

綠波國際環境設計 高雄市苓雅區光華一路 206 號 23 樓 -2 (07)223-9846 lupinternational.com

竹溪流域周邊景觀改善二期工程暨臺南市水環境改善計畫規劃設計及監造委託服務 執行計畫書 臺南市政府水利局

竹溪流域周邊景觀改善二期工程
暨臺南市水環境改善計畫規劃設計及監造委託服務

執行計畫書



中華民國 107 年 5 月

委託單位 ： 臺南市政府水利局
提案單位 ： 綠波國際環境設計有限公司

目錄

第壹章 緒論 1
一、計畫緣起 1
二、計畫目標 2
三、計畫範圍 2
四、工作內容 3
五、工作流程 4
第貳章 相關計畫 6
一、區域型上位計畫 6
二、臺南市都市計畫 6
三、竹溪流域環境改善相關計畫 8
第參章 竹溪二期環境綜整 9
一、竹溪流域環境背景 9
二、氣象分析 9
三、水文分析 9
四、地質分析 10
五、生態環境分析 10
六、交通動線分析 11
七、區內路寬分析 11
八、基地現況分析 12
第肆章 竹溪二期課題與對策 14
一、水岸休閒遊憩層面 14
二、公共空間景觀層面 14
三、生態環境保育層面 14
第伍章 竹溪二期規劃設計構想 15
一、園區整體規劃設計構想 15
二、原基本設計優化及亮點空間營造設計 16
三、竹溪二期計畫期程及工程經費概估 26
第陸章 臺南市水環境改善計畫 28
一、臺南市水環境整體發展願景 28
二、臺南市水環境營造構想 29
三、臺南市水環境改善計畫期程及經費概估 44
第柒章 執行計畫 45
一、預定工作期程 45

二、 執行方法及工作說明 46
三、 綠培力計畫(後續擴充) 53
四、 監造計畫 55
五、 針對契約補充條款執行計畫 57
第捌章 工作團隊與組織架構 59
一、 團隊相關實績與人員組織架構 59

圖目錄

圖 1-1 竹溪二期基地位置圖 2
圖 1-2 工作流程圖(一) 4
圖 1-3 工作流程圖(二) 5
圖 3-1 竹溪寺歷史照片(1993) 9
圖 3-2 臺灣堡圖竹溪流域(1904) 9
圖 3-3 臺南月均溫統計圖(2013.04-2017.06) 9
圖 3-4 臺南降水量統計圖(2013.04-2017.06) 9
圖 3-5 竹溪流域範圍圖 9
圖 3-6 鑽孔地質鑽探柱狀圖 10
圖 3-7 竹溪交通動線系統圖 11
圖 3-8 路寬分析圖 11
圖 3-9 A 區-體育園區周邊現況分析圖 12
圖 3-10 B 區-南山公墓周邊現況分析圖 13
圖 3-11C 區-日新溪周邊現況分析圖 13
圖 5-1 全區平面設計配置圖 15
圖 5-2 藝文水映廣場營造模擬圖(一) 16
圖 5-3 藝文水映廣場營造模擬圖(二) 16
圖 5-4 計畫區連接臺鐵林森站周邊示意圖 16
圖 5-5 綠蔭道步道改善模擬圖 16
圖 5-6 體育路牌樓及體育路兩側景觀改善模擬圖 17
圖 5-7 大極限運動場及其周邊環境改善模擬圖 17
圖 5-8 竹意綠蔭廣場營造模擬圖 17
圖 5-9 遮蔽棚架示意圖 18
圖 5-10 減速丘示意圖 18
圖 5-11 體育館東南角轉角空間改善模擬圖 18

圖 5-12 竹溪寺大門及竹溪橋周邊改善模擬圖 18
圖 5-13 棒球場出入口改善模擬圖 19
圖 5-14 水霧廣場營造模擬圖(一) 19
圖 5-15 噴霧結合竹子示意圖 19
圖 5-16 棒球場鋪面示意圖 19
圖 5-17 水霧廣場模擬圖(二) 19
圖 5-18 廣場鋪面示意圖 19
圖 5-19 綠蔭園道營造模擬圖 20
圖 5-20 綠蔭園道停車場 A 區剖立面圖 20
圖 5-21 蔓花藝文廣場營造模擬圖 20
圖 5-22 哈赫拿爾森林步道節點模擬圖 21
圖 5-23 哈赫拿爾森林步道營造模擬圖 21
圖 5-24 金湯公園 A 區剖立面圖 21
圖 5-25 日新溪觀景步道模擬圖 21
圖 5-26 人車動線及停車空間配置圖 22
圖 5-27 植栽計畫圖 23
圖 5-28 照明計畫說明圖 24
圖 5-29 指標引導設施說明圖 25
圖 6-1 臺南水環境整體發展願景圖 28
圖 6-2 許縣溪水岸現況調查分析圖 29
圖 6-3 合併式淨化槽建議位置 29
圖 6-4 新灣橋上游事業畜牧熱點稽查分布圖 29
圖 6-5 許縣溪整體規劃設計構想圖 30
圖 6-6 許縣溪示範段規劃設計說明圖 31
圖 6-7 三爺宮溪水岸現況調查分析圖 32
圖 6-8 三爺宮溪流域集污區劃分及列管事業分布圖 32
圖 6-9 三爺宮溪網寮橋上游建議截流位置圖 33
圖 6-10 三爺宮溪沿線截流至各水質淨化場污染削減方案 33
圖 6-11 虎尾寮污水廠放流水源頭補注工程規劃 33
圖 6-12 三爺宮溪整體規劃設計構想圖 34
圖 6-13 三爺宮溪示範段規劃設計說明圖 1 35
圖 6-14 三爺宮溪示範段規劃設計說明圖 2 36
圖 6-15 鹽水溪排水線(嘉南大圳)及鹽水溪水岸現況調查分析圖 37
圖 6-16 鹽水溪排水線事業畜牧及水質測站位置圖 37

圖 6-17 和順工業區水質淨化場預定地 38
圖 6-18 海東里公園水質淨化場建置位置及截流方式示意圖 39
圖 6-19 柴頭港溪及礫間水質淨化場建議位置 39
圖 6-20 鹽水溪排水線(嘉南大圳)及鹽水溪整體規劃設計構想圖 40
圖 6-21 鹽水溪排水線(嘉南大圳)及鹽水溪示範段規劃設計說明圖 41
圖 6-22 臺南運河水岸現況調查分析圖 42
圖 6-23 臺南運河整體規劃設計構想圖 42
圖 6-24 臺南運河示範段規劃設計說明圖 43
圖 7-1　監造計畫流程圖 55
圖 7-2　品質計畫審查作業 55

表目錄

表 5-1 竹溪二期工程經費概估表 26
表 5-2 竹溪二期工程進度概估表 27
表 6-1 臺南市水環境改善計畫期程表 44
表 6-2 臺南市水環境改善計畫經費概估表 44
表 7-1 預定工作期程表 45
表 8-1 工作團隊組織架構表 60
表 8-2 工作團隊學經歷表 60

第壹章 緒論

一、計畫緣起

近幾年來民間休閒風氣興起，臺南市「體育公園」的複合機能設計，不僅在重大賽事舉辦期間提供活動場地，在平日也已成為府城市民及外來旅客主要的休閒場域。而體育公園內的「竹溪」為臺南市唯一一條未完全人工填蓋的歷史水文，且位於臺南市「翡翠綠環」的南境，其中建於明鄭時期的竹溪禪寺是臺灣最古老的佛教寺院，與開元寺、彌陀寺與法華寺同為臺南四大古剎。寺院環境清幽古樸，建築群環繞竹溪依地勢而建，院內古山門、蓮花寶塔造型優美，仍保有相當多佛像、佛畫、匾額及文獻等古物。竹溪中段為南山公墓，現荒草蔓生人跡罕至，未來市政府將規劃遷至殯葬專區，並在周遭打造住宅生活圈，設置公園綠地、商業區等。竹溪下游可串連至漁光島及四鯤鯓，現市府也正規劃進行空間風貌改造，未來可連結至中段新開發生活圈及前段寺廟與體育公園，打造兼具自然生態與人文歷史特色的南區新精華段。這條被忽略的都市溪流，在生態休閒風氣逐漸興盛的當今，實為臺南市的重要瑰寶。

另府城擁有許多條重要的水系，日治時期即興建完成的臺南運河環繞著安平，是臺南最具特色與歷史意涵的歷史水岸空間，並構成臺南發展核心內環水系，而府城北側的鹽水溪；東側的許縣溪及南側的二仁溪則構成外環水系與生態廊帶，也奠定了大臺南地區的都市發展框架。內、外環水系之間更擁有柴頭港溪、三爺宮溪、港尾溝溪等流經大臺南都會生活區域的河川，加上市區內各滯洪池等，營造出大臺南地區多樣的水岸風貌。

本計畫期望配合整體空間整理，連結既有之動線系統，運用自然環境融合的手法，規劃設置賞景、解說與休憩設施，整合周邊閒置用地、遊憩資源及水岸空間，型塑水岸兩側線型的綠色休閒廊道與都市生活水岸，使其成為保存人文與自然、且提供水域生態體驗之場域，以地景縫合的概念，塑造府城水域生態與休閒遊憩的景觀新風貌，將府城打造為藍綠交織的生態城市。

二、計畫目標

(一) 創造大臺南地區優質的水岸環境。

(二) 提供遊客安全、舒適的遊憩設施及良好的旅遊經驗。

(三) 帶動地區觀光活動並活化地方產業。

三、計畫範圍

(一) 依據「『築夢之溪』 - 竹溪親水綠廊營造計畫」整體規劃成果所提出竹溪流域周邊景觀改善之分期計畫所劃分的第二期工作範圍，包含：

1. 體育園區串聯慶中街、五妃廟及水交社文化園區動線、開放空間及景觀營造。
2. 竹溪禪寺周邊景觀改造並串接竹溪右岸月見湖。
3. 竹溪寺南側哈赫拿爾森林串接金湯公園之動線及周邊環境改造。



圖 1-1 竹溪二期基地位置圖

(二) 另本案為配合中央推動前瞻基礎建設之「全國水環境改善計畫」，將代表府城及大臺南地區之臺南運河、鹽水溪、許縣溪、二仁溪及柴頭港溪、三爺宮溪、港尾溝溪等河域(實際執行河川依機關指定或需經機關核可)具水岸環境改善潛力之水岸據點或河道沿線進行整體規劃。

四、工作內容

(一) 依據前期計畫提出竹溪流域周邊景觀改善第二期工作執行計畫書，並配合第一期工程，檢核前期計畫之基本設計圖說內容，必要時提出替代方案或優化建議，經機關核定後，據以執行後續工程細部設計及各案完成發包後之監造工作。

(二) 協助機關辦理中央前瞻計畫「全國水環境改善計畫」提案計畫書及其相關簡報製作、會議出席說明、委員勘評時協助現場說明等工作。

(三) 後續擴充河川景觀改善規劃，工作內容包含：

1. 環境背景與現況調查分析、生態檢核與自評、相關法規、土地權屬。
2. 計畫需求與理念之陳述、發展潛力與限制研擬、水環境改善案例研究。
3. 整體發展定位與願景、願景模擬圖製作。
4. 執行方法(含工程預算概估)、工作期程規劃、規劃報告書製作。

(四) 後續擴充河川水質改善規劃，工作內容包含：

1. 目標排水污染源、污染量、水質調查分析及背景資料調查分析。
2. 水質水文現況調查(排水量、水質檢測、水質淨化場鄰近排水重金屬檢測調查)。
3. 排水水質改善整體規劃。
4. 水質淨化場場址調查(場址地形測量、地質鑽探、生態調查)等。

(五) 後續擴充期間相關配合工作，內容包含：

配合機關需求協助製作會議相關資料、簡報及提供必要之行政、交通支援、茶水餐飲等、派駐助理人員 1 名協助甲方辦理本案工作項目相關作業、合約期限內配合本局辦理地方說明會。

(六) 後續擴充期間辦理綠培力計畫，工作內容包含：

總計不超過 9 場次之水環境教育或公共溝通或水環境營造等系列講座，及總計不超過 3 場次之河川行旅或河川淨溪活動，並提送執行成果報告書等工作。

(七) 後續擴充針對提案成功獲得補助之河川改善計畫，進行工程細部設計及監造。

五、工作流程

備註：地方說明會時間以主辦機關通知時間為主，
每場說明會結束後 15 日曆天內提送成果紀錄

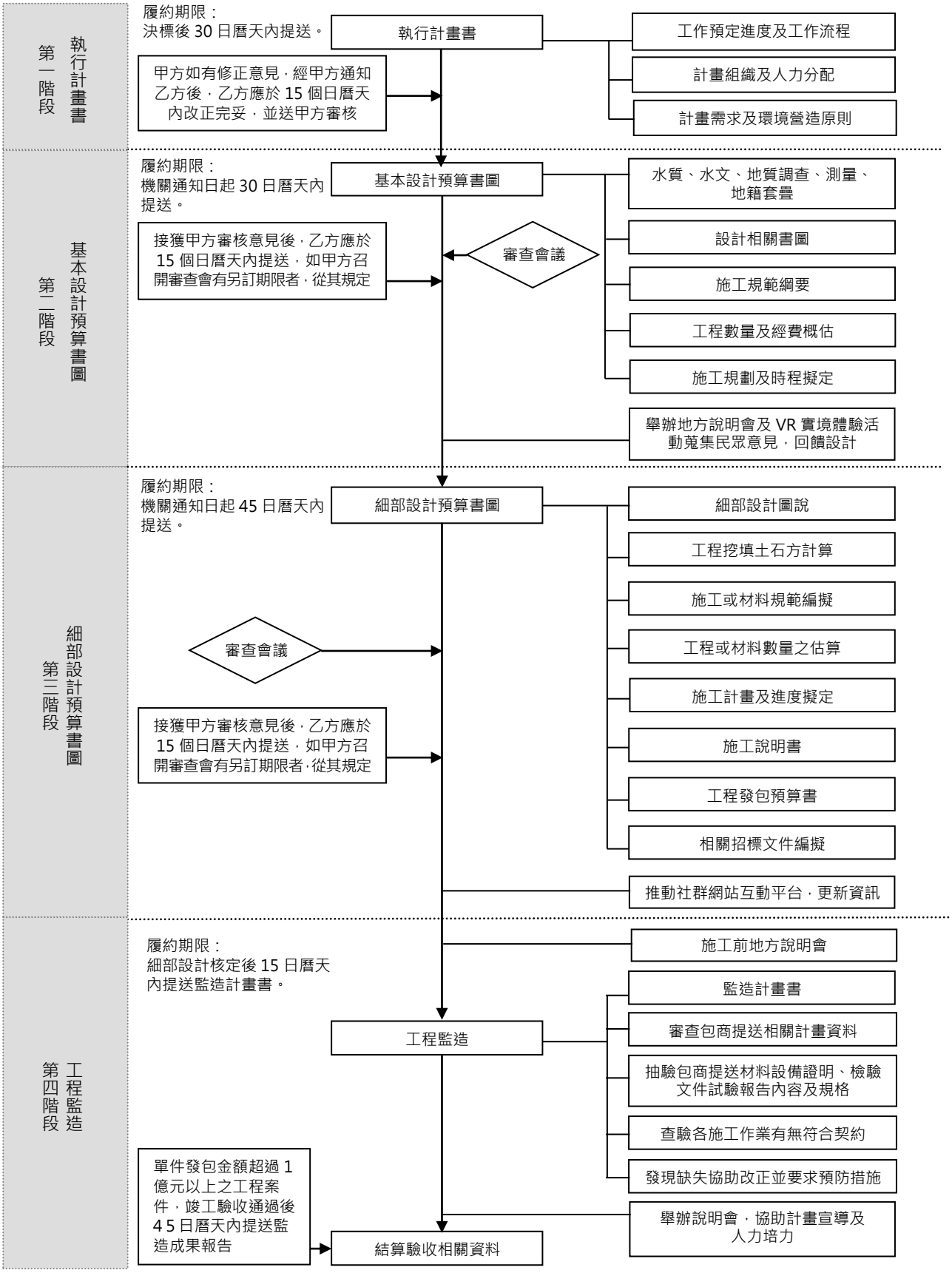


圖 1-2 工作流程圖(一)

資料來源：本計畫繪製

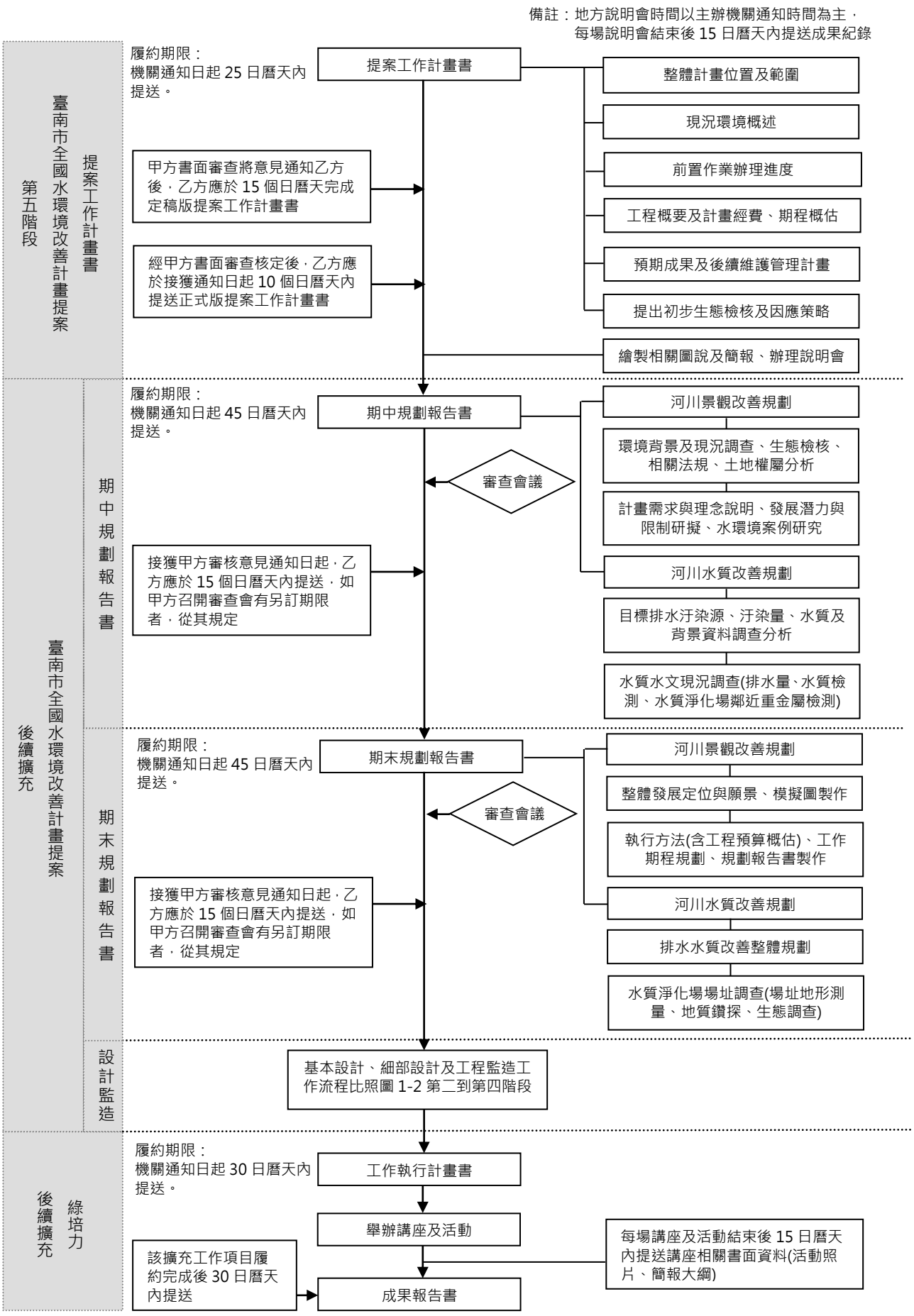


圖 1-3 工作流程圖(二)

資料來源：本計畫繪製

第貳章 相關計畫

一、區域型上位計畫

(一) 臺南市綜合發展計畫，1993

以「建立科技、文化、生態的智慧型國際新都市」為發展願景;「科技教育首府」、「生態親水新城」、「文化觀光重鎮」、「區域運輸樞紐」為發展主軸。另外依據各區發展特色，將府城發展空間規劃為四大策略發展軸及八大重點發展區。

(二) 臺南市城鄉風貌計畫─藍綠三環·相映相生，2009

藉由環狀的藍綠開放空間連接及品質提昇，重塑府城開放空間架構：藍綠三環指藍帶運河、鹽水溪、柴頭港溪、竹溪及公園道綠環所構成的臺南市三個主要環狀的藍綠帶開放空間系統，而這樣的空間結構意象與機能為臺灣僅有的特色開放空間結構。環狀的四十公尺以上公園道翡翠項鍊，上面串連著臺南市重要的大型公園綠地、構成完整的綠化生態連接及休閒動線體系，藍帶以包圍五期重劃區的臺南運河、鹽水溪、柴頭港溪、竹溪所構成的內外雙環，而臺南市主要的都市發展區則包圍在這三環之內。



資料來源：網路圖片

二、臺南市都市計畫

(一) 訂定臺南市南區(健康路以南大同路以西地區)細部計畫案都市設計準則

本地區係為臺南市重要之體育休閒及社福宗教活動區域，區內富有特殊溪谷藍帶及林蔭景觀資源，為本市重要的都市開放空間區域。本區都市設計審議目的在規範本地區未來體育宗教設施與自然綠地空間發展之平衡，並控制周圍都市發展界面之景觀品質。

(二) 臺南市綠水文化觀光城規劃設計，2004

針對臺南市水域環境發展型態之定位，提出竹溪體育場段(本計畫範圍)是屬於親水遊憩型，以提供親水之休閒遊憩活動為目標。

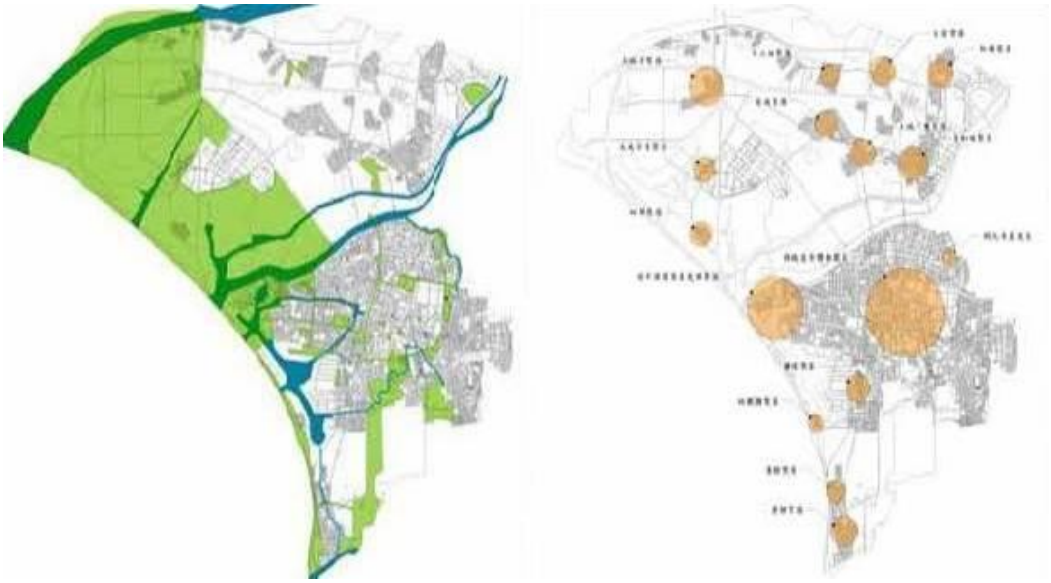
(三) 都市景觀白皮書，2005

此計畫透過對環境演替、都市發展歷程及計畫制定之檢視，勾勒出都市整體景觀架構與空間主題的未來願景，並指出公共工程的角色、功能與規劃設計原則，檢視此一發展藍圖，應可有助於釐清府城的歷史人文發展軌跡及都市遠景，其內容中寬廣的面向，可作為擬具「景觀綱要計畫」之參考。

(四) 臺南市景觀綱要計畫，2007

臺南市政府積極推動都市景觀管理工作，並將府城景觀風貌的改善及文化地景維護與文化觀光發展列為施政重點，以期能依據府城環境特性，訂定相關的景觀計畫，逐步推動景觀環境的改善與管理。為此，臺南市政府期以前瞻性思考模式，依循內政部營建署研擬之「景觀法」草案研擬臺南市景觀綱要計畫，以做為未來市府推動景觀經營管理機制之參據。計畫的目標如下：

1. 建立都市景觀系統分析架構，研擬有效的景觀管理機制，提升生活環境品質。
2. 加強生活景觀及文化景觀的經營管理，營造全球在地化的景觀風貌特色，創造城市競爭力。
3. 透過參與式的城市景觀營造與管理過程，建立民眾對府城生活環境的認同感及歸屬感。
4. 配合都市計畫及都市設計檢討，整合景觀管理機制。



資料來源：網路圖片

三、竹溪流域環境改善相關計畫

(一) 竹溪流域整治規劃，2010

竹溪南山橋兩側因土質鬆軟，加上兩旁有許多墳墓，每遇大雨，兩側堤岸經常塌陷，甚至連墳墓也因此倒塌，民眾希望及早整治，避免因雨又遭沖刷。為改善竹溪問題，市府進行竹溪流域規劃，此期末報告書針對全線流域進行調查，包括兩岸範圍線及土質調查等，並針對現況提出滯洪、排水路整治拓寬、渠底疏浚整理及橋梁改建等建議，希望之後之工程皆能參考此規劃報告書。

(二) 竹溪排水治理計畫，2010

該計畫依據「竹溪流域整治規劃」計畫辦理，目標為有效改善淹水問題，擬定適當因應方案，以供竹溪排水改善決策與工程實施之參考，預計整治完成後，水利設施可達10年保護，25年不溢堤之防洪保護標準，並結合環境美化、生態保育及休閒遊憩構想，完成區域環境藍帶與綠帶調和功能，達到區域排水空間多元化利用目標。

(三) 『築夢之溪』- 竹溪親水綠廊營造計畫，2013

此計畫為本公司（綠波國際環境設計）執行之案件，亦為本案之先期規劃。依據竹溪所具備之藍綠系統、人本環境、文化綠廊等都市發展契機，進行竹溪親水綠廊適地、適性、適量之發展，提出「城南。竹溪綠意滿堤」之創新性跨域整合計畫。運用生態工法並結合沿線亮點營造，透過盤點綠色交通動線與整合遊憩系統，將竹溪沿線休憩空間連結既有周邊自行車道系統，實踐臺南市人本交通與生態城市之願景。

(四) 竹溪流域周邊景觀改善計畫，2016

本計畫為「『築夢之溪』- 竹溪親水綠廊營造計畫」所劃分之第一期工作範圍，目前已完成第一期工程發包作業，並拆成三標：分別為右岸景觀改善工程、水淨場工程、截流工程及左岸景觀改善工程。施工項目主要包含竹溪流域自健康路至體育路之間河道兩岸景觀環境改造及水質淨化場興建。其中本公司參與執行竹溪右岸及左岸景觀工程設計及監造工作。工程完成後除可有效改善竹溪水質之外，同時兼顧防災保全、生物棲地保育、景觀休閒遊憩與生態教育需求，創造豐富多樣之河川環境條件，使其具有自然河川型態之多樣化，形成穩定之生態系統，逐步恢復臺灣河川的自然生態，營造良好的生活環境品質。

第參章 竹溪二期環境綜整

一、竹溪流域環境背景

由清朝文獻《臺灣採訪冊》可知，竹溪河道所流經的範圍與現今之流域幾無差異。當時竹溪沿岸之自然地理特徵，北有鷲嶺南坡高地(孔廟、建興國中附近)、山子尾東端(延平郡王祠)、魁斗山(體育公園、台糖總廠)為屏靠，山勢往南面順延而下，為起伏之小丘平地一路延伸至鹽埕，南達喜樹二層行溪臺邑界。

竹溪因有魁斗山丘地，而成為觀測海防的置高防哨。參考文獻資料(陳鈴琴, 2003)，遠在明鄭時期竹溪便有軍隊駐紮以包圍普羅民遮城，而依石萬壽教授的考察，當時的「哈赫拿爾森林」(Hagenaer) 應是位於法華寺與竹溪寺一帶的林地，說明了本場域當時在軍事與交通上的重要性。

光復以後，國民政府在本區周邊之大林、水交社等處安置大批軍眷住處，部分山丘地形被剷平，聚落不斷擴增。此外，臺南市主辦第三屆(1948 年)與第二十五屆(1970 年)省運，增闢多項體運設施，形成南臺灣規模最大之體育公園，本區段之竹溪因而能無全段人工填蓋，保有原有的歷史水文脈絡，早期可以在清澈的竹溪下摸蛤蠣、捕蝦、釣魚，為溪河空間所凝聚的集體空間記憶。隨著都市的發展，竹溪早已成為廢水排放集中的臭水溝，近年來成功橋以下之竹溪河道雖已整治，但過去竹溪煙雨的勝景風華已不復見。



圖 3-1 竹溪寺歷史照片(1993)

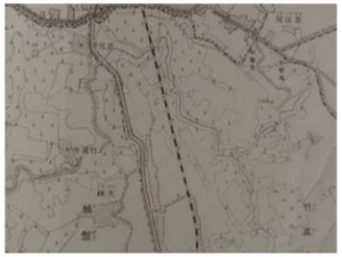


圖 3-2 臺灣堡圖竹溪流域(1904)

二、氣象分析

(一) 氣溫

臺南屬於亞熱帶氣候，在近年觀測資料資訊中顯示，年均溫介於 18.5℃~27.7℃，平均最高月均溫出現的月份為 7 月，逐月均溫為 27.7℃，最低月均溫出現在 1 月，逐月均溫為 18.5℃。一般而言，臺南地區氣溫從每年的 4 月開始逐月上升，其中又以 6~8 月的天氣最熱，到了 10 月氣溫才又逐漸下降。

(二) 降雨量

竹溪流域之年平均降雨量為 1,659.3mm，最豐及最枯年雨量分別為 2005 年 3,192.5mm 及 1980 年 512.5mm。主要降雨分布於 5~9 月，約佔全年之 87.7%，其中以八月份最高約佔全年之 24.4%。

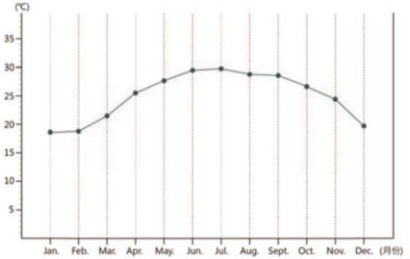


圖 3-3 臺南月均溫統計圖(2013.04-2017.06)

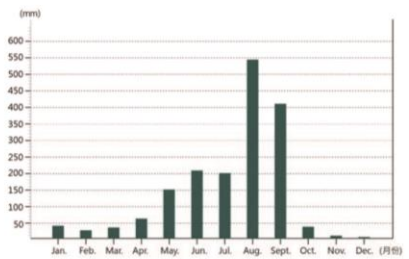


圖 3-4 臺南降水量統計圖(2013.04-2017.06)

資料來源:觀測資料查詢系統 CODiS http://e-service.cwb.gov.tw/HistoryDataQuery/index.jsp

三、水文分析

20 世紀初時，臺灣堡圖記錄了竹溪上游的兩條支流，該地區昔日曾是廣大水域，其範圍約為現今巴克禮紀念公園內之夢湖，後來地勢不斷墊高，美麗湖水萎縮而消失，此股水源便成為現今該地區充足之地下水。竹溪自此後向西北流，到現今林森路與縱貫線鐵路立體交叉口向西，再於法華橋處折向南，夢湖以下至法華橋河道早已為暗溝，直到法華橋始為開放段河道，此段開放河段左岸為體育公園園區、右岸為住宅區，人口活動與居住密度較高；竹溪橋後流經原始森林以及公墓區，人口活動少、少有住家；公墓區後之竹溪河道接近出海口屬感潮區段。目前竹溪主要污染為上游加蓋之箱涵排水以及法華橋至竹溪橋間人口活動與住宅區排放之生活污水。

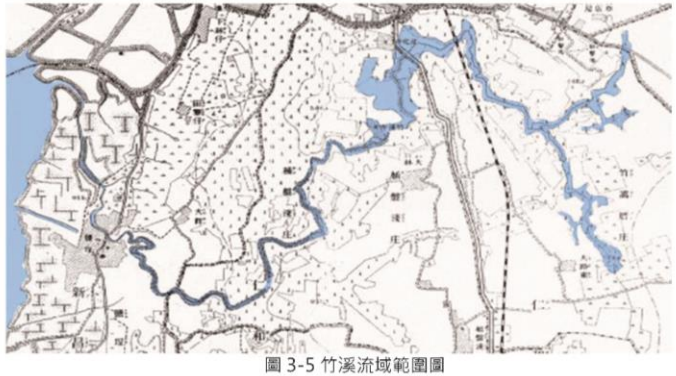


圖 3-5 竹溪流域範圍圖

四、地質分析

依鑽探資料顯示竹溪計畫範圍內區分為 3 個主要地層層次，圖為鑽探結果柱狀圖。以下就各層次分布情形與土壤特性說明如下：

(一) 回填表層

以顆粒分析，本回填表層砂粒之重量比例最高平均為 62%，次之為粉土以及礫石，分別佔 21%及 19%，比例最小之顆粒為黏土，平均為 1%。

(二) 粉土質細砂層

本層分布於 GL：-5.0m 至 GL：-6.5m 之間，棕灰色粉土質細砂。以顆粒分析，本黏土層無礫石，而砂粒之重量比最高平均為 86%，次之為粉土，佔 12%，比例最小之顆粒為黏土，平均為 2%。

(三) 細砂質黏土層

本層分布於 GL：-6.5m 至 GL：-15.0mm 之間，灰色粉土質細砂偶夾黏土薄層。以顆粒分析，本黏土層無礫石，而砂粒之重量比最高平均為 76%，次之為粉土，佔 22%，比例最小之顆粒為黏土，平均為 3%。

本地區的地質為舊砂丘層(櫻丘砂丘層)，其土壤類別根據中央大學衛星遙測調查砂頁岩老沖積土，其質地包括極細砂質壤土及砂質壤土，其土壤排水性尚佳。早期因砂質地質不利耕種而種植竹子。

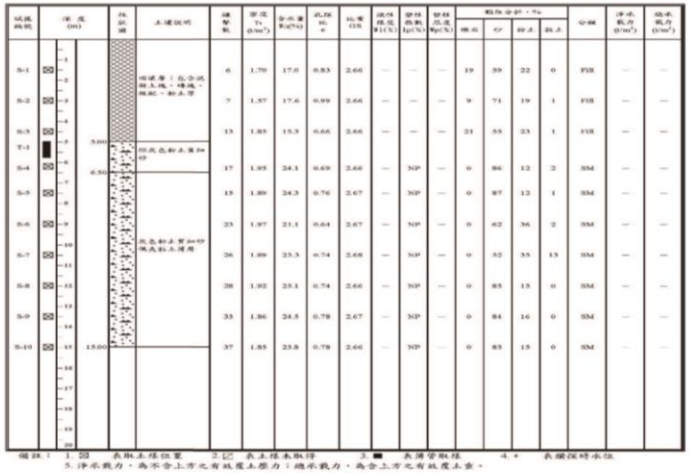


圖 3-6 鑽孔地質鑽探柱狀圖

五、生態環境分析

(一) 陸域動物

根據竹溪流域整治規劃調查結果，竹溪流域哺乳動物數量並不豐富，所發現之物種大致為平地常見之普遍物種。以觀察、捕捉之結果看來，哺乳類以臭鼩最為優勢，數量約佔調查總隻次的 39.13%。鳥類以麻雀、白頭翁及家燕三種最為優勢，數量約佔調查總隻次的 50.89%，麻雀及白頭翁分布農耕地和人工建物附近都可發現。由調查紀錄可得知，本區調查範圍內之鳥類主要是以留鳥族群所組成。兩棲爬蟲類以最為優勢，數量約佔調查總隻次的 50.00%。蝴蝶以白粉蝶及緣點白粉蝶兩種最兩種最為優勢，數量約佔調查總隻次的 27.01%。



圖片來源：網路圖片

(二) 陸域植物

根據竹溪流域整治規劃資料調查，共發現植物 82 科 198 屬 231 種，植物型態上以草本植物佔絕大部分(43.1%)。而稀特有植物綜合調查結果共記錄 3 種特有物種，分別為青楓、臺灣欒樹及桂竹，屬於人為栽培種。

調查區前段及後段，沿線流域屬於已開發人工建物之範圍，中段南山公墓區域則多維持原溪流自然樣貌。先驅植物多見於河床旁，以蓖麻、番仔藤、白花鬼針為主要的優勢物種，流經臺南市火葬場處則改以大黍為草本層絕對優勢的情形，間或可見苦楝、桂竹於河岸零星生長。



圖片來源：網路圖片

六、交通動線分析

竹溪位於臺南市重要的交通要道健康路與大同路相交會處，健康路是臺南市重要的東西向幹道；大同路是市區主要的聯外道路，往南直達機場連接高雄市省道系統。中華南路往東可接至縱貫公路，而金華路則為西部濱海公路台十七甲線。位於西側之 20 公尺南門路，北接民生綠園、南連國民路，為市區通往高雄市省道之要徑；竹溪右側自大林路亦有多條橫向通道穿越體育園區與銜接至竹溪沿岸之道路，而竹溪沿岸上游段部分設有圍柵改為徒步區，為體育園區內唯一行人專屬徒步區。計畫範圍內之竹溪河道通過成功橋、走得橋，有得橋、鳳凰橋、竹溪橋、金湯橋、南山橋、至善橋、立德橋和日新橋等形式多樣的橋樑。整體而言，基地具有極佳之易達性。

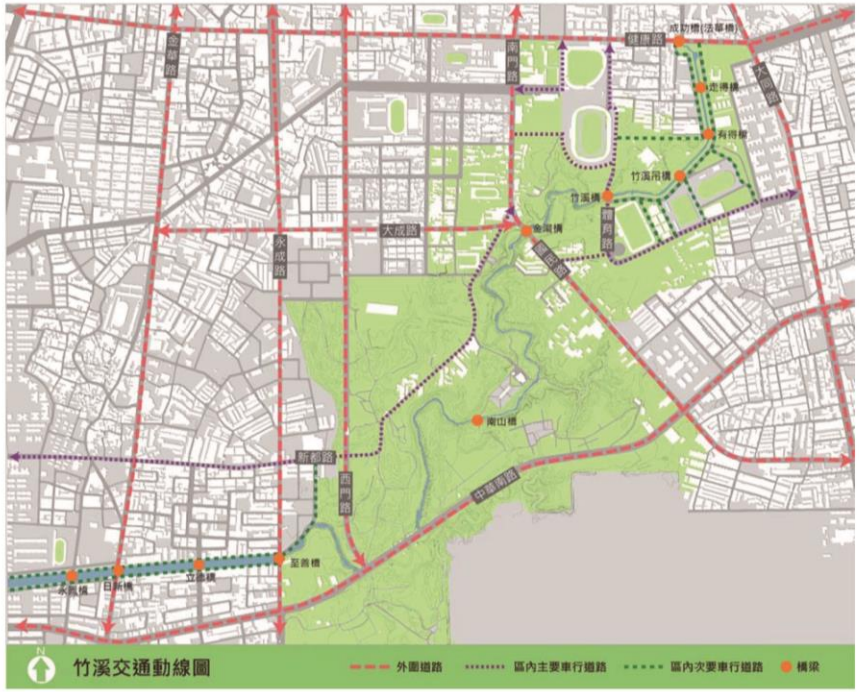


圖 3-7 竹溪交通動線系統圖

七、區內路寬分析

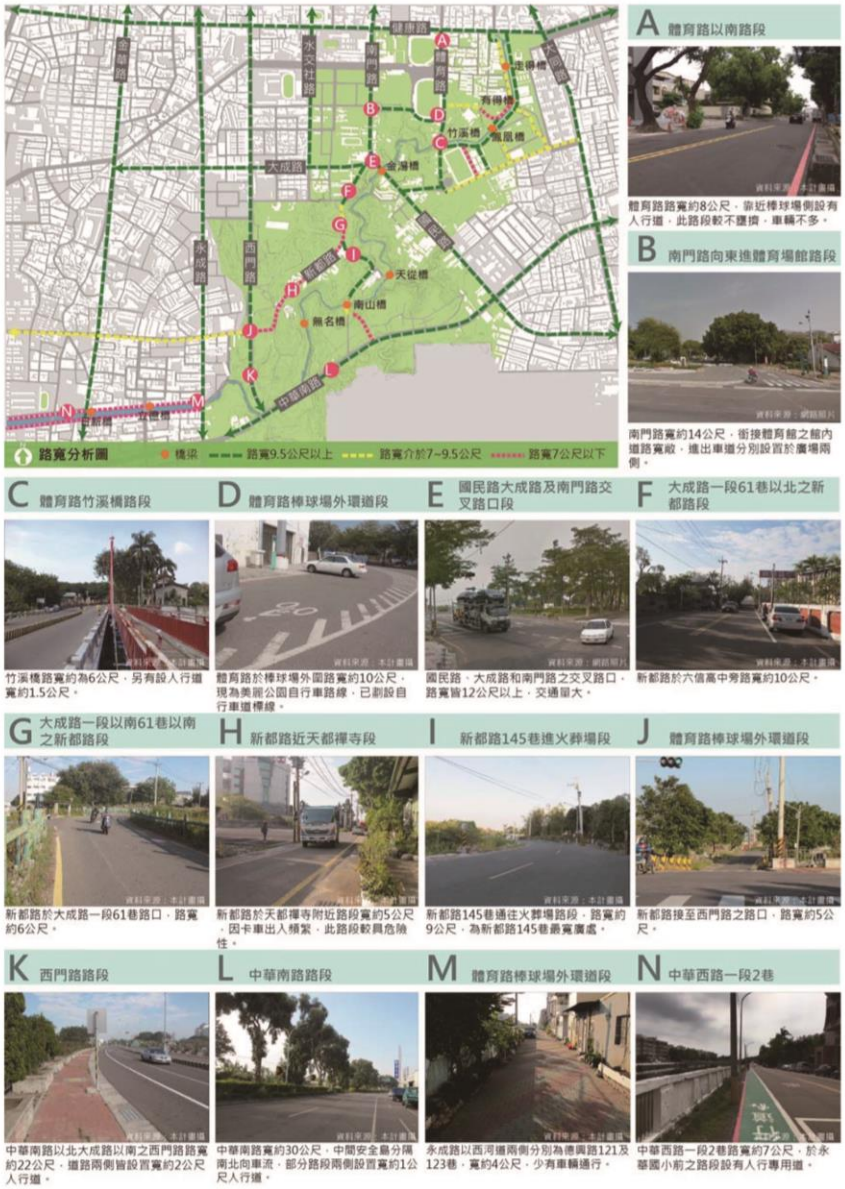


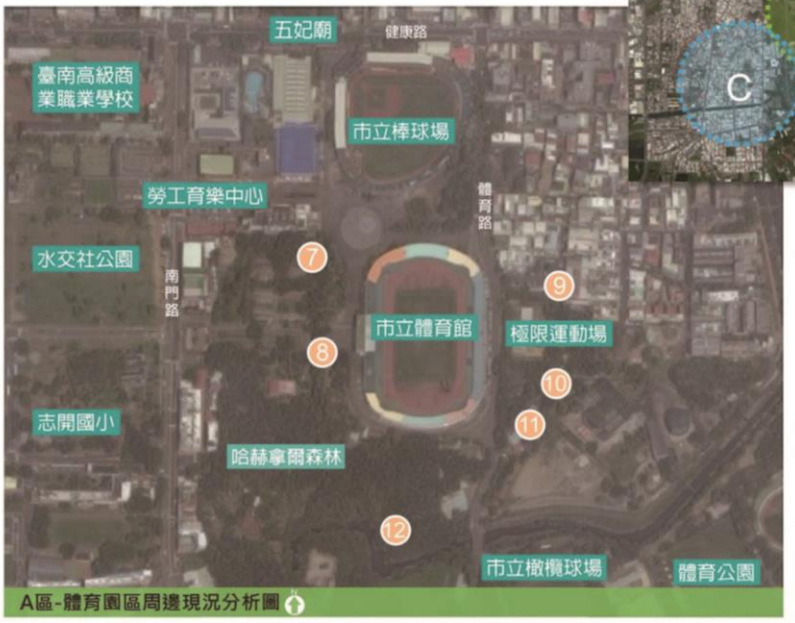
圖 3-8 路寬分析圖

八、基地現況分析

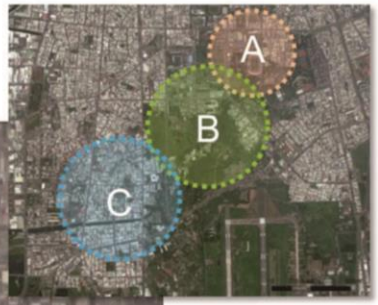
(一) A區-體育園區周邊現況分析



A區-體育園區周邊現況分析圖



A區-體育園區周邊現況分析圖



1.體育場館主入口大道



體育場館之人行主動線，沿路兩側有彩繪及棒球售票亭，缺乏園區意象及特色。

2.面健康路之人行道



入口處車輛佔停問題嚴重，入口導引性較低。

3.體育路



屬車流量較多之重要路段，人行空間不足。

4.勞工育樂中心旁路路徑



水景設施因損壞已閒置許久，此路徑旁遮蔭不足，鮮少人行經此路徑。

5.水舞廣場



水舞廣場為全區重要節點，其戲水功能已損壞且鋪面不平整。

6.休憩廣場



植栽繁盛，遮蔭充足，成為許多長者休憩聊天的場所。

7.兒童遊戲場



器材老舊且鋪面規劃不良，使草地因過度踩踏而生長不良，各器材間連結性低。

8.體育場旁車道



體育場內車行動線混亂，狹窄蜿蜒之雙向車行道路有安全疑慮。

9.極限運動場旁小徑



夜晚時因無充分照明及部分區域開闊性不足，成為安全死角。

10.小型市場



市場之攤販緊鄰竹溪寺，造成景觀美質降低，空間吵雜混亂。

11.小型市場



市集雜亂散落於體育路南端之兩側及極限運動場後方，造成景觀美質不佳。

12.哈赫拿爾森林



哈赫拿爾森林維持原始自然之景觀樣貌，林木茂密，擁有其特有的生態資源。

圖 3-9 A 區-體育園區周邊現況分析圖

(二) B區-南山公墓周邊現況分析





圖 3-10 B 區-南山公墓周邊現況分析圖

(三) C區-日新溪周邊現況分析





圖 3-11 C 區-日新溪周邊現況分析圖

第肆章 竹溪二期課題與對策

一、水岸休閒遊憩層面

(一) 體育場區與周遭景點及竹溪水域缺乏串聯，開放空間破碎缺乏整體性。

說明：體育場區為臺南市重要的休閒運動場域，周遭擁有許多重要人文景點及自然資源，東側為都市綠廊-竹溪、竹溪寺、忠烈祠；西側有水交社文化園區；南側有體育館舊火車頭及哈赫拿爾森林；北側則為歷史氛圍濃厚的慶中街及五妃廟，卻缺乏良好的空間串聯機制。

對策：運用植栽之圍塑、鋪面路線之指引、燈光照明之營造，並配合不同故事序列性之路徑安排，串聯起體育場館及周遭重要景點，以打造完善的遊憩動線。納入自行車道規劃，串起體育園區與外部都會自行車路網的連結。適度打開圍籬，使各場館空間更加親近民眾。另配合使用者分析，重新定位各場館間之戶外空間，並重整場區內部車行動線，並依賽事及平日停車之需求，重新規劃適當之停車空間。

(二) 環境教育及人文體驗不足，動線瓶頸段仍待克服。

說明：河川、綠地不僅可以使市民與自然環境產生連結，也可以訴說當地的歷史記憶。竹溪為臺南的歷史河道，共同經歷著都市的歷史變遷，而體育場館內卻缺少與當地人文、歷史特色的互動空間，竹溪水域及哈赫拿爾森林豐富的生態資源，亦缺乏環境教育及生態體驗的機會。

對策：於體育場館之戶外空間導入當地人文、體育歷史變遷之設施及元素，加強竹溪歷史人文與生態之環境解說、提供解說教育設施，並藉由哈赫拿爾原始森林作為民眾環境教育、生態體驗之場域，成為鄰近居民及遊客親身體驗、探索的戶外生態教室。建立竹溪特有之指標及導覽系統，賦予竹溪親水綠廊整體意象，部分路段配合高架、懸挑或景觀跨橋等方式讓動線貫穿，使遊客有舒適安全的空間體驗。

二、公共空間景觀層面

(一) 體育場館設施老舊，極限運動場旁市場雜亂。

說明：體育場館外部空間有許多設施老舊損壞、鋪面破損不平整等，植栽欠缺修剪，雜亂生長以及沿體育路、極限運動場旁早晨市場之攤位吵雜而雜亂，占用人行道及道路，皆造成體育場館內外環境、景觀美質不佳。

對策：重新規劃體育場區開放空間，汰換於老舊窳陋的設施物，並配合植栽計畫，給予場區民眾舒適、充滿綠意的運動休憩空間。配合體育園區車道動線調整規劃，評估於既有極限運動場及其北側平面停車場下方，興建地下停車場的可行性，讓未來早市攤販與地下停車空間、地面極限運動活動空間整合，使體育園區使用更多元，活動更舒適。

(二) 日新溪兩岸人工護岸老舊且僵硬，景觀美質不佳。

說明：日新溪河段緊鄰住宅區，垂直護岸型式為都市中焦點景觀，卻因兩側混凝土護岸老舊斑駁、植栽混亂生長、水質混濁，造成景觀美質不佳。

對策：於兩側之護岸種植懸垂植物，利用植栽軟化線條、材質僵硬之護岸，栽植誘鳥引蝶之植栽，為周遭環境導入綠意及生物群。於節點處增加觀落日懸挑平台，結合下午時段日新溪之夕陽美景，使日新溪成為提升民眾住家環境品質及休閒遊憩的藍帶景觀。

三、生態環境保育層面

(一) 哈赫拿爾森林區內生態豐富，應予以保留並採低強度之開發方式。

說明：竹溪橋以南之哈赫拿爾森林為未開發並保有獨特生態資源及人文歷史之原始森林，為了連結竹溪一期水岸及竹溪下游金湯公園之遊憩動線，開發哈赫拿爾森林時應儘量降低原始森林內的生態環境干擾。

對策：於哈赫拿爾森林區內建置步道時，將配合測量及現地踏勘妥善規劃路線，利用棧道、跨橋等設計，避免破壞原有生態群落，步道規劃除保有林區原始樣貌外，更將強調林下山澗、水窪等多樣的空間變化，豐富空間體驗。

(二) 南山公墓生態保存及開發之權衡。

說明：南山公墓內發現有水鳥生態聚集，後續竹溪三期工程規劃建置竹溪沿岸南山公墓段自行車道時，應儘量避免破壞原有河岸生態。

對策：以低衝擊開發為原則建置竹溪親水綠廊自行道，不做大幅開挖回填或河道調整動作，於南山公墓閒置公共空間種植誘鳥植栽，除保有該區域水鳥生態，更可增加民眾環境學習體驗。





圖片來源：網路圖片

第伍章 竹溪二期規劃設計構想

一、園區整體規劃設計構想

竹溪周邊景觀改善乃由本公司(綠波國際環境設計)自 102 年起執行市府「築夢之溪」竹溪親水綠廊營造計畫開始，對竹溪流域進行整體調查、分析、規劃、基本設計等，並於 105 年起著手竹溪一期工程景觀細部設計，竹溪一期工程同時也正在施工中。

綠波公司經過五年以上的專案參與及執行，對於竹溪流域的整體環境十分熟悉且充分瞭解問題，並隨時與使用單位、管理單位溝通密切，透過滾動式的檢討來調整、優化原設計方案。期間與主辦機關、地方民意代表、使用者及管理單位充分溝通討論後，本次提案階段，針對原基本設計成果，提出 20 項優化設計方案，包含人車動線及照明、植栽配置、導覽指標設施及節點空間等，以及體育館立面改善建議方案，說明如下:





圖 5-1 全區平面設計配置圖

二、原基本設計優化及亮點空間營造設計

(一) 藝文水映廣場營造

1. 將健康路、林森路、大同路交會之街角綠地空間打開，讓視線通透，營造竹溪東北隅入口景觀。
2. 藝術轉角區內水池景觀營造，透過步道、植栽等，強化入口空間體驗。
3. 營造舒適的無障礙人行環境銜接至忠烈祠，進入竹溪水岸園區。
4. 自行車道動線優化，串接市區美麗公園及林森路自行車道系統。

(二) 忠烈祠及周邊環境營造

1. 忠烈祠前方廣場空間與竹溪計畫整合，擴大入口停留空間。
2. 忠烈祠兩側及後方景觀植栽梳理，創造忠烈祠特色景觀空間。
3. 活化既有設施及迴廊空間，營造假日市集及文創展演等空間。

(三) 府連路與健康路路口改善

1. 健康路一段 113 巷口(健康廣場)路型調整，減少因十字路口錯位，造成府連路及健康路之交通壅塞，回堵至竹溪園區入口。
2. 健康廣場設施減量、景觀優化，結合竹溪里入口進行空間改造。

(四) 綠蔭道步道改善(連接至臺鐵林森站)

1. 立德 11 路鋪面改善，照明、指標及引導設施與竹溪園區一致。
2. 大同路二段 164 巷(大林國宅內)機車停車空間改善，增加步行空間。
3. 銜接竹溪園區一期左岸景觀工程之 S 型無障礙斜坡道端點景觀及綠地改善。



圖 5-2 藝文水映廣場營造模擬圖(一)



圖 5-3 藝文水映廣場營造模擬圖(二)



圖 5-4 計畫區連接臺鐵林森站周邊示意圖







圖 5-5 綠蔭道步道改善模擬圖

(五) 體育路牌樓及體育路兩側景觀改善

1. 體育路牌樓整修，配合牌樓西側占用戶拆除，創造入口景觀。
2. 將體育路路幅微調，創造無障礙步行空間並強化引導及指標設施。
3. 體育路兩側植栽梳理、景觀再造，強化植栽的四季色彩變化。

(六) 大極限運動場及其周邊環境改善

1. 周邊動線重新規劃，使步行空間順接推手館後方公園步道、竹溪水岸園區停車場及月見橋、月見湖等景點空間。
2. 大極限運動場北側停車場動線調整，創造人車分道的安全空間。
3. 極限運動場入口及周邊空間營造，融入竹溪特色與街頭藝術氛圍。
4. 忠靈塔(積健為雄塔)周邊環境重新整理，塑造體育園區特色景點。
5. 評估並規劃該區域未來興建地下停車場，停車場上方則規劃為極限運動場使用，並研議早市攤販需求空間之整合。

(七) 竹意綠蔭廣場營造

1. 小極限用動場部分設施遷移至大極限用動場之閒置空間，強化極限運動場之功能性。
2. 協調極限運動場旁攤販市場占用戶，研議興建整合地下停車、市場及體育設施之多目標使用設施。
3. 將古意盎然的竹溪古寺山門融入廣場設計中，創造富含人文氣息特色空間，透過竹林意象，以現代設計手法塑造歷史場景。



圖 5-6 體育路牌樓及體育路兩側景觀改善模擬圖



圖 5-7 大極限運動場及其周邊環境改善模擬圖



圖 5-8 竹意綠蔭廣場營造模擬圖



(八) 體育館東南角轉角空間改善

1. 調整路型增加人行、車行安全性，保留既有老樹(菩提樹等)，營造節點停等空間。
2. 增加自行車及步行空間，讓使用者串接至水交社園區順暢且安全無虞。
3. 占用及違建將配合整體規劃方案，供體育處進行協調搬遷或拆除。

(九) 竹溪寺大門及竹溪橋周邊景觀改善

1. 射擊協會經協調暫無法遷移或更改射擊方向，因此，考慮遊客動線安全，將哈赫拿爾森林入口往北側調整，由竹溪寺入口串聯森林步道段(約 30 公尺)則設置遮蔽棚架方式銜接，確保遊客安全。
2. 重建擋土矮牆，配合現地高程調整，增加無障礙步行空間，車道下坡處設置減速丘減緩車速，增加安全性。
3. 配合整體規劃及人行、車行動線安全，將遭長青運動委員會占用的空間收回，營造哈赫拿爾森林入口節點空間。





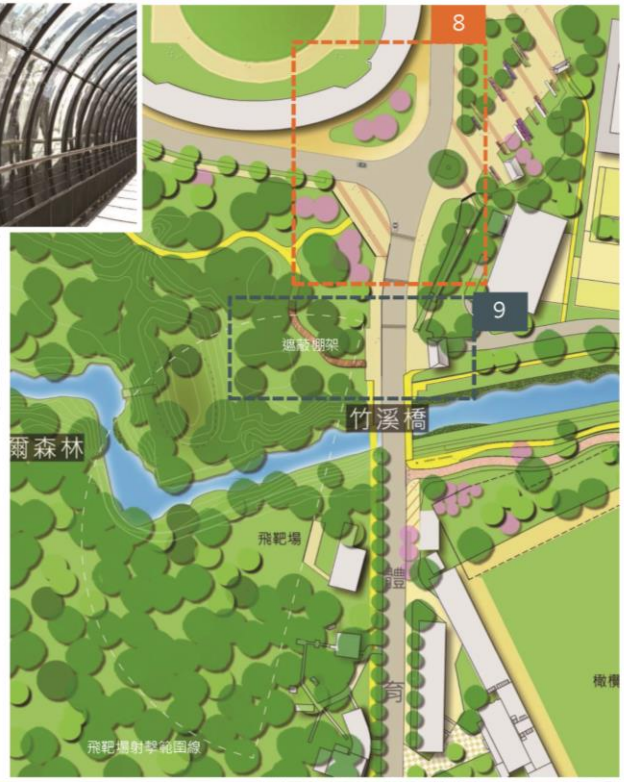


圖 5-9 遮蔽棚架示意圖



圖 5-10 減速丘示意圖



圖 5-11 體育館東南角轉角空間改善模擬圖



圖 5-12 竹溪寺大門及竹溪橋周邊改善模擬圖

(十)棒球場入口銜接慶中街、五妃廟改善

1. 棒球場牌樓整修，創造球場入口節點空間，改善既有鋪面創造水紋流動意象之引導動線。
2. 棒球場園道兩側景觀營造，增加林蔭及複層式植栽，創造停等休憩空間。
3. 臨水都水世界(游泳池)之圍牆綠化，並強化棒球場周邊空間意象。
4. 增加指標及全區導覽系統至竹溪水岸園區及周邊景點。

(十一) 水霧廣場營造

1. 改善既有鋪面創造水紋流動之引導動線，整合夜間燈光等，將遊客引導至竹溪水岸。
2. 以「竹意象」公共藝術，搭配噴霧調節廣場微氣候，創造歷史竹溪煙雨之特色景緻。
3. 廣場結合體育館外牆改造之大型 LED 屏幕，成為臺南市民共同觀賞體育賽事，為選手歡呼加油之人潮聚集場所。



圖 5-15 噴霧結合竹子示意圖



圖 5-16 棒球場鋪面示意圖



圖 5-13 棒球場出入口改善模擬圖



圖 5-14 水霧廣場營造模擬圖(一)



圖 5-17 水霧廣場模擬圖(二)



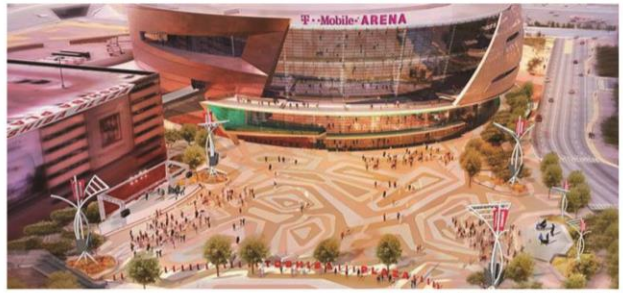


圖 5-18 廣場鋪面示意圖

(十二) 綠蔭園道營造

1. 既有閒置、損毀待修之水景設施經協商，擬將其拆除並改造為綠地、廣場及停車空間。
2. 規劃大型輛車停車空間及囊底迴轉空間，紓解體育園區之大型車停車及迴轉需求。
3. 建物兩側增加綠蔭，鋪面結合水紋及流動意象，引導遊客前往竹溪水岸園區。

(十三) 蔓花藝文廣場營造

1. 體育園區臨南門路入口為好望角節點開放空間，增加體育意象之公共藝術，使體育園區處處充滿藝術氛圍。
2. 入口中心綠地空間加寬加大，營造體育園區入口迎賓景觀大道。
3. 消防隊南側及東側圍牆後方緩坡空間，創造林蔭及人行動線，引導遊客前往竹溪水岸及慶中街、五妃廟等景點。



圖 5-19 綠蔭園道營造模擬圖



圖 5-20 綠蔭園道停車場 A 區剖立面圖



圖 5-21 蔓花藝文廣場營造模擬圖



(十四) 哈赫拿爾森林步道營造

1. 為避免射擊場造成遊客危險，將營造體育館東南角節點成為哈赫拿爾森林主要入口，另於體育園區創造多處的小型入口節點，讓遊客有不同的感受與體驗。
2. 配合現地測量成果及路線現勘，哈赫拿爾森林步道內以對現地環境擾動最低的方式進行設計。
3. 部分路段採高架棧道方式設計，並於林間山溝、水澗區域設置跨橋或吊橋，讓遊客體驗森林區內自然生態。
4. 既有窪地及水塘將設計為兼具滯洪功能的景觀池，舒緩竹溪瓶頸段壓力。
5. 預留跨越南門路至水交社文化園區；跨越國民路至金湯公園景觀跨橋，使人行、自行車道順暢銜接。

(十五) 金湯公園改善

1. 預留未來跨越國民路至哈赫拿爾森林之高架景觀跨橋空間。
2. 金湯公園護岸以石籠搭配拋石，以生態的工程方式進行改善，
3. 兩側邊坡以蜂巢格網搭配抗沖蝕網方式進行改善，提供高灘地之休閒綠地空間。

(十六) 日新溪觀景步營造

1. 日新溪兩側節點空間將透過懸挑方式，創造休憩及觀夕木棧平台。
2. 沿線欄杆全面修繕，並種植懸垂植物美化日新溪護岸。



圖 5-22 哈赫拿爾森林步道節點模擬圖



圖 5-23 哈赫拿爾森林步道營造模擬圖

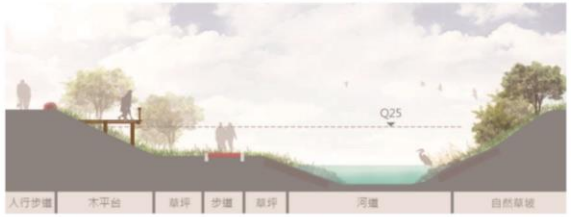


圖 5-24 金湯公園 A 區剖立面圖



圖 5-25 日新溪觀景步道模擬圖





(十七) 人車動線及停車空間優化設計

1. 體育館前方動線調整，除使車道更加明確外，增大轉彎半徑，提高用路安全，並減少此區交通意外發生。
2. 西側停車空間改善，將汽車、機車、自行車分區，避免車行衝突及意外發生。
3. 體育館入口大道南側公有土地，待司法判決定讞後，若確定為遭占用後，將規劃為停車空間，舒緩體育園區及竹溪之停車需求。
4. 調整體育路路型，將原本繞曲之路型拉順銜接，統一並拓寬體育路路寬為 10 公尺，並將調整後之腹地作為人行徒步空間，並於路段限縮段(竹溪橋)增設減速丘，以減緩車輛車速，增加步行安全性。(另詳局部示意圖 4.)
5. 體育路旁既有停車場進出口調整為單進單出，減少人行走時遇到之過路段，增加步行順暢度。
6. 整理既有停車空間，增加綠化植被，做為勞工育樂中心及球場賽事舉辦之停車機能使用。



圖 5-26 人車動線及停車空間配置圖

(十八) 全區植栽優化設計

本案延續竹溪一期之植栽設計概念，全區以臺灣原生種植栽為主、園藝栽培種為輔。

重要出入口及次入口選用較具繽紛色彩之喬木作為入口營造，配合植栽的四季變化創造不同的色彩，點綴重要節點空間，並以誘鳥、誘蝶植物作為植栽選用考量，兼具環境美學與都市生態性之功能。而廣場、停車場等人潮聚集空間則以遮蔭喬木為主，提供民眾休憩遮蔭。



圖 5-27 植栽計畫圖

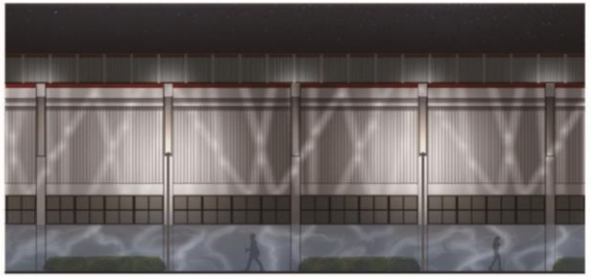
(十九) 全區照明優化設計

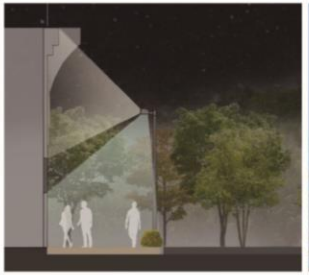


本計畫所設計之園區照明分為基本照明、引導照明及特色照明。基本照明以景觀高燈提供夜間使用的安全照度，引導照明則以地崁、投樹燈為主，藉此引導人們前往至竹溪，並於前往竹溪之過程中，透過特色照明，將整體環境融入竹溪的氛圍當中。本計畫將利用專為竹溪體育館場設計之投光燈，使體育場之外牆面呈現出竹與水兩種不同意象，並於大極限運動園區內增設紫光燈(Black Light)，為大極限運動園內設施及牆面塗鴉增添螢光、動感之色彩，更加顯現街頭文化的在地特色。另於體育場西北側外牆面設置大型 LED 屏幕，於國際型賽事時撥放實況聚集民眾前來觀看，激起市民對於運動之支持與熱愛，並改善原本夜間照明不足的廣場及街道空間，創造兼具景觀、社群、安全等多重效益之空間。



體育館外牆照明設計







引導照明及特色照明





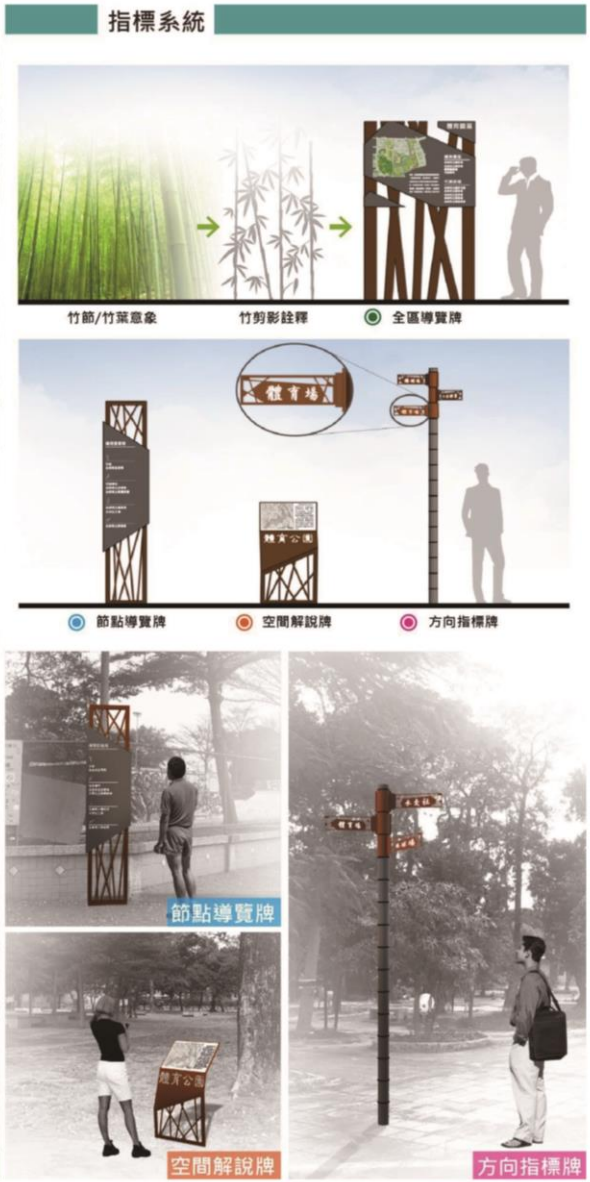




圖 5-28 照明計畫說明圖

(二十) 全區指標引導設施優化設計





本案將藉由指標系統引導民眾由臺鐵林森站、運動公園、水交社文化園區及周邊社區漫步至竹溪一期水岸，享受舒適的水岸綠廊，豐富市民戶外的生活，增添多樣的休閒空間。本計畫之指標系統分為全區導覽牌、節點導覽牌、空間解說牌及方向指標牌。將以竹林意象為元素融入該系統設計中，依據不同的節點空間設置牌誌，建構具有竹溪地方特色的指標系統，並以淺顯易懂的圖文內容呈現竹溪之歷史文化，不僅強化地方之自明性亦使民眾更加了解竹溪之地景故事。

圖 5-29 指標引導設施說明圖

三、竹溪二期計畫期程及工程經費概估

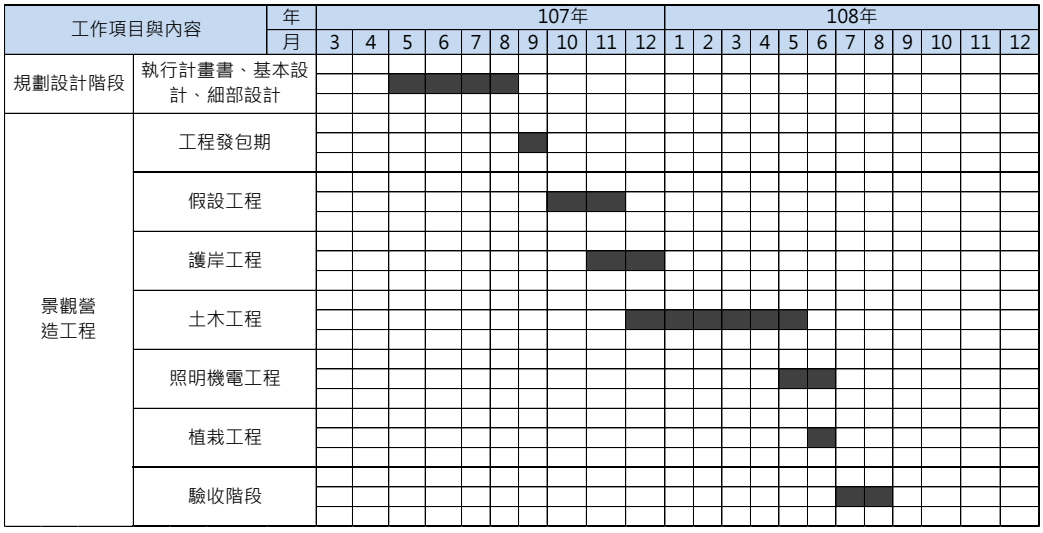
表 5-1 竹溪二期工程經費概估表

竹溪流域周邊景觀改善二期工程						
項次	項目及說明	單位	數量	單價	複價	備註
壹	直接工程					
一	假設工程					
(一)	基地整備及放樣	式	1	65,000	65,000	
(二)	施工安全設施及安全圍籬、工程告示牌	式	1	320,000	320,000	
(三)	臨時水電及其他設施	式	1	70,000	70,000	
(四)	既有鋪面、設施及結構物拆除及清運	式	1	385,000	385,000	
	小計				840,000	
二	景觀工程					
(一)	藝文水映廣場營造					
1	新設步道及廣場鋪面	M2	1,150	1,000	1,150,000	
2	新設景觀橋	座	1	450,000	450,000	
3	新設階梯步道	M	16	5,000	80,000	
(二)	忠烈祠及周邊環境營造					
1	新設步道及廣場鋪面	M2	250	1,000	250,000	
(三)	府連路與健康路路口改善					
1	新設廣場鋪面	M2	180	1,000	180,000	
2	鋪設瀝青混凝土	M2	200	500	100,000	
(四)	綠蔭道步道改善(連接至台鐵林森站)					
1	新設步道鋪面	M2	800	1,000	800,000	
2	鋪設瀝青混凝土	M2	1,060	500	530,000	
3	鋪設彩色瀝青混凝土	M2	300	550	165,000	
(五)	體育路牌樓及體育路兩側景觀改善					
1	新設步道鋪面	M2	1,420	1,000	1,420,000	
2	新設休憩座椅	座	8	12,000	96,000	
3	牌樓修繕	式	1	35,000	35,000	
(六)	大極限運動場及其周邊環境改善					
1	新設步道鋪面	M2	1,960	1,000	1,960,000	
2	鋪設瀝青混凝土	M2	2,670	500	1,335,000	
4	新設植草磚	M2	690	960	662,400	
5	新設矮牆圍籬	M	28	12,000	336,000	
(七)	竹意綠蔭廣場營造					
1	新設步道鋪面	M2	2,300	1,000	2,300,000	
2	新設休憩座椅	座	8	12,000	96,000	
(八)	體育館東南角轉角空間改善					
1	鋪設瀝青混凝土	M2	3,250	500	1,625,000	
(九)	竹溪寺大門及竹溪橋周邊景觀改善					
1	新設矮牆	M	58	3,600	208,800	
2	新設步道鋪面	M2	1,120	1,000	1,120,000	
3	新設減速丘	處	3	6,500	19,500	
4	新設遮蔽棚架	M	50	13,000	650,000	
(十)	棒球場入口銜接慶中街、五妃廟改善					
1	新設步道鋪面	M2	2,250	1,000	2,250,000	
2	牌樓修繕	式	1	35,000	35,000	
(十一)	水霧廣場營造					
1	新設步道鋪面	M2	18,000	1,000	18,000,000	
2	新設水景噴霧設備	式	1	300,000	300,000	
(十二)	綠蔭園道營造					
1	新設步道鋪面	M2	1,640	1,000	1,640,000	
2	鋪設瀝青混凝土	M2	1,400	500	700,000	
3	既有意象設施移設	處	1	40,000	40,000	

(十三)	蔓花藝文廣場營造					
1	新設步道鋪面	M2	3,618	1,000	3,618,000	
2	鋪設瀝青混凝土	M2	5,670	500	2,835,000	
3	新設植草磚	M2	2,354	960	2,259,840	
4	公共藝術	式	1	800,000	800,000	
(十四)	哈赫拿爾森林步道營造					
1	新設木棧道(含扶手欄杆)	M2	645	38,000	24,510,000	
2	新設步道鋪面	M2	2,504	1,000	2,504,000	
3	新設跨橋	座	1	6,000,000	6,000,000	
4	埋設混凝土連通管	M	50	3,500	175,000	
5	新設休憩座椅	M	15	8,000	120,000	
(十五)	金湯公園改善					
1	新設石籠	個	855	1,650	1,410,750	
2	拋石護岸	M	171	7,500	1,282,500	
3	蜂巢格網加抗沖蝕網	M2	3,114	650	2,024,334	
4	新設步道鋪面	M2	650	1,000	650,000	
5	土方整地回填	式	1	450,000	450,000	
(十六)	日新溪觀景步營造					
1	新設木棧平台(含扶手欄杆)	M2	300	32,500	9,750,000	
(十七)	指標引導設施					
1	全區導覽牌	座	35,000	11	385,000	
2	節點導覽牌	座	20,000	12	240,000	
3	空間解說牌	座	18,000	8	144,000	
4	方向指標牌	座	12,000	13	156,000	
	小計				98,683,124	
二	植栽工程	式	1	4,500,000	4,500,000	
三	機電工程	式	1	2,200,000	2,200,000	
	合計(壹)				106,218,124	
貳	勞工安全衛生管理費	式	1	531,091	531,091	
參	工程品質管理費	式	1	637,309	637,309	
肆	營造綜合保險費	式	1	531,091	531,091	
伍	包商利潤及管理費	式	1	6,373,087	6,373,087	
	合計(壹~伍)				114,290,702	
陸	營業稅	式	1	5,709,298	5,709,298	
	總計(壹~陸)				**120,000,000**	

竹溪流域周邊景觀改善第二期主要工程項目為假設工程、護岸工程、土木工程、照明機電工程、植栽工程等，初估施工總工期約為 12 個月，驗收階段約為 1.5 個月。

表 5-2 竹溪二期工程進度概估表



第陸章 臺南市水環境改善計畫

一、臺南市水環境整體發展願景

臺南地區擁有多條重要的水系脈絡，如鹽水溪、鹽水溪排水線(嘉南大圳)、臺南運河、柴頭港溪、竹溪、許縣溪、三爺宮溪、二仁溪等，本計畫將以打造「一迴三環、水漾臺南」作為臺南市水環境整體發展願景，透過水岸空間之營造與水質改善，展現大臺南地區多樣的水岸風貌，建構親水的生活空間，使人與水、水與綠的關係更加緊密。

(一) 一迴-雙博知性藝文迴圈

目前臺南市政府已建置完成雙博物館自行車道路線，藉由西側海線完善串聯臺灣歷史博物館與奇美博物館路線，本計畫以臺南東側水系脈絡為主軸，藉由許縣溪及三爺宮溪沿岸設置水岸自行車道，建構雙博東側自行車路線，串接既有二仁溪、黃金海岸、臺南運河、鹽水溪、山海圳綠道自行車道，創造完整的雙博知性藝文迴圈，提供民眾不同的路線體驗。

(二) 三環

1. 都會休閒樂活環

以鹽水溪排水線(嘉南大圳)及鹽水溪作為主要環線，此路線鄰近九份子重劃區、海佃國中、海佃國小及住宅社區等，為居住人口較密集的地區，本案將透過水岸空間之改善優化與整體河廊之景觀營造，服務水岸兩側社區居民休閒、運動及騎乘自行車之場所，營造舒適的都會水岸散步道，打造都會休閒的環狀樂活路線。

2. 府城觀光藍環

臺南運河為自日治時期即興建完成的運河，是臺南府城最具歷史文化特色及人文意涵的水岸空間，環繞安平地區，沿線分布漁光島、億載金城、林默娘公園、港濱歷史公園、安平古堡、運河星鑽地區、中國城地區、五條港文化園區、海安路藝術街、安平港等觀光景點，為大臺南地區重要的觀光商圈與城市行銷亮點，目前預計有運河光流域環境設施工程、運河沿岸污水截流、運河底泥改善、安平水資中心周邊廠站改善及美化、安工四號橋及樂利橋照明美化及周邊夜間景觀改善等計畫即將進行，本計畫將藉由運河沿線水岸空間之營造與搭配水上觀光遊船路線，營造富有府城文化特色的運河藍環路線。

3. 綠水生態漫遊環

以三爺宮溪與二仁溪作為此環狀路線，沿途行經三爺宮溪與大甲排水匯流處灘地、臺南航空站、奇美博物館、十鼓文創園區、保安車站、嘉南藥理大學、大甲濕地等環境資源，且周邊分布農田、魚塭等景觀，為具有恬靜愜意的田園風光，整體河廊環境景觀較為自然生態，使人於此環狀路線騎乘自行車時可感受不同於市區的自然氛圍，本案將運用整體水岸空間之營造，創造水綠交織的親水河廊。



圖 6-1 臺南水環境整體發展願景圖

二、臺南市水環境營造構想

(一) 雙博知性藝文迴圈東北段-許縣溪

1. 許縣溪計畫範圍與現況環境概述

許縣溪以臺 1 線至臺 39 線為主要研究範圍，長約 5.5 公里，可串接鹽水溪及三爺宮溪，沿線鄰近農田及社區聚落，河域內植栽生長狀況良好為一自然野放型之河川，水岸兩側河灘地腹地廣大且河域整體水質較佳，惟鄰永康垃圾焚化廠之河段可聞到所飄出之異味。同時部分河段正在進行疏濬工程及新建堤防施工。



圖 6-2 許縣溪水岸現況調查分析圖

2. 許縣溪整體水質改善規劃

(1) 目標河段水質分析

鹽水溪本流目標河段包括上游許縣溪高鐵橋-新灣橋。分析近 3 年(104~106 年)環保署河川水質監測結果，新灣橋 RPI 均屬於中度污染，主要污染物亦為氨氮，氨氮介於中度~嚴重污染程度之間。

(2) 主要污染來源

目標河段在上游許縣溪新灣橋其主要污染源為上游民生污水及畜牧廢水，民生污水來自於許縣溪新灣橋右岸崙頂里及崙子頂小型聚落，畜牧廢水來自於新灣橋上游集污區畜牧場畜牧廢水排放所致。

(3) 水質處理改善方案

A. 民生：許縣溪沿線有多處小型聚落，用戶接管推動不易，故建議可採用預鑄套裝式污水處理槽(合併式淨化槽)，主要應用於污水處理量較小之案例，且多用於小型聚落社區生活污水，由於各單元結構採預鑄桶槽方式製作，可採地下式配置，故對周遭環境景觀影響較小。預鑄套裝式污水處理槽，簡稱合併式淨化槽，屬二級至三級處理單元，為將前述之活性污泥法或接觸曝氣法各單元置入固定之 RC 或 FRP 等圓型槽中，以標準化流程進行小至大流量污水處理。

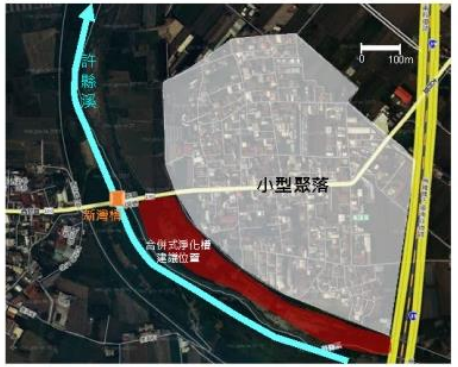


圖 6-3 合併式淨化槽建議位置

B. 事業及畜牧：許縣溪集污區內建議可以配合許縣溪畜牧及事業加強熱點稽查，並配合稽查採樣、科學儀器設備巡查及功能評鑑等工作，可有效降低污染排放量；另針對許縣溪集污區內畜牧場配合環保署策略加強輔導推出沼液沼渣利用計畫、配合廢污水處理設施功能檢核等作為，以減輕畜牧業對下游河段之影響，事業畜牧分布位置詳圖 6-4。

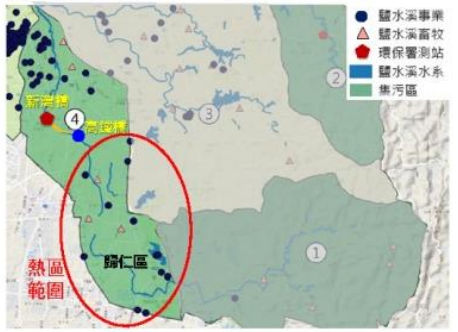
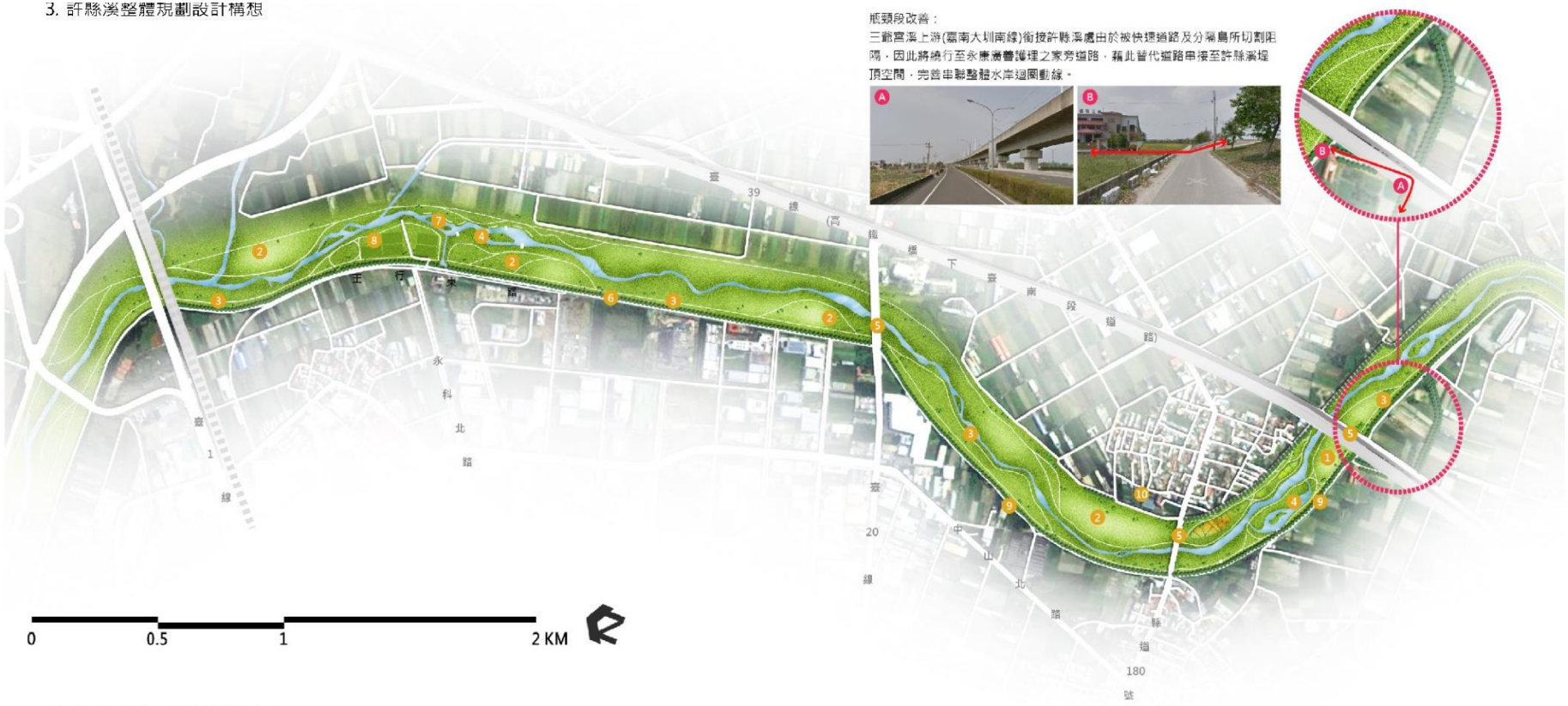


圖 6-4 新灣橋上游事業畜牧熱點稽查分布圖

3. 許縣溪整體規劃設計構想



許縣溪「水森運動悠活廊」

許縣溪水岸兩側河灘地寬廣且除新灣橋測站外整體水質較佳，不僅可銜接鹽水溪及三爺宮溪水系，為整體水岸自行車道迴圈重要的連結段，北側更可串聯南部科學工業園區與樹谷園區，本計畫將許縣溪定位為「水森運動悠活廊」，以水岸河濱公園為規劃主軸，將河灘地整體環境整理，設置臨水散步道及自行車道等，打造多元的休憩活動空間，提供周邊民眾散步、慢跑、騎乘自行車、放風箏等使用場域，亦為服務南部科學工業園區及樹谷園區上班族閒暇時休閒運動之帶狀水岸公園，同時於部分河段營造生態濕地，創造多樣的生物棲息環境，豐富整體河廊之生態性，另外臺1線、臺20線及臺39線等道路行經許縣溪創造橋下空間，本案將改善優化橋下空間，營造提供遮蔭的休憩節點，活化整體水環境空間，達到近水、親水之目標，南側鄰番薯厝及崙子頂社區處計畫設置聚落式污水處理設施，淨化社區之生活污水，使許縣溪水質展現加乘效益，更加優化河川整體水品質。

許縣溪水森運動悠活廊營造計畫

1. 悠悠寶溪河濱空間營造
2. 河濱草坪空間營造
3. 水岸自行車道建置
4. 生態濕地場域營造
5. 橋下休憩節點營造
6. 既有防洪牆美化
7. 親水休憩活動空間營造
8. 多功能陽光運動場建置
9. 堤頂空間改善及優化
10. 聚落式污水處理設施建置

圖 6-5 許縣溪整體規劃設計構想圖

4. 許縣溪示範段規劃設計說明





(1)水森運動悠活廊-悠悠寶溪河濱空間營造

許縣溪在本案所提出的「一迴三環、水漾臺南」臺南市整體水環境營造構想中，扮演著鏈結「雙博知性藝文迴圈」之重要角色，透過既有堤頂自行車道與河濱漫遊動線的串接，搭接起東北段迴圈水岸休憩系統，建構起河川、聚落、居民及休閒產業的緊密關係，亦提供一處與當地休憩活動及人文地景息息相關的河濱空間。右岸空間保留原農耕使用需求並加以規劃，配合農耕季節舉辦社區聚會或市集共享農耕成果，河濱的可食景觀孕育著豐饒物產的同時也撫慰各個想反璞歸真的身心靈。左岸空間供散步、放風箏、騎單車及生態觀察等休憩及教學活動使用，舒適且陰涼的臺39線橋下空間則提供人們聚會、野餐及陪伴等靜態活動使用。



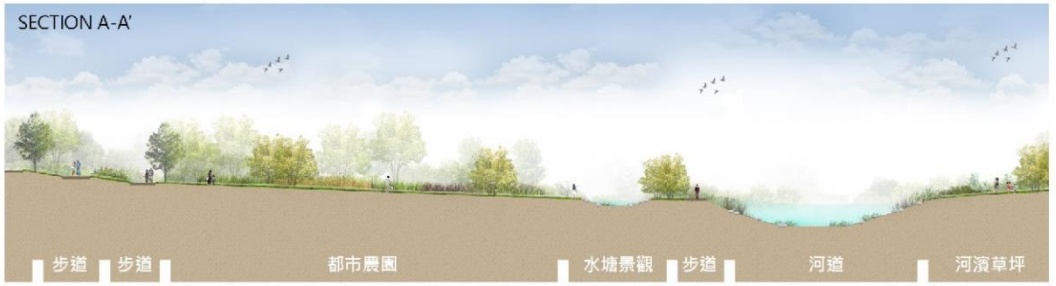






圖 6-6 許縣溪示範段規劃設計說明圖

(二) 雙博知性藝文迴圈東南段、綠水生態漫遊環-三爺宮溪

1. 三爺宮溪計畫範圍與現況環境概述

三爺宮溪以銜接許縣溪及二仁溪處為研究範圍，長約 19 公里，上游支線流經農田，為圳道的水岸型式，中上游河段緊鄰崑山科大及工業區，水質狀況較為不佳且散發異味，中下游段則可串聯仁德滯洪池、十鼓文創園區、奇美博物館等觀光景點，且整體河廊景觀越趨自然生態，尤以三爺宮溪與大甲排水匯流處之河口灘地生態景觀更加豐富。





圖 6-7 三爺宮溪水岸現況調查分析圖

2. 三爺宮溪整體水質改善規劃

(1) 目標河段水質分析

環保署於三爺宮溪設置三處水質測站，自上游至下游分別為網寮橋、五空橋及永寧橋詳圖 6-8，由於三爺宮溪本身並無基流量，其溪水流量均來自各支流排水，收集鄰近地區之家庭污水及工業廢水，故由上游起即遭受污染。

觀察三爺宮溪近 3 年水質變化，永寧橋、五空橋及網寮橋測站均屬嚴重污染，相較於 105 年平均 RPI 值，106 年三個測站均有些微下降，然而僅上游網寮橋測站由嚴重污染下降至中度污染。

(2) 主要污染來源

分析三爺宮溪水質污染來源，網寮橋上游主要受永康區民生及部分事業污染排放造成，中游河段主要污染來自仁德區、東區民生及事業污染排放所影響，下游永寧橋則主要受上游污染匯入及仁德區、南區、大甲、灣裡事業及部分民生污染排放所致，相關污染地圖詳圖 6-8。

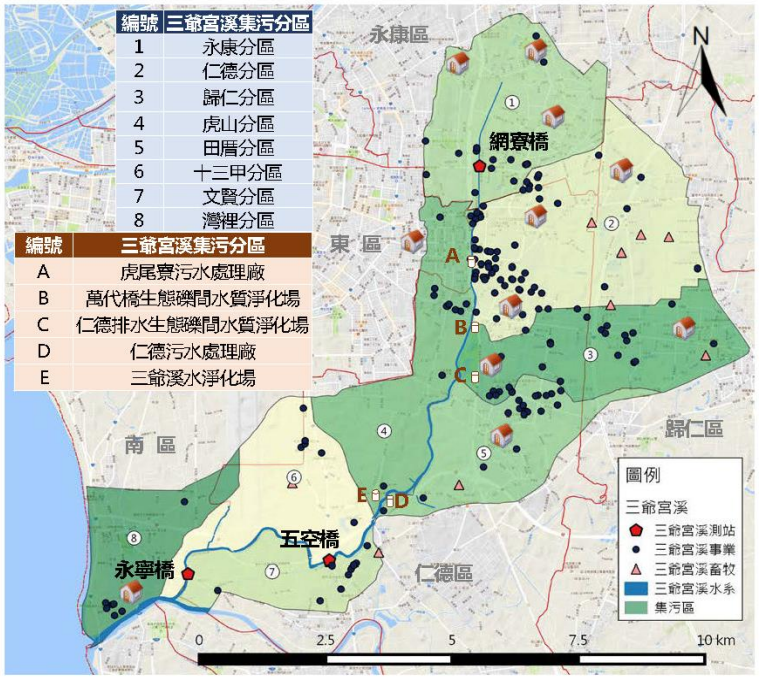


圖 6-8 三爺宮溪流域集污區劃分及列管事業分布圖

(3) 水質處理改善方案

A. 網寮橋上游污染排水納入永康系統幹管

因三爺宮溪集污區範圍多為污水下水道涵蓋範圍，且流域內已設置 4 處水質淨化場以達到短期污染削減成效，且上游亦無大面積之公有地可供淨化場設置，本團隊建議敦促營建署及市府水利局加速永康污水廠及 PA 幹管之興建提前完成，並先行設置截流工程將網寮橋上游污染量較大之北大灣中排及大灣小排 3 進行截流處理，方案說明如下。

搭配永康污水系統建設，建議優先辦理截流工程，建議截流點為永康系統次幹管與三爺宮溪上游(大灣小排 5 以上河段)及大灣小排 3 交會處，如圖 6-9。其可能用地面積及土地所有權詳圖 6-9 所示。



圖 6-9 三爺宮溪網寮橋上游建議截流位置圖

三爺宮溪上游及大灣小排 3 分別設置 10,000 CMD 及 5,000 CMD 抽水站，合併鋪設總長 261m、管徑 D=400 mm 之截流管，經費約 1,045.5 萬元。

B. 利用已營運水質淨化場之餘裕量三爺宮溪污染截流處理

三爺宮溪沿線設置截流管線及淨化放流管線，將沿線支流排水設置多處截流站，以收集污染排水至截流管線內，利用現行運轉中之水質淨化場餘裕量(操作現況估計 36,000 CMD)淨化後，再將淨化後之污水回排三爺宮溪，同步解決三爺宮溪基流量短缺之問題，詳圖 6-10 所示。此方案因僅涉及增設截流站及截流管線，預計工期僅需 2～3 年。



圖 6-10 三爺宮溪沿線截流至各水質淨化場污染削減方案

C. 虎尾寮污水廠放流水回放上游補注方案

工程規劃將虎尾寮污水廠處理後之放流水，增設管線將水導引至網寮橋稍上游處進行補注，維持三爺宮溪既有基流量，經查詢起點之高程高於終點高程，故可以重力方式直接引流即可，不需額外提供動力抽送，工程規劃圖請詳圖 6-11。

上述工程僅需進行管線鋪設，管材選用以 ABS 管，以市場行情材料包含安裝工資以每前進公尺 9,000 元計，沿三爺宮溪右岸開挖進行鋪設，鋪設距離為 2.5 公里，總計工程費用初估約為 2,250 萬元。



圖 6-11 虎尾寮污水廠放流水源頭補注工程規劃

3. 三爺宮溪整體規劃設計構想



三爺宮溪「綠水慢活遊憩河廊」

三爺宮溪可串接至許縣溪及二仁溪，同時也為流經大臺南都會生活區中重要的河川，自上游支線圳道流經農田，一路至中游段崑山科大、東區、中華醫大、仁德滯洪池、十鼓文創園區、奇美博物館、嘉南藥理大學等人口密集處，而愈往下游河岸型式也益發自然生態，整體環境綠意盎然、水綠交織，故將三爺宮溪定位為「綠水慢活遊憩河廊」。本計畫將於上游圳道段整體景觀環境改善，讓兩側農情綠意蔓延，使人享受愜意的田園風光，銜接許縣溪處將於被臺39線所分隔的瓶頸段進行改善營造，完整串連臺南水系脈絡。中上游緊鄰工業廠區段透過污水截流工程，改善既有水質狀況，同時於鄰崑山科大近市區河段進行亮點水岸空間營造，提供都會河畔休憩空間。國道1號及縣道182號交會處之橋下空間則可結合裝置藝術與周邊公有地進行地方地標之規劃設計，打造三爺宮溪之迎賓入口門面，強化地方自明性與指標功能。鄰近的仁德滯洪池整體狀況良好，亦可藉由周邊公有地之整合營造多元親水空間，服務地方居民及外地遊客，水岸兩側空間則運用植栽綠帶之營造及美化，圍塑舒適的水岸綠廊。下游段河岸兩側植栽生長狀況愈佳良好，整體景觀自然生態，環境優美，鄰近臺南航空站處則可觀看飛機起降，為一具有特色的據點空間，而三爺宮溪與大甲排水匯流二仁溪口之灘地，生態景觀更加豐富，本計畫將營造此河口濕地，透過複層式植栽之種植及減量、輕量設施之設置，打造自然生態景觀豐富的水岸景觀，使三爺宮溪成為兼具都會休憩及自然景觀的生態河廊。

三爺宮溪綠水慢活遊憩河廊營造計畫

1. 水圳道周邊環境景觀改善
2. 鯽潭雲月水岸環境營造
3. 虎尾寮水資源回收中心周環景觀營造
4. 臺南門戶地標亮點營造
5. 圳路意象空間營造
6. 防汛道周邊景觀改善及優化
7. 橋下休憩節點營造
8. 堤頂自行車道營造
9. 觀機起降據點空間營造
10. 河口灘地生態基地營造
11. 大甲排水水岸整體環境營造
12. 自行車道指標系統建置
13. 污水截流淨化

圖 6-12 三爺宮溪整體規劃設計構想圖

4. 三爺宮溪示範段規劃設計說明



(1)綠水慢活遊憩河廊-鯽潭霽月水岸環境營造

三爺宮溪過去為鱒魚潭水域的一部分，後因氣候影響及人為活動影響地貌，崑山科技大學的崑山湖即為僅剩之潭心。本計畫藉由分析古典詩歌描述內容園塑舊時情境氛圍，進行河道之外觀美化，透過柳堤與煙蘿之道增添浪漫綠意，虹橋則活絡東西往來並營造古俗雅致氣息，再現臺灣八景之一的「鱒潭霽月」。另建議協調相關單位，如：1.由文化局協辦活化周邊廢棄老屋、2.由教育局與崑山科技大學協辦延伸擴大鯽魚潭範圍，深化在地「鯽潭霽月」意象。







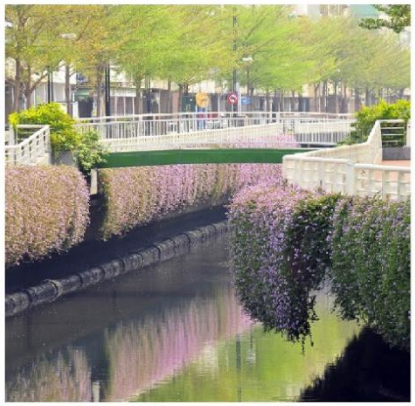




圖 6-13 三爺宮溪示範段規劃設計說明圖 1



圖 6-14 三鯽宮溪示範段規劃設計說明圖 2

(三) 都會休閒樂活環-鹽水溪排水線(嘉南大圳)及鹽水溪

1. 鹽水溪排水線(嘉南大圳)及鹽水溪計畫範圍與現況環境概述

鹽水溪排水線即為嘉南大圳，以臺 17 線至長和路一段為研究範圍，長約 8 公里，此段水岸鄰九份子重劃區與住宅社區，中、下游段水岸兩側有設置人行步道及綠帶，上游近工業區段水質較為不佳且帶有異味。鹽水溪以臺 17 線至臺 1 線為研究範圍，長約 12 公里，此河段兩岸大多具有腹地寬闊的河灘地，整體河廊景觀自然開闊。

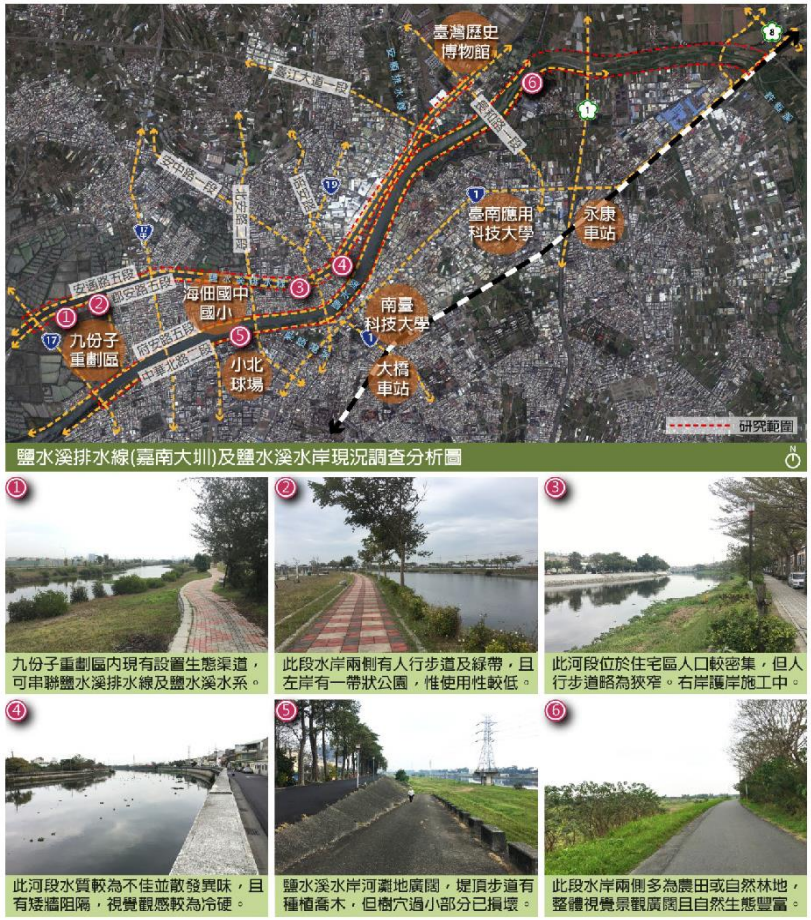


圖 6-15 鹽水溪排水線(嘉南大圳)及鹽水溪水岸現況調查分析圖

2. 鹽水溪排水線(嘉南大圳)及鹽水溪整體水質改善規劃

鹽水溪排水線為鹽水溪之重要支流排水，為瞭解污染情形，臺南市政府環保局定期於鹽水溪排水線設置三處水質測站，自上游至下游分別為堤塘港橋、安順橋及海東橋，觀察 104 年~106 年水質變化，上游堤塘港橋測站水質多屬中度污染，至中游安順橋測站水質惡化至多屬嚴重污染，再往下游海東橋測站水質略微變好，但仍為中度~嚴重污染之間，如圖 6-16。為改善鹽水溪排水線水質，建議優先整治範圍為中下游之安順橋至濱海橋河段，整治目標為使該河段水質脫離嚴重污染。

分析鹽水溪排水線水質污染來源，上游主要為善化區零星畜牧及工業廢水所致，部分廢水匯入安順排水後順流而下，另和順工業區事業廢水亦於中游排放，致安順橋測站水質惡化顯著，而下游則為鹽水溪排水線二側住宅民生污水排放影響，如圖 6-16。為改善安順橋至濱海橋河段水質，本團隊建議整治作為有 4 項方案，分述如下：

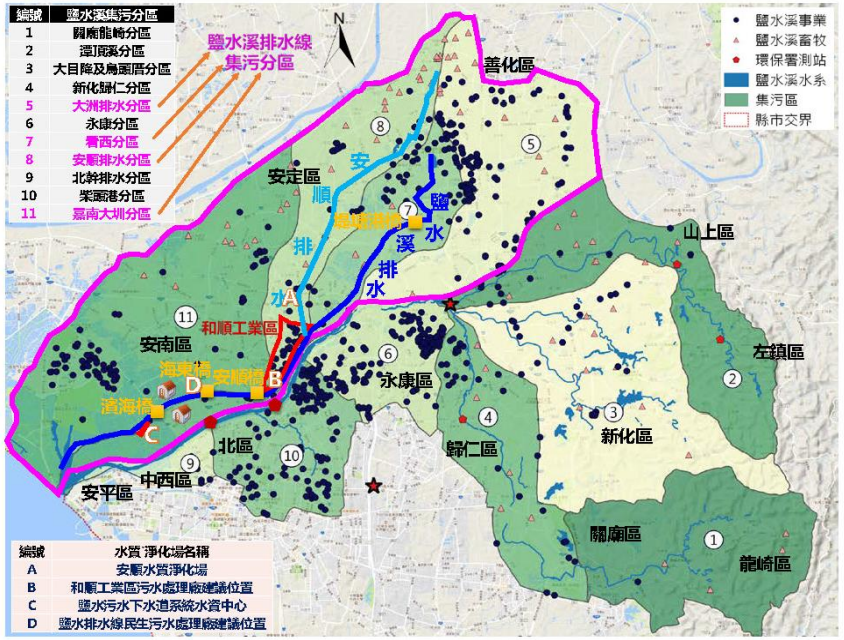


圖 6-16 鹽水溪排水線事業畜牧及水質測站位置圖

(1)安順排水之善化區事業及畜牧廢水

A.目標污染

安順排水源自善化區與安定區之交界處，為鹽水溪支排之一，主要污染源為善化區、安定區與五塊寮附近之畜牧廢水、工業廢水與生活污水。安順排水周邊市鎮之人口，以臺南市北區人口數最多，安平區人口數最少。

B.處理方法

安順排水水質淨化場已完成營運中，其設計處理水量於 98 年由 4,000 CMD 提高至 6,000 CMD，且 BOD 去除效率達 70%以上。依據本團隊蒐集 103 年 4 月至 106 年 10 月進、放流水水質資料如 BOD、SS 等，其進流 BOD 濃度介於 6.0～50.4 mg/L，平均值為 17.8 mg/L，屬嚴重污染，放流 BOD 濃度介於 1.9~12.9，平均值為 5.7 mg/L，整體去除率為 48 ~ 91%，平均去除率為 63 %。

本團隊建議提高安順水質淨化場處理水量，其處理單元主要將原先設置之污泥乾燥床及人工溼地部分，改造成接觸曝氣池之主要污水淨化設施，以提高污染物去除成效。參考環保署 102 年「重點河川污染整治推動行動整合計畫」之 102 年 7 月 19 日於安順排水榮順橋檢測資料，其流量約 14,270 CMD、DO 濃度 0.1 mg/L、BOD 濃度 57.5 mg/L、SS 濃度 24.2 mg/L 及氨氮濃度 20.7 mg/L，屬嚴重污染，建議處理量提升至 10,000 CMD，處理後之水量放流回河道。工程經費約 2,986 萬元，施工期程約 1 年。

(2)和順工業區事業廢水

A.目標污染

和順工業區位於臺南市安南區，為一自辦工業區，約包含列管 31 家及未列管 282 家事業，其行業別則涵蓋電鍍業、金屬表面處理業為主，及少數洗車場、洗衣業、化工業...等。

B.處理方法

(A)高濃度廢水委託處理

工業區內如電鍍業、金屬表面處理業等高濃度氨氮廢液排放之事業，建議廠內廢水委託業者以廢棄物委託處理方式處理，以減少污染排出。

(B)聯合廢水處理廠(安順橋上游 400 公尺處右岸場址)

扣除上述高濃度事業廢水之業者，其他園區內高濃度民生及工業廢水建議統一蒐集至處理廠一併處理，本團隊建議於鹽水溪排水線安順橋上游 400 公尺處右岸空地興建 1 座污水處理廠，然因場址用地為私人，後續需購地，費時較長。



圖 6-17 和順工業區水質淨化場預定地

本團隊參考 96 年臺南市環境保護局『水污染防治許可審查作業計畫-臺南市重點區域污染查核及改善作業』期末報告成果，因應和順工業區排水現況，建議聯合污水處理廠需具備處理高濃度電鍍廢水之能力，並以雙套流程處理方式處理廢水。

污水廠興建費用主要包含工程興建及後續操作營運二大成本，其中工程興建成本包含土地取得、導水管路興建、污水廠興建、槽車購置...等，合計費用約 2 億 4,505 萬元；操作營運成本包含管線維護、槽車維護及油耗、污水廠運轉之藥品費、電費、設備維護、人員薪資...等，合計費用約 1 億 2,048 萬元，二項總計 3 億 6,553 萬元。建設期程約 1 年、購地期程約 1 年，共計約需 2 年。

(C)推動總量管制區

本團隊參考臺江國家公園管理處委託嘉藥學校財團法人嘉南藥理大學執行之 106 年 12 月「水質土壤底泥測定監測計畫」報告，其鹽水溪排水與曾文溪排水匯流口底泥監測結果，於重金屬鎳、銅明顯高於底泥品質指標之分類管理及用途限制辦法之底泥品質指標下限值，已高於背景值，推估部分重金屬污染來源應來自於上游工業。

綜上所述，本團隊考量鹽水溪排水線原為嘉南大圳灌排，雖已較少農作灌溉，然出海口亦為鹽水溪口溼地，本團隊建議將上游工業區污染排放河段(安順橋至濱海橋)列為總量管制區。

(3)海東橋鄰近民生污水

A.目標污染

鹽水溪排水線自安順橋以下河段之污染源主要為民生污水居多，本團隊參考臺南市政府水利局 101 年「鹽水溪排水線水系污染整治評估規劃及細部設計計畫」期末報告，海東橋測站水質介於中度污染~嚴重污染之間。

B.處理方法

(A)安南鹽水下水道系統 BOT 工程辦理截流

安南鹽水下水道系統 BOT 工程已完成鹽水污水處理廠建置，第 1 期可處理水量為 13,500 CMD，惟用戶接管工程仍在施作，第 1 期應完成 13,000 戶，截至 106 年 9 月完成 7,348 戶，占第 1 期 57%，全期應完成 39,000 戶，建置速度緩慢，僅部分污水可先行納入處理。考量安南鹽水下水道系統污水管線係沿鹽水溪排水線兩側道路佈設，建議可優先辦理排水線兩側雨水箱涵之晴天污水截流，除提升污水廠處理效益，亦可加速河段水質改善。

(B)海東里公園建置水質化場

由於安南鹽水下水道系統屬促參系統，辦理截流可能涉及 BOT 契約修改問題而推動困難。為使海東橋測站水質改善至脫離嚴重污染，本團隊建議亦可於下游海東里公園(5,398.17 平方公尺，所有權人為臺南市政府)建置 1 座水質淨化場以處理鄰近民生污水，調查結果顯示 8 股箱涵排水污水量合計約 2 萬 CMD，各股箱涵排水均屬嚴重污染水質，本團隊建議各股箱涵排水利用和道渠底設置截流管，全截流於海東里公園水質淨化場處理(詳圖 6-18)，採接觸曝氣工法，進流水質 BOD 設定為 65 mg/L，去除率可達 60%，處理後之水量直接回放河道。水質淨化場興建費用主要包含土木建築工程、機械工程、管線閥類工程、電器儀控工程、景觀工程...等，總計 1 億 7,532 萬元，建設期程約 1 年。

(4)柴頭港溪

A.目標污染

分析近 3 年(104~106 年)環保署河川水質監測結果，鹽水溪下游太平橋-鹽水溪橋，主流太平橋及鹽水溪橋河川污染程度(RPI)介於中度至嚴重污染程度，其主要污染物為氨氮，氨氮屬嚴重污染程度。

B.處理方法

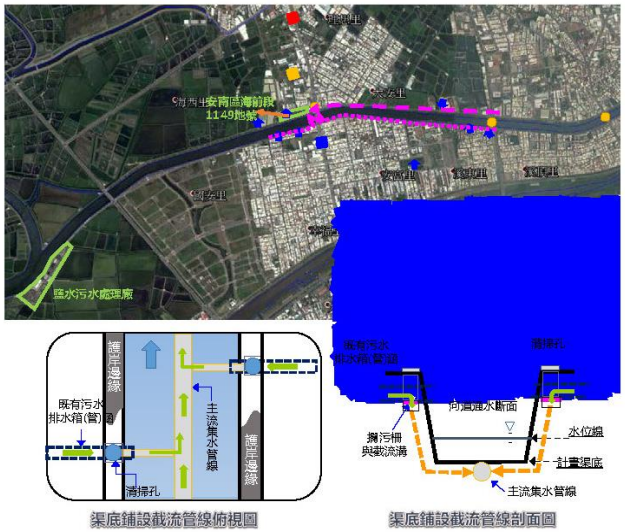


圖 6-18 海東里公園水質淨化場建置位置及截流方式示意圖

柴頭港溪乃匯集其集污區內民生污水，惟現階段用戶接管進度緩慢，且考量其廢水性質較為單純，建議可於柴頭港溪匯入鹽水溪旁灘地增設礫間水質淨化場，經查該灘地無地號及所有人，惟後續仍須進一步釐清權責單位。其中礫間接觸曝氣化法具有較低單價、設備操作維護容易、電費較低、民眾視覺景觀較佳且日後可做為環境教育場所等優點，將柴頭港溪部分處理後使得排放，一來可維持其原有之河川基流量及河川生態，除此之外，鹽水溪中下游段等同有潔淨活水補注，對下游鹽水溪橋有相當大之助益。

蒐集過去柴頭港溪-鄭仔寮橋之水質水量調查結果，平均水量約 239,779CMD，BOD 介於 5.0~35.9mg/L，NH_3-N 介於 5.3~13.6mg/L，SS 介於 14.4~50.2mg/L，故建議處理水量約 20,000CMD，設計水質 BOD 為 20mg/L、SS 為 20 mg/L，削減效率 70%；NH_3-N 為 15mg/L，削減效率 70%，污染削減效益 BOD 約 280kg/d、SS 約 280kg/d，NH_3-N 約為 225kg/d。工程費用約在 2 億元左右，施工工期約 1 年。



圖 6-19 柴頭港溪及礫間水質淨化場建議位置

3. 鹽水溪排水線(嘉南大圳)及鹽水溪整體規劃設計構想



鹽水溪排水線(嘉南大圳)「都會生活休閒河廊」

鹽水溪「河濱樂活親水廊」

鹽水溪排水線水岸兩側緊鄰九份子重劃區及住宅區，為居住人口較密集之區域，右岸更已建置山海圳綠道自行車道，可由臺江國家公園串接臺灣歷史博物館及烏山頭水庫等景點，故將鹽水溪排水線定位為「都會生活休閒河廊」，本計畫將減量水岸兩側既有老舊設施，改善優化植栽綠帶並導入LID低衝擊開發設計手法，除於河畔步道及自行車道提供舒適的林蔭空間，亦強化基地保水、滲水之功能，同時於重要節點處設置斜坡道，提供更加友善的通行空間，提升步道使用的便利性，並於部分水岸空間設置眺景平臺，服務周邊居民及遊客，營造舒適的臨水休憩空間。鹽水溪兩岸則河灘地腹地廣大，極具發展之潛力，因此本計畫將鹽水溪高灘地定位為「河濱樂活親水廊」，將其河灘地整體環境整理，規劃營造為水岸河濱公園，提供地方居民慢跑、騎乘自行車之活動空間，同時本案將於柴頭港溪匯流處灘地設置現地處理設施，淨化柴頭港溪之水質，使鹽水溪之水質更將優化，並運用此水源進行溼地營造，設置拋石增加多孔隙，提升整體河廊生物多樣性，亦改善堤頂步道綠帶及運用蜂巢格網或抗沖蝕網進行臨水堤坡綠化，創造更具休閒樂活的水岸環境。

鹽水溪排水線(嘉南大圳)都會生活休閒河廊營造計畫

1. 既有老舊設施減量
2. 安然生活河岸空間營造
3. 水岸休憩空間營造
4. LID設計及整體線帶優化
5. 整體河廊照明系統建置
6. 整體河廊澆灌系統建置
7. 污水截流淨化
8. 水質淨化廠新建
9. 既有水質淨化廠功能提升

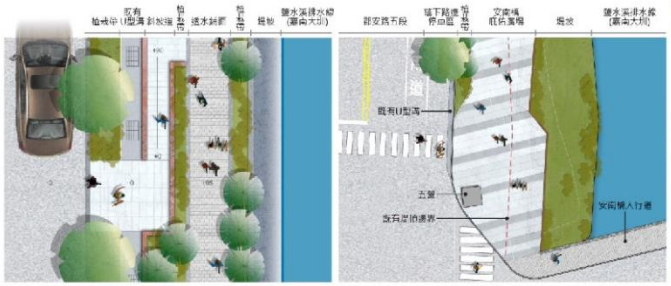
鹽水溪河濱樂活親水廊營造計畫

1. 臺南母親之河記憶空間營造
2. 堤頂空間改善優化
3. 臨水堤坡綠化
4. 越堤道改善
5. 生態濕地空間營造
6. 多孔隙生物棲地營造
7. LID設計及整體線帶優化
8. 整體河廊照明系統建置
9. 整體河廊澆灌系統建置
10. 現地處理設施設置

圖 6-20 鹽水溪排水線(嘉南大圳)及鹽水溪整體規劃設計構想圖

4. 鹽水溪排水線(嘉南大圳)及鹽水溪示範段規劃設計說明



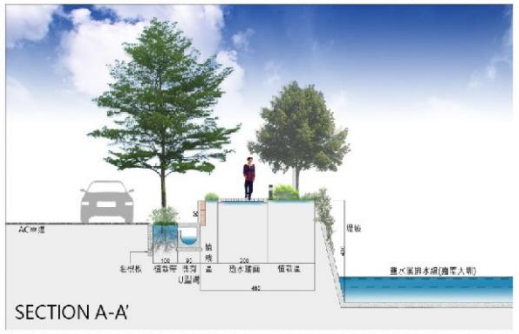




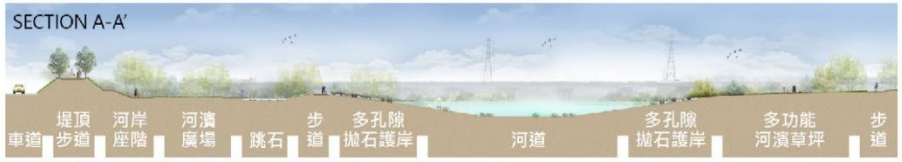
(1)都會生活休閒河廊-安然生活河岸空間營造

本區段鹽水溪排水線(嘉南大圳)左岸緊鄰住宅區及學校，右岸則多為工廠、閒置綠地及住宅區，兩岸皆受限於既有堤頂空間，其腹地空間僅可提供通行，本計畫將透過整體堤頂步道整併優化，提供市民大眾舒適的河濱散步道、學生安全的通學廊道，同時於重要轉角、具休憩、宗教、教學、水防設施維修需求之場域增設懸臂式平臺，打造舒適的水岸休憩空間。









(2)河濱樂活親水廊-臺南母親之河記憶空間營造

鹽水溪高灘地的使用模式多為散步、騎單車及賞鳥等，本區將朝減碳、輕量等友善環境原則整併既有較不合時宜之設施，如：1.河濱閒置空間改造為河灘溼地，提供河灘生態教學及觀察基地並提高基地保水性、2.堤頂及戲臺通道再利用，讓河岸空間易於親近及使用、3.多孔隙拋石護岸打造多樣生態棲地，提高生物多樣性、4.留設大面積綠地，提供多元休閒活動使用.....等，為市民們找回臺南母親之河—鹽水溪的美好記憶，打造健康舒適的河灘休憩場域。



圖 6-21 鹽水溪排水線(嘉南大圳)及鹽水溪示範段規劃設計說明圖

(四) 府城觀光藍環-臺南運河

1. 臺南運河計畫範圍與現況環境概述

臺南運河為臺南府城最具歷史文化意涵的河廊，沿途流經各個安平地區重要的觀光景點，為大臺南地區重要的觀光藍環，目前已有運河光流域環境設施工程、運河底泥改善、安平水資中心周邊廠站改善及美化等計畫預計進行，近年來臺南市政府亦陸續設置截流站及多處用戶接管截流工程，期以改善運河整體水質，並搭配運河沿線水岸空間營造及運河遊船計畫，近一步帶動整體觀光效益。





圖 6-22 臺南運河水岸現況調查分析圖

2. 臺南運河整體規劃設計構想

臺南運河為臺南府城最早興建完成的運河，極具歷史文化之意涵，並且環繞整個安平地區，不僅沿線流經安平地區重要之觀光景點，如漁光島、億載金城、林默娘公園、港濱歷史公園、安平古堡、中國城地區、五條港文化園區、海安路藝術街、安平港等，同時也伴隨著當地民眾生活成長，乘載著各時代群眾的時光回憶，故將其定位為「府城記憶觀光河廊」，近年來臺南市政府已陸續建置多處截流站及用戶接管截流工程，使運河水質逐年改善，進而提升周邊居民生活品質，本案將藉由水岸亮點空間之營造，並搭配運河水上觀光遊船路線，完善安平地區觀光環線，帶動整體運河觀光遊憩效益。安平水資源回收中心旁之綠地擁有豐富的紅樹林生態，本計畫將此綠帶空間整體環境整理，並設置簡易輕量設施，型塑水綠交織的紅樹林生態體驗空間，打造優質的環境教育場所，提供民眾與自然生態共存共榮的場域空間。而位於臺南運河轉角處星鑽地區的公 97 公園，亦為一處極具發展潛力的亮點水岸，不僅區位極佳，水岸型式自然生態，過去亦為須田造船所舊址，為一生態景觀與歷史人文元素兼具的水岸空間，目前臺南市政府委託本團隊綠波公司規劃設計中，期創造藍綠縫合的都會生態水岸公園，計畫將藉由此二處潛力空間營造，並整合既有運河畔綠帶公園，優化加值整體臺南運河水岸環境。

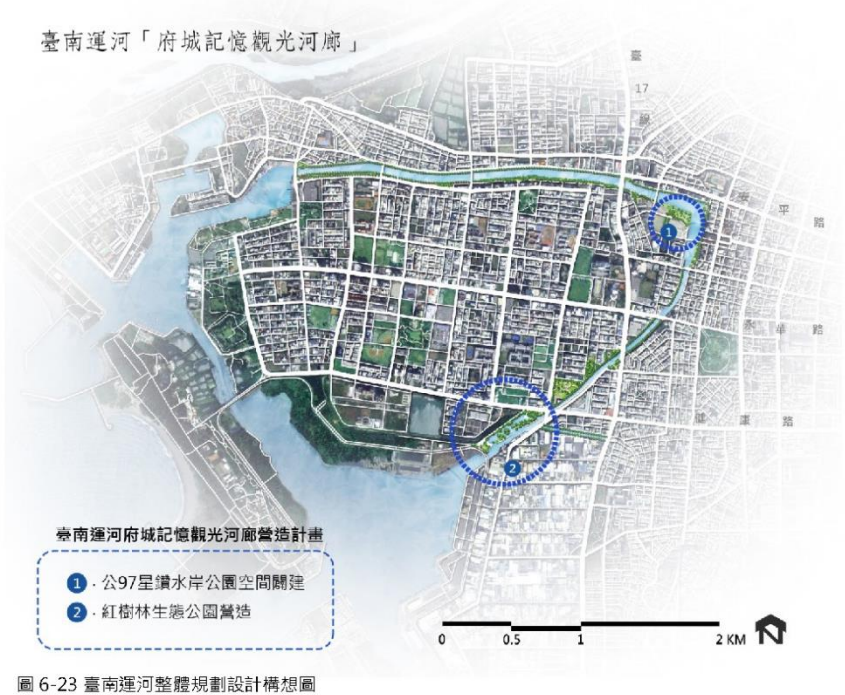


圖 6-23 臺南運河整體規劃設計構想圖

3. 臺南運河示範段規劃設計說明







(1)府城記憶觀光河廊-公97星鑽水岸公園

將透過引入臺南運河的水體，創造豐富的自然生態都會濕地環境，配合運河感潮所創造的潮間帶灘地環境，營造公園內多樣生態棲地，使公園成為多元豐富的生態嵌塊，同時妥善保留基地內老樹並營造為重劃區獨特點的特色入口地標，而基地亦為頭田造船所舊址，深具歷史文化意涵，過去與運河之關係亦相當密切，將藉由船舟意象之轉換，再現運河過去風采，此外，也將中國城鎮城之寶的龍鳳壁妥善運用基地中，鑲嵌於廣場兩側草坡立面，彰顯府城歷史文化特色，而於水渠記憶廣場則透過歷史文化故事鋪面之設置，闡述基地的空間記憶，同時藉由水渠意象設置水景設施，為園區注入活力，提供市民舒適、悠活之水岸公園。







(2)府城記憶觀光河廊-紅樹林生態公園

運河南端的樂利橋周邊為當地漁業活動補給基地，漁業地景(竹筏小船、工寮與工作浮臺等)及自然紅樹林呈現不同以往的臺南印象。透過人行動線的開塑，控管水上安全活動空間，導入獨木舟活動讓使用者擁有較高的自由度恣意觀賞紅樹林生態景觀。休憩浮臺可在不影響漁民工作的前提下，近距離觀察漁船工寮的工作情況。當傍晚時分來臨，則可於西側小丘的制高點欣賞夕陽西下。臺南庶民的一級產業、紅樹林生態及市民親水運動在此處揉合後發散，為當地帶動人潮、注入活力，提供健康知性的休憩型態，成為運河新意象。

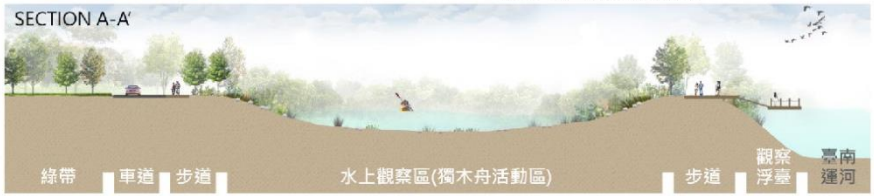
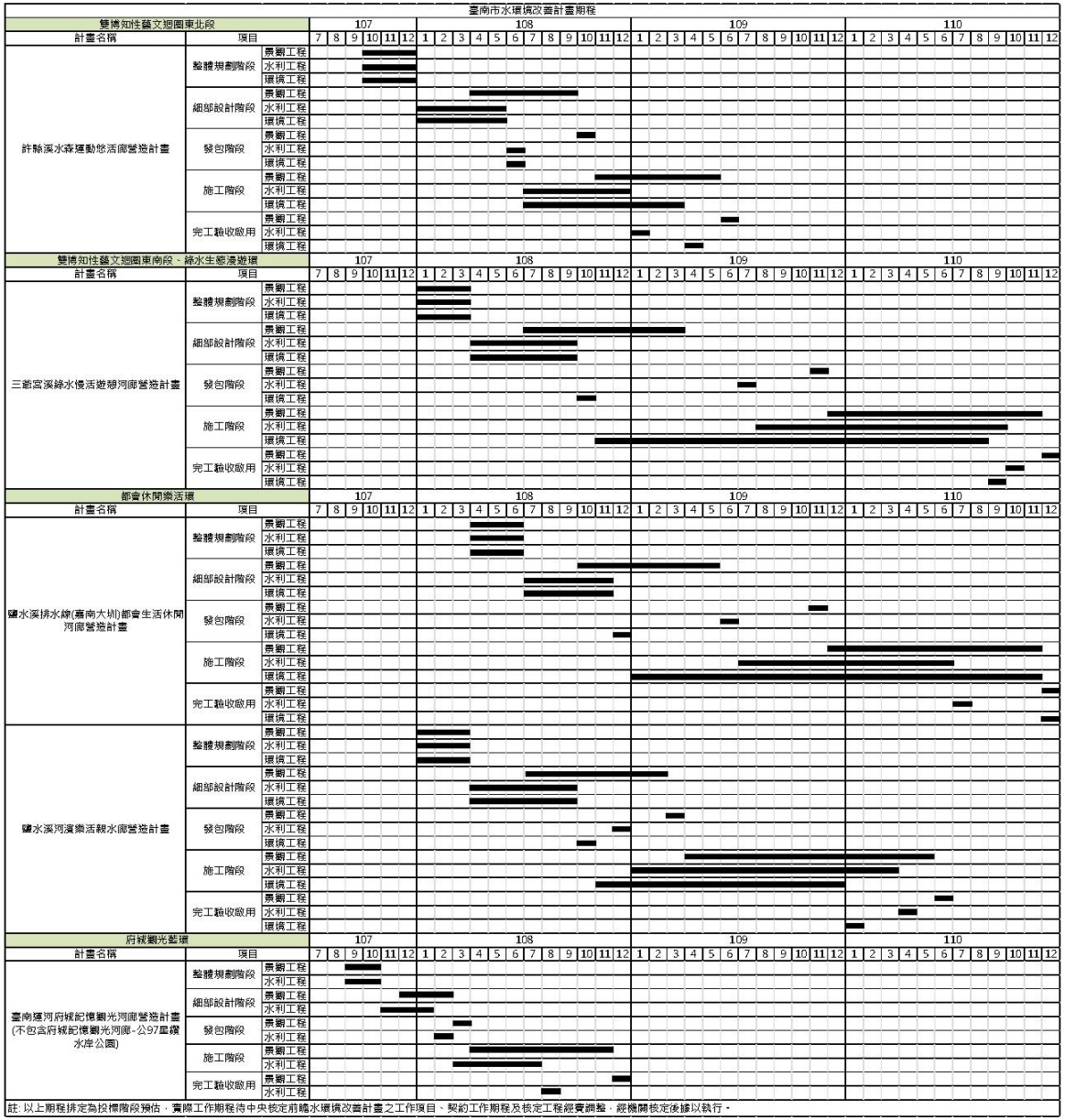


圖 6-24 臺南運河示範段規劃設計說明圖

三、臺南市水環境改善計畫期程及經費概估

表 6-1 臺南市水環境改善計畫期程表



註: 以上期程排定為投標階段預估，實際工作期程待中央核定前瞻水環境改善計畫之工作項目、契約工作期程及核定工程經費調整，經機關核定後據以執行。

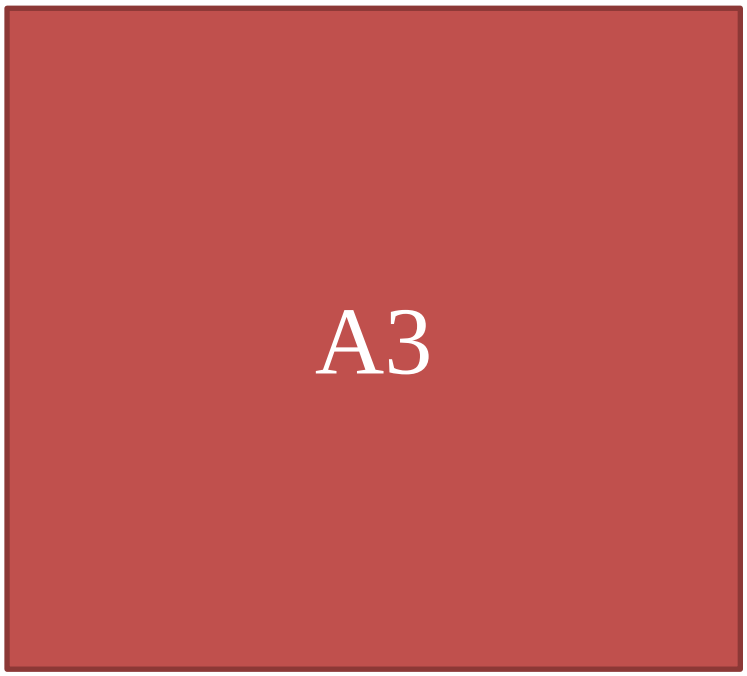
表 6-2 臺南市水環境改善計畫經費概估表

臺南市水環境改善計畫經費概估			
雙博知性藝文迴圈東北段			
計畫名稱	項目	經費	
許縣溪水森運動悠活廊營造計畫	景觀工程	141,400,000	元
	水利工程	60,600,000	元
	環境工程	50,000,000	元
合計		**252,000,000**	元
雙博知性藝文迴圈東南段、綠水生態漫遊環			
計畫名稱	項目	經費	
三爺宮溪綠水慢活遊憩河廊營造計畫	景觀工程	221,679,250	元
	水利工程	119,365,750	元
	環境工程	32,955,000	元
合計		**374,000,000**	元
都會休閒樂活環			
計畫名稱	項目	經費	
鹽水溪排水線(嘉南大圳)都會生活休閒河廊營造計畫	景觀工程	101,032,000	元
	水利工程	25,258,000	元
	環境工程	570,710,000	元
小計		697,000,000	元
鹽水溪河濱樂活親水廊營造計畫	景觀工程	193,900,000	元
	水利工程	83,100,000	元
	環境工程	200,000,000	元
小計		477,000,000	元
合計		**1,174,000,000**	元
府城觀光藍環			
計畫名稱	項目	經費	
臺南運河府城記憶觀光河廊營造計畫 (不包含府城記憶觀光河廊-公97星鑽水岸公園)	景觀工程	32,500,000	元
	水利工程	17,500,000	元
合計		**50,000,000**	元
總計		**1,850,000,000**	元

第柒章 執行計畫

一、預定工作期程

表 7-1 預定工作期程表



二、執行方法及工作說明

本案分為竹溪流域周邊景觀改善二期工程及臺南市水環境改善計畫等，以竹溪二期改善工程執行事項分為五階段，執行計畫書、基本設計、細部設計、施工監造等階段，而後項水環境改善事項為工作計畫書階段。

另後續擴充事項為水環境改善計畫之規劃報告、基本設計、細部設計、施工監造等階段，兩項工程計畫項目皆涵蓋綠培力階段。各階段執行說明如下：

(一) 執行計畫書階段(竹溪二期改善工程)

位於體育園區內之竹溪為臺南市區內唯一一條未經加蓋的歷史水文，本團隊自 2013 年執行『築夢之溪』-竹親水綠廊營造計畫，經由全盤的整體規劃之後，目前竹溪一期工程現正也如火如荼的進行中，二期計畫將擴大竹溪規劃設計範圍，將體育園區周邊開放空間及南側哈赫拿爾森林至金湯公園等場域納入，期活化竹溪周邊節點空間並完善整體動線系統，打造親水休憩、休閒運動、自然生態與觀光遊憩兼具之都市生活水岸，計畫執行原則如下：

1. 安全性

   為了達到安全及良好串聯，首先解決園區內動線及占用問題，讓園區內交通更安全，也將開放空間整併，創造更優質的公共環境，讓遊客能夠安全順暢的移動，順利銜接竹溪一期水岸空間。

2. 治水防災

   於金湯公園下游處現有河道沖刷，造成鄰房河岸邊坡掏刷問題，計畫將局部調整河道流況，拓寬並清淤河道，於河道攻擊面設置石籠護岸，進行改善確保河防安全。

3. 生態環境

   於哈赫拿爾森林段，為保護原生自然林作為都市綠肺功能，成為城市中難得之森林廊道，整體步道採低擾動進行設計，局部路段採高架棧道並設置吊橋於山溝、水澗處，感受森林不同視覺感受。

4. 景觀性

   計畫將以原生及開花植物展現園區四季變化，並透過夜間照明將園區串連並將活動時段延伸到夜間。

5. 歷史文化串聯

為增加全區與周邊重要景點(水交社、五妃廟、慶中街、法華寺、金湯公園等)之動線鏈結性，進行節點空間環境改造，並透過指標系統加強串聯機能。

6. 其他

(1) 因本計畫涉及多單位之權屬管轄，將於設計前邀請相關跨局處單位討論議題，確認設計內容可行性。

(2) 工程經費與期程概估

(二) 基本設計階段

本案於基本設計階段將提出基本設計圖及經費概算，內容如下：

1. 設計標的相關基本資料之蒐集、前期方案之檢討，必要時提出替方案或優化方案之基本設計。
2. 必要之補充土壤、水文、水質、生態、測量、地質調查及鑽探、現況地籍套疊及現況照片等。
3. 基本設計，包括基本設計圖及施工規範綱要等。
4. 施工規劃及施工初步時程之擬訂。
5. 計畫成本經費概算初估之擬訂。
6. 細部設計準則之擬訂。
7. 基本設計報告。
8. 基本設計原則：

(1) 依據執行計畫書內容進行基本設計。

(2) 符合水理構造物安全及生態景觀為原則。

(3) 若遇護岸結構應優先考量柔性構造或近自然工法，如現地條件經評估採上述工法有安全之顧慮而須採傳統防洪牆設計時，其防洪牆面設計亦應考量搭配當地景觀施作美化。

(4) 工程材料以就地取材為原則。

(5) 本案除工程性質特殊或機關要求可直接進入細部設計(如上級臨時核定補助案件)，本團隊於工程細部設計階段前需先辦理基本設計，由機關召開基本設計審查會，本團隊於接獲機關通知核准基本設計後方可進入細部設計階段。

(三) 細部設計階段

基本設計經機關核可後，進行各案細部設計並完成編制工程預算書圖，內容如下：

1. 構造物細部設計圖文資料及計算書之製作。
2. 各項設施工程挖填土石方計算書表。
3. 排水流量及新設構造物安全性計算書(均須由相關專業技師簽證如電機、機械、土木、水利、結構、環工...等等)，並提出簽證計畫書。
4. 施工或材料規範之編擬、包括功能、規格、查（試）驗項目、試驗規範、材料數量之估算或編製。
5. 施工計畫及施工進度之擬訂。
6. 發包預算及招標文件之編擬。
7. 本團隊於檢送細部設計圖時，將工程材料彙整表(包括採用廠牌、型號、參考單價、查(試)驗項目、試驗規範)送請機關審查。
8. 工程預算書圖（份數由機關指定）包括：工程用地地籍相關資料及用地調查結果情形、(排水路）現況照片、工程內容、項目、說明、詳細價目表、單價分析表、數量計算表及圖說，對於新設重要結構物，附必要之結構計算書。
9. 本團隊於細部設計完成；並經機關審核通過時，依機關要求提供全部設計圖說及預算書（份數由機關指定）。
10. 協助機關辦理招標文件之編製(使用 PCCES 製作標案資料及空白標單)、變更、補充、查核、釋疑、爭議處理及替代方案建議、說明會、河川公地使用申請或審查等相關資料之製作與彙整。
11. 工程施工期間，若有變更設計之需求，本團隊於接獲機關通知後，依契約規定時限，完成變更設計作業，並提送變更設計預算書圖呈報機關審查。
12. 配合機關要求完成自主檢核預算書圖內容。
13. 若需堤防破堤時本團隊提報破堤計畫以供審查。
14. 水質淨化設施提出水質淨化系統之經營管理操作維護手冊 (含操作維護方式及經費分析、颱風或洪水時相關設施之防護應變措施、水質採樣檢測方式及經費分析等項目)。
15. 編製工程完工後之操作、維護、監測及管理手冊。

(四) 施工監造階段

廠商提供本工程之監造作業，內容如下：

1. 提報監造計畫予機關核備後，依該計畫內容確實執行。
2. 本團隊自工程開工至機關驗收完成期間指派監造工程師。
3. 監造及其所派監造工程師工作重點：

(1) 審查施工廠商之施工計畫、品質計畫、勞安衛計畫、交通維持計畫、防汛變計畫、預定進度、施工圖、器材樣品及其他送審案件，並監督執行。
(2) 對施工廠商提出之材料設備之出廠證明、檢驗文件、試驗報告等之內容、規格及有效日期依工程契約及監造計畫予以比對抽驗，並填具材料設備品質抽驗紀錄表。
(3) 對各施工作業依工程契約及監造計畫實施查驗，填具施工抽查紀錄表。
(4) 發現缺失時，即通知廠商限期矯正，並要求其採取預防措施。
(5) 本團隊所派駐之監造人員，於工程開工前提報機關同意。有變更者，亦同。
(6) 監造人員如有不稱職情形，經機關列舉具體事實並通知廠商後，於接獲機關通知 10 日曆天內撤換。
(7) 監造工程師專職留駐工地，監督、查證本團隊履約情形。
(8) 確實填寫監造日報表(核實記載施工數量、工項、進度等)，每月 10 日前提出監造月報表(須包含執行契約每月實際累積施作數量)。
(9) 監造期間本團隊派駐工地之監造工程師，如有更動或請假 7 日以上，事先報經機關同意。在工程施工監造時，本團隊自行監造及負全責，惟得指派具有相關工程專長之人員，切實負責監造，且未經機關同意，不得無故擅離工地，監造人員學經歷報機關核備，監造品管人數依工程會規定辦理。
(10) 本團隊辦理以上工程監造時，上揭監工人員，屬經行政院公共工程委員會或其指定訓練機構之公共工程品質管理訓練課程，取得結業證書，且依規定按時接受回訓相關教育訓練者。
(11) 監造人員有下列情形之一，經機關列舉具體事實並通知本團隊後，於接獲機關通知 10 日曆天內撤換之：未實際於工地執行監造工作、未能確實執行監造工作、個案工程經工程施工查核小組查核列為丙等，可歸責於監造人員者。

(12) 本團隊派駐工地之監造工程師於工程施工時在現場監督、查證施工廠商履約。

4. 施工廠商放樣、施工基準測量及各項測量之校驗。
5. 監督施工廠商執行工地安全衛生、交通維持及環境保護等工作。
6. 履約進度及履約估驗計價之查驗。
7. 有關履約界面之協調及整合。
8. 契約變更之建議及處理。
9. 配合機關召開各項協調會議或說明會之作業。
10. 會同及督導施工廠商依建築法第七十條及第七十二條規定完成主要設備，如有必要，並督導施工廠商辦理申請使用執照及申接電力、電信、自來水、瓦斯、污水等外管線相關事宜。
11. 督導施工廠商辦理施工完成後之單體試車及功能試運轉工作，審查各設備試車、功能測試及採樣分析。
12. 停工、復工、竣工及展延工期等作業之審核。
13. 工程逾期案件之處理。
14. 辦理竣工文件及結算(含填列完成驗收結算證明書及發包工程費等須辦理決算之相關資料文件送機關審核) 之審查，並協助辦理驗收及驗收接管事宜。
15. 監督施工廠商拍攝施工前、中、後及各項重點施工之照片(裝訂成冊)、影片(DVD)。
16. 督促施工廠商辦理文件檔案製作及工程管理資訊系統建立。
17. 本團隊辦理監造服務期間，係自工程完成發包之日起算至竣工驗收合格、結算完成(含填列完成驗收結算證明書及發包工程費等須辦理決算之相關資料文件送機關審核) 為止。
18. 預鑄構件於工廠製作時，機關得要求本團隊派員至該工廠駐場監造。
19. 施工廠商重要分包廠商及設備製造商資格之審查。
20. 技術合作部分 : 機關如基於工程業務需要派員考察相關工程或相關研習或研討會時，本團隊予協助。
21. 涉及專業技師簽證範疇之各分項工程監造估驗及竣工勘驗，均由依法開業之執業技師負責辦理並簽證。
22. 有關專業技術之資料與報告之研究、評審及補充。
23. 替代方案之建議或審查。
24. 其他專業技術服務事項。

(五) 工作計畫書(臺南市水環境改善計畫)

依「前瞻基礎建設計畫」提案作業，提供各案提案「工作計畫書」，內文包含整體計畫位置及範圍、現況環境概述、前置作業辦理進度、工程概要、計畫經費、計畫期程、預期成果及後續維護管理計畫、其他事項等。
另繪製相關圖說與製作簡報、協助機關辦理地方說明會、提出初步生態檢核及其因應、迴避及補償設計策略等構想，協助機關爭取前瞻計畫之「全國水環境改善計畫」中央補助款。

(六) 後續擴充(臺南市水環境改善計畫)

1. 後續擴充河川景觀改善規劃

(1) 環境背景與現況調查分析、生態檢核與自評、相關法規、土地權屬。
(2) 計畫需求與理念之陳述、發展潛力與限制研擬、水環境改善案例研究。
(3) 整體發展定位與願景、願景模擬圖製作。
(4) 執行方法(含工程預算概估)、工作期程規劃、規劃報告書製作。
(5) 以上河川景觀改善規劃第 1 至第 2 項工作內容，於期中報告階段完成，第 3 至第 4 項工作內容，於期末報告階段完成。

2. 後續擴充河川水質改善規劃

(1) 目標排水污染源、污染量、水質調查分析及背景資料調查分析。
(2) 水質水文現況調查(排水量、水質檢測、水質淨化場鄰近排水重金屬檢測調查)。
(3) 排水水質改善整體規劃。
(4) 水質淨化場場址調查(場址地形測量、地質鑽探、生態調查)等。
(5) 以上河川水質改善規劃第 1 至第 2 項工作內容，於期中報告階段完成，第 3 至第 4 項工作內容，於期末報告階段完成。

3. 執行基本設計、細部設計、施工監造階段比照上述(二)-(四)。

(七) 後續擴充綠培力計畫

總計 9 場次以內之水環境教育或公共溝通或水環境營造等系列講座，及總計 3 場次以內之河川行旅或河川淨溪活動，並提送執行成果報告書等工作。

(八) 其他事項

1. 其他相關配合工作

(1) 本案進行間所召開之說明會、協調會、現場勘查等，本團隊配合協助製作會議相關資料、簡報及提供必要之行政、交通支援、茶水餐飲等。

(2) 為配合作業所需，本團隊於執行契約期間，於機關指定辦公場所派駐助理人員 1 名協助機關辦理本案工作項目相關作業。工作內容包含：

A. 協助機關辦理資料蒐集及彙整工作及負責相關協調會議記錄。
B. 提供相關技術諮詢服務。
C. 計畫相關資料之彙整、評估及補充。
D. 協助機關辦理相關上級督導、陳情案件、新聞稿之處理。
E. 協助機關辦理現地勘查或會勘，並提供必要之交通服務。

三、綠培力計畫(後續擴充)

（一）綠培力計畫執行構想

針對綠培力計畫執行構想，本計畫擬先提出綠培力工作執行計畫書，經討論確認後，依序進行 9 場次的水環境系列講座及 3 場次的河川守護活動，之後將講座及活動成果剪輯成 30 秒、1 分鐘、與 3 分鐘宣傳影片。

（二）水環境系列講座構想

有關水環境系列講座暫訂構想，包括：

1.濕地水環境

(1) 第一場：有容乃大的海綿城市-高雄市濕地生態廊道的經驗
(2) 第二場：香港濕地公園與新加坡雙溪布洛公園經驗
(3) 第三場：臺南的埤塘與水圳

2.河川水環境

(1) 第四場：青盲蛇的曾文溪
(2) 第五場：守護鹽水溪樂活大臺南之鹽水溪幸福平臺
(3) 第六場：五條港的水系故事

3.走讀水環境

(1) 第七場：走讀曾文水庫
(2) 第八場：走讀二仁溪
(3) 第九場：走讀漁光島

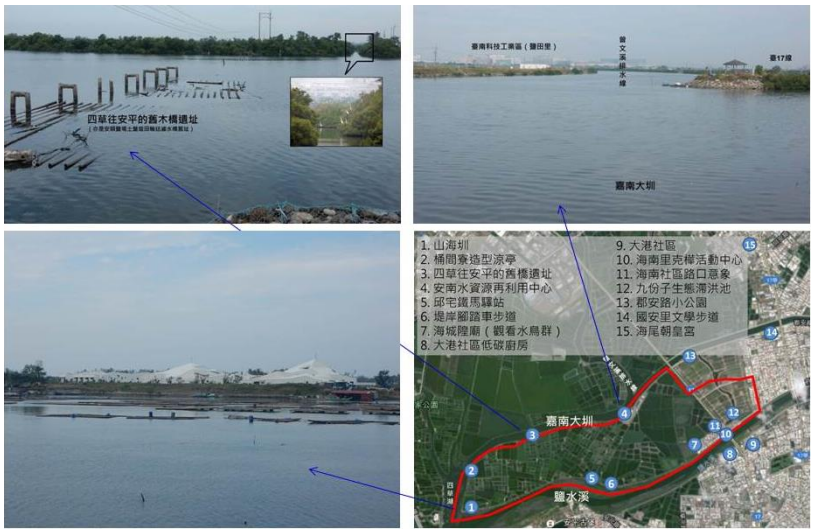
（三）河川守護活動構想-探索·走讀·繪我溪

透過【幽徑尋古川·探索河之道·遙想明鄭荷】活動探索鹽水溪跟嘉南大圳，從探索中理解河川的重要性，進而【走讀竹溪月見橋】，最後從【築夢之溪·繪我溪-繪出臺南水脈絡】這樣的過程繪出你我心中理想的臺南水世界。

1. 第一場河川守護活動【幽徑尋古川·探索河之道·遙想明鄭荷】

在【幽徑尋古川·探索河之道·遙想明鄭荷】活動構想中，希望帶領居民從陸域跟水域重新認識四草湖，因此初步希望半天用小巴接送跟部分路段徒步方式沿著嘉南大圳跟鹽水溪細細體驗「川」的元素，體驗鹽水溪、嘉南大圳、古運河道、竹筏港溪南段、曾文溪排水線的大會師。然後在山海圳觀景平臺遠望臺江學園、蚵田景觀、以及嘉南大圳跟鹽水溪匯流的出海口。中午簡單用過餐後，可以穿越臺江學園來到大員港碼頭，等待船家帶領乘船漫遊四草湖，從水面上觀察四草湖生態、眺望山海

圳的壯麗。來到鹽水溪還可遙想明鄭時期當時與荷兵對峙的情況。希望透過陸域及水域的方式，以及導覽解說的方式來體驗四草湖的樣貌，及認識這裡的水系的脈絡及豐富的風土人情。



鹽水溪與嘉南大圳匯流示意圖

2. 第二場河川守護活動【走讀竹溪月見橋】

之後有了探索河川的經驗後，再透過走讀竹溪辦理第二場河川守護活動，主要是針對竹溪歷年周邊景觀改善成果及未來發展展現。

3. 第三場河川守護活動【築夢之溪·繪我溪-繪出臺南水脈絡】

最後從【築夢之溪·繪我溪-繪出臺南水脈絡】這樣的活動過程繪出你我心中理想的臺南水世界，初步構想是透過第一期跟第二期的流域範圍，讓居民共同創作畫出對臺南水脈絡的期許。

（四）成果報告構想

1. 成果報告：

包括 9 場次水環境系列講座及 3 場次河川守護活動【探索·走讀·繪我溪】成果呈現。

2. 成果影片剪輯：

30 秒、1 分鐘、與 3 分鐘。

包括影片拍攝前的相關準備事宜、影片風格確認、事先拍攝點場勘確認、當天講座及活動現拍、事後空景補拍、初步剪輯毛片、毛片調整修正等。以及影片後製的相關事宜，包括拷貝拍攝檔案、轉檔、根據拍攝成果再次修正影片企劃、整理拍攝檔做分類場記、剪接串帶/寫粗略旁白文字、確定旁白文字及送過音、細修做效果上文字標及下配樂（影片修改以三次為限）、輸出完成檔（即成果影片版本確認）。

3. 成果宣傳摺頁一張。

四、監造計畫

監造工作將分為前置、執行、驗收及結案等各階段，就各階段任務及監造管理要項依服務項目之優先順序及工程特性之施工前後關係排定工作，按部就班依程序落實管理技術，則可獲得預期的工作成果，且展現具體之工程品質。

本工程監造計畫應於工程細部審定後依照契約規定時程提送甲方審查，據以本工程承攬廠商進行相關計畫之編寫及施工品質之自主檢查。

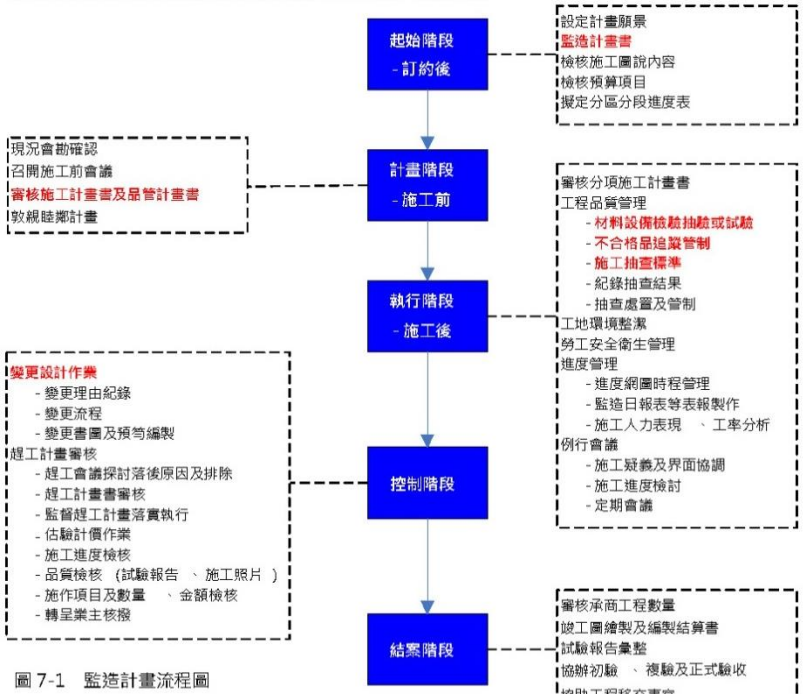


圖 7-1 監造計畫流程圖



圖 7-2 品質計畫審查作業

1. 工程監造重點

(1) 配合民眾及民意代表設計疑問，立即說明澄清，即時反應設計擬定應變方案。
(2) 樹木種(移)植前辦理修枝疏刪、斷根移植、後續存活撫育等技術指導。
(3) 汛期緊急應變督商增設置高區，以利機具置放人員逃生。
(4) 植生護坡等生態工法協商研議並配合現況指導廠商施工。
(5) 因本案工區鄰近竹溪流域，應注意避免因工程施作造成水域及生態環境之污染。
(6) 督導承攬廠商之勞工職業安全衛生是否確實執行。
(7) 水利、環工及景觀之整合。
(8) 與既有介面之銜接及整合。
(9) 避免損及新設及保留設施，妥善預留施工便道以利施工。
(10) 嚴格管控工期，敦促承攬廠商提早完工，以減短工程對於地區之擾動。

2. 工務行政

(1) 文件及材料審查：承攬廠商應依規定提送，如施工計畫、品質計畫、工地環境保護工作執行計畫、交通維持計畫、預定進度表、施工詳圖、材料設備及與工程相關之審查文件等予監造單位辦理相關審查。


審查意見確實記錄作為廠商修正依據


計畫書審查完成檢陳業主核定


材料審查意見及核章表


廠商送審樣品確實拍照留存

(2) 開工、停工、復工、竣工申報及工期展延簽認。
(3) 工程估驗計價：為能及時核付，使工程順利進展，本監造單位將會同承攬廠商依據契約完成之工程加以詳實丈量並確定其金額，使工程估驗計價作業達到合理與準確。
(4) 施工報告：監造單位依規定填寫相關監造報表送督導單位備查，相關之監造報表包括監造日報、監造週報等。
(5) 文件管理：監造工作於工程進行中所辦理之文件繁雜，如往來公文、審查記錄、查驗記錄等等，而文件之收發登錄、審核、發行、分發、存檔、追蹤、修正及調閱等作業，均須完善的管理機制，有關文件記錄管制，監造單位將建立文件檔案管理系

統主要為：建立文件檔案管理系統、建立施工契約圖說管制系統、品質記錄分類建檔保存列管。綠波公司監造同仁相當熟悉臺南市政府水利局的遠端工程管理系統操作流程，滿足機關、監造、廠商的即時控管。



臺南市政府水利局遠端工程管理系統-填寫日報表基本資料

(6) 工程完竣驗收：確實核對及審查施工廠商提送之工程結算明細及竣工圖說，協辦甲方驗收。

3. 工程品質控管

三級品管制度的落實執行攸關工程品質甚鉅，其中第二層級之品質保證扮演著工程品質把關之角色。第二級之品質保證工作，係屬工程監造單位應辦事項，為確保工程的施工成果能符合設計及規範，本公司建立施工品質保證系統，設立監造組織，訂定監造計畫，並落實執行(如：材料進場查驗、施工品質抽查、材料取樣送驗等)，以確保工程可如期如質達成。



材料進場查驗



廠商施工品質抽查



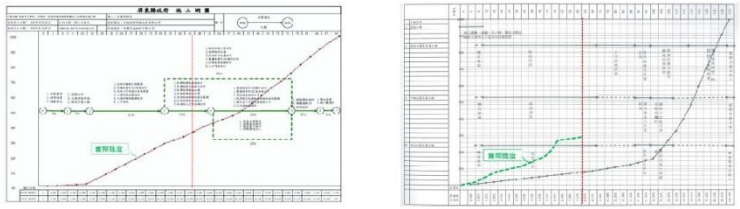
水壓測試

4. 施工進度控管

(1) 工程自開工日起即應依「施工預定進度表」及「施工計畫網狀圖」逐日查核施工進度，作為工程進度管理之依據，若有進度落後應依「施工進度控制流程圖」進行管制、改善，力求如期完工。

(2) 工期有展延或無法如期完工，需注意承攬廠商履約保證之期限及保險有效期限，期限如有超過需督飭承攬廠商延長履約保證、保險期限。

(3) 工程進度如有持續落後趨勢，即應督促承攬廠商趕工，對於非屬承攬廠商因素而致進度落後者，應適時辦理工期檢討，報核修正預定進度。工程進度如落後達 10%以上時，即得以要求承攬廠商於一週內提送趕工計畫。



各階段實際施工進度控管

5. 工程變更

工程潛在各種不特定之因素，往往構成各個不可預期之變更，本公司將從工程變更緣起至工程合約變更書之製作完成，提供之服務項目包括：

(1) 變更方案之評估及建議，俾供業主作為抉擇之參考。

(2) 變更設計預算書圖製作。

(3) 有關工程變更設計作業流程，依據甲方工程契約及相關規定辦理。

6. 竣工驗收

工程經承攬廠商報竣後，協助甲方辦理工程驗收相關事宜，監造單位應在驗收前核算施作數量，以審查廠商提報之結算明細表、竣工圖等相關結算文件，使工程驗收作業達到合理與準確。

驗收時，監造單位應將施工過程異動紀錄統計表及檢(查、試)驗紀錄統計表之詳細資料備妥，並陳列於工地事務所或督導單位指定場所，以供甲方驗收人員得於驗收前先行查核。



詳實丈量現場尺寸核算數量

五、針對契約補充條款執行計畫

依 107 年 4 月 26 日議約增訂之補充條款(共四條)，執行方式說明如下:

第一條 推動社群網站互動平臺及管理，並與在地民眾積極溝通，發揮資訊推廣功能。

執行方式：

為使整體計畫能有效達到訊息推廣，完整傳達整體規劃目標及執行理念，增加眾民對於市政建設推動的共識及認同感，並與市府、規劃設計單位、施工廠商齊心支持本案推動，竹溪二期計畫將以 FACEBOOK 建置社群網站互動平臺，由綠波公司及社區代表(如里長等)協助網站管理，定期更新本案最新消息及相關進度。民眾可透過網站瀏覽竹溪流域景觀改善二期工程相關內容，藉此達到與在地民眾溝通及資訊推廣的效益。本 FACEBOOK 社群網站非水利局機關官網，但所有公布於 FACEBOOK 上的訊息，均事先報備業主核准後再公開於網站，專案訊息內容原則每月週更新一次。

第二條 於執行本服務案期間，需邀集南部在地學術單位，協助計畫宣導，並進行人力培力措施，以期順利推動竹溪流域周邊整體水岸改造計畫。

執行方式：

於本案推動過程中，將由綠波公司邀請南部在地學術單位(台南大學、台南社區大學或中山大學等)，協助進行竹溪流域周邊整體水岸改造計畫之宣導工作，以順利推動竹溪流域周邊整體水岸改造計畫。人力培力以「竹溪環境解說志工」為主，透過社區及里辦公室進行志工招募(學員人數以 10~15 人為原則)，透過 8 小時課程，由規劃設計單位、在地學術單位或 NGO 團體等，負責本案規劃設計內容及在地人文歷史、生態環境解說的培訓，讓志工瞭解整體計畫執行理念、改造手法，並增加對地方環境生態之認識，提升竹溪流域人文生態之軟實力，以利後續計畫案件之推動，期望結合市府與民眾力量，一同持續維護及宣導在地水環境及生態的重要性。

第三條 推動虛擬實境（VR）讓民眾體驗，透過手機搭配頭戴式裝置，體驗竹溪周邊景觀改造後景觀風貌，並蒐集民眾意見回饋在設計過程中。

執行方式:

依本團隊過去執行專案經驗，地方說明會等活動參與者多為在地居民，且以中老年者為多，單純以平面設計圖說或施工圖說呈現說明，無法使民眾完全了解設計構想內容。為解決此溝通效率不佳之情況，本計畫預計於設計階段民眾說明會時，提供重要設計節點的虛擬實境(VR)體驗，透過 360 度靜態畫面(預計 3 處)，讓民眾以個人手機搭配頭戴式裝置(GOOGLE CARDBOARD)，先行體驗竹溪二期周邊景觀改造後的風貌，並藉此收集民眾意見，回饋在設計調整及優化過程，讓整體規劃設計更加嚴謹周延，也能讓民眾優先感受市政願景與水岸風貌。

第四條 配合契約履約標的，乙方於本案辦理相關改善計畫規劃設計內容未經甲方許可不得提供第 3 方。

執行方式：

依機關規定辦理，本案辦理相關改善計畫規劃設計內容，於提供第三方之前，均事先通知機關，並獲得主辦人員同意後，才提供第三方。

第捌章 工作團隊與組織架構

一、團隊相關實績與人員組織架構

「綠波國際環境設計有限公司」致力於結合各專業實務團隊，以最專業之技術服務與卓越之履約能力，為公共工程建構最優質的永續環境，奉獻專業知識寄望創造人民福祉。若獲得本案服務機會，相信亦能為貴處提供最高品質的專業技術服務。

綠波國際環境設計有限公司擁有豐富的環境規劃與景觀設計專業經驗，並長期與學術研究單位及海工、水利、環工、生態、大地、土木、結構、建築等相關專業團隊結合密切合作關係，為業主提供最專業、最有效率之技術服務，完成作品榮獲得國際及國內等獎項之肯定。近年來參與國內多項自然環境、河川營造、水岸公園之規劃、設計、監造，其中「臺中市柳川污染整治及環改善工程」為推廣 LID-BMPs 示範工程，「『築夢之溪』 - 竹溪親水綠廊營造計畫」則完成竹溪兩岸水域生態與休閒遊憩景觀工程構念規劃，作為後續設計及工程施作之基本藍圖；而「巴克禮紀念公園擴建工程規劃設計監造」更獲得 2011 年國家卓越建設獎、2015 年建築園冶獎以及 2016 全球卓越建設獎，「美濃中正湖擴區環湖環境規劃設計監造」於 2015 年榮獲國家卓越建設獎以及建築園冶獎，「鰲鼓溼地森林園區整體規劃」亦獲得 2011 美國景觀建築師協會(ASLA)環境分析及規劃類首獎，團隊於國內外參與多項都會綠地、河川水岸規劃設計實績，具備相當經驗及優良執行成果。

綠波公司亦參與國內多項自然環境整體規劃設計，相關計畫包含：鰲鼓溼地森林園區整體規劃、鰲鼓溼地森林園區園內自行車道及休憩設施新建工程、恆春熱帶植物園暨墾丁森林遊樂區整建規劃設計暨監造服務工作案、壽山國家自然公園工作假期、壽山國家自然公園園區遊憩系統規劃暨整體設計準則研擬案、雙流濱溪休憩設施及景觀工程案。

跨域整合相關計畫經驗包含：臺南竹溪親水綠廊營造計畫、臺東縣「慢」加「漫」城鄉經營際交流計畫、屏東跨域亮點及特色加值整備計畫、屏東水水相連-屏東內埔竹田跨域整合示範計畫；在自行車道規劃方面相關計畫包含：大高雄自行車道整體規劃、高雄阿公店溪整體環境改造計畫、臺南竹溪親水綠廊營造計畫、屏東龍頸溪周邊人行步道及自行車道規劃設計、高雄翠亨南北路自行車道工程設計監造、高雄第二臨港線東亞路自行車道設計監造、小港沿海路林蔭自行車道規劃設計監造、大寮水圳自行車道工程規劃設計監造、臺中柳川污染整治及境改善工程景觀設計、高雄澄清湖風景區景觀規劃設計監造、高雄美濃中正湖環湖自行車道規劃設計監造、高雄蚵仔寮漁港景觀改善先期研究、高雄旗津旗后觀光市場前公共空間及自行車道設計監造、嘉義鰲鼓溼地森林園區園內自行車道及休憩設施新建工程、臺南巴克禮紀念公園擴建工程(南臺南副都心)設計監造、臺南都會公園特定區景觀及自行車道路網規劃及基本設計等。

本團隊承辦各市府機關案件經驗充足，與各相關單位配合互動良好，具多件與本案相關之規劃設計案例，如鳥松區澄清湖風景區整建工程、美濃中正湖擴區環湖環境設施工程、竹溪親水綠廊營造計畫、龍頸溪周邊人行步道及自行車道規劃設計、臺中市柳川污染整治及環境改善計畫、六堆園區濕地公園綠能水資源再生及水圳生態體驗、雙流濱溪休憩設施及景觀工程案等。

計畫主持人廖賢波(綠波公司負責人)具有美國之景觀專業執照(Registered Landscape Architect)、中華民國景觀師證照及工程會品管工程師證照，專長為都市設計、景觀建築、環境規劃，曾任職美國 Sasaki Associates 規劃部門經理，負責許多大規模之水岸公園整體景觀規劃，包括「美國羅得島州 Providence 水域整體規劃」(ASLA 2006 Professional Award)、「越南胡志明市新城區整體規劃」、「中國上海青埔市青埔新城整體規劃」、「中國雲南昆明草海北岸新城整體規劃」等，具有多年城鄉及水岸規劃設計專業經驗，國內北、中、南、東等區域均有規劃設計實績。

本計畫水利專業邀請達西工程顧問公司為水利工程協力團隊，負責人林健裕水利技師在自來水及水資源工程專業上獲國內諸多水利專利與獎項。同時邀請磐誠工程顧問公司為環境工程協力團隊，磐誠工程顧問公司由劉惠民總經理領導，參與國內多項污水廠及水質淨化設計/監造及操作維護、河川整治水資源開發等業務，相關專案包含「臺南市重點河川水質改善及既有水質淨化場功能提昇與設施改善委託規劃設計技術服務」等。河川生態調查邀請民享環境生態調查公司為生態協力團隊，民享公司團隊具備生物、生態工法等專業。在建築方面邀請任畢業於成大建築與臺大城鄉研究所，現為群島建築師事務所負責人陳家宇建築師執行本案空間美學之指導。綠培力顧問則將由臺南大學薛怡珍副教授、雲林科技大學資訊工程學系陳靜茹助理教授及中山大學海洋環境工程學系陸曉筠副教授協助本團隊之執行，薛教授長年耕耘生態與環境教育，亦是國內推展生態旅遊之重要學者，陳教授擅於數位影像處理，同時也為竹溪流域景觀改造社群網站基礎平臺建置、臺南市竹溪整治工程與體育園區空拍及平面攝影網路社群記錄等計畫之主持人，陸教授擁有美國綠建築協會 LEED AP 證照，將環境生態及低衝擊開發、節能減碳的永續概念納入本計畫中。團隊技師邀請成大土木系畢業上屹土木結構技師事務所負責人陳勤傑技師負責本案各項設施物之土木、結構相關規劃設計與檢核，上屹土木結構技師事務所與綠波公司長期合作與綠波公司均在同一辦公室內利於充分溝通、討論設計想法。本案專案經理林佩君畢業於中華大學景觀學系擁有中華民國品管人員證照，具有豐富的規劃設計實務經驗。本團隊擁有超過 10 位專業規劃設計師，其中夏如怡、翁靖雯、洪艾樺、蔡宛妮、吳雅雯等均具品管工程師證照，江佳蓁、黃姵雅、謝佩妏、李慧蓉、張峰瑋、蘇瑩萱等畢業於國內大學景觀相關學系，陳冠陞、楊大文、王晨翰具公共工程品管工程師資格之監造工程司，可針對現況、設計進行可行性評估，具體落實規劃設計理念與自規劃落實至設計監造能力。

本案執行之辦公處所為綠波國際環境設計有限公司辦公室，地址為高雄市苓雅區光華一路 206 號 23F-2。

表 8-1 工作團隊組織架構表

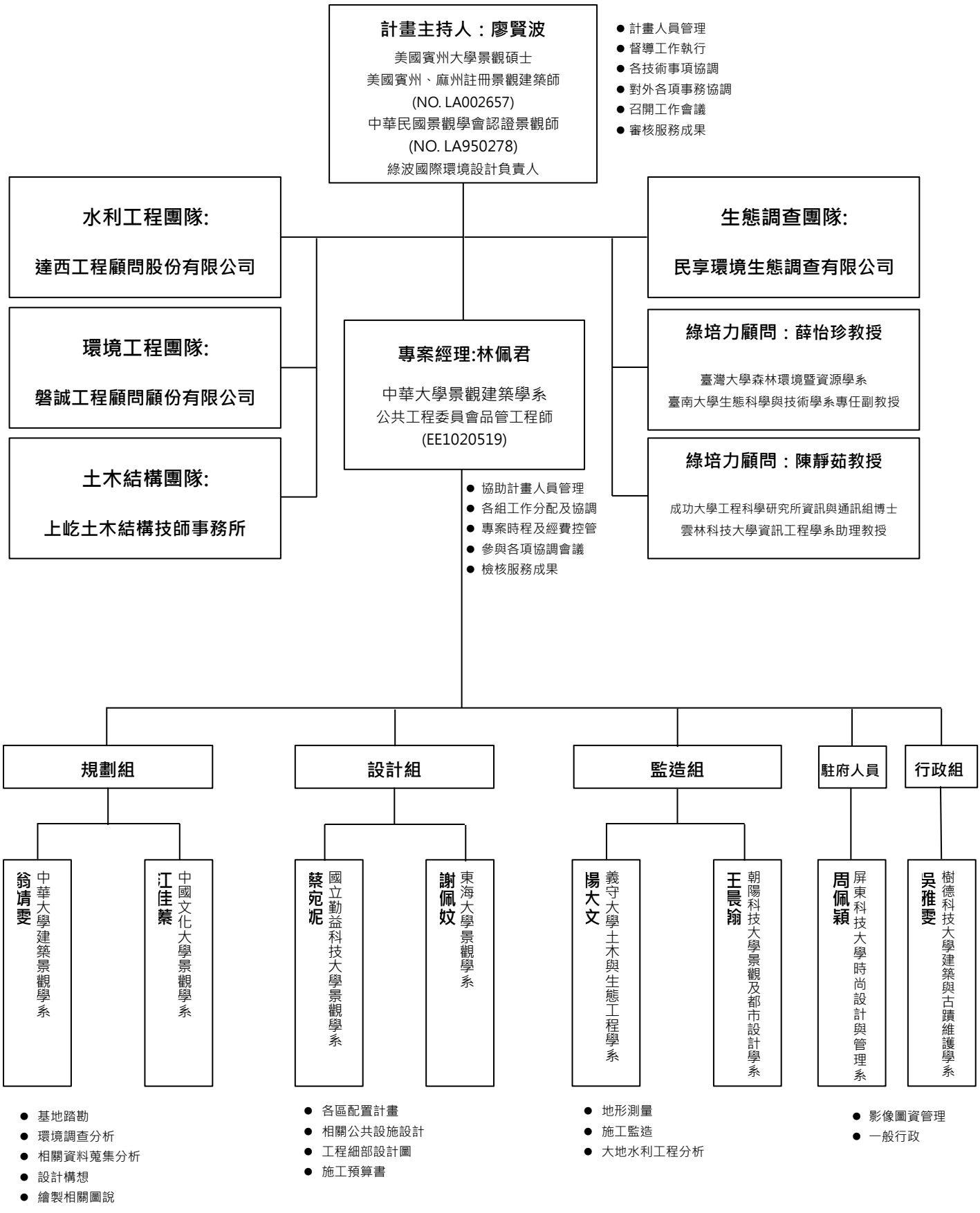


表 8-2 工作團隊學經歷表

擔任職務	姓名	專業年資	學歷/ 證照	技術/專長
計畫主持人	廖賢波	21 年	美國賓州大學(U.of Pennsylvania)景觀建築碩士 國立臺灣大學農學院園藝系造園組學士 綠波國際環境設計股份有限公司負責人 美國賓州景觀建築師執照(LA2657) 美國麻州景觀建築師執照(LA1514) 中華民國景觀學會認證景觀師(LA9502078) 公共工程委員會品管工程師(EE992923) 丙種勞工安全衛生業務主管(勞安管丙業字第 36019 號) 中華人民共和國景觀設計師執照(1409012003108004) 採購專業人員(工程企專字第 106010474 號) 連絡電話：07-2239486#10 電子郵件：sliao@lupdesign.com.tw	景觀設計、 都市設計、 環境規劃
水利工程團隊	林健裕 水利技師	30 年	臺灣大學農業工程研究所碩士 (84)專高技字第 981 號 達西顧問股份有限公司負責人 連絡電話：07-2152225 電子郵件：link339@gmail.com	水資源及水利工程
環境工程團隊	劉惠民 環工技師	30 年	高雄第一科技大學博士 中山大學管理碩士 中興大學環境工程系學士 磐誠工程顧問公司負責人 甲級廢水處理專責人員、衛生署環保局 EIA 結業、河川水質現地處理處理工程從業人員規劃設計訓練班 連絡電話：07-2691901#216 電子郵件：susie.wang@pcecc.com.tw	河川水質改善、生態工法及廢污水污染整治規劃、設計
土木結構團隊	陳勤傑 土木、結構技師	15 年	美國紐約大學商業管理所碩士 國立臺灣科技大學營建工程研究所結構組 (96)專高技字第 000075 號 上屹工程顧問公司負責人 連絡電話：07-2238730 電子郵件：cannon@seed.net.tw	土木、結構
生態調查團隊	周大慶 博士	23 年	國立臺灣大學生態演化所博士 美國康乃爾大學畜牧學系博士 東海大學生物學所碩士 東海大學生物學系學士 民享環境生態調查有限公司總經理 黑潮環境生態顧問有限公司總經理 連絡電話：04-22672431#12 電子郵件：tc.chou10@gmail.com	生態調查與監測 河川情勢調查
綠培力顧問	薛怡珍 教授	16 年	臺灣大學森林環境暨資源學系博士 東海大學景觀學系碩士 臺南大學生態科學與技術學系教授 連絡電話：0933513865 電子郵件：shoushan.nnp@gmail.com	景觀生態 環境教育
	陳靜茹 教授	16 年	國立成功大學工程科學研究所資訊與通訊組 博士 私立立德大學應用資訊研究所 碩士 國立雲林科技大學資訊工程學系 助理教授 連絡電話：0963222191 電子郵件：chen.chingju@gmail.com	數位影像處理、無人載具系統控制、UAV 空拍測量及影像分析、航遙測影像分析、空間地理資訊系統

擔任職務	姓名	專業年資	學歷/ 證照	技術/專長
專案經理	林佩君	10 年	中華大學景觀建築系學士 公共工程委員會品管工程師(EE 1020519) 連絡電話：07-2239486#15 電子郵件：plin@lupdesign.com.tw	景觀規劃設計
設計師	翁靖雯	5 年	中華大學景觀建築系學士 公共工程委員會品管工程師(EE 1060530) 連絡電話：07-2239486#13 電子郵件：jweng@lupdesign.com.tw	景觀規劃設計
	蔡宛妮	5 年	國立勤益科技大學景觀學系學士 公共工程委員會品管工程師(EE 1050434) 連絡電話：07-2239486#16 電子郵件：wtsai@lupdesign.com.tw	景觀規劃設計
	江佳蓁	4 年	中國文化大學景觀學系學士 連絡電話：07-2239486#12 電子郵件：cchiang@lupdesign.com.tw	景觀規劃設計
	謝佩妏	4 年	東海大學景觀學系學士 連絡電話：07-2239486#23 電子郵件：phsieh@lupdesign.com.tw	景觀規劃設計
監造工程師	楊大文	20 年	義守大學土木與生態工程學系 公共工程委員會品管工程師(EE 974121) 連絡電話：0933-309-941 電子郵件：tyang@lupdesign.com.tw	施工管理、預算編列、監造品管、規劃設計
	王晨翰	5 年	朝陽科技大學景觀及都市設計系學士 公共工程委員會品管工程師(EE1052337) 連絡電話：0939-907-153 電子郵件：cwang@lupdesign.com.tw	工程施工管理、預算編列、監造品管、規劃設計
行政	吳雅雯	6 年	樹德科技大學建築與古蹟維護系學士 公共工程委員會品管工程師(EE 1060531) 連絡電話：07-2239486#25 電子郵件：ywu@lupdesign.com.tw	行政事務
駐府人員	周佩穎	3 年	屏東科技大學時尚設計與管理系 採購專業人員(工程企專字第 106300182 號) 連絡電話：0981-394952 電子郵件：pzhou@lupdesign.com.tw	協助主辦機關相關行政事務