表 3-3 本年度集集攔河堰原水放射性物質檢驗成果

原水採樣地點：堰頂橋(南岸進水口表層水)

檢測項目	第1季 (109/1/14)	第2季 (109/4/21)	第3季 (109/7/21)	第4季 (109/10/21)	飲用水放射性 含量管制標準
總 α 濃度(Bq/m ³)	<30	210±20	30	40±10	550
總 β 濃度(Bq/m ³)	80±10	70±30	900±10	140±10	1,800
約定有效劑量(μ Sv/年) (含 ¹³¹ I、 ¹³⁴ Cs、 ¹³⁷ Cs)	<4.0'10 ⁻³	<4.0'10 ⁻³	<4.0'10 ⁻³	<4.0'10 ⁻³	40

3.4 濃濁度監測

關於「濃度」一詞係為懸浮固體之濃度，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。其檢測目的為瞭解水質中懸浮固體物的量，做為河川污染指標之一。而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。

一、人工手持式儀器之量測

本計畫人工手持式濃濁度監測依契約規定地點為集鹿大橋、堰頂橋、集集攔河堰魚道下游、北岸沉砂池溢流堰下游 10 公尺及南岸沉砂池溢流堰等 5 測站，枯水期(1~4 及 11~12 月份)監測頻率為每週 2 次，而豐水期(5~10 月份)監測頻率則為每日 1 次及防汛期每 4 小時量測 1 次，詳表 2-1。監測方式為派專人採樣，以攜帶式濃濁度測定儀量測數值，本年度監測結果詳表 3-4~3-5 及參閱附錄二之照片 121~168。

(一) 濃度

本年度各測站之監測值介於 40~19,800mg/L 間，測值均超出乙類水體水質標準(≤ 25 mg/L)，其最高值出現於民國 109 年 5 月 28 日之集鹿大橋測站。

(二) 濁度

水源濁度若超過 3,000NTU，則自來水公司無法順利淨化後供

水，致需減量供水。本年度各測站監測值介於 15~16,800NTU，最高值出現於豪雨防汛期之民國 109 年 5 月 28 日之集鹿大橋測站。

二、濃濁度檢驗

本計畫為瞭解人工手持式濃濁度量測準確度，故於堰頂橋測站採樣原水體，送至環檢所認證之實驗室進行檢驗濃濁度，檢驗頻率為每二週 1 次(未含汛期及農曆新年)。另懸浮固體檢測原理依照 NIEA W210.58A 規定，將已稱重之濾片裝於過濾裝置，以少量試劑水將濾片定位。樣品移取過程中須以磁石攪勻，以移液管或量筒量取定量之水樣通過該過濾裝置。分別以至少 20mL 試劑水沖洗濾片 3 次，待洗液流盡後繼續抽氣約 3 分鐘。將濾片取下移入圓盤中，放入烘箱以 103~105℃烘乾至少 1 小時後，再移入乾燥器中冷卻後稱重。重複前述烘乾、冷卻、乾燥及稱重步驟，直至前後兩次之重量差於 0.5mg 範圍內；另濁度測定係為光線散射原理，量測工具為濁度計。檢測方法依 NIEAW209.52C 規定，搖動水樣使固態顆粒均勻分散，待氣泡消失後，將水樣倒入樣品試管中，直接從濁度計讀取濁度值。無論為手持式儀器或實驗室檢測之水體均為同一份水體，且儘量混合均勻及量測多次數值以平為代表值。

本年度堰頂橋之濃度檢驗值介於 16~3,620mg/L 間，另濁度檢驗值介於 13~3,200NTU 間，水體檢測值與手持式儀器之量測值相較，互有增減，惟目前採用分析數據仍以手持式儀器量測值為主。

3.5 清淤作業期間環境監測

依民國 97 年 12 月 8 日行政院環境保護署核定之「集集共同引水計畫環境影響差異分析報告」內容之「當有效容量小於集集堰計畫容量 70%時啟動清淤」規定辦理清淤，貫徹環境影保護對策所作之相關承諾事項，因此於本年度清淤期間(109 年 1 月 2 日至 109 年 6 月 12 日止)，進行環境背景值及清淤時之資料蒐集，包含空氣品質、噪音振動及交通量，詳表 2-1 所示，並分析及研擬相關改善策略，1~5 月份皆為清淤中監測值，而 9~

表 3-4 本年度集集攔河堰濃濁度監測及檢驗成果(1/8)

地點 日期	堰址		集鹿大橋		堰頂橋 ¹		集集攔河堰 魚道下游		南岸沉砂池 溢流堰		北岸沉砂池 溢流堰		堰頂橋 ²		集集堰 放流量
	入流量 cms	水位 m	濃度 mg/L	濁度 NTU	濃度 mg/L	濁度 NTU	濃度 mg/L	濁度 NTU	濃度 mg/L	濁度 NTU	濃度 mg/L	濁度 NTU	濃度 檢驗 mg/L	濁度 檢驗 NTU	
109/1/1 (三)	-	-	780	520	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
109/1/2 (四)	21.31	209.72	620	490	140	89	-	-	230	162	280	178	-	-	6.04
109/1/3 (五)	23.91	210.02	590	460	150	72	-	-	210	146	260	162	-	-	3.71
109/1/4 (六)	-	-	560	420	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
109/1/5 (日)	-	-	580	450	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
109/1/6 (一)	26.85	210.10	540	430	60	28	-	-	180	85	200	121	31	21	3.81
109/1/7 (二)	-	-	510	380	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
109/1/8 (三)	-	-	520	390	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
109/1/9 (四)	30.87	210.36	480	360	80	32	-	-	160	69	160	89	-	-	4.80
109/1/10 (五)	-	-	510	380	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
109/1/11 (六)	-	-	560	410	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
109/1/12 (日)	-	-	530	390	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
109/1/13 (一)	-	-	490	350	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
109/1/14 (二)	31.95	210.88	480	370	60	20	1,360	820	160	72	230	110	16	14	3.97
109/1/15 (三)	-	-	420	340	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
109/1/16 (四)	-	-	490	360	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
109/1/17 (五)	31.33	210.63	450	330	80	38	-	-	170	68	180	86	-	-	3.27
109/1/18 (六)	-	-	470	350	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
109/1/19 (日)	-	-	460	330	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
109/1/20 (一)	29.85	209.81	490	360	160	86	-	-	280	163	310	190	-	-	3.88
109/1/21 (二)	-	-	460	340	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
109/1/22 (三)	36.45	210.68	420	320	80	42	-	-	150	88	260	142	-	-	3.71
109/1/23 (四)	-	-	620	410	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
109/1/24 (五)	-	-	580	380	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
109/1/25 (六)	-	-	570	360	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
109/1/26 (日)	-	-	780	540	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
109/1/27 (一)	-	-	740	520	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
109/1/28 (二)	-	-	680	490	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
109/1/29 (三)	-	-	630	450	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
109/1/30 (四)	-	-	590	410	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
109/1/31 (五)	29.07	210.60	520	380	80	36	-	-	160	92	240	132	-	-	4.56
109/2/1 (六)	-	-	520	340	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
109/2/2 (日)	-	-	510	330	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
109/2/3 (一)	-	-	490	310	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
109/2/4 (二)	28.50	210.33	560	350	40	21	-	-	160	89	180	96	25	14	3.63
109/2/5 (三)	-	-	610	380	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
109/2/6 (四)	-	-	480	310	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
109/2/7 (五)	32.00	210.19	460	290	80	42	-	-	210	102	220	123	-	-	3.42
109/2/8 (六)	-	-	430	270	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
109/2/9 (日)	-	-	430	260	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
109/2/10 (一)	-	-	450	280	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
109/2/11 (二)	34.37	209.95	420	240	110	65	-	-	380	230	350	210	-	-	4.18
109/2/12 (三)	-	-	430	250	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
109/2/13 (四)	-	-	490	310	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
109/2/14 (五)	27.12	210.92	480	290	100	58	-	-	160	89	210	112	-	-	10.12
109/2/15 (六)	-	-	460	260	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
109/2/16 (日)	-	-	530	330	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
109/2/17 (一)	-	-	520	310	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
109/2/18 (二)	34.37	210.97	470	280	80	48	-	-	170	92	220	125	-	-	4.34
109/2/19 (三)	-	-	460	260	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
109/2/20 (四)	-	-	420	240	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

表 3-4 本年度集集攔河堰濃濁度監測及檢驗成果(2/8)

地點 日期	堰址		集鹿大橋		堰頂橋 ¹		集集攔河堰 魚道下游		南岸沉砂池 溢流堰		北岸沉砂池 溢流堰		堰頂橋 ²		集集堰 放流量 cms
	入流量 cms	水位 m	濃度 mg/L	濁度 NTU	濃度 mg/L	濁度 NTU	濃度 mg/L	濁度 NTU	濃度 mg/L	濁度 NTU	濃度 mg/L	濁度 NTU	濃度 檢驗 mg/L	濁度 檢驗 NTU	
109/2/21 (五)	28.68	209.54	440	250	130	86	-	-	260	186	250	178	-	-	3.26
109/2/22 (六)	-	-	510	320	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
109/2/23 (日)	-	-	590	360	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
109/2/24 (一)	-	-	530	330	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
109/2/25 (二)	28.93	209.75	590	370	190	126	590	360	240	162	380	210	180	110	3.64
109/2/26 (三)	-	-	610	380	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
109/2/27 (四)	32.34	210.12	530	350	120	66	-	-	180	128	190	136	-	-	3.24
109/2/28 (五)	-	-	590	390	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
109/2/29 (六)	-	-	630	450	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
109/3/1 (日)	-	-	480	370	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
109/3/2 (一)	-	-	460	350	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
109/3/3 (二)	29.90	209.83	410	320	120	58	-	-	320	220	380	260	-	-	3.50
109/3/4 (三)	-	-	480	360	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
109/3/5 (四)	32.38	209.41	590	480	140	69	-	-	380	240	420	310	-	-	4.47
109/3/6 (五)	-	-	510	410	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
109/3/7 (六)	-	-	490	380	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
109/3/8 (日)	-	-	430	340	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
109/3/9 (一)	28.57	209.67	410	320	160	89	-	-	390	280	520	360	-	-	3.57
109/3/10 (二)	-	-	720	560	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
109/3/11 (三)	-	-	890	680	-	-	420	330	-	-	-	-	-	-	-
109/3/12 (四)	-	-	970	740	-	-	-	-	-	-	-	-	66	40	-
109/3/13 (五)	29.57	208.71	810	610	80	43	-	-	280	180	380	270	-	-	3.31
109/3/14 (六)	-	-	1,080	860	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
109/3/15 (日)	-	-	980	780	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
109/3/16 (一)	-	-	930	710	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
109/3/17 (二)	30.92	210.02	910	670	180	92	-	-	250	160	320	220	140	100	3.14
109/3/18 (三)	-	-	890	620	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
109/3/19 (四)	-	-	1,020	810	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
109/3/20 (五)	30.65	209.57	960	760	180	126	-	-	460	310	480	320	-	-	3.23
109/3/21 (六)	-	-	860	720	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
109/3/22 (日)	-	-	820	680	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
109/3/23 (一)	28.95	209.45	790	590	250	178	-	-	620	480	890	620	-	-	3.25
109/3/24 (二)	-	-	71	520	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
109/3/25 (三)	-	-	620	460	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
109/3/26 (四)	29.02	209.46	600	420	240	168	-	-	480	360	390	280	-	-	3.55
109/3/27 (五)	-	-	520	360	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
109/3/28 (六)	-	-	2,260	1,690	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
109/3/29 (日)	-	-	1,680	1,320	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
109/3/30 (一)	34.22	209.73	1,090	860	230	159	-	-	310	220	480	320	-	-	3.32
109/3/31 (二)	-	-	940	720	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
109/4/1 (三)	30.59	210.09	920	660	120	82	-	-	360	210	380	230	-	-	3.32
109/4/2 (四)	-	-	1,340	980	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
109/4/3 (五)	-	-	1,120	810	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
109/4/4 (六)	-	-	980	710	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
109/4/5 (日)	-	-	930	660	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
109/4/6 (一)	-	-	910	640	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
109/4/7 (二)	40.76	210.75	1,380	960	160	96	-	-	240	150	280	180	-	-	3.50
109/4/8 (三)	-	-	1,180	870	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
109/4/9 (四)	-	-	960	740	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
109/4/10 (五)	29.39	209.45	890	630	360	230	-	-	420	260	460	280	-	-	3.93
109/4/11 (六)	-	-	760	590	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

表 3-4 本年度集集攔河堰濃濁度監測及檢驗成果(3/8)

地點 日期	堰址		集鹿大橋		堰頂橋 ¹		集集攔河堰 魚道下游		南岸沉砂池 溢流堰		北岸沉砂池 溢流堰		堰頂橋 ²		集集堰 放流量 cms	
	入流量 cms	水位 m	濃度 mg/L	濁度 NTU	濃度 mg/L	濁度 NTU	濃度 mg/L	濁度 NTU	濃度 mg/L	濁度 NTU	濃度 mg/L	濁度 NTU	濃度 檢驗 mg/L	濁度 檢驗 NTU		
109/4/12 (日)	-	-	740	540	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
109/4/13 (一)	-	-	710	510	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
109/4/14 (二)	-	-	690	480	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
109/4/15 (三)	36.41	209.28	620	420	140	53	-	-	310	190	360	220	138	50	4.38	
109/4/16 (四)	-	-	580	390	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
109/4/17 (五)	28.96	208.87	530	360	680	460	-	-	680	420	720	480	-	-	3.56	
109/4/18 (六)	-	-	510	320	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
109/4/19 (日)	-	-	520	330	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
109/4/20 (一)	-	-	490	290	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
109/4/21 (二)	25.40	210.67	460	260	60	25	480	350	180	120	220	140	20	15	3.53	
109/4/22 (三)	-	-	480	280	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
109/4/23 (四)	30.91	210.11	810	540	80	48	-	-	160	98	210	120	-	-	4.76	
109/4/24 (五)	-	-	990	780	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
109/4/25 (六)	-	-	890	690	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
109/4/26 (日)	-	-	820	610	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
109/4/27 (一)	34.39	209.45	720	510	210	125	-	-	210	132	220	145	-	-	3.47	
109/4/28 (二)	-	-	680	460	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
109/4/29 (三)	-	-	560	390	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
109/4/30 (四)	29.92	209.86	530	320	220	136	-	-	250	150	280	170	-	-	3.26	
109/5/1 (五)	24.09	209.24	340	280	180	120	-	-	160	96	210	123	-	-	3.56	
109/5/2 (六)	33.75	209.29	320	260	170	110	-	-	150	86	180	110	-	-	3.14	
109/5/3 (日)	32.04	209.61	330	270	230	160	-	-	150	88	160	96	-	-	3.57	
109/5/4 (一)	31.75	209.67	310	250	220	140	-	-	180	112	220	136	-	-	3.65	
109/5/5 (二)	23.86	209.50	290	230	120	86	-	-	210	123	230	145	-	-	3.62	
109/5/6 (三)	30.67	209.47	330	260	190	110	-	-	220	126	220	132	-	-	3.19	
109/5/7 (四)	33.98	209.84	360	290	210	126	-	-	210	106	180	110	-	-	3.42	
109/5/8 (五)	32.02	209.83	350	270	220	130	-	-	220	120	210	123	-	-	3.42	
109/5/9 (六)	33.63	209.93	390	310	250	142	-	-	280	145	250	150	-	-	3.97	
109/5/10 (日)	33.08	210.01	420	330	120	82	-	-	120	78	120	80	-	-	3.66	
109/5/11 (一)	32.70	210.68	360	280	110	75	-	-	120	76	160	120	-	-	3.38	
109/5/12 (二)	35.33	210.09	480	380	120	88	-	-	110	68	150	98	-	-	3.58	
109/5/13 (三)	20.92	210.83	460	360	130	93	-	-	100	63	140	86	-	-	3.76	
109/5/14 (四)	28.20	209.58	410	310	160	126	-	-	180	112	280	160	-	-	3.61	
109/5/15 (五)	41.26	210.70	420	330	110	88	-	-	160	96	210	130	-	-	3.72	
109/5/16 (六)	39.03	210.26	360	270	110	76	-	-	140	86	240	160	-	-	4.50	
109/5/17 (日)	36.30	211.03	890	680	100	52	-	-	90	45	190	111	-	-	4.75	
109/5/18 (一)	35.90	209.61	1,020	790	210	142	-	-	160	108	310	168	-	-	3.63	
109/5/19 (二)	38.98	209.60	1,130	890	110	76	2,980	2,300	180	123	340	230	86.5	70	3.93	
109/5/20 (三)	46.52	211.08	1,380	1,290	130	96			90	69	210	126	-	-	4.72	
109/5/21 (四)	39.47	209.63	1,320	1,210	140	102			220	132	290	165	-	-	4.16	
109/5/22 (五)	202.92	212.21	豪雨汛期											-	-	10.75
109/5/23 (六)	302.96	211.35												-	-	-
109/5/24 (日)	225.07	211.94	13,400	9,800	7,100	5,600	-	-	6,890	5,200	7,120	5,600	-	-	137.01	
109/5/25 (一)	196.18	210.99	12,800	9,600	5,600	4,320	-	-	5,680	4,600	6,800	5,200	-	-	112.58	
109/5/26 (二)	119.97	210.99	11,400	8,400	4,230	3,460	-	-	4,230	3,200	4,620	3,600	-	-	26.83	
109/5/27 (三)	132.57	211.70	16,900	13,200	2,980	2,580	-	-	2,980	2,300	3,260	2,600	-	-	46.91	
109/5/28 (四)	596.15	210.89	19,800	16,800	2,680	2,360	-	-	2,800	2,200	3,760	2,700	2,030	3,200	455.96	
109/5/29 (五)	447.10	210.19	14,800	12,600	2,300	1,860	-	-	2,460	1,980	2,890	2,200	-	-	398.63	
109/5/30 (六)	324.73	210.07	13,420	11,200	1,960	1,420	-	-	1,680	1,260	2,450	1,600	-	-	239.20	
109/5/31 (日)	265.65	210.12	10,200	8,600	1,760	1,250	-	-	1,720	1,280	2,560	1,700	-	-	172.31	
109/6/1 (一)	207.10	210.01	9,680	7,800	6,480	4,860	-	-	3,260	2,360	3,260	2,480	-	-	119.97	

表 3-4 本年度集集攔河堰濃濁度監測及檢驗成果(4/8)

地點 日期	堰址		集鹿大橋		堰頂橋 ¹		集集攔河堰 魚道下游		南岸沉砂池 溢流堰		北岸沉砂池 溢流堰		堰頂橋 ²		集集堰 放流量
	入流量 cms	水位 m	濃度 mg/L	濁度 NTU	濃度 mg/L	濁度 NTU	濃度 mg/L	濁度 NTU	濃度 mg/L	濁度 NTU	濃度 mg/L	濁度 NTU	濃度 檢驗 mg/L	濁度 檢驗 NTU	
109/6/2 (二)	122.58	210.48	8,120	6,600	5,980	4,600	-	-	3,120	2,280	3,380	2,560	-	-	21.86
109/6/3 (三)	115.74	211.51	7,640	6,200	3,120	2,460	-	-	1,690	1,280	2,360	1,650	3,620	1,700	13.40
109/6/4 (四)	143.87	211.41	7,120	5,600	3,230	2,560	-	-	1,560	1,120	2,120	1,320	-	-	34.96
109/6/5 (五)	120.68	211.36	5,280	4,200	3,480	2,680	-	-	1,890	1,350	2,200	1,460	-	-	11.08
109/6/6 (六)	115.30	210.99	5,400	4,600	5,420	3,960	-	-	1,980	1,480	2,360	1,580	-	-	9.53
109/6/7 (日)	127.94	211.57	4,480	3,600	3,110	2,460	-	-	1,340	980	1,980	1,120	-	-	9.07
109/6/8 (一)	229.91	211.08	4,120	3,200	3,420	2,760	-	-	1,650	1,120	1,860	1,080	-	-	163.32
109/6/9 (二)	174.50	210.74	6,800	5,400	5,260	4,120	-	-	2,130	1,470	2,680	1,680	-	-	70.29
109/6/10 (三)	150.08	210.95	6,460	5,100	3,180	2,580	-	-	2,360	1,690	2,480	1,580	-	-	37.47
109/6/11 (四)	134.48	211.45	4,690	3,800	2,120	1,580	-	-	1,260	980	1,780	1,120	-	-	15.34
109/6/12 (五)	126.75	211.95	3,160	2,600	1,960	1,420	-	-	1,890	1,160	2,200	1,230	-	-	9.91
109/6/13 (六)	128.53	212.17	2,890	2,200	880	620	-	-	1,460	820	1,430	980	-	-	9.16
109/6/14 (日)	134.46	212.84	2,360	1,680	860	580	-	-	1,520	860	1,360	960	-	-	24.43
109/6/15 (一)	140.75	212.83	4,650	3,680	640	420	-	-	980	680	1,280	860	-	-	23.17
109/6/16 (二)	134.93	212.91	4,120	3,200	510	360	-	-	960	620	890	580	-	-	54.43
109/6/17 (三)	122.30	212.45	3,490	2,600	360	230	1,620	1,180	890	580	920	610	366	55	18.74
109/6/18 (四)	104.51	209.72	3,160	2,480	7,120	5,280	-	-	3,160	2,360	3,650	2,580	-	-	204.49
109/6/19 (五)	81.12	208.89	2,980	2,200	5,860	4,160	-	-	3,480	2,580	4,120	2,960	-	-	7.26
109/6/20 (六)	72.01	210.97	2,690	1,860	4,260	3,380	-	-	1,980	1,420	2,460	1,430	-	-	5.88
109/6/21 (日)	61.31	211.52	2,580	1,620	4,180	3,260	-	-	1,860	1,120	2,080	1,230	-	-	4.88
109/6/22 (一)	65.48	211.80	1,960	1,380	4,960	3,690	-	-	1,760	1,230	2,230	1,360	-	-	5.07
109/6/23 (二)	61.49	212.34	1,580	1,120	1,960	1,260	-	-	1,360	880	1,450	890	-	-	4.94
109/6/24 (三)	65.07	212.62	1,480	1,080	2,200	1,340	-	-	1,320	840	1,420	880	-	-	6.05
109/6/25 (四)	63.98	212.66	1,260	960	1,460	860	-	-	1,290	760	1,330	860	-	-	6.15
109/6/26 (五)	57.64	212.35	1,240	920	1,320	760	-	-	1,210	720	1,230	790	-	-	5.21
109/6/27 (六)	54.88	212.18	1,180	840	980	520	-	-	960	580	1,120	680	-	-	4.58
109/6/28 (日)	53.52	211.76	1,080	760	2,020	1,080	-	-	1,420	890	1,890	1,020	-	-	5.01
109/6/29 (一)	55.13	211.39	960	640	1,560	980	-	-	1,560	1,020	1,980	1,130	-	-	4.32
109/6/30 (二)	51.99	211.05	940	620	1,420	860	-	-	1,340	980	2,020	1,120	-	-	5.48
109/7/1 (三)	56.45	211.30	860	580	190	145	-	-	160	110	180	120	-	-	4.16
109/7/2 (四)	65.13	212.37	810	520	80	36	-	-	60	35	110	65	-	-	5.04
109/7/3 (五)	107.53	213.43	3,690	2,680	60	28	-	-	60	25	100	52	-	-	9.01
109/7/4 (六)	86.43	211.88	2,430	1,890	180	123	-	-	160	86	160	88	-	-	9.33
109/7/5 (日)	76.23	211.90	1,680	1,260	200	132	-	-	180	98	190	120	-	-	6.03
109/7/6 (一)	79.26	212.66	1,420	1,080	90	56	-	-	80	48	60	32	-	-	4.29
109/7/7 (二)	69.61	212.73	1,380	920	90	48	-	-	120	58	80	48	-	-	5.28
109/7/8 (三)	66.47	212.52	1,250	820	60	22	-	-	80	40	110	58	27.2	13	6.25
109/7/9 (四)	69.66	212.25	980	660	70	36	-	-	120	60	160	80	-	-	5.77
109/7/10 (五)	73.52	211.85	930	620	140	89	-	-	130	102	210	130	-	-	6.21
109/7/11 (六)	67.91	211.83	910	580	120	68	-	-	80	56	140	86	-	-	5.88
109/7/12 (日)	71.12	211.87	780	510	210	96	-	-	130	80	150	68	-	-	5.80
109/7/13 (一)	66.52	211.37	730	480	220	102	-	-	150	96	210	120	-	-	4.89
109/7/14 (二)	67.33	210.60	710	460	310	210	-	-	310	180	320	210	-	-	5.12
109/7/15 (三)	69.69	210.83	980	690	320	223	-	-	320	190	310	210	-	-	5.57
109/7/16 (四)	62.62	210.49	1,720	1,340	410	310	-	-	420	260	390	280	-	-	5.36
109/7/17 (五)	63.58	210.30	1,340	960	430	360	-	-	460	310	420	330	-	-	5.39
109/7/18 (六)	76.31	211.13	1,020	760	350	260	-	-	420	280	410	310	-	-	5.90
109/7/19 (日)	74.00	211.12	980	630	310	220	-	-	310	210	390	280	-	-	5.99
109/7/20 (一)	55.17	211.09	820	530	260	180	-	-	310	190	410	260	-	-	4.27
109/7/21 (二)	68.52	211.37	680	480	180	121	1,860	1,260	280	160	310	180	112	110	6.81
109/7/22 (三)	66.19	211.38	660	450	260	146	-	-	260	150	280	160	-	-	4.76

表 3-4 本年度集集攔河堰濃濁度監測及檢驗成果(5/8)

地點 日期	堰址		集鹿大橋		堰頂橋 ¹		集集攔河堰 魚道下游		南岸沉砂池 溢流堰		北岸沉砂池 溢流堰		堰頂橋 ²		集集堰 放流量 cms
	入流量 cms	水位 m	濃度 mg/L	濁度 NTU	濃度 mg/L	濁度 NTU	濃度 mg/L	濁度 NTU	濃度 mg/L	濁度 NTU	濃度 mg/L	濁度 NTU	濃度 檢驗 mg/L	濁度 檢驗 NTU	
109/7/23 (四)	64.46	210.47	620	420	480	380	-	-	420	320	420	310	-	-	29.10
109/7/24 (五)	78.76	210.88	560	380	520	410	-	-	410	280	360	250	-	-	7.97
109/7/25 (六)	61.98	210.66	620	440	380	290	-	-	420	280	410	290	-	-	5.39
109/7/26 (日)	78.67	211.12	960	780	410	320	-	-	520	380	520	360	-	-	5.69
109/7/27 (一)	79.72	212.09	810	510	190	120	-	-	160	89	210	120	-	-	6.21
109/7/28 (二)	77.02	212.05	1,030	760	150	86	-	-	170	102	220	130	-	-	6.30
109/7/29 (三)	95.12	213.28	1,670	1,280	120	42	-	-	80	50	190	80	-	-	9.22
109/7/30 (四)	72.52	211.33	1,790	1,360	310	180	-	-	220	120	220	130	-	-	5.19
109/7/31 (五)	61.33	211.52	1,420	1,120	340	220	-	-	190	110	280	140	-	-	4.82
109/8/1 (六)	72.54	211.53	1,120	860	120	68	-	-	120	86	120	92	-	-	5.24
109/8/2 (日)	68.10	211.53	960	720	140	79	-	-	160	102	190	110	-	-	5.24
109/8/3 (一)	80.08	211.67	3,100	2,210	150	80	-	-	170	110	220	142	-	-	5.58
109/8/4 (二)	65.44	211.32	3,680	2,860	120	68	-	-	140	96	130	86	-	-	5.32
109/8/5 (三)	75.74	211.87	2,380	1,660	120	71	-	-	120	80	160	98	-	-	5.93
109/8/6 (四)	90.80	211.73	1,860	1,220	80	52	-	-	120	86	190	110	60	55	69.00
109/8/7 (五)	77.78	210.91	1,450	980	310	230	-	-	430	310	420	290	-	-	5.78
109/8/8 (六)	73.51	210.76	980	720	420	310	-	-	360	280	430	310	-	-	5.76
109/8/9 (日)	76.52	211.22	860	680	160	89	-	-	140	88	210	120	-	-	4.85
109/8/10 (一)	豪雨防汛														
109/8/11 (二)															
109/8/12 (三)	74.18	211.16	2,460	1,660	220	148	-	-	170	120	220	142	-	-	5.44
109/8/13 (四)	92.75	212.11	1,980	1,320	160	98	-	-	120	80	180	96	-	-	9.78
109/8/14 (五)	86.73	212.57	1,690	1,100	80	52	-	-	80	68	80	60	-	-	6.17
109/8/15 (六)	79.05	213.11	1,460	980	80	62	-	-	120	88	140	96	-	-	6.37
109/8/16 (日)	76.60	212.64	2,100	1,560	90	73	-	-	130	90	190	123	-	-	7.89
109/8/17 (一)	55.42	212.32	1,860	1,230	80	69	-	-	80	52	80	65	-	-	5.72
109/8/18 (二)	71.39	211.23	1,360	920	120	86	-	-	140	96	140	80	-	-	4.80
109/8/19 (三)	74.43	211.30	960	710	80	48	980	540	80	66	140	70	60	40	4.95
109/8/20 (四)	67.92	211.03	760	510	90	72	-	-	90	70	150	88	-	-	6.05
109/8/21 (五)	64.41	210.78	690	480	260	160	-	-	180	126	260	130	-	-	5.52
109/8/22 (六)	62.45	210.76	560	420	280	186	-	-	290	210	330	260	-	-	5.10
109/8/23 (日)	62.53	212.75	3,420	2,480	80	56	-	-	140	90	180	120	-	-	5.40
109/8/24 (一)	41.83	211.35	1,890	1,320	130	88	-	-	260	160	310	180	-	-	4.91
109/8/25 (二)	63.61	211.06	1,690	980	80	69	-	-	190	120	190	130	-	-	5.47
109/8/26 (三)	54.75	210.54	920	620	260	168	-	-	410	310	420	290	-	-	4.49
109/8/27 (四)	71.88	210.24	1,980	1,420	230	152	-	-	390	280	430	320	-	-	4.13
109/8/28 (五)	82.90	212.83	2,130	1,580	130	89	-	-	240	160	310	210	-	-	4.75
109/8/29 (六)	57.41	212.41	1,360	980	80	63	-	-	170	102	210	110	-	-	5.71
109/8/30 (日)	51.71	211.78	970	720	110	87	-	-	210	130	220	140	-	-	4.89
109/8/31 (一)	55.03	211.12	1,020	780	130	91	-	-	220	140	230	160	-	-	5.44
109/9/1 (二)	58.22	211.60	720	540	80	46	-	-	260	180	320	196	-	-	4.41
109/9/2 (三)	47.46	211.59	620	480	90	58	-	-	240	166	250	142	-	-	4.39
109/9/3 (四)	45.27	211.39	560	420	60	39	-	-	310	210	310	220	-	-	4.00
109/9/4 (五)	67.10	212.18	520	400	60	15	-	-	160	86	220	120	-	-	4.46
109/9/5 (六)	57.62	212.63	480	360	70	18	-	-	180	92	220	123	-	-	5.19
109/9/6 (日)	54.61	212.99	390	320	70	21	-	-	90	45	130	90	-	-	4.78
109/9/7 (一)	44.98	212.55	420	360	60	16	-	-	120	62	140	86	-	-	5.05
109/9/8 (二)	44.64	211.82	380	310	90	59	-	-	160	112	140	80	-	-	4.66
109/9/9 (三)	51.52	211.59	360	290	60	23	1,080	720	170	132	190	123	16.6	18	4.04
109/9/10 (四)	47.95	211.32	350	280	80	32	-	-	180	142	220	156	-	-	3.75
109/9/11 (五)	45.33	212.15	400	330	60	15	-	-	90	54	120	68	-	-	3.97

表 3-4 本年度集集攔河堰濃濁度監測及檢驗成果(6/8)

地點 日期	堰址		集鹿大橋		堰頂橋 ¹		集集攔河堰 魚道下游		南岸沉砂池 溢流堰		北岸沉砂池 溢流堰		堰頂橋 ²		集集堰 放流量 cms
	入流量 cms	水位 m	濃度 mg/L	濁度 NTU	濃度 mg/L	濁度 NTU	濃度 mg/L	濁度 NTU	濃度 mg/L	濁度 NTU	濃度 mg/L	濁度 NTU	濃度 檢驗 mg/L	濁度 檢驗 NTU	
109/9/12 (六)	45.90	211.99	430	360	70	28	-	-	150	89	230	146	-	-	3.65
109/9/13 (日)	52.46	212.24	730	580	70	21	-	-	130	68	180	112	-	-	4.21
109/9/14 (一)	40.36	212.14	590	490	60	17	-	-	130	72	260	131	-	-	4.02
109/9/15 (二)	49.42	212.80	580	460	80	52	-	-	140	76	150	96	57.8	45	4.39
109/9/16 (三)	56.67	212.79	530	410	90	48	-	-	150	83	140	88	-	-	4.76
109/9/17 (四)	43.21	211.73	620	530	100	69	-	-	220	153	320	143	-	-	4.19
109/9/18 (五)	45.00	211.19	590	470	120	72	-	-	210	143	280	123	-	-	4.08
109/9/19 (六)	62.81	212.08	760	620	80	42	-	-	120	53	160	89	-	-	4.20
109/9/20 (日)	55.19	212.24	690	570	80	44	-	-	100	47	150	76	-	-	4.05
109/9/21 (一)	46.37	211.49	640	510	110	66	-	-	210	145	280	153	-	-	4.22
109/9/22 (二)	50.45	210.46	580	450	130	89	-	-	360	268	420	330	-	-	5.06
109/9/23 (三)	46.55	209.13	520	420	650	480	-	-	1,890	1,150	1,580	1,260	-	-	12.12
109/9/24 (四)	51.02	209.30	560	440	620	460	-	-	1,460	960	1,420	1,020	-	-	3.71
109/9/25 (五)	58.87	210.11	660	530	410	230	-	-	650	460	620	480	-	-	4.18
109/9/26 (六)	47.03	210.82	590	480	380	210	-	-	560	420	540	390	-	-	4.24
109/9/27 (日)	45.37	211.21	780	630	130	86	-	-	320	226	390	286	-	-	3.38
109/9/28 (一)	54.53	210.89	610	430	190	102	-	-	540	410	620	463	-	-	4.34
109/9/29 (二)	48.44	211.04	530	410	160	88	-	-	360	250	310	220	-	-	4.60
109/9/30 (三)	40.60	210.67	510	390	170	112	-	-	420	326	420	310	-	-	3.90
109/10/1 (四)	51.25	210.07	460	380	110	68	-	-	160	102	180	112	-	-	5.17
109/10/2 (五)	54.26	210.73	510	420	140	81	-	-	180	112	210	126	-	-	3.50
109/10/3 (六)	41.91	211.23	480	400	80	42	-	-	130	86	190	120	-	-	3.48
109/10/4 (日)	41.96	211.22	440	360	90	53	-	-	140	88	160	98	-	-	3.48
109/10/5 (一)	52.06	210.88	420	350	90	69	-	-	180	110	170	102	-	-	3.46
109/10/6 (二)	49.46	210.74	460	370	110	72	-	-	210	123	220	132	-	-	3.52
109/10/7 (三)	54.44	210.92	620	480	110	65	-	-	220	142	210	125	-	-	5.16
109/10/8 (四)	51.88	211.09	590	450	40	28	-	-	130	88	190	103	29.8	23	5.36
109/10/9 (五)	57.10	211.65	500	410	60	36	-	-	140	90	160	96	-	-	3.53
109/10/10 (六)	47.45	211.20	490	380	70	41	-	-	120	82	160	98	-	-	5.44
109/10/11 (日)	52.34	210.94	430	360	130	78	-	-	140	98	180	110	-	-	4.57
109/10/12 (一)	60.11	211.37	420	330	80	52	-	-	120	80	150	96	-	-	3.69
109/10/13 (二)	54.04	211.41	420	350	60	29	-	-	120	82	160	99	-	-	3.91
109/10/14 (三)	55.33	211.40	430	320	60	42	-	-	130	86	200	113	-	-	4.01
109/10/15 (四)	54.22	211.87	460	340	60	35	-	-	110	75	160	88	-	-	4.05
109/10/16 (五)	49.48	211.97	380	290	60	33	-	-	110	72	160	86	-	-	4.07
109/10/17 (六)	49.72	212.09	390	280	40	20	-	-	100	60	180	90	-	-	5.30
109/10/18 (日)	54.66	212.01	360	260	40	24	-	-	100	52	150	86	-	-	5.32
109/10/19 (一)	52.92	211.83	400	300	80	46	-	-	140	89	160	87	-	-	5.26
109/10/20 (二)	33.46	211.51	380	270	80	38	-	-	130	82	140	68	-	-	4.53
109/10/21 (三)	46.91	211.52	390	290	130	82	890	610	160	102	180	96	124	75	5.25
109/10/22 (四)	53.51	211.54	490	380	80	43	-	-	180	111	220	132	-	-	5.15
109/10/23 (五)	55.21	211.67	650	540	100	44	-	-	120	86	190	108	-	-	5.13
109/10/24 (六)	59.25	212.01	710	580	60	21	-	-	100	56	140	86	-	-	5.03
109/10/25 (日)	53.39	212.19	460	390	60	23	-	-	90	43	130	84	-	-	5.21
109/10/26 (一)	49.90	211.82	490	320	80	46	-	-	140	104	160	96	-	-	5.87
109/10/27 (二)	54.67	211.53	380	280	90	52	-	-	190	120	230	143	-	-	5.45
109/10/28 (三)	47.42	211.65	360	250	60	33	-	-	160	98	210	120	-	-	5.69
109/10/29 (四)	46.74	211.36	340	230	80	47	-	-	140	86	200	102	-	-	4.51
109/10/30 (五)	48.83	211.04	350	240	80	39	-	-	120	78	180	108	-	-	5.97
109/10/31 (六)	54.03	211.13	320	210	80	40	-	-	120	69	150	88	-	-	6.09
109/11/1 (日)	-	-	-	190	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

表 3-4 本年度集集攔河堰濃濁度監測及檢驗成果(7/8)

地點 日期	堰址		集鹿大橋		堰頂橋 ¹		集集攔河堰 魚道下游		南岸沉砂池 溢流堰		北岸沉砂池 溢流堰		堰頂橋 ²		集集堰 放流量 cms
	入流量 cms	水位 m	濃度 mg/L	濁度 NTU	濃度 mg/L	濁度 NTU	濃度 mg/L	濁度 NTU	濃度 mg/L	濁度 NTU	濃度 mg/L	濁度 NTU	濃度 檢驗 mg/L	濁度 檢驗 NTU	
109/11/2 (一)	-	-	-	200	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
109/11/3 (二)	37.83	210.12	280	180	210	142	-	-	190	132	220	156	-	-	5.35
109/11/4 (三)	-	-	-	160	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
109/11/5 (四)	-	-	-	170	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
109/11/6 (五)	36.06	210.53	260	150	190	138	-	-	220	160	240	180	-	-	4.52
109/11/7 (六)	-	-	-	460	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
109/11/8 (日)	-	-	-	690	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
109/11/9 (一)	-	-	-	510	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
109/11/10 (二)	38.05	211.85	820	630	40	28	-	-	150	86	180	102	26	20	5.29
109/11/11 (三)	-	-	-	530	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
109/11/12 (四)	-	-	-	360	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
109/11/13 (五)	25.67	211.22	430	310	80	41	-	-	160	92	190	112	-	-	4.47
109/11/14 (六)	-	-	-	490	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
109/11/15 (日)	-	-	-	410	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
109/11/16 (一)	-	-	-	360	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
109/11/17 (二)	27.43	211.12	420	310	80	46	-	-	140	78	150	89	-	-	3.39
109/11/18 (三)	-	-	-	270	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
109/11/19 (四)	31.42	210.57	310	240	210	156	-	-	220	156	240	168	-	-	3.92
109/11/20 (五)	-	-	-	210	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
109/11/21 (六)	-	-	-	200	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
109/11/22 (日)	-	-	-	180	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
109/11/23 (一)	-	-	-	190	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
109/11/24 (二)	25.00	205.25	310	160	1,320	860	-	-	-	-	-	-	-	-	25.00
109/11/25 (三)	25.00	205.25	380	260	1,060	780	-	-	-	-	-	-	792	700	25.00
109/11/26 (四)	-	-	-	280	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
109/11/27 (五)	-	-	-	250	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
109/11/28 (六)	-	-	-	310	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
109/11/29 (日)	-	-	-	360	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
109/11/30 (一)	25.00	205.25	460	320	1,560	1,200	-	-	-	-	-	-	-	-	25.00
109/12/1 (二)	-	-	-	270	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
109/12/2 (三)	21.00	205.25	330	220	210	120	-	-	-	-	-	-	-	-	21.00
109/12/3 (四)	-	-	-	230	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
109/12/4 (五)	21.00	205.25	320	210	120	52	-	-	-	-	-	-	114	39	21.00
109/12/5 (六)	-	-	-	180	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
109/12/6 (日)	-	-	-	150	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
109/12/7 (一)	-	-	-	170	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
109/12/8 (二)	16.99	206.92	280	190	210	102	-	-	520	380	-	-	-	-	4.40
109/12/9 (三)	-	-	-	680	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
109/12/10 (四)	21.20	206.92	890	590	460	320	-	-	960	680	-	-	-	-	6.44
109/12/11 (五)	-	-	-	510	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
109/12/12 (六)	-	-	-	430	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
109/12/13 (日)	-	-	-	380	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
109/12/14 (一)	16.57	206.65	510	320	320	230	-	-	460	330	-	-	-	-	4.31
109/12/15 (二)	-	-	-	280	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
109/12/16 (三)	-	-	-	260	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
109/12/17 (四)	16.89	206.85	360	240	60	25	-	-	320	210	-	-	56	22	4.30
109/12/18 (五)	-	-	-	230	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
109/12/19 (六)	-	-	-	190	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
109/12/20 (日)	-	-	-	210	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
109/12/21 (一)	-	-	-	430	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
109/12/22 (二)	-	-	-	480	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

表 3-4 本年度集集攔河堰濃濁度監測及檢驗成果(8/8)

地點 日期	堰址		集鹿大橋		堰頂橋 ¹		集集攔河堰 魚道下游		南岸沉砂池 溢流堰		北岸沉砂池 溢流堰		堰頂橋 ²		集集堰 放流量 cms
	入流量 cms	水位 m	濃度 mg/L	濁度 NTU	濃度 mg/L	濁度 NTU	濃度 mg/L	濁度 NTU	濃度 mg/L	濁度 NTU	濃度 mg/L	濁度 NTU	濃度 檢驗 mg/L	濁度 檢驗 NTU	
109/12/23 (三)	17.43	206.75	780	560	600	380	-	-	690	480	-	-	584	360	4.22
109/12/24 (四)	-	-	-	690	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
109/12/25 (五)	17.48	206.67	750	530	520	320	-	-	580	390	-	-	-	-	4.14
109/12/26 (六)	-	-	-	490	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
109/12/27 (日)	-	-	-	430	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
109/12/28 (一)	17.35	206.88	520	360	410	280	-	-	380	260	-	-	-	-	4.38
109/12/29 (二)	-	-	-	330	-	-	-	-	-	-	-	-	35.1	17	-
109/12/30 (三)	16.98	206.89	410	280	310	220	-	-	430	320	-	-	-	-	4.28
109/12/31 (四)	-	-	-	250	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
備註	1.水位為921地震後新高程，入流量及水位為16時之資料。 2.集鹿大橋測值為主流槽位置取樣，堰頂橋測值為12號溢洪道位置取水水面下約2米之水樣，南岸聯絡渠道皆以上層取水。 3.本年度分別於109/4/9、109/5/28、109/6/18、109/7/23、109/8/6、109/8/26及109/9/23進行排砂作業。 4.本年度於109/11/20進行年度歲修，暫停供水作業。南岸沉砂池於109/12/7開始供水，北岸沉砂池則至109/12/31前尚未恢復供水。 5.枯水期監測頻率為每週2次及豐水期每日1次，其中集鹿大橋測站之濁度量測則為每日1次(作為水文基礎資料)，另集集攔河堰魚道下游監測頻率為每月1次。 6.堰頂橋 ¹ 表示水體以手持式儀器量測值；堰頂橋 ² 表示水體以環保署認證之實驗室檢測值。兩測站檢測頻率均為每二周1次。 7.集集攔河堰魚道下游測站監測頻率為每月1次。 8. “ ” 表示濁度≥3,000NTU以上之測值。														

表 3-5 本年度豪雨防汛期濃濁度監測成果

日期\地點		堰址		南岸3號沉砂池	集鹿大橋		堰頂橋	
		入流量 cms	水位 m	運轉水量 cms	濃度 mg/L	濁度 NTU	濃度 mg/L	濁度 NTU
109/5/22 (五)	06	00	137.51	211.69	16.34	5,120	3,680	2,600
	10	00	296.52	213.00	8.68	7,600	6,880	7,100
	13	00	363.37	213.35	9.21	10,200	8,600	8,900
	15	00	383.88	211.95	8.41	12,800	10,200	13,600
	18	00	508.56	211.52	8.85	16,900	14,600	15,800
	21	00	431.61	211.06	8.65	16,200	13,600	14,600
109/5/23 (六)	06	00	288.90	211.18	8.58	15,400	12,400	13,600
	10	00	314.59	211.56	8.66	16,200	13,200	14,100
	13	00	312.80	211.61	8.93	12,300	10,800	12,600
	15	00	299.87	211.38	8.62	14,600	11,200	13,400
	18	00	295.09	211.19	8.47	13,500	10,400	11,900
109/8/10 (一)	06	00	57.38	211.14	11.78	960	680	210
	10	00	51.89	211.05	11.97	860	580	230
	13	00	58.05	210.97	11.98	880	610	450
	15	00	70.24	210.88	12.02	1,120	820	510
	18	00	81.04	211.01	11.41	1,230	980	240
	21	00	71.06	211.34	11.16	1,860	1,220	230
109/8/11 (二)	06	00	83.44	210.60	15.40	3,620	2,800	450
	10	00	84.10	210.70	14.56	3,120	2,400	480
	13	00	89.95	210.78	15.90	3,320	2,680	420
	15	00	92.12	211.06	16.29	3,200	2,500	220
	18	00	104.59	211.14	16.11	2,980	2,160	240
	21	00	97.33	211.42	16.09	2,460	1,890	290

12 月份為清淤前之環境背景測值。茲予本年度監測成果說明如后：

一、空氣品質

空氣品質監測頻率為每月(1~5 月及 9~10 月)進行 1 次，測站地點分別位於瑞田國小及集集火車站，進行 24 小時連續監測，其監測結果整理如表 3-6、圖 3-4 及附錄二之照片 169~222 所示，監測之逐時資料及空氣品質標準請分別參閱附錄五及附錄六。茲予各項污染物監測結果與空氣品質標準比較分別說明如下：

(一) 一氧化氮(NO)

各測站之一氧化氮於清淤中最大小時平均值為 0.006~0.021 ppm 間，最小小時平均值為 ND~0.002；而清淤前之最大小時平均值為 0.003~0.012ppm，清淤前之最小小時平均值均為 ND~0.003。

(二) 二氧化氮(NO₂)

各測站之二氧化氮測項於清淤中之最大小時平均值則介於 0.005~0.038ppm；清淤前之二氧化氮最大小時平均值則介於 0.008~0.019ppm。無論清淤與否均符合空氣品質標準值(0.25ppm)。

(三) 二氧化硫(SO₂)

各監測站二氧化硫測項於清淤中之最大小時平均值為 0.001~0.005ppm，另二氧化硫測項之日平均值皆為 0.001~0.002ppm；清淤前之最大小時平均值為 0.001~0.003ppm，另清淤前之二氧化硫日平均值為 0.001~0.002ppm。無論清淤與否其測值皆符合各項空氣品質標準值。

(四) 一氧化碳(CO)

各監測站一氧化碳清淤中之最大小時平均值介於 0.2~0.9ppm 間，另清淤中之一氧化碳最大 8 小時平均值介於 0.2~0.7ppm 間，其測值皆符合各項空氣品質標準值；清淤前之最大小時平均值均為 0.6~1.3ppm，清淤前之最大 8 小時平均值為 0.5~1.1ppm。無論清淤與否其測值皆符合各項空氣品質標準值。

表 3-6 本年度清淤作業期間-空氣品質監測成果

項目\地點		清淤工區管制站																		空氣品質標準
		109/1/7(12:00)~109/1/8(12:00) (清淤中)	109/2/10(10:00)~109/2/11(10:00) (清淤中)	109/3/11(10:00)~109/3/12(10:00) (清淤中)	109/4/15(11:00)~109/4/16(11:00) (清淤中)	109/5/25(10:00)~109/5/26(10:00) (清淤中)	109/9/9(11:00)~109/9/10(11:00) (未清淤)	109/10/19(11:00)~109/10/20(11:00) (未清淤)	109/11/9(11:00)~109/11/10(11:00) (未清淤)	109/12/3(10:00)~109/12/3(10:00) (未清淤)										35
項目\地點		瑞田國小									集集火車站									空氣品質標準
一氧化氮NO (ppm)	最大小時平均值	0.006	0.006	0.006	0.007	0.006	0.005	0.003	0.012	0.008	0.021	0.009	0.008	0.006	0.007	0.009	0.004	0.010	0.007	—
	最小小時平均值	ND	ND	ND	0.001	0.002	0.001	0.001	0.003	ND	ND	0.001	ND	0.001	0.002	ND	0.001	0.001	0.001	—
	日平均值	0.002	0.002	0.002	0.002	0.003	0.002	0.001	0.006	0.002	0.005	0.003	0.002	0.002	0.003	0.002	0.002	0.003	0.003	—
	最大8小時平均值	0.002	0.002	0.002	0.002	0.003	0.002	0.001	0.006	0.002	0.005	0.003	0.002	0.002	0.003	0.002	0.002	0.003	0.003	—
二氧化氮NO ₂ (ppm)	最大小時平均值	0.018	0.016	0.016	0.009	0.005	0.010	0.008	0.017	0.011	0.038	0.027	0.022	0.017	0.006	0.010	0.014	0.019	0.018	0.25
	最小小時平均值	0.005	0.004	0.005	0.003	0.001	0.004	0.001	0.006	0.004	0.002	0.003	0.005	0.005	0.001	0.003	0.001	0.004	0.007	—
	日平均值	0.010	0.008	0.008	0.005	0.003	0.006	0.005	0.011	0.007	0.009	0.011	0.012	0.008	0.003	0.005	0.009	0.012	0.012	—
	最大8小時平均值	0.010	0.008	0.008	0.005	0.003	0.006	0.005	0.011	0.007	0.009	0.011	0.012	0.008	0.003	0.005	0.009	0.012	0.012	—
二氧化硫SO ₂ (ppm)	最大小時平均值	0.001	0.002	0.002	0.002	0.001	0.002	0.003	0.002	0.001	0.005	0.002	0.002	0.002	0.001	0.002	0.003	0.002	0.001	0.25
	最小小時平均值	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.002	0.002	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	ND	0.001	0.002	0.020	0.001	—
	日平均值	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.002	0.002	0.001	0.001	0.001	0.002	0.001	0.001	0.001	0.002	0.002	0.001	0.1
	最大8小時平均值	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.002	0.002	0.001	0.001	0.001	0.002	0.001	0.001	0.001	0.002	0.002	0.001	0.1
一氧化碳CO (ppm)	最大小時平均值	0.500	0.500	0.900	0.400	0.400	0.600	0.800	1.300	0.900	0.800	0.800	0.900	0.500	0.200	0.600	0.600	0.600	0.600	35
	最小小時平均值	0.100	0.300	0.300	0.200	0.100	0.300	0.200	0.500	0.400	0.200	0.300	0.500	0.300	ND	0.400	0.400	0.400	0.400	—
	日平均值	0.300	0.400	0.500	0.300	0.200	0.400	0.400	0.800	0.500	0.300	0.500	0.600	0.400	0.100	0.500	0.500	0.500	0.500	—
	最大8小時平均值	0.400	0.500	0.600	0.400	0.200	0.500	0.600	1.100	0.700	0.400	0.700	0.700	0.400	0.200	0.500	0.500	0.500	0.500	9
臭氧O ₃ (ppm)	最大小時平均值	0.075	0.067	0.062	0.073	0.052	0.071	0.089	0.018	0.068	0.080	0.066	0.086	0.088	0.033	0.067	0.079	0.061	0.036	0.12
	最小小時平均值	0.005	0.010	0.009	0.017	0.006	0.008	0.002	ND	0.010	0.005	0.009	0.003	0.019	0.005	0.006	ND	ND	0.003	—
	日平均值	0.023	0.031	0.031	0.039	0.023	0.035	0.032	0.006	0.026	0.032	0.032	0.033	0.052	0.013	0.025	0.029	0.014	0.017	—
	最大8小時平均值	0.042	0.057	0.050	0.062	0.036	0.058	0.063	0.010	0.048	0.039	0.041	0.049	0.064	0.021	0.035	0.044	0.031	0.022	0.06
粒徑≤10微米 懸浮微粒PM ₁₀ (µg/m ³)	日平均值	42	55	40	33	24	43	26	27	22	48	54	74	58	17	28	46	30	25	125
粒徑≤2.5微米 懸浮微粒PM _{2.5} (µg/m ³)	日平均值	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	35
總懸浮微粒TSP (µg/m ³)	24小時平均值	49	65	47	43	28	51	30	33	32	63	65	83	72	19	33	54	34	39	250
鉛Pb (µg/m ³)	日平均值	0.042	0.042	0.042	0.042	0.042	0.042	0.042	0.042	0.042	0.042	0.042	0.042	0.042	0.042	0.042	0.042	0.042	0.042	1.0

說明：1. “ ”表示不符合環境空氣品質標準；“—”表示無該項標準；N.D.表示低於檢測極限值。
2.空氣標準資料來源：行政院環保署101.5.14環署空字第1010038913號令修正發布。

(五) 臭氧(O₃)

各監測站臭氧清淤中之最大小時平均值介於 0.033~0.088ppm 間，最大 8 小時平均值清淤中之測值介於 0.021~0.064ppm 間，其中以瑞田國小與集集火車站之 4 月份測值微幅超出空氣品質標準值(0.06ppm)，其餘測站測值均符合該標準；清淤前之最大小時平均值介於 0.018~0.089ppm 間，清淤前之最大 8 小時平均值介於 0.010~0.063ppm 間，其中瑞田國小 10 月份測值微幅超出空氣品質標準值(0.06ppm)。

(六) 粒徑 ≤ 2.5 微米懸浮微粒(PM_{2.5})

本年度新增之清淤工區管制站之 PM_{2.5} 於清淤中日平均值為 13~49 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，以 2 月份測值超出空氣品質標準(35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)，經查當日監測時段之背景測站-南投測站 PM_{2.5} 日平均值為 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 及竹山測站測值為 43 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 亦均超出空氣品質標準，整體環境背景值已超出標準，為受環境風場及地形擴散條件不佳，非關本工程清淤影響；清淤前之 PM_{2.5} 日平均值為 11~31 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，符合空氣品質標準(35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)。

(七) 粒徑 ≤ 10 微米懸浮微粒(PM₁₀)

各測站懸浮微粒清淤中之測值介於 17~74 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 間，而清淤前測值介於 22~46 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 間，無論清淤與否其測值均符合空氣品質標準值(125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)。

(八) 總懸浮微粒(TSP)

各測站總懸浮微粒清淤中之 24 小時測值均介於 19~83 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，而清淤前測值介於 30~54 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 間，無論清淤與否其測值均符合空氣品質標準值(125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)。

(九) 鉛(Pb)

各測站鉛含量，無論清淤作業進行與否該測值均為 0.042，皆符合空氣品質標準值(1.0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)。

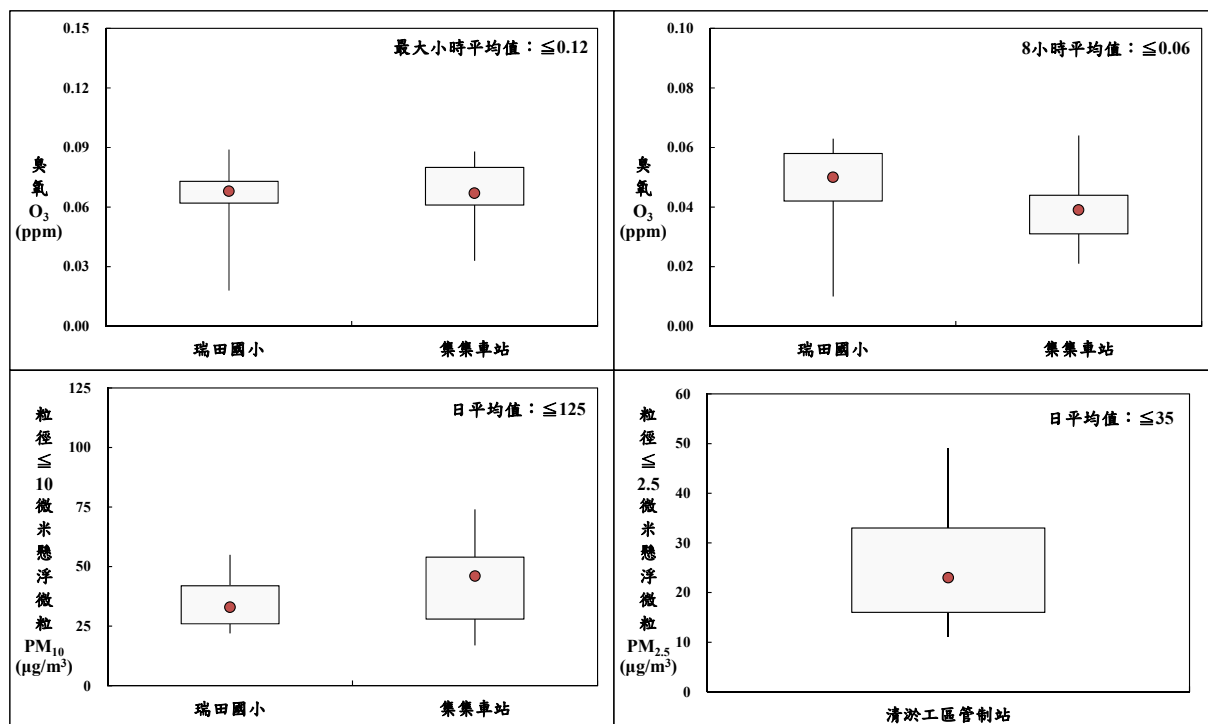


圖 3-4 本年度清淤作業期間-空氣品質變化趨勢

二、噪音振動

環境噪音係於砂石專用道、林尾橋及集鹿大橋北端等 3 站，頻率為每月(1~5 月及 9~12 月)進行一次，連續 24 小時監測。依噪音管制區分類，屬第三類管制區，噪音分析標準乃依據環境音量標準(請參閱附錄六)；而振動由於國內目前尚未通過振動相關法規，故參考日本環境廳之「振動規則法」(請參閱附錄六)為評估基準。

(一) 噪音

本年度噪音監測結果顯示(表 3-7 及圖 3-5)，清淤中(1~5 月份)各測站之日間時段測值介於 70.2~77.4 分貝，而清淤前(9~12 月份)各測站日間時段測值介於 70.2~74.4 分貝，因 1~5 月份因砂石車輛出入頻繁，致砂石車專用道 1、3、5 月份之日間時段測值微幅超出標準，其餘測站測值均符合環境音量標準(76dB)；晚間時段各站監測清淤中測值介於 60.7~68.0 分貝，而清淤前各測站晚間時段測值介於 60.7~72.1 分貝，其晚間時段噪音音量均符合環境音量標準(75dB)；夜間時段各站監測清淤中測值介於 62.3~69.5 分貝，清淤前各測站夜間時段測值介於 64.0~68.6 分貝，各測站之各時段測值

均符合環境音量標準(72dB)。各測站監測噪音監測之逐時資料請參閱附錄五，另參閱附錄二之照片 223~249。

表 3-7 本年度清淤作業期間-噪音監測成果

監測地點	日期	噪音（單位：dB(A)）				
		L _{eq}	L _{max}	L _日	L _晚	L _夜
砂石 專用道	109/1/6(11:00)~109/1/7(11:00)	74.2	98.2	76.4	61.9	68.4
	109/2/11(12:00)~109/2/12(12:00)	72.9	96.9	74.9	61.3	68.4
	109/3/12(11:00)~109/3/13(11:00)	75.1	103.3	77.4	60.7	69.5
	109/4/16(12:00)~109/4/17(12:00)	73.5	103.4	75.6	60.8	68.8
	109/5/26(11:00)~109/5/27(11:00)	74.3	98.2	76.6	62.0	67.7
	109/9/10(12:00)~109/9/11(12:00)	70.4	100.7	72.2	61.1	67.2
	109/10/20(10:00)~109/10/21(10:00)	71.2	98.1	73.0	61.9	68.0
	109/11/10(10:00)~109/11/11(10:00)	71.1	103.4	73.1	60.7	67.1
	109/12/3(10:00)~109/12/4(10:00)	68.6	96.3	70.2	62.5	66.1
林尾橋	109/1/6(11:00)~109/1/7(11:00)	71.6	100.4	73.3	67.5	67.8
	109/2/11(12:00)~109/2/12(12:00)	71.0	98.5	72.7	67.5	67.4
	109/3/12(11:00)~109/3/13(11:00)	71.2	105.6	72.8	67.2	68.6
	109/4/16(12:00)~109/4/17(12:00)	71.2	100.1	72.7	67.8	68.3
	109/5/26(11:00)~109/5/27(11:00)	71.6	100.3	73.2	67.9	68.5
	109/9/10(12:00)~109/9/11(12:00)	71.7	98.7	73.4	68.3	68.1
	109/10/20(10:00)~109/10/21(10:00)	71.1	98.0	72.6	67.4	68.6
	109/11/10(11:00)~109/11/11(11:00)	71.4	98.0	72.9	68.3	68.3
	109/12/3(11:00)~109/12/4(11:00)	71.7	102.7	73.4	68.1	68.5
集鹿大橋 北端	109/1/6(11:00)~109/1/7(11:00)	68.7	94.5	70.6	64.9	64.2
	109/2/11(12:00)~109/2/12(12:00)	68.5	102.3	70.2	64.3	65.2
	109/3/12(11:00)~109/3/13(11:00)	69.9	98.3	71.9	67.1	62.3
	109/4/16(12:00)~109/4/17(12:00)	68.9	102.1	70.3	68.0	65.2
	109/5/26(11:00)~109/5/27(11:00)	69.4	98.2	71.1	65.9	65.2
	109/9/10(12:00)~109/9/11(12:00)	68.6	93.4	70.5	64.7	64.0
	109/10/20(10:00)~109/10/21(10:00)	68.8	104.8	70.5	65.4	64.7
	109/11/10(11:00)~109/11/11(11:00)	72.8	97.4	74.4	72.1	67.9
	109/12/3(11:00)~109/12/4(11:00)	69.2	98.7	71.0	65.5	64.8
第三類管制區，緊鄰8公尺(含)以上之道路，道路交通噪音標準		—	—	76	75	72

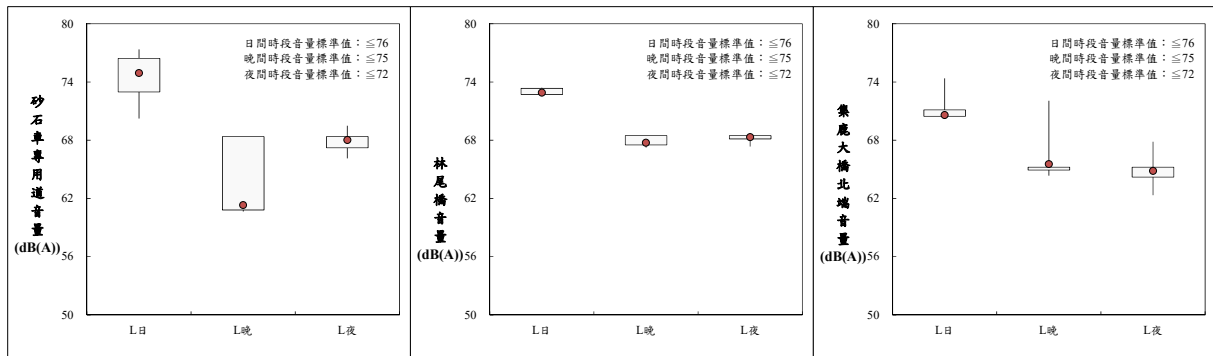


圖 3-5 本年度清淤作業期間-噪音變化趨勢

(二) 振動

本計畫振動測站位置同噪音測站，各站監測結果整理如表 3-8 及圖 3-6 所示，振動監測之逐時資料請參閱附錄五。各測站測值顯示，本年度清淤中(1~5 月份)各測站之日間時段振動測值介於 30.1~43.2 分貝，而清淤前(9~12 月份)各測站日間時段測值介於 30.7~38.4 分貝，無論清淤與否日間時段之振動測值均符合日本振動規則第二種區域標準(70dB)；夜間時段無論是否清淤期間，各測站測值均為 30 分貝，其夜間振動均符合日本振動規則第二種區域標準(65dB)。

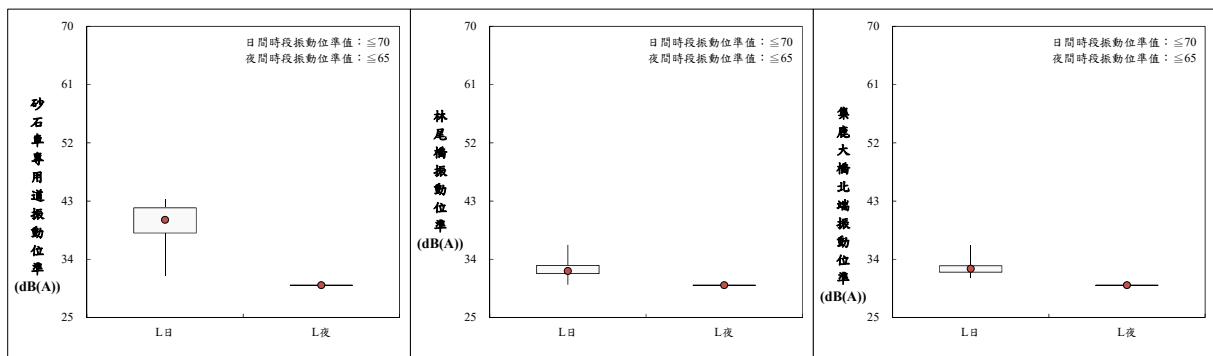


圖 3-6 本年度清淤作業期間-振動變化趨勢

三、交通量

交通量監測係於砂石車專用道、林尾橋及集鹿大橋北端等 3 測站進行監測，本計畫每月(1~5 月及 9~12 月)進行一次監測，每次連續 24 小時，其監測詳表 3-9、圖 3-7 及參閱附錄二之照片 250~276 所示，另測站交通量監測結果之逐時資料請參閱附錄五。結果說明如后。

表 3-8 本年度清淤作業期間-振動監測成果

監測地點	日期	振動（單位：dB）				
		L _{vmax}	L _{veq}	L _{v10}	L _{v日}	L _{v夜}
砂石 專用道	109/1/6(11:00)~109/1/7(11:00)	66.9	38.7	40.0	42.1	30.0
	109/2/11(12:00)~109/2/12(12:00)	60.9	37.5	38.0	40.1	30.0
	109/3/12(11:00)~109/3/13(11:00)	62.9	38.9	39.8	41.9	30.0
	109/4/16(12:00)~109/4/17(12:00)	66.0	40.0	41.1	43.2	30.0
	109/5/26(11:00)~109/5/27(11:00)	72.4	37.9	37.0	39.0	30.0
	109/9/10(12:00)~109/9/11(12:00)	60.4	35.3	36.1	38.0	30.0
	109/10/20(10:00)~109/10/21(10:00)	51.1	32.9	34.0	35.5	30.0
	109/11/10(10:00)~109/11/11(10:00)	55.7	33.4	35.7	37.5	30.0
	109/12/3(10:00)~109/12/4(10:00)	61.5	31.6	30.9	31.4	30.0
林尾橋	109/1/6(11:00)~109/1/7(11:00)	59.4	32.4	32.0	33.0	30.0
	109/2/11(12:00)~109/2/12(12:00)	50.6	30.7	30.0	30.1	30.0
	109/3/12(11:00)~109/3/13(11:00)	59.2	33.1	33.6	35.0	30.0
	109/4/16(12:00)~109/4/17(12:00)	65.2	34.2	34.6	36.2	30.0
	109/5/26(11:00)~109/5/27(11:00)	59.7	32.2	31.2	31.8	30.0
	109/9/10(12:00)~109/9/11(12:00)	57.1	34.3	36.5	38.4	30.0
	109/10/20(10:00)~109/10/21(10:00)	59.8	31.0	31.4	32.1	30.0
	109/11/10(11:00)~109/11/11(11:00)	56.3	31.8	31.0	31.6	30.0
	109/12/3(11:00)~109/12/4(11:00)	53.1	31.6	31.1	31.8	30.0
集鹿大橋 北端	109/1/6(11:00)~109/1/7(11:00)	46.6	31.0	31.7	32.7	30.0
	109/2/11(12:00)~109/2/12(12:00)	46.9	30.9	31.5	32.3	30.0
	109/3/12(11:00)~109/3/13(11:00)	44.6	31.3	32.0	33.0	30.0
	109/4/16(12:00)~109/4/17(12:00)	57.8	31.5	32.2	33.4	30.0
	109/5/26(11:00)~109/5/27(11:00)	57.1	31.3	30.7	31.1	30.0
	109/9/10(12:00)~109/9/11(12:00)	46.3	30.6	30.4	30.7	30.0
	109/10/20(10:00)~109/10/21(10:00)	59.7	33.2	35.0	36.8	30.0
	109/11/10(11:00)~109/11/11(11:00)	46.5	30.9	31.2	31.9	30.0
	109/12/3(11:00)~109/12/4(11:00)	52.7	33.5	34.5	36.1	30.0
日本振動規則法第二種區域		—	—	—	70	65

(一) 砂石車專用道

砂石車專用道路寬 7.9 公尺計畫道路，為東西走向之雙向通車，中央以雙黃標線分隔。本年度監測結果顯示顯示清淤中(1~5 月份)上午時段尖峰流量介於 382~609PCU/hr，以砂石車種居多，服務水準維持於 B 級，而清淤前(9~12 月份)之上午時段尖峰流量介於 188~383PCU/hr，同樣以砂石車種居多，服務水準維持於 A 級；清淤中之下午時段尖峰流量介於 434~728CU/hr，以砂石車種

居多，服務水準維持於 B 級，而未清淤之下午時段尖峰流量介於 171~389PCU/hr，以砂石車種居多，服務水準維持於 A 級。。

(二) 林尾橋

名水路二段路寬為 20.7 公尺，雙向雙車道中央有分隔島。本年度監測結果顯示清淤中上午時段尖峰流量介於 582~918PCU/hr，以小型車種居多，服務水準維持在 A 級，而清淤前之上午時段尖峰流量介於 677~886PCU/hr，同樣以小型車種居多，服務水準維持於 A 級；清淤中下午時段尖峰流量介於 533~1,200PCU/hr，以小型車種居多，服務水準維持在 A 級，而清淤前之下午時段尖峰流量介於 548~1,007PCU/hr，以小型車種居多，服務水準維持於 A 級。

(三) 集鹿大橋北端

集鹿大橋北端為集鹿路與名水路二段十字路口。名水路二段路幅寬為 22 公尺，雙向雙車道中央有分隔島；集鹿大橋寬 16 公尺，雙向雙車道中央有分隔島；集鹿路往集集方向路幅寬 13 公尺，雙向雙車道中央以雙黃標線分隔，另集鹿路往鹿谷方向路幅寬 16 公尺，雙向雙車道中央以安全島區隔。本年度監測結果顯示清淤中(1~5 月份)上午時段尖峰小時流量介於 114~892CU/hr，以小型車種居多，服務水準維持於 A 級，而清淤前(9~12 月份)上午時段尖峰流量介於 105~805PCU/hr，以小型車種居多，服務準維持於 A 級；清淤中下午時段尖峰流量介於 110~1,252PCU/hr，以小型車種居多，服務水準維持於 A 級，而清淤前下午時段尖峰流量介於 118~873PCU/hr，以小型車種居多，服務準維持於 A 級。

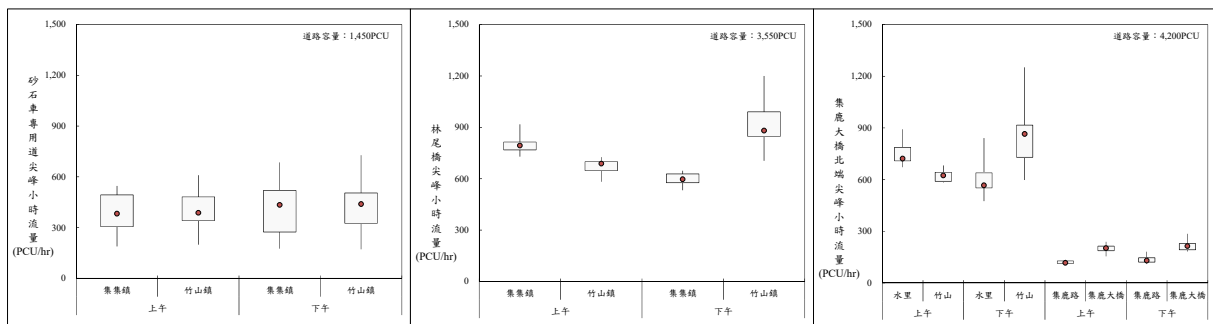


圖 3-7 本年度清淤作業期間-交通量變化趨勢

表 3-9 本年度清淤作業期間-交通量監測成果(1/2)

測站	監測時間	尖峰時段	方向	車種百分比					尖峰小時流量 (PCU/hr)	尖峰時間	流客比 V/C	服務水準	測站	監測時間	尖峰時段	方向	車種百分比					尖峰小時流量 (PCU/hr)	尖峰時間	流客比 V/C	服務水準
				機踏車	小型車	大型車	特種車	砂石車									機踏車	小型車	大型車	特種車	砂石車				
砂石車專用道	109/1/6(11:00)~ 109/1/7(11:00)	上午	集集鎮	6%	32%	1%	0%	60%	546	07:00~08:00	0.377	B	林尾橋	109/1/6(11:00)~ 109/1/7(11:00)	上午	集集鎮	6%	92%	3%	0%	7%	918	09:00~10:00	0.259	A
			竹山鎮	1%	20%	4%	0%	74%	609	10:00~11:00	0.420	B				竹山鎮	7%	76%	7%	1%	10%	647	11:00~12:00	0.182	A
		下午	集集鎮	3%	30%	3%	3%	61%	520	13:00~14:00	0.358	B			下午	集集鎮	6%	82%	6%	0%	6%	635	13:00~14:00	0.179	A
			竹山鎮	2%	30%	2%	1%	65%	476	13:00~14:00	0.328	A				竹山鎮	3%	86%	6%	0%	5%	1,200	16:00~17:00	0.338	A
	109/2/11(11:00)~ 109/2/12(11:00)	上午	集集鎮	1%	33%	1%	2%	63%	493	08:00~09:00	0.340	A		109/2/11(11:00)~ 109/2/12(11:00)	上午	集集鎮	3%	82%	7%	0%	7%	814	08:00~09:00	0.229	A
			竹山鎮	2%	30%	4%	0%	64%	482	07:00~08:00	0.332	A			下午	集集鎮	6%	82%	2%	2%	8%	576	16:00~17:00	0.162	A
		下午	集集鎮	4%	38%	1%	3%	54%	453	14:00~15:00	0.312	A				竹山鎮	7%	88%	5%	0%	1%	935	18:00~19:00	0.263	A
			竹山鎮	1%	35%	1%	4%	58%	504	12:00~13:00	0.348	A				集集鎮	5%	83%	7%	0%	5%	768	07:00~08:00	0.216	A
	109/3/12(11:00)~ 109/3/13(11:00)	上午	集集鎮	1%	27%	4%	1%	66%	526	11:00~12:00	0.363	B		109/3/12(11:00)~ 109/3/13(11:00)	上午	竹山鎮	6%	78%	8%	1%	7%	582	11:00~12:00	0.164	A
			竹山鎮	2%	23%	2%	4%	69%	540	09:00~10:00	0.372	B			下午	集集鎮	6%	83%	8%	1%	2%	628	17:00~18:00	0.177	A
		下午	集集鎮	2%	28%	4%	3%	64%	556	14:00~15:00	0.383	B				竹山鎮	5%	89%	4%	0%	3%	881	17:00~18:00	0.248	A
			竹山鎮	4%	22%	1%	1%	71%	538	15:00~16:00	0.371	B				集集鎮	8%	76%	6%	1%	9%	794	08:00~09:00	0.224	A
	109/4/16(12:00)~ 109/4/17(12:00)	上午	集集鎮	3%	35%	6%	2%	54%	382	08:00~09:00	0.263	A		109/4/16(12:00)~ 109/4/17(12:00)	上午	竹山鎮	3%	81%	6%	1%	9%	633	08:00~09:00	0.178	A
			竹山鎮	4%	32%	2%	0%	62%	387	07:00~08:00	0.267	A			下午	集集鎮	6%	79%	8%	1%	6%	647	14:00~15:00	0.182	A
		下午	集集鎮	1%	18%	1%	4%	76%	685	12:00~13:00	0.472	B				竹山鎮	5%	88%	4%	0%	2%	847	17:00~18:00	0.239	A
			竹山鎮	3%	19%	3%	4%	70%	728	14:00~15:00	0.502	B				集集鎮	5%	84%	5%	0%	6%	800	07:00~08:00	0.225	A
	109/5/26(11:00)~ 109/5/27(11:00)	上午	集集鎮	2%	28%	2%	0%	67%	458	07:00~08:00	0.316	A		109/5/26(11:00)~ 109/5/27(11:00)	上午	竹山鎮	8%	80%	3%	0%	8%	726	07:00~08:00	0.205	A
			竹山鎮	3%	28%	5%	3%	62%	433	11:00~12:00	0.298	A			下午	集集鎮	5%	83%	5%	0%	7%	533	14:00~15:00	0.150	A
		下午	集集鎮	5%	21%	5%	4%	64%	434	12:00~13:00	0.299	A				竹山鎮	6%	87%	4%	0%	2%	705	17:00~18:00	0.198	A
			竹山鎮	5%	29%	6%	2%	58%	439	13:00~14:00	0.303	A				往集集鎮	6%	83%	8%	0%	4%	778	07:00~08:00	0.219	A
	109/9/10(12:00)~ 109/9/11(12:00)	上午	往集集鎮	2%	42%	3%	5%	48%	268	07:00~08:00	0.185	A		109/9/10(12:00)~ 109/9/11(12:00)	上午	往竹山鎮	5%	76%	9%	0%	9%	692	11:00~12:00	0.195	A
			往竹山鎮	5%	42%	1%	2%	51%	341	09:00~10:00	0.235	A			下午	往集集鎮	6%	83%	7%	1%	3%	617	15:00~16:00	0.174	A
		下午	往集集鎮	4%	46%	3%	2%	45%	271	12:00~13:00	0.187	A				往竹山鎮	5%	89%	5%	0%	1%	821	17:00~18:00	0.231	A
			往竹山鎮	3%	30%	3%	9%	55%	325	14:00~15:00	0.224	A				往集集鎮	6%	83%	7%	0%	4%	765	07:00~08:00	0.215	A
	109/10/20(11:00)~ 109/10/21(11:00)	上午	往集集鎮	5%	41%	3%	3%	48%	305	10:00~11:00	0.210	A		109/10/20(11:00)~ 109/10/21(11:00)	上午	往竹山鎮	11%	79%	4%	0%	5%	688	07:00~08:00	0.194	A
			往竹山鎮	4%	36%	3%	1%	56%	383	10:00~11:00	0.264	A			下午	往集集鎮	11%	83%	4%	0%	2%	548	17:00~18:00	0.154	A
		下午	往集集鎮	3%	35%	2%	6%	54%	346	15:00~16:00	0.238	A				往竹山鎮	6%	88%	5%	0%	1%	859	17:00~18:00	0.242	A
			往竹山鎮	5%	50%	3%	4%	38%	389	16:00~17:00	0.268	A				集集鎮	4%	79%	12%	0%	5%	886	09:00~10:00	0.249	A
	109/11/10(11:00)~ 109/11/11(11:00)	上午	集集鎮	0%	40%	3%	8%	49%	353	10:00~11:00	0.243	A		109/11/10(11:00)~ 109/11/11(11:00)	上午	竹山鎮	5%	77%	8%	0%	10%	699	09:00~10:00	0.197	A
			竹山鎮	1%	39%	3%	10%	47%	331	10:00~11:00	0.228	A			下午	集集鎮	8%	83%	4%	1%	4%	597	16:00~17:00	0.168	A
		下午	集集鎮	1%	39%	6%	5%	49%	274	13:00~14:00	0.189	A				竹山鎮	5%	90%	4%	0%	1%	991	17:00~18:00	0.279	A
			竹山鎮	2%	46%	4%	5%	42%	278	13:00~14:00	0.192	A				往集集鎮	7%	86%	5%	0%	3%	729	07:00~08:00	0.205	A
	109/12/3(11:00)~ 109/12/4(11:00)	上午	集集鎮	1%	60%	4%	4%	31%	188	11:00~12:00	0.129	A		109/12/3(11:00)~ 109/12/4(11:00)	上午	往竹山鎮	8%	78%	4%	0%	10%	677	09:00~10:00	0.191	A
			竹山鎮	5%	27%	5%	0%	63%	198	06:00~07:00	0.136	A			下午	往集集鎮	7%	84%	5%	2%	3%	596	16:00~17:00	0.168	A
		下午	集集鎮	8%	58%	4%	6%	24%	175	15:00~16:00	0.121	A				往竹山鎮	6%	88%	154%	0%	5%	1,007	17:00~18:00	0.284	A
			竹山鎮	7%	69%	1%	7%	17%	171	16:00~17:00	0.118	A				集集鎮	4%	79%	12%	0%	5%	886	09:00~10:00	0.249	A

表 3-9 本年度清淤作業期間-交通量監測成果(2/2)

測站	監測時間	尖峰時段	方向	車種百分比					尖峰小時 流量 (PCU/hr)	尖峰時間	流客比 V/C	服務 水準	測站	監測時間	尖峰時段	方向	車種百分比					尖峰小時 流量 (PCU/hr)	尖峰時間	流客比 V/C	服務 水準	測站	監測時間	尖峰時段	方向	車種百分比					尖峰小時 流量 (PCU/hr)	尖峰時間	流客比 V/C	服務 水準		
				機車路車	小型車	大型車	特種車	砂石車									機車路車	小型車	大型車	特種車	砂石車									機車路車	小型車	大型車	特種車	砂石車					機車路車	小型車
集鹿大橋北端	109/1/6(11:00)~ 109/1/7(11:00)	上午	水里	3%	86%	5%	0%	5%	892	11:00~12:00	0.178	A	集鹿大橋北端	109/4/16(12:00)~ 109/4/17(12:00)	上午	水里	5%	80%	4%	1%	10%	710	08:00~09:00	0.142	A	集鹿大橋北端	109/10/20(11:00)~ 109/10/21(11:00)	上午	往水里	5%	81%	8%	0%	6%	709	11:00~12:00	0.142	A		
				2%	89%	3%	0%	6%	789	09:00~10:00	0.158	A					3%	80%	4%	1%	12%	622	08:00~09:00	0.124	A					5%	82%	6%	0%	7%	600	11:00~12:00	0.120	A		
			竹山	6%	82%	7%	0%	5%	682	11:00~12:00	0.136	A				竹山	13%	74%	3%	1%	9%	643	09:00~10:00	0.129	A					7%	75%	10%	2%	7%	592	10:00~11:00	0.118	A		
				5%	82%	7%	0%	5%	622	11:00~12:00	0.124	A					7%	77%	4%	1%	11%	572	09:00~10:00	0.114	A					5%	75%	10%	2%	8%	520	10:00~11:00	0.104	A		
		下午	水里	4%	81%	6%	0%	8%	841	13:00~14:00	0.168	A			下午	水里	6%	83%	3%	1%	6%	607	16:00~17:00	0.121	A			下午	往水里	6%	84%	5%	0%	4%	567	14:00~15:00	0.113	A		
				4%	81%	5%	1%	10%	757	13:00~14:00	0.151	A					6%	83%	3%	1%	7%	531	16:00~17:00	0.106	A					5%	85%	4%	1%	5%	483	14:00~15:00	0.097	A		
			竹山	3%	88%	5%	0%	3%	1,252	16:00~17:00	0.250	A				竹山	6%	83%	4%	0%	7%	923	17:00~18:00	0.185	A					往竹山	7%	81%	9%	0%	3%	730	17:00~18:00	0.146	A	
				3%	89%	5%	0%	3%	1,158	16:00~17:00	0.232	A					5%	83%	4%	0%	7%	800	17:00~18:00	0.160	A						6%	82%	8%	0%	3%	651	17:00~18:00	0.130	A	
		上午	集鹿路	13%	86%	1%	0%	0%	114	11:00~12:00	0.016	A			上午	集鹿路	24%	71%	3%	1%	1%	120	07:00~08:00	0.017	A			上午	集鹿路	32%	62%	5%	1%	0%	117	08:00~09:00	0.016	A		
				21%	79%	0%	0%	0%	60	11:00~12:00	0.008	A					37%	60%	3%	0%	0%	55	07:00~08:00	0.008	A					44%	56%	0%	0%	0%	49	07:00~08:00	0.007	A		
			集鹿大橋	21%	73%	5%	0%	0%	239	07:00~08:00	0.057	A				集鹿大橋	20%	76%	3%	1%	0%	214	07:00~08:00	0.051	A				集鹿大橋	24%	62%	13%	1%	0%	184	11:00~12:00	0.044	A		
				29%	68%	3%	0%	0%	61	07:00~08:00	0.015	A					31%	67%	2%	0%	0%	47	10:00~11:00	0.011	A					39%	56%	6%	0%	0%	47	08:00~09:00	0.011	A		
		下午	集鹿路	19%	72%	2%	1%	6%	129	15:00~16:00	0.018	A			下午	集鹿路	20%	76%	2%	0%	1%	139	16:00~17:00	0.020	A			下午	集鹿路	20%	73%	4%	0%	3%	118	14:00~15:00	0.017	A		
				57%	43%	0%	0%	0%	48	16:00~17:00	0.007	A					33%	67%	0%	0%	0%	53	16:00~17:00	0.007	A					30%	67%	3%	0%	0%	57	17:00~18:00	0.008	A		
			集鹿大橋	12%	82%	6%	0%	0%	222	16:00~17:00	0.053	A				集鹿大橋	16%	81%	2%	0%	1%	254	17:00~18:00	0.060	A				集鹿大橋	15%	71%	13%	0%	0%	214	12:00~13:00	0.051	A		
				33%	67%	0%	0%	0%	64	17:00~18:00	0.015	A					42%	56%	0%	0%	2%	53	17:00~18:00	0.013	A					28%	71%	2%	0%	0%	57	17:00~18:00	0.014	A		
	109/2/11(11:00)~ 109/2/12(11:00)	上午	水里	5%	84%	7%	0%	4%	787	10:00~11:00	0.157	A		集鹿大橋北端	109/5/26(11:00)~ 109/5/27(11:00)	上午	水里	2%	79%	10%	0%	8%	722	08:00~09:00	0.144		A	集鹿大橋北端	109/11/10(11:00)~ 109/11/11(11:00)	上午	水里	3%	83%	8%	1%	5%	805	08:00~09:00	0.161	A
				6%	84%	6%	1%	4%	704	10:00~11:00	0.141	A						3%	82%	9%	1%	5%	724	08:00~09:00	0.145		A					3%	82%	9%	1%	5%	724	08:00~09:00	0.145	A
			竹山	6%	79%	8%	1%	6%	591	11:00~12:00	0.118	A					竹山	5%	79%	6%	0%	10%	654	11:00~12:00	0.131		A				6%	77%	7%	0%	9%	584	09:00~10:00	0.117	A	
				7%	78%	8%	1%	6%	543	10:00~11:00	0.109	A						4%	80%	5%	0%	11%	629	11:00~12:00	0.126		A				4%	78%	7%	1%	11%	531	09:00~10:00	0.106	A	
		下午	水里	5%	84%	4%	0%	6%	549	12:00~13:00	0.110	A				下午	水里	2%	88%	4%	0%	6%	475	14:00~15:00	0.095		A			下午	水里	6%	76%	7%	2%	9%	668	12:00~13:00	0.134	A
				5%	84%	4%	0%	8%	476	12:00~13:00	0.095	A						2%	86%	4%	0%	8%	393	14:00~15:00	0.079		A					5%	75%	8%	2%	11%	592	12:00~13:00	0.118	A
			竹山	5%	89%	3%	0%	4%	917	17:00~18:00	0.183	A					竹山	3%	86%	5%	1%	5%	598	15:00~16:00	0.120		A				竹山	5%	86%	4%	0%	4%	873	17:00~18:00	0.175	A
				4%	89%	3%	0%	4%	820	17:00~18:00	0.164	A						2%	87%	5%	1%	5%	544	15:00~16:00	0.109		A					3%	88%	4%	0%	5%	806	17:00~18:00	0.161	A
		上午	集鹿路	22%	75%	2%	0%	1%	114	11:00~12:00	0.016	A				上午	集鹿路	13%	72%	3%	0%	12%	135	11:00~12:00	0.019		A			上午	集鹿路	17%	78%	3%	0%	2%	128	11:00~12:00	0.018	A
				47%	49%	4%	0%	0%	46	08:00~09:00	0.006	A						28%	72%	0%	0%	0%	53	09:00~10:00	0.007		A					28%	70%	2%	0%	0%	50	11:00~12:00	0.007	A
			集鹿大橋	23%	69%	7%	0%	0%	187	10:00~11:00	0.045	A					集鹿大橋	20%	73%	7%	0%	0%	202	07:00~08:00	0.048		A				集鹿大橋	17%	76%	8%	0%	0%	223	07:00~08:00	0.053	A
				42%	50%	8%	0%	0%	45	07:00~08:00	0.011	A						22%	73%	4%	0%	0%	63	07:00~08:00	0.015		A					31%	65%	4%	0%	0%	66	07:00~08:00	0.016	A
		下午	集鹿路	20%	72%	1%	2%	6%	146	12:00~13:00	0.021	A				下午	集鹿路	24%	75%	1%	0%	1%	110	18:00~19:00	0.015		A			下午	集鹿路	17%	72%	7%	0%	3%	130	16:00~17:00	0.018	A
				25%	68%	7%	0%	0%	56	16:00~17:00	0.008	A						34%	66%	0%	0%	0%	63	18:00~19:00	0.009		A					17%	79%	4%	0%	0%	50	16:00~17:00	0.007	A
			集鹿大橋	12%	82%	6%	0%	0%	193	17:00~18:00	0.046	A					集鹿大橋	10%	84%	5%	0%	0%	184	14:00~15:00	0.044		A				集鹿大橋	12%	85%	3%	0%	0%	205	17:00~18:00	0.049	A
				39%	52%	7%	2%	0%	44	14:00~15:00	0.010	A						27%	67%	5%	0%	0%	51	17:00~18:00	0.012		A					14%	83%	3%	0%	0%	68	17:00~18:00	0.016	A
		109/3/12(11:00)~ 109/3/13(11:00)	上午	水里	6%	81%	5%	1%	8%	681	10:00~11:00	0.136				A	集鹿大橋北端	109/9/10(12:00)~ 109/9/11(12:00)	上午	往水里	5%	84%	4%	1%	7%	672	11:00~12:00	0.134		A	集鹿大橋北端	109/12/3(11:00)~ 109/12/4(11:00)	上午	水里	3%	75%	13%	0%	8%	742
5%	81%				5%	1%	9%	612	10:00~11:00	0.122	A	5%	84%	2%	1%	8%					592	11:00~12:00	0.118	A	3%	75%	13%	0%	9%	647					09:00~10:00	0.129	A			
竹山	9%			76%	6%	2%	8%	624	10:00~11:00	0.125	A	往竹山	8%	75%	9%	2%				7%	641	11:00~12:00	0.128	A	竹山	7%	73%	9%	1%	8%				587	10:00~11:00	0.117	A			
	7%			78%	5%	1%	9%	541	10:00~11:00	0.108	A		5%	76%	9%	2%				8%	555	11:00~12:00	0.111	A		5%	74%	10%	1%	10%				518	10:00~11:00	0.104	A			
下午	水里		6%	81%	5%	1%	8%	639	15:00~16:00	0.128	A	下午	往水里	5%	83%	8%			0%	4%	558	15:00~16:00	0.112	A	下午	水里	6%	86%	4%	0%			4%	552	17:00~18:00	0.110	A			
			5%	80%	5%	2%	9%	566	15:00~16:00	0.113	A			5%	81%	10%			0%	4%	488	16:00~17:00	0.098	A			7%	85%	3%	0%			5%	455	17:00~18:00	0.091	A			
	竹山		6%	84%	4%	0%	5%	865	17:00~18:00	0.173	A		往竹山	5%	81%	9%			1%	4%	700	15:00~16:00	0.140	A		竹山	5%	86%	3%	0%			6%	835	17:00~18:00	0.167	A			
			5%	86%	4%	0%	5%	754	17:00~18:00	0.151	A			5%	81%	9%			1%	4%	642	15:00~16:00	0.128	A			4%	89%	2%	0%			6%	727	17:00~18:00	0.145	A			
上午	集鹿路		26%	70%	4%	1%	0%	133	07:00~08:00	0.019	A	上午	集鹿路	30%	66%	3%			0%	0%	105	07:00~08:00	0.015	A	上午	集鹿路	22%	70%	6%	0%			2%	109	10:00~11:00	0.015	A			
			37%	59%	4%	0%	0%	63	07:00~08:00	0.009	A			42%	55%	3%			0%	0%	50	07:00~08:00	0.007	A			32%	60%	8%	0%			0%	58	10:00~11:00	0.008	A			
	集鹿大橋		16%	75%	8%	0%	1%	202	11:00~12:00	0.048	A		集鹿大橋	20%	74%	5%			1%	0%	154	07:00~08:00	0.037	A		集鹿大橋	22%	72%	6%	0%			0%	208	07:00~08:00	0.049	A			
			35%	62%	2%	2%	0%	48	10:00~11:00	0.011	A			56%	40%	4%			0%	0%	42	11:00~12:00	0.010	A			44%	49%	7%	0%			0%	49	10:00~11:00	0.012	A			
下午	集鹿路		18%	71%	6%	2%	3%	181	16:00~17:00	0.025	A	下午	集鹿路	25%	62%	9%			0%	5%	121	13:00~14:00	0.017	A	下午															

3.6 水域生態監測

本年度水域生態調查分別於 1 月 14 日、4 月 21 日、7 月 21 日及 10 月 22 日在 5 個監測地點進行水域生態調查分析，各測站的監測項目包含浮游動物、浮游植物、水生昆蟲、底棲生物、魚類及外來種何氏棘鮑食性研究等，均於作業期間順利採集完畢，底棲生物及魚類兩項目可於野外立即鑑定，其餘浮游植物及水生昆蟲等項則攜回實驗室進一步處理之後進行鑑定分析。另何氏棘鮑之食性研究於各測站捕獲之，立即於野外將其剖腹，取出腸胃道，利用酒精將胃內含物保存並帶回實驗室進一步鑑定分析。其現場生態採集紀錄詳參閱附錄七。

一、調查當時現場情況

本年度野外調查測站為集鹿大橋、魚道入口(為補充之測站)、集集攔河堰魚道下游、名竹大橋及彰雲大橋等 5 測站。於每一測站所發現的環境狀況略述如后：

(一) 集鹿大橋測站

調查測站約位於集鹿大橋下游，距離攔河堰所形成的緩水域約 600 公尺，河床底質由大石、礫石及泥砂組成，河床沉積並不嚴重，水色呈黃灰色，水岸邊設有蛇籠及消波塊，大量禾本科植物生長在蛇籠與水岸邊之泥砂地。

本年度 1 月份調查當日水路流心偏河床中央，原調查地點已乾涸，無法調查，因此移至中央主流處調查，水量極小、水色清澈(附錄二之照片 277)。

本年度 4 月份調查當日水路流心偏河床中央，原調查地點已乾涸，無法調查，移至中央主流處調查，主流右岸被挖出一道水道分流，整體水量大、水色極濁呈泥漿狀，含砂量大，整體水面寬幅，右岸水道水深流急、濁度高，水生昆蟲少(附錄二之照片 278)。

本年度 7 月份調查當日水路流心偏河床中央，原調查地點已乾涸故無法調查，因此移至中央主流處，主流水量大、水面寬幅、水色呈現濁褐灰，岸邊淤泥鬆散易為下陷，河道未有工程車及砂石

車，水生昆蟲量少(附錄二之相片 279)。

本年度 10 月份調查當日水路流心偏河央，原調查地點已乾涸，無法調查，遂移至主流處調查，主流水量很大，水面寬幅，水色呈現渾濁泥漿，岸邊之淤積已稍微乾燥，長出短草(附錄二之相片 280)。

(二) 魚道入口測站

調查測站位於魚道出水口下游 50 公尺處，本河段因位於攔河堰正下方，水量來自魚道及部分閘門滲流水，河床底質多由泥砂組成，排砂道尾檻下游之固床工已淤滿泥砂且形成一個導水路，水岸附近有零星的禾本科植物生長，接近魚道口之緩水域水色呈透明，此測站周遭環境易受排砂及其他工事等影響而改變。

本年度 1 月份調查當日魚道通水正常、水色濁灰，入口處為新之積礫淤砂，棲地環境變化大；2 月份調查當日魚道通水正常，水量中小、水色濁灰，入口砂礫堆積；3 月份調查當日魚道通水正常，水量中小，水濁黃綠灰，下游處有一小片水潭，另有新挖堆置之土堆；4 月份調查當日魚道通水正常，水量中小，水色微濁灰，下游施工中之消能壩已圍起來，使得魚道入口成為靜水域，本年度降雨量減少進而減少排砂次數，因此魚道入口處調查採集之魚類數量有不少，亦發現水生昆蟲；5 月份調查當日當日下大雨，14、15 號水門放水，水量越來越大，水色濁灰，無法進入魚道調查；6 月份調查當日魚道通水正常，水量中、水色微濁，消能池的淤砂變多，近惟消能池之寬闊水域似乎能成為生物可躲避的庇護場所。相關調查紀錄詳附錄二之照片 281~294。

本年度 7 月份調查當日魚道通水正常，水量中小，水色濁黃灰，底質石頭上附生藻類，顯示一段時間未從魚道側排砂，調查之魚類生物數量較多，有水生昆蟲。消能工呈現約 90%淤砂淤滿，靜水域範圍較上月小；8 月份調查當日魚道通水正常、水量中、水色濁灰，魚道口有新的淤砂堆積；9 月份調查當日魚道通水正常、水量中等、水色濁灰，消能池淤砂多，靜水域廣大，調查捕捉之雜交種吳郭魚其中一尾為口孵小魚，吐出約 400 尾小吳郭魚；10 月份調查當日魚

道通水正常，水量中、水色濁灰，消能池積砂淤滿，有挖水道從魚道口通往消能工，保持水路暢通，排砂門下方水泥平台有工程施作中，填一層新的水泥平台，調查物種以鯽魚及雜交種吳郭魚多，較類似靜水域環境之物種分布，未能調查發現水生昆蟲；11 月份調查當日魚道通水正常、水量中、水色濁灰、消能池淤積高，施工便道之水流底質有藻類，魚類生物部分在此聚集；12 月份調查適逢集集攔河堰歲修作業，堰體上游僅剩少量水道有水，全部水流皆由排砂道流下來，魚道口連同護坦完全被淹沒，水量極大、水色極濁黑灰，未無魚蝦蟹類之記錄。相關調查紀錄詳附錄二之相片 295~307。

(三) 集集攔河堰魚道下游測站

調查測站位於集集攔河堰下游約 600 公尺，因長期沖刷而與天然河道之間形成嚴重落差，每年皆需填補水泥護甲層，目前主流河道左側的支流落差依舊存在。

本年度 1 月份調查右岸河床上施工作業，下游河道則為施工便道通過，流徑被改變，棲地環境變化大，水量小、水色濁灰綠；2 月份調查當日河床設置施工便道，下游有大型施工為橫向構造物之消能壩，水量中小、水色濁灰綠，棲地狀況不穩定，於攔河堰壩前有從右岸引來之水流，引來的水色較清澈，調查之魚蝦皆於此處捕捉；3 月份調查當日消能壩工程仍持續進行，已完成 50%，水量小，水濁黃綠灰，右岸完成之消能壩上已為一片靜水域，此次採集發現之粗首馬口鱖有些物種已有婚姻色發色；4 月份調查當日之前施工之消能壩已整個圍起，因此原測站已成為一片靜水域無法以電氣法調查，移至較上游水泥平台水道處調查；5 月份調查當日消能壩已完工，壩體為雙層落差，每層落差約 80~100 公分，測站移至消能壩下方調查，水量中大，水色濁灰，現場仍有不少施工後之雜物等散落，棲地不穩定；6 月份調查當日適逢梅雨季，3 號水門放水，水量中，水深，水色濁灰黑，消能壩的雙層落差僅下層有生物可利用的起跳空間及水深，上層皆為水泥層跌水區，無起跳空間，可能影響生物上溯。相關調查紀錄詳附錄二之照片 308~318。

本年度 7 月份調查當日流心稍往右移，此處消能工離下游約為 2~4 公尺之落差，完全阻擋生物上溯，水量中小、水色為濁黃灰，有採集發現水生昆蟲；8 月份調查時消能工已完工，壩體為雙層落差，第一層約為 80 公分的落差，而消能工離下游約為 2~4 公尺落差，完全阻擋魚類上溯，水量中小、水色黃濁；9 月份調查當日水量中、水色濁灰，生物皆聚於壩下左右兩側之最旁邊水流處，被壩體擋住而無法上溯；10 月份調查當日流心稍往右移，此處的消能工離下游約為 2~4 公尺之落差，完全阻擋生物上溯，水量中，水色濁灰；11 月月份調查當日消能壩離下游約為 2 公尺~4 公尺的落差，落差非常大，完全阻擋魚類上溯，粗首馬口鱲皆聚於消能壩前之小水池無法上溯，然而有一尾泰國鱧於此處覓食無法上溯之小魚情形。該處水量中小、水色濁灰，河道中有不少垃圾；12 月份調查當日，下游水量極大，水色極濁黑灰，消能壩下左側被溪水淹滿，且水流很大。相關調查紀錄詳附錄二之照片 319~324。

(四) 名竹大橋測站

以名竹大橋為界，主河道大部分沿著左岸穿過名竹大橋轉向右岸順流而下。水流湍急，水色為灰黑色，含砂量高。由於濁水溪含砂量高的特性，使主流底質仍不穩定，細砂、小石塊隨著溪水滾動，河床底質由大石及泥砂組成，堤岸邊有設置蛇籠。本年度 1 月份調查當日主流水量中、水面寬、水色極濁灰、含砂量大、底質多泥砂等情形；4 月份調查當日主流水量中小，水色微濁藍灰，淤泥較上季減少，有許多中型礫石及底質小礫石露出，採集發現水生昆蟲；7 月份調查當日主流水量中、水面稍寬、水色濁灰褐，為淺流狀，底質含砂未有淤泥，採集發現水生昆蟲；10 月份調查期間因原本測站之下切路被四河局擋住，因此改從田邊下切到支流施作調查，支流水量中小、水色微濁，底質為礫石，惟石頭上皆附一層泥巴，兩岸草本科植物繁生。相關調查紀錄詳附錄二之照片 325~328。

(五) 彰雲大橋測站

調查測站位於彰雲大橋上游 500 公尺處，為清水溪與濁水溪之

匯流口附近。於過去的調查發現本測站因清水溪的匯入，含砂量較其他測站低，呈現半透明的水色，河床底質由卵石、礫石及泥砂組成。本年度 1 月份調查當日清水溪靠彰雲大橋岸的分流有水，主流濁水溪也有水，整體水量中，清水溪水色微濁黃綠，濁水溪水色微清、含砂量低，採集到不少水棲昆蟲，斑帶吻鰕虎魚成熟個體有婚姻色發色情形；4 月份調查當日清水溪靠彰雲大橋岸之分流有水，主流濁水溪也有水，水況相似。整體水量中等，清水溪水色微濁黃綠，底質為礫石，稍有淤泥，採集發現水生昆蟲；7 月份調查當日清水溪靠彰雲大橋岸之分流有水，主流濁水溪亦有有水，水況相似，整體水量中大、水色濁灰褐、水深流速快，彰雲大橋下因挖掘而呈迴水灣；10 月份調查當日清水溪靠彰雲大橋岸的分流有水，主流濁水溪也有水，整體水量中，濁水溪水色濁灰黑，清水溪水色則為濁黃褐，水色交界明顯，有很多燕子於此處的水面飛行，調查結束後另有移除 21 尾高身白甲魚及 3 尾何氏棘鮑等外來物種。相關調查紀錄詳附錄二之照片 329～332。

二、監測成果

(一) 浮游生物

1. 浮游動物

本年度調查期間於各測站均未發現任何浮游動物，可能與濁水溪湍急多變之河況有關，不利於浮游生物生長。

2. 浮游植物

本年度 1 月份調查紀錄 5 目 7 科 13 屬 580,000 個細胞數/升(詳表 3-10 及圖 3-8～3-9)。集鹿大橋測站記錄為脆杆藻科之針杆藻屬、舟形藻科之羽紋藻屬、肋縫藻屬、曲殼藻科之曲殼藻屬、菱形藻科之菱形藻屬等 4 科 5 屬；魚道入口測站記錄為脆杆藻科之針杆藻屬、舟形藻科之肋縫藻屬等 2 科 2 屬；攔河堰下游測站記錄為圓篩藻科之冠盤藻屬、直鏈藻屬、脆杆藻科之針杆藻屬、舟形藻科之羽紋藻屬、異極藻科之異極藻屬、曲殼藻科之曲殼藻屬、菱形藻科之菱形藻屬、水網藻科之盤星藻屬等 6 科 8 屬；名竹大橋測站記錄為

舟形藻科之舟形藻屬、異極藻科之異極藻屬、菱形藻科之菱形藻屬等 3 科 3 屬；彰雲大橋測站記錄為圓篩藻科之冠盤藻屬、直鏈藻屬、脆杆藻科之針杆藻屬、舟形藻科之舟形藻屬、羽紋藻屬、肋縫藻屬、異極藻科之異極藻屬、橋彎藻科之橋彎藻屬、曲殼藻科之曲殼藻屬、卵型藻屬、彎楔藻屬、菱形藻科之菱形藻屬等 6 科 12 屬。

本年度 4 月份調查紀錄 8 目 12 科 21 屬 820,000 個細胞數/升。集鹿大橋測站因調查時水色極濁泥漿，含砂量大，因此未採集發現浮游性藻類；魚道入口測站記錄圓篩藻科之冠盤藻屬、菱形藻科之菱形藻屬等 2 科 2 屬；攔河堰下游測站記錄為圓篩藻科之冠盤藻屬、舟形藻科之舟形藻屬、羽紋藻屬、肋縫藻屬及布紋藻屬、異極藻科之異極藻屬、橋彎藻科之橋彎藻屬、曲殼藻科之卵型藻屬、彎楔藻屬、菱形藻科之菱形藻屬、顫藻科之顫藻屬等 7 科 11 屬、名竹大橋測站記錄為圓篩藻科之冠盤藻屬、脆杆藻科之脆杆藻屬、針杆藻屬、舟形藻科之舟形藻屬、羽紋藻屬及布紋藻屬、曲殼藻科之卵型藻屬、菱形藻科之菱形藻屬等 5 科 8 屬；彰雲大橋測站記錄為圓篩藻科之小環藻屬、冠盤藻屬、直鏈藻屬、脆杆藻科之脆杆藻屬、等片藻屬、針杆藻屬、舟形藻科之舟形藻屬、羽紋藻屬、布紋藻屬、異極藻科之異極藻屬、橋彎藻科之橋彎藻屬、曲殼藻科之曲殼藻屬、卵型藻屬、菱形藻科之菱形藻屬、雙菱藻之雙菱藻屬、綠球藻科之頂棘藻屬、水網藻科之盤星藻屬、柵藻科之柵藻屬等 10 科 18 屬。

本年度 7 月份調查紀錄 5 目 7 科 11 屬 317,500 個細胞數/升(詳表 3-10 及圖 3-8~3-9)。其中集鹿大橋測站記錄為圓篩藻科之冠盤藻屬、舟形藻科之羽紋藻屬、異極藻科之異極藻屬等 3 科 3 屬；魚道入口測站記錄為圓篩藻科之冠盤藻屬、舟形藻科之舟形藻屬、羽紋藻屬、肋縫藻屬、異極藻科之異極藻屬、橋彎藻科之橋彎藻屬、曲殼藻科之卵型藻屬、菱形藻科之菱形藻屬等 6 科 8 屬；攔河堰下游測站記錄為圓篩藻科之冠盤藻屬、脆杆藻科之針杆藻屬、舟形藻科之舟形藻屬、羽紋藻屬、肋縫藻屬、布紋藻屬、異極藻科之異極

藻屬、橋彎藻科之橋彎藻屬、曲殼藻科之彎楔藻屬、菱形藻科之菱形藻屬等 7 科 10 屬；名竹大橋測站記錄為圓篩藻科之冠盤藻屬、舟形藻科之舟形藻屬、橋彎藻科之橋彎藻屬、菱形藻科之菱形藻屬等 4 科 4 屬；彰雲大橋測站記錄為圓篩藻科之冠盤藻屬、脆杆藻科之針杆藻屬、舟形藻科之舟形藻屬、羽紋藻屬、肋縫藻屬、布紋藻屬、異極藻科之異極藻屬、橋彎藻科之橋彎藻屬、曲殼藻科之卵型藻屬、菱形藻科之菱形藻屬等 7 科 10 屬。

本年度 10 月份調查紀錄 8 目 10 科 17 屬 240,000 個細胞數/升。其中集鹿大橋測站原調查地點已乾涸，移至中央主流處調查，主流水量很大，水面寬幅，水色為渾濁泥漿，僅記錄到異極藻科之異極藻屬等 1 科 1 屬。魚道入口測站記錄圓篩藻科之小環藻屬、冠盤藻屬、圓篩藻屬、舟形藻科之舟形藻屬、羽紋藻屬、肋縫藻屬、異極藻科之異極藻屬、綠球藻科之頂棘藻屬、裸藻科之囊裸藻屬等 5 科 9 屬。攔河堰下游測站記錄圓篩藻科之小環藻屬、冠盤藻屬、脆杆藻科之等片藻屬、針杆藻屬、舟形藻科之舟形藻屬、羽紋藻屬、肋縫藻屬、布紋藻屬、異極藻科之異極藻屬、橋彎藻科之橋彎藻屬、曲殼藻科之彎楔藻屬、菱形藻科之菱形藻屬等 7 科 12 屬。名竹大橋測站記錄圓篩藻科之小環藻屬、冠盤藻屬、脆杆藻科之等片藻屬、舟形藻科之肋縫藻屬、異極藻科之異極藻屬、菱形藻科之菱形藻屬、綠球藻科之頂棘藻屬等 6 科 7 屬。彰雲大橋測站記錄圓篩藻科之小環藻屬、冠盤藻屬、脆杆藻科之針杆藻屬、舟形藻科之舟形藻屬、羽紋藻屬、肋縫藻屬、異極藻科之異極藻屬、曲殼藻科之卵型藻屬、彎楔藻屬、菱形藻科之菱形藻屬、雙菱藻科之雙菱藻屬等 7 科 11 屬。

(二) 水生昆蟲

由於濁水溪河相變動大，水棲昆蟲的棲息環境不穩定，故調查發現之水棲昆蟲種類與數量皆不多(詳表 3-11 及圖 3-8~3-9)。

本年度 1 月份調查紀錄 7 目 14 科 828 隻個體。集鹿大橋測站發現 4 目 7 科 45 隻個體，為四節蜉蝣科、細蜉科、網石蠶科、長

表 3-10 本年度水域生態浮游植物組成

物種 名錄	分類階元			監測時間/監測地點 物種	攔河堰上游				攔河堰下游							
					集鹿大橋				魚道入口				攔河堰下游			
					109/1/14	109/4/21	109/7/21	109/10/22	109/1/14	109/4/21	109/7/21	109/10/22	109/1/14	109/4/21	109/7/21	109/10/22
1	矽藻門 Bacillariophyta	圓篩藻目 Coscinodiscales	圓篩藻科 Coscinodiscaceae	小環藻屬 <i>Cyclotella</i> sp.												
2				冠盤藻屬 <i>Stephanodiscus</i> sp.			5,000			12,500	7,500		25,000	22,500	25,000	25,000
3				直鏈藻屬 <i>Aulacoseira</i> sp.									5,000			5,000
4				脆杆藻屬 <i>Fragilaria</i> sp.												
5		無殼縫目 Araphidiales	脆杆藻科 Fragilariaceae	等片藻屬 <i>Diatoma</i> sp												
6				針杆藻屬 <i>Synedra</i> sp.	2,500				2,500				10,000		5,000	10,000
7				舟形藻屬 <i>Navicula</i> sp.							10,000			2,500	27,500	
8		雙殼縫目 Biraphidinales	舟形藻科 Naviculaceae	羽紋藻屬 <i>Pinnularia</i> sp.	12,500		2,500				2,500		10,000	5,000	15,000	10,000
9				肋縫藻屬 <i>Frustulia</i> sp.	2,500				2,500		2,500			2,500	2,500	
10				布紋藻屬 <i>Gyrosigma</i> sp.										2,500	2,500	
11			異極藻科 Gomphonemaceae	異極藻屬 <i>Gomphonema</i> sp.			5,000	2,500			7,500	2,500	5,000	2,500	2,500	5,000
12			橋彎藻科 Cymbellaceae	橋彎藻屬 <i>Cymbella</i> sp.							10,000			5,000	10,000	
13		單殼縫目 Monoraphidinales	曲殼藻科 Achnantheaceae	曲殼藻屬 <i>Achnanthes</i> sp.	25,000						5,000		2,500	2,500		2,500
14				卵型藻屬 <i>Cocconeis</i> sp.												
15				彎楔藻屬 <i>Rhoicosphenia</i> sp.										2,500	5,000	
16		管殼縫目 Aulonoraphidinales	菱形藻科 Nitzschiaceae	菱形藻屬 <i>Nitzschia</i> sp.	55,000					2,500	10,000		50,000	40,000	35,000	50,000
17		雙菱藻目 Surirellales	雙菱藻科 Surirellaceae	雙菱藻屬 <i>Surirella</i> sp.												
18	綠藻門 Chlorophyta	綠球藻目 Chlorococcales	綠球藻科 Chlorococcaceae	頂棘藻屬 <i>Chodatella</i> sp.												
19			水網藻科 Hydrodictyaceae	盤星藻屬 <i>Pediastrum</i> sp.									150,000			150,000
20			柵藻科 Scenedsmaceae	柵藻屬 <i>Scenedesmus</i> sp.												
21	藍藻門 Cyanophyta	段殖體目 Hormogonales	顫藻科 Oscillatoriaceae	顫藻屬 <i>Oscillatoria</i> sp.										75,000		
種數					5	0	3	1	2	2	8	1	8	11	10	8
細胞總數					97,500	0	12,500	2,500	5,000	15,000	55,000	2,500	257,500	162,500	130,000	257,500

物種 名錄	分類階元			監測時間/監測地點 物種	攔河堰下游							
					名竹大橋				彰雲大橋			
					109/1/14	109/4/21	109/7/21	109/10/22	109/1/14	109/4/21	109/7/21	109/10/22
1	矽藻門 Bacillariophyta	圓篩藻目 Coscinodiscales	圓篩藻科 Coscinodiscaceae	小環藻屬 <i>Cyclotella</i> sp.				2,500		20,000		7,500
2				冠盤藻屬 <i>Stephanodiscus</i> sp.		5,000	2,500	2,500	15,000	15,000	5,000	5,000
3				直鏈藻屬 <i>Aulacoseira</i> sp.					15,000	2,500		
4				脆杆藻屬 <i>Fragilaria</i> sp.		2,500				2,500		
5		無殼縫目 Araphidiales	脆杆藻科 Fragilariaceae	等片藻屬 <i>Diatoma</i> sp				2,500		12,500		
6				針杆藻屬 <i>Synedra</i> sp.		17,500		2,500	5,000	7,500	5,000	2,500
7				舟形藻屬 <i>Navicula</i> sp.	2,500	27,500	2,500	5,000	45,000	55,000	7,500	20,000
8		雙殼縫目 Biraphidinales	舟形藻科 Naviculaceae	羽紋藻屬 <i>Pinnularia</i> sp.		25,000		10,000	17,500	12,500	15,000	2,500
9				肋縫藻屬 <i>Frustulia</i> sp.				2,500	5,000		7,500	2,500
10				布紋藻屬 <i>Gyrosigma</i> sp.		5,000		2,500		5,000	2,500	
11			異極藻科 Gomphonemaceae	異極藻屬 <i>Gomphonema</i> sp.	5,000			2,500	15,000	15,000	10,000	2,500
12			橋彎藻科 Cymbellaceae	橋彎藻屬 <i>Cymbella</i> sp.			2,500	2,500	10,000	12,500	22,500	
13		單殼縫目 Monoraphidinales	曲殼藻科 Achnantheaceae	曲殼藻屬 <i>Achnanthes</i> sp.					17,500	2,500		
14				卵型藻屬 <i>Cocconeis</i> sp.		5,000			7,500	2,500	7,500	2,500
15				彎楔藻屬 <i>Rhoicosphenia</i> sp.				2,500	7,500			2,500
16		管殼縫目 Aulonoraphidinales	菱形藻科 Nitzschiaceae	菱形藻屬 <i>Nitzschia</i> sp.	7,500	127,500	22,500	7,500	45,000	82,500	7,500	57,500
17		雙菱藻目 Surirellales	雙菱藻科 Surirellaceae	雙菱藻屬 <i>Surirella</i> sp.						2,500		2,500
18	綠藻門 Chlorophyta	綠球藻目 Chlorococcales	綠球藻科 Chlorococcaceae	頂棘藻屬 <i>Chodatella</i> sp.						2,500		
19			水網藻科 Hydrodictyaceae	盤星藻屬 <i>Pediastrum</i> sp.						80,000		
20			柵藻科 Scenedsmaceae	柵藻屬 <i>Scenedesmus</i> sp.						95,000		
21	藍藻門 Cyanophyta	段殖體目 Hormogonales	顫藻科 Oscillatoriaceae	顫藻屬 <i>Oscillatoria</i> sp.								
種數					3	8	4	12	12	18	10	11
細胞總數					15,000	215,000	30,000	45,000	205,000	427,500	90,000	107,500

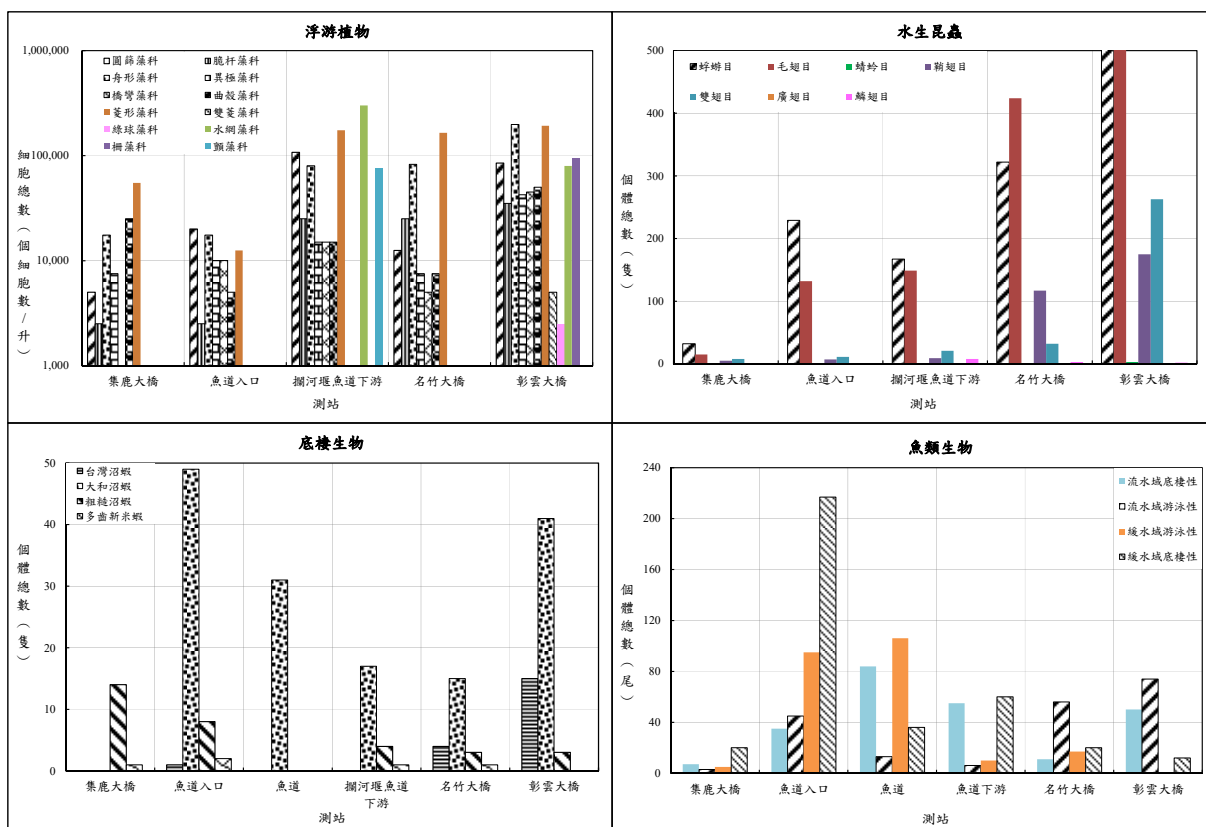


圖 3-8 本年度各測站水域生態組成分布

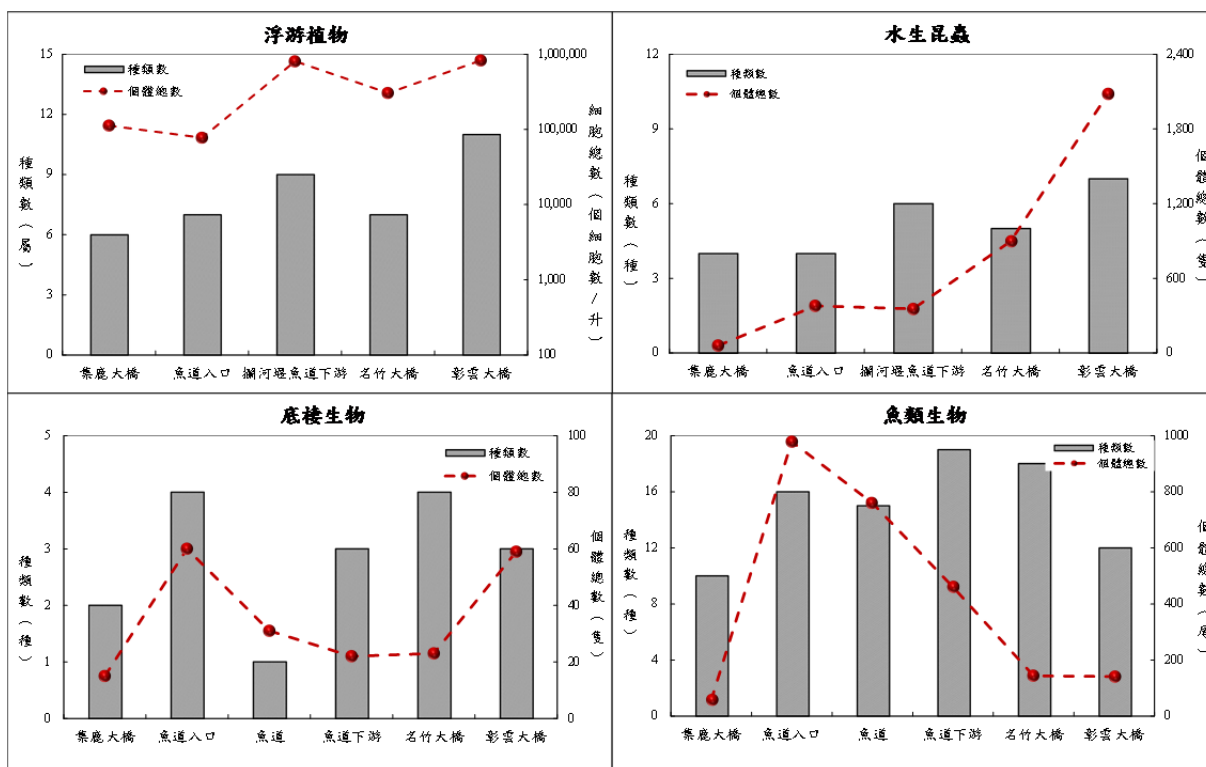


圖 3-9 本年度各測站水域生態種類及個體總數變化

腳泥蟲科、牙蟲科、搖蚊科、蠓科等；攔河堰魚道入口測站發現 2 目 5 科 54 隻個體，為四節蜉蝣科、細蜉科、扁蜉蝣科、網石蠹科、指石蛾科；攔河堰下游測站發現 3 目 3 科 50 隻個體，為四節蜉蝣科、網石蠹科、搖蚊科等；名竹大橋測站因調查時水色極濁灰褐、含砂量大、底質多泥砂，僅發現 2 目 2 科 3 隻個體，為四節蜉蝣科、網石蠹科等；彰雲大橋測站發現 7 目 11 科 676 隻個體，分別為四節蜉蝣科、細蜉科、扁蜉蝣科、網石蠹科、指石蛾科、春蜓科、長腳泥蟲科、搖蚊科、大蚊科、石蛉科、螟蛾科等。

本年度 4 月份調查紀錄 4 目 11 科 676 隻個體。集鹿大橋測站因調查時水色極濁泥漿色，含砂量大，因此僅發現 1 目 1 科 5 隻個體，為四節蜉蝣科；攔河堰魚道入口測站發現 4 目 5 科 187 隻個體，分別為四節蜉蝣科、細蜉科、網石蠹科、長腳泥蟲科、搖蚊科；攔河堰下游測站調查當日施工中之消能壩已整個圍起，因此測站已成為一片靜水域，並未採集到水生昆蟲；名竹大橋測站發現 4 目 4 科 194 隻個體，分別為四節蜉蝣科、網石蠹科、長腳泥蟲科、搖蚊科；彰雲大橋測站發現 4 目 11 科 290 隻個體，分別為四節蜉蝣科、細蜉科、扁蜉蝣科、小蜉蝣科、網石蠹科、姬石蠹科、管石蛾科、長腳泥蟲科、扁泥蟲科、搖蚊科、蠓科。

本年度 7 月份調查紀錄 6 目 14 科 499 隻個體。集鹿大橋測站記錄為 2 目 2 科 6 隻個體，分別為四節蜉蝣科、網石蠹科；攔河堰魚道入口測站記錄為 4 目 9 科 138 隻個體，分別為四節蜉蝣科、細蜉科、扁蜉蝣科、三角鰓蜉科、網石蠹科、指石蛾科、牙蟲科、搖蚊科、蠓科；攔河堰下游測站記錄為 6 目 8 科 66 隻個體，分別為四節蜉蝣科、扁蜉蝣科、網石蠹科、姬石蠹科、細蟪科、長腳泥蟲科、搖蚊科、螟蛾科；名竹大橋測站記錄為 2 目 3 科 60 隻個體，為四節蜉蝣科、細蜉科、網石蠹科；彰雲大橋測站記錄為 6 目 11 科 229 隻個體，分別為四節蜉蝣科、細蜉科、扁蜉蝣科、網石蠹科、姬石蠹科、指石蛾科、春蜓科、長腳泥蟲科、牙蟲科、搖蚊科、螟蛾科。

表 3-11 本年度水域生態水生昆蟲組成

物種 名錄	分類階元		攔河堰上游				攔河堰下游							
			集鹿大橋				魚道入口				攔河堰下游			
			109/1/14	109/4/21	109/7/21	109/10/22	109/1/14	109/4/21	109/7/21	109/10/22	109/1/14	109/4/21	109/7/21	109/10/22
1	蜉蝣目 Ephemeroptera	四節蜉蝣科 Baetidae	23	5	3		18	147	44		17		23	124
2		細蜉科 Caenidae	1				2	2	9					
3		扁蜉蝣科 Heptageniidae					3		2				1	
4		小蜉蝣科 Ephemerellidae												
5		三角鰓蜉科 Tricorythidae							2					2
6	毛翅目 Trichoptera	網石蠹科 Hydropsychidae	11		3	1	29	33	66		19		31	94
7		姬石蠹科 Hydroptilidae										1	4	
8		管石蛾科 Psychomyiidae												
9		指石蛾科 Rhilopotamidae					2		2					
10	蜻蛉目 Odonata	春蜓科 Gomphidae												
11		細蟪科 Coenagrionidae											1	
12	鞘翅目 Coleoptera	長腳泥蟲科 Elmidae	1			2		2					4	5
13		牙蟲科 Hydrophilidae	1						5					
14		扁泥蟲科 Psephenidae				1								
15	雙翅目 Diptera	搖蚊科 Chironomidae	7					3	6				3	4
16		蛾蚋科 Psychodidae									14			
17		大蚊科 Tipulidae												
18		蠓科 Ceratopogonidae	1						2					
19	廣翅目 megaloptera	石蛉科 Corydalidae												
20	鱗翅目 Lepidoptera	螟蛾科 Pyralidae											2	6
科數			7	1	2	3	5	5	9	0	3	0	8	7
個體總數			45	5	6	4	54	187	138	0	50	0	66	239

物種 名錄	分類階元		攔河堰下游								
			名竹大橋				彰雲大橋				
			109/1/14	109/4/21	109/7/21	109/10/22	109/1/14	109/4/21	109/7/21	109/10/22	
1	蜉蝣目 Ephemeroptera	四節蜉蝣科 Baetidae	2	123	11	72	8	69	120	452	
2		細蜉科 Caenidae				91	9	9	6	48	
3		扁蜉蝣科 Heptageniidae			7	16	14	6	32	189	
4		小蜉蝣科 Ephemerellidae						2			
5		三角鰓蜉科 Tricorythidae									
6	毛翅目 Trichoptera	網石蠹科 Hydropsychidae	1	54	42	325	363	84	42	126	
7		姬石蠹科 Hydroptilidae						7	2		
8		管石蛾科 Psychomyiidae						15			
9		指石蛾科 Rhilopotamidae				2	12		17	6	
10	蜻蛉目 Odonata	春蜓科 Gomphidae					2		1		
11		細蟪科 Coenagrionidae									
12	鞘翅目 Coleoptera	長腳泥蟲科 Elmidae		2		115	138	3	2	24	
13		牙蟲科 Hydrophilidae							3		
14		扁泥蟲科 Psephenidae						2		3	
15	雙翅目 Diptera	搖蚊科 Chironomidae		15		17	125	90	3	39	
16		蛾蚋科 Psychodidae									
17		大蚊科 Tipulidae					3				
18		蠓科 Ceratopogonidae						3			
19	廣翅目 megaloptera	石蛉科 Corydalidae					1				
20	鱗翅目 Lepidoptera	螟蛾科 Pyralidae				3	1		1		
科數			2	4	3	8	11	11	11	8	
個體總數			3	194	60	641	676	290	229	887	

本年度 10 月份調查紀錄 4 目 11 科 1771 隻個體。集鹿大橋測站發現 2 目 3 科 4 隻個體，為網石蠶科、長腳泥蟲科、扁泥蟲科。攔河堰魚道入口測站因排砂門下方有有座消能工施作中，魚道口之砂石為挖掘痕跡，因此未記錄到任何水生昆蟲。攔河堰下游測站發現 5 目 7 科 239 隻個體，為四節蜉蝣科、三角鰓蜉科、網石蠶科、姬石蠶科、長腳泥蟲科、搖蚊科、螟蛾科。名竹大橋測站發現 5 目 8 科 641 隻個體，為四節蜉蝣科、細蜉科、扁蜉蝣科、網石蠶科、指石蛾科、長腳泥蟲科、搖蚊科、螟蛾科。彰雲大橋測站發現 4 目 8 科 887 隻個體，分別為四節蜉蝣科、細蜉科、扁蜉蝣科、網石蠶科、指石蛾科、長腳泥蟲科、扁泥蟲科、搖蚊科。

(三) 底棲生物

1. 蝦類：採用電捕法進行採集時範圍為 100m 距離之水域，依監測地點任選左右岸進行直線採集，所有生物均於調查結束後放回原河段。其調查結果詳表 3-12 及圖 3-8~3-9。

本年度 1 月份調查採集 1 目 1 科 3 種 97 隻個體。此次調查於集鹿大橋測站未有蝦類記錄；集集攔河堰魚道入口測站(1~3 月份)蝦類調查 1 科 1 種 46 隻個體，皆為洄游型之大和沼蝦；集集攔河堰下游測站(1~3 月份)蝦類調查 1 科 1 種 15 隻個體，為洄游型的大和沼蝦；名竹大橋測站蝦類調查 1 科 2 種 13 隻個體，分別為台灣沼蝦、大和沼蝦，其中以洄游型之大和沼蝦數量較多，發現 11 尾個體，佔總捕獲 84.6%；彰雲大橋測站為蝦類 1 科 3 種 23 隻個體，分別為台灣沼蝦、大和沼蝦、粗糙沼蝦，以洄游型之大和沼蝦數量較多，發現 20 尾個體，佔總捕獲 87.0%。

本年度 4 月份調查採集 1 目 1 科 2 種 8 隻個體。此次調查集鹿大橋測站蝦類無記錄；集集攔河堰魚道入口測站(4~6 月份)蝦類記錄 1 科 1 種 1 隻個體，為洄游性的大和沼蝦；集集攔河堰下游測站(4~6 月份)蝦類無記錄；名竹大橋測站蝦類記錄 1 科 2 種 6 隻個體，分別為台灣沼蝦、大和沼蝦，其中以洄游型之大和沼蝦數量較多，發現 4 尾個體，佔總捕獲 66.7%；彰雲大橋測站記錄 1 科 1 種 1 隻

表 3-12 本年度水域生態底棲生物組成

物種 名 錄	分類階元		物種\監測地點	攔河堰上游				攔河堰下游															
				集鹿大橋				魚道入口															
				109/1/14	109/4/21	109/7/21	109/10/22	109/1/14	109/2/25	109/3/17	109/4/21	109/5/26	109/6/17	109/7/21	109/8/19	109/9/15	109/10/22	109/11/10		109/12/4			
1	十足目 Decapoda	長臂蝦科 Palaemonidae	台灣沼蝦 <i>Macrobrachium formosense</i>														1						
2			大和沼蝦 <i>Macrobrachium japonicum</i>					5	21	20	1			1				1					
3			粗糙沼蝦 <i>Macrobrachium asperulum</i>					14							1	1		6					
4		匙指蝦科 Atyidae	多齒新米蝦 <i>Neocaridina denticulata</i>					1										2					
種數				0	0	0	2	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	3	0				
個體總數				0	0	0	15	5	21	20	1	0	0	1	1	1	1	9	0				
物種 名 錄	分類階元		物種\監測地點	攔河堰下游																			
				攔河堰魚道下游										名竹大橋				彰雲大橋					
				109/1/14	109/2/25	109/3/17	109/4/21	109/5/26	109/6/17	109/7/21	109/8/19	109/9/15	109/10/22	109/11/10	109/12/4	109/1/14	109/4/21	109/7/21	109/10/22	109/1/14	109/4/21	109/7/21	109/10/22
1	十足目 Decapoda	長臂蝦科 Palaemonidae	台灣沼蝦 <i>Macrobrachium formosense</i>												2	2			2			13	
2			大和沼蝦 <i>Macrobrachium japonicum</i>	2			13			2					11	4			20	1	13	7	
3			粗糙沼蝦 <i>Macrobrachium asperulum</i>									1	2	1				3	1		1	1	
4		匙指蝦科 Atyidae	多齒新米蝦 <i>Neocaridina denticulata</i>										1					1					
種數				1	0	1	0	0	0	1	0	1	2	1	0	2	2	0	2	3	1	2	3
個體總數				2	0	13	0	0	0	2	0	1	3	1	0	13	6	0	4	23	1	14	21

個體，為洄游性之大和沼蝦。

本年度 7 月份調查採集 1 目 1 科 2 種 20 隻個體。此次調查於集鹿大橋測站未有蝦類記錄；集集攔河堰魚道入口測站(7~9 月份)蝦類調查 1 科 1 種 3 隻個體，分別為大和沼蝦、粗糙沼蝦；集集攔河堰下游測站(7~9 月份)蝦類調查 1 科 2 種 3 隻個體，分別為大和沼蝦、粗糙沼蝦；名竹大橋測站未有蝦類記錄；彰雲大橋測站為 1 科 2 種 14 隻個體，分別為大和沼蝦、粗糙沼蝦，其中以洄游型之大和沼蝦數量較多，發現 13 尾個體，佔總捕獲 92.9%。

本年度 10 月份調查採集 1 目 2 科 4 種 54 隻個體。此次調查於集鹿大橋測站調查採集 2 科 2 種 15 隻個體，分別為粗糙沼蝦、多齒新米蝦，以陸封型之粗糙沼蝦數量較多，發現 14 尾個體，佔總捕獲 93.3%；集集攔河堰魚道蝦類無記錄；集集攔河堰魚道入口測站(10~12 月份)記錄 2 科 4 種 10 隻個體，分別為洄游性之臺灣沼蝦、大和沼蝦、粗糙沼蝦及多齒新米蝦，以陸封型之粗糙沼蝦數量較多，發現 6 尾個體，佔總捕獲 60%；集集攔河堰下游測站(10~12 月份)蝦類調查 2 科 2 種 4 隻個體，分別為粗糙沼蝦、多齒新米蝦，以陸封型之粗糙沼蝦數量較多，發現 3 尾個體，佔總捕獲 75%；名竹大橋測站蝦類調查 2 科 2 種 4 隻個體，分別為粗糙沼蝦、多齒新米蝦，以陸封型之粗糙沼蝦數量較多，發現 3 尾個體，佔總捕獲 75.0%。彰雲大橋測站蝦類調查 1 科 3 種 21 隻個體，分別為臺灣沼蝦、大和沼蝦、粗糙沼蝦，以洄游型之臺灣沼蝦數量較多，共發現 13 尾個體，佔總捕獲 61.9%。

2. 蟹類：均未發現任何蟹類。由於濁水溪溪流水勢湍急、混濁且含砂量高之環境並不適合蟹類及螺貝類棲息。
3. 螺貝類：均未發現任何螺貝類，由於濁水溪溪流水勢湍急、混濁且含砂量高之環境並不適合蟹類及螺貝類棲息。

(四) 魚類

本年度 1 月份調查計 3 目 4 科 12 種 145 尾生物個體(詳表 3-13)

及圖 3-8~3-9)。分別於集鹿大橋測站調查 2 目 2 科 3 種魚類 23 尾個體，分別為粗首馬口鱲、何氏棘鮑、明潭吻鰕虎魚等生物，其中以游泳性之粗首馬口鱲數量較多，發現 20 尾個體，佔總捕獲 87.0%；魚道入口測站(1~3 月份)調查 1 目 2 科 4 種魚類 23 尾個體，為粗首馬口鱲、陳氏鰕鮑、埔里中華爬岩鰕及台灣間爬岩鰕等生物，以游泳性之粗首馬口鱲數量較多，發現 18 尾個體，佔總捕獲 78.3%；集集攔河堰下游測站(1~3 月份)調查 1 目 1 科 4 種魚類 44 尾個體，為粗首馬口鱲、陳氏鰕鮑、高身小鰾鮓及埔里中華爬岩鰕等生物，以游泳性之粗首馬口鱲數量較多，發現 39 尾個體，佔總捕獲 88.6%；名竹大橋測站調查 2 目 3 科 6 種魚類 10 尾個體，分別為陳氏鰕鮑、臺灣白甲魚、何氏棘鮑、埔里中華爬岩鰕、台灣間爬岩鰕、短臀擬鱔等生物，其中以底棲性之陳氏鰕鮑數量較多，發現 4 尾個體，佔總捕獲 40.0%；彰雲大橋測站調查 2 目 3 科 6 種魚類 45 尾個體，分別為台灣石鱚、高身白甲魚、何氏棘鮑、埔里中華爬岩鰕、台灣間爬岩鰕、斑帶吻鰕虎魚等物種，以保育類之埔里中華爬岩鰕數量較多，發現 17 尾個體，佔總捕獲 37.8%。另以外來種之何氏棘鮑次之，發現 11 尾個體，佔 24.4%。

本年度 4 月份調查計 2 目 4 科 14 種 368 尾生物個體(詳表 3-13 及圖 3-8~3-9)。分別於集鹿大橋測站發現 2 目 3 科 5 種魚類 15 尾個體，分別為陳氏鰕鮑、高身小鰾鮓、台灣間爬岩鰕、明潭吻鰕虎魚、斑帶吻鰕虎魚，以底棲性之高身小鰾鮓數量較多，發現 8 尾個體，佔總捕獲 53.3%；魚道入口測站(4~6 月份)調查 2 目 4 科 13 種魚類 282 尾個體，分別為粗首馬口鱲、臺灣白甲魚、高身白甲魚、陳氏鰕鮑、台灣石鱚、高身小鰾鮓、何氏棘鮑、台灣間爬岩鰕、明潭吻鰕虎魚、斑帶吻鰕虎魚、雜交種吳郭魚、鯽魚、鯉魚，以游泳性之粗首馬口鱲數量較多，發現 206 尾個體，佔總捕獲 73.1%；集集攔河堰下游測站(4~6 月份)調查 2 目 3 科 8 種魚類 27 尾個體，分別為粗首馬口鱲、臺灣白甲魚、高身小鰾鮓、鯽魚、鯉魚、何氏棘鮑、台灣間爬岩鰕、斑帶吻鰕虎魚，以游泳性之粗首馬口鱲數量

表 3-13 本年度水域生態魚類生物組成

物種 名錄	分類階元		物種\監測地點	攔河堰上游				攔河堰下游											
				集鹿大橋				攔河堰魚道入口											
				109/1/14	109/4/21	109/7/21	109/10/22	109/1/14	109/2/25	109/3/17	109/4/21	109/5/26	109/6/17	109/7/21	109/8/19	109/9/15	109/10/22	109/11/10	109/12/4
1	鯉目 Cypriniformes	鯉科 Cyprinidae	粗首馬口鰻 <i>Zacco pachycephalus</i>	20		2	1		13	5	49	59	98	113	21	23	60	146	
2			台灣馬口魚 <i>Candidia barbata</i>															1	
3			臺灣白甲魚 <i>Onychostoma barbatulum</i>						3										
4			高身白甲魚 <i>Onychostoma alticorpus</i>								2	3	4	3			1		
5			陳氏鰕鮔 <i>Gobiobotia cheni</i>		2	1	2		1		1		7	1	9	3	7		
6			台灣石鱚 <i>Acrossocheilus paradoxus</i>							1	2	1	4		4	2	9		
7			高身小鰾鮡 <i>Microphysogobio alticorpus</i>		8					9	12	17	28	12	6	11	59		
8			鯽魚 <i>Carassius auratus</i>			5				3	1	4			8	47	31		
9			鯉 <i>Cyprinus carpio</i>									2							
10			羅漢魚 <i>Pseudorasbora parva</i>																
11			何氏棘鰾 <i>Spinibarbus hollandi</i>	2			1				1		2		1				
12		爬鰾科 Balitoridae	埔里中華爬岩鰾 <i>Sinogastromyzon puliensis</i>					2											
13			台灣間爬岩鰾 <i>Hemimyzon formosanum</i>		1		1	1				1							
14	鮎目 Siluriformes	鱮科 Bagridae	短臀擬鱮 <i>Pseudobagrus brevianalis taiwanensis</i>																
15		鮎科 Siluridae	鮎 <i>Parasilurus asotus</i>														1		
16			鬍子鮎 <i>Clarias fuscus</i>																
17	鱸形目 Perciformes	棘甲鮎科 Loricariidae	琵琶鼠 <i>Hypostomus plecostomus</i>																
18		鰕虎魚科 Gobiidae	極樂吻鰕虎魚 <i>Rhinogobius giurinus</i>			2													
19			明潭吻鰕虎魚 <i>Rhinogobius candidianus</i>	1	1						2			2	3				
20			斑帶吻鰕虎魚 <i>Rhinogobius maculafasciatus</i>		3		4				10	3	3		3	3			
21		慈鯛科 Cichlidae	雜交種吳郭魚 <i>Oreochromis</i> sp.			1				3				2	3	23	2		
22		鱧科 Channidae	泰國鱧 <i>Channa guchua</i>																
23		雙邊魚科 Ambassidae	暹羅副雙邊魚 <i>Parambassis siamensis</i>														1		
24	鰻鱺目 Anguilliformes	鰻鱺科 Anguillidae	白鰻 <i>Anguilla japonica</i>																
25			日本鰻 <i>Anguilla japonica</i>																
種數				3	5	5	5	1	4	1	7	5	10	7	6	8	8	12	0
個體總數				23	15	11	9	1	17	5	69	75	138	160	43	57	151	264	0

物種 名錄	分類階元		物種\監測地點	攔河堰下游																				
				攔河堰魚道下游										名竹大橋				彰雲大橋						
				109/1/14	109/2/25	109/3/17	109/4/21	109/5/26	109/6/17	109/7/21	109/8/19	109/9/15	109/10/22	109/11/10	109/12/4	109/1/14	109/4/21	109/7/21	109/10/22	109/1/14	109/4/21	109/7/21	109/10/22	
1	鯉目 Cypriniformes	鯉科 Cyprinidae	粗首馬口鰻 <i>Zacco pachycephalus</i>	30	5	4	8	1	1	20	17	60	111	66	7		3	23	14			1	4	
2			台灣馬口魚 <i>Candidia barbata</i>											2										
3			臺灣白甲魚 <i>Onychostoma barbatulum</i>				1									1								
4			高身白甲魚 <i>Onychostoma alticorpus</i>							1									2		1	2	6	9
5			陳氏鰕鮔 <i>Gobiobotia cheni</i>	1		1				1		2	33	3		4						3		
6			台灣石鱚 <i>Acrossocheilus paradoxus</i>																7	8	1	6	7	
7			高身小鰾鮡 <i>Microphysogobio alticorpus</i>	2			3		3	16	5	3	6											
8			鯽魚 <i>Carassius auratus</i>				6						1	1					4	13				
9			鯉 <i>Cyprinus carpio</i>				1													9			1	
10			羅漢魚 <i>Pseudorasbora parva</i>													1								
11			何氏棘鰾 <i>Spinibarbus hollandi</i>				1				1					1	18	7	11	11	11	3	8	
12		爬鰾科 Balitoridae	埔里中華爬岩鰾 <i>Sinogastromyzon puliensis</i>			1				1		5				1				17	5	11	10	
13			台灣間爬岩鰾 <i>Hemimyzon formosanum</i>						1			5				2				4				
14	鮎目 Siluriformes	鱮科 Bagridae	短臀擬鱮 <i>Pseudobagrus brevianalis taiwanensis</i>												1			2			1	1		
15		鮎科 Siluridae	鮎 <i>Parasilurus asotus</i>									1						1						
16			鬍子鮎 <i>Clarias fuscus</i>															3						
17	鱸形目 Perciformes	棘甲鮎科 Loricariidae	琵琶鼠 <i>Hypostomus plecostomus</i>															2						
18		鰕虎魚科 Gobiidae	極樂吻鰕虎魚 <i>Rhinogobius giurinus</i>												1									
19			明潭吻鰕虎魚 <i>Rhinogobius candidianus</i>								1	1	3			1	1	3				3		
20			斑帶吻鰕虎魚 <i>Rhinogobius maculafasciatus</i>			1					1	2					1	4				1		
21		慈鯛科 Cichlidae	雜交種吳郭魚 <i>Oreochromis</i> sp.								1	9	1					5						
22		鱧科 Channidae	泰國鱧 <i>Channa guchua</i>										1					4						
23		雙邊魚科 Ambassidae	暹羅副雙邊魚 <i>Parambassis siamensis</i>																					
24	鰻鱺目 Anguilliformes	鰻鱺科 Anguillidae	白鰻 <i>Anguilla japonica</i>																		1			
25			日本鰻 <i>Anguilla japonica</i>																			1		
種數				3	1	3	7	1	3	5	3	9	7	7	3	6	3	5	13	6	5	8	9	
個體總數				33	5	6	21	1	5	39	23	79	163	77	9	10	22	37	75	45	22	30	44	

較多，發現 10 尾個體，佔總捕獲 37.0%；名竹大橋測站調查 2 目 2 科 3 種魚類 22 尾個體，分別為粗首馬口鱲、何氏棘鮑、明潭吻鰕虎魚，以外來種之何氏棘鮑數量較多，發現 18 尾個體，佔總捕獲 81.8%；彰雲大橋測站調查 1 目 2 科 5 種魚類 22 尾個體，分別為陳氏鰕鮓、台灣石鱚、高身白甲魚、何氏棘鮑、埔里中華爬岩鰕，以外來種之何氏棘鮑數量較多，發現 11 尾個體，佔總捕獲 50.0%。

本年度 7 月份調查計 4 目 7 科 17 種 479 尾生物個體(詳表 3-13 及圖 3-8~3-9)。分別於集鹿大橋測站調查 2 目 3 科 5 種魚類 11 尾個體，分別為粗首馬口鱲、陳氏鰕鮓、鯽魚、極樂吻鰕虎魚、雜交種吳郭魚，以游泳性之鯽魚數量較多，發現 5 尾個體，佔總捕獲 45.5%；魚道入口測站(7~9 月份)調查 2 目 2 科 17 種魚類 260 尾個體，分別為粗首馬口鱲、陳氏鰕鮓、台灣石鱚、高身小鰾鮓、高身白甲魚、何氏棘鮑、斑帶吻鰕虎魚，以游泳性之粗首馬口鱲數量較多，共發現 157 尾個體，佔總捕獲 60.4%；集集攔河堰下游測站(7~9 月份)調查 3 目 5 科 17 種魚類 141 尾個體，為粗首馬口鱲、陳氏鰕鮓、高身小鰾鮓、高身白甲魚、埔里中華爬岩鰕，以游泳性之粗首馬口鱲數量較多，發現 97 尾個體，佔總捕獲 68.8%。底棲性之高身小鰾鮓次之，發現 24 尾，佔 17%；名竹大橋測站調查 2 目 2 科 5 種魚類 37 尾個體，分別為粗首馬口鱲、鯽魚、高身白甲魚、何氏棘鮑、明潭吻鰕虎魚，以游泳性之粗首馬口鱲數量較多，發現 23 尾個體，佔總捕獲 62.2%；彰雲大橋測站調查 3 目 4 科 8 種魚類 30 尾個體，分別為粗首馬口鱲、台灣石鱚、鯉、高身白甲魚、何氏棘鮑、埔里中華爬岩鰕、短臀擬鱮、白鰻，以保育類之埔里中華爬岩鰕數量較多，發現 11 尾個體，佔總捕獲 36.7%。

本年度 10 月份調查計 4 目 10 科 24 種 792 尾生物個體(詳表 3-13 及圖 3-8~3-9)。分別於集鹿大橋測站調查 2 目 3 科 5 種魚類 9 尾個體，分別為粗首馬口鱲、陳氏鰕鮓、何氏棘鮑、臺灣間爬岩鰕、斑帶吻鰕虎魚，以底棲性之斑帶吻鰕虎魚數量較多，發現 4 尾個體，佔總捕獲 44.4%；魚道入口測站(10~12 月份)調查 3 目 5 科 12 種魚

類 415 尾個體，分別為粗首馬口鱲、台灣馬口魚、高身白甲魚、陳氏鰕鮨、台灣石鱚、高身小鰾鮓、鯽魚、鯰、明潭吻鰕虎魚、斑帶吻鰕虎魚、雜交種吳郭魚及外來種暹羅副雙邊魚等生物，以游泳性之粗首馬口鱲數量較多，發現 206 尾個體，佔總捕獲 49.6%；集集攔河堰下游測站(10~12 月份)調查 2 目 4 科 11 種魚類 249 尾個體，為粗首馬口鱲、台灣馬口魚、陳氏鰕鮨、高身小鰾鮓、鯽魚、明潭吻鰕虎魚、極樂吻鰕虎魚、短吻紅斑吻鰕虎魚、斑帶吻鰕虎魚、雜交種吳郭魚及外來種泰國鱧等物種，以游泳性之粗首馬口鱲數量較多，發現 184 尾個體，佔總捕獲 73.9%；底棲性之陳氏鰕鮨次之，發現 66 尾個體，佔總捕獲 26.5%。名竹大橋測站調查 3 目 7 科 13 種魚類 75 尾個體，分別為粗首馬口鱲、台灣石鱚、鯽魚、鯉、何氏棘鮠、短臀擬鱮、鯰、鬍子鯰、豹紋翼甲鯰、明潭吻鰕虎魚、斑帶吻鰕虎魚、雜交種吳郭魚、泰國鱧，以游泳性之粗首馬口鱲數量較多，發現 14 尾個體，佔總捕獲 18.7%；游泳性之鯽魚次之，發現 13 尾個體，佔總捕獲 17.3%；外來種之何氏棘鮠再次之，發現 11 尾個體，佔總捕獲 14.7%。另調查記錄 1 隻爬蟲類中華鱉。彰雲大橋測站調查 4 目 5 科 9 種魚類 44 尾個體，分別為粗首馬口鱲、台灣石鱚、高身白甲魚、何氏棘鮠、埔里中華爬岩鰕、短臀擬鱮、明潭吻鰕虎魚、斑帶吻鰕虎魚、白鰻，以保育類之埔里中華爬岩鰕數量較多，發現 10 尾個體，佔總捕獲 22.7%；外來種之高身白甲魚次之，發現 9 尾個體，佔總捕獲 20.5%；外來種之何氏棘鮠再次之，發現 8 尾個體，佔總捕獲 18.2%。調查結束後另移除 21 尾高身白甲魚及 3 尾何氏棘鮠等外來種生物。

(五) 外來種何氏棘鮠食性研究

本年度 1 月份調查採集外來種何氏棘鮠計 14 尾個體，於集鹿大橋測站記錄 2 尾何氏棘鮠、名竹大橋測站記錄有 1 尾，彰雲大橋測站記錄有 11 尾，經解剖發現為精巢與卵巢；2 月份調查各測站未發現外來種何氏棘鮠蹤跡；3 月份未有何氏棘鮠的紀錄；4 月份於集集攔河堰調查記錄為外來種何氏棘鮠 31 尾個體。於集集魚道內

部記錄 1 尾何氏棘鮠、攔河堰下游記錄 1 尾個體、名竹大橋記錄 18 尾個體、彰雲大橋記錄 11 尾個體，經解剖發現有成熟精巢、成熟卵巢，也捕獲許多中小型個體，顯示其可於此地繁殖；5 月份調查於集集魚道入口記錄 1 尾何氏棘鮠，因體型太小無法解剖，顯示其可於此地繁殖，所捕獲之個體皆已現地移除；6 月份調查於集集魚道內部記錄 1 尾何氏棘鮠。

本年度 7 月份記錄外來種何氏棘鮠計 12 尾個體，於集集魚道入口測站記錄 2 尾何氏棘鮠、名竹大橋測站記錄 7 尾、彰雲大橋測站記錄 3 尾，經解剖發現有成熟精巢、成熟卵巢、未熟卵巢，也捕獲許多中小型個體，顯示其可於此地繁殖，胃內含物分析則發現有藻類、雜質、魚刺等魚類組織；8 月份調查於集集攔河堰下游測站記錄 1 尾何氏棘鮠，因體型太小無法解剖；9 月份於集集攔河堰魚道內部測站記錄 1 尾、魚道入口測站記錄 1 尾何氏棘鮠，皆因體型太小無法解剖；10 月份記錄有外來種何氏棘鮠 20 尾個體，於集鹿大橋測站記錄 1 尾何氏棘鮠、名竹大橋測站記錄 11 尾、彰雲大橋記錄測站 8 尾，經解剖發現有未熟卵巢，也捕獲許多中小型個體，顯示其可於此地繁殖，且在彰雲大橋測站記錄到口吞大和沼蝦的情形。該物種已可於此地繁殖，對原生種魚類造成威脅，所捕獲個體皆已現地移除，詳細紀錄如表 3-14 所示及附錄二之相片 473~488。

(六) 體長

茲予本年度各測站所採集之魚蝦類分別測量魚類之體長與蝦類的頭胸甲長整理如圖 3-10，6 個測站間各物種之體長並無明顯差異，數量越多之物種其體長分佈越廣，其概述如后：

本年度 1 月份調查紀錄魚種-粗首馬口鱖分別於集鹿大橋(28~50mm)、攔河堰下游(37~60mm)等測站；何氏棘鮠發現於集鹿大橋(37mm)、彰雲大橋(179~325mm)、名竹大橋(145mm)；陳氏鰕鮒發現於名竹大橋(43~64mm)、攔河堰下游(46mm)；明潭吻鰕虎魚發現於集鹿大橋(44mm)；台灣石鱚發現於彰雲大橋(70~194mm)；高身小鰾鮓發現於攔河堰下游(40~46mm)；斑帶吻鰕虎魚發現於彰雲

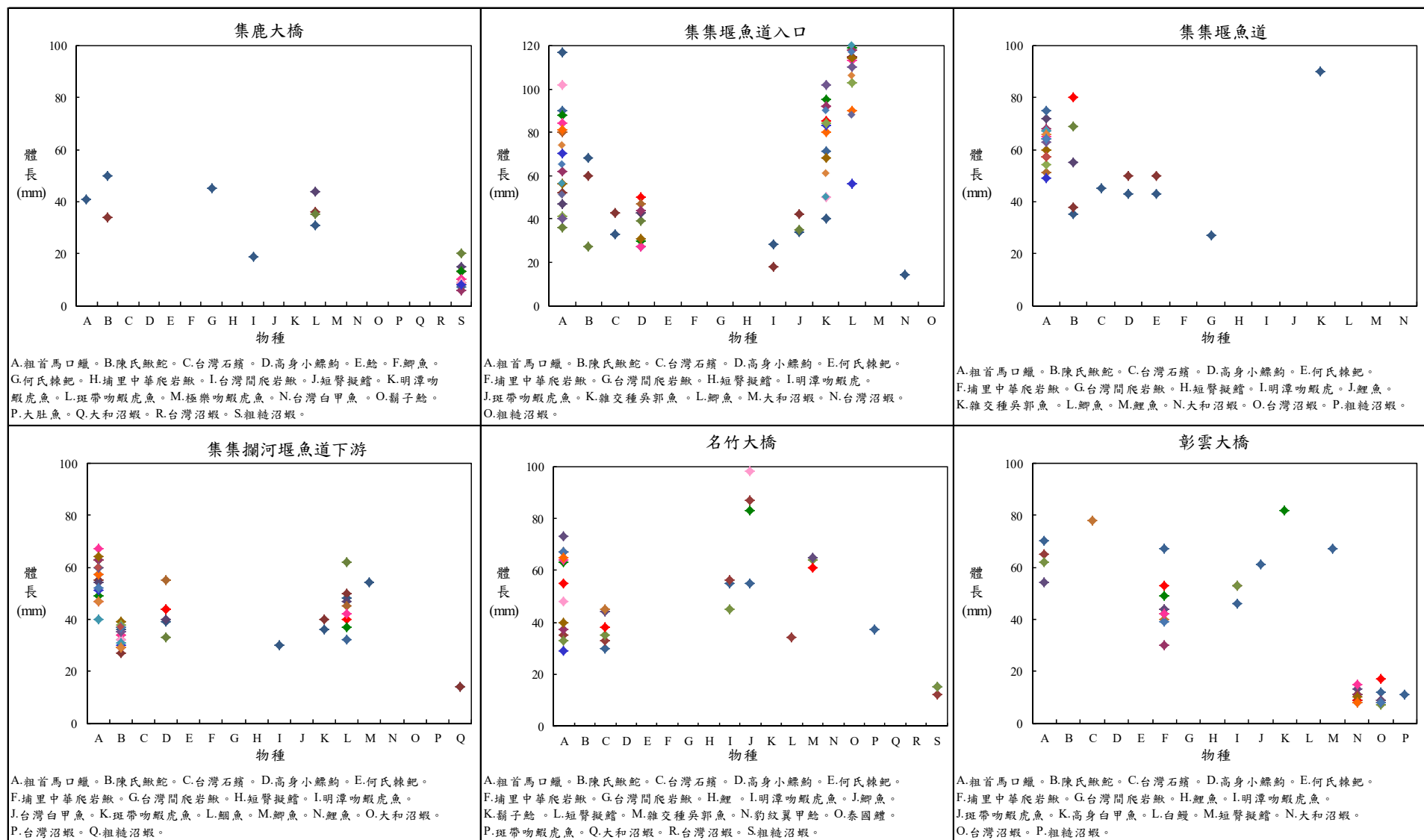


圖 3-10 本年度各測站魚類生物體長測量成果

大橋(51~61mm)；台灣間爬岩鰍發現於彰雲大橋(38~45mm)、名竹大橋(32~34mm)、攔河堰魚道入口(40mm)、攔河堰魚道內部(30~36mm)；埔里中華爬岩鰍發現於彰雲大橋(33~51mm)、名竹大橋(30mm)、攔河堰魚道內部(29~41mm)；高身白甲魚發現於彰雲大橋(201mm)；台灣白甲魚發現於名竹大橋(42mm)；短臀擬鱔發現於名竹大橋(43mm)；大和沼蝦發現於彰雲大橋(10~24mm)、名竹大橋(8~18mm)、攔河堰魚道入口(9~11mm)、攔河堰下游(9~12mm)；粗糙沼蝦發現於彰雲大橋(8mm)；台灣沼蝦發現於彰雲大橋(10mm)、名竹大橋(10mm)等測站。

本年度 4 月份調查紀錄魚種-粗首馬口鱖分別於名竹大橋(65~70mm)、攔河堰入口(54~107mm)、攔河堰下游(44~104mm)、集集魚道內部(57~107mm)等測站；何氏棘鮰發現於彰雲大橋(221~425mm)、名竹大橋(174~274mm)、攔河堰下游(72mm)、集集魚道內部(84mm)；陳氏鰍鮓發現於集鹿大橋(40~44mm)、彰雲大橋(60~72mm)、攔河堰入口(61mm)；明潭吻鰕虎魚發現於集鹿大橋(30mm)、名竹大橋(33mm)；台灣石鱖發現於彰雲大橋(222mm)、攔河堰入口(45mm)、集集魚道內部(70~84mm)；高身小鰮鮓發現於集鹿大橋(30~37mm)、攔河堰魚道入口(35~57mm)、攔河堰下游(35~45mm)；台灣白甲魚發現於攔河堰魚道入口(63mm)、攔河堰下游(74mm)、集集魚道內部(67mm)；斑帶吻鰕虎魚發現於集鹿大橋(24~25mm)、攔河堰下游(27mm)；大和沼蝦發現於彰雲大橋(18mm)、名竹大橋(15~24mm)、攔河堰入口(20mm)、集集魚道內部(8mm)；台灣沼蝦發現於名竹大橋(16~28mm)等測站。

本年度 7 月份調查紀錄魚種-粗首馬口鱖發現於集鹿大橋(27~37mm)、彰雲大橋(53mm)、名竹大橋(32~77mm)、魚道入口(46~120mm)、魚道下游(27~78mm)、魚道內部(55~98mm)等測站；何氏棘鮰發現於彰雲大橋(170~285mm)、名竹大橋(74~270mm)、魚道入口(47~91mm)；陳氏鰍鮓發現於集鹿大橋(19mm)、魚道入口(24~60mm)、魚道下游(34mm)、魚道內部(70mm)；埔里中華爬岩鰍發

現於彰雲大橋(25~55mm)、魚道下游(33mm)、魚道內部(25~34mm)；明潭吻鰕虎魚發現於名竹大橋(34mm)；台灣石鱚發現於彰雲大橋(59~189mm)、魚道入口(40~64mm)；高身小鰾魮發現於魚道入口(41~54mm)、魚道下游(43~57mm)、魚道內部(47mm)；鯽魚發現於集鹿大橋(35~50mm)、名竹大橋(99~115mm)；雜交種吳郭魚發現於集鹿大橋(33mm)；高身白甲魚發現於彰雲大橋(24~205mm)、名竹大橋(45~78mm)、魚道入口(75~100mm)、魚道下游(57mm)等測站。

本年度 10 月份調查紀錄魚種-粗首馬口鱖發現於集鹿大橋(41mm)、彰雲大橋(54~70mm)、名竹大橋(29~73mm)、魚道入口(36~117mm)、攔河堰下游(40~67mm)、魚道內部(49~128mm)等測站；何氏棘鮰發現於集鹿大橋(45mm)、彰雲大橋(138~272mm)、名竹大橋(135~238mm)；陳氏鰕鮠發現於集鹿大橋(34~50mm)、魚道入口(27~68mm)、攔河堰下游(27~39mm)、魚道內部(35~80mm)；明潭吻鰕虎魚發現於彰雲大橋(46~53mm)、名竹大橋(45~56mm)、魚道入口(18~28mm)、攔河堰下游(30mm)；斑帶吻鰕虎魚發現於集鹿大橋(31~44mm)、彰雲大橋(61mm)、名竹大橋(37mm)、魚道入口(34~42mm)、攔河堰下游(36~40mm)；台灣石鱚發現於彰雲大橋(78~160mm)、名竹大橋(30~146mm)、魚道入口(33~43mm)、魚道內部(45mm)；短臀擬鱔發現於彰雲大橋(67mm)、名竹大橋(34~109mm)；埔里中華爬岩鰕發現於彰雲大橋(30~67mm)；台灣間爬岩鰕發現於集鹿大橋(19mm)、魚道內部(27mm)；高身小鰾魮發現於魚道入口(27~50mm)、攔河堰下游(33~55mm)、魚道內部(43~50mm)；高身白甲魚發現於彰雲大橋(82~300mm)；雜交種吳郭魚發現於名竹大橋(61~215mm)、魚道入口(40~193mm)、攔河堰下游(32~62mm)、魚道內部(90~270mm)；大和沼蝦發現於發現於彰雲大橋(7~17mm)；粗糙沼蝦發現於發現於集鹿大橋(6~20mm)、彰雲大橋(11mm)、名竹大橋(12~15mm)、攔河堰下游(14mm)；台灣沼蝦發現於發現於彰雲大橋(8~15mm)、

魚道入口(14mm)等測站。

三、水質與水生生物分佈關係

(一) 水生昆蟲科級生物指標(Family Biotic Index, FBI)

溪流水質狀況可利用各類水生昆蟲對於環境污染容忍度來作估算，因為水生昆蟲之數量多，易於採集，因此可藉由鑑定其分類群來推估水質狀況，當污染容忍度低之水生昆蟲類群數量較多就表示水質狀況越潔淨，反之亦然，其中一種估算方式為科級生物指標(Family Biotic Index, FBI)，是 Hilsenhoff (1982, 1988)所提出，其公式為：

$$FBI = \sum n_i t_i / N$$

n_i 為一個科的個體數

t_i 為各科耐污程度

N 為總個體數

計算出來之 FBI 值越低表示水質越佳，FBI 值越高表示水質受污染狀況較嚴重，各科耐污程度亦由 Hilsenhoff 針對各科水生昆蟲之研究所設立，此方法便利之處在於樣本只需鑑定至科，因此結果取得快速且較不會有物種鑑定上的困擾，運用於迅速得知水質狀況相當實用。而 FBI 值及水質狀況對應可參考表 3-15，各科之忍受值可參考表 3-16，若此計畫採集到的水生昆蟲類群未列於 Hilsenhoff 的研究中則暫不使用於計算 FBI，以避免水質評估結果有疑問。

表 3-15 FBI 值與其對應之水質狀況

FBI	水質狀況
0.00-3.75	極清潔 (Excellent)
3.76-4.25	非常清潔 (Very good)
4.26-5.00	清潔 (Good)
5.01-5.75	一般 (Fair)
5.76-6.50	輕微污染 (Fairly poor)
6.51-7.25	污染 (Poor)
7.26-10.00	嚴重污染 (Very poor)

表 3-16 常見水生昆蟲之污染忍受值

目 (Order)	科 (Family)	忍受值
積翅目 (Plecoptera)	石蠅科 (Perlidae)	1
蜉蝣目 (Ephemeroptera)	四節蜉蝣科 (Baetidae)	4
	細蜉蝣科 (Caenidae)	7
	小蜉蝣科 (Ephemerellidae)	1
	蜉蝣科 (Ephemeridae)	4
	扁蜉蝣科 (Heptageniidae)	4
	褐蜉蝣科 (Leptophlebiidae)	2
蜻蛉目 (Odonata)	珈蟬科 (Calopterygidae)	5
	幽蟬科 (Euphaeidae)	7
	細蟬科 (Coenagrionidae)	9
	春蜓科 (Gomphidae)	1
	蜻蜓科 (Libellulidae)	9
毛翅目 (Trichoptera)	網石蛾科 (Hydropsychidae)	4
	指石蛾科 (Rhilopotamidae)	3
	姬石蛾科 (Hydroptilidae)	4
	長角石蛾科 (Leptoceridae)	4
	距石蛾科 (Polycentropodidae)	6
鱗翅目 (Lepidoptera)	水螟亞科 (Acentropinae)	5
鞘翅目 (Coleoptera)	長腳泥蟲科 (Elmidae)	4
	扁泥蟲科 (Psephenidae)	4
雙翅目 (Diptera)	蠓科 (Ceratopogonidae)	6
	搖蚊科 (Chironomidae)	6
	紅色的搖蚊 (blood-red Chironomidae)	8
	蚋科 (Simuliidae)	6
	大蚊科 (Tipulidae)	3
廣翅目 (megalopteran)	石蛉科 (Corydalidae)	0

(二) 生物綜合性指標(Index of Biotic Integrity, IBI)

生物綜合性指標最早源自於 Karr (1981)，以採用魚類群聚之健康狀況，用來反映河川與溪流生態的環境整體品質現況之生物指標系統。本計畫參考陳義雄在臺灣河川溪流的指標魚類(陳義雄, 2009)

一書中所修訂整理的 IBI 指標評分系統，將得分區分為 11-55 級分不等。其計量項目評分如表 3-17~3-18 所示。

表 3-17 生物綜合性指標 IBI 評分項目及評分標準

計量項目 (Metrics)	評分標準 (Scoring Criteria)		
	5	3	1
(一)魚類的豐度與組成			
(1)原生魚種數	≥ 10	4~9	0-3
(2)外來入侵魚種數	0	0~2	≥ 3
(3)棲息上、中層魚種數	≥ 3	1~2	0
(4)棲息在潭區或平流的底棲性魚種數	≥ 2	1	0
(5)棲息在瀨區的底棲性魚種數	≥ 2	1	0
(6)不耐污染魚種數	≥ 3	1~2	0
(二)魚類營養階層組成			
(7)雜食性魚類所占總數比例	$< 60\%$	60~80%	$> 80\%$
(8)蟲食性魚類所占總數比例	$> 45\%$	20-45%	$< 20\%$
(三)魚類數量及狀況			
(9)魚類個體總數	≥ 101	51~100	0~50
(10)外來入侵魚種比例	0~5%	6~20%	$\geq 20\%$
(11)歧異度指標	≥ 1.8	1.4-1.8	≤ 1.4

表 3-18 生物綜合性指標水質評估分級

IBI級分	Rank	水質等級	IBI級分	Rank	水質等級
55~52	Excellent	優良	35~32	Fair ~ Poor	普通~差
51~48	Excellent~Good	優良~好	31~28	Poor	差
47~44	Good	好	27~24	Poor~ Very Poor	差~很差
43~40	Good~ Fair	好~普通	< 23	Very Poor	很差
39~36	Fair	普通	0	No fish	無魚

本計畫水質與水生生態監測站重疊計集鹿大橋站、名竹大橋及彰雲大橋等 3 站，其相對位置恰為水域生態監測河段的上、中、下游，於各測站所發現的水質與水生生物評估結果如表 3-19、3-20 所

示，說明如后：

1. 第 1 季水生生物及水質調查日期皆為 1 月 14 日，高於乙類水體水質標準之測項計有懸浮固體(集鹿大橋、名竹大橋及彰雲大橋等測站)、總磷(集鹿大橋、名竹大橋及彰雲大橋等測站)、氨氮(彰雲測站)；其中集鹿測站採集 7 科 45 隻水生昆蟲，FBI 科級指數為 4.33，對應水質為清潔(Good)，名竹測站採集 2 科 3 隻水生昆蟲，FBI 科級指數為 4.00，對應水質為非常清潔(Very good)，彰雲測站採集 11 科 676 隻水生昆蟲，FBI 科級指數為 4.37，對應水質為清潔 (Good)；另集鹿測站 IBI 指標積分為 19，對應水質為很差，名竹測站 IBI 指標積分為 27，對應水質為差～很差，彰雲測站 IBI 指標積分為 27，對應水質為差～很差；集鹿測站河川污染指數 RPI 為 3.25，對應水質為中度污染，名竹測站河川污染指數 RPI 為 3.25，對應水質為中度污染，彰雲測站河川污染指數 RPI 為 3.75，對應水質為中度污染。
2. 第 2 季水生生物及水質調查日期皆為 4 月 21 日，調查中高於乙類水體水質標準之測項計生化需氧量(彰雲大橋測站)、有懸浮固體(集鹿大橋、名竹大橋等測站)、大腸桿菌群(集鹿測站)、總磷(集鹿大橋、彰雲大橋等測站)；其中集鹿測站採集 1 科 5 隻水生昆蟲，FBI 科級指數為 4.00，對應水質為非常清潔(Very good)，名竹測站採集 4 科 194 隻水生昆蟲，FBI 科級指數為 4.15，對應水質為非常清潔 (Very good)，彰雲測站採集 11 科 290 隻水生昆蟲，FBI 科級指數為 4.50，對應水質為清潔(Good)；集鹿測站 IBI 指標積分為 33，對應水質為普通～差，名竹測站 IBI 指標積分為 17，對應水質為很差，彰雲測站 IBI 指標積分為 21，對應水質為很差。
3. 第 3 季水生生物及水質調查日期皆為 7 月 21 日，高於乙類水體水質標準之測項計有懸浮固體(集鹿大橋、名竹大橋及彰雲大橋等測站)、總磷(集鹿大橋、名竹大橋及彰雲大橋等測站)；其中集鹿大橋測站採集 2 科 6 隻水生昆蟲，FBI 科級指數為 4.00，對應水質為非常清潔 (Very good)，名竹大橋測站採集 3 科 60 隻水生昆蟲，FBI 科級指數為 4.00，對應水質為非常清潔(Very good)，彰雲大橋測站

採集 11 科 229 隻水生昆蟲，FBI 科級指數為 3.97，對應水質為非常清潔(Very good)；另集鹿大橋測站 IBI 指標積分為 27，對應水質為差～很差，名竹大橋測站 IBI 指標積分為 19，對應水質為很差，彰雲大橋測站 IBI 指標積分為 27，對應水質為差～很差；集鹿大橋、名竹大橋及彰雲大橋等測站之河川污染指數 RPI 皆為 3.75，對應水質水體均呈現為中度污染。

4. 第 4 季水生生物為 10 月 22 日、水質調查日期為 10 月 21 日，調查中高於乙類水體水質標準者計有懸浮固體(集鹿大橋、名竹大橋及彰雲大橋等測站)、總磷(彰雲大橋測站)、氨氮(彰雲測站)、大腸桿菌群(集鹿測站)；其中集鹿測站採集 3 科 4 隻水生昆蟲，FBI 科級指數為 4.00，對應水質為非常清潔，名竹測站採集 8 科 641 隻水生昆蟲，FBI 科級指數為 4.48，對應水質為清潔，彰雲測站採集 8 科 887 隻水生昆蟲，FBI 科級指數為 4.24，對應水質為非常清潔；集鹿測站 IBI 指標積分為 33，對應水質為普通～差，名竹測站 IBI 指標積分為 33，對應水質為普通～差，彰雲測站 IBI 指標積分為 29，對應水質為差。

表 3-19 水生昆蟲科級生物指標(FBI)評估成果

測站 名稱	日期	溶氧(mg/L)		生化需氧量 (mg/L)		懸浮固體 (mg/L)		氨氮 (mg/L)		RPI指標		FBI指標	
		監測值	點數	監測值	點數	監測值	點數	監測值	點數	積分	污染程度	積分	污染程度
集鹿大橋	109/1/14	7.5	1	0.3	1	480	10	0.04	1	3.25	中度污染	4.33	清潔(Good)
	109/4/21	6.7	1	1.1	1	460	10	0.12	1	3.25	中度污染	4.00	非常清潔(Very good)
	109/7/21	6.4	3	0.3	1	680	10	0.06	1	3.75	中度污染	4.00	非常清潔(Very good)
	109/10/22	7.4	1	0.6	1	390	10	0.04	1	3.25	中度污染	4.00	非常清潔(Very good)
名竹大橋	109/1/14	7.9	1	0.3	1	750	10	0.06	1	3.25	中度污染	4.00	非常清潔(Very good)
	109/4/21	6.4	3	1.3	1	37.5	3	0.04	1	2.00	輕度污染	4.15	非常清潔(Very good)
	109/7/21	6.4	3	0.2	1	194	10	0.05	1	3.75	中度污染	4.00	非常清潔(Very good)
	109/10/22	6.9	1	1	1	584	10	0.09	1	3.25	中度污染	4.48	非常清潔(Very good)
彰雲大橋	109/10/22	7.9	1	2	1	227	10	0.77	3	3.75	中度污染	4.37	清潔(Good)
	109/4/21	6.7	1	2.2	1	20.2	3	ND	1	1.50	未受稍受污染	4.50	清潔(Good)
	109/7/21	6.3	3	0.6	1	306	10	0.28	1	3.75	中度污染	3.97	非常清潔(Very good)
	109/10/22	7.3	1	1.5	1	28	3	0.46	1	1.50	未受稍受污染	4.24	非常清潔(Very good)

說明：1.污染程度以環保署“河川污染程度分類表”計算方式為基準。

2. “-”表示該站無此監測項目，“N.D”表示低於檢驗方法偵測極限之測定。

3.表內之積分數為點數之平均值。

表 3-20 生物綜合性指標 IBI 評估成果

測站名稱	日期	溶氧(mg/L)		生化需氧量(mg/L)		懸浮固體(mg/L)		氨氮(mg/L)		RPI指標		IBI指標	
		監測值	點數	監測值	點數	監測值	點數	監測值	點數	積分	污染程度	積分	污染程度
集鹿大橋	109/1/14	7.5	1	0.3	1	480	10	0.04	1	3.25	中度污染	19	很差
	109/4/21	6.7	1	1.1	1	460	10	0.12	1	3.25	中度污染	33	普通~差
	109/7/21	6.4	3	0.3	1	680	10	0.06	1	3.75	中度污染	27	差~很差
	109/10/22	7.4	1	0.6	1	390	10	0.04	1	3.25	中度污染	33	普通~差
名竹大橋	109/1/14	7.9	1	0.3	1	750	10	0.06	1	3.25	中度污染	27	差~很差
	109/4/21	6.4	3	1.3	1	37.5	3	0.04	1	2.00	輕度污染	17	很差
	109/7/21	6.4	3	0.2	1	194	10	0.05	1	3.75	中度污染	19	很差
	109/10/22	6.9	1	1	1	584	10	0.09	1	3.25	中度污染	17	很差
彰雲大橋	109/10/22	7.9	1	2	1	227	10	0.77	3	3.75	中度污染	27	差~很差
	109/4/21	6.7	1	2.2	1	20.2	3	ND	1	1.50	未受稍受污染	21	很差
	109/7/21	6.3	3	0.6	1	306	10	0.28	1	3.75	中度污染	27	差~很差
	109/10/22	7.3	1	1.5	1	28	3	0.46	1	1.50	未受稍受污染	29	差

說明：1.污染程度以環保署“河川污染程度分類表”計算方式為基準。

2.“-”表示該站無此監測項目，“N.D”表示低於檢驗方法偵測極限之測定。

3.表內之積分數為點數之平均值。

5. 水質測項之生化需氧量係指水中有機物質在某特定時間及溫度下，由於微生物的生物化學作用所耗用的氧量，其數值大小可表示生物可分解有機物的多少，用以指示水中有機物污染的程度。於彰雲大橋第2季超出乙類水質標準(2 mg/L)，從各測站魚類族群組成相似及數量，顯示其超出標準範圍值不大，影響不高。
6. 水質測項之懸浮固體係指懸浮於水中之物質，懸浮固體量大時會造成魚蝦類鰓部損傷及阻礙浮游生物之光合作用。本年度之集鹿大橋、名竹大橋及彰雲大橋站等3個測站之懸浮固體測值均超出乙類水體水質標準($\leq 25\text{mg/L}$)。根據以往的數據顯示，在魚類數量方面似乎與懸浮固體數量並無相關性，且對於生物分佈亦無顯著影響，故懸浮固體量應不是濁水溪魚類生存的主要限制因子。另於浮游生物方面，由於懸浮固體含量高為濁水溪的特性，故濁水溪歷年浮游生物量較其他流域偏低的原因。
7. 水質測項之總磷係指水中磷酸鹽(phosphate)，為構成土壤養分及動植物原生質的要素。本年度之集鹿大橋、名竹大橋及彰雲大橋站等

測站之總磷測值均曾高於乙類水體水質標準($\leq 0.05\text{mg/L}$)，由於磷為植物生長之重要養分，過量即造成河川湖泊水庫水生生物大量繁殖，導致優養化現象。惟須檢測其他水值測項(如透明度等)加以佐證分析之。另因逕流量減少且受鄉鎮污水、畜牧廢水及春耕秧作等，挾帶污染物排入溪水，超過濁水溪之涵容能力，致使總磷測值升高。

8. 水質測項之氨氮係指含氮有機物主要來自動物排泄物及動植物屍體的分解，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。彰雲大橋測站之總磷第 1 季及第 4 季測值超出標準乙類水體水質標準，由各測站魚類族群組成相似及數量評估，顯示其超出標準範圍值不大，影響不高。
9. 水質測項之大腸桿菌群之生存力比一般致病菌如霍亂、傷寒及痢疾強，惟比一般細菌弱，故水中若無檢測出大腸桿菌群，即可認為無致病菌存在。本年度集鹿大橋測站之 1 月份及 4 月份大腸桿菌測值皆高於乙類水體水質標準($5,000\text{CFU}/100\text{ml}$)。由於該次調查結果發現集鹿大橋測站之魚類生物調查捕獲量較少，顯示集鹿大橋站之大腸桿菌群增多，可能對魚類生態造成部分的影響，仍須持續追蹤監測調查以確定大腸桿菌群過高對於生態之影響程度。
10. 水質檢驗項目係指採集水樣的瞬間所檢驗出的水質結果，而生物指標(FBI、IBI)則為長期的棲地狀況而影響該物種類群指標之結果，且不只受到水質的影響，同時也會反映棲地的各種狀況，如棲地的變動及回復(水生昆蟲及魚類受到棲地變化衝擊的回復速度又各自不相同)、外來種的存在與否、溪序的不同造成的魚種數多寡等狀況所影響，因此以溪流狀況較全面的各項參考項目為優。

整體而言集集堰各測站之水質主要受到懸浮固體的影響，若未含懸浮固體之 RPI 指標則整體水質標準皆會提升，而水蟲 FBI 指標雖然看似較不受懸浮固體的影響，因水蟲種類於較乾淨水域生存的，惟採集數量及種類數卻不多，FBI 指標計算的方式會忽略這一點。另魚類 IBI

指標即可發現各測站物種數不多且受外來種的影響，實際上評估之指標確實反映出本區域水質懸浮固體含量過高，水質 RPI 指數標準普遍呈現較差的狀況。

3.7 魚道生態監測

一、魚道生態調查

魚道生態調查原訂之調查頻率為每季 1 次(1 年 4 次)，為充分瞭解魚道效益，本研究團隊於周邊環境、氣候變化及時間許可仍持續進行每月的調查工作，茲予本年度魚道內部調查成果整理如圖 3-11 及表 3-21 所示。

此測站位於集集攔河堰之魚道本體，提供魚蝦類之上溯環境。1 月份調查魚道內部通水正常、水色濁灰，入口處為新之積礫淤砂，棲地環境變化大，調查紀錄 1 目 1 科 2 種魚類 14 尾個體，為埔里中華爬岩鰕、台灣間爬岩鰕，各記錄有 7 尾個體，各佔總捕獲 50.0%。蝦類則未有記錄；2 月份調查紀錄 1 目 1 科 1 種魚類 1 尾個體，為埔里中華爬岩鰕。蝦類記錄有 1 科 1 種 5 尾個體，為洄游型的大和沼蝦；3 月份調查 1 目 1 科 1 種魚類 3 尾個體，為埔里中華爬岩鰕；蝦類記錄有 1 科 1 種 25 尾個體，為洄游型的大和沼蝦。

4 月份調查期間因消能壩工程施作，集集堰應已多個月未進行排砂作業，因此利用魚道的魚類數量大增，調查 2 目 2 科 7 種魚類 445 尾個體，分別為粗首馬口鱖、台灣石鱖、鯽魚、鯉、臺灣白甲魚、何氏棘鮑、雜交種吳郭魚，其中以游泳性之粗首馬口鱖數量較多，發現 376 尾個體，佔總捕獲 84.5%；游泳性之鯽魚次之，發現 61 尾個體，佔 13.7%。蝦類調查 1 科 1 種 1 隻個體，為洄游性的大和沼蝦；5 月份調查當日下大雨，14、15 號水門放水，水量越來越大，水色濁灰，無法進入魚道調查；6 月份調查記錄 3 目 4 科 8 種魚類 94 尾個體，分別為粗首馬口鱖、台灣石鱖、高身小鰾鮒、何氏棘鮑、埔里中華爬岩鰕、台灣間爬岩鰕、短臀擬鱔、極樂吻鰕虎魚，以游泳性之粗首馬口鱖數

量較多，發現 68 尾個體，佔總捕獲 72.3%；保育類之埔里中華爬岩鰍次之，發現 15 尾個體，佔 16.0%。蝦類則無記錄。

7 月份調查魚道內部通水正常、水色濁灰，入口處為新之積礫淤砂，棲地環境變化大，調查紀錄 1 目 2 科 5 種魚類 20 尾個體，分別為粗首馬口鱮、陳氏鰍鮓、高身小鰾鮓、埔里中華爬岩鰍、臺灣間爬岩鰍等生物，其中以粗首馬口鱮及埔里中華爬岩鰍數量較多，發現 8 尾個體，佔總捕獲 40.0%；游泳性的鰾魚次之，發現 61 尾個體，佔 13.7%；8 月份調查紀錄 1 目 2 科 6 種魚類 27 尾個體，分別為粗首馬口鱮、陳氏鰍鮓、高身小鰾鮓、鰾魚、鰲條、臺灣間爬岩鰍等生物，以游泳性之粗首馬口鱮數量較多，發現 11 尾個體，佔總捕獲 40.7%。另調查發現鰲條，該物種雖為水庫等靜水域常見種類，惟於集集攔河堰生態調查為首次記錄；9 月份調查 3 科 8 種魚類 67 尾個體，分別為粗首馬口鱮、陳氏鰍鮓、台灣石鱚、高身小鰾鮓、鰾魚、何氏棘鮑、埔里中華爬岩鰍、雜交種吳郭魚等生物，其中數量較多為游泳性之鰾魚，記錄 25 尾個體，佔整體數量 37.3%。蝦類生物於 7~9 月份皆未發現蹤跡。

10 月份調查魚道記錄 2 目 3 科 7 種魚類 77 尾個體，分別為分別為粗首馬口鱮、陳氏鰍鮓、台灣石鱚、高身小鰾鮓、鰾魚、臺灣間爬岩鰍、雜交種吳郭魚等生物，其中以游泳性之粗首馬口鱮數量較多，共發現 42 尾個體，佔總捕獲 54.5%；游泳性之鰾魚次之，發現 14 尾個體，佔總捕獲 18.2%；外來種之雜交種吳郭魚再次之，發現 12 尾個體，佔總捕獲 15.6%。底棲蝦類採集則未發現物種；11 月份調查 2 目 3 科 6 種魚類 20 尾個體，分別為粗首馬口鱮、陳氏鰍鮓、台灣石鱚、鰾魚、斑帶吻鰕虎魚、雜交種吳郭魚，以游泳性之粗首馬口鱮數量較多，發現 9 尾個體，佔總捕獲 45.0%。蝦類無記錄；12 月調查適逢集集攔河堰歲修工程，堰體上游僅剩少量水道有水，全部溪水皆從排砂道流下，魚道入口完全被淹沒，無法進入魚道施作調查。

表 3-21 本年度集集攔河堰魚道生物組成(1/2)

階數	第1階												第2階												第3階											
種類/調查時間	109/1/14	109/2/25	109/3/17	109/4/21	109/5/26	109/6/17	109/7/21	109/8/19	109/9/15	109/10/22	109/11/10	109/12/4	109/1/14	109/2/25	109/3/17	109/4/21	109/5/26	109/6/17	109/7/21	109/8/19	109/9/15	109/10/22	109/11/10	109/12/4	109/1/14	109/2/25	109/3/17	109/4/21	109/5/26	109/6/17	109/7/21	109/8/19	109/9/15	109/10/22	109/11/10	109/12/4
粗首馬口鰻 <i>Zacco pachycephalus</i>				5		4				3						5							1					6				1	2	3	1	
陳氏獸蛇 <i>Gobiobotia cheni</i>										1											1	1										2		1		
台灣石鱚 <i>Acrossocheilus paradoxus</i>																																				
鯉 <i>Cyprinus carpio</i>																																				
臺灣白甲魚 <i>Onychostoma barbatulum</i>																																				
高身小鱧魮 <i>Microphysogobio alticorpus</i>								1											1															1		
鯽魚 <i>Carassius auratus</i>				1					1	1													1											1		
何氏棘鰕 <i>Spinibarbus hollandi</i>									1																											
埔里中華爬岩鰾 <i>Sinogastromyzon puliensis</i>																														1						
台灣間爬岩鰾 <i>Hemimyzon formosanum</i>						1																														
短臀擬鰾 <i>Pseudobagrus brevianalis taiwanensis</i>																																				
極樂吻鰾虎魚 <i>Rhinogobius giurinus</i>																																				
斑帶吻鰾虎魚 <i>Rhinogobius maculafasciatus</i>																							1													
鰕條 <i>Hemiculter leucisculus</i>																																				
雜交種吳郭魚 <i>Oreochromis</i> sp.				1																	1													1		
大和沼鰾 <i>Macrobrachium japonicum</i>																																				
種數	0	0	0	3	0	2	0	1	2	3	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	2	1	3	0	0	0	0	1	0	1	0	1	2	4	2	0
個體總數	0	0	0	7	0	5	0	1	2	5	0	0	0	0	0	5	0	0	1	0	2	1	3	0	0	0	0	6	0	1	0	1	4	6	2	0

階數	第4階												第5階												第6階											
種類/調查時間	109/1/14	109/2/25	109/3/17	109/4/21	109/5/26	109/6/17	109/7/21	109/8/19	109/9/15	109/10/22	109/11/10	109/12/4	109/1/14	109/2/25	109/3/17	109/4/21	109/5/26	109/6/17	109/7/21	109/8/19	109/9/15	109/10/22	109/11/10	109/12/4	109/1/14	109/2/25	109/3/17	109/4/21	109/5/26	109/6/17	109/7/21	109/8/19	109/9/15	109/10/22	109/11/10	109/12/4
粗首馬口鰻 <i>Zacco pachycephalus</i>				5					1	1						2		1		1		2						7					1	2		
陳氏獸蛇 <i>Gobiobotia cheni</i>																																				
台灣石鱚 <i>Acrossocheilus paradoxus</i>																																				
鯉 <i>Cyprinus carpio</i>																																				
臺灣白甲魚 <i>Onychostoma barbatulum</i>																																				
高身小鱧魮 <i>Microphysogobio alticorpus</i>																																	1			
鯽魚 <i>Carassius auratus</i>									2	3																						1				
何氏棘鰕 <i>Spinibarbus hollandi</i>																																				
埔里中華爬岩鰾 <i>Sinogastromyzon puliensis</i>						1							1								1															
台灣間爬岩鰾 <i>Hemimyzon formosanum</i>																				1																
短臀擬鰾 <i>Pseudobagrus brevianalis taiwanensis</i>																																				
極樂吻鰾虎魚 <i>Rhinogobius giurinus</i>																																				
斑帶吻鰾虎魚 <i>Rhinogobius maculafasciatus</i>																																				
鰕條 <i>Hemiculter leucisculus</i>																																				
雜交種吳郭魚 <i>Oreochromis</i> sp.																					1															
大和沼鰾 <i>Macrobrachium japonicum</i>															1																					
種數	0	0	0	1	0	1	0	0	2	2	0	0	1	0	1	1	0	1	0	2	2	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	3	1	0	0
個體總數	0	0	0	5	0	1	0	0	3	4	0	0	1	0	1	2	0	1	0	2	2	2	0	0	0	0	0	7	0	0	0	3	2	0	0	

階數	第7階												第8階												第9階											
種類/調查時間	109/1/14	109/2/25	109/3/17	109/4/21	109/5/26	109/6/17	109/7/21	109/8/19	109/9/15	109/10/22	109/11/10	109/12/4	109/1/14	109/2/25	109/3/17	109/4/21	109/5/26	109/6/17	109/7/21	109/8/19	109/9/15	109/10/22	109/11/10	109/12/4	109/1/14	109/2/25	109/3/17	109/4/21	109/5/26	109/6/17	109/7/21	109/8/19	109/9/15	109/10/22	109/11/10	109/12/4
粗首馬口鰻 <i>Zacco pachycephalus</i>				4												22		1			2	4						1					1			
陳氏獸蛇 <i>Gobiobotia cheni</i>									2																											
台灣石鱚 <i>Acrossocheilus paradoxus</i>																												1								
鯉 <i>Cyprinus carpio</i>																																				
臺灣白甲魚 <i>Onychostoma barbatulum</i>																																				
高身小鱧魮 <i>Microphysogobio alticorpus</i>																																				
鯽魚 <i>Carassius auratus</i>																1													2							
何氏棘鰕 <i>Spinibarbus</i>																																				

表 3-21 本年度集集攔河堰魚道生物組成(2/2)

階數	第10階												第11階										第12階																													
種類/調查時間	109/1/14	109/2/25	109/3/17	109/4/21	109/5/26	109/6/17	109/7/21	109/8/19	109/9/15	109/10/22	109/11/10	109/12/4	109/1/14	109/2/25	109/3/17	109/4/21	109/5/26	109/6/17	109/7/21	109/8/19	109/9/15	109/10/22	109/11/10	109/12/4	109/1/14	109/2/25	109/3/17	109/4/21	109/5/26	109/6/17	109/7/21	109/8/19	109/9/15	109/10/22	109/11/10	109/12/4																
粗首馬口鰻 <i>Zacco pachycephalus</i>				4		4										8		2				3							115		3			6																		
陳氏鰕鮨 <i>Gobiobotia cheni</i>										1											3	2	1								7	3		1																		
台灣石 <i>Acrossocheilus paradoxus</i>																												1					1																			
鯉 <i>Cyprinus carpio</i>																																																				
臺灣白甲魚 <i>Onychostoma barbatulum</i>																1																																				
高身小鱧魮 <i>Microphysogobio alticorpus</i>																																																				
鯽魚 <i>Carassius auratus</i>				1												2												43						4																		
何氏棘鰱 <i>Spinibarbus hollandi</i>																												1																								
埔里中華爬岩鰕 <i>Sinogastromyzon puliensis</i>						2									1			1								3					2	6		1																		
台灣間爬岩鰕 <i>Hemimyzon formosanum</i>						2													1	2		1			3							1																				
短臀擬鰱 <i>Pseudobagrus brevianalis taiwanensis</i>																																																				
極樂吻鰕虎魚 <i>Rhinogobius giurinus</i>																																																				
斑帶吻鰕虎魚 <i>Rhinogobius maculafasciatus</i>																																																				
鰕條 <i>Hemiculter leucisculus</i>																																																				
雜交種吳郭魚 <i>Oreochromis</i> sp.																																		2																		
大和沼鰕 <i>Macrobrachium japonicum</i>			1	1										2	4												2	7																								
種數	0	0	1	3	0	3	0	0	0	1	0	0	0	1	2	3	0	2	1	1	1	3	1	0	2	1	1	4	0	2	1	2	2	4	1	0																
個體總數	0	0	1	6	0	8	0	0	0	1	0	0	0	2	5	11	0	3	1	2	3	6	1	0	6	2	7	160	0	5	6	8	4	13	1	0																
階數	第13~44階*												45階以上*																																							
種類/調查時間	109/1/14	109/2/25	109/3/17	109/4/21	109/5/26	109/6/17	109/7/21	109/8/19	109/9/15	109/10/22	109/11/10	109/12/4	109/1/14	109/2/25	109/3/17	109/4/21	109/5/26	109/6/17	109/7/21	109/8/19	109/9/15	109/10/22															109/11/10	109/12/4														
粗首馬口鰻 <i>Zacco pachycephalus</i>				192		48	8	9	5	18	7																																									
陳氏鰕鮨 <i>Gobiobotia cheni</i>							1				1																																									
台灣石 <i>Acrossocheilus paradoxus</i>						1			3		1																																									
鯉 <i>Cyprinus carpio</i>				1																																																
臺灣白甲魚 <i>Onychostoma barbatulum</i>																																																				
高身小鱧魮 <i>Microphysogobio alticorpus</i>									1	1																																										
鯽魚 <i>Carassius auratus</i>				11				1	21	5	3																																									
何氏棘鰱 <i>Spinibarbus hollandi</i>						1																																														
埔里中華爬岩鰕 <i>Sinogastromyzon puliensis</i>	3		1																																																	
台灣間爬岩鰕 <i>Hemimyzon formosanum</i>	3																																																			
短臀擬鰱 <i>Pseudobagrus brevianalis taiwanensis</i>						1																																														
極樂吻鰕虎魚 <i>Rhinogobius giurinus</i>																																																				
斑帶吻鰕虎魚 <i>Rhinogobius maculafasciatus</i>																																																				
鰕條 <i>Hemiculter leucisculus</i>																																																				
雜交種吳郭魚 <i>Oreochromis</i> sp.									9	9	1																																									
大和沼鰕 <i>Macrobrachium japonicum</i>		1	8																																																	
種數	2	1	2	3	0	4	2	2	5	4	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																												
個體總數	6	1	9	204	0	51	9	10	39	33	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																												

註： “*” 為第13~44階及第45階以上之調查以最低階架設攔截網，以代表該段之魚類組成。

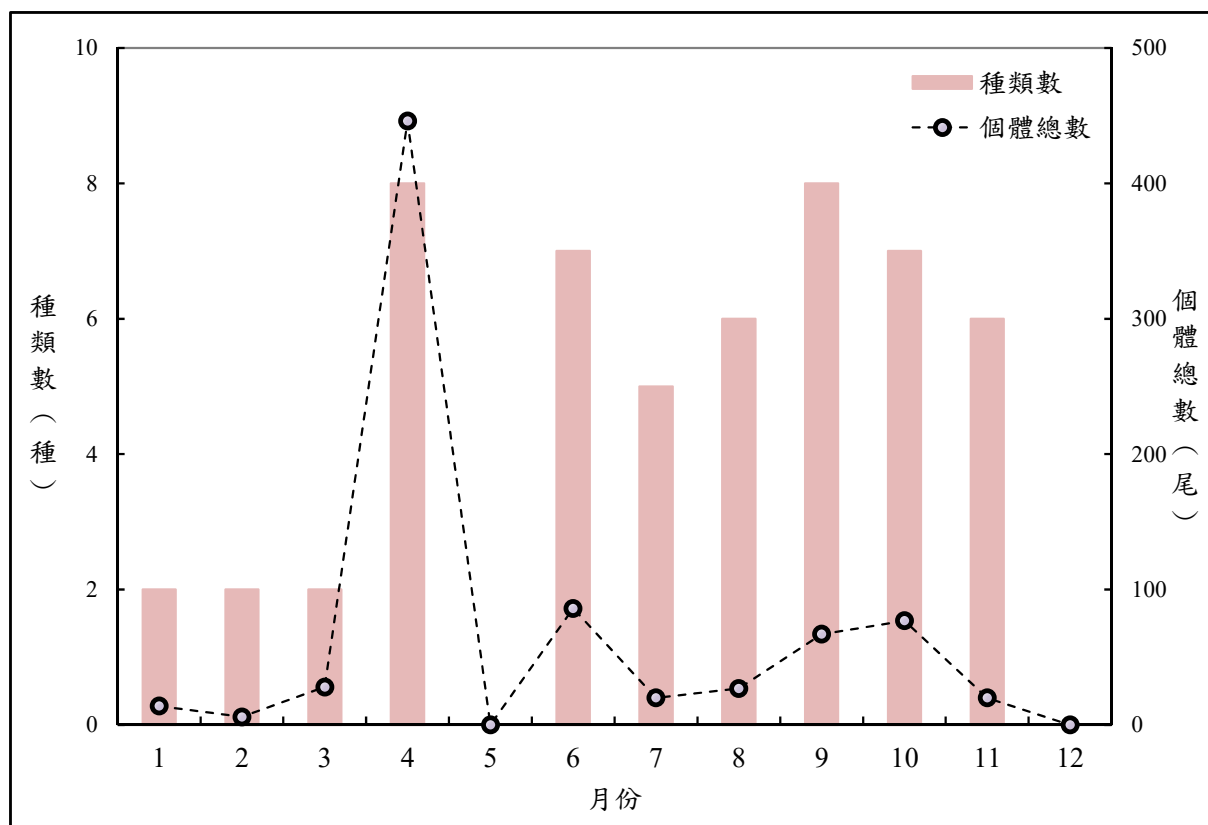


圖 3-11 本年度各月份集集攔河堰魚道生物數量變化

由於本年度消能工的完工，魚道入口下方變成大片靜水域，因此可看到魚種及比例的組成漸漸往靜水域魚種的方向改變，有較多鯽魚及雜交種吳郭魚的出現，且 9 月份在魚道入口調查捕捉到的雜交種吳郭魚其中一尾有口孵小魚，吐出約 400 尾小吳郭魚，顯見已變為其喜好繁殖之棲地型態。

二、仔魚及魚卵調查

本年度調查以 40cmx50cm、50 目之攔截網架設於第 45 階之潛孔，攔截自上游降河而來之仔魚及魚卵，均未發現任何生物仔魚及卵。

第四章 監測結果綜合檢討分析

4.1 調查成果綜合分析

一、流量分析

本計畫依集鹿大橋、集集堰及名竹大橋等 3 處之放水量紀錄，分析評估是否滿足生態基流量之要求，藉以維持集集堰下游生態環境。

- (一) 集鹿大橋流量介於 24.3~456.8cms。
- (二) 集集堰於枯水期(1~4 及 11~12 月份)之放流量介於 3.1~25.0cms，平均放流量約 5.8cms；豐水期(5~10 月份)放流量為 3.2~375.9cms，平均放流量約 18.3cms。無論豐枯期皆滿足環評承諾及目前採用之生態基流量 3.0cms。
- (三) 1~12 月份名竹大橋實際流量測值，其依序為 9.7、7.6、0.5、1.9、4.2、3.5、5.9、3.3、5.6、5.1、5.0 及 5.4cms，因降雨量減少且量測當日水位淺，該測值未達生態基流量。本計畫依監測當時之流量流速紀錄推算集集堰放流量(包含溢洪道+排砂道+魚道+南、北岸沉砂池排水量)，依 1~12 月份監測紀錄表其流速約 0.50、0.46、0.33、0.51、0.92、0.50、0.55、0.50、0.55、0.45、5.0 及 5.4m/s(詳附錄五)，而集集堰至名竹大橋約 6 公里，則集流時間約為 200、216、300、194、109、200、181、199、183、222、227 及 166 分鐘，經查 1~12 月份集集堰營運日報表當時所排流量為 4.9、3.6、3.1、3.7、3.6、20.6、4.7、4.9、4.4、5.3、5.3 及 4.3cms，集集堰放流量至名竹大橋站流量變化受沿岸取水、蒸發或入滲等影響，有所差異。

二、水質及濃濁度

(一) 水質

民國 109 年 1 月至 12 月監測 96 站次，計有溶氧、懸浮固體、生化需氧量、氨氮、總磷及大腸桿菌群等 6 項曾不符各類相關水質標準，另集鹿大橋、堰頂橋及南岸沉砂池之濃濁度以手持式監測儀監測，其濃度測值均不符乙類水體水質標準；為評估各測站水質污染程度，採用環保署河川分類指標評估，各測站水體(未含懸浮固體

測項)呈現未(稍)受污染，而納入濁水溪溪水特有因素，懸浮質較高，則流域水體呈現未(稍)受污染至中度污染。茲予本年度監測結果說明如后：

1. 集集堰入流水體水質

(1) 集鹿大橋測站

集鹿大橋測站位於攔河堰上游，即代表未經攔河堰擾動之水體水質。

A. 監測結果計懸浮固體、大腸桿菌群及總磷等3項不符乙類水體水質標準，其餘測項均符合該標準。

a. 懸浮固體測值均超出乙類水體水質標準($\leq 25\text{mg/L}$)。

b. 大腸桿菌群12次測值有6次測值(1、4~6及11~12月份測值)超出乙類水體水質標準($\leq 5,000\text{CFU}/100\text{ml}$)。

c. 總磷12次測值有8次測值(1~2、4、6~7、9及11~12月份測值)超出乙類水體水質標準($\leq 0.05\text{mg/L}$)。

B. 依河川污染分類指標(未含懸浮固體)，集鹿大橋測站水體呈未(稍)受污染。而納入濁水溪河系特有因素-懸浮質較高，則流域水體呈現中度污染。

C. 於灌溉用水水質標準方面，本年度以懸浮固體測項不符標準($\leq 100\text{mg/L}$)，其餘測項均符合該標準。

(2) 新清瑞橋上游 100 公尺測站

A. 監測結果計懸浮固體及大腸桿菌群等2測項不符乙類水體水質標準，其餘測項均符合該標準。

a. 懸浮固體12次測值有1次測值(5月份測值)測值均超出乙類水體水質標準($\leq 25\text{mg/L}$)。

b. 大腸桿菌群12次測值有2次測值(1及5月份測值)超出乙類水體水質標準($\leq 5,000\text{CFU}/100\text{ml}$)。

B. 依河川污染分類指標(未含懸浮固體)，新清瑞橋上游100公尺測站水體呈未(稍)受污染。而納入濁水溪河系特有因素，懸浮質較高，則流域水體呈現未(稍)受污染至輕度污染。

C. 於灌溉用水水質標準方面，各測項均符合該標準。

(3) 林尾橋上游 100 公尺測站

A. 監測結果計溶氧、懸浮固體、大腸桿菌群、氨氮及總磷等5項不符乙類水體水質標準，其餘測項均符合該標準。

a. 溶氧12次測值有2次測值(3及5月份測值)低於乙類水體水質標準($\geq 5.5\text{mg/L}$)。

b. 懸浮固體12次測值有1次測值(5月份測值)超出乙類水體水質標準($\leq 25\text{mg/L}$)。

c. 大腸桿菌群12次測值有6次測值(1、5~7及10~11月份測值)超出乙類水體水質標準($\leq 5,000\text{CFU}/100\text{ml}$)。

d. 氨氮12次測值有2次測值(4~5月份測值)超出乙類水體水質標準($\leq 0.3\text{mg/L}$)。

e. 總磷12次測值有8次測值(1~2、4、6、9~12月份測值)皆超出乙類水體水質標準($\leq 0.05\text{mg/L}$)。

B. 依河川污染分類指標(未含懸浮固體)，林尾橋上游100公尺測站水體呈未(稍)受污染至中度污染。而納入濁水溪河系特有因素-懸浮質較高，則流域水體呈現未(稍)受污染至中度污染。

C. 於灌溉用水水質標準方面，各測項均符合該標準。

(4) 堰頂橋測站

A. 監測結果計懸浮固體、大腸桿菌群及總磷等3項不符乙類水體水質標準，其餘測項均符合該標準。

a. 懸浮固體12次測值均超出乙類水體水質標準($\leq 25\text{mg/L}$)。

b. 大腸桿菌群12次測值有5次測值(4~5及10~12月份測值)超出乙類水體水質標準($\leq 5,000\text{CFU}/100\text{ml}$)。

e. 總磷12次測值有2次測值(5及12月份測值)超出乙類水體水質標準($\leq 0.05\text{mg/L}$)。

B. 依河川污染分類指標(未含懸浮固體)，堰頂橋測站水體為未(稍)受污染。而納入濁水溪溪水特有因素，則流域水體呈現未(稍)受至中度污染。

C. 於灌溉用水水質標準方面，以懸浮固體測項(2~3、5~9、10及12月份測值)曾不符標準($\leq 100\text{mg/L}$)，其餘測項均符合該標準。。

2. 攔河堰引水經由沉砂池後水體水質(南岸沉砂池溢流堰測站)

(1) 監測結果計有懸浮固體及大腸桿菌群等 2 項不符乙類水體水質標準，其餘測項均符合該標準。

A. 懸浮固體 12 次測值均超出乙類水體水質標準($\leq 25\text{mg/L}$)。

B. 大腸桿菌群 12 次測值有 8 次測值(1~3、5、9~12 月份測值)超出乙類水體水質標準($\leq 5,000\text{CFU}/100\text{ml}$)。

(2) 本年度監測結果以懸浮固體測項不符灌溉用水水質標準($\leq 100\text{mg/L}$)，其餘測項均符合該標準。

3. 攔河堰下游水體水質

(1) 集集堰魚道下游測站

集集堰魚道下游測站位處於集集攔河堰下游約 600 公尺，因長期沖刷而與天然河道之間形成嚴重落差，呈現岩盤出露情形，同時依岩盤走向及軟岩沖刷機制發展為沖蝕溝，然經近年河床落差改善補修已為連續斜坡及本年度施作之消能設施，以減緩持續往上游發展之溯源侵蝕。

A. 本年度懸浮固體及濁度等測項均超出乙類水體水質標準($\leq 25\text{mg/L}$)。

B. 於灌溉用水水質標準方面，以懸浮固體測項不符灌溉用水水質標準($\leq 100\text{mg/L}$)。

(2) 名竹大橋測站

名竹大橋位居名間鄉與竹山鎮之重要橋樑，流經名竹大橋之水量主要為集集攔河堰放流量及未控制流量。

A. 本年度監測結果計以懸浮固體、氨氮及總磷等 3 項不符乙類水體水質標準，其餘測項均符合標準。

a. 懸浮固體 12 次測值均超出乙類水體水質標準($\leq 25\text{mg/L}$)。

b. 氨氮 12 次測值有 1 次測值(8 月份測值)超出乙類水體水質標準($\leq 0.3\text{mg/L}$)。

c. 總磷 12 次測值有 7 次測值(1~2、5~9 及 11~12 月份測值)超出乙類水體水質標準($\leq 0.05\text{mg/L}$)。

B.依河川污染分類指標(未含懸浮固體)名竹大橋測站水體呈未(稍)受污染。而納入濁水溪溪水特有因素，則流域水體呈現輕度至中度污染。

C.於灌溉用水水質標準方面，以懸浮固體測項(1、3、5~12月份測值)不符合灌溉用水水質標準($\leq 100\text{mg/L}$)，其餘測項均符合標準。

(3) 彰雲大橋測站

彰雲大橋位於清水溪與濁水溪匯流口，其水源主要為集集堰放流量、清水溪及其他未控制區域流量。

A.本年度監測結果計以溶氧、生化需氧量、懸浮固體、氨氮及總磷等5測項不符乙類水體水質標準，其餘測項均符合標準。

a. 溶氧12次測值有2次測值(3及5月份測值)低於乙類水體水質標準($\geq 5.5\text{mg/L}$)。

b. 生化需氧量12次測值有1次測值(4月份測值)超出乙類水體水質標準($\leq 2.0\text{mg/L}$)。

c. 懸浮固體12次測值有10次測值(1~3、5~8及10~12月份測值)均超出乙類水體水質標準($\leq 25\text{mg/L}$)。

d. 氨氮12次測值有4次測值(1、9~11月份測值)超出乙類水體水質標準($\leq 0.3\text{mg/L}$)。

e. 總磷12次測值有11次測值(1、3~12月份測值)超出乙類水體水質標準($\leq 0.05\text{mg/L}$)。

B.依河川污染分類指標(未含懸浮固體)彰雲大橋測站水體呈未(稍)受污染。而納入濁水溪溪水特有因素，則流域水體呈現未(稍)受污染至中度污染。

C.於灌溉用水水質標準方面，以懸浮固體測項(1~2、5~8及12月份測值)不符標準($\leq 100\text{mg/L}$)，其餘測項均符合灌溉用水水質標準。

(4) 斗六堰測站

位於清水溪與濁水溪匯流口上游約1公里處，其功能為引取清水溪水提供家用與公共給水、農業用水及工業用水之使用。

A.本年度監測結果計懸浮固體、大腸桿菌群及重金屬鉛含量等3測

項不符乙類水體水質標準，其餘測項均符合標準。

- a. 懸浮固體12次測值有10次測值(1~5、7~10及12月份測值)均超出乙類水體水質標準($\leq 25\text{mg/L}$)。
- b. 大腸桿菌群12次測值有7次測值(2~3、5、9~12月份測值)超出乙類水體水質標準($\leq 5,000\text{CFU}/100\text{ml}$)。
- c. 重金屬鉛含量12次測值有2次測值(2、5月份測值)超出乙類水體水質標準($\leq 0.01\text{mg/L}$)。

B. 於灌溉用水水質標準方面，以懸浮固體測項(1~3及5月份測值)不符標準($\leq 100\text{mg/L}$)，其餘測項均符合灌溉用水水質標準。

綜合監測結果並納入環保署水質測站-玉峰大橋及西螺大橋測站與本計畫各測站比較(圖 4-1)發現，其中因北清水溝溪-林尾橋上游 100 公尺測站之逕流廢污水匯入，致水質測項氨氮、總磷及大腸桿菌群等污染物濃度為之增高趨勢。另依 OECD 單一參數判定優養化標準，以總磷測項作為評估，各測站優養化情形為優養狀態。

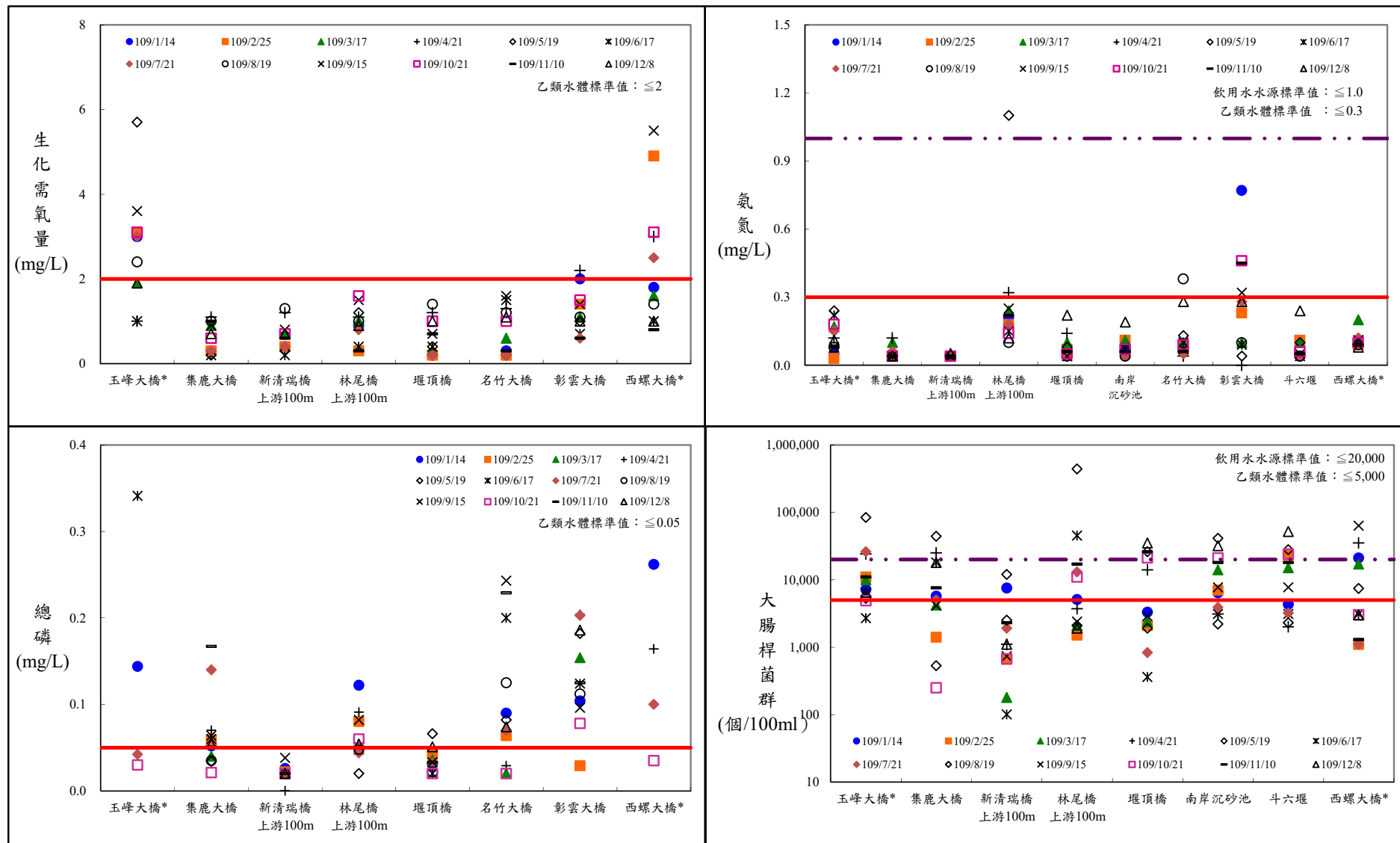
此外，水質重金屬於 106 年 9 月 13 日環署水字第 1060071140 號令修正之「地面水體分類及水質標準」調整部份水質重金屬「鎘、鉛、總汞、硒」標準值。本年度之水質重金屬鉛含量於上游之玉峰測站已多超過標準值，順勢而下致沿途測站均已超標(圖 4-2)，且鄉鎮製造之農耕施藥及工業排放廢水等隨地表逕流或因雨水淋洗沉降入水體，導致水中重金屬含量增加。

(二) 懸浮固體濃度濁度

1. 懸浮固體濃度分析

本計畫為瞭解庫區河段之進出測點懸浮固體趨勢變化，擇其集鹿大橋及南岸沉砂池溢流堰之測值進行比較分析，詳表 4-1 及圖 4-3~4-6 所示。

依表 4-1 顯示，本年度上游測站之集鹿大橋懸浮固體測值介於 260~19,800(mg/L)，均超出乙類水體水質標準($\leq 25\text{mg/L}$)及灌溉用水水質標準($\leq 100\text{mg/L}$)；而下游測站之南岸沉砂池溢流堰測值介於



註：“*”表示該站為環保署測站。

圖 4-1 環保署測站與本計畫測站水質污染比較

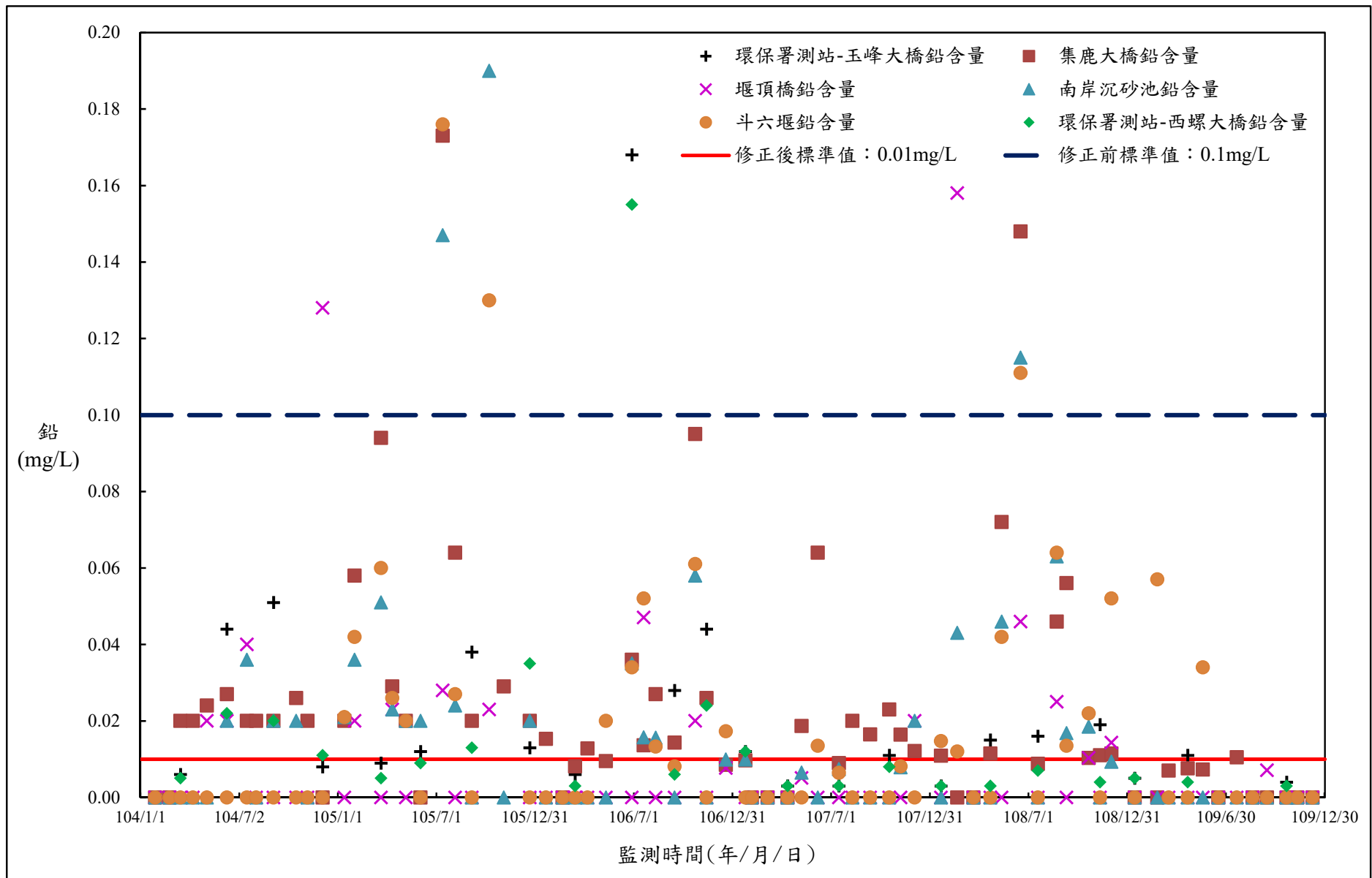


圖 4-2 各測站水體鉛含量變化

表 4-1 本年度集集攔河堰懸浮固體變化

地點 日期	水位	集鹿大橋	南岸沉砂池	集鹿大橋至	集集堰	地點 日期	水位	集鹿大橋	南岸沉砂池	集鹿大橋至	集集堰	地點 日期	水位	集鹿大橋	南岸沉砂池	集鹿大橋至	集集堰	地點 日期	水位	集鹿大橋	南岸沉砂池	集鹿大橋至	集集堰
m	mg/L	mg/L	溢流堰	溢流堰增減率	放流量	m	mg/L	mg/L	溢流堰	溢流堰增減率	放流量	m	mg/L	mg/L	溢流堰	溢流堰增減率	放流量	m	mg/L	mg/L	溢流堰	溢流堰增減率	放流量
cms	(%)	cms	(%)	cms	(%)	cms	(%)	cms	(%)	cms	(%)	cms	(%)	cms	(%)	cms	(%)	cms	(%)	cms	(%)	cms	(%)
109/1/2 (四)	209.72	620	230	-62.90%	6.04	109/5/26 (二)	210.99	11,400	4,230	-62.89%	26.83	109/7/23 (四)	210.47	620	420	-32.26%	29.10	109/9/21 (一)	211.49	640	210	-67.19%	4.22
109/1/3 (五)	210.02	590	210	-64.41%	3.71	109/5/27 (三)	211.70	16,900	2,980	-82.37%	46.91	109/7/24 (五)	210.88	560	410	-26.79%	7.97	109/9/22 (二)	210.46	580	360	-37.93%	5.06
109/1/6 (一)	210.10	540	180	-66.67%	3.81	109/5/28 (四)	210.89	19,800	2,800	-85.86%	455.96	109/7/25 (六)	210.66	620	420	-32.26%	5.39	109/9/23 (三)	209.13	520	1,890	263.46%	12.12
109/1/9 (四)	210.36	480	160	-66.67%	4.80	109/5/29 (五)	210.19	14,800	2,460	-83.38%	398.63	109/7/26 (日)	211.12	960	520	-45.83%	5.69	109/9/24 (四)	209.30	560	1,460	160.71%	3.71
109/1/14 (二)	210.88	480	160	-66.67%	3.97	109/5/30 (六)	210.07	13,420	1,680	-87.48%	239.20	109/7/27 (一)	212.09	810	160	-80.25%	6.21	109/9/25 (五)	210.11	660	650	-1.52%	4.18
109/1/17 (五)	210.63	450	170	-62.22%	3.27	109/5/31 (日)	210.12	10,200	1,720	-83.14%	172.31	109/7/28 (二)	212.05	1,030	170	-83.50%	6.30	109/9/26 (六)	210.82	590	560	-5.08%	4.24
109/1/20 (一)	209.81	490	280	-42.86%	3.88	109/6/1 (一)	210.01	9,680	3,260	-66.32%	119.97	109/7/29 (三)	213.28	1,670	80	-95.21%	9.22	109/9/27 (日)	211.21	780	320	-58.97%	3.38
109/1/22 (三)	210.68	420	150	-64.29%	3.71	109/6/2 (二)	210.48	8,120	3,120	-61.58%	21.86	109/7/30 (四)	211.33	1,790	220	-87.71%	5.19	109/9/28 (一)	210.89	610	540	-11.48%	4.34
109/1/31 (五)	210.60	520	160	-69.23%	4.56	109/6/3 (三)	211.51	7,640	1,690	-77.88%	13.40	109/7/31 (五)	211.52	1,420	190	-86.62%	4.82	109/9/29 (二)	211.04	530	360	-32.08%	4.60
109/2/4 (二)	210.33	560	160	-71.43%	3.63	109/6/4 (四)	211.41	7,120	1,560	-78.09%	34.96	109/8/1 (六)	211.53	1,120	120	-89.29%	5.24	109/9/30 (三)	210.67	510	420	-17.65%	3.90
109/2/7 (五)	210.19	460	210	-54.35%	3.42	109/6/5 (五)	211.36	5,280	1,890	-64.20%	11.08	109/8/2 (日)	211.53	960	160	-83.33%	5.24	109/10/1 (四)	210.07	460	160	-65.22%	5.17
109/2/11 (二)	209.95	420	380	-9.52%	4.18	109/6/6 (六)	210.99	5,400	1,980	-63.33%	9.53	109/8/3 (一)	211.67	3,100	170	-94.52%	5.58	109/10/2 (五)	210.73	510	180	-64.71%	3.50
109/2/14 (五)	210.92	480	160	-66.67%	10.12	109/6/7 (日)	211.57	4,480	1,340	-70.09%	9.07	109/8/4 (二)	211.32	3,680	140	-96.20%	5.32	109/10/3 (六)	211.23	480	130	-72.92%	3.48
109/2/18 (二)	210.97	470	170	-63.83%	4.34	109/6/8 (一)	211.08	4,120	1,650	-59.95%	163.32	109/8/5 (三)	211.87	2,380	120	-94.96%	5.93	109/10/4 (日)	211.22	440	140	-68.18%	3.48
109/2/21 (五)	209.54	440	260	-40.91%	3.26	109/6/9 (二)	210.74	6,800	2,130	-68.68%	70.29	109/8/6 (四)	211.73	1,860	120	-93.55%	69.00	109/10/5 (一)	210.88	420	180	-57.14%	3.46
109/2/25 (二)	209.75	590	240	-59.32%	3.64	109/6/10 (三)	210.95	6,460	2,360	-63.47%	37.47	109/8/7 (五)	210.91	1,450	430	-70.34%	5.78	109/10/6 (二)	210.74	460	210	-54.35%	3.52
109/2/27 (四)	210.12	530	180	-66.04%	3.24	109/6/11 (四)	211.45	4,690	1,260	-73.13%	15.34	109/8/8 (六)	210.76	980	360	-63.27%	5.76	109/10/7 (三)	210.92	620	220	-64.52%	5.16
109/3/3 (二)	209.83	410	320	-21.95%	3.50	109/6/12 (五)	211.95	3,160	1,890	-40.19%	9.91	109/8/9 (日)	211.22	860	140	-83.72%	4.85	109/10/8 (四)	211.09	590	130	-77.97%	5.36
109/3/5 (四)	209.41	590	380	-35.59%	4.47	109/6/13 (六)	212.17	2,890	1,460	-49.48%	9.16	109/8/12 (三)	211.16	2,460	170	-93.09%	5.44	109/10/9 (五)	211.65	500	140	-72.00%	3.53
109/3/9 (一)	209.67	410	390	-4.88%	3.57	109/6/14 (日)	212.84	2,360	1,520	-35.59%	24.43	109/8/13 (四)	212.11	1,980	120	-93.94%	9.78	109/10/10 (六)	211.20	490	120	-75.51%	5.44
109/3/13 (五)	208.71	810	280	-65.43%	3.31	109/6/15 (一)	212.83	4,650	980	-78.92%	23.17	109/8/14 (五)	212.57	1,690	80	-95.27%	6.17	109/10/11 (日)	210.94	430	140	-67.44%	4.57
109/3/17 (二)	210.02	910	250	-72.53%	3.14	109/6/16 (二)	212.91	4,120	960	-76.70%	54.43	109/8/15 (六)	213.11	1,460	120	-91.78%	6.37	109/10/12 (一)	211.37	420	120	-71.43%	3.69
109/3/20 (五)	209.57	960	460	-52.08%	3.23	109/6/17 (三)	212.45	3,490	890	-74.50%	18.74	109/8/16 (日)	212.64	2,100	130	-93.81%	7.89	109/10/13 (二)	211.41	420	120	-71.43%	3.91
109/3/23 (一)	209.45	790	620	-21.52%	3.25	109/6/18 (四)	209.72	3,160	3,160	0.00%	204.49	109/8/17 (一)	212.32	1,860	80	-95.70%	5.72	109/10/14 (三)	211.40	430	130	-69.77%	4.01
109/3/26 (四)	209.46	600	480	-20.00%	3.55	109/6/19 (五)	208.89	2,980	3,480	16.78%	7.26	109/8/18 (二)	211.23	1,360	140	-89.71%	4.80	109/10/15 (四)	211.87	460	110	-76.09%	4.05
109/3/30 (一)	209.73	1,090	310	-71.56%	3.32	109/6/20 (六)	210.97	2,690	1,980	-26.39%	5.88	109/8/19 (三)	211.30	960	80	-91.67%	4.95	109/10/16 (五)	211.97	380	110	-71.05%	4.07
109/4/1 (三)	210.09	920	360	-60.87%	3.32	109/6/21 (日)	211.52	2,580	1,860	-27.91%	4.88	109/8/20 (四)	211.03	760	90	-88.16%	6.05	109/10/17 (六)	212.09	390	100	-74.36%	5.30
109/4/7 (二)	210.75	1,380	240	-82.61%	3.50	109/6/22 (一)	211.80	1,960	1,760	-10.20%	5.07	109/8/21 (五)	210.78	690	180	-73.91%	5.52	109/10/18 (日)	212.01	360	100	-72.22%	5.32
109/4/10 (五)	209.45	890	420	-52.81%	3.93	109/6/23 (二)	212.34	1,580	1,360	-13.92%	4.94	109/8/22 (六)	210.76	560	290	-48.21%	5.10	109/10/19 (一)	211.83	400	140	-65.00%	5.26
109/4/15 (三)	209.28	620	310	-50.00%	4.38	109/6/24 (三)	212.62	1,480	1,320	-10.81%	6.05	109/8/23 (日)	212.75	3,420	140	-95.91%	5.40	109/10/20 (二)	211.51	380	130	-65.79%	4.53
109/4/17 (五)	208.87	530	680	28.30%	3.56	109/6/25 (四)	212.66	1,260	1,290	2.38%	6.15	109/8/24 (一)	211.35	1,890	260	-86.24%	4.91	109/10/21 (三)	211.52	390	160	-58.97%	5.25
109/4/21 (二)	210.67	460	180	-60.87%	3.53	109/6/26 (五)	212.35	1,240	1,210	-2.42%	5.21	109/8/25 (二)	211.06	1,690	190	-88.76%	5.47	109/10/22 (四)	211.54	490	180	-63.27%	5.15
109/4/23 (四)	210.11	810	160	-80.25%	4.76	109/6/27 (六)	212.18	1,180	960	-18.64%	4.58	109/8/26 (三)	210.54	920	410	-55.43%	4.49	109/10/23 (五)	211.67	650	120	-81.54%	5.13
109/4/27 (一)	209.45	720	210	-70.83%	3.47	109/6/28 (日)	211.76	1,080	1,420	31.48%	5.01	109/8/27 (四)	210.24	1,980	390	-80.30%	4.13	109/10/24 (六)	212.01	710	100	-85.92%	5.03
109/4/30 (四)	209.86	530	250	-52.83%	3.26	109/6/29 (一)	211.39	960	1,560	62.50%	4.32	109/8/28 (五)	212.83	2,130	240	-88.73%	4.75	109/10/25 (日)	212.19	460	90	-80.43%	5.21
109/5/1 (五)	209.24	340	160	-52.94%	3.56	109/6/30 (二)	211.05	940	1,340	42.55%	5.48	109/8/29 (六)	212.41	1,360	170	-87.50%	5.71	109/10/26 (一)	211.82	490	140	-71.43%	5.87
109/5/2 (六)	209.29	320	150	-53.13%	3.14	109/7/1 (三)	211.30	860	160	-81.40%	4.16	109/8/30 (日)	211.78	970	210	-78.35%	4.89	109/10/27 (二)	211.53	380	190	-50.00%	5.45
109/5/3 (日)	209.61	330	150	-54.55%	3.57	109/7/2 (四)	212.37	810	60	-92.59%	5.04	109/8/31 (一)	211.12	1,020	220	-78.43%	5.44	109/10/28 (三)	211.65	360	160	-55.56%	5.69
109/5/4 (一)	209.67	310	180	-41.94%	3.65	109/7/3 (五)	213.43	3,690	60	-98.37%	9.01	109/9/1 (二)	211.60	720	260	-63.89%	4.41	109/10/29 (四)	211.36	340	140	-58.82%	4.51
109/5/5 (二)	209.50	290	210	-27.59%	3.62	109/7/4 (六)	211.88	2,430	160	-93.42%	9.33	109/9/2 (三)	211.59	620	240	-61.29%	4.39	109/10/30 (五)	211.04	350	120	-65.71%	5.97
109/5/6 (三)	209.47	330	220	-33.33%	3.19	109/7/5 (日)	211.90	1,680	180	-89.29%	6.03	109/9/3 (四)	211.39	560	310	-44.64%	4.00	109/10/31 (六)	211.13	320	120	-62.50%	6.09
109/5/7 (四)	209.84	360	210	-41.67%	3.42	109/7/6 (一)	212.66	1,420	80	-94.37%	4.29	109/9/4 (五)	212.18	520	160	-69.23%	4.46	109/11/3 (二)	210.12	280	190	-32.14%	5.35
109/5/8 (五)	209.83	350	220	-37.14%	3.42	109/7/7 (二)	212.73	1,380	120	-91.30%	5.28	109/9/5 (六)	212.63	480	180	-62.50%	5.19	109/11/6 (五)	210.53	260	220	-15.38%	4.52
109/5/9 (六)	209.93	390	280	-28.21%	3.97	109/7/8 (三)	212.52	1,250	80	-93.60%	6.25	109/9/6 (日)	212.99	390	90	-76.92%	4.78	109/11/10 (二)	211.85	820	150	-81.71%	5.29
109/5/10 (日)	210.01	420	120	-71.43%	3.66	109/7/9 (四)	212.25	980	120	-87.76%	5.77	109/9/7 (一)	212.55	420	120	-71.43%	5.05	109/11/13 (五)	211.22	430	160	-62.79%	4.47
109/5/11 (一)	210.68	360	120	-66.67%	3.38	109/7/10 (五)	211.85	930	130	-86.02%	6.21	109/9/8 (二)	211.82	380	160	-57.89%	4.66	109/11/17 (二)	211.12	420	140	-66.67%	3.39
109/5/12 (二)	210.09	480	110	-77.08%	3.58	109/7/11 (六)	211.83	910	80	-91.21%	5.88	109/9/9 (三)	2										

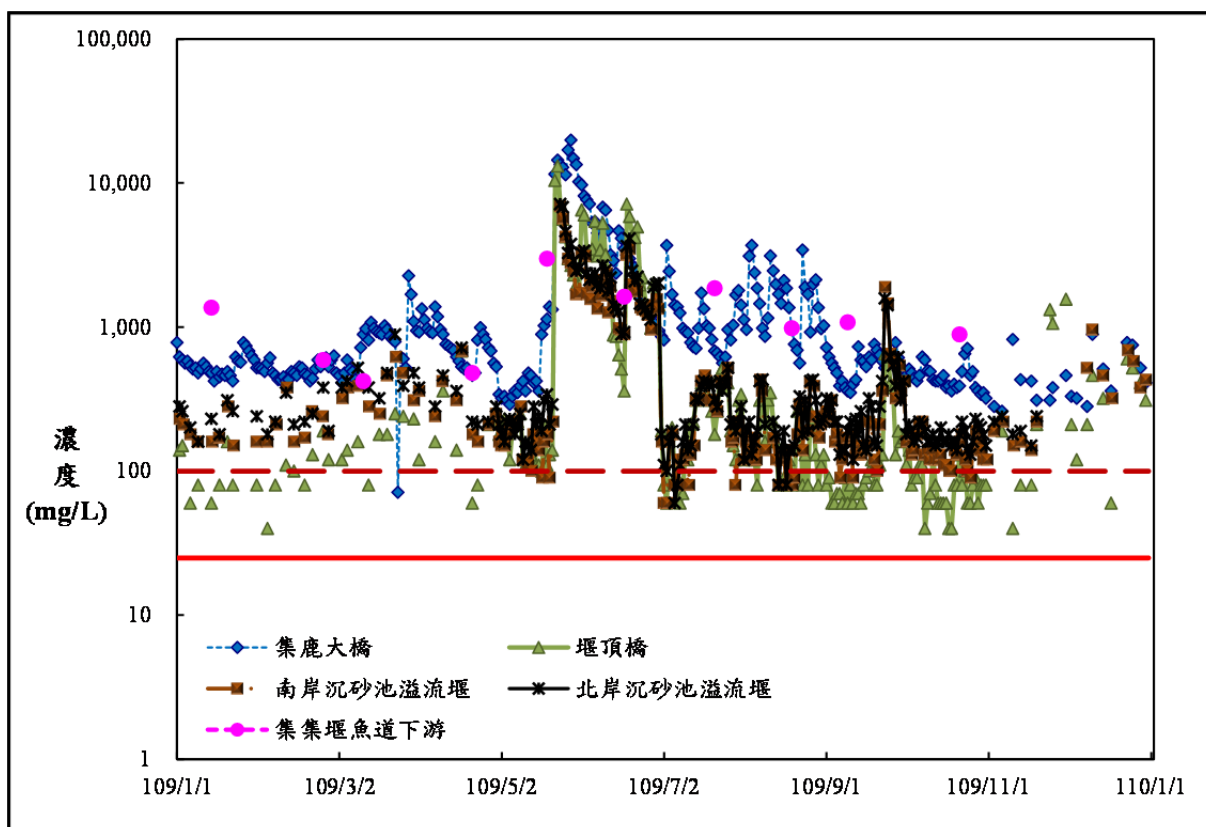


圖 4-3 各測站懸浮固體變化歷線

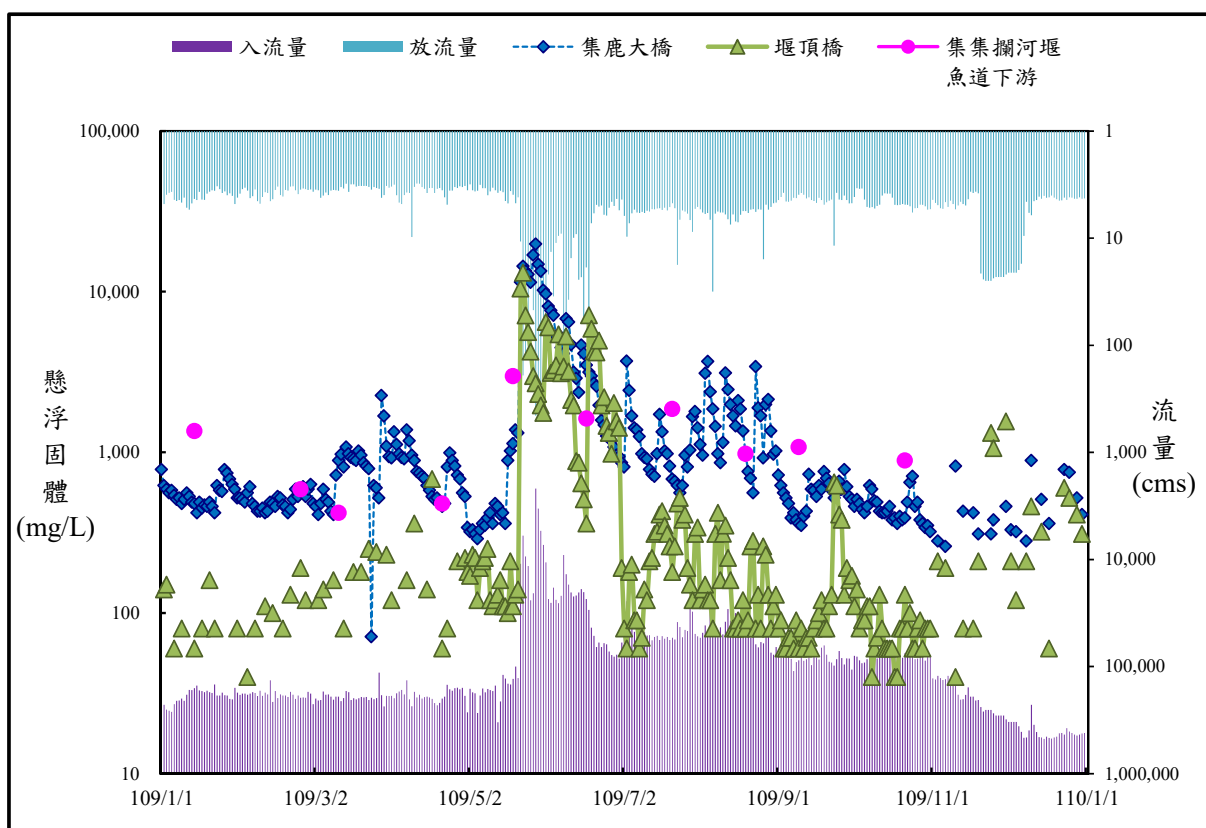


圖 4-4 懸浮固體與流量變化關係

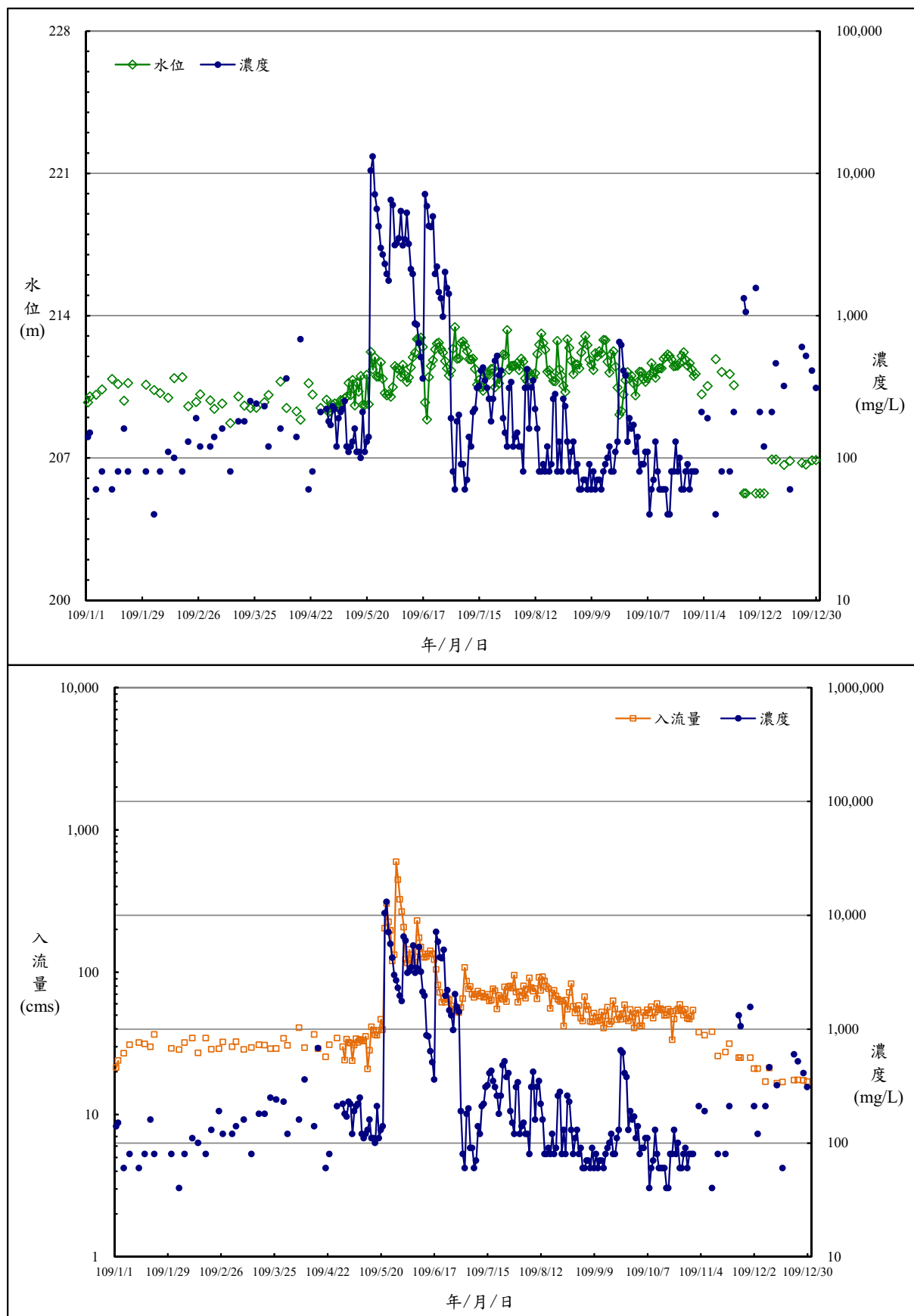


圖 4-5 堰頂橋測站懸浮固體濃度-水位-入流量歷線

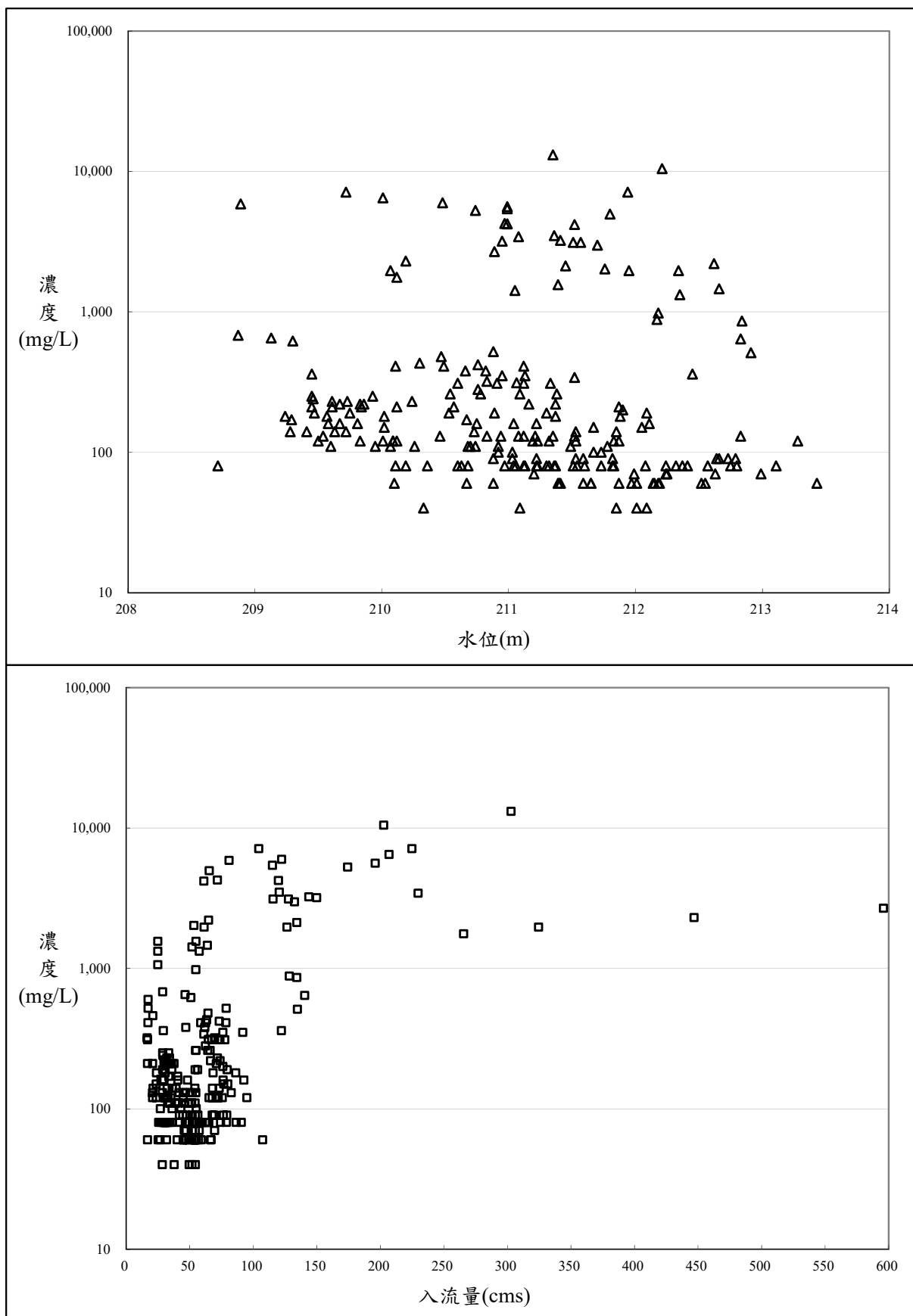


圖 4-6 堰頂橋測站懸浮固體濃度-水位-入流量關係

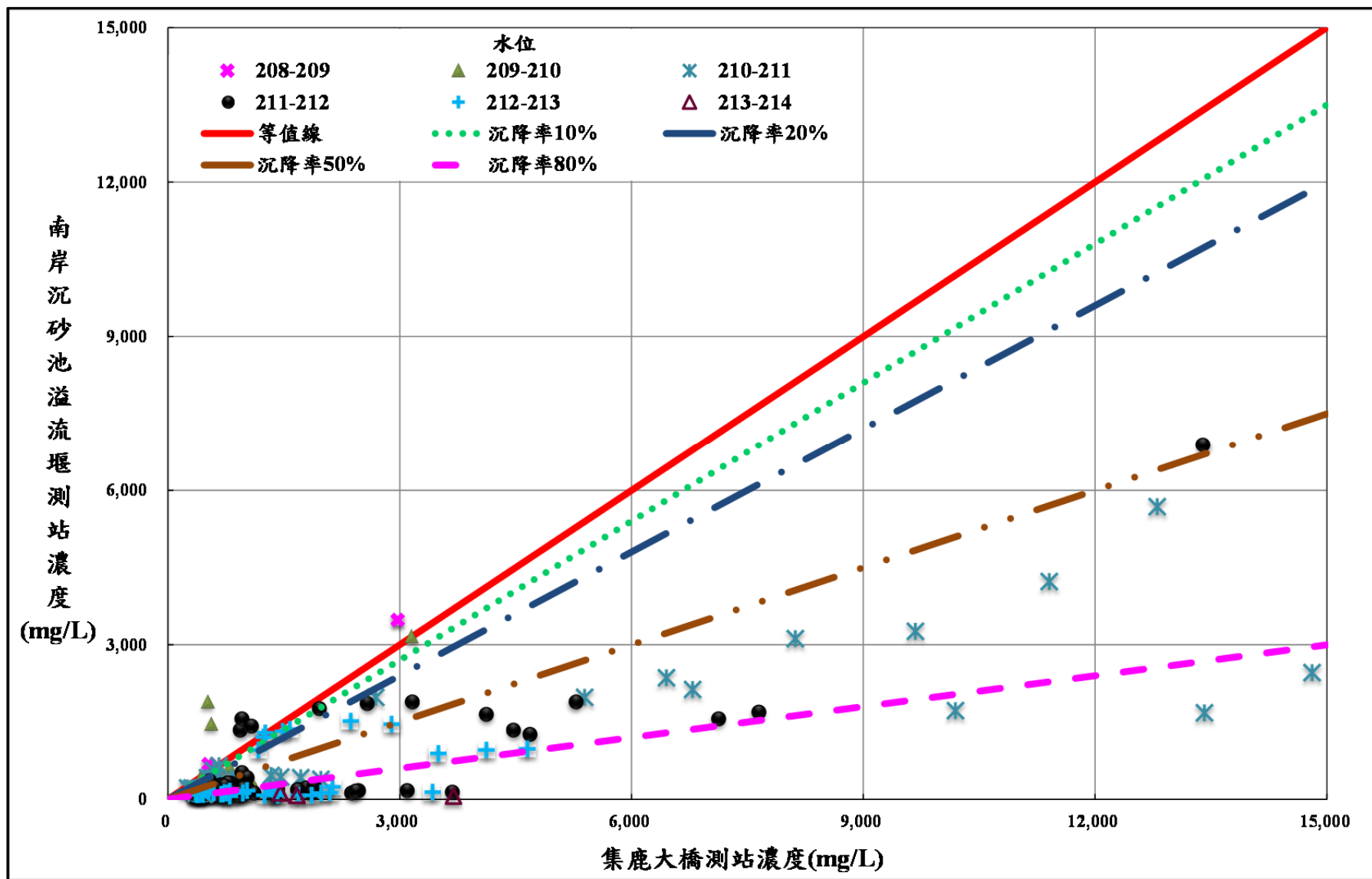


圖 4-7 集鹿大橋至南岸沉砂池測站懸浮固體濃度水位變化

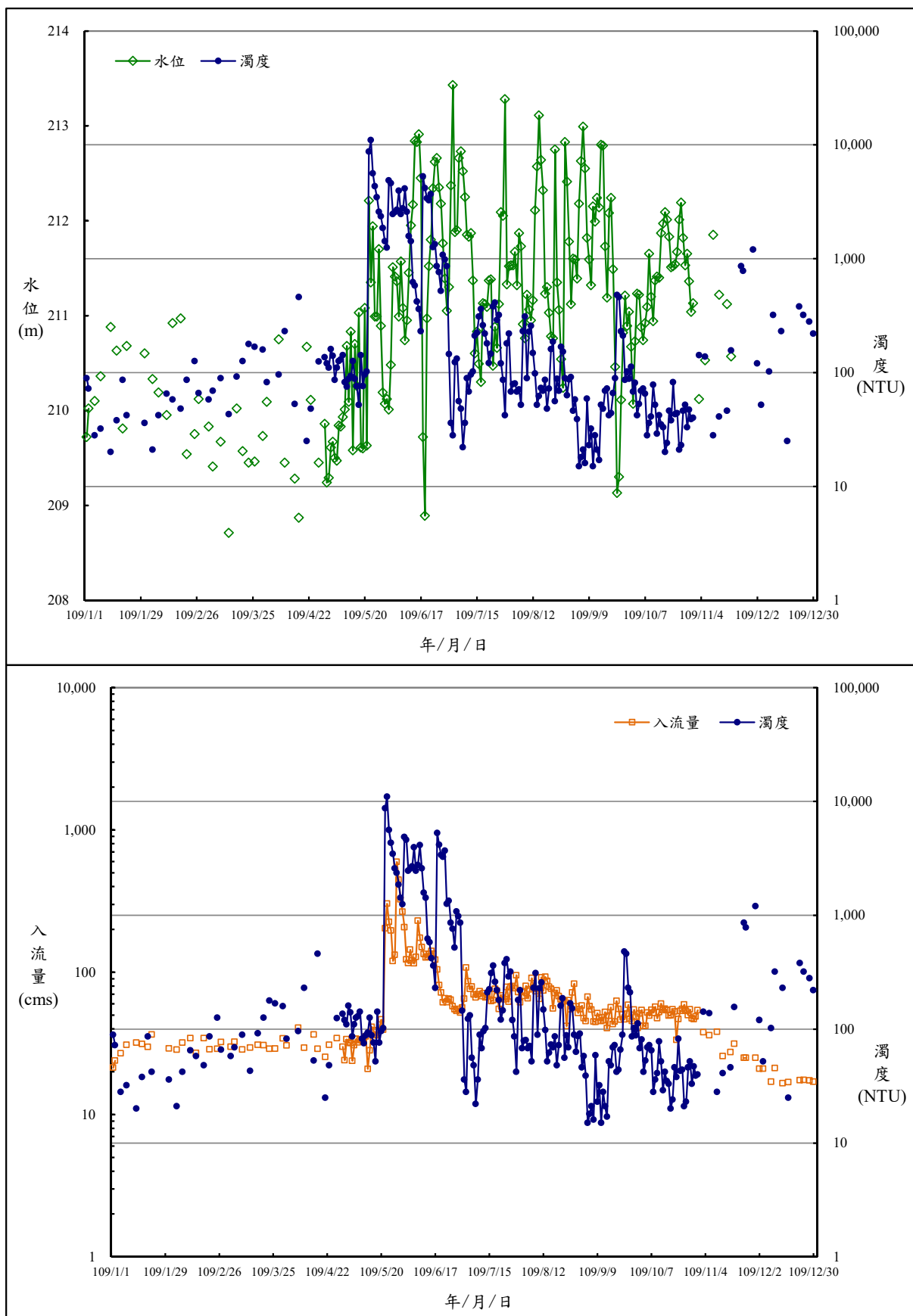


圖 4-8 堰頂橋測站濁度-水位-入流量歷線

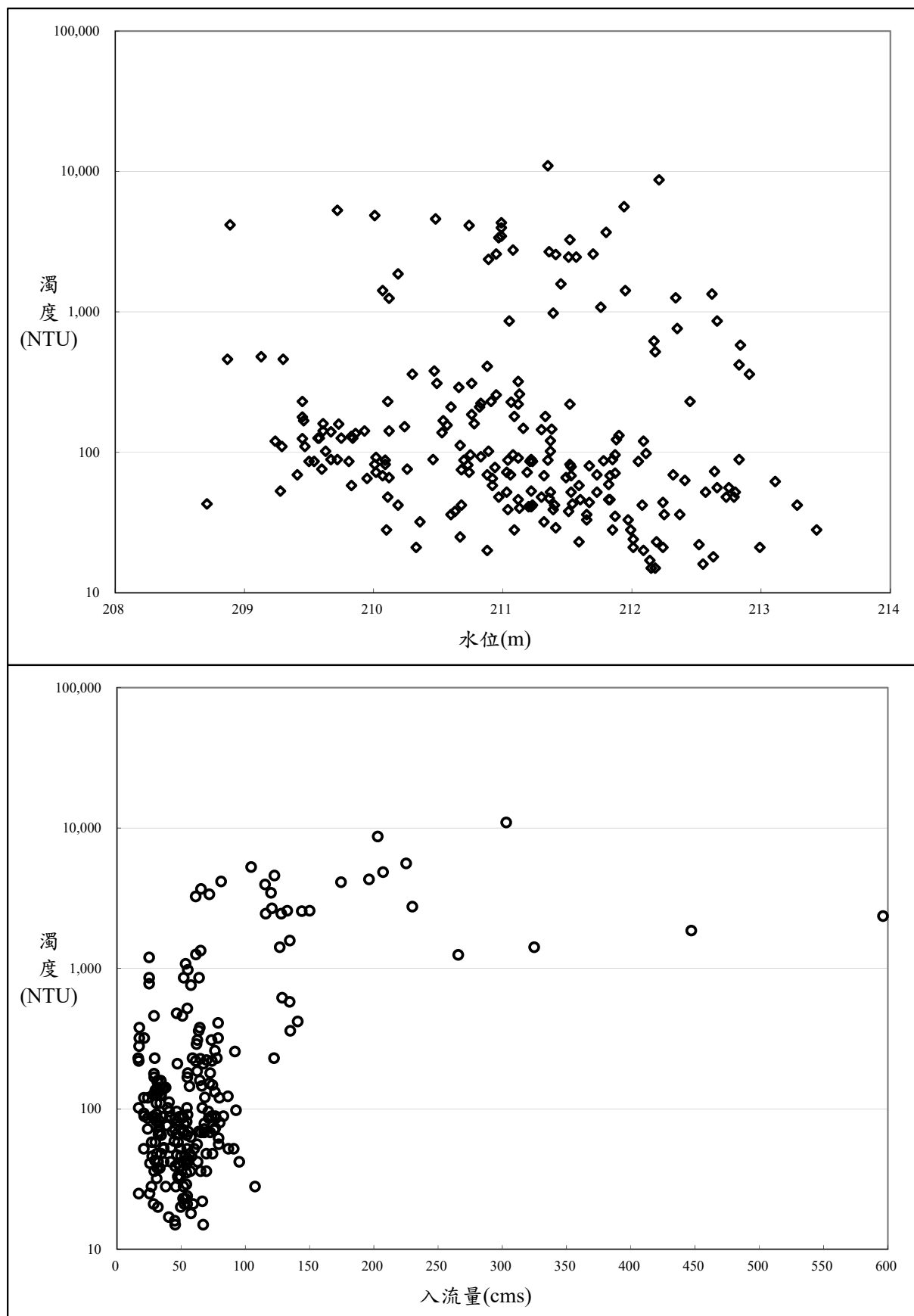


圖 4-9 堰頂橋測站濁度-水位-入流量關係

60~6,890(mg/L)，均不符乙類水體水質標準($\leq 25\text{mg/L}$)，本年度集鹿大橋至南岸沉砂池溢流堰平均泥砂沉降率約 57%。圖 4-7 顯示集集堰操作水位於 EL.211m 以上，濃度較明顯之沉降效果。惟仍與當時運轉操作模式有關，如遇颱洪或排砂操作時，其相關性則較低。

2. 泥砂濁度分析

為了解集集堰水位及入流量與濁度之關係，繪製圖 4-8~4-9，結果顯示本年度濁度變化與集集堰之入流量呈現較大關聯。因本年度降雨及逕流量減少，而上游土壤因沖蝕作用而順勢入溪累積沉澱，部分之礦物質或有機質導致水體中濁度的增加，另中下游之鄉鎮廢水或工業廢水流入，亦均無可避免地會增加河川之濁度，此外本計畫之總磷測值偏高，造成水庫優養化。以上原因皆引起水中濁度升高。

3. 濁度遞降

本計畫於防汛期間約每 4 小時以手持式濁度計進行量測庫區原水體濁度，為評估集集堰濁度遞降速度，茲予上游集鹿大橋及庫區堰頂橋兩測站本年度 8 月份防汛期間之濁度與入流量變化繪如圖 4-10 所示。

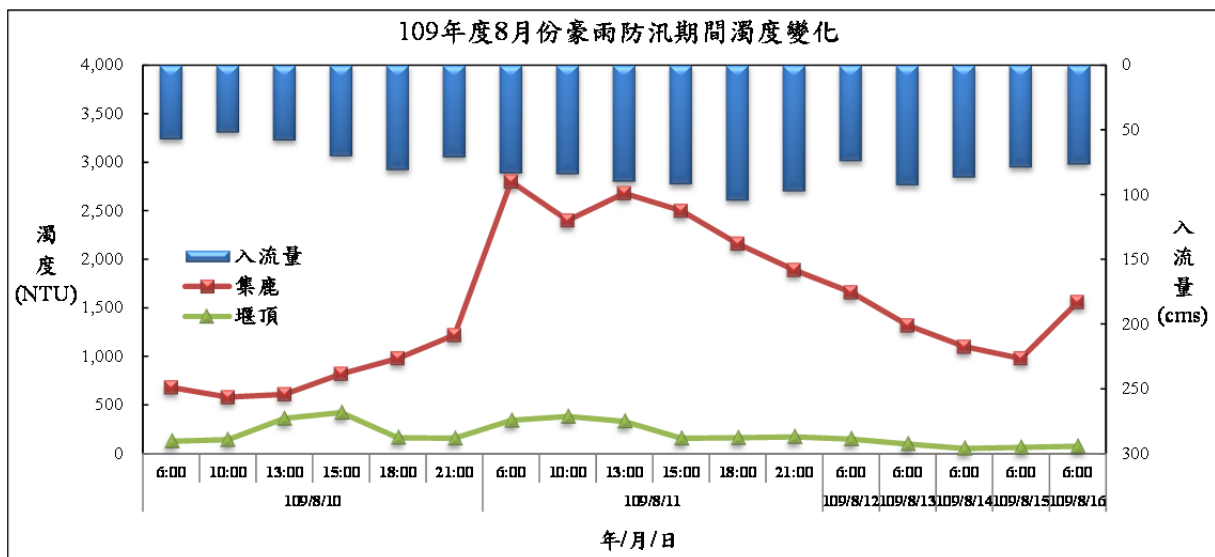


圖 4-10 本年度集集堰防汛期濁度變化情形

由圖中顯示 8 月份豪雨(109.08.10~109.08.11)來襲，集鹿大橋測站濁度變化，最高濁度發生於 109.08.11 上午 06:00 之 2,800NTU，沉速隨時間增加而變慢，至 109.08.12 濁度沉降至 1,600NTU，期間約歷時 24 小時；堰頂橋測站最高濁度則發生於 109.08.10 下午 15:00 之 420NTU，約歷時 39 小時後濁度降至 148NTU。

(三) 集集堰操作對濁水溪水質之影響

欲了解集集堰操作對濁水溪水質之影響，可由集鹿大橋、新清瑞橋上游 100 公尺、林尾橋上游 100 公尺、堰頂橋、名竹大橋及彰雲大橋等測站之監測資料判斷，結果說明如下：

1. 監測結果顯示，各測站水體依據環保署河川污染分類指標評估(未含懸浮固體測項)，呈現未(稍)受污染。
2. 本年度監測結果顯示(圖 3-2 及圖 4-3)，濁水溪未進入堰頂橋測站懸浮值即已超出乙類水體水質標準，而經集集堰操作後，至南岸沉砂池溢流堰測值下降，可知已發揮該沉降功效。
3. 其他相關測項大腸桿菌群及氨氮曾不符乙類水體標準，於集集堰上游測站(林尾橋上游 100 公尺)及下游測站彰雲大橋等，研判其主要為上游之生活及畜禽廢污等堆積物影響。
4. 本年度總磷測項於各測站之測值均曾不符乙類水體水質標準($\leq 0.05\text{mg/L}$)，最高值發生於名竹大橋測站(109/9/15 測值 0.243mg/L)。研判可能為河川逕流量減少而沿岸之農作灌溉排水及洗砂廠排水等累積物，順勢沖流而下所致。
5. 本年度原水放射性物質 α 射線、 β 射線檢測值分別低於飲用水限值 $550(\text{Bq/m}^3)$ 、 $1,800(\text{Bq/m}^3)$ ，另 γ 射線經能譜分析後未檢測出放射性核種。

(四) 清淤作業對庫區水質之影響

1. 依「108~109 年度集集攔河堰蓄水範圍清淤計畫書」，本年度集集堰清淤工程時程為民國 109 年 1 月至民國 109 年 6 月，清淤範圍(如圖 4-11 所示)自集鹿大橋下游約 200 公尺起，至攔河堰上游約 200 公尺，清淤寬度平均約 1,000 公尺，清淤高程以現有淤積表層以

下 2~3 公尺之淤積土石為原則，即可保留蓄水區上游部份逕流所挾帶泥砂淤積之空間，減緩攔河堰前庭淤積之壓力。開挖之土方多為乾土石而直接運送，其開挖工區範圍離庫區行水區約 100 公尺以上，不致影響庫區水質。

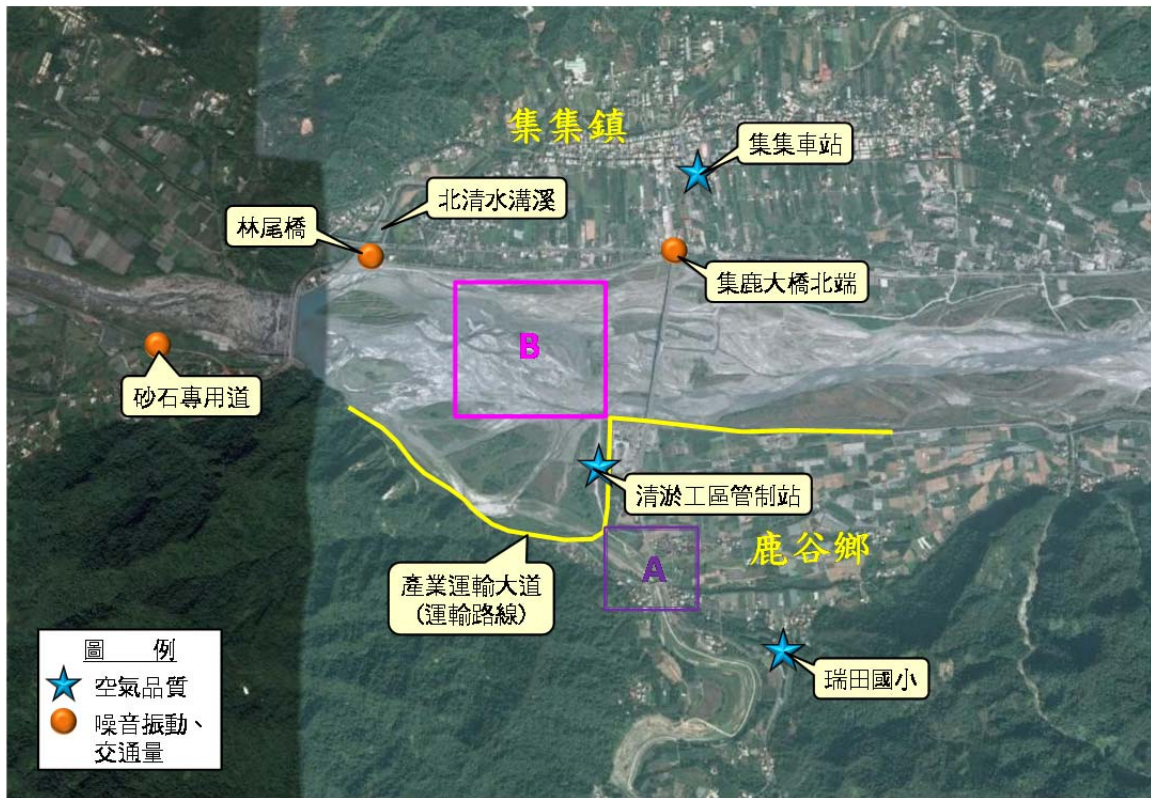
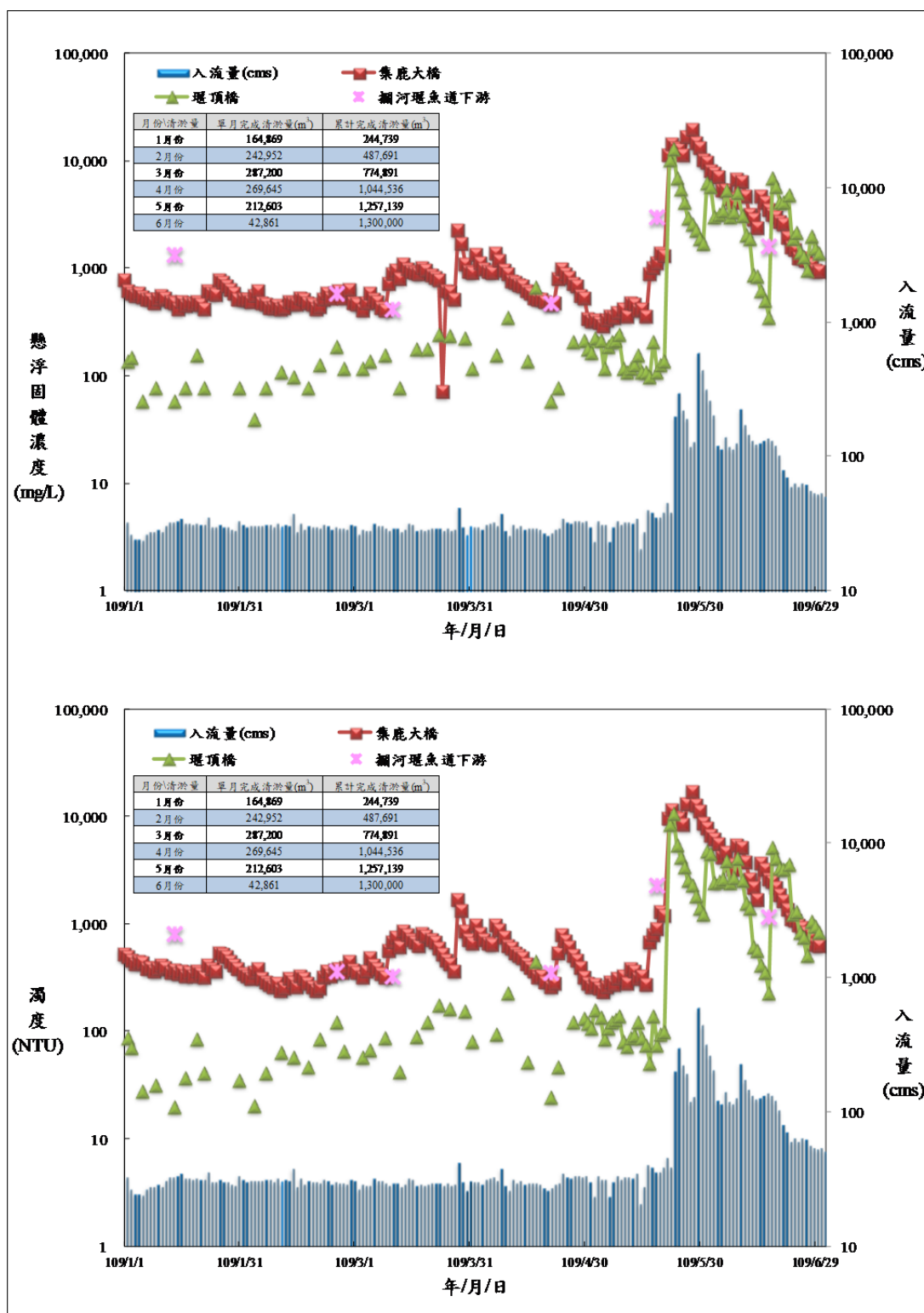


圖 4-11 清淤作業範圍示意圖

2. 本年度清淤作業於民國 109 年 1 月 2 日至 6 月 12 日止，其清淤量約 130 萬立方公尺。比對本年度水質監測與清淤作業相符時間為 1 月 14 日、2 月 25 日、3 月 17 日、4 月 21 日、5 月 19 日及 6 月 17 日，經查 1 月 14 日清淤量 $11,165\text{m}^3$ (累計 $177,155\text{m}^3$)，入流量為 34.04cms ；2 月 25 日清淤量 $7,693\text{m}^3$ (累計 $450,309\text{m}^3$)，入流量為 29.74cms ；3 月 17 日清淤量 $9,202\text{m}^3$ (累計 $634,691\text{m}^3$)，入流量為 29.52cms ；4 月 21 日清淤量 $13,030\text{m}^3$ (累計 $955,172\text{m}^3$)，入流量為 29.32cms ；5 月 19 日清淤量 $7,023\text{m}^3$ (累計 $1,181,132\text{m}^3$)，入流量為 38.98cms ；6 月 17 日清淤作業已結束，入流量為 122.30cms ，均未有大量流量影響工區。依上述情形所影響時間應為集鹿大橋及堰頂橋等測站 1~5 月測值，惟各測項以懸浮固體及濁度較具代表性，由

圖 4-12 可知庫區蓄水稀釋沉降作用及清淤工程與行水區保持一段距離而未有直接影響庫區水質。



註：109/4/9、109/5/28及109/6/18等日管理中心進行排砂作業。

圖 4-12 本年度清淤作業期間懸浮固體與濁度變化

三、清淤作業期間環境監測

本年度於清淤作業期間環境監測項目為空氣品質、噪音振動及交通量等，茲予結果說明如后：

(一) 空氣品質

空氣品質監測分別於瑞田國小及集集車站等測站，進行 1~5 及 9~12 月份之每月 1 次，每次連續 24 小時監測。本年度以 4 月份臭氧最大 8 小時平均值分別於瑞田國小及集集車站及 10 月份臭氧最大 8 小時平均值於集集車站等測站，曾不符空氣品質標準($\leq 0.06\text{ppm}$)；此外，清淤工區管制站之細懸浮微粒 $\text{PM}_{2.5}$ 之 2 月份測值($49\mu\text{g}/\text{m}^3$)，曾不符空氣品質標準($\leq 35\mu\text{g}/\text{m}^3$)，其餘測項均符合各項空氣品質標準。

(二) 噪音振動

環境噪音係於砂石專用道、林尾橋及集鹿大橋北端等 3 測站，進行 1~5 及 9~12 月份之每月 1 次，且每次連續 24 小時監測。本年度因砂石車輛出入頻繁，致砂石車專用道日間時段於 1、3、5 月份等測值微幅超出標準，其餘測站測值均符合各時段環境音量標準；另振動測站位置同噪音測站，本年度各測站之日、夜間時段測值，均符合日本振動規則第二種區域標準。

(三) 交通量

交通量監測係於砂石專用道、林尾橋及集鹿大橋北端等 3 測站，進行 1~5 及 9~12 月份每月 1 次，且每次連續 24 小時監測，本年度成果分述如下：

1. 砂石車專用道測站於清淤工程中之服務水準均維持於 A~B 級。
2. 林尾橋測站監測結果顯示服務水準均維持於 A 級。
3. 集鹿大橋北端測站顯示服務水準均維持於 A 級。

四、水域生態

本年度於水域生態 4 項生物調查結果如表 3-9~3-13 及圖 3-8~3-9 所示，另外來種-何氏棘鮑食性分析等監測結果說明如后：

1. 濁水溪含砂量高，光線難以穿透，浮游藻類生長受到限制，本年度採集 3 門 8 目 10 科 21 屬 2,132,500 個細胞數/升，以彰雲大橋測站所調查紀錄之浮游植物物種 2 門 7 目 11 科 11 屬，其個體總數 830,000 個細胞數/升為最多，約佔整體 38.9%。整體而言各測站大多以菱形藻屬(*Nitzschia* sp.)為主要優勢種。
2. 本年度調查期間水生昆蟲採集 7 目 20 科 3,774 個體，主要以四節蜉蝣科為優勢物種。各測站以彰雲大橋測站個體總數最多，調查 7 目 20 科 2,082 隻個體，約佔整體 55.2%。水生昆蟲分佈與水質有很大的關聯性，濁水溪因含泥砂量高，藻類含量不高，另魚道入口及攔河堰魚道下游測站因攔河堰調節性放水或排砂作業影響，造成測站環境不穩定，進而影響水生昆蟲之分佈。
3. 本年度底棲生物調查紀錄 2 科 4 種 179 隻個體，魚道入口測站數量為多。另蟹類及螺貝類均未發現任何物種。
4. 本年度調查結果顯示，魚類生物紀錄 4 目 10 科 26 種 1,784 尾個體。各測站以魚道入口測站生物較為豐富，發現 3 目 6 科 17 種 980 尾個體數，約佔整體 55%。整體而言，以游泳性之粗首馬口鱲為優勢種。
5. 何氏棘鰍為台灣特有種魚類，主要分布於南部及東部溪流，近年陸續於濁水溪及清水溪各測站發現蹤跡，進而影響西部溪流之原生種生物。其食性多樣，無單一食性的情形，屬於雜食類，研究團隊於野外調查時解剖魚體，取出其內含物回實驗室鏡檢。其食性多樣，無單一食性的情形，屬於雜食類，其胃內含物，陸續已發現魚頭、魚鰭、魚刺、魚眼睛、細微魚骨(高身小鰾魷、陳氏鰵蛇及鰕虎科等)及魚鱗粉所包裹之組織、蝦類甲殼碎屑、水生昆蟲(多為石蠶類或搖蚊科)、絲藻類纖維、寄生蟲及石粒等，甚至於部分何氏棘鰍個體發現卵巢已成熟，可自行於該棲地繁殖後代。捕食之種類組成與當地的物種較有關係，且確實對當地原生物種帶來威脅。
6. 本計畫屬濁水溪河段，於各測站依其生物物種保育等級歸隸特性之統計如表 4-2，以了解本區域生物資源情形。本年度採集紀錄 4 目 10 科 27 種 2,544 尾魚類生物及 1 目 2 科 4 種 210 隻底棲生物。多

表 4-2 本年度生物物種保育等級採集紀錄成果

目名	科名	物種學名	特有類別	保育等級	集鹿大橋	集集堰魚道	集集堰魚道入口	集集堰魚道下游	名竹大橋	彰雲大橋
鯉目 Cypriniformes	鯉科 Cyprinidae	粗首馬口鱮 <i>Zacco pachycephalus</i>	◎		23	521	587	330	40	5
		台灣馬口魚 <i>Candidia barbata</i>	◎				1	2		
		臺灣白甲魚 <i>Onychostoma barbatulum</i>	◎			1	3	1	1	
		高身白甲魚 <i>Onychostoma alticorpus</i>	△				13	1	2	18
		陳氏鰕鮒 <i>Gobiobotia cheni</i>	◎		5	28	30	41	4	3
		台灣石鱮 <i>Acrossocheilus paradoxus</i>	◎			8	23	0	7	22
		高身小鰮鮒 <i>Microphysogobio alticorpus</i>	◎		8	6	154	38		
		鯽魚 <i>Carassius auratus</i>	-		5	105	94	8	17	0
		鯉 <i>Cyprinus carpio</i>	-			1	2	1	9	1
		鯿條 <i>Hemiculter leuciscus</i>	-			1				
		羅漢魚 <i>Pseudorasbora parva</i>	-					1		
		何氏棘鰍 <i>Spinibarbus hollandi</i>	◎(△)		3	3	4	2	37	33
	爬鮡科 Balitoridae	埔里中華爬岩鮡 <i>Sinogastromyzon puliensis</i>	◎			35	2	7	1	43
鯰目 Siluriformes		台灣間爬岩鮡 <i>Hemimyzon formosanum</i>	◎	III	2	21	3	6	2	4
	鱮科 Bagridae	短臂擬鱮 <i>Pseudobagrus brevianalis taiwanensis</i>	◎			1			3	2
	鯰科 Siluridae	鯰 <i>Parasilurus asotus</i>	-				1	1	1	
		鬍子鯰 <i>Clarias fuscus</i>	△						3	
鱸形目 Perciformes	棘甲鯰科 Loricariidae	琵琶鼠 <i>Hypostomus plecostomus</i>	△						2	
	鰕虎魚科 Gobiidae	極樂吻鰕虎魚 <i>Rhinogobius giurinus</i>	◎		2	1		1		
		明潭吻鰕虎魚 <i>Rhinogobius candidianus</i>	◎		2		7	5	5	3
		斑帶吻鰕虎魚 <i>Rhinogobius maculafasciatus</i>	◎		7	1	22	4	1	5
	慈鯛科 Cichlidae	雜交種吳郭魚 <i>Oreochromis</i> sp.	△		1	27	33	11	5	
	鱧科 Channidae	泰國鱧 <i>Channa guchua</i>	△					1	4	
	雙邊魚科 Ambassidae	暹羅副雙邊魚 <i>Parambassis siamensis</i>	△				1			
鰻鱺目 Anguilliformes	鰻鱺科 Anguillidae	白鰻 <i>Anguilla japonica</i>	-							2
十足目 Decapoda	長臂蝦科 Palaemonidae	台灣沼蝦 <i>Macrobrachium formosense</i>	-				1		4	15
		大和沼蝦 <i>Macrobrachium japonicum</i>	-			31	49	17	15	41
		粗糙沼蝦 <i>Macrobrachium asperulum</i>	-		14		8	4	3	3
	匙指蝦科 Atyidae	多齒新米蝦 <i>Neocaridina denticulata</i>	-		1		2	1	1	
5目	12科	29種	29種	1種	12種	16種	21種	21種	22種	15種

註：1. “◎” 表示此物種為台灣特有种；“-” 表示此物種其他國家亦有分布；“△” 表示此物種為外來種。

2. “何氏棘鰍” 此物種為台灣特有种魚類，主要分布於南部及東部溪流，而於濁水溪及清水溪各測站發現其蹤跡則為外來種。

數生物為台灣特有種。另近年陸續於濁水溪發現外來種-何氏棘鮒，本年度調查捕獲 82 尾個體，約佔整體 3.2%，多發現於名竹大橋及彰雲大橋測站，嚴重影響濁水溪流域之其他原生種生物。

五、集集堰魚道

本年度魚道內部生態監測調查紀錄發現 15 種 760 尾魚類生物及 1 種 31 尾底棲蝦類(如圖 4-13)，以泳性魚類(粗首馬口鱲)為魚道內部優勢種，其餘如陳氏鰍鮓、台灣石鱚、高身小鰾鮓、鯽魚、台灣白甲魚、埔里中華爬岩鰍、台灣間爬岩鰍、何氏棘鮒、雜交種吳郭魚、大和沼蝦，由於 109 年度消能工的完成，魚道入口下方變成大片靜水域，因此可看到魚種及比例的組成漸漸往靜水域魚種的方向改變，有較多鯽魚及雜交種吳郭魚的出現。

集集攔河堰魚道發揮其功能性，不同棲息環境之魚種皆可利用本魚道來進行洄游之習性，提供多種魚類進行上溯。因降雨或排砂作業、歲修維護工事或魚道入口處外圍淤砂等因素，影響生物廊道暢通性及生物上溯能力，魚道內部生物總數並無顯著提升。

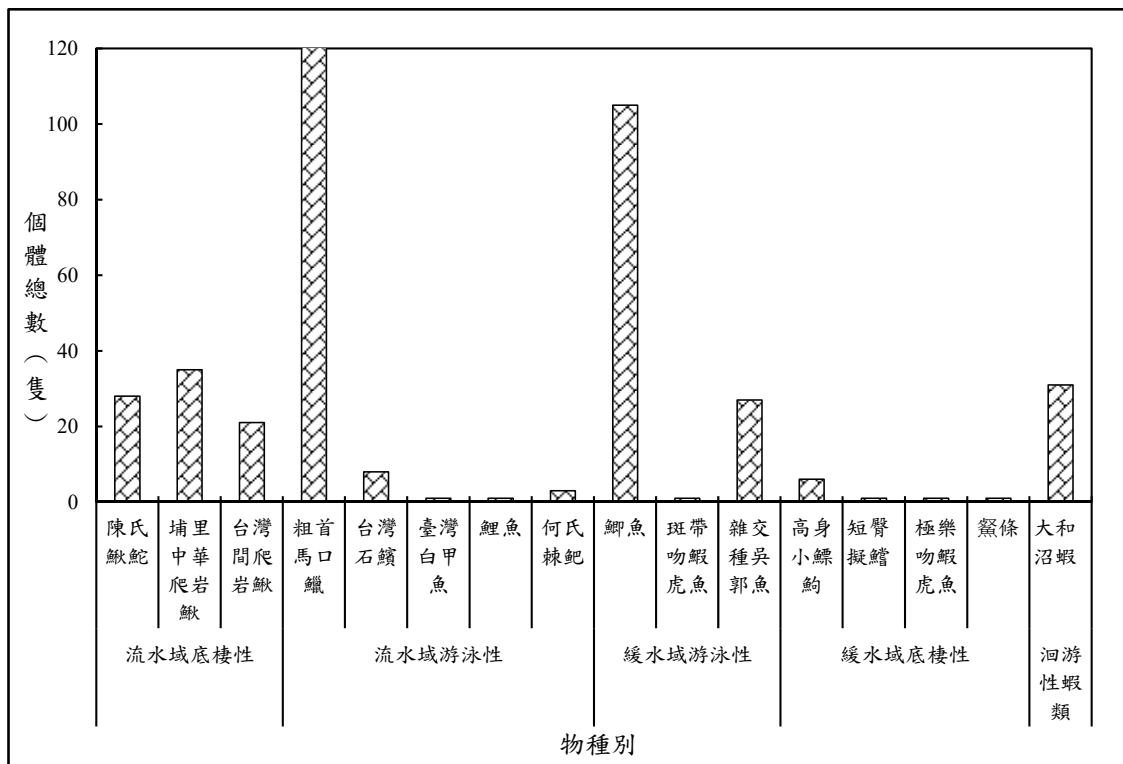


圖 4-13 本年度集集攔河堰魚道生物組成分布

4.2 與歷年調查成果比較分析

一、流量

本年度 1~12 月份名竹大橋流量量測介於 0.5~9.7cms，而依「集集攔河堰運轉綜合月報表」結果分析，當時集集堰放流量於枯水期(1~4 及 11~12 月份)為 3.1~25.0cms；豐水期(5~10 月份)放流量為 3.2~375.9cms，均符合集集堰 3.0cms 生態基流量。自民國 94 年初集集堰之生態基流量提高以 3.0cms 排放，另依「集集攔河堰運轉綜合月報表」得知集集堰放水量均滿足該生態基流量，而名竹大橋歷年測值於 96 年度 4~5 月、97 年度 3 月份、100 年度 5 月份、104 年度 4~5 月份、106 年度 2、4 月份、108 年度 3 月份及本年度 3~4 月份等量測結果較低於生態基流量，其餘測值均略大於生態基流量，彙整名竹大橋歷年流量監測成果詳圖 4-14。

二、水質與濃濁度

本計畫參考環保署測站及「集集共同引水工程計畫施工期間環境監測作業」第一、二階段報告相關測站，以施工前、中及營運各階段比較變化趨勢差異，惟因施工前及施工中之測站與營運階段之測站未一致，故選擇較接近之測站進行比較，其數值以歷年監測成果平均後比較之，詳圖 4-15，各測站說明如后：

(一) 集鹿大橋測站

1. 本年度 pH 及溶氧測值與歷年成果相近，且均符合乙類水體水質標準。
2. 生化需氧量測值曾於施工前階段(民國 82~84 年)及施工中階段(民國 85~86、89~90 年)不符乙類水體水質標準($\leq 2\text{mg/L}$)，營運階段各年度均符合標準，顯示近年集鹿大橋上游水質已漸趨改善。
3. 懸浮固體測值歷年及本年度監測成果均不符乙類水體水質標準。
4. 氨氮測值曾於施工前階段(民國 83~84 年)及施工中階段(民國 89 年)不符乙類水體水質標準($\leq 0.3\text{mg/L}$)，而營運階段各年度均符合標準。

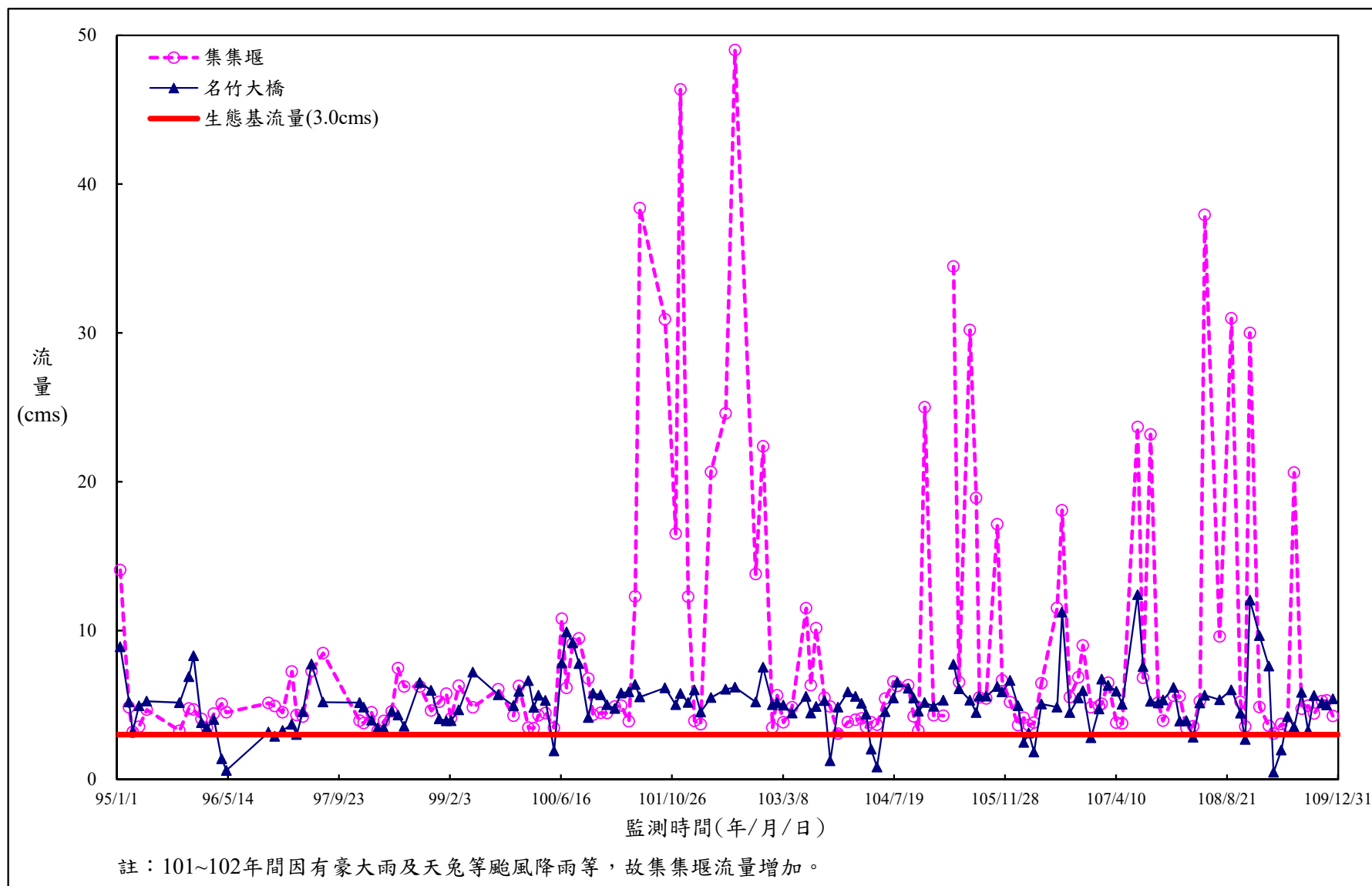


圖 4-14 歷年集集堰放流量與名竹大橋測站實測流量變化

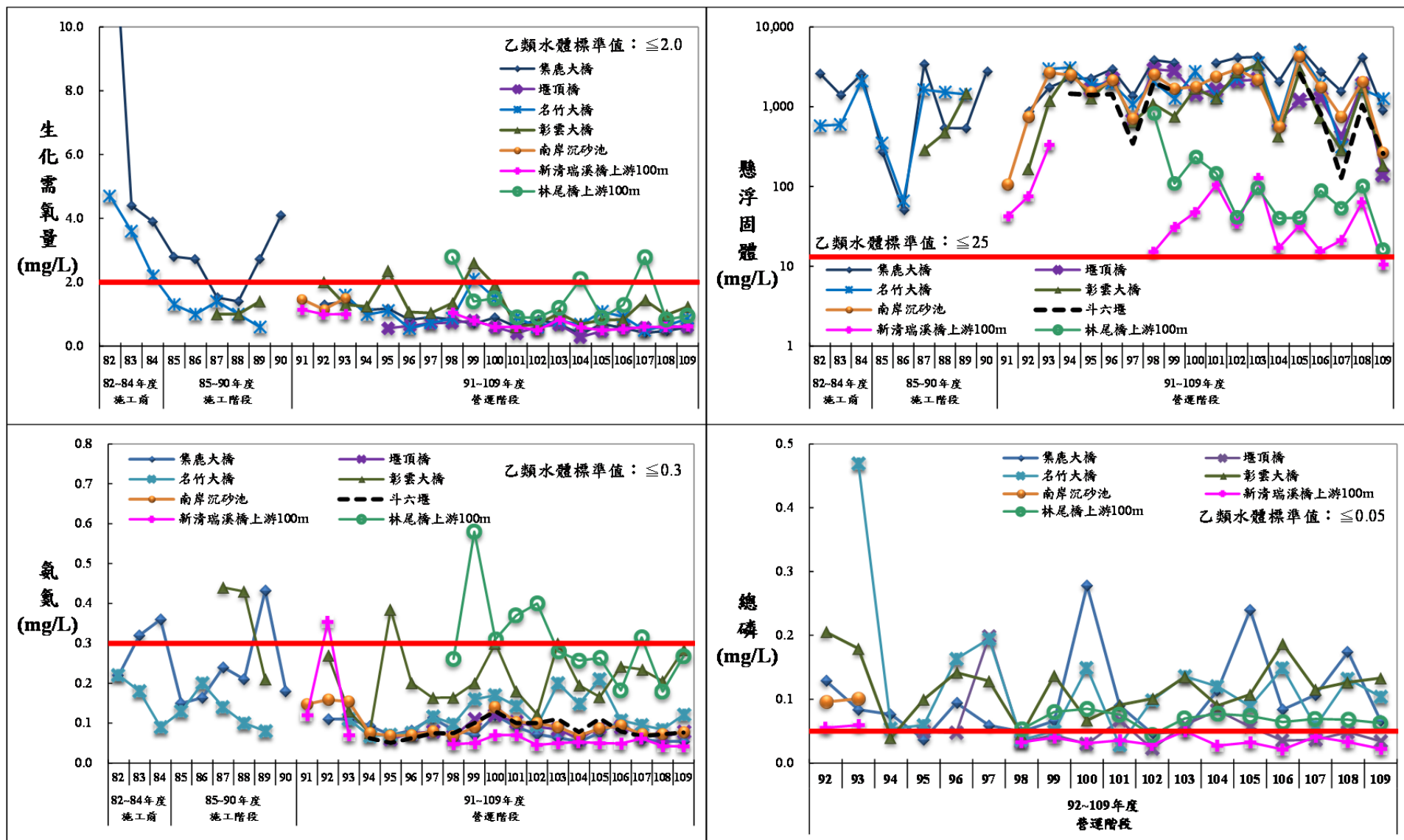


圖 4-15 歷年水質變化趨勢圖

5. 總磷測項於營運階段僅民國 95、98、102 及 103 年之測值符合乙類水體水質標準($\leq 0.05\text{mg/L}$)，其餘年度之測值均不符乙類水體水質標準。
6. 濁度測項歷年及本年度測值均超出乙類水體水質標準($\leq 25\text{NTU}$)。
7. 依河川污染分類指標(未含懸浮固體)，集鹿大橋測站僅於施工前 82 年度平均水體呈中度污染，之後各年度平均水體均呈未(稍)受污染。

(二) 堰頂橋測站

1. 本年度之 pH、溶氧、生化需氧量及氨氮等測項測值與歷年成果相近，且均符合乙類水體水質標準。
2. 本年度懸浮固體與歷年測值均不符乙類水體水質標準($\leq 25\text{mg/L}$)。
3. 總磷測項於營運階段民國 97、101、103~105 年之測值不符合乙類水體水質標準($\leq 0.05\text{mg/L}$)，其餘年度之測值均符合乙類水體水質標準。
4. 濁度測項歷年及本年度測值均超出乙類水體水質標準($\leq 25\text{NTU}$)。
5. 依河川污染分類指標(未含懸浮固體)，堰頂橋測站各年度平均水體均呈未(稍)受污染。

(三) 名竹大橋測站

1. 本年度之 pH、溶氧及氨氮等測值與歷年測值相近，且均符合乙類水體水質標準。
2. 生化需氧量曾於施工前階段(民國 82~84 年)及營運階段(民國 99 年)不符乙類水體水質標準($\leq 2\text{mg/L}$)，其餘年度均符合標準。
3. 懸浮固體歷年及本年度均不符乙類水體水質標準($\leq 25\text{mg/L}$)，以 105 年度之平均測值($4,785\text{mg/L}$)較高。
4. 總磷測項於營運階段僅民國 98 及 101 年之測值符合乙類水體水質標準($\leq 0.05\text{mg/L}$)，其餘年度之測值均不符乙類水體水質標準。
5. 歷年濁度為 6~19,000NTU，而自 94 年度起則未有此測項。
6. 依河川污染分類指標(未含懸浮固體)，名竹大橋測站各年度平均水體均呈未受(稍)受污染。

(四) 彰雲大橋測站

1. 本年度 pH 值及溶氧與歷年測值相近，均符合乙類水體水質標準。
2. 生化需氧量除營運階段之 95、99 年度測值不符乙類水體水質標準 ($\leq 2\text{mg/L}$)，其餘年度均符合標準且差異不大。
3. 本年度與歷年懸浮固體測值均不符乙類水體水質標準 ($\leq 25\text{mg/L}$)，以 103 年度之平均測值($3,371\text{mg/L}$)較高。
4. 民國 87~89 及 92 年因測值取自清水溪口站，位置雖離彰雲大橋不遠，惟平均測值卻有明顯不同之變化，如溶氧及懸浮固體等測值，清水溪口站即較彰雲大橋測站為良好，氨氮平均測值卻較差，主要原因為清水溪水質原較濁水溪清澈，懸浮固體平均測值較低，惟沿岸城鎮人口稠密，故氨氮測值較高，其氨氮於施工階段(民國 87~88 年)及營運階段(民國 95 年)呈現不符乙類水體水質標準 ($\leq 0.3\text{mg/L}$)情形，而近年平均測值皆符合該標準。
5. 總磷測項於營運階段僅民國 94 及 98 年之測值符合乙類水體水質標準 ($\leq 0.05\text{mg/L}$)，其餘年度之測值均不符乙類水體水質標準。
6. 歷年濁度為 8~4,000NTU，而自 94 年度起則未有此測項。
7. 依河川污染分類指標(未含懸浮固體)，彰雲大橋測站各年度平均水體均呈未受(稍)受污染。

(五) 南岸沉砂池測站

1. 歷年及本年度之懸浮固體均不符乙類水體水質標準 ($\leq 25\text{mg/L}$)。
2. 本年度氨氮與歷年測值相近，均符合乙類水體水質標準 ($\leq 0.3\text{mg/L}$)。
3. 歷年濁度為 9~20,800NTU，而本年度濁度為 66~580NTU。
4. 依河川污染分類指標(未含懸浮固體)，南岸沉砂池測站於營運階段 91~93 年度平均水體均呈未受(稍)受污染。

(六) 斗六堰測站

1. 歷年及本年度之懸浮固體均不符乙類水體水質標準 ($\leq 25\text{mg/L}$)。
2. 本年度氨氮與歷年測值相近，均符合乙類水體水質標準 ($\leq 0.3\text{mg/L}$)。
3. 水質硬度測項自 100 年度開始監測，其歷年硬度為 132~459

mgCaCO₃/L，而本年度測值為 203～322mgCaCO₃/L，僅 5 月份測值超出飲用水水源水體標準(≤300mgCaCO₃/L)，其餘測值均符合該標準。

4. 歷年濁度為 6～75,000NTU，而本年度濁度為 7～2,600NTU。

(七) 新清瑞橋上游 100 公尺測站

1. 本年度之 pH 值、溶氧及生化需氧量與歷年測值相近，均符合乙類水體水質標準。
2. 歷年懸浮固體僅營運階段 98、104、106～107 年及本年度符合乙類水體水質標準(≤25mg/L)，其餘年度均不符乙類水體水質標準。
3. 氨氮曾於營運初期民國 92 年不符乙類水體水質標準(≤0.3mg/L)，其餘年度(含本年度)均符合該標準，顯示近年新清瑞橋水質已趨穩定。
4. 總磷測項於營運階段僅民國 92～93 年之測值不符乙類水體水質標準(≤0.05mg/L)，其餘年度之測值均符合乙類水體水質標準。
5. 依河川污染分類指標(未含懸浮固體)，新清瑞橋上游 100 公尺測站各年度平均水體均呈未受(稍)受污染。

(八) 林尾橋上游 100 公尺測站

1. 此測站為 98 年度增設之測站，本年度之 pH 值與歷年相似。
2. 溶氧測項僅於民國 100 年不符乙類水體水質標準(≥5.5mg/L)，其餘年度均符合該標準。
3. 生化需氧量僅營運階段 98、104 及 107 年度不符乙類水體水質標準(≤2mg/L)，其餘年度均符合該標準。
4. 本年度懸浮固體平均測值符合乙類水體水質標準(≤25mg/L)，而歷年懸浮固體測值均不符乙類水體水質標準，以 98 年度之平均測值(823mg/L)較高，之後年度平均測值呈現下降趨勢。
5. 氨氮以 99～102 及 107 年度之平均測值不符乙類水體水質標準(≤0.3mg/L)，研判受上游城鎮污染量增加影響。
6. 總磷測項於營運階段僅民國 102 年之測值符合乙類水體水質標準(≤0.05mg/L)，其餘年度之測值均不符乙類水體水質標準。

7. 依河川污染分類指標(未含懸浮固體)，林尾橋上游 100 公尺測站僅於 99 年度平均水體均呈輕度污染，而 98 及歷年(含本年度)平均水體均呈未受(稍)受污染。

(九) 綜合分析

彙整歷年水質監測，包含施工前後及營運階段各年度水體污染程度如圖 4-16 所示，集集堰營運後該溪段水體污染程度漸趨穩定，呈現為未(稍)受污染程度，僅 100 年度為枯水年且中部旱災，故水體污染程度為中度污染。

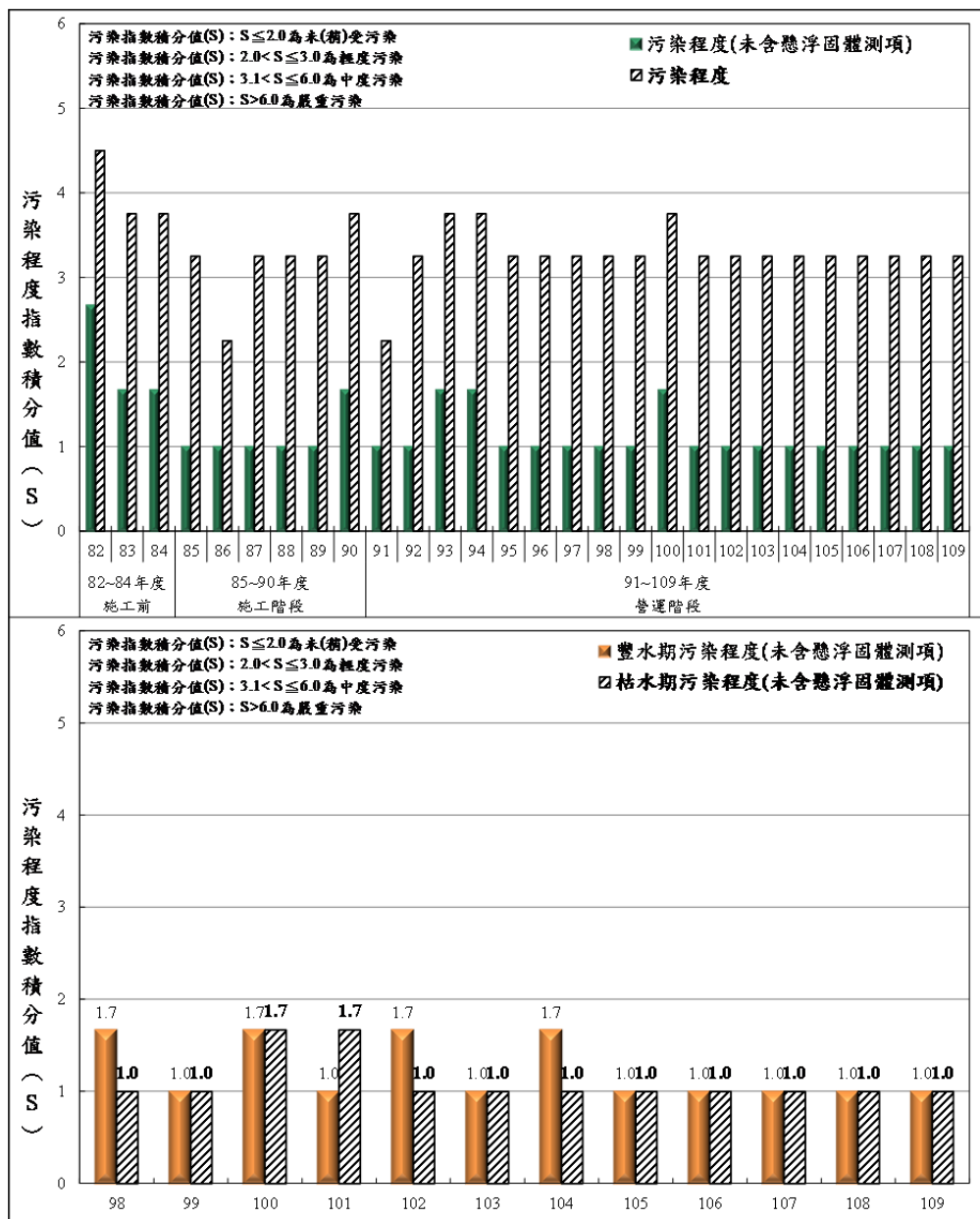


圖 4-16 歷年水體污染程度變化趨勢

彙整歷年之水質監測資料，以監測項目易不符乙類水體水質標準，作為敘述性統計，得水質基本特性如表 4-3 所示。

表 4-3 歷年水質測項敘述性統計摘要表

監測地點		項目	溶氧 (mg/L)		懸浮固體 (mg/L)		生化需氧量 (mg/L)		氨氮 (mg/L)		總磷 (mg/L)		濁度 (mg/L)		大腸桿菌群 (CFU/100ml)	
			歷年	本年度	歷年	本年度	歷年	本年度	歷年	本年度	歷年	本年度	歷年	本年度	歷年	本年度
濁水溪	集鹿大橋	平均值	6.9	7.0	2,417	898	0.9	0.6	0.13	0.05	0.09	0.07	1,624.8	660.0	5,441	11,148
		標準差	1.2	0.7	3,174	818	0.8	0.3	0.38	0.03	0.17	0.04	2,308.2	617.7	17,424	12,482
		四分差	1.5	1.2	2,145	448	0.7	0.6	0.05	0.01	0.08	0.03	1,350.0	330.0	3,965	14,575
		變異數	0.2	0.1	1	1	0.8	0.6	2.87	0.50	1.83	0.66	1.4	1.0	3	1
	堰頂橋	平均值	7.0	7.0	1,600	140	0.6	0.6	0.10	0.08	0.06	0.03	1,034.8	83.5	4,130	11,316
		標準差	1.0	0.8	2,968	87	0.4	0.4	0.22	0.05	0.15	0.01	1,912.9	56.2	9,565	11,942
		四分差	1.3	1.5	1,320	108	0.4	0.7	0.04	0.05	0.03	0.01	784.3	63.8	2,618	20,200
		變異數	0.1	0.1	2	1	0.7	0.7	2.24	0.69	2.36	0.40	1.9	0.7	2	1
	名竹大橋	平均值	6.8	6.9	2,247	1,263	0.9	0.8	0.11	0.12	0.12	0.10	1,777.4	-	2,969	-
		標準差	1.1	0.7	4,634	1,591	1.1	0.5	0.10	0.10	0.37	0.08	3,842.8	-	8,576	-
		四分差	1.4	1.0	1,644	722	0.7	1.0	0.07	0.05	0.08	0.09	690.0	-	1,370	-
		變異數	0.2	0.1	2	1	1.2	0.6	0.92	0.85	3.18	0.76	2.2	-	3	-
	彰雲大橋	平均值	6.8	6.8	1,346	181	1.5	1.2	0.21	0.28	0.12	0.13	487.0	-	4,069	-
		標準差	1.2	0.9	3,409	201	1.7	0.5	0.25	0.21	0.17	0.05	708.2	-	7,933	-
		四分差	1.5	1.3	931	195	1.0	0.5	0.21	0.29	0.12	0.08	858.5	-	3,495	-
		變異數	0.2	0.1	3	1	1.2	0.4	1.14	0.76	1.41	0.41	1.5	-	2	-
南岸聯絡渠道	南岸沉砂池	平均值	6.6	-	1,594	264	1.2	-	0.09	0.1	0.08	-	1,137.9	174	4,213.2	13,283
		標準差	1.4	-	3,098	218	1.1	-	0.07	0.04	0.14	-	2,112.2	147	7,065.2	12,032
		四分差	1.9	-	1,405	110	0.9	-	0.06	0.02	0.08	-	1,031.0	77	3,365.0	15,050
		變異數	0.2	-	2	1	1.0	-	0.8	0.5	1.82	-	1.9	1	1.7	1
	斗六堰	平均值	-	-	1,177	257	-	-	0.08	0.08	-	-	1,350.5	302.3	11,108	15,217
		標準差	-	-	2,254	432	-	-	0.05	0.06	-	-	5,712.0	710.6	40,441	14,348
		四分差	-	-	756	149	-	-	0.05	0.06	-	-	667.0	90.0	4,745	20,075
		變異數	-	-	2	2	-	-	0.61	0.75	-	-	4.2	2.5	4	1
南溝清溪水	新清瑞橋上游 100m	平均值	7.1	7.0	43	11	0.7	0.6	0.05	0.04	0.03	0.02	-	-	8,383	2,562
		標準差	1.0	0.8	138	12	0.4	0.3	0.03	0.00	0.03	0.01	-	-	37,717	3,422
		四分差	1.3	1.3	29	7	0.4	0.4	0.02	-	0.01	0.00	-	-	2,318	1,683
		變異數	0.1	0.1	3	1	0.5	0.6	0.56	0.09	0.97	0.25	-	-	5	1
北溝清溪水	林尾橋上游 100m	平均值	6.4	6.3	144	16	1.5	1.0	0.31	0.27	0.07	0.06	-	-	33,050	45,400
		標準差	1.2	1.0	538	18	1.5	0.4	0.25	0.26	0.05	0.03	-	-	72,208	119,558
		四分差	1.6	1.3	46	10	0.9	0.4	0.22	0.10	0.05	0.03	-	-	24,300	11,900
		變異數	0.2	0.2	4	1	1.0	0.4	0.80	1.01	0.74	0.43	-	-	2	3

水質溶氧方面，各測站之平均值均高於 5.5mg/L，皆符合乙類水體水質標準；懸浮固體測項歷年各測站之平均值均高於乙類水體水質標準(25mg/L)，此為本河系天然地理特性所致；另外泥砂濁度歷年數據與懸浮固體呈現一致；生化需氧量各測站之平均值皆符合乙類水體水質標準；氨氮測項以林尾橋上游 100 公尺測站平均值略為高出乙類水體水質標準，其餘測站平均值遠低於標準；總磷部份為本計畫區域中水質污染量較高的主要項目，僅南清水溝溪之新清瑞橋上游 100 公尺等測站之歷年及本年度平均值低於標準，主要為

生活廢污水及農作投藥影響；大腸桿菌群各測站之平均值皆曾超出乙類水體水質標準(5,000CFU/100ml)。

三、清淤作業期間環境監測

(一) 空氣品質

監測地點位於瑞田國小及集集車站，進行 24 小時連續監測。歷年各空氣品質測項結果以臭氧 O₃ 最大小時平均測值、臭氧 O₃ 最大 8 小時平均測值及懸浮微粒(PM₁₀)測值，不符於空氣品質標準規定之限值，其餘測項均符合空氣品質標準(圖 4-17)。其不符空氣品質標準原因為監測當時之臨近環保署-南投測站測值亦不符標準，整體環境背景值已超出標準，為區域環境惡化擴散之事件，非關本工程清淤影響。其中瑞田國小僅為來往之交通工具排放之廢氣，而集集車站以附近宮廟焚燒污染為多。

(二) 噪音振動

歷次監測地點位於砂石專用道、林尾橋及集鹿大橋北端進行 24 小時監測，歷次監測結果顯示(詳圖 4-18)，僅砂石專用道於日間時段及夜間時段超過第三類管制區內緊鄰 8 公尺(含)以上道路標準，其餘測站之時段均符合環境音量標準。中水局及集管中心皆於清淤期間加強施工及運輸車輛維修保養並預防超載等措施，噪音音量已大幅改善。

振動監測位置同噪音地點，係以日本振動規則法之第二種區域作為參考標準，監測結果(詳圖 4-19)顯示歷年各監測站各時段，均符合日本振動規則法第二種區域之管制標準，且成果差異不大。

(三) 交通量

交通量監測係於砂石專用道、林尾橋及集鹿大橋北端進行 24 小時調查，結果顯示(詳圖 4-20)歷年砂石專用道尖峰小時道路服務水準介於 A~C 級，本年度之砂石專用道道路服務水準(B 級)已較歷年服務水準佳；林尾橋之歷年及本年度尖峰小時道路服務水準為 A 級；另集鹿大橋北端測站之歷年及本年度尖峰小時道路服務水準均維持於 A 級，並無惡化情況發生。

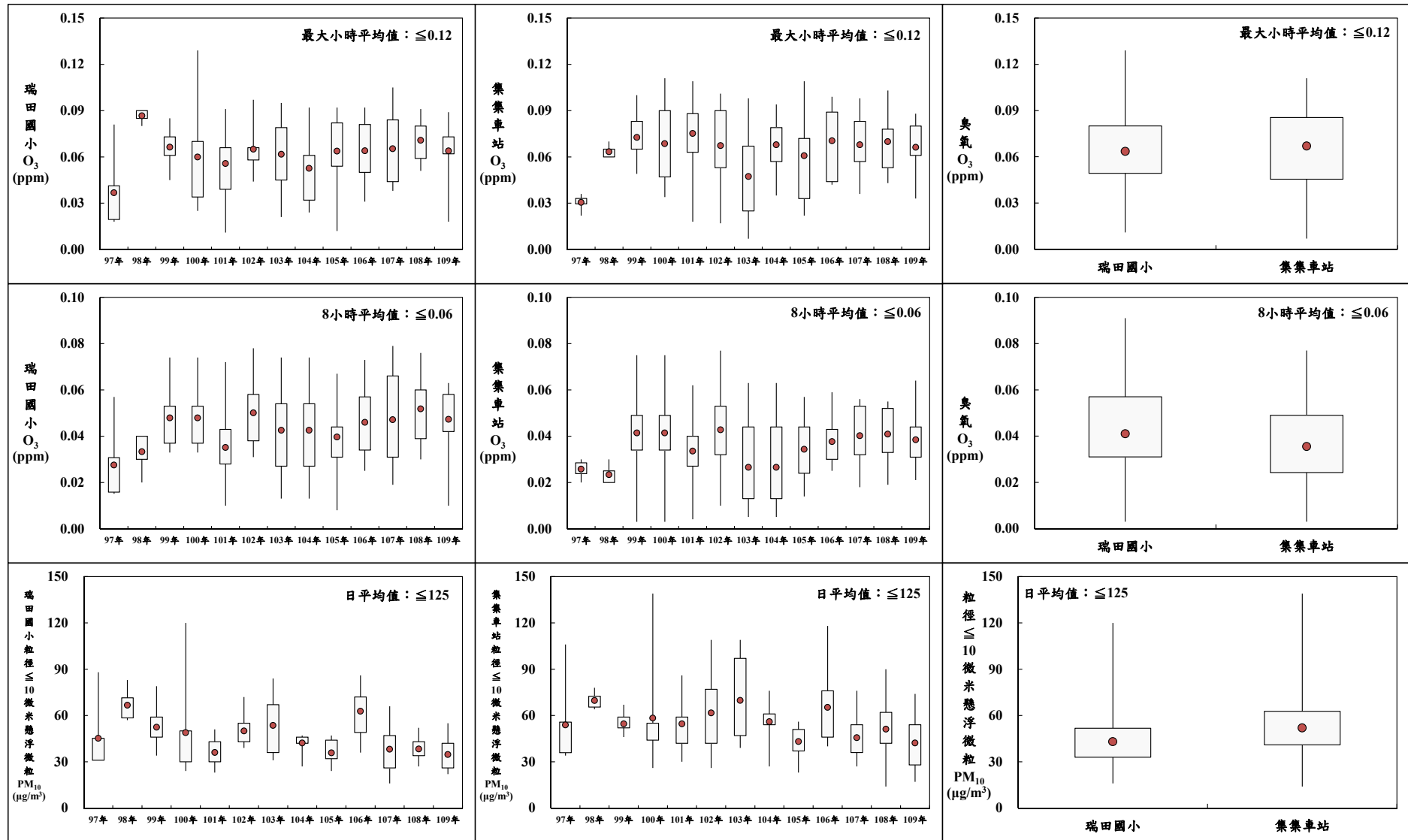


圖 4-17 歷年清淤期間各測站空氣品質測項濃度盒鬚圖

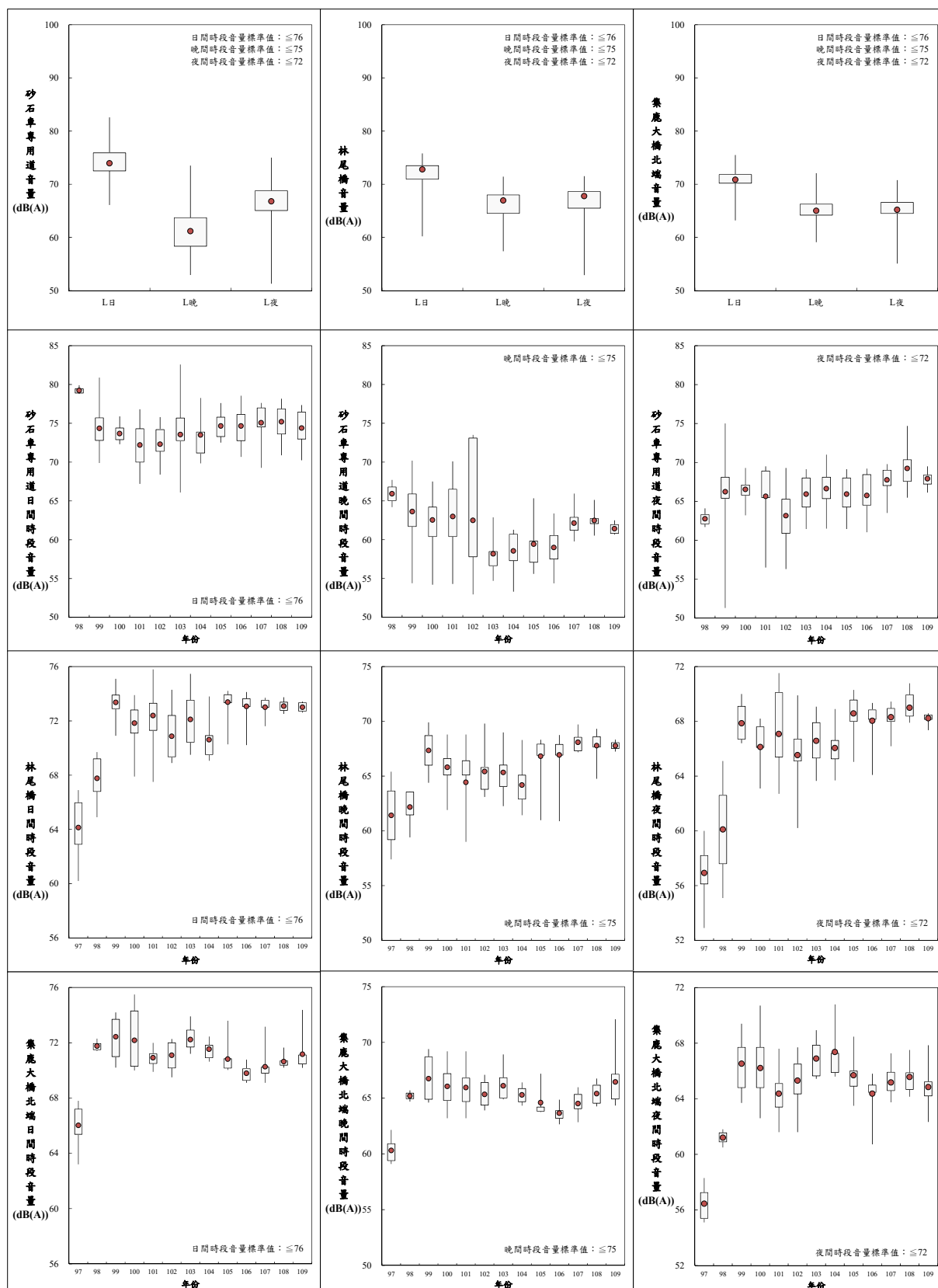


圖 4-18 歷年清淤期間各測站噪音音量盒鬚圖

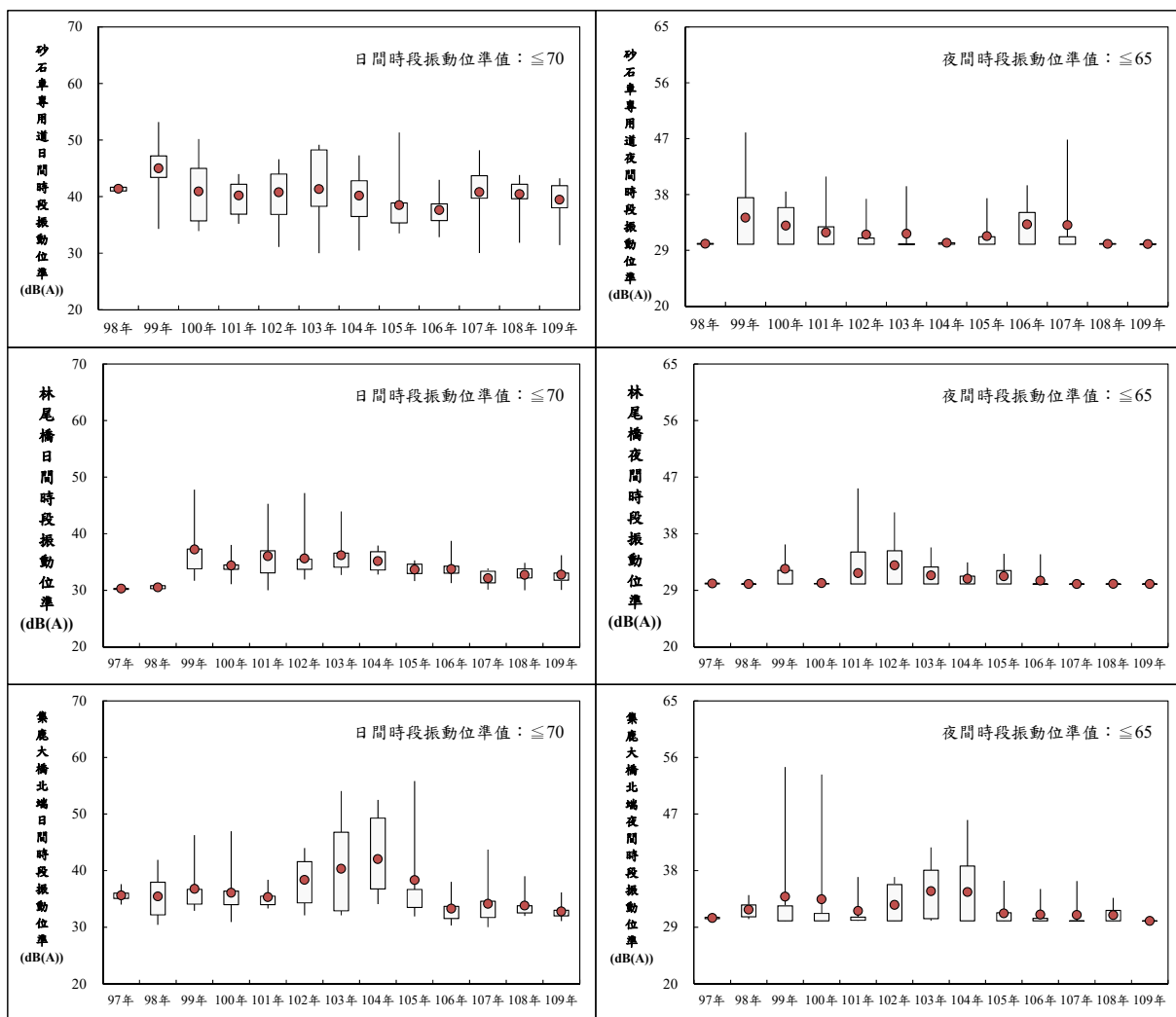


圖 4-19 歷年清淤期間各測站振動位準盒鬚圖

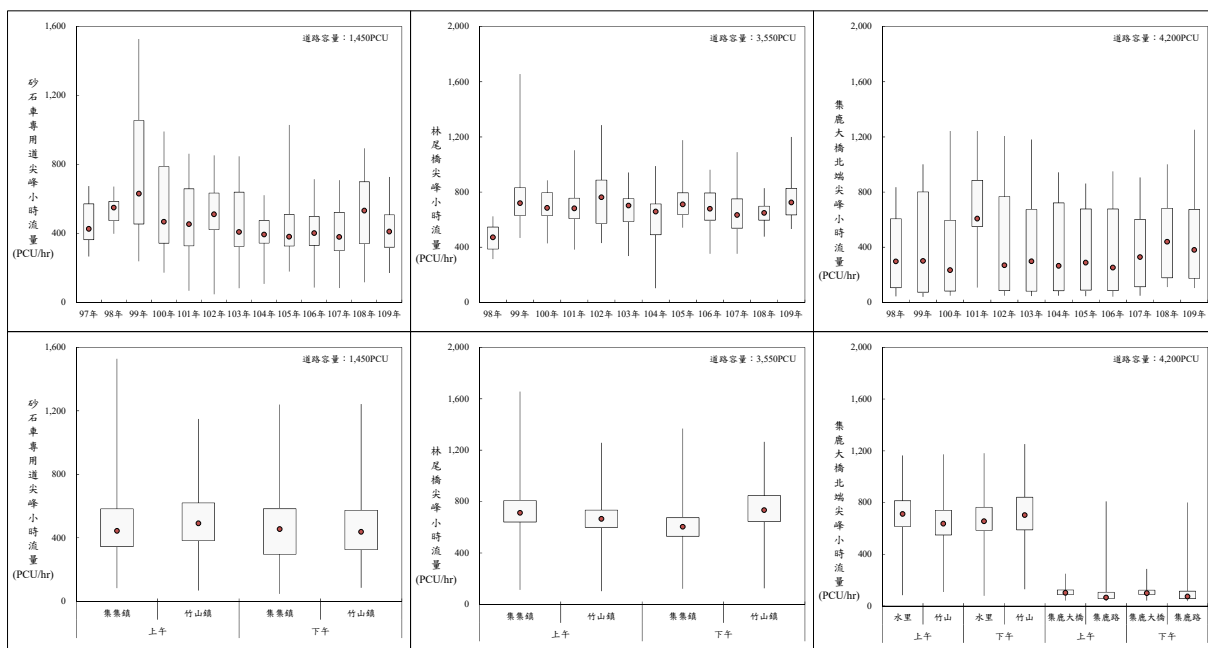


圖 4-20 歷年清淤期間各測站交通流量盒鬚圖

四、水域生態

由於浮游動物、類及螺貝類之歷年(民國 92~109 年)調查結果皆未發現任何物種，故無法進一步討論。茲予歷年之浮游植物、水生昆蟲、底棲生物及魚類生物等採集調查結果(詳圖 4-21~4-24)分述如下：

(一) 浮游植物

歷年(92~109 年度)1 月份調查結果顯示：93 年度記錄之浮游藻類種類及數量為最多。95 年度起因陸續於集鹿大橋測站進行河道工程、魚道入口與攔河堰魚道下游等測站淤砂情形、名竹大橋測站因取水道取水而斷流及彰雲大橋測站受附近洗砂廢水等之影響，使得各測站藻類族群一直受到侷限；99 年度因環境合適使得魚道入口測站藻類大量生長；101 年度記錄藻類新物種-藍藻門 *Cyanophyta* (顫藻科 *Oscillatoriaceae*)，各測站藻類細胞數量皆有成長；102 年度集鹿大橋測站於種類增加 1 種(異極藻屬 *Gomphonema* sp.)，而細胞數量則為下降，惟仍為歷年次高(32,500 個細胞數/升)。而魚道入口測站細胞數量成長約 26%，名竹大橋測站於種類增加 3 物種(小環藻屬 *Cyclotella* sp.、針杆藻屬 *Synedra* sp.及卵型藻屬 *Cocconeis* sp.)，細胞數量成長約 2%；103 年度於集鹿大橋測站未發現任何浮游植物，而彰雲大橋測站不論在種類或細胞數量皆呈現增加趨勢，其中細胞種類增加 4 種及細胞數亦大幅增加；104 年度僅集鹿大橋及彰雲大橋等測站外，其餘測站皆微幅增加；105 年度各測站皆為增加，惟增加之族群數量仍有限；106 年度名竹大橋測站因支流乾涸未能採集，而主流的水極為黑濁因而未有記錄；107 年度各測站種類以及數量與歷年同季相似，於物種類與總量上皆略為增加；108 年度 1 月份各測站種類與數量皆較 107 年度增加，惟彰雲大橋測站種類與數量上則略為減少；本年度 1 月份 1 月份之魚道入口及名竹大橋等測站數量略為減少，其餘測站之種類與數量上皆為增加，整體以菱形藻屬(*itzschia* sp.)為優勢族群。

歷年(92~109 年度)4 月份調查結果顯示：94 年度所記錄到的

浮游藻類種類及數量最少，97 年雖然種類數量較 94 年多，惟僅集中於彰雲大橋測站。98 年度所記錄到的浮游藻類種類及數量為最多；100 年度水質較為清澈，含砂量降低，光線易穿透水體，因此藻類數量增加不少；103 年度下游測站之名竹大橋及彰雲大橋等皆呈現增加趨勢，顯示這兩測站棲地穩定，擾動因子減少；104 年度各測站皆為增加，惟增加之族群數量仍有限；105 年度名竹大橋及彰雲大橋等測站藻類細胞數量皆為增加；106 年度於集鹿大橋、魚道入口等測站皆較 105 年同月份藻類細胞數有增加趨勢，以集鹿大橋測站為最多，惟名竹大橋測站藻類數量種類大幅降低；107 年度於各測站皆呈現增加趨勢，尤以集鹿大橋及魚道入口為最多；然而 18 年度較 107 年度同季藻類細胞數及物種數皆為下降趨勢；本年度 4 月份僅名竹大橋、彰雲大橋等測站則較 108 年度為上升。

歷年(92~109 年度)7 月份調查結果顯示：95 年度記錄之浮游藻類數量最少(4,000 個細胞數/升)，而 98 年度記錄之藻類數量最為豐富(311,500 個細胞數/升)。99 年度魚道入口測站受到攔河堰排砂作業影響，而名竹大橋測站因調查時溪水暴漲，因此均未有藻類族群發現，惟於此年度新增攔河堰魚道下游測站，當月份紀錄 3 屬 2,000 個細胞數/升；100 年度各測站之藻類數量皆略有增加，其中以彰雲大橋測站的數量最多；101 年度各測站皆有發現浮游植物，其中以集鹿大橋及魚道入口等測站細胞總數明顯高於歷年成果，而名竹大橋測站數量亦較 100 年度增加許多，彰雲大橋則與歷年成果差異不大；102 年度因受到蘇力颱風影響，調查紀錄數量較少，僅於攔河堰魚道下游及名竹大橋測站少數之藻類生物。

103 年度環境擾動因子不大，故各測站皆呈現成長趨勢，其中以名竹大橋測站最為明顯；104 年度各測站浮游植物較上年度數量降低，僅彰雲大橋增加 1 物種數及數量呈現小幅上升趨勢；105 年度因集鹿大橋於較清澈處採集，種類與數量上都較上年度為高，惟其餘各站因受水門排砂的影響，水色極為黑濁，並未記錄浮游植物；106 年度集鹿大橋測站因水色為混濁，因此數量減少；魚道入

口、名竹大橋、彰雲大橋等測站則數量及種類上皆較去年略微上升；107 年度集鹿大橋、魚道入口、名竹大橋、彰雲大橋等 4 測站於數量及種類上皆較 106 年為上升，其中集鹿大橋為歷年第 3 季種類與細胞數量最豐富；108 年度因集鹿大橋測站改至主流調查，主流水量極大且濁，因此浮游植物的種類與數量皆較 107 年度大幅下降。魚道入口測站之種類略為微下降，則數量下降較多。名竹大橋測站則為種類與數量皆較 107 年度有所提升。彰雲大橋測站之種類與數量則呈現略為降低；本年度集鹿大橋測站調查時，主流水量極大且水色混濁，浮游植物之種類與數量較 108 年度略微上升。魚道入口及下游等測站之種類與數量則明顯上升許多；名竹大橋測站則為略稍下降；彰雲大橋測站則微幅上升。

歷年(92~109 年度)10 月份調查結果顯示：92 年度紀錄之浮游藻類種類及數量為最多，96~99 年度於各測站僅紀錄少數浮游藻類數量，推測受氣候改變影響，僅 100 年度調查時期，因降雨較少、天氣炎熱，受到的影響較少，藻類數量可能因此得以成長，故各測站皆紀錄到較多的數量；101~102 年度之浮游植物細胞量相較下減少很多；103 年度浮游植物數量較前兩年有增加趨勢，其中物種數增加 4 種，細胞總數則增加約 7 倍，其原因為棲地環境已恢復，水質較清澈；104 年度則因河床底部淤泥嚴重，水色皆為黃濁色，透光度低，則數量為下滑趨勢；105 年度第 4 季調查時，棲地環境已恢復，水質較清澈，以肉眼可直接看到附著藻類，惟 106 年度 10 月則疑似上游排放洗砂水，水色極為黃濁，淤泥極多，種類與數量皆不多；107 年度則種類與數量大幅上升，超越 100 年度成為歷年種類與數量最豐富；108 年度 10 月疑似上游排放洗砂水，水色呈現極濁泥漿狀，則所記錄之種類與數量皆為下降；本年度由於魚道入口下方設置消能工，魚道入口附近成為類似靜水域狀態，因此浮游藻類之種類與數量皆大幅上升，成為歷年 10 月最多。其餘測站之種類數些微上升，整體數量則呈現上升狀態。

由上述資料顯示，歷年 1、4 月之種類與個體總數普遍皆呈增

加趨勢，近年來颱風為推遲現象，推測濁水溪受颱風影響，河道改變頻繁、河床變化大，且濁水溪含砂量高，藻類族群生長而受到侷限，因此藻類族群呈現較往年下降，顯示濁水溪流域可能因含砂量高的特性使光線無法完全穿透，水中可行光合作用之光線有限，進而導致浮游植物族群數量無法增加。

(二) 水生昆蟲

歷年(92~109 年度)1 月份調查結果比較顯示：各測站水生昆蟲之族群於 93~94 年度均為下降之趨勢。集鹿大橋測站於 95~96 年度間因施工讓主流心通過集鹿大橋下方，水量充沛也降低含砂量的濃度，使得族群得以成長，惟 96~97 年度間工程使得水域環境穩定度不佳，族群因而受到影響；98 年度魚道入口測站因淤砂情形改善，族群呈現回升之趨勢，而名竹大橋及彰雲大橋測站則受洗砂廢水影響水質，族群受到限制；99 年度因環境擾動較大，因此數量減少；100 年度則於集鹿大橋及彰雲大橋測站發現較多的數量；101 年度間因施工讓主流心通過集鹿大橋下方，水量充沛也降低含砂量的濃度，使得族群得以成長，惟 96~97 年度間工程使得水域環境穩定度不佳，族群因而受到影響；98 年度魚道入口測站因淤砂情形改善，族群呈現回升之趨勢，而名竹大橋及彰雲大橋測站則受洗砂廢水影響水質，族群受到限制；99 年度因環境擾動較大，因此數量減少；100 年度則於集鹿大橋及彰雲大橋測站發現較多的數量；101 年度僅集鹿大橋測站外，其餘各測站的數量皆有成長，為歷年最豐富；本年度 1 月份族群量急速下降，可能為水域棲地不穩定造成。魚道入口測站其歷年族群量不多，其原因可能為淤砂堆積，棲地不良無法生存。而彰雲大橋測站水生昆蟲數量呈現互有消長，102 年度之數量及種數較前幾年少，推估可能為水生昆蟲食物來源不足所造成的族群量下降。僅名竹大橋測站之水生昆蟲族群量呈逐漸恢復趨勢，相較前幾年於數量及種類上皆有上升之趨勢；103 年度各測站水生昆蟲族群量已有逐漸恢復；104 年度名竹大橋測站因環境較穩定、水質清澈，不論種數或數量皆為歷年最豐富，其中以彰雲大

橋測站更達歷年高峰；108 年度因淤泥增多，水量小，水流緩慢，水生昆蟲已漸漸變成靜水域之種類，採集大量之划蝽科個體，因此於種類與數量上皆大幅上升；本年度 1 月份彰雲大橋測站因水況良好、水微清澈、含砂量低，採集不少水棲昆蟲，整體種類與數量為歷年最高。

歷年(92~109 年度)4 月份調查結果顯示：集鹿大橋因連年施工，連續調查發現河道底部皆為淤泥，非水蟲適合生長環境，且水體含泥量大，棲地環境擾動大，使得族群因而受到限制。集集堰魚道下游測站之族群則受到淤砂情形而有變動；98 年度名竹大橋及彰雲大橋兩測站則因近年來之梅雨季之豐沛水量而改善水質，使得族群有回升之趨勢；99 年度魚道入口測站因淤砂，而名竹大橋測站擴建工程，因此皆未採集到任何水生昆蟲；100~101 年度因藻類有較多的成長，食物來源充足，各測站所調查到的水棲昆蟲皆大幅的增加；104 年度數量、種類達歷年最高；105 年度因主流底質淤泥多且水色混濁，造成數量及種數下滑；106 年度因接連幾個月未受下游水門放水影響，故水蟲數量大幅增加，為歷年最高；107 年度魚道入口及集集堰魚道下游測站之種類與數量皆為歷年最高；108 年度魚道入口測站採集之種類與數量皆為歷年最高，包含許多的四節蜉蝣及網石蠶，而下游之彰雲大橋測站則數量減少；本年度 4 月份調查時受水域環境影響，僅彰雲大橋測站種類與數量呈現上升。

歷年(92~109 年度)7 月份調查結果顯示：各測站水生昆蟲之族群於 93~94 年度呈現較少之勢。至 95 年度因集鹿大橋測站主流心通過集鹿大橋下方，水量充沛而降低含砂量的濃度，使得水生昆蟲族群得以成長，惟 96~97 年度施作工程使得水域環境穩定度不佳，族群因而受到影響，上升趨勢逐漸變緩；98 年魚道入口測站因淤砂情形改善，族群有回升之趨勢；99 年因適逢溪水暴漲、環境擾動較大，因此部分測站(集鹿大橋、魚道入口及名竹大橋)數量較 98 年度減少；100 年度僅攔河堰魚道下游測站未紀錄到任何水蟲，其餘測站則呈現緩步回升；101 年度因集鹿大橋測站之搖蚊科個體增加而

較歷年上升許多(266 隻個體)；102 年度因受環境擾動致各測站均數量減少，僅名竹大橋測站於種數或總數量微幅成長；103 年度以彰雲大橋測站達近年高峰，惟集鹿大橋、魚道入口等測站未發現有水生昆蟲，推估可能原因為上游河道內皆為淤泥、濁度高、水量偏小等原因，較不易水生昆蟲棲息。

104 年度因環境不佳，不利於水棲昆蟲生長，僅名竹大橋測站數量及種數有小幅增加，其餘測站則較上年度小幅下降；105 年度集鹿大橋之水生昆蟲種類與數量皆上升，其餘測站種類與數量則減少；106 年度因受到河床底質細碎、水濁且淤砂多等棲地擾變情形，採集水棲昆蟲數量銳減；本年度集鹿大橋之種類與數量皆較 106 年稍微增加；魚道入口、名竹大橋、彰雲大橋等測站於 106 年皆未採集水生昆蟲，而 107 年度皆有斬獲，因此種類與數量呈現上升；108 年度集鹿大橋測站之種類與數量皆較 107 年度略微上升。魚道入口測站則採集時間離排砂作業不久，未採集到任何水生昆蟲。名竹大橋測站改至田邊下切至主流旁的支流採集水生昆蟲，因此水生昆蟲的數量大幅提高，成為歷年最高。彰雲大橋測站之種類為持平狀，數量則較 107 年減少；本年度集鹿大橋測站由於主流水量大，水色濁褐灰，岸邊淤泥，因此水生昆蟲的種類與數量皆較 108 年度下降許多；魚道入口測站則因設置消能工，且較少進行排砂作業，因此種類與數量均大幅上升，為歷年第 3 季最高；名竹大橋測站改至主流採集水生昆蟲，因此水生昆蟲的種類與數量再度下降，與歷年結果相似；彰雲大橋測站則種類與數量皆上升許多，亦為歷年第 3 季最豐富。

歷年(92~109 年度)10 月份調查結果顯示：集集堰魚道入口測站從 95 年度迄今皆未調查到任何水生昆蟲個體，此可能與該測站的環境變化有關；名竹大橋測站 96~97 年間，數量有提升，惟 98 年度因莫拉克颱風及名竹大橋擴建工程及河床浚深等影響，致水位變動大，故 98~101 年度皆未在調查到任何水生昆蟲。102 年度名竹大橋測站族群量為歷年來最高；彰雲大橋測站在 92 年度時發現

到最多的數量，惟自 93 年族群量下滑之後，94~99 年度持續維持於低點，100 年度所紀錄到的數量較往年增加不少，然 104 年度彰雲大橋附近進行工程，原有之河道皆被挖掘，故未採集道水蟲。105 年後呈現上升趨勢。106 年度則種類與數量又更加提升，與 100 年度同為高峰，然而 107 年度種類則較 106 年度稍微上升，108 年度數量則大幅上升成為歷年最高峰。本年度集鹿大橋測站水色渾濁呈泥巴狀，岸邊皆為淤泥之底質地形，水蟲不易棲息，因此種類與數量均呈下降；另魚道入口下方因施工，棲地底質受到擾動，因此未有發現水生昆蟲；僅名竹大橋及彰雲大橋等測站之種類與數量皆大幅上升。

從歷年第 1 季到第 4 季的資料顯示，1 月、4 月及 7 月的種類與個體總數普遍都有增加的趨勢，惟於 7 月開始就不見有增加的情形，且 10 月的調查更是明顯發現有族群下降之情形，可能原因為 7 月之後開始有大雨及颱風帶來大量水量，將水蟲沖走及其棲地破壞，以致 10 月份的調查到的水蟲種類及數量與其他月份相較少很多。然本年度豐水季水量較往年少，且未有颱風侵襲，因此 10 月之水蟲數量大幅上升，成為歷年最高。

(三) 底棲生物(蝦類)

歷年(92~109 年度)1 月份調查結果比較：92 年度調查之蝦類族群數量豐富(92 年 1 月份調查總數為 444 尾個體)，且各測站均有發現；93 年度於集集堰魚道入口、名竹大橋及彰雲大橋等測站種類數及數量開始逐漸下游，以 94 年度所調查到之蝦類組成最少；95 年度因攔河堰下游的放流量增加，故對攔河堰下游之蝦類組成有正面影響(名竹大橋測站於 95 年度所記錄到之種類數及數量呈現微幅上升)，使原本集中於彰雲大橋站之洄游性蝦類能上溯至名竹大橋站附近。由 96~101 年度顯示，蝦類族群已於彰雲大橋測站持續穩定分布成長；103 年度各測站之蝦類族群量均為減少趨勢，集鹿大橋及魚道入口等測站因棲地不良，蝦類族群不易生存，數量皆很少。而名竹大橋測站蝦類族群數量則較去年度大幅減少，惟物種數不

變，另彰雲大橋測站蝦類數量則與去年度相似；104 年度僅名竹大橋及彰雲大橋等測站於個體總數、種類數上均明顯增加；105 年度名竹大橋及彰雲大橋等測站於數量或種數皆大幅增加；106 年度集鹿大橋測站近年以來於 1 月份有蝦類的記錄；107 年度僅以集鹿大橋測站生物數量較多；108 年度記錄發現許久未見之貪食沼蝦，惟數量上則僅小幅上升；本年度僅下游之名竹大橋及彰雲大橋等測站微幅上升。

歷年(92~109 年度)4 月份調查結果比較：自 93 年度開始呈現不穩定的狀態，蝦類發現的數量大幅降低，集鹿大橋測站於 100、101、106 及 107 年度記錄發現蝦類蹤跡。近年資料顯示，蝦類族群已於彰雲大橋測站持續穩定分布成長，該測站棲地良好，惟其蝦類族群量不多，故僅有少數上溯至名竹大橋。惟其餘測站之蝦類數量及種類皆有減少之趨勢，受棲地改變或獵食族群增加等原因影響。

歷年(92~109 年度)7 月份調查結果比較：92 年度所調查到之蝦類族群數量豐富(為 86 隻個體)，且各測站均有發現底棲生物。93 年度起於各測站種類與數量皆呈現下降趨勢，甚至無捕獲任何蝦類。魚道入口測站自 94 年度開始便無發現蝦類蹤跡；名竹大橋測站則是偶有發現；多數之蝦類族群集中於彰雲大橋測站。

歷年(92~109 年度)10 月份調查結果比較：集鹿大橋站自 95 年度迄今，蝦類族群成長趨勢呈平緩的消長，顯示歷年族群變異幅度不大，惟於 102~104 年度並未發現任何底棲生物，105 年度則有粗糙沼蝦的紀錄，106 年度為種類與數量上都稍有提升，本年度未記錄底棲蝦類；集集堰魚道入口測站由 92~101 年度蝦類族群為下滑趨勢，僅於 102 年度捕獲 1 隻個體，103 年度捕獲數量有小幅增加，然 105~107 年度則無蝦類的紀錄，本年度記錄到大和沼蝦，數量為歷年次高；名竹大橋站自 95 年間起，種類及總數呈大幅度下降，直至 98~99 年族群數量略有回升，然 100 年度無發現任何蝦類，於 101 年度族群數量開始回升，惟 102 年度個體總數再度下滑，至 104 年度有恢復趨勢，106 年度則紀錄 27 隻台灣沼蝦，數量上為歷

年新高，然 107 年度未有任何蝦類記錄，108 年度則種類與數量則略為上升；彰雲大橋站自 95 年起，族群逐漸下降，至 98 年度為最少數量，然近年呈逐漸趨於平緩提升。本年度各測站之種類與數量皆較 108 年度為上升。

從歷年資料結果顯示，此流域之主要優勢物種蝦類為大和沼蝦及台灣沼蝦，此兩種蝦類均屬洄游性物種。92 年度於各測站皆可發現蝦類蹤跡，惟自 95 年度數量大多集中於下游之名竹大橋及彰雲大橋測站，該兩測站棲息底床環境適合底棲生物，亦有可能與整個洄游蝦類族群數量減少，導致較少繼續往上溯有關，而集集攔河堰之調節放水或排砂作業，環境變動較大，可能亦為導致該原因之一。

(四) 魚類

歷年(92~109 年度)1 月份調查結果比較：以民國 92 年度之種類多且族群數量豐富，各測站皆有發現。於營運初期(93~94 年度)最接近攔河堰的兩個測站(集鹿大橋及集集堰魚道入口測站)皆呈現下滑、惡化之現象；相反地離攔河堰較遠之名竹大橋測站，其魚群數量在 93 年度則呈現上揚、增加之趨勢。顯示營運初期可能由於集鹿大橋及集集堰魚道入口測站之環境擾動較大，使生物逃離原棲息環境而往周圍移動，導致名竹大橋站魚群數量出現短暫增加現象。96 年度於魚道入口測站發現大量魚類族群，推測為當年度 1 月份族群上溯至此，另於彰雲大橋測站發現到較多的魚類族群，推測為適逢其他新族群的加入(如短臀擬鱮等)，使得該地出現較多的族群量。104 年度因降雨量不足，各測站的生物數量皆下降，僅名竹大橋測站明顯增加，推論原因可能為左側支流，且環境穩定，食物來源穩定；105 年度僅彰雲大橋測站族群數量較多；106 年度集鹿橋及魚道入口等測站之種類微幅增加；107 年度各測站所記錄之種類數及總量皆為增加；108 年度僅名竹大橋測站略為增加；本年度 1 月份僅名竹大橋測站減少，其他測站則較上一年度為增加。

歷年(92~109 年度)4 月份調查結果比較：由 92~94 年間集鹿大橋、集集堰魚道入口及名竹大橋等測站調查到之物種類與族群數

量皆不穩定，族群數量呈現下滑的趨勢；集集堰魚道入口測站於 96 年發現大量的魚類族群，推測為當年度 1 月的族群上溯至此；101 年度魚道入口、集集下游及彰雲大橋等測站之魚類數量則較 100 年度同時期略有增長；104 年度受降雨量減少，僅魚道下游略為增加；105 年度名竹大橋測站物種數為歷年新高，其餘測站皆為減少；106 年度名竹大橋測站魚類種類與數量皆大幅降低；本年度 4 月份以上游測站之集鹿大橋、魚道入口及魚道下游等測站皆呈上升趨勢，其餘測站則為微幅下降；107 年度上游測站之集鹿大橋、魚道入口及魚道下游等測站皆呈上升趨勢，其餘測站則為微幅下降；108 年度僅以魚道入口及名竹大橋等測站之數量皆為上升趨勢；本年度 4 月份僅彰雲大橋測站之種類與數量略微上升。

歷年(92~109 年度)7 月份調查結果比較：於營運初期(93~94 年度)最接近攔河堰之測站(集鹿大橋及魚道入口)皆逐漸下滑、惡化現象；相反地離攔河堰較遠之名竹大橋測站，其魚群數量則呈現上揚增加趨勢，顯示營運初期可能因集鹿大橋及魚道入口測站之環境擾動較大，使生物逃離原棲息環境而往周圍移動，導致名竹大橋站魚群數量出現短暫增加現象；惟名竹大橋測站 95 年度起因洗砂廢水而影響水質，造成魚類族群下降；97~98 年度於各測站族群量皆略有增加；99 年度新增攔河堰魚道下游測站，當年度 7 月份即紀錄 9 種 68 尾魚類生物，此測站易受颱風侵蝕河道或攔河堰排砂、調節放水作業等，致使河道地形落差及溪流流心改變、棲地環境擾動，造成生物族群難以上溯，受限於此測站；100 年度各測站又呈現下降趨勢；而 101 年度在集鹿大橋及名竹大橋等測站數量雖略微上升，惟仍不及歷年之平均數量；102 年度各測站於魚類總數均呈現上升趨勢；103 年度因集集攔河堰進行年度例行性水門維護工程，影響魚道入口水生生物棲地，易造成魚蝦類上下溯不易；104 年度各測站之數量及種類皆較去年增加，其中集鹿大橋測站周遭何本科植物繁生，食物來源豐富，故捕獲之魚類數量較去年大幅成長，甚至於種數方面增加 3 種。

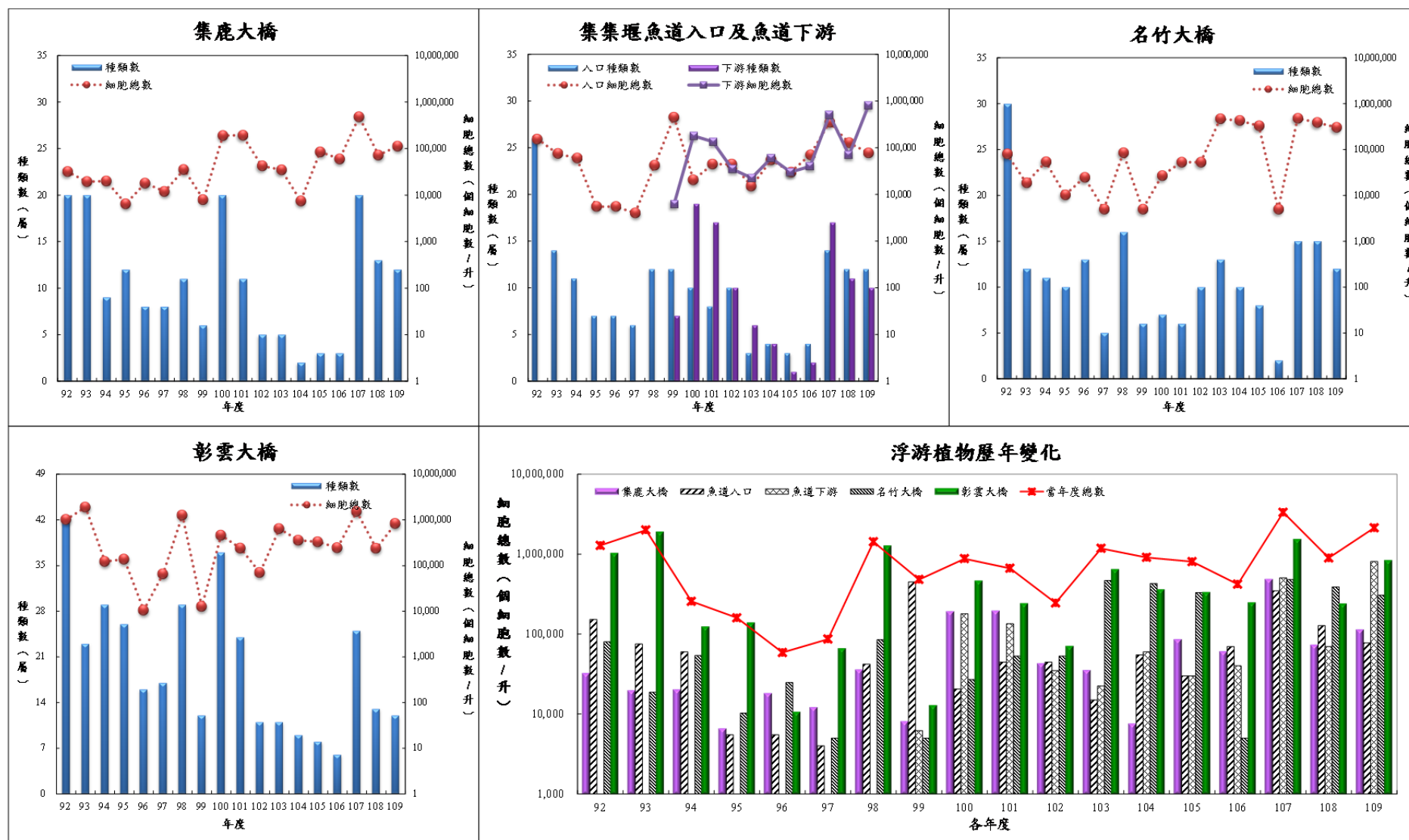


圖 4-21 歷年水域生態浮游植物種類及個體數變化

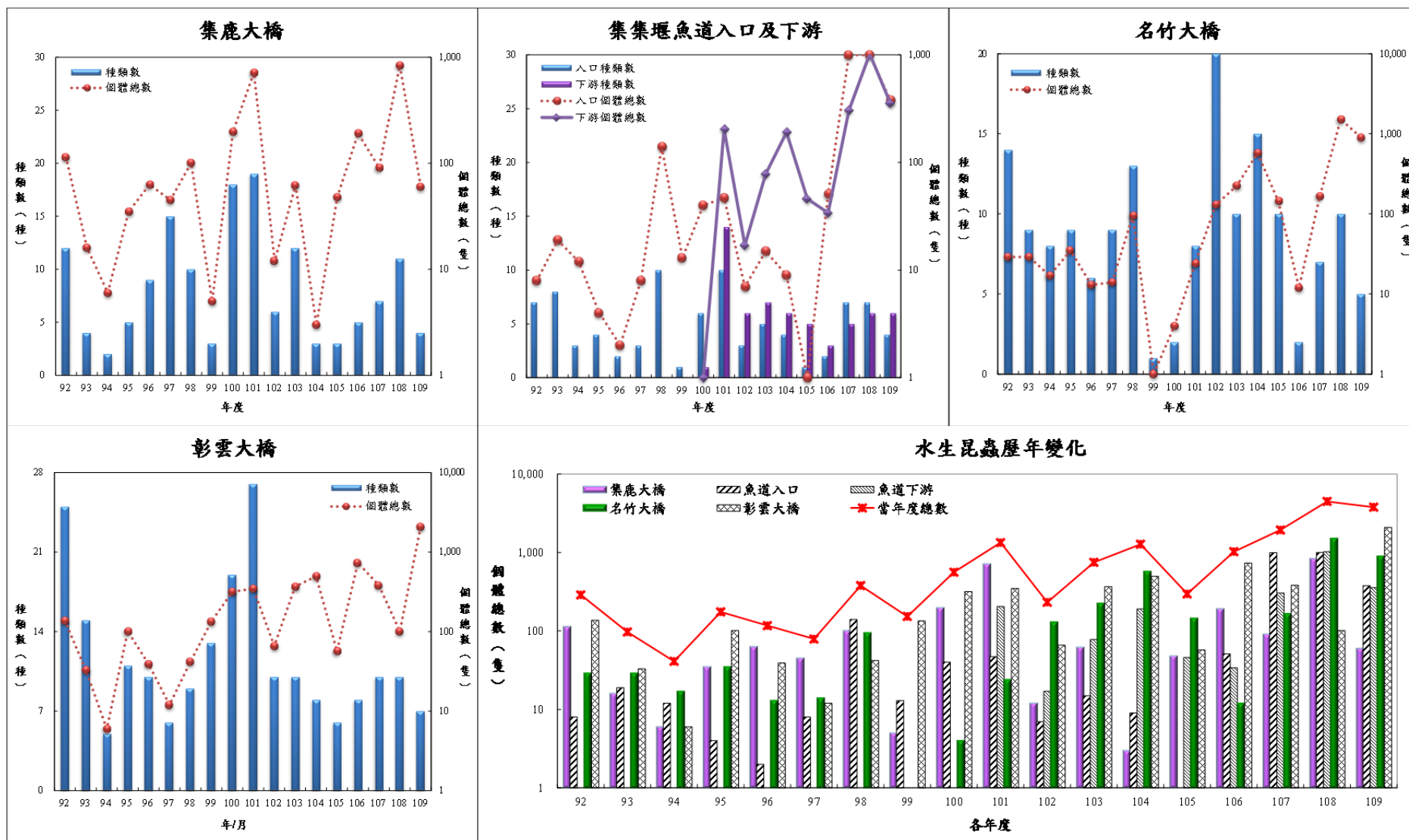


圖 4-22 歷年水域生態水生昆蟲種類及個體數變化

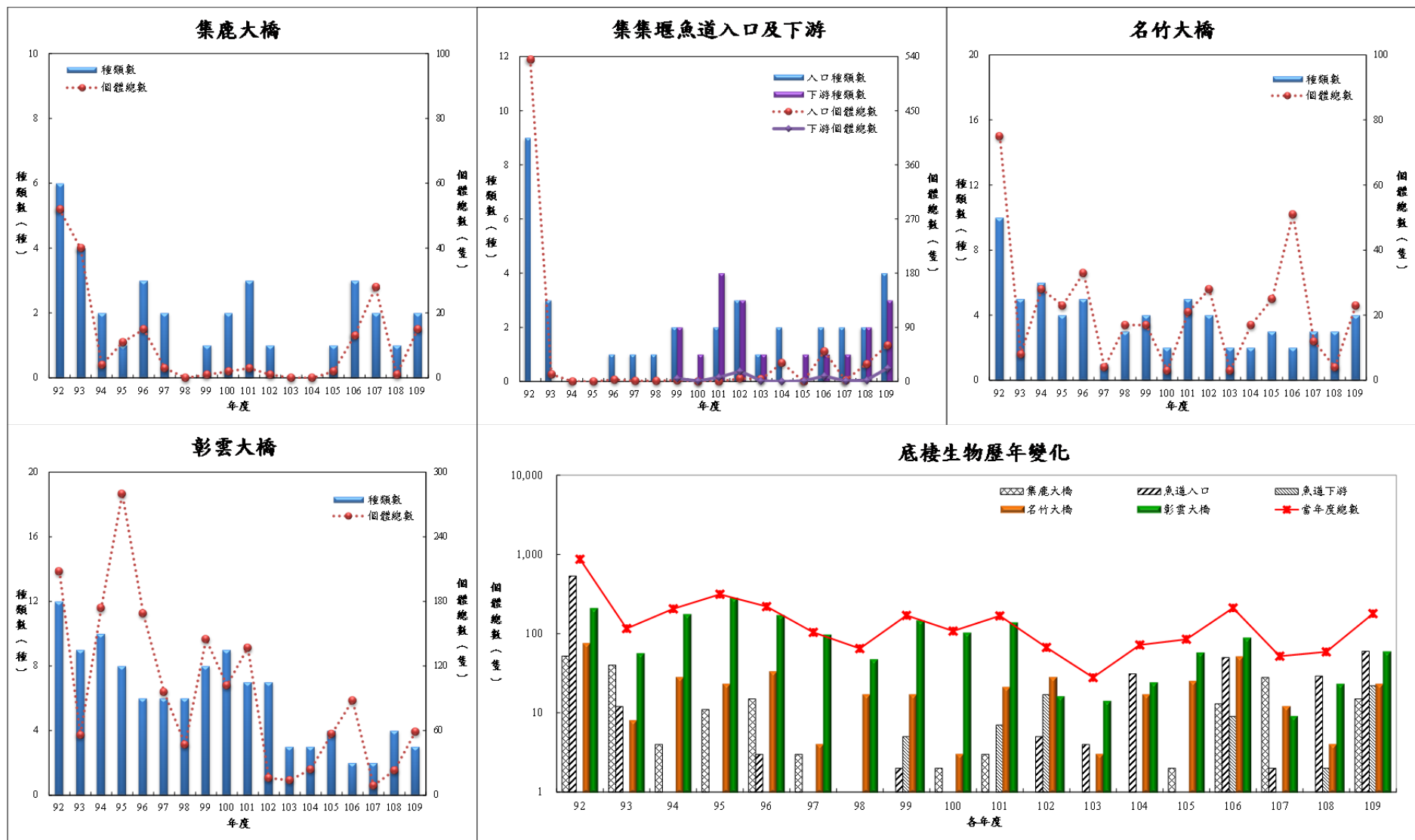


圖 4-23 歷年水域生態底棲生物種類及個體數變化

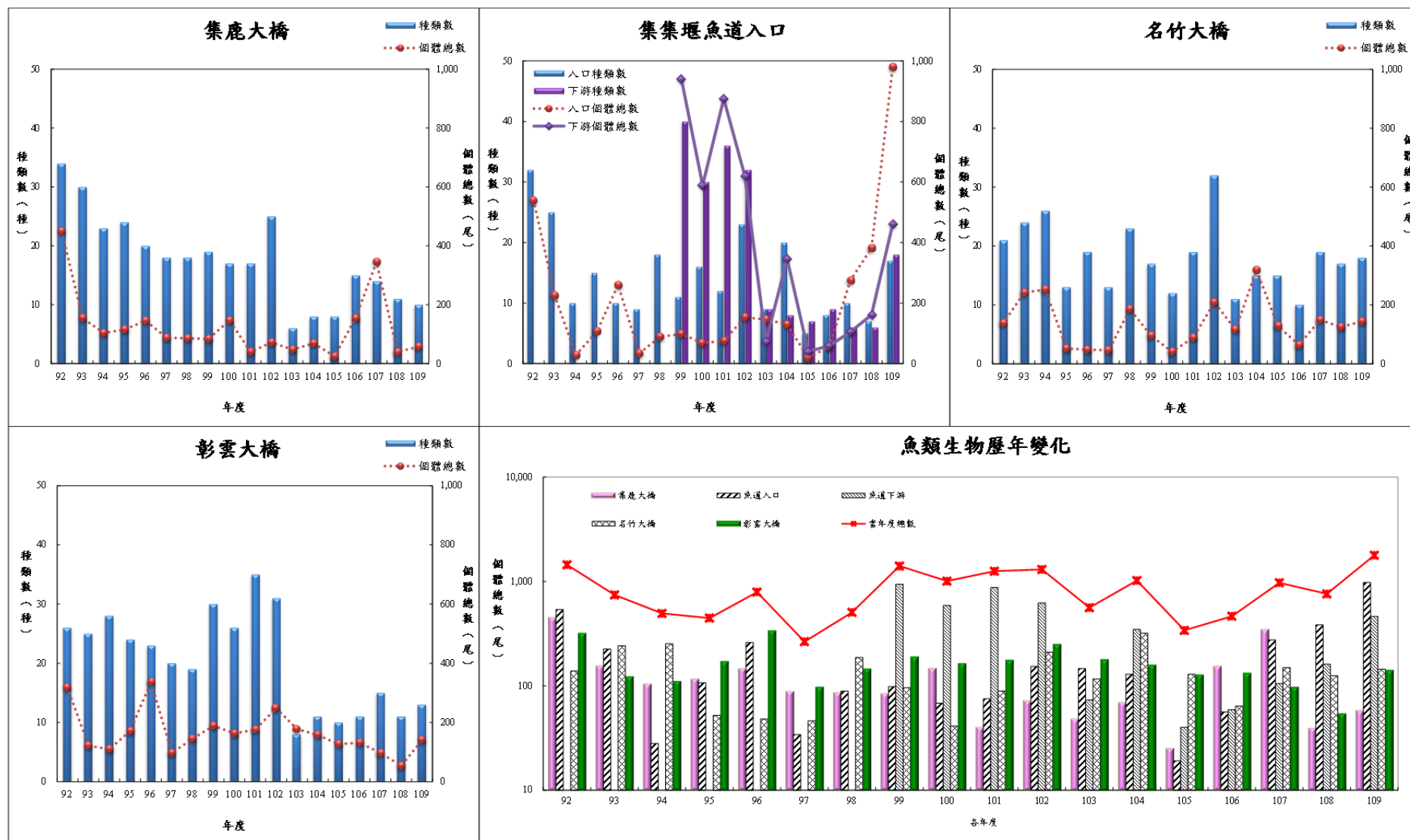


圖 4-24 歷年水域生態魚類生物種類及個體數變化

105 年度各測站無論於種類與數量上皆較上年度年減少，其中彰雲大橋測站因斗六堰下游水門放水排砂，水量明顯增大變濁，調查時水量極大，河面寬闊、多瀨且水流湍急，河岸底質掏空，因此未有魚類生物記錄；106 年度以集鹿大橋及彰雲大橋等測站於物種類及數量皆為上升趨勢；107 年度集鹿大橋測站之種類與數量皆略微下降；魚道入口測站則由於調查時 9 號水門放水，生物皆由魚道入口處或魚道內部水較清澈處躲藏，因此 107 年度數量較 106 年大幅上升；而名竹大橋及彰雲大橋等測站皆呈現上升；108 年度集鹿大橋測站之主流水量很大，水色濁褐灰，水面非常寬闊，水深且流速快，因此調查時無捕獲到魚類的記錄。魚道入口測站則數量較 107 年上升，種類持平。名竹大橋測站之種類數及數量皆呈現上升。彰雲大橋測站則略為下降；本年度集鹿大橋測站主流水量大、水色濁褐灰、水面寬幅，依然捕獲不少種類魚類生物。名竹大橋測站則較 108 年度略為下降；彰雲大橋則回復以往水準。

歷年(92~109 年度)10 月份調查結果比較：集鹿大橋站自 92 年度起呈互有消長的趨勢，105~107 年度於在種類及數量皆為歷年新高，然而本年度 10 月疑似上游排放洗砂水，水色極濁呈現泥漿狀，因此所記錄到之魚類種類與數量皆大幅下降；集集堰魚道入口測站自 93 年度起族群有大幅度地下降，而近幾年之消長幅度並不大，應是受魚道入口樣站時常施工以及放淤造成棲地不斷變動的影響；名竹大橋測站自 93 年度起，族群有大幅度的變異，99 年之族群則與 98 年差不多，100 年度則因河床浚深而水位加深，導致漁獲量下降，因此族群數量較前幾年減少許多。107 年度族群物種及數量則為歷年高峰。108 年度由於移回主流調查，水色濁黑底質含砂量高，則種類與數量皆為下降；彰雲大橋站自 93 年度起，魚群的數量及種類並未有太大差異，呈現平穩的消長趨勢。本年度由於魚道入口設置一座消能工，魚道入口附近成為類似靜水域狀態，於排砂時生物有緩衝地區可躲避，惟相對之魚種也漸漸變成鯽魚及雜交吳郭魚較多之靜水域類型，所記錄到之物種數及數量為歷年最高。

歷年第 1 季至第 4 季資料顯示，集鹿大橋測站由於堤防邊的支流乾涸，改至主流調查，魚種數及族群量相較於 107 年都有大幅減少的趨勢，與 101~105 年度較為相像；魚道入口測站受棲地變動影響，種類與數量近年皆少，107~108 年度為上升狀態，本年度由於魚道入口設置一座消能工，於排砂時生物有緩衝地區可躲避，因此所記錄到之物種數及數量大幅上升，魚類生態相也有所改變；名竹大橋測站則無 104 年度小支流乾涸之後，由於主流水濁且底質多為細砂，使得 105、106、108 等年度之調查種類數量都較 104 年度少，而 107、109 年度因主流下切路封閉，移至支流調查，因此又為上升；彰雲大橋測站呈現動態變化，106~109 年度則為互有消長。

調查資料分析發現，粗首馬口鱖於 2~6 月份及 11~1 月份為成魚上溯繁殖期；而高身小鰾鮡成魚洄游高峰期則於 2~6 月份。

集集堰河段之優勢魚種多為淡水域洄游魚種。

五、魚道生態監測成果分析

綜合 95~109 年度資料發現(如圖 4-25 所示)，自 97 年度之後魚類總數逐年減少，因魚道口附近因歲修工程影響魚道效益；98 年度因魚道入口阻塞，魚類多聚集魚道入口、攔河堰魚道下游及名竹大橋等測站；99 年度因名竹大橋進行擴建工程，魚類多聚集於該地區，因而影響上游之集集堰魚道利用率減低；100 年度受攔河堰淤砂影響，且魚道內部水深較淺，受限於棲地環境，生物上溯有其困難度，故捕獲量略低。101 年度因受大水及攔河堰多為右岸放水影響，生物自然往右岸主流聚集，導致左岸魚道調查採集數量不多，然生物總數較前一年度成長約 2.6 倍。而 102 年度降雨量不均，且受淤砂積水之故，生物數量再度下滑；103 年度因水量減少、清淤作業或年度例行性水門維護工程及集集攔河堰下游曾出現嚴重落差，形成跌水，魚類不易上溯。後經多次補修讓落差形成連續斜坡及本年度施作之消能設施，為生物於排砂放水時之避難或休憩空間，及讓生物可上溯以利用集集攔河堰魚道，魚道內部紀錄之生物數量已呈緩慢回升，需俟周遭環境穩定物種即能

穩定回復。

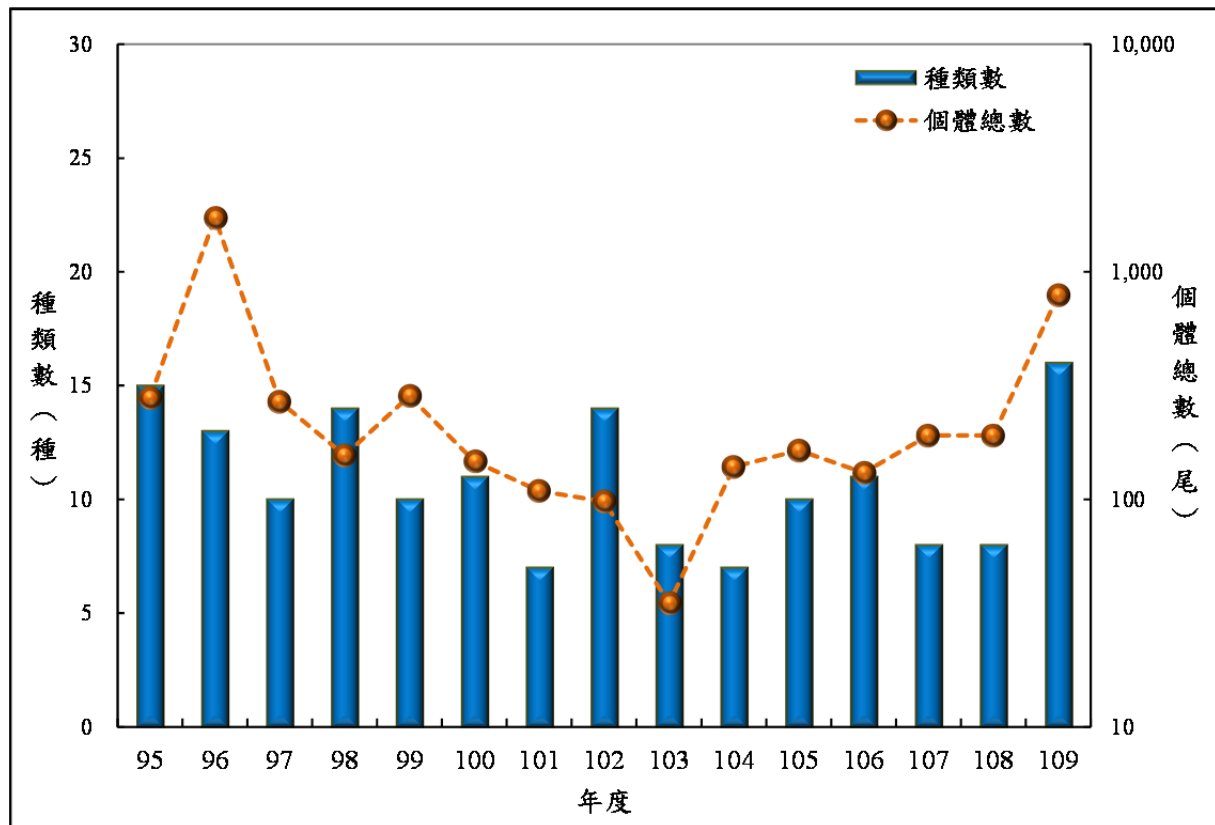


圖 4-25 歷年集集攔河堰魚道生物數量變化

魚道調查追蹤顯示，第 1~15 階間之各階段均可穩定地發現魚類，顯示出魚道改善之效益已達到預期目標。魚道主要的功能乃提供生物回溯途徑，並非畜養魚類，若利用魚道上溯的生物可快速通過魚道，則無需停留在魚道內過久，對於其生態乃是有更大之幫助。惟近年多因氣候變化、工事或周遭環境擾動關係影響整個生物的分布，再加上進入魚道之魚類體型較小，乃至魚道出口距離長，故魚道越上游發現之生物越少。另依歷年魚道內部生物組成(如圖 4-26)以游泳性魚類之粗首馬口鱲、底棲性埔里中華爬岩鰍、高身小鰮魷以及洄游性蝦類之大和沼蝦為主要利用生物，其餘生物等零星出現。另外此區域周邊亦記錄到何氏棘鰍，該物種已可於本區自行繁殖，食物多元，顯示何氏棘鰍已為集集攔河堰周邊的主要外來入侵種。

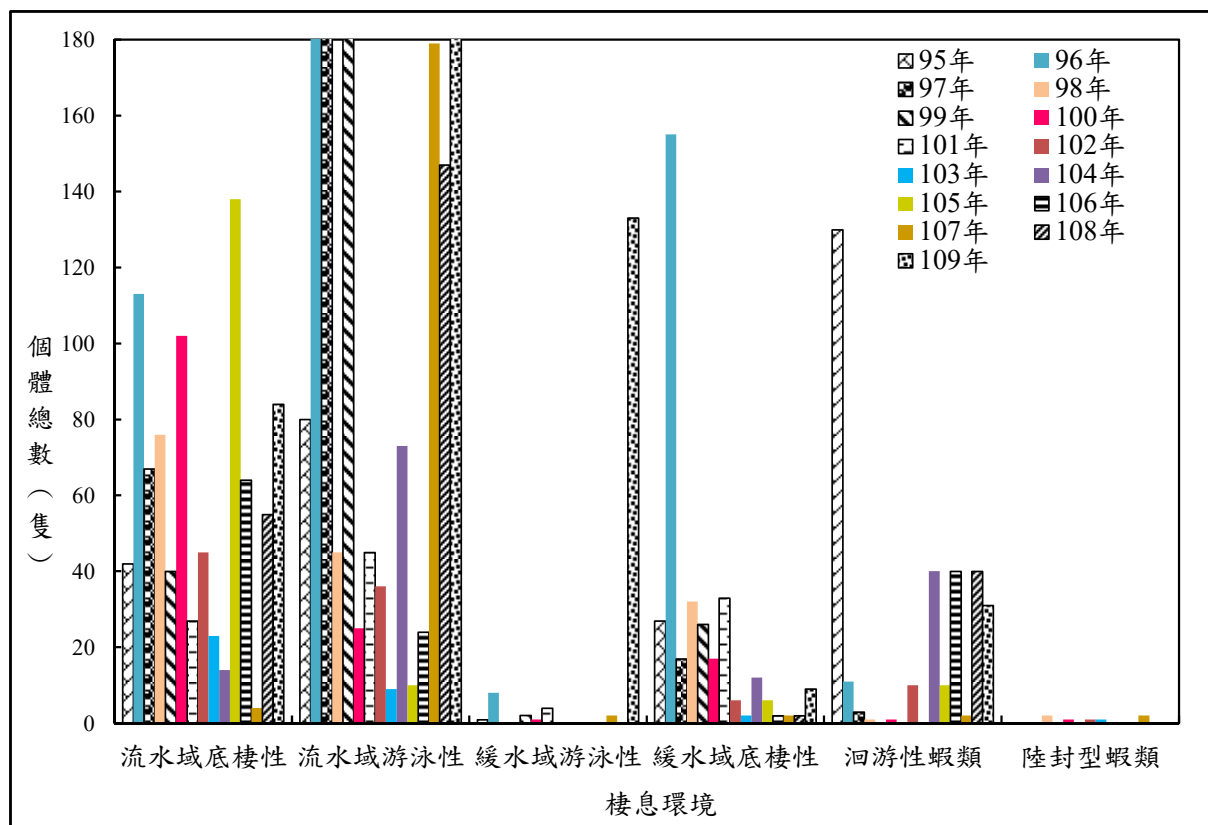


圖 4-26 歷年集集攔河堰魚道生物組成分布

國家圖書館出版品預行編目資料

集集攔河堰監測及安全檢查-環境生態監測成果
報告.109 年度 / 經濟部水利署中區水資源局
[編].--第一版.--臺中市：水利署中區水資源局，
2021.02

面；公分

ISBN 978-986-533-163-4 (平裝)

1.河川工程 2.自然保育 3.環境監測

443.6

110001951

109 年度集集攔河堰監測及安全檢查-環境生態監測成果報告

發行人：陳弘由

發行所：經濟部水利署中區水資源局

地址：台中市霧峰區峰堤路 195 號

編著者：巨廷工程顧問股份有限公司

電話：(04)23320579 傳真：(04)23320484

出版年月：2021 年 02 月

版次：第一版

GPN 1011000237

ISBN 9789865331634 (平裝)

版權所有，翻印必究



廉潔、效能、便民



經濟部水利署中區水資源局

地址：台中市霧峰區峰堤路 195 號

網址：<http://www.wracb.gov.tw/>

總機：(04)23320579

傳真：(04)23320484

ISBN 978-986-533-163-4(平裝)

ISBN 978-986-533-163-4



GPN：1011000237

定價：新台幣 800 元