

**馬公增建 6,000 噸海水淡化廠興建
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：MM-08-0729-01

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 6 月 30 日

基本設計成果彙整

一、各單元設計參數

海水取水管(必要設施)		
設計規範		
1. 海水取水管自海水取水站(一期已設置)至重力沉沙池總幹管應為 $\phi 500\text{mm}$ 以上 HDPE 管，其需以 PE100 材質製造，並符合 CNS2456-2 標準以上。		
2. 海水抽水機應設置 3 台(用 2 備 1)，馬力(單台)至少 60HP。		
項目	數值	單位
進流量(Q_{in})	22,500	CMD
取水管尺寸(D)	500	mm
抽水機		
台數	3	台
備用台數	1	台
所需總水頭(Ht)	23	m
流量(Q_t)	11,250	CMD
效率	79	%
馬力	60	HP
重力沉砂池(必要設施)		
設計規範		
1. 設計進流量為 22,500CMD，停留時間至少需 15 分鐘。		
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. 沉沙池至廢水池排放管應為 $\phi 150\text{mm}$ 以上 HDPE 管，其需以 PE100 材質製造，並符合 CNS2456-2 標準以上。		
4. 抽水機應設置 4 台(用 2 備 2)，馬力(單台)至少 4HP。		
項目	數值	單位
進流量(Q_{in})	22,500	CMD
水力停留時間(HRT)	23	min
總有效體積(V_n)	360	m^3
池數(Q_{ty})	2	
池體尺寸(單池)		
池寬(W)	3.0	m
池長(L)	12.0	m
有效水深(h)	5.0	m
池有效體積(VT)	180	m^3
操作時間	24	hr
出流量(Q_{out})	20,000	CMD
池體型式	鋼筋混凝土	

抽水機		
台數	4	台
備用台數	2	台
所需總水頭(Ht)	10	m
流量(Qt)	1,250	CMD
效率	66	%
馬力	4	HP
調節池(必要設施)		
設計規範		
1. 設計進流量為 20,000CMD，停留時間至少需 30 分鐘。 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. 送水管線應為 $\phi 500\text{mm}$ 以上 HDPE 管，其需以 PE100 材質製造，並符合 CNS2456-2 標準以上。 4. 抽水機應設置 6 台(用 4 備 2)，馬力(單台)至少 30HP。		
項目	數值	單位
進流量(Qin)	20,000	CMD
水力停留時間(HRT)	31	min
總有效體積(Vn)	432	m ³
池數(Qty)	2	
池體尺寸(單池)		
池寬(W)	3.0	m
池長(L)	15.0	m
有效水深(h)	4.8	m
池有效體積(VT)	216	m ³
操作時間	24	hr
出流量(Qout)	20,000	CMD
池體型式	鋼筋混凝土	
抽水機		
台數	6	台
備用台數	2	台
所需總水頭(Ht)	20	m
流量(Qt)	5,000	CMD
效率	74	%
馬力	30	HP
砂濾槽(可提替代方案)		
設計規範		
1. 設計進流量為 20,000CMD。 2. 本設施可以提替代方案，惟產水品質：SS 去除率>75%或 SS<5mg/L (濁度<3NTU) 3. 鼓風機應設置 2 台(用 1 備 1)，馬力至少 20HP，鼓風機管線應為 $\phi 100\text{mm}$ 以上 HDPE 管。		

項目	數值	單位
進流量(Qin)	20,000	CMD
槽體尺寸(單槽)		
槽直徑(Φ)	3.2	m
槽長度(L)	6.2	m
槽數	10(1 槽備用)	槽
每槽過濾面積(Aa)	19.84	m ²
總過濾面積(A)	178.56	m ²
實際濾率(Fra)	112	m ³ /m ² /day
沖洗耗水量/槽(Bw)	66	m ³ /day
出流量(Qout)	20,000	CMD
槽體型式	耐蝕材質	
鼓風機		
砂濾槽反洗空氣量設為 0.3~0.7m ³ /m ² /min，操作時間 3min，需要 0.3*19.84*3=18m ³ 空氣量，鼓風機風量 6m ³ /min，需要 20HP 鼓風機 2 台備用 1 台(需有耗材及備品)		
砂濾水池(可提替代方案)		
設計規範		
1. 設計進流量為 20,000CMD，停留時間至少需 2 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. 送水管線應為φ500mm 以上 HDPE 管，其需以 PE100 材質製造，並符合 CNS2456-2 標準以上。 4. 抽水機應設置 6 台(用 4 備 2)，馬力(單台)至少 30HP。		
項目	數值	單位
進流量(Qin)	20,000	CMD
水力停留時間(HRT)	130	min
總有效體積(Vn)	1,800	m ³
池數(Qty)	2	
池體尺寸(單池)		
池寬(W)	6.0	m
池長(L)	30.0	m
有效水深(h)	5.0	m
池有效體積(VT)	900	m ³
操作時間	24	hr
出流量(Qout)	20,000	CMD
池體型式	鋼筋混凝土	
抽水機		
台數	6	台
備用台數	2	台
所需總水頭(Ht)	20	m
流量(Qt)	5,000	CMD

效率	74	%
馬力	30	HP
袋濾設備(MF)(可提替代方案)		
設計規範		
1. 設計進流量為 20,000CMD。		
2. 本設施可以提替代方案，惟產水水質： $SDI \leq 3$, 濁度 $\leq 0.2NTU$ 。		
項目	數值	單位
進流量(Q_{in})	20,000	CMD
機組尺寸(單組)		
寬度(W)	2.4	m
長度(L)	3.8	m
高度(h)	2.3	m
組數	6 (2 組備用)	組
操作壓力(Pa)	1~2	Kgf/cm ²
設計壓力(Pa)	3	Kgf/cm ²
每組流量	5,000	m ³ /day
過濾水暫存池(必要設施)		
設計規範		
1. 設計進流量為 20,000CMD，停留時間至少需 90 分鐘。		
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. 送水管線應為 $\phi 400\text{mm}$ 以上 HDPE 管，其需以 PE100 材質製造，並符合 CNS2456-2 標準以上。		
4. 抽水機應設置 3 台(用 2 備 1)，馬力(單台)至少 40HP。		
項目	數值	單位
進流量(Q_{in})	20,000	CMD
水力停留時間(HRT)	1.6	hr
總有效體積(V_n)	1,350	m ³
池數(Q_{ty})	2	
池體尺寸(單池)		
池寬(W)	4.5	m
池長(L)	30.0	m
有效水深(h)	5.0	m
池有效體積(VT)	675	m ³
出流量(Q_{out})	20,000	CMD
池體型式	鋼筋混凝土	
抽水機		
台數	3	台
備用台數	1	台
所需總水頭(Ht)	15	m
流量(Q_t)	10,000	CMD

效率	77	%
馬力	40	HP
RO 逆滲透機組(必要設施)		
設計規範		
1. 設計進流量為 20,000CMD。 2. 產水率不得小於 30%。 3. SWRO 逆滲透機組設置 3 套，單套產水率最大量 3,000CMD。 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」(詳附錄三)		
SWRO 逆滲透機組設計參數(單組)		
進流量(Q_{in})	20,000	
SWRO 逆滲透機組數	3	(1 組備用)
產水率	30~35	%
膜支數	26	支
單支膜個數	6	個
高壓泵浦/台	400(3 台)	HP(3 台 1 台備用)
增壓泵浦/台	120(3 台)	HP(3 台 1 台備用)
RO CIP 泵浦	75(2 台)	HP(2 台 1 台備用)
產水量(Q_{max})/組	3,000	CMD
BWRO 逆滲透機組設計參數(單組)		
進流量(Q_{in})	2,222	
BWRO 逆滲透機組數	1	
產水率	≥ 90	%
膜支數	22	支
單支膜個數	6	個
泵浦/台	40(2 台)	HP(2 台 1 台備用)
產水量(Q_{max})/組	2,000	CMD
礦化池(必要設施)		
設計規範		
1. 設計進流量為 6,000CMD。 2. LSI 需在 ± 0.5 之間。		
項目	數值	單位
進流量(Q_{in})	6,000	CMD
水力停留時間 (HRT)	50	min
總體積(V_n)	210	m^3
池數(Q_{ty})	2	
池體尺寸(單池)		
池寬(W)	7	m
池長(L)	3	m
有效水深(h)	5	m
池體積(V_T)	105	m^3

出流量(Q_{out})	6,000	CMD
池體型式	鋼筋混凝土	
2000m³清水池(必要設施)		
設計規範		
1. 設計容量 2,000m ³ 。水力停留時間 8 小時。 2. 池體型式需以鋼筋混凝土。 3. 送水管線應為 $\phi 300\text{mm}$ 以上 HDPE 管，其需以 PE100 材質製造，並符合 CNS2456-2 標準以上。 4. 抽水機應設置 4 台(用 2 備 2)，馬力(單台)至少 10HP。		
項目	數值	單位
進流量(Q_{in})	6,000	CMD
水力停留時間 (HRT)	8	hr
總體積(V_n)	2,000	m ³
池數(Q_{ty})	2	
池體尺寸(單池)		
池寬(W)	7	m
池長(L)	30	m
有效水深(h)	4.8	m
池體積(V_T)	1,008	m ³
池體型式	鋼筋混凝土	
抽水機		
台數	4	台
備用台數	2	台
所需總水頭(Ht)	10	m
流量(Q_t)	3,000	CMD
效率	71	%
馬力	10	HP
廢水收集池(必要設施)		
設計規範		
1. 為配合環保法規設置廢水收集池處理廠內廢水。 2. 設計進流量為 2,591CMD。 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})	2591	CMD
水力停留時間 (HRT)	30	min
總體積(V_n)	90	m ³
池數	2	
池體尺寸(單池)		
池寬(W)	3	m
池長(L)	3	m

有效水深(h)	5	m
池體型式	鋼筋混凝土	
砂水分離池(必要設施)		
設計規範		
1. 為配合環保法規設置 2 池砂水分離池，收納廢水收集池重力溢流之快濾槽沖洗廢水、重力沉砂池排砂廢水、CIP 廢水將沉砂分離後，澄清水進入排放池。 2. 設計進流量為 2,591CMD。 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})	2,591	CMD
總體積(V _n)	259.2	m ³
池數	2	
池體尺寸(單池)		
池寬(W)	3	m
池長(L)	9	m
有效水深(h)	4.8	m
池體型式	鋼筋混凝土	
鹵水收集池(必要設施)		
設計規範		
1. 主要收集 SWRO 出水之鹵水。 2. 設計進流量為 13,975CMD。 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})	13,975	CMD
水力停留時間(HRT)	30	min
總體積(V _n)	300	m ³
池數	1	
池體尺寸(單池)		
池寬(W)	6	m
池長(L)	10	m
有效水深(h)	5	m
池體型式	鋼筋混凝土	
取水管尺寸(D)	250	mm
排水池		
設計規範		
1. 主要收集砂水分離池出水之澄清水及鹵水收集池之放流鹵水。 2. 設計進流量為 16,500CMD。 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. 排放管線應為 $\phi 500\text{mm}$ 以上 HDPE 管，其需以 PE100 材質製造，並符合 CNS2456-2 標準以上。
5. 抽水機應設置 4 台(用 2 備 2)，馬力至少 20HP。

項目	數值	單位
進流量(Q_{in})	16,500	CMD
水力停留時間 (HRT)	25	min
總體積(V_n)	331.2	m^3
池數	2	
池體尺寸(單池)		
池寬(W)	3	m
池長(L)	12	m
有效水深(h)	4.6	m
池體型式	鋼筋混凝土	
取水管尺寸(D)	300	mm
抽水機		
台數	4	台
備用台數	2	台
所需總水頭(Ht)	10	m
流量(Q_t)	8,250	CMD
效率	76	%
馬力	20	HP

二、工程經費概估

項次	工作項目	金額
甲	施工費	
壹	施工費(發包部份)	-
一	設計費(施工費(項目)總和之 4%)	15,200,000
二	施工費(項目)	
(一)	假設工程(含臨時工務所及其他臨時設施)	3,762,000
(二)	取水設施	2,370,000
(三)	重力沉砂及調節池土建工程	12,733,000
(四)	砂濾槽單元	23,071,000
(五)	砂濾水池土建工程	15,280,000
(六)	袋濾設備單元	11,070,000
(七)	過濾水暫存池土建工程	13,712,000
(八)	電氣機房	27,859,000
(九)	RO 海淡單元	105,731,000
(十)	BWRO 進水池土建工程	2,060,000
(十一)	礦化池土建工程	3,225,000
(十二)	2000m³清水池土建工程	19,612,000
(十三)	廢水處理單元土建工程	16,890,000
(十四)	加藥設備	4,120,000
(十五)	電氣工程	34,000,000
(十六)	儀控工程	26,300,000
(十七)	二期管理中心	25,960,000
(十八)	管線工程	16,890,000
(十九)	廠內景觀及排水工程	3,000,000
(二十)	雜項工程	7,100,000
(二十一)	試車費	2,000,000
(二十二)	施工期間環境監測費用	3,240,000
	施工費(項目)合計	395,185,000
三	職業安全衛生管理費	1,900,000
四	承商管理及工程保險補助費	5,262,000
五	承包商利潤及什費	23,713,000
六	品管費	2,486,000
	施工費(發包部份)合計	428,546,000
貳	環保規費	2,143,000
參	物價調整費	9,933,000
	施工費合計	440,622,000
肆	間接工程費	

一	工程管理費	3,266,000
二	施工及材料抽驗費	704,700
三	外線補助費	1,980,000
伍	營業稅	21,427,300
	總價（總計）	468,000,000

三、施工時程規劃

本案預定工程期程自核定開工日起至竣工約 761 天，總工作時程如順利可於 111 年 9 月 30 日竣工(108 年 12 月 11 日~111 年 9 月 30 日，約 1,024 日曆天)，111 年 12 月 31 日完成驗收及財產轉移工作。

項次	工作項目	執行期程	預定日期
1	基本設計報告(提送)	簽約之翌日起算 105 天提送	109 年 03 月 25 日
2	基本設計報告 (修正及核定)	簽約之翌日起算 170 天核定	109 年 05 月 29 日
3	工程招標文件研擬作業 (提送)	簽約之翌日起算 202 天提送	109 年 06 月 30 日
4	工程招標文件研擬作業 (修正及核定)	簽約之翌日起算 263 天核定	109 年 08 月 30 日
5	公告招標作業 (含等標期及評選)	簽約之翌日起算 365 天決標	109 年 12 月 10 日
6	履約監造管理	依工程施作執行期程	111 年 12 月 31 日
海淡廠興建工作			
1	簽訂合約	---	109 年 12 月 10 日
2	細部設計 (含審查及核定)	簽約之翌日起算 202 天	110 年 06 月 30 日
3	建雜照申請 (含綠建築及智慧綠建築標章申請)	簽約之翌日起算 202 天	110 年 06 月 30 日
4	辦理環評相關書件	簽約之翌日起算 202 天	110 年 06 月 30 日
5	開挖整地	簽約之翌日起算 202 天	110 年 06 月 30 日
6	土建工程	簽約之翌日起算 476 天	111 年 03 月 31 日
7	海水淡化設備組裝	簽約之翌日起算 506 天	111 年 04 月 30 日
8	機電工程	簽約之翌日起算 506 天	111 年 04 月 30 日
9	儀控工程	簽約之翌日起算 506 天	111 年 04 月 30 日
10	單機試車	簽約之翌日起算 537 天	111 年 05 月 31 日
11	系統試車	簽約之翌日起算 567 天	111 年 06 月 30 日
12	整體功能試車	簽約之翌日起算 598 天	111 年 07 月 31 日
13	使用執照取得	簽約之翌日起算 629 天	111 年 08 月 31 日
14	申報竣工	簽約之翌日起算 659 天	111 年 09 月 30 日
15	協助驗收及資產轉移	簽約之翌日起算 751 天	111 年 12 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.....	4
2-3 基地測量.....	6
2-4 區域地質及基地地質	6
2-5 氣象及海域水文	12
2-6 水文現況.....	18
2-6 空氣品質.....	20
2-7 噪音.....	21
2-8 廢棄物	23
2-9 交通運輸.....	24
2-10 人文景觀.....	25
2-11 配合環境影響說明書辦理事項	27
第三章、用地取得情形及相關法令分析.....	37
3-1 土地使用現況.....	37
3-2 土地權屬.....	38
3-3 相關法令分析.....	39
第四章、工程設計及方案規劃.....	40
4-1 工作流程圖	40
4-2 海水淡化廠基本設計	41
4-2-1 基本設計準則.....	41
4-2-2 基本設計條件	41
4-2-3 海水淡化廠技術探討	42
4-2-5 全期設施說明.....	61
4-2-6 基本設計說明.....	62
4-3 基本設計成果彙整及檢核	117

4-3-1 基本設計成果彙整	117
4-3-2 基本設計成果檢核	140
第五章、工作預定進度	149
5-1 施工規劃	149
5-2 工作進度管制查核點	149
5-3 工作預定進度表	150
第六章、工程經費估算	153
6-1 工程經費估算	153
6-2 分年經費需求概估	161
第七章、招標作業策略及營運操作規劃	162
7-1 招標作業策略擬定	162
7-3 保證出水量評估	173
第八章、再生能源設備或綠色內涵之設計規劃	175
8-1 再生能源設備介紹及設計規劃	175
8-2 綠色內涵之設計規劃	177
第九章、結論	178
參考文獻	179
附錄一、基地地質調查工作報告書	
附錄二、澎湖烏坎海域水質監測資料	
附錄三、飲用水水質標準及清配水內控值、其他相關水質標準參考資料	
附錄四、儀表及儀控設備編碼編號命名原則	
附錄五、質量平衡計算書	
附錄六、質量平衡圖	
附錄七、功能計算書	
附錄八、水理計算書	
附錄九、動力設備計算書	
附錄十、飲用水水質處理藥劑使用管理作業要點	
附錄十一、公共工程專業技師簽證	
附錄十二、歷次審查意見及說明	
附件、基本設計報告圖冊	

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 地質鑽探工作統計表(參照附錄一表 2.1)	10
表 2-2 簡化地層工程參數表	10
表 2-3 中央氣象局澎湖測站民國 99~108 年溫度觀測表(單位:°C)	12
表 2-4 中央氣象局澎湖測站民國 99~108 年降水觀測表(單位:mm)	13
表 2-5 中央氣象局澎湖測站民國 99~108 年濕度觀測表(單位:%)	14
表 2-6 中央氣象局澎湖測站民國 99~108 年風速觀測表(單位:m/s)	14
表 2-7 中央氣象局澎湖測站民國 99~108 年氣壓觀測表(單位:hPa)	15
表 2-8 中央氣象局澎湖測站民國 99~108 年日照時數表(單位:hr)	15
表 2-9 澎湖馬公每月海水溫度統計表 (1998~2018)	17
表 2-10 2010 年~2019 年馬公空氣品質測站空氣污染物濃度年平均值表	20
表 2-11 一般地區環境音量標準表	22
表 2-12 道路交通噪音標準表	22
表 2-13 澎湖縣環保局 104~108 年噪音監測結果表	23
表 2-14 道路流量監測時間與地點	24
表 2-15 本案承諾事項及相關權責單位摘要表	32
表 2-16 預測及減輕開發行為對環境不良影響摘要表	34
表 2-17 環境監測類別及頻率表	36
表 3-1 二期基地範圍地籍資料	38
表 3-2 法令檢討彙整表	39
表 4-1 各種不同形式之海水淡化廠綜合比較	45
表 4-2MF 與 UF 優缺點彙整表	54
表 4-3 不同膜之操作條件建議區間	54
表 4-4 海淡廠前處理設施比較表	58
表 4-5 UF 與 MF 比較表	58
表 4-6 建議管種彙整表	60
表 4-7 全期設施表	61
表 4-8 乙方管理中心空間配置表	83
表 4-9 基地配置表	93
表 4-10 臺灣綠建築評估系統 EEWH	94
表 4-11 綠建築指標建議表	95
表 4-12 「原海水及前處理水質」每日檢驗項目及限值表	113
表 4-13 清水每日檢驗項目及限值表	113
表 4-14 放流水水質每日檢驗項目及限值表	114
表 4-15 全量整體功能試車之放流水水質檢驗項目及限值表	114

表 4-16 清水水質標準 (檢驗項目及限值表)	115
表 4-17 淡化海水水質標準、相關設計標準與參數	117
表 4-18 淡化水礦化加氯後水質標準	118
表 4-19 重力沉砂池設計參數檢核一覽表	120
表 4-20 調節池設計參數檢核一覽表	121
表 4-21 砂濾槽設計參數檢核一覽表	122
表 4-22 砂濾水池設計參數檢核一覽表	123
表 4-23 袋濾設備設計參數檢核一覽表	125
表 4-24 過濾水暫存池設計參數檢核一覽表	126
表 4-25 保安過濾器設計參數檢核一覽表	128
表 4-26 SWRO 流程及設計參數一覽表	130
表 4-27 RO 設計單元設計參數檢核一覽表	133
表 4-28 礦化池設計參數檢核一覽表	134
表 4-29 清水池設計參數檢核一覽表	135
表 4-30 廢水收集池設計參數檢核一覽表	136
表 4-31 砂水分離池設計參數檢核一覽表	137
表 4-32 鹵水收集池設計參數檢核一覽表	138
表 4-33 排水池設計參數檢核一覽表	139
表 4-34 功能計算表(各單元設施)	140
表 4-35 質能平衡計算表	147
表 5-1 主要進度控管查核點	150
表 5-2 工作預定進度表	151
表 6-1 工程經費總表	153
表 6-2 工程經費詳細價目表	155
表 6-3 分年經費需求估算表	161
表 7-1 決標方式比較表	164
表 7-2 承攬廠商資格表	165
表 7-3 馬公第一海水淡化廠用電量統計表(106~108 年)	168
表 7-4 用電統計表	169
表 7-5 人事費用估算表(每月)	171
表 7-6 年營運操作成本估算表(出水量 6,000CMD)	172
表 7-7 成本估算表(馬公第二海水淡化廠二期出水 6,000CMD)	174
表 8-1 能源回收器彙整表	175

圖目錄

圖 2-1 地理位置圖.....	3
圖 2-2 基地位置圖(一).....	4
圖 2-3 基地位置圖(二).....	4
圖 2-4 基地現勘照片	5
圖 2-5 基地地形測量圖(參照圖冊圖號 G-01-04).....	6
圖 2-6 區域地質圖.....	7
圖 2-7 地質鑽探配置圖(參照圖冊圖號 G-01-03).....	9
圖 2-8 一期鑽探 1/1000 地質剖面圖(A-A')	9
圖 2-9 一期鑽探 1/1000 地質剖面圖(B-B').....	9
圖 2-10 一期鑽探 1/1000 地質剖面圖(C-C')	10
圖 2-11 一期鑽探 1/1000 地質剖面圖(D-D').....	10
圖 2-12 地層剖面圖(參照附錄一圖 3.1)	11
圖 2-13 澎湖馬公潮位站歷年潮位觀測圖	16
圖 2-14 澎湖地區鄰近區域海流玫瑰圖	17
圖 2-15 澎湖自來水水源水質水量保護區區位圖	19
圖 2-16 本廠鄰近文化資產分佈圖	26
圖 2-17 馬公第二海水淡化廠廠區配置規劃圖(103 年環境影響說明書).....	30
圖 2-18 馬公第二海水淡化廠廠區配置規劃圖(107 年環境影響說明書變更內容對照表)	31
圖 3-1 土地使用現況圖.....	37
圖 3-2 土地地籍套繪圖(參照圖冊圖號 G-01-04).....	38
圖 4-1 工作流程圖.....	40
圖 4-2 不加藥前處理流程圖.....	48
圖 4-3 袋式過濾器照片(西嶼海淡廠).....	49
圖 4-4 加藥前處理流程.....	51
圖 4-5 MF 及 UF 膜比較及孔徑分布示意圖	54
圖 4-6 離子交換樹脂除硼及再生的原理圖	55
圖 4-7 馬公第二海水淡化廠二期產水流程圖(參照圖冊圖號 G-01-07).....	63
圖 4-8 海淡廠廢水處理質量平衡圖	74
圖 4-9 乙方管理中心平面 1 樓配置圖(參照圖冊圖號 A-02-01)	84
圖 4-10 乙方管理中心立面圖(參照圖冊圖號 A-02-02).....	85
圖 4-11 甲方管理中心一樓平面圖(台水公司提供).....	87
圖 4-12 甲方管理中心二樓平面圖(台水公司提供).....	87

圖 4-13 海水淡化機組廠房平面圖(參照圖冊圖號 A-01-01).....	88
圖 4-14 海水淡化機組廠房立面圖(參照圖冊圖號 A-01-03).....	89
圖 4-15 全區景觀配置圖	91
圖 4-16 廠區動線計畫圖	92
圖 4-17 植栽計畫圖	92
圖 4-18 建議植栽照片	93
圖 4-19 廠區景觀平面配置圖(參照圖冊圖號 L-01-01)	96
圖 4-20 電力系統單線示意圖-1(參照圖冊圖號 E-01-01)	101
圖 4-21 電力系統單線示意圖-2(參照圖冊圖號 E-01-02)	102
圖 4-22 電力系統單線示意圖-3(參照圖冊圖號 E-01-03)	103
圖 4-24 電力系統單線示意圖-5(參照圖冊圖號 E-01-05)	105
圖 4-25 電力系統單線示意圖-6(參照圖冊圖號 E-01-06)	106
圖 4-26 電力系統單線示意圖-7(參照圖冊圖號 E-01-07)	107
圖 4-27 電力系統單線示意圖-8(參照圖冊圖號 E-01-08)	108
圖 4-28CCTV 監視及儀控系統架構示意圖(參照圖冊圖號 I-01-01)	109
圖 4-29 重力沉砂池及原水調節池平面圖(參照圖冊圖號 M-01-01).....	121
圖 4-30 重力沉砂池及原水調節池剖面圖(參照圖冊圖號 M-01-02).....	121
圖 4-31 單組砂濾槽平面圖(參照圖冊圖號 M-02-01).....	124
圖 4-32 砂濾水池平面圖(參照圖冊圖號 M-03-01)	124
圖 4-33 砂濾水池剖面圖(參照圖冊圖號 M-03-02)	125
圖 4-34 過濾水暫存池平面圖(參照圖冊圖號 M-04-01)	127
圖 4-35 過濾水暫存池剖面圖(參照圖冊圖號 M-04-02)	127
圖 4-36 SWRO 流程圖	130
圖 4-37 礦化池平、剖面圖(參照圖冊圖號 M-05-01).....	134
圖 4-38 清水池平面圖(參照圖冊圖號 M-06-01).....	135
圖 4-39 清水池剖面圖(參照圖冊圖號 M-06-03).....	135
圖 4-40 廢水處理設施平面圖(參照圖冊圖號 M-07-01)	139
圖 4-41 廢水處理設施剖面圖(參照圖冊圖號 M-07-02)	139
圖 5-1 工作預定進度圖.....	152
圖 7-1 招標流程圖.....	163
圖 8-1 ERI PX 設備運作流程圖.....	176

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名稱為「馬公增建6,000噸海水淡化廠興建工程」(馬公第二海水淡化廠二期工程)，決議於澎湖馬公興建乙座6,000CMD海水淡化廠，並納入離島地區供水改善計畫(第一次修正)報奉行政院108年5月9日院臺經字第1080011321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。

澎湖地區係一離島地區，因無廣大之集水區且年降雨量不豐，政府為解決澎湖地區用水問題，自民國60年起至82年間陸續在澎湖各鄉、市興建水庫，對地區供水提供相當大的助益；但因先天水文氣象不佳，蒸發量往往大於降水量，導致地下水庫常有缺水或空庫現象。另當地區居民因長期大量抽取地下水做為補充水源，導致地下水明顯下降，並伴隨海水入侵而鹽化，深井常因鹽化而不堪一般民生使用。近年來因居民生活品質提高，民生用水量增加且對用水品質要求提高，加上澎湖旅遊人數逐年增加，為穩定供應澎湖馬公白沙地區當地民生用水及減抽地下水，始推動馬公第二海水淡化廠二期興建工程。

台水公司於108年12月11日與達西工程顧問股份有限公司(以下簡稱本公司)簽約辦理本案。工作目的係辦理馬公第二海水淡化廠二期興建工程基本設計、招標文件製訂及履約監造等工作，以利工程如期完成。基本設計報告提供承攬廠商對於工作項目及基地現況瞭解，特定施工規範書及施工說明等相關規範將列於招標文件供承攬廠商各工項施作安裝之依據，而承攬廠商也將參照本案基本設計報告及遵循相關工程規範提出細部設計圖說，經審核後按圖施作。

1-2 預期成果

- 一、本計畫完成後可量化效益為每年約可供應 2,190,000m³(平均日出水量 6,000CMDx365 天)符合飲用水水質標準之清水，滿足馬公地區至民國 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、藉由履約管理團隊之專業管理，順利辦理後續建廠作業，全案進度預期可以如期、如質進行，亦可增長台水公司未來於類似案件之相關經驗。
- 三、委託技術服務案項目繁多，由承辦技術服務機構依其專業知識團隊統整相關資料，並協助辦理建雜照、海淡設備工程設計、協辦招標決標及監造作業等事宜，對於工程進度較能掌握，有利於既定時程內完成，以滿足馬公地區用戶用水需求。

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
馬公增建 6,000 噸海水淡化廠興建工程	於馬公第二海淡廠內增建出水能力 6,000CMD 海淡廠。	新增 6,000CMD 海淡水，可與既有海淡水、地下水及湖庫水源聯合運用供應澎湖用水。	台水公司

資料來源：離島地區供水改善計畫第二期(108年4月)

1-3 設計理念

本案為辦理馬公第二海水淡化廠二期基本設計、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，處理後送至清水池以專管送至澎湖自來水供水系統出水，再利用原有供水系統供水因應需求，以下為設計理念：

- 一、參考一期規劃結果，完整蒐集增建海淡廠所需資料(包含地形測量、地質調查等)，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

行政院於民國95年08月15日核定「離島地區供水改善計畫」，台灣自來水公司據以辦理馬公第二海淡廠興建工程，再依民國101年12月17日行政院核定「馬公增建4,000噸海水淡化廠計畫」執行馬公第二海淡廠興建工程(第一期)興建工程，目前工程已近完工。本案依據「離島地區供水改善計畫第二期」辦理馬公增建6,000CMD海水淡化廠興建暨委託代操作維護委託技術服務。

本案將於澎湖縣馬公市馬公第二海淡廠內增建6,000CMD海水淡化廠，基地位於澎湖縣馬公市烏坎里東北方之濱海處，而人口較稠密的馬公都市計畫區距離約4-5公里外，基地所在非人口聚集地區。基地東北側有林投風景特定區一處。基地東側及南側臨海，西側緊臨馬公第一海水淡化廠，其北側與馬公機場相距約1.5公里、西南側與烏坎漁港相距約1公里，最接近基地的聚落為西側2公里處的烏坎社區。本案工作範圍詳圖2-1。



圖 2-1 地理位置圖

2-2 基地勘查成果

本案經現場勘查海淡廠二期基地地勢大致平坦，土地利用現況除一期已完成工程外無其餘障礙物存在，且二期廠區道路已完成路基鋪設，基地位置圖如圖2-2與圖2-3，基地現勘照片如圖2-4。

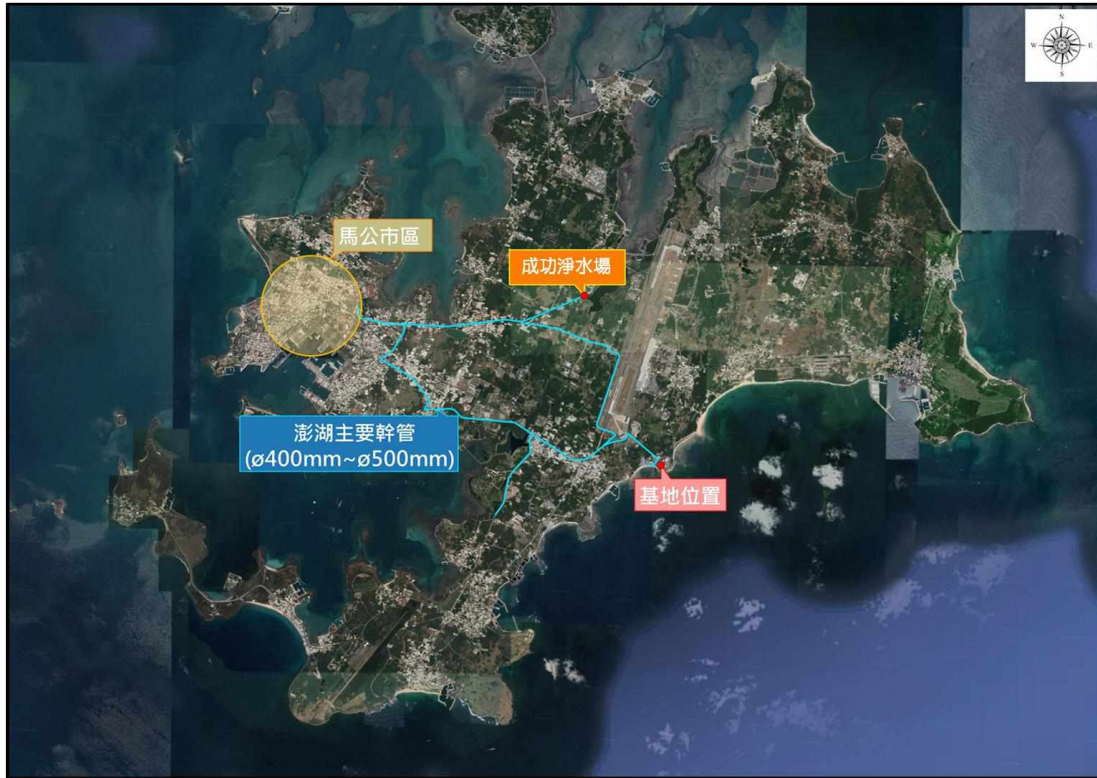


圖 2-2 基地位置圖(一)

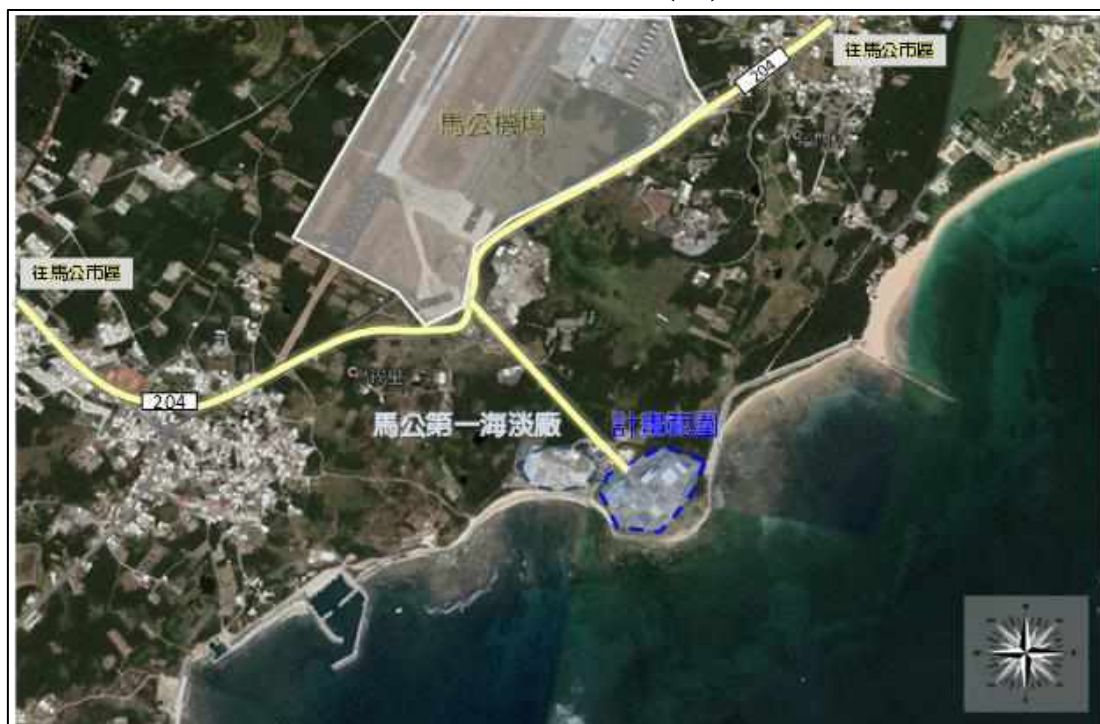


圖 2-3 基地位置圖(二)

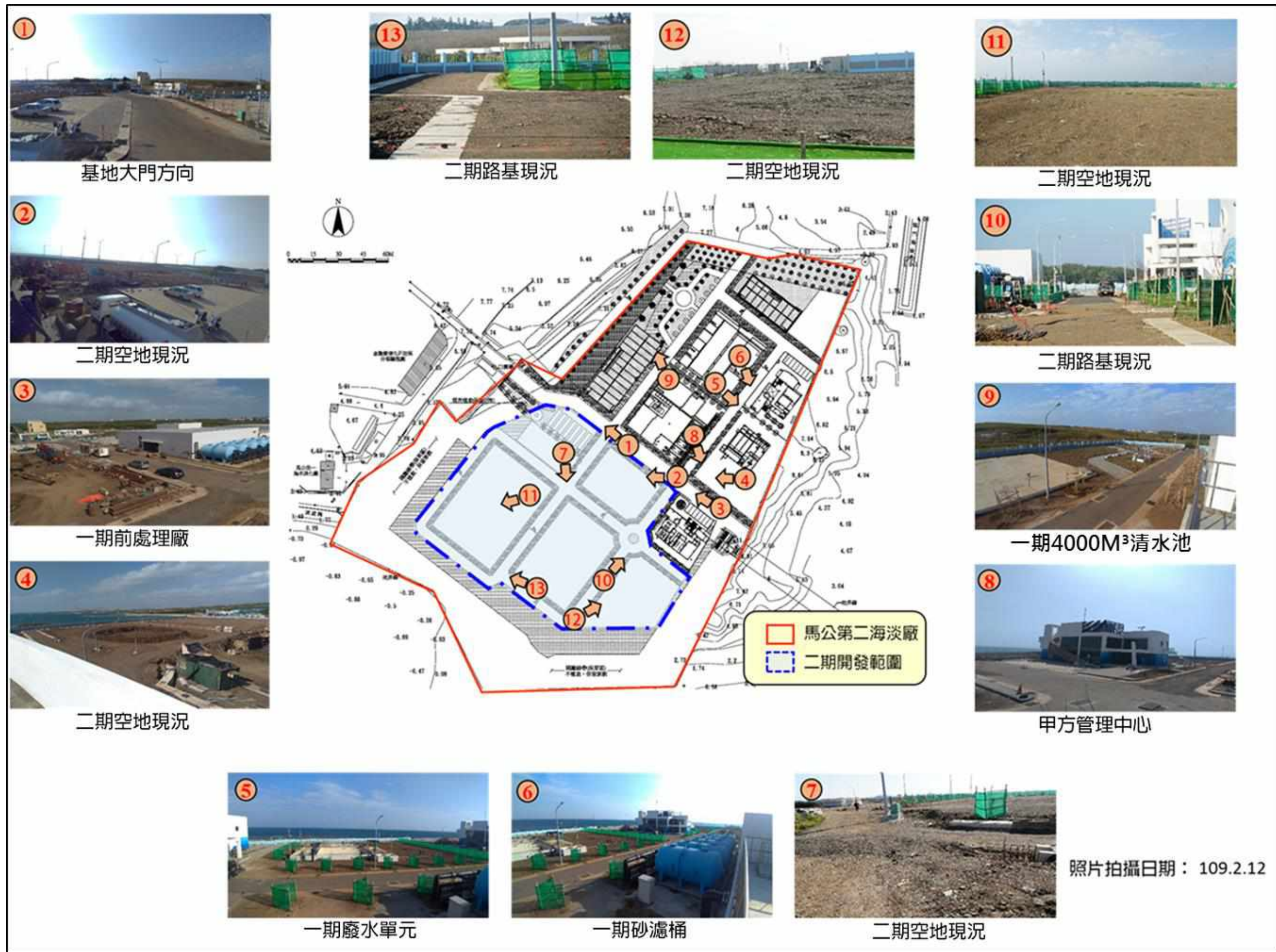


圖 2-4 基地現勘照片

2-3 基地測量

依據達西公司109年2月12日辦理基地測量與參考一期測量成果，施測範圍主要為海淡廠興建預定基地，由於本基地已完成整地作業，整地前地勢全區大致為一個平緩小丘陵分佈，而經第一期興建工程整地後二期開發基地內高程分佈約為EL9m~10m，區內地形平坦適合興建海水淡化廠。基地形狀略成長方形，東西向寬約250公尺，南北向長約275公尺，基地東側及南側臨海邊，區內無特殊地形。基地測量結果詳圖2-5。

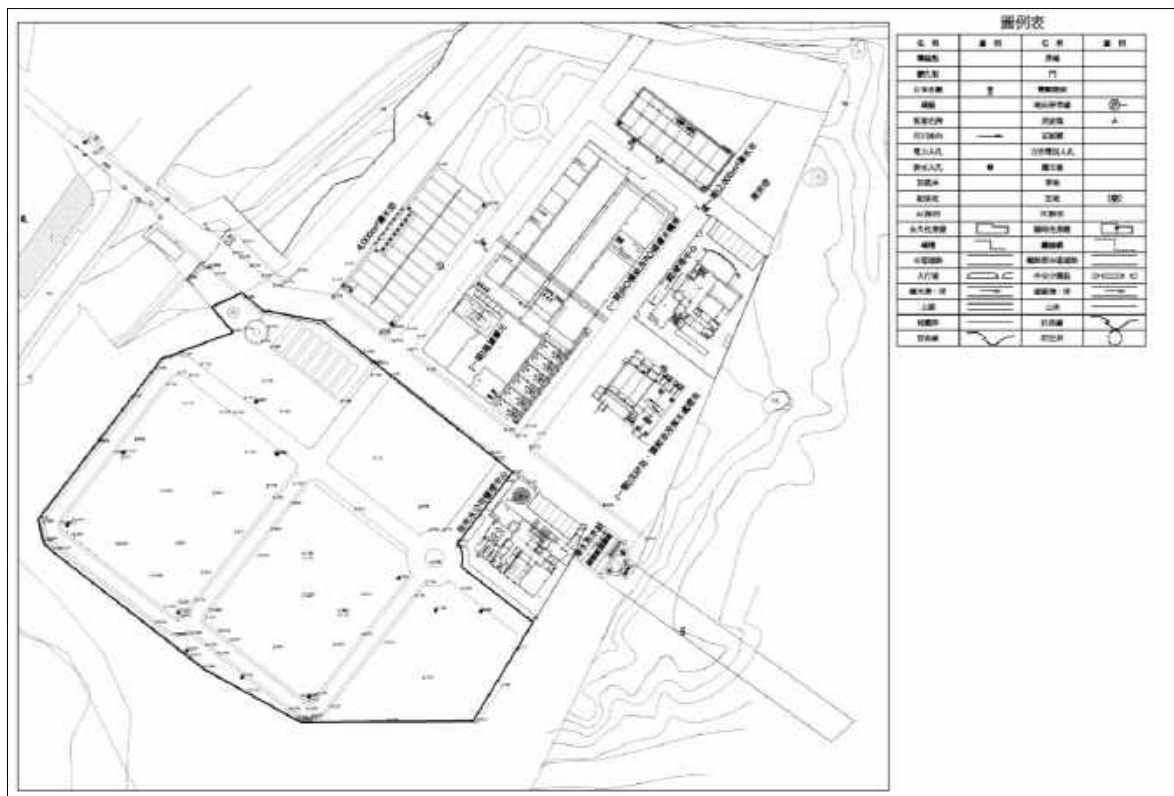


圖 2-5 基地地形測量圖(參照圖冊圖號 G-01-04)

2-4 區域地質及基地地質

一、區域地質

根據中央地質調查所五萬分之一澎湖地質圖幅，本區域之地質詳圖 2-6，澎湖群島大多屬玄武岩。岩漿噴發時間，大約在一千七百萬至八百萬年前，地質年代屬於中新世中期至晚期。澎湖玄武岩是岩漿由地殼的裂隙大量湧出，如洪水般覆蓋在當時陸地造成覆蓋區域的地形均較為平緩。八百萬年前岩將最後一次噴發後，澎湖火山活動就停止迄今，故澎湖群島已歷經相當長時間的地殼穩定，沒有活動斷層或斷距大的斷層及

摺皺等構造。澎湖地區玄武岩最明顯普遍的構造是柱狀節理，節理亦多陡立，其他尚有水平裂理，板狀節理等構造。玄武岩流中亦常含有一些微細孔穴的氣孔，是岩漿冷凝時氣體脫離岩漿的遺跡，氣孔所遺留孔洞則常充填地下水循環所沉澱的方解石。



圖 2-6 區域地質圖

二、基地地質

(一) 一期鑽探成果

依據一期鑽探成果，基地地層分布狀況大致可分為兩個主要層次，分別是覆蓋層與岩盤，覆蓋層多屬玄武岩風化殘留的岩塊為主，海濱部分屬於沖積的砂與貝類珊瑚塊屑等。岩盤地質則均為玄武岩。

一期鑽探成果結論如下：

1. 邊坡穩定初步分析：本基地大部分坡度小於15%，坡度和緩，僅需稍作整地沒有挖方填方之考量（目前已整地完畢）。
2. 基礎土壤破壞承載力推估：本基地地層之標準灌入試驗N值均大於50下，岩石無圍壓縮強度試驗強度最低為48.8t/m²，初步推估本基地之破壞承載力大於30t/m²，地層承載力良好。

3. 建築性態與土壤承載之相容性：本基地地層標準貫入試驗均大於50下，地層承載力良好。
4. 潛在地質災害對開發之影響：除南側海崖高度超過5公尺，結構物與海崖間需間隔1/3 (岸高) 之安全距離外，本基地並無其餘潛在地質災害。
5. 開挖時可能遭遇的問題：由於本基地地層主要為玄武岩，標準貫入試驗N值均大於50下，基地現場7孔鑽探之岩石樣品，無圍壓縮強度之試驗強度在 $48.8\text{t/m}^2 \sim 3,009.4\text{t/m}^2$ 之間，(強度由小到大的岩石分別為風化玄武岩、含氣玄武岩及玄武岩)，故開挖基礎時可配合岩層開挖機具如破碎機等。地下水位約在地表下4~6公尺，為地勢較低之BH-6、BH-7，地下水位較高且距海較盡可能受潮汐影響。

有關一期地質鑽探點位詳圖2-7，地層剖面圖詳圖2-8~圖2-11。

(二) 二期鑽探成果

為瞭解基地內地層分布情形及對本工程可能產生之影響，本公司委託偉域工程實業股份有限公司進行二期相關基址地質鑽探調查工作，地質調查報告書詳附錄一。地質鑽探調查於109年2~3月期間進行3處連續取樣鑽探，3處鑽探總深度共計60.00m，並進行7次標準貫入試驗，鑽探工作統計表詳表2-1。

依據鑽探與試驗結果，本基地地層概略分佈與其特性如下：

1. 地表以下至深度1.95~2.55m間，為回填層，主要為回填玄武岩塊夾砂。
2. 深度1.95~2.55m 至鑽探終止深度20.00m間，為灰色偶夾棕紅及青灰色玄武岩。

有關二期地質鑽探點位詳圖2-7，而二期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2-2所示，地層剖面圖詳圖2-12。

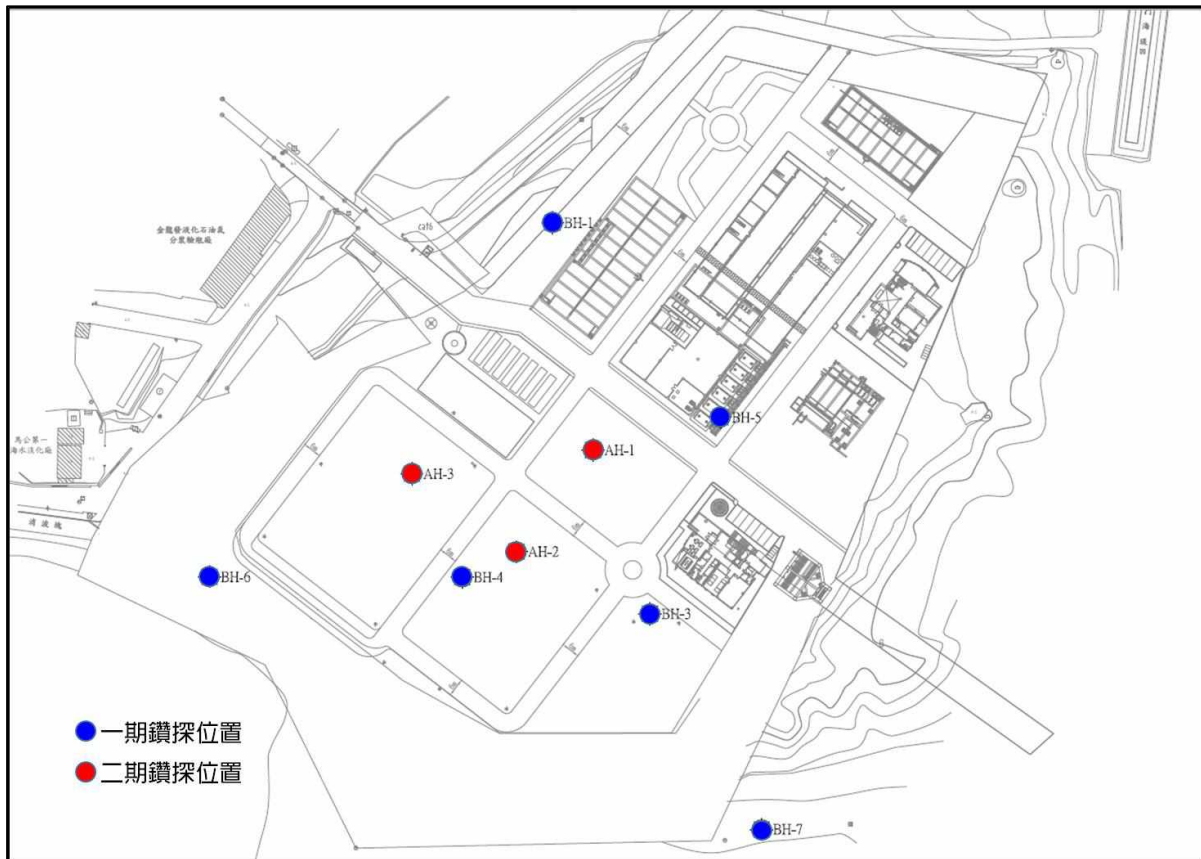


圖 2-7 地質鑽探配置圖(參照圖冊圖號 G-01-03)

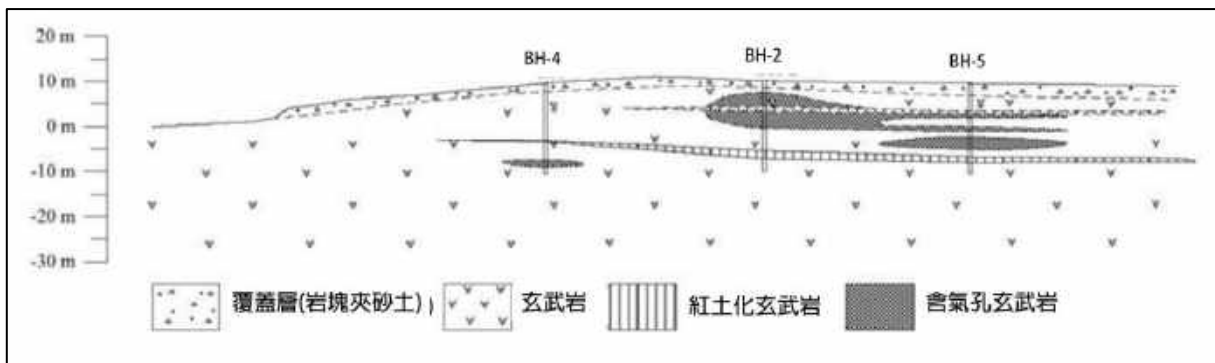


圖 2-8 一期鑽探 1/1000 地質剖面圖(A-A')

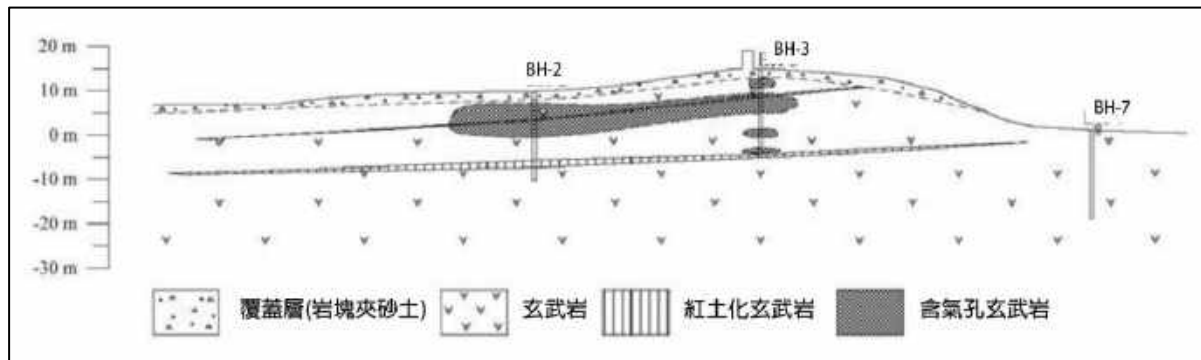


圖 2-9 一期鑽探 1/1000 地質剖面圖(B-B')

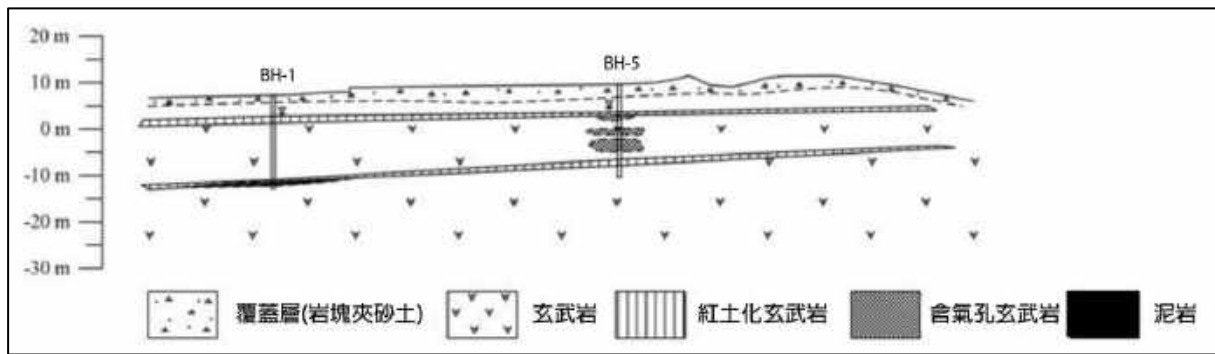


圖 2-10 一期鑽探 1/1000 地質剖面圖(C-C')

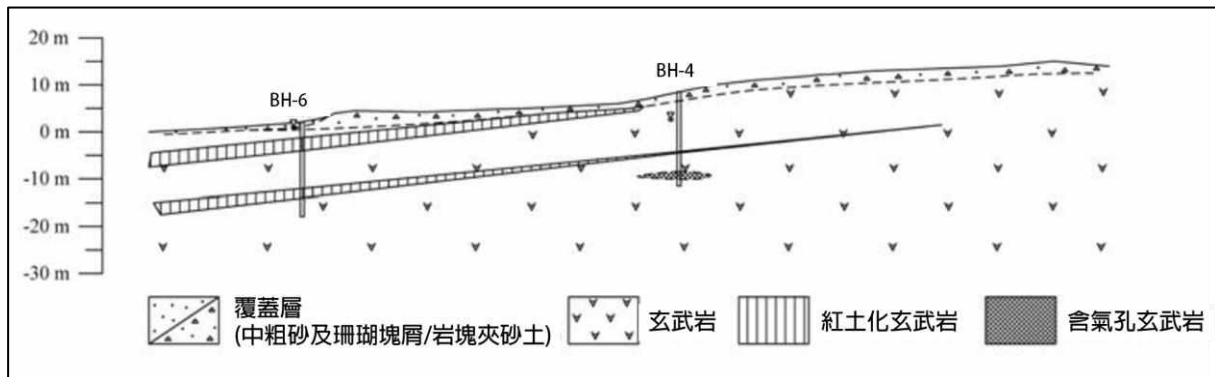


圖 2-11 一期鑽探 1/1000 地質剖面圖(D-D')

表 2-1 地質鑽探工作統計表(參照附錄一表 2.1)

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		
AH-1	1.95	0	0	18.05	20.00	2	1
AH-2	2.55	0	0	17.45	20.00	3	1
AH-3	2.40	0	0	17.60	20.00	2	1
合計	6.90	0	0	53.10	60.00	7	3

表 2-2 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	0.00~2.50	SF	---	11	---	---
2	2.50~20.05	玄武岩	*2.8	>100	*7000	---

註：*者為建議值，根據經驗公式所推估。

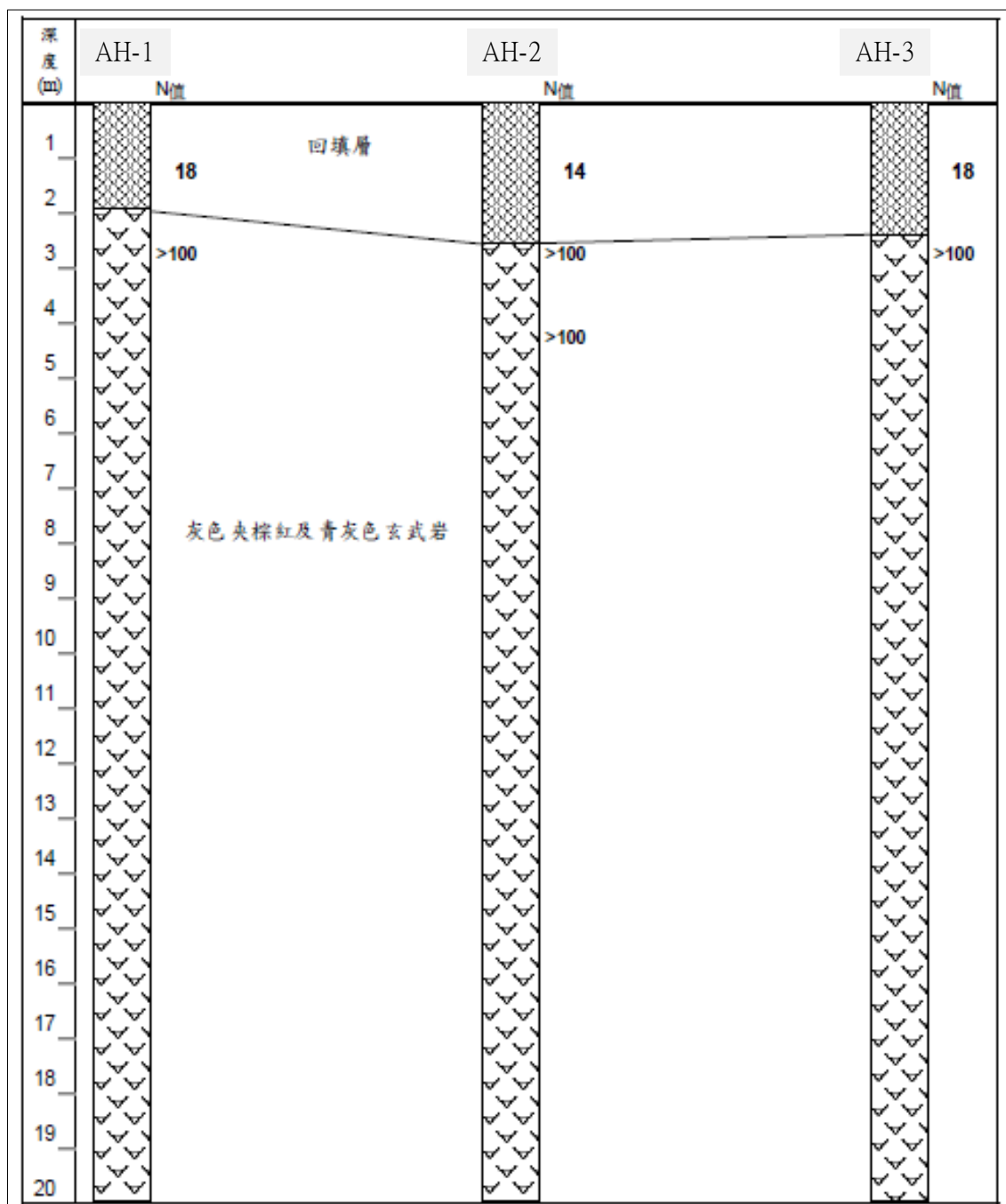


圖 2-12 地層剖面圖(參照附錄一圖 3.1)

2-5 氣象及海域水文

一、氣象

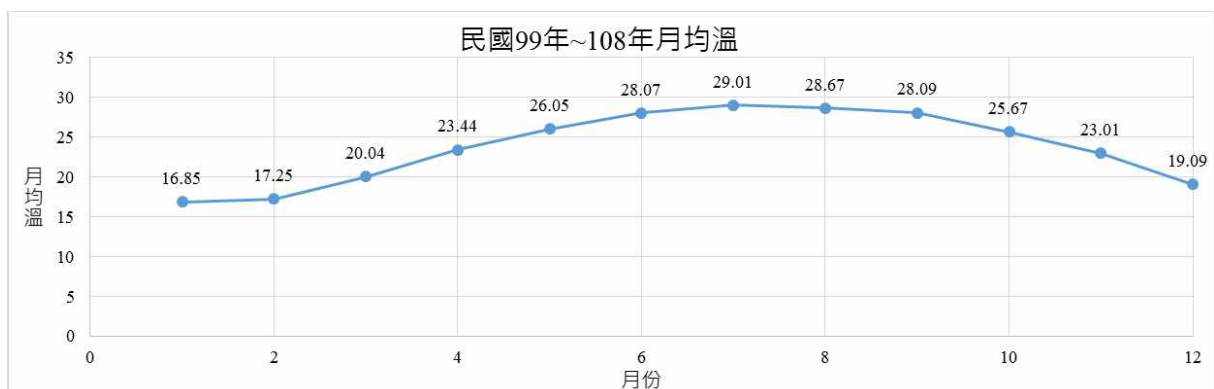
澎湖位於亞洲大陸邊緣，北迴歸線於虎井嶼與望安島之間海域通過，氣候屬亞熱帶季風區，但因地表缺乏良好植被，在夏季陸地易因日照而加溫，雖有南風吹拂，但仍屬燥熱；在春、秋、東三季則因強大東北季風吹拂，使人體感覺溫度約低於實際溫度。本廠基地與鄰近區域氣候差異不大，氣溫及濕度偏高，平均年降水量約1,037mm。雨量乾枯分明，每年10月至隔年3月屬於乾季，平均累計降水量僅約178mm。4月至9月則為雨季，平均累計降水量可達859mm。全年平均降雨日數僅約83.6天，可見本區域天然降水量甚為稀少，本報告依據中央氣象局澎湖氣象站民國99年至108年期間之統計資料，相關數據如表2-3～表2-8。

(一) 氣溫

澎湖地區平均氣溫為23.77℃，各月平均氣溫介於16.85至29.01℃之間，其中7月份平均溫度最高，為29.01℃，1月僅16.85℃。

表 2-3 中央氣象局澎湖測站民國 99~108 年溫度觀測表(單位℃)

月份/年份	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	月均溫
1	17.5	14.2	15.1	16	17.2	17.3	17	18.6	17.6	18	16.85
2	18.5	15.6	14.9	17.7	17.4	17.8	16.6	17.3	16.4	20.3	17.25
3	20.9	18	19.2	20.7	19.1	20.4	18.9	20.6	21.1	21.5	20.04
4	21.7	22.2	24.4	22.3	23.2	23.5	24.5	23.9	24.4	24.3	23.44
5	25.2	24.7	26.1	25.7	25.7	26.5	27.1	26.2	27.5	25.8	26.05
6	26.8	28.1	27.2	28	27.8	29	28.9	28.3	28.1	28.5	28.07
7	28.6	28.2	28.7	29.1	29.6	28.5	29.3	29.8	29.2	29.1	29.01
8	29.3	29.1	28	28.7	28.6	27.8	28.8	29.5	28.4	28.5	28.67
9	28	27.6	27.7	27.9	29.1	27.7	27.7	29.3	28.1	27.8	28.09
10	25.2	25	25.1	25.2	25.6	26.1	27	26.7	25.1	25.7	25.67
11	21.5	23.1	23	22.2	23.4	24.3	23.7	22.9	23.5	22.5	23.01
12	19	17.8	19	18.1	18.3	19.9	20.4	18.6	20.7	19.1	19.09
年均溫	23.51667	22.8	23.2	23.46667	23.75	24.06667	24.15833	24.30833	24.175	24.25833	23.77



(二) 降水

澎湖地區平均年總降水量1,037mm，各月平均降水量介於16.88~252.88mm之間，以6至9月份之降水量較高，累計平均降水量為632.69mm，佔平均年降水量61%。全年累計之平均降水日數為83.6日。各月平均降水日數約為7日，以6月份平均降水日數最高，約10.6日；10月份最低，僅約2.6日。

表 2-4 中央氣象局澎湖測站民國 99~108 年降水觀測表(單位:mm)

月份/年份	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	月均雨量
1	7.80	8.70	10.50	7.20	0.10	24.80	122.60	0.90	58.30	12.00	25.29
2	20.80	10.80	28.40	22.70	13.00	19.70	10.60	3.40	10.90	28.50	16.88
3	3.30	19.50	7.30	23.50	66.40	40.30	134.00	16.80	45.20	111.50	46.78
4	30.80	9.20	71.70	159.60	23.90	72.70	252.80	132.30	14.20	114.80	88.20
5	71.30	53.20	192.70	243.60	195.80	329.50	95.30	81.20	39.50	77.90	138.00
6	137.10	61.10	226.00	86.50	151.00	59.30	94.80	314.70	116.40	92.70	133.96
7	95.60	115.60	69.50	55.10	268.60	91.10	215.50	240.50	23.20	178.50	135.32
8	8.30	142.20	175.00	303.70	62.30	788.90	168.80	98.80	611.20	169.60	252.88
9	238.90	0.70	0.30	9.40	17.80	256.40	559.60	20.10	1.50	0.60	110.53
10	52.90	7.50	T	T	T	10.50	80.20	13.00	2.50	0.00	23.80
11	8.30	161.70	92.90	21.50	0.20	T	57.30	26.70	31.70	T	50.04
12	13.10	19.20	47.60	14.20	20.40	59.50	3.90	5.40	4.30	139.40	32.70
累計雨量	688.20	609.40	921.90	947.00	819.50	1752.70	1795.40	953.80	958.90	925.50	1037.23

月份/年份	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	月均降雨日數
1	5.00	4.00	9.00	6.00	1.00	3.00	17.00	1.00	11.00	4.00	6.10
2	7.00	5.00	10.00	1.00	12.00	2.00	5.00	2.00	6.00	4.00	5.40
3	3.00	6.00	5.00	8.00	6.00	4.00	14.00	6.00	3.00	11.00	6.60
4	6.00	3.00	16.00	19.00	5.00	5.00	10.00	11.00	6.00	7.00	8.80
5	12.00	8.00	10.00	16.00	17.00	10.00	8.00	8.00	2.00	9.00	10.00
6	11.00	8.00	12.00	5.00	13.00	9.00	7.00	16.00	9.00	16.00	10.60
7	7.00	12.00	7.00	6.00	3.00	8.00	11.00	11.00	6.00	12.00	8.30
8	4.00	5.00	12.00	12.00	7.00	15.00	8.00	7.00	21.00	10.00	10.10
9	7.00	2.00	1.00	3.00	5.00	4.00	15.00	2.00	4.00	2.00	4.50
10	5.00	2.00	0.00	0.00	0.00	5.00	5.00	5.00	4.00	0.00	2.60
11	6.00	9.00	9.00	3.00	1.00	0.00	8.00	7.00	5.00	0.00	4.80
12	2.00	5.00	10.00	11.00	9.00	5.00	2.00	6.00	3.00	5.00	5.80
累計降雨日數	75.00	69.00	101.00	90.00	79.00	70.00	110.00	82.00	80.00	80.00	83.6/6.97

(三) 濕度

澎湖地區相對溼度平均介於74至84.7%之間，各月間變化差異甚小，以4月至9月濕度較高，約介於79.2至84.7%之間，而以10月至翌年3月較低，約介於74至79.6%之間。

表 2-5 中央氣象局澎湖測站民國 99~108 年濕度觀測表(單位:%)

月份/年份	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	月均濕度
1	75.00	79.00	82.00	79.00	72.00	73.00	80.00	77.00	77.00	82.00	77.60
2	83.00	82.00	84.00	82.00	79.00	76.00	74.00	75.00	77.00	84.00	79.60
3	77.00	74.00	79.00	76.00	80.00	79.00	78.00	73.00	75.00	82.00	77.30
4	82.00	76.00	80.00	80.00	79.00	76.00	84.00	74.00	76.00	85.00	79.20
5	85.00	81.00	85.00	83.00	88.00	82.00	83.00	79.00	82.00	85.00	83.30
6	87.00	83.00	86.00	83.00	86.00	83.00	83.00	85.00	83.00	88.00	84.70
7	84.00	84.00	80.00	78.00	82.00	84.00	82.00	79.00	85.00	85.00	82.30
8	82.00	80.00	84.00	85.00	83.00	86.00	82.00	82.00	86.00	88.00	83.80
9	83.00	79.00	74.00	79.00	78.00	79.00	81.00	79.00	81.00	79.00	79.20
10	77.00	75.00	68.00	70.00	70.00	76.00	81.00	74.00	73.00	76.00	74.00
11	76.00	82.00	74.00	72.00	75.00	77.00	76.00	79.00	81.00	78.00	77.00
12	70.00	76.00	77.00	73.00	71.00	75.00	75.00	75.00	80.00	84.00	75.60
年均濕度	80.08	79.25	79.42	78.33	78.58	78.83	79.92	77.58	79.67	83.00	79.47

(四) 風向與風速

強烈季風為澎湖特殊自然現象，自10月後自翌年3月風速較高，介於4.07~5.62m/s，相當於3~4級風，陣風亦會達到12級以上。在海面上，風速也比陸地上更更為強勁。夏季4至9月時，風速較為和緩，平均風速在2.89m/s左右，相當於2級風。

風向：春、秋冬 - 北北東；夏 - 南南西。

表 2-6 中央氣象局澎湖測站民國 99~108 年風速觀測表(單位:m/s)

月份/年份	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	月均風速
1	4.60	6.50	5.80	5.40	4.90	4.50	5.20	5.20	5.40	5.30	5.28
2	4.00	4.70	5.60	4.60	4.50	4.00	5.40	5.30	5.10	4.10	4.73
3	3.80	5.40	4.60	3.40	3.80	4.00	4.10	4.10	3.70	3.80	4.07
4	3.80	3.10	2.70	3.10	3.20	3.50	2.70	3.20	3.00	3.20	3.15
5	3.00	3.00	2.90	2.30	2.40	2.60	3.00	2.90	2.70	3.40	2.82
6	3.40	2.80	3.40	2.10	2.70	2.40	2.80	2.70	3.30	2.70	2.83
7	2.50	2.30	2.30	1.90	2.10	3.10	2.80	2.30	2.40	2.90	2.46
8	1.90	2.50	3.10	2.20	2.10	3.60	2.60	2.50	2.70	3.10	2.63
9	3.40	3.30	3.50	3.90	2.40	3.70	4.30	2.70	3.60	3.90	3.47
10	6.00	5.70	5.00	5.50	5.10	4.80	4.00	5.70	5.30	4.70	5.18
11	5.40	4.90	3.90	5.30	4.20	4.50	4.80	5.50	4.50	5.90	4.89
12	4.60	6.60	5.10	5.80	5.40	5.80	5.70	6.30	5.60	5.30	5.62
年均風速	3.87	4.23	3.99	3.79	3.57	3.88	3.95	4.03	3.94	4.03	3.93

(五) 氣壓

澎湖地區平均氣壓為1011.79hPa，各月平均氣壓介於1004.42至1018.80hPa之間，其中1月份月平均氣壓最高，為1018.80hPa，8月份月平均氣壓最低，為1004.42hPa。

表 2-7 中央氣象局澎湖測站民國 99~108 年氣壓觀測表(單位:hPa)

月份/年份	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	月均氣壓
1	1019.40	1019.60	1017.90	1018.60	1019.20	1019.50	1019.40	1018.30	1016.50	1019.60	1018.80
2	1015.90	1016.00	1016.20	1017.20	1016.20	1018.30	1020.80	1018.70	1017.80	1017.30	1017.44
3	1016.00	1017.50	1014.80	1014.50	1016.30	1016.70	1016.90	1015.10	1014.60	1014.30	1015.67
4	1013.90	1013.10	1011.10	1011.20	1012.30	1013.20	1011.50	1012.00	1012.60	1011.30	1012.22
5	1008.40	1008.50	1007.40	1008.30	1009.40	1008.90	1009.70	1009.20	1009.90	1008.70	1008.84
6	1007.70	1005.90	1003.10	1005.90	1004.00	1007.80	1008.10	1006.90	1004.70	1005.60	1005.97
7	1008.00	1004.90	1004.90	1007.60	1004.80	1004.60	1006.50	1006.80	1003.60	1004.70	1005.64
8	1007.00	1005.00	1002.20	1005.20	1006.60	1005.00	1003.20	1006.00	1001.90	1002.10	1004.42
9	1007.60	1007.70	1008.90	1007.40	1007.80	1009.20	1005.00	1008.30	1007.60	1007.60	1007.71
10	1010.40	1012.40	1012.70	1011.60	1012.90	1013.00	1009.50	1010.50	1013.40	1013.10	1011.95
11	1015.10	1013.80	1014.20	1015.80	1015.30	1016.50	1015.00	1014.60	1015.80	1014.80	1015.09
12	1014.70	1018.60	1016.60	1017.00	1019.60	1019.10	1017.30	1018.00	1017.80	1018.10	1017.68
年均氣壓	1012.01	1011.92	1010.83	1011.69	1012.03	1012.65	1011.91	1012.03	1011.35	1011.43	1011.79

(六) 日照

澎湖地區平均日照時數為165.44hr，各月平均日照時數介於84.46至265.35hr之間，其中7月份月平均日照時數最高，為265.35hr，2月份月平均日照時數最低，為84.46hr。

表 2-8 中央氣象局澎湖測站民國 99~108 年日照時數表(單位:hr)

月份/年份	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	月均日照時數
1	109.60	29.10	24.20	94.30	185.40	127.40	49.30	88.70	93.40	81.70	88.31
2	86.20	98.20	34.40	37.10	108.40	123.20	83.10	105.40	83.50	85.10	84.46
3	169.20	90.80	119.50	158.40	113.20	109.30	122.40	122.80	207.70	130.90	134.42
4	111.40	187.70	135.80	84.40	163.10	196.60	153.20	177.80	217.20	170.00	159.72
5	171.10	132.80	179.40	149.50	117.60	186.10	216.50	156.10	314.80	119.10	174.30
6	153.00	251.10	171.20	200.10	182.10	300.80	258.30	213.90	189.70	173.70	209.39
7	240.40	278.20	289.20	277.90	320.20	235.90	288.80	269.10	249.90	203.90	265.35
8	259.00	293.80	169.80	213.90	264.60	164.60	212.70	291.00	180.90	177.20	222.75
9	211.90	212.20	249.50	222.30	266.00	228.40	146.60	266.30	205.50	216.40	222.51
10	127.50	137.50	235.30	206.10	251.00	163.10	149.60	177.60	206.10	241.00	189.48
11	130.40	62.80	134.20	109.70	148.70	161.60	133.70	53.20	139.50	153.30	122.71
12	188.10	52.60	107.30	111.80	108.10	99.20	101.00	96.80	115.10	138.40	111.84
年均日照時數	163.15	152.23	154.15	155.46	185.70	174.68	159.60	168.23	183.61	157.56	165.44

二、海域水文

(一) 潮位

澎湖地區潮位依氣象局潮位站資料，依中央氣象局統計2000-2019年潮位觀測資料(詳圖2-13)，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1.918公尺，平均低潮位為-1.221公尺，最低低潮位為-1.852公尺。

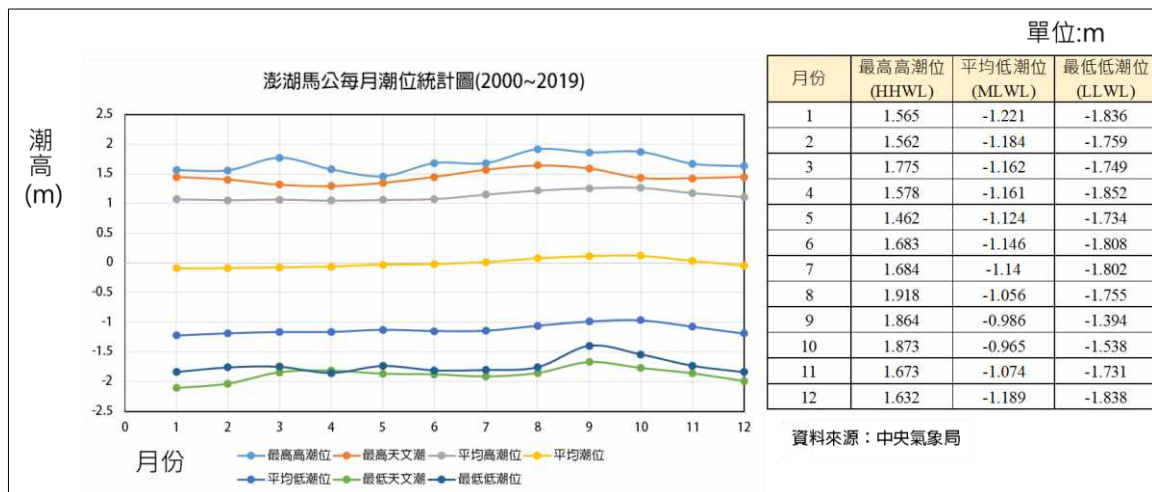


圖 2-13 澎湖馬公潮位站歷年潮位觀測圖

(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「2018年港灣海氣地象觀測資料年報」，澎湖地區周遭潮流主要流速為17-23cm/s之間，最小流速於1月，最大則於7月，全年平均流速約18cm/s，流向為西南偏南，澎湖地區鄰近區域海流玫瑰圖詳圖2-14。

(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。

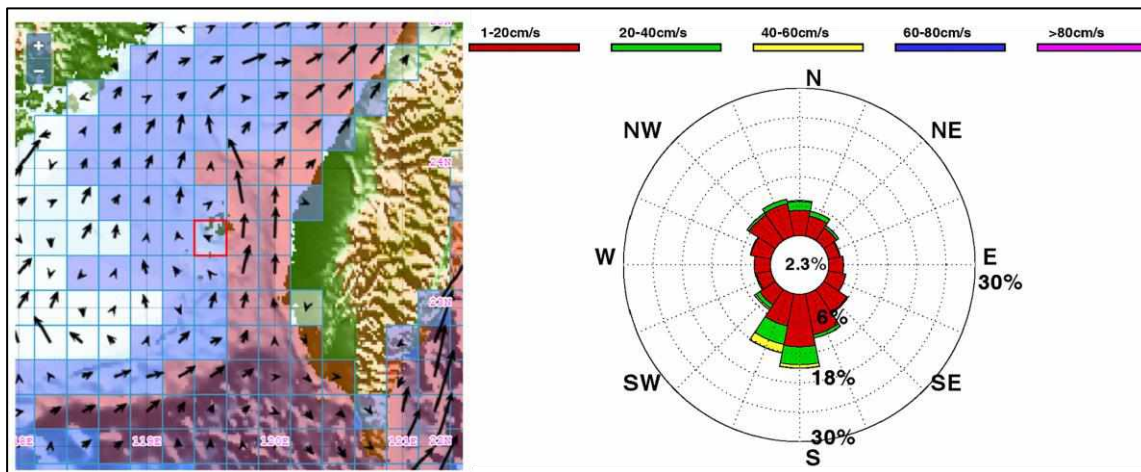


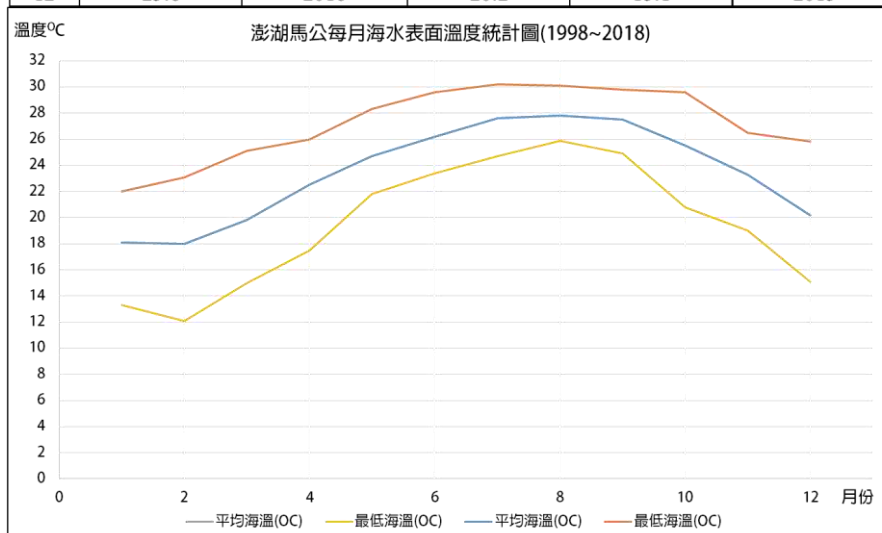
圖 2-14 澎湖地區鄰近區域海流玫瑰圖

(四) 海水溫度

澎湖地區海水溫度依中央氣象局統計1998-2018年資料(詳表2-9)，澎湖地區近20年平均海溫在8月時最高(27.8°C)，2月時最低(18°C)，其中最高海溫發生於2014年7月，達30.2°C，最低海溫發生於2008年2月，僅12.1°C。

表 2-9 澎湖馬公每月海水溫度統計表 (1998~2018)

月份	最高海溫(°C)	最高溫發生年	平均海溫(°C)	最低海溫(°C)	最低溫發生年
1	22	1998	18.1	13.3	2011
2	23.1	2009	18	12.1	2008
3	25.1	2015	19.8	15	2005
4	26	2012	22.5	17.5	2011
5	28.3	2016	24.7	21.8	2000
6	29.6	2016	26.2	23.4	2000
7	30.2	2014	27.6	24.7	2000
8	30.1	2017	27.8	25.9	2000
9	29.8	2014	27.5	24.9	2012
10	29.6	2017	25.5	20.8	2010
11	26.5	2008	23.3	19	2008
12	25.8	2018	20.2	15.1	2013



2-6水文現況

一、地表水

(一)環境水系

由於澎湖無河川湖泊，基地附近區域不屬於任何河川水系，亦不位於水庫集水區及自來水水質水量保護區內，地面水源只有來自人工築造之小型蓄水庫，目前馬公有三座蓄水庫如下：

1. 湖西鄉之成功水庫，集水面積 5.21km^2 ，計畫供水量 $1,148,000\text{m}^3$ 。
2. 馬公市之興仁水庫，集水面積 2.43km^2 ，計畫供水量 $678,000\text{m}^3$ 。
3. 馬公市之東衛水庫，集水面積 1.3km^2 ，計畫供水量 $380,000\text{m}^3$ 。

以上三座水庫蓄水均送往成功淨水場處理運用，但因年雨量小，地面水缺乏，多無法達到計畫功能，三座蓄水庫所屬之集水區範圍分布於島中央地帶（詳圖2-15）。

(二)基地水系

基地排水直接漫流入海，自成單一集水分區，面積 $49,604.40\text{m}^2$ ，區內無水位、水權問題。

馬公地區三座蓄水庫之自來水水源水質水量保護區與集水區範圍相同，基地並不在其範圍內，目前基地西側之馬公第一海水淡化廠設有自來水輸送管線，將淡化後之水源送至成功淨水場，由於澎湖並無河川，基地不位於水庫集水區亦不屬任何河川水系，海淡廠淡化後經輸送管直接注入縣道204之地下自來水管線，與自來水水源取水水體、上下取水口、淨水廠等無關聯；且因基地臨海，雨排水直接漫流入海，與水庫、水系皆無關聯。



圖 2-15 澎湖自來水水源水質水量保護區區位圖

二、地表水

澎湖地區自民國92年起已有經濟部水利署建置之四座地下水文觀測站（六口觀測井），因此本計畫地下水相關資料，乃參考該署相關網站進行彙整編撰，澎湖地區地下含水層粗略分成以下兩類：

(一)表層自由地下含水層(Unconfined Aquifer)

主要分布於海濱堆積地層中，其材質疏鬆孔隙發達，可直接由降雨入滲得到補注；因此雖其分布範圍只限於海岸與低地內，仍構成澎湖地區重要系下水含水層，如白沙鄉赤崁地下水庫。

(二)深層受壓或滲漏地下含水層(Confined Leaky Aquifer)

澎湖層內之砂岩、火山碎屑岩富含孔隙，可成為地下含水層，澎湖地區深層含水層依地理位置分布，可分為馬公系統、澎南系統、白沙系統、西嶼系統、澎西系統等五個系統，由現有深井之深度判斷，澎湖本島（馬公市、澎南及湖西鄉）之深井含水層約位於地表下60~110m及130~150m之間；白沙島之深井含水層則有兩層，位於地表下70~100m及120~150m之間；西嶼系統之深井含水層位於地表下60~80m與90~130m之間，由於深井地下水層低於

海平面，過量使用易產生海水入滲與鹽化現象。

2-6空氣品質

澎湖縣境內設有1座空氣品質測站 - 馬公測站，設置地點為中正路115號（馬公市澎湖衛生所3樓頂），位於本廠西北方約7.2km處，其監測之汙染物項目包刮懸浮微粒(PM₁₀)、細懸浮微粒(PM_{2.5})、二氧化硫(SO₂)、二氧化氮(NO₂)、一氧化碳(CO)、臭氧(O₃)等，本報告彙整2010年~2019年馬公空氣品質測站空氣汙染物濃度年平均價值，詳如表2-10，茲分析說明如下：

表 2-10 2010 年~2019 年馬公空氣品質測站空氣汙染物濃度年平均値表

項目 / 年份	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
懸浮微粒 PM ₁₀ (μg/m ³)	42.33	48.83	43.92	47.17	37.67	33.73	30.25	32.92	30.75	30.00
細懸浮微粒 PM _{2.5} (μg/m ³)	20.17	25.00	21.67	23.92	16.33	18.33	16.67	15.42	14.08	12.55
二氧化硫 SO ₂ (ppb)	2.16	2.13	1.76	2.24	2.02	2.00	1.92	1.76	1.72	1.77
二氧化氮 NO ₂ (ppb)	4.68	4.71	4.20	4.26	3.89	3.97	4.38	3.83	3.59	4.63
一氧化碳 CO(ppm)	0.26	0.25	0.26	0.26	0.24	0.24	0.23	0.21	0.21	0.22
臭氧 O ₃ (ppb)	44.32	42.89	41.42	41.79	40.77	38.97	36.54	37.93	42.61	39.25

一、懸浮微粒(PM₁₀)

依空氣標準規定 PM₁₀ > 65μg/m³即超過標準，統計年平均自2010~2019年之變化情形，可知歷年來澎湖地區皆未有超出標準的情況，且依照數據除2017年有小回升外大致呈逐年下降的趨勢。

二、懸浮微粒(PM_{2.5})

依空氣標準規定 PM_{2.5} > 15μg/m³即超過標準，統計年平均自2010~2019年之變化情形，可知歷年來澎湖地區皆略有超出標準的情況，同PM₁₀一般，大致呈逐年下降的趨勢。

三、二氧化硫SO₂

依空氣標準規定 SO₂ > 30ppb即超過標準，統計年平均自2010~2019年之變化情形，可知歷年來澎湖地區皆遠低於標準的情況，於法規標準值有相當大的安全距離，且近10年數據皆無明顯起伏。

四、二氧化氮 NO_2

依空氣標準規定 $\text{NO}_2 > 50\text{ppb}$ 即超過標準，統計年平均自2010~2019年之變化情形，可知歷年來澎湖地區皆遠低於標準的情況，於法規標準值有相當大的安全距離，且近10年數據皆無明顯起伏。

五、一氧化碳 CO

依空氣標準規定 $\text{CO} > 9\text{ppm}$ 即超過標準，統計年平均自2010~2019年之變化情形，可知歷年來澎湖地區皆遠低於標準的情況，於法規標準值有相當大的安全距離，且近10年數據皆無明顯起伏。

六、臭氧 O_3

依空氣標準規定 $\text{O}_3 > 120\text{ppb}$ 即超過標準，統計年平均自2010~2019年之變化情形，可知歷年來澎湖地區皆遠低於標準的情況，於法規標準值有相當大的安全距離，且近10年數據皆無明顯起伏。

2-7 噪音

一、噪音管制分區

依據澎湖縣政府於民國97年6月16日所公告之「澎湖縣重新劃定公告各類噪音管制區」，開發廠址坐落之烏坎里均屬第二類噪音管制區，惟本廠址旁之第一海淡廠依劃分說明「第一海淡廠周界外100公尺內已劃設為第三類噪音管制區、第一海淡廠周界內已劃設為第四類噪音管制區」，目前海淡廠用地涵蓋第二類及第三類噪音管制區，依本案一期工程報告說明及澎湖縣政府環保署釋疑，未來將視本廠建設完成後之實際狀況修訂噪音管制區，故本廠噪音管制劃分仍依澎湖縣政府正式公告為主；然為利招標及驗收有所依據，將先依照一期工程之管制標準作為設計及驗收標準。

二、既有噪音監測結果

(一)測站位置

澎湖縣政府環境保護局共有10座噪音監測站，5座為一般環境噪音監測站，5座為道路交通噪音監測站，均位於市區內。

(二) 監測方式及標準

每一監測站每季進行二次以上之24小時連續測定，監測依類型可分為環境音量監測與道路交通音量監測，監測之不合格情形係指監測所得音量之能量平均值超過「環境音量標準」中之「一般地區環境音量標準」與「道路交通噪音標準」。相關音量標準整理如表2-11及表2-12。

表 2-11 一般地區環境音量標準表

	第一類	第二類	第三類	第四類
日間	55	60	65	75
夜晚	50	55	60	70
夜間	45	50	55	65

表 2-12 道路交通噪音標準表

	第一類	第二類	第三類	第四類
	緊鄰未滿8公尺道路	緊鄰8公尺以上道路	緊鄰未滿8公尺道路	緊鄰8公尺以上道路
日間	55	60	65	75
夜晚	50	55	60	70
夜間	45	50	55	65

(三) 監測資料分析

彙整分析民國104年第一季至民國108年第四季監測資料(如表2-13所示)。澎湖地區環境音量及道路交通噪音並無不合格之情形，整體狀況頗為良好。

表 2-13 澎湖縣環保局 104~108 年噪音監測結果表

		一般地區環境音量		道路交通噪音	
		總監測時段數	不合格時段數	總監測時段數	不合格時段數
104年	第一季	15	0	15	0
	第二季	15	0	15	0
	第三季	15	0	15	0
	第四季	15	0	15	0
105年	第一季	15	0	15	0
	第二季	15	0	15	0
	第三季	15	0	15	0
	第四季	15	0	15	0
106年	第一季	15	0	15	0
	第二季	15	0	15	0
	第三季	15	0	15	0
	第四季	15	0	15	0
107年	第一季	15	0	15	0
	第二季	15	0	15	0
	第三季	15	0	15	0
	第四季	15	0	15	0
108年	第一季	15	0	15	0
	第二季	15	0	15	0
	第三季	15	0	15	0
	第四季	15	0	15	0

2-8廢棄物

一、廢棄物清理狀況

依據行政院環保署統計資料，民國108年澎湖縣指定清除地區人口數約10萬4千人，每人每日平均產生垃圾量約1.17公斤，與全國之平均數據以頗為接近，整體而言，全縣垃圾量有逐年上升的趨勢，由101年之32,183公噸提升至107年43,914公噸，另由於垃圾分類宣導，資源回收量亦有明顯上升，由101年之12,124公噸提升至107年21,701公噸，而自澎湖縣推動廚餘回收以來，廚餘回收量亦逐年上升，由101年之3,853公噸提升至107年4,037公噸。

二、廢棄物清除處理情形

澎湖縣目前主要採衛生掩埋法處理境內廢棄物，依環保署資料顯示，澎湖縣共有10座衛生掩埋場運作中，主要設置白沙鄉與望安

鄉（共 7 座），其中大多皆近已飽和，目前以垃圾轉運及增加資源回收率兩種方式延長其餘掩埋場之使用年限，依環保署資料顯示，澎湖縣境內公民營廢棄物清除機構許可日期 2021 年以上共有 76 家，其中甲級清除機構有一家（惠深環境工程），乙級清除機構有 14 家，丙級有 61 家。

2-9 交通運輸

一、鄰近道路現況分析

本廠基地位於馬公市烏坎東南側海岸邊，有一連外道路通往縣道 204 之產業道路，該聯絡道路與縣道 204 銜接處附近為流浪犬收容中心，接近本廠前有澎湖廢棄車輛存置場及金龍發瓦斯分裝場，縣道 204 為本廠對外主要運輸道路，由朝陽起至龍門全長 10.5 公里，主要路寬約 14 公尺，雙向共設 4 車道，為聯絡馬公市及機場之主要道路。

二、交通流量調查

依據馬公第二海水淡化廠環境影響說明書資料所示，民國 100 年每季分假日及非假日兩天（如表 2-14），針對「本廠聯外道路與縣道 204 路口」與「縣道 201 與縣道 204 路口」座連續 24 小時監測工作。

表 2-14 道路流量監測時間與地點

季別	調查日期		調查地點
	假日	非假日	
第一季	100年3月27日	100年3月28日	1. 本廠聯外道路與縣道204路口 2. 縣道201與縣道204路口
第二季	100年5月29日	100年5月29日	
第三季	100年8月7日	100年8月8日	
第四季	100年11月6日	100年11月7日	

（一）本廠聯外道路與縣道 204 路口

依據前述調查，其中「本廠聯外道路與縣道 204 路口」監測結果顯示，車種組成和車流量分布與當地居民生活型態有關，本廠聯外道路及縣道 204 路口以機車與小型車居多，機車佔

41.9%(假日)及42.7%(非假日)，小型車佔39.8%(假日)及38.8(非假日)，大型車佔18.3%(假日)與18.5%(非假日)。縣204往東車流輻以上午11點到12點為尖峰時段，往西車流輻以中午12點到13點為尖峰時段。

(二) 縣道201與縣道204路口

依據前述調查，其中「縣道201與縣道204路口」監測結果顯示，車種組成和車流量分布與當地居民生活型態有關，以機車與小型車居多，機車佔45.4%(假日)及46.5%(非假日)，小型車佔40.3%(假日)及40.4(非假日)，大型車佔14.3%(假日)與13%(非假日)。縣204往東車流輻以假日下午16點到17點為尖峰時段，非假日以中午12點到13點為尖峰時段。

2-10 人文景觀

一、歷史古蹟

澎湖四面環海，因其居民多以靠海為生，澎湖地區寺廟密度居全國之冠，許多寺廟歷史久遠，為當地民眾信仰中心，另早期澎湖為戰略要塞，故有許多城門古堡之建物，根據文化部文化資產資料，本計畫基地附近文化資產有蔡廷蘭進士第、鎖港南北石塔、林投日軍上陸紀念碑及馬公港出水古物，上述文化資產與本廠基地相對位置如圖2-16所示。

二、宗教民俗

澎湖地區開發甚早，各種民間信仰及民俗活動充分的表現澎湖當地特色，天后宮、城隍廟、觀音亭是當地居民最大信仰中心，其中因其居民多為靠海為生，又以媽祖和王爺為其重心，媽祖自宋開始即為沿海居民主要信仰，地處四面環海的澎湖更甚，馬公市的天后宮為台灣地區最早的媽祖廟，今馬公之名由來亦是由媽祖宮（天妃宮）演變而成，現今媽祖廟設立於澎湖各地，信仰早已深植於居民心中。

另王爺信仰亦盛行於澎湖地區，概因先人墾殖澎湖時期瘟疫橫行，故奉祀瘟王爺以趨吉避凶，佛教崇祀亦盛行於澎湖，東衛的佛光山及高雄佛光山的分支，當地亦有天主教之信仰，於二次大戰後引入，現今教徒頗眾；目前澎湖有登記寺廟共150所，其中道教寺廟122所，佛教寺廟28所，天主教堂11所，基督教會18所。

三、建築特色

澎湖縣早在七百年前即已開發，人民大多移自福建外海，故建築樣式與福建省沿海及金門之建築類似，材料除樑棟使用外來木材外，其餘概使用當地出產之硧硧石、玄武岩及紅瓦等，光復後由於建材改革，建築形式成為方整隻鋼筋混凝土構造物，此傳統石屋建造之合院逐漸消失，而失去原有地方建物特色，現金留存之石造合院族反映澎湖傳統建築特色外，亦增加澎湖的觀光價值。



圖 2-16 本廠鄰近文化資產分佈圖

2-11 配合環境影響說明書辦理事項

一、馬公第二海淡廠環評書件核定及歷次變更

- (一) 103年6月9日環境影響說明書於第256次環境影響評估審查會議通過。
- (二) 103年6月27日行政院環境保護署環署綜字第1030052957號函公告環境影響說明書審查結論。
- (三) 107年10月29日行政院環境保護署環署綜字第1070087671號函通過「馬公第二海水淡化廠」環境影響說明書變更內容對照表(第一次變更)。

二、歷次環評審查結論

(一) 103年環境影響說明書審查結論

- 1. 本計畫與周圍鄰近計畫如「澎湖縣第三期離島綜合建設實施方案」、「澎湖縣綜合發展計畫」並無衝突且不相容等情形發生，且興建完成後，可滿足澎湖地區用水量，進而帶動地方發展。故本計畫與周圍鄰近計畫無顯著不利之衝突且不相容之情形。
- 2. 本計畫用地原為行政院海岸巡防署南部地區巡防局營區，業經人為開發，區內原有數棟建築，且部分地表已有人工鋪面；且本計畫之開發對當地環境資源僅使用海水，經評估分析後，對環境資源或環境特性無顯著不利之影響。
- 3. 根據本計畫100及102年度所執行之生態調查，調查範圍為本計畫周圍1公里區域。發現3種特稀有植物（繖楊、澎湖決明、台灣蒺藜）及4種保育類動物（紅隼、紅尾伯勞、蒼燕鷗、小燕鷗），其中僅繖楊（瀕危植物）位於本計畫實際開發區域內，將以現地保留方式保育。其餘特稀有植物或保育類動物，均不位於本廠實際開發區域內，且本計畫已規劃相關保護措施，確實據以執行後，不致對特稀有植物及保育類動物造成顯著不利之影響；故本計畫對保育類或珍貴稀有動植物之棲息生存無顯著不利之影響。

4. 本計畫已於100及101年調查鄰近區域空氣、噪音、海域水質等環境項目背景值；經本計畫評估後對週遭環境並無顯著不利之影響。
 - (1) 空氣影響評估，經本計畫以工業源複合短期擴散模式(ISCST3)，將環境背景值與施工污染推估值疊加後，各項污染物濃度最大24小時值均符合空氣品質標準。
 - (2) 噪音影響評估，施工期間經施工噪音衰減至廠址周界，經與背景噪音合成後，其合成噪音量為67.6dB(A)，噪音增量為2.6dB(A)，依「營建工程噪音評估模式技術規範」之噪音影響等級評估流程，屬於輕微影響。另評估鄰近之敏感點興仁國小與隘門村，合成噪音量幾乎等於敏感點之背景噪音量，屬於無影響或可忽略影響。
 - (3) 海域水質影響評估，因本計畫營運後之鹵水排放鹽度不超過51‰，且採多點擴散方式排放，對鄰近海域之影響不明顯，最大影響濃度為35.73‰，較背景值34.38‰，僅增加1.35‰。故本計畫並無使當地環境顯著逾越環境品質標準或超過當地環境涵容能力之情形發生。
5. 本計畫已於102年5月18日辦理民眾說明會，會中民眾並無反對意見；本計畫用地原為行政院海岸巡防署南部地區巡防局營區，且本計畫施工及營運時，除專業技術人員外，將優先聘用當地人員，創造就業機會，故本計畫對當地眾多居民之遷移、權益或少數民族之傳統生活方式，並無顯著不利之影響。
6. 本計畫興建及營運時，皆無使用或衍生「健康風險評估技術規範」中第3條所定義之危害性化學物質，故本計畫對國民健康或安全並無顯著不利之影響。
7. 本計畫開發範圍及可能影響範圍，皆位於我國境內，經評估後對其他國家之環境無顯著不利之影響。
8. 其餘審查過程未納入環境影響說明書內容之各方主張及證據經

審酌後，不影響本專業判斷結果，故不逐一論述。

9. 有關103年環境影響說明書中規劃之廠區配置圖如圖2-17。

(二)107年環境影響說明書變更內容對照表(第一次變更)審查結論

本案依據「馬公第二海水淡化廠環境影響說明書」所載內容，提出「調整海水淡化廠廠區配置及增加海水淡化處理流程選項」，尚符合環境影響評估法施行細則第37條第1款「開發基地內環境保護設施調整位置或功能。但不涉及改變承受水體或處理等級效率。」及第2款「既有設備改變製程、汰舊換新或更換低耗能、低污染排放量設備，而產能不變或產能提升未達百分之十，且污染總量為增加。」得檢具變更內容對照表之規定。有關107年環境影響說明書變更內容對照表(第一次變更)之平面配置圖如圖2-18。

三、環評承諾事項

本案將依據環境影響說明書承諾配合事項進行規劃設計，有關環評承諾事項摘錄如表2-15，預測及減輕開發行為對環境不良影響摘要如表2-16，有關環境影響說明書中所提環境監測項目及頻率詳如表2-17。

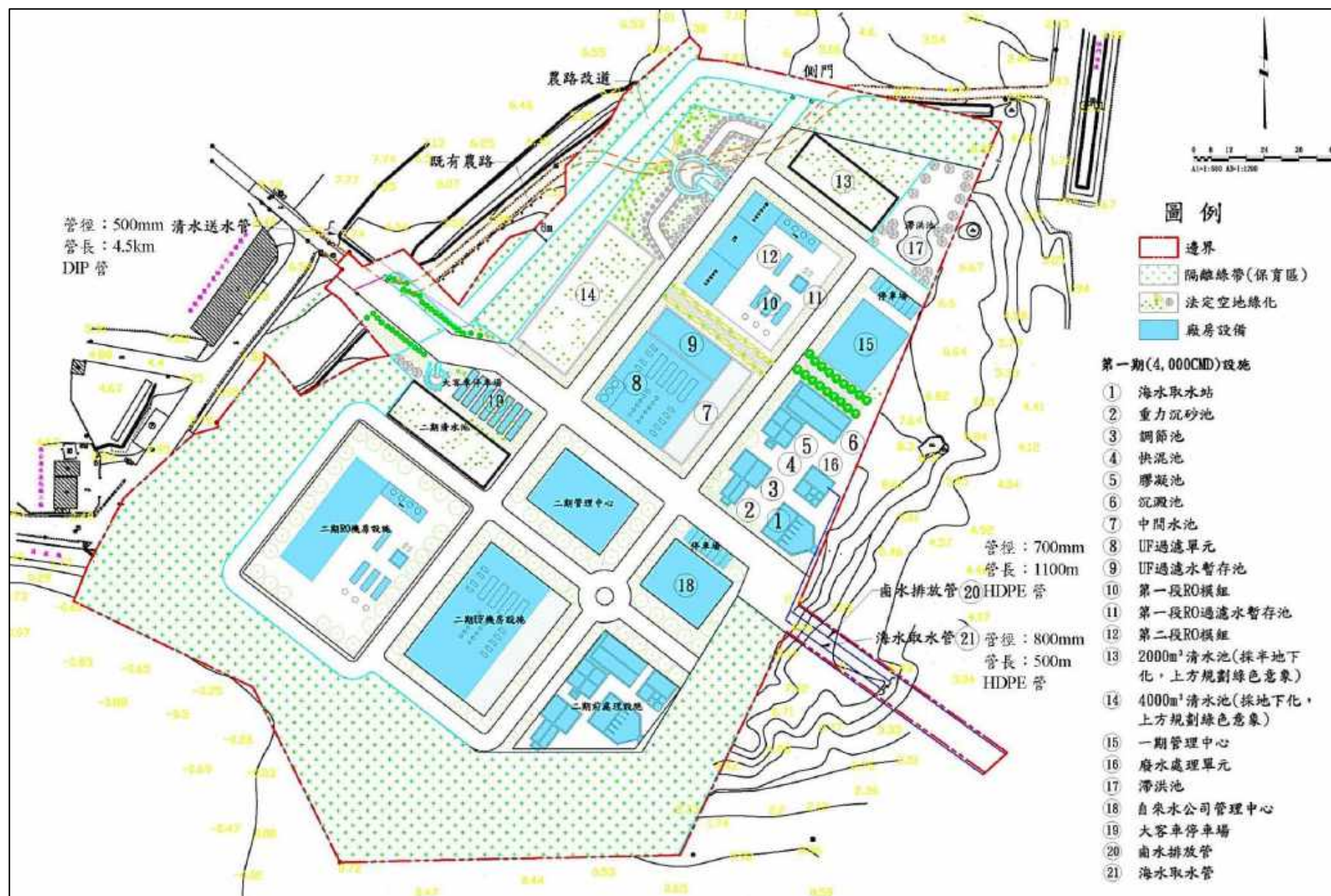


圖 2-17 馬公第二海水淡化廠廠區配置規劃圖(103 年環境影響說明書)

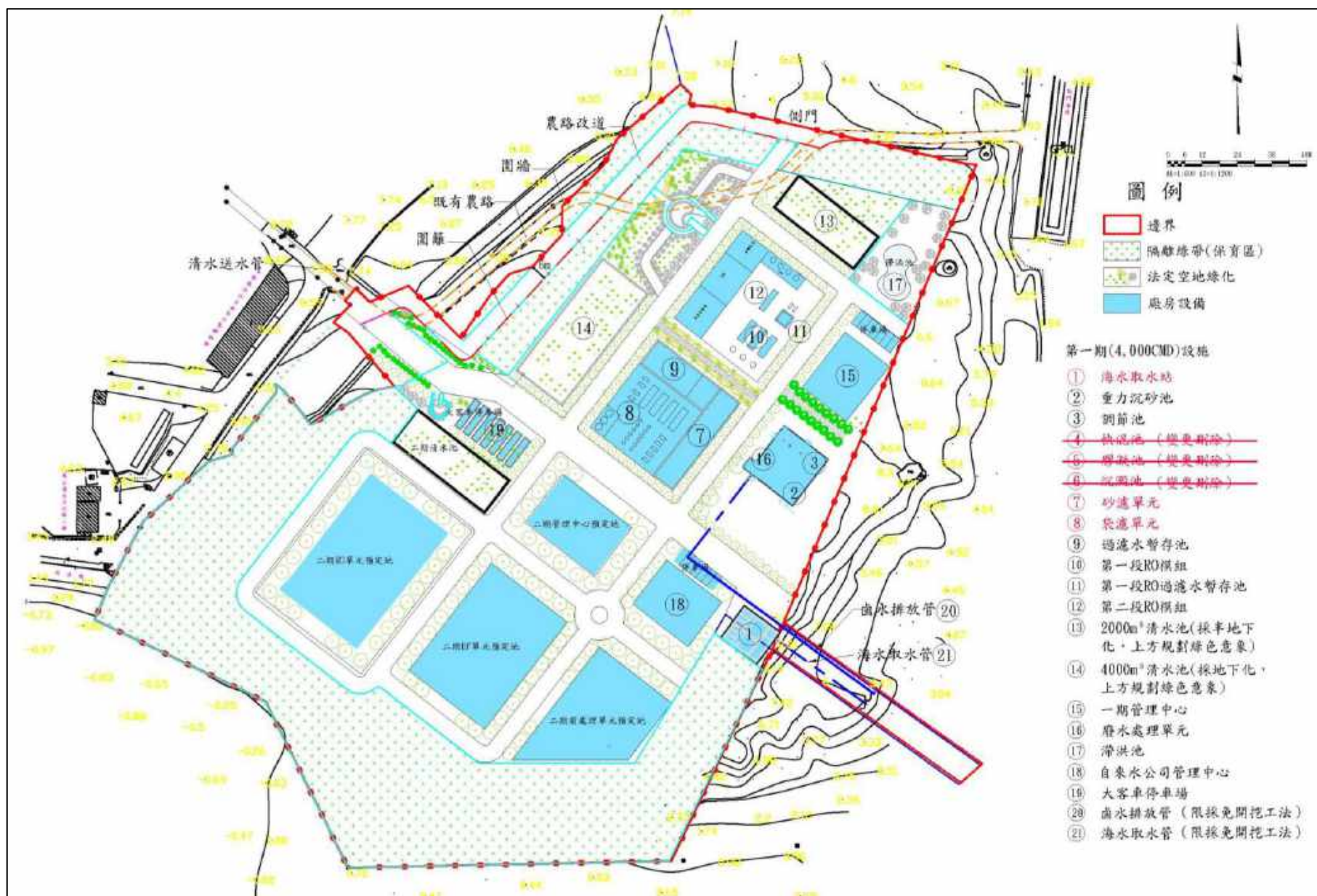


圖 2-18 馬公第二海水淡化廠廠區配置規劃圖(107 年環境影響說明書變更內容對照表)

表 2-15 本案承諾事項及相關權責單位摘要表

期間	承諾事項	執行單位	監督單位	備註
施工前	降低漏水率： 依「降低漏水率計畫（102 至 111 年）」，執行降低漏水率相關措施；111 年底前，漏水率需降至 13.56%（較 101 年 21.06%減少 7.5%）。 持續降低漏水率，116 年底前，漏水率需降至 11.06%（較 101 年 21.06%減少 10%）。	第七區管理處 澎湖營運所	漏水防治處	---
	取得候選綠建築證書。	一期承攬廠商 二期承攬廠商	南工處	配合辦理。
	持續辦理省水節水教育宣導。	營業處	---	---
	施工前環境保護對策	一期承攬廠商 二期承攬廠商	南工處	將於施工規範訂定相關環境保護措施。
施工中	鹵水排放以多點擴散方式排放	一期承攬廠商	南工處	已於第一期工程完成鹵水排放設施。
	降低漏水率	第七區管理處 澎湖營運所	漏水防治處	---
	施工區域內 70 株植栽，除繖楊 1 株為現地保留，並設立圍籬保護外，其餘 69 株將暫遷入保育區內假植；做為日後區內綠化使用。	一期承攬廠商 二期承攬廠商	南工處	已於第一期工程完成植栽移植。
	環境監測	一期承攬廠商 二期承攬廠商	南工處	✓ 將依照環境影響說明書表 8.2.1-1，施工及營運階段環境監測計畫表內容項目進行監測。 ✓ 環境監測營運階段為台水七區處，惟二期施工期間與一期營運期間重疊時間，將由二期施工廠商實施環境監測。
	持續辦理省水節水教育宣導。	營業處	---	---
	取得銀級綠建築標章。	一期承攬廠商 二期承攬廠商	南工處	配合辦理。
	施工期間環境保護對策	一期承攬廠商 二期承攬廠商	南工處	依環境影響說明書規範施工廠商。
營運期	環境監測	第七區管理處	---	---
	執行第二期地下水減輪抽計畫，減輪抽地下水 2,000CMD。	第七區管理處 澎湖營運所	供水處	---
	降低漏水率：	第七區管理處 澎湖營運所	漏水防治處	---

期間	承諾事項	執行單位	監督單位	備註
	環境教育設施場所認證。	一期承攬廠商	第七區管理處	屬一期契約規定範圍
	環境教育人員認證。	一期承攬廠商	第七區管理處	屬一期契約規定範圍
		第七區管理處	---	
	定期觀察本廠開發鄰近區域內植栽存活情形，確保存活率達 85%以上。	一期承攬廠商 二期承攬廠商	第七區管理處	依環境影響說明書規範操作廠商。
	營運時，若海域監測鹽度超過 36‰(總鹽度不超過 51‰)，將以下列措施因應： 增加監測頻率：當監測發現海域鹽度超過 36‰，即將監測頻率由原每 3 個月 1 次提高至每 1 個月 1 次。(如連續 6 個月監測均低於 36‰時，則監測頻率恢復原每季乙次)。 要求廠商改善設備與降載：若上述每月執行之監測連續 3 個月發現鹽度超過 36‰，即要求營運廠商檢討原因並進行設備改善，若設備改善完成後隔月海域鹽度監測仍超過 36‰，則要求廠商降低產水量，以降低鹵水產出量。 調配各廠鹵水排放時間：與鄰近之海淡一廠協調，錯開鹵水排放時間，降低對鄰近海域之衝擊。	第七區管理處 澎湖營運所 一期承攬廠商 二期承攬廠商	第七區管理處 澎湖營運所	將依相關規範辦理
	持續辦理省水節水教育宣導。	營業處	---	---
	營運期間環境保護對策	一期承攬廠商 二期承攬廠商	1. 第七區管理處 2. 澎湖營運所	將依相關規範辦理

表 2-16 預測及減輕開發行為對環境不良影響摘要表

環境類別	環境項目	影響階段		影響說明	預防及減輕對策
		施工期間	營運期間		
物理及化學環境	空氣品質	✓		1.經ISCST3模擬結果得知，興仁國小TSP、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、SO ₂ 、NO ₂ 、CO等空氣污染物最大24小時模擬合成量皆符合「空氣品質標準」。 2.隘門村TSP、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、SO ₂ 、NO ₂ 、CO等空氣污染物最大24小時模擬合成量亦皆符合「空氣品質標準」。	1.設置圍籬、分區整地施工。 2.備有灑水車，加強灑水。 3.工地出入口設置洗車台。 4.工區車道出入口路面鋪設適當之材質。 5.運輸車輛出廠區時，依規定覆蓋防塵布或防塵網。 6.施工機具及車輛定期保養維護。 7.採用合乎規定之燃料。 8.施工機具及車輛適當調整工作時間與運輸路線。 9.嚴禁燃燒廢棄物及堆置產生惡臭之物質。
			✓	除人員上下班、參觀車輛及一般貨物運送外，並無任何空氣污染源，故對環境空氣品質無任何影響。	
	噪音與振動	✓		1.本廠對廠址周界、隘門村、興仁國小噪音增量分別為2.6、0、7.9 dB(A)，除廠址周界為輕微影響外，其餘皆屬無影響。 2.本廠振動量均小於人體感知值（55 dB）	1.施工機具 （1）使用低噪音施工機具。 （2）定期保養機具。 （3）設置施工圍籬。 （4）加裝防震橡膠或防振墊。 2.運輸車輛 （1）車輛限速行駛。 （2）選用具有低噪音引擎之運輸車輛，定期維修保養。 （3）避免夜間或清晨及人口密集之區域行駛。
			✓	1.本廠對周遭道路噪音增量為0.1 dB(A)，屬無影響。 2.本廠振動量均小於人體感知值（55dB）	1.高壓泵浦機房使用吸音減振材料填充。 2.易產生噪音振動機組，應設置隔音罩，並設置減振措施。
		✓		施工人員每日生活污水約6 CMD、洗車廢水約9 CMD、土壤年流失量約為45.78公噸	1.設置截、排水溝渠、臨時沉砂池，定期清除及檢修。 2.運輸車輛利用沉砂池上澄液進行清洗。 3.生活污水定期清運。 4.分區整地施工。 5.施工圍籬底部設置防溢座。 6.放流水符合「營建工地、土石堆（棄）置場放流水標準」。
	水文及水質		✓	營運後鹵水及反沖洗廢水，對承受水體產生輕微影響。	1.污水處理設施定期維護。 2.排水系統若有淤塞，立即通知權責單位進行疏濬。 3.生活污水定期委託合格機構清運處理。 4.鹵鹽水及反沖洗廢水處理至排放標準後排放。
	質地	✓		本廠採局部開挖及整地工	

環境類別	環境項目	影響階段		影響說明	預防及減輕對策
		施工期間	營運期間		
				程，且整地時區內土方挖填平衡，無外來土壤進入廠區，預計對地形地質及土壤不會造成不良影響。	
			✓	營運期間相關土建工程已完成，不再有任何影響地形與地質之建造行為。	
	廢棄物	✓		施工人員產生之生活廢棄物每日僅約 12 公斤重，影響輕微。	1.廢棄物集中貯存，確實執行垃圾分類及資源回收工作。 2.廢棄物委託馬公市公所清潔隊或合格之業者代為清理。
			✓	管理及操作人員產生之生活廢棄物每日僅約 9 公斤重，影響輕微。	1.廢棄物集中貯存，確實執行垃圾分類及資源回收工作。 2.廢棄物委託馬公市公所清潔隊或合格之業者代為清理。
生態環境	陸域生態	✓		本廠實際開發區域內並無特有或稀有動植物存在，且本非野生動植物主要棲息地，影響輕微。	1.確實控管施工工期，減少對本廠鄰近區域生態影響時間。 2.定期觀察本廠開發鄰近區域內植栽存活情形，視情況給予適當之維護與照顧。 3.施工前應對施工單位及所屬人員進行生態保育教育訓練，提升相關從業人員對生態保育的認知。 4.施工時若發現野生動物蹤跡，不得任意騷擾或獵捕，應通知主管單位依相關法令規定進行處理。
			✓	營運期間本廠於陸域主要之干擾為車輛交通及人為活動，但因本廠正式運作後，工作人數僅約 14 人，相關車輛及人為活動並對當地生態環境影響甚微。	1.廠區周圍及廠區內規劃綠帶緩衝區及景觀綠地，可在施工完成後以人工方法種植或自然生長恢復原貌。 2.營運時若發現野生動物蹤跡，不得任意騷擾或獵捕，應立即通知主管機關依相關規定處理。 3.執行環境監測工作，以作為環境影響減輕對策驗證及改進措施之參考。
	海域生態	✓		本廠於施工期間可能對海域生態造成影響之因素為陸域廢水及海事工程，經評估後對當地海域生態影響輕微。	1.生活污水中收集後，委託合格之代清除處理業者清除處理。 2.廠區周界及車輛出入口設置截流溝及臨時沉砂設施，降低排水懸浮微粒濃度。 3.取排水管部分管段採取 HDD 方式埋設，並盡量縮短施工工期。

環境類別	環境項目	影響階段		影響說明	預防及減輕對策
		施工期間	營運期間		
			✓	➤ 本廠於營運期間可能對海域生態造成影響之因素可分為員工生活污水及鹵鹽水；生活污水經處理後並定期監測始得放流。 ➤ 本廠鹵水採多點排放擴散，且採多點擴散方式排放，經模擬後鹽度最高僅增加 1.35 PSU。 ➤ 上述 2 項污水經評估後對鄰近海域影響輕微。	1.員工生活污水將利用預鑄式污水處理設施進行處理，處理後之污水委託合格之代清除處理業者清除處理。 2.定期監測鄰近水域水質。 2.經逆滲透後所產生之鹵水，最大增加量僅高出背景海域鹽度 1.35 PSU。最高影響鹽度為 35.73 PSU，仍屬正常範圍內。水平擴散 1 公里後，其濃度已與背景海域極為接近，影響甚微。但為謹慎起見，仍應定期執行環境監測計畫。
文化環境	文化環境	✓	✓	本廠鄰近並無歷史古蹟，故施工與運轉期間均不致對造成影響。	要求施工單位遵守文化資產保存法第五十條之規定，以確保可能發現之史蹟與文物。

表 2-17 環境監測類別及頻率表

監測類別	一期營運階段	二期施工階段	二期營運階段
空氣品質	每 3 個月一次	每 3 個月一次	每 3 個月一次
噪音(含低頻)、振動	每 3 個月 1 次，每次連續 24 小時(含假日與非假日)		
陸域生態	每三個月一次	每三個月一次	每三個月一次
土壤(含表土及裡土)	-	-	-
海域生態	每 3 個月一次	每 3 個月一次	每 3 個月一次
海域水質	每 3 個月一次	每 3 個月一次	每 3 個月一次
海域底泥	每 3 個月一次	-	-
地下水水質	每 3 個月一次	每 3 個月一次	每 3 個月一次

註：

1. 環境監測項目及地點請詳馬公第二海水淡化廠環境影響說明書第 8.2.1 小節。
2. 本計畫第二期施工期間，監測項目及點位除海域底泥外，其他項目與第一期營運期間相同，如第一期營運期間遭遇第二期工程施工，則施工及營運期間監測計畫可合併執行之。
3. 環境監測報告，一期營運及二期營運階段皆由台水公司負責撰寫，惟二期施工階段由二期施工廠商負責撰寫，並由台水公司提供海域底泥監測資料。

第三章、用地取得情形及相關法令分析

3-1 土地使用現況

馬公第二海淡廠坐落於澎湖縣馬公市烏坎新段428、429、431~434、439、440-1、441~447地號等共15筆土地。全廠用地取得已於一期工程施作前辦理完成，一期工程用地內主要設施包括海水取水設施、海水前處理系統、RO淡化處理系統、淡化水貯存及運送設施、廢水處理單元及管理中心等土建工程。本案增建6,000CMD海水淡化廠，將於二期劃定區域佈設各單元設施，馬公第二海淡廠全區土地利用現況詳圖3-1。

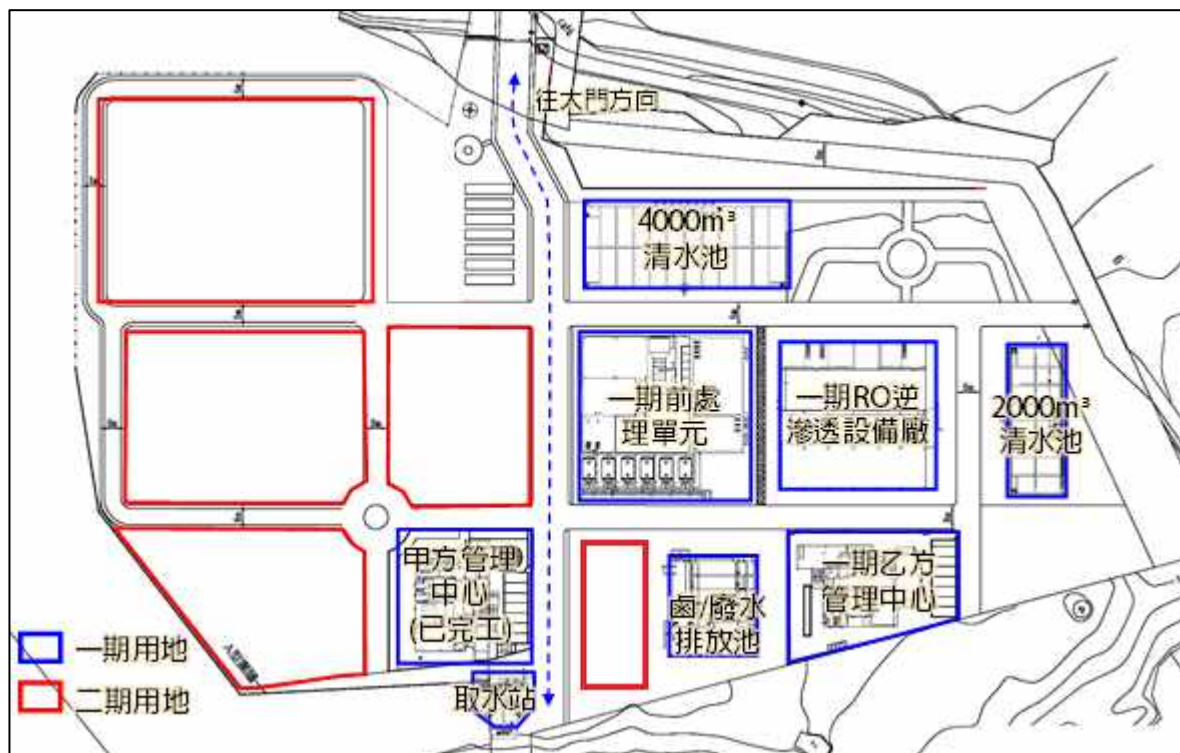


圖 3-1 土地使用現況圖

3-2 土地權屬

馬公第二海淡廠全區基地面積為 49,604.4m²，二期基地使用面積約 13,729.8m²，土地使用筆數為 4 筆，分別為馬公市烏坎新段 440-1、440-11、442、445 等 4 筆土地，地目為特定目的事業用地，所有權人為台水公司。二期基地範圍地籍資料詳表 3-1，土地地籍套繪圖詳圖 3-2。

表 3-1 二期基地範圍地籍資料

地號	地目	原土地面積 (m ²)	使用面積 (m ²)	所有權人
440-1	特定目的事業用地	12,447.22m ²	12,447.22m ²	台水公司
440-11		48.57m ²	48.57m ²	
442		351.67m ²	351.67m ²	
445		881.62m ²	881.62m ²	
合計		13,729.8m ²	13,729.8m ²	

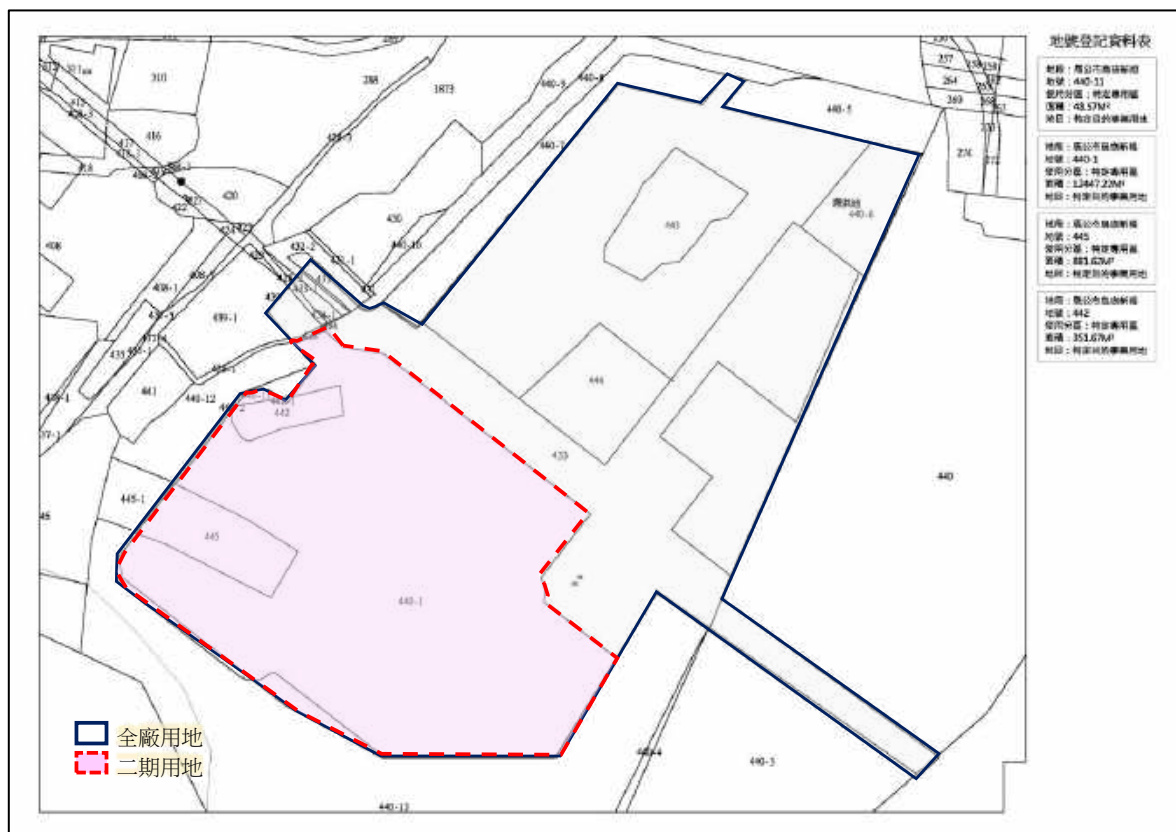


圖 3-2 土地地籍套繪圖(參照圖冊圖號 G-01-04)

3-3 相關法令分析

針對本案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	1. 環境影響說明書歷經兩次專案小組審查 (102 年 10 月 25 日與 103 年 2 月 17 日)，於 103 年 5 月 21 日經由第 261 次環境影響評估委員會同意通過審查，同時環保署已於 103 年 8 月 18 日以環署綜字第 1030066845 號函同意備查。 2. 107 年 10 月 29 日行政院環境保護署環署綜字第 1070087671 號函通過「馬公第二海水淡化廠」環境影響說明書變更內容對照表(第一次變更)。 本案將依上述環評書件配合辦理，研提工程方案及相關規範訂定，如涉及環境影響評估法施行細則第 36~38 條須辦理變更，承攬廠商應送相關書件並配合辦理。
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。
廢棄物清理法	承攬廠商應依廢棄物清理法第二條將本廠廢棄物分為一般廢棄物及事業廢棄物，委由專業合格廠商進行清運，不得任意棄置。
水污染防治措施及檢驗申報管理辦法	承攬廠商應依水污染防治措施及檢驗申報管理辦法第三章辦理，取得核准之水污染防治措施後，依核准之水措內容運作。
建築技術規則	在建築設計將遵照建築技術規則及工程會頒布相關規範辦理。

第四章、工程設計及方案規劃

4-1 工作流程圖

本案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。

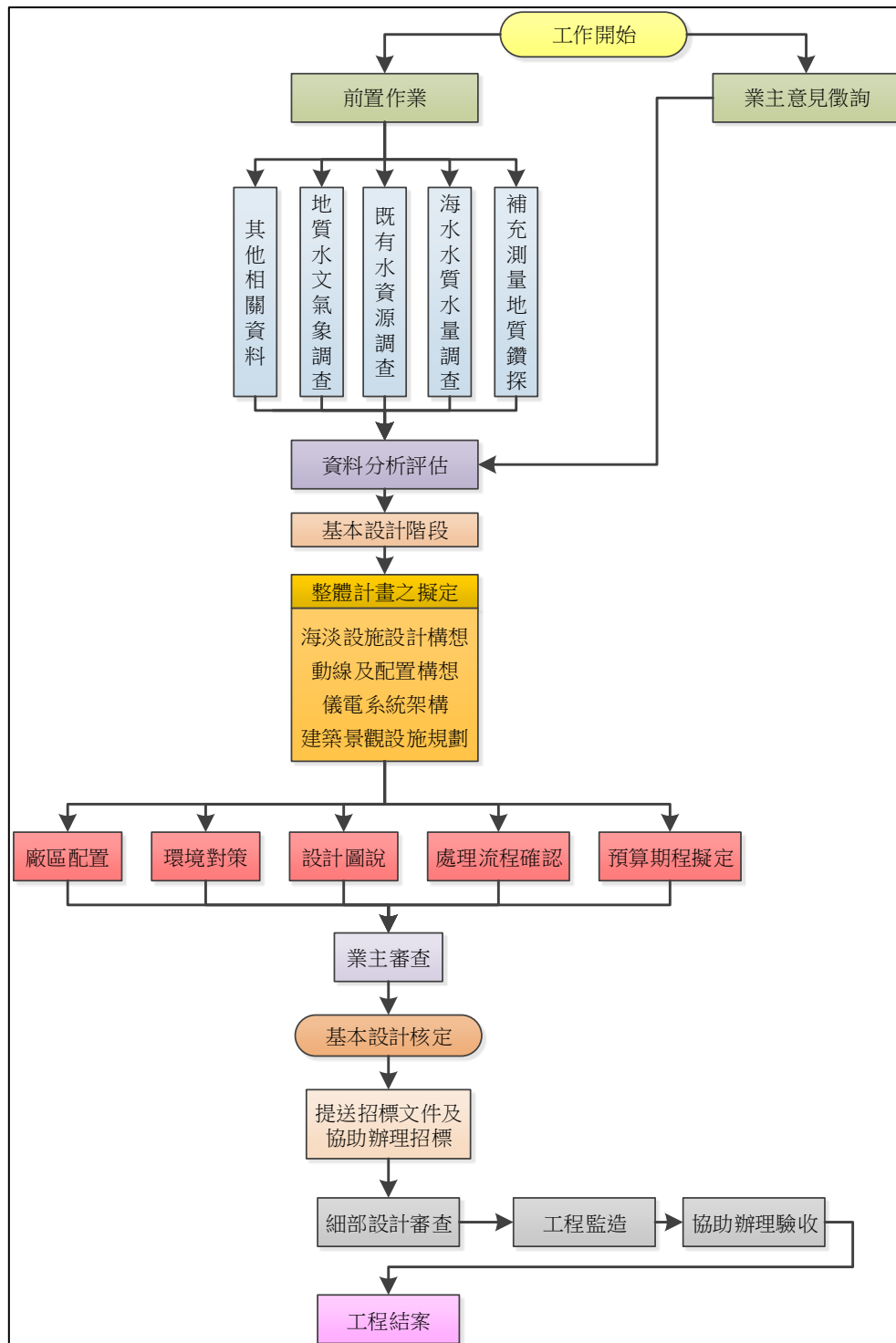


圖 4-1 工作流程圖

4-2 海水淡化廠基本設計

4-2-1 基本設計準則

本案依據下列規範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)
- 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)
- M61 Desalination of seawater (AWWA,美國水務協會)
- JWWA 發行相關設計準則(日本水道協會)

4-2-2 基本設計條件

本案基本設計條件如下：

- 一、設計產水能力：6,000CMD。
- 二、設計取水量：22,500CMD。
- 三、主要水源：澎湖馬公鄰近海域之海水。
- 四、原水水質：TDS為20,000 mg/L~41,000mg/L，近年水質監測資料詳附錄二。
- 五、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預警事件作業要點訂定之「飲用水水質標準內控值」(詳附錄三)，另礬之飲用水質要求，參考一期4000CMD海淡廠出水水質要求為1mg/L。
- 六、全廠產水率：海水10℃以上不得小於30%(設計產水量不得小6,000CMD)。全廠產水率之定義為以二期進一期4,000m³清水池入口水量計計量除以調節池抽水機出口水量計計量之值，建議產水率大於30%。
- 七、設計排水量：16,500CMD。

4-2-3 海水淡化廠技術探討

一、海水淡化技術探討

(一) 目前海水淡化處理方法可分為涉及水的相變化及不涉及水的相變化等兩類。

1. 涉及水的相變化的處理技術

多段瞬間蒸發法 (MSF) 、多效蒸餾法 (MED) 及蒸氣壓縮法 (VC) 等。

2. 不涉及水的相變化的處理技術

逆滲透法 (RO) 及電透析法 (ED) 等。

(二) 以下將說明各種處理方式、差異性比較，並將其彙整如表4-1：

1. 多段瞬間蒸發法 (Multi-Stage Flash, MSF)

其原理為利用波義耳定律及蒸餾的原理，降低壓力以降低海水沸點，以多段方式加熱氣化海水後，再經熱交換器冷凝收集而得到淡水。MSF 又有「一次處理式 MSF (Once Through MSF)」與「鹵水(濃縮水)循環式MSF(Brine Recirculation MSF)」兩種，缺點為初設成本較高。差異性比較如下：

- (1) 「一次處理」MSF 產水率(Recovery Rate)約 8.3 ~ 14.3% ;
「鹵水循環式」MSF 產水率約 25 ~ 50% 。
- (2) 適用於中到大型的海水淡化廠 (20,000 ~ 550,000CMD) 。
- (3) 一般常與電廠並聯操作，以利用電廠之廢蒸氣為熱源較省成本，自行生產蒸氣運轉者在成本上無法與RO競爭。

2. 多效蒸餾法 (Multi-Effect Distillation, MED)

MED 法係先加熱進料海水，再經過一連串之蒸發器脫鹽。在第一段蒸發器內，先利用鹵水來加熱進料海水，並降低鹵水溫度，再將此鹵水送入第二段蒸發器，水蒸氣在第一段蒸發器產生後，亦被送至第二段蒸發器凝結，凝結後之水蒸氣即為淡化水，一部分之淡化水純化後被送入低壓鍋爐中再產生蒸氣。

差異性比較如下：

- (1) 產水率約40 ~ 65%。
- (2) 需要利用蒸氣為熱源成本高，除非與電廠並聯操作較省成本。

3. 蒸氣壓縮法 (Vapor Compression, VC)

蒸汽壓縮法即是將水蒸氣壓縮後收集淡水。此壓縮方式使水蒸氣在一端凝結，並將其釋熱來加溫進料海水以利蒸發。蒸汽壓縮的方式可分為機械壓縮與熱壓縮二類，機械壓縮的動力來源可為電力馬達、渦輪機與柴油引擎，熱壓縮則採蒸汽噴射方式差異性比較如下：

- (1) VC海水淡化廠規模皆小，一般而言，VC 海水淡化廠規模皆小於 760CMD，廣泛使用一般為逆滲透法RO。
- (2) 動力來源一般為內燃機柴油引擎。
- (3) 世界上常使用之場合為船舶、海中油井及水資源有限之旅館。

4. 逆滲透法 (Reverse Osmosis, RO) -本案契約規定採用

RO係利用半透性膜 (Semi-permeable Membrane) 來分離水與鹽溶液，可適用於鹹水與海水淡化。一般而言，若將兩種不同鹽度之水置於半透性膜兩端，低鹽度端之純水，會逐漸擴散並透過半透性膜至高鹽度端，直至滲透壓平衡為止。RO之原理，即相反係利用逆滲透方式，以 $56 \sim 84\text{kgf/cm}^2$ (800 ~ 1,200psi) 之壓力，以克服海水之滲透壓，將鹽份壓迫至半透性膜之另一端，將純水留在一端而達淡化之效果。

- (1) 產水率：海水約30 ~ 40%。
- (2) 海水淡化操作壓力約 $56 \sim 84\text{kgf/cm}^2$ (800 ~ 1,200psi) 。
- (3) 一般操作在環境水溫會影響RO膜脫鹽效果。
- (4) 常用之膜片種類有醋酸纖維 (Cellulose Acetate)、芳香族

聚合物、(Aromatic Polyamide)、聚醯胺 (Polyamide) 及聚硫類 (Poly Sulfones) 等四種，在正常操作維護下，平均約有3~5年之壽命。

(5) RO之前處理非常重要，以去除懸浮性及膠體性物質，來避免RO膜阻塞。

(6) 由於 RO 膜材料及降低操作壓力技術之改進，已提昇了RO法的可靠度與降低操作維護成本等。

5. 電透析 (Electro Dialysis, ED)

ED 係利用直流電與半透性膜來脫鹽，及分解其他無機物或低分子有機物 (TDS 需小於 10,000mg/L)，在 TDS 低於 3,000mg/L 時，ED 對 RO 有競爭性，但 TDS 高於 5,000mg/L 時，則經濟性比 RO 低。由於海水 TDS 一般約為 35,000 ~ 40,000mg/L 左右，故目前ED在海水淡化市場上尚無法與 RO 競爭。差異性比較如下：

(1) 適用於低鹽份的苦鹹水 ($TDS \leq 10,000\text{mg/L}$)，不適合用於海水淡化。

(2) ED無法去除無電性之分子。

(3) ED 已演進為可逆式電透析 (Electro Dialysis Reversal,EDR)，其原理為間隔一段時間將電極的電性改變，使其產生反沖洗作用，以延長膜片的壽命。

(三)適用性討論

綜合上述海水淡化處理技術及本案契約規定，本案馬公第二海水淡化廠二期主要處理技術，採逆滲透法RO。

表 4-1 各種不同形式之海水淡化廠綜合比較

項目/淡化技術	逆滲透法 (RO)	多段瞬間蒸發法 (MSF)	多效蒸餾法 (MED)	蒸氣壓縮法 (VC)
電能(KW(e)h/m ³)	5-7 (3-5.5)	4-6 (4-6)	2-2.5 (1.5-2.5)	7-9 (7-12)
熱能(KW(th)h/m ³)	None	55-120 (53-108)	30-120 (64-108)	None
熱能電當量 (KWh/m ³)	None	8-18 (9.5-19.5)	2.5-10 (5-8.5)	None
總消耗能量 (KWh/m ³)	5-7 (3-3.5)	12-24 (13.5-25.5)	4.5-12.5 (6.5-11)	7-9 (7-12)
限制因子	Pump 真空單元	Pump 閥	建設(造)面設備 可靠性	壓縮機
總成本	最低	最高	低	中
運轉故障時耐受性	低	中	高	中
海水成本改變或受 汙染時承受性	最低	中	高	中~高
維護設備之需求	高	中	高	中
備用零件或更換之 需求	高 (需大型 Pump 及 每 5-7 年需更換 薄膜)	中 (需特殊大型 Pump)	低 (只需使使用小 型 Pump)	高 (須加裝真空 壓縮機)
熱轉換所佔之面積	不需要	高	低	低
失敗之可能性當腐 蝕發生時	高(某些膜對溶解 性金屬敏感)	中	低	低
現地裝配/建造需求	低	中	中	中
工程需求(量)	低	中	中	高
製造需求	高(薄膜)	中	低	中
經驗需求	中	最高	高	中
未來再開發可行性	高	低(技術限制)	中	中

註：() 內數字係引用資料來源(2)，可發現近年來藉由裝設能源回收裝置，可以有效降低能源消耗，所以能源回收裝設之回收效率的優劣影響能耗之大小。

資料來源:參考文獻<20>及<21>

二、逆滲透法RO海水淡化廠技術

(一)前處理技術探討

採用逆滲透法 RO 海水淡化，合適之前處理流程可防止薄膜結垢，並延長與確保膜的使用壽命，故在設計海水淡化系統的流程中，常需考量適切之前處理流程，避免結垢之生成。說明如后：

1. 本案採用RO機組海水淡化技術，RO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、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。
2. 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SDI或濁度 (NTU)作為評估標準，本案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，茲介紹各種常用前處理設施及RO膜海淡技術如后：

(1) 不加藥之原水調節池-快濾池-慢濾池或袋濾設備(MF)之前處理流程

- A. 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，使操作維護更簡單，產水成本更低，其流程圖如圖4-2。
- B. 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，單純以海水調節池/沉砂池、快濾池、慢濾池或(袋濾設備(MF))等單元組合做為前處理設施，以降低海水中的顆粒物、膠體物質、無機物、有機物、微生物等之濃度。
- C. 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。

- D. RO機組常以濁度 ≤ 0.5 NTU或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-慢濾池或袋濾設備(MF)之前處理程序，其水質可達RO機組進水水質標準。
- E. 重力沉砂池，池內水沉降速率 ≤ 0.001 m/s時，估計 ≥ 0.1 mm的砂粒可沉降去除。溢流率常設計於300~700m/d(參考文獻<3>)。
- F. 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，濾速常設計於120-200m³/m²/day之間(參考文獻<9>)，快濾池可分為單層介質及多介質濾層過濾，以多介質過濾效果較佳，多介質濾層設計濾料，一般要考慮粒徑要求，下層濾料粒徑小於上層濾料粒徑，以保證下層濾料的有效性和充分利用。上層的密度要小，以保證反洗之後分層復原，如果上層密度小，那麼經過反洗之後上層的濾料沉到下層了。以兩層濾床為例，上層濾料顆粒最大，密度小的輕質濾料組成，如無煙煤、活性炭；下層濾料粒徑小，密度大，一般為石英砂組成；形成了上層濾料起粗濾作用，阻力小，水頭損失小，下層濾料起精濾作用，截污能力強，這樣就充分發揮了多介質濾床的作用，即水頭損失小，過濾效果好的特點，充分發揮了各層的優點。
- G. 單一濾料通常採用濾砂，多介質濾料則常採用石英砂及無煙煤組成之雙層濾料，甚至為達特定物質之濾除，採用活性炭或其他功能性濾料；若濾料為石英砂，有效粒徑0.6mm，濾料鋪設厚度/濾料有效粒徑(L/d)之比值達1000以上時，入水濁度5~10JTU(Jackson Turbidity Unit)，濁度去除率可達90~98%(參考文獻<12>)，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。

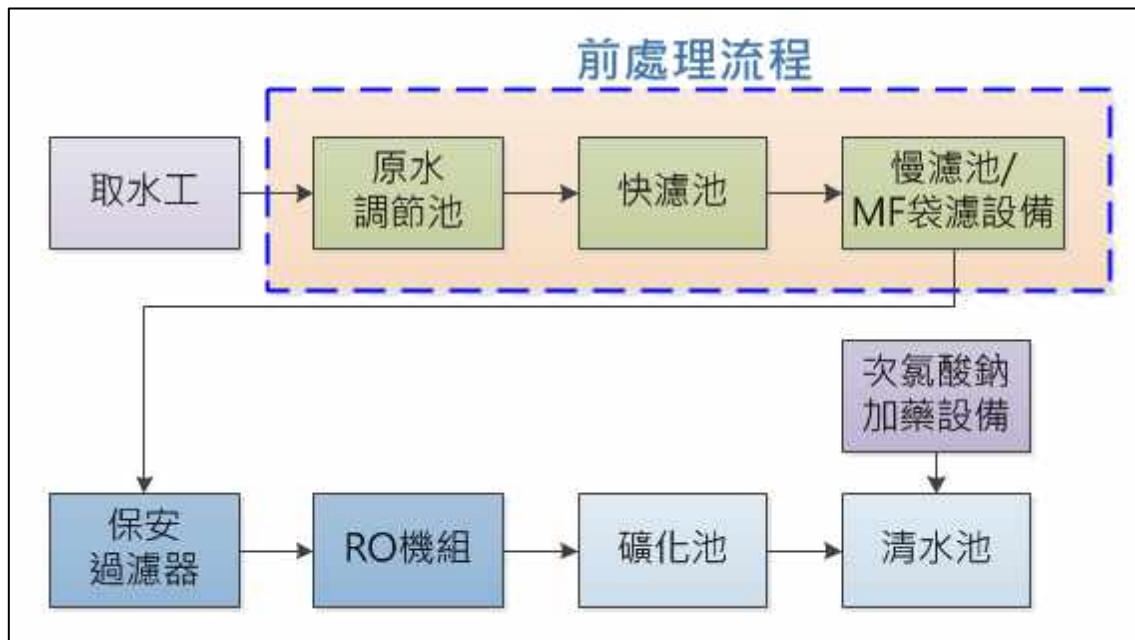


圖 4-2 不加藥前處理流程圖

- H. 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污染物的複合生物作用；濾床隨深度增加對污染物進一步分解轉化，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污染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中污染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。

- I. 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，具造價便宜，操作維護簡單，穩定可靠，產水成本低的特點；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 $0.3\text{-}0.5\text{mm}$ 之間，濾料鋪設厚度常用 $1\text{-}1.5\text{m}$ 之間。在操作上視進水濁度而定，一般一年刮砂 $1\text{-}4$ 次，以維持濾率及濾出水水質。
- J. 因為慢濾池佔地面積較大，考量現場設備配置及提高效率，亦有設計以袋濾設備(MF)取代，在近年來日本方面發展淨水技術中發現，採用 MF 技術於傳統淨水處理有高經濟性、低用地及操作穩定的優點，於是AsahiKASAI公司積極推動(參考文獻<5>、<18>)。在袋式過濾器適用於海水/苦鹹水RO淡化系統前處理之微過濾(MF)裝置，MF過濾後水質若符合RO進水水質 $\text{SDI} \leq 3$ 、濁度 $\leq 0.2\text{NTU}$ 之要求，RO前處理設備可不使用UF，但應要求濾材更換不停機設計，可增加產水穩定及機組操作彈性，袋濾設備(MF)可以有反洗功能選項，延長濾材使用時間，袋式過濾器照片如圖4-3。



圖 4-3 袋式過濾器照片(西嶼海淡廠)

- (2) 快混池-膠羽池-沉澱池-快濾池-超過濾膜(UF)之前處理程序

- A. 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。

- B. 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)。
- C. 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。一般沉澱池可分為傳統與傾斜板式沉澱池，沉澱單元常結合膠凝與混凝法，其表面負荷一般設計以 $32.6 \sim 48.8 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{day}$ ，堰負荷為 $250 \text{ m}^3/\text{m}/\text{day}$ ，水力停留時間則為2~4小時為主。如原水濁度超過100NTU時，對於處理標準須達到1~2NTU的要求來說，需考量採用傾斜板式沉澱法。
- D. 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 $\text{SDI} \leq 3$ ，濁度 $0.2 \leq \text{NTU}$ ，但研究結果顯示，即使濾出水之SDI低至0.3~0.6，後續單元RO膜依然會發生結垢(scaling)及生物性堵塞(fouling)，故SDI值無法完全反映RO膜堵塞的潛勢(參考文獻<5>)。UF模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、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模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。

- E. 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70~700KPa,通量範圍介於400~850L/m²/day,耗電約為1-3KWh/m³,產水率約為70-95%。

- F. 此類前處理程序,流程圖如圖4-4

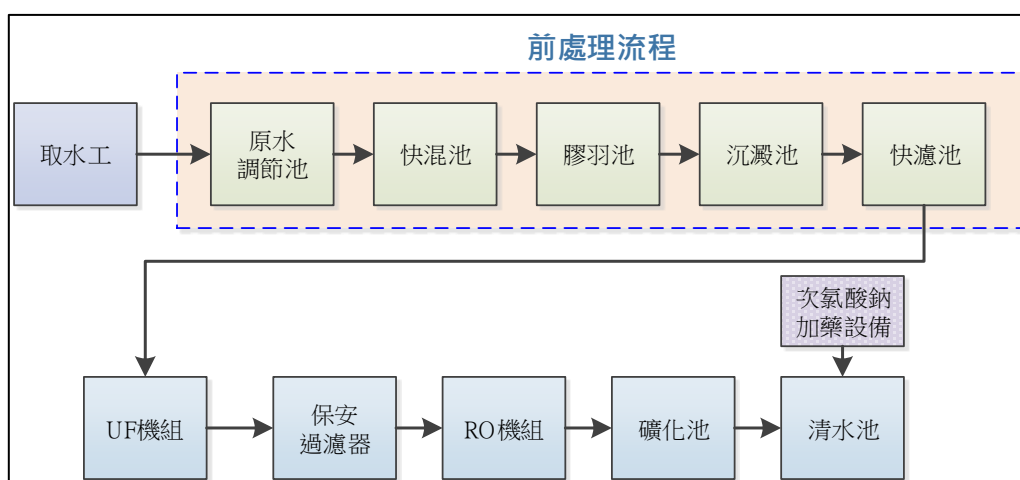


圖 4-4 加藥前處理流程

- G. 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膠羽及沉降效果，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。但混凝劑添加因水質變化而異，曾有混凝劑添加不當而殘留，而導致UF膜性能不可回復的案例，是選擇此工法廠商應留意避免的。根據日本三菱重工(Mitsubishi Heavy Industries) YOSHIAKIITO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)。

- H. 搭配優化RO膜操作程序之不加藥的前處理程序，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。
- I. 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，完全去除水中的微生物與細菌，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。

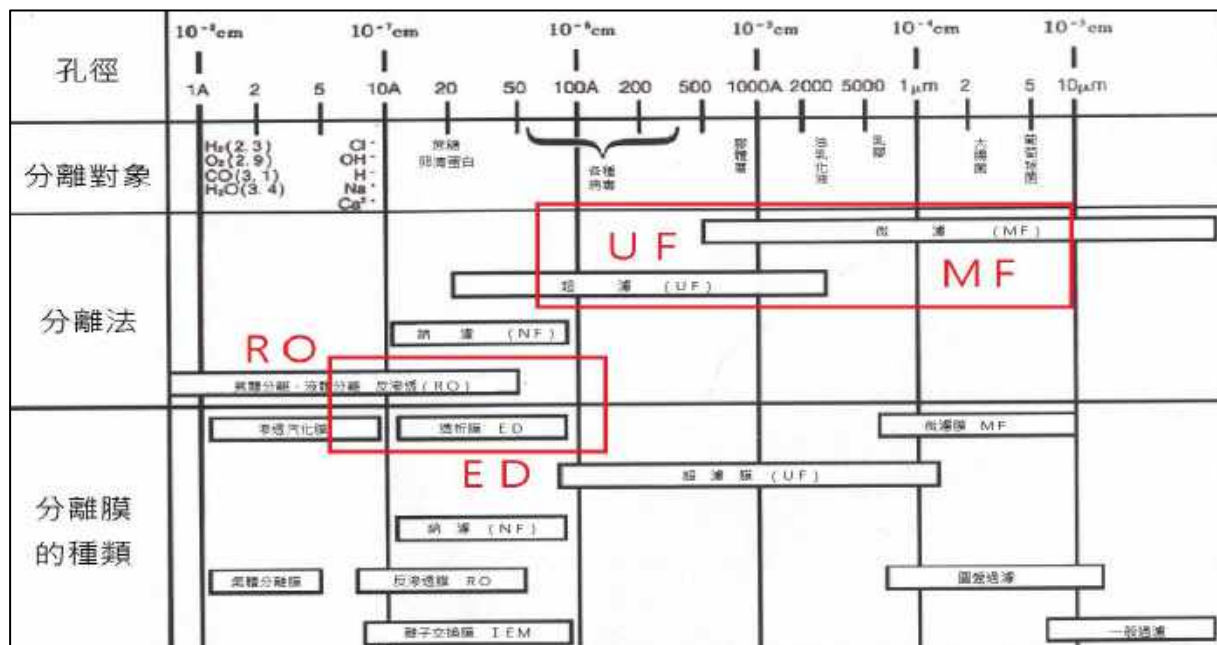
- J. 美國Desalitech公司的密閉迴路脫鹽技術CCD(Closed Circuit Desalination technology)是藉由濃水循環迴路上安裝的循環泵浦提升RO膜內之平流流速(cross flow velocity)，使RO膜的操作壓力降低，並提升RO膜內水力分配均勻度，降低產水耗電(降低20-35%)及結垢堵塞機率。
- K. MF與UF過濾中空纖維MF與UF為最常用於原水固液分離的膜前處理技術，研究顯示，且為最有效去除濁度與鹽類之程序，其去除效率濁度一般可達0.2NTU以下，且SDI亦可達3以下。詳細MF與UF膜之優缺點詳表4-2所示，另建議操作因子之設計範圍請詳參表4-3；MF及UF膜比較及孔徑分布示意圖，詳如圖4-5。

表 4-2MF 與 UF 優缺點彙整表

膜	優點	缺點
MF、UF	減少處理過程所需化學加藥量	屬高強度能源技術
	降低空間需求	需前處理單元，造成成本與空間增加
	減少人力需求	所蒐集之濃縮物處理問題
	可去除細菌與病菌	膜的更換維護
	具消毒功能	相較於傳統，其成本較高
	所需操作壓力較低，降低成本需求	

表 4-3 不同膜之操作條件建議區間

膜	操作壓力(kPa)	通量(L/m ² /d)	能耗(kWh/m ³)	回收率(%)
MF	7-100	405-1,600	0.4	94-98
UF	70-700	405-815	3	70-95
NF	500-1,000	200-815	5.3	80-85
RO(包括 SWRO&BWRO)	850-7,000	320-490	10.2	30-90



資料來源：S. Judd, The MBR Book：Principles and Applications of Membrane Bioreactors for water and Wastewater Treatment., 2011.)

圖 4-5 MF 及 UF 膜比較及孔徑分布示意圖

(二) 前處理技術探討-除硼技術

1. 目前除硼技術-參考文獻<7>、<19>

目前除硼技術有：酸、鹼沉澱法、 硼選擇性離子交換樹脂法、 逆滲透膜技術法、 吸附法、 電混凝法、 萃取法、 化學沉澱法 及上述各方法的組合技術。硼的去除率：酸、鹼沉澱法約 50~60%、化學沉澱法最高約20%，其他技術除離子交換樹脂及逆滲透膜技術較廣泛應用外，其餘均發展中且在海水淡化廠中鮮少應用，故本文只檢討離子交換樹脂法及逆滲透膜技術。

2. 離子交換樹脂法除硼

(1) 原理

- A. 利用硼的缺電子特性，易於與鄰二羥基官能基螯合，先形成1：1的螯合物，再進一步螯合形成1：2的螯合物，而所形成的螯合物在酸的作用下又可以解離，得到原來的硼酸。

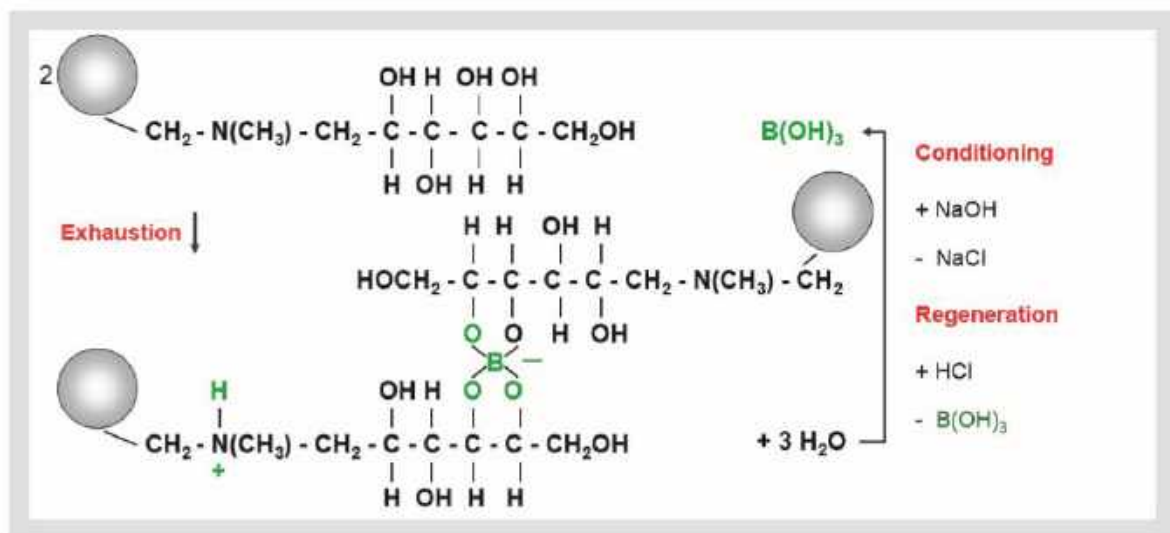


圖 4-6 離子交換樹脂除硼及再生的原理圖

B. 優點、缺點及探討(參考文獻<4>、<7>)

(a). 優點

可迅速高效地去除水中的硼。

(b). 缺點

但吸附飽和後的樹脂須經過再生才能再次使用，且樹脂

經多次再生使用後，會造成其顆粒結構的改變及活性官能基的損失，使其除硼性能降低，同時，再生液的處理也是其應用中必須面臨的問題，較好的處理方式應是將硼酸回收再利用。

(c). 探討

離子交換樹脂法除硼，需考慮離子交換樹脂法除硼吸附性能、樹脂吸附飽和後再生處理及再生液的處理。如前圖所示，樹脂以 Na form 貯存及輸送，使用時先轉換為 H form，以鹽酸(HCL)再生，再生後會產生鹽酸和硼酸混合廢液，需委外處理。

離子交換樹脂法除硼吸附性能探討：

海水中硼的濃度大約 $\leq 4\text{mg/L}$ ，如果海水淡化流程以離子交換樹脂當前處理，原海水硼的濃度 $4\text{mg/L} \rightarrow 0.05\text{mg/L}$ ，以離子交換樹脂設施除硼交換容量 4g-B/L 樹脂，離子交換樹脂塔 $5\text{m}^3/\text{塔} \times 6$ 塔估算如下：

原水 $20000\text{m}^3/\text{D}$ 海水含硼 $= 4 \times 20000 = 80,000\text{g-B/D}$ 去除量 $(4 - 0.05) \times 20000 = 79,000\text{g-B/D}$

全部 6 塔 $= 30\text{m}^3$ 樹脂可去除 $120,000\text{g-B}$ ，約 1~2 天即須再生 6 塔，再生太頻繁。

若離子交換樹脂設施設置於 RO 後，RO 處理後產水的硼濃度 $1\text{mg/L} \rightarrow 0.05\text{mg/L}$ ，以離子交換樹脂除硼交換容量 4g-B/L 樹脂，離子交換樹脂塔 $5\text{m}^3/\text{塔} \times 6$ 塔估算如下：

產水 $6000\text{m}^3/\text{D}$ 硼去除量 $= (1 - 0.05) \times 6000 = 5,700\text{g-B/D}$

全部 6 塔 $= 30\text{m}^3$ 樹脂可去除 $120,000\text{g-B}$ ，再生頻率約 4 天/塔。

結論：海淡廠進流海水如前處理以離子交換樹脂法除硼較不可行(投資太高及再生液去化的問題)，海淡廠 RO 處理後產水經離子交換樹脂法除硼技術可行。

(三) 海淡廠前處理技術綜合比較

1. 海淡廠前處理流程

- (1) 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，單純以海水進流-沉砂池-調節池-砂濾槽-袋濾設備(MF)等單元組合做為前處理設施。
- (2) 海水進流-沉砂池-調節池-快混池-膠凝池-傾斜板快沉槽(或沉澱池)-超過濾膜(UF) 等單元組合做為前處理設施。混凝加藥膠羽然後沉澱過濾的水處理程序是為後續的沉澱與過濾程序做準備。

2. 海淡廠前處理技術比較表

- (1) 比較上述(三)1.(1)及(三)1.(2)前處理技術，可將其區分為第一段海水進流-沉砂池-調節池，此部份相同皆為必要設備，不予比較。
- (2) 第二段為調節池後至MF或UF前之預先處理程序：皆為薄膜 (MF或UF)之前處理，茲比較如表4-4。
- (3) 第三段為薄膜處理(MF或UF)，比較如表4-5。

3. 討論和建議

- (1) 在馬公第二期海水淡化廠中環評與環差比較表中，均將上述(1)及(2)前處理技術列入，並互為可替代方案。
- (2) 本設計將操作難易度及操作異常可能對主要海水淡化廠核心「RO處理」所造成影響為主要考量，希望能提供後續運轉較佳保障，另外規範廠商經上述(三)1.(1)及(三)1.(2)前處理技術皆要達到RO進流標準SDI $\leq$ 3,濁度 $\leq$ 0.2NTU的要求，以確保海水淡化廠能長期穩定運轉。

表 4-4 海淡廠前處理設施比較表

項目	優點	缺點
快混-膠凝-沉澱	1.可處理變化較大水質 2.惡劣水質能處理	1.須加藥處理，污泥較多 2.操作難度較高，加藥量控制不當，效果變差，SS去除率不佳，加重後段處理負荷 3.使用混凝劑PAC及氯化鐵殘留，會造成後段處理異常，國內M廠曾有PAC殘留造成UF及RO性能不可回復之前例，另外RO膜對進流水中鐵含量亦管制極低。
砂濾槽	不加藥處理、可減少藥劑添加、降低污泥及事業性廢棄物產量，對減低環境衝擊更為有利。可去除10μm以上之S.S。 操作較易，較能確保SS去除效率。	1.變化大及惡劣水質，因應性較差。
說明及參考資料： 1. 混凝及膠凝作用，係使用混凝劑：多元氯化鋁(PAC)或氯化鐵，將SS斥力降低而能聚集，但不慎添加過多正離子(如 Al^{+3})又會互斥，而影響沉降效果並造成後續UF及RO膜內阻塞。 2. 參考資料：參考文獻<4>、<5>、<6>及<12>		

表 4-5 UF 與 MF 比較表

項目	優點	缺點
超濾(UF)	1. UF膜孔徑介於0.01~1μm。過濾範圍可至極微小粒子、病毒等，提供後續RO較周全保護。	1.價格較高、操作難度較高。 2.膜性能受其前處理影響較大。
微濾(MF)	1. 價格較低、操作較易。 2. 膜性能受其前處理影響較小。	1. MF膜孔徑介於0.5~10μm。 過濾範圍不如UF。
參考資料：參考文獻<4>、<5>、<6>及<11>		

三、管種使用探討

本案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，經檢討後建議管種彙整如表4-6。

(一)取排水管線

取水管線工程屬第一期工程，預定109年底完工，取水管線可將入流海水配至海水取水站，海水取水站在海淡廠基地內，本案只需由海水取水站配管至第二期工程之重力沉砂池即可；排水管線則需要規劃至第一期已完成之排放井與一期鹵水合併排放入海洋。

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。

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

本案產製之淡化水將配送至全期清水池，由台水公司統一調配送至澎湖馬公自來水供水系統，送水管線已於一期工程完成，本案僅需規劃送水管線至全期清水池，考量廠區位於海邊鹽份高，建議以HDPE管為送水管種。

表 4-6 建議管種彙整表

管線區段	建議管種	工法
取水管線	HDPE 管	明挖工法/直接安裝
排水管線	HDPE 管	明挖工法/直接安裝
海水淡化廠內管線 (低壓管線)	HDPE 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	HDPE 管	明挖工法

4-2-5全期設施說明

馬公第二海淡廠分為兩期施作，分別為第一期工程(4,000CMD海淡廠興建)與第二期工程(6,000CMD海淡廠興建)，第一期已完成基地內大部分基礎設施，目前僅剩HDD工法之取排水管尚施作中，預定於109年底完成，有關全期設施項目詳表。而第二期工程有部分設施銜接一期設施，分別為海水取水管線、廢水處理設施及清水池，說明如下：

- 一、海水取水管線：將於海水取水站之海水暫存池設置取水抽水機以海水取水管線抽取海水進入前處理設施。
- 二、廢水處理設施：二期廢水處理設施經檢測符合環保法規之廢水，經由排放管接入全期排放口排放入海洋。
- 三、清水池：本案將設置一處2,000m³清水池，配送至4000m³清水池，再以專管接至馬公自來水系統。

表 4-7 全期設施表

工程名稱	第一期工程	第二期工程
設施名稱	重力沉沙池、調節池	重力沉沙池、調節池
	砂濾槽	砂濾槽
	砂濾水池	砂濾水池
	袋濾設備	袋濾設備
	過濾水暫存池	過濾水暫存池
	第一段 RO 模組	第一段 RO 模組
	第一段 RO 過濾水暫存池	第一段 RO 過濾水暫存池
	第二段 RO 模組	第二段 RO 模組
	一期 2,000m ³ 清水池	二期 2,000m ³ 清水池
	一期管理中心	二期管理中心
	廢水收集池	廢水收集池
	pH 調整池、混凝池	---
	砂水分離池	砂水分離池
	鹵水收集池	鹵水收集池
	排水池	排水池
工程名稱	全期設施工程(共用設施)	
設施名稱	海水取水站(取水管)	
	4000m ³ 清水池(送水管)	
	排放管	
	大客車停車場	
	滯洪池	
	自來水管理中心	

4-2-6基本設計說明

一、處理流程擬定

本案預定將於澎湖縣馬公第二海淡廠內增建1座6,000CMD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，建議採不加藥之重力沉砂池(必要)-調節池(必要)-砂濾槽(可替代)-砂濾水槽(可替代)-袋濾設備(MF) (可替代)串聯之前處理設備和流程及RO設備離廠清洗等措施，並利用泵浦自過濾水暫存池(必要)抽取過濾後海水，經由保安過濾器(必要)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，再以高壓及增壓泵浦(必要)加壓進行RO逆滲透主機(必要)，處理後之淡水經由礦化池(必要)調整LSI值達 ± 0.5 之間後進入清水池(必要)。

海淡廠內也將設置廢水收集池(必要)-及砂水分離池(必要)收納砂濾槽反洗廢水及重力沉砂池排水/排砂，排水池(必要)收納砂水分離池澄清水及鹵水收集池(必要)之RO機組排出之鹵水等排放入一期總排放管(一期已設)後排入海洋。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，本案在海水淡化流程為取水配管→重力沉砂池→調節池→砂濾槽→袋濾設備(MF) →保安過濾器→RO逆滲透機組→礦化池→2000m³清水池→全期4000m³清水池，海淡廠產水流程圖詳圖4-7。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。

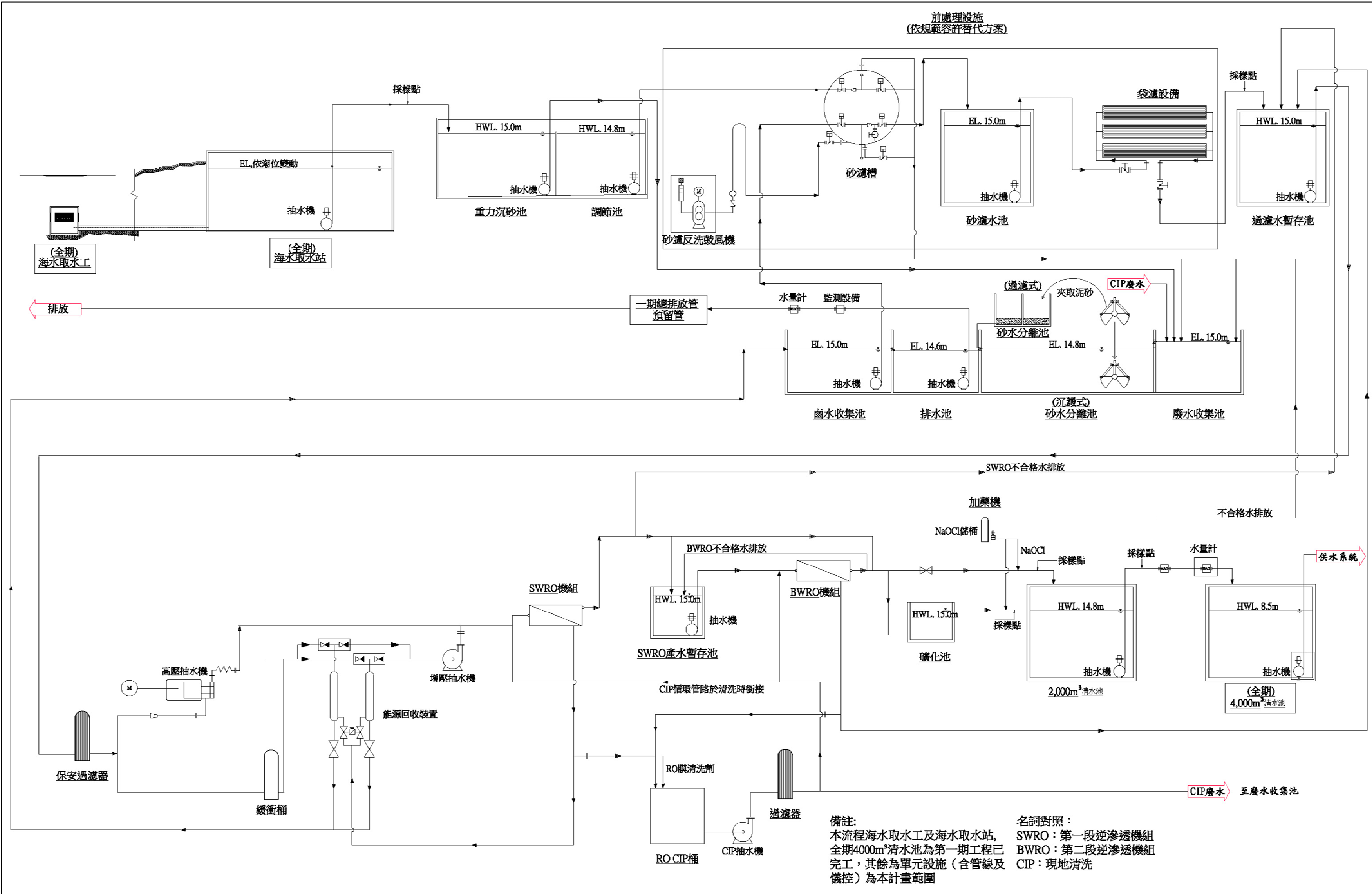


圖 4-7 馬公第二海水淡化廠二期產水流程圖(參照圖冊圖號 G-01-07)

二、設計原則

一般RO機組之海水淡化產水率約30~40%，經質量平衡結果估計：欲產製6,000CMD之淡化水，冬季(水溫 $10^{\circ}\text{C}\sim 30^{\circ}\text{C}$)至少需抽取20,000CMD之海水做為RO進水，夏季(水溫 $\geq 30^{\circ}\text{C}$)至少需抽17,777CMD之海水做為RO進水；考量海淡廠取水後，需先經由重力沉砂池交替排除底部沉砂，為保持後端RO處理單元有足夠20,000CMD進水可供產水6,000CMD，因此，故本期規劃取水量為22,500CMD

因為第一期工程已完成一、二期總取水及排水管工程，且海水取水站的土木結構於第一期已興建完成，目前僅剩HDD工法之取排水管尚施作中，預定於109年底完成；設計取水量採37,500CMD，但其餘機電設施僅興建至第一期預定取水量(15,000CMD)，所以第二期取水工程僅須由海水取水站，配置抽水機及配管至二期設施即可。

本案於全量整體試車期間(產水量9,000CMD)，至少需取水量30,000CMD(否則無法達到環評承諾排放鹵水鹽度 $\leq 51\text{psu}$)，因此該期間需與一期協商降低產水量始能進行。

三、設計條件及海淡廠各單元設計說明

本案增建6,000CMD海水淡化廠之主要單元可分為取水設施、前處理設施、海水淡化(RO機組)設施及其他附屬設施，各單元設計條件及說明如后：

(一)設計條件

1. 二期設計產水能力：6,000 CMD。
2. 主要水源：廠址附近海面之海水。
3. 原水水質：TDS 為 20,000 mg/L~41,000 mg/L。
4. 出水水質：淡化水之TDS $\leq 300\text{mg/L}$ ，氯鹽 $\leq 200\text{mg/L}$ ，濁度 $\leq 0.2\text{NTU}$ ，硬度 $\leq 150\text{mg/L}$ ，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」之濁度、餘氯、pH、總菌落數、氯鹽、TDS 等項目之標準，內控值為法定飲用水

水質標準80%。LSI則設定為須符合 ± 0.5 。

5. 全廠產水率：海水 10°C 以上不得小於30%(設計產水量不得小6,000CMD)。全廠產水率之定義為以二期進一期4,000 m^3 清水池入口水量計計量除以調節池抽水機出口水量計計量之值，建議產水率大於30%。
6. 海水取水站第二期配管：(必要設施)
 - (1) 第二期取水量：22,500CMD。
7. 重力沉沙池：(必要設施)
 - (1) 設計進流量：22,500CMD。
 - (2) 停留時間：15~20min。
 - (3) 池數：2 池。
 - (4) 長寬比：3~8倍。
 - (5) 表面溢流率：300~700 m/day 。
8. 調節池：(必要設施)
 - (1) 設計進流量：20,000CMD。
 - (2) 停留時間：30~40分鐘。
 - (3) 池數：2 池。
9. 砂濾槽：(可提替代方案)
 - (1) 設計處理水量：20,000CMD。
 - (2) 設計濾速：120~150 m/day 。
 - (3) 過濾方式及去除率：建議不加藥過濾；SS去除率 $>75\%$ 或過濾後SS $<5\text{ mg/L}$
 - (4) 數量：10槽(1槽備用)→以處理量：100 $\text{m}^3/\text{hr}/\text{槽}$ 估計的狀況
10. 砂濾水池：(可提替代方案)
 - (1) 設計進流量：20,000CMD。

(2) 水力停留時間：2小時。

(3) 池數：2池。

11. 袋濾設備(MF)：(可提替代方案)

(1) 設計處理水量：20,000CMD。

(2) 出水水質：SDI $\leq$ 3,濁度 $\leq$ 0.2NTU(如廠商提出其它方案，亦需達到相同水質)。

12. 過濾水暫存池：(必要設施)

(1) 設計進流量：20,000CMD。

(2) 水力停留時間：2 小時。

(3) 池數：2池。

13. 保安過濾器：(必要設施)

(1) 設計處理水量：20,000CMD。

(2) 保證出水水質：SDI $\leq$ 3，濁度 $\leq$ 0.2NTU。

14. RO逆滲透機組：(必要設施)

(1) SWRO加上第二段BWRO機組設計產水量需保證達到6,000CMD。第一段SWRO機組產水率：進流海水溫度10℃~30℃為30~35%； $\geq$ 30℃為35~40%，進流海水水溫10℃設計產水率30%，水溫大於10℃且未達30℃時，建議產水率大於30%。進流海水水溫30℃設計產水率35%，大於30℃時，建議產水率大於35%。

(2) 第一段SWRO機組共設置3組(設計產水量3,000CMD/組)，其中1套為備用機組，但於SWRO機組試車通水後，通水之RO機組每天皆需進行必要之輪流運轉，因RO通水後不運轉，RO膜有長菌、積垢等損壞的疑慮。

(3) 第一段 SWRO 機組設計：以進流海水水溫10℃，產水率30%、去鹽率 $\geq$ 99.7%(以TDS計)。

- (4) 第二段 BWRO 機組設置1組(產水量2,000CMD/組)。
- (5) 第二段 BWRO 機組設計為：建議產水率 $\geq 90\%$ 。去鹽率 $\geq 90\%$ (以TDS計)。
- (6) 第一段SWRO機組進流海水溫度 10°C ，除鹽率設定為99.7%，隨夏天海水溫度升高，RO薄膜孔徑擴大，除鹽率會降低，若下降致SWRO產水之淡水水質不合格，則需啟動第二段BWRO，部分SWRO不合格產水經BWRO處理後，使總RO產水符合水質標準。

15. SWRO 產水暫存池 (必要設施)

- (1) 設計進流量：2,222CMD。
- (2) 水力停留時間：30~60分鐘。

16. 礦化池：(必要設施)

- (1) 設計進流量：6,000CMD。
- (2) 水力停留時間：30~60分鐘。
- (3) 填充材質：大理石或結晶軟化顆粒或其他適當材質

17. 2,000m³清水池：(必要設施)

- (1) 設計貯蓄水量 2,000m³。

18. 鹵水收集池：(必要)

- (1) 設計進流量：13,975CMD。
- (2) 水力停留時間：30分鐘。

19. 廢水收集池：(必要設施)

- (1) 設計處理量：2,591CMD。
- (2) 水力停留時間：30分鐘。
- (3) 池數：2池。

20. 砂水分離池：(必要設施)

(1) 設計進流量：2,591CMD。

(2) 水力停留時間：15~20分鐘。

(3) 濾率： $\leq 100\text{m/day}$ 。

(4) 池數：2池。

21.排水池：(必要設施)

(5) 設計處理量：16,500CMD。

(6) 水力停留時間：30分鐘。

(7) 池數：2池。

(二)主要設施及功能說明如下：

1. 取水設施(單元施作屬一期範圍，本案需設計二期用海水抽水機)

本案二期海水取水抽水機係將海水由一期既設取水站送到重力沉砂池，原先一期取水站已設計涵蓋最低潮位及原水量 37,500CMD 估算所需之深度與容量，並已預留未來擴充二期 6,000CMD 時安裝海水取水抽水機所需之空間，本案預計設置抽取海水量 22,500CMD 之抽水機以產製 6,000CMD 淡化水。

2. 前處理設施

海水前處理設施包含：重力沉砂池、調節池、砂濾槽、砂濾水池、袋濾設備(MF)、過濾水暫存池等，承攬廠商亦可參考採用可替代方案，惟須符合本案水質、水量、用地要求，亦須符合本案所述一般、安全及防護等相關規定，且需經審核及提供相關佐證資料，並需符合環評及其他相關法規規定。功能說明如後：

(1) 重力沉砂池、調節池

結構體需以 RC 結構為主，考慮加設池蓋(以防藻類滋生)、加設欄杆等安全防護措施，池頂加蓋部分應設置透氣管，池內部可加 FRP 防蝕處理；設有爬梯 (含安全護籠) 及排砂設備以供清洗、維修使用；以下分別說明：

A. 重力沉砂池：

應設 2 池，依據「自來水設施標準及解說」：每池停留時間 15~20 分鐘，槽體型式採長方形，長度為寬度之 3~8 倍。池水水深 4 米，池底沉砂 0.6~1 米，所以設計實際水深 5 米，本案預定於廠區內設置重力沉砂池去除海水砂礫，以確保海水水質穩定，保護後續處理。

B. 調節池：

設置於廠區內，為重力沉砂池之上澄液所流入，主要功能在於供設調節水池輸送抽水機將水抽送到砂濾槽，且抽水機安裝空間需足供裝設 20,000 CMD 之調節水池輸送抽水機。其深度及容量需考慮在抽取量 20,000 CMD 時，水位不致下降至調節水池輸送抽水機有抽入空氣之虞。調節池設置二池，有效容量為 432m³，最大進流量 20,000CMD，水力停留時間為 0.52 小時>0.5 小時。

(2) 過濾系統 (砂濾槽、砂濾水池、袋濾設備(MF)、過濾水暫存池)

處理能力需以淡化水造水量 6,000CMD 之需求設置，此外如經過濾系統處理後之海水水質，其 SDI 值需 ≤ 3 ，濁度 ≤ 0.2 NTU，並為試車、初驗重點檢視工作。採用其他前處理方式者亦須符合前述水質規定；另外各單元之反沖洗設備則以配合過濾系統需求設置，各單元較詳細之設計參數，詳請參閱後續章節。

A. 砂濾槽(可提替代方案)

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砂濾槽與重力式快濾池，壓力式砂濾槽須配合密閉桶槽與耗費動力的加壓泵浦進行過濾，優點為以較小的佔地面積提供需求的處理水量。

本案預估使用之砂濾槽濾率設定 120~150m³/m²/day，濾材

包括各種不同粒徑之無煙煤、濾砂(石英砂)、濾石等混合濾材。依據「依據水處理工程 Tom D.Reynolds)」： $L/d > 1,000$ (L :濾料床深度, d :濾料有效粒徑)本設計取 $L/d \geq 1,200$ (濾料床深度之計算不包含濾石深度)。

無煙煤之有效粒徑為 0.9~1.1mm，均勻係數 1.6~1.8。濾砂(石英砂)之有效粒徑為 0.45~0.55mm，均勻係數 1.5~1.7，用於去除部分水中濁度及有機物。預計砂濾槽 10 組，使用 9 組/(備用 1 組)，若每組過濾面積為 19.84m²，濾率為 120.96m/day，過濾水量為 $19.84 \times 9 \times 120.96 = 21,598 \text{ CMD}$ ，可處理本案每日進水量 20,000 CMD。

B. 砂濾水池：

設置二池容納砂濾槽濾過水，容量為 1,820m³，最大進流量 20,000CMD，水力停留時間為 2.18 小時>2.00 小時。

C. 袋濾設備(MF)：

適用於海水淡化系統前處理之微過濾裝置，使用廠商經驗需選擇適用孔徑之 MF 濾袋，過濾後水質須符合 RO 進水水質 $\text{SDI} < 3$ 、濁度 $\leq 0.2 \text{ NTU}$ 之要求，且濾材更換不停機設計，可增加產水穩定及機組操作彈性，過濾器可以有反洗功能選項，延長濾材使用時間。

D. 過濾水暫存池：除考量原有過濾系統產水量外，亦需考量 BWRO 機組濃水暫存及 SWRO 不合格水回流所須容量，水力停留時間為 ≥ 1 小時。

E. 其他：除上述設備外，為使海水淡化設施能順利運轉所需之各項前置處理設備均包括在內，得標廠商均須負責設計供應安裝，以維所供應設備能順利正常操作運轉。

3. 海水淡化設施

淡化處理系統包括保安過濾器、海水第一段 SWRO 逆滲透機組、高壓/增壓抽水機、能源回收裝置、第一段 SWRO 產水暫存池、第二段 BWRO 逆滲透機組、管線設備、CIP 線上清洗設備及監控設備等。

本案前處理過濾設備過濾合格($SDI \leq 3$ 、濁度 $\leq 0.2NTU$)的水，暫時貯存過濾水暫存池，由抽水機加壓送至位於逆滲透機組前之保安過濾器後，再由高壓抽水機加壓至 $56 \sim 84kgf/cm^2$ ，以提供海水逆滲透所需要的壓力。第一段 SWRO 逆滲透機組之產水經線上監控系統檢核，符合標準則進入礦化調整再貯存於 $2,000m^3$ 清水池；預計夏天海水溫度較高導致水質不符標準，依據質量平衡估算，可將部分 SWRO 排放水約 $2,222CMD$ ，送入 BWRO 進水池再經第二段 BWRO 逆滲透機組產製 $2,000CMD$ 合格水後，與 SWRO 因夏天不合格產水 $4,000CMD$ ，經線上混合成合格產水 $6,000CMD$ 再進入礦化調整後貯存於 $2,000 m^3$ 清水池，經過 RO 膜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。

計算:(水質不合格均以 TDS 代表)

計算基準：夏天海水溫度較高，導致 SWRO 產水水質不合格

$TDS \geq 300mg/L$ ，且產水量會提升，但 SWRO 和 BWRO 總產水量為 $6,000CMD$ 。BWRO 設計產水率：90%。去鹽率(以 TDS 計)：90%

SWRO 產水水質因水溫升高 $20^\circ C$ (溫度影響 TDS 為 $+2\%TDS/^\circ C$)，

SWRO 產水水質最差情況可能為 $TDS: 300 \times 140\% = 420mg/L$

①BWRO 入水量= $2,222CMD$ ，②SWRO 產水繞流量
= $4,000CMD$

①+②混合後 RO 出水水質和水量如下：

BWRO 產水水量及水質：水量 $2,222 \times 90\% = 2,000CMD$

水質 $TDS = 420 \times (1 - 90\%) = 42mg/L$

SWRO 產水水量及水質：水量= $4,000CMD$

水質 $TDS = 420mg/L$

結果：總產水水量 = $6,000CMD$ ，水質 $TDS = 294mg/L (\leq 300mg/L)$

符合產水之水質水量要求。

(1) 保安過濾器：

利用抽水機由過濾水暫存池分別輸送過濾水至保安過濾器

過濾。為保護 RO 膜組之最後防線 (為保護之作用，不應作為過濾設備使用)，以確保 RO 膜組之穩定產水。設計總處理水量 20,000CMD，保安過濾器可以有以下組合：

A. RO 膜組設計產水量 3,000CMD/組，則需用保安過濾器設計處理量 10,000CMD/組對應。

B. 本案設計處理水量為 20,000CMD，但配合 RO 最大產水量 9,000CMD，需設置 3 組保安過濾器。

(2) 前加藥設備(選擇性)：可包括 H_2SO_4 等抗垢處理，主要係防止RO膜管結垢，延長膜管使用壽命。

(3) SWRO機組：

含備載機組共計 3 組(每組產水率 3,000CMD)，RO 機組產水率 (RO 產水與海水進流量之比率) 不得小於 30%(設計產水量不得小 6,000CMD)。每組淡化機組出口須設置水量計，此外其高壓抽水機及增壓抽水機因噪音關係需獨立配置，同時需要考量設備維修與通風的需要，增設必要設施和保留足夠維修空間。另外應考慮設備及管線設計需求，應於抽水機底座或出入口管線端裝置防振設備，高壓鋼管必須使用耐高壓、耐鹽化與耐腐蝕之材質如 Duplex 2205 不鏽鋼或更高級耐鹽化腐蝕之合金鋼材。經保安過濾器過濾的海水，分別由高壓抽水機及增壓抽水機 (Booster Pump) 加壓至 $55 \sim 84\text{kgf/cm}^2$ ，以提供海水逆滲透處理所需要的壓力，經 RO 膜滲透後以達海水淡化之目的。設計產水量須達到 6,000CMD。

(4) 能源回收機組 (Energy Recovery Device, ERD)：

SWRO 出水經高壓能源回收率，將能源回收至 SWRO 部份進水端，回收率可至 85~94%左右，以降低全廠之用電需求。

(5) 第二段BWRO機組：

設置第二段 RO 機組的目的，主要為逆滲透薄膜易受溫度影響，薄膜孔徑隨溫度上升而擴大，將降低薄膜除鹽能力，在考量澎湖夏季海水溫度高時，若造成 SWRO 水質超標，為了

要維持逆滲透產水水質，需經過第二段 BWRO 逆滲透機組過濾；以確保產水品質。

由於第二段 BWRO 所產生之鹵水，其水質（質量平衡結果 TDS 約 5,100mg/L）但仍較原海水水質佳，因此建議回收至過濾水暫存池使用；另關於噪音防止方面，高壓抽水機運轉時會產生很大的噪音與較高的機械溫度，規劃時將其獨立配置，同時考量設備維修與通風的需要。

後段穩定水質處理系統設備：經 RO 膜組脫鹽之淡化水需設置礦物添加或鹼度添加等設備以穩定水質，調整 pH 值及藍氏飽和指數（LSI）以符合水質標準，調整後淡化水之 LSI 須在 ± 0.5 之間。另外亦須設置次氯酸鈉自動添加設備，以保證飲用水配水前自由有效餘氯在 0.3~0.9mg/L 範圍內。

(6) 礦化池與清水池

經 RO 膜組脫鹽之淡化水需進行礦化處理，調整後淡化水進清水池之前 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，清水池採 RC 構造，設置二池，總容量為 2000m³。

(7) 其他：

未來，若承攬廠商提出不同於砂濾槽+袋濾設備(MF)的處理系統（如 UF 之過濾設備），一體考量於每套海水淡化機組前面設置保安過濾器功能之設備，以作為後續 RO 模組之最後防線。

4. 廢水排放設施

(1) 廢水排放設施

主要會產生之廢水包括：①重力沉砂池排砂廢水、②砂濾槽之沖洗廢水、③RO 模組 CIP 清洗廢水及④濃縮海水(鹵水)等 4 種。本廠須設置一套可處理上述廢水之處理設施，使經處

理合格後之廢水可由排水池排放到一期總排放管再放流至海中。
 廢水處理施流程為上述①②③廢水→廢水收集池→砂水分離池
 →排水池←鹵水收集池←④RO 鹵水，海淡廠廢水處理質量平衡圖詳圖 4-8。

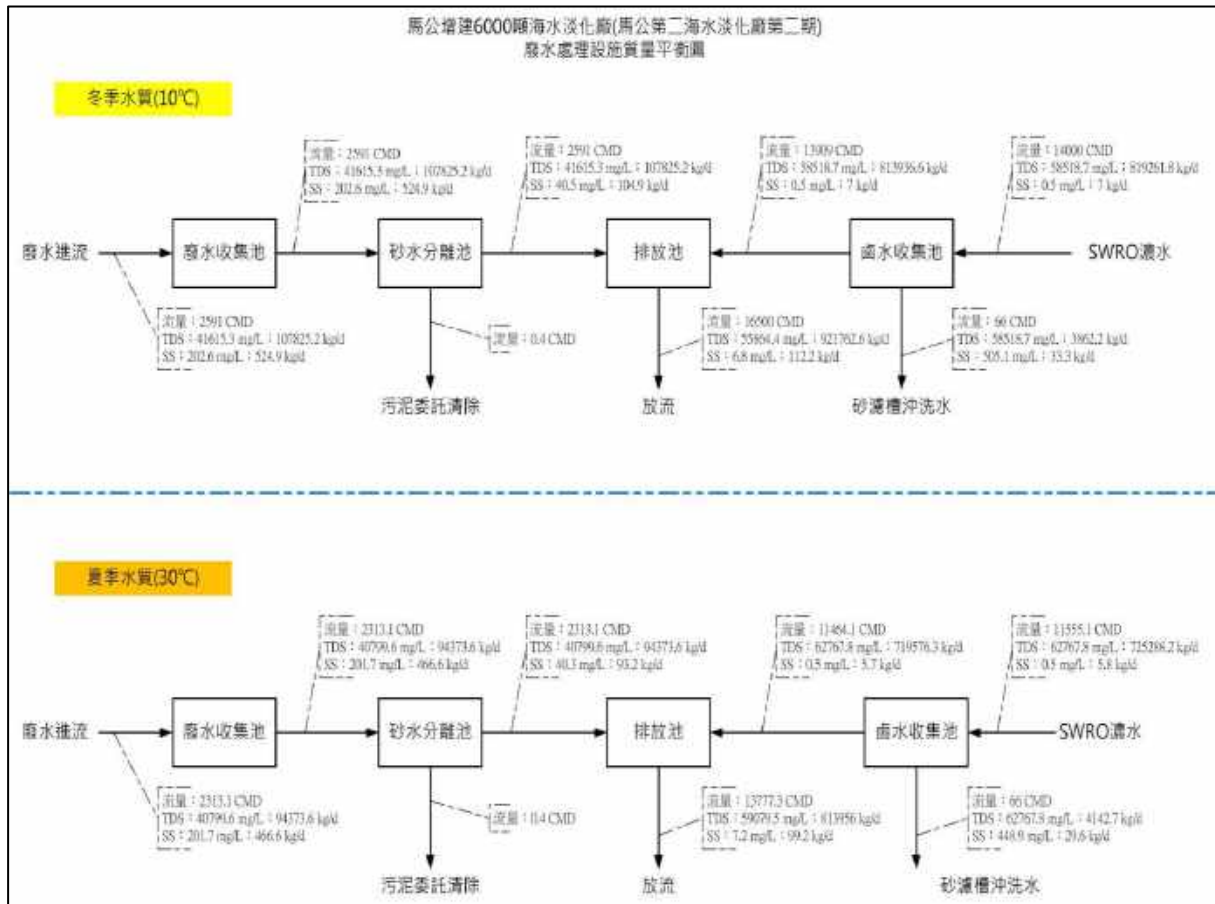


圖 4-8 海淡廠廢水處理質量平衡圖

(2) 排放池排放管與廢棄物設備處理

排放管排放及廢棄物設備處理：除清洗維護修理時不影響產水外，產生之廢水及廢棄物，應設符合我國現行環保法規(水污染防治法、廢棄物清理法) 之處理設備，避免污染環境。得標廠商應設置廢水處理專責單位(設置廢水處理專責單位者，其員額至少應有廢水處理專責人員三人，包括二名以上甲級廢水處理專責人員，並由其中一名甲級廢水處理專責人員擔任專責單位之主管；並同時設置二名以上之代理人，設置之代理人應具參加同一級別以上廢水處理專責人員之訓練資格。) ，負責廢水排放。廢棄物之貯存地點、容器、設施應保持清潔完整，不

得有廢棄物飛揚、逸散、滲出、污染地面或散發惡臭情事，並於明顯處以中文標示廢棄物名稱。

(3) 廢水收集池、砂水分離池

為配合環保法規將設置 2 池廢水收集池，收納快濾槽沖洗廢水、重力沉砂池排砂廢水、CIP 廢水，廢水收集池進流水量至少需 2,591CMD，池有效容積設 90m³，水力停留時間為 50 分鐘>30 分鐘設計值。再經 2 池砂水分離池，將沉砂分離過濾後，澄清水進入排放池，經質能平衡計算進流水量至少需 2,591CMD，砂水分離池設計 259m³，水力停留時間為>20 分鐘設計值。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) 鹵水收集池

收集經 SWRO 機組處理後排放之濃水(鹵水)，進流水量至少需 13,975CMD，鹵水收集池設計 300m³，水力停留時間為 31 分鐘>30 分鐘設計值。

(5) 排水池

排水池主要為收納各股澄清水，依據放流水標準第 2-1 條，本案以海水為原水，排放水包含鹵水及處理後廢水等，將適用放流水標準。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，包括水量、水溫、pH、COD、SS、導電度、鹽度等，確保水質符合環保署放流水標準。排放池 2 池，有效容量為 331m³，水力停留時間為 30 分鐘，為防止鋼筋鏽蝕及延長使用年限，建議池內部 FRP 或 EXPOXY 環樹脂塗佈防蝕處理。

5. 生活污水處理設施

生活污水產生源主要集中於二期管理中心，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，放流水符合環保署放流水標準，即可直接排入河川及海洋。依照現行每人每日用水量 250 公升/日*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 12 人份預鑄式污水處理設施即可，並依環評相關承諾本股廢水處理後單獨排放於排水溝，不納入海水淡化的廢水排放系統。

6. 排放水排放管

擬將排放池水排放配至第一期已完成之總排放管並排放入海洋。鹵水排放管需為耐海水腐蝕之管材，因此本案採用 HDPE 管或其他適用材質為鹵水排放管，其 HDPE 管需以 PE100 材質製造。

7. 主要監控設施

包括電腦圖控系統、各現場控制設備、程序控制系統。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、電動閥栓開關、多功能電表等九大類監測設施及排水池為符合放流水標準所設置之水質儀器，並將訊號傳回甲方管理中心監視及乙方管理中心監控，各監測儀器需注意與監控系統之相容性。

8. 藥品貯存槽(依設施需求設置，但NaOCl藥劑為必要設施)

本廠採用逆滲透膜處理程序預計所需要之加項目(選擇性)包括 RO 膜清洗的 CIP 藥劑、RO 抗垢用 H_2SO_4 、淡水自由餘氯藥劑 NaOCl 等、所需用量與進流海水量成正比，考慮離島交通受海象影響，建議藥品存量在保存期限許可下，至少能貯存一個月用量；另外藥品貯存槽為避免溫度升高，不得有太陽直射的情形，避免設置於地下室或潮濕的地點，應設置於通風良好之乾燥處，並依據附錄十(台灣自來水股份有限公司飲用水水質處理藥劑使用管理作業要點)辦理

9. 機電設備

依本廠處理流程與相關設施之需求，適時向台電提出「新增設用電計畫書」，並依據台電之供電方式，規劃由一期預留點引接或另配獨立電表供電，設置主、次要變電設備、現場配電設備、緊急發電機、監控及空調設備(含消防及照明)等系統。

(1) 電氣工程

新設電表或由一期預留點(3相11.4KV)引接電源供電，以25KV電力電纜接引至變電站(詳圖4-22電力系統單線示意圖)，由1組MAIN VCB(真空斷路器)引至2台22.8KV-11.4KV/380V-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；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。2台主變壓器平時應可同時運轉，必要時可經主變壓器二次側連接互相作為備援。受電設備之容量應可滿足處理量達9,000 CMD之最大需求電力，線路容量不低於滿載容量之1.25倍。800安培以上之斷路器須採用ACB。

(2) 冷氣空調及通風設備

- A. 設備區域除了正確估計有害氣體、水氣之產生資料外，應採取換氣或保持負壓等方式控制等，如有超過 100Hp 之設備應以發散熱量計算換氣量，每小時換氣數應視設施區域之不同而不同，以降低操作費用同時確保適當安全性。通風管應視需要採防爆型風管，依臭味、有害氣體或蒸氣性質使用不銹鋼 316L、PVC、PP、PE 或 FRP 等耐腐蝕材料。通風設備應視需要採防爆型，採強制通風方式並製作局部抽風罩將異味和有害氣體等排除，確保人員設備之安全。
- B. 公用設施區域或一般場所，應採用軸流式、離心式風機排風，確實掌握氣流方向，計算正確風量，使操作人員能在安全舒適的環境下工作。通風風管材質應使用鍍鋅鋼管或其他經甲方核可之材料。
- C. 人員進出之機房通風系統應採用強制進出通風，非人員進出空間採用強制抽風。
- D. 風管工程所採用之各項材料及其板厚、接合方法及補強方式，應參照美國國家空調板金協會 (SMACNA)、中華民國國家標準 (CNS) 或 ASHRAE 之最新版本有關規定製

- 作。其他關於風管工程之規定應參照公共工程施工綱要規範第 15810 章相關規定辦理。風管鐵皮材料應為鍍鋅鐵皮或更佳材質，其規格應符合中華民國國家標準，裝置於戶外之材質應為不銹鋼 316L 材質。
- E. 冷媒管可採用鋼管或銅管設計，採用鋼管者應使用厚管 (B)，採用銅管者應採 K 型管設計。室內機排水管採用聚氯乙烯塑膠硬管 (PVC)，相關規定依中華民國國家標準 CNS 4053-K33B5 辦理。
- F. 風機測試應依照美國氣流暨空調協會 (AMCA) 之相關規定辦理，其他關於空調系統之測試、調整及平衡應參照公共工程施工綱要規範第 15950 章相關規定辦理。
- G. 氣冷變頻多聯式空調系統之壓縮機馬達、啟動器及控制線路應符合 CNS、JIS 或同等標準。室外機運轉，外氣溫度在 -5°C ~ 43°C 範圍內可作冷暖房運轉。
- H. 乙方第二期管理中心空調系統應採用氣冷變頻多聯式空調系統，主機與室內機分開設置以節省空間及節約能源。經常使用之空間 (如：控制中心室、檢驗室及值日室等) 應採用獨立之主機，共同使用之空間 (如：辦公室、會議室、公用區等) 應檢討配置適當數量之室內機及主機，避免閒置浪費能源。室內機採用吊隱式送風機配合擴散型送風口以均勻分佈室內溫度，迅速達到冷房效果。除冷房功能外，並設置新鮮空氣全熱交換器，強制導入空氣與排出空氣，提供潔淨的空氣品質。
- I. 空調系統依區域劃分於室內應達到以下設計條件：
- (a) 辦公室：溫度控制在 $26\pm 2^{\circ}\text{C}$ 之範圍，相對溼度控制於 $55\pm 5\%$ 之範圍。
 - (b) 中控室：溫度控制在 $26\pm 2^{\circ}\text{C}$ 之範圍，相對溼度控制於 $50\pm 5\%$ 之範圍。
 - (c) 實驗室：溫度控制在 $24\pm 1^{\circ}\text{C}$ 之範圍，相對溼度控制於 $50\pm 5\%$ 之範圍。

(d)其他一般性場所：溫度控制在 $26\pm 2^{\circ}\text{C}$ 之範圍，相對溼度控制於 $55\pm 5\%$ 之範圍。

J. 採用分離式冷氣空調設備時，其每坪冷卻能力須為 3000BTU/Hr 以上。

(3)消防設備

A. 依據內政部最新頒佈之「各類場所消防安全設備設置標準」法規辦理，設有室內消防栓、滅火器、室外消防設備（消防栓）、警報設備（報知火災發生之器具或設備）、避難逃生設備（指火災發生時為避難而使用之器具或設備）、消防搶救上之必要設備（指火警發生時，消防人員從事搶救活動上必需之器具或設備）。

B. 人員進出之各類場所應依規定裝置緊急照明設備。

C. 廠區消防水以暗管方式埋設，且應考慮耐壓強度及防腐蝕。

D. 廠區管線如有穿牆或穿樓板時，應施作防火措施（如防火填塞）。

E. 出口指示燈、避難方向指示燈、消防指示燈等，應全面採用省電 LED 應用產品。

(4)照明及插座

A. 室內照明系統應適合於個別之隔間及用途。照明器具應具高效率及節約能源者，日光燈具均應採用電子式安定器及鏡面反射板（IP65 之防塵防水日光燈具除外）。照明系統之燈具應配合建築物之天花板與否及其型式，可為吸頂式、T-BAR 型式、嵌入式或吊掛式等。

B. 廠區道路及各處理單元出入要道應裝設道路照明燈具，道路照明由點滅器自動控制系統自動控制。大型水池附近應裝置室外型投光燈，以維護夜間之巡視人員安全，照明燈具之外殼及燈鐸應使用耐鹽害之材質；易受進流漂浮物影響操作之攔污柵上旁應裝設投光燈及監視系統。各場所照明亮度最低需求如下表：

裝置場所或相關需求	照度
辦公室，配電室及控制室	≥ 350 LUX
廠（機）房或操作室	≥ 200 LUX
倉庫及樓梯	≥ 100 LUX
屋外現場工作場所	≥ 30 LUX
燈泡均用 LED 燈	每 30m 250 瓦或以上

C.設置於地下管廊之手捺開關及出線口位置應距離樓地板 1.2 m 以上，以避免淹水。

D.插座均應使用接地型（三孔型），並設插座專用迴路。

(5)監控（視）設備(詳 CCTV 監視及儀控系統架構示意圖)

A.本計畫工程從現場勘查、設備採購、現場施工安裝、攝影機架設、安裝至訓練與完工測試，凡完成本計畫工程所必需之一切人工、設備、材料與施工機具均包含在內。

B.廠內各機房出入口、周邊主要設備及大門應設置影像監視系統，即時了解現場狀況及在任何惡劣氣候下皆能掌握各場站之操作及安全。

C.閉路電視監視系統說明

(a) 大門、側門、管理中心及廠區各主要單元（包括海水取水站、前處理系統、各設備機房、海水淡化處理系統、廢水處理系統、加藥系統、清水池及計量水量計等）應裝設監視攝影機組，並將影像信號及控制信號經光纖或絞線或外加控制線傳送至影像伺服器，經 TCP/IP 網際網路連線中央控制室之智慧型影像整合管理系統統一處理。

(b) 攝影機組應採用全功能高速球型高解析攝影機或槍型攝影機，以增強夜間影像監視效果。搭配數位影像伺服器，影像伺服器可將數位影像資料錄影儲存，再將影像及控制信號透過網路傳送至中央控制室之伺服工作站，由伺服工作站提供各項即時影像及控管之功能。

(c) 智慧型影像整合管理系統應同時具備多畫面處理、數

位錄放影、影像移動偵測、系統遙控等功能之影像整合管理系統，供整體區域範圍內做同步多畫面錄影監視、系統自動化及自我測試功能。

- (d) 當有人、物侵入廠區周界，會產生警報功能，並即時反應相對攝影機做多重監視畫面功能。
- (e) 所有設備裝配連線及管線施工。
- (f) 系統應提供電子圖示以區域平面圖對應攝影機位置，使用者除以中文名稱或攝影機編號辨識外，同時以圖示方式清楚了解所觀看影像之確切位置。

10. 噪音防制

本廠基於職安及法規考量，對於整體噪音的防制應妥善加規劃，使其不僅符合現行法規管制標準亦能強化人員操作的安全性。

噪音防制工程噪音位準限制要求

- (1) 個人曝露音量限制及防護：為保護操作人員，廠內走道通路、操作區域及保養位置（指距設備或防音機房外壁 1m 外）之音量將不得超過 85dB (A)。於非正常操作（如緊急情形）及防音機房內，防音機房內音量允許超過 85dB (A)；但不得超過 115dB (A)，即使是操作人員曝露時間極短且已配帶耳罩。防音機房將定義為高噪音限制區，依職業安全衛生設施規則第 300 條規定，噪音超過九十分貝之工作場所，應標示並公告噪音危害之預防事項，使勞工周知；對於勞工八小時日時量平均音壓級超過八十五分貝或暴露劑量超過百分之五十時，雇主應使勞工戴用有效之耳塞、耳罩等防音防護具。
- (2) 室內作業音量限制：一般辦公室、實驗室及寢室為 55dB (A)；控制室為 65dB (A)；維修廠房為 75dB (A)。
- (3) 為順利規劃 RO 機組設置區域作為參觀使用，該區域之噪音量應限制在 70dB (A) 以下。

11. 職業安全衛生管理及緊急應變

本廠中一般設施、機械設備、電氣設備及貯設備等，均可能產

生高壓電、高溫、腐蝕性、有害氣體及噪音等危險，以致危害工作人員之安全。有鑑於此，本案將於施工規範中訂定相關基準，以建立一個安全之軟硬體環境為目標，並督促承攬廠商各項安全衛生工作予以「標準化、文件化、程序化」，透過規劃(Plan)、實施(Do)、查核(Check)及改進(Action)的循環過程，實現職業安全衛生管理目標，藉由持續不斷的稽核發現問題，即時採取矯正及預防措施以提昇職業安全衛生管理績效，並撰擬「職業安全衛生管理計畫」以供承攬商據以擬定相關分項作業計畫。

本計畫海水淡化廠施工可能遭遇之意外災害事件包括交通事故、颱風豪雨淹水、火災、強烈地震、土崩、地層滑動、土砂大量侵入、道路沉陷傾斜、地下管線破損斷裂等。本公司建議台水公司及承攬廠商組成緊急應變小組，並依工地緊急應變處理程序，處理意外事故。

四、 管理中心、海水淡化機組廠房及其他附屬設施

(一) 乙方管理中心

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、會議空間及控制中心)，乙方管理中心位於基地主要連外道路旁佔地600m²，設計說明如下：

1. 採用與大海意象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；入口設置除風室可遮蔽外部風勢及節約能源，利於取得銀級綠建築標章。
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二間備勤空間，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、茶水間及垃圾處理空間等，

室內空間配置詳表4-8。

5. 考量使用年限及防止鏽蝕將以鋼筋混凝土為建築構造，本案配合環評須取得候選綠建築，完工後須取得銀級綠建築標章。有關乙方管理中心空間配置表詳表4-8，平面配置及立面圖詳圖4-9及圖4-10。

表 4-8 乙方管理中心空間配置表

空間項目	所需面積(m ²)
除風室	20
控制中心	85
8 人辦公空間(含主管辦公室)	55
20 人會議室兼簡報室	55
電信機房	20
檔案室	20
備勤空間(兩間單人套房)	50
儲藏室	20
茶水間及垃圾處理空間	35
廁所	30
水質檢驗室	35
開放空間 (可會客、討論、擺放宣導品等)	75
其他(走道,外廊,無障礙設施)	55
室內空間合計	555

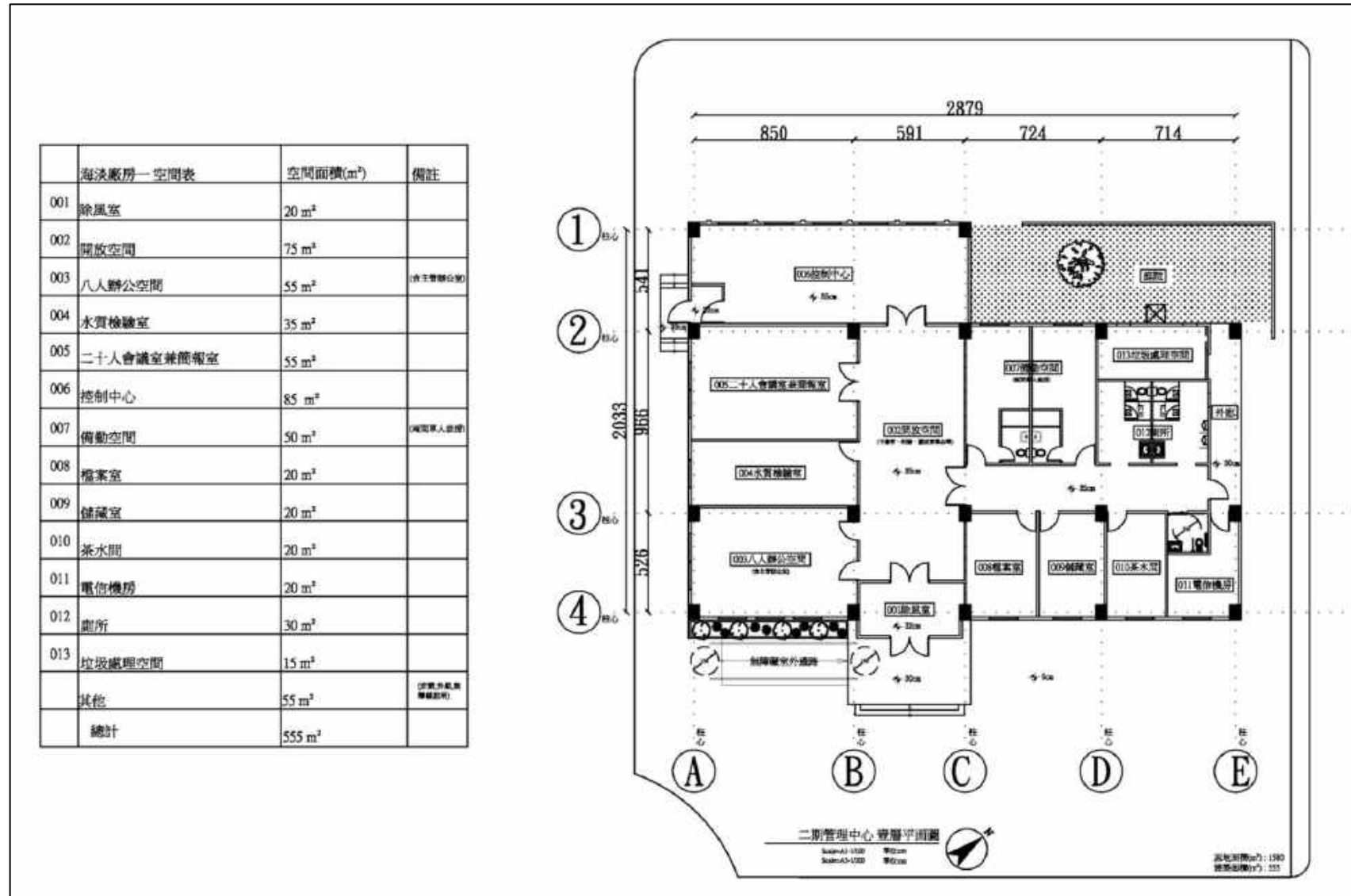


圖 4-9 乙方管理中心平面 1 樓配置圖(參照圖冊圖號 A-02-01)

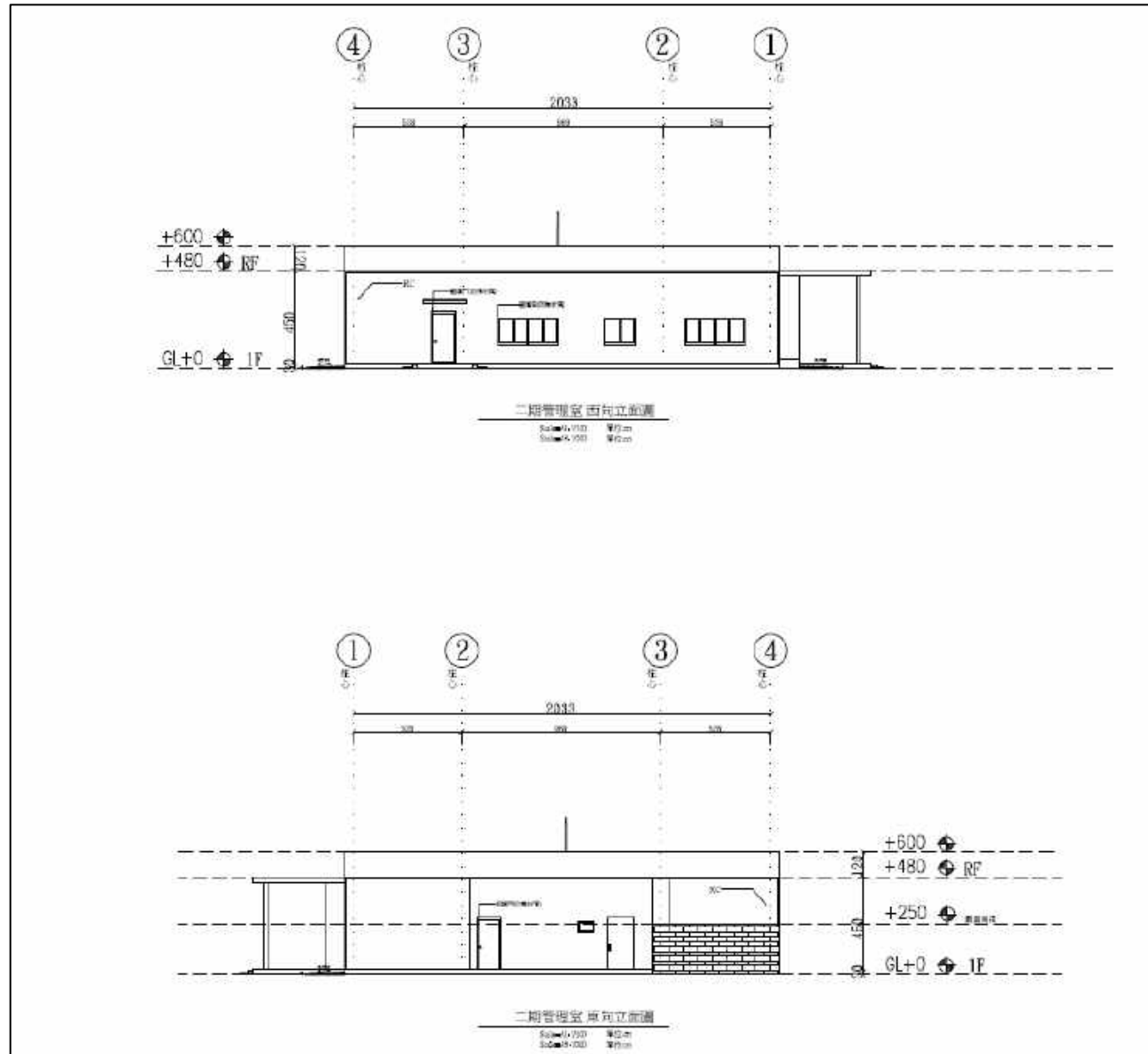


圖 4-10 乙方管理中心立面圖(參照圖冊圖號 A-02-03)

(二) 甲方管理中心(一期設施已完工)

馬公第二海淡廠已於第一期工程完成甲方管理中心佔地約 460m²，為地上2層RC建築物，依據七區處提供資料擬規劃甲方管理中心為澎湖地區海淡園區調供水重要場所，並將成為日後參訪地點，甲方管理中心平面配置圖詳圖4-11及圖4-12，相關使用說明如下：

一樓辦公室：為管理澎湖地區海水淡化廠(海淡一廠10,000噸、3,000噸，海淡二廠4,000噸、規劃中6,000噸，望安400海淡廠，西嶼750噸海淡廠，規劃中七美900噸海淡廠及吉貝600噸海淡廠共計八廠)之用，其面積為44.86平方公尺，預計進駐澎湖所水源股人員6人

1. 一樓會議室：會議室面積為23.22平方公尺，為澎湖所集會及召開會議場所。
2. 一樓水質檢驗室：水質檢驗室其面積為57.96平方公尺，考量成功淨水場水質檢驗室已老舊且空間狹窄，將遷至本管理樓檢驗室，進駐水質檢驗人員3人。
3. 二樓控制中心：控制中心面積為44.2平方公尺，為海淡產水、供水、調配操作中心，將來採三班輪班操作，預計將來進駐操作人員4人。
4. 二樓主管辦公室：主管辦公室面積為25.46平方公尺，為澎湖所水源股股長辦公室，二樓會議室其面積為43平方公尺，將提供海淡一、二期承攬操作廠商會議場所及來訪賓客接待場所。
5. 二樓寢室：為本所三班輪班操作人員備勤室，面積為16.89平方公尺。

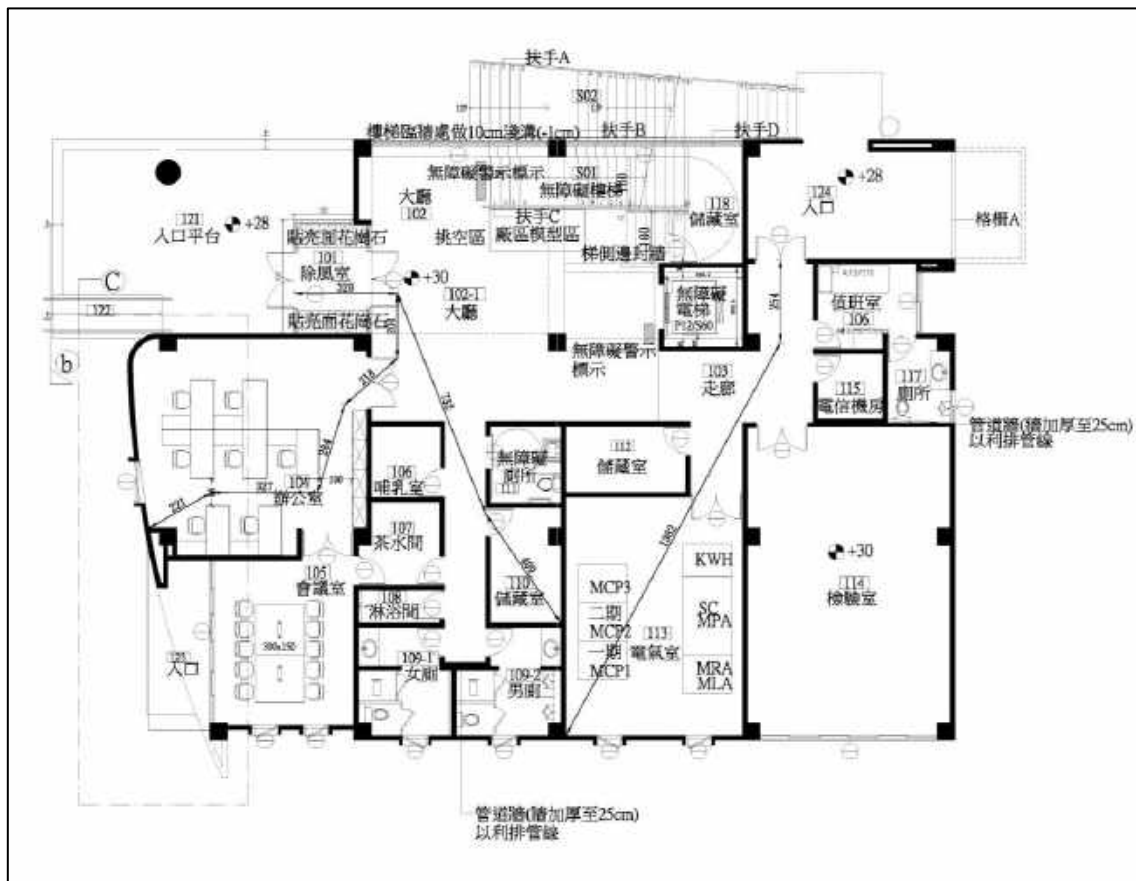


圖 4-11 甲方管理中心一樓平面圖(台水公司提供)

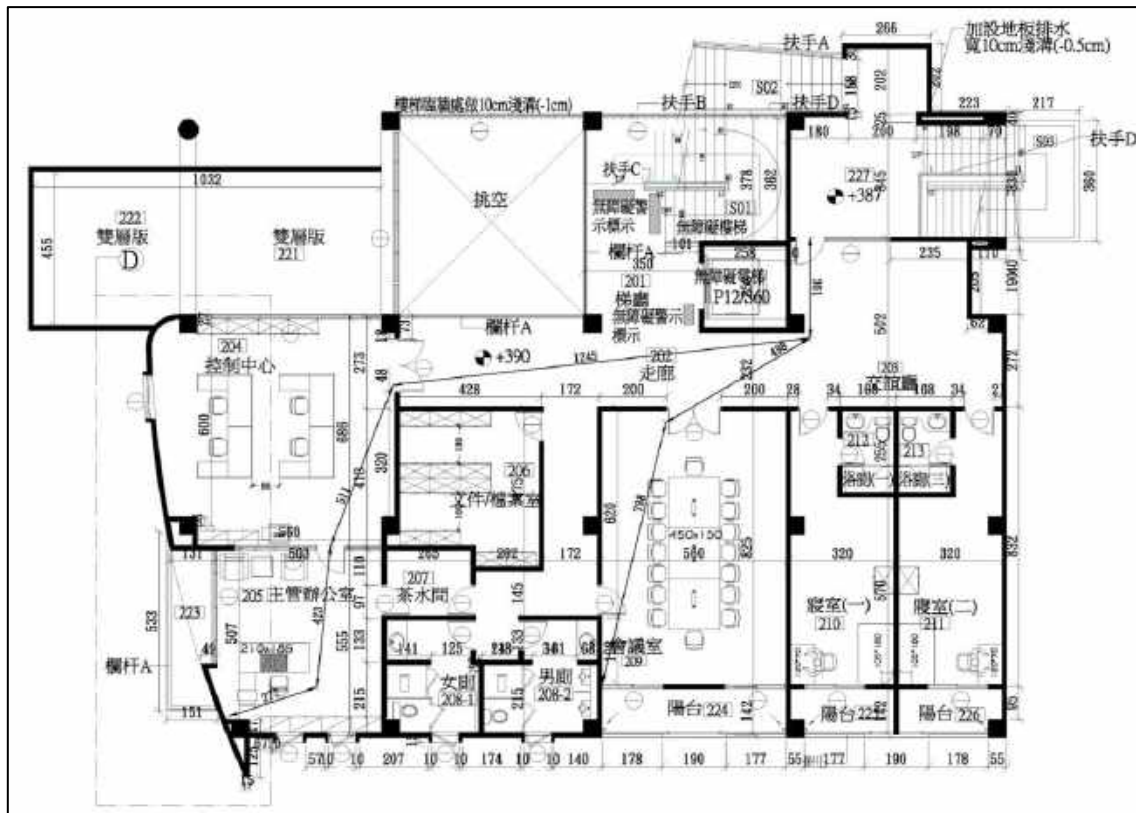


圖 4-12 甲方管理中心二樓平面圖(台水公司提供)

(三) 海水淡化機組廠房

在海水淡化機組廠房設置面積為1,365m²，位於基地西南側，預計採鋼筋混凝土建造，整體建築應考量澎湖地區風力影響，應以抗風防腐蝕為原則，配合綠能政策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。

海水淡化操作機房內空間配置包含 SWRO 機組、SWRO 進流高壓抽水機、增壓抽水機、能源回收系統、BWRO 進流低壓抽水機、BWRO 機組、RO CIP 抽水機及後端水質調整加藥設備等，另設有藥槽區、電氣室、備品室，有關海水淡化機組廠房相關配置詳圖4-13 ~ 圖4-14。

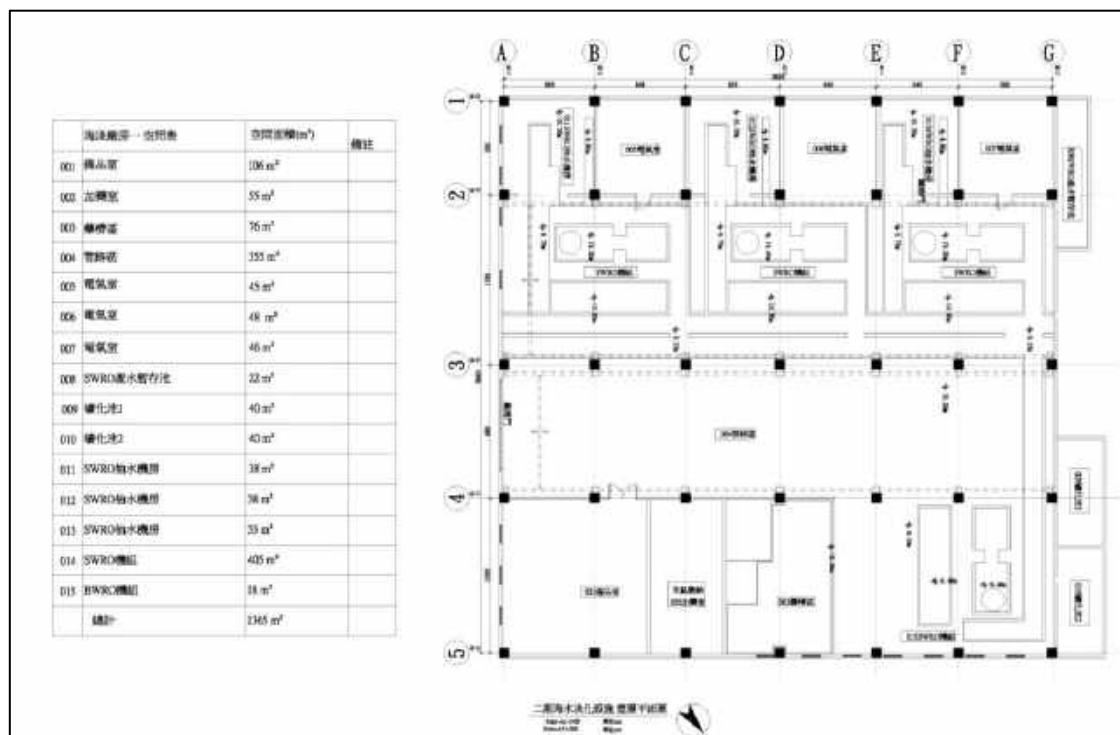


圖 4-13 海水淡化機組廠房平面圖(參照圖冊圖號 A-01-01)

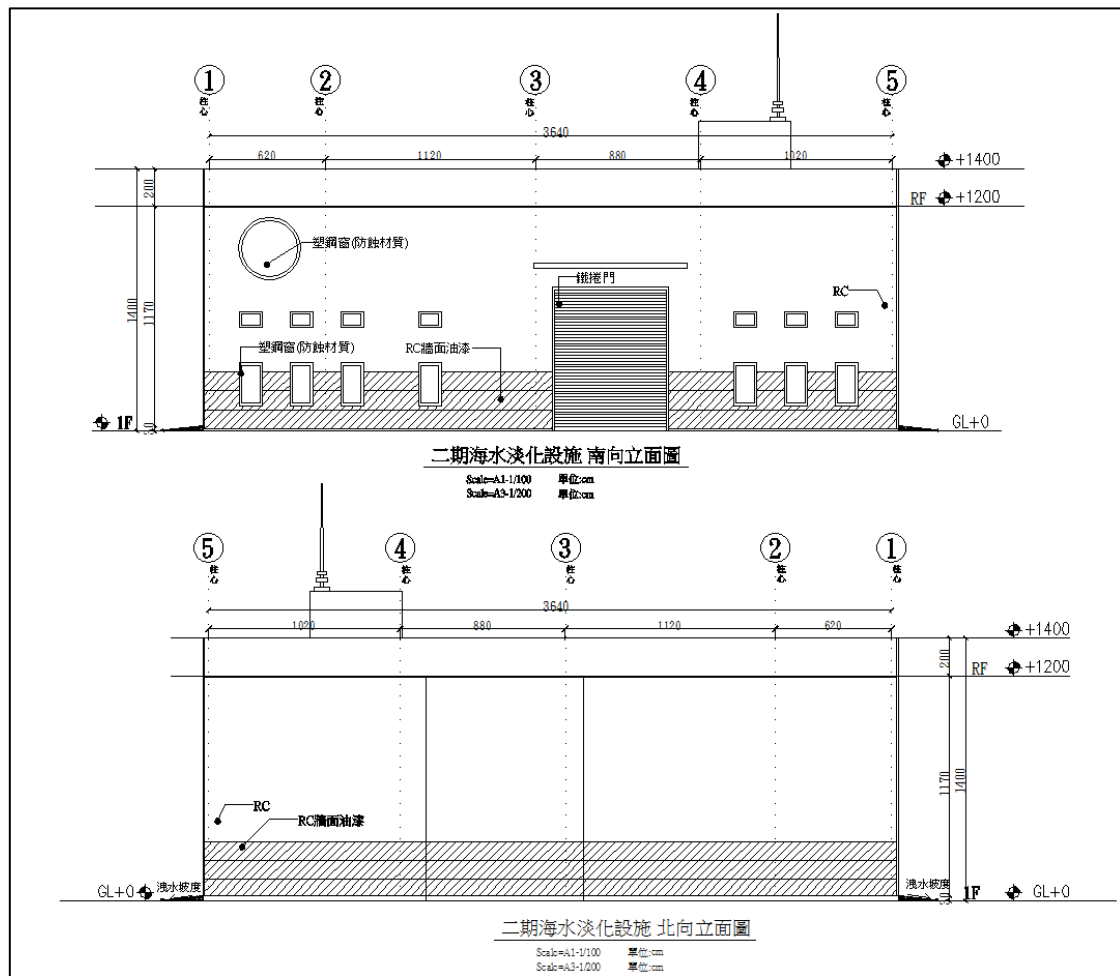


圖 4-14 海水淡化機組廠房立面圖(參照圖冊圖號 A-01-03)

(四) 道路工程

本基地將配合全期道路動線規劃，在一期工程已完成全期整地作業、路基鋪設及排水設施，本案僅需於二期基地範圍鋪設道路面層，主要道路寬度為6公尺，道路兩側設置道路側溝收集逕流雨水，其餘各單元設施間將視情形設置PC路面以供操作人車行走。

(五) 景觀工程及廠區動線規劃

1. 全區景觀配置

廠房空間外設置人行步道及穿越動線，提供廠房員工便利舒適的環境，並延續一期工程植栽栽植概念，以耐鹽、抗風等植栽為主，另在基地內留設綠地供人員休憩，打造廠區整體綠美化及迎賓效果，全區景觀配置詳圖4-15。

2. 廠區動線規劃

動線計畫主要以建築物主次動線、防災動線、服務車道與景觀散步動線等四大類。主要對外出入口動線設於東北側，同時也為防災與服務車道動線，提供區內廠房機具與人員辦公進出。廠房周邊皆有景觀人行道，提供人行賞景與休憩環境，並且於基地內保留綠地提供廠房員工或參訪者散步休閒使用，公園內以舒適簡約動線搭配休憩座椅進行配置，廠區動線規劃圖詳圖4-16。

3. 植栽計畫

植栽計畫原則上盡量運用澎湖本土性植栽，調查當地適生物種，採多層次綠化形成生態複層，並以原生種植栽為原則、易維管。

基地位於沿海地帶，植栽須符合抗風性強、耐旱、耐鹽等特性。喬木以臺灣海桐、白水木、苦楝、欖仁等抗鹽喬木為主。灌木以紅花玉芙蓉、日本女貞、斑葉月桃、武竹、鵝掌藤等，並栽植多年生草花如紫嬌花、藍星花、細葉雪茄花及美人蕉，營造環境整體色彩及氛圍。周邊保育區複層綠帶則不種植新植栽，保留基地原貌，植栽計劃圖詳圖4-17，建議相關植栽照片詳圖圖4-18。



圖 4-15 全區景觀配置圖

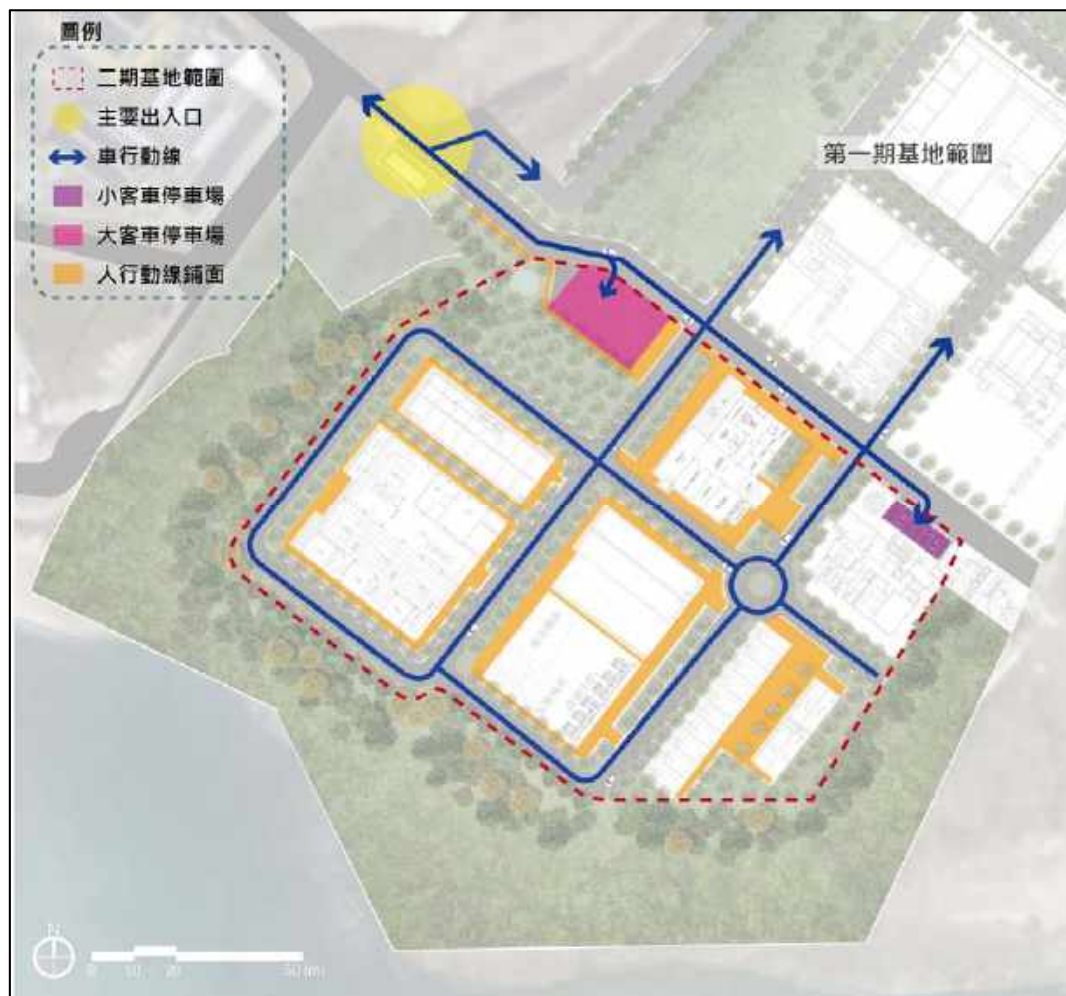


圖 4-16 廠區動線計畫圖



圖 4-17 植栽計畫圖



圖 4-18 建議植栽照片

(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及澎湖縣自治條例低碳建築相關規定，基地配置面積詳表4-9，廠區景觀平面配置圖詳圖4-19。

表 4-9 基地配置表

編號	單元名稱	面積 m ²
1	原水調節池(沉砂池+調節池)	210
2	砂濾槽	340
3	砂濾水池	420
4	電機機房 (含袋濾+發電機房+電氣機房)	770
5	過濾水暫存池	330
6	海水淡化機組廠房	1,365
7	礦化池	100
8	二期清水池	530
9	乙方管理中心	600
合計		4,665

(七)綠建築策略

我國的綠建築係以台灣亞熱帶高溫高濕氣候特性，掌握國內建築物對生態（Ecology）、節能（Energy Saving）、減廢（Waste Reduction）、健康（Health）之需求，訂定我國的綠建築（EEWH）評估系統及標章制度，並自1999年9月開始實施，為僅次於美國LEED標章制度，全世界第二個實施的系統。原本的評估系統有「綠化量」、「基地保水」、「水資源」、「日常節能」、「二氧化碳減量」、「廢棄物減量」、及「污水垃圾改善」等七項指標，而在2003年又修訂增加「生物多樣性」及「室內環境」兩項指標，便組成現今我們所謂的「綠建築九大評估指標系統（EEWH）」，臺灣綠建築評估系統EEWH詳表4-10。

綠建築標章制度在設計上包括了針對完工建築物頒發之「綠建築標章」、以及針對規劃設計完成以書圖評定方式通過的「候選綠建築證書」兩項，本案為符合環評承諾在乙方管理中心細部設計完成後須取得候選綠建築證書，並於竣工前取得銀級綠建築標章。

表 4-10 臺灣綠建築評估系統 EEWH

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

因通過評定取得「綠建築標章」或「候選綠建築證書」，至少須取得四項指標，包括「日常節能」及「水資源」二項必要指標，及由其他七項指標任選兩項之選項指標。綜上評估，本案建議選擇指標如表4-11

表 4-11 綠建築指標建議表

指標名稱 (對應表 4-10)	評估要項
4.日常節能指標 (必要)	外殼、空調、照明節能
6.廢棄物減量指標	土方平衡、廢棄物減量
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

在綠建築策略上，除了日常節能指標(必要)、水資源指標(必要) 之外，建議以廢棄物減量指標(土方平衡、廢棄物減量)、污水垃圾改善指標(雨水污水分流、垃圾分類、堆肥)，作為本案取得銀級綠建築標章之四項綠建築選項指標。

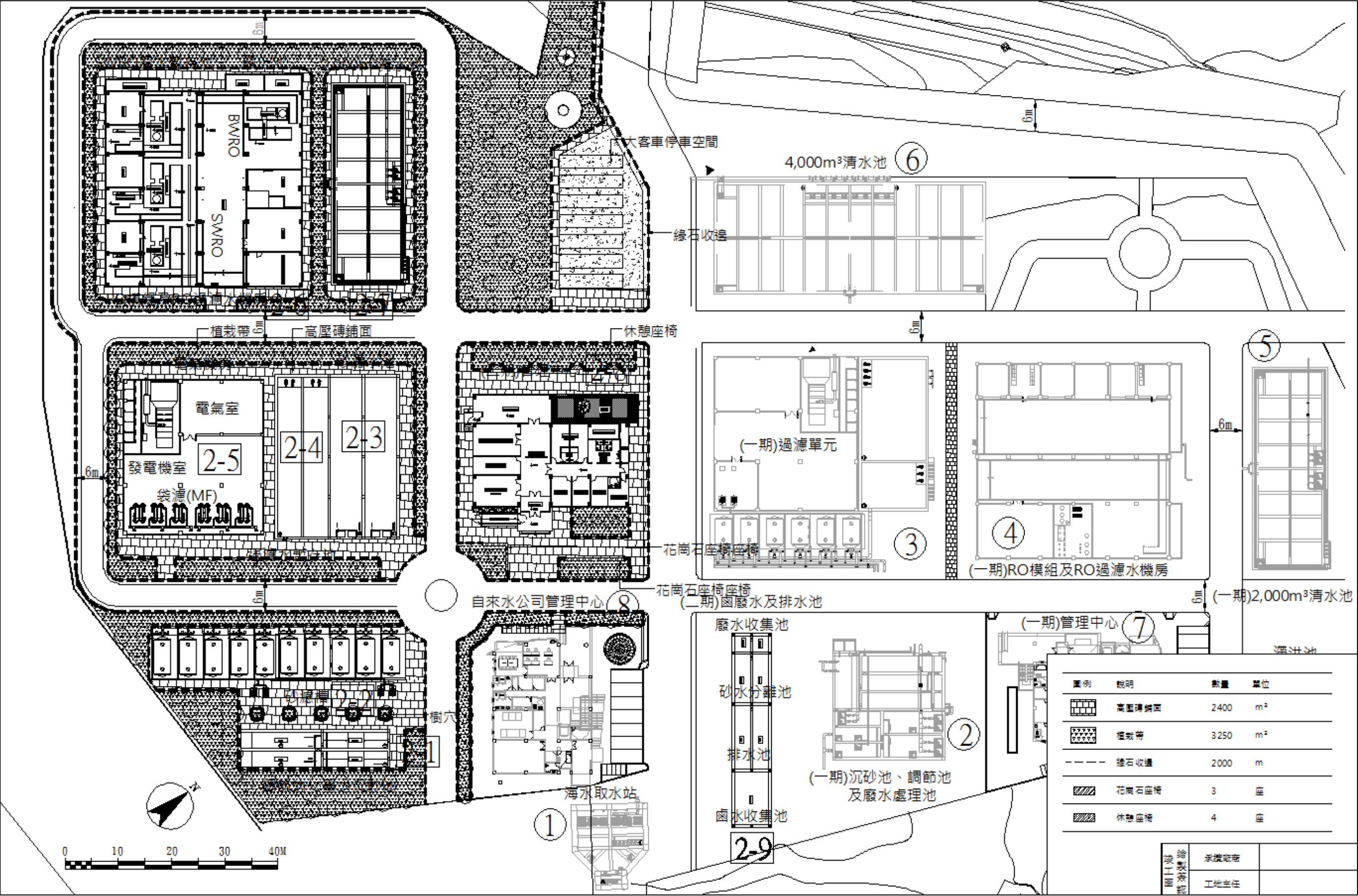


圖 4-19 廠區景觀平面配置圖(參照圖冊圖號 L-01-01)

五、儀控、電力及電氣系統

(一)儀控系統架構說明

本案將於乙方管理中心設置一處控制中心，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；海水淡化廠各區域與海水取水抽水機之資訊及參數信號應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；有關台水公司總管理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、電動閥栓開關、多功能電表)，須能從七區處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，本廠之儀控系統架構詳如圖4-28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。

本廠有關生產管理資訊系統方面由承攬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四。

(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1250KW，其受電方式由承包商於決標後，適時向台電提出用電計畫書申請用電，依台電核定供電模式(新設電表或由一期既設引接)設計，不論何種供電模式，其費用均含於契約總價內。台電公司以3 ϕ 11.4KV或22.8KV電源系統供電，3 ϕ 11.4KV或22.8KV電源系統係以25KV電力電纜接引至變電站，由一組MAIN VCB（真空斷路器）引至2000KVA 22.8KV-11.4KV/380V-220V主變壓器，經變壓器降壓為低壓後供給本廠用電所需。3 ϕ 2000KVA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架構包括變電系統、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，380V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及CCTV監視系統架構示意圖詳如圖4-20~所示圖4-28。

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 380V，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 4W 380V/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証後，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，經計算本廠總運轉實際耗電量合計為1286.95KW，緊急柴油引擎發電機預計設置容量為1500KW(連續)，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，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。

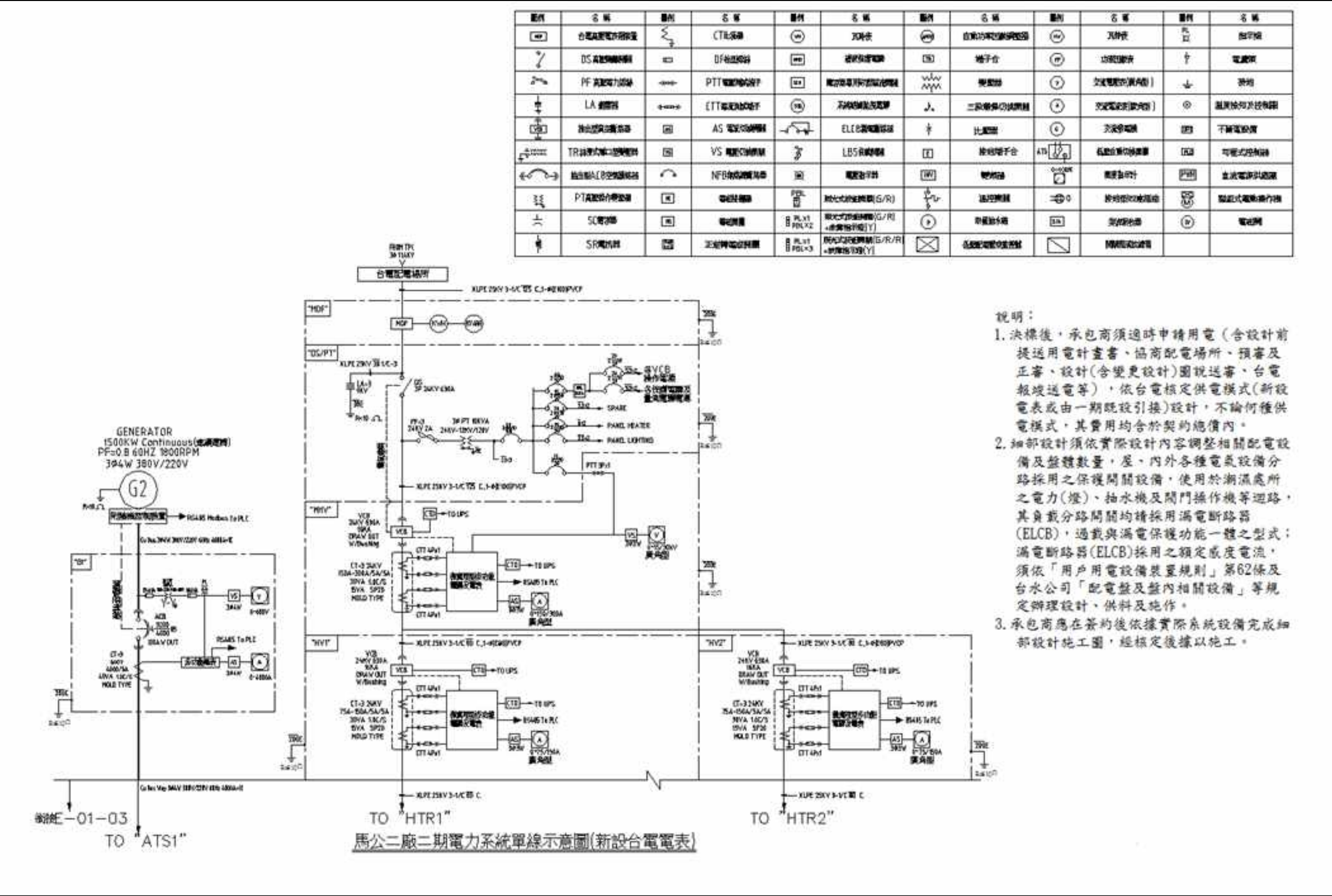


圖 4-20 電力系統單線示意圖-1(參照圖冊圖號 E-01-01)

說明：

1. 台電若不同意新設電表，圖E-01-01/MOF盤可免設，惟須於一期電氣機房預留點增設"DS&PT"盤及"HV3"盤，其電表須符合規定(經濟部標準檢驗局檢定合格封鉛)並具RS-485通訊埠及Modbus-RTU通訊協議。
2. 一期既設台電引入線採XLPE 25KV 3-1/C 50 電纜(PVC管)及75-150A/5A/5A CT，應配合二期擴建修正為XLPE 25KV 3-1/C 150 及200-400A/5A/5A CT。

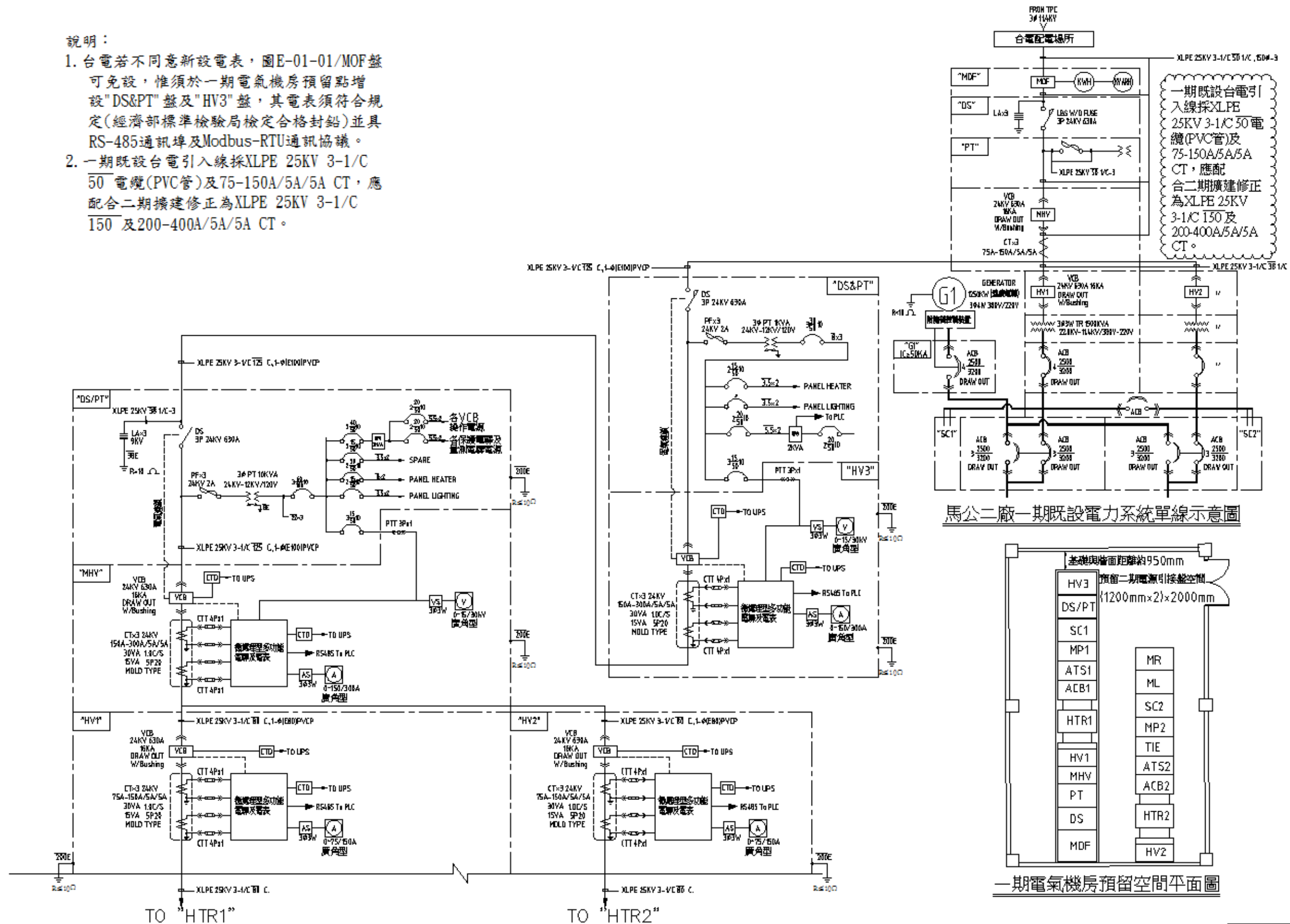


圖 4-21 電力系統單線示意圖-2(參照圖冊圖號 E-01-02)

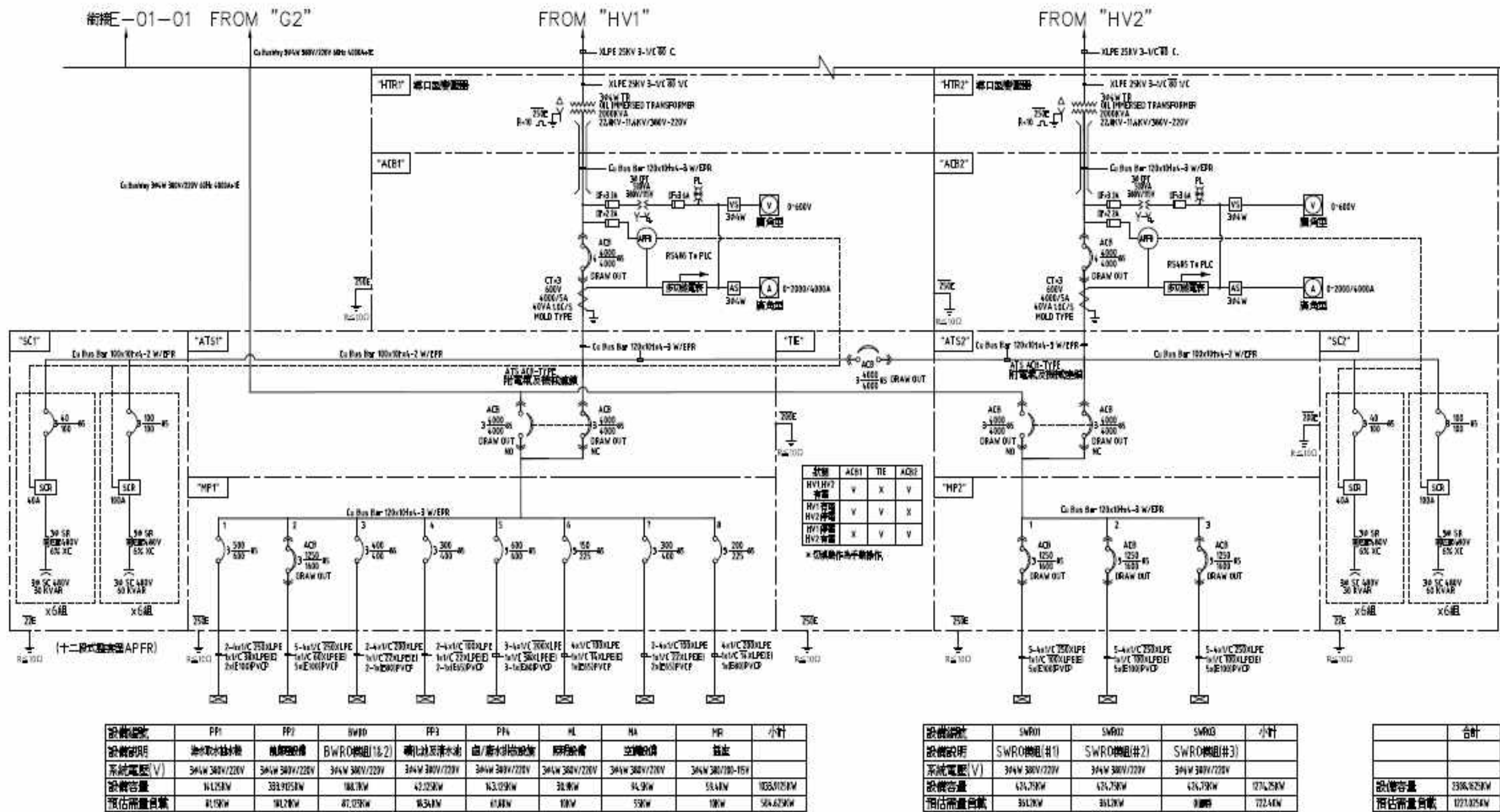


圖 4-22 電力系統單線示意圖-3(參照圖冊圖號 E-01-03)

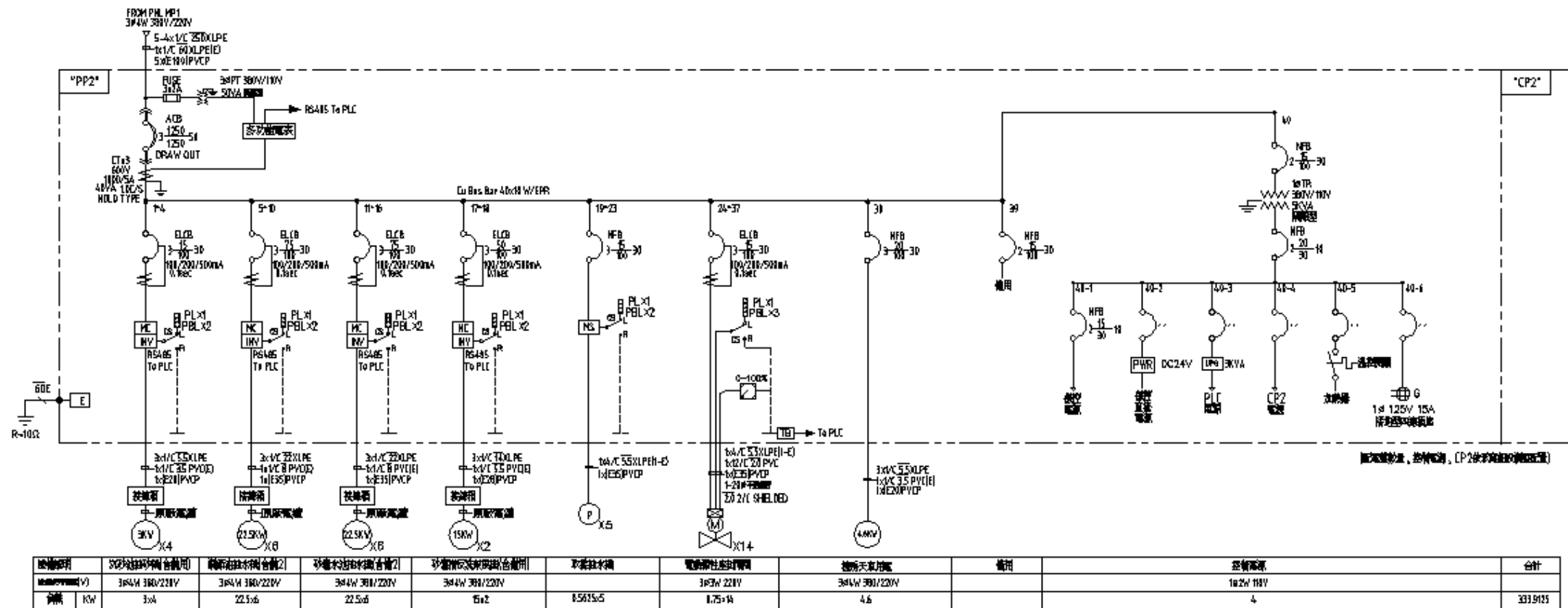
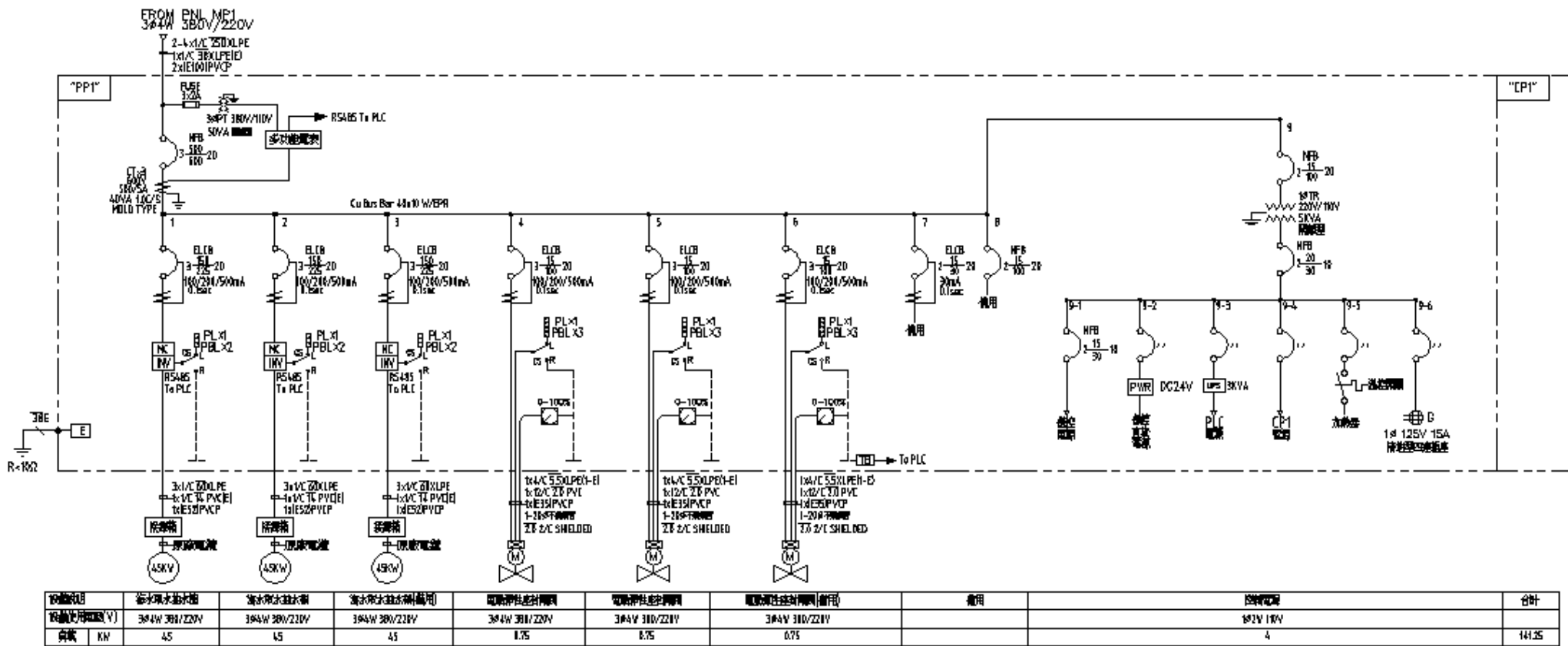


圖 4-23 電力系統單線示意圖-4(參照圖冊圖號 E-01-04)

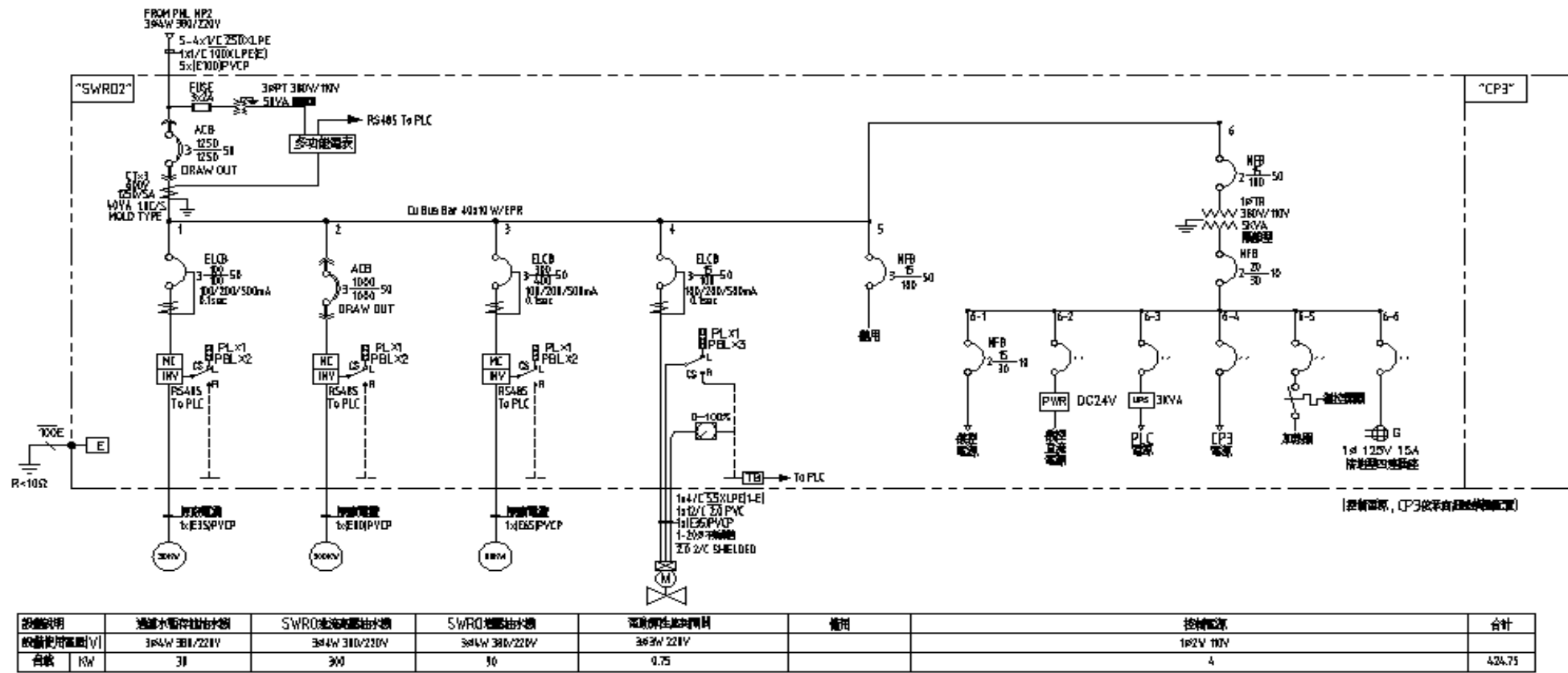
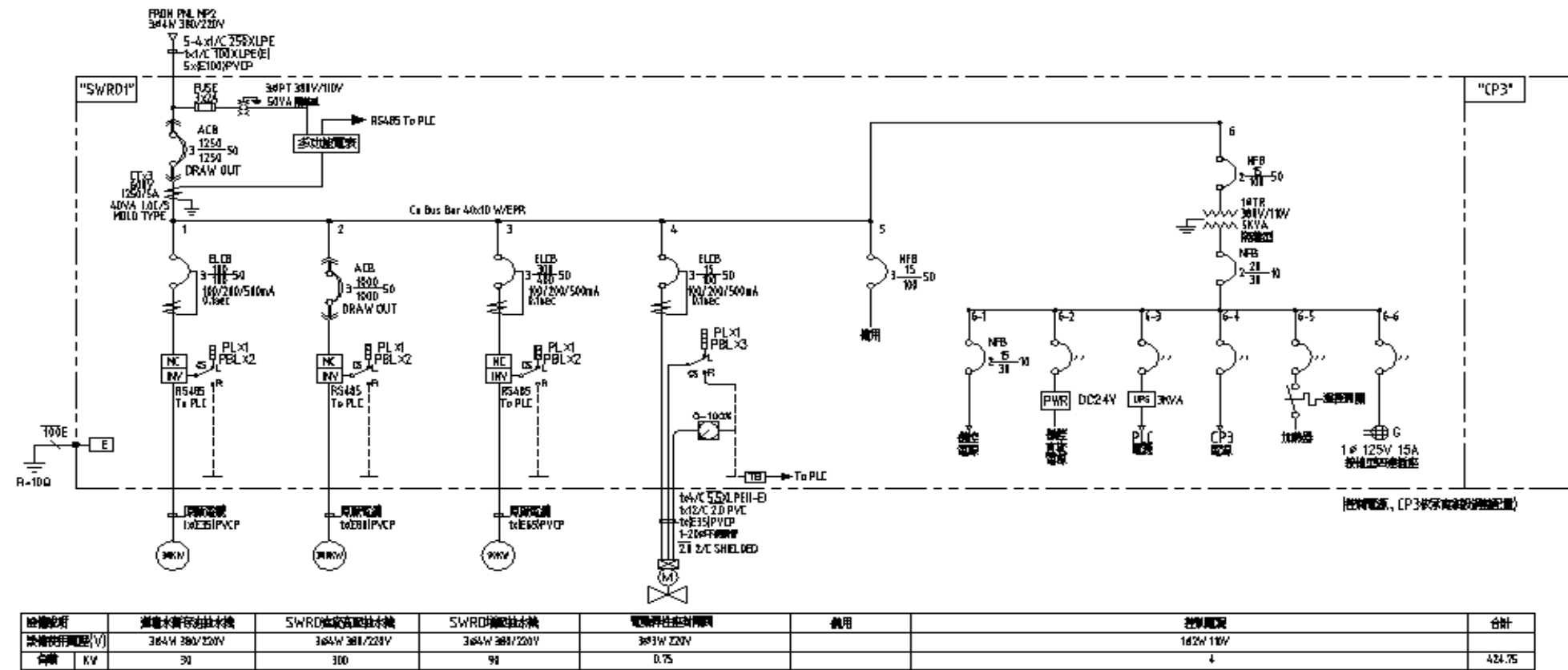


圖 4-24 電力系統單線示意圖-5(參照圖冊圖號 E-01-05)

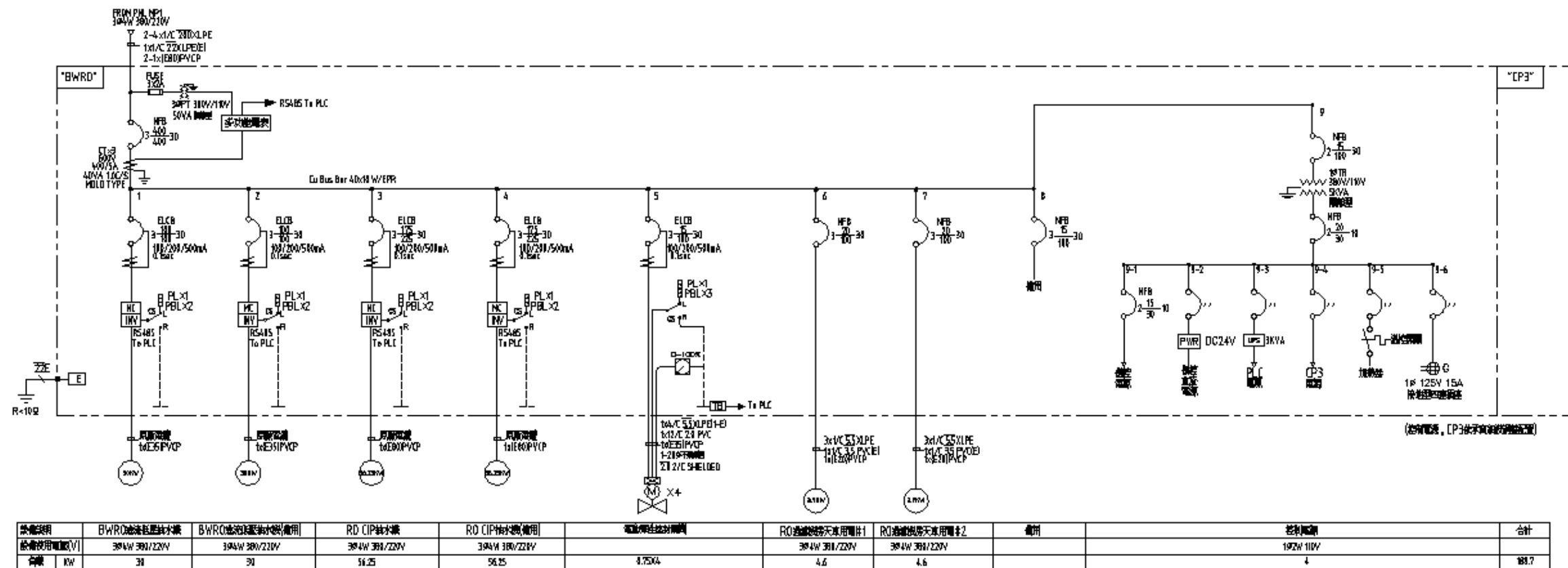
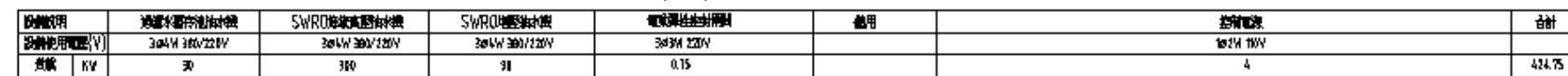


圖 4-25 電力系統單線示意圖-6(參照圖冊圖號 E-01-06)

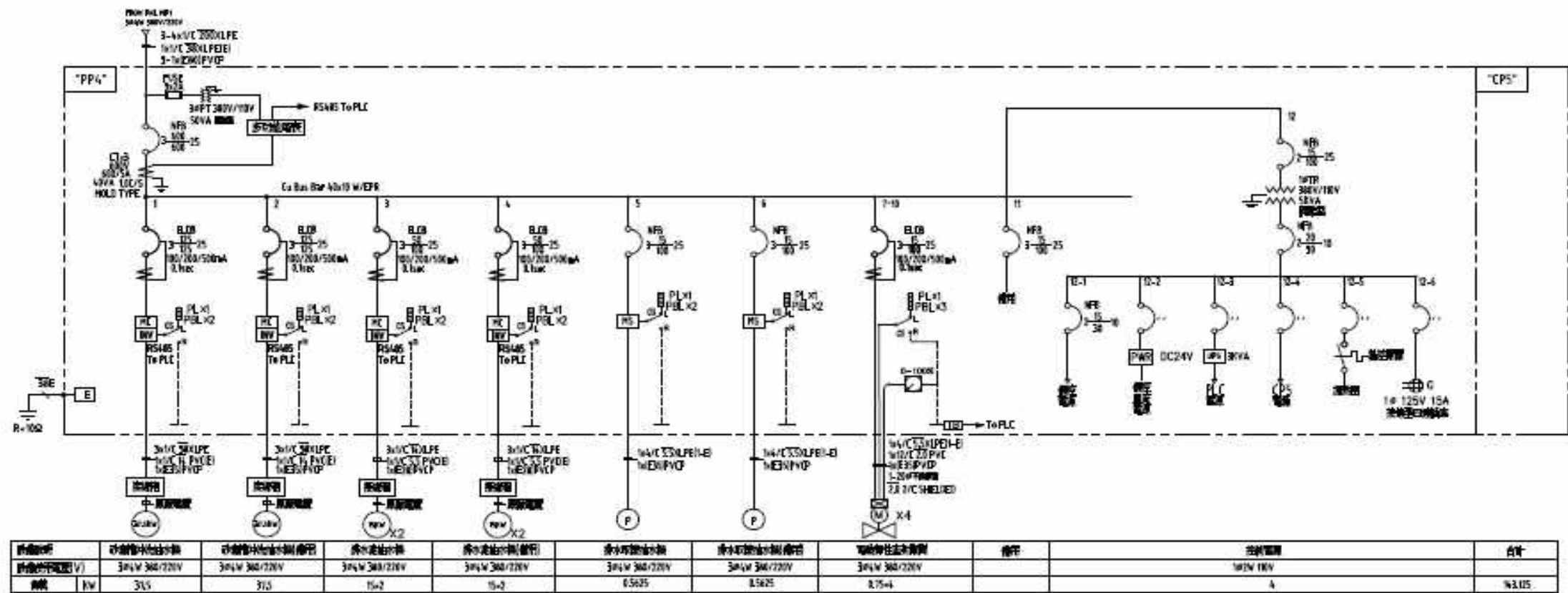
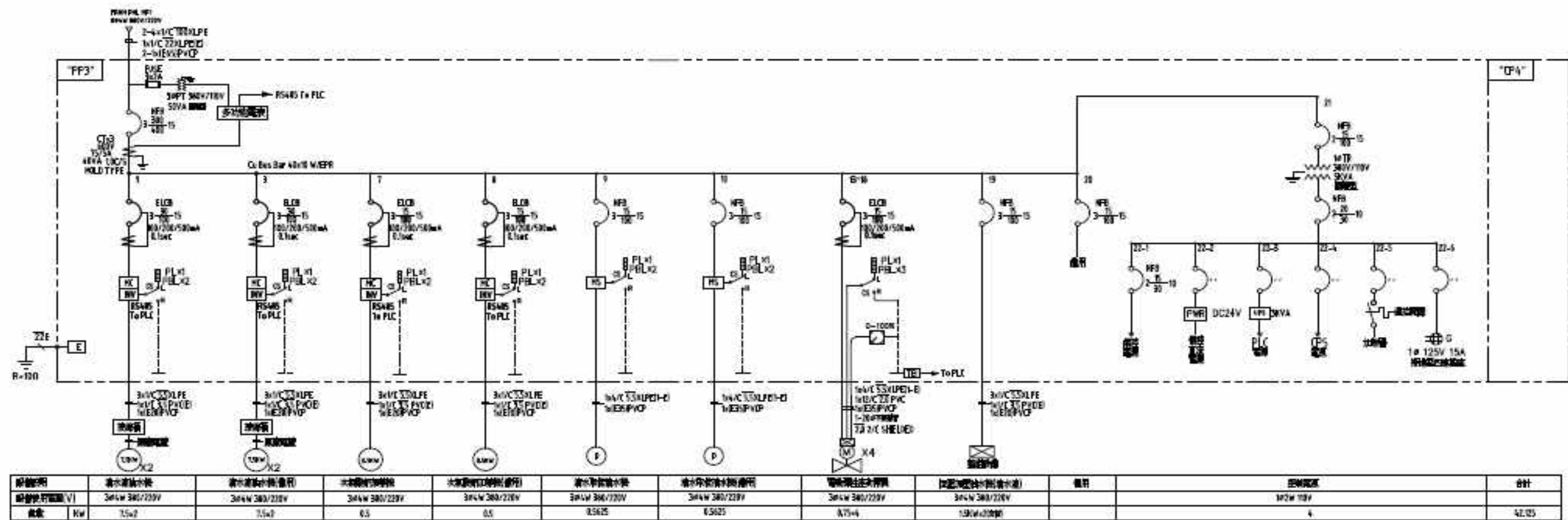
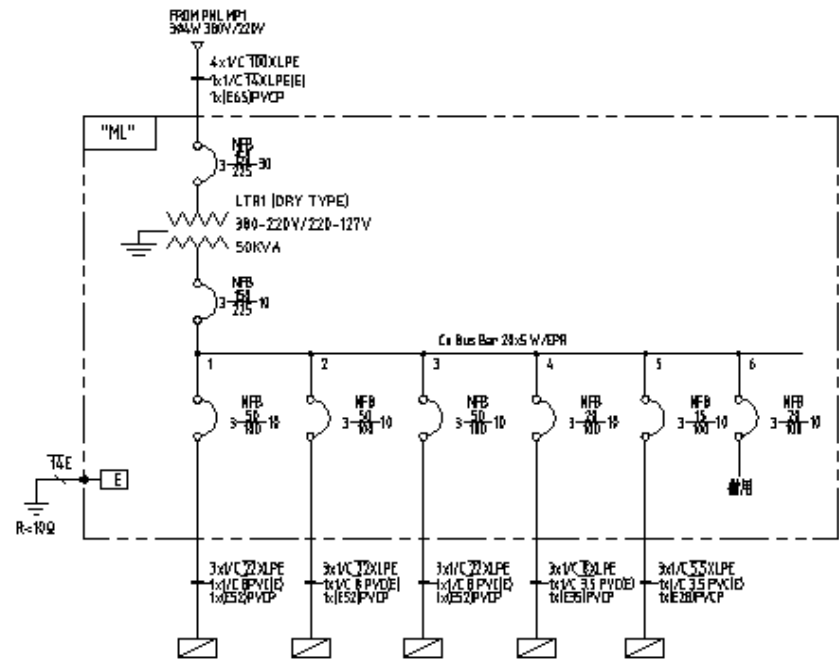
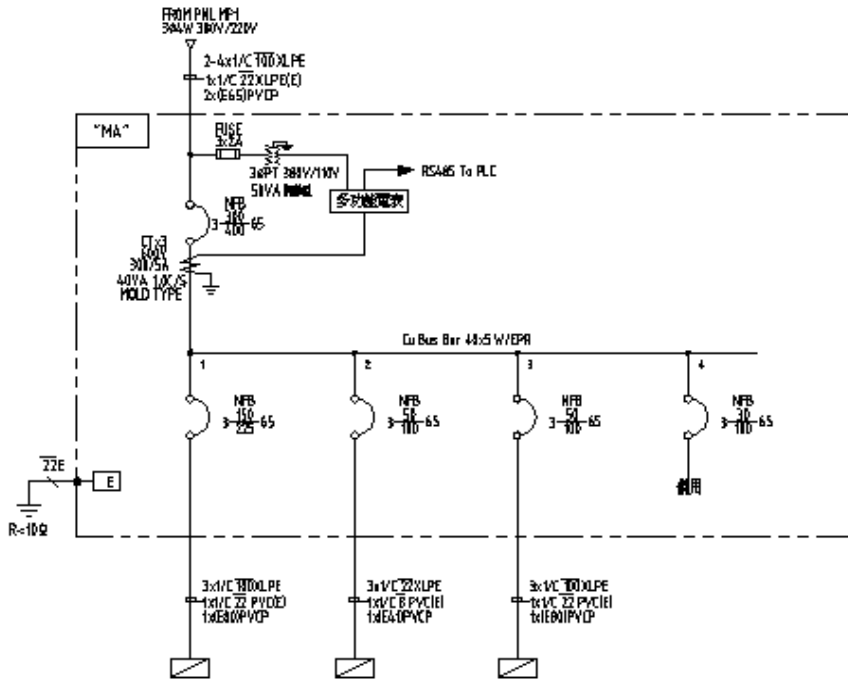


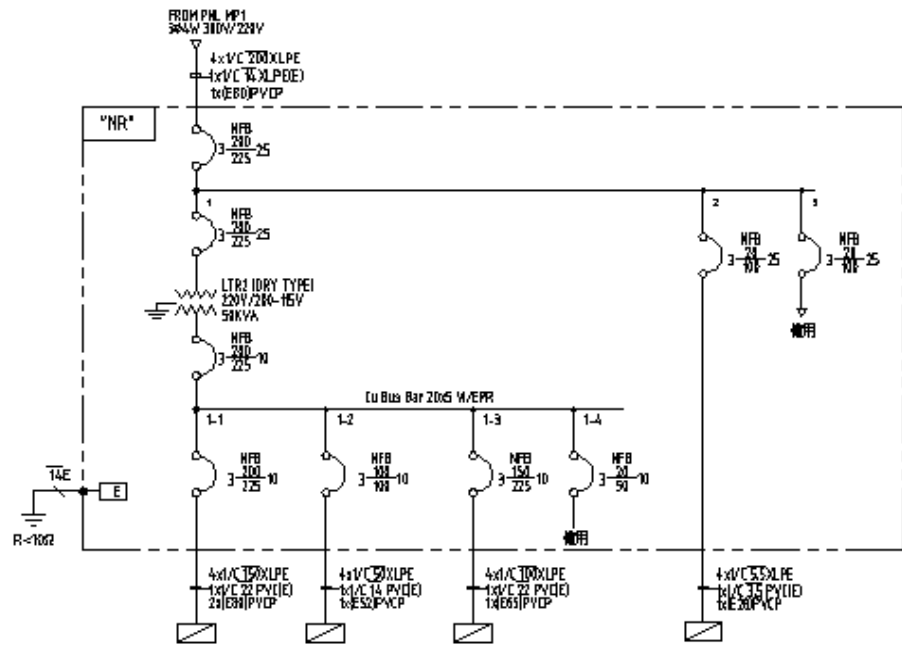
圖 4-26 電力系統單線示意圖-7(參照圖冊圖號 E-01-07)



設備名稱	二級乙方案理中心機組用電	電機機房及電機室用電	RO機房及電機室用電	廠房用電	海水取水站機房用電	備用	合計
系統電壓(V)	384W 220V/127V	384W 220V/127V	384W 220V/127V	384W 220V/127V	384W 220V/127V		
負載	KVA/KW	9.6/9.2	6.4/6.0	12.8/12.16	3.2/3.04	8.53/8.5	32.53/30.9



設備名稱	乙方案理中心機組用電	電機機房及電機室用電	RO機房及電機室用電	備用	合計
系統電壓(V)	384W 380/220V	384W 380/220V	384W 380/220V		
負載	KVA/KW	40/36	15/13.5	50/45	105/94.5



設備名稱	乙方案理中心機組用電	電機機房及電機室用電	RO機房及電機室用電	備用	海水取水站220V用電	備用	合計
系統電壓(V)	384W 220/200-115V	384W 220/200-115V	384W 220/200-115V		384W 220/200-115V		
負載	KVA/KW	30/28	15/12	21.5/18	3/1.4		74.25/59.4

圖 4-27 電力系統單線示意圖-8(參照圖冊圖號 E-01-08)

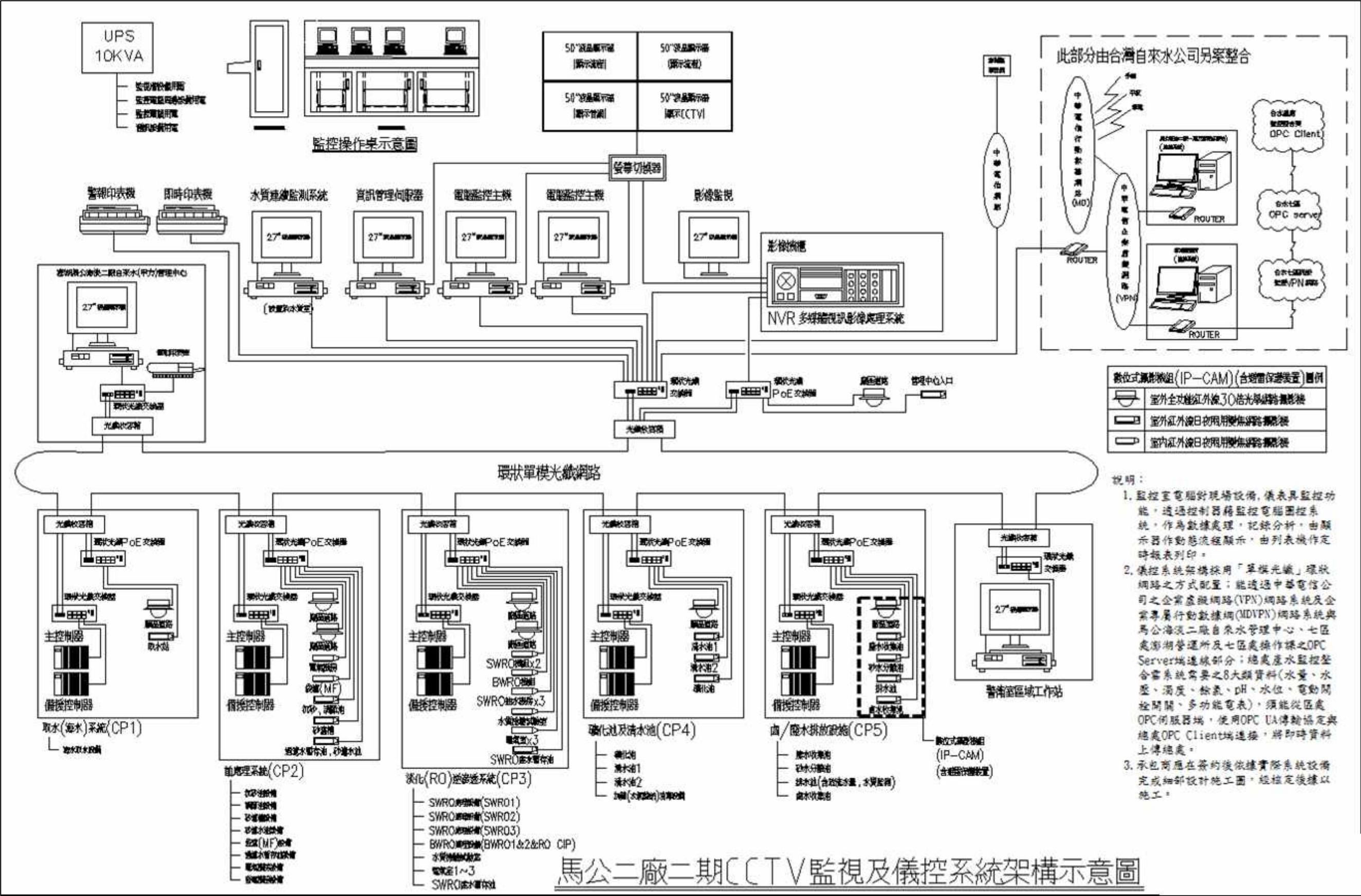


圖 4-28CCTV 監視及儀控系統架構示意圖(參照圖冊圖號 I-01-01)

六、功能試車說明

- (一) 乙方應於前處理工程、乙方管理中心工程、RO工程、所有清水池、廢水池工程及設備安裝完成可試車前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，經甲方審定後，且前述工程及設備安裝完成，經監造單位查驗完成日翌日起，應開始進行單體試車作業。乙方得標後應盡速辦理變更原排放許可證，增加二期資料，並於特殊處理情形與規劃設計及運轉測試內容加以說明兩廠彈性操作情形。未取得環保局核發之相關許可之前，及非經單體及系統試車，不得進行整體功能試車。單體及系統試車不需檢測水量、水質。
- (二) 乙方於試車期間，須負責整體功能試車，淡化水、廢水得分別試車，並完成全量整體功能試車。功能試車完成後，需訓練甲方指派之操作人員，使之熟諳本廠之操作、維修，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。
- (三) 在功能試車完成至驗收期間，乙方仍應負責全廠操作功能，驗收前之操作不管任何因素所衍生之損失均應由乙方負責(包括水質、水量及機件損害)。
- (四) 功能試車至驗收期間，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) 試車期間淡化水水質如不符合(十三)之規定即為不合格之淡化水，不合格之淡化水不得進入清水池。
- (六) 單體試車通過日翌日起，應辦理系統試車。自監造單位及工程司認可單體及系統試車完成日之翌日起即可辦理整體功能試車。單體及系統試車成果報告書應於單體及系統試車結束後10日內提送，試車工作報告應於整體功能試車完成後10日內提送。單體試車、系統試車及整體功能試車之工期已包含於總工期內。

- (七) 整體功能試車：整體功能試車包含備用機組分為3組進行，以每組之設計產水量(3000CMD)進行試車，使每組機組均能連續運轉，且水量水質(水質依(十三)之(1)規定)合格日數每組機組須連續達15日以上始認定為合格。惟若有非乙方原因（原水水質不佳或甲方自辦送水管工程無法配合等經甲方認定者），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：本計畫工程除依上節(七)分組進行整體功能試車外，須進行全量整體功能試車，以設計產水量6,000 CMD(任選二組機組)及最大產水量9,000 CMD分別分組進行試車，其合格日數皆分別累計，每組水量水質(水質依(十三)之(2)規定)合格日數須連續達3日以上始認定為合格。
- (九) 全量整體功能試車時，設計產水量（6,000CMD）及最大產水量（9,000CMD）時，產水量將配送至海淡廠一期4000m³清水池收納，本階段最快為六天，由台水公司視供水情況進行調配。
- 馬公第二海淡廠環評書件容許最大出水量僅10,000CMD及排放鹵水濃度 $\leq 51\text{psu}$ ，故本案試車期間如擬以出水量9,000CMD進行試車，則須協調4,000CMD海淡廠減量出水至1,000CMD以下，以符合環評法令。
- (十) 試車期間原水之TDS超過41,000mg/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。
- (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，依據(十三)之(1)規定檢測廢水水質；於全量整體功能試車期間，依據(十三)之(2)規定檢測廢水水質。廢水水質皆須合格，始可視為廢水排放設施試車合格；

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。

(十三) 試車期間測定水質及頻率

(1) 整體功能試車期間每日檢驗：每日上午10點進行取樣，包括

- A. 原水進水 (取水井進重力沉砂池導水管上 (此點檢測項目，依據表4-12規定辦理) 、前處理設施進過濾水暫存池之原水導水管上各取1個水樣(此2點檢測項目，依據表4-12規定辦理))
- B. 淡化水 (RO系統進2,000m³清水池之淡化水導水管上與2,000m³清水池進4,000m³清水池間淡化水送水管上) 各取1個水樣 (此2點檢測項目依表4-13規定辦理) 。
- C. 廢水於排水池之廢水出流管線上取1個水樣(此點檢測項目水溫、pH、COD、SS、導電度，前四項須符合表4-14的標準，導電度無放流水標準，仍須檢測但僅供參考) 。
- D. 檢驗人員、取樣、檢驗方法及認定，需符合表4-12、表4-13、表4-14說明之規定。

(2) 全量整體功能試車期間取樣：以設計產水量6,000 CMD及最大產水量9,000 CMD分組(6000CMD任選二組、9000CMD一組，共兩組)，每組分別進行試車，每日檢驗項目依表4-12、表4-13、表4-14，但頻率增加為每日兩次(每日上、下午各檢測1次，間隔至少4小時)，除每日檢驗項目外，清水水質須依表4-16規定，每組分別檢測乙次；廢水水質須依表4-15規定，每組分別檢測乙次，檢驗人員、取樣、檢驗方法及認定，需符合表4-15、表4-16說明之規定。

表 4-12 「原海水及前處理水質」每日檢驗項目及限值表

項目	單位	限值	取樣位置
水溫 (T)	°C	$10 \leq T \leq 30$	取水井進重力沉砂池導水管上
總溶解固體量	mg/L	$\leq 41,000$	
濁度	NTU	≤ 0.2	前處理設施進過濾水暫存池之原水導水管上
SDI	無	≤ 3	

說明：

1. 本表各項水質項目，檢驗頻率為每日一次，試車期間均由甲方會同取樣。
2. 乙方須自備合格之水質檢驗設備或委託環保署許可之環境檢驗測定機構，辦理上述項目之檢驗，檢驗之方法應為環保署認可之方法。
3. 甲方可視需要派員會同檢驗或進行抽驗，亦可指定第三方執行進行抽驗，抽驗作業由第三方執行時，費用由乙方支付。
4. 每日檢驗報告須送甲方備查。

表 4-13 清水每日檢驗項目及限值表

項次	項目	單位	限值
1	大腸桿菌群（單一水樣） （Coliform Group）	MPN/100ml（多管發酵法）	≤ 1.0
		CFU/100ml（濾膜法）	≤ 1.0
2	總菌落數、單一水樣	CFU/ml	80
3	濁度	NTU	≤ 0.2
4	色度	鉑鈷單位	< 4.0
5	臭度	初嗅數	< 2.4
6	pH 值	無	6.1 ~ 8.4
7	氯鹽（以 Cl-計）	mg/L	≤ 200
8	總溶解固體量	mg/L	≤ 300
9	自由有效餘氯	mg/L	0.3~0.9
10	總硬度（以 CaCO ₃ 計）	mg/L	≤ 150
11	蘭氏飽和指數（LSI）	無	± 0.5

說明：

1. 本表各項水質項目，檢驗頻率為每日一次，試車期間由甲方會同取樣。
2. 乙方須自備合格之水質檢驗設備或委託環保署許可之環境檢驗測定機構，辦理上述項目之檢驗，檢驗之方法應為環保署認可之方法。
3. 甲方可視需要派員會同檢驗或進行抽驗，亦可指定第三方執行進行抽驗，抽驗作業由第三方執行時，費用由乙方支付。
4. 每日檢驗報告須送甲方備查。
5. 為利 LSI 之計值，清水每日檢驗項目尚需增加水溫及總鹼度。LSI 相關檢測項目若無環保署公告標準檢測方法，得參考學界與業界檢測方法(如鈣硬度得使用 EDTA 滴定法)，並提報經機關核備後適用。

表 4-14 放流水水質每日檢驗項目及限值表

項目	單位	限值
氫離子濃度指數	—	6.0-9.0
化學需氧量	mg/L	≤ 160
懸浮固體	mg/L	≤ 80
水溫	℃	≤ 42

說明：

1. 本表各項水質項目，檢驗頻率為每日一次，試車期間均由甲方會同取樣。
2. 乙方須自備合格之水質檢驗設備或委託環保署許可之環境檢驗測定機構，辦理上述項目之檢驗，檢驗之方法應為環保署認可之方法。
3. 甲方可視需要派員會同檢驗或進行抽驗，亦可指定第三方執行進行抽驗，抽驗作業由第三方執行時，費用由乙方支付。
4. 每日檢驗報告須送甲方備查。

表 4-15 全量整體功能試車之放流水水質檢驗項目及限值表

適用區域	項目	單位	限值
甲類海域	氫離子濃度指數	—	6.0-9.0
	生化需氧量	mg/L	≤ 80
	化學需氧量	mg/L	≤ 160
	懸浮固體	mg/L	≤ 80
	大腸桿菌群	CFU/100mL	≤ 5,000,000
	油脂（正己烷抽出物）	mg/L	≤ 20
	酚類	mg/L	≤ 1.0
	氰化物	mg/L	≤ 1.0
	砷	mg/L	≤ 3.0
	鎘	mg/L	≤ 0.5
	總鉻	mg/L	≤ 2.0
	銅	mg/L	≤ 2.0
	鉛	mg/L	≤ 5.0
	總汞	mg/L	≤ 0.1
	鋅	mg/L	≤ 4.0
	鎳	mg/L	≤ 1.0
	總餘氯	mg/L	≤ 1.0
	水溫	℃	≤ 42
	苯	mg/L	≤ 0.05
	乙苯	mg/L	≤ 0.4
	二氯甲烷	mg/L	≤ 0.2
	三氯甲烷	mg/L	≤ 0.6
	1,2-二氯乙烷	mg/L	≤ 0.10
	氯乙烯	mg/L	≤ 0.10
	鄰苯二甲酸二甲酯（DMP）	mg/L	≤ 0.2
	鄰苯二甲酸二乙酯（DEP）	mg/L	≤ 0.4
	鄰苯二甲酸二丁酯（DBP）	mg/L	≤ 0.4

	鄰苯二甲酸丁基苯甲酯 (BBP)	mg/L	≤0.4
	鄰苯二甲酸二辛酯 (DNOP)	mg/L	≤0.6
	鄰苯二甲酸二 (2-乙基己基) 酯 (DEHP)	mg/L	≤0.2

說明：

1. 本表各項水質項目，檢驗頻率為全量整體功能試車每組檢驗一次，期間均由甲方會同取樣（必要時得由澎湖縣環保局會同）。
2. 乙方須委託環保署認可之代檢機構，辦理上述項目之檢驗，檢驗之方法應為環保署認可之方法。
3. 甲方可視需要派員會同檢驗或進行抽驗，亦可指定第三方執行進行抽驗，抽驗作業由第三方執行時，費用由乙方支付。
4. 檢驗報告須送甲方備查。

表 4-16 清水水質標準（檢驗項目及限值表）

項次	項目	單位	限值
1	硝酸鹽氮（以氮計）	mg/L	≤8.0
2	亞硝酸鹽氮（以氮計）	mg/L	≤0.09
3	氨氮（以氮計）	mg/L	≤0.08
4	鐵	mg/L	≤0.24
5	錳	mg/L	≤0.04
6	銅	mg/L	≤0.8
7	鋅	mg/L	≤4.0
8	總硬度（以 CaCO ₃ 計）	mg/L	≤150
9	氟鹽（以 CN-計）	mg/L	≤0.04
10	氟鹽（以 F-計）	mg/L	≤0.64
11	硫酸鹽（以 SO ₄ ²⁻ 計）	mg/L	≤200
12	鉛	mg/L	≤0.008
13	鉻（總鉻）	mg/L	≤0.04
14	鎘	mg/L	≤0.004
15	銀	mg/L	≤0.04
16	汞	mg/L	≤0.0008
17	砷	mg/L	≤0.008
18	硒（elenium）	mg/L	≤0.008
19	鋇（Barium）	mg/L	≤1.6
20	銻（Antimony）	mg/L	≤0.008
21	鎳（Nickel）	mg/L	≤0.016
22	硼（Boron）	mg/L	≤1
23	總三鹵甲烷	mg/L	≤0.064
24	三氯乙烯	mg/L	≤0.004
25	四氯化碳	mg/L	≤0.004
26	1,1,1-三氯乙烷	mg/L	≤0.16
27	1,2-二氯乙烷	mg/L	≤0.004
28	氯乙烯	mg/L	≤0.00024
29	苯	mg/L	≤0.004
30	對-二氯苯	mg/L	≤0.06
31	1,1-二氯乙烯	mg/L	≤0.0056
32	酚類	mg/L	≤0.0008
33	陰離子界面活性劑（MBAS）	mg/L	≤0.4

34	安殺番	mg/L	≤0.0024	
35	大利松	mg/L	≤0.004	
36	巴拉松	mg/L	≤0.016	
37	一品松	mg/L	≤0.004	
38	亞素靈	mg/L	≤0.0024	
39	溴酸鹽 (Bromate)	mg/L	≤0.008	
40	丁基拉草	mg/L	≤0.016	
41	2,4-地 (2,4-D)	mg/L	≤0.056	
42	巴拉刈 (Paraquat)	mg/L	≤0.008	
43	納乃得 (Methomyl)	mg/L	≤0.008	
44	加保扶 (Carbofuran)	mg/L	≤0.016	
45	滅必蟲 (Isoprocarb)	mg/L	≤0.016	
46	達馬松 (Methamidophos)	mg/L	≤0.016	
	項次	項目	單位	最大限值
消毒副產物	47	鹵乙酸類 (Haloacetic acids) (本管制項目濃度係以檢測一氯乙酸 (Monochloroacetic acid,MCAA)、二氯乙酸 (Dichloroacetic acid, DCAA)、三氯乙酸(Trichloroacetic acid, TCAA)、一溴乙酸 (Monobromoaceticacid, MBAA)、二溴乙酸 (Dibromoacetic acid, DBAA) 等共 5 項化合物(HAA5)所得濃度之總和計算之。)	mg/L	0.048
	48	亞氯酸鹽 (Chlorite) (僅限添加氣態二氧化氯消毒之供水系統)	mg/L	0.56
揮發性有機物	49	二氯甲烷 (Dichloromethane)	mg/L	0.016
	50	鄰-二氯苯 (1,2-Dichlorobenzene)	mg/L	0.48
	51	甲苯 (Toluene)	mg/L	0.56
	52	二甲苯 (Xylenes) (本管制項目濃度係以檢測鄰-二甲苯 (1,2-Xylene)、間-二甲苯 (1,3-Xylene)、對-二甲苯 (1,4-Xylene) 等共 3 項同分異構物所 x 濃度之總和計算之。)	mg/L	0.4
	53	順-1,2-二氯乙烯 (cis-1,2-Dichloroethene)	mg/L	0.056
	54	反-1,2-二氯乙烯 (trans-1,2-Dichloroethene)	mg/L	0.08
	55	四氯乙烯 (Tetrachloroethene)	mg/L	0.004
農藥	56	靈丹 (Lindane)	mg/L	0.00016
57	鋁(Aluminium)(本管制項目濃度係以檢測總鋁形式之濃度) (本項目依本公司管控標準為準)		mg/L	0.16 陸上颱風警報期間 水源濁度超過 500NTU 時，及警報 解除後三日內水源 濁度超過 1000NTU 時，鋁標準不適用。

說明：

1. 本表各項水質項目，檢驗頻率為全量整體功能試車每組檢驗一次，期間均由甲方會同取樣。
2. 乙方須委託環保署認可之代檢機構，辦理上述項目之檢驗，檢驗之方法應為環保署認可之方法。
3. 甲方可視需要派員會同檢驗或進行抽驗，亦可指定第三方執行進行抽驗，抽驗作業由第三方執行時，費用由乙方支付。
4. 檢驗報告須送甲方備查。

4-3基本設計成果彙整及檢核

4-3-1基本設計成果彙整

一、主要設計標準與參數

依據前述工程設計依據進行初步規劃，本案經質量平衡計算結果推算，欲產製6,000CMD之淡化水，冬季至少需抽取20,000CMD之海水做為RO進水，夏季至少需抽17,777CMD 海水做為RO進水；考量海淡廠取水後，需先經由重力沉砂池交替排除底部沉砂，為保持後端RO處理單元有足夠20,000CMD進水可供產水6,000CMD，因此，故本期規劃取水量為22,500CMD。相關淡化海水水質標準及相關設計標準與參數如表4-17~表4-18所示。

表 4-17 淡化海水水質標準、相關設計標準與參數

項 目	本案設計基準
海水取水量 (CMD)	22,500
1.海水水質	
① 溫度℃	10~30
② pH	7.5~8.5
③ 總溶解固體物 (TDS) mg/L	20,000~41,000
2.前處理後海水水質	SDI (淤泥密度指數) ≤ 3 濁度 ≤ 0.2 NTU
3.淡化水產水量	6,000 CMD
①氯鹽 (Cl^-) mg/L	≤ 200
②總溶解固體物 (TDS) mg/L	≤ 300
③濁度 (Turbidity) · NTU	≤ 0.2
④色度 (Color) · PCU	< 4
⑤臭度	< 2.4
⑥pH	6.1 ~ 8.4
4. 鹵水	
① 溫度℃	15~35
② 總溶解固體物	28,546~58,519

(TDS) mg/L	
③ 排放量 · CMD	14,000

表 4-18 淡化水礦化加氯後水質標準

項 目	本案設計基準
1. 總硬度 (以 CaCO ₃ 計)mg/L	≤150
2. 鐵 (Fe) mg/L	<0.05
3. 錳 (Mn) mg/L	<0.02
4. 硝酸鹽氮 (NO ₃ -N) mg/L	≤8.0
5. 藍氏飽和指數 (LSI)	-0.5 ~ 0.5
6. 大腸菌類數 · MPN	<1

註：本表僅列重要項目，所有項目皆需符合飲用水水質標準。

二、功能計算成果與主要設計參數檢核

本案相關設計條件係依據目前廠區規劃配置面積大小據以訂定，未來若承攬廠商有提出不同方案，依本公司核備之方案中廠區配置為準，變更相關設計條件；以下彙整「自來水設備工程設施標準解說」各單元設計建議參數及本案各單元設計條件，與本案功能計算設計成果進行檢核，各單元檢核成果係為同時符合「自來水設備工程設施標準解說」建議參數及本案設計條件之結果，詳述如下：

(一) 取水工程：

進流抽水機規劃安裝於海水抽水站夾層，本期共設置三台進流抽水機，其中一台備用，單台抽水機額定流量為 11,250CMD，每日可供應22,500CMD 之海水，抽水機安裝位置高程約為 EL-4.50公尺，因此抽水站頂部設有吊車，未開發前地面原始高程約為 EL+13.80公尺，預計整地後地面高程為 EL+9.00 公尺；重力沉砂池為設置於地面上，為減少後續處理單元間操作動力，其頂部高程設為 EL+15公尺，考量管線損失，抽水機總水頭採用 23 公尺計算，約需 60HP 之抽水機。

(二) 重力沉砂池及調節池：

本單元屬前處理設施，單元之平、剖面如圖4-29~圖4-30所示，未開發前地面原始高程約為 EL+13.80公尺，預計整地後地面高程為 EL+9.00 公尺；重力沉砂池為設置於地面上，為減少後續處理單元間操作動力，其頂部高程設為 EL+15 公尺，重力沉砂池和調節池用地面積約為 270 m²。

1. 重力沉砂池

重力沉砂池分兩池，每池池寬為 3 公尺，長為12公尺，水深為4公尺，另加淤砂深度1公尺，有效池水深5公尺。有效體積為 360m³，單池長寬比為4，停留時間為 23 分鐘，入流量為 22,500CMD，溢流率=313m/day，主要功能為去除海水中之砂礫，確保海水水質，保護後續單元出水水質，底部沉砂經沉砂池輸送抽水機輸送至廢水收集池，確保後段處理單元進流水量穩定；本案共設置四台輸送抽水機，其中二台備用，單台抽水機額定流量為1,250CMD，含砂量1,000,000CMD中含30噸砂礫=0.675噸/天，考量淨揚程、管線損失，抽水機總水頭採用10公尺計算，約需4HP之抽水機。相關設計參數如下：

設計基準「參考-自來水設備工程設施標準解說」

a. 水力停留時間：15~20 分鐘

b. 表面積負荷=溢流率=300~700m/day

c. $L=K*H/U*V$ (H: 池之有效深度(公尺) L:池長度,K:1.5~2.0(安全係數), U:砂粒沉降速率(0.6~3.2cm/s), V:池內水平流速(2~7cm/s))

計算：①池長 $L=(2*5)/(0.6*2)=8.3$ 公尺(取 12 公尺)

②設計：長寬比 $L/W=3\sim8$ 取 4,W(單池寬度)=3 公尺(2 池)

③表面積負荷=22,500/3*2*12=312.5m/day(符合設計值)

相關設計參數檢核如表 4-19 所示。

表 4-19 重力沉砂池設計參數檢核一覽表

準則	自來水設備工程設施標準解說	本案設計條件	本案設計成果	檢核結果
項目				
池數	2	2	2	√
停留時間 (min)	15~20	20	23	√
長寬比	3~8	4	4	√
有效水深 (公尺)	4~5	5	5	√
溢流率($\text{m}^3/\text{m}^2/\text{d}$)	300~700	<	313	√

2. 調節池：

調節池二池，每池池寬為 3 公尺，長為 15.0 公尺，有效水深為 4.8 公尺，有效體積為 432m^3 ，入流量為 20,000CMD(重力沉砂池底部排砂水量估計為 2,500CMD)，水力停留時間為 31 分鐘(>30 分鐘)，調節池屬前處理設施，主要功能為海水暫時貯蓄於調節池，經調節池出流水輸送抽水機輸送至砂濾槽，確保後段處理單元進流量穩定；本案共設置六台輸送抽水機，其中二台備用，單台抽水機額定流量為 5,000CMD，每日可供應 20,000CMD 之海水，考量淨揚程、管線損失、砂濾槽所需壓力及砂濾槽壓損，抽水機總水頭採用 20 公尺計算，約需 30HP 之抽水機。調節池設計相關參數檢核詳表 4-20 所示。

表 4-20 調節池設計參數檢核一覽表

準則	本案設計 條件	本案設計 成果	檢核結果
項目			
設計水量(CMD)	20,000	20,000	√
出流量(CMD)	20,000	20,000	√
停留時間(min)	30	31	√
池數	2	2	√

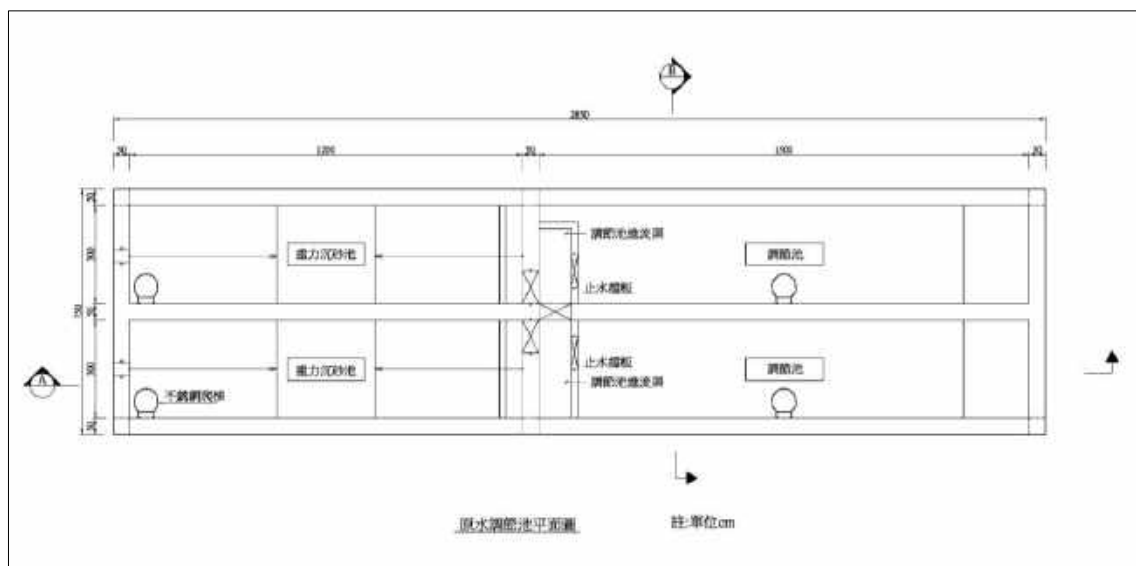


圖 4-29 重力沉砂池及原水調節池平面圖(參照圖冊圖號 M-01-01)

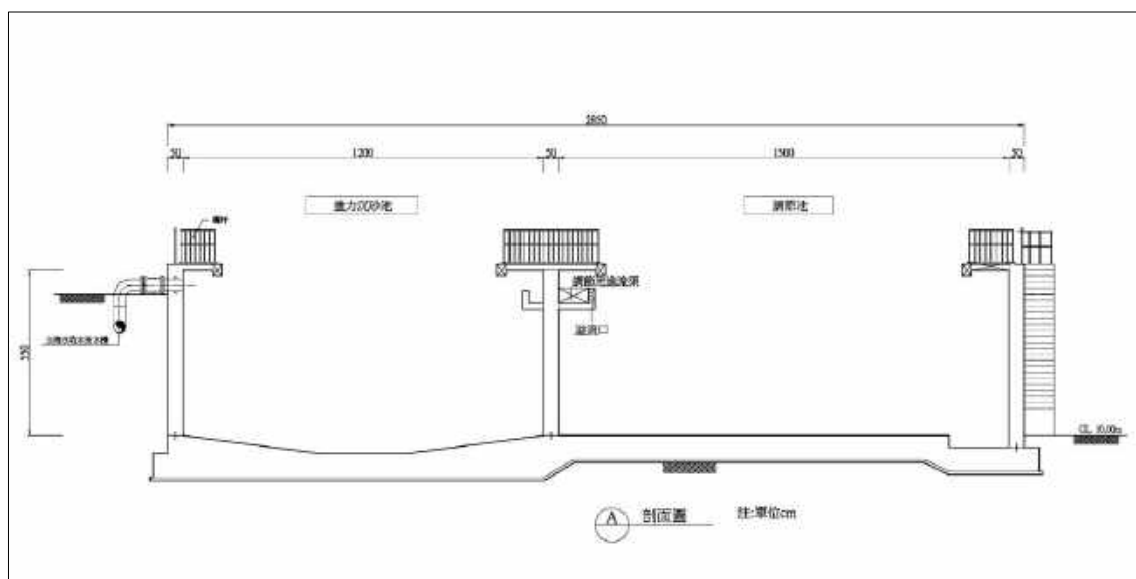


圖 4-30 重力沉砂池及原水調節池剖面圖(參照圖冊圖號 M-01-02)

3. 砂濾槽：

(1) 設計參數：砂濾槽設計濾速 120~150m/day

(2) 出水品質：SS 去除率>75%或 SS<5mg/L

入流量為 20,000CMD=833m³/hr，若每組過濾面積=19.84m²，
每組處理量=100m³/hr，設計砂濾槽10組(1組備用)、每組尺寸
為3.2MΦ(直徑)*6.2M(廠商亦可依據有實績之砂濾槽設計，出
水品質需達上述標準)計算：

砂濾槽濾速

$$=(100\text{m}^3/\text{hr}/19.84\text{m}^2)*24\text{hr}/\text{day}=120.96\text{m}/\text{day}(<150\text{m}/\text{day})$$

$$\text{實際操作濾速}=(833\text{m}^3/\text{hr}/9\text{槽}/19.84\text{m}^2)*24\text{hr}/\text{day}=112\text{m}/\text{day}$$

所以在砂濾槽安全濾速下(<150m/day)，可確保出水品質。

沖洗水量=1~5%入流量(3%約66m³/day,1槽/天，使用鹵水沖
洗)反洗空氣量設為0.3~0.7m³/m²/min，操作時間3min，需要
0.3*19.84*3=18m³空氣量，鼓風機風量6m³/min，需要20HP鼓
風機2台1台備用(需有耗材及備品)，預計整地後地面高程為
EL+9.00公尺；砂濾槽為設置於地面上或置於地面高程為
EL+15.00公尺，砂濾槽區用地面積約為340m²。砂濾槽平面圖
詳圖4-31，相關參數檢核詳表4-21所示。

表 4-21 砂濾槽設計參數檢核一覽表

準則	本案設計條件	本案設計成果	檢核結果
項目			
設計水量(CMD)	20,000	20,000	√
出流量(CMD)	20,000	20,000	√
濾速(m/day)	120~150	120.96	√
槽數	9	10	√

4. 砂濾水池：

砂濾水池二池，入流量為 20,000CMD，設計HRT=2hr，有效水深=5M，長 30M，每池寬 6M，有效體積 1800m³，HRT=2.2hr>2hr砂濾水池主要功能為砂濾槽過濾後海水暫時貯存用，出流水經由輸送抽水機輸送至袋濾設備(MF)，為確保後段處理單元進流量穩定；池設計停留時間設為2小時；另設置六台砂濾水池出流水輸送抽水機，其中二台備用，單台抽水機額定流量為 5,000CMD，考量淨揚程、管線損失、MF所需壓力、MF壓損及過濾水暫存池池高，抽水機總水頭採用20公尺計算，約需30HP之抽水機。單元之平、剖面如圖4-32~圖4-33所示。

預計整地後地面高程為 EL+9.00公尺；為砂濾水池設置於地面上，其頂部高程設為 EL+15公尺，砂濾水池用地面積約為480m²，相關參數檢核詳表4-22所示。

表 4-22 砂濾水池設計參數檢核一覽表

準則	本案設計條件	本案設計成果	檢核結果
項目			
設計水量(CMD)	20,000	20,000	√
出流量(CMD)	20,000	20,000	√
停留時間(min)	120	132	√
池數	2	2	√

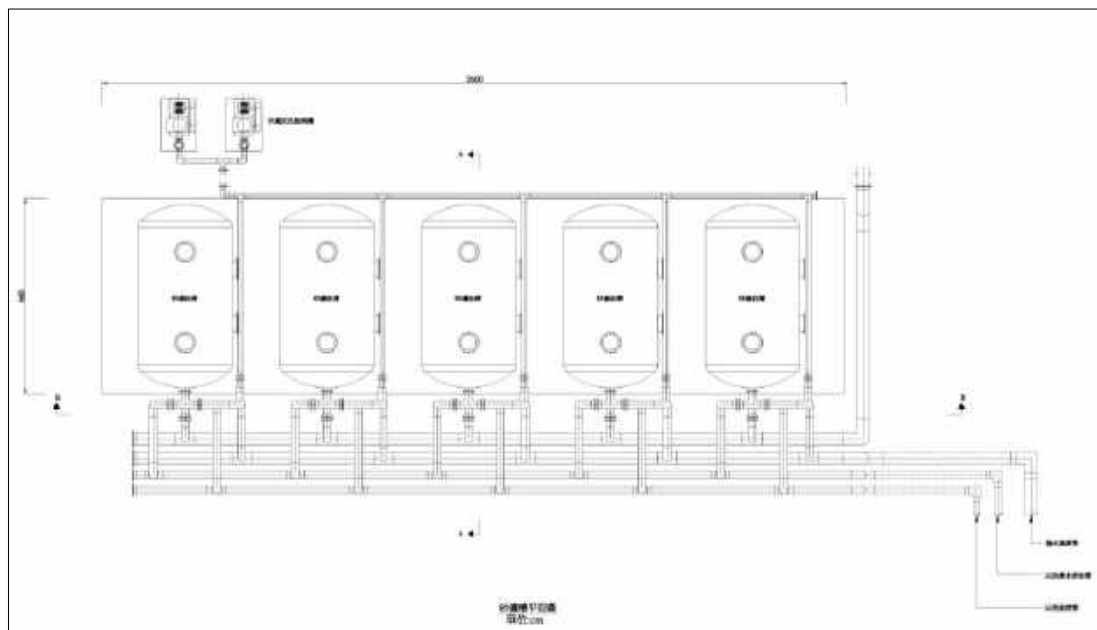


圖 4-31 單組砂濾槽平面圖(參照圖冊圖號 M-02-01)

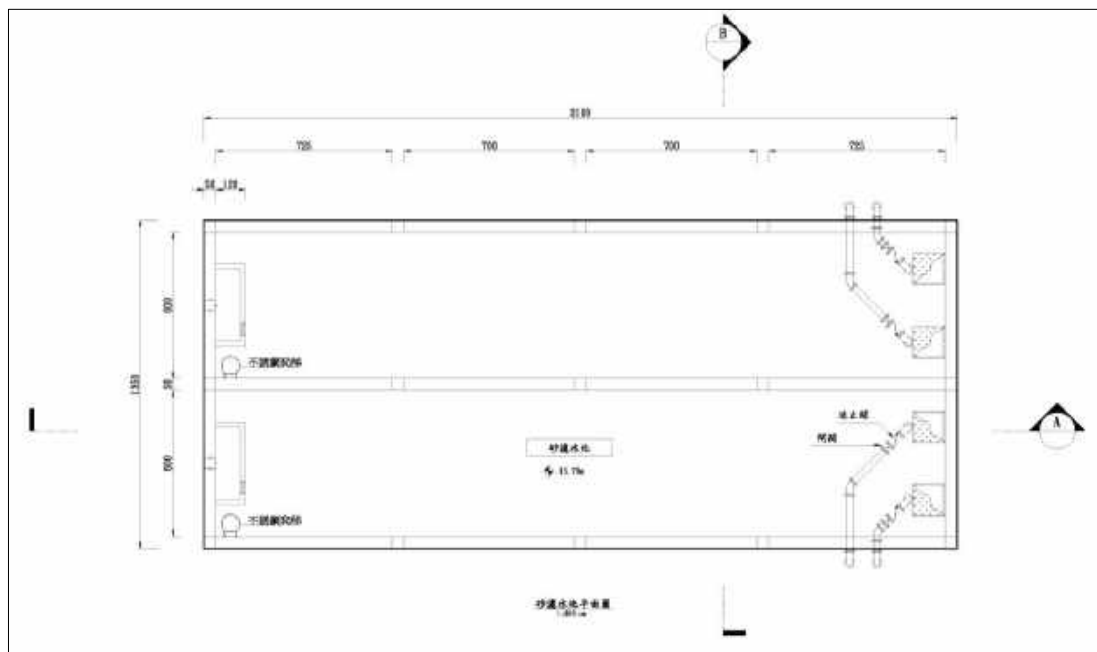


圖 4-32 砂濾水池平面圖(參照圖冊圖號 M-03-01)

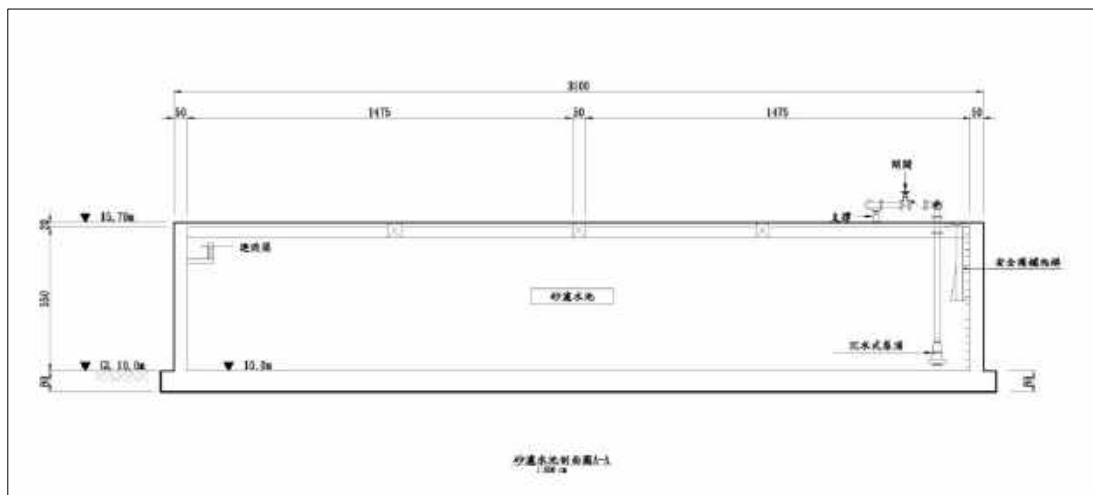


圖 4-33 砂濾水池剖面圖(參照圖冊圖號 M-03-02)

5. 袋濾設備(MF)：

入流量為20,000CMD，出水水質：SDI $\leq$ 3,濁度 $\leq$ 0.2NTU
 濾材：依據MF膜孔徑範圍組合、且可在連續出水狀況下更換
 濾材，操作壓力:1~2kgf/cm²(耐壓設計3kgf/cm²)設計為6組(2組
 備用)。袋濾設備MF模組 每組設計流量為5,000CMD/組。

出水水質：SDI $\leq$ 3,濁度 $\leq$ 0.2NTU袋濾設備(MF)單元預計整
 地後地面高程為EL+9.00 公尺，袋濾設備(MF)為設置於地上
 或置於地面高程為 EL+15.00公尺，袋濾單元區其中分為砂濾
 水池、MF 機房及過濾水暫存池，總用地面積為 1,520m²，相
 關參數檢核詳表4-23所示。

表 4-23 袋濾設備設計參數檢核一覽表

準則	本案設計條件	本案設計成果	檢核結果
項目			
設計水量(CMD)	20,000	20,000	√
出流量(CMD)	20,000	20,000	√
出水水質	SDI $\leq$ 3, 濁度 $\leq$ 0.2NTU	SDI $\leq$ 3, 濁度 $\leq$ 0.2NTU	√
組數	4	6	√

6. 過濾水暫存池：

過濾水暫存池二池，每池之池寬為4.5公尺，長為30公尺，有效水深為5公尺，池槽體積為1,350m³，停留時間為1.6hr，因為此過濾水暫存池係將經袋濾設備(MF)處理後之過濾水暫存，供 RO 單元使用，所以須考慮單池停用維修或清理時，僅有一槽使用，需有如足夠容量提供RO進流使用。本案共設置三台輸送抽水機，其中一台備用，單台抽水機額定流量為10,000CMD，每日可供應20,000CMD(最大水量含備用抽水機可供應30,000CMD)之海水，因保安過濾器高程為 EL+11公尺及保安過濾器操作壓力為1~2kgf/cm²(耐壓設計3kgf/cm²)，考量淨揚程及管線損失，抽水機總水頭用15公尺計算，約需40HP之抽水機，預計整地後地面高程為 EL+9.00公尺；保安過濾器設置於地面上，其頂部高程設為 EL+11公尺，過濾水暫存池用地面積約為330m²，過濾水暫存池單元之平、剖面如圖4-34~圖4-35所示，相關參數檢核詳表4-24所示。

表 4-24 過濾水暫存池設計參數檢核一覽表

準則	本案設計條件	本案設計成果	檢核結果
項目			
設計水量(CMD)	20,000	20,000	√
出流量(CMD)	20,000	20,000	√
停留時間(hr)	1.5	1.6	√
池數	2	2	√

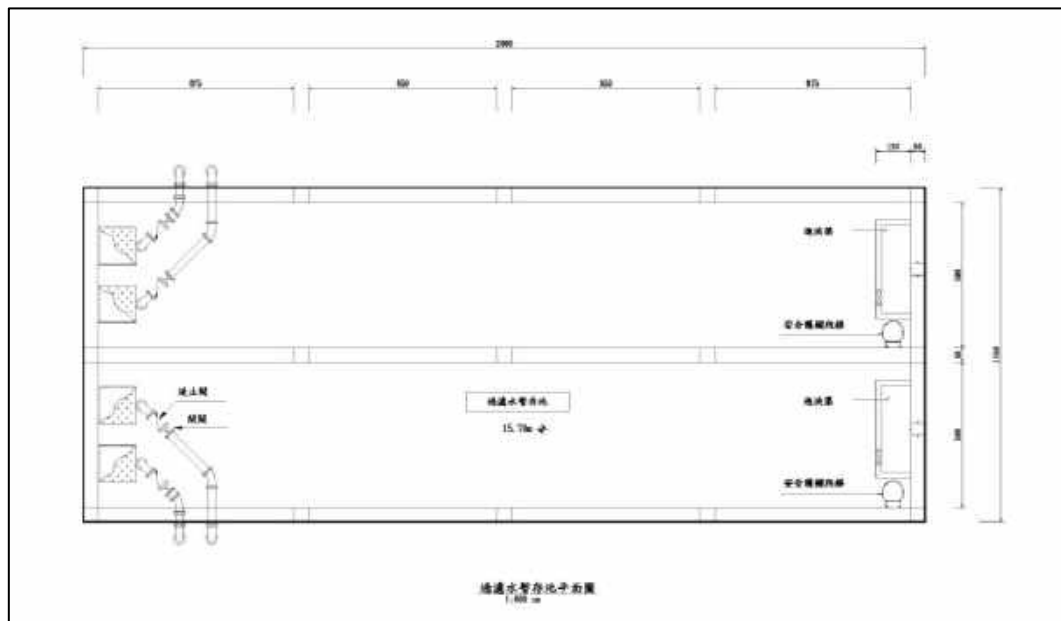


圖 4-34 過濾水暫存池平面圖(參照圖冊圖號 M-04-01)

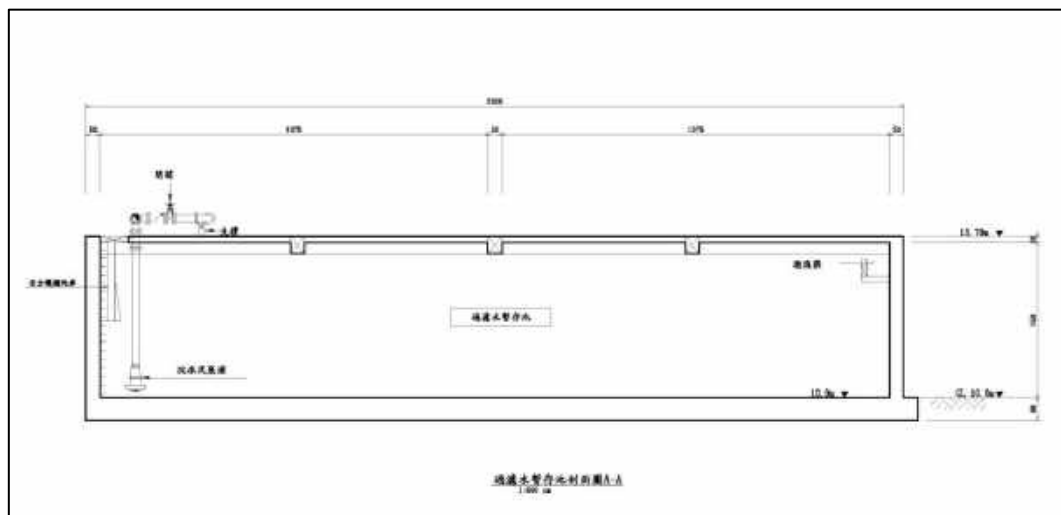


圖 4-35 過濾水暫存池剖面圖(參照圖冊圖號 M-04-02)

7. 保安過濾器：

利用抽水機由過濾水暫存池輸送過濾水至保安過濾器過濾。為保護RO機組之最後防線（為保護之作用，不應作為過濾設備使用），以確保 RO 機組之穩定產水。

入流量為 20,000CMD，出水水質須保證： $SDI \leq 3$ ，濁度 $\leq 0.2NTU$ 保安過濾器若對應RO模組產水設計流量3,000CMD，則需用保安過濾器3組。每組設計流量為10,000CMD/組，設計壓力 $3kgf/cm^2$ 因保安過濾器操作壓力: $1 \sim 2kgf/cm^2$ (耐壓設計 $3kgf/cm^2$)，考量壓差及管線損失，進入SWRO低壓抽水機入口

端淨揚程預估為5公尺計算，保安過濾器相關參數檢核詳所示。

表 4-25 保安過濾器設計參數檢核一覽表

準則	本案設計條件	本案設計成果	檢核結果
項目			
設計水量(CMD)	20,000	20,000	√
出流量(CMD)	20,000	20,000	√
出水水質	SDI $\leq$ 3, 濁度 $\leq$ 0.2NTU	SDI $\leq$ 3, 濁度 $\leq$ 0.2NTU	√
組數	2	3(一組備用)	√

8. RO機組：

RO 單元未開發前 RO 單元用地，預計整地後地面高程為 EL+9.00公尺，分為 RO 機房及第二段 BWRO 進流水之 SWRO產水暫存池。RO 單元標準設計溫度為10℃，因為 RO 薄膜容易受海水水溫影響，水溫與產水率成正比，與產水水質成反比，考量夏季海水水溫可達 30℃，將使產水水質劣化，因此需設置 BWRO 模組，RO 單元總用地面積為1,365m²：

(1) 海水淡化操作機房：

海水淡化操作機房尺寸寬為36.6公尺，長為38.4公尺；海水淡化操作機房內空間配置包含 SWRO 機組、SWRO 進流高壓抽水機、增壓抽水機、能源回收系統、BWRO 進流低壓抽水機、BWRO 機組、RO CIP 抽水機及後端水質調整加藥設備等，另設有藥槽區、電氣室、備品室。

(2) SWRO機組及抽水機

本案 SWRO 機組共設置三組，其中一組為備載，每組產水量皆為3,000CMD，海水溫度 10℃時，產水率設計值設定為 30%，進流量為20,000CMD，產水量為6,000CMD，海水溫度30℃時，產水率設計值設定為35%，進流量為

17,777CMD，產水量為6,222CMD；RO CIP 抽水機共設置兩台，其中一台備用，單台抽水機額定流量為10,000CMD，抽水機總水頭約為30公尺，需 68HP 之抽水機(選用75HP之抽水機)。SWRO流程及設計參數一覽詳表4-26及圖4-36

(3) SWRO單元進流水高壓抽水機

- A. 台數(Number of Pumps) No. = 3台，其中 1 台備用
- B. 3 pumps, and 1 for backup
- C. 每台額定流量(Rated Capacity per Set) $Q_t = 3,000 \text{ CMD} = 0.035 \text{ CMS}$
- D. 所需總水頭(Total Head) $H_t = 605 \text{ m}$
- E. 抽水機效率(Pump Efficiency) $\eta = 0.85$
- F. 安全係數(Safety Factor) $SF = 1.1$
- G. 需要馬力數(Required Horse Power) $H_p = (H_t * Q_t * 1.026 / 0.075 / \eta * SF = 375 \text{ HP}$ ，use 400 Hp

(4) SWRO單元增壓抽水機

- A. 台數(Number of Pumps) No. = 3台，其中1台備用
- B. 3 pumps, and 1 for backup
- C. 每台額定流量(Rated Capacity per Set) $Q_t = 7,000 \text{ CMD} = 0.08 \text{ CMS}$
- D. 所需總水頭(Total Head) $H_t = 78 \text{ m}$
- E. 抽水機效率(Pump Efficiency) $\eta = 0.8$
- F. 安全係數(Safety Factor) $SF = 1.1$
- G. 需要馬力數(Required Horse Power) $H_p = (H_t * Q_t * 1.026 / 0.075 / \eta * SF = 117 \text{ HP}$ ，use 120 Hp

表 4-26SWRO 流程及設計參數一覽表

流程	序號	流量(CMD)		壓力(bar)
RO 單元進流水	1	20,000	30,000	2.0
能源回收裝置進流水	2	14,000	21,000	2.0
高壓抽水機出流水	3	6,000	9,000	57.42
增壓抽水機產水	4	14,000	21,000	57.42
能源回收裝置產水	5	14,000	21,000	50.07
RO 單元進流水	6	20,000	30,000	57.42
RO 單元濃縮液(高壓力)	7	14,000	21,000	55.63
RO 單元產水	8	6,000	9,000	1.0
RO 單元濃縮液	9	14,000	21,000	1.0

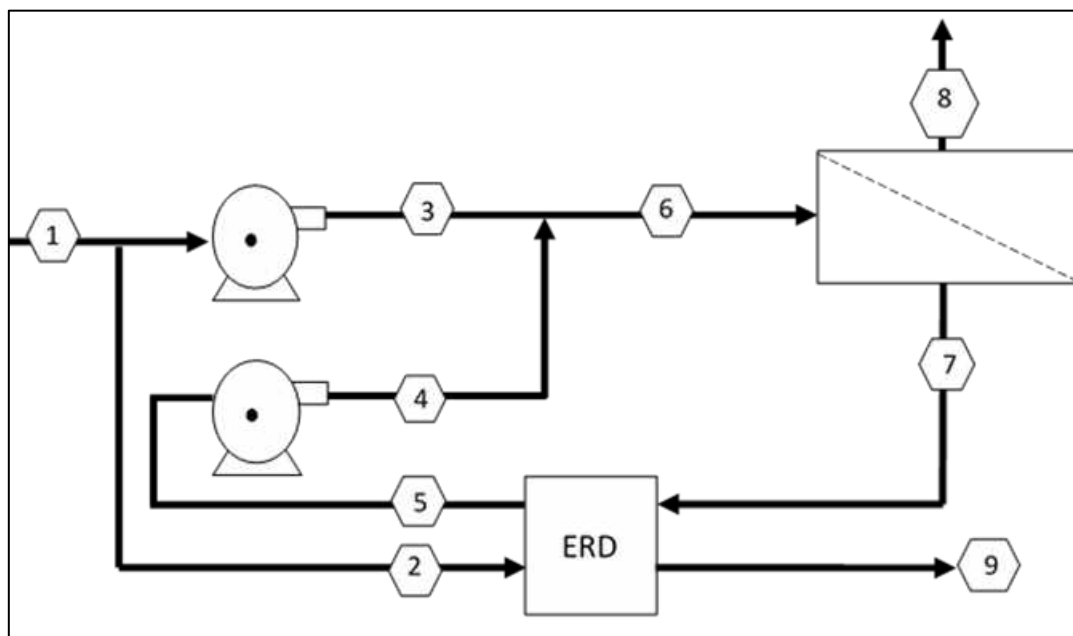


圖 4-36 SWRO 流程圖

(5) SWRO機組RO膜計算

SWRO設計最大入流量為 30,000CMD，SWRO 機組每組日產水量3,000CMD，共設置三組(一組為備用)，但未來3套要全部運轉，因RO特性：不運轉機組有損壞的疑慮。回收率30~35%，SWRO機組RO膜規格如下：

- A. 尺寸：2.066M(H)*3.26(W)*7.985(L)
- B. 每組管殼數量26支
- C. 每支管殼膜數量須6個
- D. 使用壓力55kgf/cm²，設計壓力68kgf/cm²
- E. 每個膜通量：30CMD
- F. Stabilited salt rejection 99.70%
- G. 每個膜active area=41m²/個

計算：

操作需要膜組數量 $9,000/30 \div 300$ 個膜 $\rightarrow 300 \times 1.5$ (安全係數)=450個膜， $450/(26 \times 6) = 2.88$ 組；實際設置三組，操作流通量= $(30,000\text{L}/24\text{hr})/41\text{ m}^2 \div 30\text{ LMH}$ (備註：廠商須依據實際各家RO膜規格和性能進行設計，且需達到保證產水量及合格水質)。

(6) BWRO機組及抽水機：

第一段SWRO逆滲透機組之產水經線上監控系統檢核，符合標準則進入礦化調整再貯存於 2,000m³清水池；預計夏天海水溫度較高，導致水質不符標準，依據質量平衡估算，可將部分SWRO排放水約2,222CMD，送入BWRO進水池再經BWRO產製合格水後，與SWRO因夏天不合格產水，經線上混合成合格產水6,000CMD再進入礦化調整後貯存於2,000 噸清水池，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。

BWRO 機組每組日產水量2,000CMD，共設置一組，回收率90%，BWRO機組規格如下：

- A. 尺寸：3,088M(H)*2.54(W)*6.614(L)
- B. 每組管殼數量22支
- C. 每支管殼膜數量須6個
- D. 使用壓力21kgf/cm²,設計壓力30kgf/cm²

(7) SWRO產水暫存池

SWRO產水暫存池一池，池寬為4.0公尺，長為5.0公尺，有效水深為5公尺，有效體積為100m³，入流量=2,222CMD，水力停留時間為 1.08hr>1hr，作為第二段BWRO 進流水用，BWRO進流低壓抽水機共設置兩台，其中一台備用，單台抽水機額定流量為2,222CMD，考量淨揚程、管線損失與BWRO 所需壓力，抽水機總水頭採用60公尺計算，約需40HP之抽水機；BWRO 機組設置一組，進流量為2,222CMD，產水量為2,000CMD，產水率達90%，RO設計單元相關參數檢核詳表4-27所示。

表 4-27RO 設計單元設計參數檢核一覽表

準則	本案設計條件	本案設計成果	檢核結果
項目			
第一段 SWRO 機組 產水率(%)	10°C 為 30% 30°C 為 35%	10°C 為 30% 30°C 為 35%	√
第一段 SWRO 機組 設置數量(組)	3	3	√
第二段 BWRO 機組 產水率(%)	90%	90%	√
BWRO 機組 設置數量(組)	1	1	√
第二段 BWRO 進水之 SWRO 產水暫存池水力 停留時間(分鐘)	60	65	√

9. 礦化池

入流量=6,000CMD，礦化池兩池，每池寬為 7 公尺，長為 3 公尺，有效水深為 5 公尺，有效體積為 210m³，水力停留時間為 50分鐘。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，接觸反應和調節時間約30至60分鐘。礦化後之清水與RO淡化水混合成合格淡化水將進入清水池儲存。礦化池單元之平、剖面如圖4-37所示，礦化池設計相關參數檢核詳表4-28所示。

表 4-28 礦化池設計參數檢核一覽表

準則	本案設計條件	本案設計成果	檢核結果
項目			
設計水量(CMD)	6,000	6,000	√
出流量(CMD)	6,000	6,000	√
停留時間(min)	30~60	50	√
池數	2	2	√

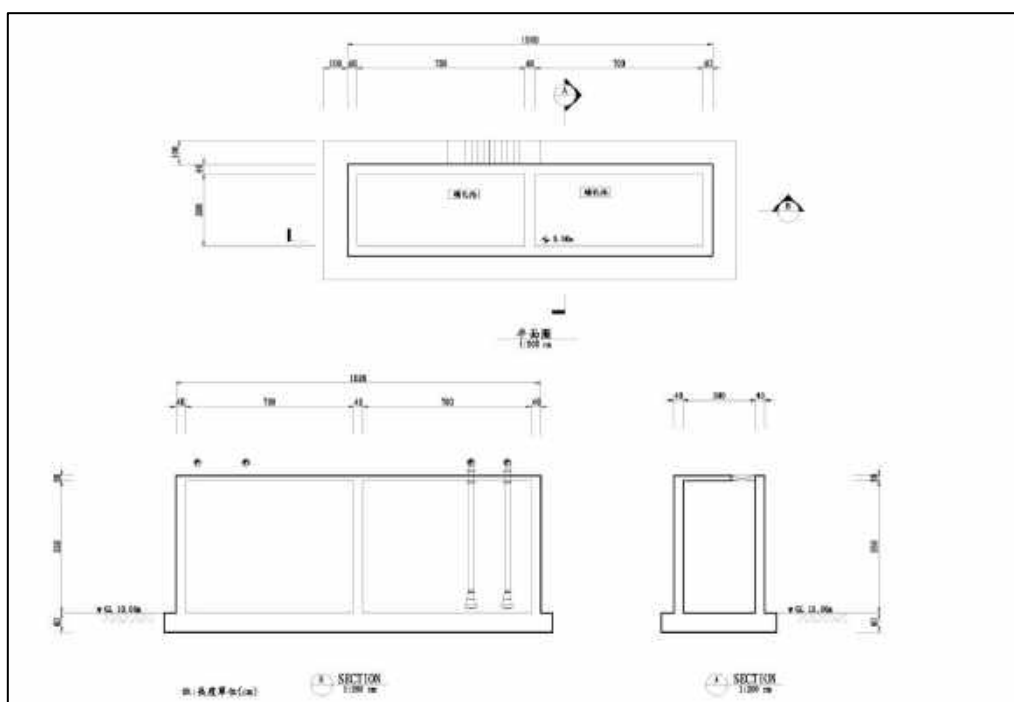


圖 4-37 礦化池平、剖面圖(參照圖冊圖號 M-05-01)

10. 清水池(2,000m³)：

2,000m³清水池內分隔兩池，每池寬為7公尺，長為30公尺，有效水深為4.8公尺，池槽體積為2,016m³，水力停留時間為8小時，入流量為6,000CMD。礦化池和2,000m³清水池預計整地後地面高程為 EL+9.00 公尺，總用地面積為530m²，清水池平、剖面圖詳圖4-38~圖4-39。

2,000m³清水池清水輸送至4,000 m³清水池，本案共設置四台輸送抽水機，其中二台備用，單台抽水機額定流量為3,000CMD，每日可供應6,000CMD 之清水，考量淨揚程、管線損失、抽水機總水頭採用10公尺計算，約需10HP之抽水機。

表 4-29 清水池設計參數檢核一覽表

準則	自來水設備工程設施標準解說	本案設計條件	本案設計成果	檢核結果
項目				
有效容量		2,000m ³	2,000m ³	√
停留時間	淨水場設計容量之 1 小時以上當量	淨水場設計容量之 1 小時以上當量	淨水場設計容量之 8 小時當量	√

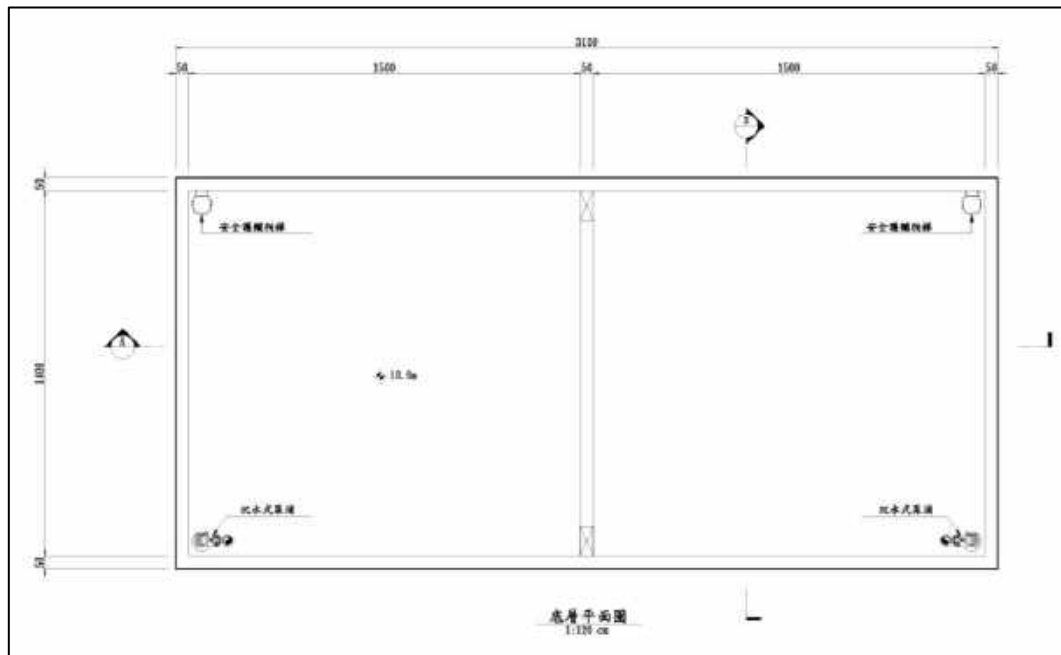


圖 4-38 清水池平面圖(參照圖冊圖號 M-06-01)

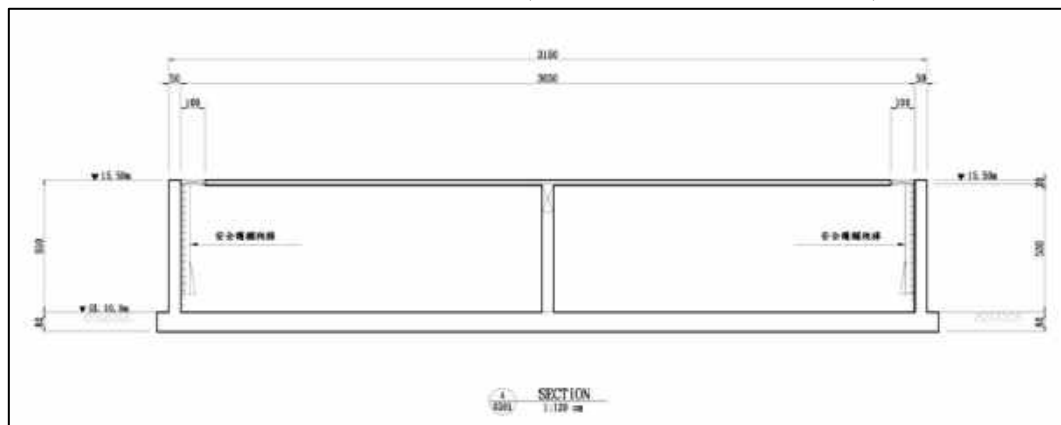


圖 4-39 清水池剖面圖(參照圖冊圖號 M-06-03)

11. 廢水處理設施

主要包含廢水收集池、砂水分離池、鹵水收集池、排水池、排放水管線、廢水機電設備、廢水監控設備。海水淡化廠在運轉時，主要會產生之廢水包括：①重力沉砂池排砂廢水、②砂濾槽之沖洗廢水、③RO模組CIP清洗廢水及④濃縮海水(鹵水)等 4 種。本廠須設置一套可處理上述廢水之處理設施，使經處理合格後之廢水可由排水池排放到一期總排放管再放流至海中。廢水處理施流程為上述①②③廢水→廢水收集池→砂水分離池→排水池←鹵水收集池←④RO鹵水。

廢水收集池二池，每池寬為3公尺，長為3公尺，有效水深為5公尺，有效體積為90m³，水力停留時間為50分鐘，入流量為2,591CMD；主要收集重力沉砂排水、砂濾槽沖洗水、RO之CIP廢液。廢水收集池設計相關參數檢核詳圖4-40~圖4-41。

(1) 廢水收集池：

廢水收集池二池，每池寬為3公尺，長為3公尺，有效水深為5公尺，有效體積為90m³，水力停留時間為50分鐘，入流量為2,591CMD；主要收集重力沉砂排水、砂濾槽沖洗水、RO之 CIP 廢液。廢水收集池設計相關參數檢核詳表4-30所示。

表 4-30 廢水收集池設計參數檢核一覽表

準則	本案設計 條件	本案設計 成果	檢核結果
項目			
設計水量(CMD)	2,591	2,591	√
出流量(CMD)	2,591	2,591	√
停留時間(min)	30~60	50	√
池數	2	2	√

(2) 砂水分離池：

為配合環保法規設置2池砂水分離池，收納廢水收集池重力溢流之快濾槽沖洗廢水、重力沉砂池排砂廢水、CIP廢水將沉砂分離後，澄清水進入排放池，說明如下：

A. 水力停留時間：20分鐘

B. 濾速=100m/day

C. 計算： $L=(4.8*2)/(0.6*2)=8$ 公尺(取9公尺)

D. 長寬比 $L/W=3\sim 8$ 取3， W (池寬度)=3公尺

砂水分離池共設兩池，每池有效水深為4.8公尺，單池寬為3.0公尺，長為9公尺，總表面積為54m²，濾速為 48m³/m²/day， $L/W=3$ ，處理能力為2,591CMD，主要是去除廢液中懸浮固體及砂粒。砂水分離池分為兩層，說明如下：

廢水收集池重力流至砂水分離池，其中砂粒等懸浮固形物(SS)經上層過濾式砂水分離池過濾去除，實際總過濾面積約為27m²，濾速為 96m³/m²/day(<設計濾速100 m³/m²/day，OK)，經上層過濾式砂水分離池後，澄清水流入砂水分離池下層重力式砂水分離池，以確保出水水質，再溢流入排水池。相關設計參數檢核如表4-31所示。

表 4-31 砂水分離池設計參數檢核一覽表

準則	自來水設備工程 設施標準解說	本案設計條 件	本案設計 成果	檢核結果
項目				
池數	2	2	2	√
停留時間(分鐘)	15~20	20	144	√
長寬比	3~8	3	3	√
有效水深 (公尺)	4~5	4.8	4.8	√
濾速(m ³ /m ² /day)	300~700	100	96	√

(3) 鹵水收集池

主要係收集SWRO出水之鹵水，二池每池寬為6公尺，長為10公尺，有效水深為5公尺，總有效體積為300m³，水力停留時間為31分鐘>30分鐘，入流量為13,975CMD，一部份提供砂濾槽沖洗水用，所以出流量為13,909CMD。砂濾槽以鹵水沖洗沖洗水量設為3%=66m³/槽，沖洗時間10分鐘，每天沖洗一槽，所以沖洗水流量為(66/10)/60=0.11m/s，另設置二台砂濾槽沖洗水輸送抽水機，其中一台備用，量淨揚程、管線損失、抽水機總水頭採用20公尺計算，單台抽水機額定流量0.11m/s及50馬力，或由設備提供廠商依據設計值設計及設置。預計整地後地面高程為EL+9.00公尺；為鹵水收集池設置於地面上，其頂部高程設為EL+15公尺，鹵水收集池設計相關參數檢核詳表4-32所示。

表 4-32 鹵水收集池設計參數檢核一覽表

準則	本案設計 條件	本案設計 成果	檢核結果
項目			
入流量(CMD)	13,975	13,975	√
出流量(CMD)	13,909	13,909	√
停留時間(min)	30~60	31	√
池數	2	2	√

(4) 排水池：

排水池二池每池寬為3公尺，長為12公尺，有效水深為4.6公尺，總有效體積為331m³，水力停留時間為30分鐘，處理能力為16,500CMD；主要收集 RO 鹵水及砂水分離池澄清水，另設置四台排水池抽水機，排入一期已設置之總排放管其中二台備用，排水池單台抽水機額定流量為8,250CMD，考量淨揚程、管線損失、抽水機總水頭採用 10 公尺計算，約需20HP之抽水機。設計相關參數檢核詳表4-33所示。

表 4-33 排水池設計參數檢核一覽表

準則	本案設計條件	本案設計成果	檢核結果
項目			
設計水量(CMD)	16,500	16,500	√
出流量(CMD)	16,500	16,500	√
停留時間(min)	30	30	√
池數	2	2	√

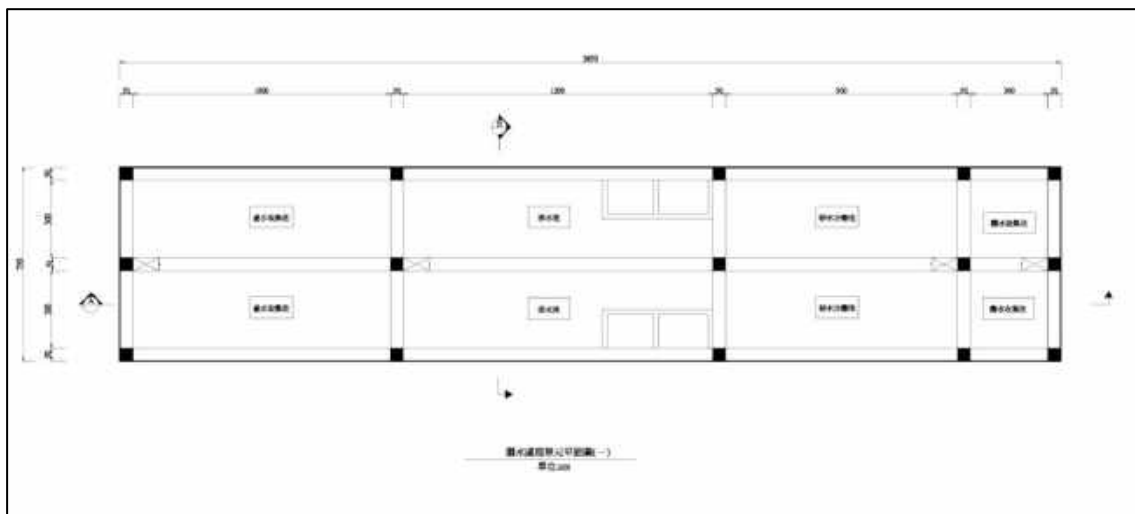


圖 4-40 廢水處理設施平面圖(參照圖冊圖號 M-07-01)

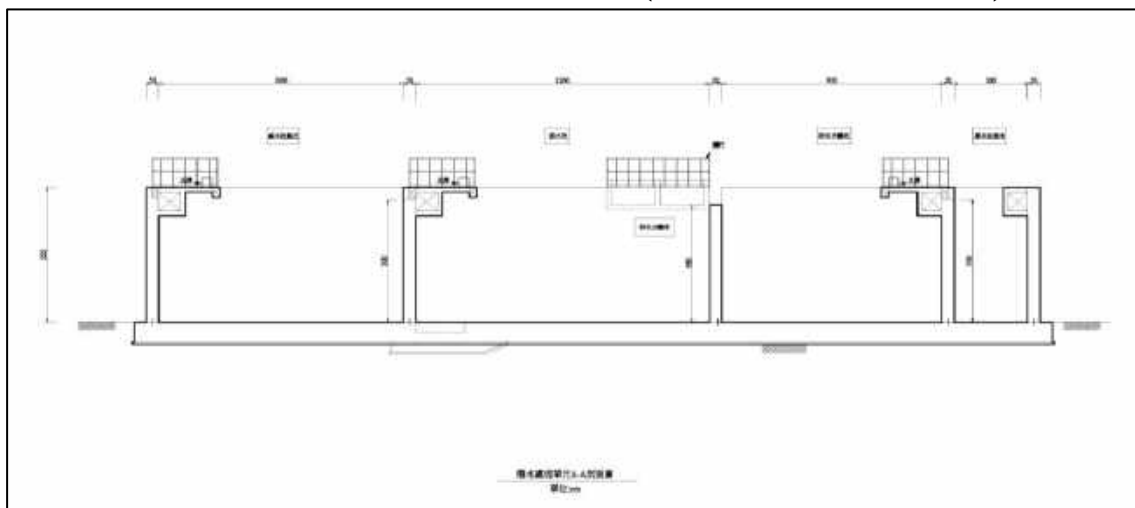


圖 4-41 廢水處理設施剖面圖(參照圖冊圖號 M-07-02)

4-3-2基本設計成果檢核

一、功能計算

本案各單元設施功能計算如表4-34，經檢核計算後各設施可依計畫需求運作，詳細功能計算詳附錄七。

表 4-34 功能計算表(各單元設施)

項目	數量	單位	備註
海水淡化廠設計條件			
A.設計供水能力	6,000	CMD	
B.本期設計取水量	22,500	CMD	
各單元設計參數			
A.海水取水站進流配管			
1.進流水量	22,500	CMD	
2.二期取水抽水機			
(1).台數(Number of Pumps)	3	台	1 台備用
(2).每台額定流量(Rated Capacity per Set)	11,250	CMD	
(3).所需總水頭(Total Head)	23	m	
(4).抽水機效率(Pump Efficiency)	0.79		
(5).安全係數(Safety Factor)	1.1		
(6).需要馬力數(Required Horse Power)	57	HP	取 60HP
B.重力沉砂池(Grit Remove basin)			
1.進流水量	22,500	CMD	
2.停留時間	20	min	自來水設計標準 15~20min
3.池數	2	池	
4.設計尺寸			
(1) 池寬(w)	3	m	設計 W/L=3~8 倍
(2) 池長(L)	12	m	w/L=4 (ok)
(3) 有效水深(D)	5	m	設計 4~5m 實際 5m (ok)
(4) 實際停留時間	23	min	Ok
5. 重力沉砂池抽水機			
(1).台數(Number of Pumps)	4	台	2 台備用
(2).每台額定流量(Rated Capacity per Set)	1,250	CMD	
(3).所需總水頭(Total Head)	10	m	

項目	數量	單位	備註
(4).抽水機效率(Pump Efficiency)	0.66		
(5).安全係數(Safety Factor)	1.1		
(6).需要馬力數(Required Horse Power)	3.42	HP	取 4HP
C.調節池(Adjusting basin)			
1.進流水量	20,000	CMD	
2.停留時間	30	min	
3.池數	2	池	
4.設計尺寸			
(1) 池寬	3	m	
(2) 池長	15	m	
(3)有效水深	4.8	m	
(4)實際停留時間	31	min	ok
5. 調節池抽水機			
(1).台數(Number of Pumps)	6	台	2 台備用
(2).每台額定流量(Rated Capacity per Set)	5,000	CMD	
(3).所需總水頭(Total Head)	20	m	
(4).抽水機效率(Pump Efficiency)	0.74		
(5).安全係數(Safety Factor)	1.1		
(6).需要馬力數(Required Horse Power)	23.6	HP	取 30HP
D.砂濾槽(Sand filter tank)			
1.進流水量	20,000	CMD	
2.槽數	10	組	1 組備用
3.單槽最大處理量	100	m ³ /hr	ok
4.單槽面積	19.84	m ²	
5.設計濾速	120-150	m/日	
6.實際濾速	112	m/日	Ok (≤ 150 m/日)
E.砂濾水池(Sand filter water basin)			
1.進流水量	20,000	CMD	
2.停留時間	2	hr	
3.池數	2	池	
4.設計尺寸			
(1)池寬	6	m	
(2)池長	30	m	
(3)有效水深	5	m	

項目	數量	單位	備註
(4)實際停留時間	2.2	hr	ok
5. 砂濾水池抽水機			
(1)台數(Number of Pumps)	6	台	2 台備用
(2)每台額定流量(Rated Capacity per Set)	5,000	CMD	
(3)所需總水頭(Total Head)	20	m	
(4)抽水機效率(Pump Efficiency)	0.74		
(5)安全係數(Safety Factor)	1.1		
(6)需要馬力數(Required Horse Power)	24.4	HP	取 30HP
F.袋濾設備 MF(MF Modules)			
1.進流量	20,000	CMD	
2.袋濾設備設計參數			
(1)SS 去除率(設計 95%)	≥95	%	ok
(2)SDI	≤ 3		ok
(3)濁度	≤0.2	NTU	ok
(4)每組處理水量	5,000	CMD	ok
(5)設計最大操作壓力	3	Kgf/cm ²	
3.組數	6	組	2 組備用(ok)
G.過濾水暫存池 (Filtered-water basin)			
1.進流量	20,000	CMD	
2.停留時間	1.5	hr	
3.池數	2	池	
4.設計尺寸			
(1)池寬	4.5	m	
(2)池長	30	m	
(3)有效水深	5	m	
(4)實際停留時間	1.6	hr	ok
5. 過濾水暫存池抽水機			
(1)台數(Number of Pumps)	3	台	1 台備用
(2)每台額定流量(Rated Capacity per Set)	10,000	CMD	
(3)所需總水頭(Total Head)	15	m	
(4)抽水機效率(Pump Efficiency)	0.77		
(5)安全係數(Safety Factor)	1.1		
(6)需要馬力數(Required Horse Power)	34	HP	取 40HP

項目	數量	單位	備註
H. 保安過濾器			
1.進流水量	30,000	CMD	
2.保安過濾器設計參數			
(1)出水水質			
SDI	≤ 3		ok
濁度	≤0.2	NTU	ok
(2)每組處理水量	10,,000	CMD	
(3)設計最大操作壓力	3	Kgf/cm ²	
(4)組數	3	組	ok
I.SWRO 機組 (Sea Water Reverse Osmosis Modules)			
1.設計進流水量	30,000	CMD	
2.SWRO 機 (模組數)	3	組	ok
3.SWRO 模組設計參數			
(1)設計回收率(10~30°C)	30~35	%	ok
(2)設計回收率(≥30°C)	35~40	%	ok
(3)單組膜支數	26	支	
(4)每支膜管膜數量	6	個	
(5)單模組產水量	3,000	CMD	ok
4. SWRO 進流高壓抽水機			
(1)台數(Number of Pumps)	3	台	1 台備用
(2).每台額定流量(Rated Capacity per Set)	3000	CMD	
(3)所需總水頭(Total Head)	605	m	
(4)抽水機效率(Pump Efficiency)	0.85		
(5)安全係數(Safety Factor)	1.1		
(6)需要馬力數(Required Horse Power)	375	HP	取 400HP
5. SWRO 進流增壓抽水機			
(1)台數(Number of Pumps)	3	台	1 台備用
(2)每台額定流量(Rated Capacity per Set)	7000	CMD	
(3)所需總水頭(Total Head)	78	m	
(4)抽水機效率(Pump Efficiency)	0.8		
(5)安全係數(Safety Factor)	1.1		
(6)需要馬力數(Required Horse Power)	117	HP	取 120HP
J.SWRO 產水暫存池			

項目	數量	單位	備註
(BWRO Influent Storage Tank)			
1.進流量	2,222	CMD	
2.停留時間	1	hr	
3.池數	1	池	
4.設計尺寸			
(1)池寬	4	m	
(2)池長	5	m	
(3)有效水深	5	m	
(4)實際停留時間	1.1	hr	ok
K. BWRO 機組 (Brackish Water Reverse Osmosis Modules)			
1.進流量	2,222	CMD	
2.BWRO 機 (模組數)	1	組	
3.BWRO 模組設計參數			
(1)設計回收率	90	%	ok
(2)單組膜支數	22	支	
(3)每支膜管膜數量	6	個	
(4)單模組產水量	2,000	CMD	ok
4. BWRO 進流低壓抽水機			
(1)台數(Number of Pumps)	2	台	1 台備用
(2)每台額定流量(Rated Capacity per Set)	2,222	CMD	
(3)所需總水頭(Total Head)	60	m	
(4)抽水機效率(Pump Efficiency)	0.7		
(5)安全係數(Safety Factor)	1.1		
(6)需要馬力數(Required Horse Power)	33.5	HP	取 40HP
L.礦化池(Mineralized water basin)			
1.進流量	6,000	CMD	
2.停留時間	30	min	
3.池數	2	池	
4.設計尺寸			
(1)池寬	7	m	
(2)池長	3	m	
(3)有效水深	5	m	
(4)實際停留時間	50	min	ok

項目	數量	單位	備註
M.2000m ³ 清水池 (Product Water Storage basin)			
1.體積要求	2,000	M ³	
2.停留時間	8	hr	
3.池數	2	池	
4.設計尺寸			
(1)池寬	7	m	
(2)池長	30	m	
(3)有效水深	4.8	m	
(4)實際停留時間	8.1	hr	ok
5.清水抽水機(Pump)			
(1)台數(Number of Pumps)	4	台	2 台備用
(2)每台額定流量(Rated Capacity per Set)	3,000	CMD	
(3)抽水機效率(Pump Efficiency)	0.71		
(4)所需總水頭(Total Head)	10	m	
(5)安全係數(Safety Factor)	1.1		
(6)需要馬力數(Required Horse Power)	7.4	HP	取 10HP
N.廢水收集池 (Waste water storage basin)			
1.進流水量	2,591	CMD	
海水淡化基本數據計算			
2.停留時間	30	min	
3.池數	2	池	
4.設計尺寸			
(1)池寬	3	m	
(2)池長	3	m	
(3)有效水深	5	m	
(4)實際停留時間	48	min	ok
B.砂水分離池 (Grit Remove basin)			
1.進流水量	2,591	CMD	
2.池數	2	池	
3.設計濾速	100	m/day	
4.設計尺寸			

項目	數量	單位	備註
(1) 池寬	3	m	W/L=3 (ok)
(2) 池長	9	m	
(3) 有效水深	4.8	m	
(4) 實際濾速	96	m/day	ok
L.鹵水收集池 (RO concentrated water basin)			
1.進流水量	13,975	CMD	
2.停留時間	30	min	
3.池數	1	池	
4.設計尺寸			
(1) 池寬	6	m	
(2) 池長	10	m	
(3) 有效水深	5	m	
(4) 實際停留時間	31	min	ok
L.排水池(Effluent basin)			
1.進流水量	16,500	CMD	
2.停留時間	>25	min	
3.池數	2	池	
4.設計尺寸			
(1) 池寬	3	m	
(2) 池長	12	m	
(3) 有效水深	4.6	m	
(4) 實際停留時間	29	min	Ok
5. 排放水抽水機(Pump)			
(1).台數(Number of Pumps)	4	台	2 台備用
(2).每台額定流量(Rated Capacity per Set)	8,250	CMD	
(3).所需總水頭(Total Head)	10	m	
(4).抽水機效率(Pump Efficiency)	0.76		
(5).安全係數(Safety Factor)	1.1		
(6).需要馬力數(Required Horse Power)	19	HP	取 20HP

二、質能平衡

本案所規劃之海淡產水流程，質能平衡計算表如表4-35，質能平衡計算書及質能平衡計算圖詳附錄五、附錄六。

表 4-35 質能平衡計算表

馬公增建 6,000 噸海水淡化廠(馬公第二海水淡化廠第二期)質量平衡計算									
流體代號		冬季水質運算結果摘要表(10°C)				夏季水質運算結果摘要表(30°C)			
		流量	TDS	SS	濁度	流量	TDS	SS	濁度
		CMD	mg/L	mg/L	NTU	CMD	mg/L	mg/L	NTU
1	進流海水	22,500.0	41,000.0	30.0	18.0	19,528.3	41,000.0	30.0	18.0
2	重力沉砂池出流水	20,000.0	41,000.0	20.0	12.0	17,555.5	41,000.0	20.0	12.0
3	沉砂量 (噸/天)	2,500.0	41,000.0	110.0	66.0	1,972.8	41,000.0	119.1	71.5
4	調節池出流水	20,000.0	41,000.0	20.0	12.0	17,555.5	41,000.0	20.0	12.0
5	砂濾槽出流水	20,000.0	41,000.0	5.0	3.0	17,555.5	41,000.0	5.0	3.0
6	SS 去除量 (噸/天)	0.3	-	-	-	0.263	-	-	-
7	砂濾槽沖洗水	66.0	58,518.7	4,545.5	2,727.3	66.0	62,142.4	3,989.5	2,393.7
8	袋濾(MF)進流水	20,000.0	41,000.0	5.0	3.0	17,555.5	41,000.0	5.0	3.0
9	袋濾(MF)出流水	20,000.0	41,000.0	0.3	0.2	17,555.5	41,000.0	0.3	0.2
10	SS 去除量 (噸/天)	0.093	-	-	-	0.082	-	-	-
11	保安過濾器出流水	20,000.0	41,000.0	0.3	0.2	17,777.5	40,540.0	0.3	0.2
12	SWRO 進流水	20,000.0	41,000.0	0.3	0.2	17,777.5	40,540.0	0.3	0.2
13	SWRO 產水	6,000.0	123.0	0.0	0.0	6,222.0	420.0	0.0	0.0
14	SWRO 濃水	14,000.0	58,518.7	0.5	0.3	11,555.5	62,142.4	0.5	0.3
15	SWRO 繞流水	0.0	-	-	-	4,000.0	420.0	0.0	0.0

16	BWRO 進流水	0.0	-	-	-	2,222.0	420.0	0.0	0.0
17	BWRO 產水	0.0	-	-	-	2,000.0	4.2	0.0	0.0
	BWRO 濃水	0.0	-	-	-	222.0	4,165.9	0.0	0.0
18	RO 混合水	0.0	-	-	-	6,000.0	281.4	0.0	0.0
19	RO CIP 用水	25.0	58,518.7	0.0	0.0	25.0	4,165.9	0.0	0.0
20	清水池進流水	6,000.0	LSI:±0.5	0.0	0.0	6,000.0	LSI:±0.5	0.0	0.0
21	廢水收集池進流水	2,591.0	41,615.3	221.9	133.2	2,063.8	41,298.7	241.4	144.8
22	砂水分離池放流水	2,591.0	41,615.3	44.4	26.6	2,063.8	41,298.7	48.3	29.0
23	SS 去除量 (噸/天)	0.460				0.399			
24	鹵水收集池放流水	13,909.0	58,518.7	0.5	0.3	11,464.5	62,142.4	0.5	0.3
25	排放池放流水	16,500.0	55,864.4	7.4	4.4	13,528.3	58,962.6	7.8	4.7
26									
27	冬季海水溫度 10°C、夏季海水溫度 30°C 為基準，質量平衡計算結果								
28	計算基準：								
29	①+2%(TDS)/°C, ②1mg/L(SS)=0.6NTU, ③SWRO 去鹽率(以 TDS 計)99.7%, ④BWRO 去鹽率(以 TDS 計)99.0%,								
30	⑤SWRO 產水率: 30%, ⑥BWRO 產水率: 90%, ⑦入流海水鹽度:35psu								
31	⑧排放水鹽度(冬天)=(((35*20000-0.15*6000)/14000)*14000+35*2500)/16500=47.6psu (環評承諾≤51psu)								
32	⑨排放水鹽度(夏天)=((35*17777-0.35*6222)/11555)* 11555+35*2222)/13777=50.7psu(環評承諾≤51psu)								
33									

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(基礎開挖)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，應優先進行前處理設施及清水池施作，並逐步進行海淡廠土建工程，離島地區因天候因素影響，故可施工期較短，未來建議應將土建工程於可施工期儘速完成，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 工作進度管制查核點

本案進度規劃可概分為基本設計、招標作業、施工階段監造作業及完工階段協助辦理代操營運，依據服務說明書第六條工作期限及階段送審時程規定辦理期程規劃(含修正及核定時程排定)，主要進度控管查核點詳表5-1，總委託服務期間自108年12月11日至111年12月31日(含申報竣工、協助驗收及資產轉移)，共計1,116日曆天。本案已於108年12月11日簽約，依據服務說明書規定，將於108年12月27日前提送工作執行計畫書初稿，109年3月25日前提送基本設計報告初稿。

表 5-1 主要進度控管查核點

工作階段	項次	進度管控查核點	執行期程
基本設計	1	工作執行計畫書	簽約之翌日起算 15 個日曆天內提送初稿 (109 年 02 月 24 日核定)
	2	基本設計報告	簽約之翌日起算 105 個日曆天內提送初稿
	3	基本設計報告修正及核定	預定 109 年 05 月 29 日核定
招標作業	3	工程招標文件研擬	「基本設計報告」核定後，經機關函文通知翌日起算 45 個日曆天內提送招標文件、評選辦法(含預算書)
	4	工程招標文件修正及核定	預定 109 年 08 月 30 日核定
	5	協助辦理評選及議約、簽約	台水公司函知完成與施工廠商簽約作業之文到翌日起算 21 個日曆天內提送相關資料
履約監造管理	6	協助審查細設資料	台水公司通知後 30 日曆天內，將審查認可結果提送台水公司南區工程處核轉總管理處備查
	7	申報竣工	預定 111 年 09 月 30 日核定
	8	協助驗收作業	督促承商工程完工後 30 日曆天內，完成各項工程竣工結算書圖
	9	協助資產轉移作業	協助台水公司於工程驗收後 90 日曆天內，辦理完成本海淡廠所有資產移轉作業

5-3 工作預定進度表

依據本團隊擬訂工作流程，在基本設計約156天，招標作業約209天，工程監造工作自書面通知開始日(核定開工日)起至竣工約751天(詳表5-2)，總工作時程如順利可於111年12月31日完工(108年12月11日~111年12月31日，約1,116日曆天)，各工作項目依據辦理所需時間分析後以甘特圖方式呈現(詳圖5-1)，在建築執照、室內裝修許可及雜項執照申請時程，將依澎湖縣政府建設處審查時程，後續將協助主辦機關辦理。

表 5-2 工作預定進度表

項次	工作項目	執行期程	預定日期
1	基本設計報告(提送)	簽約之翌日起算 105 天提送	109 年 03 月 25 日
2	基本設計報告 (修正及核定)	簽約之翌日起算 170 天核定	109 年 05 月 29 日
3	工程招標文件研擬作業 (提送)	簽約之翌日起算 202 天提送	109 年 06 月 30 日
4	工程招標文件研擬作業 (修正及核定)	簽約之翌日起算 263 天核定	109 年 08 月 30 日
5	公告招標作業 (含等標期及評選)	簽約之翌日起算 365 天決標	109 年 12 月 10 日
6	履約監造管理	依工程施作執行期程	111 年 12 月 31 日
海淡廠興建工作			
1	簽訂合約	---	109 年 12 月 10 日
2	細部設計 (含審查及核定)	簽約之翌日起算 202 天	110 年 06 月 30 日
3	建雜照申請 (含綠建築及智慧綠建築標章申請)	簽約之翌日起算 202 天	110 年 06 月 30 日
4	辦理環評相關書件	簽約之翌日起算 202 天	110 年 06 月 30 日
5	開挖整地	簽約之翌日起算 202 天	110 年 06 月 30 日
6	土建工程	簽約之翌日起算 476 天	111 年 03 月 31 日
7	海水淡化設備組裝	簽約之翌日起算 506 天	111 年 04 月 30 日
8	機電工程	簽約之翌日起算 506 天	111 年 04 月 30 日
9	儀控工程	簽約之翌日起算 506 天	111 年 04 月 30 日
10	單機試車	簽約之翌日起算 537 天	111 年 05 月 31 日
11	系統試車	簽約之翌日起算 567 天	111 年 06 月 30 日
12	整體功能試車	簽約之翌日起算 598 天	111 年 07 月 31 日
13	使用執照取得	簽約之翌日起算 629 天	111 年 08 月 31 日
14	申報竣工	簽約之翌日起算 659 天	111 年 09 月 30 日
15	協助驗收及資產轉移	簽約之翌日起算 751 天	111 年 12 月 31 日

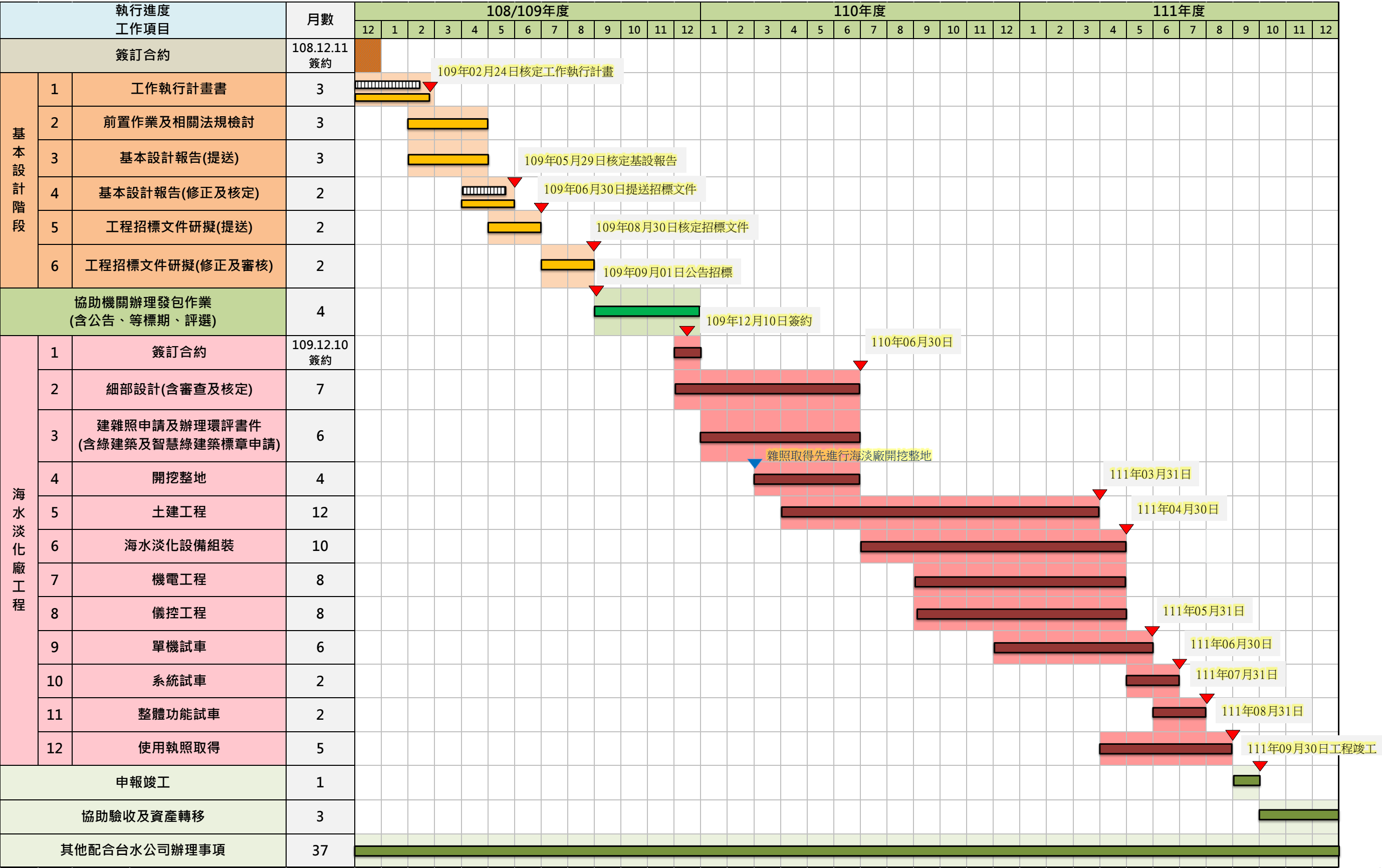


圖 5-1 工作預定進度圖

第六章、工程經費估算

6-1 工程經費估算

依據本案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、營業稅等工程總費用為46,800萬元，詳表6-1工程經費總表及表6-2工程經費詳細價目表。

表 6-1 工程經費總表

項次	工作項目	金額
甲	施工費	
壹	施工費(發包部份)	-
一	設計費(施工費(項目)總和之 4%)	15,200,000
二	施工費(項目)	
(一)	假設工程(含臨時工務所及其他臨時設施)	3,762,000
(二)	取水設施	2,370,000
(三)	重力沉砂及調節池土建工程	12,733,000
(四)	砂濾槽單元	23,071,000
(五)	砂濾水池土建工程	15,280,000
(六)	袋濾設備單元	11,070,000
(七)	過濾水暫存池土建工程	13,712,000
(八)	電氣機房	27,859,000
(九)	RO 海淡單元	105,731,000
(十)	BWRO 進水池土建工程	2,060,000
(十一)	礦化池土建工程	3,225,000
(十二)	2000m ³ 清水池土建工程	19,612,000
(十三)	廢水處理單元土建工程	16,890,000
(十四)	加藥設備	4,120,000
(十五)	電氣工程	34,000,000
(十六)	儀控工程	26,300,000
(十七)	二期管理中心	25,960,000
(十八)	管線工程	16,890,000
(十九)	廠內景觀及排水工程	3,000,000
(二十)	雜項工程	7,100,000
(二十一)	試車費	2,000,000
(二十二)	施工期間環境監測費用	3,240,000
	施工費(項目)合計	395,185,000

三	職業安全衛生管理費	1,900,000
四	承商管理及工程保險補助費	5,262,000
五	承包商利潤及什費	23,713,000
六	品管費	2,486,000
	施工費(發包部份)合計	428,546,000
貳	環保規費	2,143,000
參	物價調整費	9,933,000
	施工費合計	440,622,000
肆	間接工程費	
一	工程管理費	3,266,000
二	施工及材料抽驗費	704,700
三	外線補助費	1,980,000
伍	營業稅	21,427,300
	總價 (總計)	468,000,000

表 6-2 工程經費詳細價目表

項次	項目及說明	單位	數量	單價	複價
甲	施工費				
壹	施工費(發包部份)				
一	設計費(施工費(項目)總和之 4%)	式	1.00	15,200,000	15,200,000
二	施工費(項目)				
(一)	假設工程費	式	1.00	3,762,000	3,762,000
(二)	取水設施				2,370,000
1	抽水機組	組	3.00	750,000	2,250,000
2	逆止閥	式	1.00	120,000	120,000
(三)	重力沉砂及調節池土建工程				12,733,000
1	整地開挖排水	m ³	324.00	360	116,640
2	280kg/c m ² 混凝土(第二型)	m ³	545.00	3,300	1,798,500
3	鋼筋加工及組立	kg	109,000.00	33	3,597,000
4	清水模板	m ²	1,330.00	1,200	1,596,000
5	整體粉光+防蝕塗裝	m ²	1,550.00	900	1,395,000
6	SUS316L 不銹鋼欄杆	m	70.00	3,000	210,000
7	SUS316L 不銹鋼爬梯	m	20.00	4,500	90,000
8	進流電動蝶閥	組	1.00	250,000	250,000
9	進流電磁水量計	組	1.00	750,000	750,000
10	出流電動制水閘門	組	1.00	250,000	250,000
11	沉砂抽水機	台	2.00	100,000	200,000
12	調節池抽水機	台	4.00	620,000	2,480,000
(四)	砂濾槽單元			.	23,071,000
1	整地開挖排水	m ³	171.00	360	61,560
2	280kg/c m ² 混凝土(第二型)	m ³	142.00	3,300	468,600
3	鋼筋加工及組立	kg	28,400.00	33	937,200
4	清水模板	m ²	76.00	1,200	91,200
5	整體粉光+防蝕塗裝	m ²	419.00	900	377,100
6	SUS316L 不銹鋼爬梯	m	30.00	4,500	135,000
7	自動逆洗砂濾槽(橫式)	組	10.00	2,000,000	20,000,000
8	空氣壓縮機	台	2.00	250,000	500,000
9	砂濾反洗鼓風機	台	2.00	250,000	500,000
(五)	砂濾水池土建工程				15,280,000
1	整地開挖排水	m ³	417.00	360	150,120
2	280kg/c m ² 混凝土(第二型)	m ³	740.00	3,300	2,442,000
3	鋼筋及彎紮	kg	148,000.00	33	4,884,000

4	清水模板	m ²	1,460.00	1,200	1,752,000
5	整體粉光+防蝕塗裝	m ²	2,230.00	900	2,007,000
6	SUS316L 不銹鋼欄杆	m	90.00	3,000	270,000
7	SUS316L 不銹鋼爬梯	m	10.00	4,500	45,000
8	進流電動蝶閥	組	1.00	250,000	250,000
9	進流電磁水量計	組	1.00	750,000	750,000
10	出流電動蝶閥	組	1.00	250,000	250,000
11	砂濾水池抽水機	台	4.00	620,000	2,480,000
(六)	袋濾設備單元				11,070,000
1	袋濾設備	組	6.00	1,150,000	6,900,000
2	過濾單元四點式單軌式天車(2.8T)	座	1.00	450,000	450,000
3	袋濾抽水機	台	6.00	620,000	3,720,000
(七)	過濾水暫存池土建工程				13,712,000
1	整地開挖排水	m ³	340.00	360	122,400
2	280kg/c m ² 混凝土(第二型)	m ³	627.00	3,300	2,069,100
3	鋼筋及彎紮	kg	125,400.00	33	4,138,200
4	清水模板	m ²	1,342.00	1,200	1,610,400
5	整體粉光+防蝕塗裝	m ²	1,952.00	900	1,756,800
6	SUS316L 不銹鋼欄杆	m	80.00	3,000	240,000
7	SUS316L 不銹鋼爬梯	m	10.00	4,500	45,000
8	進流電動蝶閥	組	1.00	250,000	250,000
9	進流電磁水量計	組	1.00	750,000	750,000
10	出流電動蝶閥	組	1.00	250,000	250,000
11	過濾水暫存池抽水機	台	4.00	620,000	2,480,000
(八)	電氣機房				27,859,000
1	電氣機房建築工程	m ²	773.00	33,000	25,509,000
2	氣冷式箱型冷氣(冷凍能力≥29KW)	組	1.00	500,000	500,000
3	室外機組	組	1.00	150,000	150,000
4	空調動力	組	1.00	200,000	200,000
5	控制配電工料	式	1.00	500,000	500,000
6	電氣儀錶控制設備	式	1.00	1,000,000	1,000,000
(九)	RO 海淡單元				105,731,000
1	RO 海淡單元廠房建築工程	m ²	1,370.00	36,000	49,320,000
2	SWRO 伺水抽水機	台	4.00	620,000	2,480,000
3	RO 保安過濾器	組	9.00	220,000	1,980,000
4	SWRO 高壓抽水機	台	3.00	3,200,000	9,600,000

5	能源回收器	台	3.00	7,000,000	21,000,000
6	SWRO 增壓抽水機	台	3.00	800,000	2,400,000
7	SWRO 機組	組	3.00	3,650,000	10,950,000
8	RO 海淡單元單軌式天車	座	2.00	1,200,000	2,400,000
9	BWRO 抽水機	台	1.00	620,000	620,000
10	BWRO 機組	組	1.00	3,650,000	3,650,000
11	RO CIP 抽水機	台	1.00	500,000	500,000
13	RP CIP 過濾器	組	1.00	55,000	55,000
14	加熱器	台	1.00	46,000	46,000
15	加藥機	組	4.00	70,000	280,000
16	氣冷式箱型冷氣(冷凍能力 $\geq$ 29KW)	組	1.00	450,000	450,000
(十)	BWRO 進水池土建工程				2,060,000
1	280kg/c m ³ 混凝土(第二型)	m ³	114.00	3,300	376,200
2	鋼筋及彎紮	kg	22,800.00	33	752,400
3	清水模板	m ²	362.00	1,200	434,400
4	整體粉光+防蝕塗裝	m ²	402.00	900	361,800
5	SUS316L 不銹鋼欄杆	m	30.00	3,000	90,000
6	SUS316L 不銹鋼爬梯	m	10.00	4,500	45,000
(十一)	礦化池土建工程				3,225,000
1	280kg/c m ³ 混凝土(第二型)	m ³	172.00	3,300	567,600
2	鋼筋及彎紮	kg	34,400.00	33	1,135,200
3	清水模板	m ²	515.00	1,200	618,000
4	整體粉光+防蝕塗裝	m ²	599.00	900	539,100
5	SUS316L 不銹鋼欄杆	m	40.00	3,000	120,000
6	SUS316L 不銹鋼爬梯	m	10.00	4,500	45,000
7	礦石	式	1.00	200,000	200,000
(十二)	2000m ³ 清水池土建工程				19,612,000
1	整地開挖排水	m ³	526.00	360	189,360
2	280kg/c m ³ 混凝土(第二型)	m ³	750.00	3,300	2,475,000
3	鋼筋及彎紮	kg	150,000.00	33	4,950,000
4	清水模板	m ²	1,620.00	1,200	1,944,000
5	整體粉光+防蝕塗裝	m ²	2,460.00	900	2,214,000
6	SUS316L 不銹鋼欄杆	m	90.00	3,000	270,000
7	SUS316L 不銹鋼爬梯	m	20.00	4,500	90,000
8	電動制水閘門	組	2.00	1,500,000	3,000,000
9	清水抽水機	組	4.00	620,000	2,480,000

10	站內管閥及另件	式	1.00	800,000	800,000
11	電氣儀錶控制設備	式	1.00	600,000	600,000
12	水量計及窰井	組	2.00	300,000	600,000
(十三)	廢水處理單元土建工程				16,890,000
1	整地開挖排水	m ³	246.00	360	88,560
2	280kg/c m ² 混凝土(第二型)	m ³	643.00	3,300	2,121,900
3	鋼筋及彎紮	kg	128,600.00	33	4,243,800
4	清水模板	m ²	1,530.00	1,200	1,836,000
5	整體粉光+防蝕塗裝	m ²	1,800.00	900	1,620,000
6	SUS316L 不銹鋼爬梯	m	40.00	4,500	180,000
7	廢水水質自動連續監測設備	套	1.00	4,000,000	4,000,000
8	排放抽水機	台	2.00	300,000	600,000
9	砂濾反洗抽水機	台	2.00	800,000	1,600,000
10	水量計及窰井	組	2.00	300,000	600,000
(十四)	加藥設備				4,120,000
1	藥液貯槽	組	2.00	30,000	60,000
2	加藥機	組	4.00	100,000	400,000
3	貯槽攪拌機	組	4.00	45,000	180,000
4	出流水鹼液加藥機	組	3.00	60,000	180,000
5	加氯加藥設置安裝(含加藥管槽)	式	1.00	1,800,000	1,800,000
6	加藥機設備電腦整合軟硬體系統	式	1.00	1,500,000	1,500,000
(十五)	電氣工程				34,000,000
1	高壓變電設備工程	式	1.00	13,500,000	13,500,000
2	照明、插座工程	式	1.00	2,000,000	2,000,000
3	電氣接地及避雷針工程	式	1.00	500,000	500,000
4	緊急發電機工程	式	1.00	18,000,000	18,000,000
(十六)	儀控工程				26,300,000
1	監測、控制及分析儀錶設備	式	1.00	6,000,000	6,000,000
2	控制室監控設備	式	1.00	5,500,000	5,500,000
3	網路及控制器設備	式	1.00	4,500,000	4,500,000
4	電線電纜	式	1.00	4,500,000	4,500,000
5	光纖電纜	式	1.00	900,000	900,000
6	PVC 電導管	式	1.00	900,000	900,000
7	儀控管線工程雜項	式	1.00	4,000,000	4,000,000
(十七)	二期管理中心				25,960,000
1	結構體工程	m ²	555.00	22,000	12,210,000
2	家具及雜項工程(含門窗、防水、消	式	1.00	1,800,000	1,800,000

	防、汙水)				
3	附屬工程(含燈光、停車場、景觀、 行動不便設施)	式	1.00	1,000,000	1,000,000
4	機電空調工程	式	1.00	950,000	950,000
5	綠建築顧問費	式	1.00	900,000	900,000
6	綠建築工程費	式	1.00	2,800,000	2,800,000
7	監控系統	式	1.00	2,500,000	2,500,000
8	監視系統	式	1.00	750,000	750,000
9	門禁系統	式	1.00	400,000	400,000
10	行動電話強波系統	式	1.00	350,000	350,000
11	網路設備	式	1.00	400,000	400,000
12	電話系統	式	1.00	400,000	400,000
13	室內裝修工程(含實驗室、中控室及 宿舍)	式	1.00	1,500,000	1,500,000
(十八)	管線工程				16,890,000
1	場區管線 300MM ϕ HDPE 管・標稱 壓力 10kgf/cm ²	m	290.00	5,000	1,450,000
2	場區管線 400MM ϕ HDPE 管・標稱 壓力 10kgf/cm ²	m	300.00	6,000	1,800,000
3	場區管線 500MM ϕ HDPE 管・標稱 壓力 10kgf/cm ²	m	610.00	8,000	4,880,000
4	場區閘閥	式	1.00	3,000,000	3,000,000
5	廠區管線及閥件鋪設安裝工資	m	1,200.00	4,800	5,760,000
(十九)	廠內景觀及排水工程				3,000,000
1	景觀澆灌系統	式	1.00	1,000,000	1,000,000
2	裸露地表噴灑草仔費	式	1.00	500,000	500,000
3	廠區排水工程	式	1.00	1,500,000	1,500,000
(二十)	雜項工程	式			7,100,000
1	公共設施修繕及復舊費(含既有管 線拆遷及復原)	式	1.00	2,000,000	2,000,000
2	施工放樣及補充測量	式	1.00	1,000,000	1,000,000
3	文物監看費	式	1.00	2,400,000	2,400,000
4	告示牌及施工攝影費	式	1.00	1,200,000	1,200,000
5	環評相關書件作業費	式	1.00	500,000	500,000
(二十一)	試車費	式	1.00	2,000,000	2,000,000
(二十二)	施工期間環境監測費用	季	8.00	405,000	3,240,000
	施工費(項目)合計				395,185,000

三	職業安全衛生管理費	式	1.00	1,900,000	1,900,000
四	承商管理及工程保險補助費	式	1.00	5,262,000	5,262,000
五	承包商利潤及什費	式	1.00	23,713,000	23,713,000
六	品管費	式	1.00	2,486,000	2,486,000
	施工費(發包部份)合計				428,546,000
貳	環保規費	式	1.00	2,143,000	2,143,000
參	物價調整費	式	1.00	9,933,000	9,933,000
	施工費合計				440,622,000
肆	間接工程費				
一	工程管理費	式	1.00	3,266,000	3,266,000
二	施工及材料抽驗費	式	1.00	704,700	704,700
三	外線補助費	式	1.00	1,980,000	1,980,000
伍	營業稅	式	1.00	21,427,300	21,427,300
	工程建造費[壹~伍]				468,000,000

6-2 分年經費需求概估

本案工程費用依據民國108年5月9日核定之離島地區供水改善計畫第二期(第1次修正)核定，經由本案計算總經費約需5.0億（包含委託技術服務費、行政作業費及工程建造費等）；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，以出水量6,000CMD估算，每年操作營運費用約為59,035,000元；綜合上述說明，將本案分年經費需求概估詳列於表6-3，工程建造費將編列在民國110年至111年內，以符計畫時程之規劃。

表 6-3 分年經費需求估算表

年	分年經費(千元)	備註
109	9,505	委託規劃設計費、行政作業費
110	209,377	委託監造費、行政作業費、工程建造費
111	281,118	委託監造費、行政作業費、工程建造費
合計	500,000	委託規劃設計費、行政作業費
111 年以後	59,035	營運操作費(出水量 6,000CMD)

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

馬公第二海水淡化廠二期興建工程包括細設、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

馬公第二海水淡化廠二期興建工程（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」，本案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，建議採最有利標方式辦理，經比較適用最有利標及評分及格最低標兩種最有利標決標方式，及參考馬公第二海淡廠一期經驗，考量採適用最有利標行政程序較繁瑣，整體採購時程較長，及一期工程採評分及格最低標辦理無廠商爭議產生，因此建議比照一期採購程序採評分及格最低標方式辦理，有關決標方式比較詳表7-1。

整體採購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80分以上之優選廠商開價格標，採最低標決標。此外，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 決標方式比較表

決標原則	適用最有利標	評分及格最低標
依據法條	採購法第 52 條第 1 項第 3 款、採購法第 56 條。	工程會 95.08.14 函修「機關異質採購最低標作業須知」。
招標公告	公開於工程會採購資訊網路，並刊登政府採購公報。	公開於工程會採購資訊網路，並刊登政府採購公報。
採購金額	不限。	不限(公告金額以下可以取最有利標精神辦理)。
招標方式	公開招標。	公開招標依資格、規格及價格之順序分段開標(採評分方式審查)。
採購種類	不限。	不限。
招標廠商數限制	第一次招標需 3 家以上，方可開標。	第一次招標需 3 家以上，方可開標。
核准權限	依採購第 56 條第 3 項應先報經 <u>上級機關核准(國營會)</u> 。	<u>機關首長</u> 。
評選(審)委員組成	依採購評選委員會組織準則第四條： <u>委員五至十七人，外聘專家、學者人數不得少於三分之一。</u>	應比照最有利標評選辦法及 <u>採購評選委員會</u> 之相關規定組成審查委員會。
成立工作小組	需成立。	需成立。
訂定底價時機及原則	以不訂底價為原則(採購法第 47 條第 1 項第 2 款、最有利標評選辦法第 22 條)	底價應於第一階段開標前定之。
決標	<u>可採行協商。固定金額或費率評定最有利標後即決標。</u>	<u>最低價承攬</u> 。
有二家以上分數相同	<u>再綜合評選 1 次，以總評分最高或價格與總評分之商數最低者決標。仍相同者抽籤決定之。</u> 擇配分最高之評選項目之得分較高者決標，仍相同者抽籤決定之。 (最有利標評選辦法第 14 條)。 擇獲得評選委員評定序位第一較多者決標；仍相同者，抽籤決定之。(最有利標評選辦法第 15 條之 1)。	依比 <u>減價程序辦理</u> 。

三、承攬廠商資格訂定

參考馬公第二海淡廠一期興建工程採購經驗，廠商資格需分別有建造、設計及代操作維護經驗與實績，為確保承攬有足夠經驗及能力可勝任馬公第二海水淡化廠二期興建工作，建議訂定相關資格如表7-2。

四、採購預算及決標原則

經由第六章估算，本案公告預算約13.25億元，其中發包工程費約4.40億元(總工程費4.68億扣除間接工程費0.28億元)，代操作勞務費約8.85億元(年代操作營運費約0.59億元，代操作營運15年)，招標方式將採公開招標，決標原則依採購法施行細則第64條之2採評分及格最低標辦理，投標廠商得採單獨投標或共同投標方式，惟共同投標廠商不得超過四家，相關資格如表7-2所示。

表 7-2 承攬廠商資格表

廠商資格項目	招標文件要求 (需同時具有)
基本資格	本案允許共同投標，共同投標廠商應符合甲等綜合營造業、甲級電氣承裝業、政府登記合格之工程技術顧問業 (需同時具有依工程技術顧問公司條例規定之環境工程及土木、水利、電機工程等三類其中一類科技師，執業範圍可進行包括規劃、基本設計、細部設計相關技術服務)、環境保護工程專業營造業以上四種資格。個別廠商擁有前四種資格得單獨投標，共同投標之成員數不得超過 4 家，並必須推舉其成員之一為代表廠商。
建造經驗與實績	曾承攬廢、污水處理廠、水資源回收中心、淨水場或海水淡化廠工程之建造，其單一契約結算金額不低於新臺幣 2 億元或累計金額不低於 5 億元。
設計經驗與實績	曾承攬廢、污水處理廠、水資源回收中心、淨水場或海水淡化廠工程，整廠之累計細部設計處理量不低於 10,000CMD；或海水淡化廠工程累積細部設計產水量不低於 1,600CMD(不含備載)。
代操作維護經驗與實績	曾完成處理量至少 4,000CMD 水處理工程連續一年以上之操作維護實績及具有薄膜操作實績 (薄膜操作實績不限制處理量)；或海水淡化廠工程累計產水量之操作維護實績不低於 1,600CMD (不含備載)。

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7-6，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，每組兩人共四組，其中一組待命及輪休)、化驗人員、行政人員，由上述專職人員執行馬公第二海水淡化廠二期代操作營運，除須符合職業安全衛生規則之必要勞安衛人員，亦需有廢水專責人員(本案擬規劃2名甲級及1名乙級廢水專責人員)。

本廠人事組織將分為廠長1位、操作組(負責全廠操作維護)8位、安衛環境組(水質檢驗及廠區安衛維護)2位、行政組(廠區庶務)1位，以上共計12位。

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。本案總用電量(設計出水量6000CMD)為26,866.56KW-HR，詳表7-4。

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，每度電約3.0元。

為估算產水用電量，本案洽台水公司七區處取得馬公第一海淡廠近三年用電統計資料，該廠近三年產水每噸淡化水平均約需4.27度電，因此本廠參考馬公第一海淡廠用電實績計算代操作維護費，馬公第一海淡廠近三年用電統計資料詳表7-3。

表 7-3 馬公第一海水淡化廠用電量統計表(106~108 年)

馬公第一海水淡化廠用電量統計					
年	月	供水量(噸)	耗電量(度)	平均每噸水耗電量(度/噸)	備註
106	1	310,000	1,289,600	4.16	
106	2	280,000	1,191,200	4.25	
106	3	310,000	1,328,800	4.29	
106	4	300,000	1,268,400	4.23	
106	5	310,000	1,322,800	4.27	
106	6	300,000	1,269,200	4.23	
106	7	310,000	1,288,400	4.16	
106	8	310,000	1,286,800	4.15	
106	9	300,000	1,259,200	4.20	
106	10	310,000	1,289,600	4.16	
106	11	298,000	1,263,600	4.24	
106	12	310,000	1,346,000	4.34	
107	1	360,300	1,570,000	4.36	
107	2	328,700	1,418,400	4.32	
107	3	397,700	1,679,600	4.22	
107	4	397,000	1,646,000	4.15	
107	5	415,700	1,726,800	4.15	
107	6	404,000	1,735,600	4.30	
107	7	419,600	1,814,000	4.32	
107	8	388,800	1,687,200	4.34	
107	9	299,800	1,292,000	4.31	
107	10	310,000	1,382,400	4.46	
107	11	300,000	1,315,600	4.39	
107	12	309,800	1,349,200	4.36	
108	1	310,000	1,312,400	4.23	
108	2	302,000	1,268,000	4.20	
108	3	337,000	1,437,600	4.27	
108	4	345,000	1,471,600	4.27	
108	5	372,300	1,527,600	4.10	
108	6	348,000	1,427,600	4.10	
108	7	403,000	1,678,800	4.17	
108	8	400,000	1,708,400	4.27	
108	9	389,500	1,665,200	4.28	
108	10	399,000	1,771,200	4.44	
108	11	390,000	1,744,000	4.47	
108	12	391,700	1,767,600	4.51	
總計		12,366,900	52,800,400	4.27	

資料來源：台水公司七區處

表 7-4 用電統計表

單元	設備名稱	抽水機型式	設置數量	備用數量	單台馬力		運轉時間 (Hr)	設置總馬力 (HP)	總運轉馬力		總運轉實際耗電量		每日用電量 kW-Hr	併緊急系統的數量	緊急發電量 (KW)
					HP	KW			HP	KW	HP	KW			
取水工程	取水抽水機	沉水式	3	1	60	45	24	180	120	90	103.2	77.4	1857.6	2	77.4
	閘閥及儀控		全	-	-	-	24	-	-	-	5	3.75	90	1	3.75
前處理設施	沉砂池抽砂機	橫軸離心式	4	2	4	3	24	16	8	6	6.88	5.16	123.84	2	5.16
	調節池抽水機	沉水式	6	2	30	22.5	24	180	120	90	103.2	77.4	1857.6	4	77.4
	砂濾水池抽水機	沉水式	6	2	30	22.5	24	180	120	90	103.2	77.4	1857.6	4	77.4
	砂濾槽反洗鼓風機	鼓風機(變頻)	2	1	20	15	0.05	40	20	15	17.2	12.9	0.645	1	12.9
	機房天車	單軌	1	-	6.13	4.6	0.05	6.13	6.13	4.6	6.13	4.6	0.23	1	4.6
	取樣抽水機、閘閥及儀控	-	全	-	-	-	24	-	-	-	5	3.75	90	1	3.75
海水淡化設施	過濾水暫存池抽水機	橫軸離心式	3	1	40	30	24	120	80	60	68.8	51.6	1238.4	2	51.6
	SWRO 進流水高壓抽水機	橫軸離心式	3	1	400	300	24	1200	800	600	688	516	12384	2	516
	SWRO 增壓抽水機	橫軸離心式	3	1	120	90	24	360	240	180	206.4	154.8	3715.2	2	154.8
	SWRO/BWRO CIP 抽水機	橫軸離心式	2	1	75	56.25	0.05	150	75	56.25	64.5	48.375	2.41875	1	48.375
	BWRO 進流低壓抽水機(SWRO 產水暫存池)	橫軸離心式	2	1	40	30	12	80	40	30	34.4	25.8	309.6	1	25.8
	RO 過濾機房天車	單軌	2	-	6.13	4.6	0.05	12.26	12.26	9.2	12.26	9.2	0.46	2	9.2
	取樣抽水機、閘閥及儀控	-	全	-	-	-	24	-	-	-	5	3.75	90	1	3.75
礦化池及	2,000m³ 清水池抽	沉水式	4	2	10	7.5	24	40	20	15	17.2	12.9	309.6	1	12.9

單元	設備名稱	抽水機型式	設置數量	備用數量	單台馬力		運轉時間 (Hr)	設置總馬力 (HP)	總運轉馬力		總運轉實際耗電量		每日用電量 kW-Hr	併緊急系統的數量	緊急發電量 (KW)
					HP	KW			HP	KW	HP	KW			
清水池	水機														
	次氯酸鈉加藥機	橫軸	2	1	0.67	0.5	24	0.67	0.67	0.5	0.536	0.4	9.6	1	0.4
	公用系統--自來水加壓設備(含泵浦)	橫軸恆壓	2	1	2	1.5	12	4	2	1.5	1.72	1.29	15.48	1	1.29
	取樣抽水機、閘閥及儀控	-	全	-	-	-	24	-	-	-	5	3.75	90	1	3.75
鹵/廢水排放設施	鹵水收集池砂濾槽沖洗水抽水機	沉水式	2	1	50	37.5	0.17	100	50	37.5	43	32.25	5.48	1	32.25
	排水池抽水機	沉水式	4	2	20	15	24	80	40	30	34.4	25.8	619.2	2	25.8
	取樣抽水機、閘閥及儀控	-	全	-	-	-	24	-	-	-	5	3.75	90	1	3.75
公用系統	插座、照明及空調	-	1	0	-	-	24	-	-	-	100	75	1800	-	75
合計											1636.03	1227.03	26556.95	-	1227.03

註：

1. 抽水機耗電量(電動機の入力)係抽水機軸馬力(電動機の出力)除以電動機的效率(依 CNS14400 表 5，4 極 IE3 級電動機效率為 1HP85.5%~500HP96.2%，沉水式效率則較低)，綜合馬力計算的 10%寬裕度、計算值配合電動機額定馬力取高一階，抽水機之耗電量直接以抽水機之馬力數概算。
2. 抽水機採用變頻運轉，實際操作上備援機常併運轉以節能，實際耗電量以平均約 56HZ 變頻運轉考量，依變頻節能耗用功率與頻率三次方成正比，採變頻運轉耗能為原來的 $(56/60)^3=81.3\%$ ，加計變頻器本身耗能約 4~5%，變頻運轉耗能(運轉實際耗電量)以設計馬力數的 0.86 倍 $[81.3\%+4.7\%=86\%]$ 計算。
3. 主要設備及相關型式僅為建議，以作為估算用電量之依據，未來仍須視得標廠商之設計為準。

(二)人事費

人事費用包含人員月薪、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7-5。

表 7-5 人事費用估算表(每月)

項目	人數	月薪	合計
廠長	1	65,000	65,000
操作維護組	6	45,000	270,000
安衛環境組	3	40,000	120,000
行政組	2	35,000	70,000
小計	12	---	525,000
其他費用 (含年終獎金、保險金、退休金、證照補助、餐費及交通費等費用)	---	---	315,000
總計			840,000

(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2.0%編列。

(四)藥品規劃與費用分析

依據本案所訂定之產水流程，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)，在出水量為6,000CMD時，估計次氯酸鈉需求為60公斤/天，包含藥槽清洗及運輸費等費用，每日約需1,200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5~7年（在定期清洗與正常操作之前提下），本案以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。本案採3組RO機組，單套產水最大量為3,000CMD，經由第4-3-1節估算三組約需450支RO模，每組約需150支RO膜，參考國外廠商RO膜報價，平均每支約30,000元，因此單次換膜約需13,500,000元，以5年換膜頻率估算，每年約需2,700,000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13%估算。

表 7-6 年營運操作成本估算表(出水量 6,000CMD)

每年營運成本(6,000CMD)		
項目	金額(元/年)	備註
電費	28,053,900	產水每噸約 4.27 度*6000 噸*平均電費 3 元*365 天
人事費	10,368,000	廠長 1 名，操作人員 6 名(三班制)，安衛人員 3 名，行政 2 名
加藥費	438,000	每日約 1,200 元(添加次氯酸鈉)
土木、機械、電氣設施維護費	9,800,000	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 2.0% 估計)
換膜費	2,700,000	RO 膜更換(五年一次頻率) 本案單組 3,000CMD，單組 RO 機組 150 支，每支約 30,000 元，共三組 RO 機組
其他費用	7,675,100	包括環境清潔維護、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、職業勞工安全衛生管理費、施工廠商管理費、施工廠商利潤及營業稅等項目。
總計	59,035,000	每噸水成本 26.96 元

7-3保證出水量評估

依據離島供水改善計畫第二期(108年4月核定)，澎湖縣政府馬公、白沙地區人口統計資料，實際人口數比較推估人口數成長約4.5%，致自來水系統用水需求成果增加，另納入澎湖縣政府涉地方發展之開發計畫用水需求盤點成果，推估120年可能出現供水缺口。因此本案在瞭解馬公地區需水量及現有供水情形，並參考台水公司七區處保證出水量建議，本案建議保證出水量為4,000CMD，說明如下：

一、馬公地區需水量

馬公地區為澎湖縣觀光重鎮，夏季觀光人口眾多，另近年澎湖縣政府持續推動地方開發計畫，因此旺季(夏季)需水量約27,000CMD，淡季(冬季)約23,000CMD。

二、馬公地區現有供水量(108年)

馬公地區供水來源主要可分為湖庫水、地下水與鹽井水及海淡廠出水，旺季(夏季)供水量約20,000CMD，淡季(冬季)供水量約19,000CMD。

(一) 湖庫水：澎湖地區湖庫容積約195萬 m^3 ，豐水期可供水約4,000CMD，枯水期約3,000CMD。

(二) 地下水井與鹽淡水：約4,000CMD(依環評要求地下水減抽50%，實際可供2,000CMD)

(三) 海淡廠：

1.馬公第一海淡廠出水:10,000CMD

2.馬公第一海淡廠出水:3,000CMD(112年7月合約到期)

3.馬公第二海淡廠(一期)出水:4,000CMD

(四) 供水量推估：

1.旺季(夏季)：4,000CMD+2,000CMD+14,000CMD=20,000CMD

2.淡季(冬季)：3,000CMD+2,000CMD+14,000CMD=19,000CMD

三、本廠保證出水量建議

(一)旺季供需分析， $27,000\text{CMD}-20,000\text{CMD}=7,000\text{CMD}$ ，海淡廠出水 6,000CMD；淡季供需分析， $24,000\text{CMD}-19,000\text{CMD}=5,000\text{CMD}$ ，海淡廠出水 5,000CMD。

(二)台水公司七區處考量馬公供需水條件，建議本廠保量出水為 4,000CMD。

綜合上述評估及營運管理規劃之操作營運成本計算，海淡廠出水量 6,000CMD 每年操作營運成本為 59,035,000 元，可提供台水公司編列後續操作營運經費，及未來後續承攬廠商價格合理性之參考，海淡水每噸成本估算表詳表 7-7。

表 7-7 成本估算表(馬公第二海水淡化廠二期出水 6,000CMD)

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)
6000	2,190,000	59,035,000	26.96

第八章、再生能源設備或綠色內涵之設計規劃

8-1 再生能源設備介紹及設計規劃

海淡廠淡化海水方式有很多種，使用RO膜來淡化海水的方式為目前較普遍的方式，而RO膜的能源回收裝置，主要是從高壓流體回收能量，高壓流體的能源回收裝置第一次產生是在1829年由法國Benoit Fourneyron 製造，並應用於早期工業上。而後到1848年，發展出混流式水輪機，也被稱為反向運行抽水機，是將高壓流體轉動一輪軸來將動能回收，此方式至今依然使用；後來在1880年發展出Pelton輪，為一種經過設計的水輪機葉片，可更有效率的使能量回收而廣泛用於工業，但配合RO裝置使用來回收滷水的液壓能直到1970年才被發明。

使用RO系統的海淡廠之所以耗能，係因要產生高壓將海水擠過RO膜來取得淡化水，但通過RO膜的水壓仍非常高，直接排放則造成能源浪費。因此海淡廠的能源回收裝置，原理是將RO膜中鹵水所剩餘的液壓能轉換為機械能，現在海淡廠主要的能源回收裝置分為離心式與等壓式兩種；離心式為將高壓鹵水借離心式水輪機產生旋轉動能，藉以轉換成機械能，再將此機械能傳輸到高壓抽水機降低消耗功率以降低用電量。等壓式為使用兩個以上的活塞或是腔式將壓力交換，將動能回到高壓抽水機，而目前市面上所販售的能源回收裝置，設計上雖有不同但都是由此兩種原理所製成，目前市售的能源回收裝置整理如表8-1。

表 8-1 能源回收器彙整表

生產廠商	設備類型	商品名稱	設備容量 (m ³ /d)	節能效率
Flowserve/Calder	Centrifugal(離心式)	Pelton Wheel	360 to 24,000	Up to 90%
PEI (division of ERI)	Centrifugal(離心式)	Turbocharger	136 to 65,500	50~80%
FEDCO	Centrifugal(離心式)	Turbocharger	360 yo 84,000	65~85%

Danfoss	Isobaric(等壓式)	iSAVE	504 to 960	Up to 95%
Energy Recovery Inc.(ERI)	Isobaric(等壓式)	PX	109 to 1640	94~98%
Flowserve/Calder	Isobaric(等壓式)	DWEER	2,400 to 8,450	98%
Aqualyng	Isobaric(等壓式)	Recuperator	Proprietary	_*
Spectra Watermakers	Isobaric(等壓式)	Clark Pump	<10	_**
Spectra Watermakers	Isobaric(等壓式)	Pearson Pump	24 to 40	Up to 80%
KSB	Isobaric(等壓式)	SalTec	Up to 20,000	-

參考馬公海水淡化廠之5,000CMD廠與4,500CMD廠使用ERI公司所生產之PX設備(PX-220)，設備運作流程如所示，節能效率可達96.8%，另外馬公第一海淡廠之3,000CMD廠則是採用Aqualyng海水淡化系統，其所設計之能源回收裝置Recuperator，節能效率最高可達98%以上；本案亦於每套RO機組採用能源回收器進行能源回收以達節能效果，初步估計可達90%以上節能效率。

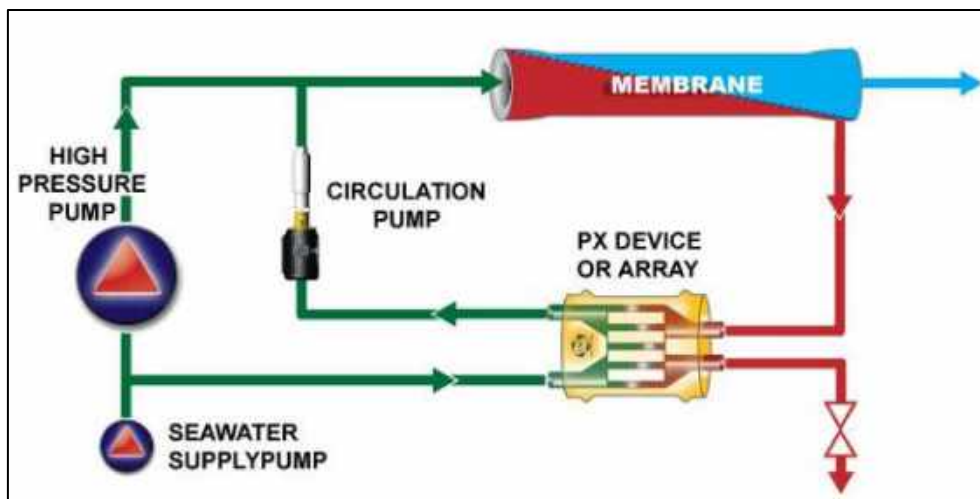


圖 8-1 ERI PX 設備運作流程圖

8-2綠色內涵之設計規劃

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。茲將「綠色環境營造」的作法與思考方向試列舉如下，可依照實際工程需求參酌應用。

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。基地位於沿海地帶，植栽須符合抗風性強、耐旱、耐鹽等特性。喬木以臺灣海桐、白水木、苦楝、欖仁等抗鹽喬木為主。灌木以紅花玉芙蓉、日本女貞、斑葉月桃、武竹、鵝掌藤等，並栽植多年生草花如紫嬌花、藍星花、細葉雪茄花及美人蕉，營造環境整體色彩及氛圍。周邊保育區複層綠帶則不種植新植栽，保留基地原貌。

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能力。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

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，並配合行政院核定之「政府機關及學校節約能源行動計畫」之相關規定辦理，以達到節能效果。另配合政府綠能政策，基地也將留設空間(管理中心屋頂)供台水公司另案委由太陽能廠商進行太陽能板佈設。

第九章、結論

- 一、本案目標為馬公第二海水淡化廠二期興建工程，完成後可量化效益為每年約可供應 $2,190,000\text{m}^3$ (日出水量 $6,000\text{CMD}\times 365$ 天)符合飲用水水質標準之清水，搭配澎湖馬公地區既有供水水源，可滿足馬公地區至民國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，在取水設施沿用一期完工取水設施，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鄰近海域，由本廠清水池送水至全期清水池供台水公司調配。
- 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，本案完成後將可降低缺水風險，對供水穩定有很大助益。

參考文獻

- <1> 「自來水法」(經濟部，民國108年12月04日修訂)。
- <2> 「自來水工程設施標準」(經濟部，民國92年12月03日發布)。
- <3> 「自來水工程設施標準解說」(中華民國自來水協會)
- <4> 105 年度新竹海淡模組廠後續操作試驗(經濟部水利署北區水資源局，民國106年1月發行)
- <5> 國內海淡廠前處理單元之效能評估-建立以SDI為基礎之分析
(環境與管理研究 第十三卷 第一期)
- <6> RO水質化學及前處理(NITTO DENKO(Taiwan)CORP.)
- <7> 含硼廢水之處理(李中光教授) (桃園市大學校院產業環保技術服務團講習會)
- <8> PERRY'S CHEMICAL ENGINEERS' HANDBOOK
- <9> 給水工程/衛生工程(高肇藩)
- <10> 向大海要水喝 –逆滲透海水淡化(《科學發展》2016年1月，517期，50 ~ 58頁)
- <11> 海水淡化廠管理設計與應用分享(張振章 2016年7月1日)
- <12> 水處理工程 Unit Operation and Processes in Environmental Engineering(Tom D.Reynold,黃政賢譯著)
- <13> 鋼構造建築物鋼結構設計技術規範(內政部營建署)
- <14> 混凝土結構設計規範(內政部營建署)
- <15> Desalination of seawater (AWWA,美國水務協會)
- <16> JWWA發行相關設計準則(日本水道協會)
- <17> 海水淡化在國內外之技術與發展(吳炯達)
- <18> 「觀摩學習日本高級處理廠、海水淡化廠之設計、操作及管理技術」
(陳文祥)
- <19> Guidelines for Drinking-water Quality (WHO)
- <20> 淺談海水淡化方案(馬豐源，2002年7月)。
- <21> <http://www.desware.net/desa4.aspx> ; WANGNICK CONSULTING(2010)

附錄一

基地地質調查工作報告書

公共工程專業技師簽證報告(地質調查)			
一	案 名	名 稱：馬公增建 6000 噸海水淡化廠興建暨委託代操作維護委託技術服務	
		案 號：MM-08-0729-01	
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 12 月 11 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： ☐設計 ☐監造 ☒其他 簽證內容：地質調查內容 簽證意見：無意見。 	
八	日 期	中華民國 109 年 04 月 09 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。		

台灣自來水股份有限公司

「馬公增建6,000噸海水淡化廠興建
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

中華民國一〇九年三月

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
2.3 土壤一般物性試驗	4
第三章 地形、地質及地下水位	5
3.1 鑽探工作	5
3.2 鑽探結果	5
3.3 地下水位	5

附 錄 目 錄

附錄 A 鑽探及一般物理試驗表

附錄 B 顆粒粒徑分布曲線

附錄 C 岩心箱相片

附錄 D 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	6

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	7

第一章 前言

台灣自來水股份有限公司(以下簡稱 業主)擬進行「馬公增建 6,000 噸海水淡化廠興建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。

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)	土壤一般 物理性質 試驗(組)	驗深管 (支)
	回填層	土壤層	卵礫石 層	岩層	合計			
AH-1	1.95	0.00	0.00	18.05	20.00	2	1	1
AH-2	2.55	0.00	0.00	17.45	20.00	3	1	1
AH-3	2.40	0.00	0.00	17.60	20.00	2	1	1
合 計	6.90	0.00	0.00	53.10	60.00	7	3	1

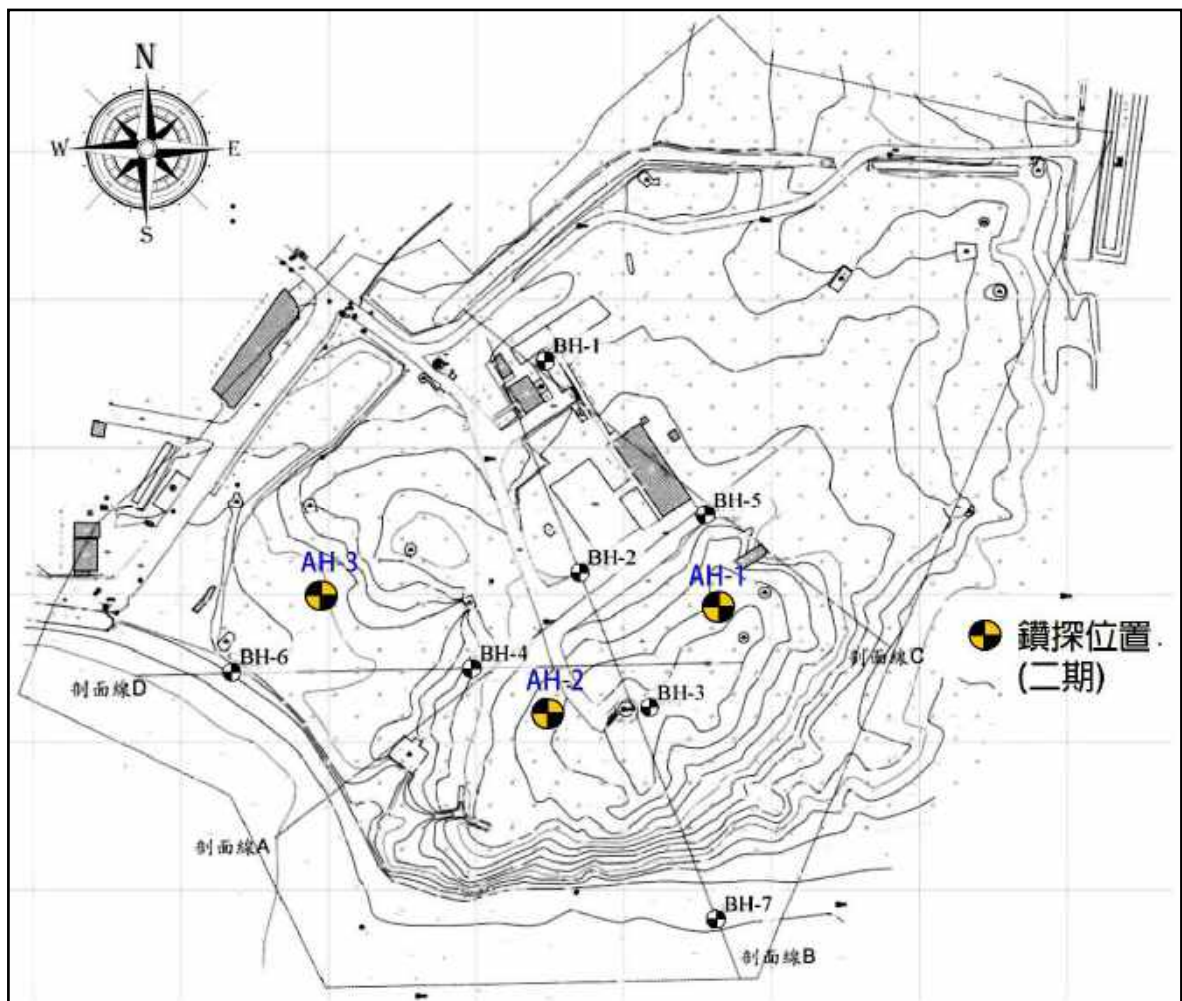


圖 2.2 鑽孔位置圖

2.3 土壤一般物理性試驗

土壤一般物理性質試驗項目包括含水量測定、單位重測定、孔隙比及比重測定等，各試驗方法概述如下：

(1)含水量測定

本試驗乃土壤最常測定的特性之一。其定義為：土壤中所含水重與土壤乾土重量之比值。本試驗所選取之土樣重量約 130 公克，置於恒溫(105°C)之箱內 24 小時，試驗步驟均依據美國材料試驗學會標準(ASTM D2216)規定實施。

(2)單位重測定

單位重之測定係直接量取試驗土樣之重量及其體積，以重量除以體積得單位重，試驗步驟均依據美國材料試驗學會標準(ASTM D2216-32) 規定實施。

(3)孔隙比

孔隙比係由單位重、含水量及比重等計算而得：

$$e = \frac{G_s}{r_t} \times (1+w) \times r_w - 1$$

式中 e = 空隙比

r_t = 土壤之單位重， t/m^3

W = 含水量，%

G_s = 土粒之比重

r_w = 水之單位重

(4)比重測定

測定比重之土樣應為烘乾土樣，其重量為 45 克，試驗步驟須依據美國材料試驗學會標準(ASTM D854)規定實施。

本工作共計進行3組土壤一般物理性質試驗，試驗成果示於附錄A及附錄B中。

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3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，3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 1.95~2.55m 間，為回填層，夾主要為回填玄武岩塊夾砂。
2. 深度 1.95~2.55m 至鑽探終止深度 20.00m 間，為灰色夾棕紅及青灰色玄武岩。

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3.2至3.6m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建議設置於地表下1.0m處，長期地下水位建議設於地表下0.5m處。

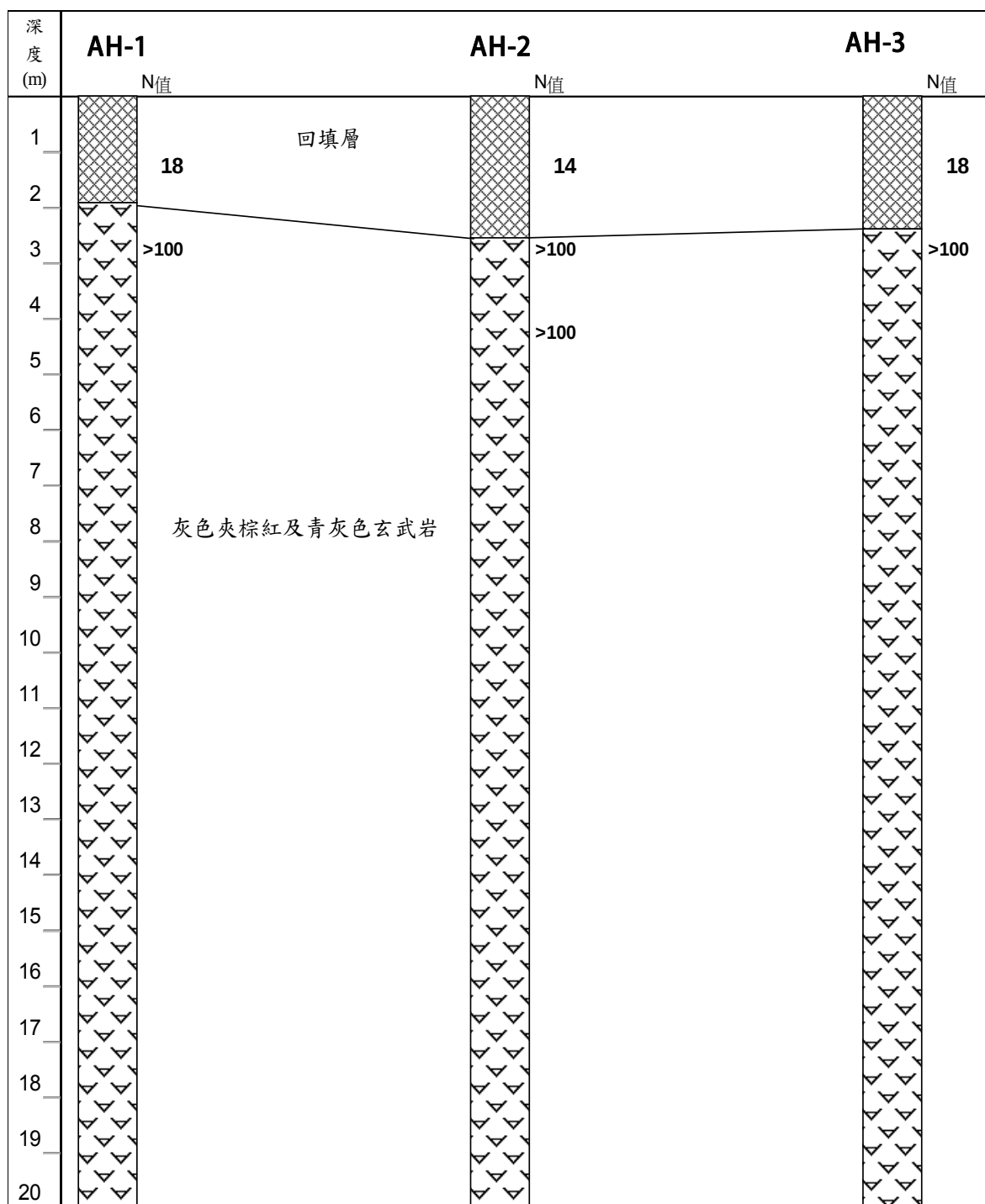


圖 3.1 地層剖面圖

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 r_t t/m ³	N值 (平均)	C t/m ²	ϕ deg.	Cc	Cr
1	0.0 0~2.50	SF	--	--	--	--	--	--
2	2.50~20.00	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： 澎湖縣馬公市

孔號(no.): AH-1

地下水位： 3.60 m

鑽探日期： 109.03.12-109.03.14

工程名稱：馬公增建6000噸海水淡化廠興建暨委託代操作維護委託技術服務

[illegible]

地質鑽探及一般物理性質試驗表

工程地點： 澎湖縣馬公市

孔號(no.): AH-1

地下水位： 3.60 m

鑽探日期： 109.03.12-109.03.14

工程名稱：馬公增建6000噸海水淡化廠興建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/m³)	比重 Gs	孔隙比 e	RQD (%)																		
				15cm	15cm	15cm			礫石 >4.75mm	砂 ~	細顆粒 <75μm																											
16						15.00-20.00m 棕黃至青灰色玄武岩															45																	
17																					70																	
18																					90																	
19																					95																	
20																					90																	
21																																						
22																																						
23																																						
24																																						
25																																						
26																																						
27																																						
28																																						
29																																						
30																																						

地質鑽探及一般物理性質試驗表

工程地點： 澎湖縣馬公市

孔號(no.): AH-2

地下水位： 3.50 m

鑽探日期： 109.03.07-109.03.11

工程名稱：馬公增建6000噸海水淡化廠興建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/m³)	比重 Gs	孔隙比 e	RQD (%)
				15cm	15cm	15cm			礫石 >4.75mm	砂 ~	細顆粒 <75μm									
1			S- 1	4	7	7	14	0-2.55m 回填層	10.8	68.2	20.9	SM	17.9	—	NP	—	1.83	2.66	0.45	
2																				
3																				
4			S- 2	34	10/100	>100	2.55-15.00m 灰色至青灰色玄武岩 偶夾棕紅色玄武岩													40
5			S- 3	5/100	>100	80														
6						100														
7						95														
8						90														
9						100														
10						90														
11						90														
12						85														
13						100														
14						100														
15						90														

地質鑽探及一般物理性質試驗表

工程地點： 澎湖縣馬公市

孔號(no.): AH-2

地下水位： 3.50 m

鑽探日期： 109.03.07-109.03.11

工程名稱：馬公增建6000噸海水淡化廠興建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/m³)	比重 Gs	孔隙比 e	RQD (%)
				15cm 15cm 15cm			礫石 >4.75mm	砂 ~	細顆粒 <75μm									
16						15.00-20.00m 灰色至青灰色玄武岩 偶夾棕紅色玄武岩												90
17																		60
18																		40
19																		55
20																		95
21																		
22																		
23																		
24																		
25																		
26																		
27																		
28																		
29																		
30																		

地質鑽探及一般物理性質試驗表

工程地點： 澎湖縣馬公市

孔號(no.): AH-3

地下水位： 3.20 m

鑽探日期： 109.03.02-109.03.07

工程名稱：馬公增建6000噸海水淡化廠興建暨委託代操作維護委託技術服務

[illegible]

地質鑽探及一般物理性質試驗表

工程地點： 澎湖縣馬公市

孔號(no.): AH-3

地下水位： 3.20 m

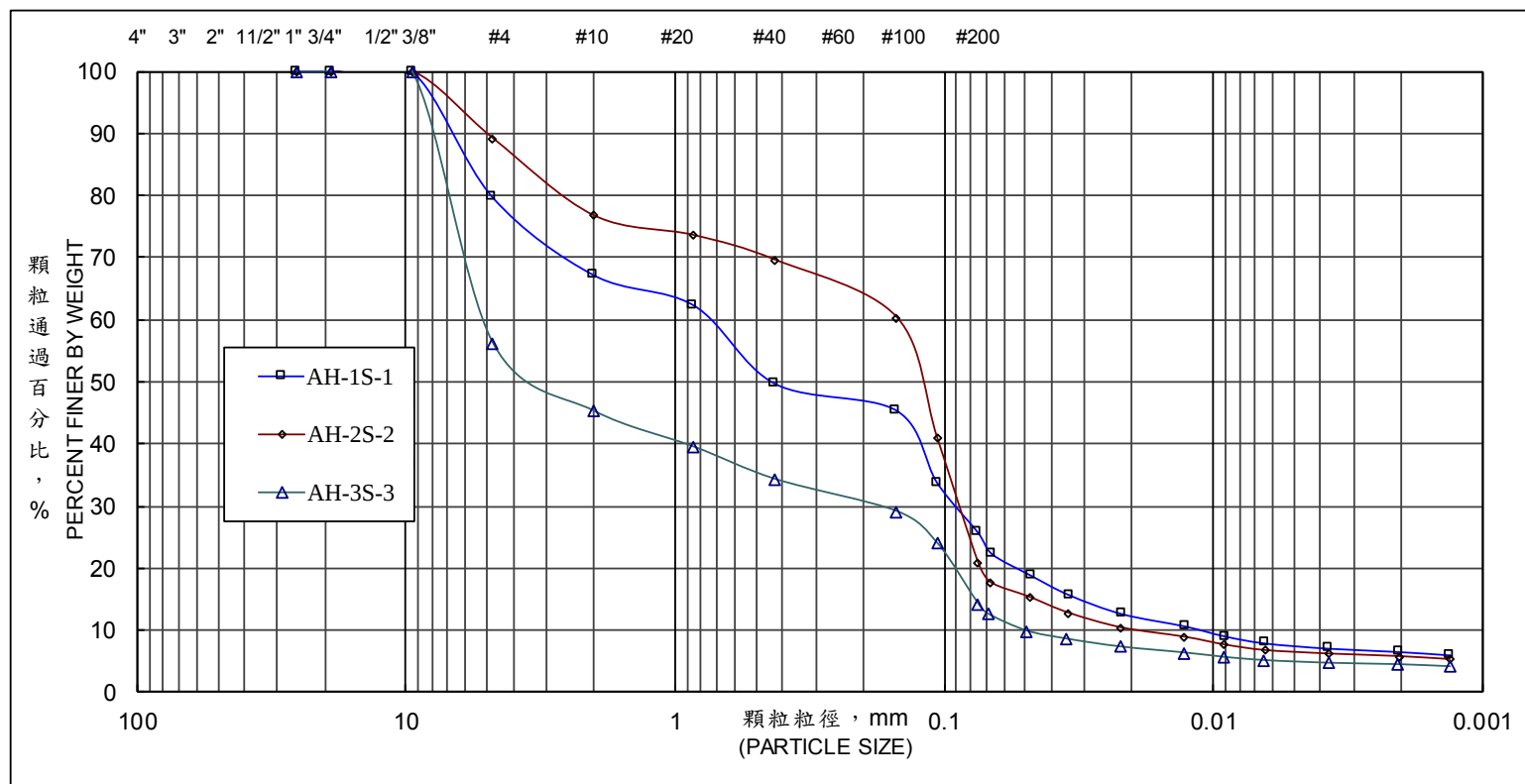
鑽探日期： 109.03.02-109.03.07

工程名稱：馬公增建6000噸海水淡化廠興建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/m³)	比重 Gs	孔隙比 e	RQD
				15cm 15cm 15cm			礫石 >4.75mm	砂 ~	細顆粒 <75μm									(%)
16						15.00-16.50m 棕紅色玄武岩												30
17						16.50-20.00m 青灰色玄武岩												85
18																		85
19																		80
20																		95
21																		
22																		
23																		
24																		
25																		
26																		
27																		
28																		
29																		
30																		

附錄 B

(顆粒粒徑分佈曲線)



卵石 (Cobbles)	礫石 (Gravels)		砂 (Sands)			細粒料 (Fines)
	Coarse	Fine	Coarse	Medium	Fine	
Grain Size(mm)	75	19	4.75	2	0.425	0.075
						USCS System

土樣編號 SAMPLE NO.	取樣深度 DEPTH(m)	土壤分類 CLASSIFICATION	土樣編號 SAMPLE NO.	取樣深度 DEPTH(m)	土壤分類 CLASSIFICATION
AH-1S-1	1.05 - 1.50	SM			
AH-2S-2	1.05 - 1.50	SM			
AH-3S-3	1.05 - 1.50	SM			

顆粒粒徑分佈曲線

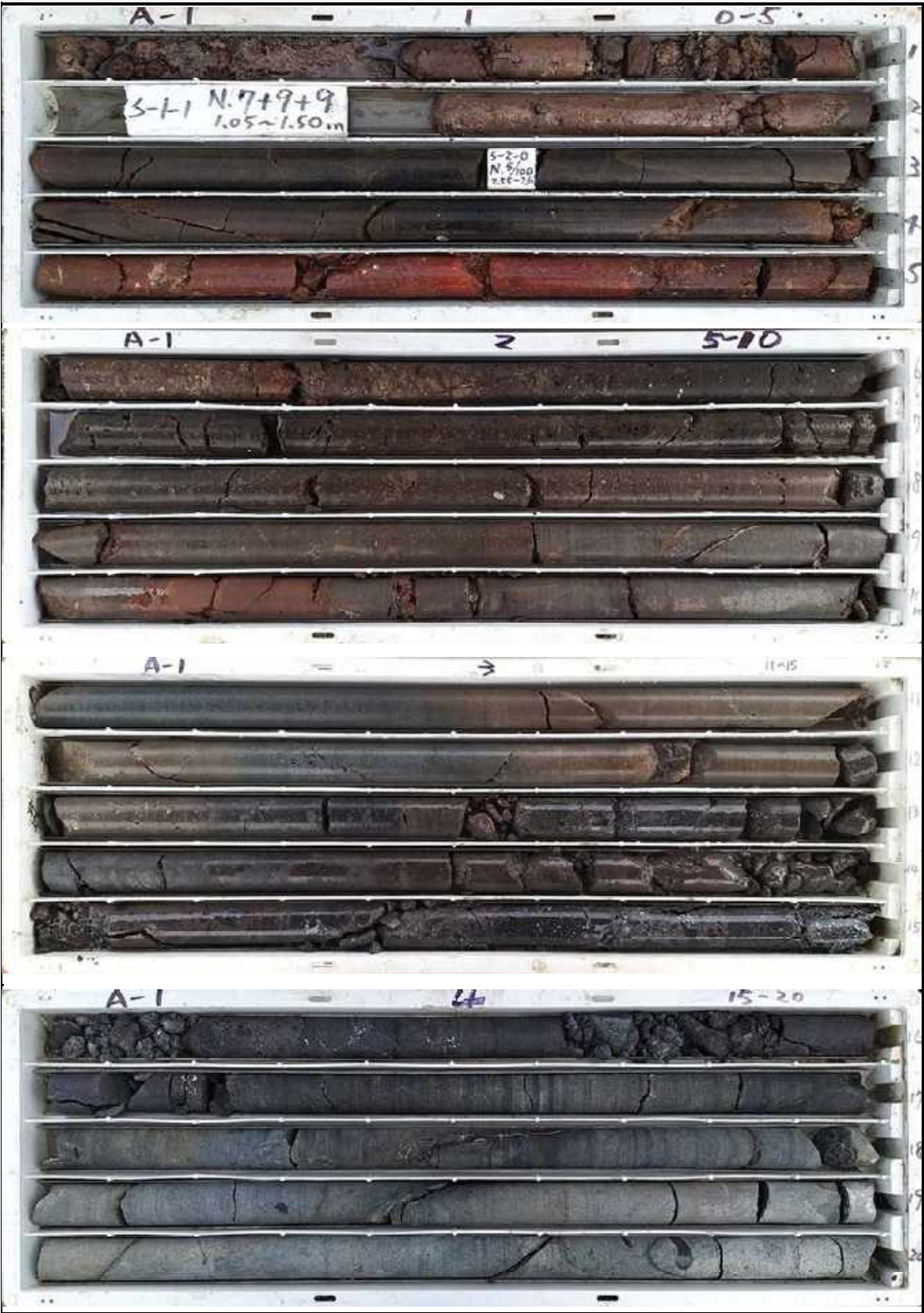
工程名稱： 馬公增建6,000噸海水淡化廠興建暨委託代操作維護委託技術服務

附錄 C

(岩心照片)

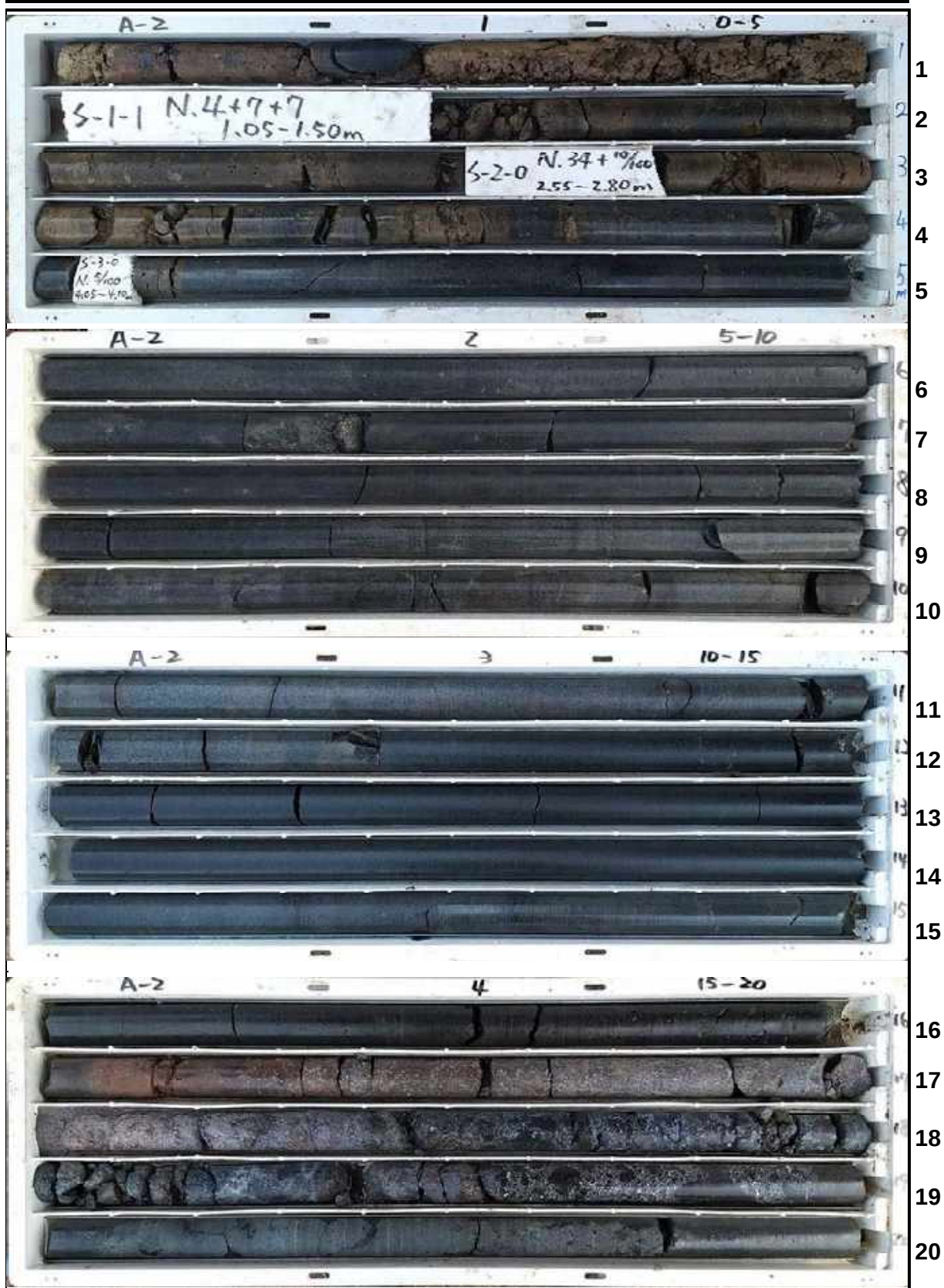
工 程 名 稱	馬公增建6000噸海水淡化廠興建暨委託代操作維護委託技術服務		
鑽 孔 號	AH - 1	總 深 度	20.00 公尺
岩 箱 序	4 - 1 ~ 4 - 4	本 箱 深	0.0 - 20.0 公尺
			

深度



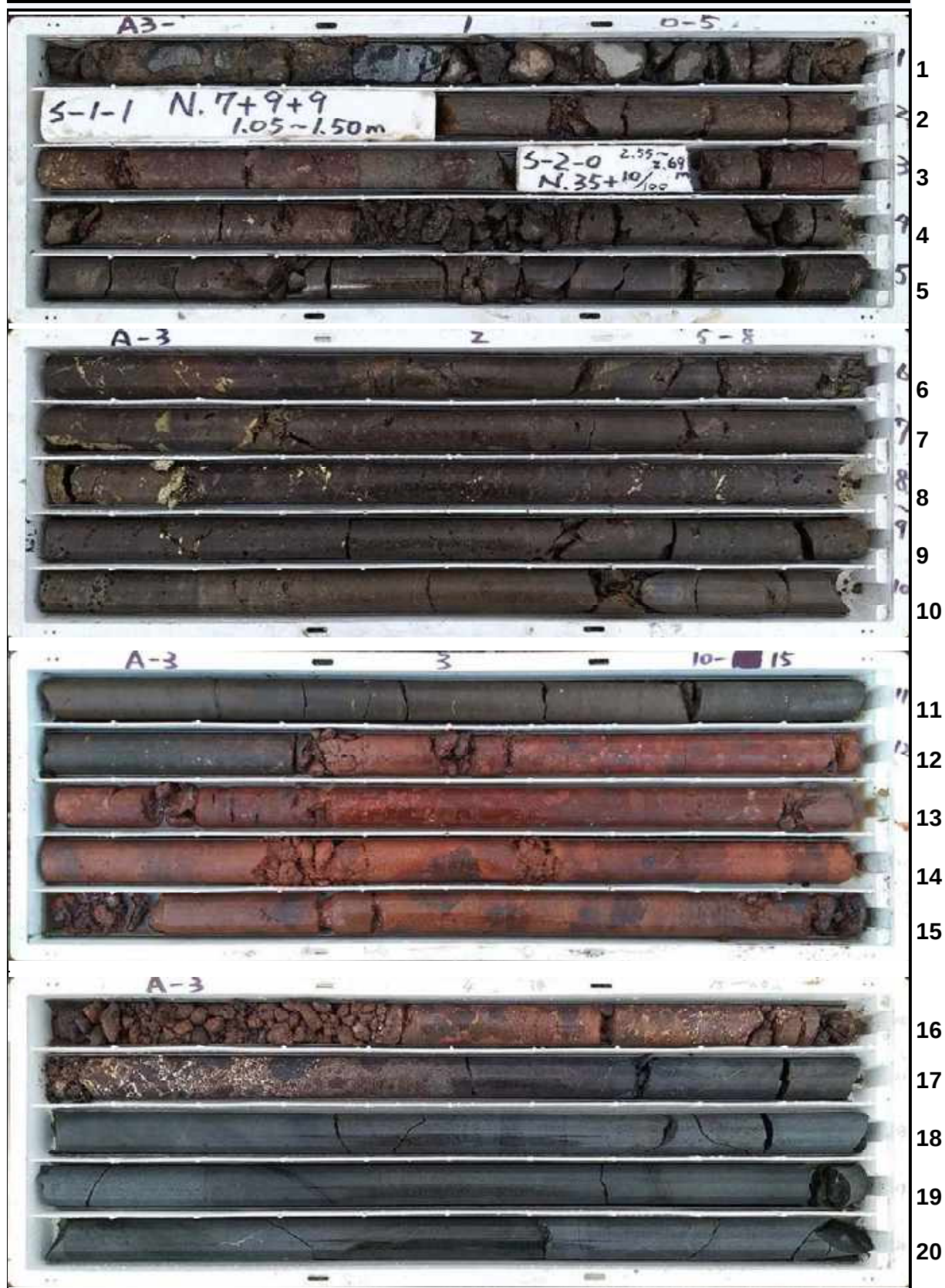
工 程 名 稱	馬公增建6000噸海水淡化廠興建暨委託代操作維護委託技術服務		
鑽 孔 號	AH - 2	總 深 度	20.00 公尺
岩 箱 序	4 - 1 ~ 4 - 4	本 箱 深	0.0 - 20.0 公尺
			

深度



工 程 名 稱	馬公增建6000噸海水淡化廠興建暨委託代操作維護委託技術服務		
鑽 孔 號	AH - 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



附錄 D

(施工照片)

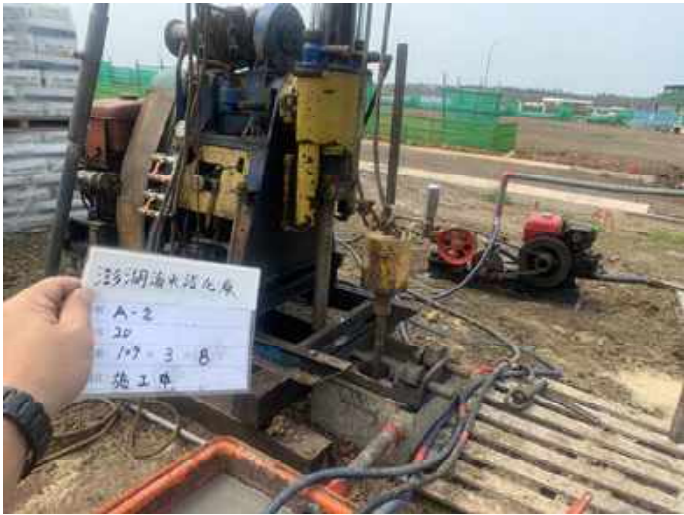
施工相片

工程名稱：馬公增建6000噸海水淡化廠興建暨委託代操作維護委託技術服務

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

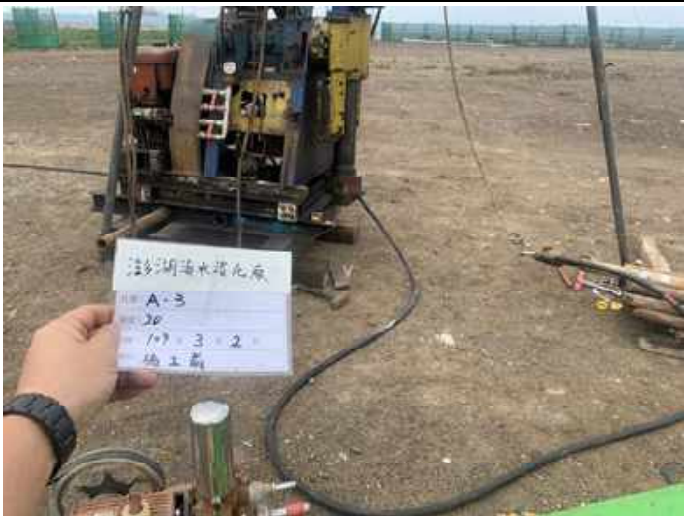
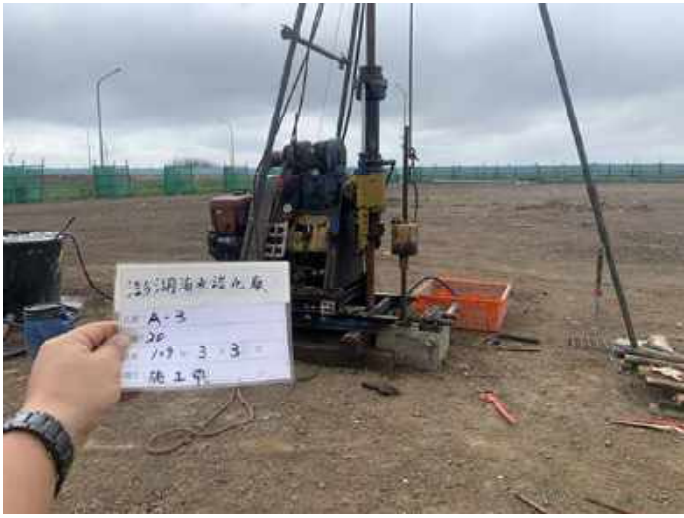
施工相片

工程名稱：馬公增建6000噸海水淡化廠興建暨委託代操作維護委託技術服務

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

施工相片

工程名稱：馬公增建6000噸海水淡化廠興建暨委託代操作維護委託技術服務

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

附錄二

澎湖烏坎海域水質監測資料

烏坎海域測站水質監測資料

採樣日期	採樣時間	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
		°C	°C	psu		mg/L	%	mg/L	µg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
2018/10/8	10:45	30.6	26	33.8	8.24	6.7	98.9	<2.0	0.2	--	--	--	--	--	0.00003	--	0.0006	0.0062	0.0005
2018/7/23	10:58	33	29.6	32.5	8.05	5.3	83.4	<2.0	0.1	--	--	--	--	--	0.00002	--	0.001	0.0046	0.0007
2018/4/16	10:45	23.9	24	34.3	8.26	6.6	95.7	<2.0	0.5	--	--	--	--	--	<0.00001	--	0.0004	0.0026	0.0005
2018/1/21	10:30	21.3	21.7	34.1	8.24	7.1	97.4	<2.0	0.5	0.02	0.04	0.017	0.002	0.211	0.00002	<0.001	0.0007	0.0051	0.0005
2017/10/16	12:15	31.5	27.5	33.7	8.1	6.1	93.6	11.6	--	--	--	--	--	--	0.00002	--	0.0002	0.0027	0.0007
2017/7/17	12:10	31.4	29.5	33.1	8.2	6	93.8	4.1	--	--	--	--	--	--	<0.00001	--	0.0008	0.0049	0.0002
2017/4/17	10:58	32.1	26.1	34.3	8.2	6.2	92.3	<2.0	--	--	--	--	--	--	0.00002	--	0.0004	0.003	0.0003
2017/1/4	09:58	20.4	22.1	34.5	8.2	6.4	89.3	<2.0	0.6	<0.01	0.06	0.014	0.007	0.281	0.00002	<0.001	0.0004	0.0014	0.0006
2016/10/5	09:56	30.4	26.8	34.1	8.2	6.2	93.7	<2.0	--	--	--	--	--	--	0.00001	--	0.0006	0.0011	0.0001
2016/7/13	10:25	31.1	28.1	33.9	8.2	6.2	95.7	5.8	--	--	--	--	--	--	<0.00001	--	0.0007	0.0037	0.0005
2016/4/11	10:20	22.5	22.8	34.7	8.2	6.4	91.7	<2.0	--	--	--	--	--	--	0.00001	--	0.0005	0.0027	0.0001
2016/1/11	10:19	18	21.8	34.5	8.2	6.8	94.4	<2.0	0.8	<0.01	0.03	0.019	0.004	0.222	<0.00001	<0.001	0.0004	0.0016	0.0008
2015/10/6	09:50	32	28.1	34.6	8.1	5.8	89.8	3.5	--	--	--	--	--	--	<0.00001	--	0.0004	0.0036	0.0002
2015/7/28	11:25	30.6	29.1	33.8	8.1	6	93	<2.0	--	--	--	--	--	--	<0.00001	--	0.0002	0.0027	0.0006
2015/4/9	10:50	22.6	22.6	34.4	8.2	7	98.3	<2.0	--	--	--	--	--	--	0.00001	--	0.0003	0.0046	0.0006
2015/1/15	11:05	18.4	19	34.8	8.3	7.2	96	6	0.3	<0.01	0.02	0.018	0.003	0.164	0.00002	<0.001	0.0003	0.0012	0.0007
2014/10/20	11:30	30.9	27	33.2	8.1	6.4	96.1	<2.0	--	--	--	--	--	--	0.00002	--	0.0009	0.0046	<0.0001
2014/7/2	10:15	33.5	29	33.9	8.2	6.3	98.3	<2.0	--	--	--	--	--	--	<0.00001	--	0.0004	0.0057	0.0006
2014/5/6	10:20	22.6	22.5	34.5	8.2	6.8	96.2	2	--	--	--	--	--	--	<0.00001	--	0.0005	0.0024	0.0013
2014/1/7	10:25	22.4	21.3	34.3	8.2	6.9	94	4	0.9	0.01	0.03	0.02	0.003	0.22	0.00001	<0.001	0.0003	0.0012	0.0007

測站資訊

測站名稱：烏坎海域

水體分類等級：甲

地址：澎湖縣

經度：119.6253570

緯度：23.5409910

資料來源：行政院環境保護署全國環境水質監測網 <https://wq.epa.gov.tw/Code/?Languages=tw>

表一 馬公第二海水淡化廠施工階段水質監測點位表

	海域水質 海域生態	排放口點位	
		23° 32'38.75" (2604682.79)	119° 38'41.40" (315836.4506)
距排放口 300、600、 1200 及 1800 m 處劃設 4 條圓弧型測線 S01、S02、S03、S04、 S05、S06、S07、S08、 S09、S10、S11、S12	S01	23° 32'42.47"	119° 38'51.41"
	S02	23° 32'38.75"	119° 38'52.24"
	S03	23° 32'35.04"	119° 38'51.41"
	S04	23° 32'46.19"	119° 39'01.42"
	S05	23° 32'38.75"	119° 39'03.07"
	S06	23° 32'31.32"	119° 39'01.42"
	S07	23° 32'53.63"	119° 39'21.45"
	S08	23° 32'38.75"	119° 39'24.75"
	S09	23° 32'23.88"	119° 39'21.45"
	S10	23° 33'01.06"	119° 39'41.47"
	S11	23° 32'38.75"	119° 39'46.42"
	S12	23° 32'16.44"	119° 39'41.47"



圖一 馬公第二海水淡化廠施工階段水質監測點位圖

表二 107.11.20~108.02.19 海水水質監測結果(1/4)

檢驗項目		pH	水溫	溶氧量	鹽度	次氯酸鹽	流速	流向	生化需氧量	氟化物	大腸桿菌群	礦物性油脂	氨氮	懸浮固體	總磷	硝酸鹽氮	葉綠素 a	酚類
單位		-	℃	mg/L	psu	mg/L	m/s	度	mg/L	mg/L	CFU/100mL	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	μg/L	mg/L
甲類海域法規標準		7.5~8.5	-	>5	-	-	-	-	<2	0.01	<1000	2	0.3	-	0.05	0.5	-	0.01
S01	表層	8.2	24.4	6.0	32.7	0.02	0.058	198.5	<1.0	ND	<10	<1.0	0.06	2.1	0.011	<0.05 (0.01)	0.32	ND
	中層	8.2	24.5	5.9	32.6	0.02	0.046	210.2	<1.0	ND	<10	<1.0	0.07	3.0	0.011	<0.05 (0.02)	0.31	ND
	底層	8.2	24.3	6.0	32.7	0.02	0.038	212.3	<1.0	ND	<10	<1.0	0.05	2.8	0.011	<0.05 (0.02)	0.34	ND
S02	表層	8.2	24.5	5.8	33.1	0.03	0.049	193.8	<1.0	ND	<10	<1.0	0.07	3.5	0.012	ND	0.42	ND
	中層	8.2	24.5	5.8	33	0.02	0.041	199.5	<1.0	ND	<10	<1.0	<0.05 (0.04)	3.6	0.012	<0.05 (0.02)	0.51	ND
	底層	8.2	24.4	5.8	33.1	0.02	0.032	202.4	<1.0	ND	<10	<1.0	0.07	1.8	0.012	<0.05 (0.02)	0.37	ND
S03	表層	8.2	23.9	5.6	32.9	0.03	0.048	211.6	<1.0	ND	<10	<1.0	0.07	3.8	0.012	<0.05 (0.02)	0.22	ND
	中層	8.2	23.8	5.7	32.8	0.03	0.041	215.9	<1.0	ND	<10	<1.0	0.05	2.8	0.012	<0.05 (0.02)	0.20	ND
	底層	8.2	23.9	5.7	33	0.02	0.039	198.5	<1.0	ND	<10	<1.0	0.09	2.8	0.012	<0.05 (0.02)	0.41	ND

註：「*」代表監測值超出法規標準。

表二 107.11.20~108.02.19 海水水質監測結果(2/4)

檢驗項目		pH	水溫	溶氧量	鹽度	次氯酸鹽	流速	流向	生化需氧量	氟化物	大腸桿菌群	礦物性油脂	氨氮	懸浮固體	總磷	硝酸鹽氮	葉綠素 a	酚類
單位		-	℃	mg/L	psu	mg/L	m/s	度	mg/L	mg/L	CFU/100mL	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	μg/L	mg/L
甲類海域法規標準		7.5~8.5	-	>5	-	-	-	-	<2	0.01	<1000	2	0.3	-	0.05	0.5	-	0.01
S04	表層	8.2	24.9	5.8	32.4	0.03	0.051	176.3	<1.0	ND	<10	<1.0	0.05	3.4	0.009	<0.05 (0.02)	0.36	ND
	中層	8.2	24.9	5.8	32.5	0.03	0.043	182.5	<1.0	ND	<10	<1.0	0.06	4.4	0.007	<0.05 (0.02)	0.52	ND
	底層	8.2	25.0	5.7	32.5	0.03	0.035	175.4	<1.0	ND	<10	<1.0	0.05	2.8	0.007	<0.05 (0.02)	0.39	ND
S05	表層	8.3	24.9	5.8	33.0	0.02	0.043	200.5	<1.0	ND	<10	<1.0	0.07	3.5	0.012	ND	0.31	ND
	中層	8.2	24.8	5.8	32.9	0.02	0.032	202.5	<1.0	ND	<10	<1.0	0.06	3.3	0.012	<0.05 (0.02)	0.49	ND
	底層	8.3	24.9	5.8	33.0	0.02	0.029	211.6	<1.0	ND	<10	<1.0	0.06	3.5	0.012	<0.05 (0.02)	0.43	ND
S06	表層	8.2	23.7	6.0	33.2	0.02	0.051	201.2	<1.0	ND	<10	<1.0	0.08	2.8	0.012	<0.05 (0.02)	0.41	ND
	中層	8.2	23.8	6.0	33.1	0.02	0.05	213.5	<1.0	ND	<10	<1.0	0.06	2.7	0.012	<0.05 (0.02)	0.45	ND
	底層	8.2	23.9	6.0	33.2	0.02	0.043	221.6	<1.0	ND	<10	<1.0	<0.05 (0.04)	3.5	0.011	<0.05 (0.02)	0.47	ND

註:「*」代表監測值超出法規標準。

表二 107.11.20~108.02.19 海水水質監測結果(3/4)

檢驗項目		pH	水溫	溶氧量	鹽度	次氯酸鹽	流速	流向	生化需氧量	氯化物	大腸桿菌群	礦物性油脂	氨氮	懸浮固體	總磷	硝酸鹽氮	葉綠素 a	酚類
單位		-	℃	mg/L	psu	mg/L	m/s	度	mg/L	mg/L	CFU/100mL	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	μg/L	mg/L
甲類海域法規標準		7.5~8.5	-	>5	-	-	-	-	<2	0.01	<1000	2	0.3	-	0.05	0.5	-	0.01
S07	表層	8.2	24.8	5.9	33.1	0.02	0.047	153.2	<1.0	ND	<10	<1.0	0.06	2.9	0.010	<0.05 (0.02)	0.51	ND
	中層	8.2	24.7	6.0	33.2	0.02	0.04	162.9	<1.0	ND	<10	<1.0	<0.05 (0.04)	3.4	0.011	<0.05 (0.02)	0.35	ND
	底層	8.2	24.9	6.0	33.1	0.02	0.038	175.2	<1.0	ND	<10	<1.0	0.05	3.6	0.011	<0.05 (0.02)	0.47	ND
S08	表層	8.2	25.0	6.0	32.7	0.03	0.041	167.2	<1.0	ND	<10	<1.0	0.07	5.6	0.012	<0.05 (0.02)	0.32	ND
	中層	8.2	25.1	6.0	32.8	0.03	0.035	175.2	<1.0	ND	<10	<1.0	0.06	3.7	0.010	<0.05 (0.02)	0.36	ND
	底層	8.2	25.1	6.0	32.6	0.03	0.028	182.6	<1.0	ND	<10	<1.0	0.05	4.4	0.009	<0.05 (0.02)	0.42	ND
S09	表層	8.2	25.3	6.1	32.4	0.02	0.038	56.9	<1.0	ND	<10	<1.0	0.05	3.0	0.011	<0.05 (0.02)	0.42	ND
	中層	8.2	25.2	6.0	32.6	0.02	0.029	59.2	<1.0	ND	<10	<1.0	0.07	4.2	0.010	<0.05 (0.02)	0.44	ND
	底層	8.2	25.3	6.1	32.5	0.02	0.021	51.2	<1.0	ND	<10	<1.0	0.06	2.6	0.008	ND	0.42	ND

註:「*」代表監測值超出法規標準。

表二 107.11.20~108.02.19 海水水質監測結果(4/4)

檢驗項目		pH	水溫	溶氧量	鹽度	次氯酸鹽	流速	流向	生化需氧量	氟化物	大腸桿菌群	礦物性油脂	氨氮	懸浮固體	總磷	硝酸鹽氮	葉綠素 a	酚類
單位		-	℃	mg/L	psu	mg/L	m/s	度	mg/L	mg/L	CFU/100mL	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	μg/L	mg/L
甲類海域法規標準		7.5~8.5	-	>5	-	-	-	-	<2	0.01	<1000	2	0.3	-	0.05	0.5	-	0.01
S10	表層	8.2	25.5	6.0	33.4	0.02	0.058	43.8	<1.0	ND	<10	<1.0	0.05	19.2	0.010	<0.05 (0.02)	0.53	ND
	中層	8.2	25.5	6.0	33.3	0.02	0.038	49.5	<1.0	ND	<10	<1.0	0.05	1.5	0.008	<0.05 (0.02)	0.63	ND
	底層	8.3	25.4	6.0	33.4	0.02	0.03	50.6	<1.0	ND	<10	<1.0	0.07	2.2	0.012	<0.05 (0.01)	0.6	ND
S11	表層	8.2	25.5	5.9	32.7	0.03	0.051	58.9	<1.0	ND	<10	<1.0	0.06	2.4	0.009	<0.05 (0.02)	0.62	ND
	中層	8.2	25.5	5.9	32.8	0.03	0.04	59.2	<1.0	ND	<10	<1.0	0.06	4.6	0.009	<0.05 (0.02)	0.53	ND
	底層	8.2	25.4	5.9	32.6	0.03	0.039	61.2	<1.0	ND	<10	<1.0	0.06	18.0	0.010	<0.05 (0.02)	0.46	ND
S12	表層	8.2	25.4	6.0	33.0	0.03	0.042	49.8	<1.0	ND	<10	<1.0	0.06	2.7	0.011	ND	0.42	ND
	中層	8.2	25.5	6.0	33.1	0.03	0.036	52.2	<1.0	ND	<10	<1.0	0.16	2.6	0.012	<0.05 (0.02)	0.42	ND
	底層	8.2	25.4	6.0	33	0.03	0.029	45.6	<1.0	ND	<10	<1.0	0.08	3.2	0.010	<0.05 (0.02)	0.54	ND

註:「*」代表監測值超出法規標準。

表三 108.02.20-108.05.19 海水水質監測結果(1/4)

檢驗項目		pH	水溫	溶氧量	鹽度	次氯酸鹽	流速	流向	生化需氧量	氟化物	大腸桿菌群	礦物性油脂	氨氮	懸浮固體	總磷	硝酸鹽氮	葉綠素 a	酚類
單位		-	℃	mg/L	psu	mg/L	m/s	度	mg/L	mg/L	CFU/100mL	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	μg/L	mg/L
甲類海域法規標準		7.5~8.5	-	>5	-	-	-	-	<2	0.01	<1000	2	0.3	-	0.05	0.5	-	0.01
S01	表層	8.2	24.4	6.0	32.7	0.02	0.058	198.5	<1.0	ND	<10	<1.0	0.06	2.1	0.011	<0.05 (0.01)	0.32	ND
	中層	8.2	24.5	5.9	32.6	0.02	0.046	210.2	<1.0	ND	<10	<1.0	0.07	3.0	0.011	<0.05 (0.02)	0.31	ND
	底層	8.2	24.3	6.0	32.7	0.02	0.038	212.3	<1.0	ND	<10	<1.0	0.05	2.8	0.011	<0.05 (0.02)	0.34	ND
S02	表層	8.2	24.5	5.8	33.1	0.03	0.049	193.8	<1.0	ND	<10	<1.0	0.07	3.5	0.012	ND	0.42	ND
	中層	8.2	24.5	5.8	33	0.02	0.041	199.5	<1.0	ND	<10	<1.0	<0.05 (0.04)	3.6	0.012	<0.05 (0.02)	0.51	ND
	底層	8.2	24.4	5.8	33.1	0.02	0.032	202.4	<1.0	ND	<10	<1.0	0.07	1.8	0.012	<0.05 (0.02)	0.37	ND
S03	表層	8.2	23.9	5.6	32.9	0.03	0.048	211.6	<1.0	ND	<10	<1.0	0.07	3.8	0.012	<0.05 (0.02)	0.22	ND
	中層	8.2	23.8	5.7	32.8	0.03	0.041	215.9	<1.0	ND	<10	<1.0	0.05	2.8	0.012	<0.05 (0.02)	0.20	ND
	底層	8.2	23.9	5.7	33	0.02	0.039	198.5	<1.0	ND	<10	<1.0	0.09	2.8	0.012	<0.05 (0.02)	0.41	ND

註：「*」代表監測值超出法規標準。

表三 108.02.20-108.05.19 海水水質監測結果(2/4)

檢驗項目		pH	水溫	溶氧量	鹽度	次氯酸鹽	流速	流向	生化需氧量	氟化物	大腸桿菌群	礦物性油脂	氨氮	懸浮固體	總磷	硝酸鹽氮	葉綠素 a	酚類
單位		-	℃	mg/L	psu	mg/L	m/s	度	mg/L	mg/L	CFU/100mL	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	μg/L	mg/L
甲類海域法規標準		7.5~8.5	-	>5	-	-	-	-	<2	0.01	<1000	2	0.3	-	0.05	0.5	-	0.01
S04	表層	8.2	24.9	5.8	32.4	0.03	0.051	176.3	<1.0	ND	<10	<1.0	0.05	3.4	0.009	<0.05 (0.02)	0.36	ND
	中層	8.2	24.9	5.8	32.5	0.03	0.043	182.5	<1.0	ND	<10	<1.0	0.06	4.4	0.007	<0.05 (0.02)	0.52	ND
	底層	8.2	25.0	5.7	32.5	0.03	0.035	175.4	<1.0	ND	<10	<1.0	0.05	2.8	0.007	<0.05 (0.02)	0.39	ND
S05	表層	8.3	24.9	5.8	33.0	0.02	0.043	200.5	<1.0	ND	<10	<1.0	0.07	3.5	0.012	ND	0.31	ND
	中層	8.2	24.8	5.8	32.9	0.02	0.032	202.5	<1.0	ND	<10	<1.0	0.06	3.3	0.012	<0.05 (0.02)	0.49	ND
	底層	8.3	24.9	5.8	33.0	0.02	0.029	211.6	<1.0	ND	<10	<1.0	0.06	3.5	0.012	<0.05 (0.02)	0.43	ND
S06	表層	8.2	23.7	6.0	33.2	0.02	0.051	201.2	<1.0	ND	<10	<1.0	0.08	2.8	0.012	<0.05 (0.02)	0.41	ND
	中層	8.2	23.8	6.0	33.1	0.02	0.05	213.5	<1.0	ND	<10	<1.0	0.06	2.7	0.012	<0.05 (0.02)	0.45	ND
	底層	8.2	23.9	6.0	33.2	0.02	0.043	221.6	<1.0	ND	<10	<1.0	<0.05 (0.04)	3.5	0.011	<0.05 (0.02)	0.47	ND

註：「*」代表監測值超出法規標準。

表三 108.02.20-108.05.19 海水水質監測結果(3/4)

檢驗項目		pH	水溫	溶氧量	鹽度	次氯酸鹽	流速	流向	生化需氧量	氰化物	大腸桿菌群	礦物性油脂	氨氮	懸浮固體	總磷	硝酸鹽氮	葉綠素 a	酚類
單位		-	℃	mg/L	psu	mg/L	m/s	度	mg/L	mg/L	CFU/100mL	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	μ g/L	mg/L
甲類海域法規標準		7.5~8.5	-	>5	-	-	-	-	<2	0.01	<1000	2	0.3	-	0.05	0.5	-	0.01
S07	表層	8.2	24.8	5.9	33.1	0.02	0.047	153.2	<1.0	ND	<10	<1.0	0.06	2.9	0.010	<0.05 (0.02)	0.51	ND
	中層	8.2	24.7	6.0	33.2	0.02	0.04	162.9	<1.0	ND	<10	<1.0	<0.05 (0.04)	3.4	0.011	<0.05 (0.02)	0.35	ND
	底層	8.2	24.9	6.0	33.1	0.02	0.038	175.2	<1.0	ND	<10	<1.0	0.05	3.6	0.011	<0.05 (0.02)	0.47	ND
S08	表層	8.2	25.0	6.0	32.7	0.03	0.041	167.2	<1.0	ND	<10	<1.0	0.07	5.6	0.012	<0.05 (0.02)	0.32	ND
	中層	8.2	25.1	6.0	32.8	0.03	0.035	175.2	<1.0	ND	<10	<1.0	0.06	3.7	0.010	<0.05 (0.02)	0.36	ND
	底層	8.2	25.1	6.0	32.6	0.03	0.028	182.6	<1.0	ND	<10	<1.0	0.05	4.4	0.009	<0.05 (0.02)	0.42	ND
S09	表層	8.2	25.3	6.1	32.4	0.02	0.038	56.9	<1.0	ND	<10	<1.0	0.05	3.0	0.011	<0.05 (0.02)	0.42	ND
	中層	8.2	25.2	6.0	32.6	0.02	0.029	59.2	<1.0	ND	<10	<1.0	0.07	4.2	0.010	<0.05 (0.02)	0.44	ND
	底層	8.2	25.3	6.1	32.5	0.02	0.021	51.2	<1.0	ND	<10	<1.0	0.06	2.6	0.008	ND	0.42	ND

註:「*」代表監測值超出法規標準。

表三 108.02.20-108.05.19 海水水質監測結果(4/4)

檢驗項目		pH	水溫	溶氧量	鹽度	次氯酸鹽	流速	流向	生化需氧量	氟化物	大腸桿菌群	礦物性油脂	氨氮	懸浮固體	總磷	硝酸鹽氮	葉綠素 a	酚類
單位		-	℃	mg/L	psu	mg/L	m/s	度	mg/L	mg/L	CFU/100mL	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	μg/L	mg/L
甲類海域法規標準		7.5~8.5	-	>5	-	-	-	-	<2	0.01	<1000	2	0.3	-	0.05	0.5	-	0.01
S10	表層	8.2	25.5	6.0	33.4	0.02	0.058	43.8	<1.0	ND	<10	<1.0	0.05	19.2	0.010	<0.05 (0.02)	0.53	ND
	中層	8.2	25.5	6.0	33.3	0.02	0.038	49.5	<1.0	ND	<10	<1.0	0.05	1.5	0.008	<0.05 (0.02)	0.63	ND
	底層	8.3	25.4	6.0	33.4	0.02	0.03	50.6	<1.0	ND	<10	<1.0	0.07	2.2	0.012	<0.05 (0.01)	0.6	ND
S11	表層	8.2	25.5	5.9	32.7	0.03	0.051	58.9	<1.0	ND	<10	<1.0	0.06	2.4	0.009	<0.05 (0.02)	0.62	ND
	中層	8.2	25.5	5.9	32.8	0.03	0.04	59.2	<1.0	ND	<10	<1.0	0.06	4.6	0.009	<0.05 (0.02)	0.53	ND
	底層	8.2	25.4	5.9	32.6	0.03	0.039	61.2	<1.0	ND	<10	<1.0	0.06	18.0	0.010	<0.05 (0.02)	0.46	ND
S12	表層	8.2	25.4	6.0	33.0	0.03	0.042	49.8	<1.0	ND	<10	<1.0	0.06	2.7	0.011	ND	0.42	ND
	中層	8.2	25.5	6.0	33.1	0.03	0.036	52.2	<1.0	ND	<10	<1.0	0.16	2.6	0.012	<0.05 (0.02)	0.42	ND
	底層	8.2	25.4	6.0	33	0.03	0.029	45.6	<1.0	ND	<10	<1.0	0.08	3.2	0.010	<0.05 (0.02)	0.54	ND

註:「*」代表監測值超出法規標準。

表四 108.05.20-108.08.19 海水水質監測結果(1/4)

檢驗項目		pH	水溫	溶氧量	鹽度	次氯酸鹽	流速	流向	生化需氧量	氟化物	大腸桿菌群	礦物性油脂	氨氮	懸浮固體	總磷	硝酸鹽氮	葉綠素 a	酚類
單位		-	℃	mg/L	psu	mg/L	m/s	度	mg/L	mg/L	CFU/100mL	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	μg/L	mg/L
甲類海域法規標準		7.5~8.5	-	>5	-	-	-	-	<2	0.01	<1000	2	0.3	-	0.05	0.5	-	0.01
S01	表層	8.2	27.5	5.9	33.8	0.02	0.03	339.4	<1.0	ND	<10	<1.0	0.06	1.0	0.012	<0.05 (0.02)	0.40	ND
	中層	8.2	27.3	6.0	33.7	0.02	0.05	341.2	<1.0	ND	<10	<1.0	0.11	<1.0	0.010	<0.05 (0.02)	0.34	ND
	底層	8.2	27.2	5.9	33.8	0.02	0.04	344.3	<1.0	ND	<10	<1.0	0.06	1.6	0.014	<0.05 (0.02)	0.48	ND
S02	表層	8.2	27.3	6.0	33.7	0.03	0.05	343.9	<1.0	ND	<10	<1.0	0.07	1.4	0.015	<0.05 (0.02)	0.55	ND
	中層	8.2	27.2	5.0	33.7	0.03	0.06	344.7	<1.0	ND	<10	<1.0	0.12	1.6	0.016	<0.05 (0.02)	0.85	ND
	底層	8.2	26.9	6.0	33.8	0.02	0.05	340.9	<1.0	ND	<10	<1.0	0.13	1.3	0.016	<0.05 (0.02)	0.49	ND
S03	表層	8.1	27.6	5.9	33.8	0.02	0.11	254.2	<1.0	ND	<10	<1.0	0.12	1.5	0.016	<0.05 (0.02)	0.64	ND
	中層	8.2	27.3	5.9	33.8	0.02	0.14	254.3	<1.0	ND	<10	<1.0	0.08	1.6	0.017	<0.05 (0.02)	0.69	ND
	底層	8.1	27.0	5.9	33.7	0.02	0.19	257.9	<1.0	ND	<10	<1.0	0.08	1.2	0.014	<0.05 (0.02)	0.60	ND

註:「*」代表監測值超出法規標準。

表四 108.05.20-108.08.19 海水水質監測結果(2/4)

檢驗項目		pH	水溫	溶氧量	鹽度	次氯酸鹽	流速	流向	生化需氧量	氯化物	大腸桿菌群	礦物性油脂	氨氮	懸浮固體	總磷	硝酸鹽氮	葉綠素 a	酚類
單位		-	℃	mg/L	psu	mg/L	m/s	度	mg/L	mg/L	CFU/100mL	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	μg/L	mg/L
甲類海域法規標準		7.5~8.5	-	>5	-	-	-	-	<2	0.01	<1000	2	0.3	-	0.05	0.5	-	0.01
S04	表層	8.2	27.8	5.9	33.9	0.02	0.57	245.9	<1.0	ND	<10	<1.0	0.05	1.4	0.012	<0.05 (0.01)	0.44	ND
	中層	8.2	27.5	5.9	34.0	0.03	0.61	244.3	<1.0	ND	<10	<1.0	0.11	1.0	0.020	ND	0.26	ND
	底層	8.2	27.2	6.0	34.0	0.03	0.64	241.2	<1.0	ND	<10	<1.0	0.07	2.1	0.013	<0.05 (0.02)	0.40	ND
S05	表層	8.2	27.6	6.1	34.0	0.02	0.47	237.9	<1.0	ND	<10	<1.0	0.10	<1.0	0.017	<0.05 (0.02)	0.04	ND
	中層	8.2	27.2	6.1	34.1	0.02	0.52	241.7	<1.0	ND	<10	<1.0	0.10	1.4	0.015	<0.05 (0.02)	0.78	ND
	底層	8.2	26.9	6.1	34.0	0.02	0.63	242.8	<1.0	ND	<10	<1.0	0.06	<1.0	0.013	<0.05 (0.02)	0.42	ND
S06	表層	8.1	27.3	6.1	33.9	0.02	0.26	239.4	<1.0	ND	<10	<1.0	0.09	1.3	0.013	<0.05 (0.02)	0.73	ND
	中層	8.2	27.2	6.1	33.9	0.02	0.27	241.8	<1.0	ND	<10	<1.0	<0.05 (0.04)	1.4	0.010	<0.05 (0.02)	0.71	ND
	底層	8.2	27.1	6.2	34.0	0.03	0.24	244.7	<1.0	ND	<10	<1.0	0.10	1.7	0.014	<0.05 (0.02)	0.48	ND

註:「*」代表監測值超出法規標準。

表四 108.05.20-108.08.19 海水水質監測結果(3/4)

檢驗項目		pH	水溫	溶氧量	鹽度	次氯酸鹽	流速	流向	生化需氧量	氯化物	大腸桿菌群	礦物性油脂	氨氮	懸浮固體	總磷	硝酸鹽氮	葉綠素 a	酚類
單位		-	℃	mg/L	psu	mg/L	m/s	度	mg/L	mg/L	CFU/100mL	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	μ g/L	mg/L
甲類海域法規標準		7.5~8.5	-	>5	-	-	-	-	<2	0.01	<1000	2	0.3	-	0.05	0.5	-	0.01
S07	表層	8.2	27.9	6.1	33.8	0.03	0.46	244.7	<1.0	ND	<10	<1.0	0.07	1.4	0.012	<0.05 (0.02)	0.28	ND
	中層	8.2	27.6	6.1	33.9	0.03	0.51	249.3	<1.0	ND	<10	<1.0	0.09	1.2	0.015	<0.05 (0.02)	0.39	ND
	底層	8.2	27.3	6.1	33.9	0.02	0.53	247.6	<1.0	ND	<10	<1.0	0.09	1.6	0.013	<0.05 (0.02)	0.15	ND
S08	表層	8.2	27.9	5.9	34	0.03	0.62	247.1	<1.0	ND	<10	<1.0	0.09	1.6	0.011	<0.05 (0.02)	0.14	ND
	中層	8.2	27.7	5.9	34.1	0.02	0.64	244.2	<1.0	ND	<10	<1.0	0.08	1.8	<0.005 (0.003)	<0.05 (0.02)	0.36	ND
	底層	8.2	27.4	5.9	34.0	0.03	0.67	241.3	<1.0	ND	<10	<1.0	0.07	1.1	0.012	<0.05 (0.02)	0.22	ND
S09	表層	8.2	28.1	6.0	34.0	0.02	0.37	244.3	<1.0	ND	<10	<1.0	0.08	1.5	0.018	<0.05 (0.02)	0.32	ND
	中層	8.2	27.8	6.0	34.1	0.03	0.42	247.5	<1.0	ND	<10	<1.0	0.08	1.2	0.012	<0.05 (0.02)	0.27	ND
	底層	8.2	27.7	6.0	34.0	0.02	0.39	248.1	<1.0	ND	<10	<1.0	0.08	1.0	0.015	ND	0.78	ND

註：「*」代表監測值超出法規標準。

表四 108.05.20-108.08.19 海水水質監測結果(4/4)

檢驗項目		pH	水溫	溶氧量	鹽度	次氯酸鹽	流速	流向	生化需氧量	氟化物	大腸桿菌群	礦物性油脂	氨氮	懸浮固體	總磷	硝酸鹽氮	葉綠素 a	酚類
單位		-	℃	mg/L	psu	mg/L	m/s	度	mg/L	mg/L	CFU/100mL	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	μg/L	mg/L
甲類海域法規標準		7.5~8.5	-	>5	-	-	-	-	<2	0.01	<1000	2	0.3	-	0.05	0.5	-	0.01
S10	表層	8.2	28.3	6.1	34.0	0.03	0.51	240.3	<1.0	ND	<10	<1.0	0.05	1.8	0.019	<0.05 (0.03)	0.76	ND
	中層	8.2	28.0	6.2	34.1	0.02	0.57	237.2	<1.0	ND	<10	<1.0	0.09	1.8	0.021	<0.05 (0.02)	0.18	ND
	底層	8.2	27.8	6.1	34.0	0.03	0.63	239.4	<1.0	ND	<10	<1.0	0.06	1.4	0.020	<0.05 (0.02)	0.63	ND
S11	表層	8.1	28.3	6.0	33.9	0.02	0.42	246.2	<1.0	ND	<10	<1.0	0.08	1.4	0.011	<0.05 (0.02)	0.66	ND
	中層	8.1	28.0	6.0	33.8	0.03	0.44	241.4	<1.0	ND	<10	<1.0	0.06	1.6	0.006	<0.05 (0.02)	0.86	ND
	底層	8.1	27.8	5.9	33.9	0.02	0.47	244.6	<1.0	ND	<10	<1.0	0.17	1.8	0.023	<0.05 (0.03)	0.77	ND
S12	表層	8.2	28.2	5.8	33.7	0.02	0.41	241.3	<1.0	ND	<10	<1.0	0.06	2.4	0.014	<0.05 (0.02)	0.73	ND
	中層	8.2	27.9	5.9	33.8	0.03	0.46	245.6	<1.0	ND	<10	<1.0	0.08	1.2	0.017	<0.05 (0.02)	0.24	ND
	底層	8.2	27.8	5.9	33.7	0.02	0.51	247.3	<1.0	ND	<10	<1.0	0.07	2.0	0.016	<0.05 (0.02)	0.39	ND

註:「*」代表監測值超出法規標準。

表五 108.08.20-108.11.19 海水水質監測結果(1/4)

檢驗項目		pH	水溫	溶氧量	鹽度	次氯酸鹽	流速	流向	生化需氧量	氯化物	大腸桿菌群	礦物性油脂	氨氮	懸浮固體	總磷	硝酸鹽氮	葉綠素 a	酚類
單位		-	℃	mg/L	psu	mg/L	m/s	度	mg/L	mg/L	CFU/100mL	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	μg/L	mg/L
甲類海域法規標準		7.5~8.5	-	>5	-	-	-	-	<2	0.01	<1000	2	0.3	-	0.05	0.5	-	0.01
S01	表層	8.2	26.6	5.8	33.9	0.03	0.07	210.7	<1.0	ND	<10	<1.0	0.08	2.4	0.008	<0.05 (0.03)	0.40	ND
	中層	8.2	24.2	5.9	33.9	0.02	0.06	209.2	<1.0	ND	<10	<1.0	0.05	2.8	0.007	<0.05 (0.03)	0.43	ND
	底層	8.2	21.8	5.7	34.0	0.02	0.04	208.7	<1.0	ND	<10	<1.0	0.06	2.6	0.008	<0.05 (0.03)	0.43	ND
S02	表層	8.2	26.4	5.8	33.8	0.02	0.08	212.6	<1.0	ND	<10	<1.0	0.05	2.5	0.010	<0.05 (0.02)	0.40	ND
	中層	8.2	24.2	5.7	33.9	0.02	0.05	204.5	<1.0	ND	<10	<1.0	0.05	2.5	0.006	<0.05 (0.02)	0.59	ND
	底層	8.2	21.1	5.8	34.1	0.03	0.04	211.1	<1.0	ND	<10	<1.0	<0.05 (0.04)	2.9	0.008	<0.05 (0.02)	0.19	ND
S03	表層	8.2	26.8	5.9	33.9	0.02	0.07	213.8	<1.0	ND	<10	<1.0	0.10	3.0	0.008	<0.05 (0.02)	0.42	ND
	中層	8.2	23.8	6.0	33.9	0.03	0.05	210.9	<1.0	ND	<10	<1.0	0.06	3.0	0.009	<0.05 (0.02)	0.30	ND
	底層	8.2	22.0	6.0	33.8	0.02	0.04	207.4	<1.0	ND	<10	<1.0	0.11	2.0	0.007	<0.05 (0.02)	0.39	ND

註：「*」代表監測值超出法規標準。

表五 108.08.20-108.11.19 海水水質監測結果(2/4)

檢驗項目		pH	水溫	溶氧量	鹽度	次氯酸鹽	流速	流向	生化需氧量	氯化物	大腸桿菌群	礦物性油脂	氨氮	懸浮固體	總磷	硝酸鹽氮	葉綠素 a	酚類
單位		-	℃	mg/L	psu	mg/L	m/s	度	mg/L	mg/L	CFU/100mL	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	μg/L	mg/L
甲類海域法規標準		7.5~8.5	-	>5	-	-	-	-	<2	0.01	<1000	2	0.3	-	0.05	0.5	-	0.01
S04	表層	8.2	26.4	5.7	33.9	0.02	0.07	221.5	<1.0	ND	<10	<1.0	<0.05 (0.04)	2.6	0.006	<0.05 (0.02)	0.52	ND
	中層	8.2	23.9	5.9	33.9	0.02	0.05	217.4	<1.0	ND	<10	<1.0	0.05	2.9	0.006	<0.05 (0.02)	0.59	ND
	底層	8.2	20.2	6.0	34.2	0.02	0.04	215.4	<1.0	ND	<10	<1.0	<0.05 (0.03)	3.0	0.007	<0.05 (0.02)	0.51	ND
S05	表層	8.2	26.2	5.7	33.9	0.02	0.07	213.4	<1.0	ND	<10	<1.0	0.05	2.4	0.011	<0.05 (0.02)	0.66	ND
	中層	8.2	24.0	6.0	34.0	0.03	0.05	210.5	<1.0	ND	<10	<1.0	0.05	5.6	0.005	<0.05 (0.03)	0.61	ND
	底層	8.2	21.4	5.9	34.1	0.02	0.04	209.7	<1.0	ND	<10	<1.0	0.07	3.2	0.006	<0.05 (0.02)	0.51	ND
S06	表層	8.2	26.0	5.8	33.8	0.02	0.07	198.4	<1.0	ND	<10	<1.0	0.07	2.1	0.006	<0.05 (0.04)	0.57	ND
	中層	8.2	23.8	5.8	33.9	0.02	0.05	200.3	<1.0	ND	<10	<1.0	0.05	3.2	0.008	<0.05 (0.03)	0.51	ND
	底層	8.2	21.8	6.0	34	0.02	0.04	202.1	<1.0	ND	<10	<1.0	0.13	2.6	0.008	<0.05 (0.02)	0.42	ND

註:「*」代表監測值超出法規標準。

表五 108.08.20-108.11.19 海水水質監測結果(3/4)

檢驗項目		pH	水溫	溶氧量	鹽度	次氯酸鹽	流速	流向	生化需氧量	氰化物	大腸桿菌群	礦物性油脂	氨氮	懸浮固體	總磷	硝酸鹽氮	葉綠素 a	酚類
單位		-	℃	mg/L	psu	mg/L	m/s	度	mg/L	mg/L	CFU/100mL	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	μg/L	mg/L
甲類海域法規標準		7.5~8.5	-	>5	-	-	-	-	<2	0.01	<1000	2	0.3	-	0.05	0.5	-	0.01
S07	表層	8.2	25.6	5.8	33.8	0.02	0.08	210.3	<1.0	ND	<10	<1.0	0.06	2.8	ND	<0.05 (0.02)	0.42	ND
	中層	8.2	23.8	5.7	33.8	0.02	0.06	206.7	<1.0	ND	<10	<1.0	0.07	2.2	0.009	<0.05 (0.02)	0.47	ND
	底層	8.2	21.6	5.8	34.0	0.02	0.04	198.9	<1.0	ND	<10	<1.0	0.05	2.2	0.009	<0.05 (0.02)	0.41	ND
S08	表層	8.2	26.0	6.0	33.8	0.02	0.07	210.3	<1.0	ND	<10	<1.0	0.07	2.7	0.006	<0.05 (0.02)	0.24	ND
	中層	8.2	24.0	6.0	33.9	0.02	0.06	212.7	<1.0	ND	<10	<1.0	0.08	1.9	0.005	<0.05 (0.02)	0.47	ND
	底層	8.2	21.7	5.7	34.2	0.02	0.04	204.8	<1.0	ND	<10	<1.0	0.06	2.8	0.006	<0.05 (0.02)	0.38	ND
S09	表層	8.2	26.8	5.8	33.9	0.02	0.07	207.9	<1.0	ND	<10	<1.0	<0.05 (0.03)	2.8	0.009	<0.05 (0.02)	0.67	ND
	中層	8.2	24.2	6.0	33.9	0.02	0.05	210.1	<1.0	ND	<10	<1.0	<0.05 (0.04)	2.8	ND	<0.05 (0.01)	0.44	ND
	底層	8.2	21.5	5.8	34.1	0.02	0.04	203.5	<1.0	ND	<10	<1.0	0.05	2.3	0.007	<0.05 (0.01)	0.61	ND

註:「*」代表監測值超出法規標準。

表五 108.08.20-108.11.19 海水水質監測結果(4/4)

檢驗項目		pH	水溫	溶氧量	鹽度	次氯酸鹽	流速	流向	生化需氧量	氟化物	大腸桿菌群	礦物性油脂	氨氮	懸浮固體	總磷	硝酸鹽氮	葉綠素 a	酚類
單位		-	℃	mg/L	psu	mg/L	m/s	度	mg/L	mg/L	CFU/100mL	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	μg/L	mg/L
甲類海域法規標準		7.5~8.5	-	>5	-	-	-	-	<2	0.01	<1000	2	0.3	-	0.05	0.5	-	0.01
S10	表層	8.2	26.2	6.0	33.9	0.02	0.08	212.4	<1.0	ND	<10	<1.0	<0.05 (0.04)	2.2	0.006	<0.05 (0.02)	0.46	ND
	中層	8.2	23.8	6.0	34.0	0.02	0.06	210.3	<1.0	ND	<10	<1.0	0.07	2.9	0.006	<0.05 (0.02)	0.48	ND
	底層	8.2	21.0	5.8	34.1	0.02	0.04	207.9	<1.0	ND	<10	<1.0	0.08	2.8	0.005	<0.05 (0.02)	0.47	ND
S11	表層	8.2	26.0	5.9	33.9	0.02	0.07	213.4	<1.0	ND	<10	<1.0	0.06	2.8	0.010	<0.05 (0.02)	0.40	ND
	中層	8.2	24.0	5.7	33.9	0.02	0.05	209.6	<1.0	ND	<10	<1.0	0.06	2.6	0.008	<0.05 (0.02)	0.41	ND
	底層	8.2	21.6	5.8	34.0	0.02	0.04	208.7	<1.0	ND	<10	<1.0	0.05	1.8	0.010	<0.05 (0.02)	0.47	ND
S12	表層	8.2	26.4	5.8	33.9	0.02	0.07	209.0	<1.0	ND	<10	<1.0	0.05	3.1	0.007	<0.05 (0.02)	0.24	ND
	中層	8.2	24.0	5.8	34.0	0.03	0.05	210.4	<1.0	ND	<10	<1.0	0.06	2.3	0.007	<0.05 (0.02)	0.46	ND
	底層	8.2	21.0	5.8	34.2	0.02	0.04	206.7	<1.0	ND	<10	<1.0	0.08	3.5	0.008	<0.05 (0.02)	0.64	ND

註:「*」代表監測值超出法規標準。

海水水質總溶解固形物(TDS)設計基準 20000~41000mg/L 說明：

當水中溶有可解離的鹽類時，該溶液具有導電性。導電能力越高者，導電度 (Electrical Conductivity, EC) 的量測值越高。常用單位有兩種，包括：導電度 (EC)與總溶解固形物(Total Dissolved Solid, TDS)。EC 要換算為 TDS 時，參考歐洲 EUTECH 的換算常數，1 mS/cm 等於 640 mg/L。

由 1.表澎湖海域海水導電度分布：41.04~54.94ms/cm。

推估導電度換算為 TDS 為 26285~35162 mg/L，考慮水質上下變化，左列水質數據分別減加最大最小平均值之 20%，範圍為 20140~41307 mg/L，另參考一期設計標準範圍值為 20000~41000 mg/L，今擬比照辦理，**海水水質總溶解固形物(TDS)設計基準 20000~41000mg/L**。

1.澎湖海域海水導電度分布如下表



附錄三

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		鋇	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		1,1-二氯乙烯	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	0.0024
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。	

附表一：

適用區域	項目	限值	備註
甲類海域	氫離子濃度指數	六·0—九·0	
	生化需氧量	一·00	
	化學需氧量	二·00	
	懸浮固體	一·00	
	生化需氧量	八·0	適用於中華民國一百零六年十月二十日前尚未完成工程招標之事業或污水下水道系統。
	化學需氧量	一六·0	
	懸浮固體	八·0	
	生化需氧量	八·0	一、自中華民國一百零七年七月一日施行。 二、涉及工程改善者，於中華民國一百零七年三月一日前提出放流水污染物削減管理計畫，經直轄市、縣（市）主管機關核定並依計畫內容執行者，自中華民國一百一十年一月一日施行。
	化學需氧量	一六·0	
	懸浮固體	八·0	
	大腸桿菌群	五、000、000	
	油脂（正己烷抽出物）	二·0	
	酚類	一·0	
	氰化物	一·0	
	砷	三·0	
	鎘	0·五	
	總鉻	二·0	
	銅	二·0	
	鉛	五·0	
	總汞	0·一	
	鋅	四·0	
	鎳	一·0	
	總餘氯	一·0	
	水溫	四二	
	苯	0·0五	
	乙苯	0·四	
	二氯甲烷	0·二	
	三氯甲烷	0·六	
	1,2-二氯乙烷	0·一0	
	氯乙烯	0·一0	
	鄰苯二甲酸二甲酯（DMP）	0·二	
	鄰苯二甲酸二乙酯（DEP）	0·四	
	鄰苯二甲酸二丁酯（DBP）	0·四	
	鄰苯二甲酸丁基苯甲酯（BBP）	0·四	
	鄰苯二甲酸二辛酯（DNOP）	0·六	
	鄰苯二甲酸二（2-乙基己基）酯（DEHP）	0·二	

Guidelines for Drinking-water Quality

FOURTH EDITION
INCORPORATING
THE FIRST ADDENDUM



World Health
Organization

Table 8.8 Guideline values for naturally occurring chemicals that are of health significance in drinking-water

Chemical	Guideline value		Remarks
	µg/l	mg/l	
Inorganic			
Arsenic	10 (A, T)	0.01 (A, T)	
Barium	1300	1.3	
Boron	2400	2.4	
Chromium	50 (P)	0.05 (P)	For total chromium
Fluoride	1500	1.5	Volume of water consumed and intake from other sources should be considered when setting national standards
Selenium	40 (P)	0.04 (P)	
Uranium	30 (P)	0.03 (P)	Only chemical aspects of uranium addressed
Organic			
Microcystin-LR	1 (P)	0.001 (P)	For total microcystin-LR (free plus cell-bound)

A, provisional guideline value because calculated guideline value is below the achievable quantification level; P, provisional guideline value because of uncertainties in the health database; T, provisional guideline value because calculated guideline value is below the level that can be achieved through practical treatment methods, source protection, etc.

products containing the chemicals. In some cases, inappropriate handling and disposal may lead to contamination (e.g. degreasing agents that are allowed to reach groundwater). Some of these chemicals, particularly inorganic substances, may also be encountered as a consequence of natural contamination, but this may also be a by-product of industrial activity, such as mining, that changes drainage patterns. Many of these chemicals are used in small industrial units within human settlements, and, particularly where such units are found in groups of similar enterprises, they may be a significant source of pollution. Petroleum oils are widely used in human settlements, and improper handling or disposal can lead to significant pollution of surface water and groundwater. Where plastic pipes are used, the smaller aromatic molecules in petroleum oils can sometimes penetrate the pipes where they are surrounded by earth soaked in the oil, with subsequent pollution of the local water supply.

A number of chemicals can reach water as a consequence of disposal of general household chemicals; in particular, a number of heavy metals may be found in domestic wastewater. Where wastewater is treated, these will usually partition out into the sludge. Some chemicals that are widely used both in industry and in materials used in a domestic setting are found widely in the environment (e.g. di(2-ethylhexyl)-phthalate), and these may be found in water sources, although usually at low concentrations.

Some chemicals that reach drinking-water from industrial sources or human settlements have other primary sources and are therefore discussed in other sections of this chapter. Where latrines and septic tanks are poorly sited, these can lead to contamination of drinking-water sources with nitrate (see [section 8.5.3](#)).

Identification of the potential for contamination by chemicals from industrial activities and human dwellings requires assessment of activities in the catchment and of

containing beryllium. Beryllium is not likely to be found in natural water above trace levels as a result of the insolubility of beryllium oxides and hydroxides in the normal pH range.

Reason for not establishing a guideline value	Rarely found in drinking-water at concentrations of health concern
Assessment date	2009
Principal references	IPCS (2001) <i>Beryllium and beryllium compounds</i> WHO (2009) <i>Beryllium in drinking-water</i>

As beryllium is rarely, if ever, found in drinking-water at concentrations of concern, it is not considered necessary to set a formal guideline value.

A health-based value for beryllium in drinking-water of 12 µg/l can be calculated based on an allocation of 20% of the TDI of 2 µg/kg body weight, derived from a long-term study in which dogs exhibited lesions of the small intestine, to drinking-water and assuming a 60 kg adult drinking 2 litres of water per day. This allocation is probably conservative, as the limited data on food indicate that exposure from this source is likely to be well below the TDI.

Although beryllium appears to be found in drinking-water sources and drinking-water at low concentrations, the database on occurrence is limited, and there may be specific circumstances in which concentrations can be elevated due to natural sources where the pH is either below 5 or above 8 or there is high turbidity.

Boron

Boron compounds are used in the manufacture of glass, soaps and detergents and as flame retardants. Naturally occurring boron is present in groundwater primarily as a result of leaching from rocks and soils containing borates and borosilicates. The borate content of surface water can be increased as a result of wastewater discharges, but this use has decreased significantly, and levels of boron in wastewater discharges continue to fall.

Guideline value	2.4 mg/l (2400 µg/l)
Occurrence	Concentrations vary widely and depend on the surrounding geology and wastewater discharges; for most of the world, the concentration of boron in drinking-water is judged to be below 0.5 mg/l
TDI	0.17 mg/kg body weight, based on a BMDL ₀₅ of 10.3 mg/kg body weight per day for developmental toxicity (decreased fetal body weight in rats) and an uncertainty factor of 60 (10 for interspecies variation and 6 for intraspecies variation)
Limit of detection	0.15 µg/l by ICP-MS; 6–10 µg/l by ICP–atomic emission spectrometry (AES)
Treatment performance	Conventional water treatment (coagulation, sedimentation, filtration) does not significantly remove boron, and special methods need to be used in order to remove boron from waters with high boron concentrations. Ion exchange and reverse osmosis processes may enable substantial reduction but are likely to be prohibitively expensive. Blending with low-boron supplies may be the only economical method to reduce boron concentrations in waters where these concentrations are high.

附錄四

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><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		
	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)		開度 (OL)	%									
	淨水場分水井 (WTPDW)		瞬間 流量 (IF)	CMD									
	淨水場混合池 (WTPMT)		累計 流量 (CF)	M ³									
	淨水場膠凝池 (WTPFT)		餘氯 (CH)	ppm									
	淨水場沉澱池 (WTPSB))		濁度 (TU)	NTU									
	淨水場過濾池 (WTPF)		pH (pH)	無單位									
	淨水場清水池 (WTPCWB)		水位 (LV)	m									
	淨水場廢水池 (WTPWB)		壓力 (PR)	kgf/cm ²									
	淨水場污泥濃縮池 (WTPST)		電壓 (VT)	V									
	淨水場污泥調理池 (WTPSCT)		電流 (CT)	A									
	加壓站 (BS)		功因 (PF)	無單位									
配水池 (DR)	瓦時 (WH)	kWH											
監控站 (RCS)	功率 (PO)	kW											
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

附錄五
質量平衡計算書

馬公增建 6,000 噸海水淡化廠(馬公第二海水淡化廠第二期)質量平衡計算											
流體代號		冬季水質運算結果摘要表(10℃)				夏季水質運算結果摘要表(30℃)				冬季(10℃)	夏季(30℃)
		流量	TDS	SS	濁度	流量	TDS	SS	濁度	鹽度	鹽度
		CMD	mg/L	mg/L	NTU	CMD	mg/L	mg/L	NTU	psu	psu
1	進流海水	22,500.0	41,000.0	30.0	18.0	19,528.3	41,000.0	30.0	18.0	35	35
2	重力沉砂池出流水	20,000.0	41,000.0	20.0	12.0	17,555.5	41,000.0	20.0	12.0	35	35
3	沉砂量 (噸/天)	2,500.0	41,000.0	110.0	66.0	1,972.8	41,000.0	119.1	71.5	-	-
4	調節池出流水	20,000.0	41,000.0	20.0	12.0	17,555.5	41,000.0	20.0	12.0	35	35
5	砂濾槽出流水	20,000.0	41,000.0	5.0	3.0	17,555.5	41,000.0	5.0	3.0	35	35
6	SS 去除量 (噸/天)	300.0	-	-	-	263.3	-	-	-	-	-
7	砂濾槽沖洗水	66.0	58,518.7	4,545.5	2,727.3	66.0	62,142.4	3,989.5	2,393.7	49.955	53.65
8	袋濾(MF)進流水	20,000.0	41,000.0	5.0	3.0	17,555.5	41,000.0	5.0	3.0	35	35
9	袋濾(MF)出流水	20,000.0	41,000.0	0.3	0.2	17,555.5	41,000.0	0.3	0.2	35	35
10	SS 去除量 (噸/天)	93.0	-	-	-	81.9	-	-	-	-	-
11	保安過濾器出流水	20,000.0	41,000.0	0.3	0.2	17,777.5	40,540.0	0.3	0.2	35	35
12	SWRO 進流水	20,000.0	41,000.0	0.3	0.2	17,777.5	40,540.0	0.3	0.2	35	35
13	SWRO 產水	6,000.0	123.0	0.0	0.0	6,222.0	420.0	0.0	0.0	0.105	0.35
14	SWRO 濃水	14,000.0	58,518.7	0.5	0.3	11,555.5	62,142.4	0.5	0.3	49.96	53.66
15	SWRO 繞流水	0.0	-	-	-	4,000.0	420.0	0.0	0.0	-	0.35
16	BWRO 進流水	0.0	-	-	-	2,222.0	420.0	0.0	0.0	-	0.35
17	BWRO 產水	0.0	-	-	-	2,000.0	4.2	0.0	0.0	-	0.0035
	BWRO 濃水	0.0	-	-	-	222.0	4,165.9	0.0	0.0	-	3.47
18	RO 混合水	0.0	-	-	-	6,000.0	281.4	0.0	0.0	-	0.23
19	RO CIP 用水	25.0	58,518.7	0.0	0.0	25.0	4,165.9	0.0	0.0	49.96	53.66
20	清水池進流水	6,000.0	LSI:±0.5	0.0	0.0	6,000.0	LSI:±0.5	0.0	0.0	0.105	0.235
21	廢水收集池進流水	2,591.0	41,615.3	221.9	133.2	2,063.8	41,298.7	241.4	144.8	35.53	35.82

22	砂水分離池放流水	2,591.0	41,615.3	44.4	26.6	2,063.8	41,298.7	48.3	29.0	35.53	35.82
23	SS 去除量 (噸/天)										
24	鹵水收集池放流水	13,909.0	58,518.7	0.5	0.3	11,464.5	62,142.4	0.5	0.3	49.96	53.66
25	排放池放流水	16,500.0	55,864.4	7.4	4.4	13,528.3	58,962.6	7.8	4.7	47.69	50.94

冬季海水溫度 10℃、夏季海水溫度 30℃ 為基準，質量平衡計算結果；計算基準：

1. +2%(TDS)/OC
2. 1mg/L(SS)=0.6NTU
3. SWRO 去鹽率(以 TDS 計)99.7%
4. BWRO 去鹽率(以 TDS 計)99.0%
5. SWRO 產水率: 30%
6. BWRO 產水率: 90%
7. 入流海水鹽度:35psu
8. 排放水鹽度(冬天)=[(35*20000-0.15*6000)/14000]*14000+35*2500/16500=47.6psu (環評承諾≤51psu)
9. 排放水鹽度(夏天)=[(35*17777-0.35*6222)/11555]*11555+35*2222/13777=50.7psu(環評承諾≤51psu)

馬公增建 6,000 噸海水淡化廠(馬公第二海水淡化廠第二期)質量平衡計算							
	單位	NaOCl(清水池)	檸檬酸(RO CIP)	NaOH(RO CIP)	NaHSO ₃ (SWRO)	生物抑制劑	抗垢劑
日平均進流量	CMD	6000.0	~	~	20000.0	20000.0	20000.0
每小時平均進流量	CMH	250	~	~	833.3	833.3	833.3
每次循環需求量	m ³		10.0	10.0	~	~	~
運送濃度	%	12.5	100.0	45.0	38.0	100.0	100.0
添加率(100%)	mg/L	1.0	1000.0	10.0	6.0	400.0	6.7
添加率(在運送濃度時)	mg/L	8	1,000.0	~	15.8	400.0	6.7
壹小時平均加藥量(100%)	kg/h	0.25	2.00	0.02	13.17	333.33	5.58
壹小時平均加藥量(在運送濃度時)	kg/h	2	2.00	0.04	34.65	333.33	5.58
單日添加時間	hrs	24	0.034	0.034	24	0.001	24
單日添加量	kg/d	48	0.068	0.001	831.58	0.33	134

馬公增建 6,000 噸海水淡化廠(馬公第二海水淡化廠第二期)質量平衡計算

質量平衡設計準則(Mass Balance Design Criteria)(冬天 10℃)					
1.產水量	Qc =	6000	CMD		
2.進水水質	TDS =	41000	mg/L		
	SS =	30	mg/L		
清水池(City Water Tank)					
A.設計準則(Design Criteria)					
1.總產水量(Total Water production)	Qt =	6000.0	CMD		
BWRO(Brackish Water Reverse Osmosis)					
A.設計準則(Design Criteria)					
1.產水比例(Water Production Ratio)	=	0%	由於冬天海水溫度低，水質較佳		
2.產水率(Water Production Rate)	=	0%	無需啟動第二段 BWRO 機組		
3.產水量(Water Production) from BWRO	=	0	CMD		
4.濃水量 from BWRO	=	0	CMD		
5.不經 BWRO 之 SWRO 繞流量	=	6000	CMD		
6.RO 系統混合總進水量	=	6000	CMD		
B.設計準則(Design Criteria)					
1.TDS 去除率(TDS Remove Rate)	=	99.70%			
2.TDS 值(TDS Value)	=	123	mg/L		
SWRO(SeaWater Reverse Osmosis)					
A.設計準則(Design Criteria)					
1.產水率(Water Production Rate)	=	30%			
2.產水量(Water Production)	=	6000	CMD		
3.濃水量	=	14000	CMD		
4.進流水分配水量(Influent Flow Rate)	=	0	無需啟動第二段 BWRO 機組		
5.過濾水暫存池出流水	=	20000	CMD		
B.設計準則(Design Criteria)					
1.TDS 去除率(TDS Remove Rate)	=	99.70%			
2.出流 TDS 值(TDS Value)	TDS =	123	mg/L		
3.SS 去除率	=	100.00%			
4.出流 SS	SS =	0	mg/L		
過濾水暫存池(Filtrate Tank)					
A.設計準則(Design Criteria)					
1.進流量(Influent Flow Rate)	=	20000	CMD		

(1).自袋濾機組		=	20000	CMD		
(2).自 BWRO 濃水		=	0	CMD 無需啟動第二段 BWRO 機組		
2.出流量(Effluent Flow Rate)						
(1)至 SWRO 系統		=	20000	CMD		
B.設計準則(Design Criteria)						
1.TDS 去除率(TDS Remove Rate)		=	0.00%			
2.出流 TDS 值(TDS Value)	TDS	=	41000	CMD		
3.SS 去除率		=	0.00%			
4.出流 SS	SS	=	0.25	mg/L		
	濁度	=	0.15	NTU		

質量平衡設計準則(Mass Balance Design Criteria)(冬天 10℃)						
袋濾機組(MF Filtration)						
A.設計準則(Design Criteria)						
1.產水率(Water Production Rate)		=	100%			
2.進流水量(Influent Flow Rate)		=	20000.0	CMD		
(1).自砂濾系統						
3.出流水量((Effluent Flow Rate)		=	20000.0	CMD		
(2).至過濾水暫存池		=	20000.0	CMD		
B.設計準則(Design Criteria)						
1.TDS 去除率(TDS Remove Rate)		=	0%			
2.出流 TDS 值(TDS Value)		=	41000	mg/L		
3.SS 去除率		=	95%			
4.出流 SS		=	0.25	mg/L	濁度(NTU)	0.15
砂濾槽						
A.設計準則(Design Criteria)						
1.產水率(Water Production Rate)		=	100%			
2.進流水量(Influent Flow Rate)		=	20000	CMD		
3.出流水量((Effluent Flow Rate)		=	20000	CMD		
(1).至砂濾水槽		=	20000	CMD		
B.設計準則(Design Criteria)						
1.TDS 去除率(TDS Remove Rate)		=	0%			
2.出流 TDS 值(TDS Value)		=	41000	mg/L		
3.SS 去除率		=	75%			
4.出流 SS		=	5.0	mg/L		
重力沉砂池(Grit Settler)						
A.設計準則(Design Criteria)						
1.沉砂去除率(Grit Remove Rate)		=	33.3%			
估算採 1,000m ³ 之海水含有 0.03 噸砂礫計算						
2.進流水量((Influent Flow Rate)		=	22500	CMD		
3.出流水量((Effluent Flow Rate)		=	20000	CMD		
4.沉砂量((Grit Remove Quantity)		=	0.225	噸/天		
B.設計準則(Design Criteria)						
1.TDS 去除率(TDS Remove Rate)		=	0%			
2.出流 TDS 值(TDS Value)		=	40000	mg/L		
3.SS 去除率		=	33.3%			
4.出流 SS		=	20.0	mg/L		

取水站(Seawater Intake Basin)						
A.設計準則(Design Criteria)						
1.進流海水量(Influent Flow Rate)		=	22,500	CMD		
B.設計準則(Design Criteria)						
1.入流 TDS 值		=	40000	mg/L		
2.入流 SS 值		=	30	mg/L		
3.入流濁度值		=	18	NTU	濁度/SS 比值 0.6	

質量平衡設計準則(Mass Balance Design Criteria)(夏天 30℃)-BWRO 濃水未回流時					
1.產水量	Qc=	6000	CMD		
2.進水水質	TDS=	41000	mg/L		
	SS=	30	mg/L		
清水池(City Water Tank)					
A.設計準則(Design Criteria)					
1.總產水量(Total Water production)	Qt=	6000.0	CMD		
BWRO(Brackish Water Reverse Osmosis)					
A.設計準則(Design Criteria)					
1.產水比例(Water Production Ratio)	=	33%	冬天海水溫度低，水質較差		
2.產水率(Water Production Rate)	=	90%	需啟動第二段 BWRO 機組		
3.產水量(Water Production) from BWRO	=	2000	CMD		
4.濃水量 from BWRO	=	222	CMD		
5.不經 BWRO 之 SWRO 繞流量	=	4000	CMD		
6.RO 系統混合總進水量	=	6222	CMD		
B.設計準則(Design Criteria)					
1.TDS 去除率(TDS Remove Rate)	=	90%			
2.TDS 值(TDS Value)	=	4.018	mg/L		
3.RO 系統混合總出水 TDS 值	=	269	mg/L		
SWRO(Salt Water Reverse Osmosis)					
A.設計準則(Design Criteria)					
1.產水率(Water Production Rate)	=	35%			
2.產水量(Water Production)	=	6222	CMD		
3.濃水量	=	11556	CMD		
4.出流分配水量	=	4000	啟動第二段 BWRO 機組		
5.過濾水暫存池出流水		17778	CMD		
B.設計準則(Design Criteria)					
1.TDS 去除率(TDS Remove Rate)	=	99.3%			
2.出流 TDS 值(TDS Value)	TDS=	402	mg/L		
3.SS 去除率	=	100.00%			
4.出流 SS	SS=	0	mg/L		
過濾水暫存池(Filtrate Tank)					
A.設計準則(Design Criteria)					
1.進流水量(Influent Flow Rate)	=	17778	CMD		
(1).自袋濾機組	=	17778	CMD	開始時入水 17778CMD	
(2).自 BWRO 濃水	=	0	CMD	開始啟動第二段 BWRO 機組	

2.出流水量(Effluent Flow Rate)					
(1)至 SWRO 系統		=	17778	CMD	
B.設計準則(Design Criteria)					
1.TDS 去除率(TDS Remove Rate)		=	0.00%		
2.出流 TDS 值(TDS Value)	TDS	=	41000	mg/L	
3.SS 去除率		=	0.00%		
4.出流 SS	SS	=	0.3	mg/L	
	濁度	=	0.2	NTU	

質量平衡設計準則(Mass Balance Design Criteria)(30℃)-BWRO 濃水未回流時					
袋濾機組(MF Filtration)					
A.設計準則(Design Criteria)					
1.產水率(Water Production Rate)		=	100%		
2.進流水量(Influent Flow Rate)		=	17778	CMD	
(1).自砂濾系統		=	17778	CMD	
3.出流水量((Effluent Flow Rate)		=			
(1).至過濾水暫存池		=	17778	CMD	
B.設計準則(Design Criteria)					
1.TDS 去除率(TDS Remove Rate)		=	0%		
2.出流 TDS 值(TDS Value)		=	41000	mg/L	
3.SS 去除率		=	95%		
4.出流 SS		=	0.25	mg/L	濁度 0.15
砂濾槽					
A.設計準則(Design Criteria)					
1.產水率(Water Production Rate)		=	100%		
2.進流水量(Influent Flow Rate)		=	17778	CMD	
3.出流水量((Effluent Flow Rate)		=	17778	CMD	
(1).至砂濾水槽		=	17778	CMD	
B.設計準則(Design Criteria)					
1.TDS 去除率(TDS Remove Rate)		=	0%		
2.出流 TDS 值(TDS Value)		=	41000	mg/L	
3.SS 去除率		=	75%		
4.出流 SS		=	5.0	mg/L	
重力沉砂池(Grit Settler)					

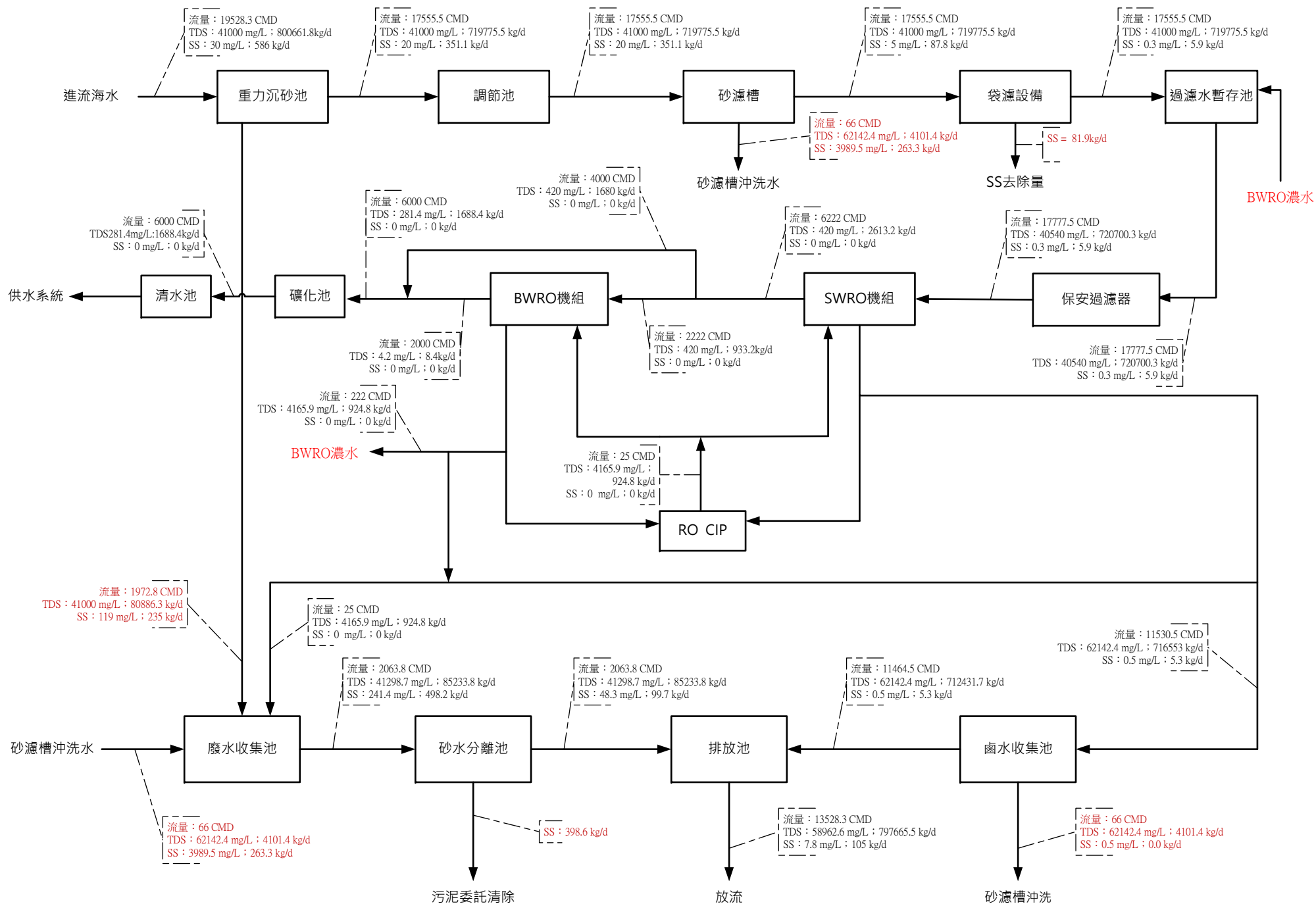
A.設計準則(Design Criteria)					
1.沉砂去除率(Grit Remove Rate)		=	33.3%		
估算採 1,000m ³ 之海水含有 0.03 噸砂礫計算					
2.進流水量((Influent Flow Rate)		=	20000	CMD	
3.出流水量((Effluent Flow Rate)		=	2222	CMD	
4.沉砂量((Grit Remove Quantity)		=	0.200	噸/天	
B.設計準則(Design Criteria)					
1.TDS 去除率(TDS Remove Rate)		=	0%		
2.出流 TDS 值(TDS Value)		=	40000	mg/L	
3.SS 去除率		=	33.3%		
4.出流 SS		=	20.0	mg/L	
取水站(Seawater Intake Basin)					
A.設計準則(Design Criteria)					
1.進流海水量((Influent Flow Rate)		=	20,000	CMD	
B.設計準則(Design Criteria)					
1 入流 TDS 值		=	40000	mg/L	
2 入流 SS 值		=	30	mg/L	
3 入流濁度值		=	18	NTU	濁度/SS 比值 0.6

質量平衡設計準則(Mass Balance Design Criteria)(30°C)-BWRO 濃水回流時						
袋濾機組(MF Filtration)						
A.設計準則(Design Criteria)						
1.產水率(Water Production Rate)		=	100%			
2.進流水量(Influent Flow Rate)		=	17778	CMD		
(1).自砂濾系統		=	17556	CMD		
(2).至過濾水暫存池		=	17778	CMD		
3.出流水量((Effluent Flow Rate)		=	17778	CMD		
B.設計準則(Design Criteria)						
1.TDS 去除率(TDS Remove Rate)		=	0%			
2.出流 TDS 值(TDS Value)		=	40000	mg/L		
3.SS 去除率		=	95%			
4.出流 SS		=	0.25	mg/L	濁度(NTU)	0.15
砂濾槽						
A.設計準則(Design Criteria)						
1.產水率(Water Production Rate)		=	100%			
2.進流水量(Influent Flow Rate)		=	17556	CMD		
3.出流水量((Effluent Flow Rate)		=	17556	CMD		
(1).至砂濾水槽		=	17556	CMD		
B.設計準則(Design Criteria)						
1.TDS 去除率(TDS Remove Rate)		=	0%			
2.出流 TDS 值(TDS Value)		=	41000	mg/L		
3.SS 去除率		=	75%			
4.出流 SS		=	5.0	mg/L		
重力沉砂池(Grit Settler)						
A.設計準則(Design Criteria)						
1.沉砂去除率(Grit Remove Rate)		=	33.3%			
估算採 1,000m ³ 之海水含有 0.03 噸砂礫計算						
2.進流水量((Influent Flow Rate)		=	19750	CMD		
3.出流水量((Effluent Flow Rate)		=	17556	CMD		
4.沉砂量((Grit Remove Quantity)		=	0.197	噸/天		
B.設計準則(Design Criteria)						
1.TDS 去除率(TDS Remove Rate)		=	0%			
2.出流 TDS 值(TDS Value)		=	40000	mg/L		
3.SS 去除率		=	33.3%			
4.出流 SS	SS	=	20.0	mg/L	濁度(NTU)	12.0
取水站(Seawater Intake Basin)						
A.設計準則(Design Criteria)						

1.進流海水量(Influent Flow Rate)		=	19,750	CMD		
B.設計準則(Design Criteria)						
1 入流 TDS 值		=	40000	mg/L		
2 入流 SS 值		=	30	mg/L		
3.入流濁度值		=	18	NTU	濁度/SS 比值 0.6	

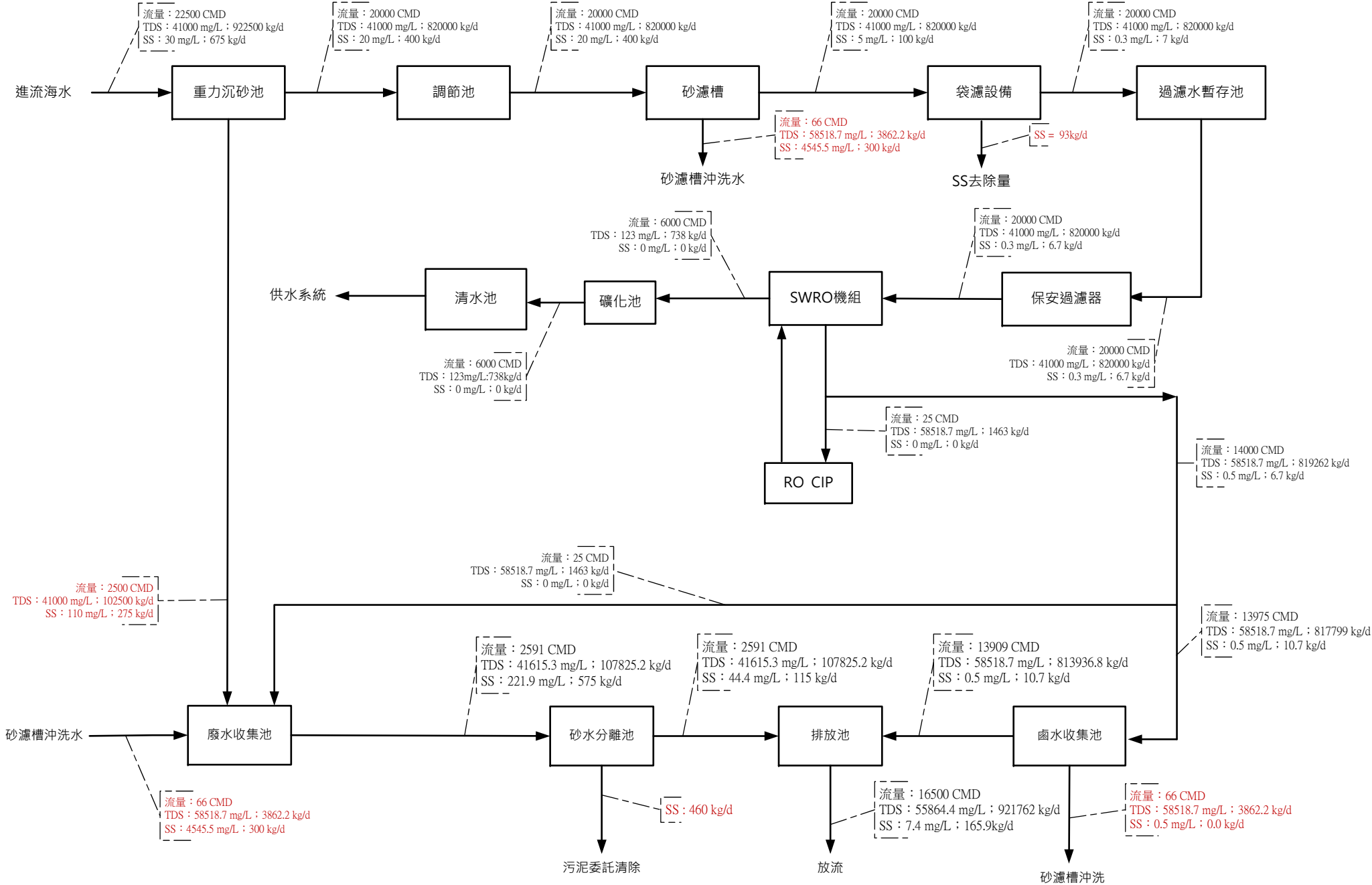
附錄六
質量平衡圖

夏季水質(30°C)



馬公增建6000噸海水淡化廠(馬公第二海水淡化廠第二期)
廢水處理設施質量平衡圖

冬季水質(10°C)



附錄七
功能計算書

馬公增建6,000噸海水淡化廠(馬公第二海水淡化廠第二期)功能計算						
功能計算(Functional Calculation)						
※廠區整地整至+ 9.0m						
海水取水站						
A.設計準則						
1.進流海水量	=	22500.0	CMD			
2.進流SS含量	=	30	ppm			
3.抽水機(pump)						
(1)額定流量係數	=	0.13	CMS(m ³ /sec)			
(2)抽水機效率	=	0.79				
(3)安全係數	=	1.1				
(4)運轉時間	=	24	hr			
B.功能計算						
1.進流抽水機						
(1).台數	=	3	1台備用			
(2).每台額定流量	=	11250				
(3).所需總水頭	=	23	m			
(4).需要馬力數	=	57.05	HP	(取60HP)		
重力沉砂池						
A.設計準則						
1.進流量	=	22500.0	CMD			
2.停留時間	=	15~20	min			
3.溢流率	=	300~700	m/day			
4.出水SS含量	=	20	mg/L			
4.池數	=	2	池			
B.功能計算						
1.單池需要尺寸	=					
(1).池長	=	8.3	m	12	m	
(2).池寬	=	3	m			
(3).池深	=	5	m			
2.校核溢流率	=	312.5	m/day	符合設計值		
3.校核停留時間	=	23.04	min	符合設計值		

調節池						
A.設計準則						
1.進流量	=	20000	CMD			
2.出流量	=	20000	CMD			
3.停留時間	=	30	min			
4.池數	=	2	池			
B.功能計算						
1.單池需要體積	=	208.3	m ³			
(1).池長	=	15	m			
(2).池寬	=	3	m			
(3).池深	=	4.8	m			
(4).體積校核	=	432	m ³			
(5).實際停留時間	=	62.2	min	符合設計值		
調節池出流水輸送抽水機						
(1).台數(Number of Pumps)	=	6	2台備用			
(2).每台額定流量(Rated Capacity per Set)	=	5000	CMD	0.058	CMS	
(3).所需總水頭(Total Head)	=	20	m			
(4).抽水機效率(Pump Efficiency)	=	0.74				
(5).安全係數(Safety Factor)	=	1.1				
(6).需要馬力數(Required Horse Power)	=	23.5	HP	取30HP		

馬公增建6,000噸海水淡化廠(馬公第二海水淡化廠第二期)功能計算-暫時產水9,000噸						
功能計算(Functional Calculation)						
※廠區整地整至+ 9.0m						
海水取水站						
A.設計準則						
1.進流海水量		=	30000.0	CMD		
2.進流SS含量		=	30	ppm		
3.抽水機(pump)						
(1)額定流量係數		=	0.09	CMS(m ³ /sec)		
(2)抽水機效率		=	0.79			
(3)安全係數		=	1.1			
(4)運轉時間		=	24	hr		
B.功能計算						
1.進流抽水機						
(1).台數		=	3	台	全用	
(2).每台額定流量		=	10000			
(3).所需總水頭		=	23	m		
(4).需要馬力數		=	38.03	HP	(取50HP OK!	
重力沉砂池						
A.設計準則						
1.進流量		=	30000.0	CMD		
2.停留時間		=	15~20	min		
3.溢流率		=	300~700	m/day		
4.出水SS含量		=	20	mg/L		
4.池數		=	2	池		
B.功能計算						
1.單池需要尺寸						
(1).池長		=	8.3	m	12	m
(2).池寬		=	3	m		
(3).池深		=	5	m		
2.校核溢流率		=	416.667	m/day	符合設計值	
3.校核停留時間		=	17.28	min	符合設計值	

調節池						
A.設計準則						
1.進流量	=	30000	CMD			
2.出流量	=	30000	CMD			
3.停留時間	=	30	min			
4.池數	=	2	池			
B.功能計算						
1.單池需要體積	=	312.5	m ³			
(1).池長	=	15	m			
(2).池寬	=	3	m			
(3).池深	=	4.8	m			
(4).體積校核	=	432	m ³			
(5).實際停留時間	=	41.5	min	符合設計值		
調節池出流水輸送抽水機						
(1).台數(Number of Pumps)	=	6	台	全用		
(2).每台額定流量(Rated Capacity per Set)	=	5000	CMD	0.058	CMS	
(3).所需總水頭(Total Head)	=	20	m			
(4).抽水機效率(Pump Efficiency)	=	0.74				
(5).安全係數(Safety Factor)	=	1.1				
(6).需要馬力數(Required Horse Power)	=	23.5	HP	取30HP	ok!	

馬公增建6,000噸海水淡化廠(馬公第二海水淡化廠第二期)功能計算							
功能計算(Functional Calculation)							
砂濾槽							
A.設計準則(Design Criteria)							
1.進流量(Influent Flow Rate)		=	20000.0	CMD			
2.槽數(Number of Tanks)		=	10	1槽備用			
3.設計濾速		=	120~150	m/day			
4.SS去除量(Sludge Remove Rate)		=	75	%			
5.出流量(Remove Rate)		=	20000	CMD			
		=					
B.功能計算(Functional Calculation)							
1.每槽需要面積		=	17.1	m ²			
(1).槽長(Length)		=	6.2	m			
(2).槽寬(直徑)		=	3.2	m			
(3).面積校核(Check Area)		=	19.84	m ²	ok		
2.每槽需要過濾速度		=					
(1).快濾槽設計濾速		=	120~150	m/day			
(2).單槽處理量		=	100	m ³ /hr			
(3).單槽處理濾速		=	121	m/day	符合設計濾速		
(4).實際單槽操作濾速		=	112	m/day	ok		
(5).校核濾速		=	<150	m/day	ok		
砂濾水池							
A.設計準則							
1.進流量		=	20000	CMD			
2.停留時間		=	2	hr			
3.池數		=	2	池			
B.功能計算							
1.單池需要體積		=	1667	m ³			
2.尺寸							
(1).池長		=	30	m			
(2).池寬		=	6	m			
(3).池深		=	5	m			
(4).體積校核		=	1800	m ³			
(5).實際停留時間(HRT)		=	2.2	hr	>2hr	ok	
砂濾水池出流水輸送抽水機(Surge Discharge Pump)							
(1).台數(Number of Pumps)		=	6	2台備用			
(2).每台額定流量(Rated Capacity per Set)		=	5000	CMD	0.06	CMS	
(3).所需總水頭(Total Head)		=	20	m			
(4).抽水機效率(Pump Efficiency)		=	0.74				
(5).安全係數(Safety Factor)		=	1.1				
(6).需要馬力數(Required Horse Power)		=	23.5	HP	取30HP		

馬公增建6,000噸海水淡化廠(馬公第二海水淡化廠第二期)功能計算-暫時產水9,000噸							
功能計算(Functional Calculation)							
砂濾槽							
A.設計準則(Design Criteria)							
1.進流量(Influent Flow Rate)		=	30000.0	CMD			
2.槽數(Number of Tanks)		=	10	槽	(全用)		
3.設計濾速		=	120~150	m/day			
4.SS去除量(Sludge Remove Rate)		=	75	%			
5.出流量(Remove Rate)		=	30000	CMD			
		=					
B.功能計算(Functional Calculation)							
1.每槽需要面積		=	20.0	m ²			
(1).槽長(Length)		=	6.2	m			
(2).槽寬(直徑)		=	3.2	m			
(3).面積校核(Check Area)		=	19.84	m ²	ok		
2.每槽需要過濾速度		=					
(1).砂濾槽設計濾速		=	120~150	m/day			
(2).單槽處理量		=	100	m ³ /hr			
(3).單槽處理濾速		=	121	m/day	符合設計濾速		
(4).實際單槽操作濾速		=	151	m/day			
(5).校核濾速		=	<200	m/day(ok!	濾速最大值		
砂濾水池							
A.設計準則							
1.進流量		=	30000	CMD			
2.停留時間		=	2	hr			
3.池數		=	2	池			
B.功能計算							
1.單池需要體積		=	2500	m ³			
2.尺寸							
(1).池長		=	30	m			
(2).池寬		=	6	m			
(3).池深		=	5	m			
(4).體積校核		=	1800	m ³			
(5).實際停留時間(HRT)		=	1.4	hr			
砂濾水池出流水輸送抽水機(Surge Discharge Pump)							
(1).台數(Number of Pumps)		=	6	台	全用		
(2).每台額定流量(Rated Capacity per Set)		=	5000	CMD	0.06	CMS	
(3).所需總水頭(Total Head)		=	20	m			
(4).抽水機效率(Pump Efficiency)		=	0.74				
(5). 安全係數(Safety Factor)		=	1.1				
(6).需要馬力數(Required Horse Power)		=	23.5	HP	取30HP		

馬公增建6,000噸海水淡化廠(馬公第二海水淡化廠第二期)功能計算						
功能計算(Functional Calculation)						
袋濾設備MF(MF Module)						
1.進流量		=	20000.0	CMD		
2.膜組設計						
(1).單膜組處理量		=	5000	CMD		
(2).操作時間		=	24	hr		
(3).需要膜組數		=	4			
(4).設計SS去除率			95	%		
(5).出水品質		SS<	0.3	mg/L		
3.出水量		=	20000	CMD		
4.操作性能計算		=				
(1).採用MF組數		=	6	2組備用		
(2).出流SS		SS	0.25	mg/L	濁度NTU	0.18
(3).校核出水品質		SS<	0.3	mg/L	濁度<	0.2
過濾水暫存池 (Filtrated Water Storage Tank)						
A.設計準則(Design Criteria)						
1.進流量(Influent Flow Rate)		=	20000	CMD		
2.停留時間(Hydraulic Retention Time)		=	90	min		
3.池數		=	2	池		
B.功能計算(Functional Calculation)						
1.需要體積(Required Volume)		=	1250	m ³		
2.單池尺寸(Dimensions of Tank)						
(1).池長(Length)		=	30	m		
(2).池寬(Width)		=	4.5	m		
(3).池深(Depth)		=	5	m		
(4).體積校核(Check Volume)		=	1350	m ³		
(5).實際停留時間(Actual HRT)		=	97.2	min		
SWRO進流低壓抽水機(SWRO LP Pump)				即 過濾水暫存池抽水機		
(1).台數(Number of Pumps)		=	3	台	1台備用	
(2).每台額定流量(Rated Capacity per Set)		=	0.116	CMS		
(3).所需總水頭(Total Head)		=	15	m		
(4).抽水機效率(Pump Efficiency)		=	0.77			
(5). 安全係數(Safety Factor)		=	1.1			
(6).需要馬力數(Required Horse Power)		=	33.9	HP	取40HP	
BWRO進流低壓抽水機(BWRO LP Pump)						
(1).台數(Number of Pumps)		=	2	台	1台備用	
(2).每台額定流量(Rated Capacity per Set)		=	0.026	CMS		
(3).所需總水頭(Total Head)		=	60	m		
(4).抽水機效率(Pump Efficiency)		=	0.7			
(5). 安全係數(Safety Factor)		=	1.1			
(6).需要馬力數(Required Horse Power)		=	33.2	HP	取40HP	

馬公增建6,000噸海水淡化廠(馬公第二海水淡化廠第二期)功能計算-暫時產水9,000噸						
功能計算(Functional Calculation)						
袋濾機組(MF Module)						
1.進流量		=	30000.0	CMD		
2.膜組設計						
(1).單膜組處理量		=	5000	CMD		
(2).操作時間		=	24	hr		
(3).需要膜組數		=	6			
(4).設計SS去除率			95	%		
(5).出水品質		SS<	0.3	mg/L		
3.出水量		=	30000.0	CMD		
4.操作性能計算						
(1).採用MF組數		=	6	組	全用	
(2).出流SS		SS	0.25	mg/L	濁度NTU	0.18
(3).校核出水品質		SS<	0.3	mg/L	濁度<	0.2
過濾水暫存池 (Filtrated Water Storage Tank)						
A.設計準則(Design Criteria)						
1.進流量(Influent Flow Rate)		=	30000	CMD		
2.停留時間(Hydraulic Retention Time)		=	90	min		
3.池數		=	2	池		
B.功能計算(Functional Calculation)						
1.需要體積(Required Volume)		=	1875	m ³		
2.單池尺寸(Dimensions of Tank)						
(1).池長(Length)		=	30	m		
(2).池寬(Width)		=	4.5	m		
(3).池深(Depth)		=	5	m		
(4).體積校核(Check Volume)		=	1350	m ³		
(5).實際停留時間(Actual HRT)		=	64.8	min		
SWRO進流低壓抽水機(SWRO LP Pump)						
(1).台數(Number of Pumps)		=	3	台	1台備用	
(2).每台額定流量(Rated Capacity per Set)		=	0.116	CMS		
(3).所需總水頭(Total Head)		=	15	m		
(4).抽水機效率(Pump Efficiency)		=	0.77			
(5).安全係數(Safety Factor)		=	1.1			
(6).需要馬力數(Required Horse Power)		=	33.9	HP	取40HP	
BWRO進流低壓抽水機(BWRO LP Pump)						
(1).台數(Number of Pumps)		=	2	台	1台備用	
(2).每台額定流量(Rated Capacity per Set)		=	0.026	CMS		
(3).所需總水頭(Total Head)		=	60	m		
(4).抽水機效率(Pump Efficiency)		=	0.7			
(5).安全係數(Safety Factor)		=	1.1			
(6).需要馬力數(Required Horse Power)		=	33.2	HP	取40HP	

馬公增建6,000噸海水淡化廠(馬公第二海水淡化廠第二期)

功能計算(Functional Calculation)

RO CIP抽水機(RO CIP Pump)

(1).台數(Number of Pumps)	=	2	台	1台備用
(2).每台額定流量(Rated Capacity per Set)	=	0.116	CMS	
(3).所需總水頭(Total Head)	=	30	m	
(4).抽水機效率(Pump Efficiency)	=	0.77		
(5).安全係數(Safety Factor)	=	1.1		
(6).需要馬力數(Required Horse Power)	=	68	HP	取75HP

SWRO(Sea Water Reverse Osmosis Modules)

1.進流量(Influent Flow Rate)	=	30000	CMD	
2.RO機組數量(RO Module number)	=	3	組	1組備用
3.設計溫度(Influent temperature)	=	10	°C	
4.流通量(Flux capacity)	=	22.7~68.1	CMH	
5.單組機組膜個數(Flux Number)	=	156	個 /組	
(1).單組機組膜管數(Vessel number)	=	26	支	
(2).單組膜管膜個數(Vessel number)	=	6	個	
(3).每個膜有效面積	=	41	m2	
(4).校核操作流通量	=	65.1	CMH	

BWRO(BrackishWater RO)

1.進流量(Influent Flow Rate)	=	2222	CMD	
2.RO機組數量(RO Module number)	=	1	組	
3.設計溫度(Influent temperature)	=	30	°C	
4.回收率	=	90%		ok
5.單組機組膜個數(Flux Number)	=	132	個	
(1).單組機組膜管數(Vessel number)	=	22	支	
(2).單組膜管膜個數(Vessel number)	=	6	個	

SWRO進流增壓抽水機(SWRO boost Pump)

(1).台數(Number of Pumps)	=	4	台	1台備用
(2).每台額定流量(Rated Capacity per Set)	=	0.08	CMS	
(3).所需總水頭(Total Head)	=	78	m	
(4).抽水機效率(Pump Efficiency)	=	0.8		
(5).安全係數(Safety Factor)	=	1.1		
(6).需要馬力數(Required Horse Power)	=	118.9	HP	取120HP

SWRO進流高壓抽水機(SWRO HP Pump)

(1).台數(Number of Pumps)	=	3	台	1台備用
(2).每台額定流量(Rated Capacity per Set)	=	0.035	CMS	
(3).所需總水頭(Total Head)	=	605	m	
(4).抽水機效率(Pump Efficiency)	=	0.85		
(5).安全係數(Safety Factor)	=	1.1		
(6).需要馬力數(Required Horse Power)	=	371.9	HP	取400HP

馬公增建6,000噸海水淡化廠(馬公第二海水淡化廠第二期)-暫時產水9,000噸

功能計算(Functional Calculation)						
RO CIP抽水機(RO CIP Pump)						
(1).台數(Number of Pumps)	=	2	台	1台備用		
(2).每台額定流量(Rated Capacity per Set)	=	0.116	CMS			
(3).所需總水頭(Total Head)	=	30	m			
(4).抽水機效率(Pump Efficiency)	=	0.77				
(5).安全係數(Safety Factor)	=	1.1				
(6).需要馬力數(Required Horse Power)	=	68	HP	取75HP		
SWRO(Sea Water Reverse Osmosis Modules)						
1.進流量(Influent Flow Rate)	=	30000	CMD			
2.RO機組數量(RO Module number)	=	3	組			
3.設計溫度(Influent temperature)	=	10	°C			
4.流通量(Flux capacity)	=	22.7~68.1	CMH			
5.單組機組膜個數(Flux Number)	=	156	個 /組			
(1).單組機組膜管數(Vessel number)	=	26	支			
(2).單組膜管膜個數(Vessel number)	=	6	個			
(3).每個膜有效面積	=	41	m ²			
(4).校核操作流通量	=	97.7	CMH			
BWRO(BrackishWater RO)						
1.進流量(Influent Flow Rate)	=	2222	CMD			
2.RO機組數量(RO Module number)	=	1	組			
3.設計溫度(Influent temperature)	=	30	°C			
4.回收率	=	90%		ok		
5.單組機組膜個數(Flux Number)	=	132	個			
(1).單組機組膜管數(Vessel number)	=	22	支			
(2).單組膜管膜個數(Vessel number)	=	6	個			
SWRO進流增壓抽水機(SWRO boost Pump)						
(1).台數(Number of Pumps)	=	3	台	0台備用		
(2).每台額定流量(Rated Capacity per Set)	=	0.081	CMS			
(3).所需總水頭(Total Head)	=	78	m			
(4).抽水機效率(Pump Efficiency)	=	0.8				
(5).安全係數(Safety Factor)	=	1.1				
(6).需要馬力數(Required Horse Power)	=	118.9	HP	取120HP		
SWRO進流高壓抽水機(SWRO HP Pump)						
(1).台數(Number of Pumps)	=	3	台	0台備用		
(2).每台額定流量(Rated Capacity per Set)	=	0.035	CMS			
(3).所需總水頭(Total Head)	=	605	m			
(4).抽水機效率(Pump Efficiency)	=	0.85				
(5).安全係數(Safety Factor)	=	1.1				
(6).需要馬力數(Required Horse Power)	=	371.9	HP	取400HP		

馬公增建6,000噸海水淡化廠(馬公第二海水淡化廠第二期)						
功能計算(Functional Calculation)						
SWRO產水暫存池(SWRO Influent Storage Tank))						
A.設計準則(Design Criteria)						
1.進流量(Influent Flow Rate)	Q =	2222	CMD			
2.停留時間(Hydraulic Retention Time)	HRT =	1	hr			
3.池數	=	1	池			
B.功能計算(Functional Calculation)						
1.需要體積(Required Volume)	Vn =	92.6	m ³			
2.每池尺寸(Dimensions of Tank)						
(1).池長(Length)	L =	5	m			
(2).池寬(Width)	W =	4	m			
(3).池深(Depth)	D =	5	m			
(4).體積校核(Check Volume)	=	100	m ³	ok		
(5).實際停留時間(Actual HRT)	=	1.1	hr	ok		
BWRO產水量						
1.進流量(Influent Flow Rate)	Q =	2222	CMD			
3.產水率	=	90%		ok		
7.淡化水產生量(Permeate)	Qp =	2000	CMD			
8.濃鹽水產生量(Concentrate)	Qc =	222	CMD			
SWRO產水繞流量						
10.總淡化水產生量(Total permeate)	Qt =	6000	CMD	ok		
清水池一(Product Water Storage Tank)						
A.設計準則(Design Criteria)						
1.體積要求(Required Volume)	Vr =	2000	m ³			
2.清水輸送抽水機(Tap Water Delivery Pump)	=					
(1).額定流量係數(Rated Flow Coefficient)	Rc =	6000	CMD			
(2).抽水機效率(Pump Efficiency)	=	0.71				
(3).安全係數(Safety Factor)	SF =	1.1				
(4).池數	=	2	池			
B.功能計算(Functional Calculation)						
1.清水池尺寸(Dimensions of Tank)						
(1).池長(Length)	L =	30	m			
(2).池寬(Width)	W =	7	m			
(3).池深(Depth)	D =	4.8	m			
(4).體積(Volume)	V =	2016	m ³			
(5).池數	=	2				
2.清水抽水機(Pump)						
(1).台數(Number of Pumps)	No. =	4	台	2台備用		
(2).每台額定流量(Rated Capacity per Set)	Qt =	0.035	CMS			
(3).所需總水頭(Total Head)	Ht =	10	m			
(4).需要馬力數(Required Horse Power)	Hp =	7.4	HP	取10HP		

馬公增建6,000噸海水淡化廠(馬公第二海水淡化廠第二期)-暫時產水9,000噸						
功能計算(Functional Calculation)						
SWRO產水暫存池(SWRO Influent Storage Tank))						
A.設計準則(Design Criteria)						
1.進流量(Influent Flow Rate)	Q =	2222	CMD			
2.停留時間(Hydraulic Retention Time)	HRT =	1	hr			
3.池數	=	1	池			
B.功能計算(Functional Calculation)						
1.需要體積(Required Volume)	Vn =	92.6	m ³			
2.每池尺寸(Dimensions of Tank)						
(1).池長(Length)	L =	5	m			
(2).池寬(Width)	W =	4	m			
(3).池深(Depth)	D =	5	m			
(4).體積校核(Check Volume)	=	100	m ³	ok		
(5).實際停留時間(Actual HRT)	=	1.1	hr	ok		
BWRO產水量						
1.進流量(Influent Flow Rate)	Q =	2222	CMD			
3.產水率	=	90%		ok		
7.淡化水產生量(Permeate)	Qp =	2000	CMD			
8.濃鹽水產生量(Concentrate)	Qc =	222	CMD			
SWRO產水繞流量						
10.總淡化水產生量(Total permeate)	Qt =	6000	CMD	ok		
清水池一(Product Water Storage Tank)						
A.設計準則(Design Criteria)						
1.體積要求(Required Volume)	Vr =	2000	m ³			
2.清水輸送抽水機(Tap Water Delivery Pump)	=					
(1).額定流量係數(Rated Flow Coefficient)	Rc =	9000	CMD			
(2).抽水機效率(Pump Efficiency)	=	0.71				
(3).安全係數(Safety Factor)	SF =	1.1				
(4).池數	=	2	池			
B.功能計算(Functional Calculation)						
1.清水池尺寸(Dimensions of Tank)						
(1).池長(Length)	L =	30	m			
(2).池寬(Width)	W =	7	m			
(3).池深(Depth)	D =	4.8	m			
(4).體積(Volume)	V =	2016	m ³			
(5).池數	=	2				
2.清水池抽水機(Pump)						
(1).台數(Number of Pumps)	No. =	4	台	全用		
(2).每台額定流量(Rated Capacity per Set)	Qt =	0.026	CMS			
(3).所需總水頭(Total Head)	Ht =	10	m			
(4).需要馬力數(Required Horse Power)	Hp =	5.5	HP	取10HP		

馬公增建6,000噸海水淡化廠(馬公第二海水淡化廠第二期)-暫時產水9,000噸						
功能計算(Functional Calculation)						
廢水收集池(Waste Water Storage Tank)						
A.設計準則(Design Criteria)						
1.進流水量(Influent Waste Water Flow Rate)	Qw	=	2591	CMD		
From:沉砂池+ 砂濾槽沖洗水及CIP廢液		=	2591	CMD		
2.停留時間(HRT)		=	30	min		
3.池數		=	2	池		
B.功能計算(Functional Calculation)						
1.需要體積		=	54	m³		
2.單池池體所需體積(Required Volume)						
(1).池長(Length)	L	=	3	m		
(2).池寬(Width)	W	=	3	m		
(3).池深(Depth)	D	=	5	m		
(4).實際體積(Actual Volume)	Va	=	90	m³	ok	
(5).校核停留時間		=	50	min	ok	
砂水分離池(Filtration Tank)						
A.設計準則(Design Criteria)						
1.進流水量(Influent Flow Rate)	Q	=	2591	CMD		
2.池數(Number of Tanks)	No.	=	2	池		
3.濾速		=	100	m/day		
B.功能計算(Functional Calculation)						
1.單池尺寸(Required Area per Tank)						
(1).池長(Length)		=	9	m		
(2).池寬(Width)		=	3	m		
(3).池深(Depth)		=	4.8	m		
(4).校核濾速		=	48	m/day	ok	
2.填充濾料(Filled Media)(可替代方案)						
(1).粗濾料(Coarse Media)	Hc	=	1	m		
(2).細濾料(Fine Media)	Hf	=	0.6	m		
排水池(Effluent Tank)						
A.設計準則(Design Criteria)						
1.砂水過濾池過濾水	Qcf	=	0	CMD		
2.RO鹵水量(Brine Flow Rate from RO)	Qro	=	21000	CMD		
3.進流廢水量(Influent Flow Rate)	Q	=	21000	CMD		
4.停留時間(Hydraulic Retention Time)	HRT	=	25	min		
B.功能計算(Functional Calculation)						
1.每池需要體積(Required Volume)	Vn	=	365	m³		
(1).池長(Length)	L	=	12	m		
(2).池寬(Width)	W	=	3	m		
(3).池深(Depth)	D	=	4.6	m		
(4).實際體積(Actual Volume)		=	331.2	m³		
(5).校核停留時間		=	23	min		
排放水抽水機(Brine Discharge Pump)						
(1).台數(Number of Pumps)	No.	=	4	台	全用	
(2).每台額定流量(Rated Capacity per Set)	Qt	=	0.061	CMS		
(3).所需總水頭(Total Head)	Ht	=	10	m		
(4).抽水機效率(Pump Efficiency)		=	0.76			
(5).安全係數(Safety Factor)	SF	=	1.1			
(6).需要馬力數(Required Horse Power)	Hp	=	12	HP	取20HP	

馬公增建6,000噸海水淡化廠(馬公第二海水淡化廠第二期))

功能計算(Functional Calculation)						
鹵水收集池						
A.設計準則(Design Criteria)						
1.進流鹵水量	Q =	13975	CMD			
2.停留時間(HRT)	HRT =	30	min			
3.需要池數	No. =	1	池			
B.功能計算(Functional Calculation)						
1.每池需要體積(Required Volume)	Vr =	291	m ³			
2.池長(Length)	L =	10	m			
3.池寬(Width)	W =	6	m			
4.池深(Depth)	D =	5	m			
5.實際體積(Actual Volume)	Va =	300	m ³			
6.校核停留時間	=	31	min			
砂濾槽沖洗水抽水機(Filtration Discharge Pump)						
(1).台數(Number of Pumps)	No. =	2	台	1台備用		
(2).每台額定流量(Rated Capacity per Set)	Qt =	0.116	CMS			
(3).所需總水頭(Total Head)	Ht =	20	m			
(4).抽水機效率(Pump Efficiency)	=	0.76				
(5).安全係數(Safety Factor)	SF =	1.1				
(6).需要馬力數(Required Horse Power)	=	45.9	HP	取50HP		
砂濾槽沖洗鼓風機						
(1).台數(Number of Pumps)	No. =	2	台			
(2).砂濾槽反洗空氣量(0.3~0.7m ³ /m ² /min)	Qt =	0.3	m ³ /m ² /min			
(3).操作時間	Ht =	3	min			
(4).空壓機風量	=	18	m ³			
(6).需要馬力數(Required Horse Power)	=	20	HP			
重力沉砂池抽水機(Filtration Discharge Pump)						
(1).台數(Number of Pumps)	No. =	4	台	2台備用		
(2).每台額定流量(Rated Capacity per Set)	Qt =	0.014	CMS			
(3).所需總水頭(Total Head)	Ht =	10	m			
(4).抽水機效率(Pump Efficiency)	=	0.66				
(5).安全係數(Safety Factor)	SF =	1.1				
(6).需要馬力數(Required Horse Power)	=	3.3	HP	取4HP		

馬公增建6,000噸海水淡化廠(馬公第二海水淡化廠第二期))-暫時產水9,000噸

[illegible]

附錄八
水理計算書

澎湖6000噸海淡廠 功能及水理計算書																
1	設計處理量															
1.1	設計日產水量 Q _n ：	6,000	CMD													
	最大日產水量 Q _{max} ：	9,000	CMD													
1.2	設計日取水量 Q _n ：	22,500	CMD	(排砂 11%)	2,500	CMD =	20,000									
	最大日取水量 Q _{max} ：	32,500	CMD	(排砂 7.7%)	2,500	CMD =	30,000									
2	海水取水站→重力沉砂池															
	取水抽水機數量	3	台	1台備用												
2.1	設計每台PUMP抽水量=	11,250.0	CMD	=	7.81	CMM	0.13	CMS								
2.2	最大取水量每台PUMP抽水量=	10,833.3	CMD	=	7.52	CMM	0.13	CMS	3台抽水機全部啟用							
	海水比重：	1.026														
	總揚程(LET)：	23.00	m	如管損計算												
	效率：	0.79														
	安全係數：	1.10														
	抽水機軸馬力=	0.130	CMS×	23.0	m×	1.026	÷	0.075	÷	0.79	×	1.10	≡	57	Hp	
	各台PUMP進水管徑	350	mm													
	各台PUMP出水管徑：	300	mm		總出水管徑:	500	mm									
	各台PUMP出水流速校核：	0.13	CMS÷(	300	mm×	300	mm÷	10^6	mm²/m²×	3.14/4)	=	1.8	m/s	1.5~3m,OK		
	最大取水量併管流速校核：	0.38	CMS÷(	500	mm×	500	mm÷	10^6	mm²/m²×	3.14/4)	=	1.9	m/s	1.5~3m,OK		
3	重力沉砂池→調節池															
3.1	基地高程(EL)：	10.5	m													
3.2	調度：	重力沉砂池及調節池均為兩池，考慮一池維護保養特殊狀況，此進出設施均增加足以輸送最大處理水量計算。														
3.3	重力沉砂池	2	池													
	每池設計進水量=	22,500	÷	2	=	11250	CMD									
	每池最大進水量=	32,500	÷	2	=	16250	CMD									
	每池設計出水量=	20,000	÷	2	=	10000	CMD	=	0.116	CMS						
	每池最大出水量=	30,000	÷	2	=	15000	CMD	=	0.174	CMS						
3.4	每池尺寸	12	m(L)×	3	m(W)×	5	m (H)									
	每池有效容積=	12	m(L)×	3	m(W)×	5.0	m (H) =	180	m³							
	滯留時間															
	RT _n =	180	m³/池×	2	池÷	22,500	CMD×	24×60	min/d=	23.0	min					
	RT _m =	180	m³/池×	2	池÷	32,500	CMD×	24×60	min/d=	16.0	min					
3.5	重力沉砂池→調節池															
3.5.1	重力沉砂池出口開口水位高程	5	m	流量=1.84Lh ₀ ^{3/2} (L:矩形堰長度,h ₀ :矩形堰水頭												
	重力沉砂池出口矩形堰水頭	0.2	m													
	矩形堰長(L)	1.1	m	以最大流量時計算												

[illegible]

	各台PUMP出水管徑：	200	mm		總出水管徑:	500	mm												
	各台PUMP出水流速校核：	0.058	CMS÷(	200	mm×	200	mm÷	10^6	mm²/m²×	3.14/4)	=	1.8	m/s	1.5~3m,OK					
	設計取水量併管流速校核：	0.231	CMS÷(	500	mm×	500	mm÷	10^6	mm²/m²×	3.14/4)	=	1.2	m/s	1.5~3m,					
	最大取水量併管流速校核：	0.35	CMS÷(	500	mm×	500	mm÷	10^6	mm²/m²×	3.14/4)	=	1.8	m/s						
					總出水管徑:	400	mm	建議更改											
	設計取水量併管流速校核：	0.231	CMS÷(	400	mm×	400	mm÷	10^6	mm²/m²×	3.14/4)	=	1.8	m/s	1.5~3m,	ok				
	最大取水量併管流速校核：	0.35	CMS÷(	400	mm×	400	mm÷	10^6	mm²/m²×	3.14/4)	=	2.8	m/s						
5	砂濾槽→砂濾水池																		
5.1	基地高程(EL)：	10.5	m																
5.2	調度：	砂濾水池為兩池，考慮一池維護保養特殊狀況，此進出設施均增加足以輸送最大處理水量計算。																	
5.3	砂濾水池	2	池																
	每池設計進水量=	20,000	÷	2	=	10000	CMD												
	每池最大進水量=	30,000	÷	2	=	15000	CMD												
	每池設計出水量=	20,000	÷	2	=	10000	CMD	=	0.116	CMS									
	每池最大出水量=	30,000	÷	2	=	15000	CMD	=	0.174	CMS									
5.4	每池尺寸	30	m(L)×	6	m(W)×	5	m (H)												
	每池有效容積=	30	m(L)×	6	m(W)×	5	m (H) =	900	m³										
	滯留時間																		
	RT _n =	900	m³/池×	2	池÷	20,000	CMD×	24	hr/d=	2.2	hr								
	RT _m =	900	m³/池×	2	池÷	30,000	CMD×	24	hr/d=	1.4	hr								
5.5	砂濾槽→砂濾水池																		
5.6	砂濾水池進水開口水位高程	5	m	流量=1.84Lh ₀ ^{3/2} (L:矩形堰長度,h ₀ :矩形堰水頭															
	砂濾水池進水開口矩形堰水頭h ₀	0.2	m																
	矩形堰長(L)	1.1	m	以最大流量時計算															
	矩形堰高(H)	0.6	m																
	砂濾水池出口矩形堰尺寸	110×60	cm²																
	校核一:(設計流量矩形堰水頭)	0.15	m		< 0.6m	OK													
	校核二:(砂濾水池池頂高)	6.00	m		6m >5.2m	OK													
	校核三:(通過堰流速)	0.82	m/s		< 1m/s	OK													
	校核四:(堰高≥3倍堰水頭)					OK													
6	砂濾水池→袋濾設備(MF)																		
	砂濾水池抽水機數量	6	台	2台備用															
3.6.1	設計每台PUMP抽水量=	5,000.0	CMD	=	3.47	CMM	0.058	CMS											
3.6.2	最大每台PUMP抽水量=	5,000.0	CMD	=	3.47	CMM	0.058	CMS	6台抽水機全部啟用										
	海水比重：	1.026																	
	總揚程(LET)：	20.00	m	如管損計算															
	效率：	0.74																	
	安全係數：	1.10																	

[illegible]

[illegible]

[illegible]

	每池設計進水量=	6,000	÷	2	=	3000	CMD								
	每池最大進水量=	9,000	÷	2	=	4500	CMD								
	每池設計出水量=	6,000	÷	2	=	3000	CMD	=	0.035	CMS					
	每池最大出水量=	9,000	÷	2	=	4500	CMD	=	0.052	CMS					
13.4	每池尺寸	7	m(L) ×	3	m(W) ×	5	m (H)								
	每池有效容積=	7	m(L) ×	3	m(W) ×	5	m (H) =	105	m³						
	滯留時間														
	RT _n =	105	m³/池×	2	池÷	6,000	CMD×	24	hr/d=	0.8	hr				
	RT _m =	105	m³/池×	2	池÷	9,000	CMD×	24	hr/d=	0.6	hr				
13.5	SWRO/BWRO機組→礦化池														
	礦化池進水開口水位高程	5	m	流量=1.84Lh ₀ ^{3/2} (L:矩形堰長度,h ₀ :矩形堰水頭)											
	礦化池進水開口矩形堰水頭h ₀	0.1	m												
	矩形堰長(L)	0.9	m	以最大流量時計算											
	矩形堰高(H)	0.5	m												
	礦化池進水開口矩形堰尺寸	90×50	cm²												
	校核一:(設計流量矩形堰水頭)	0.08	m		< 0.5m	OK									
	校核二:(礦化池池頂高)	6.00	m		6m > 5.1m	OK									
	校核三:(通過堰流速)	0.58	m/s		< 1m/s	OK									
	校核四:(堰高≥3倍堰水頭)					OK									
14	礦化池→2000m³清水池														
14.1	基地高程(EL)：	10.5	m												
14.2	調度：	礦化池及2000m³清水池均為兩池，考慮一池維護保養特殊狀況，此進出設施均增加足以輸送最大處理水量計算。													
14.3	礦化池	2	池												
	每池設計進水量=	6,000	÷	2	=	3000	CMD								
	每池最大進水量=	9,000	÷	2	=	4500	CMD								
	每池設計出水量=	6,000	÷	2	=	3000	CMD	=	0.035	CMS					
	每池最大出水量=	9,000	÷	2	=	4500	CMD	=	0.052	CMS					
14.4	每池尺寸														
	每池有效容積=	3	m(L) ×	7	m(W) ×	5	m (H)								
	滯留時間	3	m(L) ×	7	m(W) ×	5	m (H) =	105	m³						
	RT _n =	105	m³/池×	2	池÷	6,000	CMD×	24×60	min/d=	50.4	min				
	RT _m =	105	m³/池×	2	池÷	9,000	CMD×	24×60	min/d=	33.6	min				
14.5	礦化池→2000m³清水池														
14.5.1	礦化池出口開口水位高程	5	m	流量=1.84Lh ₀ ^{3/2} (L:矩形堰長度,h ₀ :矩形堰水頭)											
	礦化池出口矩形堰水頭	0.2	m												
	矩形堰長(L)	0.3	m	以最大流量時計算											
	矩形堰高(H)	0.6	m					取1m							

16.1.1	重力沉砂池沉砂廢水→廢水收集池														
	池底沉砂抽水機數量	4	台	2台備用											
16.1.2	設計每台PUMP抽砂水量=	1,250.0	CMD	=	0.87	CMM	0.014	CMS							
16.1.3	最大每台PUMP抽砂水量=	1,250.0	CMD	=	0.87	CMM	0.014	CMS							
	海水比重：	1.026													
	總揚程(LET)：	10.00	m	如管損計算											
	效率：	0.66													
	安全係數：	1.10													
	抽水機軸馬力=	4	HP	如附錄九											
	各台PUMP進水管徑	125	mm												
	各台PUMP出水管徑：	100	mm		總出水管徑:	300	mm								
	各台PUMP出水流速校核：	0.014	CMS÷(	100	mm×	100	mm÷	10^6	mm²/m²×	3.14/4)	=	1.8	m/s	1.5~3m,OK	
	最大取水量併管流速校核：	0.029	CMS÷(	300	mm×	300	mm÷	10^6	mm²/m²×	3.14/4)	=	0.4	m/s		
					總出水管徑:	150	mm	建議更改							
	最大取水量併管流速校核：	0.029	CMS÷(	150	mm×	150	mm÷	10^6	mm²/m²×	3.14/4)	=	1.6	m/s		
16.2.1	砂濾槽反洗廢水→砂濾槽→廢水收集池														
	砂濾槽反洗廢水抽水機數量	2	台	1台備用											
16.2.2	設計每台PUMP抽水量=	9,504.0	CMD	=	6.60	CMM	0.110	CMS							
16.2.3	最大每台PUMP抽水量=	9,504.0	CMD	=	6.60	CMM	0.110	CMS							
	海水比重：	1.026													
	總揚程(LET)：	20.00	m	如管損計算											
	效率：	0.76													
	安全係數：	1.10													
	抽水機軸馬力=	50	HP	如附錄九											
	各台PUMP進水管徑	300	mm												
	各台PUMP出水管徑：	250	mm		總出水管徑:	400	mm								
	各台PUMP出水流速校核：	0.110	CMS÷(	250	mm×	250	mm÷	10^6	mm²/m²×	3.14/4)	=	2.2	m/s	1.5~3m,OK	
	最大取水量併管流速校核：	0.110	CMS÷(	400	mm×	400	mm÷	10^6	mm²/m²×	3.14/4)	=	0.9	m/s		
16.3.1	RO CIP廢水→廢水收集池														
	RO CIP廢水抽水機數量	2	台	1台備用											
16.3.2	設計每台PUMP抽水量=	10,000.0	CMD	=	6.94	CMM	0.116	CMS							
16.3.3	最大每台PUMP抽水量=	10,000.0	CMD	=	6.94	CMM	0.116	CMS							
	海水比重：	1.026													
	總揚程(LET)：	30.00	m	如管損計算											
	效率：	0.77													
	安全係數：	1.10													
	抽水機軸馬力=	75	HP	如附錄九											
	各台PUMP進水管徑	300	mm												
	各台PUMP出水管徑：	250	mm		總出水管徑:	400	mm								

	各台PUMP出水流速校核：	0.116	CMS÷(	250	mm×	250	mm÷	10^6	mm²/m²×	3.14/4)	=	2.4	m/s	1.5~3m,OK	
	最大取水量併管流速校核：	0.116	CMS÷(	400	mm×	400	mm÷	10^6	mm²/m²×	3.14/4)	=	0.9	m/s		
16.4	廢水→廢水收集池矩形堰														
16.4.1	基地高程(EL)：	9.0	m												
16.4.2	調度：	廢水收集池為兩池，考慮一池維護保養特殊狀況，此進出設施均增加足以輸送最大處理水量計算。													
16.4.3	廢水收集池	2	池												
	每池設計進水量=	2,591	÷	2	=	1295.5	CMD								
	每池最大進水量=	2,591	÷	2	=	1295.5	CMD								
	每池設計出水量=	2,591	÷	2	=	1295.5	CMD	=	0.015	CMS					
	每池最大出水量=	2,591	÷	2	=	1295.5	CMD	=	0.015	CMS					
16.4.4	每池尺寸	3	m(L)×	3	m(W)×	5	m(H)								
	每池有效容積=	3	m(L)×	3	m(W)×	5	m(H)=	45	m³						
	滯留時間														
	RT _n =	45	m³/池×	2	池÷	2,591	CMD×	24	hr/d=	0.8	hr				
	RT _m =	45	m³/池×	2	池÷	2,591	CMD×	24	hr/d=	0.8	hr				
16.4.5	廢水→廢水收集池矩形堰														
	廢水收集池進水開口水位高程	5.0	m	流量=1.84Lh ₀ ^{3/2} (L:矩形堰長度,h ₀ :矩形堰水頭											
	廢水收集池進水開口矩形堰水頭h ₀	0.1	m												
	矩形堰長(L)	0.5	m	以最大流量時計算											
	矩形堰高(H)	0.5	m												
	廢水收集池進口矩形堰尺寸	50×50	cm²												
	校核一:(設計流量矩形堰水頭)	0.10	m		< 0.5m	OK									
	校核二:(廢水收集池池頂高)	6.00	m		6m>5.1m	OK									
	校核三:(通過堰流速)	0.58	m/s		< 1m/s	OK									
	校核四:(堰高≥3倍堰水頭)					OK									
17	廢水收集池→砂水分離池														
17.1	廢水收集池出口開口水位高程	4.9	m	流量=1.84Lh ₀ ^{3/2} (L:矩形堰長度,h ₀ :矩形堰水頭											
	廢水收集池出口矩形堰水頭	0.1	m												
	矩形堰長(L)	0.5	m	以最大流量時計算											
	矩形堰高(H)	0.5	m												
	廢水收集池出口矩形堰尺寸	50×50	cm²												
	校核一:(設計流量矩形堰水頭)	0.10	m		< 0.5m	OK									
	校核二:(砂水分離池入口水位高)	4.80	m		5m>4.8m	OK									
	校核三:(通過堰流速)	0.58	m/s		< 1m/s	OK									
	校核四:(堰高≥3倍堰水頭)					OK									
17.2	砂水分離池進水口開口水位高程	4.80	m												
	砂水分離池進水開口矩形堰水頭	0.1	m												
	矩形堰長(L)	0.5	m	以最大流量時計算											

	矩形堰高(H)	0.5	m												
	砂水分離池進口矩形堰尺寸	50×50	cm ²												
	校核一:(設計流量矩形堰水頭)	0.10	m		< 0.5m	OK									
	校核二:(砂水分離池出口水位高)	4.60	m		4.8m>4.7m	OK									
	校核三:(通過堰流速)	0.58	m/s		< 1m/s	OK									
	校核四:(堰高≥3倍堰水頭)					OK									
18	砂水分離池→排水池														
18.1	砂水分離池出口開口水位高程	4.6	m	流量=1.84Lh ₀ ^{3/2} (L:矩形堰長度,h ₀ :矩形堰水頭)											
	砂水分離池出口矩形堰水頭	0.1	m												
	矩形堰長(L)	0.5	m	以最大流量時計算											
	矩形堰高(H)	0.5	m												
	砂水分離池出口矩形堰尺寸	50×50	cm ²												
	校核一:(設計流量矩形堰水頭)	0.10	m		< 0.5m	OK									
	校核二:(排水池入口水位高)	4.50	m		4.7m>4.6m	OK									
	校核三:(通過堰流速)	0.58	m/s		< 1m/s	OK									
	校核四:(堰高≥3倍堰水頭)					OK									
18.2	排水池進水口開口水位高程	4.50	m												
	排水池進水開口矩形堰水頭	0.1	m												
	矩形堰長(L)	0.5	m	以最大流量時計算											
	矩形堰高(H)	0.5	m												
	砂水分離池進口矩形堰尺寸	50×50	cm ²												
	校核一:(設計流量矩形堰水頭)	0.10	m		< 0.5m	OK									
	校核二:(排放池池頂高)	6.00	m		6m.>4.6m	OK									
	校核三:(通過堰流速)	0.58	m/s		< 1m/s	OK									
	校核四:(堰高≥3倍堰水頭)					OK									
19	RO鹵水→鹵水收集池矩形堰														
19.1	基地高程(EL)：	9.0	m												
19.2	調度：	鹵水收集池為一池，此進出設施均增加足以輸送最大處理水量計算。													
19.3	鹵水收集池	1	池												
	每池設計進水量=	14,000	÷	1	=	14000	CMD								
	每池最大進水量=	21,000	÷	1	=	21000	CMD								
	每池設計出水量=	14,000	÷	1	=	14,000	CMD	=	0.162	CMS					
	每池最大出水量=	21,000	÷	1	=	21,000	CMD	=	0.243	CMS					
19.4	每池尺寸	10	m(L)×	6	m(W)×	5	m(H)								
	每池有效容積=	10	m(L)×	6	m(W)×	5	m(H)=	300	m ³						
	滯留時間														
	RT _n =	300	m ³ /池×	1	池÷	14,000	CMD×	24	hr/d=	0.5	hr				
	RT _m =	300	m ³ /池×	1	池÷	21,000	CMD×	24	hr/d=	0.3	hr				

	各台PUMP進水管徑	300	mm												
	各台PUMP出水管徑：	250	mm		總出水管徑：	500	mm								
	各台PUMP出水流速校核：	0.095	CMS÷(	250	mm×	250	mm÷	10^6	mm²/m²×	3.14/4)	=	1.9	m/s	1.5~3m,OK	
	設計取水量併管流速校核：	0.191	CMS÷(	500	mm×	500	mm÷	10^6	mm²/m²×	3.14/4)	=	1.0	m/s	1.5~3m,	
	最大取水量併管流速校核：	0.24	CMS÷(	500	mm×	500	mm÷	10^6	mm²/m²×	3.14/4)	=	1.2	m/s		
					總出水管徑：	400	mm								
	設計取水量併管流速校核：	0.191	CMS÷(	400	mm×	400	mm÷	10^6	mm²/m²×	3.14/4)	=	1.5	m/s	1.5~3m,	ok
	最大取水量併管流速校核：	0.24	CMS÷(	400	mm×	400	mm÷	10^6	mm²/m²×	3.14/4)	=	1.9	m/s		

馬公二期6000噸海淡廠管線及管件 壓損計算				
項目名稱	參數	數值	單位	備註
1.取水工程				
說明：海水取水站(一期)→取水抽水機(2+1)及配管(二期)支管				
(a)幫浦輸送管線直徑	De	0.3	m	
(b)管中流速	v	1.8	m/s	流量=32500CMD時，三台同時啟動
(b')管中流速	v'	1.8	m/s	流量=22501CMD時，兩台同時啟動
(c)速度水頭	h _v	0.17	m	$V^2V/(2 \times 9.8)$
(c')速度水頭	h _{v'}	0.17	m	$V'^2V'/(2 \times 9.8)$
(d)吸水口水頭損失係數	f _i	1	---	設計值
(e)逆止閥水頭損失係數	f _{ev}	1	---	設計值
(f)彎曲之水頭損失係數	f _b	0.25	---	設計值，90°彎曲
(g)出水口末端殘餘速度水頭係數	f _o	1	---	設計值
(h)摩擦水頭損失係數	f	0.022	---	設計值
(i)閘閥水頭損失係數	f _s	0.6	---	設計值，開口度0.8以上時
(j)擴大管水頭損失係數	f _e	1.00	---	設計值
(j')縮小管水頭損失係數	f _{sc}	---	---	設計值
(k)吸水口水頭損失	h _i	0.17	m	=f _i *h _v
(k')吸水口水頭損失	h _{i'}	0.17	m	=f _i *h _{v'}
(l)逆止閥水頭損失	h _{ev}	0.17	m	=f _{ev} *h _v
(l')逆止閥水頭損失	h _{ev'}	0.17	m	=f _{ev} *h _{v'}
(m)彎曲之水頭損失	h _b	0.04	m	=f _b *h _v
(m')彎曲之水頭損失	h _{b'}	0.04	m	=f _b *h _{v'}
(n)出水口末端殘餘速度水頭	h _o	---	m	=f _o *h _v
(n')出水口末端殘餘速度水頭	h _{o'}	---	m	=f _o *h _{v'}
(o)閘閥水頭損失	h _s	0.10	m	=f _s *h _v
(o')閘閥水頭損失	h _{s'}	0.10	m	=f _s *h _{v'}
(p)擴大管水頭損失	h _e	0.17	m	=f _e *h _v
(p')擴大管水頭損失	h _{e'}	0.17	m	=f _e *h _{v'}
(q)直管之延長	Le	14	m	設計值
(r)摩擦水頭損失	h _f	0.17	m	=f*Le/De*h _v
(r')摩擦水頭損失	h _{f'}	0.17	m	=f*Le/De*h _{v'}
(r)總水頭損失	Σ h _l	0.82	m	=h _f +h _s +1*h _b +h _e +h _{ev} +h _i
(r')總水頭損失	Σ h _{l'}	0.82	m	=h _{f'} +h _{s'} +1*h _{b'} +h _{e'} +h _{ev'} +h _{i'}
(s)水位高程		8	m	設計幹管最高水位高程
(t)支管實揚程	Δ h _l	13	m	設計值
(u)支管總揚程	Th _l	13.82	m	Σ h _l +Δ h _l
(u')支管總揚程	Th _{l'}	13.82	m	Σ h _{l'} +Δ h _l

說明：幹管至重力沉砂池				
(a)幫浦輸送管線直徑	De	0.5	m	
(b)管中流速	v	1.9	m/s	流量=32500CMD時，三台同時啟動
(b')管中流速	v'	1.3	m/s	流量=22501CMD時，兩台同時啟動
(c)速度水頭	hv	0.18	m	$V^2V/(2 \times 9.8)$
(c')速度水頭	hv'	0.09	m	$V'^2V'/(2 \times 9.8)$
(d)吸水口水頭損失係數	fi	---	---	設計值
(e)逆止閥水頭損失係數	fev	---	---	設計值
(f)彎曲之水頭損失係數	fb	0.25	---	設計值，90°彎曲
(g)出水口末端殘餘速度水頭係數	fo	1	---	設計值
(h)摩擦水頭損失係數	f	0.021	---	設計值
(i)閘閥水頭損失係數	fs	0.6	---	設計值，開口度0.8以上時
(j)擴大管水頭損失係數	fe	---	---	設計值
(j')縮小管水頭損失係數	fsc	---	---	設計值
(k)吸水口水頭損失	hi	---	m	$=fi \times hv$
(k')吸水口水頭損失	hi'	---	m	$=fi \times hv'$
(l)逆止閥水頭損失	hev	---	m	$=fev \times hv$
(l')逆止閥水頭損失	hev'	---	m	$=fev \times hv'$
(m)彎曲之水頭損失	hb	0.05	m	$=fb \times hv$
(m')彎曲之水頭損失	hb'	0.02	m	$=fb \times hv'$
(n)出水口末端殘餘速度水頭	ho	0.18	m	$=fo \times hv$
(n')出水口末端殘餘速度水頭	ho'	0.09	m	$=fo \times hv'$
(o)閘閥水頭損失	hs	0.11	m	$=fs \times hv$
(o')閘閥水頭損失	hs'	0.05	m	$=fs \times hv'$
(p)擴大管水頭損失	he	---	m	$=fe \times hv$
(p')擴大管水頭損失	he'	---	m	$=fe \times hv'$
(q)直管之延長	Le	50	m	設計值
(r)摩擦水頭損失	hf	0.38	m	$=f \times Le/De \times hv$
(r')摩擦水頭損失	hf'	0.19	m	$=f \times Le/De \times hv'$
(r)總水頭損失	Σh_l	0.92	m	$=hf+hs+ho+5 \times hb$
(r')總水頭損失	$\Sigma h_l'$	0.43	m	$=hf'+hs'+ho'+5 \times hb'$
(s)水位高程		16	m	設計最高水位高程
(t)幹管實揚程	Δh_l	8	m	設計值
(u)幹管總揚程	Th1	8.92	m	$\Sigma h_l + \Delta h_l$
(u')幹管總揚程	Th1'	8.43	m	$\Sigma h_l' + \Delta h_l$
(w)海水取水站(一期)→取水抽水機(2+1)及配管(二期)→重力沉砂池之總揚程	ΣH_1	22.74	m	
(w')海水取水站(一期)→取水抽水機(2+1)及配管(二期)→重力沉砂池之總揚程	$\Sigma H_1'$	22.25	m	
(x)校核		OK		幫浦揚程-水量：23M-7.8CMM(約60Hp)

項目名稱	參數	數值	單位	備註
2.調節池				
說明：調節池→調節池抽水機及配管→幹管				
(a)幫浦輸送管線直徑	De	0.2	m	
(b)管中流速	v	1.8	m/s	流量=30000CMD時，六台同時啟動
(b')管中流速	v'	1.8	m/s	流量=20000CMD時，四台同時啟動
(c)速度水頭	hv	0.17	m	$V^2V/(2 \times 9.8)$
(c')速度水頭	hv'	0.17	m	$V'^2V'/(2 \times 9.8)$
(d)吸水口水頭損失係數	fi	1	---	設計值
(e)逆止閘水頭損失係數	fev	1	---	設計值
(f)彎曲之水頭損失係數	fb	0.25	---	設計值，90°彎曲
(g)出水口末端殘餘速度水頭係數	fo	1	---	設計值
(h)摩擦水頭損失係數	f	0.023	---	設計值
(i)閘閥水頭損失係數	fs	0.6	---	設計值，開口度0.8以上時
(j)擴大管水頭損失係數	fe	1.00	---	設計值
(j')縮小管水頭損失係數	fsc	---	---	設計值
(k)吸水口水頭損失	hi	0.17	m	=fi*hv
(k')吸水口水頭損失	hi'	0.17	m	=fi*hv'
(l)逆止閘水頭損失	hev	0.17	m	=fev*hv
(l')逆止閘水頭損失	hev'	0.17	m	=fev*hv'
(m)彎曲之水頭損失	hb	0.04	m	=fb*hv
(m')彎曲之水頭損失	hb'	0.04	m	=fb*hv'
(n)出水口末端殘餘速度水頭	ho	---	m	=fo*hv
(n')出水口末端殘餘速度水頭	ho'	---	m	=fo*hv'
(o)閘閥水頭損失	hs	0.10	m	=fs*hv
(o')閘閥水頭損失	hs'	0.10	m	=fs*hv'
(p)擴大管水頭損失	he	0.17	m	=fe*hv
(p')擴大管水頭損失	he'	0.17	m	=fe*hv'
(q)直管之延長	Le	7	m	設計值
(r)摩擦水頭損失	hf	0.14	m	=f*Le/De*hv
(r')摩擦水頭損失	hf'	0.14	m	=f*Le/De*hv'
(r)總水頭損失	Σh	0.79	m	=hf+hs+l*hb+he+hev+hi
(r')總水頭損失	$\Sigma h'$	0.79	m	=hf'+hs'+l*hb'+he'+hev'+hi'
(s)調節池最低水位高程		10.5	m	設計值
(t)幹管最高水位高程		16.5	m	設計值
說明：幹管至→分支管		0.19625		
(a)幫浦輸送管線直徑	De	0.5	m	

(b)管中流速	v	1.8	m/s	流量=30000CMD時，六台同時啟動
(b')管中流速	v'	1.2	m/s	流量=20000CMD時，四台同時啟動
(c)速度水頭	hv	0.17	m	$V^2/(2 \times 9.8)$
(c')速度水頭	hv'	0.07	m	$V'^2/(2 \times 9.8)$
(d)吸水口水頭損失係數	fi	---	---	設計值
(e)逆止閥水頭損失係數	fev	---	---	設計值
(f)彎曲之水頭損失係數	fb	0.25	---	設計值，90°彎曲
(g)出水口末端殘餘速度水頭係數	fo	1	---	設計值
(h)摩擦水頭損失係數	f	0.021	---	設計值
(i)閘閥水頭損失係數	fs	0.6	---	設計值，開口度0.8以上時
(j)擴大管水頭損失係數	fe	---	---	設計值
(j')縮小管水頭損失係數	fsc	0.49	---	設計值(面積比約0.1)
(k)吸水口水頭損失	hi	---	m	$=fi \times hv$
(k')吸水口水頭損失	hi'	---	m	$=fi \times hv'$
(l)逆止閥水頭損失	hev	---	m	$=fev \times hv$
(l')逆止閥水頭損失	hev'	---	m	$=fev \times hv'$
(m)彎曲之水頭損失	hb	0.04	m	$=fb \times hv$
(m')彎曲之水頭損失	hb'	0.02	m	$=fb \times hv'$
(n)出水口末端殘餘速度水頭	ho	---	m	$=fo \times hv$
(n')出水口末端殘餘速度水頭	ho'	---	m	$=fo \times hv'$
(o)閘閥水頭損失	hs	---	m	$=fs \times hv$
(o')閘閥水頭損失	hs'	---	m	$=fs \times hv'$
(p)縮小管水頭損失	hsc	0.12	m	$=fsc \times hv + (V_2^2 - V_1^2)/(2 \times g)$
(p')縮小管水頭損失	hsc'	0.08	m	$=fsc \times hv' + (V_2^2 - V_1^2)/(2 \times g)$
(q)直管之延長	Le	16	m	設計值
(r)摩擦水頭損失	hf	0.11	m	$=f \times Le / De \times hv$
(r')摩擦水頭損失	hf'	0.05	m	$=f \times Le / De \times hv'$
(r)總水頭損失	Σh	0.47	m	$=hf + 6 \times hb + hsc$
(r')總水頭損失	$\Sigma h'$	0.25	m	$=hf' + 6 \times hb' + hsc'$
說明：分支管至→砂濾槽→幹管				
(a)幫浦輸送管線直徑	De	0.15	m	
(b)管中流速	v	2	m/s	流量=30000CMD時，六台同時啟動
(b')管中流速	v'	1.5	m/s	流量=20000CMD時，四台同時啟動
(c)速度水頭	hv	0.20	m	$V^2/(2 \times 9.8)$
(c')速度水頭	hv'	0.11	m	$V'^2/(2 \times 9.8)$
(d)吸水口水頭損失係數	fi	---	---	設計值
(e)逆止閥水頭損失係數	fev	---	---	設計值

(f)彎曲之水頭損失係數	fb	0.25	---	設計值，90°彎曲
(g)出水口末端殘餘速度水頭係數	fo	1	---	設計值
(h)摩擦水頭損失係數	f	0.023	---	設計值
(i)閘閥水頭損失係數	fs	0.6	---	設計值，開口度0.8以上時
(j)擴大管水頭損失係數	fe	1	---	設計值
(j')縮小管水頭損失係數	fsc	---	---	設計值
(k)吸水口水頭損失	hi	---	m	=fi*hv
(k')吸水口水頭損失	hi'	---	m	=fi'hv'
(l)逆止閥水頭損失	hev	---	m	=fev*hv
(l')逆止閥水頭損失	hev'	---	m	=fev'hv'
(m)彎曲之水頭損失	hb	0.05	m	=fb*hv
(m')彎曲之水頭損失	hb'	0.03	m	=fb'hv'
(n)出水口末端殘餘速度水頭	ho	---	m	=fo*hv
(n')出水口末端殘餘速度水頭	ho'	---	m	=fo'hv'
(o)閘閥水頭損失	hs	0.12	m	=fs*hv
(o')閘閥水頭損失	hs'	0.07	m	=fs'hv'
(p)擴大管水頭損失	he	0.20	m	=fe*hv
(p')擴大管水頭損失	he'	0.11	m	=fe'hv'
(q)直管之延長	Le	5	m	設計值
(r)摩擦水頭損失	hf	0.15	m	=f*Le/De*hv
(r')摩擦水頭損失	hf'	0.08	m	=f'*Le/De'hv'
(s)砂濾層壓損	hl	10.00	m	設計值
(r)總水頭損失	Σ h	10.62	m	=hf+hs+3*hb+he+hl
(r')總水頭損失	Σ h'	10.35	m	=hf'+hs'+3*hb'+he'+hl'
說明：幹管至→砂濾水池				
(a)幫浦輸送管線直徑	De	0.5	m	
(b)管中流速	v	1.8	m/s	流量=30000CMD時，六台同時啟動
(b')管中流速	v'	1.2	m/s	流量=20000CMD時，四台同時啟動
(c)速度水頭	hv	0.17	m	V*V/(2×9.8)
(c')速度水頭	hv'	0.07	m	V'*V'/(2×9.8)
(d)吸水口水頭損失係數	fi	---	---	設計值
(e)逆止閥水頭損失係數	fev	---	---	設計值
(f)彎曲之水頭損失係數	fb	0.25	---	設計值，90°彎曲
(g)出水口末端殘餘速度水頭係數	fo	1	---	設計值
(h)摩擦水頭損失係數	f	0.021	---	設計值
(i)閘閥水頭損失係數	fs	0.6	---	設計值，開口度0.8以上時
(j)擴大管水頭損失係數	fe	---	---	設計值
(k)吸水口水頭損失	hi	---	m	=fi*hv

(k)吸水口水頭損失	hi'	---	m	=fi*hv'
(l)逆止閥水頭損失	hev	---	m	=fev*hv
(l')逆止閥水頭損失	hev'	---	m	=fev'*hv'
(m)彎曲之水頭損失	hb	0.04	m	=fb*hv
(m')彎曲之水頭損失	hb'	0.02	m	=fb'*hv'
(n)出水口末端殘餘速度水頭	ho	0.17	m	=fo*hv
(n')出水口末端殘餘速度水頭	ho'	0.07	m	=fo'*hv'
(o)閘閥水頭損失	hs	0.10	m	=fs*hv
(o')閘閥水頭損失	hs'	0.04	m	=fs'*hv'
(p)縮小管水頭損失	hsc	---	m	=fsc*hv+(V ₂ ² -V ₁ ²)/(2*g)
(p')縮小管水頭損失	hsc'	---	m	=fsc'*hv'+(V ₂ ² -V ₁ ²)/(2*g)
(q)直管之延長	Le	43	m	設計值
(r)摩擦水頭損失	hf	0.31	m	=f*Le/De*hv
(r')摩擦水頭損失	hf'	0.13	m	=f'*Le/De*hv'
(r)總水頭損失	Σ h	0.82	m	=hf+6*hb+hs+ho
(r')總水頭損失	Σ h'	0.36	m	=hf'+6*hb'+hs'+ho'
(s)砂濾水池水位高程		15	m	設計值
(t)配管實揚程(max)	Δ h	6	m	設計值
(u)調節池→調節池抽水機及配管(4+2)→砂濾槽→砂濾水池之總揚程	Th	18.70	m	Σ h+Δ h
(u')調節池→調節池抽水機及配管(4+2)→砂濾槽→砂濾水池之總揚程	Th'	17.75	m	Σ h1'+Δ h1
(v)校核		OK		幫浦揚程-水量：20M-3.5CMM(約30Hp)
項目名稱	參數	數值	單位	備註
3.砂濾水池→MF→過濾水暫存池				
說明：砂濾水池→MF→過濾水暫存池				
(a)幫浦輸送管線直徑	De	0.2	m	
(b)管中流速	v	1.8	m/s	流量=30000CMD時，六台同時啟動
(b')管中流速	v'	1.8	m/s	流量=20000CMD時，四台同時啟動
(c)速度水頭	hv	0.17	m	V*V/(2×9.8)
(c')速度水頭	hv'	0.17	m	V'*V'/(2×9.8)
(d)吸水口水頭損失係數	fi	1	---	設計值
(e)逆止閥水頭損失係數	fev	1	---	設計值
(f)彎曲之水頭損失係數	fb	0.25	---	設計值，90°彎曲
(g)出水口末端殘餘速度水頭係數	fo	1	---	設計值
(h)摩擦水頭損失係數	f	0.023	---	設計值
(i)閘閥水頭損失係數	fs	0.6	---	設計值，開口度0.8以上時
(j)擴大管水頭損失係數	fe	---	---	設計值
(j')縮小管水頭損失係數	fsc	---	---	設計值
(k)吸水口水頭損失	hi	0.17	m	=fi*hv

(k)吸水口水頭損失	hi'	0.17	m	=fi*hv'
(l)逆止閥水頭損失	hev	0.17	m	=fev*hv
(l')逆止閥水頭損失	hev'	0.17	m	=fev'hv'
(m)彎曲之水頭損失	hb	0.04	m	=fb*hv
(m')彎曲之水頭損失	hb'	0.04	m	=fb'hv'
(n)出水口末端殘餘速度水頭	ho	0.17	m	=fo*hv
(n')出水口末端殘餘速度水頭	ho'	0.17	m	=fo'hv'
(o)閘閥水頭損失	hs	0.10		=fs*hv
(o')閘閥水頭損失	hs'	0.10	m	=fs'hv'
(p)擴大管水頭損失	he	---	m	=fe*hv
(p')擴大管水頭損失	he'	---	m	=fe'hv'
(q)直管之延長	Le	88	m	設計值
(r)摩擦水頭損失	hf	1.72	m	=f*Le/De*hv
(r')摩擦水頭損失	hf'	1.72	m	=f'*Le/De*hv'
(s)MF壓損	hl	10.00	m	設計值
(t)總水頭損失	Σ h	12.83	m	=hf+2*hs+ho+10*hb+hev+hi+hl
(t')總水頭損失	Σ h'	12.83	m	=hf'+2*hs'+ho'+10*hb'+hev'+hi'+hl'
(u)砂濾水池最低水位高程		10.5	m	設計值
(v)過濾水暫存池最高水位高程		15	m	設計值
(v)管線最高水位高程		16.3	m	設計值
(v)實揚程	Δ h	5.8	m	設計值
(w)總揚程	Th	18.63	m	Σ h+ Δ h
(w')總揚程	Th'	18.63	m	Σ h'+ Δ h
(x)校核		OK		幫浦揚程-水量：20M-3.5CMM(約30Hp)
項目名稱	參數	數值	單位	備註
4.淡化水工程				
說明：過濾水暫存池→SWRO低壓抽水機(2+1)→保安過濾器→SWRO高壓/增壓抽水機入口端				
(a)幫浦輸送管線直徑	De	0.3	m	
(b)管中流速	v	1.6	m/s	流量=30000CMD時，三台同時啟動
(b')管中流速	v'	1.6	m/s	流量=20000CMD時，兩台同時啟動
(c)速度水頭	hv	0.13	m	V*V/(2×9.8)
(c')速度水頭	hv'	0.13	m	V'*V'/(2×9.8)
(d)吸水口水頭損失係數	fi	1	---	設計值
(e)逆止閥水頭損失係數	fev	1	---	設計值
(f)彎曲之水頭損失係數	fb	0.25	---	設計值，90°彎曲
(g)出水口末端殘餘速度水頭係數	fo	1	---	設計值
(h)摩擦水頭損失係數	f	0.022	---	設計值
(i)閘閥水頭損失係數	fs	0.6	---	設計值，開口度0.8以上時

(j)擴大管水頭損失係數	fe	---	---	設計值
(j')縮小管水頭損失係數	fsc	---	---	設計值
(k)吸水口水頭損失	hi	0.13	m	=fi*hv
(k')吸水口水頭損失	hi'	0.13	m	=fi'hv'
(l)逆止閥水頭損失	hev	0.13	m	=fev*hv
(l')逆止閥水頭損失	hev'	0.13	m	=fev'hv'
(m)彎曲之水頭損失	hb	0.03	m	=fb*hv
(m')彎曲之水頭損失	hb'	0.03	m	=fb'hv'
(n)出水口末端殘餘速度水頭	ho	0.13	m	=fo*hv
(n')出水口末端殘餘速度水頭	ho'	0.13	m	=fo'hv'
(o)閘閥水頭損失	hs	0.08	m	=fs*hv
(o')閘閥水頭損失	hs'	0.08	m	=fs'hv'
(p)擴大管水頭損失	he	---	m	=fe*hv
(p')擴大管水頭損失	he'	---	m	=fe'hv'
(q)直管之延長	Le	83	m	設計值
(r)摩擦水頭損失	hf	0.79	m	=f*Le/De*hv
(r')摩擦水頭損失	hf'	0.79	m	=f'*Le/De'hv'
(s)保安過濾器壓損	hl	10.00	m	設計值
(r)總水頭損失	Σ h	11.6	m	=hf+3*hs+ho+6*hb+hev+hi+hl
(r')總水頭損失	Σ h'	11.6	m	=hf'+3*hs'+ho'+6*hb'+hev'+hi'+hl'
(s)過濾水暫存池最低水位高程		10.5	m	設計值
(t)高壓/增壓抽水機入口端水位高程		10.5	m	設計值
(u)實揚程	Δ h	0	m	設計值
(v)總揚程	Th	11.60	m	Σ h+ Δ h
(v')總揚程	Th'	11.60	m	Σ h'+ Δ h
(w)校核		OK		幫浦揚程-水量：15M-6.9CMM(約40Hp)
項目名稱	參數	數值	單位	備註
5.淡化水工程				
說明：SWRO產水暫存池→SWRO產水暫存池抽水機(1+1)→BWRO機組→礦化池				
(a)幫浦輸送管線直徑	De	0.15	m	
(b)管中流速	v	1.5	m/s	流量=2222CMD時，一台啟動
(c)速度水頭	hv	0.11	m	V*V/(2×9.8)
(d)吸水口水頭損失係數	fi	1	---	設計值
(e)逆止閥水頭損失係數	fev	1	---	設計值
(f)彎曲之水頭損失係數	fb	0.25	---	設計值，90°彎曲
(g)出水口末端殘餘速度水頭係數	fo	1	---	設計值
(h)摩擦水頭損失係數	f	0.023	---	設計值
(i)閘閥水頭損失係數	fs	0.6	---	設計值，開口度0.8以上時

(j)擴大管水頭損失係數	fe	1.00	---	設計值
(k)吸水口水頭損失	hi	0.11	m	=fi*hv
(l)逆止閥水頭損失	hev	0.11	m	=fev*hv
(m)彎曲之水頭損失	hb	0.03	m	=fb*hv
(n)出水口末端殘餘速度水頭	ho	0.11	m	=fo*hv
(o)閘閥水頭損失	hs	0.07	m	=fs*hv
(p)擴大管水頭損失	he	---	m	=fe*hv
(q)直管之延長	Le	30	m	設計值
(r)摩擦水頭損失	hf	0.51	m	=f*Le/De*hv
(s)BWRO進水端水頭	hl	45.00	m	設計值
(r)總水頭損失	Σ h	46.2	m	=hf+3*hs+ho+6*hb+hev+hi+hl
(s)SWRO產水暫存池池最低水位高程		10.5	m	設計值
(t)礦化池入口端水位高程		15	m	設計值
(v)管線最高水位高程		16.2	m	設計值
(u)實揚程	Δ h	5.7	m	設計值
(v)總揚程	Th	51.93	m	Σ h+ Δ h
(w)校核		OK		幫浦揚程-水量：60M-1.5CMM(約40Hp)
項目名稱	參數	數值	單位	備註
6.淡化水工程				
說明：2000m³清水池→2000m³清水池抽水機及配管(2+2)				
(a)幫浦輸送管線直徑	De	0.15	m	
(b)管中流速	v	2	m/s	流量=9000CMD時，三台同時啟動
(b')管中流速	v'	2	m/s	流量=6000CMD時，兩台同時啟動
(c)速度水頭	hv	0.2	m	V*V/(2×9.8)
(c')速度水頭	hv'	0.2	m	V'*V'/(2×9.8)
(d)吸水口水頭損失係數	fi	1	---	設計值
(e)逆止閥水頭損失係數	fev	1	---	設計值
(f)彎曲之水頭損失係數	fb	0.25	---	設計值，90°彎曲
(g)出水口末端殘餘速度水頭係數	fo	1	---	設計值
(h)摩擦水頭損失係數	f	0.023	---	設計值
(i)閘閥水頭損失係數	fs	0.6	---	設計值，開口度0.8以上時
(j)擴大管水頭損失係數	fe	1.00	---	設計值
(j')縮小管水頭損失係數	fsc	---	---	設計值
(k)吸水口水頭損失	hi	0.2	m	=fi*hv
(k')吸水口水頭損失	hi'	0.2	m	=fi*hv'
(l)逆止閥水頭損失	hev	0.2	m	=fev*hv
(l')逆止閥水頭損失	hev'	0.2	m	=fev*hv'
(m)彎曲之水頭損失	hb	0.05	m	=fb*hv

(m')彎曲之水頭損失	hb'	0.05	m	=fb* h_v'
(n)出水口末端殘餘速度水頭	ho	0.2	m	=fo* h_v
(n')出水口末端殘餘速度水頭	ho'	0.2	m	=fo* h_v'
(o)閘閥水頭損失	hs	0.12	m	=fs* h_v
(o')閘閥水頭損失	hs'	0.12	m	=fs* h_v'
(p)擴大管水頭損失	he	0.2	m	=fe* h_v
(p')擴大管水頭損失	he'	0.2	m	=fe* h_v'
(q)直管之延長	Le	11	m	設計值
(r)摩擦水頭損失	hf	0.34	m	=f*Le/De* h_v
(r')摩擦水頭損失	hf'	0.34	m	=f*Le/De* h_v'
(r)總水頭損失	Σh	1.11	m	=hf+hs+l*hb+he+hev+hi
(r')總水頭損失	$\Sigma h'$	1.11	m	=hf'+hs'+l*hb'+he'+hev'+hi'
(s)水位高程		17	m	設計幹管最高水位高程
(t)支管實揚程	Δh	6.5	m	設計值
(u)支管總揚程	Th	7.61	m	$\Sigma h + \Delta h$
(u')支管總揚程	Th'	7.61	m	$\Sigma h' + \Delta h$
說明：幹管至→ 4000m ³ 清水池				
(a)幫浦輸送管線直徑	De	0.3	m	
(b)管中流速	v	1.5	m/s	流量=9000CMD時，三台同時啟動
(b')管中流速	v'	1	m/s	流量=6000CMD時，兩台同時啟動
(c)速度水頭	h_v	0.11	m	$V^2/(2 \times 9.8)$
(c')速度水頭	h_v'	0.05	m	$V'^2/(2 \times 9.8)$
(d)吸水口水頭損失係數	fi	---	---	設計值
(e)逆止閥水頭損失係數	fev	---	---	設計值
(f)彎曲之水頭損失係數	fb	0.25	---	設計值，90°彎曲
(g)出水口末端殘餘速度水頭係數	fo	1	---	設計值
(h)摩擦水頭損失係數	f	0.022	---	設計值
(i)閘閥水頭損失係數	fs	0.6	---	設計值，開口度0.8以上時
(j)縮小管水頭損失係數	fsc	0.29	---	設計值
(k)吸水口水頭損失	hi	---	m	=fi* h_v
(k')吸水口水頭損失	hi'	---	m	=fi* h_v'
(l)逆止閥水頭損失	hev	---	m	=fev* h_v
(l')逆止閥水頭損失	hev'	---	m	=fev* h_v'
(m)彎曲之水頭損失	hb	0.03	m	=fb* h_v
(m')彎曲之水頭損失	hb'	0.01	m	=fb* h_v'
(n)出水口末端殘餘速度水頭	ho	0.11	m	=fo* h_v
(n')出水口末端殘餘速度水頭	ho'	0.05	m	=fo* h_v'
(o)閘閥水頭損失	hs	0.07	m	=fs* h_v

(o)閘閥水頭損失	hs'	0.03	m	=fs* h_v'
(p)縮小管水頭損失	hsc	---	m	=fsc* h_v +($V_2^2-V_1^2$)/(2*g)
(p')縮小管水頭損失	hsc'	---	m	=fsc* h_v' +($V_2^2-V_1^2$)/(2*g)
(q)直管之延長	Le	121	m	設計值
(r)摩擦水頭損失	hf	0.98	m	=f*Le/De* h_v
(r')摩擦水頭損失	hf'	0.44	m	=f*Le/De* h_v'
(r)總水頭損失	Σh	1.31	m	=hf+hs+ho+5*hb
(r')總水頭損失	$\Sigma h'$	0.57	m	=hf'+hs'+ho'+5*hb'
(s)4000m ³ 清水池高程		10.8	m	設計最高水位高程
(t)幹管實揚程	Δh	0	m	設計值
(u)幹管總揚程	Th	1.31	m	$\Sigma h + \Delta h$
(u')幹管總揚程	Th'	0.57	m	$\Sigma h' + \Delta h$
(w)2000m ³ 清水池→2000m ³ 抽水機及配管→4000m ³ 清水池之總揚程	ΣH	8.92	m	
(w')2000m ³ 清水池→2000m ³ 抽水機及配管→4000m ³ 清水池之總揚程	$\Sigma H'$	8.18	m	
(x)校核		OK		幫浦揚程-水量：10M-2.1CMM(約10Hp)
7.廢水工程				
說明：重力沉砂池→重力沉砂池底部抽砂機及配管(2+2)				
(a)幫浦輸送管線直徑	De	0.1	m	
(b)管中流速	v	1.8	m/s	流量=2500CMD時，兩台同時啟動
(c)速度水頭	h_v	0.17	m	$V^2/(2 \times 9.8)$
(d)吸水口水頭損失係數	fi	1	---	設計值
(e)逆止閥水頭損失係數	fev	1	---	設計值
(f)彎曲之水頭損失係數	fb	0.25	---	設計值，90°彎曲
(g)出水口末端殘餘速度水頭係數	fo	1	---	設計值
(h)摩擦水頭損失係數	f	0.025	---	設計值
(i)閘閥水頭損失係數	fs	0.6	---	設計值，開口度0.8以上時
(j)擴大管水頭損失係數	fe	1.00	---	設計值
(j')縮小管水頭損失係數	fsc	---	---	設計值
(k)吸水口水頭損失	hi	0.17	m	=fi* h_v
(l)逆止閥水頭損失	hev	0.17	m	=fev* h_v
(m)彎曲之水頭損失	hb	0.04	m	=fb* h_v
(n)出水口末端殘餘速度水頭	ho	---	m	=fo* h_v
(o)閘閥水頭損失	hs	0.10	m	=fs* h_v
(p)擴大管水頭損失	he	0.17	m	=fe* h_v
(q)直管之延長	Le	11	m	設計值
(r)摩擦水頭損失	hf	0.47	m	=f*Le/De* h_v
(r)總水頭損失	Σh	1.12	m	=hf+hs+l*hb+he+hev+hi
(s)水位高程		17	m	設計幹管最高水位高程

(t)支管實揚程	Δh	6.5	m	設計值
(u)支管總揚程	Th	7.62	m	$\Sigma h + \Delta h$
說明：幹管至→廢水收集池				
(a)幫浦輸送管線直徑	De	0.15	m	
(b)管中流速	v	1.6	m/s	流量=2500CMD時，兩台同時啟動
(c)速度水頭	h_v	0.13	m	$V^2V/(2 \times 9.8)$
(d)吸水口水頭損失係數	f_i	---	---	設計值
(e)逆止閥水頭損失係數	f_{ev}	---	---	設計值
(f)彎曲之水頭損失係數	f_b	0.25	---	設計值，90°彎曲
(g)出水口末端殘餘速度水頭係數	f_o	1	---	設計值
(h)摩擦水頭損失係數	f	0.023	---	設計值
(i)閘閥水頭損失係數	f_s	0.6	---	設計值，開口度0.8以上時
(j)擴大管水頭損失係數	f_e	---	---	設計值
(j')縮小管水頭損失係數	f_{sc}	---	---	設計值
(k)吸水口水頭損失	h_i	---	m	$=f_i \cdot h_v$
(l)逆止閥水頭損失	h_{ev}	---	m	$=f_{ev} \cdot h_v$
(m)彎曲之水頭損失	h_b	0.03	m	$=f_b \cdot h_v$
(n)出水口末端殘餘速度水頭	h_o	0.13	m	$=f_o \cdot h_v$
(o)閘閥水頭損失	h_s	0.08	m	$=f_s \cdot h_v$
(p)擴大管水頭損失	h_e	---	m	$=f_e \cdot h_v$
(q)直管之延長	Le	85	m	設計值
(r)摩擦水頭損失	h_f	1.69	m	$=f \cdot Le / De \cdot h_v$
(r)總水頭損失	Σh	2.05	m	$=h_f + h_s + h_o + 5 \cdot h_b$
(s)廢水收集池高程		17	m	設計最高水位高程
(t)幹管實揚程	Δh	0	m	設計值
(u)幹管總揚程	Th	2.05	m	$\Sigma h + \Delta h$
(w)重力沉砂池→重力沉砂池底部抽砂機及配管→廢水收集池之總揚程	ΣH	9.67	m	
(x)校核		OK		幫浦揚程-水量：10M-0.87CMM(約4Hp)
項目名稱				
8.廢水工程				
說明：鹵水收集池→鹵水收集池抽水機及配管(1+1)				
(a)幫浦輸送管線直徑	De	0.25	m	
(b)管中流速	v	2.2	m/s	流量=9504CMD時，沖洗10分鐘，1槽/天
(c)速度水頭	h_v	0.25	m	$V^2V/(2 \times 9.8)$
(d)吸水口水頭損失係數	f_i	1	---	設計值
(e)逆止閥水頭損失係數	f_{ev}	1	---	設計值
(f)彎曲之水頭損失係數	f_b	0.25	---	設計值，90°彎曲

(g)出水口末端殘餘速度水頭係數	fo	1	---	設計值
(h)摩擦水頭損失係數	f	0.022	---	設計值
(i)閘閥水頭損失係數	fs	0.6	---	設計值，開口度0.8以上時
(j)擴大管水頭損失係數	fe	1.00	---	設計值
(j')縮小管水頭損失係數	fsc	---	---	設計值
(k)吸水口水頭損失	hi	0.25	m	=fi*hv
(l)逆止閥水頭損失	hev	0.25	m	=fev*hv
(m)彎曲之水頭損失	hb	0.06	m	=fb*hv
(n)出水口末端殘餘速度水頭	ho	---	m	=fo*hv
(o)閘閥水頭損失	hs	0.15	m	=fs*hv
(p)擴大管水頭損失	he	0.25	m	=fe*hv
(q)直管之延長	Le	11	m	設計值
(r)摩擦水頭損失	hf	0.24	m	=f*Le/De*hv
(r)總水頭損失	Σ h	1.20	m	=hf+hs+l*hb+he+hev+hi
(s)水位高程		17	m	設計幹管最高水位高程
(t)支管實揚程	Δ h	6.5	m	設計值
(u)支管總揚程	Th	7.70	m	Σ h+ Δ h
說明：幹管至→→砂濾槽沖洗→廢水收集池				
(a)幫浦輸送管線直徑	De	0.25	m	
(b)管中流速	v	2.2	m/s	流量=9504CMD時，沖洗10分鐘，1槽/天
(c)速度水頭	hv	0.25	m	V*V/(2*9.8)
(d)吸水口水頭損失係數	fi	---	---	設計值
(e)逆止閥水頭損失係數	fev	---	---	設計值
(f)彎曲之水頭損失係數	fb	0.25	---	設計值，90°彎曲
(g)出水口末端殘餘速度水頭係數	fo	1	---	設計值
(h)摩擦水頭損失係數	f	0.022	---	設計值
(i)閘閥水頭損失係數	fs	0.6	---	設計值，開口度0.8以上時
(j)擴大管水頭損失係數	fe	---	---	設計值
(j')縮小管水頭損失係數	fsc	---	---	設計值
(k)吸水口水頭損失	hi	---	m	=fi*hv
(k')吸水口水頭損失	hi'	---	m	=fi*hv'
(l)逆止閥水頭損失	hev	---	m	=fev*hv
(l')逆止閥水頭損失	hev'	---	m	=fev*hv'
(m)彎曲之水頭損失	hb	0.06	m	=fb*hv
(n)出水口末端殘餘速度水頭	ho	0.25	m	=fo*hv
(o)閘閥水頭損失	hs	0.15	m	=fs*hv
(p)擴大管水頭損失	he	---	m	=fe*hv
(p')擴大管水頭損失	he'	---	m	=fe*hv'

(q)直管之延長	Le	120	m	設計值
(r)摩擦水頭損失	hf	2.64	m	=f*Le/De*hv
(s)砂濾槽沖洗水頭	hl	8	m	設計值
(t)總水頭損失	Σ h	11.34	m	=hf+hs+ho+5*hb+hl
(u)幹管實揚程	Δ h	0	m	設計值
(v)幹管總揚程	Th	11.34	m	Σ h+ Δ h
(w)鹵水收集池→鹵水收集池抽水機及配管→砂濾槽沖洗→廢水收集池之總揚程	ΣH	19.04	m	
(x)校核		OK		幫浦揚程-水量：20M-6.6CMM(約50Hp)
項目名稱	參數	數值	單位	備註
9.廢水工程				
說明：RO CIP桶→CIP抽水機及配管→RO機組→RO CIP桶→CIP抽水機→廢水收集池				
(a)幫浦輸送管線直徑	De	0.3	m	
(b)管中流速	v	1.6	m/s	流量=10000CMD時，一台啟動
(c)速度水頭	hv	0.13	m	V*V/(2*9.8)
(d)吸水口水頭損失係數	fi	1	---	設計值
(e)逆止閥水頭損失係數	fev	1	---	設計值
(f)彎曲之水頭損失係數	fb	0.25	---	設計值，90°彎曲
(g)出水口末端殘餘速度水頭係數	fo	1	---	設計值
(h)摩擦水頭損失係數	f	0.022	---	設計值
(i)閘閥水頭損失係數	fs	0.6	---	設計值，開口度0.8以上時
(j)擴大管水頭損失係數	fe	1.00	---	設計值
(k)吸水口水頭損失	hi	0.13	m	=fi*hv
(l)逆止閥水頭損失	hev	0.13	m	=fev*hv
(m)彎曲之水頭損失	hb	0.03	m	=fb*hv
(n)出水口末端殘餘速度水頭	ho	0.13	m	=fo*hv
(o)閘閥水頭損失	hs	0.08	m	=fs*hv
(p)擴大管水頭損失	he	---	m	=fe*hv
(q)直管之延長	Le	200	m	設計值
(r)摩擦水頭損失	hf	1.91	m	=f*Le/De*hv
(s)RO CIP進水端水頭	hl	20.00	m	設計值
(r)總水頭損失	Σ h	22.7	m	=hf+3*hs+ho+6*hb+hev+hi+hl
(v)總揚程	Th	22.7	m	Σ h+ Δ h
(w)校核		OK		幫浦揚程-水量：30M-6.9CMM(約75Hp)
項目名稱	參數	數值	單位	備註
10.RO鹵水→鹵水收集池				
說明：RO→鹵水收集池				
(a)輸送管線直徑	De	0.4	m	
(b)管中流速	v	1.9	m/s	流量=21000CMD時
(b')管中流速	v'	1.3	m/s	流量=14000CMD時

(c)速度水頭	hv	0.18	m	$V^2/(2 \times 9.8)$
(c')速度水頭	hv'	0.09	m	$V'^2/(2 \times 9.8)$
(d)吸水口水頭損失係數	fi	1	---	設計值
(e)逆止閥水頭損失係數	fev	1	---	設計值
(f)彎曲之水頭損失係數	fb	0.25	---	設計值，90°彎曲
(g)出水口末端殘餘速度水頭係數	fo	1	---	設計值
(h)摩擦水頭損失係數	f	0.021	---	設計值
(i)閘閥水頭損失係數	fs	0.6	---	設計值，開口度0.8以上時
(j)擴大管水頭損失係數	fe	---	---	設計值
(j')縮小管水頭損失係數	fsc	---	---	設計值
(k)吸水口水頭損失	hi	0.18	m	$=fi \times hv$
(k')吸水口水頭損失	hi'	0.09	m	$=fi' \times hv'$
(l)逆止閥水頭損失	hev	0.18	m	$=fev \times hv$
(l')逆止閥水頭損失	hev'	0.09	m	$=fev' \times hv'$
(m)彎曲之水頭損失	hb	0.05	m	$=fb \times hv$
(m')彎曲之水頭損失	hb'	0.02	m	$=fb' \times hv'$
(n)出水口末端殘餘速度水頭	ho	0.18	m	$=fo \times hv$
(n')出水口末端殘餘速度水頭	ho'	0.09	m	$=fo' \times hv'$
(o)閘閥水頭損失	hs	0.11		$=fs \times hv$
(o')閘閥水頭損失	hs'	0.05	m	$=fs' \times hv'$
(p)擴大管水頭損失	he	---	m	$=fe \times hv$
(p')擴大管水頭損失	he'	---	m	$=fe' \times hv'$
(q)直管之延長	Le	88	m	設計值
(r)摩擦水頭損失	hf	0.83	m	$=f \times Le / De \times hv$
(r')摩擦水頭損失	hf'	0.42	m	$=f' \times Le / De \times hv'$
(t)總水頭損失	Σh	1.63	m	$=hf + hs + ho + 3 \times hb + hev + hi$
(t')總水頭損失	$\Sigma h'$	0.80	m	$=hf' + hs' + ho' + 3 \times hb' + hev' + hi'$
(u)鹵水收集池最低水位高程		10.5	m	設計值
(v)鹵水收集池最高水位高程		15	m	設計值
(v)管線最高水位高程		16.3	m	設計值
(v)實揚程	Δh	5.8	m	設計值
(w)總揚程	Th	7.43	m	$\Sigma h + \Delta h$
(w')總揚程	Th'	6.60	m	$\Sigma h' + \Delta h$
(x)校核		OK		RO鹵水出口水頭：10M
項目名稱	參數	數值	單位	備註
11.廢水工程				
說明：排水池(二期)→排水池(二期)抽水機及配管(2+2)				
(a)幫浦輸送管線直徑	De	0.25	m	

(b)管中流速	v	1.8	m/s	流量=23500CMD時，三台同時啟動
(b')管中流速	v'	1.9	m/s	流量=16500CMD時，兩台同時啟動
(c)速度水頭	hv	0.17	m	$V^2/(2 \times 9.8)$
(c')速度水頭	hv'	0.18	m	$V'^2/(2 \times 9.8)$
(d)吸水口水頭損失係數	fi	1	---	設計值
(e)逆止閥水頭損失係數	fev	1	---	設計值
(f)彎曲之水頭損失係數	fb	0.25	---	設計值，90°彎曲
(g)出水口末端殘餘速度水頭係數	fo	1	---	設計值
(h)摩擦水頭損失係數	f	0.022	---	設計值
(i)閘閥水頭損失係數	fs	0.6	---	設計值，開口度0.8以上時
(j)擴大管水頭損失係數	fe	1.00	---	設計值
(j')縮小管水頭損失係數	fsc	---	---	設計值
(k)吸水口水頭損失	hi	0.17	m	$=fi \times hv$
(k')吸水口水頭損失	hi'	0.18	m	$=fi \times hv'$
(l)逆止閥水頭損失	hev	0.17	m	$=fev \times hv$
(l')逆止閥水頭損失	hev'	0.18	m	$=fev \times hv'$
(m)彎曲之水頭損失	hb	0.04	m	$=fb \times hv$
(m')彎曲之水頭損失	hb'	0.05	m	$=fb \times hv'$
(n)出水口末端殘餘速度水頭	ho	0.17	m	$=fo \times hv$
(n')出水口末端殘餘速度水頭	ho'	0.18	m	$=fo \times hv'$
(o)閘閥水頭損失	hs	0.10	m	$=fs \times hv$
(o')閘閥水頭損失	hs'	0.11	m	$=fs \times hv'$
(p)擴大管水頭損失	he	0.17	m	$=fe \times hv$
(p')擴大管水頭損失	he'	0.18	m	$=fe \times hv'$
(q)直管之延長	Le	11	m	設計值
(r)摩擦水頭損失	hf	0.16	m	$=f \times Le/De \times hv$
(r')摩擦水頭損失	hf'	0.17	m	$=f \times Le/De \times hv'$
(r)總水頭損失	Σh	0.81	m	$=hf+hs+1 \times hb+he+hev+hi$
(r')總水頭損失	$\Sigma h'$	0.87	m	$=hf'+hs'+1 \times hb'+he'+hev'+hi'$
(s)水位高程		17	m	設計幹管最高水位高程
(t)支管實揚程	Δh	6.5	m	設計值
(u)支管總揚程	Th	7.31	m	$\Sigma h + \Delta h$
(u')支管總揚程	Th'	7.37	m	$\Sigma h' + \Delta h$
說明：幹管至→總排放管(一期)→海水排放口				
(a)幫浦輸送管線直徑	De	0.5	m	
(b)管中流速	v	1.4	m/s	流量=23500CMD時，四台同時啟動
(b')管中流速	v'	1	m/s	流量=16500CMD時，兩台同時啟動
(c)速度水頭	hv	0.1	m	$V^2/(2 \times 9.8)$

(c)速度水頭	hv'	0.05	m	$V'^2/(2 \times 9.8)$
(d)吸水口水頭損失係數	fi	---	---	設計值
(e)逆止閥水頭損失係數	fev	---	---	設計值
(f)彎曲之水頭損失係數	fb	0.25	---	設計值，90°彎曲
(g)出水口末端殘餘速度水頭係數	fo	1	---	設計值
(h)摩擦水頭損失係數	f	0.021	---	設計值
(i)閘閥水頭損失係數	fs	0.6	---	設計值，開口度0.8以上時
(j)擴大管水頭損失係數	fe	---	---	設計值
(j')縮小管水頭損失係數	fsc	---	---	設計值
(k)吸水口水頭損失	hi	---	m	$=fi \times hv$
(k')吸水口水頭損失	hi'	---	m	$=fi \times hv'$
(l)逆止閥水頭損失	hev	---	m	$=fev \times hv$
(l')逆止閥水頭損失	hev'	---	m	$=fev \times hv'$
(m)彎曲之水頭損失	hb	0.03	m	$=fb \times hv$
(m')彎曲之水頭損失	hb'	0.01	m	$=fb \times hv'$
(n)出水口末端殘餘速度水頭	ho	0.1	m	$=fo \times hv$
(n')出水口末端殘餘速度水頭	ho'	0.05	m	$=fo \times hv'$
(o)閘閥水頭損失	hs	0.06	m	$=fs \times hv$
(o')閘閥水頭損失	hs'	0.03	m	$=fs \times hv'$
(p)擴大管水頭損失	he	---	m	$=fe \times hv$
(p')擴大管水頭損失	he'	---	m	$=fe \times hv'$
(q)直管之延長	Le	1363	m	比照一期
(r)摩擦水頭損失	hf	---	m	$=f \times Le / De \times hv$
(r')摩擦水頭損失	hf'	---	m	$=f \times Le / De \times hv'$
(r)總水頭損失	Σh	1.55	m	比照一期
(r')總水頭損失	$\Sigma h'$	1.55	m	比照一期
(s)總排放管(一期)水位高程		8.5	m	設計最高水位高程
(t)幹管實揚程	Δh	0	m	設計值
(u)幹管總揚程	Th	1.55	m	$\Sigma h + \Delta h$
(u')幹管總揚程	Th'	1.55	m	$\Sigma h1' + \Delta h1$
(w)排水池(二期)→排水池(二期)抽水機及配管→總排放管(一期)之總揚程	ΣH	8.86	m	
(w')排水池(二期)→排水池(二期)抽水機及配管→總排放管(一期)之總揚程	$\Sigma H'$	8.92	m	
(x)校核		OK		幫浦揚程-水量：10M-5.7CMM(約20Hp)

附錄九
動力設備計算書

計算基礎	1.(以冬天 10℃，夏天 30℃ 為計算基礎；但以 RO 產水 9,000CMD 全量試車時，取水量設定為 30,000CMD) 2.溫度 vs 產水率=0.25%/℃，溫度 vs 導電度(去鹽率=+2%/℃) 3.陸上型泵之馬達必須依 CNS-14400-C4482 採用 IE3(超高效率)。
取水量 (CMD)	1.冬天(10℃):20,000CMD→20,000*30%(RO 產水率)=6,000CMD 2.夏天(30℃):6,222CMD÷35%(RO 產水率)=17,777CMD (+0.25%/℃ RO 產水率→ +0.25%*(30℃-10℃)=+5%) 3.RO 產水 9,000CMD 全量試車時，設定 RO 產水率為 30%) 過濾水暫存池(SWRO 低壓抽水機取水 9,000÷30%=30,000CMD SWRO 增壓抽水機取水 21,000CMD SWRO 高壓抽水機取水 9,000CMD
TDS (mg/L)	1.海水取水 TDS:20,000~41,000 mg/L 2.RO 去鹽率(以 TDS 計)=99.7%(SWRO),99%(BWRO) 經 RO 產水 TDS ≤ 123 mg/L (20,000*(1-99.7%))=60 mg/L (41,000*(1-99.7%))=123 mg/L 經 RO 濃縮海水 TDS ≤ 58,519 (20,000*20000)-(60*6000)/14000=28,546 mg/L (41,000*20000)-(123*6000)/14000=58,519 mg/L 3.RO 產水 9,000CMD 全量試車時，經 RO 產水 TDS ≤ 300 mg/L
1.取水工程	
流程	海水取水站(S1)(一期)→抽水機及配管(二期)→重力沉砂池(T01)
總揚程	23m
	詳如馬公二期 6000 噸海淡廠管線及管件 壓損計算(附錄八)
抽水機數量	3 台；1 台備用(產水 9,000CMD,3 台全開)
取水量	22,500CMD(產水 6,000CMD), 30,000CMD(產水 9,000CMD)
單台抽水機 取水量	22,500CMD/2=11,250CMD/台(2+1 台抽水機)=7.8CMM(m ³ /min)=0.13CMS(m ³ /sec)
單台抽水機 入口管/出口 管	350mm/300mm
單台抽水機	60HP

馬力(HP)	抽水機水馬力(WHP)= $Q \cdot H \cdot \gamma / 0.075$ Q:CMS ; H:m ; γ :流體比重(海水 1.026) 抽水機馬力(HP)=軸馬力(BHP)=(WHP/ η)*S η :效率 0.79 ; S:安全係數 1.1 每台抽水機馬力計算 (0.13*23*1.026/0.075/0.79)*1.1=57(60HP)
2.重力沉砂池(T01)	
流程	重力沉砂池(T01)→底部抽砂機及配管→廢水收集池
總揚程	10m
	詳如馬公二期 6000 噸海淡廠管線及管件 壓損計算(附錄八)
抽水機數量	4 台 ; 2 台備用
取水量	2,500CMD
單台抽水機 取水量	2,500CMD/2=1,250CMD/台(2+2 台抽水機)=0.87CMM(m^3/min)=0.015CMS(m^3/sec)
抽水機入口 管/出口管	125mm/100mm
單台抽水機 馬力(HP)	4HP
	抽水機水馬力(WHP)= $Q \cdot H \cdot \gamma / 0.075$ Q:CMS ; H:m ; γ :流體比重(海水 1.026) 抽水機馬力(HP)=軸馬力(BHP)=(WHP/ η)*S η :效率 0.66 ; S:安全係數 1.1 每台抽水機馬力計算 (0.015*10*1.026/0.075/0.66)*1.1=3.42(4HP)
3.調節池(T02)	
流程	調節池(T02)→抽水機及配管→砂濾槽(F01)→砂濾水池(T03)
總揚程	20m
	詳如馬公二期 6000 噸海淡廠管線及管件 壓損計算(附錄八)
抽水機數量	6 台 ; 2 台備用(產水 9,000CMD,6 台全開)
取水量	20,000CMD
單台抽水機 取水量	20,000CMD/4=5,000CMD/台(4+2 台抽水機)=3.5CMM(m^3/min)=0.058CMS(m^3/sec)
抽水機入口 管/出口管	250mm/200mm

單台抽水機馬力(HP)	30HP
	抽水機水馬力(WHP)= $Q \cdot H \cdot \gamma / 0.075$
	Q:CMS ; H:m ; γ :流體比重(海水 1.026)
	抽水機馬力(HP)=軸馬力(BHP)=(WHP/ η)*S
	η :效率 0.74 ; S:安全係數 1.1 每台抽水機馬力計算 $(0.058 \cdot 20 \cdot 1.026 / 0.075 / 0.74) \cdot 1.1 = 23.6(30HP)$
4.砂濾槽(F01) (9+1 槽 , 產水 9,000CMD,10 槽全開)	
流程	砂濾槽(F01)→砂濾水池(T03)
總揚程	
	詳如馬公二期 6000 噸海淡廠管線及管件 壓損計算(附錄八)
反洗鼓風機數量	2 台 ; 1 台備用
備註	砂濾槽反洗空氣量設為 $0.3 \sim 0.7 \text{m}^3/\text{m}^2/\text{min}$, 操作時間 3min , 需要 $0.3 \cdot 19.84 \cdot 3 = 18 \text{m}^3$ 空氣量 , 鼓風機風量 $6 \text{m}^3/\text{min}$, 需要 20HP 鼓風機 1 台(1 台備用)
5.砂濾水池(T03)	
流程	砂濾水池(T03)→抽水機及配管→袋濾設備 MF(MF01)→過濾水暫存池(T04)
總揚程	20m
	詳如馬公二期 6000 噸海淡廠管線及管件 壓損計算(附錄八)
抽水機數量	6 台 ; 2 台備用(產水 9,000CMD,6 台全開)
取水量	20,000CMD
單台抽水機取水量	$20,000 \text{CMD} / 4 = 5,000 \text{CMD} / \text{台} (4+2 \text{ 台抽水機})$ $= 3.5 \text{CMM} (\text{m}^3/\text{min}) = 0.06 \text{CMS} (\text{m}^3/\text{sec})$
抽水機入口管/出口管	250mm/200mm
單台抽水機馬力(HP)	30HP
	抽水機水馬力(WHP)= $Q \cdot H \cdot \gamma / 0.075$
	Q:CMS ; H:m ; γ :流體比重(海水 1.026)
	抽水機馬力(HP)=軸馬力(BHP)=(WHP/ η)*S
	η :效率 0.74 ; S:安全係數 1.1 每台抽水機馬力計算 $(0.06 \cdot 20 \cdot 1.026 / 0.075 / 0.74) \cdot 1.1 = 24.4(30HP)$

6.袋濾設備 MF(MF01) (4+2 槽 · 產水 9,000CMD,6 槽全開)	
流程	袋濾設備 MF(F01)→過濾水暫存池(T04)
總揚程	
	詳如馬公二期 6000 噸海淡廠管線及管件 壓損計算(附錄八)
7.過濾水暫存池(T04)	
流程	過濾水暫存池(T04)→低壓抽水機及配管→保安過濾器(SF01)→SWRO(P-SWRO-01)高壓抽水機及配管
總揚程	15m
	詳如馬公二期 6000 噸海淡廠管線及管件 壓損計算(附錄八)
抽水機數量	3 台 ; 1 台備用
取水量	30,000CMD
單台抽水機 取水量	$30,000\text{CMD}/3=10,000\text{CMD}/\text{台}$ (2+1 台抽水機)= 6.94 CMM(m^3/min) =0.116CMS(m^3/sec)
抽水機入口 管/出口管	350mm/300mm
單台抽水機 馬力(HP)	40HP
	抽水機水馬力(WHP)= $Q \cdot H \cdot \gamma / 0.075$ Q :CMS ; H :m ; γ :流體比重(海水 1.026) 抽水機馬力(HP)=軸馬力(BHP)=(WHP/ η)*S η :效率 0.77 ; S:安全係數 1.1 每台抽水機馬力計算 $(0.116 \cdot 15 \cdot 1.026 / 0.075 / 0.77) \cdot 1.1 = 34(40\text{HP})$
8.保安過濾器(SF01) (2+1 組 · 產水 9,000CMD,3 組全開)	
流程	保安過濾器(SF01)→SWRO(P-SWRO-01)高壓抽水機及配管
總揚程	
	詳如馬公二期 6000 噸海淡廠管線及管件 壓損計算(附錄八)
9.SWRO 高壓抽水機(P-SWRO-01)	
流程	(1)SWRO 高壓抽水機(P-SWRO-01)→高壓抽水機及配管→SWRO 機組(SWRO-1)→SWRO 產水→礦化池 (2)SWRO 高壓抽水機(P-SWRO-01)→高壓抽水機及配管→SWRO 機組(SWRO-1)→SWRO 產水→2000 m^3 清水池

總揚程	605m
	總高程 + 管路壓損+輸入端壓力(SWRO 機組)
	總高程=0(P-SWRO-01 入口水頭)+5(SWRO 機組)=5m
	管路壓損=60(水平管長)+60(閥等)=120m(200m)
	200m*(4m/100m→查圖)=8m(10m)
	輸入端壓力=57.42kgf/cm ² =574m+設備壓損(590m)
抽水機數量	3 台 ; 1 台備用
取水量	9,000CMD
單台抽水機 取水量	9,000CMD/3=3,000CMD/台(2+1 台抽水機)=2.08CMM(m ³ /min) =0.035CMS(m ³ /sec)
抽水機入口 管/出口管	200mm/150mm
單台抽水機 馬力(HP)	400HP
	抽水機水馬力(WHP)= $Q \cdot H \cdot \gamma / 0.075$
	Q:CMS ; H:m ; γ :流體比重(海水 1.026)
	抽水機馬力(HP)=軸馬力(BHP)=(WHP/ η)*S
	η :效率 0.85 ; S:安全係數 1.1
	每台抽水機馬力計算 (0.035*605*1.026/0.075/0.85)*1.1=375(400HP)
10.SWRO 增壓抽水機(P-SWRO-02)	
流程	SWRO 濃水出水→能源回收裝置(PR-01)→SWRO 增壓抽水機(P-SWRO-02)→高壓抽水機出口端
總揚程	78m
	(-)能源回收裝置(PR-01)出口壓力 + 管路壓損+輸入端壓力(SWRO 機組)
	總高程=-500.7+4+574.2=78m
	能源回收裝置(PR-01)出口壓力 50.07kgf/cm ² =500.7m
	管路壓損=50(水平管長)+50(閥等)=100m
	100m*(4m/100m→查圖)=4m
	輸入端壓力=57.42kgf/cm ² =574.2m
抽水機數量	3 台 ; 1 台備用
取水量	21,000CMD
單台抽水機 取水量	21,000CMD/3=7,000CMD/台(2+1 台抽水機)= 4.86 CMM(m ³ /min) =0.08CMS(m ³ /sec)
抽水機入口 管/出口管	250mm/200mm
單台抽水機	120HP

馬力(HP)	抽水機水馬力(WHP)= $Q \cdot H \cdot \gamma / 0.075$ Q:CMS ; H:m ; γ :流體比重(海水 1.026) 抽水機馬力(HP)=軸馬力(BHP)=(WHP/ η)*S η :效率 0.80 ; S:安全係數 1.1 每台抽水機馬力計算 (0.08*78*1.026/0.075/0.80)*1.1=117(120HP)
11.SWRO 產水暫存池(T-05)	
流程	SWRO 產水暫存池(T-05)→抽水機及配管→BWRO 機組(BWRO-01)→礦化池
總揚程	60m
	詳如馬公二期 6000 噸海淡廠管線及管件 壓損計算(附錄八)
抽水機數量	2 台 ; 1 台備用
取水量	2,222CMD
單台抽水機 取水量	2,222CMD/1=2,222CMD/台(1+1 台抽水機)=1.5CMM(m^3/min)=0.026CMS(m^3/sec)
抽水機入口 管/出口管	200mm/150mm
單台抽水機 馬力(HP)	40HP
	抽水機水馬力(WHP)= $Q \cdot H \cdot \gamma / 0.075$ Q:CMS ; H:m ; γ :流體比重(海水 1.026) 抽水機馬力(HP)=軸馬力(BHP)=(WHP/ η)*S η :效率 0.7 ; S:安全係數 1.1 每台抽水機馬力計算 (0.026*60*1.026/0.075/0.7)*1.1=33.5(40HP)
12.CIP 抽水機(P-CIP-01)	
流程	RO CIP 桶(T-CIP)→抽水機及配管→SWRO 機組(SWRO-1)/BWRO 機組(BWRO-01)→RO CIP 桶 (T-CIP)→CIP 抽水機→廢水收集池
CIP 桶 (T-CIP)有效 體積	25m ³
循環時間	2.5min
清洗頻率	1RO 機組/天
總揚程	30m

	詳如馬公二期 6000 噸海淡廠管線及管件 壓損計算(附錄八)
抽水機數量	2 台 ; 1 台備用
取水量	10,000CMD
單台抽水機 取水量	$10,000\text{CMD}/1=10,000\text{CMD}/\text{台}(1+1 \text{ 台抽水機})=6.9 \text{ CMM}(\text{m}^3/\text{min})=0.116\text{CMS}(\text{m}^3/\text{sec})$
抽水機入口 管/出口管	350mm/300mm
單台抽水機 馬力(HP)	75HP 抽水機水馬力(WHP)= $Q \cdot H \cdot \gamma / 0.075$ Q:CMS ; H:m ; γ :流體比重(海水 1.026) 抽水機馬力(HP)=軸馬力(BHP)=(WHP/ η)*S η :效率 0.77 ; S:安全係數 1.1 每台抽水機馬力計算 $(0.116 \cdot 30 \cdot 1.026 / 0.075 / 0.77 \cdot 1.1 = 68(75\text{HP}))$
13.礦化池(T-06)	
流程	SWRO 機組→SWRO 產水→礦化池
總揚程	詳如馬公二期 6000 噸海淡廠管線及管件 壓損計算(附錄八)
14.2,000m³清水池(T-07)	
流程	SWRO 機組→SWRO 產水→2,000m³清水池
總揚程	10m 詳如馬公二期 6000 噸海淡廠管線及管件 壓損計算(附錄八)
抽水機數量	4 台 ; 2 台備用 (產水 9,000CMD,4 台全開)
取水量	6000CMD
單台抽水機 取水量	$6,000\text{CMD}/2=3,000\text{CMD}/\text{台}(2+2 \text{ 台抽水機})=2.08\text{CMM}(\text{m}^3/\text{min})=0.0347\text{CMS}(\text{m}^3/\text{sec})$
抽水機入口 管/出口管	200mm/150mm
單台抽水機	10HP

馬力(HP)	抽水機水馬力(WHP)= $Q \cdot H \cdot \gamma / 0.075$ Q:CMS ; H:m ; γ :流體比重(海水 1.026) 抽水機馬力(HP)=軸馬力(BHP)=(WHP/ η)*S η :效率 0.71 ; S:安全係數 1.1 每台抽水機馬力計算 (0.0347*10*1.026/0.075/0.71)*1.1=7.4(10HP)
15.砂濾槽(F01)反洗鼓風機	
流程	反洗鼓風機→砂濾槽(F01)
反洗空氣量	0.3~0.7m ³ /m ² /min
操作時間	3min
鼓風機風量	6m ³ /min
抽水機數量	20HP 鼓風機 2 台(1 台備用)
16.鹵水收集池(T-09)	
流程	鹵水收集池(T-09)→抽水機及配管→砂濾槽(F01)沖洗→廢水收集池(T10)
總揚程	20m
	詳如馬公二期 6000 噸海淡廠管線及管件 壓損計算(附錄八)
抽水機數量	2 台 ; 1 台備用
取水量	9,504CMD
單台抽水機 取水量	9,504CMD/1=9,504CMD/台(1+1 台抽水機)=6.6CMM(m ³ /min)=0.11CMS(m ³ /sec)
抽水機入口 管/出口管	300mm/250mm
單台抽水機 馬力(HP)	50HP
	抽水機水馬力(WHP)= $Q \cdot H \cdot \gamma / 0.075$ Q:CMS ; H:m ; γ :流體比重(海水 1.026) 抽水機馬力(HP)=軸馬力(BHP)=(WHP/ η)*S η :效率 0.76 ; S:安全係數 1.1 每台抽水機馬力計算 (0.11*20*1.026/0.075/0.76)*1.1=43.6(50HP)
18.排水池(T-11)	
流程	排水池(T-11)→抽水機及配管→總排放井(一期)
總揚程	10m

	詳如馬公二期 6000 噸海淡廠管線及管件 壓損計算(附錄八)
抽水機數量	4 台 ; 2 台備用 (產水 9,000CMD,4 台全開)
取水量	16,500CMD
單台抽水機 取水量	16,500CMD/2 台(2+2 台抽水機)=5.73CMM(m ³ /min)=0.096CMS(m ³ /sec)
抽水機入口 管/出口管	300mm/250mm
單台抽水機 馬力(HP)	20HP 抽水機水馬力(WHP)= $Q \cdot H \cdot \gamma / 0.075$ Q:CMS ; H:m ; γ :流體比重(海水 1.026) 抽水機馬力(HP)=軸馬力(BHP)=(WHP/ η)*S η :效率 0.76 ; S:安全係數 1.1 每台抽水機馬力計算 $(0.096 \cdot 10 \cdot 1.026 / 0.075 / 0.76) \cdot 1.1 = 19\text{HP}(20\text{HP})$

附錄十

飲用水水質處理藥劑使用管理作業 要點

台灣自來水股份有限公司飲用水水質處理藥劑使用管理作業要點

98年3月18日 台水供字第0980007544號函訂定
100年1月14日 台水供字第1000000200號函修正
101年5月3日 台水供字第1010013815號函修正
107年2月2日 台水供字第1070002160號函修正
108年11月01日 台水供字第1080034418號函修正

一、為加強本公司飲用水水質處理藥劑之管理，確保藥劑用藥品質管制項目符合法令規定，特訂定本要點。

二、本要點適用於本公司使用聚氯化鋁、次氯酸鈉、硫酸鋁、氯化鐵、氫氧化鈉、硫酸、高錳酸鉀等經行政院環境保護署公告之飲用水水質處理藥劑作為淨水用藥之淨水場。

三、業務分工如下：

(一)業務主辦單位

1. 飲用水水質處理藥劑之採購作業及主成分、不純物驗收：在總管理處為材料處，在區管理處為物料課。
2. 飲用水水質處理藥劑之採購規格及檢驗規範：在總管理處為水質處。
3. 配合環保單位稽核飲用水水質處理藥劑不純物採樣及依採購契約槽車等收料採樣訓練及藥品標示等注意事項：在總管理處為水質處，在區管理處採樣人員訓練為水質課，其他事項為操作課。
4. 飲用水水質處理藥劑之其他管理事項：在總管理處為供水處，在區管理處為操作課（無設置操作課者為工務課）。

(二)執行單位：各區管理處給水廠、營運所（服務所）。

四、各類飲用水水質處理藥劑儲藥槽應具有下列基本功能：

- (一)同類型藥劑儲藥槽應儘量相互連通，並能切換獨立使用，且需有防逆設施與排放管路，防止清水滲入，以避免影響藥劑品質。
- (二)儲藥槽出藥管應有防逆設施與流通路，阻隔清水滲入，以避免影響藥劑品質。
- (三)儲藥槽上方頂蓋必須可防滴水滲入且可關閉及上鎖（如附件一），另需設有排氣孔（需為防止異物掉入設計）以平衡槽內外壓力。
- (四)為避免儲藥槽藥劑腐蝕內部金屬製爬梯造成污染，藥槽內金屬製

爬梯應予以拆除，改採吊掛移動式爬梯以利人員進入清洗。
(五)為方便儲藥槽藥劑之採樣，如場地寬裕，各淨水場可考量設置獨立之交貨槽或於進料管及輸藥管適當位置增設三通管（如附件二），以利分流採樣檢驗。

(六)新設儲藥槽之進藥管，管口端可考量以朝地面翹起四十五度傾斜（如附件三），以利進藥輸送速度，且進藥管快速接頭不易因進藥重力而脫落或損裂。（若管口端翹起成九十度與地面平行，極易因進藥重力震動而脫落或損裂，較不耐用）。

(七)每座儲藥槽之加藥管，應另裝設清水反洗藥管之設備，避免加藥設備暫停使用時，加藥管內沉澱物阻塞。

(八)儲藥槽底部應有排水口及排水管，或上(側)方設置人孔，以利維修清洗。

(九)非混凝土製儲藥槽為防日曬，如場地許可應加設遮陽設施（含屋頂及側面）。

(十)次氯酸鈉於高溫、光照等情形下會加速分解，故其儲藥槽應盡量設置於室內或加設遮陽設施，且應設置室內溫度計觀察溫度變化，使保存溫度不超過40℃，如有溫度過高情形，應加裝通風裝置以降低室內溫度。

(十一)不同類型藥劑儲藥槽應分開設置，並於藥槽或淨水藥品儲藏室外側標示顯而易見（字體高度需達三十公分以上）之藥劑名稱，如因場地受限採集中設置者，進藥管應確實上鎖、加強顏色管理（不同類型藥劑應塗裝不同顏色以資辨認）、設置防呆裝置、適當隔離及標示藥劑名稱，以避免發生進藥錯誤情事。

(十二)各類藥劑儲藥槽四周應有藥槽洩漏安全防護設施或採取相關防護措施，例如：

1. 儲藥槽四周設置防溢堤（如附件四，平時並應將排水口關閉），防溢堤內側容積需能儲留儲藥槽外洩藥劑量，或應具有藥劑外洩時可利用耐酸鹼之抽取設備進行緊急抽除功能之設施（如附件五），如防溢堤內側容積無法儲留儲藥槽外洩藥劑量，應加裝藥劑洩漏警報裝置（具燈光及音效警示），其訊號連線至監控室。
2. 於儲藥槽四周設置截留導引溝渠，以利將外洩之藥劑導引集中

收集至適當地點（以設置臨時儲藥桶為主，其他如廢水池、曬乾床為輔），並應注意暫時關閉廢水回收裝置暫時貯留。

3. 如因場地受限或其他原因無法設置前二項防止藥劑外洩之安全防護設施者，得因地制宜設置其他類型之防止藥劑外洩設施或採取其他防止藥劑洩漏之配套措施因應。

4. 小型儲藥槽(容量一立方公尺以下) 仍應設置防溢堤，如經各區管理處評估，儲藥槽發生洩漏時不足以對場（站）區外環境造成污染者，得免設安全防護設施，惟應設置可將儲藥槽藥劑容量資回收傳轄管廠所之監控設施，並具藥劑洩漏警報裝置，以避免發生藥劑大量洩漏但卻不自知情形。

(十三)儲藥槽加藥管路之設置應依本公司訂定之「貯藥槽加藥管路之設計規範要點」（詳本公司電子規章查詢系統—工務處—公司規章—機電組項下）辦理。

五、關於飲用水水質處理藥劑之採購收料標準作業，應依本公司淨水藥品財物採購契約條款範本之「飲用水水質處理藥劑之採購收料標準流程圖」（如附件六）辦理。

六、飲用水水質處理藥劑儲藥槽應依下列規定管理：

(一)儲藥槽至少應有三座（如因藥劑使用量少、場地不足或採統一進藥再行分裝方式者，得酌減），俾供水質處理藥劑進藥及淨水操作之用，其「合計容量」考量現行藥劑採購驗收流程及主成分特性，依下列原則辦理：

1. 聚氯化鋁應以「平均日用藥量 $\times$ 六十日」或「最大日用藥量 $\times$ 二十一日」之最低者為準。

2. 其餘藥劑以「平均日用藥量 $\times$ 三十日」估算。

3. 若經各區管理處檢現行藥劑採購驗收流程，在不影響淨水場正常操作情形下，各淨水場儲藥槽合計容量得酌減之。

(二)各類儲藥槽如有容量不足情形者，應逐年編列預算辦理增設。

(三)各淨水場平日應保持上開「合計容量」之三分之一為最低安全存量，惟於汛期用藥量大幅增加期間，安全存量可再酌予提高。

(四)各淨水場應視藥劑種類及用量將藥槽區分為交貨槽、備用槽與使用槽三類或交貨槽與使用槽二類做輪替或專用，交貨槽進藥完成

並經驗收合格後改標示為備用或使用槽，或固定一個交貨槽以管線輸送至使用槽，以利藥品檢驗不合格時可以辦理退貨。

(五)加藥設備（含穩定桶、緩衝桶或調整槽等暫存容器及加藥、進藥管線等設備）於各採購契約第一次交貨及受廠商供藥品質影響而有結晶沉澱物時，應責請廠商負責清理及運送處理所清理之廢液。

(六)儲藥槽進藥完成後，應於啟用開關處加以鉛（簽）封至驗收合格為止（如附件七）。

(七)各藥槽外側或該藥槽旁應正確標示交貨藥品之契約批次、交貨日期、驗收合格日期、啟用日期、有效日期（各類型藥劑有效日期之計算應依其採購契約規定計算）、物質安全資料表與安全標語（非工作人員禁止攀爬、局限空間作業注意要點等如附件八）。

(八)已設置有攪拌機或循環馬達之儲藥槽，應每月運轉操作一次，以

避免藥劑發生分層現象，並於每次運轉後確實清洗保養馬達與管路，以避免藥劑堵塞設備損壞，如攪拌設備損壞者，應予以修復。

(九)各儲藥槽頂蓋應保持關閉並上鎖，鑰匙需由使用單位專人專責保管，以避免異物及雨水掉入污染藥劑。

(十)儲藥槽之進藥管管口應加裝封套並上鎖（如附件九，不同藥劑種類應採相異之鎖頭，鑰匙交由專人保管），以防止外人灌入異物或惡意破壞。

(十一)藥劑未完成驗收程序前，不得先行使用，如發生緊急狀況急需

用藥者，可由鄰近淨水場或區處調用驗收合格之藥劑者，(十二)如因緊急狀況急需而需向鄰近區處調用驗收合格之藥劑者，應由需求區管理處主動聯繫並負擔調用藥劑所需費用，並得聯繫總管理處協助調用。

(十三)各淨水場應確實評估藥品需求，避免進藥過多發生藥劑逾保存期限之情形，如因使用量少致發生藥劑有逾保存期限之虞者，

應於藥劑保存期限屆滿前一個月，將藥劑運往鄰近使用量較大之淨水場或區處使用，如藥劑逾保存期限應停止使用，並另案

簽辦於三個月內完成過期藥劑回收事宜，藥槽因滲漏之藥劑亦應比照辦理妥善處置，違反者依本要點獎懲規定辦理。

(十四)採集中交貨槽統一進藥，俟驗收合格後再自行分送至小型場站

用藥者，應加強辦理下列事項：

1. 藥劑運送容器應確實清洗後再行分裝，自行運送者應符合道路交通安全規則第八十四條規定（如附件十），並避免藥劑於運送過程遭受污染。
2. 各藥劑採購契約首批藥劑於分裝槽進藥前，應確實清洗儲藥槽（含穩定桶、緩衝桶或調整槽等暫存容器）及其附屬管線（應記錄清洗時間以為佐證），以避免新藥劑與殘存藥劑混用，致影響藥劑品質。
- (十五) 為避免藥劑於加藥管內發生質變影響藥劑品質，對於需長時間（一個月以上）停止使用之加藥管應先行清洗，連續使用中一加藥管得依不同藥劑種類不定期排放處理，並記錄清洗時間以為佐證。
- (十六) 各種處理藥劑應分別詳實登載使用情形，當藥槽藥劑液位如有異常變化時，操作人員應立刻前往查察，如有藥劑洩漏情形，應即妥善處理，並隨時保持藥槽週邊地面之整潔，不得有藥劑洩漏污染地面之情形，以避免發生環境污染情事。
- (十七) 飲用水水質處理藥劑用藥標準作業流程圖如附件十一。
- (十八) 為避免藥劑腐蝕儲藥槽，新設置之儲藥槽應採用可耐強酸、強鹼及耐腐蝕之材質。

七、飲用水水質處理藥劑查核及抽驗作業依下列規定辦理：

- (一) 各區管理處應組成飲用水水質處理藥劑抽查小組由該處副處長擔任召集人，召集操作課(或工務課)、物料課(或總務室)、水質課及召集人指定等相關單位辦理抽查(驗)各場站儲藥槽、加藥設施之使用情形，抽驗時並應會同廠商代表採樣使用中藥劑(須先確認藥劑在有效期限內後再辦理採樣)，並依第八點規定採樣三瓶(相關資料應建檔保存三年)，採樣後一瓶樣品送物料單位，轉送經濟部標準檢驗局或行政院環境保護署認可之環境檢驗測定機構檢驗不純物各項目含量，另二瓶樣品由水質課保存(4±2℃)至藥劑用罄及抽查結案為止。
- (二) 平時查核及採樣抽驗頻率如下：
各區管理處飲用水水質處理藥劑抽查小組每年至少應赴轄管使用

飲用水水質處理藥劑之各廠(所)查核一次，並按季分配查核之廠(所)及每半年抽驗使用中場站藥劑一場次，並可視各場站進料情形酌增。

(三) 異常情形查核及採樣抽驗頻率如下：

1. 如經本公司相關單位稽核有重大缺失或環保單位採樣、收料驗收採樣、抽驗發生不符標準者，應增加查核及抽驗頻率，並經連續每季查核及抽驗三次均符合規定，始恢復平時查核及採樣抽驗頻率。
 2. 藥劑使用單位應注意水質處理藥劑加藥情形，以比較用藥效能及使用情形，如發現異常時（例如：藥劑結晶阻塞加藥管線），應立即停用並通知操作課（未設置操作課者為工務課）及由物料課聯絡承商會同採樣送驗並清洗藥槽及管路。
 3. 前述會同廠商代表抽驗採樣通知單格式如附件十二。
 - (四) 如遇外部單位（如環保單位）稽查藥槽之藥劑時，廠所應立即通知區管理處相關單位(操作課及水質課)及請物料課通知廠商知悉，如接獲環保單位通知有違反環保法令情形時，應即刻停止該批藥劑之使用，另通知物料單位依契約規定辦理，區管理處並於二日內填報通報單（如附件十三）將稽核情形及結果通報總管理處。
 - (五) 各區管理處飲用水水質處理藥劑抽查小組辦理查核及藥劑抽驗時，應填列「水質處理藥劑使用管理作業執行情形檢核表」（如附件十四一、附件十四之二、附件十四之三）併同抽驗檢驗報告及轄內各淨水場加藥及儲槽設備故障維修原因（如附件十五）每季送總管理處（供水處）備查。
 - (六) 總管理處得組成飲用水水質處理藥劑督導小組由副總經理擔任召集人，召集供水處、材料處、水質處及召集人指定等相關單位，每年不定期抽查區管理處執行成效及各場站儲藥槽、加藥設施之使用現況。
- 八、飲用水水質處理藥劑儲藥槽採樣方法規定如下：
- (一) 本方法係以樣品瓶或採樣器採取能代表採樣地點當時之飲用水水質處理藥劑品質之樣品。
 - (二) 本方法適用於本公司各淨水場儲藥槽中之飲用水水質處理藥劑樣

品之採集。對於有危險性之飲用水水質處理藥劑採樣時，則應由受過訓練人員依據該飲用水處理藥劑採樣之採樣計畫書執行。 (三)設備 1. 採樣器材 (1)聚乙烯 (PE) 瓶：附蓋，使用前以適當方式洗淨，自來水沖洗後以試劑水淋洗，晾乾後使用。 (2)塑膠(PE 或 PP)桶：使用前以適當方式洗淨，自來水沖洗後以試劑水淋洗，晾乾後使用。 (3)攪拌棒(玻璃、PE、PP)：使用前以適當方式洗淨，自來水沖洗後以試劑水淋洗，晾乾後使用。 (4)採樣杓(如附圖一)：由合成樹脂、鋁或不銹鋼材質製之可伸縮調整長柄，結合一玻璃、塑膠或不銹鋼杯。 (5)裏層採樣設備：為使用金屬支撐架支撐採樣瓶(玻璃纖維、PE 或 PP)之採樣設備，如附圖二所示，亦可使用具有相同功能之採樣設備。 2. 採樣人員應依採取樣品之環境背景資料決定下列所需要的安全裝備： (1)個人防護裝備：適當之工作服、防護口罩、手套、安全鞋、安全眼鏡或護目鏡及適當之安全帽，並可依據各淨水場狀況、現場氣象條件等選擇適當之個人防護裝備。 (2)其他設備：通訊器材、藥劑翻動轉移、搬運設施及其他等。 (四)採樣應注意下列事項： 1. 採集樣品所用之採樣管(瓶)，儘可能避免產生污染之設備，如濾網、鐵鏽或雜質。 2. 自採樣管採樣前必須打開管閥排出管線內久存之藥劑。 3. 採集樣品區域應遠離大量落塵、雨、雪或可能的污染源。 4. 採集之樣品應於現場分裝，樣品之保存方式及體積應符合環保單位之規定(詳附表一)。 5. 所有樣品之運送應使用堅固容器盛裝，以免破損。 6. 採樣資料須記載下列事項(如附表二)： (1)採樣目的。	
---	--

	(2)採樣地點及相關資料。 (3)採樣現場描述，視需要可附上簡圖或照片。 (4)採樣日期、時間與氣象狀況。 (5)採樣點、數量、使用之採樣方式、採樣器材與樣品容器。 (6)採樣品名稱及編號。 (7)採樣人員簽名。 (8)樣品運送目的地與運送方式。 (9)其他與採樣有關必要事項。 7. 樣品標籤應包含下列事項： (1)樣品批號。 (2)採樣者姓名及所屬單位名稱。 (3)採樣時間、日期。 (4)採樣地點。 (5)儲藥槽編號。 8. 樣品封條：採樣後樣品容器應加上封條，封條的粘封須使打開容器者必須撕破封條者。而封條上必須至少註明以下資料：樣品編號、採樣者姓名、採樣時間。 (五)自藥槽之採樣管取樣步驟： 1. 應先評估採樣管中是否有久存之藥劑。 2. 排放管中久存之藥劑(視管長而定，排放時間約三至五分鐘)。 3. 排放後，使用乾淨之聚乙烯 (PE) 瓶取樣，總樣品體積為欲採取樣品體積三倍，並置於乾淨塑膠(PE or PP)桶充份混合，後分裝樣品。 4. 雙方人員於瓶口處粘貼封條並簽名。 (六)自藥槽頂部取樣步驟(各種採樣設備之操作方法，依其使用說明書操作之)： 1. 槽頂採樣勺取樣。 (1)確認儲藥槽上方頂蓋已上鎖及無滲水情形。 (2)採樣前檢查杯子與長柄結合是否牢固，調整適當柄長。 (3)將杯子口朝下，緩慢放入儲藥桶中至所需採樣深度。 (4)將杯子口朝上，俟杯中裝滿樣品且無氣泡產生時，提出液面，將
--	---

樣品移入容器內。

(5)重複本目之三及之四步驟，至總樣品體積為欲採取樣品體積三倍，經充份混合後分裝樣品。

(6)雙方人員於瓶口處粘貼封條並簽名。

2.槽頂裏層採樣設備取樣。

(1)確認儲藥槽上方頂蓋已上鎖及無滲水情形。

(2)採樣前檢查裏層採樣設備是否牢固，調整適當長度。

(3)將裏層採樣設備分別放入欲採樣藥槽之上、中及下層之深度(各一採樣點)。

(4)以附於瓶蓋上之細繩拉開瓶蓋，使欲採藥劑樣品進入瓶內。

(5)將採樣設備慢慢拉上來，將藥劑樣品倒入容器內。

(6)重複本目之三至之五步驟，至總樣品體積為欲採取樣品體積三倍，經充份混合後分裝樣品。

(7)雙方人員於瓶口處粘貼封條並簽名。

(七)自加藥點取樣步驟：

1.使用乾淨之聚乙烯(PE)瓶取樣，後置於乾淨塑膠(PE or PP)桶中。

2.重複前目之步驟，至總樣品體積為欲採取樣品體積三倍，經充份混合後分裝樣品。

3.雙方人員於瓶口處粘貼封條並簽名。

九、配合環保單位稽核飲用水水質處理藥劑應注意下列事項：

(一)各廠所主管或代理人或聯絡窗口人員於獲知環保單位前來轄管淨水場進行飲用水水質處理藥劑稽查時，應儘速(於三十分鐘內)指派經過區管理處水質課訓練之專業採樣人員會同淨水場操作人員配合稽查，上開各廠所聯絡窗口人員如有異動時，應通知各轄管地方環境保護局。

(二)環保單位人員採樣時，應注意其採樣流程是否符合環保署訂定之「飲用水水質處理藥劑採樣標準作業程序」(如附件十六)，確係附表二飲用水水質處理藥劑儲藥槽現場採樣紀錄表詳實登載，並檢附相關照片(藥槽照片、採樣過程、取樣點……等)，相關資料請建檔保存三年。

十、委外操作淨水場飲用水水質處理藥劑管理規定如下：

(一)各區管理處小型淨水場委外操作應依本公司場站委外操作承攬作業要點規定辦理。

(二)各區管理處對於委外操作維護之小型淨水場，應加強委外操作廠商教育訓練，確依本標準作業程序規定辦理，並由各區管理處依本公司場站委外勞務承攬作業要點規定成立督導小組，每年至少查核一次飲用水水質處理藥劑品質管理工作辦理情形，以確保代操作維護廠商使用之淨水藥劑品質符合法令規定。

十一、安全防護措施規定如下：

(一)設備安全措施

1.新設儲藥槽(桶)高度二公尺以上時，可考量於儲藥槽(桶)側方適當位置設置人孔，以方便人員進出清洗藥槽。

2.儲藥槽(桶)高度二公尺以上作業應設置防止墜落之防護措施，如工作台、護欄、上下爬梯，另使用安全帶時應置足夠強度之必要裝置或安全母索，供安全帶掛鉤。

3.儲藥槽高度一點五公尺以上者，應提供作業人員安全上下之設備。

4.儲藥槽旁需安裝一組緊急沖身洗眼器，並具有手拉自動關閉閥門，洗眼器為雙頭型盛碗式具有手拉或腳踏開關，其材質應為耐酸鹼材料，並至少每週排放管內清水一次(避免水質劣化)及每月測試一次其功能(應登載測試情形)，以保持勘用狀態。

5.不同類型藥劑儲藥槽採集中設置者，緊急沖身洗眼器得共用，惟儲藥槽設置較為分散者，緊急沖身洗眼器則應分別設置，並注意水壓強弱避免噴傷眼睛。

6.每季應檢視儲藥槽(桶)及管線設備之安全，不應有裂縫、漏藥等不良情形(彙整表如附件十五)。

(二)人員安全與防護

1.執行採樣、分裝、操作維修(或清洗藥槽)等作業需接觸藥劑人員，應配帶耐酸鹼安全眼鏡、耐酸鹼手套、耐酸鹼安全鞋、安全帽，以防止眼睛、手部、腳及頭部等藥物接觸傷害，必要時應穿著全身式安全圍裙，以防止身體被藥物濺傷。(如附件十七)。

2.清洗藥槽時，應禁止人員進入藥槽，如經評估確屬特殊必要時，

應確實遵照局限空間作業標準規定落實辦理，並應加強指揮、督導及救災措施。

3.防護器具及各項維修零件應列冊（如附件十八）備查，並責專人保管。

十二、使用硫酸（屬特定化學物質）者應依特定化學物質危害預防標準暨相關職業安全衛生法令規定辦理（如附件十九）。

十三、本要點獎懲標準依下列規定辦理：

（一）為激勵區管理處（含廠所）飲用水水質處理藥劑用藥管理人員士氣，避免因用藥管理不當致影響水質處理藥劑品質，凡飲用水水質處理藥劑用藥管理績效優良，得依附件二十表列規定及本公司員工考核獎懲實施要點辦理獎勵。

（二）違反本要點規定，致發生不良後果者，依附件二十表列規定及本公司員工考核獎懲實施要點辦理懲處。

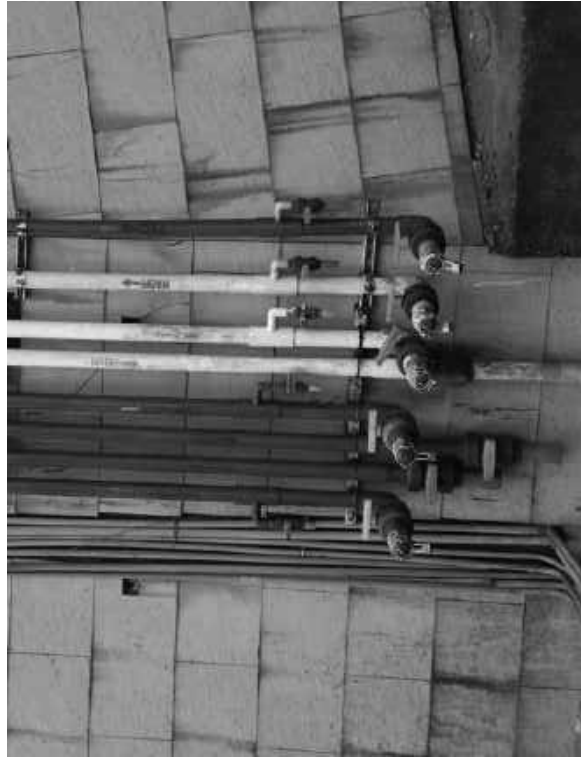
（三）上開獎懲之核定，請依本公司權責劃分及分層負責明細表相關規定辦理。

十四、本要點於簽奉總經理核定後實施；修正時亦同。

儲藥槽上方頂蓋必須可防滴水且可關閉及上鎖範例



獨立之交貨槽或於進料輸藥管設置三通管範例



儲藥槽之進藥管，管口端可考量以朝地面翹起45度傾斜



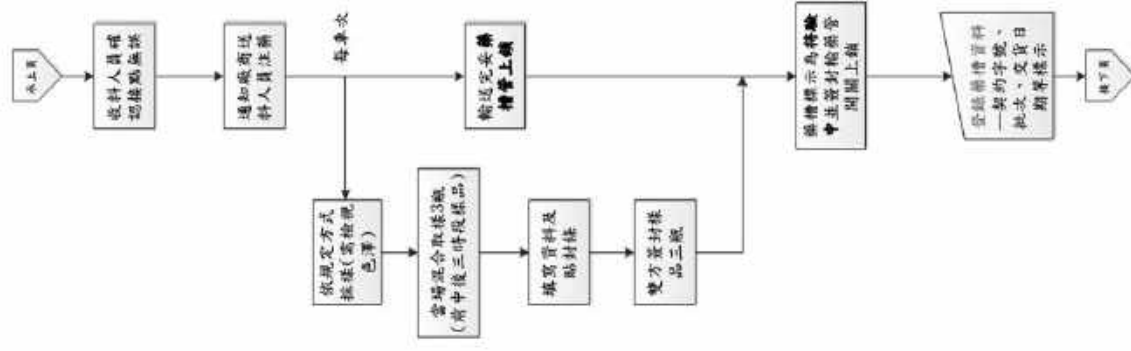
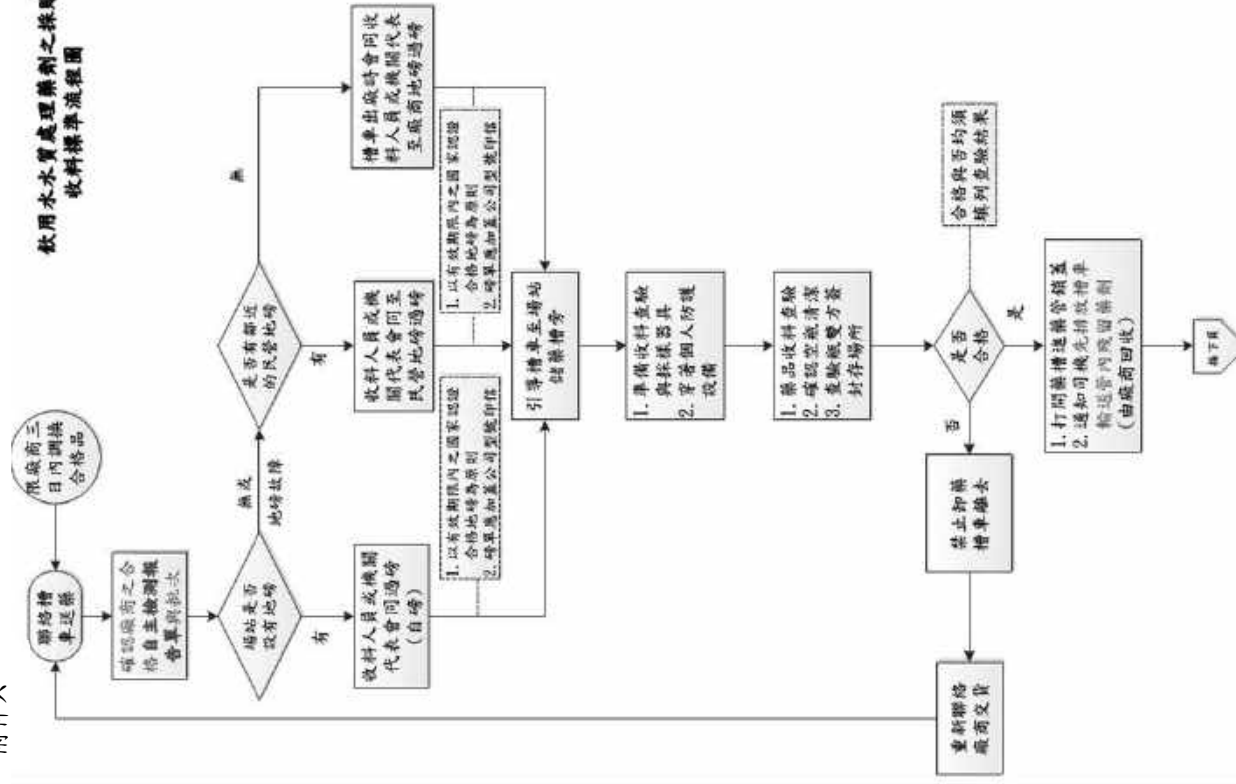
儲藥槽四周設置防溢堤範例1



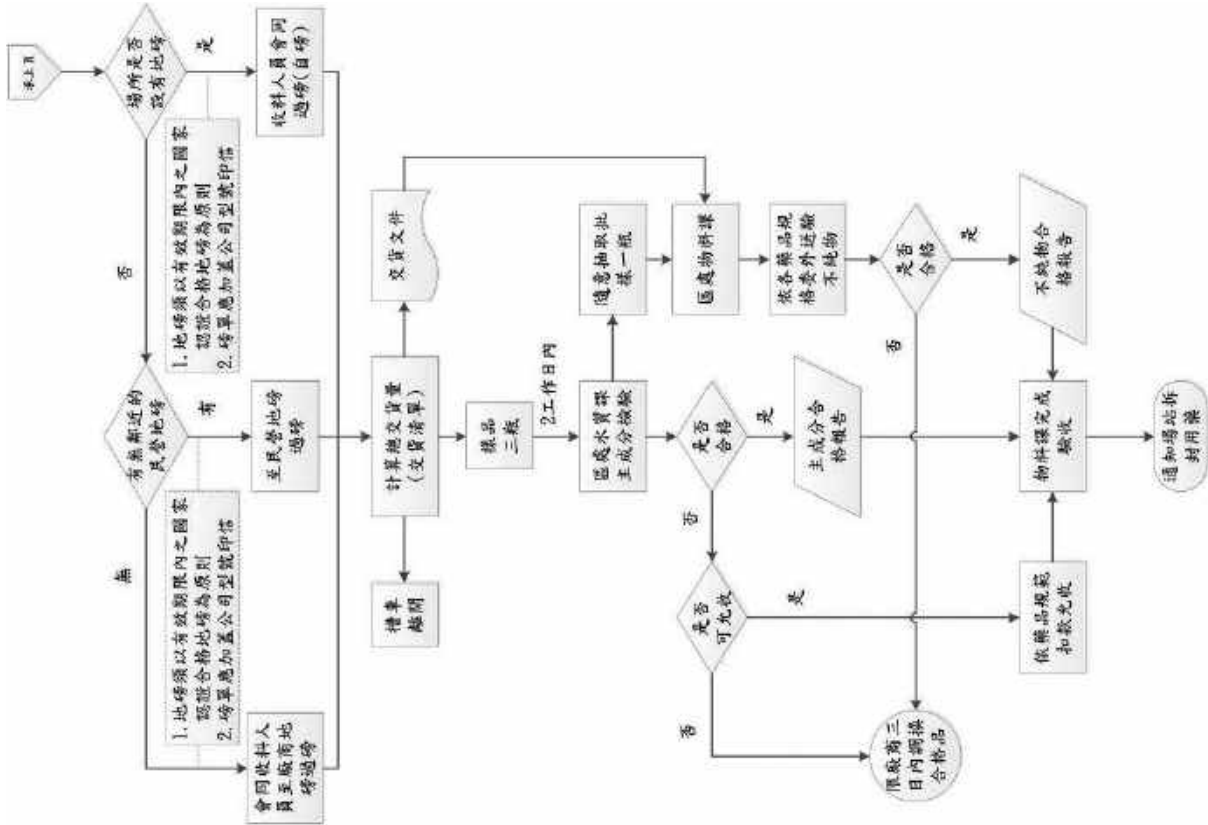
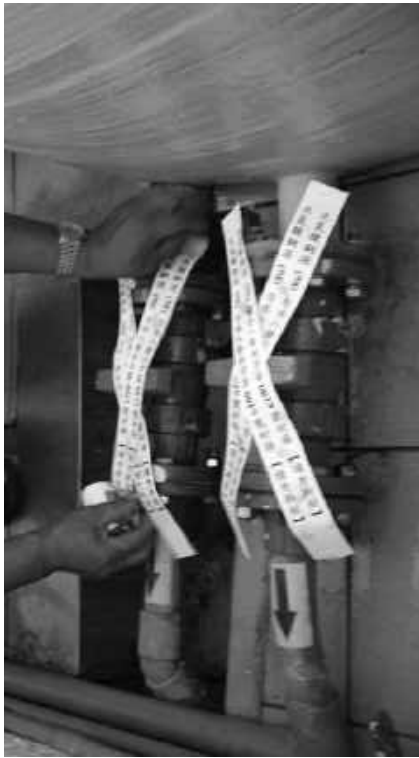
儲藥槽四周設置防溢堤範例2



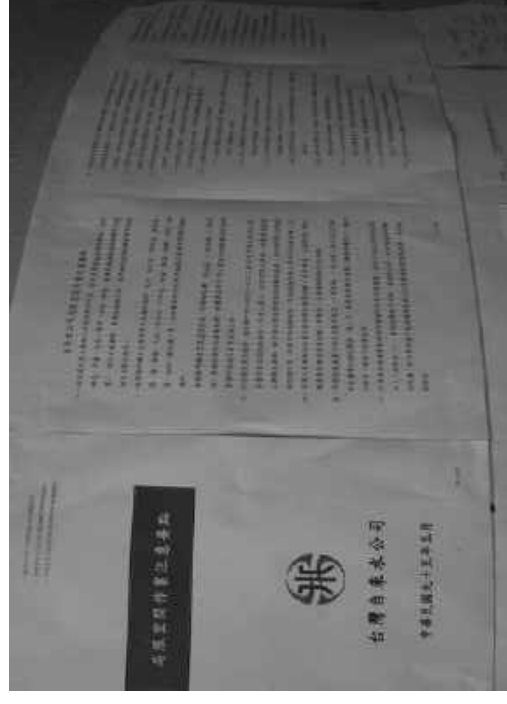
飲用水水質處理藥劑之採購
收料標準流程圖



藥槽交料啟用開關處加以鉛(發)封範例



儲藥槽外側標示範例



儲藥槽之進藥管，管口應加裝封套並上鎖



道路交通安全規則相關條文

第84條 車輛裝載危險物品應遵守下列事項：

- 1、 廠商貨主運送危險物品，應備具危險物品道路運送計畫書及物質安全資料表向起運地或車籍所在地公路監理機關申請核發臨時通行證，該臨時通行證應隨車攜帶之，其交由貨運業者運輸者，應會同申請，並責令駕駛人依規定之運輸路線及時間行駛。
- 2、 車頭及車尾應懸掛布質三角紅旗之危險標識，每邊不得少於三十公分。
- 3、 裝載危險物品車輛之左、右兩側及後方應懸掛或黏貼危險物品標誌及標示牌，其內容及應列要項如附件八。危險物品標誌及標示牌應以反光材料製作，運輸過程中並應不致產生變形、磨損、褪色及剝落等現象而能辨識清楚。
- 4、 裝載危險物品罐槽車之罐槽體，應依主管機關規定檢驗合格，並隨車攜帶有效之檢驗（查）合格證明書。
- 5、 運送危險物品之駕駛人或隨車護送人員應經專業訓練，並隨車攜帶有效之訓練證明書。
- 6、 裝載危險物品車輛應隨車攜帶未逾時效之滅火器，攜帶之數量比照第三十九條第一項第十二款有關大貨車攜帶滅火器之規定。
- 7、 應依危險物品之性質，隨車攜帶適當之個人防護裝備。
- 8、 裝載危險物品應隨車攜帶所裝載物品之物質安全資料表，其格式及其載應依行政院勞工委員會訂定之危險物與有害物標示及通識規則之規定，且隨車不得攜帶非所裝載危險物品之物質安全資料表。
- 9、 行駛中罐槽體之管口、人孔及封蓋，以及裝載容器之管口及封蓋應密封、鎖緊。
- 10、 裝載之危險物品，應以嚴密堅固之容器裝置，且依危險物品之特性，採直立或平放，並應捆紮穩妥，不得使其發生

移動。

11、 危險物品不得與與不相容之其他危險物品或貨物同車裝運；裝載爆炸物，不得同時裝載爆管、雷管等引爆物。

12、 危險物品運送途中，遇惡劣天候時，應停放適當地點，不得繼續行駛。

13、 裝卸時，除應依照危險物品之特性採取必要之安全措施外，並應小心謹慎，不得撞擊、磨擦或用力拋放。

14、 裝載危險物品，應注意溫度、濕度、氣壓、通風等，以免引起危險。

15、 裝載危險物品車輛行駛時，應停放於空曠陰涼場所，與其他車輛隔離，禁止非作業人員接近。並嚴禁在橋樑、隧道、火場一百公尺範圍內停車。

16、 裝載危險物品如發現外洩、滲漏或發生變化，應即停車妥善處理，如發生事故或災變並應立即通知貨主及警察機關派遭人員與器材至事故災變現場處理，以及通報相關主管機關。並於車輛前後端各三十公尺至一百公尺處豎立車輛故障標誌。

17、 行經高速公路時，應行駛外側車道，並禁止變換車道。裝載危險物品車輛，行駛路線經高速公路時，接受申請之公路監理機關應依高速公路管理機關認可之路段、時段核發臨時通行證並以副本分送高速公路管理機關及公路警察機關。
第一項、第二項所稱之危險物品係指勞動部訂定之「危害性化學品標示及通識規則」規定適用之危害物質、行政院環境保護署依據「毒性化學物質管理法」公告之第一類至第三類毒性化學物質、行政院環境保護署依據「有害事業廢棄物認定標準」判定之有害廢棄物、「爆竹煙火管理條例」規定適用之爆竹煙火及歸屬於附件二分類表之危險物品。

輕型機車不得裝載危險物品，重型機車裝載液化石油氣之淨重未逾六十公斤及罐槽車以外之貨車裝載危險物品之淨重未逾下列數量者，得不依第一項第一款至第七款之規定：

一、氣體	：	五	十	公	斤
二、液體	：	一	百	公	斤
三、固體	：	二	百	公	斤

車輛裝載放射性物質、事業用爆炸物、毒性化學物質、有害事業

廢棄物或爆竹煙火除應符合本條規定外，並應符合行政院原子能委員會所定有關放射性物質運送、經濟部所定有關事業用爆炸物運送、行政院環境保護署所定有關第一類至第三類毒性化學物質運送、行政院環境保護署有害事業廢棄物認定標準判定之事業廢棄物清除處理或內政部所定有關爆竹煙火管理之法令辦理，並應依各目的事業主管機關法令規定，檢附核准證明文件，始得向公路監理機關申請核發臨時通行證。危險物品道路運送計畫書及車輛裝載危險物品臨時通行證格式如附件三及四。

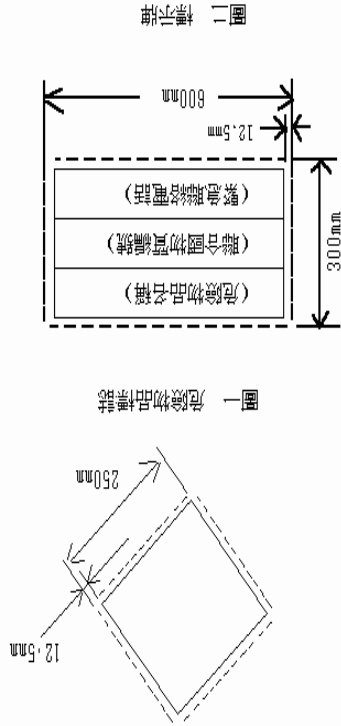
第39條第1項第11款

大客車、大貨車、曳引車、小型車附掛之廂式拖車、露營車及幼童專用車應備有合於規定之滅火器，其規定如附件五，使用之滅火器應為內政部登錄機構認可之車用滅火器，且大客車應於車輛後半段乘客取用方便之處，另設一具車用滅火器。雙節式大客車各節車廂及市區雙層公車各層車廂，應依前述規定分別設有對應數量之車用滅火器。

道路交通安全規則—附件八

危險物品標誌及標示牌內容及應列要項：

- 1、 危險物品標誌：形狀為直立四十五度角之正方形(菱形)，其最小尺度如圖一，如為小型車，其尺度得減半；標誌之圖例及顏色依國家標準(CNS)六八六四。車輛應懸掛或黏貼所裝載危險物品主要特性之危險物品標誌，亦得同時懸掛或黏貼危險物品主要特性及次要性之危險物品標誌；若危險物品無法依類別歸類者，則免懸掛或黏貼危險物品標誌。
- 2、 標示牌：標示內容應含危險物品名稱、聯合國物質編號(UN NO.)及緊急聯絡電話，其格式及最小尺寸如圖二，以白底紅字正楷字體標明，如為小型車，其尺度得減半。危險物品名稱以中文為主，必要時得加註英文；聯合國物質編號(UN NO.)用以查詢意外事故處理原則及應注意事項，如裝載之危險物品尚無聯合國物質編號，則以處理原則號碼替代；緊急聯絡電話應含區域號碼。
- 3、 危險物品標誌及標示牌應以反光材料製作，文字為正楷，運輸過程中應不致產生變形、磨損、褪色及剝落等現象而能辨識清楚。
- 4、 車輛左、右兩側及後方均應懸掛或黏貼危險物品標誌及標示牌，位置應明顯並高於輪胎上緣；危險物品標誌及標示牌應緊靠懸掛或黏貼，倘因空間不足致緊靠困難時，亦得分開懸掛或黏貼。



道路交通安全規則—附件五
附件五 大客車、大貨車、曳引車、小型汽車附掛之廂式拖車、露營車及幼童專用車應備有滅火器規定

大客車、大貨車、曳引車、小型汽車附掛之廂式拖車、露營車及幼童專用車應備有符合下列規定之滅火器：

一、應備有附表所列滅火器之一。

- 二、滅火器外觀應明確標明有效期限，參加檢驗時，其有效期間並應在一個月以上。
- 三、滅火器附有壓力計者，其壓力指針應在壓力錶之有效範圍內。
- 四、滅火器外觀應標明使用方法並加添車輛牌照號碼。
- 五、滅火器應放置於駕駛人取用方便之處所。
- 六、滅火器應固定妥善，以防止車輛行駛中產生振動、滾動、衝擊等情形。

車輛種類	大客車或大型露營車		曳引車	幼童專用車或小型汽車	註：
	軸距四公尺以上者	軸距四公尺以下者			
滅火器種類					1 泡沫或強化液：泡沫指化學泡沫、機械泡沫(包括表面活性劑、水成膜等)兩類；強化液指鹼金屬鹽類之水溶液，採用泡沫或強化液滅火器應使用可適用ABC三類火災之滅火器)。
油化烷類或同級代用品滅火器	3型1具或5型3具	5型1具或3型2具	5型1具	3型1具	2 乾粉：包括普通、紫焰、鉀鹽及多效磷鹽等，其中多效磷鹽可適用ABC三類火災。
乾粉滅火器	5型1具	10型1具	10型1具	5型1具	3 鹵化烷類：包括海龍一〇一一、一二一一、一三〇一、二四〇二。對BC類火災可適用，惟受國際公約之限制，自一九九六年起將不得再生產。
二氟化碳滅火器	5磅1具	10磅1具	10磅1具	5磅1具	4 二氟化碳滅火器對BC類火災可適用，惟不耐高溫及不適用於密閉之車廂使用。
泡沫滅火器	8 L型1具	8 L型1具	8 L型1具	8 L型1具	5 各種車輛應視潛在火災性質分別選用能滅BC或ABC類火災之滅火器。

危險物品道路運送計畫書

年 月 日

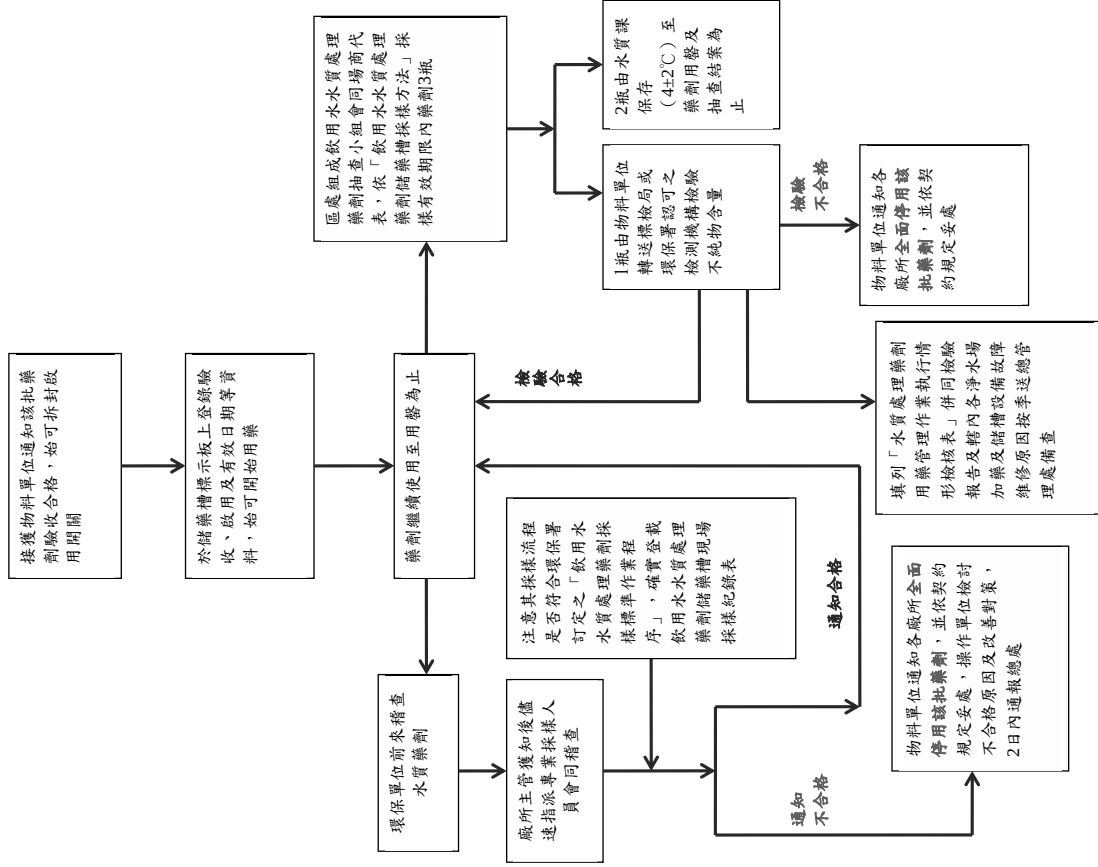
運輸車輛資料	公司名稱	電話號碼		()
	地址			
	車型	車號		
	駕駛人姓名	駕駛號碼		
危險物品資料	危險物名稱	特性		
	中英文名稱			
	裝載方式	裝載總重量		
	生產廠商名稱		電話號碼	
	生產廠商地址			
運送時間	應			
災變發生處理	注意事項			
	人員安全距離	對人員之主要危害		
	緊急處理方法			
運送路線起訖地點	運送路線起訖地點			
	運送時間			
申請廠商負責人地址	簽章			
運輸公司(代號)負責人地址	簽章			

注意事項：應檢附「危險物品緊急處理方法說明書」一式二份。

道路交通安全規則—附件四

車輛裝載危險物品臨時通行證									
運送車輛	車主地址	電話號碼							
	車別	☐ 一般貨車 ☐ 半聯結車	牌照號碼	貨車：	半拖車：				
危險物品資料	廠商/貨主地址	電話號碼							
	危險物品類別	第 類	危險物品類別名稱						
運送限制	裝載方式	裝載重量							
	限定運送路線								
注意事項	本通行證有效期間	自 年 月 日起至 年 月 日	行駛時間	時起至 時止					
	一、應隨車攜帶本臨時通行證、有效之「危險物品運送人員專業訓練證明書」、所裝載危險物品之「物質安全資料表」等，如為罐槽車並應隨車攜帶有效之「罐槽檢驗合格證明」。								
	二、車頭及車尾應懸掛布質三角紅旗，車輛之左、右兩側及後方應懸掛或黏貼危險物品標誌及標示牌，應依規定隨車攜帶相關文件及有關安全之配備。								
(公路監理機關)									
核准日期、文號：									

飲用水水質處理藥劑用藥標準作業流程



台灣自來水公司

第○○區管理處水質處理藥劑會同平時抽驗採樣通知單

- 1、通知對象：(請填列通知廠商名稱) _____ Fax：_____
- 2、採購契約字號：() 物字第 _____ 號
- 3、事由：本公司訂於____年__月__日__時__分至__時__分至__淨水場辦理水質處理藥劑—(請填列藥品名稱)抽驗採樣工作，請貴公司惠予配合派員會同，如未能派員會同採樣者，視同對本次採樣過程

無異議。

4、本次抽驗採樣藥品選擇原則如下：

- 1.抽驗採樣對象為已檢驗合格並完成驗收之藥品。
- 2.抽驗採樣之儲藥槽已依公司規定加蓋上鎖，並善盡保管責任。
- 3.採樣藥品之送驗單位為貴我雙方同意之行政院環境保護署認證之檢驗單位（以非原該批藥品驗收之檢驗單位為原則）。

5、受通知廠商回函：

☐ 將派員參加 -- 姓名：_____，手機：_____

☐ 不派員參加

(請廠商蓋章後回傳本公司)

本案聯絡人：

聯絡電話：

聯絡傳真：

通知時間：○○年○○月○○日

廠商未回傳本通知單之處理情形：(請記錄聯絡廠商確認收到本通知單
附件十三
之聯絡時間、電話、聯絡人等)

台灣自來水公司水質處理藥劑外部單位稽核結果通報單

項目	內容	備註
通報單位	第__區管理處	
通報時間	__年__月__日__時__分	
外部稽核單位		
稽核時間	__年__月__日__時__分	
稽核對象及內容	<u>○○○淨水場</u> <u>○○○藥劑、○○○藥劑（請填列本次稽核藥劑名稱）</u>	
稽核情形	<u>請填列本次稽核情形</u>	
稽核結果	☐ 違反 <u> </u> （請填列違反法令名稱及條文） ☐ ○○○藥劑採樣送驗（請填列採樣藥劑名稱，並於接獲環保單位通知檢驗結果2日內通報總管理處） ※藥劑送驗結果： ☐ 超過標準：（請填列超過標準項目及含量）	如環保單位將藥劑採樣送驗者，區管理處應主動積極聯繫瞭解檢驗結果
違反法令規定原因及擬辦理改善措施	原因： 改善措施：	

填表人：_____ 單位主管：
 ※供水處傳真：04-22210234

附件十四之一物料管理作業(材料處)

飲用水水質處理藥劑使用管理作業執行情形檢核表
 淨水場名稱：第_____區管理處 _____淨水場
 日期：__年__月__日

項次	內容	淨水場現況	建議改進事項及預估完成期限
1	藥劑之採購及收料是否依本公司藥劑之採購收料標準作業流程辦理？	☐ 符合 ☐ 不符合	
2	是否設置獨立之交貨槽或於進料管及輸藥管適當位置增設三通管，以利分流採樣檢驗？	☐ 符合：已設置 ☐ 獨立之交貨槽 ☐ 不符合	
3	是否將藥槽區分為交貨槽、備用槽與使用槽三類做輪替或專用，交貨槽卸載完成或經檢驗合格後改換為備用或使用槽，或固定一個交貨槽以管線輸送至使用槽，以利藥劑檢驗不合格時可以辦理退貨？	☐ 一槽 ☐ 二槽 原因 ☐ 三槽以上	
4	加藥設備（含穩定桶、緩衝桶或調整槽等暫存容器及加藥管線等設備）於各採購契約第一次交貨及有結晶沉澱物時，是否責請廠商負責清理及運送處理所清理之廢液？	☐ 符合 ☐ 不符合	
5	儲藥槽進藥完成後，是否於啟用開關處加以簽封至驗收合格為止？是否有未完成驗收合格即開啟用之藥劑？	☐ 符合 ☐ 不符合	

6	各藥槽外側是否正確標示交貨藥品之契約批次、交貨日期、驗收合格日期、啟用日期、有效日期、物質安全資料表與安全標語（非工作人員禁止攀爬、局限空間作業注意要點等），並依本公司「供水設備顏色管理要點」規定塗裝？(物料、操作課)	☐ 符合 ☐ 不符合	
7	是否發生進藥過多發生藥劑逾保期限之情形？藥劑逾保期限是否依規定期限發辦回收？(物料、操作課)	☐ 無藥劑逾保期限 ☐ 有藥劑逾保期限 或藥槽滲漏藥劑。 ☐ 是否依規定發辦回收	
8	採集中交貨槽統一進藥者，是否依規定清洗儲藥槽（含穩定桶、緩衝桶或調整槽等暫存容器）及其附屬管線，並記錄清洗時間以為佐證？	☐ 符合：最近1次清洗時間： ☐ 不符合	
9	自行運送水質藥劑者是否符合道路交通安全規則第84條規定？	☐ 符合 ☐ 不符合 ☐ 未自行運送	
10	藥劑抽驗是否依規定通知廠商會同採樣？	☐ 符合 ☐ 不符合	
11	上次稽核、抽驗建議改進事項是否完成改善？	☐ 符合 ☐ 不符合	
12	飲用水水質處理藥劑不純物送驗結果是否符合飲用水管理條例規定之品質管制項目標準？	☐ 符合 ☐ 不符合 ☐ 本次未抽驗	

查核人員：

淨水場代表：

附件十四之二採樣檢驗管理作業(水質處)

飲用水水質處理藥劑使用管理作業執行情形檢核表

淨水場名稱：第_____區管理處_____淨水場
日期：__年__月__日

項次	內容	淨水場現況	建議改進事項及預估完成期限
1	是否辦理年度採樣訓練。	☐ 符合 ☐ 不符合	
2	年度採樣訓練是否針對該水質處理藥劑合約辦理採購「取樣作業」規定講授課程(水質、物料課)。	☐ 符合 ☐ 不符合	
3	年度採樣訓練是否辦理水質處理藥劑主成份及不純物之採購收料「取樣作業」訓練(水質課)。	☐ 符合 ☐ 不符合	
4	年度採樣訓練是否辦理水質處理藥劑儲藥槽採樣暨配合環保局採樣訓練(水質課)。	☐ 符合 ☐ 不符合	
5	各廠所主管是否指派經過區管理處訓練合格之採樣人員辦理採購收料「取樣作業」。	☐ 符合 ☐ 不符合	
6	各廠所主管或代理人(聯絡窗口人員)於獲知環保單位赴淨水場進行水質處理藥劑不純物稽查時，是否指派經過區管理處訓練合格之採樣人員會同淨水場操作人員配合稽查採樣	☐ 符合 ☐ 不符合	

其他儲藥槽:		
儲藥槽容量計算方式: 1. 聚氯化鋁「平均日用藥量x六十日」或「最大日用藥量x二十一日」之最低者為準。 2. 其餘藥劑以「平均日用藥量x三十日」估算。 b. 藥槽槽體有無鏽蝕或滲漏?		
2	各同類型藥劑儲藥槽是否相互連通，並能切換獨立使用，藥槽是否有防逆設施與排放管路，防止清水滲入？	☐ 符合 ☐ 不符合
3	儲藥槽上方頂蓋是否可防滴水且可關閉及上鎖（平時應保持關閉並上鎖），鑰匙需由使用單位專人專責保管，另需設有排氣孔（需為防止異物排入設計）以平衡槽內外壓力？	☐ 符合 ☐ 不符合
4	儲藥槽內部金屬製爬梯是否予以拆除，改採吊掛移動式以利人員進入清洗？	☐ 符合 ☐ 不符合
5	儲藥槽之加藥管，是否裝設清水反洗藥管之設備，以避免加藥設備暫停使用時，加藥管內沉澱物阻塞？	☐ 符合 ☐ 不符合
6	儲藥槽底部是否設置排水口及排水管，或上(側)方設置人孔以利維修清洗？	☐ 符合 ☐ 不符合
7	非混凝土製儲藥槽是否設置遮陽設施以防正日曬？次氯酸鈉儲藥槽是否設置於室內並保持40℃以下？	☐ 符合 ☐ 不符合

8	儲藥槽或淨水藥品儲藏室外側標示顯而易見（字體高度需達30公分以上）之藥劑名稱？	☐ 符合 ☐ 不符合
9	不同類型藥劑儲藥槽因場地受限採集中設置者，進藥管是否有適當隔離及標示藥劑名稱？不同類型藥劑是否塗裝不同顏色以資辨認？管口是否加裝封套並上鎖（不同藥劑種類應採相異之鎖頭，鑰匙交由專人保管）？	☐ 符合 ☐ 不符合 ☐ 不同類型藥劑儲藥槽採分開設置
10	儲藥槽四周是否有適當藥槽洩漏安全防護設施或採取相關防護措施？(儲藥槽四周應設置防溢堤，平時並應將排水口關閉，防溢堤內側容積需能儲留儲藥槽外洩藥劑量，或應具有藥劑外洩時可利用抽取設備進行緊急抽除功能之設施。是否加裝藥劑洩漏警報裝置(具燈光及音效警示效果)，其訊號連線至監控室。)	☐ 符合：已設置 ☐ 防溢堤 ☐ 外洩藥劑截留設施 ☐ 其他安全防護措施：(請說明) ☐ 不符合 ☐ 屬小型儲藥槽經評估無須設置藥槽洩漏安全防護設施，並已設置監控設施及藥劑液位異常警報裝置
11	已設置有攪拌機或循環馬達之儲藥槽，是否每月運轉操作一次，以避免藥品發生分層現象，並於每次運轉後確實清洗保養馬達與管路，以避免藥劑堵塞設備損壞，如攪拌設備損壞者，應予以修復？	☐ 符合 ☐ 不符合 ☐ 無設置攪拌機或循環馬達
12	對於需長時間停止使用之加藥管是否先行清洗，連續使用中之加藥管得依不同藥劑種類不定期排放處理（應記錄清洗時間以為佐證）？	☐ 符合 ☐ 不符合

13	各種處理藥劑是否分別詳實登載使用情形，儲藥槽四周地面是否保持整潔無藥劑洩漏污染地面之情形？	☐ 符合 ☐ 不符合	
14	儲藥槽是否設置適當安全設施（工作台、護欄、上下爬梯）？	☐ 符合 ☐ 不符合	
15	儲藥槽旁是否安裝緊急沖身洗眼器，並至少每月測試一次其功能（應登載測試情形），以保持勘用狀態？	☐ 符合：最近1次測試時間為 ☐ 不符合	
16	執行採樣、分裝、操作維修（或清洗藥槽）等作業需接觸藥劑人員，是否配帶耐酸鹼安全眼鏡、耐酸鹼手套、耐酸鹼安全鞋、安全帽及穿著全身式安全圍裙？	☐ 符合 ☐ 不符合	
17	防護器具及各項維修零件是否列冊，並責專人保管？	☐ 符合 ☐ 不符合	
18	使用硫酸者是否符合特定化學物質危害預防標準暨相關職業安全衛生法令規定。	☐ 未使用硫酸 ☐ 符合 ☐ 不符合	
19	上次稽核、抽驗建議改進事項是否完成改善？	☐ 符合 ☐ 不符合	

查核人員：

淨水場代表：

附件十五 淨水場水質處理藥劑加藥及儲槽設備故障維修原因彙整表

日期：__年__月__日～__年__月__日				
淨水場名稱	故障情形（請填列故障日期、故障部位及故障情形說明）	故障原因	修復情形	建議事項

填表人：

飲用水水質處理藥劑採樣標準作業程序(環保署)

1、採樣作業概要

本方法係依據飲用水處理藥劑採樣目的、型態、數量等，擬具適當採樣計畫與安全衛生等事項，據以執行飲用水處理藥劑採樣之原則性指引。

2、適用範圍

本方法適用於採集固態或液態之飲用水處理藥劑，提供為飲用水處理藥劑檢測分析之樣品。對於有危險性之飲用水處理藥劑採樣時，則應由受過訓練人員依據該飲用水處理藥劑採樣之採樣計畫書等執行。

3、設備

(1) 採樣器材

採樣器材必須依照飲用水處理藥劑之種類、體積、數量與待檢測項目而選擇，通常依據樣品性質劃分。

1、液態樣品

(1) 採樣瓶 (Bottle sampler)：使用容積量為500mL 之塑膠瓶。

(2) 採樣杓 (Dipper sampler)：由合成樹脂、鋁或不銹鋼材質製之可伸縮調整長柄，可結合玻璃、塑膠或不銹鋼杯。

2、固態樣品

採樣鏟 (Shovel)：不銹鋼材質製，規格從大至小，大型者如水泥拌合用，小型者如園藝用，亦可使用適當大小之可棄式不銹鋼匙代替。除可棄式採樣器材外，使用後應先以毛或鋼刷（鋼刷只能使用於不銹鋼材質採樣器材）刷洗附著物，再以清潔劑、自來水洗滌數次，最後

以蒸餾水淋洗晾乾。

3、樣品稱重設備。

4、其他型態樣品：依照實際狀況選擇適合使用者。

(2) 安全防护裝備

安全防护裝備之使用須依據採樣現場環境狀況而定，通常個人防護裝備，以足以適當之保護而影響採樣作業較少之等級、環境監測設備亦依照現場狀況妥為選用，說明如下：

1、個人防護裝備 (Personal protection equipment，簡稱PPE) 防護裝備：適當之工作服、防護口罩、手套、安全鞋、安全眼鏡或護目鏡及適當之安全帽，並可依據各淨水場站狀況，現場氣象條件等選擇適當之個人防護裝備。

2、其他設備：通訊器材、交通工具、藥劑翻轉移動、搬運設施及其他等。

1、採樣步驟

為稽查飲用水處理藥劑品質採樣者，採樣者應依據採樣目的取得有代表性之樣品，其步驟如下：

(1) 若為液態者，直接以樣品瓶接取由藥劑出口或貯存槽之水龍頭流出之藥劑，以樣品瓶直接採樣；如無法直接由藥劑出口或貯存槽之水龍頭採樣者，則由藥劑儲存槽上方入料孔，以樣品瓶或採樣器沉入藥劑儲存槽內之藥劑中採集樣品。

(2) 若為固態者，直接以採樣鏟採樣，採集投藥出口或貯存槽之藥劑，樣品為大塊狀者，先以適當方式粉碎、縮小使成適量體積，再裝入樣品容器內。

(3) 採樣人員須於封口處以封條封口，並註明採樣時間等，採

樣時須注意及符合勞工衛生及安全，並做成現場採樣（附件十六之一）及稽查紀錄，送至相關單位檢驗各項成份。

(4) 檢測樣品需要量：依檢測項目方法規定，樣品檢測需要量及容器分類表詳如附件16-2。

(5) 樣品處理與保存

1、樣品容器：使用容積500mL 塑膠瓶，每個樣品應同時裝滿二瓶或以上，容器外部可以紙巾擦試清潔，再放入夾鏈膠袋內密封之。

2、前處理：樣品為大塊狀者，先以適當方式粉碎（能通過9.5mm 篩網）、縮小使成適量體積，再裝入樣品容器內。

3、在樣品容器外加貼標籤（必要時應加封條）置於透明夾鏈袋內使標示內容清楚，復依檢測方法項目而定。

(6) 樣品運送

運送之樣品可室溫保存運送，但避免高溫保存或高溫暴露。運送時除樣品外尚須附上相關採樣紀錄資料，運送過程應確保樣品完整。

2、採樣資料處理

採樣時之資料必須詳實登錄，並請向採樣地點淨水場或所屬區管理處索取所採樣藥劑之採購驗收主成分百分比書面資料，登錄內容包含如下：

(1) 採樣目的。

(2) 採樣地點及相關資料。

(3) 採樣現場情形描述，視需要可附上簡圖或照片。

(4) 採樣日期、時間與氣象狀況。

(5) 採樣點、數量、使用之採樣方式、採樣器材與樣品容器。

(6) 樣品名稱與編號。

(7) 採樣人員簽名。

(8) 樣品運送目的地與運送方式。

(9) 其他。

飲用水水質處理藥劑採樣標準作業程序現場採樣記錄表

採樣單位	環保局	採樣日期及時間	年 月 日 時 分
採樣人員		記錄人員	
採樣地點		會同人員	
天候狀況		樣品外觀	
採樣地點環境說明		採樣地點位置簡圖	
		□如所附平面圖標示	
採樣方式、採樣器材與樣品容器			
採樣點：□ <u> </u> 藥劑入淨水程序出口處			
□ <u> </u> 藥劑貯存槽水龍頭或出口處			
□ <u> </u> 藥劑貯存槽上方入料處 □			
方式：□樣品瓶直接採樣 □採樣鏟採樣 □採樣杓採樣 □			
器材：□採樣杓(材質： <u> </u>) □採樣鏟(材質： <u> </u>) □可棄式採樣鏟			
□			
樣品容器：□塑膠瓶 □玻璃瓶 □避光塑膠瓶 □避光玻璃瓶			
□			
藥劑名稱(採購驗收主成分%)與樣品編號			
名稱(採購驗收主成分%)： <u> </u> (<u> </u> %)樣品編號： <u> </u>			
名稱(採購驗收主成分%)： <u> </u> (<u> </u> %)樣品編號： <u> </u>			
名稱(採購驗收主成分%)： <u> </u> (<u> </u> %)樣品編號： <u> </u>			
名稱(採購驗收主成分%)： <u> </u> (<u> </u> %)樣品編號： <u> </u>			
名稱(採購驗收主成分%)： <u> </u> (<u> </u> %)樣品編號： <u> </u>			
樣品運送目的地與運送方式			
樣品運送目的地： ☐ 環保署檢驗所 ☐ 其他：			
運送方式： ☐ 開車自送 ☐ 快遞 ☐ 其他：			
其他			

飲用水水質處理藥劑樣品檢測需要量及容器分類表

檢測項目	樣品最少量	容器	儲存條件	保存期限
1.硫酸鋁	500毫升/克	塑膠瓶	室溫	依方法規定
2.聚氯化鋁	500毫升/克	塑膠瓶	室溫	依方法規定
3.氯化鐵	500毫升/克	塑膠瓶	室溫	依方法規定
4.氫氧化鈣	500毫升/克	塑膠瓶	室溫	依方法規定
5.氫氧化鈉	500毫升/克	塑膠瓶	室溫	依方法規定
6.次氯酸鈉	500毫升/克	塑膠瓶避光	室溫	依方法規定
7.次氯酸鈣	500毫升/克	塑膠瓶避光	室溫	依方法規定
8.氯化石灰	500毫升/克	塑膠瓶避光	室溫	依方法規定
9.高錳酸鉀	500毫升/克	塑膠瓶避光	室溫	依方法規定

採樣人員安全與防護範例



耐酸鹼安全鞋



防護器具及各項維修零件清冊範例

A.防護器具					
項次	種類名稱	單位	數量	存放位置	保管人
1					
2					
3					
4					
B.維修零件					
項次	種類名稱	單位	數量	存放位置	保管人
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					

特定化學物質危害預防標準相關條文

第21條 使用特定化學設備之閥、旋塞或操作此等之開關、按鈕等，為防止誤操作導致漏洩，應明顯標示開閉方向。

第23條 使用硫酸合計在一百公升以上時，應置備該物質等漏洩時能迅速告知有關人員之警報用器具及除卻危害之必要藥劑、器具等設施。

第25條 使用特定化學設備為防止供輸原料、材料及其他物料於特定化學設備之勞工因誤操作而洩漏，應於該勞工易見之處，標示該原料、材料及其他物料之種類、輸送對象設備及其他必要事項。

第29條 為防止特定化學設備動力源之異常導致之漏洩，應置備可迅速使用之備用動力源。

第30條 對使用硫酸之設備或儲槽，因改造、修理或清掃等而拆卸該設備之作業或必須進入該設備等內部作業時，應依下列規定：

- 1、 派遣特定化學物質作業主管從事監督作業。
- 2、 決定作業方法及順序，於事前告知從事作業之勞工。
- 3、 確實將該物質自該作業設備排出。
- 4、 為使該設備連接之所有配管不致流入該物質，應將該閥、旋塞等設計為雙重開關構造或設置盲板等。
- 5、 依前款規定設置之閥、旋塞應予加鎖或設置盲板，並將「不得開啟」之標示揭示於顯明易見之處。
- 6、 作業設備之開口部，不致流入該物質至該設備者，均應予開放。
- 7、 使用換氣裝置將設備內部充分換氣。
- 8、 以測定方法確認作業設備內之該物質濃度未超過容許濃度。

9、 拆卸第四款規定設置之盲板等時，有該物質流出之虞者，應於事前確認在該盲板與其最接近之閥或旋塞間有否該物質之滯留，並採取適當措施。

10、 在設備內部應置發生意外時能使勞工立即避難之設備或其他具有同等性能以上之設備。

11、 供給從事該作業之勞工穿著不浸透性防護衣、防護手套、防護長鞋、呼吸用防護具等個人防護具。

雇主在未依前項第八款規定確認該設備適於作業前，應將「不得將頭部伸入設備內」之意旨，告知從事該作業之勞工。

第31條 對硫酸發生漏洩致有危害勞工之虞時，應立即使勞工自作業場所避難。在未確認不危害勞工之前，應於顯明易見之處，揭示「禁止進入」之標示。但在使用防護具及特定化學物質作業主管指導下搶救人命及處理現場之必要作業者，不在此限。

第32條 使用硫酸合計在一百公升以上者，應禁止與作業無關人員進入作業場所，並標示於顯明易見之處。

第34條 對設置特定化學設備之作業場所，為因應硫酸之漏洩，應設搶救組織，並對有關人員實施急救、避難知識等訓練。

第36條 使用硫酸時，應於作業場所設置洗眼、沐浴、漱口、更衣及洗衣等設備，並應設置緊急沖淋設備。

第37條 從事特定化學物質之作業時，應於作業場所指定現場主管擔任特定化學物質作業一主管實際從事監督作業。

前項作業主管執行下列規定事項：

- 1、 預防從事作業之勞工遭受污染或吸入該物質。
- 2、 決定作業方法並指揮勞工作業。
- 3、 保存每月檢點之紀錄。
- 4、 監督勞工確實使用防護具。

第39條 使用特定化學設備或其附屬設備實施作業時，為防止丁類物質之漏洩，應訂定操作程序，並依該程序實施作業。

第40條 應禁止勞工在特定化學物質作業場所吸菸或飲食，且應將其意旨揭示於該作業場所之顯明易見之處。

第50條 使用特定化學物質之作業場所，應置備與同一工作時間作業勞工人數相同數量以上之適當必要防護具（不浸透性防護衣、防護手套、防護鞋、防護眼鏡、呼吸用防護具及塗敷劑等。），並保持其性能及清潔，使勞工確實使用。

職業安全衛生教育訓練規則相關條文

第17條 擔任使用危險物、有害物（氯、氫氧化鈉、硫酸等）作業之人員，應依其工作性質施以每三年至少三小時勞工安全衛生在職教育訓練

職業安全衛生組織管理及自動檢查辦法相關條文

第38、49條 對特定化學設備或其附屬設備，應每二年依下列規定定期實施檢查一次，開始使用、改造、修理時亦同：

- 1、 特定化學設備或其附屬設備（不含配管）：
 - (1) 內部有無足以形成其損壞原因之物質存在。
 - (2) 內面及外面有無顯著損傷、變形及腐蝕。
 - (3) 蓋、凸緣、閥、旋塞等之狀態。
 - (4) 安全閥、緊急遮斷裝置與其他安全裝置及自動警報裝置之性能。
 - (5) 冷卻、攪拌、壓縮、壓縮、計測及控制等性能。
 - (6) 備用動力源之性能。
- (7) 其他為防止丙類第一種物質或丁類物質之漏洩之必要事項。
 - 1、 配管
 - (1) 熔接接頭有無損傷、變形及腐蝕。
 - (2) 凸緣、閥、旋塞等之狀態。

(3) 接於配管之供為保溫之蒸氣管接頭有無損傷、變形或腐蝕。
第72條 使用危險物及有害物作業時，應使該勞工就其作業有關事項實施檢點。

危害性化學品標示及通識規則相關條文

第5條 對裝有危害性化學品之容器，應依規定之分類、危害圖式及格式明顯標示下列事項，所用文字以中文為主，必要時輔以

外文：

- 1、 危害圖式。
- 2、 內容：
 - (1) 名稱。
 - (2) 危害成分。
 - (3) 警示語。
 - (4) 危害警告訊息。
 - (5) 危害防範措施。
 - (6) 製造者、輸入者或供應者之名稱、地址及電話。

第12條 對含有危害性化學品之每一化學品，應提供勞工含有安全衛生注意事項之安全資料表。

第17條 為防止勞工未確實知悉危害性化學品之危害資訊，致引起之職業災害，應採取下列必要措施：

- 1、 依實際狀況訂定危害通識計畫，適時檢討更新，並依計畫確實執行，其執行紀錄保存三年。
- 2、 製作危害性化學品清單，其內容應含物品名稱、其他名稱、安全資料表索引碼、製造者輸入者或供應者名稱、地址及電話、使用資料及貯存資料等項目。
- 3、 將危害性化學品之安全資料表置於工作場所易取得之處。
- 4、 使勞工接受製造、處置或使用危害性化學品之教育訓練，其課程內容及時數依職業安全衛生教育訓練規則之規定辦理。

5、 其他使勞工確實知悉危害性化學品資訊之必要措施。

職業安全衛生法第12條暨勞工作業環境監測實施辦法第8條1項第4款之規定

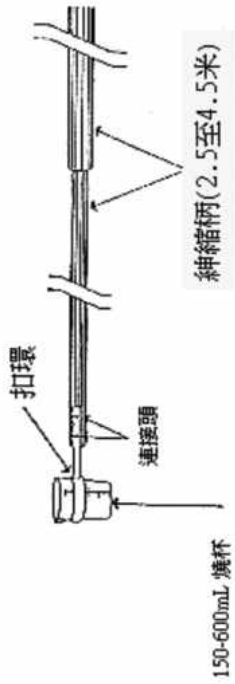
特定化學物質（硫酸）之作業場所應每六個月測定其濃度一次以上實施作業環境測定。

附件二十

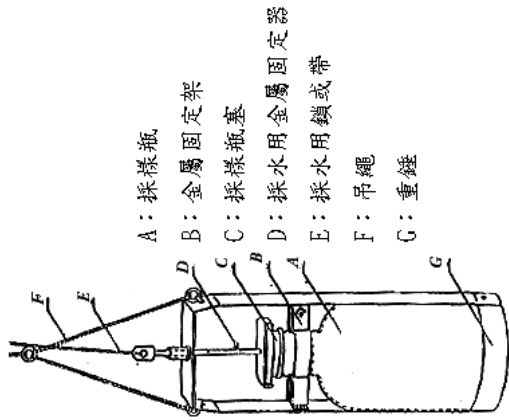
「辦理飲用水水質處理藥劑用藥管理要點」人員獎懲事實彙整表

事實內容	區處飲用水水質處理藥劑抽查小組			廠所		獎懲方式 ○：嘉獎1次 ◎：嘉獎2次 △：申誡1次
	主辦人員	相關協辦人員	主管	儲藥槽 (品)管理 人員		
依本要點規定辦理抽驗並按季將抽驗結果函報總管理處且當年度未被環保單位、總管理處稽核有違反相關規定者。	◎	○	—	—		
當年度受稽核或抽查淨水場如未發現違反本要點規定，且未遭環保單位稽核發現有違反法令者。	—	—	—	○		
當年度受稽核或抽查轉管淨水場如未發現違反本要點規定，且未遭環保單位稽核發現有違反法令者。	—	—	○	—		
因督導不周致全年度區處轉管淨水場，因違反本要點規定，致水質處理藥劑經環保單位稽核發現有違反法令達2次(含)以上者。	△	△	—	—		
當年度受稽核或抽查轉管淨水場因違反本要點規定遭環保單位稽核發現有違反法令者。	—	—	△	△		

(附圖一) 採樣杓



(附圖二) 裏層採樣設備



附表一 飲用水水質處理藥劑採樣量及容器分類表

藥劑種類	採樣量(瓶)	容器	儲存條件	備註
聚氯化鋁	1000 ml	塑膠瓶	室溫	
硫酸鋁	500 ml	塑膠瓶	室溫	需立即以濃硝酸調整 pH 至 2 以下，應於採樣後 28 天內完成分析工作。
次氯酸鈉	500 ml	塑膠瓶避光	室溫	
氫氧化鈉	1000 ml	塑膠瓶	室溫	
氯化鐵	500 ml	塑膠瓶	室溫	
高錳酸鉀	500 ml	塑膠瓶避光或避光玻璃瓶	室溫	樣品應密封於不透氣、乾燥之玻璃或塑膠容器內

備註：本公司所採集之備瓶樣瓶，應保存於4℃之冷藏室中。

附表二 飲用水水質處理藥劑儲藥槽現場採樣紀錄表

採樣單位		採樣日期及時間	年 月 日 時 分
交貨日期		驗收(啟用)日期	
採樣人員		記錄人員	
採樣地點		會同人員	
採樣槽編號		樣品外觀	
天候狀況		其他(採購批次)	
採樣地點環境說明		採樣地點位置簡圖	
		☐ 如附平面圖標示	
採樣方式、採樣器材與樣品容器			
採樣點： ☐ 藥劑入淨水程序加藥點； ☐ 儲藥槽自設之採樣管 ☐ 儲藥槽頂部； ☐ 儲藥槽頂部裏層採樣			
採樣方式： ☐ 樣品瓶直接採樣 ☐ 採樣杓採樣 ☐ 裏層採樣設備 ☐ 其他			
採樣器材： ☐ 採樣杓(材質 ☐) ☐ 裏層採樣設備(材質 ☐) ☐ 其他			
樣品容器： ☐ 塑膠瓶 ☐ 避光塑膠瓶 ☐ 玻璃瓶 ☐ 避光玻璃瓶 ☐ 其他			
藥劑名稱、樣品數量及編號			
採樣藥劑名稱： ；樣品數量： ml× 瓶；編號：			
採樣藥劑名稱： ；樣品數量： ml× 瓶；編號：			
採樣藥劑名稱： ；樣品數量： ml× 瓶；編號：			
樣品運送目的地與運送方式			
採樣目的： ☐ 配合環保單位查驗採樣 ☐ 本公司自行辦理查驗 ☐ 其他			
樣品運送目的地： ☐ 環保署環檢所 ☐ 經濟部標準檢驗局 ☐ 其他			
運送方式： ☐ 環保單位人員攜走 ☐ 開車自送 ☐ 快遞 ☐ 其他： 其他：			

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：馬公增建 6000 噸海水淡化廠興建暨委託代操作維護委託技術服務	
		案 號：MM-08-0729-01	
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 12 月 11 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： ☐設計 ☐監造 ☒其他 簽證內容：地質調查內容 簽證意見：無意見。 	
八	日 期	中華民國 109 年 04 月 09 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

一	案 名	名 稱：馬公增建 6,000 噸海水淡化廠興建暨委託代操作維護委託技術服務	
		案 號：MM-08-0729-01	
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	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	海水淡化廠興建基本設計	委託日期：108 年 12 月 11 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 簽證項目： ☒ 設計 ☐ 監造 ☐ 其他 簽證內容：基本設計報告及圖說 簽證意見： <u>查核</u>	
			
八	日 期	中華民國 109 年 5 月 19 日	技師簽署： <u>林健裕</u>
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

一	案 名	名 稱：馬公增建 6,000 噸海水淡化廠興建暨委託代操作維護委託技術服務	
		案 號：MM-08-0729-01	
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	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	海水淡化廠興建基本設計	委託日期：108 年 12 月 11 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 簽證項目： ☒ 設計 ☐ 監造 ☐ 其他 簽證內容：基本設計報告及圖說(建築相關) 簽證意見：無意見	
		 	
八	日 期	中華民國 109 年 5 月 19 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			
一	案 名	名 稱：馬公增建 6,000 噸海水淡化廠興建暨委託代操作維護委託技術服務 案 號：MM-08-0729-01	
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	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	海水淡化廠興建基本設計	委託日期：108 年 12 月 11 日
六	受 委 託 廠 商	名稱：達西工程顧問股份有限公司 地址：高雄市三民區河北二路 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 簽證項目： ☒ 設計 ☐ 監造 ☐ 其他 簽證內容：基本設計報告及圖說(電力及儀控相關) 簽證意見：無意見	
八	日 期	中華民國 109 年 05 月 18 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。		



公共工程專業技師簽證報告			
一	案 名	名 稱：馬公增建 6,000 噸海水淡化廠興建暨委託代操作維護委託技術服務	
		案 號：MM-08-0729-01	
二	簽 證 技 師	姓名：吳昭宏	
		科別：環工技師	
		執業執照字號：技執字第 004843 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	海水淡化廠興建基本設計	委託日期：108 年 12 月 11 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 4 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 簽證項目： ☒ 設計 ☐ 監造 ☐ 其他 簽證內容：基本設計報告及圖說(環工相關) 簽證意見：無保留意見	
八	日 期	中華民國 109 年 5 月 19 日	技師簽署：吳昭宏
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

歷次審查意見及說明

**「馬公增建 6000 噸海水淡化廠興建暨委託代操作維護委託技術服務」
基本設計報告書**

審查意見及說明

中華民國 109 年 6 月 30 日

初稿(會議日期:109.3.31)		修正一版(會議日期:109.4.28)		修正二版(會議日期:109.06.02)		定稿版		
審查意見	說明回應及辦理情形		審查意見	說明回應及辦理情形		審查意見	說明回應及辦理情形	
	修正內容	章節 表次 頁次		修正內容	章節 表次 頁次		修正內容	章節 表次 頁次
王國堅 委員								
1. 工作執行計畫書(定稿本) 第三章「鹵水零排放及資源畫可行性評估」結果，既然「不納入本計畫辦理」(P.27)，則第四章 4-3-4 節第七項(P.44「----鹵水資源化廠房」，建請刪除。	感謝委員指正，已修正工作執行計畫書，刪除鹵水資源化廠房文字，詳工作執行計畫書 P.44。	執行計畫書 P.44						
2. P.37~P.38 管種之選用宜儘量單純化，故廠內之低壓管線，建議亦採用 HDPE，而不要採「HDPE 或 HIWP」。	感謝委員建議，已統一將廠內低壓管線修正為 HDPE，詳報告書 P.54。	報告書 P.54						
3. P.56 所提「---出入口前方留設空地可供---及暫置物品等功能」，若考慮空地可暫置物品，則空地不宜預留在入口處，請再酌。	感謝委員建議，已將「暫置物品」等文字刪除，詳報告書 P.78。	報告書 P.78						
4. P.62 二期鹵、廢水收集排放池，建請由入口處移至一期之鹵、廢水排放池旁，空地儘可能及中，以利將來必要時可利用。	感謝委員提醒，因為一期之鹵、廢水排放池旁已有地下配管，若二期鹵、廢水收集排放池若移至其旁設置，一期地下配管還要更改，恐會影響一期正常運轉。		1. P.86 圖 4-19 二期廢水收集池設置於大門入口，本人仍認為不妥，仍請考慮移至一期廢水池旁之空地。雖然貴公司說明「一期地下配管要更改，恐會影響一期正常運轉」，但遷移局部管線並不困難，仍請再酌。	遵照辦理，將更改設備配置，詳報告書 P.97 圖 4-20。	報告書 P.97 圖 4-20	1. 圖冊 P.6 二期鹵廢水及排水單元，請移至一期廢水處理單元旁，以與 P.5 及 P.7 之配置一致。	感謝委員指正，已修正相關圖說，詳圖冊 G-01-06。	圖冊 G-01-06
5. P.72「(八)全量整體功能試車，----以最大產水(6000CHD)進行試車，----合格日數須連續達3日以上始認定合格。」其中「3日」是否應酌予延長?請再酌。	感謝委員建議，考量全量整體功能試車時，設計產水量須達 6,000CMD，產水量將配送至海淡廠 4000m³清水池收納，由台水公司視供水情況進行調配，合格日數亦不宜過長，比較有機動性餘裕。	報告書 P.95						
6. 「整體功能試車」(P.71)與「全量整體功能試車」(P.72)之定義應明確，以避	感謝委員提醒，已補充定義「整體功能試車」與「全量整體功能試車」，詳報告書	報告書 P.95 第(五)						

初稿(會議日期:109.3.31)	修正一版(會議日期:109.4.28)		修正二版(會議日期:109.06.02)			定稿版	
審查意見	說明回應及辦理情形		審查意見	說明回應及辦理情形		說明回應及辦理情形	
	修正內容	章節 表次 頁次		修正內容	章節 表次 頁次	審查意見	修正內容 章節 表次 頁次
免廢水排放設施試車認定之爭議。	P.95 第(五)及第(六)項。	項 第 (六)項					
7. P.112「二期管理中心」僅估算設備費用 781 萬元，是否符合 109.03.10 基礎現地會勘紀錄結論一，「----二期乙方管理中心仍依原計畫納入統包案處理，惟可容許未來得標廠商可提出追減二期乙方管理中心之變更方案----」，請再確認。	感謝委員提醒，本次修正已依 109.03.18 基本設計現地會勘會議紀錄結論所提進行修正，目前規劃新建二期管理中心，容許未來得標廠商可提出整併方案，並追減相關預算。						
8. P.114 表 6.3 委託監造費究竟是包括在委託服務費內？或工程建造費的？請查明確認。	感謝委員提醒，本次委託服務案包含基本設計及監造，因此監造費係包含於委託服務費，詳報告書 P144。	報告書 P144					
9. P.124 表 7-5 每年營運操作成本估算表中，產水每噸須用電 5 度，以及 RO 膜更換(4 年 1 次)與貴公司 108.12.30 參與本案技術服務建議書所提 5 年 1 次不合，以嫌高估，其他項目亦然，請再酌。(請參考一期 4000CMD 之單價)。	感謝委員提醒，經參考一期海淡廠費用規劃及本團隊檢討，擬定海淡廠用電量以每噸水用電 5 度，RO 膜更換頻率統一為 5 年 1 次，詳報告書 P154。	報告書 P.154	2. P.150 文內所述「全廠用電量(設計出水量 9000CMD)為 31,263.81 度」，其中設計出水量似應為 6000CMD?以 5 度/噸估算電費似太高？一期(4000CMD)以多少估算？馬公第一海淡廠平均 1 噸海淡水之用電實績為何？參考馬公一廠之用電實績估列似較貼切?請說明。	感謝委員指正，說明如下： 1. 設計出水量已修正為 6000CMD，詳報告書 P.169。 2. 經調查馬公第一海淡廠近三年用電統計資料，該廠產水每噸淡化水約需 4.27 度電，因此本廠參考馬公第一海淡廠用電實績計算代操作維護費，詳報告書 P.169~170。	報告書 P.111 功能試車說明 (三)		
10.既然保證購水量訂為 3000CMD，因此建議似可考慮：難以分期興建者(如廠房、管線等)以 6000+3000CMD 之規模一次興建；可分期施設者(如薄膜、抽水機、流量計等)建議以 6000CMD 之規模施設及試車，另 3000CMD 之薄膜等設備採購後作為	感謝委員建議，經與台水公司討論本案為離島供水改善計畫第二期計畫內容，經費為水利署所控管，因此如分期設置設備，將影響水利署預算執行，因此依原訂 111 年底前完成整廠興建及設備建置。		3. 依 P.154 表 7-5 電費佔海淡廠出水成本之比例極高，由 P.44 表 4-1 中之「總消耗能量」亦可看出，隨著時代的演進，單位用電量以逐漸下降(2002 年 5~7 度/噸；2010 年 3~3.5 度/噸)。表 7-5 年營運操作成本估算表(出水量 6000CMD)中，若產水每噸之用電以 4	感謝委員指正，考量文獻中所提用電量其產水規模及流程未說明，因此有關用電量估算已洽台水公司七區處取得馬公第一海淡廠近三年用電統計資料，該廠產水每噸淡化水約需 4.27 度電，因此本廠參考馬公第一海淡廠用電實績計算代操作維護費，經重新檢算產水每噸之用電	報告書 P.169~ 170		

審-3

審-4

初稿(會議日期:109.3.31)	修正一版(會議日期:109.4.28)		修正二版(會議日期:109.06.02)			定稿版	
審查意見	說明回應及辦理情形		審查意見	說明回應及辦理情形		說明回應及辦理情形	
	修正內容	章節 表次 頁次		修正內容	章節 表次 頁次	審查意見	修正內容 章節 表次 頁次
			酌。				
			12. P.95 功能試車說明(三) 「----除非不當之擅自操作所造成之損失，甲方及其個人不負賠償之責---」，建請修改為「----除非甲方人員不當之擅自操作---」，以為明確。	感謝委員建議，已修正相關文字，詳報告書 P.111 功能試車說明(三)。	報告書 P.111 功能試車說明 (三)		
			13. P.150 文內所述「全廠用電量(設計出水量 9000CMD)為 31,263.81 度」，其中設計出水量似應為 6000CMD?以 5 度/噸估算電費似太高?一期(4000CMD)以多少估算?馬公第一海淡廠平均 1 噸海淡水之用電實績為何?參考馬公一廠之用電實績估列似較貼切?請說明。	感謝委員指正，說明如下： 3. 設計出水量已修正為 6000CMD，詳報告書 P.169。 4. 經調查馬公第一海淡廠近三年用電統計資料，該廠產水每噸淡化水約需 4.27 度電，因此本廠參考馬公第一海淡廠用電實績計算代操作維護費，詳報告書 P.169~170。	報告書 P.169~ 170		
			14. 依 P.154 表 7-5 電費佔海淡廠出水成本之比例極高，由 P.44 表 4-1 中之「總消耗能量」亦可看出，隨著時代的演進，單位用電量以逐漸下降(2002 年 5~7 度/噸;2010 年 3~3.5 度/噸)。表 7-5 年營運操作成本估算表(出水量 6000CMD)中，若產水每噸之用電以 4 度計算，則每噸水之成為 28.69 元。P.156 表 7-6 建請重新核算。	感謝委員指正，考量文獻中所提用電量其產水規模及流程未說明，因此有關用電量估算已洽台水公司七區處取得馬公第一海淡廠近三年用電統計資料，該廠產水每噸淡化水約需 4.27 度電，因此本廠參考馬公第一海淡廠用電實績計算代操作維護費，經重新檢算產水每噸之用電以 4.27 度計算，則每噸水成本為 28.27 元(產水量 6,000CMD)，詳報告書 P.174 表 7-6。	報告書 P.174 表 7-6		
						2. 歷次審查意見及說明，建議標註開會日期，如:109.3.31 第一次審查意見及說明；109.4.28 第二次審查意見及	遵照辦理，已標註會議日期。

初稿(會議日期:109.3.31)			修正一版(會議日期:109.4.28)			修正二版(會議日期:109.06.02)			定稿版		
審查意見	說明回應及辦理情形		審查意見	說明回應及辦理情形		審查意見	說明回應及辦理情形				
	修正內容	章節 表次 頁次		修正內容	章節 表次 頁次		修正內容	章節 表次 頁次			
						說明，以為明確及方便查考。					
						3. 本人 109.4.28 審查意見 4.建議修正為「...可與既有海淡水、地下水及湖庫水源聯合運用...」，但會議紀錄卻誤繕為「...可與海水、地下水...」，結果報告中之「審查意見說明」及 P.2 表 1-1 均敘述成「...可與既有海水、地下水...」，仍請修正。	感謝委員指正，已修正相關文字，詳報告書 P2 及第二次審查意見說明。	第二次審查意見說明			
						4. 審查意見 8「處方」，仍請改為「處理方式」。	感謝委員指正，已修正相關文字，詳第二次審查意見說明。	第二次審查意見說明			
						5. 審查意見 9，紀錄少了一段，第 4 行...清水池入口「前，果若如此，則似應為進一期 4000M3 清水池入口」水量計除以...，請補入。	感謝委員指正，已修正相關文字，詳第二次審查意見說明。	第二次審查意見說明			
						6. P.177 海淡廠「設計最大出水量為 6000CMD」，建請修正為「設計出水量為 6000CMD」。	已移除效益分析章節。				
						7. P.179 第 2 行「...未來海淡廠...餘由既有湖庫水及地下水提供」，請修正為「...未來馬公二廠二期海淡廠...餘由既有海淡水、湖庫水及地下水提供」。	已移除效益分析章節。				
						8. P.179 第 3 行「...供水 15 年成本約需 10.4 億元」及綜合評估第 2 行「...供水 15 年成本約需 9.34 億元」，均請修正為 9.29 億元。	已移除效益分析章節。				
李春銓 委員											
1. 工作執行計畫(定稿本) 第 36 頁 4-3-1 抽水量設計，本計畫目標產水量 6,000CMD，抽水量	本案於工作執行計畫書設定產水率為 40%，經檢討後於基本設計報告書修正為不得小於 30%，因此抽水量規劃										

初稿(會議日期:109.3.31)	修正一版(會議日期:109.4.28)		修正二版(會議日期:109.06.02)			定稿版	
審查意見	說明回應及辦理情形		審查意見	說明回應及辦理情形		說明回應及辦理情形	
	修正內容	章節 表次 頁次		修正內容	章節 表次 頁次	審查意見	修正內容 章節 表次 頁次
18,000CMD・RO 機組產水 18000*40.0%(產 水 率) =7,200CMD>6,000CMD	為 22,500CMD(22500*0.3=675 0>6000・OK!)。						
2. 第 39 頁二、砂濾系統(採用 砂濾桶)本計畫預計採用砂 濾桶串連・將設置 4 組砂 濾系統(1 組備用)・每組兩 顆砂濾桶・砂濾桶過濾面 積 為 3.2m*6.2m= 19.84m ² , 濾 率 約 200/m/m ² /day・設計容量為 19.84*6*200 = 23,808CMD>18, 000CMD。	本案經檢討於基本設計報告 書修正使用採用砂濾槽・預 計砂濾槽 10 組・使用 9 組/ 備用 1 組・若每組過濾面積 為 19.84m ² ・濾率為 120.96 m/m ² /day・過濾水量為 19.84*9*120.96=21,598CMD ・可處理本案每日進水量 20,000CMD。						
3. 第 25 頁產水率不得小於 30%	P.40 為設計條件・係指在任 何情況下產水率均不得小於 30%。	報告書 P.40					
4. 第 27 頁(1)產水率海水約 25-40%;第 89 頁表 4-14RO 設計單原設計參數檢核一 覽表冬季為 30%・夏季為 35%	說明如下： 1. P.41 為介紹一般 RO 海 水產水率適用範圍為 25~40%。 2. P.118 已修改為冬季 10 ℃為 30%夏季 30℃為 35%	報告書 P.41 報告書 P.118					
5. 第 42 頁 9. 砂濾槽設計濾 速 120-130m/day	砂濾槽性能和濾速相關・因 砂濾槽屬於壓力式快濾系 統・因此亦以壓力式快濾系 統濾速 120-130 m/m ² /day 設計。						
6. 第 43 頁.14 RO 逆滲透機組 (必要設施) 第一段 SWRO 機 組 產 水 率 : 冬 季 為 30-35% , 夏 季 為 35-40%(應對應第 72 頁 (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℃ ---)	因為 RO 之產水率和去鹽 率・均與溫度有關・產水率 和去鹽率都影響設計的估算 值及試車驗收值;冬季水溫 低-產水率低和去鹽率高・夏 季水溫低-產水率高和去鹽 率低・前者會影響保證產水 量・後者會影響保證產水品 質・所以必需定義:冬季溫	報告書 P.61					

初稿(會議日期:109.3.31)	修正一版(會議日期:109.4.28)		修正二版(會議日期:109.06.02)			定稿版		
審查意見	說明回應及辦理情形		審查意見	說明回應及辦理情形		審查意見	說明回應及辦理情形	
	修正內容	章節 表次 頁次		修正內容	章節 表次 頁次		修正內容	章節 表次 頁次
	度 10℃ 時，產水率 30%和去鹽率 99.7%，夏季 30℃ 時，產水率 35% 和去鹽率 99.0%，亦即 SWRO 機組產水率：冬季為 30-35%，夏季為 35-40%，均以下限值設計以確保保證產水量及水質，而且要界定試車時，要在設計水溫範圍(10℃~30℃)和水質範圍內（以 TDS:20000~41000mg/L 計），以維護試車公平和公正性，詳報告書 P.61。							
7. 第 47 頁 B.若對應的膜組產水量設計 1,500CMD，則需用保安過濾器 9 組(3 組備用)。產水量設計 1,500CMD 有誤。	感謝委員指正，已刪除 B 項，詳報告書 P.66。	報告書 P.66						
8. 第 48 頁高壓抽水機及增壓抽水機因噪音關係直接要求獨立配置，同時要求考量設備維修與通風的需要。	感謝委員提醒，報告書 P.48(已補充)高壓抽水機及增壓抽水機因噪音關係需獨立配置，同時需要考量設備維修與通風的需要，增設必要設施和保留足夠維修空間，詳報告書 P.67。	報告書 P.67						
9. 第 49 頁 4.廢水排放設施缺質量平衡流程圖僅有附錄五質量平衡計算書。	感謝委員指正，已補充廢水處理及排放流程，詳報告書 P.68~69。	報告書 P.68~69	1. P69 圖 4-8 質量平衡圖應依據附錄五質量平衡計算書從進流海水到排放放流水。	感謝委員指正，圖 4-8 為海淡廠廢水處理質量平衡圖，整廠質量平衡圖請詳附錄五。	圖 4-8 附錄五			
10.第 50 頁廢水處理設備之專責單位及專責人員，如果一期廠商得標專責單位及專責人員，可否共用，費用應如何扣減。	感謝委員提醒，本廠廢水處理設備之專責單位及專責人員如為一期廠商得標，經檢討可共用，惟須符合水污染防治法規，此部分人事費用為代操作營運費用一部分，一期廠商可酌減水價增加得標優勢。		2. 廢水處理設備之專責單位及專責人員，如果一期廠商得標專責單位及專責人員，可否共用，費用應如何扣減，未見敘述。	感謝委員提醒，如由一期廠商得標，僅須辦理排水排放許可變更，而在廢水處理設備專責人員可共用，惟本案代操作人員人事費用編列於代操作維護費，未來廠商係以單位水價填列，無法單獨列項扣減。				
11.第 51 頁機電設備規劃由	感謝委員指正，電源已修正		3. P93 發電機容量 1250KW	感謝委員指正，已統一緊急	報告書			

初稿(會議日期:109.3.31)	修正一版(會議日期:109.4.28)		修正二版(會議日期:109.06.02)			定稿版	
審查意見	說明回應及辦理情形		審查意見	說明回應及辦理情形		說明回應及辦理情形	
	修正內容	章節 表次 頁次		修正內容	章節 表次 頁次	審查意見	修正內容 章節 表次 頁次
一期預留點引接或另配獨立電表供電，一般同一用電範圍，應由一期預留點引接;第 69 頁設有獨立電表，圖冊圖號 E-01-01 電力系統架構圖(一)第 64 頁(二)電力及電氣系統無構圖說明其受電方式為於廠區大門側附近設置(廠商得標後需洽台電現場會勘)台電配電場；引至 300/375KVA 22.8KV-11.4KV/220V 主變壓器與圖冊圖號 E-01-02 電力系統架構圖 3 ~ 3W TR 3000KVA22.8KV-1 1. 4KV/380V-220V 不一致	由一期預留點引接，主變壓器已統一修正為 2000KVA。		與基本設計報告書圖冊 E-01-01 電力系統架構圖(一)1450KW 不一致，請修正。	發電機容量為 1500KW，詳報告書 P.102 圖 4-21 及圖冊 E-01-01。	P.102 圖 4-21 圖冊 E-01-01		
12.第 69 頁圖 4-19 電力系統示意圖 I(參照圖冊圖號 E-01-01)GENERATOR 1250KW 與第 121 頁第 122 頁表 7-3 用電統計表不符	感謝委員指正，發電機已修正為 1,250KW，表 7-3 用電統計表也配合實際負載修正，詳報告書 P.151。	報告書 P.151	4. P94 圖 4-23 電力系統單線示意圖 -2(參照圖冊圖號 E-01-02)NFB 無熔絲開關斷路器容量 800A、1000A、1600A 請改用 ACB 空氣斷路器與 P94 基本設計報告書圖冊 E-01-02 一併修改為 ACB 空氣斷路器。	感謝委員指正，NFB 無熔線斷路器容量≥800A，已改採 ACB 空氣斷路器，詳圖冊 E-01-03、E-01-05、E-01-06。	圖冊 E-01-03 E-01-05 E-01-06		
13.第 124 頁表 7-5 年營運操作成本估算表(保證出水量 3,000CMD)電費產水每噸約 5 度時，以 5 度估算太高。	感謝委員提醒，本廠經由計算全廠用電量(設計出水量 6,000CMD)每日為 32,057 度·31263.81 度/6000 噸=5.21 度/噸，因此以每噸水 5 度估算用電費用尚屬合理，詳報告書 P.154 表 7-5。	報告書 P.154 表 7-5。	5. P88(二)電力及電氣系統架構說明，重點為何要自來水公司在設置台電配電場？原一期設置台電配電場應已為台電設置預留增設時台電開關箱設置空間；應可以於一期電錶後再並設二期系統不影響一期設備，如要在獨立設置電錶應主動洽台電申請用電不能再收線路補助費，	感謝委員指正，一期預留配電場所空間為 12M*4M(一般配電場所為 5M*4M)，應已考量二期空間，至於預留二期引接點應是台電不同意新設電表時之考量，本案已將 2 種模式併考量於圖冊 E-01-01 及 E-01-02。	圖冊 E-01-01 E-01-02		

初稿(會議日期:109.3.31)	修正一版(會議日期:109.4.28)		修正二版(會議日期:109.06.02)		定稿版
審查意見	說明回應及辦理情形		說明回應及辦理情形		說明回應及辦理情形
	修正內容	章節 表次 頁次	修正內容	章節 表次 頁次	修正內容 章節 表次 頁次
			只能依據契約容量增加加收費用。		
14.第 127 頁 3.湖庫水質改善效益本計畫實施後預估每年可改善水量約 29.5 萬立方公尺，減少每立方公尺約 48.5 元高級處理成本與表 7-6 海淡水每 w 噸成本估算表海淡廠出水量如 3,000CMD 海淡每單位水成本 47.22 元，6,000CMD 海淡每單位水成本 33.45 元，不符。	感謝委員提醒，有關湖庫水質改善效益為離島供水改善計畫所提內容，其中每立方公尺約 48.5 元高級處理成本係指水源為湖庫水之淨水處理成本，與本計畫海淡處理流程及成本不同，詳報告書 P.157。	報告書 P.157	6. P88(二)電力及電氣系統架構說明，缺用電統計表概估海水淡化廠之電氣契約容量預估約為 3925KVA 主變壓器 2500KVA 是否足夠，P94 圖 4-23 電力系統單線示意圖-2 附載統計為 3342.34KVA 不符。	感謝委員指正，契約容量已配合負載重新計算，預估約為 1300KW，電力系統單線示意圖統計已配合修正，詳報告書 P.102~109 圖 4-21~4-28。	報告書 P.102~109 圖 4-21~4-28
15.圖冊圖號 A-03-01 003 發電機室空間面積 154 m' 如對應第 122 頁表 7-3 用電統計表緊急發電量 34KW，252KW 設置空間可能不足。	感謝委員指正，表 7-3 用電統計表緊急發電量誤植，已配合實際負載修正，發電機 1,250KW(CONTINUE)設備尺寸約 6m*2.47m，發電機室空間(15M*10M)應足夠。	表 7-3	7. 附錄七動力設備計算書抽水機馬力 (HP): 效率 0.75~0.8(0.8 計); S 安全係數 1.1 每台抽水機馬力計算如 (0.13*20*1.026/0.075/0.8)*1.1=48.9(50HP) 如果效率採嚴謹 0.75 計算變為 52.2HP 有超載餘慮、(0.08*78*1.026/0.075/0.8)*1.1=117.4(120HP) 如果效率採嚴謹 0.75 計算變為 125.2HP 有超仔餘慮、(0.015*20*1.026/0.075/0.8)*1.1=2.8(3HP)、(0.77*33*1.026/0.075/0.8)*1.1=47.9(50HP) 重點應為選用陸地上型或沉水式，陸地上型式效率採 0.8 太低，沉水式效率採 0.8 太高，自來水公司已規定陸上型馬達必須依 CNS-14400-C4482 採用 IE3(超高效率)。	感謝委員指正，已修正相關數據，詳附錄七。	附錄七
16.附錄六功能計算書與附錄	感謝委員指正，兩者計算差	附錄六	8. 附錄七動力設備計算書抽	感謝委員指正，已修正詳附	附錄七

初稿(會議日期:109.3.31)	修正一版(會議日期:109.4.28)		修正二版(會議日期:109.06.02)			定稿版	
審查意見	說明回應及辦理情形		審查意見	說明回應及辦理情形		說明回應及辦理情形	
	修正內容	章節 表次 頁次		修正內容	章節 表次 頁次	審查意見	修正內容 章節 表次 頁次
七動力設備計算書可能不同軟體計算數多有誤差如調節池出流水輸送抽水機需要馬力數為 47.9HP 取 60HP 與 49.6(60HP)...	異，係計算流量時取小數點位數不同，附錄六計算已更改為一致性，取小數點 3 位更正為 47.9HP(60HP)		水機馬力(HP)P.3 單台抽水機馬力 (HP) (0.077*1.026/0.075/0.8)*1.1=47.9(50HP)缺揚程 33m。	錄七-調節池抽水機相關計算。			
17.圖冊圖號 P-010 加藥管管經 400mm 是否有誤；RO 機組缺排氣水管。	感謝委員意見，已修正圖冊相關內容。詳參圖號 P-01-01。	圖 號 P-01-01					
18.圖冊不鏽鋼爬梯、安全護欄爬梯請外加防鏽蝕保護。	感謝委員意見，已修正圖冊相關內容。		9. 安裝於海水、濃鹵水 SUS316L 不鏽鋼安全護欄爬梯均須加裝塑膠保護膜。	感謝委員提醒，已加註於相關圖說。			
			10.P59 二設計原則冬季(水溫 10OC~30OC) 夏季 (水 溫 ≥30OC)；P61 進流海水溫度 10OC~ 30OC·溫度單位請更正℃。	感謝委員指正，已修正相關文字。	報告書 P.65~67		
			11.P59 二設計原則(一)設計條件 4. 出 水 水 質 TDS≤300mg/L 、 氯 鹽 ≤200mg/L 、 濁 度 ≤0.2NTU 、 硬 度 ≤150mg/L，P98 表 4-11 淡化水每日檢驗項目及現值表濁度要求 0.4NTU 是否有誤?	感謝委員指正，已修正濁度要求為 0.2NTU，詳報告書 P.114 表 4-13。。	報告書 P.114 表 4-13		
			12.P67(3)SWRO 機組：如有必要應於抽水機底座或出入口管線端設置防震設備，設計認為要就是必要明確指示不要讓廠商不清楚有選擇餘地。	感謝委員指正，已修正相關文字，詳報告書 P.73。	報告書 P.73		
			13.基本設計報告書(第一次修正)圖冊中央監控系統架構圖(一)補中央監控 I/O 表及項目說明計算。	感謝委員指正，中央監控系統架構圖已補 I/O 表，詳圖冊 I-01-01。	圖 冊 I-01-01		
			14.P140 表 6-2 工程經費詳細價目表土建水池池體均採	感謝委員提醒，經檢討本案與海水接觸之池槽須採混凝			

初稿(會議日期:109.3.31)	修正一版(會議日期:109.4.28)		修正二版(會議日期:109.06.02)			定稿版		
審查意見	說明回應及辦理情形		審查意見	說明回應及辦理情形		審查意見	說明回應及辦理情形	
	修正內容	章節 表次 頁次		修正內容	章節 表次 頁次		修正內容	章節 表次 頁次
			280kg/cm 混 凝 土 (第 二 型) , 前面就直接要求用混凝土(第二型)。	土(第二型) , 管理中心、海水淡化機組廠房及基礎打底得採用混凝土(第一型) , 將於招標文件-特定施工規範書規定施工廠商。				
			15.圖冊 M-01-02 重力沉沙池池底坡度請註明清楚以利將來清砂。	感謝委員指正 , 已修正相關圖說 , 詳圖冊 M-01-02。	圖 冊 M-01-02			
			16.圖冊 M-02-01、M-02-02、P-010-01 均沒有砂濾反洗鼓風機配管是意圖及管徑大小。	感謝委員指正 , 經檢討本案砂濾反洗鼓風機配管建議為φ100~120mm , 廠商得標後可依不同機型配管 , 相關說明已加註於圖說 , 詳圖冊 M-02-01 、 M-02-02 、 P-010-01。	圖 冊 M-02-01			
劉維民 委員								
1. 基本設計成果彙整之各單原設計參數後面僅列到廢水收集池 , 然砂水分離池及鹵水收集池均未列有設計參數。	感謝委員指正 , 已補充砂水分離池及鹵水收集池設計參數於基本設計成果彙整表。	基本設計成果彙整表						
2. P.16 環評承諾事項營運海域監測鹽度再 36%時為每季監測 1 次提升為每月 1 次 , 如連續 6 隔月均為 36%時再恢復每季 1 次 , 如此在預算支編列似以每季 1 次之費用編列 , 其他超出由廠商自負 , 同時 P20 對文化環境 , 本期開工前是否須編列文化資產調查計畫供主管機關審查 , 另本案勢必辦理差異分析 , 該費用預算須予編列由廠商辦理。	感謝委員提醒 , 說明如下 : 1. 經與南工處確認 , 廠商於施工期間須辦理海域環境監測 , 營運期間環境監測則由台水公司辦理 , 本案環境監測預算以施工期間編列(約2年期間)。 2. 有關文化資產調查已於全期開發計畫內完成 , 本計畫將編列施工監看計畫預算 , 並要求廠商於施工期間依據文資法辦理監看。 3. 依據本案設計內容 , 由於廢水處理設施位置調整 , 需提送環評變更內	報告書 P32						

初稿(會議日期:109.3.31)	修正一版(會議日期:109.4.28)		修正二版(會議日期:109.06.02)			定稿版	
審查意見	說明回應及辦理情形		審查意見	說明回應及辦理情形		說明回應及辦理情形	
	修正內容	章節 表次 頁次		修正內容	章節 表次 頁次	審查意見	修正內容 章節 表次 頁次
	容差異對照表，已編列 相關費用。						
3. P.29 處理流程設計將不加藥處理，在海水取水站一期廠商似有利用潮差加次氯酸鈉以清除取水管藻類生存，如果如此則未來另標廠商如何操作，似要先釐清。	感謝委員提醒，海水取水站由一期廠商設置及操作，二期僅須由海水取水站配取水管至二期設施，所以未涉及海水取水站加藥操作，未來請台水公司協商一期廠商進行清洗管線時事先通知二期廠商以提前準備，且在進重力沉砂池進水前有餘氯偵測器，餘氯濃度超過 0.2mg/L 將暫停進水，以保護 RO 膜並與一期廠商協商處理並通知業主。	報告書 P45	1. 前意見所述因海水取水站由一期廠商設置及操作，二期僅須由取水站取水至二期設施即可，故未涉及海水取水站之加藥條件，如未來一二期由不同廠商操作，則該取水站之未來維護工作係如何釐清？請檢討。	感謝委員提醒，經瞭解海水取水站加藥主要為一期廠商清洗取水管所進行之加藥程序，未來在取水站土建工程維護將由一期廠商維護(保固期間)，而二期廠商僅負責取水泵浦及管路維護。			
4. P.51 噪音防制期要有多少噪音量應要有所規定，不應僅述以符合現行法規辦理而略過。	感謝委員提醒，已補充說明噪音防制規範。	報告書 P.71~72					
5. 一期已施作完成供二期共用之設備如取水、排水管與總排放池(其設置位置)之尺寸大小應要有說明，供投標廠商及各委員參閱瞭解。	感謝委員提醒，已補充一期設施位置及尺寸。	報告書 P.59					
6. P.62 圖 4-16 海淡機組廠房南北向長度建議檢討可再縮短之空間。	感謝委員建議，經與建築師評估考量廠內設備間距及未來維修空間，建議維持原設計海淡機組廠房尺寸。	報告書 P.86					
7. P.109 預算編列 280kg/cm ² (II 型水泥)含澆注為 3000 元/m ³ 、清水模板 550 元/m ² ，另相關機房之模板單價多少？如均以 550 元/m ² 估列，除較低外，尚有模板支撐架單價似未列入，同時均採不銹鋼編列，在海邊室外之銹	感謝委員提醒，經詢商訪價澎湖地區清水模板 700~1,100 元/m ² ，本計畫以 850 元/m ² 編列，另模板支撐架屬假設工程，已編列於假設工程預算內。	報告書 P.140					

初稿(會議日期:109.3.31)	修正一版(會議日期:109.4.28)		修正二版(會議日期:109.06.02)			定稿版	
審查意見	說明回應及辦理情形		審查意見	說明回應及辦理情形		說明回應及辦理情形	
	修正內容	章節 表次 頁次		修正內容	章節 表次 頁次	審查意見	修正內容 章節 表次 頁次
蝕問題，請再檢討。							
8. P.123、P.124 RO 膜使用年限為 5 年及 4 年不一致，請釐清。	感謝委員意見，已修正於 P.153。	報告書 P.153					
9. 依 P.126 本期之年平均出水量為 5,500CMD，故代操作維費應以此水量編列，而非以保量 3000CMD 之操作維護做為預算費用，以及估算效益之水量，因保量係在因甲方因素而無法出足夠水量時，保障廠商之出水成本的利益。	遵照辦理，將依委員意見編列操作維護費，考量本案設計量為 6,000CMD，將以此水量編列預算費用，提供台水公司參考及估算效益，詳報告書 P.154。	報告書 P.154	2. P156 海淡廠全年供水量定位為 5,500CMD 且定位最大出水量為 6,000CMD，則相關年供水量似非 6000*365=219 萬 m ³ ，應為 5,500*365 之年供水量，故本案之代操作維護預算應以 5,500CMD 之單位水價來計算。	感謝委員提醒，台水公司七區處指示本案保證出水量為 4,000CMD，因此代操作維護預算以 4,00CMD 之單位水價 34.39 元計算，15 年代操作維護費約為 7.53 億元。		1. 本報告之出水量分旺季、淡季及保證水量分別為 6000CMD、5000CMD 及 4000CMD，則操作營運勞務費究以 4000CMD 或 6000CMD 編列供未來投標廠商填列其 15 年代操單價，在報告內似未說明。	感謝委員提醒，本案因公務預算編列係以 6000CMD 進行預算匡列，因此在公告預算將以 6000CMD 編列預算，而廠商投標填列單價也係以 6000CMD 計算基準填列價格進行比價，惟後續保證出水量為 4000CMD，已於報告內敘明。
10. 本報告書應將工作執行計畫內有關鹵水零排放及資源化可行性評估章節列入，以符合契約及報告書的完整性。	有關鹵水零排放及資源化可行性評估依據契約內容僅列於工作執行計畫之工作項目，考量本案主軸為完成馬公第二海淡廠二期工程基本設計，因此暫不列入鹵水資源化章節，請委員見諒。		3. P156 全年保量出水量以 3,000CMD 計，則未來其單位水價以出水量 5,500CMD 之單位水價，其相關比例應要有所訂定，否則未來如何辦理招標作業，另如未來之購水水量每年僅有少數幾天為 3000CMD，其又如何計價？以上請檢討。	感謝委員提醒，台水公司七區處指示本案保證出水量為 4,000CMD，而本案招標作業將比照馬公第二海淡廠一期，以填列單位水價進行計算，計算公式為單位水價×6000CMD×365 天×15 年=15 年代操作維護費。			
						2. P.68 所列之礦化塔、廢水收集池及砂水分離池，其為簡單之處理設備，是否須採可替代方案辦理。	感謝委員建議，考慮未來監造執行及工程進度能順利推展，取消礦化塔、廢水收集池及砂水分離池為可替代方案，修正為必要設施，詳報告書 P67。
						3. P.174 換膜費之膜數為 450 支，似少 BWRO 之 192 支(其尚未含 1.5 之安全係數)請檢討。	感謝委員指正，經詢問海淡廠操作廠商 BWRO 屬調整水質時才啟用，一般換膜時間較 SWRO 長，而本案 RO 膜皆有 1.5 倍備用量，如

初稿(會議日期:109.3.31)		修正一版(會議日期:109.4.28)		修正二版(會議日期:109.06.02)			定稿版	
審查意見	說明回應及辦理情形		審查意見	說明回應及辦理情形		審查意見	說明回應及辦理情形	
	修正內容	章節 表次 頁次		修正內容	章節 表次 頁次		修正內容	章節 表次 頁次
							BWRO 有需更換亦可使用。	
						4. P.156 工程經費詳細表編列 500MM 逆止閥，是否須明定為 500MM，綠建築顧問費似應列入設計服務費，門禁系統本計畫是否需要，法蘭凸緣無單球橡膠防震接頭，使用於何處，以上併請檢討。	感謝委員建議，說明如下：經檢討本案管線設定 500MM 逆止閥尚屬合理。由於管理中心及 RO 廠皆需門禁系統管控，因此編列預算供廠商執行。	報告書 P154
劉廷政 委員								
1. 欠缺水理計算書與整地後之地形圖，整廠管線圖等，無法瞭解各種水池之水位是否合適以及與第一期工程各項設備之關係。	感謝委員意見，已修正圖冊相關內容，詳參圖號 G-01-4 及圖號 P-01-01。	圖 號 G-01-4 圖 號 P-01-01	1. 仍缺水理計算書與地形圖，整場管線配置圖，第一次修正圖冊中，並無 G-01-10 圖，另 P-01-10 係示意圖並非配置圖。	感謝委員指正，說明如下： 1. 已補充水理計算書，詳附錄八。 2. 現況地形及開挖整地平面圖詳圖冊 G-01-06。 3. 考量本案尚未進入細部設計階段，相關零配件需由細設單位決定裝設位置，基本設計階段暫以標示廠區管線、開關閥及水量計等方式示意，已修正為廠區管線配置示意圖詳圖冊 P-01-01。	附錄八 圖 冊 G-01-06 圖 冊 P-01-01	1. 附錄八之水理計算書請補入圖冊 P-01-01 各種管線之水頭損失計算式，始能瞭解流量 6000 及 9000CMD 下均可順利流入各個水池。	感謝委員指正，已補充相關管線之水頭損失，詳附錄八。	附錄八
2. 基本設計準則之各項規範及標準中，並無海水淡化相關之參數可供參，請再補充，例如 AWWA、JWWA 之規範。	感謝委員意見，已補充 AWWA、JWWA 之規範做為設計準則參考，詳報告書 P.43。	報告書 P.43	2. 硼可以避免膜設備之劣化，與 RC 設備之壽命有關，建議參照 JWUSA 增列硼<1.0mg/L 之規定。	感謝委員建議，已於淡化水水質檢驗及限值表增列硼之限值，並補充除硼技術探討，詳報告書 P.55~P.57。	報告書 P.55~P.57	2. P.57 E.討論及建議[b]建議不設除硼離子交換樹脂塔，暫以 WHO 標準.....濃度 2.4mg/L，則可符合需求。惟表 4-16 清水水質標準第 22 項硼之限值為 1.顯有矛盾請澄清。	感謝委員指正，硼之限值已依會議結論修正為≤1，詳報告書 P41。	報告書 P41
3. 基本設計條件之「近年水質監測資料」並不在附錄中。另附錄二之水質監測資料中，亦無 TDS 之濃度可供參酌。另「出水水質」中建議參考「日本列「硼<1.0mg/l」以避免膜設備之劣化。(註:附錄三之飲用	感謝委員建議，說明如下： 1. 已補充馬公第二海淡廠 105~108 年水質監測資料，詳報告書附錄三。 2. 本案擬比照第一期 4,000 噸工程規範，且考量國內法規尚未列入硼，為求與一期出水規	附錄三	3. 附錄二之水質監測資料中，並無 TDS 之數據，設計原則之原水水質 20,000-41,000mg/L 似無依據？水溫最低為 19℃並無 10℃之情況。	感謝委員指正，說明如下： 1.TDS 設計原則中原水水質 TDS20,000~41,000mg/L 之依據已補充於附錄二。 2.2-5 節氣象及海域水文已補充 1998~2018 年澎湖馬公海水水溫表，曾於 2008 年 2	附錄二 報告書 P.17			

初稿(會議日期:109.3.31)	修正一版(會議日期:109.4.28)			修正二版(會議日期:109.06.02)			定稿版	
審查意見	說明回應及辦理情形		審查意見	說明回應及辦理情形		審查意見	說明回應及辦理情形	
	修正內容	章節 表次 頁次		修正內容	章節 表次 頁次		修正內容	章節 表次 頁次
水水質標準中，並無硼之標準)。	範一致性，暫不將硼列入出水水質標準。			月平均水溫為 12.1℃ (接近 10℃)，因此以 10℃ 設計，詳報告書 P.17。				
4. 附錄五，質量平衡計算書冬季與夏季之 TDS 均為 40,000mg/l 與 P.41 三(一)之 20,000-41,000mg/l 不一致，宜再查明，另需啟動 BWRO 之狀況，似依 SWRO 出水之 TDS 是否合格而定，因原水之水溫與 TDS 變化大，其操作如何簡化與節省，宜有完善之 SOP。	感謝委員建議，說明如下： 1. 附錄五質量平衡計算已修改 TDS 為 20000-41000mg/l 2. 未來 BWRO 啟動狀況會建立完善 SOP，但亦須視車及未來運轉取得實際數據，將於招標文件特定施工規範書內詳述。	附錄五						
5. 功能試車期間，如何試高、低水溫之水量與水質？俾可瞭解整年之操作均無問題。	感謝委員建議，本案比照一期工程已建立完整功能試車計畫，後續操作廠商亦需保證符合出水水量及水質要求。	報告書 P.95						
			4. 功能試車要試最大產水量 9,000CMD。但無出水水質之要求，建議增列規定須符合飲用水水質標準。	感謝委員建議，以補充相關文字，詳報告書 P.114~117。	報告書 P.114~117			
			5. 9.砂濾槽與 10.砂濾水池同為過濾設備，目的為降低濁度，二者則一即可，無須重複，否則請畫出兩張不同之配置圖。	感謝委員指正，因委員要求與一期相同的設施名詞比照一期辦理，砂濾水池為砂濾槽出流水之儲存槽；砂濾水池、砂濾槽名詞皆與一期相同。				
經濟部水利署水源經營組								
1. 廠區平面佈置圖中廢水、鹵水池設置於清水池旁邊，是否有污染風險請檢討，另一期沉砂及調節池西南側仍有足夠空間，請檢討二期沉砂、調節池及廢水、鹵水池設置於該處	感謝委員意見，說明如下： 1. 廢水、鹵水池與清水池係獨立配置，為個別池體應無污染風險。 2. 一期沉砂及調節池已有地下配管，若二期鹵、廢水收集排放池若移至		1. 廢水、鹵水池雖屬獨立設置，惟若遇意外因素如地震等天災事故，發生滲漏等問題，致產生有污染風險請再予檢討	感謝委員提醒，有關廢水排放設施將於特定施工規範書要求於廢水排放池四周設置截流溝，避免滲漏情形發生造成污染。				

初稿(會議日期:109.3.31)	修正一版(會議日期:109.4.28)		修正二版(會議日期:109.06.02)			定稿版	
審查意見	說明回應及辦理情形		審查意見	說明回應及辦理情形		說明回應及辦理情形	
	修正內容	章節 表次 頁次		修正內容	章節 表次 頁次	審查意見	修正內容 章節 表次 頁次
之可行性。	其旁設置，一期地下配管還要更改，恐會影響一期正常運轉。						
2. 二期 RO 機房配置似與一期相同，惟二期為 3 套 3,000CMD 機組，以及機組備品及備載，廠房空間配置是否已考量日後維修空間，請再檢討。	感謝委員提醒，一期為 3 套 2,000CMD 機組，二期為 3 套 3,000CMD 機組，唯二者所佔空間差異不大，未來維修空間沒有問題。						
3. 依一期 4,000 噸海淡廠設置 2,000 噸清水池之規模，二期 6,000 噸海淡廠亦只設置 2,000 噸清水池，其容量是否足夠，請再檢討說明。	感謝委員提醒，經檢討一二期計畫已設清水池 2,000 噸清水池 2 座、4,000 噸清水池 1 座，總容量 8000m ³ 以全量出水 10,000CMD，可容納約 19 小時水量，另馬公自來水系統也有配水池可額外儲放，足夠未來台水公司配水使用。		2. 二期 6,000 噸海淡廠只設置 2,000 噸清水池，其容量是否足夠，建議應諮詢台水公司，就其供水調配需求評估容量是否足夠。	感謝委員提醒，本案設置 2,000 噸清水池暫存淡化水加上區內兩座清水池共計 10,000 噸，總停留時間為 24 小時可額外儲存 1 日用水，另馬公供水系統尚有配水池及高架水塔等設施，經檢討後可滿足用水需求。			
4. 乙方管理中心於第一期已興建，建議二期合併使用，哺乳室等是否須分別設置，請多予考量，增加效率與節省經費之效。	感謝委員提醒，經檢二期乙方管理中心將不設置哺乳室及其他非必要設施等，以節省經費及增加可利用空間。		3. 本次修正增加興建乙方管理中心，惟同一海淡廠設立 2 棟管理中心，應就必要性與經濟性再予檢討，建議一、二期乙方管理中心不論任何廠商得標仍應合併設置於已完成管理樓內。	感謝委員建議，有關一、二期管理中心合併議題，考量一期管理中心空間已有安排(環教訓練場所及海淡展示)，及一、二期如由不同廠商進駐相關介面較難釐清，經台水公司會議結論將以經濟、節能及有效利用空間方式興建二期管理中心。			
5. 表 5-2 工作預定進度表所訂工程完成時間(含驗收)為 111 年 12 月 31 日尚符行政院核定期程，惟本工程環評與用地、取排水等已於第一期馬公 4,000 噸工程完成，工作相對單純，建議檢討提早完成之規劃。	感謝委員建議，考量澎湖當地缺工缺料情形嚴重且可施工期短(避開東北季風強勁時期)，本案規劃於 111 年 12 月 31 日完成尚符計畫需求，詳報告書 P.137。	報告書 P.137					
6. 表 6-3 分年經費估算表中 109 年經費 31,682 千元為	感謝委員指正，已重新檢討並修正分年經費估算，詳報	報告書 P.144	4. 本報告書工程經費概估為 5.2 億元，加計委託規劃設	感謝委員提醒，經檢討後工程總費用為 4.68 億元，加計			

初稿(會議日期:109.3.31)	修正一版(會議日期:109.4.28)		修正二版(會議日期:109.06.02)			定稿版		
審查意見	說明回應及辦理情形		審查意見	說明回應及辦理情形		審查意見	說明回應及辦理情形	
	修正內容	章節 表次 頁次		修正內容	章節 表次 頁次		修正內容	章節 表次 頁次
委託設計監造費用，而此項工作需執行至 111 年底，全數列於 109 年顯不合理，建議配合行政院核定分年經費重新檢討修正各年經費分配。	告書 P.144 表 6-3。	表 6-3	計與行政作業費約為 5.517 億元部分： (1)因本計畫海水取水站、取排水，及甲、方管理樓已於第一期馬公 4,000 噸海淡廠工程完成，本工程興建費用是否高估，請再檢討。 (2)計畫經費需求若超過報院核定本計畫經費 5 億元，請台水公司預為籌應。	委託規劃設計監造費約為 5.0 億元，尚符核定計畫經費。				
7. 第八章效益評估引用 108 年 5 月行政院核定修正計畫內容部分： (1) 修正計畫內預估年地下水減抽 75.6 萬立方公尺係含金門與澎湖(亦含七美、吉貝嶼)，本案僅評估馬公 6,000 噸海淡廠減抽量，應扣除其他計畫減抽量。 (2)恢復水庫庫容及湖庫水質改善效益係為金門湖庫浚渫及改善效益，不可用於馬公 6,000 海淡廠之效益。	感謝委員指正，已重新檢討並修正第八章效益評估，詳報告書 P.157~159。	報告書 P.157~159						
8. 本基本設計以保證出水量 3,000CMD 作為 111 年以後經費需求估算(P114)與效益評估(P128)，與行政院核定計畫內所列 6,000CMD 效益不符，請檢討修正。	感謝委員指正，已重新檢討並修正第八章效益評估，詳報告書 P.157~159。	報告書 P.157~159						
9. 表 8-2 供水成本包含湖庫與地下水部分，應予分離，只算馬公 6,000 噸海淡廠單位操作成本。另投資成本僅直接列 5 億，應納物價上漲率，折現率等因素。建議分建設成本與操	感謝委員指正，已重新檢討並修正第八章效益評估，詳報告書 P.157~159。	報告書 P.157~159						

初稿(會議日期:109.3.31)	修正一版(會議日期:109.4.28)		修正二版(會議日期:109.06.02)			定稿版	
審查意見	說明回應及辦理情形		審查意見	說明回應及辦理情形		說明回應及辦理情形	
	修正內容	章節 表次 頁次		修正內容	章節 表次 頁次	審查意見	修正內容 章節 表次 頁次
作營運成本二項估算。							
			5. P111 表 4-21 中停留時間單位錯誤，應修正為小時(hr)。	感謝委員指正，已修正誤繕單位。	報告書 P.123		
			6. P156 有關供水量分析中所述「澎湖海淡廠全年供水量為 5,500CMD。」，係指馬公第二海水淡化廠第二期之供水量，建議應說明清楚以免誤解。	感謝委員建議，已修正相關文字。	報告書 P.176		
總管理處 李丁來 總工程師							
1. P21，p52-55 有關二期乙方管理中心設置原則，請依據 109.03.10 現地會勘紀錄-伍結論一原則辦理，亦即，本案二期乙方管理中心仍依原計畫納入統包標辦理，惟可容許，未來得標廠商可提出追減二期乙方管理中心之變更方案，但須在招標規範訂定可追減二期乙方管理中心工程費之標準，並負責辦理環差變更修正事宜。	遵照辦理，已依會議結論將二期乙方管理中心納入規劃，並將於招標文件規範二期得標廠商可追減二期乙方管理中心工程費，並負責辦理環差變更修正相關說明，詳報告書 P72。	報告書 P.72	1. P36，本案基本設計報告書(初稿)，將一、二期乙方管理中心整併一案，是本人至現場了解後，個人認知有整併空間，避免浪費，所提出之意見，在現勘會議及基本設計報告書(初稿)審查會議，均有明確記錄。 惟，外界傳言係以「避免浪費公帑為藉口，為特定廠商量身訂做」，為避免因此影響工程之推動，請達西公司將一、二期乙方管理中心，依據原計畫配置辦理，獨立設置，不考慮整併操作方案。	遵照辦理，依會議結論將二期乙方管理中心納入設計。			
2. P25「設計排水量」，建議修正為「設計排鹵水量」	感謝委員建議，有關報告書 P.40 設計排水量包含 RO 排放鹵水量及海淡廠製程廢水處理後排放水量，建議維持「設計排水量」名詞，將於報告書補充設計排水量包含鹵水及廢水。		2. P72-P75，二期乙方管理中心為何是以一層規設?(甲方及一期乙方管理中心均是二層樓規設)	感謝委員提醒，二期乙方管理中心採一層規劃主要考量一層建築物無須設置行動不便無障礙通路與設置電梯，同時減少建築高度以利於減少東北季風風力對於建築結構體所造成的影響。			
3. P39 有關「前處理」包含哪些單位?請參考 p31 及 p40 之標示方式及內容一致，	感謝委員提醒，前處理包含：重力沉砂池(必要)-調節池(必要)-砂濾槽(可替代)-	報告書 P.57	3. P45-P66，有關 RO 前處理設施，請達西公司參考「馬公 4000CMD 海水淡化廠」	遵照辦理，已補充說明海淡廠前處理技術比較，詳報告書 P.58~P.59。	報告書 P.58~P.59		

初稿(會議日期:109.3.31)	修正一版(會議日期:109.4.28)		修正二版(會議日期:109.06.02)			定稿版		
審查意見	說明回應及辦理情形		審查意見	說明回應及辦理情形		審查意見	說明回應及辦理情形	
	修正內容	章節 表次 頁次		修正內容	章節 表次 頁次		修正內容	章節 表次 頁次
含可提出替代方案。	砂濾水槽(可替代)-袋濾設備(MF)(可替代)串聯之前處理設備和流程，已修正將必要設備及可替代方案列入，詳報告書 P.57。		工程基本設計報告書及國內外實例作法，詳予檢討妥適之 RO 前處理設施之規設！					
4. P115-p118 本案招標作業之各項原則(決標方式、投標廠商資格等)，除非必要，否則請參考一期方案辦理，俾免因無故變更，導致廠商投標衍生不必要猜測，也引致外界疑慮，不利招標順利推動。	遵照辦理，將參考一期相關規範及招標方式，除必要減少變動廠商資格等條件，詳報告書 P.148。	報告書 P.148						
5. P119-p126 (1) 有關每年操作營運費用估算，請檢討倘一期廠商得標，其相關整合營運操作費?俾了解可節省多少? (2) 其操作費率計算之合理性，請檢討不宜較 4000CMD 海淡廠費率 35.09 元/m³為高。 (3) 保證水量之計算，請參考目前營管現況，可以年總購水量概念處理，俾可因應澎湖地區豐枯水期之調配需求	感謝委員提醒，說明如下： 1. 如本案由一期廠商得標，可減少人事費用(如廠長、廢水專責人員等)，經檢討營運人力最低可減為 8 人(原規劃 12 人)，可節省約 350 萬/年。 2. 經檢討操作費，在出水量 4000CMD 費用為 38.16 元/m³，4000CMD 海淡廠費率 35.09 元/m³為廠商標價，與一期規劃報告書單價 38.42 元/m³作為比較，尚屬合理。 3. 依據澎湖供需水分析，海淡水每年需支應 5500CMD，本案最低保證水量為 6,000CMD 之 50%為 3,000CMD，後續可由七區處與承攬廠施協商每月出水量。 詳報告書 P.149-154。	報告書 P.149-154	4. P157-159，第八章效益評估，「量化效益」似乎，海淡水供應越多，台水公司收益越多，明顯不合實際認知，請再酌！	感謝委員提醒，本案在效益評估以計算 15 年間投資成本及效益進行本益比計算，其中供水量效益主要係提供海淡水對當地供水穩定產生之效益，非台水公司收益，經計算本案本益比為 0.65，本益比<1，而經評估為降低馬公地區缺水風險有興建必要，詳報告書 P.177~179。	報告書 P.177~179	1. 第八章「效益評估」,應屬原行政院核定計畫所評估事項,非本案「基本設計報告」應評估事項,且參考「馬公增建 4,000 噸海水淡化廠」基本設計報告,亦無此章節,建請刪除! 惟請參考一期 4000CMD 海淡廠之第八章「再生能源設備或綠色內涵之設計規劃」,增列本案「再生能源設備或綠色內涵之設計規劃」,俾符合環評及經濟部政策相關要求!	遵照辦理,已刪除效益分析章節,並補充再生能源設備或綠色內涵之設計規劃章節。	報告書第八章
6. P127-130 本案之效益評估	感謝委員提醒，已參考離島	報告書						

初稿(會議日期:109.3.31)	修正一版(會議日期:109.4.28)		修正二版(會議日期:109.06.02)			定稿版	
審查意見	說明回應及辦理情形		審查意見	說明回應及辦理情形		說明回應及辦理情形	
	修正內容	章節 表次 頁次		修正內容	章節 表次 頁次	審查意見	修正內容 章節 表次 頁次
之合理性?請再酌	供水改善計畫及七區處提供資料修正效益評估內文，詳報告書 P.157~159。	P.157~159					
7. P105-106 本案各項工作內控時程： 「基本設計報告書(核定)」:109 年 4 月 30 日 「工程招標文件研擬作業(提送)」:109 年 5 月 31 日 「工程招標文件研擬作業(核定)」:109 年 6 月 30 日 「公告招標」: 109 年 7 月 30 日 「評選及決標」:109 年 10 月 30 日	遵照辦理，將依本案內控時程進行相關作業。						
8. 有關七區處所提供甲方管理中心未來運用規劃，請納入基本設計報告書。	遵照辦理，已將七區處提供資料納入報告書第四章，詳報告書 P.76。	報告書 P.76					
9. 請將「基本設計報告書及圖冊」之定位補述，俾釐清與未來「統包工程規範」及廠商須提出之「細部設計圖冊」之關係及工程責任之界定。	遵照辦理，基本設計報告書主要提供投標廠商對於本計畫項目及基地現況瞭解，招標文件之工程規範為各工項施作安裝之依據，得標廠商所提之細部設計圖說為得標廠商參照基本設計報告書，並遵循相關工程規範所提之圖說，經審核後按圖施作，已補述於第一章前言。						
			5. P1-P32，第一次審查會意見辦理情形，請參照 109.03.31 會議紀錄順序辦理，且漏掉會議主持人意見！	遵照辦理，已修正並調整第一次審查意見及說明，詳附錄十二。	附錄十二		
			6. P40，p59，「全廠產水率」請再定義明確，「全廠」所指範圍?「2000m ³ 清水池入口水量計」、「調節池抽水機出口水量計」是位哪一	感謝委員指正，全廠產水率之定義為以二期進一期 4,000m ³ 總清水池入口水量計計量除以調節池抽水機出口水量計計量之值，建議產			

初稿(會議日期:109.3.31)	修正一版(會議日期:109.4.28)		修正二版(會議日期:109.06.02)			定稿版	
審查意見	說明回應及辦理情形		審查意見	說明回應及辦理情形		說明回應及辦理情形	
	修正內容	章節 表次 頁次		修正內容	章節 表次 頁次	審查意見	修正內容 章節 表次 頁次
			處?	水率大於 30%。			
			7. P40-P55，文獻或參考資料來源，請盡量註明清楚來源。	遵照辦理，已彙整本報告參考文獻，詳報告書 P.181。	報告書 P.181		
			8. P59,P95，本案最大產水量是 9000CMD,然 p59，所述取水量是以 6000CMD，宜檢討最大產水量 9000CMD 之取水量是否有問題。	感謝委員指正，詳如報告書 P.65 補充說明。	報告書 P.65		
			9. P97,P99，表 4-10 原海水水質檢驗項目及限值表，「濁度」及「SDI」是否正確?	感謝委員指正，表 4-12 已修正為「原海水及前處理水質」每日檢驗項目及限值表，詳報告書 P.114。。	報告書 P.114		
			10.P98-P103，表 4-11 淡化水水質限值，TDS 要求 300mg/L 及 TH 要求 150mg/L，是否妥適?請工務處洽水質處檢討，宜維持一般淨水場出水水質要求即可！	感謝委員指正，已修正表 4-11，詳報告書 P.114。	報告書 P.114 表 4-11		
			11.P100-P103，表 4-13 環保署公告之飲用水水質標準，請查明是否正確?經查 TDS 限值是 500mg/L 及 TH 是 300mg/L，請勿隨便修改法規值！又，環保署公告之「飲用水水質標準」，與本案要求之出水水質要求是不同概念，請勿搞混！	感謝委員指正，已修正表 4-16，詳報告書 P.116~117。	報告書 P.116~117 表 4-16	2. P114,表 4-13 水質檢項宜納入計算 LSI 所需項目,以免無法計算 LSI。	感謝委員建議，已補充相關項目。 報 告 書 P.113
			12.P139-P143，第六章工程經費概算表，請達西公司確實檢討並與一期及原計畫比較，避免傳言浮編預算問題！亦請南工處及工務處確實審核！	遵照辦理，已重新檢討工程經費概算表依照市場行情及工程會大宗物料價格表編列預算，詳報告書 P.139~143。	報告書 P.139~143		
			13.請達西公司注意身為技服	遵照辦理。			

初稿(會議日期:109.3.31)	修正一版(會議日期:109.4.28)		修正二版(會議日期:109.06.02)			定稿版	
審查意見	說明回應及辦理情形		說明回應及辦理情形			說明回應及辦理情形	
	修正內容	章節 表次 頁次	審查意見	修正內容		修正內容	章節 表次 頁次
			公司之公正性，避免不當傳聞，衍生嚴重影響工進事宜！				
			14.為公開透明推動本案，減少不當傳言，致影響工進事宜，請工務處於本設計報告書定稿後，以「徵求廠商提供意見」簽辦公告周知！	遵照辦理，後續將協助台水公司辦理公開閱覽事宜，並參考廠商回饋意見檢討設計內容。			
					3. 「基本設計成果彙整」中各處理單元之「產水量」一詞,除「RO 機組」可用「產水量」外,其餘因僅是處理過程,宜修正為「出流量」！	感謝委員指正，已修正相關文字，詳基本設計成果彙整。	基本設計成果彙整
					4. 「基本設計成果彙整」中之「廢水收集池」設計進流量為 2591CMD 與進流量 (Qmin)13,975CMD 不合,宜請確認。	感謝委員指正，廢水收集池設計進流量為 2,591CM；鹵水收集池設計進流量 13,975CMD。筆誤處已修正。	基本設計成果彙整
					5. p48 放圖 4-3 很奇怪,建議刪除。	遵照辦理，已修正相關頁面，詳報告書 P49。	報告書 P49
					6. p54 表 4-3 RO 回收率 30-90% 是否正確?	感謝委員意見，由於此處 RO 包含 SWRO 及 BWRO，故為正確。	報告書 P54
					7. P57，礫之飲用水質要求，請參考一期 4000CMD 海淡廠出水水質要求及本報告 p116 所載為 1mg/L。	感謝委員指正，P.56 已修正相關內容，礫之飲用水質要求另已補充於 P.41。	報告書 P41.56
					8. P67 倒數五行「3 組要全部運轉」宜改為「3 組要輪流運轉」。	感謝委員指正，已修正相關文字。	報告書 P66
					9. P176,本案僅須計算設計出水量 6000CMD 所需單位操作成本,及說明所需保證水量 4000CMD，至於其他海淡出水量之操作成,應不須提供,俾免引起對於代操作成本之誤	遵照辦理，已修正報告書 P.174 表 7-7。	報告書 P.174 表 7-7

初稿(會議日期:109.3.31)	修正一版(會議日期:109.4.28)			修正二版(會議日期:109.06.02)			定稿版	
審查意見	說明回應及辦理情形		審查意見	說明回應及辦理情形		審查意見	說明回應及辦理情形	
	修正內容	章節 表次 頁次		修正內容	章節 表次 頁次		修正內容	章節 表次 頁次
						解!		
						10.請於七章增列「採購預算及決標原則」,俾利有意投標廠商及相關人員了解。	遵照辦理,已補充採購預算及決標原則章節,詳報告書 P.165。	報 告 書 P.165
總管理處 丘宗仁 副總工程師								
			1. 第三章 P36 將一、二期乙方管理中心進行整併,惟 P72 又有規劃乙方管理中心,是否整併?前後敘述不一,請確認。如確認整併,一、二期如不同廠商得標後之操作及辦公空間之規畫應於報告內敘明	感謝委員指正,經本次會議結論,一、二期乙方管理中心將獨立設置,已修正相關文字。	報告書 P.37			
			2. 第四章 P53 表 4-2 MF 與 UF 優缺點彙整表應分列優缺點,並應有較完整之比較項目,如惡劣水質處理能力、空間需求、擴充性等	遵照辦理,已補充說明海淡廠前處理技術比較,詳報告書 P.58~P.59。	報告書 P.58~P.59			
			3. 第四章 P56 第一期(6000CMD 海淡廠興建)請修正為 4000CMD,另表 4-5 清水池單位均誤繕為 m2,請修正為 m3。P59 水溫單位 OC 請修正為℃。第七章 P149...鄰選廠商..請修正為遴選廠商	感謝委員指正,已修正相關文字。	報告書 P.62 表 4-7			
			4. 第四章 P73 乙方管理中心設置四間備勤空間,但表 4-6 只配置兩間,請確認配置數量	感謝委員指正,經確認管理中心備勤空間為兩間(比照一期空間配置),詳報告書 P.84 表 4-8。	報告書 P.84 表 4-8			
			5. 第四章 P95(三)在整體功能試車完成至驗收期間....除非不當之擅自操作所造成之損失,甲方及其個人不負賠償之責」,是否意味如正常操作發生損失需由甲方負責?未驗收前之操作	感謝委員指正,已依委員建議修正試車規範,詳報告書 P.111 功能試車(三)。	報告書 P.111 功能試車(三)			

初稿(會議日期:109.3.31)	修正一版(會議日期:109.4.28)		修正二版(會議日期:109.06.02)			定稿版	
審查意見	說明回應及辦理情形		審查意見	說明回應及辦理情形		說明回應及辦理情形	
	修正內容	章節 表次 頁次		修正內容	章節 表次 頁次	審查意見	修正內容 章節 表次 頁次
			不管任何因素所衍生之損失均應由乙方負責				
			6. 本 6000 噸海淡廠規模不大，第七章 P150 操作人數規劃為 12 人，每年人事費用高達 1008 萬元是否過多？為避免日後廠商未派駐所編人數衍生履約困擾，建議參考目前營運中之馬公第一海淡廠 10000 噸及 3000 噸場之實際操作人力，重新評估合理應置人力。	感謝委員提醒，本案在操作人數規劃係比照馬公第二海淡廠一期人員規劃編列，經檢討代操作人數需求及現行勞基法，本案規劃 12 人尚符作業人數需求。		1. P169 三 、操作人數規劃 12 人仍過多，水質檢驗及廠區安衛維護 3 人請修正為 2 人，廠區庶務 2 人請修正為 1 人，總計人數 12 人請修正為 10 人，6000 噸海淡場配置 10 人已較本公司現有場站操作人力配置情形充裕許多。	感謝委員指正，由於目前政府實施一例一休，考量人力配置及符合勞基法規定，建議維持原規劃人數，惟調整代操作人員配置規劃如下： 1. 廠長 1 人 2. 代操作人員 8 人(採三班制，每組兩人共四組，其中一組待命及輪休) 3. 安衛環境組 2 人 4. 行政組 1 人 以上共計 12 人。
			7. 第七章 P153(五)RO 換膜費三組 RO 機組均採備品 50%計算所需 RO 膜高達 600 支，換膜費用每年高達 480 萬元是否合理？因每組產水量 3000CMD，本場設計產水量 6000CMD，二組 RO 機組出水已足夠，其中一組已屬備用性質，應無需每組再增設 50%之 RO 膜備品，請刪除。	感謝委員提醒，經評估後移除 RO 膜備品並以 5 年換膜一次頻率估算費用，檢討後每年換膜費約 360 萬元，詳報告書 P.173~174。	報告書 P.173~ 174		
			8. P154(六)其他費用以年操作維護費 20%編列，每年費用高達 1388 萬元，是否合理？請再檢討。(七美 900 噸海淡以 10%編列，馬公 4000 噸海淡亦只編列 727 萬元)	感謝委員提醒，經檢討本案年操作維護費包含環境清潔維護、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，由於涵蓋工作項目繁多且本案設計產水量較一期大，評估以年操作維護費	報告書 P.174	2. P174(六)其他費用以年操作維護費 20%編列過高，請參酌馬公第二海淡 4000 噸編列約 13%，七美 900 噸海淡編列約 10%，本案請修正以不超過馬公第二海淡 4000 噸案所編 13%為原則。	遵照辦理，已調降年操作維護費為 13%。

初稿(會議日期:109.3.31)	修正一版(會議日期:109.4.28)		修正二版(會議日期:109.06.02)			定稿版	
審查意見	說明回應及辦理情形		審查意見	說明回應及辦理情形		說明回應及辦理情形	
	修正內容	章節 表次 頁次		修正內容	章節 表次 頁次	審查意見	修正內容 章節 表次 頁次
				20%編列尚屬合理，目前編列費用約 1,238 萬，詳報告書 P.174。			
						3. P179 三、供水成本請修正為供水成本及售水收入，將售水收入納入表 8-2 一併分析，並預估 6000 噸海淡完成開始營運，每年台水公司盈虧情形。	已移除效益分析章節。
工務處 林家煌 組長							
1. 第 2 項將一、二期乙方管理中心進行整併，請加註為了加速推動此計畫，縮短期程下之理由。	感謝委員建議，經 109 年 4 月 7 日會議紀錄結論，本案將二期乙方管理中心納入規劃，未來得標廠商可提出追減二期乙方管理中心之變更方案，因此整併方案將暫不考慮。		1. 二期管理樓外觀設計建議請參照一期外觀設計以求融合。	遵照辦理，將於特定施工規範要求建築外觀可參考一期外觀設計，力求整體一致性。			
2. 乙方辦公室可整併部份，請先界分現址再述行可調整樓層、配置。(著色區隔)	感謝委員建議，經 109 年 4 月 7 日會議紀錄結論，本案將二期乙方管理中心納入規劃，未來得標廠商可提出追減二期乙方管理中心之變更方案，因此整併方案將暫不考慮。						
3. P.41~P.44 之必要設施池體建議規範相關材質、板厚、牆厚等尺寸最小值。相關連通管線、管徑最小值為何?	感謝委員提醒，必要設施之池體已規範為鋼筋混凝土(RC)，有關板厚及牆厚等尺寸由於本案為基本設計階段尚未進入細部設計，後續將要求得標廠商依據設計尺寸提出結構計算，並由技師簽證，確保池體結構安全；相關連通管線、管徑最小值已補充規範，詳基本設計彙整表。						

初稿(會議日期:109.3.31)	修正一版(會議日期:109.4.28)		修正二版(會議日期:109.06.02)			定稿版	
審查意見	說明回應及辦理情形		審查意見	說明回應及辦理情形		說明回應及辦理情形	
	修正內容	章節 表次 頁次		修正內容	章節 表次 頁次	審查意見	修正內容 章節 表次 頁次
4. 工程經費估算如清水模板等單價低於台灣本島，似不合理，請再重新審視其合理性。	感謝委員指正，已依澎湖當地工料單價修正工程經費，詳報告書 P.139~143。	報告書 P.139~ 143	2. 工程經費估算清水模板 850 元/m ² ，是否可行請在酌，土建部分單價請確實依照澎湖地區市場行情編列，其餘設備費用請酌調降，總預算控制在計畫額度內。	感謝委員指正，清水模板經費已調整為 1200 元/m ² ，詳報告書 P.156 表 6-2。	報告書 P.156 表 6-2		
5. 招標策略 P.115 頁，評分及格分數建議註明 80 分以上才能成為優選廠商。	感謝委員提醒，已註明 80 分以上為優選廠商，詳報告書 P.145。	報告書 P.145					
6. 顧問公司在此案仍列為共同投標廠商或協力廠商。	本案將參考一期相關規範及招標方式，除必要減少變動，因此顧問公司可為共同投標廠商，或作為協力廠商。						
7. 工程建造費約 4.6 億元，相關設施、設備規範皆未訂定，請再補述。	感謝委員指正，相關設施及設備規範(如抽水機馬力、管徑尺寸等)已於第四章設計說明彙整。	第四章 設計說明					
8. 投標標價方式如何避免工程建造費填高，操作費填低，造成工程款請款完後，而不履約操作工作。	感謝委員提醒，本案投標標價擬分為工程建造費及代操作勞務費，並將於招標階段公告預算，如有任一標價超過公告預算則為不合標，且依採購法規定低於底價 70% 機關可要求提出差額保證金，以確保廠商履行契約。						
9. 後續審查時，請一併提出"需求規範"送審，章節可比照本公司淨水場統包工程規範辦理。	感謝委員提醒，將於基本設計審查後彙整本計畫所需訂定之規範，並於招標文件階段提出工程規範。						
10.職安部份請納入基設考量。	遵照辦理，已納入職安相關說明於第七章營運管理規劃，詳報告書 P.72。	報告書 P.72					
			3. 基本設計成果重要數據請彙整餘報告書前端如設計條件與各單元設計參數，主要工程項目及總工程建	感謝委員指正，已補充基本設計彙整表於報告書前端。			

初稿(會議日期:109.3.31)	修正一版(會議日期:109.4.28)		修正二版(會議日期:109.06.02)			定稿版	
審查意見	說明回應及辦理情形		審查意見	說明回應及辦理情形		說明回應及辦理情形	
	修正內容	章節 表次 頁次		修正內容	章節 表次 頁次	審查意見	修正內容 章節 表次 頁次
			造費，工期規劃表。				
			4. 承攬商資格訂定下，潛在廠商預估會有幾家？	經評估如比照一期投標廠商資格訂定，國內目前海淡水廠、再生水廠及汙水處理廠營運廠商有五間以上符合投標資格。			
			5. 產水流程採用砂濾系統的廠商有哪幾家？為何與一期規劃不同？	感謝委員提醒，說明如下： 1. 目前國內海淡廠有馬公三千噸海淡廠、馬公第二海淡廠、西嶼海淡廠等採用砂濾系統，另國內淨水廠亦常採用砂濾系統作為前處理系統。 2. 經國內學者楊惠玲等人研究，採 UF 前處理系統(原一期規劃)，如操作狀況不良，可能使前處理水質惡化，而混凝劑過量使用，有可能增加 RO 膜結垢機率，採用砂濾系統為較可靠之前處理方式。			
			6. 基本計畫書內容將公開放於本公司網站，並將公告歡迎提供書面意見。	遵照辦理，本公司將協助辦理後續公告事宜。			
						1. 基本設計報告，P167，僅列出廠商特定資格，請補充基本資格，另特定資格建議納入財務狀況。	感謝委員指正，基本資格已補列於報告書 P.165 表 7-2，有關廠商財務條件將於後續招標文件-投標須知訂定。 報 告 書 P.165
						2. 基本設計報告彙整，調節池 3.送水管”逕”請修正錯字。	感謝委員建議，以修正相關文字，詳基本設計報告彙整。 基 本 設 計 報告彙整
						3. 圖冊 6/52，二期廢水單元已調至一期廢水單元旁，請修正。	感謝委員建議，以修正相關圖說，詳圖冊 G-01-06。 圖 冊 G-01-06
						4. 後續操作管理使否有需訂定	感謝委員提醒，將於後續招

初稿(會議日期:109.3.31)	修正一版(會議日期:109.4.28)			修正二版(會議日期:109.06.02)			定稿版	
審查意見	說明回應及辦理情形		審查意見	說明回應及辦理情形		審查意見	說明回應及辦理情形	
	修正內容	章節 表次 頁次		修正內容	章節 表次 頁次		修正內容	章節 表次 頁次
						相關罰則。	標文件-代操作維護工作說明書內說明。	
機電組 張光翹 組長								
			1. 基本設計圖，圖號 E-01-01，MHV 盤之 CT 請修正為 200-400/5A。	感謝委員指正，CT 已配合變壓器容量修正調整。	圖 冊 E-01-01	1. 基本設計圖，圖號 E-01-01，MHV 盤 CT 建議改為 150-300/5/5A，電流表亦同步改為 0~150/300A。CTT(插入式)請改 4P*1。PTT(插入式)請改 3P*1。	感謝委員指正，已依委員意見修正。	圖 冊 E-01-01
			2. 基本設計圖，圖號 E-01-01，HV1 盤之 CT 請修正為 100-200/5A。	感謝委員指正，CT 已配合變壓器容量修正調整。	圖 冊 E-01-01	2. 基本設計圖，圖號 E-01-01，G1 盤 CT 建議改為 4000/5A，電流表亦同步改為 0~150/300A。CTT(插入式)請改 4P*1。	感謝委員指正，已依委員意見修正。	圖 冊 E-01-01
			3. 基本設計圖，圖號 E-01-02，變壓器 FA 為 3125KVA，ACB 請修正為 5000A。	感謝委員指正，ACB 已配合變壓器容量修正調整。	圖 冊 E-01-02	3. 基本設計圖，圖號 E-01-03，SC1 及 SC2 盤，電抗(SR)部分請修正為”匹配 460V 6% XC”，另總電容量設置稍高，請再檢討。	感謝委員指正，已依委員意見修正。	圖 冊 E-01-03
			4. 基本設計圖，圖號 E-01-02，低壓各盤之 IC 值過低，請再檢討。	感謝委員指正，低壓各盤之 IC 值已檢討修正。	圖 冊 E-01-02			
			5. 基本設計圖，圖號 E-01-02，ACB1 及 ACB2 盤之 APFR 引接於 PT(380/115)二次側，請檢討是否影響其 C/K 值設定，修正相關引接線路。	感謝委員指正，APFR 已修正由 380V 引接。	圖 冊 E-01-02			
			6. 基本設計圖，圖號 E-01-02，SC1 及 SC2 盤，請補 HRC，”隔離”電壓修正為”額定”電壓；電抗(SR)部分請修正為”匹配 460V 6% XC”，其 NFB 之”可調”功能建議刪除。	感謝委員指正，已依委員意見修正。	圖 冊 E-01-02			
			7. 基本設計圖，圖號 E-01-01 及圖號 E-01-02 之各盤接地線徑，請參考電工法規表	感謝委員指正，已依委員意見修正。	圖 冊 E-01-01			

初稿(會議日期:109.3.31)			修正一版(會議日期:109.4.28)			修正二版(會議日期:109.06.02)			定稿版		
審查意見	說明回應及辦理情形		審查意見	說明回應及辦理情形		審查意見	說明回應及辦理情形				
	修正內容	章節 表次 頁次		修正內容	章節 表次 頁次		修正內容	章節 表次 頁次			
			26-2 選用。		圖 冊 E-01-0 2						
			8. 基本設計報告書之”基本設計成果彙整”，有關各單元採用之抽水機其效率建議採 CNS 標準設計，以取得較符實際之抽水機馬力數。	感謝委員指正，基本設計報告之”基本設計成果彙整”，有關各單元採用之抽水機其效率已採 CNS 標準設計。							
						4. 基本設計報告，P63，海淡廠產水流程圖詳圖 4-7，應為圖 4-8，請修正。	感謝委員指正，已將文字敘述統一。	報 告 書 P62~63			
						5. 基本設計報告，P77，7.主要監控設施內容，建議補充 P76，(5)排水池，為符合放流水標準設置之水質儀器，應納入 SCADA 圖控。	感謝委員指正，已修正相關文字，詳報告書 P76。	報 告 書 P76			
						6. 基本設計報告，P79，G，氣冷變頻多聯式空調設施請參採 CNS 標準(如 CNS14464、CNS15173、CNS3615 等等)。	感謝委員指正，已依委員意見修正。	報 告 書 P78			
						7. 基本設計報告，P100，電源採窗型冷氣機，與 P79 變頻多聯式差異甚大，且與預算書所編(箱型)亦不同，請檢討確認。另”照明盤系統電源”與”燈具電源”不同，請再檢討確認。	感謝委員指正，已依委員意見修正。 窗型冷氣機係誤植已予刪除，乙方第二期管理中心空調系統採用氣冷變頻多聯式空調系統，預算書所編(箱型)則使用於電器機房及 RO 海淡單元。 照明盤(ML)系統電源係引接自 3 ¢ 4W 380V/220V，經變壓為 3 ¢ 4W 220/127V 供各照明盤引接(如圖 E-0108)，燈具電源則由其引出 1 ¢ 220V 供電。	報 告 書 P99			
工務處 紀添源 工程師											
1. 基本設計彙整： (1) 僅於取水管、RO 逆滲透	感謝委員指正，已修正基本設計彙整表。	基本設計彙整	1. 基本設計成果彙整 (1) 各單元設計參數	感謝委員指正，已修正相關文字，詳報告書基本設計成	報告書 基本設						

初稿(會議日期:109.3.31)	修正一版(會議日期:109.4.28)		修正二版(會議日期:109.06.02)		定稿版		
審查意見	說明回應及辦理情形		審查意見	說明回應及辦理情形		說明回應及辦理情形	
	修正內容	章節 表次 頁次		修正內容	章節 表次 頁次	審查意見	修正內容 章節 表次 頁次
機組表列抽水泵浦，建議於重力沉砂池、調節池、砂濾水池、過濾水暫存池、清水池、砂水分離池、鹵水收集池、排水池，亦表列各抽水機馬力、組數。 (2) 基本設計成果彙整，僅表列廢水收集池，其相鄰之砂水分離池、排水池、鹵水收集池，請表列。 (3) 袋濾機組(MF)(可提替代方案)，之 1.設計進流量應為 20,000CMD，請補正。		表	◎ 袋濾設備 MF，1. 設計流量應為 20,000CMD，請更正；操作壓力、設計壓力之數值及單位請補正。 ◎ 過濾水暫存池 1.句尾多一句號，3.4.句首多編號 請更正。 ◎ RO 逆滲透機組 4.句尾應為詳附錄三，請更正。	果彙整。	計成果彙整		
2. 項次貳(十二)2000M³清水池 土 建 工 程 預 算 編 列 1,762 萬 6,000 元，查一期預算編列 1,120 萬 9,875 元，請再評估費用合理性。項次貳(十九)二期管理中心預算編列 781 萬元，查一期乙方管理中心預算編列 716 萬元，請再評估費用合理性或補充說明細項。(非土建工程)	感謝委員提醒，說明如下： 1. 清水池預算編列單價參考 109 年工程會大宗物料價格資料庫，一期編列預算為民國 104 年，考量物價上漲等因素，與本案編列費用有所差異。 2. 管理中心已非整併方案，因此重新檢討後將乙方管理中心費用編列於預算書。 以上詳報告書 P140 表 6-2。	報告書 P140 表 6-2	2. (1) 第六章，P139、142，6-1，第三行總費用為 46000 萬元，依表 6-1 工程金額應為 509708000 元。 (2) 表 6-1 項次壹設計費應納入發包工程費計算，另項次參(一)工程預備費編列 7352000 元，請補充說明預辦理工項。 (3) 表 6-2 項次貳(十七)二期管理中心結構體工程編列 12210000 元，僅興建 1 樓，查馬公 4000 噸乙方管理中心 2 層樓當時土建編列預算 13425000 元，本項略有偏高，請補充說明或附上數量計算，餘其他工項請再檢視並附上數量計算。	感謝委員指正，說明如下： 1. 經檢討本案工程總費用為 46,800 萬元，詳報告書 P.156。 2. 經與南工處檢討預算編列，考量本案部分預算可能不足且部分工料單價編列偏低，因此刪除工程預備費並依市場價格調整單價。 3. 目前二期管理中心結構體工程每平方單價約 2 萬(不含綠建築、家具及監控電信設備)，經查離島建築成本尚屬合理(澎湖縣建管處提供之建築單價每坪約 1.65 萬)。	報告書 P.156		
3. (1) 七美、吉貝、馬公 6000 噸案，契約皆規定，應於	遵照主辦單位建議，本公司配合辦理。						

初稿(會議日期:109.3.31)	修正一版(會議日期:109.4.28)		修正二版(會議日期:109.06.02)			定稿版		
審查意見	說明回應及辦理情形		審查意見	說明回應及辦理情形		說明回應及辦理情形		
	修正內容	章節 表次 頁次		修正內容	章節 表次 頁次	審查意見	修正內容	章節 表次 頁次
「基本設計報告書」核定後，經機關函文通知翌日起算 45 個日曆天內提送招標文件、評選辦法(含預算書)初稿。 (2) 七美基設審查會於 108 年 11 月 27 日原則同意，經修正後廠商→南工處→總處→南工處→廠商，南工處於 109 年 2 月 21 日函文廠商核定。 (3) 吉貝基設第三次審查會於 109 年 2 月 7 日原則同意，經修正後廠商→南工處→總處→南工處→廠商，南工處於 109 年 3 月 24 日函報總處。 (4) 建議是否可於基設審查原則同意核定後，即同步實施招標文件、評選辦法(含預算書)初稿工期計算，後續修改基設報告書(定稿本)授權南工處核定，此可縮短本案招標前置作業期程，以利工程施工可於 111 年 12 月完成。								
4. RO 逆滲透機組第三行，「第一段 SWRO 機組共設置 3 套(產水量能力 3000CMD/套)其中 1 套為備用機組，但 3 套要全部運轉，因 RO 特性：不運轉機組有損壞的疑慮。」，本案預估保證購水量 3000CMD，請補充說明如何營運操作?	本案預估保證購水量 3,000CMD，所以 RO 產水量介於 3,000~6,000CMD，視保證夠水量不同，調整輸入各單元流量(由變頻式抽水機調整)，因為產水範圍皆在各單元操作設計值內，可彈性調整。			4.				
5. 表 4-21 鹵水收集池進流量 13975CMD 與表 4-22 鹵	鹵水收集池之進流量 13 ,975CMD，其中有							

初稿(會議日期:109.3.31)	修正一版(會議日期:109.4.28)		修正二版(會議日期:109.06.02)			定稿版	
審查意見	說明回應及辦理情形		審查意見	說明回應及辦理情形		說明回應及辦理情形	
	修正內容	章節 表次 頁次		修正內容	章節 表次 頁次	審查意見	修正內容 章節 表次 頁次
水 收 集 池 放 流 水 13909CMD·差異請補充說明。	66CMD 提供砂濾槽作為沖 洗 水 用 ， 所 以 放 流 水 量 =(13,975-66)=13,909CMD						
6. (1) 本委託案契約金額 3,017 萬 3,250 元，其中設計階 段僅佔 30%為 769 萬 4,178 元。 (2) 表列 109 年分年經費 31,682(千元)，請修正或 補充說明。 (3) 表列 111 年以後分年經費 51,703,222 元，單位為千 元，請修正。	感謝委員指正，已修正分年 經費需求概估，詳報告書 P.144。	報告書 P.144		1.			
7. 表 列 總 計 金 額 51,224,000(元/年)，請修正 金額與表 6-3 及表 7-6 相 同，應為 51,703,222 元。	感謝委員指正，已修正表 7-5 年營運操作成本估算表，詳 報告書 P.154。	報告書 P.154					
8. 表列 3000 噸，每噸 47.22 元...，是否可於 15 年代操 作維護費用採依級距購水 單價計算，請補充說明。	已於表 7-6 海淡水每噸成本 估 算 表 列 出 3,000~6,000CMD(每 1,000CMD 為一級距)，提供 台水公司參考，未來是否已 依級距設定購水單價，將於 招標文件階段提請討論。						
			3. 第三章，3-1，P36 土地使 用現況，倒數第二行「將 一、二期乙方管理中心進行 整併」，請更正。	感謝委員指正，已修正相關 文字，詳報告書 P.37。	報告書 P.37		
			4. 第四章，4-2-6， (1) P59，二、第二行及第三 行水溫應為℃，請修正。 (2) P61，三(一)14(1)第三行及 第四行水溫應為℃，請修 正。	感謝委員指正，已統一修正 報告文字為℃。	報告書 P.65~6 7		
			5. 第六章，P144，6-2 (1) 第一行「依據民國 108 年 4 月核定之離島地區供水	感謝委員指正，已修正函文 日期及相關文字，詳報告書 P.163。	報告書 P.163		

初稿(會議日期:109.3.31)		修正一版(會議日期:109.4.28)		修正二版(會議日期:109.06.02)			定稿版	
審查意見	說明回應及辦理情形		審查意見	說明回應及辦理情形		審查意見	說明回應及辦理情形	
	修正內容	章節 表次 頁次		修正內容	章節 表次 頁次		修正內容	章節 表次 頁次
			改善計畫第二期(第 1 次修正)核定」，應為依據行政院 108 年 5 月 9 日函，請更正。 (2) 倒數第二行「工程建造費將編列在民國 109 年至 111 年內」，應為 110 年至 111 年內，請更正。					
			6. 第七章，P153、154，7-2，五(一)倒數第二行「全廠用電 量 (設 計 出 水 量 9,000CMD 時)為 31,263.81 度 ， 31,263.81/6,000=5.21 度/噸」，此計算方式是否合宜，請補充說明。 五(二)人事費，表 7-4 項目、人數與表 7-5 人事費-備註不相同，請更正。	感謝委員指正，說明如下： 2. 有關產水用電量，經調查馬公第一海淡廠近三年用電統計資料，該廠產水每噸淡化水約需 4.27 度電，因此本廠參考馬公第一海淡廠用電實績計算代操作維護費，詳報告書 P.150。 3. 已修正人數標註，詳報告書 P.175 表 7-6。	報告書 P.150 報告書 P.175 表 7-6			
工安環保處 唐俊成 組長								
1. 工作執行計畫書 P.32 中間，「本案產水流程將參考馬公第二海淡廠環境差異分析後之流程」，建議修正為「本案產水流程將參考馬公第二海淡廠環境影響說明書及變更內容對照表之流程」。	感謝委員指正，將修正為「本案產水流程將參考馬公第二海淡廠環境影響說明書及變更內容對照表之流程」。	工作執行計畫書						
2. 依據馬公第二海淡廠環境影響說明書相關書件內容，「UF 過濾單元」及「袋濾系統」皆為本案可選用之處理流程，惟工作執行計畫書及基本設計報告書在未說明理由之狀況下，皆建議採「袋濾機組」，並將「UF 單元」列為未來操作廠商得提出之替代方	感謝委員指正，將補充環境影響說明書及環境差異分析等說明，以利瞭解。		1. 前次意見第 2 點答覆說明部分，仍未針對本案建議採「袋濾機組」，並將「UF 單元」列為未來操作廠商得提出之替代方案(4,000CMD 海淡廠係採「UF 過濾單元」並同意廠商提替代方案)之理由。	感謝委員提醒，馬公第二海水淡化廠環境影響說明書將「混凝-膠凝-沉澱-UF」列為海淡廠前處理，馬公第二海水淡化廠環境影響說明書變更內容對照表(第一次變更)將「砂濾-袋濾(MF)」列為海淡廠前處理，二者皆可使用並互為替代方案，其海淡廠前處理技術比較詳述於	報告書 P.58~59	1. 原審查意見第 2 點針對前處理單元之選定，於 P.58 倒數第 4 行「提出以(二)前處理技術為設計基準之理念」，依同頁(三)-1-(2)內文所述，(2)應係指 UF 單元之前處理流程，與 P.63 處理流程擬定採 MF 為前處理之主方案不同，請說明。	感謝委員指正，已修正相關敘述詳報告書 P62。	報 告 書 P62

初稿(會議日期:109.3.31)	修正一版(會議日期:109.4.28)		修正二版(會議日期:109.06.02)		定稿版			
審查意見	說明回應及辦理情形		審查意見	說明回應及辦理情形		說明回應及辦理情形		
	修正內容	章節 表次 頁次		修正內容	章節 表次 頁次	審查意見	修正內容	章節 表次 頁次
案，易引起外界質疑本案處理流程之選擇有所偏頗(4,000CMD 海淡廠係採「UF 過濾單元」並同意廠商提替代方案)。				P.58~59，敬請卓參。				
3. 本案既已建議採「袋濾機組」作為前處理流程，何以工作執行計畫書 4-3-4 節內容僅列「UF 機組」，而未提及「袋濾機組」。	感謝委員提醒，本案經檢討前處理採用砂濾槽為處理設備，其主要採多重濾料過濾，並符合環境差異分析之流程。							
4. 工作執行計畫書 P.45 提及未來可增設太陽能板發電，此部分建議納入未來辦理環境影響說明書變更時一併辦理變更。	本案僅留設空間，並未規劃太陽能發電相關配置及編列費用。	工作執行計劃書						
5. 基本設計報告書 2-6 節建議將馬公第二海淡廠環境影響說明書變更內容對照表內之廠區配置規劃圖納入，以利投標廠商了解原環評書件所載之廠區配置。	遵照辦理，已增加環境影響說明書及環境差異分析所提之配置圖，詳報告書 P.29~30。	報告書 P.29~30						
6. 依本案基本設計報告書 P.62 所示廠區平面配置圖，與上述原環評書件所載之廠區配置已有所差異，故本案未來應依據環境影響評估法施行細則第 36~38 條辦理變更，建議應將此節納入基本設計報告書，其所需辦理期程亦應納入工作預定進度評估，以免影響工進。	感謝委員提醒，已編列環評申請相關費用，另依據環境影響評估法施行細則第 36~38 條補充說明廠商應辦理事項，詳報告書。		2. P.137，前次意見第 6 點建議將辦理環境影響評估案件變更期程納入工作預定進度評估，以免影響工進一節，經查以往本公司申請環評案件變更內容對照表核備時間約需 6 個月，P.137 表 5-2 工作預定進度表仍未將此項作業所需期程納入，請說明。	感謝委員指正，已將辦理環評變更內容對照表時程納入工作預定進度表，詳報告書 P.153 表 5-2。	報告書 P.153 表 5-2			
			3. P.31，表 2-14 有關施工期環境監測部分，要求二期施工期間與一期營運期間重疊時間，由二期施工廠商實施環境監測，經查本案營運	感謝委員提醒，已補充說明施工期與營運期所列環境監測項目及頻率，詳報告書 P.36 表 2-17。	報告書 P.36 表 2-17	2. 原審查意見第 3 點已補充說明，惟表 2-17「海域生態」監測項目漏列監測頻率，請補正。 如海域監測仍由本公司七區	感謝委員建議，已補充相關敘述，詳報告書 P36。	報告書 P36

水質處 林正隆 組長

初稿(會議日期:109.3.31)	修正一版(會議日期:109.4.28)		修正二版(會議日期:109.06.02)			定稿版	
審查意見	說明回應及辦理情形		審查意見	說明回應及辦理情形		說明回應及辦理情形	
	修正內容	章節 表次 頁次		修正內容	章節 表次 頁次	審查意見	修正內容 章節 表次 頁次
及 TH 標準亦同，請一併修正。							
2. 基本設計成果彙整---礦化塔，LSI 需在±0.5 之間(與一期相同)。惟參考先進國家海水淡化廠如以色列海淡廠 LSI 訂定為 0~0.5、荷蘭海水淡化廠 LSI≥ -0.2，為避免管線腐蝕及積垢，LSI 可以考量是否加嚴(如 0~0.5)。(P49 亦同)	感謝委員建議，經檢討因本案為馬公第二海淡廠二期工程，擬比照一期工程規範，在出水水質標準擬比照第一期 4,000 噸，為求一致性仍維持礦化塔 LSI 需在±0.5 之間（與一期相同）。		2. 基本設計成果彙整，袋濾設備（MF）單元之設計規範，設計進流量為 2000CMD。是否為誤繕，應為 20,000CMD。	感謝委員指正，已修正相關文字詳報告書 P.126。	報告書 P.126		
3. 附錄三中，有關海水淡化廠放流水水質項目及限值部分(21 項)，該表為環保法規限值，本公司預警內控值為其八成（其中酸鹼度內控值為 6.5-8.5）。	感謝委員提醒，已規範出水水質須達飲用水標準之 80%(台水公司內控值)。	附錄三	3. 基本設計成果彙整，RO 逆滲透機組單元之設計規範，4.產水水質.....其餘應符合台水公司水質事件作業要點。請修正為台水公司水質預警事件作業要點。	感謝委員指正，已修正相關文字詳報告書 P.65。	報告書 P.65		
4. P41（一）設計條件及海淡廠各單元設計說明，4.出水水質：淡化水之 TDS ≤ 400mg/L，氯鹽 ≤ 200mg/L，濁度 ≤ 0.2NTU，硬度 ≤ 240mg/L，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」之濁度、餘氯、pH、總菌落數、氯鹽、TDS、LSI 等項目之標準，內控值為法定飲用水水質標準 80%。 上述：TDS 及 TH 請修正為 TDS≤300mg/L、總硬度 ≤150mg/L。另 LSI 因非屬飲用水水質標準及公司水質標準內控值項目，該值請另行要求。	感謝委員提醒，報告書 P.59 已修正 TDS≤300mg/L、總硬度 ≤150mg/L 及 LSI 值已由內控值項目中刪除，另行要求 LSI 需符合±0.5。	報告書 P.59					

初稿(會議日期:109.3.31)	修正一版(會議日期:109.4.28)		修正二版(會議日期:109.06.02)			定稿版	
審查意見	說明回應及辦理情形		審查意見	說明回應及辦理情形		說明回應及辦理情形	
	修正內容	章節 表次 頁次		修正內容	章節 表次 頁次	審查意見	修正內容 章節 表次 頁次
5. 出水水質要求的寫法建議統一，避免紊亂，如部分濁度有些並未顯示。	感謝委員提醒，已統一出水水質要求寫法。						
6. 經 RO 膜組淡化處理後水質 須 符 合 TDS ≤ 400mg/L ， 氯 鹽 ≤ 200mg/L ， 總 硬 度 ≤ 240mg/L，其中 TDS 及 TH 請 修 正 為 TDS ≤ 300mg/L 、 總 硬 度 ≤ 150mg/L。	遵照辦理，已修正 RO 膜組淡化處理後水質標準，詳報告書 P59。	報告書 P.59					
7. 本案廢水排放設施主要包含廢水收集池、砂水分離池、鹵水收集池、排水池 4 設施，相關設備名稱建議可以參考「台灣自來水公司廢水處理設施設置及排放或回收水措申請通則」訂定，如「廢水收集池」是否為「廢水調勻池」;「排水池」是否為「廢水放流池」，另廢水放流池與一期關係應整合不要重複。廢水設備相關名稱建議與第一期鹵/廢水排放池相同。	感謝委員提醒，經檢討因本案為馬公第二海淡廠二期工程，為求一致性，擬比照一期工程設施名稱，因此仍維持沿用廢水收集池、排水池之設備名稱。另考量如由一期廠商得標腹水處理設施部分申請程序可免除，因此建議統一廢水處理設施名稱。						
8. 針對 2 期廢水排放建議說明清楚，如是否與 2 期共用「廢水放流池」、「海放管」，另與環保署連線部分，是否已於一期廢水部分施設？	說明說下： 1. 二期廢水排放亦需符合環保署規定之排放標準，並於排放口設立 CWMS 自動監測系統監測：水量、水溫、pH、導電度、懸浮固體、化學需氧量、氨氮等項目。 2. 二期廢水排放經監測合格後，排放至一期已設立之總排放管，總排放						

初稿(會議日期:109.3.31)	修正一版(會議日期:109.4.28)		修正二版(會議日期:109.06.02)			定稿版	
審查意見	說明回應及辦理情形		審查意見	說明回應及辦理情形		說明回應及辦理情形	
	修正內容	章節 表次 頁次		修正內容	章節 表次 頁次	審查意見	修正內容 章節 表次 頁次
	管設置三通管，各期排水為獨立負責。						
9. 因一期及二期共用放流口及許可證，未來相關權責（如水質檢測、監測、連線儀器設置及維護、水措定期申報、罰款等）應先行釐清。	感謝委員提醒，經確認一期及二期並未共用放流口及許可證，各有獨立放流口、許可證及連線偵測，亦為各自維護。						
10.廢水設備相關位置在清水池右邊，經查本案工作執行計畫書（定稿本）P47圖 4-13 及 4-14 基地配置圖在甲方管理中心（左邊）似有不同，另亦應考量環評要求位置，請再確認並說明。	感謝委員提醒，經與台水公司工環處確認，環差後平面配置未將二期廢水處理設施納入，因此除非二期廢水納入一期廢水處理設施，否則得標廠商須辦理環評差異內容對照表提送，本計畫已編列相關費用。						
11.有關試車期間及未來代操作期間，建議應有相關水質標的項目及檢測頻率。	感謝委員指正，補充檢測項目，詳報告書 P98。	報告書 P.98	4. P95，六、功能試車說明（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。建議將水質不合格說明清楚，為本案規定的水質要求或是飲用水水質標準。	感謝委員指正，已將水質不合格說明於報告書P.111功能試車說明（六）。	報告書 P.111 功能試車說明（六）		
12.表 4-4 淡化海水水質準、相關設計標準與參數，其中淡化水產水 TDS 為≤400mg/L，請修正為 TDS ≤300mg/L。pH 設計基準為 6.1-8.3，建議可以依公司內控標準調整為 6.1-8.4。	感謝委員指正，已修正為 TDS ≤ 300mg/L、pH:6.1-8.4，詳報告書表 P.102 表 4-14。	報告書 P.102 表 4-14	5. P96，六、功能試車說明（九）.....分別或同時進行試車，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。➔此意思是試車時間為 3 天嗎？請清楚說明試車合格期間日數，避免誤解。	感謝委員指正，已修正相關文字，詳報告書 P.111 功能試車說明（八）。	報告書 P.111 功能試車說明（八）		
13.表 4-5 淡化水礦化加氯後水質標準，總硬度 ≤240mg/L、請修正為總硬度 ≤150mg/L，另外 LSI 建議可加嚴為為 0~0.5。其中將硝酸鹽氮列為 ≤	感謝委員提醒，已修正淡化水礦化加氯後水質標準總硬度 ≤150mg/L，另外，因本案為馬公第二海淡廠二期工程，擬比照一期工程規範，為求一致性擬仍維持礦化	報告書 P.103 表 4-15	6. P97，六、功能試車說明(十四)測定水質，僅提及試車期間應辦水質，建議應清楚定義是何種試車？單體、系統試車是否亦要？	感謝委員建議，已修正相關文字，詳報告書 P.113~117。	報告書 P.113~ 117		

初稿(會議日期:109.3.31)	修正一版(會議日期:109.4.28)		修正二版(會議日期:109.06.02)		定稿版
審查意見	說明回應及辦理情形		說明回應及辦理情形		說明回應及辦理情形
	修正內容	章節 表次 頁次	修正內容	章節 表次 頁次	修正內容 章節 表次 頁次
8.0mg/L，參考附錄二烏坎海域水質資料，海水中硝酸鹽氮均極低(0.02-0.06 mg/L)，似無特別需要。	塔，LSI 需在±0.5 之間（與一期相同），詳報告書 P.103。				
14.出水品質：SS < 5ppm，SS 的單位請修正為 mg/L。	感謝委員指正，已修正出水品質為 SS<5mg/L，詳報告書表 P.107。	報告書 P.107	7. P96·(十三)廢水排放設施……每日檢測水質一次，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。 ➔廢水項目很多，每日檢測一次是否合宜，另建議以符合公司內控值即放流水標準的 8 折為限值。	感謝委員建議，已修正相關文字，詳報告書 P.113~117。	報告書 P.113~117
15.在 P79 礦化池調整 LSI 值，其後面為清水池，請問 LSI 管控機制為何？	因①RO 產水 LSI 值低，所以需經②礦化池調高 LSI 值，進入清水池之進水 LSI 值由①②二股水視實際 LSI 值調配最適比例得出合格 LSI 值，詳報告書表 P.118。	報告書 P.118	8. P97·六、功能試車說明（九）測定水質乙節，所提試車期間每日上午 10 點進行取樣一次，因未來代操作時頻率為每日檢測 1 次，建議試車期間增加為每日上、下午各檢測 1 次（間隔至少 4 小時）。……且每週日上午 10 點於砂水分離池進排水池之廢水送水管上取 1 個水樣（上點檢測項目水溫、PH、COD、SS、導電度，其中前四項須符合表 4-12 的標準）。 ➔表 4-12 並無導電度 1 項，請查明，是否針對放流水標準全部檢驗。另檢測頻率與前項（十三）不合。	感謝委員建議，已修正相關文字，詳報告書 P.113~117。	報告書 P.113~117
16.P123 在 RO 換膜費中，表示平均 RO 使用壽命約 4~6 年，本案以 5 年換一次作為估算。 而 P124 在成本估算時，卻	感謝委員指正，已統一修正為 5 年一次換膜頻率，詳報告書表 P.154。	報告書 P.154	9. P97·(3)試車期間淡化水水質須檢測大水樣乙次，大水樣及小水樣為公司水質檢驗規範中的用語，本案針對大水樣並無定義（或	感謝委員建議，已修正相關文字，詳報告書 P.113~117。	報告書 P.113~117

初稿(會議日期:109.3.31)	修正一版(會議日期:109.4.28)			修正二版(會議日期:109.06.02)			定稿版	
審查意見	說明回應及辦理情形		審查意見	說明回應及辦理情形		審查意見	說明回應及辦理情形	
	修正內容	章節 表次 頁次		修正內容	章節 表次 頁次		修正內容	章節 表次 頁次
是以四年換膜頻率估算，在表 7-5 年營運操作成本估算表中，換膜費也是以四年一次頻率更換估價，前後不一，請釐清。			不清楚)，建議直接以表中項目要求。					
17.有關海水中硼對薄膜為一重要的水質項目，建議可以針對當地水中硼的數據收集或進行檢測因子，提供規設的參考。	感謝委員建議，本案擬比照第一期 4,000 噸工程規範，且考量國內法規尚未列入硼，為求與一期出水規範一致性，暫不將硼列入出水水質標準。		10.P97-100，試車期間水質檢驗頻率，文中與所附的附表表頭時間不一（如表 4-12 及表 4-13 為每季檢測項目），請統一或敘明清楚。	感謝委員建議，已修正相關文字，詳報告書 P.113~117。	報告書 P.113~117			
			11.針對試車期間的水質檢測頻率應高於代操作期間水質檢驗頻率以確保其水質。	感謝委員建議，已修正相關文字，詳報告書 P.113~117。	報告書 P.113~117			
			12.P97·(5)試車期間每周一次針對淡化水進行環保署目前列為觀察清單之甲醛、鄰苯二甲酸乙己酯、苯乙烯、乙苯及氯苯等五個項目進行檢測，為環評的要求嗎？請說明其原因。另鄰苯二甲酸乙己酯為(DEHP)已於 106 年納入候選清單中，而非觀察清單，另觀察清單中有 20 項。	感謝委員指正，經查環評內容並未要求此部分，已刪除甲醛、鄰苯二甲酸乙己酯、苯乙烯、乙苯及氯苯等五個檢測項目。	報告書 P.113~117			
			13.P97-101，海淡水試車合格與否的判定，水質測定部分應有明確規定，必免爭議。	感謝委員建議，已修正海淡水試車合格標準，詳報告書 P.113~117。	報告書 P.113~117			
			14.P53，表 4-3 不同膜之操作條件議區間中，RO 回收率為 70-85%，與本案所訂 30-40%差異甚大，請說明或備註清楚。	感謝委員指正，表 4-3 中 RO 回收率已修正為 30-90%以符合實際 詳報告書 P.54。	報告書 P.54			
			15.P56，4-2-5 全期設施說明 第一期工程（ 6,000CMD 海淡廠興建 ）	感謝委員指正，已修正誤繕文字，詳報告書 P.62。	報告書 P.62			

初稿(會議日期:109.3.31)	修正一版(會議日期:109.4.28)		修正二版(會議日期:109.06.02)			定稿版	
審查意見	說明回應及辦理情形		審查意見	說明回應及辦理情形		說明回應及辦理情形	
	修正內容	章節 表次 頁次		修正內容	章節 表次 頁次	審查意見	修正內容 章節 表次 頁次
			誤繕，應為 4,000CMD				
			16.P57，4-2-6 基本設計說明 綜上所述，本案.....→RO 逆滲透機組→礦化池 2000M³→清水池 → 全 期 清 水 池 4000 M³，其中礦化池誤繕，應為 RO 逆滲透機組→ <u>礦化池</u> → <u>清水池 2000M³</u> →全期清水池 4000 M³	感謝委員指正，已修正相關文字詳報告書 P.63。	報告書 P.63		
			17.P59，P61，多處水溫使用單位為 OC，請修正為 °C	感謝委員指正，已修正相關文字。	報告書 P.65.66		
			18.P68，4. 廢 水 排 放 設 施 廢 水 收 集 池 砂水分離池 排水池。單元之間漏掉→	感謝委員指正，已修正相關文字。	報告書 P.74		
			19.P98，表 4-10 原海水水質每日檢驗項目及限值表，因表內尚有前處理的測定項目，建議修正為「原水及前處理水質」每日每日檢驗項目及限值表，較為合適。	感謝委員指正，已修正相關文字，詳報告書 P.114 表 4-12。	報告書 P.114 表 4-12		
			20.P98，表 4-11 淡化水每日檢驗項目及限值表中，濁度原為 ≤ 0.4，請修正為 ≤ 0.2。	感謝委員指正，已修正相關文字，詳報告書 P.114 表 4-13。	報告書 P.114 表 4-13		
			21.P99，表 4-12 放流水水質每季檢驗項目及限值表，其限值建議以法規值的 8 折為內控值。	感謝委員建議，原則比照一期放流標準，詳報告書 P.115 表 4-15。	報告書 P.115 表 4-15		
			22.P100-101，表 4-13 環保署飲用水水質標準，表頭建議修正為清水水質標準，避免誤解。另部分項目如戴奧辛、鉍、鉬等無需檢驗，另所提水質項目與一期比似不完整，建議修	感謝委員建議，已修正為表 4-16 清水水質標準，詳報告書 P.116~117。	表 4-16 報告書 P.116~117		

初稿(會議日期:109.3.31)	修正一版(會議日期:109.4.28)			修正二版(會議日期:109.06.02)			定稿版		
審查意見	說明回應及辦理情形		審查意見	說明回應及辦理情形		審查意見	說明回應及辦理情形		
	修正內容	章節 表次 頁次		修正內容	章節 表次 頁次		修正內容	章節 表次 頁次	
			正，另水質標準部分已更新（如汞應為≤0.0008mg/L、鎳≤0.016mg/L等）請同步更新。						
			23.附錄三附表七海水淡化廠放流水水質項目及限值，因本場海洋放流管線，請修正其相關檢項。	感謝委員指正，經檢討本廠放流水檢驗標準將遵循環保署海洋放流管線放流水標準。	附錄三				
			24.附錄八黃色隔頁標題「公司淨水場供水異常通報作業規定」，請與內容「飲用水水質處理藥劑使用管理作業要點」一致。	感謝委員指正，已修正相關文字。	附錄十				
						1. P75、P169，有關廢水部分，表示應設置廢水處理專責單位需二個甲級廢水專責人員、一個乙級廢水專責人員，然在 P169 三、操作人數規劃中，並無此人力要求，建議增加要求。	遵照辦理，已補充於報告書 P.167 內文敘述。	報 告 書 P.167	
						2. P112，第（八）點.....除依上節(八)分組進行整體功能試車è文字(八)修正為(七)	感謝委員指正，已修正相關文字，詳報告書 P111。	報 告 書 P111	
						3. P113，(十三) (1) B、C 及 D 中，所提的附表，表號對應部分有誤。 B.表 4-11è 應為表 4-13 C.表 4-15è 應為表 4-14 D.表 4-10、表 4-11、表 4-14è 應為表 4-12、表 4-13、表 4-14 (2) 每日檢驗項目依表 4-10、4-11è 應為表 4-12、表 4-13； (3) 清水水質須依表 4-14 規定 è 應為表 4-16 規定。 (4) 廢水水質須依表 4-153 規定 è 應為表 4-15。 (5) 末行..需符合表 4-13、表 4-14	感謝委員指正，已修正相關文字，詳報告書 P112。	報 告 書 P112	

初稿(會議日期:109.3.31)			修正一版(會議日期:109.4.28)			修正二版(會議日期:109.06.02)			定稿版	
審查意見	說明回應及辦理情形		審查意見	說明回應及辦理情形		審查意見	說明回應及辦理情形			
	修正內容	章節 表次 頁次		修正內容	章節 表次 頁次		修正內容	章節 表次 頁次		
						修正為表 4-14、表 4-15				
						4. P114-115，表目前似乎癥結點在各區處確認的部分，在請大家幫忙一下。4-12、表 4-13、表 4-14、表 4-15 及表 4-16 中，備註： (1) 說明 1.試車期間由甲方營運單位會同取樣。建議營運單位刪除。 (2) 說明 2：乙方須自備合格之水質檢驗設備，辦理上述項目之檢驗。建議增加，「或委託環保署許可之環境檢驗測定機構」 (3) 說明 3.甲方可視需要派員會同檢驗或進行抽驗。建議增加「亦可指定第三方執行進行抽驗，抽驗作業由第三方執行時，費用由乙方支付。」 表 4-13 中，請增加一點：蘭氏飽和指數 LSI 相關檢測項目若無環保署公告標準檢測方法，得參考學界與業界檢測方法(如鈣硬度得使用 EDTA 滴定法)，並提報經機關核備後適用。	感謝委員指正，已修正相關文字。	報 告 書 P113-116		
供水處 陳文祥 組長										
1. 本案協同主持人/環工技師吳昭宏，根據所提供之資料，現任職宏福資能科技股份有限公司，另吳員技師執業執照有效期至 109 年 1 月 20 日止，相關資料請說明。	感謝委員提醒，已補充合作協議書及更新吳昭宏技師執照，相關資料已提送至南工處備查。									
2. 基本設計成果彙整，其中礦化池列為必要之設施，惟查目前運營中的海淡廠中有不設置礦化池而採其	感謝委員意見，說明如下： 1. 礦化池已改為可替代設施。 2. 廢水收集池已改為可替									

初稿(會議日期:109.3.31)	修正一版(會議日期:109.4.28)		修正二版(會議日期:109.06.02)			定稿版	
審查意見	說明回應及辦理情形		審查意見	說明回應及辦理情形		說明回應及辦理情形	
	修正內容	章節 表次 頁次		修正內容	章節 表次 頁次	審查意見	修正內容 章節 表次 頁次
他方式以達飽和蘭氏指數在合約要求，是否限定，請檢討。另廢水收集池(必要設施)，因廢水處理須有相關之配套廢水處理設施，僅以廢水收集池表示恐不適宜，請檢討。	代設施，已補充完整廢水處理設施於基本設計彙整。						
3. 有關表 2-4 環評承諾事項，其中必須由二期工程承攬商須完成者，須明確列出，以釐清權責。	感謝委員意見，已於表 2-14 環評承諾事項列出執行單位，詳報告書 P.31。	報告書 P.31					
4. 表 3-2 法令檢討彙整表，其中法令之蒐集尚不完整，如廢棄物清理法、水污染防治措施及檢驗申報管理辦法、水污染防治措施計畫及許可審查管理辦法...，請重新檢討。	感謝委員意見，已補充與本案相關法令檢討，詳報告書 P.38 表 3-2。	報告書 P.38 表 3-2					
5. 承上，有關水污染防治法等相關規範的檢驗項目或應設置自動監測(視)設施，應於基設報告書中釐清一期與二期包商之權責與義務(如環評承諾營運期間須監測海域鹽度，惟基設報告書未規範監測的施作對象)。	感謝委員提醒，有關環境監測依據環評施工中為承攬廠商，營運階段為台水七區處，惟二期施工期間與一期營運期間重疊時間，將由二期施工廠商實施環境監測，詳報告書 P.31。	報告書 P.31					
6. P47，表示「SWRO 夏天不合格產水 4000CMD，經線上混合程合格產水 6000CMD...」，並未說明不合格水質項目為何？又如何以 2000CMD 經過 BWRO 混配後可以達到合格水質的計算與說明。	感謝委員意見，不合格項目以 TDS 為代表，詳細計算和說明如報告書 P.47~P.48。	報告書 P.47~P. 48					
7. P48，「H2SO4」，請修正為 H2SO4。	感謝委員意見，已修正於報告書 P.67。	報告書 P.67					
8. P51，相關藥品貯存量及使用	遵照辦理，已補充相關說	報告書					

初稿(會議日期:109.3.31)	修正一版(會議日期:109.4.28)		修正二版(會議日期:109.06.02)			定稿版	
審查意見	說明回應及辦理情形		審查意見	說明回應及辦理情形		說明回應及辦理情形	
	修正內容	章節 表次 頁次		修正內容	章節 表次 頁次	審查意見	修正內容 章節 表次 頁次
用，應依據本公司飲用水水質處理藥劑使用管理作業要點辦理。	明，詳報告書 P.71。	P.71					
9. P71，「試車期間，需負責訓練台水公司指派之操作人員...」，因試車涉及相關權利及義務，恐不宜在此期間訓練甲方人員，建議於試車完成後再進行甲方人員訓練。	感謝委員意見，已修正試車相關規定，詳報告書 P.95。	報告書 P.95	1. 「試車期間，需負責訓練台水公司指派之操作人員...」，因試車涉及相關權利及義務，恐不宜在此期間訓練甲方人員，建議於試車完成後再進行甲方人員訓練，仍請再酌。	感謝委員建議，已修改報告書 P.111 功能試車說明（二）	報告書 P.111		
10.所載試車期間之試車條件及方式過於簡略恐生日後爭議，且除了水量外，水質的合格項目應包括清水及設定參數的各單元，而其個設定之水質項目標準應正面表列。	感謝委員意見，已補充試車相關說明及對應表單，詳報告書 P.95~101。	報告書 P.95~101	2. 所載試車期間之試車條件及方式過於簡略恐生日後爭議，且除了水量外，水質的合格項目應包括清水及設定參數的各單元，而其個設定之水質項目標準應正面表列，建議參考先前相關海淡廠之特定施工規範之試車內容。	感謝委員建議，已補充試車條件，詳報告書 P.113~117。	報告書 P.113~117		
11.表 4-5 淡化水礦化加氯後水質標準，其中硝酸鹽氮項目設計基準為 ≤ 8 mg/L，此標準太過寬鬆建議檢討。	本案擬比照第一期 4,000 噸工程規範，為求與一期出水規範一致性，暫不變動硝酸鹽氮標準。						
12.P87，提出去鹽率應達 99.70%，惟質量平衡係以總溶解固體量(TDS)計算，建議以鹽度(psu)做為計算基準，且於處理流程中要求建置鹽度計。	本案擬比照第一期 4,000 噸工程規範，為求一致性擬暫不變動以總溶解固體量(TDS)計算。						
13.P92，廢水處理設施部分請補附處理流程，並進行水力計算、質量平衡計算及功能計算。	遵照辦理，已補充廢水處理及排放流程於報告書 P.68~69 及附錄五。	報告書 P.68~69 附錄五	3. 尚缺廢水處理設施之處理流程，水力計算、質量平衡計算及功能計算等重要參數。	感謝委員指正，已補充廢水處理設施處理流程在本文內 P.137，並補充水理及功能計算書與質量平衡計算於附錄六~九。	報告書 P.137 附錄六~九		
14.表 4-21，表格內有諸多項目未進行檢校，請修正。	感謝委員指正，已修正表 4-21 功能計算表，詳報告書 P.125。	報告書 P.125					

初稿(會議日期:109.3.31)	修正一版(會議日期:109.4.28)			修正二版(會議日期:109.06.02)			定稿版	
審查意見	說明回應及辦理情形		審查意見	說明回應及辦理情形		審查意見	說明回應及辦理情形	
	修正內容	章節 表次 頁次		修正內容	章節 表次 頁次		修正內容	章節 表次 頁次
15.表 7-5，有關操作營運成本估算部分與現行運營之海淡廠差異甚大，且許多項目過度寬列請重新檢討。	感謝委員指正，已重新檢討操作營運成本估算，目前估算結果出水 6000CMD 單位水價 31.69 元/m ³ (一期廠商 4000CMD 單位水價 35.09 元 /m ³)，詳報告書 P.154~156。	報告書 P.154~ 156	4. 有關操作營運成本估算，其中： (1) 人事費用部分，其所需之預估人力為何?(表 7-4 與表 7-5 估列不同) (2) RO 膜換膜費用每支 40000 元比市場行情偏高，請再訪價? (3) 其他費用以年操作費用 20%估算似乎偏高，請列出重要費用之項目。 (4) 重要設備(如高壓泵、UF 機組、能源回收設備...)之重置費用並未列出，恐影響正常營運，建議正面表列並訂出合理之操作參數。 (5) 未來操作期滿後之設備移交，請定出移交時之條件及設備狀況，並納入最終營運操作成本內。	感謝委員指正，說明如下： 1. 經檢討規劃人力採 12 人編制，已修正表 7-6。 2. 本案 RO 膜採單支 6 米規格，經詢價國內廠商(菁泉科技公司、豐禾公司)其報價約在 35,000~42,000 元之間，考量離島運費等因素採每支 40,000 元估計尚屬合理。 3. 其他費用主要為環境清潔維護、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等。 4. 重置費用已含於土木、機械、電氣設施維護費，採總工程費 1.5%估計。 5. 參考一期代操作維護說明書在完成操作階段之設備妥善率需達 80%。	表 7-6	1. 有關 RO 膜單價經澎湖所洽詢與委辦單位提出相差甚多，請委辦單位再詳細確認(澎湖所詢問操作廠商換膜進價單價查詢為 17,000 元/支)。	感謝委員提醒，經檢討 RO 膜費用已修正為每支 3 萬元(每支 6 米長)以符實際。	報告書 P172
16.表 7-6，海淡水之計價採階梯式計列，惟查，目前運營中之海淡廠之代操作或是購水皆以固定式計費，因本廠出水量規畫在 3000~6000CMD 之間，水量差異不大，請檢討單一計價之可行性。	感謝委員建議，經與七區處討論由於每年海淡廠供需水量有變化，建議以級距方式訂定水價，以利七區處依據供水成本調配水源，詳報告書 P156。	報告書 P156	5. 海淡水之計價採階梯式計列，惟查，目前運營中之海淡廠之代操作或是購水皆以固定式計費，因本廠出水量規畫在 3000~6000CMD 之間，水量差異不大，仍請檢討單一計價之可行性。	遵照辦理，未來於標單設計將採單一計價方式辦理，由廠商填具單位水價，採單位水價×6000CMD×365 天×15 年=15 年代操作維護費。				
17.表 8-1，恢復水庫庫容效益之評估成果係以西安水庫惟估算之基準，惟查西安水庫之估列為多年前且位於二級離島，此與馬公本	感謝委員指正，已重新檢討並修正第八章效益評估，詳報告書 P.157~159。	報告書 P.157~ 159						

初稿(會議日期:109.3.31)	修正一版(會議日期:109.4.28)		修正二版(會議日期:109.06.02)			定稿版		
審查意見	說明回應及辦理情形		審查意見	說明回應及辦理情形		審查意見	說明回應及辦理情形	
	修正內容	章節 表次 頁次		修正內容	章節 表次 頁次		修正內容	章節 表次 頁次
島的條件不同，建請以成功、興仁及東衛水庫的浚渫實情計列。								
18.P130，綜合評估結果本工程之益本比為 0.60，惟查相關計算方式此工程慣例不同，請檢討修正。	感謝委員指正，效益評估益本比計算方式參採離島供水改善計畫第二期，另針對效益評估已依水利署委員建議修正，詳報告書 P.157~159。	報告書 P.157~159						
			6. 報告書指出去鹽率應達 99.70%，惟質量平衡係以總溶解固體量(TDS)計算，建議增加以鹽度(psu)做為計算基準，另於處理流程中(如原水進水、RO 機組後、滷水排放口)要求建置鹽度計以利管控。	感謝委員建議，已於 P.148 頁質量平衡表增加鹽度(psu)計算，並於原水進水、RO 機組後、鹵水排放口建置鹽度計以利管控。	報告書 P.148			
			7. RO 前處理技術未進行比較分析，建議參考國內外相關文獻及實廠進行檢討，並將可能衍生的工程經費進行評估，並納入基設報告書中。	感謝委員建議，補充說明詳報告書 P.60~P.62 海淡廠前處理技術比較。	報告書 P.60~P.62			
			8. 決標方式採評分及格最低標，為設定在平均評分 80 分以上為優選之廠商，因為了解評分方式，如此定下分數是否適當？	感謝委員提醒，本案相關評分方式將比照馬公第二海淡廠一期招標方式辦理，因此在評分方式無變更。				
南區工程處 謝玉盛 副處長								
1. 基本設計圖圖框：本工程後續招標文件若屬勞務採購，基本設計報告書圖冊內之「工程名稱」、「工程編號」請統一修正為「勞務名稱」、「勞務編號」；未來施工標之工程名稱「馬公增建 6,000 噸海水淡化廠興建工程」未將委託代操作維護之工作納入建請	感謝委員建議，已將基本設計圖圖框進行修正，詳基本設計報告書圖冊。	基本設計報告書圖冊	1. 自主檢核表對應頁碼錯誤，如以下內容，請修正： (1) 項次三，第 c.項對應頁碼「 P.135 」請修正為「 P.139~144 」。 (2) 項次五，第 a.項對應頁碼「 P.43~99 」請修正為「 P.39~134 」，第 b.項對應頁碼「 P.135 」請修正為「 P.139~144 」，第 c.項對	感謝委員指正，已修正相關文字。	自主檢核表	1. 基本設計成果彙整表及第五章、工作預定進度(P.151 ~ P.154)： (1) 砂濾槽，其空壓機管線採用「金屬鍍鋅鋼管(GIP)管」，為何未採用不銹鋼管？請再檢討修改，後續招標文件之規範亦請依此原則撰寫。 (2) 三、施工時程規劃(同 P.153	感謝委員指正，已修正相關文字，詳報告書 P150~P152 與基本設計成果彙整表。	報告書 P150~P152

初稿(會議日期:109.3.31)	修正一版(會議日期:109.4.28)			修正二版(會議日期:109.06.02)			定稿版	
審查意見	說明回應及辦理情形		審查意見	說明回應及辦理情形		審查意見	說明回應及辦理情形	
	修正內容	章節 表次 頁次		修正內容	章節 表次 頁次		修正內容	章節 表次 頁次
修改為「馬公增建 6,000 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」建請分別同其他委辦工程統一修改為「主辦工程師」、「主管工程師」。本項基本設計圖圖框之修改意見建請於審查會中討論確定。			應頁碼「P.154」請修正為「P.150~154」。			表 5-2 工作預定進度表)： a. 項次 4・工程招標文件研擬作業(修正及核定)之預定日期「109 年 08 月 30 日」(同 P.154 圖 5-1 工作預定進度圖)與 P.152 表 5-1 內・其工程招標文件修正及核定之執行期程「預定 109 年 07 月 20 日核定」不一致・請再檢討並統一修正。 b. 項次 6・履約監造管理之預定日期「111 年 09 月 30 日」未安排至完成海淡廠興建全部工作・與海淡廠興建工作・與項次 15 協助驗收及資產移轉之預定日期「111 年 12 月 31 日」不一致・請再檢討並統一修正。 c. 海淡廠興建工作・項次 15・協助驗收及資產移轉・其執行期程「簽約之翌日起算 751 天」與 P.152「工程監造工作自書面通知開始日(核定開工日)起至竣工約 761 天(詳表 5-2)・總工作時程如順利可於 111 年 9 月 30 日竣工(108 年 12 月 11 日~111 年 9 月 30 日・約 1,024 日曆天」不一致・亦與 P.151「主要進度控管查核點詳表 5-1・總委託服務期間自 108 年 12 月 11 日至 111 年 12 月 31 日(含申報竣工、協助驗收及資料轉移)・共計 1,116 日曆天」不一致・請再檢討並統一修正。		
2. 自主檢核表 (1)項次三・契約規定項目欄位內之說明「工程設計方案規劃」請參服務說明書	感謝委員建議・已修正自主檢核表。	自主檢核表	2. 基本設計報告書(第一次修正) (含基本設計報告書圖冊)・專業技師請分別依所負之工作項目簽署及蓋執	遵照辦理・已檢附專業技師簽證報告・詳附錄十一。	附錄十一	2. 基本設計報告(第二次修正) (含基本設計報告圖冊)・專業	感謝委員意見・已補充簽證意見。	附錄十一

初稿(會議日期:109.3.31)	修正一版(會議日期:109.4.28)		修正二版(會議日期:109.06.02)			定稿版	
審查意見	說明回應及辦理情形		審查意見	說明回應及辦理情形		說明回應及辦理情形	
	修正內容	章節 表次 頁次		修正內容	章節 表次 頁次	審查意見	修正內容 章節 表次 頁次
第 5 頁補充「平面配置圖、設計圖(需有專業技師簽證)、辦理工程經費概算」之相關內容，並說明其摘要、對應頁碼。基本設計報告書(含設計圖)缺少專業技師簽證報告書部分請補充。 (2)項次五，對應頁碼欄位內之說明「詳報告書 P.66 ~ 72」未依契約規定項目說明其對應頁碼，請修正。			業圖記，除附錄一已檢附外其餘項目均尚未提送專業技師簽證報告書，請補充。			技師請分別依所負之工作項目簽署及蓋執業圖記，附錄十一林健裕水利工程技師簽證意見、日期空白未說明，王啟川建築師簽證意見空白未說明，請補充；基本設計報告圖冊將來定稿時請簽署及蓋執業圖記。	
3. 基本設計成果彙整 (1) 海水取水管進流量 (Qin)需要 22,500CMD，海水取水管自海水取水站(一期已設置)至重力沉沙池應為 250mm 以上 HDPE 管，本項主幹管管徑太小並無法滿足進流量 (Qin) 需要 22,500CMD 之需求，請再檢討及修正。 (註：一般管線之管內流速以 0.6~1.5m/sec 為最佳，一般流速常設計為 1.20~1.80m/s，若以經濟流速 1.5 m/s 選用時則須採用標稱管徑為 500mm 方可符合需求。) (2) 袋濾機組，設計規範，設計進流量為「2,000CMD」請修正為「20,000CMD」；「SDI<3，濁度<0.2NTU」與 P.43「SDI≤3，濁度≤0.2NTU」不一致，請修正。 (3) RO 逆滲透機組，設計規	感謝委員意見，補充說明如下： 1.海水取水管進流量(Qin)需要 22,500CMD，海水取水管自海水取水站(一期已設置)至重力沉沙池設3台抽水機(1 台備用)每台抽水量 11,250CMD 每台出口配管應為 250mm 以上 HDPE 管，所以總管管徑為 500mm 以上。 2.「袋濾機組」之設備名稱已統一修改為「袋濾設備(MF)」並修正進流量為 20,000CMD，及出水品質統一為「SDI ≤ 3，濁度 ≤ 0.2NTU」 3.產水率不得小於 30%，係指本廠全年運轉情況。P.61 第 14.(1)項內容已修改，符合一致性 4.以補充相關說明，詳附錄六 5.以補充相關說明，詳附錄六 6.以補充相關說明，詳基本設計成果彙整及附錄六	基本設計成果彙整 附錄六 P.61~68	3. 第四章、附錄六 功能計算書、附錄七 動力設備計算書及基本設計成果彙整表內之效率均以 80%計算其馬力數部分(且 P.114 其 G 項計算式採用 0.075 亦與 E 項之效率 η=0.8 不一致)，並未依實際須採用抽水機之型式、馬力數之大小，依實際不同效率值範圍計算其所需之馬力數，請重新再檢討及修正。	感謝委員指正，已依據採用抽水機之型式、馬力數之大小，依實際不同效率值計算其所需之馬力數，詳附錄七、八。	附錄七、八	3. 屬一期已設置之設施請於相關圖面內補充說明，諸如圖號 G-01-05、G-01-06、G-01-07、L-01-01 內，有關屬一期已設置之「2,000m³ 清水池」、「4,000m³ 清水池」、「自來水管理中心」、「海水取水站」等設施部分，請補充。	感謝委員指正，已補充相關文字，詳圖冊。

審-51

初稿(會議日期:109.3.31)	修正一版(會議日期:109.4.28)		修正二版(會議日期:109.06.02)			定稿版	
審查意見	說明回應及辦理情形		審查意見	說明回應及辦理情形		說明回應及辦理情形	
	修正內容	章節 表次 頁次		修正內容	章節 表次 頁次	審查意見	修正內容 章節 表次 頁次
			水機之相關功能計算資料、設備及相關圖說，請再檢討及補充。			P.89圖4-14・P.90圖4-15・P.93圖4-17、圖4-18・P.94圖4-19。	
5. P.2・1-2 預期成果，請參考工程計畫書(定稿本)第 2 頁之內容補充第二、三項之相關說明;表 1-1 之資料來源請補充「(108 年 4 月)」;「自來水工水系統出水」請修正為「自來水供水系統出水」。	感謝委員意見，已修正於報告書 P.2。	報告書 P.2	5. 基本設計成果彙整其他意見 (1) 海水取水管進流量 (Qin)需要 22,500CMD，設計規範第 1.項「海水取水管自海水取水站(一期已設置)至重力沉沙池應為 250mm 以上 HDPE 管」，本項主幹管管徑太小並無法滿足進流量 (Qin)需要 22,500CMD 之需求，請修正為「海水取水管自海水取水站(一期已設置)至重力沉沙池總幹管應為 500mm 以上 HDPE 管」。 (註：一般管線之管內流速以 0.6～1.5m/sec 為最佳，一般流速常設計為 1.20~1.80m/s，若以經濟流速 1.5 m/s 選用時則須採用標稱管徑為 500mm 方可符合需求。) (2) 砂濾槽反洗空氣量設為 0.3~0.7m³/m2/min 之單位「m³/m2/min」請修正。 (3) 袋濾設備，設計規範，設計進流量為「2,000CMD」請修正為「20,000CMD」；「SDI<3，濁度<0.2NTU」與 P.61「SDI≤3，濁度≤0.2NTU」不一致，請修正(附錄六及 P.50「UF 濾出水水質「SDI<3 或<2 或濁度 0.2NTU」建請統一修改為「SDI≤3，濁度≤	感謝委員指正，已依委員意見修正基本設計成果彙整表。	基本設計成果彙整表	5. 圖目錄： 圖目錄及 P.97，「圖4-20場區平面配置圖」(參照圖冊圖號 L-01-01)，請修正為「圖4-20場區景觀平面配置圖」(參照圖冊圖號 L-01-01)。	感謝委員指正，已補充相關文字，詳報告書 P97。 報 告 書 P96

初稿(會議日期:109.3.31)	修正一版(會議日期:109.4.28)		修正二版(會議日期:109.06.02)			定稿版	
審查意見	說明回應及辦理情形		審查意見	說明回應及辦理情形		說明回應及辦理情形	
	修正內容	章節 表次 頁次		修正內容	章節 表次 頁次	審查意見	修正內容 章節 表次 頁次
			0.2NTU」。 (4) 過濾水暫存池，設計規範，第 1 項句尾重複之「。」請刪除，「單位 d」請刪除多餘之「d」。 (5) RO 逆滲透機組，設計規範，第 4 項，其「飲用水水質標準內控值」(詳附錄六)請修正為「(詳附錄三)」。 (6) 2,000m³清水池((必要設施)請刪除多餘之「()」。				
6. P.4，圖 2-2 內「成功淨水廠」請修正為「成功淨水場」。	感謝委員意見，已修正於報告書 P.4。	報告書 P.4	6. 目錄未將「基本設計報告書圖冊」納入說明，請補充。	感謝委員指正，已將圖冊編列於目錄。	目錄	6. P.34，表 2-16 內其空氣品質影響說明欄位之「PM ^{2.5} 」請修正為「PM _{2.5} 」。	感謝委員指正，已修正相關文字，詳報告書 P34。 報 告 書 P34
7. 第二章、基本資料調查成果 (1) 請補充本工程須由既有「馬公增建 4,000 噸海水淡化廠(馬公第二海淡廠第一期)」相關單元銜接界面點之相關調查資料，並納入基本設計圖說內明定其屬「馬公增建 6,000 噸海水淡化廠(馬公第二海淡廠第二期)」之施工責任界面範圍及內容。 (2) 2-4 節內請補充參考第一期地質鑽探資料，針對本基地地質調查結論內容；P.8 圖 2-7 內請分別將第一期、第二期之鑽探位置及編號均納入說明。 (3) 請補充周遭環境之水文現況、空氣品質、噪音及振動、廢棄物、交通運	已依委員意見補充第二章基本資料調查成果內容。	報告書第二章	7. P.20，第 13 行，依空氣標準規定「CO>120ppb」，請修正為「O3>120ppb」。	感謝委員指正，已修正相關文字。	報告書 P.21	7. P.58，第 2.項下之「(a).」、「(b).」、「(c).」請同其他章節統一修正為「(1)」、「(2)」、「(3)」，第 3.項下之「(a).」、「(b).」請同其他章節統一修正為「(1)」、「(2)」。	感謝委員指正，已修正相關文字，詳報告書 P57。 報 告 書 P57

初稿(會議日期:109.3.31)	修正一版(會議日期:109.4.28)			修正二版(會議日期:109.06.02)			定稿版	
審查意見	說明回應及辦理情形		審查意見	說明回應及辦理情形		審查意見	說明回應及辦理情形	
	修正內容	章節 表次 頁次		修正內容	章節 表次 頁次		修正內容	章節 表次 頁次
輸、人文景觀等調查資料。								
8. P.5，請補充基地現勘照片圖 2-4 內①～⑬所示照片之內容。	感謝委員意見，已補充於報告書 P.5。	報告書 P.5	8. P.33，表 2-15 內 P.17「PM2.5」請修正為「PM2.5」。	感謝委員指正，已修正相關文字。	報告書 P.34	8. P.76，「PH」請修正為「pH」。	感謝委員指正，已修正相關文字，詳報告書 P75。	報告書 P75
9. P.6，第 2 行「2 月 12 日」請補充年份，重複文字「成果」請刪除。	感謝委員意見，已修正於報告書 P.6。	報告書 P.6	9. P.40，「水質事件」請修正為「水質預警事件」，「產水率」請同 P.41 統一修改為「全廠產水率」。	感謝委員指正，已統一修正相關文字。	報告書 P.41	9. P.79，「26±2」請修正為「26±2℃」。	感謝委員指正，已修正相關文字，詳報告書 P78。	報告書 P78
10.P.10，請補充中央氣象局澎湖氣象站氣象資料係引用何年至何年之資料，補充各月平均之氣壓、日照時數，並列表說明其各月平均統計表，以利審查是否與表 2-3 內所述之內容相同；每年 10 月至隔年 3 月「數乾季」請修正為「屬於乾季」。	感謝委員意見，已修正於報告書 P12~P15。	報告書 P.12~15	10.P.51，亞硫酸氫鈉之化學式「NaHSO3」請修正為「NaHSO ₃ 」。	感謝委員指正，已統一修正誤繕文字。	報告書 P.52	10.P.80，消防設備，請補充「E. 出口指示燈、避難方向指示燈、消防指示燈等，應全面採用省電 LED 應用產品；各場所照明亮度最低需求，略低，其表內之照度「300LUX」建請修改為「≥350 LUX」，照度「150LUX」建請修改為「≥200 LUX」，照度「70LUX」建請修改為「≥100 LUX」，照度「30LUX」建請修改為「≥30 LUX」。	感謝委員指正，已修正相關文字，詳報告書 P80。	報告書 P80
11.P.11，「氣象局潮位站資料」請補充為「氣象局馬公潮位站資料」，平均低潮位為「-1.117」公尺與圖 2-9 內平均低潮位「-1.221」m 不一致請修正；潮流係參考「2011 年台灣海氣地象觀測資料年報」，請再查明是否有近幾年內較新之年報資料可供參考。	感謝委員意見，已修正於報告書 P.16。	報告書 P.16	11.P.56，第一期工程「(6,000CMD 海淡廠興建)」請修正為「(4,000CMD 海淡廠興建)」；表 4-5 內「PH 調整池」、「一期 2000m2 清水池」、「二期 2000m2 清水池」、「4000m2 總清水池」請分別修正為「pH 調整池」、「一期 2,000m ³ 清水池」、「二期 2,000m ³ 清水池」、「4,000m ³ 總清水池」。	感謝委員指正，已統一修正相關文字。	報告書 P.62	11.P.81，「流量計」請依後續招標文件之規範書統一修正為「水量計」。	感謝委員指正，已修正相關文字，詳報告書 P80。	報告書 P80

初稿(會議日期:109.3.31)	修正一版(會議日期:109.4.28)		修正二版(會議日期:109.06.02)		定稿版			
審查意見	說明回應及辦理情形		審查意見	說明回應及辦理情形		說明回應及辦理情形		
	修正內容	章節 表次 頁次		修正內容	章節 表次 頁次	修正內容	章節 表次 頁次	
12.P.12 ~ P.14 , 「 103 年 6 月 27 日環保署公告」請補充完整文號修正為「103 年 6 月 27 日行政院環境保護署環署綜字第 1030052957 號函公告」;「(一) 103 年環境影響說明書審查結論」之內有許多文字省略(如缺本、缺計畫、缺本計畫、缺年、缺本計畫已於等)未完全依上述文號公告事項說明且有文字錯誤之處(如 P.14「各方主章」請修正為「各方主張」, 請補正。	感謝委員意見, 已修正於報告書 P.26~28。	報告書 P.26~28	12.P.57 , 「礦化池 2000m ³ 、清水池」請修正為「礦化池→2,000m ³ 清水池」;「全期清水池 4000m ³ 」請修正為「全期 4,000m ³ 清水池」。	感謝委員指正, 已統一修正相關文字。	報告書 P.63	12.P.84 表 4-8 內其茶水間及垃圾處理空間 15m ² 與 P.85 圖 4-10 內其茶水間 20m ² 、垃圾處理空間 15m ² 不一致, 請修正。	感謝委員指正, 已修正相關文字, 詳報告書 P83。	報 告 書 P83
13.P.15 ~ P.16 , 表 2-4 本案承諾事項及相關權責單位摘要表, 建請參考馬公增建 4,000 噸海水海淡廠(馬公第二海淡廠第一期)基本設計報告書(定稿本)表 2.12-1 之內容補充台水公司實際執行單位、監督單位及於營運期補充「營運期間環境保護對策」。	感謝委員意見, 已修正於報告書 P.31 表 2-14。	報告書 P.31 表 2-14	13.P.58 圖 4-7(圖冊圖號 G-01-07), 其圖內「全期清水池」請修正為「全期 4000m ³ 清水池」。	感謝委員指正, 已統一修正相關文字。	報告書 P.64	13.P.90·圖 4-15 海水淡化機組廠房立面圖「(參照圖冊圖號 A-01-02)」與所附南向立面圖、北向立面圖係「(參照圖冊圖號 A-01-03)」不一致, 且並無東向立面圖、西向立面圖(參照圖冊圖號 A-01-02)之相關圖說, 請修正。	感謝委員指正, 已修正圖說, 詳報告書 P89 與圖號 A-01-02。	報 告 書 P89 圖 號 A-01-02
14.P.17 ~ P.20 , 表 2-5 內 P.17「PM2.5」請修正為「PM2.5」P.19 倒數第 2 列之環境項目為「海域生態」未納入說明; P.20 表格最後 1 列之線條不完整。	感謝委員意見, 已修正於報告書 P.33~35。	報告書 P.33~35	14.P.59 , 「冬季(水溫 10OC~30OC)」請修正為「冬季(水溫 10℃~30℃)」,「夏季(水溫≥30OC)」請修正為「夏季(水溫≥30℃)」。	感謝委員指正, 已修正相關文字。	報告書 P.65	14.P.94 , 「場區配置圖詳圖 4-20」請修正為「場區景觀平面配置圖詳圖 4-20」; P.97「圖 4-20 場區平面配置圖(參照圖冊圖號 L-01-01)」, 請修正為「圖 4-20 場區景觀平面配置圖(參照圖冊圖號 L-01-01)」, 圖 4-20 場區平面配置圖(圖號 G-01-05)引用錯誤請一併修	感謝委員指正, 已修正相關圖說, 詳報告書 P93~P96。	報 告 書 P93~P96

初稿(會議日期:109.3.31)	修正一版(會議日期:109.4.28)		修正二版(會議日期:109.06.02)			定稿版	
審查意見	說明回應及辦理情形		審查意見	說明回應及辦理情形		說明回應及辦理情形	
	修正內容	章節 表次 頁次		修正內容	章節 表次 頁次	審查意見	修正內容 章節 表次 頁次
						正。	
15.P.25，「設計產水能力」請修改為「二期設計產水能力」，「附錄四」請修正為「附錄二」，「附錄六」請修正為「附錄三」，「水質事件」請修正為「水質預警事件」，「產水率」請同 P.41 統一修改為「全廠產水率」。	感謝委員意見，已修正於報告書 P.40。	報告書 P.40	15.P.61，「進流海水溫度 10OC~30OC」請修正為「進流海水水溫 10℃~30℃」，進流海水水溫「10OC」請修正為「10℃」。並於第(1)項句尾補充「。」。	感謝委員指正，已修正相關文字。	報告書 P.67	15.P.102 圖 4-21 及圖號 E-01-01，其 G1 盤內之 CT 規格「6000/5A」請依發電機 1500KW 容量與 ATS1、ATS2 規格統一修正為「4000/5A」。	感謝委員指正，已依委員意見修正。 報 告 書 101
16.P.26，「涉及相變化」、「不涉及相變化」請分別修正為「涉及水的相變化」、「不涉及水的相變化」；適用於中到大型的海水淡化廠，請補充其適用規模。	報告書 P.41 已修正為「涉及水的相變化」、「不涉及水的相變化」，並補充適用於中到大型的海水淡化廠規模為（20,000 ~ 550,000CMD）。	報告書 P.41	16.P.62，礦化池之水力停留時間「30~60 分鐘」正確？建請再確認。	感謝委員指正，礦化池經進流整流後，由下向上經過礦石床區(停留時間約 10 分鐘)，在此調整提高鈣硬度及鹼度後，越過礦石床區進入調節區，(停留時間約 30 分鐘)，才能保持穩定水質)，如此穩定鈣硬度及鹼度之礦化池出水，與經 RO 後淡化水混合才能得到穩定合格 LSI 值之淡水，所以建議水力停留時間為 30~60 分鐘。	報告書 P.68	16.P.104 圖 4-23 及圖號 E-01-03，其 SC1、SC2 盤內之 SC 規格採用 460V，有關電氣設備電容器為避免過電壓損壞及發生火災事故，供電系統電壓為 380V，額定電壓請採用 480V 以上設備。	感謝委員指正，已依委員意見修正。 報 告 書 P104
17.P.27，VC 海水淡化廠規模皆小，請補充其適用規模。	報告書 P.42 已補充：一般而言，VC 海水淡化廠規模皆小於 760CMD。	報告書 P.42	17.P.70，排水池，將於排放口設置放流水水量、水質自動監測設施，請補充設置哪些「水質自動監測設施」。	感謝委員指正，已補充排水池需設置水量、水溫、pH、COD、SS、導電度、鹽度等七項自動監測設施，詳報告書 P.76。	報告書 P.76	17.P.112，「上節(八)」請修正為「上節(七)」。	感謝委員指正，已修正相關文字，詳報告書 P111。 報 告 書 P111
18.4-2-3，一、海水淡化技術探討，建請參考馬公增建 4,000 噸海水海淡廠(馬公第二海淡廠第一期)基本設計報告書(定稿本)表 4.2-1 之內容列表補充各種不同型式之海水淡化廠綜合比較資料或引用較新資料來源之綜合比較資料。建請參考馬公增建 4,000 噸海水海淡廠(馬公第二海淡廠	感謝委員意見，不同型式之海水淡化廠綜合比較資料已補充於 P.44 表 4-1；MF 與 UF 相關資料修正於 P.53 表 4-2 與表 4-3，圖 4-6。	報告書 P.53 表 4-2 與表 4-3，圖 4-6。	18.P.71，機電設備，請補充電氣工程、冷氣空調及通風設備、消防設備、照明及插座之相關設計準則及基本需求。	感謝委員指正，已補充相關設計準則及基本需求。	報告書 P.77	18.P.113，「，依據表 4-12 規定辦理」請補實空格文字修正為「，依據表 4-12 規定辦理」；「表 4-10、表 4-11、表 4-12」請修正為「表 4-12、表 4-13、表 4-14」；「表 4-10、表 4-11」請修正為「表 4-12、表 4-13」；	感謝委員指正，已修正相關文字，詳報告書 P113。 報 告 書 P112

初稿(會議日期:109.3.31)	修正一版(會議日期:109.4.28)			修正二版(會議日期:109.06.02)			定稿版	
審查意見	說明回應及辦理情形		審查意見	說明回應及辦理情形		審查意見	說明回應及辦理情形	
	修正內容	章節 表次 頁次		修正內容	章節 表次 頁次		修正內容	章節 表次 頁次
第一期)基本設計報告書(定稿本)表 4.2-2、表 4.2-3 之內容列表補充 MF 與 UF 優缺點彙整表、不同膜之操作條件建議區間。圖 4-6MF 及 UF 膜比較及孔徑分布示意圖，除英文文字外請補充中文之相關說明。						「表 4-14」請修正為「表 4-16」;「表 4-153」請修正為「表 4-15」;「表 4-13、表 4-14」請修正為「表 4-15、表 4-16」。		
19.P.29,「頻率、延長」請補實空格文字。	感謝委員意見，已修正於報告書 P.45。	報告書 P.45	19.屬於一期既有設施或設備請於相關圖說內補充相關說明，如以下內容： (1) P.86 圖 4-19(圖冊圖號 L-01-01)，其圖內 4000m³ 清水池、滯洪池、海水取水站、自來水公司管理中心等請補充「(一期)」。 (2) 圖號 G-01-05、G-01-06：其圖內 4000m³ 清水池、海水取水站、自來水公司管理中心等請補充「(一期)」。	感謝委員指正，已修正相關文字。	報告書 P.97 圖冊 G-01-05 圖冊 G-01-06	19.P.156,「出流 500m/m 逆止閥」其口徑之單位「m/m」請依後續招標文件規範書之實際單位統一修改為「mm」。	感謝委員指正，已修正相關文字，詳報告書 P154。	報告書 P154
20.P.30,「圖 4-2」請修正為「圖 4-3」。	感謝委員意見，已修正於報告書 P.47。	報告書 P.47	20.P.87 ~ P.88，(一)儀控系統架構說明及 P.91 圖 4-20、P.92 圖 4-21： (1) 馬公海水淡化廠二期中央控制室監控設備與既設馬公海淡二廠自來水管理中心監控設備配置及網路系統連線架構圖；圖 4-20 儀控系統架構圖 -1(參照圖冊圖號 T-01-01)，以環狀光纖網路方式配置；有關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	感謝委員指正，儀控系統架構圖已改以環狀光纖網路方式配置，並與既設馬公海淡二廠自來水管理中心監控設備銜接，總處產水監控整合雲系統已於圖 I-01-01 馬公二廠二期 CCTV 監視及儀控系統架構示意圖內說明。	圖冊 I-01-01	20.P.161，廠區管線「300MMψHDPE 管」、「400MMψHDPE 管」、「500MMψHDPE 管」，請依管徑實際單位分別修正為「300mm \$ HDPE 管」、「400mm \$ HDPE 管」、「500mm \$ HDPE 管」。	感謝委員指正，已修正相關文字，詳報告書 P158。	報告書 P158

審-58

初稿(會議日期:109.3.31)	修正一版(會議日期:109.4.28)			修正二版(會議日期:109.06.02)			定稿版	
審查意見	說明回應及辦理情形		審查意見	說明回應及辦理情形		審查意見	說明回應及辦理情形	
	修正內容	章節 表次 頁次		修正內容	章節 表次 頁次		修正內容	章節 表次 頁次
			3925KW 與基本設計報告書第一次審查意見及說明第 19 頁第 33 項其說明欄內契約容量約「1150KW」不一致，亦與表 7-3 用電統計表內其總運轉馬力 1946HP/1459.5KW 不一致，且圖 4-23(參照圖冊圖號 E-01-01)之合計容量均未說明，請再檢討並統一修正。 (3) P.93，圖 4-22 發電機之容量為 1250KW 與表 7-3 用電統計表內其緊急發電量為「1459.5KW」不一致，發電機之容量是否符合需求請再檢討並統一修正。					
22.P.36，第 K 項之文字請連接第 J 項之文字及調整第 L、M 項次。	感謝委員意見，已修正於報告書 P.52。	報告書 P.52	22.P.97，「2,000m³清水池」、「4,000m³清水池」請分別修正為「2,000m³清水池」、「4,000m³清水池」。	感謝委員指正，已統一修正相關文字。	報告書 P.113	22.P.174 表 7-6 內，土木、機械、電氣設備維護費，以總工程費 1.5%估計，其金額「7,350,000 元/年」與 6-1 工程經費估算之工程總費用為 46,800 萬元，「46,800*1.5%=702 萬元」不一致，請重新核算；表 7-6、表 7-7 內之相關數據及第八章、效益評估表 8-2 內之相關數據及 P179 供水 15 年成本「約 9.34 億元」金額錯誤等請一併統一檢討修正。P.174 表 7-6 內，「勞工安全衛生管	感謝委員指正，已修正表 7-6、7-7 及 8-2 相關計算及誤植文字。	表 7-6 表 7-7 表 8-2

初稿(會議日期:109.3.31)	修正一版(會議日期:109.4.28)		修正二版(會議日期:109.06.02)			定稿版		
審查意見	說明回應及辦理情形		審查意見	說明回應及辦理情形		審查意見	說明回應及辦理情形	
	修正內容	章節 表次 頁次		修正內容	章節 表次 頁次		修正內容	章節 表次 頁次
						理費」請修正為「職業安全衛生管理費」。		
23.4-2-4・一、處理流程擬定，為何未採用工作執行計畫書(定稿本)圖 4-4 之內容，且 P.39 之「快濾槽」與 P.40 圖 4-7 內之「砂濾設備」、「砂濾水池」名稱不同，亦與 P.42 之「砂濾槽」、「砂濾水池」名稱不同，且與 P.46 之「快濾槽」、「快濾水池」名稱不同？請再檢討並統一修正。另附錄五質量平衡計算書、附錄六功能計算書之「砂濾槽」及附錄七 動力設備計算書之「砂濾槽」、「砂濾水槽」、「砂濾水池」等採用不同名稱部分請一併檢視統一修正。附錄五、附錄六、附錄七請納入本文內說明。請參考工作執行計畫書(定稿本)圖 4-6-1 之內容於圖 4-7 內補充「備註」、「名詞對照」之相關說明及補充工作執行計畫書(定稿本)圖 4-6-2 之內容為辦理環評時提出之產水流程僅供參考，本案產水流程將參考馬公第二海淡廠環境差異分析後之流程等相關說明。	感謝委員提醒，說明如下： 1. 經檢討環評及計畫所需，目前處理流程已修正，詳報告書 P.58 圖 4-7。 2. 砂濾設備已統一改為砂濾槽。 3. 圖 4-7 已加註備註及說明。	報告書 P.58	23.P.98・表 4-11 淡化水每日檢驗項目及限值表內，其 pH 之限值為「6.0~8.5」請再查明為何未依本公司水質預警事件作業要點之內控值「6.1~8.4 訂定」？	感謝委員指正，已修正相關數值。	報告書 P.114	23.P.175・「經理基本案推估」之文字正確？建請再確認。	感謝委員指正，已修正相關文字，詳報告書 P173。	報 告 書 P173
24.P.41・「二期設計供水能力」請修改為「二期設計產水能力」，「全廠產水率：不得小於 30%(設計產水量不得小於 6,000 噸)」請刪除「(設計產水量不得小於	感謝委員意見，已修正於報告書 P.59。	報告書 P.59	24.P.100~P.101・表 4-13 環保署飲用水水質標準(每季檢驗項目及限值表)，其內容錯誤且未將大水樣之淡化水每月檢驗項目及限值表納入說明，建請參考馬公增	感謝委員指正，已修正相關文字，詳報告書 P114~117。	報告書 P114~117	24.附錄一 基地地質調查工作報告書： P.1・「臺灣自來水股份有限公司」請修正為「台灣自來水股	感謝委員指正，已修正相關文字，詳附錄一。	附錄一

初稿(會議日期:109.3.31)	修正一版(會議日期:109.4.28)		修正二版(會議日期:109.06.02)			定稿版	
審查意見	說明回應及辦理情形		審查意見	說明回應及辦理情形		說明回應及辦理情形	
	修正內容	章節 表次 頁次		修正內容	章節 表次 頁次	審查意見	修正內容 章節 表次 頁次
6,000 噸)」或修正為「(設計產水量不得小於 6,000CMD)」。			建 4,000 噸海水淡化廠(馬公第二海淡廠第一期)特定施工規範書第 3 章處理設備設計規範之表 3-3 及表 3-4 之規定辦理。			份有限公司」。	
25.P.42 ,「長寬比：3~8」請修正為「長寬比：3~8 倍」。	感謝委員意見，已修正於報告書 P.60。	報告書 P.60	25.P.113·RO 單元總用地面積為「1,365m2」與圖號 A-01-01 內總計「1,635m2」不一致，且未將 RO 機房內「高壓抽水機室、MCCB 室、庫房」等納入說明，請再檢討並統一修正。	感謝委員指正，經確認 RO 單元總用地為 1,365m ² ，已修正誤植數字。另海水淡化機組廠房已包高壓抽水機室(SWRO 抽水機房)、MCCB 室(已修正為電氣室)、庫房(已修正為備品室)，詳報告書 P.89 圖 4-14。	報告書 P.89 圖 4-14	25.附錄七 功能計算書： P.1，表頭有多餘文字「+A1：H44」請刪除。	感謝委員指正，已修正相關文字，詳附錄七。 附錄七
26.P.43 ,「冬季為 30~35%，夏季為 35~40%」，「冬季」、「夏季」，建請參考馬公增建 4,000 噸海水海淡廠(馬公第二海淡廠第一期)特定施工規範書 3-2 設計條件，改以不同水溫條件範圍分別說明其第一段 SWRO 機組建議產水率、第二段 BWRO 機組建議產水率。	感謝委員意見，說明如下： 1. 第一段 SWRO 產水率： (1)進流水水溫 10℃設計產水率 30%，進流水水溫大於 10℃且未達 30℃時，建議產水率大於 30%。 (2)進流水水溫 30℃設計產水率 35%，大於 30℃時，建議產水率大於 35% 2.第二段 BWRO 產水率： 建議產水率大於 90%。		26.P.123，最後 1 行「表 4-29」請修正為「表 4-30」。	感謝委員指正，已修正誤植圖號。		26.附錄九 動力設備計算書： (1) 產水 6,000 噸、產水 9,000 噸，請分別依實際單位修正為產水 6,000CMD、產水 9,000CMD。 (2) 抽水機水馬力「HHP」仍未統一修正為「WHP」。 (3) 砂濾槽「反洗送風機」、「空壓機」與基本設計成果彙整、基本設計報告圖冊圖號 E-01-04 之「空壓機」及基本設計報告本文圖 4-8、基本設計報告圖冊圖號 G-01-08、圖號 M-02-01 之「反洗鼓風機」名稱不同，請再檢討並統一修正。	感謝委員指正，已修正相關文字。 (1) 噸修正為 CMD。 (2) HHP 修正為 WHP。 (3) 皆修正為鼓風機。 附錄九
27.P.46 ,「A.快濾槽(可提替代方案)」、「A.快濾水池」，其項次「A.」重複編列且「快濾槽(可提替代方案)」、「快濾水池」亦與 P.45 過濾系統之「砂濾槽」、「砂濾水池」不一致，請再檢討及修正。	感謝委員指正，已修正並統一名稱為砂濾槽及砂濾水池。		27.P.133 表 4-32 質能平衡計算表及附錄五內之「清水池放流水」正確？是否為「清水池進流水」建請再確認。	感謝委員指正，已修正為「清水池進流水」。	報告書 P.149 表 4-35	27.基本設計報告圖冊其他意見： (1) 請補充本工程須由既有「馬公增建 4,000 噸海水淡化廠(馬公第二海淡廠第一期)」相關單元銜接界面點之相關位置，施工責任界面範圍及內容。 (2) 請補充「馬公增建 6,000 噸海水淡化廠(馬公第二海淡	感謝委員指正，說明如下： (1) 有關管線銜接點相關圖片，已補充於圖說 P-01-04。 (2) 有關設備、管線及電力系統等詳細銜接介面，已補充於圖說 I-01-02。 圖冊 P-01-04 圖冊 I-01-02 圖冊 L-01-02 圖冊 A-03-01

審-62

初稿(會議日期:109.3.31)	修正一版(會議日期:109.4.28)		修正二版(會議日期:109.06.02)		定稿版			
審查意見	說明回應及辦理情形		審查意見	說明回應及辦理情形		審查意見	說明回應及辦理情形	
	修正內容	章節 表次 頁次		修正內容	章節 表次 頁次		修正內容	章節 表次 頁次
29.P.48・望安 400 噸海淡廠、馬公海淡一廠、馬公海淡二廠(第一期 4,000 噸)及西嶼 750 噸海淡廠之保安過濾器並未設置備品，為何本案設計產水量為 3000CMD 採用 6 組(3 組備用)須設置「3 組備用」？請再檢討；「H2SO4」請修正為「H2SO4」；「全廠產水率(RO 產水與海水進水比率)不得小於 30%(產水量不得小於 6,000 噸)」請刪除「(產水量不得小於 6,000 噸)」或修正為「(產水量不得小於 6,000CMD)」；「流量計」請依後續招標文件之規範名稱統一修正為「水量計」。	感謝委員意見，說明如下： 1. 考量保安過濾器需配合 RO 最大總產水量 9,000CMD，修正為 4 組不設備品。 2. 已修正為 H ₂ SO ₄ 。 3. 已修正為全廠產水率：不得小於 30%(產水量不得小於 6,000CMD)。 4. 「流量計」統一修正為「水量計」。 以上詳報告書 P.67。	報告書 P.67	29.P.143，廠區管線「400MMΨHDPE 管，標稱壓力 10kgf/cm ² 」、「500MMΨHDPE 管，標稱壓力 10kgf/cm ² 」，請依管徑實際單位及壓力實際單位分別修正為「400mm ϕ HDPE 管，標稱壓力 10kgf/cm ² 」、「500mm ϕ HDPE 管，標稱壓力 10kgf/cm ² 」。	感謝委員指正，已統一將管徑符號修正為 ϕ，cm ² 修正為 cm ² 。	報告書 P.161	29.基本設計報告第一次審查意見及說明，對應說明內容錯誤或審查意見未說明辦理情形如下： (1) 第 14 頁，項次 3 之審查意見 4.～8.未說明其辦理情形及對應之相關章節或圖號或附錄內容，請補充。 (2) 第 21 頁，項次 42 之審查意見 3.～4.未說明其辦理情形及對應之相關章節或圖號或附錄內容，請補充；其說明欄內第 1 項「附錄七」請修正為「附錄八」，第 2 項「附錄六」請修正為「附錄七」。 (3) 第 22 頁，項次 44 之審查意見 3，屬一期已設置之設施請於圖內補充相關說明，其說明欄內「詳參圖號 G-01-7」請修正為「詳參圖號 G-01-07」，屬一期已設置之「2,000m ³ 清水池」、「4,000m ³ 清水池」、「自來水管理中心」、「海水取水站」等設施部分尚未於圖內說明，請補充；「圖號 G-01-7」請修正為「圖號 G-01-07」；審查意見 4.未說明其辦理情形及對應之相關章節或圖號內容，請補充。	感謝委員指正，已修正相關文字，詳第一次審查意見及說明（修正一版）。	第一次審查意見及說明（修正一版）
30.P.50・排水池，將於排放口設置放流水水量、水質自動監測設施，請補充設置哪些「水質自動監測設施」。	「水質自動監測設施」有：水量、水溫、pH、導電度、懸浮固體、化學需氧量、氨氮等項目，詳報告書 P.70。	報告書 P.70	30.P.154，表 7-5 內其「6000 噸」、「3000CMD」、「40000 元」等，請補充千分位符號分別修改為「6,000 噸」、「3,000CMD」、「40,000 元」。	感謝委員指正，已修正相關文字。	報告書 P.173			
31.P.51・機電設備，請補充電	感謝委員指正，已依委員審	報告書	31.P.154，「3000CMD」，請補	感謝委員指正，已修正相關	報告書			

初稿(會議日期:109.3.31)	修正一版(會議日期:109.4.28)		修正二版(會議日期:109.06.02)		定稿版		
審查意見	說明回應及辦理情形		審查意見	說明回應及辦理情形		說明回應及辦理情形	
	修正內容	章節 表次 頁次		修正內容	章節 表次 頁次	審查意見	修正內容 章節 表次 頁次
氣工程、冷氣空調及通風設備、消防設備、照明及插座之相關設計準則及基本需求。	核意見補充相關設計準則及基本需求，詳報告書 P.71。	P.71	充 千 分 位 符 號 修 改 為「 3,000CMD」。	文字。	P.173		
32.P.63 ~ P.64，(一)儀控系統架構說明及 P.67 圖 4-17、P.70 圖 4-20： 圖 4-17 儀控系統架構圖-1(參照圖冊圖號 T-01-01)，建請全部以環狀光纖網路方式配置；請於圖內補充 UPS 之容量及供應二期之設備名稱，補充海水淡化廠二期中央控制室監控設備與既設馬公海淡二廠自來水管理中心監控設備配置及網路系統連線架構圖。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、電動閥栓開關、多功能電表)，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招標規範內交代清楚，並請先洽第七	已依委員意見修正儀控系統架構圖及電力單線圖說，另產水監控整合雲供水情資動態網重要水情之 OPC 點位部分將於招標文件提送階段與七區處協商討論。		32.請補充 CCTV 監視系統相關設計準則基本需求，並將圖號 T-02-01 監視系統架構圖納入基本設計報告書本文內說明。	感謝委員提醒，已補充 CCTV 監視系統相關設計準則基本需求，並納入監視系統架構圖於內文說明，詳報告書 P.81	報告書 P.81		

初稿(會議日期:109.3.31)	修正一版(會議日期:109.4.28)		修正二版(會議日期:109.06.02)		定稿版		
審查意見	說明回應及辦理情形		審查意見	說明回應及辦理情形		說明回應及辦理情形	
	修正內容	章節 表次 頁次		修正內容	章節 表次 頁次	審查意見	修正內容 章節 表次 頁次
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。							
33.P.64 ~ P.66 , (二)電力及電氣系統架構說明及 P.69 圖 4-19、P.70 圖 4-20 : P.64 , 主 變 壓 器 規 格 「 300/375KVA 22.8KV-11.4KV/220V 」 與 圖 4-20 「 3000 KVA 22.8KV-11.4KV/380V-220 V 」 不 一 致 , 且 主 變 壓 器 未 說 明 其 OA/FA 之 容 量 。 P.64 , 概 估 海 水 淡 化 廠 之 電 氣 契 約 容 量 約 為 34,252KW 與 圖 4-20 合 計 容 量 2,321.4KVA(1,100.28+1,221.12=2,321.4)不 一 致 , 且 主 變 壓 器 採 用 2 台 3000 KVA 之 容 量 偏 高 。 P.64 , 「 3 \$ 400KVA 主 變 壓 器 」 , 惟 圖 4-19 、 圖 4-20 內 並 無 此 項 設 備 。 P.69 , 圖 4-19 發 電 機 之 容 量 為 1,250KW , 請 補 充 其 容 量 採 用 檢 討 資 料 。	感謝委員指正，已依委員審核意見修正，契約容量約 1150KW，變壓器修正為 2000KVA，表 7-3 用電統計表也配合實際負載修正，發電機修正為 1,250KW，詳報告書 P87~90。	報告書 P.87~90	33.附錄一 基地地質調查工作報告書 (1) 「臺灣自來水股份有限公司」請修正為「台灣自來水股份有限公司」。 (2) 附錄目錄：「附錄 C 岩心箱相片」及隔頁紙之「附錄 C 岩心照片」不一致，「附錄 D 施工相片」及隔頁紙之「附錄 D 施工照片」不一致，建請統一修改為「附錄 D 施工照片」。黑白照片部分請改採用彩色照片。	感謝委員指正，已修正相關文字。	附錄一		
34.P.71 , 「 3000CMD 」 請 修 正 為 「 3,000CMD 」 ; 「 (七) 整 體 功 能 試 車 期 間 , RO 機 組 包 含 備 用 機 組 得 分 3 組 進 行 (單 次 試 車 至 多 以 兩 組 為 限) 」 建 請 參 考 馬 公 增 建 4,000 噸 海 水 海 淡 廠 (馬 公 第 二 海 淡 廠 第 一 期) 特 定 施 工 規 範 書 第 9 章 功 能 試 車 之 相 關 規 定 辦 理 , 將 來 施	感謝委員意見，P.95 已參考一期特定施工規範書修正內容，主要修正部份摘錄如下： 1. 全量整體功能試車，即應就設計產水量 (6,000CMD) 及最大產水量 (9,000CMD) 進行試車，包含淡化水部份與廢水部份需試車全部	報告書 P.95~101	34.附錄七 動力設備計算書 (1) 砂濾槽沖洗「送風機」與基本設計成果彙整、基本設計報告書本文「空壓機」及附錄六內「空氣壓縮機」名稱不同，亦與基本設計報告書圖冊「鼓風機」名稱不同，請再檢討並統一修正。 (2) 抽水機之效率不宜均以	感謝委員指正，已依委員意見修正附錄九。	附錄九		

初稿(會議日期:109.3.31)	修正一版(會議日期:109.4.28)		修正二版(會議日期:109.06.02)			定稿版	
審查意見	說明回應及辦理情形		審查意見	說明回應及辦理情形		說明回應及辦理情形	
	修正內容	章節 表次 頁次		修正內容	章節 表次 頁次	審查意見	修正內容 章節 表次 頁次
工 廠 商 就 設 計 產 水 量 (6,000CMD)及最大產水量 (9,000CMD)進行試車，以驗證處理流程各單元具有此處理能力，不宜僅規定「單次試車至多以兩組為限」。	合格。 2. 整體功能試車期間，包含備用機組得分為 3 組進行（惟乙方若決定採 3 組同時試車，須報請甲方同意後，方得據以辦理），以每組之設計產水量進行試車，使每套機組均能連續運轉，且合格日數每套機組須連續達 15 日以上始認定為合格...。說明如 P.95~P.101 請卓參。		0.8 計算，須依實際採用之型式、馬力數檢討其效率值並重新核算所需之馬力數。 (3) 抽水機水馬力「HHP」請修正為「WHP」。				
35.P.73，表 4-4 內淡化水產水量其 pH 本案之設計基準為「6.1~8.3」請再查明為何未依本公司水質預警事件作業要點之內控值「6.1~8.4 訂定」？	感謝委員指正，已修正為 pH:6.1~8.4，詳報告書 P102。	報告書 P.102	35.基本設計報告書圖冊其他意見 (1) 請補充本工程須由既有「馬公增建 4,000 噸海水淡化廠(馬公第二海淡廠第一期)」相關單元銜接界面點之相關位置，施工責任界面範圍及內容。 (2) 請補充「馬公增建 6,000 噸海水淡化廠(馬公第二海淡廠第二期)」須設置於 4,000m³清水池加壓之相關設備、管線及電力系統等相關銜接界面圖說。 (3) 部分圖說採用之單位尚未說明，請補充。 (4) 圖號 G-01-07：其圖內備註之「全期清水池」請修正為「全期 4,000m³清水池」。 (5) 圖號 G-01-07、M-02-01：其圖內之「砂濾反洗鼓風機」與其請修正為「全期 4,000m³清水池」。 (6) 圖號 M-06-02：圖內之 120x120mm 花紋密蓋板	感謝委員指正，馬公增建 6,000 噸海水淡化廠(馬公第二海淡廠第二期)4,000m³ 清水池目前已由台水公司設置加壓之相關設備、管線及電力系統等相關銜接界面圖說。	圖 冊 G-01-07 圖 冊 M-02-01 圖 冊 M-06-02 圖 冊 P-01-01		

初稿(會議日期:109.3.31)	修正一版(會議日期:109.4.28)			修正二版(會議日期:109.06.02)			定稿版	
審查意見	說明回應及辦理情形		審查意見	說明回應及辦理情形		審查意見	說明回應及辦理情形	
	修正內容	章節 表次 頁次		修正內容	章節 表次 頁次		修正內容	章節 表次 頁次
			請補充其採用之材質及厚度。 (7) 圖號 P-01-01：圖內之管徑以「□」表示部分請修正以「 ϕ 」表示。					
36.P.74・「規畫」請修正為「規劃」。	感謝委員意見，已修正報告書內文，詳報告書 P103。	報告書 P.103	36.基本設計報告書第一次審查意見及說明，對應頁次錯誤或審查意見未說明辦理情形如下： (1) 第 14 頁，項次 3 之審查意見 4.~8.未說明其辦理情形及對應之相關章節或圖號或附錄內容，請補充。 (2) 第 15 頁，項次 10 其說明欄內頁次「P.10~P.13」請修正為「P.12~P.15」，項次 12 其說明欄內頁次「P.30」請修正為「P.26~P.28」。 (3) 第 21 頁，項次 42 其說明欄內第 2 項附錄六調節池，單池需要體積已修正為「208.35m ³ 」單位未上標且與附錄六之「208.3m ³ 」不一致。 (4) 第 22 頁，項次 44 之審查意見 4.未說明其辦理情形及對應之相關章節或圖號內容，請補充；「圖號 G-01-10」請修正為「圖號 G-01-07」。	感謝委員指正，已依委員意見修正基本設計報告第一次審查意見及說明，詳附錄十二。	附錄十二			
37.P.75・「表 4-3-1.3」請修正為「表 4-6」。	感謝委員意見，已修正報告書內文，詳報告書 P105 表 4-16。	報告書 P.105 表 4-16						
38.P.77・最後 1 行之「3.砂濾槽：」請移至 P.78。	感謝委員意見，已修正報告書內文，詳報告書 P107。	報告書 P107						
39.P.126・旺季供需分析，海	感謝委員建議，已修正報告	報告書						

初稿(會議日期:109.3.31)	修正一版(會議日期:109.4.28)		修正二版(會議日期:109.06.02)		定稿版			
審查意見	說明回應及辦理情形		審查意見	說明回應及辦理情形		審查意見	說明回應及辦理情形	
	修正內容	章節 表次 頁次		修正內容	章節 表次 頁次		修正內容	章節 表次 頁次
淡廠出水 6,000CMD; 淡季 供 需 分 析 ， 海 淡 廠 出 水 5,000CMD; 將來營運期若 以表 7-6 內之海淡廠出水 3,000CMD 之海淡每單位 水成本 47.22 元·計算其實 際旺季出水量則需支付每 年 操 作 營 運 成 本 103,411,800 元 (6,000x47.22=103,411,800) 會 比 海 淡 廠 出 水 3,000CMD 多付每年操作 營 運 費 51,708,578 元 (103,411,800-51,703,222=5 1,708,578)·計算其實際淡 季出水量則需支付每年操 作營運成本 86,176,500 元 (5,000x47.22=86,176,500) 會 比 海 淡 廠 出 水 3,000CMD 多付每年操作 營 運 費 34,473,278 元 (86,176,500-51,703,222=34 ,473,278)·營運管理規劃操 作之營運成本計算並未將 實際旺季、淡季及平均每 日用水需求納入評估·實 際上將來營運期內會增加 每年操作營運費·有關「海 淡 廠 全 年 供 水 約 5,500CMD·建議以全年保 量出水以 6,000CMD 之 50%·為 3,000CMD」部 分·文字請修改為「每日 保量出水以 6,000CMD 之 50%·為 3,000CMD」·請 依實際用水需求重新評估 其合理每日保量出水量。	書內文·詳報告書 P156。	P156						
40.請補充 CCTV 監視系統架 構圖、CCTV 監視系統相	感謝委員指正·已補充 CCTV 監視系統架構圖、	報告書 P91						

初稿(會議日期:109.3.31)	修正一版(會議日期:109.4.28)		修正二版(會議日期:109.06.02)			定稿版	
審查意見	說明回應及辦理情形		審查意見	說明回應及辦理情形		說明回應及辦理情形	
	修正內容	章節 表次 頁次		修正內容	章節 表次 頁次	審查意見	修正內容 章節 表次 頁次
關設計準則基本需求。	CCTV 監視系統相關設計準則基本需求，詳報告書 P91。						
41.附錄一 基地地質調查工作報告書 (1) 請依服務說明書及技師執業範圍之規定補充專業技師審核章簽證報告書(地質)。 (2) 「臺灣自來水股份有限公司」請修正為「台灣自來水股份有限公司」。 (3) 附錄目錄：缺少「附錄 B 顆粒粒徑分布曲線」請補充，「附錄 B 岩心箱相片」及隔頁紙之「附錄 B 岩心照片」建請統一修改為「附錄 C 岩心箱照片」，「附錄 C 施工相片」及隔頁紙之「附錄 C 施工照片」建請統一修改為「附錄 D 施工照片」。黑白照片部分請改採用彩色照片。 (4) 附錄 A~附錄 D 之孔號「A-1」~「A-3」請同圖 2.2 統一修改為「AH-1」~「AH-3」。 (5) P.7 表 3.1 內之「Yt」與 P.4 之「rt」不一致。	感謝委員意見，已修正相關文字，詳附錄一。	附錄一					
42.附錄六 功能計算書 (1) 請補充各單元需要馬力數之計算公式。 (2) 請補充各單元所需總水頭依據之淨揚程、管線水頭損失等相關計算檢討資料。 (3) 請補充進流抽水機每台額定容量之單位	感謝委員提醒，說明如下： 1. 各單元需要馬力數之計算公式已補充於附錄七 2. 附錄六調節池，單池需要體積已修正為「208.3m³」 3. 已修正相關文字，詳附錄六 4. 已補充相關數值，詳附	附錄六 附錄七					

初稿(會議日期:109.3.31)	修正一版(會議日期:109.4.28)		修正二版(會議日期:109.06.02)			定稿版	
審查意見	說明回應及辦理情形		審查意見	說明回應及辦理情形		說明回應及辦理情形	
	修正內容	章節 表次 頁次		修正內容	章節 表次 頁次	審查意見	修正內容 章節 表次 頁次
「CMD」。 (4) 符合設計值，請補充該設計值之標準數值。 (5) 調節池，單池需要體積「416.7m³」錯誤，請修正。	錄六 5. 已修正相關文字，詳附錄六						
43.附錄七 動力設備計算書 (1) 抽水機之效率不宜均以0.8 計算，須依實際採用之型式、馬力數檢討其效率值並重新核算所需之馬力數。基本設計成果及檢核之 (2) 抽水機水馬力「HHP」請修正為「WHP」。	感謝委員提醒，已重新檢討附錄七動力設備計算書並修正「HHP」為「WHP」。	附錄七					
44.基本設計報告書圖冊其他意見 (1) 圖號 G-01-01：圖目錄之圖名與圖號 G-01-01 之圖名不一致。 (2) 圖號 G-01-07：請補充主要流程採用管徑；「2000m³清水池」請修正為「2000m³清水池」，「4000m³清水池」請修正為「4000m³清水池」。 (3) 屬一期已設置之設施請於圖內補充相關說明。 (4) 請補充本工程須由既有「馬公增建 4,000 噸海水淡化廠(馬公第二海淡廠第一期)」相關單元銜接界面點之相關位置，施工責任界面範圍及內容。	感謝委員意見，說明如下： 1. 已修正圖目錄之圖名，詳參圖號 G-01-01。 2. 已修正文字錯誤及補充管徑，詳參圖號 P-01-01。 3. 已補充屬一期已設置之設施相關說明，詳參圖號 G-01-07。 4. 遵照辦理	圖 號 G-01-01 圖 號 P-01-01 圖 號 G-01-07					
南區工程處 洪志雄 課長							
1. 報告書基本資料中有關增建 6000 噸海水淡化廠一詞，部分內容建議以馬公	感謝委員建議，已修正報告內文，統一以馬公第二海水淡化廠二期說明。另有關全	第四章 第 4-2-3					

初稿(會議日期:109.3.31)	修正一版(會議日期:109.4.28)		修正二版(會議日期:109.06.02)			定稿版	
審查意見	說明回應及辦理情形		審查意見	說明回應及辦理情形		說明回應及辦理情形	
	修正內容	章節 表次 頁次		修正內容	章節 表次 頁次	審查意見	修正內容 章節 表次 頁次
第二海水淡化廠二期說明較為妥適；另基地則以馬公第二海水淡化廠場址敘明，其中需搭配一期工程辦理的事項亦請在報告書中揭露。	期設施說明及相關銜接介面交代已補充於第四章第4-2-3小節。	小節					
2. 4-2-4 節第二段第3行...RO 設備離場清洗將交由操作營運廠商運至合法清洗場址進行清洗...，本段說明與後續 CIP 廢水處理部分，請再予以協助釐清。	感謝委員意見，說明如下： 1. RO 設備離場清洗將交由操作營運廠商運至合法清洗場址進行清洗，RO 設備不在線上進行反沖洗，已節省設備、空間和操作耗費。 2. 但 RO 運轉期間仍需以清洗藥劑進行線上 RO 清洗稱為(Cleaning in Place)定位清洗的意思。						
3. 文中 SWRO 機組、第二段 BWRO 機組、UF、袋濾(MF)及 CIP 廢水等英文縮寫名詞，請比照能源回收機組 (Energy Recovery Device, ERD)方式標註，避免誤判。	感謝委員提醒，已補充設備名稱中英文對照表。						
4. 有關取/排(廢)水放設施與一期設備相互搭配辦理事項，以及水污染防治措施及檢測申報如何辦理，請再補充說明。	一期及二期各有獨立排(廢)水放設施，各有獨立放流口、水污染防治措施許可證及連線偵測申報，亦為各自維護相關設備。		1. P.69·(2)排放池排放管與廢棄物設備處理一節·承商應設置之專責單位及專責人員為何?請協助釐清。	感謝委員指正，已補充於報告書 P.75	報告書 P.75		
5. 工程經費估算內容部分單價偏離行情，且工項編製尚有缺漏及多餘部分，請再確實訪價及檢討後修訂。	感謝委員指正，已依工程會 109 年大宗物料價格及澎湖當地工料單價修正工程經費，詳報告書 P.139~143。	報告書 P.139~143					
6. 表 6-3 分年經費需求表 其中 110 年經費似乎過高，請再協助檢討。	感謝委員指正，已修正分年經費需求概估，詳報告書 P.144。	報告書 P.144					
7. 勘誤部分，p.2 1-3 節第 4	感謝委員指正，已修正報告						

初稿(會議日期:109.3.31)	修正一版(會議日期:109.4.28)		修正二版(會議日期:109.06.02)			定稿版	
審查意見	說明回應及辦理情形		審查意見	說明回應及辦理情形		說明回應及辦理情形	
	修正內容	章節 表次 頁次		修正內容	章節 表次 頁次	審查意見	修正內容 章節 表次 頁次
行 ... 自來水工供水系統...；p.31 最後 1 行...汙染有機物的複合生物作用...；p.38 表 4-1 第 2 列第 2 行...明挖或推進水平鑽掘工法；p.48 第 3 行...「H2SO4」；	書誤植文字。						
			2. (1) 圖冊 G-01-01・編號 08“工程水利力剖面圖” (2) 圖冊 G-01-02・圖面缺比例尺及指北針 (3) 圖冊 G-01-03・地層剖面圖缺乏圖例；編號 A-1 或 AH-1 不一致 (4) 圖冊 G-01-04・右側圖例表多項空白 (5) 圖冊 G-01-05・廠區平面配置圖一期部分予以淡化處理	感謝委員指正，已依委員建議修正圖冊。	圖冊 G-01-01” 圖冊 G-01-02 圖冊 G-01-03 圖冊 G-01-04 圖冊 G-01-05		
			3. (1) 圖冊 G-01-06・一期部分予以淡化(或刪除)處理；註：2.建議修改為「明挖坡度可由專任工程人員依現場實際狀況核算後調整」 (2) 圖冊 G-01-08・圖說內容“工程水利力剖面圖” (3) 圖冊 L-01-01・廠區景觀平面配置圖缺乏圖例說明	感謝委員指正，已依委員建議修正圖冊。	圖冊 G-01-06 圖冊 G-01-09 圖冊 L-01-01		
			4. 章節 4-2-6・P.57・最後一段倒數第 4 行 RO 逆滲透機組→礦化池→2000m3 清水池，符號缺漏請補正。	感謝委員指正，已修正缺漏符號，詳報告書 P.63。	報告書 P.63		

審-73

初稿(會議日期:109.3.31)	修正一版(會議日期:109.4.28)		修正二版(會議日期:109.06.02)			定稿版	
審查意見	說明回應及辦理情形		審查意見	說明回應及辦理情形		說明回應及辦理情形	
	修正內容	章節 表次 頁次		修正內容	章節 表次 頁次	審查意見	修正內容 章節 表次 頁次
						「砂水分離池及鹵水收集池」工程之設施名稱略有差異，建議協助釐清。	表內容修正。
						4. P69.4-2-6 第二段 1.取水設施...考量最低退潮水位發生時所欲抽取 22,500 CMD 之抽水量，其抽水機並無抽到空氣之虞一段，建議參照一期資料撰述。	感謝委員指正，已參照一期資料進行修正。 報 告 書 P68
						5. P90.4-2-6 請協助檢校二期規設部分是否涉有原核定整地排水計畫(或逕流管制計畫)修正情節。	感謝委員提醒，經查並無涉及原核定整地排水計畫(或出流管制計畫)修正之情形。
七區管理處澎湖所							
1. 二期申請用電可否在申請同一廠區內，另二期產生之淡化水送水設備有否規劃在內。	感謝委員提醒，說明如下： 1. 二期配電設施將設與一期同一位置，惟採不同電錶計費。 2. 二期產製淡化水將由本廠清水池配送至全期清水池，管線及抽水機相關設備包含於本案。						
2. 二期排放動力如何區分及日後營運後若排放海域水質監測發生不合格如何界定。	二期排放廢水將由廢水收集池排至總排放池		1. 請設計單位考量後營運後一期與二期若於排放管採樣監測發現海域排放水質不符標準時如何釐清責任及日後倘若一期欲修取排水設施影響二期產水時責任劃分。	感謝委員提醒，說明如下： 1. 取水設施為一期廠商施作，如須修繕勢必影響一期、二期產水，建議屆時請台水會同協商。 2. 廢水總排放管已於一期施作完成，一期及未來二期廢水均以壓力管線接入總排放管三通設施。目前廢水總排放管並未依環保法規規定於作業環境外設置採樣口(陰井)，依水污染防治措施及檢測申報管理辦法第 53 條規定，如設置有困難，並經主管機關			

初稿(會議日期:109.3.31)	修正一版(會議日期:109.4.28)		修正二版(會議日期:109.06.02)			定稿版	
審查意見	說明回應及辦理情形		審查意見	說明回應及辦理情形		說明回應及辦理情形	
	修正內容	章節 表次 頁次		修正內容	章節 表次 頁次	審查意見	修正內容 章節 表次 頁次
				核准者，依核准之規定辦理。故未來承攬廠商於辦理排放地面水體許可證時，宜依據該條規定申請，則二期放流水採樣位置及放流口告示牌，可設於二期排水池，放流水水質水量可自行負責，與一期無涉。			
3. 如果二期由一期廠商得標期操作管理是否可降低代操作費用。	感謝委員提醒，如為一期廠商得標，經檢討部分人力可共用，此部分人事費用為代操作營運費用一部分，一期廠商可酌減水價增加得標優勢。		2. 取排管由一期廠商設施保固，倘若一期廠商進行取排管維修影響二期產水及取排水如何釐清？	感謝委員提醒，取排水設施為一期廠商施作，如須修繕勢必影響一期、二期產水，建議屆時請台水會同協商。			
4. 考量一二期可否設計同一時間到期，屆時一併發包代操作。	由於一二期完工時間不一致，應無法同一時間到期，是否將營運期間調整為一致，將由台水公司決議。		3. 汙水排放費由何方支付？	感謝委員提醒，二期獨立設有 CWMS 水質水量監測設施，二期污水排放費依二期放流水流量計計測之水量計費。			
5. 15 年間營運管理到期後設備處於何種狀況交回。	營運管理到期後須由台水公司進行點交，廠商須依維護管理契約內容完成後才得以結案。		4. 本基本設計報告書無提出最後設備處在何種狀況下交回本公司。	感謝委員提醒，經參照一期代操作維護說明書在完成操作階段之設備妥善率需達 80%，後續將於招標文件-特定施工規範書敘明。			
			5. P71，主要監控設備，第四行並將訊號傳回管理中心監控，請加入：並將訊號傳回甲方管理中心監視及以方管理中心監控。	感謝委員指正，已依委員意見修正。	報告書 P.79		
			6. P73，第一行管理中心設置四間備勤空間與圖面不符，應是二間備勤空間，4. 管理中心內部空間規劃依圖面設計無供電設施，物料倉庫，緊急發電機室等請修正。	感謝委員指正，經確認管理中心備勤空間為兩間(比照一期空間配置)，詳報告書 P.84。有關供電設施，物料倉庫，緊急發電機室將設置於海水淡化機組廠房內電器室。	報告書 P.84		

審-76

初稿(會議日期:109.3.31)	修正一版(會議日期:109.4.28)		修正二版(會議日期:109.06.02)			定稿版	
審查意見	說明回應及辦理情形		審查意見	說明回應及辦理情形		說明回應及辦理情形	
	修正內容	章節 表次 頁次		修正內容	章節 表次 頁次	審查意見	修正內容 章節 表次 頁次
						費用，請說明。	用電量作為本廠用電量計算參考。
						2. 有關 RO 膜費用經訪價約為 2 萬元，報告內之估價金額是否高估?請說明。	感謝委員提醒，經檢討 RO 膜費用已修正為每支 3 萬元(每支 6 米長)以符實際。 報 告 書 P172
						3. 二期廢水排放設施是否可移至抽水站南側，請評估。	感謝委員建議，馬公海淡二廠在抽水站南側邊坡較為陡峭且位於環評所列緩衝帶，因此暫不考慮將廢水排放設施移至此處。
						4. 二期監控系統應考慮與甲方原監控系統可進行數據交換之功能。	感謝委員指正，已依委員意見修正。 於 P.77 已補述「將訊號傳回甲方管理中心監視及乙方管理中心監控」，並於圖 I-01-01 加入「澎湖馬公海淡二廠自來水(甲方)管理中心」 圖 冊 I-01-01
南區工程處 蔡文魁 處長							
1. P.10 北回歸線魚...請修正為北「迴」歸線「與 J ...。	感謝委員意見，已修正於 P12。	報告書 P10					
2. P.21 本基設報告書(109 年 3 月 20 日版)第三章已經將一、二期乙方管理中心進行整併，惟與 109 年 3 月 10 日基本設計現地會勘會議紀錄結論第三點有出入。綜上，本案二期乙方管理中心仍依原計畫納入統包標辦理，惟可容許，未來得標廠商可提出追減二期乙方管理中心之變更方案，但須在招標規範訂定可追減二期乙方管理中心工程費之標準，並負責辦理環差變更修正事	感謝委員提醒，已依 109 年 3 月 10 日基本設計現地會勘會議紀錄結論辦理，將乙方管理中心規劃於廠區配置中，詳報告書 P72。	報告書 P72					

初稿(會議日期:109.3.31)	修正一版(會議日期:109.4.28)		修正二版(會議日期:109.06.02)			定稿版	
審查意見	說明回應及辦理情形		審查意見	說明回應及辦理情形		說明回應及辦理情形	
	修正內容	章節 表次 頁次		修正內容	章節 表次 頁次	審查意見	修正內容 章節 表次 頁次
宜。兩者不同，請釐清確認。							
3. P.25 4-2-2 五說明之「飲用水水質標準內控值」(詳附錄六)。經查附錄六為功能計算書，請修正為附錄三。	感謝委員意見，已修正於報告書 P.40。	報告書 P.40					
4. P.41 二、設計原則第二段..且海水取水站的土木結構於第一期「已」興建完成。請注意本案公告招標之時間軸(依 109 年 2 月 25 日召開之工作小組會議結論第八點(五)公告招標作業預定於 9 月 10 日完成)·報告書內容儘量避免與實況有所出入。	遵照辦理，已修正報告書內文，將取水站完工日期預定 109 年底，以符合實際情形，詳報告書 P59。	報告書 P59					
5. P.44(二)主要設施及功能說明 1.取水設施(一期已完工)取水設施包含第二期海水取水抽水機...本段論述有誤，二期 6000 噸廠之海水取水抽水機應該尚未購置。	感謝委員意見，已修正於報告書 P.63。	報告書 P.63					
6. P.64(二)電力及電氣系統架構 說明 內文說明 300/375KVA22.8KV-11.4KV/220V 主變壓器，後續又提到 3 ¢ 400KVA 主變壓器，兩者容量不同。另查 P.70 圖 4-20 電力系統單線示意圖繪製之主變壓器 HTR1、HTR2 標示容量為 3000KVA，容量亦不同，請確認修正。又興建中之馬公 4000 噸海淡廠，現階段設置之主變壓器為 2 部 1500KVA，供參!	感謝委員指正，已依委員審核意見修正，變壓器容量依實際負載一致調整為 2000KVA，詳報告書 P88。	報告書 P88					
7. P.71 六、功能試車目前全	感謝委員建議，報告書 P.95	報告書					

初稿(會議日期:109.3.31)			修正一版(會議日期:109.4.28)			修正二版(會議日期:109.06.02)			定稿版		
審查意見	說明回應及辦理情形		審查意見	說明回應及辦理情形		審查意見	說明回應及辦理情形		審查意見	說明回應及辦理情形	
	修正內容	章節 表次 頁次		修正內容	章節 表次 頁次		修正內容	章節 表次 頁次		修正內容	章節 表次 頁次
量整體功能試車僅以設計最大產水量 6000CMD 進行試車，建議與 4000 噸海水淡化廠 (設置 3 套 2000CMD 機組)亦針對備用機組一併進行全量 6000CMD 試車同樣，本案共設置 3 套 3000CMD 機組，以 9000CMD 進行全量試車。	已修改為全量整體功能試車，即應就設計產水量 (6,000CMD)及最大產水量 (9,000CMD)進行試車，包含淡化水部份與廢水部份需試車全部合格。	P.95									
8. P.110 表 6-2 工程經費詳細價目表(九)RO 海淡機組部分抽水機設備數量與內文設計量不同，請一併釐清修正。	感謝委員指正，已修正表 6-2 工程經費詳細價目表，詳報告書 P.140。	報告書 P.140									
七區管理處 徐志宏 副處長											
P.125 豐枯水期湖庫水可供水分別為 4000CMD、3000CMD，建議可補充近年湖庫水用量統計供參。	感謝委員提醒，已洽供水處蒐集近年湖庫水用量統計，詳報告書 P.155~156。	報告書 P.155~ 156									
七區管理處 張宗炎 組長											
1. 工程經費再檢討(混凝土、模板、告示牌及施工攝影費(非水下攝影)、試車費、施工期間環境監測費用、文物監看費)。	感謝委員指正，已依工程會 109 年大宗物料價格及澎湖當地工料單價修正工程經費，詳報告書 P.139~143。	報告書 P.139~ 143									
2. 海淡每單位水成本，新廠應更低降低電費單價，提高保量出水或定級距。	感謝委員提醒，本廠經檢討產水 4000 噸單位水價為 34.93 元/m ³ ，低於一期單位水價，目前擬定以 3,000CMD 為出水保證量，詳報告書 P.155~156。	報告書 P.155~ 156									
七區管理處澎湖所 呂錦亭 主任											
1. 基本設計成果彙整表一.個單元設計參數:RO 逆滲透機組設計規範 4.產水水質及基本設計報告書 P25、P41 之淡化水 TDS ≤	感謝委員指正，已統一出水水質為 TDS≤300mg/L、硬度≤150mg/L。										

初稿(會議日期:109.3.31)	修正一版(會議日期:109.4.28)			修正二版(會議日期:109.06.02)			定稿版	
審查意見	說明回應及辦理情形		審查意見	說明回應及辦理情形		審查意見	說明回應及辦理情形	
	修正內容	章節 表次 頁次		修正內容	章節 表次 頁次		修正內容	章節 表次 頁次
400mg/L、硬度 $\leq$ 240mg/L 建 請 修 正 為 TDS $\leq$ 300mg/L、硬度 $\leq$ 150mg/L 與一期的標準一致。								
2. 圖冊 P-01-01 排水池及 4000M ³ 處 Bypass 管線圖前端制水閥門配置請檢討是否合理。	感謝委員意見，已修正於圖冊 P-01-01。	圖 冊 P-01-01						
3. 有關滷水及反洗砂等廢水排至一期總排放池將來排放設備維護、動力費等支出如何劃分？可否敘述處理方式，以利營運後兩家廠商有遵循方向。	目前二期鹵水及反洗砂等廢水係經處理後，才排至一期總排放管排放，因此二期排放設備維護、動力費等支出由二期廠商支出。							
工務處 張順源 委員								
1. 基本設計報告書「頁碼」建議於頁尾置中編排。	遵照辦理，已修正頁碼採置中編排。							
2. 基本設計成果彙整表格之各單元，請以粗框線區隔。	遵照辦理，已修正基本設計彙整表。							
3. 工程經費概估，工作項目之「單位」不宜均以「式」概括，建議用適當之「單位」、明確之「數量」及單價與複價表示。	感謝委員指正，已修正表 6-2 工程經費詳細價目表，詳報告書 P.140~143。	報告書 P.140~ 143						
4. (必要)文字是否贅述?圖上標示之設備應即為工程需求之設備。	感謝委員意見，有關必要設施標示主要為使投標廠商便於區分可替代設備及必要設備，可替代設備廠商可提出優選方式經審核採用。							
5. 英文 O 字，請用適當之字體，圖面上字體不像 O 字。	感謝委員意見，已修正報告內文。							
6. 清水池單位請修正為 m ³ 或 M ³	感謝委員意見，已修正報告內文。							
7. 自來水公司計量用水量計請修正為水量計，不必太多贅字。	感謝委員意見，已統一修正為水量計。							
8. 面積單位請修正為 m2	感謝委員意見，已修正報告內文。							

初稿(會議日期:109.3.31)	修正一版(會議日期:109.4.28)			修正二版(會議日期:109.06.02)			定稿版	
審查意見	說明回應及辦理情形		審查意見	說明回應及辦理情形		審查意見	說明回應及辦理情形	
	修正內容	章節 表次 頁次		修正內容	章節 表次 頁次		修正內容	章節 表次 頁次
定稿本總處審查意見								
			審-6，修正二版，王國堅委員 第 3 點：本人 109.4.28 審查 意見 1....	感謝委員指正...。	第二次 審查意 見說明	修正二版，審查意見，本人 109.4.28 審查意見"1"...，請修正 為"4"。	感謝委員指正，已修正相關 文字。	審-6，修正 二版，王 國堅委員 第 3 點
			審-6，修正二版，王國堅委員 第 4 點：審查意見 5...	感謝委員指正...。	第二次 審查意 見說明	修正二版，審查意見，審查意見 "5"「處方」...，請修正為"8"。	感謝委員指正，已修正相關 文字。	審-6，修正 二版，王 國堅委員 第 4 點
			審-6，修正二版，王國堅委員 第 5 點：審查意見 6...	感謝委員指正...。	第二次 審查意 見說明	修正二版，審查意見；審查意見 " 6"，...，請修正為"9"。	感謝委員指正，已修正相關 文字。	審-6，修正 二版，王 國堅委員 第 5 點
			審-6，修正二版，王國堅委員 第 6 點:P.177 海淡廠「設計最 大出水量為 6000CMD」，建請 修正為「設計出水量為 6000CMD」。	感謝委員指正詳報告書 P178。	報告書 P178	定稿版，修正內容、章節；內文 尚未依委員意見修正，並請修正 報告書"179"。	已移除效益分析章節。	
			審-6，修正二版，王國堅委員 第 7 點:. P.179 第 2 行...	感謝委員指正...詳報告書 P180。	報告書 P180	定稿版，修正內容、章節；請修 正報告書"181"。	已移除效益分析章節。	
			審-6，修正二版，王國堅委員 第 8 點:. P.179 第 3 行...	感謝委員指正...詳報告書 P180。	報告書 P180	定稿版，修正內容、章節；請修 正報告書"181"。	已移除效益分析章節。	
			審-14，修正二版，劉維民委 員第 3 點: P.174 換膜費之膜 數為 450 支，...	感謝委員指正...。	報告書 P172	定稿版，章節；請修正報告書 "173"。	感謝委員指正，已修正誤植 頁碼。	報告書 P172
			審-15，修正二版，劉維民委 員第 4 點: P.156 工程經費詳 細表編列 500MM 逆止閥，是 否須明定為 500MM，綠建築 顧問費似應列入設計服務 費，門禁系統本計畫是否需	感謝委員建議，說明如下： 經檢討本案管線設定 500MM 逆止閥尚屬合理。 由於管理中心及 RO 廠皆需 門禁系統管控，因此編列預 算供廠商執行。	報告書 P154	定稿版，修正內容、章節；未說 明綠建築顧問費似應列入設計 服務費及法蘭凸緣無單球橡膠 防震接頭，使用於何處，並請修 正報告書"155"。	感謝委員指正，說明如下： 1. 由於本案將申請銀級 綠建築標章，經建築師 建議應委託專業綠建 築顧問公司辦理，而綠 建築申請係屬施工階	報告書 P154

初稿(會議日期:109.3.31)	修正一版(會議日期:109.4.28)			修正二版(會議日期:109.06.02)			定稿版	
審查意見	說明回應及辦理情形		審查意見	說明回應及辦理情形		審查意見	說明回應及辦理情形	
	修正內容	章節 表次 頁次		修正內容	章節 表次 頁次		修正內容	章節 表次 頁次
			要，法蘭凸緣無單球橡膠防震接頭，使用於何處，以上併請檢討。				段辦理事項，因此列於工程建造費。 2. 經檢討已移除法蘭凸緣無單球橡膠防震接頭項目。	
			審-23，修正二版，李丁來委員第 9 點：P176,本案僅須計算設計出水量 6000CMD 所需單位操作成本...	遵照辦理...報告書 P.174 表 7-7。	報告書 P.174 表 7-7	定稿版，修正內容、章節；請修正報告書"175"。	感謝委員指正，已修正誤植頁碼。	報告書 P.174 表 7-7
			審-23，修正二版，李丁來委員第 10 點：請於七章增列「採購預算及決...	遵照辦理...詳報告書 P.165。	報告書 P.165	定稿版，修正內容、章節；請修正報告書"166"。	感謝委員指正，已修正誤植頁碼。	報告書 P.165
			審-25，修正二版，丘宗仁委員第 1 點：P169 三、操作人數規劃 12...	感謝委員指正...。	報告書 P.171	定稿版，章節；請修正報告書"172"。	感謝委員指正，已修正誤植頁碼。	報告書 P.171
			審-25，修正二版，丘宗仁委員第 2 點：P174(六)其他費用以年操作...	遵照辦理...。	報告書 P.172	定稿版，章節；請修正報告書"173"。	感謝委員指正，已修正誤植頁碼。	報告書 P.172
			審-26，修正二版，丘宗仁委員第 3 點：P179 三、供水成本請修正為...	感謝委員指正...。	報告書 P.174 表 7-7	定稿版，章節；請修正報告書"181"。	已移除效益分析章節。	
			審-28，修正二版，林家煌委員第 1 點：基本設計報告，P167，僅列...	感謝委員指正，，基本資格已補列於報告書 P.165 表 7-2，...。	報告書 P.165	定稿版，修正內容、章節；請修正報告書"166"。	感謝委員指正，已修正誤植頁碼。	報告書 P.165
			審-43，修正二版，林正隆委員第 1 點：P75、P169，有關廢水部分...	遵照辦理，已補充於報告書 P.167 內文敘述。	報告書 P.167	定稿版，修正內容、章節；請修正報告書"168"。	感謝委員指正，已修正誤植頁碼。	報告書 P.167
			審-43，修正二版，林正隆委員第 3 點：P113，(十三)...	感謝委員指正...。	報告書 P.112	定稿版，章節；請修正報告書"112"。	感謝委員指正，已修正誤植頁碼。	報告書 P.112

初稿(會議日期:109.3.31)	修正一版(會議日期:109.4.28)			修正二版(會議日期:109.06.02)			定稿版		
審查意見	說明回應及辦理情形		審查意見	說明回應及辦理情形		審查意見	說明回應及辦理情形		
	修正內容	章節 表次 頁次		修正內容	章節 表次 頁次		修正內容	章節 表次 頁次	
			審-49，修正二版，謝玉盛委員第 2 點：基本設計報告(第二次修正)(含基本設計報告圖冊)...	感謝委員意見，已補充簽證意見。	附錄十一	定稿版，林健裕水利工程技師日期空白，未填寫，請補正。	感謝委員指正，已補充日期。	附錄十一	
			審-57，修正二版，謝玉盛委員第 19 點：P.156，「出流 500m/m 逆止閥」...	感謝委員指正，已修正相關文字，詳報告書 P154。	報告書 P.154	定稿版，修正內容、章節；請修正報告書"155"。	感謝委員指正，已修正誤植頁碼。	報告書 P.154	
			審-58，修正二版，謝玉盛委員第 21 點：P.167，「新台幣」請依後續招...	感謝委員指正，已修正相關文字，詳報告書 P167。	報告書 P.167	定稿版，修正內容、章節；請修正報告書"166"。	感謝委員指正，已修正誤植頁碼。	報告書 P.167	
			審-77，修正二版，七區管理處澎湖所第 4 點：二期監控系統應考慮與甲方...	並於圖 I-01-01 加入「澎湖馬公海淡二廠自來水(甲方)管理中心」	圖冊 I-01-01	圖冊 I-01-01，未加入「澎湖馬公海淡二廠自來水(甲方)管理中心」	有關連接「澎湖馬公海淡二廠自來水(甲方)管理中心」已標示於圖冊 I-01-01 左側中。	圖冊 I-01-01	
						報告書第 85 頁，圖 4-10 為南北向立面圖，參照圖冊圖號 A-02-02，該圖請更正為東西向立面圖。	遵照辦理，已更新相關圖文。	報告書 P.85	
						報告書第 166 頁，四、採購預算及決標原則，第一、二行，本案發包工程費約 4.4 億元(總工程費 4.68 億扣除間接工程費 2.28 億元)，間接工程費有誤，請更正。	感謝委員指正，已修正相關文字。	報告書 P.165	
						報告書第 175 頁，第八行，每年操作營運成本為 58703900 元，請更正為 59035000 元。	感謝委員指正，已修正誤植數字。	報告書 P.174	
						報告書第 181 頁，第七行，因此台水公司每售水"噸"即虧損 16.96 元，錯別字請更正。	已移除效益分析章節。		

初稿(會議日期:109.3.31)	修正一版(會議日期:109.4.28)			修正二版(會議日期:109.06.02)			定稿版	
審查意見	說明回應及辦理情形		審查意見	說明回應及辦理情形		審查意見	說明回應及辦理情形	
	修正內容	章節 表次 頁次		修正內容	章節 表次 頁次		修正內容	章節 表次 頁次
						報告書第 181 頁，四、綜合評估，第一及二行，15 年總計效益扣除虧損為 5.02 億元(直接效益 4.49 億+間接效益 0.9 億元-虧損 0.37 億元)，查同頁表 9-2 虧損為 3.28 億，請確認。	已移除效益分析章節。	