

第五章 測站水質改善方案之研擬

本市主要河川測站均設置於橋樑為主以便進行採樣工作，目前共有 5 站，以流域區分由上游至下游分別為牛稠溪的廬山橋、台林橋、華興橋，和八掌溪的忠義橋及軍輝橋，而環保署測站有牛稠溪的牛稠溪橋和八掌溪的軍輝橋，其中八掌溪的軍輝橋有環保署和本局重複採樣測量的情形，本局經研擬後改以下游段的永欽一號橋為新的測站。而本計畫主要評估測站以環保署監測站為主。

5.1 研訂河川污染改善指標

流域污染整治實施計畫之首要工作，為掌握河川各項污染源及其分布狀況，以及相關地理環境等相關基本資料，將已完成流域資料調查及分析作業，作為後續評估合適之水質改善方法及其選定原則，進而作為短中長期流域污染整治計畫研擬及評估之參考依據。

水質改善目標參考環保署針對河川水體水質改善情形評分方式，設定水質改善目標有兩個主要方向，分別為：

1. 河川 RPI 值之改善率。
2. 河川水體水質改善率。

其中河川 RPI 值之改善率部份，牛稠溪以牛稠溪橋水質由嚴重污染降至中度污染，八掌溪以軍輝橋由中度污染降至輕度污染為目標；而河川水體水質改善率部份，牛稠溪以牛稠溪橋 BOD 為水質改善指標，八掌溪亦以軍輝橋 BOD 為水質改善指標。

本計畫已於完成第二章進行 93 年水質分析和水質現況分析，將牛稠溪和八掌溪各河段污染程度彙整資料整理如下。從表可以看出牛稠溪各段檢測結果均顯示為嚴重污染，尤其是牛稠溪橋的 RPI 值更高達了 9，其中 BOD 項目得分亦是達到最高分 10 分，以河川污染指標等級分類來看，牛稠溪橋除了在溶氧方面 2.67 mg/L，未低於 2.0 mg/L，得分為 6 分外，BOD 濃度一旦高於 15 mg/L 即為嚴重污染得分 10 分，以牛稠溪橋 93 年 BOD 濃度平均來看高達 43.49 mg/L；懸浮固體濃度一旦高於 100 mg/L 即為嚴重污染得分 10 分，以牛稠溪橋 93 年懸浮固體濃度平均來看高達 285.59 mg/L；氨氮濃度一旦高於 3.0 mg/L 即為嚴重污染得分 10 分，以牛稠溪橋 93 年氨氮濃度平均來看高達 7.12 mg/L。從以

上的數據可以顯示出本年度若要將牛稠溪橋水質由嚴重污染降至中度污染是一件相當不容易的事情。

表 5.1-1、93 年牛稠溪各河段污染程度一覽表

檢測項目	溶氧量		生化需氧量		懸浮固體		氨氮		平均 積分	污染 等級
單位	mg/L		mg/L		mg/L		mg/L			
偵測極限	—		2		1.5		0.04			
水質測站	數值	點數	數值	點數	數值	點數	數值	點數		
廬山橋(丙)	3.49	6	10.97	6	103.89	10	12.56	10	8	D
台林橋(丙)	3.84	6	10.96	6	104.87	10	8.84	10	8	D
牛稠溪橋(丙)	2.67	6	43.49	10	285.59	10	7.12	10	9	D
華興橋(丁)	1.15	10	26.55	10	56.03	6	9.55	10	9	D
嘉義大排	2.82	6	40.77	10	24.71	3	18.34	10	7.25	D
西區大排	0.52	10	37.38	10	16.56	1	23.40	10	7.75	D
北區排水	0.99	10	24.61	10	12.69	1	12.87	10	7.75	D

註：A：未受污染；B：輕度污染；C：中度污染；D：嚴重污染。

從表可以看出八掌溪各段檢測結果均顯示為中度污染，兩測站 RPI 值均為 6，其中溶氧項目得分較高達到第二最高分 6 分，以河川污染指標等級分類來看，軍輝橋以溶氧和生化需氧量項目得分較高均達到第二最高分 6 分；而懸浮固體和氨氮項目均得分為 3 分。所以要提升軍輝橋 RPI 值由中度污染降至輕度污染，則需從溶氧和生化需氧量項目著手。

表 5.1-2、93 年八掌溪各河段污染程度一覽表

檢測項目	溶氧量		生化需氧量		懸浮固體		氨氮		平均 積分	污染 等級
單位	mg/L		mg/L		mg/L		mg/L			
偵測極限	—		2		1.5		0.04			
水質測站	數值	點數	數值	點數	數值	點數	數值	點數		
忠義橋(丙)	4.04	6	3.93	3	25.40	3	3.71	10	5.50	C
軍輝橋(丙)	2.90	6	7.17	6	39.12	3	1.00	3	4.50	C

註：A：未受污染；B：輕度污染；C：中度污染；D：嚴重污染。

為瞭解本年度牛稠溪和八掌溪各河段污染程度的變化，因此本年度各監測站的水質資料彙整資料整理如下。可以從 93 年和 94 年的指標測站（即牛稠溪－牛稠溪橋；八掌溪－軍輝橋）數據來比較，可以看出就本年度上半年水質檢測數據明顯比去年度改善許多。

在河川 RPI 值之改善率方面，牛稠溪－牛稠溪橋 RPI 值 93 年為 9.00 屬於嚴重污染，本年度為 5.25 屬於中度污染，達到預定目標。八掌溪－軍輝橋 RPI 值 93 年為 6.00 屬於嚴重污染，本年度為 2.25 屬於未受污染，遠高於預定目標。在河川水體水質改善率方面，計算公式為

BOD 減少率 = $\frac{(\text{去年BOD平均值}-\text{今年BOD平均值})}{\text{去年BOD平均值}} \times 100\%$ 。牛稠溪－牛稠溪橋

BOD 減少率達到 64.01%，而八掌溪－軍輝橋 BOD 減少率達到 70.99%，均遠高於預定目標。

牛稠溪－牛稠溪橋

$$\text{BOD 減少率} = (35.88 - 12.91) / 35.88 * 100\% = 64.01\%$$

八掌溪－軍輝橋

$$\text{BOD 減少率} = (7.17 - 2.08) / 7.17 * 100\% = 70.99\%$$

表 5.1-3、94 年牛稠溪各河段污染程度一覽表

檢測項目	溶氧量		生化需氧量		懸浮固體		氨氮		平均 積分	污染 等級
	mg/L		mg/L		mg/L		mg/L			
偵測極限	—		2		1.5		0.04			
水質測站	數值	點數	數值	點數	數值	點數	數值	點數		
廬山橋(丙)	4.15	6	4.89	3	100.22	10	3.70	10	7.25	D
台林橋(丙)	3.85	6	5.79	6	114.77	10	2.78	10	7.00	D
牛稠溪橋(丙)	4.87	3	12.71	6	63.31	6	2.02	6	5.25	C
華興橋(丁)	2.92	6	11.12	6	79.18	6	4.14	10	7.00	D
嘉義大排	2.93	6	30.64	10	17.22	1	15.27	10	6.75	D
西區大排	3.57	6	28.91	10	21.54	3	16.28	10	7.25	D
北區排水	1.64	6	15.98	10	7.78	1	10.67	10	7.75	D

註： 1.牛稠溪橋數據由 94 年 1 月至 9 月
2.其他橋站數據由 94 年 1 月至 11 月

表 5.1-4、94 年八掌溪各河段污染程度一覽表

檢測項目	溶氧量		生化需氧量		懸浮固體		氨氮		平均 積分	污染 等級
	mg/L		mg/L		mg/L		mg/L			
偵測極限	—		2		1.5		0.04			
水質測站	數值	點數	數值	點數	數值	點數	數值	點數		
忠義橋	5.02	3	5.86	6	64.34	6	0.51	3	4.50	C
軍輝橋	6.67	1	2.08	1	69.62	6	0.25	1	2.25	B
永欽一號橋	3.80	6	6.30	6	143.08	10	1.43	6	7.00	D
觀光橋 (假日)	6.55	1	3.6	3	3.4	1	0.38	1	1.5	A
觀光橋 (平日)	6.2	3	10.9	6	272	10	1.18	6	6.25	D
忠義橋下 (假日)	1.05	10	140	10	85.8	6	5.56	10	9.00	D
忠義橋下 (平日)	4.4	6	63.3	10	138	10	1.99	6	8.00	D

註： 1.永欽一號橋數據由 94 年 7 月至 11 月
 2.軍輝橋數據由 94 年 1 月至 9 月
 3.忠義橋數據由 94 年 1 月至 11 月
 4.觀光橋和忠義橋下排水道為 24 小時監測結果

5.2 評估各測站水質改善方案與其改善成效

5.2.1 整治措施

一般而言河川水體之污染來源可大分為點污染源及非點污染源兩大類，本計畫依據此兩類之特性草擬可行之初步整治措施的方向與作法（表 5.2.1-1）說明如後所述：

一、廢水排放之輔導與管制

(一)事業廢水

1.非工業區內之廢水

- (1)輔導遷入工業區內以集中處理廢水。
- (2)落實排放許可制度。

- A. 取的排放許可始能排放廢水。
- B. 按時辦理許可展延及定期申報作業。
- C. 落實水污染防治措施計畫、功能測試、試車以及工程計畫書之相關作業。
- D. 處理設施之維護與校正(流量計之功能測試與校正)之管理。

(3) 加強稽巡查之管制作業。

- A. 持續一般稽巡查業務。
- B. 強力稽查素性不良之事業單位。

(4) 落實違章工廠之查核與取締。

- A. 配合相關單位查緝違章之地下工廠。
- B. 協助符合相關法令並納入管制體系中。
- C. 配合相關單位強制歇業關場及拆除違章建物。

2. 工業區內之廢水

- (1) 落實工業區污水聯合處理廠之管制工作。
- (2) 工業區廢(污)水納管率提昇至 100%。
- (3) 落實工業區內事業單位廢(污)水之前處理作業，使排入聯合處理廠之廢(污)水能符合入廠限值之要求。

(二) 畜牧廢水

- 1. 加強畜牧業者之廢水處理設施操作宣導教育。
- 2. 進行廢水處理設施之現況調查。
- 3. 輔導改善廢水處理設施。
- 4. 輔導使用減廢技術養殖，減少污染產生量。
- 5. 落實稽巡查提高廢水處理設施之妥善率及操作率。

(三) 垃圾滲出水

- 1. 既有之廢水處理設施正常操作及妥善率之維護。

2.尋找其他處理垃圾之管道，減少垃圾掩埋場之使用量。

除上述之各項外尚可落實污染者付費之精神，徵收水污染防治費及推動水污染污染防治費減免獎勵措施，促使污染產生量得以大幅減量。

二、生活污水處理與宣導

(一)加速污水下水道系統之規劃及興建

- 1.污水下水道系統管路及聯合污水處理廠之規劃設計。
- 2.污水下水道系統管路建置。
- 3.聯合污水處理廠建置。
- 4.用戶接管工程。

(二)建築物污水處理設施之建置

- 1.現場構築需於先進行勘驗並於完工後使用前實施滲漏試驗。
- 2.採用取得相關主管單位認可之預鑄式處理設施。

(三)落實新開發社區之社區污水下水道系統排放許可管制制度。

(四)宣導及推動生活污水減量運動，減少生活污水產生量。

(伍)宣導建築物污水處理設施操作維護技術。

- 1.宣導定期清理污水處理設施。
- 2.宣導清潔劑可使用之種類，提昇處理效率。

三、非點源之掌握

- (一)進行非點源現況調查。
- (二)減少污染物流入水體。
- (三)提昇河川自淨能力。
- (四)以人工方式淨化河川水質。

四、河面、堤岸巡查及垃圾清除

- (一)協調各相關權責單位組成聯合巡查小組定期巡查河川赫止違法犯紀情事。

(二)依廢清法等相關規定進行垃圾清除處理之作業。

(三)巡查可疑暗管維護河川水體潔淨。

五、綠美化、親水工程與生態保育、環境保護

(一)水環境改善復育

1.進行生態調查。

2.建立流域生態資料庫並規劃環境生態監測指標。

3.建立生態環境進行復育工作。

(二)堤岸空間計畫及親水工程

1.依據流域生態資料設計、建置生態園區。

2.以不影響生態為原則，適度開發建置親水設施，供民眾休閒去處及宣導生態保育與環境保護觀念之場地。

(三)生態保育與環境保護觀念

1.配合生態園區及親水設施宣導生態保育與環境保護觀念。

2.所有河川整治應於生態保育與環境保護觀念之大前提下進行設計，非必要不因河川整治影響生態壞環境。

六、河川水質及河川底泥監測

(一)持續進行河川水質監測並檢討水質測站之代表性。

(二)設置連續水質預警系統與告示看板。

1.隨時掌控水質現況。

2.提昇民眾對河川水質之瞭解，並促進民眾維護河川水質之積極性。

七、整治措施規劃及成效評估、調整

(一)擬定短中長期污染整治措施方案

(二)建立河川水質模式、河川涵容能力、河川流域生物資料庫。

(三)依據相關資料配合河川水體改善情形，評估成效進而調整整治措施及方向。

表 5.2.1-1、初步整治措施的方向與作法

執行措施類別	目標及效益	措施內容	中央主管機關	地方執行單位
廢水排放之輔導與管制	維持廢水處理設施高妥善率,提昇處理設施操作率(畜牧業),促使放流水能符合放流水標準。	<p>事業廢水</p> <p>1.非工業區內之廢水</p> <p>(1)輔導遷入工業區內以集中處理廢水。</p> <p>(2)落實排放許可制度。</p> <p>A.取的排放許可始能排放廢水。</p> <p>B.按時辦理許可展延及定期申報作業。</p> <p>C.落實水污染防治措施計畫、功能測試、試車以及工程計畫書之相關作業。</p> <p>D.處理設施之維護與校正(流量計之功能測試與校正)之管理。</p> <p>(3)加強稽巡查之管制作業。</p> <p>A.持續一般稽巡查業務。</p> <p>B.強力稽查素性不良之事業單位。</p> <p>(4)落實違章工廠之查核與取締。</p> <p>A.配合相關單位查緝違章之地下工廠。</p> <p>B.協助符合相關法令並納入管制體系中。</p> <p>C.配合相關單位強制歇業關場及拆除違章建物。</p> <p>2.工業區內之廢水</p> <p>(1)落實工業區污水聯合處理廠之管制作業。</p> <p>(2)工業區廢(污)水納管率提昇至 100%。</p> <p>(3)落實工業區內事業單位廢(污)水之前處理作業,使排入聯合處理廠之廢(污)水能符合入廠限值之要求。</p>	<p>環保署 環保署</p> <p>環保署</p> <p>經濟部工業局</p> <p>環保署 環保署 環保署</p>	<p>環保局 環保局</p> <p>環保局</p> <p>建設局</p> <p>環保局 環保局、工業區管理中心 環保局、工業區管理中心</p>
廢水排放之輔導與管制	維持廢水處理設施高妥善率,提昇處理設施操作率(畜牧業),促使放流	<p>畜牧廢水</p> <p>1.加強畜牧業者之廢水處理設施操作宣導教育。</p> <p>2.進行廢水處理設施之現況調查。</p> <p>3.輔導改善廢水處理設施。</p> <p>4.輔導使用減廢技術養殖,減少污染產生量。</p> <p>5.落實稽巡查提高廢水處理設施之妥善率及操作率。</p>	<p>農委會 環保署 農委會 農委會 環保署</p>	<p>農業局 環保局 農業局 農業局 環保局</p>

執行措施類別	目標及效益	措施內容	中央主管機關	地方執行單位
	水能符合放流水標準。	垃圾滲出水 1.既有之廢水處理設施正常操作及妥善率之維護。 2.尋找其他處理垃圾之管道，減少垃圾掩埋場之使用量。 除上述之各項外尚可落實污染者付費之精神，科徵水污染防治費及推動水污染污染防治費減免獎勵措施，促使污染產生量得以大幅減量。	環保署 環保署	環保局 環保局
生活污水處理與宣導	推動經興污水下水道，提昇生活污水處理效能，減少生活污水產生量	加速污水下水道系統之規劃及興建 1.污水下水道系統管路及聯合污水處理廠之規劃設計。 2.污水下水道系統管路建置。 3.聯合污水處理廠建置。 4.用戶接管工程。 建築物污水處理設施之建置 1.現場構築需於先進行勘驗並於完工後使用前實施滲漏試驗。 2.採用取得相關主管單位認可之預鑄式處理設施。 落實新開發社區之社區污水下水道系統排放許可管制制度 宣導及推動生活污水減量運動，減少生活污水產生量 宣導建築物污水處理設施操作維護技術 1.宣導定期清理污水處理設施。 2.宣導清潔劑可使用之種類，提昇處理效率。	內政部營建署 內政部營建署 內政部營建署 內政部營建署 內政部營建署 內政部營建署 環保署 環保署 環保署 環保署	工務局 工務局 工務局 工務局 工務局 工務局 環保局 環保局 環保局 環保局
非點源之掌握		進行非點源現況調查 減少污染物流入水體 提昇河川自淨能力 以人工方式淨化河川水質	環保署 環保署 環保署 環保署	環保局 環保局 環保局 環保局

執行措施類別	目標及效益	措施內容	中央主管機關	地方執行單位
河面、堤岸巡查及垃圾清除		<u>協調各相關權責單位組成聯合巡查小組定期巡查河川赫止違法犯紀情事</u> <u>依廢清法等相關規定進行垃圾清除處理之作業</u> <u>巡查可疑暗管維護河川水體潔淨</u>	環保署、經濟部水利處等 環保署、經濟部水利處等 環保署	環保局、工務局等 環保局 環保局
綠美化、親水工程與生態保育、環境保護		<u>水環境改善復育</u> 1.進行生態調查。 2.建立流域生態資料庫並規劃環境生態監測指標。 3.建立生態環境進行復育工作。 <u>堤岸空間計畫及親水工程</u> 1.依據流域生態資料設計、建置生態園區。 2.以不影響生態為原則，適度開發建置親水設施，供民眾休閒去處及宣導生態保育與環境保護觀念之場地。 <u>生態保育與環境保護觀念</u> 1.配合生態園區及親水設施宣導生態保育與環境保護觀念。 2.所有河川整治應於生態保育與環境保護觀念之大前提下進行設計，非必要不因河川整治影響生態壞環境。	環保署 環保署 環保署 環保署 環保署 環保署	環保局 環保局 環保局 環保局 環保局 環保局
河川水質及河川底泥監測		<u>持續進行河川水質監測並檢討水質測站之代表性</u> <u>設置連續水質預警系統與告示看板</u> 1.隨時掌控水質現況。 2.提昇民眾對河川水質之瞭解，並促進民眾維護河川水質之積極性。	環保署 環保署	環保局 環保局
整治措施規劃及成效評估、調整		<u>擬定短中長期污染整治措施方案</u> <u>建立河川水質模式、河川涵容能力、河川流域生物資料庫</u> <u>依據相關資料配合河川水體改善情形，評估成效進而調整整治措施及方向</u>	環保署 環保署 環保署	環保局 環保局 環保局

5.2.2 整治措施方法選定原則

河川聚集了排水、防洪及灌溉之功能於一身，其水質污染整治較為特殊，有異於一般之湖泊或污水處理廠之處理觀念，若不考慮底泥之處理時，評估整治方案之適當性與應考慮的原則之選定，大致說明如下：

(一)水質特性

河川水質特性將影響整治措施方法之選定，例如河川之溶氧量、BOD量、COD量、氮磷含量、色度、導電度、鹽度、含不易生物分解物質之多寡及重金屬含量等均須詳細評估。

(二)可用土地

處理系統形式選定、設備設置及操作方便性均須考量可用之土地及面積，尤其本國地窄人稠，適當用地之選擇不易，故可用土地及權屬等必須詳加調查及評估。

(三)整治操作之施工困難度及擾民度

從結構物之興建、設備之架設安裝、相關設施之施工、設備及建材之運輸及附近交通之影響及管制、噪音及臭味等。

(四)整治操作時對環境之衝擊或造成二次污染之可能性

1. 噪音—有些方法在整治階段，因設備運轉產生之噪音大，可能對鄰近住戶造成負面影響。
2. 臭味—通常整治方法會使底泥大量攪動者，往往會造成底泥厭氣產生之臭氣大量逸出，而降低附近之空氣品質。
3. 景觀—整治設備操作時若造成底泥大量浮起或造成大量浮渣於河川表面等，均將影響河川之景觀。
4. 對鄰近環境或生態造成二次污染—整治方法操作過程，應避免對河川生態、土壤、動植物或人類造成二次污染；例如施用之設備、製劑或藥劑等，應不得影響河川之生態，且不得將污染物如重金屬或其他不易生物分解之有害物質置留於土壤中。

(五)對水體及底泥整治皆能兼顧

某些輔助工法只對水體或底泥部份具有整治效果，常需與他種輔助工法搭配使用，而某些輔助工法則能兼具水體及底泥之整治效果。

(六)水體使用特性

國內河川水體通常兼具排水、防洪及灌溉之功能，整治方法必須避免對河川之排洪及灌溉的影響，且需考量洪水對整治設備及整治效果之影響。

(七)整治方法應用之可行性及適用性

河川污染整治與一般湖泊整治或汙水在處理廠中處理不盡相同，並非所有適用於一般(尤其小型)污水處理廠之處理方法及設備，可以依樣畫葫蘆方式並配以一些不切實際之想法應用在河川之整治，因此工法應用之可行性及適用性乃為整治方法研選考慮重要因素之一。

(八)經濟性

整治方法之選定應考量其成本效率，尤其國內目前河川污染大部分是由於下水道系統尚未建立，而先輔以整治方法來降低污染，實非永久或一勞永逸之方案，故經濟可行性必須評估考量。

(九)整治方法之運用經驗

如上所述，河川水質整治係屬過度時期解決河川污染問題不得已之方法，因此整治方案選定應考量其國內實際運用於河川整治方面之經驗或模範實施之經驗，且應同時考量其所運用之河川水質特性，以免造成整治失敗。

5.2.3 流域測站水質改善方案之研擬

依照本章第一節針對各污染源所提出的初步整治措施與作法，研擬對各河川區域特性之可行性改善方案，並針對各方案之技術可行性、預期效益與環境衝擊進行評估。

一、降低生活污水水量

根據牛稠溪污染量推估中(第四章)的 BOD 排放量分配量表，指出本市 BOD 排放量分配量家庭污水占了 91.9%，事業廢水占了 3.0%，畜牧

廢水占了 0.4%，資料顯示出家庭污水為本市主要的污染來源，因此要改善流域的污染程度，首重於家庭污水減量。

(一) 方案研擬

本市腹地不大並以自然河流做為與嘉義縣的縣市交界，因此在河川整治方面必須與河川上游縣市如嘉義縣配合才能產生一定的功效。由以上污染來源可以看出本市污染以生活污水為主，就這一方面提出 3 點整治建議：

1. 加速本市和嘉義縣污水下水道系統設置規劃並提升接管率。

目前本市污水下水道管網建設期程分 4 個階段進行，共計 12 年完成，之後再以 4 年時間將用戶接管率提升至 90%，計完成接管 8,640 戶，工程經費共計 299,661.2 仟元。全期共計完成管網共 69,120m，用戶接管 97,200 戶，總工程經費為 6,831,737.6 仟元。

2. 推動建築物污水處理設施定期清理制度。

為維持建築物污水處理設施之正常運作並發揮應有之功能，定期清理實為維護及管理建築物污水處理設施最基本且有效方法之一。彙整我國目前法規在建築物污水處理設施相關規定，於「水污染防治法」第 24 條第 1 項規定：「建築物污水處理設施之所有人、使用人或管理人，應自行或委託清理機構處理之」。為此辦理建築物污水處理設施定期清理（水肥清理工作）、生活污水減量說明會，以教育宣導化糞池定期清洗和減少家庭生活污水的小方法，以減少生活污水的河川環境的衝擊。

3. 設置水肥投入站。

目前本市境內約有 385 戶屬於出坑式糞池是需由本局定期提供清除水肥之服務，而本市水肥產生量約為 6 頓/天，由本局協助清理的部分則是送達台南市水肥站，以 300 元/噸價格委託台南市水肥處理廠進行處理。

(二) 評估技術可行性

1. 污水下水道系統必須有完善規劃所需期程較久，以目前規劃期程約

需 12 年才能建構完成整體污水下水道系統，然後在利用 4 年才能使住戶接管率達 9 成以上，再者所需的經費龐大、涉及的區域範圍廣泛，縱然如此卻是解決大都會的生活污水問題最直接也最重要的方法。根據本府委託國立中山大學所做計畫【促進民間參與嘉義市污水下水道系統建設之興建、營運、移轉（BOT）計畫】的可行性評估報告中的說明，本市污水下水道系統若採取 BOT 方式推動民間機構投資意願確有其可行性。

2. 建築物污水處理設施目前僅新設大樓依法需設置外，已設大樓和老式建築均無設置污水處理設施，因此推廣公寓、社區大樓設置簡易污水處理設備為目前需加強的項目。至於如何推廣則應以宣導為主，要使市民知道生活污水污染程度的嚴重性和水環境對生活的重要性，提升市民對環境的認同度才能使市民願意為環境付出。
3. 辦理建築物污水處理設施定期清理（水肥清理工作）、生活污水減量說明會就技術面而言並不困難。建築物生活污水減量概念的推廣首重教育宣導，就像許多環保概念唯有去瞭解該概念的意義，確實認同才能從生活一點一滴的去做。另外生活污水減量宣導的對象層面較廣，因為生活中的許多小細節均能使生活污水產量減少，而建築物污水處理設施定期清理（水肥清理工作）宣導的對象則建議先由集中住宅社區優先，改變一般民眾以為設置化糞池以後就可以一勞永逸的錯誤觀念，亦可配合污水處理車進行清理，讓居民去觀察去瞭解生活污水的可怕，進而去面對這個大家忽略的問題。

(三)預期效益

1. 經由各項宣導污水減量使民眾從生活中做到污水減量，也可大幅降低本市整體生活污水量，除可使民眾素質獲得提升外，也強化民眾對城市的認同。
2. 衛生下水道的建立是一個城市甚至是一個國家進步與否的指標。建設衛生下水道提高接管率，不只能大幅削減污染，也可提升城市與國家的形象。
3. 設置水肥投入站。目前本市因無水肥投入站必須送至台南市水肥站處理，致使不肖水肥車業者心存僥倖任意將水肥排入河川造成污

染。水肥投入站的設置將提高本市水肥車業者配合的意願，降低偷排之可能。

(四)環境衝擊

污水下水道系統建設規模大時間長影響層面最大，將造成居民與環境衝擊較為嚴重，但是基礎建設乃國家之本，就如分娩必經陣痛才能迎接新生，故當污水下水道系統建設完成時，也將象徵本市走入一個進步的新紀元。

二、改善河川水體水質

(一) 方案研擬-牛稠河流域

於本計畫第三章對各種污染來源加以說明，以下將相關資料彙整如下，牛稠溪右岸為嘉義縣，左岸為嘉義市，由上游至下游段以橋樑為界加以說明各種污染來源和改善方案。

1. 廬山橋以上

此段位於嘉義縣市交界，牛稠溪從廬山橋開始流入本市，因此本段污染來源主要承接來自於上游段嘉義縣的各種污水，包含家庭生活污水及畜牧業的廢水等，另外上游處尚有一座垃圾掩埋場和一座廢棄物掩埋場。目前該廢棄物掩埋場已於 10 月份飽和並已封場完畢，且仍繼續監測廢水排出情形以免垃圾滲流水污染河川。

在實地勘查本區段地形地勢，發現由於 93 年廬山橋下游處辦理垃圾移除工程和 94 年堤岸修護工程，導致河川主河道河床變遷甚至有阻礙水流情形，致使河川溶氧降低；此問題可藉由河川疏浚改善，或經由河川自然侵淤運動達到新的平衡模式，待河川水流動正常可使河川溶氧提升，提高河川自然淨化。而針對上游處的已封場廢棄物掩埋場應持續巡察，避免垃圾滲流水污染河川。

2. 廬山橋至台林橋

此段有支流—獅子頭溪由右岸匯入，獅子頭溪在匯入牛稠溪時形成一個三角地，在此三角地與周遭有多家畜牧業（隸屬嘉義縣），其廠區規模與養豬數目相當龐大。污染包含右岸由獅子頭溪帶來的生活和畜牧

污水及岸邊周遭的部分零散工業廢水，左岸為由本市匯入的生活污水為主。

針對獅子頭溪於仁弘橋下游處，除加強輔導業者污水處理操作和維護外，也配合嘉義縣環境保護局執行稽查管制，以防止不肖業者偷排之行為；此區段兩岸堤防均已建設，牛稠溪主流底床以礫石為主，而獅子頭溪底床為人工水泥構造，由於獅子頭溪長期受到畜牧業的污染，建議可以移除底泥方式進行，減少河川 BOD 污染物。台林橋於 93 年開始進行拓寬與架高工程，施工過程中必須於河道上設立便橋，因而將河道寬度束縮許多，且施工過程常導致河川懸浮固體增加，目前該工程已完工，對河川的影響因素應可消失。

3. 台林橋至牛稠溪橋

此段污染包含右岸由民雄排水帶來的生活污水和事業廢水，左岸為由本市匯入的生活污水為主，後湖區的事業廢水和部分生活污水也在此段流入牛稠溪。

主要可針對 3 個污染源處理：民雄排水、大寶鎮社區生活污水和後湖區工業廢水。其中以後湖區和民雄排水為最迫切的處理對象，下列為建議內容：

- (1) 民雄排水上游段為民雄工業區，工業區廢水經由廢水處理廠處理後排出，在工業區方面則由主管單位嘉義縣環保局負責稽查管制。由於廢水處理廠處理量尚有空間，因此可將周遭住家及大寶鎮社區生活污水抽回至廢水處理廠處理，如此一來應可將污染減至最小。
- (2) 後湖區工業則由本局負責稽查管制，針對其主要排水溝的廢水建議採用簡易污水處理設備進行處理後，再排入牛稠溪。
- (3) 環保署近年來一直努力推動河川水質改善生態工法，建議於牛稠溪橋上游尋找合適的用地進行水質改善工程。

4. 牛稠溪橋以下

本市的 3 個主要排水系統均在此段匯入主流的朴子溪，由上游至下

游包含北區排水、西區排水、嘉義大排。

目前本局已於北區排水和西區排水規劃水質改善工程，其工法為渠道接觸氧化瀑氣法，其中西區排水水質改善工程已獲得環保署補助，預計於 95 年發包施作，預計削減 BOD 達 20% 以上，使 BOD 濃度降低至 30 mg/L 以下。針對嘉義大排方面，本市已著手針對污水下水道系統建設，初步規劃於烏岫興建污水處理廠，處理水源即以嘉義大排為主，而在北港路已完成部分管線埋設。期待未來其他區域的污水處理廠和污水下水道的建立，如此一來應可大大減少生活污水量對河川水質的衝擊，並利用河川自然淨化的能力逐步將河川污染程度降低下來。

(二) 方案研擬-八掌河流域

八掌溪在嘉義市境內主要為上游段，由上游至下游段以橋樑為界加以說明各種污染來源和改善方案。

1. 仁義潭和蘭潭水庫區域

仁義潭位於蘭潭東側，於民國 68 年開始興建，至民國 76 年 8 月正式蓄水，與蘭潭水庫併聯使用，為嘉義市自來水來源，故本區列為飲用水水源水質保護區，本區域無論是水質甚至於環境都維護得相當良好，因此本區域目前尚不需擔心水質惡化問題，而應以維護為主，對此可配合本市水環境巡守志工對的運作，進行水庫周遭巡視與維護的作業。

2. 蘭潭水庫至軍輝橋

此段污染包含右岸由蘭潭排水系統排，來自嘉義大學與附近居家的生活污水，左岸則以嘉義縣匯入的家庭生活污水為大宗。其中於忠義橋下方的排水道，其水質污染相當嚴重應列為優先處理對象。

忠義橋下方的排水道其污染來源經資料調查分析以後發現位於嘉義縣中埔鄉三益紙廠貢獻量最大，對此將配合嘉義縣環保單位加強巡察與輔導業者，降低可能來源污染程度。另外可利用附近土地進行水質改善工程，目前嘉義縣以規劃利用忠義橋上游左岸空地，採用礫間氧化處理方式進行水質改善工程，而本市也將利用現有的親水公園，以人工溼地系統規劃水質改善工程，將縣市的兩個系統串連後達到最將的處理效果。

(三)評估技術可行性

- 1.查核工廠登記資料、污水處理設備處理情形等相關問題，於本局已執行多年故較無困難性。而持續稽巡察可維持各事業污水處理設備的效能，並加強對業者的輔導以提升廢水系統操作維護的能力，可減少許多因人為不當操作造成的污染事件。。
- 2.民雄排水和大寶鎮社區生活污水截流處理就工程方面是可行的方案，目前環保署也已研擬加強利用民雄工業區污水處理廠的剩餘處理量，移做處理生活污水用，未來將可降低民雄排水對牛稠溪的衝擊。
- 3.後湖區設置簡易污水處理設施。後湖區污水主要以事業廢水為主，重金屬含量偏高，要達到預期處理效果勢必會使處理費用提高不少；再者考量污水處理設施用地取得也是相當不易，針對此點可考慮以目前公告受污染的農地來規劃，但是以現行法令仍有所困難；最後以使用者付費觀念來看，在未來水污徵收後，可將部分費用移做污水處理經費，但如何達到收支平衡，仍有待更仔細的收支估算。
- 4.牛稠溪橋上游進行水質改善工程：台灣近年來針對生態工法推動，從一開始的模仿學習外國的作法，逐漸導入融合本土特色的作風，也從多次的失敗教訓學習經驗引為借鏡，以目前的工程技術執行，水質改善工程是絕對可行的，但受困於用地取得，再加上本市腹地狹小，牛稠溪橋上游段堤防線較為緊縮，沒有足夠的河川土地來作為水質改善工程用，沒有足夠的用地就無法有較佳的處理效果，在成本與效益的評估下，目前應由各個匯入的排水系統下手，採用現地施作的模式進行規劃，以便減少主流段的負擔。對此本局已規劃西區排水和北區排水系統現地施作採接觸曝氣系統進行水質改善工程，其中西區排水系統預計於民國 95 年發包施工，倘若效果良好，可望在未來推廣到各排水系統上應用。
- 5.軍輝橋上游進行水質改善工程：八掌溪堤防線規劃較為寬廣，堤外地有許多廣泛的高灘地，因此在用地取得方面不似牛稠溪那樣困難。目前嘉義縣與本市均有針對此區域污染源以工程方式處理的規劃，嘉義縣初步規劃於忠義橋上游處以礫間氧化法進行規劃，本市

則以人工溼地為主，兩方案均待專家學者與環保署審查後應可在未來進行施作。

(四)預期效益

- 1.減少生活污水與工廠廢水排放至牛稠溪和八掌溪中，降低指標測站（牛稠溪-牛稠溪橋、八掌溪-軍輝橋）的污染程度。
- 2.加強對業者的輔導，可改善業者與政府對立的現象，使業者明白政府的立場是輔導、協助的角色，而非一昧的取締處分的執法者。輔導業者正確的操作廢水處理設備，使業者明白要達到放流標準並非不可能，且不用花太多費用即可辦到，降低因減少費用而偷排的可能。
- 3.改善民雄排水和後湖排水的水質，除可降低主流段的污染程度外，亦可使民眾感受到政府對河川環境的努力，改善民眾對工業區刻板的印象，恢復大眾對政府的信賴。
- 4.水質改善工程的推動。近年來政府一直努力推動「生態工法」，可是一般民眾卻很難理解「生態」和「工程」有什麼關連，因此藉由水質改善工程的施作並適當規劃周遭環境，提供民眾遊憩教育的好地方。亦可提供學校機關或一般民眾藉由參觀水質改善工程，搭配設置解說牌和告示牌並輔以解說人員說明，可使學生和一般民眾認識、瞭解何謂「水質改善工程」和「生態工法」，達到教育與宣導之功效。

(五)環境衝擊

對環境的衝擊較大的通常是工程施作，以上所研擬的方案中工程方面包含：民雄排水和大寶鎮社區生活污水截流處理、後湖區簡易污水處理及水質改善工程，其中民雄排水和大寶鎮社區生活污水截流處理主要工程為接管與埋設作業影響較大，但是其工作時程不長短影響層面不大。而後湖區簡易污水處理系統的建置，其排水管路可以現有排水道代替，困難在於土地取得與經費來源，對環境無太大的衝擊。

至於水質改善工程則對環境有較大的衝擊，尤其是以河川高灘地進行規劃，對周遭環境勢必造成影響，因而在規劃時期必須考量周遭的生

態與人文活動情形。以牛稠溪西區排水所採用的現地施作以曝氣和人工濾材淨化水質的方案來看，對環境影響主要為水位的抬升與曝氣設備的音量問題，在水位的抬升方面經謹慎計算後確認不會造成上游的負擔，而曝氣設備的音量因地方偏僻人煙少至影響不大。而八掌溪人工溼地主要是以現有親水公園進行改建，工程時間不長，且有配合周遭環境進行綠美化工作，相信必能提升原有親水公園的功效，降地對居民的影響。

相關分析表見表 5.2.3-1 和表 5.2.3-2，圖示說明如圖 5.2.3-1：

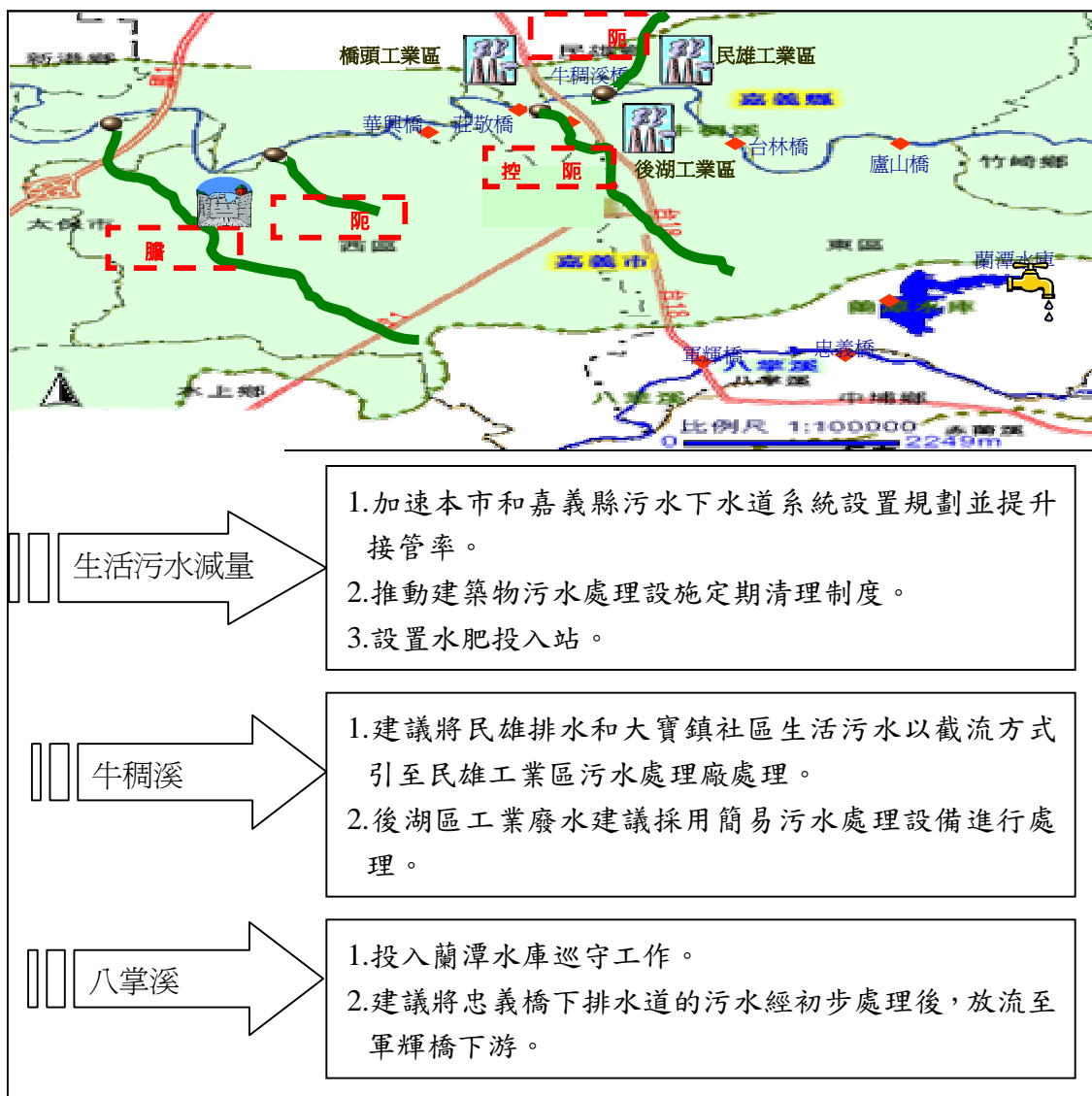


圖 5.2.3-1、測站水質改善方案示意圖

表 5.2.3-1、牛稠溪流域水質改善措施影響分析表

監測站	牛稠溪－牛稠溪橋
目標	1.降低 RPI 污染程度（嚴重污染降至中度污染）。 2.BOD 年平均降低 4%。
可行方案	1.加速嘉義市污水下水道系統建置，提升住戶接管率。 2.查核工廠污水處理設備是否定期維護保養與功能改善。 3.建築物污水處理設備之查核與輔導工作。 4.建議將民雄排水和大寶鎮社區生活污水以截流方式引至民雄工業區污水處理廠處理。 5.後湖區工業廢水建議採用簡易污水處理設備進行處理。 6.牛稠溪橋上游進行水質改善工程。
評估技術可行性	1.污水下水道系統必須有完善規劃所需期程較久，縱然如此卻是解決大都會的生活污水問題最直接的方法。 2.查核工廠、建築物污水處理設備，執行尚無困難。 3.民雄排水和大寶鎮社區生活污水截流處理及後湖區簡易污水處理，就工程方面是可行的。 4.牛稠溪橋上游進行水質改善工程，就工程方面是可行的，但目前困難在於用地取得，沒有足夠的土地無法有較佳的處理效果。
預期效益	1.可處理大部分嘉義市生活污水，減少河川污染負荷。 2.提升工廠污水處理設備處理能力。 3.維持水質改善設備正常運轉，提升民眾愛護環境認知。 4.促使建築物污水處理設備處理能力與效率。 5.減少生活污水與工廠廢水排放至牛稠溪，提升指標測站（牛稠溪橋）成績。
環境衝擊	1.污水下水道系統建設規模大時間長影響層面最大，將造成居民與環境衝擊較為嚴重，但是基礎建設乃國家之本，就如分娩必經陣痛才能迎接新生，故當污水下水道系統建設完成時，也將象徵本市走入一個進步的新紀元。 2.查核工廠、建築物污水處理設備，對環境無衝擊問題。 3.民雄排水和大寶鎮社區生活污水截流處理、後湖區簡易污水處理及水質改善工程，規模小時間短影響層面不大。

表 5.2.3-2、八掌溪流流域水質改善措施影響分析表

監測站	八掌溪－軍輝橋
目標	1.降低 RPI 污染程度（中度污染降至輕度污染）。 2.BOD 年平均降低 4%。
可行方案	1.加速嘉義市污水下水道系統建置，提升住戶接管率。 2.查核工廠污水處理設備是否定期維護保養與功能改善。 3.建築物污水處理設備之查核與輔導工作。 4.配合本市水環境巡守志工對的運作，進行水庫周遭巡視與維護的作業。 5.軍輝橋上游進行水質改善工程。建議將忠義橋正下方的生活污水經初步處理後，放流至軍輝橋下游。
評估技術可行性	1.污水下水道系統必須有完善規劃所需期程較久，縱然如此卻是解決大都會的生活污水問題最直接的方法。 2.查核工廠、建築物污水處理設備，執行尚無困難。 3.忠義橋正下方的生活污水進行初步處理，技術上可用人工溼地方式處理，土地可利用親水公園內的操場為之。
預期效益	1.可處理大部分嘉義市生活污水，減少河川污染負荷。 2.提升工廠污水處理設備處理能力。 3.維持水質改善設備正常運轉，提升民眾愛護環境認知。 4.促使建築物污水處理設備處理能力與效率。 5.減少生活污水與工廠廢水排放至八掌溪，提升指標測站（八掌橋）成績。 6.人工溼地搭配導覽說明可做為民眾、學生教育及政府施政成效展示。
環境衝擊	1.污水下水道系統建設規模大時間長影響層面最大，將造成居民與環境衝擊較為嚴重，但是基礎建設乃國家之本，就如分娩必經陣痛才能迎接新生，故當污水下水道系統建設完成時，也將象徵本市走入一個進步的新紀元。 2.查核工廠、建築物污水處理設備，對環境無衝擊問題。 3.忠義橋至軍輝橋間的水質改善工程雖規模小時間不長，但是由於此為一般民眾休閒的親水公園，對於遊憩的市民影響層頗大。

5.3 水質改善方案模式模擬

由於 94 年度牛稠河流域牛稠溪橋站之水質(包含 BOD 部份)已有大幅改善，已由嚴重污染降至中度污染，而八掌河流域之軍輝橋水質為中度污染接近輕度污染程度，為使軍輝橋水質達成輕度污染目標，可考慮於八掌溪親水公園規劃人工溼地處理忠義橋下污水，為進一步評估所研擬測站之水質方案實施後(詳細規劃位於第七章)，可否達成預期之目標，除以 93 年軍輝橋水質為比較基礎，計算水質改善方案實施後對八掌溪軍輝橋之削減量和削減量，預估污水經處理後對軍輝橋溪水水質預估外，並運用水質模式模擬水質改善方案實施後對溪水水質影響之變化，以比較改善措施或工程實施前後之差異。

將水質改善方案實施後相關計算數據彙整如表 5.3-1 所述，可發現經水質改善方案實施後，預估軍輝橋之水質於 BOD 可下降至 6.2mg/l，SS 可下降至 21.4mg/l，氨氮可下降至 0.4mg/l，DO 可提升至至 6.6mg/l，應可使軍輝橋水質達輕度污染目標(平均 RPI 值為 3 以下)。另外分別模擬水質改善方案實施前後水質於 BOD、氨氮與 DO 方面變化情形(見圖 5.3-1 至 5.3-3)，可發現水質有改善變化，其中由於忠義橋下之污水經台塑工程截流至雨水下水道(位於攔水壩後)，而本工程則於雨水下水道截流污水至八掌溪親水公園規劃人工溼地處理後放流，因此自忠義橋至攔水壩河段水質有明顯變化，而河川溪水經攔水壩後河床有一高度落差，增加溪水曝氣量，提升 DO 水質濃度。

表 5.3-1、軍輝橋水質改善方案實施後相關計算數據彙整表

污染物	93 年軍輝橋溪水平均水質(mg/l)	93 年軍輝橋溪水原平均污染量(Kg/day)	污水經水質淨化系統之削減量(Kg/day)	污水經處理後對軍輝橋溪水污染削減率(%)	污水經處理後對軍輝橋溪水水質預估(mg/l)	水質污染程度-輕度污染濃度標準(mg/l)	軍輝橋溪水水質污染程度-RPI 點數值	水質污染程度-輕度污染 RPI 點數標準
BOD	6.9	3472.1	343.5	10%	6.2	3.0~4.9	6	3
SS	22.2	11171.2	409.5	4%	21.4	20~49	3	3
氨氮	0.43	216.4	10.5	5%	0.4	0.50~0.99	1	3
DO	6.3	-	-	-	6.6	4.6~6.5	1	3

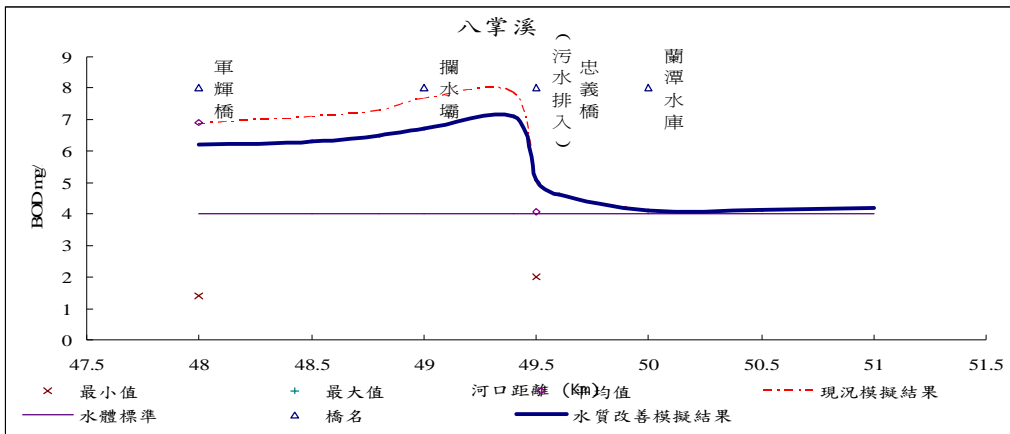


圖 5.3-1、軍輝橋水質改善方案實施前後水質隨距離變化之情形-

BOD

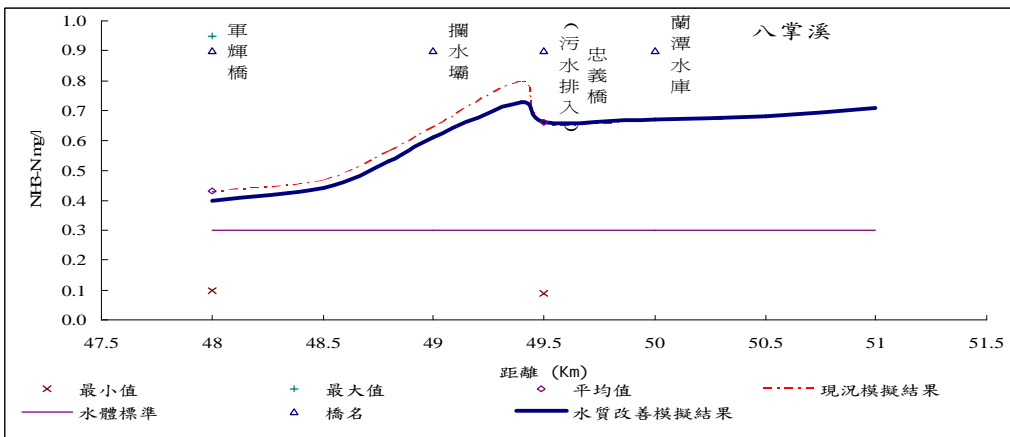


圖 5.3-2、軍輝橋水質改善方案實施前後水質隨距離變化之情形-

NH₃-N

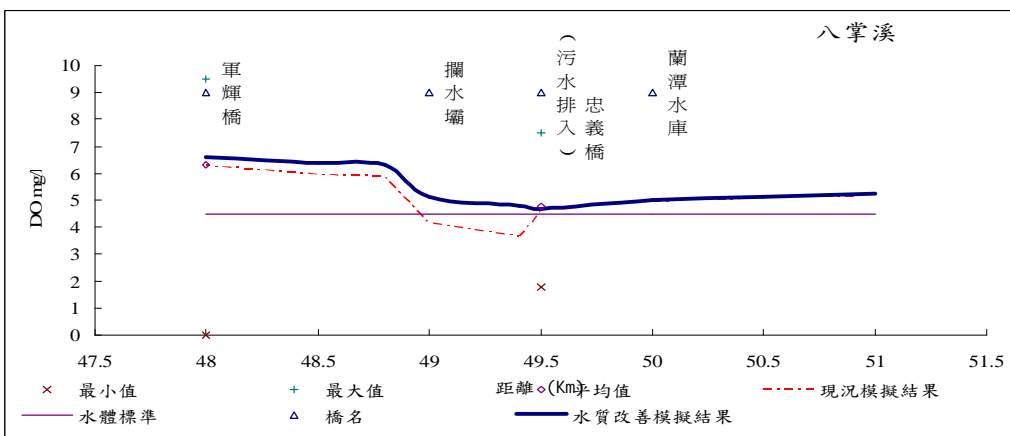


圖 5.3-3、軍輝橋水質改善方案實施前後隨距離變化之情形- DO

第五章 測站水質改善方案之研擬	1
5.1 研訂河川污染改善指標.....	1
5.2 評估各測站水質改善方案與其改善成效	4
5.2.1 整治措施.....	4
5.2.2 整治措施方法選定原則.....	11
5.2.3 流域測站水質改善方案之研擬.....	12
5.3 水質改善方案模式模擬.....	23
表 5.1-1、93 年牛稠溪各河段污染程度一覽表.....	2
表 5.1-2、93 年八掌溪各河段污染程度一覽表.....	2
表 5.1-3、94 年牛稠溪各河段污染程度一覽表.....	3
表 5.1-4、94 年八掌溪各河段污染程度一覽表.....	4
表 5.2.1-1、初步整治措施的方向與作法	8
表 5.2.3-1、牛稠河流域水質改善措施影響分析表	21
表 5.2.3-2、八掌河流域水質改善措施影響分析表	22
表 5.3-1、軍輝橋水質改善方案實施後相關計算數據彙整表.....	23
圖 5.3-1、軍輝橋水質改善方案實施前後水質隨距離變化之情形- BOD	24
圖 5.3-2、軍輝橋水質改善方案實施前後水質隨距離變化之情形- NH ₃ -N	24
圖 5.3-3、軍輝橋水質改善方案實施前後隨距離變化之情形- DO	24