

第三章 流域污染源調查與分析

在進行水質改善工程規劃時，除先收集計畫區域相關背景資料外，另一重點即是調查污染來源，唯有瞭解污染的種類、特性、產生量、排放量，方能針對問題提出完善的改善對策。本計畫除一般污染源調查外，也一併進行流域內水環境髒亂點調查工作。

3.1 髒亂點調查

髒亂點調查採稽查人員巡視與民眾通報方式進行，表 3.1-1 為調查記錄的表格，圖 3.1-1 為髒亂點調查之分布圖，主要記錄髒亂地點並定位，丟棄的廢棄物種類及拍照，以方便清潔人員前往清理，亦可配合河川巡守志工隊前往整理。

表 3.1-1、髒亂點調查表

地點	軍輝橋（吳鳳南路）旁河堤邊的空地	華興橋（文化路）堤防道路旁的水溝
說明	位於八掌溪軍輝橋下游右岸，易被人傾到垃圾	有部分垃圾堆置於水溝內
廢棄物種類	廢棄家俱、垃圾	廢棄家俱、垃圾
數量	相當多，集中堆置	一小堆，零星分佈
衛星定位	X 軸：193750 Y 軸：2595467	X 軸：191535 Y 軸：2601342
照片		



圖 3.1-1、髒亂點調查分布圖

3.1.1 髒亂點調查—八掌溪流域

八掌溪流經本市區域主要為主要可區分成三個部分，第一部分為仁義潭和蘭潭至忠義橋一帶，為仁義潭和蘭潭自來水源區；第二部分為忠義橋至軍輝橋一帶，左岸為親水公園用地；第三部分為軍輝橋至永欽一號橋一帶，大多數為未開發的區域。第一部分為自來水源區環境維護相當良好，鮮有髒亂集中的區域。第二部分為親水公園一帶，因為本區域遊憩民眾較多，因此區域內有部分垃圾掉落地面的現象，整體而言還算很清潔。第三部分因為較少開發，所以容易形成死角造成不肖業者或民眾將垃圾堆置於此地。表 3.1.1-1 為八掌溪各髒亂點調查總整理。

表 3.1.1-1 八掌溪髒亂點調查總整理

編號	1	2	3	4
地點	軍輝橋河堤邊	吳鳳南路河堤邊	八掌溪河堤邊（近五河局）	忠義橋下
說明	八掌溪軍輝橋下游右岸，易被人傾到垃圾	吳鳳南路軍輝橋左岸橋旁	靠近五河局一看台處，在水閘的出口旁	位於忠義橋河堤旁
廢棄物種類	一般廢棄物及垃圾	一般廢棄物、廢家俱及垃圾	一般廢棄物及垃圾	一般廢棄物及垃圾
衛星定位	X 軸：193750 Y 軸：2595467	X 軸：193841 Y 軸：2595205	X 軸:194737 Y 軸:2595594	X 軸:195160 Y 軸:2595689

3.1.2 髒亂點調查－牛稠溪流域

牛稠溪流經本市區域多數堤防均已完工，僅部分區段尚未完成，堤防道路也已經與主要道路接通，因此比較不容易形成死角，減少垃圾堆置的可能，目前僅華興橋至牛稠溪橋尚未接通形成死巷，造成有部分不肖業者丟棄廢棄物，其他部分則是因為堤防道路往河川方向較為隱密，也容易讓不肖人士有機可趁，底下就調查結果說明，表 3.1.2-1 為牛稠溪髒亂點調查總整理。

表 3.1.2-1、牛稠溪髒亂點調查總整理

編號	1	2	3	4
地點	廬山橋 (東義路) 旁河堤邊	廬山橋 與台林橋中 (牛稠溪河旁)	牛稠溪橋 (橋旁)	華興橋 (文化路) 近肉品市場
說明	位於牛稠溪廬山 橋旁易被傾倒點	位於吉利牧場 (養羊)旁,	位於忠孝路上牛 稠溪橋旁	位於文化路牛稠 溪華興橋河堤旁
廢棄 物種 類	一般廢棄物及垃 圾	一般廢棄物、廢 家俱及垃圾	一般廢棄物及垃 圾	一般廢棄物及垃 圾
衛星 定位	X 軸：195957 Y 軸：2600396	X 軸：194264 Y 軸：2600046	X 軸:192374 Y 軸:2601389	X 軸:191469 Y 軸:2600981

3.2 污染源調查

污染源調查以流域區分為八掌溪流域與牛稠溪流域，調查範圍以本市境內為主。茲對調查結果說明如後：

3.2.1 污染源調查－八掌溪流域

八掌溪流域污染源調查區域以軍輝橋以上為主，根據現場調查發現軍輝橋上游段排入八掌溪的渠道或管線不多，主要為雨水閘門，值得注意的是忠義橋下排水道所排出的污水十分混濁。表 3.2.1-1 為八掌溪污染源調查總整理，現場照片如表 3.2.1-2 所示，總計有 8 個主要排入八掌溪的排水道，其中流量最大的為忠義橋下排水道所排出的污水，為本區段最大污染源。

各污染源的地理位置分佈如圖 3.2.1-1 所示。

表 3.2.1-1、八掌溪污染源調查總整理

編號	河岸	類別	所在區域概述	水源種類	污水情形	初估流量 (CMD)	污染貢獻量
1	右岸	共 2 個雨水閘門		雨水	*	有下雨才有水排出	低
2	左岸	共 2 個雨水閘門		雨水	*	有下雨才有水排出	低
A	右岸	排水系統	蘭潭水庫一帶的污水	生活污水	略微混濁	800	中
B	左岸	排水系統	匯集附近住宅污水	生活污水	略微混濁	700	中
C	左岸	涵管	引用赤蘭溪的水	河水	乾淨	500	低
D	左岸	排水系統	來自嘉義縣中埔鄉的污水	生活污水	混濁	5,000	高



圖 3.2.1-1、八掌河流域污染源分佈圖



圖 3.2.1-2、八掌溪污染源照片

本局選擇忠義橋下排水道的管線和來自蘭潭水庫所排出的污水進行 24 小時假日與平日的監測，監測數據如表 3.2.1-2 所示。由表可以很明顯看出忠義橋下排水道的排水涵管所排出的污水污染相當嚴重，COD 濃度高達 300 mg/L 以上，BOD 濃度於假日時高達 140 mg/L 以上，平日也有 63 mg/L，顯示出該區域的生活污水問題相當嚴重。而蘭潭排水系統的排水道所排出的污水污染並不嚴重。可以很明顯看出忠義橋下排水道的管線受中埔鄉的生活污水影響相當嚴重，對此本計畫將針對此污染源進行水質改善工程的規劃，並持續監測忠義橋下排水道的污水水質。

表 3.2.1-2、八掌溪 24 小時監測

檢驗項目	單位	忠義橋下排水道排水道		忠義橋上游段排水道	
		4/24~4/25	4/25~4/26	4/24~4/25	4/25~4/26
氫離子濃度指數	-	7.5-8.1	7.4-8.0	7.6-8.8	7.2-9.0
水溫	℃	25.2-30.4	23.8-30.8	24.8-28.7	23.1-29.7
懸浮固體	mg/L	85.8	138	3.4	272
生化需氧量	mg/L	140	63.3	3.6	10.9
化學需氧量	mg/L	314	300	14.0	59.9
氨氮	mg/L	5.56	1.99	0.38	1.18
總磷	mg/L	0.389	<0.020	0.477	<0.020
總鉻	mg/L	<0.010	0.012	N.D	<0.010
六價鉻	mg/L	<0.010	<0.012	<0.010	<0.010
硝酸鹽氮	mg/L	0.20	0.10	0.89	1.97
亞硝酸鹽氮	mg/L	<0.01	N.D	1.77	0.14
總凱氏氮	mg/L	12.3	7.21	1.10	3.20
溶氧	mg/L	0.40-1.7	1.0-7.8	4.7-8.4	4.2-8.2
水深	m	0.15	0.15	0.10	0.10
渠道寬	m	1.2	1.2	2.5	2.5
流速	CMS	0.300~0.322		0.009	
WQI		61.83	45.37	14.89	32.38

註：監測時間：

假日：94.03.20 07:55（星期日）～94.03.21 07:55（星期一）

平日：94.03.21 07:55（星期一）～94.03.22 07:55（星期二）

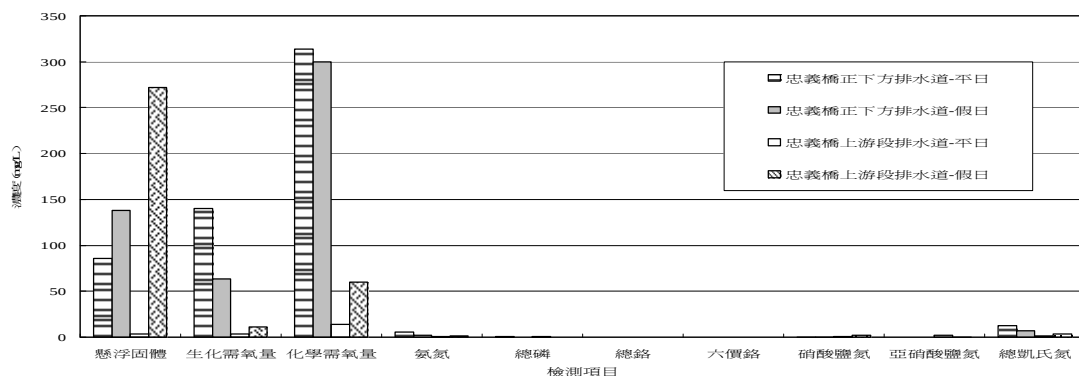


圖 3.2.1-3、八掌溪污染源污染程度比較圖

3.2.2 污染源調查－牛稠溪流域

牛稠溪流域污染源調查區域以華興橋以上為主，根據現場調查發現華興橋上游段排入牛稠溪的渠道或管線，包含廬山橋上游段有垃圾掩埋場及部分畜牧業排入；廬山橋至台林橋一帶有本市和嘉義縣生活污水及嘉義縣零散工業廢水；台林橋至牛稠溪橋則包含民雄排水及後湖區排水排入；牛稠溪橋至華興橋則有北區排水匯入；華興橋下游有西區排水匯入。

值得注意的是上游段來自嘉義縣畜牧業及後湖工業集中區的管線所排出的污水。表 3.2.2-1 為牛稠溪污染源調查總整理，總計約有 21 個主要排入牛稠溪的排水道，其中流量最大的為民雄排水系統的管線所排出的污水，流量 8,000 CMD 左右，各污染源的地理位置分佈如圖 3.2.2-1 所示。

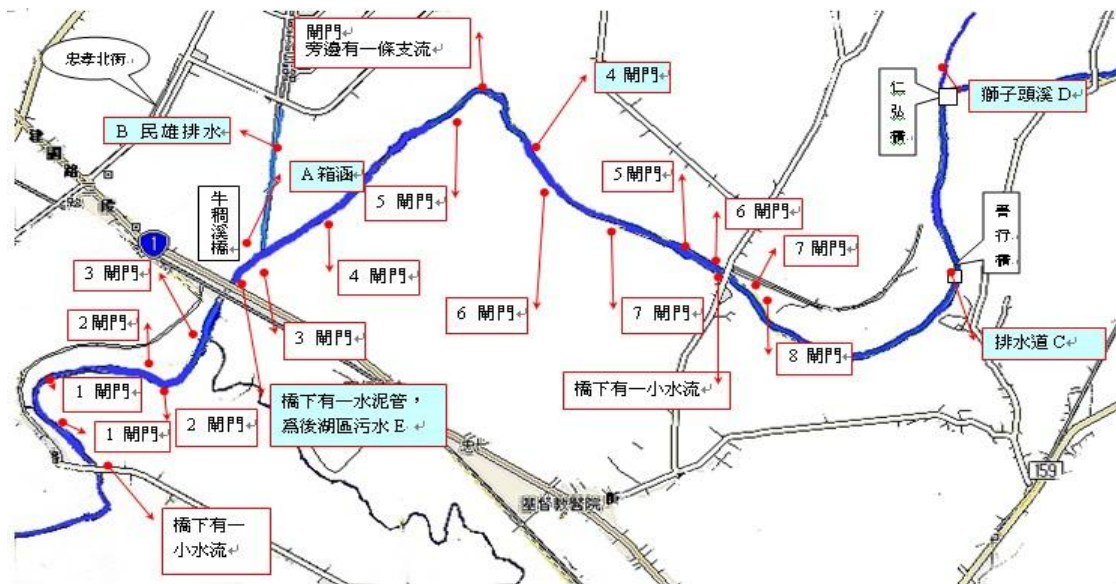


圖 3.2.2-1、牛稠溪流域污染源分佈圖

表 3.2.2-1 牛稠溪污染源調查總整理

編號	河岸	類別	所在區域概述	污染種類	廢水顏色	流量 (CMD)	污染貢獻量
	右岸	共 8 個雨水閘門		雨水	*	下雨才有水排出	低
	左岸	共 7 個雨水閘門					低
4	右岸	排水系統	東義路	雨水及生活污水	透澈	600	低
A	右岸	涵管	匯集附近社區的生活廢水	生活污水	*	500	低
B	右岸	排水系統	匯集民雄區工業和生活污水	工業廢水 生活污水	淡黃綠色	8000	高
C	左岸	排水溝	雨水排水道	生活污水	乾淨	16000	中

D	右岸	支流	獅子頭溪匯入	畜牧污水 生活污水	淡褐色	12500	中高
E	左岸	涵管	後湖區工業廢 水為主	工業廢水 生活污水	淡黃綠色	3700	高

註：需特別留意是左岸第 4 及 5 號閘門（參考分佈圖），後湖工業列管單位的放流水流經此排出。

表 3.2.2-2、牛稠溪 24 小時採樣結果

項目	單位	民雄排水		後湖排水		東義路		水閘門		仁弘橋	
		假日	平日	假日	平日	假日	平日	假日	平日	假日	平日
pH 質	—	7.90	8.05	8.15	8.10	7.85	7.90	8.05	8.00	8.10	8.15
水溫	℃	23.80	24.05	22.50	23.10	22.50	24.50	24.70	24.35	24.20	23.80
SS	mg/L	55.90	203.0	44.70	48.90	26.40	17.70	7.20	5.50	3.50	3.00
DO	mg/L	1.70	1.950	3.80	3.60	3.00	3.05	6.45	6.60	7.00	7.20
BOD	mg/L	23.10	84.00	45.90	51.60	2.00	3.50	4.90	4.30	2.00	2.90
COD	mg/L	113.0	392.0	253.0	209.0	9.00	41.10	21.30	53.80	9.50	26.90
氨氮	mg/L	3.60	4.26	14.50	13.20	0.45	0.16	5.20	3.58	1.70	1.10
總磷	mg/L	0.483	0.778	2.660	2.000	0.101	0.069	0.754	0.664	0.228	0.178
總鉻	mg/L	ND	0.110	0.270	0.610	ND	0.050	ND	ND	ND	ND
六價鉻	mg/L	0.022	0.100	0.100	0.100	0.022	0.000	0.022	0.000	0.022	ND
硝酸鹽氮	mg/L	3.39	0.17	0.19	0.10	8.67	7.31	0.96	0.85	1.59	1.30
亞硝酸鹽氮	mg/L	1.40	ND	0.01	ND	0.20	0.15	0.36	0.39	1.03	0.76
總凱氏氮	mg/L	12.70	16.20	24.40	23.10	1.35	0.55	7.31	4.40	2.22	1.71
流量	CMS	0.093	0.093	0.021	0.022	0.007	0.007	0.189	0.189	0.146	0.145
水深	m	0.20	0.20	0.40	0.40	0.10	0.10	0.20	0.20	0.25	0.25
渠道寬	m	5.0	5.0	1.0	1.0	1.5	1.5	1.2	1.2	8.5	8.5
流速	CMS	0.096~0.097		0.021~0.023		0.007		0.183~0.195		0.142~0.152	
WQI		17.67	13.714	16.52	16.38	54.31	46.77	45.90	49.73	73.56	62.71

註：監測時間：

假日：94.03.20 07:55（星期日）～94.03.21 07:55（星期一）

平日：94.03.21 07:55（星期一）～94.03.22 07:55（星期二）

總磷：MDL=0.011；六價鉻：MDL=0.015；總鉻：MDL=0.0011

硝酸鹽氮：MDL=0.017；亞硝酸鹽氮：MDL=0.0021

六價鉻試驗是以稀釋方法進行，因而換算回原濃度時，有可能使六價鉻濃度高於總鉻

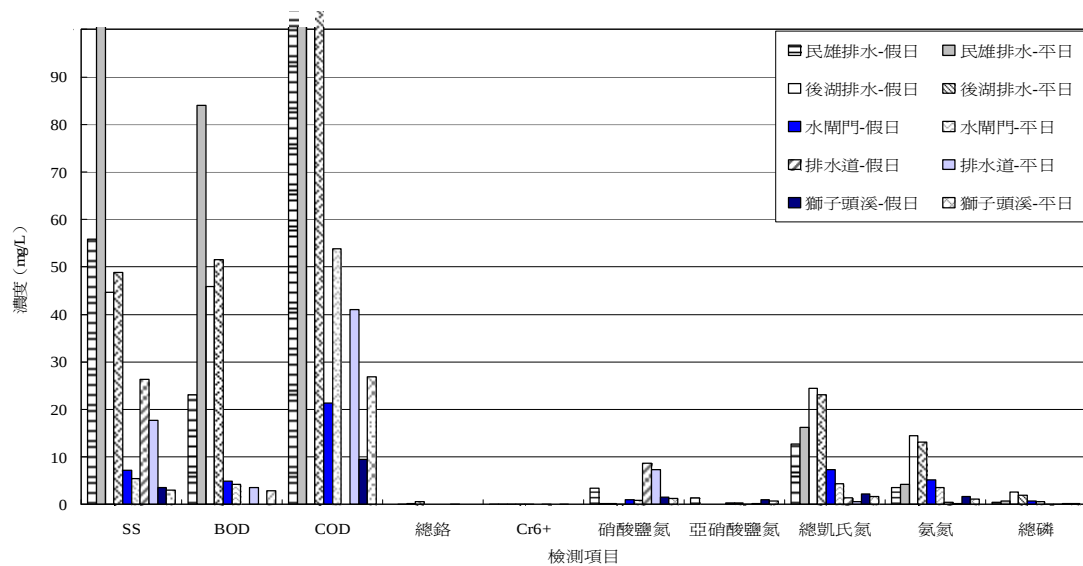


圖 3.2.2-2、牛稠溪污染源污染程度比較圖

表 3.2.2-3 牛稠溪污染源照片集

	
獅子頭溪 D	B 民雄排水
	
排水道 C	牛稠溪橋下 E

3.3 河川及排水幹渠水質水量監測分析

規劃場址中的主要污染源水質為忠義橋下排水道的排水管線，係為一般排水溝渠本局並無監測，因此委託顧問公司於 94 年 3 月至 4 月份時利用假日與非假日各一日進行連續 24 小時採混合水樣(頻率每 2 小時採樣 1 次)、流量測定(頻率每 2 小時採樣 1 次)之監測調查及檢驗，水質分析檢驗項目包含：水溫、氫離子濃度指數、溶氧、生化需氧量、化學需氧量、懸浮固體、氨氮、總氮、總磷、總鉻、六價鉻（相關檢測數據見附件一）。而水力調查方面包含：流量、流速、水深、河寬及斷面積等項目。此後將此處列為監測參考點，檢測結果如表 3.3-1 所示。

一、八掌溪流域

八掌溪污染源經現場調查選定兩點進行 24 小時採混合水樣，分別為忠義橋下排水道的排水涵管及來自來蘭潭排水系統的排水道，忠義橋下排水道的排水涵管直接於忠義橋下進行採樣，蘭潭排水系統的排水道則以匯入八掌溪前的觀光橋作為採樣地點。採樣地點可參考圖 3.3-1，採樣結果如表 3.2.1-2 所示。



圖 3.3-1、八掌溪 24 小時採樣位置圖

經過長時間現場勘查及詢問內政部營建署環南隊和嘉義縣環保局、中埔鄉公所，可以掌握污染源來自後庄排水舊系統，目前後庄排水有 3 處出水孔，此處為最上游的出水孔，其匯入污染源主要有嘉義縣中埔鄉南山社區生活污水與三益紙業股份有限公司廢水為最大宗（許可最大排放總量為 675CMD）。嘉義縣中埔鄉南山社區目前約有 200~300 戶人家居住。

三益紙業股份有限公司為一家造紙工廠，經調查後發現此公司常有民眾陳情疑似有偷排之行為，為此曾配合嘉義縣環保局人員進行稽查並採放流水水樣送驗，事後縣環保局人員表示水質檢測不合格已進行處分，並且將考慮以設備進行 24 小時連續監測的動作，以杜絕偷排之行為。

表 3.3-1、忠義橋下排水道監測數據

監測日期	流量	pH	水溫	溶氧	COD	BOD	氨氮	SS	說明
	CMD		℃	Mg/L	Mg/L	Mg/L	Mg/L	Mg/L	
3/20~3/21	25,920~27,650	7.4	22.1	2.8	49.0	6.2	5.85	171	連續 24 小時混合採樣（曾下過雨）
4/19 下午	—	7.2	22.5	—	391	130	3.74	145	，
4/24~4/25	—	7.5	25.2	1.0	314	140	5.56	85.8	連續 24 小時混合採樣
7/13 上午	—	7.4	26.1	1.3	329.4	107	1.02	75.7	
7/27 上午	—	7.8	26.3	—	323	81.9	1.91	92.4	
8/10 上午	—	7.6	26.5	0.01	3,807	168	0.9	4,270	水質相當混濁
8/22 下午	7,960~16,489	7.3	27.5	—	—	—	—	—	連續好幾天的午後雷陣雨
8/31 下午	995~1,828	7.8	25.4	—	—	—	—	—	近日無下雨，泰利颱風將至（9/1）
9/2 下午	20,438~31,466	7.2	26.3	—	—	—	—	—	下雨中
9/9~9/10	2,592~3,542	7.1	27.8	—	—	—	—	—	每 2 小時量測流量一次，連續 24 小時
9/20 上午	1,828~3,933	7.2	30.2	0.2	—	—	—	—	配合世界水質日監測做簡易量測
9/26 下午	2,814~3,933	7.6	30.1	1.5	3,198	29.2	1.95	118	昨日有下雨，早上沒下雨
10.11 下午	2,814~3,933	7.1	31.0	0.04	3,169	572	0.46	2718	水質相當混濁
11.4 下午	—	7.5	30.1	2.01	261	72.6	0.01	304	台塑截流工程已開工

二、牛稠河流域

牛稠溪污染源經現場調查選定 5 點進行 24 小時採混合水樣，分別為 1.民雄排水；2.牛稠溪橋正下方的排水涵管（後湖工業集中排水道）；3.右岸堤防道路旁的水閘門；4.東義路附近生活污水；5.牛稠溪支流-獅子頭溪。民雄排水於匯流處進行採樣，牛稠溪橋正下方的排水涵管（後湖工業集中排水道）以出水口採樣地點，右岸堤防道路旁的水閘門處以直接採水方式進行，東義路附近生活污水則以便橋作為採樣點，牛稠溪支流-獅子頭溪以匯流處的人弘橋為採樣點。採樣地點可參考圖 3.3-2，採樣結果如表 3.3-2 所示，表中數字有反白者為該檢樣項目污染最嚴重者。由表可以很明顯看出民雄排水所排出的污水污染相當嚴重，COD 濃度高達 392 mg/L 以上，BOD 濃度於平日時高達 84 mg/L 以上，假日也有 23 mg/L，顯示出該區域的生活污水與工業廢水問題相當嚴重。然而後湖工業集中排水道污染也相當嚴重。而右岸堤防道路旁的水閘門、東義路附近生活污水及獅子頭溪所排出的污水污染並不嚴重。



圖 3.3-2、牛稠溪 24 小時採樣位置圖

三、兩流域水質水量分析

圖 3.3-3 至圖 3.3-12 為八掌溪和牛稠溪各監測站 24 小時採混合水樣結果的各項污染值比較圖。其中 SS 平均濃度以忠義橋上游段污染值較高，疑下雨時段水質渾濁影響造成，其次為民雄排水平日偏高；BOD 平均濃度以忠義橋下排水道污染值最高；DO 平均濃度以忠義橋下排水道和民雄排水表現較差；氨氮平均濃度以後湖區排水污染值最高，經巡視可能與上游段一戶家庭養了幾隻豬，糞便直接排入有關；總鉻和六價鉻平均濃度以後湖區排水及民雄排水污染值最高；而就水量而言，以忠義橋下排水道之污水量較高。

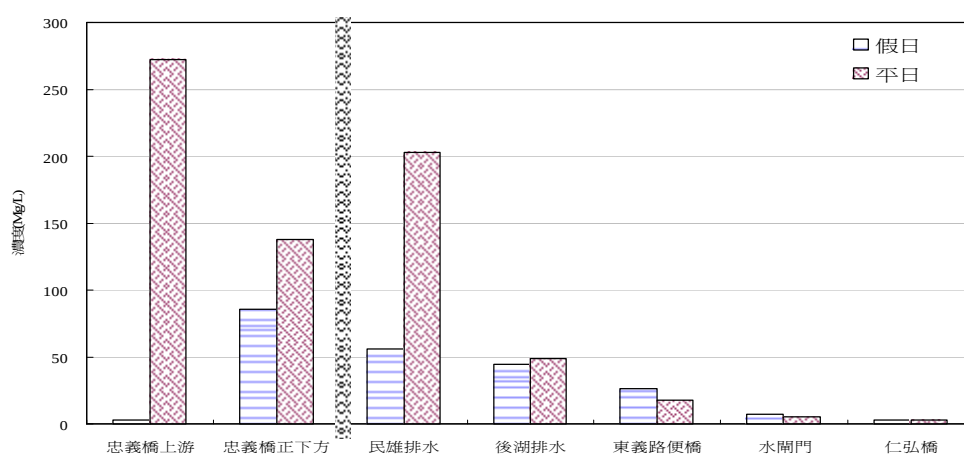


圖 3.3-3、各測站 SS 平均濃度

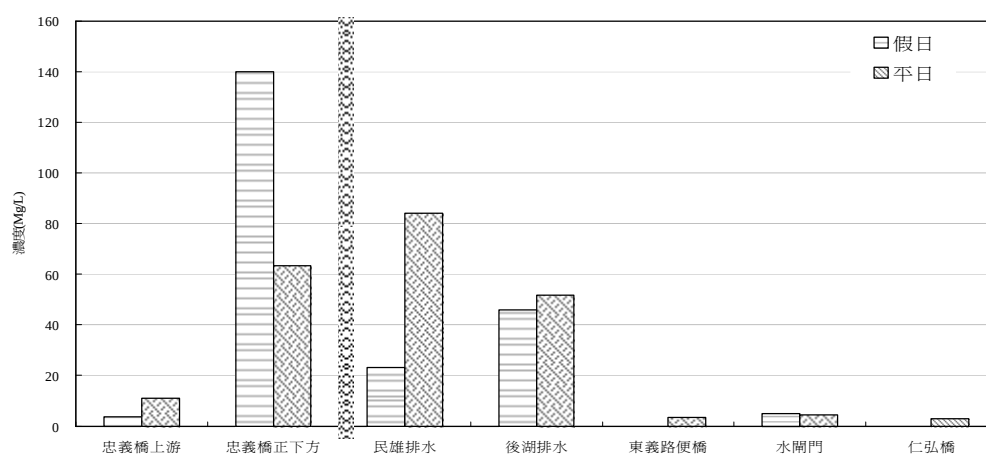


圖 3.3-4、各測站 BOD 平均濃度

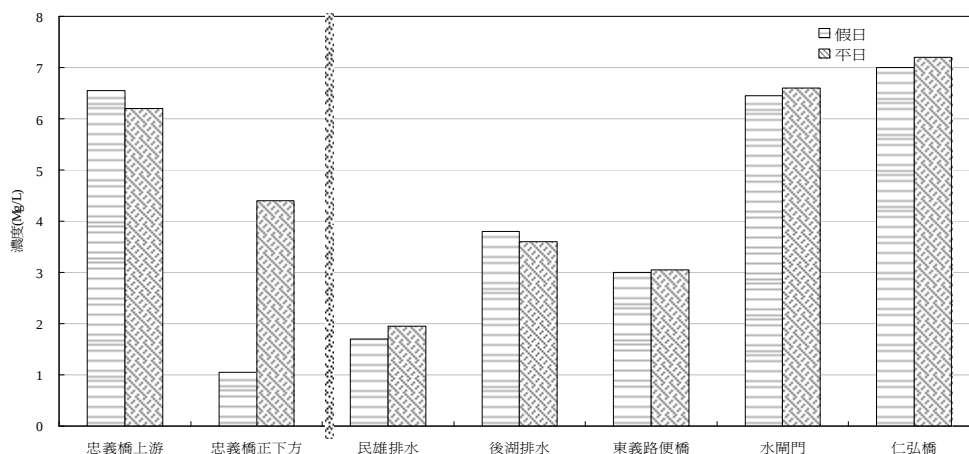


圖 3.3-5、各測站 DO 平均濃度

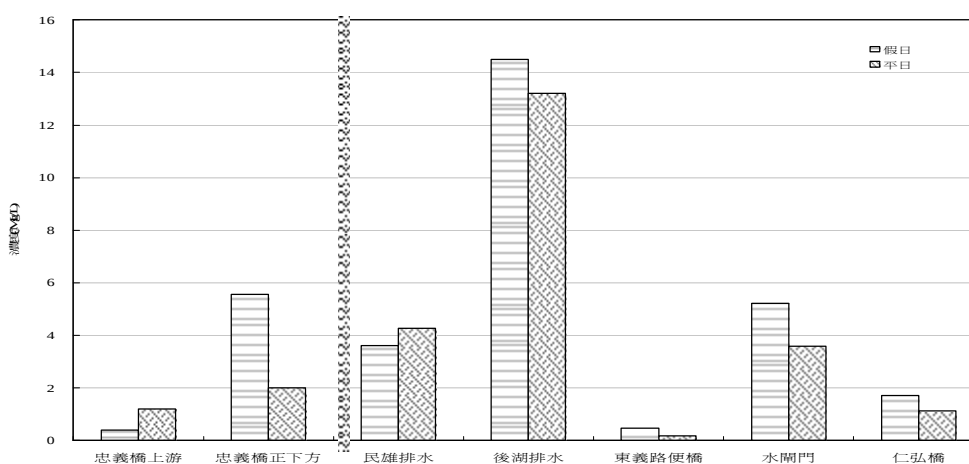


圖 3.3-6、各測站氨氮平均濃度

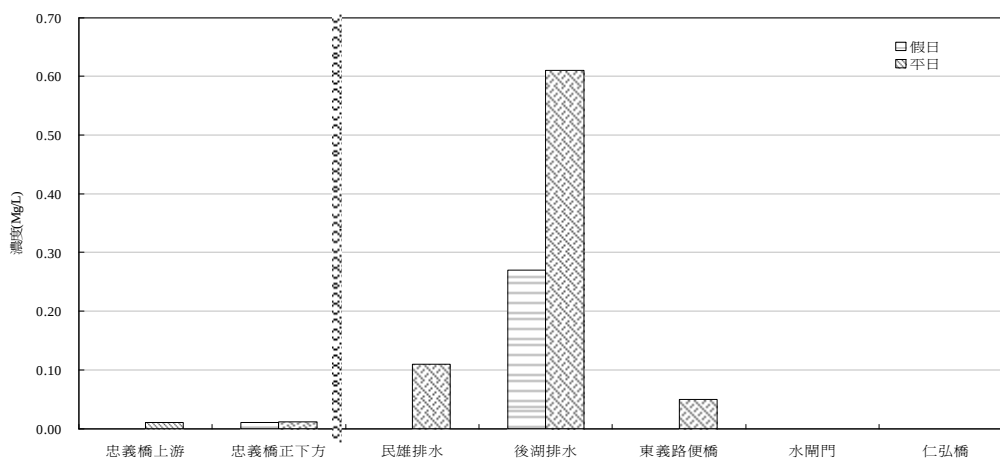


圖 3.3-7、各測站總鉻平均濃度

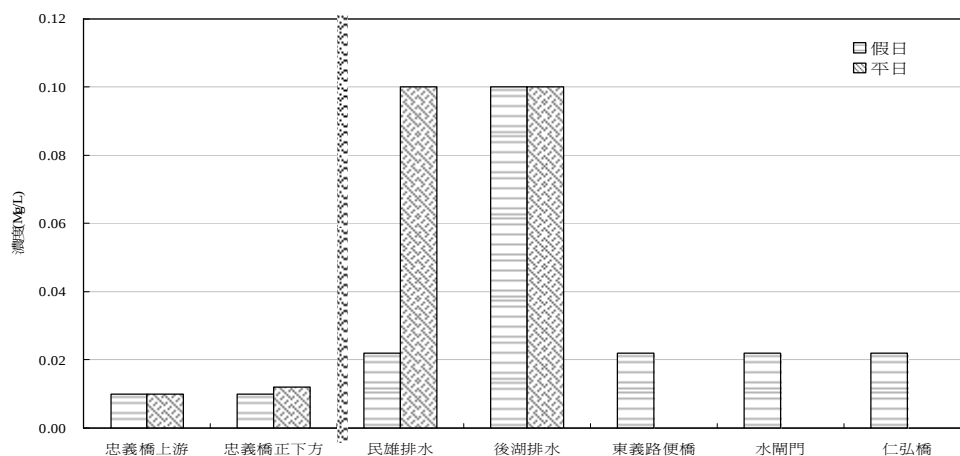


圖 3.3-8、各測站六價鉻平均濃度

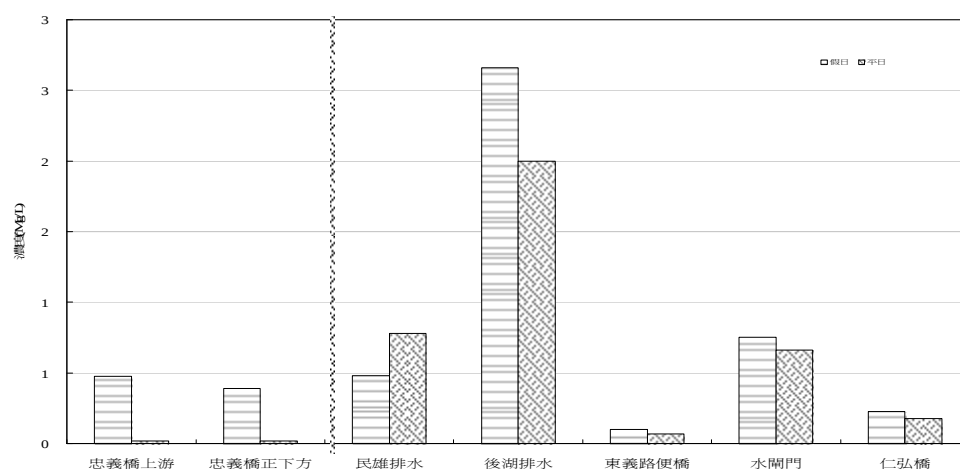


圖 3.3-9、各測站總磷平均濃度

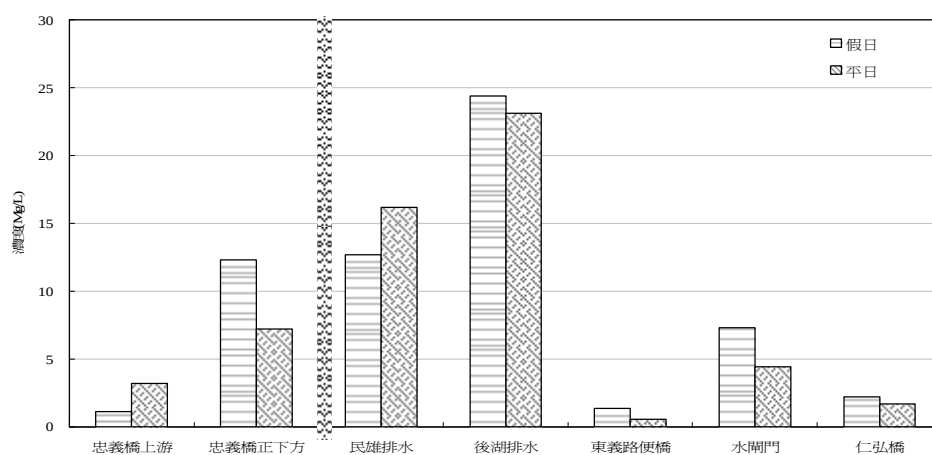


圖 3.3-10、各測站總凱氏氮平均濃度

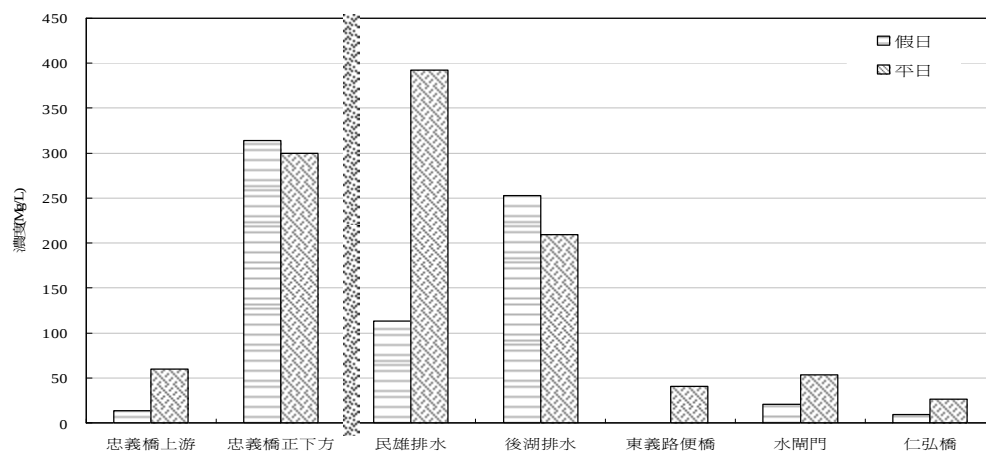


圖 3.3-11、各測站 COD 平均濃度

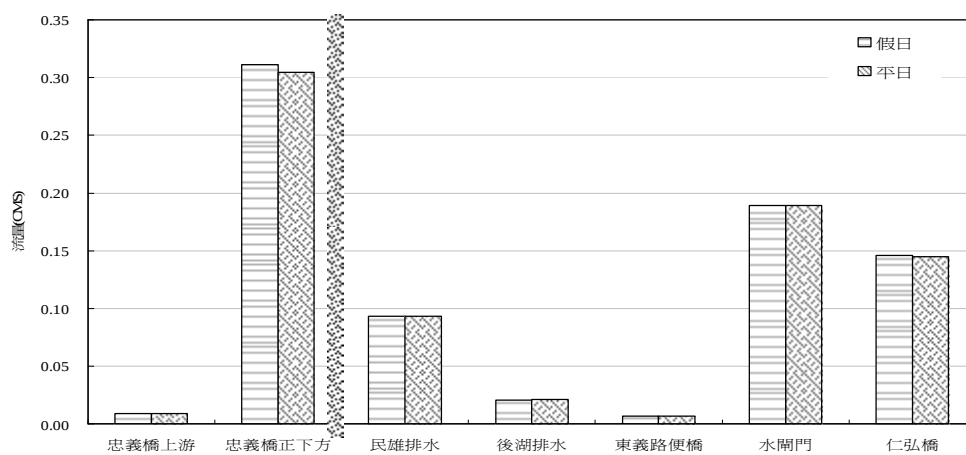


圖 3.3-12、各測站流量

第三章 流域污染源調查與分析	1
3.1 髒亂點調查.....	1
3.1.1 髒亂點調查－八掌溪流域	2
3.1.2 髒亂點調查－牛稠溪流域	3
3.2 污染源調查.....	3
3.2.1 污染源調查－八掌溪流域	3
3.2.2 污染源調查－牛稠溪流域	7
3.3 河川及排水幹渠水質水量監測分析	10
一、八掌溪流域.....	10
二、牛稠溪流域.....	13
三、兩流域水質水量分析	14
表 3.1-1、髒亂點調查表.....	1
表 3.1.1-1 八掌溪髒亂點調查總整理.....	2
表 3.1.2-1、牛稠溪髒亂點調查總整理.....	3
表 3.2.1-1、八掌溪污染源調查總整理.....	4
表 3.2.1-2、八掌溪 24 小時監測	6
表 3.2.2-1 牛稠溪污染源調查總整理.....	7
表 3.2.2-2、牛稠溪 24 小時採樣結果.....	8
表 3.2.2-3 牛稠溪污染源照片集	9
表 3.3-1、忠義橋下排水道監測數據.....	12
圖 3.1-1、髒亂點調查分布圖	2
圖 3.2.1-1、八掌溪流域污染源分佈圖.....	4
圖 3.2.1-2、八掌溪污染源照片	5
圖 3.2.1-3、八掌溪污染源污染程度比較圖	6
圖 3.2.2-1、牛稠溪流域污染源分佈圖.....	7
圖 3.2.2-2、牛稠溪污染源污染程度比較圖	9
圖 3.3-1、八掌溪 24 小時採樣位置圖.....	10
圖 3.3-2、牛稠溪 24 小時採樣位置圖.....	13
圖 3.3-3、各測站 SS 平均濃度.....	14
圖 3.3-4、各測站 BOD 平均濃度	14
圖 3.3-5、各測站 DO 平均濃度	15
圖 3.3-6、各測站氨氮平均濃度	15
圖 3.3-7、各測站總鉻平均濃度	15
圖 3.3-8、各測站六價鉻平均濃度	16
圖 3.3-9、各測站總磷平均濃度	16
圖 3.3-10、各測站總凱氏氮平均濃度.....	16

圖 3.3-11、各測站 COD 平均濃度	17
圖 3.3-12、各測站流量	17