

**吉貝嶼 600 噸海水淡化廠興建工程
暨委託代操作維護委託技術服務
基本設計報告
(定稿本)**

購案編號：JB-08-0711-01

委託單位：台灣自來水股份有限公司

廠商名稱：達西工程顧問股份有限公司

廠商地址：高雄市三民區河北二路 234 號 1 樓

中華民國 109 年 4 月 10 日

基本設計成果彙整

一、各單元設計參數

海水取水工(必要設施)		
設計規範		
1. 取水工底部應設置於最低潮位線下水深至少 2.79m 以上，參考坐標為 TWD97(X=313579.705,Y=2626908.249)，實際誤差不得超過半徑 10m 之範圍，且設置位置水深仍應符合規定之深度。		
2. 取水工型式採取水箱，並以水平集水管引海水入取水井，構造採鋼筋混凝土，並設異物吸入防止設施，以防止漂浮雜物、海草及魚類進入而影響產水能力。異物吸入防止設施應為可掀開或可拆離式，以利爾後人員及器具進入清除。		
3. 入水口流速應小於 0.3 ft/sec (約 0.091m/sec)，防止吸入異物。		
4. 海水取水管自取水井至取水工應為 300mmHDPE 管，其需以 PE100 材質製造，並符合 CNS2456-2 標準以上。		
5. 海水取水管自原水調節池至取水井應為 200mmHDPE 管，其需以 PE100 材質製造，並符合 CNS2456-2 標準以上。		
6. 海水抽水泵浦應設置 2 台(用 1 備 1)，馬力至少 15HP。		
項目	數值	單位
進流量(Q _{in})	2030	CMD
取水管尺寸(D)	200~300	mm
取水工尺寸		
寬(W)	0.6	m
長(L)	0.6	m
有效水深(h)	0.6	m
頂部高程	-4.06	m
取水管頂部高程(H.E.L)	-4.30	m
底部高程(L.E.L)	-5.00	m
型式	鋼筋混凝土	
取水井		
寬(W)	4.0	m
長(L)	6.0	m
深度(H)	6.0	m
型式	鋼筋混凝土	
抽水泵浦		
台數	1	台
備用台數	1	台
所需總水頭(H _t)	18	m
流量(Q _t)	2,500	CMD
效率	64	%
馬力	15	HP

原水調節池(必要設施)		
設計規範		
1. 設計進流量為 2,030CMD，停留時間至少需 1.5 小時。		
2. 池體型式需以鋼筋混凝土，並且為防止鋼筋鏽蝕及延長使用年限，建議池內部 FRP 或 EXPOXY 環氧樹脂塗佈防蝕處理。		
3. 原水調節池應設置沉砂泵浦排除泥砂，應設置 2 台(用 1 備 1)，馬力至少 1HP。		
項目	數值	單位
進流量量(Q _{in})	2,030	CMD
水力停留時間(HRT)	1.92	hr
總體積(V _n)	162.5	m ³
池數(Qty)	2	
池體尺寸(單池)		
池寬(W)	2.5	m
池長(L)	6.5	m
有效水深(h)	5.0	m
池體積(V _T)	81.25	m ³
操作時間	24	hr
產水量(Q _{out})	2,030	CMD
池體型式	鋼筋混凝土	
原水調節池沉砂泵浦		
台數	1	台
備用台數	1	台
所需總水頭(H _t)	8	m
流量(Q _t)	203	CMD
效率	43	%
馬力	1	HP
快濾池(可提替代方案)		
設計規範		
1. 設計進流量為 2,020CMD。		
2. 本設施可以提替代方案，惟產水濁度需 ≤2.0NTU。		
3. 快濾池需設置反洗泵浦，應設置 2 台(用 1 備 1)，馬力至少 15HP。		
項目	數值	單位
進流量量(Q _{in})	2020	CMD
池體尺寸(單池)		
池寬(W)	2.0	m
池長(L)	4.0	m
有效水深(h)	4.5	m
池數	2	
實際過濾面積(A _a)	8.0	m ²
總過濾面積(A)	16.0	m ²
實際濾率(F _{ra})	126.3	m ³ /m ² /day

反洗耗水量(Bw)	20.20	m ³ /day
產水量(Q _{out})	2,000	CMD
池體型式	鋼筋混凝土	
快濾池反洗泵浦		
台數	1	台
備用台數	1	台
所需總水頭(Ht)	6	m
流量(Q _t)	4,140(2.875)	CMD(CMM)
效率	68	%
馬力	7.5	HP
慢濾池(可提替代方案)		
設計規範		
1. 設計進流量為 2,000CMD。		
2. 本設施可以提替代方案，惟產水濁度需 ≤ 2.0NTU。		
項目	數值	單位
進流量(Q _{in})	2,000	CMD
池體尺寸(單池)		
池寬(W)	8.9	m
池長(L)	11.8	m
有效水深(h)	3.5	m
池數	2	
實際過濾面積(A _a)	105.02	m ²
總過濾面積(A)	420.08	m ²
實際濾率(F _{ra})	4.8	m ³ /m ² /day
池體型式	鋼筋混凝土	
濾出水儲存池(必要設施)		
設計規範		
1. 設計進流量為 2,000CMD。		
2. 本設施可以提替代方案，惟需達到管控前處理設施產水流程目的。		
項目	數值	單位
進流量(Q _{in})	2,000	CMD
水力停留時間 (HRT)	1.19	hr
總體積(V _n)	99.14	m ³
池數(Q _{ty})	2	
池體尺寸(單池)		
池寬(W)	3.1	m
池長(L)	12.3	m
有效水深(h)	1.3	m
池體積(V _T)	49.6	m ³
產水量(Q _{out})	2,000	CMD
池體型式	鋼筋混凝土	
RO 逆滲透機組(必要設施)		

設計規範		
1. 設計進流量為 2,000CMD。		
2. 產水率不得小於 30%。		
3. RO 逆滲透機組設置 3 套，單套產水率最大量 300CMD。		
4. 產水水質：淡化水之 TDS \leq 300mg/L，氟鹽 \leq 200mg/L，濁度 \leq 0.2NTU，硬度 \leq 150mg/L，其餘項目應符合台水公司水質事件作業要點訂定之「飲用水水質標準內控值」（詳附錄六）		
進流量(Q _{in})	2,000	
RO 逆滲透機組數	3	(1 組備用)
RO 逆滲透機組設計參數		
產水率	30	%
膜組數	3	
單組膜管數	20	
RO 進流泵浦	2+1	(1 台備用)
RO 進流泵浦馬力	2.0	HP
RO 進流泵浦效率	55	%
柱塞式高壓泵浦	2+1	(1 台備用)
柱塞式高壓泵浦馬力	37	HP
柱塞式高壓泵浦效率	85	HP
能源回收器	2+1	(1 台備用)
能源回收器馬力	3.7	HP
能源回收器效率	85	%
壓力提升泵浦	2+1	(1 台備用)
壓力提升泵浦馬力	7.5	HP
壓力提升泵浦效率	85	HP
單組最大產水量(Q _{max})	300	CMD
礦化池(可提替代方案)		
設計規範		
1. 設計進流量為 600CMD。		
2. LSI 需在 \pm 0.5 之間。		
項目	數值	單位
進流量(Q _{in})	600	CMD
水力停留時間 (HRT)	1.68	hr
總體積(V _n)	42	m ³
池數(Q _{ty})	2	
池體尺寸(單池)		
池寬(W)	1.75	m
池長(L)	4	m
有效水深(h)	3	m
池體積(V _T)	21	m ³
產水量(Q _{out})	600	CMD

池體型式	鋼筋混凝土	
清水池((必要設施)		
設計規範		
1. 設計容量需大於 600m ³ 。 2. 水力停留時間需大於 24 小時，可額外儲存吉貝地區一日用水。 3. 池體型式需以鋼筋混凝土。 4. 清水池應設置泵浦壓送至吉貝淨水場，應設置 4 台(用 2 備 2)，馬力至少 3HP。		
項目	數值	單位
進流量(Q _{in})	600	CMD
水力停留時間 (HRT)	28.43	hr
總體積(V _n)	710.64	m ³
池數(Q _{ty})	2	
池體尺寸(單池)		
池寬(W)	8.4	m
池長(L)	9.4	m
有效水深(h)	4.5	m
池體積(V _T)	355.32	m ³
池體型式	鋼筋混凝土	
清水池泵浦		
台數	2	台
備用台數	2	台
所需總水頭(Ht)	18	m
流量(Q _t)	300	CMD(CMM)
效率	48	%
馬力	3	HP
廢水沉澱池(必要設施)		
設計規範		
1. 為配合環保法規設置廢水沉澱池處理廠內廢水。 2. 設計進流量為 20CMD。 3. 池體型式需以鋼筋混凝土，並且為防止鋼筋鏽蝕及延長使用年限，建議池內部 FRP 或 EXPOXY 環氧樹脂塗佈防蝕處理。		
項目	數值	單位
進流量(Q _{in})	20	CMD
水力停留時間 (HRT)	24	hr
總體積(V _n)	20	m ³
池數	1	
池體尺寸(單池)		
池寬(W)	2	m
池長(L)	2	m
有效水深(h)	5	m
池體型式	鋼筋混凝土	

排放池(必要設施)		
設計規範		
1. 設計進流量為 1,430CMD。 2. 排放口設置放流水水量、水質自動監測設施、儀控用攝錄影監視設施及連線傳輸設施與澎湖縣環保局連線，確保水質符合環保署放流水標準。 3. 池體型式需以鋼筋混凝土，並且為防止鋼筋鏽蝕及延長使用年限，建議池內部 FRP 或 EXPOXY 環氧樹脂塗佈防蝕處理。 4. 排放池應設置泵浦排放鹵水，應設置 2 台(用 1 備 1)，馬力至少 2HP。		
項目	數值	單位
進流量(Q_{in})	1,430	CMD
水力停留時間(HRT)	1.36	hr
總體積(V_n)	81.25	m^3
池數	1	
池體尺寸(單池)		
池寬(W)	6.5	m
池長(L)	2.5	m
有效水深(h)	5.0	m
池體型式	鋼筋混凝土	
排水泵浦		
台數	1	台
備用台數	1	台
所需總水頭(Ht)	3	m
流量(Q_t)	1500	CMD(CMM)
效率	48	%
馬力	2	HP

二、工程經費概估

總表[預算]					
項次	工作項目	單位	數量	金額	備註
壹.	設計費	式	1	8,048,000	
貳	發包工程費	式	1		
(一)	假設工程	式	1	3,000,000	
(二)	取排水管線設施工程	式	1	10,039,000	
1	排水管線	M	345	3,360,000	
2	取水管線	M	620	2,355,000	
3	海事工程	式	1	4,324,000	
(三)	取水設施及各項土木建築工程	式	1	80,784,000	
1	取水設施(取水工及取水井)土 建工程	式	1	2,893,000	
2	原水調節池土建工程	式	1	2,554,000	
3	廢水排放設施土建工程	式	1	3,020,000	
4	快濾池土建工程	式	1	8,466,000	
5	慢濾池土建工程	式	1	21,584,000	
6	礦化池土建工程	式	1	1,655,000	
7	600m ³ 清水池土建工程	式	1	6,477,000	
8	加藥設備	式	1	3,235,000	
9	主廠房土建工程	式	1	16,500,000	
10	管理中心土建工程	式	1	14,400,000	
(四)	機械設備工程	式	1	28,000,000	
1	薄膜機組工程費(含保安過濾 器、能源回收裝置、高壓泵 浦、增壓泵浦等)	式	1	27,900,000	
2	進流水貯存池出流輸送抽水設 備	式	1	100,000	
(五)	全廠監控及電氣儀控工程	式	1	18,000,000	
(六)	管線工程	式	1	16,152,000	
1	場區管線工程	M	500	6,840,000	
2	送水管線工程	M	1708	9,006,000	
3	排泥管線工程	M	120	306,000	
(七)	廠內道路、景觀、圍牆、大門 及排水工程	式	1	11,000,000	
(八)	管理中心傢俱、設備及雜項工 程(含實驗室、會議室、中控室 及宿舍)	式	1	5,000,000	

(九)	試車費	式	1	1,500,000	
(十)	環保安衛費((一)~(十一)總和之 0.5%)	式	1	868,000	
(十一)	品管費((一)~(十)總和之 0.5%)	式	1	868,000	
(十二)	承商管理及工程保險補助費 ((一)~(十一)總和之 0.5%)	式	1	1,041,000	
(十三)	包商利潤及什費 ((一)~(十一)總和之 6%)	式	1	10,409,000	
(十四)	營業稅((一)~(十四)總和之 5%)	式	1	9,333,000	
	合計			197,994,000	
參	間接工程費	式	1		
(一)	工程管理費(直接工程費之 3.0% · 含監造費用)	式	1	2,970,000	
(二)	空氣污染防治費(直接工程費之 0.3%)	式	1	594,000	
(三)	外線補助費(直接工程之 0.3%)	式	1	594,000	
	合計			4,158,000	
	總計 (壹~參)			210,200,000	

三、施工時程規劃

工程監造工作自開工日起至驗收合格約 1,155 天(110 年 1 月 31 日至 113 年 3 月 31 日)· 施工時程訂於 112 年 12 月 31 日竣工· 113 年 3 月 31 日完成驗收及財產轉移工作。

吉貝海淡廠興建工作			
1	簽訂合約	---	110 年 01 月 31 日
2	細部設計 (含審查及核定)	簽約之翌日起算 150 日曆天	110 年 06 月 30 日
3	建雜照申請 (含綠建築標章申請)	簽約之翌日起算 212 日曆天	110 年 08 月 31 日
4	基地整地完成	簽約之翌日起算 334 日曆天	110 年 12 月 31 日
5	取水及鹵水排放工程	簽約之翌日起算 424 日曆天	111 年 03 月 31 日
6	土建工程	簽約之翌日起算 485 日曆天	112 年 05 月 31 日
7	海淡設備安裝完成	簽約之翌日起算 972 日曆天	112 年 09 月 30 日
8	機電工程	簽約之翌日起算 972 日曆天	112 年 09 月 30 日
9	儀控工程	簽約之翌日起算 972 日曆天	112 年 09 月 30 日
10	單機試車	簽約之翌日起算 1,002 日曆天	112 年 10 月 30 日
11	系統試車	簽約之翌日起算 1,002 日曆天	112 年 10 月 30 日
12	整體功能試車完成	簽約之翌日起算 1,033 日曆天	112 年 11 月 30 日
13	申報竣工	簽約之翌日起算 1,064 日曆天	112 年 12 月 31 日
14	驗收及資產轉移作業	簽約之翌日起算 1,155 日曆天	113 年 03 月 31 日

目 錄

第一章、前言	1
1-1 計畫緣起.....	1
1-2 預期成果.....	2
1-3 設計理念.....	2
第二章、基本資料調查成果	3
2-1 基地地理位置.....	3
2-2 基地勘查成果.....	3
2-3 基地測量與海域地形成果	6
2-4 區域地質及基地地質	10
2-5 文化資產調查.....	14
2-6 氣象及海域水文	17
2-7 生態檢核.....	19
2-8 既有淨水場功能檢討與評估.....	22
第三章、用地取得情形及相關法令分析	27
3-1 用地計畫.....	27
3-2 用地取得情形.....	28
3-3 相關法令分析.....	29
第四章、工程設計及方案規劃	30
4-1 工作流程圖.....	30
4-2 海水淡化廠基本設計	31
4-2-1 基本設計準則	31
4-2-2 基本設計條件	31
4-2-3 海水淡化廠技術探討	31
4-2-4 基本設計說明	44
4-3 基本設計成果彙整及檢核	79
4-3-1 基本設計成果彙整.....	79

4-3-2 基本設計成果檢核.....	85
4-4 再生能源設備與綠色內涵之設計.....	95
4-5 綠建築、智慧綠建築及低碳建築檢討.....	96
第五章、工作預定進度	98
5-1 施工規劃.....	98
5-2 施工預定進度安排.....	98
第六章、工程經費估算	101
6-1 工程經費估算.....	101
6-2 分年經費需求概估.....	107
第七章、招標作業策略及營運操作規劃	108
7-1 招標作業策略擬定.....	108
7-2 操作管理策略擬定.....	111
7-3 供水調配規劃.....	116
7-4 保證出水量評估	122
第八章、效益評估	123
第九章、結論.....	126
附錄一、歷次審查意見回覆	
附錄二、測量成果報告書	
附錄三、基地地質調查工作報告書	
附錄四、設計階段生態檢核生態保育原則報告書	
附錄五、吉貝嶼海域水質統計資料	
附錄六、飲用水水質標準、台水公司清配水內控值及放流水標準	
附錄七、儀表及儀控設備編碼編號命名原則	
附錄八、鹵水擴散模擬	
附錄九、相關公文函件	
附錄十、功能計算表	
附錄十一、公共工程專業技師簽證報告	
附錄十二、文化資產調查報告	

表 目 錄

表 1-1 「離島地區供水改善計畫第二期」績效目標彙整表	2
表 2-1 測量成果檢核表	7
表 2-2 地質鑽探工作統計表	12
表 2-3 簡化地層工程參數表	13
表 2-4 吉貝氣象站氣候統計表	17
表 2-5 吉貝淨水場營運資訊彙整表	24
表 2-6 吉貝淨水場現況水質彙整表	25
表 3-1 土地清冊	27
表 3-2 法令檢討彙整表	29
表 4-1 建議管種彙整表	39
表 4-2 開挖工法比較表	43
表 4-3 快濾池設備表(僅供參考)	55
表 4-4 慢濾池設備表(僅供參考)	57
表 4-5 管理中心空間配置表	63
表 4-6 基地配置表	65
表 4-7 功能計算表(各單元設施)	88
表 4-8 質能平衡表	92
表 4-9 質能平衡計算表	93
表 4-10 綠建築、智慧綠建築及低碳建築檢討表	96
表 4-11 臺灣綠建築評估系統表	97
表 5-1 工作預定進度表	99
表 6-1 工程經費估算表	101
表 6-2 分年經費需求估算表	107
表 7-1 評分及格最低標作業項目表	110
表 7-2 用電統計表	113
表 7-3 人事費用估算表(每月)	114
表 7-4 年營運操作成本估算表	115
表 7-5 吉貝淨水場水質及出水量彙整表	116
表 7-6 飲用水水質標準及台水公司清配水內控值(摘錄)	117
表 7-7 吉貝海淡廠與既有吉貝淨水場供水調配估算表	117
表 7-8 供水調配成果彙整表	121
表 7-9 吉貝嶼海淡水每噸成本估算表	122
表 8-1 效益評估表	123

圖目錄

圖 2-1 地理位置圖.....	3
圖 2-2 基地位置圖(1)	4
圖 2-3 基地位置圖(2)	4
圖 2-4 基地現勘照片	5
圖 2-5 基地地形測量圖.....	8
圖 2-6 基地坡向圖.....	9
圖 2-7 基地坡度圖.....	9
圖 2-8 海域地形測量成果圖.....	10
圖 2-9 區域地質圖.....	11
圖 2-10 地質鑽探配置圖	12
圖 2-11 地層剖面圖	13
圖 2-13 吉貝嶼石滬分布圖	16
圖 2-14 澎湖馬公潮位站歷年潮位觀測圖	18
圖 2-15 吉貝嶼鄰近區域海流玫瑰圖	19
圖 2-16 生態關注區域圖	21
圖 2-17 吉貝淨水場處理流程圖	23
圖 2-18 吉貝淨水場平面配置圖	23
圖 2-19 吉貝淨水場照片	26
圖 3-1 地籍套繪圖.....	27
圖 3-2 土地預分割圖	28
圖 4-1 工作流程圖.....	30
圖 4-2 快濾池結構示意圖	33
圖 4-3 慢濾池結構示意圖	34
圖 4-4 不加藥之原水調節池-快濾池-慢濾池之前處理流程圖.....	35
圖 4-5 快混池-膠羽池-沉澱池-快濾池-超過濾膜(UF)之前處理程序圖	37
圖 4-6 膜表面之平流及堵塞示意圖	38
圖 4-7 吉貝嶼海水淡化廠產水流程圖(1)	45
圖 4-8 吉貝嶼海水淡化廠產水流程圖(2)	46
圖 4-9 取排水管線平面示意圖	51
圖 4-10 取水管線示意圖	52
圖 4-11 鹵水排放管示意圖	53
圖 4-12 快濾池平面圖(參考圖冊圖號 M-02-01).....	56
圖 4-13 快濾池剖面圖(參考圖冊圖號 M-02-02).....	56
圖 4-14 慢濾池單元細部圖(參考圖冊圖號 M-03-02).....	58

圖 4-15 慢濾池單元剖面圖(參考圖冊圖號 M-03-03).....	58
圖 4-16 管理中心 3D 模擬圖.....	61
圖 4-17 管理中心立面圖(參考圖冊圖號 A-01-02).....	62
圖 4-18 管理中心剖面圖(參考圖冊圖號 A-01-03).....	62
圖 4-19 廠區平面配置圖.....	66
圖 4-20 CCTV 監視及儀控系統架構示意圖.....	71
圖 4-21 電力系統單線示意圖(一).....	72
圖 4-22 電力系統單線示意圖(二).....	73
圖 4-23 電力系統單線示意圖(三).....	74
圖 4-24 電力系統單線示意圖(四).....	75
圖 4-25 電力系統單線示意圖(五).....	76
圖 4-26 EPANET 管網建模示意圖.....	86
圖 4-27 廠外管線平面圖.....	86
圖 4-28 吉貝海淡廠取、送水最大日水力分析圖.....	87
圖 4-29 吉貝海淡廠排水最大日水力分析圖.....	87
圖 5-1 工作預定進度圖.....	100
圖 7-1 招標流程圖.....	109

第一章、前言

1-1 計畫緣起

行政院為藉由提升既有水資源的管理及新增海淡水作為地下水替代水源等方式，改善離島地區水資源供應與管理，業核定「離島地區供水改善計畫第二期」，其中一項之執行計畫為「吉貝嶼海淡廠興建工程」，決議於澎湖吉貝嶼興建乙座600CMD海水淡化廠，並納入離島地區供水改善計畫報奉行政院107年6月11日院臺經字第1070020688號函核定。後續由台灣自來水公司(以下簡稱台水公司)辦理海淡廠興建及營運維護管理。

吉貝嶼為澎湖北海地區最大的島嶼，因地理環境特殊，地面涵養水分不易，且降雨量稀少，蒸發量大，故過去本地居民全賴抽取深井水做為供水水源。惟深井水源因長期抽用緣故，各深井出水量均呈下降情形，且水質方面已有鹽化情形，採鹽井淡化方式供水。為保障吉貝嶼居民長期用水之質優量足與配合地下水保育，本計畫主要辦理一座600CMD海水淡化廠基本設計、招標文件製訂及履約監造等工作。海水淡化廠主要單元可分為取水(海水)與排水(鹵水)系統、前處理系統、淡化系統(RO逆滲透薄膜)以及後處理系統(消毒)等4個主要單元，處理後送至吉貝淨水場清水池，再利用原有供水系統供水因應需求。

台水公司於108年8月16日與達西工程顧問股份有限公司(以下簡稱本公司)簽約辦理本計畫。工作目的係辦理「吉貝嶼海淡廠興建工程」基本設計、招標文件製訂及履約監造等工作，以利工程如期完成，逐步降低地下水抽用量，增加該地區水源備援，並達到保育地下水之目的，並滿足吉貝地區用戶用水需求。

1-2 預期成果

本計畫完成後可量化效益為每年約可供應122,640m³(平均日出水量336CMDx365天)符合飲用水水質標準之清水，滿足吉貝嶼地區至民國120年之用水需求；不可量化效益係穩定地區供水，並逐步降低地下水抽用量，增加該地區水源備援，以達到保育地下水之目的。此外，依據「離島地區供水改善計畫第二期」績效目標彙整表，配合政府綠能政策設置太陽能光電系統，詳表1-1

表 1-1 「離島地區供水改善計畫第二期」績效目標彙整表

工程名稱	執行內容	預期效益	執行單位
吉貝嶼海淡廠興建工程	1. 興建設計出水能力600噸/日海淡廠。 2. 配合政府綠能政策，設置太陽能光電系統。	1. 新增600噸/日海淡水，作為地下水替代水源，可與湖庫聯合運用，減抽地下水250噸/日(豐水期)至600噸/日(枯水期)。 2. 產生約60kW電力(太陽能機組採每10平方公尺產電量約1kW估計，廠區合適面積約600平方公尺)。	台水公司

資料來源：離島地區供水改善計畫第二期

1-3 設計理念

本計畫為辦理一座600CMD海水淡化廠基本設計、招標文件製訂及履約監造等工作，在海水淡化廠主要單元可分為取排水系統、前處理系統、RO淡化系統以及後處理系統等4個主要單元，處理後送至吉貝淨水場清水池，再利用原有供水系統供水因應需求，以下為設計理念：

- 一、完整蒐集海淡廠興建所需資料(包含地形測量、海底地形調查、地質調查、文化資產調查及生態調查等)，並進行基本資料調查分析。
- 二、以可行方案規劃海淡產水流程、工程配置、工程經費及工期，並執行功能計算及質能平衡檢核，確保後續工程滿足計畫需求。
- 三、提供台水公司招標文件、供水調配方案及營運規範等，達到可行、經濟、保育地下水資源及穩定供水之目標。

第二章、基本資料調查成果

2-1 基地地理位置

台水公司將於澎湖縣白沙鄉吉貝嶼興建600CMD海水淡化廠，吉貝嶼位於白沙島之北，全島地勢東高西低，西南端有由海積地形長約700公尺之砂灘延伸，為島上最大特色。由於區域海流和海地地形的影響，發育了最壯觀的沙嘴，目前已經劃為保護區，海濱堆積物的形成，與波浪、海流及地形有密切的關係，島的四周有由珊瑚礁發育形成的裾礁地形，此珊瑚礁在早期是居民建築的良好石材。

海淡廠興建基地依台水南二課字第1080007485號函(詳附錄九)用地會議結論，基地地號為白沙鄉吉貝東段5號、吉貝東段28號、吉貝東段29號及未登錄地，基地位置位於吉貝嶼東側，距離吉貝嶼市區約1.5公里，而吉貝淨水場位於吉貝嶼中央，吉貝漁港北側約300公尺，地理位置圖詳圖2-1。

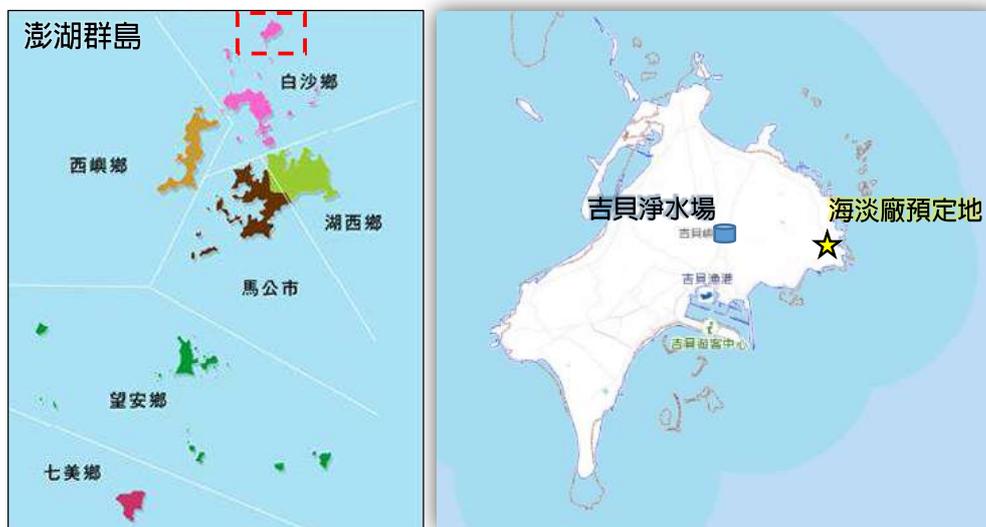


圖 2-1 地理位置圖

2-2 基地勘查成果

經現場勘查海淡廠興建基地地勢平坦且鄰近公路，土地利用現況為雜草地，內部尚有4處廢棄菜宅，基地東側鄰近公路及淺灘，距離基地50公尺處為吉貝衛生掩埋場(目前已無掩埋)，經確認對基地無影響，基地位置圖如圖2-2及圖2-3，基地現勘照片如圖2-4。

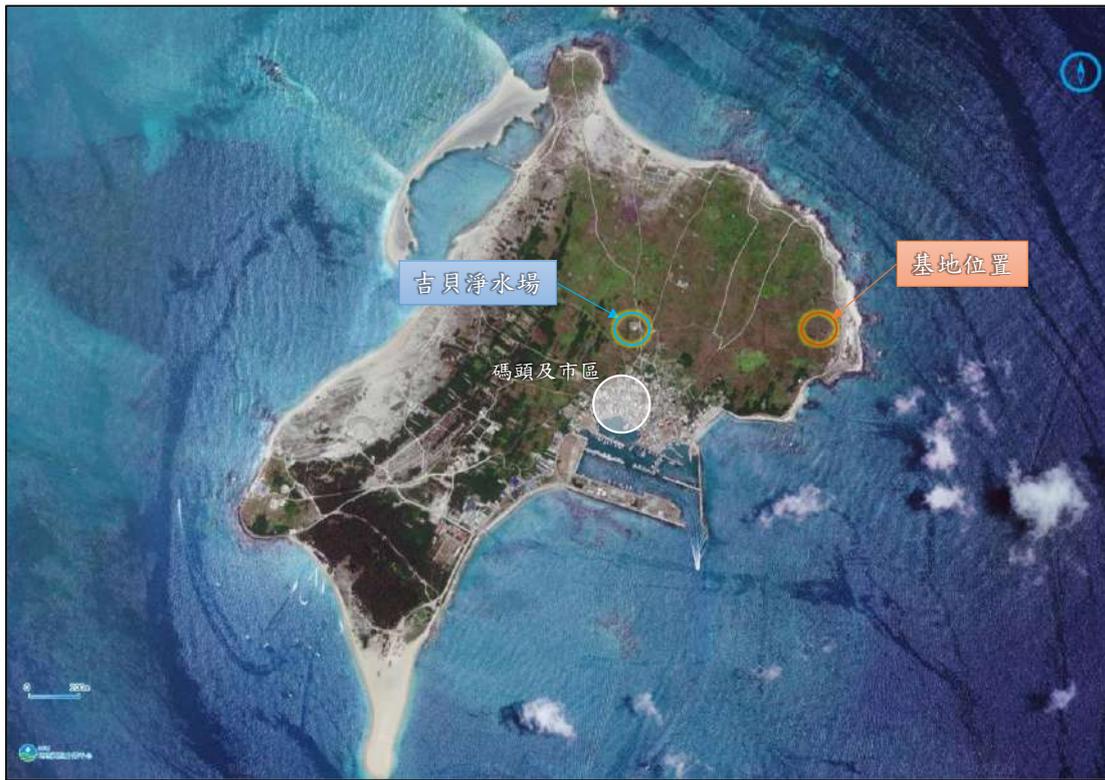
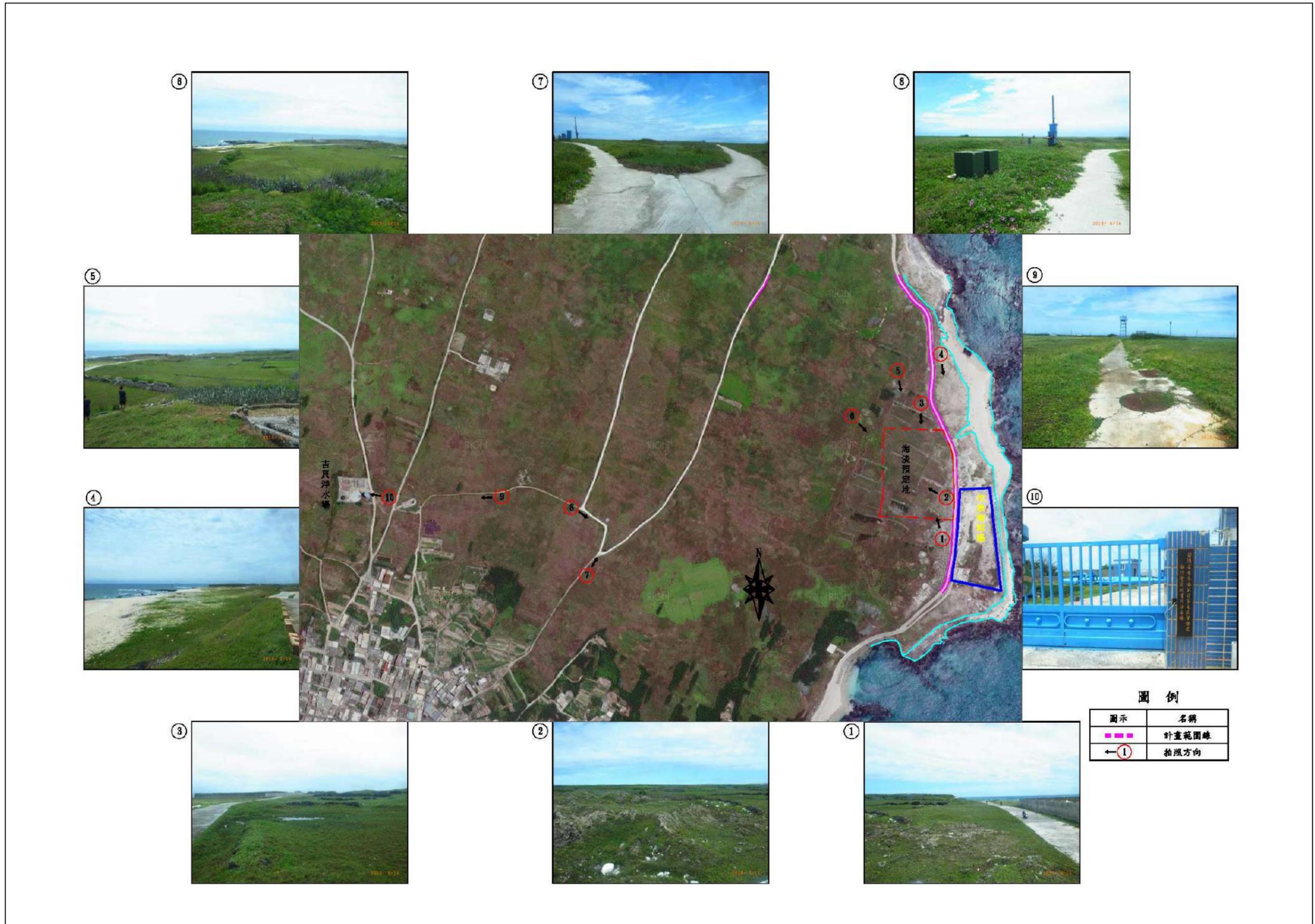


圖 2-2 基地位置圖(1)



圖 2-3 基地位置圖(2)



圖例

圖示	名稱
— — — — —	計畫範圍線
← ①	拍照方向

圖 2-4 基地現勘照片

2-3 基地測量與海域地形成果

依據本公司委託弘鑫測量工程有限公司辦理基地及海域測量成果，施測範圍主要為海淡廠興建預定基地、送水管路線及吉貝嶼鄰近海域，測量詳細成果詳附錄二，簡述如下：

一、 測量控制系統說明

平面控制採用TWD97坐標系統，並延用中華民國104年內政部國土測繪中心規劃之「104年度水深測量資料蒐集及整理作業」第2作業區澎湖周邊海域基本圖策會中作所埋設之控制點(引測自內政部公告之三等衛星控制點)，經檢測無誤後作為平面控制之依據。

高程控制採用內政部公告之一等水準點高程系統。延用中華民國104年內政部國土測繪中心規劃之「104年度水深測量資料蒐集及整理作業」第2作業區澎湖周邊海域基本圖策會中作所埋設及採直接水準施測之新設控制點高程，經檢測無誤後做為高程控制之依據。

二、 基地測量(含送水管路線)

基地在地勢分布為由基地西側山丘遞減至東側平坦地，最高點位於西南側，主要高程分布為EL+8.01~EL+4.33(由西至東)，地上物部分現有4處廢棄菜宅，係由礁岩石塊堆砌而成，高度約0.5~1.0m，目前基地現況幾乎為雜草所掩蓋，基地地形測量圖詳圖2-5。依據地形測量成果製作基地坡向圖及基地坡度圖，詳圖2-6及圖2-7，可知基地坡向大致呈西向，坡度皆為1~2級坡，基地十分平坦。

在送水管路線測量主要提供高程及地上物資訊，由於送水路線沿著既有道路，且無須穿越水路及相關設施，因此在送水路線測量以高程及道路線型為主要施測目標，送水路線測量圖詳附錄二。

三、 海域地形測量

本次在海域地形測量主要針對吉貝嶼東側海域進行施測，並依據海域地形測量成果佈設取排水工，為終年取水及避免航行船隻碰撞，需擇選適當位置佈設，本計畫以海域地形測量成果建立5m*5m網格地形圖，能清楚判讀廠址東側海域地形分佈，詳圖2-8。

由海域地形測量成果圖可得知，廠址東側海域100~200公尺淺灘，高程自陸域約在EL+4.5m~EL-4.0m間，而距離廠址200~500公尺，高程約在EL-4.0m~EL-8.0m間，距離廠址500~1000公尺則在EL-8.0m~EL-10.0m間。

四、測量成果檢核

本計畫依據契約規定完成測量施測，契約規定成果及檢核詳表2-1

表 2-1 測量成果檢核表

項次	契約規定測量成果	檢核
1	包括工程範圍及其周圍所需要之地形圖	已完成本計畫所需地形圖，詳圖冊。
2	海底地形測量為海水取水管及海放管之範圍，由基地往東約 1 平方公里	本計畫海域施測面積大於 1 平方公里，詳圖 2-8
3	平面控制採用台灣大地基準 TWD97 二度分帶座標系統、高程控制採用內政部一等水準系統	依規定採用 TWD97 坐標及內政部一等水準系統，詳附錄二。
4	導線測量：由檢測無誤之已知控制點引測主導線	依規定以 104 年內政部國土測繪中心完成之控制點進行引測，詳附錄二。
5	導線測量：以 GPS 全球衛星定位儀實施靜態測量，並實施「坐標轉換與網形平差」。	依規定採用 GPS 系統及實施「坐標轉換與網形平差」，詳附錄二。
6	導線閉合精度：水平角閉合差不得大於 $30''\sqrt{N}$ (N 為測站數)，平面位置閉合差不得大於 $1/5,000$ 。	本計畫以三次元觀測取代導線測量，詳附錄二。
7	水準測量：由已知 BM 點採用精密水準儀，引測至測區導線點，以直接水準高程往返觀測，其誤差小於 $20\text{mm}\sqrt{K}$ (K 為公里數)。	本計畫實施水準測量誤差為 $2.73\text{mm}\sqrt{K}$ ，詳附錄二。
8	成果報告書需經專業測量技師審核簽證後送本公司存查。俟用地範圍確認需要辦理全廠及進出水管線之地籍圖套繪及土地使用清冊製作	已完成測量技師審核簽證，詳附錄二封面

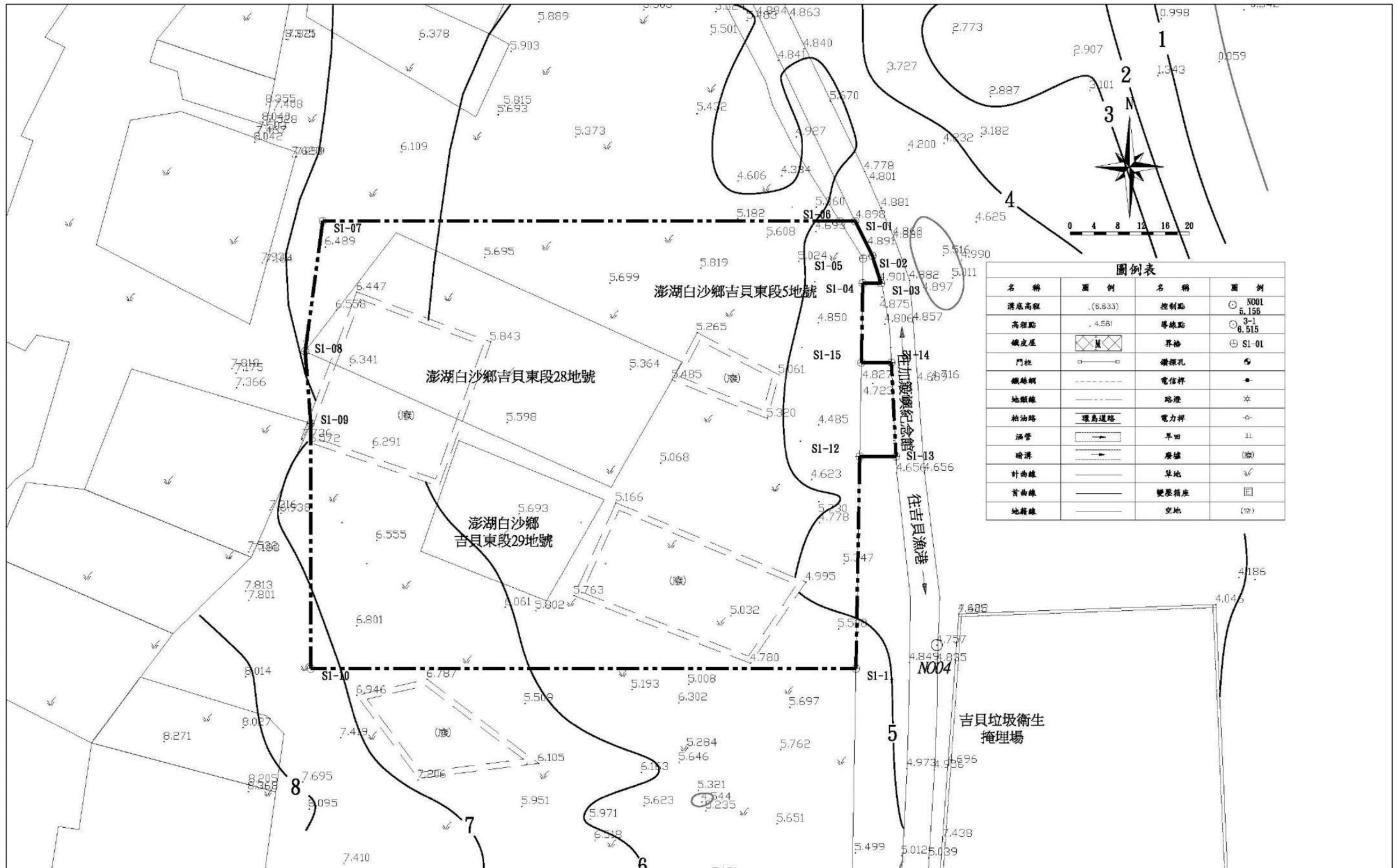


圖 2-5 基地地形測量圖

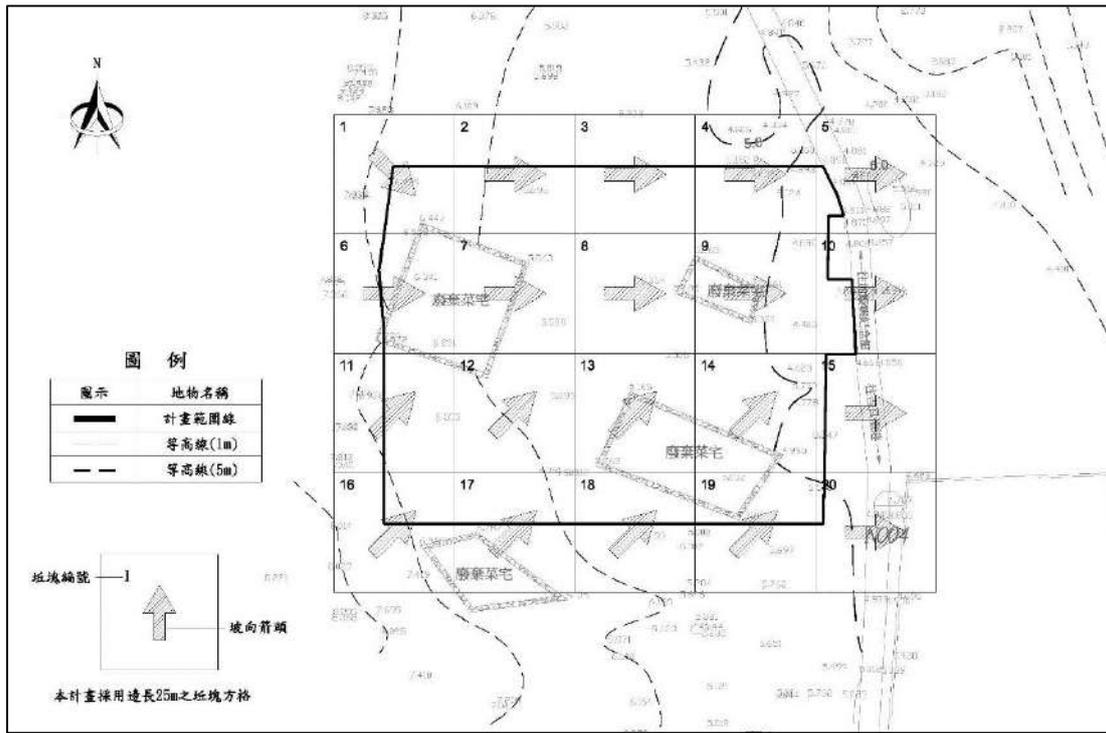


圖 2-6 基地坡向圖

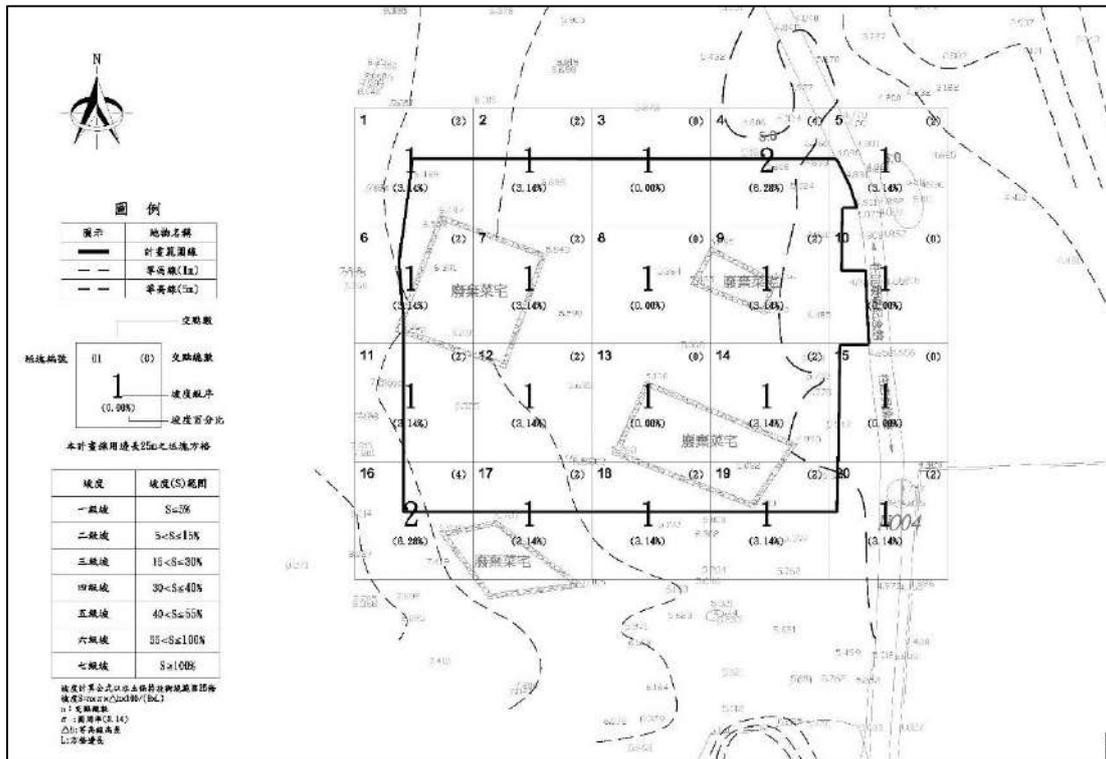


圖 2-7 基地坡度圖

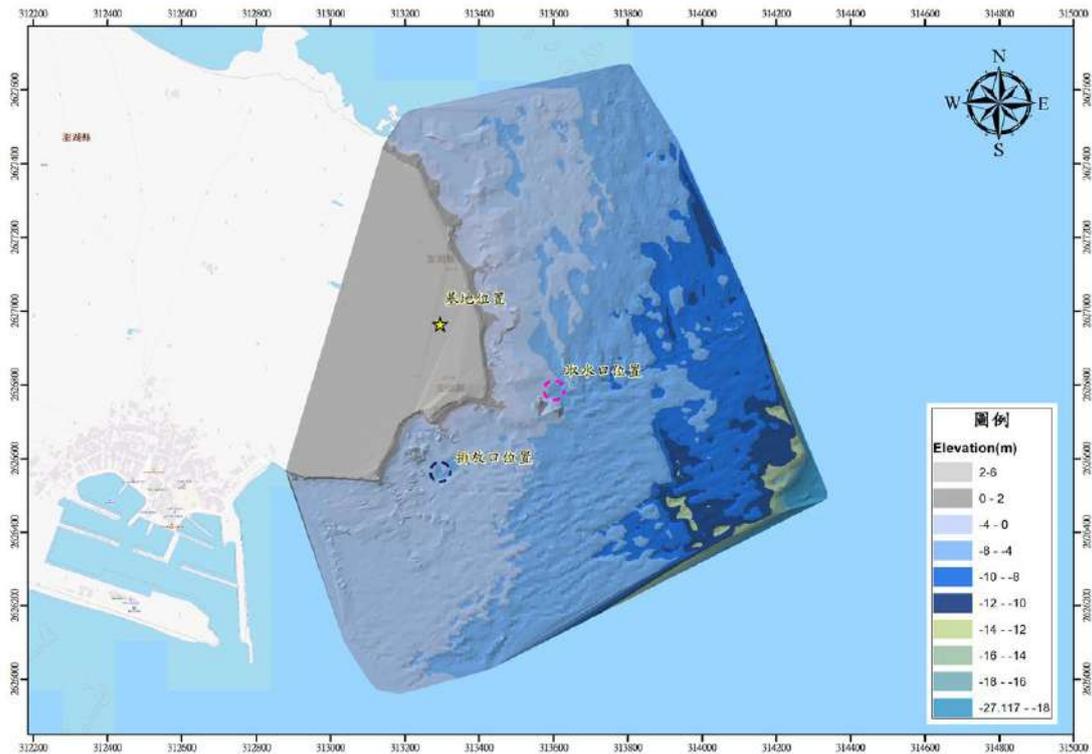


圖 2-8 海域地形測量成果圖

2-4 區域地質及基地地質

一、區域地質

吉貝嶼東南海岸的岩層為漁翁島層，其下層的多孔狀玄武岩已被侵蝕形成海蝕平臺，東側及東北側海濱，有較黝黑的緻密玄武岩，且含少許橄欖岩團塊的捕擄岩，此地層與島上西側的西崁山類似。西崁山原為一座獨立山頭，後來由廣大的珊瑚碎屑堆積，與吉貝本島連成一島嶼，西崁山東南方有海濱堆積層和沙嘴相連，為隆起的灘岩地形，北方的堆積層，則佔全島的1/2面積左右，是島上另一特別的地形景觀。且由區域海流和海地地形的影響，發育了最壯觀的沙嘴，目前已經劃為保護區。經查詢地質調查所公告圖資吉貝嶼並無地質敏感區，區域地質圖詳圖2-9。



圖 2-9 區域地質圖

二、基地地質

為瞭解基地內地層分布情形及對本工程可能產生之影響，委託偉域工程實業股份有限公司進行相關基址地質鑽探調查工作，地質調查報告書詳附錄三。地質鑽探調查於108年10~11月期間進行5處連續取樣鑽探，5處鑽探總深度共計100.17m，並進行18次標準貫入試驗，鑽探工作統計表及地質鑽探配置詳表2-2及圖2-10。

依據鑽探與試驗結果，本基地地層概略分佈與其特性如下：

- (一) 地表以下至深度1.4~4.8m 間，為回填層，夾主要為回填玄武岩塊夾砂。
- (二) 深度1.4~4.8m 至鑽探終止深度20.05m 間，為灰色偶夾棕黃色玄武岩。

由各鑽孔鑽探及試驗室試驗結果，所得之簡化地層及土壤參數建議如表2-3所示，地層剖面圖詳圖2-11。

表 2-2 地質鑽探工作統計表

編號	鑽探深度(m)					標準貫入 試驗(次)	地下水 觀測(次)
	回填層	土壤層	卵礫石層	岩層	合計		
BH-1	3.4	0	0	16.63	20.03	4	1
BH-2	4.8	0	0	15.23	20.03	5	1
BH-3	1.4	0	0	18.62	20.02	3	1
BH-4	2.4	0	0	17.64	20.04	3	1
BH-5	3.4	0	0	16.65	20.05	3	1
合計	15.4	0	0	84.77	100.17	18	1

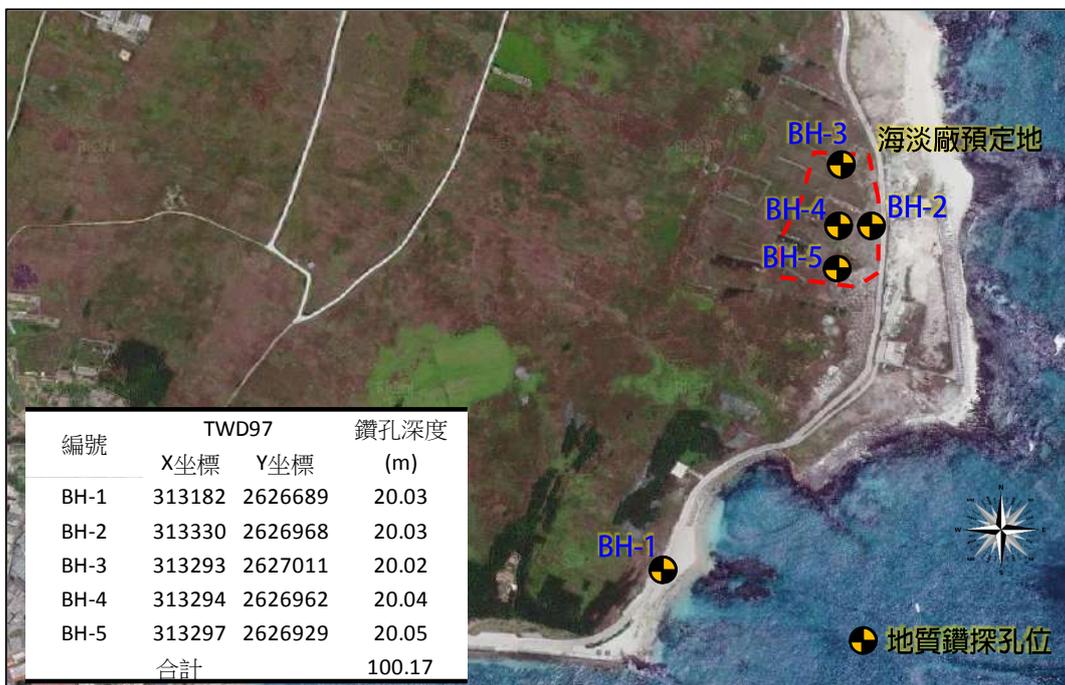


圖 2-10 地質鑽探配置圖

表 2-3 簡化地層工程參數表

層次	深度 (GL.-m)	土壤分類 (USGS)	平均 γ_t t/m^3	N 值 (平均)	C t/m^2	ϕ (deg)
1	0.00~3.00	SF	---	>100	---	---
2	3.00~20.05	玄武岩	*2.8	>100	*7000	---

註：*者為建議值，根據經驗公式所推估。

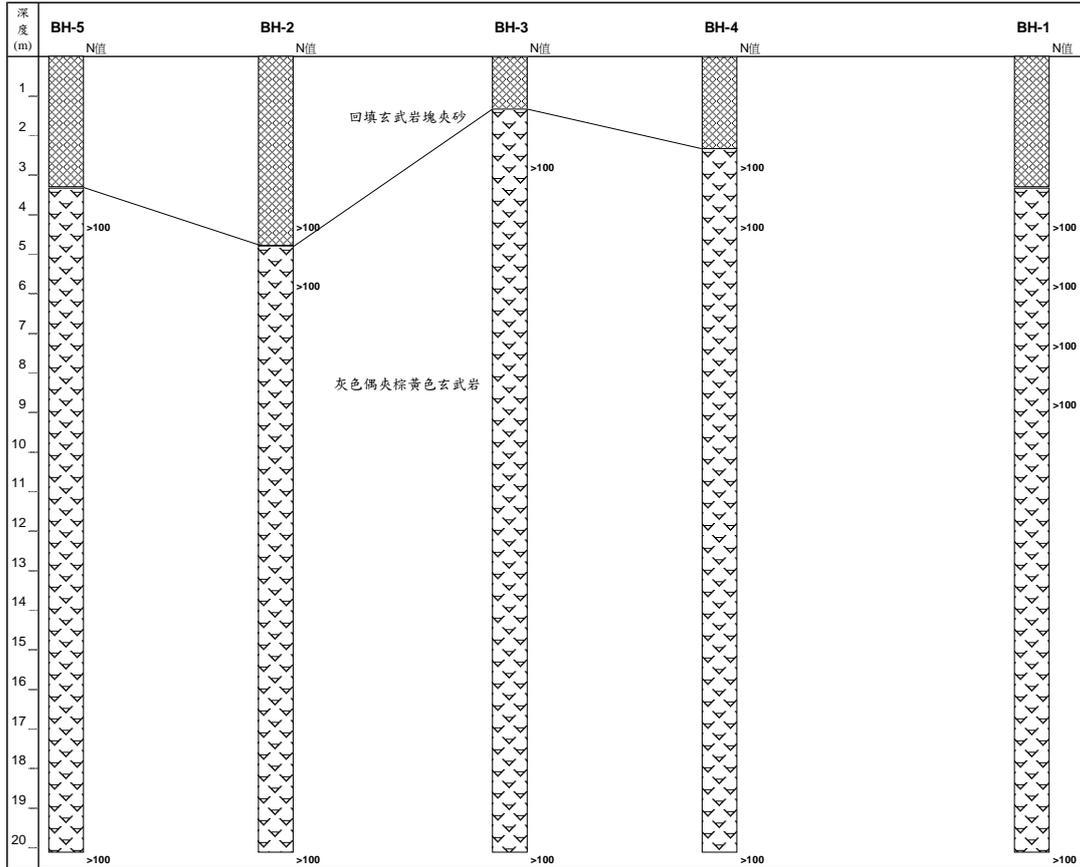


圖 2-11 地層剖面圖

2-5文化資產調查

為瞭解基地及送水路線等區域是否有文化資產保存法所訂定之限制保護文物，本計畫以文獻蒐集及現場勘查進行初步確認比對，再由發文函詢澎湖縣政府文化局，確認海淡廠興建基地並無古蹟、考古遺址、歷史建築、紀念建築、文化景觀或聚落建築群等文化資產保存法所訂定之限制保護文物；而在澎湖縣政府文化局函復公文(詳附錄九)提及，將來工程施工若有發現疑似考古遺跡，應即停工並報知當地文化局，因此本計畫將於工程預算編列文物監看作業費用，並規範施工廠商未來施工需委請具有文史背景人員進文物監看。

澎湖的歷史源遠流長，四、五千年前即有史前人類活動的聚落和遺址，散佈全縣各島嶼，其中吉貝嶼為澎湖線北邊極具特色島嶼，因其地理位置及捕撈文化發展出特殊的人文及空間地景。而文化資產係指具有歷史、文化、藝術、科學等價值，經指定或登錄的資產。澎湖的文化資產相當多元且豐富，分為古蹟、歷史建築、聚落建築群、文化景觀、傳統藝術、民俗、古物等七個項目，參考國立臺北藝術大學文化資源學院出版之文資學報(出版期別：ISSN 1814-3121)，吉貝嶼島上有歷史建築及文化景觀等兩項文化資產，有關文化資產調查報告詳附錄十二，摘要說明如后：

一、歷史建築

歷史建築登錄的評定基準，係根據具歷史文化價值者、表現地域風貌或民間藝術特色者、具建築史或技術史之價值者或其他具歷史建築價值者。在吉貝嶼上有一處歷史建築，為吉貝林江西古宅。

(一)吉貝林江西古宅

吉貝林江西古宅建築本體為傳統合院及西式廊柱騎樓之中西合璧建築，建築照片詳圖2-12；正身是傳統建築形式，前庭則由林博長子林江德及其兄弟出資起造，其目的未給予林博居住。林博為吉貝特有滬房設計者，亦是七美雙心石滬設計者，特具歷史價值。



圖2-12吉貝林江西古宅照片

吉貝嶼歷史建築經現場勘查位在吉貝郵局代辦處旁，靠近吉貝漁港，不影響本計畫實施。

二、文化景觀

澎湖最具代表的文化景觀係為石滬，石滬群不僅能表現人類與自然互動所具有的文化意義，且具紀念性、代表性及特殊性之歷史、文化、藝術或科學價值，因此依據文化資產保存法及文化景觀登錄及廢止審查辦法登錄為文化景觀。目前澎湖縣已登錄的文化景觀有七美雙心石滬及吉貝石滬群，且澎湖的石滬群已登錄為臺灣世界遺產潛力點。

吉貝石滬群位於白沙鄉吉貝村週邊海域，其充份地反應過往海島居民的生活方式、生活智慧及對自然環境的因應。類型相當豐富，目前部分仍使用中，具備甚高文化資產價值。吉貝石滬群目前雖然有吉貝保滬隊為石滬保存修理的主要團隊，且公開願意傳承其技術，但卻沒有人員能完全承接這樣的技術，因該行業無法維持生計，因此未

來將可能面臨石滬保存修理的專業人員，長久之後便可能使石滬逐漸消失。

經與澎湖縣政府文化局索取圖資確認石滬群分布位置，可發現吉貝石滬群廣佈於四周潮間帶上(如圖2-13)，且大部分皆有經文化局列管編號公告，僅於吉貝南端砂尾較無石滬分布；本公司於基本設計時也特別留意取排水設施位置是否有石滬群，經由圖資套疊及現場確認並無影響石滬群情形。



圖 2-13 吉貝嶼石滬分布圖

2-6 氣象及海域水文

一、氣象

基地位處澎湖縣白沙鄉吉貝嶼，吉貝嶼氣候深受澎湖區域氣候所影響。吉貝嶼大致位於北回歸線上，全年平均溫度為攝氏23.5度，以一月均溫攝氏17.1度為最低，七月均溫攝氏28.7度最高。但因缺乏良好植被，雖四面環海，但夏季陸地容易日照而加溫，冬季在強大東北季風吹拂下，體感溫度低於實際溫度攝氏七度。白沙鄉設有吉貝氣象站位於吉貝遊客中心，測站編號為A0W08，中央氣象局吉貝氣象站氣象資料整理如表2-4。

表 2-4 吉貝氣象站氣候統計表

氣候項目	說明
氣溫	依據吉貝氣象站民國 76 年至 107 年期間之統計資料： 平均氣溫為 23.5°C。 各月平均氣溫介於 16.9 至 28.7°C 之間，其中 7 月份平均溫度最高，為 28.7°C，1 月僅 17.1°C。
降水	平均年總降水量 1,120.8mm。各月平均降水量 93.4mm，以 6 至 9 月份之降水量較高，累計平均降水量為 716.3mm，佔平均年降水量 64%。全年累計之平均降水日數為 89 日。各月平均降水日數約為 7.4 日，以 5 月份平均降水日數最高，約 11.8 日；10 月份最低，僅約 2.8 日。
濕度	平均介於 76.8 至 85.8% 之間，以 5 月至 8 月濕度較高，約介於 83.0 至 85.8% 之間，而以 9 月至翌年 4 月較低，約介於 76.8 至 83.0% 之間。
風向與風速	年平均風速 4.3m/sec，最大風速以 12 月份最高，為 6.1m/s，以 7 至 8 月份最低，為 2.8m/s。風向：春、秋冬 - 北北東，夏：南南西。

二、海域水文

(一) 潮位

澎湖地區潮位依氣象局潮位站資料，吉貝嶼並無設置潮位站，鄰近潮位站為澎湖馬公，依中央氣象局統計1955-2017年潮位觀測資料(詳圖2-14)，澎湖地區在9月前後(約8~10月間)高低潮位相較於其他月份變化較大，且平均潮位較高。統計資料顯示澎湖馬公潮位站在全年最高暴潮位1.41公尺，平均低潮位為-1.50公尺，最低低潮位為-2.21公尺。

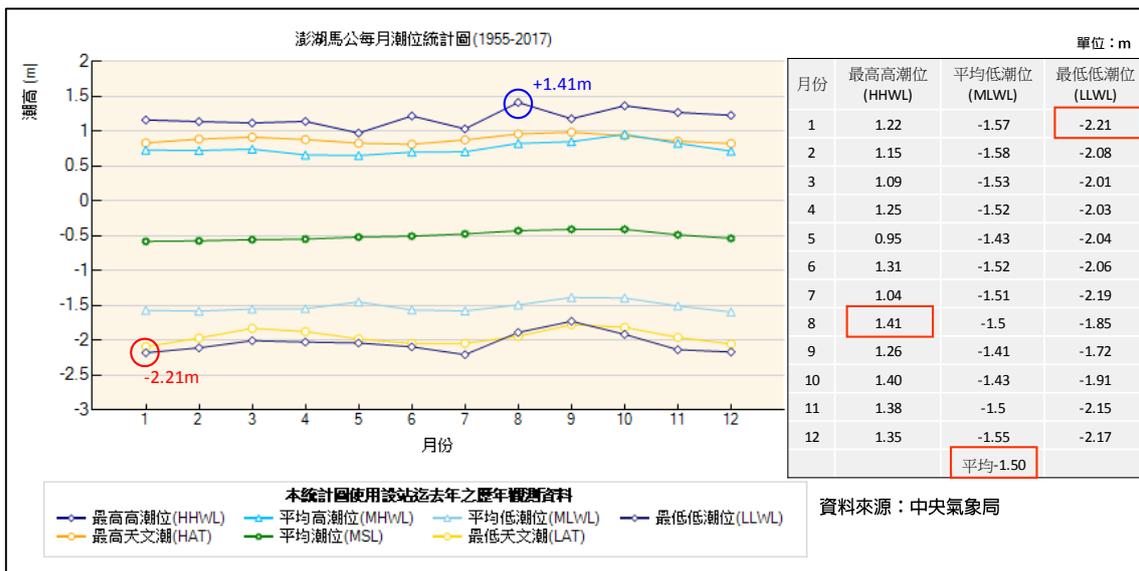


圖 2-14 澎湖馬公潮位站歷年潮位觀測圖

(二) 潮流

潮流係指在潮汐升降所引起的海水水平流動，其流向與流速隨潮汐而變動，不如海流般穩定。澎湖群島附近潮流為南北向來往，漲潮時自乾潮後半小時開始至滿潮後半小時為止呈北流。因澎湖海域潮汐屬半日潮型，每日均有二次漲退潮，所以每日亦有二次南北往復性之潮流。參考台灣大學與科技部合作計畫，吉貝嶼長期流向流速的分布特性，吉貝嶼周遭主要流速為1.0-1.2m/s，流向為東北偏北，吉貝嶼鄰近區域海流玫瑰圖詳圖2-15。

(三) 洋流

洋流或恆流不同於地區性往復之潮流，其在海洋中長期以一

定方向及速度流動之大規模水流，且其溫度、鹽度等水文特性具有可辨識之穩定特性。澎湖群島位居於台灣海峽之中，其周圍海域終年受到海流影響，主要影響之洋流有中國沿岸流、黑潮支流及南中國海季風流；彙整澎湖海域洋流狀況，冬季時主要受中國沿岸流影響，夏季受黑潮支流和南中國海季風流影響較大。

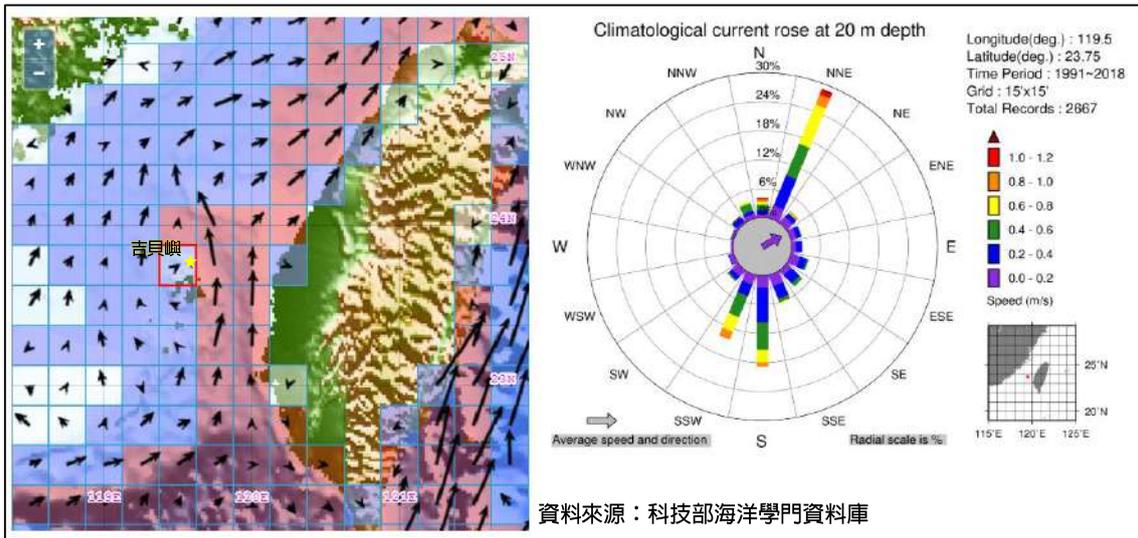


圖 2-15 吉貝嶼鄰近區域海流玫瑰圖

2-7 生態檢核

本計畫為瞭解吉貝嶼海淡廠興建基地鄰近生態環境及評估工程對生態衝擊，進而擬定生態保育原則，於基本設計階段委託智靖環境顧問公司辦理生態檢核相關作業，生態檢核生態保育原則報告書詳附錄四。工作項目如下：

- 一、計畫現場勘查：確認工程範圍及影響區域，包含交通、施工基地、機具或材料放置處等因工程對當地環境影響的各個區域。
- 二、蒐集調查生態資料：蒐集上述區域的環境生態資料，包含海域生態(魚類、底棲生物、珊瑚、大型藻類等生物)、潮間帶生態(底棲生物)與陸地生態(植被、鳥類等)。
- 三、評估生態衝擊：利用蒐集之資料評估工程可能會帶來的生態衝擊，如環境劇變、棲地減少或消失、日照受光改變、水文變動、動物干擾遷徙、施工或交通造成棲地切割、植被破壞等對於生

態環境可能造成的各種負面影響。

- 四、擬定生態保育原則：經生態人員及工程設計單位討論，擬定對生態保育原則，如工法的選擇與修正、施工交通的設計、各場域的規劃等等，目的將生態環境衝擊與干擾盡量減輕或消除，且盡量避開生態敏感之區域，以達保育生態的功效。

經文獻資料收集與現地生態調查後可知，陸域生態以草荒地及周邊的灌木叢組成當地的主要自然棲地環境，各類生物利用草荒地與灌木的植物為食物來源，並在其中築巢繁衍後代，但因草荒地與灌木的生長期較短、演替快速、易因氣候轉變而改變植物組成等因素，所以造成不同季節時期的生物組成有些微變化。鑲嵌於農地、房舍與既有道路間的草荒地或灌木叢則成了維持當地生態系統的熱點。

鳥類調查中記錄有二種保育類鳥類，為紅隼及紅尾伯勞，分別討論其利用棲地與環境。紅隼築巢於懸崖、樹木以及舊建築或廢墟的牆上，從海岸濕地、內陸淺山平原一直到中高海拔山區的農耕地都有機會見到，覓食時紅隼常定點振翅飛行，搜尋到獵物後才遽然降下撲抓獵物。紅尾伯勞嘴粗短有力，腳強壯爪銳利。以昆蟲、爬蟲類、小型動物為主食。多單獨停棲於突出之枝頭木樁上，有將剩餘食物串掛於枝頭上之行為，常棲息於草叢、樹林地帶、開闊草原、農地，築巢於低枝上。綜合兩種保育類鳥類與其餘記錄鳥種的生活習性，因此草荒地與周邊灌木所形成的棲息環境與沙灘岩盤上的休棲環境皆為關注重點。

在海域珊瑚調查總共記錄到15屬的石珊瑚與3屬的軟珊瑚，排放口預定路線海域總共記錄到14屬的石珊瑚與3屬的軟珊瑚。珊瑚多生長於礁岩頂端，底質組成上也不乏適合珊瑚生長的鈣化珊瑚藻，此樣區恰為峽角處，漲退潮時流向較亂，排放管易受水流翻攪，建議施工時避免設置於礁頂處，選擇礁岩間砂質底質縫隙減少風浪擾動影響，降低由於管體晃動而刮磨珊瑚之機率。

藉由生態關注區域圖為工程施作中環境友善措施的擬定依據，詳圖 2-16，並因此提出規範草荒地施工範圍、規範於既有道路進行施工等建議

措施、規範施工挖掘區域減少揚塵與擾動、減少玄武岩盤挖掘區域、設置擋板圍籬避免逕流水，以期縮小工程挖掘影響範圍、減輕對周邊環境干擾，使得工程後能快速恢復施工區域的生態環境。



圖 2-16 生態關注區域圖

2-8既有淨水場功能檢討與評估

在海水淡化廠完工後，預計可提供600CMD(最大量)海淡水供吉貝嶼使用，在海淡水輸出後可進入吉貝淨水場清水池調配，減少地下水抽取。吉貝淨水場於民國86年5月31日正式啟用，總工程費18,875,000元，每日可處理500m³的水量，供吉貝當地人口及觀光客的用水需求，依據台水公司第七區處提供資料島上目前也已完成部分管線汰換作業，售水率已由民國99年67.81%提升至75%以上。目前島上原設有7座深水井，報廢2座(吉貝2號、6號)，目前水源主要來自5座深水井(吉貝1號、3號、4號、5號、7號)，台水公司有鑑於長期抽取地下水，導致水質有逐漸鹽化的趨勢，目前正辦理深水井水質淡化及興建海水淡化廠，以期提高吉貝地區飲用水的品質。

吉貝淨水場目前由深井抽取原水，採用慢濾池做為水處理系統，在前處理以硫酸進行水質pH調整，後端清水池添加次氯酸鈉確保送配水過程保持消毒所需餘氯，最後由抽水機加壓送至100m³高架水塔藉重力送至供水區，吉貝淨水場處理流程圖、平面配置圖及現況照片詳圖2-17~圖2-19；依據台水公司第七區處提供之操作資料，慢濾池每年定期刮砂一次，每四年換砂一次，由此可見深水井抽取水質應屬良好，透過慢濾池以微生物淨化水質即可得到良好出水水質，廠內清水池為800m³，可儲存12小時以上用水量，廠內管線為 ϕ 150mm，給水主幹線為 ϕ 200mm(HIWP)，後續如海水淡化廠興建完成可依操作及供水狀況進行調配，經由現場勘查瞭解目前吉貝淨水場各設施皆屬良好，並有定期檢視，目前以砂濾系統進行過濾效果良好，暫無功能提升及檢修之需求。有關吉貝淨水場營運資訊彙整表、現況水質及出水量如表2-5~表2-7，供水調配估算相關說明詳第7-3小節。

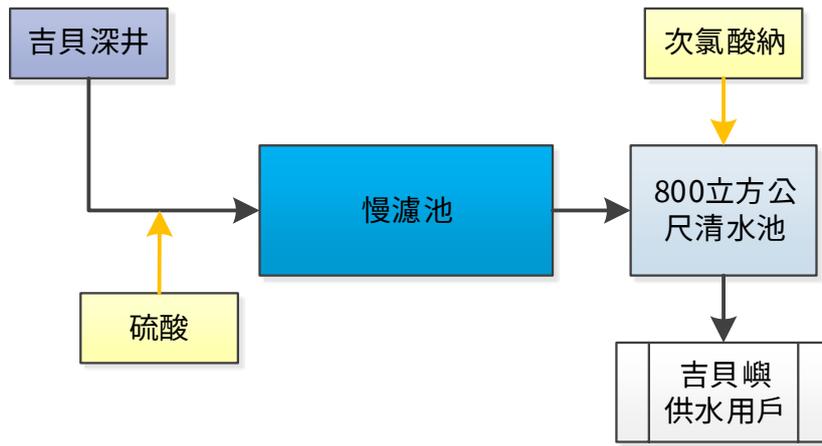
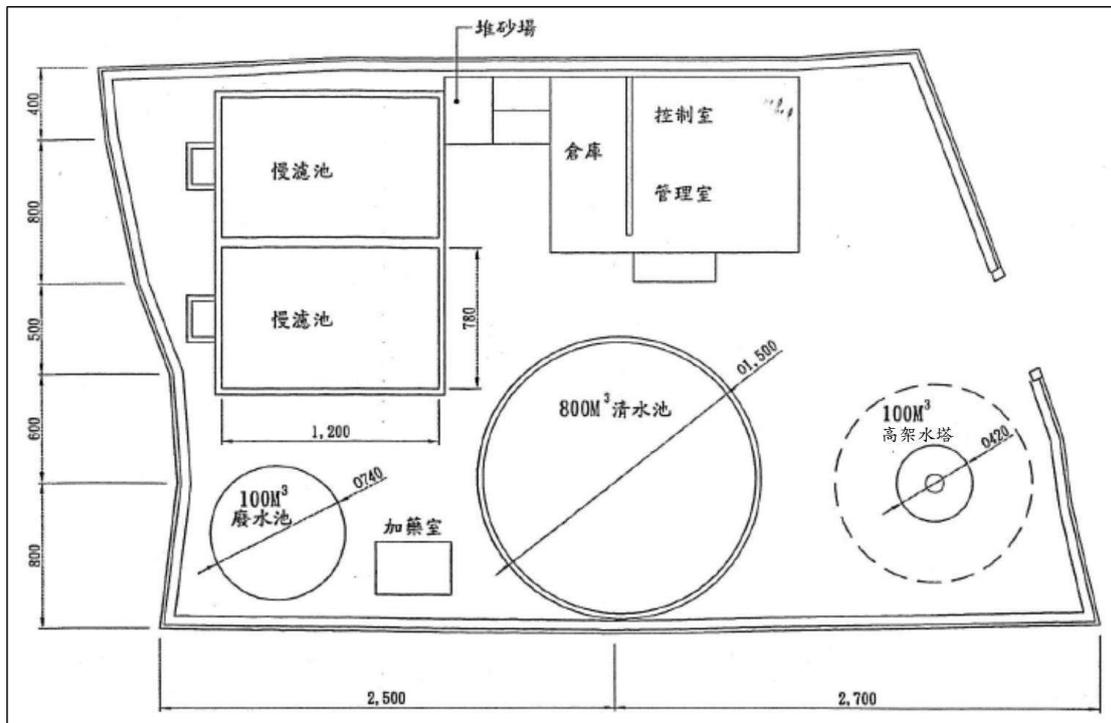


圖 2-17 吉貝淨水場處理流程圖



資料來源：七區處澎湖所

圖 2-18 吉貝淨水場平面配置圖

表 2-5 吉貝淨水場營運資訊彙整表

吉貝淨水場	
營運日期	民國 86 年 5 月 31 日
水源	吉貝嶼設有 7 座深水井(編號：吉貝 1 號~吉貝 7 號) 使用中:吉貝 1 號、3 號、4 號、5 號、7 號 報廢:吉貝 2 號、6 號
場內設施	
慢濾池	慢濾池 2 座(用 1 備 1)，目前每年定期刮砂一次，四年換砂一次，覆蓋黑紗網以防藻類滋生。
清水池	清水池 1 座，採圓柱型，容量 800m ³ ，H.W.L.:33.65m。
消毒設備	1. 採前處理加硫酸，後端清水池加次氯酸鈉 2. 消毒室乙座，面積 3m×4m 3. 次氯酸鈉加藥機兩台(備用一台)，加藥量為 3ppm， 1.0m ³ FRP 儲藥桶兩桶(備用一桶)
清水抽水機	7.5HP×980CMD×27m
高架水塔	100m ³ 高架水塔乙座
廢水池	100m ³ 廢水池乙座
管線	廠內管線：φ 150mm 給水主幹線: φ 200mm(HIWP) 給水次幹線(社區內)：φ 100mm
管理中心	管理中心乙棟，二樓 RC 構造，面積 8m×5m×2=80m ²

表 2-6 吉貝淨水場現況水質彙整表

水樣	採樣日期	pH 值	TDS(mg/L)	氯鹽(mg/L)	氟鹽(mg/L)
吉貝 1 號	108/01/05	8.90	500	120	1.18
吉貝 3 號	108/01/05	9.06	442	110	0.97
吉貝 4 號	108/01/05	7.90	2165	950	0.14
吉貝 5 號	108/01/05	8.62	880	450	0.11
吉貝 7 號	108/01/05	8.10	1570	580	0.93
吉貝原水 (吉貝淨水場原 水)	108/02/11	8.30	541	277	0.43
吉貝原水 (吉貝淨水場原 水)	108/02/11	7.90	637	287	0.50

表2-7吉貝淨水場近三年(105年11月~108年10月)水量統計表

項目	平均值	最大值	最小值
吉貝 1 號深井	72	100	60
吉貝 3 號深井	119.7	140	100
吉貝 5 號深井	252.5	300	200
吉貝 7 號深井	136.3	200	100
混合原水	323	700	160
清水	313.8	610	160
資料來源：台水公司七區處		單位：CMD	

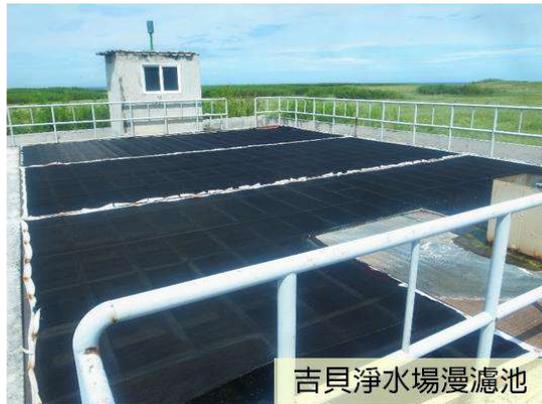


圖 2-19 吉貝淨水場照片

第三章、用地取得情形及相關法令分析

3-1 用地計畫

本計畫基地位於白沙鄉吉貝東段5號、吉貝東段28號、吉貝東段29號及未登錄地，計畫用地面積為7,257.00m²，基地規劃設置管理中心、調節池、前處理設施、海淡RO廠房、物料倉庫、清水池、廠內道路及配電設施等，土地清冊詳表3-1，地籍套疊圖如圖3-1地籍套繪圖。

表 3-1 土地清冊

項次	段名	地號	謄本面積(m ²)	使用面積(m ²)	所有權人
1	吉貝東段	5	53,635.97	4,742.88	中華民國(國產署)
2	吉貝東段	28	1,314.20	1,314.20	陳**等 5 員
3	吉貝東段	29	475.18	475.18	呂**等 3 員
4	未登錄地		724.74	724.74	中華民國(國產署)
總計			56,150.09	7,257.00	-

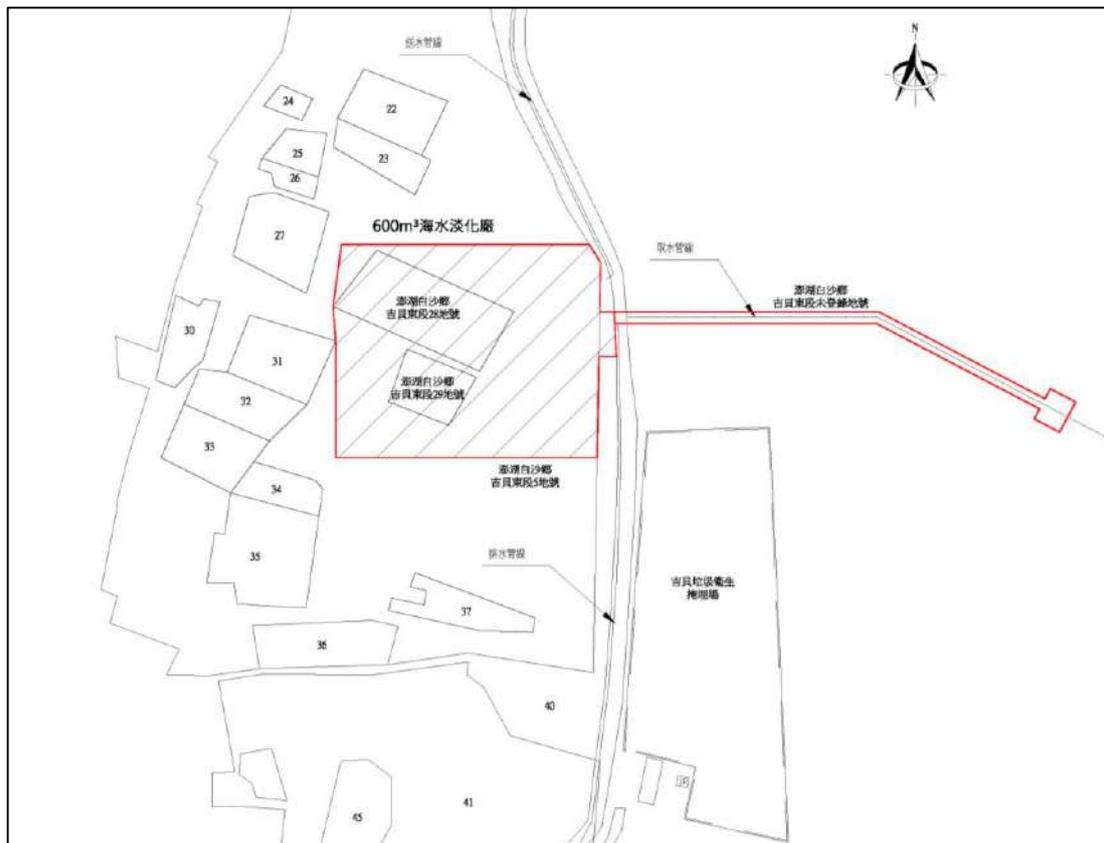


圖 3-1 地籍套繪圖

3-2 用地取得情形

海淡廠興建基地共3筆土地，其中1筆屬國有地，將依國有財產法50條申請讓售取得，並依國有非公用不動產讓售作業程序第4點辦理勘查、分割、審查及計價等事宜，目前台水公司第七區處正與國有財產署辦理勘查中。另2筆屬私有地，將採「協議價購」方式取得，如協議不成，再辦理徵收，目前台水公司第七區處已初步與2筆私有土地所有權人取得土地同意書。後續將於興辦事業計畫由經濟部核定後，據以辦理讓售及協議價購作業，在吉貝東段5地號因土地面積較大將辦理土地分割，本公司也已提供土地預分割圖資協助台水公司進行分割作業，土地預分割圖詳圖3-2。

用地取得時程，將依據台水公司七區處時程進行，擬於細部設計審查核定前完成用地取得、用地變更編定及土地分割等作業，預訂為109年10月31日前完成。

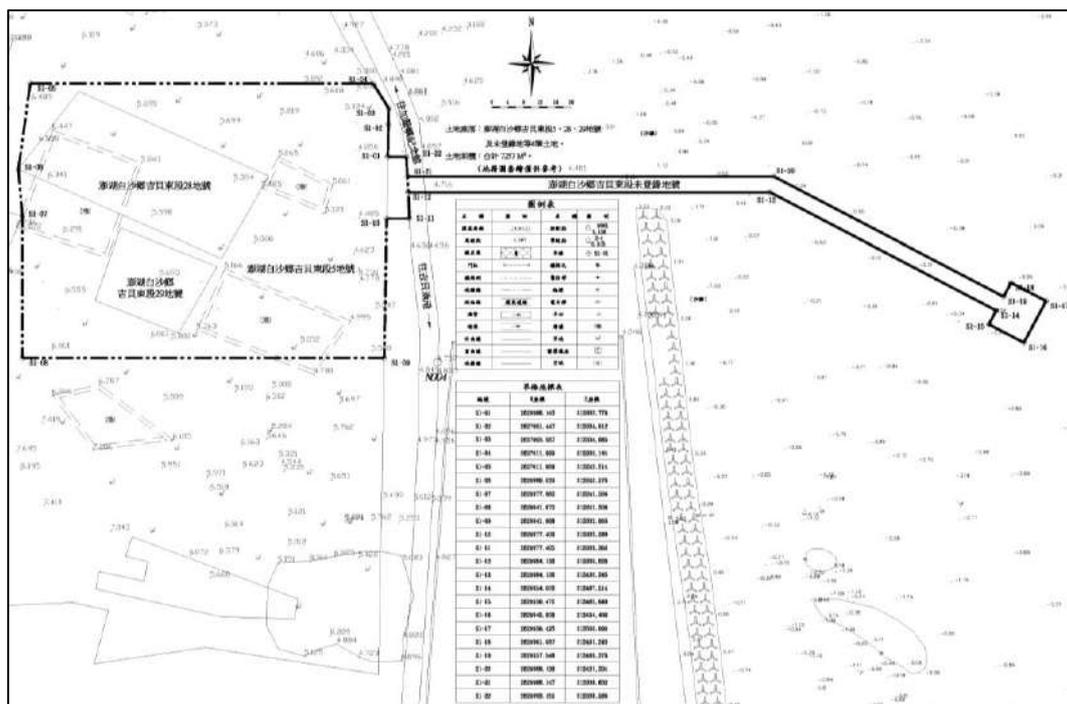


圖 3-2 土地預分割圖(參照圖冊 G-01-06)

3-3 相關法令分析

針對本計畫需檢討之法規及說明彙整如表3-2。

表 3-2 法令檢討彙整表

法規依據	說明
環境影響評估法 /開發行為應實施環境影響評估 細目及範圍認定標準	依開發行為應實施環境影響評估細目及範圍認定標準第 13 條，海水淡化廠興建或擴增處理量，申請每日設計出水量一千公噸以上應實施環評，本案為 600CMD 未達環評標準。
國有財產法	海淡廠興建基地共 3 筆土地，其中 1 筆屬國有地，將依國有財產法 50 條申請讓售取得，並依國有非公用不動產讓售作業程序第 4 點辦理勘查、分割、審查及計價等事宜，目前台水公司第七區處正辦理中。
水污染防治法/水污染防治法施行細則	將依水污染防治法海洋放流水標準辦理。
建築技術規則	在建築設計將遵照建築技術規則辦理，依據建築技術規則建築設計施工編在管理中心面積超過 300m ² ，本計畫於興建時需設置雨水貯集滯洪設施，已於管理中心規劃設置雨水貯集滯洪設施。

第四章、工程設計及方案規劃

4-1 工作流程圖

本計畫主要工作項目分為前置作業、海水淡化廠基本設計構想及招標營運管理規劃(15年代操作維護)等，工作流程圖如圖4-1所示。

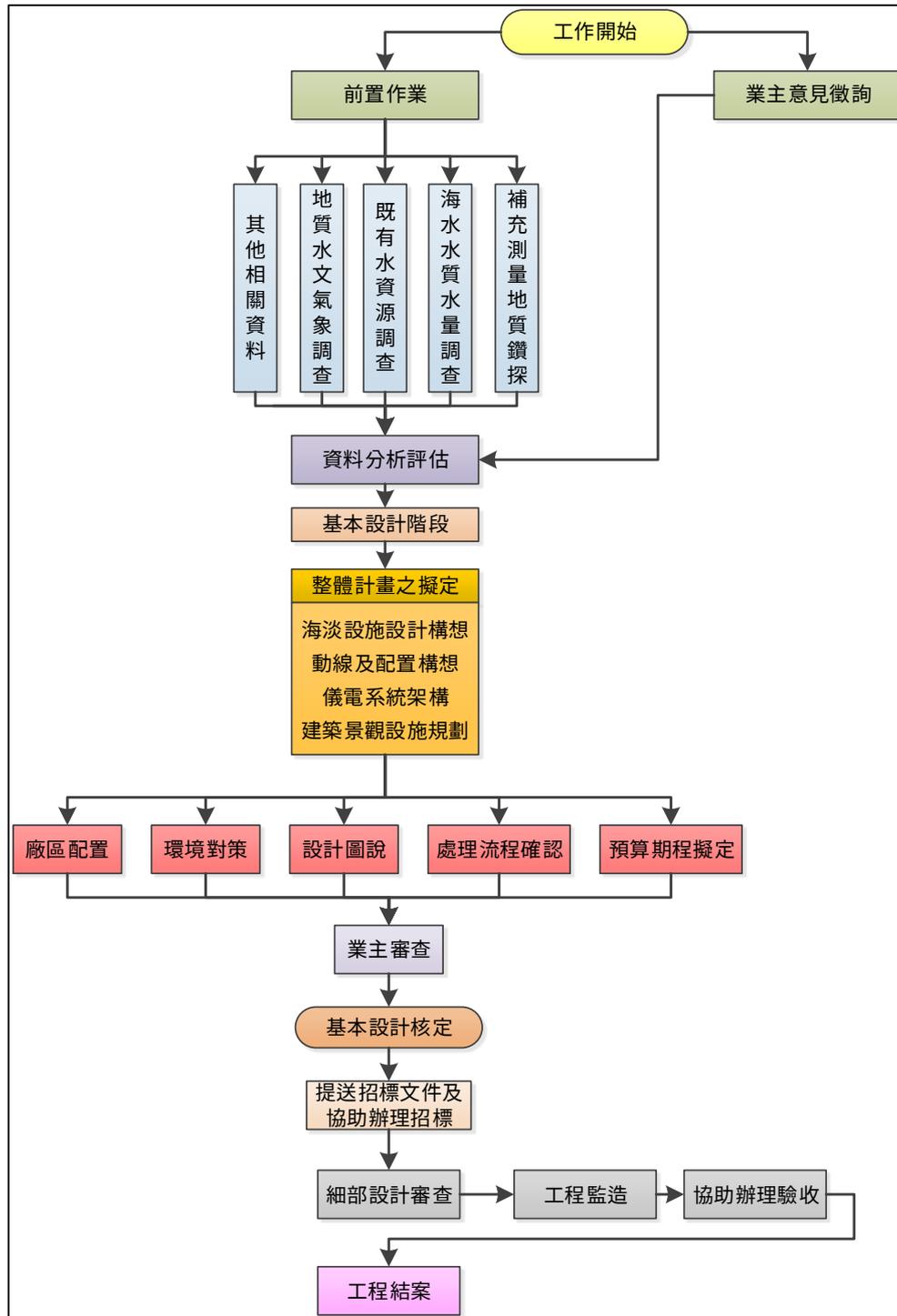


圖 4-1 工作流程圖

4-2 海水淡化廠基本設計

4-2-1 基本設計準則

本計畫依據下列規範及標準進行基本設計工作：

- 「自來水法」(經濟部，民國108年12月04日修訂)。
- 「自來水工程設施標準」(經濟部，民國92年12月03日發布)
- 「自來水工程設施標準解說」(中華民國自來水協會，民國95年發行)
- 鋼構造建築物鋼結構設計技術規範(內政部營建署，民國99年09月16日修訂)
- 混凝土結構設計規範(內政部營建署，民國108年02月25日修訂)

4-2-2 基本設計條件

本計畫基本設計條件如下：

- 一、設計產水能力：600CMD。
- 二、設計取水量：2,030CMD。
- 三、主要水源：吉貝嶼鄰近海域之海水。
- 四、出水水質：淡化水之TDS \leq 300mg/L，氯鹽 \leq 200mg/L，濁度 \leq 0.2NTU，硬度 \leq 150mg/L，LSI \pm 0.5之間，其餘項目應符合台水公司水質事件作業要點訂定之「飲用水水質標準內控值」(詳附錄六)。
- 五、產水率：不得小於30%。
- 六、設計排水量：1,430CMD

4-2-3 海水淡化廠技術探討

一、前處理技術及RO膜海淡技術探討

本計畫採用RO機組海水淡化技術，RO機組海水淡化機組前處理設施的主要功能為初步淨化水質，以降低原海水中之顆粒物質、膠體物質、無機物、有機物、微生物等之濃度，降低RO機組之結垢

與堵塞機率與速率，以達到維持產水率、降低RO機組的清洗頻率、延長RO機組的壽命、降低操作維護成本等目的。

為達上述目的，需考量採用適切之前處理設施，以降低RO機組結垢與堵塞之速率，而海淡廠RO機組進水水質常以污泥密度指數SDI或濁度(NTU)作為評估標準，本計畫彙整既有之國內外海淡廠之操作與實務經驗、自來水工程、Desalination of sea water-AWWA的前處理技術加以評估，茲說明各式常用前處理設施及RO膜海淡技術如后：

(一)不加藥之原水調節池-快濾池-慢濾池之前處理流程

1. 採不加藥方式作為RO機組前處理程序之產水技術，業經多處國內外海淡廠採用並具實質效益，降低海淡廠排水對生態之衝擊，使操作維護更簡單，產水成本更低，且易獲居民支持，減少居民抗爭，其流程圖詳圖4-4。
2. 國內不加藥實績：金門4000 CMD海水淡化廠、西嶼750 CMD海水淡化廠、馬公4000 CMD海水淡化廠；國外不加藥實績：美國Carlsbad 204,400 CMD海水淡化廠(2015年完工投產)、以色列Sorek 624,000 CMD海水淡化廠(2013年完工投產)。
3. 不加藥之前處理程序，指的是在前處理設施或處理過程沒有實施前加氯、不添加還原劑、不添加混凝劑、不添加抗垢劑等化學藥劑，單純以海水調節/沉砂池、快濾池、慢濾池等單元組合做為前處理設施，以降低海水中的顆粒物質、膠體物質、無機物、有機物、微生物等之濃度。
4. 海水淡化前處理若採加藥處理程序，加藥成本約為1元/m³產水，若加上加藥相關設備之設置、耗電及操作維護成本，將使營運操作成本更高。
5. RO機組常以濁度 ≤ 0.5 NTU或污泥密度指數SDI $\leq 3\sim 4$ 做為進水水質條件，妥善設計安裝操作維護之調節/沉砂池-快濾池-慢濾池之前處理程序，其水質可達RO機組進水水質標準。

6. 原水調節池之水力停留時間(HRT)>2小時，池內水流速 $\leq 0.002\text{m/s}$ 時，估計 $\geq 0.1\text{mm}$ 的砂粒沉降去除率可達90%以上。
7. 快濾池的主要功能是濾除水中顆粒物質、膠體物質、微生物等，濾率常設計於 $120\text{-}300\text{m}^3/\text{m}^2/\text{day}$ 之間，濾料一般採用單一濾砂濾料或濾砂及無煙煤組成之雙層濾料，甚至為達特定物質之濾除，採用活性碳或其他功能性濾料，快濾池結構示意圖詳圖4-2；濾料鋪設厚度/濾料有效粒徑(L/d)之比值達1000以上時，其濾出水濁度一般可達 $\leq 0.5\text{NTU}$ ，L/d比值達1200以上時，濾出水濁度可達 $\leq 0.2\text{NTU}$ 或更低；快濾池之操作效能與濾出水水質能否長期保持，關鍵在於濾料反洗系統之設計與安裝，尤其是反洗水/反洗空氣之分佈是否均勻，反洗水/反洗空氣的流率($\text{m}^3/\text{m}^2/\text{min}$)是否適當，是主要的二大關鍵因素。

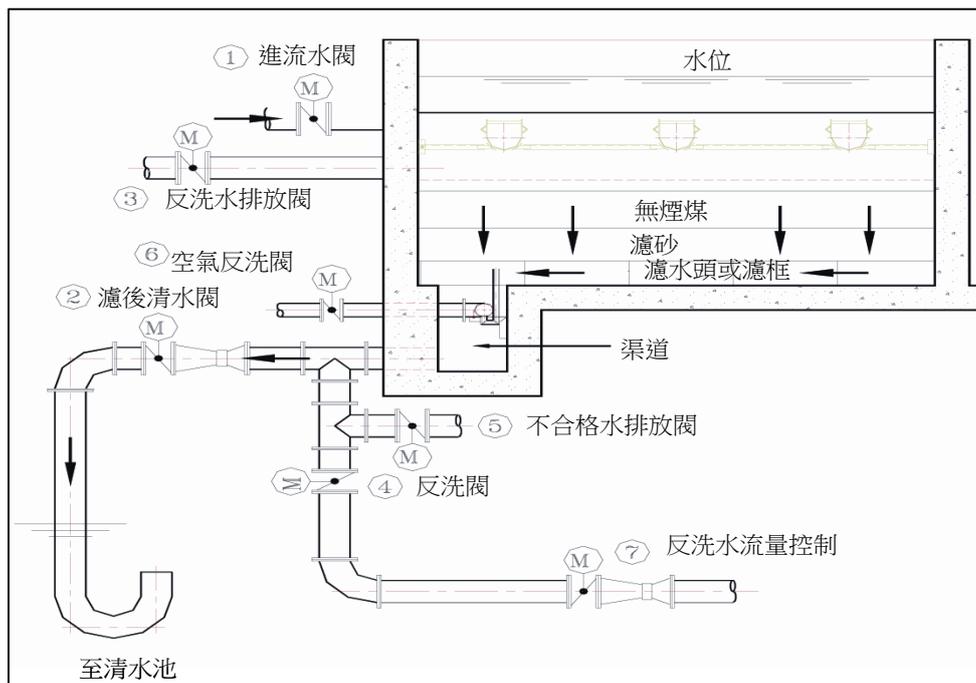


圖 4-2 快濾池結構示意圖

8. 慢濾作用包括沉澱吸附作用和生物化學作用兩個部分，包含砂面上層水中顆粒物沉降、吸附、截流及綜合性生物分解等作用，及濾料表層微生物黏膜中微生態環境對有機物的複合生物作用；濾床隨深度增加對有機物進一步分解轉化，並對顆粒物的進一步過濾攔截。濾料上附著之微生物黏膜在有機

物質去除中發揮了主要作用，微生物黏膜中含有豐富的微生物種群，包括細菌、藻類、原生動物以及各種微生物的分泌物，這些微生物的發展形成了良好的食物鏈，且微生物黏膜的緻密結構對水污染物物形成了很好的物理截留和吸附作用，更增進了慢濾池之處理效能。慢濾池用於淨水處理無須於處理程序中添加化學藥劑或配備濾料反洗裝置，水中生物性物質可完全去除，總有機物、氨氮、鐵及錳於慢濾池操作正常狀況下亦可大部分去除，濾出水濁度預估可達0.5NTU以下。

9. 慢濾池與其他過濾設備相比，除佔地面積較大為其缺點之外，具有造價便宜，操作維護簡單，穩定可靠，產水成本低特點；慢濾池一般濾率設計 $\leq 5\text{m}^3/\text{m}^2/\text{day}$ ，濾料常採用單一濾砂濾料，濾砂有效粒徑一般採0.3-0.5mm之間，濾料鋪設厚度常用1-1.5m之間，慢濾池結構示意圖詳圖4-3。在操作上視進水濁度而定，一般一年刮砂1-4次，以維持濾率及濾出水水質。

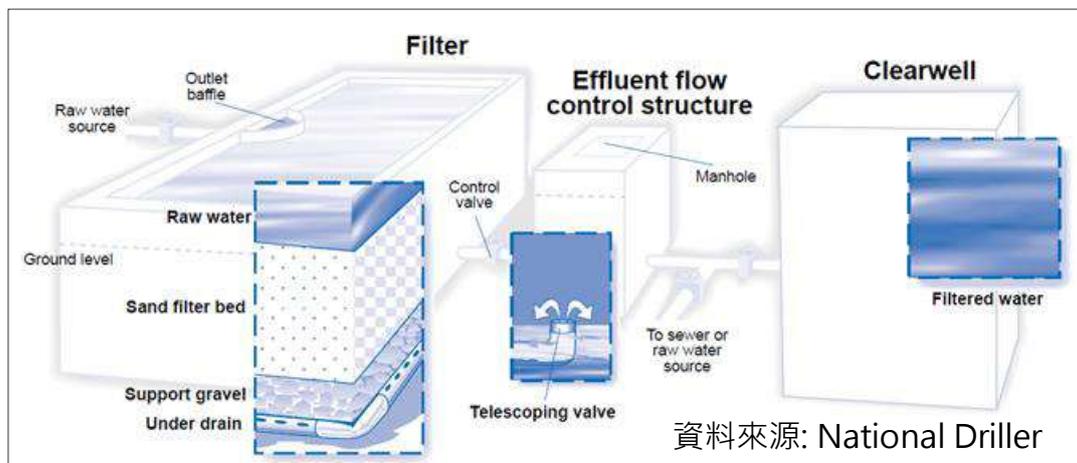


圖 4-3 慢濾池結構示意圖

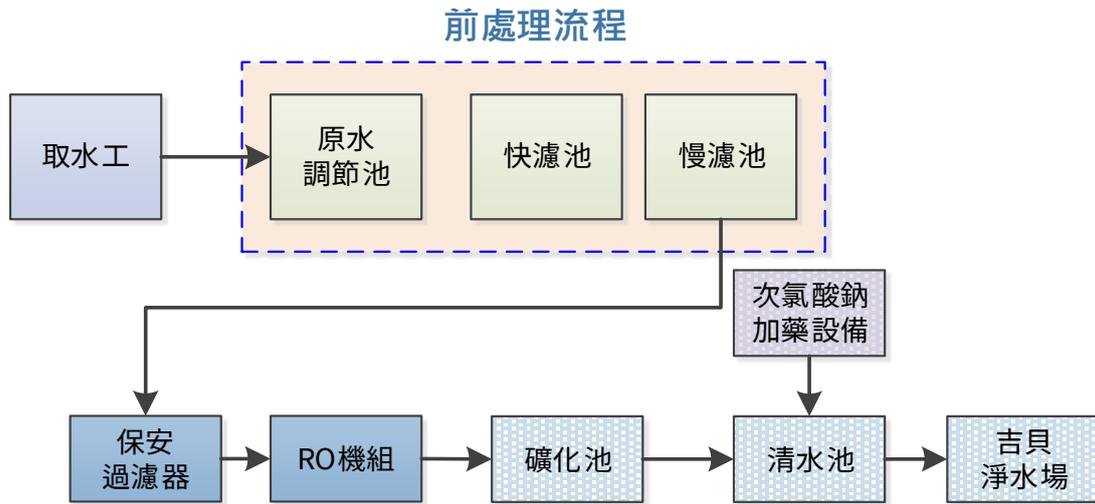


圖 4-4 不加藥之原水調節池-快濾池-慢濾池之前處理流程圖

(二) 快混池-膠羽池-沉澱池-快濾池-超過濾膜(UF)之前處理程序

1. 混凝加藥膠羽然後沉澱過濾的水處理程序廣泛為一般淨水場採用，流程圖詳圖4-5。
2. 混凝/膠羽處理程序是為後續的沉澱與過濾程序做準備，以去除水中無機物、有機物、微生物及細菌等，混凝/膠羽的影響因子可概分為化學性與物理性，化學性的影響因子如原水的濁度、pH值、水溫、鹼度、混凝劑種類、混凝劑加藥濃度、有機物濃度、色度...等，物理性的影響因子如快混慢混設備的設計、混凝劑與水的混合速度與均勻度、水力停留時間(反應時間)、混凝劑注入與分散的方式、形成膠羽顆粒之數目、大小、比重、形狀、沉降速度...等。適當的混凝/膠凝系統設計與建置，能有效降低混凝劑使用量(20%以上)，降低沉澱池出水濁度或懸浮固體濃度，延長快濾池濾程並降低反洗頻率，降低反洗廢水量及污泥產生量，降低快濾池出水濁度以及水中有機物(TOC)及消毒副產物(DBP)。
3. 沉澱池對於膠羽顆粒之去除率取決於沉澱池之表面溢流率、膠羽顆粒粒徑大小、膠羽顆粒的比重等因素。澎湖吉貝海域海水之懸浮固體濃度或濁度，依據環保署之多年水質監測資料顯示，懸浮固體濃度大都低於5mg/L，故沉澱池用在本

計畫海淡廠之前處理程序的作用有限。

4. 快濾池濾出水再經超過濾膜(UF)過濾處理，是一般海淡廠常見之前處理方式之一。而UF濾出水水質污泥密度指數SDI <3 或 <2 或濁度 <0.2 NTU，但研究結果顯示，即使濾出水之污泥密度指數SDI低至 $0.3\sim 0.6$ ，後續單元RO膜依然會發生結垢(scaling)及生物性堵塞(fouling)，故污泥密度指數SDI值無法完全反映RO膜堵塞的潛勢。UF膜組的選擇應考慮膜過濾操作目的、進水的特性(例如進水污染物質的濃度、水之物性與化性、水中粒子或溶質的特性與分佈)、所需薄膜之材質與取得之價格、操作條件(例如操作溫度、壓力、進水流速...等)及清洗頻率、操作現場可用人力與空間大小等。UF膜組操作效率極易因諸多限制及控制因子之影響而導致滲透通量下降、清水回收率不佳、操作費用增加及薄膜使用壽命下降等情形發生。而於操作限制上，一般主要有濃度極化(concentration polarization)及薄膜積垢(membrane fouling)為主要導致諸多負面影響之主因，因過濾過程中在靠近或膜表面上，易因濃度極化效應的發生而於膜表面形成一定程度之積垢而形成濾餅層，亦或於膜孔中形成阻塞而導致滲透通量驟減及滲透水質變差。
5. 超過濾膜(UF)佔地面積小，濾出水水質優於傳統前處理程序之出水水質，可降低後續單元RO膜的清洗頻率，但採購價格昂貴，膜的清洗或更換及進水加壓的能耗，致使操作維護成本高出傳統砂濾法許多。市售UF膜之材質、規格、廠牌眾多，其操作壓力常介於 $70\sim 700$ KPa，通量範圍介於 $400\sim 850$ L/m²/day，耗電約為 $1\sim 3$ KWh/m³，產水率約為 $70\sim 95\%$ 。
6. 此類前處理程序，在處理過程常實施前加氯以抑制水中微生物之生長及繁殖，添加混凝劑以提升水中顆粒物質的交與及沉降效果，添加還原劑以去除水中餘氯，確保RO膜不被水中餘氯傷害，添加抗垢劑以降低RO膜的結垢速率。根

據日本三菱重工(Mitsubishi Heavy Industries) YOSHIKI ITO等人於2016年之模場試驗研究報告指出，海淡廠RO膜前處理程序添加之各式化學藥劑，不但需要購買化學藥劑的費用，並常產生不良之副作用，例如前加氯雖然抑制水中部分微生物之生長或繁衍，但後續為免餘氯損害薄膜而添加之還原劑亞硫酸氫鈉(NaHSO_3)卻恰恰成為另類微生物群的養分，進而造成薄膜表面之微生物滋生而加速膜的堵塞(fouling)。

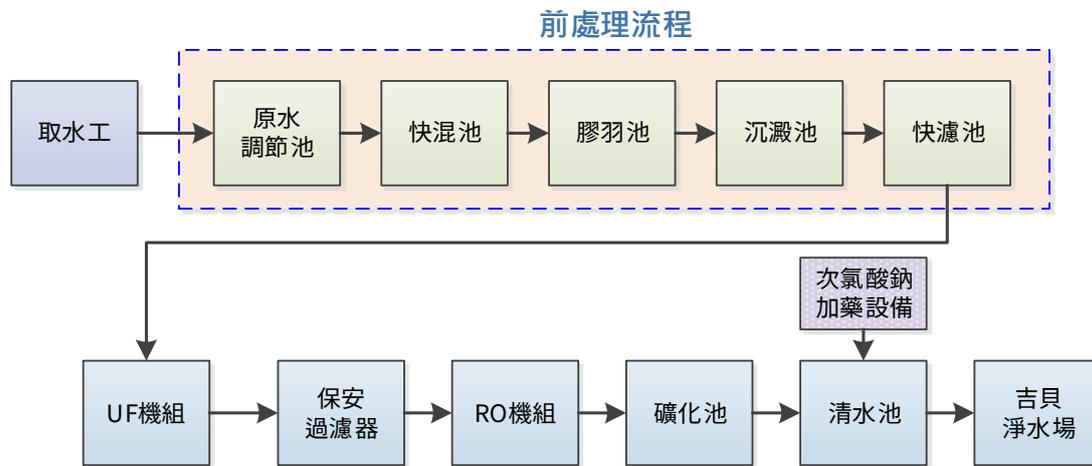


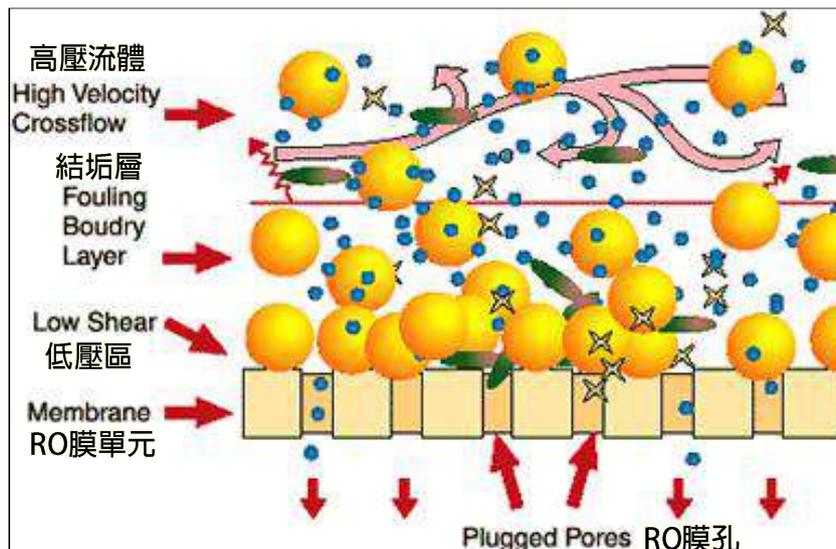
圖 4-5 快混池-膠羽池-沉澱池-快濾池-超過濾膜(UF)之前處理程序圖

(三) 搭配優化RO膜操作程序之不加藥的前處理程序

1. 近年RO膜的產水操作概念及實廠操作方法日新月異，目前已經有多種新技術所產生之效益受到矚目，例如RO膜採較低產水率，例如30-40%，或RO膜內部採高流率或採高循環率，加速膜表面之平流流速(cross-flow velocity)，平流流速越大，膜表面擾流及剪切力越大，越不會產生堵塞，以降低RO膜的結垢(scaling)及生物性堵塞(fouling)的發生率，進而降低RO膜的清洗頻率，延長RO膜的使用壽命，降低操作維護成本。
2. 以色列 IDE Technologies 公司所設計興建之海淡廠，採海淡前處理程序不加藥(chemical-free)的處理技術；前處理程序採不添加任何化學藥劑之接觸濾料膠羽技術(Contactmedia Coagulation)，讓水中微生物與細菌與懸浮固體接觸形成膠羽

顆粒，後續再以多層濾料過濾(multi-media filtration)濾除前述膠羽顆粒，完全去除水中之微生物與細菌，達到去除水中生物性污染物質之目的，確保RO膜不會產生生物性堵塞(fouling)；RO膜則透過自動控制程序進行直接滲透水清洗(Direct Osmosis Cleaning)，進行RO膜之反沖洗，不使用任何化學藥劑洗膜，節省產水化學藥劑成本、耗電及維護需求，不但延長RO膜之使用壽命，並降低排水中化學藥劑對生態之影響，大幅降低產水成本。

3. 美國Desalitech公司的密閉迴路脫鹽技術CCD(Closed Circuit Desalination technology)是藉由濃水循環迴路上安裝的循環泵浦提升RO膜內之平流流速(cross flow velocity)，使RO膜的操作壓力降低，並提升RO膜內水力分配均勻度，降低產水耗電(降低20-35%)及結垢堵塞機率，示意圖如圖4-6。



資料來源: <https://blog-en.condorchem.com/>

圖 4-6 膜表面之平流及堵塞示意圖

二、管種使用探討

本計畫海水淡化廠各區段管種使用，主要可分為三大部分，分別為1.取排水管線2.海水淡化廠內管線3.送水管線。

依據自來水工程設施標準解說第五十七條所述，在導(送)水管管種之選用應使用適合於當地土壤性質及水質之水管，其為鑄鐵管、延性鑄鐵管或鋼管，應施以適當之襯裏；而導(送)水管所用管種應符合下列要求：¹對內外壓均為安全，²適合於埋設條件及埋設環境，³具有水密性、良好施工性、耐久性，⁴維護管理的方便性與經濟性，經由上述因素考量，各區段建議管種如表4-1。

在經由管種選定後，以各區段所需輸送流量及揚程，匯入EPANET軟體執行水力分析，確定管徑大小，以確保管內水壓不過大，及剩餘水頭滿足計畫需求，管線水力分析詳第4-3節。

表 4-1 建議管種彙整表

管線區段	建議管種	工法
取水管線	HDPE 管	明挖或推進工法
排水管線	HDPE 管	明挖或推進工法
海水淡化廠內管線 (低壓管線)	HDPE 管或 HIWP 管	明挖工法/直接安裝
海水淡化廠內管線 (高壓管線)	Duplex 2205 不 銹鋼或更高級 耐鹽化腐蝕合 金鋼材質	明挖工法/直接安裝
送水管線	HIWP 管	明挖工法

(一) 取排水管線

由於取排水管線皆為直接與海水接觸之管線，考量澎湖地區海域鹽分高，需以耐腐蝕管種設置取排水管，因此在管種擇選以高密度聚乙烯管(以下稱HDPE管)、耐衝擊聚氯乙烯塑膠管(以下稱HIWP管)及延性球狀石墨鑄鐵管(以下稱DIP管)為優先擇選管材，而考量施工性及可撓度，建議以HDPE管為取排水管種，本計畫取水管在取水工至取水井區段經水力分析需300mm以上。

HDPE管主要特性為耐寒性(-40°C)、耐震性(可耐地震8級)、伸長率(350%以上)、耐衝擊性良好，韌性佳，工作壓力可達7kg/cm²，並且有良好抗酸鹼性，常用於化學藥品及海水輸送。國內目前有南亞塑膠管材公司、雄宇事業有限公司及弘勝興實業股份有限公司等多家廠商生產，產品取得容易且尺寸齊全，HDPE管主要以PE100為材料主體，不使用回收材料，國內標準以CNS2456-2為主。

(二) 海水淡化廠內管線

海淡廠內管線輸送主要為海水及淡化水，其功用主要為連接各單元間進出水傳輸，為考量耐腐蝕性、施工性及彎管接頭較多，及海淡設備內壓力輸送需求，建議在低壓管線以HIWP管或HDPE管為廠內管種，高壓管線(自逆滲透機組之高壓泵浦出水側起至泵入逆滲透膜及泵入能源回收機止，及自能源回收機出水側起至泵入逆滲透膜止之所有直管及管件)使用耐高壓、耐鹽化與耐腐蝕之材質如Duplex 2205不銹鋼或更高級耐鹽化腐蝕合金鋼材質。

(三) 送水管線

處理後合格清水將經由海水淡化廠以送水管線配送至吉貝淨水場清水池，送水路線將延既有道路埋設，考量吉貝嶼為二級離島土壤鹽份高，為防止鏽蝕，建議採HIWP管作為送水管

線，本計畫在送水管線經評估需200mm以上；HIWP管有耐腐蝕、耐水壓及耐衝擊等特性，可避免土壤鹽份過高造成管線鏽蝕，並可承受本廠送水水壓，及道路上方車輛載重。埋設深度則需依據自來水埋設施工說明書(3.3.10)規定辦理，有關埋設深度規定如下：

1. 在人行道下時，不得少於50cm。
2. 在巷道(寬度小於2.5m者)下時，不得少於70cm。
3. 在慢車道或次要公路下時，不得少於100cm。
4. 在快車道及主要公路幹線下時，管徑 ϕ 300mm以下(含)之管線埋設深度不得少於100cm；管徑 ϕ 350mm以上(含)之管線埋設深度不得少於120cm。
5. 地形情況特殊經加作RC保護管線者可減至30cm。

三、取、排水管線工程技術探討

為抽取海水進入廠區進行海水淡化處理，需由鄰近海域設置取水管抽取海水，並將海水淡化處理之廢水經檢測後放流入海洋。因此在取排水管線皆需穿越廠址鄰近陸域，目前針對穿越陸域主要施作方式以明挖工法及免開挖工法為主，其中免開挖工法包含有推進工法、潛盾工法及水平導向鑽掘工法(HDD工法)等施作方式，可減少對生態、環境之影響，惟免開挖工法需配合地質調查，且有工程造價較高，工期較難掌握等因素尚待評估。

其中水平導向鑽掘工法(HDD工法)為近年常用之免開挖工法，其原理係以水平導向鑽掘機先行導鑽，在決定管路位置及路徑後，於設定目標出口處鑽出地面後，將信號器與鑽頭取下換接擴孔器，後方再連接既已設定之管材，順原路往回拉，當擴孔器到達導孔入口處，即完成管線之佈設，本工法主要係利用其可進行長距離施工及可轉彎前進之特性，在穿越河道、高速公路、地下障礙物、特殊保護區下方及都市內之管線等工程均可採用。在澎湖馬公第二海淡廠取水管埋設即以HDD工法施作，然而因地質條件掌握度不足，鑽進路線有玄武

岩地層夾雜軟弱泥岩，使鑽頭導向偏移卡住，造成工期延宕及工程經費增加，有鑒於免開挖工法不確定因素較多，且吉貝嶼大多為玄武岩地質構造，本計畫建議陸域埋設取水管採用明挖或推進工法，工期及經費較易掌握。以下針對明挖工法及免開挖工法進行分析，詳表4-2開挖工法比較表。

表 4-2 開挖工法比較表

項目	明挖工法	免開挖工法		
		推進工法	潛盾工法	水平導向鑽掘工法(HDD 工法)
施工方式	以擋土設施阻隔海水進行開挖並埋設高密度聚乙烯管 (HDPE)	以 RCP 管推進後，再於管線內佈設高密度聚乙烯管 (HDPE)，另設置到達井圍堰之工作平台	以潛盾機鑽掘並設置內襯管，再於管線內佈設高密度聚乙烯管 (HDPE)	以水平導向鑽掘機先行導鑽，在決定管路位置及路徑後，於設定目標出口處鑽出地面後，將信號器與鑽頭取下換接擴孔器，後方再連接既已設定之管材，順原路往回拉，當擴孔器到達導孔入口處，即完成管線之佈設
優點	<ol style="list-style-type: none"> 1. 可因應地質及地下水之變化進行應變 2. 施工期較易掌握 3. 工程經費較經濟 4. 無需設置工作井、到達井等設施 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 不需大量開挖，廢棄土少，且鑽液無公害。 2. 減少拆遷其他管線，避免工期受影響。 3. 工作機具安排具彈性，對交通及環境影響小。 		
缺點	<ol style="list-style-type: none"> 1. 施工距離不宜離海岸過遠 2. 開挖深度較淺 3. 施工動線需有良好規劃 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 難因應地質及地下水之變化，須有適當之輔助工法 2. 覆土小時施工不經濟 3. 地盤軟弱時，易引起推管之下陷與蛇行，修正困難 4. 施工中遭遇障礙物時處理困難，曲線半徑小或複雜時施工困難 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 工作井四周有噪音、振動產生。 2. 採用壓氣補助工法時，可能產生缺氧或水涸現象，故需要採取適當之防止措施。 3. 遇軟弱地盤可能會發生沈陷情況。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 佈設時須事先組裝並完成檢測。 2. 需足夠之狹長形腹地，以供管線放置。 3. 遙控鑽掘可調整方向，惟其可能受地質條件影響準確度。

4-2-4基本設計說明

一、處理流程擬定

本計畫預定將於澎湖縣白砂鄉吉貝嶼新建1座600CMD海水淡化廠，設計採用RO方式之海水淡化，經由第4-2-3小節海淡技術探討及評析，建議採不加藥之原水調節池-快濾池-慢濾池串聯之前處理流程及RO設備離廠清洗等措施，並利用泵浦自慢濾池抽取過濾後海水，經由保安過濾器作為保護RO膜最後防線，進入RO機組前需控制水質使污泥密度指數SDI \leq 3，再以增壓泵浦加壓進行RO逆滲透主機，處理後之淡水經由礦化池調整LSI值達 ± 0.5 之間後進入清水池。

海淡廠內也將設置廢水沉澱池收納快濾池反洗廢水及原水調節池排水/排砂，鹵水排放池收納廢水沉澱池廢水及RO機組排出之鹵水等排放入海洋。RO設備離廠清洗將交由操作營運廠商運至合法清洗場址進行清洗，並由合法清洗廠商依相關法規處理廢水。

綜上所述，本計畫在海水淡化流程為取水工→調節池→快濾池→慢濾池→保安過濾器→RO逆滲透主機→礦化池→清水池→吉貝淨水場，海淡廠產水流程圖詳圖4-7及圖4-8。在海淡產水流程也將於招標文件擬定可允許替代方案之項目，惟需經審核及相關佐證資料。

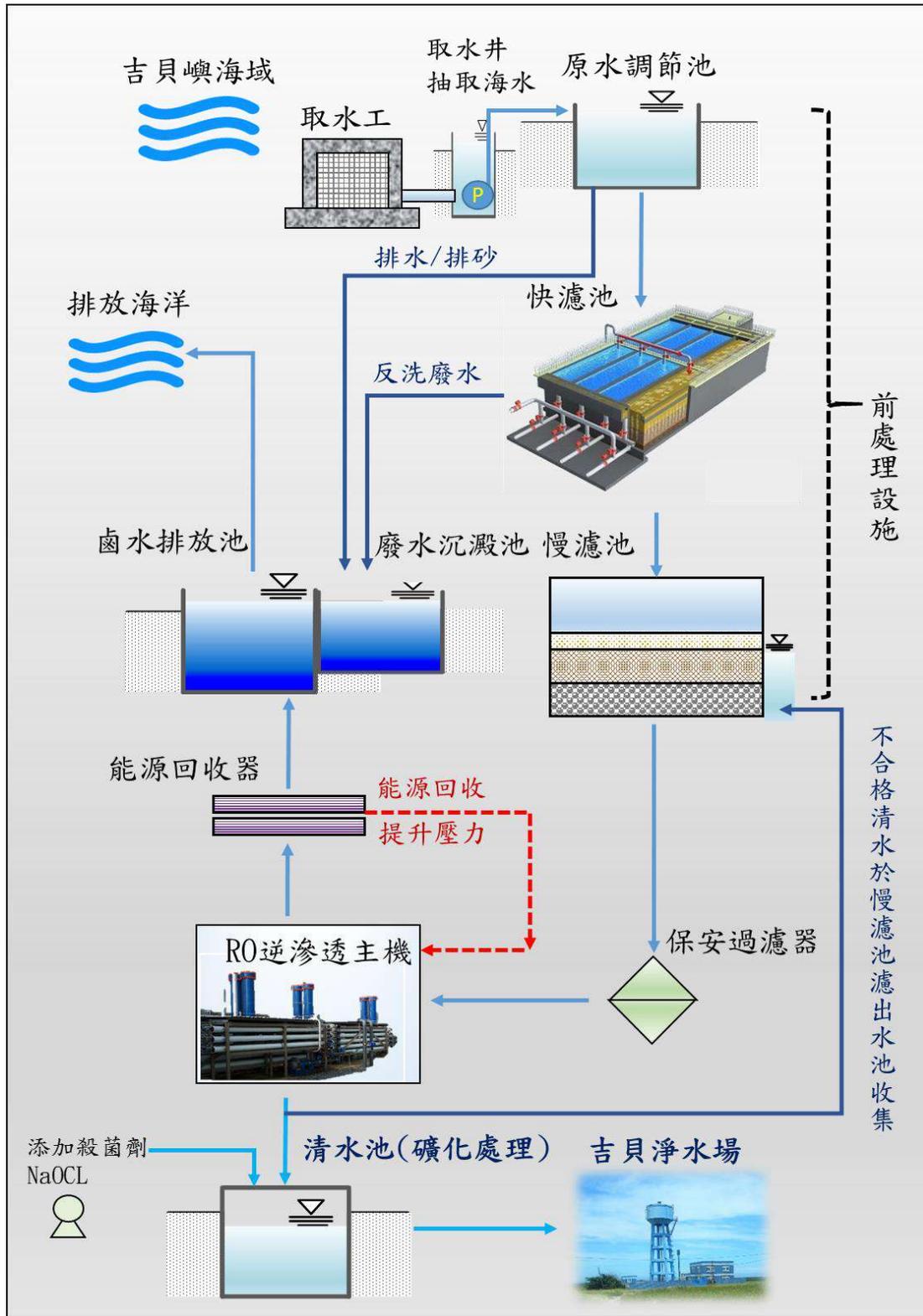


圖 4-7 吉貝嶼海水淡化廠產水流程圖-1

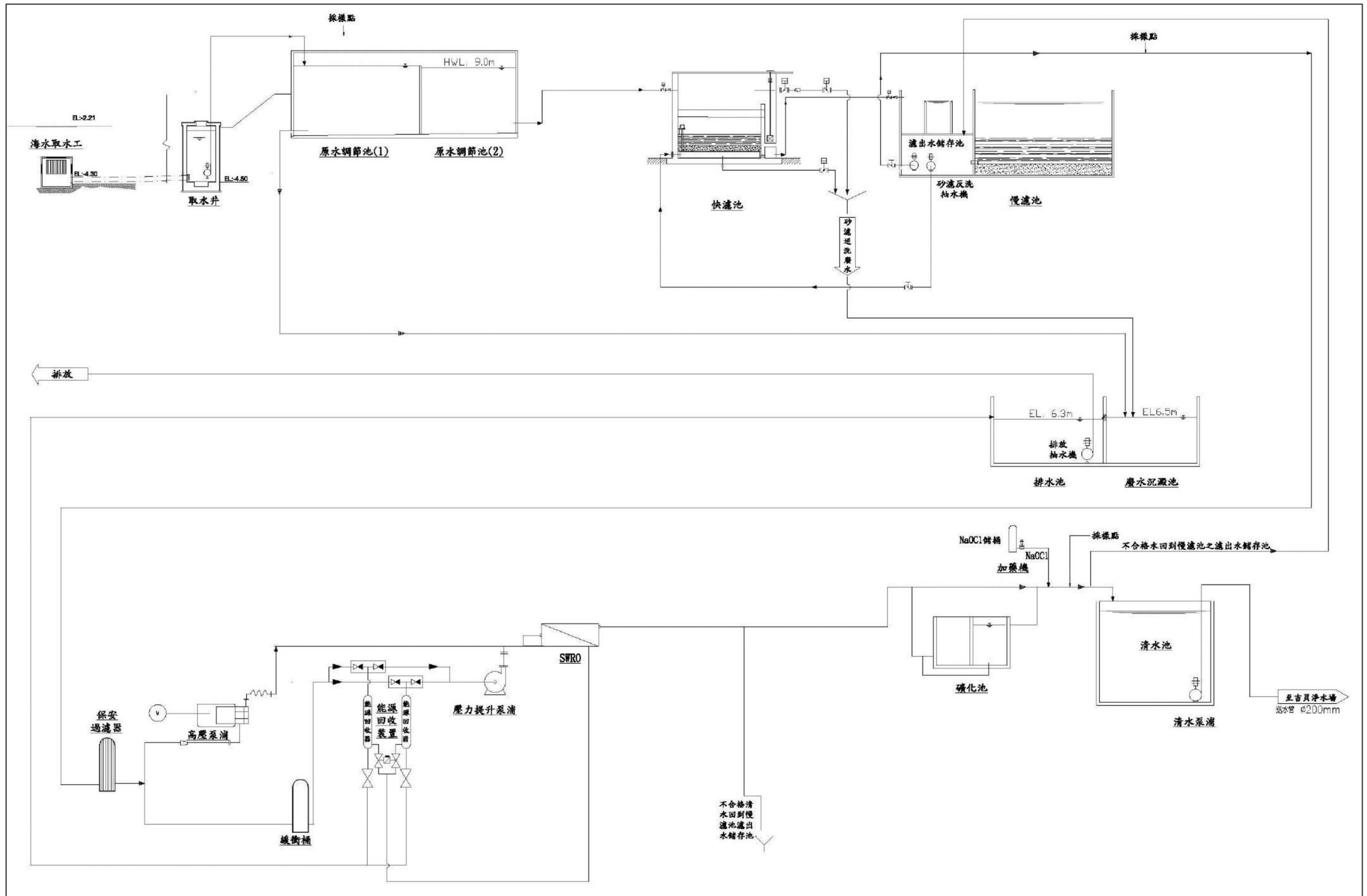


圖 4-8 吉貝嶼海水淡化廠產水流程圖-2(參照圖冊 G-01-09)

二、海水取水設施

(一) 取水工

設置取水工時除需考慮潮汐、海床地形地質及取水型式，按照澎湖海域潮位資料及海底地形測量調查結果，本計畫將於基地東側海域設置取水工。經評估後以RC構造取水箱開孔設置不鏽鋼(SUS316)密格柵網，可有效攔阻雜物及防止魚類游入，日後維護僅需拆換格柵網，維護較為容易。

經現場踏勘及海底地形測量成果，擬於廠址東側海域(離岸約345公尺)設置取水工，取水工底部將設置於高程E.L.-5.00m位置，取水工頂部依設計將設置於E.L.-4.06m，建議坐標為TWD97(X=313579.705,Y=2626908.249)；取水工頂部距離最低低潮位(E.L.-2.21m)有1.85公尺，取水工內部以海水取水管抽取海水，海水取水管頂高程E.L.-4.30m，即海水取水管頂離最低低潮位(E.L.-2.21m)2.09公尺，離平均低潮位(E.L.-1.50m)2.80公尺，因此於此處設置取水工可確保終年穩定取水及可避免影響漁船作業。

經由第4-2-3小節開挖工法評估，本計畫將以明挖淺埋方式進行陸域段(原水調節池至取水井)開挖，並埋設HDPE海水取水管，以泵浦自取水井抽取海水至原水調節池，此區段開挖距離約250公尺，取水井至設置取水工位置將採用矩形鋼筋混凝土固定塊(配重塊)方式固定HDPE海水取水管，採重力式進水至取水井，此區段設置配重塊長度約95公尺，取水工設置平面圖詳圖4-10。

(二) 海水取水管

海水取水管皆須長年設置於最低潮位之下，並配合海水取水口位置鋪設，應設於地形平緩、地質穩定，且設置適當之固定方式，避免受海浪影響而造成取水管移動、擾動、上浮及斷裂之情況產生，經由第4-2-3小節管種評估結果，海水

取水管需為耐海水腐蝕之管材，施工性及彎曲性佳，因此本計畫採用HDPE管為海水取水管，其需以PE100材質製造，並符合CNS2456-2標準以上，在原水調節池至取水井管段之管徑應大於200mm，而取水井至取水工管段之管徑應大於300mm。

(三) 海水抽水泵浦設備

本計畫將於廠址東側設置取水井，並於取水井以海水抽水泵浦連接海水取水管，取水井將安裝沉水式泵浦，藉由泵浦抽取取水井中海水，後續將由營運管理操作廠商維護設備儀器，設備所需電力由廠址內電力系統供應，海水抽水泵浦經功能計算需設置15HP以上(效率64%)揚程18公尺，將設置兩台(一台備用)，單台最大抽水量為2,500CMD，大於本計畫設計最大取水量2,030CMD。

三、廢水排放設施

(一) 廢水沉澱池

為配合環保法規將設置廢水沉澱池收納快濾池反洗廢水，池體預計採矩形RC構造，經質能平衡計算進流量至少需20CMD，廢水沉澱池設置20m³，為防止鋼筋鏽蝕及延長使用年限，建議池內部FRP或EXPOXY環氧樹脂塗佈防蝕處理。

(二) 排放池

排放池主要為收納原水調節池排水/排砂、廢水沉澱池廢水、鹵水池溢流之鹵水等廢水，依據放流水標準第2-1條，本計畫以海水為原水，排放水包含鹵水及過濾反洗廢水等，將適用放流水標準附表七，詳附錄六。依照「水污染防治措施及檢測申報管理辦法」第105條第1項規定，將於排放口設置放流水水量、水質自動監測設施、儀控用攝錄影監視設施及連線傳輸設施與澎湖縣環保局連線，確保水質符合環保署放流水標準。此外，依「陸上污染源廢(污)水排放於特定海域許可辦法」廢水排放

許可需有海域環境調查一年資料才得以申請排放許可。

排放池池體皆採矩形RC構造，排放池容量為 81.25m^3 ，為防止鋼筋鏽蝕及延長使用年限，建議池內部FRP或EXPOXY環氧樹脂塗佈防蝕處理。

(三)生活污水處理設施

生活污水產生源主要集中於管理中心，以管理中心操作輪班人員及參訪、洽公人員為主，生活污水一般處理流程採好氧處理，放流水需符合環保署放流水標準。依照現行每人每日用水量 $250\text{公升/日} \times 0.8$ (一般設計假設值)計算，每人每日約產生 200公升 污水，建議埋設10人份預鑄式污水處理設施即可。

(四)鹵水排放管

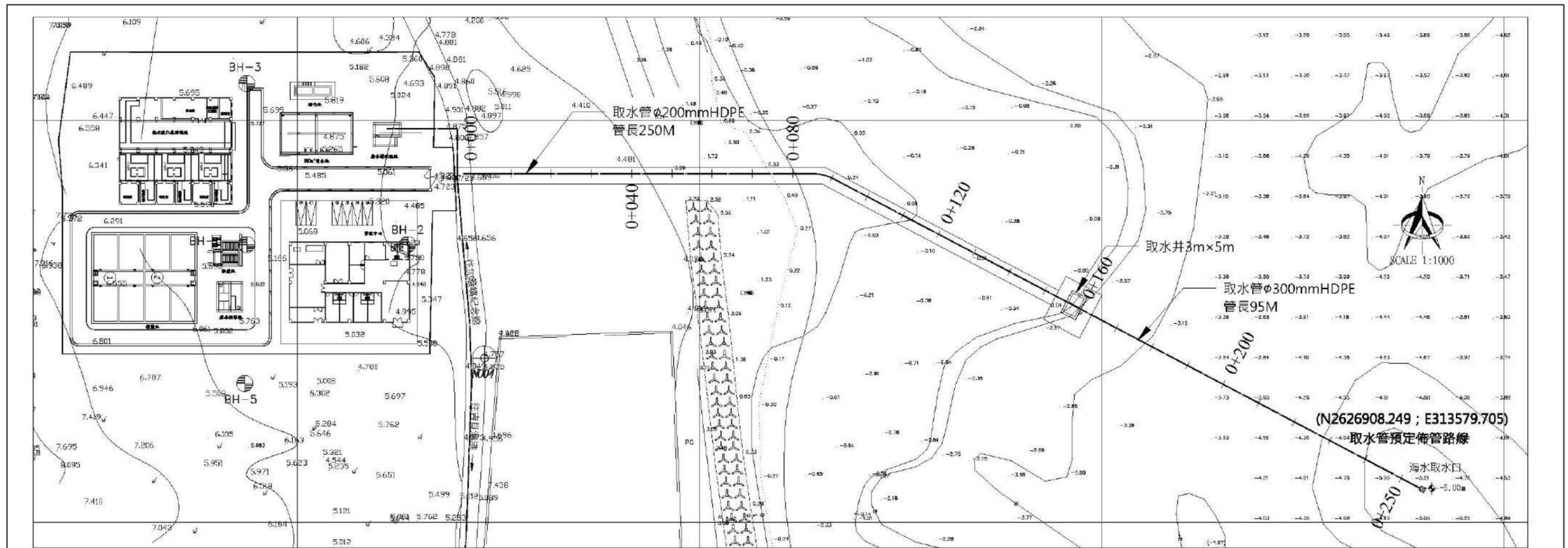
經現場踏勘及海底地形測量成果，擬於廠址東南側近岸(離岸約 150公尺)進行廢水排放，詳圖4-9。經由第4-2-2小節管種評估結果，鹵水排放管採用HDPE管，其需以PE100材質製造，並符合CNS2456-2標準，管徑至少需 200mm 以上，鹵水排放管出口坐標設定在TWD97($X=313299.966, Y=2626555.700$)，考量排放量最大量僅為 $1,430\text{CMD}$ ，經由鹵水擴散模擬對鄰近海域鹽度增量極小，模擬案例最大增量僅為 1.1% ，影響範圍約在 5公尺 內，而鹵水排放口距取水口約 500公尺 ，可確保互相不受影響。

鹵水排放管將於基地內設置管線排放入近海，施作工法與取水管相似，在陸域段以明挖淺埋工法，施作長度約 530公尺 ，海平面以下近岸段以配重塊施作，施作長度約為 90公尺 ，鹵水排放管施作總長度為 620公尺 。採近岸排放可節省工程經費，不需於外海排放，避免海事工程耽誤工程進度，鹵水排放管示意圖詳圖4-11，經檢核放流可以重力排放，並設置泵浦可加速排放，經功能計算檢核需設置 2.0HP 以上(效率 48%)揚程為 3.0公尺 ，將設置兩台(一台備用)，單台最大排放

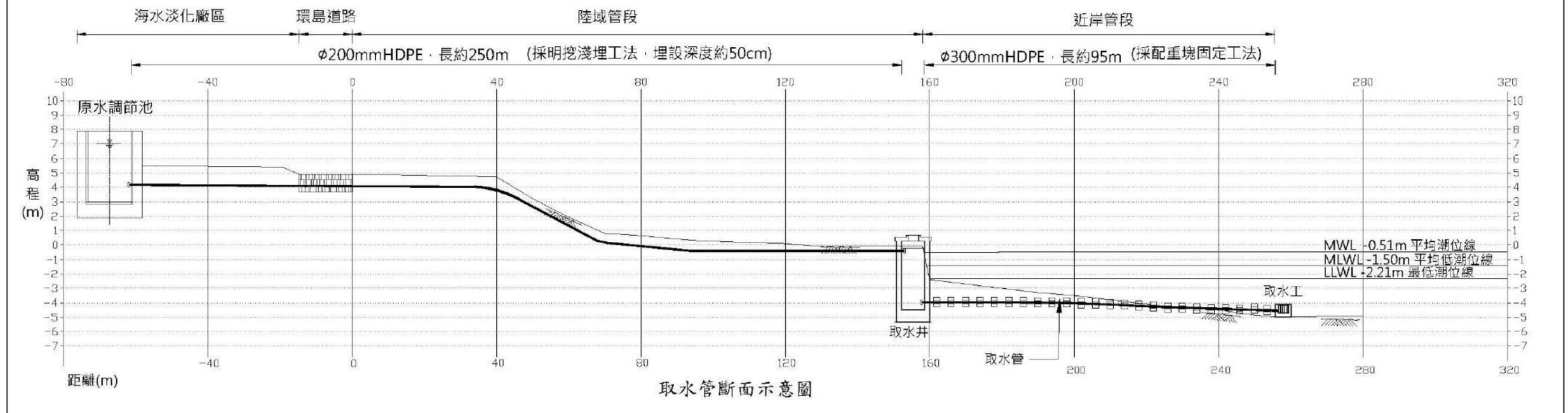
量為1,500CMD，大於本計畫最大排放量1,430CMD。



圖 4-9 取排水管線平面示意圖(參照圖冊 G-01-05)

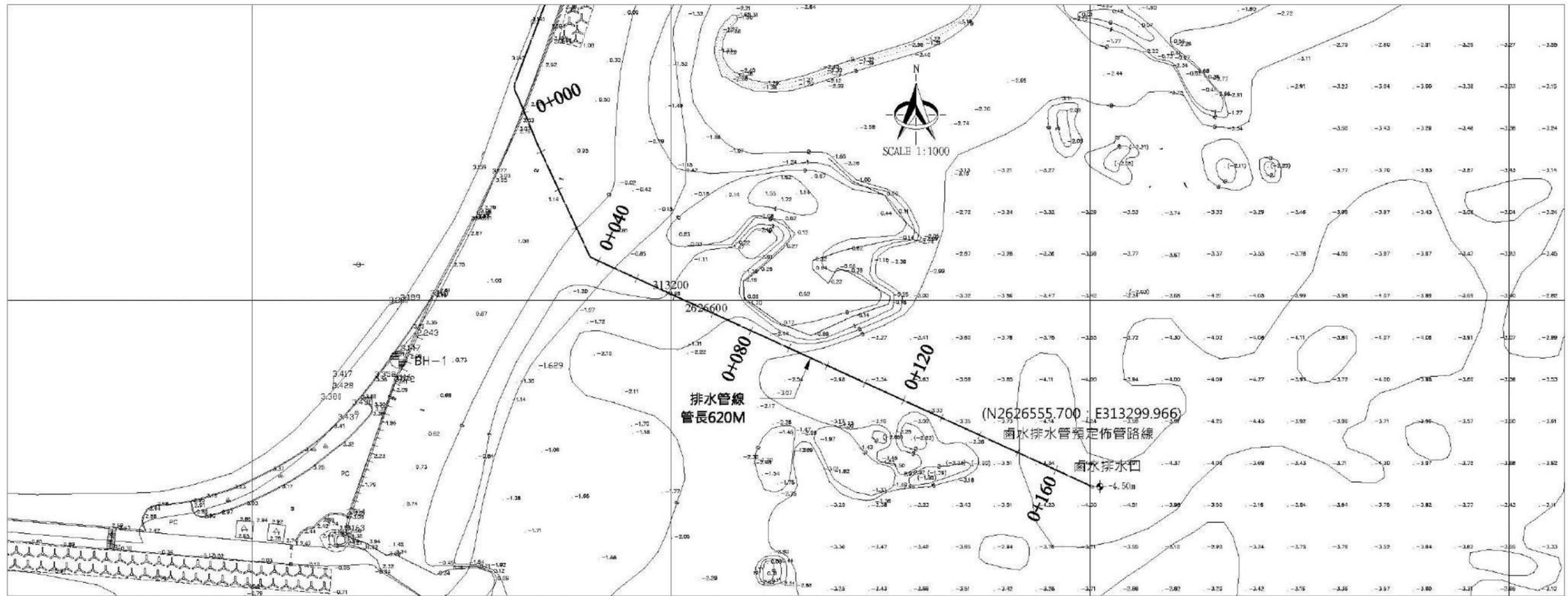


取水管平面圖

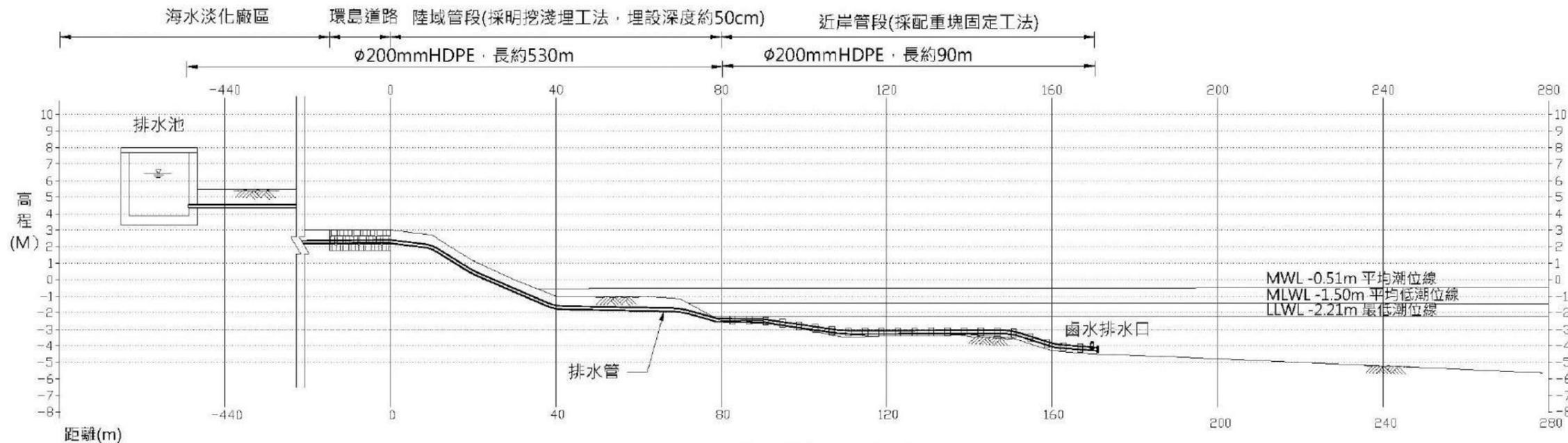


取水管断面示意图

圖 4-10 取水管線示意圖(參照圖冊 P-01-01)



排水管平面圖



排水管斷面示意圖

圖 4-11 鹵水排放管示意圖(參照圖冊 P-01-02)

四、前處理設施

經由第4-2-3小節評估，本計畫建議採用砂濾系統作為進入RO膜之前處理，並採不加藥及RO膜離廠清洗之措施，確保操作流程單純及減少營運操作成本。綜上所述，本計畫採原水調節池、快濾池及慢濾池串聯進行前處理之流程，設計說明如下：

(一)原水調節池

在取水井抽取海水後將進入原水調節池進行調配，原水調節池預計採RC構造，主要功能為調配抽取之海水。依據環保署網站公布之2016-2018吉貝海域水質監測資料(詳附錄五)，吉貝嶼海域海水的懸浮固體濃度範圍皆小於5.0mg/L，海水懸浮固體濃度較低，因此預估停留時間大於1.5小時即可有良好沉澱效果，為防止鋼筋鏽蝕及延長使用年限，建議池內部FRP或EXPOXY環氧樹脂塗佈防蝕處理。

原水調節池設置兩池，總容量為162.5m³(單池容量為81.25m³*2池)，最大進流量2,030CMD，水力停留時間為1.92小時>1.5小時。

(二)快濾池

過濾於水處理程序為一種固體與液體分離的方法，依照過濾速度可分為慢濾與快濾，其中慢濾需要較大的土地面積且濾速緩慢，因此現代大型的自來水廠或污水廠皆採用快濾設備，而快濾設備可再細分為壓力式快濾桶與重力式快濾池，壓力式過濾桶須配合較難維護檢查的密閉桶槽與耗費動力的加壓泵浦進行過濾，以較小的佔地面積提供需求的處理水量，因此一般自來水廠或污水廠皆採用重力式快濾池，較方便維護且較節省操作成本。

快濾池將採RC構造，為防止鋼筋鏽蝕及延長使用年限，建議池內部FRP或EXPOXY環氧樹脂塗佈防蝕處理，濾率設定≥120m³/m²/day，濾層材質為濾砂，有效粒徑(ES)=0.3~0.5mm，均

勻係數(UC) ≤ 1.5 ，濾砂或功能性濾料鋪設厚度50cm，用於去除部分水中濁度及有機物，預計將快濾池分成2池，每池實際過濾面積為 8.0m^2 ，實際濾率為 $126.3\text{m}^3/\text{m}^2/\text{day}$ ，過濾水量為 $8.0*2*126.3=2,020.8\text{m}^3$ ，可容納本計畫每日最大進水量，快濾池圖說詳圖4-12及圖4-13，需具備裝置詳表4-3。

表 4-3 快濾池設備表(僅供參考)

項次	項目
1	反洗廢水支渠(材質:FRP)
2	雙通道濾水器(材質: HDPE)
3	濾水器進水孔板(材質:FRP)
4	濾層
5	過牆管、輸水管、反洗空氣支管 (材質:HDPE 或 HIWP)
6	防震接頭 (法蘭材質: HIWP)
7	進水量測電動水門
8	電動柱塞閥
9	反洗空氣法蘭式電動蝶閥
10	反洗水泵浦逆止閥
11	排氣閥
12	沉水式反洗水泵浦
13	反洗水水量計
14	快濾池控制盤/反洗操控盤
15	超音波液位計

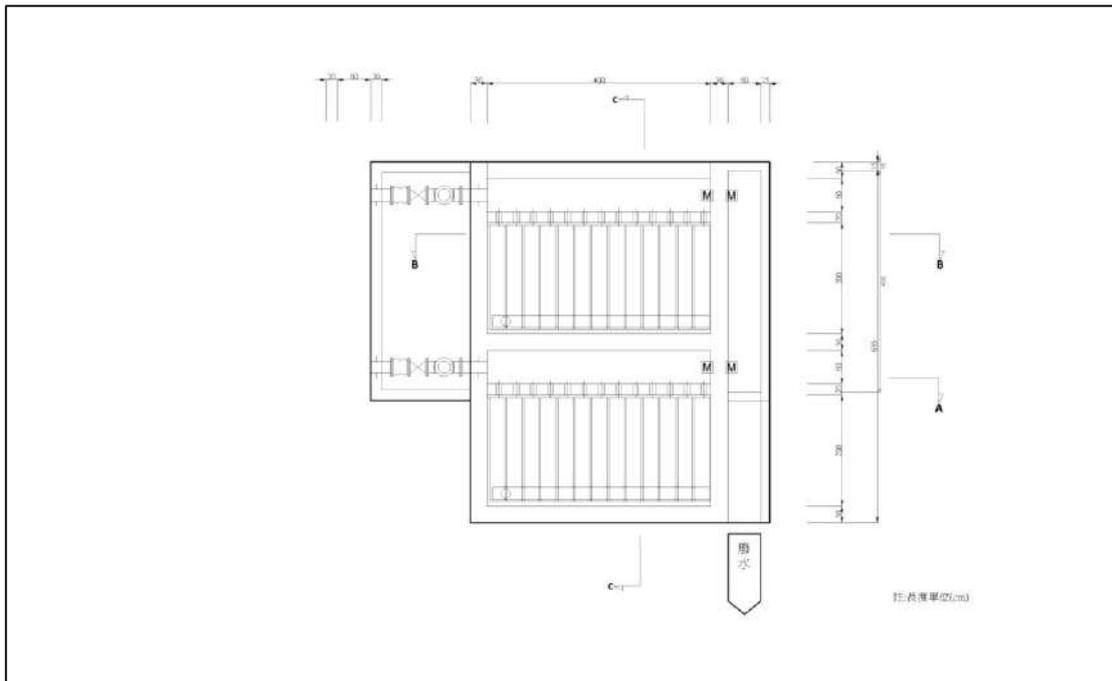


圖 4-12 快濾池平面圖(參考圖冊圖號 M-02-01)

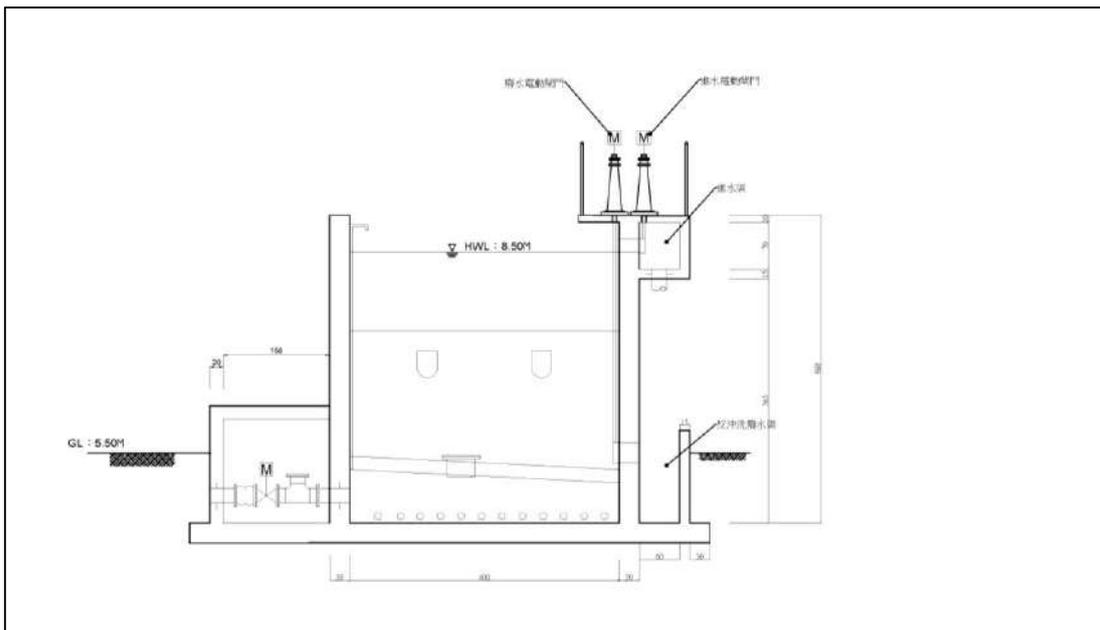


圖 4-13 快濾池剖面圖(參考圖冊圖號 M-02-02)

(三) 慢濾池

慢濾與其他水處理處理技術相比，可在不用機械動力和化學藥劑條件下正常工作。具有管理簡單，操作穩定可靠，製水成本低的特點，慢濾池生物黏膜中含有豐富的微生物種群，包括細菌、藻類、原生動物以及各種微生物的分泌物，這些微生物形成了發展良好食物鏈，生物黏膜的緻密結構對水中污染物形成了很好的物理截留和吸附作用，使慢濾池之處理效能得以發揮，經由慢濾池處理後濁度預估可達2.0NTU以下，為防止鋼筋鏽蝕及延長使用年限，建議池內部FRP或EXPOXY環氧樹脂塗佈防蝕處理，未來施作廠商可提替代方案(如UF系統)，惟需經審核同意。

慢濾池採矩形RC構造，濾率 $\leq 5\text{m}^3/\text{m}^2/\text{day}$ ，每池需求過濾面積為 100m^2 ，總需求過濾面積為 400m^2 ，本計畫預計分為四池，每池實際過濾面積為 105.02m^2 ，總過濾面積為 420.08m^2 ，可容納本計畫每日最大進水量，慢濾池圖說詳圖4-14及圖4-15，所需設備表詳表4-4。

表 4-4 慢濾池設備表(僅供參考)

項次	項目
1	雙通道濾水器(材質: HDPE)
2	濾水器進水孔板(材質:FRP)
3	濾砂
4	濾石
5	輸水管、過牆管(材質: HDPE 或 HIWP)
6	防震接頭(法蘭材質:HIWP)
7	手動栓塞閥
8	超音波液位計
9	漂浮蓋板或黑紗網布

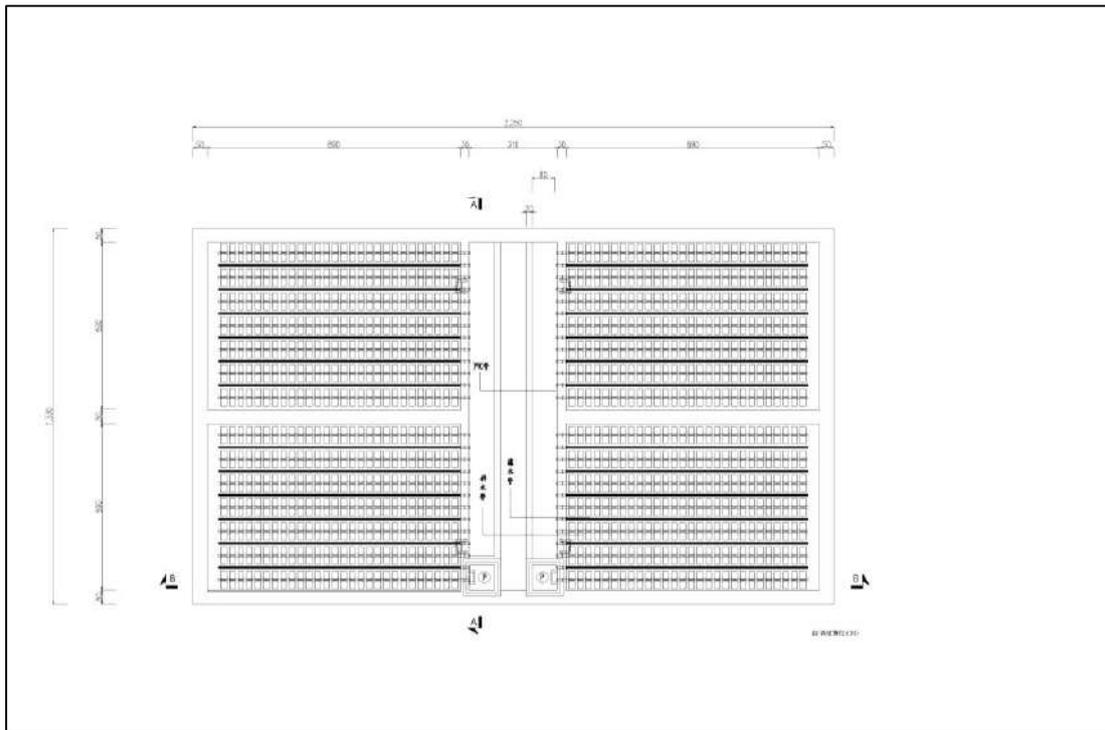


圖 4-14 慢濾池單元細部圖(參考圖冊圖號 M-03-02)

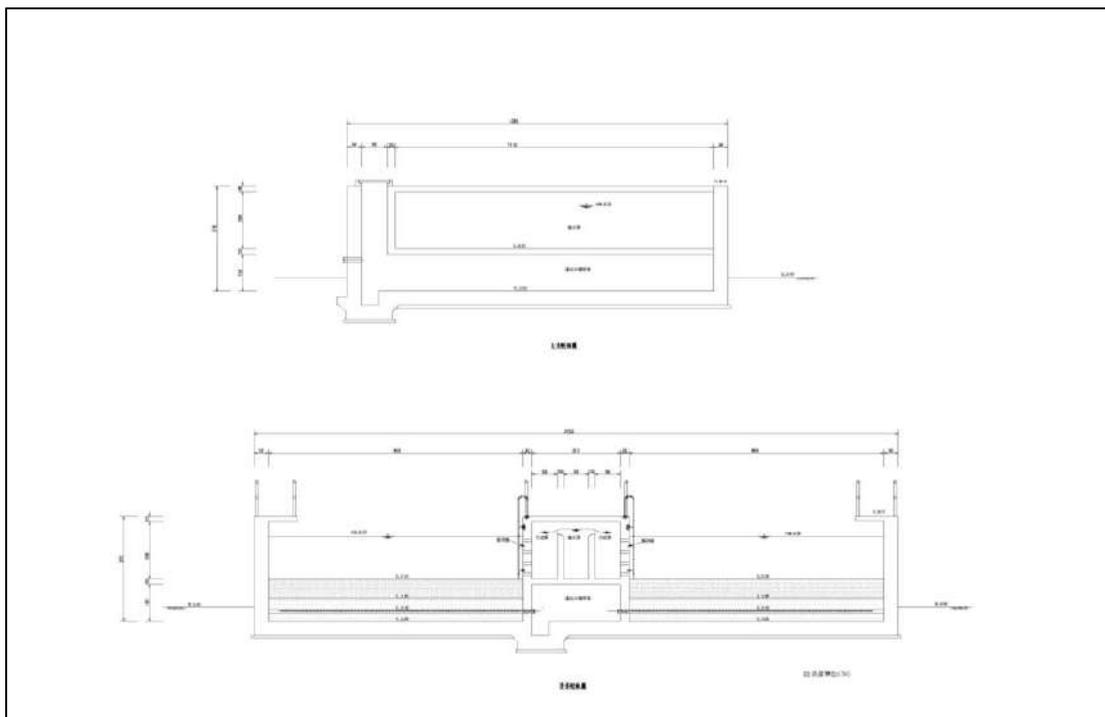


圖 4-15 慢濾池單元剖面圖(參考圖冊圖號 M-03-03)

五、海水淡化處理設施

海水淡化處理設施包括保安過濾器、RO逆滲透機組、高壓泵浦、能源回收裝置、反沖洗設備、管線設備及監控設備等。

RO逆滲透機組之產水經線上監控系統檢核，符合標準則貯存於清水池；若不符合標準，則進慢濾池之濾出水池，再經逆滲透機組處理後為最終之淡化水。經過RO模組淡化處理後水質須符合TDS \leq 300mg/L，氯鹽 \leq 200mg/L，總硬度 \leq 150mg/L之水質標準。

(一) 保安過濾器

保安過濾器為進入RO模組之最後防線，作為保護之作用，以確保RO模組之穩定產水，及減少RO膜換膜頻率，進入RO機組前應控制水質污泥密度指數SDI \leq 3。

(二) 柱塞式高壓泵浦

柱塞式高壓泵浦(Plunger Pump)最大輸出水量應達2,000CMD以上，壓力達70kg/cm²，效率可達90%的RO製程。其泵浦係陶瓷造，其另件均需使用不鏽鋼材質且耐高壓海水，柱塞高壓泵浦可達零磨耗而且零腐蝕。建議採用規格為37HP揚程600m(柱塞式泵浦效率85%)，單台流量為300CMD。

(三) 能源回收器

能源回收器(Energy Recovery Unit)其回收效率 $>$ 90%，可有效降低全廠用電量。建議採用規格為3.7HP揚程30m(柱塞式泵浦效率85%)，單台流量為600CMD。

(四) 壓力提升泵浦

壓力提升泵浦(Booster Pump)用於加壓以提供海水逆滲透處理所需要的壓力。其另件均需使用不鏽鋼，軸封採用機械密封，可耐海水及高壓力，性能穩定，零件完全在國內製造。建議採用規格為7.5HP揚程60m(柱塞式泵浦效率85%)，單台流量

為600CMD。

(五)RO逆滲透機組

RO逆滲透機組預定設置3套(1套備用)，單套可產水量為300CMD，全廠產水率(清水池入口水量計除以原水調節池泵浦出口水量計)不得小於30%。每套RO逆滲透機組出口須設置水量計，此外其柱塞式高壓泵浦及壓力提升泵浦應考慮設備及管線設計需求，如有必要應於泵浦底座或出入口管線端裝置防震設備，高壓鋼管必須使用耐高壓、耐鹽化與耐腐蝕之材質如Duplex2205不鏽鋼或更高級耐鹽化腐蝕之合金鋼材。

(六)海淡廠監控設備

為監控各單元間流量及水質等參數，預定設置水量計、壓力計、導電度計、液位計、濁度計、餘氯計、pH計等，並將訊號傳回管理中心監控，各監測儀器需注意與監控系統之相容性。

六、 管理中心、海水淡化機組廠房及其他附屬設施

(一)管理中心

本計畫將於基地設置一處管理中心，提供乙方使用(含海淡廠操作人員辦公、會議空間及監控機台)，管理中心位於基地東南側佔地600m²，設計說明如下：

1. 採用與大海意像接近之流線化造型及藍白配色，藍白配色屬於較不易吸熱之色系，可有效降低內部溫度。
2. 管理中心皆設置人行出入口、機具及緊急進出入口，避免人員與機具同一出入口。
3. 考量操作人員及洽公人員可能有住宿備勤等需求，因此於管理中心設置四間備勤空間，內部採獨立衛浴，可供人員住宿休息用。
4. 管理中心內部空間規劃有監控、值班、操作空間、備勤空間、會議室(可容納20人)、水質檢驗室、供電設施、物料

倉庫、茶水間及垃圾處理空間、緊急發電機室等，室內空間配置詳表4-5。

5. 考量使用年限及防止鏽蝕將以鋼筋混凝土(RC)為建築構造，而吉貝特色為砂尾，因此在建築量體上，可以屋頂造型或牆面線條，創造出曲線的外觀，達到美觀、耐用及具有特色之建築，管理中心立剖面及3D模擬圖詳圖4-16~圖4-18。

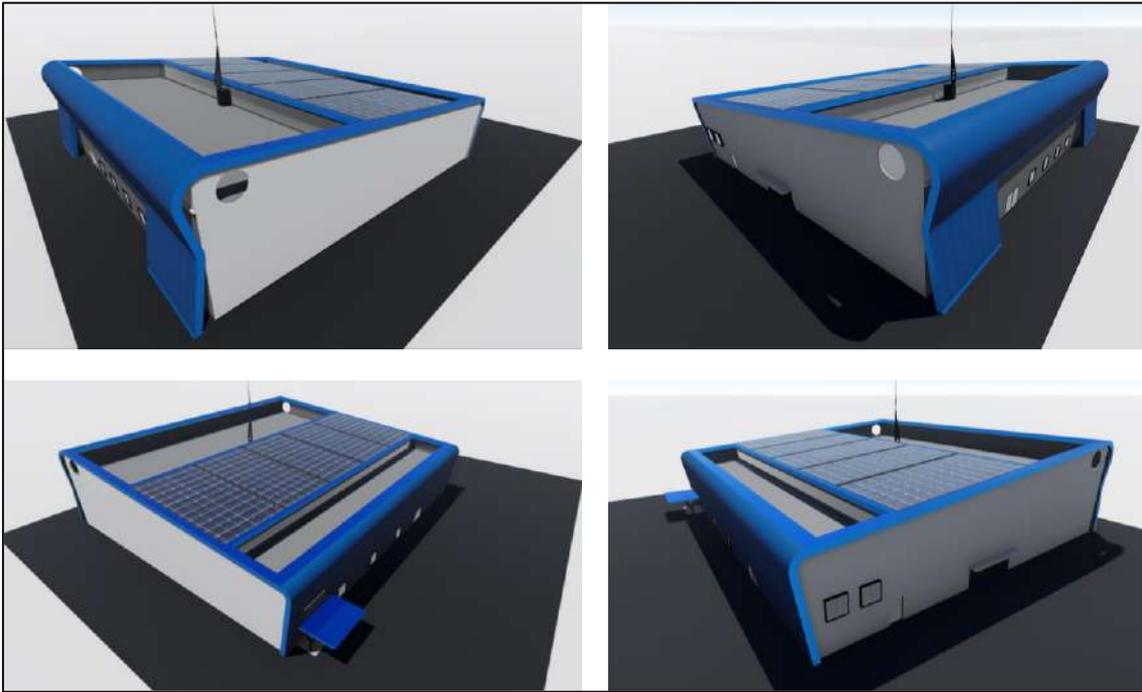


圖 4-16 管理中心 3D 模擬圖

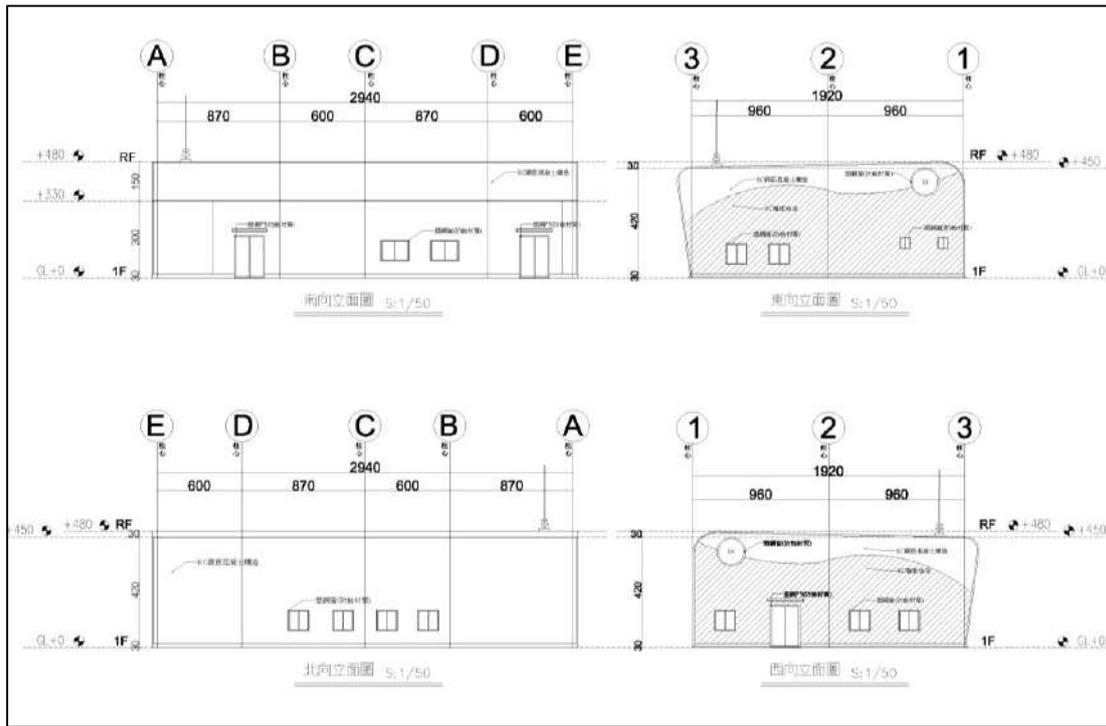


圖 4-17 管理中心立面圖(參考圖冊圖號 A-01-02)

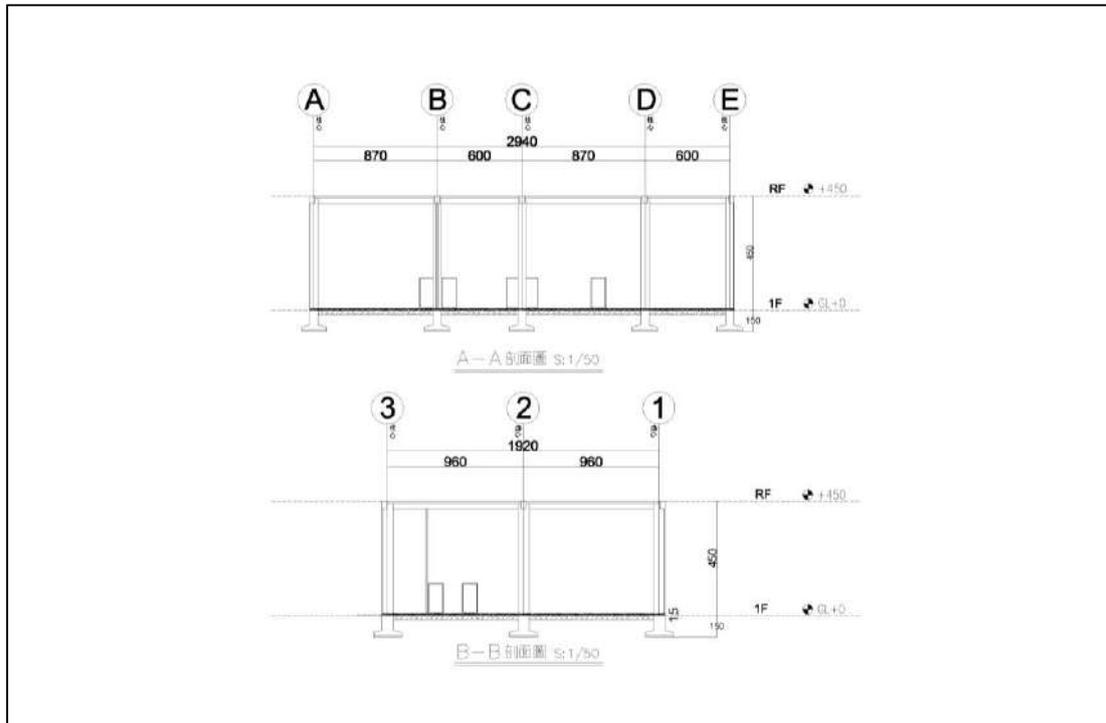


圖 4-18 管理中心剖面圖(參考圖冊圖號 A-01-03)

表 4-5 管理中心空間配置表

空間項目	所需面積(m ²)
監控、值班、操作空間	123
水質檢驗室	16
物料倉庫	21
20 人會議室	58
供電設施	20
緊急發電機室	45
備勤空間 1	21
備勤空間 2	21
備勤空間 3	21
備勤空間 4	21
茶水間及垃圾處理空間	18
廁所	38
台電配電室(設置於室外)	20
室內空間合計	422

(二) 海水淡化機組廠房

在海水淡化機組廠房設置面積為1,270m²，位於基地西南側，其配色及建築外觀與管理中心相似，屋頂留設可裝設太陽能板空間，可供後續裝設太陽能板之用，出入口設置採單一進出口設置，可提供大型機具進出，出入口前方留設空地可供車輛迴轉及暫置物品等功用。

(三) 太陽能光電計畫

為配合政府綠能政策，管理中心及海水淡化機組廠房屋頂留設空間可設置太陽能板，考量後續維護成本及技術，目前擬委由專業太陽能廠商進行營運，如此操作廠商可免於負擔維修費用及降低風險，另台水公司可與太陽能廠商議定收益機制，達到業主與廠商雙贏目標。未來太陽能板施作建議耐候性訂定至少20年，填縫採二劑型填縫劑可避免雨水滲漏，預計可設置面積至少600m²，太陽能板設計容量為60KW。

(四) 道路及景觀工程

本基地將於內部設置兩條主要道路，道路寬度為4~6公尺，兩側將設置道路側溝收集逕流雨水，其餘各單元設施間視情形設置PC路面以供操作人車行走。

本基地環境綠美化考量海淡廠整體風格以及澎湖在地氣候，選擇符合當地原生樹種、適宜海邊及多樣化觀景植物予以配植，營造基地內豐富綠色視覺效果；基地周側採用噴植草種並以漸進方式栽植喬灌木，形塑完整緩衝綠籬帶狀系統，達到隔離及防風的功能，並考量設置自動澆灌系統以確保植物生長。

(五) 礦化池與清水池

經RO模組脫鹽之淡化水需進行礦化處理，調整後淡化水之LSI須在 ± 0.5 之間；礦化池填充材料主要以大理石或結晶軟化顆粒，或選用其他適當填充材料，一般粒徑介於0.8~1.4mm間，接觸反應時間約30至60分鐘。礦化後之清水將進入清水池儲存，清水池預計採RC構造，設置兩池，總容量為710.64m³，單池容量為355.32m³，可額外儲存吉貝地區一日用水，送水至吉貝淨水場經功能計算檢核需設置3.0HP以上(效率48%)揚程為18.0公尺，單池將設置兩台(一台備用)，單台最大送水量為300CMD，可滿足本計畫送水量。

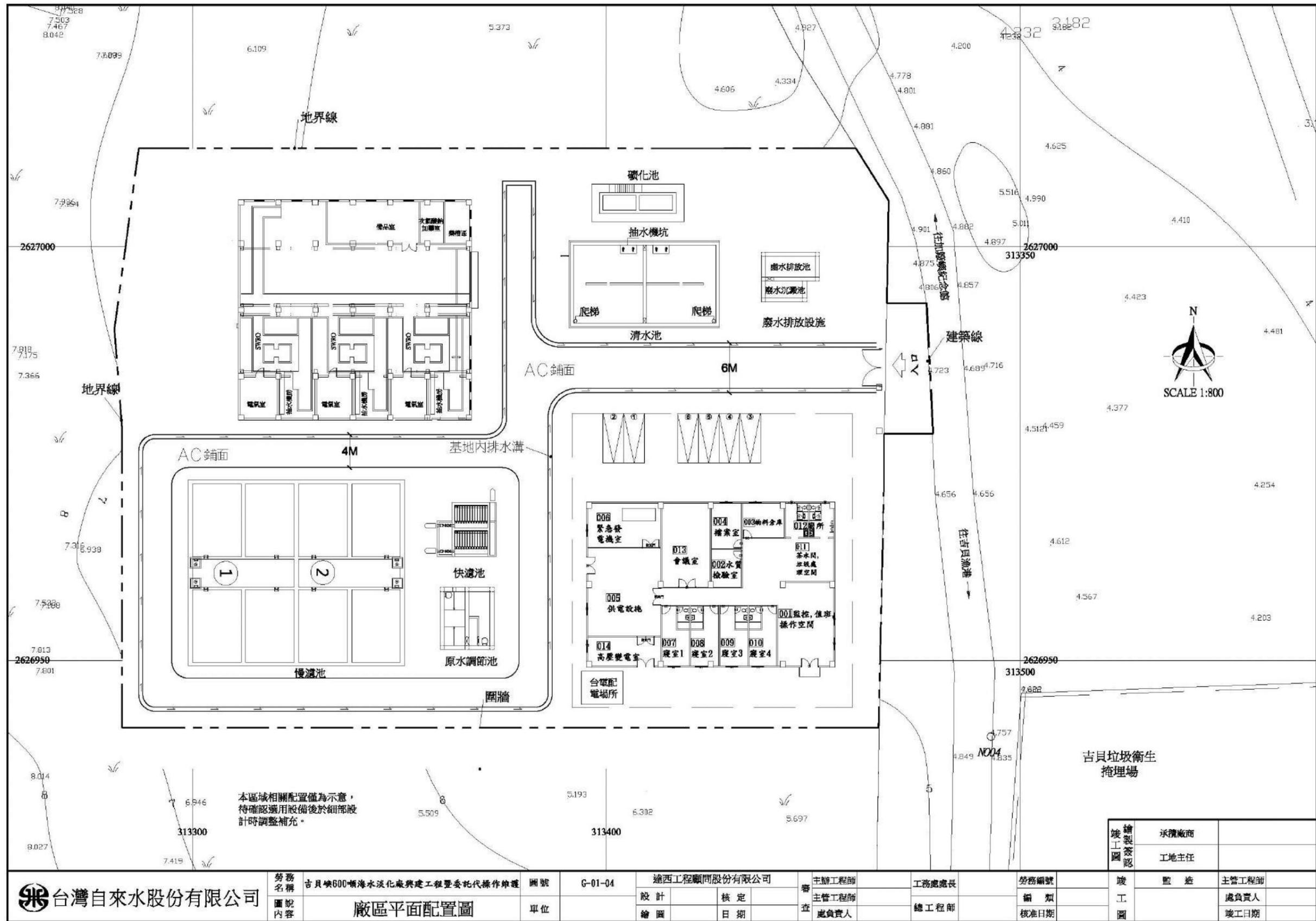
後續將訂定本廠保證出水量，藉由海淡水與吉貝淨水場清水進行混和調配，並可以原水水質適時調整混合比例，有關供水調配詳第7-3節，調配後清水將以達水質符合飲用水水質標準及台水清配水內控值為原則，降低海淡廠之營運成本。

(六) 全廠配置說明

整體基地配置以動線流暢、滿足海淡廠需求及節能等理念進行配置，以利後續營運操作，另為滿足契約所訂綠建築、智慧綠建築標章及澎湖縣自制條例低碳建築相關規定，在綠建築及智慧綠建築標章依規定取得合格級，相關檢討詳第4-5小節，各建築設施面積詳表4-6，廠區配置圖詳圖4-19。

表 4-6 基地配置表

項次	項目	面積(m ²)	
1	管理中心(內部空間 422m ² · 配置詳表 4-5)	600.00	
2	快濾池	78.00	
3	慢濾池	587.20	
4	海水淡化機組廠房	RO 逆滲透機組空間	1,270.00
		RO 逆滲透抽水機房	
		備品區	
		藥槽區	
		電氣室	
5	礦化池	51.00	
6	清水池	183.60	
7	原水調節池及廢水排放設施	90.10	
8	道路、緩衝綠地及其他附屬設施	4,397.10	
合計		7,257.00	



台灣自來水股份有限公司

勞務名稱 吉貝嶼600噸海水淡化廠興建工程暨委託代操作維護
圖說內容 廠區平面配置圖

圖號 G-01-04
單位
達西工程顧問股份有限公司
設計 核定
繪圖 日期

主辦工程師
主督工程師
查 處負責人
工務處處長
總工程師
勞務編號
編 類
核准日期

繪製 工圖	承攬廠商	
	工地主任	
監 造	監 造	主督工程師
		處負責人
		竣工日期

圖 4-19 廠區平面配置圖(參照圖冊 G-01-04)

七、儀控、電力及電氣系統

(一) 儀控系統架構說明

本計畫將於基地內設管理中心一處，集中收集海水淡化廠各區域與海水取水抽水機之資訊及參數信號，藉由通訊線路將控制室操作員或控制器的指令，傳送至本廠之各單元或單元控制器，再傳送至單元最終控制元件或各設備之配電盤，以便操作元件或啟停馬達，本廠之儀控系統架構詳如圖4-20所示。

電腦設備系統研擬採用視窗作業系統，例如Windows10、Windows Sever 2018或最新系統。監控軟體，包括監控執行軟體、人機介面圖形檔案、趨勢圖檔案、警報檔案、伺服器或即時伺服器所構成的資料庫檔案、各項軟體間之管理員檔案、及其他相關的檔案。

中央儀表盤研擬配置落地式儀表箱、可程式控制器(須具有Redundancy備援功能)、及其他配件。可程式控制器，應與現場之遠端儀表盤及電腦設備，構成一完整的資訊及控制之網路。可程式控制器之程序控制應用軟體或階梯圖，為本廠自動化操作之基礎。

現場之遠端儀表盤 (RTU) 為依據本廠各處理單元功能需求之不同及配合平面配置需要，分別於各需求區域或本廠不同位置配置。並設置為一獨立操作的次系統。

中央監控系統將設有獨立資訊管理伺服器，其內存放全廠之數據資料，並容許主、副監控電腦連線，且主、副監控電腦間須具有Redundancy備援功能。各監控電腦及PLC應可獨立作業，當現場控制系統網路或中央控制監控電腦當機時，仍能依賴各儀表盤內之PLC工作站獨立工作，完成必需的控制執行，或進行安全停機作業。本中心儀控系統規劃備用光電轉換器以備使用中設備之故障，光電轉換器應為隨插即用 (PLUG & PLAY) 功能。

本廠之系統操作，以中控室為主。現場之RTU之REMOTE/LOCAL之SWITCH切換中央遠控及現場控制之權限，並提供一組乾接點接至PLC，做為遠控訊息參考。中控室之電腦可以藉由圖控畫面設定控制參數。現場RTU之LOCAL操作，僅允許在測試、維修...等項目才使用。一般的程序控制均應由中控室之程控執行。現場之RTU均應切在REMOTE位置。

本廠之規模不大，生產管理資訊系統方面由廠商自行考量採用管理資訊系統，用以整合及電子化相關資料。本管理資訊系統在考量資料安全及使用權限等問題下，除採用帳號登入機制外，並依使用者權限分別提供系統管理等相關功能。

本廠所使用之儀表及儀控設備，其編碼編號命名原則參照台水公司監控整合規範編碼編號命名原則，其編碼編號命名原則請參考附錄七。

(二) 電力及電氣系統架構說明

一般用電契約容量通常以連續運轉設備功率(併考量變頻、節能功能)加非連續運轉設備功率之需求量估算，概估海水淡化廠之電氣契約容量預估約為180KW，其受電方式為於廠區大門側附近(廠商得標後需洽台電現場會勘)設置台電配電場，由台電公司以3 ϕ 11.4KV或22.8KV電源系統供電(已洽台電澎湖營運處高壓將採11.4KV地下供電)，3 ϕ 11.4KV或22.8KV電源系統係以25KV電力電纜經台電電錶箱二次側接引至變電站，經MOF電錶箱至PT盤後，由一組MAIN VCB(真空斷路器)引至300/375KVA OA/FA 22.8KV-11.4KV/220V主變壓器之一次側，經變壓器降壓為低壓後供給本廠用電所需。300/375KVA OA/FA主變壓器二次側以ACB(空氣斷路器)連接為低壓用電設備之總開關。

本廠之電力及電氣系統包括變電系統、緊急備用電力系統、配電系統等。用電設備所需電力係自新設自備變電站引接供應，

220V配電中心以下將依負載需求於電氣室設置電源分電盤或馬達控制中心，另依需要於上述地點裝置低壓照明及插座(一般插座採110V供電，水質檢驗室需設置2處220V插座)等分電盤，本廠之電力系統單線示意圖詳如圖4-21~圖4-25所示。

本廠採負載中心配電方式，由低壓配電回路以饋線分別供應至各負載中心之配電盤，以供應相關設備用電，於各主要處理單元及主要耗能設備裝設多功能電表，作為掌握各處理單元動力使用狀況及能耗累積資訊，並將信號送中控中心彙整監視。各設備之控制操作方式採現場及遠方集中監控，即各設備可於現場之配電盤或馬達控制中心控制。

由於地形特殊，諸如颱風、洪水、地震及雷害等災害經常發生，尤其颱風期間，隨時可能導致台電供電系統發生故障，引起停電事故或造成系統電壓與頻率之不穩定。因此初步規劃於變電站旁設置緊急柴油引擎發電機，可供台電電源中斷時分別供應本廠內部用電，以維持本廠部分處理系統各主要設備、照明及消防與監控系統等之運轉，確保生命及財產之安全。

本廠之配電系統電源，其系統電源擬以下列原則規劃：

- 台電電源：3 ϕ 3W 11.4 或 22.8KV，60HZ。
- 動力馬達用電源：3 ϕ 3W 220V，60HZ。
- 一馬力以下馬達及窗型冷氣機電源：1 ϕ 或3 ϕ 220V，60HZ。
- 照明盤系統電源：3 ϕ 3W 220V，60HZ。
- 燈具電源：1 ϕ 220V，60HZ。
- 插座盤系統電源：3 ϕ 4W 200V/115V，60HZ。
- 一般插座電源：1 ϕ 110V，60HZ。
- 控制及儀表設備電源：1 ϕ 110V，60HZ。

再者，供電設備所採用器材，須經台電公司檢驗合格方可

使用，電力設計圖及其計算資料，須經由執業電機技師簽證後，送台電公司審核合格後始能施作。本廠機電工程建造規範必須符合中華民國國家標準（CNS），對於下列規範亦可適用：

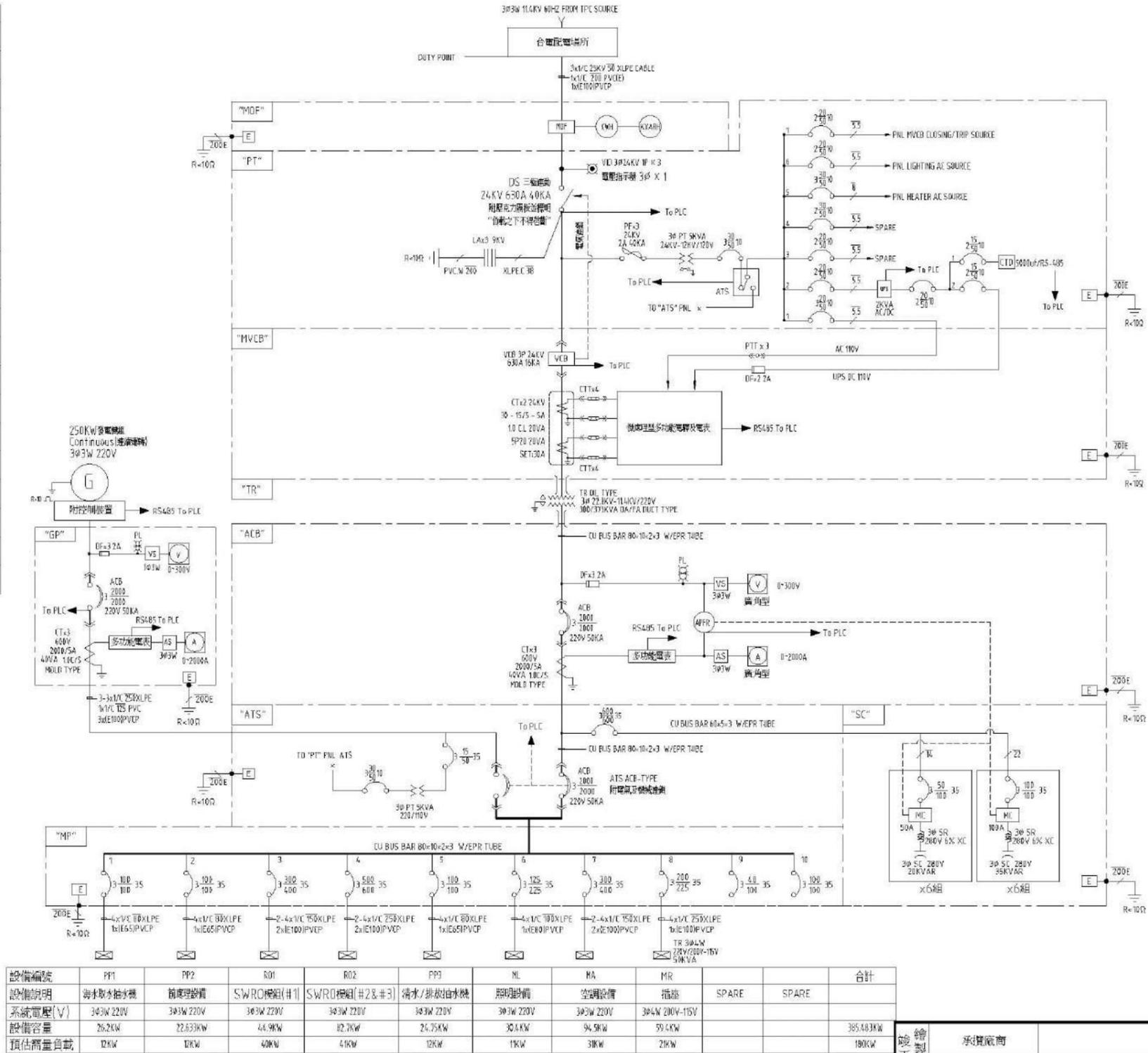
- 用戶用電設備裝置規則。
- 消防法規。
- 電業法。
- 美國國家電工規則（NEC）。
- 美國國家電機製造協會（NEMA）。
- 美國國家標準協會（ANSI）。
- 國際電工標準委員會（IEC）。
- 美國國際電機電子工程師學會（IEEE）。

本廠另規劃設置緊急柴油引擎發電機作為備用系統，可供台電電源中斷時緊急供電使用。於電氣機房設置緊急柴油引擎發電機（初步估算採容量250KW發電機），以確保當台電公司正常電力中斷時，仍能維持處理流程上需連續運轉之設備用電。當台電停電時，緊急發電機之供電範圍可透過電氣機房之ACB（連絡斷路器）投入連接，維持廠內緊急用電設備之需求。

圖例	名稱	圖例	名稱	圖例	名稱
	合電高壓電表箱裝置		CT 比流器		瓦時表
	DS 高壓斷路器		DF 柱型熔絲		遊艇保護電線
	PF 高壓電力開關		PT 電壓測試端子		電容專用型控制開關
	LA 避雷器		CTT 電流測試端子		系統總線監視電線
	抽出型高壓斷路器		AS 電流切換開關		ELCB 漏電斷路器
	TR 抽油式帶口型變壓器		VS 電壓切換開關		LBS 負載開關
	抽出型 ACB 空氣斷路器		NFB 抽油式斷路器		漏電指示器
	PT 高壓操作變壓器		電磁接觸器		隔光式空氣開關 (G/R)
	SC 電容箱		電磁開關		隔光式空氣開關 (G/R) + 故障指示燈 (Y)
	SR 電抗器		正逆轉電機開關		隔光式空氣開關 (G/R/R) + 故障指示燈 (Y)
	自動功率因數調整器		瓦時表		指示燈
	捲子合		功率因數表		電燈頭
	變壓器		交流電壓表 (廣角型)		接地
	三級選擇切換開關		交流電流表 (廣角型)		溫度感知及控制組
	比壓器		交流發電機		不斷電設備
	接地端子合		低壓自動切換開關		可程式控制器
	變壓器		開閉指示計		直流電源供應器
	溫度開關		探測器/感測器		整組式電動操作機
	取樣抽水機		交換器/接收器		電能網
	低壓高壓電表箱		隔斷箱/控制箱		

說明：

1. 承包商依實際設計流程需要調整相關配電設備，屋、內外各種電氣設備分路採用之保護開關設備，使用於潮濕處所之電力(燈)、抽水機及閘門操作機等迴路，其負載分路開關均請採用漏電斷路器(ELCB)，過載與漏電保護功能一體之型式；漏電斷路器(ELCB)採用之額定感度電流，須依「用戶用電設備裝置規則」第62條及台水公司「配電盤及盤內相關設備」等規定辦理設計、供料及施作。
2. 承包商應在簽約後依據實際系統設備完成細部設計施工圖，經核定後據以施工。

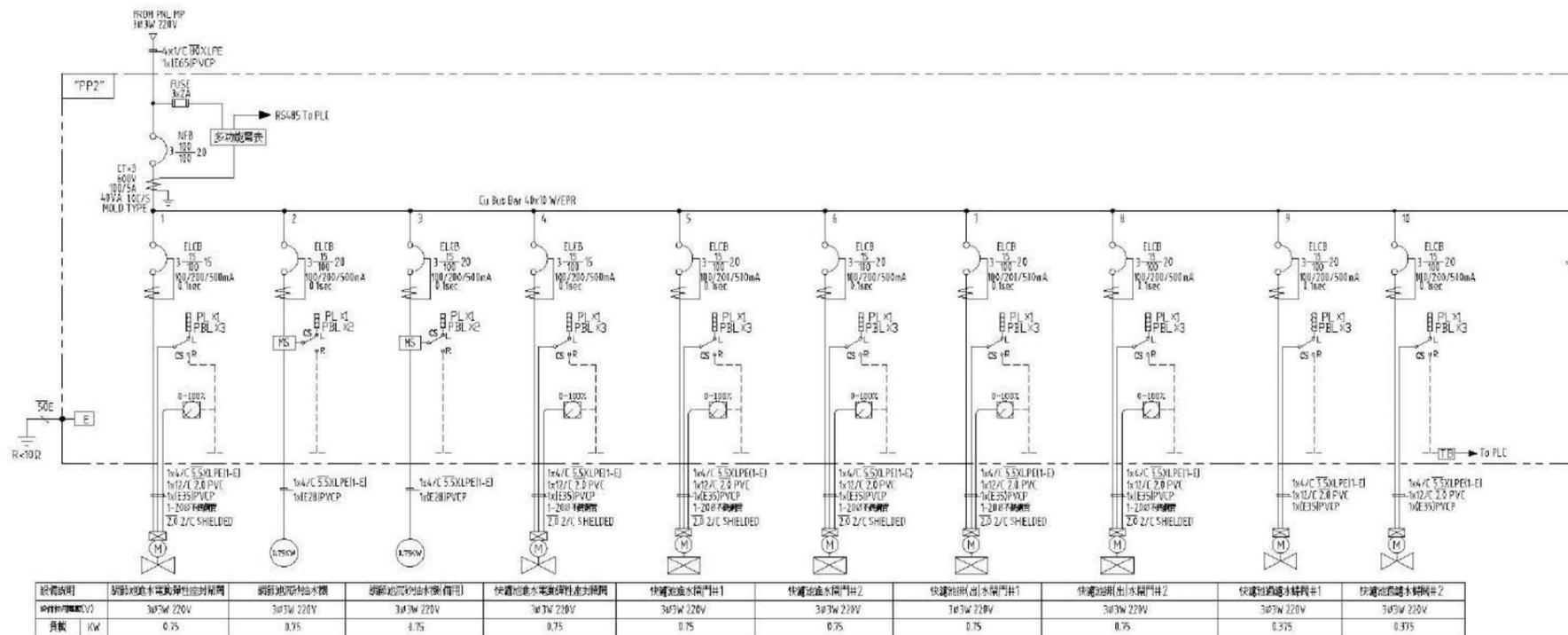
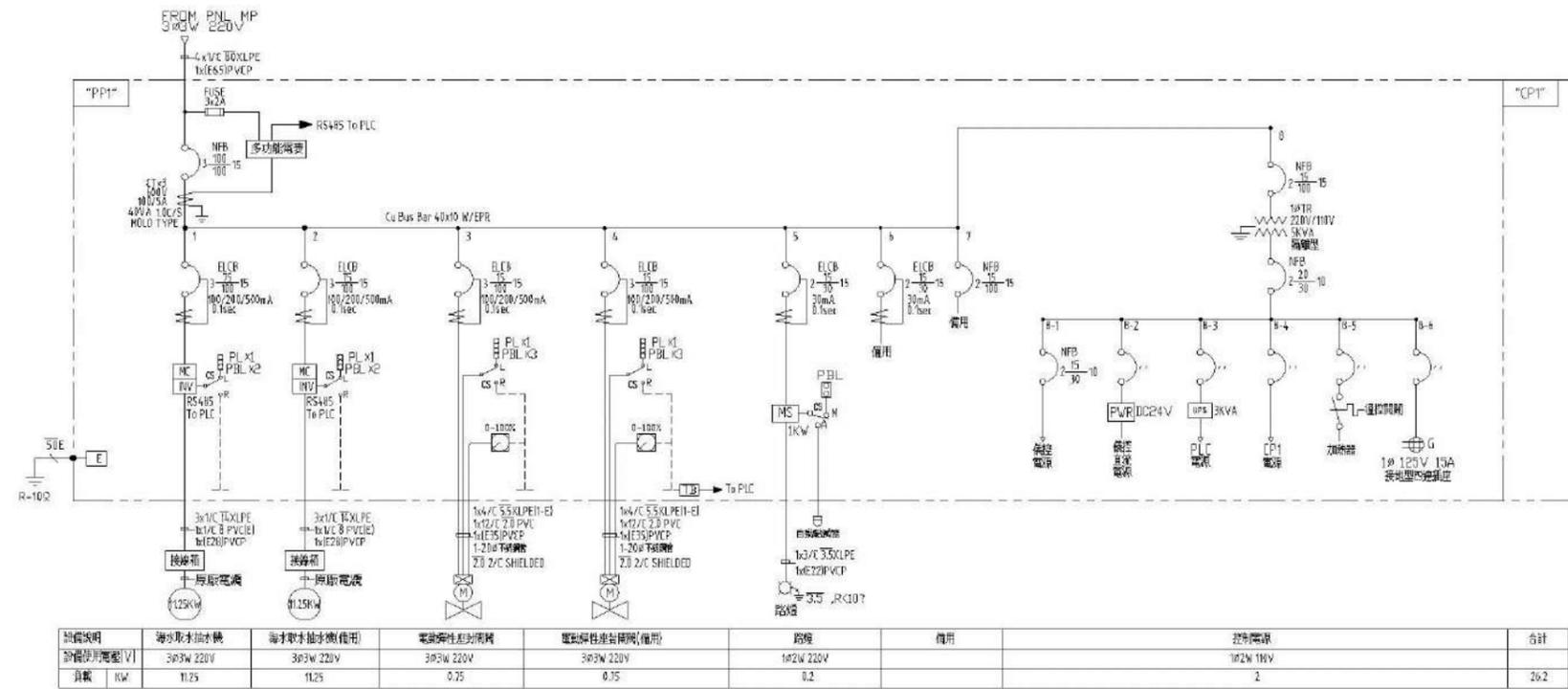


設備編號	設備說明	系統電壓 (V)	設備容量	預估容量
PP1	海水取水抽水機	343W 220V	26.2KW	12KW
PP2	前置處理設備	343W 220V	22.633KW	12KW
R01	SWRO機組 (#1)	343W 220V	44.9KW	40KW
R02	SWRO機組 (#2 & #3)	343W 220V	42.7KW	41KW
FP3	清水/排水抽水機	343W 220V	24.75KW	12KW
NL	照明設備	343W 220V	30.4KW	11KW
MA	空調設備	343W 220V	94.5KW	38KW
MR	插座	343W 220V	59.4KW	21KW
SPARE	SPARE			
SPARE	SPARE			
合計			385.483KW	180KW

電力系統單線示意圖

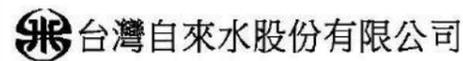
台灣自來水股份有限公司	工程名稱	吉貝嶼600噸海水淡化廠興建工程	圖號	E-01-01	設計	核對	審查	承辦	工務處處長	工程編號	繪製	監造	主管工程師
	圖說內容	電力系統單線示意圖(一)	單位	達西工程顧問股份有限公司	繪圖	日期	查閱	負責人	總工程師	核准日期	繪圖	工	處負責人

圖 4-21 電力系統單線示意圖(一)



電力系統單線示意圖

繪圖	繪圖人	承攬廠商
	繪圖日期	工地主任
監工	監工	監工
	監工日期	主管工程師
審核	審核人	處負責人
	審核日期	竣工日期



工程名稱 吉貝嶼600噸海水淡化廠興建工程
圖說內容 電力系統單線示意圖(二)

圖號 E-01-02
單位 達西工程顧問股份有限公司

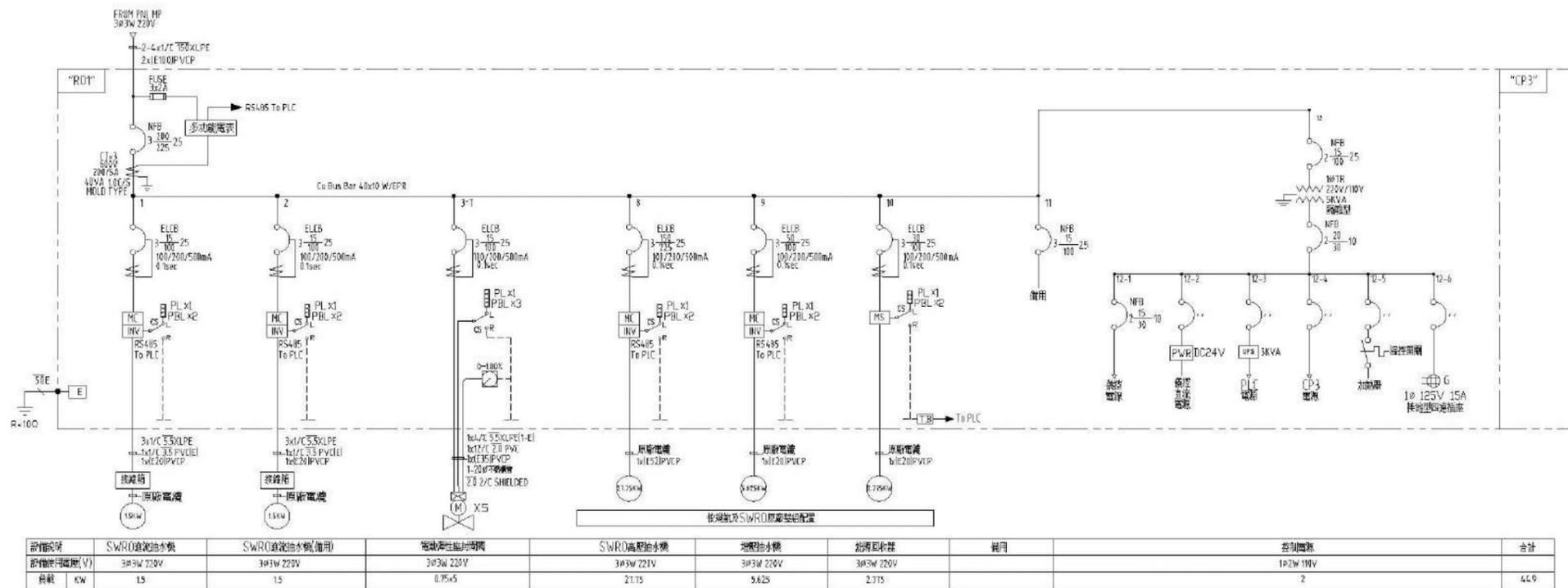
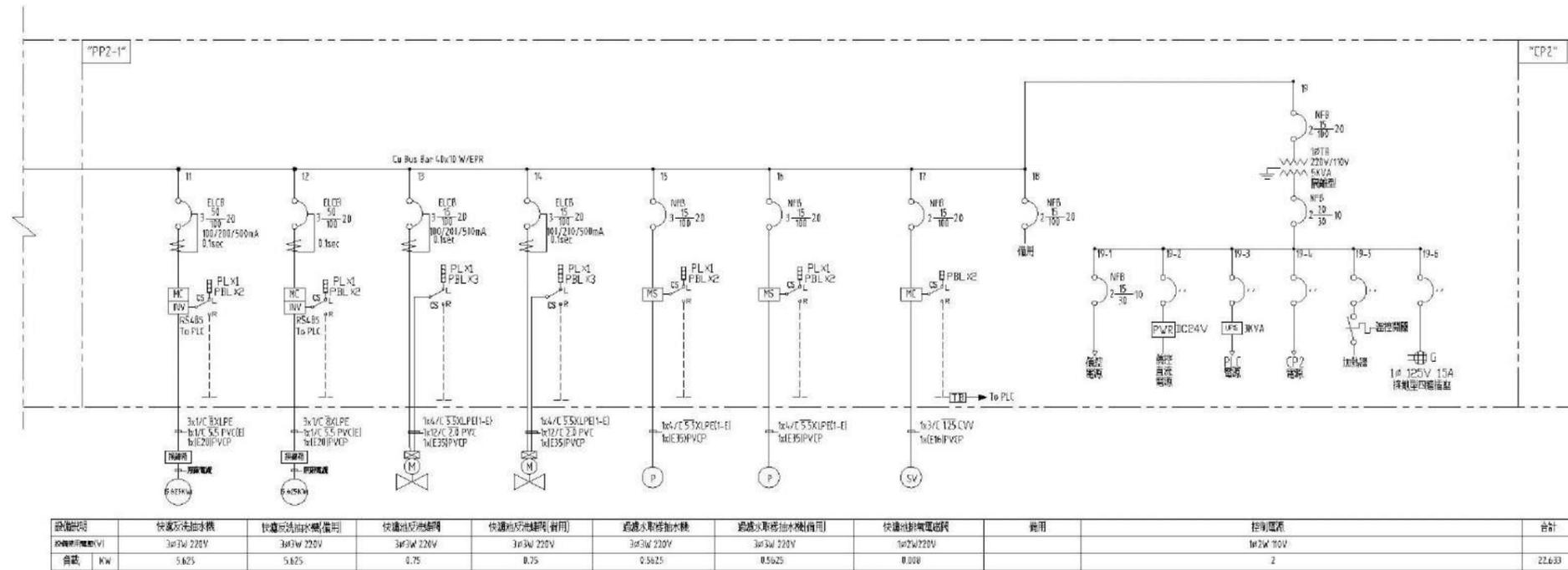
設計 審核
繪圖 日期

承辦 審核
課長 處負責人

工務處處長 總工程師

工程編號 編類 校核日期

圖 4-22 電力系統單線示意圖(二)



電力系統單線示意圖



工程名稱 吉貝嶼600噸海水淡化廠興建工程
圖說內容 電力系統單線示意圖(三)

圖號 E-01-03
單位

達西工程顧問股份有限公司
設計 核定
繪圖 日期

審查 承辦 課長 感負責人

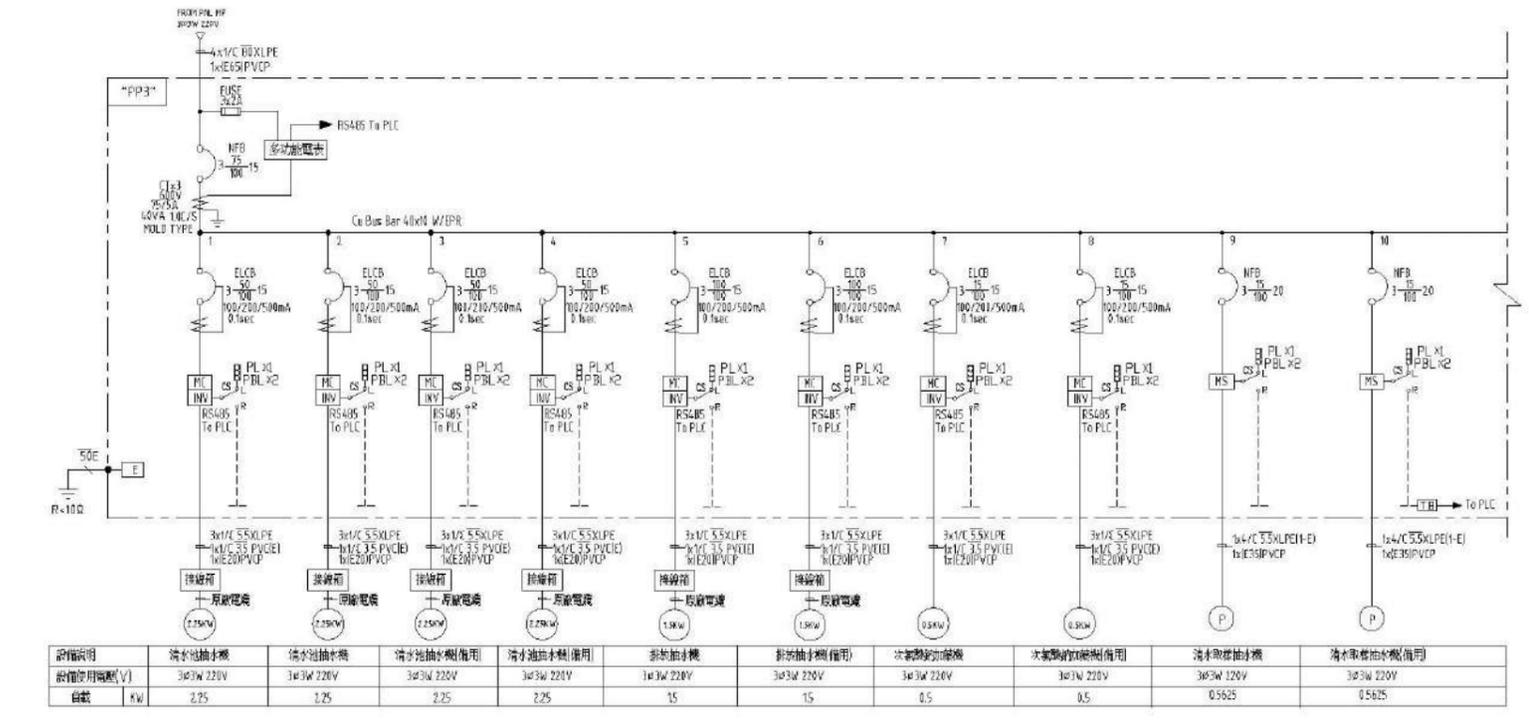
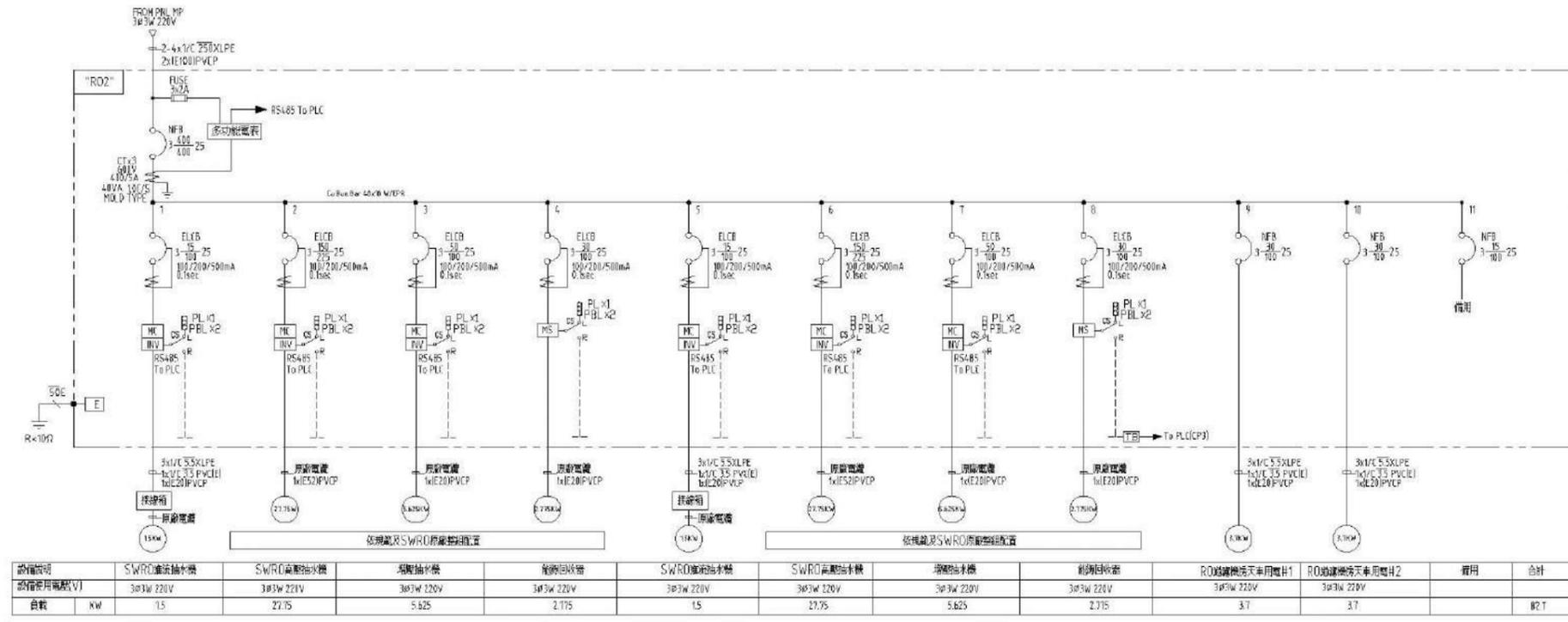
工務處處長 總工程師

工程編號 編 製 核 准 日 期

繪 製 檢 查 監 工 圖

承 辦 商 承 辦 商 工 地 主 任 監 造 主 管 工 程 師 感 負 責 人 竣 工 日 期

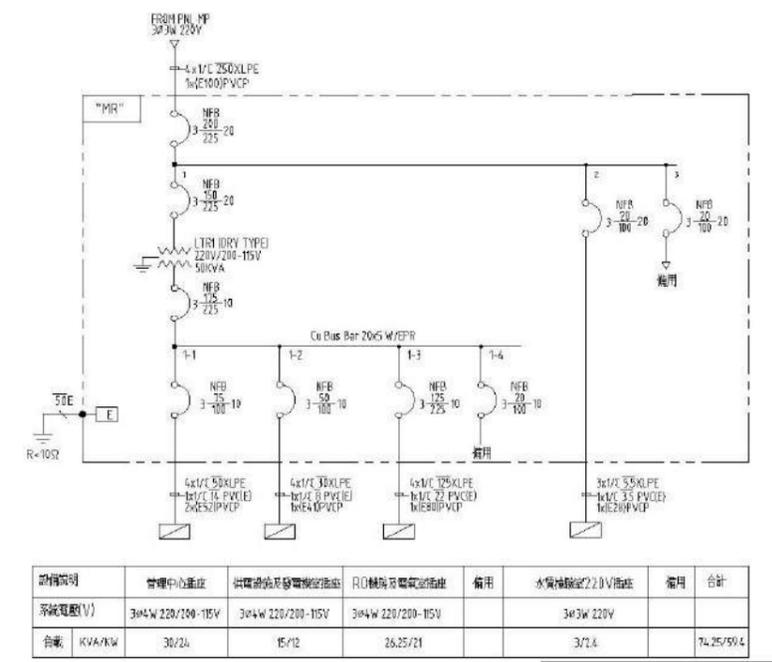
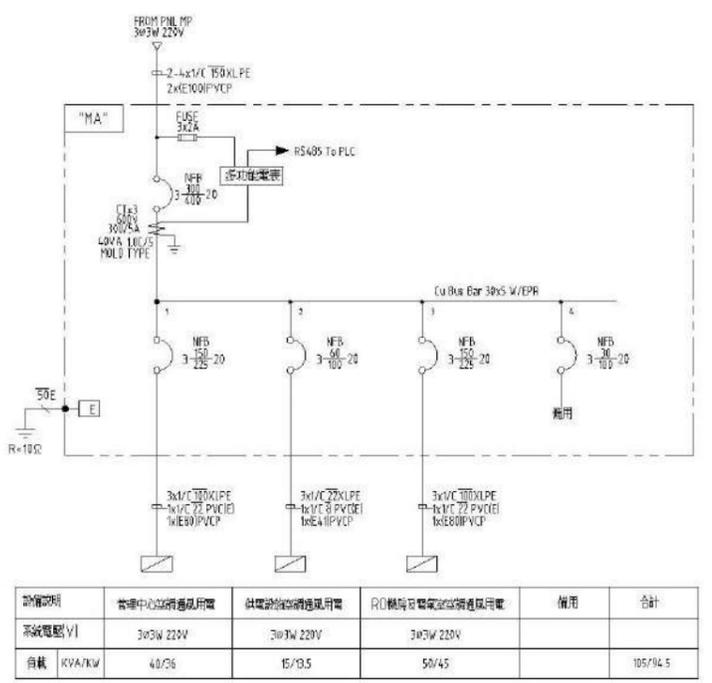
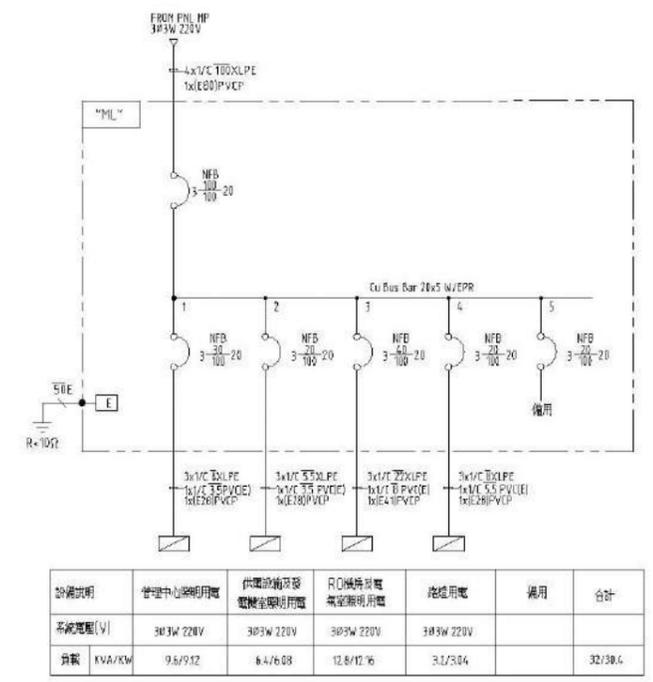
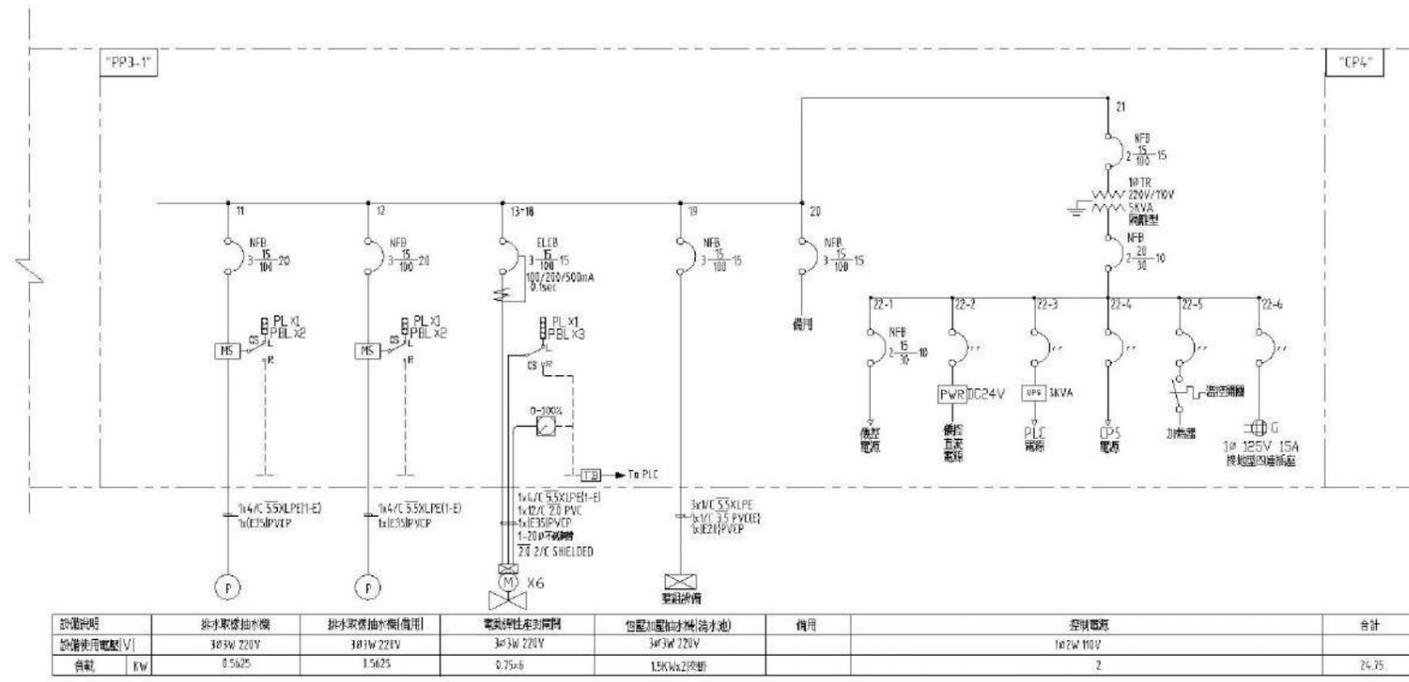
圖 4-23 電力系統單線示意圖(三)



電力系統單線示意圖

台灣自來水股份有限公司	工程名稱	吉貝嶼600噸海水淡化廠興建工程	圖號	E-01-04	設計	核對	審查	承辦	課長	工務處處長	工程編號	繪圖	繪製	繪圖	監造	主管工程師
	圖說內容	電力系統單線示意圖(四)	單位		繪圖	日期	審查	處負責人	總工程師	編類	核准日期	繪圖	監造	處負責人	竣工日期	

圖 4-24 電力系統單線示意圖(四)



電力系統單線示意圖

台灣自來水股份有限公司	工程名稱	吉貝嶼600噸海水淡化廠興建工程	圖號	E-01-05	達西工程顧問股份有限公司		承辦 負責人 處負責人	工務處處長 總工程師	工程編號 編類 核准日期	繪圖 監造 工圖	承辦廠商 工地主任	主管工程師 處負責人 竣工日期
	圖說內容	電力系統單線示意圖(五)		單位	設計	核定						

圖 4-25 電力系統單線示意圖(五)

八、功能試車說明

- (一) 海水淡化廠施工包含土建工程、海事工程、前處理設施及海水淡化設備安裝等，施工廠商應於可試車前60日，提出試車計畫書(含淡化水及廢水處理功能試車之項目、程序、進度、結果分析方法容許差等)送審，經本公司審定後，且前述工程及設備安裝完成，經查驗完成日翌日起，應開始進行單體試車作業。非經單體及系統試車，不得進行整體功能試車。
- (二) 試車期間，須負責訓練台水公司指派之操作人員，其訓練課程至少包含操作維修訓練、監控系統訓練、水質分析及廢水處理單元課程等，總授課時數不得小於20小時，使之熟諳本廠之操作、維修，試車期間台水公司得指派適當名額之操作人員，施工廠商應協助參與操作。
- (三) 在整體功能試車完成至驗收期間，仍應負責全廠操作功能。
- (四) 整體功能試車期間及試車完成至驗收期間，電費(不含外線補助費，該筆費用由台水公司支應)、檢驗費、操作人員薪資、藥品、潤滑油(劑)及其他消耗性物品等，均包含於契約價金，不另給付。
- (五) 應就設計最大產水量(600CMD)進行試車，其淡化水部份與廢水部份可分別進行整體功能試車，但須淡化水、廢水兩部份皆合格才視為整體功能試車合格。
- (六) 整體功能試車期間，水質不合格之淡化水不得進入清水池。
- (七) 整體功能試車期間，包含備用機組得分為3組進行(單次試車至多以兩組為限)，以每組之設計產水量(300CMD)進行試車，使各機組均能連續運轉，且合格日數各機組須連續達15日以上始認定為合格。惟若有非施工廠商原因(原水水質不佳，原水之TDS超過42,000mg/L或水溫低於10°C或水溫高於30°C時)，無法依前述辦理試車，則其增加之工期得依實際辦理展延，惟不得要求任何賠償。

- (八) 全量整體功能試車，於符合設計條件水質下，以設計最大產水量(600CMD)進行試車，其合格日數皆分別累計，合格日數須連續達3日以上始認定為合格。如期間因可歸責施工廠商因素而造成試車作業中斷，則須重新計算試車日數。
- (九) 全量整體功能試車時，設計產水量須達600CMD，產水量將配送至海淡廠清水池或吉貝淨水場清水池收納，由台水公司視吉貝淨水場供水情況進行調配。
- (十) 試車期間原水之TDS超過42,000mg/L或水溫低於10℃或水溫高於30℃時，若施工廠商當日不願進行試車，則該日將不視為“不合格日”；若願進行試車，且其產水量及水質均符合台水公司之要求，則可視為合格日。無論水溫為何皆需列入試車紀錄，不得因未列入不合格日而缺漏記錄。
- (十一) 試車期間一天24小時運轉，應於每天上午10時，依據電腦報表記錄總電表之數據，作為計算每天用電量之依據。
- (十二) 廢水排放設施自整體功能試車開始後，應即連續運轉。無論廢水處理先行、併行或後行整體功能試車，每週應檢測水質一次，其廢水水質須連續15日符合放流水標準，始可視為試車合格；惟若排放水質超過標準值80%（仍在標準值以內），施工廠商應於接獲檢測結果翌日起3日內，提送改善計畫送交台水公司核備後據以辦理。

4-3基本設計成果彙整及檢核

4-3-1基本設計成果彙整

海水取水工(必要設施)		
設計規範		
1. 取水工底部應設置於最低潮位線下水深至少 2.79m 以上，參考坐標為 TWD97(X=313579.705,Y=2626908.249)，實際誤差不得超過半徑 10m 之範圍，且設置位置水深仍應符合規定之深度。		
2. 取水工型式採取水箱，並以水平集水管引海水入取水井，構造採鋼筋混凝土，並設異物吸入防止設施，以防止漂浮雜物、海草及魚類進入而影響產水能力。異物吸入防止設施應為可掀開或可拆離式，以利爾後人員及器具進入清除。		
3. 入水口流速應小於 0.3 ft/sec (約 0.091m/sec)，防止吸入異物。		
4. 海水取水管自取水井至取水工應為 300mmHDPE 管，其需以 PE100 材質製造，並符合 CNS2456-2 標準以上。		
5. 海水取水管自原水調節池至取水井應為 200mmHDPE 管，其需以 PE100 材質製造，並符合 CNS2456-2 標準以上。		
6. 海水抽水泵浦應設置 2 台(用 1 備 1)，馬力至少 15HP。		
項目	數值	單位
進流量量(Q _{in})	2030	CMD
取水管尺寸(D)	200~300	mm
取水工尺寸		
寬(W)	0.6	m
長(L)	0.6	m
有效水深(h)	0.6	m
頂部高程	-4.06	m
取水管頂部高程(H.E.L)	-4.30	m
底部高程(L.E.L)	-5.00	m
型式	鋼筋混凝土	
取水井		
寬(W)	4.0	m
長(L)	6.0	m
深度(H)	6.0	m
型式	鋼筋混凝土	
抽水機浦		
台數	1	台
備用台數	1	台
所需總水頭(H _t)	18	m
流量(Q _t)	2,500	CMD
效率	64	%
馬力	15	HP

原水調節池(必要設施)		
設計規範		
1. 設計進流量為 2,030CMD，停留時間至少需 1.5 小時。 2. 池體型式需以鋼筋混凝土，並且為防止鋼筋鏽蝕及延長使用年限，建議池內部 FRP 或 EXPOXY 環氧樹脂塗佈防蝕處理。 3. 原水調節池應設置沉砂泵浦排除泥砂，應設置 2 台(用 1 備 1)，馬力至少 1HP。		
項目	數值	單位
進流量量(Q _{in})	2,030	CMD
水力停留時間(HRT)	1.92	hr
總體積(V _n)	162.5	m ³
池數(Q _{ty})	2	
池體尺寸(單池)		
池寬(W)	2.5	m
池長(L)	6.5	m
有效水深(h)	5.0	m
池體積(V _T)	81.25	m ³
操作時間	24	hr
產水量(Q _{out})	2,030	CMD
池體型式	鋼筋混凝土	
原水調節池沉砂泵浦		
台數	1	台
備用台數	1	台
所需總水頭(H _t)	8	m
流量(Q _t)	203	CMD
效率	43	%
馬力	1	HP
快濾池(可提替代方案)		
設計規範		
1. 設計進流量為 2,020CMD。 2. 本設施可以提替代方案，惟產水濁度需 ≤ 2.0NTU。 3. 快濾池需設置反洗泵浦，應設置 2 台(用 1 備 1)，馬力至少 7.5HP。		
項目	數值	單位
進流量量(Q _{in})	2020	CMD
池體尺寸(單池)		
池寬(W)	2.0	m
池長(L)	4.0	m
有效水深(h)	4.5	m
池數	2	
實際過濾面積(A _a)	8.0	m ²
總過濾面積(A)	16.0	m ²
實際濾率(F _{ra})	126.3	m ³ /m ² /day

反洗耗水量(Bw)	20.20	m ³ /day
產水量(Q _{out})	2,000	CMD
池體型式	鋼筋混凝土	
快濾池反洗泵浦		
台數	1	台
備用台數	1	台
所需總水頭(Ht)	6	m
流量(Qt)	4,140(2.875)	CMD(CMM)
效率	68	%
馬力	7.5	HP
慢濾池(可提替代方案)		
設計規範		
1. 設計進流量為 2,000CMD。		
2. 本設施可以提替代方案，惟產水濁度需 ≤ 2.0 NTU。		
項目	數值	單位
進流量(Q _{in})	2,000	CMD
池體尺寸(單池)		
池寬(W)	8.9	m
池長(L)	11.8	m
有效水深(h)	3.5	m
池數	2	
實際過濾面積(Aa)	105.02	m ²
總過濾面積(A)	420.08	m ²
實際濾率(Fra)	4.8	m ³ /m ² /day
池體型式	鋼筋混凝土	
濾出水儲存池(必要設施)		
設計規範		
1. 設計進流量為 2,000CMD。		
2. 本設施可以提替代方案，惟需達到管控前處理設施產水流程目的。		
項目	數值	單位
進流量(Q _{in})	2,000	CMD
水力停留時間 (HRT)	1.19	hr
總體積(V _n)	99.14	m ³
池數(Q _{ty})	2	
池體尺寸(單池)		
池寬(W)	3.1	m
池長(L)	12.3	m
有效水深(h)	1.3	m
池體積(V _T)	49.6	m ³
產水量(Q _{out})	2,000	CMD
池體型式	鋼筋混凝土	

RO 逆滲透機組(必要設施)		
設計規範		
1. 設計進流量為 2,000CMD。		
2. 產水率不得小於 30%。		
3. RO 逆滲透機組設置 3 套，單套產水率最大量 300CMD。		
4. 產水水質：淡化水之 TDS \leq 300mg/L，氯鹽 \leq 200mg/L，濁度 \leq 0.2NTU，硬度 \leq 150mg/L，其餘項目應符合台北市水質事件作業要點訂定之「飲用水水質標準內控值」（詳附錄六）		
進流量(Q _{in})	2,000	
RO 逆滲透機組數	3	(1 組備用)
RO 逆滲透機組設計參數		
產水率	30	%
膜組數	3	
單組膜管數	20	
RO 進流泵浦	2+1	(1 台備用)
RO 進流泵浦馬力	2.0	HP
RO 進流泵浦效率	55	%
柱塞式高壓泵浦	2+1	(1 台備用)
柱塞式高壓泵浦馬力	37	HP
柱塞式高壓泵浦效率	85	HP
能源回收器	2+1	(1 台備用)
能源回收器馬力	3.7	HP
能源回收器效率	85	%
壓力提升泵浦	2+1	(1 台備用)
壓力提升泵浦馬力	7.5	HP
壓力提升泵浦效率	85	HP
單組最大產水量(Q _{max})	300	CMD
礦化池(可提替代方案)		
設計規範		
1. 設計進流量為 600CMD。		
2. LSI 需在 \pm 0.5 之間。		
項目	數值	單位
進流量(Q _{in})	600	CMD
水力停留時間 (HRT)	1.68	hr
總體積(V _n)	42	m ³
池數(Q _{ty})	2	
池體尺寸(單池)		
池寬(W)	1.75	m
池長(L)	4	m
有效水深(h)	3	m

池體積(V_T)	21	m^3
產水量(Q_{out})	600	CMD
池體型式	鋼筋混凝土	
清水池((必要設施)		
設計規範		
<ol style="list-style-type: none"> 設計容量需大於 $600m^3$。 水力停留時間需大於 24 小時，可額外儲存吉貝地區一日用水。 池體型式需以鋼筋混凝土。 清水池應設置泵浦壓送至吉貝淨水場，應設置 4 台(用 2 備 2)，馬力至少 3HP。 		
項目	數值	單位
進流量(Q_{in})	600	CMD
水力停留時間 (HRT)	28.43	hr
總體積(V_n)	710.64	m^3
池數(Qty)	2	
池體尺寸(單池)		
池寬(W)	8.4	m
池長(L)	9.4	m
有效水深(h)	4.5	m
池體積(V_T)	355.32	m^3
池體型式	鋼筋混凝土	
清水池泵浦		
台數	2	台
備用台數	2	台
所需總水頭(Ht)	18	m
流量(Q_t)	300	CMD(CMM)
效率	48	%
馬力	3	HP
廢水沉澱池(必要設施)		
設計規範		
<ol style="list-style-type: none"> 為配合環保法規設置廢水沉澱池處理廠內廢水。 設計進流量為 20CMD。 池體型式需以鋼筋混凝土，並且為防止鋼筋鏽蝕及延長使用年限，建議池內部 FRP 或 EXPOXY 環氧樹脂塗佈防蝕處理。 		
項目	數值	單位
進流量(Q_{in})	20	CMD
水力停留時間 (HRT)	24	hr
總體積(V_n)	20	m^3
池數	1	
池體尺寸(單池)		
池寬(W)	2	m

池長(L)	2	m
有效水深(h)	5	m
池體型式	鋼筋混凝土	
排放池(必要設施)		
設計規範		
<ol style="list-style-type: none"> 設計進流量為 1,430CMD。 排放口設置放流水水量、水質自動監測設施、儀控用攝錄影監視設施及連線傳輸設施與澎湖縣環保局連線，確保水質符合環保署放流水標準。 池體型式需以鋼筋混凝土，並且為防止鋼筋鏽蝕及延長使用年限，建議池內部 FRP 或 EXPOXY 環氧樹脂塗佈防蝕處理。 排放池應設置泵浦排放鹵水，應設置 2 台(用 1 備 1)，馬力至少 2HP。 		
項目	數值	單位
進流量(Q _{in})	1,430	CMD
水力停留時間(HRT)	1.36	hr
總體積(V _n)	81.25	m ³
池數	1	
池體尺寸(單池)		
池寬(W)	6.5	m
池長(L)	2.5	m
有效水深(h)	5.0	m
池體型式	鋼筋混凝土	
排水泵浦		
台數	1	台
備用台數	1	台
所需總水頭(Ht)	3	m
流量(Q _t)	1500	CMD(CMM)
效率	48	%
馬力	2	HP

4-3-2基本設計成果檢核

在管線及各單元設備經水力分析及功能計算檢核後，設計參數尚屬合理，可提供後續海淡廠興建廠商設計參考。

一、水力分析

本計畫以EPANET水理分析模式進行管線水力分析(包含取水管、排水管及送水管)，EPANET為管網分析電腦程式，由美國環保署(U.S. Environmental Protection Agency)國家風險管理研究實驗室發展，其功能具備可用於模擬壓力管網的水力分析與水質行為，壓力管網組成包含管線、節點、抽水機、閘類和水池或水源。以下為EPANET分析特色：

- 管網分析計算可得到每段管中水的流向、流量，各個節點的操作水頭，水池的水位高度。
- 分析結果可用多種形式表現，包含以顏色區別的管線分佈圖、資料表與時間序列圖等。
- 分析管網組成元件數量不受限。可選用不同之摩擦損失公式(包含Hazen-Williams、Darcy-Weisbach以及Chezy-Manning)。可計算彎頭、另件等次要水頭損失。
- 可模擬定速或變速泵浦。
- 可計算抽水所需能源與費用。
- 可模擬不同種類的閘。
- 節點取水量可由多種類型組成。

依據實測地形及計畫需求將管線建模完成後(詳圖4-26)，按照規劃目標，針對各管線所需泵浦配置及水壓進行分析，結果如下：

(一)海淡廠取水及送水分析圖(詳圖4-28)

1. 送水管終點(JU9)保留剩餘水頭 1.3kgf/cm^2 ，俾利接入現有

供水系統。

2. 送水管供水量為 600CMD。
3. 海淡廠取水泵浦設置建議：15HP*18M*2500CMD*2 台。
4. 海淡廠送水泵浦設置建議：3HP*18M*300CMD*4 台。

(二)海淡廠排放廢水分析圖(詳圖4-29)

1. 本廠廢水出水量為 1,430CMD。
2. JU13 為本廠排放口。
3. 海淡廠排水泵浦設置建議：2HP*3M*1500CMD*2 台。

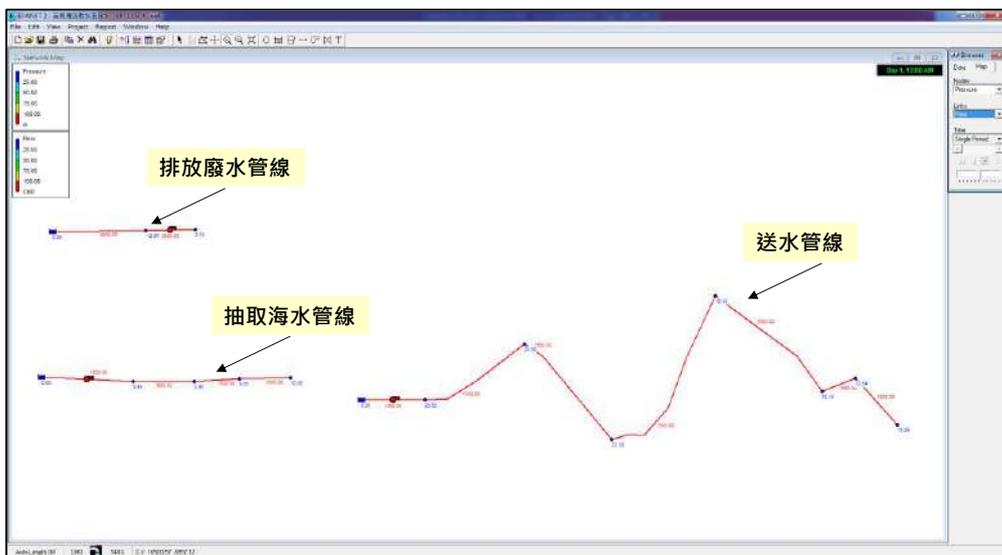


圖 4-26EPANET 管網建模示意圖

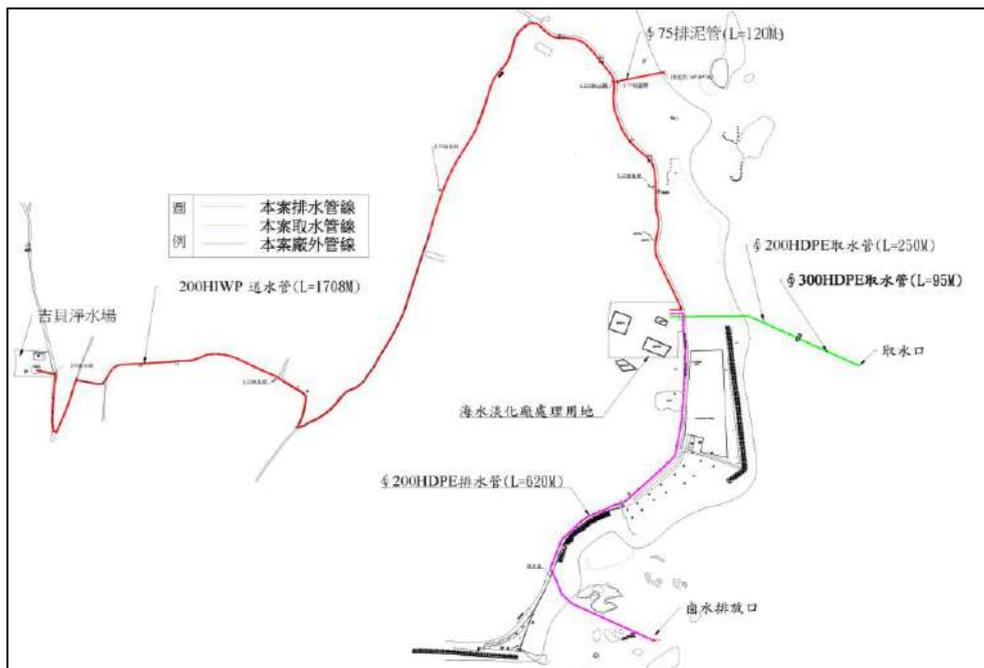


圖 4-27 廠外管線平面圖

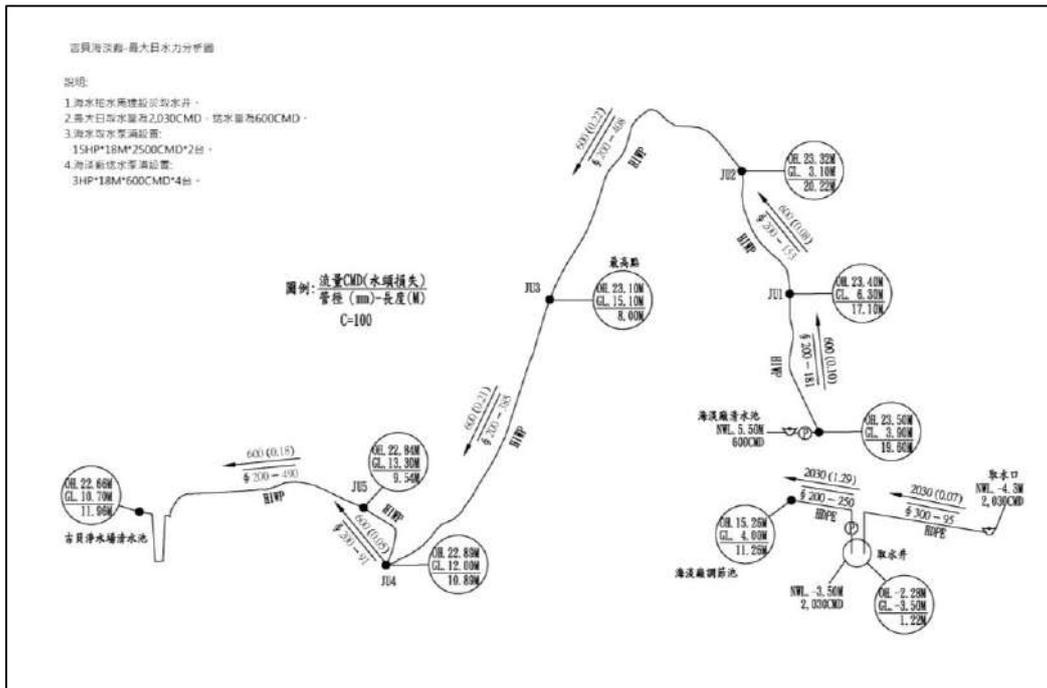


圖 4-28 吉貝海淡廠取、送水最大日水力分析圖

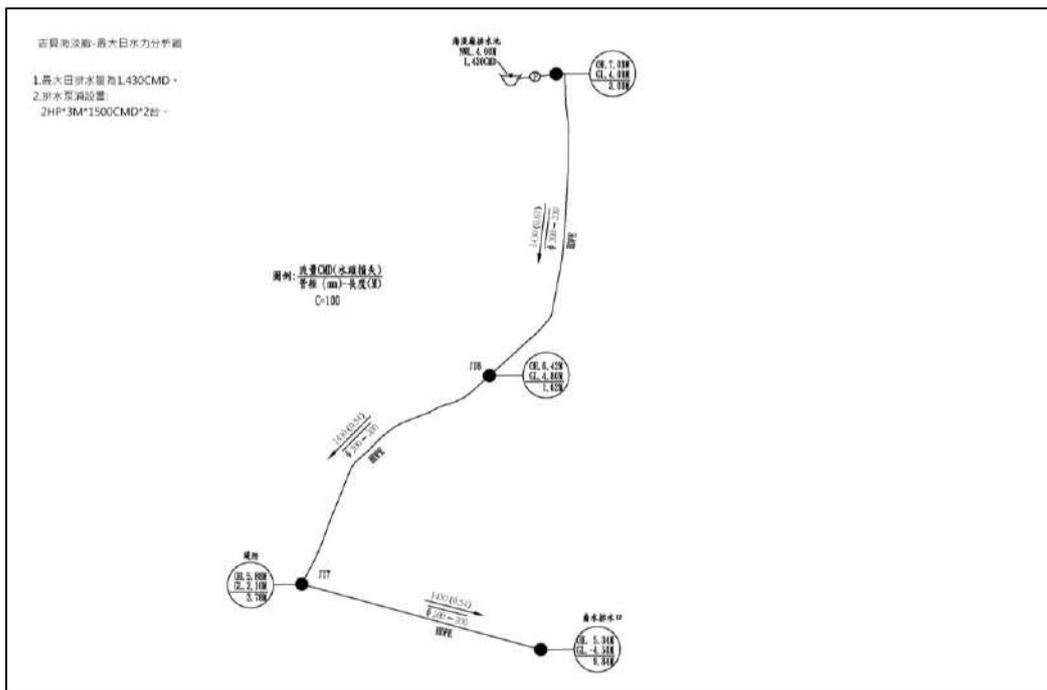


圖 4-29 吉貝海淡廠排水最大日水力分析圖

二、功能計算

本計畫各單元設施功能計算如表4-7，經檢核計算後各設施可依計畫需求運作，詳細功能計算表詳附錄十。

表 4-7 功能計算表(各單元設施)

吉貝 600 CMD 海淡廠基本設計- 功能計算					
項次	項目	數值	單位	備註	
1	設計產水量	600	CMD		
2	主要水源:吉貝海淡廠址附近海域之海水				
3	原水水質：TDS 為 20,000 mg/L~41,000 mg/L，懸浮固體(SS)約介於 1~5 mg/L 之間，水溫約介於 20-30°C 之間，溶氧(DO)約介於 6.0-8.0 mg/L 之間				
4	全廠產水率：不得小於 30%				
5	海水取水工(必要設施)				
	a. 設計進流量		2,030	CMD	
	b.取水工尺寸				
	i.長	L =	0.6	m	
	ii.寬	W =	0.6	m	
	iii.有效水深	h =	0.6	m	
	iv.取水管頂部高程	HEL =	-4.4	m	
	v.取水工底部高程	LEL =	-5.0	m	
	vi.入流口流速	Vin =	0.065	m/sec	<0.091m/sec
	c.海水抽水機:				
	i.抽水量		2,500	CMD	>2,030CMD
	ii.總水頭		18	m	
6	原水調節池:(必要設施)				
	a.設計進流量		2,030	CMD	
	b.水力停留時間	HRT =	1.92	hr	
	c. 總容積	Vn =	162.5	m ³	
	d.池數	Qty =	2	set	
	e.池體尺寸				
	i.池長	L =	6.5	m	
	ii.池寬	W =	2.5	m	
	iii 有效水深	D =	5	m	
	iv.池容積	VT =	81.25	m ³	
	v.池內流速	v =	0.00188	m/sec	≥0.1mm 砂粒去除率>90%
	vi.操作時間	T =	24	hr	
	vii.產水量	Q =	2,020	CMD	產水率 99.5%
7	快濾池:(可提替代方案)				

	a.設計進流水量	Qin	=	2,020	CMD	
	b.設計濾率	Fr	=	120	m ³ /m ² /day	
	c.總過濾面積	A	=	16.8	m ²	
	d.池數	Qty	=	2	set	
	e.每池過濾面積	Ar	=	8.4	m ²	
	f.每池設計尺寸					
	i.池長	L	=	4	m	
	ii.池寬	W	=	2	m	
	iii.有效池深	D	=	4.5	m	
	iv.實際過濾面積	Aa	=	8.0	m ²	
	v.實際濾率	Fra	=	126.3	m ³ /m ² /day	126.3m ³ /m ² /day>120m ³ /m ² /day
	vi.反洗耗水量	Bw	=	20.20	m ³ /day	耗水率 1% ; 24hr 反洗一次
	vii.產水量	Qout	=	2,000	m ³ /day	產水濁度 ≤ 2 NTU
	viii.濾料					
	(i)濾砂或功能性濾料鋪設厚度	Ds	=	0.5	m	ES=0.3~0.5mm UC ≤ 1.5
8	慢濾池:(可提替代方案)					
	a.設計進流水量	Qin	=	2,000	CMD	
	b.設計濾率	Fr	=	5	m ³ /m ² /day	
	c.總過濾面積	A	=	400	m ²	
	d.池數	Qty	=	4	set	
	e.每池過濾面積	Ar	=	100.0	m ²	
	f.每池設計尺寸					
	i.池長	L	=	11.8	m	
	ii.池寬	W	=	8.9	m	
	iii.有效池深	D	=	3.5	m	
	iv.實際過濾面積	Aa	=	105.02	m ²	105.02m ² >100.0m ²
	v.實際濾率	Fra	=	4.8	m ³ /m ² /day	
	vi.產水量	Qout	=	2,000	m ³ /day	產水濁度 ≤ 2.0 NTU
	viii.濾料					
	(i)濾砂鋪設厚度	Ds	=	1.0	m	ES=0.3±0.03mm · UC ≤ 2.0
	(ii)濾石鋪設厚度	Dst	=	0.3	m	粒徑 1mm(上)-6mm(中)-12mm(下) · 各鋪設 0.1m
9	濾出水儲存池:(必要設施)					
	a.設計進流水量			2,000	CMD	
	b.水力停留時間	HRT	=	1.19	hr	
	c.總容積	Vn	=	99.14	m ³	
	d.池數	Qty	=	2	set	
	e.每池設計尺寸					
	i.池長	L	=	12.3	m	

	ii.池寬	W	=	3.1	m	
	iii.有效池深	D	=	1.3	m	
	iv.池容積	VT	=	49.6	m ³	
10	RO 逆滲透機組:(必要設施)					
	a.設計進流水量			2,000	CMD	
	b.進水水質污泥密度指數 SDI			≤3		
	c.產水率			30	%	
	d.產水量	Qout	=	600	m ³ /day	
	c.數量	Qty		3	set	每組產水量 300CMD，其中 1 組為備載
	d.能量回收機回收率			≥90	%	
	e.產水水質	產水水質：淡化水之 TDS≤300mg/L，氯鹽≤200mg/L，濁度≤0.2NTU，硬度≤150mg/L，其餘項目應符合台水公司水質事件作業要點訂定之「飲用水水質標準內控值」(詳附錄六)				
11	礦化池:(可提替代方案)					
	a.進流水量			600	CMD	
	b.水力停留時間	HRT	=	1.68	hr	
	c.總容積	Vn	=	42	m ³	
	d.池數	Qty	=	2	set	
	e.每池設計尺寸					
	i.池長	L	=	4	m	
	ii.池寬	W	=	1.75	m	
	iii.有效池深	D	=	3	m	
	iv.池容積	VT	=	21	m ³	
	v.填充大理石或結晶軟化顆粒或其他適當材質·厚度	Dc	=	2	m	粒徑 0.8 –1.4 mm，或其他適當厚度
12	次氯酸鈉加藥裝置:(必要設施)					
	a.進流水量			600	CMD	
	b.加藥濃度	Cfc		0.2~1.0	mg/L	水中餘氯濃度，以產水量 600 CMD 為基準
	c.次氯酸鈉濃度	Csc		10~12	%	
	d.加藥量	Qsc		---	ml/min	依據水質狀況調整
	e.加藥機數量	Qty		2	set	用 1 備 1
13	清水池:(必要設施)					
	a.進流水量			600	CMD	
	b.水力停留時間	HRT	=	28.43	hr	>24hr
	c.總容積	Vn	=	710.64	m ³	

	d.池數	Qty	=	2	set	
	e.每池設計尺寸					
	i.池長	L	=	9.4	m	
	ii.池寬	W	=	8.4	m	
	iii.有效池深	D	=	4.5	m	
	iv.池容積	VT	=	355.32	m ³	
15	廢水沉澱池:(必要設施)					
	a.進流水量			20	CMD	
	b.水力停留時間	HRT	=	24.00	hr	
	c.容積	Vn	=	20	m ³	
	d.池數	Qty	=	1	set	
	e.每池設計尺寸					
	i.池長	L	=	2	m	
	ii.池寬	W	=	2	m	
	iii.有效池深	D	=	5	m	
16	排放池:(必要設施)					
	a.進流水量			1,430	CMD	
	b.水力停留時間	HRT	=	1.36	hr	
	c.容積	Vn	=	81.25	m ³	
	d.池數	Qty	=	1	set	
	e.每池設計尺寸					
	i.池長	L	=	6.5	m	
	ii.池寬	W	=	2.5	m	
	iii.有效池深	D	=	5	m	
	iv.池容積	VT	=	81.25	m ³	

三、質能平衡

本計畫所規劃之海淡產水流程，質能平衡表及質能平衡計算表如表4-8~表4-9。

表 4-8 質能平衡表

吉貝 600 CMD 海淡廠水處理流程質量平衡表，RO逆滲透機組-30%產水率							
項次	單元	海水抽水機	原水調節池	快濾池	慢濾池	濾出水儲存池	保安過濾器
1	水流標號	F-101	F-102	F-103	F-104	F-105	F-106
2	產水量 CMD	2,030	2,020	2,000	2,000	2,000	2,000
3	產水率%	--	99.5	99	100	--	--
4	TDS(mg/L)	40,000	40,000	40,000	40,000	40,000	40,000
5	SS(mg/L)	5.0	5.0	2.0	0.5	0.5	--
	單元	RO逆滲透機組	礦化池	清水池	廢水沉澱池	排放池	
1	水流標號	F-107	F-108	F-109	F-301	F-201	
2	產水量 CMD	600	600	600	20	1,430	
3	產水率%	30	--	--	--	--	
4	TDS(mg/L)	200	260	260	--	55,860	
5	SS(mg/L)	--	--	--	305	6.4	

- 備註 1. 假設1 NTU = 1 mg/L S.S
 2. RO逆滲透機組產水率：以30%產水率計算。
 3. RO逆滲透機組共設置2+1 套，其中1 套為備用膜組。
 4. 冬季水溫10°C，夏季水溫30°C

表 4-9 質能平衡計算表

吉貝 600 CMD 海淡廠水處理流程質量平衡計算書, SWRO- 30%產水率							
水流標號	海水抽水機						
F-101	產水量	Q	=	84.6	m ³ /hr	=	2030.0 m ³ /day
	產水率	%					
		TDS	=	40,000	mg/l	=	81200.0 kg/day
		S.S	=	5	mg/l	=	10.2 kg/day
假設1 NTU = 1 mg/L S.S							
F-102	原水調節池						
	產水量	Q	=	84.2	m ³ /hr	=	2020 m ³ /day
	產水率	%		99.50%			
		TDS	=	40,000	mg/l	=	80794.0 kg/day
		S.S	=	5.0	mg/l	=	10.1 kg/day
F-103	快濾池						
	產水量	Q	=	83.3	m ³ /hr	=	1999.7 m ³ /day
	產水率	%		99%			
		TDS	=	40,000	mg/l	=	79986.1 kg/day
		S.S	=	2.0	mg/l	=	4.0 kg/day
F-104	慢濾池						
	產水量	Q	=	83.3	m ³ /hr	=	1999.7 m ³ /day
	產水率	%		100%			
		TDS	=	40,000	mg/l	=	79986.1 kg/day
		S.S	=	0.5	mg/l	=	1.0 kg/day
F-105	濾出水儲存池						
	產水量	Q	=	83.3	m ³ /hr	=	1999.7 m ³ /day
	產水率	%		100%			
		TDS	=	40,000	mg/l	=	79986.1 kg/day
		S.S	=	0.5	mg/l	=	1.0 kg/day
F-106	保安過濾器						
	產水量	Q	=	83.3	m ³ /hr	=	1999.7 m ³ /day
	產水率	%		100%			
		TDS	=	40,000	mg/l	=	79986.1 kg/day
		S.S	=	0.0	mg/l	=	0.0 kg/day
F-107	RO逆滲透機組						
	產水量	Q	=	25.0	m ³ /hr	=	599.9 m ³ /day
	產水率	%		30.0%			
		TDS	=	200	mg/l	=	120.0 kg/day
		S.S	=	0.0	mg/l	=	0.0 kg/day

F-108	礦化池							
	產水量	Q	=	25.0	m ³ /hr	=	600.0	m ³ /day
	產水率	%		100%				
		TDS	=	200	mg/l	=	120.0	kg/day
		S.S	=	0.0	mg/l	=	0.0	kg/day
F-109	清水池							
	產水量	Q	=	25.0	m ³ /hr	=	600.0	m ³ /day
	產水率	%		100%				
		TDS	=	200	mg/l	=	120.0	kg/day
		S.S	=	0.0	mg/l	=	0.0	kg/day
F-201	排放池							
	排水量	Q	=	59.6	m ³ /hr	=	1430.0	m ³ /day
		TDS	=	55,860	mg/l	=	79879.8	kg/day
		S.S	=	6.4	mg/l	=	9.2	kg/day
F-301	廢水沉澱池							
	廢水量	Q	=		m ³ /hr	=	20	m ³ /day
		S.S	=	305.0	mg/l	=	6.1	kg/day

備註 1. 假設 1 NTU = 1 mg/L S.S

2. RO 逆滲透機組產水率：以 30% 產水率計算。

3. RO 逆滲透機組共設置 2+1 套，其中 1 套為備用膜組。

4. 冬季水溫 10°C，夏季水溫 30°C

4-4再生能源設備與綠色內涵之設計

綠色環境的營造，除了原有生態環境的保育以及節能減碳的目標之外，對於氣候的調節與生活環境品質的提升等亦具有相當助益。以下針對本計畫對於綠色環境營造說明如下：

一、景觀綠化

景觀綠化除能夠美化環境、調節溫度、提高環境舒適度外，同時也具有積極的固碳效果。本基地環境綠美化考量海淡廠整體風格以及澎湖在地氣候，選擇符合當地原生樹種、適宜海邊及多樣化觀景植物予以配植，營造基地內豐富綠色視覺效果；基地周側採用噴植草種並以漸進方式栽植喬灌木，形塑完整緩衝綠籬帶狀系統，達到隔離及防風的功能。

二、基地透水保水

指基地內自然土層及人工土層涵養水分及貯留雨水的功能。妥善的基地排水設計，可有效減少降雨之地表逕流，降低下游水路逕流負荷，並提升地下水涵養效益。基地依據建築技術規則建築設計施工編在管理中心需設置雨水貯集滯洪設施，達到基地透水保水目標。

三、採用天然材料

天然材料的應用為營造綠色環境之重要作法，避免過多的人造物施作，透過大量自然環境中各項天然材料，降低非天然材料使用對於環境之衝擊。

四、節能設計

公共設施在日常營運階段，空調與照明耗能佔建築物整體能耗的大部份。未來基地內使用燈具及一般電器設備皆需使用具有省電標章之產品，以達到節能效果。另配合政府綠能政策，基地也將留設空間供台水公司另案委由太陽能廠商進行太陽能板佈設。

4-5 綠建築、智慧綠建築及低碳建築檢討

吉貝嶼海淡廠擬於基地建築一處管理中心及RO海水淡化廠房，依據契約第8條第17項辦理公有新建建築物工程總經費達一定規模需進行綠建築及智慧綠建築標章取得，另澎湖縣政府於民國101年8月訂定「澎湖縣低碳建築設計準則」，檢討表詳表4-10，相關檢討說明如下：

表 4-10 綠建築、智慧綠建築及低碳建築檢討表

項次	檢討項目	檢討結果
1	綠建築標章	將取得合格級綠建築標章，後續將訂於招標文件，並協助辦理取得。
2	智慧綠建築	本計畫建築物法定造價未達兩億元，免取得智慧瀘建築標章。
3	低碳建築	將依據「澎湖縣低碳建築設計準則」第 4 條及檢核表配合辦理。

一、綠建築標章

依據契約規定辦理公有新建建築物，其工程預算達新臺幣5千萬元以上者，建築工程於申報一樓樓版勘驗時，應同時檢附合格級以上候選綠建築證書，本計畫將於招標文件規定後續興建廠商須取得合格級綠建築標章，有關綠建築標章指標內容如表4-11，申請合格級綠建築標章之建築物應至少通過四項指標，且包括「日常節能」及「水資源」二項門檻指標在內。

依據本計畫建築規劃，可達到「日常節能」、「水資源」、「基地保水指標」及「室內環境指標」指標，各項指標實施如下：

1. 日常節能：採用節能電器標章之電器及建築外殼隔熱措施。
2. 水資源：設置雨水儲留系統。
3. 基地保水：基地除必要設施及廠內道路其餘空地以恢復植生為原則，降低地表逕流量。
4. 室內環境：透過開窗控制達到採光通風效果，並採用具有綠建材標章之健康建材，以減低有害空氣污染物之逸散。

表 4-11 臺灣綠建築評估系統表

大指標群	指標內容	
	指標名稱	評估要項
生態	1.生物多樣性指標	生態綠網、小生物棲地、植物多樣化、土壤生態
	2.綠化量指標	綠化量、CO ₂ 固定量
	3.基地保水指標	保水、儲留滲透、軟性防洪
節能	4.日常節能指標(必要)	外殼、空調、照明節能
減廢	5.CO ₂ 減量指標	建材CO ₂ 排放量
	6.廢棄物減量指標	土方平衡、廢棄物減量
健康	7.室內環境指標	隔音、採光、通風、建材
	8.水資源指標(必要)	節水器具、雨水、中水再利用
	9.污水垃圾改善指標	雨水污水分流、垃圾分類、堆肥

二、智慧綠建築標章

依據契約規定辦理公有新建建築物，建築物使用類組符合內政部「公有建築物申請智慧建築標章適用範圍表」規定，且工程預算達新臺幣2億元以上者，除應符合前目候選綠建築證書及綠建築標章之取得要求外，建築工程於申報一樓樓版勘驗時，應同時檢附合格級以上候選智慧建築證書，本計畫經檢討可免取得智慧綠建築標章。

三、低碳建築

澎湖縣政府於民國101年8月訂定「澎湖縣低碳建築設計準則」，及貝嶼海淡廠基地位於澎湖縣白沙鄉，依規定於建照申請及竣工時皆依據該設計準則第4~6條提送相關文件，經檢討本計畫如符合合格級綠建築標章資格，及滿足再生節能與外殼風貌項目(使用節能標章電器與斜屋頂等)，即可達低碳建築需求。

第五章、工作預定進度

5-1 施工規劃

施工作業建議優先進行整地工程及取排水設施部分，而後再進行前處理設施、土建設施興建，其施工規劃說明如下：

- 第一階段：承包商應就其設計內容於開工前完成細部設計及開工所需雜建照申請，以免延誤工期。
- 第二階段：整地開工後，應優先進行取排水設施施作，並逐步進行前處理設施及相關土建工程，取排水設施因天候因素影響，故可施工期較短，未來建議應與陸域工程分別各自進行施工，以期能順利按計畫工期完工。
- 第三階段：進行海淡RO機組安裝與管理中心室內裝修等，由於此部分可於室內施作不易受東北季風影響施工。
- 第四階段：進行電力儀控系統架設，並進行相關測試確保工程完成後，機電系統可正常操作。
- 第五階段：進行單機試車、系統試車及整體功能試車工作。
- 第六階段：辦理驗收及財產轉移工作。

5-2 施工預定進度安排

依據擬訂之工作流程，基本設計階段及協助機關發包工作約534天(108年8月16日至110年1月31日)，工程監造工作自開工日起至驗收合格約1,155天(110年1月31日至113年3月31日)，各工作項目執行期程詳表5-1，施工時程訂於112年12月31日竣工，113年3月31日完成驗收及財產轉移工作，工作預定進度圖詳圖5-1。

考量澎湖地區冬季東北季風強勁施工不易，及離島地區易缺工缺料，因此在工期安排上以寬列為原則預留工期彈性，避免後續履約爭議，而在建築執照及雜項執照申請時程，將依澎湖縣政府建設處審查時程；用地取得部分將依據台水公司七區處時程進行，擬於細部設計審查核定前完成用地取得、用地變更編定及土地分割等作業。

表 5-1 工作預定進度表

項次	工作項目	執行期程	預定完成日期
1	基本設計提送	簽約之翌日起算 90 日曆天	108 年 11 月 15 日
2	基本設計審查、修正及核定	簽約之翌日起算 196 日曆天	109 年 02 月 28 日
3	工程招標文件提送	基本設計核定後 45 日曆天提送招標文件	109 年 04 月 30 日
4	工程招標文件審查、修正及核定	簽約之翌日起算 349 日曆天	109 年 07 月 30 日
5	協助發包作業 (含公告、等標期、評選)	簽約之翌日起算 534 日曆天	110 年 01 月 31 日
6	履約監造管理	依工程施作執行期程	113 年 03 月 31 日
7	用地計畫 及用地取得作業	依七區處辦理期程	109 年 10 月 31 日
吉貝海淡廠興建工作			
1	簽訂合約	---	110 年 01 月 31 日
2	細部設計 (含審查及核定)	簽約之翌日起算 150 日曆天	110 年 06 月 30 日
3	建雜照申請 (含綠建築標章申請)	簽約之翌日起算 212 日曆天	110 年 08 月 31 日
4	基地整地完成	簽約之翌日起算 334 日曆天	110 年 12 月 31 日
5	取水及鹵水排放工程	簽約之翌日起算 607 日曆天	111 年 09 月 30 日
6	土建工程	簽約之翌日起算 850 日曆天	112 年 05 月 31 日
7	海淡設備安裝完成	簽約之翌日起算 972 日曆天	112 年 09 月 30 日
8	機電工程	簽約之翌日起算 972 日曆天	112 年 09 月 30 日
9	儀控工程	簽約之翌日起算 972 日曆天	112 年 09 月 30 日
10	單機試車	簽約之翌日起算 1,002 日曆天	112 年 10 月 30 日
11	系統試車	簽約之翌日起算 1,002 日曆天	112 年 10 月 30 日
12	整體功能試車完成	簽約之翌日起算 1,033 日曆天	112 年 11 月 30 日
13	申報竣工	簽約之翌日起算 1,064 日曆天	112 年 12 月 31 日
14	驗收及資產轉移作業	簽約之翌日起算 1,155 日曆天	113 年 03 月 31 日

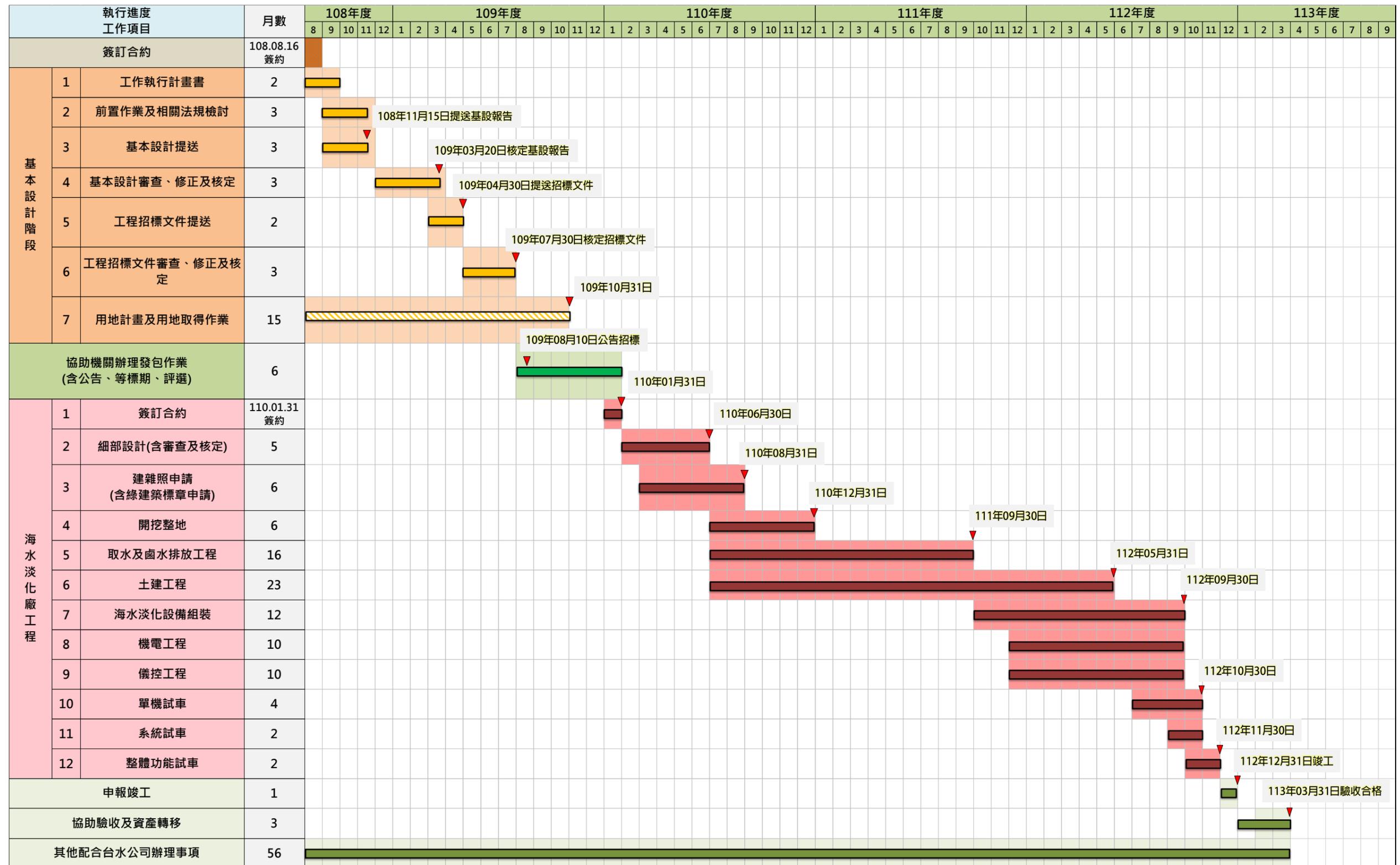


圖 5-1 工作預定進度圖

第六章、工程經費估算

6-1 工程經費估算

依據本計畫海水淡化處理流程及相關土建設施興建，海水淡化廠興建發包工程費及環保安衛費、施工品質管理費、廠商利潤、工程綜合保險、營業稅等工程費用總費用為21,020萬元，詳表6-1工程經費估算表。

表 6-1 工程經費估算表

項次	項目及說明	單位	數量	單價	複價
壹.	細部設計費 (貳之 4%)	式	1.00	8,048,000	8,048,000
貳	直接工程費				197,994,000
(一)	假設工程(含臨時工務所及其他臨時設施)	式	1.00	3,000,000	3,000,000
(二)	取排水管線設施工程				10,039,000
1	道路段排水管 HDPE/SDR17/外徑 225mm*管厚 13.4mm ; 含 施工費	m	450.00	5,000	2,250,000
	陸域段排水管 HDPE/SDR17/外徑 225mm*管厚 13.4mm ; 含 施工費	m	80.00	6,000	480,000
2	近岸段排水管 HDPE/SDR17/外徑 225mm*管厚 13.4mm ; 自 然沉放	m	90.00	7,000	630,000
3	陸域段取水管 HDPE/SDR17/外徑 225mm*管厚 21.1mm ; 含 施工費	m	250.00	6,000	1,500,000
4	近岸段取水管 HDPE/SDR17/外徑 355mm*管厚 21.1mm ; 自 然沉放	m	95.00	9,000	855,000
5	壓塊	塊	185.00	4,800	888,000
6	工作船	m	185.00	5,600	1,036,000
7	潮間帶施工費(施工機具 +280kg/c m ³ 混凝土(第二 型)+怏水)	m	240.00	10,000	2,400,000

項次	項目及說明	單位	數量	單價	複價
(三)	取水設施及各項土木建築工程				80,784,000
1	取水設施(取水工及取水井) 土木工程	式	1.00		2,893,000
	350kg/c m ³ 混凝土(第二型)	m ³	74.00	5,500	407,000
	鋼筋及彎紮	kg	14800.00	28	414,000
	清水模板	m ²	222.00	420	93,000
	水泥整體粉光	m ²	56.00	200	11,000
	開挖排水	m ³	410.00	1,200	492,000
	施工便道	m	160.00	7,600	1,216,000
	機械及器材設備	式	1.00		260,000
	抽水機組	組	2.00	500,000	1,000,000
	進流 300mm 電動蝶閥	式	1.00	140,000	140,000
	出流 200mm 逆止閥	式	1.00	120,000	120,000
2	原水調節池土木工程	式	1.00		2,554,000
	280kg/c m ³ 混凝土(第二型)	m ³	158.00	5,000	790,000
	鋼筋及彎紮	kg	25280.00	28	708,000
	清水模板	m ²	474.00	420	199,000
	水泥整體粉光	m ²	119.00	200	24,000
	開挖排水	m ³	1097.00	130	143,000
	機械及器材設備	式	1.00		690,000
	進流 200mm 電動蝶閥	組	1.00	140,000	140,000
	進流 200mm 電磁水量計	組	1.00	400,000	400,000
	出流 0.3mx0.3m 電動閘門	組	1.00	150,000	150,000
3	廢水排放設施土木工程	式	1.00		3,020,000
	280kg/c m ³ 混凝土(第二型)	m ³	122.75	5,000	614,000
	鋼筋及彎紮	kg	19640.00	28	550,000
	清水模板	m ²	368.00	420	155,000
	水泥整體粉光	m ²	92.00	200	18,000
	開挖排水	m ³	1097.00	130	143,000
	機械及器材設備 (<1>~<5> 總和)	式	1.00		1,540,000
<1>	進流 200mm 電動蝶閥	組	1.00	140,000	140,000
<2>	進流 200mm 電磁水量計	組	1.00	400,000	400,000
<3>	廢液沈澱池槽體及刮泥設備	組	1.00	500,000	500,000
<4>	放流泵及放流口設施	組	1.00	500,000	500,000
4	快濾池土木工程	式	1.00		8,466,000
	280kg/c m ³ 混凝土(第二型)	m ³	117.00	5,000	585,000
	鋼筋及彎紮	kg	18720.00	28	524,000

項次	項目及說明	單位	數量	單價	複價
	清水模板	m ²	351.00	420	147,000
	水泥整體粉光	m ²	117.00	200	23,000
	開挖排水	m ³	230.00	130	30,000
	不銹鋼欄杆	m	18.00	650	12,000
	無煙煤及鋪放	M ³	6.90	15,000	104,000
	玻璃材質濾料	M ³	8.60	89,600	771,000
	雙通道濾水器	m ²	17.16	11,000	189,000
	濾水器進水孔板	m	4.40	8,000	35,000
	φ250ST 反洗水管	M	5.00	3,650	18,000
	φ100ST 反洗空氣管	M	5.00	2,800	14,000
	φ250 手動蝶閥	只	14.00	35,000	490,000
	φ250 逆止閥	只	2.00	38,000	76,000
	機械及器材設備 (<1>~<12> 總和)				5,448,000
<1>	反洗鼓風機	組	2.00	300,000	600,000
<2>	濾液出水 250mm 電動蝶閥	組	2.00	140,000	280,000
<3>	反沖洗 250mm 電動蝶閥	組	2.00	140,000	280,000
<4>	進水 0.4mx0.5m 電動制水 閘門	組	2.00	170,000	340,000
<5>	反沖洗廢水 0.4mx0.5m 電 動閘門	組	2.00	170,000	340,000
<6>	反洗空氣 100mm 氣動蝶閥	組	2.00	100,000	200,000
<7>	反洗水控制 250mm 電動蝶 閥	組	1.00	140,000	140,000
<8>	反洗廢水泵	組	3.00	320,000	960,000
<9>	反洗水泵	組	3.00	300,000	900,000
<10>	超音波液位計	只	2.00	40,000	80,000
<11>	φ200mm 水量計及窰井	組	1.00	420,000	420,000
<12>	電氣儀錶控制設備 (約以上和之 20%)	式	1.00	908,000	908,000
5	慢濾池土建工程	式	1.00		21,584,000
	280kg/c m ³ 混凝土(第二型)	m ³	1097.00	5,000	5,485,000
	鋼筋及彎紮	kg	175520.00	28	4,915,000
	清水模板	m ²	3840.00	420	1,613,000
	水泥整體粉光	m ²	1280.00	200	256,000
	開挖排水	m ³	825.00	130	107,000
	不銹鋼欄杆	m	72.00	650	47,000
	濾砂	m ³	294.00	5,000	1,470,000
	濾石	m ³	336.00	4,000	1,344,000
	濾出水排水管	m	915.00	1,800	1,647,000
	濾出水排水帶	m	940.00	800	752,000

項次	項目及說明	單位	數量	單價	複價
	機械及器材設備 (<1>~<8>總和)				3,948,000
<1>	濾出水抽水機	組	4.00	300,000	1,200,000
<2>	進水 0.4mx0.5m 電動制水 閘門	組	4.00	170,000	680,000
<3>	濾液出水 0.4mx0.5m 電動 閘門	組	4.00	170,000	680,000
<4>	進流 200mm 電動蝶閥	只	2.00	35,000	70,000
<5>	出流 200mm 逆止閥	只	4.00	40,000	160,000
<6>	超音波液位計	只	2.00	40,000	80,000
<7>	φ200mm 水量計及窰井	組	1.00	420,000	420,000
<8>	電氣儀錶控制設備 (約以上和之 20%)	式	1.00	658,000	658,000
6	礦化池土建工程	式	1.00		1,655,000
	280kg/c m ³ 混凝土(第二型)	m ³	63.00	5,000	315,000
	鋼筋及彎紮	kg	10080.00	28	282,000
	清水模板	m ²	189.00	420	79,000
	水泥整體粉光	m ²	47.00	200	9,000
	開挖排水	m ³	20.00	130	3,000
	不銹鋼欄杆	m	23.00	650	15,000
	礦石	m ³	84.00	4,000	336,000
	機械及器材設備 (<1>~<3>總和)	式	1.00		616,000
<1>	進流 200mm 電動蝶閥	組	1.00	140,000	140,000
<2>	進流 200mm 電磁水量計	組	1.00	400,000	400,000
<3>	出流 200mm 逆止閥	只	2.00	38,000	76,000
7	600m ³ 清水池土建工程	式	1.00		6,477,000
	280kg/c m ³ 混凝土(第二型)	m ³	394.00	5,000	1,970,000
	鋼筋及彎紮	kg	63040.00	28	1,765,000
	清水模板	m ²	1182.00	420	496,000
	水泥整體粉光	m ²	394.00	200	79,000
	開挖排水	m ³	933.00	130	121,000
	不銹鋼欄杆	m	56.00	650	36,000
	機械及器材設備 (<1>~<5>總和)	式	1.00		2,010,000
<1>	φ200mm 進水閘閥(手動)	組	2.00	35,000	70,000
<2>	清水抽水機	組	4.00	150,000	600,000
<3>	站內管閥及另件	式	1.00	300,000	300,000
<4>	電氣儀錶控制設備	式	1.00	200,000	200,000
<5>	φ200mm 水量計及窰井	組	2.00	420,000	840,000

項次	項目及說明	單位	數量	單價	複價
8	加藥設備	式	1.00		3,235,000
	藥液貯槽	組	2.00	30,000	60,000
	加藥機	組	2.00	25,000	50,000
	貯槽攪拌機	組	2.00	25,000	50,000
	出流水鹼液加藥機	組	3.00	25,000	75,000
	加氯加藥設置安裝(含加藥管槽)	式	1.00	2,000,000	2,000,000
	加藥機設備電腦整合軟硬體系統	式	1.00	1,000,000	1,000,000
9	主廠房土建工程	m ²	750.00	22,000	16,500,000
10	管理中心土建工程	m ²	600.00	24,000	14,400,000
(四)	機械設備工程				28,000,000
1	第一段薄膜機組工程費(含保安過濾器、能源回收裝置、高壓泵浦、增壓泵浦等)	組	3.00		27,900,000
	高壓泵浦	組	3.00	625,000	1,875,000
	袋濾	組	3.00	250,000	750,000
	增壓泵浦	組	3.00	62,500	188,000
	伺水泵浦	組	3.00	115,000	345,000
	平壓塔	組	3.00	37,500	112,000
	能源回收器	組	3.00	1,539,167	4,618,000
	RO 膜管殼+架子	組	3.00	562,500	1,687,000
	RO 膜	組	3.00	1,200,000	3,600,000
	電器盤.變頻器.PLC.圖控	組	1.00	9,000,000	9,000,000
	設備附屬管件	組	3.00	1,575,000	4,725,000
	線上儀器(水質)	組	1.00	1,000,000	1,000,000
2	進流水貯存池出流輸送抽水機	組	2.00	50,000	100,000
(五)	全廠監控及電氣儀控工程	式	1.00	18,000,000	18,000,000
(六)	管線工程	式	1.00		16,152,000
	場區管線φ200HIWP 埋設	m	500.00	5,000	2,500,000
	場區不銹鋼彈性座封閘閥(SU304)(把手式)(φ200mm)	只	31.00	140,000	4,340,000
	送水管線φ200HIWP 埋設	m	1708.00	5,000	8,540,000

項次	項目及說明	單位	數量	單價	複價
	送水管線排泥管線 ϕ 80HIWP 埋設	m	120.00	2,500	300,000
	送水管線埋設排泥井	式	1.00	6,000	6,000
	送水管線不銹鋼清水用複合 式排氣閥(SU304)(ϕ 25mm)	只	4.00	69,000	276,000
	送水管線不銹鋼方形柱塞閥 (SU304)(把手式)(ϕ 75mm)	只	1.00	40,000	40,000
	送水管線不銹鋼式橡膠閘辦 式逆止閥(ϕ 200mm)	只	6.00	25,000	150,000
(七)	廠內道路、景觀、圍牆、大 門及排水工程	式	1.00	11,000,000	11,000,000
(八)	管理中心傢俱、設備及雜項 工程(含實驗室、會議室、中 控室及宿舍)	式	1.00	5,000,000	5,000,000
(九)	試車費	式	1.00	1,500,000	1,500,000
(十)	其他費用(含海域環境調查費 用及文物監看費用)	式	1.00	2,000,000	2,000,000
(十一)	環保安衛費((一)~(九)總和之 0.5%)	式	1.00	868,000	868,000
(十二)	品管費((一)~(九)總和之 0.5%)	式	1.00	868,000	868,000
(十三)	承商管理及工程保險補助費 ((一)~(九)總和之 0.6%)	式	1.00	1,041,000	1,041,000
(十四)	包商利潤及什費 ((一)~(九)總和之 6%)	式	1.00	10,409,000	10,409,000
(十五)	營業稅((一)~(十三)總和之 5%)	式	1.00	9,333,000	9,333,000
參	間接工程費				4,158,000
(一)	工程管理費(直接工程費之 1.5%)	式	1.00	2,970,000	2,970,000
(二)	空氣污染防制費(直接工程費 之 0.3%)	式	1.00	594,000	594,000
(三)	外線補助費(直接工程之 0.3%)	式	1.00	594,000	594,000
	工程建造費[壹~參]				210,200,000

6-2 分年經費需求概估

本計畫工程費用依據民國108年4月核定之離島地區供水改善計畫第二期(第1次修正)核定，經由本計畫計算總經費約需2.43億(包含委託技術服務費、行政作業費、購地費及工程建造費等)；依據第七章營運操作規劃所述，每年操作營運費用則依據電費、人事費、藥品費、土木、機械、電氣設施維護費、換膜費及其他費用等進行估算，並以保證出水量300CMD估算，每年操作營運費用約為11,481,287元；綜合上述說明，將本計畫分年經費需求概估詳列於表6-2，工程建造費將編列在民國109年至113年內，以符計畫時程之規劃。

表 6-2 分年經費需求估算表

年	分年經費(千元)	備註
108	850	委託設計費(15%)
109	22,000	購地費、委託設計費(85%)、行政作業費
110	42,000	委託監造費、行政作業費、工程建造費
111	60,000	委託監造費、行政作業費、工程建造費
112	80,000	委託監造費、行政作業費、工程建造費
113	38,150	委託監造費、行政作業費、工程建造費
合計	243,000	
113 年以後	11,481,287	營運操作費(保證出水量 300CMD 條件下)

第七章、招標作業策略及營運操作規劃

7-1 招標作業策略擬定

吉貝嶼海水淡化廠興建工程包括細設、興建及15年代操作維護之勞務契約，依據工程建造金額與勞務預算金額評估，如勞務預算金額大於工程預算金額，按其性質將歸屬為勞務採購之規定，如採勞務採購則不宜以統包方式辦理。建議採購招標及決標方式說明如下：

一、招標方式

吉貝嶼海水淡化廠興建工程(包含細設、興建及15年代操作維護)，依據15年營運代操作金額及工程建造費用比較，勞務費用大於工程建造費用，因此屬勞務採購，而勞務採購依政府採購法已屬巨額採購(勞務採購金額為新臺幣二千萬元以上)，且已超過公告金額(採購金額為新臺幣一百萬元)，故按照政府採購法第19條規定：「機關辦理公告金額以上之採購，除依二十條及二十二條辦理者外，應公開招標」，本計畫招標方式依前述規定應採用公開招標方式辦理，招標流程圖詳圖7-1。

二、決標方式

參考台水公司辦理海水淡化廠興建採購經驗，並且為避免低價搶標影響工程品質之疑慮，建議採評分及格最低標方式辦理。作業準則依政府採購法施行細則第64-2條規定，得於招標文件訂定評分項目、各項配分、及格分數等審查基準，並成立審查委員會及工作小組，採評分方式審查，就資格及規格合於招標文件規定，且總平均評分在及格分數以上之廠商開價格標，採最低標決標。評分及格最低標作業工作項目表如表7-1。

為節省中央政府及台水公司之預算，未來招標時廠商除提出設計建造費與15年代操作維護費之合計報價外(以合計報價最低者為決標對象)，須分別就設計建造費及15年代操作維護費部份，於標單上提出說明，廠商投標須填列興建工程及代操作等兩項費

用，兩項費用合計不得超過公告預算，且單項亦不得超出單項預算，否則將列為不合格標，避免廠商填列費用失衡影響代操作品質。

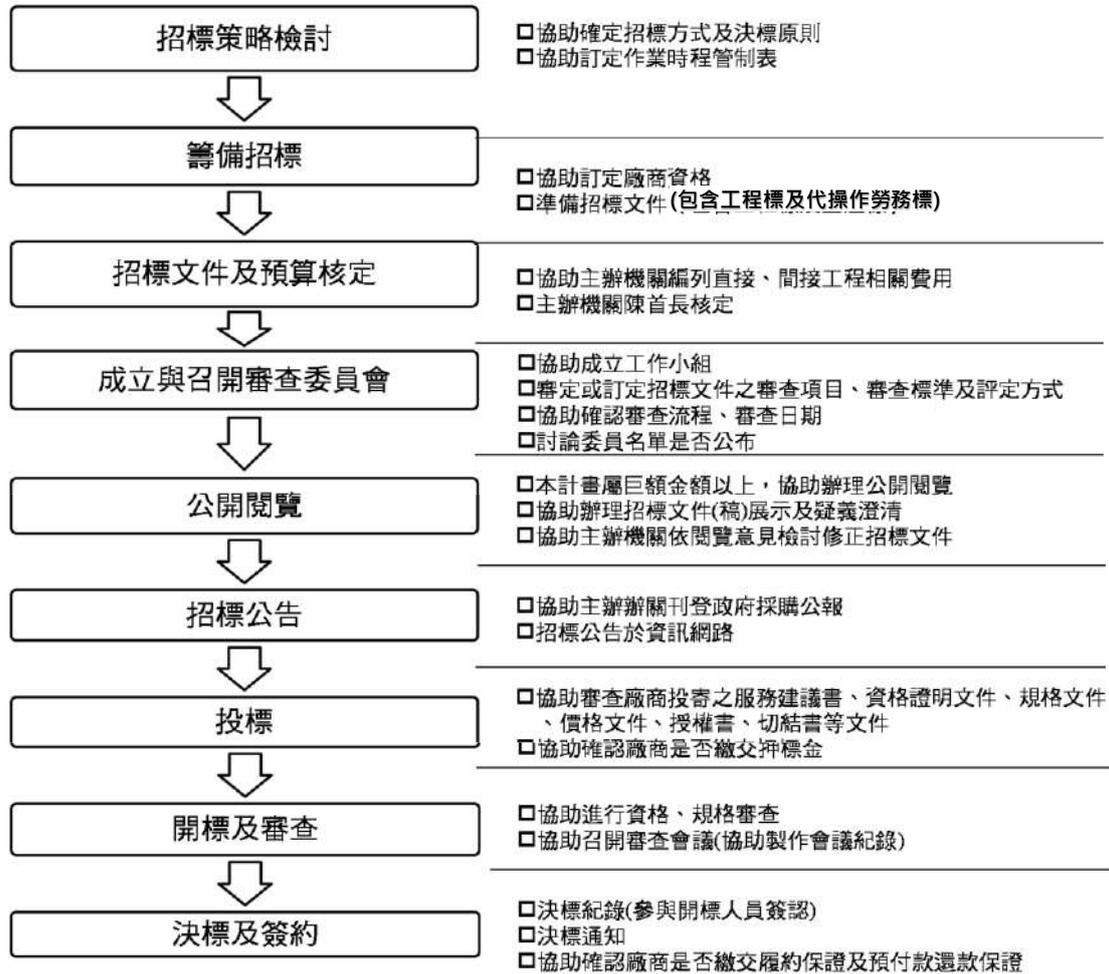


圖 7-1 招標流程圖

表 7-1 評分及格最低標作業項目表

評分及格最低標		
適用範圍	公告金額以上	
法令依據	政府採購法第 52-I-(1)、(2)條 政府採購法細則第 64 之 2 條	
	異質(工程、財物、勞務) 詳政府採購法細則第 66 條	
	以異質項目較少或差異程度較小者	
評選(審)/審查成員組成	審查委員會	
	(準用)評選會組織準則及審議規則	
工作小組	需設置	
公告	公開招標	
等標期	依招標期限標準規定「合理」訂定	
第一次招標家數限制	公開招標應至少 3 家	
分段開標	應採分段開標 總平均分數及格者開價格標	
價格調整	就資格及規格合於招標文件規定，且總平均評分在及格分數以上之廠商開價格標，其減價程序依政府採購法第 53 條或第 54 條之規定辦理。	
底價	訂底價	開標前訂定
	不訂底價	依施行政府採購法細則第 74 條成立評審委員會
遇同分/同商數/同名次/同標價時之處理	評分審查階段	不影響審查程序，資格及規格合於招標文件規定，總平均評分在及格分數以上之廠商，不論是否同分，均應續行開價格標。
	開啟價格封後	2 家以上廠商標價相同且均得為決標對象時，依政府採購法細則第 62 條辦理。
決標程序	政府採購法第 52-I-(1)、(2)條底價以內之最低標為得標廠商，最低標超過底價時，依政府採購法第 53 條、第 54 條辦理。	
遇得標廠商有政府採購法第 50 條時之處置	政府採購法細則第 58-I-(1)或(2)條	

7-2 操作管理策略擬定

海淡廠需要有良好的規劃、設計與施工，方能發揮其正常功能，然而在工程完工之後，更需有良好的操作管理策略，才能完成海淡廠興建之預期目標，台水公司將以評分及格最低標遴選廠商辦理15年代操作維護。

依據設備操作流程及保養維護要求，擬定本廠各單元之標準操作程序、標準維護程序、操作人數規劃、操作電力分析及操作費用預估，每年代操作營運費用估計詳表7-4，各項說明如下：

一、標準操作程序建置(SOP)

- (一) 基本資料說明：包括系統說明、配置方式、設備說明、主要功能、操作原理、控制程序及儀表等。
- (二) 包含操作前準備及安全檢查。
- (三) 一般操作程序：指例行性操作，包括正常操作程序、啟動操作程序及關閉操作程序。
- (四) 特殊操作程序：處理系統、單元或設備異常時，經由操作調整進行補救改正之操作程序或替代操作程序。
- (五) 緊急操作程序：緊急或人力不可抗拒狀況下之應變操作程序。
- (六) 停止操作後之安全檢查。
- (七) 操作常見問題及回答 (FAQ)。

二、標準維護程序建置(SMP)

- (一) 設備說明：包括設備廠商資料、馬力、電流、電壓、相數、極數、保養用油種類及用量、軸承數量及其他特殊部分等。
- (二) 維護項目及頻率：依設備原製造廠操作維護手冊之規定編擬預防維護項目及頻率。
- (三) 維護程序及步驟。
- (四) 故障排除方式。
- (五) 維護常見問題及回答 (FAQ)。
- (六) 其他維護注意事項。

三、操作人數規劃

人員配置參考國內海水淡化廠及污水處理廠人員組織，規劃營運人員，預計設置職位為廠長、操作及維護人員(採三班制)、化驗人員、行政人員，由上述專職人員執行吉貝嶼海水淡化廠代操作營運。

四、操作電力分析

設備消耗電力與設備數量(不含備用者)、功率、每日操作時數有關，部分設備每日連續操作24小時，其他設備則依假設之每日運轉時數估算其用電量。本計畫海水淡化廠總用電量為180KW，詳表7-2。

五、操作維護費用估算

一般而言，海水淡化廠之操作維護費主要包括電費、人事費、土木、機械、電氣設施維護費、換膜費及其他費用等各費用估算說明如下：

(一)電費

一般電費組成，可分為基本電費與流動電費，基本電價與契約容量有關，流動電費則依實際用電量計價。用電契約容量通常以連續運轉設備功率與50%的非連續運轉設備功率之總和推估，考量本廠為高壓電力用戶，將依台電公司民國107年4月1日起實施起實施之高壓用電經常性契約夏月與非夏月基本電費平均值計算。

(二)人事費

人事費用將參考現行數座海水淡化廠代操作業者之薪資水準估算，包含人員月薪、年終獎金、保險費、退休金、證照補助、餐費及交通費等其他費用，人事費用估算以實際月薪加上其他費用計算，其它費用採月薪乘上60%估算，詳表7-3人事費用估算表(每月)。

表 7-2 用電統計表

單元分類	設備名稱	抽水機 型式	設 置 數 量	備 用 數 量	單台馬力 (kw/HP)	額定流量 (CMD)	揚程 (M)	運轉時 間(Hr)	設置總 馬力 (kw)	總運轉 馬力 (kw)	每日用電量 Kw-hr	併緊急 系統 的數量	緊急發 電量 (KW)
海水取水 站	海水取水抽水機、 閘閥及儀控	沉水式	2	1	11.25/15	2,500	18	24	26.20	12.00	288.00	1	12.00
前處理設 備	調節池沉砂抽水機	沉水式	2	1	0.75/1	203	8	1	1.5	0.75	0.75	1	0.75
	快濾反洗抽水機	沉水式	2	1	5.63/7.5	4,140	6	1	11.25	5.63	5.63	1	5.63
	取樣抽水機及儀控	豎軸	2	1	0.563/0.75			24	3.12	2.56	61.50	1	2.56
	各類閘閥	-	-	-	-	-	-	1	6.758	3.06	3.06	-	3.06
RO 逆滲 透單元	RO 逆滲透進流泵浦	沉水式	4	2	1.5/2	667	3	24	6	3.00	64.80	2	3.00
	高壓泵浦	柱塞式	3	1	27.75/37	300	600	24	83.25	55.50	1332.00	2	55.50
	能源回收器	柱塞式	3	1	2.775/3.7	600	30	24	8.325	5.55	133.20	2	5.55
	增壓泵浦	柱塞式	3	1	5.63/7.5	600	60	24	16.875	11.25	270.00	2	11.25
	RO 過濾機房天車	單軌	2	-	3.7/4.96	-	-	1	7.4	3.70	3.70	1	3.70
	電動閘閥及儀控	-	-	-	-	-	-	24	5.75	2.00	48.00	-	2.00
清水池/排 水池	清水泵浦	沉水式	4	2	2.25/3	300	18	24	9	4.50	108.00	2	4.50
	次氯酸鈉加藥機	橫軸	2	1	0.5/0.67			24	1	0.50	12.00	1	0.50
	清水/排水取樣抽水 機、閘閥及儀控	沉水式	4	2	0.563/0.75			24	8.75	4.00	96.00	2	4.00
	排水泵浦	沉水式	2	1	1.5/2	1,500	3	24	3	1.50	36.00	1	1.50
	公用系統--自來水 加壓設備(含泵浦)	橫軸恆 壓	2	1	1.5/2			12	3	1.50	18.00	1	1.50
公用系統	插座、照明及空調		1	0				24	184.3	63.00	1512.00	1	63.00
合 計										180.00	3,992.64		180.00

表 7-3 人事費用估算表(每月)

項目	人數	月薪	合計
操作人員兼廠長	1	60,000	60,000
操作人員(實施三班制)	4	40,000	160,000
行政兼水質檢驗人員	1	35,000	35,000
小計	6	---	255,000
其他費用 (含年終獎金、保險金、退休金、證照補助、職業安全衛生管理費、餐費及交通費等費用)		(採月薪乘上60%估算)	127,500
總計			382,500

(三) 土木、機械、電氣設施維護費

本項費用包含本廠各種設施之損壞修復、例行保養、零件替換及耗材等之費用、例行保養潤滑油、燈具、設施損壞備耗品等，參考國內海淡廠營運經驗以總工程費之1.0%編列。

(四) 藥品規劃與費用分析

依據本計畫所訂定之產水流程，初步採不加藥及RO膜離廠清洗策略，因此海水淡化廠需要之處理程序加藥項目為取水管線及清水的加氯消毒，所需藥品為次氯酸鈉 (NaOCl)，一般次氯酸鈉加藥量為一公升加藥0.2~1毫克，次氯酸鈉加藥成本每公斤約10元，包含藥槽清洗等費用，每日約需120元加藥費。

(五) RO換膜費

參考馬公第一海淡廠、馬公第二海淡廠(4000噸)及西嶼海淡廠操作經驗，各廠商因操作流程且產水率不一致，經由統計平均RO膜使用壽命約4~6年 (在定期清洗與正常操作之前提下)，本計畫以5年換一次RO膜作為估算，並參考廠商報價費用，編列RO膜換膜費用。本計畫採3組RO機組，單套產水最大量為300CMD，經估算每組約需20支RO膜，三組則需60支，參考國外RO膜報價，每支約50,000元，因此單次換膜約需3,000,000元，以五年換膜頻

率估算，每年約需600,000元。

(六)其他費用

一般操作維護項目尚包括環境清潔維護、水污染防治費、砂泥及廢棄物清運、法定檢驗費、設施校驗費、保險、水質檢測分析費、職業安全衛生管理費、施工廠商管理費、施工廠商利潤及營業稅等項目，本項目以年操作營運費20%估算。

表 7-4 年營運操作成本估算表

每年營運成本			
項目	產水 300CMD (元/年)	產水 250CMD (元/年)	備註
電費	1,478,250	1,231,875	產水每噸約 4.5 度*300 噸*平均電費 3.5 元*365 天
人事費	4,590,000	4,590,000	操作人員 5 名(1 名兼任廠長)，行政兼化驗人員 1 名
加藥費	43,800	43,800	每日約 120 元(添加次氯酸鈉)
土木、機械、電氣設施維護費	2,472,980	2,472,980	各種設施之損壞修復、例行保養、零件替換及耗材等之費用、例行保養潤滑油、燈具、設施損壞備耗品等(以總工程費 1.0%估計)
換膜費	600,000	600,000	RO 膜更換(五年一次頻率) 本案單組 300CMD，三組 RO 機組 60 支(含備用)，每支約 50000 元
其他費用	2,296,257	2,234,664	包括環境清潔維護、水污染防治費、砂泥及廢棄物清運、法定檢驗費、設施校驗費、保險、水質檢測分析費、職業安全衛生管理費、施工廠商管理費、施工廠商利潤及營業稅等項目。
總計	11,481,287	11,173,318	

7-3供水調配規劃

在吉貝嶼海水淡化廠完工後，每日預計可提供600CMD(最大量)淡水，並經由送水管線佈設進入吉貝淨水場清水池調配，達到保育地下水資源目標。

吉貝嶼因長期抽取吉貝各號井地下水，導致各水井水質逐漸鹽化，依據台水公司第七區處所提供之108年水質資料(詳表7-5)，目前4號井之TDS(總溶解固體)濃度已高達2,165mg/L(目前為備用井)，7號井高達1,570mg/L(使用中)，5號井高達880mg/L(使用中)，均已超過飲用水標準TDS 500mg/L，其餘1號井為500mg/L(使用中)，3號井為442mg/L(使用中)。

表 7-5 吉貝淨水場水質及出水量彙整表

水樣	pH 值	TDS (mg/L)	氯鹽(mg/L)	氟鹽(mg/L)	出水量(CMD) 最大值/平均值/最小值
1 號井	8.90	500	120	1.18	100/72/60
3 號井	9.06	442	110	0.97	140/119.7/100
4 號井	7.90	2,165	950	0.14	無資料
5 號井	8.62	880	420	0.11	300/252.5/200
7 號井	8.10	1,570	580	0.93	200/136.3/100
吉貝原水	8.30	541	277	0.43	700/323/160
吉貝清水	7.90	637	287	0.50	610/313.8/160

資料來源：台水公司七區處 採樣日期：108年1月、2月

為降低吉貝海淡廠完工後之供水量及營運成本，本計畫進行供水調配規劃，以未來海淡廠產水混合稀釋既有吉貝淨水場1號井、3號井及5號井原水所產清水，以降低營運成本。在供水調配規劃假設吉貝海淡廠產水及吉貝淨水場清水，水中之各成分在混合稀釋之過程中不因蒸發、化學反應、生物、池槽管件吸附等作用而減損或變化，且吉貝各號井原水經吉貝淨水場處理後，其TDS、氯鹽、氟鹽等水質參數均無明顯改變，又夏季吉貝海淡廠及吉貝淨水場最大總供水量為600CMD，冬季為300CMD，吉貝海淡廠的最低契約供水量擬設為300CMD，飲用水水質標準及台水清配水內控值如下表7-6。

表 7-6 飲用水水質標準及台水公司清配水內控值(摘錄)

項次	檢項名稱	單位	飲用水水質標準	台水公司內控值 (驗收標準)
1	氟鹽	mg/L	0.8	0.64
2	pH		6~8.5	6.1~8.4
3	氯鹽	mg/L	250	200
4	總溶解固體	mg/L	500	400

依據WHO之研究報告指出，海水之平均氟鹽濃度為1.3mg/L(濃度範圍1.2~1.5mg/L)，當水質pH處於鹼性狀態(pH>7.0)時，RO膜之氟鹽去除率約達99%，RO逆滲透機組的TDS去除率約為99%，本計畫之吉貝海淡廠產水水質規範為TDS≤300mg/L，氯鹽≤200mg/L，總硬度≤150mg/L，既有吉貝淨水場具有調節pH之加酸裝置，且海淡廠產水之pH一般都低於7，故此處供水調配水質僅評估水質參數TDS、氯鹽及氟鹽濃度，茲就以本計畫吉貝海淡廠完工開始產水後，提供供水調配估算表如表7-7。

表 7-7 吉貝海淡廠與既有吉貝淨水場供水調配估算表

以吉貝海淡廠產水稀釋既有吉貝淨水場清水-估算					
105 年 11 月 ~108 年 10 月各號井水抽水量: 1 號井 60~100CMD，3 號井 100~140CMD，5 號井 200~300CMD					
1. 吉貝海淡廠產水+吉貝 1 號井水混合					
項目		數值	單位	備註	
吉貝海淡廠水量	Q1 =	300	CMD		
吉貝淨水場清水水量	Q2 =	100	CMD		
總水量，混合後	Qm =	400	CMD		
吉貝淨水場清水水質					
TDS 濃度，混合前	CTDSg1 =	500	mg/L	吉貝 1 號井	
氯鹽濃度，混合前	CCLg1 =	120	mg/L	吉貝 1 號井	
氟鹽濃度，混合前	CFg1 =	1.18	mg/L	吉貝 1 號井	
吉貝海淡廠產水水質					
TDS 濃度，混合前	CTDSd =	300	mg/L		
氯鹽濃度，混合前	CCLd =	200	mg/L		
氟鹽濃度，混合前	CFd =	0.013	mg/L		
海淡水+吉貝清水混合後水質					

TDS 濃度，混合後	CTDSm	=	350	mg/L	內控值 400mg/L
氯鹽濃度，混合後	CCLm	=	180	mg/L	內控值 200mg/L
氟鹽濃度，混合後	CFm	=	0.30475	mg/L	內控值 0.64mg/L
2.吉貝海淡廠產水+吉貝 3 號井水混合					
項目			數值	單位	備註
吉貝海淡廠水量	Q1	=	300	CMD	
吉貝淨水場清水水量	Q2	=	140	CMD	
總水量，混合後	Qm	=	440	CMD	
吉貝淨水場清水水質					
TDS 濃度，混合前	CTDSg1	=	442	mg/L	吉貝 3 號井
氯鹽濃度，混合前	CCLg1	=	110	mg/L	吉貝 3 號井
氟鹽濃度，混合前	CFg1	=	0.97	mg/L	吉貝 3 號井
吉貝海淡廠產水水質					
TDS 濃度，混合前	CTDSd	=	300	mg/L	
氯鹽濃度，混合前	CCLd	=	200	mg/L	
氟鹽濃度，混合前	CFd	=	0.013	mg/L	
海淡水+吉貝清水混合後水質					
TDS 濃度，混合後	CTDSm	=	345	mg/L	內控值 400mg/L
氯鹽濃度，混合後	CCLm	=	171.36	mg/L	內控值 200mg/L
氟鹽濃度，混合後	CFm	=	0.3175	mg/L	內控值 0.64mg/L
3.吉貝海淡廠產水+吉貝 5 號井水混合					
項目			數值	單位	備註
吉貝海淡廠水量	Q1	=	300	CMD	
吉貝淨水場清水水量	Q2	=	300	CMD	
總水量，混合後	Qm	=	600	CMD	
吉貝淨水場清水水質					
TDS 濃度，混合前	CTDSg1	=	880	mg/L	吉貝 5 號井
氯鹽濃度，混合前	CCLg1	=	420	mg/L	吉貝 5 號井
氟鹽濃度，混合前	CFg1	=	0.11	mg/L	吉貝 5 號井
吉貝海淡廠產水水質					
TDS 濃度，混合前	CTDSd	=	300	mg/L	
氯鹽濃度，混合前	CCLd	=	200	mg/L	
氟鹽濃度，混合前	CFd	=	0.013	mg/L	
海淡水+吉貝清水混合後水質					
TDS 濃度，混合後	CTDSm	=	590*	mg/L	內控值 400mg/L

氯鹽濃度，混合後	CCLm	=	310*	mg/L	內控值 200mg/L
氟鹽濃度，混合後	CFm	=	0.0615	mg/L	內控值 0.64mg/L
4. 吉貝海淡廠產水+吉貝 5 號井水混合					
項目			數值	單位	備註
吉貝海淡廠水量	Q1	=	300	CMD	
吉貝淨水場清水水量	Q2	=	200	CMD	
總水量，混合後	Qm	=	500	CMD	
吉貝淨水場清水水質					
TDS 濃度，混合前	CTDSg1	=	880	mg/L	吉貝 5 號井
氯鹽濃度，混合前	CCLg1	=	420	mg/L	吉貝 5 號井
氟鹽濃度，混合前	CFg1	=	0.11	mg/L	吉貝 5 號井
吉貝海淡廠產水水質					
TDS 濃度，混合前	CTDSd	=	300	mg/L	
氯鹽濃度，混合前	CCLd	=	200	mg/L	
氟鹽濃度，混合前	CFd	=	0.013	mg/L	
海淡水+吉貝清水混合後水質					
TDS 濃度，混合後	CTDSm	=	532	mg/L	內控值 400mg/L
氯鹽濃度，混合後	CCLm	=	288*	mg/L	內控值 200mg/L
氟鹽濃度，混合後	CFm	=	0.0518	mg/L	內控值 0.64mg/L
5. 吉貝海淡廠產水+吉貝 5 號井水混合					
項目			數值	單位	備註
吉貝海淡廠水量	Q1	=	300	CMD	
吉貝淨水場清水水量	Q2	=	100	CMD	
總水量，混合後	Qm	=	400	CMD	
吉貝淨水場清水水質					
TDS 濃度，混合前	CTDSg1	=	880	mg/L	吉貝 5 號井
氯鹽濃度，混合前	CCLg1	=	420	mg/L	吉貝 5 號井
氟鹽濃度，混合前	CFg1	=	0.11	mg/L	吉貝 5 號井
吉貝海淡廠產水水質					
TDS 濃度，混合前	CTDSd	=	300	mg/L	
氯鹽濃度，混合前	CCLd	=	200	mg/L	
氟鹽濃度，混合前	CFd	=	0.013	mg/L	
海淡水+吉貝清水混合後水質					
TDS 濃度，混合後	CTDSm	=	445	mg/L	內控值 400mg/L
氯鹽濃度，混合後	CCLm	=	255*	mg/L	內控值 200mg/L

氟鹽濃度·混合後	CFm	=	0.03725	mg/L	內控值 0.64mg/L
6. 吉貝海淡廠產水+吉貝 5 號井水混合					
項目			數值	單位	備註
吉貝海淡廠水量	Q1	=	300	CMD	
吉貝淨水場清水水量	Q2	=	50	CMD	
總水量·混合後	Qm	=	350	CMD	
吉貝淨水場清水水質					
TDS 濃度·混合前	CTDSg1	=	880	mg/L	吉貝 5 號井
氯鹽濃度·混合前	CCLg1	=	420	mg/L	吉貝 5 號井
氟鹽濃度·混合前	CFg1	=	0.11	mg/L	吉貝 5 號井
吉貝海淡廠產水水質					
TDS 濃度·混合前	CTDSd	=	300	mg/L	
氯鹽濃度·混合前	CCLd	=	200	mg/L	
氟鹽濃度·混合前	CFd	=	0.013	mg/L	
海淡水+吉貝清水混合後水質					
TDS 濃度·混合後	CTDSm	=	383	mg/L	內控值 400mg/L
氯鹽濃度·混合後	CCLm	=	231*	mg/L	內控值 200mg/L
氟鹽濃度·混合後	CFm	=	0.02686	mg/L	內控值 0.64mg/L

註：「*」代表超出台水公司內控值

綜合估算成果彙整成表7-8，在編號3~6情境TDS及氯鹽恐有超過飲用水水質標準及台水清配水內控值，因此建議未來海淡廠營運時以保量300CMD以上為原則，夏季時以吉貝海淡廠產水300CMD混合稀釋吉貝1號或3號井水，冬季時以吉貝海淡廠產水300CMD進行供水，停抽吉貝水井，減緩吉貝水井鹽化速度，以達到保育地下水資源目標。

依照上述估算水量調配混合，如採吉貝5號井混和稀釋，出水量50~300CMD皆無法到達內控值，因此建議未來應停抽吉貝5號井，減緩該井鹽化速率，並持續觀測各水井之原水水質變化及每日檢測混合後水質，適時調整海淡水與吉貝淨水場清水之混合比例，以達水質符合飲用水水質標準及台水清配水內控值為原則，降低海淡廠之營運成本。

表 7-8 供水調配成果彙整表

編號	情境	符合台水公司 內控值
1	吉貝海淡廠產水 300CMD + 吉貝 1 號井水 100CMD 混合	OK
2	吉貝海淡廠產水 300CMD + 吉貝 3 號井水 140CMD 混合	OK
3	吉貝海淡廠產水 300CMD + 吉貝 5 號井水 300CMD 混合	NG
4	吉貝海淡廠產水 400CMD + 吉貝 5 號井水 200CMD 混合	NG
5	吉貝海淡廠產水 400CMD + 吉貝 5 號井水 100CMD 混合	NG
6	吉貝海淡廠產水 500CMD + 吉貝 5 號井水 50CMD 混合	NG

7-4保證出水量評估

依據離島供水改善計畫第二期吉貝自來水系統用水需求推估，民國120年所需水量約317CMD，惟近年吉貝嶼觀光旺季人口增加，導致用水需求成長，因此夏季需水量將予以寬估(估算需400CMD以上)，而冬季用水人數驟降，如保證出水量訂定過高將不符經濟效益，且造成水資源浪費；經由供水調配及營運成本評估，建議以全年保證水量109,500m³，即平均出水量為300CMD，另考量吉貝嶼冬夏季需水量差異大，依據七區處澎湖所資料非觀光季節用水量為250CMD，為避免水資源浪費，訂定最低出水量為250CMD，每噸成本估算表詳表7-9。未來將與操作營運廠商議定合約，由台水公司七區處視吉貝供水情形調配各月份出水量，以達到穩定供水、減緩地下井水鹽化及保育水資源等目標。

表 7-9 吉貝嶼海淡水每噸成本估算表

海淡廠出水量 (CMD)	海淡廠年出水量 (m ³)	海淡廠每年操作營運成 本(元)	海淡每單位水成本 (元)
250	91,250	11,173,318	122.4
300	109,500	11,481,287	104.9
350	127,750	11,789,256	92.3
400	146,000	12,097,225	82.9
450	164,250	12,405,193	75.5
500	182,500	12,713,162	69.7
550	200,750	13,021,131	64.9
600	219,000	13,329,100	60.9

第八章、效益評估

本計畫目的為辦理吉貝嶼海淡廠興建工程，海淡廠每日最大出水量為 600CMD 有關海淡廠完工後效益分析，主要可分為可量化效益及不可量化效益，說明如下：

一、可量化效益

(一)直接效益

1. 地下水減抽效益

經由海淡廠新建增加供水量，轉而減抽地下水，預估每年可減抽地下約 10.95 萬立方公尺(保證出水量 300CMD)，營運 15 年地下水減抽效益現值 1.18 億元(環境面 0.41 億元+經濟面 0.77 億元)。

2. 增加供水量效益

透過吉貝嶼海淡廠興建，將有助以供水量之提升，預計每年將增供水量 10.95 萬立方公尺，以目前單位水價約新臺幣 11 元估算，營運 15 年效益現值 0.18 億元。

分析地下水減抽及增加供水量效益，總計直接效益為 1.36 億元，效益評估表如表 8-1。

表 8-1 效益評估表

評估項目	評估成果
環境面	以重置成本法將抽取之環境成本，作為保育地下水效益，採地下水影子價格為每立方公尺 25 元，營運 15 年總效益現值計 0.41 億元。
經濟面	吉貝地區有地下水位下降現象，本計畫將涵養保育地下水，若地下水未鹽化則可免除鹽井淡化成本，故地下水鹽化改善效益，採鹽化井淡化供水成本每立方公尺 47 元估算，營運 15 年效益現值計 0.77 億元。
增加供水量效益	透過吉貝嶼海淡廠興建，將有助以供水量之提升，預計每年將增供水量 10.95 萬立方公尺，以目前單位水價約新臺幣 11 元估算，效益現值 0.18 億元。

計算參考：離島供水改善計畫第二期

(二) 間接效益

離島地區供水調度不易，若缺水時將需由台灣本島或其他地區以昂貴之船運運水(依台水公司過去運水經驗，高雄運水至澎湖每噸約200元)。

本計畫完成後將可穩定供水及保育地下水資源，對吉貝嶼觀光發展及供水穩定有很大助益，參考離島供水改善計畫第二期，以直接效益30%估算，效益現值合計0.408億元。

二、不可量化效益

水源穩定供應為經濟發展的基本條件，離島地區因觀光及經貿交通等發展，地方政府多次向中央政府反應缺水造成發展限制問題，如可提升穩定供水，則評估觀光人口及收益可大幅增加，衍生企業投資，帶動地價稅、土地增值稅等收益，並增加當地民眾就業機會及生活收入。此外，地下水水位下降將導致海水入侵，造成井水及土壤鹽化，並影響當地農業種植。

三、供水成本

依據台水公司第七區提供資料顯示，吉貝嶼非觀光季節(10月至3月)需水量為300CMD，觀光季節(4月至9月)需水量為450CMD，每年需水量為136,875m³，未來海淡廠每年提供109,500m³(保量300CMD)，其餘由吉貝淨水場淡化水提供，供水成本詳表8-2。

表8-2成本分析表

水源	年出水量(m ³)	供水成本(元/m ³)	總成本(元)
吉貝海淡廠	109,500	120.7	11,486,550
吉貝淨水場	27,375	15.0	410,625
合計	136,875		11,897,175

資料來源：台水公司七區處及本計畫彙整

四、綜合評估

經由上述可量化效益評估，15年效益為1.768億元(直接效益1.360億+間接效益0.408億元)，依據第7-3小節及前述成本分析成果，每年供水成本約為0.119億，15年期間約需1.79億元，而投資成本為2.43億，總計成本為4.22億，益本比為0.42。

由效益分析可得知吉貝海淡廠興建益本比 <1 ，惟水源穩定供應為經濟發展的基本條件，吉貝嶼如可達到穩定供水，則評估觀光人口及收益可大幅增加，衍生企業投資，帶動地價稅、土地增值稅等收益，並增加當地民眾就業機會及生活收入，本計畫完成後將可降低缺水風險，對供水穩定及當地經濟發展有很大助益，因此興建海水淡化廠有其必要性。

第九章、結論

- 一、本計畫目標為吉貝嶼600CMD海水淡化廠興建工程，完成後可量化效益為每年約可供應109,500m³(平均日出水量300CMDx365天)符合飲用水水質標準之清水，搭配吉貝嶼既有供水水源，可滿足吉貝嶼地區至民國120年之用水需求；不可量化效益係穩定地區供水，並逐步降低地下水抽用量，增加該地區水源備援，以達到保育地下水之目的。
- 二、在海水淡化廠興建已提出可行工程方案，在取水設施以取水工搭配取水管於廠址東側海域抽取海水，前處理設施以砂濾系統為主要設計，海水淡化採用RO逆滲透機組，處理後鹵水及相關反洗廢水經檢測後排於廠址東南側海域，並埋設管線由清水池送水至吉貝淨水場。
- 三、水源穩定供應為經濟發展的基本條件，離島地區因觀光及經貿交通等發展，地方政府多次向中央政府反應缺水造成發展限制問題，如可提升穩定供水，則評估觀光人口及收益可大幅增加，衍生企業投資，帶動地價稅、土地增值稅等收益，並增加當地民眾就業機會及生活收入，本計畫完成後將可降低缺水風險，對供水穩定有很大助益。

附錄一

歷次審查意見回覆

吉貝嶼 600 噸海水淡化廠興建工程暨委託代操作維護委託技術服務

基本設計報告(定稿本)

審查意見及說明

日期：109.03.20

項次	審核意見	說明
工務處 謝玉盛 組長		
1	基本設計成果彙整及 P80，其快濾池反洗泵浦之馬力「15HP」請同附錄十統一修正為「7.5HP」。	感謝委員指正，已將快濾池反洗泵浦之馬力統一修正為 7.5HP，詳基本設計成果彙整及報告書 P80。
2	P99 圖 5-1 內之「工程招標文件提送(含修正及審核)」，請同 P98 表 5-1 之內容修正為「工程招標文件提送」。	感謝委員指正，已修正圖 5-1。
3	基本設計圖圖框：本工程後續招標文件若屬勞務採購，基本設計報告圖冊內之「工程名稱」、「工程編號」請統一修正為「勞務名稱」、「勞務編號」；施工標之工程名稱「吉貝嶼 600 噸海水淡化廠興建工程」未將委託代操作維護之工作納入請修正為「吉貝嶼 600 噸海水淡化廠興建工程暨委託代操作維護」；審查之「承辦」、「課長」請分別統一修改為「主辦工程師」、「主管工程師」。	遵照辦理，已修正基本設計圖冊圖框。
4	基本設計報告(第二次修正)審查意見及說明 1. P1·項次 2 其說明欄內之「吉備淨水場」請修正為「吉貝淨水場」。 2. P4·項次 8 其說明欄內之「P44 圖 4-7」請修正為「P45 圖 4-7」。	感謝委員指正，已修正審查意見及說明誤植文字及頁碼。

吉貝嶼 600 噸海水淡化廠興建工程暨委託代操作維護委託技術服務

基本設計報告(定稿本)

審查意見及說明

日期：109.03.13

項次	審核意見	說明
蔡檜森 委員		
1	快濾池不設氣洗，減少工程及設備維護費。	遵照辦理，已依委員建議移除氣洗設備。
2	吉貝淨水場 ① 清水池是 800m ³ 或 500m ³ ② 高架水塔(100m ³) 之高程是為 33.65? ③ 管理中心面積是為 8m×5m? 以上請在確認。	感謝委員指正，經與第七區處澎湖所確認吉貝淨水場資訊如下： 1. 清水池為 800m ³ 。 2. 已確認高架水塔水頭 H.W.L=33.65m。 3. 管理中心面積為 150m ² 。
歐秋聲 委員		
1	P26 圖 2-19 吉貝淨水場照片內有原水池設備照片，但 P24 表 2-5 吉貝淨水場營運資訊彙整表內並無原水池設備，是否係 100m ³ 廢水池？建請查明修正一致。	感謝委員指正，已修正圖 2-19 照片，將原水池修正為廢水池，詳報告書 P26。
2	P24 表 2-5 吉貝淨水場營運資訊彙整表內清水池容量 500m ³ ，但依 P23 圖 2-18 吉貝淨水場平面配置圖顯示清水池容量 800m ³ ，建請查明修正一致。	感謝委員指正，經與第七區處澎湖所確認，吉貝淨水場清水池為 800m ³ 。
3	P44 圖 4-7 吉貝嶼海水淡化廠產水流程圖(1)原水調節池之排砂/排水排放到鹵水排放池（排水池），但 P45 圖 4-8 吉貝嶼海水淡化廠產水流程圖(2)係排放到廢水沉澱池，建請修正一致。	感謝委員指正，經確認原水調節池之排砂/排水將排放到廢水沉澱池，已修正圖 4-7，詳報告書 P45 圖 4-7。
劉維民 委員		
1	意見說明項次十，所提本案建造費約 2 億元，均大於 15 年操作成本，保量 300CMD 及 400CMD 之操作成本 1.7 億元及 1.8 億元，然 P104 仍將招標方式定為屬勞務採購，應有誤，請再檢討修正。	感謝委員提醒，經與南工處討論後續招標方式，目前仍朝向以勞務採購為主，擬評估以 20 年操作期間，如此勞務費應可大於工程建造費有關操作年限將於擬訂招標文件階段討論定案。

項次	審核意見	說明
工務處 謝玉盛 組長		
1	<p>馬公海淡一廠、馬公海淡二廠(第一期 4,000 噸)及設計中馬公海淡二廠(第二期 6,000 噸)均有設計第二段 BWRO 機組，本工程原規劃亦有設計第二段 BWRO 機組，本工程僅於基本設計報告(第二次修正)審查意見及說明第 12 頁項次 1 內說明「經檢討後移除 BWRO 設置」、第 3 頁項次 1 內說明「經評估後本計畫產水流程將不設置 BWRO，因此免設置第二段進流貯存池，相關文字及圖面以一併修正。」；有關本項重要內容變動是否有經過主辦單位南區工程處及各單位遴派之委員與主持人同意？仍請再確認。</p>	<p>感謝委員意見，本計畫移除 BWRO 設置係經由基本設計報告(第二次修正)會議委員提議，經主席及各委員確認後進行評估，請詳 109 年 2 月 15 日台水南二課字第 1090000942 號函會議紀錄。</p>
2	<p>西嶼 750 CMD 海淡廠、望安 400CMD 海淡廠、馬公海淡一廠、馬公海淡二廠(第一期 4,000CMD)均有規定高壓管(自逆滲透機組之高壓泵浦出水側起至泵入逆滲透膜及泵入能源回收機止，及自能源回收機出水側起至泵入逆滲透膜止之所有直管及管件。)必須使用耐高壓、耐鹽化與耐腐蝕之材質如 Duplex 2205 不銹鋼或更高級耐鹽化腐蝕合金鋼材質。惟本工程僅於二、管種使用探討(P39~P40)說明「海水淡化廠內管線(高壓管線)」以 UPVC 管為建議管種及基本設計報告(第二次修正)審查意見及說明第 14 頁項次 10 內說明「海水淡化廠內高壓管線部分採 UPVC 管，詳報告書 P40(二)」，有關本項重要內容為何未將 P58(五)RO 逆滲透機組內之「高壓鋼管必須使用耐高壓、耐鹽化與耐腐蝕之材質如 Duplex 2205 不銹鋼或更高級耐鹽化腐蝕合金鋼材質。」納入說明？是否可符合本海水淡化廠高壓管線之需求？是否有經過主辦單位南區工程處及</p>	<p>感謝委員指正，已修正管種使用探討說明，詳報告書 P39~40。</p>

項次	審核意見	說明
	各單位指派之委員與主持人同意？仍請再確認。	
3	基本設計報告(定稿本)並無專業技師簽證報告部分，且基本設計圖相關人員尚未簽章、專業技師亦尚未分別依所負之工作項目簽署及蓋執業圖記，仍請依公共工程專業簽證報告之表單格式說明本次簽證範圍、簽證項目、簽證內容、簽證意見等相關簽證說明。	感謝委員指正，已補充技師簽證頁，詳附錄十一。
4	附錄十功能計算表內容與表 4-7 功能計算表(各單元設施)內容均相同，均無相關設備實際設計需求之詳細規格、數量及計算檢討資料且與基本設計成果彙整之規格不一致，諸如海水抽水機僅有抽水量 2,030CMD、總水頭 18m 之說明，並無台數、備用台數、效率、馬力及計算公式之相關說明及檢討資料，與基本設計成果彙整內之流量 2,500 CMD 不一致且比基本設計成果彙整之內容更不詳細；其餘設備亦有相同之情形，仍請確實再檢討及提供正確與完整之資料。	感謝委員指正，詳細功能計算請參詳附錄十。
5	基本設計成果彙整及 4-3 節內，其海水抽水泵浦規格為 15HP 與圖 4-22、圖號 E-01-02、表 7-2 內等均為 10KW 不一致，且亦與基本設計報告(第二次修正)審查意見及說明第 12 頁項次 2 內之 15HP 不一致；基本設計成果彙整僅海水抽水泵浦說明其效率為 64%，其餘設備之效率均未說明，請依實際設計預計採用之抽水機型式再檢討及修正(包括附錄十功能計算表)。	感謝委員指正，已修正基本設計彙整表、圖 4-22、表 7-2 及圖冊 E-01-02。泵浦效率已補充於基本設計彙整及附錄十功能計算表。
6	P23，圖 2-18 內之「100M ³ 高架水池」，與 2-8 節本文內容不一致，請統一修正為「100m ³ 高架水塔」。	感謝委員指正，已修正為 100m ³ 高架水塔，詳圖 2-18。
7	P25 表 2-6 及 P112 表 7-5 其表內後 2 項之「吉貝原水」係指由何處水源採樣	感謝委員指正，說明如下：

項次	審核意見	說明
	<p>之原水？建請查明並補充相關說明。 P112，7 號井 TDS 高達「1750mg/L」與表 7-5 內為「1570mg/L」不一致，請修正。</p>	<p>1. 吉貝原水之水源為吉貝淨水場原水。 2. 已修正誤繕數值。</p>
8	<p>P44 圖 4-7 吉貝嶼海水淡化處理流程圖(1)，其原水調節池排水/排砂排放至鹵水排放池，但 P44 圖 4-8 吉貝嶼海水淡化處理流程圖(2)，其原水調節池排水/排砂排放至廢水沉澱池不一致，圖 4-7 尚未依基本設計報告(第二次修正)審查意見及說明第 2 頁項次 2 之說明 1 所述內容辦理修正排放至廢水沉澱池。</p>	<p>感謝委員指正，經確認原水調節池之排砂/排水將排放到廢水沉澱池，已修正圖 4-7，詳報告書 P45 圖 4-7。</p>
9	<p>P48，「生活汙水處理設施」，請統一修正為「生活污水處理設施」。</p>	<p>感謝委員指正，已修正誤繕文字，詳報告書 P49。</p>
10	<p>P54，圖 4-12 快濾池平面圖內「設有鼓風機室及 2 台鼓風機」，惟圖冊圖號 M-02-02 內並無此項設備不一致，且基本設計報告(第二次修正)審查意見及說明第 1 頁項次 3 內亦說明「仍維持鼓風機設置」，請統一修正。</p>	<p>感謝委員指正，經委員提議及確認，為減少動力費已移除快濾池鼓風機設置，已修正圖 4-12，詳報告書 P55 圖 4-12。</p>
11	<p>P60，「圖號 M-03-03」，請統一修正為「圖號 A-01-02」。</p>	<p>感謝委員指正，已修正圖號，詳報告書 P61 圖 4-17。</p>
12	<p>P93 表 5-1 內之工作項目「基本設計(含審查及核定)」與 P94 圖 5-1 內其「基本設計提送」之預定完成日期為「108 年 11 月 30 日」、「基本設計修正及審核」之預定完成日期為「109 年 02 月 28 日」係分開說明不一致，且「基本設計修正及審核」尚未於 109 年 02 月 28 日完成核定與實際不符請再檢討修正，圖 5-1 與表 5-1 文字內容不一致部分建請統一分別修改為「基本設計提送」、「基本設計審查、修正及核定」，並請同時趕辦工程招標文件撰稿作業以利工進。</p>	<p>感謝委員指正，已修正工作預定進度圖表，詳報告書 P98~99。</p>

項次	審核意見	說明
13	<p>P93 表 5-1 內之工作項目「招標文件審查及核定」與 P94 圖 5-1 內之「工程招標文件修正及審核」文字內容不一致，建請統一修改為「工程招標文件審查、修正及核定」；P94 圖 5-1 內之「工程招標文件提送(含修正及審核)」，請修正為「工程招標文件提送」。</p>	<p>感謝委員指正，已修正工作預定進度圖表，詳報告書 P98~99。</p>
14	<p>圖 5-1 內其「取水及鹵水排放工程」之預定施工期間為 110 年 6 月 1 日至 111 年 3 月 31 日，澎湖地區東北季風期間因海象不佳因素海事工程無法出海施工之因素請納入考量重新檢討本項作業期程。</p>	<p>感謝委員提醒，已重新檢討「取水及鹵水排放工程」該工項期程，施工期間延長為 110 年 6 月 1 日至 111 年 9 月 30 日，詳報告書 P99 圖 5-1。</p>
15	<p>表 6-1 內，設計費之單價「7,917,012」與複價「7,917,000」不一致；工程管理費之單價「2,987,630」與複價「2,987,949」不一致；工程建造費總價為「210,090,000」，惟空氣污染防制費之單價、複價均為「593,526」，外線補助費之單價、複價均為「593,526」並未同其他項次調整為千元以下為 0，數量 x 單價之金額非全部=複價，且各項目複價之金額取至千位數，工程建造費複價之金額取至萬位數等亦無相關說明，請再檢討及重新核算工程建造費總價。</p> <p>「250m/m 電動蝶閥」請修正為「250mm 電動蝶閥」，「ϕ250m/m 流量計及窰井」請修正為「ϕ250mm 水量計及窰井」，「進流 200m/m 電動蝶閥」請修正為「進流 200mm 電動蝶閥」，「進流 200m/m 電磁流量計」請修正為「進流 200mm 電磁式水量計」，「出流 200m/m 逆止閥」請修正為「出流 200mm 逆止閥」。</p>	<p>感謝委員指正，已修正工程經費估算表，詳報告書 P100~104 表 6-1。</p>

項次	審核意見	說明
16	<p>P109，表 7-2 用電統計表僅列出其主要設備馬力部分，並未將單線圖內相關之閘門、閘門、取樣抽水機、排水抽水機及儀控設備所需之用電馬力納入；表 7-2 內其主要設備單台馬力(kw)欄位內之用電馬力容量雖與單線圖相同，惟與基本設計成果彙整之用電馬力容量均不同，且基本設計成果彙整內僅列出海水抽水機 15HP、高壓泵浦 37 HP、能源回收器 7.5 HP、增壓泵浦 3.7 HP 部分，其餘設備均未說明；表 4-7 功能計算表(各單元設施)內亦無相關設備規格需求之計算檢討資料，請再檢討及確認正確用電馬力容量並請統一修正。表 7-2 內清水泵浦「3 kw」、「30 CMD」與 P83 為「3 HP」、「300CMD」不一致，排水泵浦「2 kw」與 P83 為「2 HP」不一致，請修正。</p>	<p>感謝委員指正，已修正表 7-2 用電統計表，有關詳細功能計算請參詳附錄十。</p>
17	<p>P110，表 7-3 人事費用「勞工安全衛生管理費」請修正為「職業安全衛生管理費」。</p>	<p>感謝委員指正，已修正為職業安全衛生管理費，詳報告書 P113 表 7-3。</p>
18	<p>P111，表 7-4 其備註欄內之「勞工安全衛生管理費」請修正為「職業安全衛生管理費」。</p>	<p>感謝委員指正，已修正為職業安全衛生管理費，詳報告書 P114 表 7-4。</p>
19	<p>P113，表 7-6 內其 pH 之台水公司內控值(驗收標準)「<6.1or>8.4」請修正為「6.1~8.4」。</p>	<p>感謝委員指正，已修正為 6.1~8.4，詳報告書 P116 表 7-6。</p>
20	<p>附錄六，飲用水水質標準及清配水內控值，其自由餘氯內控值「<0.3or>0.9」請修正為「0.3~0.9」，其 pH 內控值「<6.1or>8.4」請修正為「6.1~8.4」。</p>	<p>感謝委員指正，已修正為 6.1~8.4，詳報告書附錄六。</p>
21	<p>基本設計報告(圖冊)其他意見： (1) 基本設計圖說之圖框內容，建請參考本公司其他委託設計服務案屬勞務標之相關工程招標文件設計圖框安排(非採用本公司自行設計工程標</p>	<p>感謝委員指正，說明如下： 1. 已更改為台水公司制式圖框。 2. 已修正誤繕文字。 3. 已補充單位。</p>

項次	審核意見	說明
	<p>案件之設計圖框)·請補充可供委託設計服務案之設計廠商及相關人員之簽章位置·竣工時供施工標之「承攬廠商」、「工地負責人」竣工圖繪製簽認之簽章位置、監造單位相關人員之簽章位置；工程標方採用「工程編號」·勞務標請修正為「勞務編號」；工程編號若採用本委託設計及監造服務案之採購案號「JB-08-0711-01」於招標文件提送時仍須修改為預算編製時之勞務編號·勞務名稱若採用本委託設計及監造服務案之勞務名稱於招標文件提送時仍須修改為預算編製時之勞務名稱·有關工程編號「JB-08-0711-01」及日期「108/11/15」請移除先以空白安排·後續再依納入勞務預算書施工標之定稿內容說明。有關圖框之安排亦請先洽本公司主辦單位南工處討論確認。</p> <p>(2) 圖號 M-02-03：「電動碟閥」請修正為「電動蝶閥」。</p> <p>(3) 圖號 A-01-01 ~ A-01-04：請補充單位之相關說明。</p>	
22	<p>基本設計報告(第二次修正)審查意見及說明：</p> <p>(1) P4 ~ P5，項次 15 其說明欄內之說明與第八章、效益評估之說明不一致，建請查明修正。</p> <p>(2) P13，項次 8 其說明欄內之「已統一訂定試車標準為水溫於 10°C 或水溫高於 30°C 時得不列入試車紀錄」說明不洽當，無論水溫大小建請均須納入試車紀錄，再依不同水溫條件之試車標準於試車階段判定合格或不合格或以不計入試車不合格天數內，且須於基本設計報告及</p>	<p>感謝委員指正，說明如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 已修正項次 15 相關說明及報告書效益評估敘述。 2. 已依委員建議修正試車規範，無論水溫為何皆需列入試車紀錄，不得因未列入不合格日而缺漏記錄。 3. 已修正報告書 P47 取水工位置敘述，規定取水工頂部設置於 E.L:-4.06m，由於本案採用取水箱安裝密格柵板，進水可由四周及上方，由取水管引海水進入取水井，海水取水管頂離最低低潮位 2.09 公尺，可確保常年取水。

項次	審核意見	說明
	<p>後續特定施工規範書撰寫時詳細明訂設計基準需求及試車合格判定基準，請再檢討及修正。</p> <p>(3) P15，項次 12 其說明欄內之「1.取水工頂部為 E.L：-4.2m，取水工底部為 E.L：-5.0m，取水工頂部距離最低潮位線 E.L：-2.21m 有 1.99m 接近 2m，且計畫選擇取水工設置處為相對深槽區，可避免漁船碰撞。」(本項內容與基本設計成果彙整，海水取水工設計規範有關「1.取水工底部應設置於最低潮位線下水深至少 2.79 公尺以上」及 P46 有關「取水工底部距離最低潮位線 E.L：-2.21m 有 2.79 公尺」之文字說明略有不同)，應規定取水工之「頂部」應設置於最低潮位線下之水深，非規定取水工之「底部」應設置於最低潮位線下之水深，仍請再檢討及統一修正。項次 12 其說明欄內之「2.考量 FRP 結構強度，已修正採不鏽鋼材質 SUU316L。」(基本設計報告圖冊圖號 P-01-16 內其取水工剖面圖內之「4mm FRP 隔柵板」與不銹鋼隔柵板詳圖內之「4mm 不銹鋼隔柵板」不一致，請統一修正。)。有關取水工設置處為相對深槽區，雖可避免漁船碰撞，且圖 P-01-16 之取水工 FRP 格柵板其四周底部設置於 E.L：-4.70m 位置，如何能確保其四周設置之密格柵不會流進海砂堵塞海水取水管及確保可有 2,030CMD 之設計取水量？仍請再檢討提高其底部位置。</p>	<p>4. 圖冊取水工剖面已統一修正採不銹鋼格柵板。</p> <p>5. 本案採取水箱設置密格柵引水進入取水井，有關密格柵進水量計算如下：</p> <p>(1) 取水箱密格柵面積(A)=0.25m²(單面面積)*4(四面進水)=1m²</p> <p>(2) 海水入流流速(V)=0.065m/s</p> <p>(3) 取水量 (Q)=A*V=1*0.065=0.065CMS=5,616CMD D>2,030CMD</p> <p>由計算結果可知，可滿足計畫取水量，以上計算已列入附錄十功能計算。未來於特定規範書將規定廠商定期清理取水工密格柵確保可常年取水。</p>

項次	審核意見	說明
南區工程處 第三課		
1	圖說 P-01-19 仍未按意見辦理修正。	感謝委員意見，已依委員意見修正。

吉貝嶼 600 噸海水淡化廠興建工程暨委託代操作維護委託技術服務

基本設計報告

第三次修正審查意見及說明

日期：109.02.24

項次	審核意見	說明
蔡檜森 委員		
1	報告內管徑符號未統一以 ϕ 表示。	感謝委員指正，已統一以 ϕ 表示。
2	P33 請補充次氯酸鈉加藥設備。	遵照辦理，已補充次氯酸鈉加藥設備，詳報告書 P35 及 P37。
3	P43 圖 4-8 快濾池考量移除鼓風機，減少動力及操作維護成本。	感謝委員建議，快濾池如移除鼓風機單以水洗方式耗水量將提升一倍，且氣洗頻率約為 5 分鐘/次/天，耗電量小，綜合以上評估仍維持鼓風機設置。
4	P65 有關本廠電力應統一 220V，部分為 380V 請修正為 220V。	感謝委員指正，本廠電力已統一修正為 220V，詳報告書第 4-2-4 小節中儀控、電力及電氣系統說明。
5	P75 慢濾池反洗耗水量 2000CMD 有誤，請修正。	感謝委員指正，慢濾池無反洗耗水量，詳報告書 P78。
6	P100 圖 7-1 籌備招標項目內敘述準備招標文件(包含工程標及監造標)，監造標應修正為代操作勞務標。	感謝委員指正，已修正圖 7-1 招標項目名稱，詳報告書 P105 圖 7-1。
7	P105 表 7-3 操作人員規劃請重新檢討，並參考實廠操作人數進行編列人力。	感謝委員指正，已修正操作人員規劃，詳報告書 P110 表 7-3。
歐秋聲 委員		
1	P7 表 2-1 測量成果檢核表項次 2.檢核本計畫海域施測面積大於 1 平方公里，詳圖 2-7，建請修正為詳圖 2-8。	感謝委員指正，已修正誤植圖號，詳報告書 P10 圖 2-8。
2	P22 既有淨水場功能檢討與評估建請補列： 1. 既有淨水場各項淨水設備（含使用中的深井）的平面配置圖。 2. 表 2-5 吉貝淨水場營運資訊彙整表似欠缺高架水塔與原水池。 3. 淨水場供水方式係重力流或加壓至高壓水塔供水。	感謝委員指正，說明如下： 1. 已補充吉貝淨水場平面配置圖。 2. 經七區處提供資料確認，已補充高架水池資訊，吉貝淨水場採抽取深井至慢濾池，因此無設置原水池。 3. 吉貝淨水場採加壓方式至高架水塔供水。

項次	審核意見	說明
	4. 既有淨水場各項設備是否需改善？建請說明。	4. 目前各項設備尚屬良好且有定期檢修，已說明於報告書 P22。
3	P42 圖 4-7 吉貝嶼海水淡化廠產水流程圖(1)原水調節池排砂 / 排水系排放至鹵水排放池，但 P43 吉貝嶼海水淡化廠產水流程圖(2)係排放到廢水沉澱池，建請修正一致，又不合格清水係排至慢濾池或濾出水儲存池，建請修正一致。	感謝委員指正，說明如下： 1. 原水調節池排砂 / 排水將排放至廢水沉澱池，已修正圖 4-7。 2. RO 系統不合格清水將排至慢濾池之濾出水池，已修正圖 4-7 及圖 4-8。
4	P51 表 4-3 快濾池設備表項次 1.反洗廢水支梁，3.濾水器進水孔板均選用 SUS316L 材質，在海水鹽分侵蝕下是否容易腐蝕？建請評估。	感謝委員提醒，已將反洗廢水支梁及濾水器進水孔板改用 FRP 材質，詳報告書 P53。
5	P53 表 4-4 慢濾池設備表項次 2.濾水器進水孔板採用 SUS316L 材質，是否容易腐蝕？建請評估。	感謝委員提醒，已將濾水器進水孔板改用 FRP 材質，詳報告書 P55。
6	P72.功能試車說明 1. 各項功能試車期間的檢驗項目係由認證單位或.....又其檢驗費由甲方或乙方負擔？建請說明。 2. 功能試車說明(七)及(八)均係整體功能試車，但合格認定有點模糊，建請再詳細說明及明確規定。 3. 試車前.中.後得教育訓練，建請規定項目及課程時數，對象。 4. 吉貝嶼非觀光季節 (10 月~3 月) 需水量為 300CMD，觀光季節(4 月~9 月)需水量為 450CMD，整體功能試車期間每天產水 600CMD，多餘水量應如何調配？建請說明。 上述規定亦可在招標文件詳細規範。	感謝委員提醒，說明如下： 1. 檢驗費將由乙方負擔，已補充於功能試車說明第四點說明。 2. 功能試車說明第七點主要為確保單組機組可達 300CMD15 日以上，而第八點為全量整體試車，即以設計最大產水量 600CMD 進行運轉，合格日數需連續達 3 日以上，已將第八點改為全量整體試車以利辨別。 3. 試車期間教育訓練項目包含操作訓練、監控系統訓練、水質分析及廢水處理單元課程等，將以代操人員及台水指派人員為主，詳功能試車說明第二點說明。 4. 全量整體功能試車時，設計產水量須達 600CMD，產水量將配送至海淡廠清水池或吉貝淨水場清水池收納，由台水公司視吉貝淨水場供水情況進行調配，詳功能試車說明第九點說明。

項次	審核意見	說明
7	<p>4-3-1 基本設計成果彙整</p> <p>1. P76 第二段 RO 進流貯存池：總體積 41.7m³，P77 池體積 43.79m³，有何不同？建請說明。</p> <p>2. P77 礦化池及清水池均係 RC 造，且所儲存的水均已脫鹽，池內壁是否需防蝕處理？建請評估。</p>	<p>感謝委員指正，說明如下：</p> <p>1. 經評估後本計畫產水流程將不設置 BWRO，因此免設置第二段 RO 進流貯存池，相關文字及圖面已一併修正。</p> <p>2. 已依委員建議修正，移除礦化池及清水池防蝕處理，詳報告書 P77。</p>
8	<p>P81 圖 4-26 吉貝海淡廠取 - 送水最大日水力分析圖及圖 4-27 即被海淡廠排水最大日水力分析圖，建請標示管種 C 值，又圖 4-27 排水管水利分析長度計 650 公尺與 P46 長度 620 公尺不同，建請查明修正一致。</p>	<p>感謝委員指正，已修正圖 4-26 及圖 4-27。</p>
9	<p>P82 表 4-7 功能計算表(各單元設施)</p> <p>1. P83.快濾池</p> <p>(i) 濾砂或功能性濾料鋪設厚度 $UC \leq 1.7$ 但 P51 所述係 $UC \leq 1.5$，建議請查明修正一致。</p> <p>(ii) 無煙煤鋪設在 P51 快濾池部分並無說明，建請查明評估是否需補述。</p> <p>2. P84.10.SWRO 模組(不可提替代方案)</p> <p>c.產水率 35%，d.產水量 700m³/day，e.數量 3 組，其中一只備用，每組產水 300m³/day(CMD)但 P.76.SWRO(不可提替代方案)設計規範單組最大產水量 300CMD，即 2 組產水量也僅能 600CMD，並非 700CMD，驗收也以 600CMD 則定 700CMD 並無意義，建請說明。</p> <p>3. P84 11.SWRO 產水暫存池(可提替代方案)，但在 P76.名稱係第二段 RO 進流貯存池，且係不可提替代方案，建請說明修正。</p>	<p>感謝委員指正，說明如下：</p> <p>1. 濾砂或功能性濾料鋪設厚度已統一修正為 $UC \leq 1.5$。</p> <p>2. 已移除無煙煤鋪設欄位，經評估以濾砂或功能性濾料鋪設即可達良好效果。</p> <p>3. 原設定 RO 系統採 SWRO 及 BWRO 兩段式機組設置，為使 BWRO 可達本計畫設計產水量 600CMD，設定產水量為 700CMD(BWRO 產水率為 90%，$700 \times 90\% = 630 > 600$)，經評估僅設置 SWRO 亦可達出水水質要求，故修正產水率為 30%，產水量 600CMD，可滿足計畫需求。</p> <p>4. SWRO 產水暫存池即第二段 RO 進流貯存池，經評估僅設置 SWRO 亦可達出水水質要求，故移除 BWRO 及第二段 RO 進流貯存池。</p>

項次	審核意見	說明
10	P90.4-5 綠建築、智慧綠建築及低碳建築檢討第一行吉貝嶼海淡廠擬於基地建築一處乙方管理中心及 RO 海水淡化廠房，" 乙方管理中心 " 建請作適當修正。	感謝委員指正，已修正報告書內文，詳報告書 P93。
11	P92.5-2 施工預定進度安排，倒數第三行用地取得部分將依據台公司第七區處時程進行，擬於細部設計審查核定前(依 P93 係 110 年 2 月 28 日)完成用地取得，用地變更編定及土地分割等作業，但 P93 表 5-1 工作預定進度表係預定在 109 年 10 月 31 日完成，建請查明修正。	感謝委員提醒，本計畫預定於細部設計完成前完成用地變更編定及土地分割等作業，以利後續請照事宜，依工作進度排程用地取得於 109 年 10 月 31 日完成，細部設計完成為 110 年 2 月 28 日，依規劃可於細設完成前取得土地尚屬合理，詳報告書 P95。
12	P94 圖 5-1 工作預定進度圖。 基本設計階段 5.工程招標文件研擬 (含修正及審核) 依圖示係在 109 年 4 月 30 日完成，但依 P93 表 5-1 工作進度表係預定在 109 年 5 月 31 日，建請修正一致。	感謝委員指正，經與南工處確認作業時程，已修正圖 5-1 及表 5-1，詳報告書 P96~97。
13	P95 第六章工程經費估算 1. P96(六)管線工程(廠區管線及送水管線)建請送水管線能註明材質及口徑，長度。 2. 工程經費概估表.壹.設計費，貳.直接工程費，參.間接工程費.及總計等因金額龐大，建請取到千位數。	感謝委員提醒，說明如下： 1. 送水管線採用 ϕ 200mmHIWP 管，已註明於工程經費估算表。 2. 已統一取至千位數。 3. 詳報告書 P98。
14	P100 圖 7-1 招標流程圖 籌備招標之說明準備招標文件(包含工程標及監造標) " 監造標 " 可能有誤，建請查明修正。	感謝委員指正，已修正圖 7-1 招標項目名稱，詳報告書 P105 圖 7-1。
15	P116 四.綜合評估 1. 總效益 1.948 億，可能有誤，建請查明修正。	感謝委員指正，說明如下： 1. 本計畫總效益為 1.768 億(15 年 300CMD)。 ➤ 直接效益:1.360 億

項次	審核意見	說明
	2. 益本比 0.41 可能有誤，建請查明修正。	▶ 間接效益:0.408 億 2. 供水投資成本為 4.22 億(15 年 300CMD) ▶ 供水成本：1.790 億 ▶ 興建海淡廠成本：2.430 億 3. 益本比為 $1.768/4.220=0.42$ 。 已修正相關說明，詳報告書 P123。
16	G-01-09 處理流程圖： 1. 經 RO 逆滲透處理後不合格之清水，依基本設計報告 P42 係回收到濾出水儲存池，非慢濾池，建請查明修正。	感謝委員指正，RO 逆滲透處理後不合格之清水將流至慢濾池之濾出水池，已修正處理流程圖，詳圖冊 G-01-09
17	P-01-07： 1. 缺清水池溢流管線 (二池) 2. 缺原水調節池排水 / 排砂至廢水沉澱池管線 3. RO 單元鹵水排放管線應接到排放池非廢水沉澱池	感謝委員指正，已修正圖冊 P-01-07。
18	P-01-08、P-01-09、P-01-10 場外管線配置圖(一)、(二)、(三)： 1. P-01-08 配置圖(一)取水管 $\Phi 300\text{mm}$ HDPE 270 公尺有誤，應係 $\Phi 300\text{mm}$ HDPE 95 公尺， $\Phi 200\text{mm}$ HDPE 250 公尺，建議查明修正，又排放管長度 650 公尺有誤，應係 620 公尺，建議查明修正。 2. 送水管線 $\Phi 200\text{ mm}$ HIWP 圖(一)~(三)合計長度 1590 公尺與 P-01-03~06 送水管線示意圖合計長度 1563.07 公尺，又與 P-01-11 送水管線水力分析圖(一)合計長度 1558 公尺不同，建議查明修正一致。	感謝委員指正，已修正管線長度，詳圖冊 P-01-08~P-01-10。
19	P-01-11、P-01-12 水力分析圖(一)(二) 1. 建議標示管種與 C 值。	感謝委員指正，已註明管種及 C 值，並修正管線長度，詳圖冊 P-01-011~P-01-12。

項次	審核意見	說明
	2. P-01-12 排水管水力分析圖，排水管長度合計 650 公尺，可能有誤，建請修正為 620 公尺。	
20	P-01-13 縱斷面及水力坡降圖(一)，送水管水利坡降線在海淡廠清水池之 OH28.42M，可能有誤，建請查明修正。	感謝委員指正，已修正送水管水力坡降線在海淡廠清水池為 OH23.50M，詳圖冊 P-01-013。
21	M-01-02~03，原水調節池剖面圖 A-A，B-B，原水調節池是否需設 RC 頂板？建請說明。	感謝委員指正，已增補 RC 頂板，詳圖冊 M-01-02~M-01-03。
22	M-02-03 快濾池剖面圖 B-B，廢水槽材質利用 SUS316 是否容易生鏽腐蝕？建請說明。	感謝委員提醒，廢水槽材質已修正為 FRP，詳圖冊 M-02-03。
23	M-05-02~03 600M ³ 清水池單元池上層平面及 A 剖面圖，缺二池之溢流管線，建請補列。	感謝委員提醒，已補充清水池溢流管線，詳圖冊 M-05-02~ M-05-03。
24	M-06-03 廢水排放池設施剖面圖 B-B，排放池缺爬梯示意圖，建請補列。	感謝委員提醒，已補充廢水排放池爬梯示意圖，詳圖冊 M-06-03。
25	A-02-01 - RO 海水淡化處理設施一層平面示意圖，一層平面圖 S:1/100 指北方向與圖 G-01-04 廠區平面配置圖方位不同，請再修正。	感謝委員提醒，已修正指北針方位，詳圖冊 A-02-01。
劉維民 委員		
1	取水口與排水口之位置是否有考量到未來因潮流推力的因素致有所移動。	感謝委員提醒，本案取排水口皆位於吉貝嶼東側近岸，不致受潮流推力影響位置，且取水工及排水工皆以 RC 構造埋入岩層，水流影響較輕微。
2	圖 4-19 廠區平面圖，淡化機組設備旁支廠區道路建議延長至北側圍牆，以利未來維修方便。	遵照辦理，已修正廠區道路配置，詳報告書 P64 圖 4-19。
3	P72 所述為廠商可採 3 組同時試車，並經公司同意，未來最大出水量為 600CMD，採出水量 300CMD/組，共 3	感謝委員指正，已修正功能試車說明第七點，規範單次試車至多以兩組為限，詳報告書 P75。

項次	審核意見	說明
	組，如 3 組同時試車，則取水量及淡化水出水量有困難，請檢討修正。	
4	P74HDPE 取排水管直徑非有 200-300，請確實證明其內外徑，同時取水工所示之取水管頂部 EL:-4.4m 是否正確？請檢討。	已參考 HDPE 管型錄修正管徑標註，另取水工之取水管頂部經確認為 EL:-4.3m，詳報告書 P77。
5	送水管僅有水力分析圖，而無平面位置圖，請補正。	感謝委員提醒，已補充送水管平面位置圖，詳報告書 P 及圖冊 P-01-08~P-01-10。
6	P90，本案是否需要取得智慧綠建築等級，請在查明。	感謝委員提醒，經檢討僅需取得合格級綠建築標章，已修正報告內文，詳報告書 P93。
7	P96，預算編列，送水管長約 1558m，似應另為編列，不宜列在管線工程一式內做估算，請修正，同時需編列環評等級的施工期間環境監測，請檢討。	感謝委員提醒，已修正工程預算估算表，詳報告書 P98。
8	P106 出水量 300CMD 之操作成本為 120.7 元/m ³ ，似較高些，其中換膜費，膜管為 20 支/組，3 組共 60 支，其中 20 支為備用，又在加 50%30 支備品來估算換膜費，似有重複，請再檢討。	感謝委員提醒，經檢討後已修正操作人員規劃由 8 人改至 6 人，並刪除 50%RO 膜備品，RO 膜 3 組共需 60 支，其中 20 支為備用，調整出水量 300CMD 之操作成本為 104.9 元/m ³ ，詳報告書第 7-2 小節。
9	P99 招標策略擬定，以出水量 400CMD 全年或以出水量 300CMD 及 600CMD 分別各半年之總淡化水量，來核算其 15 年之勞務操作成本平均約為 2.1 億元，較施工費共約 2.238 億元均為少，未來是否可以勞務採購請檢討，同時代操作 15 年是否含興建期？未來規範亦要說明清楚。	感謝委員提醒，目前預估工程建造費約 2 億元，而勞務操作成本採保量 300CMD 操作 15 年約需 1.7 億元，如保量 400CMD 操作 15 年約需 1.8 億元，因此如操作年限未提升下(採保量 300CMD 操作 20 年約需 2.3 億元)，後續應為工程採購。經確認興建期未包含於代操作維護 15 年，將於規範訂定驗收合格翌日起進行代操作維護 15 年。
水質處 林正隆 組長		
1	之前的產水水質標準為經過 RO 模組淡化處理後水質須符合 TDS≤300 mg/L、氯鹽≤200 mg/L、總硬度≤150 mg/L，其他之水質項目則符合本公司水質內控標準標準，而本次修正卻與之前不同，將	感謝委員指正，經檢討修正為 RO 模組淡化處理後水質須符合 TDS≤300 mg/L、氯鹽≤200 mg/L、總硬度≤150 mg/L，其他之水質項目則符合本公司水質內控標準標準。

項次	審核意見	說明
	TDS 放寬至 400 mg/L、總硬度放寬至 300 mg/L，再次重申本公司飲用水水質內控標準（大致項目均為水質標準的 8 折），所規定係為規設及驗收的「最低水質標準」。	
2	而本廠為新設 RO，且要兼具與原吉貝淨水場產水相混的功能，如僅為最低水質標準（即公司內控值），則不符原要求的功能，請以混合後清水符合本公司水質內控標準為設計依據。故不應以內控標準為產水依據。	感謝委員指正，經檢討修正 RO 模組淡化處理後水質須符合 TDS \leq 300 mg/L、氟鹽 \leq 200 mg/L、總硬度 \leq 150 mg/L，其他之水質項目則符合台水公司水質內控標準標準。
3	依功能計算中 P86，TDS 乙項經 RO 處理後僅 200 mg/L 至清水水質亦僅 260mg/L，故產水中水質 TDS 訂在小於 300 mg/L 為一合理要求。另 BWRO 備註為 97%，與計算中不一。	感謝委員指正，經檢討修正為 RO 模組淡化處理後水質須符合 TDS \leq 300 mg/L。有關 BWRO 設置經評估及參考委員建議後移除。
4	另功能計算中，P84 頁第 10 項的產水水質表示：符合台水公司水質預警事件作業要點訂定之「飲用水水質標準內控值」內之濁度、餘氯、PH、總菌落數、氟鹽、氯鹽、TDS、LSI 等項目之標準，內控值為法定飲用水水質標準乘上 80%。其中所提 LSI 非本公司水質預警事件作業要點訂定之飲用水水質標準內控標準項目，且所述項目亦非法定飲用水水質標準乘上 80%，表述有誤，請修正。	感謝委員指正，已修正功能計算表，詳報告書 P85。
5	設計規範中，產水水質未列 LSI 的水質要求。	感謝委員指正，已補列 LSI \pm 0.5 於產水水質要求。
6	第 P107-112 頁第 7-3 節供水調配規劃中，所提海淡產水水質亦以 TDS 為 300 mg/L 進行調配，而本報告前彙整設計參數所提的 400mg/L，如果海淡廠出水僅	感謝委員指正，經檢討修正 RO 模組淡化處理後水質須符合 TDS \leq 300 mg/L、氟鹽 \leq 200 mg/L、總硬度 \leq 150 mg/L，其他之水質項目則符合台水公司水質內控標準標準。

項次	審核意見	說明
	是水質內控標準的「最低水質標準」，則第 7-3 節即完全無意義（因一定會全部超內控）。	
7	P108-109 頁海淡廠產水水質中 TDS 乙項在計算中以 300 mg/L 進行調配，然在備註欄中說明 SWRO 產水 400 mg/L BWRO 產水 9.6 mg/L 不一。	感謝委員指正，已移除備註欄說明。
8	另參考目前剛完成的馬公增建 4000 噸海水淡化廠，其水質規定即為總溶解固體物（TDS） ≤ 300 mg/L、總硬度（TH） ≤ 150 mg/L，建議本案產水水質予以比照辦理。	遵照辦理，已修正產水水質須符合 TDS ≤ 300 mg/L、氯鹽 ≤ 200 mg/L、總硬度 ≤ 150 mg/L，其他之水質項目則符合台水公司水質內控標準標準。
9	P113 項保證水量評估乙節，表 7-9 每噸成本估算表，海淡出水量 300CMD 時，每噸為 120.7 元，其費用似乎為 600CMD 每噸 68.8 元的 2 倍，二者費用似乎相近，請說明釐清。	感謝委員指正，經重新檢討後保量 300CMD 時，每噸水成本為 104.9 元，600CMD 每噸水成本為 60.9 元，詳報告書 P118。
10	附錄六：水質標準及清配水內控值表中，最後一欄建議刪除「驗收標準」字樣，另本案因 TDS 及 TH 標準不同，建議針對加嚴項目予以備註說明。	遵照辦理，已刪除驗收標準文字，並加註本案 TDS 及 TH 標準。
總管理處 丘宗仁 副總工程師		
1	P42 圖 4-7 產水流程圖缺取水井，請修正。	感謝委員指正，已修正圖 4-7，詳報告書 P44。
2	P50(一)原水調節池:取水工抽取海水後進入原水調節池....取水工請修正為取水井。	感謝委員指正，已修正誤繕文字，詳報告書 P52。
3	P55 五、海水淡化處理設施(六)第二段 RO 進流水處理設施是否有必要，請依目前澎湖現有海淡廠實際操作情形再行評估，避免閒置及增加工程費用。	感謝委員提醒，經檢討已移除 BWRO 設置，詳報告書 P57~58。

項次	審核意見	說明
4	P60 清水池設計 2 池，每池容量 355.32m ³ 與 P62 圖 4-19 清水池每池容量 300m ³ 標示不符，請修正。	感謝委員指正，已修正圖 4-19，詳報告書 P64。
5	P75 慢濾池反洗耗水量 2000CMD 錯誤，請修正為 0。	感謝委員指正，已修正慢濾池反洗耗水量為 0，詳報告書 P79。
6	P76 SWRO 膜組設置 3 套，一套備用，單套產水率最大量 300CMD，兩套運轉最大量 600CMD，為何第二段 RO 進流貯存池進流量為 700CMD？應修正單套產水率至少 300CMD 以上。	感謝委員提醒，經檢討已移除 BWRO 設置，並重新修正功能計算表，詳報告書 P79。
7	P78 廢水池總體積僅 20 m ³ ，是否足夠容納快濾池反洗廢水及原水調節池底層廢水，請再檢討。	RO 機組產生之鹵水直接排入排放池，且估計原水調節池每日產生廢水 10 CMD，快濾池反洗每日產生 30 CMD 廢水，共計每日產生廢水 30 CMD，並採漸次排入排水池與滷水混合排放；廢水池總體積 20 m ³ ，廢水再廢水池之停留時間(HRT)約 16 小時，應屬適當。
8	P95 表 6-1 工程經費估算表項次 2、4 及項次 3、5 取排水管單價相同，惟 HDPE 管口徑、厚度卻不同，請修正一致。	感謝委員指正，已修正工程經費估算表，詳報告書 P98。
9	本海淡廠最大出水量僅 600CMD，P105 表 7-3 人事費用估算表人數設置 8 人，應可再精簡。	感謝委員提醒，已重新檢討操作人數，修正為 6 人，操作人員 5 人其中一人兼廠長，行政兼水質檢驗人員 1 人，共計 6 人。
10	P106 換膜費單組 200CMD，請修正為 300CMD。	感謝委員指正，已修正為單組 300CMD，詳報告書 P111。
11	P113 表 7-9 海淡水成本估算表以 20CMD 做級距計算成本，級距過小，日後計價複雜。吉貝嶼海淡廠保證出水量建議值為 300CMD，惟冬季吉貝用水量低於 300 CMD 時如何計價及出水方式？係以 300CMD 計價或依實際用水量計價應說明。另建議應查明吉貝歷年冬季用水情	感謝委員指正，說明如下： 1. 已將表 7-9 海淡水成本估算表以 50CMD 為級距。 2. 參考澎湖所提供資料，吉貝地區冬季(非觀光季節)用水約 250CMD，經檢討修正保證出水量為 250CMD，惟全年保證水量為 300*365=109,500m ³ 。

項次	審核意見	說明
	形，再訂定保證出水量及各級距計價方式。	
12	P73 廢水水質須連續 2 週符合放流水標準始合格，請修正與 P72 整體功能試車合格日須連續 15 日以上始認定合格期限一致。	遵照辦理，已統一廢水水質排放合格日數及整體功能試車合格日數，詳報告書 P76。
供水處 陳文祥 組長		
1	礦化池列為不可提替代方案，其理由為何?為確保 LSI 在 ± 0.5 之間有許多技術，請檢討。	感謝委員提醒，經檢討後將礦化池列為可替代方案，惟出水水質需達 LSI ± 0.5 之間。
2	最低契約供水量規劃設為 300 CMD，惟查目前吉貝地區冬季出水量約惟 220~280CMD，是否洽當，請檢討。	感謝委員提醒，參考澎湖所提供資料，吉貝地區冬季(非觀光季節)用水約 250CMD，經檢討修正保證出水量為 250CMD，惟全年保證水量為 300*365=109,500m ³ 。
3	為避免統包工程費及代操作費用失衡，未來決標費用計列公式，本次修正報告仍未列出，請提出討論。	感謝委員指正，參考馬公第二海淡廠一期標案，後續廠商投標須填列興建工程及代操作等兩項費用，兩項費用合計不得超過公告預算，且單項亦不得超出單項預算，否則將列為不合格標，如此可避免廠商填列費用失衡影響代操作品質，後續將於招標文件明確訂定。
4	表 7-9 列出海淡水每單位出水成本，惟仍未提出未來代操作之計價方式請補充。	感謝委員指正，海淡水產水成本組成可分為電費、人事費、加藥費、設施維護費、RO 換膜費及其他費用，依據本計畫估算出水量 250CMD 產水成本為 122.4 元，300CMD 產水成本為 104.9 元，詳報告書 P111 表 7-4。
工務處 林家煌 組長		
1	管理中心的平面配置建議備勤室與會議室對調，使用率較少的房間以設置於北邊為原則。	遵照辦理，已調整管理中心平面配置，詳報告書 P64 圖 4-19。
2	慢濾池的方式過濾海水原水是否容易造成結塊，且二級離島地區人力缺乏，仍請研議是否採快濾筒方式，反沖洗方式	感謝委員提醒，經整體考量由於快濾桶可以機器反洗較為簡便，惟考量快濾桶動力費及

項次	審核意見	說明
	可加入機械動力方式運作。(可參考台南山上場博物館內案例)	維護費較慢濾池高，仍以慢濾池為前處理單元，後續廠商得提出替代方案。
3	全案經費部分是否會超過原核定計畫，請依專業再評估，如需增加經費請同步進行，避免延宕期程。	感謝委員提醒，已依據市場行情編列工程預算，目前所列預算已超出原核定計畫，經與南工處討論已研擬方案進行。
工務處 謝玉盛 組長		
1	基本設計成果彙整及本文內之「SWRO 膜組」、「SWRO 機組」請統一修改為「SWRO 機組」，「BWRO 膜組」請統一修改為「BWRO 機組」。	感謝委員指正，經檢討後移除 BWRO 設置，因此統一將 SWRO 及 BWRO 修正為 RO 逆滲透機組。
2	基本設計成果彙整及 4-3 節內，其海水抽水機浦規格為 15HP 與圖 4-22、圖號 E-01-02、表 7-2 內等均為 10KW 不一致，且亦與基本設計報告第二次審查意見及說明第 7 頁項次 3 內之 10HP 不一致，請統一修正。	感謝委員指正，已統一修正海水抽水機浦規格為 15HP。
3	基本設計報告第二次審查意見及說明第 7 頁項次 3 內之 10HP、3HP、2HP 泵浦之效率不可能均為 64%，請依實際設計預計採用之抽水機型式再檢討及修正。	感謝委員指正，已重新檢討抽水機效率。
4	第肆章、工程設計及方案規劃內之基本設計準則及依據，請補充詳細編撰單位、最新版本日期，且附錄內並無詳細功能計算書，請說明及再檢討。	感謝委員提醒，基本設計準則及依據已補充編撰單位及最新修訂日期，另已補充功能計算書，詳附錄十。
5	目錄：附錄六、「飲用水水質標準、台水公司清配水內控值及放流水標準」，建請於基本設計報告內或後續特定施工規範書撰寫時明訂有關水質之相關設計基準需求；建請參考馬公第二海淡廠第一期新建工程暨委託代操作維護特定施工規範書之表 3-1~表 3-4、表 9-1~表 9-2 之相關規定內容訂定。	感謝委員提醒，已修正產水水質須符合 TDS \leq 300 mg/L、氯鹽 \leq 200 mg/L、總硬度 \leq 150 mg/L，其他之水質項目則符合台水公司水質內控標準標準。

項次	審核意見	說明
6	<p>P8 圖 2-5 之 A3 尺寸圖框內容與報告內其他 A3 尺寸圖說之圖框及基本設計報告(圖冊)A3 尺寸圖說之圖框內容不一致，請統一修正；供納入勞務施工標之基本設計圖說及將來細部設計圖說，其設計圖圖框內須預留有竣工時供「承攬廠商」、「工地負責人」、「竣工圖繪製簽認」之必要簽章位置，供監造單位之相關人員必要簽章位置，供審查單位之「工務處處長」、「總工程師」之必要簽章位置，請補充；勞務施工標之「工程編號」請統一修正為「勞務編號」。</p>	<p>感謝委員指正，已修正圖框內容。</p>
7	<p>P23，表 2-5 內使用管徑之「Ψ」，請統一修改為「ϕ」。</p>	<p>感謝委員指正，已統一修正管徑代號為 ϕ。</p>
8	<p>P29 ~ P88，4-2 海水淡化廠基本設計，尚未依冬季、夏季之不同水溫範圍條件及原水水質 TDS 最差之條件下分別訂定其第一段 SWRO 機組產水率、第二段 BWRO 機組產水率及全廠產水率；有關 P29「產水率：不得小於 30%」之相關規定，請說明及再檢討，以免無試車合格判定基準；提供馬公第二海淡廠第一期之「第一段 SWRO 機組產水率：進流水水溫大於 30°C 時，建議產水率大於 40%；進流水水溫大於 10°C 且未達 30°C 時，建議產水率大於 35%。」、「第二段 BWRO 機組，建議產水率大於 90%。」、「全廠產水率：全廠產水率係以 2,000m³ 清水池入口水量計除以調節池抽水機出水水量計計之，建議產水率大於 32%。」供參考，請於後續基本設計報告及特定施工規範書撰寫時明訂設計基準需求及試車合格判定基準。P82 表</p>	<p>感謝委員指正，說明如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 經詢問國內海淡廠商，目前訂定產水率不得小於 30% 主要為增加未來廠商操作彈性，在冬季膜孔較小時可降低產水，避免機器過載。功能計算僅列出產水率為 35%(平均數值)作為廠商設計機組參考。 2. 水溫低於 10°C 或水溫高於 30°C 時，若施工廠商當日不願進行試車，則該日將不視為“不合格日”；若願進行試車，且其產水量及水質均符合台水公司之要求，則可視為合格日，惟以上皆需列入紀錄。

項次	審核意見	說明
	<p>4-7 功能計算表內僅說明「水溫約介於 20-30°C 之間」部分，未依冬季、夏季之不同水溫範圍條件分別說明其產水率；</p> <p>P86 表 4-8 質能平衡表及 P88 表 4-9 質能平衡計算表，其表下方備註 6 僅說明「冬季水溫 15°C，夏季水溫 30°C」，亦未依冬季、夏季之不同水溫範圍條件分別說明其產水率；且 P72 及 P73 功能試車之水溫條件「水溫低於 10°C 或水溫高於 30°C 時」等之相關說明均略有不同，請再檢討並統一修正。</p>	
9	<p>P30，「採不加藥方式作為 RO 機組前處理之產水技術，業經多處國內外海淡廠採用並具實質效益...」，建請補充有關多處國內外海淡廠採用並具實質效益之相關資料；有關基本設計報告第二次審查意見及說明，P12 項次 5，其說明欄位內「已補充下列內容於報告...」，請說明相關內容補充於報告之何頁次位置。</p>	<p>感謝委員指正，已補充不加藥國內外實績，詳報告書 P32 第二段。</p>
10	<p>P38，(二)海水淡化廠內管線「建議以 HIWP 管或 HDPE 管為廠內管種」，僅適用於低壓管路部分，尚缺少有關高壓泵浦、壓力提升泵浦至第一段 SWRO 機組進水端之高壓管線部分採用高壓管種之相關說明，請補充(有關基本設計報告第二次審查意見及說明，P12 項次 14，其說明欄位內「已補充內文敘述，詳報告書 P37。」，惟 P37、P38 內並無相關修改內容，請補充內文及表 4-1 內有關之相關敘述)。</p>	<p>感謝委員指正，海水淡化廠內高壓管線部份採 UPVC 管，詳報告書 P40(二)。</p>
11	<p>P41、P44、P46、P50 等，其「第 4-2-2 小節」請修正為「第 4-2-3 小節」。</p>	<p>感謝委員指正，已修正為第 4-2-3 小節。</p>
12	<p>P44，「取水工底部將設置於高程 E.L-</p>	<p>感謝委員指正，說明如下：</p>

項次	審核意見	說明
	<p>5.00m 位置...；取水工底部距離最低潮位線 E.L.-2.21m 有 2.79 公尺」，並未規定取水工之取水頭部高程位置，僅說明「海水取水管頂高程 E.L.-4.40m」位置，其距離取水工底部僅 0.6m 距離；且基本設計報告第二次審查意見及說明，P13 項次 17，其說明欄位內「...且因取水工高度約 0.6m，可避免往來漁船碰觸。」，有關「取水工高度約 0.6m」與「海水取水管頂高程 E.L.-4.40m 位置，其距離取水工底部僅 0.6m 距離」之文字敘述內容有相異之處，且取水工高度僅約 0.6m，圖 P-01-16 之取水工 FRP 格柵板設置於取水工底部位置，如何能確保其四周設置之密格柵不會流進海砂堵塞海水取水管及確保可有 2,030CMD 之設計取水量？有關「取水工之高度」、「取水頭部高程位置」、「四周設置密格柵之位置及構造」等仍請再檢討。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 取水工頂部為 E.L.-4.2m，取水工底部為 E.L.-5.0m，取水工頂部距離最低潮位線 E.L.-2.21m 有 1.99m 接近 2m，且本計畫選擇取水工設置處為相對深槽區，可避免漁船碰撞。 2. 考量 FRP 結構強度，已修正採不鏽鋼材質 SUS316L。
13	<p>P46 之「排水管剖面示意詳圖 4-11」與 P49 之「圖 4-11 鹵水排放管示意圖」之圖面名稱不一致，並無排水管剖面示意詳圖，僅有排水管平面圖、排水管斷面示意圖，請統一修正。</p>	<p>感謝委員指正，已統一修正圖名。</p>
14	<p>P47 圖 4-9 未納入本文內說明，請補充。</p>	<p>感謝委員指正，已將圖 4-9 納入內文說明，詳報告書 P48。</p>
15	<p>圖 4-12、圖 4-13、圖 4-14、圖 4-15、圖 4-17、圖 4-18 等其圖說內字體太小模糊不清楚部分，建請於本文內補充圖冊圖號之相關說明或提供較大尺寸及文字清晰之相關圖說。</p>	<p>感謝委員提醒，已補充圖冊編號於圖 4-12、圖 4-13、圖 4-14、圖 4-15、圖 4-17、圖 4-18。</p>
16	<p>P64 主變壓器有 300/375KVA 及 400KVA 等二種規格說明，請同 P68 圖 4-21 統一</p>	<p>感謝委員指正，已修正報告內文及圖 4-21。</p>

項次	審核意見	說明
	修正為 300/375KVA OA/FA。	
17	P65・動力馬達用電源：3 ϕ 3W 「380V」請同 P64 其主變壓器 300/375KVA 二次測之電壓修正為 「220V」。	感謝委員指正，已修正為 220V。
18	P67・圖 4-20 CCTV 監視及儀控系統架構 圖(圖號 U-01-01 之圖面名稱為 CCTV 監 視及儀控系統架構示意圖不一致)之儀控 圖說為何未以 I-01-01 安排？請統一修 正。	感謝委員指正，已將「圖 4-20 CCTV 監視 及儀控系統架構圖」統一修正為「圖 4-20 CCTV 監視及儀控系統架構示意圖」並將圖 號「U-01-01」修正為「I-01-01」。
19	P68・圖例內之「NFB 無熔絲開關」，請 依後續「配電盤及盤內相關設備規範」 之相同名稱統一修正為「NFB 無熔線斷 路器」；圖說 E-01-01 請一併統一修正。	感謝委員指正，已將「NFB 無熔絲開關」 統一修正為「NFB 無熔線斷路器」。
20	P94 圖 5-1 內其「工程招標文件研擬 (含 修正及審核)」之預定完成日期「109 年 04 月 30 日」與 P93 表 5-1 內之預定日期 「109 年 05 月 31 日」不一致，請修正。 圖 5-1 內其「取水及鹵水排放工程」之 預定施工期間為 110 年 6 月 1 日至 111 年 3 月 31 日，澎湖地區東北季風期間因 海象不佳因素海事工程無法出海施工之 因素請納入考量重新檢討本項作業期 程。	感謝委員指正，已重新檢討工程進度，詳報 告書 P97 圖 5-1。
21	第陸章、工程經費估算，其工程費用總 費用為 247,297,966 元，萬元以下建請修 正為 0。直接工程費，其保險費、承包商 利潤及管理費，為何未依將來預算書編 列之實際名稱修正為包商利潤及什費、 承商管理及工程保險補助費？發包工程 直接工程費內之工程預算科目涉及環保 支出之「污染防治費」(包括空氣污染防 制、水污染防治、噪音防制、工程廢棄	感謝委員指正，已重新檢討工程經費估算， 詳報告書 P98 表 6-1。

項次	審核意見	說明
	物等四大類)為何未納入說明?間接工程費內為何未將外線補助費、施工及材料抽驗費納入說明?請說明及再檢討。	
22	P98·表 6-2 內之 13,214,824 元·請統一修正為以千元表示;P98 每年操作營運費用及 P106 表 7-4 年營運操作成本估算表之總計·萬元以下建請修正為 0;P115 表 7-9 內之海淡廠每年操作營運成本請一併統一修正。	感謝委員提醒·由於海淡水產水成本及後續廠商填列代操費用·採計至小數點以下第二位(如馬公 4000 噸第一期代操營運費為 35.09 元/m ³)·為避免誤差過大·在操作營運估算仍維持以元為單位。
23	<p>基本設計報告(圖冊)其他意見</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 供納入勞務施工標之基本設計圖說及將來細部設計圖說·其設計圖圖框內須預留竣工時供「承攬廠商」、「工地負責人」、「竣工圖繪製簽認」之必要簽章位置·供監造單位之相關人員必要簽章位置·請補充;勞務施工標之「工程編號」請統一修正為「勞務編號」·工程編號「JB-08-0711-01」及日期「108/11/15」請移除·後續再依納入勞務預算書施工標之定稿內容說明。 2. 圖 E-01-01~E-01-04:請補充各配電盤內採用之 NFB、ELCB 其遮斷電流 IC 值;圖 E-01-02~E-01-04 請補充其電源引入端之配管、配線規格;請補充各主要開關 DS、VCB、ACB、ATS、MC、MS、INV、電動彈性座封閘閥等操作開關、現場/遙控、自動/手動、運轉/停止/異常、閘門開啟/關閉/異常及開度等狀態指示須連接至 PLC 等相關配置;請補充發電機、APFR 須連接至 PLC 等相關配置;連接至電動彈性座封閘閥之 MS 請修正 	已依委員意見修正圖冊。

項次	審核意見	說明
	<p>為正逆轉電磁開關及補充於圖例內；圖例內尚未將電力系統單線示意圖內有採用之設備名稱均納入，請補充。</p> <p>3. 圖號 P-01-07 取土工示意圖：取土工採用 4mm FRP 格柵板，強度足夠？請說明及再檢討。</p>	
24	<p>基本設計報告第二次審查意見及說明</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. P3，項次 12，其說明欄位內之「詳附錄四」請修正為「詳附錄五」。 2. P4，項次 16，其說明欄位內之「P.95 表 5-1 及圖 5-1」請修正為「P93 表 5-1 及 P94 圖 5-1」。 3. P5，項次 17，其說明欄位內之「P.95」請修正為「P96」。 4. P11，項次 5，其說明欄位內之「P18」請修正為「P20」；項次 6，其說明欄位內之「圖 2-13」請修正為「圖 2-14」、「P16 圖 2-13」請修正為「P18 圖 2-14」。 5. P12，項次 14，其說明欄位內之「P37」請修正為「P37、P38」並補充內文及表 4-1 內之相關敘述。 6. P13，項次 15，其說明欄位內之「P37」請修正為「P39」。 7. P14，項次 25，其說明欄位內之「P87」請修正為「P82」；項次 27、28，其說明欄位內之「P.95 表 5-1 及圖 5-1」請修正為「P93 表 5-1 及 P94 圖 5-1」。 8. P15，項次 30，其說明欄位內之「P111」請修正為「P98、P106」。 9. 其他委員其餘項次說明欄內之頁次說明，請再檢視並依實際統一修正。 	<p>感謝委員指正，已修正第二次審查意見及說明相關內文。</p>

項次	審核意見	說明
南區工程處 蔡文魁 副處長		
1	前處理設備的選擇將影響用地之大小，進而對計畫經費有關聯;爰建請將用地面積與金額納入招標文件，研擬以工程費加上用地經費(七區處初估購地單價 2,200 元/M2)作為報價項目，以降低預算支出。以上請於預算書送核階段提出分析結果。	感謝委員提醒，經檢討廠區配置及相關設施，已縮減基地面積至 7,257m ² ，已為本計畫用地最低需求面積。
2	購水量: (1) 為符合計畫效益及節省成本支出，建請以近 5 年最低日出水量作為每日保證出水量，並以全年 122,640M3(詳報告 P.2)作為年保證出水量。 (2) 承上，超過年保證出水量之購水單價，請於基本設計預算書內分析結果。	感謝委員提醒，參考澎湖所提供資料，吉貝地區冬季(非觀光季節)用水約 250CMD，經檢討修正保證出水量為 250CMD，經估算 250CMD 產水成本為 122.4 元，300CMD 產水成本為 104.9 元，詳報告書 P111 表 7-4。
3	經費: (1) P.97:慢濾池經費 2,200 餘萬，似有偏高，請提單價分析。廠房與管理中心其單價相同，似不合理，請查明修正。 (2) 本計畫總經費 2.25 億，除所列工程費 2.47 億外，尚有土地取得(面積 7.719M2)金額約 1,700 餘萬元，及委託技服費用近 2,000 萬，已逾計畫總經費，爰各項目及其數量、單價請再檢討編列。	感謝委員指正，說明如下： 1. 慢濾池經費組成已補充於工程經費估算表，詳表 6-1。 2. 經檢討廠區配置及相關設施，已縮減基地面積至 7,257m ² ，已為本計畫用地最低需求面積。吉貝海淡廠興建工程費約為 2.1 億元，土地費用約 0.15 億元，委託技服費用約 0.18 億元，總計 2.43 億元。
4	基設成果各單元其“不可替代方案”請修改為“必要單元”(如:P.74)。	感謝委員指正，已統一將不可替代方案修正為必要設施。
5	濾出水儲存池似屬必要單元，請查明。	感謝委員指正，已將濾出水儲存池列為必要設施。
6	請檢討澎湖縣政府“目前掩埋場已無再使用”之公文。	感謝委員指正，已補充澎湖縣政府白沙鄉公所公文於附錄九。

項次	審核意見	說明
7	各年度預定執行經費(表 6-2)請參考本計畫 109 年工作計畫書(表 6)修正。	遵照辦理，已參考 109 年工作計畫書修正分年經費，惟目前執行時程及工程經費略有出入，因此無法按照該表進行編列分年預算。
8	<p>工作預定進度:</p> <p>圖 5-1:</p> <p>(1) 建請里程碑依下述修正:</p> <p>於 109/4/30 前提送預算書及招標文件至南工處，南工處續於 109/7/30 前報總處，懇請總處儘速辦理預算成立、招標與評選作業，期於 109/9/30 預算成立及招標文件核定、110/1/30 決標、110/8 海淡場開始興建及 112/12/31 前竣工。</p> <p>(2) 工作項目請再檢討修正</p> <p>(3) 表 5-1:請配合圖 5-1(修正後)作調整。</p>	感謝委員指正，經與南工處確認作業時程，已修正圖 5-1 及表 5-1，詳報告書 P96~97。
9	P.74:請補附取水站(井)的基設成果彙整	遵照辦理，已補充抽水井設計成果，詳報告書 P77。
10	<p>設計圖:</p> <p>(1) P-01-17:取水井</p> <p>A. 示意圖請標示抽水機安裝位置。</p> <p>B. 為達抽水機正常運轉及日後清淤維護之目的，請再檢討取水井之尺寸，或增設沉砂空間。</p> <p>C. 為確保取水井穩定，請註明取水井埋設深度。</p> <p>(2) 調節池:</p> <p>A. 是否有考量日後維護的需要(如:併聯設計)，請檢討評估。</p> <p>B. 調節池 2 無排泥管規劃或留設抽泥泵浦空間。</p> <p>C. 圖 M-01-01~03 內容似有部份遺漏，請查明修正。</p>	感謝委員指正，已依委員意見修正相關圖面，詳圖冊。

項次	審核意見	說明
南區工程處 洪志雄 課長		
1	第 14 頁，第 2-5 文化資產調查內容請參照契約「文化資產調查要求」規定工作項目(1)~(6)項辦理補充，並將調查成果報告列入附錄參考。	遵照辦理，已依契約規定補辦文化資產調查要求相關作業。
2	第 21 頁，圖 2-16 生態關注區域圖請改彩色列印，俾便審閱。	遵照辦理。
3	第 29 頁，4-2-2 基本設計條件出水水質規範請補充藍氏飽和指數 LSI 之要求限值；同頁請加註 SDI 中文名詞。	感謝委員指正，已補充藍氏飽和指數 LSI 需達±0.5 之間，詳報告書 P31。並補充污泥密度指數 (Silt Density Index)。
4	第 31 頁，有關慢濾作用說明章節文中「污染物」乙詞，請改為「有機物」以避免誤解。	遵照辦理，已修正內文，詳報告書 P33。
5	第 32 頁，圖 4-3 及圖 4-4；第 35 頁，圖 4-5；第 36 頁，圖 4-6 請改彩色列印並加註中文及引用來源，俾便審閱。	遵照辦理，圖 4-6 已補註資料來源及相關中文名詞。
6	第 45 頁，三、廢水排放設施所載(二)排放池及(四)鹵水排放是否分屬不同排放口，參照圖 P-01-07 請釐清；請參酌「陸上污染源廢(污)水排放於特定海域許可辦法」編列所需相關費用。並請補正鹵水擴散模擬資料以利查閱。	感謝委員指正，說明如下： 廢水沉澱池及鹵水排放池屬同一排放口依「陸上污染源廢(污)水排放於特定海域許可辦法」廢水排放許可需進行海域環境調查一年，已編列所需相關費用，詳報告書 P98 表 6-1。
7	第 94 頁，圖 5-1 基本設計階段第 6 項「開發計畫及用地取得作業」請修正為「用地計畫及用地取得作業」。	感謝委員指正，已修正為用地計畫及用地取得作業，詳報告書 P97 圖 5-1。
8	圖 G-01-09~G-01-10 取水工高程 EL-4.40 取水井底高程 EL-4.00 是否有誤，請釐清。另海水重力取水流量與取水井泵浦效能搭配，及其他池面高程等請再檢校。	感謝委員指正，經確認已修正取水井底高程為 EL-4.50m，並重新檢視池體及相關水位高程，詳圖冊圖號 G-01-09~G-01-10。
南區工程處 第三課		
1	P43 圖 4-8 吉貝嶼海水淡化廠產水流程圖(2)之不合格清水排放位置非濾出水儲	感謝委員指正，不合格清水將排放至慢濾池之濾出水池，已修正圖 4-8。

項次	審核意見	說明
	存池。	
2	圖號 P-01-19(SD-0101)壓力計安裝詳圖之壓力管出口位置請修正為管側中心。	感謝委員指正，已修正圖冊圖號 P-01-19。
3	圖號 P-01-19(SD-0102)應為曝氣管安裝詳圖，請修正。	感謝委員指正，已修正圖冊圖號 P-01-19。
七區處 呂錦亭 主任		
1	P22 廠內清水池為 500M3 及相關圖表數據修正為 800m3，給水主幹線為 200mm(DIP)，請更正為 HIWP。	感謝委員指正，已修正吉貝淨水廠既有清水池尺寸及給水主幹線。
2	圖冊 P-01-06，P-01-10 路口至清水池段土地請查明是否涉及私有地。	感謝委員指正，經檢討改由既有道路設置給水管線，已修正圖冊圖號 P-01-06 及 P-01-10

吉貝嶼 600 噸海水淡化廠興建工程

暨委託代操作維護委託技術服務

基本設計報告第二次審查意見及說明

日期：109.01.21

項次	審核意見	說明
歐秋聲 委員		
1	P5 圖 2-4 基地現勘照片七美淨水廠有誤請修正	感謝委員指正，已修正為吉貝淨水場，詳報告書 P5 圖 2-4。
2	P6 二.基地測量 (含送水管線) 第四行依據 " 弟形 " 測量，請修正	感謝委員指正，已修正誤植文字，詳報告書 P6。
3	P13 圖 2-11 地層剖面圖，依表 2-3 簡化地層工程參數表，土壤 0~3 公尺深度係 SF 土壤並無 N 值，但圖 2-11 地層剖面圖有標示 N 值>100，建請查明且鑽孔標示可能有誤	感謝委員指正，已修正地層剖面圖及簡化地層工程參數表，詳報告書 P13。
4	<p>P20.2-8 既有淨水廠功能檢討評估，建請增補下列各點</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 吉貝淨水廠各項設施平面配置圖 2. 供水人口，供水量，最大日供水量及供水方式 3. 目前堪用 5 口深井的每口出水量，水質及清水水質 4. 檢討評估各淨水設備是否能正常運轉？有哪些淨水設備需改善 5. 概述供水區域配水管線及管材，售水率情況 	感謝委員提醒，已補充既有淨水場說明，詳報告書 P22-P23。
5	P24.3-2 用地取得情形：基地用地之土地取得雖僅 6,994.26m ² ，未超過 2 公頃 (20,000 平方公尺) 以上不需辦理開發計畫，但須辦理與辦事業計畫提送國營會核定後，始辦理私有地及國有財產局之土地分割協議價購，方能辦理用地變更編定，是否可能預計在 109 年 10 月 31 日完成取得？	感謝委員提醒，經與南工處確認，土地取得目前訂於 109 年 10 月 31 日，尚屬合理。
6	P37 耐衝擊聚氯乙烯塑膠管(以下簡稱 UPVC 管)建請依台水公司簡稱為 HIWP。	感謝委員指正，已修正 UPVC 為 HIWP。
7	P38 送水管線擬採用 200mmDIP，建請查明埋設在深度 1.2 公尺的土壤是否會有鹽分？若有建議採用其他管種，以免生鏽腐蝕	感謝委員指正，已修正建議送水管種為 HIWP 管，詳報告書 P38。

項次	審核意見	說明
8	P38 表 4-2 建議管種彙整表：取水管線使用 HDPE300mm，但 P68.4-3-1 基本設計成果彙整口徑係 200mm，建請查明修正	感謝委員指正，取水管線於取水工至取水井段使用 300mm，以統一報告內文。
9	P39 處理流程擬定 第五行...利用泵浦自 " 慢濾池 " 抽取過濾後海水經保安過濾器.....建請修正為 " 濾出水儲存池 " 抽送經由保安過濾器	感謝委員指正，已修正報告內文，詳報告書 P41。
10	P40 圖 4-7 吉貝嶼海水淡化廠產水流程圖(1) 1. 原水調節池排水 / 排砂是否應排入廢水沉澱池，非排入鹵水排放池，請查明 2. 經由 RO 逆滲透主機不合格清水是否應排到慢濾池再回收過濾再依程序處理？請查明	感謝委員指正，說明如下： 1. 原水調節池排水 / 排砂已修正排入廢水沉澱池。 2. RO 逆滲透主機不合格清水將排入濾出水儲存池。
11	P41 圖 4-8 吉貝嶼海水淡化廠產水流程圖(2)廢水沉澱池上層液是流到調節池再回收使用或是流至排放池？建請評估	廢水沉澱池上層液流至廢水排放池。
12	P49. (二) 快濾池 1. 濾砂有效粒徑 ES=0.5mm 與台水公司 107 年工程契約規定有效粒徑為 0.6mm~0.7mm 不同，建請評估 2. P50·每池過濾面積為 8.6m ² 與 P69 每池過濾面積 8.4m ² 不同，且 P69 單位為 m，應修正為 m ² ，建請查明修正	1. 快濾池濾料之選擇是依據進水水質條件(濁度或 SS 或其他水質參數)、濾出水水質需求、操作成本等因素加以綜合評估後決定；本計畫採用有效粒徑(ES) 0.3~0.5mm 濾砂或功能性濾料之說明如后。一般設計過程中選擇決定快濾池濾料大小與鋪設厚度的方式有三種： (1) 以既有類似之原水水質之淨水場操作中之快濾池之數據做參考，並加以修正。 (2) 以試驗方式取得所需數據。(至少需試驗一年時間) (3) 採用適當比例方式選擇濾料大小(粒徑)與厚度。然後加以確認或修正，使濁度穿透與最終水頭損失接近同時

項次	審核意見	說明
		<p>發生，並具有最長濾程。</p> <p>(4) 採用適當比例方式選擇濾料大小(粒徑)與厚度，然後選擇反洗模式，並計算反洗水及反洗空氣所需流率。</p> <p>本計畫之原水為澎湖吉貝嶼海域海水，依據環保署多年海域水質監測數據顯示(詳附錄五)，吉貝嶼海域海水的懸浮固體濃度範圍皆小於4.7mg/L，且大部分時間小於2mg/L，海水懸浮固體濃度較低，適合採用較小粒徑之濾料過濾，以獲得較佳濾出水質(濁度較低)；而較小粒徑之濾料，所需之反洗水與反洗空氣流率(m³/m²/min)較低，節約反洗耗水耗電量。</p> <p>2. 經檢討快濾池每池過濾面積為8.0m²</p>
13	<p>P68.4-3 基本設計成果彙整</p> <p>1. P68.4-3 基本設計成果彙整各項設施與前一個單元設計參數及 P75 表 4-6 功能計算表各單元設施等部分設施相同項目之數值，單位等不同，建請查明修正</p> <p>2. P68.表 4-3-1 與 P75 表 4-6 比較尚有一些設施項目 P68 未列，且有部分相同設施但數值及單位不同，請查明修正</p>	<p>感謝委員指正，已修正基本設計成果彙整。</p>
14	<p>P73.4.海淡廠送水泵浦設置建議：</p> <p>7.5HP*20M*2000CMD*4 台與 P59 第三行送水至吉貝淨水場功能計算檢核需設</p> <p>4.5HP*20M*1000CMD 不同，建請修正一致</p>	<p>感謝委員指正，經檢核後送水泵浦將設置 3HP*4 台(揚程 18m)單台最大送水量為 300CMD，已統一修正報告書內文。</p>
15	<p>P75 表 4-6 功能計算表(各單元設施)</p> <p>1. 海水取水設施 b.總水頭 30m，與 P73.18m 不同，建請查明修正</p>	<p>感謝委員指正，已修正功能計算表，詳報告書 P82 表 4-7。</p>

項次	審核意見	說明
	<p>2. 原水調節池 c.總面積 132m³與 P68 總面積 181m³不同，建請查明修正</p> <p>3. 快濾池</p> <p>(1) 設計進流量 3CMD</p> <p>(2) 總過濾面積 0.025m²</p> <p>(3) 每池過濾面積 0.0125m²</p> <p>(4) 實際濾率 0.17483m³/m²/day</p> <p>(5) 反沖洗耗水量 0.03m³/day</p> <p>(6) 產水量 2.97m³/day</p> <p> 以上各代表意義為何？建請說明</p> <p>(7) 濾料</p> <p> A. 玻璃材質鋪設厚應係石英砂厚 0.5m，ES=0.3mm，但水公司工程係約係 0.6m~0.7m，有效粒徑 ES=0.6~0.7mm，建請說明</p> <p> B. 無煙煤 ES=0.6±0.06mm，但水公司工程契約規定有效粒徑 1.0~1.4mm 不同，請說明</p> <p>4. 慢濾池：均勻係數 UC≤2.5，但水公司工程契約 UC≤2.0 以下，建請評估</p> <p>5. 第一段 RO 儲存池：設計逕流量 600CMD，總容積 35m³，與 P70 進流量 700CMD，總容積 4.7m³不同，建請查明修正</p> <p>6. P77 清水池池長 7.5m 寬 10m 與 P71 池長 9m 寬 8.4m 不同，建請查明修正</p> <p>7. P77 鹵水排放池容積 20m³與 P44 鹵水池容量 44m³不同，建請查明修正</p>	
16	<p>P86.表 5-1 工作預定進度表及 P87 圖 5-1 工作預定進度圖</p> <p>1. 基地整地約 5 個月 (151 天)，土木工程約 1 年 8 個月 (605 天)，若扣除整地完成後再施工約 1 年 4 個月 (約 488 天)</p> <p>2. 從基地整地開始到整體功能試車完成的 2 年 9 個月 (760 天)</p>	<p>感謝委員提醒，已重新檢討工作預定進度並與主辦單位南工處確認後，修正工作預定進度圖表，詳報告書 P93 表 5-1 及 P94 圖 5-1。</p>

項次	審核意見	說明
	3. 從單機試車到整體功能試車約 1 年 (365 天) · 若扣除儀電工程完成後辦理亦需 8 個 (240 天) 4. 上述所訂工期是否偏長？建請評估 5. P86·表 5-1 從單機試車致整體功能試車完成的執行階段及預定完成日期可能有誤，建請查明修正	
17	P88.表 6-1 工程經費估算表 1. 環保安衛費 (一) ~ (十一) 總和之 0.5% 是否偏低 2. 承包商利潤及管理費 (一) ~ (十一) 總和之 6% 是否偏低 3. 欠缺編列品管費 2%	感謝委員指正，已修正工程經費估算表，詳報告書 P96 表 6-1。
18	P89.工程經費估算詳細表 1. 排水管口徑 200mmHDPE 與 P38 表 4-2 口徑 300mmHDPE 有異，建請修正 2. 排水管陸域段 85m·與 P45 第二段第三行 600m 不同，又近岸段 65m 與 P45 施作長度約 50m 不同，請修正 3. 陸域取水段取水管 170m·與 P42 取水管 168m 不同·近岸段取水管 100m 與 P42 取水管 140m 不同，請修正 P90 1. 原水調節池數量 73m ³ 2. 廢水沉澱池土木工程數量 55m ³ 3. 快濾池土木工程數量 128m ³ 4. 慢濾池土木工程數量 1640m ³ 5. 礦化池土木工程數量 56m ³ 6. 600m ³ 清水池後段處理及加藥單元土木工程 280m ³ ，上述數量如何算出？ 7. 缺編列濾出水池儲存池土木工程估算價錢	感謝委員指正，經檢核後已修正工程經費估算詳細表，詳報告書 P95 表 6-1。
19	P109.效益評估：本計算投資成本為 4.2 億，總計效益 1.524 億，益本比為 0.36，建請說明在益本比小於 1，且營運期間所投資成本無法回收，不具投資效益下仍需投資施作之原因	感謝委員提醒，本案經分析益本比小於 1，而為確保離島地區供水穩定，並改善離島地區長期依賴地下水造成水井鹽化，因此本案確實有

項次	審核意見	說明
		投資施作之必要，詳細說明詳報告書 P121。
20	<p>圖冊</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. G-01-11 水位關係流程圖建請增列廢水設備 (廢水沉澱池、鹵水池、排放池) 2. 圖號 M-01-01 原水調節池及鹵 (廢) 水排放池 <ol style="list-style-type: none"> (8) 依圖示原水調節池(2)長 8.5m 與 P75、P68 長 8m 不同，請修正一致 (9) 廢水沉澱池依圖示係一池 6.5m*2m*4.9m，與 P77 廢水沉澱池二池，單池 2.5m*2m*4.9m 不同，請說明 (10) 鹵水排放池依圖示係 3m*3m*4.9m 一池，與 P77 鹵水排放池 4m*2.5m*2m 一池不同，請說明 3. 圖號 M-01-02 原水調節池及鹵 (廢) 水排放池剖面圖 (一) <ol style="list-style-type: none"> (1) A-A 剖面圖原水調節池(2)寬 250cm 可能有誤，請查明改正為 300cm (2) B-B 剖面圖原水調節池(2)寬(2)200cm 可能有誤，請查明改正為 300cm 4. 圖號 M-01-03，C-C 剖面圖 <ol style="list-style-type: none"> (1) 原水調節池寬 200cm 可能有誤，請查明改正為 250cm (2) C-C 剖面圖長度 900cm 可能有誤，請查明改正為 950cm 5. 圖號 M-02-01~04，快濾池平面圖註長度單位 (MM)建請改為同其他圖號長度單位(CM) 6. 圖號 M-02-04，快濾池剖面圖 C-C 依圖示濾砂厚度 30cm，無煙煤厚度 60cm，與 P76 快濾池濾砂厚度 50cm，無煙煤厚度 40cm 不同，建請查明修正 7. 圖號 M-03-03 慢濾池 A-A、B-B 剖面圖依圖示濾出水儲存池並無法顯示與 P76 濾出水儲存池 5m*5m*4m 二池一致，建請查明修正 	<p>感謝委員指正，已修正圖冊內相關數據及標示。相關說明如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 有關建築鋼浪板已統一修正為 RC 構造。 2. 圍牆油漆將規範塗裝厚度，防止侵蝕掉漆。 3. 不合格清水將排入慢濾池過濾後在重新進入 RO 機組。

項次	審核意見	說明
	<p>8. 圖號 M-04-01 礦化池平剖面圖依圖示 4m*3.5m*2.5m 二池，與 P77.4m*1.75m*2m 不同，建請查明修正</p> <p>9. 管理中心圖號 A-01-02 外牆利用浪板裝飾雖有防蝕處理，但在吉貝嶼四面環海，鹽分重可能易生鏽腐蝕，建請評估</p> <p>10. 圖號 A-01-05 圍牆牆面油漆在高鹽分環境下是否容易脫落？建請評估</p> <p>11. 圖號 P-01-01 廠區管線配置圖</p> <p>12. 圖示經 RO 逆滲透後係排放到廢水沉澱池與圖號 G-01-10 處理流程係流到慢濾池回收在程序處理不同，建請查明</p>	
劉維民 委員		
1	P38 二級離島送水管管種採 DIP 是否合宜，請再檢討。	感謝委員指正，已修正建議送水管種為 HIWP 管，詳報告書 P38。
2	P42 規定取水工底部設置在最低潮位線以下至少 3 公尺以上，如是應在規定取水工高度之限制，較能控制未來完成後取水工與最低潮位線間漁船航行之安全深度，另取水管約 160m 採推進施工，其有地上土地所有權問題嗎？同時推近與壓重塊銜接介面應要有 30m 之明挖施作，以利施工。	感謝委員指正，本案規範取水工底部設置在最低潮位線以下至少 3 公尺以上，目的為使廠商便於尋找設置取水工高程；經評估陸域段(原水調節池至取水井段)採明挖淺埋，降低施工難度。
3	P43 海水抽水機 2 台(一台備用)其抽水量 2500CMD/台，排放管亦為 2 台(一台備用)最大排放量為 1500CMD/台，均為本廠之最大量，然淡水出水量平常約為 300-400CMD，而非 600CMD，請檢討效益性。	<p>感謝委員指正，經檢討後泵浦設置更正如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 取水泵浦：10HP*2 台 *18m*2500CMD(效率 64%)(用 1 備 1) 2. 送水泵浦：3HP*4 台 *18m*300CMD(效率 64%)(用 2 備 2) 3. 排水泵浦：2HP*2 台 *3m*1500CMD(效率 64%)(用 1 備 1)

項次	審核意見	說明
4	P56 建築造型外觀採鋼浪板創造吉貝砂尾之曲線柔和感，立意不錯，惟未來承商自行設計，除非規範特別規定，否則承商似較不會以此設計。	感謝委員提醒，已修正建築外觀採 RC 構造設置，詳報告書 P57。
5	取水排水相關設施建議採不可替代，僅取排水口位置容許以現況做調整，對公司未來操作機能供水較有保障，另礦化塔要採可替代方案嗎？	遵照辦理，已於報告書規範取排水設施不可替代，施工廠商得提出更佳建議座標，惟管線總長及相關深度最少應符合基本設計報告相關規定。礦化池已修正為不可替代。
6	P74 所列出取水管、排水管及送水管水力分析之相關數據資料，其水頭損失均惟 2.94m，是否有誤；且水力分析圖之表示要供人員易於瞭解。HDPE 管之內徑似無 300mm 及 200mm 之尺寸，送水管係將淡化水送至吉貝淨水場清水池調配供水，其送水量不宜以最大時 1500CMD 核算，另送水管似無平面位置圖。	感謝委員指正，已修正水力分析相關數據及圖說，另本案送水量已修正為最大日 600CMD，送水管平面位置圖詳圖冊。
7	功能計算表所列取水工之尺寸，未有相關之功能核算是否滿足所需進流量。	感謝委員提醒，已補充取水工功能計算，詳報告書 P82。
8	P87 工作進度表建議將取得合格綠建築標章之時程列入管控，以利期限內能完工驗收。	遵照辦理，已修正工作進度表，詳報告書 P94。
9	P89 經費估算取水管、排水管之長度不足，且送水管經費亦未列入。	感謝委員指正，經檢核後已修正工程經費估算詳細表，詳報告書 P95 表 6-1。
10	P100 換膜費估算，膜更換係採平常一般時間保守 4 年一次，而本案採產水率較低 30% 設計，理論上換膜時間會較長些，否則採低產水率而需支出較多的建造費，在操作維護費亦無減少(電力費是否有因此而減少)，似有矛盾，建議產水率以一般較多廠商採用之產水率來設計為宜，且未來採購上亦較無爭議。	感謝委員提醒，經洽詢國內海淡廠商，大多採 30~40% 產水率，且本案設定最低產水率為 30%，因此設計尚符市場現況；而 RO 膜更換頻率為估算操作營運費採保守 5 年換膜一次。
11	採 1、3 號井補充海淡水供水期補充之時機，可能是在夏季，此井是否可永續出水，否足未來供水如超出 400CMD 時，備用機組即顯不足，建議檢	感謝委員提醒，目前 RO 機組設置 3 套，單套最大產水量為 300CMD，有備載 50% 之容量。

項次	審核意見	說明
	討在不增加經費之原則，預留未來可增加一組 RO 機組之空間。	
蔡檜森 委員		
1	本案加藥設備及相關藥品驗收等說明請補充於報告。	遵照辦理。
2	取水工水頭損失及壓力水頭是否足夠，請在檢核。本案取水管為 300mm 或是 200mm 請釐清。	感謝委員提醒，已補充取水工及排水工功能計算，詳報告書。本案取水管在取水工至取水井段為 300mm，而取水井至原水調節池管段為 200mm。
3	本案取排水抽水機馬力、效率及揚程是否滿足抽送水需求，請確認。	感謝委員提醒，本案已進行水力分析確認泵浦滿足計畫需求。
4	P5 圖 2-4 七美淨水場應為吉貝淨水場。	感謝委員指正，已修正為吉貝淨水場，詳報告書 P5 圖 2-4。
5	P13 表 2-3 土層 1 應有 N 值，圖 2-11 地層剖面圖孔位編號有誤，請確認。	感謝委員指正，已修正地層剖面圖及簡化地層工程參數表，詳報告書 P13。
6	報告內管種名稱 UPVC 管請修正為 HIWP 管。	感謝委員指正，已統一修正為 HIWP 管。
7	P50 快濾池每池過濾面積為 8.6 或 8.4m ² ，請確認。	經檢討快濾池每池過濾面積為 8.0m ² 。
8	P59 清水池送水泵浦效率太高，應為 50%，建議是否改為 7.5HP 搭配變頻器。	送水泵浦已修正為 3HP*18m*300CMD*4 台。
9	P63 建議設置變電室、主變壓器設於室內，以防日曬風雨及鹽害。	感謝委員提醒，已修正管理中心平面配置。
10	P88 工程預算估算應不必分為甲乙方進行編列。	感謝委員指正，已修正工程經費估算表，詳報告書 P95 表 6-1。
11	P92 以保證出水量 300CMD 估算每年操作營運費為 13,053,000 元，與表 6-2 年操作費不同，請確認。	感謝委員指正，已修正每年操作營運費。
12	P95 總用電量為 194.80KW 請再次經算，以確實核算電力費用。後續操作營運時如廠商用電量有超約，應由廠商自行負擔費用。	經檢算本計畫海水淡化廠總用電量為 210.78KW，詳如 P106 用電量統計。

項次	審核意見	說明
13	P98 表 7-2 用電統計表中馬力要換算為 KW 再納入計算。	感謝委員指正，已修正用電統計表，詳報告書 P106 表 7-2。
14	P99 表 7-3 人事費用估算表操作人員應調整為 5 人。	感謝委員指正，已修正人事費用估算表，詳報告書 P107 表 7-3。
15	P100 表 7-4 年營運操作成本估算似偏高，請再精算。	感謝委員提醒，本案參考國內營運中海淡廠操作內容，估算年營運操作成本，經本團隊確認尚屬合理。
16	P109 效益評估應納入吉貝淨水場固定成本。	遵照辦理，效益評估已納入吉貝淨水場固定供水成本，詳報告書 P117。
丘宗仁 副總工程師		
1	本案產水率設定為 20~90%，惟 20%時進流量為 3000CMD，超出本案取水量，請再檢討。	感謝委員指正，產水率已修正為至少 30%。
2	UPVC 管請修正為 HIWP 管。	感謝委員指正，已統一修正為 HIWP 管。
3	海淡機組以 3 套(1 組備用)，單套產水量為 200CMD 或 300CMD 請確認。	感謝委員提醒，產水量為單套 300CMD。
4	建議鋼浪板部分可採以 RC 構造，以免受高鹽份鏽蝕。	感謝委員指正，已將建築鋼浪板改為 RC 結構。
5	本案工程預算編列為 1.92 億，與七美海淡廠造價差距約 1 億元，是否編列過低，請依實際市場行情編列預算，以免後續招標困難。	感謝委員指正，已依實際詢商訪價結果編列工程預算，詳報告書 P95 表 6-1 工程經費估算表。
6	抽水井設於廠內開挖深度較深，是否有施工困難之問題，建議移至廠外設置抽水井，減少施工難度。	遵照辦理，為減少開挖深度已將取水井設置於基地外。
工務處 謝玉盛 組長		
1	基本設計報告(設計圖)缺少專業技師簽證報告部分，且基本設計圖相關人員尚未簽章、專業技師尚未執行圖說簽署。附錄三 基地地質調查工作報告書，尚未依服務說明書之規定提出專業技師審核章簽證報告(地質)，建請參考附錄二、公共工程專業技師簽證報告(測量)之格式補充。	感謝委員提醒，設計圖說將於定稿本時依據各技師執業範圍執行簽證，基地地質調查報告已補附公共工程專業技師簽證頁，詳附錄三。

項次	審核意見	說明
2	第肆章、工程設計及方案規劃內並未說明設計準則及依據，且附錄內亦無詳細功能計畫書？未規定乙方(即將來施工標廠商)應按「水污染防治措施及檢測申報管理辦法」第 105 條第 1 項規定設置放流水水量、水質自動監測設施、儀控用攝錄影監視設施及連線傳輸設施與澎湖縣環保局連線？建請於基本設計原則及編撰後續工程需求書、工程規範內均請納入，請說明及再檢討。	遵照辦理，詳報告書第四章。
3	附錄一、歷次審查意見回覆及相關公文函件請分開說明；工作執行計畫書第二次審查意見及說明應納入工作執行計畫書(定稿本)內，為何納入本基本設計報告內？請說明及移除。相關重要核定公文或會議紀錄或函詢相關主管機關之公文，建請於隔頁紙後面補充不同函文之項次及相關說明，頁尾補充項次並依序安排。	遵照辦理，詳報告書附錄一。
4	P3 圖 2-1、P4 圖 2-2 等，其圖內之「吉貝淨水廠」請依實際統一修正為「吉貝淨水場」。	感謝委員指正，已修正誤繕文字，詳報告書 P3~P4。
5	P18，倒數第 5 行，請刪除多餘之標點符號「，」。	感謝委員指正，已刪除多餘符號，詳報告書 P20。
6	P16，請於圖 2-13 內補充資料來源，由所附之圖內看不出「澎湖潮位站在全年最高暴潮位 1.41 公尺，平均低潮位為-1.50 公尺，最低低潮位為-2.21 公尺。」之相關數據，建請能補充歷年潮位觀測資料之相關表單資料；第 5 行「圖 2-14」請修正為「圖 2-13」；第 2 行「資料顯是」請修正為「資料顯示」。	感謝委員指正，已修正圖 2-14 及誤繕文字，詳報告書 P18 圖 2-14。
7	P20，圖 2-16 內之「500 立方清水池」請修正為「500 立方公尺清水池」。	感謝委員指正，已修正報告書 P22 圖 2-17。
8	P27~P39，4-2 海水淡化廠基本設計，應分別依冬季、夏季之不同水溫及原水水質 TDS 最差之條件下訂定其全廠 RO 機組之最低產水率，有關「因此設定產水率為 20~90%」、「三、原水水質：TDS 為 20,000mg/L~42,000mg/L」、「五、產水率：不	感謝委員指正，已重新檢討並修正第 4-2 節相關內容。

項次	審核意見	說明
	得小於 20%」等之相關內容，請說明及再檢討，以免無試車合格判定基準；表 4-6 功能計算表請一併統一檢討。	
9	P28，「採不加藥方式作為 RO 機組前處理之產水技術，業經多處國內外海淡廠採用並具實質效益...」，建請補充有關多處國內外海淡廠採用並具實質效益之相關資料。	已補充下列內容於報告，國內外目前採前處理不加藥之海淡廠舉例如下： 1. 金門 4000 CMD 海水淡化廠 2. 西嶼 750 CMD 海水淡化廠 3. 馬公 4000 CMD 海水淡化廠 4. 美國 Carlsbad 204,400 CMD 海水淡化廠，位於 Encina Power Station, Carlsbad, California, USA (2015 年完工投產) 5. 以色列 Sorek 624,000 CMD 海水淡化廠，位於 Sorek, Israel (2013 年完工投產)
10	P29 圖 4-2、P30 圖 4-3、P46 圖 4-9 等未納入本文內說明，請補充。	感謝委員指正，已補充各圖說於內文。
11	P31 ~ P33，「4.快濾池濾出水再經超過濾膜(UF)過濾處理，是一般海淡廠常見之前處理方式之一」，與目前澎湖地區海淡廠所設置之前處理程序並無快濾池設施不同，且圖 4-5 所述係有關一般淨水場之處理流程，其前處理之「快混池、膠羽池、沉澱池、快濾池」等是否適用於吉貝嶼海淡廠？請說明及再檢討。	感謝委員提醒，說明如下： 1. 快濾池以重力過濾，搭配適當之濾料設計與鋪設，經評估適用於本計畫之海淡廠。 2. 目前澎湖地區海淡廠所設置之前處理程序均採用快濾桶，但快濾桶操作採動力供水過濾，水力分配均勻度較差，濾料反洗效能亦較差，更需定期更換濾料或以人工取出濾料篩洗，操作成本較高，經濟效益較差。
12	P33，「NaHSO ₃ 」，請修正為「NaHSO ₃ 」。	感謝委員指正，已修正內文。
13	P36，表 4-1 內之「潛遁工法」、「潛遁機」，請分別修正為「潛盾工法」、「潛盾機」。	感謝委員指正，已修正內文。
14	P37，(二)海水淡化廠內管線，建議以 UPVC 管或 HDPE 管為場內管種，僅說明低壓管路部分，請補充有關高壓管線採用之管種。	感謝委員指正，已補充內文敘述，詳報告書 P37~38。

項次	審核意見	說明
15	P38 表 4-2 等未納入本文內說明，請補充。	感謝委員指正，已補充說明，詳報告書 P39。
16	P39，表 4-2 內使用管徑之「 Ψ 」，請統一修改為「 ϕ 」。	感謝委員指正，已修正表 4-1 內文。
17	P42，「本計畫取水工底部設置在最低潮位線下至少 3 公尺以上處」，為何未規定取水工之取水頭部位置，而係規定取水工底部設置在最低潮位線下至少 3 公尺以上處？請說明；建請修改為「本計畫取水工之取水頭部須設置在最低潮位線下至少 3 公尺以上處」，以免漁船碰觸。	感謝委員指正，本計畫規定取水工底部需位於最低低潮位 2.79 公尺以上主要考量取水工為取水箱涵，四周設置密隔柵可入水，且取水工型式不得提替代方案(經委員建議)，如此只要取水工安裝於最低低潮位以下 2.79 公尺以上(約 EL-5.0m)即可長年取水且因取水工高度約 0.6m，可避免往來於船碰觸。建議設置坐標已於報告提出，未來廠商可提替代位置，惟管線長度不得小於規範值。
18	P50，表 4-3 內之「流量計」，請依後續工程規範統一修改為「水量計」。	感謝委員指正，已修正內文。
19	P56，請刪除圖 4-18 後面重複之標點符號「。」。	感謝委員指正，已修正內文。
20	P62，「人機界面」，請依後續工程規範統一修改為「人機介面」。	感謝委員指正，已修正內文。
21	P63，「本公司」，請修正為「台水公司」；「功率之 需量估算」請補實空格文字修正為「功率之 需量估算」，主變壓器為 400KVA，惟 P67 圖 4-21 及圖號 E-01-01 內為 300/375KVA OA/FA 不一致，請說明及再檢討；圖說 E-01-01 請一併統一修正。	感謝委員指正，已修正內文及圖說。
22	P66，「環狀單膜光纖網路」，請修正為「環狀單模光纖網路」；「總處」，請修改為「台水總處」；「監視強設備用電」，請修改為「監視牆設備用電」；圖說 U-01-01 請一併統一修正；儀控圖說為何未以 I-01-1 安排？請說明及再檢討。	感謝委員指正，已修正內文及圖說。
23	P67，「本公司」，請修正為「台水公司」；「NFB 無熔絲開關」、「MCCB」，請依後續工程	感謝委員指正，已修正內文及圖說。

項次	審核意見	說明
	規範統一修正為「NFB 無熔線斷路器」；「總處」，請修改為「台水總處」；PTT 電壓測試端子、CTT 電流測試端子之圖例符號錯誤請修正；圖說 E-01-01 請一併統一修正。	
24	P76 · 「17.16m2」，請修正為「17.16m ² 」；項次 11，其設計進流量文字顯示不完整。	感謝委員指正，已修正表格內文。
25	P78 · 表 4-7 下方註 2 之「冬季 35% · 夏季 40%」請補充冬季、夏季之水溫條件，以免無試車合格判定基準。	感謝委員指正，已補充水溫條件，詳報告書 P82。
26	表 4-8 質能平衡計算表(夏季)、表 4-9 質能平衡計算表(冬季)，其表格內水量 Q 及 TDS 之數字部分，請統一補充千分位符號。	感謝委員指正，已修正表格內文。
27	P86 表 5-1 工作預定進度表及 P87 圖 5-1 工作預定進度圖內缺少「工程招標文件修正及審核」預定期程部分，均未將本公司審查會後須提出修改之期程納入說明，請參服務說明書第 16 頁之相關規定納入說明。表 5-1 內之「簽約日後」請同服務說明書統一修改為「簽約之翌日起算」，「天」統一修改為「日曆天」。	感謝委員提醒，已重新檢討工作預定進度並與主辦單位南工處確認後，修正工作預定進度圖表，詳報告書 P93 表 5-1 及 P94 圖 5-1。
28	P87 圖 5-1 工作預定進度圖，協助機關辦理發包作業僅安排 60 日曆天足夠？協助機關辦理發包作業預定完成日為 109 年 06 月 30 日，海水淡化廠工程簽訂合約日期不可能依表 5-1 之預定日期於 109 年 06 月 01 日完成，請說明及再檢討。	感謝委員提醒，已重新檢討工作預定進度並與主辦單位南工處確認後，修正工作預定進度圖表，詳報告書 P.95 表 5-1 及圖 5-1。
29	第陸章、工程經費估算，吉貝嶼海淡廠僅設置一棟管理中心，有關表 6-1 內之工程經費估算，為何編列有甲方管理中心、乙方管理中心？直接工程費，其保險費、承包商利潤及管理費，為何未依將來預算書編列之實際名稱修正為包商利潤及什費、承商管理及工程保險補助費？發包工程直接工程費內之品管費、工程預算科目涉及環保支出之「污染防治費」(包括空氣污染防制、水污染防治、噪音防制、工程廢棄物等四大類)為何未納入說明？間接	感謝委員指正，已修正工程經費估算表，詳報告書 P95。

項次	審核意見	說明
	工程費內為何未將外線補助費、施工及材料抽驗費納入說明？請說明及再檢討。	
30	P92 每年操作營運費用約為 13,053,000 元與 P100 表 7-4 之總計為 12,975,353 元不一致？請說明及再檢討。	感謝委員指正，已修正每年操作營運費，詳報告書 P98、P106。
31	P106，表 7-7 不宜安排於文字說明之前面位置，請調整。	感謝委員指正，已修正表 7-7 編排位置。
32	<p>基本設計報告(圖冊)其他意見</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 基本設計圖說之名稱與前述基本設計報告之內文有不一致部分，請統一修正；「600M³清水池」、「600m³清水池」請統一修改為「600m³清水池」；單位「MM」、「mm」請統一修改為「mm」。 2. 圖號 G-01-01 圖目錄之圖名與圖號 M-02-03、M-02-04、M-05-01 ~ M-05-04、A-02-01 ~ A-02-04、P-01-10 等不一致，請統一修正。 3. 圖號 G-01-05 取水管線示意圖、圖號 G-01-06 排水管線示意圖缺少採用管徑、管材等相關說明。 4. 圖號 G-01-07 取水工示意圖：取水工剖面圖之單位「mm」錯誤請修正；取水工採用 FRP 格刪板，強度足夠？請說明及再檢討。 5. 圖號 G-01-09、P-01-01：其圖說內字體太小部分請修正。 6. 圖號 G-01-10 處理流程圖內未說明取水工之取水頭部是否設置於最低潮位線下 3 公尺之位置，請說明及再檢討。 7. 水力分析圖 (一)之圖號為 P-01-06、水力分析圖 (二)之圖號為 P-01-05，均與圖號 G-01-01 不一致，請修正。 8. 圖號 P-01-04：其內之「淨水廠」請修正為「淨水場」。 9. 圖號 P-01-07 ~ P-01-09：管徑之單位「m/m」請統一修正為「mm」。 	已依委員建議修正圖冊，詳圖冊。

項次	審核意見	說明
	<p>10.圖號 P-01-10:圖面名稱「圖目錄」請同圖號 G-01-01 修正為「綜合標準圖」,並無橫軸式抽水機附屬另件安裝圖其內之「詳標準圖 SD-0401」請修正。</p> <p>11.圖號 E-01-01:原則上屋、內外各種電氣設備分路採用之保護開關設備,使用於潮濕處所之電力(燈)、抽水機及閘門操作機等迴路其負載分路開關均請採用漏電斷路器(ELCB)過載與漏電保護功能一體之型式;漏電斷路器(ELCB)採用之額定感度電流,請依「用戶用電設備裝置規則」第 62 條規定辦理;電氣圖說內未繪製 PP1、PP2、PP3、PP4、PP5、R01、R02、ML、MR 等各迴路之相關設計圖說,亦未繪製供 CCTV 監視及儀控系統設備之相關設計圖說,請說明及再檢討。</p>	
供水處 陳文祥 組長		
1	有關基本設計成果彙整部分,其中可提替代方案之設施僅列出相關設計參數,而非其設計基準;而不可替代之設施並未敘明其理由,請檢討。	感謝委員指正,已修正基本設計成果彙整,並提出相關規範及不可替代之理由。
2	部分相關之參數並未與質量平衡計算及功能計算一致,請修正。	感謝委員指正,已修正質量平衡計算及功能計算表。
3	P2, 1-3 設計理念應回歸委託技術服務之意旨,而非由委辦顧問公司自行構思。	遵照辦理,已重新擬定設計理念,詳報告書 P2。
4	P7, 海事工程之取排水管線,在海底測量確認後,需進行定線及定址的規劃,並模擬取水及滷水排放擴散模式,目前報告中有洋流大尺度的擴散模擬,建議將模擬網格尺度縮小。	遵照辦理,已將原先 5m 網格縮小至 2m 進行擴散模擬,詳附錄八。
4	P14, 有關文化資產的調查,委辦顧問公司以向澎湖縣政府函詢的方式辦理,為求慎重仍請參酌相關文獻及調查報告比對。	感謝委員指正,已參考吉貝嶼相關文獻及報告進行文化資產調查比對,並編列文化資產施工監看費用,規範廠商於施工階段委請考古學背景人員進行文化資產施工監看。

項次	審核意見	說明
5	<p>P27·基本設計條件</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 原水水質：20,000 mg/L-42,000 mg/L 恐有誤導之虞。 2. 出水水質：以台水公司飲用水水質標準內控值之全部作為驗收標準，其項目眾多，是否能符合驗收，請再酌；另尚有如 LSI 等之海淡特有之操作參數並未列入，亦請一併檢討。 3. 產水率：不得小於 20%。此與目前商用運轉之通常規格不符，請再酌。 	<p>感謝委員提醒，說明如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 參考澎湖海域水質資料，修正原水水質為小於 43,000mg/L。 2. 出水水質修改為，需符合台水公司水質預警事件作業要點訂定之「飲用水水質標準內控值」內之濁度、餘氯、pH、總菌落數、氟鹽、氯鹽、TDS、LSI 等項目之標準，內控值為法定飲用水水質標準乘上 80%。 3. 產水率已修改為不得小於 30%。
6	<p>P28-34，說明各式常用前處理設施及 RO 膜海淡技術，除以文字敘述其功能外，並請搭配說明其通常之基本規格。</p>	<p>遵照辦理。</p>
7	<p>P37，有關送水管線建議以 DIP 管材設置，惟當地位於海岸邊採用 DIP 管線恐有鏽蝕問題，請再酌。</p>	<p>感謝委員提醒，送水管線已修正為 HIWP 管。</p>
8	<p>P41，海淡廠產水流程圖，其中 RO 設施部分採二段式處理，其個別功能及處理參數並未在文中進行說明，請補充。</p>	<p>感謝委員提醒，已補充二段式 RO 處理流程(SWRO 及 BWRO)說明。</p>
9	<p>P43，廢水排放設施其池內部分以 FRP 或 EXPOXY 塗佈防蝕處理，其必要性如何，請檢討。</p>	<p>感謝委員提醒，由於鹵水鹽分高易使池體鋼筋鏽蝕，為延長使用壽命訂定以 FRP 或 EXPOXY 塗佈進行防蝕處理。</p>
10	<p>P49，前處理設施其池內部分以 FRP 或 EXPOXY 塗佈防蝕處理，其必要性如何，請檢討。</p>	<p>感謝委員提醒，由於原水鹽分高易使池體鋼筋鏽蝕，為延長使用壽命訂定以 FRP 或 EXPOXY 塗佈進行防蝕處理。</p>
11	<p>P54，RO 逆滲透機組(SWRO)預定設置 3 套(1 套備用)，而單套出水量為 200CMD，(2*200=400，不符合工程計畫需求 600 CMD)，請檢討。</p>	<p>感謝委員指正，已修正單套出水量為 300CMD。</p>
12	<p>P55，第二段逆透機組(BWRO)，之出水要求及功能，請說明。</p>	<p>第二段逆透機組(BWRO)說明如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. BWRO 膜組產水率：90%。

項次	審核意見	說明
		2. BWRO 膜組設置 1 套。 3. BWRO 進流水貯存池(=SWRO 產水暫存池)水力停留時間：1.7 小時。 4. BWRO 之 TDS 去除率:約 97%。
13	P60，要求設置管理中心 750 平方公尺，但其設置之內部配置各使用需求(如值班室、監控室、執勤宿舍...)及面積，請洽請使用單位確認後納入，並請檢討建築法規之相關規定。	感謝委員指正，經檢討後已補充管理中心配置需求面積，詳報告書 P59 表 4-6。
14	P75，功能計算表，其中諸多錯誤(如快濾池設計進流量為 3CMD、慢濾池率砂 $UC \leq 2.5$)，請檢討修正。	感謝委員指正，已修正功能計算表，詳報告書 P82。
15	P78，質能平衡計算表設定之參數不相符，請修正。	感謝委員指正，已修正質能平衡表，詳報告書 P87。
16	P82，太陽能設施之施作權屬，仍請表示清楚，以釐清未來統包商之工作及責任。	未來太陽能施作將另案委託專業廠商，以補充說明於內文，詳報告書 P82。
17	P90，全區之管線工程於工程經費估計細項應明確(長度、管徑、管材及相關另件等)，而非以一式代出。	感謝委員指正，已修正工程經費估算表，詳報告書 P95。
18	俟工程完工後之操作營運其工作及責任權屬應在管理策略中明敘，並免日後爭議。	感謝委員指正，已補充責任權屬表。
19	為避免統包工程費及代操作費用失衡，未來決標費用計列公式，請提出討論。	遵照辦理。
20	P102，TDS 之數值究竟是 300 或 400mg/L，請確認。	吉貝海淡廠產水水質規範為 $TDS \leq 400\text{mg/L}$ ，已統一內文敘述。
21	P108，效益評估表相關之計費，請洽七區處確認。	遵照辦理，已洽詢七區協助取得吉貝淨水場產水成本等資料納入效益評估。
工務處 林家煌組長		
1	吉貝島的特色為砂尾氣象，考量海島氣候，建議採用 RC 材質，減少使用鋼浪板	感謝委員提醒，已將鋼浪板改為 RC 結構。
2	相關設施與地形套繪成剖面圖，請說明圖冊等	遵照辦理，詳圖冊。

項次	審核意見	說明
3	取水工程位於垃圾掩埋場東側海岸，是否考慮往北向偏移為宜？	感謝委員提醒，目前選定取水工佈設位置為近海 EL-5.0m(距基地約 340m)處取水口受垃圾掩埋場將不會受垃圾掩埋場影響，如往北移將增加工程經費，暫不考慮更動取水位置。
4	取水管的施工方式為深層鑽掘，該深度的地質為 N 值大於 100 的玄武岩，施工時程耗時，建議採用淺埋，以動力式方式抽取海水	感謝委員提醒，取水管設置已修正為明挖淺埋及配重塊工法，能減少開挖深度。
5	建築物應考量當地氣候，開口宜位於南邊，北邊處建議採雙層處理，或有擋風設施	感謝委員提醒，已修正建築配置，除建築必要開窗，其餘開口設置於南側。
6	慢濾池的設計為每年耗費人力括砂，有無考量設置可自轉攪拌型之快濾桶，減少維護人力	感謝委員提醒，說明如下： 1. 估計慢濾池刮砂約 1~4 次/年，且刮砂補砂並不需特殊技術或設備，可聘僱當地人員執行，應屬可行。 2. 具有自轉攪拌洗砂之快濾桶 (Saito automatic sand washing system) 是日本原料股份有限公司 (Nihon Genryo Co., Ltd.) 之專利期內產品 (91 年 10 月 11 日於我國經濟部智慧財產局登記註冊)，且目前國內亦無安裝實績，建議本項產品暫不列入本計畫。
7	送水管如採用 DIP 管時，請加覆 PE 套模增加防鏽能力	感謝委員提醒，送水管線已修正為 HIWP 管。
8	結構物材質採用 RC 外，請增訂保護層標準，另考量吉貝島施工環境嚴苛，建議可採 SUS444 材質施作	感謝委員提醒，已將保護層厚度及不鏽鋼等級 (採 SUS316L) 列於土建規範。
水質處 林正隆組長		
1	本次修正報告水質部分原則均已參採之前所提審查意見修正，予以肯定。	感謝委員肯定。

項次	審核意見	說明
2	<p>P27 第 4-2 節基本設計理念，所提設計條件三：出水水質部分，符合公司所訂水質標準內控值（大致為標準值的 8 折）。惟後第續 7 章的出水水質提出（TDS 為 300mg/L、氯鹽為 200mg/L、TH 為 150mg/L，建議應一致以免未來投標廠商誤會。建議 P27 頁基本設計出水水質酌修為：TDS ≤ 300mg/L、TH ≤ 150mg/L，其餘項目應符合台水公司水質事件作業要點訂定之「飲用水水質標準內控值」（除濁度、PH、大腸桿菌群、餘氯等項目外，其餘為飲用水水質標準的 8 折）</p>	<p>感謝委員提醒，有關設計條件三、出水水質修正如下： 淡化水之 TDS ≤ 400mg/L，氯鹽 ≤ 200mg/L，濁度 ≤ 0.2NTU，硬度 ≤ 240mg/L，其餘項目應符合台水公司水質事件作業要點訂定之「飲用水水質標準內控值」。</p>
3	<p>P101 第 7-3 供水調配規劃 1 節，建議增加吉貝各井現況水質及各井出水量能力，以供表 7-6 供水調配估算時參考。</p>	<p>遵照辦理，已增加吉貝現況水質及各井出水能力，詳報告書 P108 表 7-5。</p>
4	<p>另表 7-6 吉貝海淡廠與既有吉貝淨水場供水調配估算表，情境 4 及情境 5 中 TDS 已超出公司水質內控值，請統一其標示方法。</p>	<p>遵照辦理，已將超出公司水質內控值以*符號註記，並說明符號代表意義於表 7-7 結尾。</p>
5	<p>P106 在表 7-7 供水調配成果彙整表，下方文字敘述「編號 1 及 3 情境 TDS 及氯鹽均超過飲用水水質標準及台水清配水內控值」，與彙整表不一，另部分用字亦請酌修，建議修正為「在編號 3 至編號 7 情境 TDS 及氯鹽恐有超過.....」。</p>	<p>遵照辦理，已修正內文敘述，詳報告書 P113。</p>
6	<p>在圖冊中，G-01-09 廠區平面配置圖及 M-01-01 原水調節池及鹵(廢)水排放池平面圖，將原水調節池與廢水處理設施建構在一起，除給外界的觀感不佳外，如有滲漏亦恐影響原水水質，建議與予分開設置為宜。</p>	<p>感謝委員提醒，已將原水調節池及廢水排放池分開設置，詳圖冊圖 G-01-04。</p>
南工處 蔡文魁 副處長		
1	<p>P.68:目前國內海淡場均有取水站，報告內所述“可替代方案”是否為在功能不變前提下，型式經審核同意後得以改變，請查明確認。</p>	<p>感謝委員提醒，已將可替代方案說明補述於報告，詳報告書 P74。</p>
2	<p>P.69:濾出水儲存池其目的係暫存前處理過後之產水，俾以管控產水流程，此處理單元似有其必要，爰報告內所述“可替代方案”是否為在功能不變前</p>	<p>感謝委員提醒，已將可替代方案說明補述於報告，詳報告書 P74。</p>

項次	審核意見	說明
	提下，型式經審核同意後得以改變，請查明確認。	
3	<p>P.70:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. SWRO 模組設計產水率 20~90%，與 P.78&79 表 4-7~4-9 質量平衡表之產水率未合，請查明修正;或請補附低產水率之質量平衡計表(表)及取水、淨水單元尺寸。 2. 礦化池之目的係調整淡化水 $L.S.I \leq \pm 1$，處理此單元似有其必要，報告內所述“可替代方案”是否為在功能不變前提下，型式經審核同意後得以改變，請查明確認。 	<p>感謝委員提醒，說明如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 產水率修正為不得小於 30%。 2. 已將礦化池功能列為不可替代，相關說明補述於報告，詳報告書 P74
4	第 3 點審查意見其說明「目前垃圾掩埋場已無在使用，僅堆置大型垃圾乙節」，函請澎湖縣政府確認為宜。	遵照辦理，已函詢澎湖縣政府確認，詳報告書附錄一。
5	僅設計抽水井無沉沙池，日後貝類碎殼等雜質易阻塞於前處理單元，供水穩定存有風險。取水站若檢討後仍屬必要，超出原計畫所訂土地取得經費，屆時由本公司經費辦理租用或購買。	感謝委員提醒，本計畫所設計之原水調節池具有沉砂及排砂功能，另已於廠區外合適地點設置取水井。
6	參照馬公 4,000 噸海淡廠基設報告請將淡化水之水質標準、相關設計標準與參數彙整製表。	遵照辦理，已修正基本設計彙整表。
7	P.92:108 年 4 月核定之離島供水改善計畫(第 1 次修正)執行期程 108~113 年，爰表 6-2 請參照計畫內容修正，又 109 年經費估算過高，110~112 年估算經費均相同，顯不合理，請重行檢討。	已重新修正分年經費。
8	P.37:取排水管直接與海水接觸考量施工性與可撓度，是否應予限制管種採 HDPE，並請訂定工作壓力與管厚。	感謝委員提醒，取排水管將限定管種為 HDPE，工作壓力為 $7\text{kg}/\text{cm}^2$ ，管厚將依 CNS 規範，詳報告書 P38。
9	圖冊\圖號 G-01-09，東北側道路路寬採 6M，其原因為何;似有縮減的空間。	感謝委員提醒，經評估基地道路寬度為 4~6m，主要聯外道路為 6m，以利廠區作業。
10	P.38:送水管線採 DIP 設計，其必要性為何;請評估採 ABS 或 HIPVCP 設計之可行性。	感謝委員提醒，經評估送水管已改為 HIWP。
11	未見送水管之平面圖、送水管之水力分析，請採本公司之格式修正。	遵照辦理，詳報告書 P81。

項次	審核意見	說明
12	圖 2-5 未見等高線，請補繪。	遵照辦理，詳報告書 P8 圖 2-5。
13	圖冊中僅有取、排水管之縱斷面圖，未見送水管縱斷面圖，請補附。	遵照辦理，詳報告書圖冊 P-01-03~P-01-06。
14	取排水管已有佈置建議路徑及終點座標，惟請補註轉折點座標及標註石滬點位(或座標)。	遵照辦理，已補充轉折點座標及標註石滬位置，詳圖冊
15	為防止異物進入取水工，其進水口流速是否低於 0.1m/s，請檢校;並請補述設計深度(最低潮位)不會影響漁船作業。	感謝委員提醒，經檢核進水口流速約為 0.065m/s，另已補充說明取水工設置不會影響漁船作業，詳表 4-7 功能計算表。
16	未見取水工之底部圖，請補繪。	遵照辦理，已補充取水工示意圖，詳圖冊圖 P-01-16。
17	雖已擬訂 300CMD 為基本出水量，惟為增加日後操作彈性，請擬訂 301~450 & 451~600CMD 之水價，並於預算書內分析招標文件中述明。	遵照辦理。
18	<p>工作預定進度</p> <p>1. 圖 5-1:</p> <p>建請里程碑依下述修正:</p> <p>(1) 於 109/4/30 前提送基本設計報告(核訂本)、預算書及招標文件至南工處，南工處續於 109/7/30 前報總處，懇請總處儘速辦理預算成立、招標與評選作業，期於 110/1/30 決標、110/8 海淡廠開始興建及 112/9/30 前竣工。</p> <p>(2) 細部設計可分批核定，俾使建照早日申請，土木工程儘早啟動，各工作項目採多工併行方式，縮短執行期程，以利如期完成。</p> <p>(3) 發包作業時間太短(至少 3 月，一般 5 個月)。</p> <p>(4) 110&111 年度時間軸有誤，請修正。</p> <p>2. 表 5-1 :</p> <p>(1) 多個工作項目之執行期程均以建照取得後作為執行起點，似有不妥;請檢討其取得整地排水計畫核可，以利土木工程多工開展之可行性。</p> <p>(2) 所擬訂之細部設計執行期程似有過短(馬公</p>	<p>感謝委員提醒，已重新檢討工作預定進度並與主辦單位南工處確認後，修正工作預定進度圖表，詳報告書 P94 表 5-1 及圖 5-1。</p>

項次	審核意見	說明
	<p>4,000CMD 約 7 個月)。</p> <p>(3) 建雜照申請至核准僅 1 個月，與過往經驗差距甚大，請檢討修正。</p>	
南工處第二課 洪志雄課長		
1	<p>第 26 頁，第四章 圖 4-1 工作流程圖請依服務工作內容檢討修正，例如基本設計完成，相關計畫?相關法令?以及招標完成後，細設審查、辦理監造、試車及移轉等。</p>	<p>遵照辦理，已修正工作流程圖，詳報告書 P28 圖 4-1。</p>
2	<p>第 27 頁，4-2-1 節 第一段第 3 行...，因此設定產水率為 20~90%，...是否有誤，相關設施如何配對因應；第二段 本計畫主要工程...等設施敘述未提及廢水處理設施，請再釐清。</p>	<p>感謝委員指正，已修正產水率為不得小於 30%，並調整後續質能平衡等表格，廢水排放設施已補充於內文。</p>
3	<p>第 28、29 頁，本文內容皆未提及與圖 4-2 跟圖 4-3 等連結說明，請再修正；第 31 頁，(二)快混池-膠羽池-沉澱池-快濾池-超過濾膜(UF)之前處理程序相關內文請再予編修，以利審閱。</p>	<p>感謝委員指正，已修正內文，詳報告書 P31~32。</p>
4	<p>第 35、37 頁，「取、排水管線工程技術探討」及「管種使用探討」內文撰擬，建議先敘明管種使用探討，併闡明本案採用之相關管徑尺寸，接續進行管線工程技術探討內容，以利審閱。</p>	<p>感謝委員指正，已修正內文，詳報告書 P37~39。</p>
5	<p>第 39 頁，「處理流程擬定」一節僅設廢水沉澱池收集快濾池反洗廢水...等，未敘明相關法令規範或處理標準，即將其排入海洋，恐違反水污染防治法規。建請參酌「放流水標準」第 2-1 條第二項「海水淡化廠排放之廢(污)水適用之放流水標準依下列規定：一、以海水為原水，排放鹵水及過濾反洗廢水、薄膜清洗廢水或其他與海水淡化有關作業廢水混合排放者，適用附表七。二、產生之廢(污)水採海洋放流管線排放於海洋者，適用海洋放流管線放流水標準。」修正。此外，第 43 頁，最末段 三、廢水排放設施一節，亦請一併檢討採用海淡廠放流水標準或是海洋放流管排放標準修正。</p>	<p>感謝委員提醒，本計畫收集之廢水將進行檢測，確認符合放流水標準。另經檢討本計畫適用海淡廠放流水標準，詳報告書 P43。</p>

項次	審核意見	說明
6	第 42 頁，第三段有關陸域段開挖以推進方式佈設取水管一節，未敘明採用何種管種，HIWP、HDPE 或是 DIP 請釐清。	感謝委員提醒，經評估陸域段(原水調節池至取水井段)採用挖淺埋工法，埋設管種為 HDPE。
7	參照第 43 頁及第 47 頁 圖 4-10，海水取取水相關設施是否得使用重力進水，請釐清。	感謝委員提醒，經評估取水工至取水井採重力式進水，由取水井以泵浦抽海水至原水調節池。
8	第 87 頁，圖 5-1 工作預定進度圖 110 年度後以上、中、下旬區隔是否有誤，建議採四季分割為宜；另相關執行期程未符現況，請再檢討、修正。	感謝委員提醒，已重新檢討工作預定進度並修正工作預定進度圖表，詳報告書 P95 表 5-1 及圖 5-1。
9	基本設計報告圖冊請參照本公司圖框修正，相關設計人員及技師尚未完成簽章。另圖 P-01-02 ~ P-01-04 場外管線配置圖請依本公司規定標示管徑；圖 P-01-05 與 P-01-06 水力分析圖(一)和(二)圖號錯誤，以及水力分析圖(二)廢鹵水排放水力分析圖名詞錯誤，請修正。	感謝委員指正，已修正圖冊，另有相關設計人員及技師簽章部分將於提送定稿本時簽章。
南工處第三課		
1	本案工程名稱為：吉貝嶼 600 噸海水淡化廠興建工程，其設置採 200CMD RO 機組(2+1 備)方式，若以最大產水量 600CMD 產水將無備用機組，與本公司其他海水淡化廠採用正常產水量(不含備載機組容量)為工程名稱不一致，恐導致後續認知本廠正常機組產水量問題。	感謝委員提醒，已修正 RO 機組設定每套 300CMD 設置 3 套，採備載 50% 配置。
2	依海淡機組運轉操作模式較多採連續運轉產水加藥進行水質調整與操作，本案設定為每日供水量為 300CMD，將有可能造成產水機組無法連續運轉，導致後續代操作維護維持產水水質之困難，建議重新檢討海淡機組各設置容量。	感謝委員提醒，已修正 RO 機組設定每套 300CMD 設置 3 套，未來由代操作廠商視情況調配各台產水量。
3	P41 圖 4-8 吉貝嶼海水淡化廠產水流程圖(2)之不合格清水排放位置(是否應為濾出水儲存池)，與 P39 4-2-3 一、倒數第 6 行，不合格清水等排放入海洋；P40 圖 4-7 吉貝嶼海水淡化廠產水流程圖(1)等敘述及流程不相符，請統一檢討修正。	感謝委員指正，不合格清水將排放至濾出水儲存池，已修正內文及流程。

項次	審核意見	說明
4	P56 4-2-3 六、(一)4.說明與 P61 圖 4-19 廠區平面配置圖-管理中心配置圖不相符。	感謝委員指正，管理中心面積設定為 600m ² ，已修正配置圖及相關說明。
5	P60 表 4-5 基地配置表，請補充管理中心及海水淡化機組廠房各項目配置面積。	遵照辦理，詳報告書 P59。
6	P63 管理中心之控制室有中控室及監控室，請統一名稱。	感謝委員指正，已修正為監控、值班及操作空間，詳報告書 P62 平面配置圖。
7	P66 圖 4-20 CCTV 監視及儀控系統架構圖之吉貝淨水場清水池水位採用環狀單膜光纖網路回傳，是否有考量挖埋設管線及後續維護成本，建議改由其他傳訊方式較佳。	經評估挖埋及維護成本，建議仍以環狀單膜光纖網路回傳。
8	P74 圖 4-23 吉貝海淡廠取、送水最大日水力分析圖之管線資料編號有缺漏，且與圖面編號不一致。	感謝委員指正，已修正水力分析圖，詳報告書 P81 圖 4-26。
9	P89 工程經費估算詳細價目表：項次(二)及(三)缺漏取水管陸域推進開挖之經費。	感謝委員指正，已修正工程經費估算詳細價目表，詳報告書 P95。
10	P91 工程經費估算詳細價目表：項次(八)及(九)與本案僅設置一管理中心不符請檢討修正。	感謝委員指正，已修正工程經費估算詳細價目表，詳報告書 P95。
11	圖冊： 1. 圖號 G-01-06 與 G-01-13，排放管出口型式不同，請檢討統一。 2. 圖號 P-01-01 請補充各管線水流方向；慢濾池出口管線 4 條，與 SWRO 抽水機入口管線 3 條不一致，請補充說明；缺漏不合格清水排放管線。 3. 圖號 P-01-10 壓力計安裝詳圖之壓力管出口位置位於管頂將有空氣淤積影響準確度，建議改為管側中心。	感謝委員指正，已修正圖冊。
第七區管理處 徐志宏課長		
1	P16 表 2-4 管線部分給水次幹線社區內 70mm 非本處規格請再確認。	感謝委員指正，經確認給水次幹線已修正為 100mm，詳報告書 P23。

項次	審核意見	說明
2	基本設計成果彙整第 2 頁第五項 RO 機組數量為 2 組，其中一套為備載，與 p22 基本設計原則第三項 RO 機組將採 3 組設置一組備用不符。	感謝委員指正，RO 機組設置 3 套 (1 套為備載)單套最大出水量為 300CMD。
3	P23 頁圖 4-2 產水流程圖內 RO 逆滲透主機出水管清水和不合格清水為同一支；另外能源回收器的位置也請確認。	感謝委員提醒，經確認 RO 機組設有自動監測裝置，不合格清水將流至濾出水池，合格清水才得已進入清水池，因此皆為同一條管線。能源回收器位置經確認無誤。
4	基本設計成果彙整第 10 項污泥曬乾床未見於 P24 產水流程圖內。	感謝委員指正，污泥曬乾床已移除產水流程，另一併修正基本設計彙整表及報告內文。
5	圖冊內有關取水工至抽水機控制盤之電力、訊號管線請標註；另海水原水抽水機組相關圖面請補充；本案原水取水方式採動力式，與現有重力式不同，請確認其後續維護供水穩定性。	感謝委員指正，已將泵浦電力、訊號管線標註於圖冊。本案將於取水井設置泵浦 2 台(用 1 備 1)，確保供水穩定。
澎湖營運所 呂錦亭 主任		
1	UPVC 請統一修正為 HIWP 管。	感謝委員指正，已統一修正為 HIWP 管，詳報告書 P37~39。
2	建議未來吉貝海淡廠應增加一組 RS485 跟類比訊號供甲方使用。	感謝委員指正，已新增一組 RS485 跟類比訊號供甲方使用。
3	吉貝嶼冬夏季節用水量差距大，去年冬季供水量平均約 233CMD，在最低保證出水量建議訂定下限 250CMD。	感謝委員提醒，依據本計畫評估，建議最低保證出水量 300CMD，全年 109,500m ³ ，以提高未來廠商投標意願。

吉貝嶼 600 噸海水淡化廠興建工程
暨委託代操作維護委託技術服務
基本設計報告第一次審查意見及說明

日期：108.12.17

項次	審核意見	說明
劉維民 委員		
1	P22 所述海淡產水流程將於招標文件擬定可採替代方案，建議其中快濾池，慢濾池前處理系統可替代方案，其餘 RO 模組及礦化塔似不宜採替代方案，似較符合機關所要求之目標，同時採不加藥及 RO 設備離廠清洗應不能放到投標規範內較符合招標公平性。	感謝委員提醒，已訂定本案各單元設施可替代方案，詳 P.68 第 4-3-1 小節。採不加藥及 RO 設備離廠清洗等設計理念後續將不納入投標規範。
2	產水率夏冬季各不同，本來預估為 30~50%，建議招標規範分列出其夏冬之最小產水率，且所訂 50% 上限似無意義，而海水進流量以 30% 計算似太低。	感謝委員指正，本案訂定產水率夏季為 35%，冬季為 40%。考量各廠商營運技術及流程不一致，及後續操作營運 15 年間 RO 技術發展日新月異，因此建議放寬產水率為 20~90%，以利廠商操作。
3	取水工定在最低潮位以下 3 m，其係指取水頭或底部之位置，意義不明，且於岸邊不設取水井在取水工內設沉水式泵浦取海水送至調節池是否合宜？同時取水管長度未標明，又無縱斷面圖，其明挖及壓重塊之設置如何？採 HDPE 之材質標準亦未規定。	感謝委員指正，說明如下： <ol style="list-style-type: none"> 1. 為配合取水口位置變動，取水設施已修正為基地內設置取水井，以水平管方式穿越陸域段，而在 EL-3.0m 處開始以配重塊方式佈管。 2. 取水管相關圖說詳報告書 P.47 圖 4-10。 3. 本案 HDPE 以 PE100 為材料主體，不使用回收材料，國內標準以 CNS2456-2 為主。
4	P25 排放口離岸 150M 其排放口距取水口可達 600M 以上如何？且本案似無鹵水擴散模擬分析，直接就訂在岸邊不遠處，未來執行時是否會發生主管機關與當地民眾之反對？另排放管長度未標明，無縱斷面圖，其明挖及壓重塊如何裝置，排放口採單點排放式或多點排放式均未檢討。	感謝委員指正，說明如下： <ol style="list-style-type: none"> 1. 本案經檢討排放口及取水口位置，相距約 500 公尺，而經由鹵水擴散模擬(詳附錄八)對臨近海域鹽度增量極小，模擬案例最大增量僅為 1.1%，影響範圍約在 5 公

		<p>尺內，因此以單點排放即可有良好擴散效果。</p> <p>2. 鹵水排放管將於基地內鹵水排放池設置管線排放入近海，施作工法與取水管相似，在陸域段以明挖工法，施作長度約 500 公尺，海平面以下近岸段以配重塊施作，施作長度約為 150 公尺，鹵水取水管施作總長度為 650 公尺。</p> <p>3. 鹵水排放管圖說詳報告書 P.48 圖 4-11。</p>
5	<p>管理中心及海淡機房總面積約 1470M²，總樓房面積超過 500M² 以上，且工程費達 5000 萬元以上，依規定是否需要取得合格級以上綠建築標章？另管理中心建議納入未來值班人員之宿舍空間。</p>	<p>感謝委員指正，說明如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 經檢討本案須取得合格級綠建築標章，詳 P.83。 2. 已增加備勤宿舍空間，詳報告書 P.55~56。
6	<p>P33 表 4-3 功能計算僅為取水管，而排放管及輸水管似無功能計算</p>	<p>感謝委員指正，本案以 EPANET 進行水力分析，包含取水、送水及排水管計算，詳報告書 P.72~74。</p>
7	<p>P36 表 4-4 廢水沉澱池進流量 20CMD 及污泥曬乾床污泥量 0.2CMD 之依據何來？且污泥濃度有需要達到設置曬乾床之需求嗎？</p>	<p>感謝委員指正，本案廢水沉澱池主要收集快濾池反洗廢水，經估能計算至少需 20CMD。另已移除污泥曬乾床設置。</p>
8	<p>代操作期間之操作維護費應有不同出水量之購水單位之核算，未訂定能滿足估算未來承商每天開銷費用，因此要有最小購水量之保證水價，否則承商將承擔購水量不定之風險</p>	<p>本案已評估供水調配，建議全年保證購水量為 109,500m³，即平均出水量為 300CMD，詳細評估請詳報告書 P.101~107。</p>
9	<p>本案如採不加藥設計，似尚有清水加次氯酸鈉之需求，故須有貯藥槽位置之規劃，同時本報告似漏列儀控，電力及電氣之章節</p>	<p>感謝委員指正，已補充加藥槽及貯藥槽空間，另已補充儀控、電力及電氣系統說明，詳報告書 P.62~65。</p>
10	<p>本淡化水係送至原有吉貝場供水，甚或混合調配供水，故有關吉貝清水水質資料須作補充，以供檢討未來淡化場與原水吉貝清水供水之方式，請補充檢討</p>	<p>感謝委員指正，已補充供水調配評估，詳細評估詳報告書 P.101~107。</p>

11	施工完成後之整體功能試車之相關規定如正常出水量、最大出水量、試車總天數、合格天數、如不合之後續處理、取水樣之時間、地點、試車期間電費之負擔、淡化水每日每月之檢驗項目及限值、放流水檢驗項目及限值等等均未有做原則性說明，未來施工技術規範如何依據編定？	本案將於基本設計核定後，依據功能計算各單元所設計參數，提出各單元試車相關規定，彙整於招標文件。
12	基本設計報告及附圖說明係作為本案編列預算及未來施工之技術規範編定之基本依據，招標時上述資料僅能做為參考文件，故此建議本報告須將施工技術規範之相關構想列入報告內，做為執行之依據	遵照辦理，已於報告書將施工技術規範之相關構想列入。
13	淡化機組機房採鋼構設計，雖有防蝕處理，然其耐久性要檢討。	建築物構造將採 RC 構造，僅部分外牆及屋頂將採鋼結構，增加耐久性。
丘宗仁 副總工程師		
1	P.49 海淡廠完工後台水公司將另案委託廠商辦理 15 年代操作之敘述與委辦計畫不符，請說明。	感謝委員指正，已修正相關敘述，詳報告書 P.93。
2	馬公增建 4000 噸海淡廠，期管理中心門窗及欄杆等採 SUS316 不鏽鋼材設計，惟尚未完工即出現鏽蝕現象，影響觀瞻，本案管理中心及備勤宿舍門窗框等設計建議可考慮其他防蝕較佳之材質，如鋁或塑鋼製品等。	感謝委員指正，考量門窗防蝕已統一修正為塑鋼製品。
3	本案包含委託代操作維護 15 年，代操作費用遠高於工程興建費用，惟後續營運管理及操作維護費用概估僅 3 頁過於簡略，無法確認計價及出水量操作方式，恐生履約爭議，應考量公司營運成本，先分析現有深井水源與淡廠水源聯合供水操作之最佳成本效益。分析原有深水源及新建海淡廠水源何者為主要水源對公司較有利?另吉貝地區夏季及東季需水量差異大，應分析季節之需水量，才能擬訂海淡廠分段出水計價模式。	感謝委員指正，本案已評估供水調配，建議全年保證購水量為 109,500m ³ ，即平均出水量為 300CMD，詳細評估詳報告書 P.101~107。
4	替代方案過多，將影響工程經費及 15 年代操作費之估算，應有明確方案以避免履約爭議。	感謝委員提醒，已明確訂定本案各單元設施可替代方案，詳 P.68 第 4-3-1 小節。

5	缺物料倉庫設計及值勤宿舍。	感謝委員指正，已增設物料倉庫及備勤空間(4 間單人套房)於管理中心平面配置，詳報告書 P.60~61。
6	本案採評分及格最低標，基本設計報告內過於簡略且無 15 年代操作費用，將影響工程費估算及日後履約執行，請重新檢討補充。	遵照辦理，已請重新檢討並補充相關內容。
7	基本設計報告 P.8 乙後之表頭均寫工作執行計畫書，請更正。	感謝委員指正，已修正表頭為基本設計報告。
8	取排水管施工方式均未說明，如何估算工程費?	感謝委員指正，已補充取排水管施工方式，詳報告書 P.42~45。
9	監控傳訊方式及地點均未說明?工程效益未分析?	感謝委員指正，監控傳訊方式及地點詳報告書 P.62~63，並補充效益分析於報告書第八章。
10	概估工程費以超出計畫預算，管理中心太陽能部分建議緩設，待日後與民間或台電合作設置。	遵照辦理，將留設空間供台水公司與太陽能相關廠商議訂合作契約。
工務處 林家煌 委員		
1	第七章招標作業策略及營運操作擬定，有關「機關異質採購最低標作業須知」，已於 105 年 07 月 29 日廢止，該章內文，請配合修正。	感謝委員指正，已修正第七章內文。
2	管理中心廁所未設置門，請補繪。	感謝委員指正，已補繪管理中心門窗，詳報告書 P.61 圖 4-19。
3	另有一處鑽探點非位於廠區內，請補附。	因本案排水設施陸域部分採明挖方式，為瞭解該處地質條件，設置一處鑽探點於海岸邊，已確實掌握開挖段地質條件，以求確實估算工程費用，及評估相關措施，請委員見諒。
4	建議補附全區(包含區內、外)平面配置圖。	已補充全區配置圖，詳附件圖冊。
5	建議補附每度水之建設費、操作費及電費分析。	遵照辦理，已補充於報告書，詳報告書 P.96~100。
6	基本設計階段無開發計畫，請修正。	經與南工處確認，本案基本設計階段未包含開發計畫。
7	海底地形測量因受東北季風影響尚無法施測，請儘速完成	已完成海底地形測量，詳附錄二測量成果報告書。

8	操作樓、機房、備勤房等設施皆未設計。	感謝委員指正，已補充相關空間配置於管理中心，詳報告書 P.60~61。
9	吉貝島的特色為砂尾，應將此意象納入設計。	考量吉貝特色為砂尾，因此在建築量體上，希望以防蝕處理過的鋼浪板創造出吉貝砂尾之曲線柔和感，利用鋼浪板彈韌性創造出曲線的外觀，但內部仍以 RC 為構造，長期使用下比較不受海風腐蝕影響，詳報告書 P.56。
10	相關設施與地形請配合套繪成剖面圖，始可供研判。	遵照辦理，詳附件圖冊。
11	取水與排水口之相對位置是否會受海流之流向影響，請進行數值模擬供參考。	遵照辦理，已補充鹵水擴散模擬，詳報告書附錄八。
12	基地鄰近垃圾掩埋場，是否對取水、淨水有影響，請納入評估。	經確認目前在垃圾掩埋場已無在使用，僅堆置大型垃圾，本案取排水位置皆離岸至少 150 公尺，因此並不會受影響。
工務處 謝玉盛 委員		
1	南工處 108 年 11 月 15 日台水南二課字第 1080008576 號函送之「工作執行計畫書(定稿本)」遺漏本人於 108 年 10 月 27 日提供「工作執行計畫書(第一次修正本)」之意見，且承商於 108 年 11 月 20 日 EMAIL 修改之「工作執行計畫書(定稿本)」，仍未補充機電類品管人員，請再查明為何仍不納入。(工程會於 103 年有修正「公共工程施工品質作業要點」，第 10 點修正查核金額以上之工程，屬自辦監造者，仍需比照委外監造須設置合格品管人員，並自 105 年 1 月 1 日起實施，本公司已依此原則比照廠商品管規定核派符合資格之土建類及機電類品管人員，有關海淡廠工程部分，非僅有土建工項部分，仍請承商能補充符合資格之機電類品管人員，以利興建階段執行機電類監造工作。	感謝委員指正，後續將於工程開工前補充符合資格之機電類品管人員，並將人員資料提送台水公司備查，執行後續監造作業。
2	基本設計報告之內容未包括本案服務說明書規定之全部項目，缺少「效益分析」、「結論」、「營運費(含操作維護費)及分年經費」部	感謝委員指正，已補充相關內容於報告書。

	分；且第肆章、工程設計及方案規劃內並未說明設計準則及依據，且附錄內亦無相關計算說明，如詳細功能計畫書、水理計算書、加氯系統計算書、設備計算書、降雨逕流水理計算等，請補充。並未規定乙方(即將來施工標廠商)應按「水污染防治措施及檢測申報管理辦法」第 105 條第 1 項規定設置放流水水量、水質自動監測設施、儀控用攝錄影監視設施及連線傳輸設施與澎湖縣環保局連線，基本設計報告及細部設計報告均請納入。	
3	附錄部分，尚缺少文化資產調查部分；且尚未將基本設計圖說、歷次審查意見處理情形等納入說明，請補充。	感謝委員指正，本公司已與澎湖縣政府文化局完成現地勘查，依據縣府人員說明吉貝嶼已完成文化遺址普查，海淡廠設置廠址無文資法所訂之文化資產，並已函復本公司，詳附錄一。後續於工程監造時間將遵照縣府指示，如有發現疑似考古遺址等情況，將確實通報並先行停工。歷次審查意見處理情形詳附錄一。
4	附錄之相關照片或圖片均以黑白列印，將來定稿本時請改以彩色列印呈現。	遵照辦理。
5	附錄一 相關公文函件，請補充不同函件之相關說明。	遵照辦理，已補充相關說明於附錄一。
6	附錄三 基地地質調查工作報告書，請依服務說明書之規定補充專業技師審核章簽證報告(地質)。	感謝委員指正，由於依規定技師辦理公共工程簽證將登錄工程會管考系統，後續將於定稿本補附各簽證技師簽證報告，及執行圖說簽署。
7	各單位辦理本公司配水池興建工程名稱訂定，須依本公司 105 年 3 月 28 日台水工字第 1050009024 號函規定，統一以「立方公尺」為單位。本公司目前多以「T」、「噸」等為水池工程名稱，惟其屬重量單位，須統一修改為容量單位「立方公尺」或「m ³ 」。	感謝委員指正，已統一將水池名稱更正為 m ³ 。

8	P2·設計理念第二項中之前處理系統之流程修改為「砂濾系統」部分已與評選投標資料及工作執行計畫書第 3-3 海水淡化廠初步設計構想及 4-2 海水淡化廠基本設計等之前處理系統之流程先經「快濾池」再經「慢濾池」略有不同，且未有相關說明，建請再查明及確認。	感謝委員指正，快濾池及慢濾池皆為砂濾，本報告將前處理系統簡化稱作以砂濾系統進行前處理。
9	圖目錄缺少「圖 4-1 工作流程圖」，請補充。	感謝委員指正，已修正圖目錄。
10	圖目錄及 P2 之「1.3 設計理念」請修正為「1-3 設計理念」。	感謝委員指正，已修正圖目錄及報告書 P.2。
11	P3 圖 2-1、P4 圖 2-2 及設計圖說等，其圖內之「吉貝淨水廠」請依實際統一修正為「吉貝淨水場」。	感謝委員指正，已統一修正為吉貝淨水場。
12	2-3 基地測量與海域地形成果，並未將工作執行計畫書所述「地形(含高程、導線)及海域測量成果要求」之「海底地形測量為海水取水管及海放管之範圍，由基地往東 1 平方公里」部分，導線測量之導線閉合精度、水準測量誤差等未說明是否符合工作執行計畫書所述規定，請補充；「給水管路線」請依實際管路名稱修正為「送水管路線。附錄二第 1004 頁之閉合差均小於「 $10\text{mm}\sqrt{K}$ 」、第 8001 頁之精度「 $\text{mm}\sqrt{K}$ 」等均與工作執行計畫書所述之規定「 $20\text{mm}\sqrt{K}$ 」不一致，請再確認。附錄二「十、地形成果圖」、「十一、海底地形成果圖」文字太小，請提供較大文字之詳細圖說；附錄二「十二、光碟」請再查明是否已有提供。	感謝委員提醒，已補充測量成果檢核詳報告書 P.7 表 2-1。另附錄二中測量成果圖說將改為 A3 印製，並刪除光碟頁面。
13	P12 第 6 行、P15 第 7 行等，請刪除多餘之標點符號「，」。	感謝委員指正，已刪除多餘標號。
14	P13·缺少參考中央氣象局統計民國 96 年至 101 年潮位觀測資料，請補充，相關潮位觀測資料僅說明至 101 年，請能統計至 107 年之潮位觀測資料；第 2 行「資料顯是」請修正為「資料顯示」。	感謝委員指正，說明如下： 1. 已補充潮位觀測資料自民國 96 年至 107 年。 2. 已修正報告內文。

15	P15·圖 2-11 內說明排放口明挖工法、取水口明挖工法所規劃之路線及施工方式範圍，取水頭部須設置最低潮位線下 3 公尺，如何確保取水管可由取水頭至海水取水井採重力方式引流，再由取水井以沉水幫浦抽取海水至調節池？有關海水取水井、取水頭部等相關位置及高程(非僅提供部分處理流程之 HWL 部分)等均請能補充詳細圖說說明。	感謝委員指正，已補充取排水管施工方式及相關說明，詳報告書 P.42~45。
16	P16·2-8 既有淨水場功能檢討與評估，建請補充 7 座深水井原水水質營運資訊。	感謝委員指正，已補充供水調配評估，詳細評估詳報告書 P.101~107。
17	P19·3-2 用地取得情形，請補充工程用地取得相關工作預估期程，以免影響本案基設完成後海淡廠興建期程。	用地取得時程，將依據台水公司七區處時程進行，擬於細部設計審查核定前完成用地取得、用地變更編定及土地分割等作業，預訂為 109 年 10 月 31 日前完成，詳報告書 P.24。
18	P20、P22 等，「水污染防治法」請統一修正為「水污染防治法」。	感謝委員指正，已統一修正為水污染防治法。
19	P23、P24，並未將取水頭至海水取水井採重力方式引流，再由取水井以沉水幫浦抽取海水至調節池部分全部納入說明；基本設計報告為何改以「海水取水工」取代工作執行計畫書之「海水抽水井」？請再確認檢討修正。基本設計報告 P24 之吉貝嶼海水淡化廠產水處理流程圖(2)及「圖號 G-01-07 水位關係流程圖」內均未將由取水頭部抽取海水至鹵水排放管排放至海洋等之相關流程之全部位置、高程(非僅提供部分處理流程之 HWL 部分)、採用管線管徑、管種(目前均尚未說明)、採用之加壓抽水機等於相關圖說內詳細說明，請補充。圖號 G-01-07 內「吉貝淨水廠」請修正為「吉貝淨水廠」、「RO 海水淡化廠」請修正為「RO 海水淡化處理設施」並請將各單元詳細繪出、「600CMD 清水池」請修正為「600M ³ 清水池」。	感謝委員指正，已依意見修正報告書及相關圖說。
20	P25 ~ P26，P25 (一)取水設施，並未說明取水工包括那些設備(諸如取水頭部、海水抽水	感謝委員指正，已補充取排水管相關說明並修正誤繕文字，詳報告書

	井)。「設定取水位置需位於最低潮位線以下 3 公尺」並未說明「取水工之取水頭部設定取水位置需位於最低潮位線以下 3 公尺」,「取水工內部將設置沉水式泵浦」並未說明係「取水工之海水抽水井內部將設置沉水式泵浦」,請再檢討修正。P26,取水工之「不銹鋼攔汙柵」請修正為「不銹鋼攔污柵」,並請補充取水工設置取水流速及取水量條件之相關規定。	P.42~45。本案取水量為 2,030CMD,經功能計算以管徑 300mmHDPE 管取水,流速約需大於 0.33m/s。
21	P25~P26,(二)排放設施,並未說明「未來排放口需設置於最低潮位線下水深至少 3 公尺以上之位置」,且「排水工剖面示意詳圖 4-5」與 P26「圖 4-5 排水管排放示意圖」不一致,請統一修正。	感謝委員指正,已修正取排水管相關說明並修正誤繕文字,詳報告書 P.42~45。
22	P28~P29,P28、P29「高壓抽水機」與 P29 及圖說內之「高壓泵浦」名稱不一致;P29「壓力提升泵浦」、「增壓抽水機」之名稱不一致,且亦與工作執行計畫書內之「壓力提升泵」之名稱不一致。P50 表 7-1 用電統計之用電項目之「海水泵浦」、「水泵」、「高壓泵」、「增壓泵」、「排放機」、「清水池泵」等均請再檢討採用相同名稱。(基本設計圖說之名稱亦請統一修改)	感謝委員指正,已統一名詞。
23	P32,第 18 行「附錄五」請修正為「附錄六」。	感謝委員指正,已修正報告內文。
24	表 4-4 功能計算表(各單元設施),三、快濾池,其表格內面積之單位「m2」請修正為「m ² »;五、RO 機組,2.0 產水率 $\geq 30\%$ (水溫 $\geq 15^{\circ}\text{C}$ 時)、2.1 產水率 $\geq 20\%$ (水溫 $< 15^{\circ}\text{C}$ 時)為何與 P22 第 3 行之「產水率預估為 30~50%」之規定不一致,且亦未分別說明 SWRO、BWRO 之產水率?請再查明;十一、鹵水混合池/排放池,其表格內體積之單位「m3」請修正為「m ³ 」。(基本設計成果彙整,其表格內面積之單位、產水率、體積單位等請一併統一修正)。	感謝委員指正,已修正功能計算表,詳報告書 P.75~77。

25	P38~P39，表 4-5 質能平衡表(1/2)、表 4-5 質能平衡表(2/2)，其表格內水量之單位「m ³ /hr」請修正為「m ³ /hr」、「m ³ /day」請修正為「m ³ /day」；表格內水量 Q 及 TDS 之數字部分，請統一補充千分位符號。	感謝委員指正，已修正質能平衡表，詳報告書 P.78~81。
26	P42 表 5-1 工作預定進度表內缺少「系統試車」部分，請同 P43 圖 5-1 工作預定進度圖內容統一修正；P43 圖 5-1 工作預定進度圖內缺少「單機試車」部分，請同 P42 表 5-1 工作預定進度表內容統一修正。第 41 頁「第五階段：進行單機試車及整體功能試車工作。」亦未將「系統試車」部分納入說明，仍請補充。	感謝委員指正，已修正工作預訂進度，詳報告書 P.85~87。
27	P41 基本設計工作約 270 天與 P42 表 5-1 內之執行期程(簽約日後 150 天，預定日期 109 年 01 月 15 日)及 P42 圖 5-1 內之期程(108 年 09 月 01 日至 109 年 01 月 31 日)亦不一致；另總工作時程(108 年 8 月 16 日~112 年 5 月 16 日，約 1369 日曆天)亦與工作執行計畫書定稿本之總委託服務期間共計 1613 日曆天不一致，請確實檢討統一修正。	感謝委員指正，經與南工處討論，為因應離島地區缺工缺料及東北季風等因素，重新檢統並修正工作預訂進度，詳報告書 P.85~87。
28	第 41 頁其中海水淡化興建工程預定施作「930 天」與工作執行計畫書定稿本之「600 天」不一致，且亦與 P42 表 5-1 內之整體功能試車完成為「簽約日後 1020 天」不一致，請確實檢討統一修正。另有關表 5-1 內之執行期間欄位內之「簽約日後」之工期說明不明確會有爭議，請統一明訂起算日期為「簽約之翌日起算」或「簽約之日起算」。工作執行計畫書定稿本亦請再檢討統一修正。	感謝委員指正，經與南工處討論，為因應離島地區缺工缺料及東北季風等因素，重新檢統並修正工作預訂進度，詳報告書 P.85~87。
29	P42 表 5-1 工作預定進度表，履約監造管理其預定日期「111 年 07 月 20 日」與驗收及資產轉移作業其預定日期「112 年 05 月 16 日」不一致，請再檢討修正。108 年 11 月 15 日函送之工作執行計畫書定稿本其預定日期為「111 年 07 月 20 日」，且承商於 108 年 11 月 20 日	感謝委員指正，經與南工處討論，為因應離島地區缺工缺料及東北季風等因素，重新檢統並修正工作預訂進度，詳報告書 P.85~87。

	EMAIL 修改之「工作執行計畫書(定稿本)」其預定日期已修改為「112 年 05 月 16 日」，請再檢討統一修正。	
30	P43 圖 5-1 內之「契約合約」與 P42 表 5-1 內之「契訂合約」不一致，請修正。工作執行計畫書定稿本亦有相同情形，請一併修正。	感謝委員指正，已修正工作預訂進度圖，詳報告書 P.85~87。
31	第陸章、工程經費估算之發包工程費，建請將直接工程費(其保險費、承包商利潤及管理費，請依將來預算書編列之實際名稱修正為包商利潤及什費、承商管理及工程保險補助費，並請補充品管費、工程用水費、污染防治費)，間接工程費(如環保規費之空氣污染防治費、工程管理費、外線補助費、施工及材料抽驗費、工程預備費等)均納入說明。本案第陸章尚未估算 15 年代操作維護費用，第柒章內亦未估算 15 年代操作維護費用，且未說明每年代操作營運成本維護費用、未說明分年經費需求分析、未說明單位成本分析等，均請補充。有關第柒章內之「後續將於基本設計報告估算工程預算金額與勞務預算金額」、「超過下列各項預算者均為不合格標，不得為決標對象」之相關述敘不恰當請一併檢討修正。	感謝委員指正，已第六章工程編列及第七章相關內文，詳報告書第六章及第七章。
32	基本設計報告(圖冊) (1) 基本設計報告(含設計圖)缺少專業技師簽證報告部分。 (2) 基本設計報告圖說目前僅提供 34 張，尚有許多基本圖說均尚未繪製，請趕辦。 (3) 設計圖請補充實際單位、標示詳細尺寸、高程、鋼筋混凝土強度等；圖框內 A1 SCALE、A2 SCALE，請補充實際比例；圖說內字體太小部分請修正(如圖號 G-01-01、圖號 P-01-01、圖號 P-01-02)；基本設計報告內文與基本設計	感謝委員指正，已依意見修正基本設計圖冊。

圖說之名稱不一致部分，請統一修正。

- (4) 圖號 G-01-01 圖目錄之圖名與圖號 G-01-02、圖號 M-05-01 ~ M-05-04 等不一致，須統一修正。
- (5) 圖號 G-01-01 圖目錄編號 16 之「圖號 M-04-01」請修正為「圖號 M-05-01」，編號 17 ~ 20 之「圖號 M-05-01 ~ M-05-04」請分別修正為「圖號 M-06-01 ~ M-06-04」；編號 13 重複，請將圖號 M-03-02 之編號修正為 14。
- (6) 圖號 G-01-01、圖號 P-01-01 內之「600CMD 清水池」請修正為「600M3 清水池」。
- (7) 圖號 M-01-01 圖說不完整，請修正。
- (8) 圖號 G-01-04 取水管線示意圖、圖號 G-01-05 鹵水排放管線示意圖缺少採用管徑、管材、固定塊等相關說明；取水工及不銹鋼攔污柵缺少詳細圖說，且取水工之取水頭部並未設置於最低潮位線下 3 公尺之位置，均請補正。取水管線示意圖未說明海水取水井設置位置、海水抽水機設置於室內之相關位置，請補充。
- (9) RO 過濾水機房立面示意圖之「圖號 A-01-03」請同圖號 G-01-01 之圖號修正為「圖號 A-02-03」，RO 過濾水機房屋頂層平面示意圖之「圖號 A-01-04」請同圖號 G-01-01 之圖號修正為「圖號 A-02-04」。
- (10) 圖號 P-01-04，其內之「淨水廠」請修正為「淨水場」。
- (11) 圖號 P-01-02，其內之「海淡廠機電設備」並無相關設備說明，請補充。

(12) 電力系統架構示意圖之「圖號 T-01-01」請同圖號 G-01-01 之圖號修正為「圖號 E-01-01」；圖例主變壓器其二次側之結線方式 Y 與電力系統架構示意圖內為 Δ 不一致，請統一修正；PTT 電壓測試端子、CTT 電流測試端子之圖例符號錯誤請修正。請補充詳細配管、配線規格、電流(A)值及各盤體遮斷容量之 IC 值，「NFB 無熔絲開關」請依本公司發佈第 163215 章 配電盤及盤內相關設備規範之名稱統一修正為「NFB 無熔線斷路器」；原則上屋、內外各種電氣設備分路採用之保護開關設備，使用於潮濕處所之電力(燈)、抽水機及閘門操作機等迴路其負載分路開關均請採用漏電斷路器(ELCB)過載與漏電保護功能一體之型式；設計圖說內漏電斷路器(ELCB)採用之額定感度電流，請依「用戶用電設備裝置規則」第 62 條規定辦理；MP PANEL 未依上述原則採用 ELCB 設備部分，請再檢討修改。

(13) 圖號 U-01-01 CCTV 監視及儀控系統架構示意圖，請採用「單模光纖」環狀網路之方式配置；儀控系統架構示意圖內請補充能透過中華電信公司之企業虛擬網路(VPN)網路系統及企業專屬行動數據網(MDVPN)網路系統與馬公海淡二廠自來水管理中心、七區處澎湖營運所及七區處操作課之 OPC Server 端連線部分；總處產水監控整合雲系統需要之 8 大類資料(水量、水壓、濁度、餘氯、pH、水位、電動閘栓開關、多功

	<p>能電表)·須能從區處 OPC 伺服器端·使用 OPC UA 傳輸協定與總處 OPC Client 端連接·將即時資料上傳總處；以上相關監控整合雲之通訊系統請納入架構示意圖內·將來施工之界面範圍請於後續細部設計之圖說及規範內交代清楚·並請先洽第七區管理處及供水處討論須納入產水監控整合雲供水情資動態網重要水情之 OPC 點位部分。</p>	
供水處 陳文祥 組長		
1	<p>委託技術服務說明書「(f)海水淡化技術需採 RO 方式·前處理設施由土建承商依細部設計需求決定配置與否或提出其他更佳單元。」·基本設計報告所述各項設備·應說明可替代的設施或單元(含取排水設施·前處理設施·RO 機組·管理中心·廢水及廢污處理·既有淨水設施之連結等)·並具體訂出替代方案的審查機制與要求·俾便工程投標廠商據以執行。</p>	<p>感謝委員提醒·已訂定本案各單元設施可替代方案·詳 P.68 第 4-3-1 小節。</p>
2	<p>委託技術服務說明書「處理後送至吉貝淨水場清水池·再利用原有供水系統供水因應需求。」·惟基設報告中並未說明未來兩種水源之調度及使用情形·對於水量的使用分配及水質應有詳細說明；承上·未來海淡廠營運單位是否應包括既有廠之營運·應有明確說明。</p>	<p>感謝委員指正·已補充供水調配評估·詳細評估詳報告書 P.101~107。未來海淡廠營運單位不包括既有廠之營運。</p>
3	<p>招標作業策略及營運操作·應說明未來營運階段計費計價之方式·是以產水每一立方公尺計價?有無最低收購量?還是以每月代操作服務費?</p>	<p>感謝委員指正·已補充營運評估說明及相關建議·建議全年保證購水量為 109,500m³·即平均出水量為 300CMD·詳細評估請詳報告書 P.101~107。</p>
4	<p>基設報告缺文化資產調查·請補充。</p>	<p>感謝委員指正·本公司已與澎湖縣政府文化局完成現地勘查·依據縣府人</p>

		員說明吉貝嶼已完成文化遺址普查，海淡廠設置廠址無文資法所訂之文化資產，並已函復本公司，詳附錄一。後續於工程監造時間將遵照縣府指示，如有發現疑似考古遺址等情況，將確實通報並先行停工。
5	P13 吉貝嶼附近洋流狀況應有更小尺度及長期觀測的資料，且為了解海洋擴散條件及狀況，應有滷水稀釋擴散模擬。	遵照辦理，已補充鹵水擴散模擬，詳報告書附錄八。
6	海淡廠房設置太陽能設備立意良好，但是設置 60KW 的太陽能光電設備僅作為夜間照明，投資是否恰當，請檢討。	參考丘副總工程師意見，將留設空間供台水公司與太陽能相關廠商議訂合作契約。
7	海水取水及滷水排放是海淡工程的重要設施，應有更明確的設置方式及位置俾便未來廠商之估價。	鹵水取水及排放管圖說詳報告書 P.42~48。
8	要求設置管理中心 420 平方公尺，但其設置之內部配置各使用需求及面積並未說明日後恐生爭議，請明確規範需求(如值班室、監控室、執勤宿舍...)	感謝委員指正，已依據使用需求配置相關空間於管理中心平面配置，詳報告書 P.60~61。
9	RO 機組設置是 300CMD x 3 座嗎? P35 寫數量 2set 其中一套為備用請確認。	RO 機組設置單組為 200CMD，設置 3 組含備用一組。
10	廢水僅規劃設置廢水沉澱池是否洽當?另污泥乾燥床曬乾時間僅 7 天? 請檢討。	已刪除污泥曬乾床設置。廢水沉澱池主要收集快濾池反洗廢水。
水質處 林正隆組長		
1	施工時程規劃，工程預定施作 930 天，試車運轉及驗收改善約 120 天，合計時程近 3 年，與七美嶼 900 噸海水淡化廠的時間所需工程及驗收時間 2 年 2 個月更久，是否有調整的空間。	感謝委員指正，經與南工處討論，為因應離島地區缺工缺料及東北季風等因素，重新檢統並修正工作預訂進度，詳報告書 P.85~87。
2	P16 表 2-4 吉貝淨水場營運資訊彙整表中，加藥系統採前處理加「鹽酸」，後續清水池加次氯酸鈉。前處理部分應是添加硫酸，請再查明。	感謝委員指正，已修正誤繕文字。

3	P16 既有淨水場功能檢討與評估，因未來海淡出水需與原吉貝淨水場清水進行混合調配，建議應有近年來淨水場的各口井水質及清水水質問題，以利海淡水質的規劃與未來調配。(可洽七區水質課提供相關水質資料)	感謝委員指正，已補充供水調配評估，詳細評估詳報告書 P.101~107。
4	因七美嶼海水淡化廠，在前處理單元後均有一個「緩衝池」，本計畫 P23 吉貝嶼海水淡化廠產水流程似乎並無，是否有需要，請說明。	經檢討在前處理流程為快濾池搭配慢濾池，由於慢濾池所需空間較大已類似於緩衝池，而慢濾池下層即為濾出水池功能也類似於緩衝池，因此無需額外設置。
5	P24 吉貝嶼海水淡化廠產水流程(2)，廢水處理設備，計有鹵水收集池、「廢水收集池」，而其他地方有時表示為「廢水沉澱池」，名稱請統一。建議可以依公司「廢水處理設施設置及排放或回收水措申請通則」中的名稱統一為「廢水沉澱池」。另流程中並無顯示基本設計成果彙整中所表示的「污泥曬乾床」。	感謝委員指正，已統一名詞。已刪除污泥曬乾床設置。
6	基本設計成果彙整中 RO 機組，其產水水質已依 108.5 本公司修正水質預警事件作業要點，其中附錄四本公司飲用水水質內控標準(大致項目均為水質標準的 8 折)，其中如新建淨水場過濾水濁度要求為 0.2NTU 等，惟尚需與原吉貝淨水場混合，故請以混合後清水符合本公司水質內控標準為設計依據。	遵照辦理。
7	P28 海水淡化處理設施，.....經過 RO 模組淡化處理後水質須符合 TDS \leq 300 mg/L、氯鹽 \leq 200 mg/L、總硬度 \leq 150 mg/L 之水質標準。所提標準前後並不一致。另在吉貝購水方案中，要求的水質為要求之清水出水水質：TDS \leq 250mg/L、氯鹽 \leq 200mg/L、氟鹽 \leq 0.64mg/L，其餘項目必須符合飲用水標準及本公司內控標準(法規標準之 80%)。 另因吉貝近年來水質超內控項目主要為 TDS、氯鹽、氟鹽、溴酸鹽、TH 等。建議產水水質	感謝委員指正，已補充供水調配評估，內有混合稀釋計算及說明，詳細評估詳報告書 P.101~107。

	<p>應以未來混合後可以符合公司水質內控準為設計目標，如為：產水水質 TDS $\leq 250\text{mg/L}$、總硬度 $\leq 150\text{mg/L}$、氯鹽 $\leq 150\text{mg/L}$、氟鹽 $\leq 0.56\text{mg/L}$ 其餘項目必須符合飲用水標準及本公司內控標準(法規標準之 80%)。</p> <p>註：氯鹽標準 250mg/L，內控標準 200mg/L，考量原清水氯鹽偏高，產水氯鹽可考慮更低，如 150mg/L，使混合後清水符合本公司水質內控標準；另原清水水質氟較高，可低於水質內控標準 0.64mg/L，如 0.56mg/L。</p>	
8	P30 四、海淡廠監控設備，線上水質監測儀器僅規劃 pH 及 EC(導電度計)二種，建議至少亦應有濁度及餘氯計等線上水質監測儀器。	遵照辦理，已補充於報告書內文。
9	經查在平面配置圖(G-01-02)中，未來配置有水質實驗室，惟在 P44 表 6-1 工程經費估算表中，並無列出其相關項目及費用。水質檢測實驗室中，建議應有基本檢驗儀器。	已補充於工程經費估算表。水質檢測實驗室儀器將於細部設計時，交由代操作維護廠商提出。
10	海水淡化廠為一高用電設備，建議應對吉貝嶼供電有無問題做一說明。	已補充電力相關說明，詳報告書 P.63~64。
11	吉貝嶼為二級離島，相關 RO 設備，是否考量模組化設備。	考量目前台水公司尚無模組化設備安裝案例，相關規範尚於摸索中，並考慮後勤維修費用，暫不納入本案。
12	澎湖冬季季風強烈氣候不佳，在安排工作項目及預定進度時，建議應予以考量。	感謝委員指正，經與南工處討論，為因應離島地區缺工缺料及東北季風等因素，重新檢統並修正工作預訂進度，詳報告書 P.85~87。
13	文中平方公尺 (m^2) 及立方公尺 (m^3)，其單位中數字請統一上標，如開始的基本設計成果彙整表。	感謝委員指正，已統一修正。
14	廢水排放位置，應有擴散模擬分析計算，以確保不影響取水。	遵照辦理，已補充鹵水擴散模擬，詳報告書附錄八。
南工處 蔡文魁 副處長		
1	P.22 基本設計原則(或設計條件)需有原水水質、產水率、產水水質、各必要(或選擇)之取水與處理單元及其設計條件。	感謝委員提醒，已明確訂定本案各單元設施可替代方案，詳 P.686 第 4-3-1 小節。

2	請補附鹵水模擬擴散分析成果。	遵照辦理，已補充鹵水擴散模擬，詳報告書附錄八。
3	海淡場預定地鄰近垃圾堆置場，請參考「中庄調節池」研擬土污防制措施。	經確認目前在垃圾掩埋場已無在使用，僅堆置大型垃圾，本案取排水位置皆離岸至少 150 公尺，因此並不會受影響。
4	質量平衡計算(質能平衡表)內容簡略且無冬季與夏季水質的質量平衡計算內容，請參考「馬公 4,000CMD 海淡廠」案例修正。	感謝委員指正，已修正質量平衡計算並補充夏冬季節質量平衡計算內容，詳報告書 P.76~79
5	無取水站之規畫，似未妥當。	感謝委員指正，本計畫擬於基地設置抽水井，放置沉水式泵浦進行取水，可減少購地成本及力於後續廠商維護。
6	請檢附淡化水之水質標準、相關設計標準與參數表。	淡化水之水質標準將依台水公司內控值，相關設計標準與參數表詳報告書 P.68~71。
7	請檢附分年經費估算(表)及營運費用分析(含單位成本彙整表)。	感謝委員指正，已補充分年經費估算及營運費用分析，詳報告書 P.92 及 P.100。
8	請補附 HDPE 材料規格及標準。	感謝委員指正，已補充補附 HDPE 材料規格及標準，詳報告書 P.37。
9	請補附送水管之管材、規格及其標準。	感謝委員指正，已補充送水管之管材、規格及其標準，詳報告書 P.37~38。
10	請補附送水管埋設之平面圖及水力分析。	感謝委員指正，已補充相關管線水力分析，詳報告書 P.72~74
11	圖 2-5:僅有高程點位，無等高線，請補繪。	感謝委員指正，已修正基地地形測量圖，詳報告書 P.8。
12	請增附「基地坡向分析圖」及「基地坡度分析圖」以利檢校日後基地排水設計及是否符合水保規定。	遵照辦理，已補充基地坡度及坡向圖，詳報告書 P.9。
13	附錄二\測量成果報告書十.地形成果圖未能具體顯示所需，請補附送水管埋設路線之縱斷面圖。	遵照辦理，已補充送水管埋設路線之縱斷面，詳附件圖冊。

14	請補附海床深度等深圖、管線配置建議圖及取水管與鹵水排放管之佈置建議路徑(含石滬點位標註)示意圖(較大比例尺)。	遵照辦理，詳報告書 P.10 及附件圖冊。
15	因取水工設置除需考慮潮汐，尚有海水水質條件、海床地質結構及漁船漁網誤觸等因素，依所附取水工縱斷面圖所示，取水工頂(底)距最低潮位線下 2M(4M)，其深度是否將上述納入評估，請補充說明。	感謝委員提醒，鹵水取水及排放管相關說明詳報告書 P.42~48。
16	請評估取水工因清污需要，增大容量並分二池，以增進供水穩定。	經評估取水工因設置為五面可取水，而經西嶼海淡廠經驗，僅需人工以鋼刷定期清理，即可維持良好抽水效果。
17	請補繪取水工之頂部、底部及立面圖及尺寸標註。	遵照辦理，詳附件圖冊。
18	沉砂池、調節池及廢水處理池平面與剖面示意圖內無尺寸標註，請補繪。	遵照辦理，詳附件圖冊。
19	本計畫規畫由得標廠商設計，興建及包含 15 年代操作維護工作請增錄於報告中。	遵照辦理，已補充於第七章營運操作規劃。
20	15 年代操作之購水策略(含調混比例、購水量與金額)，請補提送。	本案已評估供水調配，建議全年保證購水量為 109,500m ³ ，即平均出水量為 300CMD，詳細評估請詳報告書 P.101~101。
21	「投標須知補充說明」、「基本需求書(含)施工技术規範」及「工程契約」三項招標文件之重點概要，請補提送。	感謝委員提醒，後續基設核定後將據以擬訂招標文件，並提送審核。
22	工程經費預估 1.99 億，略超過計畫核定(工程)經費 1.92 億，請略為降低。	遵照辦理，已修正工程經費，詳詳報告書 P.88。
南工處第二課 洪志雄課長		
1	設計圖冊所採用之圖框請按本公司使用格式修正；圖 A-01-01~圖 A-01-04 自來水管理中心係做甲方或乙方使用，請釐清；圖 G-01-02 平面配置圖請套繪至地形圖中，俾利判讀；圖 G-01-03 缺漏 G1-5 鑽探點位置標示，請補正；圖 G-01-05 排放管示意圖缺鹵水擴散管詳圖，請補正；圖 G-01-06 處理流程圖部分單元請加	遵照辦理，已修正相關圖說，詳附件圖冊。

	註中文，以例判讀；另多張圖說尺寸標示、比例、圖例及局部詳圖缺漏，請一併檢教修正。	
2	土地面積是否已考量未來擴充，亦或滿足可能替代方案需求(例如，不同前處理程序等)，請協助釐清。	感謝委員指正，已依目前需求合理配置，未來廠商以加藥製成或其他 UF 設備，以目前基地面積也可容納。
3	報告書 P25 海水取水設施及排放設施章節，廢水處理單元容量為 20M ³ ，是否有誤，請協助釐清。	感謝委員指正，有關廢水沉澱池經功能計算至少需 20M ³ ，本案設置容量為 40M ³ 。
4	本案後續 15 年代操維護經費請協助就不同供水情境評估所需相關費用，並納入後續招標策略應用，以利工進。	遵照辦理，以進行相關營運評估，詳第 7-4 節。
5	本案毋須辦理環境監測作業，惟考量未來鹵水排放許可申請，仍應辦理放流海域水質監測，工程經費編列請依相關法規要求修訂。	遵照辦理，已依相關法規要求編列工程經費。
6	工程經費請配合未來機關要求編列辦理「金質獎(或金安獎)」所需作業費，並以量化方式編列職業安全衛生人員費用。	目前工程經費已接近無餘裕，又工程地點位於離島地區，如需辦理「金質獎(或金安獎)」所需作業費將超出預算。
南工處第三課		
1	請於封面補充送審次數及工程案號說明	遵照辦理。
2	海水取水工及海水抽水機設置於水面下之最低潮位線-3m 以下，控制盤與海水取水工距離約 840m 有過遠情形，應考量後續人員及設備維護拆裝之安全及便利性，補充相關配管線方式說明。	感謝委員指正，已修正為廠內設置抽水井以沉水式泵浦抽水，有利於後續維護。
3	操作控制點是否已由監控系統流程板顯示取代，考慮取消。	遵照辦理。
4	DVR 多媒體視訊影像處理系統，是否與視訊電腦工作站功能相同？有重複設置情形。	感謝委員指正，已修正儀控系統架構圖詳報告書 P.66 圖 4-20
5	電腦工作站至 LED 顯示器間控制器 SWITCH 名稱請依實際名稱修正。	遵照辦理。
6	P29 有設置第二段 RO 進洗貯存池，但在產水流程圖缺漏此設備，補充吉貝淨水廠清水池如何連動海淡廠出水控制。	感謝委員指正，已修正產水流程圖，詳報告書 P.41 圖 4-8

附錄二
測量成果報告書

吉貝嶼 600 噸海水淡化廠興建工程暨委
託代操作維護委託技術服務

測量成果報告

委辦單位： 台灣自來水股份有限公司

執行廠商：達西工程顧問股份有限公司

中華民國 108 年 11 月

公共工程專業技師簽證報告（測量）

一	案 名	名 稱：吉貝嶼 600 噸海水淡化廠興建工程 暨委託代操作維護委託技術服務 案 號：JB-08-0711-01	
二	簽 證 技 師	姓名：林宥廷 科別：測量科 執業執照字號：技執字第 006350 號	
三	簽證法令依據	1. 公共工程專業技師簽證規則 2. 國土測繪法第四十一條第二項及經營或受聘於測繪業之測量技師簽證規則等相關規定	
四	委 託 者	名稱：台灣自來水股份有限公司 地址：40455 台中市雙十路二段 2-1 號 電話：04-22244191 傳真：0422244201	
五	委 託 事 項	地形及海床測量	委託日期： 年 月 日
六	受委託廠商	名稱：達西工程顧問股份有限公司 地址：80749 高雄市三民區河北二路 234 號 電話： 傳真：	
七	簽 證 說 明	簽證範圍：地形及海床測量 簽證項目： <input type="checkbox"/> 設計 <input checked="" type="checkbox"/> 其他 簽證內容：地形及海床測量 簽證意見：無意見	執業圖記： 
八	日 期	中華民國 年 月 日	技師簽署： 林宥廷 
備	註	1. 公共工程於發包施工前，應檢附該工程委託相關科別技師辦理設計之簽證報告 公共工程於施工廠商之各期計價、驗收(包括部分驗收)前及招標文件另有規定時， 應檢附該工程委託相關科別技師辦理監造之簽證報告 本表格如不敷使用，得以附件方式表達。	

目 錄

	頁 次
一、測量說明-----	1001~1007
二、測量範圍圖-----	2001
三、控制點成果表-----	3001
四、樁位指示圖	
1. 已知點樁位指示圖-----	4101~4104
2. 新設點樁位指示圖-----	4201~4206
五、已知點檢測比較表-----	5001~5003
六、控制網圖-----	6001~6002
七、GPS 觀測計算-----	7001~7008
八、水準觀測計算-----	8001~8006
九、三次元觀測計算-----	9001~9014
十、地形成果圖-----	10001~10003
十一、海底地形成果圖-----	11001~11006
十二、光碟-----	12001

一、測量說明

一、測量說明

達西工程顧問股份有限公司受台灣自來水股份有限公司委託辦理「吉貝嶼 600 噸海水淡化廠興建工程暨委託代操作維護委託技術服務」案，為配合規劃設計需要對基地內之地形、地物予以實地施測，以充分掌握設計品質，俾益未來施工作業之執行。

二、測量地點與範圍

1. 工作地點：吉貝嶼鄰近海域及海淡廠興建預定基地。
2. 工作範圍：詳見二、測量範圍圖。

三、控制系統

1. 平面控制系統：

採用 TWD97 坐標系統，延用中華民國 104 年內政部國土測繪中心規劃之「104 年度水深測量資料蒐集及整理作業」第 2 作業區澎湖周邊海域基本圖策會中作所埋設之控制點(引測自內政部公告之三等衛星控制點)，經檢測無誤後作為平面控制之依據。

2. 高程控制系統：

採用內政部公告之一等水準點高程系統。延用中華民國 104 年內政部國土測繪中心規劃之「104 年度水深測量資料蒐集及整理作業」

第2作業區澎湖周邊海域基本圖策會中作所埋設及採直接水準施測之新設控制點高程，經檢測無誤後做為高程控制之依據。

四、測量作業方式：

1. 已知平面控制點檢測：

已知控制點檢測以檢測相鄰三個點位間之夾角及邊長為原則，水平角實測值與反算值比較值不得大於 ± 10 秒，實測邊長與反算值比較差值之比數應小於 $1/10000$ (含化歸至平均海水面及尺度比改正)本次測量共尋獲 JB01、JB06、S917 等 3 點，使用衛星定位測量經自由網計算，均符合精度規範要求，予以採用作為全區平面控制之依據。(詳五、已知點檢測比較表)

2. 已知高程點檢測：

高程點檢測以檢測相鄰二點位間之高程差為原則，使用自動水準儀往返觀測，其往返觀測之閉合差應小於 $\pm 8 \text{ mm} \sqrt{K}$ (K 為水準路線距離之公里數)。本次測量共採用 JB01、JB05 等 2 點新設控制點之高程，使用 DiNi 12 全自動電子水準儀，以直接水準法往返觀測及計算，經檢測結果符合規範要求，予以採用作為全區高程控制之依據。(詳五、已知點檢測比較表)

3. 固定樁位埋設：

3.1 於現場選定安全及穩固性高且易於日後施工使用之位置埋設鋼樁，並拍照及繪製樁位指示圖。

3.2 本次共埋設控制樁 6 座(N001~N006)做為本案新設控制點。(詳四、樁位指示圖)

4. 新設控制點測量：

4.1 於測區範圍選定新設控制點 N001~N006 等 6 點，與前項檢測合格之已知衛星點實施衛星定位聯測，以作為測區導線點位測量之依據。

4.2 外業部份：

1. 使用 6 部雙頻全波長衛星接收儀，以確保觀測品質。
2. 外業觀測採靜態測量模式，以多主站方式作業，每一個移動站之點位均觀測 60 分鐘以上。

4.3 內業部份：

一般均可藉助於處理軟體自動完成，先整理原始觀測資料，解算基線再施以 3D(WGS84)網形平差。

1. 先將觀測資料由 G. P. S 接收儀傳輸至電腦。
2. 利用 TOPCON 軟體計算出所有基線之成果。G. P. S 基線是指接收器設於基線的兩端，對同步觀測 GPS 衛星所蒐集的資料經

計算求解而得基線向量坐標差，及相應的方差與協方差矩陣。基線計算處理是網系精度的關鍵所在，也可說是在室內完成野外基線觀測成果中最重要之輸出部分，就是計算出兩個接收器之間的相對位置。

本次基線計算作業所採用之篩選閾值 Ratio 值之下限為

1.5。凡計算出之基線，除其 Ratio 值均須通過此篩選閾值外，尚雖對基線進行重複基線分析，符合規範規定後，才能參與下一階段之自由網平差。

接著利用 TOPCON 軟體進行網形平差，得到一份 WGS84 基準下之網形成果。整個網系的初步自由網平差採用最小約制平差，由於沒有額外的網形張力，故可求得網系本身內在精度。並就本規範規定對基線進行基線精度及閉合環精度分析，經分析符合規定及檢查已知點間邊長及角度在規定範圍內，即將網形符合至已知點上。

5. 水準測量：

5.1 由檢測無誤之已知控制點引測，使用間接水準觀測圖根導線

點，閉合差均小於 $10 \text{ mm} \sqrt{K}$ (K 為測段公里數，不足一公里以一公里計)。

5.2 水準測量觀測及計算成果詳見水準網圖及水準觀測計算資料。

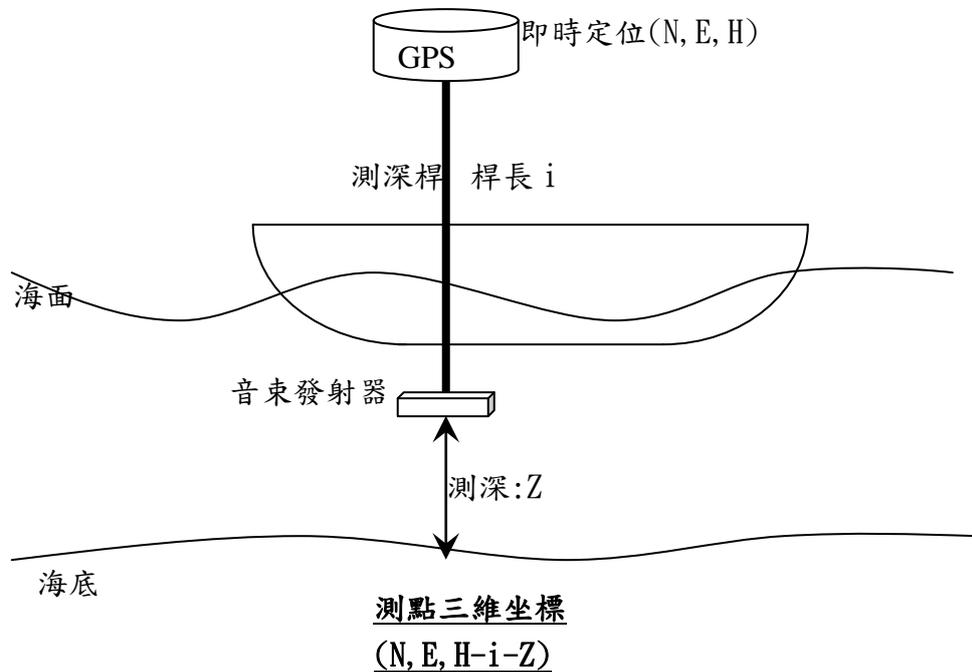
6. 地形圖測量：

- 6.1 現況地形圖測圖作業之比例為 1/1000，等高線為 1 公尺。於地形不便使用等高線顯示之地區，得以標高點表示。
- 6.2 採用衛星定位儀以靜態加密控制方式先行佈設之導線點作為測圖之依據。
- 6.3 使用含有記錄器之電子測距經緯儀實施三次元數值地形測量，將地形、地物以測點方式直接附予編碼紀錄、傳輸、計算展繪於電腦，並經 Auto CAD 直接處理描繪成地形圖，並經現場調繪整合後圖。
- 6.4 地形圖測量地形之分類、分層、編碼、圖例規格等依相關規定辦理。

7. 海底地形測量：

- 7.1 進行海底地形測量時，平面控制及高程控制引用陸地已知控制點之坐標及高程。
- 7.2 以 GPS 採用內政部國土測繪中心之 E-GNSS 系統進行即時動態定位。
- 7.3 另計算已知點之正高與 e-GNSS 求得之幾何高之間差值(即大地起伏)，用於修改移動站後續高程之用。
- 7.4 海底地形測量使用單音束測深儀(ODOM Hydrotrac 測深儀)進

行施測，音束發射器鎖於測深桿末端並固定於船側，GPS 固定於測深桿頂端。GPS 可即時定位得 GPS 三維坐標(N, E, H)。另計算測深桿之長度(i)，用於修正測深桿底部之音束發射器位置之高程。於施測過程測深儀可獲取音束發射器至海底地面之深度。將 GPS 獲得之高程扣除測深桿長，再扣除音束發射器所獲得之深度，則可得測點之海底地面高程。(示意圖如下)，以上均於測深儀內進行計算。



7.5 依 2 獲得之測深點位平面坐標及 4 所獲得之測深點位水下高程，即可繪製等水深圖。

7.6 成果詳見十一、海底地形成果圖。

五、測量儀器

1. 導線測量：使用 TOPCON 衛星定位儀 6 部。
2. 高程測量：使用 Trimble DINI 12 電子水準儀 1 部。
3. 地形測量：使用 Nikon NPL-322+全測站電子測距經緯儀 1 部。
4. 海底地形測量：使用單音束測深儀(ODOM Hydrotrac 測深儀)1 部。

六、工作日期

中華民國 108 年 10 月。

二、測量範圍圖



測量範圍圖

三、控制點成果表

四、樁位指示圖

1. 已知點樁位指示圖

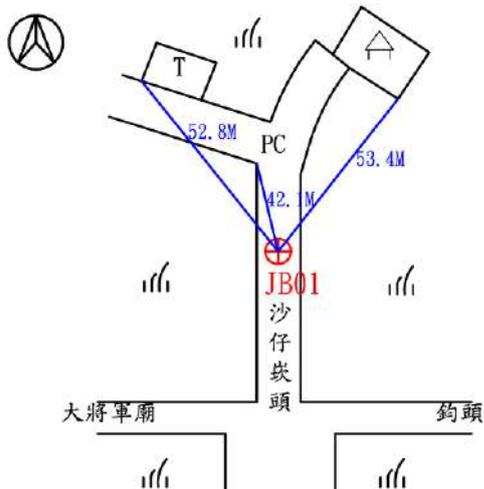
海岸控制樁點誌記

計畫名稱：澎湖海岸防護基本資料調查(2/2)

圖 號 DRAWINGNO.	9320-IV-095 吉貝嶼(北部)	日 期 DATE	2011 年 05 月
點 名 STATIONNAME	JB01	等 級 ORDER	海岸控制樁
測設單位 SURVEYUNIT	自強工程顧問 有限公司	TWD97 縱坐標 (N) (Y) (m)	2628003.514
樁 號 STATIONNO.	JB01	TWD97 橫坐標 (E) (X) (m)	312192.795
樁 別 REMARKS	鋼片樁	TWVD2001 高程 HEIGHT (m)	6.023

詳 圖：

略 圖：



說明：由旅客服務中心沿堤防往北行約 3.5km，遇十字路口右轉，再行 700m 遇十字路口再右轉，行 400m 即見點位。

近照：



遠照：



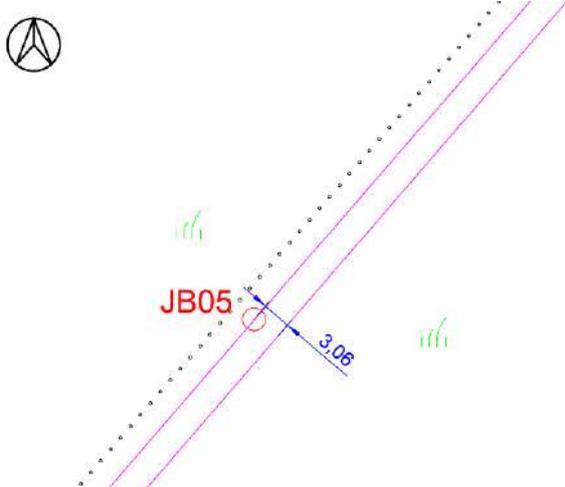
海岸控制樁點誌記

計畫名稱：澎湖海岸防護基本資料調查(2/2)

圖 號 DRAWINGNO.	9320-IV-095 吉貝嶼(北部)	日 期 DATE	2012 年 05 月
點 名 STATIONNAME	JB05	等 級 ORDER	海岸控制樁
測設單位 SURVEYUNIT	自強工程顧問 有限公司	TWD97 縱坐標 (N) (Y) (m)	2627569.792
樁 號 STATIONNO.	JB05	TWD97 橫坐標 (E) (X) (m)	312009.974
樁 別 REMARKS	鋼片樁	TWVD2001 高程 HEIGHT (m)	3.081

詳 圖：

略 圖：



說明：由旅客服務中心沿堤防往北行約 3.5KM 右轉，再行 700m 見十字路口再行約 400m，即見點位。

近照：



遠照：



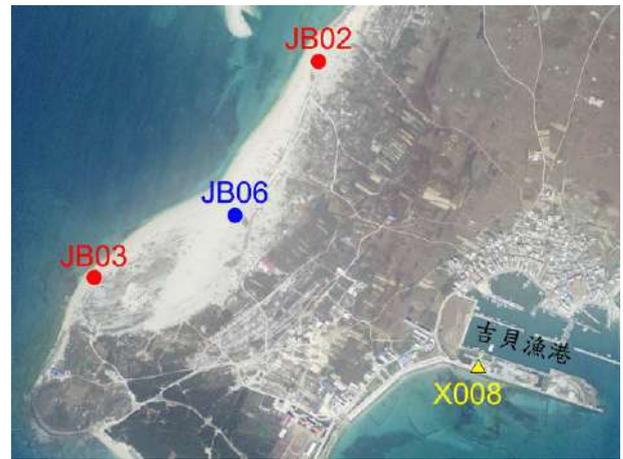
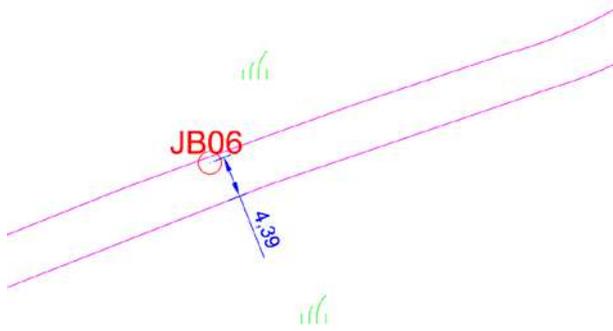
海岸控制樁點誌記

計畫名稱：澎湖海岸防護基本資料調查(2/2)

圖 號 DRAWINGNO.	9320-III-004 西崁山	日 期 DATE	2012 年 05 月
點 名 STATIONNAME	JB06	等 級 ORDER	海岸控制樁
測設單位 SURVEYUNIT	自強工程顧問 有限公司	TWD97 縱坐標 (N) (Y) (m)	2626737.574
樁 號 STATIONNO.	JB06	TWD97 橫坐標 (E) (X) (m)	311483.061
樁 別 REMARKS	鋼片樁	TWVD2001 高程 HEIGHT (m)	3.248

詳 圖：

略 圖：



說明：由旅客服務中心沿堤防往北行約 3.5KM 右轉，再行 700m 見十字路口再行約 1400m，即見點位。

近照：



遠照：



◎作業計畫：九十年度澎湖地區三等控制點補建新建已知點連測 TWD97成果

◎坐標系統：TWD97(119) 測量方法：GPS 靜態測量

◎點號：S917 點名：東崁

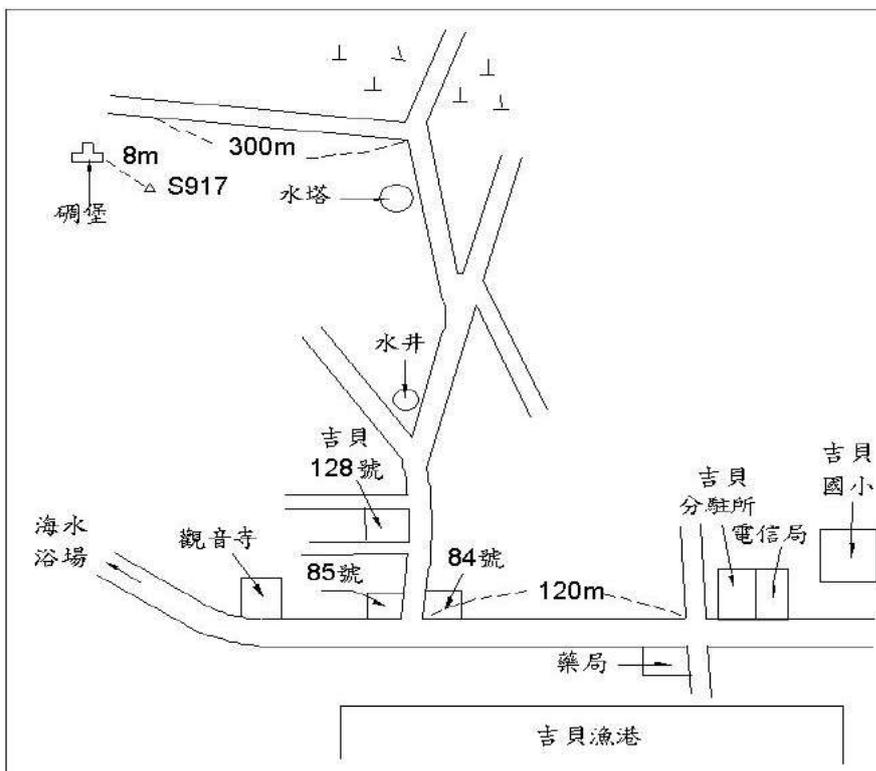
◎縱坐標：2627189.361 橫坐標：312327.793 正高：

◎橢球高：32.742

◎重力：0

◎點位概述：車行: 出發地點 電信局 下車地點 路邊 耗費時間 2 分鐘 總里程 0.7 公里 步行: 步行時間 1 分鐘 點位說明 車行：出發地點電信局耗費時間2分鐘，耗費里程0.7公里，下車地點路邊,步行：耗費時間1分鐘,說明：,由赤崁碼頭搭船約40分鐘至吉貝島，沿吉貝國小左側前行過電信局續行120公尺，至民宅(吉貝84號)轉入右側小徑，往後山方向前行經民宅(吉貝128號)，過水塔行300公尺可見左側有一礮堡於此下車，點位即位於礮堡東南方8公尺處。

◎點之記：



2. 新設點樁位指示圖

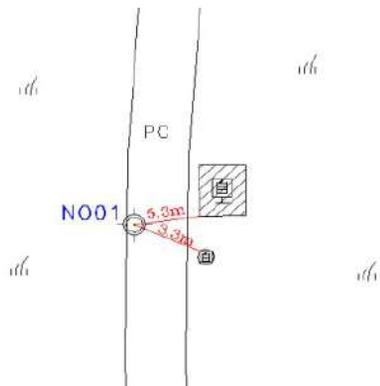
樁位指示圖

SURVEY STATION SHEET

工程名稱：吉貝嶼 600 噸海水淡化廠興建工程暨委託代操作維護委託技術服務

圖號 DRAWING NO.		日期 DATE	108.10
測設單位 SURVEY UNIT	弘鑫測量工程有限公司	縱坐標 (N)(Y)	2627087.970
樁號 STATION NO.	N001	橫坐標 (E)(X)	312463.602
樁別 REMARKS	鋼樁	高程 LEVEL	10.5701

位置詳圖(LOCATION DETAILS):



略圖(SKETCH):



說明(DESCRIPTION): 點位於吉貝自來水廠北側約 200M 處, PC 路上。

現場照片(PHOTOGRAPH):

(近照)



(遠照)



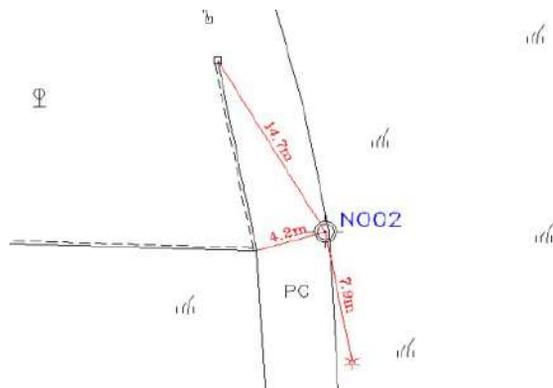
樁位指示圖

SURVEY STATION SHEET

工程名稱：吉貝嶼 600 噸海水淡化廠興建工程暨委託代操作維護委託技術服務

圖號 DRAWING NO.		日期 DATE	108.10
測設單位 SURVEY UNIT	弘鑫測量工程有限公司	縱坐標 (N)(Y)	2626916.361
樁號 STATION NO.	N002	橫坐標 (E)(X)	312501.549
樁別 REMARKS	鋼樁	高程 LEVEL	10.3822

位置詳圖(LOCATION DETAILS):



略圖(SKETCH):



說明(DESCRIPTION): 點位於吉貝自來水廠旁, PC 路上。

現場照片(PHOTOGRAPH):

(近照)



(遠照)



樁位指示圖 SURVEY STATION SHEET

工程名稱：吉貝嶼 600 噸海水淡化廠興建工程暨委託代操作維護委託技術服務

圖號 DRAWING NO.		日期 DATE	108.10
測設單位 SURVEY UNIT	弘鑫測量工程有限公司	縱坐標 (N)(Y)	2627161.098
樁號 STATION NO.	N003	橫坐標 (E)(X)	313307.809
樁別 REMARKS	鋼樁	高程 LEVEL	7.3787

位置詳圖(LOCATION DETAILS)：



略圖(SKETCH)：



說明(DESCRIPTION)：點位於吉貝資源回收場北側約 200M 處, PC 路上。

現場照片(PHOTOGRAPH)：

(近照)



(遠照)



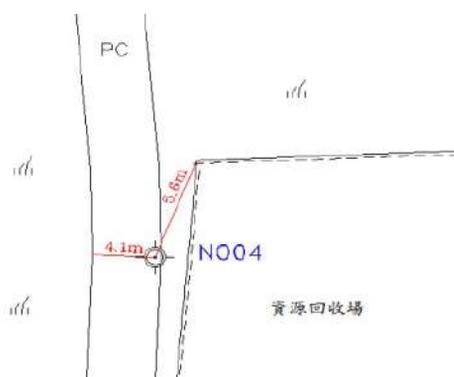
樁位指示圖

SURVEY STATION SHEET

工程名稱：吉貝嶼 600 噸海水淡化廠興建工程暨委託代操作維護委託技術服務

圖號 DRAWING NO.		日期 DATE	108.10
測設單位 SURVEY UNIT	弘鑫測量工程有限公司	縱坐標 (N)(Y)	2626940.824
樁號 STATION NO.	N004	橫坐標 (E)(X)	313346.44
樁別 REMARKS	鋼樁	高程 LEVEL	4.7574

位置詳圖(LOCATION DETAILS):



略圖(SKETCH):



說明(DESCRIPTION): 點位於吉貝資源回收場圍牆旁, PC 路上。

現場照片(PHOTOGRAPH):

(近照)



(遠照)



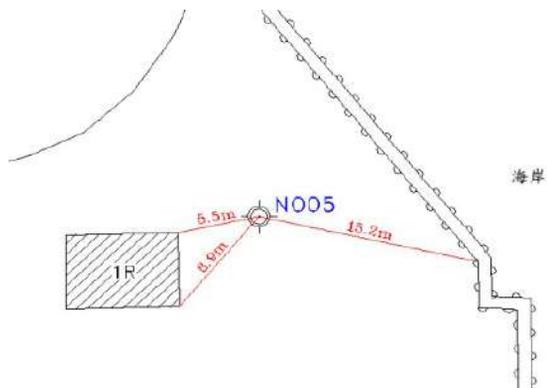
樁位指示圖

SURVEY STATION SHEET

工程名稱：吉貝嶼 600 噸海水淡化廠興建工程暨委託代操作維護委託技術服務

圖號 DRAWING NO.		日期 DATE	108.10
測設單位 SURVEY UNIT	弘鑫測量工程有限公司	縱坐標 (N)(Y)	2626429.549
樁號 STATION NO.	N005	橫坐標 (E)(X)	312730.655
樁別 REMARKS	鋼樁	高程 LEVEL	1.8062

位置詳圖(LOCATION DETAILS)：



略圖(SKETCH)：



說明(DESCRIPTION)：點位於吉貝碼頭維修廠旁。

現場照片(PHOTOGRAPH)：

(近照)



(遠照)



樁位指示圖

SURVEY STATION SHEET

工程名稱：吉貝嶼 600 噸海水淡化廠興建工程暨委託代操作維護委託技術服務

圖號 DRAWING NO.		日期 DATE	108.10
測設單位 SURVEY UNIT	弘鑫測量工程有限公司	縱坐標 (N)(Y)	2626457.054
樁號 STATION NO.	N006	橫坐標 (E)(X)	312617.242
樁別 REMARKS	鋼樁	高程 LEVEL	1.6677

位置詳圖(LOCATION DETAILS):



略圖(SKETCH):



說明(DESCRIPTION): 點位於吉貝國小大門右側, PC 地上。

現場照片(PHOTOGRAPH):

(近照)



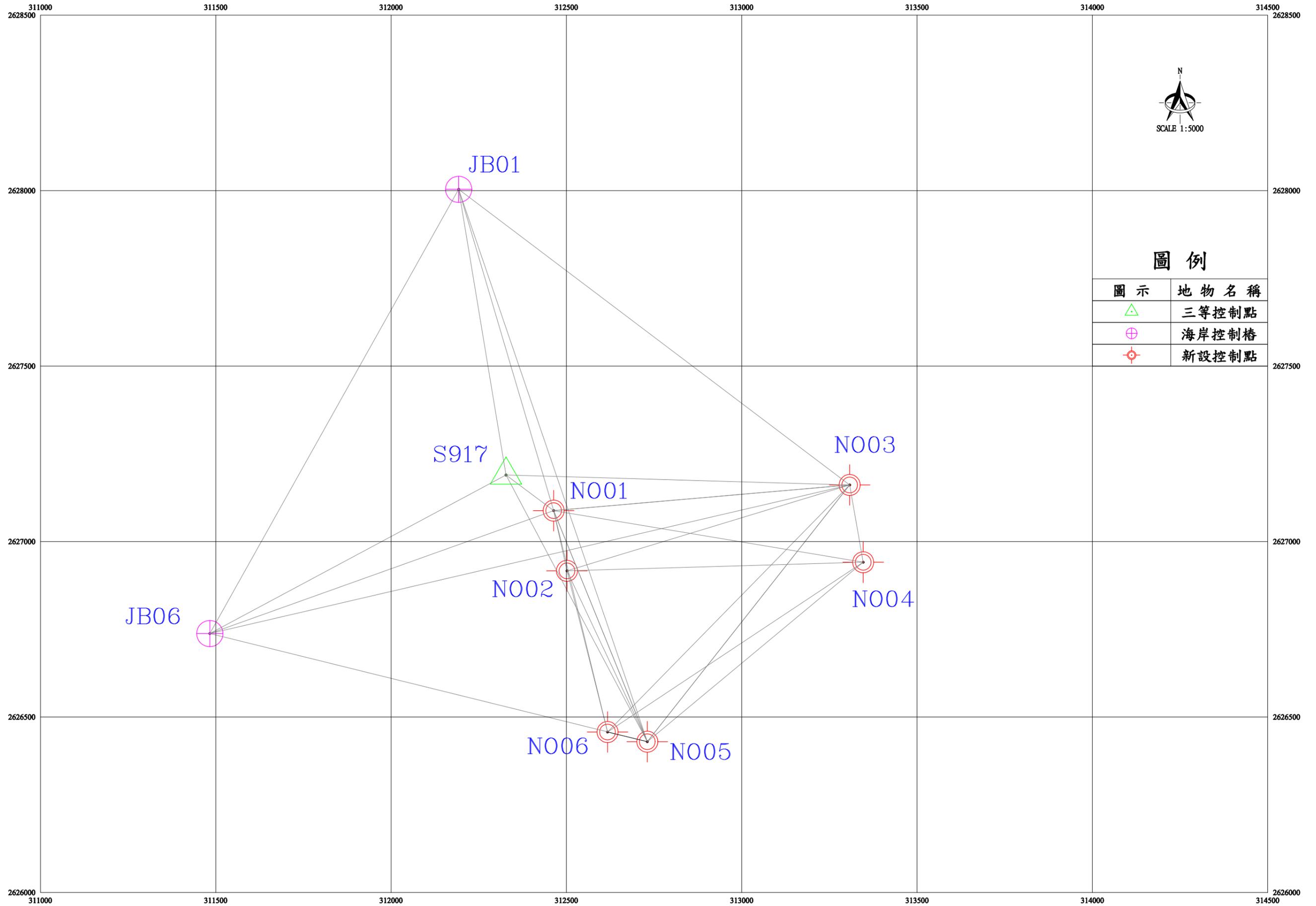
(遠照)



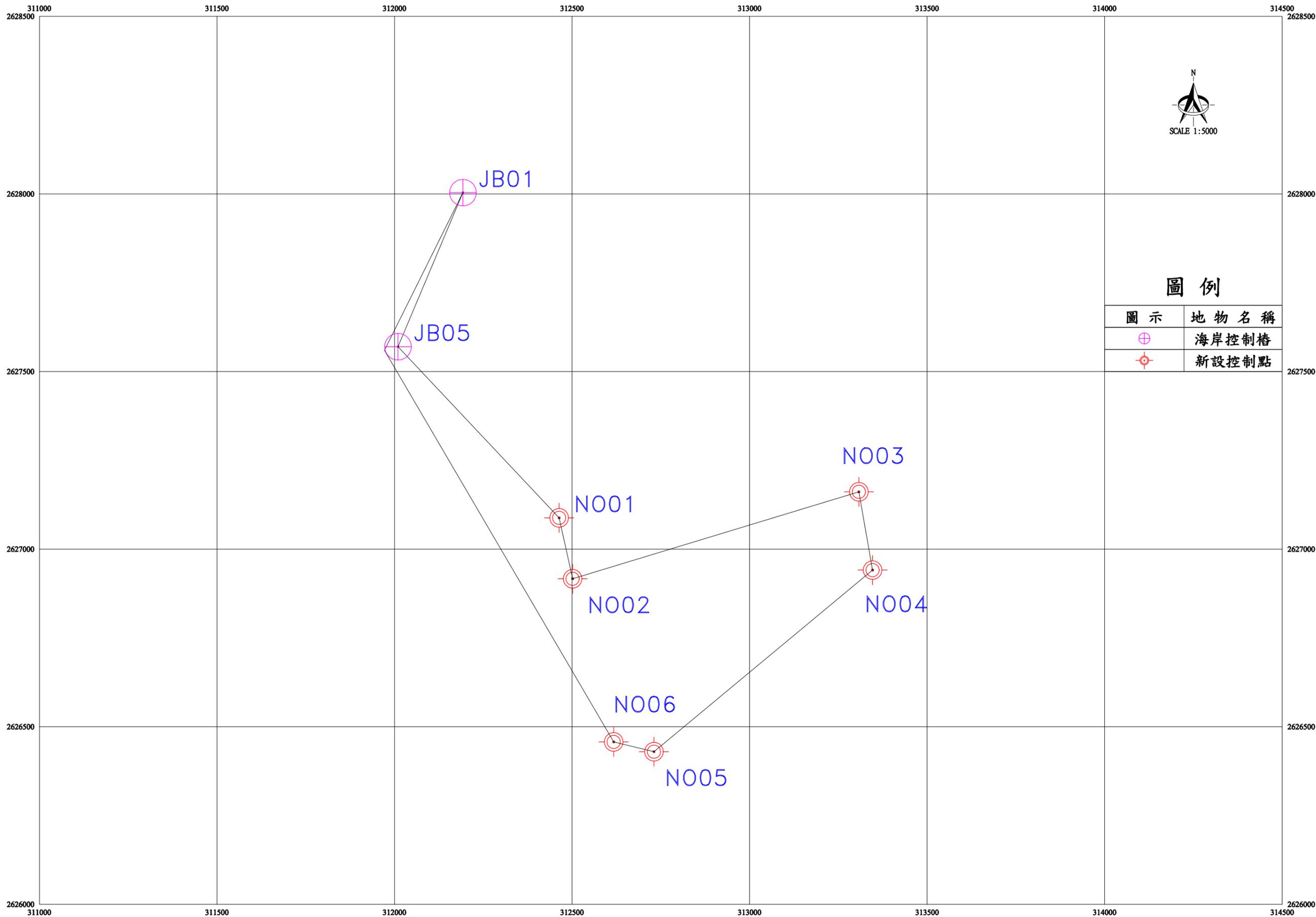
五、已知點檢測比較表

六、控制網圖

GPS網圖



水準網圖



七、GPS 觀測計算

GPS自由網觀測計算：

Project

FREE

Project name: 1081015GPS

Project folder: D:\吉貝GPS

Creation time: 2019/10/15 下午 05:59:58

Created by:

Comment:

Linear unit: 米

Angular unit: DMS

Projection: TWD97-Peng-Hu

Datum: TWD97

Geoid:

Time Zone: (UTC+08:00) 台北

Adjustment

Control Tie Analysis: 成功

Adjustment type: 平面 + 高程，最小約束條件

Confidence level: 95 %

Number of adjusted points: 9

Number of plane control points: 1

Number of used GPS vectors: 30

A posteriori plane or 3D UWE: 0.8803054 , Bounds: (0.7914994 , 1.207975)

Number of height control points: 1

A posteriori height UWE: 0.8302937 , Bounds: (0.7064636 , 1.292988)

Point Summary

點位名稱	WGS84緯度	WGS84經度	WGS84橢球高(米)
JB01	23°45'17.33738"N	119°36'36.44474"E	6.023
JB06	23°44'36.28551"N	119°36'11.19052"E	3.330
NO01	23°44'47.53915"N	119°36'45.86910"E	10.640
NO02	23°44'41.95559"N	119°36'47.18300"E	10.461
NO03	23°44'49.79724"N	119°37'15.69173"E	7.475
NO04	23°44'42.63163"N	119°37'17.02196"E	4.853
NO05	23°44'26.09929"N	119°36'55.19896"E	1.899
NO06	23°44'27.00927"N	119°36'51.19840"E	1.754
S917	23°44'50.85388"N	119°36'41.08902"E	13.767

點摘要

點位名稱	平面N(米)	平面E(米)	高程(基準)
JB01	2628003.516	312192.784	6.023
JB06	2626737.577	311483.041	3.330

NO01	2627087.971	312463.592	10.640
NO02	2626916.363	312501.539	10.461
NO03	2627161.099	313307.799	7.475
NO04	2626940.826	313346.430	4.853
NO05	2626429.551	312730.645	1.899
NO06	2626457.056	312617.232	1.754
S917	2627189.361	312327.793	13.767

Point Summary

點位名稱	標準偏差 n (米)	標準偏差 e (米)	標準偏差 u (米)
JB01	0.001	0.001	0
JB06	0.001	0.001	0.001
NO01	0.001	0.001	0.002
NO02	0.001	0.001	0.002
NO03	0.001	0.001	0.001
NO04	0.001	0.001	0.002
NO05	0.001	0.001	0.002
NO06	0.001	0.001	0.002
S917	0	0	0.001

GPS Observations

名稱	dX (米)	dY (米)	dZ (米)
JB01-JB06	371.727	793.413	-1157.101
JB01-NO01	-416.552	192.8	-837.249
JB01-NO03	-1135.518	-251.412	-774.934
JB01-NO05	-773.545	286.166	-1444.539
JB01-S917	-279.992	226.483	-742.644
JB06-NO01	-788.284	-600.606	319.857
JB06-NO03	-1507.246	-1044.823	382.169
JB06-NO05	-1145.278	-507.238	-287.434
JB06-S917	-651.718	-566.93	414.459
NO01-NO02	-66.462	41.61	-157.314
NO01-NO02	-66.448	41.605	-157.307
NO01-NO03	-718.961	-444.22	62.313
NO01-NO04	-794.396	-387.762	-140.53
NO01-NO05	-356.993	93.37	-607.289
NO01-NO06	-252.857	139.435	-581.722
NO01-S917	136.566	33.675	94.6
NO02-NO03	-652.514	-485.822	219.633
NO02-NO03	-652.511	-485.829	219.622
NO02-NO04	-727.952	-429.363	16.779
NO02-NO05	-290.546	51.761	-449.984
NO02-NO05	-290.528	51.748	-449.991
NO02-NO06	-186.412	97.835	-424.414

NO03-NO04	-75.44	56.467	-202.843
NO03-NO05	361.966	537.586	-669.605
NO03-NO06	466.099	583.663	-644.036
NO03-S917	855.528	477.892	32.289
NO04-NO05	437.402	481.126	-466.761
NO04-NO06	541.538	527.198	-441.191
NO05-NO06	104.138	46.07	25.569
NO05-S917	493.56	-59.691	701.89

GPS Observations

名稱	Res X (米)	Res Y (米)	Res Z (米)
JB01-JB06	0	0.001	0.001
JB01-NO01	0.005	-0.008	-0.002
JB01-NO03	0	0	-0.001
JB01-NO05	0.007	-0.01	-0.002
JB01-S917	-0.001	0.001	0
JB06-NO01	0	-0.001	0.002
JB06-NO03	-0.001	0.001	-0.001
JB06-NO05	0	-0.002	0.001
JB06-S917	0	0	0
NO01-NO02	-0.014	0.002	-0.005
NO01-NO02	0.001	-0.003	0.002
NO01-NO03	-0.001	0	-0.001
NO01-NO04	0.003	-0.008	-0.001
NO01-NO05	0.001	0.001	0.001
NO01-NO06	0.004	-0.009	0
NO01-S917	0	0.001	-0.003
NO02-NO03	-0.003	0.005	0.01
NO02-NO03	0.001	-0.001	-0.001
NO02-NO04	-0.001	-0.001	0
NO02-NO05	-0.001	0	-0.003
NO02-NO05	0.018	-0.013	-0.009
NO02-NO06	0	0	-0.001
NO03-NO04	0	0.002	0
NO03-NO05	0	-0.002	-0.001
NO03-NO06	0	0	-0.001
NO03-S917	0.001	-0.002	0
NO04-NO05	-0.003	0.003	0
NO04-NO06	-0.001	0.001	0.001
NO05-NO06	0.005	-0.005	0.001
NO05-S917	-0.001	0.003	-0.003

GPS Observations

名稱	GPS 衛星	GLONASS衛星	PDOP	HDOP	VDOP
----	--------	-----------	------	------	------

JB01-JB06	8	6	1.465	0.711	1.281
JB01-NO01	8	6	1.387	0.663	1.219
JB01-NO03	8	6	1.462	0.693	1.288
JB01-NO05	8	6	1.395	0.668	1.224
JB01-S917	8	6	1.432	0.706	1.246
JB06-NO01	8	6	1.418	0.664	1.253
JB06-NO03	8	6	1.505	0.722	1.32
JB06-NO05	8	6	1.42	0.666	1.254
JB06-S917	8	6	1.432	0.679	1.26
NO01-NO02	6	4	1.477	0.804	1.239
NO01-NO02	8	4	1.538	0.721	1.359
NO01-NO03	10	7	1.536	0.725	1.354
NO01-NO04	8	4	1.536	0.712	1.361
NO01-NO05	10	7	1.403	0.651	1.242
NO01-NO06	8	4	1.642	0.754	1.458
NO01-S917	8	6	1.38	0.655	1.214
NO02-NO03	6	4	1.51	0.818	1.27
NO02-NO03	8	4	1.704	0.801	1.504
NO02-NO04	8	4	1.586	0.747	1.399
NO02-NO05	8	4	1.552	0.725	1.372
NO02-NO05	6	4	1.467	0.796	1.233
NO02-NO06	8	4	1.682	0.791	1.485
NO03-NO04	8	4	1.711	0.795	1.514
NO03-NO05	10	7	1.539	0.726	1.357
NO03-NO06	8	4	1.718	0.802	1.519
NO03-S917	8	6	1.472	0.716	1.286
NO04-NO05	8	4	1.545	0.714	1.369
NO04-NO06	8	4	1.676	0.785	1.481
NO05-NO06	8	4	1.652	0.756	1.468
NO05-S917	8	6	1.382	0.657	1.216

GPS觀測計算成果：

Project

TWD97

Project name: 1081015GPS

Project folder: D:\吉貝GPS

Creation time: 2019/10/15 下午 05:59:58

Created by:

Comment:

Linear unit: 米

Angular unit: DMS

Projection: TWD97-Peng-Hu

Datum: TWD97

Geoid:

Time Zone: (UTC+08:00) 台北

Adjustment

Control Tie Analysis: 成功

Adjustment type: 平面 + 高程，約束條件

Confidence level: 95 %

Number of adjusted points: 9

Number of plane control points: 3

Number of used GPS vectors: 30

A posteriori plane or 3D UWE: 3.820595 , Bounds: (0.8003278 , 1.199184)

Number of height control points: 2

Number of rejected GPS vectors by height: 1

A posteriori height UWE: 7.858748 , Bounds: (0.7064636 , 1.292988)

Point Summary

點位名稱	WGS84緯度	WGS84經度	WGS84橢球高(米)
JB01	23°45'17.33731"N	119°36'36.44506"E	6.023
JB06	23°44'36.28541"N	119°36'11.19121"E	3.248
NO01	23°44'47.53909"N	119°36'45.86946"E	10.594
NO02	23°44'41.95553"N	119°36'47.18334"E	10.418
NO03	23°44'49.79718"N	119°37'15.69208"E	7.432
NO04	23°44'42.63157"N	119°37'17.02231"E	4.810
NO05	23°44'26.09922"N	119°36'55.19931"E	1.852
NO06	23°44'27.00920"N	119°36'51.19875"E	1.711
S917	23°44'50.85388"N	119°36'41.08902"E	13.724

Point Summary

點位名稱	平面N(米)	平面E(米)	高程(基準)
JB01	2628003.514	312192.793	6.023

JB06	2626737.574	311483.061	3.248
NO01	2627087.970	312463.602	10.594
NO02	2626916.361	312501.549	10.418
NO03	2627161.098	313307.809	7.432
NO04	2626940.824	313346.440	4.810
NO05	2626429.549	312730.655	1.852
NO06	2626457.054	312617.242	1.711
S917	2627189.361	312327.793	13.724

Point Summary

點位名稱	標準偏差 n (米)	標準偏差 e (米)	標準偏差 u (米)
JB01	0	0	0
JB06	0	0	0
NO01	0.004	0.003	0.016
NO02	0.004	0.003	0.015
NO03	0.002	0.002	0.011
NO04	0.004	0.004	0.015
NO05	0.004	0.003	0.016
NO06	0.004	0.004	0.015
S917	0	0	0.010

GPS Observations

名稱	dX (米)	dY (米)	dZ (米)
JB01-JB06	371.727	793.413	-1157.102
JB01-NO01	-416.553	192.8	-837.249
JB01-NO03	-1135.518	-251.412	-774.934
JB01-NO05	-773.545	286.166	-1444.54
JB01-S917	-279.992	226.483	-742.644
JB06-NO01	-788.285	-600.606	319.857
JB06-NO03	-1507.246	-1044.823	382.169
JB06-NO05	-1145.279	-507.239	-287.434
JB06-S917	-651.718	-566.93	414.459
NO01-NO02	-66.462	41.61	-157.314
NO01-NO02	-66.448	41.605	-157.307
NO01-NO03	-718.961	-444.22	62.313
NO01-NO04	-794.396	-387.763	-140.531
NO01-NO05	-356.993	93.37	-607.289
NO01-NO06	-252.857	139.435	-581.722
NO01-S917	136.566	33.675	94.6
NO02-NO03	-652.515	-485.822	219.633
NO02-NO03	-652.511	-485.829	219.622
NO02-NO04	-727.952	-429.363	16.779
NO02-NO05	-290.546	51.761	-449.984
NO02-NO05	-290.527	51.747	-449.991

NO02-NO06	-186.412	97.835	-424.414
NO03-NO04	-75.44	56.467	-202.843
NO03-NO05	361.966	537.586	-669.605
NO03-NO06	466.1	583.663	-644.036
NO03-S917	855.528	477.892	32.289
NO04-NO05	437.402	481.126	-466.761
NO04-NO06	541.538	527.198	-441.192
NO05-NO06	104.138	46.07	25.569
NO05-S917	493.56	-59.691	701.89

GPS Observations

名稱	Res X (米)	Res Y (米)	Res Z (米)
JB01-JB06	-0.028	0.071	0.034
JB01-NO01	-0.015	0.03	0.016
JB01-NO03	-0.019	0.034	0.016
JB01-NO05	-0.013	0.028	0.016
JB01-S917	-0.029	0.031	0.015
JB06-NO01	0.008	-0.034	-0.014
JB06-NO03	0.008	-0.035	-0.018
JB06-NO05	0.008	-0.035	-0.014
JB06-S917	0	-0.04	-0.018
NO01-NO02	-0.013	-0.001	-0.006
NO01-NO02	0.002	-0.006	0
NO01-NO03	0.001	-0.004	-0.002
NO01-NO04	0.005	-0.011	-0.003
NO01-NO05	0.001	0.001	0.001
NO01-NO06	0.005	-0.011	-0.002
NO01-S917	-0.008	-0.006	-0.006
NO02-NO03	-0.003	0.005	0.01
NO02-NO03	0.001	-0.002	-0.001
NO02-NO04	-0.001	-0.001	0
NO02-NO05	-0.002	0.003	-0.001
NO02-NO05	0.017	-0.01	-0.008
NO02-NO06	0	0	-0.001
NO03-NO04	-0.001	0.002	0.001
NO03-NO05	-0.002	0.002	0.001
NO03-NO06	0	0	0
NO03-S917	-0.008	-0.006	-0.001
NO04-NO05	-0.004	0.006	0.001
NO04-NO06	-0.001	0.001	0.001
NO05-NO06	0.006	-0.007	-0.001
NO05-S917	-0.008	-0.004	-0.006

GPS Observations

名稱	GPS 衛星	GLONASS衛星	PDOP	HDOP	VDOP
JB01-JB06	8	6	1.465	0.711	1.281
JB01-NO01	8	6	1.387	0.663	1.219
JB01-NO03	8	6	1.462	0.693	1.288
JB01-NO05	8	6	1.395	0.668	1.224
JB01-S917	8	6	1.432	0.706	1.246
JB06-NO01	8	6	1.418	0.664	1.253
JB06-NO03	8	6	1.505	0.722	1.320
JB06-NO05	8	6	1.420	0.666	1.254
JB06-S917	8	6	1.432	0.679	1.260
NO01-NO02	6	4	1.477	0.804	1.239
NO01-NO02	8	4	1.538	0.721	1.359
NO01-NO03	10	7	1.536	0.725	1.354
NO01-NO04	8	4	1.536	0.712	1.361
NO01-NO05	10	7	1.403	0.651	1.242
NO01-NO06	8	4	1.642	0.754	1.458
NO01-S917	8	6	1.380	0.655	1.214
NO02-NO03	6	4	1.510	0.818	1.270
NO02-NO03	8	4	1.704	0.801	1.504
NO02-NO04	8	4	1.586	0.747	1.399
NO02-NO05	8	4	1.552	0.725	1.372
NO02-NO05	6	4	1.467	0.796	1.233
NO02-NO06	8	4	1.682	0.791	1.485
NO03-NO04	8	4	1.711	0.795	1.514
NO03-NO05	10	7	1.539	0.726	1.357
NO03-NO06	8	4	1.718	0.802	1.519
NO03-S917	8	6	1.472	0.716	1.286
NO04-NO05	8	4	1.545	0.714	1.369
NO04-NO06	8	4	1.676	0.785	1.481
NO05-NO06	8	4	1.652	0.756	1.468
NO05-S917	8	6	1.382	0.657	1.216

Point Summary

點位名稱	綜合地面到平面比例因子
JB01	0.9999468167
JB06	0.9999461684
NO01	0.9999465162
NO02	0.9999466023
NO03	0.9999483235
NO04	0.9999487955
NO05	0.9999483011
NO06	0.9999481477
S917	0.9999458156

八、水準觀測計算

水準觀測計算表

工程名稱：澎湖吉貝嶼600噸海水淡化廠興建工程測量工作								
點 號	距 離		標 尺 讀 數			配賦值 (mm)	高 程 (m)	備 註 (平均值)
	後視	前視	後視	間視	前視			
JB05	42.26	0.00	1.41438		往程觀測		3.08100	
	50.16	36.40	0.75892		1.48796	0.05	3.00747	
	46.03	55.09	1.82984		0.91699	0.07	2.84947	
	39.57	40.09	2.58490		0.67472	0.06	4.00465	
	41.24	39.13	1.64594		0.10527	0.05	6.48433	
	57.38	47.29	1.38188		0.24348	0.06	7.88685	
	35.82	59.93	2.43393		0.51791	0.08	8.75090	
	55.26	33.95	2.15490		0.15597	0.05	11.02890	
	56.42	53.67	0.60104		1.79330	0.07	11.39058	
NO01	34.77	57.67	1.29552		1.42148	0.08	10.57021	
	52.96	38.28	1.24727		1.39721	0.05	10.46857	
NO02	47.23	47.32	1.68984		1.33355	0.07	10.38236	
	56.86	54.47	2.03640		0.71982	0.07	11.35245	
	57.38	59.72	2.14605		0.65196	0.08	12.73696	
	56.25	51.18	1.59109		0.64322	0.07	14.23987	
	46.53	52.84	1.41769		0.91351	0.07	14.91752	
	49.79	54.97	1.25669		0.79406	0.07	15.54122	
	43.72	52.73	1.13393		0.75832	0.07	16.03965	
	30.58	43.19	0.67681		1.05169	0.06	16.12195	
	30.91	36.49	0.26326		1.47796	0.04	15.32085	
	22.76	38.78	0.17522		2.89584	0.05	12.68831	
	25.69	30.40	0.13027		2.99901	0.04	9.86456	
	16.23	25.43	0.16711		2.81475	0.03	7.18011	
	51.24	20.20	0.67766		1.98872	0.02	5.35853	
	38.71	46.89	0.74068		1.21401	0.07	4.82224	
	31.67	44.23	1.69203		0.95052	0.06	4.61246	
	26.70	34.28	1.74039		0.28435	0.04	6.02018	
NO03	13.79	27.56	0.82821		0.38158	0.04	7.37903	
	23.38	15.55	0.16837		1.90469	0.02	6.30257	
	24.08	26.69	0.73811		0.88242	0.03	5.58855	
	49.26	30.42	1.34817		1.45525	0.04	4.87144	
NO04	59.72	55.05	1.22966		1.46204	0.07	4.75764	
	57.85	59.03	1.59005		0.93570	0.08	5.05168	
	25.56	54.16	0.46050		1.12783	0.07	5.51398	
	47.67	21.00	0.77684		2.38334	0.03	3.59117	
	55.37	41.90	1.50528		1.16647	0.06	3.20160	
	60.60	55.57	1.17751		1.50632	0.07	3.20063	
	59.17	58.75	1.02123		1.71745	0.08	2.66077	
	57.10	55.88	1.12073		0.95382	0.08	2.72826	
	34.79	53.24	0.86285		0.78265	0.07	3.06641	
	44.88	43.39	0.71850		1.18451	0.05	2.74480	
NO05	12.44	52.93	1.37141		1.65709	0.07	1.80628	

水 準 觀 測 計 算 表

工程名稱：澎湖吉貝嶼600噸海水淡化廠興建工程測量工作								
點 號	距 離		標 尺 讀 數			配賦值 (mm)	高 程 (m)	備 註 (平均值)
	後視	前視	後視	間視	前視			
NO06	38.09	17.02	1.43477		1.49861	0.02	1.67910	
	49.63	48.68	1.45574		1.44586	0.06	1.66807	
	16.64	39.03	1.62669		1.44463	0.06	1.67923	
	53.02	12.05	1.68429		1.49927	0.02	1.80667	
	43.20	44.98	1.21996		0.74588	0.07	2.74515	
	52.74	34.59	0.73864		0.89831	0.05	3.06685	
	55.70	56.59	1.01814		1.07674	0.07	2.72882	
	58.08	58.99	1.68605		1.08541	0.08	2.66163	
	55.00	59.93	1.29540		1.14587	0.08	3.20189	
	41.30	54.80	1.19630		1.29431	0.07	3.20305	
	20.91	47.07	2.33351		0.80650	0.06	3.59291	
	54.62	25.48	1.31627		0.41043	0.03	5.51602	
	58.64	58.31	1.04532		1.77830	0.08	5.05406	
	54.27	59.33	1.47184		1.33932	0.08	4.76014	
	29.94	48.47	1.43401		1.35799	0.07	4.87406	
	25.77	23.59	0.89936		0.71707	0.04	5.59104	
	16.05	22.46	1.87052		0.18531	0.03	6.30512	
	27.95	14.29	0.33767		0.79412	0.02	7.38154	
	34.64	27.10	0.18045		1.69644	0.04	6.02281	
	45.05	32.02	0.70814		1.58809	0.04	4.61521	
	46.17	39.52	1.27525		0.49837	0.06	4.82504	
	20.40	50.52	2.16777		0.73881	0.06	5.36154	
	24.50	16.44	2.85039		0.34606	0.02	7.18328	
	30.46	24.75	3.07183		0.16585	0.03	9.86785	
	38.32	22.82	2.83102		0.24813	0.04	12.69158	
	36.50	30.44	1.69840		0.19849	0.05	15.32416	
	43.91	30.59	0.94753		0.89727	0.04	16.12533	
	52.50	44.43	0.80164		1.02974	0.06	16.04318	
	55.86	49.55	0.67933		1.29973	0.07	15.54516	
	52.50	47.42	0.92439		1.30287	0.07	14.92169	
51.24	55.91	0.70174		1.60190	0.07	14.24425		
59.84	57.44	0.70784		2.20436	0.07	12.74170		
54.65	56.98	0.59523		2.09228	0.08	11.35734		
48.16	47.41	1.33876		1.56506	0.07	10.38758		
39.17	53.80	1.36626		1.25229	0.07	10.47412		
57.66	35.67	1.33918		1.26468	0.05	10.57575		
54.11	56.42	1.94122		0.51905	0.08	11.39595		
34.15	55.69	0.20949		2.30281	0.07	11.03443		
59.82	36.02	0.61889		2.48736	0.05	8.75661		
46.40	57.26	0.15806		1.48287	0.08	7.89271		
39.77	40.35	0.15453		1.56051	0.06	6.49032		
39.10	40.21	0.69589		2.63403	0.05	4.01087		

水準觀測計算表

工程名稱：澎湖吉貝嶼600噸海水淡化廠興建工程測量工作								
點 號	距 離		標 尺 讀 數			配賦值 (mm)	高 程 (m)	備 註 (平均值)
	後視	前視	後視	間視	前視			
	54.81	45.04	0.87965		1.85070	0.06	2.85612	
	36.93	49.88	1.23224		0.72157	0.07	3.01427	
	58.25	42.79	1.78548		1.15860	0.05	3.08796	
	51.26	51.77	1.78015		1.26003	0.07	3.61348	
	55.98	54.84	2.09680		1.23747	0.07	4.15623	
	53.74	53.00	2.15290		1.37976	0.07	4.87334	
	59.51	48.93	1.93028		1.47711	0.07	5.54920	
JB01	0.00	56.78	0.00000		1.45656	0.08	6.02300	
JB01	55.87	0.00	1.53424		返程觀測		6.02300	
	49.40	58.60	1.51528		2.00770	-0.15	5.54939	
	52.87	54.21	1.39240		2.19083	-0.13	4.87371	
	54.89	55.85	1.32165		2.10910	-0.14	4.15687	
	51.17	51.31	1.44991		1.86427	-0.14	3.61412	
	43.40	57.65	1.22547		1.97561	-0.14	3.08828	
	50.37	37.54	0.62624		1.29927	-0.10	3.01437	
	44.28	55.30	1.89075		0.78432	-0.13	2.85616	
	39.55	38.34	2.79008		0.73567	-0.11	4.01113	
	39.62	39.11	1.65661		0.31048	-0.10	6.49063	
	57.49	45.67	1.42678		0.25419	-0.11	7.89295	
	35.97	60.05	2.42979		0.56282	-0.15	8.75676	
	56.09	34.10	2.42444		0.15182	-0.09	11.03464	
	56.10	54.51	0.64394		2.06299	-0.14	11.39594	
	35.38	57.34	1.30084		1.46441	-0.14	10.57533	
	53.22	38.88	1.29737		1.40258	-0.09	10.47349	
	47.61	47.58	1.65273		1.38362	-0.13	10.38712	
	56.05	54.85	2.04685		0.68282	-0.13	11.35690	
	58.15	58.91	2.28001		0.66217	-0.15	12.74143	
	56.29	51.95	1.60239		0.77731	-0.14	14.24399	
	46.93	52.88	1.35622		0.92490	-0.14	14.92134	
	49.64	55.37	1.23030		0.73274	-0.13	15.54469	
	43.76	52.59	0.99762		0.73195	-0.13	16.04291	
	31.57	43.24	1.00020		0.91549	-0.11	16.12493	
	30.89	37.48	0.21765		1.80146	-0.09	15.32358	
	23.52	38.77	0.14763		2.85025	-0.09	12.69089	
	25.52	31.16	0.27415		2.97143	-0.07	9.86702	
	17.36	25.27	0.24386		2.95853	-0.06	7.18257	
	49.68	21.32	0.75667		2.06552	-0.05	5.36087	
	40.21	45.33	0.43701		1.29285	-0.12	4.82456	
	32.76	45.74	1.59885		0.64700	-0.11	4.61446	
	26.33	35.38	1.81339		0.19113	-0.09	6.02210	
	13.47	27.18	0.78761		0.45436	-0.07	7.38106	

水準觀測計算表

工程名稱：澎湖吉貝嶼600噸海水淡化廠興建工程測量工作								
點 號	距 離		標 尺 讀 數			配賦值 (mm)	高 程 (m)	備 註 (平均值)
	後視	前視	後視	間視	前視			
	22.25	15.23	0.21634		1.86411	-0.04	6.30452	
	23.40	25.56	0.83009		0.93060	-0.06	5.59020	
	49.11	29.75	1.44040		1.54723	-0.07	4.87299	
	60.16	54.91	1.30876		1.55435	-0.13	4.75891	
	58.49	59.47	1.64904		1.01489	-0.15	5.05263	
	26.00	54.80	0.42637		1.18677	-0.14	5.51475	
	47.42	21.43	0.80205		2.34927	-0.06	3.59179	
	54.92	41.65	1.14587		1.19151	-0.11	3.20222	
	59.47	55.12	1.25598		1.14719	-0.14	3.20076	
	59.97	57.62	1.05694		1.79581	-0.15	2.66078	
	55.62	56.68	1.09112		0.98956	-0.15	2.72801	
	34.23	51.77	0.92639		0.75279	-0.14	3.06620	
	45.52	42.84	0.74789		1.24773	-0.10	2.74476	
	13.00	53.56	1.37346		1.68642	-0.13	1.80611	
	38.37	17.59	1.42433		1.50065	-0.04	1.67888	
NO06	47.87	48.97	1.50304		1.43570	-0.11	1.66740	1.66773
	16.31	37.28	1.39332		1.49164	-0.11	1.67869	
NO05	53.48	11.73	1.63335		1.26592	-0.04	1.80605	1.80617
	43.26	45.43	1.32998		0.69500	-0.13	2.74428	
	52.54	34.66	0.86835		1.00863	-0.10	3.06553	
	54.89	56.40	0.88778		1.20670	-0.14	2.72704	
	58.00	58.18	1.79663		0.95501	-0.14	2.65966	
	56.02	59.85	1.41826		1.25655	-0.15	3.19959	
	42.02	55.82	1.22842		1.41688	-0.14	3.20083	
	21.37	47.79	2.55667		0.83879	-0.11	3.59035	
	53.74	25.93	1.10954		0.63353	-0.06	5.51343	
	59.16	57.43	0.76007		1.57163	-0.14	5.05119	
NO04	56.03	59.85	1.55315		1.05397	-0.15	4.75714	4.75739
	29.79	50.24	1.52047		1.43922	-0.14	4.87094	
	26.37	23.45	0.81986		0.80352	-0.07	5.58782	
	16.45	23.06	1.89475		0.10561	-0.06	6.30200	
NO03	26.74	14.69	0.30155		0.81833	-0.04	7.37838	7.37871
	34.81	25.88	0.18901		1.66054	-0.07	6.01933	
	43.99	32.20	0.99038		1.59670	-0.09	4.61155	
	46.75	38.47	1.16987		0.78046	-0.11	4.82137	
	20.98	51.10	2.08500		0.63360	-0.12	5.35751	
	25.16	17.01	2.81176		0.26325	-0.05	7.17921	
	30.92	25.42	2.94124		0.12733	-0.06	9.86358	
	39.39	23.28	2.74069		0.11754	-0.07	12.68721	
	36.60	31.52	1.56565		0.10812	-0.09	15.31969	
	42.58	30.69	0.95304		0.76440	-0.09	16.12085	
	52.82	43.11	0.83420		1.03514	-0.11	16.03864	

九、三次元觀測計算

三次元觀測計算

名稱	N	E	Z
N004	2626940.824	313346.440	4.757
4-1	2626797.325	313328.032	5.205
4-A	2627008.638	313339.209	4.860
91	2626946.056	313350.110	4.622
92	2626920.755	313348.303	4.696
93	2626890.240	313346.117	4.827
94	2626833.718	313341.996	4.784
101	2626813.128	313339.280	4.681
102	2626813.483	313330.804	5.003
103	2626830.411	313338.472	5.033
104	2626831.075	313333.694	5.043
105	2626850.784	313337.043	4.876
106	2626850.593	313357.447	4.856
107	2626905.194	313345.119	5.039
108	2626905.525	313340.546	5.012
109	2626920.134	313341.454	4.973
1010	2626919.848	313346.032	4.956
1011	2626937.739	313346.508	4.835
1012	2626937.902	313341.876	4.849
1013	2626969.594	313339.744	4.656
1014	2626969.676	313344.371	4.656
1015	2626999.612	313341.934	4.897
1016	2626999.067	313337.257	4.875
1017	2627007.517	313334.885	4.891
1018	2627009.189	313339.212	4.860
1019	2627040.713	313324.151	4.840
1020	2627038.779	313319.906	4.841
41	2627045.392	313314.674	5.483
42	2627046.128	313316.373	4.894
43	2627046.905	313309.412	5.524
31	2627049.914	313304.082	4.866
32	2627055.413	313293.777	5.488
33	2627059.812	313286.820	5.797
44	2627093.928	313302.543	5.728
45	2627101.741	313296.078	5.889
46	2627102.331	313296.110	5.784
47	2627107.710	313287.365	6.752
48	2627043.094	313308.653	5.501
49	2627047.233	313297.339	5.505
410	2627053.098	313282.908	5.744
411	2627055.101	313277.476	6.296

三次元觀測計算

名稱	N	E	Z
412	2627060.074	313267.800	6.392
413	2627065.092	313257.248	6.662
414	2627067.335	313249.660	6.871
415	2627062.343	313246.597	6.890
416	2627063.470	313245.202	7.677
417	2627057.410	313244.439	6.802
418	2627055.224	313242.357	7.350
419	2627050.344	313238.918	7.563
420	2627049.847	313237.367	8.132
421	2627042.327	313237.356	8.375
422	2627042.270	313237.729	7.821
423	2627031.393	313234.066	8.355
424	2627030.496	313235.427	7.408
425	2627028.408	313233.479	8.040
426	2627027.958	313234.314	7.528
427	2627026.881	313232.753	7.503
428	2627026.116	313232.469	7.467
429	2627025.070	313232.051	8.042
430	2627022.660	313238.458	7.623
431	2627022.586	313239.085	7.099
432	2627004.899	313233.387	7.936
433	2627004.633	313234.017	7.164
434	2626987.114	313228.322	7.818
435	2626986.353	313228.990	7.175
436	2626983.905	313229.049	7.366
437	2626975.371	313240.099	7.736
438	2626974.513	313241.462	6.572
439	2626963.421	313234.703	7.316
440	2626962.889	313236.507	6.938
441	2626956.471	313231.056	7.532
442	2626956.160	313231.752	7.188
443	2626949.892	313230.584	7.813
444	2626935.511	313230.573	8.014
445	2626926.985	313230.151	8.027
446	2626917.470	313231.212	8.205
447	2626916.290	313231.066	8.368
448	2626913.334	313241.240	8.095
449	2626904.245	313247.087	7.410
450	2626897.781	313263.999	7.043
451	2626891.479	313283.877	6.072
452	2626885.787	313289.058	5.668

三次元觀測計算

名稱	N	E	Z
453	2626894.169	313308.879	5.012
454	2626900.472	313323.344	5.091
455	2626900.490	313329.786	5.762
456	2626900.177	313336.951	5.253
457	2627025.953	313322.885	4.927
458	2627032.514	313304.336	5.432
459	2627045.195	313279.786	5.889
460	2627054.454	313260.166	6.401
461	2627056.367	313244.899	6.796
462	2627050.837	313252.685	6.913
463	2627040.283	313275.081	5.903
464	2627031.431	313273.885	5.819
465	2627029.724	313272.882	5.693
466	2627042.301	313259.800	6.378
467	2627021.796	313290.479	5.373
468	2627018.535	313313.117	4.606
469	2627019.477	313320.431	4.334
470	2627014.195	313326.249	5.360
471	2627012.211	313313.038	5.182
472	2627009.149	313317.990	5.608
473	2627010.131	313326.186	4.693
474	2627005.115	313323.331	5.024
475	2626994.735	313326.573	4.850
476	2627031.182	313273.989	5.815
477	2627029.672	313272.884	5.699
478	2627023.402	313256.727	6.109
479	2627007.534	313244.006	6.489
480	2626996.950	313245.838	6.558
701	2626999.970	313249.242	6.447
702	2626991.600	313271.683	5.843
481	2626987.012	313295.116	5.364
482	2627005.800	313270.704	5.695
703	2626985.221	313302.098	5.485
704	2626993.195	313306.278	5.265
705	2626986.074	313319.987	5.061
706	2626978.785	313318.023	5.320
483	2626977.693	313326.659	4.485
484	2626954.470	313330.927	5.347
485	2626961.308	313326.771	4.778
486	2626964.806	313326.650	5.730
487	2626968.533	313325.470	4.623

三次元觀測計算

名稱	N	E	Z
488	2626971.307	313300.181	5.068
489	2626978.089	313274.436	5.598
490	2626987.709	313248.141	6.341
491	2626973.878	313251.998	6.291
492	2626962.744	313276.377	5.693
707	2626949.076	313285.639	5.763
708	2626964.670	313292.693	5.166
709	2626951.358	313324.497	4.995
493	2626943.516	313329.979	5.508
710	2626937.745	313315.218	4.780
494	2626945.725	313311.950	5.032
495	2626930.407	313321.828	5.697
496	2626934.222	313304.879	5.008
497	2626931.196	313303.233	6.302
498	2626933.355	313295.366	5.193
499	2626946.594	313279.283	5.802
4100	2626946.577	313277.385	5.509
4101	2626947.120	313274.082	6.061
4102	2626958.377	313252.579	6.555
4103	2626948.283	313231.146	7.801
4104	2626924.629	313216.929	8.271
4105	2626917.865	313240.182	7.695
4106	2626925.288	313246.540	7.419
711	2626932.385	313249.244	6.946
712	2626935.080	313261.032	6.787
4107	2626920.907	313277.787	5.951
713	2626920.991	313279.685	6.105
4108	2626908.108	313289.141	6.518
4109	2626911.632	313288.366	5.971
4110	2626913.867	313297.420	5.623
4111	2626919.511	313296.945	6.163
4112	2626923.543	313304.664	5.284
4113	2626921.174	313303.297	5.646
4114	2626910.855	313319.695	5.651
714	2626923.279	313320.291	5.762
4115	2626901.882	313308.925	5.121
4116	2626913.042	313307.774	5.235
4117	2626914.473	313307.058	4.544
715	2626916.484	313306.471	5.321
4118	2626898.669	313292.814	6.164
4119	2626899.097	313265.185	7.206

三次元觀測計算

名稱	N	E	Z
4120	2626891.958	313291.489	6.379
801	2626889.674	313306.220	5.151
802	2626890.107	313314.318	8.160
803	2626891.397	313320.563	6.825
4121	2626890.836	313326.560	5.420
4122	2626900.100	313323.064	5.044
4123	2626906.025	313332.800	5.499
804	2626890.095	313337.842	5.083
805	2626870.299	313337.808	4.820
4124	2626908.341	313347.452	7.438
4125	2626945.953	313350.153	7.405
51	2626989.292	313379.464	4.481
52	2627002.714	313368.337	4.410
53	2627011.646	313353.054	4.625
54	2627006.066	313347.533	5.516
55	2627005.309	313350.633	4.990
56	2627002.333	313349.133	5.011
4-A	2627008.638	313339.209	4.860
95	2626947.598	313393.183	4.046
57	2626952.159	313397.079	4.186
61	2626951.808	313399.797	3.071
62	2626964.456	313396.046	4.070
451	2627018.365	313335.213	4.801
452	2627024.892	313347.640	4.232
453	2627026.035	313353.934	3.182
454	2627033.730	313372.114	3.101
455	2627036.274	313383.525	1.343
456	2627038.540	313393.776	0.059
457	2627047.270	313397.956	-0.542
458	2627045.771	313384.056	0.998
459	2627039.643	313369.526	2.907
460	2627032.757	313355.378	2.887
461	2627023.749	313341.712	4.200
462	2627020.155	313334.325	4.778
463	2627031.909	313328.614	5.670
464	2627036.863	313338.243	3.727
465	2627043.378	313349.180	2.773
466	2627051.746	313365.683	2.501
467	2627058.249	313380.832	1.023
468	2627065.845	313403.519	-0.859
469	2627082.556	313394.039	-0.703

三次元觀測計算

名稱	N	E	Z
470	2627075.437	313377.209	1.126
471	2627069.813	313360.768	3.441
472	2627058.986	313343.915	3.412
473	2627049.873	313328.545	4.311
474	2627045.856	313321.917	4.863
4-1	2626797.325	313328.032	5.205
4-2	2626735.057	313259.229	5.337
91	2626739.451	313257.282	5.294
92	2626734.587	313258.280	5.257
93	2626735.683	313263.882	5.661
94	2626743.657	313261.753	5.668
95	2626739.573	313272.068	5.735
96	2626742.797	313275.824	5.724
97	2626745.339	313273.978	5.679
98	2626746.480	313273.275	5.778
99	2626750.206	313270.081	5.898
910	2626783.483	313325.342	5.177
911	2626785.975	313323.474	5.146
912	2626793.896	313324.734	5.218
913	2626797.600	313321.367	5.236
111	2626796.361	313318.233	5.686
914	2626802.405	313325.645	5.160
915	2626798.744	313329.716	5.159
916	2626795.667	313332.979	5.031
917	2626793.570	313335.392	5.049
918	2626800.133	313339.065	4.822
919	2626802.121	313336.405	4.833
920	2626805.572	313334.194	4.994
921	2626807.716	313329.082	5.013
922	2626814.222	313330.961	4.984
923	2626813.114	313335.726	4.966
112	2626818.832	313330.006	5.473
121	2626833.490	313342.822	4.510
122	2626833.090	313346.494	4.499
131	2626831.337	313350.317	4.647
132	2626815.819	313347.151	4.653
133	2626814.678	313352.721	4.659
151	2626809.663	313363.246	4.634
141	2626812.635	313342.653	4.646
142	2626813.420	313339.331	4.676
152	2626813.671	313337.617	5.084

三次元觀測計算

名稱	N	E	Z
201	2626864.742	313337.424	4.896
202	2626865.659	313326.642	4.723
203	2626869.024	313321.055	4.884
204	2626865.881	313312.933	5.125
205	2626871.048	313319.471	8.289
61	2626820.304	313304.212	4.744
62	2626791.601	313282.960	4.972
51	2626739.432	313298.663	5.574
52	2626754.542	313324.861	4.311
53	2626773.791	313364.945	3.426
153	2626801.405	313399.741	3.720
161	2626794.840	313402.259	3.500
162	2626798.825	313404.215	3.737
171	2626787.785	313418.549	2.223
172	2626772.903	313397.848	2.364
173	2626767.644	313400.174	2.170
4-2	2626735.057	313259.229	5.337
4-3	2626630.251	313157.554	3.077
111	2626760.239	313280.499	5.786
112	2626743.075	313256.525	5.322
51	2626708.545	313268.148	4.515
52	2626720.897	313276.327	5.248
91	2626737.351	313244.334	4.491
92	2626732.514	313245.667	4.347
N003	2627161.098	313307.809	7.379
3-1	2627208.094	313296.521	6.102
91	2626984.788	313343.241	4.689
92	2626985.179	313345.657	4.716
93	2626984.548	313338.873	4.723
94	2626984.655	313335.698	4.827
95	2626994.577	313337.768	4.806
96	2626994.870	313342.479	4.857
97	2627001.907	313341.896	4.882
98	2627001.578	313336.931	4.901
99	2627012.035	313332.886	4.898
910	2627014.056	313337.230	4.881
911	2627053.976	313317.887	4.946
912	2627061.985	313309.117	5.009
913	2627082.313	313302.287	5.483
61	2627082.598	313307.763	5.379
51	2627081.456	313309.952	7.503

三次元觀測計算

名稱	N	E	Z
52	2627079.898	313300.854	7.246
914	2627101.263	313303.178	5.860
915	2627092.674	313307.784	5.700
916	2627104.267	313311.235	4.676
917	2627106.576	313302.934	5.223
918	2627120.122	313306.525	5.637
919	2627120.326	313311.068	5.447
920	2627125.244	313305.825	5.924
921	2627125.017	313305.326	7.318
922	2627132.552	313304.509	6.491
923	2627133.398	313309.140	6.392
924	2627141.641	313302.874	7.041
925	2627141.994	313308.105	6.954
926	2627167.531	313302.766	7.328
927	2627167.801	313307.450	7.366
928	2627188.722	313301.009	6.736
929	2627189.438	313305.615	6.678
3-1	2627208.017	313296.520	6.102
3-2	2627341.354	313230.649	4.721
91	2627183.578	313306.353	6.845
92	2627183.737	313301.593	6.886
93	2627188.684	313301.022	6.729
94	2627189.626	313305.596	6.665
95	2627197.473	313298.703	6.423
96	2627199.946	313302.823	6.352
97	2627206.570	313291.521	6.078
98	2627209.762	313294.996	6.054
99	2627216.448	313279.565	5.447
910	2627216.184	313279.212	6.761
911	2627220.506	313283.395	5.443
81	2627226.081	313270.268	5.193
82	2627227.254	313268.415	4.215
83	2627231.831	313273.838	4.126
84	2627231.407	313273.441	5.137
912	2627240.043	313265.936	4.905
913	2627237.160	313262.129	5.003
914	2627243.759	313257.525	4.891
915	2627242.826	313255.513	4.949
916	2627246.323	313262.209	4.819
917	2627246.972	313263.514	4.756
918	2627271.185	313252.956	4.465

三次元觀測計算

名稱	N	E	Z
919	2627269.608	313248.158	4.500
920	2627290.408	313251.260	4.178
921	2627290.362	313246.354	4.211
922	2627307.002	313246.757	4.141
923	2627307.058	313244.671	3.870
924	2627307.830	313251.833	4.071
925	2627307.865	313253.540	3.779
926	2627316.915	313250.204	3.985
927	2627315.218	313245.094	4.051
928	2627320.271	313241.997	4.110
929	2627323.061	313246.046	4.046
3-2	2627341.391	313230.649	4.721
3-3	2627380.129	313123.838	6.401
91	2627337.969	313235.869	4.820
92	2627325.200	313237.210	4.175
93	2627324.731	313236.636	4.907
94	2627350.533	313217.557	4.968
951	2627353.329	313221.591	4.867
96	2627365.219	313209.293	4.870
97	2627366.800	313210.095	4.963
98	2627361.240	313206.270	4.900
99	2627360.037	313205.436	5.365
910	2627370.589	313196.775	4.776
911	2627365.894	313195.790	4.833
9121	2627372.176	313180.931	4.666
9131	2627367.482	313180.124	3.924
9141	2627366.884	313175.316	3.949
9151	2627367.621	313173.336	4.721
916	2627372.877	313174.839	4.671
917	2627378.590	313160.139	5.011
918	2627374.499	313157.400	4.998
919	2627385.152	313146.360	5.268
920	2627388.923	313149.443	5.272
921	2627399.385	313138.173	5.426
922	2627395.732	313134.842	5.456
923	2627390.738	313134.532	5.767
924	2627387.431	313135.966	5.759
925	2627393.298	313140.838	5.437
3-3	2627380.140	313123.838	6.401
3-4	2627287.530	313077.315	12.285
91	2627386.536	313129.259	6.114

三次元觀測計算

名稱	N	E	Z
92	2627387.177	313128.880	5.939
191	2627387.366	313128.444	7.194
192	2627383.408	313131.411	6.065
193	2627382.978	313132.015	6.587
93	2627376.512	313119.110	6.723
94	2627378.021	313117.784	7.651
95	2627375.105	313121.356	6.708
96	2627376.813	313125.438	6.317
194	2627370.883	313121.645	8.413
97	2627368.810	313114.186	7.518
98	2627367.960	313116.632	7.438
99	2627358.572	313115.211	8.075
910	2627356.217	313110.017	8.351
911	2627354.873	313108.705	9.644
912	2627337.448	313104.450	9.194
913	2627336.034	313106.668	9.220
914	2627325.381	313095.163	10.010
915	2627326.481	313094.169	10.307
916	2627323.776	313096.872	9.976
917	2627322.697	313097.940	10.604
3-4	2627287.558	313077.317	12.285
3.-5	2627158.378	313016.324	16.054
91	2627326.406	313096.138	9.867
92	2627324.683	313097.866	9.851
93	2627319.103	313089.642	10.775
94	2627317.481	313091.469	10.742
95	2627316.445	313092.566	11.172
96	2627319.342	313088.811	10.734
97	2627299.743	313083.747	11.465
98	2627299.397	313084.093	11.893
131	2627298.982	313082.805	11.600
132	2627299.758	313081.108	11.649
221	2627268.185	313073.240	12.828
99	2627235.921	313057.323	14.508
910	2627234.883	313058.909	14.525
911	2627203.091	313036.952	15.607
912	2627203.767	313035.859	15.383
913	2627201.856	313038.459	15.634
914	2627200.927	313039.234	15.441
3-5	2627158.417	313016.327	16.054
3-6	2626949.380	312941.193	15.326

三次元觀測計算

名稱	N	E	Z
91	2627191.928	313030.977	15.802
92	2627190.902	313032.672	15.821
93	2627113.114	313002.074	15.919
94	2627112.452	313003.950	15.930
221	2627080.731	312997.384	15.595
222	2627074.354	312994.232	15.642
95	2627043.639	312979.860	15.712
96	2627043.110	312981.678	15.650
97	2626992.696	312962.733	15.614
98	2626991.734	312964.417	15.564
3-6	2626949.438	312941.193	15.326
3-7	2626921.954	312770.061	14.135
91	2626983.748	312958.427	15.541
92	2626982.794	312960.198	15.481
93	2626938.945	312932.958	15.217
94	2626937.915	312934.344	15.188
95	2626910.656	312917.018	14.884
96	2626912.067	312915.574	14.858
97	2626885.451	312885.922	14.672
98	2626888.083	312883.602	14.731
99	2626850.549	312839.939	13.529
910	2626848.854	312840.824	13.532
911	2626851.482	312827.023	13.271
912	2626847.875	312829.721	13.188
913	2626841.368	312823.644	12.961
914	2626843.351	312821.836	12.919
915	2626847.029	312824.685	13.103
916	2626845.653	312827.180	13.090
917	2626860.183	312832.472	13.534
918	2626864.768	312831.466	13.689
919	2626884.537	312833.905	13.434
920	2626886.258	312836.128	14.308
921	2626890.284	312837.736	14.692
3-7	2626921.961	312770.061	14.135
N002	2626916.360	312501.548	10.286
601	2626891.096	312836.126	14.557
91	2626890.730	312831.139	14.320
92	2626888.987	312829.817	14.274
701	2626897.648	312824.446	14.277
93	2626909.723	312805.444	14.462
94	2626913.844	312804.144	14.505

三次元觀測計算

名稱	N	E	Z
95	2626915.240	312801.022	14.496
96	2626912.393	312797.767	14.331
97	2626910.535	312796.640	14.306
711	2626922.800	312769.349	14.069
98	2626932.093	312753.211	13.869
99	2626930.742	312752.324	13.872
910	2626941.007	312728.289	13.365
911	2626939.450	312728.119	13.359
712	2626941.507	312719.023	13.269
912	2626942.323	312705.082	12.922
913	2626940.422	312705.487	12.928
914	2626931.836	312677.916	12.329
915	2626933.655	312677.849	12.331
713	2626932.257	312664.614	12.277
714	2626932.728	312662.212	12.296
916	2626929.238	312633.882	11.805
917	2626930.711	312633.950	11.773
715	2626928.905	312614.173	11.608
918	2626925.439	312583.291	11.244
919	2626926.807	312582.059	11.304
920	2626918.110	312573.053	11.177
921	2626917.538	312574.311	11.197
716	2626913.649	312570.721	11.137
922	2626910.488	312568.070	11.210
923	2626906.676	312568.127	11.117
924	2626907.476	312567.543	11.123
925	2626899.086	312567.437	11.091
717	2626899.392	312565.993	11.108
926	2626902.750	312562.285	11.089
927	2626901.015	312563.123	11.094
928	2626902.945	312543.628	10.813
929	2626903.937	312543.681	10.773
718	2626906.817	312531.352	10.665
930	2626905.180	312530.575	10.645
931	2626911.240	312530.097	10.715
932	2626911.806	312528.381	10.644
N002	2626916.361	312501.549	10.382
N001	2627087.977	312463.599	10.572
91	2626911.788	312528.355	10.752
92	2626911.957	312530.322	10.784
711	2626910.449	312528.137	10.748

三次元觀測計算

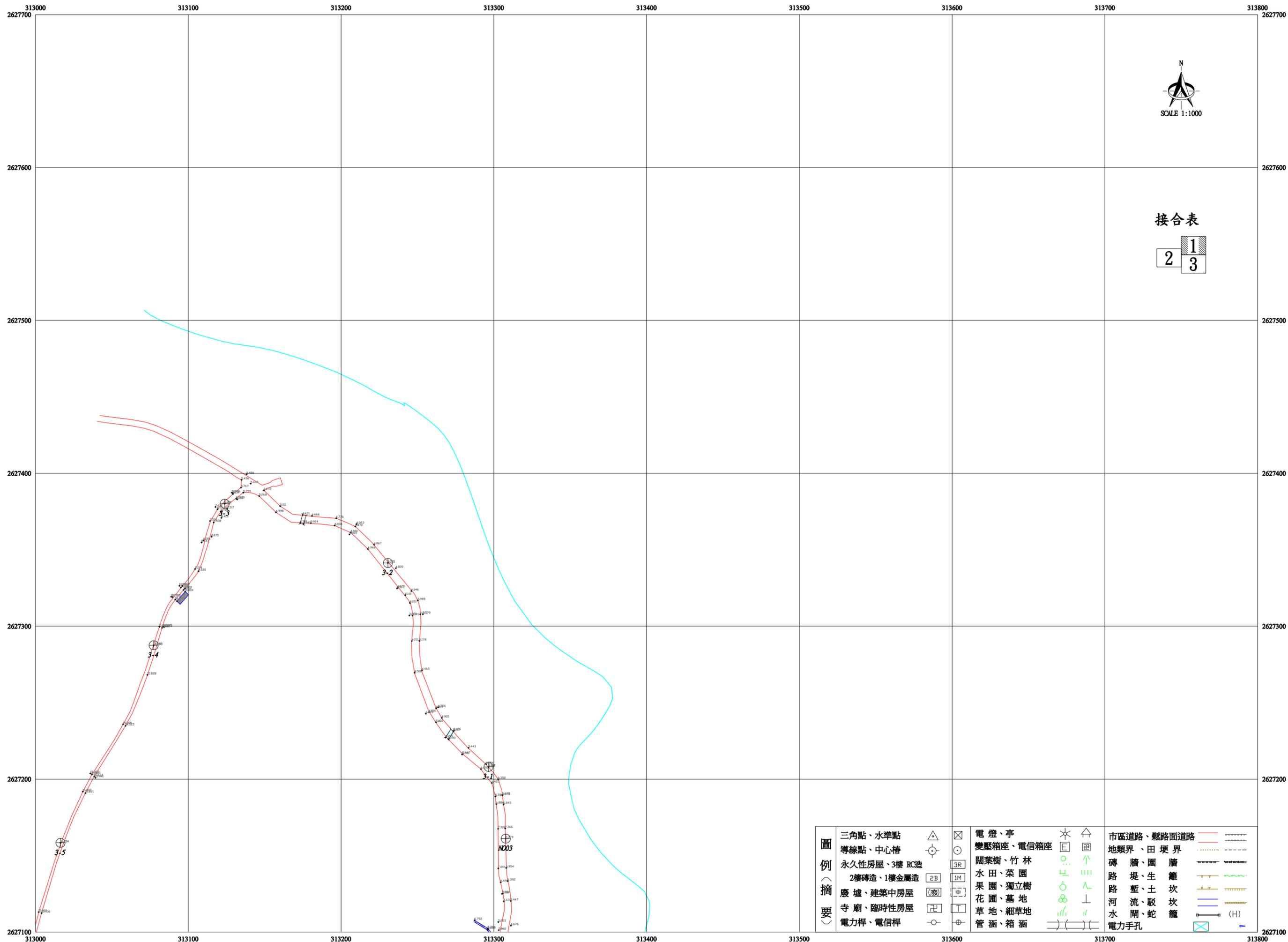
名稱	N	E	Z
712	2626908.611	312528.404	10.759
93	2626906.279	312531.461	10.721
94	2626905.002	312530.994	10.695
95	2626903.601	312527.531	10.744
96	2626904.274	312525.712	10.744
811	2626906.712	312528.869	10.705
111	2626899.853	312527.047	10.704
511	2626900.094	312524.079	10.694
512	2626900.969	312524.368	10.703
513	2626901.077	312516.308	10.480
514	2626900.554	312515.920	10.499
2201	2626913.683	312497.916	10.373
2211	2626929.789	312494.658	10.462
2212	2626934.981	312493.214	10.484
2202	2626949.622	312489.347	10.357
97	2626948.768	312493.127	10.392
713	2626922.149	312499.785	10.447
714	2626919.981	312498.440	10.356
2221	2626921.301	312473.865	10.617
4-3	2626630.251	313157.554	3.077
3101	2626583.395	313168.526	-1.629
3301	2626591.198	313139.512	2.243
3501	2626548.432	313122.764	3.014
91	2626571.111	313120.575	3.437
92	2626575.990	313116.573	3.380
93	2626600.716	313142.691	3.115
94	2626599.673	313135.567	3.189
4101	2626598.959	313132.784	3.200
4102	2626581.411	313119.381	3.417
4103	2626578.611	313119.286	3.428
5501	2626574.657	313123.992	3.438
5502	2626618.965	313152.521	3.047
5503	2626631.090	313152.902	3.159
6001	2626587.539	313135.634	3.147
41	2626580.571	313133.857	3.116
95	2626581.347	313129.403	3.352
42	2626580.186	313134.092	3.072
43	2626544.574	313122.376	3.163
701	2626635.328	313155.252	3.155
702	2626666.485	313167.070	3.141
703	2626693.842	313178.778	3.171

三次元觀測計算

名稱	N	E	Z
704	2626717.064	313203.146	3.213
705	2626731.491	313228.606	3.709
706	2626739.424	313257.355	5.308
711	2626736.221	313252.963	4.950
712	2626731.912	313233.589	3.775
96	2626726.873	313230.171	3.456
97	2626712.453	313205.422	3.110
98	2626691.294	313183.029	3.078
99	2626664.733	313171.643	3.084
1201	2626704.625	313168.198	4.501
1202	2626715.167	313173.995	4.495
401	2626642.295	313139.469	4.296
402	2626660.058	313144.309	3.918
403	2626657.548	313161.889	3.536
404	2626636.218	313154.049	3.464

十、地形成果圖

吉貝嶼600噸海水淡化廠興建工程地形測量圖

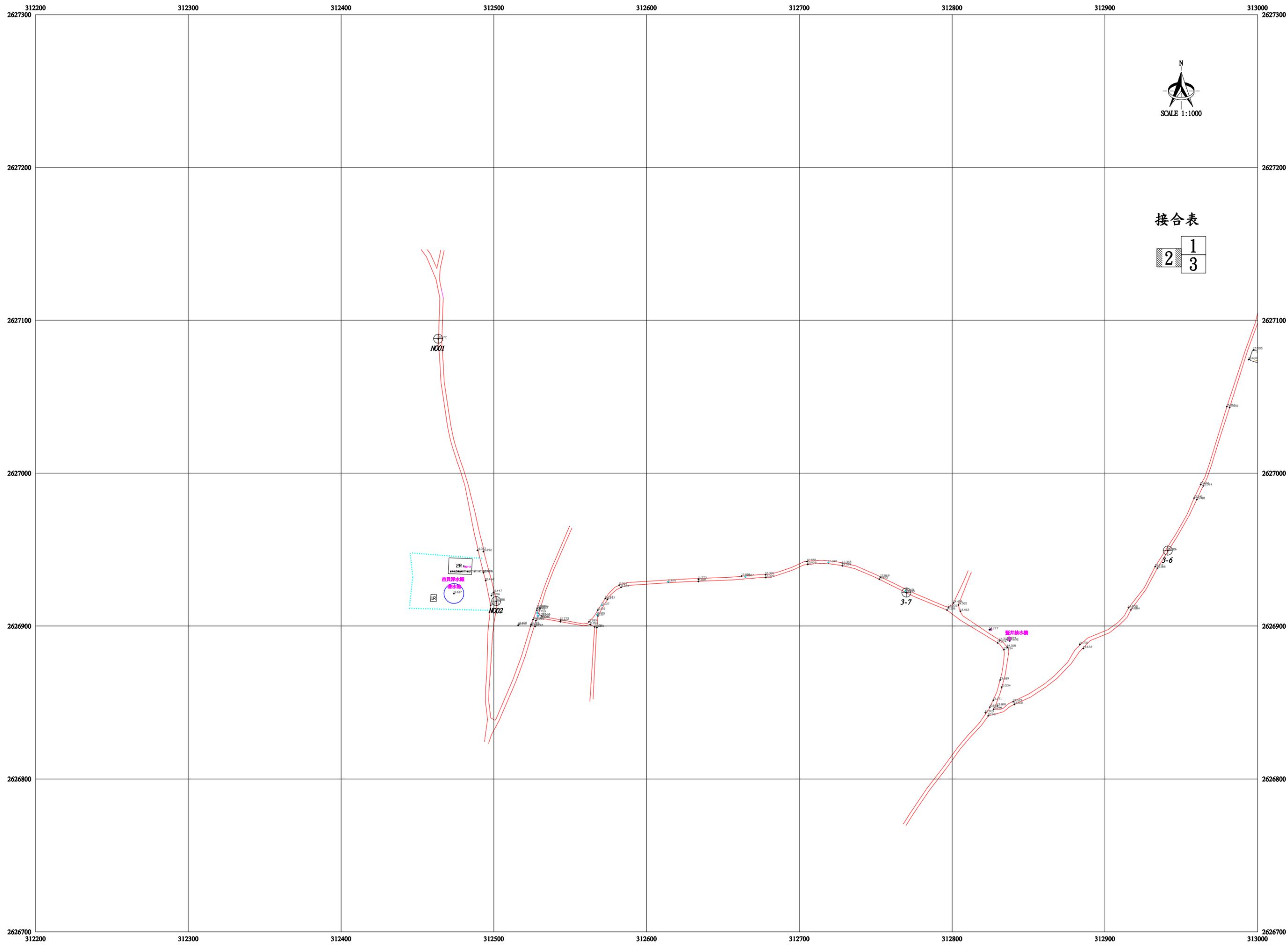


接合表

	1
2	3

圖 例 摘 要	三角點、水準點		電燈、亭		市區道路、鬆路面道路	
	導線點、中心樁		變壓箱座、電信箱座		地類界、田埂界	
	永久性房屋、3樓 RC造		闊葉樹、竹林		磚牆、圍牆	
	2樓磚造、1樓金屬造		水田、菜園		路堤、生籬	
	廢墟、建築中房屋		果園、獨立樹		路塹、土坎	
	寺廟、臨時性房屋		花園、墓地		河流、駁坎	
	電力桿、電信桿		草地、細草地		水閘、蛇籠	
			管涵、箱涵		電力手孔	

吉貝嶼600噸海水淡化廠興建工程地形測量圖



接合表

2	1
	3

N001

N002

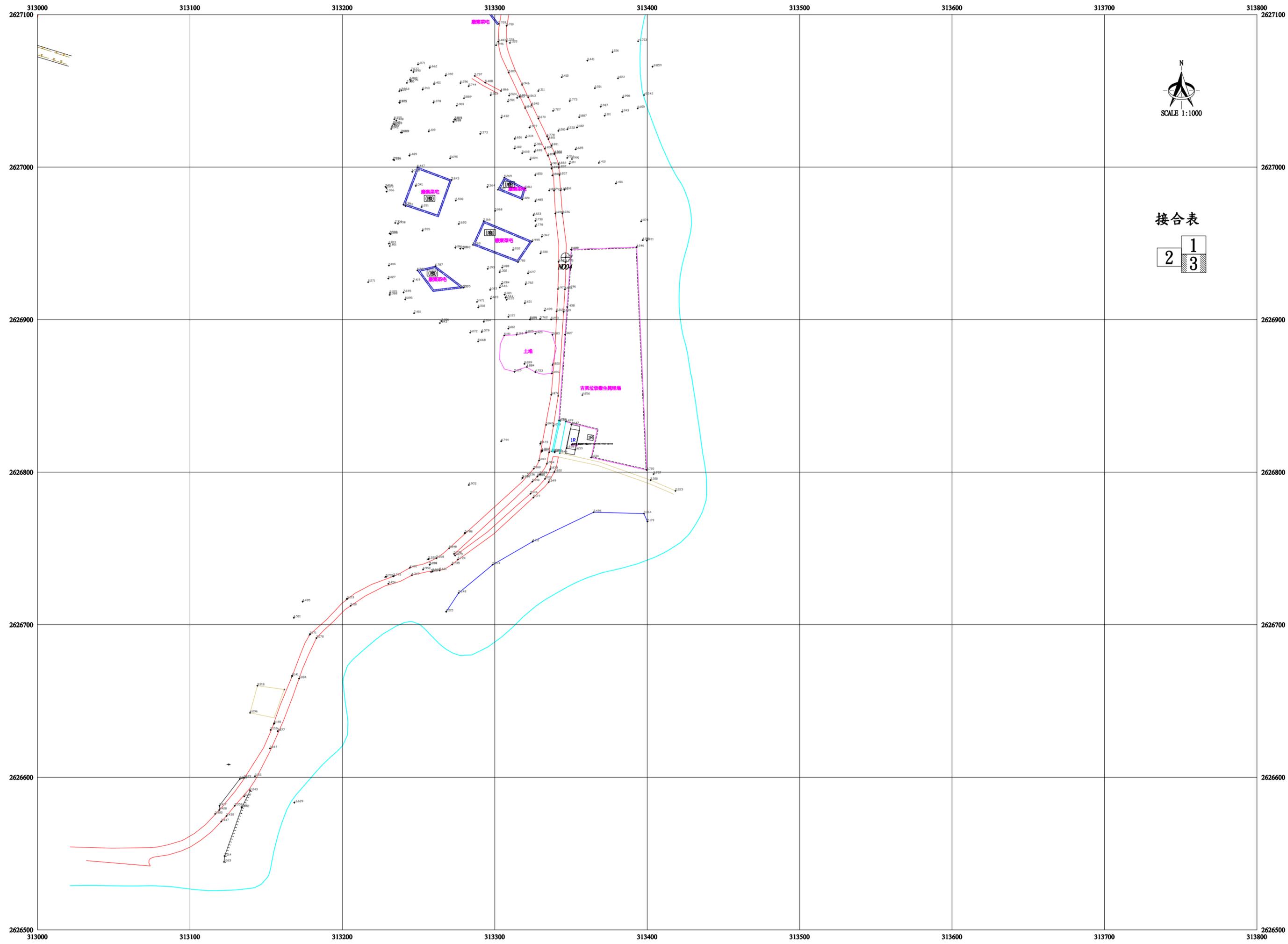
3-7

3-6

2R
吉貝淨水廠
1R

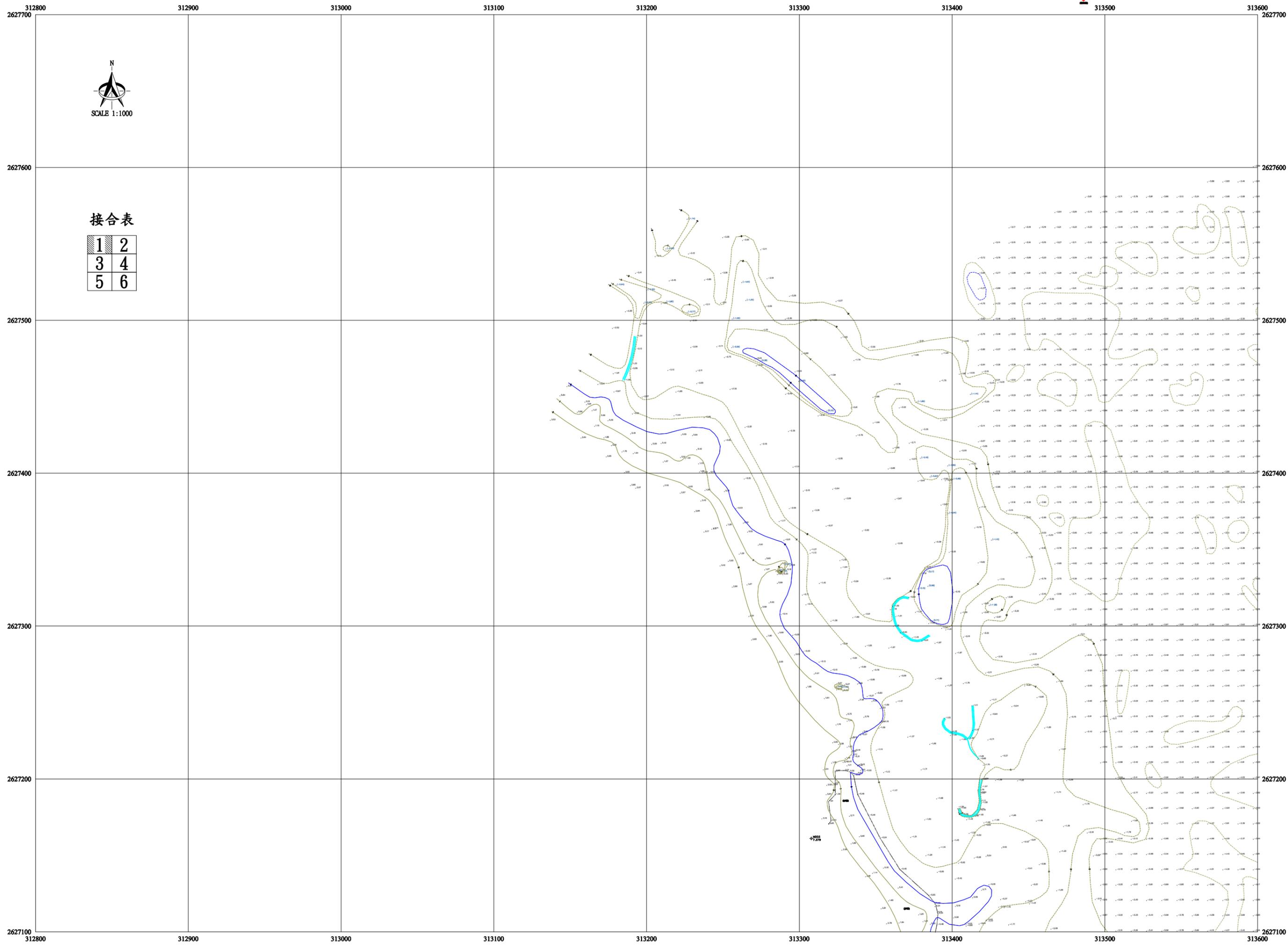
廠址抽水機

吉貝嶼600噸海水淡化廠興建工程地形測量圖

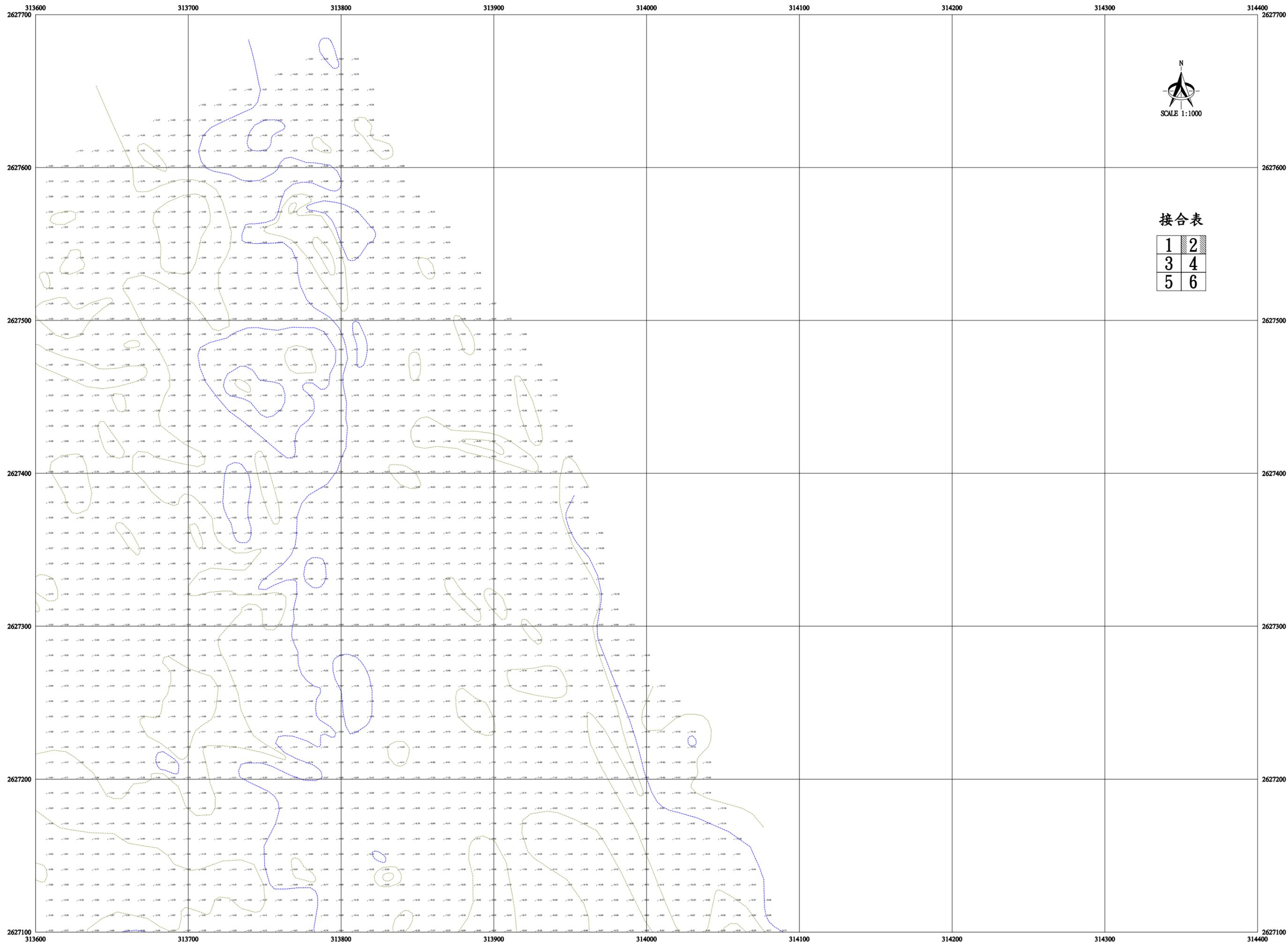


十一、海底地形成果圖

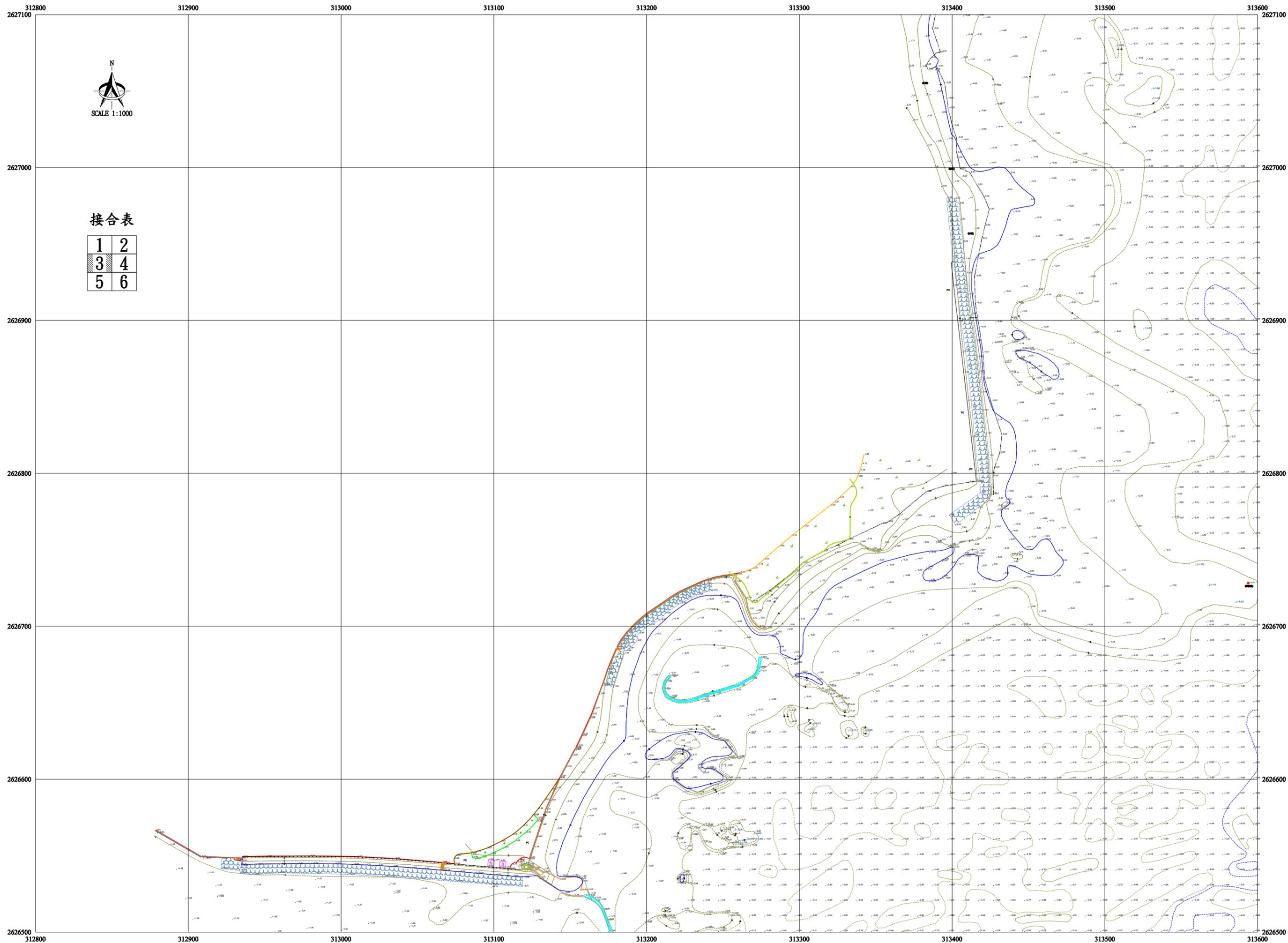
吉貝嶼600噸海水淡化廠興建工程海底地形測量圖



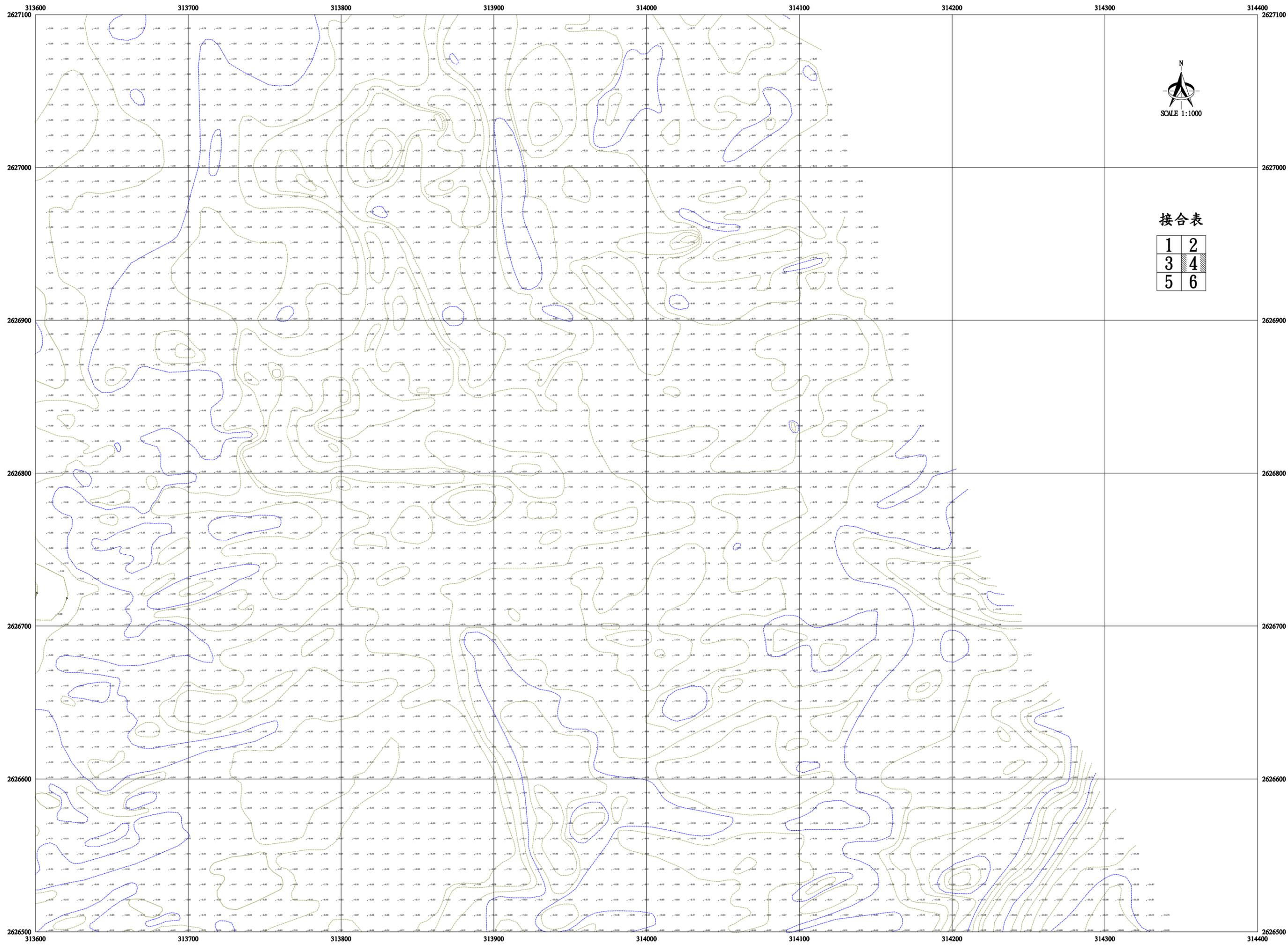
吉貝嶼600噸海水淡化廠興建工程海底地形測量圖



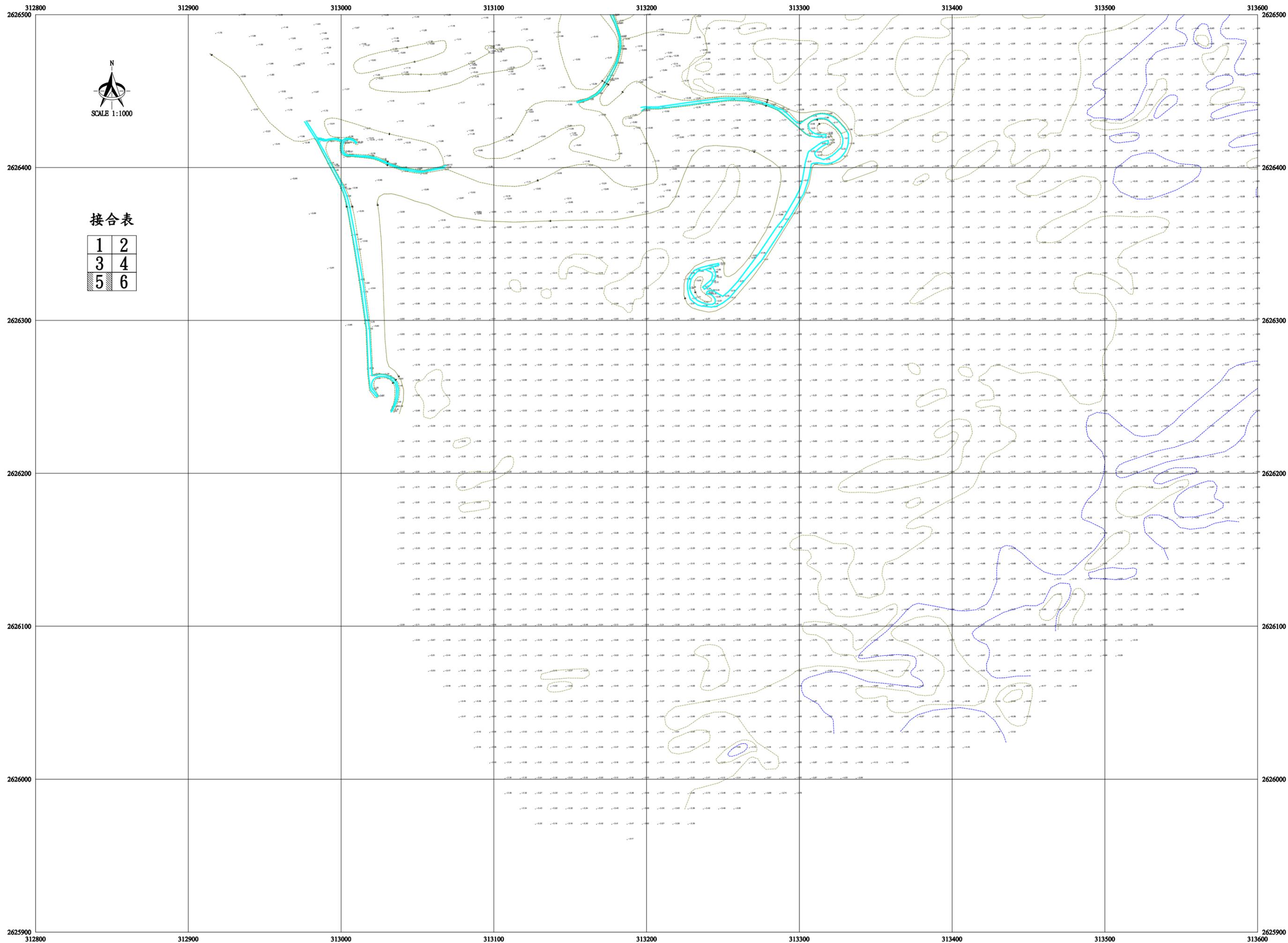
吉貝嶼600噸海水淡化廠興建工程海底地形測量圖



吉貝嶼600噸海水淡化廠興建工程海底地形測量圖



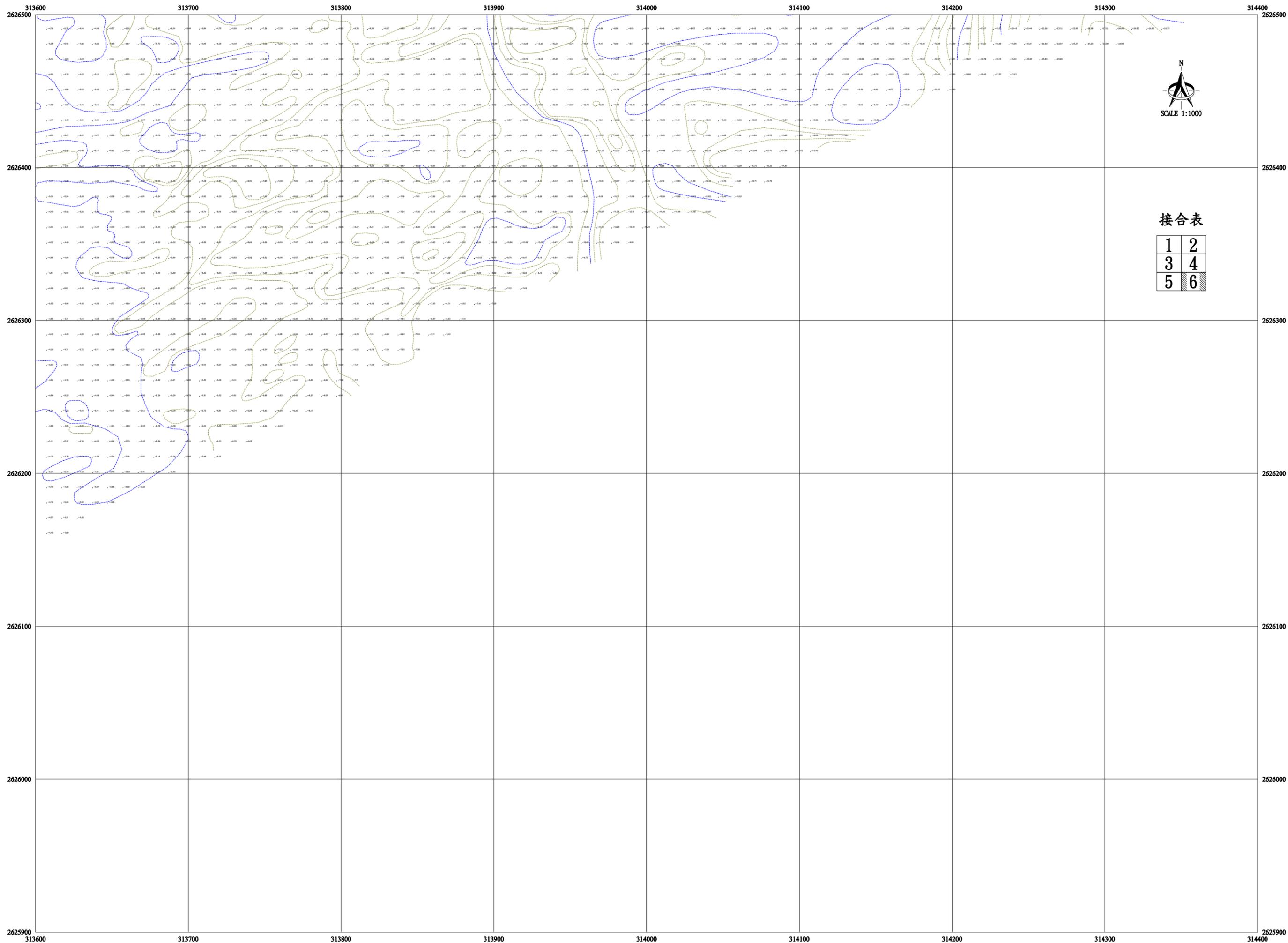
吉貝嶼600噸海水淡化廠興建工程海底地形測量圖



接合表

1	2
3	4
5	6

吉貝嶼600噸海水淡化廠興建工程海底地形測量圖



附錄三

基地地質調查工作報告書

臺灣自來水股份有限公司

「吉貝嶼600噸海水淡化廠興建工程 暨委託代操作維護委託技術服務」

基地地質調查工作報告書



賴至中



偉域工程實業股份有限公司

高雄市楠梓區土庫五路208巷13號

電話：(07)3523268 傳真：(07)3533230

中華民國一〇八年十一月

公共工程專業技師簽證報告(地質調查)		
一	案名	名稱：吉貝嶼 600 噸海水淡化廠興建工程暨委託代操作維護委託技術服務 案號：
二	簽證技師	姓名：賴至中 科別：大地工程科 執業執照字號：技執字第 005690 號
三	簽證法令依據	公共工程專業技師簽證規則
四	委託者	名稱：台灣自來水公司 地址：台中市雙十路二段 2-1 號 電話：04-22244191 傳真：04-22244201
五	委託事項	地質鑽探調查 委託日期：108年8月16日
六	受委託廠商	名稱：偉域工程實業股份有限公司 地址：高雄市楠梓區土庫五路 208 巷 13 號 電話：07-3523268 傳真：07-3533230
七	簽證說明	簽證範圍：海水淡化廠興建基本設計及監造 簽證項目： <input type="checkbox"/> 設計 <input type="checkbox"/> 監造 <input checked="" type="checkbox"/> 其他 簽證內容：地質調查內容 執業圖記  簽證意見：無意見。
八	日期	中華民國 年 月 日 技師簽署： 
備註	1.公共工程於發包施工前，應檢附該工程委託相關科別技師辦理設計之簽證報告 2.公共工程於施工廠商之各期計價、驗收（包括部分驗收）前及招標文件另有規定時，應檢附該工程委託相關科別技師辦理監造之簽證報告 3.本表格如不敷使用，得以附件方式表達。 4.本表供參考，承辦單位可自行依需求調整。	

目 錄

	頁次
第一章 前言	1
第二章 現場鑽探及室內試驗	2
2.1 基地概況	2
2.2 現場工作及取樣數量	2
第三章 地形、地質及地下水位	4
3.1 鑽探工作	4
3.2 鑽探結果	4
3.3 地下水位	4

附錄目錄

附錄 A 鑽探及一般物理試驗表

附錄 B 岩心箱相片

附錄 C 施工相片

圖目錄

圖 2.1 基址地理及鑽孔位置圖	2
圖 3.1 地層剖面圖	5

表目錄

表 2.1 工作項目及數量表	3
表 3.1 設計用簡化地層工程參數表	6

第一章 前言

臺灣自來水股份有限公司(以下簡稱 業主)擬進行「吉貝嶼 600 噸海水淡化廠興建工程暨委託代操作維護委託技術服務」工作，業主為瞭解基地內地層分布情形及對本工程可能產生之影響，特委託偉域工程實業股份有限公司(以下簡稱本公司)依合約規定進行相關基址地質鑽探調查工作。

此一調查分析工作包括：

- 1.現場鑽探、取樣及試驗。
- 2.試驗室土壤相關性質試驗。
- 3.基址地形、地質及地下水位研判。

本報告書係委託工作綜合之成果，彙整現場鑽探與試驗結果，說明本基地地層分佈情形，供設計參考。

第二章 現場鑽探及室內試驗

2.1 基地概況

本基地位於澎湖縣白沙鄉吉貝嶼，基址附近多為堤坊、海岸及草地；基址內基址地理及鑽孔位置如圖2.1所示。

2.2 現場工作及取樣數量

本工作於基址進行5孔連續取樣鑽探。5處鑽探鑽孔總鑽探深度共計100.17m，合計進行18次標準貫入試驗；各鑽孔之鑽探深度，取樣種類與數量列於表2.1。

圖 2.1 基址地理及鑽孔位置圖

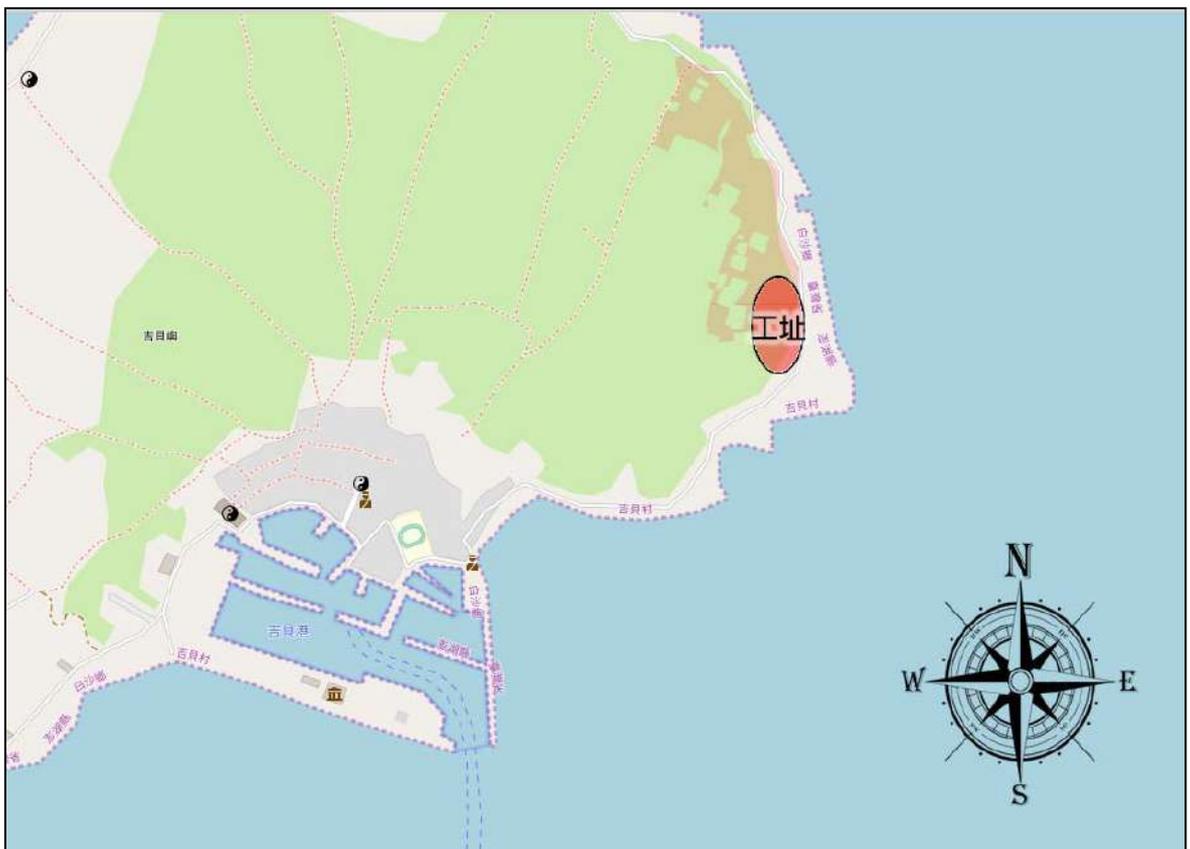


表2.1 工作項目及數量表

孔號	鑽探深度 (m)					標入 準試 貫驗 (次)	驗深管 (支)
	回填層	土壤層	卵礫石 層	岩 層	合 計		
BH-1	3.40	0.00	0.00	16.63	20.03	4	1
BH-2	4.80	0.00	0.00	15.23	20.03	5	1
BH-3	1.40	0.00	0.00	18.62	20.02	3	1
BH-4	2.40	0.00	0.00	17.64	20.04	3	1
BH-5	3.40	0.00	0.00	16.65	20.05	3	1
合計	15.40	0.00	0.00	84.77	100.17	18	1

第三章 地形、地質及地下水位

3.1 鑽探工作

本工作計進行鑽探5孔，鑽孔之鑽探採鋼索式鑽機以連續取樣方式施作，鑽探進尺過程中於達預定深度時，以分裂式標準取樣器按ASTM D1586規範實施標準貫入試驗，並取得劈管土樣以供試驗室試驗之用。

3.2 鑽探結果

依據實驗室土樣試驗結果，按統一分類法〔USCS〕區分土樣類別，再綜合現地鑽探資料可研判各鑽孔地層分佈情形，5孔之鑽孔柱狀圖如附錄A所示，各鑽孔座標亦示於附錄中。基址之地層剖面如圖3.1所示。依據鑽探與試驗結果，依鑽探區域說明本基地地層概略分佈與其特性如下：

1. 地表以下至深度 1.4~4.8m 間，為回填層，夾主要為回填玄武岩塊夾砂。
2. 深度 1.4~4.8m 至鑽探終止深度 20.05m 間，為灰色偶夾棕黃色玄武岩。

由各鑽孔鑽探及試驗室試驗結果，所得之簡化地層及土壤參數建議如表3.2所示。

3.3 地下水位

此次鑽探工作進行期間，利用鑽孔完成後量測觀測井水位，可得知地下水位約位於地表下1.1至1.7m間。考慮季節水文所可能產生之變化，分析設計時所採用之短期地下水位及長期地下水位建議設於地表面處。

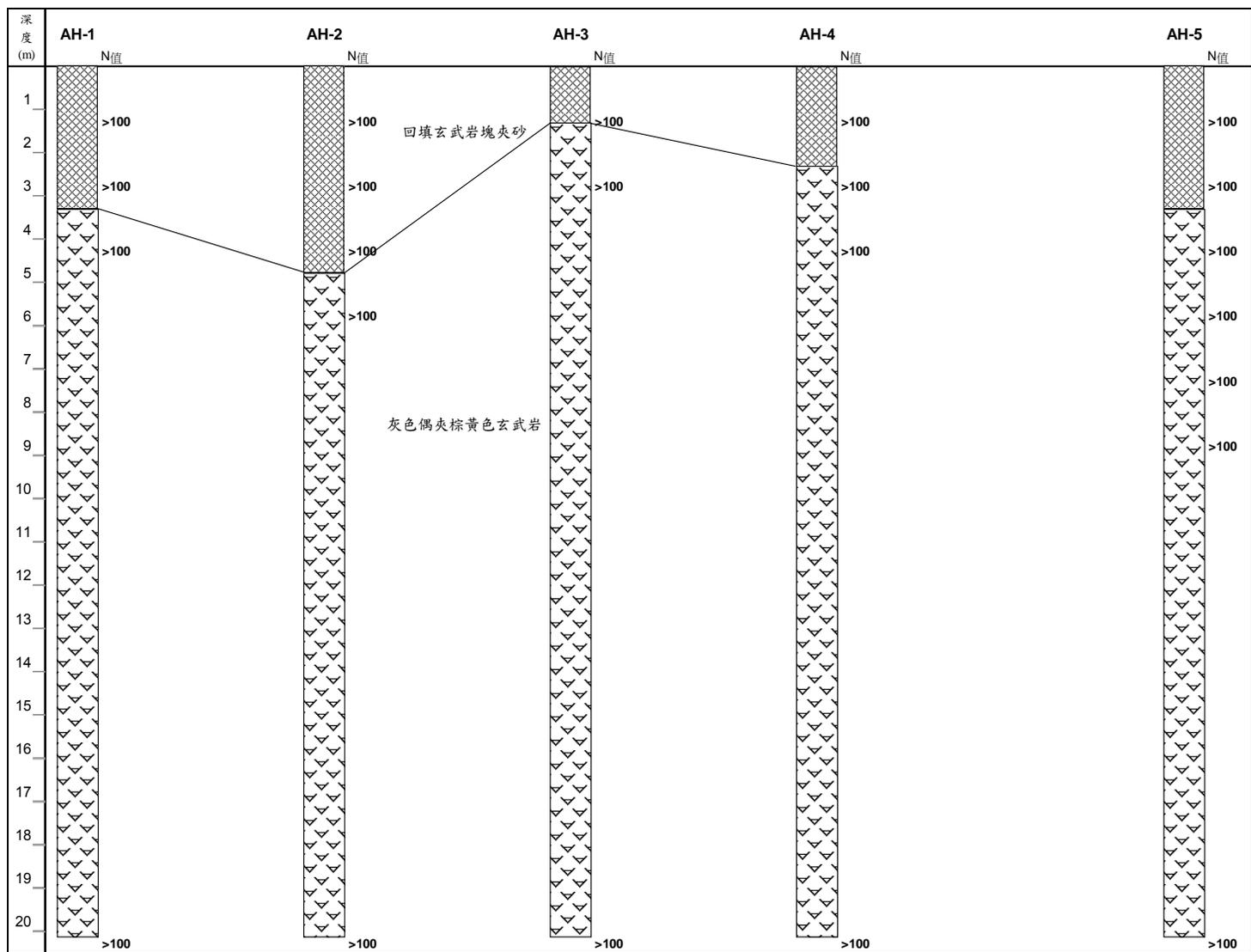


圖 3.1 地層剖面圖

表3.1 設計用簡化地層工程參數表

層次	深度 (GL.-m)	土壤分類 (USCS)	平均 γ_t t/m ³	N值 (平均)	C t/m ²	ϕ deg.	Cc	Cr
1	0.00~3.0	SF	--	--	--	--	--	--
2	3.0~20.05	玄武岩	*2.8	>100	*7000	--	--	--

註：*者為建議值，為根據經驗公式所推估。

附錄 A

(鑽探及一般物理試驗表)

地質鑽探及一般物理性質試驗表

工程地點： 澎湖縣白沙鄉

孔號(no.): **A-1**

地下水位： **1.70 m**

鑽探日期： **108.10.26-108.10.28**

工程名稱： 吉貝嶼600噸海水淡化廠興建工程暨委託代操作維護委託技術服務

深度 (m)	柱狀圖	取樣深度	試編 樣號	SPT-N 擊數			N 值	土層描述	顆粒粒徑及含量比例			USCS 土壤 分類	自然 含水量 ω(%)	液性 限度 LL(%)	塑性 限度 PL(%)	塑性 指數 PI(%)	當地 密度 (t/m ³)	比重 Gs	孔隙比 e	RQD (%)
				15cm	15cm	15cm			礫石 >4.75mm	砂 ~	細顆粒 <75μm									
1			S- 1	11+100/5cm	>100		0-3.40m 回填玄武岩塊夾砂													
2																				
3			S- 2	100/10cm	>100															
4			S- 3	100/5cm	>100		3.40-15.00m 灰色偶夾棕黃色玄武岩													50
5																				80
6																				75
7																				90
8																				95
9																				80
10																				90
11																				85
12																				50
13																				10
14																				75
15																				85

地質鑽探及一般物理性質試驗表

工程地點： 澎湖縣白沙鄉

孔號(no.): **A-2**

地下水位： **1.10 m**

鑽探日期： **108.10.31-108.11.02**

工程名稱： 吉貝嶼600噸海水淡化廠興建工程暨委託代操作維護委託技術服務

深度 (m)	柱狀圖	取樣深度	試編 樣號	SPT-N 擊數			N 值	土層描述	顆粒粒徑及含量比例			USCS 土壤 分類	自然 含水量 ω(%)	液性 限度 LL(%)	塑性 限度 PL(%)	塑性 指數 PI(%)	當地 密度 (t/m ³)	比重 Gs	孔隙比 e	RQD (%)
				15cm	15cm	15cm			礫石 >4.75mm	砂 ~	細顆粒 <75μm									
1			S- 1	14+34+66/5cm	>100	15.23	0-4.80m													
2							回填玄武岩塊夾砂													
3																				
4																				
5																				
6			S- 4	100/10cm	>100		4.80-15.00m													
6							灰色偶夾棕黃色玄武岩 (10.80-11.00m夾孔隙)													
7																				
8																				
9																				
10																				
11																				
12																				
13																				
14																				
15																				

附錄 B

(岩心照片)

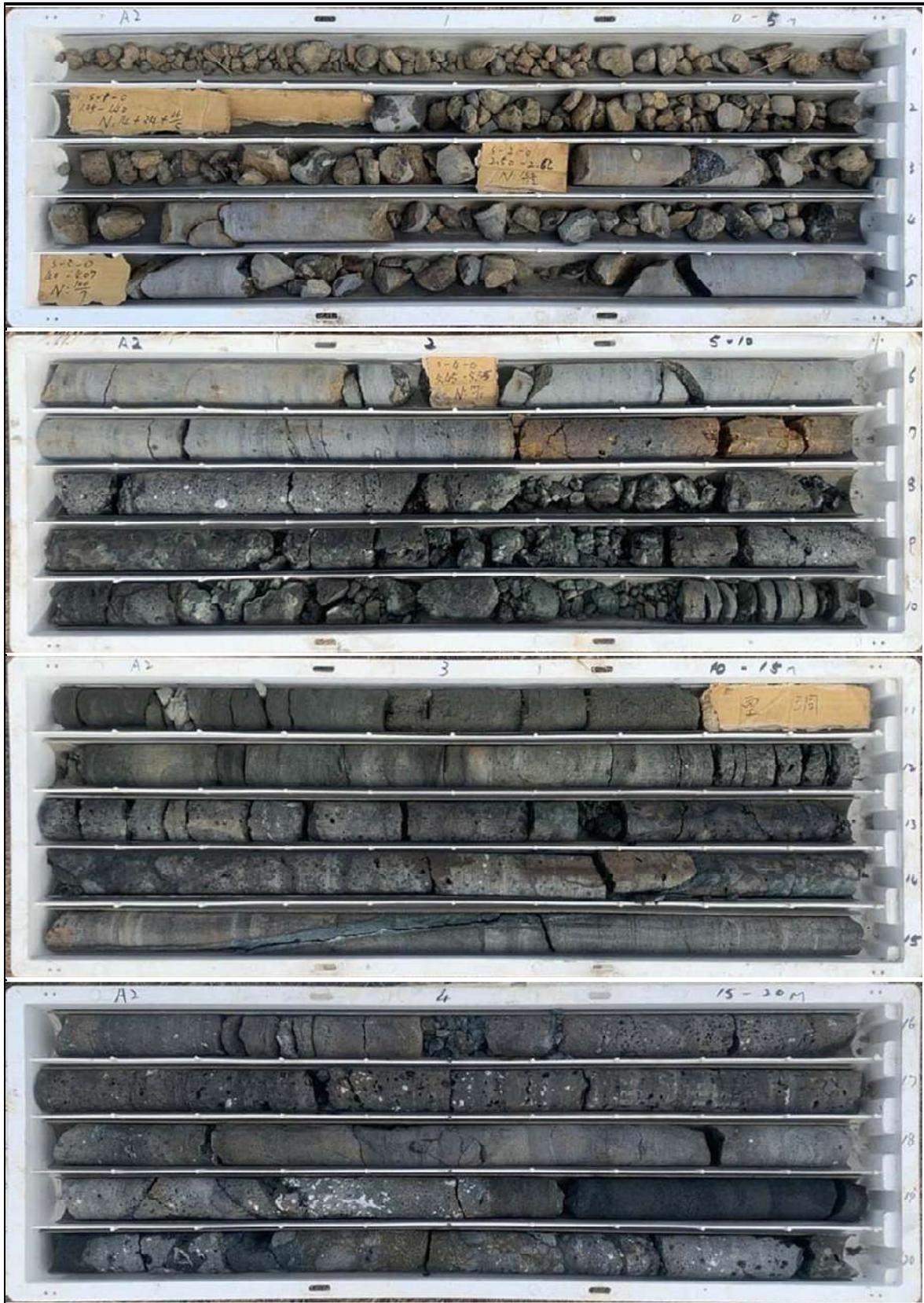
工程名稱	吉貝嶼600噸海水淡化廠興建工程暨委託代操作維護委託技術服務		
鑽孔號	A-1	總深度	20.00 公尺
岩箱序	4-1 ~ 4-4	本箱深	0.0 - 20.0 公尺
			

深度



工程名稱	吉貝嶼600噸海水淡化廠興建工程暨委託代操作維護委託技術服務		
鑽孔號	A-2	總深度	20.00 公尺
岩箱序	4-1 ~ 4-4	本箱深	0.0 - 20.0 公尺

深度



1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20

工程名稱	吉貝嶼600噸海水淡化廠興建工程暨委託代操作維護委託技術服務		
鑽孔號	A-3	總深度	20.00 公尺
岩箱序	4-1 ~ 4-4	本箱深	0.0 - 20.0 公尺
			

深度



1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20

工程名稱	吉貝嶼600噸海水淡化廠興建工程暨委託代操作維護委託技術服務		
鑽孔號	A-4	總深度	20.00 公尺
岩箱序	4-1 ~ 4-4	本箱深	0.0 - 20.0 公尺
			

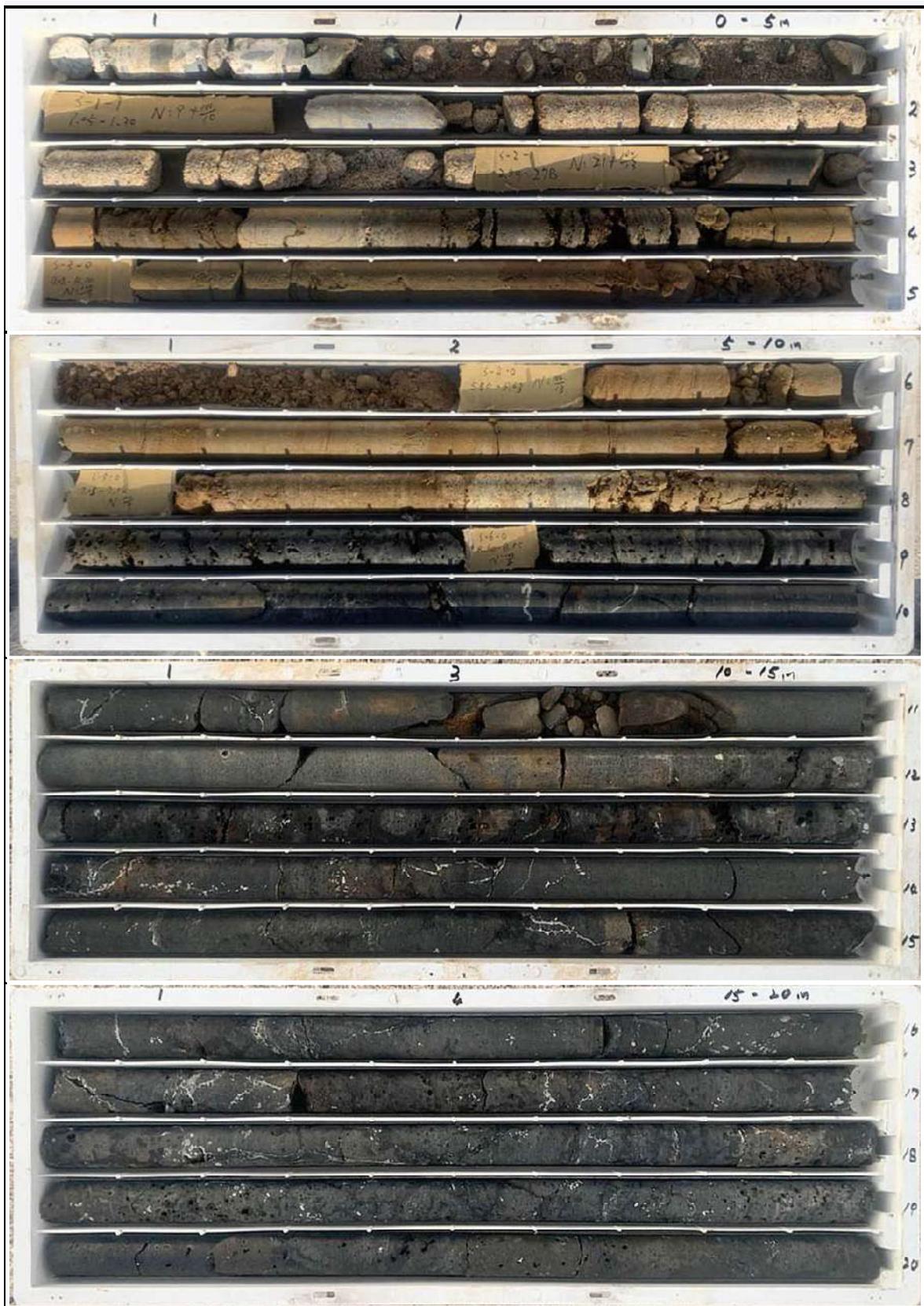
深度



1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20

工程名稱	吉貝嶼600噸海水淡化廠興建工程暨委託代操作維護委託技術服務		
鑽孔號	A-5	總深度	20.00 公尺
岩箱序	4-1 ~ 4-4	本箱深	0.0 - 20.0 公尺

深度



附錄 C

(施工照片)

施工相片

工程名稱：吉貝嶼600噸海水淡化廠興建工程暨委託代操作維護委託技術服務

	孔 號
	A- 1
	施工進度
	<施工前>
	孔 號
	A- 1
	施工進度
	<施工中>
	孔 號
	A- 1
	施工進度
	<施工後>

施工相片

工程名稱：吉貝嶼600噸海水淡化廠興建工程暨委託代操作維護委託技術服務

	孔 號
	A-2
	施工進度
<施工前>	
	孔 號
	A-2
	施工進度
<施工中>	
	孔 號
	A-2
	施工進度
<施工後>	

施工相片

工程名稱：吉貝嶼600噸海水淡化廠興建工程暨委託代操作維護委託技術服務

	孔 號
	A- 3
	施工進度
	孔 號
	A- 3
	施工進度
	孔 號
	A- 3
	施工進度
	<施工前>
	<施工中>
	<施工後>

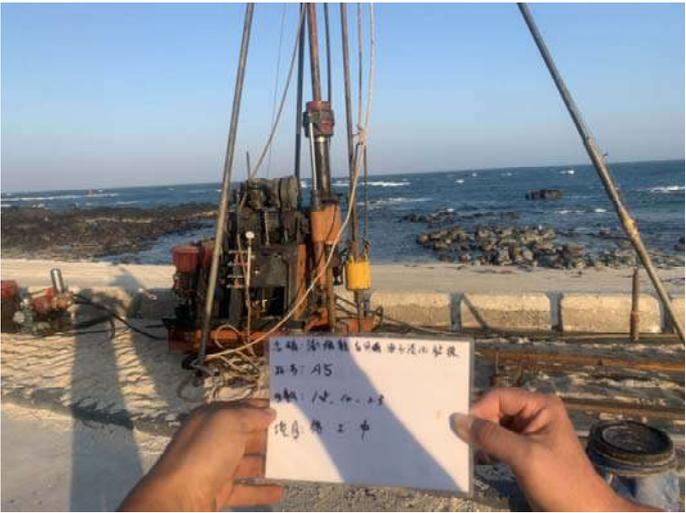
施工相片

工程名稱：吉貝嶼600噸海水淡化廠興建工程暨委託代操作維護委託技術服務

	孔 號
	A- 4
	施工進度
	A- 4
	施工進度
	<施工中>
	A- 4
	施工進度
	<施工後>

施工相片

工程名稱：吉貝嶼600噸海水淡化廠興建工程暨委託代操作維護委託技術服務

	孔 號
	A- 5
	施工進度
	A- 5
	施工進度
	<施工中>
	A- 5
	施工進度
	<施工後>

附錄四

設計階段生態檢核 生態保育原則報告書

吉貝嶼 600 噸海水淡化廠興
建工程暨委託代操作維護
設計階段生態檢核
生態保育原則報告書



智靖環境顧問有限公司
中華民國一〇八年十一月

經濟部所屬事業

辦理新建工程「公共工程生態檢核」勾選表

主辦單位：台灣自來水股份有限公司南區工程處

工程案號及名稱：(JB-08-0711-01)吉貝嶼600噸海水淡化廠興建工程

暨委託代操作維護

壹、勾選下列工程類別

一、本新建工程屬於下列類別，不實施生態檢核作業

- 1.災後緊急處理、搶修、搶險、災後原地復建等工程。
- 2.建築工程-規劃取得綠建築標章
- 3.維護管理相關工程
- 4.一般新建工程-座落於既有營運廠區者（工址或鄰近地區無森林、水系、埤塘、濕地及關注物種等）

二、本新建工程屬於下列類別，須實施生態檢核作業

- 1.專案計畫(須辦理環境影響評估)-核定及規劃階段可於環評過程一併辦理，設計、施工、維護管理階段仍須進行檢核。
- 2.專案計畫(不須辦理環境影響評估)
- 3.建築工程-未規劃取得綠建築標章
- 4.其他一般新建工程

貳、新建工程屬須實施生態檢核作業者，以工程生命週期分為工程計畫核定、規劃、設計、施工與維護管理等作業階段，依規定填報「公共工程生態檢核自評表」。

附表 經濟部所屬事業-公共工程生態檢核自評表

工程基本資料	計畫及工程名稱	吉貝嶼600噸海水淡化廠興建工程暨委託代操作維護		設計單位	達西工程顧問股份有限公司	
	工程期程	108年8月~112年5月		監造廠商	達西工程顧問股份有限公司	
	主辦機關	台灣自來水股份有限公司南區工程處		營造廠商		
	基地位置	地點：澎湖縣白沙鄉吉貝嶼 TWD97 座標 X：313330 Y：2626891		工程預算/ 經費(千元)	18,280	
	工程目的	「離島地區供水改善計畫第二期」決議於澎湖吉貝嶼興建乙座600噸海水淡化廠，並納入離島地區供水改善計畫報奉行政院107年6月11日院臺經字第1070020688號函核定。後續由台水公司辦理海淡廠興建及營運維護管理。				
	工程類型	<input type="checkbox"/> 交通、 <input type="checkbox"/> 港灣、 <input checked="" type="checkbox"/> 水利、 <input type="checkbox"/> 環保、 <input type="checkbox"/> 水土保持、 <input type="checkbox"/> 景觀、 <input type="checkbox"/> 步道、 <input type="checkbox"/> 其他_____				
	工程概要	為保障吉貝嶼居民長期用水之質優量足與配合地下水保育，本委託計畫主要係辦理一座600噸海水淡化廠基本設計、招標文件製訂及履約監造等工作。本海水淡化廠主要單元可分為取水(海水)與排水(鹵水)系統、前處理系統、淡化系統(RO逆滲透薄膜)以及後處理系統(消毒)等4個主要單元，處理後送至吉貝淨水場清水池，再利用原有供水系統供水因應需求。				
	預期效益	本計畫完成後每年約可供應122,640M ³ 符合飲用水水質標準之清水，滿足吉貝嶼地區至民國120年之用水需求；不可量化效益係穩定地區供水，並逐步降低地下水抽用量，增加該地區水源備援，以達到保育地下水之目的。				
階段	檢核項目	評估內容	檢核事項			
工程計畫核定階段	*一、專業參與	*生態背景人員	是否有生態背景人員參與，協助蒐集調查生態資料、評估生態衝擊、擬定生態保育原則？ <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否			
	二、生態資料蒐集調查	地理位置	區位： <input type="checkbox"/> 法定自然保護區、 <input checked="" type="checkbox"/> 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。)			
		關注物種及重要棲地	1.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？ <input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 根據調查文獻及現場勘查，並無記錄或發現需關注物種 2.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？ <input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否			

工程計畫核定階段	三、生態保育原則	方案評估	是否有評估生態、環境、安全、社會、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？ <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
		採用策略	針對關注物種及重要生物棲地，是否採取迴避、縮小、減輕或補償策略，減少工程影響範圍？ <input checked="" type="checkbox"/> 是 <u>經海岸連通至埋管處以減少海岸與潮間帶開挖面積</u> <input type="checkbox"/> 否
		*經費編列	是否有編列生態調查、保育措施、追蹤監測所需經費？ <input type="checkbox"/> 是 _____ <input type="checkbox"/> 否
	四、民眾參與	現場勘查	是否邀集(*生態背景人員)、相關單位、在地民眾與關心相關議題之民間團體辦理現場勘查，說明工程計畫構想方案、生態影響、因應對策，並蒐集回應相關意見？ <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
	*五、資訊公開	*計畫資訊公開	是否主動將工程計畫內容之資訊公開？ <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
規劃階段	*一、專業參與	*生態背景及工程專業團隊	是否組成含生態背景及工程專業之跨領域工作團隊？ <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
	二、基本資料蒐集調查	生態環境及議題	1.是否具體調查掌握自然及生態環境資料？ <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 2.是否確認工程範圍及週邊環境的生態議題與生態保全對象？ <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
	三、生態保育對策	調查評析、生態保育方案	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？ <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
	四、民眾參與	規劃說明會	是否邀集(*生態背景人員)、相關單位、在地民眾與關心相關議題之民間團體辦理規劃說明會，蒐集、整合並溝通相關意見？ <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
	*五、資訊公開	*規劃資訊公開	是否主動將規劃內容之資訊公開？ <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
設計階段	*一、專業參與	*生態背景及工程專業團隊	是否組成含生態背景及工程專業之跨領域工作團隊？ <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
	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，並透過生態及工程人員的意見往復確認可行性後，完成細部設計。 <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
	*三、資訊公開	*設計資訊公開	是否主動將生態保育措施、工程內容等設計成果之資訊公開？ <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否

施工階段	*一、專業參與	*生態背景及工程專業團隊	是否組成含生態背景及工程背景之跨領域工作團隊? <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
	二、生態保育措施	施工廠商	1.是否辦理施工人員及(*生態背景人員)現場勘查,確認施工廠商清楚瞭解生態保全對象位置? <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 2.是否擬定施工前環境保護教育訓練計畫,並將生態保育措施納入宣導。 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
		施工計畫書	施工計畫書是否納入生態保育措施,說明施工擾動範圍,並以圖面呈現與生態保全對象之相對應位置。 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
		生態保育品質管理措施	1.履約文件是否有將生態保育措施納入自主檢查? <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 2.是否擬定工地環境生態自主檢查及異常情況處理計畫? <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 3.施工是否確實依核定之生態保育措施執行,並於施工過程中注意對生態之影響,以確認生態保育成效? <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 4.施工生態保育執行狀況是否納入工程督導? <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
	*三、民眾參與	*施工說明會	是否邀集(*生態背景人員)、相關單位、在地民眾與關心相關議題之民間團體辦理施工說明會,蒐集、整合並溝通相關意見? <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
	*四、資訊公開	*施工資訊公開	是否主動將施工相關計畫內容之資訊公開? <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
維護管理階段	一、生態效益	生態效益評估	是否於維護管理期間,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? <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
	*二、資訊公開	*監測、評估資訊公開	是否主動將監測追蹤結果、生態效益評估報告等資訊公開? <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否

註：

1. 工程預算規模達查核金額以上者或位於法定自然保育區內者,須按照本表所列項目確實執行。
2. 檢核事項勾選「否」者,請補充說明考量因素。
3. 工程未符合註1之條件者,「*」部分可省略執行並請註明原因為:工程預算規模未達查核金額且未位於法定自然保育區內。
4. 本表單檢核項目如有不足之處,可自行調整增訂。

章節目錄

第一章 計畫說明.....	1
第二章 工作項目內容.....	4
第三章 工作執行方式.....	5
第四章 計畫現場勘查與討論.....	11
第五章 文獻收集與現地調查結果.....	11
第六章 工程方案之生態評估分析.....	35
第七章 生態保育原則與環境友善對策.....	37

圖目錄

圖 1 吉貝嶼 600 噸海水淡化廠工程預定位置圖.....	3
圖 2 保育類鳥類記錄位置圖.....	15
圖 3 工程自然度圖.....	19
圖 4 海域底質組成圖.....	28
圖 5 生態關注區域圖.....	36

表目錄

表 1 調查鳥類紀錄表.....	14
表 2 植物歸隸屬性統計表.....	16
表 3 植物名錄.....	17
表 4 調查魚類紀錄表.....	22
表 5 調查底棲生物紀錄表.....	24
表 6 海域珊瑚物種名錄.....	27
表 7 海域底質組成一覽表.....	28
表 8 海域藻類調查結果.....	29
表 9 潮間帶底棲生物調查結果.....	31
表 10 生態保育對策表.....	37

第一章 計畫說明

吉貝嶼位於白沙鄉最大島白沙嶼之北方，距離約5.5公里。吉貝嶼之周長約為9.96公里，人口約有1,500人，是澎湖群島的第六大島、位處最北方的有人居住島。風大、雨少、土壤貧脊為主要特色，自冬期10月至翌年3月，極端最大風速超過每秒35公尺，暴風日數長達近百天，而夏期雖風速較小，但在6至10月間，常有颱風來襲。在給水方面，澎湖為台灣雨量最少之地，沒有高山、河川涵養地下水，地表蒸發量大，水源保存不易，因而島民用水，全賴鑿井或興建水庫儲水，吉貝嶼也不例外，目前，每日由台灣自來水公司白沙營運所負責抽取地下水之淡水水源供應，夏季出水量約有600公噸/日，冬季出水量僅約300公噸/日，給水困境可見一般。

植被方面呈現一片「有草無木」的景象。根據靜宜大學生態所初步的調查（楊國禎等，2001），吉貝嶼之植被依其地理位置及基地條件，分別敘述如下：低窪地以過江藤最優勢；廢耕地之優勢種為鋪地黍、小葉括根；西半部沙灘之植被稀疏，以白花馬鞍藤為主，其他植物尚有濱剪刀股、鋪地蝙蝠草、單花蟛蜞菊、濱刺麥等；最北端海岸的優勢植物有台灣灰毛豆、芝（*Zoysia*）、狗尾草（*Setaria*）、單花蟛蜞菊，而濱薊則散生；島西南有木麻黃防風造林，防風林前沙灘分帶，濱豇豆、長柄菊、台灣灰毛豆—香菇（與其他馬唐屬植物相互取代）等植物形成帶狀，銀合歡灌叢相對並不發達。整體而言，吉貝嶼之優勢植物多數為草本，或少數藤本，喬木、灌木無法成林，人工種植之木麻黃防風林也經不起颱風之肆虐，本次調查雖非全面細部調查，但已掌握吉貝嶼之植被概況與特性。人口方面，吉貝嶼島上至2001年仍維持1,521人，就其產業條件而言，人口密度仍高。因為多風及缺乏水源，澎湖的聚落多在地勢比較低窪及背風之處，

即朝南或向西之坡地，吉貝嶼之聚落即位於島嶼背風之西南岸；而為防風，農作也發展出「菜宅」之地景—即以硓古石或玄武岩在田園東北側築起高約 1.5~2.0 公尺之防風牆；另外，墳墓地在已利用的土地面積中比率很高，吉貝嶼之比例達 45.7%，主要集中於島上西半部。現今，適逢台灣大量休閒人口增加，觀光業遂為澎湖乃至吉貝一項發展契機，然而，影響土地生產之環境條件，無疑也是觀光產業之基本限制，加上觀光所帶來大量垃圾、污染等，綜合起來即生態承載量之課題。

為保障吉貝嶼居民長期用水之質優量足與配合地下水保育，「離島地區供水改善計畫第二期」決議於澎湖吉貝嶼興建乙座 600 噸海水淡化廠，主要單元可分為取水(海水)與排水(鹵水)系統、前處理系統、淡化系統(RO 逆滲透薄膜)以及後處理系統(消毒)等 4 個主要單元，處理後送至吉貝淨水場清水池，再利用原有供水系統供水因應需求，並納入離島地區供水改善計畫報奉行政院 107 年 6 月 11 日院臺經字第 1070020688 號函核定。後續由台水公司辦理海淡廠興建及營運維護管理。

本工程完工後預計每日可產生 600 公噸的淡化水，將可補充用水缺額，對每年冬期與夏日旅遊高峰期間，島上生活用水有極大助益，可解決雨量較少時衍生的缺水問題，有助於維持吉貝嶼供水穩定度，滿足吉貝嶼地區至民國 120 年之用水需求；不可量化效益係穩定地區供水，並逐步降低地下水抽用量，增加該地區水源備援，以達到保育地下水之目的。



圖 1 吉貝嶼 600 噸海水淡化廠工程預定位置圖(取水口集水管採用沿既有道路與沙灘明挖方式施工 — 黃 — ，鹵水排放管沿既有道路與沙灘明挖方式施工 — 紅 — 。

第二章 工作項目內容

- 1 計畫現場勘查：確認工程範圍及影響區域，包含交通、施工基地、機具或材料放置處等因工程對當地環境影響的各個區域。
- 2 蒐集調查生態資料：蒐集上述區域的環境生態資料，包含海域生態(魚類、底棲生物、珊瑚、大型藻類等生物)、潮間帶生態(底棲生物)與陸地生態(植被、鳥類等)。
- 3 評估生態衝擊：利用蒐集之資料評估工程可能會帶來的生態衝擊，如環境劇變、棲地減少或消失、日照受光改變、水文變動、動物干擾遷徙、施工或交通造成棲地切割、植被破壞等對於生態環境可能造成的各種負面影響。
- 4 擬定生態保育原則：經生態人員及工程設計單位討論，擬定對生態保育原則，如工法的選擇與修正、施工交通的設計、各場域的規劃等等，目的將生態環境衝擊與干擾盡量減輕或消除，且盡量避開生態敏感之區域，以達保育生態的功效。

第三章 工作執行方式

1. 計畫現場勘查

依工程單位提供施工計畫平面圖，確認施工區域、施工期間交通、材料堆置、機具及車輛停放、臨時工所、臨時建物等規劃區域。依照前述圖資由生態人員至現場勘查，該工程計畫區域與當地生態(陸域、海域及潮間帶生態)有影響之區域。

2. 蒐集調查生態資料

由生態人員進行生態調查，收集各項生態資料，記錄工程施作現場與周邊的主要植被類型、潛在棲地環境、大樹等關鍵生態資訊，初步判斷須關注的生態議題如位於天然林、天然溪流等環境，擬定工程相關生態注意事項，標示定位並摘要紀錄。

各項調查方法：

2-1 陸域生態

i. 鳥類

將於整體調查範圍區域中以沿線調查法為主配合記錄鳴聲，沿既成的道路及海岸以每小時 1.5 公里的步行速度配合雙筒望遠鏡進行調查，記錄沿途所目擊或聽見的鳥種及數量。而由於不同鳥類有其特定的活動時間，為避免遺漏所有可能物種，調查時段將區分成日出後至九點以前及十六點後至日落兩時段。定點觀測法。於上述區域中選取適當地點，以至少 20 倍的單筒望遠鏡進行

定點觀測，以充分描述該區域鳥類生態特性。

ii..植物

將於整體調查範圍區域中以步行方式調查全區域內植種，包含特有、原生、歸化及栽植種。調查時沿道路或步行可及處調查並紀錄；調查後標本以圖鑑或參照 Flora of Taiwan，輔以歷年來相關當地文獻，確定種類無誤。稀特有種對照臺灣植物分類學會、行政院農業委員會林務局與特有生物研究保育中心公告「2017 台灣維管束植物紅皮書名錄」歸納後並進一步調查族群大小、分佈狀況及生存壓力及復育可行性。如發現在生態上、商業上、歷史上（如老樹）、美學上、科學與教育上具特殊價值的植物種類時，需於地圖上將其分布標示出來，並說明其重要性。

工程區域之土地利用程度差異較大時，首先繪製自然度圖。自然度圖的製作，依土地利用現況及植物社會組成分布，區分標示及定義之。植被類型係依主要植群所劃定之土地利用型。以 google 基本地圖及衛星地圖，判定調查區域內之主要植被類型及其分布情形，配合現地調查，加以核對訂正，並在圖上加以分區標示。資料彙整後對主要植被類型之組成、生態意義及分布位置加以描述。

依據前述之調查資料繪製植被圖，植被類型的劃分，可依現地之狀況採取適合之劃分方式如：廢耕地、景觀區、作物區、草生地、灌叢、森林(人工林、次生林、原始林)、及其他植被類型，

資料分析依據現調資料，推測自然及人為干擾後可能演替趨勢。

各種植被類型本質上或外型上的特徵考量下列幾點：

- (1) 該植被是否具獨特性，或工程影響區內含有稀特有族群、具歷史意義、高度觀賞性、及美學價值之種類。
- (2) 該植被是否為維繫周圍生態環境所不可或缺者。
- (3) 工程對特定種類或特定植被造成的威脅。

2-2 海域生態

i. 魚類

依海域魚類採樣通則 NIEA E102.20C，潛水調查適用於礁岩區底質之海域，以 2 名專業潛水人員為一組，於水下拉取 25 公尺的穿越線，沿著穿越線佈設路線之二側各 2 公尺來進行魚類調查，以攝影與影片拍攝記錄後，於實驗室中鑑定其種類。“+++”表示數量在 25 隻次以上，“++”表示在 25 至 5 隻次之間，“+”表數量不及 5 隻次。

ii. 底棲生物

調查方式以潛水觀察於水下拉取 25 公尺的穿越線，沿著穿越線佈設路線之二側各 2 公尺來進行底棲生物調查。於測定區域範圍內以潛水人員二人記錄沿途之底棲生物種類與數量。“+++”表示數量在 25 隻次以上，“++”表示在 25 至 5 隻次之間，“+”表

數量不及 5 隻次。

iii. 珊瑚

以水肺潛水調查的方式，沿著穿越線兩側記錄出現之珊瑚物種及其相對豐度。珊瑚種類豐富度的表示法為：R (稀少) 表示在此範圍內只發現 1-2 株珊瑚群體，O (偶見) 表示可發現 3-6 株珊瑚群體，C (常見) 表示可發現 7-15 株珊瑚群體，A (豐富) 表示可發現 15 株以上的珊瑚群體。同時佈放 11 個 50*50 cm² 方框 (Frames)，以數位相機記錄方框內之所有影像資料，至實驗室進行後續的分析。以 CPCE 軟體將擷取之影像上逢機灑 30 個點，將量化之計數資料轉換成 Excel 檔案，同時計算物種數 (Richness, S)、種歧異度指數 (Shannon Index, H') 等群聚描述係數。

iv. 大型藻類

以水肺潛水調查的方式，記錄穿越線沿途大型藻類。其觀察結果以依據物種豐富綜合統計之。“+++”表示數量在 25 群聚以上，“++”表示在 25 至 5 群聚之間，“+”表數量不及 5 群聚。

2-3 潮間帶生態

i. 底棲生物

調查方式為垂直海岸線方向拉取 25 公尺的穿越線，沿著穿越線二側各 2 公尺記錄，以手抄網、篩網、徒手等方式採取樣框內的潮間帶生物，如甲殼類、貝類、棘皮動物類、魚類等物種。採集後，以相機拍攝記錄捕獲生物之特徵，依圖鑑鑑定採得的生

物樣品。

3. 評估生態衝擊

生態棲地評估是快速綜合評估棲地現況的生態調查方法之一，為掌握施工過程中環境變動及評估保育措施執行成果，應於施工前、施工中及完工後進行生態調查，以適時調整保育措施。

生態關注區域係指生態資源豐富或具有生態課題的地理區域，包含法定保護區與文獻及現地調查蒐集之重要生態資訊，為了將生態保育的概念融入工程治理方案，評估工程擾動對生態環境的影響程度，依工程影像範圍繪製生態關注區域圖。以圖面呈現生態價值高、應予以保全之環境區位，作為規劃設計階段之工程設計參考。生態關注區域圖標示生態課題及保全對象，作為施工階段保育措施執行依據，藉以降低工程擾動對自然環境造成之影響。

4. 擬定生態保育原則

針對現場勘查、資料蒐集、生態棲地環境評估、生態關注區域繪製評估工程範圍內之生態議題，提供設計單位工程範圍之生態衝擊預測及對應方法及保育對策。生態評析過程中所有調查資料、生態議題、衝擊評估、保育對策以報告形式完整論述，並為此階段檢核表之附件。

工程方案及生態保育對策就工程必要性、安全性及生態議題之重要性、回復可能性，相互考量研討。基本設計審查時須著重於評

估設計方案是否符合生態保育原則，以及對生態保全對象之迴避與保護措施。細部設計階段工程主辦單位應精確評估工程細部設計的可能生態影響，並提出於施工階段可執行之生態保育措施。

遇工程設計及生態保育對策相左時，由工程主辦單位召集各專業領域專家進行討論。設計方案確認後，生態保育措施對策或已實質擬定之生態保育措施應納入施工規範或契約條款，以具體執行。

由生態專業人員協助主辦單位標示現地生態保全對象，統整所有生態保育措施及生態保全對象製作對照圖表供施工人員參考辨識，並製作自主檢查表供施工廠商定期填寫查核，以利施工階段徹底執行保育措施。

第四章 計畫現場勘查與討論

生態調查團隊與達西工程顧問股份有限公司於 2019 年 10 月 19 日進行現地會勘與討論，初步就施工說明及工程位置、集水管平面位置、吉貝海淡廠工程基本設計等問題進行溝通與討論，相關表格填寫詳見附錄。

第五章 文獻收集與現地調查結果

依據靜宜大學生態人文學系楊國禎於 2001 年所初步的調查，吉貝嶼全島之植物約有 38 科 105 種植物，其中特有 3 種，原生 55 種，歸化 46 種，栽培 1 種，稀有為 4 種；草本 87 種，灌木 6 種，藤本 7 種，喬木 5 種。

生態調查團隊於 108 年 10 月 19-21 日進行現地陸域、海域及潮間帶生態調查，調查結果如下。

陸域生態-鳥類

2019 年 10 月現地調查為秋季時期，已有強烈東北季風吹起，基地與取水口、排放口預設路徑皆位於東側，是受到季風影響的直接區域。調查記錄 4 目 12 科 17 種，優勢物種為小雲雀(佔總隻次 17.74%)，另有常見記錄種為中杓鵒、白頭翁、黃足鵒。調查所記錄的鳥種多為候鳥，包括有 12 種冬候鳥或過境鳥，當地留鳥則有 5 種。候鳥會隨著調查季節不同而有所變化，夏季時大多數候鳥皆會離開吉貝。調查基地現地為廢耕菜宅發展成的長草荒地，外圍有零星銀合歡聚集為小林帶，基地中可見偏好草棲性的鳥類活動，例如小雲雀、麻雀，但因季風強盛風速頗高，多為零星記錄(5 隻

次以下)，而小雲雀較為偏好有風的氣候型態，高飛於空中鳴唱，所以記錄數量較多；外圍銀合歡則躲藏有白尾八哥；海岸邊的沙灘與岩盤則為濱水鳥類的活動範圍，如蒼鷺、岩鷺、東方環頸鴿、太平洋金斑鴿、中杓鴿、黃足鴿、白面白鵪鶉(灰背眼紋亞種)、灰鵪鶉。概括來說，強烈季風與缺乏躲藏林帶使得當地鳥類種類數與個體數量皆較低。

2019 年 10 月現地調查記錄 1 種特有(亞)種鳥類，佔調查比例 5.88%，為白頭翁，以白頭翁族群最為豐富。

調查亦發現有 2 種保育類鳥類，包括 2 種珍貴稀有之二級保育類動物(紅隼)，與 1 種應予保育之三級保育類動物(紅尾伯勞)。記錄位置詳見圖 3。

紅隼為普遍冬候鳥，屬小型猛禽，體型纖細，背面紅褐色雜黑斑。主要棲息於中、低海拔的農耕地、草原、開闊地。常單獨或呈對活動，喜挺棲於空曠處突出物上或高的樓塔、建築物等處，飛行鼓翼快速，御風能力強，常於空中定點搜尋獵物，以鼠類與小型鳥類為食，偶會捕捉大型昆蟲。調查時活動於基地與基地北方的高台地，常見於空中飛翔，但因風勢強勁，飛行軌跡常受風勢影響改變飄忽不定，偶可見停落於草地上休息。

紅尾伯勞為小型猛禽是台灣的普遍性冬候鳥，背部灰褐色，兩翼及尾為暗褐色略帶紅褐色，腹部黃白色，一道黑又粗的過眼線是最大的特徵。頭大，尾略長，腳強壯爪銳利。從平地到海拔 1500 公尺皆有分布，常單獨或小群出沒於開闊地的枝頭。以昆蟲、爬蟲類、小型動物為主食；多單獨停棲於突出之枝頭木樁上，有將剩餘食物串掛於枝頭上之行為；常棲息於草

叢樹林地帶，築巢於低枝上，雛鳥為晚熟性。調查時僅見單獨一隻活動，停棲於枯萎的樹枝頂端。

綜合所有資料可知，調查範圍內的鳥類多為偏好利用草生地與海岸沙灘岩盤的鳥種，偶可見樹棲型鳥類活動於零星的灌木叢間，因此對於草生地及沙灘岩盤棲地環境的維護必為工程進行中的觀注重點，但是整體基地與施工路徑大多為草生地及沙灘岩盤，因此注意施工範圍避免影響周遭環境方為上策。

表 1 調查鳥類紀錄表

目別	科別	中文名	學名	備註	特有性	保育性	108 年 10 月 數量				
							基地	取水口	排放口	總和	
鵜形目	鷺科	蒼鷺	<i>Ardea cinerea</i>	冬、普				2	2	4	
		岩鷺	<i>Egretta sacra</i>	留、局普				1		1	
鵲形目	鵲科	東方環頸鵲	<i>Charadrius alexandrinus</i>	留、不普/冬、普				2	1	3	
		太平洋金斑鵲	<i>Pluvialis fulva</i>	冬、普				1		1	
	鵲科	中杓鵲	<i>Numenius phaeopus</i>	冬、不普/過、普				5	2	7	
		黃足鵲	<i>Tringa brevipes</i>	冬、普				4	2	6	
隼形目	隼科	紅隼	<i>Falco tinnunculus</i>	冬、普		PII	2			2	
雀形目	百靈科	小雲雀	<i>Alauda gulgula</i>	留、普			11			11	
	鵲科	白頭翁	<i>Pycnonotus sinensis</i>	留、普	特亞		7			7	
	伯勞科	紅尾伯勞	<i>Lanius cristatus</i>	過/冬、普		PIII	1			1	
	鵲鵲科	白面白鵲鵲(灰背眼紋亞種)	<i>Motacilla alba ocularis</i>	留/冬、普						1	2
		灰鵲鵲	<i>Motacilla cinerea</i>	冬、普			3	1	1	1	5
		東方黃鵲鵲	<i>Motacilla tschutschensis</i>	過/冬、普			1				1
	鴉科	黑臉鴉	<i>Emberiza spodocephala</i>	冬、普			1			1	
	鵲科	藍磯鵲	<i>Monticola solitarius</i>	留、稀/冬、普				2	1	3	
	麻雀科	麻雀	<i>Passer montanus</i>	留、普			3			3	
椋鳥科	白尾八哥	<i>Acridotheres javanicus</i>	引、普			5	2	1	5		
			隻次				34	20	11	63	
			種數				9	9	8	17	
			歧異度				2.71	2.94	2.91	3.72	
			均勻度				0.85	0.93	0.97	0.91	
			豐富度				5.22	6.15	6.72	8.89	

註1：「特有性」一欄「特有」指臺灣特有種；「特亞」指臺灣特有亞種。

註2：保育類屬性依據106年3月29日公告。「保育類」一欄「PI」屬於瀕臨絕種之一級保育類動物；「PII」屬於珍貴稀有之二級保育類動物；「PIII」屬於應予保育之三級保育類動物。



圖 2 保育類鳥類記錄位置

陸域生態-植物

本次調查以踏勘方式沿著基地位址海岸邊陸地進行調查，觀察或採集後以其特徵詳細鑑定，對照 Flora of Taiwan (1978, 1993, 1994, 1996 & 1998)，輔以歷年來相關當地文獻，確定種類無誤，調查共發現 17 科 31 屬 31 種植物，其中雙子葉植物 14 科 22 屬 22 種，單子葉植物 3 科 9 屬 9 種。依屬性分類，非特有之原生種 20 種(佔 64.52%)、歸化種 10 種(佔 32.26%)及栽培種 1 種(佔 3.23%)；依生長習性分為草本 26 種(佔 83.87%)、灌木 2 種(佔 6.45%)、藤本 2 種(佔 6.45%)及喬木 1 種(佔 3.23%)；本次調查範圍中，於型態上以草本植物最多種，就植物屬性而言以原生物種最多種。植物歸隸屬性統計見表 2，植物名錄則詳見表 3。

雖然調查記錄不及楊國禎(2001)調查結果，但本次調查僅針對吉貝嶼東部的海淡廠預定場址及周邊 500 公尺範圍內，較不受風勢影響的西半部與南半部則不再調查範圍中，調查區域處於東北季風的迎風面，缺少擋風之遮蔽物，因此以匍匐地面生長的草本植物為主，較高大的瓊麻與銀合歡則群聚於廢棄菜宅的石墩周邊生長。

表 2 植物歸隸屬性統計表

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	0	0	14	3	17
	屬	0	0	22	9	31
	種	0	0	22	9	31
屬性	特有	0	0	0	0	0
	原生	0	0	14	6	20
	歸化	0	0	7	3	10

	栽培	0	0	1	0	1
生長習性	草本	0	0	17	9	26
	灌木	0	0	2	0	2
	藤本	0	0	2	0	2
	喬木	0	0	1	0	1

表 3、植物名錄

科	中文名稱	學名	特有	原生	歸化	栽培	草本	灌木	藤本	喬木
雙子葉植物										
藍雪科	石菘蓉	<i>Limonium sinense</i> (Girard) Kuntze		●			●			
藜科	變葉藜	<i>Chenopodium acuminatum</i> Willd. subsp. <i>virgatum</i> (Thunb.) Kitam.		●			●			
仙人掌科	金武扇仙人掌	<i>Opuntia tuna</i> (L.) Mill.			●		●			
十字花科	獨行菜	<i>Lepidium virginicum</i> L.			●		●			
豆科	煉莢豆	<i>Alysicarpus vaginalis</i> (L.) DC.		●			●			
豆科	銀合歡	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit			●					●
豆科	小葉拈根	<i>Rhynchosia minima</i> (L.) DC. f. <i>nuda</i> (DC.) Ohashi & Tateishi		●			●			
豆科	臺灣灰毛豆	<i>Tephrosia obovata</i> Merr.		●			●			
酢漿草科	黃花酢漿草	<i>Oxalis corniculata</i> L.		●			●			
大戟科	伏生大戟	<i>Chamaesyce prostrata</i> (Ait.) Small		●			●			
葫蘆科	短角苦瓜	<i>Momordica charantia</i> L. var. <i>abbreviata</i> Ser.			●				●	
安石榴科	安石榴	<i>Punica granatum</i> L.				●		●		
報春花科	茅毛珍珠菜	<i>Lysimachia mauritiana</i> Lam.		●			●			
旋花科	馬鞍藤	<i>Ipomoea pescaprae</i> (L.) R. Brown subsp. <i>brasiliensis</i> (L.) Oostst.		●					●	
馬鞭草科	鴨舌癩	<i>Phyla nodiflora</i> (L.) Greene			●		●			
草海桐科	草海桐	<i>Scaevola taccada</i> (Gaertner) Roxb.		●				●		
菊科	濱薊	<i>Cirsium japonica</i> DC.		●			●			
菊科	香茹	<i>Glossocardia bidens</i> (Retz.) Veldkamp		●			●			
菊科	兔仔菜	<i>Ixeris chinensis</i> (Thunb.) Nakai		●			●			
菊科	苦蕒菜	<i>Sonchus oleraceus</i> L.			●		●			
菊科	長柄菊	<i>Tridax procumbens</i> L.			●		●			
菊科	天蓬草舅	<i>Wedelia prostrata</i> (Hook. & Arn.) Hemsl. var. <i>prostrata</i> Hemsl.		●			●			
單子葉植物										

天門冬科	瓊麻	<i>Agave sisalana</i> Perr. ex Enghlm.			●		●			
莎草科	竹子飄拂草	<i>Fimbristylis dichotoma</i> (L.) Vahl		●			●			
禾本科	臺灣虎尾草	<i>Chloris formosana</i> (Honda) Keng ex B.S. Sun & Z.H. Hu		●			●			
禾本科	狗牙根	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.		●			●			
禾本科	芒	<i>Miscanthus sinensis</i> Andersson		●			●			
禾本科	開卡蘆	<i>Phragmites vallatoria</i> (Pluk. ex L.) Veldkamp		●			●			
禾本科	紅毛草	<i>Rhynchelytrum repens</i> (Willd.) C. E. Hubb.			●		●			
禾本科	倒刺狗尾草	<i>Setaria verticillata</i> (L.) P. Beauv.		●			●			
禾本科	鹽地鼠尾粟	<i>Sporobolus virginicus</i> (Linn.) Kunth			●		●			

本次調查時間正東北季風期間(10/19~10/21)，強勁風勢吹襲下，植物已呈枯黃、乾萎的狀態。工程基地鄰近區域植被覆蓋狀況大致可分為自然度 2 的廢耕農地與海濱草地，自然度 1 的水體及海岸、沙灘、岩盤地等自然裸露地，以及自然度 0 的道路、建物與工地等無植被覆蓋的人為裸地(圖 3)。

自然度 2(廢耕農地與海濱草地)：一眼望去看似一片乾枯的草原，大都是鹽地鼠尾粟、馬鞍藤、開卡蘆及臺灣灰毛豆，為廣泛分布的植物，次多為天蓬草舅，其餘都為零星小區域的分布，例如近資源回收廠水泥地的煉莢豆、金武扇仙人掌、竹子飄拂草、石菘蓉、狗牙根、長柄菊及伏生大戟，而只在環島公路邊看到一小群的香菇，在廢棄菜宅隔牆附近可見有變葉藜、獨行菜、濱薊、短角苦瓜、茅毛珍珠菜、小葉括根、黃花酢漿草、紅毛草、草海桐、芒草、苦滇菜及鴨舌癩，草原中近瓊麻處有一片狗尾草與銀合歡，而安石榴在廢棄石墩附近及瓊麻處都可見。此自然度區域有部分的植物覆蓋量，能提供其他動物生存棲地，但因氣候因素影響，夏季酷熱無遮蔭，秋冬時節有強勁寒冷季風，植物生長型態與澎湖地區多數地區一樣有明顯的季節變化。

自然度 1(水體面積及天然裸露地)：沙灘與玄武岩盤上並未見到植物生

長，隨著潮汐變化裸露地時有大小不同。

自然度 0(道路建物等人為造成無植物覆蓋的裸露地)：本計畫範圍內房舍較少，自然度 0 的區域主要由資源回收廠與道路組成。

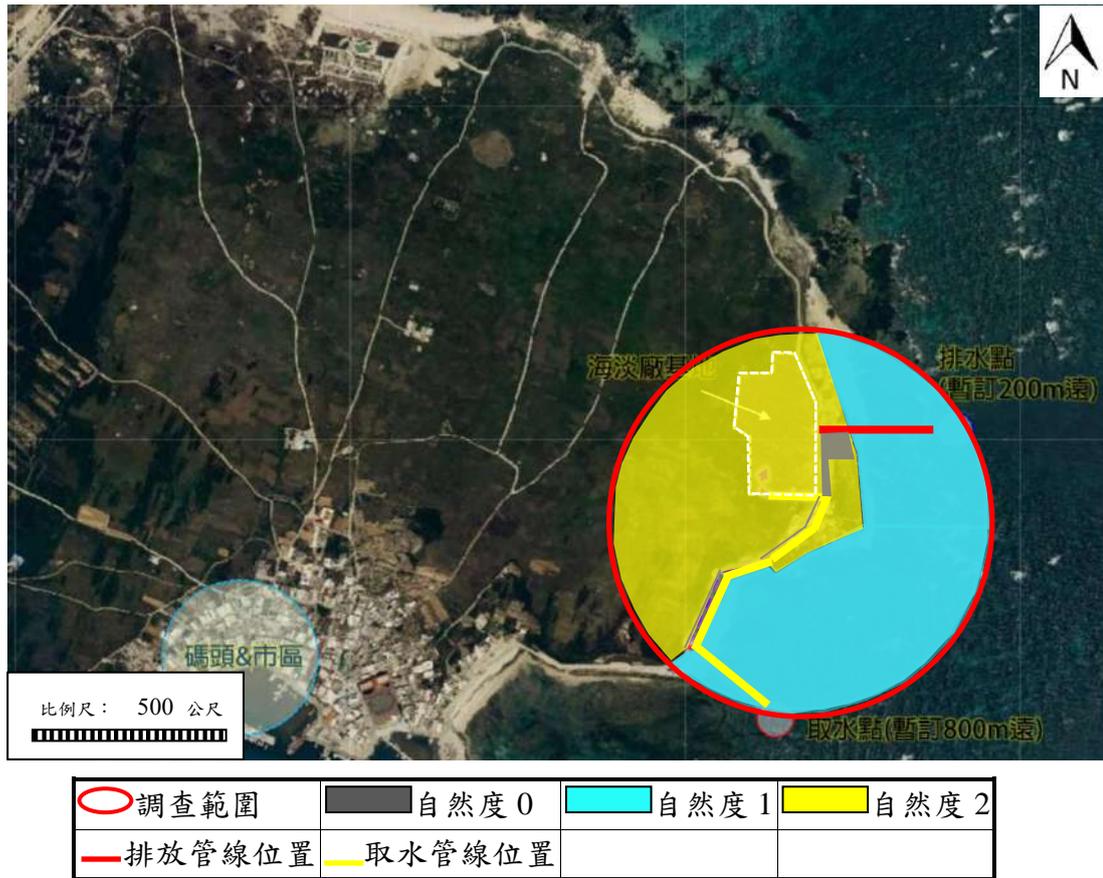


圖 3 工程自然度圖

工程基地吉貝嶼東側，以下參考過去文獻與植物現況調查以及針對施工方式可能的影響簡單描述：

基地本為已開發農地，並無天然森林、次生林，但廢耕已久而形成草生荒地。本次調查並無任何農作物廢耕農地及荒地由天然雜草所覆蓋。本案預計於海岸上建造海淡廠，目前為自然雜草地，由鹽地鼠尾粟為主要覆蓋，其

次有馬鞍藤、開卡蘆、臺灣灰毛豆、天蓬草舅等空曠地常見植物種組成，較高大的草類生長於廢棄石墩周邊，偶有先驅樹種雜木銀合歡，高度約 2 公尺。工程預計明挖埋管處為前述草地、沙灘與裸露無覆蓋的道路處，利用已開發處(道路)開挖接管，因此對此處生態干擾面積小。而岸上開挖埋管處，植被覆蓋為先驅速生草類，每年秋、冬季受東北季風吹襲，春、夏季重生的草類，自然狀態下消長演替變化快速，因此工程開挖施工埋管，如確實將砂石回填之後，植被應能於短時間內恢復原貌，如此設計工程對植被干擾應為輕微。

海域生態-魚類

魚類相之調查，結果共計可發現 1 目 5 科 9 種魚類，取水口測站為 4 科 7 種，排放口測站為 5 科 7 種。分別為天竺鯛科、雀鯛科、隆頭魚科、鰺科、籃子魚科等，如表 4 所示。並無保育類魚類。

整體而言，本次觀察因東北季風強烈吹起，海面波濤洶湧，岩礁、水灣處稍緩，能見度大約為 2-3 米。而觀察結果中瞭解本海域的優勢魚種有雙稻氏鸚天竺鯛、條紋豆娘魚等魚種。本次調查時水層能見度頗差，魚兒躲藏於礁岩底部避免海浪拍打。魚類相組成由前述之優勢物種為主要組成，所紀錄之魚類分別以動物性浮游生物、大型藻類、底棲生物、珊瑚、無脊椎動物、甲殼類、寄生蟲、多毛類、軟體動物、魚類等生物為食，屬於珊瑚礁、沙底環境等常見的魚類相組成。調查時間為 10 月，正值秋季，東北季風吹襲強烈，風浪為大浪，礁岩與岩盤形成少許內凹的小灣，可由此處躲避風浪入水調查，使得調查工作可順利進行。海域二測站基本魚種組成

相似。

綜合所有資料可知，調查範圍內的魚類為岩礁與珊瑚礁區常見的魚種，因此工程中應注意挖掘範圍減少開挖面積，或應於施工範圍周邊架設擋牆圍籬，減少施工逕流水外逸入海。

表 4 調查魚類紀錄表

物種名錄				108 年 10 月調查	
				取水口	排放口
Chordata (脊索動物門)					
Actinopterygii (條鰭魚綱)					
Perciformes (鱸形目)					
Apogonidae (天竺鯛科)					
			<i>Cheilodipterus quinquelineatus</i>	五線巨齒天竺鯛	+
			<i>Ostorhinchus cookii</i>	庫氏鸚天竺鯛	+
			<i>Ostorhinchus doederleini</i>	稻氏鸚天竺鯛	++
Pomacentridae (雀鯛科)					
			<i>Abudefduf sexfasciatus</i>	六線豆娘魚	+
			<i>Abudefduf vaigiensis</i>	條紋豆娘魚	++
Labridae (隆頭魚科)					
			<i>Halichoeres melanochir</i>	黑腕海豬魚	+
Blenniidae (鰕科)					
			<i>Ecsenius namiyei</i>	納氏無鬚鰕	+
			<i>Omobranchus fasciolatoceps</i>	斑頭肩鰕	+
Siganidae (籃子魚科)					
			<i>Siganus fuscescens</i>	褐臭肚魚	+
物種數				7	7

註：“+++”表示數量在 25 處群聚以上，“++”表示在 25 至 5 處群聚之間，“+”表數量不及 5 處群聚

海域-底棲生物

108 年 10 月 20 日之潛水觀察結果，共計發現到環節動物(Annelida)、棘皮動物(Echinodermata)、軟體動物(Mollusca)、節肢動物(Arthropoda)共五大類 19 種底棲生物。其中以軟體動物發現 11 種為最多；節肢動物 2 種次之；尚有紀錄到環節動物 2 種；棘皮動物 2 種。不同測站間以取水口測站以 17 種生物稍多於排放口測站的 16 種生物，並無特有(亞)種底棲生物，並無保

育類底棲生物(表 5)。

在海域所棲息的各種類當中，粗紋峨螺為本次調查常見物種。附著性的黑齒牡蠣、偏口蛤多附著在礁石側邊上；隱伏硬殼寄居蟹、光掌硬殼寄居蟹等出現在礁岩所形成之基質；印度光纓蟲、光纓蟲則於礁石或珊瑚上打孔管棲固著營生；軟體動物金環寶螺、花麥螺、麥螺、結螺則活動於礁石周邊；斑芋螺、紫霞芋螺出沒於砂石底質。108 年 10 月份調查期間為秋季，作業時間天氣晴朗，東北季風強烈，對海況影響不小，海水溫度約 23°C，氣溫約 30°C，海域波浪為大浪，管線預設路徑水下周邊多為岩盤上覆蓋泥沙底質，易受擾動影響，能見度約在 2-3 米左右。海域二個測站中，取水口測站有較多記錄物種，兩測站優勢與常見物種相近。兩測站深度於乾潮時皆大約在 2~4 米上下，取水口測站地形較平坦，砂石平台深 3 米左右，具有完整玄武岩礁體，偶有礁體向上高出海面，平台與岩壁皆有零星珊瑚生長，再向外測則多為泥沙；排放口測站地型較為崎嶇，砂石平台約深 3 米，但平台上多泥沙與大礫石，風浪較差時應會隨浪滾動，零星生物亦於此區域生活出沒，再向外測則多為泥沙。

綜合所有資料可知，調查範圍內的底棲生物多為礁岩與砂石邊緣的物種，對於海流與波浪有較佳耐受性。應於施工範圍周邊架設擋牆圍籬，減少施工逕流水外逸與砂石落海，增加海水水體的混濁度。

表 5 調查底棲生物紀錄表

物種名錄		108 年 10 月調查	
		取水口	排放口
Arthropoda (節肢動物門)			
Malacostraca (軟甲綱)			
Decapoda (十足目)			
Diogenidae (活額寄居蟹科)			
	<i>Calcinus latens</i>	隱伏硬殼寄居蟹	+
	<i>Calcinus laevimanus</i>	光掌硬殼寄居蟹	++
Portunidae (梭子蟹科)			
	<i>Thalamita prymna</i>	底棲短槳蟹	+
Annelida (環節動物門)			
Polychaeta (多毛綱)			
Sabellida (纓鰓蟲目)			
Sabellidae (纓鰓蟲科)			
	<i>Sabellastarte indica</i>	印度光纓蟲	++
	<i>Sabellastarte sanctijosephi</i>	光纓蟲	+
Mollusca (軟體動物門)			
Bivalvia (雙殼綱)			
Anisomyaria (異柱目)			
Ostreidae (牡蠣科)			
	<i>Saccostrea mordax</i>	黑齒牡蠣	+
Gastropoda (腹足綱)			
Archaeogastropoda (原始腹足目)			
Turbinidae (蝾螺科)			
	<i>Lunella coronata</i>	珠螺	+
Mesogastropoda (中腹足目)			
Cypraeidae (寶螺科)			
	<i>Cypraea annulus</i>	金環寶螺	+
Neogastropoda (新腹足目)			
Buccinidae (峨螺科)			
	<i>Polia undosus</i>	粗紋峨螺	++
Columbellidae (麥螺科)			
	<i>Euplica scripta</i>	花麥螺	+
	<i>Pyrene testudinaria</i>	麥螺	+

吉貝嶼 600 噸海水淡化廠興建工程暨委託代操作維護
設計階段生態檢核生態保育原則報告書

Conidae (芋螺科)			
<i>Conus ebraeus</i>	斑芋螺	+	+
<i>Conus flavidus</i>	紫霞芋螺	+	
Muricidae (骨螺科)			
<i>Drupella concatenata</i>	鏈結螺	+	+
<i>Tenguella granulata</i>	結螺	++	+
Veneroida(簾蛤目)			
Chamidae(偏口蛤科)			
<i>Chama</i> sp.	偏口蛤	+	+
Echinodermata (棘皮動物門)			
Holothuroidea (海參綱)			
Dendrochirotida (枝手目)			
Holothuriidae (海參科)			
<i>Holothuria atra</i>	黑海參	++	+
<i>Holothuria leucospilota</i>	蕩皮參	+	+
物種數		17	16

註：“+++”表示數量在25處群聚以上，“++”表示在25至5處群聚之間，“+”表數量不及5處群聚

海域-珊瑚

從本次的調查結果顯示，取水口預定路線海域總共記錄到 15 屬的石珊瑚與 3 屬的軟珊瑚，排放口預定路線海域總共記錄到 14 屬的石珊瑚與 3 屬的軟珊瑚(詳見表 6)。兩樣區珊瑚群聚與底質組成相似，以指狀礁岩交雜砂質堆積底質為主，珊瑚多生長於礁岩頂端，底質組成上也不乏適合珊瑚生長的鈣化珊瑚藻，此樣區恰為峽角處，漲退潮時流向較亂，排放管易受水流翻攪，建議施工時避免設置於礁頂處，選擇礁岩間砂質底質縫隙減少風浪擾動影響，降低由於管體晃動而刮磨珊瑚之機率。此次調查為 108 年 10 月的現場勘查報告，由於風浪因素造成能見度不佳，有賴長時間與大面積採樣，方可針對當地樣區之底棲生物長時間變化做出較客觀的描述。

調查方框中取水口的底質組成有 20.52% 為石珊瑚，大型藻類的覆蓋率亦頗高(22.18%)，而砂石底質達 46.52% 為最高比例；排放口的底質組成則有 21.94% 為石珊瑚、25.52% 的藻類覆蓋率，砂石底質達 42.72% (見表 7、圖 4)。由於方框採樣為隨機方式進行，所以每次調查都會有不同的變化出現，須累積長時間與大量採樣方可針對當地樣區之底棲生物長時間變化做出較客觀的描述。

表 6 海域珊瑚物種名錄

物種學名	108 年 10 月	
	取水口	排放口
Scleractinia(石珊瑚目)		
Pocilloporidae (鹿角珊瑚科)		
<i>Pocillopora</i> spp. (鹿角珊瑚屬)	C	C
Acroporidae (軸孔珊瑚科)		
<i>Acropora</i> spp. (軸孔珊瑚屬)	C	O
<i>Astreopora</i> spp.(星孔珊瑚屬)	O	O
<i>Montipora</i> spp. (表孔珊瑚屬)	C	C
Poritidae (微孔珊瑚科)		
<i>Porites</i> spp. (微孔珊瑚屬)	C	C
Agariciidae (蓮珊瑚科)		
<i>Pavona</i> spp. (雀屏珊瑚屬)	O	R
Lobophylliidae (瓣葉珊瑚科)		
<i>Acanthastrea</i> spp.(棘星珊瑚屬)	O	O
Fungiidae(蕈珊瑚科)		
<i>Oulastrea crispata</i> (黑星珊瑚)	R	
Merulinidae (繩紋珊瑚科)		
<i>Hydnophora</i> spp. (礁珊瑚屬)	O	R
Faviidae (菊珊瑚科)		
<i>Cyphastrea</i> spp. (細菊珊瑚屬)	O	C
<i>Favia</i> spp. (菊珊瑚屬)	C	C
<i>Favites</i> spp. (角菊珊瑚屬)	C	C
<i>Goniastrea</i> spp. (角星珊瑚屬)	C	O
<i>Montastrea</i> spp. (圓菊珊瑚屬)	O	O
<i>Platygyra</i> spp. (腦紋珊瑚屬)	O	O
Alcyoniidae (軟珊瑚科)		
<i>Lobophytum</i> spp.(葉形軟珊瑚屬)	O	R
<i>Sarcophyton</i> spp. (肉質軟珊瑚屬)	R	R
<i>Sinularia</i> spp. (指形軟珊瑚屬)	O	O
屬總數	18	17

註：R(稀少)表示在此範圍內只發現 1-2 株珊瑚群體，O(偶見)表示可發現 3-6 株珊瑚群體，C(常見)表示可

發現 7-15 株珊瑚群體，A(豐富)表示可發現 15 株以上的珊瑚群體

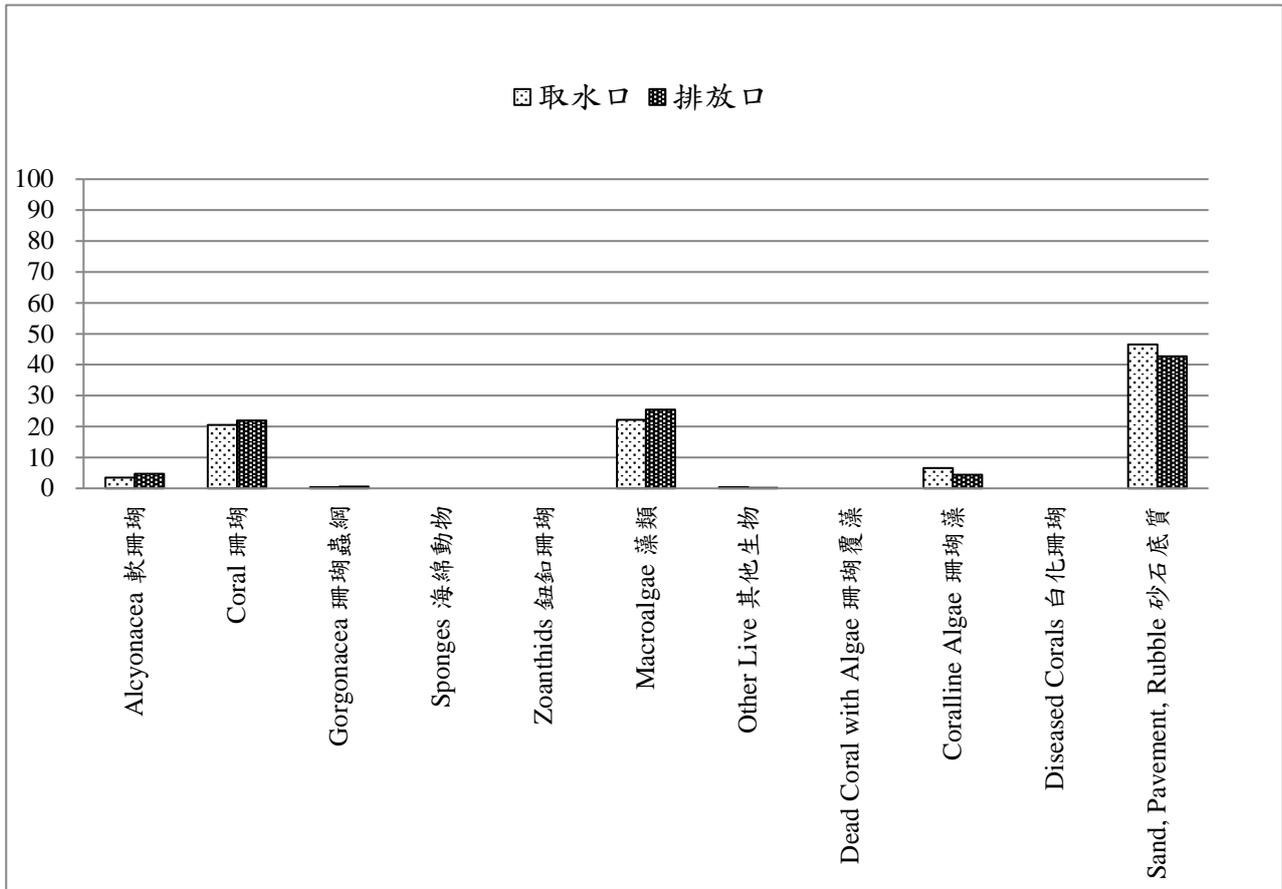


圖 4 海域底質組成圖

表 7 海域底質組成一覽表

主要分類 (所佔比例 %)	108 年 10 月	
	取水口	排放口
Alcyonacea 軟珊瑚	3.48	4.67
Coral 珊瑚	20.52	21.94
Gorgonacea 珊瑚蟲網	0.42	0.55
Sponges 海綿動物	0.00	0.00
Zoanthids 鈕鈎珊瑚	0.00	0.00
Macroalgae 藻類	22.18	25.52
Other Live 其他生物	0.33	0.17
Dead Coral with Algae 珊瑚覆藻	0.00	0.00
Coralline Algae 珊瑚藻	6.55	4.43
Diseased Corals 白化珊瑚	0.00	0.00
Sand, Pavement, Rubble 砂石底質	46.52	42.72

海域-大型藻類

經由潛水人員下水後，其觀察結果以依據物種豐富綜合統計之。本次 10 月份共記錄到有綠藻植物門(Chlorophyta) 2 種、褐藻植物門(Ochrophyta) 3 種、紅藻植物門(Rhodophyta) 8 種，共計 3 門 13 種大型藻類，如表 8 所示。調查海域呈較高豐度的藻種為紅藻植物門的異邊孢藻。藻類於礁石上固著，108 年 10 月份於秋季調查，海域二測站優勢種類相同，體型較為平鋪於礁岩表面，可抵抗風浪拍打。可能受到海水清澈度、水流強度、海浪拍擊程度等影響，並無太多大型藻類著生。

表 8 海域藻類調查結果

物種名錄		108 年 10 月調查		
		取水口	排放口	
Chlorophyta (綠藻植物門)				
Bryopsidophyceae (羽藻綱)				
Bryopsidales (羽藻目)				
Halimedaceae (仙掌藻科)				
	<i>Halimeda discoidea</i>	盤狀仙掌藻	+	+
Ulvophyceae (石蓴綱)				
Ulvales (石蓴目)				
Ulvaceae (石蓴科)				
	<i>Ulva lactuca</i>	石蓴	+	+
Ochrophyta (褐藻植物門)				
Phaeophyceae (褐藻綱)				
Dictyotales (網地藻目)				
Dictyotaceae (網地藻科)				
	<i>Dictyota cervicornis</i>	鹿角網地藻	++	+
	<i>Lobophora variegata</i>	匍扇藻	+	++
	<i>Padina arborescens</i>	樹狀團扇藻	++	+
Rhodophyta (紅藻植物門)				

Florideophyceae (真紅藻綱)			
Ceramiales (仙菜目)			
Rhodomelaceae (松節藻科)			
<i>Laurencia brongniartii</i>	紅羽凹頂藻	+	++
Corallinales (珊瑚藻目)			
Corallinaceae (珊瑚藻科)			
<i>Cheilosporum acutilobum</i>	唇孢藻	++	++
<i>Marginisporum aberrans</i>	異邊孢藻	+++	++
Gigartinales (杉藻目)			
Gigartinaceae (杉藻科)			
<i>Chondracanthus intermedius</i>	小杉藻	++	+
Peyssonneliaceae (耳殼藻科)			
<i>Peyssonnelia conchicola</i>	木耳狀耳殼藻	++	++
<i>Peyssonnelia distenta</i>	充滿耳殼藻	+	+
Nemaliales (海索麵目)			
Galaxauraceae (乳節藻科)			
<i>Tricleocarpa fragilis</i>	白果胞藻	+	+
Rhodymeniales (紅皮藻目)			
Lomentariaceae (蘿蔓藻科)			
<i>Ceratodictyon spongiosum</i>	角網藻	++	+
物種數		13	13

註：“+++”表示數量在 25 處群聚以上，“++”表示在 25 至 5 處群聚之間，“+”表數量不及 5 處群聚

潮間帶生態-底棲生物

108 年 10 月 20 日觀察結果，共計發現到軟體動物(Mollusca)、節肢動物(Arthropoda)、棘皮動物(Echinodermata)共三大類 50 種底棲生物。其中以軟體動物發現 35 種為最多，尚有紀錄到節肢動物 9 種、棘皮動物 6 種。在潮間帶所棲息的各種類當中，黑齒牡蠣、鱗笠藤壺為本次調查常見物種。金環寶螺、珠螺與大駝石驚則棲身於礁石的大小凹洞中，黑瘤海蝓、褐線峨螺、扁跳蝦、結螺聚集於石塊下方，各種螺貝類附著於礁石表面。底棲生物與大型無脊椎調查所見物種詳如表 9 所示。108 年 10 月份調查期間為

秋季，作業時間天氣晴，風浪頗大。潮間帶測站取水口站、排放口站測站物種數量相異不大，取水口站為玄武岩平台、玄武岩隆起與些許砂石潮池，平台與隆起為整體結構，礁岩有許多凹處可供生物躲藏的空間，記錄生物多表附於礁岩凹處或碎岩塊下方；排放口站為玄武岩平台，散布有許多玄武岩隆起、大小礫石與更細碎的玄武岩小碎石，礫石間與小碎石間有許多空間可供生物躲避浪潮與覓食者，但此處位於迎風面，所受風浪影響更大，也記錄有善於躲藏的生物。歧異度為 5.08、4.84，均勻度 0.91、0.91，豐富度皆為 19.62、16.00。

表 9 潮間帶底棲生物調查結果

	108 年 10 月調查			
	調查測站		合計	百分比
	取水口	排放口		
Mollusca(軟體動物門)				
Bivalvia (雙殼綱)				
Mytiloida(貽貝目)				
Mytilidae(殼菜蛤科)				
<i>Modiolus auriculatus</i> (雲雀殼菜蛤)	3	3	6	1.21%
Pterioidea(鶯蛤目)				
Isognomonidae(障泥蛤科)				
<i>Isognomon nucleus</i> (小障泥蛤)	2		2	0.40%
Ostreidae(牡蠣科)				
<i>Crassostrea angulata</i> (葡萄牙牡蠣)	6	11	17	3.43%
<i>Ostrea denselamellosa</i> (拖鞋牡蠣)	1	1	2	0.40%
<i>Saccostrea mordax</i> (黑齒牡蠣)	25	34	59	11.92%
Gastropoda(腹足綱)				
Archaeogastropoda(原始腹足目)				
Lottiidae(蓮花青螺科)				
<i>Collisella heroldi</i> (花邊青螺)	2		2	0.40%
<i>Notoacmea schrenckii</i> (花青螺)	3	2	5	1.01%

吉貝嶼 600 噸海水淡化廠興建工程暨委託代操作維護
設計階段生態檢核生態保育原則報告書

Neritidae(蜃螺科)					
	<i>Nerita albicilla</i> (漁舟蜃螺)	10	13	23	4.65%
	<i>Nerita costata</i> (黑肋蜃螺)	6	3	9	1.82%
	<i>Nerita squamulata</i> (花圓蜃螺)	4	6	10	2.02%
Trochidae(鐘螺科)					
	<i>Chlorostoma xanthostigma</i> (素面黑鐘螺)		2	2	0.40%
	<i>Trochus sacellum</i> (齒輪鐘螺)	3	1	4	0.81%
Turbinidae(蝾螺科)					
	<i>Lunella coronata</i> (珠螺)	4	6	10	2.02%
	<i>Turbo sparverium</i> (臺灣蝾螺)		1	1	0.20%
Heteropoda(異足目)					
Naticidae(玉螺科)					
	<i>Natica gualteriana</i> (小灰玉螺)	2		2	0.40%
Mesogastropoda(中腹足目)					
Cerithiidae(蟹守螺科)					
	<i>Cerithium carbonarium</i> (黑瘤蟹守螺)	3	6	9	1.82%
Cypraeidae(寶螺科)					
	<i>Cypraea annulus</i> (金環寶螺)	10	17	27	5.45%
	<i>Cypraea cribraria</i> (花鹿寶螺)	1		1	0.20%
	<i>Cypraea gracilis</i> (小眼寶螺)	1		1	0.20%
	<i>Cypraea moneta</i> (黃寶螺)	4	6	10	2.02%
Littorinidae(玉黍螺科)					
	<i>Echinolittorina trochoides</i> (顆粒玉黍螺)	4		4	0.81%
Modulidae(壺螺科)					
	<i>Modulus tectum</i> (壺螺)	4	8	12	2.42%
Potamididae(海蝓螺科)					
	<i>Batillaria sordida</i> (黑瘤海蝓)	8	4	12	2.42%
Strombidae(鳳凰螺科)					
	<i>Strombus mutabilis</i> (花瓶鳳凰螺)	3	5	8	1.62%
Neogastropoda(新腹足目)					
Buccinidae(峨螺科)					
	<i>Japeuthria cingulata</i> (褐線峨螺)	7	5	12	2.42%
	<i>Polia undosus</i> (粗紋峨螺)	2	5	7	1.41%
Columbellidae(麥螺科)					
	<i>Euplica scripta</i> (花麥螺)	16	10	26	5.25%
	<i>Pyrene testudinaria</i> (麥螺)	3	6	9	1.82%

吉貝嶼 600 噸海水淡化廠興建工程暨委託代操作維護
設計階段生態檢核生態保育原則報告書

Conidae(芋螺科)					
	<i>Conus ebraeus</i> (斑芋螺)	4	1	5	1.01%
	<i>Conus flavidus</i> (紫霞芋螺)	1		1	0.20%
	<i>Conus musicus</i> (樂譜芋螺)	1		1	0.20%
Muricidae(骨螺科)					
	<i>Morula uva</i> (草莓棘結螺)	2	3	5	1.01%
	<i>Tenguella granulata</i> (結螺)	11	6	17	3.43%
Systellomatophora(縮柄眼目)					
Onchidiidae(石磧科)					
	<i>Onchidium verruculatum</i> (石磧)		1	1	0.20%
Polyplacophora (多板綱)					
Neoloricata (新石鱉目)					
Chitonidae(石鱉科)					
	<i>Liolophura japonica</i> (大駝石鱉)	6	10	16	3.23%
Echinodermata (棘皮動物門)					
Echinoidea(海膽綱)					
Echinoida(海膽目)					
Echinometridae(長海膽科)					
	<i>Echinometra mathaei</i> (梅氏長海膽)	2	5	7	1.41%
Holothuroidea(海參綱)					
Aspidochirotid(楯手目)					
Holothuriidae(海參科)					
	<i>Holothuria atra</i> (黑海參)	3	5	8	1.62%
	<i>Holothuria leucospilota</i> (蕩皮參)	2	1	3	0.61%
Ophiuroidea (蛇尾綱)					
Chilophiurida (唇蛇尾目)					
Ophiocomidae (櫛蛇尾科)					
	<i>Ophiocoma dentata</i> (齒櫛蛇尾)	6	10	16	3.23%
	<i>Ophiocoma scolopendrina</i> (蜈蚣櫛蛇尾)	5	8	13	2.63%
Gnathophiurida(顎蛇尾目)					
Ophiotrichidae(刺蛇尾科)					
	<i>Macrophiothrix longipeda</i> (長大刺蛇尾)	1		1	0.20%
Arthropoda(節肢動物門)					
Malacostraca (軟甲綱)					
Amphipoda(端足目)					
Talitridae (跳蝦科)					
	<i>Platorchestia</i> sp. (扁跳蝦)	3	6	9	1.82%

吉貝嶼 600 噸海水淡化廠興建工程暨委託代操作維護
設計階段生態檢核生態保育原則報告書

Decapoda(十足目)					
Alpheidae(槍蝦科)					
	<i>Alpheus pacificus</i> (太平洋槍蝦)	2	4	6	1.21%
Calappidae(饅頭蟹科)					
	<i>Calappa hepatica</i> (肝葉饅頭蟹)	1		1	0.20%
Diogenidae(活額寄居蟹科)					
	<i>Calcinus laevimanus</i> (光掌硬殼寄居蟹)	5	8	13	2.63%
	<i>Calcinus latens</i> (隱伏硬殼寄居蟹)	4	3	7	1.41%
Grapsidae(方蟹科)					
	<i>Grapsus albolineatus</i> (白紋方蟹)	3	6	9	1.82%
Xanthidae(扇蟹科)					
	<i>Leptodius gracilis</i> (細巧皺蟹)	2	4	6	1.21%
Maxillopoda (顎足綱)					
Sessilia(無柄目)					
Tetraclitidae(笠藤壺科)					
	<i>Tetraclita formosana</i> (福爾摩沙笠藤壺)	7	16	23	4.65%
	<i>Tetraclita squamosa</i> (鱗笠藤壺)	13	22	35	7.07%
	個體數	221	274	495	100%
	物種數	47	40		
	歧異度	5.08	4.84		
	均勻度	0.91	0.91		
	豐富度	19.62	16.00		
	優勢度	0.04	0.04		

第六章 工程方案之生態評估分析

經文獻資料收集與現地生態調查後可知，陸域生態以草荒地及周邊的灌木叢組成當地的主要自然棲地環境，各類生物利用草荒地與灌木的植物為食物來源，並在其中築巢繁衍後代，但因草荒地與灌木的生長期較短、演替快速、易因氣候轉變而改變植物組成等因素，所以造成不同季節時期的生物組成有些微變化，不同利用對象形成彼此不同步的生命週期，除了常見物種外，一些較少見的種類可於不同季節時間觀察記錄。鑲嵌於農地、房舍與既有道路間的草荒地或灌木叢則成了維持當地生態系統的熱點。

鳥類調查中記錄有二種保育類鳥類，為紅隼及紅尾伯勞，分別討論其利用棲地與環境。紅隼築巢於懸崖、樹木以及舊建築或廢墟的牆上，從海岸濕地、內陸淺山平原一直到中高海拔山區的農耕地都有機會見到，覓食時紅隼常定點振翅飛行，搜尋到獵物後才遽然降下撲抓獵物。在冬季的農田上空紅隼定點振翅的身影，是許多賞鳥人士相當熟悉的一幅畫面。紅尾伯勞嘴粗短有力，腳強壯爪銳利。以昆蟲、爬蟲類、小型動物為主食。多單獨停棲於突出之枝頭木樁上，有將剩餘食物串掛於枝頭上之行為，常棲息於草叢、樹林地帶、開闊草原、農地，築巢於低枝上。綜合兩種保育類鳥類與其餘記錄鳥種的生活習性，因此草荒地與周邊灌木所形成的棲息環境與沙灘岩盤上的休棲環境皆為關注重點。

由上述特性，繪製生態關注區域圖(圖 5)供主辦單位與工程單位參考，調查範圍中的陸域區域是人為干擾程度大的環境(低度敏感陸域)，多為廢耕農耕地與岸際草荒地，陸地上工程施作應控制施工範圍，並設立圍籬，降低對周邊環境影響。水域環境有大部份位於管線埋設區域周邊，屬於受到干擾，但仍具

有生態價值的棲地(中度敏感水域),所以應規範施工挖掘區域減少揚塵與擾動、
設置擋板圍籬避免逕流水等環境友善措施。

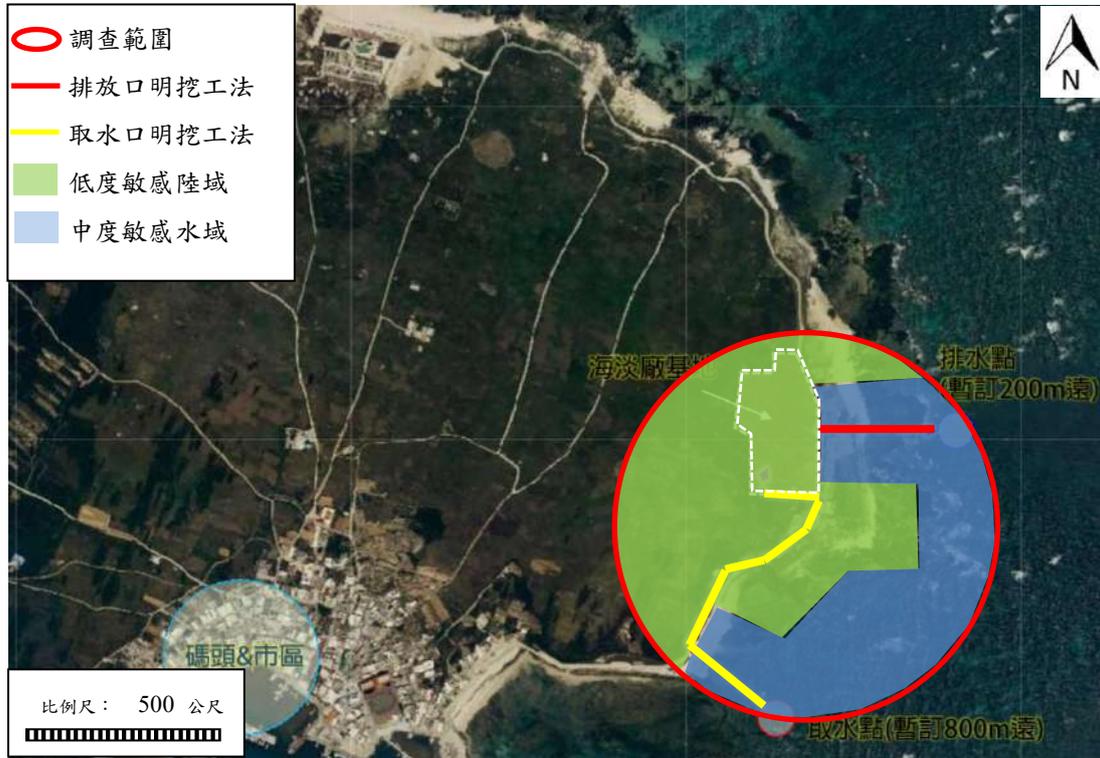


圖 5 生態關注區域圖

第七章 生態保育原則與環境友善對策

藉由生態關注區域圖為工程施作中環境友善措施的擬定依據，並因此提出規範草荒地施工範圍、規範於既有道路進行施工等建議措施、規範施工挖掘區域減少揚塵與擾動、減少玄武岩盤挖掘區域、設置擋板圍籬避免逕流水，以期縮小工程挖掘影響範圍、減輕對周邊環境干擾，使得工程後能快速恢復施工區域的生態環境。

表 10 生態保育對策表

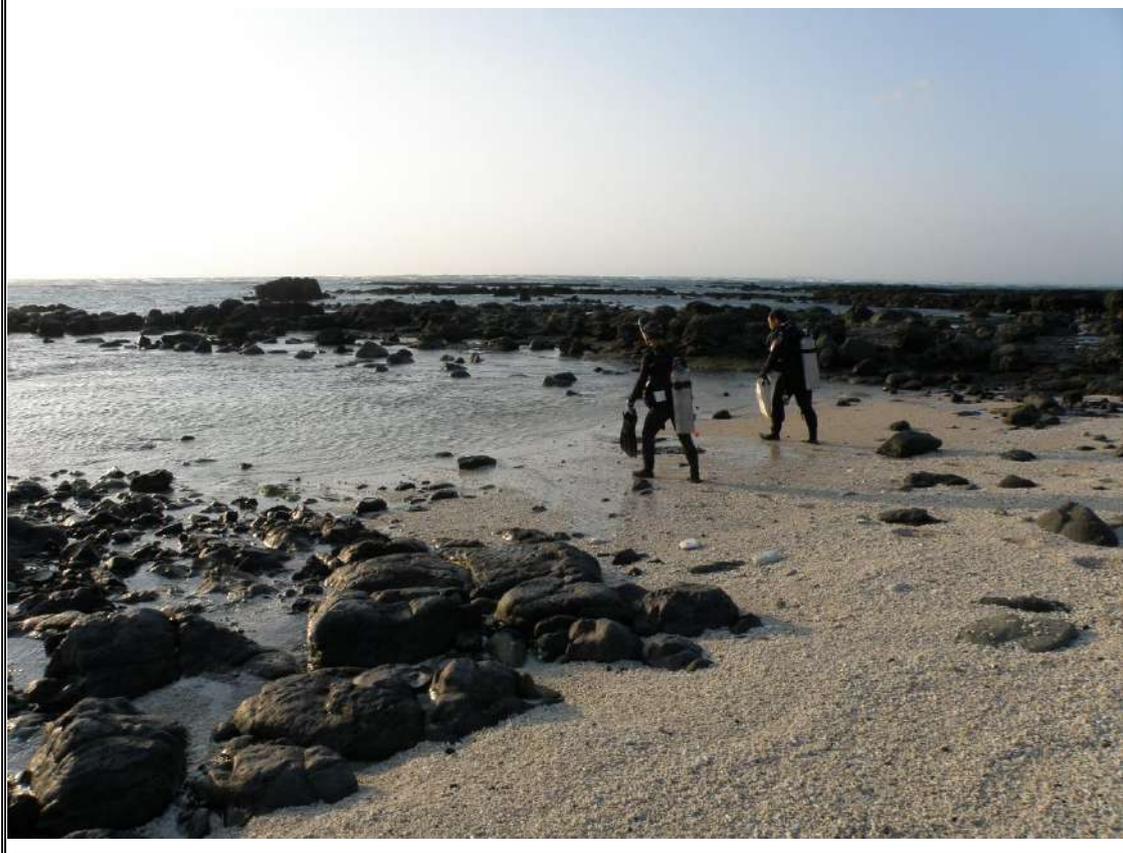
解決對策項目	1.草荒地施工範圍 2.減少玄武岩挖掘	實施位置	如圖
<p>解決對策之詳細內容或方法</p> <p>1.陸上廠區及明挖埋管處路有草荒地，埋管線明挖工法有路經此處，建議挖掘工地限縮挖掘面積於工程設計範圍與既有道路中，設法盡量草荒地與周邊灌叢。</p> <p>2.管線埋設時，應規範施工挖掘區域、設置擋板圍籬避免逕流水、降低沙灘與玄武岩盤挖掘區域以減少揚塵與擾動。</p>			
<p>圖說：</p>			

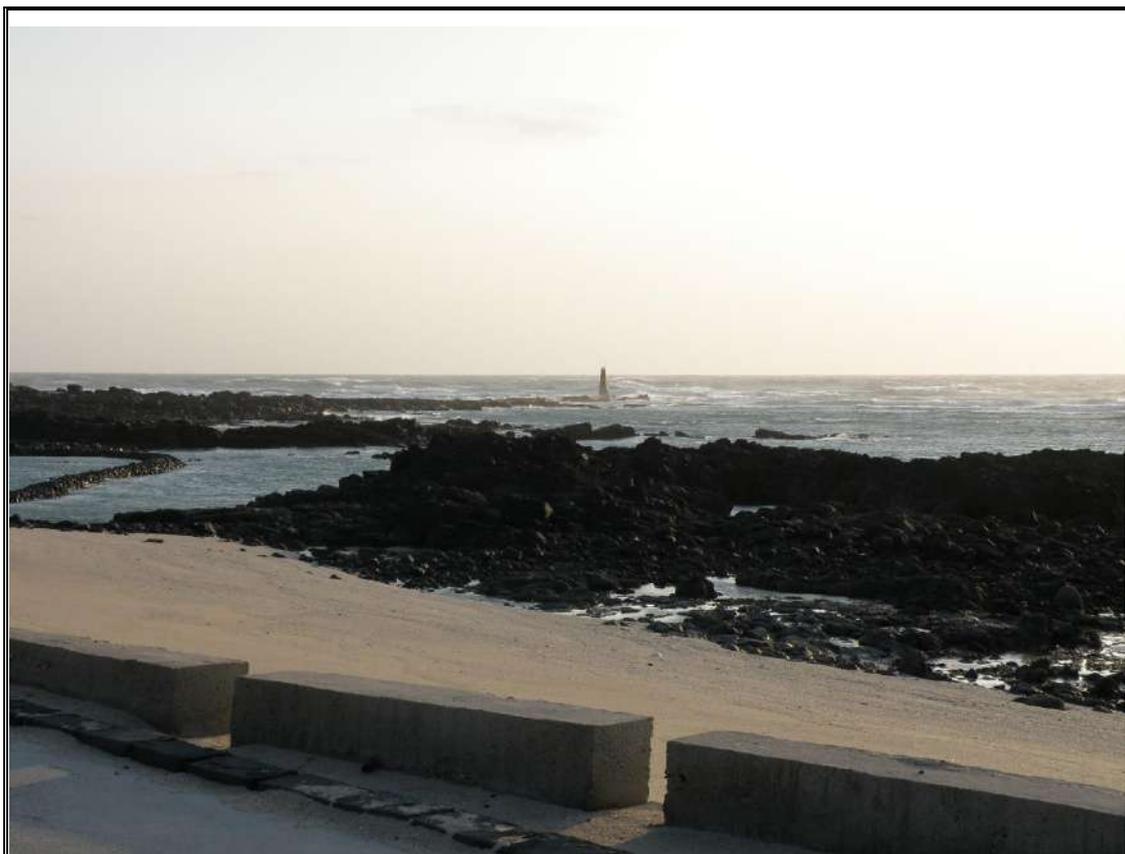


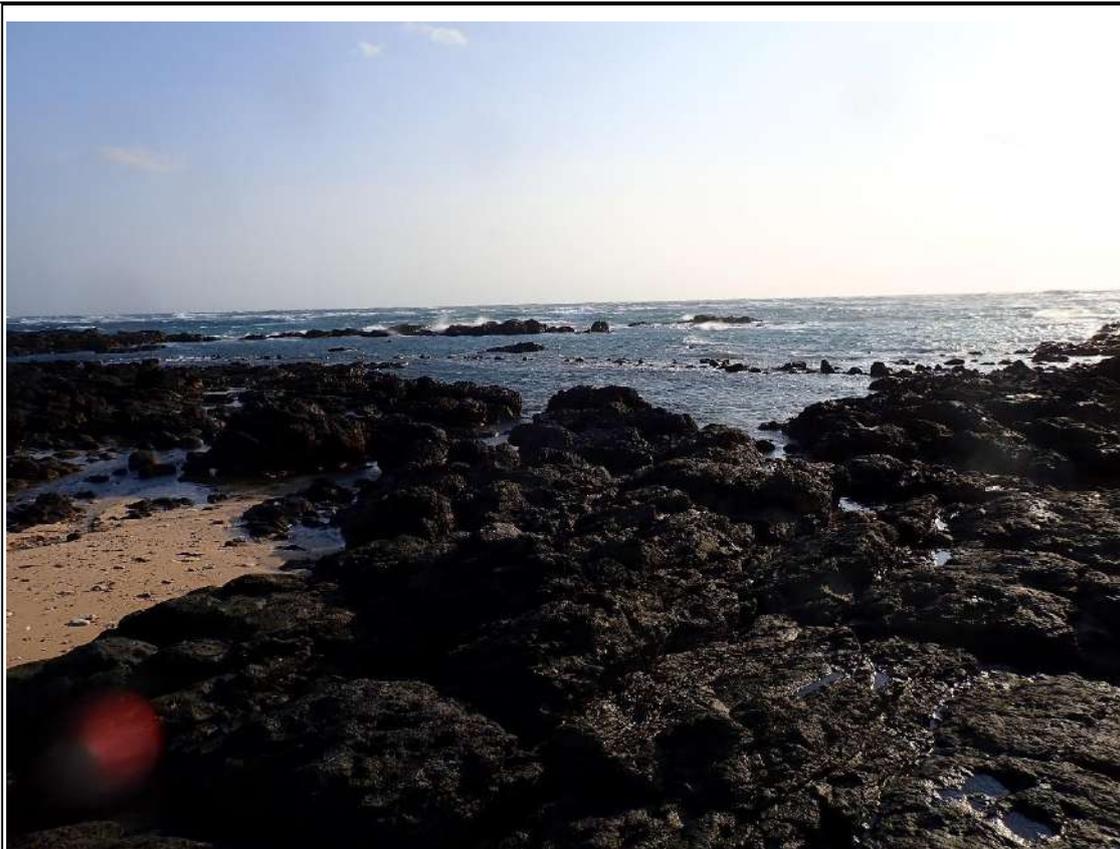
1.廢耕菜宅與草荒地(預定廠址)



2.環島路(既有水泥路)







3.沙灘與玄武岩盤

施工階段監測方式：

定期勘查，確認實地施工範圍與相關預防措施設備。

參考文獻

1. 小林安雅 (2000)。海辺の生きもの。株式會社山と溪谷社。
2. 小林安雅 (2018)。海水魚與海中生物完全圖鑑。東販出版。
3. 中央研究院生物多樣性研究中心之台灣動物名錄網頁
<http://taibnet.sinica.edu.tw/home.php>
4. 中央氣象局全球資訊網(<https://www.cwb.gov.tw/V7/index.htm>) (2018)。交通部中央氣象局。
5. 方力行、陳義雄 (1999)。台灣淡水及河口魚類誌。國立海洋生物博物館籌備處。
6. 方紀祖、梁象秋、楊和荃 (1998)。水生生物學(形態及分類)。水產出版社。
7. 方偉宏 (2008)。台灣鳥類全圖鑑。貓頭鷹出版社。
8. 水谷高英 (2011)。野鳥フィールドスケッチ。文一綜合出版。
9. 台灣省特有生物研究保育中心 (1993)。台灣特有植物名錄。台灣省特有生物研究保育中心。
10. 王偉龍、劉少倫、李宗軒 (2015)。東沙海藻生態圖鑑。海洋國家公園管理處。
11. 王嘉雄、吳森雄、黃光瀛...等 (1991)。台灣野鳥圖鑑。亞舍圖書有限公司。
12. 王鑫、何立德 (2002)。台灣的珊瑚礁。遠足文化事業有限公司。
13. 台灣猛禽研究會 (2005)。鷹緣際會墾丁國家公園觀鷹手冊。墾丁國家公園管理處。
14. 叶内拓哉 (2010)。絵解きで野鳥が識別できる本。文一綜合出版。
15. 加藤昌一 (2017)。改訂新版海水魚ひと目で特徴がわかる図解付き (ネイチャーウォッチングガイドブック)。誠文堂新光社。
16. 行政院農業委員會水土保持局 (2018)。107 年度水土保持局環境友善措施標準作業研習課程講義。
17. 行政院農業委員會林務局 (2017)。國有林治理工程生態友善機制作業程序手冊(初稿)。
18. 伍淑惠、高瑞卿、張元聰 (2010)。台灣海濱植物圖鑑。晨星出版有限公司。
19. 呂勝由、施炳霖、彭鏡毅、楊遠波、劉和義 (2001)。臺灣維管束植物簡誌-第肆卷。行政院農業委員會。
20. 呂勝由、施炳霖、楊遠波、劉和義 (2001)。臺灣維管束植物簡誌-第參卷。行政院農業委員會。
21. 呂勝由、楊遠波、劉和義 (1999)。臺灣維管束植物簡誌-第貳卷。行政院農業委員會。
22. 李慶豐、林永鎮、周志強 (2005)。浯洲鷹颺-金門地區猛禽觀賞手冊。金門縣政府。
23. 李坤瑄、陳章波 (1994)。臺灣常見的棘皮動物。國立海洋生物博物館籌備

處。

24. 李榮祥 (2014)。台江蝦蟹螺貝類圖鑑-蝦蟹寶貝。台江國家公園管理處。
25. 沈世傑等 (1993)。臺灣魚類誌。國立臺灣大學動物學系。
26. 洗宜樂、鄭明修 (2005)。澎湖的蟹類。行政院農業委員會水產試驗所。
27. 吳建興、梁秉中 (2008)。水域生態及水利工程施工實務與管理維護作法。
28. 吳珮欣、辛柏緯 (2011)。深耕海洋教育-吉貝嶼潮間帶生物調查研究暨解說員培訓教學活動實例。
29. 吳松鴻 (2008)。台灣海域生物多樣化(海蛞蝓篇)。源旻文庫。
30. 林文宏 (2006)。猛禽觀察圖鑑。遠流出版股份有限公司。
31. 林文智 (2004)。臺灣的野花-低海拔篇 1300 種(一)。渡假出版社有限公司。
32. 林文智 (2005)。臺灣的野花-低海拔篇 1300 種(二)。渡假出版社有限公司。
33. 林文智 (2005)。臺灣的野花-低海拔篇 1300 種(三)。渡假出版社有限公司。
34. 林文智 (2005)。臺灣的野花-低海拔篇 1300 種(四)。渡假出版社有限公司。
35. 林幸助、薛美莉、陳添水、何東輯 (1998)。濕地生態系生物多樣性監測系統標準作業程序。國科會。
36. 林春吉 (2005)。台灣的水生與濕地植物。綠世界出版社。
37. 林春吉 (2007)。台灣淡水魚蝦生態大圖鑑(上)。天下遠見出版股份有限公司。
38. 林春吉 (2007)。台灣淡水魚蝦生態大圖鑑(下)。天下遠見出版股份有限公司。
39. 林讚標、楊遠波、劉和義 (2002)。臺灣維管束植物簡誌-第五卷。行政院農業委員會。
40. 波部忠重、小管貞男 (1965)。原色世界貝類圖鑑(II)熱帶太平洋編。保育社。
41. 波部忠重、伊藤潔 (1965)。原色世界貝類圖鑑(I)北太平洋編。保育社。
42. 邱美蘭、彭國棟 (2006)。綠滿鄉野 農村社區常見植物解說手冊。行政院農業委員會特有生物研究保育中心。
43. 邱郁文 (2011)。寶貝東沙-潮間帶軟體動物篇。海洋國家公園管理處。
44. 邵廣昭、陳靜怡 (2003)。魚類圖鑑。遠流出版社。
45. 邵廣昭、張睿昇、鄭明修、塗子萱、邱郁文、何瓊紋、陳天任、何平合、莊守正、趙世民、林沛立 (2015)。臺灣常見經濟性水產動植物圖鑑。行政院農業委員會漁業署。
46. 保育類野生動物名錄 (2017)。農委會農林務字第 1061700219 號公告。
47. 洪國雄 (2000)。澎湖海邊常見的生物。澎湖縣文化局。
48. 洪清漳 (2017)。烈嶼潮間帶生物資源。金門國家公園。
49. 洪聖雯、戴昌鳳 (2009)。台灣珊瑚圖鑑。貓頭鷹出版社。
50. 胡忠恆、陶錫珍 (1995)。臺灣現生貝類彩色圖鑑。國立自然科學博物館。
51. 唐默詩、楊智凱、楊遠波、廖俊奎 (2008)。臺灣種子植物要覽。行政院農業委員會林務局。

52. 張永仁 (2002)。野花圖鑑。遠流出版事業股份有限公司。
53. 張崑雄、詹榮桂 (1993)。墾丁國家公園海域珊瑚礁魚類。墾丁國家公園管理處。
54. 郭城孟 (1999)。臺灣維管束植物簡誌-第壹卷。行政院農業委員會。
55. 郭城孟 (2001)。蕨類圖鑑。遠流出版事業股份有限公司。
56. 陳育賢 (2001)。海岸生物(一)臺灣潮間帶生物 700 種(一)。渡假出版社有限公司。
57. 陳育賢 (2001)。海岸生物(二)臺灣潮間帶生物 700 種(二)。渡假出版社有限公司。
58. 陳春暉 (2004)。澎湖的魚類。行政院農業委員會水產試驗所。
59. 陳義雄 (2009)。臺灣河川溪流的指標魚類第一冊 初級淡水魚類。國立臺灣海洋大學。
60. 陳義雄 (2009)。臺灣河川溪流的指標魚類第二冊 兩側洄游淡水魚類。國立臺灣海洋大學。
61. 揭維邦、詹景堯 (2009)。七彩海蛞蝓台灣的裸鰓動物。國立海洋生物博物館。
62. 黃淑芳 (2000)。臺灣東北角海藻圖錄。國立臺灣博物館。
63. 莊雯茹、黃于玻、蘇維翎、林信輝 (2012)。生態檢核表於石門水庫集水區保育治理工程之應用探討。水土保持學報 44(1): 17 – 26。
64. 彭仁傑、許再文、曾彥學、黃士元、文紀鑾、孫于卿 (1993)。台灣特有植物名錄。行政院農業委員會特有生物研究保育中心。
65. 黃于玻、蘇維翎、林笈克、陳佳惠、郭萬木、楊志偉 (2016)。曾文南化及烏山頭水庫集水區保育治理工程生態檢核作業計畫。水利署 105 年度委辦計畫成果發表論文集。
66. 經濟部水利署 (2016)。水庫集水區工程生態檢核執行參考手冊。
67. 廖本興 (2012)。台灣野鳥圖鑑-水鳥篇。晨星出版有限公司。
68. 廖本興 (2012)。台灣野鳥圖鑑-陸鳥篇。晨星出版有限公司。
69. 蔡福貴 (2000)。木本觀賞植物(一)。渡假出版社有限公司。
70. 蔡福貴 (2000)。木本觀賞植物(二)。渡假出版社有限公司。
71. 奧古喬司 (2000)。サンコ礁の生きもの。株式會社山と溪谷社。
72. 趙世民 (1998)。臺灣礁岩海岸的海參。國立自然科學博物館。
73. 趙世民 (2003)。臺灣礁岩海岸地圖。晨星出版有限公司。
74. 趙世民、蘇焉 (2000)。海中的熱帶雨林-珊瑚礁。國立自然科學博物館。
75. 趙世民、蘇焉 (2009)。臺灣的海星：生態與多樣性。國立自然科學博物館。259 頁。
76. 鄭錫奇、姚正得、許富雄、陳元龍、林德恩、賴肅如、林春富、楊耀隆、陳榮宗、李德旺、蘇錦松 (2004)。台灣保育類野生動物圖鑑。行政院農業委員會特有生物研究保育中心。

77. 賴景陽 (2001)。貝類(二)。渡假出版社有限公司。
78. 賴景陽 (2005)。貝類(一)。渡假出版社有限公司。
79. 賴景陽 (2008)。台灣貝類圖鑑。貓頭鷹出版社。
80. 戴昌鳳、秦啟翔 (2017)。東沙八放珊瑚生態圖鑑。海洋國家公園管理處。

附錄

吉貝嶼 600 噸海水淡化廠興建工程暨委託代操作維護設計階段生態檢核

附表 生態專業人員現場勘查紀錄表

編號:

勘查日期 民國 108 年 10 月 19 日	填表日期 民國 108 年 10 月 19 日
紀錄人員	勘查地點
人員 王智文 專案工程師 梁偉樂 生態工程師 賴梅瑛 生態工程師	單位/職稱 專案工程師 生態工程師 生態工程師
現場勘查意見 <small>提出人員(單位/職稱):</small>	參與勘查事項 吉貝海水淡化廠 工程預定地
1.王智文/工程師：管線如何布置與工法？ 2.梁偉樂/工程師：海水取水管與滷水排放管工程如何進行？ 3.王智文/工程師：氣候影響所形成的惡劣海況容易造成取水管與排放管損傷，或造成管線移動影響周邊環境，如何防範？	處理情形回覆 <small>回覆人員(單位/職稱):</small> 1.林健裕/董事長、張家豪/技師：參照設計圖，沿既有道路進行輸水管線埋設與表土回填並恢復樣貌。 2.林健裕/董事長、張家豪/技師：由岸上道路旁經由沙灘與玄武岩盤，進行埋設，再將原土回填。 3.張家豪/技師：水下管線會套上壓重水泥塊避免風浪沖打。
	



說明：

1. 勘查摘要應與生態環境課題有關，如生態敏感區、重要地景、珍稀老樹、保育類動物及特稀有植物、生態影響等。
2. 表格欄位不足請自行增加或加頁。
3. 多次勘查應依次填寫勘查記錄表。

吉貝嶼 600 噸海水淡化廠興建工程暨委託代操作維護設計階段生態檢核 工作日誌

調查採樣日期：陸域生態 108 年 10 月 19-21 日

氣溫：27°C 氣候：晴有雲

調查人員：王智文、吳靖穎、梁偉樂、賴梅瑛



鳥類調查



植物調查



鳥類調查-小雲雀



鳥類調查-紅尾伯勞



鳥類調查-中杓鵲



鳥類調查-黃足鵲



植物調查-金武扇仙人掌



蝶類調查-石苳蓉



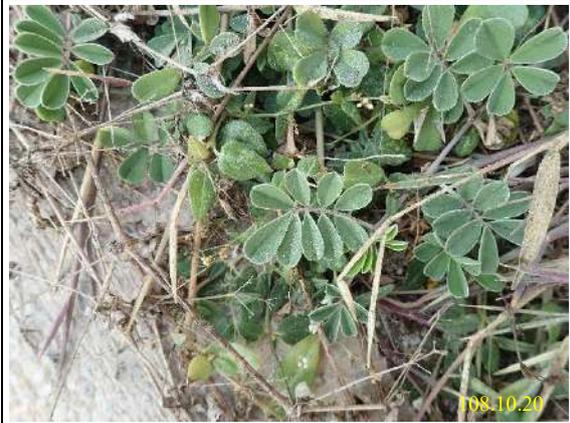
植物調查-鹽地鼠尾粟



植物調查-伏生大戟



植物調查-濱薊



植物調查-臺灣灰毛豆

調查採樣日期：潮間帶生態 108 年 10 月 19-21 日

氣溫：32°C 氣候：晴有雲

調查人員：王智文、吳靖穎、梁偉樂



取水口環境



排放口環境



底棲生物調查-花瓶鳳凰螺



底棲生物調查-金環寶螺



底棲生物調查-花邊青螺



底棲生物調查-小灰玉螺



底棲生物調查-鱗笠藤壺



底棲生物調查-蜈蚣櫛蛇尾



底棲生物調查-肝葉饅頭蟹



底棲生物調查-太平洋槍蝦



底棲生物調查-盪皮參



底棲生物調查-梅氏長海膽

調查採樣日期：海域生態 108 年 10 月 19-21 日

氣溫：27°C 水溫：22°C 氣候：晴有雲

調查人員：王智文、梁偉樂



潛水準備情形



岩盤帶沙



魚類-稻氏天竺鯛



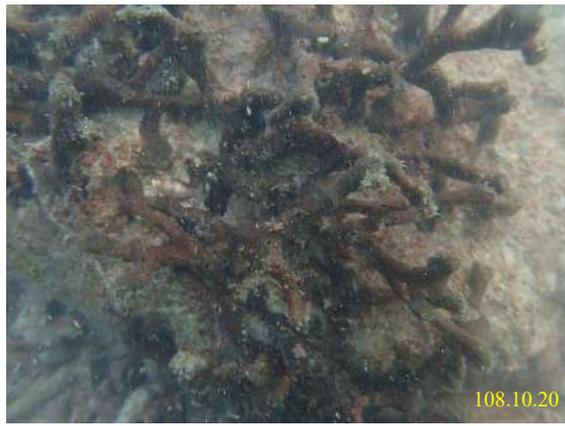
魚類-六線豆娘魚、庫氏鸚天竺鯛



底棲生物-光纓蟲



底棲生物-黑海參



大型藻類-角網藻



大型藻類-盤狀仙掌藻



珊瑚-軸孔珊瑚



珊瑚-角星珊瑚



珊瑚-圓菊珊瑚



珊瑚-微孔珊瑚

吉貝嶼 600 噸海水淡化廠興建工程暨委託代操作維護設計階段生態檢核

規劃設計階段

附表 工程方案之生態評估分析

工程名稱 (編號)	吉貝嶼 600 噸海水淡化廠興建工程暨委託代操作維護		填表日期	民國 108 年 10 月 25 日		
評析報告是否完成下列工作	<input checked="" type="checkbox"/> 由生態專業人員撰寫 <input checked="" type="checkbox"/> 生態影響預測		<input checked="" type="checkbox"/> 現場勘查 <input checked="" type="checkbox"/> 生態保育措施研擬	<input checked="" type="checkbox"/> 生態關注區域圖 <input checked="" type="checkbox"/> 文獻蒐集		
1.生態團隊組成						
姓名	單位	職稱	學歷	專業資歷	專長	參與勘查事項
吳靖穎	智靖環境顧問有限公司	負責人	國立中山大學海洋生物研究所博士候選人	13 年	海洋底棲生物調查評估、植物調查評估	植物調查、潮間帶生物調查
王智文	智靖環境顧問有限公司	工程師	國立中山大學海洋生物研究所碩士	13 年	生態學、分子生物學、類緣關係、野外生物調查及評估	海域生物調查、潮間帶生物調查
賴梅瑛	智靖環境顧問有限公司	工程師	靜宜大學生態人文學系研究所碩士	11 年	野外生物調查及評估、昆蟲調查、鳥類調查	鳥類調查
梁偉樂	智靖環境顧問有限公司	工程師	東華大學海洋生物多樣性及演化研究所碩士	10 年	生態學、珊瑚生態學、野外生物調查及評估	珊瑚調查、潮間帶生物調查
2.棲地生態資料蒐集：						
<p>依據楊國禎等人 2001 年於吉貝嶼調查紀錄 38 科 105 種植物，其中特有 3 種，原生 55 種，歸化 46 種，栽培 1 種，稀有為 4 種；草本 87 種，灌木 6 種，藤本 7 種，喬木 5 種，此為針對吉貝嶼全島範圍所做的調查紀錄。</p> <p>生態調查團隊於 108 年 10 月 19-21 日進行現地陸域生態、海域生態、潮間帶生態調查。陸域生態記錄有 4 目 12 科 17 種鳥類，包含有 1 種特有(亞)種鳥類，2 種保育類鳥類；17 科 31 屬 31 種植物，其中雙子葉植物 14 科 22 屬 22 種，單子葉植物 3 科 9 屬 9 種。依屬性分類，非特有之原生種 20 種(佔 64.52%)、歸化種 10 種(佔 32.26%)及栽培種 1 種(佔 3.23%)；依生長習性分為草本 26 種(佔 83.87%)、灌木 2 種(佔 6.45%)、藤本 2 種(佔 6.45%)及喬木 1 種(佔 3.23%)。海域生態記錄有 1 目 5 科 9 種魚類，並無特有(亞)種或保育類魚類；5 大類 7 目 12 科 19 種底棲生物，並無特有(亞)種底棲生物，並無保育類底棲生物；18 屬珊瑚，石珊瑚覆蓋率分別為 20.52、25.52%；大型藻類則有 3 門 13 種。潮間帶生態記錄有 3 大類 14 目 31 科 50 種底棲生物，並無特有(亞)種底棲生物，並無保育類底棲生物。</p>						

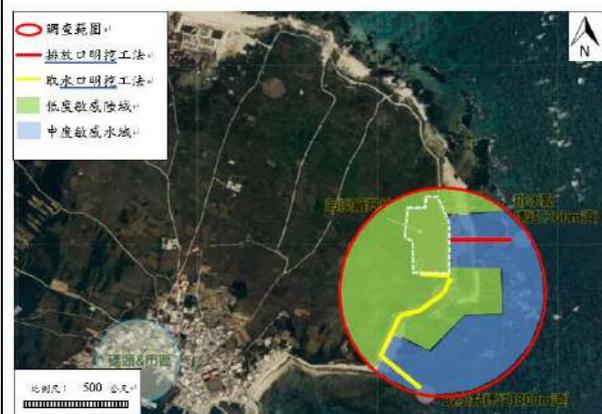
3.生態棲地環境評估：

經文獻資料收集與現地生態調查後可知，陸域生態以草荒地及周邊的灌木叢組成當地的主要自然棲地環境，各類生物利用草荒地與灌木的植物為食物來源，並在其中築巢繁衍後代，但因草荒地與灌木的生長期較短、演替快速、易因氣候轉變而改變植物組成等因素，所以造成不同季節時期的生物組成有些微變化，不同利用對象形成彼此不同步的生命週期，除了常見物種外，一些較少見的種類可於不同季節時間觀察記錄。鑲嵌於農地、果園、房舍與既有道路間的草荒地或灌木叢則成了維持當地生態系統的熱點。

4.棲地影像紀錄：



5.生態關注區域說明及繪製：



6. 研擬生態影響預測與保育對策：

藉由生態關注區域圖為工程施作中環境友善措施的擬定依據，並因此提出陸地上工程施作應控制施工範圍，並設立圍籬，降低對周邊環境影響。水域環境有大部份位於管線埋設區域周邊，屬於受到干擾，但仍具有生態價值的棲地(中度敏感水域)，所以應規範施工挖掘區域減少揚塵與擾動、設置擋板圍籬避免逕流水等環境友善措施，以期縮小工程挖掘影響範圍、減輕對周邊環境干擾，使得工程後能快速恢復施工區域的生態環境。

7. 生態保全對象之照片：



填表說明：本表由生態專業人員填寫。

填寫人員： 王智文

日期：民國 108 年 10 月 29 日

吉貝嶼 600 噸海水淡化廠興建工程暨委託代操作維護

設計階段生態檢核表

附表 生態保育策略及討論紀錄

填表人員 (單位/職稱)	王智文 工程師	填表日期	民國 108 年 10 月 29 日
解決對策項目	1.草荒地施工範圍 2.減少玄武岩挖掘	實施位置	如圖

解決對策之詳細內容或方法

- 1.陸上廠區及明挖埋管處路有草荒地，埋管線明挖工法有路經此處，建議挖掘工地限縮挖掘面積於工程設計範圍與既有道路中，設法盡量草荒地與周邊灌叢。
- 2.管線埋設時，應規範施工挖掘區域、設置擋板圍籬避免逕流水、降低沙灘與玄武岩盤挖掘區域以減少揚塵與擾動。

圖說：





1.廢耕菜宅與草荒地(預定廠址)



2.環島路(既有水泥路)





3.沙灘與玄武岩盤

施工階段監測方式： 定期勘查，確認實地施工範圍與相關預防措施設備。		
現勘、討論及研擬生態保育措施的過程、紀錄		
日期	事項	摘要
108年10月19日	施工時交通路線規劃	將採用現有交通路線
108年10月19日	管線布置與工法	沿既有道路埋設與表土回填
108年10月19日	海水取水管與滷水排放管工程如何進行	由岸上道路旁經由沙灘與玄武岩盤，進行埋設，再將原土回填
107年10月19日	氣候影響所形成的惡劣海況容易造成取水管與排放管損傷，或造成管線移動影響周邊環境，如何防範	水下管線會套上壓重水泥塊避免風浪沖打

說明：

- 1.本表由生態專業人員填寫。
- 2.解決對策係針對衝擊內容所擬定之對策，或為考量生態環境所擬定之增益措施。
- 3.工程應包含計畫本身及施工便道等臨時性工程。

填寫人員： 王智文

日期：民國 108 年 10 月 29 日

附錄五

吉貝嶼海域水質統計資料

測站名稱	水體分類等級	採樣日期	測站編號	氣溫	水溫	鹽度	酸鹼值	溶氧(電極法)	溶氧飽和度	懸浮固體	葉綠素 a	氨氮	硝酸鹽氮	正磷酸鹽	亞硝酸鹽氮	矽酸鹽	鎘	鉻	銅	鋅	鉛	汞
吉貝海域	甲	2016/10/5 上午 11:19:00	5216	29.8	27.2	33.9	8.2	6.2	94.3	3.3	--	--	--	--	--	--	0.00003	--	0.0005	0.0024	<0.0001	<0.0003
吉貝海域	甲	2016/7/13 上午 10:40:00	5216	33.6	30.2	33.5	8.1	7	111.4	4.7	--	--	--	--	--	--	0.00001	--	0.0014	0.0034	0.0005	<0.0003
吉貝海域	甲	2016/4/11 下午 02:40:00	5216	22.0	21.9	34.7	8.1	6.6	92.7	<2.0	--	--	--	--	--	--	0.00001	--	0.0004	0.0022	<0.0001	<0.0003
吉貝海域	甲	2016/1/11 下午 01:30:00	5216	17.8	19.5	33.9	8.2	7	94.1	<2.0	0.4	<0.01	0.04	0.025	0.005	0.257	0.00002	<0.001	0.0012	0.0061	0.0006	<0.0003
吉貝海域	甲	2017/11/7 上午 10:10:00	5216	24.6	24.2	32.7	8.2	6.8	96.6	2.8	--	--	--	--	--	--	0.00004	--	0.0007	0.004	0.0004	<0.0003
吉貝海域	甲	2017/7/17 下午 12:46:00	5216	28.9	31.0	34.1	8.2	6.6	108.2	<2.0	--	--	--	--	--	--	0.00002	--	0.0008	0.0017	<0.0001	<0.0003
吉貝海域	甲	2017/4/17 上午 11:30:00	5216	29.8	27.0	35.0	8.1	6.4	99.6	<2.0	--	--	--	--	--	--	0.00001	--	0.0008	0.0026	0.0003	<0.0003
吉貝海域	甲	2017/1/4 上午 11:00:00	5216	20.8	20.3	34.6	8.1	7.7	103.6	<2.0	0.1	<0.01	0.12	0.021	0.004	0.362	0.00003	<0.001	0.0007	0.0031	0.0002	<0.0003
吉貝海域	甲	2018/10/8 下午 01:25:00	5216	30.6	26.8	33.7	8.2	6.6	99.9	<2.0	0.3	--	--	--	--	--	0.00001	--	0.0011	0.008	0.0002	<0.0003
吉貝海域	甲	2018/7/23 下午 12:47:00	5216	30.6	29.7	34.0	8.16	7	110.2	<2.0	0.2	--	--	--	--	--	0.00001	--	0.0008	0.0021	0.0002	<0.0003
吉貝海域	甲	2018/4/16 下午 12:50:00	5216	24.9	23.9	33.8	8.27	7	99.6	3.4	0.4	--	--	--	--	--	0.00001	--	0.0002	0.0013	<0.0001	<0.0003
吉貝海域	甲	2018/1/21 上午 10:30:00	5216	25.2	20.9	34.5	8.13	5.9	80.1	<2.0	0.3	0.03	0.06	0.022	0.002	0.19	0.00002	<0.001	0.0015	0.008	0.0003	<0.0003

資料來源：行政院環保署「全國環境水質監測資訊網」<https://wq.epa.gov.tw/Code/Default.aspx>

附錄六

飲用水水質標準、台水公司清配水
內控值及放流水標準

表：飲用水水質標準及清配水內控值（提供工程規範參考使用）

項次	檢項名稱	單位	飲用水水質標準	內控值
1	自由餘氯	mg/L	0.2-1.0	0.3-0.9
2	pH		6.0-8.5	6.1-8.4
細菌性標準：				
1	大腸桿菌群	CFU/100mL 或 MPN/100mL	6	<1
2	總菌落數	CFU/mL	100	80
物理性標準：				
1	臭度	初嗅數	3	2.4
2	濁度	NTU	2.0	新擴建工程： 沉澱水 2NTU 過濾水 0.2NTU
3	色度	鉑鈷	5	4
化學性標準：				
(一) 影響健康物質：				
1	砷	mg/L	0.01	0.008
2	鉛	mg/L	0.01	0.008
3	硒	mg/L	0.01	0.008
4	鉻(總鉻)	mg/L	0.05	0.04
5	鎘	mg/L	0.005	0.004
6	銀	mg/L	2.0	1.6
7	銻	mg/L	0.01	0.008
8	鎳	mg/L	0.07 0.02(自 109 年 7 月 1 日 施行。)	0.016
9	汞	mg/L	0.002 0.001(自 109 年 7 月 1 日施行。)	0.0008
10	氰鹽(以 CN ⁻ 計)	mg/L	0.05	0.04
11	亞硝酸鹽氮 (以氮計)	mg/L	0.1	0.08

項次		檢項名稱	單位	飲用水水質標準	內控值
12	消毒副產物	總三鹵甲烷	mg/L	0.08	0.064
13		鹵乙酸類	mg/L	0.06	0.048
14		溴酸鹽	mg/L	0.01	0.008
15		亞氯酸鹽	mg/L	0.7	0.56
16	揮發性有機物	三氯乙烯	mg/L	0.005	0.004
17		四氯化碳	mg/L	0.005	0.004
18		1,1,1-三氯乙烷	mg/L	0.2	0.16
19		1,2-二氯乙烷	mg/L	0.005	0.004
20		氯乙烯	mg/L	0.0003	0.00024
21		苯	mg/L	0.005	0.004
22		對-二氯苯	mg/L	0.075	0.06
23		1,1-二氯乙烷	mg/L	0.007	0.0056
24		二氯甲烷	mg/L	0.02	0.016
25		鄰-二氯苯	mg/L	0.6	0.48
26		甲苯	mg/L	0.7	0.56
27		二甲苯	mg/L	0.5	0.4
28		順-1,2-二氯乙烯	mg/L	0.07	0.056
29		反-1,2-二氯乙烯	mg/L	0.1	0.08
30		四氯乙烯	mg/L	0.005	0.004
31		農藥	安殺番	mg/L	0.003
32	靈丹		mg/L	0.0002	0.00016
33	丁基拉草		mg/L	0.02	0.016
34	2,4-地		mg/L	0.07	0.056
35	巴拉刈		mg/L	0.01	0.008
36	納乃得		mg/L	0.01	0.008
37	加保扶		mg/L	0.02	0.016
38	滅必蝨		mg/L	0.02	0.016
39	達馬松		mg/L	0.02	0.016
40	大利松		mg/L	0.005	0.004

項次		檢項名稱	單位	飲用水水質標準	內控值
41		巴拉松	mg/L	0.02	0.016
42		一品松	mg/L	0.005	0.004
43		亞素靈	mg/L	0.003	0.0024
44	持久性有機污染物	戴奧辛	(pg-WHO-TEQ/L)	3	2.4
(二)可能影響健康物質：					
1		氟鹽(以F計)	mg/L	0.8	0.64
2		硝酸鹽氮	mg/L	10	8
3		銀	mg/L	0.05	0.04
4		鉬	mg/L	0.07	0.056
5		銻	mg/L	0.07	0.056
(三)影響適飲性、感觀物質：					
1		鐵	mg/L	0.3	0.24
2		錳	mg/L	0.05	0.04
3		銅	mg/L	1.0	0.8
4		鋅	mg/L	5.0	4
5		硫酸鹽(以SO ₄ ²⁻ 計)	mg/L	250	200
6		酚類(以酚計)	mg/L	0.001	0.0008
7		陰離子界面活性劑	mg/L	0.5	0.4
8		氯鹽(以Cl計)	mg/L	250	200
9		氨氮(以氮計)	mg/L	0.1	0.08
10		總硬度(以CaCO ₃ 計)	mg/L	300	240 (150)
11		總溶解固體量	mg/L	500	400 (300)
12		鋁	mg/L	0.3 0.2(自 108 年 7 月 1 日施行。) 陸上颱風警報期間水源濁度超過 500NTU 時，及警報解除後 3 日內水源濁度超過 1000NTU	0.16

()為本案標準

項次		檢項名稱	單位	飲用水水質標準	內控值
				時，鋁標準不適用。	

附表七 海水淡化廠放流水水質項目及限值

項目		限值	備註
水溫	排放於非海洋之地面水體者	攝氏三十八度以下 (適用於五月至九月)	
		攝氏三十五度以下 (適用於十月至翌年四月)	
	直接排放於海洋者	放流水溫不得超過攝氏四十二度，且距排放口五百公尺處之表面水溫差不得超過攝氏四度	
氫離子濃度指數		六·0—九·0	
化學需氧量		—00	
懸浮固體		50	
總餘氯(或氯生成氧化物)		0·5	一、總餘氯適用放流水鹽度小於十 psu (Practical salinity unit)。 二、氯生成氧化物適用放流水鹽度大於等於十 psu (Practical salinity unit)，應以氯生成氧化物檢測方法檢測。但氯生成氧化物檢測方法未公告前仍以總餘氯檢測方法檢測。
氨氮		二0	
陰離子界面活性劑		—0	
油脂(正己烷抽出物)		—0	
溶解性鐵		—0	
溶解性錳		—0	
鎘		0·0三	
鉛		—·0	
總鉻		二·0	
六價鉻		0·5	
總汞		0·00五	
銅		三·0	
鋅		五·0	
銀		0·5	
鎳		—·0	

砒	0·五	
砒	0·五	

附錄七

儀表及儀控設備編碼編號命名原則

台灣自來水公司監控整合工程(OPC) Tag Name 對應名稱命名架構如下:

地點		監測設備名稱	用途說明	物理量	單位								
地名	種類												
A	B	C	D	E	F								
地點 名稱	淨水場沉砂池 (WTPSB)	<table border="1"> <tr><td>電動閥 (EV)</td></tr> <tr><td>水量計、流量計 (FM)</td></tr> <tr><td>餘氯計 (Chlorine Meter, CM)</td></tr> <tr><td>濁度計 (TM)</td></tr> <tr><td>pH計 (pHM)</td></tr> <tr><td>水位計(含深井水位計) (LM)</td></tr> <tr><td>水壓計 (PM)</td></tr> <tr><td>多功能電表 (AM)</td></tr> </table>	電動閥 (EV)	水量計、流量計 (FM)	餘氯計 (Chlorine Meter, CM)	濁度計 (TM)	pH計 (pHM)	水位計(含深井水位計) (LM)	水壓計 (PM)	多功能電表 (AM)	原水 (OW) 清水 (CW) 600噸	開度 (OL)	%
	電動閥 (EV)												
	水量計、流量計 (FM)												
	餘氯計 (Chlorine Meter, CM)												
	濁度計 (TM)												
	pH計 (pHM)												
	水位計(含深井水位計) (LM)												
	水壓計 (PM)												
	多功能電表 (AM)												
	淨水場原水調節池 (WTPRWRB)		瞬間 流量 (IF)	CMD									
	淨水場分水井 (WTPDW)		累計 流量 (CF)	M ³									
	淨水場混合池 (WTPMT)		餘氯 (CH)	ppm									
	淨水場膠凝池 (WTPFT)		濁度 (TU)	NTU									
	淨水場沉澱池 (WTPSB))		pH (pH)	無單位									
	淨水場過濾池 (WTPF)		水位 (LV)	m									
	淨水場清水池 (WTPCWB)		壓力 (PR)	kgf/cm ²									
	淨水場廢水池 (WTPWB)		電壓 (VT)	V									
淨水場污泥濃縮池 (WTPST)	電流 (CT)	A											
淨水場污泥調理池 (WTPSCT)	功因 (PF)	無單位											
加壓站 (BS)	瓦時 (WH)	kWH											
配水池 (DR)	功率 (PO)	kW											
監控站 (RCS)													
監測站 (RMS)													
取水站(含取水 井) (PS/PW)													

1.1 編碼原理說明

(1) 基本編碼原則

[地點名稱]_[地點種類]_[監測設備名稱][用途說明]_[物理量]_[單位]

(2) 為何需要標準編碼

此標準編碼主要用於總處供水監控整合雲(使用中文)、各區處 OPC Tag Name(使用英文)，各區處 SCADA Tag Name(使用英文)，此統一編碼可以協助追蹤與了解該點位的用途，進而確認該點位物理量的合理性，以判斷是否現場設備故障或更換，並可協助各區處建立監控點位總表。

(3) 英文地名翻譯

使用教育部標準音譯網站 <http://crptransfer.moe.gov.tw/index.aspx>

該網站音譯有兩種結果，分別為漢語拼音與通用拼音，除早期已經廣泛通用的地名如 Taipei, Hsinchu 外，目前全台地標均使用漢語拼音，請使用漢語拼音查詢結果。輸入時不需要使用加入聲調符號，每個中文字拼音第一個英文字母均大寫，並且連在一起，例如 澳花，不用輸入 ào hu ā，而是輸入 AoHua。

(4) 英文編碼命名注意事項

以下所述之英文編碼原則，需注意大小寫，地點名稱如上所述，每個中文字拼音第一個英文字母均大寫，並且連在一起，種類、設備、物理量使用上表之縮寫，並且需依照表內之大小寫命名，不可錯用，例如 pH 誤命名為 ph 或 PH，配水池 DR 誤命名為 dr。

(5) 命名原則說明

每一個物理量，是由安裝於[地點]的[某個設備]所測量出來的，因此編碼包含[地點][設備]兩項重要資訊，其中地點又分為地點名稱與種類兩個部分，但同一地點可能會包含數個相同物理量監測器，分別代表不同用途，則在命名原則中的中括號內說明，例如澳花配水池，安裝了兩支水位計與兩支 pH 計，分別測量原水與清水，則分別為

澳花_配水池_水位計[原水]_水位_m

AoHua_DR_LM[OW]_LV_m

澳花_配水池_水位計[清水]_水位_m

AoHua_DR_LM[CW]_LV_m

澳花_配水池_pH 計[原水]_pH_無單位

AoHua_DR_pHM[OW]_pH_

澳花_配水池_pH 計[清水]_pH_無單位

AoHua_DR_pHM[CW]_pH_

如果安裝了數支監測器，但不知道用途，則分別為

澳花_配水池_pH 計[第一]_pH_無單位

AoHua_DR_pHM[No1]_pH_

澳花_配水池_pH 計[第二]_pH_無單位

AoHua_DR_pHM[No2]_pH_

若該地點之同種類測量儀器僅有一支，則為

英士_取水站_水位計[]_水位_m

YingShi_PS_LM[]_LV_m

中括弧內不要填寫任何字

(6) 重要補充說明

中括弧內的用途說明，英文名稱並沒有指定特殊翻譯，使用者可以自行補充，例如

英士_取水站_多功能電表[深井 R 相]_電壓_V

YingShi_PS_AM[DeepWellRPhase]_VT_V

中文名稱請勿寫為

英士_取水站_多功能電表[深井 R 相電壓]_電壓_V

如此上傳總處系統時，系統會自動產生測項名稱為 深井 R 相電壓電壓，會有重複兩個電壓詞彙出現。

除了標準命名方式說明可以加底線符號(_)的位置外，整串命名中請勿加入任何底線符號。

資料匯入總處時，每一編號均代表一個監測項目，因此給定正確的名稱結構，系

統才能自動進行正確歸類。

利用此結構上傳後，系統會自動分析，將 A+B 作為系統「監測站名稱」，以上例說明，即為監測站名稱為「澳花配水池」，E 作為監測項目的分類，為「水位」，F 作為監測項目單位，為「m」，D+E 作為監測項目名稱，例如清水水位，或原水 pH。電動閥通常為監控站，與路名搭配。

(7) 例外說明

若圖控軟體並未支援大小寫，以全部大寫代替。避免統一大寫後產生重覆命名。需提供有區分大小寫與統一大寫後之對應表。

若編碼後名稱超過圖控允許最大長度，以拼音縮寫或其他代碼取代。需提供縮寫或代碼對應表。

1.2 完整英文譯名參考資料

中文名稱	英文譯名	縮寫	中文名稱	英文譯名, 縮寫	縮寫
自來水處理流程					
淨水場	Water Treatment Plant	WTP	沉砂池	Silt Basin	SB
分水井	Diversion Well	DW	混合池	Mixing Tank	MT
沉澱池	Settling Basin	SB	過濾池	Filter	F
廢水池	Wastewater Basin	WB	污泥濃縮池	Sludge Thickener	ST
加壓站	Booster Station	BS	配水池	Distribution Reservoir	DR
監測站	Remote Monitoring Station	RM	取水站(含取水井)	Pump Station/Well	PS/PW
監控站	Remote Control Station		清水池	Clear Water Basin	CWB
原水調節池	Raw Water Regulation Basin		污泥調理池	Sludge Conditioning Tank	IF
膠凝池	Flocculating Tank				
感測器			物理量		
電動閥	Electric valve	EV	瞬間流量	Instantaneous Flow	IF
流量計	Flow Meter	FM	累積流量	Cumulative Flow	CF
餘氯計	Chlorine Meter	CM	餘氯	Chlorine	CH
濁度計	Turbidity Meter	TM	濁度	Turbidity	TU
pH計	pH Meter	pHM	pH	pH	pH
水位計	Level Meter	LM	水位	Water Level	WL
水壓計	Pressure Meter, PM	PM	壓力	Pressure	PR
多功能電表	Ammeter	AM	電壓	Voltage	VT
			電流	Current	CT
			功因	Power Factor	PF
			功率	Power	PO
			瓦時	WattHour	WH
			開度	Open Level	OL

附錄八
鹵水擴散模擬

一、模式介紹

本案使用 CORMIX (CORnell MIXing zone expert system, CORMIX)計算近域排水擴散傳輸特性。CORMIX 係由美國康乃爾大學於 1996 年經過一系列的試驗室試驗及嚴謹驗證開發而成，已被美國環境保護署及臺灣環保署認可為適用於計算近域擴散的專業數值模式。CORMIX 最主要可用於分析及預測不同放流水的設計條件下(例如放流口管徑、放流水入射角度及不同點源排放)，於水環境中的擴散傳輸特性。CORMIX 目前擁有一個完善的近域擴散計算界面，包含 3 個子模式:(1)CORMIX1：可用於模擬潛沒式的單點排放(Submerged Single Port Discharge)造成的稀釋行為。(2)CORMIX2：可用於模擬潛沒式的多點排放(Submerged Multiple Port Discharge)造成的稀釋行為。(3)CORMIX3:可用於模擬表面式的排放(Buoyant Surface Discharge)造成的稀釋行為。CORMIX 為世界公認且知名的水質傳輸模擬工具。

二、控制方程式介紹

CORMIX 模式採用之模擬方程式，主要為水動力模式及擴散傳輸方程式，包含了基本連續方程式與動量方程式，描述水體運動之特性，有關模式之描述方程式如下：

連續方程式(Continuity Equation)

$$\frac{\partial \zeta}{\partial t} + \frac{\partial p}{\partial x} + \frac{\partial q}{\partial y} = 0$$

動量方程式(Momentum equation)

x 方向：

$$\frac{\partial p}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial x} \left(\frac{p^2}{h} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(\frac{pq}{h} \right) + gh \frac{\partial \zeta}{\partial x} + \frac{gp\sqrt{p^2 + q^2}}{C^2 h^2} - \frac{1}{\rho_w} \left[\frac{\partial}{\partial x} (h\tau_{xx}) + \frac{\partial}{\partial y} (h\tau_{xy}) \right] - \Omega q - fVV_x + h \frac{\partial}{\partial x} \left(\frac{P_a}{\rho_w} \right) = 0$$

y 方向：

$$\frac{\partial q}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial y} \left(\frac{q^2}{h} \right) + \frac{\partial}{\partial x} \left(\frac{pq}{h} \right) + gh \frac{\partial \zeta}{\partial y} + \frac{gq\sqrt{p^2 + q^2}}{C^2 h^2} - \frac{1}{\rho_w} \left[\frac{\partial}{\partial y} (h\tau_{yy}) + \frac{\partial}{\partial x} (h\tau_{xy}) \right] - \Omega p - fVV_y + h \frac{\partial}{\partial y} \left(\frac{P_a}{\rho_w} \right) = 0$$

三維水動力模式

質量守恆方程式(Mass conservation)

$$\frac{1}{\rho c_s^2} \frac{\partial p}{\partial t} + \frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial v}{\partial y} + \frac{\partial w}{\partial z} = SS$$

動量守恆方程式(Momentum conservation)

x 方向：

$$\frac{\partial u}{\partial t} + u \frac{\partial u}{\partial x} + v \frac{\partial u}{\partial y} + w \frac{\partial u}{\partial z} + \Omega v = -\frac{1}{\rho} \frac{\partial p}{\partial x} + \frac{\partial}{\partial z} (V_T (\frac{\partial u}{\partial z} + \frac{\partial w}{\partial x})) + \frac{\partial}{\partial y} (V_T (\frac{\partial u}{\partial y} + \frac{\partial v}{\partial x})) - \frac{\partial}{\partial x} (2V_T \frac{\partial u}{\partial x}) - \frac{2}{3} \frac{\partial k}{\partial x} + uSS = 0$$

y 方向：

$$\frac{\partial v}{\partial t} + v \frac{\partial v}{\partial y} + u \frac{\partial v}{\partial x} + w \frac{\partial v}{\partial z} + \Omega u = -\frac{1}{\rho} \frac{\partial p}{\partial y} + \frac{\partial}{\partial z} (V_T (\frac{\partial v}{\partial z} + \frac{\partial w}{\partial y})) + \frac{\partial}{\partial x} (V_T (\frac{\partial v}{\partial x} + \frac{\partial u}{\partial y})) - \frac{\partial}{\partial y} (2V_T \frac{\partial v}{\partial y}) - \frac{2}{3} \frac{\partial k}{\partial y} + vSS = 0$$

z 方向：

$$\frac{\partial p}{\partial z} = -\rho g$$

鹽度擴散傳輸方程式

水體中鹽度擴散控制方程式如下所示：

$$\frac{\partial S}{\partial t} + u \frac{\partial S}{\partial x_1} + v \frac{\partial S}{\partial x_2} + w \frac{\partial S}{\partial x_3} = \frac{1}{\rho_0 c_p} \frac{\partial S}{\partial x_3} + \frac{\partial}{\partial x_3} \left(\lambda_T \frac{\partial S}{\partial x_3} \right) + \frac{\partial}{\partial x_1} \left(\lambda_H \frac{\partial S}{\partial x_1} \right) + \frac{\partial}{\partial x_2} \left(\lambda_H \frac{\partial S}{\partial x_2} \right)$$

在水體表面，由於受到水氣交換影響，其水表面鹽度變化如下所示：

$$\rho_0 \frac{\lambda_T}{J} \frac{\partial S}{\partial x_3} = \frac{S_S (E_{vap} - R_{pr})}{1 - 0.001 S_S}$$

S：鹽度(PSU)。

c_p ：specific heat of seawater at constant pressure。

λ_T ：垂直方向之擴散係數(vertical diffusion coefficient)。

λ_H ：水平方向之擴散係數(horizontal diffusion coefficient)。

S_S ：表層水體之鹽度(PSU)。

E_{vap} ：水氣蒸發速率(kgm-2s-1)。

R_{pr} ：雨量強度(kgm-2s-1)。

J：為垂直方向之 Jacobian of transformation。

三、計算範圍說明

本案模擬區域位於澎湖白沙鄉吉貝嶼，台水公司擬於吉貝嶼設置一處海水淡化廠，經海水淡化後之鹵水將排放入海洋。為瞭解廠址排放鹵水後可能影響，排放鹵水鄰近區域，透過網格建置以描述附近海流與鹽度擴散，廠址排放點為吉貝嶼東側海域，本案依據海底地形測量資料建置 2m*2m 網格並於鹵水排放口增加網格數量，由於本案採單點排放且排放量為 1,430CMD，因此網格範圍涵蓋排放點周遭 200 公尺即可描述鹵水排放後情形。計算模式範圍包含吉貝嶼東側海域，TWD97 坐標(X=313490~313690,Y=2626820~2627020)，模擬計算網格範圍如圖 1 所示，共 2000 個計算網格，由於本案採單點排放，排放水深約在垂直網格的部份則以單格 1 公尺網格，共計 5 格計算垂直鹽度分布。

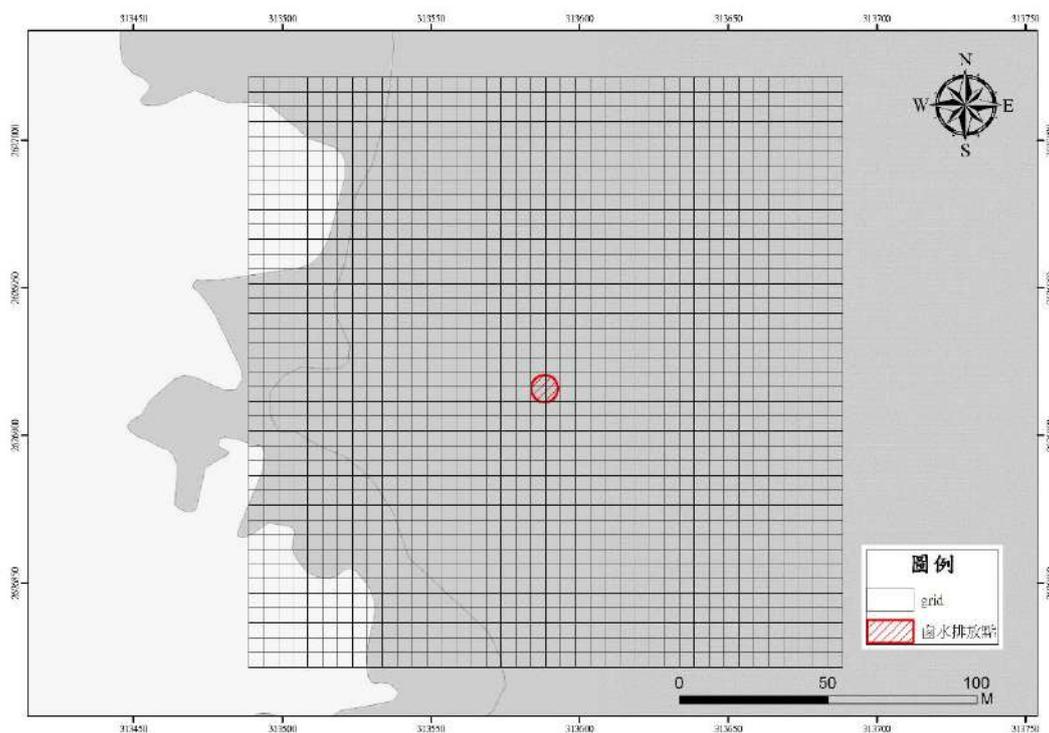


圖 1、計算網格範圍圖

四、計算條件說明

1. 背景鹽度設定

依據環保署於吉貝海域實際量測資料，吉貝海域在 2018 年鹽度分布在 33.7~34.5psu 之間，觀測資料如表 1。

表 1、吉貝海域實測資料

測站名稱	採樣日期	採樣深度 (m)	氣溫 °C	水溫 °C	鹽度 (psu)
吉貝海域	2018/10/8 下午 01:25:00	1	30.6	26.8	33.7
吉貝海域	2018/7/23 下午 12:47:00	1	30.6	29.7	34.0
吉貝海域	2018/4/16 下午 12:50:00	1	24.9	23.9	33.8
吉貝海域	2018/1/21 上午 10:30:00	1	25.2	20.9	34.5

資料來源：行政院環境保護署

2. 排放鹽度設定

本案海水淡化處理採用 RO 逆滲透處理，海水抽取最大量為 2,030CMD，排放量最大量為 1,430CMD，因此根據質能平衡計算，背景鹽度分布在 33.7~34.5psu 則排放鹽度為 47.8~49.0psu 之間。

3. 風向及風速設定

依據中央氣象局澎湖測站觀測資料(如表 2)，在 2018 年冬夏兩季風向分佈明顯，冬天主要以東北季風影響，春夏主要為西南風。而風速部分以 1 月風速最大，7 月風速最小，由於本案模擬案例設定於 2018 年 1 月、4 月、7 月、10 月，後續將依氣象局觀測資料進行參數設定。

表 2、澎湖氣象站風向風速資料

觀測時間	WS(m/s)	WD(degree)
2018/1/31 19:50	5.4	20
2018/2/5 13:33	5.1	20
2018/3/9 06:08	3.7	20
2018/4/9 01:53	3.0	20
2018/5/8 03:12	2.7	190
2018/6/19 12:57	3.3	180

2018/7/2 10:40	2.4	190
2018/8/30 04:34	2.7	180
2018/9/30 21:28	3.6	20
2018/10/28 06:22	5.3	30
2018/11/25 22:04	4.5	30
2018/12/29 06:38	5.6	30

資料來源：中央氣象局

4. 潮汐及流速設定

在進行海域擴散模擬時，排放點鄰近流速將主要影響擴散速率，而潮汐由於為動態且緩慢之海流移動，且潮汐影響擴散力量較小，因此模式設定因子上風速及流速影響係數將大於潮汐。本案潮汐方向將以排放點該處海域地形訂定，而流速以科技部港灣研究中心近海海象數值模擬與預警系統（TaiCOMS）之模式模擬結果(如表 3)，其模擬位置位於東經 119.5 度，北緯 23.75。

表 3、澎湖地區流速模擬資料

時間	longitude(deg.)	latitude(deg.)	depth(m)	direction(deg.)	speed(m/s)
1	119.5	23.75	30	188.4	0.595
2	119.5	23.75	40	185.7	0.527
3	119.5	23.75	20	190.7	0.151
4	119.5	23.75	30	186.8	0.176
5	119.5	23.75	40	177.0	0.115
6	119.5	23.75	50	210.1	0.190
7	119.5	23.75	20	31.5	0.094
8	119.5	23.75	30	43.4	0.076
9	119.5	23.75	40	37.1	0.083
10	119.5	23.75	50	17.1	0.146
11	119.5	23.75	10	9.2	0.569
12	119.5	23.75	20	189.2	0.644

資料來源：科技部港灣研究中心 TaiCOMS 系統

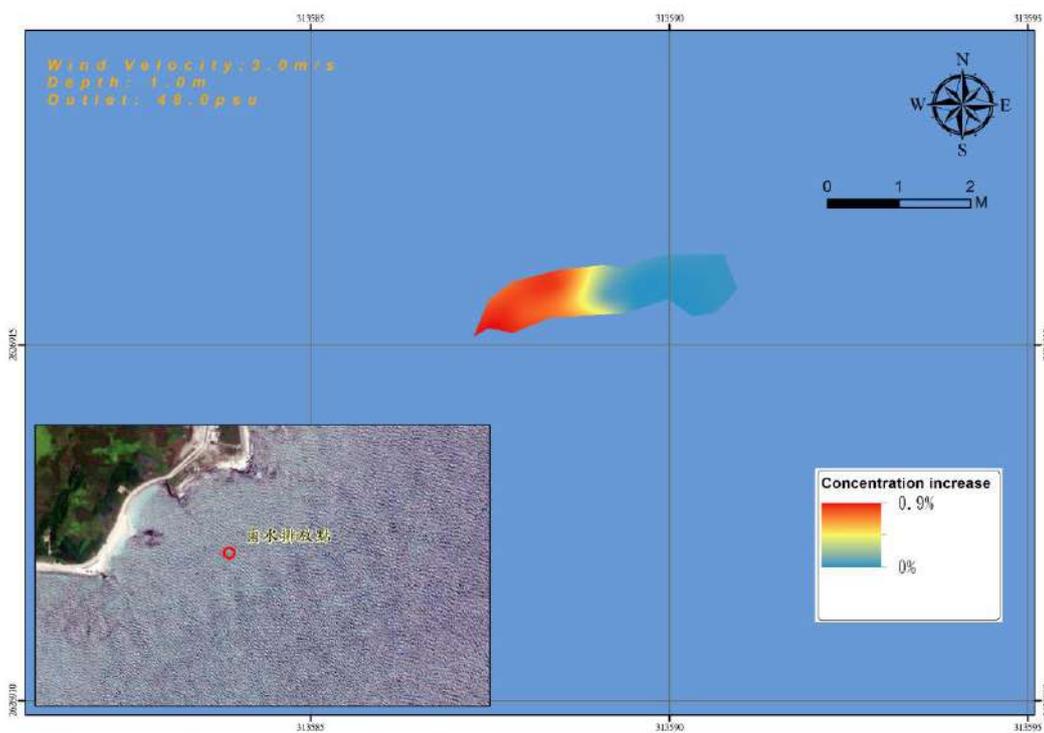
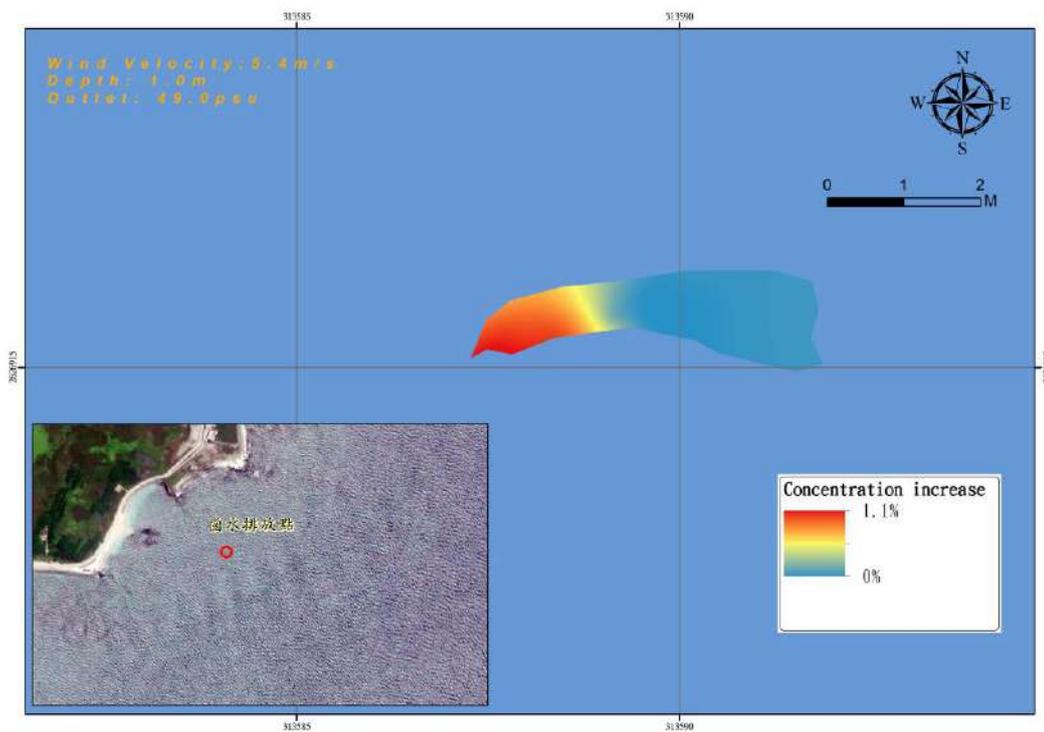
5. 模擬案例設定

本案設定以單點排放，並且模擬連續排放 30 天，進行鹵水擴散模擬評估，而影響鹵水擴散因子主要為風速、風向、潮汐、流速，本案將以上述蒐集資料匯入 CORMIX 軟體進行參數設定，吉貝海域模擬案例設定參數表如表 4。

表 4、吉貝海域模擬案例設定參數表

編號	模擬時間	背景鹽度(psu)	鹵水濃度(psu)	海水抽取量(CMD)	鹵水排放量(CMD)	平均風速(m/s)	風向
CASE1	2018/1/21~2018/2/20	34.5	49.0	2030	1430	5.4	東北
CASE2	2018/4/16~2018/5/16	33.8	48.0	2030	1430	3.0	西南
CASE3	2018/7/23~2018/8/22	34.0	48.3	2030	1430	2.7	西南
CASE4	2018/10/8~2018/11/7	33.7	47.8	2030	1430	5.3	東北

6. 模擬成果展示



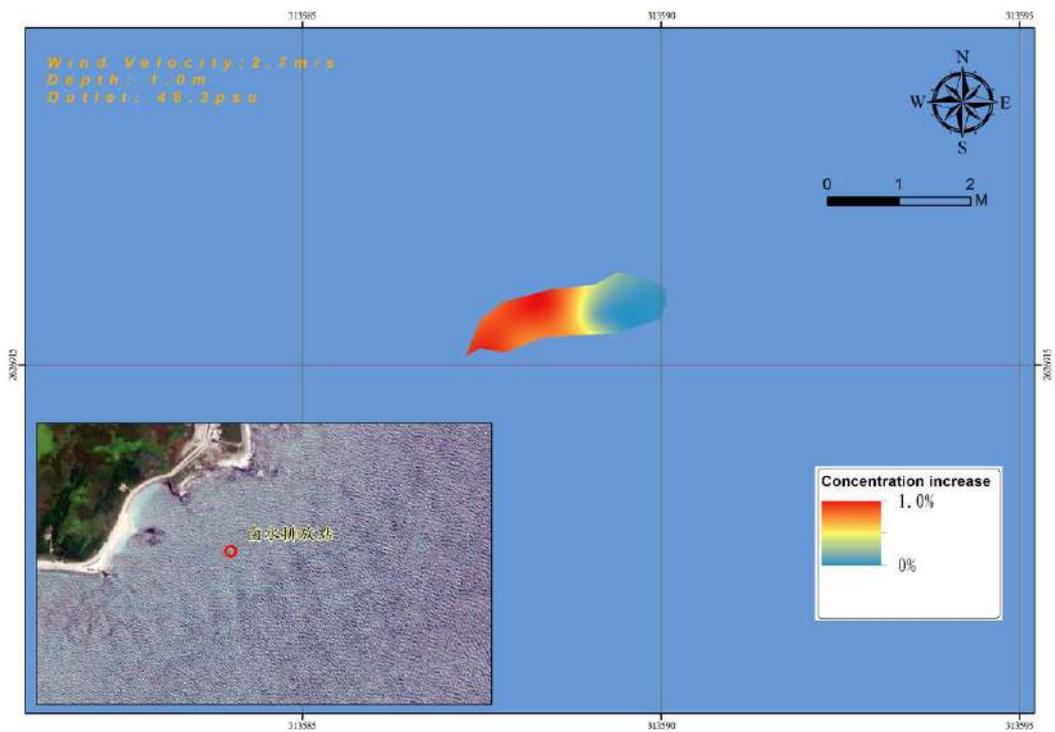


圖 4、CASE3 鹽度模擬成果圖

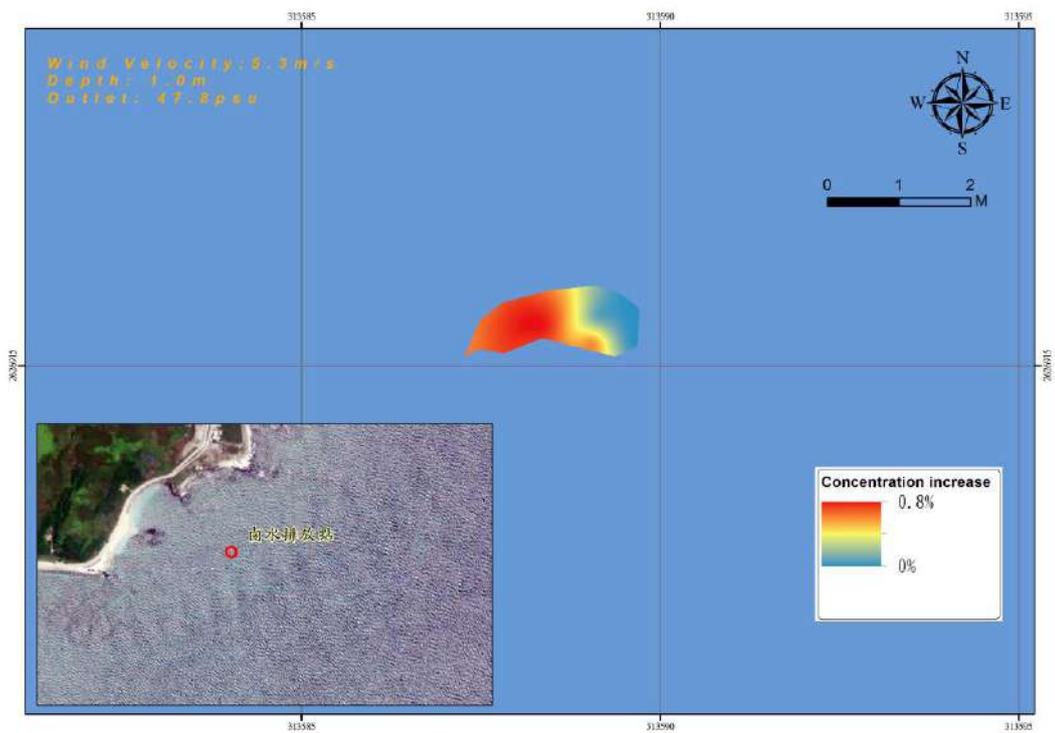


圖 5、CASE4 鹽度模擬成果圖

7. 模擬成果討論

本案鹵水模擬由吉貝東側海域單點排放口，由底部往上施放之方式進行鹵水施放，設計排放鹵水分別為 1,430CMD，排放鹵水的鹽度依據過往觀測資料推估，設定為 47.8~49.0psu 間，在完成模擬後可得知因鹵水排放量較小且為連續排放 30 天，因此受潮汐影響較小，主要受排放口周遭流速及風速影響。

由圖 2 至圖 5 所示，在各模擬案例其鹽度分布在距離底部排放口 5 公尺處，鹽度最大值與背景值之增量最大僅有 1.1%，且影響範圍多半集中在距離排放口 1~2 公尺處。因鹵水密度較大，鹽度影響多半集中於離水面約 2~3 公尺處，該處受到波浪湧升及地形產生之碎波影響較大，因此該處進行排放稀釋效果良好。

附錄九

相關公文函件

發文日期	發文文號	發文單位	函文內容	函文單位	
				正本	副本
108/10/05	台水南二課字第 1080007485 號	台灣自來水股份有限公司 南區工程處	檢呈「吉貝嶼600噸海水淡化廠興建工程暨委託代操作維護委託技術服務」用地討論會議紀錄乙份，請鑒核。	達西工程顧問股份有限公司、劉委員維民、歐委員秋聲、蔡委員檜森、本公司總管理處丘副總工程師宗仁、供水處陳委員文祥、水質處林組長正隆、工務處謝祖長玉盛、工務處林組長家煌、第二課洪課長志雄	本處第二課
108/11/13	澎文資字第 1080006174 號	澎湖縣政府文化局	本縣白沙鄉吉貝東段5、28及29等3筆地號土地現階段尚無古蹟、考古遺址、歷史建築、紀念建築、文化景觀(吉貝石滬群)或聚落建築群等保存限制，詳如說明，請查照。	達西工程顧問股份有限公司	本局文化資產科
108/11/14	澎湖字第 1081474114 號	台灣電力股份有限公司 澎湖區營業處	檢送本處於吉貝地區管路地下化等相關管線資料如說明，請查照。	達西工程顧問股份有限公司	
109/01/20	白清字第 1090000518 號	澎湖縣白沙鄉公所	有關貴公司申請查詢本鄉吉貝垃圾衛生掩埋場營運情形1案，詳如說明，請查照。	達西工程顧問股份有限公司	澎湖縣白沙鄉公所清潔隊

檔 號：

保存年限：

台灣自來水股份有限公司南區工程處 函

80749

高雄市三民區河北二路234號

機關地址：高雄市前鎮區復興三路133號

承辦人：郭科廷

電話：07-3367181#357

電子信箱：talpole@mail.water.gov.tw

受文者：達西工程顧問股份有限公司

發文日期：中華民國108年10月5日

發文字號：台水南二課字第1080007485號

速別：普通件

密等及解密條件或保密期限：

附件：吉貝海淡-用地討論會議-會議紀錄_09_27、吉貝用地會議_簽名冊

主旨：檢呈「吉貝嶼600噸海水淡化廠興建工程暨委託代操作維護委託技術服務」用地討論會議紀錄乙份，請鑒核。

說明：

- 一、依108年9月20日「吉貝嶼600噸海水淡化廠興建工程暨委託代操作維護委託技術服務」會議結論辦理。
- 二、本次會議結論係依原計畫地點辦理，並於日後增加土質檢測與海域水質檢測項目及研擬環保設施，以降低居民對垃圾堆置場之誤解與疑慮。

正本：本公司工務處、達西工程顧問股份有限公司

副本：本處處長室、第二課

處長陳振豐

達西公司收文章

108年10月8日

19DC-252

「吉貝嶼 600 噸海水淡化廠興建工程暨委託代操作維護
委託技術服務」用地討論簽到單

時間	108年9月27日(星期五) 下午2時30分	地點	南工處開標室
主持人	蔡副處長文魁	紀錄	郭科廷
出席人員		簽名	備註
1.	鄭副處長志強	鄭志強	
2.	林主任俊翰	林俊翰	
3.	洪課長志雄	洪志雄	
4.	達西工程顧問股份有限公司	林健裕	
5.	"	林健威	
6.			
7.			
8.			
9.			
10.			
11.			
12.			

「吉貝嶼 600 噸海水淡化廠興建工程暨委託代操作維護委託
技術服務」用地討論會議紀錄

時 間：中華民國 108 年 9 月 27 日（星期五）下午 2 時 30 分

地 點：台灣自來水公司南區工程處

主 席(主持人)：蔡副處長文魁

出（列）席人員：詳如簽到表

壹、委員意見：

1、洪課長志雄

1. 海淡廠完工須依水污染防治措施辦理排放申請，新方案設置於吉貝島西北邊，該處洋流不強，請顧問公司做好模擬鹵水排放結果供民眾參考。

1、林主任俊翰

1. 新方案 95 年於當地召開說明會，當地居民認為該位置將影響石滬之補魚功效，反對於該位置設置海淡廠；另亦需考慮該位置是否有影響海上漁場之養殖。

2. 當地居民表示新方案地點其海流流速小，日後鹵水排放效果不佳，對海域影響大。

1、鄭副處長志強

1. 研議之新方案屬殯葬用地，人民觀感不佳，亦涉及遷葬及用地取得等問題。

2. 海水取水管儘量靠近海岸邊，避免日後破管海水溢流至地面，進而產生賠償糾紛。

3. 於原計畫位置，建議增加海域水質檢測，了解現有垃圾堆置場對海水水質之影響，另針對鹵水排放須以科學數據佐證鹵水排放影響輕微。

貳、結論：

1、新方案因地方認為會影響漁民權益仍有反彈聲音，目前未能排除此疑慮。

- 2、 原方案總處於104年7月28日報水利署列入「離島地區供水改善計畫(第二期)」，如變更地點則應修正計畫報水利署同意，此恐因行政流程致本計畫無法如期完成。
- 3、 綜上，請達西工程顧問公司依原方案進行，並於日後增加土質檢測與海域水質檢測項目及研擬環保設施，降低居民對堆置場之誤解及疑慮。

柒、散會

發文方式：郵寄

權 號：

保存年限：

澎湖縣政府文化局 函

807

高雄市三民區河北二路234號1樓

受文者：達西工程顧問股份有限公司

地址：澎湖縣馬公市中華路230號

承辦人：王靜婷

電話：06-9261141 分機138

傳真：06-9275722

電子信箱：fs36310@phhcc.penghu.gov.tw

發文日期：中華民國108年11月13日

發文字號：澎文資字第1080006174號

速別：普通件

密等及解密條件或保密期限：

附件：

主旨：本縣白沙鄉吉貝東段5、28及29等3筆地號土地現階段尚無古蹟、考古遺址、歷史建築、紀念建築、文化景觀(吉貝石滬群)或聚落建築群等保存限制，詳如說明，請查照。

說明：

- 一、復貴公司108年11月5日(108)達吉字第20191105-01號函。
- 二、惟將來工程施工若有發現疑似考古遺址，應即停工並依文化資產保存法第57條報知本局；另本案開發位於潮間帶附近，又吉貝島潮間帶上石滬群，皆為本縣公告登錄之文化資產(文化景觀)，受文化資產保存法保護。有關海淡廠興建之相關輸水、引水管路，敬請審慎規劃及設置，以避免影響吉貝石滬群景觀之保存。

正本：達西工程顧問股份有限公司

副本：本局文化資產科

局長王國裕 公差

副局長楊書舜 代行

正本

檔 號：

保存年限：

台灣電力股份有限公司澎湖區營業處 函

80749
高雄市三民區河北二路234號1樓

地址：88052澎湖縣馬公市西文澳120號
聯絡人：洪保元
傳真：06-9215334
電子信箱：u468328@taipower.com.tw
連絡電話：069213111-324

受文者：達西工程顧問股份有限公司

發文日期：中華民國108年11月14日
發文字號：澎湖字第1081474114號
速別：普通件
密等及解密條件或保密期限：
附件：如文

主旨：檢送本處於吉貝地區管路地下化等相關管線資料如說明，請查照。

說明：

- 一、復貴公司108年11月8日(108)達吉字第20191108-01號函。
- 二、檢附旨述相關位置之管線資料共3張(如附件)，部分路段已下地。
- 三、本公司管材為PVC管，高低壓管路標準圖已列示各項埋設資料(如埋設位置、深度、管徑)。
- 四、鑑於管線地形圖精度不一，管線圖資與現場實際位置可能略有偏差，為避免衍生後續爭議，敬供酌參；如倘有不明之處，請電洽聯絡人(電話：06-9213111轉324、洪先生)，以避免挖損本公司管線，本處當竭誠為您服務。

正本：達西工程顧問股份有限公司
副本：

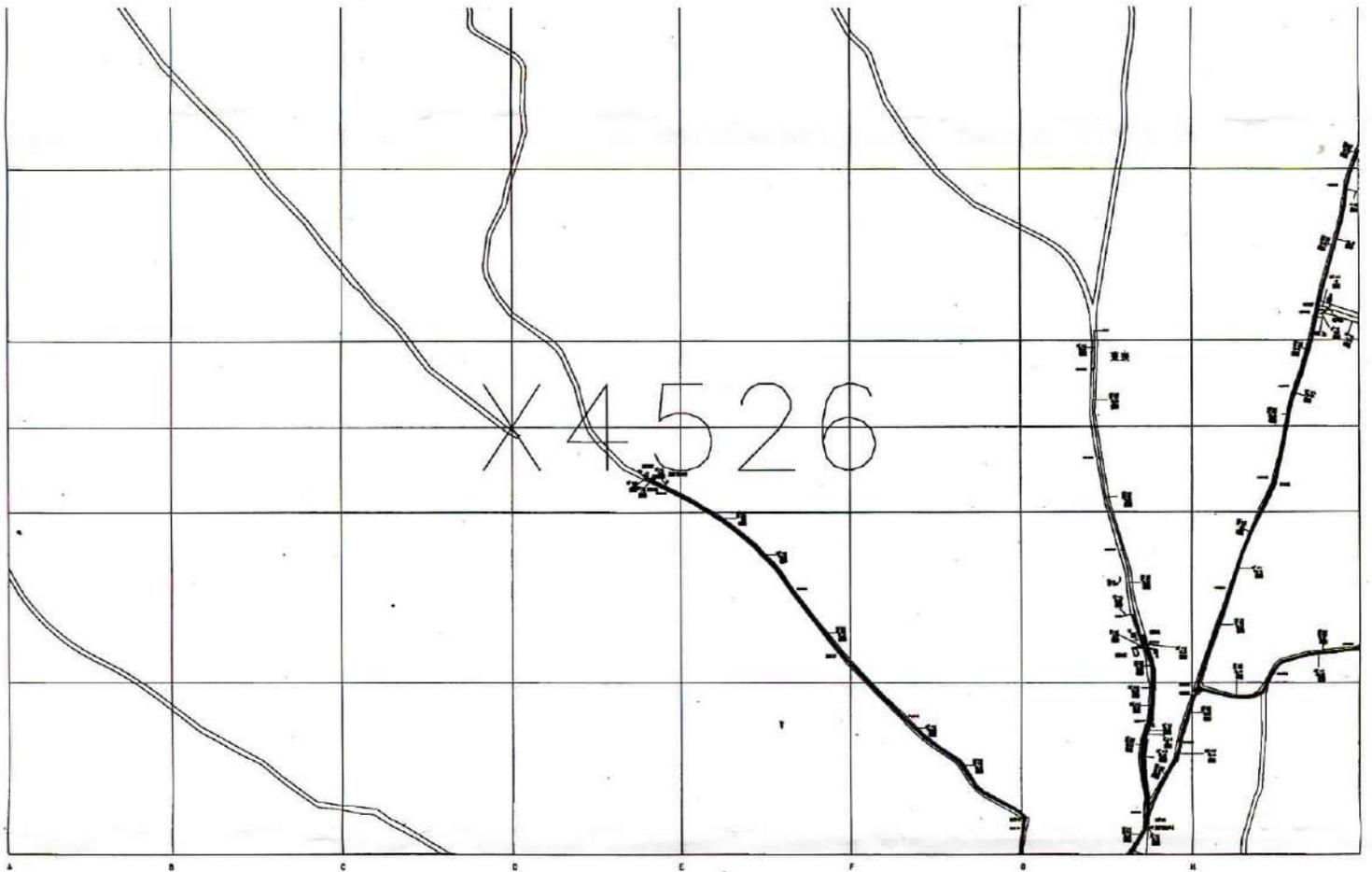
處長 陳慶平



達西公司收文章

108年11月20日

19DC-286



正者 修正日期

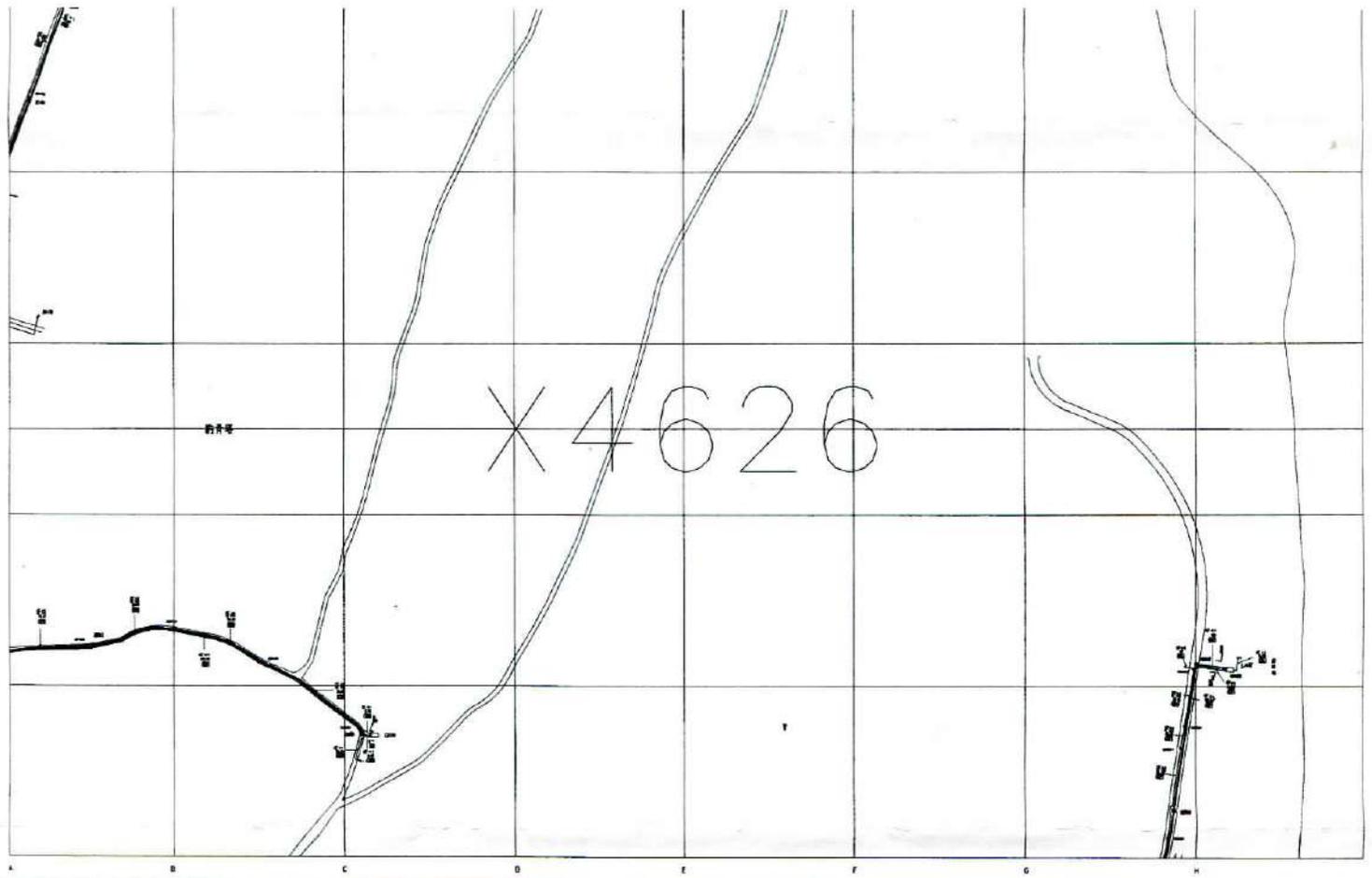
...TaskSet\1080102_43\Demo.dgn 2019/11/12 下午 04:19:54

427	427	427
428	428	428
429	429	429

比例 1:1000

臺灣電力公司澎湖區營業處

校對		批准	
製圖			



証者	修正日期

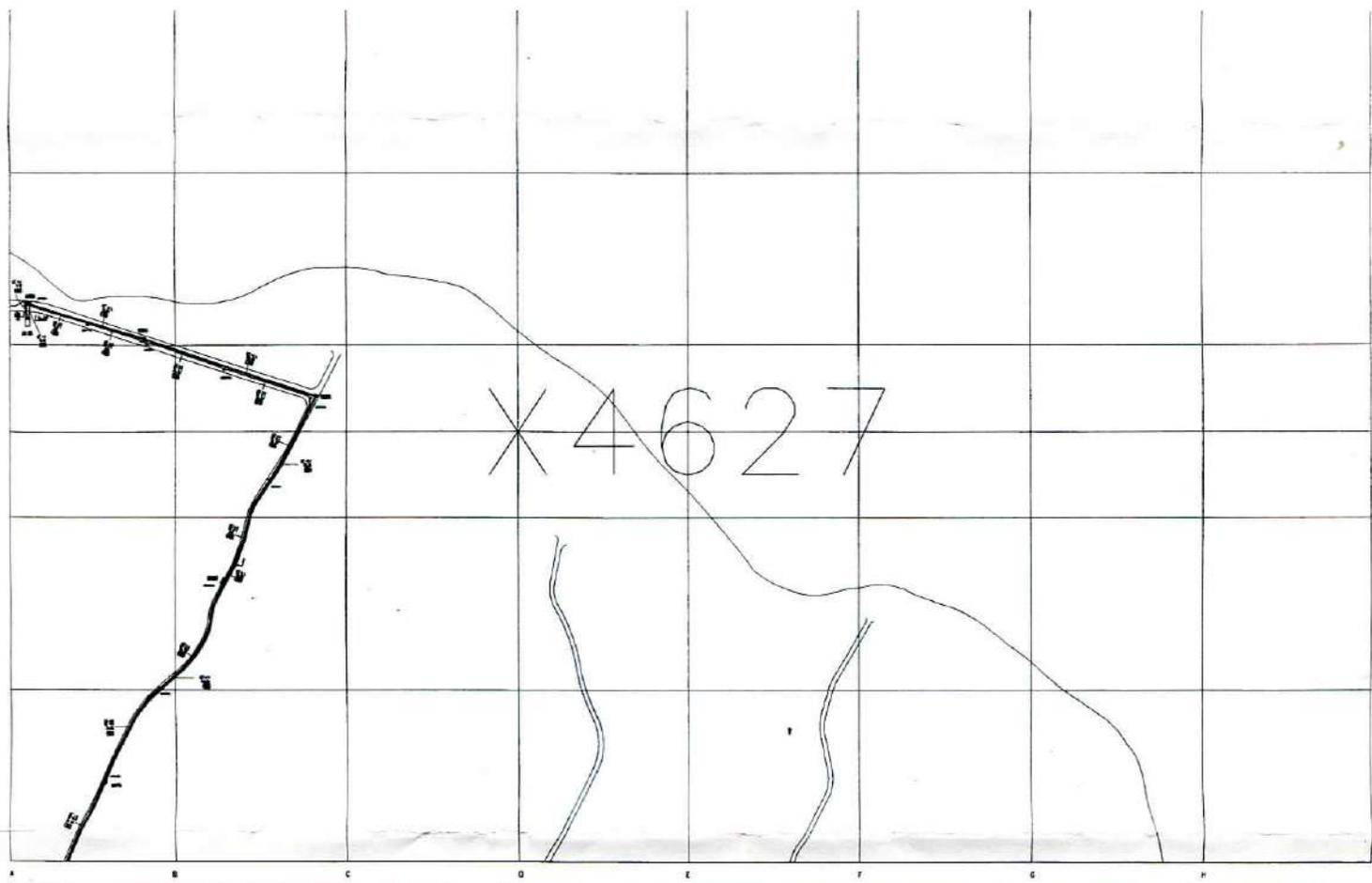
TaskSet\1080102_43\Demo.dgn 2019/11/12 下午 04:20:23

供電變電所	
變電所別	供電線路別

+527	+627	+727
+526	+626	+726
+525	+625	+725

比尺 1:1000

臺灣電力公司澎湖區營業處	
校對	製性
製圖	製圖



正者	修正日期

計電變電所	
變電所別	計電變電所別

+528	1628	+728
+527	1627	+727
+526	1626	+726

比圖 1:1000

臺灣電力公司澎湖區營業課	
校對	批准
製圖	監製

發文方式：郵寄

檔 號：

保存年限：

澎湖縣白沙鄉公所 函

80749

高雄市三民區河北二路234號1樓

受文者：達西工程顧問股份有限公司

地址：澎湖縣白沙鄉赤崁村366號

承辦人：鄭羽伶

電話：06-9931516 分機

傳真：06-9932393

電子信箱：ky96170@bth.penghu.gov.tw

發文日期：中華民國109年1月20日

發文字號：白清字第1090000518號

速別：普通件

密等及解密條件或保密期限：

附件：

主旨：有關貴公司申請查詢本鄉吉貝垃圾衛生掩埋場營運情形1案，詳如說明，請查照。

說明：

- 一、復貴公司109年1月14日（109）達吉字第20200114-01號函。
- 二、本鄉吉貝垃圾衛生掩埋場自99年起配合每年度離島垃圾轉運計畫，除因特殊情形（如天候不佳、颱風過後、節日等）仍有少量掩埋外，平日只提供巨大廢棄物及海漂廢棄物暫置使用。

正本：達西工程顧問股份有限公司

副本：澎湖縣白沙鄉公所清潔隊

裝

訂

線

附錄十
功能計算表

功能計算表(各單元設施)

吉貝 600 CMD 海淡廠基本設計- 功能計算					
項次	項目		數值	單位	備註
1	設計產水量		600	CMD	
2	主要水源:吉貝海淡廠址附近海域之海水				
3	原水水質：TDS 為 20,000 mg/L~41,000 mg/L，懸浮固體(SS)約介於 1~5 mg/L 之間，水溫約介於 20-30°C 之間，溶氧(DO)約介於 6.0-8.0 mg/L 之間				
4	全廠產水率：不得小於 30%				
5	海水取水工(必要設施)				
	a. 設計進流量		2,030	CMD	
	b.取水工尺寸				
	i.長	L =	0.6	m	
	ii.寬	W =	0.6	m	
	iii.有效水深	h =	0.6	m	
	iv.取水管頂部高程	HEL =	-4.4	m	
	v.取水工底部高程	LEL =	-5.0	m	
	vi.入流口流速	Vin =	0.065	m/sec	<0.091m/sec,OK!
	vii.取水箱密格柵 開孔面積(單面)	A =	0.25	m ²	
	viii.可取水面數	n =	4	面	
	ix.取水量	Q =	0.065	CMS	Q=A*n*Vin
			5,616	CMD	>2,030CMD,OK!
	c.海水抽水泵浦:				
	i.設計抽水量	=	2,500	CMD	>2,030CMD,OK!
	ii.總水頭	=	18	m	
	iii.泵數	=	1+1	台	用 1 備 1
	iv.效率	η =	64	%	
	v.安全係數	s =	0.1		
	vi.需求功率	Whp =	9.11	kw	Whp=(0.163rQH/η)*(1+s)
	vii.需求馬力	Whp' =	12.14	HP	1HP=0.75kw
	viii.採用馬力	Rhp =	15	HP	>12.14HP,OK!
			採用 15HP 泵浦搭配變頻器以達節能運轉		
6	原水調節池:(必要設施)				
	a.設計進流量		2,030	CMD	
	b.水力停留時間	HRT =	1.92	hr	>1.5hr,OK!
	c. 總容積	Vn =	162.5	m ³	
	d.池數	Qty =	2	set	
	e.池體尺寸				
	i.池長	L =	6.5	m	
	ii.池寬	W =	2.5	m	
	iii 有效水深	D =	5	m	
	iv.池容積	VT =	81.25	m ³	
	v.池內流速	v =	0.00188	m/sec	≥0.1mm 砂粒去除率>90%
	vi.操作時間	T =	24	hr	
	vii.產水量	Q =	2,020	CMD	產水率 99.5%
	f.沉砂泵浦				

	i.設計抽水量		=	203	CMD	取進流水量 1/10
	ii.總水頭		=	8	m	
	iii.泵數		=	1+1	台	用 1 備 1
	iv.效率	η	=	43	%	
	v.安全係數	s	=	0.1		
	vi.需求功率	Whp	=	0.49	kw	Whp=(0.163rQH/ η)*(1+s)
	vii.需求馬力	Whp'	=	0.65	HP	1HP=0.75kw
	viii.採用馬力	Rhp	=	1	HP	≥ 0.65 HP,OK!
7	快濾池:(可提替代方案)					
	a.設計進流水量	Qin	=	2,020	CMD	
	b.設計濾率	Fr	=	120	m ³ /m ² /day	
	c.總過濾面積	A	=	16.8	m ²	
	d.池數	Qty	=	2	set	
	e.每池過濾面積	Ar	=	8.4	m ²	
	f.每池設計尺寸					
	i.池長	L	=	4	m	
	ii.池寬	W	=	2	m	
	iii.有效池深	D	=	4.5	m	
	iv.實際過濾面積	Aa	=	8.0	m ²	
	v.實際濾率	Fra	=	126.3	m ³ /m ² /day	126.3m ³ /m ² /day>120m ³ /m ² /day
	vi.反洗耗水量	Bw	=	20.20	m ³ /day	耗水率 1% ; 24hr 反洗一次
	vii.產水量	Qout	=	2,000	m ³ /day	產水濁度 ≤ 2 NTU
	viii.濾料					
	(i)濾砂或功能性濾料鋪設厚度	Ds	=	0.5	m	ES=0.3~0.5mm UC ≤ 1.5
	g.快濾池反洗泵浦					
	i.設計抽水量		=	4,140	CMD	(2.875CMM)
	ii.總水頭		=	6	m	
	iii.泵數		=	1+1	台	用 1 備 1
	iv.效率	η	=	68	%	
	v.安全係數	s	=	0.1		
	vi.需求功率	Whp	=	4.73	kw	Whp=(0.163rQH/ η)*(1+s)
	vii.需求馬力	Whp'	=	6.31	HP	1HP=0.75kw
	viii.採用馬力	Rhp	=	7.5	HP	≥ 5.96 HP,OK!
8	慢濾池:(可提替代方案)					
	a.設計進流水量	Qin	=	2,000	CMD	
	b.設計濾率	Fr	=	5	m ³ /m ² /day	
	c.總過濾面積	A	=	400	m ²	
	d.池數	Qty	=	4	set	
	e.每池過濾面積	Ar	=	100.0	m ²	
	f.每池設計尺寸					
	i.池長	L	=	11.8	m	
	ii.池寬	W	=	8.9	m	
	iii.有效池深	D	=	3.5	m	
	iv.實際過濾面積	Aa	=	105.02	m ²	105.02m ² >100.0m ²
	v.實際濾率	Fra	=	4.8	m ³ /m ² /day	
	vi.產水量	Qout	=	2,000	m ³ /day	產水濁度 ≤ 0.5 NTU

	viii. 濾料					
	(i)濾砂鋪設厚度	Ds	=	1.0	m	ES=0.3±0.03mm · UC≤2.0
	(ii)濾石鋪設厚度	Dst	=	0.3	m	粒徑 1mm(上)-6mm(中)-12mm(下) · 各鋪設 0.1m
9	濾出水儲存池:(可提替代方案)					
	a.設計進流量			2,000	CMD	
	b.水力停留時間	HRT	=	1.19	hr	
	c.總容積	Vn	=	99.14	m ³	
	d.池數	Qty	=	2	set	
	e.每池設計尺寸					
	i.池長	L	=	12.3	m	
	ii.池寬	W	=	3.1	m	
	iii.有效池深	D	=	1.3	m	
	iv.池容積	VT	=	49.6	m ³	
10	SWRO 膜組:(必要設施)					
	a.設計進流量			2,000	CMD	
	b.進水水質 SDI			≤3		
	c.操作時間			24	HR	
	d.產水率			35	%	
	e.產水量	Qout	=	700	m ³ /day	>600CMD,OK!
	f.數量	Qty	=	3	set	每組產水量 300CMD · 其中 1 組為備載
	g.能量回收機回收率			≥90	%	
	h.RO 膜數量					
	單組機組膜管數	Vn	=	20	支	
	每支膜面積	A	=	34.8	m ²	採各廠牌平均值
	總 RO 膜面積	AT	=	1392	m ²	
	RO 膜數			60	支	含備用
	i.RO 逆滲透進流泵					
	設計抽水量		=	667	CMD	
	總水頭		=	3	m	
	泵數		=	2+1	台	用 2 備 1
	效率	η	=	55	%	
	安全係數	s	=	0.1		
	需求功率	Whp	=	0.47	kw	Whp=(0.163rQH/η)*(1+s)
	需求馬力	Whp'	=	0.63	HP	1HP=0.75kw
	採用馬力	Rhp	=	2.0	HP	≥0.63HP,OK!
		配合保安過濾器採用 2.0HP 泵浦搭配變頻器以達節能及彈性運轉				
	j.柱塞式高壓泵浦					
	設計抽水量		=	300	CMD	
	總水頭		=	600	m	
	泵數		=	2+1	台	用 2 備 1
	效率	η	=	85	%	
	安全係數	s	=	0.1		
	需求功率	Whp	=	27.42	kw	Whp=(0.163rQH/η)*(1+s)

	需求馬力	Whp'	=	36.56	HP	1HP=0.75kw
	採用馬力	Rhp	=	37.0	HP	≥36.56HP,OK!
	k.能源回收器					
	設計抽水量		=	600	CMD	
	總水頭		=	30	m	
	泵數		=	2+1	台	用 2 備 1
	效率	η	=	85	%	
	安全係數	s	=	0.1		
	需求功率	Whp	=	2.74	kw	Whp=(0.163rQH/η)*(1+s)
	需求馬力	Whp'	=	3.66	HP	1HP=0.75kw
	採用馬力	Rhp	=	3.7	HP	≥3.66HP,OK!
	l.壓力提升泵浦					
	設計抽水量		=	600	CMD	
	總水頭		=	60	m	
	泵數		=	2+1	台	用 2 備 1
	效率	η	=	85	%	
	安全係數	s	=	0.1		
	需求功率	Whp	=	5.48	kw	Whp=(0.163rQH/η)*(1+s)
	需求馬力	Whp'	=	7.31	HP	1HP=0.75kw
	採用馬力	Rhp	=	7.5	HP	≥7.5HP,OK!
	g.產水水質	產水水質：淡化水之 TDS≤300mg/L·氯鹽≤200mg/L·濁度≤0.2NTU·硬度≤150mg/L·其餘項目應符合台北水公司水質事件作業要點訂定之「飲用水水質標準內控值」(詳附錄六)				
11	礦化池:(可提替代方案)					
	a.進流量			600	CMD	
	b.水力停留時間	HRT	=	1.68	hr	
	c.總容積	Vn	=	42	m ³	
	d.池數	Qty	=	2	set	
	e.每池設計尺寸					
	i.池長	L	=	4	m	
	ii.池寬	W	=	1.75	m	
	iii.有效池深	D	=	3	m	
	iv.池容積	VT	=	21	m ³	
	v.填充大理石或結晶軟化顆粒或其他適當材質·厚度	Dc	=	2	m	粒徑 0.8 –1.4 mm·或其他適當厚度
12	次氯酸鈉加藥裝置:(必要設施)					
	a.進流量			600	CMD	
	b.加藥濃度	Cfc		0.2~1.0	mg/L	水中餘氯濃度,以產水量 600 CMD 為基準
	c.次氯酸鈉濃度	Csc		10~12	%	
	d.加藥量	Qsc		---	ml/min	依據水質狀況調整
	e.加藥機數量	Qty		2	set	用 1 備 1
13	清水池:(必要設施)					
	a.進流量			600	CMD	
	b.水力停留時間	HRT	=	28.43	hr	>24hr,OK!
	c.總容積	Vn	=	710.64	m ³	

	d.池數	Qty	=	2	set	
	e.每池設計尺寸					
	i.池長	L	=	9.4	m	
	ii.池寬	W	=	8.4	m	
	iii.有效池深	D	=	4.5	m	
	iv.池容積	VT	=	355.32	m ³	
	f.清水池泵浦					
	i.設計抽水量		=	300	CMD	
	ii.總水頭		=	18	m	
	iii.泵數		=	2+2	台	用 2 備 2
	iv.效率	η	=	48	%	
	v.安全係數	s	=	0.1		
	vi.需求功率	Whp	=	1.46	kw	$Whp=(0.163rQH/\eta)*(1+s)$
	vii.需求馬力	Whp'	=	1.94	HP	1HP=0.75kw
	viii.採用馬力	Rhp	=	3.0	HP	$\geq 1.94HP,OK!$
14	廢水沉澱池:(必要設施)					
	a.進流水量			20	CMD	
	b.水力停留時間	HRT	=	24.00	hr	
	c.容積	Vn	=	20	m ³	
	d.池數	Qty	=	1	set	
	e.每池設計尺寸					
	i.池長	L	=	2	m	
	ii.池寬	W	=	2	m	
	iii.有效池深	D	=	5	m	
15	排放池:(必要設施)					
	a.進流水量			1,430	CMD	
	b.水力停留時間	HRT	=	1.36	hr	
	c.容積	Vn	=	81.25	m ³	
	d.池數	Qty	=	1	set	
	e.每池設計尺寸					
	i.池長	L	=	6.5	m	
	ii.池寬	W	=	2.5	m	
	iii.有效池深	D	=	5	m	
	iv.池容積	VT	=	81.25	m ³	
	f.排水泵浦					
	i.設計抽水量		=	1,500	CMD	
	ii.總水頭		=	3	m	
	iii.泵數		=	1+1	台	用 1 備 1
	iv.效率	η	=	48	%	
	v.安全係數	s	=	0.1		
	vi.需求功率	Whp	=	1.21	kw	$Whp=(0.163rQH/\eta)*(1+s)$
	vii.需求馬力	Whp'	=	1.62	HP	1HP=0.75kw
	viii.採用馬力	Rhp	=	2.0	HP	$\geq 1.62HP,OK!$
備註	1.假設 1 NTU = 1 mg/L S.S 2.SWRO 膜組產水率：以 30%產水率計算。 3.SWRO 膜組共設置 2+1 套，其中 1 套為備用膜組。 4.冬季水溫 10℃，夏季水溫 30℃					

附錄十一

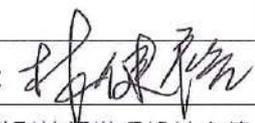
公共工程專業技師簽證報告

公共工程專業技師簽證報告(地質調查)		
一	案名	名稱：吉貝嶼 600 噸海水淡化廠興建工程暨委託代操作維護委託技術服務 案號：
二	簽證技師	姓名：賴至中 科別：大地工程科 執業執照字號：技執字第 005690 號
三	簽證法令依據	公共工程專業技師簽證規則
四	委託者	名稱：台灣自來水公司 地址：台中市雙十路二段 2-1 號 電話：04-22244191 傳真：04-22244201
五	委託事項	地質鑽探調查 委託日期：108年8月16日
六	受委託廠商	名稱：偉域工程實業股份有限公司 地址：高雄市楠梓區土庫五路 208 巷 13 號 電話：07-3523268 傳真：07-3533230
七	簽證說明	簽證範圍：海水淡化廠興建基本設計及監造 簽證項目： <input type="checkbox"/> 設計 <input type="checkbox"/> 監造 <input checked="" type="checkbox"/> 其他 簽證內容：地質調查內容 執業圖記  簽證意見：無意見。
八	日期	中華民國 年 月 日 技師簽署： 
備註	1.公共工程於發包施工前，應檢附該工程委託相關科別技師辦理設計之簽證報告 2.公共工程於施工廠商之各期計價、驗收（包括部分驗收）前及招標文件另有規定時，應檢附該工程委託相關科別技師辦理監造之簽證報告 3.本表格如不敷使用，得以附件方式表達。 4.本表供參考，承辦單位可自行依需求調整。	

公共工程專業技師簽證報告（測量）

一	案 名	名 稱：吉貝嶼 600 噸海水淡化廠興建工程 暨委託代操作維護委託技術服務	
		案 號：JB-08-0711-01	
二	簽 證 技 師	姓名：林宥廷	
		科別：測量科	
		執業執照字號：技執字第 006350 號	
三	簽證法令依據	1. 公共工程專業技師簽證規則 2. 國土測繪法第四十一條第二項及經營或受聘於測繪業之測量技師簽證規則等相關規定	
四	委 託 者	名稱：台灣自來水股份有限公司	
		地址：40455 台中市雙十路二段 2-1 號	
		電話：04-22244191	傳真：0422244201
五	委 託 事 項	地形及海床測量	委託日期： 年 月 日
六	受 委 託 廠 商	名稱：達西工程顧問股份有限公司	
		地址：80749 高雄市三民區河北二路 234 號	
		電話：	傳真：
七	簽 證 說 明	簽證範圍：地形及海床測量	執業圖記： 
		簽證項目： <input type="checkbox"/> 設計 <input checked="" type="checkbox"/> 其他	
		簽證內容：地形及海床測量	
		簽證意見：無意見	
八	日 期	中華民國 年 月 日	技師簽署：林宥廷 
備 註		1. 公共工程於發包施工前，應檢附該工程委託相關科別技師辦理設計之簽證報告 公共工程於施工廠商之各期計價、驗收(包括部分驗收)前及招標文件另有規定時， 應檢附該工程委託相關科別技師辦理監造之簽證報告 本表格如不敷使用，得以附件方式表達。	

公共工程專業技師簽證報告

一	案名	名稱：吉貝嶼 600 噸海水淡化廠興建工程暨委託代操作維護委託技術服務	
		案號：JB-08-0711-01	
二	簽證技師	姓名：林健裕	
		科別：水利工程	
		執業執照字號：技執字第 003005 號	
三	簽證法令依據	1. 公共工程專業技師簽證規則	
四	委託者	名稱：台灣自來水公司	
		地址：台中市雙十路二段 2-1 號	
		電話：04-22244191	傳真：04-22244201
五	委託事項	基本設計工程圖說製作及招標文件審核	委託日期：108年8月16日
六	受委託廠商	名稱：達西工程顧問股份有限公司	
		地址：高雄市河北二路 234 號 1 樓	
		電話：07-2152225	傳真：
七	簽證說明	簽證範圍：海水淡化廠興建基本設計及監造	
		簽證項目： <input checked="" type="checkbox"/> 設計 <input type="checkbox"/> 監造 <input type="checkbox"/> 其他	
		簽證內容：廠區配置、土木工程及管線工程圖說	
		簽證意見：無意見。	
八	日期	中華民國 109 年 03 月 12 日	技師簽署： 
備註		1. 公共工程於發包施工前，應檢附該工程委託相關科別技師辦理設計之簽證報告 2. 公共工程於施工廠商之各期計價、驗收（包括部分驗收）前及招標文件另有規定時，應檢附該工程委託相關科別技師辦理監造之簽證報告 3. 本表格如不敷使用，得以附件方式表達。 4. 本表供參考，承辦單位可自行依需求調整。	

公共工程專業技師簽證報告(建築工程)		
一	案名	名稱：吉貝嶼 600 噸海水淡化廠興建工程暨委託代操作維護委託技術服務 案號：JB-08-0711-01
二	簽證技師	姓名：王啓圳 科別：建築師 執業執照字號：高建開證字第 C001956 號
三	簽證法令依據	1. 公共工程專業技師簽證規則 2. 建築法
四	委託者	名稱：台灣自來水公司 地址：台中市雙十路二段 2-1 號 電話：04-22244191 傳真：04-22244201
五	委託事項	建築工程圖說製作及招標文件審核 委託日期：108年8月16日
六	受委託廠商	名稱：王家建築師事務所 地址：高雄市前金區七賢二路 189 號 8 樓之 3 電話：07-5311733 傳真：
七	簽證說明	簽證範圍：海水淡化廠興建基本設計及監造 簽證項目： <input checked="" type="checkbox"/> 設計 <input type="checkbox"/> 監造 <input type="checkbox"/> 其他 簽證內容：建築工程圖說 執業圖記：  簽證意見：無意見。
八	日期	中華民國 年 月 日 技師簽署：王啓圳
備註		1. 公共工程於發包施工前，應檢附該工程委託相關科別技師辦理設計之簽證報告 2. 公共工程於施工廠商之各期計價、驗收（包括部分驗收）前及招標文件另有規定時，應檢附該工程委託相關科別技師辦理監造之簽證報告 3. 本表格如不敷使用，得以附件方式表達。 4. 本表供參考，承辦單位可自行依需求調整。

公共工程專業技師簽證報告(機電工程)		
一	案名	名稱：吉貝嶼 600 噸海水淡化廠興建工程暨委託代操作維護委託技術服務 案號：JB-08-0711-01
二	簽證技師	姓名：何國成 科別：電機工程 執業執照字號：技執字第 008634 號
三	簽證法令依據	1. 公共工程專業技師簽證規則
四	委託者	名稱：台灣自來水公司 地址：台中市雙十路二段 2-1 號 電話：04-22244191 傳真：04-22244201
五	委託事項	電力及儀控工程圖說製作及招標文件審核 委託日期：108年8月16日
六	受委託廠商	名稱： 地址： 電話： 傳真：
七	簽證說明	簽證範圍：海水淡化廠興建基本設計及監造 簽證項目： <input checked="" type="checkbox"/> 設計 <input type="checkbox"/> 監造 <input type="checkbox"/> 其他 簽證內容：電力及儀控工程圖說 執業圖章：  簽證意見：無意見。
八	日期	中華民國 109 年 03 月 13 日 技師簽署：何國成
備註		1.公共工程於發包施工前，應檢附該工程委託相關科別技師辦理設計之簽證報告 2.公共工程於施工廠商之各期計價、驗收（包括部分驗收）前及招標文件另有規定時，應檢附該工程委託相關科別技師辦理監造之簽證報告 3.本表格如不敷使用，得以附件方式表達。 4.本表供參考，承辦單位可自行依需求調整。

附錄十二
文化資產調查報告

澎湖吉貝嶼600噸海水淡化廠興建工程 文化資產調查評估報告書

撰寫人：鄭宏智

鄭宏智 

學歷：成功大學地球科學系畢業

經歷：

- 1.屏東客家文物館興建工程文化資產調查評估
- 2.故宮博物院南部院區展示工程文化資產調查評估
- 3.六堆客家客家文化園區興建工程文化資產調查評估
- 4.台灣電力公司中部電力博物館興建工程文化資產調查評估
- 5.史前博物館南科分館興建工程文化資產調查評估

中華民國一〇九年二月二十八日

目錄

壹、計畫緣起與目的.....	1
貳、工作計畫	2
參、區域發展史概述.....	3
肆、吉貝歷史建築與文化景觀	10
伍、吉貝文化遺址	13
陸、基地及管路沿線文化資產調查結果	25
柒、工程影響評估及因應對策建議	37

圖目錄

圖 1 地理位置圖.....	1
圖 2 地籍套繪圖.....	2
圖 3 吉貝林江西古宅照片	11
圖 4 吉貝嶼石滬分布圖.....	12
圖 5 鑽孔配置圖.....	25
圖 6 基地及鄰近區域岩心取樣照片	27
圖 7 工程位置示意圖-1	28
圖 7 工程位置示意圖-2	31
圖 7 工程位置示意圖-3	34

表目錄

表 1 土地清冊	2
表 2：澎湖遺址普查結果	14
表 3：白沙鄉吉貝 E 遺址基本資料表	16
表 4：白沙鄉吉貝 A 遺址基本資料表	20
表 5：白沙鄉吉貝 B 遺址基本資料表	22

壹、計畫緣起與目的

台水公司將於澎湖縣白沙鄉吉貝嶼興建600噸海水淡化廠，吉貝嶼位於白沙島之北，全島地勢東高西低，西南端有由海積地形長約700公尺之砂灘延伸，為島上最大特色。基地位置位於吉貝嶼東側，距離吉貝嶼市區約1.5公里，計畫完成後將可每日供水600噸送往吉貝淨水場之配水池，送水管線沿既有道路長約2公里，吉貝淨水場位於吉貝嶼中央，吉貝漁港北側約300公尺，地理位置圖詳圖1 地理位置圖。

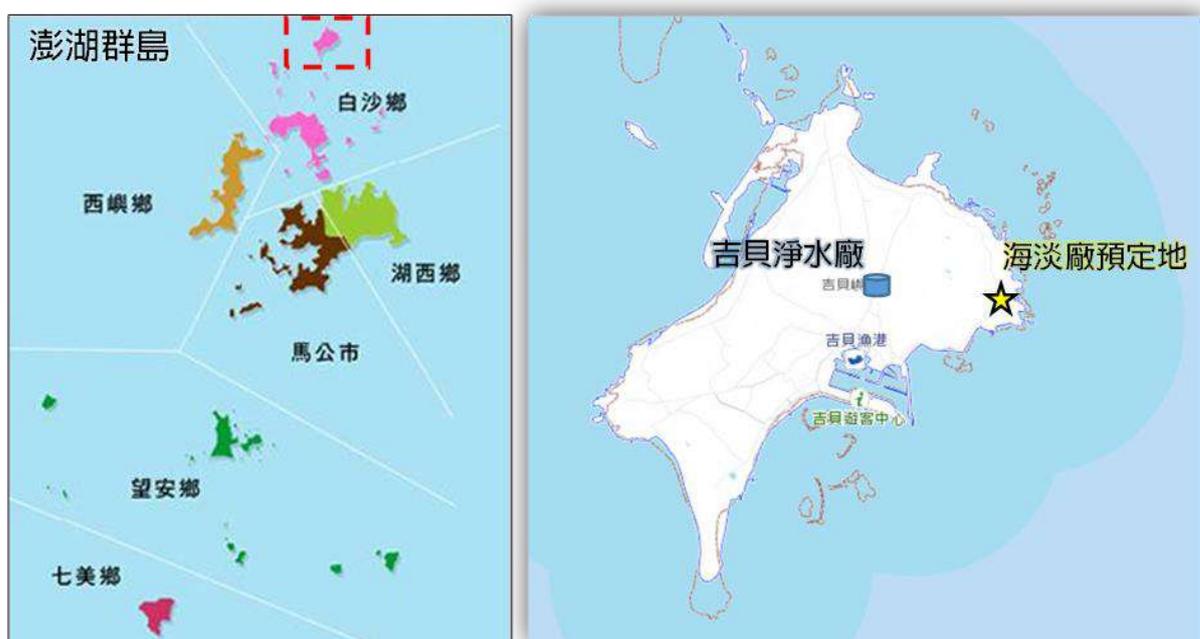


圖1 地理位置圖

本計畫基地位於白沙鄉吉貝東段5號、吉貝東段28號、吉貝東段29號及未登錄地，計畫用地面積為7257.00m²，土地清冊表1 土地清冊。

為使本工程於開挖施工期間，避免破壞施工範圍之文化資產，應宜先確認海淡廠興建基地及送水管線施作範圍內之古蹟、考古遺址、歷史建築、紀念建築、文化景觀或聚落建築群等文化資產，乃辦理本調查評估工作。

表 1 土地清冊

項次	段名	地號	謄本面積(m ²)	使用面積(m ²)	所有權人
1	吉貝東段	5	53,635.97	5,204.88	中華民國(國產署)
2	吉貝東段	28	1,314.20	1,314.20	陳**等 5 員
3	吉貝東段	29	475.18	475.18	呂**等 3 員
4	未登錄地		724.74	724.74	中華民國(國產署)
總計	56,150.09		7,719.00	—	

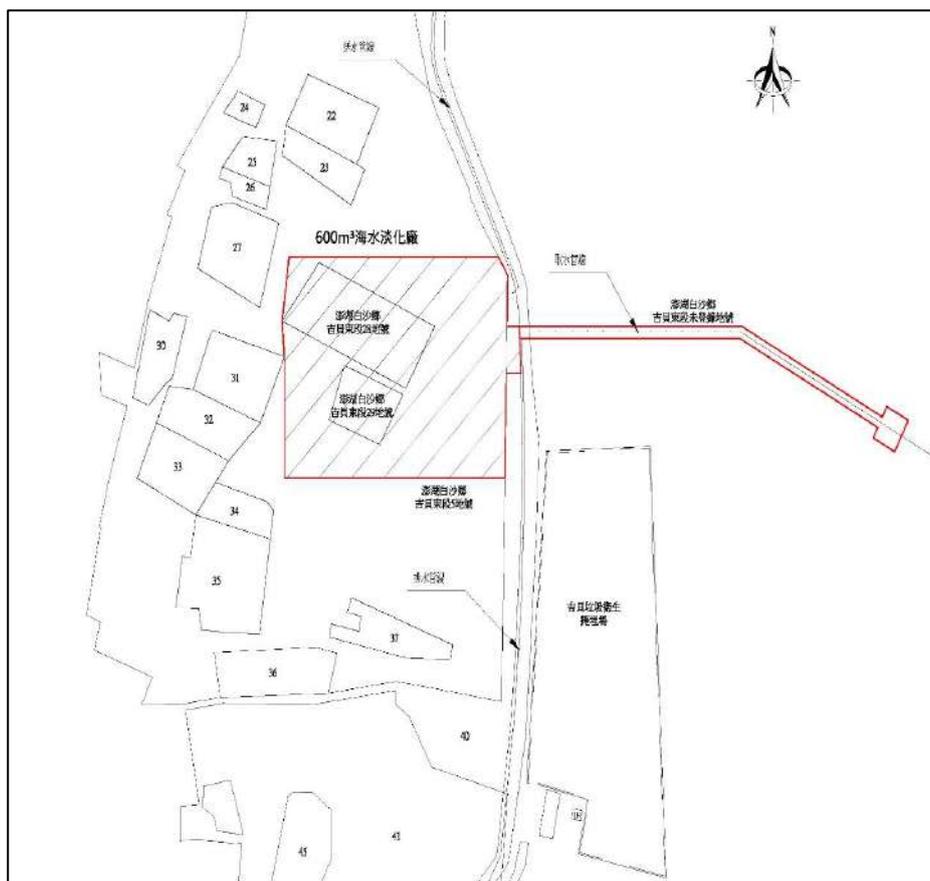


圖2 地籍套繪圖

貳、工作計畫

- 一、相關文獻資料搜集：針對廠址週邊鄰近之相關考古文獻資料，並釐清文化遺址是否位於計畫區內，如分布範圍、文化層多寡、遺留埋藏深度等加以搜集及解析，判斷現況是否已造成若干破壞。

- 二、管路全線、廠址及其週邊地表調查：針對進出管路路線沿線兩側各500公尺內進行全面性之地表勘查，並針對溝渠、邊坡等地層裸露面加以觀察、記錄，以便初步確定管路工程內之文化遺址可能之涵蓋範圍，並訂定敏感區域可能涵蓋之範圍，並以每一公里為單位，填寫調查成果記錄表，並做為成果報告書之一部分。
- 三、文化遺址敏感區域考古鑽探：依據所發現文化遺址可能之範圍，針對所定之敏感區進行考古鑽探，每一鑽探地點之土芯資料必須逐一描述記錄，調查所得之標本及土芯鑽探所得之土芯資料，於田野工作結束後，即進行室內整理等相關工作並做為成果報告書之一部分。
- 四、工程影響評估及因應對策建議：針對計畫區內所發現之遺址，評估本工程可能對文化遺址之影響程度，並依遺址之文化內涵及影響程度提出並提出維護管理及開挖工法之建議。

參、區域發展史概述

一、史前時代

(一)新石器時代早期：大坌坑文化晚期－菓葉類型(約距今5,000-4,500年前)

大坌坑文化是台灣最早的新石器時代的遺存，遺址分布於台灣全島的海岸平原或丘陵，主要遺址多集中在北部和南部、澎湖地區，而西北部、中部和東部亦發現一些大坌坑文化的遺留。

大坌坑文化的陶器種類、器型和紋飾已相當多樣化，圓腹圜底罐(部分帶有矮圈足)為主要的器型，並可見平底器、陶蓋、雙把手鉢、雙紐鉢、陶紡輪等。特別是，一部分的陶罐口部帶有1~2條甚或3條的突脊是重要的特徵。陶器器表常施有粗繩紋、劃紋、戳印紋等紋飾。其中，相對於體部常施有繩紋，口部和一部分體部上半部則常施有平行線列劃紋，

器身常印有繩紋，但唇面和肩部則常有劃紋，作波浪形或平行短劃，係用二、三個細棍作成篋形具所劃的。口唇部則常施有鋸齒刻紋。陶器器表常施有一層紅衣，不過彩陶的量並不多。彩紋的顏色為紅色或暗褐色，主要施於罐口和圈足的內外側或體部的外器表上半部（一部分一直施到體部的下半部），常與繩紋同時施於一器之上。彩紋主要為略粗的平行線列彩紋，亦見有點狀彩紋。與紅衣相同，彩紋易相當容易剝落。大坌坑文化的石器種類不多，可見有打製石斧、磨製石鏃、磨製有段石鏃、中央穿孔的三角形石鏃和柳葉形石鏃、有槽石棒等。

雖然北部的陶器器型和紋飾有較多樣化的現象，但是北部大坌坑文化和南部鳳鼻頭遺址的大坌坑文化的主要的陶器器型、紋飾和陶器組成等兩地相去不遠。例如，台灣北部的大坌坑、圓山遺址可見雙線波浪形橫形劃紋，台灣南部的鳳鼻頭遺址下層亦可見類似的4線波浪狀橫行劃紋。而台南八甲村的陶片中繩紋的數量較少，多有刻劃紋，同時有兩種貝紋，一種用貝殼的外面印作印模而在器表上印出貝紋，另一種是用貝緣作篋齒來施印成篋印紋。

最近幾年透過在台南的南關里和南關里東遺址發掘成果，得到以下的許多新的理解。兩遺址均定住性的居址，當時已有粳稻、小米的栽種和狗的飼養。廣泛地利用海洋的魚、貝等資源。石器中大量使用從澎湖群島搬入的橄欖石玄武岩製作石斧（長方形和有肩）、石鏃、穿孔石刀、石鑿、石鏃、網墜、有槽石棒等。陶器主要為赤褐色泥質陶、暗赤褐色夾砂（石英、貝屑）陶和灰褐色泥質陶。陶器的器種有罐、瓶、豆和陶蓋，但是帶有突脊的口部或穿孔圈足則幾乎不見。紋飾有劃紋、繩紋、彩繪、貝印紋等。特別是出土豐富貝器，有貝斧、貝刀、貝環、貝珠等，並有骨鑿和骨珠。墓葬方面，開始使用木棺做為葬具，葬姿為頭部向南的仰身直肢葬，其中墓葬的男女成年者均拔牙。另外，也出土穿孔人齒

和刺有石鏃的人骨（臧振華 2004:90）。台南地區的南關里和南關東遺址的文化內涵，屬於大坌坑文化晚期的菓葉類型，與澎湖地區的菓葉類型有相當的類似性。

值得注意的是，至今為止幾乎所有的大坌坑文化的遺址僅發現石器和陶器等遺物，南關里、南關里東遺址的新發見，具有重要的意義。特別是南關里等遺址出土多量的貝製道具、貝製玦、鯊魚的牙齒作的穿孔飾品、龜甲笠螺（*Cellana testudinaria* Linnaeus）製作的貝環等，為台灣大坌坑文化首次出現的遺物，且貝製品的種類亦相當多樣化。其中，貝製道具的材料主要為雲母蛤（*Anomiidae*銀蛤科、*Placuna placenta*），少量為障泥蛤（*Tree Oyster*、*Crenatula picta* Deshayes）。特別是，出土以澎湖的橄欖石玄武岩製作的有肩石斧、石鏃，和與澎湖菓葉A遺址類似陶器質地（含有貝屑）和彩陶的彩紋等看來，台南和澎湖兩地的交通似乎比台灣其它的大坌坑文化的遺址更頻繁。

澎湖群島菓葉類型，代表遺址有菓葉A、山嶺腳、北寮、嵵板頭山A遺址下層。它的陶器器型以小口圓腹罐為主，有的帶有穿孔的矮圈足。紋飾以粗繩印紋為特徵，主要施於頸部和體部，此外還有劃紋和彩繪紋。其中，劃紋主要施於陶器的唇緣和口緣內面；彩繪紋則施於口唇、腹部及圈足上。石器包括磨製石鏃、打製石刀、凹石、石錘、網磨、磨石等。骨貝器有尖器和飾物。菓葉A遺址出土的生態遺物主要有貝殼、魚骨和鹿骨。貝類以蟹守螺、鐘螺、蝶螺、蜆螺，都屬於潮間帶岩礁和淺水的貝類。魚類主要屬於隆頭魚、鸚哥魚、海鯰等，都是淺礁帶的魚類。獸骨僅在菓葉A遺址中發現鹿骨。這些遺物顯示菓葉類型的居民的生活資源的一部分，來自於採集沿海淺礁上的貝類和魚類（臧振華等 2008:10）。

（二）新石器時代中期—牛稠子文化鎖港類型（約距今4,500-3,800年前後）

牛稠子文化主要分布在台灣西海岸南部廣大的丘陵、台地和平原地

區，並可能及於澎湖群島，其與中部同時代的牛罵頭文化有密切關係，此二文化即張光直先生所稱的台灣龍山形成期文化（Chang et al., 1969），也稱細繩紋陶文化或繩紋紅陶文化。牛稠子文化可分為四個不同的區域類型，即牛稠子類型、鳳鼻頭中層類型、墾丁類型、鎖港類型。

其中，鎖港類型主要分布於澎湖地區，以鎖港遺址代表，並包括吉貝島的吉貝A、吉貝E遺址，白沙島的赤崁A、赤崁B、岐頭、講美遺址，西嶼的內垵A、內垵B、竹篙灣A遺址，烏嶼的烏嶼A遺址，澎湖島的良文港、鎖港、沙港A、南寮遺址，望安島的鯉魚山A、東安B遺址，將軍澳嶼的將軍澳A遺址，七美島的南港遺址等。陶器以小口鼓腹圈足罐和敞口圓底鉢為主要器型，但是口緣的形狀多變化，部分陶罐並帶有折肩。紋飾以細繩紋為主，多施於頸部以下，此外亦有彩繪紋和籃印紋。除了陶容器以外，並有陶環。

鎖港類型的石器，包括打製石鋤、磨製石鏟、石鏃、打製石刀、磨製石刀、磨石、凹石、石錘、網墜、磨製石球，而以網墜最多，玉製品則見有玉鏟、玉尖器、玉墜飾、玉針。骨貝器數量較少，有骨魚鈎、骨珠、骨料，以及貝尖器和貝匙等。生態遺留有貝殼、魚骨、蟹骨、鹿骨、龜骨、鳥骨等。其中，貝殼以蝶螺、鐘螺、蟹守螺和蜆螺等潮間帶岩礁的貝類為主；魚骨有隆頭魚科、鸚哥魚科和海鯰科等為主。從出土遺物看來，當時的居民以捕魚、採貝、狩獵和農作為生，對其周遭的自然資源做相當廣泛的開採和利用（臧振華等 2008:10-11）。

（三）新石器時代中期末：素面紅灰陶文化－赤崁頭類型（約距今3,800-3,500 年前後）

素面紅灰陶文化－赤崁頭類型的陶器特徵，和前述兩個文化類型有顯著不同，是以素面紅陶和灰黑陶為主要的陶器。赤崁頭類型的遺址，僅有白沙島的赤崁頭、嵵板頭山A，及望安島的鯉魚山A遺址。由於這三處遺址大都受到破壞，出土遺物量少。陶器以紅褐色和灰黑色陶為主，也有少數的淺黃色陶，器型以小口罐形器為主，口緣直深微傾，器表大

多無紋，偶見繩紋，部分器表打磨光亮而呈黑色。石器以網墜數量較多，其它有磨製石鋤、石刀、石片、凹石。赤崁頭類型大致和台灣南部的牛稠子文化的素面紅灰陶文化相當（臧振華等 2008:11-12）。

（四）早期漢人文化－嵵板頭山期（宋代到元代之間）

嵵板頭山期所代表的漢人文化，是以漢人的陶瓷器為特徵，標誌早期漢人開始拓殖澎湖，代表遺址有白沙島的嵵板頭山A、後寮、岐頭B遺址，西嶼的內垵C遺址，中屯嶼的中屯A、中屯C遺址，望安島的水垵A、東安D遺址，及澎湖的沙港B、中西A遺址等。年代約在宋代到元代之間。從各個遺址出土的文化遺物，主要有中國陶瓷，包括碗、盆、杯、壺、瓶、罐等日用食器、盛器和炊器，以及磚、瓦、硬陶網墜等，另有少量的鐵器、石器、玻璃飾物和錢幣。生態遺留有貝殼、魚骨、獸骨和禽骨。考古資料顯示，漢人的拓殖澎湖，最初可能只是把澎湖做為捕魚的基地或暫泊休憩的場所，到了宋代，最晚不過南宋，才開始逐漸有較多的漢人來澎湖定居（臧振華等 2008:12）。

二、區域開展史

澎湖為一個海島，基本上要以海洋的發展歷史，來看待其變遷及瞭解其如何與外界互動。澎湖居民主要依靠海洋資源為生，它的歷史舞台的特色是漁業重心。過去葡萄牙人航海路經此地，即給予“Pescadores”之稱。在葡萄牙文中，“Pesca”之意為“魚”，“Pescado”意為“漁夫”，所以“Pescadores”即為漁夫群島之意。但從荷蘭文獻中又看出一些不同，荷蘭人稱澎湖群島為“Pescadores”，但稱澎湖本島還是以閩南方言發音的“Poehoe（澎湖）”稱之。漁業方面，早期多在海岸或是河邊等距離陸地較近的地區。福建地方到了唐代開拓到漳州一帶，因著航海技術進步，而積極發展沿岸漁業，當時已有漢人至澎湖島上捕魚。至於海上交通和海上貿易，早期從事的並非中原漢人，而多是南邊的海洋民族（曹永和

2002:4-5)。

明朝萬曆年間有一地理書《東西洋考》，其中一章談到「東洋針路」和「西洋針路」兩條航路。其中，沿著中國大陸沿岸，經中南半島、馬來半島直到印度洋，皆屬西洋；而東洋針路的路線是指漳州以南，經澎湖、安平、鵝鑾鼻、呂宋島北端、馬尼拉、婆羅州，直到摩鹿加群島以東。因為東洋針路經過澎湖，所以它在何時開始被利用、發達，對澎湖歷史的探索是重要的，目前推知約從南宋時期起，福建沿海的海上貿易發達，對於東洋針路的利用也愈趨頻繁。另外一個海上活動的轉捩點是元朝。忽必烈及其先祖原已在陸地上建立大帝國，後來攻下高麗納為版圖，之後又向海洋發展，曾兩次攻打日本，也曾攻打台灣、安南、爪哇等地。元代之前的中國本是陸向的帝國，卻在此時往海洋擴張勢力，同時使得東北亞和東南亞在這樣的擴張下產生變化。文獻上關於元朝的海洋發展並沒有很多記載，但隨著宋元陶瓷在九州、琉球、澎湖、菲律賓等地出土，尤其是元朝的陶瓷破片，在在都證明宋元之際的海上發展史的轉變。元代澎湖的海上地位也跟著轉變，交通地位更加重要，可從當時的文獻上看出較前期增加了更多的聚落，可見澎湖當時不但是個捕魚基地，而已成為東亞海上工商業的重要據點。元代的海洋活動興起後，之後又發生了一個變化，即明太祖的禁海政策（曹永和 2002:5）。

明太祖時實施禁海政策，為了安定國家、避免倭寇，下令沿海居民遷至內地，尤其是澎湖。雖然如此，福建沿海仍進行許多違法海上活動，如走私貨物、捕魚等，使得明代中期以後澎湖變成漁民私自捕魚、海盜倭寇聚集之地。此時的澎湖，在東亞航線上依舊不改其中樞地位，葡萄牙人、西班牙人、晚期的荷蘭人船隻來往皆經此，他們前往東亞的目的，主要是尋找香料和傳教，因為當時是歐洲的新舊教之爭，透過天主教教皇的安排，葡萄牙往東發展，而西班牙往西發展，將整個地球分成兩半。

葡萄牙占領了幾個區域，包括香料群島，西班牙也想到中國或香料群島。荷蘭和比利時原受西班牙國王卡爾五世統，他同時是神聖羅馬帝國的皇帝。後來荷蘭為爭取宗教自由，發起獨立戰爭，其後葡萄牙被西班牙兼併，西班牙因而禁止荷蘭船隻進入里斯本，荷蘭於是另尋海上貿易。直到16世紀末、17世紀初，荷蘭已經把東亞的葡萄牙、西班牙的商業勢力併吞，並於1600年在日本建立商館，同時欲與中國貿易以維持商館的經營。1604年以後，荷軍企圖攻至澳門擇地與中國貿易，後來到福建一帶，可是皆失敗。於是荷軍又帶了三艘船前往澎湖，時值明代，沈有容攜帶50艘船包圍荷軍，在媽祖宮附近與荷軍談判後荷軍終撤退。自此，荷人愈來愈需要更積極的貿易關係，於是在1622年荷蘭總督派雷爾森作司令官攻打澳門，卻又失敗撤退至澎湖，大軍停駐於虎井、風櫃尾、媽祖宮附近，並努力和福建當局協商，希望能占有澎湖。明代原先放棄澎湖，後來才慢慢認識到澎湖的戰略重要性，所以春秋派水師來巡邏。按明代的規定，唯有朝貢國始能在明代版圖內的港口停留或從事貿易，所以在福建當局的建議和幫助下，荷軍轉往當時非屬明代版圖的台灣，放安平港到高雄間勘察適宜的港灣，卻發現安平港退潮時太淺，不適合泊船。

於是，1622年8月，荷蘭人終於在風櫃尾建造城堡，即所謂的「紅毛城」，並於其港灣停泊船隻，在此荷人可以切斷從漳州、澎湖到菲律賓的航線，以及切斷葡萄牙從澳門到日本的船隻，顯見澎湖一方面擁有戰略地位，一方面是國際貿易網絡的據點。明朝政府始終不同意荷人在澎湖駐留，只允許其到淡水或基隆去，後來直到1624年，明朝從福建攻打風櫃尾，荷人不得不撤退到安平，占領台灣亦從此開始。荷蘭人名義上雖撤離澎湖，但由於安平港無法停泊大船，於是他們仍將大船停在澎湖，來往於安平和澎湖之間，所以澎湖可說是安平港的副港。明朝政府荷人撤退後也在澎湖興建城堡，推測即是澎湖人口中的「紅木埕」此地，

但蓋成後，因發生一些貪污的事情，到了中期已成為廢墟（曹永和 2002:5-6）。

明鄭時期，鄭經於1673年與英國東印度公司訂定一個條款，將安平的荷蘭商館讓由英國使用，而英船隻在到台灣前先至澎湖，利用澎湖作為一據點。到了鄭克塽時期，由於其內婚、鬥爭等混亂之事實造成其國力衰弱，以致其無法抵抗清軍，終使施琅率領清軍於康熙22年在澎湖海戰中打敗劉國軒，最後攻下台灣，將台灣納入清代版圖。由此看來澎湖的海上地位之變化，自宋以來是廈門的外港，作為進攻台灣的基地；荷蘭、明鄭據台後又成為安平的外港，由從屬於福建轉變為從屬於台灣；到了清代，又成為重要的海軍水師基地。直到現在，澎湖的歷史舞台仍與它身處的海洋環境密切相關（曹永和 2002:6）。

肆、吉貝歷史建築與文化景觀

澎湖的歷史源遠流長，四、五千年前即有史前人類活動的聚落和遺址，散佈全縣各島嶼，其中吉貝嶼為澎湖線北邊極具特色島嶼，因其地理位置及捕撈文化發展出特殊的人文及空間地景。而文化資產係指具有歷史、文化、藝術、科學等價值，經指定或登錄的資產。澎湖的文化資產相當多元且豐富，分為古蹟、歷史建築、聚落建築群、文化景觀、傳統藝術、民俗、古物等七個項目，參考國立臺北藝術大學文化資源學院出版之文資學報(出版期別：ISSN 1814-3121)，吉貝嶼島上有歷史建築及文化景觀等兩項文化資產，說明如后：

一、歷史建築

歷史建築登錄的評定基準，係根據具歷史文化價值者、表現地域風貌或民間藝術特色者、具建築史或技術史之價值者或其他具歷史建築價值者。在吉貝嶼上有一處歷史建築，為吉貝林江西古宅。

吉貝林江西古宅建築本體為傳統合院及西式廊柱騎樓之中西合璧

建築，建築照片詳圖3 吉貝林江西古宅照片；正身是傳統建築形式，前庭則由林博長子林江德及其兄弟出資起造，其目的未給予林博居住。林博為吉貝特有滬房設計者，亦是七美雙心石滬設計者，特具歷史價值。吉貝嶼歷史建築經現場勘查位在吉貝郵局代辦處旁，靠近吉貝漁港，未在計畫範圍內，工程進行時，將不會影響本歷史建築。



圖3 吉貝林江西古宅照片

二、文化景觀

澎湖最具代表的文化景觀係為石滬，石滬群不僅能表現人類與自然互動所具有的文化意義，且具紀念性、代表性及特殊性之歷史、文化、藝術或科學價值，因此依據文化資產保存法及文化景觀登錄及廢止審查辦法登錄為文化景觀。目前澎湖縣已登錄的文化景觀有七美雙心石滬及吉貝石滬群，且澎湖的石滬群已登錄為臺灣世界遺產潛力點。

吉貝石滬群位於白沙鄉吉貝村週邊海域，其充份地反應過往海島居

民的生活方式、生活智慧及對自然環境的因應。類型相當豐富，目前部分仍使用中，具備甚高文化資產價值。吉貝石滬群目前雖然有吉貝保滬隊為石滬保存修理的主要團隊，且公開願意傳承其技術，但卻沒有人員能完全承接這樣的技術，因該行業無法維持生計，因此未來將可能面臨石滬保存修理的專業人員，長久之後便可能使石滬逐漸消失。

經與澎湖縣政府文化局索取圖資確認石滬群分布位置，可發現吉貝石滬群廣佈於四周潮間帶上(如圖4 吉貝嶼石滬分布圖)，且大部分皆有經文化局列管編號公告，僅於吉貝南端砂尾較無石滬分布；規劃設計時特別留意取排水設施位置是否有石滬群，規設單位(達西公司)經由圖資套疊及現場確認，工程實施時應無影響石滬群。



圖4 吉貝嶼石滬分布圖

伍、吉貝文化遺址

依據澎湖遺址普查及補遺計畫（第一期）研究報告內容，已完成澎湖群島澎湖本島、中屯嶼、白沙島、西嶼島，桶盤嶼、虎井嶼，以及北海諸島包括目斗嶼、吉貝嶼、鐵砧嶼、白沙嶼、姑婆嶼、險礁嶼、員貝嶼、鳥嶼等島嶼的遺址普查。總共調查遺址50處，其中46處是以往發現的遺址，4處(中屯D、赤崁C，城前、後寮國小)是此次調查新發現者。這50處遺址，按其調查資料取得之狀況，可概分三類：

- 1.第一類：確知遺址位置，亦確知其大致遺物分布範圍者，共23處（含新發現者3處）佔調查遺址總數之46%。
- 2.第二類：確知遺址位置，惟因各項因素(如植被過密、遺物地表暴露太少研究區域為管制區、遭破壞嚴重而不易尋得等)而不詳其分布範圍者，共11處(含新發現者1處)，佔調查遺址總數之22%。
- 3.第三類：過去曾有報導，但是根據舊有該遺址經緯度紀錄找尋，未能尋獲者，共16處佔調查遺址總數之32%。

此次調查之遺址有23處可確定位置及範圍，11處可確定位置但是不能定其範圍。茲參酌《遺址指定及廢止審查辦法》中所規定之七項遺址指定基準，對這些34處遺址的文化資產價值作一五級評價，並提出處理建議如表2~表5。結果顯示，對於此次普查第一類遺址，總評在3以上者共16處，建議都指定為遺址，惟其中總評在4以上者，共五處，優先指定為遺址，其餘均建議列冊。至於此次調查中可確定位置，但是未能確認範圍的第二類遺址，建議列為疑似遺址，以便於監管。

經彙整後吉貝地區之文化遺址有：

吉貝A：建議列為疑似遺址

吉貝E：建議列為指定遺址

吉貝G：建議列冊

上述遺址皆非位於本計畫區內，本工程施作時無直接與間接影響。

表 2：澎湖遺址普查結果

遺址名稱	遺址在文化發展脈絡中之定位及意義性	遺址在學術研究史上意義性	遺址文化堆積內涵之特殊性及豐富性	同類型遺址數量之稀有性	遺址保存狀況之完整性	遺址供展示教育規劃之適當性	具其他遺址價值者	總評	建議事項
鎖港	5	4	5	3	3	4		4	建議優先指定為遺址
中西 A	3	1	3	3	2	2		2.3	建議列冊
虎頭山 B	3	1	2	3	3	3		2.3	建議列冊
良文港	5	5	5	3	4	4		4.3	建議優先指定為遺址
菓葉 A	5	4	4	5	3	4		4.1	建議優先指定為遺址
北寮	3	4	4	3	2	3		3.1	建議指定為遺址
沙港	3	3	3	3	2	2		2.6	建議列冊
赤崁頭	5	5	3	5	2	3		3.8	建議指定為遺址
岐頭 B	3	4	4	3	3	3		3.3	已經指定為遺址
赤崁 B	3	3	3	3	2	3		2.8	建議列冊
吉貝 E	4	3	4	4	4	4		3.8	建議指定為遺址
吉貝 G	3	2	2	2	2	2		2.1	建議列冊

中屯 A	4	4	4	3	3	4		3.6	建議指定為遺址
後寮	3	3	4	3	2	3		3	建議指定為遺址
姑婆	4	4	4	4	4	4		4	建議優先指定為遺址
蒔板頭山 A	5	4	4	4	2	3		3.8	建議指定為遺址
蒔板頭山 B	3	3	3	3	2	2		2.6	建議列冊
合界	3	3	3	3	2	3		2.8	建議列冊
內坵 C	4	4	4	3	3	3		3.5	建議指定為遺址
內坵 B	4	4	4	4	2	3		3.5	建議指定為遺址
城前	3	2	4	3	4	4		3.3	建議指定為遺址
中屯 D	3	2	4	3	4	4		3.3	建議指定為遺址
赤崁 C	4	2	5	5	5	4		4.1	建議列為疑似遺址
中西 B									建議列為疑似遺址
菓葉 B									建議列為疑似遺址
菓葉 C									建議列為疑似遺址
菓葉 D									建議列為疑似遺址
菓葉 E									建議列為疑似遺址
山嶺腳									建議列為疑似遺址
吉貝 A									建議列為疑似遺址
險礁									建議列為疑似遺址
竹篙灣 A									建議列為疑似遺址
內坵 A									建議列為疑似遺址
後寮國小									建議列為疑似遺址

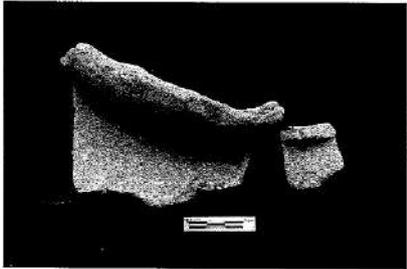
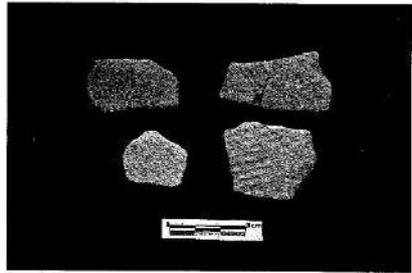
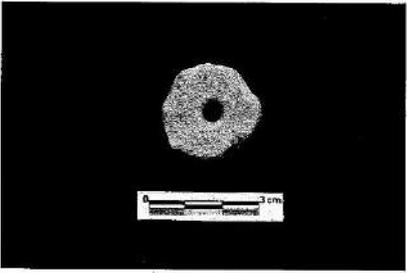
表 3：白沙鄉吉貝 E 遺址基本資料表

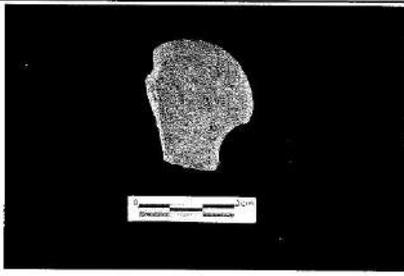
編號：PH-BS-06

日期：96 年 08 月 14 日

遺址名稱：吉貝 E 遺址		代號：1603-CP-E
地理環境		
經 緯 度	北緯 23°44'51.3" 東經 119°36'41.1"	
行 政 隸 屬	澎湖縣白沙鄉吉貝村	
地 理 區	澎湖群島----吉貝嶼海階	
海 拔 高 度	10-15m	
所 屬 水 系	無	
相 關 道 路	田道	
簡 要 描 述	遺址位於西北海岸之沙丘高地上，目前為荒廢之田地。	



遺址狀況								
遺物分布面積	陶片與石網墜散佈在地表，地表下 30cm 有一層厚約 20-30cm 的貝塚。							
保存狀況	遺址現地表長滿雜草，部份地表受到現代墓葬和軍事設施破壞，其餘地點保存良好。							
文化類型	鎖港類型							
年代	依據： <input type="checkbox"/> 相對年代 <input checked="" type="checkbox"/> 絕對年代：約 4500-3800B.P. <input type="checkbox"/> 其它__							
	實驗室編號	性質	年代(B.P.)	校正年代(B.P.)	誤差範圍(B.P.)	文化類型	深度	相關文獻
	GX-10224	貝殼	3875±160	3826	4054 3618	鎖港類型	地表下 20 公分	Tsang.1992
遺跡	貝塚。							
遺物類別(附照片)								
文化遺物	<input checked="" type="checkbox"/> 石器 <input checked="" type="checkbox"/> 陶器 <input type="checkbox"/> 骨器 <input type="checkbox"/> 木器 <input type="checkbox"/> 貝器 <input type="checkbox"/> 金屬器 <input type="checkbox"/> 其他 紅褐色夾砂陶，部份施有細繩紋。石網墜。							
照片								
	舊藏資料：玄武岩砗碼型網墜。			舊藏資料：粗繩紋陶。				
								
	舊藏資料：粗繩紋陶片。			舊藏資料：穿孔陶片。				
自然遺物	<input checked="" type="checkbox"/> 動物：貝類 <input type="checkbox"/> 植物 <input type="checkbox"/> 岩石 <input type="checkbox"/> 土壤 <input type="checkbox"/> 其它							
照片	無							
遺址代表意義								
文化意義	為吉貝嶼保存良好的新石器時代細繩紋陶文化時期貝塚遺址。							
歷史沿革	1983 年臧振華調查發現。							
評鑑等級	建議指定為遺址。							
建議事項								
遺址處理	避免現代墓葬和軍事設施破壞							
遺物保存	由澎湖縣文化局列冊保存或指定機構保存。							

遺址狀況	
遺物分布	於裸露的地表發現細碎的陶片與石網墜，未發現明顯文化層堆積。
面積	100x50m，面積約 500m ² 。
保存狀況	遺址現地表長滿雜草，部份地表受到現代墓葬破壞，其餘地點保存良好。
文化類型	鎖港類型
年代	依據： <input checked="" type="checkbox"/> 相對年代：約 4500-3800B.P. <input type="checkbox"/> 絕對年代 <input type="checkbox"/> 其它__
遺跡	無
遺物類別(附照片)	
文化遺物	<input checked="" type="checkbox"/> 石器 <input checked="" type="checkbox"/> 陶器 <input type="checkbox"/> 骨器 <input type="checkbox"/> 木器 <input type="checkbox"/> 貝器 <input type="checkbox"/> 金屬器 <input type="checkbox"/> 其他 紅褐色夾砂陶，部份施有細繩紋。石網墜。
照片	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>玄武岩砧碼型網墜殘件。</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>紅褐色夾砂夾貝屑細繩紋陶片。</p> </div> </div>
自然遺物	<input type="checkbox"/> 動物 <input type="checkbox"/> 植物 <input type="checkbox"/> 岩石 <input type="checkbox"/> 土壤 <input type="checkbox"/> 其它 無
遺址代表意義	
文化意義	
歷史沿革	1997年1、3月台閩地區考古遺跡普查計畫調查發現。
評鑑等級	建議列冊。
建議事項	
遺址處理	避免現代墓葬破壞
遺物保存	由澎湖文化局列冊保存或指定機構保存。
行政處理	<input type="checkbox"/> 深入研究 <input checked="" type="checkbox"/> 列冊追蹤 <input type="checkbox"/> 遺址指定(限市定、國定)
其他	
備註	
研究簡史	
1. 1997年1、3月台閩地區考古遺址普查計畫調查。 2. 2007年8月本計畫項下調查。	
參考文獻	
臧振華、葉美珍 2000 臺閩地區考古遺址普查計畫第四期(澎湖縣)。	

土地使用現況

附近景觀



荒廢地。

使用現況



受到現代墓葬破壞的威脅。

其他相關事項

執行單位：臺灣人類學與民族學學會

計畫主持人：臧振華

填表人：潘怡仲、曾于宣

表 4：白沙鄉吉貝 A 遺址基本資料表

編號：PH-BS-14

日期：96年8月

遺址名稱：吉貝 A 遺址		代號：1603-CP-A
地理環境		
經 緯 度	東經 119°36'12" 北緯 23°44'35"	
行政隸屬	澎湖縣白沙鄉吉貝村	
地 理 區	澎湖群島—吉貝嶼海階	
海拔高度	10m	
所屬水系	無	
相關道路		
簡 要 描 述	遺址位於吉貝發電廠西邊約一百米的田中，目前為休耕狀態。遺址附近分布數個一米見方的小方坑，其用途不明。在其中一個坑的斷面上可以見到貝塚堆積，並有陶片夾雜其中。	



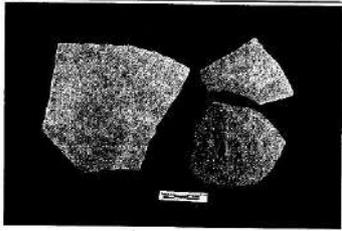
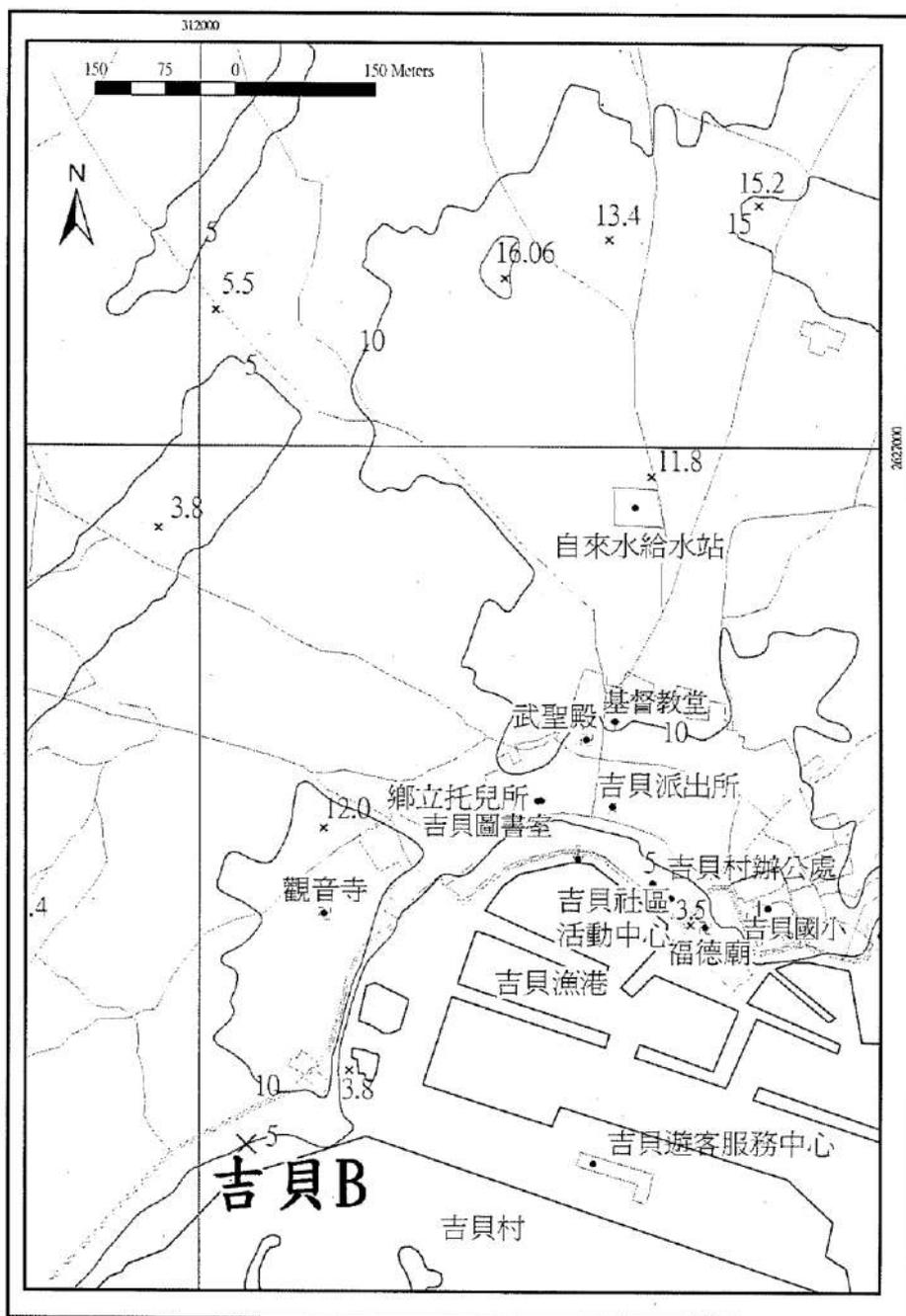
遺址狀況									
遺物分布	地表遺物分布稀疏，但有一明顯文化層厚約 30cm。								
面積	20x10m，面積約 200m ²								
保存狀況	受耕作行為輕微擾亂，本次調查已無發現。								
文化類型	鎖港類型								
年代	依據： <input type="checkbox"/> 相對年代 <input checked="" type="checkbox"/> 絕對年代：約 4700-4300B.P. <input type="checkbox"/> 其它__								
	實驗室 編號	性質	年代 (B.P.)	校正 年代 (B.P.)	誤差 範圍 (B.P.)	文化 類型	深度	相關文獻	備註
	GX-22973	貝殼	3840±95	3799	3895 3646	鎖港 類型	地表下 30 公分	臧振華、葉 美珍，2000	1997 年台閩地區考古 遺址普查計畫採集
遺跡	貝塚								
遺物類別(附照片)									
文化遺物	<input checked="" type="checkbox"/> 石器 <input checked="" type="checkbox"/> 陶器 <input type="checkbox"/> 骨器 <input type="checkbox"/> 木器 <input type="checkbox"/> 貝器 <input type="checkbox"/> 金屬器 <input type="checkbox"/> 其他 石器：石墜網。陶器：紅褐色夾砂陶，部份施有細繩紋。								
照片	 <p>舊藏資料：素面陶片、細繩紋陶片</p>								
自然遺物	<input checked="" type="checkbox"/> 動物： <u>貝</u> <input type="checkbox"/> 植物 <input type="checkbox"/> 岩石 <input type="checkbox"/> 土壤 <input type="checkbox"/> 其它								
照片	無								
遺址代表意義									
文化意義									
歷史沿革	1983 年臧振華發現								
評鑑等級	建議列為疑似遺址								
建議事項									
遺址處理									
遺物保存	由澎湖縣文化局列冊保存或指定機構保存。								
行政處理	<input type="checkbox"/> 深入研究 <input type="checkbox"/> 列冊追蹤 <input type="checkbox"/> 遺址而定(縣市定、國定)								
其他									
備註									
研究簡史									
1. 1983 臧振華調查。 2. 1997 年臺閩地區考古遺址普查計畫調查。 3. 2007 年 8 月本計畫項下調查。									

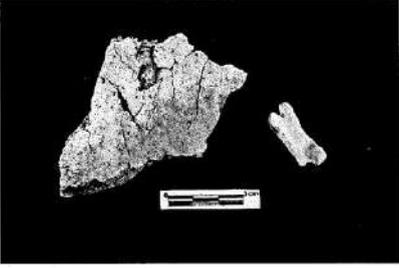
表 5：白沙鄉吉貝 B 遺址基本資料表

編號：PH-BS-20

日期：96年8月

遺址名稱：吉貝 B 遺址	代號：1603-CP-B
地理環境	
經 緯 度	東經 119°36'12" 北緯 23°44'38"
行政隸屬	澎湖縣白沙鄉吉貝村
地 理 區	澎湖群島—吉貝嶼海階
海拔高度	5m
所屬水系	無
相關道路	
簡 要 描 述	位於吉貝嶼東南、吉貝電廠東南側的海崖上。



遺址狀況	
遺物分布	於海崖的斷面上，見有宋、元陶瓷片與貝殼構成之文化層，厚約 20-30 公分，長約 10 公尺。
面積	點狀分布
保存狀況	已被道路開拓而破壞，本次調查已無發現。
文化類型	漢文化
年代	依據： <input checked="" type="checkbox"/> 相對年代：約 1000-700B.P. <input type="checkbox"/> 絕對年代 <input type="checkbox"/> 其它__
遺跡	貝塚。
遺物類別(附照片)	
文化遺物	<input type="checkbox"/> 石器 <input checked="" type="checkbox"/> 陶器 <input checked="" type="checkbox"/> 瓷器 <input type="checkbox"/> 骨器 <input type="checkbox"/> 木器 <input type="checkbox"/> 貝器 <input checked="" type="checkbox"/> 金屬器 <input type="checkbox"/> 其他 陶器：宋元硬陶罐殘片、網墜。瓷器：宋元粗釉瓷片。金屬器：疑似鐵釘。
照片	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>舊藏資料：瓷器腹片。</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>舊藏資料：疑似鐵釘。</p> </div> </div>
自然遺物	<input checked="" type="checkbox"/> 動物：貝殼、魚骨 <input type="checkbox"/> 植物 <input type="checkbox"/> 岩石 <input type="checkbox"/> 土壤 <input type="checkbox"/> 其它
照片	 <p>舊藏資料：獸骨。</p>
遺址代表意義	
文化意義	
歷史沿革	1955 年林朝棨發現
評鑑等級	
建議事項	
遺址處理	
遺物保存	由澎湖縣文化局列冊保存或指定機構保存。
行政處理	<input type="checkbox"/> 深入研究 <input type="checkbox"/> 列冊追蹤 <input type="checkbox"/> 遺址指定(限市定、國定)
備註	
研究簡史	
<ol style="list-style-type: none"> 1955 年林朝棨發現兩處貝塚(惟確切位置不明)。 1965 年救國團臺大澎湖考古隊發現 D 貝塚。 	

3. 1983 年臧振華調查，定名為吉貝 B 遺址。
4. 1997 年臺閩地區考古遺址普查計畫調查。
5. 2007 年本計畫調查。

參考文獻

宋文薰

1965 台灣西部史前文化的年代(學術座談會)。台灣文獻 16(4):144-155。

林朝榮

1966 概說台灣第四紀的地史並討論其自然史和文化史的關係。考古人類學刊 28:7-44。臧振華、葉美珍

2000 臺閩地區考古遺址普查計畫第四期(澎湖縣)。

Tsang, Cheng-Hwa

1992 Archaeology of the P'eng-hu Islands (Institute of History & Philology Special Publication, 95). Taipei: Institute of History & Philology, Academia Sinica.

土地使用現況

附近景觀使用現況



道路開拓、房屋興建。

其他相關事項

執行單位：臺灣人類學與民族學學會

計畫主持人：臧振華

填表人：潘怡仲、曾于宣

陸、基地及管路沿線文化資產調查結果

本計畫文化遺址調查區域包括：吉貝海淡廠基地，及其進出管路路線沿線兩側各500公尺內之地表勘查，並針對溝渠、邊坡等地層裸露面加以觀察、記錄，以便初步確定管路工程內之文化遺址可能之涵蓋範圍。

一、基地及鄰近區域土芯鑽探

經調查發現，基地東北面臨海，西南面與陸地連結。基地內之現況，除被原有地上建物之殘跡及道路等人為鋪設物所覆蓋外，大部分區域皆處於雜草與雜林叢生遮蓋之狀態，其雜草林遮蓋的區域，地表裸露度不高，查看不易，僅能就道路旁裸露之斷面進行查看；難以窺見其原地表，大部分區域亦處於雜草林叢生覆蓋的未開發狀態。本計畫於基地內進行5孔岩心取樣，每孔深約20m，地表下5m內為回填土及玄武岩未發現任何史前文化遺物。岩心取樣位置如圖5 鑽孔配置圖、取樣成果照片如圖6 基地及鄰近區域岩心取樣照片。

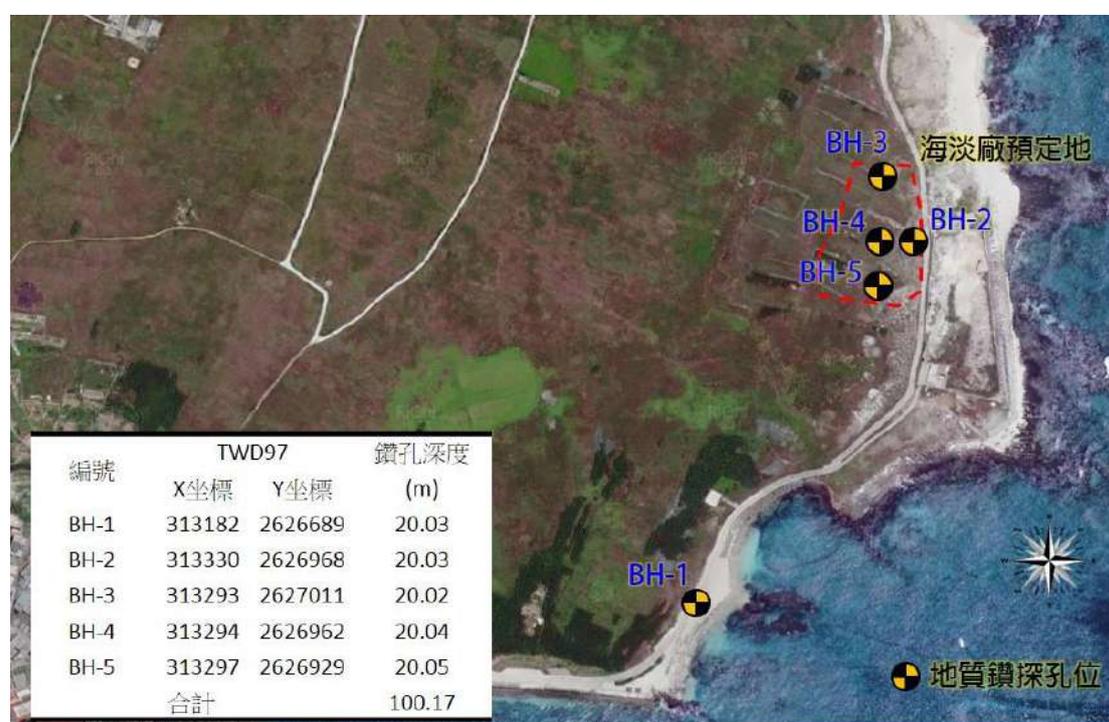


圖5 鑽孔配置圖

BH-1 岩心取樣照片



BH-2 岩心取樣照片



BH-3 岩心取樣照片



BH-4 岩心取樣照片



BH-5 岩心取樣照片



圖6 基地及鄰近區域岩心取樣照片

二、管路沿線文化資產調查

進出管路路線沿線兩側各 500 公尺內之地貌，其四周裸露之斷面能查看其土壤為黃褐色夾帶礫石、植物根系及少量磚瓦遺留之砂質壤土，未發現任何文化遺物。調查成果詳下列照片說明。

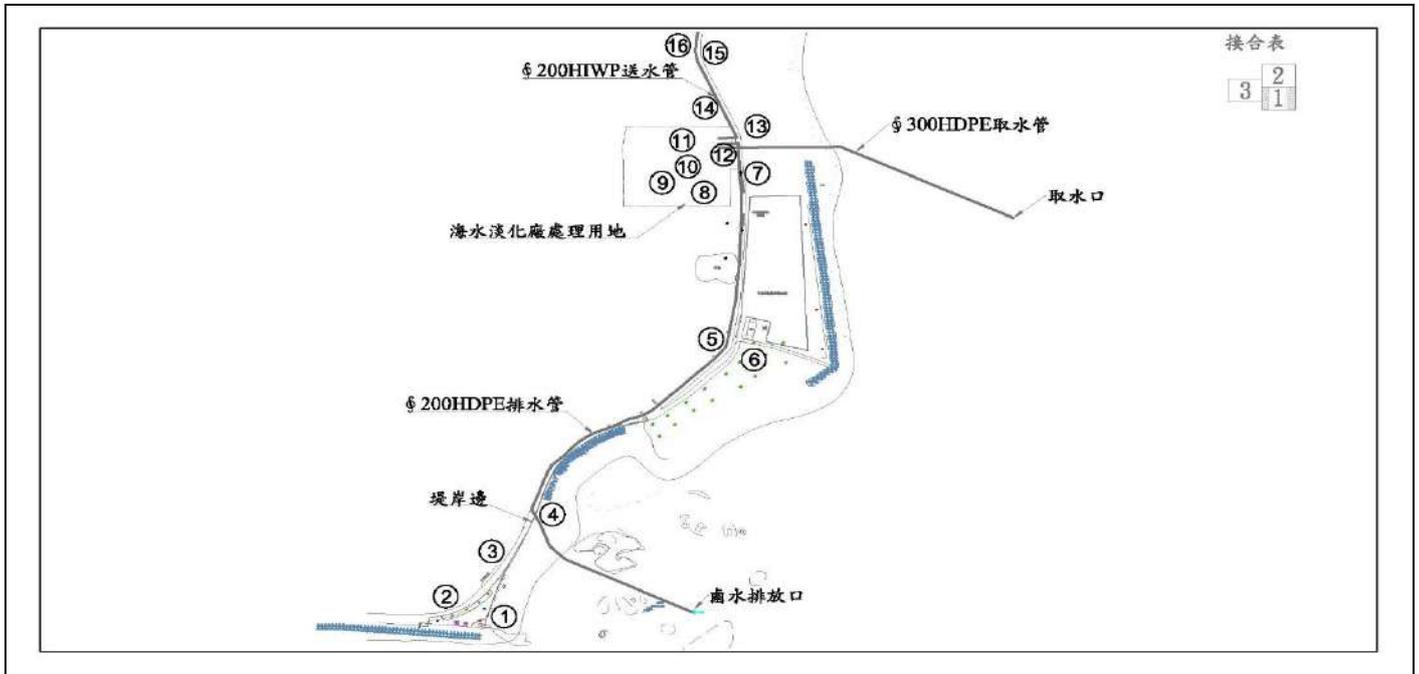


圖 7 工程位置示意圖-1



圖示 1：位取水工東側，地標東方龍馬壯山河，現況為人工地景，調查圖示位址未發現文化遺物。



圖示 2：排水管線陸域段，環島道路東側，調查圖示位址未發現文化遺物。



圖示 3：排水管線陸域段，環島道路西側，現場雜草覆蓋，調查圖示位址未發現文化遺物。



圖示 4：排水管線陸域段，堤岸邊為沙灘土質及零星玄武岩塊石，調查圖示位址未發現文化遺物。



圖示 5：吉貝村垃圾衛生掩埋場，調查圖示位址未發現文化遺物。



圖示 6：吉貝村垃圾衛生掩埋場南側，現況為沙質土層及零星玄武岩碎石，調查圖示位址未發現文化遺物。



圖示 7：取水管線陸域段，環島道路東側，現況為沙灘土質，調查圖示位址未發現文化遺物。



圖示 8：海水淡化廠基地內，現況為廢棄菜宅，調查圖示位址未發現文化遺物。



圖示 9：海水淡化廠基地內，廢棄菜宅砌石，調查圖示位址未發現文化遺物。



圖示 10：海水淡化廠基地內，現場雜草覆蓋，調查圖示位址未發現文化遺物。



圖示 11：海水淡化廠基地內，堆積表層為沙質土層及零星玄武岩石塊，調查圖示位址未發現文化遺物。



圖示 12：海水淡化廠基地東側，土層為沙質土層及零星玄武岩碎石，調查圖示位址未發現文化遺物。



圖示 13：取水管線陸域段，環島道路東側，現況為海岸地形，調查圖示位址未發現文化遺物。



圖示 14：海水淡化廠基地，環島道路西側，表層為沙質土層，調查圖示位址未發現文化遺物。



圖示 15：送水管線段，環島道路東側，現場雜草覆蓋，調查圖示位址未發現文化遺物。



圖示 16：送水管線段，環島道路西側土質，堆積表層為風化沙岩及零星玄武岩碎石，調查圖示位址未發現文化遺物。

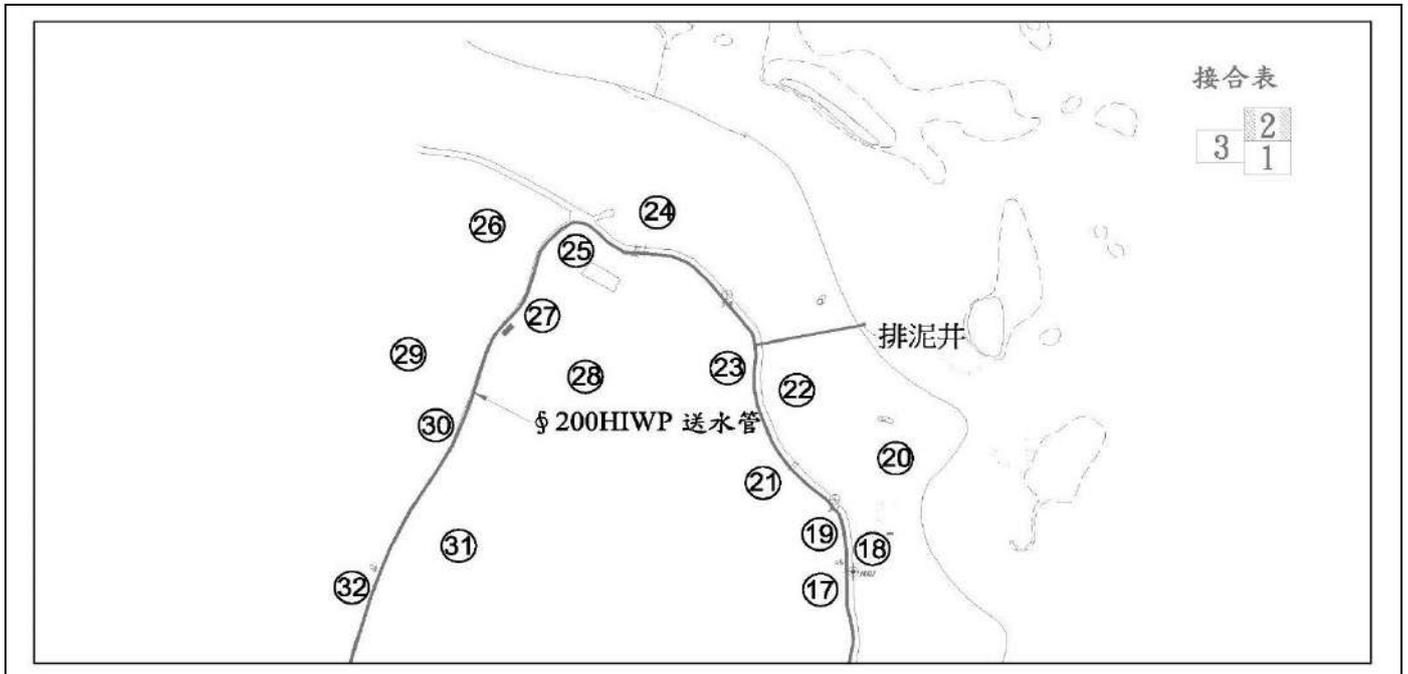


圖 7 工程位置示意圖-2



圖示 17：送水管段西側，RC 擋土牆護坡，現場雜草覆蓋，調查圖示位址未發現文化遺物。



圖示 18：送水管段東側，自然覆土邊坡，現況為海岸地形，調查圖示位址未發現文化遺物。



圖示 19：送水管段西側，丘陵地，現場雜草覆蓋，調查圖示位址未發現文化遺物。



圖示 20：送水管段東側，海岸地形，現場雜草覆蓋，調查圖示位址未發現文化遺物。



圖示 21：送水管段西側，現場雜草覆蓋，調查圖示位址未發現文化遺址。



圖示 22：送水管段東側，海岸砂丘地形，現場雜草覆蓋，調查圖示位址未發現文化遺物。



圖示 23：送水管段西側，丘陵地，現場雜草覆蓋，調查圖示位址未發現文化遺物。



圖示 24：送水管段東北側，海岸地形，現場雜草覆蓋，調查圖示位址未發現文化遺物。



圖示 25：送水管段南側，現況為地界壘石土牆，現場雜草覆蓋，調查圖示位址未發現文化遺物。



圖示 26：送水管段西側，覆土層地質為沙質土層及零星玄武岩塊石，現場雜草覆蓋，調查圖示位址未發現文化遺物。



圖示 27：送水管線東側，天然蝕溝，現場雜草覆蓋，調查圖示位址未發現文化遺物。



圖示 28：送水管段西側，丘陵地，現場雜草覆蓋，調查圖示位址未發現文化遺物。



圖示 29：送水管段西側，平原地形，現場雜草覆蓋，調查圖示位址未發現文化遺物。



圖示 30：送水管段西側，平原地形，現場雜草覆蓋，調查圖示位址未發現文化遺物。



圖示 31：送水管段東側，丘陵地形，現場雜草覆蓋，調查圖示位址未發現文化遺物。



圖示 32：送水管段西側，平原地形，現場雜草覆蓋，調查圖示位址未發現文化遺物。

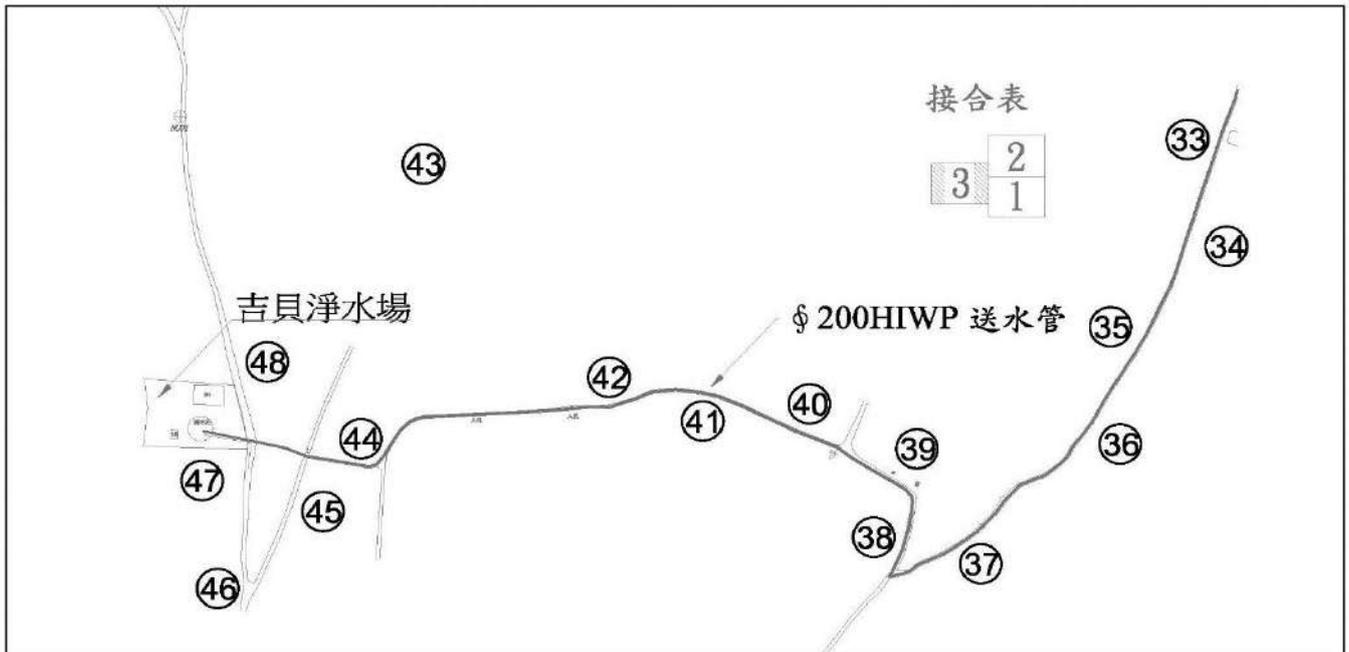


圖 7 工程位置示意圖-3



圖示 33：送水管段西側，平原地形，現場雜草覆蓋，調查圖示位址未發現文化遺物。



圖示 34：送水管段東側，平原地形，現場雜草覆蓋，調查圖示位址未發現文化遺物。



圖示 35：送水管段西側，平原地形，現場雜草覆蓋，調查圖示位址未發現文化遺物。



圖示 36：送水管段東側，平原地形，現場雜草覆蓋，調查圖示位址未發現文化遺物。



圖示 37：送水管線東側，平原地形，現場雜草覆蓋，調查圖示位址未發現文化遺物。



圖示 38：送水管段西側，平原地形，現場雜草覆蓋，調查圖示位址未發現文化遺物。



圖示 39：送水管線北側，自來水抽水井設施，現場雜草覆蓋，調查圖示位址未發現文化遺物。



圖示 40：送水管段北側，平原地形，現場雜草覆蓋，調查圖示位址未發現文化遺物。



圖示 41：送水管線南側，平原地形，現場雜草覆蓋，調查圖示位址未發現文化遺物。



圖示 42：送水管段北側，平原地形，現場雜草覆蓋，調查圖示位址未發現文化遺物。



圖示 43：送水管線北側，建築中之普濟寺，現場雜草覆蓋，調查圖示位址未發現文化遺物。



圖示 44：送水管段北側，地基主祭祀建築物，調查圖示位址未發現文化遺物。



圖示 45：送水管線南側，現場雜草覆蓋，調查圖示位址未發現文化遺物。



圖示 46：送水管段南側，地基主祭祀建築物，調查圖示位址未發現文化遺物。



圖示 47：送水管線西側，吉貝淨水廠南側，地質土層為黃褐色土壤，調查圖示位址未發現文化遺物。



圖示 48：送水管段終點，自來水公司吉貝淨水場，調查圖示位址未發現文化遺物。

柒、工程影響評估及因應對策建議

一、工程影響評估

由文獻蒐尋的結果，本基地及其管線沿線周邊500公尺範圍內，無已知的史前遺址，亦無已指定或已登錄的有形或無形文化資產。再由發文函詢澎湖縣政府文化局，其函復公文(詳附錄九)確認海淡廠興建基地並無古蹟、考古遺址、歷史建築、紀念建築、文化景觀或聚落建築群等文化資產保存法所訂定之限制保護文物。因此本計畫工程對於文化資產應無直接與間接之影響。

二、因應對策之建議

由於本基地多為植被或人為鋪設物所覆蓋，無法確認地下文化遺留的狀況，為了審慎起見，建議於日後進行整地、開挖期間，委請考古學者進行施工監看，若一發現有史前遺留或文化層出現時，則依文化資產保存法相關規定處理。

參 考 文 獻

江樹生譯註

2002a 《熱蘭遮城日誌 第一冊》台南：台南市政府文化局 民 91.8

2002b 《熱蘭遮城日誌 第二冊》台南：台南市政府文化局 民 91.7

2003 《熱蘭遮城日誌 第三冊》台南：台南市政府文化局 民 92.12

林朝榮

1970 〈臺灣省通誌稿 卷一 土地誌〉《臺灣地形》臺灣省文獻委員會，台中。

國分直一

1942 〈澎湖島良文港に於ける先史遺跡に就いて〉《南方民族》：6(4):50-56

曹永和

2002 〈澎湖在海洋發展史上的地位〉《澎湖研究 第一屆學術研討會論文輯》：4-6 民 90.9.5-7 澎湖縣馬公市：澎湖縣文化局

臧振華、葉美珍

2008 《台閩地區考古遺址普查計畫（第四期）研究報告》澎湖縣政府文化局委託台灣人類學與民族學學會執行之報告 民 97.4.10

臧振華等（臧振華、潘怡仲、曾于宣、王瑜）

2008 《澎湖縣遺址普查及補遺計畫（第一期）研究報告》澎湖縣政府文化局委託台灣人類學與民族學學會執行之報告 民 97.4.10

Tsang, Cheng-Hwa

1992 *Archaeology of the P'eng-hu Islands* (Institute of History & Philology Special Publication, 95). Taipei: Institute of History & Philology, Academia Sinica.