

「全國水環境改善計畫」

【內灣周邊水質改善及水岸環境營造計畫
-內灣水質水量調查及水質改善第一期工程】

整體計畫工作計畫書

申請執行機關：澎湖縣政府

中華民國 108 年 4 月

目錄

一、 整體計畫位置及範圍：	6
二、 現況環境概述：	7
三、 前置作業辦理進度：	16
四、 提報案件內容：	47
五、 計畫經費：	61
六、 計畫期程：	63
七、 計畫可行性	63
八、 預期成果及效益	64
九、 營運管理計畫	66
十、 得獎經歷	66
十一、 附錄	66

圖目錄

圖 1-1 澎湖縣內灣地區位置圖.....	6
圖 1-2 內灣地區空拍圖.....	7
圖 2-2 內灣計畫區石泉生態調查照片.....	9
圖 2-3 內灣計畫區水質檢測採樣點分布圖.....	10
圖 2-4 內灣計畫區水質檢測採樣點照片.....	11
圖 2-5 內灣計畫區水質檢測報告(1/4).....	12
圖 2-6 內灣計畫區水質檢測報告(2/4).....	13
圖 2-7 內灣計畫區水質檢測報告(3/4).....	14
圖 2-8 內灣計畫區水質檢測報告(4/4).....	15
圖 3-1 石泉樣點水域調查範圍示意圖.....	18
圖 3-2 石泉計畫區調查樣線示意圖.....	19
圖 3-3 石泉地區生態關注區域圖.....	27
圖 3-4 石泉工區生態檢核照片.....	35
圖 3-5 地方說明會照片.....	37
圖 3-6 計畫用地地籍套繪圖.....	38
圖 3-7 計畫用地地籍謄本.....	39
圖 3-8 計畫用地撥用文件(一).....	40
圖 3-9 計畫用地撥用文件(二).....	41
圖 3-10 區域地質圖.....	43
圖 3-11 鑽孔位置全區配置圖.....	44
圖 3-12 鑽探施工照片.....	44
圖 3-13 地質柱狀圖(1/3).....	45
圖 3-14 地質柱狀圖(2/3).....	45
圖 3-15 地質柱狀圖(3/3).....	46

圖 4-1 計畫用地現況照片	48
圖 4-2 計畫區位圖	53
圖 4-3 山水里計畫用地及構想圖	54
圖 4-4 西衛里計畫用地及構想圖	55
圖 4-5 內灣水質水量調查及水質改善第一期工程配置圖	57
圖 4-6 水環境公園配置圖	58
圖 4-7 水資源回收中心配置圖	58
圖 4-8 水資源回收中心處理流程圖	59
圖 4-9 菜園里截流及抽水站配置圖	60
圖 4-10 前寮里截流及抽水站配置圖	60

表目錄

表 2-1 各里人口成長推估表.....	8
表 2-2 排水渠道採水表.....	10
表 2-3 水質檢測統計表.....	16
表 3-1 鳥類名錄及資源表.....	20
表 3-2 蝶類名錄及資源表.....	21
表 3-3 植物名錄.....	22
表 3-4 植物歸隸特性表.....	24
表 3-5 石泉周遭海域潮間帶底棲生物種藻類列表	25
表 3-6 石泉周遭海域亞潮帶浮游生物種類與豐富度列表	26
表 3-7 石泉地區生態檢核自評表.....	28
表 3-8 石泉地區快速棲地生態評估表.....	32
表 3-9 石泉里環境友善檢核表(設計階段).....	36
表 4-1 台水七區澎湖所 105~107 年度馬公內灣各里用水量統計表	49
表 4-2 各里單位人口用水量表.....	49
表 4-3 自來水用量增長率表.....	50
表 4-4 各里排污水量推估分析表.....	51
表 4-5 內灣周邊水質改善及水岸環境營造計畫—分項案件明細表	52
表 5-1 經費明細表.....	62
表 6-1 計畫期程表.....	63
表 6-2 工程期程表.....	63
表 8-1 內灣計畫區各里水污染分析表.....	64

附錄目錄

- (一) 地方說明會資料
- (二) 工作明細表
- (三) 自主查核表
- (四) 計畫評分表
- (五) 108.04.02 七河局工作計畫書審查會議、南區工作坊及縣府勘初
審委員意建及回覆表

一、整體計畫位置及範圍：

澎湖縣為台灣離島主要縣市之一，為國內主要觀光遊憩景點，經多年來澎湖縣政府努力推動澎湖觀光產業，現每年湧入澎湖旅遊人數已超過百萬人次，實為不易之成果；然伴隨觀光產業而來也有許多問題產生，其中水污染即為明顯案例。因此，改善澎湖內灣水污染問題已是刻不容緩之工作。

澎湖內灣海域三面封閉，無海流經過，且因地勢低，至少來自 8 個里、6 條排水道每日所產生 1,911.6 噸污水與 642.2 公斤污泥均未經污水處理廠處理即排入內灣海域，造成此區域之環境污染。

本規劃即針對澎湖馬公市內灣菜園、石泉及前寮等三處中小排進行水污染削減規劃，以作為後續工程施作之依據。希冀藉由本計畫之施行，能有效削減內灣水污染問題，進而提高澎湖縣環境品質，並能結合污水處理後回收水再利用之目標，創造更有利的水環境世界。



圖 1-1 澎湖縣內灣地區位置圖



圖 1-2 內灣地區空拍圖

二、現況環境概述：

(一) 整體計畫基地環境現況

本規劃於內灣區域共有 8 個里(包含石泉里、菜園里、前寮里、鐵線、伍德、井垵、時裡、風櫃等)，各里歷年人口統計如表 2-1 所示，計畫區內之排水渠共計 16 處排放出海(包含菜園#1、石泉 1 號、前寮#1、前寮#2、鐵線 1 號、鐵線 2 號、鐵線 3 號、五德 1 號、五德 2 號、井垵 1 號、井垵 2 號、井垵 3 號、時裡 1 號、風櫃#1、風櫃#2、風櫃#3，可採水計 11 處)，另於菜園、石泉及前寮等三里污水擬採截流方式設計，其排水分布範圍如圖 2-1 所示。

表 2-1 各里人口成長推估表

名稱	97 年 (人)	98 年 (人)	99 年 (人)	100 年 (人)	101 年 (人)	102 年 (人)	103 年 (人)	104 年 (人)	105 年 (人)	106 年 (人)	107 年 (人)
前寮里	803	835	855	879	895	933	1,005	1,010	1,056	1,102	1,414
石泉里	2,490	2,591	2,669	2,743	2,798	2,856	2,920	2,931	3,010	3,049	3,672
菜園里	423	435	457	452	459	458	487	475	479	474	544
鐵線里	522	564	574	575	586	596	618	630	632	656	780
五德里	213	222	235	233	248	262	291	392	382	391	612
井垵里	424	438	433	426	429	447	453	453	451	443	480
峙裡里	1,358	1,389	1,358	1,345	1,364	1,373	1,380	1,348	1,340	1,346	1,326
風櫃里	1,581	1,581	1,568	1,554	1,571	1,546	1,561	1,559	1,582	1,610	1,591
合計	7,814	8,055	8,149	8,207	8,350	8,471	8,715	8,798	8,932	9,071	10,419

內灣海域因地形屏障，加上該地區之所處內灣海域僅有單一出口之地形，水流速度緩慢，水體交換率差，造成海底淤泥平均厚度近半公尺，在約 10 平方公里的範圍內，因強勁季風不斷翻攪懸浮，污染持續擴大，引起澎湖各界高度重視，為改善鄰近社區放流水對於海域水質的污染，間接營造優質生活環境及打造樂活水岸風貌，故提出內海及內灣水環境改善計畫。



圖 2-1 內灣計畫區石泉等 3 里排水分布圖

（二）生態環境現況

計畫範圍現況多為外來種銀合歡灌叢，部分為草生地及墓地。因銀合歡具毒他作用，因此灌叢中少有其他植物生長，且因枝幹濃密，少見野生動物於此環境出沒，鳥類僅以白頭翁較易發現在灌叢樹冠層。而草生地原作為小型公園綠地因此人工栽種的小葉南洋杉、苦林盤等仍存在，惟因疏於維管而呈自然演替的情形，於此環境中偶見紋白蝶、沖繩小灰蝶等吸食大花咸豐草花蜜，動物多樣性低，如圖 2-2 所示。



計畫區內籃球場



計畫區內植被以銀合歡為優勢



綠地內植被已自然演替



計畫區與臨近區優勢鳥種-白頭翁

圖 2-2 內灣計畫區石泉生態調查照片

（三）水質環境現況

採樣時間與地點

於 107 年 7 月 16 日 6:00~10:00 及 18:00-22:00 兩時段採樣採樣頻率 2 次/24 時，採樣點共計 11(5 點因無水或感潮無法採樣)，採樣地點及採水情況如表 2-2 及圖 2-3~圖 2-4 所示。

表 2-2 排水渠道採水表

編號	排水渠名稱	採水情況	備註
1	菜園# 1	正常	退潮後採水
2	石泉# 1	正常	非感潮段
3	前寮# 1	正常	退潮後採水
4	前寮# 2	正常	非感潮段
5	鐵線 1 號	無水	兩時段採樣皆無排水
6	鐵線 2 號	正常	非感潮段
7	鐵線 3 號	正常	非感潮段
8	五德 1 號	正常	非感潮段
9	五德 2 號	正常	非感潮段
10	井垵 1 號	無水	兩時段採樣皆無排水
11	井垵 2 號	正常	非感潮段
12	井垵 3 號	無水	兩時段採樣皆無排水
13	峙裡 1 號	正常	非感潮段
14	風櫃#1	無水	兩時段採樣皆無排水
15	風櫃#2	無水	兩時段採樣皆無排水
16	風櫃#3	正常	非感潮段

註：可採樣點共計 11 處。

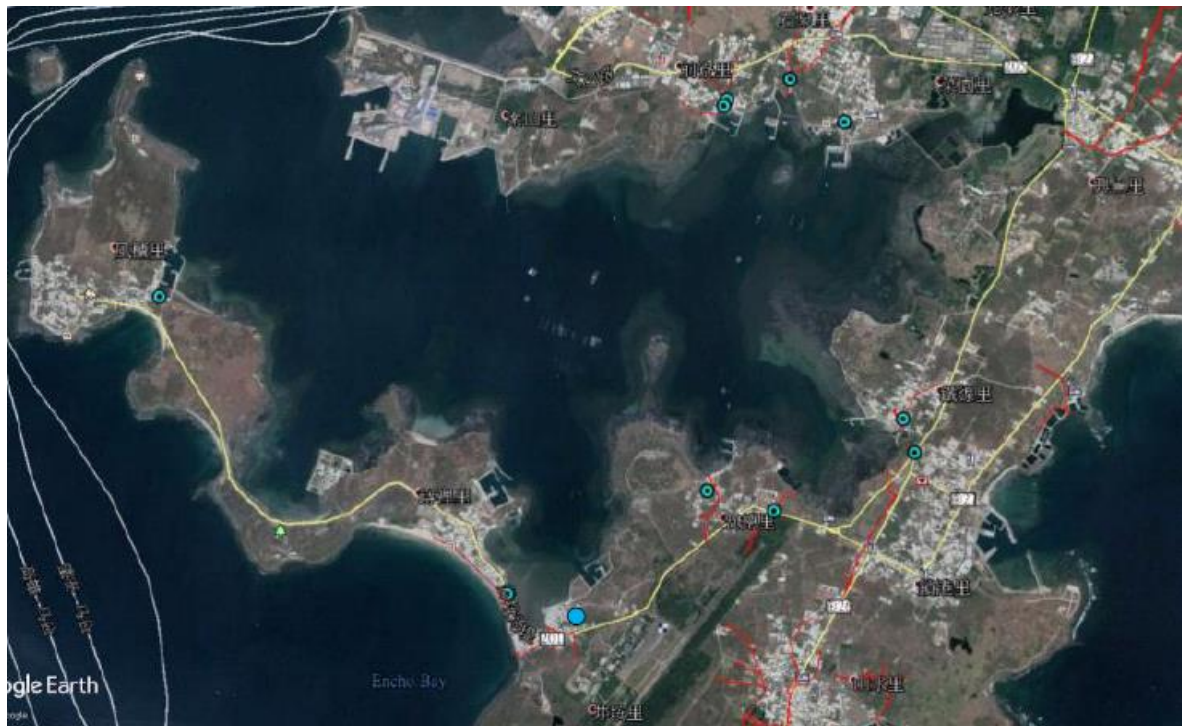


圖 2-3 內灣計畫區水質檢測採樣點分布圖



圖 2-4 內灣計畫區水質檢測採樣點照片

捷克環境科技有限公司

CZECH Environmental Technologies Co., Ltd.

行政院環境保護署許可證字號：環署環檢字第135號

水質樣品檢驗報告

檢驗室地址：台中市西屯區工業區38路210號4樓之6

電話：04-23509981

傳真：04-23507828

客戶名稱：澎湖縣政府水環境改善計畫-內灣

周邊水質改善及水岸環境營造計

畫委託規劃設計監造技術服務

報告編號：CH107C0003

業別：*

採樣日期：107年07月16日06時20分

樣品特性：廢水

收樣日期：107年07月17日11時25分

採樣單位：捷克環境科技有限公司

報告日期：107年07月26日

採樣地點：澎湖縣內灣

聯絡人：周柏宏

是否 組 認 可	樣品編號		C107071701-01	C107071701-02	C107071701-03	C107071701-04	檢驗方法	備註
	採樣時間		07:10	06:53	06:33	06:20		
	測試值	原標名稱	前寮#1	前寮#2	石桌1號	菜園#1		
	檢驗項目	單位						
是	水溫	℃	28.7	29.4	27.3	27.3	NIEA W217.51A	
是	氫離子濃度指數(pH值)	—	7.7	7.8	7.8	8.0	NIEA W424.52A	
是	導電度	µmho/cm	1910	1520	1490	1630	NIEA W203.51B	
是	溶氧量	mg/L	1.5	2.0	4.2	6.8	NIEA W422.52B	
是	懸浮固體	mg/L	55.0	16.0	25.0	1.6	NIEA W210.58A	
是	化學需氧量	mg/L	263	139	125	6.3	NIEA W515.54A	
是	生化需氧量	mg/L	63.7	43.4	36.5	3.1	NIEA W510.55B	
	流量	m³/hr	2.5	2.2	95.0	2.3	—	

備註：

- 1.本報告共6頁，分離使用無效。
- 2.低於方法偵測極限之測定值以"ND"表示，並於備註欄註明其方法偵測極限(MDL)。
- 3.低於檢量線最低濃度而高於MDL濃度時，以"<"檢量線最低濃度值表示。
- 4.本報告僅對該樣品負責，不得隨意複製及作為宣傳廣告之用。
- 5.委託單位：承邦工程顧問有限公司

聲明書：

- (一)茲保證本報告內容完全依照行政院環境保護署及有關機關之標準方法及品保品管等相關規定，秉持公正，誠實進行採樣、檢測。絕無虛偽不實，如有違反，就政府機關所受損失願負連帶賠償責任之外，並接受主管機關依法令所為之行政處分及刑事處罰。
- (二)吾人瞭解如自身受政府機關委任從事公務，亦屬於刑法上之公務員，並瞭解刑法上圖利罪、公務員登載不實偽造公文書及貪污治罪條例之相關規定，如有違反，亦為刑法及貪污治罪條例之適用對象，願受最嚴厲之法律制裁。

公司名稱：捷克環境科技有限公司

負責人(簽章)：周柏宏

檢驗室主管

(簽名)

131210707-6

報告專用章
捷克環境科技有限公司
負責人：周柏宏
檢驗室主任：周柏宏

頁次(1/6)

CH-TAB-Q-083/2.3/2016.07.22

圖 2-5 內灣計畫區水質檢測報告(1/4)

捷克環境科技有限公司

CZECH Environmental Technologies Co., Ltd.

行政院環境保護署許可證字號：環署環檢字第135號

水質樣品檢驗報告

檢驗室地址：台中市西屯區工業區38路210號4樓之6

電話：04-23509981

傳真：04-23507828

客戶名稱：澎湖縣政府水環境改善計畫-內灣

周邊水質改善及水岸環境營造計

畫委託規劃設計監造技術服務

報告編號：CH107C0003

業別：*

採樣日期：107年07月16日07時53分

樣品特性：廢水

收樣日期：107年07月17日11時25分

採樣單位：捷克環境科技有限公司

報告日期：107年07月26日

採樣地點：澎湖縣內灣

聯絡人：周柏宏

是否 經 認可	樣 品 編 號		C107071701-05	C107071701-06	C107071701-07	C107071701-08	檢驗方法	備 註
	採 樣 時 間		08:05	07:53	08:23	08:41		
	測試值	原樣名稱	織線2號	織線3號	五德1號	五德2號		
	檢驗項目	單位						
是	水溫	℃	29.3	29.6	28.8	28.8	NIEA W217.51A	
是	氫離子濃度指數(pH值)	—	7.8	7.5	7.7	7.8	NIEA W424.52A	
是	導電度	μmho/cm	1400	1500	1090	1320	NIEA W203.51B	
是	溶氧量	mg/L	3.5	2.9	3.1	4.8	NIEA W422.52B	
是	懸浮固體	mg/L	3.2	14.4	1.6	10.0	NIEA W210.58A	
是	化學需氧量	mg/L	30.7	154	5.8	86.3	NIEA W515.54A	
是	生化需氧量	mg/L	9.2	46.8	2.6	25.7	NIEA W510.55B	
	流量	m ³ /hr	3.6	2.0	<0.1	0.1	—	

備註：

- 1.本報告共6頁，分離使用無效。
- 2.低於方法偵測極限之測定值以"ND"表示，並於備註欄註明其方法偵測極限(MDL)。
- 3.低於檢量線最低濃度而高於MDL濃度時，以"<"檢量線最低濃度值表示。
- 4.本報告僅對該樣品負責，不得隨意複製及作為宣傳廣告之用。
- 5.委託單位：承邦工程顧問有限公司

聲明書：

- (一)茲保證本報告內容完全依照行政院環境保護署及有關機關之標準方法及品保品管等相關規定，秉持公正，誠實進行採樣、檢測。絕無虛偽不實，如有違反，就政府機關所受損失願負連帶賠償責任之外，並接受主管機關依法令所為之行政處分及刑事處罰。
- (二)吾人瞭解如自身受政府機關委任從事公務，亦屬於刑法上之公務員，並瞭解刑法上圖利罪、公務員登載不實偽造公文書及貪污治罪條例之相關規定，如有違反，亦為刑法及貪污治罪條例之適用對象，願受最嚴厲之法律制裁。

公司名稱：捷克環境科技有限公司

負責人(簽章)：周柏宏

檢驗室主管
(簽名)

報告專用章
捷克環境科技有限公司
負責人：周柏宏
檢驗室主任：周柏宏

CH107C0003-6

頁次(2/6)

CH-TAB-Q-083/2.3/2016.07.22

圖 2-6 內灣計畫區水質檢測報告(2/4)

捷克環境科技有限公司

CZECH Environmental Technologies Co., Ltd.

行政院環境保護署許可證字號：環署環檢字第135號

水質樣品檢驗報告

檢驗室地址：台中市西屯區工業區38路210號4樓之6

電話：04-23509981

傳真：04-23507828

客戶名稱：澎湖縣政府水環境改善計畫-內灣

周邊水質改善及水岸環境營造計畫

畫委託規劃設計監造技術服務

報告編號：CH107C0003

業別：*

採樣日期：107年07月16日09時16分

樣品特性：廢水

收樣日期：107年07月17日11時25分

採樣單位：捷克環境科技有限公司

報告日期：107年07月26日

採樣地點：澎湖縣內灣

聯絡人：周柏宏

是否 經 認可	樣品編號		C107071701-09	C107071701-10	C107071701-11	C107071701-12	檢驗方法	備註
	採樣時間		10:45	09:16	09:50	19:01		
	測試值	原樣名稱	井按2號	溝裡1號	風櫃#3	前寮#1		
	檢驗項目	單位						
是	水溫	℃	29.9	29.6	29.8	28.4	NIEA W217.51A	
是	氫離子濃度指數(pH值)	—	7.8	7.8	8.4	7.6	NIEA W424.52A	
是	導電度	µmho/cm	1160	1650	2100	4500	NIEA W203.51B	
是	溶氧量	mg/L	6.7	2.2	6.5	5.0	NIEA W422.52B	
是	懸浮固體	mg/L	35.2	6.4	55.6	6.4	NIEA W210.58A	
是	化學需氧量	mg/L	122	76.7	179	129	NIEA W515.54A	
是	生化需氧量	mg/L	34.6	23.2	54.7	39.7	NIEA W510.55B	
	流量	m ³ /hr	0.1	18.4	1.1	2.8	—	

備註：

- 1.本報告共6頁，分離使用無效。
- 2.低於方法偵測極限之測定值以"ND"表示，並於備註欄註明其方法偵測極限(MDL)。
- 3.低於檢量線最低濃度而高於MDL濃度時，以"<"檢量線最低濃度值表示。
- 4.本報告僅對該樣品負責，不得隨意複製及作為宣傳廣告之用。
- 5.委託單位：承邦工程顧問有限公司

聲明書：

- (一)茲保證本報告內容完全依照行政院環境保護署及有關機關之標準方法及品保品管等相關規定，秉持公正，誠實進行採樣、檢測。絕無虛偽不實，如有違反，就政府機關所受損失願負連帶賠償責任之外，並接受主管機關依法令所為之行政處分及刑事處罰。
- (二)吾人瞭解如自身受政府機關委任從事公務，亦屬於刑法上之公務員，並瞭解刑法上圖利罪、公務員登載不實偽造公文書及貪污治罪條例之相關規定，如有違反，亦為刑法及貪污治罪條例之適用對象，願受最嚴厲之法律制裁。

公司名稱：捷克環境科技有限公司

負責人(簽章)：周柏宏

檢驗室主管

(簽名)

報告專用章
捷克環境科技有限公司
負責人：周柏宏
檢驗室主任：周柏宏

頁次(3/6)

CH-TAB-Q-083/2.3/2016.07.22

圖 2-7 內灣計畫區水質檢測報告(3/4)

婕克環境科技有限公司

CZECH Environmental Technologies Co., Ltd.

行政院環境保護署許可證字號：環署環檢字第135號

水質樣品檢驗報告

檢驗室地址：台中市西屯區工業區38路210號4樓之6

電話：04-23509981

傳真：04-23507828

客戶名稱：澎湖縣政府水環境改善計畫-內灣

周邊水質改善及水岸環境營造計

畫委託規劃設計監造技術服務

報告編號：CH107C0003

業別：*

採樣日期：107年07月16日18時06分

樣品特性：廢水

收樣日期：107年07月17日11時25分

採樣單位：婕克環境科技有限公司

報告日期：107年07月26日

採樣地點：澎湖縣內灣

聯絡人：周柏宏

是否 經 認可	樣品編號		C107071701-13	C107071701-14	C107071701-15	C107071701-16	檢驗方法	備註
	採樣時間		18:45	19:17	18:06	20:03		
測試值	原樣名稱		前寮#2	石泉1號	菜園#1	鐵線2號	檢驗項目	單位
	單位							
是	水溫	℃	28.5	27.9	27.9	28.9	NIEA W217.51A	
是	氫離子濃度指數(pH值)	—	7.7	7.8	7.8	7.8	NIEA W424.52A	
是	導電度	µmho/cm	1210	2010	2170	1290	NIEA W203.51B	
是	溶氧量	mg/L	2.8	3.2	4.8	3.2	NIEA W422.52B	
是	懸浮固體	mg/L	15.2	15.6	10.0	10.0	NIEA W210.58A	
是	化學需氧量	mg/L	109	152	33.2	59.6	NIEA W515.54A	
是	生化需氧量	mg/L	32.6	46.9	10.6	18.0	NIEA W510.55B	
	流量	m³/hr	3.2	101.7	2.5	4.5	—	

備註：

- 1.本報告共6頁，分離使用無效。
- 2.低於方法偵測極限之測定值以"ND"表示，並於備註欄註明其方法偵測極限(MDL)。
- 3.低於檢量線最低濃度而高於MDL濃度時，以"<"檢量線最低濃度值表示。
- 4.本報告僅對該樣品負責，不得隨意複製及作為宣傳廣告之用。
- 5.委託單位：承邦工程顧問有限公司

聲明書：

- (一)茲保證本報告內容完全依照行政院環境保護署及有關機關之標準方法及品保品管等相關規定，秉持公正，誠實進行採樣、檢測。絕無虛偽不實，如有違反，就政府機關所受損失願負連帶賠償責任之外，並接受主管機關依法令所為之行政處分及刑事處罰。
- (二)吾人瞭解如自身受政府機關委任從事公務，亦屬於刑法上之公務員，並瞭解刑法上圖利罪、公務員登載不實偽造公文書及貪污治罪條例之相關規定，如有違反，亦為刑法及貪污治罪條例之適用對象，願受最嚴厲之法律制裁。

公司名稱：婕克環境科技有限公司

負責人(簽章)：周柏宏

檢驗室主管
(簽名)

報告專用章
婕克環境科技有限公司
負責人：周柏宏
檢驗室主任：周柏宏

頁次(4/6)

圖 2-8 內灣計畫區水質檢測報告(4/4)

依據 107 年 7 月 16 日於計畫區 11 處社區排水出口採樣結果(圖 2-3)。將水質檢測報告彙整如表 2-3，依 BOD:30mg/l、COD:100mg/l、SS:30mg/l 為基準，第一次採樣高於基準值者計有 6 個點，佔採樣比例 54.5%，第二次採樣高於基準值者計有 5 個點，佔採樣比例 45.5%，其中 BOD 最高測值(63.7mg/l)發生在前寮#1 採樣點，SS 最高測值(85.6mg/l)發生在井垵#2 採樣點，水量方面石泉大排水量最高，兩次測值為 95cmh 及 101.7cmh(平均 98.4 cmh)，崙裡大排水量次之，兩次測值為 18.4cmh 及 32.6cmh(平均 25.5 cmh)，如以該時段水量應屬尖峰時水量，則石泉日污水量為 945CMD，崙裡日污水量為 245CMD。

表 2-3 水質檢測統計表

時間:107/07/16	07:10	06:53	06:33	06:20	08:05	07:53	08:23	08:41	10:49	09:16	09:50
排水渠名稱	前寮 # 1	前寮 # 2	石泉 # 1	菜園 # 1	鐵線2號	鐵線3號	伍德1號	伍德2號	井垵2號	崙裡1號	風櫃3號
水溫	28.9	29.4	27.3	27.3	29.3	29.6	28.8	28.8	29.9	29.6	29.8
PH	7.7	7.8	7.8	8	7.8	7.5	7.7	7.8	7.8	7.8	8.4
導電度(Ms/cmco)	1910	1520	1490	1630	1400	1500	1090	1320	1100	1650	2100
溶氧mg/l	1.5	2	4.2	6.8	3.5	2.9	3.1	4.8	6.7	2.2	6.5
懸浮固體物mg/l	55	16	25	1.6	3.2	14.4	1.6	10	35.2	6.4	55.6
化學需氧量mg/l	263	139	125	6.3	30.7	154	5.8	86.3	122	76.7	179
生化需氧量mg/l	63.7	43.4	36.5	3.1	9.2	46.8	2.6	25.7	34.6	23.2	54.7
流量cmh	2.5	2.2	95	2.3	3.6	2	<0.1	0.1	0.1	18.4	1.1
時間:107/07/16	19:01	18:45	19:17	18:06	20:03	19:50	20:23	20:34	21:05	21:23	21:46
排水渠名稱	前寮 # 1	前寮 # 2	石泉 # 1	菜園 # 1	鐵線2號	鐵線3號	伍德1號	伍德2號	井垵2號	崙裡1號	風櫃3號
水溫	28.4	28.5	27.9	27.8	28.9	30.2	27.6	29.5	29.9	29.6	29.8
PH	7.6	7.7	7.8	7.8	7.8	7.4	7.8	7.8	7.7	8.1	7.8
導電度(Ms/cmco)	4500	1210	2010	2170	1290	1210	1040	1060	1100	1320	1410
溶氧mg/l	5	2.8	3.2	4.8	3.2	1.8	4.0	3.9	4.2	2.8	2.9
懸浮固體物mg/l	6.4	15.2	15.6	10	10.0	30.0	2.2	18.0	85.6	8.0	10.0
化學需氧量mg/l	129	109	152	33.2	59.6	171	ND	74.2	198	69.7	115
生化需氧量mg/l	39.7	32.6	46.9	10.6	18.0	52.4	1.6	22.4	58.6	20.8	34.6
流量cmh	2.8	3.2	101.7	2.5	4.5	5.4	<0.1	0.1	0.1	32.6	1.0

三、前置作業辦理進度：

106 年 11 月 6 日「前瞻基礎建設計畫-水環境建設」提案討論會議縣長親自主持邀集相關中央部會代表與縣府聘任委員，針對提案計畫之完整性、生態景觀關聯性、亮點結合與地方認同之主要內容進行審查與討論。



106 年 11 月 6 日「前瞻基礎建設計畫-水環境建設」提案討論會議

107 年 8 月 27 日與 108 年 3 月 7 日辦理石泉規劃及基本設計居民說明會，居民支持本案污水改善計畫，希望污水處理設施不要太靠近社區並應減少噪音及臭味產生，處理後的水能提供附近公園澆灌及營造水環境公園。



107 年 8 月 27 日第一次里民說明會(一)



107 年 8 月 27 日第一次里民說明會(二)



108 年 3 月 7 日第二次里民說明會(一)



108 年 3 月 7 日第二次里民說明會(二)

108 年 3 月 13 日「前瞻基礎建設計畫-水環境建設」提案討論會議由工務處親自主持邀集相關部會代表與縣府聘任委員，針對提案計畫之完整性、生態景觀關聯性、亮點結合與地方認同之主要內容進行審查與討論。



108 年 03 月 13 日「前瞻基礎建設計畫-水環境建設」提案討論會議

(一) 生態檢核辦理情形

1、調查樣區

本計畫於石泉進行調查，調查範圍如圖 3-1 與圖 3-2 所示。陸域生態調查於 107 年 10 月 21 日至 22 日進行；水域調查潮間帶採樣於 107 年 12 月進行，亞潮帶採樣則於 108 年 1 月份進行。調查區域現況說明如下：

石泉樣點位於石泉漁港南側 ($23^{\circ} 32.955'N$; $119^{\circ} 35.452'E$)。最大潮差應有 2 公尺以上。在最長突堤以內的區域為一廣大的潮間帶，面積約有 0.05 平方公里。大退潮時全部暴露於空氣中。潮間帶底質主要為細沙和泥，靠近堤防邊有直徑約 50~60 公分的玄武岩塊。亞潮帶的部分退潮時約 3~5 公尺，底質為細沙和泥。



圖 3-1 石泉樣點水域調查範圍示意圖



圖 3-2 石泉計畫區調查樣線示意圖

石泉計畫範圍現況多為外來種銀合歡灌叢，部分為草生地及墓地。因銀合歡具毒他作用，因此灌叢中少有其他植物生長，且因枝幹濃密，少見野生動物於此環境出沒，鳥類僅以白頭翁較易發現在灌叢樹冠層。而草生地原作為小型公園綠地因此人工栽種的小葉南洋杉、苦林盤等仍存在，惟因疏於維管而呈自然演替的情形，於此環境中偶見紋白蝶、沖繩小灰蝶等吸食大花咸豐草花蜜，動物多樣性低。

2、陸域調查結果

本計畫調查共記錄鳥類 4 目 6 科 6 種 20 隻次，蝶類 1 目 2 科 4 種 25 隻次，哺乳類、爬蟲類及蛙類均未發現，無發現保育類動物。

(1) 鳥類

A. 種類組成

計畫區及鄰近區共記錄 4 目 6 科 6 種 20 隻次(如表 3-1 所示)，包括鷺科的小白鷺、鶇科的磯鶇、鳩鴿科的紅鳩、卷尾科的大卷尾、鶇科的白頭翁、麻雀科的麻雀。

表 3-1 鳥類名錄及資源表

單位：隻次

目名	科名	中名	學名	遷徙屬性	特有性	保育等級	數量
鵜形目	鷺科	小白鷺	<i>Egretta garzetta garzetta</i>	留、普/冬、不普/過、普			2
鴣形目	鴣科	磯鴣	<i>Actitis hypoleucos</i>	冬、普			1
鴿形目	鳩鴿科	紅鳩	<i>Streptopelia tranquebarica</i>	留、普			2
雀形目	卷尾科	大卷尾	<i>Dicrurus macrocercus harterti</i>	留、普/過、稀	Es		5
	鵲科	白頭翁	<i>Pycnonotus sinensis formosae</i>	留、普	Es		6
	麻雀科	麻雀	<i>Passer montanus saturatus</i>	留、普			4
4 目	6 科	6 種			2 種		20
歧異度指數							0.71

註 1：遷徙習性欄位，「留」表示留鳥、「冬」表示冬候鳥、「夏」表示夏候鳥、「過」表示過境鳥、「引進種」表示引進之外來種、「普」表示普遍、「不普」表示不普遍、「稀」表示稀有。

註 2：特有性欄位，「Es」為台灣特有亞種。

註 3：保育等級欄位，「Ⅲ」為其他應予保育之三級保育類動物。保育類屬性依據民國 108 年 1 月 9 日行政院農業委員會公告。

B. 優勢種

計畫區及鄰近區數量最多的種類為白頭翁 (6 隻次)，其次為麻雀(4 隻次)，分佔計畫區總數量的 30%、20%。

C. 特有性物種

本計畫共記錄 2 種特有亞種鳥類，包括大卷尾、白頭翁等，特有性物種佔所有出現種類的 33%。

D. 遷徙習性

記錄之 6 種鳥類中，留鳥有 5 種，佔全部種類組成的 83%；冬候鳥有 2 種(小白鷺、磯鴣)，佔全部種類組成的 33%。

E. 計畫區種類組成

計畫區與鄰近區的植被以銀合歡灌叢為優勢，部分為人工栽種景觀喬木，植被較為單一，因此僅記錄鳥類 6 種 20 隻次，發現物種以白頭翁(6 隻次)數量最多，佔出現數量 30%，歧異度指數為 0.71。

(2) 哺乳類

本計畫區因植被及棲地較單一等因素，因此未發現哺乳類。

(3) 兩生類

計畫區因緊鄰海邊，且附近無水田、草澤等環境，因此調查時皆未發現兩生類。

(4) 爬蟲類

計畫區因緊鄰海邊，且植被與微棲地較單一，因此調查時皆未發現爬蟲類。

(5) 蝶類

A. 種類組成

計畫區及鄰近區共記錄蝶類 1 目 2 科 4 種 25 隻次(如表 3-2 所示)，包括粉蝶科的荷氏黃蝶、紋白蝶；灰蝶科的沖繩小灰蝶、波紋小灰蝶。

表 3-2 蝶類名錄及資源表

目名	科名	中名	學名	特有性	保育等級	數量
鱗翅目	粉蝶科	荷氏黃蝶	<i>Eurema hecabe</i>			3
		紋白蝶	<i>Pieris rapae crucivora</i>			2
	灰蝶科	沖繩小灰蝶	<i>Zizeeria maha okinawana</i>			11
		波紋小灰蝶	<i>Lampides boeticus</i>			9
1 目	2 科	4 種				25
歧異度指數						0.51

B. 優勢種

計畫區數量最多的種類為沖繩小灰蝶(11 隻次)，其次為波紋小灰蝶(9 隻次)，分別估計計畫區總數量的 44%、36%。

C. 保育類物種

調查中未發現保育類物種。

D. 特有性物種

調查中未發現特有性物種。

E. 計畫區種類組成

本計畫區因有較大面積草生地，包括粉蝶科及灰蝶科幼蟲寄主植物，因此發現 1 目 2 科 4 種 25 隻次蝶類，其中優勢種為沖繩小灰蝶(11 隻次)及波紋小灰蝶(9 隻次)，分佔出現數量 44%、36%，歧異度指數為 0.51。

(6) 植物

A. 物種組成

計畫區內以銀合歡灌叢為優勢，而在區內已呈半荒廢狀態的小公園則有人工栽種的景觀植物如銀葉鈕扣樹、紅花玉芙蓉、羅比親王海棗等。本計畫區域調查共記錄植物 28 科 41 屬 41 種，其中裸子植物有 1 科 1 屬 1 種，雙子葉植物有 24 科 29 屬 35 種，單子葉植物有 3 科 5 屬 5 種；依生長習性而言，草本植物共有 14 種，喬木植物共有 1 種，灌木植物共有 10 種，藤本植物共有 5 種；依屬性而言，原生種共有 18 種(44 %)，特有種 1 種(2%)，歸化種共有 11 種(27 %)，栽培種共有 11 種(27 %)。植物名錄如表 3-3，物種歸隸特性統計如表 3-4 所示。

表 3-3 植物名錄

		科名		學名	中文名	生長習性	屬性	豐度
	裸子植物							
1	Araucariaceae	南洋杉科	1	<i>Araucaria excelsa</i> (Lamb.) R. Br.	小葉南洋杉	喬木	栽培	普遍
	雙子葉植物							
2	Acanthaceae	爵床科	2	<i>Ruellia simplex</i>	翠蘆莉	草本	栽培	普遍
3	Aizoaceae	番杏科	3	<i>Tetragonia tetragonoides</i> (Pall.) Ktze.	番杏	草本	原生	普遍
4	Amaranthaceae	莧科	4	<i>Achyranthes aspera</i> L. var. <i>indica</i> L.	印度牛膝	草本	原生	普遍
5	Anacardiaceae	漆樹科	5	<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi	巴西胡椒木	喬木	栽培	普遍
6	Apocynaceae	夾竹桃科	6	<i>Nerium indicum</i> Mill.	夾竹桃	灌木	栽培	普遍
7	Asteraceae	菊科	7	<i>Bidens chilensis</i> DC.	大花咸豐草	草本	歸化	普遍
			8	<i>Ixeris chinensis</i> (Thunb.) Nakai	兔仔菜	草本	原生	普遍
			9	<i>Tridax procumbens</i> L.	長柄菊	草本	歸化	普遍
8	Cactaceae	仙人掌科	10	<i>Opuntia dillenii</i>	仙人掌	灌木	歸化	普遍

		科名		學名	中文名	生長習性	屬性	豐度
				(Ker) Haw.				
9	Casuarinaceae	木麻黃科	11	<i>Casuarina equisetifolia</i> L.	木麻黃	喬木	栽培	普遍
10	Chenopodiaceae	藜科	12	<i>Atriplex maximowicziana</i> Makino	馬氏濱藜	草本	原生	普遍
11	Combretaceae	使君子科	13	<i>Conocarpus erectus</i> var. <i>sericeus</i>	銀葉鈕扣樹	喬木	栽培	中等
			14	<i>Terminalia catappa</i> L.	欖仁	喬木	原生	普遍
			15	<i>Lumnitzera racemosa</i> Willd.	欖李	喬木	原生	稀有
12	Convolvulaceae	旋花科	16	<i>Ipomoea cairica</i> (L.) Sweet	槭葉牽牛	草質藤本	歸化	普遍
			17	<i>Dichondra micrantha</i> Urban	馬蹄金	草質藤本	原生	普遍
13	Ebenaceae	柿樹科	18	<i>Diospyros ferrea</i> (Willd.) Bakhuizen	象牙樹	喬木	原生 (原生栽培)	普遍
14	Fabaceae	豆科	19	<i>Alysicarpus vaginalis</i> (L.) DC.	煉莢豆	草本	原生	普遍
			20	<i>Canavalia lineata</i> (Thunb. ex Murray) DC.	肥豬豆	草質藤本	原生	普遍
			21	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit.	銀合歡	灌木	歸化	普遍
			22	<i>Macroptilium atropurpureus</i> (DC.) Urban	賽蜀豆	草質藤本	歸化	普遍
15	Lauraceae	樟科	23	<i>Litsea glutinosa</i> (Lour.) C. B. Rob.	潺槁木薑子	喬木	栽培	中等
16	Malvaceae	錦葵科	24	<i>Hibiscus tiliaceus</i> L.	黃槿	喬木	原生	普遍
			25	<i>Malvastrum coromandelianum</i> (L.) Garcke	賽葵	草本	歸化	普遍
17	Moraceae	桑科	26	<i>Ficus microcarpa</i> L. f.	榕	喬木	原生	普遍
18	Oleaceae	木犀科	27	<i>Ligustrum japonicum</i> Thunb.	日本女貞	灌木	原生 (原生栽培)	普遍
19	Oxalidaceae	酢醬草科	28	<i>Oxalis corniculata</i> L.	酢醬草	草本	原生	普遍
20	Passifloraceae	西番蓮科	29	<i>Passiflora suberosa</i> L.	三角葉西番蓮	草質藤本	歸化	普遍
21	Pittosporaceae	海桐科	30	<i>Pittosporum pentandrum</i> (Blanco) Merr.	台灣海桐	喬木	原生	中等
22	Scrophulariaceae	玄參科	31	<i>Leucophyllum frutescens</i> (Berland.) I.M.Johnst.	紅花玉芙蓉	灌木	栽培	中等
23	Tamaricaceae	檉柳科	32	<i>Tamarix aphylla</i> (L.) Karst.	無葉檉柳	喬木	栽培	普遍
24	Verbenaceae	馬鞭草科	33	<i>Clerodendrum</i>	苦林盤	灌木	原生	普遍

		科名		學名	中文名	生長習性	屬性	豐度
				<i>inerme</i> (L.) Gaertn.				
			34	<i>Lantana camara</i> L.	馬櫻丹	灌木	歸化 (原生栽培)	普遍
			35	<i>Avicennia marina</i> (Forsk.) Vierh.	海茄苳	灌木	原生	普遍
			36	<i>Duranta repens</i> L.	金露花	灌木	栽培	普遍
	單子葉植物							
25	Arecaceae	棕櫚科	37	<i>Phoenix roebelenii</i> O' Brien.	羅比親王海棗	喬木	栽培	普遍
26	Liliaceae	百合科	38	<i>Aloe vera</i> (L.) Webb. var. chinese Haw.	蘆薈	草本	栽培	普遍
27	Poaceae	禾本科	39	<i>Chloris formosana</i> (Honda) Keng	臺灣虎尾草	草本	特有	中等
			40	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	狗牙根	草本	原生	普遍
			41	<i>Dichanthium</i> <i>annulatum</i> (Forsk.) Stapf	雙花草	草本	歸化	普遍

表 3-4 植物歸隸特性表

歸隸特性		蕨類植物	裸子植物	雙子葉植物	單子葉植物	總計
類別	科數	0	1	24	3	28
	屬數	0	1	29	5	35
	種數	0	1	35	5	41
生長習性	草本	0	0	10	4	14
	喬木	0	1	11	1	13
	灌木	0	0	9	1	10
	藤本	0	0	5	0	5
屬性	原生	0	0	17	1	18
	特有	0	0	0	1	1
	歸化	0	0	10	1	11
	栽培	0	1	8	2	11

B. 稀特有種類

未發現環保署「植物生態評估技術規範」訂定之稀特有植物。

C. 大樹調查

未發現樹徑 80 公分以上之大樹。

3、水域調查結果

(1) 潮間帶

計畫區周遭海域潮間帶之底棲生物種類與豐富度調查結

果如表 3-5 所示，無發現大型藻類。本計畫區域底棲動物豐富度最高為蓬萊笠藤壺（ 106 ± 157 ；67%），依序遞減是燒酒螺蜷（ 24 ± 39 ；15%），依序遞減為雅加達海蜷（ 16.7 ± 19.8 ；11%）。浮游生物多樣性指數方面，物種數（S） 3.7 ± 1.5 ，個體數（N） 158 ± 156 ，豐度（d） 0.5 ± 0.2 ，生物多樣性指數（H'） 0.5 ± 0.6 ，如表 3-5 所示。

表 3-5 石泉周遭海域潮間帶底棲生物種藻類列表

Taxa	中文分類名	Mean $\pm$ SE (%)
Benthic fauna	底棲動物	
<i>Turbo coronatus</i>	瘤珠螺	0.33 ± 0.3
<i>Turbo coreensis</i>	珠螺	0.67 ± 0.3
<i>Cerithideopsis djarjariensis</i>	雅加達海蜷	16.7 ± 19.8 (11)
<i>Batillaria zonalis</i>	燒酒螺蜷	24 ± 39 (15)
<i>Anomalocaridia flexuosa</i>	歪簾蛤	1.3 ± 2.4 (1)
<i>Cyclina sinensis</i>	環紋蛤	0.67 ± 0.4 ()
<i>Tetraclita formosana</i>	蓬萊笠藤壺	106 ± 157 (67)
<i>Calcinus latens</i>	隱白寄居蟹	7.7 ± 13 (5)
物種數 (S)		3.7 ± 1.5
個體數 (N)		158 ± 156
豐度 (d)		0.5 ± 0.2
生物多樣性指數 (H')		0.5 ± 0.6

註：+ 有出現；動物：individuals $\cdot 200 \text{ m}^{-2}$ ，豐富度百分比（僅顯示 $> 0.1\%$ ）（ $n = 3$ ）

(2) 亞潮帶

A. 浮游生物

石泉周遭海域亞潮帶之浮游生物種類與豐富度（植浮：cells $\cdot 1\text{L}^{-1}$ ；動浮：individuals $\cdot 1\text{L}^{-1}$ ；Mean $\pm$ S.E.）調查結果如表 3-所示。浮游植物豐富度最高的為矽藻目 Bacillariales（ 773 ± 384 ；35%）和中心矽藻目 Centrales（ 773 ± 118 ；23%），依序遞減為海線藻目 Thalassionematales（ 602 ± 256 ；27%）。豐富度最低的是甲藻 Peridiniales（ 24 ± 9 ；1%）。

浮游動物豐富度橈足類（ 0.68 ± 0.53 ；43%），依序遞減為樽海鞘（ 0.14 ± 0.25 ；9%），仔稚魚和魚卵（ 0.1 ± 0.11 ；6%）以及毛顎類（ 0.08 ± 0.14 ；6%）。豐富度最低的是多毛類

(1%)。

浮游生物多樣性指數方面，物種數 (S) 13 ± 2.1 ，個體數 (N) 2654 ± 373 ，豐度 (d) 1.52 ± 0.26 ，生物多樣性指數 (H') 1.6 ± 0.09 。

表 3-6 石泉周遭海域亞潮帶浮游生物種類與豐富度列表

Taxa	中文分類名	Mean	SE	%
Phytoplankton	浮游植物			
Centrales	中心矽藻目	773	384	35
Pennales	羽紋矽藻目	134	60	6
Thalassionematales	海線藻目	602	256	27
Bacillariales	矽藻目	773	118	35
Rhabdonematales	杆線藻目	114	55	5
Coscinodiscals	圓篩藻目	110	56	5
Melosirales		54	41	2
Thalassiosirales	海鏈藻目	69	48	3
Peridinales	多甲藻目	24	9	1
Zooplankton	浮游動物			
Copepoda	橈腳類	0.68	0.53	43
Chaetognatha	毛顎類	0.08	0.14	5
Thaliacea	樽海鞘類	0.14	0.25	9
Appedicularia	尾海鞘類	0.06	0.1	4
Medusa	水母類	0	0	0
Shrimp larvae	蝦幼生	0.04	0.08	3
Crab larvae	蟹幼生	0.04	0.08	3
Gastropoda	腹足類	0	0	0
Pteropoda	翼足類	0.04	0.08	3
Polychaete	多毛類	0.02	0.06	1
Fish larvae	仔稚魚	0.1	0.11	6
Fish eggs	魚卵	0.1	0.11	6
Others	其他	0.12	0.19	8
物種數 (S)		13	2.1	
個體數 (N)		2654	373	
豐度 (d)		1.52	0.26	
生物多樣性指數 (H')		1.6	0.09	

註：植浮：cells · 1L⁻¹；動浮：individuals · 1L⁻¹，豐富度百分比 (n = 10)。

依目前已完成之生態檢核成果，計畫範圍現況多為外來種銀合歡灌叢，部分為草生地及墓地，少見野生動物於此出沒，鳥類僅以白頭翁較易發現在灌叢樹冠層。而草生地原作為小型公園綠地，因此為人

工栽種物種，動物多樣性低，故全區屬低度敏感區。利用快速棲地生態評估顯示，石泉指標分數為 49 分(滿分 100)，生態環境綜合評價為差。

4、生態關注區域圖

石泉地區生態關注區域如圖 3-所示。計畫範圍現況多為外來種銀合歡灌叢，部分為草生地及墓地，少見野生動物於此出沒，鳥類僅以白頭翁較易發現在灌叢樹冠層。而草生地原作為小型公園綠地，因此為人工栽種物種，動物多樣性低，故全區屬低度敏感區。



圖 3-3 石泉地區生態關注區域圖

5、生態檢核自評表

本計畫依據行政院公共工程委員會 106 年 4 月 25 日工程技字第 10600124400 號函頒「公共工程生態檢核機制」及「全國水環境改善計畫執行作業注意事項」，並以「下水道工程生態檢核自評表」進行填寫(如表 3-所示)。利用快速棲地生態評估(如表 3-所示)顯示，石泉指標分數為 51 分(滿分 100)，生態環境綜合評價為差，因懸浮固體物、化學需氧量、生化需氧量均超過標準，故有必要儘速進行水質改善之需求。

表 3-7 石泉地區生態檢核自評表

工程基本資料	計畫及工程名稱	內灣水質水量調查及水質改善第一期工程	設計單位	承邦工程顧問有限公司
	工程期程	330 日曆天	監造廠商	
	主辦機關	澎湖縣政府	施工廠商	
	工程位置	地點：澎湖縣馬公市石泉里 TWD97 座標：X：310415.1 Y：2605581.9	工程預算/經費 (千元)	73,000
	工程目的	有效削減內灣水污染問題，進而提高澎湖縣環境品質，並能結合污水處理後回收水再利用之目標，創造更有利的水環境世界。		
	工程類型	■污水處理廠、□管線或用戶接管工程、□污水揚水站及截流站、□雨水抽水站、□雨水下水道(暗渠)、□雨水下水道(明渠)、□其他(可複選)		
	工程概要	包括污水處理廠、水環境工程及兩年試運轉工作。		
	預期效益	1. 規劃內灣污水截流及污水處理方式，有效削減水污染對內灣的衝擊，其中 BOD(生化需氧量)及 SS(懸浮固體物)去除率達 80%以上。 2. 利用污水處理後之回收水，提高污水處理周邊經濟效益。		
階段	檢核項目	評估內容	檢核事項	
工程計畫核定及規劃階段	一、專業參與	生態背景及工程專業團隊	是否組成含生態、環境或景觀背景及工程專業之跨領域工作團隊？ ■是：黃志偉、張集益、黃俞升 □否 (1) 黃志偉：逢甲大學土木及水利工程學位學程博士、逢甲大學水利發展中心副主任/研究助理教授 (2) 張集益：東海大學景觀系碩士、民翔環境生態研究有限公司負責人/總經理 (3) 黃俞升：美國阿拉巴馬大學伯明翰分校生物博士、澎湖科技大學海洋遊憩系副教授	
	二、基本資料蒐集調查	生態環境及議題、關注物種及重要棲地	1. 是否調查自然及生態環境資料？ ■是：本季陸域生態調查於 107 年 10 月 21 日至 22 日進行；水域調查潮間帶採樣於 107 年 12 月進行，亞潮帶採樣則於 108 年 1 月份進行。 □否 2. 區位：□法定自然保護區、■一般區 (法定自然保護區包含自然保留區、野生動物保護區、野生動物重要棲息環境、國家公園、國家自然公園、國有林自然保護區、國家重要濕地、海岸保護區...等。); 3. 是否有關注物種，如保育類動物、特稀有植物、指標物種、老樹或民俗動植物等？ □是 ■否：無胸徑大於 80 公分以上之樹種、無保育類動物，計畫區域周圍之植物除強勢外來種銀合歡建議伐除外，其餘需保留。	

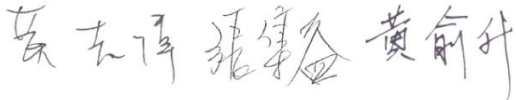
		4. 工址或鄰近地區是否有森林、水系、埤塘、濕地及關注物種之棲地分佈與依賴之生態系統? ■是：內灣水域潮間帶與亞潮帶。 □否
三、生態保育對策	調查評析、生態保育方案、採用策略、經費編列	1. 是否有評估生態、環境、安全、社會或經濟等層面之影響，提出對生態環境衝擊較小的工程計畫方案? ■是 (1) 保留計畫區域周圍既有樹木與樹島，計畫周圍區域之銀合歡為強勢外來種建議伐除，其餘植物應予保留，避免破壞既有生態環境。 (2) 本計畫為陸域環境營造與污水處理設施建置，惟施工過程不得影響水域水質，避免水域環境遭到破壞。 (3) 照明設施避免設置過多，以人行安全考量足夠即可。 (4) 處理後之放流水，可做為園區之景觀用水，亦可作為澆灌使用，多餘水量再排出。 □否 2. 是否根據生態調查評析結果，研擬符合迴避、縮小、減輕與補償策略之生態保育對策，提出合宜之工程配置方案並編列相關經費? ■是 (1) 施工便道以既有道路為主，不另開闢臨時便道，施工擾動範圍不得超出工程範圍。 (2) 石泉現有植栽包括小葉南洋杉、黃槿、銀合歡等樹種，胸徑多在 20 公分以下，其中僅黃槿為原生樹種，其餘皆為外來種，且銀合歡為強勢外來種。依規劃設計報告，小葉南洋杉將移除，移除後建議植栽以具生態價值且具景觀功能之原生樹種優先考量，灌木可種海桐、草海桐、桃金娘等，喬木則可種棟樹、朴樹等，地被植物可栽種穗花木藍等原生植栽。 (3) 預留樹木基部生長與透氣透水空間，並採透水鋪面。 (4) 計畫區內既有植栽若需移植，則應選擇適合季節以提高存活率，而黃槿易自根部分株而長成一片，難以維護管理。 (5) 整體計畫總經費 7,300 萬元。 □否
四、民眾參與	說明會	是否邀集生態、環境、景觀背景人員、相關單位、團體、地方政府或在地民眾辦理說明會並溝通相關意見? ■是：107 年 8 月 27 日辦理「內灣周邊水質改善及水岸環境營造計畫」第一次地方說明會，說明計畫範圍與生態保育措施，獲得民眾支持。 □否
五、資訊公開	資訊公開	是否將計畫或規劃內容摘要之資訊公開(網站)? ■是 (1) 澎湖縣政府「全國水環境改善計畫」網站，網址：http://www.rcstats.fcu.edu.tw/penghu/。 (2) 「中研院研究資料寄存所」網站，網址：

			https://data.depositar.io/dataset/107penghu 。 ☐ 否
設計階段	一、專業參與	生態背景及工程專業團隊	是否組成含生態、環境或景觀背景及工程專業之跨領域工作團隊？ ☒ 是：黃志偉、張集益、黃俞升 ☐ 否 (1) 黃志偉：逢甲大學土木及水利工程學位學程博士、逢甲大學水利發展中心副主任/研究助理教授 (2) 張集益：東海大學景觀系碩士、民翔環境生態研究有限公司負責人/總經理 (3) 黃俞升：美國阿拉巴馬大學伯明翰分校生物博士、澎湖科技大學海洋遊憩系副教授
	二、設計成果	生態保育措施及工程方案	是否根據生態評析成果提出生態保育措施及工程方案，並透過意見的溝通確認可行性後，完成細部設計。 ☒ 是 (1) 保留計畫區域周圍既有樹木與樹島，計畫周圍區域之銀合歡為強勢外來種將伐除，其餘植物保留，避免破壞既有生態環境。 (2) 本計畫為陸域環境營造與污水處理設施建置，惟施工過程不影響水域水質，避免水域環境遭到破壞。 (3) 照明設施減量，以人行安全考量足夠即可。 (4) 處理後之放流水將做為園區之景觀用水與澆灌使用，多餘水量再排出。 (5) 施工便道以既有道路為主，不另開闢臨時便道，施工擾動範圍不超出工程範圍。 (6) 石泉現有植栽包括小葉南洋杉、黃槿、銀合歡等樹種，胸徑多在 20 公分以下，其中僅黃槿為原生樹種，其餘皆為外來種，且銀合歡為強勢外來種。依規劃設計報告，小葉南洋杉將移除，移除後建議植栽以具生態價值且具景觀功能之原生樹種優先考量，灌木可種海桐、草海桐、桃金娘等，喬木則可種棟樹、朴樹等，地被植物可栽種穗花木藍等原生植栽。 (7) 預留樹木基部生長與透氣透水空間，並採透水鋪面。 ☐ 否
	三、資訊公開	設計資訊公開	是否主動將生態、環境保護措施或工程內容等設計成果之資訊公開？ ☒ 是 (1) 108 年 3 月 7 日辦理第二次地方說明會。 (2) 澎湖縣政府「全國水環境改善計畫」網站，網址： http://www.rcstats.fcu.edu.tw/penghu/ 。 (3) 「中研院研究資料寄存所」網站，網址： https://data.depositar.io/dataset/107penghu 。 ☐ 否
施工階段	一、專業參與	生態背景及工程專業團隊	是否組成含生態、環境或景觀背景及工程背景之跨領域工作團隊？ ☐ 是 ☐ 否

段	二、 生態、環境保護措施	施工廠商	1. 是否辦理施工人員及生態、環境或景觀背景人員現場勘查? ☐ 是 ☐ 否 2. 是否擬定施工前環境保護教育訓練計畫，並將生態或環境保護措施納入宣導。 ☐ 是 ☐ 否
		施工計畫書	施工計畫書是否納入生態或環境保護措施，說明施工範圍，並以圖面呈現。 ☐ 是 ☐ 否
		生態、環境保護管理措施	1. 履約文件是否有將生態或環境保護措施納入自主檢查? ☐ 是 ☐ 否 ☐ 環境衛生措施納入自主檢查 2. 施工是否採用綠色材料(預鑄人孔、預鑄管材、環保材料.....)或綠色工法(推進、潛盾.....)? ☐ 是 ☐ 否 3. 工地使用之發電機是否採用合格油品，以降低空氣污染? ☐ 是 ☐ 否 4. 施工工具是否採用低震動、低噪音之機械，以降低生態環境之衝擊? ☐ 是 ☐ 否 5. 施工生態或環境保護執行狀況是否納入工程督導? ☐ 是 ☐ 否
	三、 民眾參與	說明會	是否邀集生態、環境、景觀背景人員、相關單位、團體、地方政府或在地民眾辦理說明會並溝通相關意見? ☐ 是 ☐ 否
	四、 資訊公開	資訊公開	是否主動將施工相關內容於施工告示牌公開? ☐ 是 ☐ 否
維護管理階段	一、 生態效益	生態效益評估	廠站是否符合環境影響評估規定，於維護管理期間，定期視需要監測評估範圍的棲地品質並分析生態課題，確認生態保全對象狀況，分析工程生態保育措施執行成效? ☐ 是 ☐ 否 ☐ 不適用
	二、 資訊公開	監測、評估資訊公開	廠站是否符合環境影響評估規定，是否主動將監測追蹤結果、生態效益評估報告等資訊公開? ☐ 是 ☐ 否 ☐ 不適用
檢核人員		蔡志偉 張建全 黃俞升	

表 3-8 石泉地區快速棲地生態評估表

基本資料	紀錄日期	107 / 10 / 21	評估者	黃志偉、張集益、黃俞升	
	海岸段名稱	石泉	行政區(鄉市鎮區)	澎湖縣馬公市石泉里	
	工程名稱	內灣水質水量調查及水質改善第一期工程	工程階段	☐ 計畫提報階段 ☒ 調查設計階段 ☐ 施工階段	
	調查河段位置座標(TW97)		105411, 2606444		
	工程區域環境概述	計畫區鄰海，植被以銀合歡灌叢為優勢，區內一小公園呈半荒廢狀態			
現況圖	☐ 海岸定點連續周界照片 ☐ 工程設施照片 ☒ 棲地照片 ☐ 海岸及護坡照片 ☒ 棲地生物照片 ☐ 相關工程計畫索引圖 ☐ 其他				
評估因子	評分勾選與簡述補充說明			單項評分 (1-10)	
海岸型態多樣性 (A)	含括的海岸型態： ☒ 岩岸、 ☐ 沙岸、 ☐ 礫岸、 ☐ 海崖、 ☐ 海口濕地、 ☐ 潟湖、 ☐ 鹽澤			1	
海岸廊道連續性 (B)	☐ 仍維持自然狀態、 ☒ 受工程影響廊道連續性未遭受阻斷，海岸型態明顯呈穩定狀態、 ☐ 受工程影響廊道連續性未遭受阻斷，海岸型態未達穩定狀態、 ☐ 受工程影響連續性遭阻斷，造成生物遷徙及物質傳輸困難			4	
水質 (C)	☒ 水色、 ☐ 濁度、 ☐ 味道、 ☐ 水溫、 ☒ 營養情形等水質指標： ☐ 皆無異常、 ☐ 水質指標皆無異常、 ☐ 水質指標有任一項出現異常、 ☒ 水質指標有超過一項以上出現異常(懸浮固體物、化學需氧量、生化需氧量均超過標準)			1	
海岸穩定度 (組成多樣性) (D)	穩定程度與組成多樣性(☐ 岩岸、 ☐ 卵石、 ☒ 沙灘、 ☐ 礫灘、 ☒ 濕地) ☒ 海岸穩定超過 75%，底質組成多樣、 ☐ 海岸穩定 75%~50%，底質組成多樣、 ☐ 海岸穩定 50%~25%，較易受洪水事件影響、 ☐ 海岸穩定少於 25%，易受洪水事件影響			8	
海岸底質多樣性 (E)	目標海岸內，組成底質(☐ 漂石、 ☐ 圓石、 ☐ 卵石、 ☐ 礫石等)被沉積砂土覆蓋之面積比例：現地底質皆為細沙或泥沙。 ☒ 面積比例小於 25%、 ☐ 比例介於 25%~50%、 ☐ 面積比例介於 50%~75%、 ☐ 面積比例大於 75%			4	
海岸穩定度 (沖蝕干擾程度) (F)	海岸穩定度及受到海浪沖蝕干擾程度： ☒ 海岸自然穩定狀態，小於 5%海岸受到海浪沖蝕干擾、 ☐ 海岸中度穩定(多為礫石或為人工構造物)，5%~30%海岸受到海浪沖蝕干擾、 ☐ 海岸中度不穩定(多為礫石及沙灘混合)，30%~60%的海岸受到海浪沖蝕干擾、 ☐ 河岸極不穩定(多為沙灘)，超過 60%海岸受到海浪沖蝕干擾			10	

海岸廊道 連續性 (G)	☐ 仍維持自然狀態、 ☒ 具人工構造物及海岸植生工程，低於 30%廊道連接性遭阻斷、 ☐ 具人工構造物及海岸植生工程，30%~60%廊道連接性遭阻斷、 ☐ 大於 60%之濱岸連接性遭人工構造物所阻斷		5
海岸沙灘 植被 (H)	海岸及海岸臨岸區域植物覆蓋率與受人為影響----- ☐ 覆蓋率超過 80%，植被未受人為影響、 ☐ 覆蓋率 80%~50%，植被為人工次生林，人為活動不影響植物生長、 ☐ 覆蓋率 80%~50%，具明顯人為干擾活動、 ☒ 覆蓋率少於 50%，有高度的人為開發活動破壞植被		3
水生動物 豐多度 (原生 or 外來) (I)	計畫區域內之 ☐ 水棲昆蟲、 ☒ 底棲大型無脊椎動物-(☒ 螺貝類、 ☐ 蝦蟹類)、 ☐ 魚類、 ☐ 兩棲類等指標物種出現程度： ☒ 指標物種出現三類以上，且皆為原生種、 ☐ 指標物種出現三類以上，但少部分為外來種、 ☐ 指標物種僅出現二至三類，部分為外來種、 ☐ 指標物種僅出現一類或都沒有出現 是否配合簡易生態網捕調查進行評比： ☐ 有 ☐ 否		5
人為影響 程度 (J)	計畫區對河川生態潛在影響之人為干擾因素，是否納入工程內容考量： ☒ 干擾因素納入工程內容考量，上游區域無潛在危險因子、 ☐ 干擾因素納入工程內容考量，上游區域仍有間接影響潛在危險因子、 ☐ 干擾因素未納入工程內容考量，未來可能直接影響棲地生態、 ☐ 干擾因素未納入工程內容考量，未來能直接影響棲地生態、		8
現地氣候	計畫區對水岸生態影響之氣候干擾因子(可複選) ☒ 日照充足、 ☐ 日照強烈、 ☒ 乾旱、 ☐ 降雨量日多、 ☐ 雨量相對集中、 ☐ 濕度大、 ☒ 冬季季風強烈、 ☐ 其他		5 (不列入加總)
檢視生態環境 綜合評價	陸域生態生物多樣性低。 懸浮固體物、化學需氧量、生化需氧量均超過標準，故有必要儘速進行水質改善之需求。		總項指標分數
			49
檢核人員			

註：本表評分方式：單項指標滿分 10 分，「優」7~10 分；「良」4~6 分；「差」2~3 分；「劣」0~1 分，總項指標滿分 100 分，「優」100~80 分；「良」79~60 分；「差」59~30 分；「劣」29~10 分。



拍攝日期：107 年 5 月 8 日。



拍攝日期：107 年 5 月 8 日。



拍攝日期：107 年 5 月 8 日。

圖 3-4 石泉工區生態檢核照片

6、生態保育對策與措施

本計畫針對石泉地區研擬之生態保育對策與措施，如下：

- (1) 保留計畫區域周圍既有樹木與樹島，計畫周圍區域之銀合歡為強勢外來種建議伐除，其餘植物應予保留，避免破壞既有生態環境。
- (2) 施工便道以既有道路為主，不另開闢臨時便道，施工擾動範圍不得超出工程範圍。
- (3) 本計畫為陸域環境營造與污水處理設施建置，惟施工過程不得影響水域水質，避免水域環境遭到破壞。
- (4) 石泉現有植栽包括小葉南洋杉、黃槿、銀合歡等樹種，胸徑多在 20 公分以下，其中僅黃槿為原生樹種，其餘皆為外來種，且銀合歡為強勢外來種。依規劃設計報告，小葉南洋杉將移除，移除後建議植栽以具生態價值且具景觀功能之原生樹種優先考量，灌木可種海桐、草海桐、桃金娘等，喬木則可種棟樹、朴樹等，地被植物可栽種穗花木藍等原生植栽。

- (5) 預留樹木基部生長與透氣透水空間，並採透水鋪面。
- (6) 計畫區內既有植栽若需移植，則應選擇適合季節以提高存活率，黃槿易自根部分株而長成一片，難以維護管理。
- (7) 照明設施避免設置過多，以人行安全考量足夠即可。
- (8) 處理後之放流水，可做為園區之景觀用水，亦可作為澆灌使用，多餘水量再排出。

表 3-9 石泉里環境友善檢核表(設計階段)

主辦機關	澎湖縣政府	設計單位	承邦工程顧問有限公司
工程名稱	內灣水質水量調查及水質改善第一期工程	工程位點	石泉里(310415.1, 2605581.9)
生態友善措施	擬用生態友善措施		現地處理情形
	1. 保留計畫區域周圍既有樹木與樹島，計畫周圍區域之銀合歡為強勢外來種將伐除，其餘植物保留，避免破壞既有生態環境。		
	2. 本計畫為陸域環境營造與污水處理設施建置，惟施工過程不影響水域水質，避免水域環境遭到破壞。		
	3. 照明設施減量，以人行安全考量足夠即可。		
	4. 處理後之放流水將做為園區之景觀用水與澆灌使用，多餘水量再排出。		
	5. 施工便道以既有道路為主，不另開闢臨時便道，施工擾動範圍不超出工程範圍。		
	6. 石泉現有植栽包括小葉南洋杉、黃槿、銀合歡等樹種，胸徑多在 20 公分以下，其中僅黃槿為原生樹種，其餘皆為外來種，且銀合歡為強勢外來種。依規劃設計報告，小葉南洋杉將移除，移除後建議植栽以具生態價值且具景觀功能之原生樹種優先考量，灌木可種海桐、草海桐、桃金娘等，喬木則可種棟樹、朴樹等，地被植物可栽種穗花木藍等原生植栽。		
	7. 預留樹木基部生長與透氣透水空間，並採透水鋪面。		
備註：			
(1) 設計單位應會同主辦機關，共同確認生態保護對象，擬用環境友善措施填寫於備註欄。			
(2) 本表格連同預算書圖一併提供工程主辦機關。			

(二) 公民參與辦理情形

本計畫於 107 年 8 月 27 日及 108 年 3 月 7 日辦理「內灣周邊水質改善及水岸環境營造計畫」地方說明會，除由規劃設計公司說明計畫範圍與相關工程外，本計畫亦介紹生態調查方法與生態檢核機制，工程範圍外之綠地將儘量保留不破壞，未來植栽建議以具生態價值且具景觀功能之原生樹種優先考量。工程範圍內既有植栽若需移植，則應選擇適合季節以提高存活率，小葉南洋杉以 4、5 月為較佳移植月份。銀合歡則為強勢外來種，建議伐除。

府方亦表示，近二年均有邀請民眾參觀西衛污水處理廠，但西衛處理廠與目前規劃與設計方式不同，雖然處理後的水很乾淨，但水質稍差，受限於污水處理廠的規模與處理方式。本府每年均規劃經費請專業廠商維護，經過污水處理後的地方，初期僅能看到水質改善，而生態環境的恢復則需較長的時間，並非立即反應，里民參與意見詳閱附錄(一)。



107 年 8 月 27 日地方說明會



108 年 3 月 7 日地方說明會

圖 3-5 地方說明會照片

(三) 其他作業辦理情形

1、用地取得

本案石泉工區計畫用地為雙湖段 575-2 地號，土地原係馬公市公所所有，目前已完成撥用程序。該筆土地目前為簡易型公園，預計配合本計畫除新設水資源回收中心外，並將整理設置水環境公園。

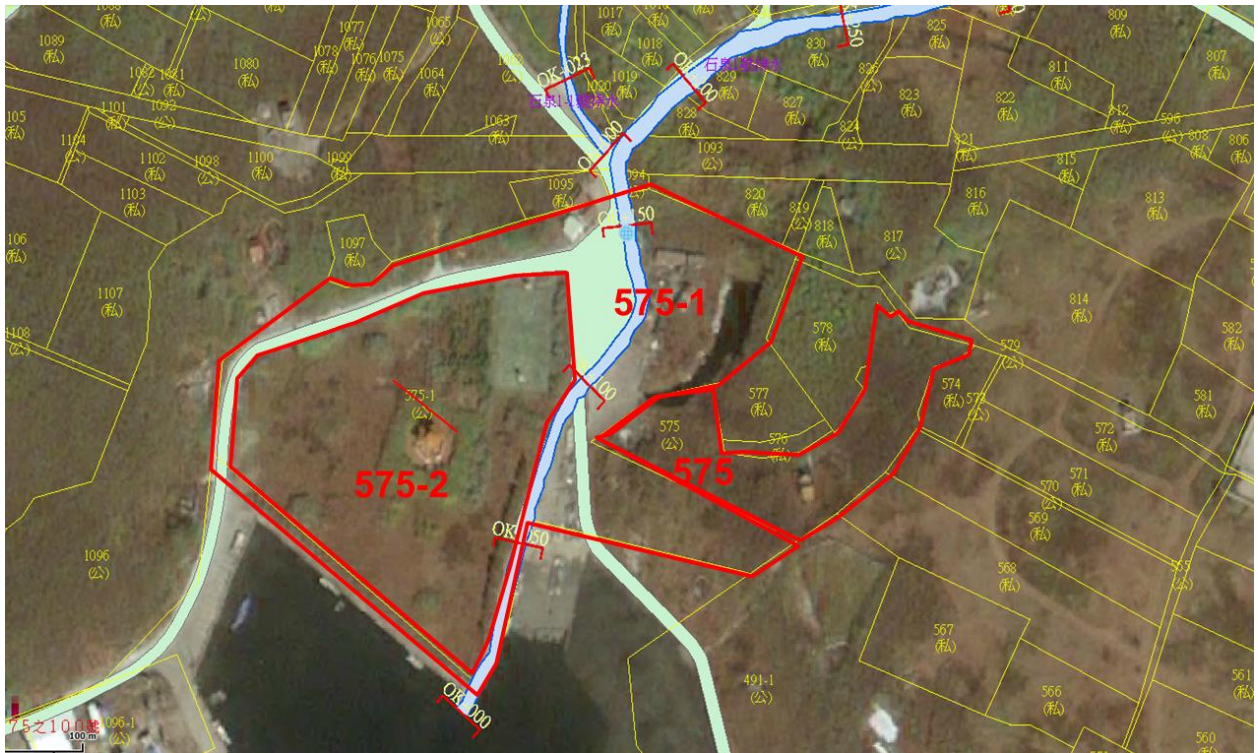


圖 3-6 計畫用地地籍套繪圖

土地登記第二類謄本（地號全部）
馬公市雙湖段 0575-0002地號



列印時間：民國107年07月24日14時25分

頁次：1

本謄本係網路申領之電子謄本，由承邦工程顧問有限公司自行列印
謄本種類碼：VJ7JGH6TG，可至<http://ep.land.nat.gov.tw>查驗本謄本之正確性
澎湖地政事務所 主 任 郭承照
澎湖電謄字第023701號
資料管轄機關：澎湖縣澎湖地政事務所 謄本核發機關：澎湖縣澎湖地政事務所

***** 土地標示部 *****

登記日期：民國104年08月28日 登記原因：分割
面 積：****7,201.99平方公尺
使用分區：一般農業區 使用地類別：特定目的事業用地
民國107年01月 公告土地現值：****7,200元/平方公尺
地上建物建號：（空白）
其他登記事項：分割自：0575-0001地號
（一般註記事項）依行政院104年10月15日院授財產公字第10400809390號函核准撥用，限作石泉濱海公園綠美化及周邊設施使用。

***** 土地所有權部 *****

（0001）登記次序：0001
登記日期：民國095年02月06日 登記原因：第一次登記
原因發生日期：民國094年12月01日
所有權人：中華民國
統一編號：0000000158
住 址：（空白）
管 理 者：澎湖縣馬公市公所
統 一 編 號：96401600
住 址：澎湖縣馬公市西文里永福路30號
權利範圍：全部 *****1分之1*****
權狀字號：---（空白）字第-----號
當期申報地價：107年01月*****300.0元/平方公尺
前次移轉現值或原規定地價：
095年02月 *****280.0元/平方公尺
歷次取得權利範圍：全部 *****1分之1*****
其他登記事項：申請免繕發權利書狀；辦理無償撥用登記
（本謄本列印完畢）

- ※注意：一、本電子謄本係依電子簽章法規定產製，其所產製為一密文檔與地政事務所核發紙張謄本具有同等效用。
二、若經列印成紙本已為解密之明文資料，僅供閱覽。本電子謄本要具文書證明效力，應上網至 <http://ep.land.nat.gov.tw> 網站查驗，以上傳電子謄本密文檔案，或輸入已解密之明文地政電子謄本第一頁的謄本種類碼，查驗謄本之完整性，以免被竄改，惟本謄本查驗期限為三個月。
三、本謄本之處理及利用，申請人應注意依個人資料保護法第5條、第19條、第20條及第29條規定辦理。
四、前次移轉現值資料，於課徵土地增值稅時，仍應以稅捐稽徵機關核算者為依據。

圖 3-7 計畫用地地籍謄本

澎湖縣政府 函

地址：88043澎湖縣馬公市治平路32號
承辦人：魏郁涵
電話：06-9274400 分機254
傳真：06-9272408
電子信箱：fa84840@mail.penghu.gov.tw

受文者：澎湖縣政府工務處

發文日期：中華民國107年11月2日
發文字號：府財開字第1070067131號
速別：普通件
密等及解密條件或保密期限：
附件：如說明二

主旨：本府為「澎湖縣政府水環境計畫-內灣周邊水質改善及水岸環境營造計畫」用地需要，經行政院核准無償撥用本縣馬公市雙湖段575-2地號國有土地，請貴所依說明事項辦理，請查照。

說明：

- 一、依據行政院107年10月25日院授財產公字第10700326760號函辦理。
- 二、檢送行政院函影本、奉准撥用公地清冊及土地參考資訊檔各1份，請辦理管理者變更登記，管理機關為「澎湖縣政府」，並轉入參考資訊檔。
- 三、本案土地請免繕製土地所有權狀，請貴所辦竣函報本府時，一併副知本府工務處、澎湖縣馬公市公所及財政部國有財產署南區分署澎湖辦事處。
- 四、請本府工務處依國有財產法第21條規定設置國有財產資料帳、卡列管。

正本：澎湖縣澎湖地政事務所

副本：財政部國有財產署南區分署澎湖辦事處、澎湖縣馬公市公所、澎湖縣政府工務處

圖 3-8 計畫用地撥用文件(一)

澎湖縣馬公市公所 函

地址：澎湖縣馬公市永福街30號
承辦人：翁金盞
電話：06-9272173 分機237
傳真：06-9266812
電子信箱：kw03260@mco.penghu.gov.tw

受文者：澎湖縣政府

發文日期：中華民國107年9月12日
發文字號：馬工字第1070012170號
速別：普通件
密等及解密條件或保密期限：
附件：

主旨：為鈞府辦理「澎湖縣政府水環境計畫-內灣周邊水質改善及水岸環境營造計畫」之需，擬無償撥用本所經管雙湖段575-2地號1筆國有土地乙案，本所原則同意，復如說明，請鑒核。

說明：

- 一、依據鈞府107年9月7日府工水字第1071008450號辦理。
- 二、為符合管用合一，請鈞府依國有財產法第38條等相關規定辦理移撥。

正本：澎湖縣政府

副本：澎湖縣馬公市公所工務課



市長 葉竹林 公出

行政課課長 林寶伶 代行

圖 3-9 計畫用地撥用文件(二)

2、地質調查

(1) 地質構造分析

基地所在之地層位屬澎湖層，相關地層說明如下：基地區域地質圖如圖 2-2。澎湖層：林朝榮等人(1957)和陳培源(1992)提出「漁翁島群」或「漁翁島層」代表澎湖群島數層玄武岩和層間所夾的沉積岩、粘土和凝灰岩等岩性，而顏滄波(Yen, 1987)與莊文星(1992)則使用「澎湖層」取代前二個名詞。「漁翁島群」或「漁翁島層」所定義之地層主要為數層玄武岩夾沉積岩，但是此岩性組合只有局部出現於西嶼(即漁翁島)、虎井嶼、桶盤嶼。「澎湖層」一詞代表澎湖群島以玄武岩為主，而沉積岩或火山凝灰角礫岩局部出現的地層。

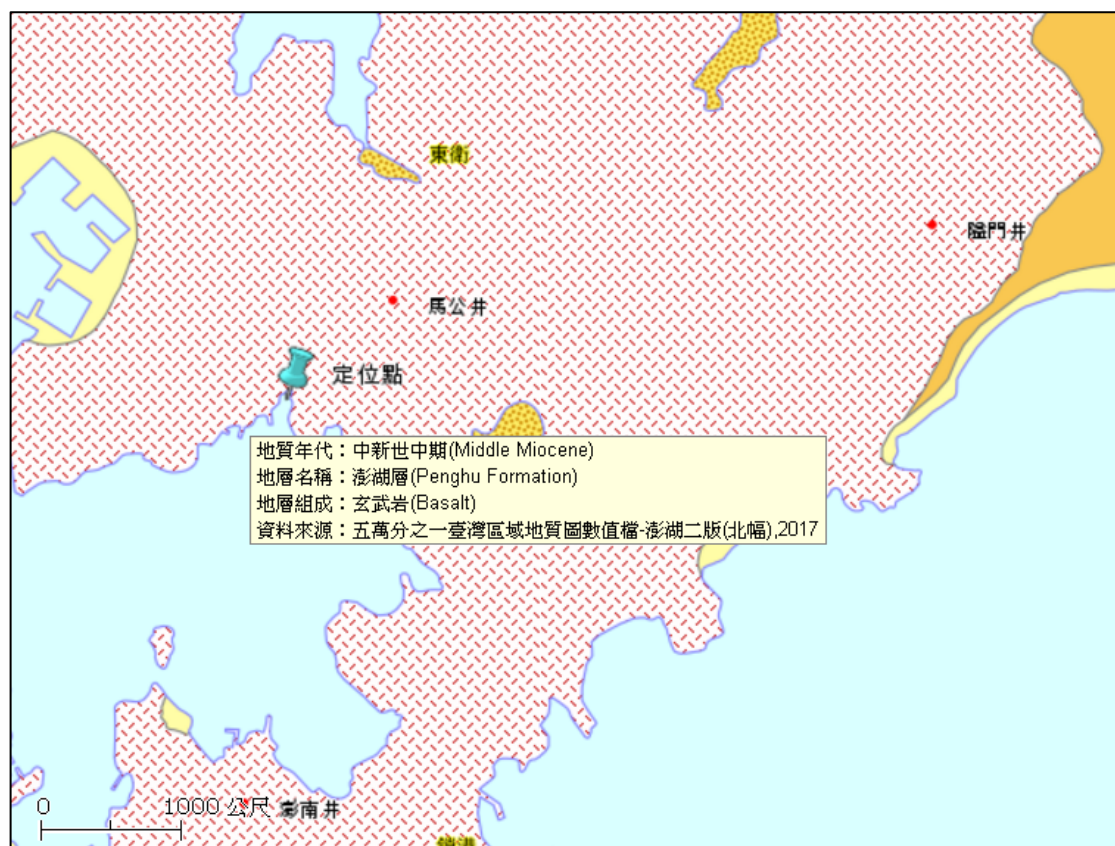
澎湖群島各島嶼海岸地區都可見一至三層玄武岩流出露；玄武岩流與沉積岩互層或指狀交錯者以西嶼南端以外垵漁港海岸為代表，火山凝灰角礫岩出露則以七美嶼之牛母坪至龍埕海岸為代表。

澎湖層的岩性包括玄武岩相(Phb)、沉積岩相(Phs)和火山凝灰角礫岩相。玄武岩相佔澎湖層的絕大多數，是由數層玄武岩熔岩流疊置而成。各地出現的玄武岩流層數不一，大多數地點出露兩層，最多可見三至四層，各層玄武岩流可用風化土壤面加以區分。風化土壤剖面愈往下部殘餘玄武岩碎塊及洋蔥狀風化構造比例愈多，可知此層間土壤係玄武岩頂部經風化作用後的產物；土壤經紅土化作用者則成紅壤，呈現紅棕色，在澎湖群島處處可見。土壤層厚度不一，由於頂部被上部熔岩所侵蝕覆蓋，因此覆蓋前的厚度無法得知。澎湖本島東衛至鼎灣一帶地區最上層玄武岩頂部所發育之新期紅壤曾被單獨命名為「東衛紅土層」，時代為更新世(陳培源和張卯生，1995)，但是本文仍將紅壤層歸為上層玄武岩流的一部份，因為頂部所發育之新期紅壤普遍出現於各地，只是厚薄不一。新鮮玄武岩

質地堅硬，外觀呈現非顯晶質(aphanitic)，顏色為暗灰色或黑色，最顯著的外觀特徵為普遍具有柱狀節理，少數地點則可見板狀節理或繩狀熔岩構造；氣孔和氣孔柱為玄武岩外觀另一特徵，多富集於厚層熔岩流頂部和底部。

現代海濱堆積層：分布在各島嶼之灣地形成厚層堆積物、沙灘或沙洲等。這些堆積物由珊瑚遺體、現代種之有孔虫殼（Huang，1961）、貝殼等碎片骨骸所組成；其具有向海微傾之平行層理，伴隨少數槽狀交錯層（陳于高，1993），局部海岸地區因碳酸鈣溶解

後再膠結成灘岩。出現面積較廣而顯著之地點有（A）白沙島後寮北方和赤崁，並開發為澎湖之地下水庫、（B）澎湖本島之北寮地區；此處為開口向北之海灣地區，接受東北季風作用的影響而堆積厚層堆積物、（C）澎湖本島之林投海濱、蒔裡海濱、北寮至果葉海濱、（D）吉貝嶼之砂嘴、（E）望安島西南側。



資料來源：中央地質調查所區域地質圖。

圖 3-10 區域地質圖

(2) 地質調查鑽探孔數及分佈位置

本工程鑽探孔數 BH-1~ BH-3 孔*7m，鑽孔孔位分佈圖詳圖 3-11。



圖 3-11 鑽孔位置全區配置圖



圖 3-12 鑽探施工照片

(3) 地下水位分佈情形

本基地施鑽 2 孔，鑽探時水位約在地表下-1.7M 處，設計水位高度應考慮漲潮、雨季及潮汐等因素等影響，澎湖基地因靠海邊，有一定潮汐影響之水位變化。

地 層 柱 狀 圖																		
工程名稱：澎湖縣馬公市雙湖段S75-2地號地質調查							鑽孔編號：BH-1			基地調查起始日：107年9月15日起								
施工地點：澎湖縣馬公市雙湖段							地下水位：約-1.7m			水位隨潮汐、雨季等因素變化								
標高 (公尺)	深度 (公尺)	柱狀 圖 Log	擊數 N	樣號 NO.	地質說明	分類 USCS 或RQD	粒徑分析			自然含 水量 W%	液性限 度 LL	塑性限 度 PL	塑性指 數 PI	當地密 度 γ_t	比重 G_s	孔隙比 e	無側限 壓力 UCP	備註
							卵礫石	砂	粉土/ 粘土									
-1.7	0		13	S-1	雜砂土石 (回填)													
-3.5	1	10	S-2	泥砂夾貝殼屑														
-7.0	2	>50	S-3	風化玄武岩														
	3																	
	4																	
	5																	
	6																	
	7																	
	8				調查終止													
	9																	
	10																	
	11																	
	12																	
	13																	
	14																	
	15																	

圖 3-13 地質柱狀圖(1/3)

地 層 柱 狀 圖																		
工程名稱：澎湖縣馬公市雙湖段S75-2地號地質調查										鑽孔編號：BH-2			基地調查起始日：107年9月15日起					
施工地點：澎湖縣馬公市雙湖段										地下水位：約-1.7m			水位隨潮汐、雨季等因素變化					
標高 (公尺)	深度 (公尺)	柱狀 圖 Log	擊數 N	樣號 NO.	地質說明	分類 USCS 或RQD	粒徑分析			自然含 水量 W%	液性限 度 LL	塑性限 度 PL	塑性指 數 PI	當地密 度 γ_t	比重 G_s	孔隙比 e	無側限 壓力 UCP	備註
							卵礫石	砂	粉土/ 粘土									
-1.7	0																	
	1		9	S-1	雜砂土石 (回填)													
	2																	
-3.5	3		8	S-2	泥砂夾貝殼屑													
	4		>50	S-3														
	5																	
-7.0	6				風化玄武岩													
	7																	
	8				調查終止													
	9																	
	10																	
	11																	
	12																	
	13																	
	14																	
	15																	

圖 3-14 地質柱狀圖(2/3)



圖 3-15 地質柱狀圖(3/3)

(4) 地質調查結論

- A. 根據文獻資料顯示，在基地周圍並無活動斷層分布。活動斷層錯動時對於本基地只有間接影響並無直接錯動分離之影響，結構設計時也應依耐震規範考慮耐震設計。根據民國 100 年 7 月 1 日實施的建築物耐震設計規範規定，本基地距離規範規定之以上所列之第一類活動斷層已經在 12 公里以外，所以不需考量區域近斷層效應，但仍需對建築物做耐震設計。
- B. B.為方便分析及設計所需，綜合整理地基調查、所得之資料，本基地地層及各項設計所需之土壤參數可簡化成下表所示。

層次	分類	平均深度 (m)	N 值 (採用 N 值)	γ_t (t/m ³)	C (t/m ²)	ϕ (度)
1	雜砂土石(回填)	0~1.8	9~13 (9)	1.97	0*	28*
2	泥砂夾貝殼屑	1.8~3.6	8~10 (8)	1.8	0*	28*
3	風化玄武岩層	3.6~7	>50 (50)	2.5	0*	34*

*表示推估或建議

- C. 本基地鑽探時水位約在地表下-1.7M 處，設計水位高度應考慮漲潮、雨季及潮汐等因素等影響，建議提高水位設計分析之，如承载力需求大時建議加大基礎設計，或可採用地改增加地層強度或樁基礎等方式將力量傳遞至承載層，或直接將基礎置入承載層。
- D. 開挖工法建議，先降水後，本工程如開挖深且旁有設施可採用連續式之擋土支撐開挖工法方式進行，如開挖不深且有空地，可採緩坡明挖，並於開挖時將開挖坡面潑漿或以帆布覆蓋，並設置截水溝及排水系統。
- E. 現場鑽探結果實際觀測，基地鑽探時地下水位面約位於-1.7m(鑽探期間時)，因受季節、雨季或潮汐等因素影響，基地內地下水位會有所升降，地下水位建議考量水位-0m。建議於施工期間，為保持開挖穩定，應持續觀測地下水之狀況，並確實將地下水位降低至開挖面下-1m 以上。

四、提報案件內容：

(一) 整體計畫概述

1. 規劃內灣 8 個里(菜園、石泉、前寮、鐵線、伍德、井垵、蒔裡、風櫃)、16 處排水渠污水截流及處理，並能有效削減水污染對內灣的衝擊，其中 BOD(生化需氧量)及 SS(懸浮固體物)污染削減目標預期達到 80%以上。
2. 利用污水處理後之回收水進行再利用，並營造豐富之生態水環境世界，以提高污水處理周邊觀光效益。
3. 辦理內灣水質水量調查及水質改善第一期工程~石泉水資源回收中心、前寮里及菜園里截流抽水工程及水環境公園興建工程。



圖 4-1 計畫用地現況照片

4. 資源回收中心污水量

(1) 自來水用水量

依據自來水公司提供 105-106 年各里自來水使用量(如表 4-1), 另依同年 12 月分該里人數計算單位人口用水量(如表 4-2),其中石泉里單位人口用水量最高為 0.23 m³/人.日,菜園、前寮為 0.18 m³/人.日次之。 嵵裡及風櫃最低為 0.14 m³/人及 0.13 m³/人,此乃因石泉里有較多餐廳、民宿及商店,換言之石泉里較屬於商業型態鄰里,反之嵵裡、風櫃較偏遠為典型聚落社區,用水型態十分簡約。

表 4-1 台水七區澎湖所 105~107 年度馬公內灣各里用水量統計表

里別	用戶數	105 年	106 年
		用水量(度)	用水量(度)
石泉里	1,047	248,203	251,085
風櫃里	361	73,866	74,825
嵵裡里	313	67,958	71,492
井垵五德鐵線里	395	86,560	98,431
菜園里	138	30,406	31,907
前寮里	308	68,586	72,691
合計	16,165	8,956,961	9,234,430

表 4-2 各里單位人口用水量表

名稱	105 年用水量 (度)	106 年用水量 (度)	105 年人數 (人)	106 年人數 (人)	單位人口用水 量 (m ³ /人.日)
菜園	30,406	31,907	479	474	0.18
石泉	248,203	251,085	3,010	3,049	0.23
前寮	68,586	72,691	1,056	1,102	0.18
井垵五 德鐵線 里	86,560	98,431	1,465	1,490	0.17
嵵裡	67,958	71,492	1,340	1,346	0.14
風櫃	73,866	74,825	1,582	1,610	0.13
合計	575,579	600,431	8,932	9,071	0.17

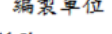
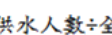
(2) 排水區污水量推估

依據各排水渠道位置套入戶籍資料，計算排水渠網所有戶數，再依戶數推算人口數，再以自來水用量轉換污水率計算，另加上修正自來水用量增長率以 1.87%計(如表 4-3)，即可推算出各排水渠網收集污水量，經計算可得各里污水排放量(如表 4-4)，其中菜園、石泉及前寮等 3 里合計污水量為 807CMD，建議設計處理量為 800 CMD，此為本計畫工程範圍。

表 4-3 自來水用量增長率表

各直轄市、縣市近5年(101年至105年)每人每日自來水生活用水量概況

單位：公升

縣市別	101	102	103	104	105	排序	近5年 趨勢圖	近5年(101年至 105年)成長率(%)	排序
總計	268.42	270.53	274.19	273.18	275.72			2.72	-
新北市	291.27	292.44	296.47	296.57	299.71	3		2.90	13
臺北市	334.71	333.14	333.34	330.11	333.26	1		-0.44	21
桃園市	255.66	260.16	265.74	256.66	261.47	11		2.27	16
臺中市	266.98	269.34	273.16	273.15	273.27	8		2.36	15
臺南市	249.34	252.89	256.13	255.76	258.27	12		3.58	11
高雄市	267.67	269.68	273.18	266.83	266.61	9		-0.39	20
宜蘭縣	246.12	250.82	254.03	262.22	265.47	10		7.86	4
新竹縣	237.06	242.40	247.14	244.99	248.91	16		5.00	8
苗栗縣	233.15	229.80	233.24	236.18	241.76	18		3.69	10
彰化縣	196.80	200.48	205.05	209.04	213.16	20		8.31	3
南投縣	237.01	242.07	248.66	256.26	254.35	14		7.32	6
雲林縣	236.07	240.28	243.29	248.33	253.43	15		7.35	5
嘉義縣	219.71	226.26	233.25	238.28	245.66	17		11.81	2
屏東縣	245.11	247.70	248.80	253.54	257.31	13		4.98	9
臺東縣	239.94	245.70	256.55	265.75	275.38	6		14.77	1
花蓮縣	256.93	262.80	273.10	276.87	275.34	7		7.17	7
澎湖縣	221.02	220.24	220.27	217.36	225.16	19		1.87	17
基隆市	287.22	286.35	291.92	294.87	295.89	4		3.02	12
新竹市	300.56	303.38	305.93	303.47	305.90	2		1.78	18
嘉義市	277.69	276.09	279.13	281.09	285.04	5		2.65	14
金門縣	112.63	110.47	112.66	116.58	114.04	22		1.25	19
連江縣	171.72	168.23	166.28	157.51	166.48	21		-3.05	22

資料來源：經濟部水利署公務統計報表

編製單位：經濟部水利署主計室

附註：1. 本表總計與細數項和或有不符，係小數點以下四捨五入進位所致。

2. 桃園市102(含)年以前為桃園縣資料。

3. 每人每日生活用水量(公升)=年生活用水量(立方公尺)÷年中供水人數÷全年日數×1,000。

表 4-4 各里排污水量推估分析表

名 稱	106 年集水區內戶數(戶)	各里每戶平均人數(人/戶)	集水區內 106 年人數(人)	106 年每人每日用水量(m ³ /人.日)	各里每日用水量(m ³)	用水量年增量(1.87%)至民國 116 年	各里每日污水量(用水量之 80%)	設計日污水量(CMD)
菜園	105	2.98	313	0.18	56	65	52	55
石泉	996	2.74	2,729	0.23	628	728	582	650
前寮	379	2.73	1,035	0.18	186	216	173	195
鐵線	450	2.59	1,167	0.17	198	230	184	200
五德	81	1.79	145	0.17	25	29	23	30
井垵	121	3.12	377	0.17	64	74	60	70
峙裡	406	3.05	1,236	0.14	173	201	161	200
風櫃	53	3.21	170	0.13	22	26	21	30
合計					1,230	1,426	1,141	1,310
菜園、石泉及前寮三里合計					870	1,009	807	800

註：鐵線因含鐵線 2 號大排，收集區包含不分鎖港住宅，兩里收集區住宅約在 450 戶。

5. 水質調查與分析

本計畫參考相關計畫包含：1.澎湖縣生活污水截流治理計畫 2.馬公市山水里及西衛里生活污水水質改善 3.澎湖縣生活污水截流治理計畫(95 年離島建設基金)4.澎湖縣生活污水水質水質改善計畫 5.澎湖縣白沙鄉大倉社區污水水質改善計畫 6.澎湖縣政府馬公市西衛里及山水里污水截流暨水質改善工程等水質資料，以及 107 年 7 月 16-17 日採樣水質資料。

本計畫石泉等 3 里生活型態係屬聚落型態，且為截流方式截取污，一般會有較低污水水質特性，本計畫採用設計水質：

(1) COD:200mg/l。

(2) BOD:100mg/l。

(3) SS:100mg/l。

(二) 本次提案之各分項案件內容

案件名稱：內灣周邊水質改善及水岸環境營造計畫。

表 4-5 內灣周邊水質改善及水岸環境營造計畫—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	執行批次及時間
內灣周邊水質改善及水岸環境營造計畫	1	內灣水質水量調查及水質改善第一期工程	1. 前寮、石泉及菜園 3 里截流設施 2. 石泉水資源回收中心(800 CMD) 3. 石泉水環境公園 4. 總面積約 0.72 公頃	內政部營建署	第二批水環境計畫(規劃、設計) 第三批水環境提案計畫(工程) 計畫執行時間：109/1~109/12
說明：第二批計畫執行範圍:共分「山水、西衛污水處理廠效能提升暨放流水再利用」及「內灣周邊水質改善及水岸環境營造計畫」兩部分： (1)「山水、西衛污水處理廠效能提升暨放流水再利用」 已於 108 年 1 月 16 日決標、同年 2 月 19 日開工，預計於 108 年 12 月 22 完工預算經費：39,270,000 元、決標金額：33,843,000 元，營建署已核定本項。 (2)「內灣周邊水質改善及水岸環境營造計畫」 目前已完成規劃報告、基本設計等業已經縣政府核定，細設部分於 107 年 11 月 21 日完成第一次細設審查，因本項(石泉水資源回收中心工程部分)無法於 107 年度完成工程招標，故營建署修定第二批水環計畫包含第(1)及第(2)規劃、設計等範圍，並由澎湖縣政府於第三批水環境計畫再行申請(本計畫)；另本府於 108 年 2 月 21 日指示變更工法(即將原設計採用接觸曝氣法更換成 MBR 法)，並辦理規劃設計變更契約至今，本次第三批水環境改善計畫係指石泉水資源回收中心工程部分。					

(三) 整體計畫內已核定案件執行情形

1. 西衛里及山水里污水處理廠效能提升暨水環境景觀工程

山水與西衛地區污水截流改善部分，工程內容為現有 MBR 處理能量提升與處理水再利用美化環境，規劃興建人工埤塘，可蓄儲放流水營造環境外，亦可供周邊林木澆灌使用及營造親水環境提供民眾休憩及成立環境教育場域，普及民眾的環保知識。提升污水處理效能除能大幅增加既有場址污水處理之效率，當既有 MBR 污水處理廠處理能力下降時，可延長原設備使用年限。營造生物多樣性濕地環境與生物廊道，並建構水環境教育場所，及營造海淡水交會處之生物多樣性棲地，發展永續生態環境。

本計畫經核定補助經費後，目前計畫執行進度如下：

- (1) 107.07.16 完成工作計畫書。
- (2) 107.08.17 規劃及基本設計報告書審查會。
- (3) 107.10.05 基本設計核定。
- (4) 107.11.12 山水西衛案細設審查。
- (5) 107.12.25 山水西衛案細設核定。
- (6) 108.01.16 工程決標。
- (7) 108.02.19 工程開工。
- (8) 預計於 108 年 12 月 22 完工。
- (9) 預算經費：39,270,000 元、決標金額：33,843,000 元。

2. 內灣水質水量調查及水質改善第一期工程



圖 4-2 計畫區位圖



圖 4-3 山水里計畫用地及構想圖

（四）與核定計畫關聯性、延續性

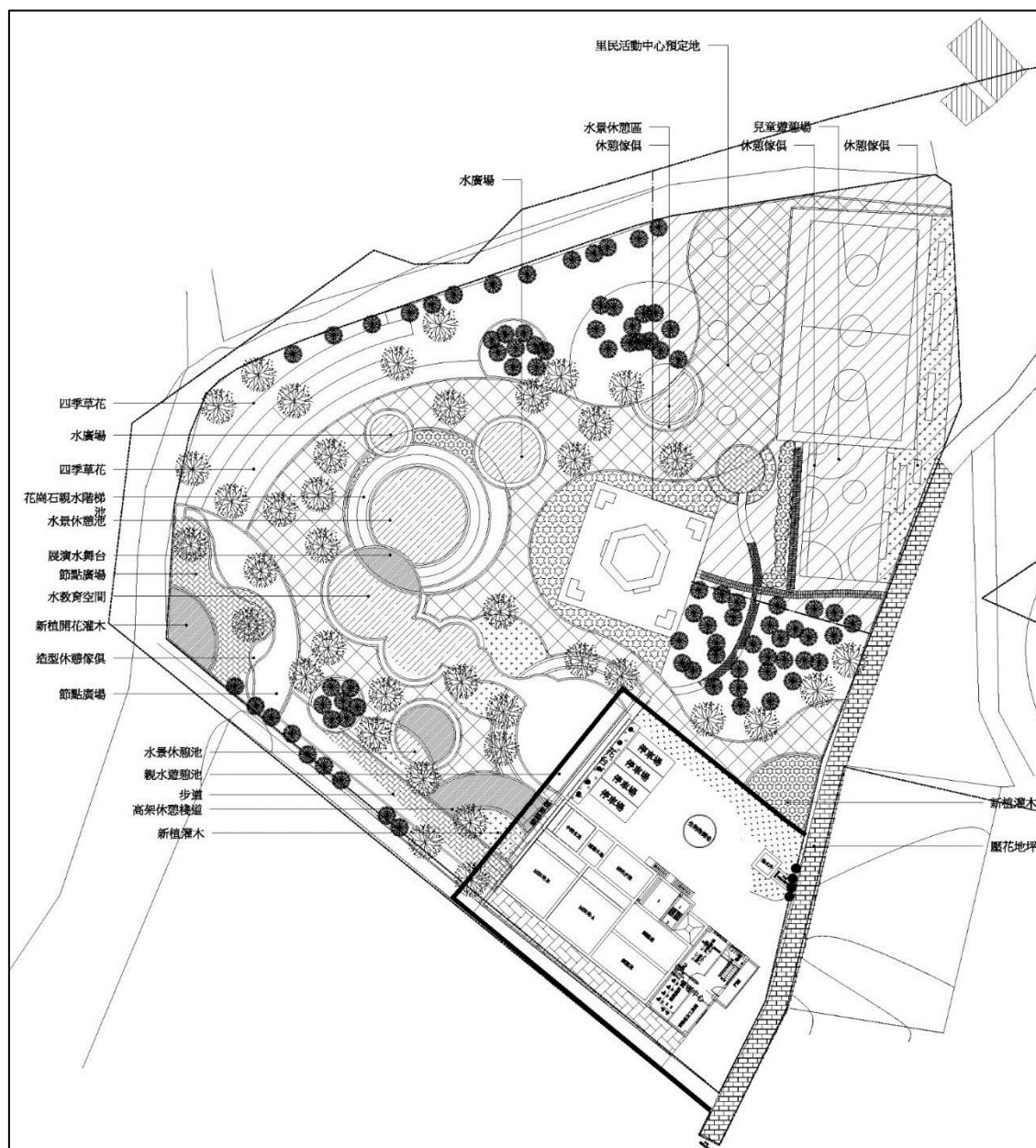
「內灣水質水量調查及水質改善第一期工程」係原核定「內灣周邊水質改善及水岸環境營造計畫」分項計畫之一，均為改善鄰近社區放流水對於海域水質的污染，間接營造優質生活環境及打造樂活水岸風貌，「內灣周邊水質改善及水岸環境營造計畫」之延續工作。

（五）提報分項案件之規劃設計情形

「內灣水質水量調查及水質改善第一期工程」目前縣府執行進度如下：

1. 108.03.11 水利署『全國水環境改善工程』第三波提案-【內灣周邊水質改善及水岸環境營造計畫】整體計畫工作計畫書審查。
2. 108.03.13 澎湖縣政府『全國水環境改善工程』第三波提案-【內灣周邊水質改善及水岸環境營造計畫】整體計畫工作計畫書審查。

（六）各分項案件規劃構想圖



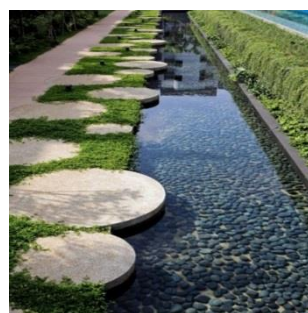


圖 4-6 水環境公園配置圖



圖 4-7 水資源回收中心配置圖

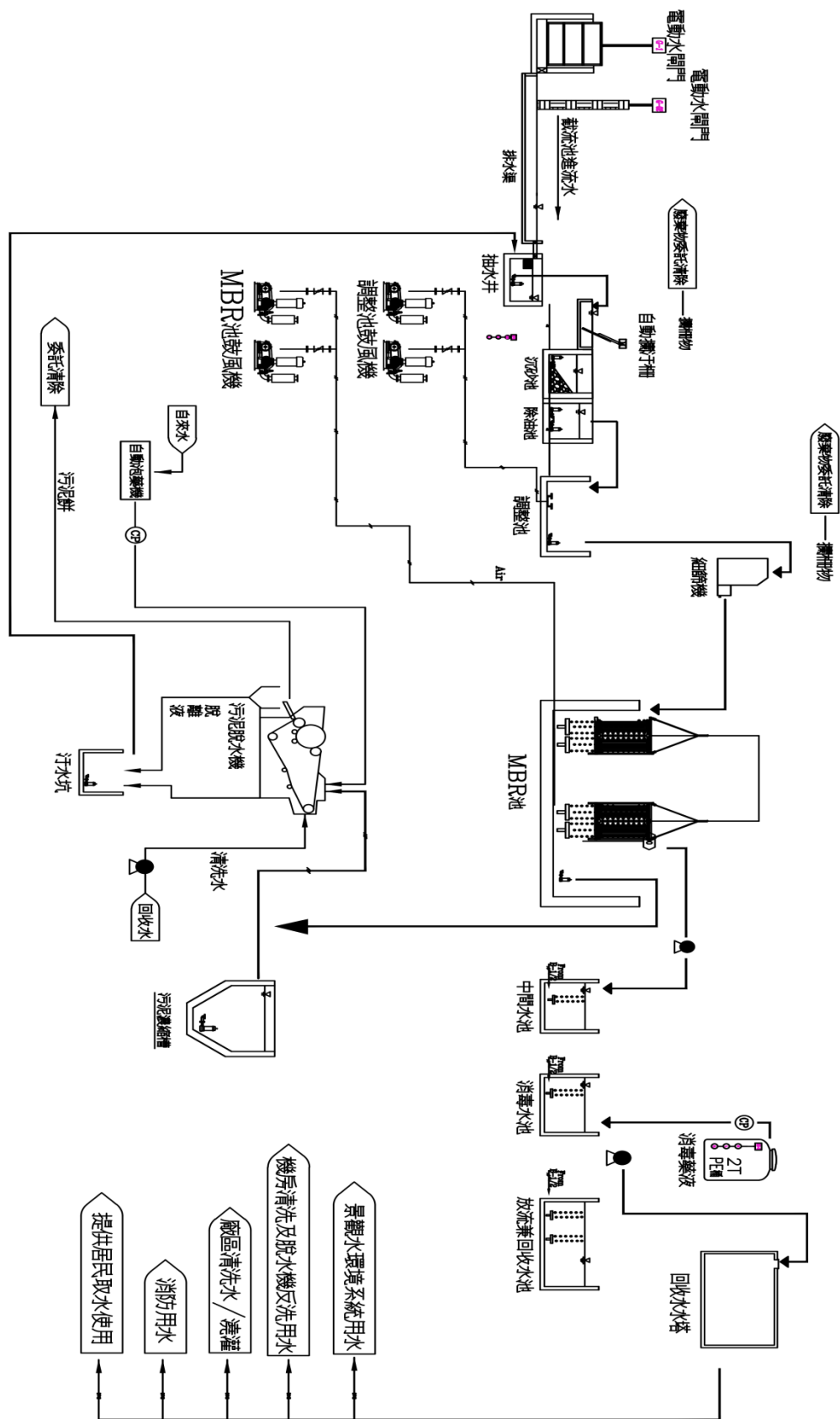


圖 4-8 水資源回收中心處理流程圖

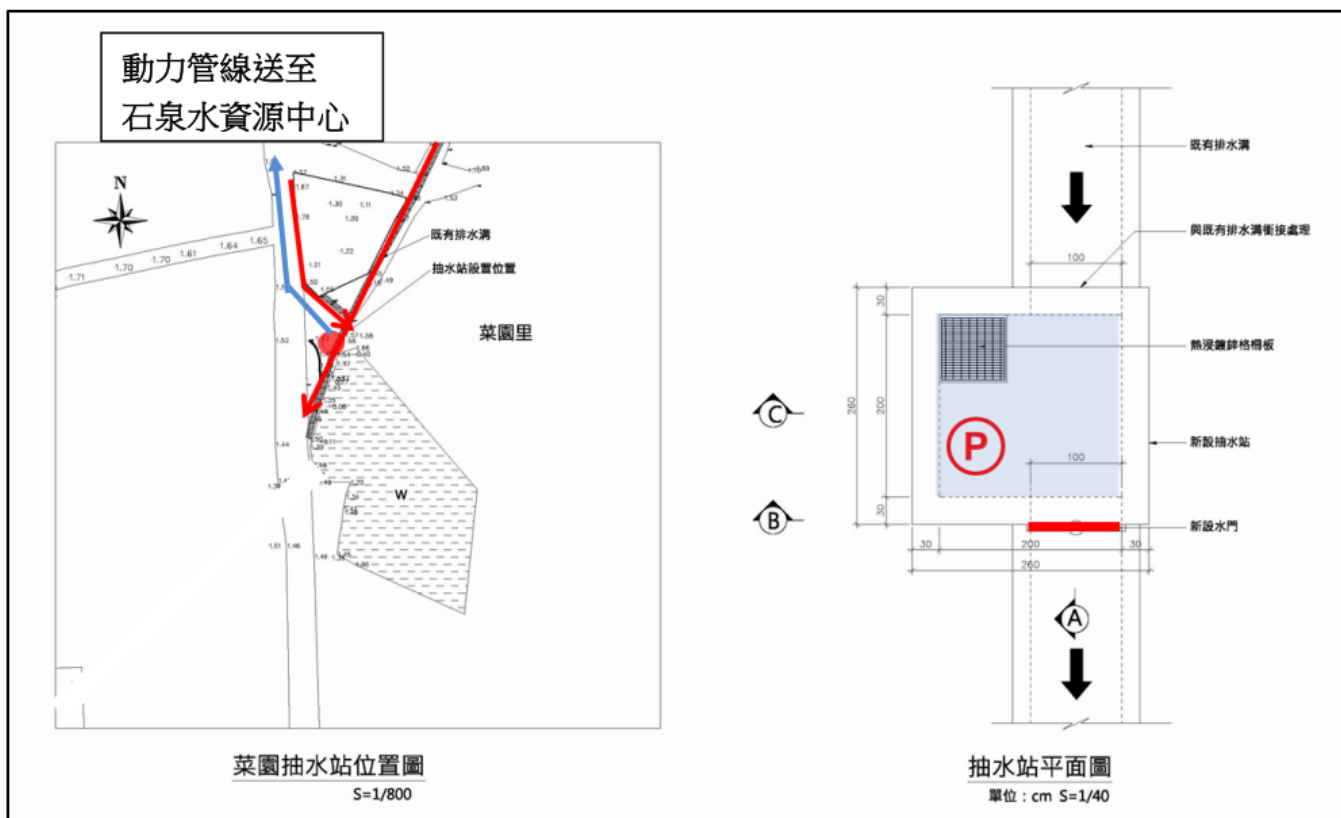


圖 4-9 菜園里截流及抽水站配置圖

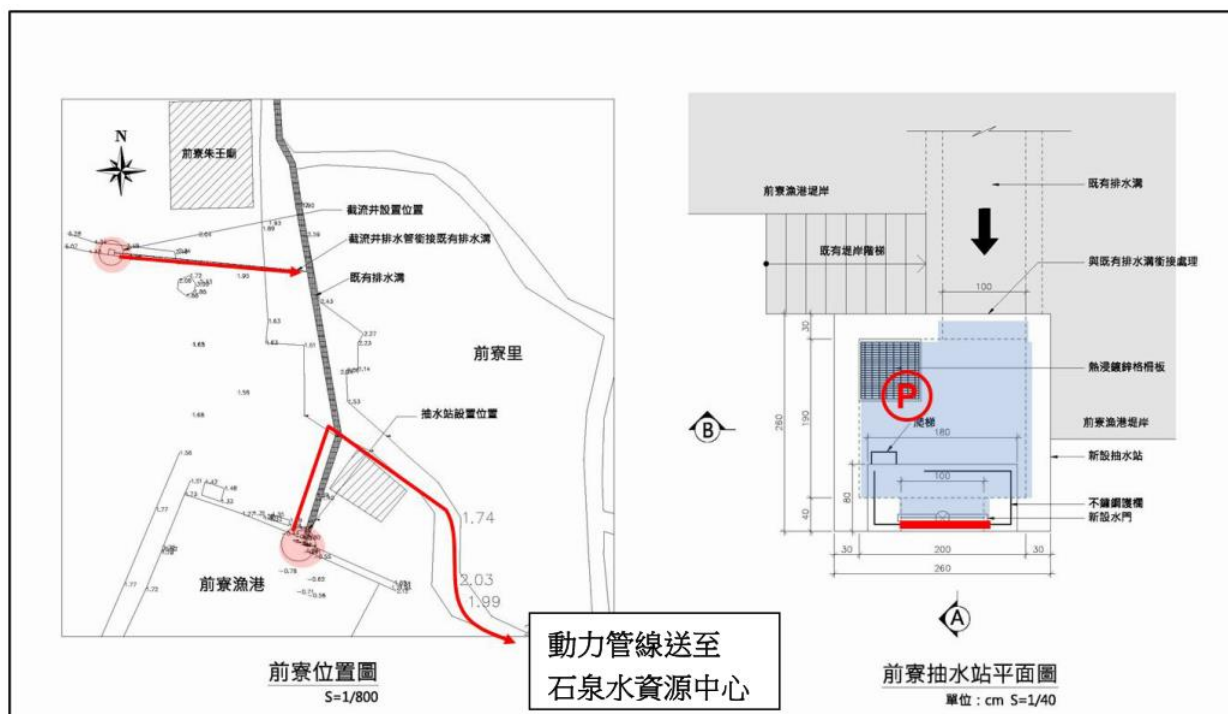


圖 4-10 前寮里截流及抽水站配置圖

(七) 計畫納入重要政策推動情形

內灣海域因三面封閉，海底地勢較低，經過調查，該海域生態環境負荷也已趨飽和，加上內灣海域一直以來都是本縣主要經濟密集地區，造成的環境影響的因素相當複雜，包括漁業養殖、海上觀光平台船、居民生活污水、海漂垃圾、商船、漁船主要進出港口等，都是潛在性的污染來源。解決內灣海域問題，改善內灣水質，讓澎湖得以永續發展，在海洋環境保護工作更加精進，一直是縣府之施政目標。

五、計畫經費：

(一) 計畫經費來源：

本整體計畫總經費 73,000 千元，由「全國水環境改善計畫」第三期預算及地方分擔款支應(中央補助款：71,540 千元、地方分擔款：1,460 千元)。

(二) 分項案件經費：經費(千元)後續年度總計

項次	分項 案件 名稱	對 應 部 會	總工程經費(單位：千元)									
			108 年度				109 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	內灣水質水量調查及水質改善第一期工程	內政部營建署	0	0	0	0	71,540	1,460	71,540	1,460	71,540	1,460
小計			0	0	0	0	71,540	1,460	71,540	1,460	71,540	1,460
總計			0	0	0	0	71,540	1,460	71,540	1,460	71,540	1,460

(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：

1. 工程施工費：65,177,555 元。
2. 空污費及品管費：294,680 元。

3. 廠商代操作費(2 年)：4,260,000 元。
4. 委託監造費：2,085,682 元。
5. 工程管理費及規費：1,182,084 元。
6. 合計 73,000,000 元。

表 5-1 經費明細表

項次	工作項目	金額(元)
壹	工程施工費	
壹.一	施工費	
壹.一.1	土建工程	10,400,000
壹.一.2	景觀美化工程	13,350,000
壹.一.3	管線設備工程	23,000,000
壹.一.4	機電儀控工程	7,400,000
壹.一.5	教育解說設施工程	500,000
	小計(壹.一.1~壹.一.4)	54,650,000
壹.一.6	工程施工品質管理費(約壹一、1~壹一、4 之 1.0%)	546,500
壹.一.7	勞工安全及衛生設備費(含工安檢查)(約壹一、1~壹一、4 之 1.0%)	546,500
壹.一.8	工程材料試驗費	695,000
壹.一.9	職業安全衛生及環境衛生作業費	695,000
壹.一.10	承商管理費(約壹一、1~壹一、9 之 4.0%)	2,285,320
壹.一.11	承商利潤(約壹一、1~壹一、9 之 4.0%)	2,285,320
壹.一.12	營造綜合保險費(約壹一、1~壹一、11 之 0.6%)	370,222
壹.一.13	營業稅(5%)	3,103,693
	小計(壹.一.1~壹.一.13)	65,177,555
壹.二	空氣污染防治費(約施工費 0.3%)	194,680
壹.三	二、三級品管試驗費	100,000
	工程施工費合計	65,472,235
貳	代操作費(2 年)	4,260,000
參	外線補助費	200,000
肆	委外監造費	2,085,682
伍	工程管理費	982,084
	總價(總計)	73,000,000

六、計畫期程：

表 6-1 計畫期程表

工項	日曆天	15	30	45	60	75	90	105	120	135	150	165	180	195	210	225	240	255	270	285	300	315	330	345	360
一、提送工作計畫書		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
二、內灣污水水質改善規劃及水質改善第一期工程部分																									
1.內灣沿岸污水水質改善規劃報告			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
2.審查及修訂					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
3.基本設計圖說								■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
4.審查及修訂										■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
5.細部設計圖說及預算審														■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
6.審查及修訂																■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
四、辦理發包工作																									
五、監造工作																									

109.11.30

工程施工預計工期330日曆天

表 6-2 工程期程表

工項	日曆天	15	30	45	60	75	90	105	120	135	150	165	180	195	210	225	240	255	270	285	300	315	330
一、土木工程		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
二、機械設備安裝									■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
三、儀控設備安裝										■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
四、管線工程			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
五、電氣工程																							
六、試車工程																							
七、景觀工程																							
八、工程驗收																							

七、計畫可行性

「內灣水質水量調查及水質改善第一期工程」已舉辦過兩次居民說明會及各計畫審查會，當地居里及里民代表均已充分瞭解計畫內容並給予支持，在工程用地方面，因係利用公有地，無用地取得問題，環境影響可行性方面，經初步環境檢核結果，本工程施工隊環境之影響輕微，並能減輕生活污水對周遭水域之污染，因此具正面影響，另於財務方面，

擬請中央大力支持，並行補助工程款計 68,600 千元，澎湖縣政府配合工程款計 1,400 千元，因此本計畫經綜合評估實為可行計畫無虞。

八、預期成果及效益

(一) 污染量削減

各里排入內灣污染量包含 COD:97.09 噸.COD/年、BOD:48.55 噸 BOD/年、SS:48.55 噸 SS/年，石泉三里排入內灣污染量 COD:58.40 噸.COD/年、BOD:29.20 噸 BOD/年、SS:29.20 噸 SS/年，石泉三里污染所佔內灣比例為 60.2%，因此先行處理石泉等三個里水污染為本計畫主要工作，其次為鐵線及嵵裡里其染所佔比例皆為 15.0%，其他 3 各里合計污染所佔比例 9.8%，各里污染詳如表 8-1。

表 8-1 內灣計畫區各里水污染分析表

名 稱	設計水量 (CMD)	現況 COD 污染量 (Kg.COD/ 日)	現況 BOD 污染量 (Kg.BOD/ 日)	現況 SS 污染量 (Kg.SS/日)	現況 COD 污染量 (Kg.COD/年)	現況 BOD 污染量 (Kg.BOD/年)	現況 SS 污 染量 (Kg.SS/年)	百分比 (%)
菜園	50	10.0	5.0	5.0	3,650	1,825	1,825	3.8%
石泉	580	116.0	58.0	58.0	42,340	21,170	21,170	43.6%
前寮	170	34.0	17.0	17.0	12,410	6,205	6,205	12.8%
鐵線	200	40.0	20.0	20.0	14,600	7,300	7,300	15.0%
五德	30	6.0	3.0	3.0	2,190	1,095	1,095	2.3%
井垵	70	14.0	7.0	7.0	5,110	2,555	2,555	5.3%
嵵裡	200	40.0	20.0	20.0	14,600	7,300	7,300	15.0%
風櫃	30	6.0	3.0	3.0	2,190	1,095	1,095	2.3%
合計	1,330	266.0	133.0	133.0	97,090	48,545	48,545	100.0%
菜園、石泉 及前寮三 里合計	800	160.0	80.0	80.0	58,400	29,200	29,200	60.2%
註:COD:200mg/l、BOD:100mg/l、SS:100mg/l 計								

(二) 預期污染量削減效益

內灣各里採用處理系統可有不同，主要採用生物處理方式，對 BOD 及 SS 去除率皆應達到 90%，COD 去除率達到 80%，內灣 8 個里現行污染量經有效處理後各里削減污染效益 COD 總削減量為：77,672 kg.COD/年、

BOD： 43,690 kg.BOD/年、SS：43,690kg.SS/年,本計畫(菜園、石泉及前寮等 3 里)污水處理污染削減量 COD：46,720 kg.COD/年、BOD： 26,280 kg.BOD/年、SS： 26,280 kg.SS/年最為顯著。

(三) 水環境改善

石泉里水資源回收中心，可處理石泉、前寮及菜園 3 里之晴天污水 800CMD，可改善陸域水環境面積約 0.78 公頃，潮間帶場域約 10.4 公頃之環境區域。

截流處理菜園地區社區家庭排放水及遊憩廢水，並改善既有人行步道周邊景觀約 800 公尺，配合菜園地區之區域亮點，導入環境教育之機會，使在地民眾認同，以營造多樣化風貌，並藉由水環境再造，改善水質生態與下游潮間帶場域環境。

前寮地區，結合海堤後方閒置土地(約 0.6 公頃)改善社區生活環境，並提供環境教育場域，傳承環保觀念教育下一代。

(四) 回收水再利用

1. 計畫回收水再利用包含：

- (1) 景觀水環境系統用水。
- (2) 機房清洗及脫水機反洗用水。
- (3) 廠區清洗水/澆灌。
- (4) 消防用水。
- (5) 提供居民取水使用。

2. 未來提高回收水再利用範圍

- (1) 公有道路綠帶澆灌用水。
- (2) 民間務農灌溉用水。
- (3) 消防訓練用水。
- (4) 建構運水系統服務，並仿效水肥清運收費模式。

九、營運管理計畫

本計畫初期營運由施工廠商負責公園維護管理及水資源回收中心操作二年，操作營運費 2,130,000 元/年(如表 9-1)，其後由縣府編列相關維護操作預算，委由專業廠商維護及營運操作，依照目前澎湖縣政府經營山水及西衛污水處理廠方式執行。

表 9-1 石泉水資源中心代操作及維護費

石泉水資源中心代操作及維護費						
項次	名稱	單位	數量	單價	複價	備註
一	人事費	月	12	84,000	1,008,000	
二	藥劑費	月	12	20,000	240,000	
三	污泥清運費	月	12	8,000	96,000	
四	維護費	月	12	20,000	240,000	
五	水質檢驗費	月	12	10,000	120,000	
六	業務、交通費	月	12	5,500	66,000	
七	文書費	月	12	3,500	42,000	
八	管理及利潤(約 12%)	式	1	216,571	216,571	
九	營業稅(5%)	式	1	101,429	101,429	
				合計	2,130,000	(元/年)

十、得獎經歷

無。

十一、附錄

(一) 地方說明會資料

(二) 工作明細表

(三) 自主查核表

(四) 計畫評分表

(五) 第七河川局召開工作計畫書審查、南區工作坊及縣府勘初審之委員意建及回覆表

附錄（一） 地方說明會資料

「內灣周邊水質改善及水岸環境營造計畫」

第二次地方說明會 會議紀錄

一、 開會時間：民國 108 年 3 月 7 日(星期四) 下午 6 時 45 分

二、 開會地點：馬公市石泉里活動中心

三、 主持人：楊科長耀霆

四、 出席單位及人員：詳簽到單

五、 會議內容

（一） 民眾建議 1：

縣府規劃當地污水截流並做污水處理屬緩兵之計，一定要從整個都市計畫區進行雨污分流規劃。

（二） 民眾建議 2：

水資中心處理後之水量用途是否有做規劃，農牧用地或需灌溉土地是否能由縣府設置管線供給澆灌。

（三） 民眾建議 3：

雙湖段 575-2 地號原先籃球場用地請保留該規劃用地，以作為後續新建活動中心使用。

（四） 民眾建議 4：

有關廠址與當地公廟面向相對造成觀感問題，是否能偏離一點。

（五） 民眾建議 5：

請依照相關環保標準施作，並改善吹南風時有污水處理廠臭味之疑慮。

民眾建議採納：

雙湖段 575-2 地號原先籃球場用地保留，廠址與當地公廟面向相對造成觀感問題採納偏離。

六、 會議結論：

近二年均有邀請民眾參觀西衛污水處理廠，並積極改善水質及臭味，後續規劃設計時將會把各里民建議納入討論中，評估可行性之改善方案，並於規劃設計案審查通知在地村里辦公室及社區發展協會出席。另本府每年均編列經費委請專業廠商維護，經過污水處理後的地方，初期對水質改善有明顯效果，而生態環境的恢復則需較長的時間孕育復原。

108.03.07 石泉地方說明會現場說明照片



「內灣周邊水質改善及水岸環境營造計畫」地方說明會

出席單位及人員簽名冊

主辦機關：澎湖縣政府

時 間	108 年 3 月 7 日	地 點	石 泉 里 活 動 中 心
主 持 人	楊朝雄	記 錄	趙立為
出列席單位及人員	機關(單位)	出席人員	備 註
	澎 湖 縣 馬 公 市 公 所		
	澎 湖 縣 馬 公 市 民 代 表 會		
	承 邦 工 程 顧 問 有 限 公 司	洪志民	

石泉社區里民簽名單

出列席單位及人員	陳紅莉	
	莊秋草	
	陳莊汎	
	魏功榮	
	莊秋泉	
	陳吉文	
	許江輝	
	陳文敬	
	陳明秀	
	陳明秀	
	陳明秀	
	陳明秀	
	陳明秀	
	陳明秀	
	陳明秀	

出列席單位及人員	機關(單位)	出席人員	備 註
	石 泉 里	陳召名	里長
		陳天奇	社區發展協會理事長
	澎 湖 縣 政 府 工 務 處	趙立為	

「內灣周邊水質改善及水岸環境營造計畫」

第一次地方說明會 會議紀錄

一、開會時間：民國 107 年 8 月 27 日(星期一) 下午 7 時 30 分

二、開會地點：馬公市石泉里活動中心

三、主持人：蔡處長淇賢

四、出席單位及人員：詳簽到單

五、民眾建議 1：

內灣因水質污染變成死海，且尚有海上平台污染問題，支持辦理污水處理，但中央是否有經費支援?化學廢水跟生活用水是否能分開?污水處理一定要做，否則大港恐變為死港。

澎湖縣政府：本工程目前有中央經費補助，最終目的為將家庭污水接到污水處理中心，重點為尾端的污水處理中心，而周邊環境也將一同規劃以改善環境，其餘內灣污染源為其他權責單位管轄範圍。

六、民眾建議 2：

工程周圍有無圍籬、美化、綠化等項目，以及安全考量有無做足，後續維護管理由誰負責，如處理後的水質良好，亦可養殖魚類。

澎湖縣政府：目前污水處理廠周圍已規劃為水環境景觀公園，包含綠美化植栽，圍籬則暫不列入考量，但將設置危險警告標示提醒民眾注意安全。污水處理廠與周邊環境未來將由本府委託廠商維運，另也可規劃部分區域給藝術家作為彩繪空間，後續相關會議將邀請民眾代表出席，提供建議與討論。

七、民眾建議 3：

除本計畫工程外，建議也需有其他回饋項目，例如道路工程等，讓村民能夠心安，已損壞的地方也需維修，讓村民覺得政府真的有用心於環境改善。

澎湖縣政府：社區道路、路燈、排水系統以及漁港不足等部分，本府將另籌本府公務預算辦理。

八、民眾建議 4：

縣府出發點很好，為內灣水質改善、抽水改善、生態改善等，其中污水處理一定要做，但是，僅處理本區對於內灣整體水質是否有成效？海上平台一直有污染存在，再加上觀光產業帶來的污染也是問題之一。需透過多重管道多管齊下才有效用，建議除本區外，整體海域生態也需要處理。另周圍環境景觀設施，未來維護是否有經費預算？污水處理廠可以將水質淨化到何種程度？這些都是需要考量的地方，未來維護管理比建設更為重要。

澎湖縣政府：目前內灣水質污染為海上平台與家庭廢水等，內灣水質改善因涉及不同權責單位管轄，未來將分工進行。而本工程設施後續之維護管理，將由本府委託廠商進行維運工作，污水處理廠處理後之水質為二級，可作為澆花或澆灌等用途，內灣水質改善勢必進行，使本縣環境變得更好。

九、澎湖縣政府：

近二年均有邀請民眾參觀西衛污水處理廠，但西衛處理廠與目前規劃與設計方式不同，雖然處理後的水較乾淨，但維護成本及過濾設備更換較為頻繁，恐為縣府一大負擔。另本府每年均編列經費委請專業廠商維護，經過污水處理後的地方，初期對水質改善有明顯效果，而生態環境的恢復則需較長的時間孕育復原。

「內灣周邊水質改善及水岸環境營造計畫」地方說明會
出列席單位及人員簽名冊

主辦機關：澎湖縣政府

時 間	107 年 8 月 27 日	地 點	石 泉 里 活 動 中 心
主 持 人	蔡其強	記 錄	趙立為
出列席單位及人員	機關(單位)	出席人員	備 註
	澎 湖 縣 馬 公 市 公 所		
	澎 湖 縣 馬 公 市 民 代 表 會		
	承 邦 工 程 顧 問 有 限 公 司	陳立為	

第 1 頁，共 3 頁

出列席單位及人員	機關(單位)	出席人員	備 註
	逢 甲 大 學	蔡其強	
		江茂德	
	澎 湖 縣 政 府 工 務 處	趙立為	
		楊娜悠	

出列席單位及人員	石泉社區里民簽名單		
	陳政利	陳名仙	
	莊博儒	陳品名	
	許明升	陳清日	
	莊秋華	陳有貴	
	陳天仁	曾素貞	
	鄭玉簡	陳莊況	
	陳耀文	高陵祥	
	許黃月娥	陳文敏	
	王秋香	冰保環	
	莊秋景		
	王美麗		
	魏少發		
	許博紅柿		
	許鄭云英		
	陳美娟		

第 3 頁，共 3 頁

附錄（二）工作明細表

「全國水環境改善計畫」—澎湖縣政府水環境改善計畫工作明細表

ver.3

日期：108/02/25

總工程費(單位：千元)																								
優先 順序	縣市 別	鄉鎮 市區	整體計畫 名稱	分項 案件名稱	主要 工作項目	對應 部會	用地取得情 形：(已取得以 代價表示，如將 取得權讓與本 局) A：已取得， B：將取得， 預計完成時 間：年/月	預計辦理 期程(年/月 -年/月)	規劃設計費(A)			工程費(B)										總計(A)+(B)		
									中央 補助	地方 自籌	小計	108年度			109年度			地方 自籌	中央 補助	小計	地方 自籌	中央 補助	小計	
												中央 補助	地方 自籌	年度 小計	中央 補助	地方 自籌	年度 小計							
1	澎湖 縣	馬公 市	內灣周邊 水質改善 及水岸環 境營造計 畫	內灣水質水量 調查及水質改 善第一期工程	石泉里水 資源回收 中心工程 及周邊鄰 里(石泉、前 菜園、前 寮)水岸營	內政部 營建署	A：公有 地	108/4- 109/12	0	0	0	0	0	0	0	71,540	1,460	73,000	71,540	1,460	73,000	71,540	1,460	73,000
2	澎湖 縣	望安 鄉	東嶼坪嶼 汙水處理 設施水環 境改善工 程整體計 畫	東嶼坪嶼水質 源回收中心工 程	東嶼坪嶼 水資源回 收中心工 程	內政部 營建署	B：公有 地， 108/10	108/4- 109/12	3,600	73	3,673	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,600	73	3,673
合計									3,600	73	3,673	0	0	0	71,540	1,460	73,000	71,540	1,460	73,000	75,140	1,533	76,673	
總計									3673			0			73,000			73000			76673			

審查核章： 承辦人：

科(課)長：

局(處)長：

技士趙立為

澎湖縣政府
環境保護局
工程課

工程課
洪慶高

附錄（三）自主查核表

「全國水環境改善計畫」

澎湖縣（市）政府「第三波水環境改善計畫」

自主查核表

日期：108/04/10

整體計畫案名		
查核項目	查核結果	說明
1. 整體計畫	☒ 正確 ☐ 應修正	整體計畫案名一致且內容符合「全國水環境改善計畫」目標、原則、適用範圍及無用地問題，詳工作計畫書 p6、p38、39、40、41。
2. 整體工作計畫書格式	☒ 正確 ☐ 應修正	本工作計畫書一律以「A 4 直式橫書」裝訂製作，封面以書寫整體計畫名稱、申請執行機關、年度月份，內頁標明章節目錄、章節名稱、頁碼，附錄檢附工作明細表、自主查核表、計畫評分表等及內文相關附件。
3. 整體計畫位置及範圍	☒ 完整 ☐ 應修正	以檢附整體計畫範圍、實施地點，詳工作計畫書 p6，並以 1/25000 經建版地圖及 1/5000 航空照片圖標示基地範圍與周邊地區現況，工作計畫書 p6、7。
4. 現況環境概述	☒ 完整 ☐ 應修正	確認整體計畫基地現況及鄰近區域景觀、重要景點及人文社經環境情形、地方未來發展規劃內容及生態、水質環境現況，詳工作計畫書 p11-36。
5. 前置作業辦理進度	☒ 完整 ☐ 應修正	以檢附府內審查會議之建議事項、生態檢核辦理情形及相應之環境友善策略(詳工作計畫書 p11-36)、召開工作說明會或公聽會等公民參與情形、資訊公開方式等項目及府內推動重視度(如督導考核辦理情形)等項目，詳工作計畫書附件 3。
6. 提報案件內容	☒ 完整 ☐ 應修正	本次申請整體計畫之內容、動機、目的、擬達成願景目標，詳工作計畫書 p6、本次提案之各分項案件內容、已核定案件執行情形、與核定計畫關聯性、延續性...等內容，詳工作計畫書表 4-5。
7. 計畫經費	☒ 完整 ☐ 應修正	已確認提案計畫之經費來源、需求，並述明各中央主管機關補助及地方政府分擔款金額，及分項案件經費分析說明，詳工作計畫書 p61、62、63。
8. 計畫期程	☒ 完整 ☐ 應修正	已確認用地取得情形，詳工作計畫書 p38-41 及各分項案件之規劃、設計、發包、完工期程等重要時間點，以一廿特圖型式表示預定執行進度，詳工作計畫書表 6-1、6-2。
9. 計畫可行性	☒ 完整 ☐ 應修正	已確認提案分項案件相關可行性評估，詳工作計畫書 p63，如：工程可行性、財務可行性(詳工作計畫書表 6-1、6-2)、土地使用可行性(詳工作計畫書 p38、39、40、41)、環境影響可行性等(詳工作計畫書 p11-36)。
10. 預期成果及效益	☒ 完整 ☐ 應修正	確認提案分項案件預期成果及效益，例如：生態、景觀、水質改善程度、環境改善面積(公頃)、觀光人口數、產業發展...等，詳工作計畫書 p64。
11. 營運管理計畫	☒ 完整 ☐ 應修正	確認內容包括具體維護管理計畫、明確資源投入情形、營運管理組織、或已推動地方認養，詳工作計畫書 p66。
12. 得獎經歷	☒ 完整 ☐ 應修正	確認核定案件參加國際競賽或國內中央單位舉行之相關競賽項目、內容、成績。
13. 附錄	☒ 完整 ☐ 應修正	檢附上開各項目相關佐證資料

檢核人員：

機關局(處)首長：



附錄（四）計畫評分表

「全國水環境改善計畫」計畫評分表

整體計畫名稱		內灣周邊水質改善及水岸環境營造計畫		提報縣市	澎湖縣政府		
分項案件		名稱	內灣水質水量調查及水質改善第一期工程				
		經費(千元)	73,000				
所需經費		計畫總經費：73000 千元(全國水環境改善計畫補助：71540 千元，地方政府自籌分擔款：1460 千元)					
項次	評比項目	評比因子		佔分	整體計畫工作計畫書索引	評分 地方政府自評 河川局評分會議評分	
一	計畫內容評分 (77分)	整體計畫相關性	(一) 計畫總體規劃完善性 (7 分)	整體計畫位置及範圍、現況環境概述、前置作業辦理進度、分項案件、計畫經費、計畫期程、可行性、預期成果、維護管理計畫、及辦理計畫生態檢核、公民參與、資訊公開情形及相關檢附文件完整性等，佔分 7 分。	7	詳整體計畫書	7
			(二) 計畫延續性 (8 分)	提案分項案件與已核定整體計畫之關聯性高者，評予 8 分，關聯性低者自 3 分酌降。	8	詳第四、(四)節	7
		環境生態景觀關聯性	(三) 具生態復育及生態棲地營造功能性 (8 分)	(1) 整體計畫生態檢核工作完善者，佔分 4 分。 (2) 全部提案分項案件內容已融入生態復育及棲地營造者，佔分 4 分。	8	詳第三、(一)節及四、(二)節	6
			(四) 水質良好或計畫改善部分 (7 分)	計畫區域屬水質良好(依環保署相關評定標準認定)、或已納入計畫改善者、或已具有相關水質改善設施者，評予 7 分。其他狀況自 3 分酌降。	7	詳第二、(三)節及第四、(二)節	7
			(五) 採用對環境友善之工法或措施(8 分)	包括低衝擊開發、生態工法、透水性材質、減少人工鋪面使用等對環境生態友善工法或措施，佔分 8 分。	8	詳第四、(二)節	7
			(六) 水環境改善效益 (8 分)	具水質改善效益、漁業環境活化、休閒遊憩空間營造、生態維護、環境教育規劃、整體水環境改善效益顯著，佔分 8 分。	8	詳第四、(二)節及第八章	7
		地方認同性	(七) 公民參與及民眾認同度 (8 分)	已召開工作說明會、公聽會或工作坊等，計畫內容獲多數 NGO 團體、民眾認同支持，佔分 8 分。	8	詳第三、(二)節	7

(續)	(續)	重視度及執行成效性	(八) 地方政府發展重點區域 (5 分)	未來該區域地方政府已列為如人文、產業、觀光遊憩、環境教育等相關重點發展規劃，佔分 5 分。	5	詳第二、(一)節	4	
			(九) 計畫執行進度績效 (8 分)	(1) 第一批次核定分項案件於 107 年底全數完工者，評予 3 分。 (2) 第二批次核定分項案件於 107 年底全數發包者，評予 5 分。 其餘部分完成者視情況酌予評分。	8	詳第四、(三)節及相關彙整資料		
		重要政策推動性	(十) 計畫納入「逕流分攤、出流管制」實質內容 (10 分)	提案計畫納入「逕流分攤、出流管制」精神及具體措施者，佔分 10 分。	10	詳第四、(七)節	7	
二	計畫內容加分 (23分)	(十一) 營運管理計畫完整性(5 分)	已有營運管理組織及具體維護管理計畫、明確資源投入者，最高加分 5 分。	5	詳第九章	5		
三		(十二) 規劃設計執行度 (3 分)	提案分項案件已完成規劃及設計者，最高加分 3 分。	3	詳第四、(五)節	2		
四		(十三) 地方政府推動重視度(7 分)	已訂定督導考核機制，並由秘書長以上層級長官實際辦理相關督導(檢附佐證資料)者，予以加分 7 分。	7	詳第三、(三)節	6		
五		(十四) 環境生態友善度 (5 分)	計畫具下列任一項：(1)經詳實生態檢核作業，確認非屬生態敏感區、(2)設計內容已納入相關透水鋪面設計、(3)已採取完善水質管制計畫、監測計畫，最高加分 5 分。	5	詳第二、(三)節；第三、(一)節；第四、(二)節	5		
六		(十五) 得獎經歷 (3 分)	核定案件參加國際競賽或國內中央官方單位舉行相關競賽，獲獎項者，最高加分 3 分。	3	詳第十章			
		合計					77	

備註1：以上各評分要項，請檢附相關佐證資料納入整體計畫工作計畫書供參

備註2：上表各項分數合計100分，惟其中第一項(九)僅由河川局評分會議辦理評分，故地方政府自評分數欄位總分為92分。

【提報作業階段】陽明縣(市)政府 機關局(處)首長：

工務處 洪慶鵬 同

(核章)

日期：107 年 03 月 21 日

【評分作業階段】水利署第 河川局 評分委員：

(簽名)

108 年 4 月 2 日第七河川局召開工作計畫書審查意見回復

委員意見	委員意見回覆
蔡委員義發	
通案性： 1. 請補充說明第二批次核定執行情形及與本案第三批次所提計畫關聯性(計畫評分表列有評比因子)	1. 感謝委員指導，第二批計畫執行範圍分為(1)「山水、西衛污水處理廠效能提升暨放流水再利用」及(2)「內灣周邊水質改善及水岸環境營造計畫」兩部分： (1) 「山水、西衛污水處理廠效能提升暨放流水再利用」第(1)項已於 108 年 1 月 16 日決標、同年 2 月 19 日開工，預計於 108 年 12 月 22 日完工。預算經費：39,270,000 元、決標金額：33,843,000 元，營建署已核定本項。 (2) 「內灣周邊水質改善及水岸環境營造計畫」第(2)項部分，目前已完成規劃報告、基本設計等，業已經縣政府核定，細設部分於 107 年 11 月 21 日完成第一次細設審查，因本項(石泉水資源回收中心工程部分)無法於 107 年度完成工程招標，故營建署修定第二批水環計畫包含第(1)及第(2)規劃、設計等範圍，並由澎湖縣政府於第三批水環境計畫再行申請(本計畫)；另本府於 108 年 2 月 21 日指示變更工法(即將原設計採用接觸曝氣法更換成 MBR 法)，並辦理規劃設計變更契約至今，本次第三批水環境改善計畫係指石泉水資源回收中心工程部分，詳見表 4-5。
2. 所付自主查核表之說明欄建請依計	2. 感謝委員指導，自主檢查表已修正，

畫書內容逐項依實為宜。	詳附錄(三)。
3. 所付自主查核表各評比因子請檢附相關佐證圖資裨利檢核。	3. 感謝委員指導，評分表各項因子已列入計畫中。
4. 生態檢核自評表建請加強說明是否收集既有生態情資，再依計畫需求在規劃設計、施工、維管各階段如何考量實際作為等，建請在計畫書補充說明。	4. 感謝委員指導，生態檢核自評表已補充生態調查時間，完整調查結果詳參第 18~27 頁。計畫區域範圍無胸徑大於 80 公分以上之樹種、無保育類動物，計畫區域周圍之植物除強勢外來種銀合歡建議伐除；計畫區內小葉南洋杉規劃移除，並建議植栽以具生態價值且具景觀功能之原生樹種為優先考量，其餘均保留。施工階段須將生態保育措施納入施工計畫書、自主檢查及工程督導項目，現勘檢視有無造成環境影響以及是否落實生態保育措施等。維護管理階段檢視生態保育措施執行成效，監測水質改善效益。
5. 公民參予及民眾認同度部分建請加強說明民眾意見或 NGO 團體等意見之參採情形。	5. 感謝委員指導，補充 107 年 8 月 27 日及 108 年 3 月 7 日地方說明會之里民意見及回覆，本案無在地關注 NGO 參與。
6. 有關維護管若有地方社區或團體已協商認樣，請加強說明並檢附協商紀錄。	6. 感謝委員指導，目前石泉水資源回收中心乙案尚未有適當社區認養，未來會再與石泉里協商認養可行性。
二、各案 內灣： 1. 請說明該計畫第二批次核定案件辦理情形與本計畫第三批次提案關聯性如何？是否有整體規劃成果請說明。	二、各案 1. 感謝委員指導，第二批計畫執行範圍分為(1)「山水、西衛污水處理廠效能提升暨放流水再利用」及(2)「內灣周邊水質改善及水岸環境營造計畫」兩部分；其中第(1)項已於 108 年 1 月 16 日決標、同年 2 月 19 日開工，預計於 108 年 12 月 22 日完工，預算經費：39,270,000 元、決標金額：33,843,000 元；第(2)項部分，目前已完成規劃報告、基本設計等業已經縣政府核定，

	細設部分於 107 年 11 月 21 日完成第一次審查，因本項(石泉水資源回收中心工程)無法於 107 年度完成招標，故先行暫緩執行；另本府於 108 年 2 月 21 日指示變更工法(即將原設計採用接觸曝氣法更換成 MBR 法)，並辦理變更契約至今，本次第三批水環境改善計畫係指石泉水資源回收中心工程部分(即第二批水環境改善計畫未執行工程部分)。
2. 計畫書表 4-5 分項案件明細表第一項「山水、西衛里污水處理效能提升乙案」是否為第二批次核定項目？其關聯性為何？請補充說明。	2. 感謝委員指導，第二批計畫範圍分為(1)「山水、西衛污水處理廠效能提升暨放流水再利用」及(2)「內灣周邊水質改善及水岸環境營造計畫」。其中(1)案已發包施工，(2)案因無法於 107 年度完成工程招標，故將施工與維護管理階段提報第三批計畫。
3. 未來案件核定後如何落實在施工階段(應列入施工計畫書)或維護管理等建請參考。	3. 感謝委員指導，施工階段須將生態保育措施納入施工計畫書、自主檢查及工程督導項目，現勘檢視有無造成環境影響以及是否落實生態保育措施等。維護管理階段檢視生態保育措施執行成效，監測水質改善效益。
溫委員清光	
內灣： 1. 水質水量經過簡單的調查，並用自來水用水量估計污水量作為檢核，各里之用水量是否就是抄見量？若不是調用超見量較為準確。	1. 感謝委員指導，各里自來水量為自來水公司提供抄表紀錄量。
2. 設計水質 BOD、SS 用 100mg/L 設計質與實際調整的濃度(大約 50mg/L)請說明理由。	2. 感謝委員指導，依據 107 年 7 月 16 日兩次水質調查資料顯示，3 個里(菜園、石泉及前寮)BOD 最高值為 63.7mg/l(前寮 # 1)、SS 最高值為 55mg/l(前寮 # 1)，由於前寮及石泉民宿、餐館等商業行為有增快趨勢，因

	此考慮未來污水水質有上升之可能性，另考慮設計安全性問題，所以 BOD 及 SS 採用 100mg/l 設計，對於未來較能承受水質變化帶來之負荷。
3. 污水用 MBR 處理只考慮去除 BOD、SS 等，涉及除氮及硝酸鹽這兩項在 113 年可能列入管制的濃度該如何處理。	3. 感謝委員指導，由於本案縣府希望比照西衛、山水處理模式，不考慮將總氮、總磷列入設計範圍，此部分將再與澎湖縣政府下水道科進行商議，如要列入設計範圍；將於未來規劃設計階段加入脫磷脫氮系統。
詹委員明勇	
1. 根據原用水量及人口推估平均截流約 800CMD，但根據 2018-07-16 的現場調查推估為 900CMD，兩者相差約為 12.5%，若被核定經費，請澎湖縣政府持續觀察污水情形，確保完工後設施可達預期目標。	1. 感謝委員指導，依據 107 年規劃報告推估污水量為 807CMD，因本計畫為截流方式固應考慮明渠滲漏、蒸發問題，估計 5% 計算，故截流水量 $807\text{CMD} \times 0.95 = 766.7\text{CMD}$ ，因此採 800CMD 作為平均日水量設計。
2. p53 頁主要工作項目增加可量比的项目(如面積、處理水量)藉以確認工作內容。	2. 感謝委員指導，已補正污水處理量及水環境公園範圍面積，(1)西衛里(處理量：800CMD)及山水里(處理量：200CMD)污水處理廠功能提升以增加處理水量(2)新設西衛里(總面積約 0.54 公頃)及山水里(總面積約 0.25 公頃)之水環境公園
3. p60 菜園、前寮兩里需有動力抽水日常作業，請申請單位增加年操作與維護成本。	3. 感謝委員，菜園及前寮截流及抽水站之操作維修已補述，操作維護成本 213 萬元/年詳如表 9-1
王委員立人	
1. 建議縣府應再提案簡報說明： (1) 前瞻水環境第一、第二批次預算執行率及進度(尤其是 p53)請補充。 (2) 縣市首長參予本提案之層級請佐證，注意選局前後首長是否更替。	1. 第二批計畫執行範圍：共分「山水、西衛污水處理廠效能提升暨放流水再利用」及(2)「內灣周邊水質改善及水岸環境營造計畫」兩部分： (1) 「山水、西衛污水處理廠效能提升暨放流水再利用」已於 108 年 1 月 16 日決標、同年 2 月 19 日開

	工，預計於 108 年 12 月 22 日完工，預算經費：39,270,000 元決標金額：33,843,000 元營建署已核定本項。 (2) 「內灣周邊水質改善及水岸環境營造計畫」目前已完成規劃報告、基本設計等業已經縣政府核定，細設部分於 107 年 11 月 21 日完成第一次細設審查，因本項(石泉水資源回收中心工程部分)無法於 107 年度完成工程招標，故營建署修定第二批水環計畫包含第(1)及第(2)規劃、設計等範圍，並由澎湖縣政府於第三批水環境計畫再行申請(本計畫)；另本府於 108 年 2 月 21 日指示變更工法(即將原設計採用接觸曝氣法更換成 MBR 法)，並辦理規劃設計變更契約至今，本次第三批水環境改善計畫係指石泉水資源回收中心工程部分。
2. 生態檢核資料之檢核人員應有簽章。	2. 感謝委員指導，生態檢核自評表與快速棲地生態評估表已補充檢核人員簽名。
3. 補充說明民眾反映的意見回覆。	3. 感謝委員指導，民眾意見及回覆詳附錄(一)。
4. 現行之規劃配置請補充相關資訊，例如指北針與聚落的關係，風向與排水系統。	4. 感謝委員指導，計畫區相關資料如指北、排水、風向等詳如圖 1-1 及圖 2-1。
5. 整體規劃之硬直鋪面盡量減少，並考量處理後之污水利用及資訊揭露。	5. 感謝委員指導，本工程非必要不採用硬質鋪面，而針對回收水再利用(詳第八章第(四)回收水再利用)如下： (1) 景觀水環境系統用水。 (2) 機房清洗及脫水機反洗用水。 (3) 廠區清洗水/澆灌。

	(4) 消防用水。 (5) 提供居民取水使用。
6. 工程期程中管線工程於施工後 120 天才施作，請再檢討合理性並說明表 6-1 第 6 項與第 5 項工程銜接、預計日期。	6. 管線施工已補增預埋管及外聯接管工期如表 6-2，計畫期程表 6-1 已修正第 6 項及第 5 項等工作銜接期程。
張委員坤城	
1. 該提案有詳細現地基礎資料，生態檢核資料應有邀請專家學者參與評估並提出因應措施給予肯定。	1. 感謝委員肯定。
2. 計畫範圍鄰近菜園濕地，建議將相關位置列於計畫中，並提出是否對溼地狀況有無影響。	2. 感謝委員指導，本工程範圍為石泉陸域範圍，距離菜園溼地上有一段距離，故不會對濕地造成影響，相關位置圖詳參圖 3-2。
3. 雖無保育物種但仍有鳥類棲息，易應注意棲息地是否遭受影響。	3. 感謝委員指導，除計畫區內小葉南洋杉規劃移除外，建議植栽以具生態價值且具景觀功能之原生樹種為優先考量，其餘均保留。
4. 計畫書內部分資料有物請修正，如植物調查有 358 屬(應為 41 屬)、棕科馬纓丹，另象牙樹、日本女貞雖為台灣原生種，但非計畫區內原生種，屬於原生栽培。	4. 感謝委員指導，已修正植物調查數量，另馬纓丹、象牙樹、日本女貞加註原生栽培，其中馬纓丹為外來種。
5. 生態檢核中編列相關經費是只是否編列相關生態調查、生態監測經費，亦或是對生態環境改善之工項經費，並非計畫總經費。	5. 感謝委員指導，水環境輔導顧問團之生態檢核經費，包含現勘、生態調查、生態保育措施研擬、相關會議出席等；生態監測與環境改善等工項，建議納入工程經費。
6. 景觀植栽建議可挑選澎湖在地特色之植物，如澎湖決明、澎湖大大豆、澎湖爵床等。	6. 感謝委員指導，後續擬參酌納入委員建議植栽物種。此 3 種雖為當地原生草本植物，但因無廠商販售，除非野外採種，且須於結果期，否則栽種上擬有問題。
營建署：黃委員雅嫻	
1. 本案內灣海域石泉、菜園、前寮等	1. 感謝委員肯定。

村里已截流方式推動小規模污水設施處理生活污水已改善內灣水質，本署原則同意。	
2. 計畫書未說明本批提案各階段會議(工作坊、縣府現勘初審)等委員意見回覆表。	2. 感謝委員指導，南區工作坊及縣府現勘初審委員議建及回覆已補充於附錄。
3. 本案前於水環境第二批核定案件辦理設計中，本次申請係工程費，工作計畫書應針對工程內容說明工程辦理項目、經費編列及期程。	3. 感謝委員指導，「內灣周邊水質改善及水岸環境營造計畫」目前已完成規劃報告、基本設計等業已經縣政府核定，細設部分於 107 年 11 月 21 日完成第一次細設審查，因本項(石泉水資源回收中心工程部分)無法於 107 年度完成工程招標，故營建署修定第二批水環計畫包含第(1)及第(2)規劃、設計等範圍，並由澎湖縣政府於第三批水環境計畫再行申請(本計畫)；另本府於 108 年 2 月 21 日指示變更工法(即將原設計採用接觸曝氣法更換成 MBR 法)，並辦理規劃設計變更契約至今，本次第三批水環境改善計畫係指石泉水資源回收中心工程部分，詳見表 4-5，因規劃設計尚在進行契約變更，因此全案工程費初步估計 7,300 萬元，詳如表 5-1。
4. 工程經費設計過程提報經費逐次增加，請再檢討，本計畫應以提升污水處理效能及改善水質為主，周遭環境營造請貼切生態，並減少不必	4. 感謝委員指導，本府提議將原規劃之曝氣氧化方式更改為 MBR 處理系統，故所需工程經費提高。如以工程

要之遊憩設施。	費換算每噸廢水建造費約為 8.1 萬元/m ³ (含水環境景觀部分)，參考雙湖園及光榮兩處水資源中心建造單價分別為 13.5 萬元/m ³ 、14.8 萬元/m ³ 。且本案尚未順利發包(因調高工程價金)，故本次提報工程經費已精算，尚請委員明瞭。
5. 本案用地含殯葬用地。請確認現地是否還有焚負，遷葬期程應要考量。	5. 本次用地為馬公市雙湖段 0575-0002 地號係屬特定目的事業用地，不含馬公市雙湖段 0575-0000 地號。
6. 評分表年份有誤請確認。	6. 感謝委員，評分表已修正如附錄(四)。
7. 於請參閱 108.03.11 水利署全國水環境計畫三批南區工作坊會議記錄。	7. 感謝委員，南區工作坊會議委員意見及回覆詳如附錄(五)。
林務局屏東林務管理處：	
1. 工程請確實釐清土地管理單位，若涉及國有林、保安林、自然保護區應依程序取得使用權。	1. 感謝委員，計畫區土地使用地類別為一般目的事業用地，地籍謄本如圖 3-7
2. 水環境改善應兼顧治理需求與環境友善，引入生態防減災概念，不宜投入過多硬體設施，推動過程應蒐集當地過去生態資料、相關措施設計，並考量地貌保留，避免原有棲地功能喪失，建議應執行工程生態檢核，可參考林務公園管理所訂定(國有林治理工程生態友善機制手冊)。	2. 感謝委員指導，本計畫預定地面積約 0.72 公頃，主要設施分配如下： (1) 原地貌整修水環境景觀面積：0.42 公頃，佔地比例：58.3%。 (2) 里民活動中心預定地面積 0.17 公頃，佔地比例：23.6%。 (3) 水資源中心地面積 0.13 公頃，佔地比例：18.1%(RC 建構佔地面積 0.043 公頃，佔地比例：5.97%)其中 RC 建構僅約 6%，因此開發度低，另本計畫含執行工程生態檢核，相關內容如文所述。
3. 水環境改善計畫為國家水域治理與	3. 感謝委員指導，本計畫設有相關生態

水域棲地營造重要環境，各項計畫應積極掌握周遭生態熱點資料，評估當地潛在棲息物種，加入友善原生生物的棲地營造設計，在達到水域治理目的的同時，易建立串連綠帶與藍帶的環境，與林務局推動的國土生態綠網相呼應。	水池，並採回收水進行澆灌綠帶植栽區，提供孕育多種生物棲息環境，另可與菜園濕地串連形成海岸綠帶及藍帶環境，並期望符合林務局推動的國土生態綠網之目標。
4. 若涉及海域水質及保育議題建請邀請海洋委員會與會。	4. 感謝委員指導，本府於日後相關審查擬委請海域水質及保育等專家學者參與本案審議。
5. 表 3-7 生態檢核自表，二、基本資料蒐集調查 p29，1.是否有關注物種，檢核結果為是，但敘述皆為無胸徑大於 80cm 之樹種，除銀合歡須伐除外，其餘需保留，是否應把檢核結果勾否。表格錯字(其餘)。	5. 感謝委員指導，該檢核項目已改為否。

南區工作坊會議審查意見及回覆

審查意見	意見回覆
溫委員清光	
1. p.8 表對菜園等三里的污染量 BOD 是 32850kg/y，但 p.12 表的污染減量分析表中是 32171(數據不一致)kg/y，請修正。 2. 用 MBR 處理，很高級但操作費較高，若經費沒問題，是很好的處理，處理效率很高，請把 80%去除率提升到 90%。 3. 設計處理廠前，請確實調查污水量和水質，必須調查平時、旅遊旺季，24 小時連續水量和混合水質，以做為設計之依據。 4. MBR 處理完後，處理水請回收使用。	1. 感謝委員指導，本計畫(菜園、石泉及前寮等 3 里)污水處理污染削減量 COD:46,720 kg/年、BOD： 26,280 kg/年、SS：26,280 kg/年最為顯著詳如.P63。 2. 依委員指示，BOD 及 SS 去除率提高至 90%。 3. 本計畫針對澎湖縣截流之水質與水量應有相當掌握，因此提案之設計水質及水量所屬客觀。參考相關計畫包含： (1) 澎湖縣生活污水截流治理計畫。 (2) 馬公市山水里及西衛里生活污水水質改善。 (3) 澎湖縣生活污水截流治理計畫(95 年離島建設基金)。 (4) 澎湖縣生活污水水質水質改善計畫。 (5) 澎湖縣白沙鄉大倉社區污水水質改善計畫。 (6) 澎湖縣政府馬公市西衛里及山水里污水截流暨水質改善工程等水質資料。 (7) 本計畫 107 年 7 月 16-17 日採樣水質資料。 4. MBR 回收水作為用途，如下：(詳 P.59 圖 4-8) (1) 景觀水環境系統用水。 (2) 機房清洗及脫水機反洗用水。 (3) 廠區清洗水及綠帶澆灌。 (4) 消防用水。 (5) 提供居民取水使用。
張委員坤城	
1. 澎湖縣兩案進行污水處理，對於海洋生態有確實助益，給予肯定支持，但兩岸每處	1. 感謝委員指導，本計畫係屬截流大排污水進行處理，原則上應對菜園溼地具有正面

位置，均有可能因相關法規而受限制。如東嶼坪嶼位於國家公園，內灣案鄰近菜園暫定重要濕地，對於生態衝擊及植栽時引入應避免違反法規或提出因應對策。 2. 生態檢核團隊協作單位為逢甲大學，屬工程方面之專長，是否有邀請生態相關專長人員參與，需多說明，如無法進行較全面性之生態環境調查檢視，規劃單位應再邀求協作單位能補充此方面之人力。 3. 對濕地及海鳥棲息是否會衝擊及如何避免施作期間造成影響。	性幫助，位來於規劃中擬將針對濕地及引入植栽等項目進行對策分析 2. 生態檢核團隊包含逢甲大學、民翔環境生態研究有限公司以及澎湖科技大學教授，亦進行陸域與水域之生態調查，補充說明於生態檢核自評表。 3. 本工程僅於石泉地區陸域施作，無涉及水域環境，故不影響濕地及海鳥棲息地。
紀委員純真	
1. 石泉水資源中心計畫建議納入環境教育設施，展現古老石井的湧泉好水特色，以及澎湖住民傳統水資源利用等文化。另景觀工程或公共藝術設計，建議妥善規劃成為陸域及海域視覺協調之連結，亦可作為來此觀光民眾環境體驗引導。 2. 內灣案之生態檢核結果與運用，建議與濕地生物多樣性之維持有所連結，各設施工程除避免影響濕地生態環境，透過污染防治作為及環境經營管理，強化濕地生態功能部份，請建立具體關鍵績效指標，據以追蹤監測。	1. 感謝委員指導，石泉水資源中心為截流處理菜園地區社區家庭排放水及遊憩廢水，並改善既有人行步道周邊景觀約 800 公尺，配合菜園地區之區域亮點，導入環境教育之機會，使在地民眾認同，以營造多樣化風貌，並藉由水環境再造，改善水質生態與下游潮間帶場域環境。如何納入地方文化與特色，將於後續規劃檢討。 2. 本案工程將避免影響濕地生態環境，未來追蹤監測標的，可朝水質監測與潮間帶及周圍環境變化持續追蹤。
王委員立人	
1. 內灣周邊水質改善案，放流水改善環境綠化，值得肯定，但請注意其與社區休憩、環境教育如何與民眾參與結合。 2. 兩案之植栽之選用，儘可能考量濱海植栽及風向的影響。 3. 兩案均為離島，其工程營建造價勢必提升，建議其加權指數與管理營運計畫之敘明。尤其是東嶼坪嶼的營運。 4. 計畫案的提出，其主政單位仍為縣政府，雖然本東嶼坪嶼屬國家公園，但仍有其權	1. 感謝委員指導，本案營造願景，希冀以區域亮點，導入環境教育，使在地民眾認同，以營造多樣化風貌，並藉由水環境再造，改善水質生態與下游潮間帶場域環境。 2. 植栽將以具生態價值且具景觀功能之原生樹種優先考量，並同時考量濱海植栽及風向之影響。 3. 內灣案將由本府管理，並擬結合社區共同維護，東嶼坪嶼則將委由海洋國家公園管

責，建議縣政府首長仍應納入管制與整合，尤其是工程效益性應列入評估。	理處管理。 4. 本府將統籌管理與整合。
營建署水工處黃分隊長雅嫻	
1. 二計畫均以內政部營建署為中央對應部會，請以「澎湖縣政府」提報並排序，俾利本署審查評分。 2. 請確認所提二案使用之設施用地土地權屬。 3. 「內灣水改善及水岸環境營造計畫」案： (1) 本案前已於全國水環境改善計畫第二批次核定且既經縣府辦理設計，本批次申請案件補助係工程部分經費，工作計畫書請針對工程內容詳予說明工程辦理項目、經費編列及期程。 (2) 全國水環境改善計畫以提升污水處理效能及改善水質為主，周遭水環境營造請貼近生態並減少必要設施外的人工遊憩設施。 (3) 因本案工程場址鄰近海口及感潮區，為避免積淹水問題，請考量地質及地下水位設計基地高程、開挖深度及放流口位置，另相關土木工程及機械設備亦請考量防蝕防風。 (4) 有關廠站代操作業經費，因前瞻經費為競爭型補助且計畫經費補助至110年止，考量本案工程施作期程，後續代操費用屆時可能無法補助，請縣府再評估。 (5) 本案如有辦理水環境教育請詳予規劃，應妥為考量編列環境教育計畫、設施等相關預算，且辦理期程亦請於契約內載明此項計畫送審內容及時程。 (6) 工作計畫書 P8，表 3-1 生態檢核自	1. 感謝委員指導，第三批次水環境提案，將統一由「澎湖縣政府」提報。 2. 計畫使用地土地權狀及土地撥用相關文件，詳 P.39~P.41。 3. 「內灣水改善及水岸環境營造計畫」案： (1) 全案工程經費計 7,300 萬元，詳 P.61~P.62 經費經費說明，代操作維護費詳 P.66 表 9-1。 (2) 本案周遭水環境擬以簡單、維護簡易之規劃設計為依據，降低不必要人工休憩設施之設計。 (3) 本案於設計時考慮感潮問題及臨海地區材料耐蝕防風等問題；另預定地地面與海水最高水位不到 1 米位差，因此池體均採地面上建構為主，相關設備設置於池體上方，另於機房 1 樓處設有鼓風機室及脫水機等，主要設備均採加高基座設計，主配電盤及控制電盤均設置在 2 樓，發電機則計畫設於 3 樓，因此當海水侵入造成淹水時，尚不會造成危害。 (4) 本案工程費中編列 2 年代操作費，預估代操作費由 109 年 10 月開始營運至 111 年 9 月止，超過之期程屆時在由澎湖縣政府向中央(營建署等)請示辦理。 (5) 本計畫於規劃階段將加入水環境教育具體設施與方法，擬提高水環境教育普及性及趣味性，以提升縣民及遊客對澎湖環境認同及愛護。 (6) 已修正生態檢核自評表，詳

評表請依本案工程內容檢核填寫。 (7) 工作計畫書 P18，經查本案用地含殯葬用地，請縣府確認現地是否仍有墓地，相關遷葬期程亦請縣府妥為考量。因應對策。	P.28~P.31。 (7) 本計畫預定地為 575-2 地號，係屬特定目的事業用地，土地相關文件詳 P.39~P.41。
經濟部水利署顏簡任正工程司宏哲	
1. 澎湖自然環境條件甚佳，為避免破壞當地環境，生態檢核應確實落實辦理，並具體說明辦理情形。 2. 本計畫提報單位需為縣府。 3. 本次所提兩案屬水質改善案件，符合本計畫水質優先改善精神，原則支持，惟相關文件應齊全，並落實辦理生態檢核與公民參與。 4. 後續維護管理經費由縣府自籌，請補充說明各計畫維護管理組織與經費來源。	1. 感謝委員指導，本案將落實生態檢核，包含工程核定階段之基本資料蒐集、蒐集生態議題、提出生態保育對策原則以及辦理現勘；規劃設計階段之現場勘查、繪製生態關注區位圖、研擬可行之生態保育措施、辦理說明會、資訊公開；施工階段之現場勘查、協助監測保育措施執行情形及是否影響環境變化、環境生態異常狀況處理；維護管理階段確認生態保全對象狀況，分析工程生態保育措施執行成效等。 2. 第三批水環境提案，將統一由「澎湖縣政府」提報。 3. 民眾參與部分，本府已於 107 年 8 月 27 日及 108 年 3 月 7 日辦理兩次理民說明會，如有需要將再辦理說明會，持續與民眾溝通及宣導。 4. 後續計畫維護管理擬採公開招標方式，委外代操作維護，由下水道科專人辦理督導，此部分相關工作，縣府以執行山水及西衛兩污水處理廠委外代操作維護達 7 年，因此對於本案後續代操作維護相關作業執行應沒有困難；另後續經費來源擬由本府編列預算。

澎湖縣政府「全國水環境第三波提案」提案會議審查意見及回覆

審查意見	意見回覆
陳清志委員	
1. 生態檢核辦理情形石泉指標分數為 43 分(滿分 100)生態環境綜合評價為差，則對本計畫提案之利益得失為何，請補充說明。另表 3-2 生態評估表中水質勾選無異味，對推動本計畫之必要性事影響請檢討。	感謝委員指導，石泉棲地生態評估已修正為 49 分，雖「味道」無勾選，但「水色」異常且有優氧情形，並補充懸浮固體物、化學需氧量、生化需氧量均超過標準，故有水質改善需求，並可作為環境教育場域，並提升潮間帶水域環境品質。
2. P12 總指標分數 47 分與 P8 說明之 43 分不符請查明修正。	感謝委員指導，石泉棲地生態評估已統一修正為 49 分。(P.27、P.33)
3. P14 環境友善檢核表除陸域環境有勾選其餘兩項目皆為空白，原因為何？欄位中請加以說明或釋疑。	感謝委員指導，表 3-9 環境友善檢核表已修改為條列「擬用生態友善措施」與對應之「現地處理情形」版本。(P.36)
4. P24 提報案件之規畫設計情形因第一期工程原設計內容變更，若本計畫獲核定補助後需再一次規劃設計審查，則所填之 107 年度完成規劃設計之審查日期是否依照呈現，或需再重訂日期，請再檢討。	感謝委員指導，所填之 107 年度完成規劃設計等之日期乃為原計畫之實際辦理日期，對於變更後之相關期程則依原契約規定辦理(依據府工水字第 1080008773 號函)，本案各項已完成辦理期程詳 P.54。
5. P25、P26 之水資中心污水處理模式改變，使用之基地範圍及面積亦隨之調整，固請提供新建置方案之配置圖。	感謝委員指導，已修正平面配置詳如 P56 圖 4-7 水資源回收中心配置圖。
6. 計畫經費之(一)計畫經費來源(二)分項案件經費所提供之額度，請查明補之。	感謝委員指導，計畫經費已修正如 P.60。
7. 水環境改善請就處理後之水循環利用可再加以補述。	感謝委員指導，景觀水環境系統用水、機房清洗及脫水機反洗用水、廠區清洗水/澆灌、消防用水及提供居民取水使用等，詳 P.57 圖 4-8。
許萬昌委員	
1. 表 3-2 快速棲地生態評估表之海岸穩定度並無海浪沖蝕之情形，應屬自然穩定狀態，請再檢討。	感謝委員指導，石泉棲地生態評估之海岸穩定度已修正為自然穩定狀態。(P.32)

2. 表 3-3 小葉南洋杉之移植請考量存活率問題，並參考造林專業人士意見辦理。	感謝委員指導，依規劃設計報告，小葉南洋杉將進行移除，移除後建議植栽以具生態價值且具景觀功能之原生樹種優先考量。(P.35)
3. 請針對汙染水質再進行一次調查並評估符合當地所需之水質參數。	感謝委員指導，本計畫除進行實地採樣外，另參考 107 年 7 月 16 日-17 日水質採樣檢測資料(如 P9-P12)，訂定設計水質 COD：200mg/l、BOD：100mg/l、SS：100mg/l。
4. 本案工程並無概算工程項目之明細，並應增列成為環境生態教育之場所。	感謝委員指導，環境生態教育相關設施等經費，將於後續細設中編列。
鄭明源委員	
1. 內灣乙案是否為 107 年度提案之相關案件進行後續變更請說明。	感謝委員指導，本案原為第二波水環境改善工程(107 年核訂)，應包含「山水與西衛地區污水截流改善」及「內灣水質水量調查及水質改善第一期工程」兩部分。由於後者因辦理期程來不及執行，因此「內灣水質水量調查及水質改善第一期工程」乙案之工程經費於第三波全國水環境改善工程提報申請(本提案計畫)。 另「內灣水質水量調查及水質改善第一期工程」規劃設計部分，於 107 年乙進行至細部設計審查階段，後續依據府工水字第 1080008773 號函辦理工法變更事宜(由原接觸曝氣方式更改為 MBR 處理系統)，變更後之相關期程則依原契約規定辦理。
2. 圖 1-1、1-2 各里人口成長推估圖與圖示不符，頁數 P3 詳如圖 3-3、3-4 是否修正為表 2-1，因強勁季風不斷翻攪造成汙染持續擴大，與原改善汙染源不同	感謝委員指導，圖 1-1、1-2 名稱已更正如 P.1~P.2，另 P.3 圖 3-3、3-4 已更改為其排水分布範圍如圖 2-1 所示。
3. 圖 2-1 三里排水分布圖標示不清、頁數 P6 應為 11 處社區、另圖 2-3 請上移，頁數 P14、P15 小葉南洋杉之移	感謝委員指導，已修正如 P.4 及 P.6；小葉南洋杉將進行移除，移除後建議植栽以具生態價值且具景觀功能之

植請考量存活率問題，頁數 P15 錯誤來源請修正，頁數 P20 圖表之十全請修正為石泉	原生樹種優先考量，另十全已修正為石泉如 P.50。
4. 規劃構想圖請以提案之工法作為調整依據，頁數 P28 經費分配請核對，並評估計畫期程推估 12 個月之可完成度，頁數 P30 計畫可行性之文字校對請修正，表 8-1 與第八節內容之數字請核對	感謝委員指導， (1) 規劃時將修正採用 MBR 處理系統。 (2) 經費分配已修正如 P.60。 (3) 依計畫期程可完成。 (4) 計畫可行性已修正如 P.62。 (5) 預期污染量削減效益已修正如 P.63。
經濟部水利署	
(1) 各計畫是否符合提案條件，請於計畫中說明。現場計畫書資料請依規定格式及內容辦理。	1. 感謝委員，已修正依格式及內容修正
(2) 為避免計畫執行過程對生態環境產生衝擊請依本屬 107.12.27 日經水河字第 10716172480 號函辦理。	2. 感謝委員，已依據來文辦理。
(3) 公民參與辦理情形，請提供 107 年 7 月以後之相關成果，並佐證資料，與民眾及團體溝通如未獲多數同意前，應再持續溝通避免徒具形式的會議，強化公民參與。	3. 感謝委員，已增加民眾參與相關意見及答覆，詳見附件附錄(二)
(4) 無生態檢核提報階段資料，除邀請生態領域專家學者外建議亦邀請在地石泉里民眾或保育團體協助。	4. 感謝委員指導，已調整生態檢核自評表階段名稱(原參酌「下水道工程生態檢核自評表」填列)，詳 P. 28~P. 31。民眾參與部分，已辦理 2 次地方說明會，本案無邀請在地保育團體參與(無關注團體)。
(5) 資訊公開辦理情形為何?相關地方說明會、工作坊及工程執行資料應於官網公開。	5. 資訊公開分別為建置澎湖縣政府「全國水環境改善計畫」網站，內容包含計畫內容與地方說明會辦理情形等，伺服器架設於逢甲大學，委由逢甲大學管理更新，結案後再移交本府。另生態檢核資訊放置於「中研院研究資料寄存所」網站。

(6) 計畫書格式:四、分項案件概要，十、得獎經歷，附錄自主檢查表請核章，並補充計畫評分表及生態檢核自評表(提案階段)。	6. 已依據委員意見修正
(7) 經費合理性及預期效益應以量化呈現，且說明未來可持續維護管理單位為核及每年維護經費?，並考量民間團體或企業認養。	7. 石泉水資源回收中心經費編列請參考表 5-1，依工程費約 6500 萬元，處理水量 800CMD，單位成本約 8.1 萬元/m³，範圍包含汙水處理及水環境景觀等，應屬合理。另預期效益已量化，本計畫(菜園、石泉及前寮等 3 里)污水處理污染削減量 COD:46,720 kg. COD/年、BOD: 26,280 kg. BOD/年、SS: 26,280 kg. SS/年，請參閱八(一)~八(二)
(8) 第三批次提案案件應與前期亮點結合呈現，避免亮點分散。	8. 已依據委員意見修正
經濟部水利署第七河川局	
(1) 本次為第三波水環境提案請考量計畫之提報是否具延續性。	1. 第二批計劃執行範圍:共分「山水、西衛污水處理廠效能提升暨放流水再利用」及(2)「內灣周邊水質改善及水岸環境營造計畫」兩部分: (1)「山水、西衛污水處理廠效能提升暨放流水再利用」第(1)項已於 108 年 1 月 16 日決標、同年 2 月 19 日開工，預計於 108 年 12 月 22 完工 預算經費:39,270,000 元、決標金額:33,843,000 元，營建署已核定本項； (2)「內灣周邊水質改善及水岸環境營造計畫」第(2)項部分，目前已完成規劃報告、基本設計等業已經縣政府核定，細設部分於 107 年 11 月 21 日完成第一次細設審查，因本項(石泉水資源回收中心工程

	部分)無法於 107 年度完成工程招標，故營建署修定第二批水環計劃包含第(1)及第(2)規劃、設計等範圍，並由澎湖縣政府於第三批水環境計劃再行申請(本計劃)；另於 107 年 12 月期間因縣長及工務處長更換，另縣府因里民意見 希望改為 MBR 處理方式，已確保再利用水質調建，因此縣府於 108 年 02 月 21 日發函指示承辦顧問公司變更工法(即將原設計採用接處曝氣法更換成 MBR 法)，並辦理規劃設計變更契約至今，本次第三批水環改善計劃係指石泉水資源回收中心工程部分。
(2) 另有關澎湖縣提案審查已訂於 108.04.02 日下午，請相關單位事前先予以準備。	2. 感謝委員提醒，會全力配合準備
(3) 請縣府於 108.03.25 日前提送相關計畫修正版 20 份送第七河川局審查。	3. 感謝委員，依委員指示提送 20 份計畫修正送至第七河川局
(4) 請注意用地是否取得，另生態檢核與民眾參與及維護管理請確實填妥。	4. 感謝委員，用地取得馬公市公所以同意使用，如圖 3-8 及圖 3-9 所示，未來操作維護工作，工程經費編列兩年代操作費，後續由縣府年度編列預算委外代操作，操作費詳表 9-1，民眾參與請參閱六(二)項及附錄(二)，生態檢核已修正如三(一)項說明。