



第五章 污水處理廠基本設計

Chapter 5

5.1 工程概述

本計畫預定於計畫廠址興建一座計畫平均日污水處理容量為 200,000CMD 之污水處理廠，擬分四期興建，第一期污水處理容量為 50,000CMD，之後視污水收集率成長情形進行擴建，其主要工程項目涵蓋道路、排水、土木、結構、大地、建築、景觀、機械、管線、電氣、儀控、消防、空調、通風、通信等工程，各工程項目主要內容說明如下：

1. 道路及排水工程

道路規劃依據廠區地形使污水處理廠的運作動線流暢且有效率，其中對員工與訪客進出路線、停車場等須作區隔，特別是危險工作場所須能有效管制人員進出。廠區排水系統需搭配進廠計畫道路、廠內動線及既有排水渠道予以設置外，機房應設計有良好的排水系統以防止雨水進入機房，影響機組運作。全廠排水混有污水、污泥、油脂、化學藥品的排水應收集至廠內污水收集系統，不可直接排入廠外的排水系統。其相關整地道路排水工程，工程項目包括整地填方、道路級配、雨水箱涵、排水管線及排水溝。

2. 土木、建築、景觀、結構及大地工程

廠區土木結構及建築物包括進流抽水站(含進流渠道、抽水井、泵機房及細欄污柵)、沉砂池、初級沉澱池、生物反應池、二級沉澱池、消毒及放流回收水池、迴流及廢棄污泥泵機房、下水道及迴流液抽水井、污泥混合池、污泥濃縮脫水機房、厭氧消化池、維修庫房及管理中心等。由於基地開放空曠，直接日射陽光充足。為減少冷房效應，管理中心、展演廳、生態教育館建築以挑空的遮陽格柵包覆，並佐以相關植栽，可有效解決烈日曝曬之困擾，以符合綠建築外殼節能之原則，並與綠化方式，延續基地周圍農田之景致。廠區景觀整體設計理念除了創造一個自然田園的園區景觀之外，並藉由「水、綠」兩種元素的交互作用，達到環境的生態保育及自然教育的雙重



目標。

3. 機械及管線工程

污水處理廠處理系統包含前處理單元、初級處理單元、二級處理系統、消毒放流單元、回收處理單元及污泥處理系統等。相關公用設施輔助系統有消防設備系統、照明通風系統、實驗室、維修設施及勞工安全設施等。配合上述處理系統及公用設施需求，進行相關機械設備、自來水、回收用水、污水收集管線、空氣管、風管、程序管閥及另件等施工。

4. 儀控工程

儀控工程為污水處理廠操作順利與否之關鍵，其主要工程項目含括監測、控制及分析儀錶、環境監控及盤裝雜項設備、監控工作站、網路及控制器、控制盤、遠距視訊及安全監控系統、儀控訊號配線及系統整合施工等。

5. 電力電信工程

包含高低壓開關箱設備、緊急發電機設備、動力、照明、插座、接地、儀控配管及電話配管線等工程項目。

6. 通風空調及消防工程

通風空調工程項目包含抽送風機設備、風管、空調設備、冷媒配管、配電及自動控制系統；消防工程項目包含滅火設備、火災警報設備、廣播系統、避難逃生設備及消防搶救上必要之設備。

5.2 基本設計準則

污水處理廠之設計準則係依據投資契約要求，及相關法規、標準、規範、工程慣例與日鼎公司之操作營運需求等訂定。

5.2.1 工程設計準則



1. 功能設計準則

日鼎公司將依據下述設計準則進行污水處理廠處理單元設計。

- (1) 「下水道工程設施標準」，內政部營建署。
- (2) 「污水處理廠最適化設計規範之研訂」，內政部營建署。
- (3) 「Wastewater Engineering, Treatment, Disposal, Reuse」, Metcalf & Eddy。
- (4) 「Design of Municipal Wastewater Treatment Plants」, ASCE & WEF。
- (5) 「污水下水道設計指南」，內政部營建署。

2. 建築結構工程設計規範

- (1) 內政部頒定之建築技術規則(最新版)。
- (2) 建築物污水處理設施設計技術規範。
- (3) 中國工程師手冊，土木工程篇。
- (4) 中國工程師手冊，水力工程篇。
- (5) 都市計畫土地使用分區管制要點。
- (6) 綠建築構造設計技術規範。
- (7) 內政部編定之鋼構造建築物鋼結構設計技術規範。
- (8) 美國鋼筋混凝土規範的 ACI318M-02 建築法規。
- (9) 美國鋼筋混凝土規範的 ACI350R-01 衛生工程混凝土結構物規定。
- (10) 美國鋼結構學會(American Institute of Steel Construction, AISC)編訂之「鋼結構建築之設計、製造與施工規範」(Specification for the Design, Fabrication and Erection of Structural Steel for Buildings)(最新版)。

3. 電氣儀控及消防工程設計依據

- (1) 中華民國國家標準(CNS)。
- (2) 經濟部頒佈之屋外供電線路裝置規則及屋內線路裝置規則。
- (3) 台灣電力公司營業規則。
- (4) 百瓩以上用戶電力設備之設計及監督施工執行辦法及其施行細則。
- (5) 台灣電力公司新增設用戶配電場所設置規範。
- (6) 內政部消防署頒佈之各類場所消防安全設備設置標準。
- (7) 內政部頒佈之建築技術規則。



(8) 用戶建築物屋內外電信設備工程技術規範。

4. 整地道路工程設計規範

整地填土壓實度應達到 AASHTO T-180 夯實試驗 85% 以上，夯實作業在達地面需達到壓實度 90%。

- (1) 交通部頒佈之「公路路線設施規範」五級路標準。
- (2) 內政部頒佈之「台灣省市區道路工程設計規範」。
- (3) 交通部與內政部合頒「道路交通標誌、標線號誌設置規則」。
- (4) 內政部頒佈之「市區道路及附屬工程設計標準」。

5. 排水工程設計準則

- (1) 「水土保持技術規範」之排水系統計畫資料。
- (2) 施工期間臨時排水設施之設計頻率以 25 年發生一次暴雨強度計算。
- (3) 污水處理廠基地排水系統，採排水幹線(如箱涵、野溪)以 25 年發生一次暴雨強度設計，排水支線(如涵管)以 10 年發生一次暴雨強度設計，排水分線(如 U 型溝)以 5 年發生一次暴雨強度設計。
- (4) 開發前逕流係數採用農業區為 0.52，開發後逕流係數採用機關學校為 0.61。考慮基地周圍之安全，本基地施工期間之防災設施及防砂工程採用逕流係數 1.0。
- (5) 依據水土保持技術規範第 17 條，洪峰流量之估算，有實測資料時，得採用單位歷線分析；面積在一千公頃以內者，無實測資料時，得採用合理化公式(Rational formula)計算推求洪峰流量。
- (6) 水力計算分析採用曼寧公式進行檢算。

6. 功能設計準則及一般需求

日鼎公司將依據上述設計準則進行污水處理廠處理單元設計，主要依據「下水道工程設施標準」、「污水下水道設計指南」、「Design of Municipal Wastewater Treatment Plants」、ASCE & WEF 等準則，並將污水處理廠一般設計需求說明如后。

- (1) 依各處理單元設施需求，設計程序管線、自來水系統、回收用水系統、水封給水及廠內污水下水道系統等公用系統，且廠區管路考量埋設高程、管種、管徑，細部設計及施工時將進行妥適安排，並於合適路段採合併施工方式。



- (2) 污水處理廠之規劃興建考量未來可能之需求或計畫，如污水量增加之擴建，配合更嚴格放流水標準，配置時考量未來功能提昇之彈性。
- (3) 依設計之進流水水質、放流水水質及處理水量等參數審慎採選適當之處理流程及處理單元。
- (4) 除進流抽水泵、攔污柵、前處理單元及消毒單元須採用計畫最大時污水量設計外，其他污水處理單元(不含污泥處理設施)之功能計算按計畫最大日污水量設計。；污泥濃縮單元採用計畫最大日污水量設計，污泥消化及脫水單元採用計畫平均日污水量設計。
- (5) 設計時考量所有的安全措施，並符合勞工安全衛生之相關規定，提供操作人員安全、衛生、舒適的工作環境，包括操作區域的通風、照明、安全防護及警示設施，良好的工作動線及適當的提吊裝置，危險設施與化學藥品的隔離與安全防護設施，噪音管制及隔離及其他必要之安全設施。
- (6) 處理設施之土木結構物(如處理設施之槽體等)及建築結構物(如管理大樓、維修室、鼓風機房、貯藏室、辦公室等)之外觀造型及美化均能整體協調一致。
- (7) 考量系統歲修或故障之可能性，於污水處理廠入口端或各主要單元應設有緊急溢流或繞流設施，以期確保全廠之正常營運。
- (8) 為減少水頭損失及耗能，處理流程以重力流為設計原則。
- (9) 所有污水處理設施之池體或槽體均須有排水系統；進出結構體之污水、污泥及空氣管線均須有防止沉陷、地震災害脫落等可撓管或同等功能撓性接頭，其容許變位量至少 200 mm。
- (10)通風空調設計構想：
 - A. 抽水站乾濕井區之通風換氣裝置分開設置。
 - B. 本污水處理廠各場所通風換氣以自然或機械方式提供，但所有房間之通風量皆不小於建築技術規則之要求，如下表 5.2-1 所示：



表 5.2-1 通風空調設計要求表

冷房	門廳、辦公區、會議室、值班室、接待室、準備室、員工午餐/休息室、化驗室、資料室、中央監控室、交誼室...等等	乾球溫度：24±2℃ 相對溼度：50±5%	空調
非冷房	機房	乾球=外氣+5℃	通風
	廁所	每小時換氣20次	通風
	更衣室	每小時換氣15次	通風
	茶水間	每小時換氣10次	通風
	儲藏室	每小時換氣6次	通風

(11)臭氣控制：

- A. 進流及攔污渠道均設置 RC 加蓋或 FRP 蓋板或花紋鋼板密封，減少臭味空氣逸散，並設置濕式洗滌塔以去除臭味。
- B. 渦流沉沙池及初沉池將採密閉型式，減少臭味空氣逸散，並設置濕式洗滌塔以去除臭味。
- C. 污泥機房為地下一層、地上二層建物，將設置濕式洗滌塔，將 B1 污泥貯槽、1F 乾燥區及 2F 濃縮機、脫水機操作區域之臭氣收集處理。

7. 控制需求

(1) 整廠控制系統說明

- A. 本污水處理廠將分為中央控制系統 (MCP) 及數個區域工作站概如，進流抽水站、初沉池、生物池、消毒機房、污泥消化機房、污泥脫水機房，透過高速通訊網路將各工作站與控制室相互連結在一起，使得全廠的資訊不僅可達到橫向的傳遞，亦可達到縱向的管理。
- B. 區域工作站將分佈在整個廠區，個別監控所屬區域的處理單元設備以達到分散處理的目的。
- C. 系統訊號可藉通訊介面轉換，經控制器或監控電腦接收處理單元，將系統運轉資訊數據輸入中央監控系統以做為整廠運轉狀態之監控、管理、維護與效率指標判斷等功能。
- D. 控制中心掌握全廠的運轉狀態，可全廠監視，部分設備亦可操作，可顯示每日／每月例行數據報表，及即時警報處置功能，以提高營運管理分析及操作維護判斷等功效。



- E. 系統整合採用監控電腦為主體及複聯式控制單元，配合各項應用軟體將污水處理廠之例行運轉操作數據、運轉狀況及相關單元之操作系統流程、監視、電力系統設備等操作監視及程序故障警報，能分別整合、顯示及列表記錄，複聯式控制器需有 20% 以上之系統監控點之擴充容量。
- F. 控制層級：為維護保養人員之安全，當現場之控制盤切至 LOCAL 時，只接受現場手動運轉不接受遠方遙控，當現場設備切至 REMOTE 時，可遠方（手動或自動）遙控現場設備。
- G. 主控制站及控制盤儀錶電源，備有不斷電設備(UPS)支援。

(2) 監控儀錶

A. 使用監控儀錶概述

- a. 蹠輪式流量計、電磁式流量計及超音波流量計裝置於水池或管線上，可連續自動量測污水中之瞬間流量及累積量，以做為監視及操控之用。主要設備：包括感測檢知器、信號轉換器、傳訊器、固定架等及安裝所需附件。裝設於屋外之儀錶設備均須符合防水型之構造，裝設於屋內者須為防塵構造。
- b. 空氣流量計裝置於曝氣池管線，量測其瞬間流量及累積流量，並利用空氣流量顯示值做為現場手動蝶閥開度操作參考之用。主要設備：包括空氣流量計及所需附件。量測範圍：配合實際需要選定。裝設於屋外之儀錶設備均須符合防水型之構造，裝設於屋內者須為防塵。
- c. 酸鹼度計裝置可連續自動量測污水中酸鹼值之變化，以做為監視及操控之用。主要設備：包括感測檢知器、信號轉換器、傳訊器、固定架等及安裝所需附件。裝設於屋外之儀錶設備均須符合防水型之構造，裝設於屋內者須為防塵構造。
- d. 固體懸浮物分析計裝置可連續自動量測污水中固體懸浮濃度值之變化，以做為監視及操控之用。主要設備：包括感測檢知器、信號轉換器、傳訊器、固定架等及安裝所需附件。裝設於屋外之儀錶設備均須符合防水型之構造，裝設於屋內者須為防塵構造。
- e. 溶氧計裝置於水池中，可連續自動量測污水中溶氧值之變化，以做為監視及操控之用。主要設備：包括感測檢知器、信號轉換器、傳訊器、固定架等及安裝所需附件。裝設於屋外之儀錶設備均須符合防水型之構造，裝設於屋內者須為防塵構造。



- f. 化學需氧量分析儀裝置於室內，可連續自動量測污水中 COD 值之變化，以做為監視及操控之用。主要設備：包括感測檢知器、信號轉換器、傳訊器、固定架等及安裝所需附件。裝設於屋外之儀錶設備均須符合防水型之構造，裝設於屋內者須為防塵構造。
 - g. 毒性氣體檢測設備裝置於有毒性氣體積存之機房中，偵測室內空氣中積存之硫化氫(H_2S)等有害氣體濃度，濃度過高時可自動起動排風設備並發出警報，以保障人員安全。主要設備：包括感測檢知器、信號轉換器、控制器、警示燈、警鈴、固定架等及安裝所需附件。裝設於屋外之儀錶設備均須符合防水型之構造，裝設於屋內者須為防爆構造。
 - h. 爆炸性氣體檢測設備裝置於有爆炸性氣體積存之機房中，偵測室內空氣中積存之甲烷(CH_4)等有害氣體濃度，濃度過高時可自動起動排風設備並發出警報，以保障人員安全。主要設備：包括感測檢知器、信號轉換器、控制器、警示燈、警鈴、固定架等及安裝所需附件。裝設於屋外之儀錶設備均須符合防水型之構造，裝設於屋內者須為防爆構造。
- B. 各處理設施單元依需求設置適當之儀表設備以監測必要之處理操作參數(如流量、pH 值、溶氧量等)，以作為污水處理廠操作控制上之依據。
 - C. 現場使用馬達驅動之設備，於現場提供手動操作控制開關以供設備檢修之用。除現場不須自動操作者外，均須提供一組現場／遙控切換開關，使能由遠端遙控。
 - D. 污水處理廠進流端、繞流位置及放流口端均設有流量計，以量測、及記錄累計總進流量、總繞流量及總放流量。流量計於進廠前必須提供原廠出廠及測試報告備查。
 - E. 量測儀錶及測計均有接地或跨接線。
 - F. 放流口設置線上(On-line)水質監測設備(如 pH、COD、SS 等)，使管理中心具備能隨時掌握操作及運轉資料之功能。
 - G. 管理中心監控範圍涵蓋全廠主要設備，並採用中文電腦資料處理系統與相關儀控裝置連線以監控、記錄、顯示及列印操作運轉資料。

5.2.2 設計及施工一般要求

5.2.2.1 土木建築結構一般規定

1. 材料規定



- (1) 所有材料均為新品，不含有任何瑕疵，並需符合所規定之品級規格。材料未明示者，則選用最適當且符合最新核准之工程標準。
- (2) 所有材料及設備之選用考慮所使用之條件及可能之操作溫度及壓力變化範圍，且不致產生過度腐蝕、變形、減少使用壽命或疲勞等，同時任何部分亦不得發生過度應力及應變以致影響全場之效率及可靠性。鑄造件或有缺陷之零件，其修補方式採用焊接或填補等，需書面核准後實施。
- (3) 所有材料需符合核准之標準及其個別之規章，並需符合所規定之成分。
- (4) 慎防因化學產生電流之腐蝕，因此其設計、材料選用及施工方式等均應避免其損於最低限度。
- (5) 所有與飲用水、工業用水或污水等排水接觸部分，諸如泵浦、管路、熱交換器、檢儀器等，其設計均應慎為考量以避免污染及腐蝕。
- (6) 為增加各水池結構物之耐久性，混凝土所使用水泥將採用抗硫性較佳之第二類波特蘭水泥。

2. 工作平台、欄杆、防護扶手、樓梯扶手及格柵

- (1) 所有通往設備供維護運轉人員使用之工作平台及樓梯等，均依設備運轉及修理維護所需之空間及位置決定其充分尺寸及附屬結構等。
- (2) 本廠所有樓梯其建造均需符合相關法令及建築規章。踏板之寬度及高幅比需一致，不同高寬比之爬梯及樓梯僅限於特殊情況方得使用，單段樓梯之垂直高度不得超過 5.5 公尺，且其斜度需保持一致。
- (3) 服務性樓梯其鋼製格柵或花格梯階，需採用防滑設計，欄杆、防護扶手、樓梯扶手應採不銹鋼管銲製，連接處需銲滿後清除銲珠並磨平至光滑，主要支柱間距離不得大於 0.6 公尺，並設踢腳板以防人員滑落。
- (4) 爬梯將設置於各適當且需要之處所，爬梯之寬度至少應為 45 公分，且其階梯距離不超過 30 公分，所有鐵件應為不銹鋼 SUS 304 材質，爬梯高度於超過二公尺部分應設置護欄，若於局限空間更需注意不得有被夾捲之危害。
- (5) 鋼構樓梯或工作平台需選用堅固之結構用鋼。所有水平工作平台之框架及樑等均支撐於堅強之懸臂樑或托架上。工作平台及樓梯除另有規定外，應裝設鍍鋅重型鐵格柵，鐵格柵應分別以角鋼補強，並需配合管路及電線管道之裝設予以加工以求整齊劃一。供維護保養之活動鐵格柵應附熱鍍鋅夾緊螺栓及螺帽。



- (6) 所有供維護保養之開口處所均應裝設防護扶手及活動鐵格柵。如開口係設於臭氣產生區，則其臭氣應妥為防止，其框架與蓋板間應裝設填塞墊圈及鎖緊裝置。墊圈材料應選用經久耐用之防漏密封材質。

3. 油漆及防蝕塗裝

- (1) 控制中心內部所有混凝土露出面(地板除外)參照設計圖要求塗刷水泥漆。
- (2) 前處理、初步沉澱池、生物處理單元之厭氧槽及污泥處理單元 RC 混凝土池槽及渠道浸水部分，施以環氧樹脂防蝕塗刷處理。
- (3) 其他鋼構、設備及管線等塗裝應依公共工程施工綱要規範第 09971 章適用於天然腐蝕區之規定辦理。
- (4) 公共工程施工綱要規範第 09971 章防蝕塗裝未規定者，所有設備其曝露之鋼鐵表面應施以兩道環氧樹脂底漆及兩道面漆防蝕保護處理。
- (5) 制式產品如馬達、泵等之油漆規定經核准後得採用製造商標準製造程序，惟至少應有防蝕處理。
- (6) 於運搬、貯存、安裝及組裝工作中破損之部分，應負責修補底漆及面漆，於修補之前應充分予以清潔。
- (7) 設備供應商於選用油漆時應考慮設備裝設地點、周圍環境、及設備運轉時之溫度等條件。

4. 警示、標誌、銘牌及用途牌

- (1) 警示、標誌、銘牌及用途牌採用文字應以中文或英文並列方式。
- (2) 所有警示、標誌、銘牌及用途牌均需妥善固定於各設備上，其固定方式可採用不銹鋼鉚釘，平頭自攻螺釘或其他經核准之方式。

5.2.2.2 機械設備一般規定

1. 馬達

- (1) 除非另有說明，馬達需能安裝於屋外並曝露於大氣，屋外及屋內之馬達均需能於 40°C 之周圍溫度下連續運轉，且不發生過熱現象。
- (2) 馬達之名牌需將文字以雕刻或壓印的方式註記於不銹鋼板上，標準馬達資料均應於名牌記載，名牌需能永久固定於馬達殼體上且坐落於易於觀察之處。
- (3) 所有馬達設計外殼防護等級需至少達 IP55，且採密閉型自冷式風扇冷卻，經常或偶而浸泡在水中之馬達(如沉水泵馬達)其防護等級採 IP68 設計。有關防爆區及危



險場所依經濟部頒「屋內線路裝置規則」所定義之有爆炸性氣體場所，防爆要求符合 NEC Class1、Division 1、Group C & D 或 IEC 79-1 之規定。如進流抽水站粗攔污柵操作區、前處理區、厭氧消化處理系統沼氣壓縮區及儲氣槽區與燃燒塔區及封閉式管渠區等有爆炸性氣體積存疑慮之處。

- (4) 所有馬達轉子設計需採三相或單相鼠籠式，馬達容量達 50(含)馬力或以上者採降壓或其他緩啟動方式，低於 50 馬力者，則可採直接啟動設計，50 馬力或以上者，馬達啟動電流不能超過額定電流 3.5 倍，75 馬力或以上者之馬達需附防潮用加熱器，75 馬力或以上者之馬達需附保護裝置，且於高溫時跳脫馬達。
- (5) 頻率控制馬達超過 4KW 者均設有熱阻器(Thermistor)保護。除了一般市售設備小馬力馬達無法提供者外，其餘馬達絕緣等級至少為 B 級，溫昇等級以周圍溫度攝氏 40 度為基準。置於非危險場所，不論室內或室外，均採用全密閉外扇冷卻型(TEFC)馬達。

2. 泵浦

- (1) 泵浦必須依據最新版之法規、標準、IEC 規定、意外防治規則及其它有關之規定設計、製造及安裝。
- (2) 泵浦及其相關設備之配置須考慮人員操作及維修方便，且當泵浦拆修時亦不會影響到全廠的運轉，所有泵浦盡量安裝在堰堤(Dike Area)外；如果裝設在堰堤內，則泵浦位置高於周圍堰堤高度。採用並聯運轉或備用機組之泵浦須為相同之設計以具有互換性。
- (3) 所有泵浦之設計須能承受在最大入口壓力條件下，泵浦可能之最大關閉點壓力之 1.5 倍的測試壓力。且泵浦出口殼端之設計須能承受關閉點壓力之 1.5 倍的測試壓力。如果泵浦係在低於大氣壓力下運轉，則整個泵浦須設計為完全真空。
- (4) 基於經濟上考量，在泵浦殼與葉輪間須裝設可更換之耐磨蝕環。除非另有規定者外，所有與流體接觸之組件及其附件之結構材質須配合所輸送之流體特性，泵浦運轉條件，磨損與腐蝕防治等因素設計。
- (5) 每部水平式泵浦必須與其驅動設備安裝在構造堅固之共同基座上，直立式泵浦須有基礎框架之裝設。
- (6) 泵浦配置時須考量在各種操作條件下其可用淨正吸入水頭(NPSH available)能配合所選用之泵浦型式。
- (7) 當數部操作運轉相同之泵浦安裝在一起時，這些泵浦須能進行並聯運轉。



- (8) 除非另有規定者外,所有之輸水泵浦均須裝設關斷閘,逆止閘及進、出口端壓力錶、通氣閘、排水裝置。外露之聯軸器須加裝可移動式護蓋。
- (9) 乾井非阻塞式泵,泵與馬達間以撓性聯軸器互相連接,泵外殼、框架、葉輪材質為鑄鐵鑄造,須符合 ASTM A48 Class 30 等級以上之規定,葉輪須為不阻塞式單吸入口。
- (10) 所有泵浦應採用機械軸封,其密封須為非磨損型,其材質應為碳化錳或碳化矽,不需任何現場組裝或任何機件插入泵浦內。
- (11) 除砂用乾井螺旋離心或渦旋離心泵,泵與馬達間以直結方式或撓性聯軸器互相連接,泵殼需為硬鍍合金鋼或其他耐磨蝕且經核可之材質,葉輪材質需為硬鍍合金鋼或經核可之材質。

3. 風機

- (1) 風機必須能夠連續運轉於規定負載。
- (2) 風機之流量與靜壓之設計值,至少分別為最大連續運轉負載時之 115% 與 135%。
- (3) 視實際需要,提供風機進風側及/或出風側之消音器,以符合廠內相關噪音要求。
- (4) 風機外殼須提供檢視與清潔所需之檢視孔。
- (5) 轉動部分必須裝設防護蓋,以避免人員接觸。

4. 管件

- (1) 管線的等級及管厚,遵循 ASME、ANSI、CNS、JIS 法規規定、計算。
- (2) 管徑依據 ASME、ANSI、CNS、JIS 法規規定。
- (3) 常用管線材料為球狀石墨鑄鐵、鑄鐵、碳鋼、不銹鋼及合金鋼,以及其他要求者。
- (4) 無縫鋼管可取代有縫鋼管使用,反之不可。
- (5) 所有進出結構體之重要程序污水及污泥管線均設有可撓管,以防止沉陷、地震災害、脫落等,其變位量視各處理單元相對沉陷量估算結果選用設置,原則上管徑小於或等於 600 mm 者,其變位量至少 200 mm,管徑大於 600 mm 者,其變位量至少 300 mm。

5. 閘類

- (1) 與設備接合或為控制閘者為法蘭式接合面。
- (2) 通氣閘、洩水閘,尺寸最小為公稱尺寸 3/4 吋,其材料須依管線等級設計。
- (3) 球型閘、旋塞閘及蝶閘若為齒輪帶動者,在閘明顯處標示出開或關。



5.2.2.3 電氣、儀控一般規定

1. 配電盤

- (1) 高壓閉鎖型配電盤，除本規範另有規定外，依 CNS 3990 之標準辦理，經由該廠依有關試驗標準試驗合格，並檢附試驗報告。
- (2) 低壓配電盤悉依 CNS 13542 及馬達控制中心依 CNS 3989 之標準規定辦理。
- (3) 所有低壓分電箱，除本規範另有規定外，應依 CNS 5314 或 CNS 3807 之相關規定辦理。
- (4) 考慮本廠區之地形及預防淹水，各廠站之分電箱及配電盤體不得設置於地下管廊。
- (5) 配電盤位置須考慮不影響人員動線與操作空間為原則。
- (6) 配電盤設有接地設備，以防止靜電與漏電。

2. 配電設備

- (1) 高壓配電變壓器單一台容量須能完全滿足供應本工程所需之電力，並預留 10-15% 餘裕之容量以備未來擴建之需。
- (2) 處理單元之每一電動機設備均需單獨設置控制單元，每一控制單元包含控制變壓器、電磁開關、照光式按鈕開關、切換開關及其他附屬設備。
- (3) 緊急發電機以滿足污水處理廠基本操作需求，並能提供操作人員安全進出管理大樓與操作單位為原則。
- (4) 所有配電管線設備，應考慮防止水氣、腐蝕氣體進入。
- (5) 所有線路需符合經濟部最新頒佈之屋外供電線路裝置規則及屋內線路裝置規則。

3. 照明及插座系統

- (1) 室內照明系統須適合於個別之隔間及用途。照明器具須具高效率及節約能源者，日光燈具均須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）。照明系統之燈具須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。
- (2) 廠區道路及各處理單元出入要道須裝設道路照明燈具，道路照明由點滅器自動控制系統自動控制。大型水池附近須裝置室外型投光燈，以維護夜間之巡視人員安全；易受進流漂浮物影響操作之攔污柵上旁裝設投光燈及監視系統。
- (3) 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 公尺以上，以避免淹水。



4. 儀電控制

- (1) 控制迴路應有現場/遙控及自動控制功能
- (2) 備用設備應在主要運轉設備跳脫後，能自動控制運轉。
- (3) 控制系統與動力設備等應考慮相容性，避免訊號無法傳輸或影響控制。

5.2.2.4 水電消防一般規定

1. 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)。
2. 廠區消防水以暗管方式埋設，且須考慮耐壓強度及防腐蝕。
3. 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)。

5.2.2.5 噪音及臭味防制工程一般規定

1. 噪音位準限制要求

本污水處理廠噪音位準限制要求係涵蓋三個部分，包括個人曝露音量限制；室內作業音量限制；外界環境音量限制。基本上，噪音限制規劃值之訂定，是依據既有法令規定、廠址範圍內周圍環境音量、相關活動特性及未來區域內土地規劃構想，並參考國外相關設計基準，做一整體性、適切性及經濟性之考量。

(1) 個人曝露音量限制

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 1 公尺外）之音量將不得超過 90dB(A)。此音量可符合目前勞工安全衛生設施規則第十二章（衛生）第一節（有害作業環境）第三百條，有關勞工曝露於連續性或間歇性噪音之噪音音壓級，及其對應之工作日曝露容許時間；但就設計安全上考量，最大噪音量限制設計值將訂在 87dB(A)。

上述 90dB(A)之音量限制，並不適用於非正常操作（如緊急情形）及防音機房內。防音機房內音量允許超過 90dB(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。



(2) 室內作業音量限制

除了上述幾項已限制之音量外，針對廠內較易曝露於高噪音設施之室內作業音量，將另外規劃限制，其主要目的係避免室內操作人員面對面交談及使用電話溝通時，不會因為所處之環境音量過高而造成干擾，需要提高談話音量。由於國內對於室內聲學方面尚無較具體之法令準則可以遵循，因此將參考國外對於不同使用目的之室內音量建議值。據此，規劃室內最大音量限制值如下：

一般辦公室、實驗室及寢室：55dB(A)

控制室：65dB(A)

維修廠房：75dB(A)

上述最大音量限制值是指在門窗關閉下，空調系統及室外入侵噪音之合成背景值，並不包括室內設備運轉或人員活動產生之音量。

(3) 外界環境音量限制

因本廠為全日運轉故應以符合夜間音量限值為依據，依噪音管制標準第四條、第五條規定工廠(場)及娛樂場所、營業場所之噪音管制標準值，其夜間音量限值第三類管制區 55dB(A)、第四類管制區 65dB(A)。若屬噪音管制標準第八條-其他經主管機關公告之場所及設施之噪音管制標準值，其夜間音量限值第三類管制區 50dB(A)、第四類管制區 60dB(A)。

另外，值得注意的地面通風系統換氣口噪音，其主要來自於送風機。通常送風機噪音中存有單音(Tones)，可察覺之單音更容易對人產生困擾。因此如有上述情形時，則針對換氣口之音量限制，應較整體環境音量限制再降低 5dB(A)。

2. 整體噪音防治規劃

在進行噪音及振動防治措施時，常會衍生許多實用性及可行性方面的問題。除了控制成本外，實際可能之影響包括：設備的配置、性能、檢查及維修、使用年限、通風及消防需求、防治之空間等。因此本污水處理廠在整體噪音防治規劃之考量上，將從音源本身之改良及管制，傳播路徑之改變及受音者行為之改變等三方面著手，說明



如下：

(1) 音源本身之改良及管制

(2) 降低設備及系統之噪音、振動產生量

- A. 選用低噪音型(Low-noise type)風扇、馬達、泵浦、閘等。
- B. 選用操作效率高之設備，例如：當送風機運轉達到其性能曲線最高效率點時噪音量最小。
- C. 良好管路設計，避免或減少下列情事發生：
 - a. 陡峭的彎頭造成擾流，尤其是靠近泵浦、閘、風扇。
 - b. 過大之壓力及速度變化造成流體漩渦真空(Cavitation)及湧流(Surgings)現象。
 - c. 流速過大產生噪音，對於流體、空氣速度儘可能符合下列限制：
 - ⊙ 主要空氣供應風管： $<10\text{m/sec}$
 - ⊙ 分歧空氣供應風管： $<7.5\text{m/sec}$
 - ⊙ 風管出口： $<4\text{m/sec}$
 - ⊙ 管線流體： $<5\text{m/sec}$

(3) 降低設備及系統之噪音振動量

- A. 針對主要高噪音設備規劃設置獨立機房，以降低其對設備周圍環境之直接音量影響。
- B. 直接使用防音包覆材料於設備本體，如：閘及管路上，以增加聲音透過損失量。
- C. 使用消音器於進/排氣管、換氣管及洩壓管（口），利用聲波之吸收、反射及干擾，而達到降低流體噪音在管路中傳送之目的。

(4) 傳播路徑之改變

- A. 限制噪音擴散路徑：

儘可能將噪音源設備置於地下層或管廊中，藉由污水處理設施結構體之遮蔽效應，縮小噪音擴散範圍及區域。

- B. 降低廠內迴響音量：

- a. 減少反射音場，壁面避免採用硬質光面材料鋪面設計。
- b. 增加室內壁面吸音力，緊鄰噪音源之壁面加襯吸音材質鋪面。



C. 改變音源方向

利用音源具方向性特性，使其朝向背景環境音量較高處，或較不需音量限制地區，以降低其對某一方向之影響。例如將通風系統之換氣口朝向停車場或遊憩活動區，而避免朝向休息區。

D. 隔絕振動傳遞路徑（防止固體音(Solid-Borne Noise)側傳）

- a. 使用撓性軟管接頭或伸縮囊於管路、風管與振動設備間，以及使用彈簧懸吊或橡膠隔絕材於管線固定處，以降低管線振動量。
- b. 使用岩棉玻璃棉材料於穿過牆面或樓板之風管及管線外壁圓周。

(5) 受音者行為之改變

利用工程控制方法或無法以工程方法降低作業場所之噪音危害時，便可以考慮採用改變受音者受音行為之方法，亦即以降低操作人員曝露於高噪音環境之量及時間包括：

A. 佩戴聽力保護用具

主要是在保護進入高噪音限制區內（音量在 90~115dBA）操作人員安全。以目前市面上生產之耳罩，其噪音降低估量值（簡稱 NRR）可達 25dB 以上，對於在高噪音限制區內配帶，是可以達到勞工安全作業規定要求。

B. 設置獨立防音控制室

- a. 加強壁面聲音透過損失量，尤其是電纜、管路開口處應予以適當防音處理。
- b. 設置雙層防音監視窗及防音門。
- c. 防止側傳噪音(Crosstalk noise)經由天花板侵入。
- d. 獨立之空調通風系統。

3. 相關防音設計與措施

依前述規劃設計原則做整體性評估後，本污水處理廠設計用於防音設備單元包括：

(1) 設置獨立防音機房

將鼓風機及緊急發電機等高噪音設備，如需要時分別以防音機房隔離方式降



低其幅射噪音量。防音機房結構採 R.C 構造，可提供相當程度之聲音透過損失量。所有進出入口及可能之窗戶均使用氣密性及隔音效果佳之防音門及雙層防音窗。另外為確保設備能完全散熱，良好之通風系統及進、排氣消音器或消音百葉是必要的。防音機房內壁原則上不作任何吸音處理，除非是在操作頻率、操作人員留置時間、設備噪音量等綜合評估有需要設置時再行設置。

(2) 設備加裝消音器

所有鼓風機、柴油引擎發電機及送風機均須在其進、排氣口處加裝高性能消音器。基本上消音器種類分為吸收式、反應式、吸收/反應複合型及平行擋板式，依防治設備噪音特性不同而異。

(3) 控制室防音處理

以目前規劃控制室要達到 65dB(A)要求，首先在壁面及天花板結構上應考慮以夾層結構或中空結構來取代原有單層 RC 結構，以提高壁面、天花板聲音透過損失量。

另外，為避免廠內其他設備音量，及通風系統噪音經由風管傳入控制室內，因此，獨立之通風系統是必須的，而其噪音控制則包括送風機加裝消音器及風管內襯吸音材。

(4) 設備隔振措施

所有泵浦、鼓風機、緊急發電機、送風機等設備底座與基礎間，應備有防振措施以隔絕設備振動之傳遞，以降低固體噪音之產生。

(5) 通風系統防音處理

通風系統使用吸音處理，應用於風管直管段襯面、風管彎管段襯面及承壓空氣間(Plenum Chamber)襯面。其中直管段吸音處理效果最差，主要是通風系統之風道斷面積較大；而應用於後面兩項則可以有效發揮吸音功能。

另外，於地面通風系統換氣口處設置防音百葉，亦可以有效降低整體通風系統經由換氣口傳出之噪音量。消音百葉減音效果取決於葉片厚度及其深度。

4. 臭味防制



一般而言，污水處理系統臭味之逸散主要因污水傳輸之聯絡渠道、抽水站、渦流沉砂池、初沉池溢流堰等處理單元之亂流、曝氣、跌落現象所產生，故針對此類臭氣產生源，需採取有效之臭味防治措施，提昇工作環境之舒適性及符合廠區周界空氣污染防治之法規要求。

(1) 換氣原則

一般污水處理廠污水產生臭味之來源，包括有機臭氣及無機臭氣兩大類，其中有機臭氣包括醚、醛、酮、胺、硫醇類等；而無機臭味主要是為 H₂S 與 NH₃ 等。有關換氣率之決定主要係參考國外類似污水處理廠以污水厭氧分解所產生之 H₂S 濃度當指標的方式，並將本廠各處理單元中因曝氣、攪拌、跌落等因素散逸之 H₂S 濃度差異納入考量。有關除臭設備的換氣率及建議之各處理單元換氣率設計值，詳列如表 5.2-2 所示。

表 5.2-2 本廠各處理單元除臭設備換氣率

處理單元 \ 換氣率(次/小時)	ASCE 建議值	內湖污水廠	迪化污水廠	本廠設計值
粗(細)攔污柵區	24	14~18	16~20	15
進流抽水站濕井區	24	14~18	14~16	15
渦流沉砂池區	24	8~12	16~20	10
初沉池	24	8~12	10~14	10
污泥處理區	24	14~18	-	16
污泥餅貯斗及運出區	24	14~18	-	16

註：ASCE 建議值為有人員進出之密閉空間裏，廢氣中含有毒氣體之換氣量
設計值為考量人員長時間作業之密閉空間

(2) 臭氣收集

臭氣收集策略，一般以臭氣源覆蓋為主，同時考量收集管線配置；而管線配置方式將因覆蓋形式而異，一般於污水處理廠內常用之覆蓋方式可分為三類：

- A. 池體開孔直接覆蓋：含固定式及活動式頂蓋兩種。
- B. 池體上方設置廠房式覆蓋。
- C. 合併上述兩種方式之雙重式覆蓋。



5.2.3 設計水量及水質

綜合第 4.1.1 節污水量推估準則，分別推估計畫區家庭污水、事業廢水及地下水入滲量，本計畫桃園污水下水道系統計畫目標年總計畫平均污水量為 203,866CMD，目標年相關推估準則及污水量及水質推估如表 5.2-3 所示。

表 5.2-3 計畫區目標年污水量及水質推估

污水種類	計畫平均污水量(CMD)	污水水質(mg/L)		總污染量(Kg/day)	
		BOD ₅	SS	BOD ₅	SS
家庭污水量	146,565	180	180	26,382	26,382
事業廢水量	11,316	300	350	3,395	3,961
滲水量	21,985	--	--	--	--
八德擴大都市計畫區污水量	24,000	180	180	4,320	4,320
小計	203,866	167	170	34,097	34,662

依據預估現況總計畫平均污水量及表 5.2-3 水量水質推估結果，目標年之計畫平均日污水量為 203,866 CMD，以分四期興建之方式進行規劃，各期興建容量則為 50,000 CMD，全期容量為 200,000 CMD，其設計進流污水水質採用 BOD₅ 為 180 mg/L，SS 為 180 mg/L。本計畫污水處理廠之承受水體為南崁溪，未處於水源水質保護區，環保署放流水標準要求為 BOD₅ ≤ 30mg/L，SS ≤ 30mg/L，硝酸鹽氮 ≤ 50mg/L；然而依據興建營運基本需求書相關規定，處理程序設計應採取具有去氮除磷之處理程序，以降低南崁溪氮、磷之承受量。因此，針對生化需氧量(BOD₅)及懸浮固體物(SS)放流水質濃度設計要求以小於(含)20mg/L 為標準，有關污水處理廠設計水量水質整理如表 5.2-4。



表 5.2-4 桃園污水處理廠設計水量、水質

項目		第一期	第二期	第三期	第四期
設計 污水量	計畫平均日污水量(CMD)	50,000	50,000	50,000	50,000
	計畫最大日污水量(CMD)	62,500	62,500	62,500	62,500
	計畫最大時污水量(CMD)	75,000	75,000	75,000	75,000
設計水質	BOD ₅ (mg/L)	180	180	180	180
	SS(mg/L)	180	180	180	180
	TN(mg/L)	40	40	40	40
	TP(mg/L)	5	5	5	5
處理目標	BOD ₅ (mg/L)	≤20	≤20	≤20	≤20
	SS(mg/L)	≤20	≤20	≤20	≤20
	TN(mg/L)	≤15	≤15	≤15	≤15
	TP(mg/L)	≤2	≤2	≤2	≤2

5.3 處理流程說明

5.3.1 設計處理流程

本污水處理廠承受水體為南崁溪，雖未處於水源水質保護區，然根據投資契約相關規定，生物處理系統需具去氮除磷功能，故污水採前處理、初沉、去氮除磷生物處理及消毒後放流，可符合放流水標準並符合契約需求。另外，針對部分回收水則採 MBR 膜處理流程，於第一期設置，回收作為廠區程序用水、景觀澆灌、及濾布清洗等用途。污水經由管網收集匯流入污水處理廠之進流抽水站，先經機械粗攔污柵攔除大型固體物後導入濕井，再以泵浦揚水，泵浦所輸送之污水藉由電磁流量計與巴歇爾量水槽量測流量後，流入機械細攔污柵攔除較小顆粒固體物，然後流入沉砂池將砂粒去除，再經初級沉澱處理去除部分懸浮固體物及有機污染物後，進入脫氮除磷生物處理單元，續經二沉池將處理水與污泥分離後，經消毒處理後放流。

污泥處理流程部分，初沉污泥、二沉污泥及二沉浮渣經泵浦抽送至污泥混合池，再泵送至機械濃縮機，藉由機械濃縮設備將污泥濃縮減少體積後，再將濃縮後污泥輸送至污泥厭氧消化池；厭氧消化池藉由細菌分解作用使污泥穩定無害，消化後污泥再經污泥進料泵送至脫水機，藉由機械作用將污泥脫水，並將含水率降至最終處置所需之標準後，予以運棄掩埋或焚化最終處置。考量未來環保需求與污泥減量，本廠預計於污水處理廠



第二期工程期間設置污泥乾燥設備，使污泥含水率可以再降低。本廠處理流程如圖 5.3-1，各單元設計選用之設計參數，整理如表 5.3-1，並將污水處理廠一般設計需求說明如后。



表 5.3-1 桃園污水處理廠主要處理單元之設計參數

項次	系統區分	處理單元	水量設計基準	參數別	單位	設計值
一、	前處理系統	粗攔污柵	Qpeak	過柵流速	m/sec	< 0.9
				柵距	mm	20
		進流抽水泵	Qpeak	抽水量	CMD	300,000
		細攔污柵	Qpeak	過柵流速	m/sec	< 0.9
				柵距	mm	6-10
		渦流沉砂池	Qpeak	水力停留時間	Sec	20~30
表面負荷	CMD/m ²			≤ 4,800		
二、	初沉池系統	初級沉澱池	Qmax	表面溢流率	CMD/m ²	35~70
				水力停留時間	hr	1.5~2.0
				堰負荷	CMD/m	125~250
三、	脫氮除磷生物處理系統	厭氧池	Qmax	水力停留時間	hr	1.0~1.65
		一二段缺氧池	Qmax	水力停留時間	hr	1.5~2.0
		好氧池(總)	Qmax	食微比 F/M	KgBOD/ kgMLVS S.d	0.1~0.2
				水力停留時間	hr	3~6
				迴流污泥比	%	20~50
				MLSS	mg/L	2,000~4,000
		二級沉澱池	Qmax	表面溢流率	CMD/m ²	20~30
				停留時間	hr	3.0~5.0
				有效水深	M	4.0
				堰負荷	CMD/m	80~150
四、	消毒系統	消毒池	Qpeak	紫外燈管	紫外光發散率	≥ 90%
				燈管壽命	小時	≥ 10,000
五、	回收系統	MBR 膜組 (第一期)	Qave	回收水量	CMD	6,000
六、	污泥濃縮系統	機械濃縮機	Qmax	型式	-	帶濾式
				濃縮污泥含水率	%	95
七、	污泥消化系統	厭氧消化槽	Qave	消化日數	days	20
八、	污泥脫水系統	脫水機	Qave	型式	-	帶濾式
				脫水污泥含水率	%	80
九、	污泥乾燥設備	乾燥機 (第二期)	Qave	型式	-	熱乾燥

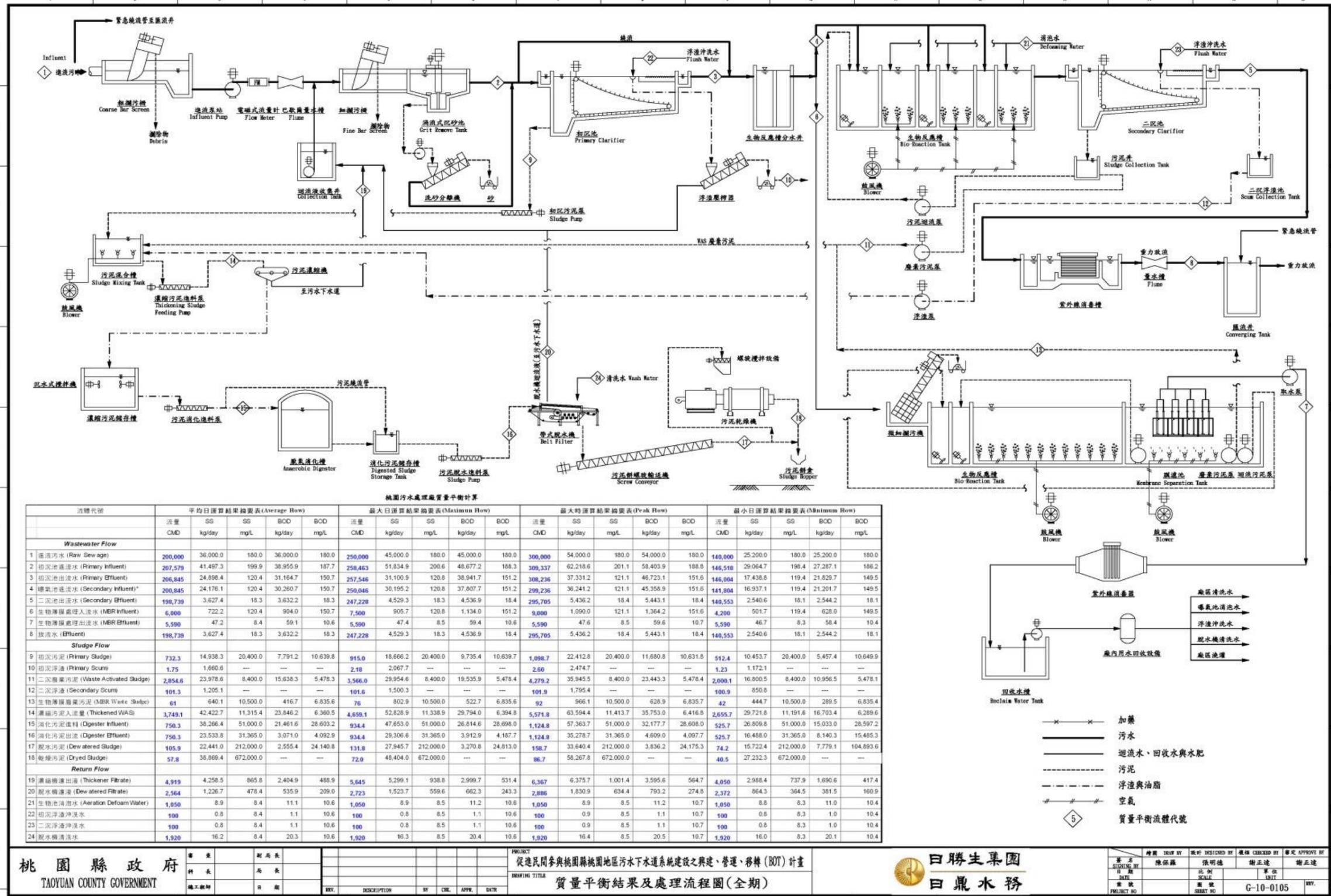


圖 5.3-1 桃園污水處理廠質量平衡結果及處理流程圖



5.3.2 處理單元說明

污水處理廠包括進流抽水站設施、前處理設施、初級沉澱池、脫氮除磷生物反應池、二級沉澱池、消毒系統、回收系統及污泥處理系統等單元，分別說明如下。

1. 進流抽水站設施

污水自計畫區管網重力收集至污水處理廠，管線深度已遠低於地面高程，故進流污水需先經抽水泵浦揚升至地面後，再以重力流至後續各處理單元進行處理。本單元主要設施及操作方式為：

進流污水將導入 4 組粗攔污柵渠道，以撈取較大型之水中污物。粗攔污柵渠道寬 2,000 mm，柵條間距 20 mm。設計採電動方式驅動，可選擇以液位計量測前後端液位差或計時器定時作動方式操作。粗攔污柵上下游端各設置滑動閘門以方便粗攔污柵維修時關閉使用。

流經粗攔污柵之污水將導入進流抽水井，並設置 77,600 CMD 豎軸離心式抽水泵浦 4 台（二~四期）及 38,800CMD 抽水泵浦 3 台（一期），設計以定速與變頻並聯操作，並與安裝於抽水井之液位裝置連動，依所傳送之液位高程訊號啟停抽水機，必要時改變泵浦操作頻率，以配合進流水量。

經由泵浦抽送之進流污水以管線輸送至前處理系統進流渠，輸送過程中，一期將裝設一套電磁式流量計(三期另設一套)及一組巴歇爾量水槽，用以量測污水進流處理量。關於廠區污水下水道之返送迴流液，則收集於迴流液收集井後，再藉由沉水式泵浦抽送至細攔污柵渠道內，以避免重複計量問題。

2. 前處理系統

進流污水經機械粗攔污柵及泵浦揚升污水並計量後，進入機械細攔污柵與沉砂池等前處理系統。前處理系統包括機械細攔污柵、攔除物輸送機、沉砂池、洗砂機及垃圾子車等單元，說明如下：

- (1) 避免初期水量過小，造成污物沉積於渠道，渠道設置一定坡度。
- (2) 機械細攔污柵、輸送機及垃圾子車等設備將設計除臭機制；而進流、攔污渠道及相關渠道均設置蓋板，減少臭味空氣逸散，並設置除臭系統降低臭味。



- (3) 配合攔污柵安裝位置，設置吊物孔及維修用吊環，以利操作人員維護使用。
- (4) 機械細攔污柵，柵距採用 6mm，以攔除較小污物。
- (5) 考量生活污水含油脂量較低，沉砂池採用渦流式沉砂池設計，以去除砂粒，砂粒則由洗砂機完成洗砂及瀝水程序後運棄。

3. 初沉池系統

初沉池系統包含初沉池本體及附屬刮泥機、電動浮渣管、初沉污泥泵及浮渣壓榨器等機械設備，說明如下：

- (1) 初沉池將採矩形沉澱池，並予加蓋除臭處理，以避免二次公害問題。
- (2) 依分期興建構想，初沉池系統分 4 條處理線設計，每期皆設置 4 池，全期共規劃 16 池初沉池。
- (3) 初沉污泥泵數量，每二池設置二組污泥泵，一台操作一台備用，全期共 16 台。
- (4) 初沉浮渣由浮渣管收集至浮渣壓榨器，瀝掉多餘水分並裝袋運棄出廠。

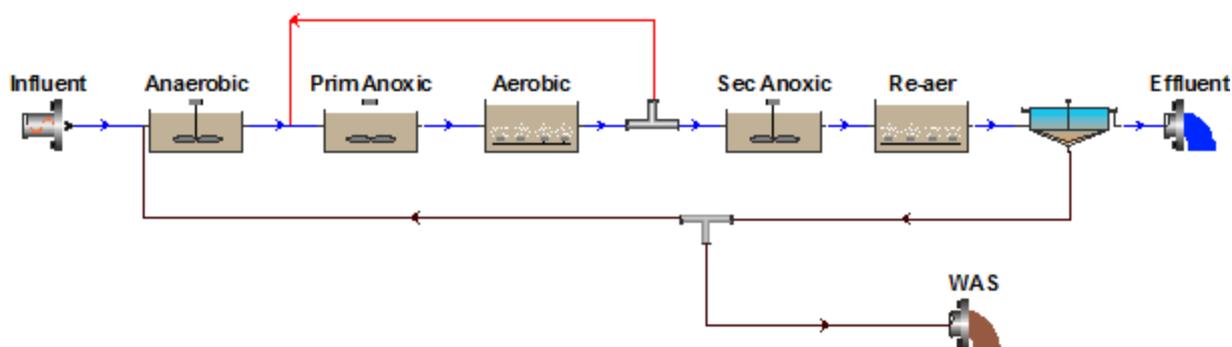
4. 脫氮除磷生物處理系統

生物脫氮除磷(BNR Biological nutrient removal)流程係為活性污泥系統為基礎改良而來，乃於傳統活性污泥法中加設厭氧與無氧之混合程序，合併去除污水中之有機物及氮磷，以達到更佳排放水質。目前較普遍應用且處理效果較佳之去氮除磷生物處理程序有 A₂O 法、UCT 法、Bardenpho (五段式) 法及 Step BNR 法，茲將上述四種主要型式之氮磷處理效果整理於表 5.3-2。

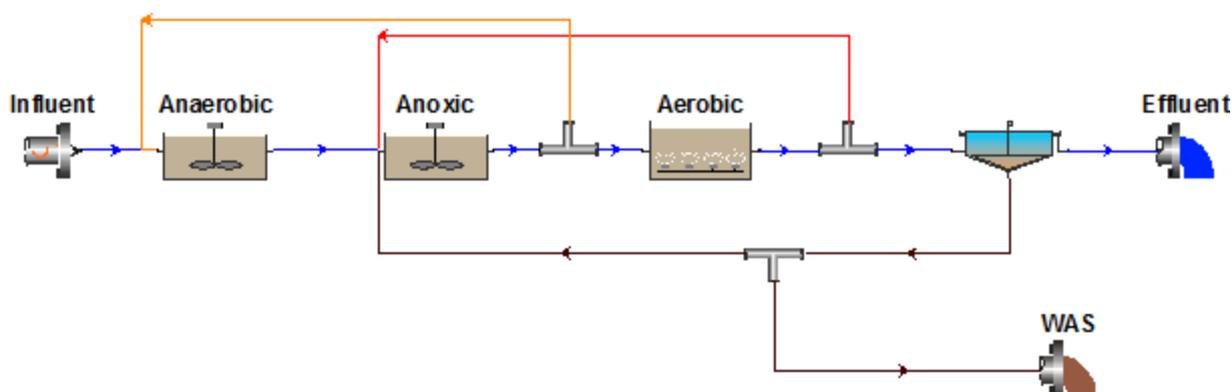
表 5.3-2 生物脫氮除磷處理技術處理水可達水質

處理法	處理水水質(mg/L)		
	總磷(TP)	總氮(TN)	氨氮(NH ₃ -N)
A ₂ O 法	1	8~10	<1
五段式 Bardenpho 法	1~3	3	<1
UCT 法	1~2	8~10	<1
Step BNR 法	0.5~1	8~10	<1

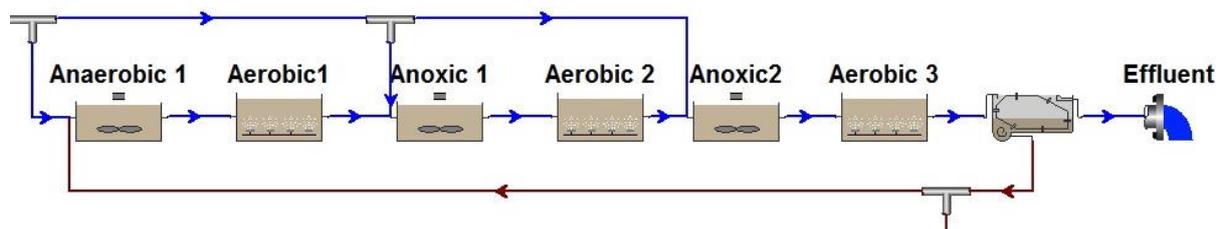
五段式 Bardenpho 法



UCT 法



Step BNR 法



四種流程中，A2O 有內部硝化液迴流及外部迴流污泥，動力需求較高，須注意完全硝化之長 SRT 及剩餘污泥排出除磷之短 SRT 之合理控制。UCT 法之迴流污泥係迴流至缺氧段，可防止硝酸鹽氮影響厭氧段之處理效率，但需設置內部迴流設備，增加操作上之複雜性。Step BNR 法採分段進水，經由進流水量之分配可獲致較佳的處理效率，本流程無內部迴流設備，相對較節能，因此選用 Step BNR 法，作為生物脫氮除磷系統。生物處理系統包括生物反應池、鼓風機房、二沉池分水井、二沉池、迴流及廢棄污泥泵等單元，說明如下：

- (1) 本廠之生物處理池需去氮除磷之機制，因此，選用採具有脫氮除磷之 Step BNR 活性污泥處理法，包含有厭氧池、缺氧池及好氧池。其中好氧池為增加溶氧效率，採細氣泡散氣設備曝氣；此外，於二沉池污泥井設有污泥迴流泵浦將污泥迴流至厭氧池進流端。生物反應池第一期設置四池，全期共規劃設置十六池。
- (2) 細氣泡散氣設備係由離心式鼓風機供氣，全期共規劃設置十台鼓風機，並可依處理水量調配送風量。
- (3) 生物單元為多段連續進水流程，採分水渠道搭配堰閘控制出水，可調配各段進水比例。
- (4) 二沉池採矩形沉澱池，依分期興建構想，二沉池系統分五條處理線設計，每期皆設置五池，全期共規劃二十池二沉池。
- (5) 每期皆設置迴流污泥泵及廢棄污泥泵，置於管廊機房，每期皆安裝四台迴流污泥泵及二台廢棄污泥泵。
- (6) 二沉浮渣經由浮渣管收集至浮渣井，並泵送至污泥混和池後，進入污泥濃縮污泥或消化單元。



5. 消毒及回收系統

消毒及回收系統包括消毒池、MBR 膜濾系統、回收水池及放流巴歇爾量水槽等單元。

- (1) 為滿足第一期回收再利用之需求，將設置 MBR 膜濾設備於生物單元，經膜濾產水回收再利用。考量回收需求，另設置回收水池供廠區回收水、景觀澆灌及其他回收用途使用。
- (2) 消毒池依分期計畫採四渠設置，並採 UV 消毒，消毒進流井設計分水閘門，UV 燈管在波長二三三點七至二七三點七奈米的條件下，至少有百分之九十之紫外光發散率，且壽命至少要有一萬小時。
- (3) 消毒出流水經巴歇爾量水堰量測水量，及設置線上即時監測系統監測水質後，專管放流至南崁溪。

6. 污泥處理系統

污泥處理系統包括污泥混合、濃縮、厭氧消化及污泥脫水等單元，說明如下：

- (1) 經收集之初沉污泥、二沉污泥與二沉浮渣以泵浦輸送至污泥混合槽，再送至污泥濃縮機濃縮，濃縮後污泥貯存於濃縮污泥貯槽，並以污泥消化進流泵輸送至厭氧消化槽消化。
- (2) 考量操作維護性，污泥濃縮單元採用濾布機械濃縮機，全期規劃設置五組，第一期則安裝二組。
- (3) 污泥消化單元考量經濟效益與操作動力，採厭氧消化處理，使污泥內有機成份(VSS)消化分解，以達污泥減量及安定化之目的，厭氧消化池全期規劃設置四池，第一期設置一池。初期污泥量較少時，則以污泥混合池曝氣進行好氧消化，待污泥量足夠進行厭氧消化時，再啟動厭氧消化池。
- (4) 消化污泥泵送回污泥脫水機房二樓污泥脫水機處理。
- (5) 污泥脫水採用帶濾式污泥脫水機，消化污泥先經加藥調理(polymer)，再進入脫水機脫水，可將污泥固含率提昇至 $\geq 20\%$ 。污泥脫水機共設置五組，第一期設置二組。
- (6) 考量後續污泥運棄費用與污泥再利用化之處置，預計於污水處理廠第二期擴建工程後，利用厭氧消化所產生之沼氣作為污泥乾燥之熱能來源，降低含水率。
- (7) 由於污泥消化採厭氧消化後，有可能使污泥中的磷再釋出，所以未來可於生物單元擴增化學加藥除磷系統，以去除再釋出的磷。



5.4 廠區配置圖

污水處理廠之配置以長期營運眼光為主要考量，各設施之相互聯繫、動線規劃、處理機能均需納入評估。本處理廠平面配置主要可分為管理中心、進流抽水站、處理池體單元、維修鼓風機房、污泥處理單元等部分。廠址土地大致平坦，整地後高程約在 EL.53.00~52.75m，東北側較低。廠區配置流向為：西側進流、東流至各處理單元、由東北側放流出廠。故將管理中心及進流抽水站集中設於基地西南側，消毒放流單元設於基地東北側；污泥處理單元設置於廠區東側，維修機房鼓風機房設置於廠區東南側，並將處理池體所開挖土方回填至北側作為景觀配置，以維持土方平衡。廠址既有的埤塘保留，做為景觀水池兼具滯洪功能。基地配合周邊高程修整穩定之坡面及設置適當之水保設施，廠區外圍並配置 10m 隔離綠帶以避免對周遭環境造成衝擊。廠址北側毗鄰高鐵，需配合高鐵禁建範圍之規定。本計畫之廠區配置圖參見附錄八「污水處理廠基本設計圖集」。

5.5 質量平衡計算書及表格

污水處理廠質量平衡計算之目的在於確定各單元正確污水量、迴流量、回收水量及產生污泥量等資料，以及污水中污染物質質量，包括生化需氧量(BOD₅)、懸浮固體物(SS)之去除變化量等數據，計算方式係藉由設定各單元去除率、固體回收率、預期污泥濃度及污泥比重等參數，配合生物反應動力學、固體物沉降等單元操作機制，計算各單元進出之水質水量，並利用前一次計算所得之迴流量數值代入本次計算迴流流入點作為校核點，反覆計算至接近平衡。本計畫質量平衡分別計算最小日污水量、計畫平均日污水量、計畫最大日污水量及計畫最大時污水量之質量平衡計算。

質量平衡計算採用參數整理如表 5.5-1，平均日及最大日質量平衡計算結果整理如前節圖 5.3-1，經質量平衡計算可推估本污水處理廠於全期操作時，平均每日可處理 200,000CMD 之污水量，約可減少 32,367 公斤之生化需氧量及 32,372 公斤之懸浮固體物，詳細質量平衡計算書表請參閱附錄五之「污水處理廠質量平衡計算書」。



表 5.5-1 質量平衡主要採用參數整理表

一、污水處理單元去除效率		
項目	初步沉澱池	生物處理單元
BOD 去除率	20%(20~40%)	87.8%(85~95%)
SS 去除率	40%(40~60%)	84.8%(85~95)
二、各處理單元污泥濃度		
項目	濃度	
初沉污泥	2.0%	
機械濃縮污泥	5.0%	
消化污泥	3.1%	
脫水污泥餅	20%	
三、污泥處理設施固體物回收率		
處理單元	固體物回收率	
機械濃縮機	90%	
厭氧消化槽	45%(VSS)	
污泥脫水機	95%	

5.6 功能計算書

依據第 5.2 節及第 5.3 節所採用之設計參數，進行全廠各處理單元之功能設計，除進流抽水泵、攔污柵、前處理設施及消毒單元設施係採用計畫最大時污水量計算外，其餘各處理單元之水量、水質均以計畫最大日污水量計算，污泥消化及污泥脫水則採計畫平均日污水量計算，以質量平衡加以演算。同時為確保主要設備故障維修期間，處理設施仍能正常運轉，並考量必要之備用機組，有關功能設計結果及其詳細計算程序詳附錄六「污水處理廠功能計算書」。



5.7 水力計算書及水力剖面圖

本計畫承受水體為南崁溪，其 100 年洪水頻率水位為 EL+48.47 m。因此，依功能計算所得之各池槽尺寸及配置相對位置距離，計算各池體、渠道、堰閘、管線之水頭損失，以得出各單元水力高程。全期污水自管網進流後，以進流揚水泵浦揚昇污水至巴歇爾渠道，其水位為平均日水位 EL+54.63 m，後以重力流方式經各處理單元至放流巴歇爾槽，放流巴歇爾槽平均日水位高程為 EL+50.74 m，污水處理廠內之總水頭損失為 3.89 m (不含放流管線水頭損失)；水力剖面詳如圖 5.7-1 及附錄八「污水處理廠基本設計圖集」，計算書詳見附錄七「污水處理廠水力計算書」。

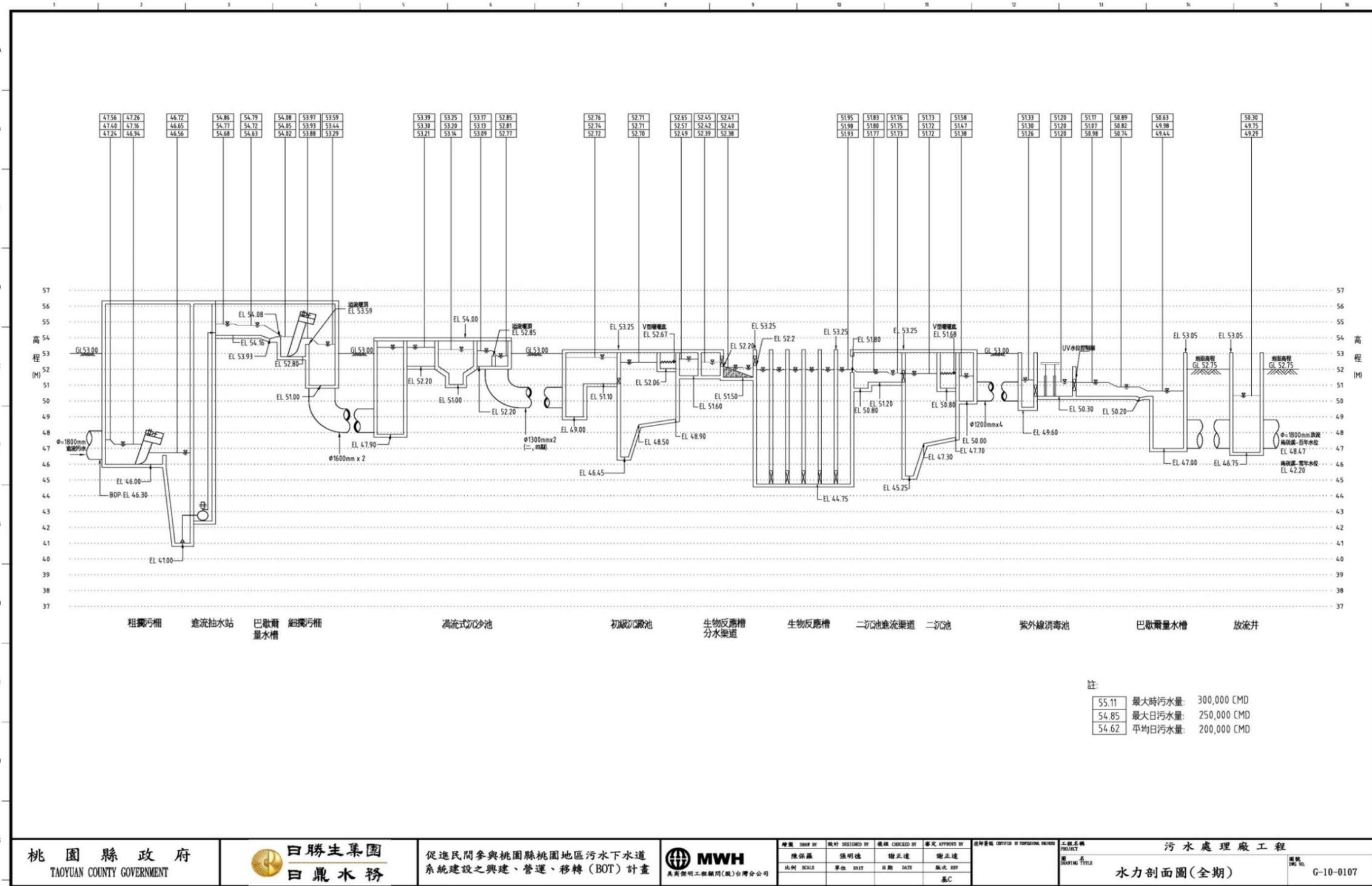


圖 5.7-1 水力剖面圖



5.8 主要單元設計構想

污水處理廠包括進流抽水站設施、前處理設施、初級沉澱池、生物處理單元、二級沉澱池、消毒系統及污泥處理系統等單元。主要單元的設計構想說明如下：

1. 進流抽水站設施

污水收集管網進入廠區後，將先進入進流抽水站西側之集水井，集水井內設置有緊急關斷閘門及緊急繞流管，當發生抽水泵浦或其他前處理設施全部無法正常運作時，啟動緊急關斷閘門關閉污水進入廠內，並打開緊急繞流管制水閘門，將污水由緊急繞流管排放至放流井放流。正常狀況時進流污水進入進流渠道後將導入 4 條粗攔污柵渠道。粗攔污柵以電動方式驅動，控制可選擇以液位計量測前後端液位差或計時器定時作動方式操作，以撈取較大型之水中污物。粗攔污柵上下游端各設置制水閘門以方便粗攔污柵維修時關閉使用。

流經粗攔污柵之污水將導入濕井，並由泵浦揚水至後續處理單元，泵浦置於乾井區，分別設置大小流量之泵浦，以因應分期接管進水量及增加操作彈性。設計採用變頻並聯操作，並與安裝於抽水井之液位偵測顯示裝置連動，以配合進流量操作。泵浦出口管線合併後設置一組電磁式流量計(全期共二組)及一組巴歇爾量水槽，用以量測污水抽送量。濕井區將以中間隔牆隔成二池，於中間隔牆設置連通制水閘門，可用制水閘門停止一池操作進行沉積泥砂之清除工作。

2. 初沉池系統

初沉池系統包含沉澱池本體及附屬刮泥機、電動浮渣管及初沉污泥泵等機械設備，相關設計考量及構想說明如下：

- (1) 初沉池將採矩形沉澱池，並予加蓋除臭處理，以避免二次公害問題。
- (2) 依分期興建構想，初沉池系統分 4 條處理線設計，每期皆設置 4 池，全期共設置 16 池初沉池。
- (3) 於初沉池入流端設置管廊，管廊內設置污泥泵浦及污泥管線。每台污泥抽送泵入口端歧管設有回收水沖洗用閘，配合泵停機時使用，以避免管線阻塞。
- (4) 初沉污泥泵送至污泥混合槽，並於管廊內之污泥輸送管設置流量計。



- (5) 初沉浮渣以浮渣管收集，重力流至位於管廊內之浮渣壓榨器，壓榨出多餘水分後，收集於貯渣子車並吊出運棄。

3. 生物處理單元

依投資契約規定，採去氮除磷處理程序，本廠之生物處理單元研擬採用階段式厭氧、缺氧、好氧的 Step BNR 流程，此流程之特點係將進流水與迴流污泥先經厭氧槽，進行生物除磷反應，再於好氧槽進行硝化及攝磷反應，再經後段的缺氧、好氧段進行脫硝、硝化反應，處理水出流前再予以曝氣，使硝酸鹽可被充分排出。本法具有下列優點：

- (1) 藉由階段進水至厭氧、缺氧槽，等同迴流硝化混合液，可節省內部迴流動力及設備，同時降低脫硝槽的反應時間。脫硝所需之碳源，也可藉階段進水供應。
- (2) 調整各段進流比例，可調整脫氮除磷去除率。
- (3) 可達良好的脫氮除磷效果。出流前的曝氣段，可避免迴流污泥影響釋磷之現象。

4. 二沉池系統

二沉池系統包含沉澱池本體及附屬刮泥機、電動浮渣管及迴流污泥泵、廢棄污泥泵等機械設備，相關設計考量及構想說明如下：

- (1) 二沉池採矩形沉澱池，依分期興建構想，二沉池系統分 5 條處理線設計，每期皆設置 5 池，全期共設置 20 池。
- (2) 二沉池入流端設置管廊，管廊上方為進流渠道及污泥井，管廊內設置污泥泵浦、污泥管線，及二沉浮渣井。
- (3) 二沉污泥以提留斯克閘排至管廊上方之污泥井，井內曝氣攪拌避免沉積，並於管廊設置迴流污泥泵將污泥迴流至生物單元前段，並設置廢棄污泥泵將廢棄污泥輸送至污泥系統。
- (4) 二沉浮渣以浮渣管收集，重力排至位於管廊內之二沉浮渣井，井內設溢流隔間，將下層水及上層浮渣分開，浮渣泵送至污泥系統，下層水排放至廠區污水下水道。
- (5) 二沉管廊內並設置 MBR 操作區，MBR 之抽吸泵浦、鼓風機、藥洗等設備亦放置於此區。

5. 回收水處理單元

本廠採 MBR 薄膜程序產出回收水，供廠內回收使用。MBR(Membrane bioreactor)



為傳統活性污泥法之創新技術，近十年來廣泛運用在各類工業廢水和民生污水處理上，尤其是有回收水需求之流程。其處理過程主要是利用「生物處理」和「薄膜分離」兩單元來取代傳統活性污泥處理技術，生物薄膜反應槽整合傳統的活性污泥反應槽、沉澱池、過濾池、消毒槽，可有效縮小處理設施之面積，並獲致較澄清之處理水。MBR 操作時利用薄膜壓力為驅動力，將活性污泥處理過後的混合液過濾，採用小孔隙的薄膜，其產出的濾液即可作為回收水，可達到廠內澆灌、濾布清洗的回收再利用水質標準。MBR 之優點有：1.節省用地面積、提高土地使用效率；2.操作、管理、維護更加容易；3.節省能源之操作；4.較低的污泥產生量；5.較佳的出流水水質；6.增加生物單元之處理效能；7.TSS、COD、TKN、NH₃、Total P 去除效率可達 95% 以上；8.提升難分解有機物的分解去除效率。

本計畫 MBR 系統之生物單元採 A₂O 流程，分為厭氧段、缺氧段及好氧段，MBR 裝置於好氧段後端，可將微生物阻截在好氧單元內，有利於增殖緩慢的硝化菌生長，提高系統的脫氮效率，降低水中氨氮濃度。而脫氮作用機制可分為好氧的硝化池與缺氧脫硝池，在好氧的環境下可將有機氮、氨氮氧化成亞硝酸鹽氮與硝酸鹽氮；而缺氧的環境下則將硝酸鹽氮與亞硝酸鹽氮還原成氮氣或其他氮氣體。近年來，隨著材料科學的發展與薄膜水準的提高，使 MBR 技術得以實際應用，得到相當好的結果。目前 MBR 已是回收水處理之主流。

6. 污泥處理系統

污泥處理系統包括污泥混合、濃縮、厭氧消化及污泥脫水等單元，其設計構想如下說明：

- (1) 經收集之初沉污泥與生物處理單元之廢棄污泥，由各單元之泵浦抽送至污泥混合槽混合，污泥混合槽設置曝氣攪拌設備，池底設置粗氣泡散氣盤，空氣來源為設置於污泥脫水機房內之魯氏鼓風機，池頂採用密閉式設計，另外以管線收集至除臭系統處理，避免臭味溢散。
- (2) 經混合之污泥輸送至污泥濃縮機，每組污泥濃縮機配備 1 台污泥泵浦，另有備用機組。經由污泥濃縮機濃縮後之污泥貯存於濃縮污泥暫存槽，暫存槽內設置有沉水式攪拌機維持污泥保持懸浮不致沉澱。經由暫存槽貯存之濃縮污泥則以泵浦抽送至厭氧消化槽。



- (3) 污泥消化單元考量經濟效益與能源回收，採厭氧消化處理，使污泥內有機成份(VSS)消化分解，以達污泥減量及安定化之目的。厭氧消化槽全期規劃設置四槽，第一期工程先設置一槽。
- (4) 本廠污泥採用帶濾式污泥脫水，主要為本型式具有可連續處理，且較其他型式處理量為大之優點，加上污泥經消化處理後，有利於脫水，因此預計消化污泥經加藥調理(polymer)後，可將污泥含水率降至 $\leq 80\%$ 。污泥脫水機全期共設置 5 組，其中 1 組為備援機組。
- (5) 由於本廠全期平均日脫水污泥將達 100m³ 以上，因此為使污泥減量，本廠預計於未來第二期以後設置污泥乾燥機，採用厭氧消化後之沼氣加以純化後作為污泥減量系統之能源或熱源。

5.9 整體環境及建築設施規劃設計構想

隨著台灣經濟與產業發展，工業廠房亦成為台灣各縣市主要的城鄉風貌之一。其中地處北台灣的桃園縣，因地理環境及交通便利之優勢，工業廠區或科技園區便早已在桃園這塊土地上具有大規模的興建，促使桃園的景觀風貌，被高聳的煙囪與大規模的鐵盒(隱喻工廠)聚落佔據了這塊土地。

另一方面，隨著工業或各種產業所生產的水污染問題，使污水處理廠的設置成為政府重要的課題之一。污水處理廠是處理水污染的重要場所，也是一處為地球淨化水資源的再生中心。然而大眾對污水處理廠的認知，似乎是枯燥乏味且敬而遠之的工業場所。

但伴隨著近年來，政府逐漸重視當地城鄉景觀特色的形塑，以及永續環境發展理念的普及，針對未來桃園污水處理廠的整體規劃目標，除符合實際使用機能為前提外，基於本基地具有特殊之水文地景、農田景觀及歷史文化等特色，本計畫期望擷取「桃花源記」中如同世外桃源情境，為桃園創造出新一代的「現代桃花源」，以「發現新桃園」為口號，為污水處理廠建構出具有教育、觀光、展示、遊憩特色之新一代水環境自然生態園區之地標，以提升桃園文化觀光之國際地位。

結合上述規劃目標，本節簡要說明建築設施之規劃設計構想，較詳細之敘述將於 6.2 節進一步說明。

本計畫之建築規劃設計構想，除了兼顧機能之外更應提出相關之思考準則，以兼顧整體園區多元之設計面向：

1. 擺脫過去對污水處理廠之刻板印象，重新以主題園區的概念整體規劃。
2. 對周邊環境之連結性及互動性。
3. 綠建築之構想實踐。
4. 落實地方文化之特色。
5. 以建構生態平衡、物種友善之棲地環境為原則。
6. 保有在地或具當地特色之地域特性。
7. 尊重環境原有水文，以景觀手法呼應永續環境。
8. 善用環境優勢創造最大之園區價值。



圖片來源：桃園縣政府城鄉發展局

圖 5.9-1 污水處理廠整體環境意象圖

5.10 整地道路排水系統

5.10.1 整地工程

本計畫廠址位於南崁溪流域，依據經濟部水利署水利規劃試驗所提出之「易淹水地區水患治理計畫—桃園縣管河川南崁溪水系治理規劃報告(南崁溪本流檢討)」載明南崁溪屬縣管河川，本計畫區廠址位於南崁溪附近，距離約 800 公尺，該區一百年頻率洪水水位介於 EL.48.29~48.47 m。

根據現勘及既有測量成果資料，廠區內地面高程以南側較高，約在 EL.52.5~53m，東北側較低，高程約在 EL.50.2~51.5m，埤塘池底高程約在 EL.49.5~50m 之間。未來整地後高程應高於南崁溪之 100 年洪水位，以減輕或避免洪水之災害。因此將配合廠內各項設施的配置進行整地，主要污水處理單元區域以基地高程調整為 EL.52.5m 為原則，再配合周遭道路高程進行修整。

5.10.2 道路工程

配合基地形狀及使用需求，全區設置兩個出入口，西南側為大門聯接富華路二段，東北側為側門聯接南青路。全區 AC 鋪面道路有二種寬度型式，寬度分別為 6m 及 8m。廠區西側為 6m 寬道路，主要供人員出入使用，廠區東側 8m 寬道路主要供維修車輛使用。

全區道路依「公路路線設計規範」公路等級六級路作為設計標準，設計速率為 20km/hr，路口處依車輛最小轉向軌跡要求設置圓角。全區主要道路平面位置詳圖 5.10-1，主要道路編號及寬度如表 5.10-1。

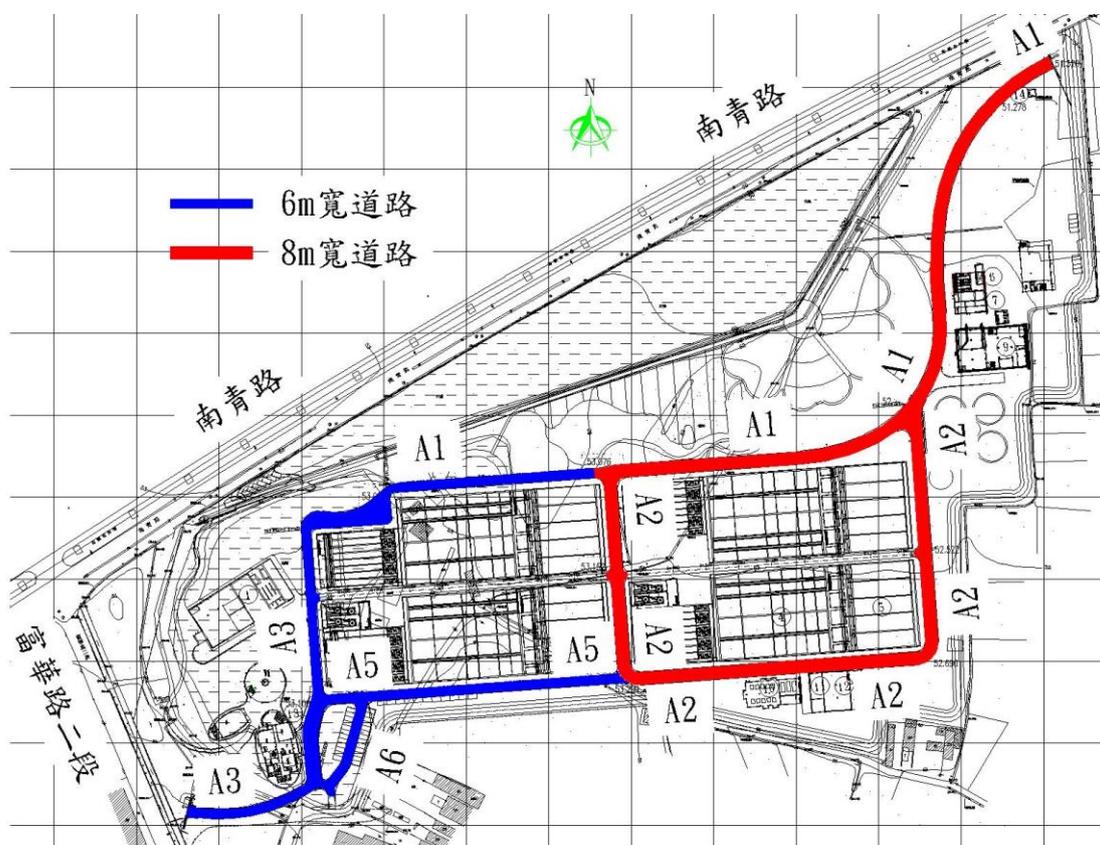


圖 5.10-1 全區主要道路平面圖



表 5.10-1 全區主要道路編號及寬度表

道路編號	起點樁號	終點樁號	道路型式
A1	0+000	0+136.043	6m 寬道路
	0+136.043	0+570.410	8m 寬道路
A2	0+000	0+461.273	8m 寬道路
A3	0+000	0+051.277	6m 寬道路
A5	0+000	0+176.732	6m 寬道路

1.道路設計準則

- (1) 「公路路線設計規範」，交通部，民國 100 年。
- (2) 「市區道路工程規劃及設計規範之研究」，內政部營建署，民國 90 年。
- (3) 「市區道路及附屬工程設計標準」，內政部營建署，民國 98 年。
- (4) 「市區道路條例」，內政部營建署，民國 93 年。
- (5) 「公路養護手冊」，交通部，民國 101 年。

2.路線設計要素

依照「公路路線設計規範」六級路、設計速率 20km/hr、最大超高 6%，相關設計要素如下表：



表 5.10-2 設計要素表

設計要素		設計標準
設計速率(km/hr)		20
橫斷面	車道寬(m)	3.0
	路肩寬(m)	0.5
	正常路拱(%)	2
平曲線	平曲線最小半徑(m)	15
	最大超高漸變率，最大值~建議值	1/50~1/100
	免設超高曲線半徑(m)，最小值~建議值	125~210
	平曲線最短長度(m)，最小值~建議值	25~50
豎曲線	最大縱坡(%)，最大值~建議值	12~11
	縱坡限制長(m)，	150
	凹型豎曲線 K 值，最小值~建議值	2
	凸型豎曲線 K 值，最小值~建議值	1
	豎曲線最短長度(m)	12

3.道路縱斷面

考慮排水需要，全區道路縱坡以不小於 0.3% 為準則。

4.道路橫斷面

全區道路寬度分別為 6m 及 8m。橫向坡度採 2%，道路兩側設置 U 型側溝。路面結構為 10cm 厚密級配瀝青混凝土及 30cm 厚碎石級配料，道路橫斷面標準圖如圖 5.10-2 及圖 5.10-3 所示。

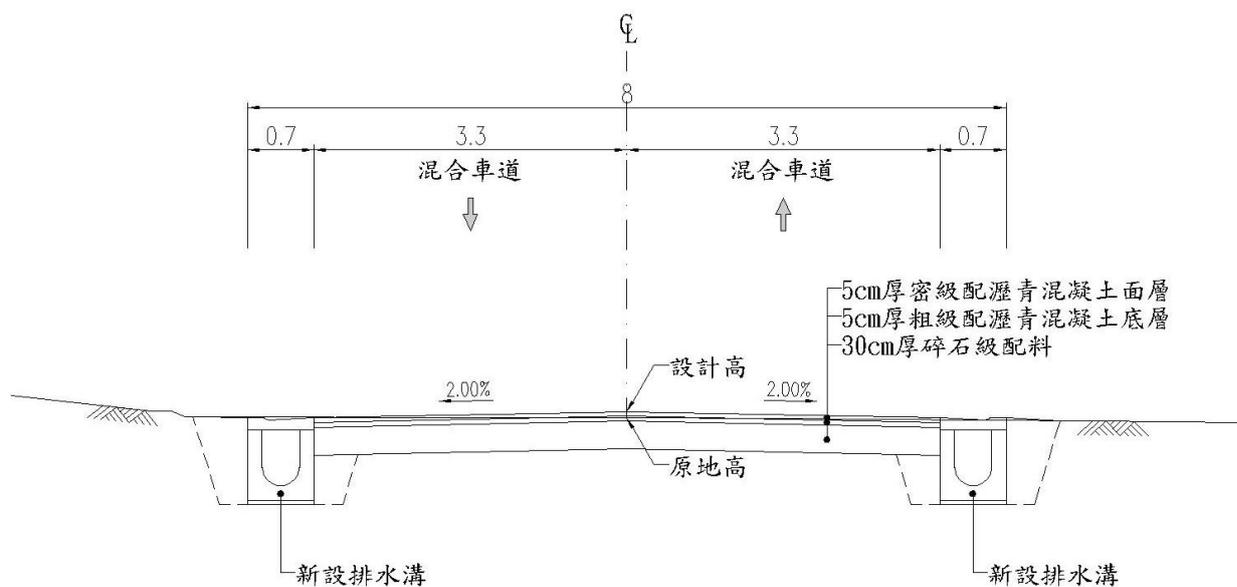


圖 5.10-2 8M 寬道路標準橫斷面圖

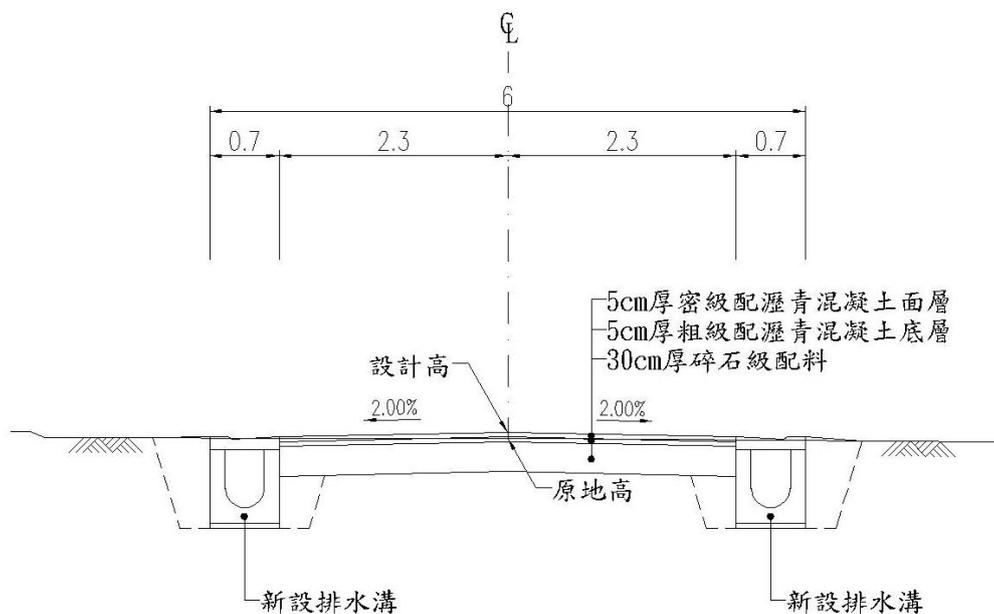
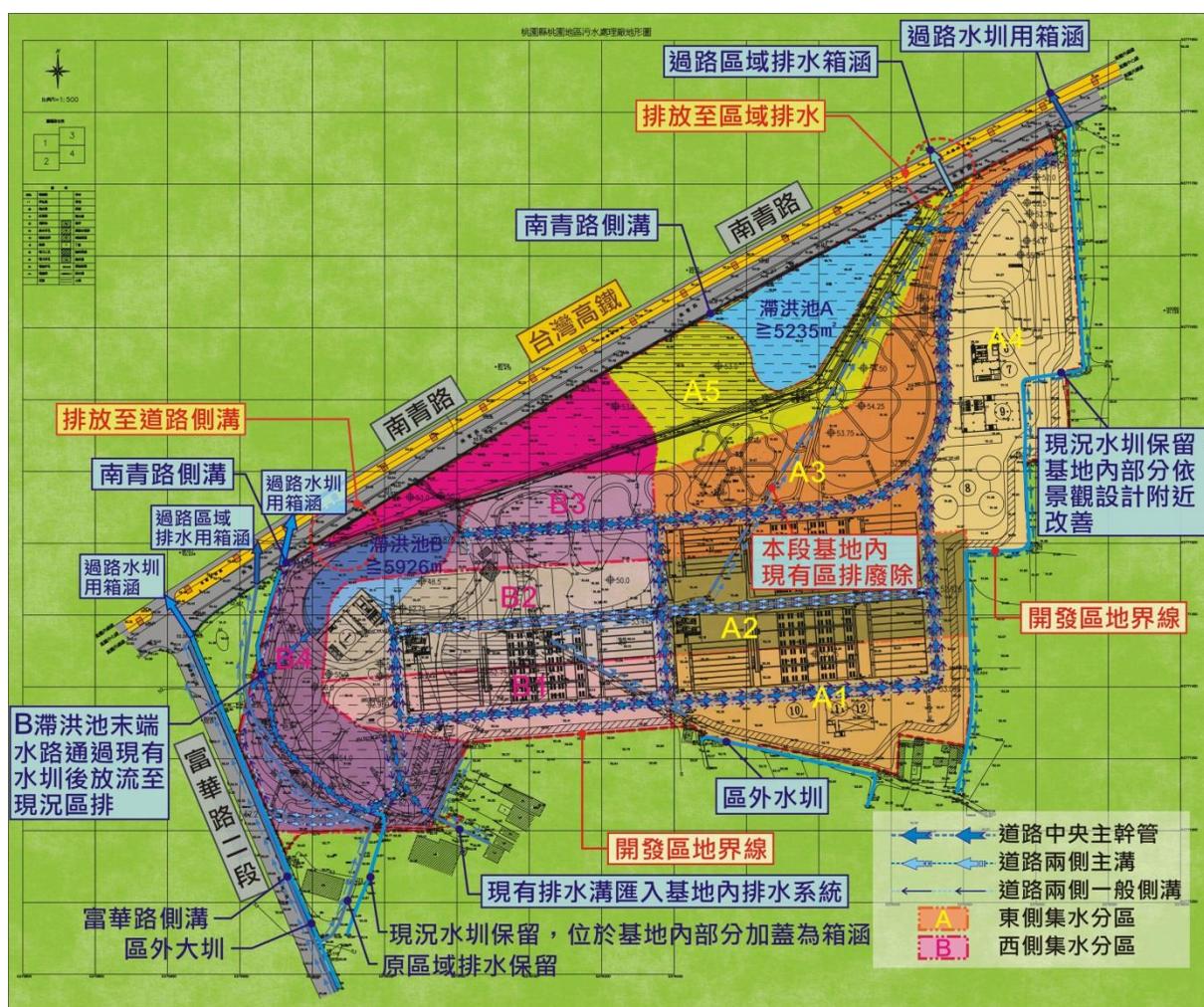


圖 5.10-3 6M 寬道路標準橫斷面圖

5.10.3 排水工程

本廠區內排水以配合整地地勢、重力排放為原則。因本計畫整地基本上以區內中央偏南為最高點，大部分區域自該處往較低之東北或西北方向傾斜；故排水亦以此等流向為準則，各區集水向東北及西北兩方向匯流、於末端兩處滯洪池控制後再向外排放至北側區外「南青路」之區域排水系統中，扼要說明如下，均詳圖 5.10-4 污水處理廠雨水排水系統規劃圖。

圖 5.10-4 污水處理廠雨水排水系統規劃圖



1. 排水設計準則

- (1) 「公路排水設計規範」，交通部，民國 100 年。
- (2) 「市區道路及附屬工程設計標準」，內政部營建署，民國 98 年。



(3)「水土保持技術規範」，行政院農委會，民國 101 年。

本計畫設計參酌上述排水設計標準或規範，因區內道路定義為五級路(等同鄉道等級)，其排水設計期距為 2~5 年，本計畫採取「5 年重現期距排水設計」；滯洪池排水口設計期距建議為 2~5 年，本計畫亦採取「5 年重現期距滯洪排放設計」。

2.集水方式及集水分區

本計畫預計匯集水流方式有二種：

- (1) 各集水區地表逕流藉地勢、小型排水溝或地下盲溝，匯集後排放至道路排水系統中，道路排水系統末端再匯進滯洪池、控制後放流至基地外，此為大部分區域之排水方式。
- (2) 滯洪池附近草地之地表逕流藉地勢排放至地下盲溝，盲溝末端匯進滯洪池、控制後放流至基地外。

依上述集水方式劃分集水分區，分別為匯集至東北端滯洪池之 A1~A5 集水區，與匯集至西北端滯洪池之 B1~B5 集水區。

3.排水設施

配合上述之基地匯集水流方式，相應之排水設施說明如下：

- (1) 基地機房群周圍地表之逕流水主要以小型排水溝收集，部分區域可直接排入旁側之道路排水溝。
- (2) 草地地表之逕流水主要以地下盲溝收集。
- (3) 6M 寬以上之道路，道路中央路面下設置主排水涵管，兩端以一般側溝匯水，固定距離再匯入主排水涵管。
- (4) 6M 寬以下之道路，直接以道路兩端側溝作為主溝排水。

以上各項排水設施，依序為「地表逕流→小型排水溝或盲溝→道路側溝→道路排水主幹管或主溝→滯洪池控制放流」。

4.滯洪設施

上述排水路末端分別匯入東北端之 A 滯洪池及西北端之 B 滯洪池，說明如下：

- (1) 匯入東北端 A 滯洪池之 5 年重現期「開發後」總排水量為 2.74cms；惟滯洪控制係採 50 年重現期「開發後」總排水量 3.72cms 進入作設計，控制其放流量為 5 年重



現期「開發前」總排水量 2.24cms，於 1 小時遲滯洪水基期情況下，滯洪體積至少需 2,930m³；因其滯洪深度約為 0.5m，故滯洪池面積為 5,861m²。

- (2) 匯入西北端 B 滯洪池之 5 年重現期「開發後」總排水量為 1.45cms；惟滯洪控制係採 50 年重現期「開發後」總排水量 1.98cms 進入作設計，控制其放流量為 5 年重現期「開發前」總排水量 1.16cms，於 1 小時遲滯洪水基期情況下，滯洪體積至少需 1,613m³；因其滯洪深度約為 0.5m，故滯洪池面積為 3,227m²。

表 5.10-3 滯洪設施量體規劃表

A 滯洪池集水區：A1~A5							
滯洪量 計算	50 年降雨 強度計算	入流量	Qi(cms)	3.719	設計基期	tb (hr)	1
		出流量(公式控制)	Q'o(cms)	2.239	需要滯洪量	Vs (m ³)	2,664.17
		出流量(孔口控制)	Qo(cms)	2.239			
					滯洪量*1.1(安全係數)=	1.1*Vs (m ³)	2,930.58
滯洪池 尺寸	50 年降雨 強度計算 為準	面積	A (L*B m ²)	5,861.16	有效滯洪深度	h(m)	0.50
					設計滯洪容量	Vsd (m ³)	2,930.58
B 滯洪池集水區：B1~B5							
滯洪量 計算	50 年降雨 強度計算	入流量	Qi(cms)	1.977	設計基期	tb (hr)	1
		出流量(公式控制)	Q'o(cms)	1.162	需要滯洪量	Vs (m ³)	1,466.95
		出流量(孔口控制)	Qo(cms)	1.162			
					滯洪量*1.1(安全係數)=	1.1*Vs (m ³)	1,613.65
滯洪池 尺寸	50 年降雨 強度計算 為準	面積	A (L*B m ²)	3,227.30	有效滯洪深度	h(m)	0.50
					設計滯洪容量	Vsd (m ³)	1,613.65



5.11 電氣、弱電與衛生給排水系統

5.11.1 電力系統

1. 系統概述

本污水處理廠台電引進系統電壓為 3Φ11.4KV/22.8KV 至戶外台電配電場所即責任分界點，再接戶至進流抽水站主變電站，經變壓器降壓為 3Φ4W 380V/220V 供進流抽水站、前處理及管理大樓用電，另提供一高壓回路引接至次變電站，經變壓器降壓為 3Φ4W 380V/220V 供二沉池、生物池、鼓風機、消毒放流、厭氧消化機房及污泥脫水機房設備用電。小型器具、照明燈電壓使用 1Φ220V，插座設備(含緊急照明燈)及控制電壓使用 1Φ110V。緊急電力系統，主變電站將設置兩台 3Φ4W 380V/220V 400KW (PRIME)柴油引擎發電機，本期先行設置一台並預留後期增設之空間(包括日用油箱室及並聯開關盤)，次變電站將設置兩台 3Φ4W 380V/220V 1000KW (PRIME)柴油引擎發電機，本期先行設置一台並預留後期增設之空間(包括日用油箱室及並聯開關盤)。

本廠除了將興建兩處變電站外並依處理流程設置 MCC 室，避免管線過於集中及減少壓降，亦設置改善功因電容器組以提升供電品質。全廠計劃設置六處 MCC 室，分別為：進流抽水站 MCC1，初沉池 MCC2，生物池 MCC3，消毒放流機房 MCC4，厭氧消化機房 MCC5，污泥脫水機房 MCC6。全廠用電量概述如表 5.11-1 及表 5.11-2 所示，用電架構圖請詳附錄八。

表 5.11-1 第一期工程電氣設備興建容量說明

變電站	變壓器容量	總設置容量	緊急用電量	供電範圍
主變電站	750KVAx1	約600KW	約300KW	抽水站、前處理、初沉池及管理大樓等設備
次變電站	1000KVAx1+ 1250KVAx1	約1550KW	約950KW	鼓風機、污泥處理、生物處理、消毒放流及污泥消化等設備
合計	3000KVA	2150KW	1250KW	
註：1.主變電站發電機400KWx1 2.次變電站發電機1000KWx1				



表 5.11-2 全期工程電氣設備興建容量說明

變電站	變壓器容量	總設置容量	緊急用電量	供電範圍
主變電站	750KVAx1+(1000KV Ax1)	600KW+ (850KW)	300KW+ (450KW)	抽水站、前處理、 初沉池及管理大樓 等設備
次變電站	1000KVAx1+1250KV Ax1(1500KVAx2)	1550KW+ (2500KW)	950KW+ (1850KW)	鼓風機、污泥處理、 生物處理、消毒 放流及污泥消化 等設備
合計	7000KVA	5500KW	3550KW	

註：1.全期主變電站發電機 400KWx2；第一期設置一台並預留一台之空間。
2.全期次變電站發電機 1000KWx3；第一期設置一台並預留二台之空間。

2. 設計準則

(1) 一般說明：

- A. 提供本電力系統所有有關之工程設計、器材設備、施工機具、施工、測試檢驗及試運轉等。
- B. 工程之相關規範、圖面及設計準則僅為本工程設計及建造品質之最低需求，對於所有電氣工作之設計、施工及品質，將配合相關設備整合之要求，使本廠能安全、可靠而又經濟的在有效設計壽命年限內運轉。
- C. 廠區內重要設備或位置配置緊急照明，其電源為從緊急發電機提供。
- D. 馬達控制中心及其他配電盤預留 20%之空間以備未來設備擴充使用。
- E. 為儲存及監視本污水系統之相關必要資訊，設置不斷電系統設備。
- F. 管廊內及低窪之場所將不設置盤體，原則上將其配電或控制盤體設置於池頂或電氣室內，避免受潮及淹水之問題。
- G. 為避免管線過於集中，除大型設備採單一回路設置外，餘將採用單元配電盤方式依設備位置分散設置，可減少管線過於密集，且利於操作維護。
- H. 低窪及潮濕場所將設置漏電保護設備。



(2) 依循法規及相關規範：

本廠機電工程建造規範必須符合中華民國國家標準(CNS)，對於國家標準未規範之部分，可適用下列標準：

- A. 美國國家電工規則 (NEC)。
- B. 美國國家電機製造協會 (NEMA)。
- C. 美國國家標準協會 (ANSI)。
- D. 國際電工標準委員會 (IEC)。
- E. 美國國際電機電子工程師學會 (IEEE)。
- F. 經濟部頒佈之屋內外線路裝置規則。
- G. 內政部頒佈之建築技術規則。
- H. 內政部頒佈之勞工安全衛生設施規則。
- I. 內政部營建署頒佈之下水道工程設施標準(電氣相關準則)。
- J. 公共工程委員會頒佈之綱要技術規範。

(3) 配電系統電源：

除另有特別規定外，一般採用：

- A. 台電電源：3 ϕ 3W 11.4 或 22.8KV，60HZ。
- B. 動力馬達用電源：3 ϕ 380V，60HZ。
- C. 一馬力以下馬達及窗型冷氣機電源：1 ϕ 220V，60HZ。
- D. 照明用電源：1 ϕ 220V，60HZ。
- E. 一般插座電源：1 ϕ 110V，60HZ。
- F. 控制及儀錶設備電源：1 ϕ 110V，60HZ。

(4) 供應範圍：

本電力系統及電氣設備供應範圍如本章各節、相關綱要規範及電力系統架構圖所示，至少包括：

- A. 高、低壓配電盤。
- B. 高、低壓配電設備。
- C. 照明及插座系統。



- D. 緊急柴油發電機。
- E. 火警及緊急廣播系統。
- F. 閉路電視監視系統。
- G. 接地及避雷系統。
- H. 配管及配線。

3. 照明及插座系統

於各機房、池槽、廠內相關道路、各處理水池附近及屋外設備操作維修等場所裝置所需之照明及插座系統，包含燈具、燈桿、手捺開關、控制器、插座、管線及分電箱等相關設備。

- (1) 照明燈具採用高反射率及電子式安定器具有較佳之照明效率，光源採用 T5 燈管以節省能源，燈具控制採用螢光型手捺開關小區域或跳盞控制，避免浪費能源。
- (2) 插座採用附接地極插座，提供器具設備接地，以維護人員之安全。
- (3) 所有路燈將獨立裝置漏電斷路器及接地棒。
- (4) 池槽通道將加強夜間照明，以維護操作人員之安全。

4. 接地及避雷系統：

- (1) 接地棒及接地測試棒須為銅包鋼棒。
- (2) 接地導線：
 - A. 依台電「屋內線路裝置規則」及「屋外供電線路裝置規則」之規定辦理。
 - B. 接地導線 5.5mm² 以上之絞線。
 - C. 接地銅排：接地銅排，依設計圖所示裝置，連接接地銅排之接地纜線，採用 PVC 絕緣(綠色)。
- (3) 避雷系統：
 - A. 避雷系統其保護範圍能含蓋整廠之電氣、儀控設備及人員可到達之場所。
 - B. 系統包含：避雷針、支撐架、引下電纜、接地極及附屬配件。
 - C. 將於管理大樓、維修機房及污泥脫水機房設置避雷針，保護範圍將涵蓋整廠，以避免落雷對人員及設備造成傷害。

5. 防爆、腐蝕區域



- (1) 本廠區之前處理地下濕井區域及厭氧消化槽，因其空氣中含有爆發性氣體足以引起火災及爆炸之危險場所，其電氣設備將採用符合 NEC Class 1、Division 1、Group C&D 或 d2G4 及相同之歐規等級。
- (2) 各池槽地下泵房、污泥脫水機房及厭氧污泥消化機房、濃縮機室，屬潮濕、高腐蝕性區域，其照明、插座及電氣設備均採用防潮防蝕之產品。

5.12 公共設施系統計畫

5.12.1 電信系統

1. 概述

本污水處理廠之電信設備工程將依交通部電信總局所頒佈之最新「建築物屋內外電信設備工程技術規範」辦理設計施工。本廠之電信設備將具有對外聯絡之市話功能及內部溝通之功能。

2. 相關準則

- (1) 電信總局審驗合格
- (2) 市內電話規則
- (3) 建築物電信管線設計規範
- (4) 建築物電信管線施工規範
- (5) 屋內線路裝置規則

3. 系統說明

- (1) 本廠電信系統架構，於警衛室設置電信總配線箱及電子交換機(PBX)，經向中華電信申請外線至此即責任分界點，再分配至全廠各樓、室之配線箱及電話插座，架設成整廠有線通信網路。
- (2) 管理大樓原則上於各辦公桌及宿舍均設置電話插座及話機，各機房及管廊原則上至少設置一處。
- (3) 電信總配線箱，因行政大樓已獨立申請電信話務，故可支應後期增設之電信需求，不予更新。
- (4) 另將於廠區內設置手持對講機，做為操作維護通訊聯繫用。



5.12.2 共同天線系統

為提供工作人員結束值勤任務時之娛樂節目，紓解值勤時專注緊繃精神及操作處理之壓力，進而提升工作品質及效能，而設置共同天線設備，並預留社區有線電視管路，使用者可向當地有線業者申請收視。

5.12.3 閉路電視系統

本廠既設閉路電視監視系統採用日夜型攝影機，道路及池槽上方採用旋轉式，其餘採用固定式，而進流濕井及厭氧消化區採用防爆型，配合區域控制盤之位置設置影像伺服器(共六處)，將影像透過光纖佈纜，傳送至管理大樓中控室數位監視錄影機(DVR)監視及錄影，警衛室並設置監視錄影副機以配合廠區保全勤務。監視架構圖請詳附錄八。

5.12.4 衛生給排水系統

污水處理廠為響應節能政策，除生活用水及製程、實驗必需使用自來水外，其餘包括景觀澆灌、設備清洗水等均採用回收水，有關建築物內之廁所則採自來水與回收水二元供水配管。衛生設備採用符合環保標章之省水設備，生活污水將排入廠內污水管路，收集進入廠內前處理區進行處理。

5.12.5 消防、通風空調系統

1. 消防系統

依據內政部消防署 101 年公布之各類場所消防安全設備設置標準進行細部設計，依其各別場所、用途、樓層面積(總面積)、樓層數等分別檢討設計安裝及施工，廠區各建物消防安全設備設置要求簡述如下。火警系統設計採用 R 型主機及定址式探測器，可依迴路來區分管理大理及污水處理廠之監視區塊，可於中控室之火警總機及警衛室之副機監視整廠火警狀態，期能於短時間內達到救災之要務。

依法規應檢討設置之項目有：



- (1) 無開口樓層
- (2) 滅火設備
- (3) 警報設備
- (4) 緊急廣播設備
- (5) 避難逃生設備
- (6) 排煙設備

2. 通風空調系統

為響應節能政策，管理大樓空調系統採用節能設計，主機與室內機之設置方式可節省空間及節約能源，且新式配管技術可配合土建自由配管，同時為了避免能源之浪費將以用途分區方式設置主機搭配室內機，如經常使用之空間將採用獨立之主機，共同使用之空間配合配置選擇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可均勻分佈室內溫度，迅速達到冷房效果。

廠區各區域控制室及變頻器室亦採用一般分離式冷氣，可於適當位置設置室內機，提供設備最佳之工作環境確保系統之穩定。警衛室及宿舍獨立居留之處所，故採用窗型冷氣機，或可配合土建選用一般分離式冷氣機。

設計條件：參照本國建築技術規則與美、日等國家通風、空調標準。

5.12.6 自計雨量系統

依據興建營運基本需求書 3.3.1.1(7)之興建需求，應於污水處理廠廠區內設置一套自計式雨量計並傳送資料予縣府。

本廠設置一套自計式雨量計，於進流抽水站頂樓，型式為傾斗型，利用傾斗杯計算降雨量，雨水經由 200mm 的承雨口流入傾斗杯，到達一定雨量時，傾斗杯傾倒帶動電磁簧開關輸出脈衝訊號，雨量訊號傳入污水處理廠中控室，並傳送資料予縣府，自計式雨量計規格如下：

1. 型式：傾斗型
2. 外殼材質：不鏽鋼材質



3. 承雨口：口徑：200mm
4. 刃口：≤30：
5. 材質：銅
6. 傾斗雨量：0.5mm(15.7cc)
7. 輸出信號：磁簧開關
8. 接點時間：0.1 秒以上
9. 精度：20mm/hr 以下 下 mm/hr 以內
20~120mm/hr 以下 下~12 以內

具水平調整氣泡及排水通氣孔之防蟲網，其安裝位置為進流抽水站頂樓屋頂，以螺栓安裝於 RC 平台座。

5.13 儀控系統

監控系統將採用分散式控制架構，即於廠區內各處理單元機房內設置微處理控制器及控制傳輸界面，透過通訊線路(光纖電纜)及通訊協定(MODBUS)傳輸至中控室監控電腦及資料伺服主機，藉以監視及控制各單元之設備運轉狀態，得以掌控整廠之處理流程，獲得最佳之處理效能。

1. 監控系統架構

(1) 系統組成

終端處理設備(儀錶、UCP、LCP 或各配電盤)將訊號接至各區域控制盤(ACP1~ACP6)微處理控制器→通訊介面傳輸器→通訊傳輸線(光纖)織資料集線器→監控電腦等組成。

控制器、通訊線路及監控電腦均採複聯式設計，以確保系統之可靠度避免資料遺失之風險。

- (2) 計劃依處理流程選定六處地點設置區域控制盤(ACP1~ACP6)，有效率的、可靠的依據各儀錶訊號及設定之參數達到預期之功能。
- (3) 區域控制盤說明：



- A. ACP1：位於進流抽水站，服務主變電站、進流閘門、粗攔污柵、揚水泵、細攔污柵、進流除臭設備等。
- B. ACP2：位於初沉池電氣室，服務渦流沉砂池、初沉池、沉砂及初沉除臭設備等。
- C. ACP3：位於生物池電氣室，服務次變電站、二沉池、生物反應池、膜濾池、鼓風機設備等。
- D. ACP4：位於消毒機房，服務回收加壓、紫外線殺菌設備等。
- E. ACP5：位於厭氧消化機房，服務污泥厭氧消化、熱交換、沼氣燃燒設備等。
- F. ACP6：位於污泥脫水機房電氣室，服務污泥脫水機、污泥濃縮機、加藥機、污泥機房除臭設備等。

(4) 控制迴路說明

- A. 自動控制係限於對液位、壓力、pH 值和時間之控制，且應包含現場/自動旁路控制選擇裝置。在程序操作之允許下，必要之電動閥及馬達(套裝設備除另有獨立控制盤)可用現場手動/自動控制及遠端監視。
- B. 當盤面切於自動控制時，運轉設備失效時，備用設備依程序設定自動參加運轉。
- C. 系統設有能以現場手動操作去超越任何自動連鎖控制之功能，以維持設備之持續運轉，並應允許對馬達及閥作程序控制，此系統應達成程序及儀錶圖所示之功能。其它套裝設備較複雜的控制包含在隨整套機械設備系統供應之控制盤中。

(5) 處理流程設備操作訊號傳送

- A. 採用中央監控及現場實況操作，主要功能置於中央控制室（以下簡稱中控室）內之主監控盤上，使操作管理人員明瞭整廠操作處理情況及控制系統架構。
- B. 控制盤和部分經馬達控制中心(MCC)，將設備及程序情況訊號傳送至監控中心(CCR)。設備製造商依設計圖所示配合整廠監控系統就其機械設備提供相容性之控制盤，以使整個系統之權責統一。
- C. 控制盤或現場控制開關箱，為各單元或區域處理設備之程序或動力控制，其信號應能直接或經由現場之通訊器傳到中控室內之通訊控制器接受後再於系統工作站顯示器顯示及監控。
- D. 系統資訊可藉通訊介面轉換經控制單元及或複聯式控制器接收處理系統，將各系統運轉資訊數據輸入數據管理資訊處理系統(Data Processing System)，以做為整廠運轉狀態之監控、管理、維護與效率指標判斷等之用，數據管理資訊處理





- 系統係將全廠設備操作狀態、故障訊號及儀錶監控數據，納入電腦工作站歷史檔案資料儲存資料庫中。
- E. 監控站裝設有警報器，以便在發生重大危害之前，促使操作人員在面臨緊急故障問題有所警惕。
 - F. 安全措施：旋轉式機械之馬達應裝設隔離斷路器，並具完全的閉鎖裝置，以保操作人員之安全。
 - G. 有害氣體偵測系統顯示程序數值與警示訊號。
 - H. 詳附錄八監控系統架構圖。

2. 監控設計準則

- (1) 依據 P&ID 設置適當之儀表設備以監測必要之處理操作參數(如流量、水位、pH 值、溶氧量、溫度、壓力等)，以作為污水處理廠程序操作控制上之依據。
- (2) 若頻率控制馬達超過 4KW 者均設有熱阻器(Thermistor)保護。自動控制閥均須具有限制開關(Limit Switches)及超載開關(Overload Switches)。重要之自動控制閥需備有手動裝置。
- (3) 現場使用馬達驅動之設備，須於現場提供手動操作控制開關以供設備檢修之用。
- (4) 控制系統通訊線採用鋼網隔離雙絞線、數位通訊電纜或光纖做為傳送媒介。
- (5) 量測儀錶均須有接地線。
- (6) 控制中心監控範圍應預留二、三、四期設備，且資料管理系統需能接收監測儀錶訊號以記錄、顯示及列印操作運轉資料。
- (7) 當運轉設備單元失效時，備用設備依程序設定應自動加入運轉。現場操作應有超越任何自動連鎖控制之功能，於維護時不影響其他設備之正常運轉。
- (8) 區域控制盤、電腦工作站等相關電器控制設備為避免水淹，應置於屋內、地上高處為原則
- (9) 前處理區地下層濕井區及厭氧消化槽屬防爆區域，區內所用儀錶、控制盤皆應為防爆型設計。
- (10) 控制器應採用微處理控制器，具有複聯式設計。
- (11) 有關機械設備套裝控制單元(UCP)需依設備商建議之控制方式與 P&ID 之控制邏輯整合後製作，且應能提供合於監控系統架構之通訊介面，或提供輸出入端子點供單元盤控制器連接。



- (12) 旋轉式機械之馬達將裝設現場隔離斷路器，並具完全的閉鎖裝置，以保操作人員之安全。
- (13) 有害氣體偵測系統顯示程序數值與警示訊號。

3. 相關法規

- (1) 中華民國國家標準 (CNS)：
 - A. CNS 7656 X5007 資訊交換用八位元碼。
 - B. CNS 11643 X5012 中文標準交換碼。
 - C. CNS 1302 K3006 導電線用聚氯乙烯塑膠硬質管。
 - D. CNS 1303 K6142 導電線用聚氯乙烯塑膠硬質管檢驗法。
 - E. CNS 2606 C4060 電線用鋼管。
 - F. CNS 6331 G3124 配管用不鏽鋼管。
- (2) 美國國家標準：
 - A. 美國標準資訊交換法規 (ASCII)。
 - B. 美國電子工業協會 (EIA)。
 - C. 美國儀器協會 (ISA)：
 - a. ISA S5.1 儀錶符號和標識。
 - b. ISA RP55.1 數位處理電腦硬體測試建議。
 - D. 美國電機製造業協會 (NEMA)：
 - a. NEMA ICS6 工業控制和系統的外箱。
 - b. NEMA 4X 防護指數分類。
 - E. 美國電子電機工程師協會 (IEEE)：IEEE 829 軟體測試文件。
- (3) 國際電工標準委員會 (IEC)：IPXX 防護指數分類。

4. 資訊管理系統

(1) 系統概述

資訊管理系統之設備設於管理大樓管理中心，以作為系統資料庫及網路之專業伺服器，負責即時資料蒐集、整合、存取、備份、管理等各種需求服務。資訊管理系統係主從(Client/Server)架構，各工作站(Client)可藉由網路由廠內或遠端讀取伺服器(Server)資料，為整廠監控系統之資料庫。



(2) 設計需求

- A. 資訊管理系統需能整合各區域控制盤及單元控制盤之資料。
- B. 資料包括各監測儀錶數值(如流量、pH 值、液位、水質分析等相關資訊)、全廠電力消耗量、設備運轉時數等並製作每天/每星期/每月/每年之報表系統。
- C. 規劃度量儀器之校正資訊及維護資料。

5. 其他監控系統設計需求

- (1) 監控套裝軟體應為最新版次，以因應作業軟體之更新。
- (2) 監控電腦主機，採用新版多核心處理器，提升作業效能。
- (3) 採用液晶顯示器，做為流程導覽簡報及教育訓練用。
- (4) 設置雷射(彩色)印表機一台。
- (5) 設置污水處理廠入口網站並設置防火牆，但監控電腦主機不對外開放以免影響污水處理廠之正常運作。

5.14 各處理單元基本設計圖

依據功能設計結果，進行全廠各處理單元之規劃設計，除考量各單元功能需求外，並參考相關設備的型式、尺寸及操作維護需求，規劃設計各處理單元的配置、形狀、尺寸與進出動線，相關單元的基本設計圖請詳附錄八「污水處理廠基本設計圖集」。茲將各單元配置敘述如下：

1. 進流抽水站

進流抽水站為地下 2 層，地上 1 層之 RC 建物。B2 層包含進流井、粗攔污柵渠道、濕井區及放置泵浦的乾井區，乾井區有 2 座樓梯供人員出入；B1 層為粗攔污柵操作層及乾井 B1 層，粗攔污柵操作層放置螺旋壓榨輸送機，並以升降機將篩渣吊升至 1F 清運，乾井 B1 層主要為配管及吊運空間，裝設有電磁流量計。進流抽水站 1F 設置高低壓電氣室、除臭設備、緊急發電機及附設之油槽室、巴歇爾槽及細攔污柵。

2. 渦流沉砂池及初沉除臭系統

渦流沉砂池為半地上 RC 池體，頂層加蓋，以樓梯出入。頂層為操作層，有閘門操作台、渦流攪拌機及相關配管。渦流沉砂池東側設有渦流沉砂機房，為地上 1 層、



地下 1 層之 RC 建物。B1 層放置抽砂泵浦，1 樓為洗砂機空間。渦流沉砂機房東側為初沉除臭系統，係戶外型設備，收集渦流沉砂池及初沉池之臭氣進行處理。

3. 初沉池

初沉池為 RC 地下池體，頂層加蓋，設有初沉電氣室 1 間，兼作初沉管廊出入口。初沉池頂層設有刮泥驅動機、浮渣操作器、閘門操作台及蓋版等。管廊位於初沉入口端 B1，為初沉污泥泵操作位置，並有排水管、初沉污泥流量計、浮渣壓榨機等設備。

4. 生物反應池及二沉池

生物反應池及二沉池為地下池體。生物反應池除厭氧池加蓋外，其餘不加蓋，以走道、欄杆作為頂操作層，並設置分水渠道、曝氣分配管、水質偵測計等設備。生物反應池包含一條 MBR 處理線，與其他生物反應池並聯操作。二沉池位於生物反應池東側，為加蓋地下池體，頂層設有刮泥驅動機、浮渣操作器、閘門操作台及蓋板等，並有一間二沉電氣室，兼作二沉管廊出入口。二沉管廊位於 B1，內有迴流污泥泵、廢棄污泥泵、浮渣井。二沉池管廊內並設置 MBR 相關設備，包括產水抽吸泵、真空泵、膜濾鼓風機、貯藥槽及加藥機等。

5. 消毒機房

消毒機房為地上 1 層，地下 1 層的 RC 建物，地下為池體空間，包括 UV 消毒渠道、放流巴歇爾量渠道、回收水池等；地面層為操作空間，除 UV 操作盤、閘門操作台外，尚有回收水加壓泵浦組、消防泵浦組、放流水質監測器，並隔間為電氣室及消防泵浦室。

6. 污泥消化槽

污泥消化槽，全期共四座，為圓型槽體，另有一圓型沼氣儲存槽。緊鄰消化槽設有消化機房，為地上 1 層，地下 1 層之建物。地下層為消化污泥貯池及循環泵浦操作空間；1F 為電氣室、熱交換器及鍋爐室；另有樓梯間自 B1 至屋頂，可連接消化槽頂層。沼氣儲存槽為圓型，以護籠爬梯上至頂層。

7. 污泥脫水機房



污泥脫水機房為地下 1 層，地上 2 層之建物。地下層設有污泥混合槽、濃縮污泥儲槽、污泥進料泵浦及鼓風機；1F 為泥餅卸載區、除臭系統、預留乾燥區及 Polymer 泡藥區；2F 為濃縮機及脫水機操作空間。污泥脫水機房設 2 座樓梯供進出用。

8. 鼓風機房

鼓風機房位於廠址南測，靠近一期曝氣池，鼓風機房為 1F RC 建物，內部隔為鼓風機室、緊急發電機室及油槽室。鼓風機室牆面設置消音百頁窗以隔絕噪音，緊急發電機室及油槽室設鐵捲門以利設備安裝。

9. 維修機房

維修機房為 2F RC 建物，1F 隔為維修室、高低壓電氣室、庫房及廁所。維修室及高低壓電氣室上方挑高，僅庫房及廁所上方有 2F；2F 空間為辦公室、檔案室、休息室及茶水間。

5.15 全場區主要建築及景觀配置

- 01.入口意象及污水廠LOGO
- 02.入口大門與入口意象
- 03.入口迎賓廣場
- 04.管理大樓
- 05.親水遊憩區
- 06.景觀生態池
- 07.親水河道
- 08.觀賞平台
- 09.桃花大道
- 10.戶外休憩平台
- 11.生態花園步道
- 12.景觀曝氣池及水資源教育廣場
- 13.停車場
- 14.里民活動中心
- 15.十五米環廠綠帶自行車道
- 16.進流抽水站
- 17.前處理設施
- 18.污水處理設施
- 19.紫外線消毒池及放流設施
- 20.厭氧消化槽
- 21.維修機房及變電室
- 22.污泥處理機房
- 23.鼓風機房



註：圖面僅供參考，須以都市設計審議及建造執照審查完成之圖面為基準。



5.16 各處理單元處理流程控制說明及操控策略

處理單元處理流程控制說明及操控策略，旨在說明每一主要系統之操作模式，以使操作人員了解全廠整個系統之規模，單元系統若已依其它各章規範規定以整套套裝單元方式供應（如：UCP），皆應在其功能予以確認，並配合協調處理系統間之系統整合連接工作。

5.16.1 程序控制系統一般功能說明

1. 在程序操作之允許下，電動閘及馬達規定為可用手動及自動控制。
2. 當運轉設備單元失效時，應發出警報警示操作人員，且其隨時準備之備用設備單元即應自動啟動參加運轉。
3. 系統應設有在必要時能以手動操作去超越任何自動連鎖控制之功能以維持設備之持續運轉，並應允許對馬達及閘作適切圓滿之程序控制，此系統應達成程序及儀錶圖所示之功能。
4. 異常警報功能
 - (1) 電力設備中各主要分路開關跳脫時，控制系統需發出異常警報。
 - (2) 各機械設備異常檢測元件"ON"時，控制系統需發出異常警報。
 - (3) 各量測元件如流量開關、壓力開關、高低液位開關及溫度開關"ON"時，控制系統需發出異常警報。
 - (4) 各量測元件如流量計、壓力計、液位計、溫度計及水質量測儀錶之量測值超出上下限設定值時，控制系統需發出異常警報。
 - (5) 各自動運轉程序不能持續運轉時，控制系統需發出異常警報。
 - (6) 各控制單元經自我診斷發現異常時，控制系統需發出異常警報。
5. 現場機械設備信號之狀態檢測
 - (1) 檢測主機械設備開關之運轉狀態。
 - (2) 檢測各污水泵馬達之運轉狀態。
 - (3) 檢測各污泥泵馬達之運轉狀態。
 - (4) 檢測各浮渣泵馬達之運轉狀態。
 - (5) 檢測各鼓風機之運轉狀態。
 - (6) 檢測各池之高低液位狀態。



6. 水質及水量量測信號之狀態檢測。

5.16.2 重要處理單元處理流程操控策略

本處理廠依處理流程區分為下列主要程序單元，分別為：

1. 進流抽水站

原污水經進水渠道導進攔污渠，設置 4 組機械式粗攔污柵，攔污物經螺旋輸送機送入子車儲存後等待清運，攔污渠控制閘門均為手動常開操作控制正常入出流。

污水經攔污渠流入進流抽水井，抽水井將利用揚水泵揚升進流污水，揚水泵設計以變頻並聯操作，並與液位偵測顯示裝置連動，依液位高程訊號來改變揚水泵輸送水量與操作數量，以配合進流水量操作。

(1) 進流污水控制閘門

操作程序：可由操作員以電動開關啟閉閘門，平時常開。若切自動模式時，可由中控室控制啟閉及顯示閘門狀態。

(2) 緊急排放控制閘門

操作程序：可由操作員以電動開關啟閉閘門，平時常關。若切自動模式時，由相關控制連鎖啟閉設備(如：水位過高，以致污水泵無法負荷時)。

(3) 粗攔污柵進出流閘門

操作程序：由操作員以手動開關啟閉閘門。

(4) 機械式粗攔污柵系統

A. 當切換開關置於 Hand 時，粗攔污柵設備由 UCP 之 FOR 開關操作。

B. 自動操作模式

a. 以水位差控制器及計時器控制，滿足任一點立即啟動。

b. 水位控制：當攔污柵前與後水位差高度達設定值時，攔污機自動啟動。

c. 計時器控制：攔污機依計時器設定之時間定時啟動。

d. 螺旋輸送機控制：攔污機啟動與螺旋輸送機聯控啟動。

(5) 濕井進出流控制閘門



操作程序：可由操作員以電動開關啟閉閘門，平常常開。若切自動模式時，可由中控室控制啟閉及顯示閘門狀態。

(6) 抽水站揚水泵系統

- A. 當切換開關置於 Hand 時，污水揚水泵設備由 UCP 之 S/S 開關操作。
- B. 自動操作模式
 - a. 以液位高程偵測器控制揚水泵啟動與停止。
 - b. 當揚水泵自動啟動時，則利用濕井液位計偵測之水位高低控制其變頻器，並以轉速調控出水量。

(7) 細攔污柵進出流閘門

操作程序：由操作員以手動開關啟閉閘門。

(8) 機械式細攔污柵系統

- A. 當切換開關置於 Hand 時，細攔污柵設備由 UCP 之 FOR 開關操作。
- B. 自動操作模式
 - a. 以水位差控制器及計時器控制，滿足任一點立即啟動。
 - b. 水位控制：當攔污柵前與後水位差高度達設定值時，攔污柵自動啟動。
 - c. 計時器控制：攔污柵依計時器設定之時間定時啟動。
 - d. 螺旋輸送機控制：攔污機啟動與螺旋輸送機聯控啟動。

(9) 進流抽水站除臭系統

- A. 手動操作模式：操作員利用 UCP 各機具之 S/S 按鈕開關啟動/停止設備。
- B. 自動操作模式：
 - a. 設置系統 H/O/A 開關，當至於 A 時，以 Ready 燈號顯示，各機具之 H/O/A 開關是否正常並置於 A (互為備載單元之機具，至少需有一台需符合接受程序之自動控制之條件)，確認後，以 Auto-Run 開關啟動自動運轉程序。
 - b. 自動運轉程序啟動時，除臭抽風機啟動(24 小時運轉)並連動循環泵，加藥機依據酸鹼值(pH)及氧化還原電位(ORP)高低自動啟停以控制加藥量。
 - c. 藥液貯槽液位達低(L)液位時，應發出警示；若達超低(LL)液位時，除警示外，連鎖管制除臭系統各設備停止動作。
 - d. pH，ORP 清洗時，前偵測值保持，停止加藥。

2. 沉砂池設施



污水經細攔污渠之後，流入渦流式沉砂池。相關設備包括渦流沉砂攪拌機 8 套、16 組抽砂泵及 4 組螺旋式洗砂機，洗砂後乾淨砂礫集中於廢砂子車儲存後等待清運。

(1) 渦流沉砂系統設備

操作程序：採連續運轉。

(2) 抽砂泵設備

A. 當切換開關置於 HAND 時，設備由抽砂泵現場操作盒之 S/S 開關操作。

B. 當切換開關置於 AUTO 時，設備由單元控制盤控制。

(3) 洗砂機設備

A. 當切換開關置於 HAND 時，設備由洗砂機現場操作盒之 S/S 開關操作。

B. 當切換開關置於 AUTO 時，設備由區域控制盤控制。並配合抽砂泵之啟停，提前或延時停止運轉。

(4) 渦流沉砂及初沉除臭系統

A. 手動操作模式：操作員利用 UCP 各機具之 S/S 按鈕開關啟動/停止設備。

B. 自動操作模式：

a. 設置系統 H/O/A 開關，當至於 A 時，以 Ready 燈號顯示，各機具之 H/O/A 開關是否正常並置於 A (互為備載單元之機具，至少需有一台需符合接受程序之自動控制之條件)，確認後，以 Auto-Run 開關啟動自動運轉程序。

b. 自動運轉程序啟動時，除臭抽風機啟動(24 小時運轉)並連動循環泵，加藥機依據酸鹼值(pH)及氧化還原電位(ORP)高低自動啟停以控制加藥量。

c. 藥液貯槽液位達低(L)液位時，應發出警示；若達超低(LL)液位時，除警示外，連鎖管制除臭系統各設備停止動作。

d. pH，ORP 清洗時，前偵測值保持，停止加藥。

3. 初沉池控制系統

沉砂池渠道出流水經管線銜接至各期初沉池進流渠，進入初沉池進流渠後以渠道孔口分水原理流進入初沉池，初沉池共分 4 期，每期設置四池，全期共十六池，污水在此進行固液分離，澄清液溢流至出流渠而至曝氣單元，沉降污泥分別以縱向刮泥機收集及橫向刮泥機收集至排泥坑，藉初沉污泥泵抽送至污泥混合槽，浮渣則以浮渣管收集至管廊內的螺旋輸送壓榨機，並以貯渣子車收集浮渣，定期人工清除處理。



(1) 初沉刮泥機設備

- A. 刮泥機：啟動按鈕後連續運轉，並以過扭力保護裝置作為停機保護。
- B. 浮渣收集器：依選擇開關 HOA 選扭位置動作，當選擇 AUTO 時，收集器依設定之時間作動。HAND 時，採人工操作。

(2) 初沉污泥泵設備

正常情況下，初沉污泥泵自初沉池排泥坑抽送初沉污泥至污泥混合槽，其抽出方式以計時器設定運轉週期，運轉週期時間為可調，於運轉週期內，初沉污泥泵運轉依排序啟、停，泵浦之運轉排序、運轉時間及間隔時間，依區域控制盤 ACP 之時間控制程序設定，運轉時間及間隔時間為可調。初沉污泥泵浦每台輸送二池的污泥量，並設置備用泵浦；於各台泵浦進流端均設置電動閘，使備用設備可依程序設定自動參加運轉。

4. 生物反應池處理設施

初沉池出流水進入生物反應池進水渠道，以渠道之堰閘調整分配進入厭氧池、缺氧池之水量，生物反應池全期共設置 16 條 Line(處理線) (其中第一期包含 0.5 Line 為 MBR 處理單元)，每池前端設置一池厭氧槽、二池缺氧槽，以作為釋磷、脫硝發生之反應池，厭氧池、缺氧池內設置沉水式攪拌機，以均勻攪拌避免沉澱。並配合進流量改變迴流污泥量以控制適合的 F/M 比值，迴流所需污泥量則由污泥迴流泵供應。好氧槽採用細氣泡散氣系統，所需空氣由鼓風機供應。

MBR 系統之好氧槽混合液經池槽末端連通方式進入膜濾池。膜濾池內裝置浸入式超濾膜並以產水抽吸泵將混合液中可穿透薄膜之濾液抽取，並送至回收水池。此外，迴流污泥泵與廢棄污泥泵會抽取膜濾池或好氧池之污泥進行迴流與廢棄動作。

(1) 進流渠道分水堰閘

採手動調整三階段進流量比例，以達硝化作用所需之碳源。分水堰依各段進流量訂定為不同寬度設置，可使各段流量調整變為容易，若需微調再個別調整堰閘高度。

(2) 厭/缺氧槽攪拌機設備

- A. 手動操作模式：切換開關 H/O/A 置於 H 時，啟動攪拌機；置於 O 時，停止攪拌機運轉。
- B. 自動操作模式：切換開關 H/O/A 置於 A 時，由自保持電驛啟動運轉



(3) 鼓風機設備控制系統

A. 控制方式：

- a. 藉由好氧池各池之溶氧分析計所量測之溶氧量平均值與溶氧量設定值作比較，以手動調整各池曝氣蝶閥開度，維持池內適當均勻之曝氣量。
- b. 各池空氣輸送管設置空氣流量計以手動調整均化分配至各好氧池之空氣量。
- c. 提供空氣流量值及溶氧量值監視，並隨時提供各池流量值及溶氧量值差異警示，供操作人員做為調整依據。
- d. 量測之溶氧量平均值提供做為好氧池鼓風機運轉之參考。
- e. DO 偵測計電極清洗時，保持前偵測值。

B. 操作程序：提供鼓風機轉速設定、運轉之相關參數(如轉速、輸出之風壓、風量、溫度控制系統或過載警報)顯示及啟動及停機程序控制。

- a. 手動操作模式：可以手動方式啟停鼓風機。
- b. 自動操作模式：依好氧池溶氧設定值改變鼓風機轉速及其輸出之風量。

(4) 微細篩機

A. 當切換開關置於 Hand 時，微細篩機設備由 UCP 之 S/S 開關操作。

B. 自動操作模式

- a. 以水位差控制器及計時器控制，滿足任一點立即啟動。
- b. 水位控制：當微細篩機前與後水位差高度達設定值時，微細攔污柵自動啟動。
- c. 計時器控制：微細篩機依計時器設定之時間定時啟動。

(5) 產水抽吸泵

操控方式：

- A. 當切換開關置於 HAND 時，設備由 UCP 之 S/S 開關操作。
- B. 當切換開關置於 AUTO 時，設備由中控室連鎖操作控制。

(6) 迴流／廢棄活性污泥設備控制系統

迴流污泥量及廢棄污泥量依間隔時間計算計畫平均原污水流量及所需百分比計算而得，時間間隔設定為可調，藉調整污泥迴流泵轉速及其輸出之污泥量以調整迴流污泥量至設定值；廢棄污泥抽送則依間隔時間計畫平均原污水流量及所需百分比計算之廢棄量，以定時啟動方式啟動泵送至污泥混合槽，並依廢棄污泥流量計之累積流量決定運轉方式。



A. 迴流污泥泵系統操控方式

- a. 當切換開關置於 HAND 時，設備由 UCP 之 S/S 開關操作。
- b. 當切換開關置於 AUTO 時，中控室連鎖操作控制。

B. 廢棄污泥泵操控方式

- a. 當切換開關置於 HAND 時，設備由 UCP 之 S/S 開關操作。
- b. 當切換開關置於 AUTO 時，中控室連鎖操作控制。

(7) 反洗水泵控制系統

操控程序：依照膜濾池操作時間進行反洗水泵啟停之依據。

- A. 當切換開關置於 HAND 時，設備由現場操作盒之 S/S 開關操作。
- B. 當切換開關置於 AUTO 時，設備由區域控制盤控制，並受時間計時器控制連鎖。

(8) 濾膜清洗加藥泵浦控制系統

濾膜清洗加藥泵浦作為補充酸液與鹼液清洗膜組之加藥泵浦，清水池內設有反洗管線供濾膜反洗水泵抽吸清水進行濾膜反洗，並依據藥洗頻率配合反洗水泵浦注藥。

5. 消毒放流單元控制系統

二沉池出流水進入消毒池，經紫外線消毒後，經放流管排入南崁溪放流。消毒後放流渠裝設有水質分析採樣設備及線上酸鹼值、化學需氧量、懸浮固體等自動水質分析儀。而經 MBR 之出流水貯入回收水池，由回收水加壓系統加壓以供應廠內回收之用。

(1) 紫外線消毒控制系統

操控程序：依照開啟之渠道數量使相對應之紫外線消毒機組啟動。

- A. 當切換開關置於 HAND 時，設備由 UCP 之手動控制開關點滅 UV 燈。
- B. 當切換開關置於 AUTO 時，設備由 UCP 進行控制，並受低液位保護關閉 UV 燈。

(2) 回收水 (W3) 加壓系統

- A. 手動操作模式：H/O/A 選擇開關置於 H 位置，以 S/S 選扭分別啟停回收加壓泵。
- B. 自動操作模式：H/O/A 選擇開關置於 A 位置。



- a. 根據加壓系統出口端水管上之壓力傳送器測得之水壓，當水壓不足時由單元控制盤控制第一台抽水機啟動補充水量，若水壓仍不足時，第二台抽水機啟動以維持固定之出口水壓，以滿足使用量；當壓力至設定值時，則反啟動順序停止抽水機，若全載啟動仍無法符合壓力需求則發出警報。
- b. 當回收水槽內水位低於設定低水位(LWL)時時發出警報，低於設定低低水位(LLWL)時停止系統之運轉。
- c. 系統設計於一定時間內，自動更替優先(LEAD)運轉之泵。

6. 厭氧污泥消化單元控制系統

厭氧消化系統包括厭氧消化槽、消化污泥貯槽、消化瓦斯儲槽、熱水鍋爐設備、廢氣燃燒器、污泥熱交換設備、攪拌設備、電氣系統及控制系統等單元，厭氧污泥消化系統採 24 小時運行，現場設有區域控制盤及手/自動選擇開關以配合維修所需，中控室設有自動狀態、運行狀態、過載狀態、槽內溫度等監測狀態顯示。經由監控流入厭氧消化槽的流量，傳回訊號至區域控制盤及中控室，由區域控制盤控制攪拌設備之操作間隔時間，以取得最佳操作效率。

消化污泥貯槽設有脫水機進料泵，泵浦藉由單元控制盤上手/自動選擇開關選擇運轉模式，在自動模式時，泵浦之輸出受液位計控制，並與污泥脫水機連動，現場單元控制盤盤面除顯示選擇狀態，亦有運行過載狀態與泵浦出口壓力過高等顯示，並將訊號回傳至中控室。

7. 污泥濃縮及脫水控制系統

廢棄之活性污泥與初沉污泥藉廢棄污泥泵及初沉污泥泵抽送至污泥混合池中攪拌後再以污泥濃縮機進料泵將混合污泥輸送至污泥濃縮機進行處理，處理後之濃縮污泥於濃縮污泥貯槽中以消化槽進料泵將污泥輸送至厭氧消化槽。後續再以脫水污泥進料泵將消化後污泥送至污泥脫水機脫水後，暫存於污泥餅倉，再由槽車定期運至合法處置場處理。

(1) 污泥濃縮機進料泵操控方式

- A. 當切換開關置於 HAND 時，設備由現場操作盒之 S/S 開關操作。
- B. 當切換開關置於 AUTO 時，設備由污泥濃縮機單元控制盤控制。



(2) 污泥濃縮機操控方式

操作程序：

- A. 當切換開關 HAND 時，設備已 UCP 之選扭開關啟停及運轉其相關設備。
- B. 當切換開關置於 AUTO 時，設備由 UCP 進行控制，並依下列程序啟動。
 - a. 啟動動力系統
 - b. 啟動濃縮機相對應之濾布清洗泵及電動閥
 - c. 啟動濾布驅動系統
 - d. 啟動污泥調理系統
 - e. 啟動自動復歸計時器，達預定時間，輸出污泥泵啟動訊號至 ACP，ACP 依污泥來源選擇開關訊號及控制程序啟動相對應之污泥進流泵及 POLYMER 加藥機。

(3) 消化污泥進料泵操控方式

- A. 當切換開關置於 HAND 時，設備由現場操作盒之 S/S 開關操作。
- B. 當切換開關置於 AUTO 時，設備由區域控制盤控制，並受濃縮污泥暫存槽之液位控制連鎖啟停。

(4) 污泥脫水進料泵操控方式：

操作程序：

- A. 當切換開關置於 HAND 時，設備由現場操作盒之 S/S 選扭操作。
- B. 當切換開關置於 AUTO 時，設備由 ACP 通訊連鎖脫水機 UCP 訊號作為啟動與停止之依據。

(5) 污泥脫水機系統操控方式

操控程序：污泥脫水機系統之啟動次序如下：

- A. 操作員補充高分子凝集劑溶液。
- B. 操作員設定調整清洗水量。
- C. 操作員拉起緊急停止按鈕。
- D. 操作員啟動 (INITIATES) 自動啟動程序，包括脫水循環及後清洗循環 (POST WASH CYCLE)。
 - a. 啟動動力系統。



- b. 啟動脫水機相對應之濾布清洗泵及電動閥。
 - c. 啟動濾布驅動系統。
 - d. 啟動污泥調理系統。
 - e. 啟動自動復歸計時器，達預定時間，輸出污泥泵啟動訊號至 ACP 依污泥來源選擇開關訊號及控制程序啟動相對應之污泥進流泵及 POLYMER 加藥機並啟動污泥餅輸送機。
 - f. 污泥脫水機控制系統為操作員啟動。
- (6) 濃縮機 Polymer 加藥泵操控方式
- A. 當切換開關置於 HAND 時，設備由操作盒之 S/S 開關操作。
 - B. 當切換開關置於 AUTO 時，設備由單元控制盤控制。
- (7) 濃縮系統高分子泡製系統
- A. 手動操作模式：H/O/A 選擇開關置於 H 時，操作員依手動操作模式控制高分子泡製系統操作啟停。
 - B. 自動操作模式：H/O/A 選擇開關置於 A 時
 - a. 應自高分子泡製液儲槽低液位訊號自動啟動乾式 POLYMER 泡製系統至藥液儲槽高液位時停止。
 - b. POLYMER 泡製系統應能偵測進流自來水之壓力/流量變化。
 - c. 進流稀釋水壓低於設計壓力時停止高分子泡製機，並傳訊至相對應配合設備並發出警報。
- (8) 脫水機 Polymer 加藥泵操控方式
- A. 當切換開關置於 HAND 時，設備由現場操作盒之 S/S 開關操作。
 - B. 當切換開關置於 AUTO 時，設備由污泥脫水機單元控制盤控制。
- (9) 脫水系統高分子泡製系統
- A. 手動操作模式：H/O/A 選擇開關置於 H 時，由操作員依手動操作模式控制高分子泡製系統操作啟停。
 - B. 自動操作模式：H/O/A 選擇開關置於 A 時
 - a. 應自高分子泡製液儲槽低液位訊號自動啟動乾式 POLYMER 泡製系統至藥液儲槽高液位時停止。
 - b. POLYMER 泡製系統應能偵測進流自來水之壓力/流量變化。



- c. 進流稀釋水壓低於設計壓力時停止高分子泡藥機，並傳訊至相對應配合設備並發出警報。

(10) 污泥餅輸送機

操作程序：污泥餅輸送機配合脫水機之啟停可延時停止。

- A. 當切換開關置於 HAND 時，設備由現場操作盒之 S/S 開關操作。
- B. 當切換開關置於 AUTO 時，設備由區域控制盤控制，並與脫水機連鎖控制。

(11) 污泥餅減量設備(屬後期工程)

操作程序：改變污泥餅輸送機之出料方向至減量設備，並以熱減量或其他更佳方式減量污泥，使之含水率再降低。

(12) 污泥處理機房除臭系統

- A. 手動操作模式：操作員利用 UCP 各機具之 S/S 按鈕開關啟動/停止設備。
- B. 自動操作模式：
 - a. 設置系統 H/O/A 開關，當至於 A 時，以 Ready 燈號顯示，各機具之 H/O/A 開關是否正常並置於 A (互為備載單元之機具，至少需有一台需符合接受程序之自動控制之條件)，確認後，以 Auto-Run 開關啟動自動運轉程序。
 - b. 自動運轉程序啟動時，除臭抽風機啟動(24 小時運轉)並連動循環泵，加藥機依據酸鹼值(PH)及氧化還原電位(ORP)高低自動啟停以增減藥液加藥量。
 - c. 藥液貯槽液位達低(L)液位時，應發出警示；若達超低(LL)液位時，除警示外，連鎖管制除臭系統各設備停止動作。
 - d. pH，ORP 清洗時，前偵測值保持，停止加藥。

5.17 操作使用之藥品種類、使用量及水電油料等消耗估算

依據設計流程，污水處理廠主要使用藥品為 MBR 生物處理單元於化學清洗時所使用之次氯酸鈉(NaOCl)及檸檬酸、污泥濃縮與脫水調理所加的助凝劑(polymer)及除臭系統使用之 H₂SO₄、NaOH 及次氯酸鈉(NaOCl)等；油料除定期測試發電機使用柴油外，主要為各種轉動機械潤滑油品，電費則依機械設備運轉狀況估計；水費因主要用水均以回收用水替代，使用自來水者為與人體接觸之清洗水、泡藥用水、實驗室與一般生活用水，經



初步估算主要使用量整理如表 5.17-1 所示，並說明如下：

表 5.17-1 水電藥品使用量估算表

項次	項 目	單位	全期每月用量	全期每年用量	備註
1.	化學藥品使用量				
(1)	NaOCl	Kg	1,200	14,400 12,000	除臭系統為每日使用，MBR 為每半年使用一次
(2)	檸檬酸	Kg	---	24,000	每半年清洗一次
(3)	H ₂ SO ₄	Kg	240	2,880	
(4)	NaOH	Kg	180	2,160	
(5)	Polymer	Kg	5,500	66,000	
2.	自來水量	m ³	5,100	61,200	
3.	用電量	度	3,237,120	38,845,440	

1. 化學藥品用量

生物處理單元使用之藥品主要作為恢復性清洗用途，主要使用次氯酸鈉(NaOCl)及檸檬酸，設計每半年清洗一次，每次使用次氯酸鈉量依 1,000ppm 濃度計算，檸檬酸依 2,000ppm 濃度計算。另外除臭系統使用之藥品主要為 NaOH、H₂SO₄ 及 NaOCl，其用量依臭氣濃度而定，依一般經驗使用量各約為 H₂SO₄：8kg/day、NaOH：6kg/day、NaOCl：40kg/day、，另污泥濃縮與脫水尚須採用 Polymer 作為調理劑，依設備供應商提供經驗值其加藥量分別為 3.0 及 5.0kg/1,000kgTS。

2. 自來水用量

自來水用量主要來自水封用水、污泥脫水系統 Polymer 泡藥用水、廠區工作人員生活用水、機房清潔用水、除臭系統藥品用水及其他雜項用水等，其中員工生活用水



以每人每日 150 公升估計，另考量可能之訪客及遊客用水，生活用水量估計為 20CMD，其他清潔、泡藥及雜項用水約為 150CMD，每月用量約 5,100m³。

3. 用電量

用電量依設備運轉效率及使用時數而定，本中心概估全期契約容量約為 5,620KW，假設平均運轉率 80%，概估全期每月用電量約 3,237,120 度。

5.18 主要設備器材規格及數量說明

污水處理廠乃主要藉由土木、管線、機械、儀電、控制、消防等工程領域整合而成的系統，其中又以處理流程的選定、機械設備配合儀電的邏輯控制、管線佈設、池槽結構設計作為系統的核心設計依據。日鼎公司將依據各處理單元功能及後續操作維護性，選用具可靠度、維護方便及處理效率佳之設備，整理主要設備器材說明如下表 5.18-1 所示，另各單元設備規格、型式及重點說明如下，細部規格與型式將配合實際採購內容調整。

1. 進流抽水站及前處理系統

包括進流集水井、粗攔污柵、進流抽水站、細攔污柵、除砂設備、砂礫輸送泵浦、洗砂分離機、砂礫貯槽、攔除物輸送機、攔除物子車及制水閘門等主要設備。

(1) 粗攔污柵

本污水處理廠攔污設備將採用機械清除式攔污柵，並以齒軌式(Rack Rail)之攔污柵型式作為設計考量。其安裝角度約為 70~90°柵距為 20mm，另外考量污水之腐蝕特性，材質需以不銹鋼作為設計要求。相關設備規格如表 5.18-2 所示。



表 5.18-1 主要設備器材說明

設備名稱	規格	型式	說明
粗目機械攔污柵	75,000CMD×20mm 柵距	刮耙式或迴轉式	設計採 3 操作 1 備用
進流抽水機	3,234 CMD×12mTDH	豎軸乾井式	設計全期採用大、小機組，第一期設置小型機組二操作一備，後續各期計增設三操作一備大流量機組。七台機組皆具變頻操作。
	1,617CMD×12mTDH		
細目機械攔污柵	80,000CMD×6mm	階梯式或條濾式	設計採 3 操作 1 備用
沉砂設備	3.66m ϕ ×3.55mH	渦流式	利用離心力原理將砂粒去除，每期二台操作。
初沉池刮泥設備	40m(L)×7.2m(W)×3.5m(WH)×16 池	非金屬鏈條式	每池設置 1 個污泥坑及 1 組橫向 2 組縱向刮泥設備
初沉污泥泵浦	流量：4.5~11.25CMH/台 (設計為 9.0 CMH)，採無段變速，吐出壓力 $\geq 1\text{kg/cm}^2$	單軸螺旋式	每期設計採 2 操作 2 備用
厭氧槽攪拌機	12mW×14mL×7.2mWD；16 池	沉水式	設計全期採 32 台操作
缺氧槽攪拌機	7mW×12mL×7.2mWD；32 池	沉水式	設計全期採 32 台操作
鼓風機設備	入口空氣量：65CMM，出口風壓：8,200mmAq	離心式或魯氏	設計採 8 操作 2 備用
MBR 超微過濾膜系統	總膜面積：9,600m ² ，設計通量 $\leq 26\text{ L/m}^2/\text{hr}$	沉浸式	第一期採用 6,000CMD，含必要之產水抽吸泵浦、反洗水泵浦、加藥機、迴流污泥泵浦、廢棄污泥泵浦、及散氣設備
二沉池刮泥設備	38m(L)×10m(W)×3.5m(WH)×20 池	非金屬鏈條式	每池設置 1 個污泥坑及 1 組橫向 2 組縱向刮泥設備
迴流污泥泵浦	流量：333 CMH/台，揚程：5 mTDH	橫軸離心式	設計採 12 操作 4 備用
廢棄污泥泵浦	流量：50.9 CMH/台，揚程：10 mTDH	橫軸離心式	設計採 4 操作 4 備用
紫外線消毒器	每組處理量： $\geq 75,000\text{CMD}$	渠道式	設計全期採 8 套操作
回收加壓設備	每套(3 台泵浦)流量：125 CMH，吐出壓力： $\geq 4.0\text{ kg/cm}^2$	恆壓變頻式	設計全期採 2 套操作
污泥消化設備	ϕ18m×16m(SWD)	厭氧消化槽	設計全期採 4 組操作
污泥濃縮設備	設計負荷：350 Kg/m/hr，濾布寬 1.5m	帶濾式	設計採 4 操作 1 備用
污泥脫水設備	設計負荷：160 Kg/m/hr，濾布寬 2.0m，脫水污泥含水率 $\leq 80\%$	帶濾式	設計採 4 操作 1 備用
進抽站臭氣洗滌設備	Q $\geq 70\text{ CMM}$ ，本體材質：FRP	濕式洗滌	設計全期採 1 組操作
沉砂初沉臭氣洗滌設備	Q $\geq 73\text{ CMM}$ ，本體材質：FRP	濕式洗滌	設計全期採 2 組操作
污泥處理機房臭氣洗滌設備	Q $\geq 120\text{ CMM}$ ，本體材質：FRP	濕式洗滌	設計全期採 1 組操作



表 5.18-2 粗攔污柵設備規格表

設備名稱		粗攔污柵
數量(台)		4
處理流量(CMD)	計畫平均進流量	200,000
	計畫最大進流量	250,000
	計畫最大時進流量	300,000
柵距(mm)		20
刮除速度(m/min)		< 10 m/min
材 質		不銹鋼
渠道尺寸(m)		2.0(寬)×2.00(深)
設備名稱		螺旋輸送機
數量(台)		1
輸送量(m ³ /hr)		≥ 1
材質		不銹鋼

(2) 進流抽水站

進流抽水站區分為濕井(Wet Well)及乾井(Dry Well)兩部分，濕井為收集進流污水所需池槽，與設置揚水泵浦之乾井區域隔開。本廠設計計畫平均日水量為 200,000 CMD，依下水道工程設施標準進流揚水泵浦將採用大小流量設計，設置於乾井區域，另外在濕井內設有泵浦吸水口及水位計，並維持一定坡度，以利未來操作時沉積物之清除，相關設備規格如表 5.18-3 所示。

表 5.18-3 進流揚水泵浦設備規格表

設備名稱	進流揚水泵浦	
數量(台)	大	小
	4	3
型式	豎軸離心式(可變頻操作)	
處理流量(CMD)	大	小
	3,234	1,617
揚程(m)	12.0(於設計額定流量)	
附屬設備	變頻控制	



(3) 細攔污柵

本廠細攔污設備將採用機械清除式攔污柵。設計時與粗攔污柵相同，亦以計畫最大時流量作為設計考量，本細攔污柵設計為渠道形式，設置渠道 4 條，其中每條渠道各裝設 1 台細攔污柵。相關設備規格如表 5.18-4 所示。

表 5.18-4 細攔污柵設備規格表

設備名稱		細攔污柵
數量(台)		4
處理流量(CMD)	計畫平均進流量	200,000
	計畫最大進流量	250,000
	計畫最大時進流量	300,000
柵距(mm)		6.0
材質		不銹鋼
渠道尺寸(m)		2.0(寬)×2.0(深)
設備名稱		螺旋壓榨輸送機
數量(台)		1
輸送量(m ³ /hr)		≥1
材質		不銹鋼

(4) 除砂設備、砂礫輸送泵、洗砂分離機及砂礫貯斗

本廠之除砂設備採用渦流沉砂池，砂礫輸送泵為將除砂設備經固液分離後之沉積砂礫輸送至後續洗砂分離機作後續處理。洗砂分離機經固液分離後之砂礫將進入砂礫貯斗貯存，經固液分離後之溢流水，迴流至污水處理系統單元再處理。相關設備規格如表 5.18-5 所示。

(5) 進流抽水站臭氧洗滌設備

為避免原污水所產生的臭味，故於進流抽水站一樓設置一套臭氣洗滌設備。藉由風管及風機的臭氣收集，將氣體導入洗滌設備，並以 NaOCl、NaOH 及 H₂SO₄ 等化學液體作為淋洗藥劑。進流抽水站臭氣洗滌塔設計容量需為 70 CMM。



表 5.18-5 渦流沉砂池設備規格表

設備名稱	渦流沉砂池
數量(座)	8
計畫最大處理流量(CMD)	300,000
表面積負荷(CMD/m ²)	< 4,700
直徑(m)	3.66
側邊水深(m)	約 1.5
型式	圓形
設備名稱	抽砂泵浦
數量(台)	16 台 (其中 8 台為備用)
型式	橫軸離心式
處理流量(CMH)	4.0
揚程(m)	約 5.0
葉輪材質	高強度硬鎳合金或其他耐磨蝕且經核可之材質
設備名稱	螺旋式洗砂機
數量(台)	4
型式	無軸式
處理流量(CMH/台)	≥ 20
螺葉轉速(rpm)	≤ 30

2. 初沉單元

本廠初沉單元，預計採 16 池設計，主要機械設備包括刮泥設備、電動浮渣管及污泥輸送泵等主要設備。

(1) 刮泥設備

每池刮泥機將採縱向及橫向刮泥設備設計，設置 16 套縱向及 32 套橫向鏈條式刮泥機，縱向刮泥機將初沉池之污泥集中至前端，橫向刮泥機再將污泥集中至集泥坑。刮泥機系統包含馬達、減速機、牽引鏈條、刮板、池底軌道、耐磨塊、固定裝置、驅動裝置、保護裝置、控制元件、驅動裝置保護罩、必需之附屬設備及電動浮渣管等。相關設備規格如表 5.18-6 所示。



表 5.18-6 初沉池刮泥設備及閘門規格表

設備名稱	縱向刮泥機	橫向刮泥機
數量(組)	32	16
刮板行走速度(m/min)	0.7	0.5
型式	非金屬鍊條刮板式	非金屬鍊條刮板式
設備名稱	初沉池進流控制閘門	初沉池進流端繞流閘門
數量(座)	32	4
規格或尺寸	300 mm W * 600 mm H	1,600 mm W * 1,200 mm H
設備名稱	初沉池進流端浮渣排除閘門	
數量(座)	8	
規格或尺寸	300 mm W * 300 mm H	
設備名稱	初沉池出流端繞流閘門	初沉池浮渣收集器
數量(座)	4	32
規格或尺寸	1,200 mm W * 1,200 mm H	φ 0.3mD x 3.6mL

(2) 初沉污泥輸送泵

污泥輸送泵配置 16 台，含 8 台備用；每期 4 台全期共 16 台，相關設備規格如表 5.18-7 所示。

表 5.18-7 初沉污泥泵浦設備規格

設備名稱	初沉池污泥泵浦
數量(台)	16
型式	單軸螺旋式
處理流量(CMH)	9.0(採無段變速)
吐出壓力(kg/cm ²)	≤ 4.0
設計抽送污泥濃度	3.0~5.0%

(3) 沉砂及初沉臭氣洗滌設備

為避免原污水在本單元所產生的臭味，故於沉砂機房東側設置一套臭氣洗滌設備。藉由風管及風機的臭氣收集，將氣體導入洗滌設備，並以 NaOCl、NaOH 及 H₂SO₄ 等化學液體作為淋洗藥劑。沉砂及初沉臭氣洗滌塔設計容量為 73 CMM。



3. 生物處理系統

本生物處理系統單元設施內容包括厭氧槽、缺氧槽之攪拌機、曝氣槽之曝氣鼓風機與散氣設備，以及膜濾池之微過濾膜、鼓風機、產水泵浦、反洗泵浦、二沉池刮泥機、迴流污泥泵浦、廢棄污泥泵浦及化學藥洗設施等主要設備。整理主要設備規格如表 5.18-8 所示。

表 5.18-8 生物處理及 MBR 系統主要設備規格表(1/3)

設備名稱	厭氧池進流控制堰閘	缺氧池進流控制閘門
數量(座)	配合全期 16 座厭氧池	配合全期 32 座缺氧池
型式	下開式滑動閘門	下開式滑動閘門
規格或尺寸	600~1,200 mm W * 600 mm H	300~1,200 mm W * 600 mm H
設備名稱	MBR 進流控制閘門	生物池繞流控制閘門
數量(座)	1	8
型式	制水閘門	手動制水閘門
規格或尺寸	φ 300 mm	1,500 mm W * 1,200 mm H
設備名稱	厭氧槽沉水式攪拌機	缺氧槽沉水式攪拌機
數量(台)	32	63
槽體尺寸(m)	12mLx8mWx7mWDx15 池 +6.2mLx8mWx7mWDx2 池	10mLx12mWx7mWDx30 池 +10Lx6.2mWx7mWDx3 池
轉速(rpm)	≤ 1800	≤ 1800
設備名稱	MBR 鼓風機	曝氣池鼓風機
型式	魯式	離心式
數量(台)	2	10
額定風量(入口, CMM)	25	65
額定壓力(mm Aq)	4,000	8,200
設備名稱	MBR 超微過濾膜	
型式	沉浸式中空纖維膜或平板式膜	
數量	1~2 池	
膜組性能	膜總面積：9,600m ² ，設計膜通量 ≤ 26 L/m ² /hr	



表 5.18-8 生物處理及 MBR 系統主要設備規格表(2/3)

設備名稱	MBR 產水抽吸泵浦	
型式	自吸橫軸離心式	
數量	3 台	
性能	流量：165 CMH/台，揚程：5 mTDH，變頻控制	
設備名稱	MBR 反洗水泵浦	
型式	沉水式	
數量	2 台	
性能	流量：330 CMH/台，揚程：15 mTDH，變頻控制	
設備名稱	MBR 迴流污泥泵浦	二沉池迴流污泥泵浦
型式	軸流式	離心式
數量	2 台	16 台
性能	流量：500 CMH/台，揚程：2 mTDH	流量：333CMH/台，揚程：5 mTDH
設備名稱	MBR 廢棄污泥泵浦	二沉池廢棄污泥泵浦
型式	沉水式	離心式
數量	2 台	8 台
性能	流量：10 CMH/台，揚程：6 mTDH，	流量：50.9CMH/台，揚程：10 mTDH
設備名稱	MBR 次氯酸鈉加藥設備	
型式	隔膜式加藥機	
數量	2 台	
性能	流量：2.7 CMH/台，出口壓力：4 Bar	
設備名稱	MBR 檸檬酸加藥設備	
型式	隔膜式加藥機	
數量	2 台	
性能	流量：6 CMH/台，出口壓力：2 Bar	



表 5.18-8 生物處理及 MBR 系統主要設備規格表(3/3)

設備名稱	二沉池縱向刮泥機	二沉池橫向刮泥機
數量(組)	40	20
刮板行走速度(m/min)	0.3~1.2	0.3~1.2
型式	非金屬鍊條刮板式	非金屬鍊條刮板式
設備名稱	二沉池浮渣收集器	進流端浮渣排除閘門
型式	動力式	手動制水閘門
規格或尺寸	φ 0.3mD x 10.0(5*2)mL，不銹鋼	0.3mW x 0.3mH，鑄鐵
設備名稱	二沉池浮渣泵浦	
數量(座)	16	
型式	單軸螺旋式	
規格或尺寸	流量：2.5~6.25 CMH/台，採無段變速，吐出壓力 ≥ 2 kg/cm ²	

4. 消毒、回收與放流系統

本系統的處理流程為接續生物處理池出流水之消毒流程，確保最終放流水之大腸桿菌群可以符合環保法規的要求；本單元並包含回收水加壓設備，使回收水供應至廠內各回收點。相關設備數量規格如表 5.18-9 所示。

表 5.18-9 消毒及回收單元設備規格表(1/2)

設備名稱	紫外線消毒設備
數量	4 渠
型式	渠道式
性能	波長 233.7 至 273.7nm 的條件下，可產生 90% 以上之紫外光發散率，且壽命可維持 10,000 小時以上
設備名稱	回收加壓設備
數量	2 組
型式	恆壓變頻式
性能	每組(3 台泵浦)流量：125 CMH，吐出壓力 ≥ 4.0 kg/cm ²



表 5.18-9 消毒及回收單元設備規格表(2/2)

設備名稱	紫外線消毒渠進流控制閘門
數量(座)	4
型式	手動閘門
規格或尺寸	1,500 mm W * 1,500mm H，材質-不鏽鋼
設備名稱	回收水池進流控制閘門
數量(座)	2
型式	手動制水閘門
規格或尺寸	600 mm W * 600 mm H，材質-鑄鐵

5. 污泥濃縮系統

污泥濃縮系統前段由污泥混合槽混合初沉污泥及生物污泥，再由污泥泵浦送至帶式污泥濃縮機處理，污泥混合池功能為穩定污泥流量並加以曝氣攪拌使其混合均勻，混合後之污泥以動力方式由管線導入帶式污泥濃縮機處理。相關設備如表 5.18-10 所示。



表 5.18-10 污泥濃縮系統主要設備規格表

設備名稱	污泥混合鼓風機
數量(台)	2
型式	魯式
額定風量(入口, CMM)	25
額定壓力(mm Aq)	4,000
設備名稱	污泥濃縮機進料泵浦
數量(台)	5
型式	單軸螺旋式
性能	流量: 34CMH/台, 採無段變速, 吐出壓力 $\geq 2.0 \text{ kg/cm}^2$
設備名稱	污泥濃縮機
數量(台)	5
型式	帶濾式
性能	設計負荷: 350 Kg/m/hr, 濾布寬 1.5m, 濃縮後含水率 $\leq 95\%$
設備名稱	Polymer 溶解設備
數量(組)	3
性能	泡藥量大於 3,000 L/hr, 可稀釋至 0.1~0.3% 加藥濃度
設備名稱	Polymer 加藥泵浦
數量(台)	5
型式	單軸量螺旋式
性能	流量: 1.3 m ³ /hr, 吐出壓力: 2 kg/cm ² , 可調速
設備名稱	濃縮污泥貯存槽攪拌機
型式	沉水式
數量(台)	4

6. 污泥消化系統

厭氧污泥消化槽設計 4 槽, 採中溫消化。設計採厭氧性加溫式圓筒形污泥消化槽, 每槽直徑 18 m, 有效水深約 16 m, 相關設備規格如表 5.18-11 所示。



表 5.18-11 厭氧污泥消化槽設備規格表

設備名稱	污泥消化槽進料泵
數量(台)	5
型式	單軸螺旋式
設計輸送量(CMH)	32.5
吐出壓力(kg/cm ²)	≥ 2.0
設備名稱	厭氧污泥消化槽
數量(槽)	4
型式	圓筒式
內徑(m)	18.0
有效水深(m)	16
設備名稱	污泥脫水機進料泵
數量(台)	5
型式	單軸螺旋式
設計輸送量(CMH)	10.3
吐出壓力(kg/cm ²)	≥ 2.0

7. 污泥脫水系統

(1) 污泥脫水設備

本系統污泥脫水機設計採帶濾式，設計脫水後污泥含水率需≤80%，而脫水後排出之污泥餅則由污泥餅輸送機輸送至後續污泥餅暫存區貯放，並由貯斗收集後由卡車載運處置。相關設備規格如表 5.18-12 所示。

表 5.18-12 污泥脫水機設備規格表(1/2)

設備名稱	污泥脫水機
數量(台)	5
性能	設計負荷：160 Kg/m/hr，濾布寬 2.0m， 脫水污泥含水率≤80%
設備名稱	Polymer 溶解設備
數量(組)	2
性能	泡藥量大於 3,000 L/hr，可稀釋至 0.1~0.3%加藥濃度
型式	單軸螺旋式
性能	流量：1.3 m ³ /hr，吐出壓力：1 kg/cm ² ，可調速



表 5.18-12 污泥脫水機設備規格表(2/2)

設備名稱	Polymer 加藥泵浦
數量(台)	5
型式	單軸螺旋式
性能	流量：1.3 m ³ /hr，吐出壓力：1 kg/cm ² ，可調速
設備名稱	污泥餅輸送機
數量(台)	2
型式	無軸螺旋式
輸送容量(Ton/Hr)	> 3

(2) 污泥處理區臭氣洗滌設備

為避免污泥處理區所產生的臭味，故於污泥處理機房一樓設置一套臭氣洗滌設備。藉由風管及風機的臭氣收集，將氣體導入洗滌設備，並以 NaOCl、NaOH 及 H₂SO₄ 等化學液體作為淋洗藥劑。臭氣洗滌塔設計容量為 120 CMM。

8. 污泥減量系統

由於本廠全期平均日脫水污泥將達 100m³ 以上，因此為使污泥減量，本廠預計於第二期，或視實際進流污泥量情形，設置污泥減量系統，採用厭氧消化後之沼氣加以純化後作為污泥減量系統之能源或熱源。預計全期將採用 2 套污泥減量設備，每套處理量為 60 CMD，使用熱蒸氣或燃燒沼氣作為熱源，使污泥含水率降至 ≤30%。

9. 主要設備施工規範研擬

本廠未來施工規範將參考「行政院公共工程委員會---施工規範整合中心」之污水處理廠施工綱要規範架構，加以修改為適合本計畫所需。本廠所選用機械設備之主要規範整理於如表 5.18-13 所示，實際施工規範則配合細部設計圖說酌予增減後提送。



表 5.18-13 主要設備規範編號表

編號	設備項目	編號	設備項目
第 11285 章	閘門	第 11330 章	機械式攔污柵
第 11265A 章	紫外線消毒設備	第 11371 章	魯式鼓風機
第 11202 章	電動驅動機	第 11348 章	除臭設備
第 11312 章	橫軸離心泵	第 11252 章	高分子聚合物泡藥設備
第 11313 章	自動給水加壓系統	第 11363 章	帶濾式脫水機
第 11314 章	螺旋輸送機	第 11367 章	帶濾式濃縮機
第 11315 章	沉水式泵浦	第 11377 章	沈水式攪拌設備
第 11316 章	抽砂泵浦	第 11317 章	乾井堅軸離心抽水機設備
第 11318 章	單軸迴轉式泵	第 11372 章	離心式鼓風機
第 11337 章	渦流沈砂設備	第 11610 章	污水處理實驗室設備
第 11322 章	洗砂機	第 13426 章	空氣流量計
第 11332 章	機械式攔污柵	第 13448 章	化學需氧量分析儀
第 11350 章	螺旋細篩壓榨機	第 13451 章	毒性氣體檢測設備
第 11331A 章	縱向鍊條式刮泥機設備	第 13452 章	爆炸性氣體檢測設備
第 11331B 章	橫向鍊條式刮泥機設備	第 13425 章	水位計
第 13445 章	固體懸浮物分析儀	第 13424 章	水量計
第 13447	溶氧計	第 13446 章	污泥濃度分析儀
第 13443 章	酸鹼度及氧化還原電位計		



5.19 處理水及及污泥回收計畫

1. 處理水回收計畫

本廠污水經生物處理後，水質已可達放流水標準。考量放流水回收再利用，第一期工程將以 MBR 膜濾設備製成回收水，再利用於廠區。其回收水預計使用標的及注意事項如下：

- (1) 廠區清洗水：包括管路清洗(含廠內外)、一般的池槽或建物、道路清洗及停車場洗車等廠區清洗水，此部分用水可能會與人體接觸，將供應經膜濾及消毒後之回收水。
- (2) 浮渣及消泡用水：主要供應初沉池浮渣管清洗及生物反應池消泡使用，由於本計畫處理水採用膜濾及消毒，無餘氯抑制微生物生長之問題。
- (3) 攔污柵、補充消防用水及沉砂清洗：此處回收水亦將採經膜濾及消毒後處理水。
- (4) 沖廁用水：以維修機房廁所沖廁及管理大樓沖廁用水為主，另將設置二元供水系統，使無論在廠房內或整個廠區，回收水及自來水系統均應各自獨立，以防自來水供應系統遭受污染。
- (5) 濃縮及脫水單元清洗：由於脫水機所使用之清洗水量相當大，因此為節省自來水之使用量，有關污泥處理設備之清洗用水亦將使用回收水。
- (6) 澆灌及設置固定取水點：配合縣府需求設置澆灌點及固定取水點，以提供廠內外回收水使用。

污水處理廠於興建完成並驗收後即進入運轉階段，考量用戶接管期程與初期接管污水量不足的情形下，初期進流水量水質會偏低；另初期濃縮機、脫水機的操作尚未到達設計量，故所需清洗水量較低，回收水之水量需求亦低。回收水需採必要的操作彈性以作為初期低流量、低水質的操作策略，有下列因應作法：

- (1) 初沉池設有繞流設施，若進流水 BOD 與 SS 過低，則可以繞流方式辦理。即原污水不經初沉單元，直接進生物及 MBR 單元，使進流水質接近設計值。
- (2) 生物單元採低負荷操作，本廠 MBR 回收系統前段之生物處理使用 A2O 程序，初期可採低負荷操作，成為長時間曝氣法。一般生物處理在低 F/M 高 BSRT 之操作條件下，可能造成有利絲狀菌影響沉降效果之缺點，本計畫因採 MBR 單元，可避免沉澱池之缺點。



- (3) MBR 膜組設計產水量為 6,000CMD，設計為多處理線、多組模組並聯配置，在低回收水量需求時，可採單條處理線操作方式，或交互操作(減少操作組數)方式，或間歇操作(減少操作時間)方式，並配合變頻產水抽吸泵浦，產出較少的回收水。此操作模式下，反洗及藥洗頻率亦配合下降。

2. 污泥回收計畫

廢棄物的處理採用掩埋的方式已日漸減少，目前國內對於一般廢棄物的處置方式，經由可利用資源及廚餘等加以分類回收後，不可回收的部分則主要採用焚化方式來處理。至於污水處理廠的廢棄污泥，由於國內目前可處理污泥的焚化爐甚少，因此大部分的新建案皆希望採用資源化的方式作為最終處置的方向。綜觀目前國內污水處理廠的污泥處理方式，資源化尚在規劃初起步階段，目前仍多委託廢棄物清除或處理業代為清除或處理或回收再利用的方式進行最終處置。

鑑於國內污水處理廠興建完成後初期，由於低水質水量的緣故，致使廢棄污泥量較預計量少，因此本計畫研擬興建初期污泥仍以濃縮、消化、脫水等流程進行處理，營運初期污泥處置方式亦為委託合格廢棄物處理機構清運處理。待污水處理廠進流水質濃度穩定達經濟效益時再朝污泥減量、焚化及資源化方向進行處理。一般家庭污水產生之廢棄生物污泥富含有機物，污泥資源化有堆肥、製成土壤改良劑、再製輕骨材、再碳化等方式，惟污泥資源化之初設成本高、操作維護較不易且出處無固定需求量，故日鼎公司先行於污水處理廠第二期工程期間，辦理污泥乾燥設備之設置，以使污泥含水量可以降低，除辦理污泥減量外尚可接續考量污泥實際成份、數量及市場需求等因素，評估是否適用於長期污泥資源化之發展。



5.20 試運轉計畫及排放許可證

本計畫性質屬公共污水下水道系統，依水污染防治法及其施行細則規定，污水處理廠處理水排放前，須向地方環保單位申請排放許可證，並依程序提送功能檢測報告與相關申請文件，本計畫將配合污水處理廠施工期程提送試車計畫，並配合試車進行各項處理設施之調整，期使處理功能合乎設計要求，依試車處理效果進行功能檢測，據以提出排放許可申請。

後續操作維護人員將配合試車期間進行教育訓練，以期使工作人員了解設備性能，及正常操作維護方法，並於將來正式運轉時更能夠駕輕就熟，減少管理與維護上的問題產生，且使所有設備能發揮預期之效果。茲將試運轉工作及排放許可證之取得相關細節說明如下：

5.20.1 試車計畫

本計畫將於各期污水處理施工中開始試車前至少 6 個月以前，提出「試車計畫書」，送請品質及安全管理監督機構及主辦機關同意。「試車計畫書」試車計畫內容涵蓋：試車預定進度表、試車工作人員組織、試車期間之指揮連絡系統、各項試車需使用之材料及設備機具與用途、各項試車需記錄之項目及記錄表格等。試車程序包括單體測試、系統測試及處理效率測試(功能試車)三項，且上述三項測試將會同品質及安全管理監督機構辦理。

1. 單體試車

為測試各單項設備，在設計使用條件下，能否正常運轉。需連續運轉之設備，單體測試時須能連續正常運轉 24 小時，於運轉期間須每間隔 4~8 小時紀錄測試記錄一次。不需連續運轉之設備，須進行動作測試，每一動作以完成一完整之操作動作為準，動作測試至少須進行正常之運轉 4 次，連續 2 次間之測試相距時間至少 1 小時。須使用水進行測試之單項設備，其單體測試須以清水進行測試。

2. 系統測試

為測試各處理系統，各系統能否依人工操作控制或信號操作控制正常運轉。需連



續運轉之系統，系統測試須能連續正常運轉 48 小時，於運轉期間須每間隔 8~10 小時紀錄測試記錄一次。不需連續運轉之系統，須進行系統動作測試，每一動作以完成一完整之系統操作動作為準，系統動作測試至少須進行正常之系統運轉 4 次，連續 2 次間之測試相距時間至少 1 小時。於試車計畫書內，須將每一系統所涵蓋之範圍及設備以儀控圖圈出。系統測試須以清水或污水進行測試。

3. 處理效率測試

為測試在實際污水進水狀況下，處理水水質可符合放流水水質。處理效率要求除符合興建營運基本需求書外，依設計規範要求下辦理測試，測試時間須於台電正常供電情況下，至少連續運轉 30 天。處理效率測試期間，至少應依興建營運基本需求書規定之分析項目及頻率檢測水質。連續運轉 30 天內，至少須連續 20 天符合放流水水質要求。

4. 試車主要項目內容

(1) 就工程項目可區分如下：

A. 土木(水池)工程

- a. 構造物容許操作水位及有效空間校核。
- b. 全體構造物池槽之水位高低差調整(高程調整)。
- c. 排空及溢流功能之確認。

B. 建築及建築設備

- a. 空調設備、火災受信綜合盤、照明設備、廣播設備、通信及監視系統等動作試驗。
- b. 排水衛生設備之確認。
- c. 依據法令規章、各種防災設施機能之確認。

C. 機械設備

- a. 機器之運轉結果及確認。
- b. 運轉方法之確認。
- c. 保護裝置等之動作確認。
- d. 運轉狀態及性能之確認。
- e. 運轉操作、維護檢查線上說明及基本實地指導。



D. 電氣設備

- a. 配合機械設備試運轉工程之相關運轉操作確認。
- b. 狀態表示、警報表示之確認。
- c. 儀錶設備之調整及確認。
- d. 運轉操作、維護檢查、線上說明及基本實地指導。

E. 儀控設備

- a. 儀錶設備之調整及確認。
- b. 配合系統操作線上程序數值指示檢測確認。
- c. 自動控制迴路狀態表示及機能連鎖動作確認。
- d. 運轉過載警報顯示、系統跳脫當機保護及安全設定值檢測。
- e. 設備運轉控制、檢測操作參數值設定確認。
- f. 可程式邏輯控制、微電腦控制迴路系統動作實測確認。

F. 法定機關配合工程完成之申請檢查，並取得使用或合格執照。

(2) 就工程項目可區分如下：

A. 單體試驗

- a. 所有機具設備組立安裝完成後，進行單體調整試驗及動作確認試驗(包含 Sequence 次序程序動作試驗)。
- b. 本階段為預檢階段，各製造廠商應派遣技師或合格代表在現場進行單體機能校正、調整、自試運轉之確認。
- c. 進行步驟可分為靜態與動態確認，茲分述如下：

靜態確認：

- ⊙ 單元配管、設備組立、配線檢查及材質、型號規格容量特性等數據現場實地確認、校核。
- ⊙ 槽類、容器、配管等之洩漏及壓力試驗等是否已完成確認。
- ⊙ 接地電阻之測定、絕緣電阻之測定及熱動過載保護電驛設定等檢測值之確認。
- ⊙ 絕緣耐壓試驗證明文件之確認。
- ⊙ 相關單元儀錶計器之校準、檢測及控制機能(含控制盤體)確認試驗。
- ⊙ 潤滑油、油脂檢查。

動態確認：



- ◎ 機器設備運轉中之運轉方向、振動度、噪音度、異常音、軸承溫度之試驗檢測及確認。
- ◎ 保護裝置(器)及迴路之動作試驗、相關安全(繼電器動作)設定值之確認。
- ◎ 計時器、輔助繼電器及其他相關控制機具 Sequence 程序起動、停止等之動作確認、機能設定及試驗。
- ◎ 上述單體動作確認試驗時間約為 1~4Hr 之間(採間斷運轉)完成後，進行單體測試，測試後提出調整校核檢測數據及單體試驗性能成果報告書，經品質及安全管理監督機構認可后，送主辦機關存查。

B. 系統測試

- a. 配合預檢階段各設備單體試驗之完成，進行第二階段各系統間構成設備程序動作是否順利，及相互間連鎖機能確認之連續運轉檢測。
- b. 執行內容如下：
 - ◎ 系統測試在於提供研判並確保進行「實際負載運轉過程」下無故障發生，包括控制程序之連鎖操作及模擬動作負荷試驗之檢測確認等。
 - ◎ 測試期間，主要設備如攔污柵、抽水機、渦流沉砂設備、沉澱池刮泥設備、鼓風機、過濾設備、泡藥系統設備、緊急發電機、污泥濃縮機、污泥脫水機及污泥消化設備，民間機構應知會原廠技術人員在場會同，發現操作狀況不良或失誤情況發生應立即進行必要之修改、調整以確保各系統測試順利進行。
 - ◎ 模擬負載試驗，由部分系統機械設備開始，依序將其範圍擴大，分別進行確認，其最終則進行全廠所有關連系統設備機能之確認，包含中控室指令之下達及自動控制功能。
 - ◎ 檢測項目包括設備在長時間連續運轉下之各種情況變化，如「振動、軸承溫度、運轉電流、電壓」及程序數據如「壓力、流量、濃度、水質成份」等變化值；同時針對相關連鎖機能、操作條件、程度變化調節等進行確認。
 - ◎ 分系統測試應採長時間連續運轉，其檢測時間為 48 小時，用以連續檢測調整及觀察在實際負荷情況下系統所能預期之變化程度。
 - ◎ 上述測試成果報告書，經品質及安全管理監督機構認可後，送主辦機關存查。

C. 處理效率測試



- a. 所有系統中之設備分別經過上述單體測試、系統測試後，經主辦機關同意後，始得進行處理效率測試。
- b. 試運轉時應施以實際負載程序流體，進行操作運轉檢測並作最後之確認。
- c. 其校核重點如下所述：
 - ⊙ 機具設備運轉結果與調整。
 - ⊙ 運轉方法之確認。
 - ⊙ 保護連鎖機能裝置等之動作確認。
 - ⊙ 運轉機能之確認。
 - ⊙ 程序狀態表示及警報表示連鎖單元之確認。
 - ⊙ 計裝設備之設定調整，控制程序及連鎖機能確認。
 - ⊙ 在實際負載下其可能操作最大極限值之檢測。
 - ⊙ 處理水水質檢驗
- D. 上述測試成果報告書，經品質及安全管理監督機構認可後，送主辦機關同意。

5. 測試要項

- (1) 流量計量系統之試驗範圍，至少應包括相當於「最小流量、平均流量及最大流量」之三階段數值檢測，視實際水量調整。
- (2) 水位指示系統應就「低水位、平均水位、最高水位及上/下警戒水位」等至少 4 種相關之水位試驗之。最低水位及最高「警戒水位與系統連鎖反應及警報」等應加以驗證。
- (3) 壓力、溫度檢測系統應就程序中，檢測其「低限值、高限值及設定值」，分別檢測及校正，設定值應配合系統反應、視情況加以試驗之。
- (4) 程序檢測變化值如「pH、DO、MLSS、H₂S、CH₄」等，依其各單體設備分別以標準校正工具歸零驗正，當程序中有設定值輸出，則應配合系統實際反應，加以檢測並驅動連鎖，以校整其機能變化應變程度。
- (5) 電動閥類及閘門設備與相關驅動設備(電動型)應示範現場及控制室操作，程序如下：
 - A. 操作程序至少應包括「全開及全關」之操作，其性能測試應包括「電壓變化、衝程(動程)時間」。
 - B. 於關閉狀態(最大動負荷下)之「在座扭矩及在座電流負荷」；與開啟狀態之「離程時間、扭矩及電流荷負」與相關極限開關等設定機能。





- C. 非節流閘與非調節閘動作每次應至少重複試驗 3 次。節流閘與調節閘應可選 3 處以上之中間位置帶操作，並示範每一閘類在此操作狀況下，仍應能保持其固定位置之能力。
- (6) 變速設備
- A. 變速設備(變速馬達)應檢測在要求運轉範圍內，進行「速率控制設施(如液位變化)及控制器之調節」，以驗證在設定值上反應速率變化。
- B. 變速系統其「調速機能應配合設備之實際運轉曲線」調整之，並應在設備原製造廠技師之設定下為之，避免設定過載危及設備之安全。
- C. 系統操作時，所衍生「共振現象」應於試運轉前先行檢測並就數值分析，以供調至適當區域避開可能之干擾。
- (7) 手動調節控制設備
- A. 調節速率採手動控制者，應檢測其「實際輸出軸速」並顯示於設備儀錶上，可實際反應「軸速」對「手動速率比值設定」之偏差程度。
- B. 若程序上需接受系統訊號輸出以控制變速比，則依設定值變化加以調節，並檢測驅動設備是否自動感應而動作反應於合理轉速上。
- (8) 驅動設備轉動部分之軸承溫度溫昇檢測
- A. 驅動設備在「正式啟動檢測之最初 3 小時」內，應在滿載操作下，以每 30 分鐘為檢測間隔，連續記錄轉動部分之軸承溫度至少 4 次以上。
- B. 依上述條件取得之數據，建立「軸承運轉昇溫曲線」，並檢測在允許溫昇情況下，其操作是否保持在平穩狀態，溫昇檢測應與環境周圍溫度對應之。
- (9) 驅動設備振動狀態檢測
- A. 應在「滿載情況」下針對驅動設備運轉部分之軸承支座處，進行 X、Y、Z(上/下、左/右及軸向)間各點振動值檢測，以確認其運轉產生之振動值是否在允許範圍內。
- B. 振動檢測時、應記錄當時驅動設備之轉速變化值。
- C. 檢測方式，以全振幅 Peak To Peak(1/1000mm)表示。
- (10) 操作中「運轉三相電流(A)、電壓(V)值」需配合系統實際操作檢測，以校核其動力變化程度。
- (11) 設備之連鎖及程序控制自動感應測定：對適當「手動、自動控制或二者聯合之控制」需加以示範，及校核執行手動、自動及程序控制等連續操作。





6. 測試資料及數據紀錄

- (1) 試運轉性能試驗中之每一要項數據及實際值，依據測試記錄表，以簡潔且廣泛之記錄提供保存。
- (2) 試車操作過程運轉記錄，按設備單元分項說明並記錄於表格上，最終並由原廠技師或代表評定簽認，以為試車成果之依據。
 - A. 測試檢查記錄表格內應列出下列各狀況：
 - a. 設備 Tag No.、廠牌、名稱、製造序號、規格、性能、設備容量、驅動設備資料等。
 - b. 驅動設備馬達檢測表應包括：製造廠商、製造序號、效率、使用係數、型式、馬力容量、轉速、額定電壓、額定電流，及運轉電壓與電流等。
 - c. 檢測方式、測試器材、精度、記錄間隔與週期等。
 - d. 程序數據之檢測標示：設計值、實測值、基準值、分析結果研判等。
 - e. 設備原廠技師研判及評定：合格結果與不符應採取改正之步驟；若數據與實際有偏差應建議再次檢測之時機與方式。
 - f. 應依建議之改正方式重複試驗，直到所有系統均按規定要求程序運轉並取得正確數據。

B. 記錄設施及器材

依需要供應所有檢測儀錶、測規及記錄儀等試驗設備。

C. 記錄資料內容

所有可用之數據，諸如水及其他液體之「水位、流量、壓力、運轉延時值、週溫、軸承溫度、振動、儀錶讀數、電壓設定、驅動速率轉速、馬達運轉電流、扭矩、絕緣值、接地電阻、絕緣耐壓」等及有關資料如「運轉狀況查核表 (Check-List)、儀錶校準歸零檢查表、系統效能試驗功能評核表」等，應依試車程序計畫所載測試記錄記錄。

7. 檢測校核報告

- (1) 設備應由「原製造廠商或其授權代表」，在現場執行安裝調整及檢視與測試後，提出經其簽認「檢測校核報告書」。
- (2) 報告書內應包含下列事項：





- A. 設備在其監督之下，已完成適當安裝及潤滑，可處於備狀態機。
- B. 設備完成精確校準。
- C. 設備初期運轉操作，製造廠商技師出席在場指導校核之成果報告。
- D. 設備已依實際需要完成校核、檢視及調整。
- E. 設備經依規定條件進行「全負載操作」運轉，其操作情況圓滿正常，符合要求。
- F. 設備在系統效能試驗中，性能已達到原設計之規定。

上述「檢測校核報告書」，應由製造廠商或其授權代表在現場檢測完成後簽認後予以存查。

8. 試車日誌

- (1) 於執行試運轉期間試車日誌由專人負責，就執行過程進行記錄與遭遇狀況說明。
- (2) 試車日誌記錄範圍包括「試車項目、參與人力、檢測項目、公用系統數據水電使用度數記載、完成之成果、工安檢測及注意事項」等，並應每日經試車負責人審閱簽認。

9. 成果報告

- (1) 日鼎公司應於完成試車後 15 日內彙整 5 套完整「試車成果報告」(含電子檔)，並由主要參與單位人員簽認，提送縣府同意後，始完成試車階段之工作。
- (2) 成果報告應包含「單體、系統及處理效率測試、原廠技師檢查及校核」之證明數據資料，及其他一切有關本計畫之測試及試驗等相關數據及資料(含試車日誌)

5.20.2 排放許可證

本計畫依投資契約規定污水處理廠第一期工程於三年內完工，處理容量 50,000 CMD，約在完工半年前開始試車，將於試車前提送功能試車計畫，並將利用各水池結構之區分為不同處理線，每條處理線可獨立或並聯操作，故於初期低流量低負荷之情形下，可先以一條處理線運轉，而各條處理線則逐一進行功能試運轉，並於各處理線試車且功能測試完成後，取得正式排放許可證。第二、三、四期污水處理廠亦將依相關法規要求，取得後續之排放許可證，以順利運轉污水處理設施。