

二林溪

周邊景觀與水質淨化營造計畫 (第一期) 委託規劃設計服務案

「全國水環境改善計畫」

第五批次計畫審查及評分會議



2021.06.22

5/7共學營意見回應表(1/4)

審查意見	辦理情形
涂明達 委員	
(1)建議優先處理水質淨化，在確保有好水質之後，再考量水岸環境景觀改善。 (2)經費建議集中著重在水質淨化上。	本計畫渠段水量為受上游集集攔河堰是否有放水影響，且經水質檢驗結果，其水質屬輕度~中度污染，其主要污染源為SS，然而經VSS/SS比例分析結果，其VSS比例甚低，顯示其水源為濁水溪之原水特性所致，因此本計畫水質處理主要標的為上游非放水期間，受畜牧廢水影響之源成排水，然而受限目前可用之公有地面積以及考量後續縣府維護管理經費，故建議設置300CMD之人工濕地進行氨氮移除。
簡俊彥 委員	
(1)封面標題與內文請一致。	(1)後續進行修正。
(2)水質改善是本案主要亮點，請列為第一期重點工作，這一部分的民眾參與建議請加強，為水質淨化目標，能否在污染源減量或改善方面多加著力。	(2)受限目前可用之公有地面積以及考量後續縣府維護管理經費，故建議設置300CMD之人工濕地進行氨氮移除。 另民眾參與部份，已於地方說明會廣邀鄰里長、鎮長、二基醫院以及地方代表等進行說明提高相關單位認養維護之意願。

5/7共學營意見回應表(2/4)

審查意見	辦理情形
行政院環境保護署	
(1)人工濕地係採近自然工法除污，兼具景觀生環境營造及休憩功能，然後續維護管理影響其成效之關鍵因素。本案濕地場址距離主要改善河段約1.6公里，且有抽水泵等動力設施，未來如何確保其妥善維運並與主要河段環境營造串聯，建請主辦單位預為規劃考量。	(1)受限鄰近源成排水之公有地位置、以及人工濕地場址形狀，故回放水採用1HP抽水機排回二林溪，其操作電費每年約8,000元，連同濕地植物處理、垃圾清運等維護費用，約75萬元/年。 後續將廣邀地方團體、學校進行認養維護意願調查，以樽節縣府維管費用。
(2)本署前瞻第3期全國水環境改善計畫，經費極為有限，考量本案以水岸景觀環境營造為主體，後續如獲核定，對應部會建議調整為經濟部水利署。	(2)本計畫主要仍以水污染防治及改善為主要改善目標，惟尚須透過周邊景觀串聯達整體計畫最大效益，惠請同意補助辦理，以利地方發展。

5/7共學營意見回應表(3/4)

審查意見	辦理情形
經濟部水利署	
(1)人工溼地處理初步判斷係僅是利用草溝自然淨化方式處理，對於 水質改善後效益及後續維護管理方式 ，建議縣府補充說明。	(1)因本計畫水質 BOD偏低 ，且主要處理對象為 氨氮 ，對於目前常用較高去污能力之 礫間曝氣 而言，其對氨氮去除僅為轉為 硝酸鹽氮 ，實際 去氮能力不佳 ，且操作電費高，對於縣府未來營管負擔重，故本計畫方才人工濕地進行設置。
(2)本案主體應先改善水質後再辦理周邊景觀設施，惟查本案預計辦理內容仍著重於景觀營造，建議應回歸問題癥結，優先改善水質。後續環境營造部分，因僅辦理二林溪 信義橋至忠孝橋 段環境營造，缺乏整體性規劃，建議相關景觀設施改善部分，請縣府納入水環境改善空間發展藍圖規畫內整體性盤點、檢討規劃。	(2)本計畫渠段水量為受上游集集攔河堰是否有放水影響，且經水質檢驗結果，其水質屬 輕度~中度污染 ，其主要污染源為SS，然而經VSS/SS比例分析結果，其VSS比例甚低，顯示其水源為 濁水溪之原水特性 所致。 目前該段為二林人口最集中之處，且經多場與地方代表、問卷調查以及地方說明會後，瞭解地方民眾需求進行之空間規劃，並盼依據民意之落實，更可提高後續認養維護之意願。
(3)本計畫為水環境計畫第四批次行政院環保署核定辦理水質改善規劃設計案件，核定意見為水質淨化工作佔總經費 60% 以上，主要辦理水質淨化工作，人工設施為輔，請彰化縣政府檢討提案內容是否符合原核定內容。	(3)本案以水污染防治及改善為主要改善目標，後續將依核定比率調整經費或工作項目，或與計畫補助機關行政院環境保護署研議調整比率之可行性。

5/7共學營意見回應表(4/4)

審查意見	辦理情形
(4)本河段豐水期水污染指數屬中度污染，枯水期水污染指數恐更不佳。本提案計畫除水質淨化設施之治標工作外，建請彰化縣政府成立水污染防治跨局處平台並由局處上級長官擔任平台主持人，協調縣政府環保局、農業局、水資處、工務局(違建)等多個局處，訂定上游污染源盤點管制，水質改善分年期程，才能發揮水污染防治工作成效並恢復河川生命力。	(4)目前整體規劃內容已針對上游污染源進行調查並研擬處理對策，後續將針對點源(家庭、事業)、非點源污染(農業)等進行跨局處之分工，以全面性改善二林溪水質污染問題。
本局規劃課 陳進興課長 二林溪人工濕地淨化面積僅0.26ha,污水處理能力僅300CMD，規模甚小功能有限，建議再評估擴大為宜。另堤岸原有自然植被、植栽請盡量避免移除，以降低生態之影響。	本計畫水質處理主要標的為上游非放水期間，受畜牧廢水影響之源成排水，受限目前可用之公有地面積以及考量後續縣府維護管理經費，故建議設置300CMD之人工濕地進行氨氮移除。 另渠道護岸因多雜草叢生，民眾易傾倒廢棄物，造成環境髒亂，故在生態調查結果下，目前區段無特殊生態需予以關注，且尚有綠鬃蜥等問題，故建議樹徑15cm以上樹木保留外，其餘仍建議清理。

簡報大綱

1 計畫緣起與目標

2 現況環境資料

3 工程整體規劃

4 工程經費與效益



計畫緣起及目的

◆ 計畫緣起

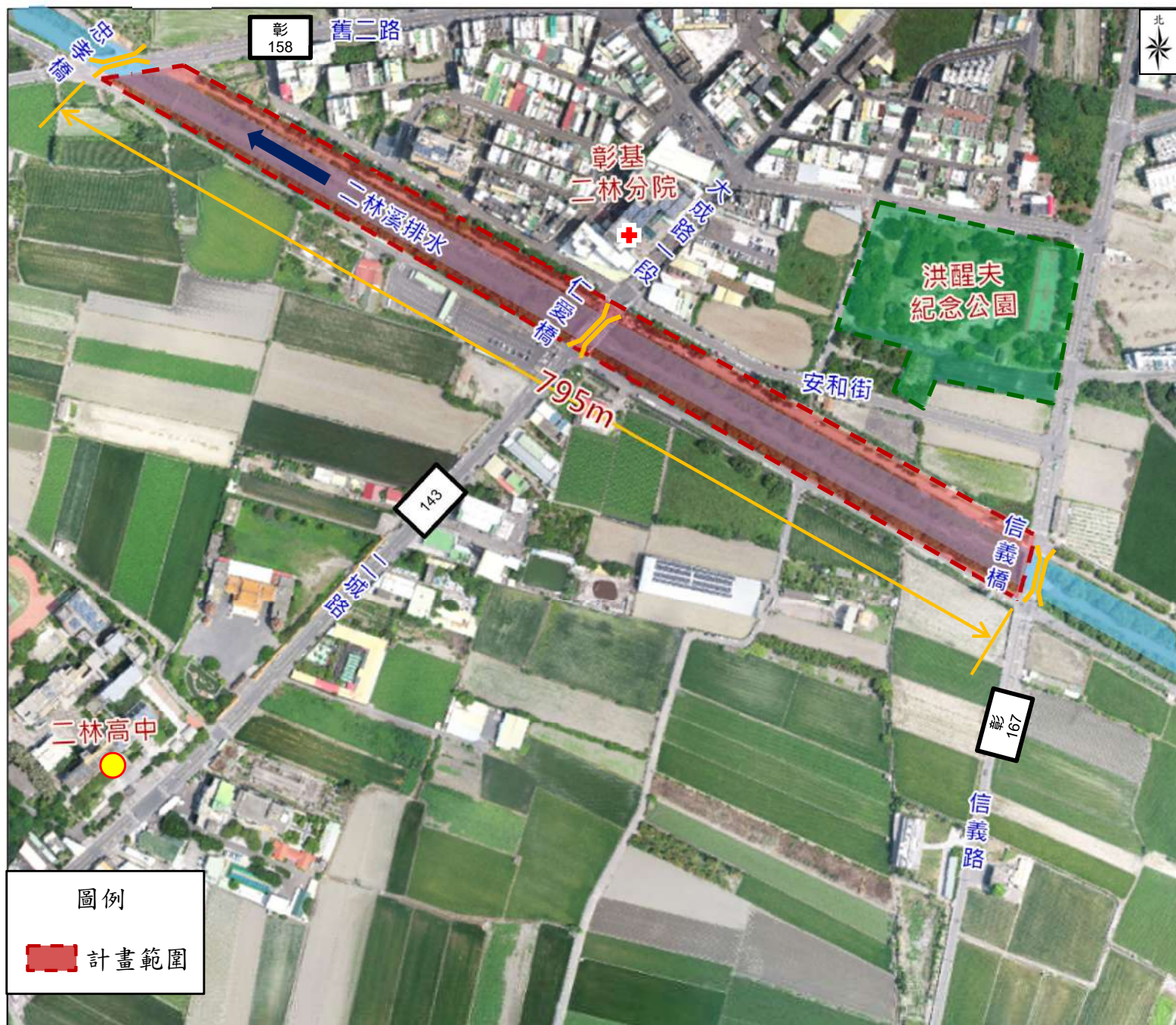
- 二林溪水質惡化、渠岸環境髒亂，遂辦理本計畫

◆ 計畫目標

- 改善水岸環境
 - ✓ 文化、綠意、美質
- 提供親水空間
 - ✓ 生活、生態、生產

◆ 計畫範圍：

- 信義橋-忠孝橋
L=795m



- 土堤護岸
- 渠底雜亂
- 垃圾、動物屍體



- 雜草叢生
- 通視不佳
- 垃圾亂棄

- 仁愛橋-忠孝橋右岸
- 二基醫院認養
- 種植盆栽及果樹



民眾參與

◆ 團體代表訪談

□ NGO團體

□ 農田水利署

□ 鎮長/鄰里長

◆ 問卷調查

□ 抽樣時間：

109.07.15~07.22

□ 以南光里、中西里為主

□ 問卷：發放200份，回收152份

◆ 地方說明會

□ 規劃成果說明



109

109.06.17

NGO團體訪談

109.07.23

農田水利署
二林工作站訪談



109.08.21

二林鎮長會議

109.07.15

鄰里長訪談

109.07.22

問卷調查

110

110.01.18

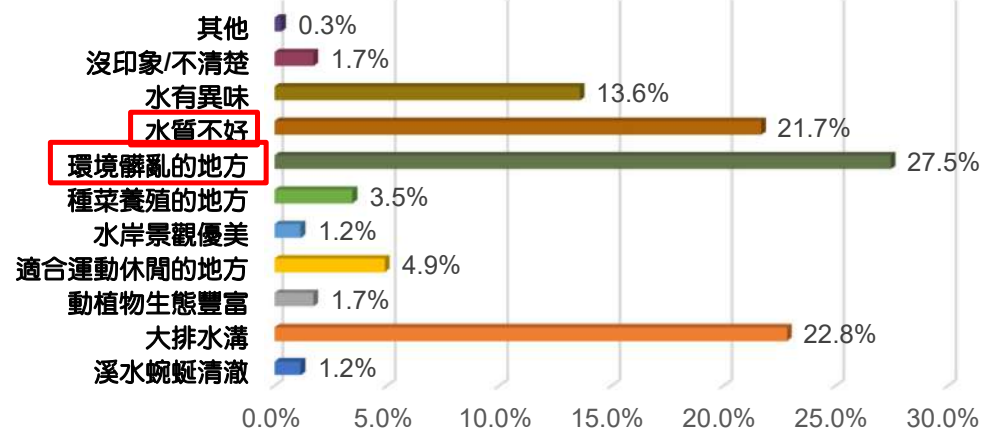
地方說明會



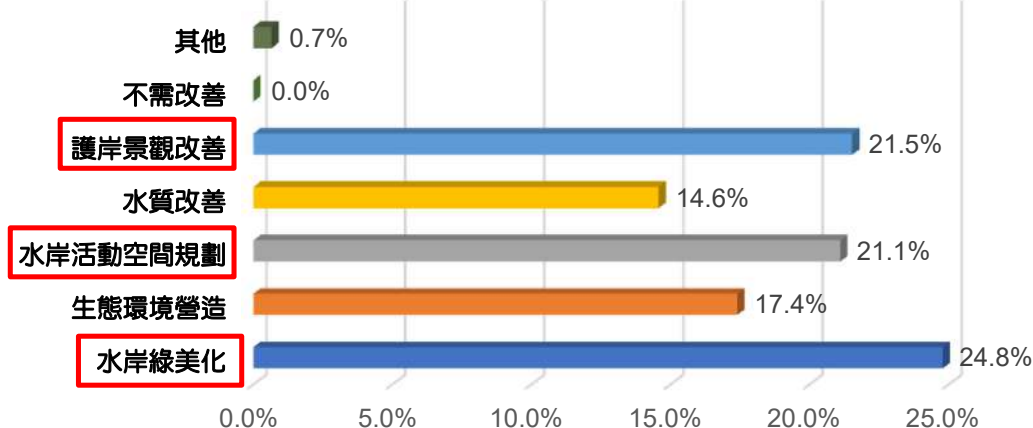
民眾參與-問卷調查統計分析

- ◆ 大多居民認為二林溪沿岸環境髒亂，水質不佳，整體環境需改善
- ◆ 希望加強綠美化、照明設施、休憩設施等

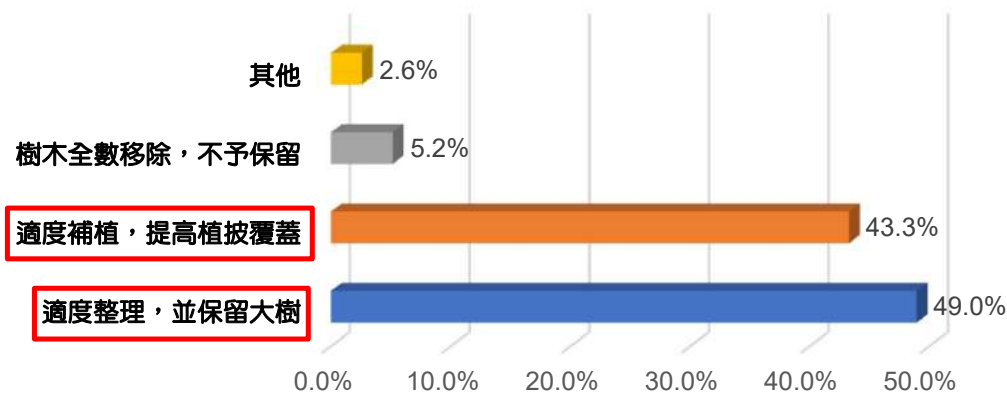
您印象中的二林溪排水是？



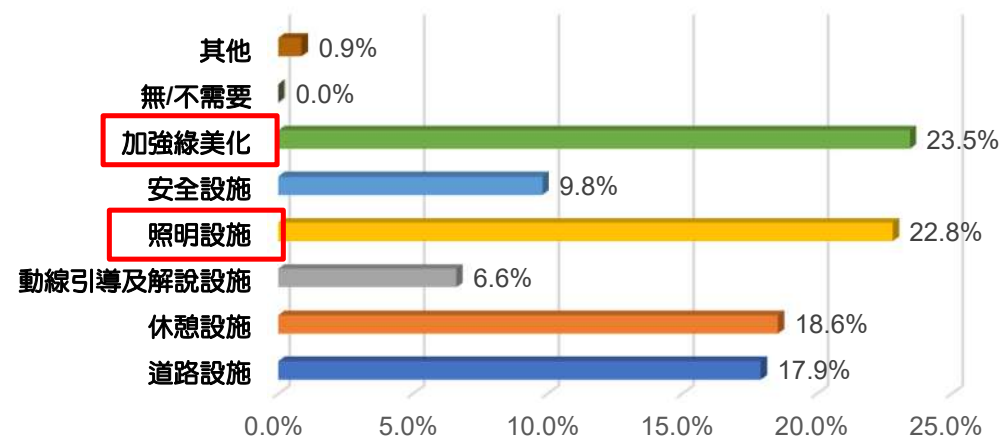
您認為二林溪排水整體環境需要改善的有哪些？

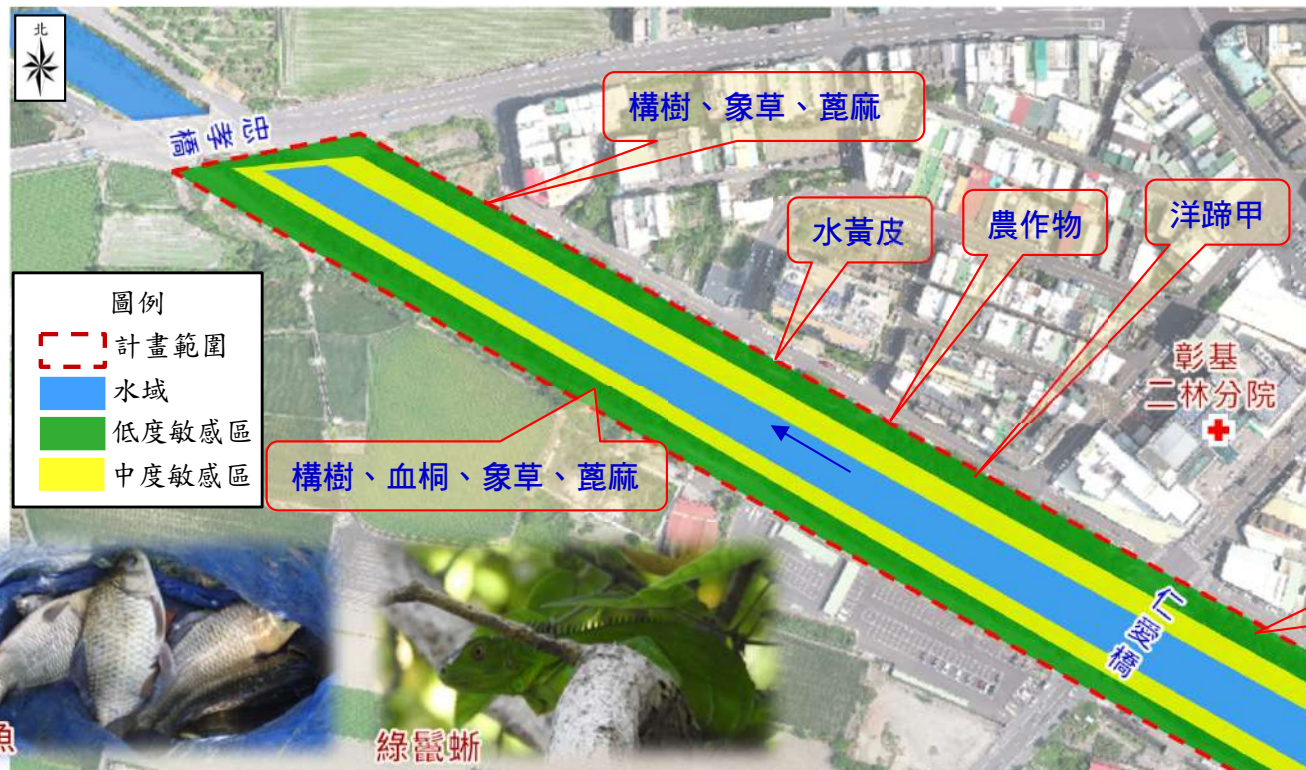


您認為二林溪排水景觀環境營造中，其中沿岸「樹木」應如何？



您希望二林溪排水沿岸應加強哪些措施？

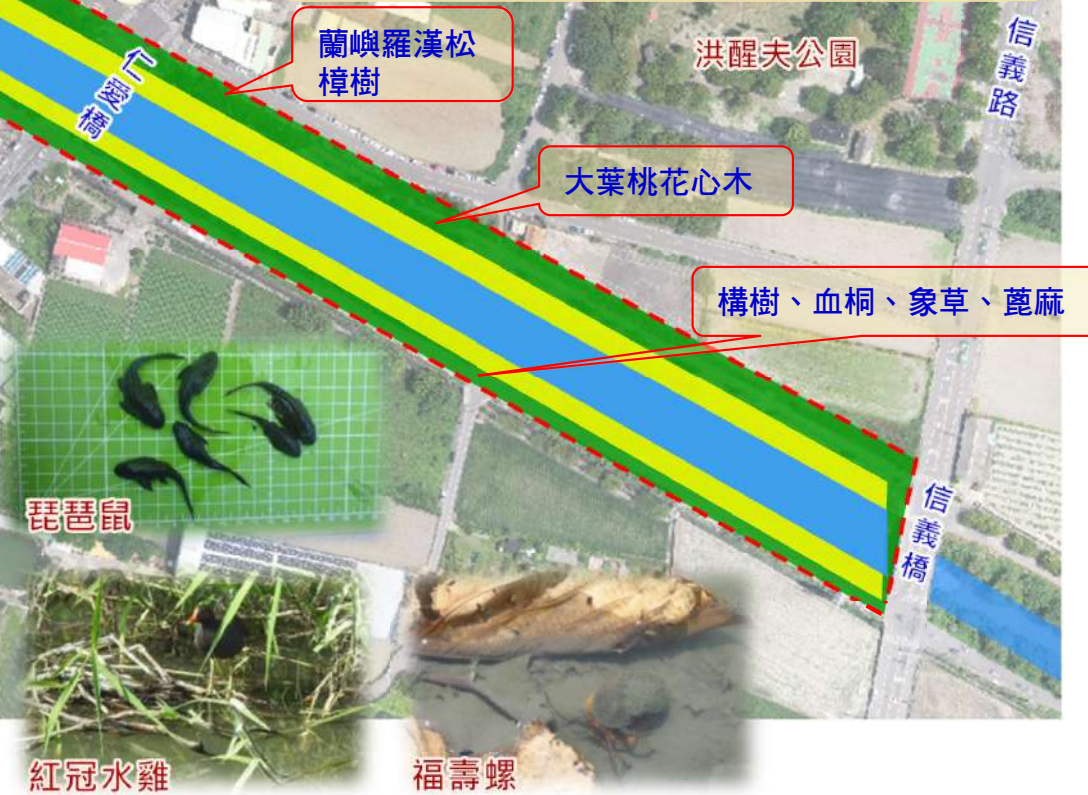




◆ 保育對策

- 外來種(如**銀膠菊**)移除
- 大樹應予**保留及保護**
 - ✓ 樹徑>15cm予以保留
- 保留既有土堤型式
- 避免水泥封底

項目	109.06.29~07.01生態調查結果
植物調查	■ 植物210種 - 以生長習性分：草本(98)，喬木(49)，灌木(42)，藤本(21) 主要種類：構樹、血桐、蓖麻、象草為主 有害外來種：銀膠菊
動物調查	■ 陸域動物53種 ： - 鳥類(30)、爬蟲類(6)、兩棲類(2)、蝶類(23)、蜻蛉類(10) 主要種類：麻雀、白頭翁、中國石龍子、澤蛙、紅冠水雞 有害外來種：綠鬣蜥 ■ 水域動物7種 ： - 魚類(7)、螺貝類(2)、蝦蟹類(0) 優勢種類：鯽魚、吳郭魚、琵琶鼠、吳壽螺→耐污程度高
1.計畫區開發程度高，屬中、低敏感區 2.無發現保育類動物棲息或築巢	



原水特性



水質水量分析-信義橋

◆水量特性

- 受上游輪灌影響水量變異性大
- 每年休耕期(11月中~至1月中計60天)
上游集集攔河堰不放水

◆水質

□ DO

- ✓ 受水量影響甚大
- ✓ 屬稍受~輕度污染範圍

□ BOD

- ✓ 屬稍受~輕度污染範圍

□ SS

- ✓ 受濁水溪原水影響濁度甚高
- ✓ 屬輕度~中度污染範圍

□ 氨氮

- ✓ 集水區仍有部份畜牧業
- ✓ 屬稍受~中度污染範圍

水質/項目	未(稍)受污染	輕度污染	中度污染	嚴重污染
溶氧量(DO)mg/L	$DO \geq 6.5$	$6.5 > DO \geq 4.6$	$4.5 \leq DO \leq 2.0$	$DO < 2.0$
生化需氧(BOD ₅)mg/L	$BOD_5 \leq 3.0$	$3.0 < BOD_5 \leq 4.9$	$5.0 \leq BOD_5 \leq 15.0$	$BOD_5 > 15.0$
懸浮固體(SS)mg/L	$SS \leq 20.0$	$20.0 < SS \leq 49.9$	$50.0 \leq SS \leq 100$	$SS > 100$
氨氮(NH ₃ -N)mg/L	$NH_3-N \leq 0.50$	$0.50 < NH_3-N \leq 0.99$	$1.00 \leq NH_3-N \leq 3.00$	$NH_3-N > 3.00$
點數	1	3	6	10
污染指數積分值(S)	$S \leq 2.0$	$2.0 < S \leq 3.0$	$3.1 \leq S \leq 6.0$	$S > 6.0$

水質檢測日期	109.06	109.07	109.08
流量(CMD)	38,967	4,493	148,781
DO進流濃度(mg/L)	6.4	3.8	6.4
BOD進流濃度(mg/L)	2.9	4.8	1.9
SS進流濃度(mg/L)	83	22	100
氨氮進流濃度(mg/L)	1.2	0.4	1.0
進流RPI	3.50	3.25	4.00

整體RPI屬中度污染範圍

氮氮減量-人工濕地淨化

◆ 可行用地

□ 荊仔埤左岸 (0.26公頃)

◆ 處理水源

□ 二林溪上游

◆ 處理水量

□ 300CMD



人工濕地池址位置-荖仔埤幹線左岸

◆引取水源



人工濕地處理流程-表面流 (FreeWaterSurface)

15



◆ 處理流程

□ 抬高水位重力引水

□ 四段式FWS濕地

✓ AOA概念

✓ 提升氨氮去除效率

□ 生態池

✓ 成果展現及環境營造

□ 放流揚水井

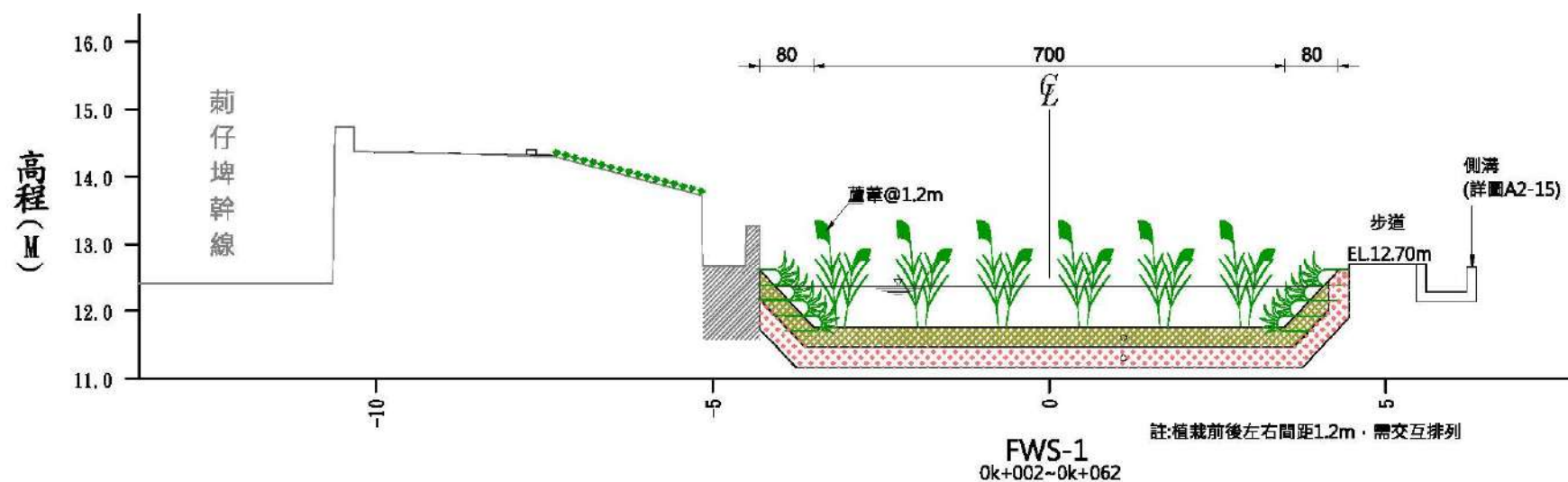
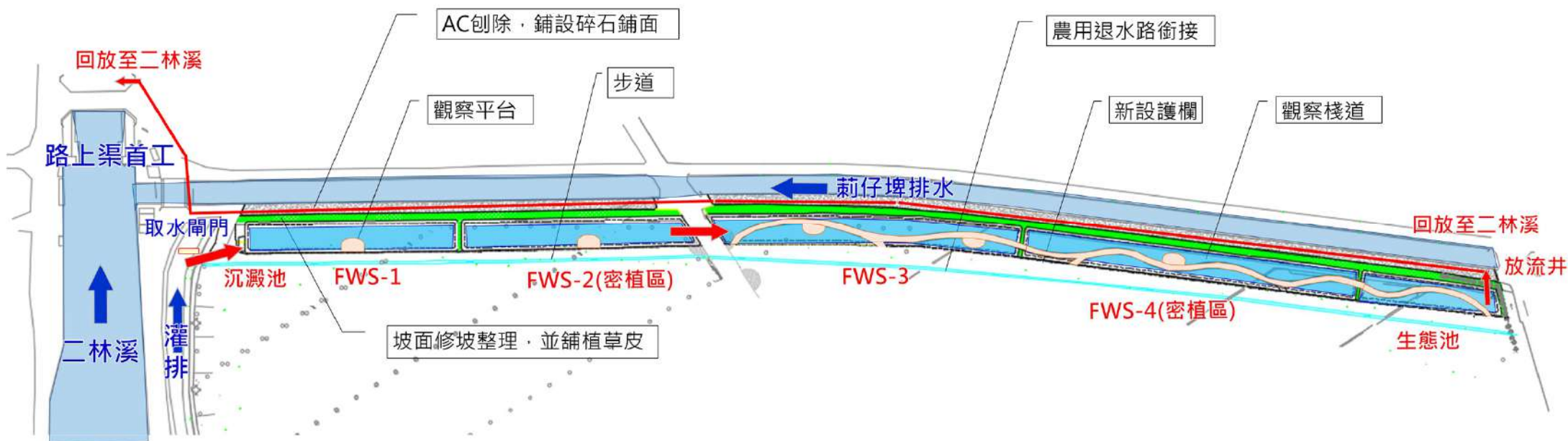
✓ 1.5Dm x 2.09m

✓ 1.0hp抽水機2組



處理單元	池長(m)	池寬(m)	面積(m ²)
沉澱池	2	4	8
表面流人工濕地(第一段)	60	7	420
表面流人工濕地(第二段-密植區)	67	7	469
表面流人工濕地(第三段)	75	7	525
表面流人工濕地(第四段-密植區)	95	7	665
生態池	44	7	306
合計	343	-	2,393

人工濕地配置



二林溪

計畫目標

綠意水岸

慢行散策

- 悠遊林間漫步-步道串聯擴展
- 生態水岸紀行-生態環境保留

水岸休憩
空間營造

渠道環境整
理加強美觀

邊坡改善提
昇安全性

三大改善面向

堤頂植栽整理及增設休憩設施

休憩空間分段

- **療癒散策段-花廊廣場 (250m)**
 - ➔ **堤頂步道結合廣場**，利用香花、色彩及既有植栽等營造**帶狀廊道的環境治療場域**
 - ➔ **堤頂增加遮蔭設施**，**右岸增加照明設施**提升安全性
- **原生植生段-在地民眾參與佈置 (150m)**
 - ➔ **民眾**可自己動手將既有灌木植栽佈置於堤頂**植栽移植區**
- **綠意慢行段-休閒綠廊 (400m)**
 - ➔ **維持既有道路完整**，改善進行綠美化

- 以右岸堤頂為主要活動區域，左岸道路車多較具危險性，故以綠帶整理為主



右岸休閒步道模擬示意圖



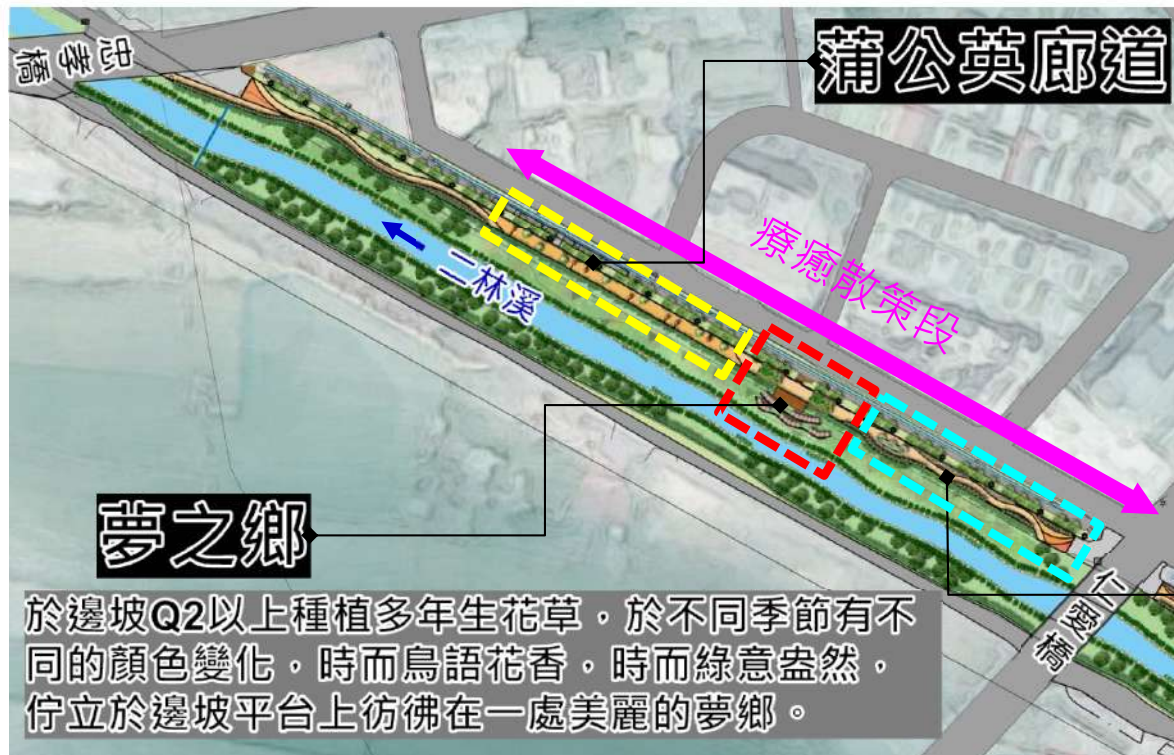
右岸休閒廣場節點模擬示意圖



左岸綠帶整理模擬示意圖

右岸主題景觀營造

- 疏伐後補植植栽，維持坡面植被完整，營造以**視覺色彩與嗅覺芬芳**為主之**療癒性景觀**
- 配置**廣場、花園、階梯花園、步道**等，營造不同體驗之廊道，並設置**無障礙坡道**方便進出
- 種植顏色隨季節變化的彩色花卉，以及具香味的**原生種**香花植物，如月橘、台灣百合等



蒲公英的象徵，讓人充滿自信、光明與希望，像是做了一個深呼吸，讓身心都放輕鬆



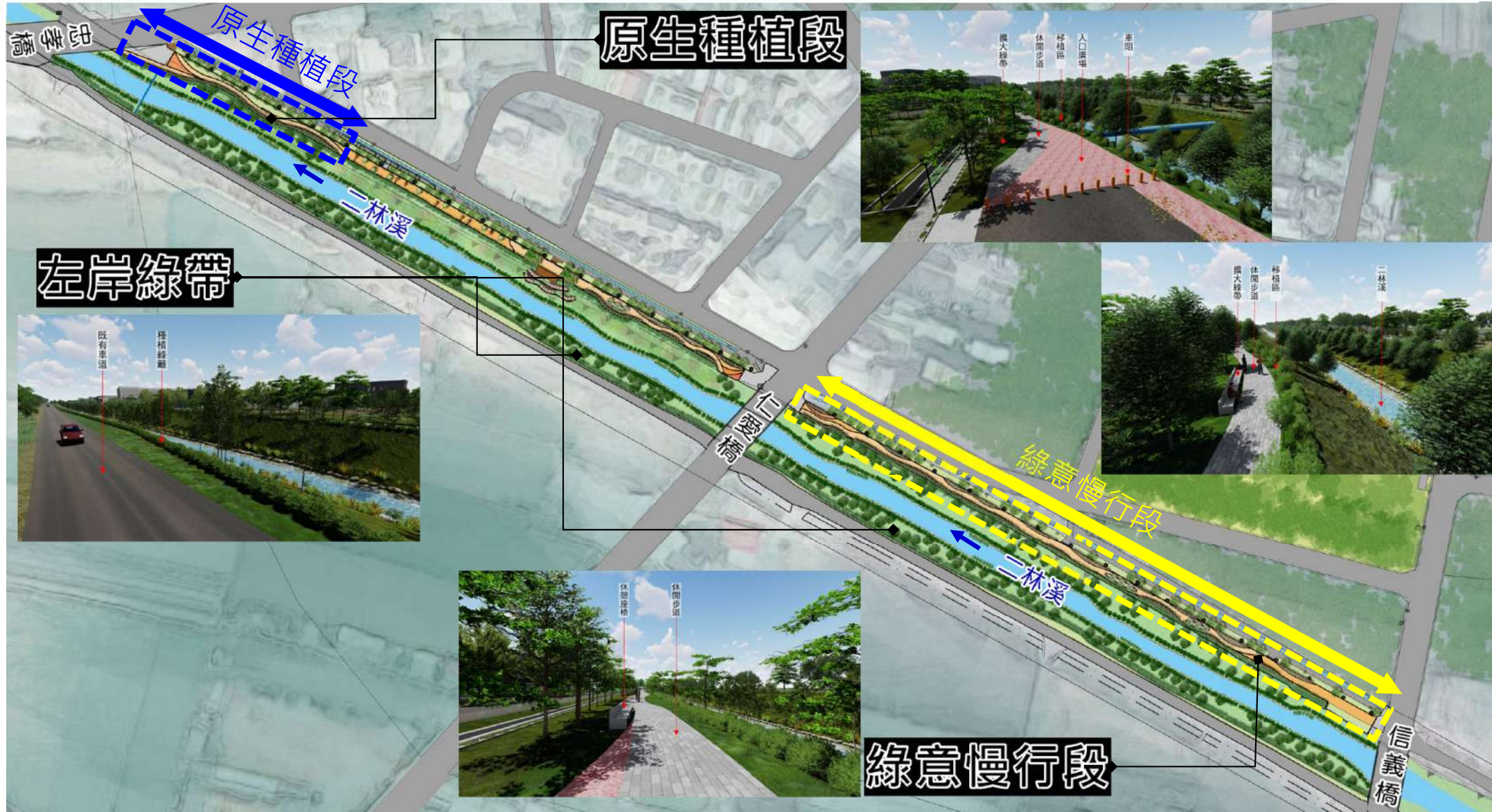
療癒之庭

從二林蕎麥心形葉發想，有溫暖、愛、陽光的感覺，以彩色植栽，傳遞愛與療癒



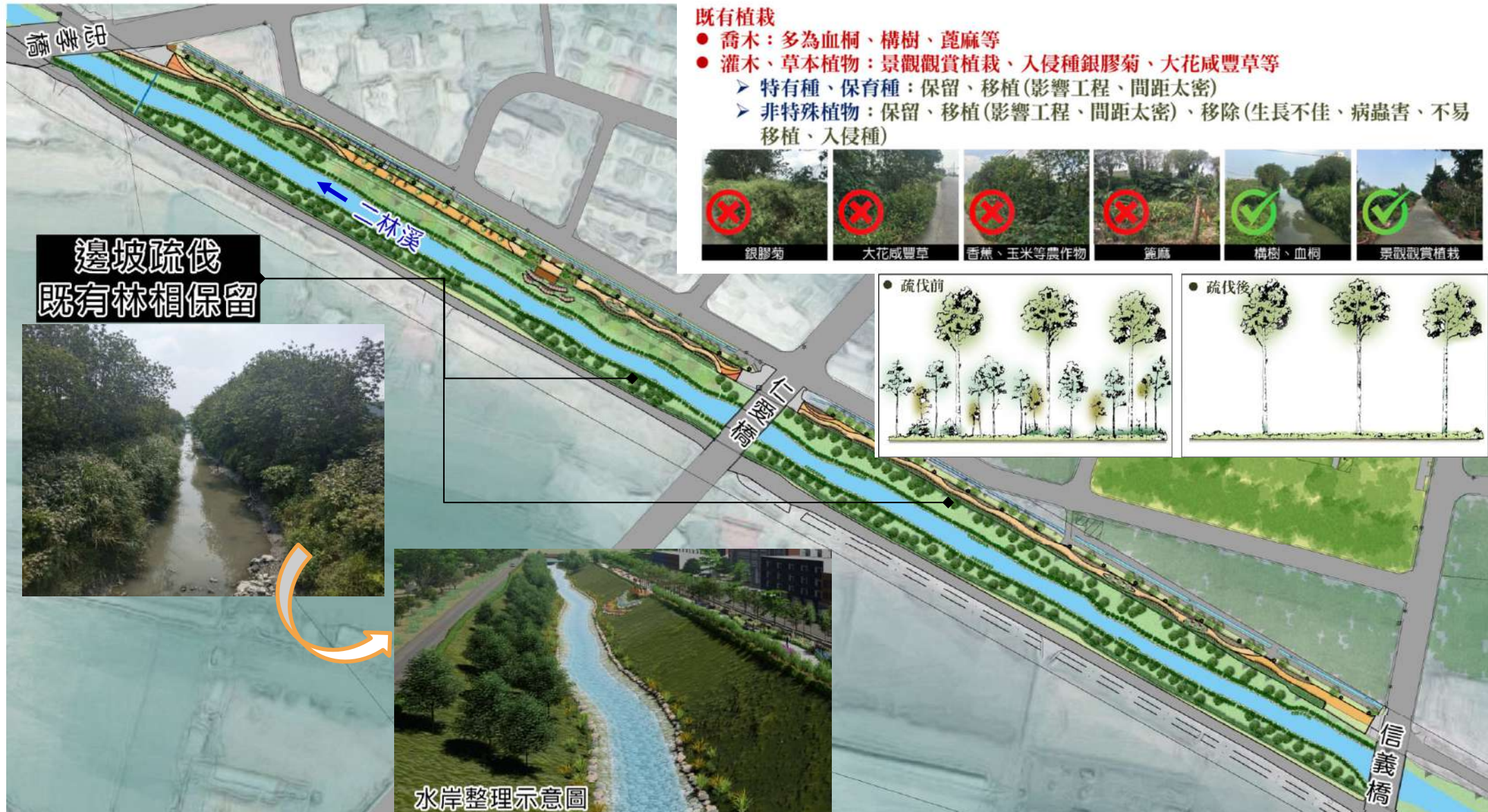
步道環境營造

- 右岸原生種植段：出入口設置車阻，臨水側設置綠帶作為既有植栽移植區
- 右岸綠意慢行段：步道寬度至少2.5公尺，其餘整理作為綠帶空間，既有花臺植穴保留
- 左岸綠帶：既有車道狹窄，綠帶空間較小保留作為會車使用，種植綠籬阻隔提高安全性



渠道兩岸環境整理

- 現況喬木幾乎為構樹，少數血桐，保留樹米徑大於15cm以上之樹木，其他移除
- 疏伐後補植草皮及部分植栽，維持坡面植被完整及水土保持，並以**原生種**為原則



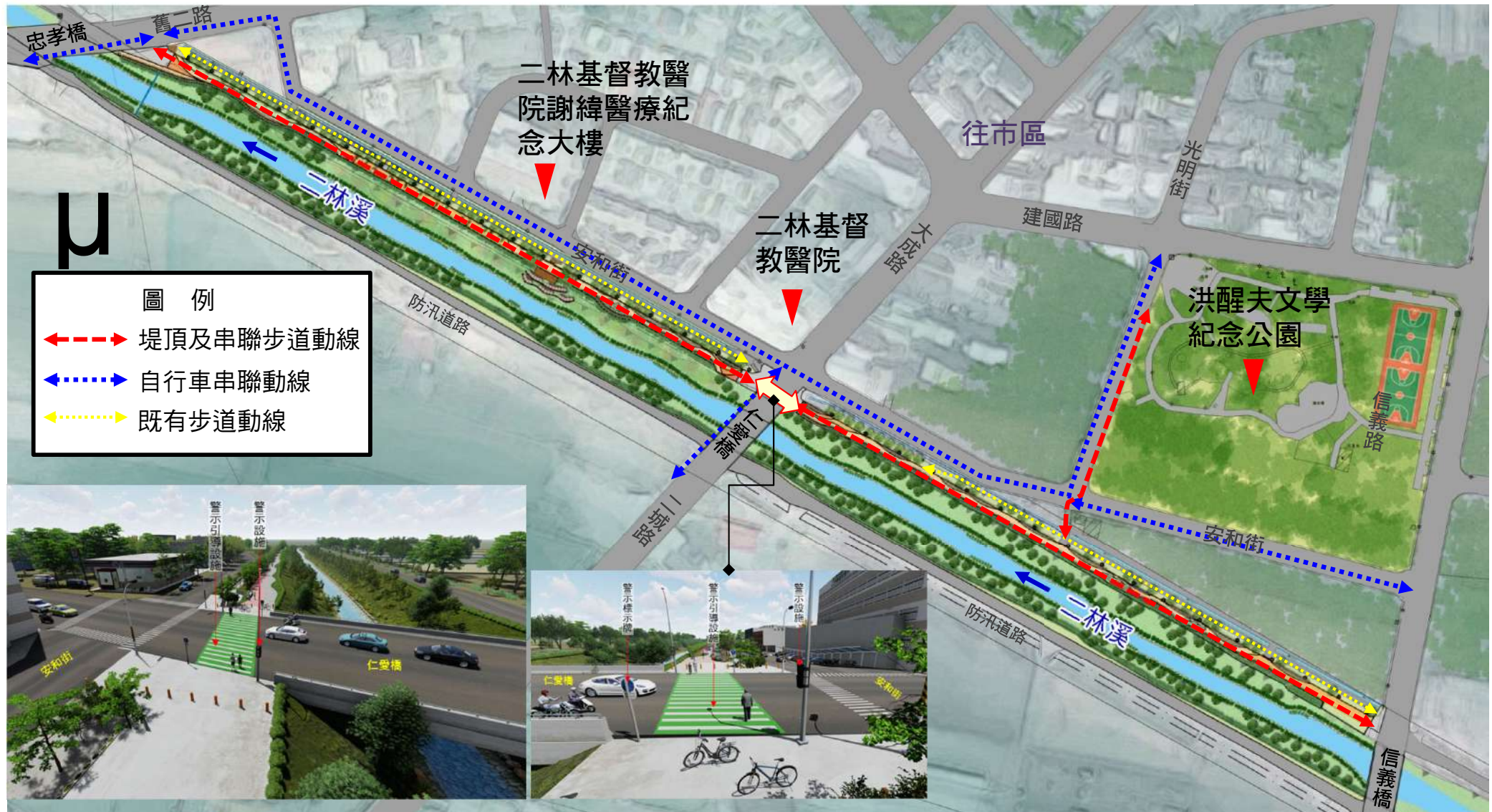
邊坡改善及基腳保護

- 護岸簡易**修坡**並於坡腳處**壓石穩固**，取代大量開挖混凝土結構施工
- 水際線營造不規則形，並種植水生植物增加污染去除



區內動線及週邊串聯

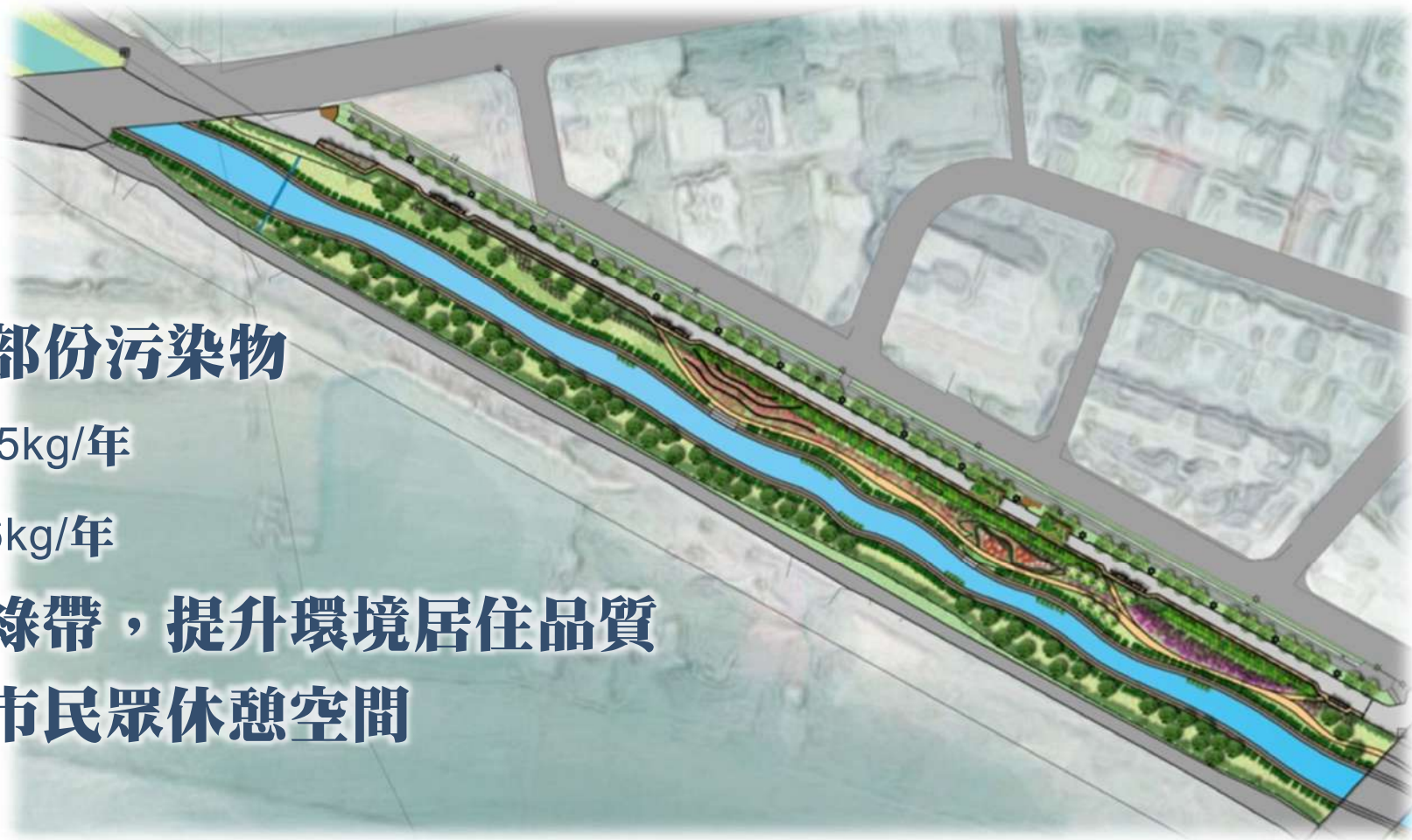
- 區內動線以堤頂休閒步道為主，貫穿計畫範圍右岸
- 穿越道路(仁愛橋)利用不同顏色鋪面作為警示作用，並設置警示號誌
- 週邊串聯可利用自行車動線或既有步道，可連接至洪醒夫公園



整體工程經費

項次	項目及說明	單位	數量	單價(元)	價格(元)	備註
壹	直接工程費					
壹一	人工濕地	全	1	18,212,000	18,212,000	詳第三章
壹二	底泥清淤	m ³	4,296	1,660	7,131,360	
壹三	水質水量自動監測站及傳訊(太陽能機組)	組	2	728,000	1,456,000	
壹四	環境景觀	全	1	40,620,500	40,620,500	詳第四章
壹五	假設工程	式	1	1,713,880	1,713,880	
壹六	施工前中後生態檢核	次	3	100,000	300,000	
壹七	交通維持	式	1	585,500	585,500	
壹八	安全衛生設施設備及管理	式	1	832,800	832,800	
壹九	自主品管費	式	1	880,000	880,000	
壹十	環保清潔費	式	1	441,000	441,000	
壹十一	廠商利潤及管理費	式	1	4,839,538	4,839,538	約 上述 x 7.0%
壹十二	工程保險費	式	1	4,620,755	4,620,755	上述 x 1.0%
壹十三	營業稅	式	1	4,081,667	4,081,667	上述 x 5.0%
發包工程費合計		式	1		85,715,000	
貳	有價剩餘土石方	m ³	3,067	-135	-414,045	
參	監造服務費	式	1	2,901,415	2,901,415	建造百分比法
肆	空氣污染防制費	式	1	206,257	206,257	約 壹(一~五)x 0.3%
伍	工程管理費	式	1	1,039,088	1,039,088	
陸	材料試驗抽驗費	式	1	276,535	276,535	壹(一~五)x0.4%
捌	外電補助費	式	1	300,000	300,000	
玖	工程準備金(約5%)	式	1	4,285,750	4,285,750	壹 x 5%
總工程費			1		94,310,000	

工程效益



◆直接效益:

□移除二林溪部份污染物

✓氨氮去除量:595kg/年

✓SS去除量: 986kg/年

□營造休閒藍綠帶，提升環境居住品質

□增加二林鎮市民眾休憩空間

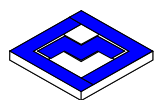
◆間接效益:

□提供友善生態之水環境教育場域

□結合洪醒夫公園、基督教醫院之動線串連、帶動周邊休憩散步活動，提升當地居民活動及健身空間

報告完畢

敬請指教



黎明工程顧問股份有限公司

顧客導向
以客為尊

計畫導向
全員參與

人本導向
即時回應

科技導向
機動應變

創新導向
資源整合

現況基流量與水質

- 109.06.15
- 灌期-未供水
- 降雨量：156.5mm



Q=50,047CMD

忠孝橋(上游)	
DO	6.9mg/L
BOD	3.2mg/L
SS	71.1mg/L
NH ₃ -N	1.2mg/L
RPI	4.0(中度污染)

Q=38,967CMD

信義橋(上游)	
DO	6.4mg/L
BOD	2.9mg/L
SS	82.5mg/L
NH ₃ -N	1.2mg/L
RPI	4.0(中度污染)

Q=15,984CMD

路上渠首工	
DO	6.7mg/L
BOD	2.9mg/L
SS	129.0mg/L
NH ₃ -N	1.0mg/L
RPI	4.5(中度污染)



- 109.07.15
- 灌期-未供水
- 降雨量：1.5mm



Q=6,394CMD

忠孝橋(上游)	
DO	4.5mg/L
BOD	4.6mg/L
SS	50.0mg/L
NH ₃ -N	2.0mg/L
RPI	5.25(中度污染)

Q=4,493CMD

信義橋(上游)	
DO	3.8mg/L
BOD	4.8mg/L
SS	22.2mg/L
NH ₃ -N	0.4mg/L
RPI	3.25(中度污染)

Q=無法量測

路上渠首工	
DO	3.8mg/L
BOD	8.7mg/L
SS	26.3mg/L
NH ₃ -N	6.9mg/L
RPI	6.25(嚴重污染)



- 109.08.17
- 灌期-供水
- 降雨量：86mm



Q=167,702CMD

忠孝橋(上游)	
DO	6.4mg/L
BOD	2.6mg/L
SS	106.0mg/L
NH ₃ -N	1.7mg/L
RPI	5.0(中度污染)

Q=14,861CMD

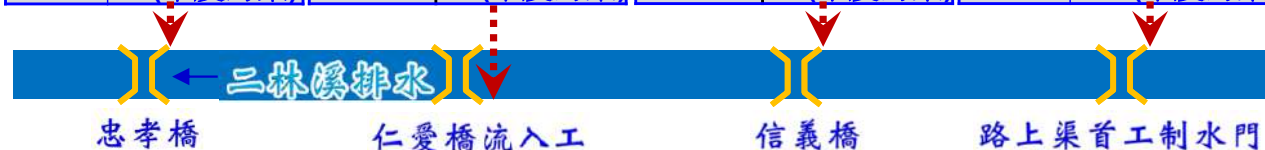
仁愛橋左岸流入工	
DO	6.9mg/L
BOD	2.1mg/L
SS	87.0mg/L
NH ₃ -N	2.0mg/L
RPI	3.5(中度污染)

Q=148,781CMD

信義橋(上游)	
DO	6.4mg/L
BOD	1.9mg/L
SS	100.0mg/L
NH ₃ -N	1.0mg/L
RPI	4.0(中度污染)

Q=144,806CMD

路上渠首工	
DO	6.4mg/L
BOD	1.4mg/L
SS	79.0mg/L
NH ₃ -N	0.81mg/L
RPI	3.25(中度污染)



二林溪集水區污染源

- **非點源污染**

- **農業灌溉迴歸水**

- 果園
 - 稻田

- **點源污染**

- **家庭污水**

- 二林鎮
 - 竹塘鄉
 - 埤頭鄉

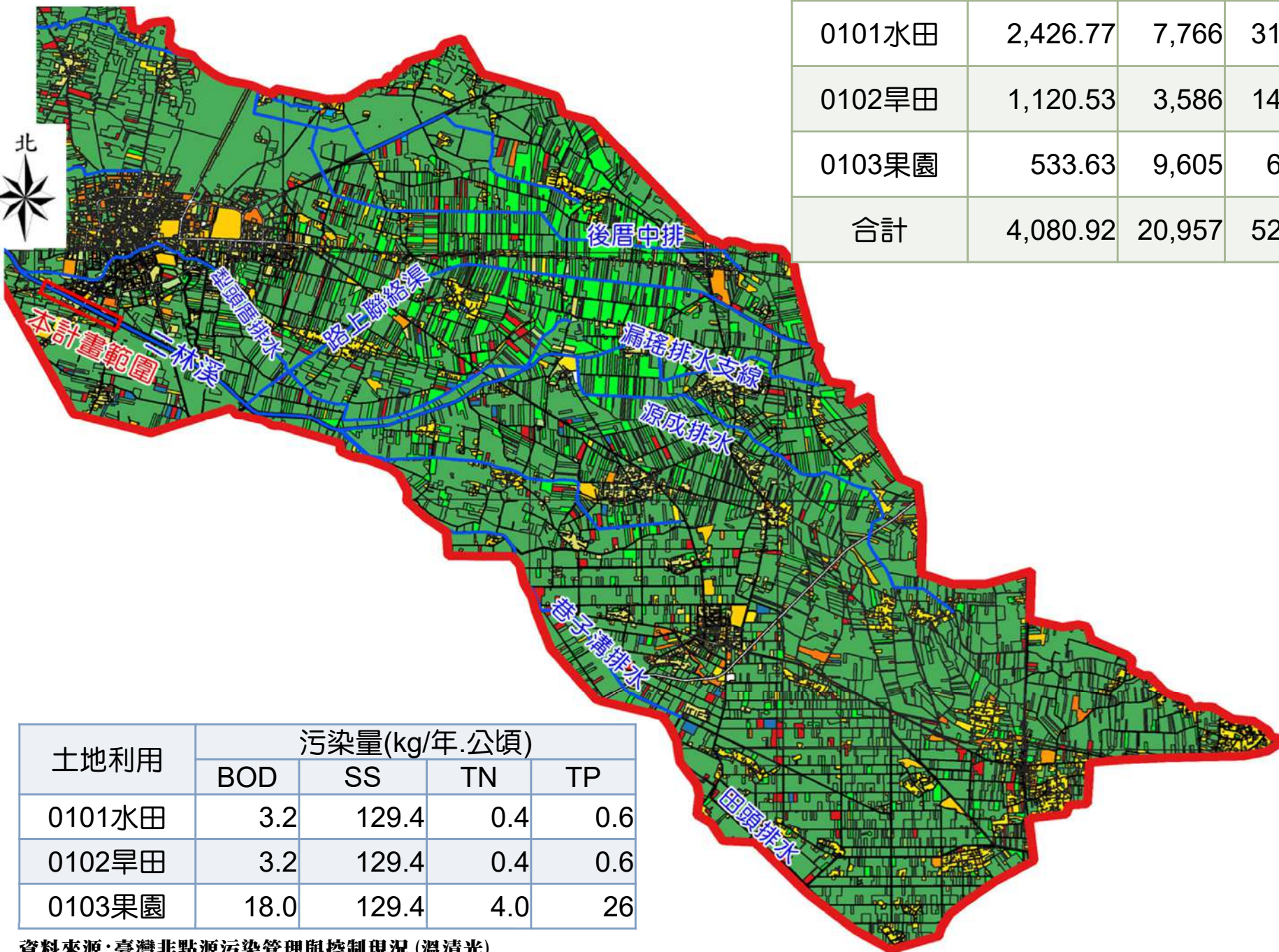
共計18村里

- **事業廢水**

- 畜牧業(養雞)為主



農業灌溉迴歸水



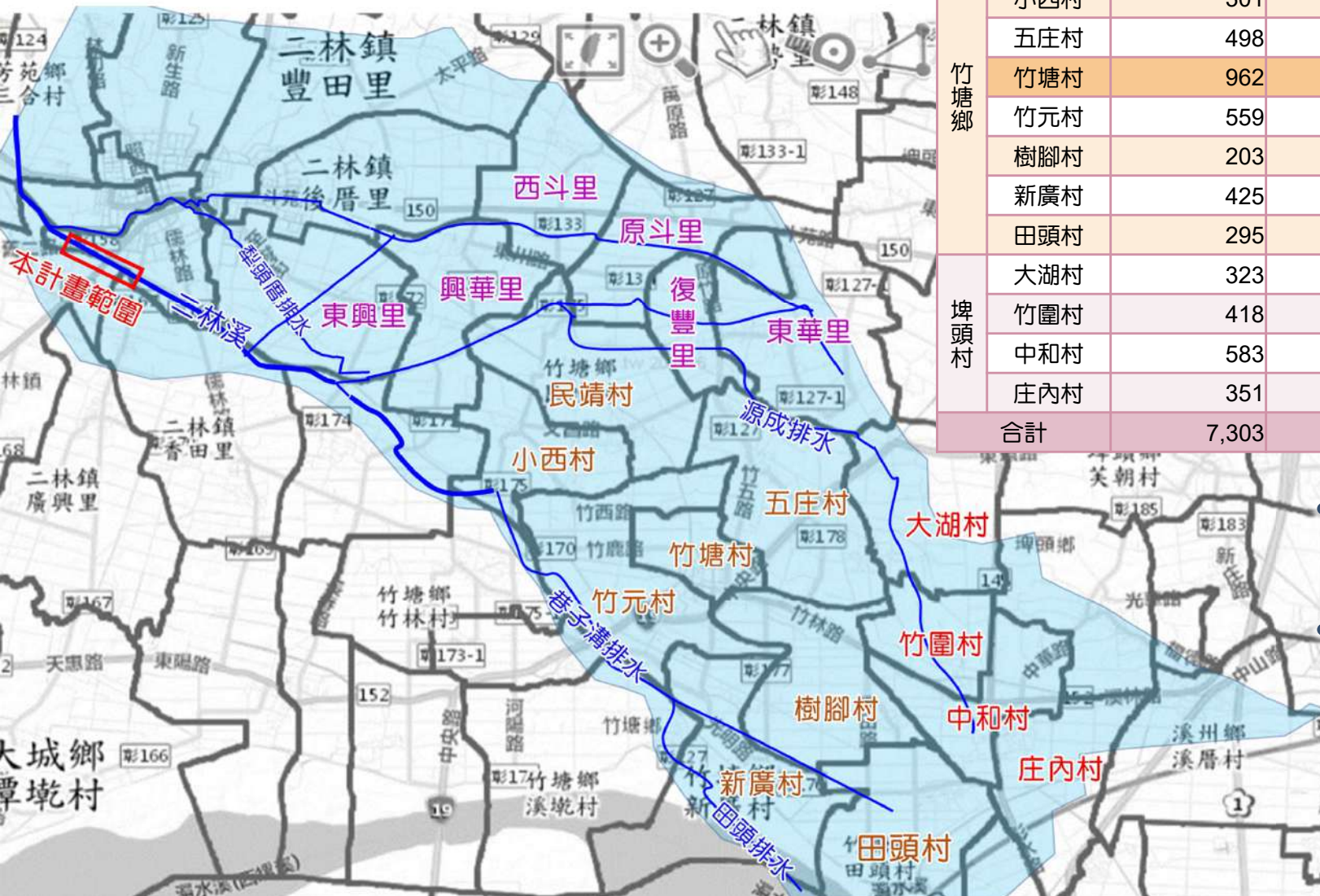
土地利用	面積(ha)	污染量(kg/年)			
		BOD	SS	TN	TP
0101水田	2,426.77	7,766	314,024	971	1,456
0102旱田	1,120.53	3,586	144,996	448	672
0103果園	533.63	9,605	69,051	2,135	13,874
合計	4,080.92	20,957	528,071	3,553	16,003

土地利用	污染量(kg/年.公頃)			
	BOD	SS	TN	TP
0101水田	3.2	129.4	0.4	0.6
0102旱田	3.2	129.4	0.4	0.6
0103果園	18.0	129.4	4.0	26

資料來源：臺灣非點源污染管理與控制現況 (溫清光)

家庭污水

- 二林鎮: 6里
- 竹塘鄉: 8村落(含竹塘都市計畫區)
- 埤頭村: 4村落



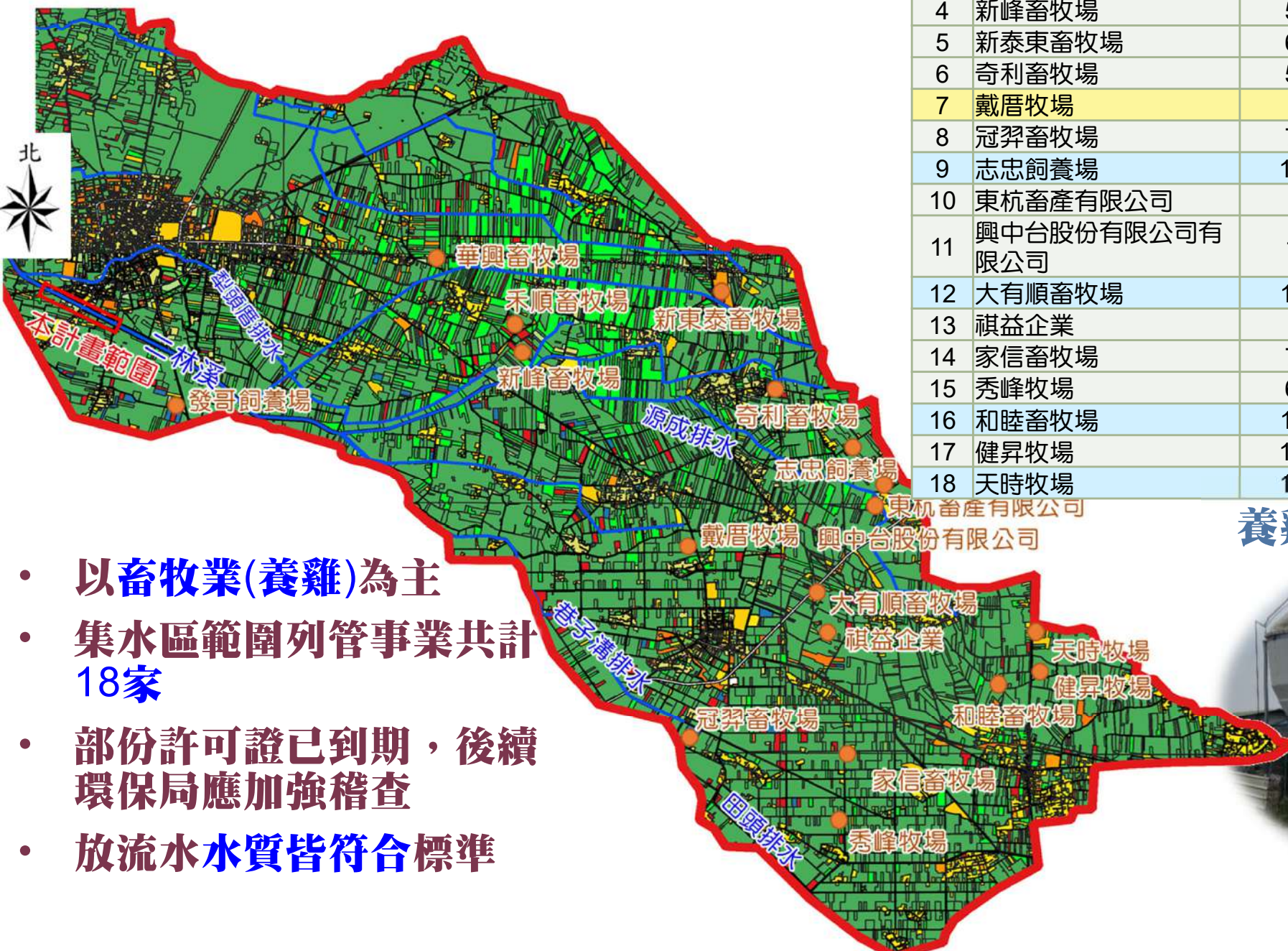
行政里別		門牌戶數(戶)	人口數(人)	污水量(CMD)	BOD(kg/d)	SS(kg/d)
二林鎮	西斗里	321	1,266	285	9	11
	興華里	311	1,375	309	10	12
	東興里	495	1,932	435	14	17
	原斗里	453	1,480	333	11	13
	復豐里	157	818	184	6	7
	東華里	282	1,129	254	8	10
竹塘鄉	民靖村	366	911	205	7	8
	小西村	301	901	203	6	8
	五庄村	498	1,834	413	13	16
	竹塘村	962	2,398	540	17	21
	竹元村	559	1,395	314	10	12
	樹腳村	203	786	177	6	7
	新廣村	425	1,337	301	10	12
	田頭村	295	1,291	290	9	11
埤頭村	大湖村	323	1,101	248	8	10
	竹圍村	418	1,281	288	9	11
	中和村	583	1,742	392	13	15
	庄內村	351	1,252	282	9	11
合計		7,303	24,229	5,453	175	212

• 依據二林水資進流水質

• 每日污水量約計
5,500CMD

- BOD:175kg
- SS:212kg

事業廢水



事業廢水單位		108上		108下	
		BOD	SS	BOD	SS
1	發哥飼養場	無許可證			
2	華興畜牧場	62.1	109	62.1	100
3	禾順畜牧場	59.4	99	67.7	105
4	新峰畜牧場	56.7	114	68.1	104
5	新泰東畜牧場	64.4	98	60.1	110
6	奇利畜牧場	52.0	101	52.9	98.5
7	戴厝牧場	無許可證			
8	冠羿畜牧場	75.5	99.5	71.1	112
9	志忠飼養場	102年03月09日許可證到期			
10	東杭畜產有限公司	5.8	3	23.2	15.2
11	興中台股份有限公司有限公司	19.3	64	6.8	6.8
12	大有順畜牧場	107年11月24日許可證到期			
13	祺益企業	-	-	-	-
14	家信畜牧場	70.2	98	73.8	79.5
15	秀峰牧場	65.4	53	62.2	50
16	和睦畜牧場	102年11月05日許可證到期			
17	健昇牧場	105年10月26日許可證註銷			
18	天時牧場	102年11月30日許可證到期			

養雞廢水水量甚少



- 以畜牧業(養雞)為主
- 集水區範圍列管事業共計18家
- 部份許可證已到期，後續環保局應加強稽查
- 放流水水質皆符合標準

集水區污染源合計

◆ 農業灌溉迴歸水

- BOD: 57 kg/d
- SS: 1,447 kg/d

◆ 家庭污水

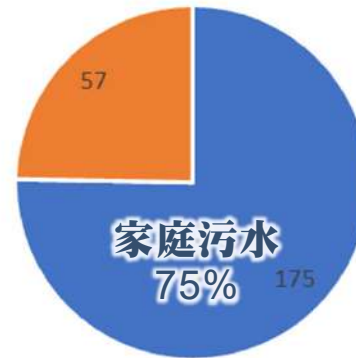
- BOD: 175 kg/d
- SS: 212 kg/d

◆ 畜牧廢水

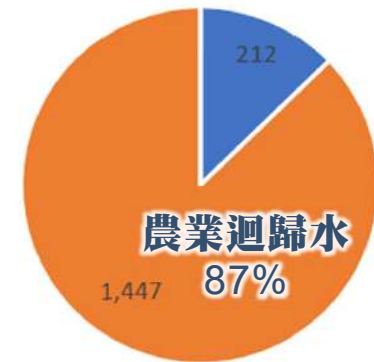
- BOD: 20 kg/d
- SS: 44 kg/d

合計

BOD



SS



BOD: 253kg/d
SS: 1,703kg/d

渠首工實測
污染量

BOD: 46~203kg/d
SS: 2,062~11,440kg/d

實際水質檢測顯示：

- BOD部份自然淨化以及流入路上灌區
- SS原水含量高(濁水溪)