

「全國水環境改善計畫」

【桃園市富林溪水質改善工程】

整體計畫工作計畫書

申請執行機關：桃園市政府水務局

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	2
三、	前置作業辦理進度	8
四、	提報案件內容	12
五、	計畫經費	28
六、	計畫期程	28
七、	計畫可行性	29
八、	預期成果及效益	30
九、	營運管理計畫	31
十、	得獎經歷	31
十一、	附錄	31

圖目錄

圖 1	計畫範圍圖（1:25000 經建版地圖）	1
圖 2	計畫範圍圖（1:5000 航照圖）	2
圖 3	計畫基地位置圖	3
圖 4	富林溪水質測站位置圖	5
圖 5	富林溪水質測站近 5 年 RPI 及各項水質變化	6
圖 6	預定場址鄰近生態關注區域圖	9
圖 7	預定場址鄰近生態保全對象圖	9
圖 8	說明會及預定場址位置	10
圖 9	民眾說明會會議照片	11
圖 10	水環境建設資訊平台示意圖	12
圖 11	民生污水截流平面配置圖	22
圖 12	進流抽水井預定位置圖	22
圖 13	富林溪水質淨化場處理流程示意圖	23
圖 14	富林溪水質淨化場平面配置圖	23
圖 15	水淨場景觀意象平面配置圖	27
圖 16	水淨場景觀意象模擬圖	27

表目錄

表 1	樹林後溪橋及榮工橋測站 108 年與近 5 年監測數值.....	8
表 2	說明會議程.....	10
表 3	桃園市富林溪水質改善工程—分項案件明細表.....	20
表 4	進流抽水井設計參數表.....	24
表 5	沉砂池設計參數表.....	24
表 6	接觸曝氣池設計及沉澱池參數表.....	25
表 7	污泥貯槽設計參數表.....	25
表 8	富林溪水質改善工程—工程經費分擔說明.....	28
表 9	富林溪水質改善工程—工程經費分析說明.....	28
表 10	計畫期程表.....	29

一、整體計畫位置及範圍：

富林溪流域位於台灣西北部桃園市觀音區境內（如圖 3），介於雙溪口溪流域及大堀溪流域之間，西北臨台灣海峽，除富林溪幹線外，主要支流有廣福溝支線，流域面積 12.58 平方公里，幹流長約 5.5 公里。富林溪發源於觀音區新坡張厝之公田埤，流經富林里、草漯里、觀音工業區，於樹林里流路轉西北走向流入台灣海峽。整體計畫範圍以富林溪上游樹林後溪橋為起點至下游榮工橋作為目標流域，針對流域內沿岸排入之民生污水進行截流處理，期望透過水質淨化場工程設置，改善流域內水岸環境。

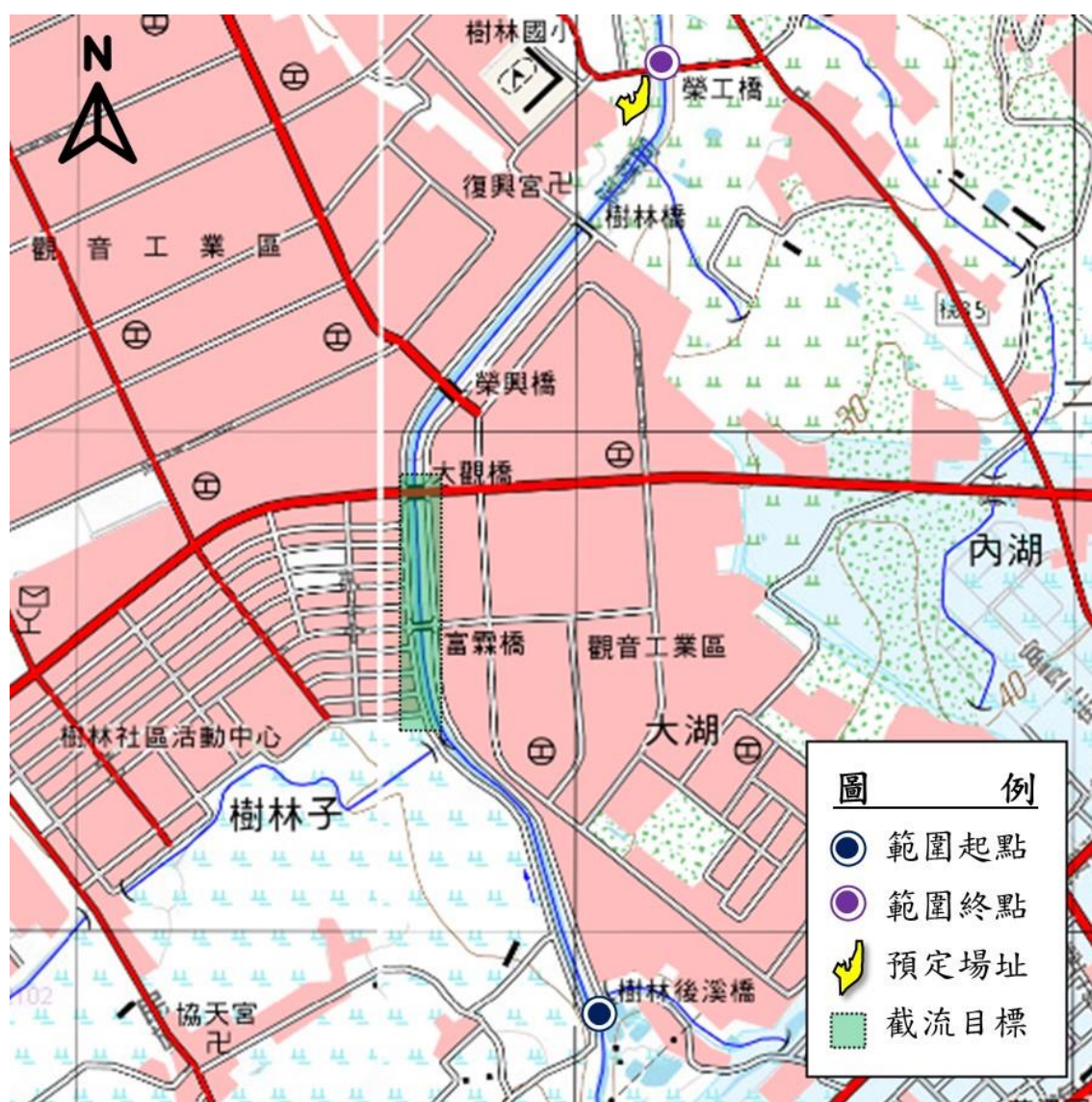


圖 1 計畫範圍圖（1:25000 經建版地圖）

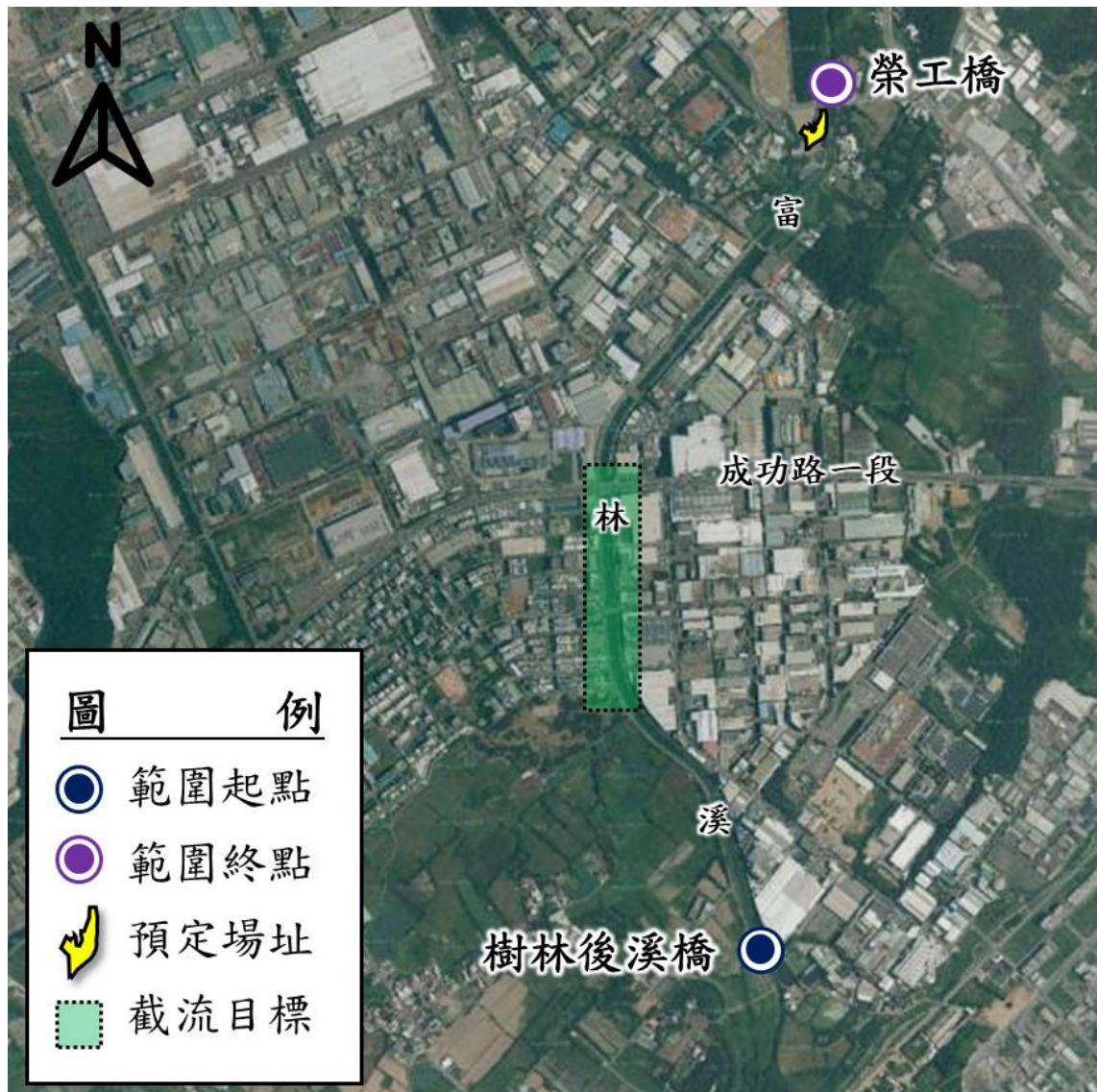


圖 2 計畫範圍圖（1:5000 航照圖）

二、現況環境概述：

（一）整體計畫基地環境現況

1. 人口及產業型態

富林溪流經觀音區樹林里、草漯里、富林里、草新里、新坡里、廣福里等人口地區，流域內設籍人口達 24,020 人。經本計畫與經濟部工業局觀音工業區服務中心、樹林里及草漯里長訪談結果，周邊流動人口如外籍勞工、外地租屋工作者粗估約略 8,000 人。

富林河流域產業以事業及農業為主，在事業方面主要集中於觀音

工業區；依據 108 年統計結果，觀音工業區總面積為 632 公頃，區內廠商共有 360 間，其中共有 123 間事業位於富林溪流域。區內事業以化工業 39 家為最高，金屬製品製造業 15 家居次。

2. 計畫基地現況

計畫基地規劃於榮工橋上游左岸之公有地（詳圖 3），目前用地上設有廢棄畜舍，國有財產署已公告請畜主限期遷移（現已遷移完成），故土地取得無虞，因緊鄰河道及道路（新村路二段-榮工橋），故截流取水及場址水電使用尚屬便利。



圖 3 計畫基地位置圖

（二）生態環境現況

此工程區域靠近海邊，鄰近許厝港溼地，離出海口位置約 1.2 公里，依據「國家重要濕地保育計畫」中顯示，在許厝港重要濕地範圍內共調查到兩種稀有植物，分別為水筆仔和雲林莞草。許厝港重要濕地是鳥類

南遷北返的過境點，曾記錄到包含保育類候鳥如遊隼、紅隼、赤腹鷹、黑翅鳶、魚鷹、彩鵲、唐白鷺、八哥及紅尾伯勞等。此外，桃園市藻礁的分布地點從竹圍漁港西側之大鼎海岸、埔心溪口、新街溪口、老街溪口、富林溪口、大堀溪口、小飯壠溪口、新屋溪口到後湖溪口，都可以發現藻礁的蹤跡。根據文獻指出，污水排放導致珊瑚藻的覆蓋率降低，其中污水所導致磷酸鹽濃度的提高可能是主要因素(Bjork et al.1995)。桃園市內有許多工業區，桃園藻礁因此受到工業區開發及工業廢水污染等影響甚大，桃園藻礁生態系面臨相當嚴重的威脅。河道段多為人為干擾環境，附近多為工廠，下游預計蓋礫間處理廠的區域為保安林，主要管制依據為森林法，此區為次森林，附近多為農地。

（三）水質環境現況

桃園市政府環境保護局於富林溪流域共設有 2 處水質監測站（詳圖 4），由上游至下游分別為樹林後溪橋及榮工橋，檢測頻率為每季檢測一次，樹林後溪橋則由 107 年第一季開始檢測，彙整之水質資料詳表 1，並繪製樹林後溪橋及榮工橋之 5 年之水質盒鬚圖，詳圖 5。

1. 河川污染指標(RPI)

依 108 年成果，樹林後溪橋及榮工橋為中度污染，該兩測站近 5 年 RPI 濃度變化情形如圖 5。與 107 年水質相比，樹林後溪橋測站下降，榮工橋測站提升，就污染程度而言，榮工橋及樹林後溪橋皆維持中度污染。



圖 4 富林溪水質測站位置圖

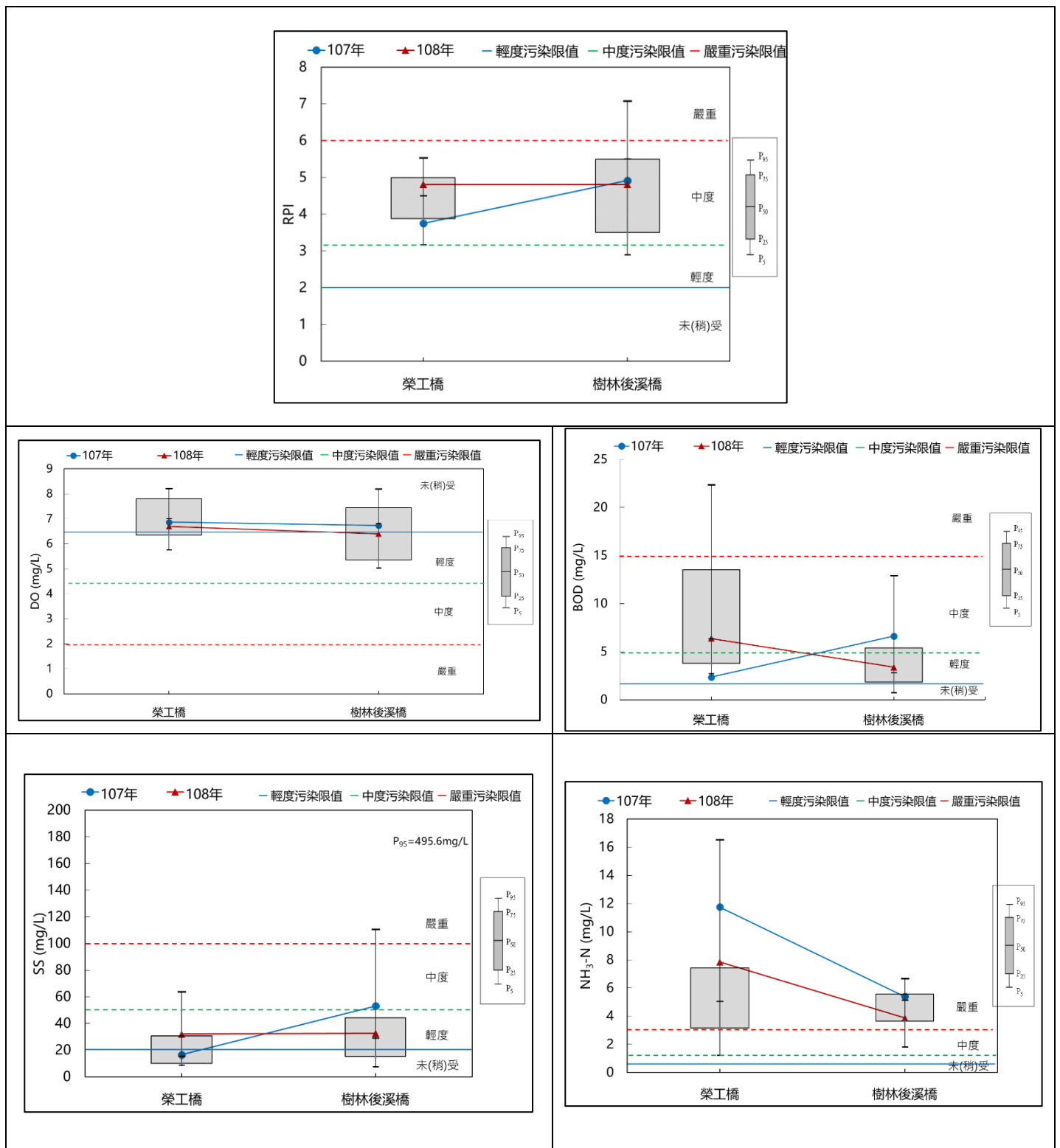


圖 5 富林溪水質測站近 5 年 RPI 及各項水質變化

2. 溶氧(DO)

依 108 年 DO 測值，樹林後溪橋為輕度污染，榮工橋為未（稍）受污染，該兩測站 DO 濃度變化情形如圖 5。與 107 年相比，樹林後溪橋

及榮工橋測站皆微幅下降，就污染程度而言，樹林後溪橋由未（稍）受污染上升至輕度污染，榮工橋維持未（稍）受污染。

3. 生化需氧量(BOD)

108 年 BOD 測值，樹林後溪橋為輕度污染，榮工橋為中度污染，該兩測站 BOD 濃度變化情形如圖 5。與 107 年水質相比，樹林後溪橋明顯改善，榮工橋測站 BOD 明顯惡化，就污染程度而言，榮工橋由未（稍）受污染下上升中度污染，樹林後溪橋由未（稍）受污染上升至輕度污染。

4. 懸浮固體物(SS)

108 年第 SS 測值，樹林後溪橋為輕度污染，榮工橋為未（稍）受污染，該兩測站 SS 濃度變化情形如圖 5。與 107 年水質相比，樹林後溪橋測站上升，榮工橋測站下降，就污染程度而言，樹林後溪橋由中度污染改善至未（稍）受污染，榮工橋由輕度污染上升至中度污染。

5. 氨氮(NH₃-N)

108 年 NH₃-N 測值，樹林後溪橋及榮工橋皆為嚴重污染，該兩測站 NH₃-N 濃度變化情形如圖 5；與 107 年水質相比，樹林後溪橋及榮工橋測站測皆明顯下降，就污染程度而言，樹林後溪橋及榮工橋仍維持嚴重污染。

表 1 樹林後溪橋及榮工橋測站 108 年與近 5 年監測數值

年度	監測日期	榮工橋					樹林後溪橋				
		DO	BOD	SS	氨氮	RPI	DO	BOD	SS	氨氮	RPI
103	103/3/6	8.3	10.9	35.2	1.33	4	--	--	--	--	--
	103/4/7	7.1	20.8	91	1.74	5.8	--	--	--	--	--
	103/7/2	6.8	12.3	14.2	2.63	3.5	--	--	--	--	--
	103/10/8	7	16.1	18.3	5.98	5.5	--	--	--	--	--
104	104/3/5	8	14	9.4	8.25	4.5	--	--	--	--	--
	104/4/8	7.3	36.3	9.2	5.06	5.5	--	--	--	--	--
	104/7/16	7.5	13	13.5	2.28	3.5	--	--	--	--	--
	104/10/21	8.1	18.2	9.9	3.72	5.5	--	--	--	--	--
105	105/3/2	4.2	8.9	18.4	1.71	4.8	--	--	--	--	--
	105/4/28	4.8	18.5	20.5	1.08	5.5	--	--	--	--	--
	105/7/27	2.3	29	19.7	10	6.8	--	--	--	--	--
	105/11/8	7.5	6.5	10.5	5.57	4.5	--	--	--	--	--
106	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	106/5/21	4.6	1.1	13.4	23.0	3.8	6.8	15.7	137	5.77	7.8
	106/7/23	7.8	2.9	6.9	8.04	3.3	5.0	1.4	5.4	7.06	3.75
	106/10/30	8.2	3.1	29.5	4.22	4.3	8.4	2.8	17.3	3.40	3.25
107	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	107/5/23	4.6	1.1	13.4	23.0	3.8	6.8	15.7	137	5.77	7.75
	107/7/25	7.8	2.9	6.9	8.04	3.3	5.0	1.4	5.4	7.06	3.75
	107/10/29	8.2	3.1	29.5	4.22	4.3	8.4	2.8	17.3	3.40	3.25
108	108/1/15	5.9	10.5	17.5	10	5.0	5.6	6.4	29.0	5.12	5.5
	108/4/23	6.3	5.8	15.2	3.74	5.0	5.1	4.4	49.2	2.48	5.5
	108/7/23	6.8	4.6	60.8	5.70	5.0	7.2	<1.0	13.1	3.87	5.5
	108/10/30	7.8	4.6	34.8	4.79	4.3	7.7	2.3	39.5	1.15	2.3

資料來源：桃園市政府環境保護局河川水質監測網，每季監測一次。

三、前置作業辦理進度：

（一）生態檢核辦理情形

富林溪礫間淨化工程於 108 年 02 月 22 日第一次現勘，並配合建議保留溪邊大樹，調整工區位置。設計階段審查會議均由生態背景及工程專業之跨領域工作團隊參與及進行廠址現場勘查，並已初步標定保全對象，本計畫區域內之保全對象及生態敏感區域分佈製圖，詳如圖 6~7。

（二）公民參與辦理情形

本計畫於規劃及基本設計階段辦理說明會，時間為 109 年 1 月 21 日，內容主要為讓當地里民及對接觸曝氣工法有興趣之民眾，針對本計畫規劃於富林溪興建之水質淨化現地處理設施，進行初步設計概念分享，藉此強化民眾對於本計畫工程及工法認知，說明會內容包括計畫緣起與

目標、水質現況與環境影響、淨化工法、完工意象及改善效益及工程預定期程。參與對象為樹林里、草漯里里民及民眾，初估約 50 人，議程初擬如表 2。會議地點為桃園市觀音區樹林社區活動中心(緊鄰富林溪)，會議地點（桃園市觀音區泰安街 209 號）如圖 8，可以讓參與者更直觀了解規劃內容，當日活動內容如圖 9 所示。



圖 6 預定場址鄰近生態關注區域圖



備註：保安林區域，建議保留。

圖 7 預定場址鄰近生態保全對象圖

表 2 說明會議程

時間	內容	負責單位(主講人)
19:00~19:15	報到、領取資料	
19:15~19:25	主管單位 致詞	桃園市政府水務局
19:25~19:55	規劃基設 簡報	桃園市政府水務局
19:55~20:25	綜合討論	樹林里、草漯里里民、觀音工業區服務中心及流域內其他事業
20:25	說明會行程結束	



圖 8 說明會及預定場址位置



圖 9 民眾說明會會議照片

(三) 其他作業辦理情形

1. 用地取得情形

桃園市富林溪水質改善工程範圍包括榮工橋上游左岸，用地為公有地，用地別主要為水利用地，主要管理者財政部國有財產署，並無涉及私有用地徵收及建築改良物拆遷補償事宜。

2. 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。

3. 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 10 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

1. 計畫緣起及動機

富林溪原為普通河川，桃園市政府於民國 82 年 2 月 26 日以府工水字第 38622 號公告「富林溪治理基本計畫及其水道治理計畫用地範圍圖」，由普通河川調整為市管河川。富林溪由於大觀橋至富霖橋一帶民生聚落污水排放之晴天雜排污水排入，造成水質不佳。由桃園市政府環境保護局於富林溪流域所設水質監測站之歷年水質監測結果得知，大觀橋測站水質多呈現缺氧，溶氧量及氨氮濃度值達嚴重污染等級，因此為改善富林溪大觀橋周邊河段水質並提升該段之水域環境，有必要進一步針對上述污染之雨、污排水規劃適宜之水質改善措施。

2. 計畫目的及願景

為使水污染防治工作顯現執行成效，桃園市政府針對富林溪樹林後溪橋至榮工橋間之排水規劃截流並以現地處理手段淨化後再排回富林溪。為使前述工程未來順利執行，並評估鄰近其他雜排或逕流污水排放口排水納入處理之可行性，特辦理「富林溪水質改善工程」，期有效提升富林溪護岸河岸段之水質狀況，營造當地優質水岸環境。

（二）本次提案之各分項案件內容

1. 案件名稱：桃園市富林溪水質改善工程委託規劃設計技術服務

完成工程相關之規劃及設計作業，期有效提升富林溪護岸河岸段之水質狀況，營造當地優質水岸環境，並希冀達成以下工作目標：

- (1)調查樹林後溪橋至樹林橋間重點河段箱涵排水污染源，掌握污染現狀。
- (2)辦理水質改善工程方案規劃，包含處理工法及截流方式等水質改善工作。
- (3)依選定之最佳方案，完成水質淨化系統工程設計，並協助辦理發包作業。

2. 工作內容：

本計畫執行期間之相關工作範疇內容如下：

(1)樹林後溪橋至樹林橋間主要污水管涵排水環境調查與分析：

- A.針對目標河段進行環境背景資料調查收集與分析，包括污染源分布、污染量推估、水質、流量、主支流污染特性、水資源利用現況、工業區集中排水幹線、河道環境調查、氣象（雨量分布、降雨強度、年雨量）與水文（洪水量推估、排水幹線重要斷面及通水能力推估）環境等，並視規劃設計時之需求彙整相關資料。
- B.針對場址位置，完成鄰近維生管線（如電力、電信、瓦斯、自來水、雨水等）調查。
- C.完成場址之土地面積、所有權人、土地使用分區…等調查，並說

明後續作為工程使用所需辦理之相關行政程序。

D.相關調查成果，須配合地理資訊系統(GIS)建立相關數位影像資料，以作為規劃設計之依據。

E.目標河段調查：

(A)其他雜排或逕流污水排放口晴天排水水質水量調查

a.監測項目：水溫、pH、導電度、DO、BOD、NH₃-N、SS、COD、重金屬（鎘、總鉻、鎳、銅、鋅、鉛）、流量。

b.監測頻率：分別在平日及假日時各進行1日2次（日間、夜間）水質水量調查，其中流量、水溫、pH、導電度、DO個別檢驗，其餘項目混樣分析。

c.監測位置：以目標河段之其他雜排或逕流污水排放口晴天排水至少8處。

(B)主流及民生污水管涵水質水量調查：

a.監測項目：水溫、pH、DO、BOD、NH₃-N、SS、流量。

b.監測頻率：分別在平日及假日時各進行1次連續24小時（4次）水質水量調查，其中流量、水溫、pH、導電度、DO個別檢驗，其餘項目混樣分析。

c.監測位置：以目標河段之民生聚落污水管涵至少6處，及主流模擬檢核點至少4處。

(2)富林溪水質改善規劃及基本設計

A.完整評估截流目標河段之最佳水質淨化工程規劃，並經由現勘作業瞭解排水附近可能污染來源、污染特性…等，內容至少包含截流及污水輸送方式、水質淨化工法、處理流程、處理水量、用地面積、既有設施影響、施工期程需求、預期污染削減量、工程設置費用及後續操作維護成本…等。

B.提出富林溪水質改善策略，需包含民生污水截流現地處理及其他雜排或逕流污水排口放晴天排水污染削減方案。

C.掌握富林溪改善策略前後水體環境改善成效，同步建置富林溪重點河段之水質模式。

D.水質淨化處理場址地形、地質特徵調查：

針對最佳場址辦理地形、地質特徵調查，工作如下。

(A)地形測量：包括水質淨化場預定場址、取水點、輸水路線測量，須套繪公告之堤防預定線，並依規劃需求辦理河道斷面測量。

(B)地質特徵調查：鑽探孔位至少 3 處、鑽探深度至少 10 公尺，或入卵礫石層 3 公尺，至岩盤為止（目前國內已完工之現地處理場址的地下開挖深度約 1~8 公尺）。

E.水質淨化系統基本規劃設計：

(A)工法評估：

針對最佳場址進行下列分析，據以提出最佳工法。

a.蒐集整理適合本計畫之水質淨化工法資料，內容包含工法種類、處理流程、處理水量、預期污染削減量、設置費用及後續操作維護費用。

b.針對各種可能之水質淨化工法進行最佳方案評估，評估內容至少包含污染去除量、用地面積需求、興建及後續操作經費負擔、施工期程需求…等。

(B)處理水質及水量訂定：

依據前述排水水質水量實測調查結果及優選處理方案，訂定截流處理水量及水質淨化系統入流水質，引入水質淨化系統進行水質淨化後再放回富林溪，藉以降低富林溪流域整體污染負荷。

(C)處理單元流程規劃

依據前述各項調查成果，規劃 1 處水質淨化場，水質淨化系統單元依採用工法及形式之不同，設有不同單元，一般具有取水單元、前處理單元、水質淨化單元、放流單元等四大主要處理單元。

a.截流系統：就污水如何蒐集、路線規劃等，提出說明。

b.前處理單元：本單元至少提出攔污與處理可沉降性懸浮固體的機制(沉砂設施)，以及如何清除攔除物及沉積物之內容說明。

c.水質淨化單元：提出說明規劃採用之處理工法機制，包括停留時間、接觸材料、入出流方式、曝氣量…等。

d.放流單元：本單元應提出放流設施、放流量如何計量、放流水質採樣點等內容之說明。

(D)基礎工程規劃：包含地下構造設計理念、地下 RC 構造物、開挖支撐設計…等。

(E)接觸濾材設計規劃：包含材料選擇、孔隙率設計。

(F)曝氣設計(工法無採用則免，有則儘可能就節能減碳方式進行設計)。

(G)機電設備設計：包含機械設備、電氣設備及儀控設備。

(H)處理設施若涉用地取得、土地變更編訂、水土保持計畫、環境影響評估及使用許可等相關程序或涉及其他工程界面者，須於期中報告前即予釐清以利機關協調相關權責機關妥處。

F.計畫目標污染去除率及效益分析。

G.污泥處理方式(包含納入既有污水系統或定期槽車載運)評估。

H.規劃基設階段至少辦理 1 場次地方民眾說明會、協調會或現地處

理場址觀摩會。

(3)富林溪細部設計作業及效益評估：

A.現地水質改善工程之細部設計成果，完成文件內容應至少包含：

(A)設計圖。

(B)質量平衡計算書。

(C)水力計算書及剖面圖。

(D)功能計算書及處理單元設計之特殊考量與操作策略說明。

(E)主要機械設備項目型式及數量。

(F)設計計算書。

(G)數量計算書與預算書（以 PCCES 編撰）。

(H)施工規範。

(I)試運轉作業之相關操作維護及試運轉計畫與成本分析。

(J)工程細部設計應含現場解說牌（含全區配置圖、各處理單元等）。

(K)水質改善工作之維護管理計畫。

B.製作場址完工後景觀 3D 意向圖。

(4)協助招標及決標文件部分：

A.工程預算書、設計圖、工程投標須知、契約書草稿、工程材料、設備及施工規範等。

B.工程設計圖、施工規範及工程施工說明書或補充說明書，均依公共工程施工綱要規範實施要點辦理。以 PCCES 系統編製並製作電子檔。

C.預算部份須使用與 Microsoft Windows 系統相容之電子試算表或 Microsoft Excel 5.0 以上電腦軟體製作。

(5)其他專業技術服務事項部分：

A.協助辦理場址之用地取得等行政庶務，包含地目變更等相關工作。

B.協助工程發包作業：協助工程招標檔準備及審查，協助完成發包作業。

(6)議約階段額外承諾事項：

A.除上述水質測點外，額外增加 5 個站次水質水量調查（分別設置於榮工橋、樹林橋及樹林後溪橋之間）。

B.榮工橋場址周邊地質套繪、測量，並釐清邊界、面積（含公有地被私人占用面積）。

2. 案件名稱：桃園市富林溪水質改善工程

本工程係由桃園市政府水務局主辦，工程地點為桃園市觀音區忠孝段 859、860、861、862、864 及 880 地號，工程內容主要包括：截流設施、進流抽水井、前處理單元、接觸曝氣單元、放流系統、鼓風機房等工程施工、後續試運轉及教育訓練等工作。

(1)截流與前處理單元：

包含粗攔污柵、進流抽水站含 3 台抽水機（2 用 1 備）、制水閘門、細篩機、沉砂池含抽砂機 2 台（1 用 1 備）、及各式閥件管材安裝等工作。

(2)接觸曝氣單元：

包含池槽鋼筋混凝土（RC）構造物、曝氣設備、接觸濾材、各式閥件及其他管材、管件的安裝。

本單元屬經常曝氣，藉由足夠氧氣之供給，使微生物之活性提昇，對於有機物、溶解性有機物、氮氮等進行處理。接觸曝氣氧化設施單元設置生物濾材，氧化分解有機物之各類微生物以及生物膜會附著擔體上並大量繁殖增生，由於生物量多且有曝氣擾動，生物體（膜）易與擔體表面剝離，單元內有機物被生物膜抓取吸收及生物膜剝離等現象反覆發生，剝離之生物膜因單元曝氣不會沉澱，並

隨水流流至沉澱池。

(3)沉澱池：

包含池槽鋼筋混凝土 (RC) 構造物，並有溢流堰、污泥泵(含附屬設備)、各式閥件及其他管材、管件的安裝。

(4)放流系統：

包含流量及水質量測設施、放流管線埋設及各式閥件管材安裝等工作。採重力流方式放流至富林溪。

(5)鼓風機房：

包含機房結構、鼓風機設備、隔音、門窗及各式閥件管材安裝等工作。機房內設置鼓風機以提供接觸曝氣池所需空氣量，同時考量鼓風機 24 小時連續運轉之噪音防制，機房擬採 RC 構造，並在機房隔音較弱的地方，補強其隔音性能，如隔音門、通風消音箱、壁面吸音材等設施，以達整體隔音效果。

(6)水質要求：

有關本工程設計處理水量及放流水水質參數如下，乙方未經過機關同意下，應維持每日 24 小時連續運轉；當進流水質 $\text{pH} > 9$ 或 $\text{pH} < 6$ 或濁度換算 SS 濃度 $> 100 \text{ mg/L}$ 時，即停止污水進流，暫不處理污水，待異常狀況解除後，方啟動正常污水處理程序。

A.設計處理值：

	BOD (mg/L)	SS (mg/L)	NH ₃ -N (mg/L)
設計出流水質	≤7	≤9	≤7
設計去除率	≥70%	≥70%	≥80%

B.截流處理量與處理能力：

設計平均截流處理水量：4,500 CMD。

C.操作品質保證：

處理後水質(以每月定期採樣檢測結果計算):放流水質標準須滿足設計出流水質及設計去除率至少一項。

表 3 桃園市富林溪水質改善工程—分項案件明細表

計畫名稱	項次	分項案件名稱	主要工作項目	對應部會
桃園市富林溪水質改善工程	1	桃園市富林溪水質改善工程委託規劃設計技術服務	完成1處富林溪水質淨化場之環境調查、規劃、基本設計及細部設計作業	行政院 環境保護署
	2	桃園市富林溪水質改善工程	完成1處富林溪水質淨化場之工程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

「桃園市富林溪水質改善工程委託規劃設計技術服務」乙案已核定規劃及基本設計成果，現階段正執行細部設計成果修正。

(四) 與核定計畫關聯性、延續性

本批次提案計畫將執行「桃園市富林溪水質改善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，可將排入富林溪之民生污水進行截流處理，期望能改善富林溪流域水質，提升水岸環境品質。

（五）提報分項案件之規劃設計情形

「桃園市富林溪水質改善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、地質鑽探及既有管線 CCTV 檢視作業等），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

參考歷年桃園市政府環境保護局水質監測數據及本計畫補充水質水量調查，目標處理排水最大水量約介於 4,200~9,121 CMD 間，考量民生污水變化量大，為避免過量設計，故以檢測單日民生污水最大水量 9,121 CMD 分作二期規劃，第一期處理水量 4,500 CMD（約為最大量之 1/2），另保留場址擴充用地，後續觀察第一期工程處理效能後，再行評估是否擴充處理水量。

1. 污水截流：

將沿岸各雨水箱涵採前述截流溝搭配污水人孔方式(MH01 至 MH12)收集民生污水（如圖 11），以重力流方式往下游方向匯集至福壽街口前設置之抽水井（詳圖 12），匯集完畢之污水透過泵浦進行一次動力揚升，將民生污水以明管附掛於堤防方式引至水淨場進行處理。

2. 處理流程：

考量後續操作維護、民眾觀感接受度及國內相關工程經驗，處理流程採用接觸曝氣氧化處理工法，計算之進流水質分別為 BOD=30 mg/L、SS=35 mg/L 及氨氮=35 mg/L，處理水量可達 4,500 CMD，透過本場設計之處理流程（如圖 13），預期放流水質為 BOD=6.03 mg/L、SS=8.94 mg/L 及氨氮=6.58 mg/L；本場址 BOD 污染削減量約為 107.92 kg/day，削減率約為 79.9%，SS 污染削減量為 117.33 kg/day，削減率為 74.5%，氨氮污染削減量為 127.95 kg/day，削減率為 81.2%。

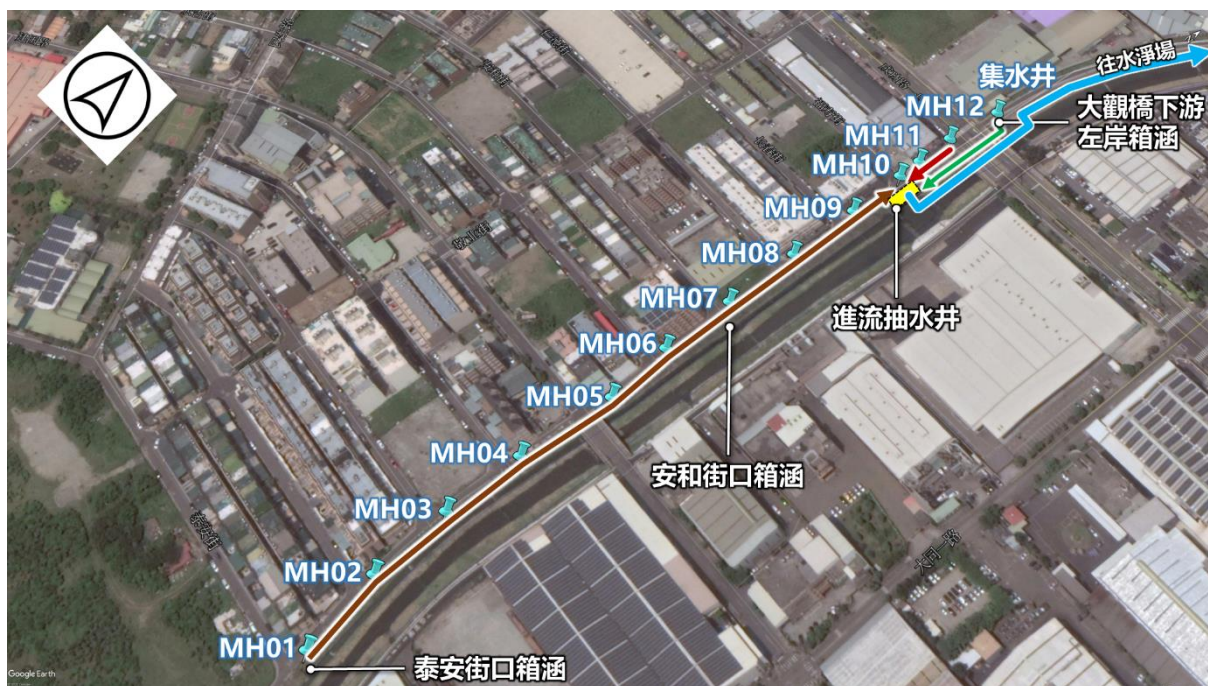


圖 11 民生污水截流平面配置圖

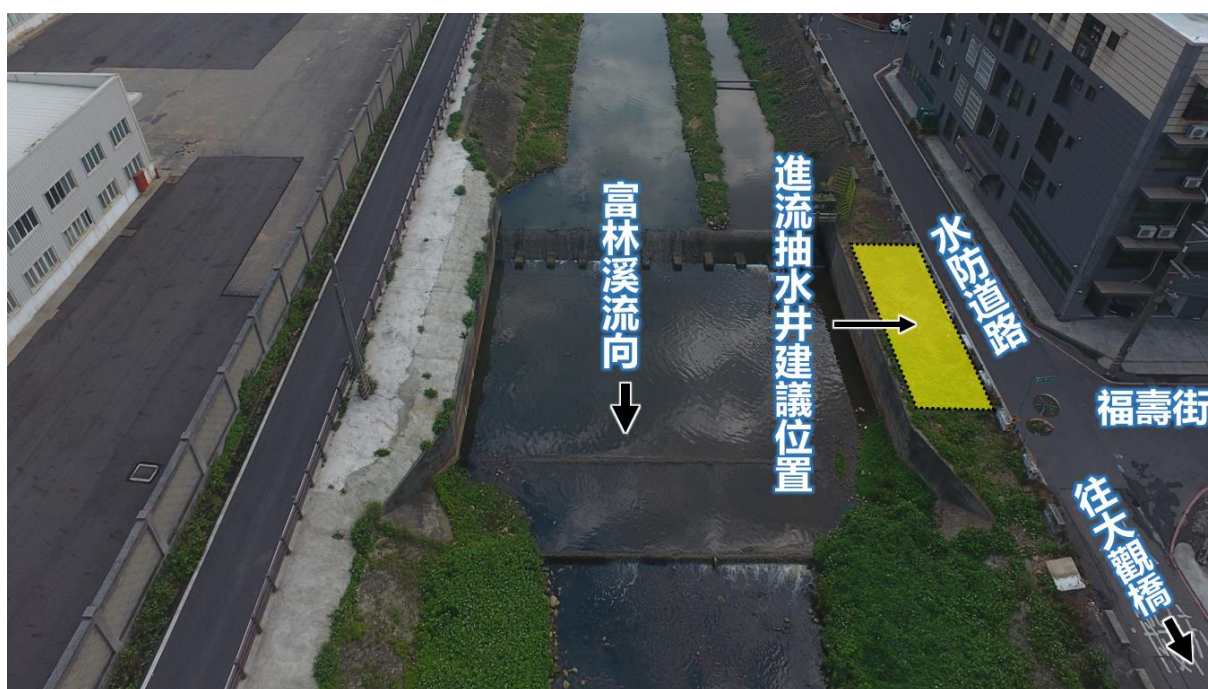
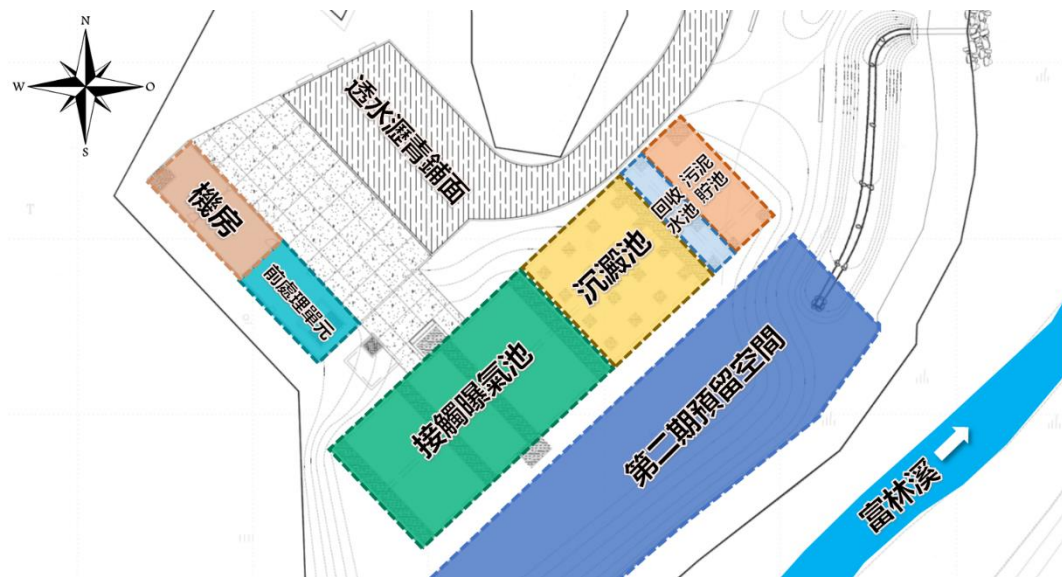
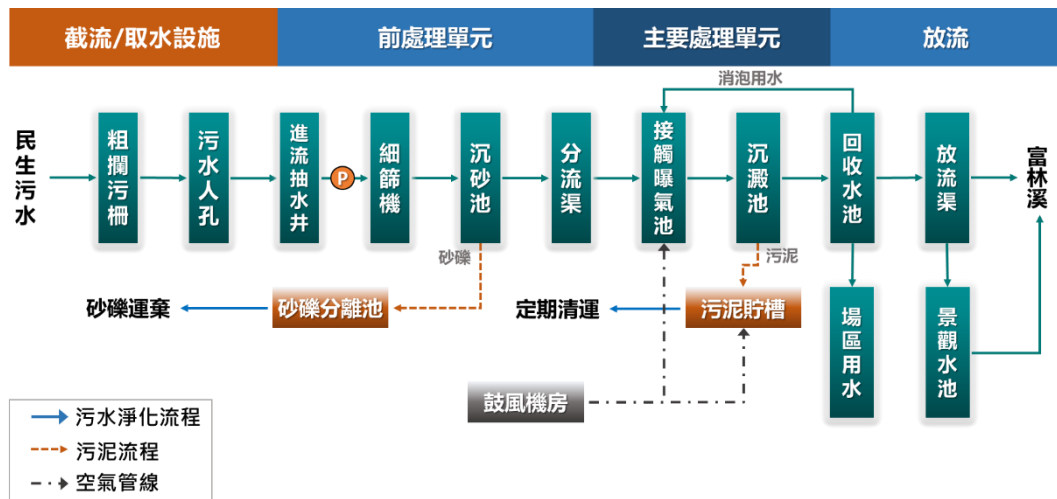


圖 12 進流抽水井預定位置圖



3. 設計成果：

(1)進流抽水井

數，詳表 4。

表 4 進流抽水井設計參數表

項目	設計參數
池數	1 座
有效水深	2 m
池長×池寬	5.0 m × 2.5 m
有效容積	25 m ³

(2)沉砂池

本單元屬前處理單元，屬全期(9,000 CMD)共用單元，主要功能為初步沉降削減水體砂礫固體物，利用重力原理使砂礫產生沉降，藉以去除水中砂礫，降低後續處理單元之影響，沉降之砂礫固體物則另設置抽砂泵抽送至砂液分離槽，相關設計參數詳表 5。

表 5 沉砂池設計參數表

項目	設計參數
池數	1 池
有效水深	1 m
池長×池寬	3.5 m × 2.5 m
水力停留時間	59 sec
水面積負荷	1,029 m ³ /m ² /day

(3)接觸曝氣池+沉澱池

本單元非全期配置單元，故採第一期 4,500 CMD 設計配置，以每期兩座曝氣池下進行配置(全期共四座)，並各自設有兩座沉澱池以完成固液分離程序。污水收集於進流抽水井中，透過抽水泵浦送往沉沙池去除大型顆粒，經分流渠個別引至接觸曝氣池。在接觸曝氣池槽內，微生物以接觸濾材作為載體附著其上，降解污水中之生化需氧量及氨氮。其相關設計參數，詳表 6。

接觸曝氣池中剝落的生物膜及懸浮生長的生物污泥，將於沉澱池中分離。由於考量沉澱池可開挖深度，設置兩座串聯式沉澱池，提高固液分離效率。池底將設有排泥專用泵浦，將固液分離產生的生物污泥輸往污泥貯槽中。沉澱池相關設計參數，詳表 6。

表 6 接觸曝氣池設計及沉澱池參數表

項目	設計參數
池數	2 池
接觸濾材比表面積	100 m ² /m ³
接觸濾材填充率	65%
有效水深	4 m
有效容積	1,568 m ³
接觸曝氣區—池長×池寬	28 m × 7 m
曝氣區—水力停留時間	8 hr
沉澱池—池長×池寬	15.4 m × 7 m
沉澱池水力停留時間	3 hr
總水力停留時間	11 hr

(4)污泥貯槽

本單元主要功能為暫時貯存廢棄污泥，屬全期(9,000 CMD)共用單元，設計貯存天數為 90 天，污泥再以槽車定期清運，其相關設計參數，詳表 7。

表 7 污泥貯槽設計參數表

項目	設計參數
槽數	1 座
貯槽深度	4.8 m
槽長×槽寬	5.5 m × 12 m
有效容積	316.8 m ³

(5)鼓風機房

機房內設置陸上型魯式鼓風機以提供接觸曝氣池所需空氣量，同時考量鼓風機 24 小時連續運轉之噪音防制，機房擬採 RC 構造，並在機房隔音較弱的地方，補強其隔音性能，如隔音門、通風消音百葉窗、壁面吸音材等設施，以達整體隔音效果避免影響鄰近地區居民。

(6)場址復原

本計畫場址植栽計畫分為三個區域考量，一為污水處理單元上層草皮鋪設及灌木植栽；二為污水處理單元周邊坡景；三為場區周邊植被圍籬造景，其植栽配置應符合下列原則：

A.植栽配置計劃

(A)場址內除必要鋪面及建築設備空間外，其餘皆以綠化為原則。

(B)綠化部分應避免影響地下化之水淨場功能，並以「複層式植栽」做立體變化之設計。

(C)以透空性圍籬或喬木、灌木混種的綠化作為場區與其他空間之界限。

(D)採用當地原生植栽樹種為宜，避免採用單一樹種大量植栽，力求植栽的多樣化。

(E)綠化的目的不只為求美化環境，同時考量各種綠化方式的效果。

B.植栽樹種考量原則

(A)以臺灣原生種為優先考量。

(B)本場址鄰近海域，以耐鹽及抗強風之植栽為優先選。

(C)適合當地風土民俗，並配合周圍環境整體規劃。

(D)較能抵抗病蟲害、天災者。

(E)選擇較具普遍性，避免日後施工困擾，易於管理、維護。

(F)運用數種植栽，儘量於四季均有花供觀賞。

(G)為求樹型美觀，選取各季節開花色不同者。

(H)選擇無毒性，有香味者。

(I)選取遮蔭效果好，儘量不孳生蚊蟲之常綠喬木。

(J)標示牌提供解說以提高教育性及安全性。

C.植栽栽植種類分析

(A)喬木部分：苦楝、杜英、烏心石、台灣石楠及水黃皮。

(B)灌木部分：木槿、野牡丹、香蒲、石菖蒲及苦林盤。

(C)草坪部分：巴西地毯草。



圖 15 水淨場景觀意象平面配置圖



圖 16 水淨場景觀意象模擬圖

(七) 計畫納入重要政策推動情形

場區鋪面採透水鋪面為主，以維持地面之透水性；區內排水則以植生草溝作為區內主要排水渠道，減少混凝土結構體使用。

五、計畫經費：

(一) 計畫經費來源：

本整體計畫總經費 109,467 千元，由「全國水環境改善計畫」預算及地方分擔款支應(中央補助款：76,627 千元、地方分擔款：32,840 千元)。

(二) 分項案件經費：經費(千元)後續年度總計

表 8 富林溪水質改善工程—工程經費分擔說明

項次	分項工程名稱	對應部會	110 年度		111 年度		總計 (A)+(B)+(C)	
			工程費(A)		工程費(B)			
1	富林溪水質改善工程	經濟部水利署	中央補助	地方分擔	中央補助	地方分擔	中央補助	地方分擔
			22,988	9,852	53,639	22,988	76,627	32,840
總計			22,988	9,852	53,639	22,988	76,627	32,840

(三) 分項案件經費分析說明：

表 9 富林溪水質改善工程—工程經費分析說明

項次	分項案件名稱	主要工作項目	經費(千元)	
1	桃園市富林溪水質改善工程	完成 1 處富林溪水質淨化場之工程監造及工程設置作業	監造費	5,763
			工程費	95,400
			工管費	8,304
			總計	109,467

六、計畫期程：

本計畫參考國內類似規模之接觸曝氣系統工程施作期程，規劃工期 16 個月，其中施工期 10 個月、試運轉 6 個月。各項工程預計施工期程如表 10 說明；另成效評估工期 36 個月另計。

本計畫預計 110 年 10 月上旬辦理工程招標，預計 110 年 11 月中旬

決標，110 年 12 月開工，112 年 1 月竣工並辦理第二階段 3 年成效評估作業，預計 115 年 1 月完成本工程計畫。

表 10 計畫期程表

年度	110年			111年												112年		
月份	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
一、前置作業																		
二、富林溪水質淨化工程																		
(一)土木結構工程																		
(二)機械設備工程																		
(三)管線閥類工程																		
(四)電氣儀控工程																		
(五)景觀工程																		
(六)雜項及假設工程																		
(七)試車及試運轉																		
三、富林溪污水截流工程																		
(一)土木結構工程																		
(二)管線閥類工程																		
四、竣工驗收結算																		

七、計畫可行性

(一)環境影響可行性：

本計畫的施工過程可能影響現地的生態環境，故相關工程設計與施作應參考以下保育對策：

1. 迴避：相關工程設置土方堆置區（以帆布覆蓋）、人員使用之流動廁所及原物料堆置區等臨時設施物之設置，施工過程應注意避免影響生態環境。預定場址內 10 株既有喬木設置安全區域（以警示線隔離）進行區隔，避免施工導致損壞。
2. 縮小：機房採簡易配置僅保留必要盤體及設備空間；主要處理單元皆採共構設計，皆可減少工程所需面積。
3. 減輕：開挖範圍鄰近植栽規劃移植區（3 處）並進行安全移植，共 24 株喬木。
4. 補償：對於工程所造成之生態損失，於施工後以大量綠化配置方式

進行補償，加速現地生態回復；相關植栽選用係參考生態檢核團隊專業意見諮詢進行挑選，以當地原生種作優選項目。

(二)工程可行性：

本計畫為國內常見之自然工法水質淨化設施，且自「桃園市富林溪水質改善工程委託規劃設計技術服務」乙案推展以來，經過與地方民眾之會談，富林溪水質改善工程之案件長期受地方支持與長官關注。

(三)財務可行性：

中央補助部分，依據中央最高補助比率編列，污水工程最高 90%、非屬污水之景觀改善美化工程最高 70%，本批次提報案件中「富林溪水質改善工程」以中央補助 70%編列。

(四)土地使用可行性：

在土地使用可行性方面，本計畫用地先期已與財政部國有財產署完成溝通，無需另行徵收或取得，且土地均屬水利用地。

八、預期成果及效益

1.水質改善效益

本計畫預計截流桃園市富林溪大觀橋上游左岸民生社區雨水箱涵，並導引至新設水質淨化場（接觸曝氣法）處理，除了可有效淨化富林溪水質，淨化後之水質再排回富林溪亦可活絡富林溪，紓緩流域污染情形，且日後本場址可作為環境教育場所，兼具休閒及育教功能。

本場設計處理水量 4,500 CMD，設計水質 BOD、SS 及 $\text{NH}_3\text{-N}$ 濃度分別為 30 mg/L 及 35 mg/L 及 35 mg/L，BOD 最大污染削減量約為 107.92 kg/day，預期削減率約為 70 %，SS 最大污染削減量約為 117.33 kg/day，預期削減率約為 70%， $\text{NH}_3\text{-N}$ 最大污染削減量約為 127.94 kg/day，預期削減率約為 80%。

2.受惠人口數

本目標流域段包含桃園市觀音區 6 個里（樹林里、草漯里、富林里、草新里、新坡里及廣福里），概約人口數約 24,020 人；根據其他相關河川整治成功之案例經驗，平均人口成長概約 1~4%，故如本目標流域段經本計畫污染整治與環境改善執行後，富林溪改善後預計人口約可成長至 24,980 人。

3.增加市民遊憩節生態教育場址

本場址未來主要污水處理設施將設計地下化，池槽上方將配置單元解說導覽。另放流水將導入場內砌石（植生）渠道，結合放流生態溪流設計，作為鄰近居民遊憩新景點。

九、營運管理計畫

本計畫工程操作維護成本包含電費、人事費、維護費、水質檢測費用、污泥清運處理費用等相關費用，後續操作單位則桃園市政府水務局委託代操廠商辦理。

十、得獎經歷

本計畫為全期工程，除現階段富林溪水質淨化場規劃及設計作業外，並無其他竣工工程參獎實績。

十一、附錄

(一)生態檢核表

(二)工作說明會

(三)桃園市政府重大建設計畫選項列管作業要點

(四)計畫工作明細表

(五)工程計畫評分表