

「全國水環境改善計畫」

【桃園市大漢溪上游埔頂排水水質淨化工程】

整體計畫工作計畫書

申請執行機關：桃園市政府

中華民國 110 年 4 月

目 錄

一、 整體計畫位置及範圍	1
二、 現況環境概述	3
三、 前置作業辦理進度	29
四、 提報案件內容：	41
五、 計畫經費：	49
六、 計畫期程：	49
七、 計畫可行性	49
八、 預期成果及效益	50
九、 營運管理計畫	51
十、 得獎經歷	63
十一、 附錄	64

圖目錄

圖 1	本計畫範圍 1/25000 地形圖	1
圖 2	本計畫範圍 1/5000 航照圖	2
圖 3	生態調查區域圖	6
圖 4	生態補充調查哺乳類、鳥類熱點分布圖	10
圖 5	生態補充調查昆蟲類、兩棲類及爬行類熱點分布圖	13
圖 6	埔頂排水渠道現況	16
圖 7	生態補充調查魚類、甲殼類及軟體類熱點分布圖	17
圖 8	板新水源區環保署水質測站分佈圖	19
圖 9	計畫區上下游測站 BOD 濃度分布	22
圖 10	計畫區上下游測站 SS 濃度分布	22
圖 11	計畫區上下游測站 NH ₃ -N 濃度分布	23
圖 12	計畫區上下游測站 DO 濃度分布	23
圖 13	計畫區上下游測站 RPI 分布	24
圖 14	計畫區相關排水負荷量比率比較	29
圖 15	生態關注區域圖	30
圖 16	生態補充調查範圍之動物生態敏感區	33
圖 17	生態補充調查範圍之植物生態敏感區	35
圖 18	生態補充調查範圍之綜合生態敏感區	35
圖 19	規劃階段說明協調會議辦理狀況	36
圖 20	設計階段說明協調會議辦理狀況	37
圖 21	中庄調整池施工便道	39
圖 22	生物友善道路位置圖	38
圖 23	生物通道示意圖	39
圖 24	場址區域圖	42
圖 25	本計畫工程位置圖	45

圖 26 規劃分區示意圖	46
圖 27 濕地鳥瞰模擬圖	47
圖 28 濕地主要入口模擬圖	47
圖 29 濕地自行車道入口模擬圖	48
圖 30 生態池木平台模擬圖	48

表目錄

表 1 陸域地面水體分級標準表	19
表 2 計畫區上下游測站四項水質水體分類達成率	19
表 3 計畫區上下游測站水質水體分項達成率	20
表 4 環保署 106 年埔頂排水水質水量調查成果	23
表 5 桃園水務局 107 年度埔頂排水水量調查成果統計表 ...	25
表 6 桃園水務局 107 年度埔頂排水晴天水量調查成果整理	26
表 7 埔頂排水水質水量監測成果	27
表 8 埔頂排水前期水量資料彙整	28
表 9 埔頂排水前期水質資料彙整	28
表 10 計畫區相關排水負荷量比率	29
表 11 細設階段工作、協調會議摘錄	37
表 12 計畫甘特圖	50
表 13 營運管理方式比較表	60
表 14 操作維護費用計算基準表	61
表 15 場址操作維護費用估算結果(一年)	64

附錄目錄

- (一)、生態檢核表
- (二)、埔頂排水生態檢核及調查工作
- (三)、工作說明會
- (四)、桃園市政府重大建設計畫選項列管作業要點
- (五)、計畫工作明細表
- (六)、工程計畫評分表

一、整體計畫位置及範圍

大漢溪發源自大霸尖山，流經羅浮、石門後向北東流，後經桃園大溪區境內之鳶山堰及中庄調整池，為供應大臺北地區之板新淨化水廠及大湳淨水廠重要的飲用水來源。隨著經濟部水利署於埔頂排水下游中庄調整池工程之完工，對於河川的水質要求亦更加之嚴格，為確保大漢溪中庄調整池及鳶山堰之水質安全，進一步改善大漢溪水質實為重要。

有鑑於此，本計畫評估埔頂排水鄰近之公有土地，選擇合適水質淨化工法，並完成埔頂排水水質淨化工程細設工作，透過與員樹林排水一、二期水質淨化工程聯合操作，以大幅削減流入中庄調整池之污染量，進而使大漢溪武嶺橋下游之水質能更加潔淨。

本計畫工作範圍為於桃園板新水源區內之埔頂排水進行水質現地處理設施規劃設計作業，執行範圍如圖 1 及圖 2 所示，本計畫之用地範圍以埔頂排水下游旁至下游山豬湖跨橋周邊之河川浮覆地，規劃設計面積約為 30 公頃。



圖1 本計畫範圍1/25000地形圖



圖2 本計畫範圍1/5000航照圖

二、現況環境概述

（一）整體計畫基地環境現況

本計畫位於大漢溪旁河灘地，周邊景點資源豐富，自然資源包含大嵙崁濕地、月眉濕地、山豬湖濕地等，大嵙崁及月眉濕地引入大溪地區部分污水藉由人工濕地達到減污效果，山豬湖濕地採用低度開發環境友善生態工法，保護珍貴自然生態並提升物種多樣性；人文歷史資源如桃園市原住民族博物館、撒烏瓦知部落、崁津部落、大溪老街等，其中撒烏瓦知部落位於基地附近，部落居民於河灘地種植作物，發展出獨具特色的農耕生活；休閒遊憩設施如大溪河濱公園、自行車道，以及刻正發展與推動之大嵙崁親水園區景觀計畫等，自行車道規劃完善，可經由自行車道遊覽周邊景點；水利設施包含中庄調整池及中庄攔河堰，為東南亞地區規模最大的攔河堰設施，除調整水位功能外，並提供友善魚道維護河川生態；這些多元且具特色之空間特性，成為本案場址得天獨厚的景觀環境基礎。

本計畫施作場址位於周邊景點之中心位置，具有景點資源優勢，透過大漢溪兩岸悠活騎樂路徑之跨河休憩路廊，能有效串連兩岸及周邊既有觀光休憩景點及河濱生態園區，甚至於未來捷運延伸至大溪地區後，區域交通便利性亦將大幅提升，有機會引入更多人潮至本區域從事遊憩活動吸引更多人潮至本區進行休憩活動。

（二）生態環境現況

1.植物

調查範圍場址西北側區外是陡峭山坡，為天然次生之森林及人工竹林之鑲嵌林地東南側區外為大漢溪。場址內的景觀以草生地為主，並有兩處農園，有灌溉與排水渠道流經；第一處農園位於大漢溪旁，與主要場址以一渠道相隔；第二處農園是遠離主要場址的小面積單元，位於西邊的撒烏瓦知部落旁，為香蕉農園。場址內主要的幾種植物生育地歸納有池塘濕地、溝渠、道路、草生地、農園，草生地分別有假儉草草坪與自生的高草地；自生的高草地以五節芒、甜根子草與吳氏雀稗為主要的生長優勢種類；池塘濕地位於道路北側，被繁生之高草類掩蓋，其中巴

拉草、五節芒與象草為主要的生長優勢種類。

民國 108 年 10 月 9 號調查一次，場址內共記錄維管束植物 37 科，85 種，1 亞種，3 變種，0 型，0 個栽培品種，物種未明 0 種，雜交種 1 種，共 85 個種及種下分類群。其中種及種下分類群合計包含了 9 種蕨類、0 種裸子植物、54 種雙子葉植物、22 種單子葉植物；種及種下分類群最多的科依序為禾本科 12 種(自生或兼有栽種者 11 種)、菊科 11 種(11)、莎草科 5 種(5)、大戟科 4 種(4)、豆科 4 種(4)、桑科 4 種(4)、柳葉菜科 4 種(4)、金星蕨科 3 種(3)、旋花科 3 種(3)。自生植物 80 種，栽種植物 2 種，自生兼栽種植物有 3 種。特有 3 種、原生 58 種，外來 3 種，逸出 0 種，歸化 1 種，入侵 20 種，未明者有 0 種。

民國 109 年 2 月 17 號追加調查一次，追加範圍為東、西兩區域，分別調查到 124 種與 26 種植物，總共 136 種。相較 108 年 10 月 9 號調查，新增 21 科，93 種。兩次調查總共 59 科，178 種，2 亞種，9 變種，0 型，1 個栽培品種，物種未明 2 種，雜交種 1 種，共 179 個種及種下分類群。其中種及種下分類群合計包含了 12 種蕨類、0 種裸子植物、116 種雙子葉植物、51 種單子葉植物；種及種下分類群最多的科依序為禾本科 25 種(自生或兼有栽種者 22 種)、菊科 23 種(20)、豆科 13 種(10)、桑科 7 種(5)、莎草科 7 種(7)、大戟科 6 種(6)、天南星科 6 種(4)、莧科 5 種(5)、十字花科 5 種(2)、金星蕨科 4 種(4)、旋花科 4 種(3)。自生植物 138 種，栽種植物 36 種，自生兼栽種植物有 4 種，未明者 1 種。特有 6 種、原生 96 種，外來 26 種，逸出 0 種，歸化 6 種，入侵 45 種，未明者有 0 種。

民國 108 年 10 月 9 號調查，木本植物 19 種(喬木 14 種，灌木 5 種)，草本 55 種，藤本 11 種。沒有記錄到寄生性、食肉性與腐生性的異營性植物。臺灣原生族群數量中，稀有植物只有易危(VU)級之臺灣大豆(*Glycine max* subsp. *formosana*)為野生稀有植物，亦為行政院環境保護署植物生態評估技術規範所規範之第三級特稀有植物種類。生育於場址北端的高草地，緊鄰假儉草草坪處(圖 3(a),(c),(d),(e))。文化資產保存法自然紀念物之珍貴稀有植物(Natural Commemoratives (plants))為保育類植

物，本調查未記錄到保育類植物。民國 109 年 2 月 17 號追加調查，易危級之臺灣大豆另有發現苗株族群於東場址的假儉草草坪區東邊邊界內，約有 20 株。而稀有植物新增有兩種接近威脅(NT)級，但均為人為栽種的毛柿(*Diospyros discolor*)、高麗芝(*Zoysia tenuifolia*)；另有紅皮書因物種資訊不足而評為資料缺乏(DD)之植梧(*Elaeagnus oldhamii*)，僅發現一株，生育於東場址之農園外，靠大漢溪一側。此外，尚有兩種較特別之植物，分別為沉水水生植物—馬藻(*Potamogeton crispus*)與蘭科植物—線柱蘭(*Zeuxine strateumatica*)；

馬藻是沉水型水生植物，雖紅皮書評定為暫無危機(LC)，然而近年已漸趨罕見，生活於東場址東北側之灌溉溝渠；蘭科植物因觀賞價值或藥用價值而遭受採集壓力大，人活動頻繁區域的野生蘭科植物趨於罕見，線柱蘭雖於紅皮書評為暫無危機，但仍為有意義的植物資源，主要散生於東場址的假儉草草坪區，並在大漢溪邊亦有發現個體。

民國 108 年 10 月 9 號調查，場址內植物種類約有 6% ($5/80 \div 6.25\%$) 是人工栽種，範圍最廣者為假儉草(*Eremochloa ophiuroides*)，即假儉草草坪之草種；過溝菜蕨(*Diplazium esculentum*)、象草(*Pennisetum purpureum*)與茭白筍(*Zizania latifolia*)位於濕地內，其中茭白筍是目前有在照顧者(3(f))；辛氏龍樹(*Dracaena sanderiana*)位於自行車道旁，可能是民眾棄置盆栽後自生者。民國 109 年 2 月 17 號追加調查後，場址內植物種類約有 22.3% ($40/179 \div 22.35\%$)是人工栽種，栽種植物數量明顯增加，主要肇因於所調查的兩處農園，有多種農作物種類之關係。

於 109 年 8 月 6 日至 8 月 25 日，調查植物有 56 科 148 種，調查樣區除河灘草生地，其餘多為農耕地，其中有旱田及水田約莫各半面積，另又小範圍竹林、果園(香蕉)；作物有水稻、韭菜、茭白筍、芋頭等，以韭菜田較多。區域內經調查稀有植物有：臺灣大豆 *Glycine max* subsp. *formosana* VU 自生；紅雞油 *Ulmus parvifolia* NT 栽培；高麗芝 *Zoysia tenuifolia* NT 栽培。

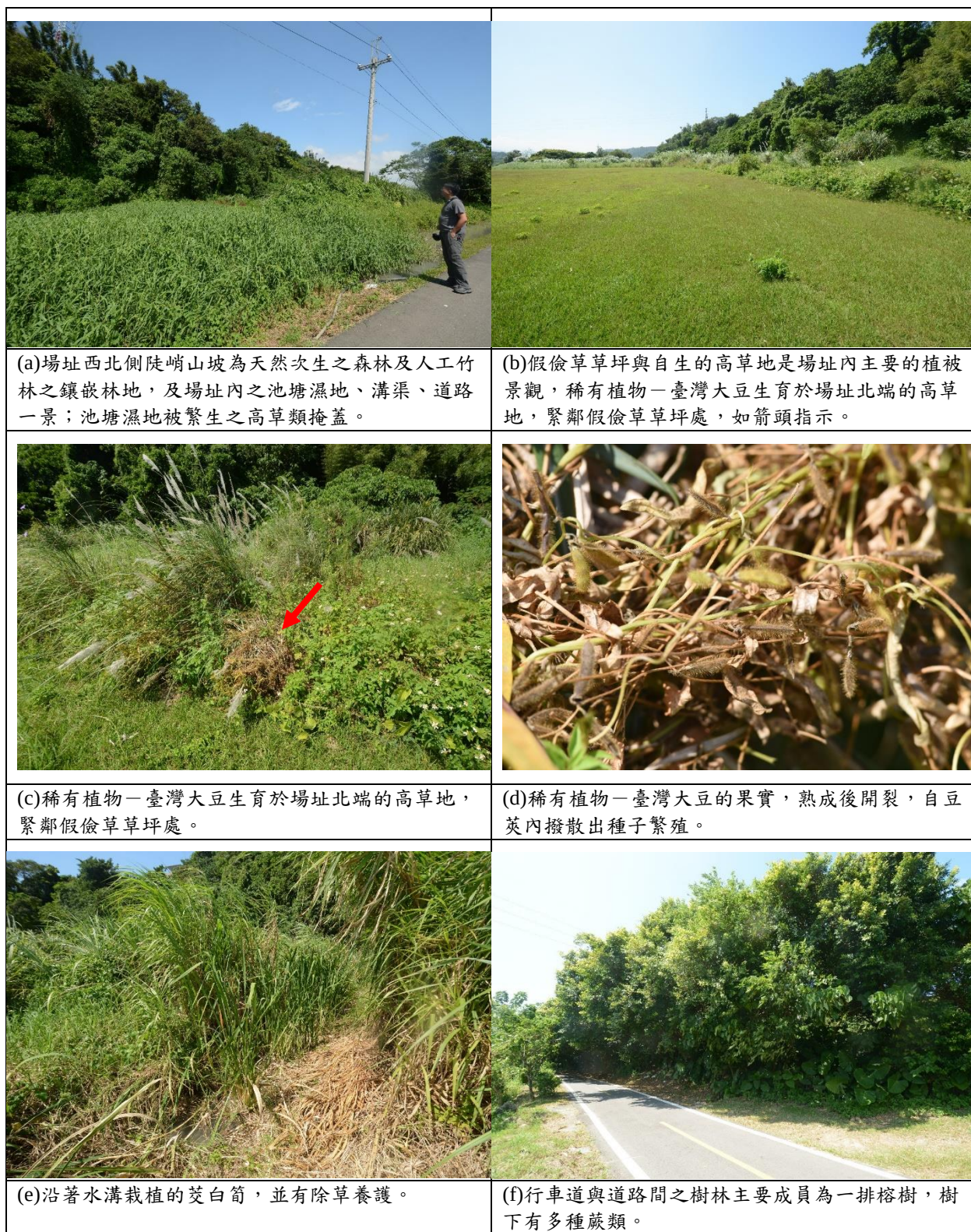


圖3 生態調查區域圖

2. 哺乳類

於 109 年 8 月 6 日至 8 月 25 日，觀察到 3 科 3 種的哺乳類動物，其中並無保育類。常見流浪狗，該種動物是會明顯干擾生態復育的物種。另外本次調查施放補小型動物陷阱發現區域內紅火蟻密度高，陷阱中的餌料會被紅火蟻先搶食，導致陷阱失效情形增加。陷阱雖無捕獲鼠隻，但夜間調查時有遇見 1 隻大型鬼鼠。

3. 鳥類

鳥類調查於民國 108 年 10 月 9 日與 10 月 17 日進行，合併兩日調查的數據，若有重複調查到的種類其數量則以兩日中的大值表示。共記錄有 18 科 28 種 91 隻次的鳥類。其中包含繡眼畫眉 1 種特有種與金背鳩、大卷尾、樹鵲、白頭翁、紅最黑鶇、褐頭鷓鴣、山紅頭及八哥 8 種特有亞種。外來種的部分則有喜鵲、黑領棕鳥、家八哥與白尾八哥共 4 種。保育類的部分則有 2 種，分別為屬於保育等級 II，珍貴稀有野生動物的八哥與保育等級 III，其他應予保育野生動物的紅尾伯勞。

記錄到數量最多的前 3 種鳥類分別為：白頭翁 17 隻次、綠繡眼與斑文鳥各 12 隻次。其餘物種的數量則均在 4 隻次以下。整體而言，本次調查記錄到的種類，多為平地至低海拔丘陵的荒地、農地、森林等環境常見的物種。唯本區鄰近大漢溪畔，加上區內有部分水塘、草澤的環境，因而記錄有多種水域、濕地環境活動的鳥類，如：大白鷺、小白鷺、夜鷺、白腹秧雞、磯鶇與翠鳥等。後續工程規劃若能適當維持草澤、水塘、水田、農耕地、高草叢、短草地等多樣的棲息環境，將有助於維持區域鳥類的多樣性。

關注物種的部分，在本次調查到的兩種保育類中，保育等級 II 的八哥原為平地開闊環境常見的物種，但因外來種八哥，包括白尾八哥、家八哥等的引進，威脅到原生八哥族群的生存，因而數量遽減。所幸在近年來淡水河流域的鳥類調查記錄中，八哥族群有逐漸回升的現象。而屬於保育等級 III 的紅尾伯勞，則是臺灣冬季常見的冬候鳥，凡丘陵、平原的林緣、耕地甚至公園綠地等環境均頗為常見。早期因過境期在臺灣被大量捕捉，因而列入保育類名錄中。上述兩種保育類物種，評估受本

工程範圍內施工影響甚微。

其他專案調查結果部分，淡水河系河川情勢調查中大溪橋樣站的調查結果，當年四季的調查中僅記錄有 17 種鳥種，其中並無保育類鳥類或其他需要特別關注的物種；綠川工程公司環評調查中則記錄有 54 種鳥類，其中有黑鳶、大冠鷲、領角鴉、八哥與紅尾伯勞 5 種保育類；承晏環境公司環評調查中記錄有 43 種鳥類，其中有大冠鷲、黑鳶、臺灣藍鵲與紅尾伯勞 4 種保育類；中庄調整池環境監測於 107 年的四季調查共記錄 67 種鳥類，而自 96 年 8 月起每季進行的調查查，至今記錄到的保育類則有魚鷹、鳳頭蒼鷹、紅隼、黑翅鳶、黑鳶、大冠鷲、八哥、紅尾伯勞、臺灣藍鵲、燕鴿、鉛色水鶇與臺灣畫眉共 11 種；中正公園崖邊生態調查則記錄有 68 種鳥類，其中有魚鷹、大冠鷲、鳳頭蒼鷹、黑鳶、領角鴉、黑翅鳶、紅隼、彩鶇、紅尾伯勞、臺灣藍鵲與鉛色水鶇 11 種保育類。

雖然上述保育類物種皆非出現於本案基地範圍內，但由於鳥類活動能力強，尤其上述的魚鷹、大冠鷲、鳳頭蒼鷹、黑鳶、黑翅鳶、紅隼等猛禽類其活動範圍更是廣泛，因此鄰近調查的結果仍具相當參考價值。由上述各案中整理出，於本案區域內有潛在出現機會的保育類鳥種有：屬於保育等級 II 的魚鷹、大冠鷲、鳳頭蒼鷹、黑鳶、領角鴉、黑翅鳶、紅隼、彩鶇、鉛色水鶇、臺灣畫眉與臺灣藍鵲。其中前 7 種為日、夜行性的猛禽。魚鷹、黑鳶來往於大漢溪流域上、下游間，並主要於水域上空活動；黑翅鳶與紅隼偏好大漢溪畔的草生地、農耕地等環境，利於其補食鼠類或大型昆蟲；大冠鷲則於丘陵地、森林邊緣環境盤旋活動，以蛇類為主食；鳳頭蒼鷹與領角鴉則為森林型猛禽，近年來逐漸適應都市林環境。許多都市環境中擁有較多大樹的環境，常可見到鳳頭蒼鷹與領角鴉的活動，甚至築巢繁殖。本工程對上述猛禽類物種依賴之環境應無劇烈改變，唯需與區內森林環境保留適當的緩衝帶，以減少對森林環境棲息的種類之影響。而非猛禽的保育類中，彩鶇偏好水稻田、濕地草原、沼澤畔草地的環境。在本案中潛在的分布區域包括單車道南邊的水田與防汛道路與山坡森林間的草澤環境，並可能在兩個區域間往返活動。

因此維持上述兩個區域的水田耕作與草澤環境，將有利於彩鷸的棲息。同時，建議在該路段設置車輛減速措施，以降低往返的鳥類與其他動物被路殺（road kill）的可能性。臺灣畫眉為臺灣特有種鳥類，棲息於濃密灌叢與草叢中，有機會於本案周圍森林邊緣的高草叢出現，即上述森林邊緣緩衝帶的保留，亦對該物種有益。臺灣藍鵲為森林與森林邊緣活動的物種。鉛色水鵝一般出現於低、中海拔山區溪流環境，根據報告書中原始資料記載，為民國 101 年與 104 年中庄調整池工程計畫的施工期間各有 1 筆零星記錄，以及中正公園崖邊生態調查中於大漢溪主流有 1 筆記錄，可能為鄰近山區偶而活動至此的個體。

此外，根據社團法人桃園市野鳥學會的記錄（團隊通訊聯繫），鄰近本案西側的大溪河濱公園旁的山坡樹林，自 109 年 5 月起，有一對屬於保育等級 II 的八色鳥前來築巢繁殖。八色鳥主要棲息於低海拔山區的原生闊葉林或次生林，偏好居住在水域附近，因此亦有在本案場址旁的山坡森林活動。故本案於森林相鄰處若能妥善規劃緩衝區域，亦有利於八色鳥於周邊區域的棲息活動。

於 109 年 8 月 6 日至 8 月 25 日共觀察到 22 科 35 種鳥類，調查期間出現二級保育類 2 種：八哥 2-4 隻及彩鷸 1 對；彩鷸出現於水稻田，出現點位請參考圖 4。夜鶯為夜行性，入夜後在整個園區車道上停歇。保育類八哥則數量不，多混群在其他外來種八哥鳥群中。整體觀察八哥類(保育類八哥除外)、麻雀、白頭翁、大卷尾及鳩類等普通鳥類有族群優勢。黑鳶及魚鷹常在附近大漢溪區域空中出現振翅盤旋，但本次調查期間未觀察到該保育類猛禽出現。區域內有鳥網，發現翠鳥中網死亡。



圖4 生態補充調查哺乳類、鳥類熱點分布圖

4.兩生(棲)類

兩生(棲)類調查原於民國 108 年 10 月 9 日與 10 月 16 日進行，合併兩日調查的數據，若有重複調查到的種類其數量則以兩日中的大值表示。追加區域調查則於民國 109 年 2 月 13 日進行，調查資料則另外呈現。

原調查共記錄到 4 科 5 種 11 隻次的兩生(棲)類。包括有黑眶蟾蜍 2 隻次、澤蛙兩隻次、貢德氏赤蛙 4 隻次、拉都希氏赤蛙 2 隻次與褐樹蛙 1 隻次。另外，還記錄有 3 隻次疑似黑眶蟾蜍的路殺痕跡(屍體已難確切辨識種類)。其中，褐樹蛙為臺灣特有種。並沒有記錄到任何外來種或保育類。

追加區域調查則記錄到 5 種 9 隻次的兩生(棲)類包括有黑眶蟾蜍 3 隻次、澤蛙 1 隻次、拉都希氏赤蛙 1 隻次、長腳赤蛙 1 隻次與面天樹蛙 3 隻次。另外，還記錄有 1 隻次黑眶蟾蜍的路殺痕跡。其中，面天樹蛙為臺灣特有種。並沒有記錄到任何外來種或保育類。

總計全區域的調查共記錄到 7 種 20 隻次的兩生(棲)類，包含褐樹蛙與面天樹蛙 2 種臺灣特有種，而並沒有記錄到保育類。

調查到的兩生(棲)類中，均為低海拔環境常見的物種，並無特別需要關注的種類。然而由於防汛道路北側的草澤環境與單車道南側的圳道、

水田環境均屬兩生(棲)類偏好的棲地環境。因此將此二區切割的防汛道路與單車道，即可能時常造成往來兩區的兩生(棲)類的路殺，尤其在雨後潮濕的路面，更增加了兩生(棲)類來到柏油路面活動而被路殺的機會。由於本工程將於道路下方埋設輸水管線，因此建議可以評估藉由既有或即將設置的排水涵管，設計動物通道，以提供兩生(棲)類等動物的使用，來減少路殺的機會。

其他專案調查結果部分，淡水河系河川情勢調查中大溪橋樣站的調查結果，當年四季的調查中共記錄有 8 種兩生類，其中並無保育類，該案的調查結果以日本樹蛙為最優勢，日本樹蛙偏好棲息於淺水溪流或溝渠環境，本案場址範圍內並無類似環境，因此日本樹蛙出現的機會較低；綠川工程公司環評調查中則記錄有 6 種兩生類，其中並無保育類，並以澤蛙為最優勢，澤蛙偏好棲息於稻田、池塘、湖沼與水溝環境，是臺灣低海拔常見的種類，本案調查中亦有記錄；承晏環境公司環評調查中記錄有 6 種兩生類，其中並無保育類，並以黑眶蟾蜍為優勢，黑眶蟾蜍偏好草澤、稻田、開墾地等環境，並喜愛於長有水生植物的水池進行繁殖。本案調查中亦有記錄，此外承晏環境公司環評調查中亦提及，該案調查當時正逢中庄調整池施工期間。發現當時工區內有不少外來種斑腿樹蛙的群集，本案調查中雖未發現斑腿樹蛙，但該種為近年強勢之外來種兩生類，因此於後續施工階段須特別注意斑腿樹蛙是否出現；中庄調整池環境監測於 107 年的四季調查共記錄 9 種兩生類，而自 96 年 8 月起每季進行的調查查，至今均未記錄到保育類，該案亦於 107 年 10 月的調查中，記錄到 2 隻次的外來種斑腿樹蛙，顯示鄰近可能仍有斑腿樹蛙族群活動；中正公園崖邊生態調查則記錄有 13 種兩生類，包括有臺北樹蛙 1 種保育類。臺北樹蛙偏好棲息於樹林環境，本案場址範圍內出現機會不高，但有可能出現在場址旁的山坡樹林環境。

綜合上述各案中的兩生類調查結果，臺北樹蛙為可能出現在本案周邊的森林環境的保育類，因此建議本案規劃與後續施工，應與森林環境間設置緩衝區，保持一定距離以避免造成干擾。另外，雖然外來種斑腿樹蛙的記錄。雖然斑腿樹蛙近年來在臺灣逐漸擴散，低海拔環境似乎難

以完全避免其入侵。但將來在濕地水域營造時，仍須注意避免引進的水生植物挾帶斑腿樹蛙成體或卵泡進入，以降低斑腿樹蛙的入侵與擴散機會。

於 109 年 8 月 6 日至 8 月 25 日共記錄有 4 科 9 種蛙類出現；調查範圍內其中無發現保育類物種。由於調查範圍內，地形屬性不同，水圳水流較強，水田、溝渠、池塘較緩水流，除皆可見到的普遍種類澤蛙外，水道區可以見到較多樹蛙，如面天樹蛙、布氏樹蛙等，農田區則赤蛙類數量較多，出現點位請參考圖 5。

5. 爬行類

爬行類調查原於民國 108 年 10 月 9 日(日間與夜間)、10 月 16 日(夜間)與 10 月 17 日(日間)進行，合併日、夜間各兩日調查的數據，若有重複調查到的種類其數量則以兩日中的大值表示。追加區域調查則於民國 109 年 2 月 13 日(日間與夜間)進行，調查資料另外呈現。

原調查共記錄有 3 科 3 種 3 隻次的爬行類動物，分別為：草花蛇、雨傘節與翠斑草蜥。其中，草花蛇屬於保育等級 III 其他應予保育類野生動物；翠斑草蜥則為臺灣特有種。雨傘節則剛於民國 108 年年初的保育類野生動物名錄修訂時，被移出保育類名錄。追加調查記錄有 1 種 1 隻次的爬行動物，為龜殼花。龜殼花剛於 108 年年初的保育類野生動物名錄修訂時，被移出保育類名錄。總計全區域的調查共記錄到 4 種 4 隻次的爬行類，包含翠斑草蜥 1 種臺灣特有種，以及草花蛇 1 種保育類動物。

翠斑草蜥為北臺灣中、低海拔至平地的草生地常見的物種。而記錄到的兩種蛇類，均為平地水田、草澤常見的物種。草花蛇以水中魚類、兩生(棲)類等為主食，近年來因棲地的破壞與污染，數量急劇下降。本次記錄到的兩種蛇類，不幸均為防汛道路上被路殺的個體。推測均為往來北側草澤與南側水圳、水田時遭到路殺。建議本案可考量相關對策(同兩生(棲)類章節)，以降低路殺機會。

其他專案調查結果部分，淡水河系河川情勢調查中大溪橋樣站的調查結果，當年四季的調查中共記錄有 3 種爬行類，其中包含保育類的草

花蛇 3 隻次，為該案各樣站中記錄最多草花蛇隻次的一處；綠川工程公司環評調查中則記錄有 8 種爬行類，其中並無保育類，並以蠍虎為最優勢。蠍虎偏好出現於人工建物的環境，可能與該案調查範圍中有較多的人工建築物有關。本案中則未發現；承晏環境公司環評調查中記錄有 3 種爬行類，其中並無保育類。該案記錄的爬行類種類與數量均不豐富；中庄調整池環境監測於 107 年的四季調查共記錄 8 種爬行類，而自 96 年 8 月起每季進行的調查查，則分別於環說階段的 97 年、施工前監測的 99 年與施工階段的 101 年各有 1 筆保育類草花蛇的記錄；中正公園崖邊生態調查則記錄有 13 種爬行類，其中亦有 1 種保育類草花蛇的記錄。出現在順時埔地區。

綜合上述各案的調查結果，草花蛇於鄰近區域尚屬易見，若能妥善維護鄰近區域的草澤環境，有效連結周邊水田環境，減少道路造成的路殺與棲地阻隔等問題，則有利於草花蛇族群的棲息。

於 109 年 8 月 6 日至 8 月 25 日觀察到 3 科 3 種，其中有 1 種保育類：草花蛇，出現點位請參考圖 5。草花蛇為近年增列隻保育類動物，出現在南端草叢區邊緣，但被路殺(腳踏車道)。常見的斯文豪氏攀蜥在本次的調查有發現，但在調查範圍邊緣。



圖5 生態補充調查昆蟲類、兩棲類及爬行類熱點分布圖

6. 蜻蛉類昆蟲

蜻蛉類昆蟲調查於民國 108 年 10 月 9 日與 10 月 17 日進行，合併兩日調查的數據，若有重複調查到的種類其數量則以兩日中的大值表示。共記錄有 3 科 12 種 72 隻次的蜻蛉。其中，僅短腹幽蟴 1 種為臺灣特有種，未記錄到保育類物種。然而由於蜻蛉類昆蟲在臺灣的研究相對較少，因此在保育類名錄的修訂上，並未能有較新的族群分布資料作為依據。因此一般蜻蛉類的調查中，會另外參考最新的生態圖鑑甚至專業蜻蛉生態社群中對於族群量的記載，同時也較為注重區內蜻蛉類的多樣性高低。以本案而言雖然記錄到的均為普遍的種類，但由於 10 月份已非蜻蛉最活躍的季節，卻仍能記錄到 12 種的蜻蛉，相較於民國 107 年大溪木藝生態博物館於中正公園/崖邊與月眉圳兩個樣區全年度分別僅記錄到 13 種與 14 種來說，本區蜻蛉的多樣性應具有一定的潛力。

不同的蜻蛉種類所偏好的水域環境亦有不同。本區與鄰近周邊包含有草澤、水塘、草溝、水田、森林等環境，應為蜻蛉種類多樣的主因。其中防汛道路北側的草澤與水塘，應為多種蜻蛉喜好的棲地類型。唯目前水質受上游豆乾廠等廢水污染，狀況較差，若經由本案水質淨化後，能將出流水引入本區改善水質，將有利於進一步提升蜻蛉類的棲息。

7. 魚類

魚類調查於民國 108 年 10 月 16 日至 17 日進行。由於本案預定取水口與前處理單元旁的排水渠道不僅為三面光水泥封底詳如圖 6，且因坡陡流急水淺，目視無魚類活動，判斷現況應無下游魚類上溯之可能，因此將調查樣點設置於防汛道路旁之草澤。調查人員於防汛道路北側草澤共放置 3 組蝦籠。結果並未捕獲任何魚類，但共捕獲沼蝦屬 9 隻次，與外來種俗稱美國螯蝦的克氏原螯蛄 11 隻次。另外，在穿越線調查時，則目視記錄有食蚊魚與吳郭魚兩種外來種魚類。雖然草澤環境主要為外來種魚類，但仍為其他蛇類、鳥類等提供一定的食物資源。例如民國 108 年 10 月 9 日的調查過程中，調查人員曾發現小白鷺於水邊覓食的行為。而爬行類調查中記錄到的草花蛇，其主食即為水域環境的中、小型魚類。因此我們仍建議盡量維持此區草澤、水塘的環境，以做為其他水域相關物種的覓食棲地。

而在基設審查中，委員建議魚類調查應有更完整的資料，因此團隊於 109 年 6 月 15 至 16 日於埔頂排水本工程預定取水口下游增加兩個魚類調查點、以及大漢溪畔本工程預訂出水口增加一處魚類調查點進行調查。埔頂排水的兩處樣點一處設於流速較緩的潭區，另一處則設於水深較淺，流速稍快的流區。調查的結果於埔頂排水的潭區捕捉到孔雀花鰭 10 隻次與吳郭魚 7 隻次；流區則捕捉到孔雀花鰭 2 隻次，另外目視記錄有雜交吳郭魚與豹紋翼甲鯰；大漢溪畔的樣點則捕捉到雜交吳郭魚 11 隻次，另外記錄到釣客棄置於路上的豹紋翼甲鯰屍體。由調查結果可以大致瞭解，埔頂排水取水口下游段僅記錄到外來種魚類，且調查現場觀察水質白濁而有異味，因此耐污性強的孔雀花鰭與雜交吳郭魚成為優勢魚種。而大漢溪畔的調查樣點雖也僅記錄到兩種外來種魚類，但該河段廣闊，本案受限於調查規模未能針對整個河段進行調查，因此以下引用近年鄰近相關專案的調查結果進行討論。

淡水河系河川情勢調查中大溪橋樣站的調查結果，當年四季的調查中共記錄有 9 種魚類，其中雖無保育類，但卻有包括臺灣間爬岩鰍、纓口臺鰍、長脂擬鱔、短吻小鰻鮪共 4 種名列於 2017 臺灣淡水魚類紅皮書名錄 NNT（國家近危）等級以上的物種。另外亦有平頷鱻、草魚為外來種；香魚為滅絕後再引入的種類。優勢種則為明潭吻鰕虎。

綠川工程公司環評調查中則記錄有 9 種魚類，其中並無保育類，亦無名列 2017 臺灣淡水魚類紅皮書 NNT（國家近危）等級以上的物種的物種。另外有吉利慈鯛、食蚊魚兩種外來種。

承晏環境公司環評調查中記錄有 9 種魚類，其中並無保育類，但有短吻小鰻鮪 1 種名列 2017 臺灣淡水魚類紅皮書名錄 NNT（國家近危）等級的物種。另外並有雜交吳郭魚與食蚊魚兩種外來種。

中庄調整池環境監測鄰近本案場址的樣點為中庄堰下游測站，該測站於 107 年的四季調查共記錄 20 種魚類，其中雖無保育類，但卻有包括圓吻鰻、大眼華鯿、纓口臺鰍、長脂擬鱔、短吻小鰻鮪共 5 種名列於 2017 臺灣淡水魚類紅皮書名錄 NNT（國家近危）等級以上的物種。另外亦有豹紋翼甲鯰、食蚊魚、巴西珠母利魚、藍寶石、雜交吳郭魚等外

來種。

外來種包括本案調查結果則有孔雀花鱗、食蚊魚、平領鱯、草魚、吉利慈鯛、雜交吳郭魚、巴西珠母利魚、藍寶石與豹紋翼甲鯰共 9 種。且吳郭魚常為各調查中的優勢魚種。顯示大漢溪在本案場址鄰近河段，與臺灣西部多數河流中下游水域一般，同樣面對嚴重的外來種問題。然而在中庄調整池環境監測於中庄堰下游測站的調查結果中，20 種記錄到的魚類仍有 15 種為臺灣原生種。顯示該河段的棲地環境仍可提供多樣物種棲息。若經由本案進一步處理、淨化埔頂排水的水質後再放流進入大漢溪，勢必能對魚類棲息環境的改善有所貢獻，以期對該河段原生魚類的棲息有正面的影響。

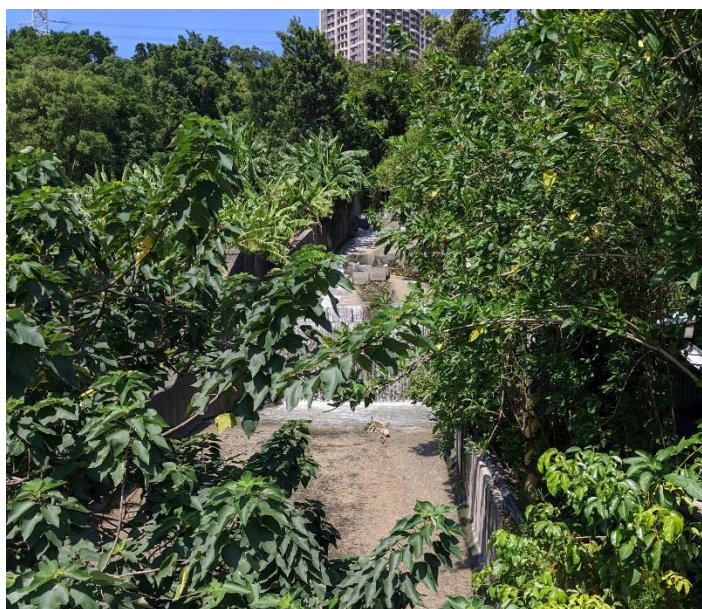


圖6 埔頂排水渠道現況

於 109 年 8 月 6 日至 8 月 25 日，調查有魚類 4 科 5 種，無保育類物種出現。由於本次調查範圍內水域除中間的排水道外，其餘為小溝渠，有些溝渠段因晴朗數日即呈現低水位或乾涸無水狀態，中央排水道中段有似堰塞池，水質濁度高無法見底，水道前後段流速高，調查受到干擾，無法有效採樣，僅由上下游區域來進行調查推斷。全區域目前未見原生魚種，整體來說已外來入侵種為優勢種，吳郭魚、線鱧、琵琶鼠魚、大肚魚等，未見蝦虎等原生魚種，出現點位請參考圖 7。

8. 軟體動物、節肢動物、甲殼動物類

於 109 年 8 月 6 日至 8 月 25 日，軟體動物調查有 6 科 9 種，目前觀察發現無保育類物種出現。區域內之軟體動物如非洲大蝸牛與福壽螺均為外來種類；非洲大蝸牛數量頗多，虎紋非洲大蝸牛則數量明顯較少，出現點位請參考圖 7。少量原生螺類出在水道區的幾段水質汙染程度低的溝渠中。

節肢動物(昆蟲以外)種類以蜘蛛為大宗，本次則調查有 11 科 12 種，無保育動物。但因為園區部分地區芒草叢生，進入調查不易，以及觀察到農田、慣行農法等干擾，因此推測種類數量不易增加。

甲殼動物調查有 6 科 9 種，調查區內除緩水流內有記錄到米蝦等小型蝦類外，其餘皆為克氏原螯蝦(美國螯蝦)為優勢種，出現點位請參考圖 7。

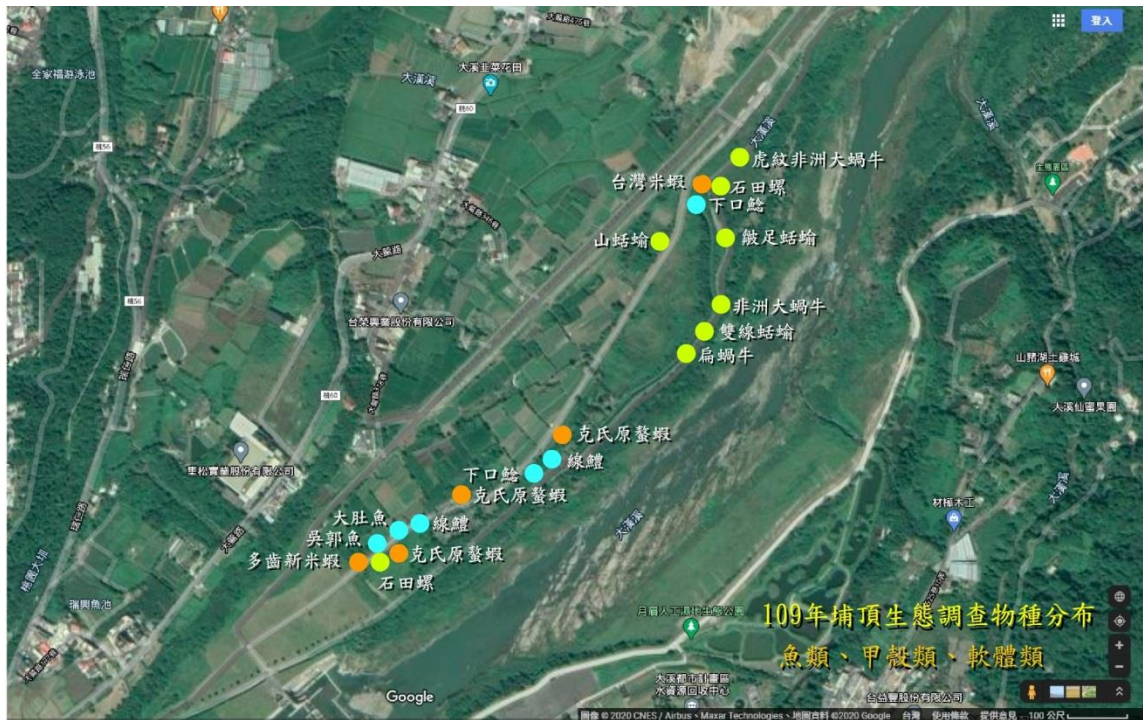


圖 7 生態補充調查魚類、甲殼類及軟體類熱點分布圖

9.其他物種記錄

本案調查過程中，曾於 108 年 10 月 17 日以及 109 年 2 月 13 日的調查中，各發現一處紅火蟻窩如附錄圖 10 及附錄圖 11。兩個紅火蟻窩均為於本案場址西北側長草叢的邊緣，為建議劃設為緩衝區的區域。由於紅火蟻為對人類與環境生態均有危害之外來入侵種，因此建議本案於

施工前，另案於預定場址專門進行紅火蟻的詳細調查，並按照國家紅火蟻防治中心制訂的「紅火蟻標準作業程序」進行防治工作。

(三) 水質環境現況

1. 大漢溪

行政院環境保護署(以下簡稱環保署)於大漢溪流域之板新水源區共設有 3 處水質監測站，自上游至下游分別為後池堰、大溪橋及板新取水口。其中後池堰與大溪橋測站分位於埔頂排水之上游，板新取水口測站則位於埔頂排水排入大漢溪之下游(圖 8)。

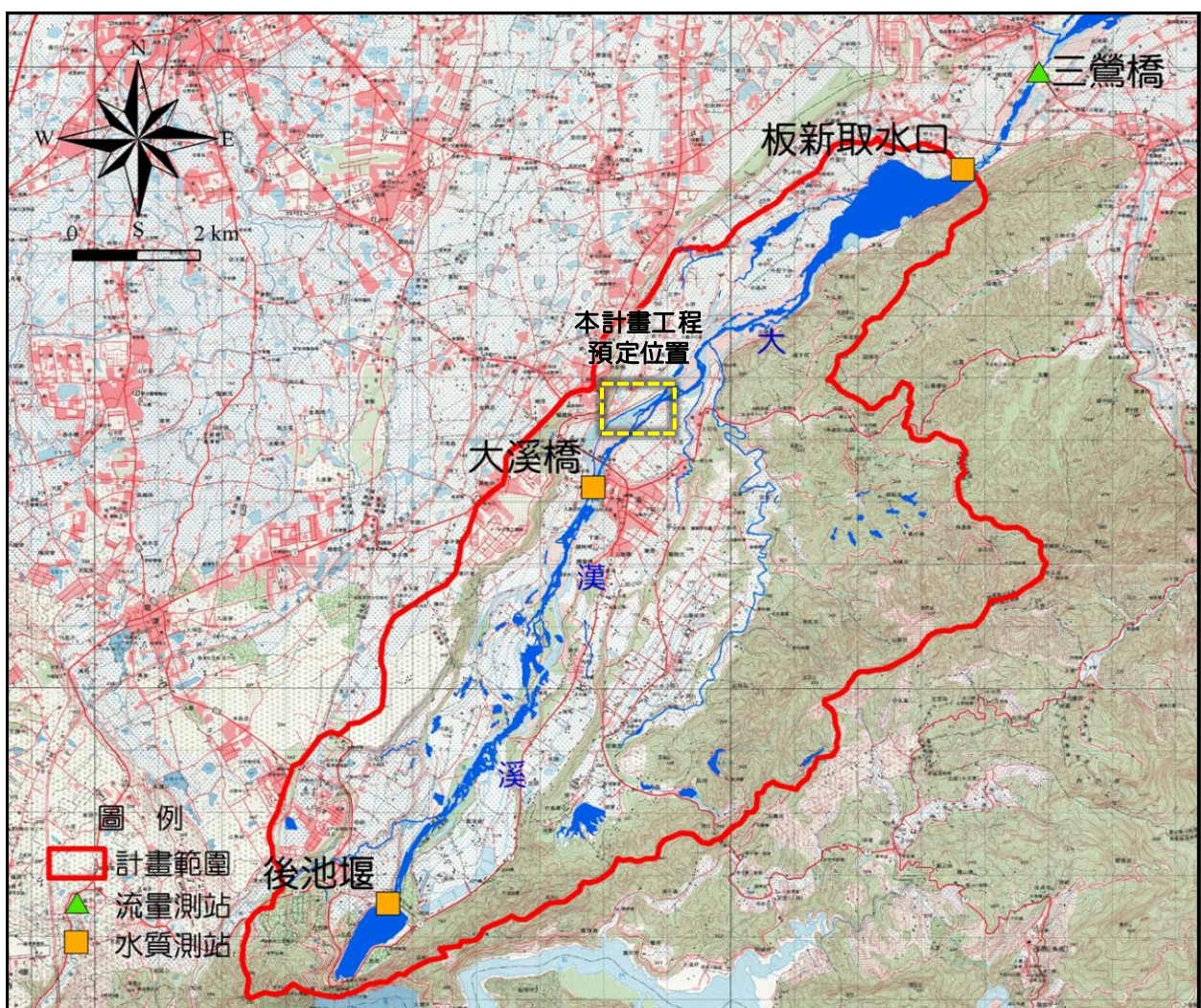


圖8 板新水源區環保署水質測站分佈圖

其中，板新水源區依據衛生福利部(前行政院衛生署)民國 75 年 2 月 26 日衛署環字第 582284 號公告區，屬於乙類水體(表 1)。

表 1 陸域地面水體分級標準表

分 級	基準值						
	氫離子濃度 指數(pH)	溶氧量 (DO) (mg/L)	生化需氧 量(BOD) (mg/L)	懸浮固體 (SS) (mg/L)	大腸桿菌群 (CFU/100ML)	氨氮(NH ₃ - N) (mg/L)	總磷 (TP) (mg/L)
甲	6.5-8.5	6.5以上	1以下	25以下	50個以下	0.1以下	0.02以下
乙	6.0-9.0	5.5以上	2以下	25以下	5,000個以下	0.3以下	0.05以下
丙	6.0-9.0	4.5以上	4以下	40以下	10,000個以下	0.3以下	—
丁	6.0-9.0	3以上	—	100以下	—	—	—
戊	6.0-9.0	2以上	—	無漂浮物且 無油污	—	—	—

由於板新水源區為大臺北地區重要之飲用水來源，因此環保署亦列為「淡水河系污染整治後續實施方案」107 年至 112 年執行計畫之重點項目之一，針對板新取水口設定計畫目標為四項水質達成率提升至 65% 以上，整理本計畫區上下游測站(後池堰、大溪橋與板新取水口)四項水質水體分類達成率如表 2 所示，板新取水口近 6 年皆未達到整治目標。表 3 為 103 年至 108 年本計畫區上下游測站各分項之達成率，板新取水口之 BOD 及 SS 達成率呈現跳動變化，且 BOD 達成率偏低，近年基流量偏低推估為 BOD 達成率較低原因。

表 2 計畫區上下游測站四項水質水體分類達成率

河川	測站	水體分類	103 年	104 年	105 年	106 年	107 年	108 年
大漢溪	後池堰	乙	92%	92%	92%	75%	92%	75%
	大溪橋	乙	75%	67%	92%	67%	42%	25%
	<u>板新取水口</u>	乙	50%	17%	58%	25%	50%	42%

表 3 計畫區上下游測站水質水體分項達成率

河川	測站	103 年	104 年	105 年	106 年	107 年	108 年
DO	後池堰	100%	100%	100%	100%	100%	100%
	大溪橋	100%	100%	100%	100%	100%	100%
	<u>板新取水口</u>	100%	100%	100%	100%	100%	100%
BOD	後池堰	100%	100%	100%	100%	100%	100%
	大溪橋	92%	100%	100%	100%	100%	83%
	<u>板新取水口</u>	75%	50%	67%	50%	58%	75%
SS	後池堰	92%	92%	92%	75%	92%	83%
	大溪橋	75%	67%	92%	67%	42%	67%
	<u>板新取水口</u>	83%	58%	92%	75%	92%	92%
氨氮	後池堰	100%	100%	100%	100%	100%	100%
	大溪橋	100%	100%	100%	100%	100%	100%
	<u>板新取水口</u>	75%	75%	92%	100%	100%	100%

另參考河川污染指數 River Pollution Index(RPI)之定義彙整分析上下游測站(後池堰、大溪橋與板新取水口)民國 104 至 108 年之水質污染程度。BOD、SS、NH₃-N、DO 四項水質濃度分布如圖 9~圖 12 所示，分項說明如下：

BOD 濃度分布詳圖 9，平均濃度由上游(後池堰)至大溪橋微幅提高，由大溪橋至下游(板新取水口)則有較大幅度的提高；板新取水口統計最大值為 5.8mg/L，屬中度污染。

SS 濃度分布如圖 10，平均濃度以大溪橋為最高，且後池堰及大溪橋之 SS 濃度值皆曾達到重度污染程度，分別為 191mg/L 及 212mg/L，整體平均濃度多介於未(稍)受污染至輕度污染之間，應受基流量影響較大。

NH₃-N 濃度分布如圖 11，平均濃度由上游至下游呈現微幅提高，整體平均濃度都落於未(稍)受污染之間，僅下游(板新取水口)曾達最大值為 0.57mg/L，屬輕度污染。

DO 濃度分布如圖 12，整體平均濃度都落於未(稍)受污染之間，僅

上游(後池堰)曾達最小值為 6.0mg/L，屬輕度污染。

綜合 4 項水質分析，由上游(後池堰)至下游(板新取水口)之 RPI 如圖 13 所示，可看出平均 RPI 趨勢稍微提高，即水質漸差，但本河段 RPI 平均都落於未(稍)受污染之間。

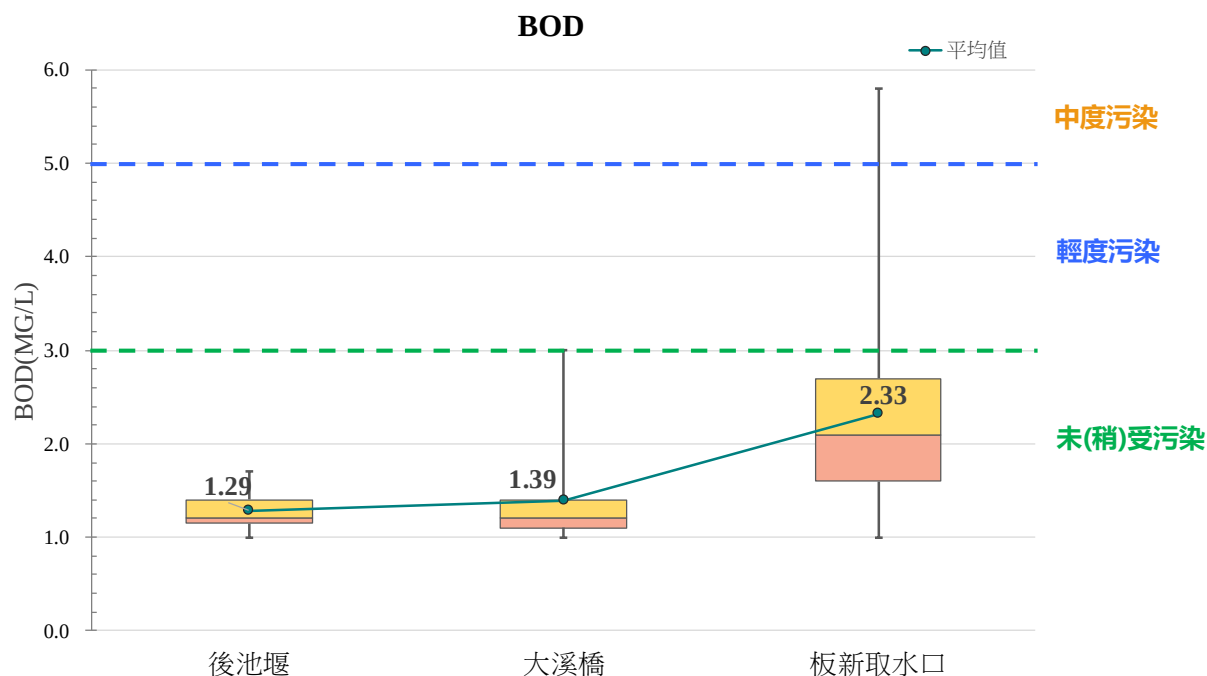


圖 9 計畫區上下游測站 BOD 濃度分布

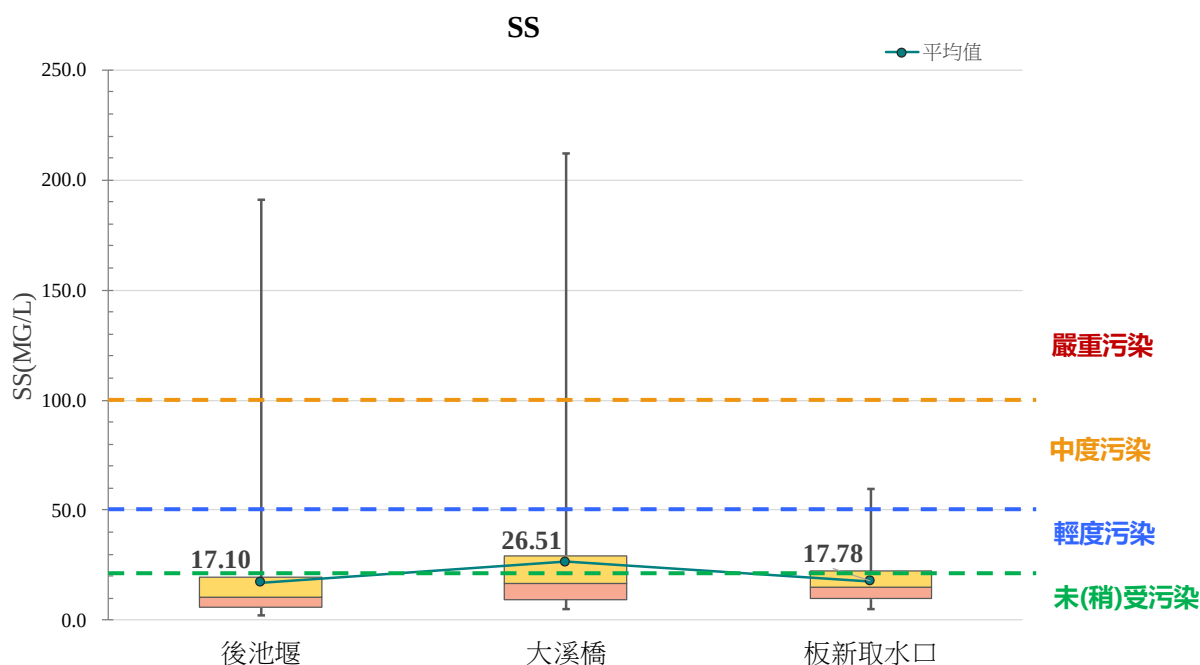


圖 10 計畫區上下游測站 SS 濃度分布

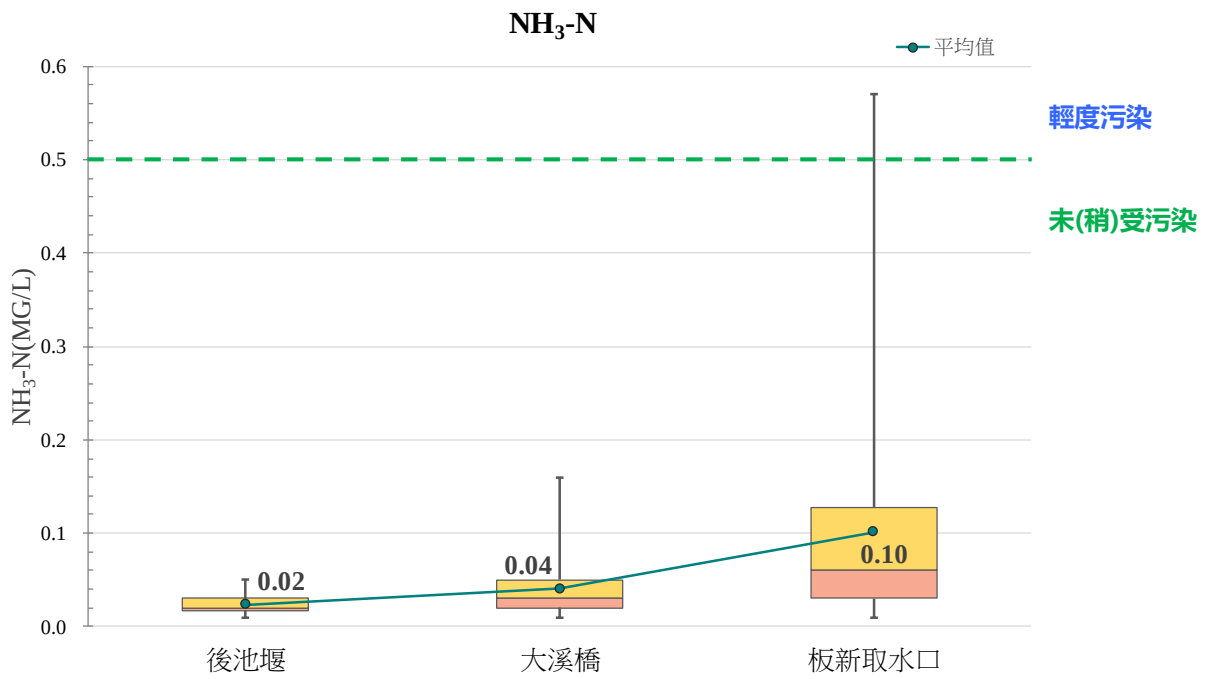


圖 11 計畫區上下游測站 NH₃-N 濃度分布

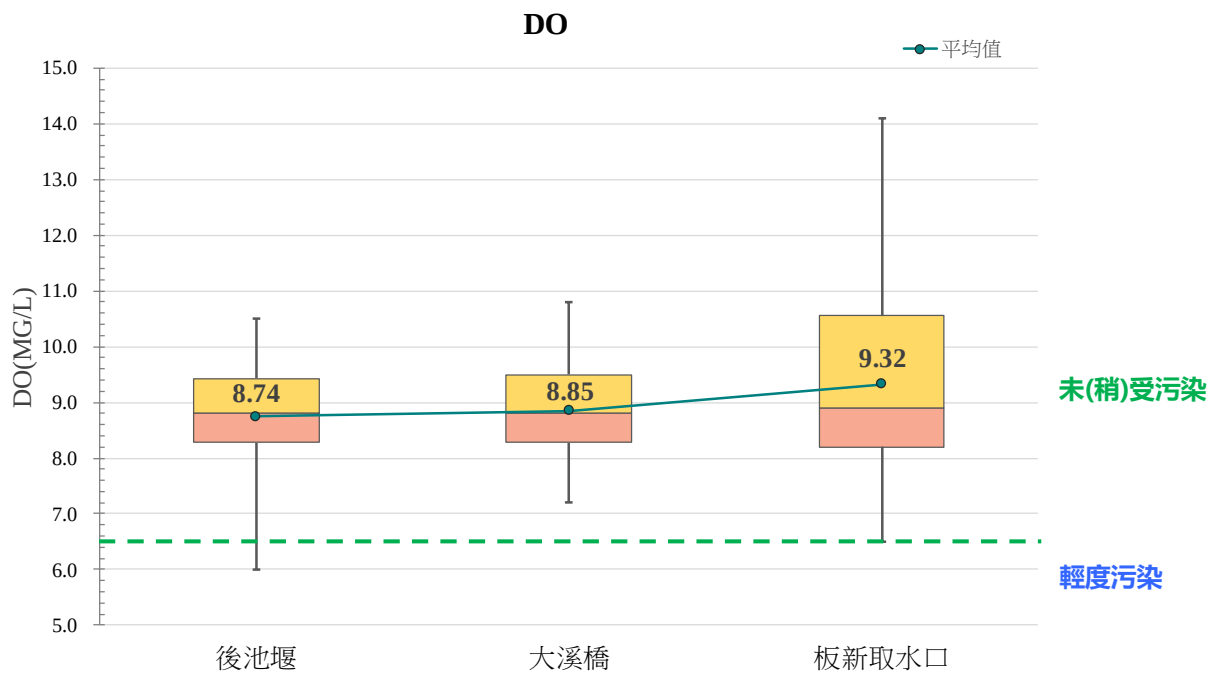


圖 12 計畫區上下游測站 DO 濃度分布

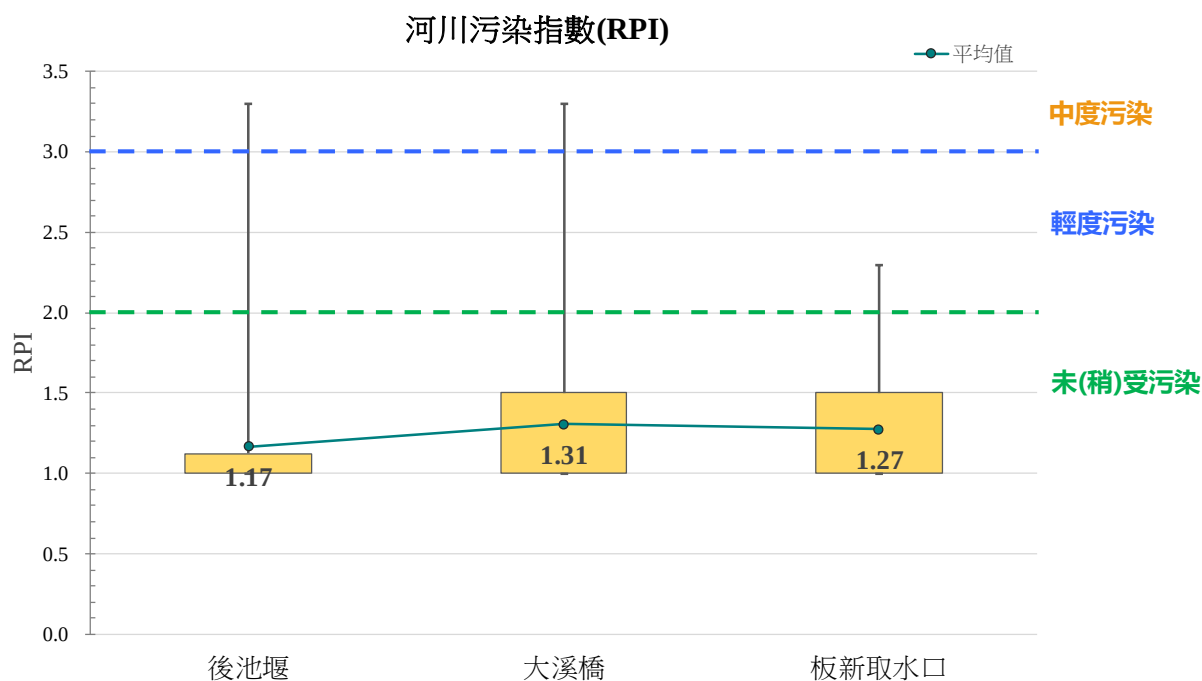


圖 13 計畫區上下游測站 RPI 分布

2. 埔頂排水歷年水質水量狀況

(1) 行政院環境保護署(民國 106 年)

依據環保署「106 年度河川污染總量削減整合執行及整治策略評估計畫(北區)」，民國 106 年 8 月 7 日及 106 年 11 月 6 日於埔頂排水下游共進行兩次水質水量調查(表 4)，平均測得水量為 51,498 CMD，BOD 平均濃度為 18.7 mg/L、SS 平均濃度為 20.5mg/L、NH₃-N 平均濃度為 3.32mg/L；而 RPI 值則分別為 5.5(中度污染)及 7.8(嚴重污染)。

表 4 環保署 106 年埔頂排水水質水量調查成果

時間		第一次 106.08.07	第二次 106.11.06
流量	CMD	53,568	49,428
溶氧	mg/L	8.0	7.4
BOD	mg/L	15.3	22.0
SS	mg/L	23.5	38.5
NH ₃ -N	mg/L	3.47	3.16
RPI		5.5(中度污染)	7.8(嚴重污染)

(2) 桃園市政府水務局-水量檢測(民國 107 年)

依據「水位站短期租賃及流速人工量測服務工作」於民國 107 年 2 月 7 至同年 3 月 11 日採用螺旋式流速儀針對埔頂排水下游進行水量檢測，成果如表 5 所示。另因本計畫主要係處理晴天污水，分析篩選出此

段期間無降雨之資料，如表 6 所示，該次採樣位置為大嵙崁濕地取水口下游，可得知扣除大嵙崁濕地每日取走約 10,000 CMD 水量外，埔頂排水晴天平均水量為 18,280 CMD；最大水量為 26,784 CMD；最小水量尚有 13,824 CMD。

表 5 桃園水務局 107 年度埔頂排水水量調查成果統計表

日期	平均流量 (cms)	平均流量 (CMD)	平均水位 (cm)	降雨量 (mm)	日期	平均流量 (cms)	平均流量 (CMD)	平均水位 (cm)	降雨量 (mm)
2 月 7 日	0.43	37,152	12.93	6.0	3 月 1 日	0.15	12,960	4.34	0.5
2 月 8 日	0.39	33,696	11.66	9.5	3 月 2 日	0.18	15,552	5.23	0.0
2 月 9 日	0.37	31,968	11.11	3.0	3 月 3 日	0.21	18,144	6.18	0.0
2 月 10 日	0.39	33,696	11.73	4.0	3 月 4 日	0.2	17,280	5.9	0.0
2 月 11 日	0.37	31,968	11.14	4.5	3 月 5 日	0.21	18,144	6.34	0.5
2 月 12 日	0.31	26,784	9.09	0.5	3 月 6 日	0.23	19,872	6.83	0.0
2 月 13 日	0.31	26,784	9.31	0.0	3 月 7 日	0.22	19,008	6.64	2.5
2 月 14 日	0.3	25,920	8.88	0.0	3 月 8 日	0.32	27,648	9.62	22.0
2 月 15 日	0.26	22,464	7.77	0.0	3 月 9 日	0.16	13,824	4.88	0.0
2 月 16 日	0.25	21,600	7.4	0.0	3 月 10 日	0.17	14,688	5.07	0.0
2 月 17 日	0.23	19,872	6.86	0.0	3 月 11 日	0.18	15,552	5.28	0.0
2 月 18 日	0.2	17,280	5.94	0.0					
2 月 19 日	0.19	16,416	5.61	0.0					
2 月 20 日	0.19	16,416	5.73	0.0					
2 月 21 日	0.22	19,008	6.56	1.0					
2 月 22 日	0.37	31,968	10.91	28.0					
2 月 23 日	0.23	19,872	6.85	0.0					
2 月 24 日	0.19	16,416	5.7	0.0					
2 月 25 日	0.2	17,280	5.94	4.5					
2 月 26 日	0.16	13,824	4.65	0.0					
2 月 27 日	0.18	15,552	5.38	0.0					
2 月 28 日	0.26	22,464	7.87	11.5					

表 6 桃園水務局 107 年度埔頂排水晴天水量調查成果整理

日期	平均流量(cms)	平均流量(CMD)	平均水位(cm)	降雨量(mm)
2 月 13 日	0.31	26,784	9.31	0.0
2 月 14 日	0.30	25,920	8.88	0.0
2 月 15 日	0.26	22,464	7.77	0.0
2 月 16 日	0.25	21,600	7.4	0.0
2 月 17 日	0.23	19,872	6.86	0.0
2 月 18 日	0.20	17,280	5.94	0.0
2 月 19 日	0.19	16,416	5.61	0.0
2 月 20 日	0.19	16,416	5.73	0.0
2 月 23 日	0.23	19,872	6.85	0.0
2 月 24 日	0.19	16,416	5.7	0.0
2 月 26 日	0.16	13,824	4.65	0.0
2 月 27 日	0.18	15,552	5.38	0.0
3 月 2 日	0.18	15,552	5.23	0.0
3 月 3 日	0.21	18,144	6.18	0.0
3 月 4 日	0.20	17,280	5.9	0.0
3 月 6 日	0.23	19,872	6.83	0.0
3 月 9 日	0.16	13,824	4.88	0.0
3 月 10 日	0.17	14,688	5.07	0.0
3 月 11 日	0.18	15,552	5.28	0.0
最大值	0.31	26,784	9.31	0.0
平均值	0.21	18,280	6.29	0.0
最小值	0.16	13,824	4.65	0.0

(3)桃園市政府水務局-水質水量檢測(民國 107 年)

「桃園市大漢溪上游員樹林排水水質淨化工程(二期)委託規劃設計技術服務」案於民國 107 年 6 月 6 至同年 7 月 15 日間平假日各兩次，每次連續 24 小時(每 6 小時 1 次)進行水質水量檢測，採樣位置為大嵙崁濕地取水口下游。檢測結果整理如表 7 所示，埔頂排水假日水量介於 11,232~24,192 CMD，溶氧量測值介於 7.7~10.2 mg/L 之間，懸浮固體測值介於 8.2~40.5mg/L 之間，生化需氧量測值介於 2.6~19.8 mg/L 之間，化學需氧量測值介於 14.3~63.1 mg/L 之間，氨氮測值介於 1.35~5.51 mg/L 之間；平日水量介於 12,096~28,512 CMD，溶氧量測值介於 7.0~7.7 mg/L 之間，懸浮固體測值介於 1.2~13.2 mg/L 之間，生化需氧量測值介於 1.9~28.4 mg/L 之間，化學需氧量測值介於 10.7~49.9 mg/L 之間，氨氮測

值介於 1.71~7.51 mg/L 之間。

埔頂排水平均水量為 18,306 CMD，平均溶氧量測值為 7.9 mg/L，平均生化需氧量測值為 8.7 mg/L，平均懸浮固體測值為 14.1 mg/L，平均氨氮測值為 3.11 mg/L，RPI 值為 4.5，屬中度污染等級。

表 7 埔頂排水水質水量監測成果

採樣點 位置	平/假日	採樣日期 (年.月.日)	採樣 時間	檢測項目							
				流量	水溫	pH	溶氧	BOD	COD	SS	氨氮
				CMD	°C	-	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
埔頂 排水	假日	107.06.23	12:00	11,232	27.8	8.0	10.2	3.7	27.8	8.2	5.51
	假日	107.06.23	18:00	13,824	26.2	8.0	9.9	10.6	46.2	12.6	3.86
	假日	107.06.24	00:00	17,280	25.8	7.9	9.7	19.8	63.1	26.2	3.90
	假日	107.06.24	06:00	12,096	25.5	8.0	9.6	3.2	15.2	8.6	3.44
	假日	107.07.14	12:00	16,416	28.8	7.8	7.7	3.1	16.7	29.00	1.43
	假日	107.07.14	18:00	22,464	27.8	7.7	7.7	6.4	33	29.20	1.35
	假日	107.07.15	00:00	24,192	25.5	7.8	7.8	13.9	37.9	40.50	2.69
	假日	107.07.15	06:00	15,552	25.2	7.9	7.9	2.6	14.3	29.5	2.18
	假日(水量加權)平均			16,632	26.6	7.9	8.6	8.6	32.9	25.5	2.83
	平日	107.06.06	12:00	24,192	28.3	7.7	7.5	2.0	15.9	1.6	2.20
	平日	107.06.06	18:00	25,056	26.2	7.7	7.0	6.1	33.2	7.6	1.71
	平日	107.06.07	00:00	28,512	25.7	7.6	7.2	11.8	32.9	7.0	2.49
	平日	107.06.07	06:00	25,920	26.7	8.0	7.7	1.9	10.7	2.2	2.32
	平日	107.07.09	12:00	12,096	28.7	8.0	7.6	28.4	49.9	13.2	4.60
	平日	107.07.09	18:00	14,688	27.0	7.9	7.2	9.6	27.5	3.4	4.49
	平日	107.07.10	00:00	16,416	25.5	8.0	7.2	18.5	47.2	1.2	7.51
	平日	107.07.10	06:00	12,960	25.3	8.0	7.6	3.6	17.2	2.2	4.85
	平日(水量加權)平均			19,980	26.7	7.9	7.4	8.9	27.8	4.7	3.35
	平假日(水量加權)平均			18,306	26.6	7.9	7.9	8.7	30.1	14.1	3.11

註：平均濃度=(各時段污染物濃度×各時段流量)之總和/全日流量總和。

3.埔頂排水水量水質分析結果

(1)水量

埔頂排水前期水量資料彙整如表 8，依據「水位站短期租賃及流速人工量測服務工作」資料，埔頂排水晴天平均水量為 18,280 CMD；而依「桃園市大漢溪上游員樹林排水水質淨化工程(二期)委託規劃設計技術服務」資料，埔頂排水平均水量為 18,306 CMD，此水量資料亦作為後續設計水量之依據。

表 8 埔頂排水前期水量資料彙整

檢測單位/年度	平均流量(CMD)	備註
桃園市政府水務局/107 年	18,280	1. 107 年 2 月 7 至同年 3 月 11 日，共監測 33 次。 2. 僅計入晴天水量(19 次)。
桃園市政府水務局/107 年	18,306	1. 於假日 107.06.23、107.06.24、107.07.14、107.07.15，監測 4 次；平日 107.06.06、107.06.07、107.07.09、107.07.10，監測 4 次。 2. 此數值為平假日平均。

(2)水質

埔頂排水前期水質資料彙整如表 9。依據環保署「106 年度河川污染總量削減整合執行及整治策略評估計畫(北區)」資料，平均生化需氧量測值為 18.7 mg/L，平均懸浮固體測值為 31.0 mg/L，平均氨氮測值為 3.3 mg/L，RPI 值為 6.7，屬嚴重污染等級；而依「桃園市大漢溪上游員樹林排水水質淨化工程(二期)委託規劃設計技術服務」水質資料，平均生化需氧量測值為 8.7 mg/L，平均懸浮固體測值為 14.1 mg/L，平均氨氮測值為 3.1 mg/L，RPI 值為 4.5，屬中度污染等級。

表 9 埔頂排水前期水質資料彙整

檢測單位/年度	BOD (mg/L)	SS (mg/L)	NH ₃ -N (mg/L)	DO (mg/L)	RPI
行政院環境保護署/106 年	18.7	31.0	3.3	7.7	6.7
桃園市政府水務局/107 年	8.7	14.1	3.1	7.9	4.5
污染程度	嚴重污染	輕度污染	嚴重污染	未(稍)受污染	中度污染

另，雖從前述之圖 13 可知，大漢溪主流於環保署測站由上游後池堰至下游板新取水口之 RPI 平均皆落於未(稍)受污染，惟從表 3 得知板新取水口之 BOD 達成率較其他測站低，進而分析之中 4 股排水，包含

員樹林排水、埔頂排水、大溪排水及草嶺溪，各別 BOD 濃度值對於主流水質之影響比例。蒐集分析環保署「106 年度河川污染總量削減整合執行及整治策略評估計畫(北區)」之水質資料，如表 10 所示，其中埔頂排水以 BOD 之負荷量比率較其他排水來得高出許多，如圖 14，也因此，處理 BOD 應為優先考量。

表 10 計畫區相關排水負荷量比率

測站名稱	流量 (CMD)	污染量(kg/day)			負荷量比率(%)		
		BOD	NH ₃ -N	SS	BOD	NH ₃ -N	SS
草嶺溪	71,712	93	9	359	7.9%	0.1%	0.8%
大溪排水	61,963	90	225	56	7.6%	2.0%	0.1%
埔頂排水	51,408	952	171	1577	80.3%	1.5%	3.7%
員樹林排水	6,480	50	4	277	4.2%	0.0%	0.6%



圖 14 計畫區相關排水負荷量比率比較

三、前置作業辦理進度

(一) 生態檢核辦理情形

本計畫生態檢核由羽林生態股份有限公司生態專業人員與工作團隊參與，協助蒐集調查生態資料、評估生態衝擊、擬定生態保育原則等，詳細生態檢核情形如附件。本計畫提報階段生態檢核評估如下。

1. 生態評析

本區西北側為次生林與竹林混生之山坡，東南側為大漢溪畔。其間雜有森林、竹林水塘、草澤、高草叢、短草地、水田、草溝與車道等環境。如圖 15 為本案初步繪製之生態關注區域圖，結果顯示規劃用地並未在生態關注區域。以下針對圖中所標示各區進行相關生態議題、衝擊、保育對策等進行說明：

A 區為水塘與草澤環境，為蜻蛉類與草花蛇、雨傘節等重要棲息環境。然因此區主要水源參雜有上游豆乾工廠排放的廢水，故水質可見白色混濁。可能影響上述野生動物的棲息利用。建議本區予以保存草澤與水塘的原貌，維持蓄水環境。



圖15 生態關注區域圖

B 區目前為部分草澤與部分高草地，由於長草遮蔽，因此整體草澤與相對乾燥的長草地的分布與比例難以估算。長草地主要為象草、芒草等組成，草澤的部分則有在地民眾種植管理的茭白筍田。為了維持本區

的自然度，以扮演連結山坡森林至大漢溪畔綠帶的生態功能，建議本區可朝向市民農園等方向規劃，以維持相對自然的農園地景環境。相關規劃與後續的管理操作上，可與一旁的撒烏瓦知部落討論合作，能有機會打造結合原住民智慧的兼顧生產、生活、生態的里山地景。

C 區為樹林與短草地間的高草叢，為發現稀有植物臺灣大豆的區域。本區建議維持現狀以避免干擾，一來保存臺灣大豆的植群，二來同時可作為與山坡森林的緩衝帶，降低工程對森林環境與野生動物的干擾。

D 區目前包含防汛道路、單車道以及中間所夾的一排榕樹林。道路明顯切割了由山坡森林連結至大漢溪水邊的綠帶，且生態調查中確實記錄到包含保育類動物草花蛇等的路殺現象。因本工程有開挖防汛道路埋設輸水管線的需要，故建議可趁此機會配合既有或將新設的排水涵管，設計動物通道、圍網等，同時於此路段設置車輛減速設施，以降低野生動物被路殺的機會。動物通道相關設計參考資料詳見附錄四。

在東場址假儉草草坪區東邊緣處，生有水生植物開卡蘆與大莞草，判斷地下水位有較高的情形，且在鄰接的區外有看似天然的小池塘，生長水生植物水柳與星毛蕨，於濕地規劃時，可考慮配合水文及區外小池塘，一併規劃考量。

而在稀有植物的保育方面，依據「植物生態評估技術規範」，申請開發區內若有第三級的種類，應會同專家學者商討保育對策，規劃適當之保留區域，或予以移植(第三級者)。但由於現地自生之第三級植物—臺灣大豆其生物學資訊不足，恐尚不足以發展成為保育技術。如移地保種會面臨高的移植死亡率招至失敗，應以現地保育為首要策略。臺灣大豆是大漢溪沿岸天然生育的植物，其需要矮草地，且夏季為花期，秋季 10 至 11 月果熟後枯萎，以種子休眠至隔年春季萌發，因此生育處春季至秋季需小心割草。若割草時無法辨識避開者，則建議於 11 月至隔年 3 月間施行來避開臺灣大豆的生長季節。冬、春季割草時需保留至少 5 公分。理想情況下，割草人員需會識別此種植物，或有記號標記提示割草人員避免誤除草。另外亦可考慮樹立解說牌向民眾說明相關割草作業保護臺灣大豆的操作方式。一方面減低經營管理的壓力，另一方面也達到環境

教育的功能。在個別物種保育的部分，「中庄調整池工程計畫營運階段環境監測及評估(3/3)監測工作成果總報告」中曾特別提及：黑翅鳶與紅隼以小型鼠類為主要獵食對象。應注意區內禁止施放老鼠藥與除草劑，來避免猛禽間接遭受毒害。此一注意事項亦適用於本場址後續之經營管理。

而調查過程中發現的紅火蟻窩，則為需重點防治的外來種。於施工前，應先通報國家紅火蟻防治中心，處理已知蟻窩，避免施工過程的擾動助其擴散。完工後的營運階段，若再有發現，則建議參考該中心制訂的「紅火蟻標準作業程序」，制訂相關管理辦法因應。

於 109 年 8 月 6 日至 8 月 25 日生態補充調查範圍中，將生態敏感狀況區分為三級(以 a、b、c 為編號區分區域。)，由敏感度高至低為：高度敏感區(紅色(a 區)表示：不建議任何擾動或有條件低強度擾動)、中度敏感區(黃色(b 區)表示：可有條件分區擾動)、低度敏感區(白色(c 區)表示：無限制擾動建議)。敏感之程度是以現況之相對情形區別，而非以固定級距劃分，並依據其該位區調查所的物種數多寡、有無保育物種、環境自然狀況(有無污染情事、原生林、次生林等)等綜合客觀因素來進行專業判斷劃設。現況之相對情形分析如下：

調查區範圍為堤外河岸沖積高灘地，現多為農用(約佔 2/3)，地形狹長且有 3 條車道(2 車道、1 腳踏車道)南北貫穿包圍，由於縱深短，所以整體環境屬人為干擾頻繁，小部分區域則植被茂密，區域外圍則有些樹林可供鳥類躲藏棲息，因此整體來說觀察記錄到的鳥類種類便受到限制，且區域內紅火蟻的密度高，推估綠地植被、生態濕地都會受到火蟻一定程度的危害。僅就本次動植物生態調查結果進行綜合分析，繪製本次調查樣區之生物敏感區域圖(如圖 15 至圖 16)供委託單位參考。生物敏感區域圖各區(a、b、c 區)詳細分析敘述如下：

(1)動物

生態補充調查範圍之動物生態敏感區如圖 16，高度敏感區域分成南 a-1 區及北端 a-2 區。a-1 區因在該處有昆蟲出現，尤其是水生蜻蛉類昆蟲，種類、數量為全樣區之冠，且有數棵大樹及密生草叢，雖不是原生草林地，但因看得出該區域擾動少，鳥類活動頻繁，又與植物高敏感區

重疊，故作建議劃設為生物高度敏感區。因動物活動範圍較大，故畫設範圍往周圍增加。a-2 區與多為草叢 a-1 區情況類似，但沒有數量豐富的昆蟲而是有保育類爬行動物草花蛇活動，雖然調查點位在樣區之外，但實屬其活動範圍，且目前該區植被經觀察少有擾動，因此建議劃設為高敏感區域，維持原貌。

中度敏感區域位於樣區中段，幾乎都是農業作業區，包含旱田、水田等，其中多數面積有在進行管理及栽種，且田邊常見棄置農業廢棄物、空藥罐等環境汙染，實在應像植物分析敏感圖一樣列為低度敏感區，但經調查有 2 種保育類鳥類於該區域內活動，為落實國家動物保育重要政策因此建議改設為中度敏感區域，若需擾動時，需做生態檢核及評估，並分段、分區進行擾動，讓生物有緩衝的時空，使影響降到最低。

低度敏感區域：經調查因該區域地面充滿似事業廢棄物，僅少量雜草生長，除非進一步除汙進行土壤改善，目前生物利用率低，故劃為低度敏感區。



圖16 生態補充調查範圍之動物生態敏感區

(2)植物

生態補充調查範圍之植物生態敏感區如圖 17，以現生之易受害級(VU)稀有植物—臺灣大豆(*Glycine max subsp. formosana*)目前所生活的區域為高度敏感區；馬藻(*Potamogeton crispus*)依紅皮書之評列為暫無危機級(LC)，雖非紅皮書評列之稀有植物，但其實以全臺灣尺度已屬少見，故其生育之溝渠區域亦列為高度敏感區；五節芒(*Miscanthus floridulus*)為原生植物，其所形成的高草叢，是為動物可棲居利用處，且在本區之西北端與他種臺灣原生為主的植被可連貫為西北側森林(桃 60 縣道旁)至大漢溪水邊之廊道，以及其花序為鳥類築巢的重要巢材資源，高草叢的優勢草類在此區多為外來入侵植物—象草(*Pennisetum purpureum*)，五節芒在此區域之生育族群相對為少，故也將西北端五節芒(*Miscanthus floridulus*)之高草叢列為高度敏感區；東南區有一次生林地，與腳踏車道比鄰，該林地當中有多種原生樹種苗株或秩樹，並多有耐陰性樹種生活，顯示演替狀況尚佳，且有望進一步發展為健全的複層林，故亦歸納為高度敏感區。中度敏感區以現無耕作且坵塊較完整的濕地、草生地、次生林地為主，當中雖可能有多種外來入侵植物為優勢的植被，而降低其為原生動植物可棲息利用的價值，但縱使無介入輔育，仍相對為原生動植物尚可棲息利用的次級生育地。低度敏感區則因位處高度集約的慣行農法之田區，其中觀察發現農業藥物有頻繁且廣為施用的情形，或為柏油道路，或水泥設施等，對於多數原生植物屬於低劣或無法利用之生育地，故歸納為低度敏感區。

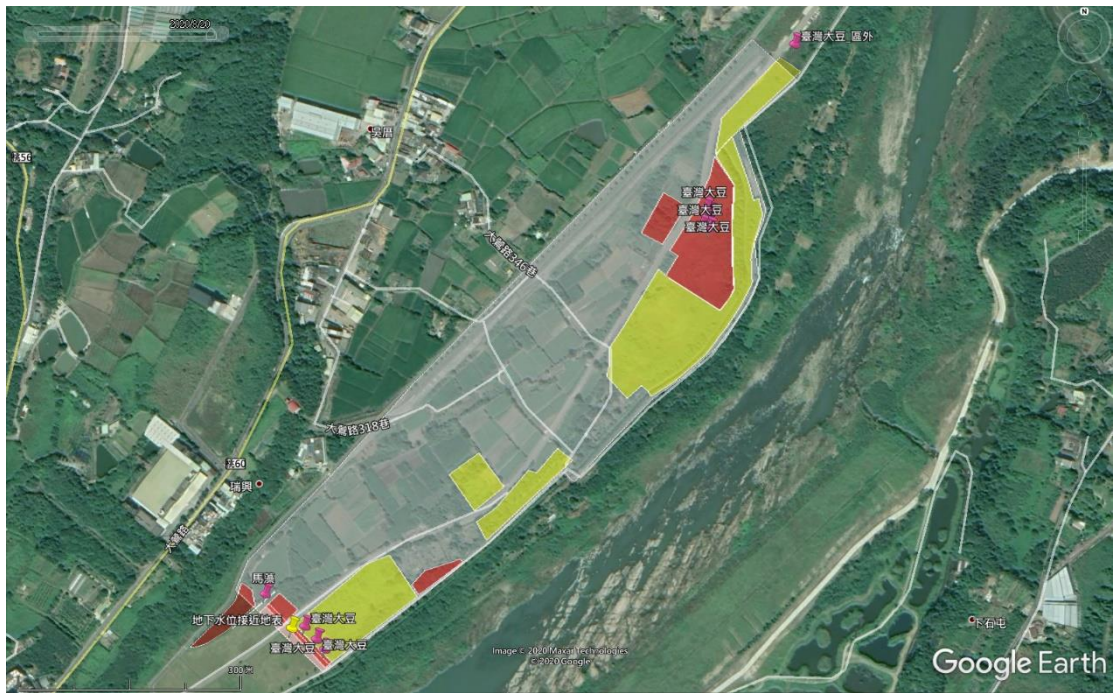


圖17 生態補充調查範圍之植物生態敏感區

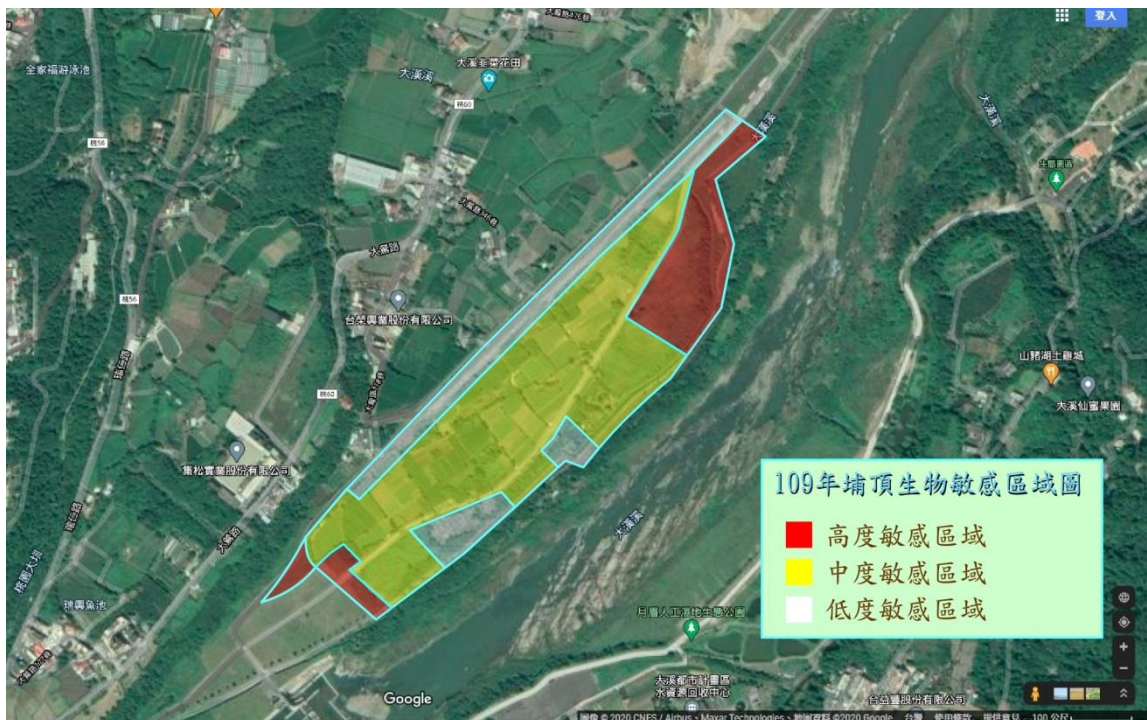


圖18 生態補充調查範圍之綜合生態敏感區

2. 植栽選擇與水邊環境營造建議

在植栽建議方面，考量到本場址除了淨化水質的主要目的外，同時需考量後續民眾休憩與環境教育的功能。在植栽的選擇上，建議兼顧兩者之需求。另外，在栽植上則建議以「不同種類混植」的方式，來模仿天然森林的「複層林」狀況。以提供野生動物更多樣的棲息空間。此外避免環湖(池)步道的設計，保留部分水岸邊區域不受人為活動干擾。將有機會吸引水鳥等更多水域附近動物前來棲息利用。

(二) 公民參與辦理情形

1. 基本設計階段

第一次協調會議於 108 年 11 月 7 日辦理，當日亦初步跟地方意見領袖與設施權管機關說明本案之工程目的、效益以及規劃方案。同時，因本計畫前期鑽探至後期施工皆涉及經濟部水利署北區水資源局用地及其中庄調整池工程，周邊亦有撒烏瓦知部落及瑞興里之居民。故同步藉由本次協調會，確認鑽探位置避開當地設施及管線，並配合里長告知當地民眾；另配合經濟部水利署北區水資源局之建議，調整本計畫工程配置。



圖19 規劃階段說明協調會議辦理狀況

第二次地方說明會於 109 年 7 月 14 日辦理，會中邀集當地租耕戶、民意代表、土地及河川權管單位及專家等一同參與，確實傳達本工程目的及效益並廣納意見，參與者主要針對用地範圍與後續管理提出質疑，故後續建議將用地範圍妥善進行協調並適當調整，以利工程推動。



圖20 設計階段說明協調會議辦理狀況

2.細部設計階段

本案於基本設計階段裁定以全濕地辦理水質淨化工作，因涉及與影響對象眾多，故團隊於細部設計階段召開多場次協調與工作會議，彙整說明如表 11 所示，惟考量 109 年 7 月 14 次辦理之第二次協調會議民眾期盼能與公部門跨單位更直接性之溝通，故團隊仍建議於招標工作前辦理地方說明會議，以利後續工程推動。

表11 細設階段工作、協調會議摘錄

項次	時間	與會單位	主題
一	109/8/26	桃園市政府水務局、地方租耕戶、議員代表、PCM、本案團隊	人工濕地與租耕範圍調整協調
二	109/9/7	桃園市政府水務局、經濟部水利署第十河川局、桃園市政府原住民族行政局、臺灣桃園農田水利會大溪工作站、PCM、本案團隊	部落前方用地範圍協調
三	109/9/21	桃園市政府水務局、PCM、本案團隊	部落前方用地範圍方案討論
四	109/10/05	桃園市政府水務局、PCM、本案團隊	部落前方用地範圍方案討論
五	109/10/22	桃園市政府水務局、議員代表、PCM、本案團隊	部落前方用地範圍方案討論

(三) 其他作業辦理情形

1. 用地取得情形

本計畫場址權管單位為桃園市政府水務局、桃園市政府養護工程處、經濟部水利署及其北區水資源局，本計畫已於民國 108 年 11 月 7 日配合桃園市政府水務局辦理協調會，後續將依規定辦理使用申請作業取得土地使用同意。

2. 相應之環境友善策略

(1) 縫補區域破碎化

A. 移除中庄調整池施工便道及部分硬鋪面

設計範圍內有一中庄調整池施工便道將區域切分為兩塊(如圖 21)，經相關單位溝通協調同意移除便道，使基地成為完整腹地。此外基地現況多為租耕戶所耕種農地，其於田壟上設置硬鋪面，未來將一併移除以增加基地透水性。

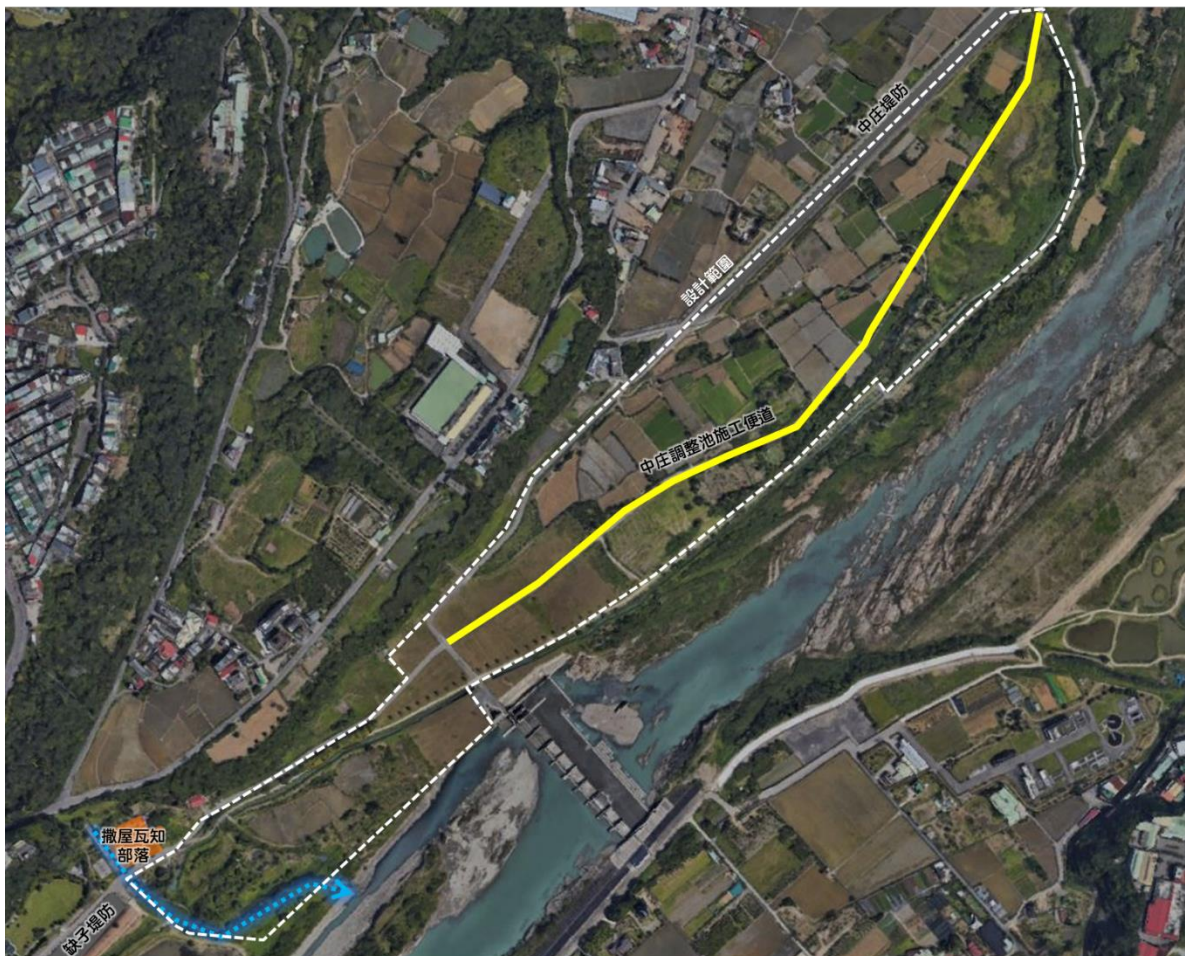


圖21 中庄調整池施工便道

B.生物友善道路

依據生態專業團隊調查結果，顯示在撒烏瓦知部落至中庄攔河堰之道路，發現保育類草花蛇路殺情況，據此於發生路殺狀況周邊設置生物友善道路以利生物穿越(如圖 22)。

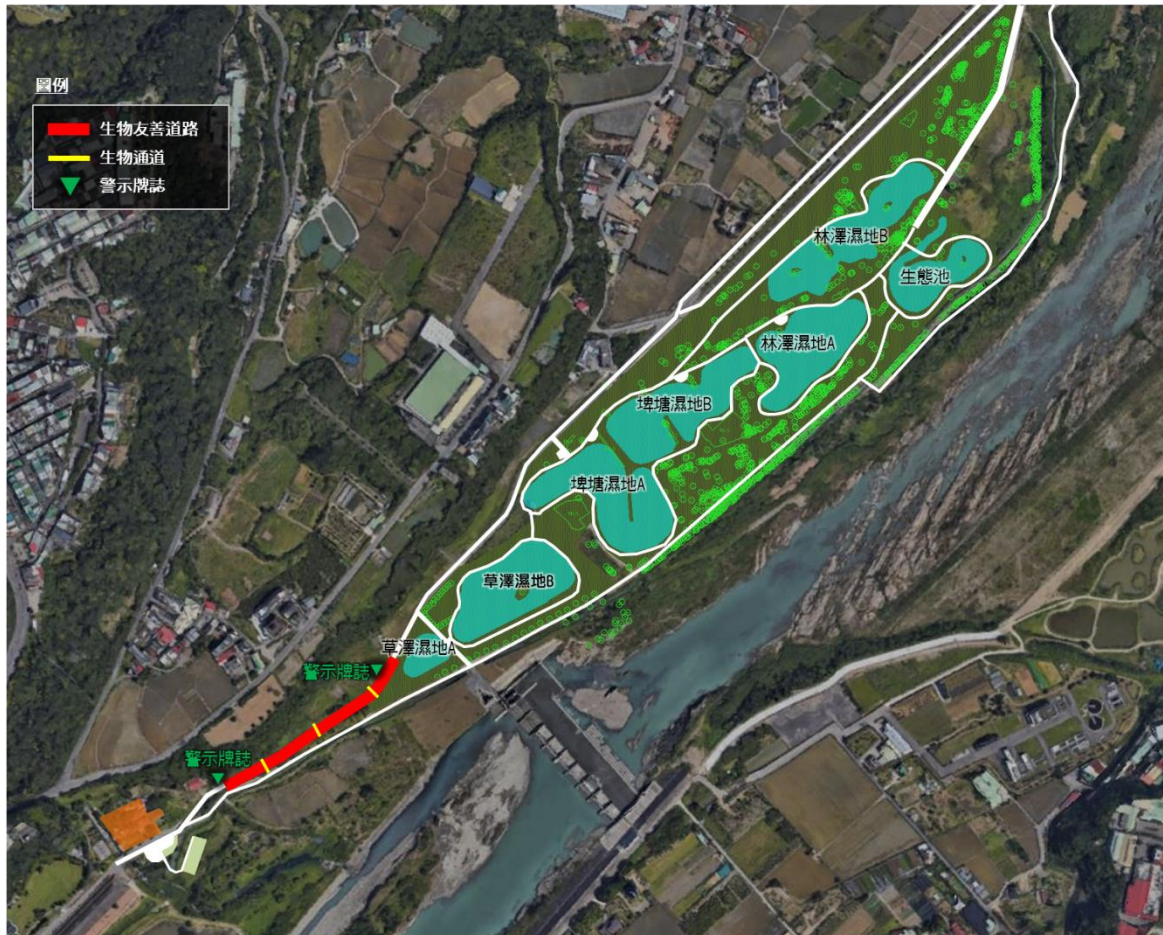


圖22 生物友善道路位置圖

經生態團隊調查道路西北側為生態豐富草澤濕地，且沿著現況道路旁有一帶狀水溝，為保留此處濕生環境，故將道路抬升約 55 公分使積水不至流失，此外約每 80 公尺設置一處生物通道，供草花蛇等生物通過(如圖 23)，並於道路東南側設置護欄，引導生物進入通道內。

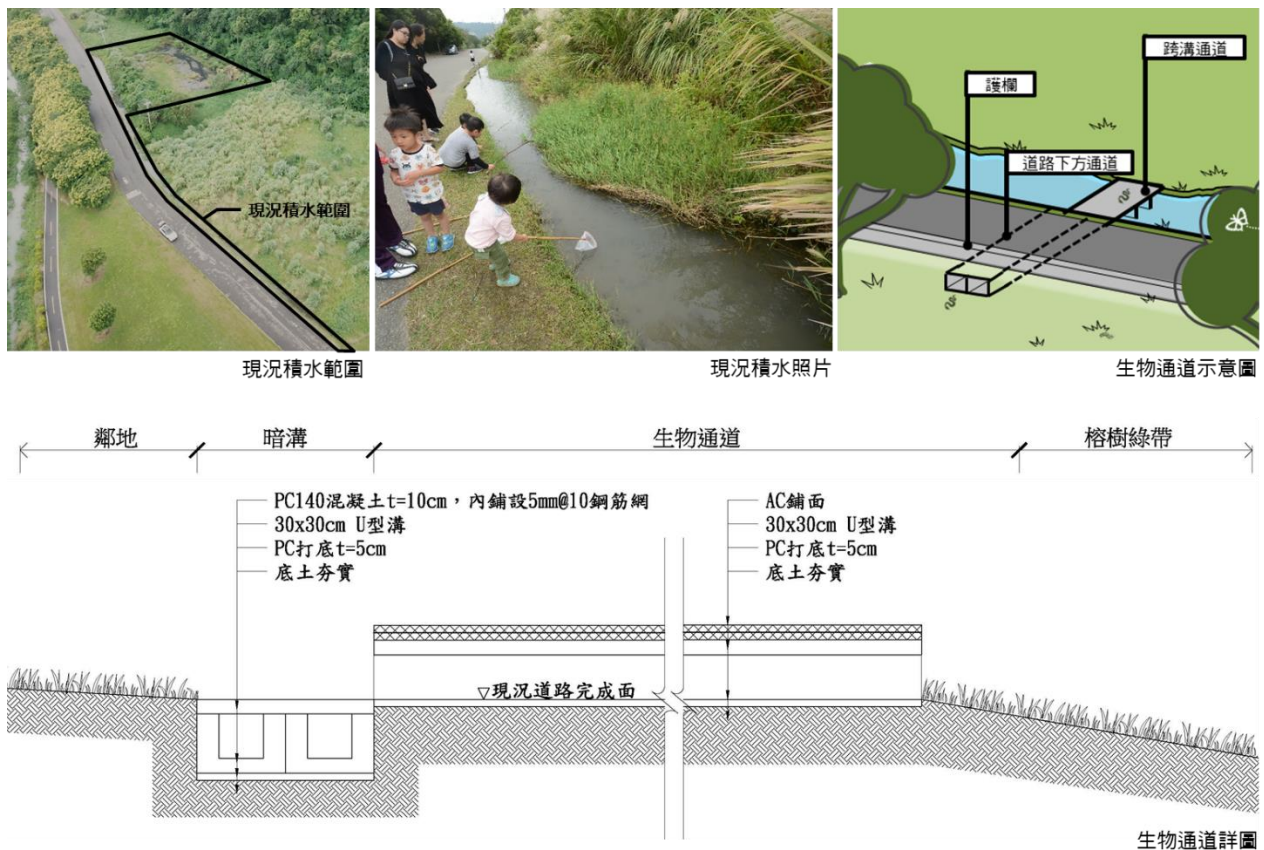


圖23 生物通道示意圖

(2)迴避生態高敏感區域

本計畫範圍內有多處生態高敏感區(如圖 18)，主要係高敏感區內存在稀有植物—台灣大豆，因物種相關研究較少，如移地保種可能會面臨高移植死亡率導致失敗，專家建議應以現地保育為首要策略。故於濕地規劃時完全避開生態高敏感區用地。

(3)縮小設計量體

本計畫採用低干擾及生態保育設計為主，故僅於主要動線設置硬鋪面，次要動線採用碎石鋪面鋪設。此外遊憩設施物只設置在亮點區域，如生態池旁小型木平台供民眾休憩，其餘皆以保留原生植栽及營造自然生態環境。

3.督導考核機制

本計畫為市長指示之重要施政事項，每月召開重大工程會議，由副市長以上層級親自主持，督導本計畫之進行，並依據桃園市政府於民國 105 年 02 月 15 日頒布「桃園市政府重大建設計畫選項列管作業要點」執行

本計畫相關列管作業。桃園市政府重大建設計畫選項列管作業要點請參見附錄。

4. 資訊公開

為期水環境建設計畫執行各階段之相關資訊，達到充分的揭露、交流、分享及回饋目標，本府建置「水環境建設資訊展示平台」(請參見圖 12 所示)，提供水環境建設計畫完整且即時之資訊供各界瀏覽。內容包含計畫緣起、水環境建設地圖、核定計畫內容、意見交換區。平台特色為(1) 每個計畫於地圖上進行標記及顯示相關資訊。(2) 針對每一項建設計畫之詳細資訊，予以充分揭示。(3) 計畫執行期間，專人管理網站，適時更新內容。後續依實際需求進行擴充。



圖 24 水環境建設資訊平台示意圖

四、提報案件內容：

(一) 整體計畫概述

大漢溪發源自大霸尖山，流經羅浮、石門後向北東流，後經桃園大溪區境內之鳶山堰及中庄調整池，為供應大臺北地區之板新淨化水廠及大湳淨水廠重要的飲用水來源。隨著經濟部水利署於埔頂排水下游中庄調整池工程之完工，對於河川的水質要求亦更加之嚴格，為確保大漢溪中庄調整池及鳶山堰之水質安全，進一步改善大漢溪水質實為重要。

有鑑於此，桃園市政府水務局計畫辦理「桃園市大漢溪上游埔頂排水水質淨化工程委託規劃設計技術服務」(以下簡稱本計畫)，評估埔頂排水鄰近之公有土地，選擇合適水質淨化工法，並完成埔頂排水水質淨化工程細設工作，透過與員樹林排水一、二期水質淨化工程聯合操作，以大幅削減流入中庄調整池之污染量，進而使大漢溪武嶺橋下游之水質能更加潔淨，完整推動水質淨化與水岸景觀活化工作。

本計畫位於大漢溪旁河灘地，周邊景點資源豐富，自然資源包含大嵙崁濕地、月眉濕地、山豬湖濕地等，大嵙崁及月眉濕地引入大溪地區部分污水藉由人工濕地達到減污效果，山豬湖濕地採用低度開發環境友善生態工法，保護珍貴自然生態並提升物種多樣性；人文歷史資源如桃園市原住民族博物館、撒烏瓦知部落、崁津部落、大溪老街等，其中撒烏瓦知部落位於基地附近，部落居民於河灘地種植作物，發展出獨具特色的農耕生活；休閒遊憩設施如大溪河濱公園、自行車道，以及刻正發展與推動之大嵙崁親水園區景觀計畫等，自行車道規劃完善，可經由自行車道遊覽周邊景點；水利設施包含中庄調整池及中庄攔河堰，為東南亞地區規模最大的攔河堰設施，除調整水位功能外，並提供友善魚道維護河川生態；這些多元且具特色之空間特性，成為本案場址得天獨厚的景觀環境基礎。

本計畫施作場址位於周邊景點之中心位置，具有景點資源優勢，透過大漢溪兩岸悠活騎樂路徑之跨河休憩路廊，能有效串連兩岸及周邊既有觀光休憩景點及河濱生態園區，甚至於未來捷運延伸至大溪地區後，區域交通便利性亦將大幅提升，有機會引入更多人潮至本區域從事遊憩

活動吸引更多人潮至本區進行休憩活動。故本團隊同時考量本計畫環境條件、淨水場域上部空間限制與周遭環境的使用性質串聯周邊景觀環境，並延續整體大溪水環境改善之目標(如圖 25)，提供優質戶外教育學習場域。

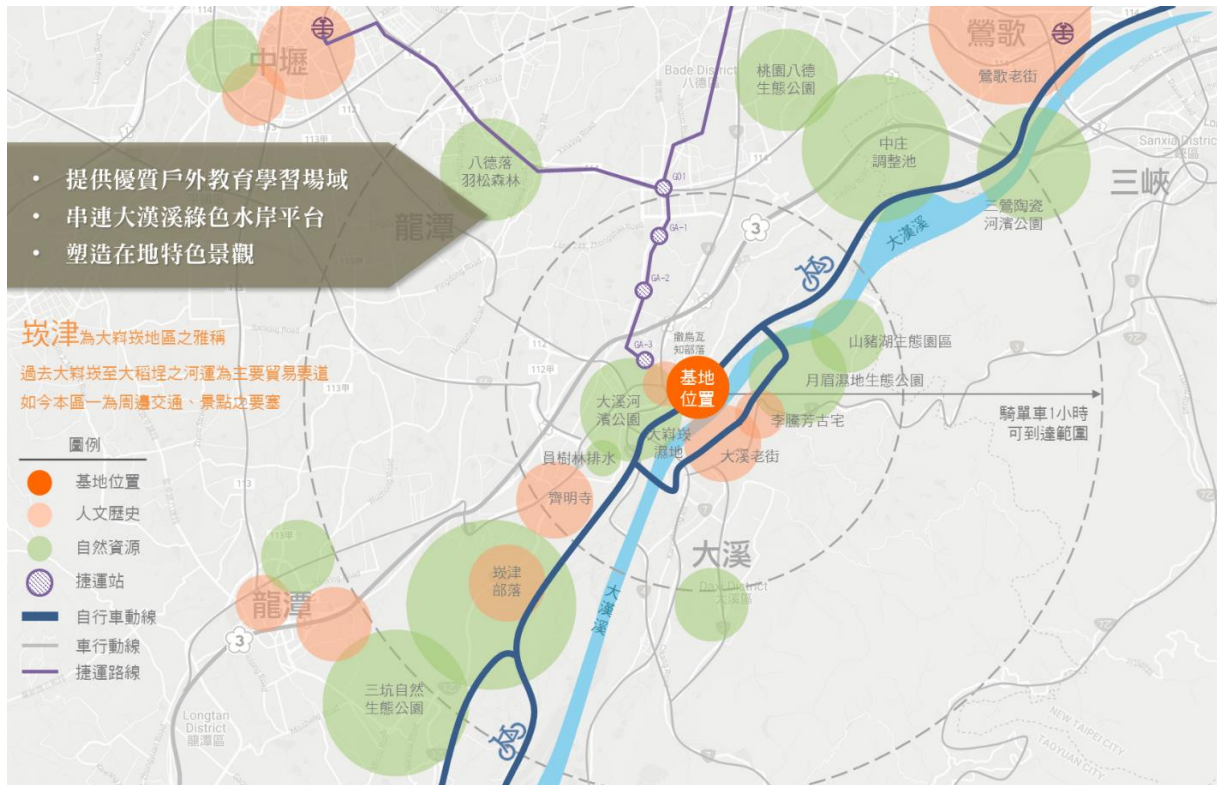


圖25 場址區域圖

1.計畫目標

- (1)以埔頂排水污染削減最大量為整治目標，提出水質淨化設施工程基本規劃構想。
- (2)依定案水質淨化工法辦理埔頂排水鄰近合適用地選定，及取得用地同意租用事宜，並執行後續相關工程細部設計。

2.預期效益

- (1)本計畫實施後，以設計處理最大污染量為優先，設計人工濕地削減之污染水量 10,000CMD，埔頂排水之 BOD 削減率達 50%以上；SS 削減率達 40%以上；NH₃-N 削減率達 65%以上。
- (2)配合兩期員樹林排水水質淨化工程之操作，改善大漢溪水質，以及板新

取水口及中庄調整池站之水質。

- (3)濕地場域營造部分，本案可於有效經費下創造全域水環境生活體驗空間約為 21 公頃，其中水域面積約為 6 公頃，陸域面積約為 15 公頃；亮點營造區域為生態池周邊約為 1.3 公頃。
- (4)環境教育層面，搭配現況周邊人工濕地（大嵙崁、月眉、山豬湖等）、大溪水資原中心與員樹林一、二期，可使本區域同時兼具三種不同類型之水質淨化教育設施，成為桃園地區水質淨化新亮點。此外本計畫濕地完工後將成為桃園最大規模濕地。
- (5)生態保育層面，本區域位於埔頂都市計畫區外與大漢溪河畔，在部落農耕與河濱空間的交錯地帶上，發展出屬於本區域的特色生態空間，兼具低度開發的人為色彩與近水綠帶的原生林茂，本區域搭配生態檢核之成果，透過低度開發的解說告示與參觀動線，規劃出原生保留區域、低干擾區域及生態棲地營造。
- (6)降低生態衝擊措施包含種植原生種、誘蝶誘鳥植物、於人工濕地旁留設鳥類棲息空間避免人為干擾、設計大面積水體空間增加生物棲地、設置特殊物種解說牌以免誤傷、設計警示標語及生物通道降低路殺發生等。

（二）本次提案之各分項案件內容

案件名稱：桃園市大漢溪上游埔頂排水水質淨化工程

桃園市大漢溪上游埔頂排水水質淨化工程案件明細表

計畫名稱	項次	分項案件名稱	主要工作項目	對應部會
桃園市大漢溪上游埔頂排水水質淨化工程	1	桃園市大漢溪上游埔頂排水水質淨化工程委託規畫設計技術服務	現地處理設施(人工濕地)及周邊環境營造之環境調查、規劃、基本設計、細部設計及協助發包作業。	行政院環境保護署
	2	桃園市大漢溪上游埔頂排水水質淨化工程	現地處理設施(人工濕地)及周邊環境營造之監造及工程設置作業。	經濟部水利署

（三）整體計畫內已核定案件執行情形

本計畫已於 109 年 9 月 10 日完成基本設計報告核定，目前為細部設計執行修正階段。



圖26 本計畫工程位置圖

（四）與核定計畫關聯性、延續性

本批次提案計畫將執行「桃園市大漢溪上游埔頂排水水質淨化工程委託規劃設計技術服務」核定之細部設計成果，透過本批次所提報之水質淨化場工程設置，可將排入大漢溪之埔頂排水水質進行處理，期望能改善大漢溪水質以及板新取水口及中庄調整池站之水質。

（五）提報分項案件之規劃設計情形

「桃園市大漢溪上游埔頂排水水質淨化工程委託規劃設計技術服務」乙案，前期之環境背景補充調查皆已完成（含水質、水量調查、場址測量、地質鑽探及管線調查作業等），現階段正執行細部設計成果修正，深化工程設計成果以完善計畫。

（六）各分項案件規劃構想圖

本計畫採用濕地進行水質淨化處理，除了能提高大漢溪水體品質之外亦能營造豐富生態環境，處理水源來自埔頂排水，透過管路引水進入濕地，並經過草澤濕地(密植區)、埤塘濕地(疏植區)、林澤濕地(密植區)，水流至生態池時已呈現乾淨無異味，故於生態池設置休憩平台、座椅及環池步道供民眾遊憩。此外設置步道及解說牌於各濕地單元，讓民眾能在進行休閒遊憩活動之外，亦能促進環境教育推廣(如圖 27~31)。

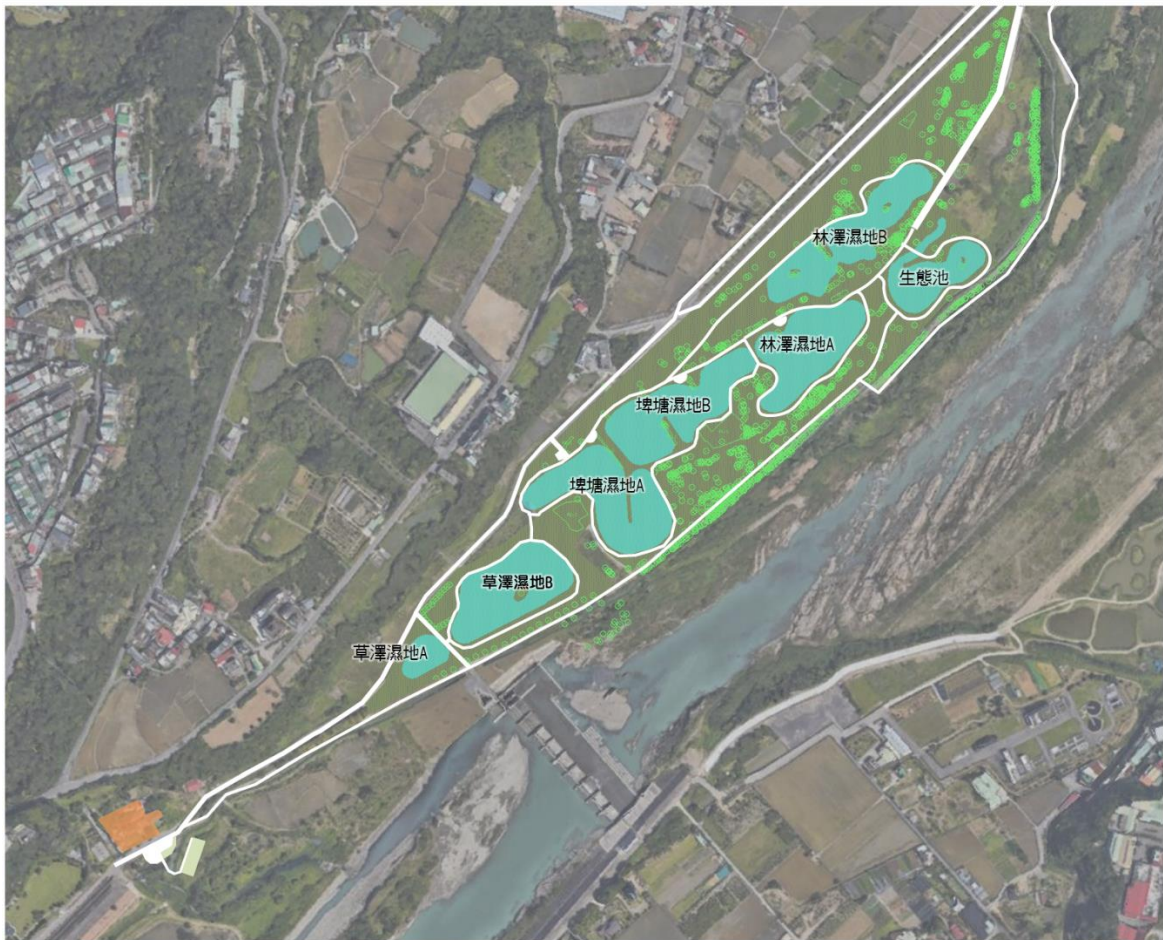


圖27 規劃分區示意圖



圖28 濕地鳥瞰模擬圖



圖29 濕地主要入口模擬圖



圖30 濕地自行車道入口模擬圖



圖31 生態池木平台模擬圖

(七) 計畫納入重要政策推動情形

本區域位於埔頂都市計畫區外與大漢溪河畔，在部落農耕與河濱空間的交錯地帶上，發展出屬於本區域的特色生態空間，兼具低度開發的人為色彩與近水綠帶的原生林茂，本區域搭配生態檢核之成果，透過低度開發的解說告示與參觀動線，規劃出原生保留區域、低干擾區域及生態棲地營造。

五、計畫經費：

(一) 計畫經費來源：

本整體計畫總經費 20,385.6 萬元，由「全國水環境改善計畫」第五批次預算及地方分擔款支應(中央補助款：142,699 千元、地方分擔款：61,157 千元)。

(二) 分項案件經費：

項次	分項案件名稱	對應部會	總工程經費(單位：千元)									
			110 年度				111 年度		工程費小計 (B)+(C)		總計 (A)+(B)+(C)	
			規劃設計費 (A)		工程費(B)		工程費(B)					
			中央 補助	地方 分擔	中央 補助	地方 分擔	中央 補助	地方 分擔	中央 補助	地方 分擔	中央 補助	地方 分擔
1	桃園市大漢溪上游埔頂排水水質淨化工程	經濟部	5,110	2,190	68,794.5	29,483.5	68,794.5	29,483.5	137,589	58,967	142,699	61,157
小計			5,110	2,190	68,794.5	29,483.5	68,794.5	29,483.5	137,589	58,967	142,699	61,157
總計			7,300		98,278		98,278		196,556		203,856	

(計畫經費明細請註明參閱附錄：工作明細表)

(三) 分項案件經費分析說明：

本計畫工程經費係根據功能計算結果，配合場址特性與施工範圍進行初估，費用編列主要參考環保署中央對地方機關水污染防治經費補助原則及目前國內已施作場址之平均建造單價推估。

本計畫工程預計處理水量為 10,000 CMD，水力停留時間為 4.6 天，概估本工程直接工程費約為 151,273,516 元，包含土木工程、管線工程、儀電工程、人工濕地工程、部落前方廣場工程與雜項工程；而間接工程費為 29,088,059 元，包含系統試運轉及訓練、試運轉階段動力費/電信/水費、包商利潤、職業安全衛生管理、施工品管費、營造綜合保險費與營業稅，總發包工程經費約為新台幣 180,361,575 元，若再包含甲方負擔之自辦工程費，包含工程管理費、委託監造費、空氣污染防制費與工程準備金（含委辦材料檢驗費、台電線路補助費等相關費用）總計工程費用約 196,556,191 元，與規劃設計費用 7,300,000 元加總後，本整體計畫總經費 20,385.6 萬元。

六、計畫期程：

本計畫預計 110 年 5 月底前可完成規劃及設計階段作業，進入 1 個月發包期程，施工期程概估為 18 個月可完成，其中主體工期 12 個月，試運轉 6 個月，詳下表 12。

表 12 計畫甘特圖

桃園市大溪溪上游埔頂排水水質淨化工程	108年	109年												110年												111年											
	10~12月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	
可行性評估																																					
規劃設計期程																																					
發包期程																																					
施工工期 (含試運轉)																																					

七、計畫可行性

(一)本計畫場址權管單位為桃園市政府水務局、桃園市政府養護工程處、經濟部水利署及其北區水資源局，本計畫已於民國 108 年 11 月 7 日配合桃園市政府水務局辦理協調會，後續將依規定辦理使用申請作

業取得土地使用同意。

- (二)本計畫生態檢核由羽林生態股份有限公司生態專業人員與工作團隊參與，協助蒐集調查生態資料、評估生態衝擊、擬定生態保育原則等，詳細生態檢核情形如附件。

八、預期成果及效益

- (一)本計畫實施後，以設計處理最大污染量為優先，設計人工濕地削減之污染水量 10,000CMD，埔頂排水之 BOD 削減率達 50%以上；SS 削減率達 40%以上；NH₃-N 削減率達 65%以上。
- (二)配合兩期員樹林排水水質淨化工程之操作，改善大漢溪水質以及板新取水口及中庄調整池站之水質。
- (三)濕地場域營造部分，本案可於有效經費下創造全域水環境生活體驗空間約為 21 公頃，其中水域面積約為 6 公頃，陸域面積約為 15 公頃；亮點營造區域為生態池周邊約為 1.3 公頃。
- (四)環境教育層面，搭配現況周邊人工濕地(大嵙崁、月眉、山豬湖等)、大溪水資原中心與員樹林一、二期，可使本區域同時兼具三種不同類型之水質淨化教育設施，成為桃園地區水質淨化新亮點。此外本計畫濕地完工後將成為桃園最大規模濕地。
- (五)生態保育層面，本區域位於埔頂都市計畫區外與大漢溪河畔，在部落農耕與河濱空間的交錯地帶上，發展出屬於本區域的特色生態空間，兼具低度開發的人為色彩與近水綠帶的原生林茂，本區域搭配生態檢核之成果，透過低度開發的解說告示與參觀動線，規劃出原生保留區域、低干擾區域及生態棲地營造。
- (六)降低生態衝擊措施包含種植原生種、誘蝶誘鳥植物、於人工濕地旁留設鳥類棲息空間避免人為干擾、設計大面積水體空間增加生物棲地、設置特殊物種解說牌以免誤傷、設計警示標語及生物通道降低路殺發生等。

九、營運管理計畫

(一) 操作維護管理

由於本工程所使用之人工濕地淨化工法，是否得以永續使用及發展，主要視日常是否具有正確及完整之操作維護管理。為充分了解此工法於施作完成後之管理及維護方式，特針對此工法各單元及整體設施二部份之維護管理模式進行簡要說明如下：

(1) 取水設施及集水井

本單元於埔頂排水主流內設置取水堰，並導流至集水井內，主要功能在於攔除水中之大型污物。本單元採混凝土形式進行設計及設有滴濾盤，後續操作時使用人工清除污物，為進入處理系統的第一道防線。

(2) 前處理單元

本單元銜接集水井之後，進行污水之初步沈降及再次攔除污物，有效降低污水中的 SS 濃度。為利維護單位後續定期淤砂去除之便利性，本槽體採混凝土形式進行設計，並亦設有滴濾盤，後續操作時使用人工清除污物及沉積物，且配置溢流管當取水設施異常且水量超過前處理單元可容納容積時，污水可排放回埔頂排水主流。

(3) 草澤濕地單元

由於本單元的植物多樣性較高，為避免強勢種因生長速率較快，覆蓋其他水生植物的生長範圍，故應增加本單元的選擇性除草作業頻度，至少約每三個月進行一次，以維持植物多樣性。另須約每年進行一次全面性的收割作業，促進植物體的更新與代謝，以維持污染削減的效能。

(4) 埤塘濕地單元

由於本場址後續須配合現場既有喬木位置縮減使用用地，故本單元規劃採用深水域型態的設計，以延長水力停留時間，有效強化氮氮的削減效能。在植栽配置方面，僅水岸或淺水域的環境配置有挺水型水生植物，深水域的區域則以浮葉型或沈水型的水生植物為主。維護方面須注意本單元為保留較高比例的開放水域面積，以利水體與大氣間的氣體交換，以助於提昇溶氧。

(5)林澤濕地單元

本單元內大量保留了現地暨有原生木本植物，形成了水陸域交錯的特殊環境。除了例行性的除草與水生植物收割清除作業，應特別注意保持單元內的水流通暢，因為林木發育的過程中，常會因颱風等天然因素而發生樹幹或枝條折斷的情形，每週均應巡查檢視並將木本植物的枝條移除，特別是在颱風或洪氾淹漫後，可能會有較多的枯落物出現在水路中而導致水流阻礙。移除的樹木枝幹可集中堆置於場址內不影響水流的位置，而形成吸引生物聚集的多孔隙空間，就地取材營造棲地多樣性。

(6)生態池單元

由於本單元界於遊憩密度轉變區，故將本區域定位為生態緩衝空間，以阻隔人為干擾並減低對於生態保留區的干擾。單元藉由水生植栽呈現原生濕地環境的生態之美，為維持本單元的景觀美質，應增加本單元的選擇性除草作業頻度，至少每三個月進行一次，另須每年進行一次全面性的收割作業，以維持植物多樣性。

1.系統初期維護管理適應

人工濕地在水生植物未生長完全時，系統無法達到最佳處理效率，需等水生植物相生長至一定程度後方可得到穩定之處理效率，故該階段之操作重點如下：

- (1)植栽完成後應用六週左右之適應期，依所選植種之最佳生長環境培養；如種植時遇冬季或植物休眠期，應視植物生長狀況延長其適應期。
- (2)水位高度須配合植物著根與莖葉生長而逐步提高，避免使挺水植物之頂端淹沒，或是在植株尚未著根前受浮力而飄浮於水面，以利挺水植物長到設計的水位高度之上。
- (3)整體系統的污染負荷應於試運轉期間，配合植栽生長的情形逐步遞增達設計值，不宜冒然以高負荷的污水入流，以提供植物適度的緩衝。
- (4)操作維護人員每週應檢視系統數次，項目包含植物生長情形、

土堤邊坡結構狀況、水位控制及觀察是否有病媒幼蟲滋生等。

2.定常性維護事項

配合試運轉期程而使系統趨近於穩定狀態後，操作維護人員每日、

每週、每月乃至每季每年操作維護工作之重點如下：

(1)每日應執行之檢查及記錄

A.確認進流管線與閘的運作是否正常。

B.各水池水面高度是否正常，如確認水面高度低於挺水植物高度、常開閘件開啟、常閉閘件緊閉，若水位不正常時，可利用水位控制設施調整各池水位。

C.確認系統生態系運作是否異常，如水生植物有無大量枯死現象，如果發生時可能是進流污水水質發生變化(如除草劑或是農藥污染等)，先停止進水，通知專家尋求協助；檢查有無福壽螺入侵，發現螺卵時需儘速移除，並於該池放置誘捕設施(於竹簍內裝菜葉)，集中螺體後移除。

D.記錄場址內出現之水鳥、昆蟲、兩棲類及魚類以觀察系統設置後對生態環境的改善效益。

E.清除截流工污水入流管線的攔污柵污物（包含粗攔污柵及細攔污柵）。

F.確認人車通道正常通行，解說、警告牌面等指引設施正常、柵欄、圍籬等安全設施正常。

(2)每週應執行之維護工作

A.移除過多之挺水及漂浮植物，漂浮植物直接撈除，而挺水植物可利用水位控制設施調降水位後從根部移除。

B.移除過多之沉水植物，移除前可先降低水位，以竹竿撈除即可。

C.維持濕地內各種水生植物設計配置的數量，單一草種生長過盛時需移除，須控制其生長範圍。

D.維護場址景觀，清除步道、池畔雜草及垃圾。

E.清理各池溢流排水管口雜物。

F.感潮性濕地入流管線之攔污格柵網清理，並去除雜物。

G.清除各抽水機組的攔污網(格柵板)，以防止抽水入水口堵塞，馬達過熱而造成機械損害。

H.移除植物部分，為撙節執行成本，國內大型人工濕地之老化植栽多以離槽掩埋與堆肥化為主，本案亦同，又以水生植栽為主要對象。如於用地不足狀況下方採運離工地焚化處理，一般情形下不得隨地棄置或就地焚燒。後續如契約中規定可於工地焚燒時，承包商應選擇安全、隱蔽處所控制小量焚燒，不得大規模焚燒；焚燒時，承包商應注意防範空氣污染、濃煙危害交通安全及火燒蔓延危害安全等問題。

(3)每月(季)應執行之維護工作

A.維護電氣設備，如清理配電箱鏽蝕及補漆、檢查配電箱內金屬部分如果有過熱或變色情形等。

B.每月清理沉沙池內沈積的污物，同時檢查進流管線是否正常入水，如有異常應儘速連絡承商維修。

C.所有閥件每月需手動開關一次，避免閥件卡死，並確認回復正常開關位置。

D.每月測試制水閘門是否正常作動。

E.每季針對各單元進行一次選擇性除草作業，適時移除外來入侵種，並控制強勢植物的生長範圍或覆蓋度，以免是類植物的迅速生長，影響了其他原生水生植物的正常生長。

F.移除植物部分，為撙節執行成本，國內大型人工濕地之老化植栽多以離槽掩埋與堆肥化為主，本案亦同，又以水生植栽為主

要對象。如於用地不足狀況下方採運離工地焚化處理，一般情形下不得隨地棄置或就地焚燒。後續如契約中規定可於工地焚燒時，承包商應選擇安全、隱蔽處所控制小量焚燒，不得大規模焚燒；焚燒時，承包商應注意防範空氣污染、濃煙危害交通安全及火燒蔓延危害安全等問題。

G.每季針對系統進行一次進出流的水質檢測與全面性的生態調查。

(4)每年應執行之維護工作

A.每半年執行沉沙池的污泥清除作業一次，每年執行人工濕地內各單元的污泥清除一次。

B.執行輸水幹管的清理作業，必要時得配合高壓水柱沖洗，並利用排污閥排除管內污物。此外，人工濕地內所有管線均應予以清理之，包含壓力管與重力連通管等。

C.執行人工濕地內的步道鋪面修護，特別是碎石級配鋪面步道的部份，若有因降雨逕流沖蝕路基或路面之情形，須依原施工法予以修復。

D.執行人工濕地內的解說導覽設施修護與清潔工作，如有破損或褪色等情形，亦應予以修護，所需的材料費用由甲方支付。

E.濕地水文的季節性調控：

濕地的除污效能受季節影響很大，入流量與各單元的水位應配合季節予以調控，以達最佳化的操作。由於國內學術界在人工濕地最佳操作模式的探討不多，而人工濕地的除污效能亦受到區域性的氣候、水文等因子的影響，並不易在設計階段制訂出最佳的操作模式。

建議可依據每月的水質採樣監測成果加以研判，在入流水質條未出現大幅變化的情形下，若放流水質明顯惡劣時，應先瞭解濕地單元間是否有管線阻塞而降低流量、過度淤積而縮短水力停

留時間等不正常操作的情形，若無則應適度減少入流量以降低濕地的污染負荷，以取得較佳的污染削減效能，並維持人工濕地各項污染物(生化需氧量、氨氮及懸浮固體物)的去除率維持在 50 % 以上。

(5)操作維護紀錄製作

為掌握人工濕地操作維護成效，廠商須詳實紀錄操作維護情形，紀錄格式及項目應詳附於操作維護計畫書一併送業主審核，操作維護期間視需要得予以修正，並經業主核可。工作日誌記錄項目至少應包括如下：

- A.日期
- B.天氣
- C.入流與出流量
- D.操作記錄(包括設備運轉情形、淤積狀況、植栽生長狀況、水質狀況等)
- E.維修保養記錄(包括設備之潤滑及維修記錄、零件更換記錄、調校紀錄等)
- F.緊急應變或意外事故處理記錄
- G.進行拍照並列入表格內作為紀錄
- H.以附註的方式紀錄新發現的現況問題或處理措施

4.緊急操作程序

當洪氾發生時，由於人工濕地為設置於地面的開放性系統，暴雨期間若大漢溪水位暴增，各處理單元乃具有洪氾影響而發生漫淹或沖淤等天然災害之可能。現就洪氾發生時之操作控制方式簡述如下：

關閉集水井進流端控制閘門：遇有颱風警報或豪雨特報時，操作人員如關閉集水井進流端控制閘門，則全系統即全面停止運作。由於濕地內的機械元件均採防水式設計，不會因洪氾而故障，僅須於洪氾後清除淤砂即可恢復正常功能。

由以上狀況可知，洪氾發生時人員的操作、系統的控制連鎖方式皆可有助降低人工濕地系統的災損程度，故系統對於洪氾的應變、運轉方式也將取決於當時操作人員對於控制閘件的處理方式。

5.定期監測

為了解及掌握場址處理能力與功能，必須定期實施水質水量監測計畫。建議應至少每月執行生化需氧量(BOD₅)、氨氮(NH₃-N)、懸浮固體(SS)、溶氧(DO)、油脂等之檢測；採樣地點應至少包括入、出流口等處。將各次採樣分析結果，進行歷年水質統計分析，包括場址空間及時間上之分析、場址處理成效與下游環保署測站改善幅度之比較等。

6.後續營運管理規劃

國內多數現地處理之操作維護經驗，於工程完工且試運轉結束後，隨即進入設施操作階段，後續營運管理一般可分為兩大部分，一為市府自管，二為其他單位代管。本計畫建議未來施工廠商辦理竣工完成後，委由其他單位代為管理，其代管單位如市府、鄉鎮公所與民間機構等，詳細內容說明如下：

(1)委託施工廠商代操作

由於施工單位對工程與設施配置與條件最為了解，一旦發生問題，施工單位可直接處理與維修，故建議由施工廠商於工程完工後 1~3 年代為操作與營運，以利工程之維護。然而，施工廠商大多為營建業別，對於水質處理設施之操作維護不甚了解，若聘請技術專業與經驗豐富之代操作廠商來加以輔助，應可使系統功能正常發揮。施工廠商操作期間應依實際狀況請操作人員進行調整修正，以發揮功能，同時檢驗設施缺

失狀況，立即改善與補強，待所有設施均完善與無虞後，由後續代管單位接管並按原先施工單位之處理與維護流程執行，以直接發揮最佳功能。

(2)其他代管單位

A.市府自管

考量設施功能，市府自行管理較為保守與安全，且在設施推動與土地之使用上較無其他衍生問題。另市府資源較為豐富，人員專業且資訊充足(如水質檢驗，可直接分析，不需另請其他單位或公司檢測)，但市府業務量繁重對人力分配而言，不貲為一大負擔。

B.委由區公所代管

委由區公所代管，可直接反應與發現問題，資訊傳達迅速，可減免繁雜之行政程序，更為民眾與政府之橋樑，並且市府只需督導與檢核，但資源、專業人員與經費較不充裕。

C.委由代操作維護廠商代管

由於人工濕地的經營管理是一個長期且不能中斷的工作，若是開放由濕地周邊或是對濕地維護管理有興趣的民眾共同參與，除了可有效管理與維持濕地的水質淨化功能，亦可進一步產生環境教育與社區意識凝聚的功效，是一環境、民眾、政府三方皆贏的方式。

因此本計畫對於民眾參與機制之建立，建議以政府委託案的方式，編列預算並對外徵選經營管理團隊，委由民間相關團體組織成立一專案中心來進行教育推廣與棲地管理，其主要工作為推廣水環境教育以及人工濕地場址的棲地管理維護。除在相關工程施工進行期間，定期針對各選定場址周邊社區、學校與民間社團等召開計畫說明會外，並主動規劃舉辦與人工濕地相關之工作坊體驗型活動，鼓勵民眾參與，以進一步促使居民瞭解與學習濕地之經營管理知識及方法，以為後續之社區共同參與奠定基礎。待各場址工程完成後，即可開放社區民眾加入志工團隊，共同協助參與環境教育推廣之工作，有效結合民間之人力資源以確實達到民眾參與及水質淨化之目的。

上述三種代管單位各有其優劣點，其最終目標均期望能永續發展，根據代管單位營運管理方式之不同，其結果也不盡相同，如表 13 所示。

不論是自然或人工的濕地在自然演替的過程中，多數會走向陸域化的方向，其最主要的原因即是因為上游泥沙與水生植物腐化後所造成的淤積現象。因此長時間且持續性的維護管理，將是人工濕地是否能達成其淨化水質之目標的重要因素。

表 13 營運管理方式比較表

營運管理方式	營運管理計畫基本方針	優點	缺點
市府自管	市府需制定管理規範及操作維護計畫並依循辦理。	資源豐富，人員專業且資訊充足。	無法立即反應問題，人力不足。
委由區公所代管	市府需制定管理規範，由受委託區公所提出操作維護計畫，經縣府核定後操作維護。	直接反應與發現問題，資訊傳達迅速。	資源、專業人員與經費不充裕。
委由代操作維護廠商代管	市府為一督導單位，僅負責操作成果之檢核。	人員能力與專業技術充裕。	相關經費支出較高。

(二) 維護管理費用分析

計算方式主要根據各場址設施單元之操作特性及維護要項加以編列，大致上可分為人事費用、污泥清運與處理、景觀維護、機電設施保養維護、監測費用等。以下簡要分述分大項內容，另各大項之計算基準如表 14 所示。

表 14 操作維護費用計算基準表

項次	項目	單位	單價(或計算式)	備註
1	人事費用(專任)	人月	45,500	以不低於勞基法最低基本工資進行估算，包含勞健保、休假、差勤、獎金以及意外保險等間接費用
2	砂土清理費	次	20,000 元	機具（挖土及碾壓機）以 10,000 元/日計，每次兩個工作日
3	景觀生態維護	公頃月	16,500 元/月	包含設施檢視、植栽管理、環境清潔以及雜草(物)清理等
	亮點營造	公頃月	24,500 元/月	部分區塊進行亮點營造，增加民眾近水意願
4	電費	月	82,000 元/月	後續依實際估算設備之低壓供電項目計算
5	機電設施保養維護	月	5,000 元/月	機械保護及油料更換等維護作業，依機組數目而異
6	水質監測費用 (一般項目)	月	15,000 元/點次	項目包括水溫、pH、溶氧、生化需氧量、化學需氧量、懸浮固體、氨氮、油脂、總氮、總磷、陰離子界面活性劑等，每月執行一次
	生態調查費用	季	100,000 元/季	項目包含維管束植物與脊椎動物(鳥類、魚類、兩棲爬蟲類、哺乳類)、昆蟲等，每季執行 1 次
8	災後復原費用	次	30 萬元(以下)/次	依場址內容不同區分

註:以上費用皆以實作數量計價。

1.人事費用

人工濕地淨化工程，係以水生植物作為淨化單元的主體，除需定期巡視場址週遭、檢視機電設施操作狀況、記錄相關儀表數值及整理環境清潔等簡易事務；另須視植栽的生長情形，進行選擇性除草作業，又因濕地為一開放區域，為求夜間安全，故在人力安排上，建議夜間仍需設置保全進行巡哨；白天之管理員應至少需具備人工濕地與水生植物的基本知識，夜間則為單純之定點巡哨需求，初步評估日夜需求人數均為 3 人輪流出勤，每次出勤 2 人為一班，故總計為 6 人，後續工作範圍可整併鄰近相關場域進行辦理。人事費用應包括該人員之勞健保、休假、差勤、獎金以及意外保險等，此部分費用以月薪之 30% 估算。專職人員以每月 45,500 元編列。

2.砂土（泥）清理

因處理對象為截流排水，淤積砂土為水質淨化淨化工程之必然產物，其排除時機應依設計時程而定，初步規劃僅沉沙池為半年進行一次，其餘單元主要搭配景觀植栽養護時進行小範圍處理。在維護費用計算上，其計算基準則以每噸重來加以計算。本濕地位於河川公地，污泥的外運會受到水利法規嚴格管制。由於總水域面積約 6 公頃，洪氾期間可能因水力沖刷而毀損路堤等土工構造物，可直接利用清理出的砂土加以修補，以節省清運費，且可於現地達成土方平衡。

3.景觀生態維護

本計畫工程屬表面流人工濕地設施，除了污染削減的基本功能，亦可營造多樣的水域環境，建構區域性的生物多樣性，且須規劃部分重點區域之環境營造，以提供民眾體驗現地水質處理之教育意義。

在後續操作維護上，需同時考量生態的保育與景觀之維護，其工作項目主要為設施檢視、植栽管理、環境清潔以及雜草(物)清理等零雜工。包含規劃約 1.3 公頃之亮點營造區域，為民眾較常進入觀景區域，包含草澤濕地 A、B 及生態池，剩餘部分為一般性區域，面積約 15 公頃，總計 21 公頃。

4.電費

在工程項目需要電力供應者，共計有電盤、計量設施、監視設備等，後續將於細部設計階段再針對電費部分提出操作階段之精算，因本案多為重力排水，預期動力設備需求量不多，暫以每月 5,000 元進行概估。

5.機電設施保養維護

為確保機電設施得以運轉順暢以及延長使用壽命，應定期進行機械保護及油料更換等維護作業，此類費用則依機組種類及特性加以編列，費用約在 0.1~0.5 萬元/月左右，由於本場址機電設備不多，管線亦均為地下化，耗損保養難度較低，故每年機電設施保養維護費初估以每月約 1,000 元進行編列。

6.監測費用

水質檢測分析至少應包括水溫、pH、溶氧、生化需氧量、化學需氧量、懸浮固體、氨氮、油脂、總氮、總磷、陰離子界面活性劑等，原則以每月 1 次，每次進行進出流檢測共計 2 點，每點每次費用約為 15,000 元，每月費用約 30,000 元。

生態調查的範圍至少須包含維管束植物與脊椎動物(鳥類、魚類、兩棲爬蟲類、哺乳類)、昆蟲等項目。原則以每季 1 次，每次費用約為 100,000 元，採樣點位配合工程需求調整。

7.災後復原費用

本場址位於高灘地，最有可能發生之天災為河道漫淹，其災後復原費用以處理設備(不含鼓風機)功能復原及上部景觀復原為主，估計每次費用約在 10 萬 ~ 30 萬元之間，依受損情況而定。本場址雖位於 25 年洪泛頻率之漫淹區內，惟近年颱風、豪大雨期間，並無傳出災損狀況，因此本計畫暫不編列災後復原費用，倘施工或試運轉期間遇天災，建議再依實際狀況提報機關辦理。

依據前述之操作維護費用編列基準，於目前基本設計階段初步針對本案工程估算其操作維護費用，如表 15 所示。

表 15 場址操作維護費用估算結果(一年)

項次	項目	數量	單位	單價 (千元)	複價 (千元)	備註
1	人事費用(專任)	72	人月	45.5	3,276	以每班 2 人，全日共 3 班輪調，不低於勞基法最低基本工資進行估算，單價包含勞健保、休假、差勤、獎金以及意外保險等間接費用(以薪水之 30%計)
2	污泥清理費	2	次	20	40	初沈池每半年清除一次，機具（挖土及碾壓機）以 10,000 元/日計，每次兩個工作日
3	景觀生態維護	186	公頃月	16.5	3,069	以 15.5 公頃估算，計價時仍以實作數量計價
	亮點營造	42	公頃月	24.5	1,029	以 3.5 公頃、估算，計價時仍以實作數量計價
4	電費	12	月	5	60	以主要設施設備用電量進行概估
5	機電設施保養維護	12	月	1	12	採用 1,000 元/月
6	水質監測費用 (一般項目)	24	次月	15	360	項目包括水溫、pH、溶氧、生化需氧量、化學需氧量、懸浮固體、氨氮、油脂、總氮、總磷、陰離子界面活性劑等 頻率:每月 1 次 樣品數:進、出流各 1 點，共 2 點
	生態調查費用	4	季	100	400	包含維管束植物與脊椎動物(鳥類、魚類、兩棲爬蟲類、哺乳類)、昆蟲等之檢測 頻率:每季 1 次
7	災後復原費	0	次	300	0	採用 30 萬元/次
合計					8,246	設計水量 10,000CMD

註:以上費用皆以實作數量計價。

十、得獎經歷

本計畫為全期工程，除現階段桃園市大漢溪上游埔頂排水水質淨化工程規劃及設計作業外，並無其他竣工工程參獎實績。

十一、 附錄

(一)生態檢核表

(二)埔頂排水生態檢核及調查工作

(三)工作說明會

(四)桃園市政府重大建設計畫選項列管作業要點

(五)計畫工作明細表

(六)工程計畫評分表