



風城造水 — 新竹海水淡化廠

規劃設計與工程推動

柯雅婷* / 經濟部水利署北區水資源分署 工程員

面對氣候變遷導致乾旱日趨頻繁，如何為城市建立不受降雨限制的穩定水源，已成為當今水資源工程的重要課題。新竹海水淡化廠由經濟部水利署北區水資源分署以概念設計統包模式推動，設計日產水量達 10 萬噸（CMD），為國內首座公辦大型海水淡化廠，工程範圍涵蓋設計、施工及完工後 15 年（得後續擴充 10 年）之操作維護，目前正積極施工中。有別於常規的海淡處理流程，本廠規劃設計緊扣新竹海域水質特性（高鹽、高硼、季節性藻類及懸浮固體變化），並以「因地制宜、低度干預、減少用藥、資源循環」為核心理念，展開一系列製程優化：取水管維護以清管器系統取代傳統加次氯酸鈉抑制管內海洋生物孳生、前處理以混凝浮除（DAF）取代混凝沉澱、以雙介質壓力過濾（DMPF）取代超濾（UF），主處理則採預分水二階逆滲透（RO）系統因應除硼，不僅兼顧處理效能、全生命週期成本與海洋環境友善，整體設計更進一步延伸至能源回收、用地減量與生態共榮等永續指標。本文將分享本案之設計依據、製程權衡、永續規劃與統包推動經驗，期能作為國內後續海水淡化廠建設之參考。

關鍵詞：新竹海淡、供水韌性、逆滲透、前處理、永續設計、統包工程

前言：從缺水課題到海淡對策

臺灣年降雨量雖然豐沛，卻因地形坡陡流短與降雨時空分布不均，先天即難以將珍貴的水資源輕易留下。近年在氣候變遷衝擊下，更導致豐枯水期差異加劇、旱澇頻繁交替。回顧民國 110 年的「百年大旱」，中北部多座水庫蓄水率跌至歷史新低，迫使政府啟動大規模限水與分區供水。這場旱象不僅是極端氣候的縮影，更深刻凸顯臺灣水資源體系的結構性脆弱。缺水，已不再是偶發的環境考驗，而是水資源管理必須嚴陣以待、長期布局的核心課題。

新竹作為我國高科技產業重鎮，民生及產業用水需求逐年攀升。民國 110 年大旱期間，新竹地區每日用

水量約 55 萬噸，至 115 年已成長至約 70 萬噸（增幅達 25%），其中新竹科學園區單日需水量即高達 20 萬噸。然而，新竹地區自有水源涵養條件不足，長期須仰賴桃園石門水庫及苗栗永和山水庫跨區調度支援，整體供水韌性相對脆弱。

面對氣候變遷衝擊與科技產業用水需求快速成長，新竹地區亟需增加保障水源以提升供水韌性。「海淡水」具備水源穩定、不受降雨豐枯限制及可就近取用等優勢，且產出之淡化水能直接併入自來水管網系統，與既有區域水源聯合調度運用，因而成為新竹地區新增水源的重要選項。為此，行政院於 112 年 4 月 27 日核定「新竹海水淡化廠工程計畫」，興建日產 10 萬噸淡水之海水淡化廠及輸水管線，以提升新竹地區自有水源比例及氣候變遷應變能力^[1]；全案完成後，預

* 通訊作者，ytke0502@gmail.com

計每年可為新竹地區挹注約 3,000 萬噸的保障水源，補足竹科近半數之用水需求，大幅強化新竹地區供水穩定性，並支撐地方經濟與高科技產業永續發展。

「新竹海水淡化廠工程計畫」總經費 120 億元^[1]，整體建設主要分為海水淡化廠與輸水管線兩大區塊推動（如圖 1）^[2]。其中「新竹海水淡化廠興建及操作維護」統包工程，由經濟部水利署北區水資源分署以概念設計統包方式辦理，由中鼎工程（CTCI）、法商蘇伊士（SUEZ）、宏華營造及信鼎技術服務組成之團隊聯合承攬，工程範圍不僅涵蓋海水淡化廠本體與取排水管線之設計與施工，更包含完工後長達 15 年（得後續擴充 10 年）之操作維護管理，以確保設施營運長期穩定。產出之海淡水先儲存於廠內總容量約 3 萬立方公尺之清水池，再經由輸水管線送往新竹第二淨水場與滿雅淨水場併入區域供水系統；因輸水管線工程涉及既有自來水系統之實體銜接與調配，故委由台灣自來水公司代辦。藉由專業分工協作，確保海淡水源順利併網並發揮最大供水效益。

值得放在產業脈絡下理解的是新竹海水淡化廠的指標性定位：國內現有海水淡化廠多數位於離島且最大處理量約 8,000 CMD，本島雖有 3 座，但均專供工業用水，近年在極端氣候影響下，海淡水才逐漸出現支援民生使用的趨勢^[3]；相較之下，本廠設計供水量達 10 萬 CMD，為國內首座公辦大型海水淡化廠，就水資源韌性布局而言，本廠不單是一項工程建設，更具有為國內大型海水淡化廠累積設計與營運經驗之示範意義。本文即以工程機關視角，分享本廠從設計依據、製程權衡到工程推動的經驗，期能為國內水資源工程提供實務參考價值。

設計的起點：在地海域條件與製程理念

海水淡化廠之規劃設計，首要在於掌握原水水質特性，據以建立適切之設計基準及處理流程，包括原

水條件、目標產水量及產水水質要求。本廠設計基準係綜整機關需求書之原水水質調查成果，並經由統包團隊（JV CTCI/SUEZ）偕同 Actimar 進行研究，針對 2002 年至 2022 年間約 20 年之新竹海域海洋資料進行分析^[3]，並輔以現地採樣驗證，據以模擬各種營運情境、調整製程配置及萃取關鍵設計參數，以優化逆滲透（RO）海淡系統設計，本廠設計範圍如表 1^[3]。

表 1 新竹海水淡化廠設計範圍

項目	設計值／指標	說明
設計淨產量	100,000 CMD (約 4,167 m ³ /h)	全廠設計產能
前處理出水 SDI	≤ 5.0	保護 RO 膜壽命之 關鍵指標
前處理出水 濁度	≤ 1.0 NTU	
海水溫度	15 ~ 32°C	統包團隊根據海水 數據之設計範圍
pH 值	8 ~ 8.4	
鹽度	≤ 36 psu	
總溶解固體（TDS）	≤ 37,000 mg/L	
總懸浮固體（TSS）	≤ 50 mg/L	
硼	≤ 5 mg/L	
總有機碳（TOC）	≤ 1.3 mg/L	
葉綠素 a	≤ 5 µg/L	

新竹沿海海域受地理位置及海象條件影響，原水具有高鹽度、高硼濃度、季節性藻類及懸浮固體變化等特性，對海水淡化系統之取水、前處理及淡化程序均形成不同程度的設計挑戰。因此，本案製程規劃並非直接套用傳統海水淡化廠標準流程，而係依據新竹海域水質特性進行適地化評估，並以降低化學藥劑使用、減少耗材依賴及提升資源循環利用效率為設計方向，在確保產水品質與供水穩定之同時，降低製程對海洋環境的影響。

其中，高硼濃度為本廠淡化程序的重要控制課題。歷年水質調查結果顯示，新竹海域原水硼濃度約介於 4.10 ~ 5.87 mg/L，本廠並以 6.5 mg/L 作為設計限值^[3]，由於硼於海水中主要以硼酸形式存在，較容易穿透 RO 膜，若僅採單階 RO 程序，難以同時兼顧脫鹽效率及



圖 1 新竹海水淡化廠工程計畫範圍

除硼需求。因此，考量高科技產業製程用水需求及未來水質標準提升趨勢，本廠將產水硼濃度自主設定為 $\leq 1.0 \text{ mg/L}$ [3]，作為淡化系統設計之重要控制目標。

另一項影響製程選擇的重要因素為季節性藻類及懸浮固體變化。經統包團隊分析新竹 20 年海域調查數據發現，新竹海域夏季水溫升高，藻類容易繁殖，葉綠素 a 容易超過 1.8 mg/m^3 [3]，由於藻類及浮游生物具有密度低、沉降性差等特性，傳統混凝沉澱程序需增加混凝藥劑投加量以維持處理效能，除提高操作成本外，亦增加化學藥劑使用量。此外，新竹沿岸受季風及海象影響，原水懸浮固體及漂砂濃度具有季節性變化，亦增加前處理系統穩定操作之挑戰。

綜合上述新竹海域原水特性，本案確立以「因地制宜、低度干預、減少用藥、資源循環」作為整體製程設計核心，透過原水條件與處理需求之整合評估，建構出最切合在地環境條件的海水淡化流程，藉此兼顧供水韌性、操作穩定及環境友善。後文各節有關取水、前處理及淡化程序之工程權衡，即為此一理念的具體落實。

製程設計之工程權衡

本廠處理流程主要為「取水→前處理（氣浮池、雙介質過濾、保安過濾）→二階 RO 逆滲透→礦化→消毒→送水」（圖 2）[3]。以下各單元之選擇，均係針對前述新竹海域水質條件，於多方案間權衡後之結果（如表 2）。

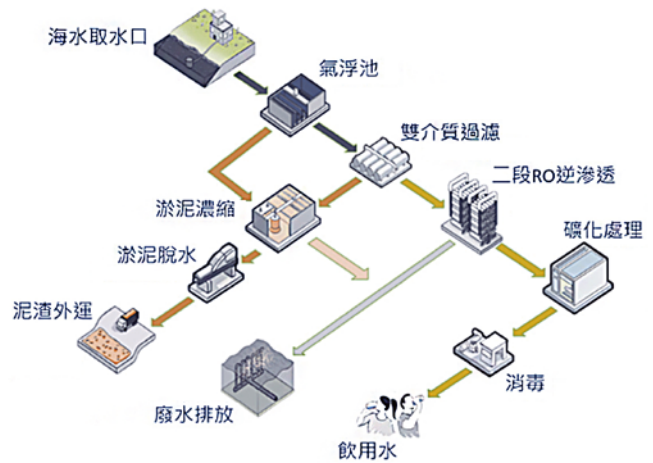


圖 2 新竹海水淡化廠產水製程示意圖

清管系統取代加氯：友善海洋生態

海水淡化廠取水管長期浸置於海中，藤壺、貽貝等附著生物容易滋生並造成管路阻塞。國內既有中小型海淡設施多採加氯（次氯酸鈉）方式抑制生物附著，惟長期使用除增加藥劑成本外，排放之餘氯亦可能對海洋生態造成影響。本廠採「不加氯」取水策略，導入機械式動力清管系統，以物理方式取代化學抑制機制，兼顧取水可靠性與海洋環境保護。

清管系統主要由清管器（Pipeline Inspection Gauge, PIG）及清管發射器組成（如圖 3）。作業時以海水作為推進動力，將清管器自發射端送入取水管內，沿途刮除附著生物及積砂後，再由海域端出口回收，規劃每年執行約 1 次清管作業 [3]。配合取水管線之坡度與流速

表 2 本廠與傳統海水淡化廠製程之比較

處理環節	傳統做法	本廠做法	工程效益
取水管防生物附著	取水段加氯（次氯酸鈉）抑制	機械式動力清管系統（每年清管約 1 次）	年減加氯藥劑約 2 萬公斤、友善海洋生態
前處理－固液分離	混凝沉澱，藻類去除受限、加藥量大	混凝浮除（DAF）	省地約 85%、減藥 33% 以上、高除藻、無水下機械動件
前處理－過濾	超濾（UF）膜，須換膜、藥洗	雙介質壓力過濾（DMPF）+ 保安過濾	免換膜、免藥洗、鹵水反洗年回收約 40 萬 m^3 、省地約 80%
除硼	單階 RO 難兼顧脫鹽與除硼	預分水二階 RO + pH 調節	產水硼 $\leq 1.0 \text{ mg/L}$ 、延長 RO 膜壽命至 7~10 年、鹵水迴流減排

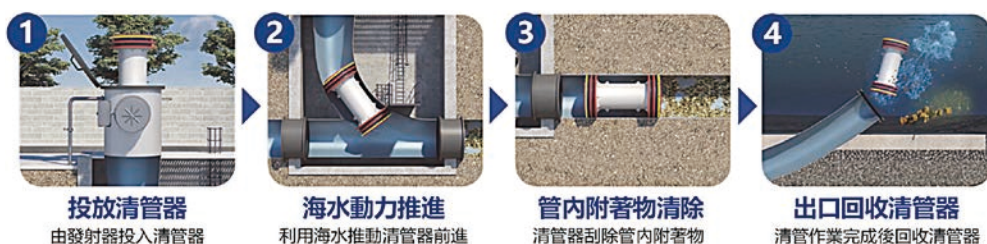


圖 3 清管器作業流程示意圖

設計，可有效降低生物附著及沉積風險，無須投加化學藥劑。相較於傳統加氯抑制之作法，本廠預估每年可減少約 2 萬公斤加氯藥劑使用量^[3]，除降低營運成本外，亦展現以工程設計取代化學控制的思維，體現本案「低度干預、減少用藥」之設計理念。

混凝浮除（DAF）取代混凝沉澱：因應藻類的工程判斷

前處理為海淡成敗之關鍵，RO 膜壽命與產水品質之穩定，很大程度取決於前處理之淨化成效。傳統前處理之固液分離多採混凝沉澱法，利用重力使膠羽沉降；然而，新竹海域夏季藻類易孳生且質輕，不易沉降，導致傳統沉澱程序處理效率受限，若欲提高去除率往往需增加混凝劑投加量，經濟效益較差。基於海域水質特性綜合分析，本廠改採混凝浮除技術（Dissolved Air Flotation, DAF；本案採用之商用系統為 SeaDAF），藉微細氣泡使懸浮物上浮，再於出水端以閥控溢流方式去除浮渣，可更有效去除藻類、浮游生物及浮油等質輕物質，並具備因應颱風、豪雨期間高濁度、高懸浮固體原水之處理能力。SeaDAF 結構分為混凝及浮除兩部分（如圖 4）^[3]，混凝槽透過隔板交錯配置形成之水力擾動，促使混凝劑與原水充分混合反應；生成之膠羽於浮除槽經細氣泡附著上浮後，浮渣去除採用「差壓式浮渣排除」設計，藉出水端閥件調控浮除槽液位，使浮渣藉液位差自動溢入浮渣斗排除，全程無攪拌機、浮渣刮除器等機械動件；浮除區並採用專利集水底板，維持最佳水力穩定，確保絮凝物之高效浮除。就工程設計與長期營運角度而言，採用混凝浮除系統具備多重效益^[3]：

1. 節省用地：懸浮固體去除能力高（表面負荷達 28 m/hr），較原規劃沉澱池節省約 85% 空間（約 7,240 m²），槽體配置更緊湊。
2. 減少藥劑與能耗：混凝劑、助凝劑加藥量約可減少 33% 以上，於懸浮固體較低期間可繞流不經浮除，直接至過濾階段，節省能耗與藥劑。
3. 提升除藻效能：除藻與去除有機物（如浮油）之能力遠高於沉澱池，有助於降低逆滲透膜之生物污染風險、清洗頻率及化學藥品消耗，延長膜元件壽命。
4. 操作彈性高：運作數量可依進流水質與產水量需求彈性調度，降低整體運轉能耗及化學藥品消耗。
5. 維護需求低：無水下金屬運轉設備，降低設備腐蝕危害及故障點，有助維持系統運作穩定。

雙介質壓力過濾（DMPF）取代超濾（UF）系統：全生命週期的考量

在前處理過濾階段，海水淡化廠常採用超濾（Ultrafiltration, UF）膜系統，以提供穩定之出流水質。然而，UF 系統於操作期間須定期換膜及化學藥洗，耗材與廢液構成長期的營運維護與環境成本。本廠改採雙介質壓力過濾器（Dual Media Pressure Filtration, DMPF；本案採用之商用系統為 SEACLEAN）（如圖 5）^[3]，並搭配保安過濾器攔除 5 μm 以上顆粒，以保護後端 RO 膜系統。此一選擇並非單純考量初期建置成本，而係基於全生命週期成本及操作維護需求之綜合評估。DMPF 填充濾砂和無煙煤，過濾速度高於傳統的重力式過濾器，以 DMPF 搭配保安過濾器，不僅能穩定提供符合 RO 系統進水標準之水質，相較於 UF 系統更具有設置空間較小之優勢，且面對複雜多變的原水水質展現出較佳的操作彈

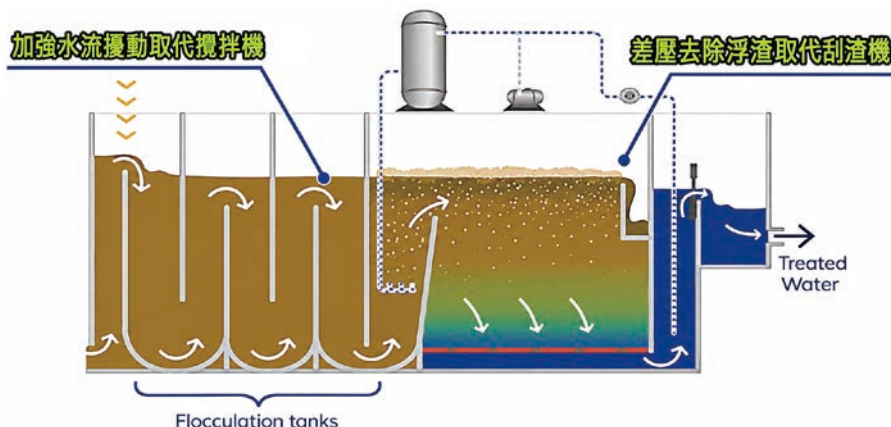


圖 4 SeaDAF 混凝浮除系統構造示意圖

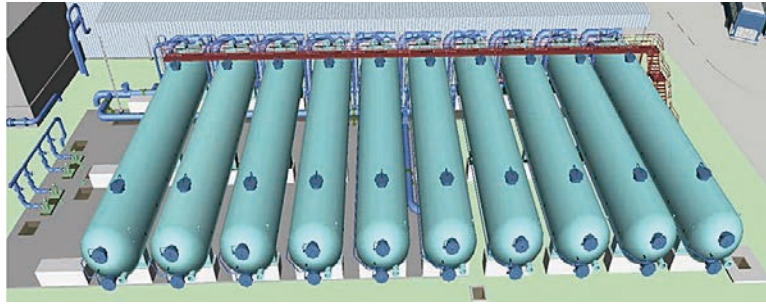


圖 5 雙介質壓力過濾器構造示意圖

性與應變能力，於國際大型海水淡化廠已有相當應用實績^[3]。更關鍵的是耗材與用水管理，DMPF 無須定期更換膜元件，免化學藥洗，並採製程鹵水作為濾料反沖洗水源，無 UF 廢棄物產出，有效降低耗材成本、化學廢液產生量及清水消耗，減少長期操作維護成本及環境負荷。對於一座操作維護長達 15 年（得後續擴充 10 年）的海水淡化廠而言，DMPF 於全生命週期所累積之經濟與環境效益，往往比初期建置成本更具價值與意義。採用 DMPF 主要優點如下^[3]：

1. 降低耗材與重置成本：免除 UF 膜每 4 ~ 6 年之更換需求及相應耗材與廢棄膜材，減輕環境負荷。
2. 減少用地與建材使用：DMPF 可採露天配置，無須興建 UF 機房，佔地面積較原規劃 UF 單元機房減少約 80% 空間（約 4,600 m²），並降低混凝土等建材使用量，具減碳效益。
3. 減少藥劑與環境負荷：免除 UF 膜藥洗需求，可減少約 200 噸 / 天（濃度：11%）加氯藥量，並避免餘氯隨鹵水排放影響海洋生態。
4. 提升 RO 膜保護效果：無藥洗餘氯殘留問題，降低後端 RO 膜受損風險。
5. 提升水資源利用效率：以製程鹵水進行濾料反洗，每年鹵水可回收再利用約 40 萬立方公尺，減少海水取水量與取水能耗。

預分水二階 RO 逆滲透系統：除硼與能耗的權衡

除硼為本廠淡化程序之核心課題。單階 RO 不易同時滿足整體脫鹽（降低 TDS）與嚴格除硼之雙重要求，因此本廠採二階式 RO 設計，使海水經兩道 RO 處理，並於適當環節加藥調整 pH 值以提升硼之去除率；加藥量可依進流濃度彈性調整，於確保除硼效果之同時兼顧藥耗控制。本廠並進一步採「預分水」二階配置（如圖 6）^[2]，系統於第一階 RO（Sea Water Reverse Osmosis, SWRO）處理之前段即預先分水，其餘產水再進入第二階苦鹹水 RO（Brackish Water Reverse Osmosis, BWRO）進行深度處理，水質較佳的二階出流水再與一階預分水混合後，即得符合水質標準之產水。預分水設計可依實際原水水質及產水需求靈活調整分流比例，有效降低後段膜元件之操作壓力及膜通量，不僅達到節能效果，亦有助於延長 RO 膜使用壽命至約 7 至 10 年。此外，第二階 RO 產生之鹵水 TDS 甚至低於原始海水，可迴流與前處理出流水混合後作為第一階 RO 進水，藉此降低濃鹵水排放量並提升整體產水效率^[3]。

本系統第一級 RO 設計回收率約 45%，第二級 RO 約 90%，因第二級僅處理部分產水且鹵水迴流，整體 RO 回收率約 44.3%（實際數值因海水特性而異）^[3]。二階 RO 設計雖增加部分設備投資與操作能耗，卻能兼顧除硼效

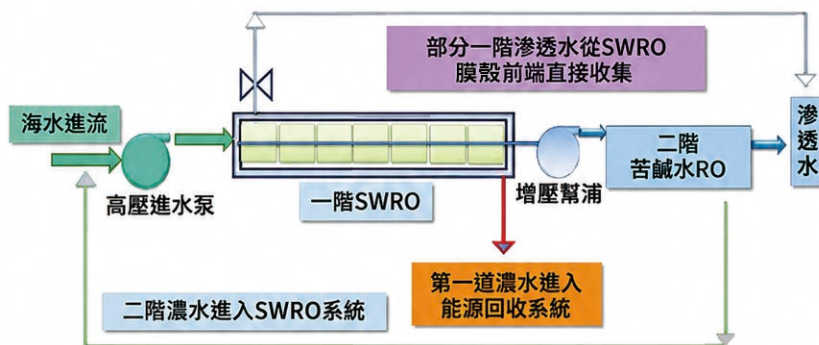


圖 6 預分水式二階 RO 系統示意圖

能、出水品質穩定性、膜元件壽命及濃鹵水減量需求，係大型海水淡化系統於效能與能耗間之最佳化權衡。

把永續放進設計：節能減碳與生態共榮

本廠所秉持之「因地制宜、低度干預、減少用藥、資源循環」理念，不僅落實於製程本身，更全面延伸至廠區之能源管理、土地利用與生態保育等面向，構成本廠之永續設計藍圖。

能源效率與減碳實踐

耗能問題向來是海淡工程最受各界關切之議題，因此，提升能源效率是本廠邁向永續營運之關鍵課題。本廠於最耗電之逆滲透環節裝設等壓式能源回收裝置（Energy Recovery Device, ERD），每組 RO 機組配置一套 ERD，採壓力交換型式，每套 ERD 系統包含 15 台壓力交換器（Pressure Exchanger, PX），將 RO 的高壓鹵水壓力轉移至部分進流海水再利用，降低 RO 高壓泵組能耗，提升系統效率（如圖 7），壓力傳遞效率高達 97%，估計每年最多可減省 0.57 億度電（相當於 2.7 萬 tCO₂e）；除能源回收裝置外，本廠放流池採調壓式，利用 RO 濃鹵水餘壓，使放流池維持 10 公尺以上水頭壓力放流，無須再設置鹵水放流泵^[2,3]。

整體減碳成效方面，以通過 ISO 14064 標準認證之碳足跡工具 O2C™，比較「UF 薄膜方案」與「本廠前處理及 RO 系統方案」兩種情境之耗材（含運輸）及營運電力碳排放量，結果顯示影響碳排最大之因素為能源消耗，佔基本設計方案總排放量之 92%，而耗材與化學品等約佔 7%；經製程與能源效率之改善，本廠全廠碳排放量由 120,057 tCO₂eq/年降至 97,006 tCO₂eq/年，每年減少 23,051 tCO₂eq/年（約 16%），約相當於 60 座臺北市大安森林公園之年碳吸存量^[3]，印證前述製程選擇

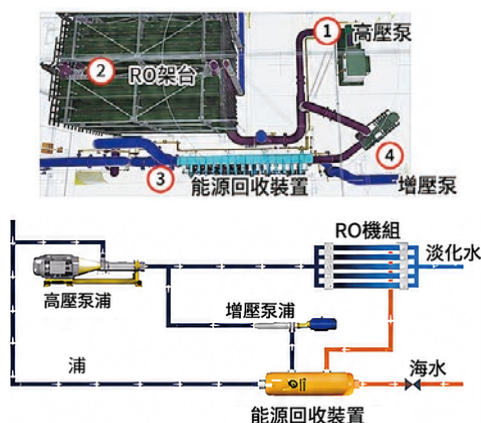


圖 7 能源回收裝置流程圖

（採用 DMPF 免 UF 換膜、減少加藥及耗材）於減碳上之實質貢獻。此外，本廠依環評承諾規劃最大化利用管理大樓、淡化廠房、變電站及配水池屋頂設置太陽能光電系統，總容量約 1,800 kW，預估每年發電量約 216 萬度電^[3]，以進一步降低營運階段之碳足跡。

資源循環與用地減量

在資源循環方面，前處理階段 DMPF 以製程鹵水反洗濾料，每年約可回收再利用 40 萬立方公尺之鹵水^[2]，大幅減少取水消耗與廢液排放；主處理之二階 RO 系統，亦將第二階產生之低鹽度鹵水迴流作為第一階進水，有效提升產水效率並降低濃廢水排放；在土地使用上，透過空間配置及製程設計優化（如圖 8），採用氣浮池及雙介質過濾器相較原概念設計之沉澱池及 UF 系統分別節省約 7,240 與 4,600 平方公尺用地（全廠配置節省用地約 32%），並減少開發北側土丘約 2.1 公頃，保留土丘不僅降低地貌破壞，增加綠地，並以自然穩定邊坡取代擋土牆，降低生態衝擊^[2]，更有利整體景觀融合與阻擋海風鹽蝕。

生態友善與環境共榮

本廠對環境之考量，從看不見的海底一路延伸到廠區地面。取排水管線於近岸潮間帶採共構管溝方式佈設（如圖 9），陸上段採虹吸設計，以縮小開挖與淺挖範圍，降低對環境生態影響^[2]；鹵水採多孔排放，經擴散及再循環模擬確認（如圖 10），距排放口約 300 公尺處海水鹽度即降回至背景變動值且不隨潮汐持續累積^[2]。廠區地面上，建築順應地勢配置，善用地形阻擋海風，輔以水平遮陽、自然通風採光等被動式節能設計，管理中心亦規劃取得綠建築銀級標章；景觀綠化以臺灣原生濱海樹種為主，喬木、灌木、地被構成三道抗風防線，既有喬木儘量移植保留，全區種植逾 400 株原生喬木，並利用地勢創造微滯洪地形及透水鋪面，強化基地保水，減輕周邊排水負擔^[3]。



圖 8 新竹海水淡化廠空間配置及製程設計優化

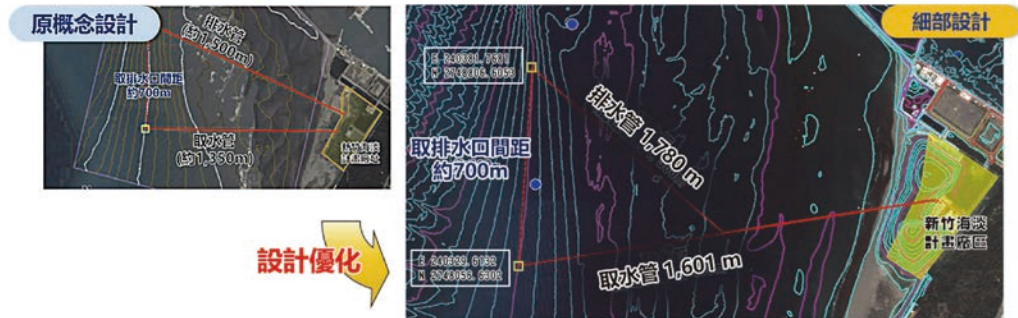


圖 9 取排水管線潮間帶採共構管溝方式設計示意圖

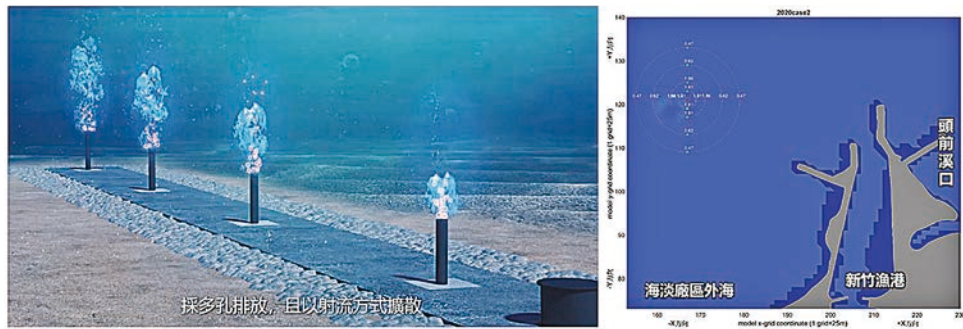


圖 10 排放口設計與鹵水擴散模擬

為鄰里共好，機房防噪方面，將高噪音設備集中設置於高隔音等級材質之廠房內，設備音量控制 85 dB(A) 以下，經電腦模擬（如圖 11），鄰近民宅室內夜間低頻噪音可低於 27 dB(A)，將營運對周邊之干擾降至最低^[2]。廠區並結合濱海休憩空間（如圖 12）^[2]，兩處入口分別銜接南寮漁港與濱海自行車道，沿著廠區規劃了風箏步道、望海平台、風起高原與融入海洋圖騰的活動公園，整體景觀設計強調與周遭景觀及社區生活整合，使本廠於供水機能之外，亦成為與地方共榮之公共資產。

統包模式與業主角色

本廠採概念設計統包（設計施工一併發包）方式辦理，由統包團隊負責基本及細部設計、施工、試運轉，

並接續完成長達 15 年（得後續擴充 10 年）的操作維護，其成果須符合需求書所訂的效能保證標準。值得一提的是，此種「設計、施工、營運責任合一」之模式，適足以說明前述一連串製程選擇背後之部分動機：因為同一團隊須長期營運本廠，方有誘因於設計階段即選擇免換膜、少加藥、高能效之方案，使全生命週期最佳化由理念化為實踐。就工程機關而言，統包有助於整合設計與施工介面、縮短工期，並由統包商承擔較大之整合責任；相對地，業主之角色則由「逐項審查設計」轉為「把關需求與效能」，因此需求書的效能標準是否周延及基本設計審查機制是否落實，成為統包案成敗之關鍵。

依契約，本計畫工期 1,350 天（含 1 年第二階段試運轉），自 113 年 7 月 1 日開工、117 年 3 月 11 日完工，實

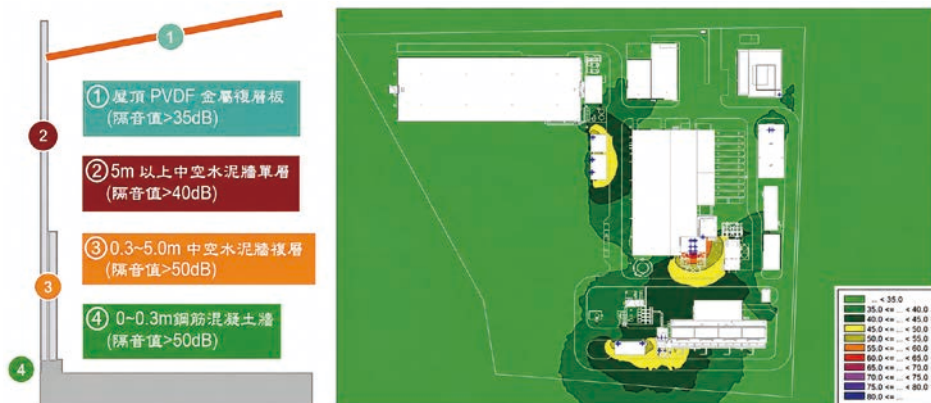


圖 11 防噪設計與噪音電腦模擬圖



圖 12 廠區建築與景觀設計圖

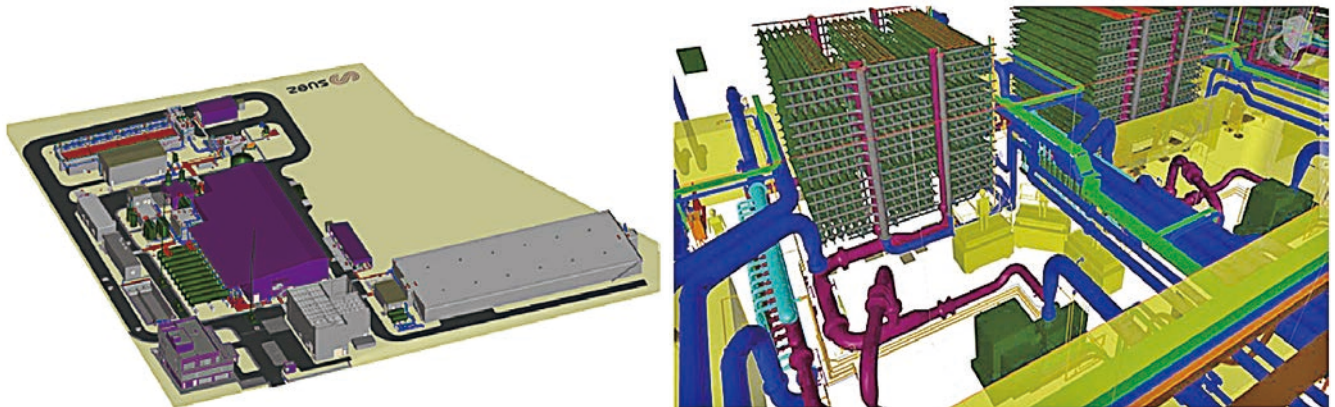


圖 13 建置 BIM 模型排除施工介面衝突

際則依環評自 114 年 3 月 17 日動工。其中取排水管線施工深受海象條件牽制，須把握合適海象窗口方能作業，為工期管控上的一大重點；本案施工管理全程導入建築資訊模型（BIM）（如圖 13），先以三維模型模擬空間佈置與介面衝突再行施工，並延伸應用於高空與局限空間作業之安衛模擬，乃至日後的運維培訓^[2,3]。全廠儀控系統則依取水、前處理、淡化、礦化等區域分區設計，整體來說，99% 的流程可全自動運行，只有小部分需要手動操作^[3]，亦為後續長期營運預留了效率與可靠的基礎。

截至目前，本廠仍在施工階段，各項土建與設備工程正依核定期程推進，後續將陸續推動設備安裝、系統整合與試運轉，並持續透過統包管理與品質查核機制，確保工程如期如質完成。

結語

綜觀本廠之規劃設計，最值得與同業分享的，並不在於採用了何種嶄新的單一技術，而在於一套「以在地海況為依據、於多方案間權衡取捨」的設計方法：因海洋生態而以清管系統取代加氯、因藻類而改採混凝浮除、因全生命週期成本而改採雙介質過濾、

因除硼而採預分水二階 RO。每一項選擇背後，均是效能、成本、環境與維運的綜合判斷；而設計與 15 年（得後續擴充 10 年）營運責任的合一，更使節能、低碳、生態、永續理念的選擇與實踐有了長遠的著力點。

作為國內首座公辦大型海水淡化廠，本廠的設計與後續營運經驗，對國內海淡工程之推展具有一定的示範意義。隨著工程逐步完成，即將進入試運轉與營運階段，各項設計成效也將接受實際檢驗，屆時亦可就營運經驗與各界分享。面對氣候變遷之長期挑戰，海水淡化作為穩定的多元水源，其重要性將與日俱增，期望本廠規劃設計與統包推動經驗，能為國內後續海水淡化廠建設提供有益之參考。

參考資料

1. 經濟部，「新竹海水淡化廠工程計畫」（核定本），民國 112 年 4 月。
2. 經濟部水利署北區水資源分署，「新竹海水淡化廠工程計畫簡介」，內部技術文件，民國 115 年 7 月。
3. 中鼎工程股份有限公司（代表廠商），「新竹海水淡化廠興建及操作維護基本設計報告」（第 0-D 版），經濟部水利署北區水資源分署，民國 114 年 2 月。