

污水處理廠重要設備規範解說(下) (113 年版)

內政部國土管理署
中華民國 113 年 10 月 4 日

下水道技術相關手冊編修訂計畫
第三階段「污水處理廠重要設備規範解說
(113 年版)」審查會議紀錄 意見回覆表

113 年 8 月 15 日

委員意見	回覆
一、內政部國土管理署	
1. P.1135A-2 1.9.9: 提供至少【2】小時之操作維護訓練課程，建議修改為提供至少【4】小時之操作維護訓練課程。	謝謝指教，已修改為提供至少【4】小時之操作維護訓練課程。
2. P.1135A-2 1.10.4: 使用係數建請統一為服務係數。	謝謝指教，使用係數已統一修正為服務係數。
3. 第 11308B 章中活性污泥膜濾系統(平板)，2.1(8)所列 MBR 操作條件，建請補充所列濃度或限値之依據說明，另所列進流 BOD 為 120mg/L，進流 SS 濃度為 180mg/L，兩者濃度訂定差異原因為何請補充說明。	謝謝指教，有關進流水質濃度設定仍以實廠需求為主，已刪除進流水質 BOD、SS、氨氮、硝酸酸氮及總氮濃度或限値建議；其餘操作 MLSS、硬度及氯離子設定說明，請詳附註說明。
4. 第 1122C 章雙曲攪拌機 3.5.3 功能測試項目中，建請評估是否參照第 1122 章攪拌機，新增「流速測試」項目。	謝謝指教，3.5.3 功能測試已補充新增「池底流速」項目。
5. 第 11316 章橫軸沉水式軸流污水抽水機 3.5.3 功能測試項目中，建請評估是否參照第 11218 章混流式抽水機「揚程、流量、測試」項目。	謝謝指教，3.5.3 功能測試已補充新增「額定點揚程、流量測試」項目。
6. P.11316-10: 二、規範章節附註說明，註解部分未標註頁碼，建請補上頁碼。	謝謝指教，已補充標註頁碼。
7. P.11316-10: 頁碼有誤，應為 11316NTS-1，請確認。	謝謝指教，已修正規範解說頁碼為 11316NTS-1。
8. P.13421-3 2.1.2 文字誤繕: …且需滿足符合「第 13800 章」儀控系統…，應為「第 13800 章」。	謝謝指教，文字誤繕處已修正。
二、內政部國土管理署下水道工程分署	
1. 11332B-4, 2.3.7(4)-D, 使用係數請統一為服務係數。	謝謝指教，使用係數已統一修正為服務係數。
2. 11332B-4, 2.3.8(2): (1) A-a, 所屬“四周”是否指包覆設備，用詞請再明確，或備註說明。	(1) 謝謝指教，已修正為設備四周包覆採【不銹鋼材質 304】組裝。

委員意見	回覆
(2) A-c，有關活動檢視孔，因現況有部分廠相關設備之檢視孔設置位置過高不利檢視，建議可考量增訂檢視孔設置離地高度、超過應加設台階等規範。	(2) 謝謝指教，已修正為「防臭罩應為可拆卸式並需設有活動檢視孔，該檢視孔離地高度大於【100 cm】，若超過【150 cm】應加設台階，以利設備維護及檢視。」
3. 1135A-3，現況常有環型鏈條間隙浮渣或污物填塞，造成鏈條無法有效與鏈輪密合甚至脫鏈情形，妥請考量納入回收水清洗裝置。	謝謝指教，為防止環型鏈條間隙浮渣或污物填塞，可用回收水進行清洗改善，惟回收水裝置屬整廠設計需求考量，建議不納入設備規範中。
4. 1135A-8，3.3.1(1)，單體試車所述辦理功能試車池槽需注滿至設計水深，相關文字另於 3.3.3 功能試車連續運轉測試已有說明，故建議刪除文字。	謝謝指教，已刪除相關文字。
5. 11308B-4，2.1(8)、(9)： (1) 各項數值如非為範圍值，請比照 2.1(9)補充數學符號。 (2) 膜濾池操作 MLSS 操作條件建議設定為範圍區間，如污水處理廠設計解說各活性污泥法設計參數，MLSS 皆為範圍值。 (3) 理論上膜濾系統實為過濾之用，就水質之處理仍回歸到前段生物池中，此處規範 BOD、氨氮、硝酸鹽氮、總氮、等進流操作條件及產水限值之必要性及依據為何？ (4) 另就薄膜操作實務上關注之參數如通量、膜壓等，請考量是否增訂相關規範。	謝謝指教，回覆如下： (1) 已修正各項數值為範圍值或補充數學符號。 (2) 已修正 MLSS 為範圍值。 (3) 有關進流水質濃度及產水限值設定仍以實廠需求為主，已刪除進流水質 BOD、SS、氨氮、硝酸酸氮及總氮濃度或限值建議；產水水質僅供參考。 (4) 已於 2.2 製造條件訂定通量需求。
6. 1122C-4，2.4，本節尚缺單元控制、相關訊號或警示回傳等說明，請確認；另 2.6 性能欄位之對心意思為何？是否為軸心請確認，或補充備註說明	謝謝指教，有關單元控制、相關訊號或警示回傳應視各廠設計需求撰寫，本章不納入；2.6 對心已修正為軸對心。
7. 13421-5，2.2.6(7)，除通道入口處設置蜂鳴器及閃爍警示之警示設備，請考量操作空間與警示設備之間隔距離，如操作人員於操作空間無法及時接收警示，是否於操作空間亦規定設置。	謝謝指教，已修正為「...應配合操作區通道口入口端(外部)顯目位置及【適當操作空間位置】裝設...」。

委員意見	回覆
8. 文字誤繕： (1) 11332B-10，3.5.1(3)-(D)，空載測試軸承升溫之檢測標準為升溫□40℃，□應修正為≤。 (2) 11308-B-9，3.1(3)-B，重複 B.請刪除。 (3) 11316-3，2.3.2(1)，抽水機浦應為抽水機泵浦，請確認。 (4) 13421-3，供應氣體偵測器錶計項目清單一覽表，CO 之感測範圍(單位)重複 PPM 請刪除	謝謝指教，相關文字誤繕已刪除。

污水處理廠重要設備規範解說(下)

目 錄

第一篇 厭氧消化槽設備含鍋爐及熱交換器

第 11381 章 污泥厭氧消化系統

第二篇 單軸螺旋污泥泵

第 11317 章 正排量式推進腔泵

第三篇 加藥機(隔膜式定量泵)

第 11242 章 隔膜式定量泵

第四篇 過濾設備

第 11307A 章 砂濾式快濾筒

第 11307B 章 纖維濾料式快濾筒

第五篇 高分子泡藥設備

第 11355 章 粉狀高分子泡藥設備

第六篇 除臭設備

第 11348 章 除臭設備-化學濕式洗滌塔

第七篇 閥

第 15110 章 閥

第八篇 閘門

第 11285 章 閘門

第九篇 水質水量監測設備

第 13420 章 污水處理廠水質水量監測設備

第十篇 毒性氣體偵測

第 13421 章 污水處理廠環境氣體監測設備*

第十一篇 儀控系統

第 13800 章 儀控系統監控基本需求

第 13801 章 中央監視主控制設備(含括智慧建築監視及管理)

第 13802 章 中央控制系統(智慧電錶及電力監視(能源管理))

第 13803 章 營運管理資訊系統

註：*粗體為本次新增

第 11381 章 污泥厭氧消化系統(中溫消化)

1 通則

1.1 本章概要

污泥厭氧消化系統^{註 1} 主要目的在於促使污泥穩定化，厭氧性微生物及兼氧性微生物於本系統中分解污泥至無害狀態，污水處理廠之污泥(含初沉污泥、二沉廢棄污泥【及經前處理之水肥】)先經濃縮後進入本系統。本章說明污泥厭氧消化系統之設備、管線、電氣、儀控之供應、安裝、試車及相關規定。

1.2 工作範圍

1.2.1 本工程屬責任施工，由施工廠商負責總體工程之功能責任，施工廠商須負責整合本系統工程之機械設備、電氣、儀控、管線閥件及土建設施，施工廠商基於功能、操作維護及安全性考量，認為土木、機房設計圖說部分需再加強或修改時，施工廠商應提出建議方式，並經設計單位及業主同意後，納入土木設計圖中，相關土木數量因此而增、減時，按實際數量結算。

1.2.2 本系統工程屬責任施工，施工廠商不得藉理由要求任何費用的增加。施工廠商所完成的製造圖及施工圖經業主及監造工程司審查核可後，施工廠商應負責本系統工程之所有機械設備、電氣、儀控、管線、閥件等之採購、製造、塗裝、運輸、安裝、施工、試車、功能試車運轉、教育訓練、移交及保固等工作。除本系統工程範圍內之工作外，為達成整體污水處理廠之完整性，相關設備間之電氣及儀控之連鎖及協調，均應由施工廠商負責提供良好的規劃及設置，亦為施工廠商責任施工之範圍。

1.2.3 本系統工程包含集氣罩、攪拌系統、鍋爐設備機組、廢氣燃燒器、瓦斯安全控制設備、污泥熱交換器、消化瓦斯儲槽、污泥循環泵、厭氧消化系統監控儀錶、及本系統設備全部組件應包括必需之附屬設備(如壓力開關、壓力計、安全閥、洩壓閥、火焰制止器、止回閥、開關閥、浮渣排除裝置、上澄液排放裝置等)，以使本系統設備為一整體及可達到設計功能且順利運轉之系統。

1.3 相關章節^{註 2}

1.3.1 第 00700 章--一般條款

1.3.2 第 0070A 章--施工補充條款

1.3.3 第 01310 章--施工管理及協調

1.3.4 第 01330 章--資料送審

1.3.5 第 01450 章--品質管理

1.3.6 第 01661 章--儲存與保管

1.3.7 第 01820 章--試運轉及訓練

1.3.8 第 09971 章--防蝕塗裝

1.3.9 第 13406 章--污水處理廠儀控

1.3.10 第 1342A 章--量測計

1.3.11 第 15110 章--閥

1.3.12 第 15223 章--不銹鋼管及管件

1.3.13 第 16120 章--電線及電纜

1.3.14 第 16132 章--導線管

1.3.15 第 16221 章--電動機

1.3.16 第 16401 章--低壓配電盤

1.4 相關準則

1.4.1 中華民國國家標準(CNS)

(1) CNS 3270 G3067

不銹鋼棒

(2) CNS 4000 G3092

不銹鋼鑄鋼件

(3) CNS 5683 B1168

滾動軸承負荷能量—名詞說明，負荷能量，額定荷負及壽命之計算

(4) CNS 8497 G3163

熱軋不銹鋼鋼片及鋼板

(5) CNS 8499 G3164

冷軋不銹鋼鋼片及鋼板

(6) CNS 11445-5 C1137-5

旋轉電機外殼保護等級分類(IP 碼)

(7) CNS 7778 B4046

送風機

1.4.2 美國國家標準協會(ANSI)

(1) ANSI SUS 304

不銹鋼材料

1.4.3 美國電機製造業協會 (NEMA)

1.4.4 美國儀器協會(ISA)

1.4.5 美國國家標準協會(ANSI)

- 1.4.6 美國機械工程師協會(ASME)
 - (1) 鍋爐和壓力容器法規 Sec. VII。
- 1.4.7 美國國家電工法規(NEC)
 - (1) NEC Article 500
 - (2) NEC Class I, Division 1, GROUP C & D
- 1.4.8 歐美爐及壓力容器法規
- 1.4.9 美國保險業試驗室(UL)
- 1.4.10 美國材料試驗協會(ASTM)
 - (1) ASTM A36 結構碳鋼
 - (2) ASTM A48 Class 30 灰鐵鑄造物
 - (3) ASTM A276 不銹鋼棒與型鋼
 - (4) ASTM A278 壓力容器用灰鐵鑄造物
- 1.4.11 美國軸承製造商協會(ABMA)
 - (1) ABMA L-10
- 1.4.12 美國水力學會標準(HI,Hydraulic Institute Standards)
- 1.4.13 美國天然氣協會標準(AGAM)
- 1.4.14 日本工業規格協會(JIS)
 - (1) JIS B2212 10kgf/cm² 鐵鋼製管凸緣標準尺度
- 1.4.15 不銹鋼材質
 - (1) SUS 304:符合 JIS SUS304、ASTM TP304、ANSI SUS 304、DIN1.4301、AISI 304 或 UNS S30400、DIN 1.4301
 - (2) SUS 316:符合 JIS SUS316、ASTM TP316、ANSI SUS 316、DIN1.4401、AISI 316 或 UNS S31600、DIN 1.4401、DIN 1.4404、DIN 1.4571、DIN 1.4432
- 1.4.16 德國電氣工程師協會(VDE)
- 1.4.17 主管機關頒布實施之法令規章和技術規則
- 1.4.18 經由工程司認可之其他國家標準
- 1.5 現場環境
 - 1.5.1 安裝位置及使用情況：詳設計圖
 - 1.5.2 供給電源：【3】相，【380】V，60Hz；馬力<0.75kW(1Hp)得採用單相 220V 電源。
 - 1.5.3 本設備係裝置於污水處理廠，施工廠商所使用之器材及安裝應考慮防蝕、防銹、防水、防塵設施。
 - 1.5.4 施工前應赴現場瞭解環境，並徹底檢查工作情況和施作細節，採購設備及附件前，應事先在現場確認尺度並繪製管路施工製造圖。
- 1.6 運送、儲存及處理
 - 1.6.1 機件、器材運送、安裝過程均應注意安全並符合職業安全衛生法規。
 - 1.6.2 構件、材料之儲存，應安置於適當之位置上，且裝卸及放置時應避免構件及材料相互碰撞。
 - 1.6.3 施工廠商須自行調查到達工地之道路、橋梁、隧道等之限制，以及了解工地現場之情況，妥善規劃材料、設備及施工機具運送方式。
 - 1.6.4 所有運送的材料及設備應有妥善的捆紮或包裝，小心搬運，以免在運送過程中造成損壞或變形。
 - 1.6.5 施工廠商須將材料、設備儲存於清潔、乾燥與安全的場所，並負責管理、保護及維護。
 - 1.6.6 依照第 01661 章「儲存與保管」辦理儲存及保管。
- 1.7 依照第 0070A 章「施工補充條款」之圖件送審及其執行規定辦理設備送審文件。

施工廠商至少應提送資料：

 - (1)產品（設備）及廠商資料。
 - (2)製造廠或代理廠商相關證明文件。
 - (3)各項設備型錄及資料，足以說明及驗證該設備符合指定之設計、材料與性能要求之文件，及各項設備之馬達性能資料，顯示廠牌、型/框號、尺寸、材質、絕緣等級、溫昇等級，外殼封閉型式、滿載／3/4／1/2 負荷下之電流、保證效率、功率因數、啟動電流、馬力及轉速等。
 - (4)各系統程序管線儀控流程圖。
 - (5)泵指定操作條件下之性能曲線，包括流量、揚程、效率與馬力之間的關係。
 - (6)各項設備之外型圖，註明尺寸、材質、主構件與整組設備重量級各項配件等構造並負材質表。
 - (7)各系統設備之安裝詳圖，顯示系統設備之配置及全部之管路、儀電與土建工程之尺度與銜接介面、銜接點及固定等之尺寸與位置等。
 - (8)電力及控制結線圖、電力單線圖、控制盤外型尺寸、配置圖及外部銜接點等。
 - (9)鍋爐供水、排氣煙囪、供氣系統與其他附屬配件之連接管路尺度與位置。

(10)土木要求圖、混凝土基座設計圖及螺栓尺寸詳細圖。

(11)設備供應清單。

1.8 保固

在保固期間，如因器材、設備或施工不良而發生故障或損壞等情事，施工廠商應即免費修復或依規範所訂規格另行更換新品。

1.9 品質保證

1.9.1 須符合第 01450 章「品質管理」相關規定辦理。

1.9.2 製造廠商應於設備進廠前檢具出廠檢驗報告，證明其產品符合或超越規定標準。

1.9.3 凡由施工廠商提供而構成本工程之一部分之設備及材料(非施工臨時用)，除契約另有規定或經業主同意者外，設備及材料供應或選用應為新品，不得有任何瑕疵，並需符合所規定之品質規格。

1.9.4 本工程不得使用經濟部訂定「臺灣地區與大陸地區貿易許可辦法」之規定所公告「中華民國輸出入貨品分類表」中「大陸物品不准輸入」項目所列之設備材料，且「主要設備」之原產地或廠牌不得為大陸地區物品(設備零組件如非經濟部公告不准輸入項目不在此限)。

1.9.5 選用設備應為新品{出廠日期不早於第一階段送審核可日期}，採用國貨者須為國內具工廠登記證之製造廠製造，採用外貨者須原裝進口並提供原產地證明書。

1.9.6 選用設備之製造廠應具有製造至少【一】套與本工程相同型式且不小於規範所訂容量(採【污泥處理量】)-之實績證明文件(內容至少應包括業主名稱、工程名稱、完成日期、型式、規模或容量、地址、連絡人及其職稱、連絡電話與傳真號碼)

1.9.7 電氣儀控設備另須符合 CNS 相關規定，並具有經濟部檢驗局認可證明(如為外貨須具有國際標準之品質系統認可證明)，且於有效期限者。

1.9.8 設備經安裝、試車及調整完妥後，施工廠商應委請設備廠商認可之技術人員，提供至少【32】^{註3}小時之操作維護訓練課程。

2 產品

2.1 功能

2.1.1 施工廠商應負責本工程各機組及系統之整合，並完成本系統所有【土建結構(含消化槽、瓦斯壓縮機房、鍋爐房、電氣及控制機房等)、】機械設備、電氣儀控及管線閥類等工程之詳細施工製造圖設計。施工廠商除須負責本工作範圍內之工作外，並應完成與整體污水處理廠設備之電氣及儀表控制連鎖系統，以達到工程之完整性。電氣及儀表控制等連鎖系統之設計、採購、製造、運送、塗裝、安裝、施工、試車、試運轉、保固等工作均屬本責任施工範圍。主要規格及操作條件詳如表所述。

2.1.2 主要規格及操作條件一覽表

設備名稱		厭氧消化處理系統				
消化槽	參考尺寸	【 】 m 內徑 x 【 】 m 【池側液位水深或直罐體部分水深】				
	數量	【2】座(全期【3】座)				
型式		【單段式】【二段式】固定式蓋【RC 結構】消化槽				
污泥處理量【2】座		【 】 m ³ /d/座(最大日流量) ^{註4}				
SS 處理量【2】座		【 】 kg/d/座(最大日流量) ^{註4}				
消化天數		≥【15】天(最大日流量) ^{註4}				
操作溫度		30~37℃ ^{註4}				
VSS 減量	濃縮污泥 VSS/TSS 比	≥70%	≥60%	≥55%	≥50%	<50%
	消化率	≥50%	≥40%	≥35%	≥30%	≥20%
系統攪拌功能		槽內污泥之固體物含量差異不得高於【5%】、污泥之溫度差異平均值不得高於【1℃】。				
熱水鍋爐	連續熱輸出	依污泥循環加熱需求設計，提供消化槽熱能需求，每組並不得小於【 】 KW				
	數 量	【 2 】組，其中 1 組備用(全期【 2 】組)				
污泥熱交換器(內建式可免設)	額定值	依污泥循環加熱需求設計，每組並不得小於【 】 KW				
	數 量	【 2 】組(全期【 3 】組)				
消化瓦斯貯槽		【 1 】座，有效容積≥【 】 m ³ /座				
廢氣燃燒器		【 2 】組				

註:1.全期污泥處理量及 SS 處理量詳設計圖【 】表內數據。

2.消化率驗收標準:依功能試運轉時濃縮污泥 VSS/TSS 比選定相對數據。

3.消化率:由消化槽進、出口取樣測得污泥 VSS 濃度,再依數值計算其百分比。

2.1.3 所提供之設備機組應適於通風且溫熱之設備屋內連續操作。

2.1.4 消化瓦斯參考特性:消化瓦斯的成份約為 50~70%的甲烷,而其他成份主要為二氧化碳。水蒸氣以飽和狀態存在於瓦斯內,最高含有約【0.4%】之硫化氫、微小顆粒物質、油脂與少量的氫氣與氮氣。沼氣的比重約 0.86,淨熱值約 5339Kcal/m³(600BTU/ft³)。

2.1.5 防爆要求

本工作範圍中厭氧消化系統用地範圍為可能具消化瓦斯(甲烷氣)區,施工廠商應依法規進行防爆危險區域劃分,經相關單位審查認可(相關費用含於系統單價內,不另給付),裝設於防爆區域內之各種機械設備、電氣及儀控器材設施,均應依據電工法規有關規定,採用符合 CNS 及其他國際標準之防爆規格品,並按照最新屋內線路裝置規則施工,以維安全。

2.1.6 除特別指定外,金屬材質如后規定,置於消化槽內部污泥管線需為 SUS 316L 不銹鋼管外;其餘水、污水、污泥管線採 SUS 304 不銹鋼管,瓦斯管線採用 SUS 316L 不銹鋼管,其他金屬另件位於消化槽內採 SUS 316L 不銹鋼材質、消化槽外採 SUS 304 不銹鋼材質。

2.1.7 每組設備均須有突波吸收器。

2.1.8 防蝕塗裝

依第 09971 章「防蝕塗裝」之規定辦理,最後 1 層面漆顏色經業主工程司核定後實施。

2.2 攪拌系統

2.2.1 製造條件

(1) 本期消化槽共【 】座,每座消化槽之內徑為【 】m,正常操作之【池側液位深度為【 】m】或【直罐體部分水深【 】m】。

(2) 消化槽內污泥攪拌之翻轉時間(Turnover Rate)以【60】分鐘為原則,使得槽內污泥之固體物含量差異不得高於【5%】、污泥之溫度差異平均值不得高於【1℃】。

(3) 承商可選擇採用瓦斯攪拌系統、機械攪拌系統或其他型式攪拌系統,並依據所選擇之攪拌系統,提出施工圖面,如採用設備影響原結構設計圖,施工廠商應負責完成結構變更圖面(含結構計算),經業主審查通過後方可據以施工。

2.3 瓦斯收集系統

2.3.1 製造條件

(1) 一般說明

A. 瓦斯收集系統除特別指明外,應以全期瓦斯產生量設計。

B. 厭氧消化處理單元所產生之瓦斯(沼氣),由槽頂固定蓋集氣罩收集,以瓦斯管輸送經礫石濾桶去除其他雜質及凝結水後,再至瓦斯貯槽儲存。除供應鍋爐外,【以提供未來回收再利用所需】,剩餘瓦斯經瓦斯管送至廢氣燃燒器。

C. 施工廠商須負責提供、配置並安裝由消化瓦斯集氣罩輸送至瓦斯貯槽、鍋爐及廢氣燃燒器之瓦斯管線,並須預留管接頭、關斷閥及盲封,瓦斯管線須為 SUS 316L 不銹鋼管。

D. 瓦斯連接管之配置須配合其他污泥管線之配置,不可有衝突之情形。

E. 本系統之設備選用應符合本章 2.1.5 之防爆要求。

(2) 瓦斯脫硫設備(如有需要)

【洗滌脫硫】

A. 洗滌塔

項目	需求
1.設計容量	由施工廠商依全期處理需求設計且不小於【4.0】CMM
2.H ₂ S 進氣濃度	最大【4,000】ppm
3.H ₂ S 去除效率	≥【95%】

B. pH 及 ORP 測定器

項目	pH 測定器	ORP 測定器
1.測定範圍	0~14pH	±1500 mV
2.解析度	pH 0.01 (每日,無累積性)	1.0 mV (每 24 小時,無累積性)
3.溫度範圍	0~60℃	0~60℃
4.精確度	pH±0.01 digit	mV±1 digit
5.電極材質(與液體接觸部分)	玻璃	玻璃

註：每一測定器需包含一分析儀，施工廠商需負責電極與分析儀之接線及安裝。

- C. 設加壓風機 1 組，於進出口之瓦斯管設旁通管及閥門，另設置加藥設備包含循環泵、各加藥泵均設【2】台(含 1 台備用)及加藥槽容量至少為【7 日】之加藥需求量，加壓風機、混合循環泵、各加藥泵流量及揚程由施工廠商依瓦斯脫硫處理量設計。

【生物脫硫】

- A. 本生物脫硫系統屬責任施工，施工廠商應選用對環境友善之脫硫系統，凡系統所需之所有設備、內部管件、閥類、指示器(劑)等應一併提供。
- B. 脫硫系統共【2】座，每座處理能力【 】 m^3/h ，硫化氫含量約【4,000】ppm，處理後硫化氫小於【150】ppm。含脫硫塔、循環泵、管件、必要容器、閥類、pH、溫度、液位、流量計、氣體分析儀、控制盤等構成完整系統，脫硫塔本體及管件、泵應為耐腐蝕材質製成，脫硫塔直徑約【 】m，高約【 】m。施工廠商應一併供應本生物脫硫系統三年操作所需之備品、耗材或添加劑等。

(3) 低壓瓦斯儲槽

- A. 用於儲存污泥厭氧消化槽所產生的瓦斯。本項包含設備消化瓦斯儲槽【1】組、【貯氣囊】、溫控閥、瓦斯安全設施、槽內排水、電氣與儀控設備、鋼製操作平台、樓梯、扶手、安全欄杆、爬梯、【配重裝置】^{註5}及達到本設備功能之必需附屬設備及設施。
- B. 消化瓦斯儲槽整體結構由施工廠商提供施工圖說(含結構計算)，經業主核可後施工，槽體結構強度設計須考慮地震力和風力的影響，以及瓦斯槽於低位和高位時之應力和操作壓力。瓦斯儲槽鋼製頂板及鋼製操作平台結構應依最新修正之建築技術規則(CBC)、交通部公路橋梁耐振設計規範等之相關規定辦理設計。
- C. 設計條件
- (A)每座儲槽儲氣有效容積： $\geq$ 【700】 m^3 。
- (B)儲槽尺寸：由施工廠商配合儲氣量設計，提送核定。
- (C)儲槽設置位置：參考設計圖。
- (D)設計消化瓦斯壓力：約【25】mbar。
- (E)操作正負壓：由製造廠依功能需求，提送核定。
- (F)操作壓力調整範圍：由製造廠依功能需求，提送核定。
- (G)儲槽瓦斯注入及排出速率：由製造廠依功能需求，提送核定。

(4) 廢氣燃燒器

- A. 廢氣燃燒器須為地面式【封閉型(Enclosed Type)】【開放型】火焰燃燒型，應至少包含自動點火系統、煙囪、管線、控制閥組(含關斷閥、火焰制止器)及燃燒偵測器等，可手動或自動方式點火，設計上適用於燃燒低壓消化瓦斯，用於消耗過量可燃廢消化瓦斯之燃燒設備與自動點火裝置，共【2】組。
- B. 厭氧消化槽內之消化瓦斯應予以回收，作為鍋爐的燃料【及未來回收再利用】。消化瓦斯回收系統的設計，應儘可能應用此資源。
- C. 在瓦斯產生時，若瓦斯貯槽填充高度於預設高度時，系統應釋放多餘的瓦斯至廢氣燃燒器，排放至燃燒器之消化瓦斯流量範圍由零至額定之最大值。
- D. 施工廠商應根據其選用產品的特性及需求，自行決定是否設置輔助燃料系統、母火系統。
- E. 於廢氣燃燒器外由施工廠商另設置火焰遮蔽設施，其設置尺寸及高度應考量燃燒火焰高度及周遭建物、操作人員安全及設備安全等，施工廠商並於廢氣燃燒器外圍適當安全距離設置鍍鋅圍籬不銹鋼欄杆(圍籬範圍不小於半徑 7.5m)，以及警告標示、告示牌等。
- F. 操作需求
- (A)設 2 組，每組廢氣燃燒器最小處理量：【250】 m^3/h 。
- (B)廢氣燃燒器設備須能在各種天候條件下連續操作，以處理厭氧消化池內所產生之消化瓦斯。

- (5) 瓦斯收集系統附屬設施：除前述設備外，本系統應至少包括固定式集氣罩、收集管線(含控制閥)、火焰制止器、釋壓閥、滴水器、礫石濾桶、過濾器、安全控制設備、氣體分析儀及固定式消化瓦斯偵測系統、電氣及儀錶設備(如流量計、溫度計)，以及達到本設備功能之一切必要配件等。

2.3.2 構造及材質

- (1) 瓦斯脫硫設備(如有需要)
- 由製造廠依功能需求，提送核定。
- (2) 低壓瓦斯貯槽
- A. 構造

本消化瓦斯儲氣有效儲存瓦斯氣體量 $\geq$ 【 】 m^3 1 座，可為浮頂式鋼盖板與 RC 構造貯槽組合或結構鋼外覆金屬浪板內置貯氣囊貯槽。消化瓦斯貯氣槽須有提供檢視內部貯槽之出入口、護欄、槽底排水及槽頂通氣孔、梯架等設施。

B. 貯氣囊(如有需要)

貯氣囊需為適用消化瓦斯之成品，並經氣密試驗測試，其材質為強化纖維 PVC 塗裝或經業主認可之材質，並須能抵抗消化瓦斯氣體中可能存在的腐蝕性成分及可抗紫外線。氣體之進出管及排水管等均為凸緣接頭。貯氣囊底部須有保護氈設計，並牢固於貯氣囊底板上。

C. 釋壓【及真空】閥【含火焰制止器或礫石過濾器】

施工廠商須於消化瓦斯儲槽，裝設一只釋壓【及真空】閥【含火焰制止器或礫石過濾器】，以維持消化瓦斯槽內的瓦斯壓力於本規範所規定的操作壓力需求。

D. 容量指示器

施工廠商須提供儲槽容量之指示器，透過貯氣囊頂之位置進行偵測，並於控制室中做顯示、控制及警報。

(3) 廢氣燃燒器

A. 型式：可採用燭式燃燒器(需設置遮蔽設施)或地面式燃燒器或其他設備商建議型式，皆須考量民眾觀感，配合設置遮蔽設置，但不可影響原功能以及安全。

B. 燃燒器形式為封閉式燃燒器設備元件之材料如下：

元件名稱	材料名稱
燃燒器與引火噴頭(Nozzle)	不銹鋼+耐 H_2S 材質
煙囪主體	不銹鋼+耐火材質
【防風護罩】	不銹鋼+耐火材質

C. 施工廠商須提供及安裝必需之閥類及相關設備，例如自動點火裝置、止回閥、釋壓閥、火焰制止器、緊急排放閥、【防風護罩】及手動滴水器等。

D. 控制裝置

(A)裝置於燃燒器上的電氣組件須安裝於封閉箱體內，自動點火控制元件須安裝於距離廢氣燃燒器至少【7.5】m 且位於圍籬外控制盤體內。

(B)控制盤須掛裝於圍籬上並具備下列功能：

- 母火火焰監視器(依產品特性及需要裝置)。
- 狀態指示燈號，能顯示電源，火焰失效等狀態。
- 手動點火按鈕(跳脫 By-pass)壓力開關之輸入訊號。
- 用於連接遙控端(Remote)火焰失效警報功能之 SPDT 接點。
- 具備重覆循環點火能力。
- 由火焰偵測器、點火電極連接至控制盤、燃燒器之電纜線須具有足夠的長度，以便於能直接拉線安裝而不需續接(Splicing)。

(4) 消化槽固定式集氣罩

施工廠商應參考厭氧消化系統設計圖示提供消化槽頂圓柱型集氣罩每槽【1】組，材質為不銹鋼 SUS 316L 製成，直徑參考尺寸為【2,300】mm、厚度至少【4】mm，與 RC 結構連接，並需具氣密功能。集氣罩附有消化瓦斯排出管線及消泡水管線(接回收水/自來水管線)之凸緣接頭，檢視窗附清潔刷及防爆型鹵素視燈【可提供攜帶型】及【氣密人孔蓋】。集氣罩上另須至少有一只釋壓及破真空閥(Pressure Vacuum Relief Valve)/火焰制止器，並附一只壓力錶，以及浮渣抑制器，當浮渣氣泡出現時，藉由液位計測定，用水進行自動沖洗，以防止氣泡進入氣體管線中。

(5) 安全控制設備，以下所列各設備之項目及數量為最基本要求，施工廠商應以安全考量為前提，視需要予以增設：

A. 火焰制止器

(A)火焰制止器應包括火焰捕捉裝置及熱感應快速關閉閥。

(B)裝置在瓦斯壓縮機前後(各 1 組)、鍋爐前(各 1 組)及廢氣燃燒器前(各 1 組)之瓦斯管上，其容量由施工廠商依功能需求決定。

B. 釋壓閥

釋壓閥應裝設於增壓風機前瓦斯管上各設置 1 組，壓力設定參考為【50】mbar，釋放管回流到增壓風機前，閥釋壓閥本體材質除導桿支撐主桿為 AISI 304 外，其餘為【鋁製品】【SUS 316L】【 】。釋壓閥容量為由施工廠商依功能需求決定。

C. 自動滴水器

至少 2 組，材質為不銹鋼製成。本體需配有液位計，並配有磁性開關用以控制自動滴水器。

D. 礫石濾桶及自動滴水器組

本系統至少須在【瓦斯脫硫後】至瓦斯貯槽前之瓦斯主管線上設置 1 組礫石濾桶及自動滴水器組，材質為不銹鋼【SUS316L】。濾桶附有可拆式頂蓋、手動滴水器及與滴水器間之隔離閥。

E. 過濾器及手動滴水器組

瓦斯壓縮機及鍋爐進口前瓦斯管線上分別設置 1 組過濾器。過濾器附有可拆式頂蓋、手動滴水器及與滴水器間之隔離閥。

F. 固定式瓦斯洩漏偵測警報系統

(A) 施工廠商須在消化槽控制室提供及設置一組固定式瓦斯洩漏偵測警報系統，包括控制主機及至少【6 個】獨立之遠端偵測裝置及相關配管配線(至少應設置於壓縮機室、發電機室及操作房)。

(B) 警報系統主機設於控制室內，每個遠端偵測值均於其上有個別之顯示，並各有至少三個瓦斯濃度設定點、警報及指示。

(C) 偵測裝置應採固態電子式，利用加熱氧化金屬電阻改變之原理偵測可燃性氣體，現場測值可顯示，並有傳訊器及自動讀數校正功能。

(D) 當瓦斯洩漏時，將自動停止發電機及運轉相關之排風扇。

G. 消化瓦斯分析儀

(A) 可分析【瓦斯脫硫設備後】瓦斯中 H_2S 、 CH_4 、 CO_2 等組成成份，以利決定鍋爐空氣混合比。

(B) 瓦斯分析儀分為取樣單元及分析單元兩部份，置於同一箱體內，以取樣管連接以便取樣及作三種氣體分析(H_2S 、 CH_4 、 CO_2)。

(C) 顯示板應為觸控式螢幕操作面板，內部為網路架構，可與其它設備或控制器連接。三種氣體數值可傳送至【中控室】。

(D) 提供分析儀校正氣體【6】瓶。

H. 消化槽 pH 計及傳訊器每槽至少【1】組、溫度計及傳訊器每槽至少【2】組及相關閥件，安裝位置由施工廠商依功能需求設置。

I. 瓦斯收集系統應考量操作控制要求，於瓦斯管線上、槽出口、設備前後、旁通管線【及二期預留管線】皆安裝適當之隔離閥。

J. 於每槽瓦斯收集管上裝瓦斯流量計 1 組，於鍋爐瓦斯主管及廢氣燃燒器瓦斯主管前各設置瓦斯流量計，壓力計至少安裝於每槽出口、鍋爐及廢氣燃燒器前。

2.4 熱水循環系統

2.4.1 製造條件

(1) 施工廠商應根據系統全期之功能需求，至少提供包含鍋爐設備機組、熱水分配器、熱水泵、膨脹水箱、三向閥、關斷閥、水力平衡設置、管線、壓力表、溫度計、儀控設備及其他必需附屬配備之完整的熱水循環系統。

(2) 鍋爐設備機組

A. 本機組安裝於污泥厭氧消化槽操作房內，用於加熱循環熱水系統內之熱水，其熱水溫度係由鍋爐出水之約 $85^{\circ}C$ ，經管閥系統上之溫度控制閥，熱水分配器出水溫度約 $65^{\circ}C$ ，再送至污泥熱交換器中，預留全期所需接頭管及閥並盲封。

B. 本期至少包括：熱水鍋爐【1 組】、控制盤【1 組】，依據廠商產品要求對於完整的供熱系統所需的各種循環泵、連絡管線及閥類系統、溫度控制閥、各項錶計如壓力計、溫度計、水位計等及其他必需之附屬配備。

C. 鍋爐應為全自動水管式熱水鍋爐，以加壓(強制通風)燃燒設計，具備全自動化控制及安全附屬設備。鍋爐應可供連續或間歇操作，每台鍋爐應配備一組雙燃料切換轉換系統，可供選擇柴油或消化瓦斯為燃料。

D. 每台鍋爐操作需求

(A) 連續熱輸出：依系統功能需求且大於【 】KW。

(B) 鍋爐設計壓力：【87 psi(6 bar)】以上。

(C) 操作溫度：約 $90^{\circ}C$ 。

(D) 鍋爐效率： $\geq$ 【90%】。(以中油公司高級柴油熱值為基準)

(E) 最大風機及燃燒機噪音值： $\leq 85dB(A)$ 。且於廠區周界測定之噪音值須符合噪音管制標準。

(F) 使用電源：【3 相，380V，60 Hz】。

(G)本鍋爐及附屬設備不論採柴油或消化瓦斯為燃料皆應能連續運轉。如採用柴油應設置一只容量【 】噸之柴油儲存桶及旁通管(by-pass)附快速接頭、關斷閥及逆止閥，以便與移動貯存油槽銜接，柴油槽設置應符合最新消防法規進行安裝及設置。

(3) 熱水循環系統

係將鍋爐熱水經熱水分配器及熱水泵送至污泥熱交換器【或槽內建】，施工廠商根據本系統的要求進行設計，組成一完整的加熱系統，其相關設備應能耐 120℃ 以上之常用高溫【或按系統廠商視循環型式選用】。

(4) 附屬設施

於泵浦進出口管線皆應安裝壓力計及隔離閥【，及預留二期銜接應裝置隔離閥】。

2.4.2 構造及材質

(1) 鍋爐設備機組

A. 總則

(A)本鍋爐應為全自動，強制通風，【臥式水管式】。

(B)鍋爐應與風機、瓦斯供氣系統(根據鍋爐需要)、附屬設備及控制盤等安裝於一重鋼框架上。

(C)廠商應根據系統要求提供各項表計，如壓力計、溫度計、水位計等。除此之外，廠商應依系統安全需求提供附屬設備。

(D)參考資料：CNS 中華民國國家標準爐法規、ASME、歐美爐及壓力容器法規、UL 規範。

B. 鍋爐進氣需求壓力大於消化瓦斯系統壓力時，施工廠商應提供至少 2 台增壓風機，其中 1 台備用以及其附屬設備，以提高消化瓦斯壓力。此增壓風機之費用已包含在本設備總費用內，不另行計價。

C. 鍋爐外殼

(A)本鍋爐外殼應符合 CNS、ASME 或歐美爐法規，頂部應安裝 2 個吊升吊耳。整個爐及基座鍋架於裝運前應噴以亮漆。

(B)鍋爐本身應採用至少 50mm 厚岩棉保溫。

(C)應設有燃燒火焰狀況觀察窗。

(D)廢氣煙道應可以容易進行檢查及清潔。

(E)鍋爐應設有人孔及手孔以供檢查及清潔。

(F)排氣煙囪應設置一溫度計。

(G)端門以鉸鏈或吊柱方式設計。

D. 燃燒裝置及供氣系統

(A)燃燒裝置應能使用消化瓦斯及【柴油】【天然瓦斯】【 】，燃燒裝置本身應為全調整型可依燃料及空氣量協同控制。

(B)鍋爐燃燒器應設計安裝於前端門上。爐燃燒控制應採用全自動比例式控制。

(C)燃料供應系統應於消化瓦斯壓力於現場偵測過低時，可切換至柴油供應，供應系統尺度應由所需燃料流量與壓力決定。

E. 母火(如產品需要時)

母火應為預混合式配備自動電子點火，且須提供母火供氣系統及相關安全閥件，並設置一電子火焰偵測器監測母火，當母火未完成前主燃料供應閥不可開啟。

F. 燃燒空氣風機

(A)本爐應裝置一強制通風之風機。本風機應為離心式，並設馬達驅動調整風量大小之風門，以電子式或機械式與燃料供應閥連鎖操作。

(B)風機採直結式驅動，馬達採水平、TEFC 電動馬達。

(C)於距送風機 1m 處測量其噪音值須不超過 85dB(A)。

G. 鍋爐附屬裝置

施工廠商應根據系統需要提供下列附屬裝置。

a.溫度控制系統及燃料供應系統。

b.指針式煙囪排氣溫度計，溫度計尺度至少須 7.5cm，刻度範圍由 0℃～500℃，並安裝於易於觀察之處。

c.底部排水閥(快開及慢開閥)。

d.壓力釋放閥，當爐壓力超過設定壓力時作動。

H. 控制盤

(A)通則

- a. 每組鍋爐系統應具備一控制盤，控制盤之位置應易於接近並且不阻擋到其他設備，並配備有一閉鎖開關。
 - b. 控制盤內所有接線與連接至燃燒裝置之控制線路，須有線號之標示。鍋爐控制盤須使用【3 相、380V、60 Hz】之電源，根據產品要求，可在盤內裝設有變壓裝置轉換電源為【單相、110V、60 Hz】之控制電源。
 - (B)盤內配備至少包含下列各項：
 - a. 安全系統。
 - b. 火焰控制系統。
 - c. 溫度控制系統。
 - d. 鍋爐控制系統(手動與自動)。
 - I. 鍋爐操作模式
 - (A)每組鍋爐應具下列 3 種模式：關閉、手動及自動模式。
 - a. 關閉模式：鍋爐熄火。
 - b. 手動模式：燃燒負荷於最低與最大燃燒率中間以手動調整。
 - c. 自動模式：鍋爐依溫度設定控制程式操作。
 - (B)當鍋爐開始點火時，燃燒裝置與馬達驅動燃燒空氣風門應以調整全燃燒方式以符合不同負荷。
 - (C)鍋爐應有一低火負荷開關可限制啟動時之燃燒負荷。鍋爐之操作溫度應至少 75℃，以避免低溫腐蝕。
 - (D)正常操作時燃燒使用消化瓦斯為燃料直到供氣系統之起始端供氣壓力過低時，將自動轉換系統。
 - (E)於切換時控制系統應提供延遲點火時間供燃燒室預吹腔。
 - J. 煙囪與煙道
 - (A)施工廠商須配合現場狀況安裝供爐使用之通氣煙囪與煙道設施，鍋爐煙囪與煙道須採用 $\geq 4.0\text{mm}$ 厚 SUS 304 不銹鋼板焊製。
 - (B)在任何運轉狀況下，廢氣流速不得超過 15m/s，其設計強度須符合設備要求，且應有適當之補強及支撐吊架以免發生振動。
 - (C)煙道外部以 75mm 厚岩棉保溫，外覆 0.3mm 不銹鋼板。
 - (D)煙囪與煙道之耐溫能力應可達 250℃，煙道之直管、配管與接頭部位須使用耐壓密封。
 - (E)煙囪須依圖安裝並裝設丁字管清潔口，防雨帽，防風護環與屋頂收邊。施工廠商須負責提供安裝用之硬體設施包括支撐與導桿(Supports And Guides)。
 - K. 馬達

【3 相、380V、60 Hz】，須符合第 16221 章「電動機」之規定辦理。
 - (2) 熱水分配器

施工廠商依【全期】熱水分配需求考量其規格尺寸，其材質為不銹鋼製，外覆保溫材【】，並須預留發電機熱回收系統、【與二期熱水分配器銜接、】以及備用之閥及盲封。
 - (3) 熱水泵
 - A. 泵須為熱水泵，外殼及葉輪之材質均須為鑄鋼或經業主核可之材質。
 - B. 泵效率應大於【65%】。
 - C. 泵殼之設計壓力至少須大於葉片最大直徑之關斷水頭與最大之吸入口壓力之總和，並預留至少【3mm】之腐蝕裕度，管嘴之材質及設計壓力同外殼，並須為凸緣式。
 - D. 葉輪須為密閉式。
 - E. 軸封須為機械軸封，軸封設計需能耐 120℃之常用高溫，軸承須採油脂潤滑之滾珠軸承。
 - F. 馬達應可於全負載下連續運轉，使用係數為 1.15，F 級絕緣。
 - (4) 軟化水設備

施工廠商應根據加熱系統提供軟化水儲存設備包含【1m³】軟化水槽至少及 2 台加壓泵。
 - (5) 其他附屬設備

施工廠商應提供膨脹水箱(含進出管閥及排水閥)、壓力計、溫度計、溫控閥及控制系統。
- ## 2.5 污泥加熱系統
- ### 2.5.1 製造條件
- 全期為【4 槽】，本期完成【2 槽】之【外循環式污泥加熱系統，施工廠商應根據系統要求提供包含污泥混合器、污泥熱交換器、溫控閥、污泥循環泵、關斷閥、管線、壓力表、溫度計、儀控設備及其他必需附屬配備之完整的污泥加溫循環系統。】【槽內式污泥加熱系統由廠商依需求設計送

審。】

2.6 電氣及監控系統

- (1) 所有安裝於本設備之電氣元件均須符合設計圖中「流程及儀控圖」及施工規範第 13406 章之要求。
- (2) 須考量全期需求【並預留二期所需之盤體、動力線、儀控線安裝空間】。
- (3) 為整合系統，施工廠商應提供多組設備連控之系統控制盤，除可在厭氧消化控制室及現場指示，手動、自動操作全系統相關設備運轉外，所有運轉動作信號、監控資料應連線至污水處理廠中控室監視。

2.6.1 電氣系統

- (1) 本消化系統之電源，除另有註明者外，均為 3 相，AC【380V/220V】，60 Hz 供電，由此電源之受電配電盤至各設備之配電，包括保護開關、操作開關、現場操作盤及配管配線等，均屬本工程之工程範圍。
- (2) 施工廠商應配合電源系統，自行佈設由設備裝置至現場開關箱間之配管及管線，以引接用電及選擇設備。如因設備需要使用不同電壓時，施工廠商須自行負責供應變壓設施。此為責任施工之範圍，施工廠商不得藉此要求增加任何費用。
- (3) 本電氣設備設置及施工應符合 2.1.5 節防爆要求之規定。
- (4) 電氣設備
 - A. 配電盤／馬達控制中心
 - B. 須依據 CNS 有關規定製造與試驗。
 - C. 保護開關
 - D. 由配電盤／馬達控制中心之主電路及引出之饋線須裝設經台電公司定型試驗審查合格之空氣斷路器(ACB)或模殼式斷路器(MCCB)。
 - E. 馬達分路之組成

每一馬達分路須包含下列設備

 - (A)保護開關

採用 MCCB，用以保護分路配線、操作器及馬達之短路故障。
 - (B)操作變壓器

二次側電壓須為 110V，供應操作器之電源。
 - (C)操作器

用以操作馬達之起動、停止或反向等，須採用電磁開關，30 HP（不含）以下者採直接起動，30 HP（含）以上者須採 Y-Δ降壓起動。
 - (D)過載保護

積熱型電驛，用以保護馬達之過載，三相馬達用者須具欠相保護功能。
 - (E)控制開關及指示燈

遠離配電盤／馬達控制中心，操作目視不及之設備，須於設備之附近設置現場操作盤。
 - F. 配線

設備之配線動力線須採用 600V 交連 PE 電纜，控制線為 600V PVC 絕緣導線或電纜。動力線之容量除須大於設備負載容量之 1.25 倍外，其電壓降不得大於 3%。
 - G. 輔助電驛及輔助接點

各設備之控制回路內須預留足夠之輔助電驛及輔助接點供本廠及本工程之監控系統使用。

2.6.2 監控系統

- (1) 本監控系統包括全期厭氧污泥消化及瓦斯收集處理之整套、儀表、控制和監視系統設備，即所有基本元件、監控軟硬體設備含圖控及電腦設備、PLC(redundant)、操作 I/O、操作控制盤及其他現場盤面儀器、空調通風、高架地板，所有訊號預留接點，可接至中央控制室。
- (2) 為求品質保證，施工廠商應提供功能合於規範要求之設備，為求整體監控系統設備之單一化，應儘可能使用符合規範之同一廠牌之優良新品。
- (3) 施工廠商應依圖說及本規範之要求供應所須工具、設備、物料、提供充分人力，以完成所有儀錶設備及導線之安裝，並完成一完整之儀錶監控系統，負責校準、單體試運轉及啟動運轉、儀錶設備、全系統試運轉及操作人員訓練。
- (4) 應提供經原廠訓練過而具有現場經驗之【儀錶】【 】工程師配合整體運轉機能進行效能試驗以使系統符合功能要求，並保證系統可正常操作，可以在系統容許之公差內達成其任務。
- (5) 依系統架構執行硬體及軟體功能之測試，由測試發覺之不正确功能和缺點應立即改正，必要時應使用新零件和物料，經核准再試驗。應提送校準及檢測報告，以確保每一儀錶達成功能要求。

(6) 本監控系統至少須包含下列設備，【並預留二期設備控制接點】：

- A. 可程式控制器(Programmable logic controller)及輸出入模組
 - (A)本監控系統之構成，係以可程式控制器單元及其通信網路為基礎，於控制室內設置可程式控制器(redundant)。
 - (B)I/O 模組：至少須能處理流程及儀控圖及程序控制功能所需 I/O 數量，並預留 10%以上 I/O 容量（含數位輸入／輸出，類比輸入／輸出），供日後擴充使用。
 - (C)通訊介面包含 PLC 通訊網路、RIO（Remote I/O 處理器）通訊網路及具 RS-232、RS-422、RS-485 或以上最新型式介面。
 - (D)電池備份時間：停電時可保持記憶體資料至少【120 小時】。
 - (E)運轉、停止及故障指示燈。
 - (F)即時時鐘(Real Time Clock)具有年、月、日、時、分、秒時鐘功能。
 - (G)程式執行時間(MAX)：1 ms/1k binary statements (bit instruction)或以下。
 - (H)模組化設計，具有系統自我偵錯功能。
 - (I) 工作環境：
 - a. 溫度：10～50℃。
 - b. 濕度：15%～95%。
 - (J) PLC 箱體
 - a. 乙方須依據所選用系統設備，詳繪箱體製造詳圖送業主審核，俟核可後方可據以製造。
 - b. 箱體之高度及深度尺寸及顏色，須與相鄰配電箱體同，以求盤面平齊美觀。
 - c. 箱體須具進氣風扇及排氣風扇並附濾網。
- B. 控制工作站
 - (A)主機具 redundant 功能，須為工業級個人電腦(Industrial PC)且須符合 UL，CSA，FCC 標準，工業級主機。
 - (B)硬碟容量至少【500G Bytes】。
 - (C)光碟機。
 - (D)網路介面卡：可與 Ethernet 通訊網路連接。
 - (E)LCD 顯示器：19"或以上。
 - (F)分離式中英鍵盤。
 - (G)光學式滑鼠。
 - (H)附相關之必備組件。
 - (I) 最新版本（以資料送審日期為準）且合法之：WINDOWS【7】或以上中文作業系統，【PC-CILLIN】防毒系統。
- C. I/O 模組
 - (A)I/O 模組分散置於現場“RIO”箱體內，依功能需求包含通訊介面模組、數位輸入模組、數位輸出模組、類比輸入模組、類比輸出模組等，並須提供框架、電源供應器及配件等。
 - (B)各 I/O 處理器之 I/O 數量須符合流程及儀控圖與程序控制功能說明所需之數量並須預留 10% I/O 模組插槽空間，以便日後擴充使用。
- D. 不斷電電源系統(Uninterruptible Power system)至少提供【15KVA】容量。
- E. 監控軟體
 - (A)於控制工作站須提供圖控套裝軟體及完成本系統功能需求之軟體，並以此軟體發展本監控系統之監控程式。
 - (B)所提供之套裝軟體至少須具有下列功能。
 - a. 系統及資料庫設定可由鍵盤或 ASC II 檔輸入。
 - b. 可以更改、增添及刪除資料庫之點資料。
 - c. 可線上設定動態點，每一畫面至少可設定 128 個動態點，且每一動態點可指定為操作點或非操作點。
 - d. 系統須具自動收集及儲存資料之能力，且所儲存之資料可用曲線顯示及報表列印。
 - e. 報表可自動依排定時程、事件或操作員命令列印，其格式可經由設定程式繪製，且至少可列印歷史資料、即時資料、系統時間、日期及資料點的說明
 - f. 可即時增添、修改及刪除資料庫之資料。
 - g. 須提供系統及資料庫之界面驅動程式，以利使用者發展特殊應用軟體，直接存取即時資料庫的資料。

- h. 資料檔案以檔案壓縮方式儲存。
- i. 資料儲存的天數可自由設定，過時的檔案可以自動刪除。
- j. 網路上資料之存取，可以 PEER TO PEER 之方式達成。
- (C)主控制工作站須於下列情況時記錄資料：
 - a. 數位輸入／輸出信號變化時。
 - b. 每 60 分鐘類比輸入信號之累計、平均值及峰值。
 - c. 異常、故障及警報時。
 - d. 各馬達設備之運轉累積時數。
- (D)當異常、故障或警報時，各工作站須發出警告聲響，並於警報印表機列印出警報訊息(包括設備、位置、原因及時間等)。
- (E)當警報或故障發生時，在畫面的警報點須以紅色閃爍表示，並發出警報聲響，直至人員確認後方可停止。警報及故障之警報聲響須以不同聲音表示，以便區別。
- (F)一般資料之儲存時效可自由設定，且至少為一個月，過時的檔案可自動刪除，警報歷史檔資料須由授權人員下命令後，方可刪除。
- (G)所有的操作及訊息須以中文顯示。
- (H)本監控系統須提供下列功能：
 - a. 本監控系統經由 PLC 通信網路連接控制工作站、檔案伺服器與可程式控制器，以收集資料、積算、計算、統計、建檔。並透過終端機及列表機提供操作與管理人員適用之人機介面。
 - b. 工作站須具下列功能包含目錄顯示、時間設定、數值(參數)設定、顯示程序狀態流程圖、顯示程序資料表(Process Data Table)、顯示程序變數曲線、顯示程序變數條狀圖、顯示警報訊息表。

2.7 必需之附屬設備

(1) 機房之通風與空調

機房(如瓦斯壓縮機室、操作房及控制室等)之通風空調依採一般條件設計，施工廠商應依所提送設備之散熱量，檢討並補足機房內所需通風與空調之設備。

- (2) 消化槽結構體內部，污泥區域應施予防蝕塗裝，而瓦斯產生區域及(至)操作液位下 1m 處應施予氣密塗裝，施工廠商依塗裝功能提出塗裝材料送審，經審查認可方可施作，並應依職業安全衛生法及局限空間安全作業守則規定辦理。【如有保溫需求時，於消化槽結構體外部及底部施作保溫，其保溫材詳本章 2.8 節(6)及(10)之規定】
- (3) 操作時需經常檢查或調整的閥，應配置於地面、平台或爬梯能操作的位置，其他高空主管架上須考慮維修空間。
- (4) 管線通過槽體與機房、機房至其它結構體之管線應設置伸縮接頭，防止沉陷。不同材質銜接處應設置絕緣接頭。
- (5) 管線支撐應採不銹鋼材質。
- (6) 熱水管保溫材質採【岩棉】【】保溫，管線保溫後須以不銹鋼帶固定，以【0.3 mm厚】不銹鋼片為耐候材料，外覆於保溫材上，鋼片橫向接頭處除以半圓形搭接外，並以不銹鋼平頭自攻螺絲或拉釘固定，在耐候材料接縫處，以止水膠填補縫隙，以使確實密合。
- (7) 不銹鋼爬梯含安全護欄。
- (8) 維修人孔(如有需要，須於土建施作時配合預埋)
- (9) 於每槽消化槽側面設置 1 只直徑至少 ϕ 800mm 維修人孔，應有防止人員任意開啟裝置。其材質應為不銹鋼或鑄鐵(含防蝕塗裝)及相關之附屬裝置。
- (10) 消化槽結構體底部之保溫磚材質須為 ASTM C552 GRADE 6 以上高強度保溫磚。

2.8 銘牌

- (1) 各設備應由原廠提供銘牌標示廠牌、製造日期、型式及主要之額定運轉數據。
- (2) 施工廠商應於單元操作之現場控制盤，將屬於該盤的所有銘牌設備整合成一片銘牌板，置於該單元控制盤上(旁)。
- (3) 所有銘牌上資料應為公制單位。銘牌尺寸及材質參考如下：
 - A. 尺寸不小於 10cm x 15cm。
 - B. 內容可採蝕刻或雷射雕刻或經業主工程司審查認可之方式。
 - C. 字體為黑色且大小需清晰易見。
 - D. 以抗蝕之釘子固定於機器或附近明顯之處。
 - E. 材質應為不銹鋼 304 材質。

- (4) 若無法採上述方式者，須於設備送審資料一併提送銘牌材質及內容，經審查認可後方可據以施作。

2.9 備品

- (1) 瓦斯壓縮機:每組瓦斯壓縮機 1 組襯墊(Gasket)、軸承、油過濾器、潤滑油及完整機械軸封。
- (2) 熱交換器:10 套襯墊(Gasket)。
- (3) 鍋爐:每組提供不同尺度之人孔及手孔墊圈各 1 套，維修工具 1 組。
- (4) 每台離心泵應附下列備用零件：
 - A. 3 套全部襯墊(Gaskets)。
 - B. 1 套軸承。
 - C. 1 套耐磨套環。
- (5) pH 計/ORP 計:電極各 1 支。
- (6) 每台隔膜式泵浦提供 1 套膜片組。
- (7) 過濾器:每組濾網各 1 套
- (8) 機械攪拌機(如有使用):驅動機 1 整組、軸密封(Lip seal)1 套，所有軸承 1 套。

2.10 一級品質管理

本設備出廠前由製造廠自行依其送審核可之檢驗程序辦理廠內檢驗，【業主】有權會同檢驗，檢驗測試合格報告應於設備運交工地前送交【業主】審查，其材料品質管理依第 01450 章之規定辦理，負責實驗單位之資格符合第 01450 章之規定，其廠驗項目如下：

類別	項目	檢驗值	檢驗標準	頻率/辦理方式 ^{註 6}
型式 尺寸 型號	各項設備整體外觀	依送審核定資料	無損壞	1.頻率：【每組】 2.辦理方式：現場量測及檢視
	各項設備整體尺寸	依送審核定資料	依送審核定資料	
	各項設備型式型號	依送審核定資料	依送審核定資料	
材質	各項設備	依送審核定資料	依送審核定資料	1.頻率：【每組】 2.辦理方式：材質檢驗證明或自主辦理檢驗
性能	各項設備如 1.2.7 所列	依規範各系統之製造條件及送審核定資料	依送審核定資料	1.頻率：【每組】 2.辦理方式：出廠檢驗報告及合格證明書

2.11 二級品質管理

業主或工程司抽樣檢驗施工廠商不得拒絕，材料品質管理依第 01450 章之規定辦理，負責實驗單位之資格符合第 01450 章之規定。

類別	項目	檢驗值	檢驗標準	頻率/辦理方式 ^{註 6}
型式 尺寸 型號	各項設備整體外觀	依送審核定資料	無損壞	1.頻率：【每組】 2.辦理方式：現場量測
	各項設備整體尺寸	依送審核定資料	依送審核定資料	
	各項設備型式型號	依送審核定資料	依送審核定資料	
材質	各項設備如 1.2.7 所列	依送審核定資料	依送審核定資料	1.頻率：抽驗次數以施工廠商一級施工品質管制檢驗次數之 15% 為原則，低於 1 次者應至少抽驗 1 次 2.辦理方式：書面抽驗一級品管合格檢驗證明或抽樣檢驗
性能	各項設備如 1.2.7 所列	依規範各系統之製造條件及送審核定資料	依送審核定資料	1.頻率：抽驗次數以施工廠商一級施工品質管制檢驗次數之 15% 為原則，低於 1 次者應至少抽驗 1 次

類別	項目	檢驗值	檢驗標準	頻率/辦理方式 ^{註6}
				2.辦理方式：書面抽驗一級品管合格檢驗證明或抽樣檢驗

2.12 防蝕處理

2.12.1 依第 09971 章「防蝕塗裝」之規定辦理。

2.12.2 除開關箱、控制箱、馬達控制中心、電動機及煞車等設備外，施工廠商應在現場安裝工作完成後，進行所有設備的最後上漆。

3 施工

3.1 空間需求及限制

(1) 施工廠商應保證所供應之材料及設備能適用於擬安裝處之空間。

- A. 如施工廠商所供應之材料及設備不能適用於擬安裝處之空間，業主得拒絕接受施工廠商採用該設備。
- B. 施工廠商除應於施工前實地丈量並應繪妥施工製造圖，以確認可正確地安裝及符合安裝所需之空間需求。
- C. 若發生安裝佈置方式與設計圖說規定不同而須修正時，施工廠商應詳述緣由、研提修正方案及相關圖面資料，經其所聘技師簽認，送請工程司核可後據以施工，或依工程司之指示進行相關部分工作之配合修改作業，一切衍生之費用均應由施工廠商負擔。

(2) 固定與開孔

- A. 本工程各設備、貯槽、儀電控制盤等設施之基座、錨錠螺栓、支撐固定方式及開孔尺寸等，均應由各設備、貯槽及控制盤等供應廠商依照設備原製造商之建議負責設計與施工。
- B. 施工圖未經業主核准不得逕自施工。

3.2 設備運轉總重限制

- (1) 施工廠商擬採用之各設備，於滿載運轉狀況下，其呆重與運轉負荷產生之總荷重，不得超過其安裝處土建造物原設計依據所採用之荷重限值。
- (2) 若施工廠商採用之設備於滿載運轉狀況下超出該限值，施工廠商應於該建築物或池槽進行擋土開挖工作前【10 日】，自行對設備安裝處土建造物進行結構分析校核，並將結構分析校核結果提供工程司審核，工程司審核結果認為必要時，應由施工廠商依其結構分析校核結果負責對結構體施作補強設施，否則業主得拒絕接受施工廠商採用該設備。

3.3 放樣、定位、校準和校正水平

- (1) 機械設備就定位前，應按施工圖和相關建築物的參考線(如柱位、邊緣線、標高)，放樣劃定安裝基準線。
- (2) 相互有連接、銜接或排列關係的機械設備，應放樣劃定共同的安裝基準線，並應按設備的需求埋設中心標板或基準點。

3.4 設備之基座、安裝及固定

- (1) 施工廠商須依核可之施工製造圖說並遵照原製造廠及工程司之指示施工安裝。
- (2) 設備廠商須提供設備安裝手冊，包括設備安裝標準程序、設備安裝圖說等，並說明所需之螺栓尺度及鎖定固定之錨錠螺帽之需求扭力。
- (3) 設備安裝應考量耐震需求，施工廠商應依內政部公布之「建築物耐震設計規範及解說」規定進行施作。
- (4) 混凝土基座及設備基座
 - A. 除非另有規定或設計圖另有標示者外，設備與其驅動裝置均須穩定地安裝於同一組鋼製設備基座上。所有放置於樓地板上之設備則再安裝於混凝土基座上。兩基座均由施工廠商提供。
 - B. 安裝設備之混凝土基座尺度須大於設備基座至少 5cm，且高度高於完成後之樓地板至少 15cm 以上(或配合連接管線高程)，基座之外型須能將基礎處之積水排除。全部電氣導管應預埋於混凝土基座內，或以明管配置，惟須以不銹鋼管或熱浸鍍鋅材質之型鋼固定。
 - C. 設備鋼製基座須為長方形，周圍元件須以橫支撐樑的最小深度等於基座之最長邊尺度的 1/10。未指定安裝防振絕緣之設備皆須提供灌漿孔。
 - D. 所有連接於基座上之固定機件末端須以螺帽銲接固定於基座板底面上，並套上蓋形螺帽，在任何情況下不得只使用固定件穿過金屬基板作固定。
 - E. 基座應有支撐填塞墊及尖釘，俾與結合體或相關設備排列配合，並須有足夠之空間作為灌漿或電線管之用。所有鋼板間之接合口與接觸角必須連續銲接及磨平。

- F. 除非另有指定，設備安裝基板厚度須大於【10】mm，基板上的安裝孔須使用鑽孔加工，不得使用火焰穿孔，亦不得為槽孔型式。安裝用固定之錨錠螺栓須為不銹鋼材質 304，其螺紋上須有防止卡住現象與膠黏現象的複合劑。安裝用固定之螺桿須為 L 形，預埋於混凝土基座內。
- G. 基礎之高程及設備之中心線應予檢查。
- H. 基礎表面以及基礎螺栓孔之內面，應加以清除之，以使設備可緊固。
- I. 混凝土基座位置與尺寸標準：
- 除設計圖或規範上另有規定外，許可差應優於下列規定：
- (A)座標位置 ±20.0 mm
- (B)平面高程 ±10.0 mm
- (C)外型尺寸 ±10.0 mm
- (D)垂直度 5.0/1000
- (E)水平度 5.0/1000
- (5) 設備安裝在混凝土基座後，每一單元應於確實校正水平及與連接管線或其他設備適當配合後再灌漿。設備基座須依指定實施灌漿作業，所有孔隙必須完全灌漿，並使用無收縮與不含鐵質之水泥澆置，其厚度不得低於 22 mm 亦不得高於 40 mm，並延伸至設備基座之邊緣，且需成 45° 斜角。
- (6) 在灌漿及檢正水平與直線後，應拆除基礎調整螺栓並栓緊錨錠螺栓之螺帽，並套上蓋形螺帽。
- (7) 調整螺栓及錨錠螺栓
- A. 除非另有指定，20 馬力以下之設備固定之錨錠螺栓之尺度至少須為 16mm，20~100 馬力之設備，固定錨錠螺栓之尺寸至少須為 19 mm；100 馬力~300 馬力之設備至少須使用 25 mm 螺栓；設備具 300~500 馬力須至少使用 32 mm；而 500 馬力以上之設備須依照製造廠家之建議選用，並經工程司之認可。
- B. 所有基座及錨錠螺栓須配合工程之進度安裝，其他設備則視工作之進度進行安裝。外貨部分之錨錠螺栓，為配合工作進度，施工廠商可選用合格之國內製造零件，但需先經工程司核備。
- C. 基座與底座在灌漿前須利用調整螺栓以促進機電設備之水平擺置。
- D. 設備廠商應提供錨錠螺栓、螺帽與套筒，俾使基座與底座能固定在混凝土上。套筒之大小須為錨錠螺栓之 2 倍以上。除非另有說明或規定，錨錠螺栓必須有足夠的長度可允許在底座下灌漿 40mm，並能充分固定在混凝土結構上。
- E. 錨錠螺栓以及楔，應於混凝土施工前先行製造完成，以配合設備安裝。
- F. 本工程使用之錨錠螺栓及其他螺栓、螺帽及墊片等均採用不銹鋼材質 304，同時應由施工廠商依設備廠商之建議提供及安裝設置。
- (8) 錨錠螺栓埋設標準：
- 除設計圖上另有規定外，安裝之許可差應按下列規定：
- A. 錨錠螺栓位置之偏差：
- (A)預埋式錨錠螺栓使用於機械基礎時容許偏差量為中心線±2mm，高程偏差-0~+5mm。
- (B)預埋式錨錠螺栓使用於柱基基礎時，其容許偏差量為中心線或位置偏差±5 mm，高程偏差 0~+1/4。
- (C)螺栓預留孔於混凝土澆置完成凝固後，其容許誤差為中心線±10 mm，底部高程-20~+10 mm。
- (D)錨錠螺栓之垂直度除另有規定外，錨錠螺栓必須垂直設計支撐之表面。
- B. 錨錠螺栓之鎖緊管制標準：
- (A)扭力控制法：
- a. 用此方法時螺紋部之油類及銹必須完全清除乾淨，及螺紋間之間隙約在±0.05 mm 的狀況。
- b. 錨錠螺栓之鎖緊，主要是依據設備廠商要求的導入張力而定，故設備廠商應明確指示鎖緊之力，鎖緊方法及檢查方式。
- c. 下表為扭力控制法之參考鎖緊標準，其依據之導入應力度 $\delta=500\text{kg/cm}^2$ 及扭力係數值等於 0.2(K=0.2)時，所得之扭力值。

螺栓直徑	斷面積 A(cm ²)	導入軸為(公噸)	扭力值 T(kgf-cm)
M16	2,010	1,005	322
M19	2,835	1,417	538

螺栓直徑	斷面積 A(cm ²)	導入軸為(公噸)	扭力值 T(kgf-cm)
M20	3,142	1,571	638
M24	4,524	2,262	1,086
M25	4,909	2,453	1,227
M30	7,069	3,525	2,121
M32	8,043	4,015	2,570
M36	10,179	5,090	3,664
M42	13,854	6,927	5,819
M48	18,096	9,048	8,686
M56	24,630	12,310	13,787
M64	32,154	16,077	20,579
M72	40,694	20,347	29,300
M80	50,240	25,120	40,192

(B) 螺帽回轉法：

- 錨錠螺栓之鎖緊，分為預鎖和鎖緊 2 次實施。
- 預鎖時是以約 40~50 公分長的板手鎖緊至柱底板與水泥基礎面完成密合。(小直徑之基礎螺栓應注意，防止將螺栓鎖斷)
- 第二次鎖緊時，於預鎖後在螺帽，螺栓及柱底板用筆做一記號後將螺帽旋轉 30°即完成。(此方法是以基礎螺栓之長度為 25d 對象)

C. 安裝檢驗標準：

除設計圖或規範上另有規定外，設備安裝之許可差應優於下列規定：

- (A) 設備高程 ±3.0 mm
- (B) 設備安裝位置 ±3.0 mm
- (C) 垂直度 1.0/1000
- (D) 水平度 1.0/1000

(9) 管線及電氣儀控管路於消化槽之固定支撐，須於土建施作時配合預埋。

(10) 管線施工

- A. 不銹鋼焊接時，焊接面應清理乾淨，任何油漆、油渣、鐵銹、雜質或其他有害焊接之物均應除去。
- B. 臨時焊接點被清除後，須整修平滑。
- C. 完成的縱向及圓周的對接焊，不可有重疊(Over Lap)、突然隆起(Abrupt Ridge)及凹陷的現象，燃積情形應不使焊接面及基材產生熔蝕現象(Under Cutting)。
- D. 焊接一律採用氬焊(TIG)，惰性氣體為氬氣，可採半自動或全自動焊接，填充材料和焊接基材應為相同材質。
- E. 不銹鋼管焊接處需經酸洗處理，酸洗液不得使用鹽酸，需以檸檬酸或經工程司認可之藥劑代之，並加入適當之抑制劑以防止管壁的腐蝕。
- F. 保溫管線其支撐必需使用管墊，其高度為 100 mm。
- G. 管線試驗壓力不得少於操作壓力的 1.5 倍，除瓦斯管、【加藥管】外，其餘管線至少為【10】kg/cm²，【1】小時無洩漏。
- H. 所有管線須於試壓合格，始得開始進行保溫施工。

(11) 檢驗

本設備出廠前由製造廠自行依其送審核可之檢驗程序辦理廠內檢驗，業主有權會同檢驗，檢驗測試合格報告應於設備運交工地前送交業主審查，於設備交貨時，製造商須提供測試報告書。

- A. 鍋爐設備機組
工廠測試應測試其結構、控制系統及操作。每一台鍋爐應依 CNS 或 ASME 爐規定進行水靜力(Hydro Statically)測試，並提報測試程序與結果文件。
- B. 瓦斯脫硫器及安全控制設備(如有需要)
本設備風機須符合 CNS 7778 B4046 或歐美同等標準之規定。
- C. 污泥熱交換器
每組污泥熱交換器須於工廠內全部組裝完成。組裝完成後，須於工廠內依 ASME 標準之要求，實施液壓靜力測試(Hydro Statical Test)，並於運送前對所有控制線路作全盤測試，以滿足操作之需求。
- D. 瓦斯壓縮機
每組瓦斯壓縮機須於工廠內全部組裝完成，組裝完成後須於工廠內完成測試，並於運送

前對所有控制線路作全盤測試，以滿足操作之需求。

3.5 試車

3.5.1 單體試車

- (1) 本工程於設備安裝施工完妥後，應配合【第 0070A 章「施工補充條款」及第 01820 章「試運轉及訓練」】試車規定及下列項目辦理單體試車。
- (2) 單體試車前，施工廠商應對該項設備實施靜態目視檢查，其內容至少包括各種活動機件、轉動方向、潤滑狀況、成品外觀品質(Workmanship)、控制設施接線完整性、安全保護設施、電氣線路與絕緣狀況等項，以確證其完整、安全、符合待試要求。
- (3) 單體試車範圍至少應包括：
 - A. 機電設備性能
 - B. 電氣儀錶設備性能
 - C. 其他附屬設備性能
 - D. 主要處理單元及設施單體試車原則上應包括下表所列項目：

類別	項目	檢驗值	檢驗標準	頻率/辦理方式
測試前	外觀及固定	依施工圖及試車計畫書核定資料	目視無異常	每組/現場量測
	設備清潔		目視無異常	
	潤滑		依操作手冊啟用	
	電氣纜線、儀控連接		施作完成	
	MCC 錶計燈號		無異常	
	絕緣電阻測試		> 1MΩ	
空載測試	電壓、電流	依送審核定資料	無異常	每組/現場量測
	設備轉速	依送審核定資料	符合送審核定資料	
	單元盤錶計、燈號	依送審核定資料	無異常	
	MCC 盤錶計、燈號	依送審核定資料	無異常	

3.5.2 系統試車

施工廠商安裝完成檢查機件正常後，應配合【第 0070A 章「施工補充條款」及第 01820 章「試運轉及訓練」】試車規定及下列項目辦理系統試車，以保證所供應之設備符合功能要求且能正常順利操作，於取得工地證明後始可報完工。

3.5.3 功能測試

- (1) 試車前，消化槽及瓦斯管線應先填充惰性氣體(氮氣)，再進行馴養菌類及試車。
- (2) 試車需完成主要功能測試項目

功能測試項目	測試標準
(1) 消化槽槽體滿水試驗	槽體無洩漏
(2) 消化槽頂部氣密試驗	符合集氣罩安全閥之設計壓力，且槽體無洩漏(肥皂水測試)
(3) 瓦斯氣囊氣密試驗	耐壓測試(依送審核定操作壓力測試)，不允許洩漏，至少【24】小時。
(4) 廢氣燃燒器測試(自動點火)	符合第 2.3.1 節(4) F 之規定
(5) 熱水鍋爐設備機組測試(含雙燃料系統切換功能、溫度自動控制功能)	符合第 2.4.1 節(2) D 之規定
(6) 管線試壓包含瓦斯管線、污泥管、自來水管、回收水管及【加藥管】	管線試驗壓力不得少於操作壓力的 1.5 倍，除瓦斯管、【加藥管】外，其餘管線至少為【10】kg f/cm ² ，【1】小時無洩漏。
(7) 【系統試車時進行攪拌系統追蹤劑擴散試驗】	註 1
(8) 各設備保護測試	無異常。
(9) 各設備運轉時額定電流值測試。	運轉時電流值不得超過額定電流。
(10) 攪拌系統固體物含量及溫度檢測	連續運轉【24】小時後，槽內污泥之固體物含量差異不得高於【5%】、污泥之

功能測試項目	測試標準
	溫度差異平均值不得高於【1℃】。
(11)各設備連續運轉測試。	連續運轉 24 小時，如過扭距跳脫或設備有異常擺動、搖晃...及噪音視為不合格。
(12)VSS 減量(消化率)	符合第 2.1.2 節之規定
(13)整體系統運轉自動控制功能	無異常。

註:1.攪拌系統追蹤劑擴散試驗

- (1) 【試驗方法：試驗進行前，選定之消化池內應先由污泥進料管注入清水，在達到設計之液位後停止進水，再由污泥進料管注入氯化鋰(LiCl)溶液。在氯化鋰溶液注入池內後，應即以 $\geq$ 【190】LPM之清水沖洗進料管線系統約【5】min。以確保氯化鋰溶液完全進入消化池內。】
 - (2) 取樣分析：進行取樣前，攪拌系統應先連續運轉【2】小時，之後每隔【15】分鐘於槽內上、中、下處各取樣【1】次，共取【4】次，合計【12】個採樣點，分別標記採樣點位置高程及時間後，以經過業主工程司認可之檢驗方法及檢驗機構，分析各樣品之鋰濃度。
 - (3) 容許濃差範圍：採樣分析結果，全部【12】個數據之平均值(Mean Value)與任一數據之差異，不得超過【5%】。
 - (4) 以上水質分析工作，應由施工廠商委由公立學術機構或經行政院環保署認可之環保檢驗測定服務機構執行。工地現場試驗前，施工廠商應將該委託契約書送請業主認可。
- 2.上述測試和功能試驗所需之材料費(自來水、污泥植種、氮氣、柴油等)和試驗費除另有編列外，已包含在設備承包單價內，不另給價。
3. 第(10)~(13)項之測試項目，於污泥注入後辦理功能測試。

4 計量與計價

4.1 計量

4.1.1 依契約項目以「式」為計量標準，並以實作數量計量。

4.1.2 包括 2.產品所列

4.2 計價

4.2.1 依契約項目以「式」為計量標準，並以實作數量計價。

4.2.2 單價已包括所需之一切人工、材料、機具、設備(含備品及附件)、動力、運輸、測試(含品管檢驗)及其他為完成本工作所必需之費用在內

4.2.3 本規範之附屬工作除另有規定者外，將不另計量，其費用應視為已含整體計價之項內。

〈本章結束〉

規範解說：

壹、設備基本解說

一、型式種類

- (1) 厭氧消化槽的型式主要分為圓筒形、蛋形或龜甲形。污泥消化槽的形狀，於考量污泥攪拌，槽內溫度均一化，加溫、保溫及構造上之經濟性、安定性為考量，一般使用圓筒形，但從攪拌上看，國外則以蛋形較佳而漸普及。另龜甲形除具上述優點外，其施工較容易為其優點。圓筒形者其內徑以 10~30m，內徑及側深(有效水深比以 2:1 為宜。若以消化瓦斯攪拌，為確保攪拌效果，其水深以最低 4m 為宜)。蛋形者，其槽側為球殼構造，頂部及底部幾成直線，因之單位容積之表面積較小，熱損失也可較小，且較不淤積砂礫為其優點。龜甲形者，其內徑及有效水深比以 1:1 為宜。

二、適用環境：

- (1) 厭氧消化係利用厭氧性微生物或兼氧性微生物，在缺氧之狀態下，將有機物經由一連串之基質異化作用，先將大部分複雜之大分子有機物，水解為簡單之物質，微生物再從此消化中獲取細胞生存或合成所需要之能量，最後轉化為二氧化碳、甲烷、氫、硫化氫等物質。

三、保護警示

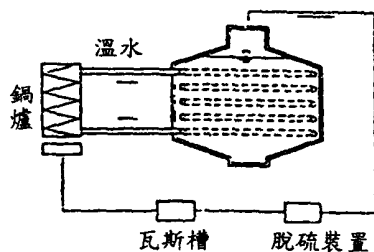
瓦斯儲槽設置於消化槽及瓦斯利用設施之間，以便儲存連續產生之之瓦斯，在消化槽所產生之瓦斯被壓縮，經由管線系統及安全設備進入塑膠氣囊，使氣囊膨脹，再藉由瓦斯鼓風機壓送到瓦斯利用設施。在瓦斯管線的進出口之間，設置冷凝水去除裝置、超壓及真空安全設備、礫石過濾器及閥類。氣體儲槽設置機械式的瓦斯存量液位偵測計以顯示瓦斯存量，並設有電子接點以控制鼓風機、廢氣燃燒器及瓦斯利用設備，這些接點也可用來遙控指示氣囊存量。基於安全的理由，應設置電子式氣體壓力開關以避免真空，若相關安全設備皆失效，瓦斯可由機械操作式的過載安全設備釋放。

四、附屬設施

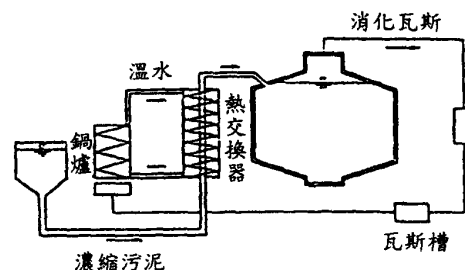
- (1) 附屬設備包括浮渣之防止及抽出設備、人孔、取樣口、溫度測定設備、液位計、觀察窗、保護管及避雷針。

五、補充說明

- (1) 厭氧消化槽的設計應考量攪拌、加熱條件、固體負荷率或固體停留時間(SRT)、揮發性固體(VS)降解等操作條件，來維持生物菌群的分布與活性。
- (2) 污泥消化與溫度之關係，中溫消化帶之適合溫度 35~37℃ 左右，高溫消化 50~55℃。最大日污泥量之消化日數以 20~30 日為準，高溫消化以 10~15 日為準。無加溫消化日數，應考慮冬天污泥溫度及槽數等，以 50~60 日為準。
- (3) 維持槽內一定溫度之方法有下列三種：
 - A. 於槽內設置加溫管，並以溫水加溫，此法操作雖簡單，但當維修管線時，必須放空消化槽，且當加溫管溫度超過 60℃ 以上時，管之周圍易黏結污泥致熱傳導率下降。
 - B. 於槽外設置熱交換器，將槽內的污泥及分離液循環加熱的方法，此法為雙重管式，內管通以污泥或分離液，外管通以溫水，管內之流向相反，污泥或分離液之流速為 1.5~2.0m/sec，溫水為 1~1.5m/sec。
 - C. 噴吹蒸氣的方法為將高溫的蒸氣直接噴吹入污泥中，為最簡單的操作方法，但必須補給與蒸氣量同量的水。



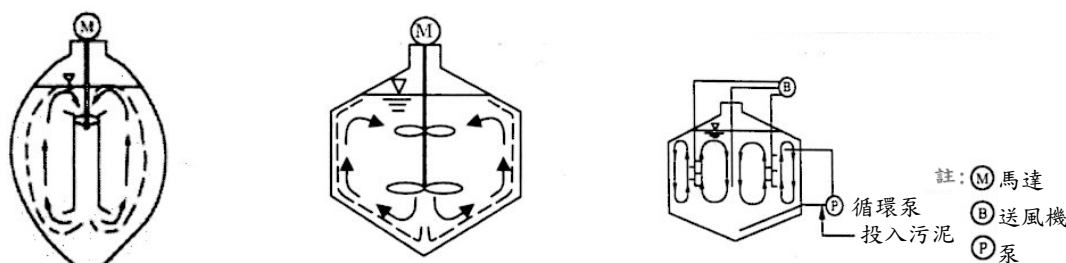
加溫管內部加溫方式



熱交換器外部加溫方式

- (4) 於槽內充分攪拌，除可使投入污泥完全分散於槽內，以促使槽內污泥濃度均勻外，同時使槽內溫度分布均勻，提高消化效率。攪拌的方式有泵循環式、機械攪拌式、灌注消化瓦斯之攪拌式等。泵循環式為以泵自消化槽抽出後再投入之方法，適用小型消化槽。機械攪拌式為於槽內設置攪拌機攪拌之，以攪拌機將槽底部之污泥吹向液面，達到充分混合及循環的方法。此法雖設備簡單，但攪

拌效果僅達攪拌機附近，投入之污泥有發生短路的現象，應考慮攪拌機的配置、台數及污泥投入位置後決定之。灌注瓦斯的方式，為利用污泥消化槽所發生的瓦斯，以瓦斯管自瓦斯貯存槽導引瓦斯，藉瓦斯加壓機加壓，經由導管於消化槽底部附近吹入瓦斯，槽內污泥由於瓦斯之上升達到完全混合的效果。此法具有(1)槽內之液位即使有變化，仍能維持一定的攪拌力；(2)故障少；(3)攪拌力大等優點。



(1)導流管方式

(2)螺旋槳方式

(3)循環泵抽泥方式

- (5) 為防止槽內攪拌不均勻或污泥中砂礫沉積，致槽內底部有淤積泥塊或砂礫，可於槽體底部設置排砂管定期排砂，以維持槽內有效消化容積。
- (6) 厭氧消化最主要的目的是穩定有機質，欲使消化槽穩定的操作，必須注意下列影響消化效率之因子：
- A. 良好的攪拌：供微生物與基質適當的接觸。
 - B. 最佳的環境條件：使微生物反應速率增加。
 - C. 維持足夠長的 SRT：增加系統之安全係數。

目前消化槽之設計傾向於維持系統較長的 SRT，如此可以減少因有機物負荷增加、溫度變化或毒性物質流入，所引起的不良反應，欲維持消化槽正常運轉，須經常量測(1)揮發酸、鹼度、pH 值；(2)氣體產量及甲烷成分；(3)有機物減少率。由於系統產生不正常的現象多肇因於：(1)有機物負荷或流量負荷之突變、(2)投入有機物性質的改變、(3)溫度之改變及(4)毒性物質流入消化槽等因素，故在不正常操作期間，揮發酸濃度會逐漸累積，而重碳酸鹽鹼度、pH、氣體產量、甲烷比例及有機物減少率都會降低，若能小心監視這些參數，採取適當的應變措施，便可以防止系統失敗，否則僅量測其中的任何一項，很難正確的描述系統狀況。

貳、規範編寫重點附註：

一、【】括弧內容應依據案件需求適當調整，已填數據及規格僅供參考，使用前建議徵詢代操作廠商、設備廠商意見，以達成整體功能需求為原則。

二、規範章節附註說明

- 註 1：本規範針對使用厭氧消化系統制定(11381-1)。
- 註 2：規範內容如引用之相關章節應列明，全工程規範彙整時應注意是否漏列(11381-1)。
- 註 3：訓練課程時數依設備操作維護複雜程度調整(11381-3)。
- 註 4：製造條件含主要規格及操作條件，操作溫度、污泥處理量、SS 處理量、消化天數須配合功能計算需求訂定之(11381-3)。
- 註 5：配重裝置(Ballast)係為維持及穩定消化系統內之沼氣瓦斯於設計壓力值。(11381-5)
- 註 6：檢驗頻率依工程需求訂定。(11381-13)

第 11317 章 正排量式推進腔泵

1. 通則
 - 1.1 本章概要

本章說明正排量式推進腔泵^{註1} (Positive displacement progressing cavity pumps)及所有必須的附屬設備（如隔膜式壓力指示開關等）之供應、安裝、試車及相關規定。
 - 1.2 工作範圍
 - 1.2.1 施工廠商應提供本章規範設備之材料、設備、附件及備品之供應/安裝/測試/試車/管理維護及操作訓練課程等工作，施工廠商應按設計圖及本章規範規定，提供一切人工、材料(由業主供給者除外)、製造、機具、設備、搬運、安裝、安全防護等，在業主/工程司之監督及指示下依照契約規定辦理。
 - 1.2.2 設備全部組件應包括正排量式推進腔泵、驅動馬達、齒輪減速機及必需之附屬設備等，如基礎、基座、腳架、管件閥類、控制系統及其他必要之配件，以使本設備為一整體及可達到設計功能且順利運轉之系統。
 - 1.3 相關章節^{註2}
 - 1.3.1 第 00700 章--一般條款
 - 1.3.2 第 01310 章--施工管理及協調
 - 1.3.3 第 01330 章--資料送審
 - 1.3.4 第 01450 章--品質管理
 - 1.3.5 第 01661 章--儲存與保管
 - 1.3.6 第 01820 章--試運轉及訓練
 - 1.3.7 第 05090 章--金屬接合
 - 1.3.8 第 05500 章--金屬製品
 - 1.3.9 第 09910 章--油漆
 - 1.3.10 第 09971 章--防蝕塗裝
 - 1.3.11 第 13406 章--污水處理廠儀控
 - 1.3.12 第 15110 章--閥
 - 1.3.13 第 15223 章--不銹鋼管及管件
 - 1.3.14 第 16120 章--電線及電纜
 - 1.3.15 第 16132 章--導線管
 - 1.3.16 第 16221 章--電動機
 - 1.3.17 第 16401 章--低壓配電盤
 - 1.4 相關準則
 - 1.4.1 中華民國國家標準(CNS)

(1)	CNS 659 B7015	水泵檢驗法(總則)
(2)	CNS 2113 Z8002	勃氏硬度試驗法
(3)	CNS 2472 G3038	灰口鑄鐵件
(4)	CNS 2869 B2118	球狀石墨鑄鐵件
(5)	CNS 3270 G3067	不銹鋼棒
(6)	CNS 4000 G3092	不銹鋼鑄鋼件
(7)	CNS 5683 B1168	滾動軸承負荷能量—名詞說明，負荷能量，額定荷負及壽命之計算
(8)	CNS 5802 G3119	機械結構用不銹鋼鋼管
(9)	CNS 7095 Z8018	蕭氏硬度試驗法
(10)	CNS 11445-5 C1137-5	旋轉電機外殼保護等級分類(IP 碼)
(11)	CNS 13272 G3253	延性鑄鐵管件
 - 1.4.2 美國電機製造業協會 (NEMA)
 - 1.4.3 美國材料試驗協會(ASTM)

(1)	ASTM A36	結構碳鋼
(2)	ASTM A48 Class 30	灰鐵鑄造物
(3)	ASTM A108 Class C1144	冷處理碳鋼棒之品質標準
(4)	ASTM A276	不銹鋼棒與型鋼
(5)	ASTM A278	壓力容器用灰鐵鑄造物

- (6) ASTM A322 Grade 4140 標準級合金鋼棒
- (7) ASTM A576 Grade 1045 特別品質熱鍛碳素鋼棒
- (8) ASTM A743 Grade CA-15 一般耐腐蝕之鉻鐵及鎳鉻鐵鑄造物
- 1.4.4 美國軸承製造商協會(ABMA)
 - (1) ABMA L-10
- 1.4.5 美國水力學會標準(HI,Hydraulic Institute Standards)
- 1.4.6 日本工業規格協會(JIS)
 - (1) JIS B2212 10kgf/cm² 鐵鋼製管凸緣標準尺度
 - (2) JIS G5527 球狀石墨鑄鐵異型管
- 1.4.7 不銹鋼材質
 - (1) SUS 316：SUS 316：符合 JIS SUS316、ASTM TP316、ANSI SUS 316 或 UNS S31600
 - (2) SUS 304：SUS 304：符合 JIS SUS304、ASTM TP304、ANSI SUS 304 或 UNS S30400
- 1.4.8 德國電工協會(VDE)
- 1.4.9 主管機關頒布實施之法令規章和技術規則
- 1.4.10 經由工程司認可之其他國家標準
- 1.5 現場環境
 - 1.5.1 安裝位置及使用情况：【初沉池管廊】，詳設計圖。
 - 1.5.2 供給電源：【3】相，【380】V，60Hz；馬力<0.75kW(1Hp)得採用單相 220V 電源。
 - 1.5.3 本設備係裝置於污水處理廠，施工廠商所使用之器材及安裝應考慮防蝕、防銹、防水、防塵設施。
 - 1.5.4 施工前應赴現場瞭解環境，並徹底檢查工作情況和施作細節，採購設備及附件前，應事先在現場確認尺度並繪製管路施工製造圖。
- 1.6 運送、儲存及處理
 - 1.6.1 機件、器材運送、安裝過程均應注意安全並符合職業安全衛生法規。
 - 1.6.2 構件、材料之儲存，應安置於適當之位置上，且裝卸及放置時應避免構件及材料相互碰撞。
 - 1.6.3 施工廠商須自行調查到達工地之道路、橋梁、隧道等之限制，以及了解工地現場之情況，妥善規劃材料、設備及施工機具運送方式。
 - 1.6.4 所有運送的材料及設備應有妥善的捆紮或包裝，小心搬運，以免在運送過程中造成損壞或變形。
 - 1.6.5 施工廠商須將材料、設備儲存於清潔、乾燥與安全的場所，並負責管理、保全及維護。
 - 1.6.6 依照第 01661 章「儲存與保管」辦理儲存及保管。
- 1.7 依照第 0070A 章「施工補充條款」之圖件送審及其執行規定辦理設備送審文件。
- 1.8 保固
 - 1.8.1 依照第 00700 章「一般條款」之工程保固期限規定辦理工程保固。
 - 1.8.2 在保固期間，如因器材、設備或施工不良而發生故障或損壞等情事，施工廠商應即免費修復或依規範所訂規格另行更換新品。
- 1.9 品質保證
 - 1.9.1 須符合第 01450 章「品質管理」相關規定辦理。
 - 1.9.2 製造廠商應於設備進廠前檢具出廠檢驗報告，證明其產品符合或超越規定標準。
 - 1.9.3 【製造廠應具備之檢驗設備功能之設施，詳一級品管表。】^{註 3}
 - 1.9.4 凡由施工廠商提供而構成本工程之一部分之設備及材料(非施工臨時用)，除契約另有規定或經業主同意者外，設備及材料供應或選用應為新品，不得有任何瑕疵，並需符合所規定之品級規格。
 - 1.9.5 本工程不得使用經濟部訂定「臺灣地區與大陸地區貿易許可辦法」之規定所公告「中華民國輸出入貨品分類表」中「大陸物品不准輸入」項目所列之設備材料，且「主要設備」之原產地或廠牌不得為大陸地區物品(設備零組件如非經濟部公告不准輸入項目不在此限)。
 - 1.9.6 選用設備應為新品出廠日期不早於第一階段送審核可日期，採用國貨者須為國內具工廠登記證之製造廠製造，採用外貨者須原裝進口並提供原產地證明書。
 - 1.9.7 選用設備之製造廠應具有製造至少一套與本工程相同型式且不小於規範所訂容量(採泵浦馬力)之實績證明文件(內容至少應包括業主名稱、工程名稱、完成日期、型式、規模或容量、地址、連絡人及其職稱、連絡電話與傳真號碼)
 - 1.9.8 電氣儀控設備另須符合 CNS 相關規定，並具有經濟部檢驗局認可證明(如為外貨須具有國際標準之品質系統認可證明)，且於有效期限者。
 - 1.9.9 設備經安裝、試車及調整完妥後，施工廠商應委請設備廠商認可之技術人員，提供至少【4】

^{註 4} 小時之操作維護訓練課程。

2. 產品

2.1 功能

2.1.1 裝置於【初沉池】或【二沉池】或【 】機房，泵送【初沉池污泥】或【廢棄污泥】或【濃縮污泥】或【消化污泥】至下一單元處理。

2.1.2 每組推進腔泵包含正排量式推進腔泵(Positive displacement progressing cavity pumps)、驅動裝置、框架、壓力保護裝置(如含洩壓閥之洩壓管線或其他由工程司認可之裝置)、排水系統(適用於採用水封系統者)、泵基座、防止泵浦乾轉所需之保護裝置、其他欲組成本推進腔泵所需功能之必要配件及備用零件等。

2.1.3 本設備須為連續負荷型。

2.2 製造條件

(1) 環境條件

泵與其附屬驅動設備須一併安裝於同一鋼製底板(Base-Plate)上。採水封系統者其底板上需附設有導流溢流水封水之排放口。

(2) 控制

所有的泵應配合系統操作阻力的需要，提供適當的容量、水頭、工作壓力及馬達功率。

2.2.1 泵須為推進腔式並符合下列製造條件：

編號	【 】 ^{註 5}
名稱	【 】 ^{註 5}
數量(台)	【 】 ^{註 5}
安裝位置	【 】 ^{註 5}
額定流量(CMM)	【 】 ^{註 5}
額定揚程(m)	【 】 ^{註 A}
額定轉速(rpm)	【 】 ^{註 A}
轉速範圍(rpm)	【200~300】 ^{註 5}
流體濃度(Wt %)	【 】 ^{註 5}
固體物濃度(最大)	【 】 ^{註 A}
最大選用轉速下之參考馬力(Hp)	【 】 ^{註 A}
變速範圍	【額定點變速範圍至少 25%~100%】 ^{註 A}
備註	

2.3 構造與材質

2.3.1 外殼(Casing)

各泵之外殼材質須為【鑄鐵】【不銹鋼 304 鑄造】，並應無砂眼及針孔等缺陷，且須裝設清潔開孔，以便日後的保養維護。泵吸入口與排放口須使用凸緣接頭，而吸入口側須設有一只鑽孔，以安裝潤滑用注水管。

泵殼之出口及入口管嘴法蘭必須具相同之壓力等級，以允許全壓測試。所有鑄造部份應為厚實且符合 ASTM A48CL. NO.35 或 JIS G-5501 FC200 要求之灰鑄鐵(Grey Cast Iron)。泵之吸入口管嘴，應配合管線裝配之設計方式，確定其銜接之方向。泵之輸出及吸入端設計有可供清洗檢查之手孔及排水與排氣旋塞，平時以螺栓密封。

2.3.2 轉子與定子(Rotor and Stator)

(1) 每台泵須設計有盤旋轉子與相似之盤旋定子相互作用，其盤旋作用將在轉子與定子之間形成一凹陷容積，藉著轉子的轉動將欲輸送之物質從吸入口推送至排放口。

(2) 轉子(Rotor)材質須為高硬度工具鋼，表面經鍍鉻處理後，厚度至少【 】 μm ，硬度不小於 550 勃氏(Brinell)硬度。

(3) 定子(stator)之材質須為合成橡膠，硬度至少 60 Shore 硬度。

2.3.3 連接桿與接頭軸套(Connection Rod and Joints)

每台泵須由連接桿驅動，轉子經由之油潤萬向接頭與動力輸入軸相連接。無論何種型式之接頭，其設計須能承受衝擊與反向推力的作用，且在每個接頭上包覆有彈性密封，以保護不使外部塵粒、污泥或其他異物進入接頭內。接頭與連接桿須聯結牢固，使泵於運轉時不致脫落。

2.3.4 聯軸器

聯軸器為鍛鋼撓性接頭或剛性接頭，並配置足夠剛性強度之聯軸器護蓋。

2.3.5 軸封

軸封須為機械軸封，軸封材質為碳化矽或碳化鎢，可採【水封冷卻或油封冷卻】，惟軸封內之彈簧不可直接接觸污水或污泥。如輸送液體為污泥，則其機械軸封須選用耐泥砂型(Slurry Seal)。

2.3.6 軸承壽命^{註6}

電動機輸出軸、減速機輸入軸於設計額定負荷之 L-10 壽命 $\geq$ 【50,000】或【100,000】小時。軸承負荷及壽命計算需依最新版之 ABMA 規定辦理(附計算書，包含廠牌、型式、型號及 C 值等)。

2.3.7 驅動裝置^{註A}

- (1) 驅動裝置採電動機【直結】或【聯軸器】減速機驅動鼓輪。
- (2) 驅動裝置需附機械式扭力限制過載保護裝置，以防止過負荷運轉，當扭矩負荷達到 120% 連續操作扭矩以上時，啟動警報及跳脫開關以切斷整組動力。
- (3) 減速機
 - A.減速機齒輪加工精度須為【JIS 3】或【DIN7】或【AGMA 10】等級或以上。
 - B.服務係數 $K=1.25$ 。
 - C.總效率不得低於【80%】。
 - D.減速機齒輪需封閉於齒輪箱內並有適當潤滑裝置。
 - E.減速機齒輪具 250BHN 以上之硬度，表面硬化處理至 58~64 HRC 硬度。
- (4) 電動機/馬達
 - A.電動機需為全密閉風扇冷卻鼠籠感應式電動機，若有防爆需求則須符合防爆規格，且將不適用本項第 B 點之規範。
 - B.馬力 $\geq 0.75\text{kW}(1\text{Hp})$ 者應符合 CNS 14400 高效率感應電動機之【IE3】相同等級或以上標準之認證(含歐美同等級認證)。
 - C.【IP55】保護外殼等級以上；【F 級】絕緣等級以上。
 - D.使用係數(Service Factor)至少為 1.15(歐規服務係數為 1.0，其馬力數應乘以 1.15 選用)。
 - E.其餘性能需符合第 16221 章之規定。

2.3.8 壓力指示開關及保護裝置

- (1) 設備廠商須提供每台泵出口管線上適用於所輸送之流體使用之隔膜式壓力指示開關（須具壓力指示計及開關之功能），其壓力設定值由製造廠家建議，唯至少須可耐至設計條件中 2 倍之出口壓力值，並為可調整式。
- (2) 為避免泵在操作時有過壓及空轉之虞，於每組泵應裝設洩壓閥及乾運轉保護裝置(overpressure and dry running protection system)，以保護泵並增加定子使用之壽命。
- (3) 設備廠商須於每台泵出口管線上安裝洩壓閥，如過壓時可輸送流體回儲存槽。
- (4) 泵體須設置乾運轉保護裝置，防止泵產生空轉之現象，其量測原理應為採電導量測型式或採定子感溫式(附數位溫度調節器)，其量測敏感度應可隨污泥性質調整。

2.3.9 螺栓固定件

所有的螺栓、螺帽及墊片等均需為不銹鋼製。所有的基礎螺栓固定件均應由施工廠商依設備廠商之建議提供，並施工埋設。

2.4 電氣及儀控

2.4.1 說明

- (1) 所有安裝於本設備之電氣元件均須符合設計圖中「流程及儀控圖」及第 13406 章之要求及相關電氣儀控規範。
- (2) 電線電纜及導線管參照第 16120 章及第 16132 章之規定辦理。

2.4.2 銘牌

- (1) 各設備應由原廠及單元控制提供銘牌標示廠牌、製造日期、型式及主要之額定運轉數據。
- (2) 施工廠商應於單元操作之現場控制盤，將屬於該盤的所有銘牌設備整合成一片銘牌板，置於該單元控制盤上(旁)。
- (3) 所有銘牌上資料應為公制單位。銘牌尺寸及材質參考如下：
 - A.尺寸不小於 10cm x 15cm。
 - B.內容可採蝕刻或雷射雕刻或經業主工程司審查認可之方式。
 - C.字體為黑色且大小需清晰易見。
 - D.以抗蝕之釘子固定於機器或附近明顯之處。
 - E.須為不銹鋼材質 SUS 304 以上。

- (4) 若無法採上述方式者，須於設備送審資料一併提送銘牌材質及內容，經審查認可後方可據以施作。

2.5 備品及附件

2.5.1 備品

每組設備至少須提供下列項目：

- (1) 1 組定子(Stator Assembly)。
- (2) 1 支轉子(Rotor)。
- (3) 2 套襯墊環(Gasket)(如果設備有本項組件)。
- (4) 1 套機械軸封(Mechanical Seal)。
- (5) 1 套接頭軸套組(Univ. Joints)。

2.5.2 附件(設備型式相同可共用無疑者可視為一整體作為提供附件數量計算之基本)

- (1) 1 套維修工具。
- (2) 操作維護手冊(如非中文版本時，需附英文版及於重點處翻譯)。

2.6 一級品質管理

本設備出廠前由製造廠自行依其送審核可之檢驗程序辦理廠內檢驗，業主有權會同檢驗，檢驗測試合格報告應於設備運交工地前送交業主審查，其材料品質管理依第 01450 章之規定辦理，負責實驗單位之資格符合第 01450 章之規定，其廠驗項目如下：

類別	項目	檢驗值	檢驗標準	頻率/辦理方式 ^{註 7}
型式 尺寸 型號	整體外觀	依送審核定資料	無損壞	1.頻率：每組 2.辦理方式：現場量測及檢視
	設備整體尺寸	依送審核定資料	±10mm/1%	
	防蝕塗裝及油漆膜厚	依送審核定資料	依送審核定資料	
	設備型式型號	依送審核定資料	依送審核定資料	
材質	本體外殼	依送審核定資料	依送審核定資料	1.頻率：每組 2.辦理方式：材質檢驗證明或自主辦理檢驗
	轉子			
性能	電動機	依送審核定資料	依送審核定資料	1.頻率：每組 2.辦理方式：出廠證明及原廠銘牌
	處理能力	依 2.2 節製造條件及送審核定資料	依送審核定資料	1.頻率：每組 2.辦理方式：出廠檢驗報告及合格證明書。

2.7 二級品質管理

業主或工程司抽樣檢驗施工廠商不得拒絕，材料品質管理依第 01450 章之規定辦理，負責實驗單位之資格符合第 01450 章之規定。

類別	項目	檢驗值	檢驗標準	頻率/辦理方式
型式 尺寸 型號	整體外觀	依送審核定資料	無損壞	1.頻率：每組 2.辦理方式：現場量測
	設備整體尺寸	依送審核定資料	±10mm/1%	
	防蝕塗裝及油漆膜厚	依送審核定資料	依送審核定資料	
	設備型式型號	依送審核定資料	依送審核定資料	
材質	本體外殼	依送審核定資料	依送審核定資料	1.頻率：抽驗次數以施工廠商一級施工品質管制檢驗次數之 15% 為原則，低於 1 次者應至少抽驗 1 次 2.辦理方式：書面抽驗一級品管合格檢驗證明或抽樣檢驗
	轉子			
性能	電動機	依送審核定資料	依送審核定資料	1.頻率：抽驗次數以施工廠商一級施工品質管制檢驗次數之 15% 為原則，低於 1 次者應至少抽驗 1 次

類別	項目	檢驗值	檢驗標準	頻率/辦理方式
				2.辦理方式：書面抽驗一級品管合格檢驗證明及銘牌
	處理能力	依送審核定資料	依送審核定資料	1.頻率：抽驗次數以施工廠商一級施工品質管制檢驗次數之 15% 為原則，低於 1 次者應至少抽驗 1 次 2.辦理方式：書面抽驗一級品管合格檢驗證明或抽樣檢驗

2.8 防蝕處理

2.8.1 依第 09971 章「防蝕塗裝」之規定辦理。

2.8.2 除開關箱、控制箱、馬達控制中心、電動機及煞車等設備外，施工廠商應在現場安裝工作完成後，進行所有設備的最後上漆。

3 施工

3.1 空間需求及限制

- (1) 施工廠商應於施工前實地丈量並應繪妥施工製造圖，以確認可正確地安裝及符合安裝所需之空間需求。
- (2) 施工廠商應保證所供應之材料及設備能適用於擬安裝處之空間。
 - A.如施工廠商所供應之材料及設備不能適用於擬安裝處之空間，業主得拒絕接受施工廠商採用該設備。
 - B.施工廠商除應於施工前實地丈量並應繪妥施工製造圖，以確認可正確地安裝及符合安裝所需之空間需求。
 - C.若發生安裝佈置方式與設計圖說規定不同而須修正時，施工廠商應詳述緣由、研提修正方案及相關圖面資料，經其所聘技師簽認，送請工程司核可後據以施工，或依工程司之指示進行相關部分工作之配合修改作業，一切衍生之費用均應由施工廠商負擔。
- (3) 固定與開孔
 - A.本工程各設備、貯槽、儀電控制盤等設施之基座、錨錠螺栓、支撐固定方式及開孔尺寸等，均應由各設備、貯槽及控制盤等供應廠商依照設備原製造商之建議負責設計與施工。
 - B.施工圖未經業主核准不得逕自施工。

3.2 設備運轉總重限制

- (1) 施工廠商擬採用之各設備，於滿載運轉狀況下，其吊重與運轉負荷產生之總荷重，不得超過其安裝處土建構造物原設計依據所採用之荷重限值。
- (2) 若施工廠商採用之設備於滿載運轉狀況下超出該限值，施工廠商應於該建築物或池槽進行擋土開挖工作前 10 日，自行對設備安裝處土建構造物進行結構分析校核，並將結構分析校核結果提供工程司審核，工程司審核結果認為必要時，應由施工廠商依其結構分析校核結果負責對結構體施作補強設施，否則業主得拒絕接受施工廠商採用該設備。

3.3 放樣、定位、校準和校正水平

- (1) 機械設備就定位前，應按施工圖和相關建築物的參考線(如柱位、邊緣線、標高)，放樣劃定安裝基準線。
- (2) 相互有連接、銜接或排列關係的機械設備，應放樣劃定共同的安裝基準線，並應按設備的需求埋設中心標板或基準點。

3.4 設備之基座、安裝及固定

- (1) 施工廠商須依核可之施工製造圖說並遵照原製造廠及工程司之指示施工安裝。
- (2) 設備廠商須提供設備安裝手冊，包括設備安裝標準程序、設備安裝圖說等，並說明所需之螺栓尺度及鎖定固定之錨錠螺帽之需求扭力。
- (3) 設備安裝應考量耐震需求，施工廠商應依內政部公布之「建築物耐震設計規範及解說」規定進行施作。
- (4) 混凝土基座及設備基座
 - (A) 除非另有規定或設計圖另有標示者外，設備與其驅動裝置均須穩定地安裝於同一組鋼製設備基座上。所有放置於樓地板上之設備則再安裝於混凝土基座上。兩基座均由施工廠商提供。

- (B) 安裝設備之混凝土基座尺度須大於設備基座至少 5 cm，且高度高於完成後之樓地板至少 15 cm 以上(或配合連接管線高程)，基座之外型須能將基礎處之積水排除。全部電氣導管應預埋於混凝土基座內，或以明管配置，惟須以不銹鋼管或熱浸鍍鋅材質之型鋼固定。
- (C) 設備鋼製基座須為長方形，周圍元件須以橫支撐樑的最小深度等於基座之最長邊尺度的 1/10。未指定安裝防振絕緣之設備皆須提供灌漿孔。
- (D) 所有連接於基座上之固定機件末端須以螺帽鉗接固定於基座板底面上，並套上蓋形螺帽，在任何情況下不得只使用固定件穿過金屬基板作固定。
- (E) 基座應有支撐填塞墊及尖釘，俾與結合體或相關設備排列配合，並須有足夠之空間作為灌漿或電線管之用。所有鋼板間之接合口與接觸角必須連續鉗接及磨平。
- (F) 除非另有指定，設備安裝基板厚度須大於 10 mm，基板上的安裝孔須使用鑽孔加工，不得使用火焰穿孔，亦不得為槽孔型式。安裝用固定之錨錠螺栓須為不銹鋼材質 304，其螺紋上須有防止卡住現象與膠黏現象的複合劑。安裝用固定之螺桿須為 L 形，預埋於混凝土基座內。
- (G) 基礎之高程及設備之中心線應予檢查。
- (H) 基礎表面以及基礎螺栓孔之內面，應加以清除之，以使設備可緊固。
- (I) 混凝土基座位置與尺寸標準：
除設計圖或規範上另有規定外，許可差應優於下列規定：
 - a. 座標位置 ±20.0 mm
 - b. 平面高程 ±10.0 mm
 - c. 外型尺寸 ±10.0 mm
 - d. 垂直度 5.0/1000
 - e. 水平度 5.0/1000
- (5) 設備安裝在混凝土基座後，每一單元應於確實校正水平及與連接管線或其他設備適當配合後再灌漿。設備基座須依指定實施灌漿作業，所有孔隙必須完全灌漿，並使用無收縮與不含鐵質之水泥澆置，其厚度不得低於 22 mm 亦不得高於 40 mm，並延伸至設備基座之邊緣，且需成 45°斜角。
- (6) 在灌漿及檢正水平與直線後，應拆除基礎調整螺栓並栓緊錨錠螺栓之螺帽，並套上蓋形螺帽。
- (7) 調整螺栓及錨錠螺栓
 - (A) 除非另有指定，20 馬力以下之設備固定之錨錠螺栓之尺度至少須為 16 mm，20~100 馬力之設備，固定錨錠螺栓之尺寸至少須為 19 mm；100 馬力~300 馬力之設備至少須使用 25 mm 螺栓；設備具 300~500 馬力須至少使用 32 mm；而 500 馬力以上之設備須依照製造廠家之建議選用，並經工程司之認可。
 - (B) 所有基座及錨錠螺栓須配合工程之進度安裝，其他設備則視工作之進度進行安裝。外貨部分之錨錠螺栓，為配合工作進度，施工廠商可選用合格之國內製造零件，但需先經工程司核備。
 - (C) 基座與底座在灌漿前須利用調整螺栓以促進機電設備之水平擺置。
 - (D) 設備廠商應提供錨錠螺栓、螺帽與套筒，俾使基座與底座能固定在混凝土上。套筒之大小須為錨錠螺栓之 2 倍以上。除非另有說明或規定，錨錠螺栓必須有足夠的長度可允許在底座下灌漿 40 mm，並能充分固定在混凝土結構上。
 - (E) 錨錠螺栓以及楔，應於混凝土施工前先行製造完成，以配合設備安裝。
 - (F) 本工程使用之錨錠螺栓及其他螺栓、螺帽及墊片等均採用不銹鋼材質 304，同時應由施工廠商依設備廠商之建議提供及安裝設置。
- (8) 錨錠螺栓埋設標準：
除設計圖上另有規定外，安裝之許可差應按下列規定：
 - (A) 錨錠螺栓位置之偏差：
 - a. 預埋式錨錠螺栓使用於機械基礎時容許偏差量為中心線±2 mm，高程偏差 -0~+5 mm。
 - b. 預埋式錨錠螺栓使用於柱基基礎時，其容許偏量為中心線或位置偏差±5 mm，高程偏差 0~+1/4。
 - c. 螺栓預留孔於混凝土澆置完成凝固後，其容許誤差為中心線±10 mm，底部高程 -20~+10 mm。

d. 錨錠螺栓之垂直度除另有規定外，錨錠螺栓必須垂直設計支撐之表面。

(B) 錨錠螺栓之鎖緊管制標準：

a. 扭力控制法：

- i. 用此方法時螺紋部之油類及銹必須完全清除乾淨，及螺紋間之間隙約在 $\pm 0.05\text{mm}$ 的狀況。
- ii. 錨錠螺栓之鎖緊，主要是依據設備廠商要求的導入張力而定，故設備廠商應明確指示鎖緊之力，鎖緊方法及檢查方式。
- iii. 下表為扭力控制法之參考鎖緊標準，其依據之導入應力度 $\delta=500\text{kg/cm}^2$ 及扭力係數值等於 0.2($K=0.2$)時，所得之扭力值。

螺栓直徑	斷面積 A(cm^2)	導入軸為(公噸)	扭力值 T(kgf-cm)
M16	2,010	1,005	322
M19	2,835	1,417	538
M20	3,142	1,571	638
M24	4,524	2,262	1,086
M25	4,909	2,453	1,227
M30	7,069	3,525	2,121
M32	8,043	4,015	2,570
M36	10,179	5,090	3,664
M42	13,854	6,027	5,819
M48	18,096	9,048	8,686
M56	24,630	12,310	13,787
M64	32,154	16,077	20,579
M72	40,694	20,347	29,300
M80	50,240	25,120	40,192

b. 螺帽回轉法：

- i. 錨錠螺栓之鎖緊，分為預鎖和鎖緊 2 次實施。
- ii. 預鎖時是以約 40~50 公分長的板手鎖緊至柱底板與水泥基礎面完成密合。(小直徑之基礎螺栓應注意，防止將螺栓鎖斷)
- iii. 第二次鎖緊時，於預鎖後在螺帽，螺栓及柱底板用筆做一記號後將螺帽旋轉 30° 即完成。(此方法是以基礎螺栓之長度為 25d 對象)

(9) 安裝檢驗標準：

除設計圖或規範上另有規定外，設備安裝之許可差應優於下列規定：

- A. 設備高程 $\pm 3.0\text{ mm}$
- B. 設備安裝位置 $\pm 3.0\text{ mm}$
- C. 垂直度 1.0/1000
- D. 水平度 1.0/1000

3.5 試車

3.5.1 單體試車

- (1) 本工程於設備安裝施工完妥後，應配合第 0070A 章「施工補充條款」及第 01820 章「試運轉及訓練」試車規定及下列項目辦理單體試車。
- (2) 單體試車前，施工廠商應對該項設備實施靜態目視檢查，其內容至少包括各種活動機件、轉動方向、潤滑狀況、成品外觀品質(Workmanship)、控制設施接線完整性、安全保護設施、電氣線路與絕緣狀況等項，以確證其完整、安全、符合待試要求。
- (3) 單體試車範圍至少應包括：
 - (A) 機電設備性能
 - (B) 電氣儀錶設備性能
 - (C) 其他附屬設備性能
 - (D) 主要處理單元及設施單體試車原則上應包括下表所列項目：

類別	項目	檢驗值	檢驗標準	頻率/辦理方式 ^{註 7}
測 試 前	外觀及固定	依施工圖及試車計畫書核定資料	目視無異常	每組/現場量測
	設備清潔		目視無異常	
	潤滑		依操作手冊啟用	
	電氣纜線、儀控連接		施作完成	

類別	項目	檢驗值	檢驗標準	頻率/辦理方式 ^{註7}
	MCC 錶計燈號		無異常	
	絕緣電阻測試		> 1MΩ	
空 載 測 試	電壓、電流	依送審核定資料	無異常	每組/現場量測
	設備轉速	依送審核定資料	符合送審核定資料	
	設備保護測試	依送審核定資料	無異常	
	單元盤錶計、燈號	依送審核定資料	無異常	
	MCC 盤錶計、燈號	依送審核定資料	無異常	

3.5.2 系統試車

施工廠商安裝完成檢查機件正常後，應配合第 0070A 章「施工補充條款」及第 01820 章「試運轉及訓練」試車規定及下列項目辦理系統試車，以保證所供應之設備符合功能要求且能正常順利操作，於取得工地證明後始可報完工。

3.5.3 功能測試

試車需完成主要功能測試項目

功能測試項目	測試標準
(1)運轉時額定電流值測試。	於額定點運轉時不得超過送審額定電流值。
(2)連續運轉測試。	於清水負載狀態下，連續運轉【8】小時，如跳脫或設備有異常震動及噪音視為不合格。
(3)單組水量測試。	於額定轉速下，抽水量不小於額定水量。
(4)運轉連鎖控制測試。	須符合規範規定。

4 計量與計價

4.1 計量

4.1.1 依契約項目以「組」為計量標準，並以實作數量計量。

4.2 計價

4.2.1 依契約項目以「組」為計量標準，並以實作數量計價。

4.2.2 單價已包括所需之一切人工、材料、機具、設備(含備品及附件)、動力、運輸、測試(含品管檢驗)及其他為完成本工作所必需之費用在內

4.2.3 本規範之附屬工作除另有規定者外，將不另計量，其費用應視為已含整體計價之項內。

〈本章結束〉

規範解說：

壹、設備基本說明

一、型式種類

- (1) 正排量式推進腔泵 (Positive displacement progressing cavity pumps) 屬於轉子式容積泵，也被稱為螺旋泵，PC 泵，偏心螺旋泵，透過轉子轉動與定子間產生容積變化來輸送液體的，主要組件包括電動機，電動機經減速機或皮帶輪與推進腔泵相連，傳動輸入軸以萬向接頭連接到單螺旋轉子，驅動轉子繞具有雙螺旋空腔的定子中心作行星式回轉。

二、適用環境：

- (1) 正排量式推進腔泵裝置一般設置於初沉池或二沉池，用於輸送初沉池污泥、廢棄污泥、濃縮污泥或消化污泥至下一單元處理，另也可做為定量加藥使用。

三、補充說明

- (1) 定子與轉子會形成連續密封腔，密封腔的截面積與轉子的位置無關，在任何瞬間都是固定的，吐出的量也維持固定，因此單位時間的吐出量與轉子轉速成正比，且當轉子的旋轉方向改變時，可改變吸入與吐出方向。
- (2) 轉子為單外螺紋形式，可依據用途選用不同金屬材質，如不銹鋼、合金工具鋼、HASTELLOY 等，並可依需求進行表面處理。
- (3) 定子由彈性體與外筒所構成，具 2 條內螺紋。可依據用途採用不同具彈性材質，如 NBR、EPDM、FKM、PTFE 等。
- (4) 正排量式推進腔泵能平順無脈衝，自吸能力高，可輸送低黏度到高黏度的介質，包括含固體或不含固體顆粒的流體。無脈衝穩定輸送及低剪切力。
- (5) 因無脈衝、流量與轉速正比之特性，也適合計量或加藥設計。
- (6) 因使用轉速低相對噪音低。
- (7) 本型式的泵無法用出口關斷閥來調節流量，完全關閉時會產生高壓，為了避免高壓損壞，出口常裝有壓力開關，或洩壓閥讓流體經旁通管返回入口的。
- (8) 泵的設計最高轉速為輸送清水或相類似的無腐蝕性液體時允許最高轉速，在實際使用中因介質性質與壽命要求不同，選用時一般都應低於設計最高轉速。對高粘度和含顆粒介質，建議選用設計最高轉速的 1/2-1/3 或更低些，較低轉速可降低磨損。
- (9) 正排量式推進腔泵曲線與離心抽水機曲線不同，因為推進腔泵曲線是線性的，流量與速度成正比，可達到固定排泥或加藥之目的，且可透過旋轉速度調整排泥量或加藥量，因此可安裝變頻器或變速減速機，在選擇變頻器時，應注意本形式之啟動扭矩大於運行扭矩。
- (10) 由於轉子和定子之間間隙非常小，當無輸送液體進行乾運轉時，定子可能會膨脹，導致定子因殘餘固體刮傷或與轉子摩擦後損壞，因此應安裝乾運轉保護裝置或採設置流量開關檢測"無流量"時關閉泵。
- (11) 正排量式推進腔泵如用於高濃度污泥輸送，應注意進料口是否會堵塞，必要時應設置進料斗及架橋破碎裝置。
- (12) 正排量式推進腔泵進料口結構設計為可調整式，可採 0/90/180/270 度四種方向接入，因此安裝時可配合管線調整位置。
- (13) 正排量式推進腔泵可採水平或垂直安裝，安裝時應注意定子維修時拆卸需要可以往外抽出的維修距離。
- (14) 選擇定子材料時須注意避免輸送液體的腐蝕或侵蝕，輸送液體內含固體時，為減少轉子磨損問題，可挑選較高硬度的材料或轉子進行表面硬化處理。

貳、規範編寫重點附註：

一、【】括弧內容應依據案件需求適當調整，建議徵詢代操作廠商、設備廠商意見。

二、規範章節附註說明

註 1：本規範針對使用正排量式推進腔泵制定(11317-1)。

註 2：規範內容如引用之相關章節應列明，全工程規範彙整時應注意是否漏列(11317-1)。

註 3：製造廠應具備檢驗設備功能之設施為設計選項，應與設備廠商確認(11317-2)。

註 4：訓練課程時數依設備操作維護複雜程度調整(11317-2)。

註 5：正排量式推進腔泵製造條件須配合功能計算需求訂定之(11317-3)。

註 6：連續操作之設備壽命 $\geq 100,000$ 小時；非連續操作設備壽命 $\geq 50,000$ 小時(11317-4)。

註 7：檢驗頻率依工程需求訂定(11317-6) (11317-10)。

第 11242 章 隔膜式定量泵

- 1 通則
- 1.1 本章概要

本章說明【供應加藥使用】之隔膜式定量泵^{註1}所有必需的附屬設備之供應、安裝、試車及相關規定。
- 1.2 工作範圍
- 1.2.1 施工廠商應提供本章規範設備之材料、設備、附件及備品之供應/安裝/測試/試車/管理維護及操作訓練課程等工作，施工廠商應按設計圖及本章規範規定，提供一切人工、材料(由業主供給者除外)、製造、機具、設備、搬運、安裝、安全防護等，在業主/工程司之監督及指示下依照契約規定辦理。
- 1.2.2 設備全部組件應包括隔膜式定量泵、驅動馬達及必需之附屬設備等，如基礎、基座、腳架、管件閥類、控制系統及其他必要之配件，以使本設備為一整體及可達到設計功能且順利運轉之系統。
- 1.3 相關章節^{註2}
 - 1.3.1 第 00700 章--一般條款
 - 1.3.2 第 0070A 章--施工補充條款
 - 1.3.3 第 01310 章--施工管理及協調
 - 1.3.4 第 01330 章--資料送審
 - 1.3.5 第 01450 章--品質管理
 - 1.3.6 第 01661 章--儲存與保管
 - 1.3.7 第 01820 章--試運轉及訓練
 - 1.3.8 第 09971 章--防蝕塗裝
 - 1.3.9 第 11348 章--除臭設備
 - 1.3.10 第 13406 章--污水處理廠儀控
 - 1.3.11 第 15110 章--閥
 - 1.3.12 第 15222 章--加藥用塑膠管及管件
 - 1.3.13 第 16120 章--電線及電纜
 - 1.3.14 第 16132 章--導線管
 - 1.3.15 第 16221 章--電動機
- 1.4 相關準則
 - 1.4.1 中華民國國家標準 (CNS)

(1) CNS 1298 K3004	聚氯乙稀塑膠硬質管
(2) CNS 1299 K6140	聚氯乙稀塑膠硬質管檢驗法
(3) CNS2114 Z8003	洛氏硬度試驗法
(4) CNS 3270 G3067	不銹鋼棒
(5) CNS 5683 B1168	滾動軸承負荷能量—名詞說明，負荷能量，額定荷負及壽命之計算
(6) CNS 5709 B2493	閥之標稱尺度及內徑
(7) CNS 11445-5 C1137-5	旋轉電機外殼保護等級分類(IP 碼)
 - 1.4.2 美國電機製造業協會(NEMA)
 - 1.4.3 美國材料試驗協會(ASTM)
 - 1.4.4 美國軸承製造商協會(ABMA)
 - 1.4.5 美國水力學會標準(HI, Hydraulic Institute Standards)
 - 1.4.6 日本工業規格協會(JIS)

(1) JIS B2212	10 kgf/cm ² 鐵鋼製管凸緣標準尺度
(2) JIS G5527	球狀石墨鑄鐵異型管
 - 1.4.7 不銹鋼材質

(1) SUS 316：符合 JIS SUS316、ASTM TP316、 ANSI SUS 316 、DIN1.4401、AISI 316 或 UNS S31600	
(2) SUS 304：符合 JIS SUS304、ASTM TP304、 ANSI SUS 304 、DIN1.4301、AISI 304 或 UNS S30400	
 - 1.4.8 德國電工協會(VDE)

- 1.4.9 主管機關頒布實施之法令規章和技術規則
- 1.4.10 經由工程司認可之其他國家標準
- 1.5 現場環境
- 1.5.1 安裝位置及使用情况：詳設計圖。
- 1.5.2 供給電源：【3】相，【380】V，60Hz；馬力<0.75kW(1Hp)得採用單相 220V 電源。
- 1.5.3 本設備係裝置於污水處理廠，施工廠商所使用之器材及安裝應考慮防蝕、防鏽、防水、防塵設施。
- 1.5.4 施工前應赴現場瞭解環境，並徹底檢查工作情況和施作細節，採購設備及附件前，應事先在現場確認尺度並繪製管路施工製造圖。
- 1.6 運送、儲存及處理
- 1.6.1 機件、器材運送、安裝過程均應注意安全並符合職業安全衛生法規。
- 1.6.2 構件、材料之儲存，應安置於適當之位置上，且安放所產生之應力應低於設計之容許應力內，且裝卸及放置時應避免構件及材料相互碰撞。
- 1.6.3 施工廠商須自行調查到達工地之道路、橋梁、隧道等之情形，以及了解工地現場之情況，妥善規劃材料、設備及施工機具運送方式。
- 1.6.4 所有運送的材料及設備應有妥善的捆紮或包裝，小心搬運，以免在運送過程中造成損壞或變形。
- 1.6.5 施工廠商須將材料、設備儲存於清潔、乾燥與安全的場所，並負責管理、保全及維護。
- 1.6.6 依照第 01661 章「儲存與保管」辦理儲存及保管。
- 1.7 依照第 0070A 章「施工補充條款」之圖件送審及其執行規定辦理設備送審文件。
- 1.8 保固
- 1.8.1 依照第 00700 章「一般條款」之工程保固期限規定辦理工程保固。
- 1.8.2 在保固期間，如因器材、設備或施工不良而發生故障或損壞等情事，施工廠商應即免費修復或依規範所訂規格另行更換新品。
- 1.9 品質保證
- 1.9.1 須符合第 01450 章「品質管理」相關規定辦理。
- 1.9.2 製造廠商應於設備進廠前檢具出廠檢驗報告，證明其產品符合或超越規定標準。
- 1.9.3 【製造廠應具備檢驗設備功能之設施。】^{註 6}
- 1.9.4 凡由施工廠商提供而構成本工程之一部分之設備及材料(非施工臨時用)，除契約另有規定或經業主同意者外，設備及材料供應或選用應為新品，不得有任何瑕疵，並需符合所規定之品級規格。
- 1.9.5 本工程不得使用經濟部訂定「臺灣地區與大陸地區貿易許可辦法」之規定所公告「中華民國輸出入貨品分類表」中「大陸物品不准輸入」項目所列之設備材料，且「主要設備」之原產地或廠牌不得為大陸地區物品(設備零組件如非經濟部公告不准輸入項目不在此限)。
- 1.9.6 選用設備應為新品【出廠日期不早於第一階段送審核可日期】，採用國貨者須為國內具工廠登記證之製造廠製造，採用外貨者須原裝進口並提供原產地證明書。
- 1.9.7 選用設備之製造廠應具有製造至少【一】套與本工程相同型式且【流量】不小於【 】之實績證明文件(內容至少應包括業主名稱、工程名稱、完成日期、型式、規模或容量、地址、連絡人及其職稱、連絡電話與傳真號碼)
- 1.9.8 電氣儀控設備另須符合 CNS 相關規定，並具有經濟部檢驗局認可證明(如為外貨須具有國際標準之品質系統認可證明)，且於有效期限者。
- 1.9.9 設備經安裝、試車及調整完妥後，施工廠商應委請設備廠商認可之技術人員，提供至少【4】^{註 4}小時之操作維護訓練課程。

2 產品

2.1 功能

隔膜式定量泵調整係由衝程調整裝置來控制，可連續調整【0~100%】之範圍，且可於定量泵運轉中進行調整。準確度為【±2%】；定量泵用於除臭系統時，其啟動與停止應受程序控制如【pH 或 ORP 或流量計】。用於除臭系統以外之加藥時，應依第 13406 章要求之功能控制(其中包括與進流污水量比例計算後以人工手動調整)。

2.2 製造條件

編號	【 】
名稱	【H ₂ SO ₄ 加藥機】
數量(台)	【1】

加藥種類及濃度	H ₂ SO ₄ 【50%】
流量(L/min)	【 】
吐出壓力(kgf/cm ²)	【 】
參考馬力(hp)	【 】 ^{註A}
安裝位置	【 】
加藥點	【 】
調整範圍	【 0~100% 】
準確度	【±2%】
備 註	【人工手動或變頻器】調整

2.3 構造及材質

2.3.1 構造

- (1) 泵之藥液端(Liquid-end Components)需可更換，且不需拆除吸入管或排放管；止回閥座需可更換而不需將整個止回閥更換。
- (2) 脈動緩衝器(Pulsation Dampers) 裝設於每台加藥機出口管線上
脈動緩衝器其特性說明如下表：

容量	工作壓力(kgf/cm ²)	安裝編號
≥【2 L】 ^{註7}	≥【5】 ^{註7}	裝設於每台定量泵之出口端管線上

- (3) 每台定量泵出水端需附有一隔膜式充油壓力表，壓力值範圍應涵蓋泵啟動瞬間及操作時之壓力值需求。
- (4) 每台定量泵管線安裝時，應參考設計圖配置，為避免管線過壓，每台加藥機之管線應設置釋壓閥(可調整【3~6】^{註7} kgf/cm²)，可採【外接式】或【內藏式】，並將釋壓管線連接至加藥槽。
- (5) 為控制準確流量，每一加藥系統的加藥管線入口應裝置液量校正筒 1 組，附關斷閥，液量校正筒體積應能滿足加藥機輸送量之量測，校正筒為透明。每一加藥系統的加藥管線出口應裝置背壓閥(可調整 1~5 kgf/cm²)1 組。

2.3.2 材質

- (1) 隔膜式泵(非電磁驅動式)材質，下列各材質之選擇須符合輸送液體性質需求。

項 目	材 質			
	酸性藥劑	鹼性藥劑	高分子藥劑	消毒藥劑
1. 泵頭 (Pump Head)	【PVC 或 PVDF】	【PVC 或 PVDF】	【PVC 或 PVDF】	【PVC 或 PVDF】
2. 膜片 (Diaphragm Sheet)	【PTFE 或 EPDM】	【PTFE 或 EPDM】	【PTFE 或 EPDM】	【PTFE 或 EPDM】
3. 閥球 (Valve Globe)	【 Ceramic 或 Hastelloy 或 SUS】	【 Ceramic 或 Hastelloy 或 SUS】	【 Ceramic 或 Hastelloy 或 SUS】	【 Ceramic 或 Hastelloy 或 SUS】
4. 閥座 (Valve Seat)	【PVDF 或 PVC 或 VITON】	【EPDM 或 PVC 或 PVDF】	【Hastelloy 或 PVC】	【EPDM 或 PVC 或 PVDF】
5. 閥墊片 (Valve Gasket) 或 O 形環(O-Ring)	【EPDM 或 PTFE 或 VITON】	【EPDM 或 PTFE 或 VITON】	【EPDM 或 PTFE 或 VITON】	【EPDM 或 PTFE 或 VITON】

- (2) 脈動緩衝器(Pulsation Dampers)外殼須由【PVC 或 SUS】之材質構成。
- (3) 液體校正筒材質之選擇須符合輸送液體性質需求，容量≥【2L】^{註7}。

2.3.3 軸承壽命^{註3}

- (1) 電動機【輸出軸、減速機輸出入軸】設計額定負荷之 L-10 壽命≥【100,000】小時。
- (2) 軸承負荷及壽命計算需依最新版之 ABMA 規定辦理(附計算書，包含廠牌、型式、型號及 C 值等)。

2.3.4 驅動裝置

- (1) 電動機
 - A. 電動機需為鼠籠感應式電動機，若有防爆需求則須符合防爆規格，且將不適用本項第 B 點之規範。
 - B. 馬力≥0.75kW(1Hp)者應符合 CNS 14400 高效率感應電動機之【IE3】相同等級或

以上標準之認證(含歐美同等級認證)。

C. 【IP55】保護外殼等級以上；【F 級】絕緣等級以上。

D. 服務係數(Service Factor)至少為 1.15(歐規服務係數為 1.0，其馬力數應乘以 1.15 選用)。

(2) 其餘性能需符合第 16221 章之規定。

2.4 電氣及儀控

2.4.1 說明

(1) 所有安裝於本設備之電氣元件均須符合設計圖中「流程及儀控圖」及第 13406 章之要求。

(2) 電線電纜及導線管參照第 16120 章及第 16132 章之規定辦理。

2.4.2 銘牌

(1) 各設備應由原廠提供銘牌標示廠牌、製造日期、型式及主要之額定運轉數據。

(2) 施工廠商應於單元操作之現場控制盤，將屬於該盤的所有銘牌設備整合成一片銘牌板，置於該單元控制盤上(旁)。

(3) 所有銘牌上資料應為公制單位。銘牌尺寸及材質參考如下：

A. 尺寸不小於 10cm × 15cm。

B. 內容可採蝕刻或雷射雕刻或經業主工程司審查認可之方式。

C. 字體為黑色且大小需清晰易見。

D. 以抗蝕之釘子固定於機器或附近明顯之處。

E. 須為不銹鋼材質 304 以上。

(4) 若無法採上述方式者，須於設備送審資料一併提送銘牌材質及內容，經審查認可後方可據以施作。

2.5 備品及附件

2.5.1 備品

每組設備至少須提供下列項目：

(1) 2 組閥球。

(2) 2 組閥座。

(3) 2 組膜片。

(4) 2 組 O 形環或墊片。

(5) 備用軸承

電動機上下軸承各 1 組。

隔膜定量泵各主要軸承各 1 組。

2.5.2 附件 (設備型式相同可共用無疑者可視為一整體作為提供附件數量計算之基本)

(1) 維修工具。

(2) 操作維護手冊(如非中文版本時，需附英文版及於重點處翻譯)。

2.6 一級品質管理

本設備出廠前由製造廠自行依其送審核可之檢驗程序辦理廠內檢驗，【業主】有權會同檢驗，檢驗測試合格報告應於設備運交工地前送交【業主】審查，其材料品質管理依第 01450 章之規定辦理，負責實驗單位之資格符合第 01450 章之規定，其廠驗項目如下：

類別	項目	檢驗值	檢驗標準	頻率/辦理方式 ^{註5}
型式	整體外觀	依送審核定資料	無損壞	1. 頻率：【每組】 2. 辦理方式：現場量測及檢視
尺寸	設備整體尺寸	依送審核定資料	±10mm/1%	
型號	設備型式型號	依送審核定資料	依送審核定資料	
材質	本體	依送審核定資料	依送審核定資料	1. 頻率：【每組】 2. 辦理方式：材質檢驗證明或自主辦理檢驗
性能	電動機	依 2.2 節製造條件及送審核定資料	依送審核定資料	1. 頻率：【每組】 2. 辦理方式：出廠檢驗報告及合格證明書
	流量			

2.7 二級品質管理

業主或工程司抽樣檢驗施工廠商不得拒絕，材料品質管理依第 01450 章之規定辦理，負責實驗單位之資格符合第 01450 章之規定。

類別	項目	檢驗值	檢驗標準	頻率/辦理方式 ^{註5}
型式	整體外觀	依送審核定資料	無損壞	1.頻率：【每組】 2.辦理方式：現場量測
尺寸	設備整體尺寸	依送審核定資料	±10mm/1%	
型號	設備型式型號	依送審核定資料	依送審核定資料	
材質	本體	依送審核定資料	依送審核定資料	1.頻率：抽驗次數以施工廠商一級施工品質管制檢驗次數之 15% 為原則，低於 1 次者應至少抽驗 1 次 2.辦理方式：書面抽驗一級品管合格檢驗證明或抽樣檢驗
性能	電動機	依 2.2 節製造條件及送審核定資料	依送審核定資料	1.頻率：抽驗次數以施工廠商一級施工品質管制檢驗次數之 15% 為原則，低於 1 次者應至少抽驗 1 次 2.辦理方式：書面抽驗一級品管合格檢驗證明或抽樣檢驗

2.8 防蝕處理

2.8.1 依第 09971 章「防蝕塗裝」之規定辦理。

2.8.2 除開關箱、控制箱、馬達控制中心、電動機及煞車等設備外，施工廠商應在現場安裝工作完成後，進行所有設備的最後上漆。

3 施工

3.1 空間需求及限制

- (1) 施工廠商應於施工前實地丈量並應繪妥施工製造圖，以確認可正確地安裝及符合安裝所需之空間需求。
- (2) 施工廠商應保證所供應之材料及設備能適用於擬安裝處之空間。
 - A.如施工廠商所供應之材料及設備不能適用於擬安裝處之空間，業主得拒絕接受施工廠商採用該設備。
 - B.施工廠商除應於施工前實地丈量並應繪妥施工製造圖，以確認可正確地安裝及符合安裝所需之空間需求。
 - C.若發生安裝佈置方式與設計圖說規定不同而須修正時，施工廠商應詳述緣由、研提修正方案及相關圖面資料，經其所聘技師簽認，送請工程司核可後據以施工，或依工程司之指示進行相關部分工作之配合修改作業，一切衍生之費用均應由施工廠商負擔。
- (3) 固定與開孔
 - A.本工程各設備、貯槽、儀電控制盤等設施之基座、錨錠螺栓、支撐固定方式及開孔尺寸等，均應由各設備、貯槽及控制盤等供應廠商依照設備原製造商之建議負責設計與施工。
 - B.施工圖未經業主核准不得逕自施工。

3.2 設備運轉總重限制

- (1) 施工廠商擬採用之各設備，於滿載運轉狀況下，其吊重與運轉負荷產生之總荷重，不得超過其安裝處土建構造物原設計依據所採用之荷重限值。
- (2) 若施工廠商採用之設備於滿載運轉狀況下超出該限值，施工廠商應於該建築物或池槽進行擋土開挖工作前【10 日】，自行對設備安裝處土建構造物進行結構分析校核，並將結構分析校核結果提供工程司審核，工程司審核結果認為必要時，應由施工廠商依其結構分析校核結果負責對結構體施作補強設施，否則業主得拒絕接受施工廠商採用該設備。

3.3 放樣、定位、校準和校正水平

- (1) 機械設備就定位前，應按施工圖和相關建築物的參考線(如柱位、邊緣線、標高)，放樣劃定安裝基準線。
- (2) 相互有連接、銜接或排列關係的機械設備，應放樣劃定共同的安裝基準線，並應按設備的需求埋設中心標板或基準點。

3.4 設備之基座、安裝及固定

- (1) 施工廠商須依核可之施工製造圖說並遵照原製造廠及工程司之指示施工安裝。

- (2) 設備廠商須提供設備安裝手冊，包括設備安裝標準程序、設備安裝圖說等，並說明所需之螺栓尺度及鎖定固定之錨錠螺帽之需求扭力。
- (3) 設備安裝應考量耐震需求，施工廠商應依內政部公布之「建築物耐震設計規範及解說」規定進行施作。
- (4) 混凝土基座及設備基座
 - A. 除非另有規定或設計圖另有標示者外，設備與其驅動裝置均須穩定地安裝於同一組鋼製設備基座上。所有放置於樓地板上之設備則再安裝於混凝土基座上。兩基座均由施工廠商提供。
 - B. 安裝設備之混凝土基座尺度須大於設備基座至少 5 cm，且高度高於完成後之樓地板至少 15 cm 以上(或配合連接管線高程)，基座之外型須能將基礎處之積水排除。全部電氣導管應預埋於混凝土基座內，或以明管配置，惟須以不銹鋼管或熱浸鍍鋅材質之型鋼固定。
 - C. 設備鋼製基座須為長方形，周圍元件須以橫支撐樑的最小深度等於基座之最長邊尺度的 1/10。未指定安裝防振絕緣之設備皆須提供灌漿孔。
 - D. 所有連接於基座上之固定機件末端須以螺帽鉚接固定於基座板底面上，並套上蓋形螺帽，在任何情況下不得只使用固定件穿過金屬基板作固定。
 - E. 基座應有支撐填塞墊及尖釘，俾與結合體或相關設備排列配合，並須有足夠之空間作為灌漿或電線管之用。所有鋼板間之接合口與接觸角必須連續鉚接及磨平。
 - F. 除非另有指定，設備安裝基板厚度須大於 10 mm，基板上的安裝孔須使用鑽孔加工，不得使用火焰穿孔，亦不得為槽孔型式。安裝用固定之錨錠螺栓須為不銹鋼材質 304 材質，其螺紋上須有防止卡住現象與膠黏現象的複合劑。安裝用固定之螺桿須為 L 形，預埋於混凝土基座內。
 - G. 基礎之高程及設備之中心線應予檢查。
 - H. 基礎表面以及基礎螺栓孔之內面，應加以清除之，以使設備可緊固。
 - I. 混凝土基座位置與尺寸標準：
除設計圖或規範上另有規定外，許可差應優於下列規定：
 - a. 座標位置 ±20.0 mm
 - b. 平面高程 ±10.0 mm
 - c. 外型尺寸 ±10.0 mm
 - d. 垂直度 5.0/1000
 - e. 水平度 5.0/1000
- (5) 設備安裝在混凝土基座後，每一單元應於確實校正水平及與連接管線或其他設備適當配合後再灌漿。設備基座須依指定實施灌漿作業，所有孔隙必須完全灌漿，並使用無收縮與不含鐵質之水泥澆置，其厚度不得低於 22 mm 亦不得高於 40 mm，並延伸至設備基座之邊緣，且需成 45°斜角。
- (6) 在灌漿及檢正水平與直線後，應拆除基礎調整螺栓並栓緊錨錠螺栓之螺帽，並套上蓋形螺帽。
- (7) 調整螺栓及錨錠螺栓
 - A. 除非另有指定，20 馬力以下之設備固定之錨錠螺栓之尺度至少須為 16 mm，20~100 馬力之設備，固定錨錠螺栓之尺寸至少須為 19 mm；100 馬力~300 馬力之設備至少須使用 25 mm 螺栓；設備具 300~500 馬力須至少使用 32 mm；而 500 馬力以上之設備須依照製造廠家之建議選用，並經工程司之認可。
 - B. 所有基座及錨錠螺栓須配合工程之進度安裝，其他設備則視工作之進度進行安裝。外貨部分之錨錠螺栓，為配合工作進度，施工廠商可選用合格之國內製造零件，但需先經工程司核備。
 - C. 基座與底座在灌漿前須利用調整螺栓以促進機電設備之水平擺置。
 - D. 設備廠商應提供錨錠螺栓、螺帽與套筒，俾使基座與底座能固定在混凝土上。套筒之大小須為錨錠螺栓之 2 倍以上。除非另有說明或規定，錨錠螺栓必須有足夠的長度可允許在底座下灌漿 40 mm，並能充分固定在混凝土結構上。
 - E. 錨錠螺栓以及楔，應於混凝土施工前先行製造完成，以配合設備安裝。
 - F. 本工程使用之錨錠螺栓及其他螺栓、螺帽及墊片等均採用不銹鋼材質 304，同時應由施工廠商依設備廠商之建議提供及安裝設置。
- (8) 錨錠螺栓埋設標準：

除設計圖上另有規定外，安裝之許可差應按下列規定：

A. 錨錠螺栓位置之偏差：

- a. 預埋式錨錠螺栓使用於機械基礎時容許偏差量為中心線 ± 2 mm，高程偏差 $-0 \sim +5$ mm。
- b. 預埋式錨錠螺栓使用於柱基基礎時，其容許偏量為中心線或位置偏差 ± 5 mm，高程偏差 $0 \sim +1/4$ 。
- c. 螺栓預留孔於混凝土澆置完成凝固後，其容許誤差為中心線 ± 10 mm，底部高程 $-20 \sim +10$ mm。
- d. 錨錠螺栓之垂直度除另有規定外，錨錠螺栓必須垂直設計支撐之表面。

B. 錨錠螺栓之鎖緊管制標準：

a. 扭力控制法：

- i. 用此方法時螺紋部之油類及銹必須完全清除乾淨，及螺紋間之問隙約在 ± 0.05 mm 的狀況。
- ii. 錨錠螺栓之鎖緊，主要是依據設備廠商要求的導入張力而定，故設備廠商應明確指示鎖緊之力，鎖緊方法及檢查方式。
- iii. 下表為扭力控制法之參考鎖緊標準，其依據之導入應力度 $\delta = 500 \text{ kg/cm}^2$ 及扭力係數值等於 $0.2 (K=0.2)$ 時，所得之扭力值。

螺栓直徑	斷面積 A(cm ²)	導入軸為(公噸)	扭力值 T(kgf-cm)
M16	2,010	1,005	322
M19	2,835	1,417	538
M20	3,142	1,571	638
M24	4,524	2,262	1,086
M25	4,909	2,453	1,227
M30	7,069	3,525	2,121
M32	8,043	4,015	2,570
M36	10,179	5,090	3,664
M42	13,854	6,027	5,819
M48	18,096	9,048	8,686
M56	24,630	12,310	13,787
M64	32,154	16,077	20,579
M72	40,694	20,347	29,300
M80	50,240	25,120	40,192

b. 螺帽回轉法：

- i. 錨錠螺栓之鎖緊，分為預鎖和鎖緊 2 次實施。
- ii. 預鎖時是以約 40~50 公分長的板手鎖緊至柱底板與水泥基礎面完成密合。(小直徑之基礎螺栓應注意，防止將螺栓鎖斷)
- iii. 第二次鎖緊時，於預鎖後在螺帽，螺栓及柱底板用筆做一記號後將螺帽旋轉 30° 即完成。(此方法是以基礎螺栓之長度為 25d 對象)

(9) 設備安裝檢驗標準：

除設計圖或規範上另有規定外，設備安裝之許可差應優於下列規定：

- A. 設備高程 ± 3.0 mm
- B. 設備安裝位置 ± 3.0 mm
- C. 垂直度 1.0/1000
- D. 水平度 1.0/1000

3.5 試車

3.5.1 單體試車

- (1) 本工程於設備安裝施工完妥後，應配合【第 0070A 章「施工補充條款」及第 01820 章「試運轉及訓練」】試車規定及下列項目辦理單體試車。
- (2) 單體試車前，施工廠商應對該項設備實施靜態目視檢查，其內容至少包括各種活動機件、轉動方向、潤滑狀況、成品外觀品質(Workmanship)、控制設施接線完整性、安全保護設施、電氣線路與絕緣狀況等項，以確證其完整、安全、符合待試要求。
- (3) 單體試車範圍至少應包括：
 - A. 機電設備性能
 - B. 電氣儀錶設備性能

C. 其他附屬設備性能

D. 主要處理單元及設施單體試車原則上應包括下表所列項目：

類別	項目	檢驗值	檢驗標準	頻率/辦理方式
測試前	外觀及固定	依施工圖及試車計畫書核定資料	目視無異常	每組/現場量測
	設備清潔		目視無異常	
	潤滑		依操作手冊啟用	
	電氣纜線、儀控連接		施作完成	
	【MCC 錶計燈號】		無異常	
	絕緣電阻測試		> 1MΩ	
空載測試	電壓、電流	依送審核定資料	無異常	每組/現場量測
	設備轉速	依送審核定資料	符合送審核定資料	
	單元盤錶計、燈號	依送審核定資料	無異常	
	【MCC 盤錶計、燈號】	依送審核定資料	無異常	

3.5.2 系統試車

施工廠商安裝完成檢查機件正常後，應配合【第 0070A 章「施工補充條款」及第 01820 章「試運轉及訓練」】試車規定及下列項目辦理系統試車，以保證所供應之設備符合功能要求且能正常順利操作，於取得工地證明後始可報完工。

3.5.3 功能測試

試車需完成主要功能測試項目

功能測試項目	測試標準
(1)設備保護測試	無異常。
(2)運轉時額定電流值測試。	於額定點運轉時不得超過送審額定電流值。
(3)連續運轉測試。	清水連續運轉【8】小時，如設備有異常震動及噪音視為不合格。
(4)流量	符合 2.2.節規定。

4 計量與計價

4.1 計量

依契約項目以「組」為計量標準，並以實作數量計量。

4.2 計價

依契約項目以「組」為計量標準，並以實作數量計價。

4.2.1 單價已包括所需之一切人工、材料、機具、設備(含備品及附件)、動力、運輸、測試(含品管檢驗)及其他為完成本工作所必需之費用在內

4.2.2 本規範之附屬工作除另有規定者外，將不另計量，其費用應視為已含整體計價之項內。

〈本章結束〉

規範解說：

壹、設備基本說明

一、型式種類

- (1) 隔膜式定量泵 (Diaphragm metering pump) 為往復容積泵的一種，用耐腐蝕彈性材質隔膜隔開輸送液體，讓輸送液體不與泵驅動裝置直接接觸，藉由驅動連軸的往復運動傳遞到隔膜，讓彈性材質隔膜連動進行擴縮改變容積，配合進出口逆止球閥裝置，將輸送液體吸入和排出。
- (2) 隔膜式定量泵主要由驅動設備、減速組件、衝程調節組件、隔膜組件及泵頭等幾部分組成，驅動設備有採用電動機減速後推動凸輪傳動或採步進馬達傳動或電磁線圈式直接傳動，而膜片驅動還可分為液壓隔膜式或機械隔膜式，本規範係針對電動機減速後推動凸輪傳動形式，以機械式驅動膜片。

二、適用環境：

- (1) 隔膜式定量泵功能主要用於除臭、消毒、污泥處理加藥、碳源鹼度添加等，將藥劑或其他液體以流量穩定的方式注入指定設備、設施中。
- (2) 隔膜式定量泵吸入側應靠近藥槽，以安裝在藥槽的最低液位以下為宜。
- (3) 泵安裝應考量保養維護，並不受輸送液體淹沒或腐蝕的地點。
- (4) 因隔膜式定量泵安裝位置多處於高腐蝕性環境，應注意電氣儀控設備及電氣管線之防蝕考量。
- (5) 隔膜式壓力錶測量壓力時，被測量的流體不進入彈簧管內，適用於測量具腐蝕性、高粘度、易結晶、溫度高之流體，或避免量測壓力時含固體物的流體直接進入壓力儀表造成沉澱物積累而不易清洗。

三、補充說明

- (1) 泵的輸出流量可藉由改變驅動裝置的衝程速度(如變頻方式)或採定速電動機搭配驅動裝置的衝程調節旋鈕來調節衝程長度。
- (2) 隔膜式定量泵會與輸送液體接觸的部分，如接液端、止回閥(座、球、墊片)及泵頭，應配合輸送液體之物化性，徵詢廠商之化學耐蝕表選用適當的防蝕材質，。
- (3) 隔膜式定量泵為往復式泵，由於其結構及工作特點會產生流量及壓力的脈動，會對泵及管路產生影響，因此泵出口管線應安裝脈動緩衝器，減小流量壓力脈動值。
- (4) 隔膜式定量泵操作時，因壓力變動、震動或脈衝作用在壓力錶上指針可能造成劇烈抖動，採用充油壓力錶可抑制指針的抖動以確保獲取正確的壓力讀數，同時可避免強烈震動或脈衝對內部的元件造成傷害降低使用壽命。
- (5) 隔膜式定量泵輸送具腐蝕性藥液時，壓力表則應採隔膜式壓力表，同時為避免藥液結晶堵塞管線後造成操作時管線過壓，輸送管線應設置釋壓閥，過壓時可將藥液回送至加藥槽。
- (6) 隔膜式定量泵在衝程長度與輸出量之間無線性關係，輸送藥液時為控制準確流量，應在入口管線裝置流量校正筒，可定期校正各泵組在不同衝程速度或衝程長度的輸出流量。
- (7) 加藥系統的加藥管線出口應依據出口高程考量或是管線系統分配需求考量是否裝置背壓閥(可調整 1~5 kgf/cm²)，出口低於吸入端藥液可能會非均勻流出應設置背壓閥，有單一管線多出口分配點時，裝設背壓閥可減少出口流量差異。

貳、規範編寫重點附註：

一、【】括弧內容應依據案件需求適當調整，建議徵詢代操作廠商、設備廠商意見。

二、規範章節附註說明

註 1：本規範針對使用隔膜式定量泵制定(11242-1)。

註 2：規範內容如引用之相關章節應列明，全工程規範彙整時應注意是否漏列(11242-1)。

註 3：連續操作之設備壽命≥100,000 小時；非連續操作設備壽命≥50,000 小時(11242-3)。

註 4：訓練課程時數依設備操作維護複雜程度調整(11242-1)。

註 5：檢驗頻率依工程需求訂定(11242-4)。

註 6：製造廠應具備檢驗設備功能之設施為設計選項，應與設備廠商確認(11242-1)。

註 7：須配合定量泵大小進行調整，應與設備廠商確認(11242-3)。

註 A：制訂前應與設備廠商確認設備數據(11242-1)。

第 11307A 章 砂濾式快濾筒

1. 通則
 - 1.1 本章概要

本章說明砂濾式快濾筒^{註1}(以下簡稱快濾筒)及其附件之供應、安裝、試車及相關規定。
 - 1.2 工作範圍
 - 1.2.1 施工廠商應提供本章規範設備之材料、設備、附件及備品之設計/供應/安裝/測試/試車及設備廠商操作訓練課程等工作，施工廠商應按設計圖及本章規範規定，提供一切人工、材料(由業主供給者除外)、製造、機具、設備、搬運、安裝、安全防護等，在業主/工程司之監督及指示下依照契約規定辦理。
 - 1.2.2 設備全部組件應包括規範所列之快濾筒本體及附屬設備(如基礎、基座、腳架、附屬管件及其他必要之配件)，以使本設備為一整體之「套裝(Package)」系統，並可達到設計功能且順利運轉之系統。
 - 1.2.3 快濾筒本體包括桶槽、濾料、集水器、反洗用鼓風機、快濾進流泵、快濾反沖洗泵及閥件、壓差開關/傳訊器、壓力計、液位計、控制閥、管線、控制盤、【鋼製操作平台】、銘牌、備用零件及附件等。
 - 1.3 相關章節^{註2}
 - 1.3.1 第 00700 章--一般條款
 - 1.3.2 第 0070A 章--補充條款
 - 1.3.3 第 01310 章--施工管理及協調
 - 1.3.4 第 01330 章--資料送審
 - 1.3.5 第 01450 章--品質管理
 - 1.3.6 第 01820 章--試運轉及訓練
 - 1.3.7 第 05081 章--熱浸鍍鋅處理
 - 1.3.8 第 05124 章--建築鋼結構
 - 1.3.9 第 05500 章--金屬製品
 - 1.3.10 第 11315 章--沉水式污水泵
 - 1.3.11 第 11371 章--魯式鼓風機
 - 1.3.12 第 13406 章--污水處理廠儀控
 - 1.3.13 第 15110 章--閥
 - 1.3.14 第 15211 章--空氣壓縮系統
 - 1.3.15 第 15223 章--不銹鋼管及管件
 - 1.3.16 第 16120 章--電線及電纜
 - 1.3.17 第 16132 章--導線管
 - 1.3.18 第 16221 章--電動機
 - 1.3.19 第 16401 章--低壓配電盤
 - 1.4 相關準則
 - 1.4.1 中華民國國家標準(CNS)

(1)	CNS 7794 G3152	熱作成形不銹鋼型鋼
(2)	CNS 7993 G3154	一般結構用銲接 H 型鋼
(3)	CNS 8497 G3163	熱軋不銹鋼鋼板、鋼片及鋼帶
(4)	CNS 8499 G3164	冷軋不銹鋼鋼板、鋼片及鋼帶
(5)	CNS 9520 K6730	聚氯乙烯塑膠皮檢驗法
(6)	CNS 9788 B5084	壓力容器（通則）
(7)	CNS 12744 B2801	一般用蝶型閥
(8)	CNS 13272 G3253	延性鑄鐵管件
 - 1.4.2 美國電機製造業協會(NEMA)
 - 1.4.3 美國軸承製造商協會(ABMA)
 - 1.4.4 日本工業規格協會(JIS)

(1)	JIS B2212	10kgf/cm ² 鐵鋼製管凸緣標準尺度
(2)	JIS G5527	球狀石墨鑄鐵異型管
 - 1.4.5 不銹鋼材質

(1) SUS 304：符合 JIS SUS304、ASTM TP304、ANSI SUS 304、DIN1.4301、AISI 304 或 UNS

S30400

(2) SUS 316：符合 JIS SUS316、ASTM TP316、ANSI SUS 316、DIN1.4401、AISI 316 或 UNS S31600

- 1.4.6 德國電氣工程師協會(VDE)
- 1.4.7 主管機關頒布實施之法令規章和技術規則
- 1.4.8 經由工程司認可之其他國家標準
- 1.5 現場環境
 - 1.5.1 安裝位置及使用情況：詳設計圖。
 - 1.5.2 供給電源：【3】相，【380】V，60Hz；馬力<0.75kW(1Hp)得採用單相 220V 電源。
 - 1.5.3 本設備係裝置於污水處理廠，施工廠商所使用之器材及安裝應考慮防蝕、防銹、防水、防塵設施。
 - 1.5.4 施工前應赴現場瞭解環境，並徹底檢查工作情況和施作細節，採購設備及附件前，應事先在現場確認尺度並繪製管路施工製造圖。
- 1.6 運送、儲存及處理
 - 1.6.1 機件、器材運送、安裝過程均應注意安全並符合職業安全衛生法規。
 - 1.6.2 構件、材料之儲存，應安置於適當之位置上，且裝卸及放置時應避免構件及材料相互碰撞。
 - 1.6.3 施工廠商須自行調查到達工地之道路、橋梁、隧道等之限制，以及了解工地現場之情況，妥善規劃材料、設備及施工機具運送方式。
 - 1.6.4 所有運送的材料及設備應有妥善的捆紮或包裝，小心搬運，以免在運送過程中造成損壞或變形。
 - 1.6.5 施工廠商須將材料、設備儲存於清潔、乾燥與安全的場所，並負責管理、保全及維護。
 - 1.6.6 依照第 01661 章「儲存與保管」辦理儲存及保管。
- 1.7 依照第 0070A 章「施工補充條款」之圖件送審及其執行規定辦理設備送審文件。
- 1.8 保固
 - 1.8.1 依照第 00700 章「一般條款」之工程保固期限規定辦理工程保固。
 - 1.8.2 在保固期間，如因器材、設備或施工不良而發生故障或損壞等情事，施工廠商應即免費修復或依規範所訂規格另行更換新品。
- 1.9 品質保證
 - 1.9.1 須符合第 01450 章「品質管理」相關規定辦理。
 - 1.9.2 製造廠商應於設備進廠前檢具出廠檢驗報告，證明其產品符合或超越規定標準。
 - 1.9.3 【製造廠應具備檢驗設備功能之設施。】^{註3}
 - 1.9.4 凡由施工廠商提供而構成本工程之一部分之設備及材料(非施工臨時用)，除契約另有規定或經業主同意者外，設備及材料供應或選用應為新品，不得有任何瑕疵，並需符合所規定之品級規格。
 - 1.9.5 本工程不得使用經濟部訂定「臺灣地區與大陸地區貿易許可辦法」之規定所公告「中華民國輸出入貨品分類表」中「大陸物品不准輸入」項目所列之設備材料，且「主要設備」之原產地或廠牌不得為大陸地區物品(設備零組件如非經濟部公告不准輸入項目不在此限)。
 - 1.9.6 選用設備應為新品【出廠日期不早於第一階段送審核可日期】，採用國貨者須為國內具工廠登記證之製造廠製造，採用外貨者須原裝進口並提供原產地證明書。
 - 1.9.7 選用設備之製造廠應具有製造至少【一】套與本工程相同型式且【快濾處理流量】不小於【本工程】之實績證明文件(內容至少應包括業主名稱、工程名稱、完成日期、型式、規模或容量、地址、連絡人及其職稱、連絡電話與傳真號碼)
 - 1.9.8 電氣儀控設備另須符合 CNS 相關規定，並具有經濟部檢驗局認可證明(如為外貨須具有國際標準之品質系統認可證明)，且於有效期限者。
 - 1.9.9 設備經安裝、試車及調整完妥後，施工廠商應委請設備廠商認可之技術人員，提供至少【4】^{註4}小時之操作維護訓練課程。
- 2. 產品
 - 2.1 功能
 - 2.1.1 系統說明
 - (1) 快濾筒須為處理廢污水而設計，其過濾水之水質(SS)應合乎【本廠回收水用水】需求。
 - (2) 廠商須依據現場的實際情況來安裝本工程之快濾設備系統及室內佈置與排列。
 - 2.1.2 操作條件
 - (1) 環境條件

快濾筒須放置於凸起之混凝土基座上。

(2) 控制

應符合第 13406 章污水處理廠儀控相關章節之要求，依據設定之水頭於達一定水位或依設定時間或當快濾筒出水水質高於設定值時，自動啟動反洗功能及相關設備進行反洗。

反洗時間可調整設定，反洗完成後即恢復自動過濾。

(3) 【快濾筒應可配合使用需要能 24 小時連續操作】。

2.2

製造條件

編號	【 】
名稱	快濾筒
型式	【下】流壓力砂濾式
數量(組)	【 】
進流水 SS(mg/L)	【 】
出流水 SS(mg/L)	【 】
去除效率(%)	【 】 ^{註 5}
處理流量(CMD/組)	≥ 【 】 ^{註 5}
濾速(m/hr)	≤ 【15】 ^{註 5}
參考直徑(m)	【 】 ^{註 A}
濾層高度(m)	≥ 【 】 ^{註 5}
有效高度(m)	【 】 ^{註 6}
快濾進流泵參考流量(CMD)	≥ 【 】 ^{註 5}
快濾進流泵參考揚程(m)	≥ 【 】 ^{註 5}
快濾進流泵參考馬力(Hp)	≤ 【 】 ^{註 A}
快濾反沖洗泵參考流量(CMD)	≥ 【 】 ^{註 5}
快濾反沖洗泵參考揚程(m)	≥ 【 】 ^{註 5}
快濾反沖洗泵參考馬力(Hp)	≤ 【 】 ^{註 A}
反洗用鼓風機參考風量(cmm)	【 】 ^{註 5}
反洗用鼓風機參考風壓(mmaq)	【 】 ^{註 5}
反洗用鼓風機參考馬力(Hp)	【 】 ^{註 A}
安裝位置	【 】
單元控制盤	【須提供】

2.3

構造及材質

2.3.1

快濾筒主體

- (1) 槽體容許設計應力須符合 CNS 9788 B5084 第 3 種容器(耐壓 3kg/cm² 以上，試壓 4.5kg/cm² 以上)之規定。
- (2) 筒身需為【4.5】mm 以上厚且符合 CNS 8497 G3163 或 CNS 8499 G3164 規定之【不銹鋼材質 304】材質製造，可廠製或現場作，銲接面突出銳角需磨平。
- (3) 筒身應裝設有觀測窗 2 組，以方便檢視濾床厚度。
- (4) 槽體支撐構造可採符合 CNS 7993 G3154 型鋼(熱浸鍍鋅量 ≥ 600g/m²)或 CNS 7794 G3152 不銹鋼型鋼規定之材質加工組合銲製而成，並以不銹鋼錨定螺栓確實固定於 RC 基座上，RC 基座尺寸大小由施工廠商自行設計，但須承受快濾筒及其相關設備荷重。
- (5) 筒身頂部應裝置不銹鋼安全護欄及人孔蓋，側邊應裝置維修爬梯以方便維修工作，筒身底部需設置人孔，以利濾料卸除更換，人孔及孔蓋板厚度不小於【2 倍】槽體鋼板厚度。
- (6) 每組快濾筒應設有壓力開關，可設定濾床壓損或【進或出】流壓力值以控制濾料清洗時機。壓力開關之設定範圍為【0-3】Kg/cm²。即使濾程未結束，當壓力開關動作時，將強制進行反洗程序。
- (7) 集水器材質須為【不銹鋼材質 304 或以上】或【PP】或【PE】。通水量為【 】CMD。
- (8) 每組快濾筒應含快濾筒、濾料、反洗用鼓風機、快濾進流泵、快濾反沖洗泵、快濾筒壓力計、壓力指示警報器、數位計時器、進出水管線【、鋼製操作平台】、電動或氣動控制閥件(如原水進水蝶閥、過濾出水蝶閥、反洗進水蝶閥、反洗出水蝶閥、排水蝶閥)。

2.3.2

濾料

- (1) 由層厚比例 0.6 以下之【砂】及【無煙煤】所構成之兩層式濾層。
- (2) 無煙煤之有效粒徑以 1.6~2 mm 為準，且為砂有效粒徑之 2.7 倍以下。

- (3) 無煙煤及砂之均勻係數應儘可能接近 1。
 - (4) 無煙煤及砂構成之濾層厚度為【60~100】cm。
 - (5) 必須符合 AWWA B-100“Standard for filtering material”之規定。
 - (6) 施工廠商提供之濾料及層厚，應先將試驗報告及代表性之濾料樣本檢送【業主】審查認可後，方可使用。
 - (7) 樣本必須裝入密蓋之玻璃或透明塑膠瓶內，並貼標籤。
 - (8) 運至工地之濾砂其各級性質，應與送驗合格之樣本相同。
- 2.3.3 反洗用鼓風機
快濾筒須附反洗用鼓風機，反洗用鼓風機所能提供之功能應符合快濾筒設計需求，鼓風機採用型式為魯式，其材質規格應符合第 11371 章魯式鼓風機之規範。
- 2.3.4 快濾進流泵
快濾筒須附快濾進流泵，快濾進流泵所能提供之流量及揚程應符合快濾筒設計需求，泵採用型式為【沉水式污水泵】。
- 2.3.5 快濾反沖洗泵
快濾筒須附快濾反沖洗泵，快濾反沖洗泵所能提供之流量及揚程應符合快濾筒設計需求，泵採用型式為【沉水式污水泵】。
- 2.3.6 系統液位控制
施工廠商應提供本過濾系統之液位控制，包括高低液位警報器【2】組。
- 2.3.7 自動控制閥
 - (1) 閥體材質須為【不銹鋼材質 304】以上。
 - (2) 凸緣接頭尺寸符合 JIS 10K 夾持式。
 - (3) 自動控制閥口徑配合管線（詳設計圖），其餘規格詳第 15110 章規定。
- 2.3.8 進水管管線
 - (1) 凸緣接頭尺寸符合 CNS 13272 G3253 之規定。
 - (2) 管線口徑詳設計圖，其餘規格須符合第 15223 章之規定。
- 2.3.9 【鋼製操作平台】
 - (1) 廠商須配合選用之設備，設置必要之操作維護平台，面積至少【】m²，平台鋪設格柵板，樓梯寬至少 1m 寬，【平台周圍設高度約為 1.1m 欄杆】。
 - (2) 廠商需進行結構計算並繪製施工製造圖，經監造單位/工程司認可後方可據以施工。設計荷重需考慮自重及活載重，並需考慮颱風地震之影響，活載重至少應考慮【500kgf/m²】，餘依施工規範辦理。
 - (3) 操作平台之材質應採用構造用鋼及格柵板，其材質需符合 CNS 2947 G3057 焊接結構用軋鋼料（SM400 或 SM490）或其他經監造單位/工程司認可之材質。
 - (4) 操作平台採用之 H 形鋼需符合 CNS 7993 G3154 之規定。
 - (5) 欄杆應為不銹鋼 304 材質。
 - (6) 操作平台之構造用鋼及格柵板需經熱浸鍍鋅（鍍鋅量【 $\geq 500\text{g/m}^2$ 】）及符合第 09971 章規定之防蝕塗裝處理。
- 2.3.10 自動反洗控制傳訊器
 - (1) 快濾筒須依其設計需求提供【差壓或濁度/懸浮固體】指示傳訊器，以作為自動反洗之控制機制。
- 2.4 電氣及儀控
- 2.4.1 說明
 - (1) 【施工廠商提供設備之單元控制盤，除可在現場指示，手動、自動操作設備運轉外，單元控制盤應預留接點，可將所有運轉動作信號傳輸至監控中心系統監視【(控)】，控制盤體外殼為烤漆鋼板，如置於室外者應為防水型。】
 - (2) 【各盤體由設備原製造廠商提供設計機能設計圖說（包括相關之控制迴路與設備運轉保護等措施），依本節操作程序要求整合後，提出盤體組裝與機能設計施工圖說經送業主審查核可後，方可在國內製作組裝及測試，製造廠商應負系統最終整合之責。】
 - (3) 【為達成設備接電及儀控訊號傳輸功能，各設備自單元控制盤之電力線及儀控訊號線均應由設備廠商負責配線至相關設備及元件，所需費用已含於設備價款內。】
 - (4) 【所有安裝於本設備之電氣元件均須符合設計圖中「管線及儀控流程圖」及第 13406 章之要求及相關電氣儀控規範。】
 - (5) 電線電纜及導線管參照第 16120 章及第 16132 章之規定辦理。

- (6) 低壓配電盤並參照第 16401 章及電氣工程"分電箱及控制箱外型示意圖"之規定辦理。
- 2.4.2 單元控制盤^{註 7}
- 單元控制盤應包含計時器及以下功能需求：
- (1) 施工廠商應負責設備之單元控制盤及控制盤至設備之配線。
 - (2) 本系統之單元控制盤應依需求提供包括主電源無熔絲斷路器或漏電斷路器(設備及操作箱安裝於戶外時)、電磁開關、儀控電源變壓器、控制電驛及所有為提供整個正常操作功能所需之電氣控制元件及設施，均須由設備廠商提供及設置。
 - (3) 零星組件如指示燈、選擇開關、LED 照光式按鈕開關、栓形熔絲(附座)、電驛、儀表變壓器及其他裝置，應依需要提供，上述無熔絲斷路器及漏電斷路器啟斷容量(I.C)應滿足台電內線故障電流審查文件。
 - (4) 控制盤其設計係用以控制操作本章設備及第 13406 章所述要求，並滿足 P&ID 圖所示相關設備控制機能。
 - (5) 本規範所指控制系統需求為最低達成系統操作之要求，製造商應依製造設備機能之特性提供相關操作及控制系統、控制器、連鎖設施等機能，並與中控室控制連動。
 - (6) 本設備基本控制功能如下：
 - A. “手動—停止—自動”切換開關。
 - B. “啟動—停止”切換開關。
 - C. 【“遠端—現場”切換開關。】
 - D. 可調整時間之定時器(可調)以週期性啟動操作及停止。
 - E. 每組快濾桶應有現場警報及指示燈作為警報及狀況指示之用。狀況指示燈指示“運轉-待機-反洗”；警報燈及警報蜂鳴器指示下列情況：
 - (A)快濾筒故障。
 - (B)反洗用鼓風機故障。
 - (C)快濾進流泵故障。
 - (D)快濾反洗泵故障。
 - F. 提供狀況輸出及故障警報輸出作為遠方指示及警報。
 - (7) 控制盤應與全廠監控系統通訊連線，並納入監視：

施工廠商應提出控制、自動、手動等程序之步驟及圖說供審核，並須經送審同意後，始可據以施工，單元控制盤之盤體型式，可依設備廠商之建議設計，須經送審同意後，始可據以施工。
 - (8) 單元控制盤至設備之配線應使用【XLPE】電纜，配管應使用【PVC】導線管，防爆區則使用 RSG 鋼管。
- 2.4.3 銘牌
- (1) 各設備應由原廠提供銘牌標示廠牌、製造日期、型式及主要之額定運轉數據。
 - (2) 施工廠商應於單元操作之現場控制盤，將屬於該盤的所有銘牌設備整合成一片銘牌板，置於該單元控制盤上(旁)。
 - (3) 所有銘牌上資料應為公制單位。銘牌尺寸及材質參考如下：
 - A.尺寸不小於 10cm × 15cm。
 - B.內容可採蝕刻或雷射雕刻或經業主工程司審查認可之方式。
 - C.字體為黑色且大小需清晰易見。
 - D.以抗蝕之釘子固定於機器或附近明顯之處。
 - E.須為不銹鋼材質 304 以上。
 - (4) 若無法採上述方式者，須於設備送審資料一併提送銘牌材質及內容，經審查認可後方可據以施作。
- 2.5 備品及附件
- 2.5.1 備品
- 每組快濾筒至少須提供下列項目：
- (1) 每組除本身需充滿濾料外，需再提供【30%】濾砂【及無煙煤】的備用濾料。
 - (2) 自動控制閥 1 組。
- 2.5.2 附件（設備型式相同可共用無疑者可視為一整體作為提供附件數量計算之基本）
- (1) 1 套維修工具。
 - (2) 操作維護手冊(如非中文版本時，需附英文版及於重點處翻譯)。

2.6

一級品質管理

本設備出廠前由製造廠自行依其送審核可之檢驗程序辦理廠內檢驗，【業主】有權會同檢驗，檢驗測試合格報告應於設備運交工地前送交【業主】審查，其材料品質管理依第 01450 章之規定辦理，負責實驗單位之資格符合第 01450 章之規定，其廠驗項目如下：

類別	項目	檢驗值	檢驗標準	頻率/辦理方式 ^{註8}
型式 尺寸 型號	整體外觀	依送審核定資料	無損壞	1.頻率：【每組】 2.辦理方式：現場量測及檢視
	設備整體尺寸	依送審核定資料	±10mm/1%	
	鋼板厚度	依送審核定資料	依送審核定資料	
	防蝕塗裝及油漆膜厚	依送審核定資料	依送審核定資料	
	設備型式型號	依送審核定資料	依送審核定資料	
	槽體應力	依送審核定資料	依送審核定資料	
材質	本體、濾料	依送審核定資料	依送審核定資料	1.頻率：【每組】 2.辦理方式：材質檢驗證明或自主辦理檢驗
性能	電動機	依送審核定資料	依送審核定資料	1.頻率：【每組】 2.辦理方式：出廠證明及原廠銘牌
	減速機	依送審核定資料	依送審核定資料	1.頻率：【每組】 2.辦理方式：出廠證明及原廠銘牌
	處理能力	依 2.2 節製造條件及送審核定資料	依送審核定資料	1.頻率：【每組】 2.辦理方式：出廠檢驗報告及合格證明書

2.7

二級品質管理

業主或工程司抽樣檢驗施工廠商不得拒絕，材料品質管理依第 01450 章之規定辦理，負責實驗單位之資格符合第 01450 章之規定。

類別	項目	檢驗值	檢驗標準	頻率/辦理方式 ^{註8}
型式 尺寸 型號	整體外觀	依送審核定資料	無損壞	1.頻率：【每組】 2.辦理方式：現場量測
	設備整體尺寸	依送審核定資料	±10mm/1%	
	防蝕塗裝及油漆膜厚	依送審核定資料	依送審核定資料	
	設備型式型號	依送審核定資料	依送審核定資料	
	本體、濾料	依送審核定資料	依送審核定資料	
材質	電動機	依送審核定資料	依送審核定資料	1.頻率：抽驗次數以施工廠商一級施工品質管制檢驗次數之 15%為原則，低於 1 次者應至少抽驗 1 次 2.辦理方式：書面抽驗一級品管合格檢驗證明或抽樣檢驗
性能	減速機	依送審核定資料	依送審核定資料	1.頻率：抽驗次數以施工廠商一級施工品質管制檢驗次數之 15%為原則，低於 1 次者

類別	項目		檢驗值	檢驗標準	頻率/辦理方式 ^{註 8}
	處理能力	快濾筒本體 (處理流量、濾速、壓力)	依送審核定資料	依送審核定資料	應至少抽驗 1 次 2.辦理方式：書面抽驗一級品管合格檢驗證明及銘牌
		快濾進流泵 (流量、揚程)			1.頻率：抽驗次數以施工廠商一級施工品質管制檢驗次數之 15%為原則，低於 1 次者應至少抽驗 1 次 2.辦理方式：書面抽驗一級品管合格檢驗證明
		快濾反沖洗泵 (流量、揚程)			
		反洗用鼓風機 (風量、風壓)			

2.8 防蝕處理

2.8.1 依第 09971 章「防蝕塗裝」之規定辦理。

2.8.2 除開關箱、控制箱、馬達控制中心、電動機及煞車等設備外，施工廠商應在現場安裝工作完成後，進行所有設備的最後上漆。

3. 施工

3.1 空間需求及限制

- (1) 施工廠商應於施工前實地丈量並應繪妥施工製造圖，以確認可正確地安裝及符合安裝所需之空間需求。
- (2) 施工廠商應保證所供應之材料及設備能適用於擬安裝處之空間。
 - A.如施工廠商所供應之材料及設備不能適用於擬安裝處之空間，業主得拒絕接受施工廠商採用該設備。
 - B.施工廠商除應於施工前實地丈量並應繪妥施工製造圖，以確認可正確地安裝及符合安裝所需之空間需求。
 - C.若發生安裝佈置方式與設計圖說規定不同而須修正時，施工廠商應詳述緣由、研提修正方案及相關圖面資料，經其所聘技師簽認，送請工程司核可後據以施工，或依工程司之指示進行相關部分工作之配合修改作業，一切衍生之費用均應由施工廠商負擔。
- (3) 固定與開孔
 - A.本工程各設備、貯槽、儀電控制盤等設施之基座、錨錠螺栓、支撐固定方式及開孔尺寸等，均應由各設備、貯槽及控制盤等供應廠商依照設備原製造商之建議負責設計與施工。
 - B.施工圖未經業主核准不得逕自施工。

3.2 設備運轉總重限制

- (1) 施工廠商擬採用之各設備，於滿載運轉狀況下，其呆重與運轉負荷產生之總荷重，不得超過其安裝處土建構造物原設計依據所採用之荷重限值。
- (2) 若施工廠商採用之設備於滿載運轉狀況下超出該限值，施工廠商應於該建築物或池槽進行擋土開挖工作前【10 日】，自行對設備安裝處土建構造物進行結構分析校核，並將結構分析校核結果提供工程司審核，工程司審核結果認為必要時，應由施工廠商依其結構分析校核結果負責對結構體施作補強設施，否則業主得拒絕接受施工廠商採用該設備。

3.3 放樣、定位、校準和校正水平

- (1) 機械設備就定位前，應按施工圖和相關建築物的參考線(如柱位、邊緣線、標高)，放樣劃定安裝基準線。
- (2) 相互有連接、銜接或排列關係的機械設備，應放樣劃定共同的安裝基準線，並應按設備的需求埋設中心標板或基準點。

3.4 設備之基座、安裝及固定

- (1) 施工廠商須依核可之施工製造圖說並遵照原製造廠及工程司之指示施工安裝。
- (2) 設備廠商須提供設備安裝手冊，包括設備安裝標準程序、設備安裝圖說等，並說明所需之螺栓尺度及鎖定固定之錨錠螺帽之需求扭力。
- (3) 設備安裝應考量耐震需求，施工廠商應依內政部公布之「建築物耐震設計規範及解說」

規定進行施作。

(4) 混凝土基座及設備基座

- (A) 除非另有規定或設計圖另有標示者外，設備與其驅動裝置均須穩定地安裝於同一組鋼製設備基座上。所有放置於樓地板上之設備則再安裝於混凝土基座上。兩基座均由施工廠商提供。
- (B) 安裝設備之混凝土基座尺度須大於設備基座至少 5 cm，且高度高於完成後之樓地板至少 15 cm 以上(或配合連接管線高程)，基座之外型須能將基礎處之積水排除。全部電氣導管應預埋於混凝土基座內，或以明管配置，惟須以不銹鋼管或熱浸鍍鋅材質之型鋼固定。
- (C) 設備鋼製基座須為長方形，周圍元件須以橫支撐樑的最小深度等於基座之最長邊尺度的 1/10。未指定安裝防振絕緣之設備皆須提供灌漿孔。
- (D) 所有連接於基座上之固定機件末端須以螺帽銲接固定於基座板底面上，並套上蓋形螺帽，在任何情況下不得只使用固定件穿過金屬基板作固定。
- (E) 基座應有支撐填塞墊及尖釘，俾與結合體或相關設備排列配合，並須有足夠之空間作為灌漿或電線管之用。所有鋼板間之接合口與接觸角必須連續銲接及磨平。
- (F) 除非另有指定，設備安裝基板厚度須大於 10 mm，基板上的安裝孔須使用鑽孔加工，不得使用火焰穿孔，亦不得為槽孔型式。安裝用固定之錨錠螺栓須為不銹鋼材質 304 材質，其螺紋上須有防止卡住現象與膠黏現象的複合劑。安裝用固定之螺桿須為 L 形，預埋於混凝土基座內。
- (G) 基礎之高程及設備之中心線應予檢查。
- (H) 基礎表面以及基礎螺栓孔之內面，應加以清除之，以使設備可緊固。
- (I) 混凝土基座位置與尺寸標準：

除設計圖或規範上另有規定外，許可差應優於下列規定：

- a. 座標位置 ±20.0 mm
- b. 平面高程 ±10.0 mm
- c. 外型尺寸 ±10.0 mm
- d. 垂直度 5.0/1000
- e. 水平度 5.0/1000

- (5) 設備安裝在混凝土基座後，每一單元應於確實校正水平及與連接管線或其他設備適當配合後再灌漿。設備基座須依指定實施灌漿作業，所有孔隙必須完全灌漿，並使用無收縮與不含鐵質之水泥澆置，其厚度不得低於 22 mm 亦不得高於 40 mm，並延伸至設備基座之邊緣，且需成 45°斜角。
- (6) 在灌漿及檢正水平與直線後，應拆除基礎調整螺栓並栓緊錨錠螺栓之螺帽，並套上蓋形螺帽。
- (7) 調整螺栓及錨錠螺栓

- (A) 除非另有指定，20 馬力以下之設備固定之錨錠螺栓之尺度至少須為 16 mm，20~100 馬力之設備，固定錨錠螺栓之尺寸至少須為 19 mm；100 馬力~300 馬力之設備至少須使用 25 mm 螺栓；設備具 300~500 馬力須至少使用 32 mm；而 500 馬力以上之設備須依照製造廠家之建議選用，並經工程司之認可。
- (B) 所有基座及錨錠螺栓須配合工程之進度安裝，其他設備則視工作之進度進行安裝。外貨部分之錨錠螺栓，為配合工作進度，施工廠商可選用合格之國內製造零件，但需先經工程司核備。
- (C) 基座與底座在灌漿前須利用調整螺栓以促進機電設備之水平擺置。
- (D) 設備廠商應提供錨錠螺栓、螺帽與套筒，俾使基座與底座能固定在混凝土上。套筒之大小須為錨錠螺栓之 2 倍以上。除非另有說明或規定，錨錠螺栓必須有足夠的長度可允許在底座下灌漿 40 mm，並能充分固定在混凝土結構上。
- (E) 錨錠螺栓以及楔，應於混凝土施工前先行製造完成，以配合設備安裝。
- (F) 本工程使用之錨錠螺栓及其他螺栓、螺帽及墊片等均採用不銹鋼材質 304，同時應由施工廠商依設備廠商之建議提供及安裝設置。

(8) 錨錠螺栓埋設標準：

除設計圖上另有規定外，安裝之許可差應按下列規定：

(A) 錨錠螺栓位置之偏差：

- a. 預埋式錨錠螺栓使用於機械基礎時容許偏差量為中心線±2 mm，高程偏差—0~+

5 mm。

- b. 預埋式錨錠螺栓使用於柱基基礎時，其容許偏量為中心線或位置偏差 ± 5 mm，高程偏差 $0 \sim +1/4$ 。
- c. 螺栓預留孔於混凝土澆置完成凝固後，其容許誤差為中心線 ± 10 mm，底部高程 $-20 \sim +10$ mm。
- d. 錨錠螺栓之垂直度除另有規定外，錨錠螺栓必須垂直設計支撐之表面。

(B) 錨錠螺栓之鎖緊管制標準：

a. 扭力控制法：

- i. 用此方法時螺紋部之油類及銹必須完全清除乾淨，及螺紋間之間隙約在 ± 0.05 mm 的狀況。
- ii. 錨錠螺栓之鎖緊，主要是依據設備廠商要求的導入張力而定，故設備廠商應明確指示鎖緊之力，鎖緊方法及檢查方式。
- iii. 下表為扭力控制法之參考鎖緊標準，其依據之導入應力度 $\delta = 500 \text{ kg/cm}^2$ 及扭力係數值等於 0.2 ($K=0.2$) 時，所得之扭力值。

螺栓直徑	斷面積 A(cm^2)	導入軸為(公噸)	扭力值 T(kgf-cm)
M16	2,010	1,005	322
M19	2,835	1,417	538
M20	3,142	1,571	638
M24	4,524	2,262	1,086
M25	4,909	2,453	1,227
M30	7,069	3,525	2,121
M32	8,043	4,015	2,570
M36	10,179	5,090	3,664
M42	13,854	6,027	5,819
M48	18,096	9,048	8,686
M56	24,630	12,310	13,787
M64	32,154	16,077	20,579
M72	40,694	20,347	29,300
M80	50,240	25,120	40,192

b. 螺帽回轉法：

- i. 錨錠螺栓之鎖緊，分為預鎖和鎖緊 2 次實施。
- ii. 預鎖時是以約 40~50 公分長的板手鎖緊至柱底板與水泥基礎面完成密合。(小直徑之基礎螺栓應注意，防止將螺栓鎖斷)
- iii. 第二次鎖緊時，於預鎖後在螺帽，螺栓及柱底板用筆做一記號後將螺帽旋轉 30° 即完成。(此方法是以基礎螺栓之長度為 25d 對象)

(9) 設備安裝檢驗標準：

除設計圖或規範上另有規定外，設備安裝之許可差應優於下列規定：

- (A) 設備高程 ± 3.0 mm
- (B) 設備安裝位置 ± 3.0 mm
- (C) 垂直度 1.0/1000
- (D) 水平度 1.0/1000

3.5

試車

3.5.1

單體試車

- (1) 本工程於設備安裝施工完妥後，應配合【第 0070A 章「施工補充條款」及第 01820 章「試運轉及訓練」】試車規定及下列項目辦理單體試車。
- (2) 單體試車前，施工廠商應對該項設備實施靜態目視檢查，其內容至少包括各種活動機件、轉動方向、潤滑狀況、成品外觀品質(Workmanship)、控制設施接線完整性、安全保護設施、電氣線路與絕緣狀況等項，以確證其完整、安全、符合待試要求。
- (3) 單體試車範圍至少應包括：
 - (A) 機電設備性能
 - (B) 電氣儀錶設備性能
 - (C) 其他附屬設備性能
 - (D) 主要處理單元及設施單體試車原則上應包括下表所列項目：

類別	項目		檢驗值	檢驗標準	頻率/辦理方式
測試前	外觀及固定		依施工圖及試車計畫書核定資料	目視無異常	每組/現場量測
	設備清潔			目視無異常	
	潤滑			依操作手冊啟用	
	電氣纜線、儀控連接			施作完成	
	MCC 錶計燈號			無異常	
	絕緣電阻測試			> 1MΩ	
清水測試	快濾筒本體	濾速	依送審核定資料	符合送審核定資料	每組/現場量測
		單元盤錶計、燈號	依送審核定資料	無異常	
		MCC 盤錶計、燈號	依送審核定資料	無異常	
	快濾進流泵	電壓、電流	依送審核定資料	無異常	
		【設備轉速】 ^{註9}	依送審核定資料	符合送審核定資料	
		溫升	依送審核定資料	溫升≤40℃	
		設備保護測試	依送審核定資料	無異常	
		單元盤錶計、燈號	依送審核定資料	無異常	
		MCC 盤錶計、燈號	依送審核定資料	無異常	
	快濾反沖洗泵	電壓、電流	依送審核定資料	無異常	
		【設備轉速】 ^{註9}	依送審核定資料	符合送審核定資料	
		軸承溫升	依送審核定資料	溫升≤40℃	
		設備保護測試	依送審核定資料	無異常	
		單元盤錶計、燈號	依送審核定資料	無異常	
		MCC 盤錶計、燈號	依送審核定資料	無異常	
	反洗用鼓風機	電壓、電流	依送審核定資料	無異常	
		設備轉速	依送審核定資料	符合送審核定資料	
		軸承溫升	依送審核定資料	溫升≤40℃	
		設備保護測試	依送審核定資料	無異常	
		單元盤錶計、燈號	依送審核定資料	無異常	
MCC 盤錶計、燈號		依送審核定資料	無異常		

3.5.2 系統試車

- (1) 施工廠商安裝完成檢查機件正常後，應配合【第 0070A 章「施工補充條款」及第 01820 章「試運轉及訓練」】試車規定及下列項目辦理系統試車，以保證所供應之設備符合功能要求且能正常順利操作，於取得工地證明後始可報完工。
- (2) 試車需完成主要系統測試項目

系統測試項目	測試標準
(1) 運轉時額定電流值測試。	於額定點運轉時不得超過送審額定電流值。
(2) 快濾系統(含快濾筒本體反洗用鼓風機、快濾進流泵及快濾反沖洗泵等)連續運轉測試。	於清水狀態下，連續運轉【8】小時，如跳脫或設備有異常震動及噪音視為不合格。

3.5.3 功能測試

需完成主要功能測試項目

功能測試項目	測試標準
(1) 污水去除懸浮固體物效率測試。	施工廠商提出之單體及系統試車計畫中需說明功能測試計畫，內容說明至少包含如何維持測試流量、測試方法、投入懸浮固體物量(參考：依設計水量、功能計算)

	及測試時間計算所需懸浮固體物量)，測試結果應符合第 2.2 節之需求，相關測試所需費用已內含於試車費用內。
--	---

4 計量與計價

4.1 計量

依契約項目以「組」為計量標準，並以實作數量計量。

4.2 計價

4.2.1 依契約項目以「組」為計量標準，並以實作數量計價。

4.2.2 單價已包括所需之一切人工、材料、機具、設備(含備品及附件)、動力、運輸、測試(含品管檢驗)及其他為完成本工作所必需之費用在內

4.2.3 本規範之附屬工作除另有規定者外，將不另計量，其費用應視為已含整體計價之項內。

〈本章結束〉

規範解說：

壹、設備基本說明

一、型式種類

依據過濾設備之原理及方式，常見之過濾設備型式主要為壓力式，又依過濾設備所用濾料，有砂濾式、無煙煤式及纖維濾料式等。

二、適用環境：

- (1) 本設備係污水處理廠使用於降低懸浮固體物(SS)。
- (2) 器材及安裝應考慮防蝕、防銹、防水、防塵設施。

三、控制功能說明

- (1) 依製造設備機能之特性提供相關操作及控制系統、控制器、連鎖設施等機能，並與中控室控制連動。
- (2) 設備基本控制功能如下：
 - (A) “手動—停止—自動”切換開關。
 - (B) “啟動—停止”切換開關。
 - (C) 【“遠端—現場”切換開關。】
 - (D) 可以壓力差或可調整時間之定時器(可調)以週期性啟動操作及停止。

四、保護警示

- (1) 每組快濾桶應有現場警報及指示燈作為警報及狀況指示之用。
- (2) 警報燈及警報蜂鳴器指示下列情況：
 - (A) 快濾筒故障。
 - (B) 【反洗用鼓風機故障】。
 - (C) 快濾進流泵故障。
 - (D) 快濾反洗泵故障。

五、附屬設施

- (1) 包括桶槽、濾料、集水器、【反洗用鼓風機】、快濾進流泵、快濾反沖洗泵及閥件、壓差開關/傳訊器、壓力計、液位計、控制閥、管線、控制盤、【鋼製操作平台】、銘牌、備用零件及附件等。

六、補充說明

- (1) 污水處理廠過濾設備常用於減少經二級處理後之放流水中的懸浮固體物(SS)，並提供作為廠內回收水再利用。
- (2) 快濾主要係將原水導入一壓力容器，利用加壓方式增加過濾速度，使原水經過濾砂、纖維或其他各種特殊型式之濾料等過濾後於上方或下方收集之一種過濾方法。

貳、規範編寫重點附註：

一、【】括弧內容應依據案件需求適當調整，建議徵詢代操作廠商、設備廠商意見。

二、規範章節附註說明

註 1：本規範針對使用砂濾式快濾筒制定(11224A-1)。

註 2：規範內容如引用之相關章節應列明，全工程規範彙整時應注意是否漏列(11224A-2)。

註 3：製造廠應具備檢驗設備功能之設施為設計選項，應與設備廠商確認(11224A-2)。

註 4：訓練課程時數依設備操作維護複雜程度調整(11224A-2)。

註 5：快濾筒製造條件須配合功能計算需求訂定之(11224A-3)。

註 6：快濾筒有效高度約為濾層高度之 1.3~1.5 倍。

註 7：單元控制盤視各廠設計需求，如已含於電氣工程設計中，則可免提供(11224A-5)。

註 8：檢驗頻率依工程需求訂定(11224A-6) (11224A-7)。

註 9：若選擇沉水式污水泵，則無須進行轉速測試(11224B-10)。

註 A：制訂前應與設備廠商確認設備數據(11224A-3) (11224A-5)。

第 11307B 章 纖維濾料式快濾筒

1. 通則
 - 1.1 本章概要

本章說明纖維濾料式快濾筒^{註1}(以下簡稱快濾筒)及其附件之供應、安裝、試車及相關規定。
 - 1.2 工作範圍
 - 1.2.1 施工廠商應提供本章規範設備之材料、設備、附件及備品之設計/供應/安裝/測試/試車及設備廠商操作訓練課程等工作，施工廠商應按設計圖及本章規範規定，提供一切人工、材料(由業主供給者除外)、製造、機具、設備、搬運、安裝、安全防護等，在業主/工程司之監督及指示下依照契約規定辦理。
 - 1.2.2 設備全部組件應包括規範所列之快濾筒本體及附屬設備(如基礎、基座、腳架、附屬管件及其他必要之配件)，以使本設備為一整體之「套裝(Package)」系統，並可達到設計功能且順利運轉之系統。
 - 1.2.3 快濾筒本體包括桶槽、濾料、集水器、反洗用攪拌機、快濾進流泵【、快濾反沖洗泵】及閥件、壓差開關/傳訊器、壓力計、液位計、控制閥、管線、控制盤、【鋼製操作平台】、銘牌、備用零件及附件等。
 - 1.3 相關章節^{註2}
 - 1.3.1 第 00700 章--一般條款
 - 1.3.2 第 0070A 章--補充條款
 - 1.3.3 第 01310 章--施工管理及協調
 - 1.3.4 第 01330 章--資料送審
 - 1.3.5 第 01450 章--品質管理
 - 1.3.6 第 01820 章--試運轉及訓練
 - 1.3.7 第 05081 章--熱浸鍍鋅處理
 - 1.3.8 第 05124 章--建築鋼結構
 - 1.3.9 第 05500 章--金屬製品
 - 1.3.10 第 11315 章--沉水式污水泵
 - 1.3.11 第 13406 章--污水處理廠儀控
 - 1.3.12 第 15110 章--閥
 - 1.3.13 第 15211 章--空氣壓縮系統
 - 1.3.14 第 15223 章--不銹鋼管及管件
 - 1.3.15 第 16120 章--電線及電纜
 - 1.3.16 第 16132 章--導線管
 - 1.3.17 第 16221 章--電動機
 - 1.3.18 第 16401 章--低壓配電盤
 - 1.4 相關準則
 - 1.4.1 中華民國國家標準(CNS)

(1)	CNS 5610 L3080	非織物檢驗法
(2)	CNS 5612 L3081	織物透氣度檢驗法
(3)	CNS 7794 G3152	熱作成形不銹鋼型鋼
(4)	CNS 7993 G3154	一般結構用銲接 H 型鋼
(5)	CNS 8497 G3163	熱軋不銹鋼鋼板、鋼片及鋼帶
(6)	CNS 8499 G3164	冷軋不銹鋼鋼板、鋼片及鋼帶
(7)	CNS 9520 K6730	聚氣乙烯塑膠皮檢驗法
(8)	CNS 9788 B5084	壓力容器（通則）
(9)	CNS 12744 B2801	一般用蝶型閥
(10)	CNS 13272 G3253	延性鑄鐵管件
(11)	CNS 13584 L3235	人造絲狀纖維紗試驗法
 - 1.4.2 美國電機製造業協會(NEMA)
 - 1.4.3 美國軸承製造商協會(ABMA)
 - 1.4.4 日本工業規格協會(JIS)

(1)	JIS B2212	10kgf/cm ² 鐵鋼製管凸緣標準尺度
(2)	JIS G5527	球狀石墨鑄鐵異型管

- 1.4.5 不銹鋼材質
 - (1) SUS 304：符合 JIS SUS304、ASTM TP304、ANSI SUS 304、DIN1.4301、AISI 304 或 UNS S30400
 - (2) SUS 316：符合 JIS SUS316、ASTM TP316、ANSI SUS 316、DIN1.4401、AISI 316 或 UNS S31600
- 1.4.6 德國電氣工程師協會(VDE)
- 1.4.7 主管機關頒布實施之法令規章和技術規則
- 1.4.8 經由工程司認可之其他國家標準
- 1.5 現場環境
 - 1.5.1 安裝位置及使用情況：詳設計圖。
 - 1.5.2 供給電源：【3】相，【380】V，60Hz；馬力<0.75kW(1Hp)得採用單相 220V 電源。
 - 1.5.3 本設備係裝置於污水處理廠，施工廠商所使用之器材及安裝應考慮防蝕、防銹、防水、防塵設施。
 - 1.5.4 施工前應赴現場瞭解環境，並徹底檢查工作情況和施作細節，採購設備及附件前，應事先在現場確認尺度並繪製管路施工製造圖。
- 1.6 運送、儲存及處理
 - 1.6.1 機件、器材運送、安裝過程均應注意安全並符合職業安全衛生法規。
 - 1.6.2 構件、材料之儲存，應安置於適當之位置上，且裝卸及放置時應避免構件及材料相互碰撞。
 - 1.6.3 施工廠商須自行調查到達工地之道路、橋梁、隧道等之限制，以及了解工地現場之情況，妥善規劃材料、設備及施工機具運送方式。
 - 1.6.4 所有運送的材料及設備應有妥善的捆紮或包裝，小心搬運，以免在運送過程中造成損壞或變形。
 - 1.6.5 施工廠商須將材料、設備儲存於清潔、乾燥與安全的場所，並負責管理、保全及維護。
 - 1.6.6 依照第 01661 章「儲存與保管」辦理儲存及保管。
- 1.7 依照第 0070A 章「施工補充條款」之圖件送審及其執行規定辦理設備送審文件。
- 1.8 保固
 - 1.8.1 依照第 00700 章「一般條款」之工程保固期限規定辦理工程保固。
 - 1.8.2 在保固期間，如因器材、設備或施工不良而發生故障或損壞等情事，施工廠商應即免費修復或依規範所訂規格另行更換新品。
- 1.9 品質保證
 - 1.9.1 須符合第 01450 章「品質管理」相關規定辦理。
 - 1.9.2 製造廠商應於設備進廠前檢具出廠檢驗報告，證明其產品符合或超越規定標準。
 - 1.9.3 【製造廠應具備檢驗設備功能之設施。】^{註3}
 - 1.9.4 凡由施工廠商提供而構成本工程之一部分之設備及材料(非施工臨時用)，除契約另有規定或經業主同意者外，設備及材料供應或選用應為新品，不得有任何瑕疵，並需符合所規定之品級規格。
 - 1.9.5 本工程不得使用經濟部訂定「臺灣地區與大陸地區貿易許可辦法」之規定所公告「中華民國輸出入貨品分類表」中「大陸物品不准輸入」項目所列之設備材料，且「主要設備」之原產地或廠牌不得為大陸地區物品(設備零組件如非經濟部公告不准輸入項目不在此限)。
 - 1.9.6 選用設備應為新品【出廠日期不早於第一階段送審核可日期】，採用國貨者須為國內具工廠登記證之製造廠製造，採用外貨者須原裝進口並提供原產地證明書。
 - 1.9.7 選用設備之製造廠應具有製造至少【一】套與本工程相同型式且【快濾處理流量】不小於【本工程】之實績證明文件(內容至少應包括業主名稱、工程名稱、完成日期、型式、規模或容量、地址、連絡人及其職稱、連絡電話與傳真號碼)
 - 1.9.8 電氣儀控設備另須符合 CNS 相關規定，並具有經濟部檢驗局認可證明(如為外貨須具有國際標準之品質系統認可證明)，且於有效期限者。
 - 1.9.9 設備經安裝、試車及調整完妥後，施工廠商應委請設備廠商認可之技術人員，提供至少【4】^{註4}小時之操作維護訓練課程。
2. 產品
 - 2.1 功能
 - 2.1.1 系統說明
 - (1) 快濾筒須為處理廢污水而設計，其過濾水之水質(SS)應合乎【本廠回收水用水】需求。
 - (2) 廠商須依據現場的實際情況來安裝本工程之快濾設備系統及室內佈置與排列。

2.1.2 操作條件

(1) 環境條件

快濾筒須放置於凸起之混凝土基座上。

(2) 控制

應符合第 13406 章污水處理廠儀控相關章節之要求，依據設定之水頭於達一定水位或依設定時間或當快濾筒出水水質高於設定值時，自動啟動反洗功能及相關設備進行反洗。

反洗時間可調整設定，反洗完成後即恢復自動過濾。

(3) 【快濾筒應可配合使用需要能 24 小時連續操作】。

2.2

製造條件

編號	【 】
名稱	快濾筒
形式	纖維濾料式
數量(組)	【 】
進流水 SS(mg/L)	【 】
出流水 SS(mg/L)	【 】
去除效率(%)	【 】 ^{註 5}
處理流量(CMD/組)	≥【 】 ^{註 5}
濾速(m/hr)	≤【70】 ^{註 5}
參考直徑(m)	【 】 ^{註 A}
有效高度(m)	【 】 ^{註 6}
快濾進流泵參考流量(CMD)	≥【 】 ^{註 5}
快濾進流泵參考揚程(m)	≥【 】 ^{註 5}
快濾進流泵參考馬力(Hp)	≤【 】 ^{註 A}
【快濾反沖洗泵參考流量(CMD)】	≥【 】 ^{註 5}
【快濾反沖洗泵參考揚程(m)】	≥【 】 ^{註 5}
【快濾反沖洗泵參考馬力(Hp)】	≤【 】 ^{註 A}
反洗用攪拌機參考馬力(Hp)	【 】 ^{註 A}
安裝位置	【 】
單元控制盤	【須提供】

2.3

構造及材質

2.3.1

快濾筒主體

- (1) 槽體容許設計應力須符合 CNS 9788 B5084 第 3 種容器(耐壓 3kg/cm² 以上，試壓 4.5kg/cm² 以上)之規定。
- (2) 筒身需為【6】mm 以上厚且符合 CNS 8497 G3163 或 CNS 8499 G3164 規定之【不銹鋼材質 304】材質製造，可廠製或現場作，銲接面突出銳角需磨平。
- (3) 筒身應裝設有觀測窗 2 組，以方便檢視濾床厚度。
- (4) 槽體支撐構造可採符合 CNS 7993 G3154 型鋼(熱浸鍍鋅量 ≥ 600g/m²)或 CNS 7794 G3152 不銹鋼型鋼規定之材質加工組合銲製而成，並以不銹鋼錨定螺栓確實固定於 RC 基座上，RC 基座尺寸大小由承包上自行設計，但須承受快濾筒及其相關設備荷重。
- (5) 筒身頂部應裝置不銹鋼安全護欄及人孔蓋，側邊應裝置維修爬梯以方便維修工作，人孔及孔蓋板厚度不得小於【2 倍】槽體鋼板厚度。
- (6) 每組過濾機應設有壓力開關，可設定濾床壓損以控制濾料清洗時機。壓力開關之設定範圍為【0-3】Kg/cm²。即使濾程未結束，當壓力開關動作時，將強制進行反洗程序。
- (7) 集水器材質須為【不銹鋼材質 304】以上，集水器之開孔須小於【2.5】mm 以防止濾料流失。
- (8) 每組快濾筒應含快濾筒、濾料、反洗用攪拌機、快濾進流泵、快濾筒壓力計、壓力指示警報器、數位計時器、進水管線【、鋼製操作平台】、電動或氣動控制閥件(如原水進水蝶閥、過濾出水蝶閥、反洗進水蝶閥、反洗出水蝶閥、排水蝶閥)。

2.3.2

濾料

- (1) 濾料為纖維狀濾材，材質為【PP】或【PE】，濾床厚度不得小於【1000】mm。
- (2) 【片狀濾料:撕裂強度 ≥ 35kg、縱向抗拉強度 ≥ 90kgf/cm²、橫向抗拉強度 ≥ 55kgf/cm²】^{註 A}
- (3) 【絲狀濾料:斷裂時伸長率 ≥ 15%、斷裂強度 ≥ 3g/D】^{註 A}

- 2.3.3 反洗用攪拌機
應於快濾桶設置攪拌機進行濾料清洗用，葉片及軸之材質須為【不銹鋼材質 304】以上。
- 2.3.4 快濾進流泵
(1) 快濾筒須附快濾進流泵，快濾進流泵所能提供之流量及揚程應符合快濾筒設計需求，泵採用形式為【沉水式污水泵】。
- 2.3.5 【快濾反沖洗泵】
(1) 快濾筒須附快濾反沖洗泵，快濾反沖洗泵所能提供之流量及揚程應符合快濾筒設計需求，泵採用形式為【沉水式污水泵】。
- 2.3.6 系統液位控制
施工廠商應提供本過濾系統之液位控制，包括高低液位警報器【2】組。
- 2.3.7 自動控制閥
(1) 閥體材質須為【不銹鋼材質 304】以上。
(2) 凸緣接頭尺寸符合 JIS 10K 夾持式。
(3) 自動控制閥口徑配合管線（詳設計圖），其餘規格詳第 15110 章規定。
- 2.3.8 進出水管線
(1) 凸緣接頭尺寸符合 CNS 13272 G3253 之規定。
(2) 管線口徑詳設計圖，其餘規格須符合第 15223 章之規定。
- 2.3.9 【鋼製操作平台】
(1) 廠商須配合選用之設備，設置必要之操作維護平台，面積至少【】 m^2 ，平台鋪設格柵板，樓梯寬至少 1m 寬，【平台周圍設高度約為 1.1m 欄杆】。
(2) 廠商需進行結構計算並繪製施工製造圖，經監造單位/工程司認可後方可據以施工。設計荷重需考慮自重及活載重，並需考慮颱風地震之影響，活載重至少應考慮【500】 kgf/m^2 ，餘依施工規範辦理。
(3) 操作平台之材質應採用構造用鋼及格柵板，其材質需符合 CNS 2947 G3057 焊接結構用軋鋼料（SM400 或 SM490）或其他經監造單位/工程司認可之材質。
(4) 操作平台採用之 H 形鋼需符合 CNS 7993 G3154 之規定。
(5) 欄杆應為不銹鋼 304 材質。
(6) 操作平台之構造用鋼及格柵板需經熱浸鍍鋅（鍍鋅量 $\geq$ 【500】 g/m^2 ）及符合第 09971 章規定之防蝕塗裝處理。
- 2.3.10 自動反洗控制傳訊器
(1) 快濾筒須依其設計需求提供【差壓或濁度/懸浮固體】指示傳訊器，以作為自動反洗之控制機制。
- 2.3.11 軸承壽命^{註 7}
(1) 電動機輸出軸、減速機輸出入軸及鏈輪軸承於設計額定負荷之 L-10 壽命 $\geq$ 【50,000】小時。
(2) 軸承負荷及壽命計算需依最新版之 ABMA 規定辦理(附計算書，包含廠牌、型式、型號及 C 值等)。
- 2.3.12 驅動裝置
(1) 驅動裝置採電動機【直結】、【聯軸器】或【皮帶傳動】減速機驅動鼓輪^{註 A}。
(2) 驅動裝置需附機械式扭力限制過載保護裝置，以防止過負荷運轉，當扭矩負荷達到 120% 連續操作扭矩以上時，啟動警報及跳脫開關以切斷整組動力。
(3) 減速機
A.減速機齒輪加工精度須為【JIS 3】或【DIN7】或【AGMA 10】等級或以上。
B.服務係數 $K=1.25$ 。
C.總成效率不得低於【80%】。
D.減速機齒輪需封閉於齒輪箱內並有適當潤滑裝置。
E.減速機齒輪具 250BHN 以上之硬度，表面硬化處理至 58~64 HRC 硬度。
(4) 電動機/馬達
A.電動機需為全密閉風扇冷卻鼠籠感應式電動機，若有防爆需求則須符合防爆規格，且將不適用本項第 B 點之規範。
B.馬力 $\geq 0.75\text{kW}(1\text{Hp})$ 者應符合 CNS 14400 高效率感應電動機之【IE3】相同等級或以上標準之認證(含歐美同等級認證)。
C.【IP55】保護外殼等級以上；【F 級】絕緣等級以上。

- D.使用係數(Service Factor)至少為 1.15(歐規服務係數為 1.0,其馬力數應乘以 1.15 選用)。
E.其餘性能需符合第 16221 章之規定。

2.4 電氣及儀控

2.4.1 說明

- (1) 【施工廠商提供設備之單元控制盤，除可在現場指示，手動、自動操作設備運轉外，單元控制盤應預留接點，可將所有運轉動作信號傳輸至監控中心系統監視【(控)】，控制盤體外殼為烤漆鋼板，如置於室外者應為防水型。】
- (2) 【各盤體由設備原製造廠商提供設計機能設計圖說（包括相關之控制迴路與設備運轉保護等措施），依本節操作程序要求整合後，提出盤體組裝與機能設計施工圖說經送業主審查核可後，方可在國內製作組裝及測試，製造廠商應負系統最終整合之責。】
- (3) 【為達成設備接電及儀控訊號傳輸功能，各設備自單元控制盤之電力線及儀控訊號線均應由設備廠商負責配線至相關設備及元件，所需費用已含於設備價款內。】
- (4) 【所有安裝於本設備之電氣元件均須符合設計圖中「管線及儀控流程圖」及第 13406 章之要求及相關電氣儀控規範。】
- (5) 電線電纜及導線管參照第 16120 章及第 16132 章之規定辦理。
- (6) 低壓配電盤並參照第 16401 章及電氣工程"分電箱及控制箱外型示意圖"之規定辦理。

2.4.2 單元控制盤^{註 8}

單元控制盤應包含計時器及以下功能需求：

- (1) 施工廠商應負責設備之單元控制盤及控制盤至設備之配線。
- (2) 本系統之單元控制盤應依需求提供包括主電源無熔絲斷路器或漏電斷路器(設備及操作箱安裝於戶外時)、電磁開關、儀控電源變壓器、控制電驛及所有為提供整個正常操作功能所需之電氣控制元件及設施，均須由設備廠商提供及設置。
- (3) 零星組件如指示燈、選擇開關、LED 照光式按鈕開關、栓形熔絲(附座)、電驛、儀表變壓器及其他裝置，應依需要提供，上述無熔絲斷路器及漏電斷路器啟斷容量(I.C)應滿足台電內線故障電流審查文件。
- (4) 控制盤其設計係用以控制操作本章設備及第 13406 章所述要求，並滿足 P&ID 圖所示相關設備控制機能。
- (5) 本規範所指控制系統需求為最低達成系統操作之要求，製造商應依製造設備機能之特性提供相關操作及控制系統、控制器、連鎖設施等機能，並與中控室控制連動。
- (6) 本設備基本控制功能如下：
 - A. “手動—停止—自動”切換開關。
 - B. “啟動—停止”切換開關。
 - C. 【“遠端—現場”切換開關。】
 - D. 可調整時間之定時器(可調)以週期性啟動操作及停止。
 - E. 每組快濾桶應有現場警報及指示燈作為警報及狀況指示之用。狀況指示燈指示“運轉-待機-反洗”；警報燈及警報蜂鳴器指示下列情況：
 - (A)快濾筒故障。
 - (B)反洗用攪拌機故障及過載。
 - (C)快濾進流泵故障。
 - (D)【快濾反沖洗泵故障。】
 - F. 提供狀況輸出及故障警報輸出作為遠方指示及警報。
- (7) 控制盤應與全廠監控系統通訊連線，並納入監視：

施工廠商應提出控制、自動、手動等程序之步驟及圖說供審核，並須經送審同意後，始可據以施工，單元控制盤之盤體型式，可依設備廠商之建議設計，須經送審同意後，始可據以施工。
- (8) 單元控制盤至設備之配線應使用【XLPE】電纜，配管應使用【PVC】導線管，防爆區則使用 RSG 鋼管。

2.4.3 銘牌

- (1) 各設備應由原廠提供銘牌標示廠牌、製造日期、型式及主要之額定運轉數據。
- (2) 施工廠商應於單元操作之現場控制盤，將屬於該盤的所有銘牌設備整合成一片銘牌板，置於該單元控制盤上(旁)。
- (3) 所有銘牌上資料應為公制單位。銘牌尺寸及材質參考如下：
 - A.尺寸不小於 10cm × 15cm。

B.內容可採蝕刻或雷射雕刻或經業主工程司審查認可之方式。

C.字體為黑色且大小需清晰易見。

D.以抗蝕之釘子固定於機器或附近明顯之處。

E.須為不銹鋼材質 304 以上。

- (4) 若無法採上述方式者，須於設備送審資料一併提送銘牌材質及內容，經審查認可後方可據以施作。

2.5 備品及附件

2.5.1 備品

每組快濾筒至少須提供下列項目：

- (1) 每組除本身需充滿濾料外，需再提供【30%】備用濾料。

- (2) 自動控制閥 1 組。

2.5.2 附件（設備型式相同可共用無疑者可視為一整體作為提供附件數量計算之基本）

- (1) 1 套維修工具。

- (2) 操作維護手冊(如非中文版本時，需附英文版及於重點處翻譯)。

2.6 一級品質管理

本設備出廠前由製造廠自行依其送審核可之檢驗程序辦理廠內檢驗，【業主】有權會同檢驗，檢驗測試合格報告應於設備運交工地前送交【業主】審查，其材料品質管理依第 01450 章之規定辦理，負責實驗單位之資格符合第 01450 章之規定，其廠驗項目如下：

類別	項目	檢驗值	檢驗標準	頻率/辦理方式 ^{註9}
型式 尺寸 型號	整體外觀	依送審核定資料	無損壞	1.頻率：【每組】 2.辦理方式：現場量測及檢視
	設備整體尺寸	依送審核定資料	±10mm/1%	
	鋼板厚度	依送審核定資料	依送審核定資料	
	防蝕塗裝及油漆膜厚	依送審核定資料	依送審核定資料	
	設備型式型號	依送審核定資料	依送審核定資料	
	槽體應力	依送審核定資料	依送審核定資料	
材質	本體、濾料	依送審核定資料	依送審核定資料	1.頻率：【每組】 2.辦理方式：材質檢驗證明或自主辦理檢驗
性能	電動機	依送審核定資料	依送審核定資料	1.頻率：【每組】 2.辦理方式：出廠證明及原廠銘牌
	減速機	依送審核定資料	依送審核定資料	1.頻率：【每組】 2.辦理方式：出廠證明及原廠銘牌
	處理能力	依 2.2 節製造條件及送審核定資料	依送審核定資料	1.頻率：【每組】 2.辦理方式：出廠檢驗報告及合格證明書
	快濾筒本體 (處理流量、濾速、壓力)			
	快濾進流泵 (流量、揚程)			
	【快濾反沖洗泵 (流量、揚程)】 反洗用攪拌機 (轉速、推力)			

2.7 二級品質管理

業主或工程司抽樣檢驗施工廠商不得拒絕，材料品質管理依第 01450 章之規定辦理，負責實驗單位之資格符合第 01450 章之規定。

類別	項目	檢驗值	檢驗標準	頻率/辦理方式 ^{註9}
型式	整體外觀	依送審核定資料	無損壞	1.頻率：【每組】
尺寸	設備整體尺寸	依送審核定資料	±10mm/1%	2.辦理方式：現場量測

類別	項目	檢驗值	檢驗標準	頻率/辦理方式 ^{註9}
型號	防蝕塗裝及油漆膜厚	依送審核定資料	依送審核定資料	
	設備型式型號	依送審核定資料	依送審核定資料	
材質	本體、濾料	依送審核定資料	依送審核定資料	1.頻率：抽驗次數以施工廠商一級施工品質管制檢驗次數之 15%為原則，低於 1 次者應至少抽驗 1 次 2.辦理方式：書面抽驗一級品管合格檢驗證明或抽樣檢驗
性能	電動機	依送審核定資料	依送審核定資料	1.頻率：抽驗次數以施工廠商一級施工品質管制檢驗次數之 15%為原則，低於 1 次者應至少抽驗 1 次 2.辦理方式：書面抽驗一級品管合格檢驗證明及銘牌
	減速機	依送審核定資料	依送審核定資料	1.頻率：抽驗次數以施工廠商一級施工品質管制檢驗次數之 15%為原則，低於 1 次者應至少抽驗 1 次 2.辦理方式：書面抽驗一級品管合格檢驗證明或抽樣檢驗
	處理能力	依送審核定資料	依送審核定資料	1.頻率：抽驗次數以施工廠商一級施工品質管制檢驗次數之 15%為原則，低於 1 次者應至少抽驗 1 次 2.辦理方式：書面抽驗一級品管合格檢驗證明

2.8 防蝕處理

2.8.1 依第 09971 章「防蝕塗裝」之規定辦理。

2.8.2 除開關箱、控制箱、馬達控制中心、電動機及煞車等設備外，施工廠商應在現場安裝工作完成後，進行所有設備的最後上漆。

3. 施工

3.1 空間需求及限制

- (1) 施工廠商應於施工前實地丈量並應繪妥施工製造圖，以確認可正確地安裝及符合安裝所需之空間需求。
- (2) 施工廠商應保證所供應之材料及設備能適用於擬安裝處之空間。
 - A.如施工廠商所供應之材料及設備不能適用於擬安裝處之空間，業主得拒絕接受施工廠商採用該設備。
 - B.施工廠商除應於施工前實地丈量並應繪妥施工製造圖，以確認可正確地安裝及符合安裝所需之空間需求。
 - C.若發生安裝佈置方式與設計圖說規定不同而須修正時，施工廠商應詳述緣由、研提修正方案及相關圖面資料，經其所聘技師簽認，送請工程司核可後據以施工，或依工程司之指示進行相關部分工作之配合修改作業，一切衍生之費用均應由施工廠商負擔。
- (3) 固定與開孔
 - A.本工程各設備、貯槽、儀電控制盤等設施之基座、錨錠螺栓、支撐固定方式及開孔尺寸等，均應由各設備、貯槽及控制盤等供應廠商依照設備原製造商之建議負責設計與

施工。

B. 施工圖未經業主核准不得逕自施工。

3.2 設備運轉總重限制

- (1) 施工廠商擬採用之各設備，於滿載運轉狀況下，其呆重與運轉負荷產生之總荷重，不得超過其安裝處土建構造物原設計依據所採用之荷重限值。
- (2) 若施工廠商採用之設備於滿載運轉狀況下超出該限值，施工廠商應於該建築物或池槽進行擋土開挖工作前【10 日】，自行對設備安裝處土建構造物進行結構分析校核，並將結構分析校核結果提供工程司審核，工程司審核結果認為必要時，應由施工廠商依其結構分析校核結果負責對結構體施作補強設施，否則業主得拒絕接受施工廠商採用該設備。

3.3 放樣、定位、校準和校正水平

- (1) 機械設備就定位前，應按施工圖和相關建築物的參考線(如柱位、邊緣綫、標高)，放樣劃定安裝基準綫。
- (2) 相互有連接、銜接或排列關係的機械設備，應放樣劃定共同的安裝基準綫，並應按設備的需求埋設中心標板或基準點。

3.4 設備之基座、安裝及固定

- (1) 施工廠商須依核可之施工製造圖說並遵照原製造廠及工程司之指示施工安裝。
- (2) 設備廠商須提供設備安裝手冊，包括設備安裝標準程序、設備安裝圖說等，並說明所需之螺栓尺度及鎖定固定之錨錠螺帽之需求扭力。
- (3) 設備安裝應考量耐震需求，施工廠商應依內政部公布之「建築物耐震設計規範及解說」規定進行施作。
- (4) 混凝土基座及設備基座
 - (A) 除非另有規定或設計圖另有標示者外，設備與其驅動裝置均須穩定地安裝於同一組鋼製設備基座上。所有放置於樓地板上之設備則再安裝於混凝土基座上。兩基座均由施工廠商提供。
 - (B) 安裝設備之混凝土基座尺度須大於設備基座至少 5 cm，且高度高於完成後之樓地板至少 15 cm 以上(或配合連接管綫高程)，基座之外型須能將基礎處之積水排除。全部電氣導管應預埋於混凝土基座內，或以明管配置，惟須以不銹鋼管或熱浸鍍鋅材質之型鋼固定。
 - (C) 設備鋼製基座須為長方形，周圍元件須以橫支撐樑的最小深度等於基座之最長邊尺度的 1/10。未指定安裝防振絕緣之設備皆須提供灌漿孔。
 - (D) 所有連接於基座上之固定機件末端須以螺帽銲接固定於基座板底面上，並套上蓋形螺帽，在任何情況下不得只使用固定件穿過金屬基板作固定。
 - (E) 基座應有支撐填塞墊及尖釘，俾與結合體或相關設備排列配合，並須有足夠之空間作為灌漿或電綫管之用。所有鋼板間之接合口與接觸角必須連續銲接及磨平。
 - (F) 除非另有指定，設備安裝基板厚度須大於 10 mm，基板上的安裝孔須使用鑽孔加工，不得使用火焰穿孔，亦不得為槽孔型式。安裝用固定之錨錠螺栓須為不銹鋼材質 304 材質，其螺紋上須有防止卡住現象與膠黏現象的複合劑。安裝用固定之螺桿須為 L 形，預埋於混凝土基座內。
 - (G) 基礎之高程及設備之中心綫應予檢查。
 - (H) 基礎表面以及基礎螺栓孔之內面，應加以清除之，以使設備可緊固。
 - (I) 混凝土基座位置與尺寸標準：

除設計圖或規範上另有規定外，許可差應優於下列規定：

 - a. 座標位置 ±20.0 mm
 - b. 平面高程 ±10.0 mm
 - c. 外型尺寸 ±10.0 mm
 - d. 垂直度 5.0/1000
 - e. 水平度 5.0/1000
- (5) 設備安裝在混凝土基座後，每一單元應於確實校正水平及與連接管綫或其他設備適當配合後再灌漿。設備基座須依指定實施灌漿作業，所有孔隙必須完全灌漿，並使用無收縮與不含鐵質之水泥澆置，其厚度不得低於 22 mm 亦不得高於 40 mm，並延伸至設備基座之邊緣，且需成 45°斜角。
- (6) 在灌漿及檢正水平與直綫後，應拆除基礎調整螺栓並栓緊錨錠螺栓之螺帽，並套上蓋形螺帽。

(7) 調整螺栓及錨錠螺栓

- (A) 除非另有指定，20 馬力以下之設備固定之錨錠螺栓之尺度至少須為 16 mm，20~100 馬力之設備，固定錨錠螺栓之尺寸至少須為 19 mm；100 馬力~300 馬力之設備至少須使用 25 mm 螺栓；設備具 300~500 馬力須至少使用 32 mm；而 500 馬力以上之設備須依照製造廠家之建議選用，並經工程司之認可。
- (B) 所有基座及錨錠螺栓須配合工程之進度安裝，其他設備則視工作之進度進行安裝。外貨部分之錨錠螺栓，為配合工作進度，施工廠商可選用合格之國內製造零件，但需先經工程司核備。
- (C) 基座與底座在灌漿前須利用調整螺栓以促進機電設備之水平擺置。
- (D) 設備廠商應提供錨錠螺栓、螺帽與套筒，俾使基座與底座能固定在混凝土上。套筒之大小須為錨錠螺栓之 2 倍以上。除非另有說明或規定，錨錠螺栓必須有足夠的長度可允許在底座下灌漿 40 mm，並能充分固定在混凝土結構上。
- (E) 錨錠螺栓以及楔，應於混凝土施工前先行製造完成，以配合設備安裝。
- (F) 本工程使用之錨錠螺栓及其他螺栓、螺帽及墊片等均採用不銹鋼材質 304，同時應由施工廠商依設備廠商之建議提供及安裝設置。

(8) 錨錠螺栓埋設標準：

除設計圖上另有規定外，安裝之許可差應按下列規定：

(A) 錨錠螺栓位置之偏差：

- 預埋式錨錠螺栓使用於機械基礎時容許偏差量為中心線 ± 2 mm，高程偏差 $-0 \sim +5$ mm。
- 預埋式錨錠螺栓使用於柱基基礎時，其容許偏量為中心線或位置偏差 ± 5 mm，高程偏差 $0 \sim +1/4$ 。
- 螺栓預留孔於混凝土澆置完成凝固後，其容許誤差為中心線 ± 10 mm，底部高程 $-20 \sim +10$ mm。
- 錨錠螺栓之垂直度除另有規定外，錨錠螺栓必須垂直設計支撐之表面。

(B) 錨錠螺栓之鎖緊管制標準：

a. 扭力控制法：

- 用此方法時螺紋部之油類及銹必須完全清除乾淨，及螺紋間之間隙約在 ± 0.05 mm 的狀況。
- 錨錠螺栓之鎖緊，主要是依據設備廠商要求的導入張力而定，故設備廠商應明確指示鎖緊之力，鎖緊方法及檢查方式。
- 下表為扭力控制法之參考鎖緊標準，其依據之導入應力度 $\delta=500\text{kg/cm}^2$ 及扭力係數值等於 $0.2(K=0.2)$ 時，所得之扭力值。

螺栓直徑	斷面積 A(cm ²)	導入軸為(公噸)	扭力值 T(kgf-cm)
M16	2,010	1,005	322
M19	2,835	1,417	538
M20	3,142	1,571	638
M24	4,524	2,262	1,086
M25	4,909	2,453	1,227
M30	7,069	3,525	2,121
M32	8,043	4,015	2,570
M36	10,179	5,090	3,664
M42	13,854	6,027	5,819
M48	18,096	9,048	8,686
M56	24,630	12,310	13,787
M64	32,154	16,077	20,579
M72	40,694	20,347	29,300
M80	50,240	25,120	40,192

b. 螺帽回轉法：

- 錨錠螺栓之鎖緊，分為預鎖和鎖緊 2 次實施。
- 預鎖時是以約 40~50 公分長的板手鎖緊至柱底板與水泥基礎面完成密合。(小直徑之基礎螺栓應注意，防止將螺栓鎖斷)
- 第二次鎖緊時，於預鎖後在螺帽，螺栓及柱底板用筆做一記號後將螺帽旋轉 30° 即完成。(此方法是以基礎螺栓之長度為 25d 對象)

(9) 設備安裝檢驗標準：

除設計圖或規範上另有規定外，設備安裝之許可差應優於下列規定：

- (A) 設備高程 $\pm 3.0 \text{ mm}$
 (B) 設備安裝位置 $\pm 3.0 \text{ mm}$
 (C) 垂直度 $1.0/1000$
 (D) 水平度 $1.0/1000$

3.5

試車

3.5.1

單體試車

- (1) 本工程於設備安裝施工完妥後，應配合【第 0070A 章「施工補充條款」及第 01820 章「試運轉及訓練」】試車規定及下列項目辦理單體試車。
- (2) 單體試車前，施工廠商應對該項設備實施靜態目視檢查，其內容至少包括各種活動機件、轉動方向、潤滑狀況、成品外觀品質(Workmanship)、控制設施接線完整性、安全保護設施、電氣線路與絕緣狀況等項，以確證其完整、安全、符合待試要求。
- (3) 單體試車範圍至少應包括：
- (A) 機電設備性能
 (B) 電氣儀錶設備性能
 (C) 其他附屬設備性能
 (D) 主要處理單元及設施單體試車原則上應包括下表所列項目：

類別	項目		檢驗值	檢驗標準	頻率/辦理方式
測試前	外觀及固定		依施工圖及試車計畫書核定資料	目視無異常	每組/現場量測
	設備清潔			目視無異常	
	潤滑			依操作手冊啟用	
	電氣纜線、儀控連接			施作完成	
	MCC 錶計燈號			無異常	
	絕緣電阻測試			> 1MΩ	
清水測試	快濾筒本體	濾速	依送審核定資料	符合送審核定資料	每組/現場量測
		單元盤錶計、燈號	依送審核定資料	無異常	
		MCC 盤錶計、燈號	依送審核定資料	無異常	
	快濾進流泵	電壓、電流	依送審核定資料	無異常	
		【設備轉速】 ^{註 10}	依送審核定資料	符合送審核定資料	
		軸承溫升	依送審核定資料	溫升≤40℃	
		設備保護測試	依送審核定資料	無異常	
		單元盤錶計、燈號	依送審核定資料	無異常	
		MCC 盤錶計、燈號	依送審核定資料	無異常	
		【快濾反沖洗泵】	電壓、電流	依送審核定資料	
	【設備轉速】 ^{註 10}		依送審核定資料	符合送審核定資料	
	軸承溫升		依送審核定資料	溫升≤40℃	
	設備保護測試		依送審核定資料	無異常	
	單元盤錶計、燈號		依送審核定資料	無異常	
	MCC 盤錶計、燈號		依送審核定資料	無異常	
	反洗攪拌機	電壓、電流	依送審核定資料	無異常	
		設備轉速	依送審核定資料	符合送審核定資料	
		軸承溫升	依送審核定資料	溫升≤40℃	
		設備保護測試	依送審核定資料	無異常	
		單元盤錶計、燈號	依送審核定資料	無異常	
		MCC 盤錶計、燈號	依送審核定資料	無異常	

3.5.2 系統試車

(1) 施工廠商安裝完成檢查機件正常後，應配合【第 0070A 章「施工補充條款」及第 01820 章「試運轉及訓練」】試車規定及下列項目辦理系統試車，以保證所供應之設備符合功能要求且能正常順利操作，於取得工地證明後始可報完工。

(2) 試車需完成主要系統測試項目

系統測試項目	測試標準
(1) 運轉時額定電流值測試。	於額定點運轉時不得超過送審額定電流值。
(2) 快濾系統(含快濾筒本體、反洗用攪拌機、快濾進流泵、【快濾反沖洗泵】等)連續運轉測試。	於清水狀態下，連續運轉【8】小時，如跳脫或設備有異常震動及噪音視為不合格。

3.5.3 功能測試

需完成主要功能測試項目

功能測試項目	測試標準
(1) 污水去除懸浮固體物效率測試。	施工廠商提出之單體及系統試車計畫中需說明功能測試計畫，內容說明至少包含如何維持測試流量、測試方法、投入懸浮固體物量(參考：依設計水量、功能計算及測試時間計算所需懸浮固體物量)，測試結果應符合第 2.2 節之需求，相關測試所需費用已內含於試車費用內。

4 計量與計價

4.1 計量

依契約項目以「組」為計量標準，並以實作數量計量。

4.2 計價

4.2.1 依契約項目以「組」為計量標準，並以實作數量計價。

4.2.2 單價已包括所需之一切人工、材料、機具、設備(含備品及附件)、動力、運輸、測試(含品管檢驗)及其他為完成本工作所必需之費用在內

4.2.3 本規範之附屬工作除另有規定者外，將不另計量，其費用應視為已含整體計價之項內。

〈本章結束〉

規範解說：

壹、設備基本說明

一、型式種類

依據過濾設備之原理及方式，常見之過濾設備型式主要為壓力式，又依過濾設備所用濾料，有砂濾式、無煙煤式及纖維濾料式等。

二、適用環境：

- (1) 本設備係污水處理廠使用於降低懸浮固體物(SS)使用。
- (2) 器材及安裝應考慮防蝕、防銹、防水、防塵設施。

三、控制功能說明

- (1) 依製造設備機能之特性提供相關操作及控制系統、控制器、連鎖設施等機能，並與中控室控制連動。
- (2) 設備基本控制功能如下：
 - (A) “手動—停止—自動”切換開關。
 - (B) “啟動—停止”切換開關。
 - (C) 【“遠端—現場”切換開關。】
 - (D) 可以壓力差或調整時間之定時器(可調)以週期性啟動操作及停止。

四、保護警示

- (1) 每組快濾桶應有現場警報及指示燈作為警報及狀況指示之用。
- (2) 警報燈及警報蜂鳴器指示下列情況：
 - (A) 快濾筒故障。
 - (B) 反洗用攪拌機故障及過載。
 - (C) 快濾進流泵故障。
 - (D) 【快濾反沖洗泵故障。】

五、附屬設施

- (1) 包括桶槽、濾料、集水器、反洗用攪拌機、快濾進流泵【、快濾反沖洗泵】及閥件、壓差開關/傳訊器、壓力計、液位計、控制閥、管線、控制盤、【鋼製操作平台】、銘牌、備用零件及附件等。

六、補充說明

- (1) 污水處理廠過濾設備常用於減少經二級處理後之放流水中的懸浮固體物(SS)，並提供作為廠內回收水再利用。
- (2) 快濾主要係將原水導入一壓力容器，利用加壓方式增加過濾速度，使原水經過濾砂、纖維或其他各種特殊型式之濾料等過濾後於上方或下方收集之一種過濾方法。

貳、規範編寫重點附註：

一、【】括弧內容應依據案件需求適當調整，建議徵詢代操作廠商、設備廠商意見。

二、規範章節附註說明

註 1：本規範針對使用纖維濾料式快濾筒制定(11224B-1)。

註 2：規範內容如引用之相關章節應列明，全工程規範彙整時應注意是否漏列(11224B-1)。

註 3：製造廠應具備檢驗設備功能之設施為設計選項，應與設備廠商確認(11224B-2)。

註 4：訓練課程時數依設備操作維護複雜程度調整(11224B-2)。

註 5：快濾筒製造條件須配合功能計算需求訂定之(11224B-3)。

註 6：快濾筒有效高度約為濾層+0.5m 或濾層高度之 1.5 倍。

註 7：連續操作之設備壽命 $\geq 100,000$ 小時；非連續操作設備壽命 $\geq 50,000$ 小時(11224B-4)。

註 8：單元控制盤視各廠設計需求，如已含於電氣工程設計中，則可免提供(11224B-5)。

註 9：檢驗頻率依工程需求訂定(11224B-6) (11224B-7)。

註 10：若選擇沉水式污水泵，則無須進行轉速測試(11224B-10)。

註 A：制訂前應與設備廠商確認設備數據(11224B-3) (11224B-5)。

第 11355 章 粉狀高分子泡藥設備

- 1 通則
- 1.1 本章概要
 - 本章說明粉狀高分子泡藥設備及其附件之供應、安裝、試車及相關規定。
- 1.2 工作範圍
- 1.2.1 施工廠商應提供本章規範設備之材料、設備、附件及備品之供應/安裝/測試/試車及設備廠商操作訓練課程等工作，施工廠商應按設計圖及本章規範規定，提供一切人工、材料(由業主供給者除外)、製造、機具、設備、搬運、安裝、安全防護等，在業主/工程司之監督及指示下，依照契約規定辦理。
- 1.2.2 設備全部組件應包括貯槽、攪拌機、粉狀貯存及定量給料設備、粉體偵測裝置、濕潤裝置、進水裝置、液位控制器、驅動設備及必需之附屬設備等，如基礎、基座、腳架、管件、加藥平台及閥類、控制系統及其他必要之配件，以使本設備為一整體及可達到設計功能且順利運轉之系統。
- 1.3 相關章節^{註1}
 - 1.3.1 第 00700 章--一般條款
 - 1.3.2 第 01310 章--施工管理及協調
 - 1.3.3 第 01330 章--資料送審
 - 1.3.4 第 01450 章--品質管理
 - 1.3.5 第 01661 章--儲存與保管
 - 1.3.6 第 01820 章--試運轉及訓練
 - 1.3.7 第 05090 章--金屬接合
 - 1.3.8 第 05500 章--金屬製品
 - 1.3.9 第 09910 章--油漆
 - 1.3.10 第 09971 章--防蝕塗裝
 - 1.3.11 第 13406 章--污水處理廠儀控
 - 1.3.12 第 15105 章--管材
 - 1.3.13 第 15110 章--閥
 - 1.3.14 第 16120 章--電線及電纜
 - 1.3.15 第 16132 章--導線管
 - 1.3.16 第 16221 章--電動機
- 1.4 相關準則
 - 1.4.1 中華民國國家標準 (CNS)
 - (1) CNS 1247 H2025 熱浸法鍍鋅檢驗法
 - (2) CNS 2473 G3039 一般結構用軋鋼料
 - (3) CNS 2947 G3057 焊接結構用軋鋼料
 - (4) CNS 3013 G1015 熱軋鋼板、鋼片及鋼帶之形狀、尺度、質量及其許可差
 - (5) CNS 5683 B1168 滾動軸承負荷能量一名詞說明，負荷能量，額定荷負及壽命之計算
 - (6) CNS 7993 G3154 一般結構用鐸接 H 型鋼
 - (7) CNS 8499 G3164 冷軋不銹鋼鋼片及鋼板
 - (8) CNS 10007 H3116 鋼鐵之熱浸法鍍鋅
 - (9) CNS 13272 G3253 延性鑄鐵管件
 - 1.4.2 美國電機製造業協會(NEMA)
 - 1.4.3 美國材料試驗協會(ASTM)
 - 1.4.4 美國軸承製造商協會(ABMA)
 - (1) ABMA L-10
 - 1.4.5 日本工業規格協會(JIS)
 - (1) JIS B2212 10 kgf/cm² 鐵鋼製管凸緣標準尺度。
 - (2) JIS G5527 球狀石墨鑄鐵異型管
 - 1.4.6 不銹鋼材質
 - (1) SUS 304：符合 JIS SUS304、ASTM TP304、ANSI SUS 304、DIN1.4301、AISI 304 或 UNS S30400
 - (2) SUS 316：符合 JIS SUS316、ASTM TP316、ANSI SUS 316、DIN1.4401、AISI 316 或 UNS S31600

- 1.4.7 德國電工協會(VDE)
- 1.4.8 主管機關頒布實施之法令規章和技術規則
- 1.4.9 經由工程司認可之其他國家標準
- 1.5 現場環境
- 1.5.1 安裝位置及使用情况：詳設計圖。
- 1.5.2 供給電源：【3】相，【380】V，60Hz；馬力<0.75kW(1Hp)得採用單相 220V 電源。
- 1.5.3 本設備係裝置於污水處理廠，施工廠商所使用之器材及安裝應考慮防蝕、防鏽、防水、防塵設施。
- 1.5.4 施工前應赴現場瞭解環境，並徹底檢查工作情況和施作細節，採購設備及附件前，應事先在現場確認尺度並繪製管路施工製造圖。
- 1.6 運送、儲存及處理
- 1.6.1 機件、器材運送、安裝過程均應注意安全並符合職業安全衛生法規。
- 1.6.2 構件、材料之儲存，應安置於適當之位置上，且裝卸及放置時應避免構件及材料相互碰撞。
- 1.6.3 施工廠商須自行調查到達工地之道路、橋梁、隧道等之情形，以及了解工地現場之情況，妥善規劃材料、設備及施工機具運送方式。
- 1.6.4 所有運送的材料及設備應有妥善的捆紮或包裝，小心搬運，以免在運送過程中造成損壞或變形。
- 1.6.5 施工廠商須將材料、設備儲存於清潔、乾燥與安全的場所，並負責管理、保全及維護。
- 1.6.6 依照第 01661 章「儲存與保管」辦理儲存及保管。
- 1.7 依照第 0070A 章「施工補充條款」之圖件送審及其執行規定辦理設備送審文件。
- 1.8 保固
- 在保固期間，如因器材、設備或施工不良而發生故障或損壞等情事，施工廠商應即免費修復或依規範所訂規格另行更換新品。
- 1.9 品質保證
- 1.9.1 設備選用須符合第 0070A 章「施工補充條款」第 1.2 節規定辦理。
- 1.9.2 須符合第 01450 章「品質管理」相關規定辦理。
- 1.9.3 製造廠商應於設備出廠前檢具出廠檢驗報告，證明其產品符合或超越規定標準。
- 1.9.4 【製造廠應具備檢驗設備功能之設施。】^註
- 1.9.5 凡由施工廠商提供而構成本工程之一部分之設備及材料(非施工臨時用)，除契約另有規定或經業主同意者外，設備及材料供應或選用應為新品，不得有任何瑕疵，並需符合所規定之品級規格。
- 1.9.6 本工程不得使用經濟部訂定「臺灣地區與大陸地區貿易許可辦法」之規定所公告「中華民國輸出入貨品分類表」中「大陸物品不准輸入」項目所列之設備材料，且「主要設備」之原產地或廠牌不得為大陸地區物品(設備零組件如非經濟部公告不准輸入項目不在此限)。
- 1.9.7 選用設備應為新品【出廠日期不早於第一階段送審核可日期】，採用國貨者須為國內具工廠登記證之製造廠製造，採用外貨者須原裝進口並提供原產地證明書。
- 1.9.8 選用設備之製造廠應具有製造至少【1】套與本工程相同型式且【調勻量】不小於【 】(L/hr)之實績證明文件(內容至少應包括業主名稱、工程名稱、完成日期、型式、規模或容量、地址、連絡人及其職稱、連絡電話與傳真號碼)
- 1.9.9 電氣儀控設備另須符合 CNS 相關規定，並具有經濟部檢驗局認可證明(如為外貨須具有國際標準之品質系統認可證明)，且於有效期限者。
- 1.9.10 設備經安裝、試車及調整完妥後，施工廠商應委請設備廠商認可之技術人員，提供至少【4】小時之操作維護訓練課程。

2 產品

2.1 功能

本粉狀高分子泡藥機為全自動【二槽或三槽】型式，應可對乾粉進行混合溶解、調勻熟化及儲存。每組配製機包含粉體貯存及定量給料設備、單元控制盤、每槽各自一部攪拌機、活動式的探視孔、溢流裝置、排放和出料口接頭及所有必須的閥件。

2.2 製造條件

2.2.1 型式

(1) 粉狀高分子泡藥機須能在設計圖說所示及下列條件下順利操作：

編號	【 】
名稱	粉狀高分子泡藥機

數量(組)	【 】
粉體貯存斗容量(m ³)	【 】
高分子濃度(%)	【0.1~0.3】
調勻量(L/hr) ^{註A}	≥【2,000】
參考設備總馬力(Hp) ^{註A}	≥【 】
單元控制盤	需提供
操作平台	需提供
安裝位置	【加藥機房】【詳圖 】

2.3 構造及材質

2.3.1 攪拌機

- (1) 配合調勻設備提供電動攪拌機（每槽一台）。
- (2) 葉片和轉軸材質均為不銹鋼材質 SUS304。
- (3) 攪拌機之設計以不破壞高分子溶液之剪力為原則，設備商需提供適當 G 值^{註3}之計算。額定轉速約【500】rpm（含）以下。

2.3.2 粉體貯存及定量給料設備

- (1) 輸送設備材質為【不銹鋼材質 304】
- (2) 粉體輸送量【 】～【 】L/hr，以粉狀高分子泡藥機最大之調勻量及高分子濃度下所需粉體量之【2】倍。
- (3) 粉體貯存斗總容量應可貯存粉體輸送量【8】小時以上的量，粉體貯存斗材質為【PP】或【符合第 05500 章規定之不銹鋼材質 304】。
- (4) 粉體定量給料設備裝有螺旋式給料機，可由【變頻器搭配可程式控制器（Programmable Logic Controller）】調整其給料量，精度【±5】%。
- (5) 為防止粉體受潮凝固，粉體進料機出口處有一加熱裝置，並可適度調整其加熱的溫度至少【40】℃以上。

2.3.3 粉體偵測裝置

置於貯存斗內設置偵測裝置以連接粉體輸送設備，便於偵測粉體是否充足，不足時控制補充或警報。當貯存斗內達到低粉位時，粉體偵測裝置露出而未接觸到乾粉，即回傳低粉位訊號以利後續乾粉補充及操作控制。

2.3.4 濕潤裝置

- (1) 混合杯必須裝在螺旋進料機出口處，以水流由下往上產生漩渦和粉體先行混合。
- (2) 應具有能使水及粉體再快速混合進入攪拌槽內功能。

2.3.5 進水裝置

- (1) 包括一個手動閥、壓力表、電磁閥、壓力調節閥具【0~6】BAR 之壓力調節，並含有過濾器及流量計（附流量偵測器，以監控流量之穩定度）。
- (2) 閥需符合第 15110 章之規定。

2.3.6 液位控制器

- (1) 用於控制整個系統運作的流程，應提供【四段】液位檢測，液位接點包括：【低低液位、低液位、高液位、高高液位】，採用【電極式】液位計偵測。

2.3.7 鋼製操作平台

- (1) 施工廠商須配合選用之設備，設置必要之操作維護平台，平台鋪設格柵板，樓梯寬至少【1】m 寬，平台周圍設【50】mm 直徑欄杆，高度約為【1.1】m。
- (2) 操作平台之材質應採用【構造鋼】並附有格柵板，其材質需符合 CNS 2947 G3057 焊接結構用軋鋼料（SM400 或 SM490）或其他經業主及工程司認可之材質。
- (3) 操作平台採用之 H 形鋼需符合 CNS 7993 G3154 之規定。
- (4) 螺栓及欄杆均應為【不銹鋼材質 304】。
- (5) 操作平台之構造用鋼及格柵板需經熱浸鍍鋅（鍍鋅量≥【500】g/m²）及符合第 09971 章規定之防蝕塗裝處理。
- (6) 施工廠商需進行結構計算並繪製施工製造圖，經業主工程司認可後方可據以施工。設計荷重需考慮自重及活載重，並需考慮地震之影響，活載重至少應考慮【500】kgf/m²，餘依施工規範辦理。

2.3.8 軸承

材質除另有註明者外，其餘採用【不銹鋼材質 304】製造辦理。

2.3.9 【軸承壽命^{註4}】

- (1) 電動機輸出軸、減速機輸入軸於設計額定負荷之 L-10 壽命 $\geq$ 【50,000】小時。
- (2) 軸承負荷及壽命計算需依最新版之 ABMA 規定辦理(附計算書，包含廠牌、型式、型號及 C 值等)。

2.3.10 減速機

- (1) 減速機齒輪加工精度須為【JIS 3】以上或【DIN7】以上或【AGMA10】等級或以上。
- (2) 服務係數 $K=1.25$ 。
- (3) 總成效率不得低於【80】%。
- (4) 減速機齒輪需封閉於齒輪箱內並有適當潤滑裝置。
- (5) 減速機齒輪處理至合金鋼硬度，表面硬化處理至合金鋼硬度。

2.3.11 電動機

- (1) 電動機需為鼠籠感應式電動機，若有防爆需求則須符合防爆規格，且將不適用本項第(2)點之規範。
- (2) 馬力 $\geq 0.75\text{kW}(1\text{Hp})$ 者應符合 CNS 14400 高效率感應電動機之【IE3】相同等級或以上標準之認證(含歐美同等級認證)。
- (3) 【IP55】保護外殼等級以上；【F 級】絕緣等級以上。
- (4) 電源【3】相，【380】V，【60】Hz。
- (5) 使用係數(Service Factor)至少為 1.15(歐規服務係數為 1.0，其馬力數應乘以 1.15 選用)。
- (6) 其餘性能需符合第 16221 章之規定。

2.4 電氣及儀控

2.4.1 說明

- (1) 【各盤體由設備原製造廠商提供設計機能設計圖說(包括相關之控制迴路與設備運轉保護等措施)，依本節操作程序要求整合後，提出盤體組裝與機能設計施工圖說經送業主審查核可後，方可在國內製作組裝及測試，製造廠商應負系統最終整合之責。】
- (2) 【所有安裝於本設備之電氣元件均須符合設計圖中「管線及儀控流程圖」及第 13406 章之要求及相關電氣儀控規範。】
- (3) 電線電纜及導線管參照第 16120 章及第 16132 章之規定辦理。
- (4) 低壓配電盤並參照第 16401 章及電氣工程“分電箱及控制箱外型示意圖”之規定辦理。

2.4.2 設備單元控制盤

- (1) 設備商應負責每組設備之單元控制盤及控制盤至設備之配線，控制盤體外殼為【烤漆鋼板】，【如置於室外者應為防水型】，【若有防爆需求則須為防爆型鋁合金外殼】。
- (2) 本系統之單元控制盤應依需求提供包括主電源無熔線斷路器或漏電斷路器(設備及操作箱安裝於戶外時)、電磁開關、儀控電源變壓器、控制電驛及所有為提供整個正常操作功能所需之電氣控制元件及設施，均須由設備廠商提供及設置，零星組件如指示燈、選擇開關、LED 照光式按鈕開關、栓形熔絲(附座)、電驛、儀表變壓器及其他裝置，應依需要提供，上述無熔絲斷路器及漏電斷路器啟斷容量(I.C)應滿足台電內線故障電流審查文件。
- (3) 控制盤其設計係用以控制操作本章設備及第 13406 章所述要求，並滿足 P&ID 圖所示相關設備控制機能。本規範所指控制系統需求為最低達成系統操作之要求，製造商應依製造設備機能之特性提供相關操作及控制系統、控制器、聯鎖設施等機能，並與中控室控制達成連鎖。
- (4) 本系統基本控制功能如下。
 - A. 在給水流量不正確或功能喪失時，進水及粉體輸送機自動跳脫，並產生警報。
 - B. 攪拌機馬達超載或過熱，會自動跳脫並控制給水及粉體加藥自動跳脫。
 - C. 【高液位：停止配製系統。】
 - D. 【低液位：自動啟動配製系統。】
 - E. 【低低液位，警報，且定量加藥泵自動跳脫。】
 - F. 【高高液位：警報。】
 - G. 【每一部攪拌機均為三段式開關，手動—停止—自動。】
 - H. 【粉體加藥設備、進水裝置，可分別手動加藥、手動進水和全自動操作。】
 - I. 制盤盤面，包括所有動作指示燈及不正常動作警報指示燈，且包含給料機、攪拌機，

控制操作及相關所有控制開關及按鈕。

J. 控制盤內部，包括所有馬達跳脫開關、液位控制組件、控制電驛、粉體輸送量控制器及加藥控制機等所須之所有附件。

- (5) 控制盤應包括工業用級現場可程式控制器 (Programmable Logic Controller) 1 套，含電源供應器、處理器、I/O 模組等完整系統，並具備與本工程監控系統相容之通訊介面，以便與全廠監控系統通訊連線，並納入監視。
- (6) 施工廠商應提出 PLC 控制、自動、手動等程序之步驟及圖說供審核，並須經送審同意後，始可據以施工，單元控制盤之盤體型式，可依設備廠商之建議設計，須經送審同意後，始可據以施工，單元控制盤施作應包括配管配線至相關設備，所需費用已含於設備價款內。
- (7) 單元控制盤至設備之配線應使用【XLPE】電纜，配管應使用【PVC】導線管，防爆區則使用 RSG 鋼管。

2.4.3 銘牌

- (1) 各設備應由原廠提供銘牌標示廠牌、製造日期、型式及主要之額定運轉數據。
- (2) 所有銘牌上資料應為公制單位。銘牌尺寸及材質參考如下：
 - A. 尺寸不小於 10cm x 15cm。
 - B. 內容可採蝕刻或雷射雕刻或經業主工程司審查認可之方式。
 - C. 字體為黑色且大小需清晰易見。
 - D. 以抗蝕之釘子固定於機器或附近明顯之處。
 - E. 材質應為【不銹鋼材質 304】。
 - F. 若無法採上述方式者，須於設備送審資料一併提送銘牌材質及內容，經審查認可後方可據以施作。

2.5 備品及附件

2.5.1 備品

每組粉狀高分子泡藥機至少須提供下列項目：

- (1) 【1 組-過濾器。】
- (2) 【1 組-電磁閥。】
- (3) 【1 組-手動閥開關。】
- (4) 【1 組-壓力調節閥。】
- (5) 【1 組-隔膜式壓力計。】

2.5.2 附件（若設備型式相同者且確定可共用之附件，則該附件以相同設備組數為數量計算單位）

- (1) 操作維護手冊(如非中文版時，需附英文版及於重點處翻譯)。

2.6 防蝕塗裝

依第 09971 章之規定辦理。

2.7 一級品質管理

本設備出廠前由製造廠自行依其送審核可之檢驗程序辦理廠內檢驗，【業主】有權會同檢驗，檢驗測試合格報告應於設備運交工地前送交【業主】審查，其材料品質管理依第 01450 章之規定辦理，負責實驗單位之資格符合第 01450 章之規定，其廠驗項目如下：

類別	項目	檢驗值	檢驗標準	頻率/辦理方式 ^{註5}
型式 尺寸 型號	整體外觀	依送審核定資料	無損壞	1. 頻率：【每組】 2. 辦理方式：現場量測及檢視
	設備整體尺寸	依送審核定資料	±10mm/1%	
	設備型式型號	依送審核定資料	依送審核定資料	
材質	攪拌機、粉體貯存及定量給料設備、鋼製操作平台等	依送審核定資料	依送審核定資料	1. 頻率：【每組】 2. 辦理方式：材質檢驗證明或自主辦理檢驗
性能	電動機、減速機	依送審核定資料	依送審核定資料	1. 頻率：【每組】 2. 辦理方式：出廠證明及原廠銘牌

類別	項目	檢驗值	檢驗標準	頻率/辦理方式 ^{註5}
	處理能力	依 2.2 節製造條件及送審核定資料	依送審核定資料	1.頻率：【每組】 2.辦理方式：出廠檢驗報告及合格證明書

2.8

二級品質管理

業主或工程司抽樣檢驗施工廠商不得拒絕，材料品質管理依第 01450 章之規定辦理，負責實驗單位之資格符合第 01450 章之規定，本設備檢驗項目及方式如下：

類別	項目	檢驗值	檢驗標準	頻率/辦理方式 ^{註5}
型式 尺寸 型號	整體外觀	依送審核定資料	無損壞	1.頻率：【每組】 2.辦理方式：現場量測
	設備整體尺寸	依送審核定資料	±10mm/1%	
	設備型式型號	依送審核定資料	依送審核定資料	
材質	攪拌機、粉體貯存及定量給料設備、鋼製操作平台等	依送審核定資料	依送審核定資料	1.頻率：抽驗次數以施工廠商一級施工品質管制檢驗次數之 15% 為原則，低於 1 次者應至少抽驗 1 次 2.辦理方式：書面抽驗一級品管合格檢驗證明及銘牌
性能	電動機、減速機	依送審核定資料	依送審核定資料	1.頻率：抽驗次數以施工廠商一級施工品質管制檢驗次數之 15% 為原則，低於 1 次者應至少抽驗 1 次 2.辦理方式：書面抽驗一級品管合格檢驗證明或抽樣檢驗
	處理能力	依送審核定資料	依送審核定資料	1.頻率：抽驗次數以施工廠商一級施工品質管制檢驗次數之 15% 為原則，低於 1 次者應至少抽驗 1 次 2.辦理方式：書面抽驗一級品管合格檢驗證明或抽樣檢驗

3

施工

3.1

空間需求及限制

- (1) 施工廠商應於施工前實地丈量並應繪妥施工製造圖，以確認可正確地安裝及符合安裝所需之空間需求。
- (2) 施工廠商應保證所供應之材料及設備能適用於擬安裝處之空間。
 - A.如施工廠商所供應之材料及設備不能適用於擬安裝處之空間，業主得拒絕接受施工廠商採用該設備。
 - B.施工廠商除應於施工前實地丈量並應繪妥施工製造圖，以確認可正確地安裝及符合安裝所需之空間需求。
 - C.若發生安裝佈置方式與設計圖說規定不同而須修正時，施工廠商應詳述緣由、研提修正方案及相關圖面資料，經其所聘技師簽認，送請工程司核可後據以施工，或依工程司之指示進行相關部分工作之配合修改作業，一切衍生之費用均應由施工廠商負擔。
- (3) 固定與開孔
 - A.本工程各設備、貯槽、儀電控制盤等設施之基座、錨錠螺栓、支撐固定方式及開孔尺寸等，均應由各設備、貯槽及控制盤等供應廠商依照設備原製造商之建議負責設計與施工。
 - B.施工圖未經業主核准不得逕自施工。

3.2

設備運轉總重限制

- (1) 施工廠商擬採用之各設備，於滿載運轉狀況下，其吊重與運轉負荷產生之總荷重，不得超過其安裝處土建造物原設計依據所採用之荷重限值。
- (2) 若施工廠商採用之設備於滿載運轉狀況下超出該限值，施工廠商應於該建築物或池槽進

行擋土開挖工作前【10 日】，自行對設備安裝處土建造物進行結構分析校核，並將結構分析校核結果提供工程司審核，工程司審核結果認為必要時，應由施工廠商依其結構分析校核結果負責對結構體施作補強設施，否則業主得拒絕接受施工廠商採用該設備。

3.3 放樣、定位、校準和校正水平

- (1) 機械設備就定位前，應按施工圖和相關建築物的參考線(如柱位、邊緣線、標高)，放樣劃定安裝基準線。
- (2) 相互有連接、銜接或排列關係的機械設備，應放樣劃定共同的安裝基準線，並應按設備的需求埋設中心標板或基準點。

3.4 設備之基座、安裝及固定

- (1) 施工廠商須依核可之施工製造圖說並遵照原製造廠及工程司之指示施工安裝。
- (2) 設備廠商須提供設備安裝手冊，包括設備安裝標準程序、設備安裝圖說等，並說明所需之螺栓尺度及鎖定固定之錨錠螺帽之需求扭力。
- (3) 設備安裝應考量耐震需求，施工廠商應依內政部公布之「建築物耐震設計規範及解說」規定進行施作。
- (4) 混凝土基座及設備基座
 - A. 除非另有規定或設計圖另有標示者外，設備與其驅動裝置均須穩定地安裝於同一組鋼製設備基座上。所有放置於樓地板上之設備則再安裝於混凝土基座上。兩基座均由施工廠商提供。
 - B. 安裝設備之混凝土基座尺度須大於設備基座至少 5 cm，且高度高於完成後之樓地板至少 15 cm 以上(或配合連接管線高程)，基座之外型須能將基礎處之積水排除。全部電氣導管應預埋於混凝土基座內，或以明管配置，惟須以不銹鋼管或熱浸鍍鋅材質之型鋼固定。
 - C. 設備鋼製基座須為長方形，周圍元件須以橫支撐樑的最小深度等於基座之最長邊尺度的 1/10。未指定安裝防振絕緣之設備皆須提供灌漿孔。
 - D. 所有連接於基座上之固定機件末端須以螺帽鉚接固定於基座板底面上，並套上蓋形螺帽，在任何情況下不得只使用固定件穿過金屬基板作固定。
 - E. 基座應有支撐填塞墊及尖釘，俾與結合體或相關設備排列配合，並須有足夠之空間作為灌漿或電線管之用。所有鋼板間之接合口與接觸角必須連續鉚接及磨平。
 - F. 除非另有指定，設備安裝基板厚度須大於 10 mm，基板上的安裝孔須使用鑽孔加工，不得使用火焰穿孔，亦不得為槽孔型式。安裝用固定之錨錠螺栓須為不銹鋼材質 304 材質，其螺紋上須有防止卡住現象與膠黏現象的複合劑。安裝用固定之螺桿須為 L 形，預埋於混凝土基座內。
 - G. 基礎之高程及設備之中心線應予檢查。
 - H. 基礎表面以及基礎螺栓孔之內面，應加以清除之，以使設備可緊固。
 - I. 混凝土基座位置與尺寸標準：

除設計圖或規範上另有規定外，許可差應優於下列規定：

 - a. 座標位置 ±20.0 mm
 - b. 平面高程 ±10.0 mm
 - c. 外型尺寸 ±10.0 mm
 - d. 垂直度 5.0/1000
 - e. 水平度 5.0/1000
- (5) 設備安裝在混凝土基座後，每一單元應於確實校正水平及與連接管線或其他設備適當配合後再灌漿。設備基座須依指定實施灌漿作業，所有孔隙必須完全灌漿，並使用無收縮與不含鐵質之水泥澆置，其厚度不得低於 22 mm 亦不得高於 40 mm，並延伸至設備基座之邊緣，且需成 45°斜角。
- (6) 在灌漿及檢正水平與直線後，應拆除基礎調整螺栓並栓緊錨錠螺帽之螺帽，並套上蓋形螺帽。
- (7) 調整螺栓及錨錠螺栓
 - A. 除非另有指定，20 馬力以下之設備固定之錨錠螺栓之尺度至少須為 16 mm，20~100 馬力之設備，固定錨錠螺栓之尺寸至少須為 19 mm；100 馬力~300 馬力之設備至少須使用 25 mm 螺栓；設備具 300~500 馬力須至少使用 32 mm；而 500 馬力以上之設備須依照製造廠家之建議選用，並經工程司之認可。
 - B. 所有基座及錨錠螺栓須配合工程之進度安裝，其他設備則視工作之進度進行安裝。

外貨部分之錨錠螺栓，為配合工作進度，施工廠商可選用合格之國內製造零件，但需先經工程司核備。

- C. 基座與底座在灌漿前須利用調整螺栓以促進機電設備之水平擺置。
- D. 設備廠商應提供錨錠螺栓、螺帽與套筒，俾使基座與底座能固定在混凝土上。套筒之大小須為錨錠螺栓之 2 倍以上。除非另有說明或規定，錨錠螺栓必須有足夠的長度可允許在底座下灌漿 40 mm，並能充分固定在混凝土結構上。
- E. 錨錠螺栓以及楔，應於混凝土施工前先行製造完成，以配合設備安裝。
- F. 本工程使用之錨錠螺栓及其他螺栓、螺帽及墊片等均採用不銹鋼材質 304，同時應由施工廠商依設備廠商之建議提供及安裝設置。

(8) 錨錠螺栓埋設標準：

除設計圖上另有規定外，安裝之許可差應按下列規定：

A. 錨錠螺栓位置之偏差：

- a. 預埋式錨錠螺栓使用於機械基礎時容許偏差量為中心線 ± 2 mm，高程偏差 $-0 \sim +5$ mm。
- b. 預埋式錨錠螺栓使用於柱基基礎時，其容許偏量為中心線或位置偏差 ± 5 mm，高程偏差 $0 \sim +1/4$ 。
- c. 螺栓預留孔於混凝土澆置完成凝固後，其容許誤差為中心線 ± 10 mm，底部高程 $-20 \sim +10$ mm。
- d. 錨錠螺栓之垂直度除另有規定外，錨錠螺栓必須垂直設計支撐之表面。

B. 錨錠螺栓之鎖緊管制標準：

a. 扭力控制法：

- i. 用此方法時螺紋部之油類及鏽必須完全清除乾淨，及螺紋間之間隙約在 ± 0.05 mm 的狀況。
- ii. 錨錠螺栓之鎖緊，主要是依據設備廠商要求的導入張力而定，故設備廠商應明確指示鎖緊之力，鎖緊方法及檢查方式。
- iii. 下表為扭力控制法之參考鎖緊標準，其依據之導入應力度 $\delta = 500 \text{ kg/cm}^2$ 及扭力係數值等於 $0.2 (K=0.2)$ 時，所得之扭力值。

螺栓直徑	斷面積 A(cm^2)	導入軸為(公噸)	扭力值 T(kgf-cm)
M16	2,010	1,005	322
M19	2,835	1,417	538
M20	3,142	1,571	638
M24	4,524	2,262	1,086
M25	4,909	2,453	1,227
M30	7,069	3,525	2,121
M32	8,043	4,015	2,570
M36	10,179	5,090	3,664
M42	13,854	6,027	5,819
M48	18,096	9,048	8,686
M56	24,630	12,310	13,787
M64	32,154	16,077	20,579
M72	40,694	20,347	29,300
M80	50,240	25,120	40,192

b. 螺帽回轉法：

- i. 錨錠螺栓之鎖緊，分為預鎖和鎖緊 2 次實施。
- ii. 預鎖時是以約 40~50 公分長的板手鎖緊至柱底板與水泥基礎面完成密合。(小直徑之基礎螺栓應注意，防止將螺栓鎖斷)
- iii. 第二次鎖緊時，於預鎖後在螺帽，螺栓及柱底板用筆做一記號後將螺帽旋轉 30° 即完成。(此方法是以基礎螺栓之長度為 $25d$ 對象)

(9) 設備安裝檢驗標準：

除設計圖或規範上另有規定外，設備安裝之許可差應優於下列規定：

- A. 設備高程 $\dots\dots\dots \pm 3.0$ mm
- B. 設備安裝位置 $\dots\dots\dots \pm 3.0$ mm
- C. 垂直度 $\dots\dots\dots 1.0/1000$
- D. 水平度 $\dots\dots\dots 1.0/1000$

3.5 試車

3.5.1 施工廠商安裝完成檢查機件正常後，應配合【第 0070A 章「施工補充條款」及第 01820 章「試運轉及訓練」】試車規定及下列項目辦理單體試車。

- (1) 單體試車前，施工廠商應對該項設備實施靜態目視檢查，其內容至少包括各種活動機件、轉動方向、潤滑狀況、成品外觀品質(Workmanship)、控制設施接線完整性、安全保護設施、電氣線路與絕緣狀況等項，以確證其完整、安全、符合待試要求。
- (2) 單體試車範圍至少應包括：
 - A. 機電設備性能
 - B. 電氣儀錶設備性能
 - C. 其他附屬設備性能
 - D. 主要處理單元及設施單體試車原則上應包括下表所列項目：

類別	項目	檢驗值	檢驗標準	頻率/辦理方式
測 試 前	外觀及固定	依施工圖及試車計畫書核定資料	目視無異常	每組/現場量測
	設備清潔		目視無異常	
	潤滑		依操作手冊啟用	
	電氣纜線、儀控連接		施作完成	
	MCC 錶計燈號		無異常	
	絕緣電阻測試		$> 1M\Omega$	
空 載 測 試	電壓、電流	依送審核定資料	無異常	每組/現場量測
	設備轉速	依送審核定資料	符合送審核定資料	
	設備保護測試	依送審核定資料	無異常	
	單元盤錶計、燈號	依送審核定資料	無異常	
	MCC 盤錶計、燈號	依送審核定資料	無異常	

3.5.2 施工廠商安裝完成檢查機件正常後，應配合【第 0070A 章「施工補充條款」及第 01820 章「試運轉及訓練」】試車規定及參照 3.5.3 項目辦理系統試車，以保證所供應之設備符合功能要求且能正常順利操作，於取得工地證明後始可報完工。

3.5.3 試車完成主要功能測試項目

功能測試項目	合格標準
(1)運轉時額定電流值測試	於額定點運轉時不得超過送審額定電流值。
(2)調勻量測試。	於運轉測試期間，調勻量、濃度皆符合規範要求。

4 計量與計價

4.1 計量

依契約項目以「組」為計量標準，並以實作數量計量。

4.2 計價

4.2.1 依契約項目以「組」為計量標準，並以實作數量計價。

4.2.2 單價已包括所需之一切人工、材料、機具、設備(含備品及附件)、動力、運輸、測試(含品管檢驗)及其他為完成本工作所必需之費用在內

4.2.3 本規範之附屬工作除另有規定者外，將不另計量，其費用應視為已含整體計價之項內。

〈本章結束〉

規範解說：

壹、設備基本說明

一、型式種類

粉狀高分子泡藥設備一般可分為「單槽批次操作」、「雙槽批次操作」、「三槽連續操作」三種型式。泡藥濃度範圍可為 0.1%-0.3%。其中以三槽式自動 polymer 乾粉設備，最為普遍及適用。一般市售容量 1000/2000/4000/6000/8000/10000/12000L/hr。單槽式為 300/500/800 L/Hr 較有廠商製作。雙槽式適合 8000/10000/12000 L/min 大型系統。另 polymer 泡藥設備尚有液態泡藥設備，以三槽式較普遍，1000/2000 L/min 較理想。因濃縮的 polymer 液體之儲存較困難易水解，故以小容量設備為主。

二、適用環境

一般多為供應污泥濃縮、脫水使用，其容量採最大日流量，另需考量備援應。一般操作時間為 8 小時。另泡藥的水源應以自來水為優先，且現場水源壓力需與設備需求搭配，如水源壓力低於設備需求時進水裝置前應加裝增壓設備。

三、控制方式與保護警示：

粉狀高分子泡藥設備屬套裝設備應具單元控制盤、控制攪拌機、粉體貯存及定量給料設備(螺旋式進料機及粉體進料機出口處有一加熱裝置)、粉體偵測裝置、進水裝置(電磁閥、壓力調節閥及電磁閥、流量計等)、液位控制器等設備。盤內應有系統自動—停止—手動旋轉開關：

當系統自動時系統的運轉/停止受液位控制器及程序控制器控制。系統運轉時，設備啟動順序/運轉時間、控制閥開/關及延時由施工廠商提出，經審查核可後方可設計控制程序，當各設備皆運轉後，系統運轉指示燈方亮。系統停止或故障時，設備停止之順序、控制閥開/關位置及延時由施工廠商提出，經審查核可後方可設計控制程序，當各設備皆停止及控制閥就定位時，系統停止或故障指示燈方亮。各設備遇故障或過負載時應即跳脫並警示系統應即停止。

當系統手動時系統中各設備之操作由按扭開關控制，遇過負載或故障時應即跳脫並警示。加藥機遇液位計泵停止水位應即停止。

相關控制方式與保護警示如下表

設備編碼名稱	單元控制盤		現場控制盤			中央監控		備 註
	編號	盤面裝置	編號	運轉指示	運轉操作	運轉指示	運轉操作	
PDU-09311 污泥脫水乾粉泡藥機組NO1	MP-9010/UCP-	R/S,TA				R/S,TA粉體不足ALARM	A/O/M R/S,TA	手動狀況(A/O/M置於O/M)
L-09311 POLYMER溶解系統液位計	MP-9010/UCP-09311							- 系統中各設備之操作由R/S控制
- HWL ALARM		HWL ALARM				HWL ALARM		- 加藥機遇液位計泵停止水位應即停止
- 啟動泡藥		LWL ALARM				LWL ALARM		- 遇OVERTORQUE或故障時應即跳脫並警示
- 低水位泵停止								自動狀況(A/O/M置於A且A/M置於A)
- LWL ALARM								- 系統運轉/停止由液位計及程序控制器控制。
MV-09311 泡藥供水閥	MP-9010/UCP-	C/L/O/C,TA				O/C,TA	A/M,O/C	- 系統運轉時，設備啟動順序、控制閥開/關及延時由承
- OVER TORQUE 極限開關		OVER TORQUE				OVER TORQUE		包商提出，經審查核可後方可設計控制程序；當各設備
- FULL OPEN 極限開關								皆運轉後，系統運轉指示燈方亮。
- FULL CLOSE 極限開關								- 系統停止或故障時，設備停止之順序、控制閥開/關位
								置及延時由承包商提出，經審查核可後方可設計控制程
								序；當各設備皆停止及控制閥就定位時，系統停止或故障
								指示燈方亮。
								- 各設備遇故障應即跳脫並警示；系統應即停止。

註：C/L-中央/現場,A/M-自動/手動,A/O/M-系統自動/OFF/系統手動,R/S-運轉/停止,I-指示,T-傳送,C/I-控制/指示,R/I-記錄/指示，S-核算,TA-故障,O/C-極全開/關全開,O/S/C開關/關閉,U/D-運轉高/運轉低。

粉狀高分子泡藥設備用於水處理方面之加藥設施，可調配成特定濃度之高分子溶液，再經由加藥泵打入廢水幫助混凝處理或加入污泥進行調理以加強其濃縮脫水效果等。

貳、規範編寫重點附註：

一、【】括弧內容應依據案件需求適當調整，建議徵詢代操作廠商、設備廠商意見。

二、規範章節附註說明

註 1：規範內容如引用之相關章節應列明，全工程規範彙整時應注意是否漏列(11355-1)。

註 2：製造廠應具備檢驗設備功能之設施為設計選項，應與設備廠商確認(11355-2)。

註 3：使用規範前，需與專業設備商諮詢建議值(11355-3)。

註 4：連續操作之設備壽命 $\geq 100,000$ 小時；非連續操作設備壽命 $\geq 50,000$ 小時(11355-4)。

註 5：檢驗頻率依工程需求訂定(11355-5) (11355-6)。

註 A：制訂前應與設備廠商確認設備數據(11355-1)。

第 11348 章 除臭設備-化學濕式洗滌塔

1. 通則
 - 1.1 本章概要

本章說明除臭設備-化學濕式洗滌塔^{註1}及其附件之供應、安裝、試車及相關規定。
 - 1.2 工作範圍
 - 1.2.1 施工廠商應提供本章規範設備之材料、設備、附件及備品之供應/安裝/測試/試車及設備廠商操作訓練課程等工作，施工廠商應按設計圖及本章規範規定，提供一切人工、材料(由業主供給者除外)、製造、機具、設備、搬運、安裝、安全防護等，在業主/工程司之監督及指示下依照契約規定辦理。
 - 1.2.2 設備全部組件應包括規範所列之除臭設備本體及附屬設備(如基礎、基座、腳架、附屬管件、控制系統及其他必要之配件)，以使本設備為一整體及可達到設計功能且順利運轉之系統。
 - 1.2.3 除臭設備本體包括洗滌塔、循環泵、加藥系統(含【H₂SO₄、NaOCl 與 NaOH】之【FRP 或 PE】桶槽、防溢堤及加藥泵)、混凝土基座、風機、緊急淋浴洗眼器、風管、採樣口、採樣平台、給排水管、單元控制盤 (UCP)、電線電纜、導線管、儀器、備用零件及附件等。
 - 1.3 相關章節^{註2}
 - 1.3.1 第 00700 章--一般條款
 - 1.3.2 第 01310 章--施工管理及協調
 - 1.3.3 第 01330 章--資料送審
 - 1.3.4 第 01450 章--品質管理
 - 1.3.5 第 01661 章--儲存與保管
 - 1.3.6 第 01820 章--試運轉及訓練
 - 1.3.7 第 05090 章--金屬接合
 - 1.3.8 第 05500 章--金屬製品
 - 1.3.9 第 09910 章--油漆
 - 1.3.10 第 09971 章--防蝕塗裝
 - 1.3.11 第 11241 章--玻璃纖維強化塑膠儲藥槽
 - 1.3.12 第 11242 章--隔膜式定量泵
 - 1.3.13 第 11243 章--磁石驅動化學加藥泵
 - 1.3.14 第 13406 章--污水處理廠儀控
 - 1.3.15 第 15110 章--閥
 - 1.3.16 第 15222 章--加藥用塑膠管及管件
 - 1.3.17 第 15818 章--除臭用玻璃纖維風管及管件
 - 1.3.18 第 16120 章--電線及電纜
 - 1.3.19 第 16132 章--導線管
 - 1.3.20 第 16221 章--電動機
 - 1.3.21 第 16401 章--低壓配電盤
 - 1.3.22 第 16431 章--低壓馬達控制中心
 - 1.4 相關準則
 - 1.4.1 中華民國國家標準(CNS)

(1)	CNS 1298 K3004	聚氣乙烯塑膠硬質管
(2)	CNS 1299 K6140	聚氣乙烯塑膠硬質管檢驗法
(3)	CNS 2473 G3039	一般結構用軋鋼料
(4)	CNS 4234 B2169	不銹鋼製螺釘及螺帽
(5)	CNS 5709 B2493	閥之標稱尺度及內徑
(6)	CNS 7778 B4046	送風機
(7)	CNS 8497 G3163	熱軋不銹鋼鋼片及鋼板
(8)	CNS 8499 G3164	冷軋不銹鋼鋼片及鋼
(9)	CNS 11445-5 C1137-5	旋轉電機外殼保護等級分類(IP 碼)
(10)	CNS 11646 K3080	污水與工業用玻璃纖維強化塑膠管
(11)	CNS 11656 K3085	玻璃纖維強化塑膠化學槽(纏絲成型)
(12)	CNS 11657 K6884	玻璃纖維強化塑膠化學槽(纏絲成型)檢驗法
 - 1.4.2 美國電機製造業協會(NEMA)

- 1.4.3 美國材料試驗協會(ASTM)
- (1) ASTM A36 結構碳鋼
 - (2) ASTM A48 Class 30 灰鐵鑄造物
 - (3) ASTM A108 Class C1144 冷處理碳鋼棒之品質標準
 - (4) ASTM A276 不銹鋼棒與型鋼
 - (5) ASTM A278 壓力容器用灰鐵鑄造物
 - (6) ASTM A322 Grade 4140 標準級合金鋼棒
 - (7) ASTM A576 Grade 1045 特別品質熱鍛碳素鋼棒
 - (8) ASTM A743 Grade CA-15 一般耐腐蝕之鉻鐵及鎳鉻鐵鑄造物
- 1.4.4 美國軸承製造商協會(ABMA)
- (1) ABMA L-10
- 1.4.5 日本工業規格協會(JIS)
- (1) JIS B2212 10kgf/cm² 鐵鋼製管凸緣標準尺度
 - (2) JIS G5527 球狀石墨鑄鐵異型管
- 1.4.6 不銹鋼材質
- (1) SUS 304：符合 JIS SUS304、ASTM TP304、ANSI SUS 304、DIN1.4301、AISI 304 或 UNS S30400
 - (2) SUS 316：符合 JIS SUS316、ASTM TP316、ANSI SUS 316、DIN1.4401、AISI 316 或 UNS S31600
- 1.4.7 德國電氣工程師協會(VDE)
- 1.4.8 美國國家電工法規(NEC)
- 1.4.9 國際電工委員會(IEC)
- 1.4.10 主管機關頒布實施之法令規章和技術規則
- 1.4.11 經由工程司認可之其他國家標準
- 1.5 現場環境
- 1.5.1 安裝位置及使用情況：詳設計圖。
- 1.5.2 供給電源：【3】相，【380】V，60Hz；馬力<0.75kW(1Hp)得採用單相 220V 電源。
- 1.5.3 本設備係裝置於污水處理廠，施工廠商所使用之器材及安裝應考慮防蝕、防銹、防水、防塵設施。
- 1.5.4 施工前應赴現場瞭解環境，並徹底檢查工作情況和施作細節，採購設備及附件前，應事先在現場確認尺度並繪製管路施工製造圖。
- 1.6 運送、儲存及處理
- 1.6.1 機件、器材運送、安裝過程均應注意安全並符合職業安全衛生法規。
- 1.6.2 構件、材料之儲存，應安置於適當之位置上，且裝卸及放置時應避免構件及材料相互碰撞。
- 1.6.3 施工廠商須自行調查到達工地之道路、橋梁、隧道等之限制，以及了解工地現場之情況，妥善規劃材料、設備及施工機具運送方式。
- 1.6.4 所有運送的材料及設備應有妥善的捆紮或包裝，小心搬運，以免在運送過程中造成損壞或變形。
- 1.6.5 施工廠商須將材料、設備儲存於清潔、乾燥與安全的場所，並負責管理、保全及維護。
- 1.6.6 依照第 01661 章「儲存與保管」辦理儲存及保管。
- 1.7 依照第 0070A 章「施工補充條款」之圖件送審及其執行規定辦理設備送審文件。
- 1.8 保固
- 1.8.1 依照第 00700 章「一般條款」之工程保固期限規定辦理工程保固。
- 1.8.2 在保固期間，如因器材、設備或施工不良而發生故障或損壞等情事，施工廠商應即免費修復或依規範所訂規格另行更換新品。
- 1.9 品質保證
- 1.9.1 須符合第 01450 章「品質管理」相關規定辦理。
- 1.9.2 製造廠商應於設備進廠前檢具出廠檢驗報告，證明其產品符合或超越規定標準。
- 1.9.3 【製造廠應具備檢驗設備功能之設施。】^{註3}
- 1.9.4 凡由施工廠商提供而構成本工程之一部分之設備及材料(非施工臨時用)，除契約另有規定或經業主同意者外，設備及材料供應或選用應為新品，不得有任何瑕疵，並需符合所規定之品級規格。
- 1.9.5 本工程不得使用經濟部訂定「臺灣地區與大陸地區貿易許可辦法」之規定所公告「中華民國輸出入貨品分類表」中「大陸物品不准輸入」項目所列之設備材料，且「主要設備」之原產地或廠牌不得為大陸地區物品(設備零組件如非經濟部公告不准輸入項目不在此限)。

- 1.9.6 選用設備應為新品【出廠日期不早於第一階段送審核可日期】，採用國貨者須為國內具工廠登記證之製造廠製造，採用外貨者須原裝進口並提供原產地證明書。
- 1.9.7 選用設備之製造廠應具有製造至少【一】套與本工程相同型式且【洗滌塔設計容量】不小於【CMM】之實績證明文件(內容至少應包括業主名稱、工程名稱、完成日期、型式、規模或容量、地址、連絡人及其職稱、連絡電話與傳真號碼)
- 1.9.8 電氣儀控設備另須符合 CNS 相關規定，並具有經濟部檢驗局認可證明(如為外貨須具有國際標準之品質系統認可證明)，且於有效期限者。
- 1.9.9 設備經安裝、試車及調整完妥後，施工廠商應委請設備廠商認可之技術人員，提供至少【4】^{註4}小時之操作維護訓練課程。
2. 產品
- 2.1 功能
- 2.1.1 本設備主要係將【進流抽水站、前處理、初沉池、曝氣池及污泥處理大樓】等單元所產生之臭氣，經由風管收集並抽送至除臭設備予以處理。
- 2.1.2 除臭設備採二段式洗滌塔，分別使用【H₂SO₄ 與 NaOCl+NaOH】藥液進行洗滌。
- 2.1.3 每組洗滌塔應有個別之加藥系統，加藥泵需連接【pH 計或 ORP 計】用以控制加藥量、且由藥桶之液位控制器控制，在低液位時能發出警告並使除臭用加藥機停止運轉。
- 2.1.4 【吸附塔應設置卻水裝置，可採直立式或臥式。】
- 2.2 製造條件
- (1)洗滌塔

編號	【 】
名稱	洗滌塔
段數	二段式
型式	【直立式或臥式】
數量	【 】座
1.設計容量	【 】CMM/座 ^{註5}
2.【H ₂ S】	
A.進氣濃度 去除效率	【5】ppm 以上(含) 【95%】
B.進氣濃度 去除效率	【5】ppm 以下 【90%】
3.【NH ₃ 】	
A.進氣濃度 去除效率	【5】ppm 以上(含) 【95%】
B.進氣濃度 去除效率	【5】ppm 以下 【90%】
設備位置	【 】
低壓配電盤及馬達控制中心(動力控制盤)	【須提供】
系統主控制盤	【須提供】
備註	

(2)pH 及 ORP 測定器

項 目	pH 測定器	ORP 測定器
測定範圍	0~14 pH	+1,500~-1,500mV
解析度	【0.01】 (每日，無累積性)	【1.0】mV (每 24 小時，無累積性)
溫度範圍	【0~60】℃	【0~60】℃
精確度	pH±【0.01】digit	mV±【1】digit
電極材質(與液體接觸部分)	【玻璃】	【玻璃】

註：1.每一測定器需包含一分析儀，承商需負責電極與分析儀之接線及安裝。

2.規格依第 13421 章量測計辦理。

(3)循環泵

編號	【 】	【 】	【 】
名稱	洗滌塔循環泵	洗滌塔循環泵	洗滌塔循環泵
數量	【 】台 (其中【 】台備用)	【 】台 (其中【 】台備用)	【 】台 (其中【 】台備用)
設計流量(LPM)	$\geq$ 【 】 ^{註 5}	$\geq$ 【 】 ^{註 5}	$\geq$ 【 】 ^{註 5}
設計揚程 (m)	$\geq$ 【 】 ^{註 A}	$\geq$ 【 】 ^{註 A}	$\geq$ 【 】 ^{註 A}
參考馬力 (HP)	$\leq$ 【 】 ^{註 A}	$\leq$ 【 】 ^{註 A}	$\leq$ 【 】 ^{註 A}
備註			

註：1.流量及揚程由承商依據系統需求計算。

2.規格依第 11215 章電動抽水泵辦理

(4)加藥泵

編號	【 】	【 】	【 】
名稱	加藥泵	加藥泵	加藥泵
數量	【 】台 (其中【 】台備用)	【 】台 (其中【 】台備用)	【 】台 (其中【 】台備用)
設計流量(LPM)	$\geq$ 【 】 ^{註 5}	$\geq$ 【 】 ^{註 5}	$\geq$ 【 】 ^{註 5}
設計揚程 (m)	$\geq$ 【 】 ^{註 A}	$\geq$ 【 】 ^{註 A}	$\geq$ 【 】 ^{註 A}
參考馬力 (HP)	$\leq$ 【 】 ^{註 A}	$\leq$ 【 】 ^{註 A}	$\leq$ 【 】 ^{註 A}
備註			

註：1.流量及揚程由承商依據系統需求計算。

2.規格依第 11242 章隔膜式定量泵辦理

(5)加藥貯槽

編號	【 】	【 】	【 】
名稱	加藥貯槽	加藥貯槽	加藥貯槽
數量	【 】組	【 】組	【 】組
型式	【立式】	【立式】	【立式】
貯存液體	【NaOH】	【H ₂ SO ₄ 】	【NaOCl】
容積(m ³)	$\geq$ 【10】	$\geq$ 【10】	$\geq$ 【20】
槽底厚度(mm)	$\geq$ 【 】	$\geq$ 【 】	$\geq$ 【 】
槽身厚度(mm)	$\geq$ 【 】	$\geq$ 【 】	$\geq$ 【 】
槽頂厚度(mm)	$\geq$ 【 】	$\geq$ 【 】	$\geq$ 【 】
FRP 樹脂規格	【乙烯基酯級樹脂 (Vinyl Ester Grade)】	【乙烯基酯級樹脂 (Vinyl Ester Grade)】	【乙烯基酯級樹脂 (Vinyl Ester Grade)】
備註			

註：規格依第 11241 章玻璃纖維強化塑膠儲藥槽辦理

(6)風機

編號	【 】	【 】	【 】
名稱	風機	風機	風機
數量	【 】台 (其中【 】台備用)	【 】台 (其中【 】台備用)	【 】台 (其中【 】台備用)
設計風量(CMM)	$\geq$ 【 】 ^{註 5}	$\geq$ 【 】 ^{註 5}	$\geq$ 【 】 ^{註 5}
參考揚程 (mmAq)	$\geq$ 【 】 ^{註 A}	$\geq$ 【 】 ^{註 A}	$\geq$ 【 】 ^{註 A}
轉速(rpm)	【 】	【 】	【 】
效率(%)	$\geq$ 【 65 】 ^{註 A}	$\geq$ 【 65 】 ^{註 A}	$\geq$ 【 65 】 ^{註 A}
參考馬力 (hp)	$\leq$ 【 】 ^{註 A}	$\leq$ 【 】 ^{註 A}	$\leq$ 【 】 ^{註 A}
設備位置	【 】	【 】	【 】

噪音要求(單台距離 1m 處) (dB(A))	≤【85】	≤【85】	≤【85】
備註			

2.3 構造及材質

2.3.1 洗滌塔 (Scrubber)

- (1) 需包括二個分離之填充床。
- (2) 填充深度 ≥【1.3】m；填充物需為任意填充之方式，比表面積 ≥【91】m²/m³，其材質為之【聚丙烯(PP)】；填充物之壓力損失不大於每公尺【17】mmAq，每一填充床需有一內部氣水分離區，液氣比 (L/G) (L/m³) ≥【1.5】。^{註 A}，應設置氣體及液體流量計，以認證洗滌塔操作與製作之液氣比(L/G)。
- (3) 洗滌塔靜壓損失不得大於【100】mmAq/每床。
- (4) 洗滌塔需包括除霧器(Demister)、灑水管、噴嘴、填充物、填充物支撐架等。
- (5) 填充床之支撐板需以【化學級 FRP】製造，並有【60%】以上之開孔率、內部支架若需要則必需和外殼材料相同。
- (6) 洗滌液系統由製造商設計，其噴灑頭在填充床上方均勻分配噴灑，配管之材料需為【PVC 或和外殼相同之 FRP】，噴灑系統設計需有足夠數量之噴嘴為不阻塞之【PP 材質】。
- (7) 洗滌塔本體及內部構件需為至少【6】mm 以上厚度之【FRP】所製造，並至少需設置【2】個人孔，以供維修及更換填充物之用。
- (8) 除霧器為塑膠材質，最大耐溫 >【75】℃，操作壓降 <【30 mmAq(2.5 m/s)】需為可更換式，除霧效率 >【99% (40μm 粒徑 at 2.5 m/s)】，避免水分影響後續單元功能。
- (9) 洗滌塔內需有至少可供給【3】分鐘洗滌水量之水槽，槽內設有低液位警告偵測器、循環泵低水位關閉裝置、自動加水裝置。因應循環水泵抽水/補水/排渣等多重液位控制需求，應設置靜壓式液位傳訊器及水位設定。排渣閥應為電動驅動機及 PVC 材質球塞閥構造。
- (10) 洗滌塔製作需有水管、閥、洗滌液分配管、流量計、過濾器、逆止及液位控制器使洗滌能正常運作。管線材質需為【PVC 且符合 CNS 1298 K3004 B 級以上】。
- (11) 所有螺栓、螺帽、扣件等，皆需為【不銹鋼材質】。
- (12) 每組洗滌塔需包含【2】組 pH 測定器及【1】組 ORP 測定器，用以分析洗滌水槽之藥液濃度。

2.3.2 循環泵 (Recirculation Pumps)

- (1) 每一台循環泵需為耐酸鹼豎軸離心泵。
- (2) 循環泵所需之容量，需由施工廠商依實際功能設計計算校核提供，使其能達到完整之功能。
- (3) 泵外殼材質為 FCD 250 以上之鑄鐵內襯【PFA 或 ETFE】
底部或外殼須備有附蓋手孔以利檢視，吸入端及出水端之凸緣接頭應可承受 10 kg f/cm² 以上之操作壓力。
- (4) 葉輪須為【PFA 或 ETFE】，並可使固體物平順通過而不致阻塞。
- (5) 葉輪必須達動態及水力之平衡。
- (6) 泵框架及基座之材質應為【構造鋼 SS41】製，並足以支撐泵、馬達及相關連接管。
- (7) 基座亦須可承受因振動撞擊及其他可能之直接或偏心負荷所造成之應變。
- (8) 軸直徑大小須適合在正常運轉及反轉情況下不致發生鬆動或扭斷現象，軸端並須備有活動之聯軸節，材質為【ASTM A108, Class C1144 或 Grade 1045; ASTM A576, Grade 1045; ASTM A322, Grade 4140 或 ASTM276 TYPE410 之鋼材】。

2.3.3 加藥泵

- (1) 每一台加藥泵需為隔膜式定量泵。
- (2) 每組洗滌塔應有個別之加藥泵。
- (3) 需包含【H₂SO₄ 與 NaOCL + NaOH】加藥機。
- (4) 加藥泵需連接 pH 計與 ORP 計用以控制加藥量。
- (5) 構造及材質依第 11242 章隔膜式定量泵規定辦理。

2.3.4 加藥貯槽

- (1) 每組洗滌塔應有個別之加藥貯槽。
- (2) 需包含【H₂SO₄、NaOCL 及 NaOH】加藥貯槽。
- (3) 加藥泵需連接加藥貯槽液位計，用以控制加藥機之啟停。

- (4) 構造及材質依第 11241 章玻璃纖維強化塑膠儲藥槽規定辦理。
- 2.3.5 風機
- (1) 風機及馬達需有足夠之抽氣容量與馬力，並可承受整個除臭系統之總壓力損失，承包商需對整套除臭系統提送總壓力損失之計算書送業主工程司審查。
- (2) 風機之外殼、葉輪需為抗紫外線之【FRP 材質】，施工廠商需告知使用種類，並確定適合於化學藥劑下使用。
- (3) 風機需以 V 形皮帶傳動，其軸承為重負荷且自動成一直線之球形軸承，每只軸承須符合最新版之 AFBMA 或 CNS 5683 滾珠，滾子軸承額定負荷評估方法(Methods of Evaluating Load Ratings)。
- (4) 風機軸需為【軸承鋼】材質，外部金屬表面噴砂處理，風機基座則為塗覆多層保護層之【碳鋼】材質。
- (5) 風機軸承為【碳鋼】，可足夠抵抗極限運轉，且在交貨前每一風機皆需進行動平衡測試。
- (6) 風機需完整包括馬達、傳動皮帶、皮帶罩、修護孔和進出口帆布彈性連接管。
- 2.3.6 軸承壽命^{註 8}
- (1) 電動機輸出軸、減速機輸入軸及鋼索鼓輪軸承於設計額定負荷之 L-10 壽命 $\geq$ 【100,000】小時。
- (2) 軸承負荷及壽命計算需依最新版之 ABMA 規定辦理(附計算書，包含廠牌、型式、型號及 C 值等)。
- 2.3.7 電動機
- (1) 電動機需為鼠籠感應式電動機，若有防爆需求則須符合防爆規格，且將不適用本項第(2)點之規範。
- (2) 馬力 $\geq$ 0.75kW(1Hp)者應符合 CNS 14400 高效率感應電動機之【IE3】相同等級或以上標準之認證(含歐美同等級認證)。
- (3) 【IP55】保護外殼等級以上；【F 級】絕緣等級以上。
- (4) 電源【3】相，【380】V，【60】Hz。
- (5) 使用係數(Service Factor)至少為 1.15(歐規服務係數為 1.0，其馬力數應乘以 1.15 選用)。
- (6) 其餘性能需符合第 16221 章之規定。
- 2.3.8 風管
- (1) 【施工廠商需負責設計及安裝各處理單元至除臭設備所需之風管(含管件、氣罩、支撐及所需附件)，詳見設計圖所示。】
- (2) 施工廠商需提送風管之計算資料及設計圖說，且需經業主核可。
- (3) 風管之材質為【FRP】，其規格詳見【第 15818 章「除臭用玻璃纖維風管及管件」】。
- (4) 風量調節閥(Damper)材質為【FRP】，彈性接頭材質為防紫外線【帆布】材質。
- (5) 所有螺栓、螺帽及固定支撐皆需為【SUS 304 不銹鋼或耐酸鹼材質】材質。
- (6) 洗滌塔前後風管，須設置採樣口，採樣口之短管、凸緣、盲板材質與風管管材相同，若採樣口高於樓板【2M】需設置【SUS 304 不銹鋼】材質採樣平台。
- (7) 排氣煙囪(含【FRP】管、距屋頂面直管高度 $\geq$ 【1.5】M、【FRP】製防濺雨罩、安裝以【不銹鋼】製固定拉環扣及纜繩四邊固定於屋頂上)。
- 2.3.9 緊急淋浴洗眼器
- (1) 承包商必需於各除臭單元【貯槽區旁】適當位置安裝【1】組緊急淋浴洗眼器。
- (2) 緊急淋浴洗眼器必需具有以不銹鋼手拉操作之自動關閉球閥，所有管線為不銹鋼管並連接自來水供水管。
- (3) 洗眼器必需為雙頭型盛碗式，具有腳踏或手壓式控制板，沖洗水須連接至排水溝或人孔。
- 2.4 電氣及儀控
- 2.4.1 說明
- (1) 為整合系統，承包商應提供本設備之動力控制盤及系統控制盤，除可在現場指示，手動、自動操作除臭系統設備運轉外，所有運轉動作信號應連線至監控中心系統監視，控制盤體外殼為【烤漆 SUS304 鋼板】，【如置於室外者應為防水型】，【若有防爆需求則須為防爆型鋁合金外殼】。
- (2) 為達成設備接電及儀控訊號傳輸功能，各設備之電力線及儀控訊號線均應由設備廠商負責配線至相關設備及元件，所需費用已含於設備價款內。
- (3) 所有安裝於本設備之電氣元件均須符合設計圖中「流程及儀控圖」及第 13406 章之要求及相關電氣儀控規範。

2.4.2 單元控制盤^{註9}

- (1) 施工廠商應負責設備之單元控制盤及控制盤至設備之配線。
- (2) 本系統之單元控制盤應依需求提供包括主電源無熔絲斷路器或漏電斷路器(設備及操作箱安裝於戶外時)、電磁開關、儀控電源變壓器、控制電驛及所有為提供整個正常操作功能所需之電氣控制元件及設施，均須由設備廠商提供及設置。
- (3) 零星組件如指示燈、選擇開關、LED 照光式按鈕開關、栓形熔絲(附座)、電驛、儀表變壓器及其他裝置，應依需要提供，上述無熔絲斷路器及漏電斷路器啟斷容量(I.C)應滿足台電內線故障電流審查文件。
- (4) 控制盤其設計係用以控制操作本章設備及第 13406 章所述要求，並滿足 P&ID 圖所示相關設備控制機能。
- (5) 本規範所指控制系統需求為最低達成系統操作之要求，製造商應依製造設備機能之特性提供相關操作及控制系統、控制器、連鎖設施等機能，並與中控室控制連動。
- (6) 本設備基本控制功能如下：
 - A. “手動—停止—自動”切換開關。
 - B. “啟動—停止”切換開關。
 - C. 可調整時間之定時器(可調)以週期性啟動操作及停止。
 - D. 每組除臭設備應有現場警報及指示燈作為警報及狀況指示之用。狀況指示燈指示“運轉-待機”；警報燈及警報蜂鳴器指示下列情況：
 - (A)除臭設備故障及過載。
 - (B)pH 高/低於設定值。
 - (C)ORP 低於設定值時。
 - (D)藥槽低液位。
 - (E)水槽低液位。
 - E. 提供狀況輸出及故障警報輸出作為遠方指示及警報。
- (7) 控制盤應與全廠監控系統以 Modbus TCP 通訊連線，並納入監視與遠端控制：

施工廠商應提出控制、自動、手動等程序之步驟及圖說供審核，並須經送審同意後，始可據以施工，單元控制盤之盤體型式，可依設備廠商之建議設計，須經送審同意後，始可據以施工。
- (8) 單元控制盤至設備之配線應使用【XLPE】電纜，配管應使用【PVC】導線管，防爆區則使用 RSG 鋼管。

2.4.3 銘牌

- (1) 各設備應由原廠提供銘牌標示廠牌、製造日期、型式及主要之額定運轉數據。
- (2) 施工廠商應於單元操作之現場控制盤，將屬於該盤的所有銘牌設備整合成一片銘牌板，置於該單元控制盤上(旁)。
- (3) 所有銘牌上資料應為公制單位。銘牌尺寸及材質參考如下：
 - A.尺寸不小於 10cm × 15cm。
 - B.內容可採蝕刻或雷射雕刻或經業主工程司審查認可之方式。
 - C.字體為黑色且大小需清晰易見。
 - D.以抗蝕之釘子固定於機器或附近明顯之處。
 - E.須為不銹鋼材質 304 以上。
- (4) 若無法採上述方式者，須於設備送審資料一併提送銘牌材質及內容，經審查認可後方可據以施作。

2.5 備品及附件

2.5.1 備品

每組除臭設備至少須提供下列項目：

- (1) 【1】組過濾器。
- (2) 【20%】噴嘴。
- (3) 每組風機傳動皮帶各【1】組。
- (4) 【20%】除臭設備洗滌塔之填充物量。
- (5) 【却水器膜片 1 組】。

2.5.2 附件(設備型式相同可共用無疑者可視為一整體作為提供附件數量計算之基本)

- (1) 1 套維修工具。
- (2) 操作維護手冊(如非中文版本時，需附英文版及於重點處翻譯)。

2.6

一級品質管理

本設備出廠前由製造廠自行依其送審核可之檢驗程序辦理廠內檢驗，【業主】有權會同檢驗，檢驗測試合格報告應於設備運交工地前送交【業主】審查，其材料品質管理依第 01450 章之規定辦理，負責實驗單位之資格符合第 01450 章之規定，其廠驗項目如下：

類別	項目	檢驗值	檢驗標準	頻率/辦理方式 ^{註10}
型式 尺寸 型號	整體外觀	依送審核定資料	無損壞	1.頻率：【每組】 2.辦理方式：現場量測及檢視
	設備整體尺寸/厚度	依送審核定資料	±10mm/1%	
	設備型式型號	依送審核定資料	依送審核定資料	
	防蝕塗裝及油漆膜厚	依送審核定資料	依送審核定資料	1.頻率：【每組】 2.辦理方式：材質檢驗證明或自主辦理檢驗
材質	本體、填充物、充填床之支撐板、配管、循環泵	依送審核定資料	依送審核定資料	1.頻率：【每組】 2.辦理方式：材質檢驗證明或自主辦理檢驗
性能	電動機	依送審核定資料	依送審核定資料	1.頻率：【每組】 2.辦理方式：出廠證明及原廠銘牌
	風機	依送審核定資料	依送審核定資料	1.頻率：【每組】 2.辦理方式：出廠證明及原廠銘牌
	風機噪音	依送審核定資料	依送審核定資料	1.頻率：【每組】 2.辦理方式：出廠證明及原廠銘牌
	處理能力、風機效率	依 2.2 節製造條件及送審核定資料	依送審核定資料	1.頻率：【每組】 2.辦理方式：出廠檢驗報告及合格證明書

2.7

二級品質管理

業主或工程司抽樣檢驗施工廠商不得拒絕，材料品質管理依第 01450 章之規定辦理，負責實驗單位之資格符合第 01450 章之規定。

類別	項目	檢驗值	檢驗標準	頻率/辦理方式 ^{註10}
型式 尺寸 型號	整體外觀	依送審核定資料	無損壞	1.頻率：【每組】 2.辦理方式：現場量測
	設備整體尺寸/厚度	依送審核定資料	±10mm/1%	
	設備型式型號	依送審核定資料	依送審核定資料	
	防蝕塗裝及油漆膜厚	依送審核定資料	依送審核定資料	1.頻率：抽驗次數以施工廠商一級施工品質管制檢驗次數之 15%為原則，低於 1 次者應至少抽驗 1 次 2.辦理方式：書面抽驗一級品管合格檢驗證明或抽樣檢驗
材質	本體、填充物、充填床之支撐板、配管、循環泵	依送審核定資料	依送審核定資料	
性能	電動機	依送審核定資料	依送審核定資料	1.頻率：抽驗次數以施工廠商一級施工品質管制檢驗次數之 15%為原則，低於 1 次者應至少抽驗 1 次 2.辦理方式：書面抽驗一級品管合格檢驗證明及銘牌
	風機	依送審核定資料	依送審核定資料	1.頻率：抽驗次數以施工廠商一級施工品質管制檢驗次數之 15%為原則，低於 1 次者應至少抽驗 1 次 2.辦理方式：書面抽驗一級品管合格檢驗證明及銘牌
	風機噪音	依送審核定資料	依送審核定資料	1.頻率：【每組】 2.辦理方式：現場量測

類別	項目	檢驗值	檢驗標準	頻率/辦理方式 ^{註 10}
	處理能力、風機效率	依送審核定資料	依送審核定資料	1.頻率：抽驗次數以施工廠商一級施工品質管制檢驗次數之 15%為原則，低於 1 次者應至少抽驗 1 次 2.辦理方式：書面抽驗一級品管合格檢驗證明

2.8 防蝕處理

2.8.1 依第 09971 章「防蝕塗裝」之規定辦理。

2.8.2 除開關箱、控制箱、馬達控制中心、電動機及煞車等設備外，施工廠商應在現場安裝工作完成後，進行所有設備的最後上漆。

3. 施工

3.1 空間需求及限制

(1) 施工廠商應於施工前實地丈量並應繪妥施工製造圖，以確認可正確地安裝及符合安裝所需之空間需求。

(2) 包商應保證所供應之材料及設備能適用於擬安裝處之空間。

A.如施工廠商所供應之材料及設備不能適用於擬安裝處之空間，業主得拒絕接受施工廠商採用該設備。

B.施工廠商除應於施工前實地丈量並應繪妥施工製造圖，以確認可正確地安裝及符合安裝所需之空間需求。

C.若發生安裝佈置方式與設計圖說規定不同而須修正時，施工廠商應詳述緣由、研提修正方案及相關圖面資料，經其所聘技師簽認，送請工程司核可後據以施工，或依工程司之指示進行相關部分工作之配合修改作業，一切衍生之費用均應由施工廠商負擔。

(3) 固定與開孔

A.本工程各設備、貯槽、儀電控制盤等設施之基座、錨錠螺栓、支撐固定方式及開孔尺寸等，均應由各設備、貯槽及控制盤等供應廠商依照設備原製造商之建議負責設計與施工。

B.施工圖未經業主核准不得逕自施工。

3.2 設備運轉總重限制

(1) 施工廠商擬採用之各設備，於滿載運轉狀況下，其呆重與運轉負荷產生之總荷重，不得超過其安裝處土建造物原設計依據所採用之荷重限值。

(2) 若施工廠商採用之設備於滿載運轉狀況下超出該限值，施工廠商應於該建築物或池槽進行擋土開挖工作前【10 日】，自行對設備安裝處土建造物進行結構分析校核，並將結構分析校核結果提供工程司審核，工程司審核結果認為必要時，應由施工廠商依其結構分析校核結果負責對結構體施作補強設施，否則業主得拒絕接受施工廠商採用該設備。

3.3 放樣、定位、校準和校正水平

(1) 機械設備就定位前，應按施工圖和相關建築物的參考線(如柱位、邊緣線、標高)，放樣劃定安裝基準線。

(2) 相互有連接、銜接或排列關係的機械設備，應放樣劃定共同的安裝基準線，並應按設備的需求埋設中心標板或基準點。

3.4 設備之基座、安裝及固定

(1) 施工廠商須依核可之施工製造圖說並遵照原製造廠及工程司之指示施工安裝。

(2) 設備廠商須提供設備安裝手冊，包括設備安裝標準程序、設備安裝圖說等，並說明所需之螺栓尺度及鎖定固定之錨錠螺帽之需求扭力。

(3) 設備安裝應考量耐震需求，施工廠商應依內政部公布之「建築物耐震設計規範及解說」規定進行施作。

(4) 混凝土基座及設備基座

(A) 除非另有規定或設計圖另有標示者外，設備與其驅動裝置均須穩定地安裝於同一組鋼製設備基座上。所有放置於樓地板上之設備則再安裝於混凝土基座上。兩基座均由施工廠商提供。

(B) 安裝設備之混凝土基座尺度須大於設備基座至少 5 cm，且高度高於完成後之樓地板

至少 15 cm 以上(或配合連接管線高程)，基座之外型須能將基礎處之積水排除。全部電氣導管應預埋於混凝土基座內，或以明管配置，惟須以不銹鋼管或熱浸鍍鋅材質之型鋼固定。

- (C) 設備鋼製基座須為長方形，周圍元件須以橫支撐樑的最小深度等於基座之最長邊尺度的 1/10。未指定安裝防振絕緣之設備皆須提供灌漿孔。
- (D) 所有連接於基座上之固定機件末端須以螺帽銲接固定於基座板底面上，並套上蓋形螺帽，在任何情況下不得只使用固定件穿過金屬基板作固定。
- (E) 基座應有支撐填塞墊及尖釘，俾與結合體或相關設備排列配合，並須有足夠之空間作為灌漿或電線管之用。所有鋼板間之接合口與接觸角必須連續銲接及磨平。
- (F) 除非另有指定，設備安裝基板厚度須大於 10 mm，基板上的安裝孔須使用鑽孔加工，不得使用火焰穿孔，亦不得為槽孔型式。安裝用固定之錨錠螺栓須為不銹鋼材質 304 材質，其螺紋上須有防止卡住現象與膠黏現象的複合劑。安裝用固定之螺桿須為 L 形，預埋於混凝土基座內。
- (G) 基礎之高程及設備之中心線應予檢查。
- (H) 基礎表面以及基礎螺栓孔之內面，應加以清除之，以使設備可緊固。
- (I) 混凝土基座位置與尺寸標準：
除設計圖或規範上另有規定外，許可差應優於下列規定：
 - a. 座標位置 ± 20.0 mm
 - b. 平面高程 ± 10.0 mm
 - c. 外型尺寸 ± 10.0 mm
 - d. 垂直度 5.0/1000
 - e. 水平度 5.0/1000
- (5) 設備安裝在混凝土基座後，每一單元應於確實校正水平及與連接管線或其他設備適當配合後再灌漿。設備基座須依指定實施灌漿作業，所有孔隙必須完全灌漿，並使用無收縮與不含鐵質之水泥澆置，其厚度不得低於 22 mm 亦不得高於 40 mm，並延伸至設備基座之邊緣，且需成 45°斜角。
- (6) 在灌漿及檢正水平與直線後，應拆除基礎調整螺栓並栓緊錨錠螺栓之螺帽，並套上蓋形螺帽。
- (7) 調整螺栓及錨錠螺栓
 - (A) 除非另有指定，20 馬力以下之設備固定之錨錠螺栓之尺度至少須為 16 mm，20~100 馬力之設備，固定錨錠螺栓之尺寸至少須為 19 mm；100 馬力~300 馬力之設備至少須使用 25 mm 螺栓；設備具 300~500 馬力須至少使用 32 mm；而 500 馬力以上之設備須依照製造廠家之建議選用，並經工程司之認可。
 - (B) 所有基座及錨錠螺栓須配合工程之進度安裝，其他設備則視工作之進度進行安裝。外貨部分之錨錠螺栓，為配合工作進度，施工廠商可選用合格之國內製造零件，但需先經工程司核備。
 - (C) 基座與底座在灌漿前須利用調整螺栓以促進機電設備之水平擺置。
 - (D) 設備廠商應提供錨錠螺栓、螺帽與套筒，俾使基座與底座能固定在混凝土上。套筒之大小須為錨錠螺栓之 2 倍以上。除非另有說明或規定，錨錠螺栓必須有足夠的長度可允許在底座下灌漿 40 mm，並能充分固定在混凝土結構上。
 - (E) 錨錠螺栓以及楔，應於混凝土施工前先行製造完成，以配合設備安裝。
 - (F) 本工程使用之錨錠螺栓及其他螺栓、螺帽及墊片等均採用不銹鋼材質 304，同時應由施工廠商依設備廠商之建議提供及安裝設置。
- (8) 錨錠螺栓埋設標準：
除設計圖上另有規定外，安裝之許可差應按下列規定：
 - (A) 錨錠螺栓位置之偏差：
 - a. 預埋式錨錠螺栓使用於機械基礎時容許偏差量為中心線 ± 2 mm，高程偏差 -0~+5 mm。
 - b. 預埋式錨錠螺栓使用於柱基基礎時，其容許偏量為中心線或位置偏差 ± 5 mm，高程偏差 0~+1/4。
 - c. 螺栓預留孔於混凝土澆置完成凝固後，其容許誤差為中心線 ± 10 mm，底部高程 -20~+10 mm。
 - d. 錨錠螺栓之垂直度除另有規定外，錨錠螺栓必須垂直設計支撐之表面。

(B) 錨錠螺栓之鎖緊管制標準：

a. 扭力控制法：

- i. 用此方法時螺紋部之油類及銹必須完全清除乾淨，及螺紋間之間隙約在 $\pm 0.05\text{mm}$ 的狀況。
- ii. 錨錠螺栓之鎖緊，主要是依據設備廠商要求的導入張力而定，故設備廠商應明確指示鎖緊之力，鎖緊方法及檢查方式。
- iii. 下表為扭力控制法之參考鎖緊標準，其依據之導入應力度 $\delta=500\text{kg/cm}^2$ 及扭力係數值等於 $0.2(K=0.2)$ 時，所得之扭力值。

螺栓直徑	斷面積 A(cm^2)	導入軸為(公噸)	扭力值 T(kgf-cm)
M16	2,010	1,005	322
M19	2,835	1,417	538
M20	3,142	1,571	638
M24	4,524	2,262	1,086
M25	4,909	2,453	1,227
M30	7,069	3,525	2,121
M32	8,043	4,015	2,570
M36	10,179	5,090	3,664
M42	13,854	6,027	5,819
M48	18,096	9,048	8,686
M56	24,630	12,310	13,787
M64	32,154	16,077	20,579
M72	40,694	20,347	29,300
M80	50,240	25,120	40,192

b. 螺帽回轉法：

- i. 錨錠螺栓之鎖緊，分為預鎖和鎖緊 2 次實施。
- ii. 預鎖時是以約 40~50 公分長的板手鎖緊至柱底板與水泥基礎面完成密合。(小直徑之基礎螺栓應注意，防止將螺栓鎖斷)
- iii. 第二次鎖緊時，於預鎖後在螺帽，螺栓及柱底板用筆做一記號後將螺帽旋轉 30° 即完成。(此方法是以基礎螺栓之長度為 25d 對象)

(9) 設備安裝檢驗標準：

除設計圖或規範上另有規定外，設備安裝之許可差應優於下列規定：

- (A) 設備高程 $\pm 3.0\text{ mm}$
- (B) 設備安裝位置 $\pm 3.0\text{ mm}$
- (C) 垂直度 $1.0/1000$
- (D) 水平度 $1.0/1000$

3.5 試車

3.5.1 單體試車

- (1) 本工程於設備安裝施工完妥後，應配合【第 0070A 章「施工補充條款」及第 01820 章「試運轉及訓練」】試車規定及下列項目辦理單體試車。
- (2) 單體試車前，施工廠商應對該項設備實施靜態目視檢查，其內容至少包括各種活動機件、轉動方向、潤滑狀況、成品外觀品質(Workmanship)、控制設施接線完整性、安全保護設施、電氣線路與絕緣狀況等項，以確證其完整、安全、符合待試要求。
- (3) 單體試車範圍至少應包括：
 - (A) 機電設備性能
 - (B) 電氣儀錶設備性能
 - (C) 其他附屬設備性能
 - (D) 主要處理單元及設施單體試車原則上應包括下表所列項目：

類別	項目	檢驗值	檢驗標準	頻率/辦理方式
測試前	外觀及固定	依施工圖及試車計畫書核定資料	目視無異常	每組/現場量測
	設備清潔		目視無異常	
	潤滑		依操作手冊啟用	
	電氣纜線、儀控連接		施作完成	

類別	項目	檢驗值	檢驗標準	頻率/辦理方式
	UCP 錶計燈號		無異常	
	絕緣電阻測試		$> 1M\Omega$	
空載測試	電壓、電流	依送審核定資料	無異常	
	設備轉速	依送審核定資料	符合送審核定資料	
	軸承溫升	依送審核定資料	溫升 $\leq 40^{\circ}\text{C}$	
	震動、噪音	依送審核定資料	符合送審核定資料	
	設備保護測試	依送審核定資料	無異常	
	單元盤錶計、燈號	依送審核定資料	無異常	
	UCP 盤錶計、燈號	依送審核定資料	無異常	

3.5.2 系統試車

(1) 施工廠商安裝完成檢查機件正常後，應配合【第 0070A 章「施工補充條款」及第 01820 章「試運轉及訓練」】試車規定及下列項目辦理系統試車，以保證所供應之設備符合功能要求且能正常順利操作，於取得工地證明後始可報完工。

(2) 試車需完成主要系統測試項目

系統測試項目	測試標準
(1)運轉時額定電流值測試。	於額定點運轉時不得超過送審額定電流值。
(2)連續運轉測試。	每日連續運轉【24】小時，連續【2】日，如過設備有異常震動及其他異常情況，視為不合格。

3.5.3 功能測試

需完成主要功能測試項目

功能測試項目	測試標準
(1)洗滌塔去除效率測試。	經連續運轉【8】小時後採樣分析測試，進行量測排放氣體濃度，若進氣濃度 5 ppm 以上(含)，去除效率需 $\geq$ 【95】%，若進氣濃度 5 ppm 以下，去除效率需 $\geq$ 【90】%，總共需進行【4】個批次，每次間隔【1】小時，皆須符合才視為合格。
【(2)吸附塔去除效率測試。】	經連續運轉【8】小時後採樣分析測試進行量測排放氣體濃度，若進氣濃度 500 ppb 以上(含)，去除效率需 $\geq$ 【90】%，若進氣濃度 500 ppb 以下，去除效率需 $\geq$ 【80】%，總共需進行【4】個批次，每次間隔【1】小時，皆須符合才視為合格。

註：去除效率測試應符合本章 2.2 之規定，採樣方法：現場實測濃度及模擬氣體濃度或採樣袋或吸附管，分析方法：總硫分析儀或氣相層析法，其偵測極限值需達 1 ppb 或依據環保署最新公告方法施行之。

4 計量與計價

4.1 計量

依契約項目以「組」為計量標準，並以實作數量計量。

4.2 計價

4.2.1 依契約項目以「組」為計量標準，並以實作數量計價。

4.2.2 單價已包括所需之一切人工、材料、機具、設備(含備品及附件)、動力、運輸、測試(含品管檢驗)及其他為完成本工作所必需之費用在內

4.2.3 本規範之附屬工作除另有規定者外，將不另計量，其費用應視為已含整體計價之項內。

〈本章結束〉

規範解說

壹、設備基本說明

一、型式種類

濕式洗滌塔以段數來分可分為一段式、兩段式，如以槽型式則分為臥式及立式兩種。

二、適用環境

應為可 24 小時連續操作產品，附屬設備均應量備援以 2 組以上為原則。為保持廠區環境乾爽，建議在濕式洗滌塔四週設置 30cm 高圍堤及排水設施，防止各水管、設備漏水致地面濕滑。

三、控制方式與保護警示

化學濕式洗滌塔屬套裝設備應具單元控制盤，控制洗滌塔、pH 及 ORP 測定器、循環泵、加藥泵、加藥貯槽液位計、風機等設備。盤內應有系統自動—停止—手動旋轉開關：

當系統自動時系統運轉/停止由液位計、酸鹼度計及程序控制器控制及程序控制器控制。系統運轉時，設備啟動順序運轉時間、控制閥開/關及延時由施工廠商提出，經審查核可後方可設計控制程序，當各設備皆運轉後，系統運轉指示燈方亮。系統停止或故障時，設備停止之順序、控制閥開/關位置及延時由施工廠商提出，經審查核可後方可設計控制程序；當各設備皆停止及控制閥就定位時，系統停止或故障

指示燈方亮。各設備遇故障應即跳脫並警示系統應即停止。

當系統手動時系統中各設備之操作由按鈕開關控制，遇過負載或故障時應即跳脫並警示。加藥機遇液位計泵停止水位應即停止。循環泵遇洗滌塔液位計停止水位應即停止。

相關控制方式與保護警示如下表

設備編碼名稱	單元控制盤		現場控制盤		中央監控		備 註
	編號	盤面裝置	編號	運轉指示	運轉操作	運轉指示	
SCR-09900 臭氣洗滌塔	UCP-09900					R/S,TA	A/O/M 手動狀況(A/O/M置於O/M或A/M置於M或C/L置於L)
F-09911 除臭排送風機	UCP-09900	C/L,R/S,TA				R/S,TA	A/M,R/S - 系統中各設備之操作由R/S控制
F-09912 除臭排送風機	UCP-09900	C/L,R/S,TA				R/S,TA	A/M,R/S - 循環泵遇臭氣洗滌塔液位計停止水位應即停止
P-09931 循環泵NO1	UCP-09900	C/L,R/S,TA				R/S,TA	A/M,R/S - 加藥機遇液鹼貯槽液位計停止水位應即停止
P-09932 循環泵NO2	UCP-09900	C/L,R/S,TA				R/S,TA	A/M,R/S - 遇OVERTORQUE或故障時應即跳脫並警示
PH-09901 臭氣洗滌塔酸鹼度計	UCP-09900	C/I,R/I				R/I	
L-09902 臭氣洗滌塔液位計(第一階段)	UCP-09900	C/I					
- 泵停止		LWL ALARM				LWL ALARM	
- LWL ALARM							
P-09933 循環泵NO3	UCP-09900	C/L,R/S,TA				R/S,TA	A/M,R/S 皆運轉後，系統運轉指示燈方亮。
P-09934 循環泵NO4	UCP-09900	C/L,R/S,TA				R/S,TA	A/M,R/S - 系統停止或故障時，設備停止之順序、控制閥開/關位置及延時由承攬商提出，經審查核可後方可設計控制程序；當各設備皆停止及控制閥就定位時，系統停止或故障
ORP-09903 臭氣洗滌塔氧化還原電位計	UCP-09900	C/I,R/I				R/I	
L-09904 臭氣洗滌塔液位計(第二階段)	UCP-09900	C/I				LWL ALARM	
- 泵停止		LWL ALARM					
- LWL ALARM							
P-09941 硫酸加藥機NO1	UCP-09900	C/L,R/S,TA				R/S,TA	A/M,R/S 指示燈方亮。
P-09943 液鹼加藥機NO1	UCP-09900	C/L,R/S,TA				R/S,TA	A/M,R/S - 各設備遇故障應即跳脫並警示；系統應即停止。
P-09945 次氯酸鈉加藥機NO1	UCP-09900	C/L,R/S,TA				R/S,TA	A/M,R/S

除臭設備主要係將污水及污泥處理單元所產生之臭氣，經由風管收集後抽送至處理設備予以處理。

依據處理原理及方式，常見之除臭設備主要有化學濕式洗滌塔、生物氧化法及吸附法等，其各處理方法亦可互相搭配使用以增加處理臭味效果。

貳、規範編寫重點附註：

一、【】括弧內容應依據案件需求適當調整，建議徵詢代操作廠商、設備廠商意見。

二、規範章節附註說明

註 1：本規範針對使用化學濕式洗滌塔制定(11348-1)。

註 2：規範內容如引用之相關章節應列明，全工程規範彙整時應注意是否漏列(11348-1)。

註 3：製造廠應具備檢驗設備功能之設施為設計選項，應與設備廠商確認(11348-2)。

註 4：訓練課程時數依設備操作維護複雜程度調整(11348-3)。

註 5：除臭設備製造條件須配合功能計算需求訂定之(11348-4)。

註 6：吸附塔內溫度不宜高於 40℃，考量一般所需處理之臭氣溫度應不高，且設置於室內或設有遮陽設施，則可有效達到。而若個案不同於上述情況，則需依其需求另外設計之，以維持吸附塔正常操作溫度。

註 7：吸附塔處理之臭氣，若為低濃度污染物且相對溼度大於 60%時，對其吸附能力影響較大，而若藉由一般物理方式完全去除氣體中水氣相當困難，因此設備廠商建議使用板式過濾器，其效果較好，且有標準去除效率之規定。

註 8：連續操作之設備壽命≥100,000 小時；非連續操作設備壽命≥50,000 小時(11348-6)。

註 8：單元控制盤視各廠設計需求，如已含於電氣工程設計中，則可免提供(11348-7)。

註 9：檢驗頻率依工程需求訂定(11348-8) (11348-9)。

註 A：制訂前應與設備廠商確認設備數據(11348-4) (11348-5)。

第 15110 章 閥

- 1 通則
- 1.1 本章概要

本章說明有關閥類^{註1}之設計、製造、供應、安裝、測試及檢驗等相關規定。
- 1.2 工作範圍
- 1.2.1 關斷閥類

閘閥、彈性座封閘閥、球形閥及角閥、偏心塞閥
- 1.2.2 逆止閥類

擺動式逆止閥、推桿式逆止閥、球型逆止閥、油壓緩衝式逆止閥、雙瓣彈簧式逆止閥、斜盤蝶式油壓緩衝逆止閥、片閥(舌閥)
- 1.2.3 控制閥類

空氣用蝶型閥(薄型)、污水或管線控制用蝶型閥(法蘭式-短體型)、球塞閥、排泥閥、提流斯克閥、電磁閥、浮球閥、污水用複合式排氣閥
- 1.2.4 施工廠商應提供本章規範設備之材料、設備、附件及備品之供應/安裝/測試/試車/管理維護及操作訓練課程等工作，施工廠商應按設計圖及本章規範規定，提供一切人工、材料(由業主供給者除外)、製造、機具、設備、搬運、安裝、安全防護等，在業主/工程司之監督及指示下依照契約規定辦理。
- 1.2.5 設備全部組件應包括必需之附屬設備等，以使本設備為一整體及可達到設計功能且順利運轉之系統。
- 1.3 相關章節^{註2}
 - 1.3.1 第 00700 章--一般條款
 - 1.3.2 第 0070A 章--施工補充條款
 - 1.3.3 第 01310 章--施工管理及協調
 - 1.3.4 第 01330 章--資料送審
 - 1.3.5 第 01450 章--品質管理
 - 1.3.6 第 09910 章--油漆
 - 1.3.7 第 09971 章--防蝕塗裝
 - 1.3.8 第 01330 章--資料送審
 - 1.3.9 第 01450 章--品質管制
 - 1.3.10 第 01661 章--儲存與保管
 - 1.3.11 第 02516 章--制水閥
 - 1.3.12 第 02517 章--控制閥
 - 1.3.13 第 02518 章--排氣閥
 - 1.3.14 第 16120 章--電線及電纜
 - 1.3.15 第 16132 章--導線管
 - 1.3.16 第 16221 章--電動機
- 1.4 相關準則
 - 1.4.1 中華民國國家標準 (CNS)

(1)	CNS 712 B2106	黃銅螺紋口球形閥(10 kg f/cm ²)
(2)	CNS 713 B2107	鑄鐵凸緣型閘閥(10 kg f/cm ²)(閥桿非上升型)
(3)	CNS 715 B2109	鑄鐵凸緣型閘閥(10 kg f/cm ²)(閥桿上升型)
(4)	CNS 5709 B2493	閥之標稱尺度及內徑
(5)	CNS 5710 B2494	閘閥端面間之尺度
(6)	CNS 5711 B2495	球形閥端面間之尺度
(7)	CNS 5712 B2496	角閥端面間之尺度
(8)	CNS 5713 B2497	止回閥端面間之尺度
(9)	CNS 5714 B2498	旋塞端面間之尺度
(10)	CNS 5715 B2499	球閥端面間之尺度
(11)	CNS 5716 B2500	塞閥端面間之尺度
(12)	CNS 5963 B2502	青銅螺紋口球形閥(10 kg f/cm ²)
(13)	CNS 5966 B2505	青銅螺紋口閘閥(10 kg f/cm ²)
(14)	CNS 5967 B2506	青銅螺紋口擺動型止回閥(10 kg f/cm ²)

- (15) CNS 5969 B2508 青銅凸緣型球形閥(10 kg f/cm²)
- (16) CNS 5971 B2510 青銅凸緣型閘閥(10 kg f/cm²)
- (17) CNS 5972 B2511 鑄鐵凸緣型球形閥(10 kg f/cm²)
- (18) CNS 5974 B2513 鑄鐵凸緣型擺動式止回閥(10 kg f/cm²)
- (19) CNS 7116 B2553 青銅螺紋型有栓旋塞
- (20) CNS 7117 B2554 青銅螺紋型填函蓋旋塞
- (21) CNS 8086 B2617 給水用角閥
- (22) CNS 8507 H3105 鋁及鋁合金陽極氧化皮膜
- (23) CNS 9804 B2739 黃銅螺紋口擺動型止回閥(8.5 kg f/cm²)
- (24) CNS 9805 B2740 黃銅螺紋口閘閥(8.5 kg f/cm²)
- (25) CNS 9817 C1108 一般用電機具耐壓防爆構造
- (26) CNS 10774 K4048 自來水管件用橡膠製品
- (27) CNS 11088 B2763 青銅螺紋口擺動型止回閥(8.5 kg f/cm²)
- (28) CNS 11089 B2764 青銅螺紋口閘閥(15 kg f/cm²)
- (29) CNS 11355 B2769 青銅螺紋型球形閥(10 kg f/cm²)
- (30) CNS 11445-5 C1137-5 旋轉電機外殼保護等級分類(IP 碼)
- (31) CNS 12000 H3143 鑄件用鋁及鋁合金錠
- (32) CNS 12741 B2798 水道用蝶型閥(短體型)
- (33) CNS 12742 B2799 水道用蝶型閥(長體型)
- (34) CNS 12743 B2800 水道用蝶型閥(薄體型)
- (35) CNS 12744 B2801 一般用蝶型閥
- (36) CNS 12849 B2805 球狀石墨鑄鐵凸緣球形閥(10 kg f/cm²)
- (37) CNS 12850 B2806 球狀石墨鑄鐵凸緣升降型止回閥(10 kg f/cm²)
- (38) CNS 13272 G3253 延性鑄鐵管件
- 1.4.2 美國材料試驗協會 (ASTM)
 - (1) ASTM B179 Standard Specification for Aluminum Alloys in Ingot and Molten Forms for Castings from All Casting Processes
- 1.4.3 美國自來水工程協會 (AWWA) — American Water Work Association
 - (1) AWWA C504 Butterfly Valves
- 1.4.4 日本工業規格協會
 - (1) JIS G5527 狀石墨鑄鐵異型管
- 1.4.5 不銹鋼材質
 - (1) SUS 304: 符合 JIS SUS304、ASTM TP304、ANSI SUS 304、DIN1.4301、AISI 304 或 UNS S30400。
 - (2) SUS 316: 符合 JIS SUS316、ASTM TP316、ANSI SUS 316、DIN1.4401、AISI 316 或 UNS S31600。
- 1.4.6 德國電氣工程師協會(VDE)
- 1.4.7 主管機關頒布實施之法令規章和技術規則
- 1.4.8 經由工程司認可之其他國家標準
- 1.5 現場環境
 - 1.5.1 安裝位置及使用情況: 詳設計圖。
 - 1.5.2 供給電源: 3 相, 380V, 60Hz。
 - 1.5.3 本設備係裝置於【污水處理廠】, 施工廠商所使用之器材及安裝應考慮防蝕、防銹、防水、防塵設施。
 - 1.5.4 施工前應赴現場瞭解環境, 並徹底檢查工作情況和施作細節, 採購設備及附件前, 應事先在現場確認尺度並繪製管路施工製造圖。
- 1.6 運送、儲存及處理
 - 1.6.1 機件、器材運送、安裝過程均應注意安全並符合職業安全衛生法規。
 - 1.6.2 構件、材料之儲存, 應安置於適當之位置上, 且安放所產生之應力應低於設計之容許應力內, 且裝卸及放置時應避免構件及材料相互碰撞。
 - 1.6.3 施工廠商須自行調查到達工地之道路、橋梁、隧道等之情形, 以及了解工地現場之情況, 妥善規劃材料、設備及施工機具運送方式。
 - 1.6.4 所有運送的材料及設備應有妥善的捆紮或包裝, 小心搬運, 以免在運送過程中造成損壞或變形。
 - 1.6.5 施工廠商須將材料、設備儲存於清潔、乾燥與安全的場所, 並負責管理。

- 1.6.6 依照第 01661 章「儲存與保管」辦理儲存及保管。
- 1.7 依照第 0070A 章「施工補充條款」之圖件送審及其執行規定辦理設備送審文件。
- 1.8 保固
- 1.8.1 依照第 00700 章「一般條款」之工程保固期限規定辦理工程保固。
- 1.8.2 在保固期間，如因器材、設備或施工不良而發生故障或損壞等情事，施工廠商應即免費修復或依規範所訂規格另行更換新品。
- 1.9 品質保證
- 1.9.1 設備選用須符合第 0070A 章「施工補充條款」第 1.2 節規定辦理。
- 1.9.2 須符合第 01450 章「品質管理」相關規定辦理。
- 1.9.3 製造廠商應檢具出廠檢驗報告及合格證明書及廠地證明送審，證明其產品符合或超越規定標準。
- 1.9.4 **【製造廠應具備檢驗設備功能之設施。】**^{註3}
- 1.9.5 凡由施工廠商提供而構成本工程之一部分之設備及材料(非施工臨時用)，除契約另有規定或經業主同意者外，設備及材料供應或選用應為新品，不得有任何瑕疵，並需符合所規定之品級規格。
- 1.9.6 本工程不得使用經濟部訂定「臺灣地區與大陸地區貿易許可辦法」之規定所公告「中華民國輸出入貨品分類表」中「大陸物品不准輸入」項目所列之設備材料，且「主要設備」之原產地或廠牌不得為大陸地區物品(設備零組件如非經濟部公告不准輸入項目不在此限)。
- 1.9.7 選用設備應為新品**【出廠日期不早於第一階段送審核可日期】**，採用國貨者須為國內具工廠登記證之製造廠製造，採用外貨者須原裝進口並提供原產地證明書。
- 1.9.8 **【選用設備之製造廠應具有製造至少【一】套與於本工程相同型式且【口徑】不小於【本工程】之實績證明文件(內容至少應包括業主名稱、工程名稱、完成日期、型式、規模或容量、地址、連絡人及其職稱、連絡電話與傳真號碼)】**
- 1.9.9 電氣儀控設備另須符合 CNS 相關規定，並具有經濟部檢驗局認可證明(如為外貨須具有國際標準之品質系統認可證明)，且於有效期限者。
- 1.9.10 設備經安裝、試車及調整完妥後，施工廠商應委請設備廠商認可之技術人員，提供至少**【2】**^{註4}小時之操作維護訓練課程。
- 2 產品
- 2.1 功能
- 2.1.1 需符合設計圖說所示之規定或說明，進行閥之製造與安裝，以方便所有管線及設備之控制與維護。所提供之閥應有適度之裕度，使在規定之試驗壓力下無洩漏。
- 2.1.2 管路系統操作壓力及壓力等級
除另有規定外，在壓力管路系統中，即自壓力泵出口至管線(包括回水)上各控制閥，均能在系統正常操作壓力 1.5 倍的壓力下安全操作，其壓力等級應予配合，但不得小於**【7.5】** kgf/cm²。
- 2.1.3 閥之連結
- (1) 管徑 $\psi 50\text{mm}$ 以下者採用螺牙接頭。
 - (2) 管徑 $\psi 50\text{mm}$ 及 $\psi 50\text{mm}$ 以上者採用凸緣接頭。
 - (3) 夾式蝶閥採用薄型接頭，薄型接頭需符合 CNS 12744 B2801 之規定。
 - (4) 凸緣接頭 $\psi 50\text{mm} \sim \psi 350\text{mm}$ 須符合 CNS 12795 B2803 之規定， $\psi 400\text{mm}$ (含)以上須符合 CNS 13272 G3253 之規定。
 - (5) 不同材質凸緣接頭連結時，應依設計圖採用絕緣接頭。
 - (6) 所提供之閥應如管線接頭者所規定能和相鄰之管線適當接合。應採用與管線尺度適當配合之閥。
 - (7) 以機械加工環溝槽接合之管線，則採用有環溝槽接頭之閥。
- 2.2 閘閥 (Gate Valves)
- 2.2.1 標稱口徑 50 mm 以下者，使用青銅或黃銅材料閘體，楔型整片閘門，閘桿及手輪，螺紋接口，符合 CNS 5966 B2505 或 CNS 9805 B2740。
- 2.2.2 標稱口徑 50 mm 及以上者，使用鑄鐵材料閘體，昇桿型，凸緣接頭，閘閥構造符合 CNS 713 B2107 之規定，其各部材料規定如下：
- (1) 閘體：延性球狀石墨鑄鐵**【FCD 400】**或**【450(CNS 2869)】**或**【同等標準】**。
 - (2) 栓塞：延性球狀石墨鑄鐵**【FCD 400】**或**【450(CNS 2869)】**或**【同等標準】**。
 - (3) 襯墊：**【合成橡膠(CNS 10774)】**或**【同等標準】**。

- (4) 閥桿：【不銹鋼 SUS 410(CNS 3270)】或【同等標準】。
- (5) 固定螺栓及帽：【不銹鋼 SUS 304(CNS 3270)】或【同等標準】。
- (6) 軸封：合成橡膠，依用途選擇，需能防腐蝕及不影響水質。
- (7) 接頭：兩端為凸緣接頭，符合 CNS 13272 G3253 之規定。
- (8) 操作裝置：
- A. 一般開關桿旋轉開啟或關閉之手動操作裝置。使順時針方向轉為關閉方向，並附轉動方向指示及說明文字。應以 1 人拉力(15Kg 以下)能操作為原則，如無法以 1 人拉力能操作時可另行加裝省力裝置(Power Saver)，以利 1 人拉力即可操作全開或全關。
- B. 電動操作裝置：若設計圖上規定使用電動開閥時，其電動操作裝置詳 2.21 節之規定。
- (9) 防蝕塗裝：依第 09971 章「防蝕塗裝」之規定辦理。

2.2.3 廠內試驗，出廠前須進行試驗，試驗壓力如下：

- (1) 閥座：【7.5】 kgf/cm^2 ，雙向均不得有冒汗、漏水現象。
- (2) 閥體：【15.0】 kgf/cm^2 ，雙向均不得有冒汗、漏水現象。
- (3) 試壓時間：達到試驗壓力後至少 5 分鐘。

2.2.4 安裝完成後須依相關章節規定進行現場試驗。

2.3 彈性座封閘閥

2.3.1 型式：凸緣豎式非升桿型，閥瓣以橡膠一次性完整披覆，完全避免流體與閥門表面直接接觸，以防止銹蝕及破壞閥瓣與閥門面間之接合介面，同時藉由披覆良好之橡膠閥瓣與閥體表面接觸而形成彈性封水效果(Sealing effect)以達止水等功能。

2.3.2 構造材質：應按 CNS 12795 B2803「水道用彈性座封閘閥」標準製造。其固定螺栓及螺帽均採用不銹鋼製造。

2.3.3 構造形狀及尺度：口徑 50mm~350mm 得依據 CNS 12795 B2803 第 I 類或第 II 類標準製造。口徑 400mm~800mm 其外形尺度參照表一規定，其凸緣接頭應依據 CNS 13273 G3253 標準製造，並須依據所需之壓力等級鑽孔或 U 型鑽孔均可。

表一 彈性座封閘閥相關構造尺度表

標稱口徑 (mm)	兩端面間距離 L (mm)	兩端面間距離許可差 (mm)	最大高度 H (mm)
400	406	±3	1,180
450	432	±4	1,300
500	457	±4	1,300
600	508	±4	1,460
700	610	±4	2120
800	660	±4	2220

2.3.4 操作裝置：口徑 350 mm 以下應以 1 人拉力能操作為原則，口徑 400 mm 以上如無法以 1 人拉力能操作時可另行加裝省力裝置(Power Saver)，以利 1 人拉力即可操作全開或全關。埋設於地面下，採用傳動帽型式，埋設於地面上或窰井內，採用手輪型式。

2.3.5 操作方式：一般開關桿旋轉開啟或關閉之手動操作裝置。使順時針方向轉為關閉方向，並附轉動方向指示及說明文字。轉盤位置高出操作點 1.7 公尺以上者，須附鍊輪及齒輪箱(Chain Wheel & Gear)。

2.3.6 電動操作裝置：若設計圖上規定使用電動開閥時，其電動操作裝置詳 2.21 節之規定。

2.3.7 防蝕塗裝：依第 09971 章「防蝕塗裝」之規定辦理。

2.3.8 廠內試驗，出廠前須進行試驗，試驗壓力如下：

- (1) 閥座：【7.5】 kgf/cm^2 ，雙向均不得有冒汗、漏水現象。
- (2) 閥體：【15.0】 kgf/cm^2 ，雙向均不得有冒汗、漏水現象。
- (3) 試壓時間：達到試驗壓力後至少 5 分鐘。

2.3.9 安裝完成後須依相關章節規定進行現場試驗。

2.4 球塞閥(Ball Valves)

2.4.1 標稱口徑 50 mm 及以下者，使用不銹鋼 304 材料閥體，操作裝置使用把手式，搭配銜接閥類或防振接頭者採凸緣接口，銜接管線者採螺紋接口。

2.4.2 標稱口徑 65 mm 以上者，不銹鋼 304 材料閥體，操作裝置使用把手式，凸緣接口。

2.4.3 用於加藥管線者，閥體材質可採【PVC】或【PP 材質】。

2.4.4 廠內試驗，出廠前須進行試驗，試驗壓力如下：

- (1) 閥座：【7.5】 kgf/cm^2 ，雙向均不得有冒汗、漏水現象。
- (2) 閥體：【15.0】 kgf/cm^2 ，雙向均不得有冒汗、漏水現象。

- (3) 試壓時間：達到試驗壓力後至少 5 分鐘。
- 2.5 球形閥及角閥(Globe Valve and Angle Valve)
- 2.5.1 標稱口徑 50 mm 及以下者，使用不銹鋼 304 材料閥體，操作裝置使用把手式，搭配銜接閥類或防振接頭者採凸緣接口，銜接管線者採螺紋接口。
- 2.5.2 標稱口徑 65 mm 以上者，不銹鋼 304 材料閥體，操作裝置使用把手式，凸緣接口。
- 2.5.3 廠內試驗，出廠前須進行試驗，試驗壓力如下：
- (1) 閥座：【7.5】 kgf/cm^2 ，雙向均不得有冒汗、漏水現象。
 - (2) 閥體：【15.0】 kgf/cm^2 ，雙向均不得有冒汗、漏水現象。
 - (3) 試壓時間：達到試驗壓力後至少 5 分鐘。
- 2.6 擺動型逆止閥 (Swing Check Valves)
- 2.6.1 本型式逆止閥適用於自來水及回收用水之泵浦出口水平向管線。
- 2.6.2 標稱口徑 50 mm 以下者，使用黃銅或青銅材料閥體，螺紋接口，符合 CNS 9804 B2739 或 CNS 11088 B2763。
- 2.6.3 標稱口徑 50 mm 及以上者，使用鑄鐵材料閥體，凸緣接頭，其各部材料規定如下：
- (1) 閥體：延性球狀石墨鑄鐵【FCD 400】或【450(CNS 2869)】或【同等標準】。
 - (2) 閥蓋：延性球狀石墨鑄鐵【FCD 400】或【450(CNS 2869)】或【同等標準】。
 - (3) 閥瓣：高級橡膠 BUNA-N，內嵌入鋼板及鋼棒並於兩者間，以尼龍纖維強化其結構。
 - (4) 閥座：(Body Seat) 【SUS 304 不銹鋼】或【青銅 (BC-6)】。
 - (5) 接頭：兩端為凸緣接頭，符合 CNS 13272 G3253 之規定。
 - (6) 防蝕塗裝：依第 09971 章「防蝕塗裝」之規定辦理。
- 2.6.4 廠內試驗，出廠前須進行試驗，試驗壓力如下：
- (1) 閥座：【7.5】 kgf/cm^2 ，雙向均不得有冒汗、漏水現象。
 - (2) 閥體：【15.0】 kgf/cm^2 ，雙向均不得有冒汗、漏水現象。
 - (3) 試壓時間：達到試驗壓力後至少 5 分鐘。
- 2.6.5 安裝完成後須依相關章節規定進行現場試驗。
- 2.7 推桿式逆止閥 (Rubber Flapper swing Check Valve With Back Flush Device)
- 2.7.1 本型式逆止閥適用於污水及污泥之泵浦出口水平向管線。
- 2.7.2 型式須為橡膠閥瓣擺動式附緩衝推桿裝置逆止閥 (Rubber Flapper swing Check Valve With Back Flush Device)。為一種長型 (Long Pattern) 斜式閥門構造，其內部設計須達到全流面積 (Full Flow Area) 以便減少水頭損失及易於讓雜物通過。其主要構成部份分別為閥體、閥蓋及橡膠閥瓣 (Rubber Flapper)。其閥體及閥蓋均為一次鑄造完成，橡膠閥瓣則經由橡膠硬化處理，內嵌鋼板及鋼棒增加強度，其邊緣有一凸環 (Raised O-Ring) 做為封水膠圈，防止低壓時管內水倒流。橡膠閥瓣，其設計中須加入尼龍纖維使閥門內之鋼板與鋼棒間形成一彈性強化部位，使閥瓣能經常啟閉而不致斷裂。緩衝裝置為推桿式。
- 2.7.3 閥體：延性球狀石墨鑄鐵【FCD 400】或【450(CNS 2869)】或【同等標準】。
- 2.7.4 閥蓋：延性球狀石墨鑄鐵【FCD 400】或【450(CNS 2869)】或【同等標準】。
- 2.7.5 閥瓣：高級橡膠 BUNA-N【NBR】或【EPDM】或【VITON】，內嵌入鋼板及鋼棒並於兩者間，以尼龍纖維強化其結構。
- 2.7.6 閥座：(Body Seat) SUS 304 不銹鋼。
- 2.7.7 緩衝推桿：SUS 304 不銹鋼。
- 2.7.8 接頭：兩端為凸緣接頭，符合 CNS 13272 G3253 之規定。
- 2.7.9 防蝕塗裝：依第 09971 章「防蝕塗裝」之規定辦理。
- 2.7.10 廠內試驗，出廠前須進行試驗，試驗壓力如下：
- (1) 閥座：【7.5】 kgf/cm^2 ，雙向均不得有冒汗、漏水現象。
 - (2) 閥體：【15.0】 kgf/cm^2 ，雙向均不得有冒汗、漏水現象。
 - (3) 試壓時間：達到試驗壓力後至少 5 分鐘。
- 2.7.11 安裝完成後須依相關章節規定進行現場試驗。
- 2.8 球型逆止閥 (Ball Check Valve)
- 2.8.1 本型式逆止閥適用於垂直向管線。
- 2.8.2 其內部為有一只浮沈自如之不銹鋼球作用之逆止閥，管壁內並無凸出物或凹陷部份，以免造成固體堆積或阻塞。為一種長型斜式閥門構造，其內部設計須達到全流面積 (Full flow Area)，以便減少水頭損失及易於讓雜物通過。其主要構成部位分別為主閥體、閥蓋、不銹鋼閥球。其主閥體及閥蓋均為一次鑄造完成，不銹鋼閥球表面則經橡膠硬化處理，防止管內水倒流。

- 2.8.3 閥體：延性球狀石墨鑄鐵【FCD 400】或【450(CNS 2869)】或【同等標準】。
- 2.8.4 閥蓋：延性球狀石墨鑄鐵【FCD 400】或【450(CNS 2869)】或【同等標準】。
- 2.8.5 閥球：高級橡膠 Rubber，內嵌不銹鋼球 SUS 304。
- 2.8.6 接頭：兩端為凸緣接頭，符合 CNS 13272 G3253 之規定。
- 2.8.7 防蝕塗裝：依第 09971 章「防蝕塗裝」之規定辦理。
- 2.8.8 廠內試驗，出廠前須進行試驗，試驗壓力如下：
- (1) 閥座：【7.5】 kgf/cm^2 ，雙向均不得有冒汗、漏水現象。
 - (2) 閥體：【15.0】 kgf/cm^2 ，雙向均不得有冒汗、漏水現象。
 - (3) 試壓時間：達到試驗壓力後至少 5 分鐘。
- 2.8.9 安裝完成後須依相關章節規定進行現場試驗。
- 2.9 油壓緩衝式逆止閥(Wafer Check Valve)
- 2.9.1 油壓緩衝式逆止閥裝於抽水機出水管上，以防停機時產生逆流並消除閉合時不正常之異音。為一種長型 (Long Pattern) 斜式閥門構造，其內部設計須達到全流面積 (Full Flow Area) 以便減少水頭損失及易於讓雜物通過。其主要構成部份分別為閥體、閥蓋及橡膠閥瓣 (Rubber Flapper)、油壓緩衝器。其閥體及閥蓋均為一次鑄造完成，橡膠閥瓣則經由橡膠硬化處理，內嵌鋼板及鋼棒增加強度，其邊緣有一凸環 (Raised O-Ring) 做為封水膠圈，防止低壓時管內水倒流。橡膠閥瓣，其設計中須加入尼龍纖維使閥門內之鋼板與鋼棒間形成一彈性強化部位，使閥門能經常啟閉而不致斷裂。
- 2.9.2 閥體：延性球狀石墨鑄鐵【FCD 400】或【450(CNS 2869)】或【同等標準】。
- 2.9.3 閥蓋：延性球狀石墨鑄鐵【FCD 400】或【450(CNS 2869)】或【同等標準】。
- 2.9.4 閥瓣：高級橡膠 BUNA-N【NBR】或【EPDM】或【VITON】，內嵌入鋼板及鋼棒並於兩者間，以尼龍纖維強化其結構。
- 2.9.5 閥座：(Body Seat) SUS 304 不銹鋼。
- 2.9.6 軸：不銹鋼 ANSI SUS 410。
- 2.9.7 油壓緩衝器：合金或鋼製外殼，單(雙)缸壓室，可調整式。
- 2.9.8 接頭：兩端為凸緣接頭，符合 CNS 13272 G3253 之規定。
- 2.9.9 防蝕塗裝：依第 09971 章「防蝕塗裝」之規定辦理。
- 2.9.10 【材質檢驗:閥體鑄件保留小塊，於尚未噴砂(銹)及噴塗底漆前各取一塊試片，並會同業主或監造單位取樣送至經 TAF 認證之實驗室進行材質檢驗。】
- 2.9.11 廠內試驗，出廠前須進行試驗，試驗壓力如下：
- (1) 閥座：閥全閉狀態下，以【7.5】 kgf/cm^2 之壓力試驗，閥座不得有漏水現象。
 - (2) 閥體：閥開啟狀態下，以【15】 kgf/cm^2 之壓力試驗，各部位及凸緣面皆不得有冒汗、漏水或變形等損害情況。
 - (3) 試壓時間：達到試驗壓力後至少 5 分鐘。
 - (4) 動水壓試驗：泵容量須滿足在各受驗閥之規定最高使用壓力時，該口徑之流速至少需達 1 公尺/秒以上之流量，或運轉流量至少須達 100,000 CMD。取三點壓力(6、4、2 kg/cm^2)，測試該閥動作是否正常，且泵停機時緩衝效果是否良好。
- 2.9.12 將閥盤推舉至全開位置，並快速鬆放使其自然落下，閥盤應自行關閉並與緩衝器接觸。
- 2.10 斜盤蝶式油壓緩衝逆止閥
- 2.10.1 用途及功能：本設備安裝於抽水機出水口處，以供抽水機在啟動時，由本閥之緩開效果，可防止抽水機瞬間起動所造成突壓 (Surge) 或水擊(Water Slamming)之產生，而造成抽水機或管路損壞之情事，當抽水機遇突然停電時，由於本閥之緩閉逆止效果，可減少水錘(Water Hammer)所產生之增壓及負壓。
- 2.10.2 型式：
- A. 此閥由閥體、閥盤、閥座、油壓緩衝系統(Oil Dash Pot system)與閥開度指示器組成。目的在降低抽水機啟停所造成之突壓(Surge Pressure)以保護管線及設備之安全。
 - B. 當抽水機起動後，閥盤配合擺臂與配重塊緩慢開啟。當抽水機停止運轉時，閥盤應先行迅速關閉約 90%，然後經由氣油壓緩衝系統之作用緩慢關閉，以防止水錘之發生。
 - C. 流量控制閥裝置於氣油壓緩衝系統中，經調整妥善後予以鎖定，以控制閥盤之關閉時間。
 - D. 閥體上之開度指示器須能顯示閥之開度%。
 - E. 閥體內部閥盤操作傾斜式設計於開啟狀時與水路平行，以減少水頭損失。
 - F. 流動方向：閥體上應標鑄水流方向。
 - G. 本逆止閥應附開度指示器。

- 2.10.3 閥體：球狀石墨鑄鐵【FCD 400】或【450(CNS 2869)】或【同等標準】整體分段鑄造而成。
- 2.10.4 閥盤 (DISC)：球狀石墨鑄鐵【FCD 400】或【450(CNS 2869)】或【同等標準】整體鑄造完成，閥盤邊緣嵌金屬座圈，藉由閥座 (SEAT) 接觸，以達到止水逆流的功能。
- 2.10.5 閥盤座圈：不銹鋼(SUS304) 製，表面應精密加工，與閥體上之閥座密合，對各項操作應力、水流沖力下均不致有造成鬆脫現象。
- 2.10.6 閥座 (SEAT)：【鑄青銅 (BC 6)】或【不銹鋼(SUS304)】製，表面應精密加工，與閥盤上之座圈密合，對各項操作應力、水流沖力下均不致有造成鬆脫現象。
- 2.10.7 閥軸：不銹鋼 SUS 410 製，其直徑必須能承受閥全開、全關操作下之任何應力。
- 2.10.8 油壓緩衝系統：鋼製油壓缸配置於閥體底部，同時配合緩衝頂桿、氣油壓瓶、流量控制閥、高壓管、壓力表等組成一緩衝系統，可控制閥盤關閉之用，其關閉速度可予預先調整設定。
- 2.10.9 接頭：兩端為凸緣接頭，符合 CNS 13272 G3253 之規定。
- 2.10.10 防蝕塗裝：依第 09971 章「防蝕塗裝」之規定辦理。
- 2.10.11 【材質檢驗：閥體、閥盤鑄件保留小塊，於尚未噴砂(銹)及噴塗底漆前各取一塊試片，並會同業主或監造單位取樣送至經 TAF 認證之實驗室進行材質檢驗。材質檢驗合格後，經業主同意方可進行加工製造】。
- 2.10.12 廠內試驗，出廠前須進行試驗，試驗壓力如下：
- (1) 閥瓣操作試驗：在無流體通過、無負載情況下，將閥門開關三次以確定閥在組合後能有效操作。
 - (2) 閥體耐壓試驗：閥瓣開啟狀態下，以【15】kgf/cm²靜水壓試驗，持續5分鐘，閥體各部位如閥體表面、凸緣面等均不得有冒汗及洩漏之情況，且各部份均不得發生任何損害。
 - (3) 閥座洩漏試驗：閥瓣全閉狀態下，以最高使用壓力以下（至少為10 kgf/cm²）試驗，持續3分鐘，因採用金屬~金屬 (Metal~Metal Seat) 閥座，其可容許漏水率不得超過 1oz/IN×HR(1oz=30C.C)。
 - (4) 動水壓試驗：泵容量須滿足在各受驗閥之規定最高使用壓力時，該口徑之流速至少需達1公尺/秒以上之流量，或運轉流量至少須達100,000 CMD。取三點壓力(6、4、2 kg/cm²)，測試該閥動作是否正常，且泵停機時緩衝效果是否良好。
- 2.11 雙瓣彈簧式逆止閥(Double Leaf Check Valve)
- 2.11.1 安裝狀況：雙瓣彈簧式逆止閥安裝於抽水機出口或鼓風機管線上，以防止迴流現象之發生。
- 2.11.2 接頭：兩端接頭須為平頭式(Flangeless Type)，適合以 CNS-13272 G3253 標準凸緣夾持。最高使用壓力未逾 7.5 kgf/cm² 者適合 7.5K 凸緣夾持，為 7.6 至 10kgf/cm² 者適合 10K 凸緣夾持，10.1 至 16kgf/cm² 以上者適合 16K 凸緣夾持。
- 2.11.3 流動方向：閥體上應標註水流方向。
- 2.11.4 閥體：延性球狀石墨鑄鐵【FCD 450】或【不銹鋼 SUS 304】製造。
- 2.11.5 閥瓣：【銅製 BC 6】或外表鍍鎳之延性鑄鐵【FCD 450】或【不銹鋼 SUS 304】製造。
- 2.11.6 閥座：【強化尼龍布拉因 (BUNA-N)】或【鐵弗龍 (TEFLON)】製造。
- 2.11.7 閥桿：【不銹鋼 SUS 304】或【SUS 316】製造。
- 2.11.8 彈簧：【不銹鋼 SUS 304】或【SUS 316】製造。
- 2.11.9 防蝕塗裝：依第 09971 章「防蝕塗裝」之規定辦理。
- 2.11.10 廠內試驗，出廠前須進行試驗，試驗壓力如下：
- (1) 閥座：【7.5 kgf/cm²】，雙向均不得有冒汗、漏水現象。
 - (2) 閥體：【15 kgf/cm²】，閥體各部位如閥體表面、凸緣面等均不得有冒汗及洩漏之情況，且各部份均不得發生任何損害。
 - (3) 試壓時間：達到試驗壓力後至少 5 分鐘。
- 2.12 蝶型閥 (Butterfly Valves)
- 2.12.1 適用於流量控制之蝶閥，為螺旋齒輪或把手型，須具有永久潤滑密閉式之軸襯。開關之圓盤或手柄自全開至全閉間任何開度均不得產生搖擺或不平順現象。本裝置應具有可調節之止動器以備阻止過份之開或關。止動器須包含於螺旋齒輪箱或把手座中，且須能承受由於手動轉輪之 100 kg 拉力所產生之力與各機件對該力之抗力。
- 2.12.2 閥體：延性球狀石墨鑄鐵【FCD 400】或【450(CNS 2869)】或【同等標準】。
- 2.12.3 閥瓣：【不銹鋼 ANSI 304】或【同等標準】。
- 2.12.4 閥座：材質為【EPDM】或【BUNA-N 橡膠質】。
- 2.12.5 軸：【不銹鋼 ANSI 304】或【同等標準】。
- 2.12.6 接頭：採用薄型(Wafer type)接頭。

- 2.12.7 防蝕塗裝：依第 09971 章「防蝕塗裝」之規定辦理。
- 2.12.8 操作壓力：【1.5】kgf/cm²。
- 2.12.9 操作裝置：
- (1) ϕ 150mm（含）以下：使用把手式（Lever type）。
 - (2) ϕ 200mm（含）以上：使用手輪式包括渦齒（Hand-wheel W/Worm gear）。
 - (3) 設計圖上規定使用電動蝶閥時，其電動操作裝置詳 2.21 節之規定。
- 2.12.10 廠內試驗，出廠前須進行試驗，試驗壓力如下：
- (1) 閥座：【7.5】kgf/cm²，雙向均不得有冒汗、漏水現象。
 - (2) 閥體：【15.0】kgf/cm²，雙向均不得有冒汗、漏水現象。
 - (3) 試壓時間：達到試驗壓力後至少 5 分鐘。
- 2.13 蝶型閥(法蘭式-短體型)
- 2.13.1 適用於污水及管線控制之蝶閥，為螺旋齒輪或把手型，須具有永久潤滑密閉式之軸襯。開關之圓盤自全開至全閉間任何開度均不得產生搖擺或不平順現象。
- 2.13.2 應依單閥瓣豎式凸緣式，包括渦齒手輪式，面間距離可依 CNS-12741-B2798 水道用蝶型閥(短體型)或 AWWAC504 或 EN558 或 ISO5752 標準製造。
- 2.13.3 閥體：延性石墨鑄鐵【FCD 400】或【450(CNS 2869)】或【同等標準】。
- 2.13.4 閥瓣：延性石墨鑄鐵【FCD 400】或【450(CNS 2869)】或【同等標準】。
- 2.13.5 閥座：材質為【EPDM】或【BUNA-N 橡膠質】。
- 2.13.6 軸：【不銹鋼 ANSI 304】或【同等標準】。
- 2.13.7 接頭：兩端接頭須為凸緣法蘭式，須符合 JIS G5527 規格。
- 2.13.8 操作裝置
- (1) ϕ 150mm（含）以下：使用把手式（Lever type）。
 - (2) ϕ 200mm（含）以上：使用手輪式包括渦齒（Hand-wheel W/Worm gear）。
 - (3) 設計圖上規定使用電動蝶閥時，其電動操作裝置詳 2.21 節之規定。
- 2.13.9 廠內試驗，出廠前須進行試驗，試驗壓力如下：
- (1) 閥座：【7.5kgf/cm²】，雙向均不得有冒汗、漏水現象。
 - (2) 閥體：【15.0kgf/cm²】，雙向均不得有冒汗、漏水現象。
 - (3) 試壓時間：達到試驗壓力後至少 5 分鐘。
- 2.14 偏心塞閥(Eccentric Plug Valve)
- 2.14.1 為一偏心動作(Eccentric action)栓塞(Plug)構造。其主要部份分別為閥體、閥蓋及栓塞。閥體及閥蓋應一次鑄造完成，栓塞應有具彈性(Resilient)之外層，使閥門關閉時能確實關緊。栓塞從全開之位置旋轉 90°移動至一凸出之偏心閥座(Raised eccentric seat)時，閥門應全部關閉。閥門並應附開度指示器。栓塞與閥座接觸為長方型，使污水通過閥體時造成擾流以避免污泥沉積於閥體內。
- 2.14.2 閥體：延性球狀石墨鑄鐵【FCD 400】或【450(CNS 2869)】或【同等標準】。
- 2.14.3 閥蓋：延性球狀石墨鑄鐵【FCD 400】或【450(CNS 2869)】或【同等標準】。
- 2.14.4 栓塞：【不鏽鋼 SUS304】或【同等標準】，外表以合成橡膠 Neoprene 襯裡。
- 2.14.5 軸封：為可自調式乙杯型，更換軸封時無須拆下閥蓋。
- 2.14.6 軸襯：【不鏽鋼 SUS 304】或【塑鋼】，在上下軸襯前必須有防砂密封圈加以保護軸襯。
- 2.14.7 閥座：不鏽鋼 304。
- 2.14.8 接頭：兩端為凸緣接頭，符合 CNS 13272 G3253 之規定。
- 2.14.9 防蝕塗裝：依第 09971 章「防蝕塗裝」之規定辦理。
- 2.14.10 操作裝置：
- (1) ϕ 150mm（含）以下：使用把手式（Lever type）。
 - (2) ϕ 200mm（含）以上：使用手輪式加渦齒（Hand-wheel W/Worm gear）省力裝置。
 - (3) 操作裝置使順時針方向轉為關閉方向，並附轉動方向指示及說明文字。
 - (4) 轉盤位置高出操作點 1.7 公尺以上者，須附鍊輪及齒輪箱（Chain Wheel & Gear）。
 - (5) 設計圖上規定使用電動閥時，其電動操作裝置詳 2.21 節之規定。
- 2.14.11 廠內試驗，出廠前須進行試驗，試驗壓力如下：
- (1) 閥座：【7.5】kgf/cm²，雙向均不得有冒汗、漏水現象。
 - (2) 閥體：【15.0】kgf/cm²，雙向均不得有冒汗、漏水現象。
 - (3) 試壓時間：達到試驗壓力後至少 5 分鐘。
- 2.14.12 安裝完成後須依相關章節規定進行現場試驗。

- 2.15 底閥 (Foot/Bottom Valves)
- 2.15.1 實際上是止回閥的一種，起著防止水倒流的作用，通常底閥會被安裝在豎軸泵水下吸入管的底端，來防止液體回流。
- 2.15.2 標稱口徑 50 mm 及以上者，閥體，凸緣接頭，其各部材料規定如下：
- 2.15.3 閥體：延性球狀石墨鑄鐵【FCD 400】或【SUS304】或【同等標準】。
- 2.15.4 閥蓋：延性球狀石墨鑄鐵【FCD 400】或【SUS304】或【同等標準】。
- 2.15.5 閥瓣：高級橡膠 BUNA-N，內嵌入鋼板及鋼棒並於兩者間，以尼龍纖維強化其結構。
- 2.15.6 接頭：單側凸緣接頭，符合 CNS 13272 G3253 之規定。
- 2.15.7 防蝕塗裝：依第 09971 章「防蝕塗裝」之規定辦理。
- 2.15.8 安裝完成後須依相關章節規定進行現場試驗。
- 2.16 閘刀閥 (Knife Valve)
- 2.16.1 其內部為有一片薄板上下移動作為啟閉作用之關斷閥。為一種短體法蘭型簡易之閥門構造，其內部設計須達到全流面積 (Full flow Area)，以便減少水頭損失及易於讓雜物通過。其主要構成部位分別為主閥體、閥座、閥門、閥桿。其主要閥體為一次鑄造完成。
- 2.16.2 標稱口徑 50 mm 及以上者，閥體，凸緣接頭，其各部材料規定如下：
- 2.16.3 閥體：延性石墨鑄鐵 FCD 450(CNS 2869 或同等標準)。
- 2.16.4 閥門：CNS 3270 G3067 或 ANSI SUS 304 不銹鋼材質。
- 2.16.5 閥桿/閥軸：CNS 3270 G3067 或 ANSI SUS 410 不銹鋼材質。
- 2.16.6 座封：使用壓力 3 kgf/cm²(含)以下，材質以乙烯丙烯橡膠 (EPDM)，使用壓力 3 kgf/cm²(不含)以上，材質以鐵氟龍 (PTFE)。
- 2.16.7 接頭：兩端為凸緣接頭，符合 CNS 13272 G3253 之規定。
- 2.16.8 操作裝置：
- 2.16.9 一般開關桿旋轉開啟或關閉之手動操作裝置。使順時針方向轉為關閉方向，並附轉動方向指示及說明文字。應以 1 人拉力(15Kg 以下)能操作為原則，如無法以 1 人拉力能操作時可另行加裝省力裝置 (Power Saver)，以利 1 人拉力即可操作全開或全關。
- 2.16.10 電動操作裝置：若設計圖上規定使用電動開閥時，其電動操作裝置詳 2.21 節之規定。
- 2.16.11 防蝕塗裝：依第 09971 章「防蝕塗裝」之規定辦理。
- 2.16.12 廠內試驗，出廠前須進行試驗，試驗壓力如下：
- (1) 閥座：【7.5】kgf/cm²，雙向均不得有冒汗、漏水現象。
 - (2) 閥體：【15.0】kgf/cm²，雙向均不得有冒汗、漏水現象。
 - (3) 試壓時間：達到試驗壓力後至少 5 分鐘。
- 2.16.13 安裝完成後須依相關章節規定進行現場試驗。
- 2.17 片 (舌) 閥(Flap Valve)
- 2.17.1 片 (舌) 閥係安裝於管線末端，用於防止水流之逆流。
- 2.17.2 片 (舌) 閥為單瓣圓型開口，附突緣接頭。利用上、下游水位差以重力式推開片閥，當下游水位高於上游水位時，片閥則藉由自身之重量自動關閉。
- 2.17.3 閥瓣：應為延性球狀石墨鑄鐵【FCD 400】或【450(CNS 2869)】或【同等標準】製成，其結構應具充分強度能安全承受可能之操作壓力。閥瓣應具弧形表面以減少水流經片閥所產生之壓力降，且為防止排水壓力太大，造成閥瓣上翻，閥瓣之設計應有防止過度開啟之裝置。
- 2.17.4 閥體：應為延性球狀石墨鑄鐵【FCD 400】或【450(CNS 2869)】或【同等標準】製成，閥體應以凸緣與管線出口聯結，並備有供嵌入鉸鏈銷之無油式軸襯^{註 5}。
- 2.17.5 閥座：由【合成橡膠 Neoprene】或【Buna-N 彈性材質】製成，應確實嵌入閥蓋之凹槽內，並固定之使與閥蓋密合。
- 2.17.6 鉸鏈轉臂及鉸鏈銷
- (1) 用以關閉閥蓋之兩支鉸鏈轉臂應為高強度且耐腐蝕之青銅 (ASTM B584-CA865)，鉸鏈銷則應為不銹鋼製品；鉸鏈臂之銷孔應配有高拉力無油式軸襯裡以承受雙向剪力。
 - (2) 每支轉臂上均應有兩個調整螺栓，下調整螺栓可使閥蓋有限度之調整，上調整螺栓可調整片閥開閉之靈敏度，該二調整螺栓上均須設有潤滑油注入嘴。
- 2.17.7 板片彈簧：底座上方須附一延伸至閥蓋上方之板面彈簧，以防閥蓋因排水壓力太大時過度開啟。又彈簧片末端與閥蓋接觸部份須附橡皮墊圈。
- 2.17.8 接頭：銜接端為凸緣接頭，符合 CNS 13272 G3253 之規定。
- 2.17.9 防蝕塗裝：依第 09971 章「防蝕塗裝」之規定辦理。
- 2.18 排泥閥 (Mud Valve)

- 2.18.1 位於水池或水槽底部，用於排水或排泥用。
- 2.18.2 閥軛：應為延性球狀石墨鑄鐵【FCD 400】或【450(CNS 2869)】或【同等標準】製成。
- 2.18.3 軸：【不銹鋼 SUS 410】或【同等標準】。
- 2.18.4 閥瓣：應為延性球狀石墨鑄鐵【FCD 400】或【450(CNS 2869)】或【同等標準】製成，各部需能承受水壓 4kg/cm^2 ，而不產生歪曲或變形。
- 2.18.5 水封：天然或合成橡膠。
- 2.18.6 操作裝置：昇桿式，配合設計圖搭配適用之開關台。
- 2.18.7 接頭：為【凸緣接頭】，符合 CNS 13272 G3253 之規定。
- 2.18.8 昇降桿固定座及過牆管另詳設計圖。
- 2.19 提流斯克閥(Telescope Valve)
- 2.19.1 提流斯克閥為一複式管體，其間以一 O 型環填充，以防止漏水，外管固定於排放點，而內管則與開關台以昇降桿連接，其頂端並附有一 U 型堰 (U-notch)，以利污泥之均勻排放。開關台上附有手輪加省力裝置及開度指示器，以利污水處理廠人員操作。閥管本體之昇降高度至少為【1 公尺】(依設計圖面，以下游出水堰頂為準， ± 0.5 公尺)。
- 2.19.2 止水環底座：為【不銹鋼 SUS 304】或【同等標準】製成。
- 2.19.3 O-型止水環：【Neoprene 或 NBR】。
- 2.19.4 止水環固定座：為【不銹鋼 SUS 304】或【同等標準】製成。
- 2.19.5 閥管本體：為【不銹鋼 SUS 304】或【同等標準】製成。
- 2.19.6 昇降桿：【不銹鋼 SUS 304】或【同等標準】。
- 2.19.7 開關台：詳設計圖。
- 2.19.8 手輪或把手：為延性球狀石墨鑄鐵【不銹鋼 SUS 304】或【SUS 316】製造製成。
- 2.19.9 接頭：閥底座與污泥管線端應以凸緣接頭連接，符合 CNS 13272 G3253 之規定。
- 2.20 電磁閥(Solenoid)
- 2.20.1 電磁閥應為非整合式之結構，視需要而為二向、三向或四向，並視應用情況選用適合之規格。
- 2.20.2 電磁閥應為交流電操作，可在 110% 額定電壓下連續操作，其絕緣等級為 H 類。
- 2.20.3 電磁閥所有線圈應置於 NEMA 4X 罩盒內並可配裝 $\frac{1}{2}$ 電線管，其外殼需符合 IP67。
- 2.20.4 電磁閥應依操控程序應用方式，可定為平常通電式或平常斷電式。
- 2.20.5 電磁閥應依管線操作程序之操作壓差狀況選擇適當之驅動方式(直結式或膜片式)，使用於輸送液體之管線一律選用膜片式驅動方式，用於藥液控制採耐腐蝕之材質。
- 2.20.6 閥體：應配合連結管線材質選用適當之材質。
- 2.20.7 防蝕塗裝：依第 09971 章「防蝕塗裝」之規定辦理。
- 2.21 浮球閥(另詳第 02517 章之規定辦理)(Float Valve)
- 2.21.1 本閥裝置於地面水池或高架配水池池底之進水管上，當水池達到高水位時，可由控制浮球上浮關閉之，使水池不致溢流。
- 2.21.2 當地面水池或高架配水池水位下降，可由控制浮球下沉自動開啟補充進水。
- 2.21.3 接頭：閥進出口端均須為凸緣接頭，鑽孔尺度應符合 CNS 12795 B2803 標準 10K 凸緣鑽孔。
- 2.22 污水用複合式排氣閥
- 2.22.1 用途：本閥裝設於管線中，用以大量排除管中集結之空氣，以增進水管及抽水機使用率，且於管內一旦有負壓產生時，此閥迅速吸入大量空氣，以避免管線因負壓所產生之毀損。
- 2.22.2 構造：閥體為長型圓桶狀，並附有反沖裝置以利清洗閥體。其內部主要含有一組不銹鋼球 (Stainless Ball)、桿 (Float Arm) 及塞頭 (Plug)，塞頭內含有一小孔 (Small Orifice)。當管內開始注水時，塞頭停留在開啟位置進行排氣，當空氣排完時，閥內積水浮球浮起傳動塞頭至關閉位置。當管內水正常輸送時，如有小量空氣聚集在閥體內到相當程度，浮球下降，此時空氣則由小孔排出，當抽水機停止或管內水流空，或遇管內產生負壓時，此時塞頭迅速開啟，吸入空氣，以確保管線安全。排氣閥前應附設彈性座封(手輪型)，以便利修繕。
- 2.22.3 閥體及閥蓋：球狀石墨鑄鐵【FCD 450】或【更佳材質】。
- 2.22.4 浮球及桿：【不銹鋼 SUS304】或【更佳材質】。
- 2.22.5 閥座 (Seat)：【合成橡膠 Buna-N(NBR)】或【更佳材質】。
- 2.22.6 塞頭：【SUS 304 不銹鋼】或【同等標準】。
- 2.22.7 槓桿架 (Lever Frame)：【延性鑄鐵 FCD 400】或【不銹鋼 SUS304】。
- 2.22.8 接頭：25m/m ϕ 須符合 CNS 562 B6021 螺紋 (外徑 39 mm，每 25.4 mm 螺紋數 14、螺紋角度 55 度) 之規定。50 m/m ϕ 以上銜接端為凸緣接頭，符合 CNS 13272 G3253 之規定。
- 2.22.9 防蝕塗裝：依第 09971 章「防蝕塗裝」之規定辦理。

2.22.10 廠內試驗，出廠前須進行試驗，試驗壓力如下：

- (1) 浮球：【7.5】 kgf/cm^2 ，不得有變形。
- (2) 閥體：【15.0】 kgf/cm^2 ，不得有漏水現象。
- (3) 試壓時間：達到試驗壓力後至少 5 分鐘。

2.22.11 通用附件：

- (1) 不銹鋼ANSI SUS 304 通條（針）：作為清除塞頭小孔堵塞物用。每種口徑閥類至少提供一支。
- (2) 25m/m ϕ 排氣閥須附銅質考克1 只：須為青銅（BC-6）製造。

2.23 電動操作裝置

2.23.1 閘閥用電動操作裝置

(1)型式

防水型【防浸型】，電動機與減速機組成，屋外防水式、防腐蝕或不銹鋼製外箱，防水等級應符合【IP54】規定。附電熱器或相同功能之設計。電源及控制用接線端子台與電動操作機之電氣控制裝置為分離式雙重密封（Double Sealing）防水設計。

(2)性能

電動操作機應符合下列性能：

- A.完成開閉之時間，應於【4】分鐘內(含)(如有更佳可經由監造認可)。
- B.電源：【3】 ϕ ，【380】V，60HZ。
- C.安全係數: 150% 以上。

(3)構造及設計

A.機殼（ENCLOSURE）

電動操作機機殼應為符合【IP54】或更佳之屋外防水型。

B.電動機

專為電動操作機設計的高轉矩低慣性馬達，【F】級絕緣以上，額定連續操作時間不得少於【15】分鐘，全密閉不通風型構造，馬達線圈須裝有過熱跳脫保護裝置，防止電動機燒燬。

C.減速機

機油或油脂潤滑，具單段或雙重減速裝置，雙重減速時須能易於更換齒輪，而改變減速機之輸出轉速，單段減速時須能直接改變減速機之輸出轉速，動力傳動機構須由經過熱處理之正齒輪或螺旋齒輪與蝸輪所組成。

D.位置極限開關

機構動作方式可為機械式或電子式，須具有開、關接點供控制使用。開及關之各動作點可調整在全開至全關間之任一點，其作用須能使閥門全開及全閉時自動切斷電氣回路。

E.扭力極限開關

須能設定開及關兩方向的負荷扭力值，開關以直接方式切斷電動機的操作回路，其作用須在運行至任何一方向如產生扭力大於設定值時，自動切斷電氣回路，以防止機器過負荷使用。

F.切換裝置

使用自動、手動切換機件並附有連鎖開關，以防人工操作時發生電氣上之誤操作。當手動操作改以電動操作時，應能自動回復電動操作狀態。現場緊急時可直接操作(扳下)手動離合器，迫使馬達停止運轉。備有手輪以供人工操作，人工操作應省力以一人能容易操作為準。

G.撞擊裝置

傳動機構具有空動作用，使在無負荷下起動，而且具足夠之運行距離，在撞擊負荷之前能運轉至全速，並有自動閉鎖裝置。

H.相位自動校正裝置

當三相馬達之 R、S、T 相中之任二相接錯時，此裝置依然可使操作機保持正常之開與關的操作方向，防止逆向操作時對閥體產生損壞。

I.欠相保護裝置

當操作機之三相電源中欠缺其中一相時，此裝置便自動切斷控制回路，以保護馬達線圈不致損毀。

(4)附屬零件

現場開度指示計為連續指示，可為機械式或數字式 LCD型(停電亦需能顯示)，附在操作機

上。遙測開度指示計及開度傳訊器各一只；遙測開度傳訊器須附在操作機上，為連續指示直流4-20 mA電傳訊式。電動操作機安裝於窰井內時其進出電動操作機接線端子箱，機電廠商或儀控廠商須以不銹鋼製電纜防水接頭施作，以達到防水性能。

2.23.2 塞閥或蝶閥用電動操作裝置

(1)型式

防水型【防浸型】，電動機與減速機組成，屋外防水式、防腐蝕或不銹鋼製外箱，防水等級應符合【IP54】規定。附電熱器或相同功能之設計。電源及控制用接線端子台與電動操作機之電氣控制裝置為分離式雙重密封（Double Sealing）防水設計。

(2)性能

電動操作機應符合下列性能：

A.完成開、閉之時間(秒)：

蝶閥：

口徑：50~150(mm)

操作時間：10~60 秒

口徑：200~500(mm)

操作時間：20~120 秒

口徑：600~1000(mm)

操作時間：30~240 秒

栓塞閥：

口徑：50~100(mm)

操作時間：10~60 秒

口徑：150~350(mm)

操作時間：20~120 秒

口徑：400~800(mm)

操作時間：30~240 秒

(如有更佳可經由監造或設計單位認可)

B.電源：3 ϕ ，380V，60HZ。

C.安全係數: 150% 以上。

(3)構造及設計

A.機殼（ENCLOSURE）

電動操作機機殼應為符合【IP54】或更佳之屋外防水型。

B.電動機

專為電動操作機設計的高轉矩低慣性馬達，【F】級絕緣以上，額定連續操作時間不得少於【15】分鐘，全密閉不通風型構造，馬達線圈須裝有過熱跳脫保護裝置，防止電動機燒燬。

C.減速機

機油或油脂潤滑，具單段或雙重減速裝置，雙重減速時須能易於更換齒輪，而改變減速機之輸出轉速，單段減速時須能直接改變減速機之輸出轉速，動力傳動機構須由經過熱處理之正齒輪或螺旋齒輪與蝸輪所組成。

D.位置極限開關

機構動作方式可為機械式或電子式，須具有開、關接點供控制使用。開及關之各動作點可調整在全開至全關間之任一點，其作用須能使閥門全開及全閉時自動切斷電氣回路。

E.扭力極限開關

須能設定開及關兩方向的負荷扭力值，開關以直接方式切斷電動機的操作回路，其作用須在運行至任何一方向如產生扭力大於設定值時，自動切斷電氣回路，以防止機器過負荷使用。

F.切換裝置

使用自動、手動切換機件並附有連鎖開關，以防人工操作時發生電氣上之誤操作。當手動操作改以電動操作時，應能自動回復電動操作狀態。現場緊急時可直接操作(扳下)手動離合器，迫使馬達停止運轉。備有手輪以供人工操作，人工操作應省力以一人能容易操作為準。

G.撞擊裝置

傳動機構具有空動作用，使在無負荷下起動，而且具足夠之運行距離，在撞擊負荷之前

能運轉至全速，並有自動閉鎖裝置。

H. 相位自動校正裝置

當三相馬達之 R、S、T 相中之任二相接錯時，此裝置依然可使操作機保持正常之開與關的操作方向，防止逆向操作時對閥體產生損壞。

I. 欠相保護裝置

當操作機之三相電源中欠缺其中一相時，此裝置便自動切斷控制回路，以保護馬達線圈不致損毀。

(4) 附屬零件

現場開度指示計為連續指示，可為機械式或數字式 LCD 型(停電亦需能顯示)，附在操作機上。遙測開度指示計及開度傳訊器各一只；遙測開度傳訊器須附在操作機上，為連續指示直流 4-20mA 電傳訊式。電動操作機安裝於窖井內時其進出電動操作機接線端子箱，機電廠商或儀控廠商須以不銹鋼製電纜防水接頭施作，以達到防水性能。

- 2.24 氣動操作裝置
- 2.24.1 本體材質為鋁合金一體製造，本體表面需有符合 CNS 8507 H3105 規定膜厚等級 ≥ 14 防蝕之陽極處理。
- 2.24.2 氣壓接孔應符合 NAMUR VDI / VDE 3845 標準，便予氣壓元件連接。
- 2.24.3 氣動操作應為 Scotch-Yoke(插銷撥插式)之傳動設計，可提供閥門之作動扭力需求。
- 2.24.4 氣動操作裝置輸出扭力應為閥門最大需求扭力之 1.3 倍以上，並附扭力計算書。
- 2.24.5 活塞為鋁合金精密鑄造一次完成，其材質應符合 CNS 12000 H3143 或 ASTM B179 之規定，並經適當處理使其在不同常溫 $-20^{\circ}\text{C} \sim 80^{\circ}\text{C}$ 及相對濕度 100% 下亦能保持材質安定，不致於產生腐蝕或生銹之問題。
- 2.24.6 活塞環材料應為 PTFE(鐵氟龍) + Graphite(石墨)其耐蝕、耐壓、耐磨，且具有自潤功能之複合式密封結構，如在正常操作時不須再加以潤滑。
- 2.24.7 氣缸底部與閥體連接面，需有排洩溝槽，以避免閥體外洩之流體，因壓力過大而滲入驅動器內部。
- 2.24.8 氣動操作裝置之氣缸應以【雙動式(Double Acting)】設計，且構造強度符合 CNS 9817 C1108 等級 1 之規定。
- 2.24.9 每一組氣動操作裝置應附有電磁閥、壓力表、極限開關、現場開度指示器全開～全關、及手動操作器。
- 2.24.10 手動操作器本體為鋁合金材質，本體防蝕須為雙層聚氨基脂塗裝(CNS 8507 H3105 規定膜厚等級 ≥ 14 防蝕之陽極處理)，且應為可離合式之設計，並附操作拉桿及手輪，以備停氣或緊急時之操作。
- 現場開度指示器須具有明顯可辨識之標示，全開以黃色表示；全關以紅色表示之。
- 2.25 一級品質管理
- 材料品質管理依第 01450 章之規定辦理，負責實驗單位之資格符合第 01450 章之規定。
- 2.26 二級品質管理
- 業主或工程司抽樣檢驗施工廠商不得拒絕，材料品質管理依第 01450 章之規定辦理，負責實驗單位之資格符合第 01450 章之規定。
- 3 施工
- 3.1 準備工作
- 3.1.1 符合設計圖說所示及所規定之位置，設置閥，使其對管線系統作適當之流量控制。所設置之閥應能符合管線所需之尺度。閥之裝設應整齊配置以便操作與維護。
- 3.1.2 閥類須裝設開關位置指示器。須使順時針方向轉為關閉方向。轉盤位置高出操作點【1.7m】以上者，須附鍊輪及齒輪箱。
- 3.2 安裝
- 3.2.1 閥之安裝，其閥桿必需朝上或水平，不得倒置。
- 3.2.2 單一流向閥類需配合圖面管線流向按裝。
- 3.2.3 為維修閥類，需於管線上裝置管套管或具伸縮功能之接頭。
- 3.2.4 裝接凸緣時須先以鋼絲刷將凸緣刷淨，在凸緣上塗以白漆，裝配規定之墊料，再將水管放正，視所接管件情形，確定螺栓孔位置，先裝螺栓四個，相對徐徐扭緊，然後再裝其餘螺栓，扭緊至適度即止，務使整個接頭壓力均衡。
- 3.2.5 螺栓與螺帽須用上等鋼料，螺紋須切合適用。螺栓扭緊後，其凸出螺帽外邊長度不得超過 10

- mm，或少於 3.5mm。
- 3.2.6 凸緣接頭所用之墊料須為品質良好之橡皮或塑膠，至少需厚 2 mm，並須先送樣品，經工程司認可後始可使用。
- 3.2.7 螺紋接合(管徑 50 mm 以下之管子) 將管端切割平整，修去毛邊，並清除銹屑及灰塵，使用適當之螺紋紋割工具，絞割成帶斜面之管螺紋，接合時，先將螺紋表面淨潔，在公螺紋部份塗氧化鉛與甘油之混合劑，加繞油麻絲或其他經認可之螺紋接合劑，旋入母螺紋予以絞緊，以防漏水。螺紋之深度，長度應合於標準規定，管子接合後露出管外之螺紋數，不得超過三條。
- 3.2.8 管徑 50 mm 以下與銅管連結以採用套鉗接頭為原則，冷熱水管及排水管使用軟性錫鉗，其餘及高溫高壓管則採用硬性銀鉗或磷銅鉗。鉗接時先自離鉗接部 10~30 mm 處均勻預熱，即將火焰繞著管子周圍移動予以加熱，接著在接合部位用火焰迅速加熱至鉗接所需溫度(軟鉗 200℃~300℃，硬鉗約 700℃)，在鉗接部位塗上鉗藥，暫時移開火焰，將鉗條尖端抵住接合口，令其熔滲並滲透至管與接頭間之縫隙內，作成牢固之結合。
- 3.3 廠內試驗
功能試驗抽樣辦法：無論國貨或外貨須於國內辦理。以每種口徑每 30 套為 1 組抽取 1 套（未滿 30 套者亦視為 1 組）。
- 3.4 材質檢驗:(如有特別規定，則須按特別規定執行)
施工廠商於製程中，產品需以每種同批鐵水鑄造一只試桿供作材質檢驗，檢驗結果須符合 CNS-2869 之規定。否則應由施工廠商自行提出我國標準檢驗局檢驗或學術機構以通知交貨翌日起 6 個月內之檢驗合格證明供審核符合者亦可免再檢驗。橡膠製品須依 CNS 10774 規定辦理及檢驗，其結果須符合其規定。否則應由施工廠商自行提出我國標準檢驗局檢驗或學術機構以通知交貨翌日起 6 個月內之檢驗合格證明供審核符合者亦可免再檢驗。
- 3.5 現場試驗
安裝完成後須依本工程規範第 01820 章規定進行現場試驗。
- 3.6 試車
施工廠商安裝完成檢查機件正常後，應配合第 0070A 章「施工補充條款」及第 01820 章「試運轉及訓練」試車規定及下列項目辦理各項試車，以保證所供應之設備符合功能要求且能正常順利操作，於取得工地證明後始可報完工。
- 3.6.1 單體試車
依第 01820 章「試運轉及訓練」試車規定辦理。
- 3.6.2 功能試車
依第 01820 章「試運轉及訓練」試車規定辦理。
- 4 計量與計價
- 4.1 計量
依契約有關項目以[一式][實作數量][契約數量][]計量，[備品數量予以計量。]。
- 4.2 計價
依契約有關項目以[一式][實作數量][契約數量][]計價，[備品數量予以計價]。
- 4.2.1 單價已包括所需之一切人工、材料、機具、設備(含備品及附件)、動力、運輸、測試(含品管檢驗)及其他為完成本工作所必需之費用在內
- 4.2.2 本規範之附屬工作除另有規定者外，將不另計量，其費用應視為已含整體計價之項內。

〈本章結束〉

規範解說:

壹、設備基本說明

一、型式種類

污水處理廠中於管線中控制流動的流體介質的流量、流向、壓力、溫度等的機械裝置。

常見之閥種類主要有閘閥(非彈性座封閘閥)、球形閥及角閥、球塞閥、偏心塞閥、擺動式逆止閥、推桿式逆止閥、球型逆止閥、油壓緩衝式逆止閥、雙瓣彈簧式逆止閥、片閥、空氣用蝶型閥、排泥閥、提流斯克閥、電磁閥、浮球閥等。

二、適用環境：

- (1) 作用於管線中控制流動的流體介質快速停止與開始流動之閥類有閘閥(非彈性座封閘閥)、球塞閥、偏心塞閥等。
- (2) 作用於管線中控制流動的流體介質流動量能變化之閥類有球形閥、角閥、空氣用蝶型閥、排泥閥、提流斯克閥等。
- (3) 作用於管線中控制流動的流體介質容許流體朝一方向自由流動，而限制其反向流動之閥類有擺動式逆止閥、推桿式逆止閥、球型逆止閥、油壓緩衝式逆止閥、雙瓣彈簧式逆止閥、片閥、浮球閥等。

三、控制功能說明

- (1) 控制方式手動方式(把手、手輪)、電動驅動器、氣動驅動器。
- (2) 電動操作器設有「開啟/停止/關閉」切換鈕、啟動開關、停止指示燈、故障指示燈等設備。
- (3) 電動操作器設有 Local/Remote 開關，可選擇現場或遠端操作。

四、保護警示

五、附屬設施

把手、減速機、鍊輪、電動驅動器、氣動驅動器等。

六、補充說明

- (1) 一般常態 50mm 以下者採用螺牙接頭型式閘閥，50 mm 及以上者採用凸緣豎式非升桿型彈性座封閘閥。
- (2) 一般管路中採用推桿式逆止閥，當設置於抽水機出口端之逆止閥需採用油壓緩衝式逆止閥，以減緩水錘產生造成管線傷害。如管線口徑大於 500mm 以上可採用斜盤蝶式油壓緩衝逆止閥。
- (3) 安裝於空氣管路中採用蝶型閥型式(薄型 Wafer type 接頭)，安裝於水道管路中採用蝶型閥(法蘭式-短體型)。
- (4) ϕ 150mm (含) 以下：使用把手式 (Lever type)； ϕ 200mm (含) 以上：使用手輪式加渦齒 (Hand-wheel W/Worm gear) 省力裝置，以避免操作時扭矩過大造成操作困難之情事。
- (5) 污水用複合式排氣閥 50 mm 以上應附設彈性座封閘閥(手輪型)，以便利操作維護使用。

貳、規範編寫重點附註:

一、【】括弧內容應依據案件需求適當調整，建議徵詢代操作廠商、設備廠商意見。

二、規範章節附註說明

註 1：本規範針對使用閥制定(15110-1)。

註 2：規範內容如引用之相關章節應列明，全工程規範彙整時應注意是否漏列(15110-1)。

註 3：製造廠應具備檢驗設備功能之設施為設計選項，應與設備廠商確認(15110-3)。

註 4：訓練課程時數依設備操作維護複雜程度調整(15110-3)。

第 11285 章 閘門

- 1 通則
- 1.1 本章概要
 - 本章說明閘門^{註1}及其附件之供應、安裝、檢驗、試車等相關規定。
- 1.2 工作範圍
- 1.2.1 施工廠商應提供本章規範設備之材料、設備、附件及備品之供應/安裝/測試/試車及設備廠商操作訓練課程等工作，施工廠商應按設計圖及本章規範規定，提供一切人工、材料(由業主供給者除外)、製造、機具、設備、搬運、安裝、安全防護等，在業主/工程司之監督及指示下，依照契約規定辦理。
- 1.2.2 設備全部組件應包括規範所列附屬設備(如基礎、基座、腳架、附屬管件、控制系統及其他必要之配件)，以使本設備為一整體及可達到設計功能且順利運轉之系統。
- 1.2.3 施工廠商應依設計圖及本節規範提供並安裝測試如本章規範列出的閘門之框架、閘門鉸、導框、楔、昇降桿、桿套、牆嵌環、支撐橫桿、【電動機】等相關附屬設備及所有必須之相關配件。
- 1.2.4 電動操作閘門包括電動操作裝置。
- 1.3 相關章節^{註2}
 - 1.3.1 第 00700 章--一般條款
 - 1.3.2 第 0070A 章--施工補充條款
 - 1.3.3 第 01310 章--施工管理及協調
 - 1.3.4 第 01330 章--資料送審
 - 1.3.5 第 01450 章--品質管理
 - 1.3.6 第 01661 章--儲存與保管
 - 1.3.7 第 01820 章--試運轉及訓練
 - 1.3.8 第 09971 章--防蝕塗裝
 - 1.3.9 第 13406 章--污水處理廠儀控
 - 1.3.10 第 1342A 章--量測計
 - 1.3.11 第 16051 章--防爆器材
 - 1.3.12 第 16120 章--電線及電纜
 - 1.3.13 第 16132 章--導線管
 - 1.3.14 第 16221 章--電動機
 - 1.3.15 第 16401 章--低壓配電盤
- 1.4 相關準則
 - 1.4.1 中華民國國家標準 (CNS)

(1)	CNS 679 C2012	600V 聚氯乙稀絕緣電線
(2)	CNS 947 G3017	6×37 纖維纜心鋼纜
(3)	CNS 2147 C4050	電絕緣材料之分類
(4)	CNS 2472 G3038	灰口鑄鐵件
(5)	CNS 2606 C4060	電線用鋼管
(6)	CNS 2655 C2047	交連聚乙稀絕緣聚氯乙稀被覆電力電纜
(7)	CNS 2869 B2118	球狀石墨鑄鐵件
(8)	CNS 4158 H2040	表面處理用鹽水噴霧試驗法
(9)	CNS 4234 B2169	不銹鋼製螺釘及螺帽
(10)	CNS 8499 G3164	冷軋不銹鋼鋼片及鋼板
(11)	CNS 8901 A2135	建築用油性填縫材料
(12)	CNS 13272 G3253	延性鑄鐵管件
 - 1.4.2 美國材料試驗協會 (ASTM)

(1)	ASTM A36/A36M	
(2)	ASTM A48M	
(3)	ASTM A53M	
(4)	ASTM A108M	
(5)	ASTM A240M TYPE 304,410	
(6)	ASTM A242/A242M	
(7)	ASTM A264M	單面耐蝕
(8)	ASTM A276M	

- (9) ASTM A307M 碳鋼螺栓及剪力栓
- (10) ASTM A325M 結構鋼接頭用高強度螺栓
- (11) ASTM B584M
- (12) ASTM A504 CLASS C
- (13) ASTM A668 CLASS E
- (14) ASTM A181/A181M
- (15) ASTM A148
- (16) ASTM A27 鑄鋼及碳鋼一般應用規範
- (17) ASTM B177
- (18) ASTM B22
- 1.4.3 美國自來水工程協會 (AWWA) — American Water Work Association
- (1) AWWA C501-92 Cast-Iron Sluice Gates
- 1.4.4 美國銲接工程協會 (AWS) — American Welding Society
- (1) AWS Specification
- 1.4.5 美國電機製造業協會(NEMA)
- (1) NEMA 4X 密封
- 1.4.6 美國軸承製造商協會(ABMA)
- (1) ABMA L-10
- 1.4.7 不銹鋼材質
- (2) SUS 304：符合 JIS SUS304、ASTM TP304、ANSI SUS 304、DIN1.4301、AISI 304，或 UNS S30400
- (3) SUS 316：符合 JIS SUS316、ASTM TP316、ANSI SUS 316、DIN1.4401、AISI 316，或 UNS S31600
- 1.4.8 主管機關頒布實施之法令規章和技術規則
- 1.4.9 經由工程司認可之其他國家標準
- 1.5 現場環境
- 1.5.1 安裝位置及使用情况：詳設計圖。
- 1.5.2 供給電源：【3】相，【380】V，60Hz；馬力<0.75kW(1Hp)得採用單相 220V 電源。
- 1.5.3 本設備係裝置於污水處理廠，施工廠商所使用之器材及安裝應考慮防蝕、防鏽、防水、防塵設施。
- 1.5.4 施工前應赴現場瞭解環境，並徹底檢查工作情況和施作細節，採購設備及附件前，應事先在現場確認尺度並繪製管路施工製造圖。
- 1.6 運送、儲存及處理
- 1.6.1 機件、器材運送、安裝過程均應注意安全並符合職業安全衛生法規。
- 1.6.2 構件、材料之儲存，應安置於適當之位置上，且裝卸及放置時應避免構件及材料相互碰撞。
- 1.6.3 施工廠商須自行調查到達工地之道路、橋梁、隧道等之限制，以及了解工地現場之情況，妥善規劃材料、設備及施工機具運送方式。
- 1.6.4 所有運送的材料及設備應有妥善的捆紮或包裝，小心搬運，以免在運送過程中造成損壞或變形。
- 1.6.5 施工廠商須將材料、設備儲存於清潔、乾燥與安全的場所，並負責管理、保全及維護。
- 1.6.6 依照第 01661 章「儲存與保管」辦理儲存及保管。
- 1.7 依照第 0070A 章「施工補充條款」之圖件送審及其執行規定辦理設備送審文件。
- 1.8 保固
- 1.8.1 依照第 00700 章「一般條款」之工程保固期限規定辦理工程保固。
- 1.8.2 在保固期間，如因器材、設備或施工不良而發生故障或損壞等情事，施工廠商應即免費修復或依規範所訂規格另行更換新品。
- 1.9 品質保證
- 1.9.1 須符合第 01450 章「品質管理」相關規定辦理。
- 1.9.2 製造廠商應於設備進廠前檢具出廠檢驗報告，證明其產品符合或超越規定標準。
- 1.9.3 【製造廠應具備檢驗設備功能之設施。】^{註3}
- 1.9.4 凡由施工廠商提供而構成本工程之一部分之設備及材料(非施工臨時用)，除契約另有規定或經業主同意者外，設備及材料供應或選用應為新品，不得有任何瑕疵，並需符合所規定之品級規格。
- 1.9.5 本工程不得使用經濟部訂定「臺灣地區與大陸地區貿易許可辦法」之規定所公告「中華民國輸出入貨品分類表」中「大陸物品不准輸入」項目所列之設備材料，且「主要設備」之原產地或

- 廠牌不得為大陸地區物品(設備零組件如非經濟部公告不准輸入項目不在此限)。
- 1.9.6 選用設備應為新品【出廠日期不早於第一階段送審核可日期】，採用國貨者須為國內具工廠登記證之製造廠製造，採用外貨者須原裝進口並提供原產地證明書。
- 1.9.7 選用設備之製造廠應具有製造至少【一】套與本工程相同型式且不小於規範所訂容量(採【開口面積】)之實績證明文件(內容至少應包括業主名稱、工程名稱、完成日期、型式、規模或容量、地址、連絡人及其職稱、連絡電話與傳真號碼)
- 1.9.8 電氣儀控設備另須符合 CNS 相關規定，並具有經濟部檢驗局認可證明(如為外貨須具有國際標準之品質系統認可證明)，且於有效期限者。
- 1.9.9 設備經安裝、試車及調整完妥後，施工廠商應委請設備廠商認可之技術人員，提供至少【1】^{註 4}小時之操作維護訓練課程。

2 產品

2.1 制水閘門(Sluice gate)

2.1.1 製造條件

- (1) 閘門尺寸：閘門尺寸詳設計圖所示。
- (2) 組件尺寸：用於決定閘門各部位組件強度（包括軛、框架、閘門鈑(disc nut pockets)與其他支撐負荷元件等）之操作作用力是以各導件摩擦阻力(guide friction force)以及閘門鈑(disc)與閘門桿件(stem)本體重量的合力作為計算的基礎。上述之導件摩擦力是以閘門剛開啟時的【0.70】（靜）摩擦係數計算求得。當閘門於運動狀態時，其操作所需之作用力為摩擦阻力（使用【0.35】動摩擦係數）以及閘門鈑與閘門桿件本體重量的合力。

編號	【 】	
設備名稱	【 】	
開口尺寸 WxH	【 】 M x 【 】 M	
安裝高程	【渠底】或【池底】高程	EL. 【 】 M
	操作台底部高程	EL. 【 】 M
操作方式	【常開】或【常關】或【依水量調整】	
水壓情形	水頭	【 】 M
	正壓力	【V】 ^{註 6}
	背壓力	【V】 ^{註 6}
操作水位	【 】 M	
【牆嵌環】	【E 型】或【F 型】	
安裝位置	【進流濕井】	
操作台型式	【A 型】或【偏心】或【 】	
【操作機型式】	【手動】或【電動】	
【操作上升下降速度】	【 】	
【焊接焊道處理】	【 】	

2.1.2 型式

- (1) 制水閘門須符合 AWWA C501 規格，為重負荷型，配備有全套金屬楔(wedges)裝置、平整框架(flat frames)與【F】或【E】型斷面之鑄鐵牆嵌環(wall thimbles)。各部組件均須能承受設計水深之結構強度需求。牆嵌環開口處的機械加工面上下兩方須標註有永久性記號，以顯示其垂直中心線的位置，並於環開口面的上方中央位置註記有"TOP"字樣。
- (2) 閘桿(stems) 與閘桿導件(stem guides)須遵照 AWWA C501 第 3.11, 3.12 節之規定裝設。閘門上只裝設一組昇降閘桿，若閘桿上須裝設閘桿聯軸器(stem couplings)，則聯軸器所使用之材料須與閘桿材料相同。閘桿導件須為可調整對合(split) 式的青銅製襯套(bronze bushed)。

2.1.3 材料

- (1) 閘門鈑(disc)、框架(frame) 皆為【鑄鐵(CNS 2472 G3038 之 FC300)】或【SCS 鑄不銹鋼】。
- (2) 導框(guides) 為【鑄鐵(CNS 2472 G3038 之 FC300)】或【SCS 鑄不銹鋼】。
- (3) 牆嵌環 (wall thimble)、昇降桿固定座(stem guides)，開關台(floor stands)、支撐橫桿等應皆為【鑄鐵(CNS 2472 G3038 之 FC300)】或【SCS 鑄不銹鋼】。
- (4) 頂邊底楔(wedge)及楔座(wedge seat)等應為【青銅鑄造】或【不銹鋼(SUS 304)】。

- (5) 調整螺栓(adjusting screws)為不銹鋼(SUS 304)製。
- (6) 昇降桿(stem)及螺栓(bolts)應為不銹鋼製(SUS 304)。
- (7) 止水座面(Gate Seal)應為【青銅鑄造】或【不銹鋼(SUS 304)】或【NBR/EPDM/VITON 合成橡膠】。
- (8) 底封(Bottom Seal) 應為【NBR/EPDM/VITON 合成橡膠】。

2.1.4

構造

- (1) 框架(Frame)：閘門框架及導件若為鑄鐵製造則應為鑄鐵一體鑄造，並應為平背式適合於直接安裝【RC 混凝土牆側】，或【渠道導牆之兩側】，為【矩形】、【圓形】或【平鈹型】。框架的所有接觸面均應經機械加工。前面應有楔形筍套，後面突緣應配合【牆嵌環】或【管凸緣】或【安裝於混凝土中】；閘門框架及導件若為不銹鋼製造則應為剛性，構成單一構件，不銹鋼(SUS304 或 SCS13)材質。
- (2) 閘門鈹(Disc)：若為【鑄鐵製】，應為整體鑄造成型，並附有垂直和水平肋材。閘門鈹亦應有楔形筍套。鈹兩邊各應有一樺舌，樺舌與導框套保持淨距 1.6mm，如有需要應將楔襯墊(wedge pades) 鑄在鈹上以承受可調整楔；若為【不銹鋼製】則其厚度 6 mm 以上，附加型鋼補強焊接成型或附加強肋骨，並須有足夠之寬大斷面，以承受最大之設計水頭，且其在設計水頭下其撓曲度不得大於其跨距之 1/360。
- (3) 導框(Guides)：【鑄鐵(CNS 2472 G3038 之 FC300)】或【SCS 鑄不銹鋼】製造，應能承受水壓及楔作用的所有推力。所有接觸面均應經機械加工，導框套與鈹樺舌面全長應保持 1.6mm 淨距，導框長度至少應能支持閘門鈹全開位置 1/2 閘門鈹長，導框應用不銹鋼螺栓及螺帽栓緊在框架上防止相對移動。青銅楔座應附在導框機製襯墊上。
- (4) 楔(Wedges)：【鑄鋼實體】，接觸面應為機械製，用以鎖在鑄鐵襯墊上並應保持可調整情形，以防止轉動和橫向移動。楔使用不銹鋼【SUS 304】螺栓和螺帽，聯接在鈹上，且有不銹鋼【SUS 304】可調螺栓和鎖緊螺帽。
- (5) 昇降桿(Stem)：實心不銹鋼製，尺寸應能支持在正常操作力下產生的應力，且不應有挫屈(buckling)或永久扭曲。昇降桿應設計至少能傳動兩倍額定拉力大小的應力，此額定拉力是在地面支座上用 18kgf 在轉動曲柄(crank)或轉輪(hand wheel)上所產生的力，且細長比 L/r 不得大於 200，其相關尺寸規定與承受力矩應附詳細計算書。並應安裝配置需求提供閘桿導座，須同時符合標準圖之規定，其材質應為青銅襯套鑄鐵，其構造須能於水平及垂直兩方向調整使與吊桿中心線對準，並且於需要吊升閘門修護時該導軸承能原地拆卸。
- (6) 桿套：升桿式閘門應提供桿套。桿套須有足夠之長度，於閘門全開位置時可罩住閘桿之全部提昇長度，桿套應為透明壓克力材質並加刻印標記成透明標尺以顯示閘門開閉之位置。桿套上方應封閉，桿套下方應旋入或固定裝在閘門操作裝置上。
- (7) 牆嵌環(Wall Thimble)或過牆管：牆嵌環應為【"F"】或【"E"】形，應為【鑄鐵整體鑄造】。其應有足夠的斷面以支持所有操作上及安裝之應力。前面突緣應為機製並配合框架鑽孔並安裝螺栓。制水閘門與管線聯接時，牆嵌環與管線聯接端為突緣接頭，突緣突出牆面至少 20 公分，並符合 CNS 13272 G3253 標準鑽孔。
- (8) 支撐橫桿(Yoke)：當閘門指定採用自持式(Self-Contained)制水閘門時，閘門上方導框之末端處應附有一支撐橫桿，用以支撐閘門操作時所有可能產生之負荷。支撐橫桿材質為【鑄鐵】或【不銹鋼】。

2.2

滑動止水閘門(slide gate)、堰閘(Weir gate)

2.2.1

製造條件

滑動閘門及水位控制閘門應依設計圖中及閘門設備一覽表內所示之規定裝設，其尺寸與型式需符合設計圖所示，並配合現場實際尺寸位置製作，且材料及製造需求應符合本款之規定。設計圖標準圖部份所示滑動閘門及水位控制閘門各桿件尺寸為最低要求，水位控制閘門螺桿不能阻擋水流，施工廠商應依本節規範製造。

編號	【 】	
設備名稱	【 】	
開口尺寸 WxH	【 】 M x 【 】 M	
安裝高程	【渠底】或【池底】高程	EL. 【 】 M
	操作台底部高程	EL. 【 】 M
操作方式	【常開】或【常關】或【依水量調整】	
水壓情形	水頭	【 】 M

	正壓力	【V】 ^{註 6}
	背壓力	【V】 ^{註 6}
操作水位		【 】M
安裝位置		【進流濕井】
操作台型式		【A 型】或【偏心】或【 】
【操作機型式】		【手動】或【電動】
【操作上升下降速度】		【 】
【焊接焊道處理】		【 】

2.2.2 閘門框架：

- (1) 框架應為剛性，由兩側導件，底部橫板及頂部操作橫桿等焊接成型。全開後其淨空尺寸至少應與通水渠道具有相同之空間，適合直接安裝於 RC 混凝土渠道內。框架應由【不銹鋼 SUS304】製造而成。
- (2) 框架導件應為三明治夾型之構造，由鈑與結構角鋼焊接成型，底部應以角鋼焊接形成平板底座(Flush Bottom Closure)以供滑件(閘門板)之密合。頂部由角鋼焊接構成橫桿以供支撐操作抬架之重量並安裝操作裝置，橫桿之撓曲度應在設計作用力下不得超過其跨距之 1/360，框架導件應有足夠之強度並可延伸到操作端面不須額外之補強。

2.2.3 閘門滑件（門鈑）

- (1) 閘門滑件應為不銹鋼鈑附加型鋼補強焊接成型，滑件須有足夠之寬大斷面，以承受最大之設計水頭，且其在設計水頭下其撓曲度不得大於其跨距之 1/360，補強肋條須延伸到框架側，以提高導件之承受面。
- (2) 滑件應由不銹鋼(SUS304)製造而成。滑件底部接合處應提供一彈性橡膠密合構造，以供平底型閘門操作時之水密封合。
- (3) 滑件須有桿塊或螺紋止推塊固定與閘桿相連，其設計應容易操作，並於安裝後即可鎖住上升閘桿。

2.2.4 閘門桿件與焊接頭：桿件應為圓棒由不銹鋼(SUS304)車製成型，應有足夠之長度與適當之強度供其操作時所產生之作用力，桿徑之設計應可承受在操作器額定輸出之兩倍作用力。閘桿導件視需要提供，其間距應符合製造商之建議。其 L/r 比不得大於 200。

2.2.5 桿套：升桿式閘門應提供桿套。桿套須有足夠之長度，於閘門全開位置時可罩住閘桿之全部提昇長度，桿套應為透明壓克力材質並加刻印標記以顯示閘門開閉之位置。桿套上方應封閉，桿套下方應旋入或固定裝在閘門操作裝置上。

2.2.6 平底封：應於其框架底部提供一彈性橡皮封，其應有足夠之寬度與厚度，以供滑件之密合用。

2.2.7 球形封：應於其框架之週圍提供“J”球形橡皮封，使其以能適用於離座水頭所產生之推動力，而達到封合作用。

2.2.8 扣件：應為不銹鋼製。

2.3 手提閘門(Stop gate)

2.3.1 製造條件

手提閘門應依設計圖中及閘門設備一覽表內所示之規定裝設，其尺寸與型式需符合設計圖所示，並配合現場實際尺寸位置製作，且材料及製造需求應符合本款之規定。

編號		【 】
設備名稱		【 】
開口尺寸 WxH		【 】M x 【 】M
安裝高程	【渠底】或【池底】高程	EL. 【 】M
操作方式		【常開】或【常關】或【依水量調整】
水壓情形	水頭	【 】M
	正壓力	【V】 ^{註 6}
	背壓力	【V】 ^{註 6}
操作水位		【 】M
安裝位置		【進流濕井】

2.3.2 閘門框架：

- (1) 框架應為剛性，由兩側導件，底部橫板等焊接成型。全開後其淨空尺寸至少應與通水渠道具有相同之空間，適合直接安裝於 RC 混凝土渠道內。框架應由不銹鋼(SUS304)製造

而成。

- 2.3.3 閘門滑件（門鉸）
- (1) 閘門滑件應為不銹鋼鉸附加型鋼補強焊接成型，滑件須有足夠之寬大斷面，以承受最大之設計水頭，且其在設計水頭下其撓曲度不得大於其跨距之 1/360，補強肋條須延伸到框架側，以提高導件之承受面。不銹鋼鉸高度需高於最大操作水位 25 公分以上。
 - (2) 滑件應由不銹鋼(SUS304)製造而成。滑件底部接合處應提供一彈性橡膠密合構造，以供平底型閘門操作時之水密封合。
 - (3) 滑件須有提昇吊鉤，其設計應容易操作。
- 2.3.4 平底封：應於其框架底部提供一彈性橡皮封，其應有足夠之寬度與厚度，以供滑件之密合用。
- 2.3.5 球形封：應於其框架之週圍提供“J”球形橡皮封，使其以能適用於離座水頭所產生之推動力，而達到封合作用。
- 2.4 操作裝置
- 2.4.1 通則
- 指定之閘門（制水閘門、滑動止水閘門及水位控制閘門）操作裝置包括手輪(handwheel)、手曲柄(hand-crank)、齒輪減速裝置及電動操作裝置，除非另有指定操作方式，皆採用齒輪減速裝置配合手輪或手動曲柄，操作裝置的齒輪與軸承組件須裝設於一只防水的鑄鐵密封容器內，並配備有壓力式注油配件以加注齒輪與軸承的潤滑油脂。
- 2.4.2 手動操作型
- (1) 齒輪減速作動於操作閘門之作用力應降至 15Kg 以下。
 - (2) 提昇螺帽應有突緣以保持其在殼內之適當位置，並可承受閘門操作時所產生之最大推力。此提昇螺帽須為【青銅製】。手輪材質為【不銹鋼】或【鑄鐵製】具有一實心輪緣，輪緣上或手輪上鑄有箭頭及“OPEN”字樣。手輪直徑為 30~75cm。
 - (3) 曲柄材質為【不銹鋼】或【鑄鐵製】，長度須為 35~40cm。
 - (4) 如為流程控制用(依流程及儀控圖標示)，施工廠商應提供每座閘門單點非接觸型近接開關，以感應閘門是否位於設定位置，並將訊號傳送至中控室，顯示於圖控系統。
- 2.4.3 電動操作裝置
- (1)型式

防水型【防浸型】，電動機與減速機組成，屋外防水式、防腐蝕或不銹鋼製外箱，防水等級應符合【IP54】規定。附電熱器或相同功能之設計。電源及控制用接線端子台與電動操作機之電氣控制裝置為分離式雙重密封（Double Sealing）防水設計。
 - (2)性能

電動操作機應符合下列性能：

 - A.完成開閉之時間，應於【4】分鐘內(含)(如有更佳可經由監造認可)。
 - B.電源：3 ϕ ，380V，60HZ。
 - C.安全係數：150% 以上。
 - (3)構造及設計
 - A.機殼（ENCLOSURE）

電動操作機機殼應為符合【IP54】或更佳之屋外防水型。
 - B.電動機

專為電動操作機設計的高轉矩低慣性馬達，【F】級絕緣以上，額定連續操作時間不得少於【15】分鐘，全密閉不通風型構造，馬達線圈須裝有過熱跳脫保護裝置，防止電動機燒燬。
 - C.減速機

機油或油脂潤滑，具單段或雙重減速裝置，雙重減速時須能易於更換齒輪，而改變減速機之輸出轉速，單段減速時須能直接改變減速機之輸出轉速，動力傳動機構須由經過熱處理之正齒輪或螺旋齒輪與蝸輪所組成。
 - D.位置極限開關

機構動作方式可為機械式或電子式，須具有開、關接點供控制使用。開及關之各動作點可調整在全開至全關間之任一點，其作用須能使閘門全開及全閉時自動切斷電氣回路。
 - E.扭力極限開關

須能設定開及關兩方向的負荷扭力值，開關以直接方式切斷電動機的操作回路，其作用須在運行至任何一方向如產生扭力大於設定值時，自動切斷電氣回路，以防止機器過負

荷使用。

F. 切換裝置

使用自動、手動切換機件並附有連鎖開關，以防人工操作時發生電氣上之誤操作。當手動操作改以電動操作時，應能自動回復電動操作狀態。現場緊急時可直接操作(扳下)手動離合器，迫使馬達停止運轉。備有手輪以供人工操作，人工操作應省力以一人能容易操作為準。

G. 撞擊裝置

傳動機構具有空動作用，使在無負荷下起動，而且具足夠之運行距離，在撞擊負荷之前能運轉至全速，並有自動閉鎖裝置。

H. 相位自動校正裝置

當三相馬達之 R、S、T 相中之任二相接錯時，此裝置依然可使操作機保持正常之開與關的操作方向，防止逆向操作時對閥體產生損壞。

I. 欠相保護裝置

當操作機之三相電源中欠缺其中一相時，此裝置便自動切斷控制回路，以保護馬達線圈不致損毀。

(4) 附屬零件

現場開度指示計為連續指示，可為機械式或數字式 LCD 型(停電亦需能顯示)，附在操作機上。遙測開度指示計及開度傳訊器各一只；遙測開度傳訊器須附在操作機上，為連續指示直流 4-20mA 電傳訊式。電動操作機安裝於窰井內時其進出電動操作機接線端子箱，機電廠商或儀控廠商須以不銹鋼製電纜防水接頭施作，以達到防水性能。

2.5 材料

2.5.1 開門所用固定螺栓、結合螺栓及螺帽原則採用不銹鋼【304】或【316】。

2.5.2 電鍍條需參閱第 05090 章，符合 AWS 相關之規定，

2.5.3 不銹鋼板需符合第 05500 章之規定。

2.5.4 電線及電纜符合第 16120 章之規定。

2.6 設計與製造

依現場環境條件、適用標準及法規、契約技術規範等提出計算書及設計圖說。再依審查核可之設計圖說及相關技術規範進行製造。吊車結構及機械構件之製造須符合內政部頒發之安全檢查構造標準。

2.7 零件及附件

依所提供開門固定螺栓之尺寸，提供拆卸螺栓手動扳手及電動拆卸設備各 1 套。

2.8 銘牌

(1) 各設備應由原廠提供銘牌標示廠牌、製造日期及型式。

(2) 所有銘牌上資料應為公制單位。銘牌尺寸及材質參考如下：

A. 尺寸不小於 10cm x 15cm。

B. 內容可採蝕刻或雷射雕刻或經業主工程司審查認可之方式。

C. 字體為黑色且大小需清晰易見。

D. 以抗蝕之釘子固定於機器或附近明顯之處。

E. 須為不銹鋼材質 304 以上。

(3) 若無法採上述方式者，須於設備送審資料一併提送銘牌材質及內容，經審查認可後方可據以施作。

2.9 一級品質管理

本設備出廠前由製造廠自行依其送審核可之檢驗程序辦理廠內檢驗，【業主】有權會同檢驗，檢驗測試合格報告應於設備運交工地前送交【業主】審查，其材料品質管理依第 01450 章之規定辦理，負責實驗單位之資格符合第 01450 章之規定，其廠驗項目如下：

類別	項目	檢驗值	檢驗標準	頻率/辦理方式 ^{註 5}
型式 尺寸 型號	整體外觀	依送審核定資料	無損壞	1. 頻率：【每組】 2. 辦理方式：現場量測及檢視
	設備整體尺寸	依送審核定資料	±10mm/1%	
	防蝕塗裝及油漆膜厚	依送審核定資料	依送審核定資料	
	設備型式型號	依送審核定資料	依送審核定資料	
材質	本體(框架)	依送審核定資料	依送審核定資料	1. 頻率：【每組】

類別	項目	檢驗值	檢驗標準	頻率/辦理方式 ^{註5}
				2.辦理方式：材質檢驗證明或自主辦理檢驗
	間隙測試	依送審核定資料	依送審核定資料	1.頻率：【每組】 2.辦理方式：自主辦理檢驗

2.10

二級品質管理

業主或工程司抽樣檢驗施工廠商不得拒絕，會同業主或工程司，取樣連體試片送驗，材料品質管理依第 01450 章之規定辦理，負責實驗單位之資格符合第 01450 章之規定。

類別	項目	檢驗值	檢驗標準	頻率/辦理方式 ^{註5}
型式 尺寸 型號	整體外觀	依送審核定資料	無損壞	1.頻率：【每組】 2.辦理方式：現場量測
	設備整體尺寸	依送審核定資料	±10mm/1%	
	防蝕塗裝及油漆膜厚	依送審核定資料	依送審核定資料	
	設備型式型號	依送審核定資料	依送審核定資料	
材質	本體(框架)	依送審核定資料	依送審核定資料	1.頻率：抽驗次數以施工廠商一級施工品質管制檢驗次數之 15% 為原則，低於 1 次者應至少抽驗 1 次 2.辦理方式：書面抽驗一級品管合格檢驗證明或抽樣檢驗

3

施工

3.1

空間需求及限制

- (1) 施工廠商應於施工前實地丈量並應繪妥施工製造圖，以確認可正確地安裝及符合安裝所需之空間需求。
- (2) 施工廠商應保證所供應之材料及設備能適用於擬安裝處之空間。
 - A.如施工廠商所供應之材料及設備不能適用於擬安裝處之空間，業主得拒絕接受施工廠商採用該設備。
 - B.施工廠商除應於施工前實地丈量並應繪妥施工製造圖，以確認可正確地安裝及符合安裝所需之空間需求。
 - C.若發生安裝佈置方式與設計圖說規定不同而須修正時，施工廠商應詳述緣由、研提修正方案及相關圖面資料，經其所聘技師簽認，送請工程司核可後據以施工，或依工程司之指示進行相關部分工作之配合修改作業，一切衍生之費用均應由施工廠商負擔。

(3) 固定與開孔

- A.本工程各設備、貯槽、儀電控制盤等設施之基座、錨錠螺栓、支撐固定方式及開孔尺寸等，均應由各設備、貯槽及控制盤等供應廠商依照設備原製造商之建議負責設計與施工。
- B.施工圖未經業主核准不得逕自施工。

3.2

設備運轉總重限制

- (1) 施工廠商擬採用之各設備，於滿載運轉狀況下，其呆重與運轉負荷產生之總荷重，不得超過其安裝處土建構造物原設計依據所採用之荷重限值。
- (2) 若施工廠商採用之設備於滿載運轉狀況下超出該限值，施工廠商應於該建築物或池槽進行擋土開挖工作前【10 日】，自行對設備安裝處土建構造物進行結構分析校核，並將結構分析校核結果提供工程司審核，工程司審核結果認為必要時，應由施工廠商依其結構分析校核結果負責對結構體施作補強設施，否則業主得拒絕接受施工廠商採用該設備。

3.3

放樣、定位、校準和校正水平

- (1) 機械設備就定位前，應按施工圖和相關建築物的參考線(如柱位、邊緣線、標高)，放樣劃定安裝基準線。
- (2) 相互有連接、銜接或排列關係的機械設備，應放樣劃定共同的安裝基準線，並應按設備的需求埋設中心標板或基準點。安裝時應於三軸向基準線對齊。

3.4

設備之基座、安裝及固定

- (1) 施工廠商須依核可之施工製造圖說並遵照原製造廠及工程司之指示施工安裝。
- (2) 設備廠商須提供設備安裝手冊，包括設備安裝標準程序、設備安裝圖說等，並說明所需之螺栓尺度及鎖定固定之錨錠螺帽之需求扭力。
- (3) 設備安裝應考量耐震需求，施工廠商應依內政部公布之「建築物耐震設計規範及解說」規定進行施作。
- (4) 混凝土基座
 - (A) 安裝設備之混凝土基座尺度須大於設備底座至少 5cm，且高度高於完成後之樓地板至少【5】cm 以上，基座之外型須能將設備底座之積水排除。全部電氣導管應預埋於混凝土版內，或以明管配置，惟須以不銹鋼管或熱浸鍍鋅材質之型鋼固定。
 - (B) 基礎之高程及設備之中心線應予檢查。
 - (C) 基礎表面以及基礎螺栓孔之內面，應加以清除之，以使設備可緊固。
 - (D) 混凝土基座位置與尺寸標準：

除設計圖或規範上另有規定外，許可差應優於下列規定：

 - a. 座標位置 ±20.0 mm
 - b. 平面高程 ±10.0 mm
 - c. 外型尺寸 ±10.0 mm
 - d. 垂直度 5.0/1000
 - e. 水平度 5.0/1000
- (5) 調整螺栓及錨錠螺栓
 - (A) 所有基座及錨錠螺栓須配合工程之進度安裝，其他設備則視工作之進度進行安裝。外貨部分之錨錠螺栓，為配合工作進度，施工廠商可選用合格之國內製造零件，但需先經工程司核備。
 - (B) 基座與底座在灌漿前須利用調整螺栓以促進機電設備之水平擺置。
 - (C) 設備廠商應提供錨錠螺栓、螺帽與套筒，俾使基座與底座能固定在混凝土上。套筒之大小須為錨錠螺栓之 2 倍以上。除非另有說明或規定，錨錠螺栓必須有足夠的長度可允許在底座下灌漿 40 mm，並能充分固定在混凝土結構上。
 - (D) 錨錠螺栓以及楔，應於混凝土施工前先行製造完成，以配合設備安裝。
 - (E) 本工程使用之錨錠螺栓及其他螺栓、螺帽及墊片等均採用不銹鋼材質 304，同時應由施工廠商依設備廠商之建議提供及安裝設置。
- (6) 錨錠螺栓埋設標準：

除設計圖上另有規定外，安裝之許可差應按下列規定：

 - (A) 錨錠螺栓位置之偏差：
 - a. 預埋式錨錠螺栓使用於機械基礎時容許偏差量為中心線±2mm，高程偏差－0~＋5 mm。
 - b. 預埋式錨錠螺栓使用於柱基基礎時，其容許偏量為中心線或位置偏差±5 mm，高程偏差 0~＋1/4。
 - c. 螺栓預留孔於混凝土澆置完成凝固後，其容許誤差為中心線±10 mm，底部高程－20~＋10 mm。
 - d. 錨錠螺栓之垂直度除另有規定外，錨錠螺栓必須垂直設計支撐之表面。
 - (B) 錨錠螺栓之鎖緊管制標準：
 - a. 扭力控制法：
 - i. 用此方法時螺紋部之油類及鏽必須完全清除乾淨，及螺紋間之間隙約在 ±0.05mm 的狀況。
 - ii. 錨錠螺栓之鎖緊，主要是依據設備廠商要求的導入張力而定，故設備廠商應明確指示鎖緊之力，鎖緊方法及檢查方式。
 - iii. 下表為扭力控制法之參考鎖緊標準，其依據之導入應力度 $\delta=500\text{kg/cm}^2$ 及扭力係數值等於 0.2(K=0.2)時，所得之扭力值。

螺栓直徑	斷面積 A(cm ²)	導入軸為(公噸)	扭力值 T(kgf-cm)
M16	2,010	1,005	322
M19	2,835	1,417	538
M20	3,142	1,571	638
M24	4,524	2,262	1,086
M25	4,909	2,453	1,227
M30	7,069	3,525	2,121

螺栓直徑	斷面積 A(cm ²)	導入軸為(公噸)	扭力值 T(kgf-cm)
M32	8,043	4,015	2,570
M36	10,179	5,090	3,664
M42	13,854	6,027	5,819
M48	18,096	9,048	8,686
M56	24,630	12,310	13,787
M64	32,154	16,077	20,579
M72	40,694	20,347	29,300
M80	50,240	25,120	40,192

b. 螺帽回轉法：

i. 鉋錠螺栓之鎖緊，分為預鎖和鎖緊 2 次實施。

ii. 預鎖時是以約 40~50 公分長的板手鎖緊至柱底板與水泥基礎面完成密合。(小直徑之基礎螺栓應注意，防止將螺栓鎖斷)

iii. 第二次鎖緊時，於預鎖後在螺帽、螺栓及柱底板用筆做一記號後將螺帽旋轉 30°即完成。(此方法是以基礎螺栓之長度為 25d 對象)

(7) 設備安裝檢驗標準：

除設計圖或規範上另有規定外，設備安裝之許可差應優於下列規定：

- A. 設備高程 ±3.0 mm
 B. 設備安裝位置 ±3.0 mm
 C. 垂直度 1.0/1000
 D. 水平度 1.0/1000

3.5 試車

3.5.1 本工程於設備安裝施工完妥後，應配合【第 0070A 章「施工補充條款」及第 01820 章「試運轉及訓練」】試車規定及下列項目辦理單體試車。

(1) 單體試車前，施工廠商應對該項設備實施靜態目視檢查，其內容至少包括各種活動機件、轉動方向、潤滑狀況、成品外觀品質(Workmanship)、控制設施接線完整性、安全保護設施、電氣線路與絕緣狀況等項，以確證其完整、安全、符合待試要求。

(2) 單體試車範圍至少應包括：

(A)機電設備性能

(B)電氣儀錶設備性能

(C)其他附屬設備性能

(D)主要處理單元及設施單體試車原則上應包括下表所列項目：

類別	項目	檢驗值	檢驗標準	頻率/辦理方式
測試前	外觀及固定	依施工圖及試車計畫書核定資料	目視無異常	每組/現場量測
	設備清潔		目視無異常	
	潤滑		依操作手冊啟用	
	【電氣纜線、儀控連接】		【施作完成】	
	【MCC 錶計燈號】		【無異常】	
	【絕緣電阻測試】		【> 1MΩ】	
空載測試	間隙測試	依送審核定資料	無異常	每組/現場量測
	【電壓、電流】	依送審核定資料	【無異常】	

3.5.2 施工廠商安裝完成檢查機件正常後，應配合【第 0070A 章「施工補充條款」及第 01820 章「試運轉及訓練」】試車規定及下列項目辦理系統試車，以保證所供應之設備符合功能要求且能正常順利操作，於取得工地證明後始可報完工。

3.5.3 試車需完成主要功能測試項目

功能測試項目	測試標準
(1)間隙測試	於負載狀態下，不得有間隙。
(2)止水能力測試。	(1)制水閘門：於負載狀態下，正壓力(seating head)下，周邊每 0.3m(1 英尺)漏水量應不得超過 1.24 L/min/m (0.1gpm)；背壓力(unseating head)下，周邊每呎漏水

	量應不得超過 2.48 L/min/m (0.2gpm)。 (2)滑動閘門；於負載狀態下，正壓力(seating head)下， 周 邊 每 0.3m(1 英 呎) 漏 水 量 應 不 得 超 過 2.48L/min/m(0.2gpm)；背壓力(unseating head)下，周 邊每呎漏水量應不得超過 4.96L/min/m (0.4gpm)。
(3)升降速度測試	閘門升降速度不超過 300mm±10%/min。
(4)手動轉輪操作測試	採順時鐘方向操作，且操作平順。
(5)【儀控設備測試】	【可依偵測訊號指示或中控室遠端指示操作啟閉】

4 計量與計價

4.1 計量

依契約有關項目以[一式][實作數量][契約數量][]計量，[備品數量予以計量]。

4.2 計價

4.2.1 依契約有關項目以[一式][實作數量][契約數量][]計價，[備品數量予以計價]。

4.2.2 單價已包括所需之一切人工、材料、機具、設備(含備品及附件)、動力、運輸、測試(含品管檢驗)及其他為完成本工作所必需之費用在內

4.2.3 本規範之附屬工作除另有規定者外，將不另計量，其費用應視為已含整體計價之項內。

〈本章結束〉

規範說明:

壹、設備基本說明

一、型式種類

- (1) 依據閘門止水型式可分為制水閘門(四面止水)、滑動閘門(三面止水)及堰閘(控制水位)。
- (2) 依據閘門驅動型式可分為手動式、電動式及油壓。手動型式閘門其扭動力矩不大於 10kgw.m，電動型式閘門其扭動力矩不介於 10kgw.m~50 kgw.m，~50 kgw.m 以上則採用油壓裝置。
- (3) 依據閘門支持方式可分為自持式、輓式及壁托架式。
- (4) 依據閘門提升方式可分為伸桿式及非伸桿式，主要為依閘門安裝環境高度與閘門桿提升之配合。
- (5) 依據閘門底部封合型式型式可分為傳統式及平底封式。

二、適用環境：

- (1) 制水閘門一般使用於設備或池槽間之流通與關閉，其考量點為水位高於閘門框之最高點。
- (2) 滑動閘門一般使用於渠道與設備或池槽間之流動與關閉，其考量點為水位不高於閘門框之最高點。
- (3) 堰閘一般使用於分水井或氧化渠等做為控制水位用，其考量點為水位不高於渠、井之最高點。

三、控制功能說明

- (1) 控制方式有近端控制按鈕及遠端遙控控制。
- (2) 電油壓起動驅動器其驅動器上設置緊急停止按鈕及復歸開關、「現場/遠端」切換鈕、開啟/停止/關閉切換鈕、啟動、停止指示燈、故障指示燈等。

四、保護警示

- (1) 過電流、過扭矩(或設置剪力銷)保護和警報。
- (2) 警報時使閘門停止運轉，並提供警報接點供控制室警報用。
- (3) 驅動器內並設有狀態接點供控制室使用。

五、附屬設施

- (1) 安裝於地面下較深之閘門需附設導桿壁托架支持導桿運作，以防扭矩變形。
- (2) 閘門輓式支撐座需設置配筋基座(偏心輓)或鋼構之基座(同心輓)，開孔處配合閘門維護吊裝，及人員操維需求於開孔處批覆蓋板或隔柵板。

六、補充說明

- (1) 滑動及制水閘門功能主要在將池水或渠道污水截斷或流通時操作，避免使用閘門做為水位控制或流量控制。
- (2) 堰閘或稱下開式閘門功能主要在控制水池水位或進出流量，裝置於池槽上部開孔或渠道或分流井上。

貳、規範編寫重點附註:

一、【】括弧內容應依據案件需求適當調整，建議徵詢代操作廠商、設備廠商意見。

二、規範章節附註說明

註 1：本規範針對使用閘門制定(11285-1)。

註 2：規範內容如引用之相關章節應列明，全工程規範彙整時應注意是否漏列(11285-1)。

註 3：製造廠應具備檢驗設備功能之設施為設計選項，應與設備廠商確認(11285-2)。

註 4：訓練課程時數依設備操作維護複雜程度調整(11285-2)。

註 5：檢驗頻率依工程需求訂定(11285-5)。

註 6：勾選該閘門為正壓力或背壓力受力。

設備名稱	尺寸	高度	操作模式	【正壓力】	【背壓力】	【牆嵌環】

第 13420 章 污水處理廠水質水量監測設備

- 1 通則
- 1.1 本章概要
 - 1.1.1 本章說明污水處理廠水質水量監測設備及其附件之供應、安裝、試車及相關規定。
- 1.2 工作範圍
 - 1.2.1 施工廠商應提供本章規範設備之材料、設備、附件及備品之供應/安裝/測試/試車/管理維護及操作訓練課程等工作，施工廠商應按設計圖及本章規範規定，提供一切人工、材料(由業主供給者除外)、製造、機具、設備、搬運、安裝、安全防護等，在業主/工程司之監督及指示下依照契約規定辦理。
 - 1.2.2 設備全部組件應包括必需之附屬設備等，如基礎、基座、固定支撐架、閥類、壓力計組、控制系統及其他必要之配件，以使本檢測組件設備為一整體及可達到設計功能且順利運轉(檢測)之程序檢測設備。
 - 1.2.3 施工廠商應依流程及儀控圖(P & ID) 及相關設計圖所示，提供整套之水質水量監測設備及附件之供應。
- 1.3 相關章節
 - 1.3.1 第 00700 章--一般條款
 - 1.3.2 第 0070A 章--施工補充條款
 - 1.3.3 第 01310 章--施工管理及協調
 - 1.3.4 第 01330 章--資料送審
 - 1.3.5 第 01450 章--品質管理
 - 1.3.6 第 01661 章--儲存與保管
 - 1.3.7 第 01820 章--試運轉及訓練
 - 1.3.8 第 09971 章--防蝕塗裝
 - 1.3.9 第 13800 章--儀控系統監控基本需求
 - 1.3.10 第 13801 章--中央監視主控制設備
 - 1.3.11 第 13406 章--污水處理廠儀控及操作控制說明書
- 1.4 相關準則
 - 1.4.1 中華民國國家標準 (CNS)
 - 1.4.2 美國電機製造業協會 (NEMA)
 - 1.4.3 美國材料試驗協會(ASTM)
 - 1.4.4 不銹鋼材質
 - (1) SUS 316：符合 JIS SUS316、ASTM TP316、ANSI SUS 316、DIN1.4401、AISI 316 或 UNS S31600
 - (2) SUS 304：符合 JIS SUS304、ASTM TP304、ANSI SUS 304、DIN1.4301、AISI 304 或 UNS S30400
 - 1.4.5 德國電氣工程師協會(VDE)
 - 1.4.6 主管機關頒布實施之法令規章和技術規則
 - 1.4.7 經由工程司認可之其他國家標準
- 1.5 現場環境
 - 1.5.1 安裝位置及使用情況：詳設計圖(管線儀表控制圖 P&ID)及污水處理廠儀控及操作控制說明書內容辦理。
 - 1.5.2 供給電源：【3】相，【380】V，60Hz ；馬力<0.75kW(1Hp)得採用單相 220V 電源。
 - 1.5.3 本程序監測(檢測)設備係裝置於污水處理廠，施工廠商所使用之器材及安裝應考慮現場環境條件提供具防蝕、防銹、防水、防塵設施等保護構造。
 - 1.5.4 施工前應赴現場瞭解環境，並徹底檢查工作情況和施作細節，採購設備及附件前，應事先在現場確認尺度並繪製管路施工製造圖。
- 1.6 運送、儲存及處理
 - 1.6.1 機件、器材運送、安裝過程均應注意安全並符合職業安全衛生法規。
 - 1.6.2 構件、材料之儲存，應安置於適當之位置上，且安放所產生之應力應低於設計之容許應力內，且裝卸及放置時應避免構件及材料相互碰撞。
 - 1.6.3 施工廠商須自行調查到達工地之道路、橋梁、隧道等之情形，以及了解工地現場之情況，妥善規劃材料、設備及施工機具運送方式。

- 1.6.4 所有運送的材料及設備應有妥善的捆紮或包裝，小心搬運，以免在運送過程中造成損壞或變形。
- 1.6.5 施工廠商須將材料、設備儲存於清潔、乾燥與安全的場所，並負責管理、保全及維護。
- 1.6.6 依照第 01661 章「儲存與保管」辦理儲存及保管。
- 1.7 依照第 0070A 章「施工補充條款」之圖件送審及其執行規定辦理設備送審文件。
- 1.8 保固
 - 1.8.1 依照第 00700 章「一般條款」之工程保固期限規定辦理工程保固。
 - 1.8.2 在保固期間，如因器材、設備或施工不良而發生故障或損壞等情事，施工廠商應即免費修復或依規範所訂規格另行更換新品。
- 1.9 品質保證
 - 1.9.1 設備選用須符合第 0070A 章「施工補充條款」第 1.2 節規定辦理。
 - 1.9.2 須符合第 01450 章「品質管理」相關規定辦理。
 - 1.9.3 監測設備錶計與感測元件等製造廠商，應檢具出廠檢驗報告及合格證明書送審，證明其產品符合或超越規定標準。
 - 1.9.4 凡由施工廠商提供而構成本工程之一部份之設備及材料(非施工臨時用)，除契約另有規定或經業主同意者外，設備及材料供應或選用應為新品及一級品，不得有任何瑕疵，並需符合所規定之品級規格。
 - 1.9.5 本工程不得使用經濟部訂定「臺灣地區與大陸地區貿易許可辦法」之規定所公告「中華民國輸出入貨品分類表」中「大陸物品不准輸入」項目所列之設備材料，且「主要設備」之原產地或廠牌不得為大陸地區物品(設備零組件如非經濟部公告不准輸入項目者不在此限)。
 - 1.9.6 選用設備或監測元件錶計，應為新品【出廠日期不早於第一階段送審核可日期】，採用國貨者須為國內具工廠登記證之製造廠製造，採用外貨者須原裝進口並提供原產地證明書。
 - 1.9.7 選用設備或監測元件錶計，之製造廠應具有製造至少【一】套與本工程相同型式之實績證明文件(內容至少應包括業主名稱、工程名稱、完成日期、型式、規模或容量、地址、連絡人及其職稱、連絡電話與傳真號碼)
 - 1.9.8 電氣儀控設備另須符合 CNS 相關規定，並具有經濟部檢驗局認可證明(如為外貨須具有國際標準之品質系統認可證明)，且於有效期限者。
 - 1.9.9 設備或監測元件錶計，經安裝、試車及調整完妥後，施工廠商應委請設備或監測元件錶計供應廠商認可之技術人員，提供至少【4】小時之操作維護訓練課程。
- 2 產品
 - 2.1 功能及一般要求
 - 2.1.1 用途及功能：儀錶量測計(監測)裝置於線上程序管線或池槽中，配合程序要求或指定監測點可自動量測(檢測)指定項目如流量、液位或水質分析等，並視契約規定要求定期進行校正檢測，以維持程序檢測之精準。
 - 2.1.2 主要設備：包括量測檢出錶計(感測體或檢知器，含傳訊指示錶頭)、所需附件及儀錶控制箱，除浮球式液位開關或另有說明者外，儀錶須為【電子式或微處理機型】，視選用型式及傳輸機能而定，且需滿足符合第 13800 章儀控系統監控基本需求設定傳輸格式及內容。
 - 2.1.3 量測範圍：詳儀錶設備【供應清單】所列及配合實際需要選定(參照 P&ID 圖及操作控制說明書程序檢測項目內容)。
 - 2.1.4 同一類型儀錶量測計之檢知器及傳訊器，應採用同一符合 ISO9000 之製造廠家之產品或由同一家供應商所供應者，如為外貨，其提供之儀錶須有國內正式代理商並具備有維修服務之設備及制度，產品須具有【CE 或 UL】等認證。
 - 2.1.5 具有相同功能或量測相同處理流程變數之儀錶，須採用相同製造廠家(相同型式)之設備組件，以利後續維護檢修及校正。
 - 2.1.6 除浮球式液位開關或另有說明者外，儀錶設備之傳訊器得掛於易讀及檢視之固定建築物上或以約 1.5m 高度之立式固定架固定之，傳訊器(附顯示錶頭或錶計)須裝設於【防水型】304 不銹鋼儀錶箱體內以集中保護及管理，儀錶箱箱面應開設可視窗，固定架採用不銹鋼材質，如置於戶外，應有遮陽措施、避免陽光直射。
 - 2.2 材料及設備
 - 2.2.1 超音波式流量計(巴歇爾槽超音波式液位檢測附流量轉換機構)
 - (1)量測原理：超音波式流量計係利用音波發射原理，測得發射波至液面形成反射波，再由主機內部程式運算轉換為流量值。
 - (2)安裝方式：主要機件含檢知器、專用電纜、傳訊器等，可視現場需要分開安裝。檢知器為非

沉浸式分離型，須利用不銹鋼材質支撐架固定於開放式堰式或巴歇爾槽體上方適合之位置，並可自渠頂安裝孔中抽出，以利定期檢查；傳訊器應裝設於 SUS304 不銹鋼箱體內。

(3)檢知器：

- A.本體材質：外體應為抗腐蝕之本體，需為【PE、PP、PVC、PVDF 或 EPOXY】適於【工業污水、民生污水等】之量測用。
- B.量測範圍：【0.3~3】 m。^{註1}
- C.原廠電纜：長度應依據安裝現場需求檢附。
- D.保護等級：IP68 以上。
- E.工作溫度：0~60℃，具自動溫度補償功能。
- F.檢測精確度：±【0.25】%
- F.安裝位置：【 】。(視使用地方填寫安裝場所)

(4)傳訊器：

- A.型式：微處理機型，具自我診斷功能。
 - B.液位顯示精確度：【±0.25%】。
 - C.訊號輸出：RS-485 及 4~20mA DC。
 - D.警報接點：三段可調警報 Relay 接點輸出，須有自動偵測及警報系統，當測量值超過預設上、下限值時發出警報。
 - E.顯示：LCD 或 LED 顯示液位值，並具瞬間流量及累積量演算轉換顯示功能。
 - F.通訊介面：MODBUS。
 - G.保護等級：IP65 以上或 NEMA 4X。
 - H.使用電源：AC110V 60HZ。
- (5)儀錶設備之輸出訊號須先經各處理單元之 I/O 或通訊模組收集後，再由【複置式】通訊電纜傳送至中控室。
- (6)超音波式流量計之檢知器及傳訊器，應採用同一製造廠家之產品或由同一家供應商所供應者，如為外貨，其提供之儀錶須有國內正式代理商並具備有維修服務之設備及制度證明，設備須包含【三年】保固、維護保養、校正、藥劑、耗材及備品等費用。^{註2}
- (7)電源用避雷器：屋內或屋外式，適合安裝於盤內及儀錶箱裝置，耐 8x20 μs 衝擊波時有 2,000 A 放電量，適用於使用之電壓。
- (8)訊號用避雷器：屋內或屋外式，適合安裝於盤內及儀錶箱裝置，耐 8x20 μs 衝擊波時有 2,000 A 放電量，適用於使用之電壓。
- (9)於訊號傳送回路，現場及區域控制盤(CP)內均需裝設訊號用避雷器，而儀錶之電源端需加裝電源用避雷器。若所採用之儀錶設備已有內藏型避雷器者，則現場可免予裝設。
- (10)校正要求：應依契約規定每年進行一次校正，使用之儀表校正標準件，需經 TAF 實驗室校正合格以確保量測品質可信度，並應檢附正式報告以供查驗。

2.2.2 電磁式流量計

- (1)量測原理：係以一組電力驅動線圈產生磁場，利用流動之液體於磁場中感應產生一電壓，並轉換為與流體之流量成正比之訊號。
- (2)安裝方式：採【分離型型式、一體型式】，主要機件含檢知器、專用電纜、傳訊器等，並可視現場需要分開安裝。感測器需預留維護保養空間以利定期檢查或校驗。感測器安裝需至少保留【前 5D 及後 3D】以上直管段距離(D：指流量計內徑 mm)；傳訊器應裝設於 SUS304 不銹鋼箱體內。
- (3)檢知器：
- A.本體材質：應為抗腐蝕之本體，偵測內管為不銹鋼材質，外殼為碳鋼或不銹鋼，適於污廢水量測用。內襯材質為【PP、PTFE、PFA、合成橡膠或陶瓷】；電極材質【SUS316L、Hastelloy C 或 Platinum】等適於污廢水量測用。
 - B.量測範圍：【0.2~10m/s】。(編撰時以滿足現場量測條件為主，即應檢核滿足檢測精度之最低檢測管中流速範圍即可)
 - C.原廠電纜：長度應依據安裝現場需求檢附。
 - D.工作溫度：0~60℃。
 - E.防護等級：IP68
 - F.安裝位置：【 】。(視使用地方填寫安裝場所)
- (4)傳訊器：

- A.型式：微處理機型，具自我診斷、內建避雷保護及記錄器，【具備斷電紀錄功能，可同時記錄斷電時間、復電時間等】每小時的流量記錄，以及「係數修改記錄」功能，可查詢係數是否經擅改而流量產生異常。總量紀錄功能至少可記錄【125 筆】資料，係數修改紀錄至少可記錄【30 筆】資料，並應具備電極自動清洗功能，以延長產品使用壽命。
- B.精確度：±0.25% F.S.
- C.訊號輸出：RS-485 及 4~20 mA DC。
- D.通訊介面：MODBUS。
- E.繁體中文顯示：LCD 或 LED 顯示流量值，並具瞬間流量及累積量顯示功能。
- F.異常警報顯示：空管偵測、流量上下限警報、勵磁異常、零點校正、正逆流偵測等自我診斷功能。
- G.保護等級：IP65 以上或 NEMA 4X。
- H.使用電源：AC110V 60HZ。
- I.認證：具備【CE 或 UL】認證
- (5)儀錶設備之輸出訊號：須先經各處理單元之 I/O 或通訊模組收集後，再由【複置式】通訊電纜傳送至中控室。
- (6)電磁式流量計之檢知器及傳訊器應採用同一製造廠家之產品或由同一家供應商所供應者，如為外貨，其提供之儀錶須有國內正式代理商並具備有維修服務之設備及制度證明，設備須包含【三年】保固、維護保養、校正、藥劑、耗材及備品等費用。^{註2}
- (7)檢驗
流量計交貨前應由業主會同監造單位於財團法人全國認證基金會 TAF 流量實驗室或委託國外當地公證公會同國際實驗室聯盟(ILAC)旗下具 ISO17025 認證之實驗室進行【IP68 沉水試驗與靜水壓測試以及】流量器差檢驗，出具流量測試報告。並逐項驗證傳訊器內建規定之功能均能正常使用或動作功能後提供正式檢測報告，於交貨時一併檢附。
- (8)檢驗辦法：
- I.靜水壓測試：(視需要納入，否則可刪除)
- (a) 水量計口徑 300mm 以下者，試驗水壓為【17.5kgf/cm² (1.72mpa)】。
- (b) 水量計口徑 350mm 以上者，試驗水壓為【14kgf/cm² (1.376mpa)】。
- 皆歷時 1 分鐘，各部位不得有漏水、冒汗、損壞或變形之現象，水亦不得滲入積算器內。
- II.流量器差檢驗：(檢驗時得以清水作試驗)
- 器差檢驗方式除依以下之檢驗方式外亦可參考 CNS 14866-3「密閉導管內水流量之量測-冷飲水用水量計-第 3 部：檢驗法及設備」第 5.器差檢驗規定，或國外相當同等檢測基準辦理檢驗(如與後述之 a、b、c 牴觸者刪除)。
- (a) 口徑≤500 mm(含)以下者：依據表一要求之正常使用水量計範圍內至少應做 A(小流)、B(中流)、C(大流)三點不同流量之試驗;測試大流及小流時，其流量可於規定值之±3%內各擇一點測試，另中流之流量則可擇大流之 1/2 值±3%內測試，所有測試結果以水量計上之器示值與量槽實際值做比較，計算水量計之準確度(器差)其公式如下：

$$\text{準確度}(\%) = \frac{\text{器示值} - \text{量槽實際值}}{\text{量槽實際值}} \times 100$$

表一 試驗流量範圍

→ A ←		→ B ←		→ C ←
小流±3%		中流±3%		大流±3%

請勾選	標稱口徑 (mm)	小流 (CMD)	大流 (CMD)
	15	5	46
	20	8	81
	25	13	127
	40	33	326
	50	51	509
	80	130	1,303
	100	204	2,036

	150	458	4,580
	200	814	8,143
	250	1,272	12,723
	300	1,832	18,322
	400	3,257	30,342
	500	5,089	32,570

(b) 口徑 600mm ≤ 口徑 ≤ 1500 mm 者：依據表二要求之正常使用流量範圍內 A(小流)、B(中流)、C(大流)三點不同流量之試驗；測試大流及小流時，其流量可於規定值之±10%內各擇一點測試，另中流之流量則可擇大流之 1/2 值±10%內測試，所有測試結果以水量計上之器示值與量槽實際值做比較，計算水量計之準確度(器差)其公式如下：

$$\text{準確度(\%)} = \frac{\text{器示值} - \text{量槽實際值}}{\text{量槽實際值}} \times 100$$

表二 試驗流量範圍

→ A ←		→ B ←		→ C ←
小流±10%	中流±10%	大流±10%		

請勾選	標稱口徑 (mm)	小流 (CMD)	大流 (CMD)
	600	7,329	36,000
	700	9,975	99,752
	800	13,029	130,288
	900	16,490	164,896
	1,000	20,358	200,000
	1,100	24,633	200,000
	1,200	29,315	200,000
	1,350	37,102	200,000
	1,500	45,805	200,000

(c) 測試時間(Test Time)：測試小流、中流及大流(或規定之測試值)之最少測試時間須符合下表，並以相對之量槽體積做為檢驗依據。

標稱口徑 (mm)	最少測試時間(秒)	
	小 流	大 流 及 中 流
300 以下	480 以上	100 以上
350—1000	240 以上	50 以上
1100—2000	80 以上	30 以上
2100—3600	45 以上	30 以上

III.防水試驗：將偵測器（傳感器）浸泡於水深 6 M 下或[密閉之容器內，裝滿水後密封，由密閉容器之進水管以水壓機加壓至 0.6 公斤以上]，測試時間達 48 小時以上，取出後進行信號線對殼體絕緣測試，結果值應不能小於 100 歐姆以下。

IV.傳訊器功能試驗：

【(a)斷電記錄：試驗傳訊器內部是否具備斷電時間、復電時間的記錄，並可逐筆查閱。】

(b)總量記錄：試驗傳訊器可每一小時記錄一筆正向累積值及反向累積值。

(c)電極自動清洗：啟動該功能後，視窗中開始倒數 30 秒，秒數計數完畢即完成。

(d)係數修改記錄：可查詢各係數數值 1.傳感器係數 2.出廠標定係數 3.流量零點修正，以便去核對出廠時的校驗係數。

(e)零點修正、空管量程(範圍)修正等功能。

(9)電源用避雷器：屋內或屋外式，適合安裝於盤內及儀錶箱裝置，耐 8x20μs 衝擊波時有 2,000A 放電量，適用於使用之電壓。

(10)訊號用避雷器：屋內或屋外式，適合安裝於盤內及儀錶箱裝置，耐 8x20μs 衝擊波時有 2,000A

放電量，適用於使用之電壓。

- (11)訊號傳送回路：現場及區域控制盤(CP)內均需裝設訊號用避雷器，而儀錶之電源端需加裝電源用避雷器。若所採用之儀錶設備已有內藏型避雷器者，則現場可免予裝設。
- (12)校正要求：應依契約規定每年進行一次校正，使用之儀表校正標準件，需經 TAF 實驗室校正合格以確保量測品質可信度，並應檢附正式報告以供查驗。

2.2.3 超音波水位計：

(1)檢知器：

- A.本體材質：外體應為抗腐蝕之本體，需為【PP、PE、PVC、PVDF、PTFE 或 EPOXY 適用於工業或民生污水】量測用。
- B.量測範圍：【0.3~6】m 以上。
- C.原廠電纜：長度應依據安裝現場需求檢附。
- D.保護等級：IP68 (若為防爆區應為 EEx m IICT6)。
- E.工作溫度：0~70℃，具自動溫度補償功能。
- F.檢測精確度：±【0.25】%
- G.安裝位置：【 】。(視使用地方填寫安裝場所)

(2)傳訊器：

- A.型式：微處理機型，具自我診斷功能。傳訊器應裝設於 SUS304 不銹鋼箱體內。
- B.精確度：±【0.25】%。
- C.訊號輸出：RS-485 及 4~20 mA DC。
- D.警報接點：三段可調警報 Relay 接點輸出，須有自動偵測及警報系統，當測量值超過預設上、下限值時發出警報。
- E.顯示：LCD 或 LED 顯示液位值。
- F.通訊介面：MODBUS。
- G.保護等級：IP65 以上或 NEMA 4X。
- H.使用電源：AC110V 60HZ。

- (3)儀錶設備之輸出訊號須先經各處理單元之 I/O 或通訊模組收集後，再由【複置式】通訊電纜傳送至中控室。
- (4)超音波式水位計之檢知器及傳訊器，應採用同一製造廠家之產品或由同一家供應商所供應者，如為外貨，其提供之儀錶須有國內正式代理商並具備有維修服務之設備及制度證明，設備須包含【三年】保固、維護保養、校正、藥劑、耗材及備品等費用。
- (5)電源用避雷器：屋內或屋外式，適合安裝於盤內及儀錶箱裝置，耐 8x20μs 衝擊波時有 2,000 A 放電量，適用於使用之電壓。
- (6)訊號用避雷器：屋內或屋外式，適合安裝於盤內及儀錶箱裝置，耐 8x20μs 衝擊波時有 2,000 A 放電量，適用於使用之電壓。
- (7)於訊號傳送回路，現場及區域控制盤(CP)內均需裝設訊號用避雷器，而儀錶之電源端需加裝電源用避雷器。若所採用之儀錶設備已有內藏型避雷器者，則現場可免予裝設。
- (8)校正要求：應依契約規定每年進行一次校正，使用之儀表校正標準件，需經 TAF 實驗室校正合格以確保量測品質可信度，並應檢附正式報告以供查驗。

2.2.4 酸鹼度(pH)連續監測儀：

- (1)量測原理：採沉浸型，利用電極檢出方式量測，偵測電極須置於低水位以下。

- (2)安裝方式：主要機件含檢知器、專用電纜、傳訊器等，可視現場需要分開安裝。檢知器為沉浸式，須利用不銹鋼材質底座固定，以不銹鋼支撐架或支撐桿延伸浸入待測池(桶)槽，並容易拆卸方便抽出定期檢查；傳訊器應裝設於 SUS304 不銹鋼箱體內。。

(3)檢知器：

- A.本體材質：沉浸式電極，外部應為【PVDF、PP、Ryton、SUS304、SUS316 或鈦合金】之本體適於工業污水量測用，並具自動清洗裝置及保護套管。
- B.量測範圍：0~14 pH，量測精確度：±0.1 pH，具自動溫度補償功能。
- C.原廠電纜：長度應依據安裝現場需求檢附。
- D.型式：複合式電極，採用雙透析隔膜(Double junction)及膠態電解液(GEL ELECTROLYTE)或固態電解液(SOLID POLYMER ELECTROLYTE)，延長使用壽命。
- E.工作溫度與水壓：0~50℃；耐受水壓≥2 kg/cm²。
- F.本項檢知器為耗材，但有一定使用壽命，實際使用壽命未達半年即無法正常使用時，廠商

須無條件更換全套本項監測儀或電極型式/廠牌，直至符合本項要求為止，不因本案工程保固期滿而免責。

G.檢知器自動清洗裝置：具原廠配備之清洗裝置，可自動以水或空氣或超音波或藥劑清洗檢測端點，防止生物膜或油脂類或污泥等污染物質附著而影響量測，可使檢知器連續操作【30天(或以上)】不需人工清洗或校正而不影響連續監測；若無法達到此項性能，廠商須無條件更換全套本項監測儀直至合格為止。

H.安裝位置：【進流口、生物曝氣池、放流口】等。(視使用地方填寫安裝場所)

(4)傳訊器：

A.型式及功能：具量測訊號輸出、可設定檢知器清洗時間間距、清洗時間、清洗期間及清洗後暫停訊號輸出等功能。

B.精確度： $\pm 0.1\text{pH}$ 。

C.訊號輸出：RS-485 及 4~20 mA DC。

D.警報接點：警報 Relay 接點輸出，須有自動偵測及警報系統，當測量值超過預設上、下限值時發出警報。

E.顯示：LCD 或 LED 顯示酸鹼度值，並具工程單位如 pH。

F.保護等級：IP65 以上或 NEMA 4X。

G.使用電源：AC110V 60HZ。

H.通訊介面：MODBUS。

(5)儀錶設備之輸出訊號須先經各處理單元之 I/O 或通訊模組收集後，再由【複置式】通訊電纜傳送至中控室。

(6)酸鹼度連續監測儀之檢知器及傳訊器，應採用同一製造廠家之產品或由同一家供應商所供應者，如為外貨，其提供之儀錶須有國內正式代理商並具備有維修服務之設備及制度證明，監測儀須包含【三年】保固、維護保養、校正、藥劑、耗材及備品等費用。

(7)電源用避雷器：屋內或屋外式，適合安裝於盤內及儀錶箱裝置，耐 8x20 μs 衝擊波時有 2,000 A 放電量，適用於使用之電壓。

(8)訊號用避雷器：屋內或屋外式，適合安裝於盤內及儀錶箱裝置，耐 8x20 μs 衝擊波時有 2,000 A 放電量，適用於使用之電壓。

(9)於訊號傳送回路，現場及區域控制盤(CP)內均需裝設訊號用避雷器，而儀錶之電源端需加裝電源用避雷器。若所採用之儀錶設備已有內藏型避雷器者，則現場可免予裝設。

2.2.5 污泥厚度監測儀：(視需要採用光學式或超音波式，規範編撰時依現場處理程序及配置選用)

(一)光學式

(1)量測原理：採用對環境光線不敏感之近紅外線檢知器量測懸浮固體濃度及污泥介面，檢知器可以自動升降以量測污泥厚度。

(2)安裝方式：主要機件含檢知器、專用耐腐蝕電纜、傳訊器等，可視現場需要分開安裝。檢知器安裝於適當位置，用不銹鋼材質底座固定，可自動升降以進行量測，傳訊器應裝設於 SUS304 不銹鋼箱體內。

(3)檢知器：

A.本體材質：沉浸式電極，外部需為【SUS304、SUS316 或鈦合金或其他耐腐蝕】之本體，適於工業污水量測用抗腐蝕之材質。

B.污泥濃度量測範圍：【0~50,000】mg/L。可量測【絮狀顆粒層及污泥毯層】污泥(視現場條件設計選用)

C.量測污泥厚度：0~10 m

D.原廠電纜：長度應依據安裝現場需求檢附。

E.保護等級：IP68 以上。

F.工作溫度：0~50 $^{\circ}\text{C}$ 。

G.檢知器自動清洗裝置：具原廠配備之清洗裝置，可自動以水或空氣或超音波或藥劑清洗檢測端點，防止生物膜或油脂類或污泥等污染物質附著而影響量測，可使檢知器連續操作【30天(或以上)】不需人工清洗或校正而不影響連續監測；若無法達到此項性能，廠商須無條件更換全套本項監測儀直至合格為止。

H.安裝位置：【沉澱池】。(視使用地方填寫安裝場所)

(4)傳訊器：

A.型式：微電腦機型，具自我診斷、自動清洗檢知器功能。

- B. 污泥厚度量測精確度： $\pm 100\text{mm}$
 - C. 訊號輸出：RS-485 及 4~20mA DC。
 - D. 警報接點：須有自動偵測及警報系統，當測量值超過預設上、下限值時發出警報。
 - E. 顯示：LCD 或 LED 顯示污泥厚度，並具工程單位如 cm
 - F. 保護等級：IP65 以上或 NEMA 4X。
 - G. 使用電源：AC110V 60HZ。
 - H. 通訊介面：MODBUS。
- (5) 儀錶設備之輸出訊號須先經各處理單元之 I/O 或通訊模組收集後，再由【複置式】通訊電纜傳送至中控室。
 - (6) 污泥厚度監測儀之檢知器及傳訊器，應採用同一製造廠家之產品或由同一家供應商所供應者，如為外貨，其提供之儀錶須有國內正式代理商並具備有維修服務之設備及制度證明，設備須包含【三年】保固、維護保養、校正、藥劑、耗材及備品等費用。
 - (7) 電源用避雷器：屋內或屋外式，適合安裝於盤內及儀錶箱裝置，耐 $8 \times 20\mu\text{s}$ 衝擊波時有 2,000 A 放電量，適用於使用之電壓。
 - (8) 訊號用避雷器：屋內或屋外式，適合安裝於盤內及儀錶箱裝置，耐 $8 \times 20\mu\text{s}$ 衝擊波時有 2,000 A 放電量，適用於使用之電壓。
 - (9) 於訊號傳送回路，現場及區域控制盤(CP)內均需裝設訊號用避雷器，而儀錶之電源端需加裝電源用避雷器。若所採用之儀錶設備已有內藏型避雷器者，則現場可免予裝設。

(二) 超音波式

- (1) 量測原理：採用超音波檢知器量測污泥介面反射波以量測污泥厚度。
- (2) 安裝方式：主要機件含檢知器、專用耐腐蝕電纜、傳訊器等，可視現場需要分開安裝。檢知器安裝於適當位置，用不銹鋼材質底座固定，傳訊器應裝設於 SUS304 不銹鋼箱體內。
- (3) 檢知器：
 - A. 本體材質：沉浸式電極，外部需為 SUS304、SUS316、PVDF 或鈦合金或其他耐腐蝕之本體，適於工業污水量測用抗腐蝕之材質。
 - B. 量測污泥厚度：0~10 m (視需要調整)
 - C. 原廠電纜：長度應依據安裝現場需求檢附。
 - D. 保護等級：IP68 以上。
 - E. 工作溫度：0~50 °C 具有溫度補償。
 - F. 檢知器自動清洗裝置：具原廠配備之清洗裝置，可自動以水或空氣或超音波或藥劑清洗檢測端點，防止生物膜或油脂類或污泥等污染物質附著而影響量測，可使檢知器連續操作【30 天(或以上)】不需人工清洗或校正而不影響連續監測；若無法達到此項性能，廠商須無條件更換全套本項監測儀直至合格為止。
 - G. 安裝位置：【沉澱池】。(視使用地方填寫安裝場所)
- (4) 傳訊器：
 - A. 型式：微電腦機型，具自我診斷、自動清洗檢知器功能。
 - B. 污泥厚度量測精確度： $\pm 100\text{mm}$
 - C. 訊號輸出：RS-485 及 4~20 mA DC。
 - D. 警報接點：須有自動偵測及警報系統，當測量值超過預設上、下限值時發出警報。
 - E. 顯示：LCD 或 LED 顯示污泥厚度並具工程單位如 cm, 或 mg/L 或 NTU
 - F. 保護等級：IP65 以上或 NEMA 4X。
 - G. 使用電源：AC110V 60HZ。
 - H. 通訊介面：MODBUS。
- (6) 污泥厚度監測儀之檢知器及傳訊器，應採用同一製造廠家之產品或由同一家供應商所供應者，如為外貨，其提供之儀錶須有國內正式代理商並具備有維修服務之設備及制度證明，設備須包含【三年】保固、維護保養、校正、藥劑、耗材及備品等費用。
- (7) 電源用避雷器：屋內或屋外式，適合安裝於盤內及儀錶箱裝置，耐 $8 \times 20\mu\text{s}$ 衝擊波時有 2,000 A 放電量，適用於使用之電壓。
- (8) 訊號用避雷器：屋內或屋外式，適合安裝於盤內及儀錶箱裝置，耐 $8 \times 20\mu\text{s}$ 衝擊波時有 2,000 A 放電量，適用於使用之電壓。
- (9) 於訊號傳送回路，現場及區域控制盤(CP)內均需裝設訊號用避雷器，而儀錶之電源端需加裝電源用避雷器。若所採用之儀錶設備已有內藏型避雷器者，則現場可免予裝設。

2.2.6 溶氧(DO)連續監測儀：

- (1)量測原理：採用沉浸型，利用【光學法或電化學法】量測，偵測電極須置於低水位以下。
- (2)安裝方式：主要機件含檢知器、專用電纜、傳訊器等，可視現場需要分開安裝。檢知器為沉浸式，須利用不銹鋼材質底座固定，以玻璃纖維或 PVC 等抗腐蝕材質支撐架或支撐桿延伸浸入待測桶槽，並容易拆卸方便抽出定期檢查；傳訊器應裝設於 SUS304 不銹鋼箱體內。
- (3)檢知器：
 - A.本體材質：沉浸式電極，檢測端點可依需求提供【光學式或電化學式】，外部應為 SUS304、SUS316 或鈦合金或其他耐腐蝕材質之本體，適於工業污水量測用，並具自動清洗裝置。
 - B.量測範圍：0~10.0 mg/L 或更大範圍度，具自動溫度補償功能。
 - C.量測精確度：±1% FS。
 - D.原廠電纜：長度應依據安裝現場需求檢附。
 - E.工作溫度與水壓：0~50°C；耐受水壓 $\geq 2 \text{ kg/cm}^2$ 。
 - F.本項檢知器之檢測端點實際使用壽命未達【兩年】即無法正常使用時，廠商須無條件更換全套本項監測儀或電極型式/廠牌，直至符合本項要求為止，不因本案工程保固期滿而免責，監測儀須包含【三年】維護保養、校正、藥劑、耗材及備品等費用。
 - G.檢知器自動清洗裝置：具原廠配備之清洗裝置，可自動以水或空氣或超音波或藥劑清洗檢測端點，防止生物膜或油脂類或污泥等污染物質附著而影響量測，可使檢知器連續操作【30 天(或以上)】不需人工清洗或校正而不影響連續監測；若無法達到此項性能，廠商須無條件更換全套本項監測儀直至合格為止。
 - H.安裝位置：【生物曝氣池、缺氧池、厭氧池】等。(視使用地方填寫安裝場所)
- (4)傳訊器：
 - A.型式及功能：具量測訊號輸出、可設定檢知器清洗時間間距、清洗時間、清洗期間及清洗後暫停訊號輸出等功能。
 - B.精確度：±1%。
 - C.訊號輸出：RS-485 及 4~20 mA DC。
 - D.警報接點：警報 Relay 接點輸出，須有自動偵測及警報系統，當測量值超過預設上、下限值時發出警報。
 - E.顯示：LCD 或 LED 顯示溶氧量，並具工程單位如 ppm 或 mg/L。
 - F.保護等級：IP65 以上或 NEMA 4X。
 - G.使用電源：AC110V 60HZ。
 - G.通訊介面：MODBUS。
- (5)儀錶設備之輸出訊號須先經各處理單元之 I/O 或通訊模組收集後，再由【複置式】通訊電纜傳送至中控室。
- (6)溶氧監測儀之檢知器及傳訊器，應採用同一製造廠家之產品或由同一家供應商所供應者，如為外貨，其提供之儀錶須有國內正式代理商並具備有維修服務之設備及制度證明，設備須包含【三年】保固、維護保養、校正、藥劑、耗材及備品等費用。
- (7)電源用避雷器：屋內或屋外式，適合安裝於盤內及儀錶箱裝置，耐 8x20 μs 衝擊波時有 2,000 A 放電量，適用於使用之電壓。
- (8)訊號用避雷器：屋內或屋外式，適合安裝於盤內及儀錶箱裝置，耐 8x20 μs 衝擊波時有 2,000 A 放電量，適用於使用之電壓。
- (9)於訊號傳送回路，現場及區域控制盤(CP)內均需裝設訊號用避雷器，而儀錶之電源端需加裝電源用避雷器。若所採用之儀錶設備已有內藏型避雷器者，則現場可免予裝設。

2.2.7 化學需氧量(COD)連續監測儀

- (1)量測原理：【重鉻酸鉀氧化法或 UV 法或高溫燃燒法】。
- (2)安裝方式：主要機件包含採樣泵浦、水樣過濾/採樣裝置、氧化或消化裝置、檢知器或滴定器、傳訊電纜、傳訊器、藥劑泵浦、藥劑桶等，傳訊器應裝設於 SUS304 不銹鋼箱體內。
- (3)採重鉻酸鉀氧化法時，監測儀應具有自我監測藥劑洩漏保護裝置。
- (4)檢知器：
 - A-1.量測範圍：10~200 mg/L，量測精確度：±10 mg/L 或±10% x 讀值，以大者為準。(放流口)
 - A-2.量測範圍：50~1,000 mg/L，量測精確度：±30 mg/L 或±10% x 讀值，以大者為準。(進流口)

- B.分析及測定時間(量測間隔): ≤ 60 分鐘。
- C.重鉻酸鉀氧化法或高溫燃燒法具有自動校正功能,校正間隔 24~168 小時,可設定,以鄰苯二甲酸氫鉀(KHP)配製標準液比對與校正。
- D.具自動清洗功能,清洗間隔 1~168 小時,可設定。
- E.檢知器自動清洗裝置:具原廠配備之清洗裝置,可自動以水或空氣或超音波或藥劑清洗檢測端點,防止生物膜或油脂類或污泥等污染物質附著而影響量測,可使檢知器連續操作【30 天(或以上)】不需人工清洗或校正而不影響連續監測;若無法達到此項性能,廠商須無條件更換全套本項監測儀直至合格為止。
- F.取水樣裝置及抽水機

承商需依照選用設備功能選擇設置取水樣裝置及抽水機,以下規格僅為參考,取水樣裝置及抽水機設置功能以可連續取水樣操作【30 天(或以上)】不需人工清洗或維護而不影響連續取樣為主;若無法達到此項性能,廠商須無條件更換全套本項取水樣裝置直至合格為止。

(a)取水樣裝置

全套取水樣裝置採壁掛式安裝,組成元件包括主電源開關、故障顯示燈、重置按鈕、水壓檢知器、回流管、過濾槽、排水接頭、過濾籠、入水接頭、底部排放閥、磁力驅動泵浦、水樣控制球閥、浮球保護開關等,適於工業/都市污水取水樣供應水質監測儀使用。採用磁力驅動泵浦,連續同時取水樣及清洗濾網,可濾除大於【0~60】 μm 的顆粒物質,比重較大之顆粒可由過濾槽底部排出,過濾水樣輸出量【0~15】L/min 可調,最大輸出水壓 $\geq 2 \text{ kg/cm}^2$ 。可連續取水樣操作【30 天(或以上)】不需人工清洗或維護而不影響連續取樣;若無法達到此項性能,廠商須無條件更換全套本項取水樣裝置直至合格為止。

(b)抽水機

採用不銹鋼沉水泵浦,連續同時抽水及清洗濾網,可濾除大於【300】 μm 的顆粒物質,抽水輸出量最大可達【50 L/min 或以上】,最大輸出水壓 $\geq 0.6 \text{ kg/cm}^2$ 。可連續抽水操作【30 天(或以上)】不需人工清洗或維護而不影響連續抽水;無法達到此項性能,廠商須無條件更換全套本項抽水機直至合格為止。

G.安裝位置:【 】。(視使用地方填寫安裝場所)

(5)傳訊器:

- A.型式及功能:具量測訊號輸出、可設定檢知器清洗時間間距。
- B.訊號輸出:RS-485 及 4~20 mA DC。
- C.警報接點:警報 Relay 接點輸出,須有自動偵測及警報系統,當測量值超過預設上、下限值時發出警報。
- D.顯示:LCD 或 LED 顯示測值,並具工程單位如 ppm 或 mg/L。
- E.保護等級:IP65 以上或 NEMA 4X。
- F.使用電源:AC110V 60HZ。
- G.通訊介面:MODBUS。

- (6)耗材:應附【三年】份分析操作清洗所需藥劑(以每小時量測一次計算用量)、標準液(以每 72 小時校正一次計算用量)、其他必要之耗材與備品、備品/料號清單。
- (7)儀錶設備之輸出訊號須先經各處理單元之 I/O 或通訊模組收集後,再由複置式通訊電纜傳送至中控室。
- (8)化學需氧量分析儀之檢知器及傳訊器,應採用同一製造廠家之產品或由同一家供應商所供應者,如為外貨,其提供之儀錶須有國內正式代理商並具備有維修服務之設備及制度證明,設備須包含【三年】保固、維護保養、校正、藥劑、耗材及備品等費用。
- (9)電源用避雷器:屋內或屋外式,適合安裝於盤內及儀錶箱裝置,耐 8x20 μs 衝擊波時有 2,000 A 放電量,適用於使用之電壓。
- (10)訊號用避雷器:屋內或屋外式,適合安裝於盤內及儀錶箱裝置,耐 8x20 μs 衝擊波時有 2,000 A 放電量,適用於使用之電壓。
- (11)於訊號傳送回路,現場及區域控制盤(CP)內均需裝設訊號用避雷器,而儀錶之電源端需加裝電源用避雷器。若所採用之儀錶設備已有內藏型避雷器者,則現場可免予裝設。

2.2.8 氮氣/磷酸鹽監測儀

- (1)量測原理:採用光學吸收法,在【紫外光或 200~450 nm 光譜範圍量測吸收度或比色法】,視需求同時或分別監測水中氮氣及正磷酸鹽濃度。
- (2)安裝方式:主要機件包含採樣泵浦、水樣過濾/採樣裝置、檢知器、傳訊電纜、傳訊器、藥劑泵浦、藥劑桶等,傳訊器應裝設於 SUS304 不銹鋼箱體內。

(3)檢知器：

- A-1.氮量測範圍：【0.5~30.0】mg/L(註：配合檢測水質及安裝場所標示適當檢測範圍)
- B-1.正磷酸鹽量測範圍：【0.1~5.0】mg/L(註：配合檢測水質及安裝場所標示適當檢測範圍)
- C.精確度： $\pm 5\%$ x 量測範圍。
- D.分析及測定時間(量測間隔)：【10~999】分鐘，可設定。
- E.工作溫度與水壓：0~50℃
- F.具有自動零點校正功能，校正周期可設定(可設定量測幾次氮氣/磷酸鹽後，執行一次零點校正。
- G.具自動清洗功能，清洗間隔【視零點校正信號強度】而定。

H.檢知器自動清洗裝置：具原廠配備之清洗裝置，可自動以水或空氣或超音波或藥劑清洗檢測端點，防止生物膜或油脂類或污泥等污染物質附著而影響量測，可使檢知器連續操作【30天(或以上)】不需人工清洗或校正而不影響連續監測；若無法達到此項性能，廠商須無條件更換全套本項監測儀直至合格為止。

I.取水樣裝置及抽水機

承商需依照選用設備功能選擇設置取水樣裝置及抽水機，以下規格僅為參考，取水樣裝置及抽水機設置功能以可連續取水樣操作【30天(或以上)】不需人工清洗或維護而不影響連續取樣為主；若無法達到此項性能，廠商須無條件更換全套本項取水樣裝置直至合格為止。

(a)取水樣裝置

全套取水樣裝置採壁掛式安裝，組成元件包括主電源開關、故障顯示燈、重置按鈕、水壓檢知器、回流管、過濾槽、排水接頭、過濾籠、入水接頭、底部排放閥、磁力驅動泵浦、水樣控制球閥、浮球保護開關等，適於工業/都市污水取水樣供應水質監測儀使用。採用磁力驅動泵浦，連續同時取水樣及清洗濾網，可濾除大於【0~60】 μm 的顆粒物質，比重較大之顆粒可由過濾槽底部排出，過濾水樣輸出量【0~15】L/min可調，最大輸出水壓 $\geq 2 \text{ kg/cm}^2$ 。可連續取水樣操作【30天(或以上)】不需人工清洗或維護而不影響連續取樣；若無法達到此項性能，廠商須無條件更換全套本項取水樣裝置直至合格為止。

(b)抽水機

採用不銹鋼沉水泵浦，連續同時抽水及清洗濾網，可濾除大於【300】 μm 的顆粒物質，抽水輸出量最大可達【50 L/min 或以上】，最大輸出水壓 $\geq 0.6 \text{ kg/cm}^2$ 。可連續抽水操作【30天(或以上)】不需人工清洗或維護而不影響連續抽水；無法達到此項性能，廠商須無條件更換全套本項抽水機直至合格為止。

J.安裝位置：【 】。(視使用地方填寫安裝場所)

(4)傳訊器

- A.型式及功能：具量測訊號輸出、可設定檢知器校正/清洗間距、清洗期間暫停訊號輸出等功能。
- B.精確度： $\pm 5\%$ 。
- C.訊號輸出：RS-485 及 4~20 mA DC。
- D.警報接點：警報 Relay 接點輸出，須有自動偵測及警報系統，當測量值超過預設上、下限值時發出警報。
- E.顯示：LCD 或 LED 顯示測值，並具工程單位如 ppm 或 mg/L。
- F.保護等級：IP65 以上或 NEMA 4X。
- G.使用電源：AC110V 60HZ。
- F.通訊介面：MODBUS。

(5)耗材：應依據操作需要及試劑效期分年供應【三年】份操作所需藥劑(以每30分鐘量測一次計算用量)、標準液(以每72小時校正一次計算用量)、其他必要之耗材與備品、備品/料號清單。

(6)儀錶設備之輸出訊號須先經各處理單元之 I/O 或通訊模組收集後，再由複置式通訊電纜傳送至中控室。

(7)氮氣/磷酸鹽監測儀之檢知器及傳訊器，應採用同一製造廠家之產品或由同一家供應商所供應者，如為外貨，其提供之儀錶須有國內正式代理商並具備有維修服務之設備及制度證明，設備須包含【三年】保固、維護保養、校正、藥劑、耗材及備品等費用。

(8)電源用避雷器：屋內或屋外式，適合安裝於盤內及儀錶箱裝置，耐 8x20 μs 衝擊波時有 2,000 A 放電量，適用於使用之電壓。

(9)訊號用避雷器：屋內或屋外式，適合安裝於盤內及儀錶箱裝置，耐 8x20 μs 衝擊波時有 2,000

A 放電量，適用於使用之電壓。

- (10)於訊號傳送回路，現場及區域控制盤(CP)內均需裝設訊號用避雷器，而儀錶之電源端需加裝電源用避雷器。若所採用之儀錶設備已有內藏型避雷器者，則現場可免予裝設。

2.2.9 懸浮固體濃度(SS)連續監測儀：

- (1)量測原理：採沉浸型，利用光學法量測，偵測電極須置於低水位以下。

- (2)安裝方式：主要機件含檢知器、專用電纜、傳訊器等，可視現場需要分開安裝。檢知器為沉浸式，須利用不銹鋼材質底座固定，以玻璃纖維或 PVC 等抗腐蝕材質支撐架或支撐桿延伸浸入待測桶槽，並容易拆卸方便抽出定期檢查；傳訊器應裝設於 SUS304 不銹鋼箱體內。

- (3)檢知器：

A.本體材質：沉浸式電極，檢知器為光學式，外部應為 SUS304、SUS316 或鈦合金等抗腐蝕之本體，適於工業污水量測用，並具自動清洗裝置。

B-1.量測範圍：100~20,000 mg/L 或更大範圍度，量測精確度： $\pm 2\%$ x 選擇的量測範圍或 ± 100 mg/L，以大者為準。(生物曝氣池、迴流污泥、廢棄污泥)(視使用地方填寫安裝場所)

B-2.量測範圍：0~500 mg/L，量測精確度： $\pm 2\%$ x 選擇的量測範圍或 ± 4 mg/L，以大者為準。(進流口)(視使用地方填寫安裝場所)

B-3.量測範圍：0~200 mg/L，量測精確度： $\pm 2\%$ x 選擇的量測範圍或 ± 4 mg/L，以大者為準。(放流口)(視使用地方填寫安裝場所)

懸浮固體濃度監測儀	檢知器量測範圍	建議安裝位置
	100~20,000 mg/L	生物曝氣池、迴流污泥、廢棄污泥
	0~500 mg/L	進流口
	0~200 mg/L	放流口

C.原廠電纜：長度應依據安裝現場需求檢附。

D.工作溫度與水壓：0~50 °C；耐受水壓 ≥ 2 kg/cm²。

E.檢知器自動清洗裝置：具原廠配備之清洗裝置，可自動以水或空氣或超音波或藥劑清洗檢測端點，防止生物膜或油脂類或污泥等污染物質附著而影響量測，可使檢知器連續操作【30 天(或以上)】不需人工清洗或校正而不影響連續監測；若無法達到此項性能，廠商須無條件更換全套本項監測儀直至合格為止。

F.安裝位置：【進流口、放流口、生物曝氣池、迴流污泥、廢棄污泥等】等懸浮固體濃度監測用。(視使用地方填寫安裝場所)

- (4)傳訊器：

A.型式及功能：具量測訊號輸出、可設定檢知器清洗時間間距、清洗時間、清洗期間及清洗後暫停訊號輸出等功能。

B.訊號輸出：RS-485 及 4~20 mA DC。

C.警報接點：警報 Relay 接點輸出，須有自動偵測及警報系統，當測量值超過預設上、下限值時發出警報。

D.顯示：LCD 或 LED 顯示溶氧量，並具工程單位如 ppm 或 mg/L。

E.保護等級：IP65 以上或 NEMA 4X。

F.使用電源：AC110V 60 HZ。

G.通訊介面：MODBUS。

- (5)儀錶設備之輸出訊號須先經各處理單元之 I/O 或通訊模組收集後，再由【複置式】通訊電纜傳送至中控室。

- (6)各懸浮固體濃度監測儀之檢知器及傳訊器，應採用同一製造廠家之產品或由同一家供應商所供應者，如為外貨，其提供之儀錶須有國內正式代理商並具備有維修服務之設備及制度證明，設備須包含【三年】保固、維護保養、校正、藥劑、耗材及備品等費用。

- (7)電源用避雷器：屋內或屋外式，適合安裝於盤內及儀錶箱裝置，耐 8x20 μ s 衝擊波時有 2,000 A 放電量，適用於使用之電壓。

- (8)訊號用避雷器：屋內或屋外式，適合安裝於盤內及儀錶箱裝置，耐 8x20 μ s 衝擊波時有 2,000 A 放電量，適用於使用之電壓。

- (9)於訊號傳送回路，現場及區域控制盤(CP)內均需裝設訊號用避雷器，而儀錶之電源端需加裝電源用避雷器。若所採用之儀錶設備已有內藏型避雷器者，則現場可免予裝設。

2.2.10 氧化還原電位(ORP)連續監測儀：

- (1)量測原理：採沉浸型，利用電極檢出方式量測，偵測電極須置於低水位以下。

- (2)安裝方式：主要機件含檢知器、專用電纜、傳訊器等，可視現場需要分開安裝。檢知器為沉

浸式，須利用不銹鋼材質底座固定，以不銹鋼支撐架或支撐桿延伸浸入待測桶槽，並容易拆卸方便抽出定期檢查；傳訊器應裝設於 SUS304 不銹鋼箱體內。。

(3)檢知器：

- A.本體材質：沉浸式電極，外部應為【PVDF、PP、Ryton、SUS304、SUS316 或鈦合金】之本體適於工業污水量測用，並具自動清洗裝置及保護套管。
- B.量測範圍：【-1,500 mV ~ +1,500 mV】，精確度 $\pm 2\%$ FS.
- C.原廠電纜：長度應依據安裝現場需求檢附。
- D.工作溫度與水壓：0~50°C；耐受水壓 $\geq 2 \text{ kg/cm}^2$ 。
- E.本項檢知器為耗材，但有一定使用壽命，實際使用壽命未達【半年】即無法正常使用時，廠商須無條件更換全套本項監測儀或電極型式/廠牌，直至符合本項要求為止，不因本案工程保固期滿而免責。
- F.檢知器自動清洗裝置：具原廠配備之清洗裝置，可自動以水或空氣或超音波或藥劑清洗檢測端點，防止生物膜或油脂類或污泥等污染物質附著而影響量測，可使檢知器連續操作【30 天(或以上)】不需人工清洗或校正而不影響連續監測；若無法達到此項性能，廠商須無條件更換全套本項監測儀直至合格為止。
- H.安裝位置：【生物池、硝化池、脫硝池】等。(視使用地方填寫安裝場所)

(4)傳訊器：

- A.型式及功能：具量測訊號輸出、可設定檢知器清洗時間間距、清洗時間、清洗期間及清洗後暫停訊號輸出等功能。
- B.精確度： $\pm 2\%$ FS。
- C.訊號輸出：RS-485 及 4~20 mA DC。
- D.警報接點：警報 Relay 接點輸出，須有自動偵測及警報系統，當測量值超過預設上、下限值時發出警報。
- E.顯示：LCD 或 LED 顯示氧化還原電位值，並具工程單位如 mV。
- F.保護等級：IP65 以上或 NEMA 4X。
- G.使用電源：AC110V 60HZ。
- H.通訊介面：MODBUS。

(5)儀錶設備之輸出訊號須先經各處理單元之 I/O 或通訊模組收集後，再由【複置式】通訊電纜傳送至中控室。

(6)氧化還原電位連續監測儀之檢知器及傳訊器，應採用同一製造廠家之產品或由同一家供應商所供應者，如為外貨，其提供之儀錶須有國內正式代理商並具備有維修服務之設備及制度證明，監測儀須包含【三年】保固、維護保養、校正、藥劑、耗材及備品等費用。

(7)電源用避雷器：屋內或屋外式，適合安裝於盤內及儀錶箱裝置，耐 8x20 μs 衝擊波時有 2,000 A 放電量，適用於使用之電壓。

(8)訊號用避雷器：屋內或屋外式，適合安裝於盤內及儀錶箱裝置，耐 8x20 μs 衝擊波時有 2,000 A 放電量，適用於使用之電壓。

(9)於訊號傳送回路，現場及區域控制盤(CP)內均需裝設訊號用避雷器，而儀錶之電源端需加裝電源用避雷器。若所採用之儀錶設備已有內藏型避雷器者，則現場可免予裝設。

2.2.11 濁度連續監測儀：

(1)量測原理：採沉浸型，利用光學法量測，偵測電極須置於低水位以下。

(2)安裝方式：主要機件含檢知器、專用電纜、傳訊器等，可視現場需要分開安裝。檢知器為沉浸式，須利用不銹鋼材質底座固定，以玻璃纖維或 PVC 等抗腐蝕材質支撐架或支撐桿延伸浸入待測池槽中，並容易拆卸方便抽出定期檢查；傳訊器應裝設於 304 不銹鋼箱體內。。

(3)檢知器：

- A.本體材質：沉浸式，檢知器為光學式，外部應為【PVC、PP、SUS304、SUS316 或鈦合金】等抗腐蝕之本體，適於工業污水量測用，並具自動清洗裝置。
- B.量測範圍：【0.01~1,000 NTU 或更大】範圍度，量測精確度：【 $\pm 1\%$ 、 $\pm 5\%$ 】x 選擇的量測範圍或 $\pm 0.1 \text{ NTU}$ ，以大者為準。
- C.原廠電纜：長度應依據安裝現場需求檢附。
- D.工作溫度與水壓：0~50°C；耐受水壓 $\geq 2 \text{ kg/cm}^2$ 。
- E.檢知器自動清洗裝置：具原廠配備之清洗裝置，可自動以水或空氣或超音波或藥劑清洗檢測端點，防止生物膜或油脂類或污泥等污染物質附著而影響量測，可使檢知器連續操作【30

天(或以上)】不需人工清洗或校正而不影響連續監測；若無法達到此項性能，廠商須無條件更換全套本項監測儀直至合格為止。

F.安裝位置：【回收水】等濁度監測用。

(4)傳訊器：

A.型式及功能：具量測訊號輸出、可設定檢知器清洗時間間距、清洗時間、清洗期間及清洗後暫停訊號輸出等功能。

B.訊號輸出：RS-485 及 4~20 mA DC。

C.警報接點：警報 Relay 接點輸出，須有自動偵測及警報系統，當測量值超過預設上、下限值時發出警報。

D.顯示：LCD 或 LED 顯示濁度，並具工程單位如 NTU。

E.保護等級：IP65 以上或 NEMA 4X。

F.使用電源：AC110V 60HZ。

G.通訊介面：MODBUS。

(5)儀錶設備之輸出訊號須先經各處理單元之 I/O 或通訊模組收集後，再由【複置式】通訊電纜傳送至中控室。

(6)各濁度監測儀之檢知器及傳訊器，應採用同一製造廠家之產品或由同一家供應商所供應者，如為外貨，其提供之儀錶須有國內正式代理商並具備有維修服務之設備及制度證明，設備須包含【三年】保固、維護保養、校正、藥劑、耗材及備品等費用。

(7)電源用避雷器：屋內或屋外式，適合安裝於盤內及儀錶箱裝置，耐 8x20 μ s 衝擊波時有 2,000 A 放電量，適用於使用之電壓。

(8)訊號用避雷器：屋內或屋外式，適合安裝於盤內及儀錶箱裝置，耐 8x20 μ s 衝擊波時有 2,000 A 放電量，適用於使用之電壓。

(9)於訊號傳送回路，現場及區域控制盤(CP)內均需裝設訊號用避雷器，而儀錶之電源端需加裝電源用避雷器。若所採用之儀錶設備已有內藏型避雷器者，則現場可免予裝設。

2.2.12 餘氯連續監測儀：

(1)量測原理：利用電極法量測。(相關之安裝組件應提供，如流通槽)

(2)安裝方式：主要機件含檢知器、專用電纜、傳訊器等，可視現場需要分開安裝。檢知器沉浸於流通槽內，並容易拆卸方便抽出定期檢查；傳訊器應裝設於 SUS304 不銹鋼箱體內。

(3)檢知器：

A.本體材質：沉浸式電極，檢測端點電化學式，外部應為【SUS304、PVC 或 PC 或 Silicone、或其他耐腐蝕】之本體，適於工業污水量測用，並具自動清洗裝置。

B.量測範圍：【0.1~5 mg/L 或更大】範圍度，具自動溫度補償功能。

C.量測精確度：【 ± 0.1 】 mg/L。

D.原廠電纜：長度應依據安裝現場需求檢附。

E.工作溫度與水壓：0~40 $^{\circ}$ C。

F.本項檢知器之檢測端點實際使用壽命未達【兩年】即無法正常使用時，廠商須無條件更換全套本項監測儀或電極型式/廠牌，直至符合本項要求為止，不因本案工程保固期滿而免責，監測儀須包含【三年】維護保養、校正、藥劑、耗材及備品等費用。

G.檢知器自動清洗裝置：具原廠配備之清洗裝置，可自動以水或空氣或超音波或藥劑清洗檢測端點，防止生物膜或油脂類或污泥等污染物質附著而影響量測，可使檢知器連續操作【30 天(或以上)】不需人工清洗或校正而不影響連續監測；若無法達到此項性能，廠商須無條件更換全套本項監測儀直至合格為止。

H.安裝位置：回收水餘氯監測用【放流水】。(視使用地方填寫安裝場所)。

(4)傳訊器：

A.型式及功能：具量測訊號輸出、可設定檢知器清洗時間間距、清洗時間、清洗期間及清洗後暫停訊號輸出等功能。

B.精確度： ± 0.1 mg/L。

C.訊號輸出：RS-485 及 4~20 mA DC。

D.警報接點：警報 Relay 接點輸出，須有自動偵測及警報系統，當測量值超過預設上、下限值時發出警報。

E.顯示：LCD 或 LED 顯示餘氯值，並具工程單位如 ppm 或 mg/L。

F.保護等級：IP65 以上或 NEMA 4X。

G.使用電源：AC110V 60HZ。

F.通訊介面：MODBUS。

- (5)儀錶設備之輸出訊號須先經各處理單元之 I/O 或通訊模組收集後，再由【複置式】通訊電纜傳送至中控室。
- (6)餘氯監測儀之檢知器及傳訊器，應採用同一製造廠家之產品或由同一家供應商所供應者，如為外貨，其提供之儀錶須有國內正式代理商並具備有維修服務之設備及制度證明，設備須包含【三年】保固、維護保養、校正、藥劑、耗材及備品等費用。
- (7)電源用避雷器：屋內或屋外式，適合安裝於盤內及儀錶箱裝置，耐 8x20 μ s 衝擊波時有 2,000 A 放電量，適用於使用之電壓。
- (8)訊號用避雷器：屋內或屋外式，適合安裝於盤內及儀錶箱裝置，耐 8x20 μ s 衝擊波時有 2,000 A 放電量，適用於使用之電壓。
- (9)於訊號傳送回路，現場及區域控制盤(CP)內均需裝設訊號用避雷器，而儀錶之電源端需加裝電源用避雷器。若所採用之儀錶設備已有內藏型避雷器者，則現場可免予裝設。

2.2.13

電導度連續監測儀：

- (1)量測原理：採沉浸型，利用電極檢出方式量測，偵測電極須置於低水位以下。
- (2)安裝方式：主要機件含檢知器、專用電纜、傳訊器等，可視現場需要分開安裝。檢知器為沉浸式，須利用不銹鋼材質底座固定，以不銹鋼支撐架或支撐桿延伸浸入待測池槽，並容易拆卸方便抽出定期檢查；傳訊器應裝設於 SUS304 不銹鋼箱體內。
- (3)檢知器：
 - A.本體材質：沉浸式電極，外部應為【SUS304、SUS316 或環氧樹脂或聚氧化二甲苯樹脂或 PVDF、或其他耐腐蝕】之本體適於工業污水量測用。
 - B.量測範圍：【500~20,000】 μ S/cm，精確度 $\pm 2\%$ FS。
 - C.原廠電纜：長度應依據安裝現場需求檢附。
 - D.工作溫度與水壓：0~50°C；耐受水壓 ≥ 2 kg/cm²。
 - E.本項檢知器為耗材，但有一定使用壽命，實際使用壽命未達【二年】即無法正常使用時，廠商須無條件更換全套本項監測儀或電極型式/廠牌，直至符合本項要求為止，不因本案工程保固期滿而免責。
 - F.檢知器自動清洗裝置：具原廠配備之清洗裝置，可自動以水或空氣或超音波或藥劑清洗檢測端點，防止生物膜或油脂類或污泥等污染物質附著而影響量測，可使檢知器連續操作【30 天(或以上)】不需人工清洗或校正而不影響連續監測；若採用之檢知器或電極屬於非接觸式，則無髒污之問題，得不使用自動清洗裝置；若無法達到此項性能，廠商須無條件更換全套本項監測儀直至合格為止。
 - H.安裝位置：放流水池【 】。(視使用地方填寫安裝場所)。
- (4)傳訊器：
 - A.型式及功能：具量測訊號輸出、可設定檢知器清洗時間間距、清洗時間、清洗期間及清洗後暫停訊號輸出等功能。
 - B.精確度： $\pm 2\%$ FS。
 - C.訊號輸出：RS-485 及 4~20 mA DC。
 - D.警報接點：警報 Relay 接點輸出，須有自動偵測及警報系統，當測量值超過預設上、下限值時發出警報。
 - E.顯示：LCD 或 LED 顯示電導度值，並具工程單位如 μ S/cm。
 - F.保護等級：IP65 以上或 NEMA 4X。
 - G.使用電源：AC110V 60HZ。
 - H.通訊介面：MODBUS。
- (5)儀錶設備之輸出訊號須先經各處理單元之 I/O 或通訊模組收集後，再由【複置式】通訊電纜傳送至中控室。
- (6)電導度連續監測儀之檢知器及傳訊器，應採用同一製造廠家之產品或由同一家供應商所供應者，如為外貨，其提供之儀錶須有國內正式代理商並具備有維修服務之設備及制度證明，監測儀須包含【三年】保固、維護保養、校正、藥劑、耗材及備品等費用。
- (7)電源用避雷器：屋內或屋外式，適合安裝於盤內及儀錶箱裝置，耐 8x20 μ s 衝擊波時有 2,000 A 放電量，適用於使用之電壓。
- (8)訊號用避雷器：屋內或屋外式，適合安裝於盤內及儀錶箱裝置，耐 8x20 μ s 衝擊波時有 2,000 A 放電量，適用於使用之電壓。

- (9)於訊號傳送回路，現場及區域控制盤(CP)內均需裝設訊號用避雷器，而儀錶之電源端需加裝電源用避雷器。若所採用之儀錶設備已有內藏型避雷器者，則現場可免予裝設。
- 2.3 設計要求
- 2.3.1 儀錶設備之輸出訊號須先經各處理單元之 I/O 處理器 (Remote I/O Station, RIO) 收集後，再由複置式通訊電纜傳送至中控室。
- 2.3.2 於訊號傳送回路，現場及 RIO 盤內均需裝設訊號用避雷器，而儀錶之電源端需加裝電源用避雷器。若所採用之儀錶設備已有內藏型避雷器者 (需檢附資料證明)，則現場可免予裝設。
- 2.3.3 電源用避雷器：
屋內式，適合安裝於儀錶箱內，耐 $8 \times 20 \mu s$ 衝擊波時有 2,000 A 放電量，適用於使用之電壓。
- 2.3.4 訊號用避雷器：
屋內式，適合安裝於儀錶箱內，耐 $8 \times 20 \mu s$ 衝擊波時有 2,000 A 放電量，適用於使用之電壓。
- 2.4 零件及附件
- 2.4.1 每套通用附件 (除浮球式液位開關或另有說明者外)
- (1)儀錶箱：儀錶箱體之材質及尺寸詳設計圖及數量表所示，箱體之安裝方式需配合現場需求，為自立式或壁掛式，然箱體頂部距安裝樓地板高度應為 1.8~2.0 公尺。
- (2)供電器、配線、配管及安裝所需另件。
- (3)中文本操作維護說明書。
- 2.5 檢驗
- 施工廠商應檢附檢驗測試合格報告，外貨部分須另檢附最近海關進口證明文件，經業主審核認可；試營運期間功能檢驗：檢知器須連續操作【30 天(或以上)】不需人工清洗或校正而不影響連續監測，量測之數值須每分鐘(應依據監測儀項目而定)連續記錄直至運轉結束，用以確認監測儀量測數據之可靠度，記錄數據資料須提供業主審核認可；現場暫時無進流污水時，得自類似污水廠取水樣進行模擬操作測試。
- 2.6 一級品質管理
- 材料品質管理依第 01450 章之規定辦理，負責實驗單位之資格符合第 01450 章之規定。
- 2.7 二級品質管理
- 業主或工程司抽樣檢驗施工廠商不得拒絕，材料品質管理依第 01450 章之規定辦理，負責實驗單位之資格符合第 01450 章之規定。
- 3 施工
- 3.1 空間需求及限制
- (1) 施工廠商應於施工前實地丈量並應繪妥施工製造圖，以確認可正確地安裝及符合安裝所需之空間需求。
- (2) 施工廠商應保證所供應之材料及設備能適用於擬安裝處之空間。
A.如施工廠商所供應之材料及設備不能適用於擬安裝處之空間，業主得拒絕接受施工廠商採用該設備。
B.施工廠商除應於施工前實地丈量並應繪妥施工製造圖，以確認可正確地安裝及符合安裝所需之空間需求。
C.若發生安裝佈置方式與設計圖說規定不同而須修正時，施工廠商應詳述緣由、研提修正方案及相關圖面資料，經其所聘技師簽認，送請工程師核可後據以施工，或依工程師之指示進行相關部分工作之配合修改作業，一切衍生之費用均應由施工廠商負擔。
- (3) 固定與開孔
A. 本工程各監測錶計設備元件、流通槽、儀電控制盤等設施之基座、錨錠螺栓、支撐固定方式及開孔尺寸等，均應由各供應廠商依照監測錶計製造商之建議負責設計、提供與施工。
B. 施工圖未經業主核准不得逕自施工。
- 3.2 監測錶計設備之基座、安裝及固定
- (1) 施工廠商須依核可之施工製造圖說並遵照原製造廠及工程師之指示施工安裝。
- (2) 設備廠商須提供設備安裝手冊，包括設備安裝標準程序、設備安裝圖說等，並說明所需之螺栓尺度及鎖定固定之錨錠螺帽之需求扭力。
- (3) 設備安裝應考量耐震需求，施工廠商應依內政部公布之「建築物耐震設計規範及解說」規定進行施作。
- (4) 混凝土基座及設備基座

- (A) 除非另有規定或設計圖另有標示者外，錶計設備均須穩定地安裝於固定支撐基座上。再安裝於混凝土基座上且基座均由施工廠商提供。
- (B) 安裝設備之混凝土基座尺度須大於設備固定支撐基座至少 5 cm，且高度高於完成後之樓地板至少 15 cm 以上(或配合連接管線高程)，基座之外型須能將基礎處之積水排除。全部電氣導管應預埋於混凝土基座內，或以明管配置，惟須以不銹鋼管或熱浸鍍鋅材質之型鋼固定。
- 3.3 儀錶之外殼必須確實接地，施工廠商應使用 14 mm² 綠色 PVC 接地線一條，引接至輸入／輸出(RIO)處理器箱體之接地端子排或附近已設置完成弱電系統用接地網之接地測試箱(ET)或接地端子箱(E)。
- 3.4 儀錶之傳訊線除原廠所附標準配備外，須採用對絞 2.0 mm²(含)以上遮蔽型 PVC 絕緣及被覆電纜(CVVSB)；電源線及控制線則採用 2.0 mm²(含)以上之 PVC 絕緣及被覆控制電纜（盤內配線除外），導線管採用鍍鋅厚鋼導線管，防蝕區導線管則採用 PVC 厚導線管。
- 3.5 施工廠商須按審核認可之機型及施工設計圖說或現場工程師之指示整合土建或水處理工程進行埋設安裝。所有設備機件裝妥後並由施工廠商辦理接電。
- 3.6 傳訊器應安裝於易於觀察之位置。
- 3.7 若周圍溫度超過儀器本身之規定者，則應提出適當之保護措施。
- 3.8 儀錶設備之檢知器裝設位置須配合各相關工程之施工進度，預留套管或自行鑿孔。
- 3.9 電纜配管埋設深度：除埋設於混凝土內者約 25 cm 外，其他埋設深度至少 60 cm 以上。
- 3.10 由於各種不同型式之流量計及風量計所需前後直管距離不同，實際安裝施工時，前後直管距離應符合該型流量計及風量計所需之直管距離，並應考慮所選用之設備特性，預留足夠之直管長度，以免影響流量計及風量計之準確度。
- 3.11 量測計安裝期間，施工廠商須配合派員負責妥善處理一切安裝事宜，並配合現場情況，完成安裝以發揮使用功能。
- 3.12 試車
 - 施工廠商安裝完成檢查機件正常後，應配合第 0070A 章「施工補充條款」及第 01820 章「試運轉及訓練」試車規定及下列項目辦理各項試車，以保證所供應之設備符合功能要求且能正常順利操作，於取得工地證明後始可報完工。
 - 3.12.1 單體試車
 - 依第 01820 章「試運轉及訓練」試車規定辦理。
 - 3.12.2 功能試車
 - 依第 01820 章「試運轉及訓練」試車規定辦理。
 - 3.12.3 施工廠商安裝完成檢查機件正常後，需現場校正並需提供校正設備及氣體。
 - 3.12.4 安裝完工後試車
 - 每套量測計安裝完成後，由施工廠商負責試車，試車須會同業主監工單位及使用單位辦理，所有儀錶、控制線路、管線、閥類等均能於規定之運轉值連續正常運轉即視為試車合格，始可報請業主派員正式驗收。
- 4 計量與計價
 - 4.1 計量
 - 依契約項目以實作數量計量。
 - 4.2 計價
 - 依契約項目以實作數量計價。
 - 4.2.1 單價已包括所需之一切人工、材料、機具、設備(含備品及附件)、動力、運輸、測試(含品管檢驗)及其他為完成本工作所必需之費用在內
 - 4.2.2 本規範之附屬工作除另有規定者外，將不另計量，其費用應視為已含整體計價之項內。

〈本章結束〉

規範解說：

壹、設備基本說明

1. 污水處理廠水質水量監測設備及其附件，依據處理單元流程及程控需求按本章規範編撰解說，以滿足整廠單元程序計量、水位控制及程序水質監測要求，提供相關監測錶計項目，未來規範編撰時可依污水處理屬性、實際設計處理水量、選定處理流程及污泥處置條件等，參照實際狀況需求及導入遠端數據整合與否酌予調整增補，以滿足操作及程序監控所需。
2. 規範中所標示計量監測設備內容規定僅作為程序選用參考依據，執行時應按處理規模、設置條件、需求、並考量維護校正便利性、精準度維持等選用，列入實際規範條件中。
3. 編修時應依據管線儀表控制圖(P&ID)及污水處理廠儀控及操作控制說明書內容辦理，相關信號傳輸與編碼等應依據第 13800 章儀控系統監控基本需求內容及其附件要求辦理。

貳、規範編寫重點附註：

一、【】括弧內容應依據案件需求適當調整，建議徵詢代操作廠商、設備廠商或儀表供應廠商意見。

二、規範章節附註說明

註 1：量測範圍應視現場渠道深度條件決定，此為液位範圍供轉換流量計應用，選擇液位量程範圍越短精度越高。

註 2：有關保固年限，應視錶計維護校正需求訂定，如屬含有消耗品者應明確規定提供期限。

第 13421 章 污水處理廠環境氣體監測設備

- 1 通則
- 1.1 本章概要
 - 1.1.1 本章說明污水處理廠操作空間【進流抽水站機房乾溼井、前處理操作區、地下管廊泵送區、污泥處理機房作業區及厭氧消化系統】等存在有關影響作業環境安全之氣體(包含具爆炸性及有害氣體等)，進行相關作業環境監測建置及其必要之附件供應、安裝、試車及為護校正等相關安全規定。
- 1.2 工作範圍
 - 1.2.1 施工廠商應委由專業供應廠商，提供本章規範設備之材料、設備、附件及備品之供應/安裝/測試/維護指導及操作訓練課程等工作；施工廠商應按設計圖及本章規範規定，在業主/工程司之監督及指示下依照契約規定辦理、並完成相關環境氣體監測設備等工作。
 - 1.2.2 設備及全部組件，應包括必需之附屬設備，如現場固定支撐架、偵測檢知器(氣體感測探頭)、監控接收系統主機及檢測數據顯示警報盤與其他必要連鎖控制組件等，以使本環境氣體監測系統設備為一整體(如含多樣氣體迴路集中之檢出)及可達到設計功能(感測數據顯示、遠端傳輸、現場作業數值預警與遠端警報告知等)、且能順利執行現場環境氣體狀況之監測及預警告知設備。
 - 1.2.3 施工廠商應依流程及儀控圖(P & ID) 及相關設計圖配置所示，提供詳如一覽表作業區所示環境氣體監測設備及附件之供應、完成系統組裝、測試與維護指導等服務
- 1.3 相關章節
 - 1.3.1 第 00700 章--一般條款
 - 1.3.2 第 0070A 章--施工補充條款
 - 1.3.3 第 01310 章--施工管理及協調
 - 1.3.4 第 01330 章--資料送審
 - 1.3.5 第 01450 章--品質管理
 - 1.3.6 第 01661 章--儲存與保管
 - 1.3.7 第 01820 章--試運轉及訓練
 - 1.3.8 第 13800 章--儀控系統監控基本需求
 - 1.3.9 第 13801 章--中央監視主控制設備
 - 1.3.10 第 13406 章--污水處理廠儀控及操作控制說明書
 - 1.3.11 第 16002 章--一般電機條款
 - 1.3.12 第 16010 章--基本電機規則
 - 1.3.13 第 16061 章--接地
 - 1.3.14 第 16120 章--電線及電纜
 - 1.3.15 第 16132 章--導線管
 - 1.3.16 第 16133 章--電氣接線盒及配件
 - 1.3.17 第 16140 章--配線器材
- 1.4 相關準則
 - 1.4.1 中華民國國家標準 (CNS)
 - 1.4.2 美國電機製造業協會 (NEMA)
 - 1.4.3 美國材料試驗協會 (ASTM)
 - 1.4.4 國際電工標準委員會 (IEC)
 - 1.4.5 德國電氣工程師協會 (VDE)
 - 1.4.6 不銹鋼材質
 - (1) SUS 316：符合 JIS SUS316、ASTM TP316、ANSI SUS 316、DIN1.4401、AISI 316 或 UNS S31600
 - (2) SUS 304：符合 JIS SUS304、ASTM TP304、ANSI SUS 304、DIN1.4301、AISI 304 或 UNS S30400
 - 1.4.7 主管機關頒布實施之法令規章和技術規則
 - 1.4.8 經由工程司認可之其他國家標準
- 1.5 現場環境
 - 1.5.1 安裝位置及使用情況：按各類環境氣體屬性條件及條件裝設，現場偵測檢知器安裝位置適當性，應參考製造廠商安裝說明書及一覽表規定辦理；傳訊地點及監測主機與預警告知顯示盤等詳設計圖(管線儀表控制圖 P&ID)及污水處理廠儀控及操作策略控制說明內容辦理。其安裝確切位置及

- 管線施作預埋前，應提供相關施工圖說(含配置位置確認適宜性)經業主/工程司之認可後施作。
- 1.5.2 供給電源：單相、交流、60 赫、110V（其他類型電源，如 DC 直流電源等，則由施工廠商按監測系統感知組件需求，負責調整供應）。
- 1.5.3 本環境氣體監測設備，係裝置於污水處理廠各指定操作空間等區域，施工廠商所提供之氣體感知器材、傳訊錶計及顯示盤體安裝需求，應考慮現場環境條件【周圍溫度約為 0 至 45℃、局部潮濕、與待偵測氣體性質屬性】，且所提供器材組件應具防蝕、防銹、防水、防塵設施等保護構造，並應具防爆等級之防護條件設計(如屬機房內安裝者)。
- 1.5.4 施工前應赴現場瞭解環境配置，徹底檢查工作情況和施作細節、並檢討適宜安裝施作位置、避免漏失氣體積聚區域，導致產生無效偵測與檢出；設備及附件採購前，應事先在現場確認最佳裝設尺度位置、並繪製管路施工製造圖，提供感知器及傳輸線路安裝依據。
- 1.6 運送、儲存及處理
- 1.6.1 器材運送、安裝過程均應注意安全，尤其局部氣體感知器需安裝於天花板下，相關作業程序及後續維護校正，應符合職業安全衛生法規。
- 1.6.2 感知元件、材料備品儲存，應安置於適當之位置區域，且裝卸及放置時應避免元件及材料相互碰撞(尤其內部感知器、相關分析機版與監測主機等另件)。
- 1.6.3 施工廠商須了解工地現場情況，妥善規劃材料、設備及施工機具運送方式與後續保存防潮等措施。
- 1.6.4 所有運送材料及設備，應有妥善捆紮或包裝、小心搬運，避免在運送過程中造成損壞或變形。
- 1.6.5 施工廠商須將材料、設備儲存於清潔、乾燥與安全的場所，並負責管理、保全及維護。
- 1.6.6 依照第 01661 章「儲存與保管」辦理儲存及保管。
- 1.7 依照第 0070A 章「施工補充條款」之圖件送審及其執行規定辦理設備送審文件。
- 1.8 保固
- 1.8.1 依照第 00700 章「一般條款」之工程保固期限規定辦理工程保固。
- 1.8.2 在保固期間，如因器材、設備或施工不良而發生故障或損壞等情事，施工廠商應即免費修復或依規範所訂規格另行更換新品，施工廠商應提供感知器之使用壽命，其雖屬消耗品，惟應維持保固期間內之應用準確度，並於正式移交前應完成所有感知器之實體校正(採用標準氣體)等整，如有不準度或檢測失效等情況應更換新品，使其符合於使用場所及偵測條件。
- 1.9 品質保證
- 1.9.1 設備選用須符合第 0070A 章「施工補充條款」第 1.2 節規定辦理。
- 1.9.2 須符合第 01450 章「品質管理」相關規定辦理。
- 1.9.3 監測設備主機、傳訊錶計與感知器(感知元件)等應為同一製造廠商以成品供應，以利系統運作匹配；應檢具出廠檢驗報告及相關驗證合格證明書送審，以證明其產品符合或超越規定標準。
- 1.9.4 凡由施工廠商提供而構成本工程之一部份之設備及材料(非施工臨時用)，除契約另有規定或經業主同意者外，設備及材料供應或選用應為新品，不得有任何瑕疵，並需符合所規定之品質與應用等級規格。
- 1.9.5 【本工程不得使用經濟部訂定「臺灣地區與大陸地區貿易許可辦法」之規定所公告「中華民國輸出入貨品分類表」中「大陸物品不准輸入」項目所列之設備材料，且「主要設備」之原產地或廠牌不得為大陸地區物品(設備零組件如非經濟部公告不准輸入項目者不在此限)。
- 1.9.6 選用設備或監測元件錶計，應為新品，採用國貨者須為國內具工廠登記證之製造廠製造，採用外貨者須原裝進口並提供原產地證明書。
- 1.9.7 選用監測設備元件錶計，原製造廠應具有製造至少【一】套(含相同檢測氣體屬性)與本工程相同型式之實績證明文件(內容至少應包括業主名稱、工程名稱、完成日期、型式、規模或尺寸、連絡電話、電郵信箱)。
- 1.9.8 配合之電氣儀控設備(如訊號傳輸及配管線與顯示預警告知盤體等)供應，另須符合 CNS 相關規定，並具有經濟部檢驗局認可證明(如為外貨須具有國際標準之等同品質系統認可證明)，且於有效期限者。
- 1.9.9 監測設備與感知器元件、傳輸錶計等，經安裝、校正及調整完妥後，施工廠商應委請環境氣體監測系統專業供應商原廠認可之技術人員，提供至少【4】小時之操作維護訓練課程。
- 2 產品
- 2.1 功能及一般要求
- 2.1.1 用途及功能：環境氣體監測系統設備，裝置於現場有對人體危害之環境氣體產生或積蓄存在顧慮之指定操作區域【處理單元地下機房、局限空間、管廊與進流抽水站乾溼井操作區、前處理

單元操作區及污泥處理程序設施與機房有危害環境氣體存在操作區者】，配合各監測區域劃分，提供監測感知指定項目如【CH₄、H₂S、O₂、CO、或其他】等氣體偵測並即時分析、且將檢測數值直接呈現並輸出至監測主機，按設定預警及警報讀數範圍，產生警戒告知及警報訊號，以顯示該監測區作業環境狀況，提供遠端圖控系統即時訊息並進行防護對策與排除作為，提升作業安全；其間並視契約規定要求，定期進行校正檢測(含標準氣體校準)，以維持環境氣體監測之精準。

供應氣體偵測器錶計項目清單一覽表

偵測器體項目	CH ₄	CO	O ₂	H ₂ S	附註：
氣體偵測/傳訊器編號 Tag NO.	AE-1101/ AIT-1101	AE-1101/ AIT-1101	AE-1101/ AIT-1101	AE-1101/ AIT-1101	配合 P&ID 圖示系統編號設定，按區域劃分調整
安裝場所	進流抽水站機房乾溼井、前處理操作區、 地下管廊泵送區、污泥處理機房作業區及厭氧消化系統				配合現場位置
數量					參照圖示檢核納入
監測主機	AIC-1101	AIC-1101	AIC-1101	AIC-1101	
感測範圍(單位)	% LEL	PPM		PPM	參照規範 2.2.6 標示範圍
感知器安裝位置	天花板下方 30cm	地板上 120cm 以上	地板上 120cm	樓地板上方 30cm	按偵測氣體屬性(密度) 檢討設置
感知傳訊氣構造	具防爆型構造保護外殼				參照規範 2.2.6 標示規定
警戒及警報值 設定範圍	【 】	【 】	【 】	【 】	配合職安法規規定 以兩段式設定
攜帶式四用氣體 偵測器	【 】	【 】	【 】	【 】	參照規範 2.2.6 標示提供 需求數量
監測主機	【 】	【 】	【 】	【 】	
氣體檢測數據 顯示警報盤	【 】	【 】	【 】	【 】	

- 2.1.2 主要設備：包括氣體感知錶計(含傳訊指示錶頭)、所需附件及監測主機(單頻或多頻道監測)控制箱；除另有說明者外，感知錶計須為【電子式或微處理機型】，視選用型式及傳輸機能而定，且需滿足符合第 13800 章儀控系統監控基本需求設定傳輸格式內容及或本章之規定。
- 2.1.3 感知偵測項目及範圍：詳監測設備氣體感知器【供應清單一覽表】所列及或配合實際需要選定(參照 P&ID 圖)及操作策略控制說明(檢測項目內容)辦理^{註1}。
- 2.1.4 同一氣體屬性(或類型)之偵測檢知器及傳訊指示錶頭與監測(接收與傳輸)主機等，應採用同一符合 ISO9000 製造廠家之產品或由同一家專業供應商所供應者；如為外貨，其提供之前述監測氣體感知器及相關主機者須有國內正式代理商並具備有維修服務(含標準氣體實際校正)之設備及授權制度，產品須具有【CE 或 UL】等認證。偵測器設備組件，須包含試營運期間【三年】保固、維護保養、校正、感知器元件(耗材)及備品等費用。^{註2}
- 2.1.5 具有相同功能或感測分析相同環境氣體項目之錶計配置，須採用相同製造廠家(相同型式)之設備組件，以利後續維護檢修及校正與備品更新供應。
- 2.1.6 除另有說明者外，氣體感知器所附之傳訊訊號，除可由現場經訊號導線接引延伸至附掛於指定之場所機房牆上或以約 1.5m 高度之立式監測箱體(不銹鋼製)收納固定之；氣體監測主機，分別接收及設定現場每一具感知器之檢出讀數，並可依設定多組警示開關，提供警報傳輸及數值指示(附顯示錶頭或錶計)，且須裝設於前述【防水型、防爆型】304 不銹鋼收納儀錶箱體內，以集中收納保護及管理。箱面應開設可視窗，且固定架採用不銹鋼材；如置於戶外，應有遮陽措施、避免陽光直射。另如置於監測區內者應為防爆型構造，並按防爆型規定整體提供。
- 2.1.7 氣體監測主機配置位置，視現場條件、可採如下配置提供相關監測機能：
- (1) 採氣體監測主機與通道口指示警報盤，以一體型設計者；將氣體監測主機收納箱體，直接配置於進入氣體監測區域通道口或樓梯入口處設置，可將各種氣體感知器檢出之讀數，以指示錶計顯示，並附加警報閃爍燈及蜂鳴器，以提供進入人員注意現場已達警報臨界值，應有適當之反應對策。
 - (2) 採氣體監測主機與通道口指示警報盤，亦可以分離式設計安裝於通道口處(外面)；相關顯示及警報機能相同。
 - (3) 【基於監測區維持作業環境安全，前述經檢出有異常感知數據且已達預警機制時，可將該

訊號經由中控室圖控系統與通風系統運轉連鎖，以適時啟動通風機(或除臭系統)運轉，加以運作排除；整體操作程序為自動啟動連鎖運轉，並由現場人員視需要無安全顧慮時，再行關閉並復歸至監測狀態。】

2.2 氣體偵測器組成

- 2.2.1 主要設備：包括「感測檢知器元件、指示傳訊器、氣體監測主機(單頻或多頻道型組合)、固定架安裝組件與操作區域警報顯示盤」等盤裝附件。
- 2.2.2 檢知器與關聯指示傳訊器構造：裝設於機房內操作區者，錶計設備均須符合防爆構造，其等級應按安裝場所定義保護等級提供。
- 2.2.3 安裝方式：現場端偵測檢知器及指示傳訊機構，須利用不銹鋼材質支撐架固定；另氣體監測主機及或操作區域警報顯示盤等，則應分別裝設於 304 不銹鋼箱體內。
- 2.2.4 設備錶計選用條件：配合現場氣體積聚狀況(詳一覽表所示區域位置及偵測條件)，為防止感知器設備，因拆卸過程造成內部組件腐蝕；整體氣體偵測器(感知器)選用，應於校正時，可無須拆開感知器外殼，即可直接以偵測器工具進行校正標準氣體與偏移值，以確保偵測系統之使用壽命。
- 2.2.5 防爆等級：設備安裝區域防爆場所為依據 CNS 3376 或 JIS 或 IEC 與 NEC 標準定義之等級提供(如符合美規 NEC、IEC Class I Division1 GroupD 或歐規 EExdIICT4 或日規 D₂G₄ 等級)。
- 2.2.6 偵測器組件供應，除參照一覽表內容所述外，其餘應符合如下規定：

(1) 甲烷(CH₄) 氣體偵測器

- A. 測量原理或檢測方式：使用【觸媒燃燒(Catalytic Type)、電化學法(Electrochemical Type)、紅外線(Infrared Type)】等原理。
- B. 測量範圍：【0~100%】LEL。
- C. 防爆等級：整組偵測器(含傳訊器裝置)等，不得將配件分開各別認證；其需符合 2.2.5 防爆等級所述以上或相當國際標準之規定。
- D. 保護等級：【IP65】以上。
- E. 訊號輸出：【4~20mA DC、RS-485】數位信號。
- F. 精確度：【±5%FS(若為解析度則為 1%或 1 ppm)】。
- G. 反應時間：T_{90%} 【≤50 sec】。
- H. 通訊介面：【Modbus、obus】。
- I. 使用電源：【DC24V】。

(2) 硫化氫(H₂S)氣體偵測器

- A. 測量原理或檢測方式：使用【電化學法(Electrochemical Type)】等原理。
- B. 測量範圍：【0~50 ppm】。
- C. 防爆等級：整組偵測器(含傳訊器裝置)等，不得將配件分開各別認證；其需符合 2.2.5 防爆等級所述以上或相當國際標準之規定。
- D. 保護等級：【IP65】以上。
- E. 訊號輸出：【4~20 mA DC、RS-485】數位信號。
- F. 精確度：【±5%FS(若為解析度則為 1%或 1 ppm)】。
- G. 反應時間：T_{90%} 【≤60 sec】。
- H. 通訊介面：【Modbus、obus】。
- I. 使用電源：【DC24V】。

(3) 一氧化碳(CO)氣體偵測器

- A. 測量原理或檢測方式：使用【電化學法(Electrochemical Type)】等原理。
- B. 測量範圍：【0~500 ppm】。
- C. 防爆等級：整組偵測器(含傳訊器裝置)等，不得將配件分開各別認證；其需符合 2.2.5 防爆等級所述以上或相當國際標準之規定。
- D. 保護等級：【IP65】以上。
- E. 訊號輸出：【4~20 mA DC、RS-485】數位信號。
- F. 精確度：【±5%FS(若為解析度則為 1%或 1 ppm)】。
- G. 反應時間：T_{90%} 【≤60 sec】。
- H. 通訊介面：【Modbus、obus】。
- I. 使用電源：【DC24V】。

(4) 氧氣(O₂)氣體偵測器：

- A. 測量原理或檢測方式：使用【電化學法(Electrochemical Type)】等原理。

- B. 測量範圍：【0~25%】。
 - C. 防爆等級：整組偵測器(含傳訊器裝置)等，不得將配件分開各別認證；其需符合 2.2.5 防爆等級所述以上或相當國際標準之規定。
 - D. 保護等級：【IP65】以上。
 - E. 訊號輸出：【4~20 mA DC、RS-485】數位信號。
 - F. 精確度：【±5%FS(若為解析度則為 1%或 1 ppm)】。
 - G. 反應時間：T_{90%} 【≤60 sec】。
 - H. 通訊介面：【Modbus、obus】。
 - I. 使用電源：【DC24V】。
- (5) 偵測感知指示傳訊器：(配合現場氣體偵測感知元件組合，單迴路型)
- A. 型式：微處理機型傳訊機構、具 LED 或 LCD 數字顯示。(顯示單位應配合偵測氣體屬性設定，如 % LEL、ppm、% 等)
 - B. 精確度：【0.25%(若為線性度：±1%F.S.)】。
 - C. 訊號輸出：【4~20 mA】。
 - D. 警報接點：多段警報設定、可調警報 Relay 接點輸出，須有自動偵測及警報系統輸出，當測量值超過預設上、下限值時發出警報。
 - E. 防爆等級：需符合 2.2.5 防爆等級所述以上或相當國際標準之規定。
 - F. 保護等級：【IP65】以上。
 - G. 通訊介面：【Modbus、obus】。
 - H. 使用電源：【AC 110V 60HZ】。
- (6) 氣體監測主機：本項主機相關機能設定，按各監測區域分別以(單頻道或多頻道型)組合，由氣體偵測器原製造廠商整合提供，以利與現場檢出數值功能相容；用於接收現場各個氣體偵測傳訊器之輸出訊號、提供遠端氣體濃度顯示與警報功能。
- A. 可與現場端偵測傳訊器，以【RS485】或其他認可通訊方式串接。
 - B. 至少可提供連接【4 具、16 具】以上(含)偵測器傳輸頻道迴路，數量應滿足現場各區域之偵測器傳輸與接收需求設定。
 - C. 具【LCD、LED】顯示氣體濃度變化、警報狀態及動作設定。顯示單位，應可配合各感知器需求分別設定、並可設定警報輸出。
 - D. 具有輸出【4~20mA】或其他認可通訊方式與遠端(中控室)圖控系統介接、並納入資料庫貯存，提供檢索及狀態查詢。
- (7) 氣體檢測數據(濃度)顯示警報盤：
- A. 安裝位置：應配合操作區通道口入口端(外部)顯目位置及【適當操作空間位置】裝設，盤側需有蜂鳴器及閃爍警示燈設計，相關建置條件另參照 2.3.1 氣體監測設備監控概要(4)內容辦理提供。
 - B. 機能設計：可採與氣體監測主機相同以一體或分離式設計，其顯示警報盤訊號係接收自系統主機內各監測迴路訊號，用於顯示各頻道迴路偵測氣體現況數值。另提供各氣體現況數值顯示計器，需為明顯且易於辨識之大型字體製作；並可標示預警值與警戒限值，以供比對、同時各迴路應至少有兩段警報設定(提供預警及警報)告知動作，並可於盤體設置警報閃爍燈及蜂鳴裝置。
 - C. 另系統如需復歸，則需由前述(6)氣體監測主機盤上執行，以避免產生誤導之動作。
- (8) 攜帶式四用氣體偵測器 (LEL/H₂S/O₂/CO)，其選用條件及功能規定，應按如下說明提供：
- A. 攜帶式構造及取樣方式：錶計除應有塑膠防護殼體保護外，其取樣方式以具內藏式採樣流量馬達及攜帶式取樣軟管，藉由過濾端吸取現場偵測氣體樣品，進行即時分析並將其結果顯示於視窗上；操作方式應為可微處理控制及即時顯示偵測成果。
 - B. 偵測氣體項目內容及分析方法：【CH₄，0~100% LEL (觸媒式)、H₂S，0~100 ppm(電化學式)、O₂，0~30%(以符合環保規範:RoHS 無鉛)、CO，0~500 ppm(電化學式)】
 - C. 電源可為【AC 或 DC】電源，電池為【充電鋰電池、鎳鎘電池、AA 鹼性電池】等；其一次電源供應，至少可維持 8 小時之連續操作偵測作業，而不影響其應有功能。
 - D. 防爆等級：提供之偵測器需具【UL、Class 1 Division 1 Groups A B C D、T4】防爆等級認證或相當國際標準之規定。
 - E. 移動式偵測器，本身應具檢測數據分析並可直接於視窗面板【LCD、LED】顯示、並具警報設定輸出及檢出數據(含作業時間)儲存功能。
 - F. 警報告知：至少 90dB 蜂鳴器及 LED 閃動指示及動態警報。

G. 提供之攜帶式四用氣體偵測器，於移交接收前，應取得四用氣體偵測之專業廠商及或具第三者 TAF 認證之校正報告、且需於合格有效期限內，可實際應用於現場之檢測。

2.3 設計要求

2.3.1 環境氣體監測設備應用概要：

- (1) 現場端各區域偵測檢知器(檢測及傳輸)：檢測值輸出之訊號，須先經監測主機之頻道迴路匯集後，再藉由通訊模組傳送至中控室；並納入圖控系統進行後端之顯示與預警及警報告知等作業管理、及完成其他必要連鎖控制組件(如納入區域通風及除臭等系統風機之啟動連鎖控制，以減低環境氣體之濃度)、提供現場氣體狀況危害排除之作業控制。
- (2) 監測主機(接收及匯集上傳)：用於接收安裝於現場各偵測點傳回之訊號，藉由各別頻道接收迴路、以匯集現場資訊；再經由通訊傳輸介面、將各迴路氣體偵測數值提供遠端顯示與警報設定、啟動程序與圖控訊號介接，用於氣體偵測顯示與程序連鎖控制管理。
- (3) 監測系統狀態訊號：應分別於主要偵測作業區通道口(或樓梯間入口)處，提供一具監測數據顯示警報盤，用於現場告知偵測區(機房)內部環境氣體現況數值，提醒作業人員進入該作業區應有之環境資訊，以確保作業安全。
- (4) 監測數據顯示警報盤：可採與監測主機相同一體組合或分離式設計，其顯示警報盤訊號係接收主機內各監測頻道迴路訊號，用於顯示各迴路偵測氣體現況數值(各氣體現況數值顯示計，需為明顯且易於辨識之大型字體製作；並可標示預警值與警戒限值，以供比對)。同時，各迴路應至少有兩段警報設定，提供預警及警報告知動作、並可於盤體設置警報閃爍燈及蜂鳴裝置。
- (5) 訊號傳輸：氣體偵測程序，現場數據匯集後由監測主機輸出各頻道訊號，須先經各處理單元之 I/O 或通訊模組收集後，再由【複置式】通訊電纜傳送至中控室。

2.3.2 現場避雷保護措施：前述訊號傳輸頻道迴路，現場及相關盤體或系統主機等盤內均需裝設訊號用避雷器，且電源端需加裝電源用避雷器。若所採用之儀錶設備已有內藏型避雷器者(需檢附資料證明)，則現場可免予裝設。

- (1) 電源用避雷器：屋內式，適合安裝於儀錶箱內，耐 $8 \times 20 \mu\text{s}$ 衝擊波時有 2,000 A 放電量，適用於使用之電壓。
- (2) 訊號用避雷器：屋內式，適合安裝於儀錶箱內，耐 $8 \times 20 \mu\text{s}$ 衝擊波時有 2,000 A 放電量，適用於使用之電壓。

2.4 零件及附件

2.4.1 通用附件

- (1) 監測主機與顯示警報盤：用於收納「監測主機」及或「監測數據顯示警報盤」等相關組件，該儀錶箱體材質及尺寸詳設計圖及數量表所示，箱體安裝方式需配合現場需求，為自立式或壁掛式，然箱體頂部距安裝樓地板高度應為 1.8~2.0 公尺。(註：若原廠所提供該監測接收系統主機，已附有盤體提供，則此部分可沿用該盤體安裝，不必另設；惟應考量整體結構需符合安裝場所(如防爆區)之防護等級與保護構造規定)
- (2) 提供並完成現場電源、感知器與傳輸通信配線、配管及安裝所需材料另件，如屬防爆區者應提供符合防爆等級之管線器材與作業規定。
- (3) 提供監測氣體(詳一覽表檢測氣體項目)校正工具與保固期間內各類偵測氣體感知器元件之補充與定期(至少於每一年)應以實際標準氣體完成校正工作；以確保於保固期限內偵測器應維持可應用之感測檢出機能。
- (4) 氣體感知器安裝固定支撐架，其架座應為不鏽鋼材質並以固定錨栓固定於結構體牆上或天花板處(視氣體屬性調整)，且可配合不同檢測方式進行安裝固定、並可依感知元件需求調整偵測角度。如有必要應提供防濺護罩，以避免感知器(如硫化氫氣體)受清洗水噴濺受潮。
- (5) 中文本操作維護說明書及校正操作程序書。

2.5 檢驗校正與功能測試

- (1) 設備進廠應提供出廠測試證明報告：施工廠商應檢附原廠感知器元件及監測主機經原廠或第三方驗證單位出具檢驗測試合格報告，若屬外貨部分須另檢附最近海關進口證明文件，並經業主審核認可；
- (2) 完工前安裝及線路導通與監測主機功能測試：應完成所有偵測(感知)器元件組裝及各迴路系統訊號銜接、導通與校正調整運作測試，使其可配合試運轉期間，進行各該作業區之環境氣體檢出與程序監測需求，確保作業區局限空間之職安符合作業規定。

2.6 一級品質管理

材料品質管理依第 01450 章之規定辦理，負責實驗單位之資格符合第 01450 章之規定。

- 2.7 二級品質管理
業主或工程司抽樣檢驗施工廠商不得拒絕，材料品質管理依第 01450 章之規定辦理，負責實驗單位之資格符合第 01450 章之規定。
- 3 施工
- 3.1 空間需求及限制
(1)施工廠商應於施工前實地丈量、並應繪妥施工製造圖，以確認可正確地安裝及符合環境氣體偵測感知所需之空間(高度)需求。
(2)施工廠商應保證所供應之材料及設備能適用於擬安裝處之空間應用：
A. 如不能適用於擬安裝處之空間(或安裝位置不符擬偵測氣體特性、恐影響檢出結果)，業主得拒絕接受施工廠商採用該設備或應進行調整。
B. 若發生安裝佈置方式與設計圖說規定不同而須修正時，施工廠商應詳述緣由、研提修正方案及相關圖面資料，經其所聘技師簽認，送請機關(工程司)核可後據以施工，或依其指示進行相關部分工作之配合修改，一切衍生之費用均應由施工廠商負擔。
- 3.2 感知器錶計之外殼必須確實接地，施工廠商應使用 14 mm² 綠色 PVC 接地線一條，引接至輸入/輸出(RIO)處理器箱體之接地端子排或附近已設置完成弱電系統用接地網之接地測試箱(ET)或接地端子箱(E)。
- 3.3 感知器之傳訊線除原廠所附標準配備外，須採用對絞 2.0 mm²(含)以上遮蔽型 PVC 絕緣及被覆電纜(CVVSB)；電源線及控制線則採用 2.0 mm²(含)以上之 PVC 絕緣及被覆控制電纜(盤內配線除外)，導線管採用鍍鋅厚鋼導線管，防蝕區導線管則採用 PVC 厚導線管；如屬防爆區配管線作業，則應按防爆區標準施工方式辦理。
- 3.4 施工廠商須按審核認可之感知器機型及施工設計圖說或現場工程師之指示整合土建或處理單元配置進行配管線埋設與(或採明管)安裝；所有設備組件裝妥後，並由施工廠商辦理接電並進行訊號導通測試。
- 3.5 若周圍溫度及或環境濕度有超過氣體感知器本身之規定者，則應提出適當之保護措施。
- 3.6 現場儀電配管埋設深度：除埋設於混凝土內者約 25 cm 外，其他埋設深度至少 60 cm 以上，惟現場條件不足時，應提出應變措施經工程師審視同意後修正施作。
- 3.7 氣體感知器安裝期間，施工廠商須配合原廠派員或委由訓練合格專業廠商負責指導、並妥善處理一切安裝事宜，使完成安裝後可發揮應有檢測及使用功能。
- 3.8 現場校正及測試
施工廠商安裝完成、並檢查監測組件符合圖視需求後，應配合第 0070A 章「施工補充條款」及第 01820 章「試運轉及訓練」規定，需提供現場校正工具設備及標準氣體等以進行各個監測迴路檢測及校正工作；保證所供應之設備符合功能要求、且能正常順利感知操作，於取得測試合格證明後始可提報完工。
- 4 計量與計價
- 4.1 計量
依契約項目以實作數量計量。
- 4.2 計價
- 4.2.1 依契約項目以實作數量計價。
- 4.2.2 單價已包括所需之一切人工、材料、機具、元件器材設備(含附件及備品)、動力、運輸、測試(含品管檢驗、校正及實際標準氣體檢測等)及其他為完成本工作所必需之費用在內
- 4.2.3 本規範之附屬工作除另有規定者外，將不另計量，其費用應視為已含整體計價之項內。

〈本章結束〉

規範解說：

壹、設備基本說明

1. 污水處理廠環境氣體監測設備及其附件，依據現場有環境氣體產生或積蓄存在顧慮之指定操作區域如處理單元「地下機房、侷限空間、管廊與進流抽水站乾溼井操作區、前處理單元操作區及污泥處理程序設施與機房」有危害環境氣體存在者，配合各監測區域劃分，提供氣體監測指定項目如【CH₄、H₂S、O₂、CO】等偵測即時分析、並將檢測數值直接呈現並輸出至監測主機；按設定預警及警報讀數範圍，產生警戒告知及警報訊號，以呈現該監測區作業環境狀況，提供遠端圖控系統即時訊息，並進行防護對策與排除作為，提升作業安全；
2. 規範編撰應參照環境氣體監測需求、並按本章規範編撰解說設定之條件規定，以滿足整廠環境氣體偵測；本處所提供相關監測錶計項目，於未來規範實際應用編撰時，可依環境氣體存在屬性及本身物化處置條件等，參照實際狀況需求及導入遠端圖控數據整合與否，應需酌予調整增補，以滿足維持作業環境安全所需。
3. 規範中所標示氣體監測設備內容及規定，僅作為選用參考依據；執行時應按現場空間配置、設置條件需求、並考量維護校正便利性及精準度維持等選用，列入實際規範條件中。
4. 編修時應依據管線儀表控制圖(P&ID)及污水處理廠儀控及操作控制策略說明內容辦理，相關信號傳輸與編碼等應依據第 13800 章儀控系統監控基本需求內容及其附件要求辦理。

貳、規範編寫重點附註：

一、【】括弧內容應依據案件需求適當調整，建議徵詢代操作廠商、設備廠商或儀表供應廠商意見。

二、規範章節附註說明

註 1：感知器檢測範圍應視現場空間環境侷限程度決定，並依據偵測氣體屬性配合專業廠商檢討設定。
(13421-3)

註 2：有關保固年限，應視錶計維護校正需求訂定，如屬含有消耗品者應明確規定提供期限。(13421-3)

第 13800 章 儀控系統監控基本需求

1. 通則
 - 1.1 本章概要
 - 1.1.1 本章在說明水資源回收中心工程儀控系統及其附件之設計之相關規定。
 - 1.2 相關準則
 - 1.2.1 中華民國國家標準 (CNS)
 - (1) CNS 7656 X5007 資訊交換用八位元碼
 - (2) CNS 11643 X5012 中文標準交換碼
 - 1.2.2 美國標準資訊交換法規 (ASCII)
 - 1.2.3 美國電子工業協會 (EIA)
 - (1) EIA RS-232-C 使用串聯二進位交換之資料終端設備與資料傳輸設備間的介面
 - (2) EIA RS-485 使用串聯二進位交換之資料終端設備與資料傳輸設備間的介面
 - (3) EIA RS-422A 作平衡電壓數位介面電路的電氣特性
 - (4) EIA RS-423A 作不平衡電壓數位介面電路的電氣特性
 - 1.2.4 美國儀器協會 (ISA)
 - (1) ISA S5.1 儀錶符號和標識
 - (2) ISA RP55.1 數位處理電腦硬體測試建議
 - 1.2.5 美國電機製造業協會 (NEMA)
 - (1) NEMA ICS6 工業控制和系統的外箱
 - 1.2.6 美國電子電機工程師協會 (IEEE)
 - (1) IEEE 829 軟體測試文件
 - 1.2.7 用戶用電設備設置規則及輸配電設備裝置規則
 - 1.2.8 國際電工標準委員會 (IEC)
 - 1.3 相關規範
 - 1.3.1 第 13406 章 污水處理廠儀控
 - 1.3.2 第 13420 章 污水處理廠水質水量監測設備
 - 1.3.3 第 13801 章 中央監視主控制設備
 - 1.3.4 第 13802 章 智慧電錶
 - 1.3.5 第 13803 章 營運資訊管理系統(MIS)
2. 產品
(空白)
3. 執行
 - 3.1 **【水資源回收中心儀控系統設計】**
 - 3.1.1 水資源回收中心工程中央控制系統應至少由儀控系統工作站主機/副機及軟體、資料處理伺服器、自動控制監控系統工作站及軟體等系統組成。
 - 3.1.2 全廠處理流程由複置式(Redundancy)可程式監控系統(Programmable Logic Controller, PLC)及儀錶設備作各處理單元之操作、監視、控制、警報及記錄等，另應考量未來 15 年維護需求，應將符合國際通用開放規範之物聯智能連結設備納入設計，以利後續設備擴充。依功能應具有以下系統：
 - (1)流程控制系統
處理流程中之各項操作設備變數，如運轉、停止、自動、手動、遠端、現場等。關鍵性參數並被設計成自動控制迴路，自動依處理流程負載變化做適度調整操作。
 - (2)水質監測系統
處理流程中包含進流水、放流水、迴流水之各項操作變數，如流量、pH 值、溶氧量、固體物濃度及處理水質等資料，可參考營建署發佈的「公共污水處理廠資料傳輸及管理作業要點 附表、污水處理廠各單元介接訊號及項目」所列訊號，以自動儀器於現場量測及指示，利用信號傳輸至區域控制中心操控，用於流程控制系統操作條件，並傳送至「營建署污水下水道資料整合雲平台」接收儲存以供整體營運分析。
 - (3)資訊管理系統（詳參照 13803 章）
將現場各設備訊號進行分析及儲存的動作，可依時間調整（至少應包含每日、每月、每季及每年等時間區段）自動產生各分析報表，如設備操作維護報表、設備運轉時間表、水質水量分析表、質量平衡分

析表等，用以廠內評估各項操作或維護參考依據。

(4)電力監視系統

將廠內各電力電表訊號收集顯示並儲存，可供廠內做整體、分迴路與該設備即時數值顯示與用電分析，即時顯示資訊至少需包含三相電壓電流、功率因素等，並可將即時資訊儲存至資料庫中，供後續歷史資料儲存與分析。

3.1.3 全廠儀控系統架構由下列三大部分所組成。

(1)現場儀錶、機械設備及單元控制盤

包含電力電表、水質水量監測儀表、現場設備機械單元控制盤等，主要用於偵測現場各單元並產生相對應訊號，如數位訊號、類比訊號、通訊訊號等，並可透過實體線路或通訊方式傳輸至可程式控制器及網路架構。

(2)區域控制系統之分散式控制單元 (ACP)

主要包含可程式控制器、網路通訊設備、訊號轉換器、訊號接收器等，用以編寫控制邏輯並進行傳輸或轉換現場訊號至中央監控中心內之操作工作站或伺服器。

(3)中央監控系統工作站

主要將現場各設備訊號即時顯示於中央監控中心的工作站並儲存相關數據於伺服主機中，可透過圖控或人機介面進行即時設備操作與顯示相關數據，並可透過分析軟體讀取歷史資料進行分析並依照營建署規定之格式上傳營建署要求之相關資訊。

3.1.4 全廠儀控系統依處理需求設置數處區域控制系統，分別負責監控各處理單元之運轉狀態，並將全廠各單元電力與水量水質之現場量測及指示訊號傳輸至區域控制系統操控，並透過高速通訊網路，彙整至中央監控中心集中監控與儲存。關鍵性操作參數應設計自動控制迴路，自動依處理流程負載變化做適度調整操作，並可保護人身安全及避免廠站設備遭致損壞。

3.1.5 中央監控系統須涵蓋全廠各處理單元，並需預留各處理單元日後擴充設備時之容量，並可利用中央監控中心之資訊處理功能，提供資料收集及報表列印、電腦連線及問題診斷，並可顯示設備啟動停止次數及每日、每月、每年運轉時數累計值。

3.1.6 中央監控系統工作站必須具有 OPC UA/DA(Object Linking and Embedding for Process Control Unified Architecture/ Data Access) Server 功能，可提供圖控系統監控/記載數據(如各主要設備運轉、電力資訊、水量水質監控量測數據及其他相關感測資料)給內部或外部 OPC UA/DA Client 遠端連接與取值。

3.1.7 圖控系統平台經資料匯出連結機制(如 OPC UA/DA Client)等連結取出之監測數據(如各主要設備運轉、電力資訊、水量水質監控量測數據及其他相關感測資料)，應依據營建署發佈的「數據採擷及資料傳輸設置規範」及「營建署污水下水道資料整合雲平台」設備諸元管理系統的快速導入功能線上說明指引及檔案範本，完成資料處理主機建置、「設備諸元結構資料」及「儀控訊號資料」彙編導入、開發數據採擷處理模組，並安裝自動傳輸程式，遵循規範所制定的資料格式、擷取頻率、檔案命名與存檔位置，自動定時產出及儲存傳輸檔案，將數據依據訊號編碼解譯原則編譯後完整正確傳送至「營建署污水下水道資料整合雲平台」接收儲存，說明如下。

(1)設置自動傳輸專用商用電腦一式：應至少符合以下基本規格需求，包含【Intel Core i7/Intel Q470 晶片組/8GB (含以上) DDR4 3200 RAM / 4 DIMM / 1T SATA3 硬碟/Windows 10 Pro 中文專業版】(依資料送審時，以市面上主流機種及符合規範要求為準，施工廠商應無條件予以升級)/硬體三年保固。應完成現場安裝、獨立聯外網路架設、作業系統設定及一年 MIS (Management Information Systems) 技術諮詢與遠端問題排除技術支援。

(2)依據「營建署污水下水道資料整合雲平台」設備諸元管理系統的快速導入功能線上說明指引及檔案範本，完成「設備諸元結構資料」及「儀控訊號資料」導入。「設備諸元結構資料」須依據現場設施設備登載於管線儀表圖 (P&ID, Piping & Instrumentation Diagram) 之設備編碼編定，「儀控訊號資料」則應參照「數據採擷及資料傳輸設置規範」所制定之訊號類別正確對應編碼。

(3)圖控數據採集及擷取：依據標準 OPC UA/DA Client 規格，撰寫 Windows 背景服務應用程式連結圖控系統軟體 OPC UA/DA Server，並擷取所需訊號數據 (可洽營建署取得 OPC UA/DA Client 標準範例程式供開發廠商參考撰寫)。依據營建署頒布之「數據採擷及資料傳輸設置規範」要求，將圖控系統訊號中之優先傳輸項目轉換為正確之單位、頻率及輸出值，並依據格式要求產製合規的資料傳輸檔案。

(4)整合安裝及雲端連結：於商用電腦整合安裝各項軟體及營建署頒布之自動傳輸模組，正確設定各項軟體參數及網路傳輸環境，配合雲平台管理團隊作業要求完成雲端傳輸連結，確認資料正確傳送無誤

(5)施工廠商須依上述說明辦理包含商用電腦主機採購、「設備諸元結構資料」及「儀控訊號資料」彙編、數據採擷處理模組開發及整合安裝雲端連結傳輸作業，【費用已含在契約總價內】。

- 3.1.8 新建廠或舊廠功能擴充申請補助發包工項包含該場域 BIM 建築資訊模型建置或 BIM IoT 設施管理系統者，應配合「營建署污水下水道資料整合雲平台」網頁 (Web Page) 或 GIS 平台展示需求，針對完成 BIM 建模的重要機器及設施備場域，依規定輸出相容檔案格式並配合上傳雲平台資料庫備存 (於驗收前若更新模型應即時更新上傳版本)，BIM IoT 設施管理系統應依據雲平台提供之 IoT 訊號 API 點位，完成監測訊號介接與同步展示作業。
- 3.1.9 水資源回收中心於各處理設施總配電盤與部分重要系統單元動力設備等處架設電表，將廠內各電力電表訊號收集並儲存於中央監視主控設備內，可供廠內做整體、分迴路與該設備即時數值顯示與用電分析，並即時顯示資訊至少需包含三相電壓電流、功率因素等，並可將即時資訊儲存至資料庫中，供後續歷史資料儲存與分析。
- 3.1.10 設置之電表與水質分析設備除可量測各處理設施能耗與基線建立外，應可建立相關 KPI，以做為未來各處理設施節能改善評估決策因子。
- 3.2 **【系統介面功能】**
- 3.2.1 設計之軟體系統須可安裝於 Window 或 Linux 等主流作業系統平台，支援 Ethernet LAN/WAN 等開放式網路架構及 TCP/IP 通信協議。
- 3.2.1 系統功能必須不因單一設備之故障而影響設備之安全運轉，複聯(Redundancy)之備用功能須應用於對人員安全、設備保護及系統效益等有關設備之設計，至少包括控制單元、電源供應器及傳輸網路等須具備複聯式的機制。
- 3.2.3 資料處理系統應透過開放式高速網路執行數據儲存、處理、記錄、參數設定、分析及計算，並可製作報表，作為全廠處理之維護根據及功能性之統計評估。
- 3.2.4 圖控系統及資料庫可為單一之整合型或分別設置之系統，惟軟體系統應為開放性架構，支援工業標準通信介面 (如 PROFINET、MODBUS 等)，可透過 ODBC、OPC UA 等開放性資料轉換介面轉換成開放式資料庫 (如 SQL) 可接收之格式並儲存，以利後端資料查詢及分析，簡單整合外部應用軟體及資料庫。
- 3.2.5 資料庫儲存之資料應可匯出成 CSV 檔、文字檔格式(Text File)或 EXCEL 檔...等，以利數據備份、傳輸及維護使用，並依照營建署規定之格式產出對應之檔案並上傳營建署建置之伺服器。
- 3.2.6 資料庫架構規劃及設計上，應朝集中式資料庫方式進行，以避免資料重覆建置、減少管理介面及統一資料維護等。
- 3.2.7 系統介面設定架構說明文件與檔案，至少需包括下列內容：
Intel Core i7/Intel Q470 晶片組/8GB DDR4 3200 RAM / 4 DIMM /1T SATA3 硬碟/Windows 10 Pro 中文專業版/硬體三年保固代碼。
- 3.3 **【電力監控設備】**
- 3.3.1 為了解全廠能源使用狀況及整廠能耗分佈，應於受電室裝設全廠總電表，並於高耗能用電設備及連續運轉設備裝設智慧電表以進行整廠能源使用量測與基線建立。
- 3.3.2 電表安裝在重要設備電源側，依 **附圖 1** 至少安裝於進抽泵、鼓風機、迴流泵...等，需具備三相電壓電流即時數值顯示、功率因素等，如有安裝變頻器之設備，並具有獨立運作的中央運算單元能獨力偵測與紀錄，偵測與紀錄頻率至少須符合以五分鐘一筆資料最低要求，於網路環境不良的情況下仍可儲存相關電力資料至少一個月，並於網路環境恢復後自動上傳於電力資訊儲存伺服器。
- 3.3.3 供應電源需經過不斷電系統(UPS)以防止偵測與紀錄功能中斷。
- 3.3.4 高耗能動力設備應裝設電表監控，依 **附圖 1** 需求架設電力電表。
- 3.3.5 除前述原則外，考量部分設備為全天運轉，設計者可參考 **附圖 1** 原則佈設電力監控設備。
- 3.4 **【水質水量監控設備】**
- 3.4.1 為了解全廠各處理單元關鍵水質操作參數與水量，並符合行政院環境保護署「水污染防治措施及檢測申報管理辦法」相關規定要求，應合理於水質中心各處理單元與渠管道佈設水質水量監控設備。
- 3.4.2 各單元如有廠內系統迴流水，除原進流水渠管道與該迴流水渠管道應各自設置流量計量及水質量測裝置外，設置位置應考慮原進流水與迴流水之計量與質量平衡之計算。
- 3.4.3 水質中心各處理單元與渠管道佈設水質水量計量監控量測設備，計量監控量測數據須遵循訊號彙整機制架構，正確完整即時傳遞至中央監控系統工作站圖控系統，以利執行數據儲存、處理、記錄、參數設定、分析及計算等作業，以五分鐘一筆資料上傳為基準，放流水流量資料以一分鐘一筆資料上傳為基準，以符合行政院環境保護署「水污染防治措施及檢測申報管理辦法」相關規定要求外，另應依法定期由第三方公信機構採人工量測資料進行對照校正。
- 3.4.5 水量測定方法、水質檢測方法，應優先符合第 13420 章相關規範標準，未納入第 13420 章規範項目，均須符合環境檢驗所公告規定辦法，如水量測定方法—自動監測設施法(NIEA W024.51C)、水質檢測方法總則(NIEA W102.51C)、水中導電度測定方法—自動監測設施法(NIEA W204.51C)、水中懸浮固體檢測方

法—自動監測設施法(NIEA W211.51C)、水溫檢測方法—自動監測設施法(NIEA W218.51C)、水之氫離子濃度指數 (pH 值) 測定方法—自動監測設施法(NIEA W425.51C)、水中氨氮檢測方法—自動監測設施法(NIEA W456.51C)、水中化學需氧量檢測方法—自動監測設施法 (NIEA W518.51C)等。

3.4.6 設置量測採樣地點須依循環環境檢驗所公告規定辦法避免干擾(如氣泡干擾等)外,於各處理單元前後與渠管道佈設水質水量監控結果需具鑑別各處理單元之處理能力數值,如實無法於採樣點直接安置線上儀器,應以自動採水設備採樣後再以自動儀器進行分析。

3.5 【系統安全與維運管理】

3.5.1 系統硬體、軟體、韌體、套裝軟體等均須為合法授權之產品,其使用所有權均可直接移轉給使用單位。

3.5.2 圖控軟體處理訊號代碼編輯規則須依據現場設施設備登載於管線儀表圖(P&ID, Piping & Instrumentation Diagram)及 I/O LIST 訊號設備編碼清單內容一致,處理訊號代碼編輯規則以設備編碼加上訊號類型說明編列,全廠訊號類型說明須有一致性規則及說明備註。

3.5.3 訊號編碼解譯應依據管線儀表圖(P&ID, Piping & Instrumentation Diagram)及 I/O LIST 訊號設備編碼清單及內政部營建署公告之相關規定辦理。

3.5.4 資料處理授權點數與軟體使用授權

(1)系統授權處理點數需包含污水處理廠所有程序涉及硬體點數與軟體點數之邏輯操控總和需求。

(2)圖控軟體涉及 PROFINET、Modbus、OPC UA/DA、ODBC 等通訊標準,以鍊結物件,或對外輸出資料傳遞至「營建署污水下水道資料整合雲平台」,亦應符合圖控處理現場即時資料處理及數據聯外匯出(如 OPC Server 服務)相關軟體功能使用授權(既有軟體應升級至最新版本)與點數之需求並有足夠之授權點數,且應完成各項圖控訊號聯外通訊、匯出之資料連結設定工作。。

(3)除符合前述實際硬體點數與軟體點數之邏輯操控總和需求外,配合處理設施及設備更新擴充之未來需求,資料處理授權點數須額外預留百分之二十之備用點數需求。

(4)系統軟體即時資料處理點數須明確記載經合法授權使用點數。

(5)配合各更新或維運階段詳細記載即時資料處理點數已使用及剩餘還可使用點數。

3.5.5 建置系統施工圖說文件與檔案,需依 3.2.7 節相關內容辦理,並應包含依循管線儀表圖(P&ID, Piping & Instrumentation Diagram)之圖控軟體處理訊號代碼編撰規劃說明與現場設施設備編碼列表對應說明表文件。

3.5.6 依全廠實際配置及每次更新或維運作業後,詳實更新前述文件內容,並詳細登載版次與更新內容與時間,並將系統設定檔予以匯出備份保存,及記載即時資料處理授權點數已使用及剩餘還可使用點數狀況。

3.5.7 資訊安全及帳號管理設定

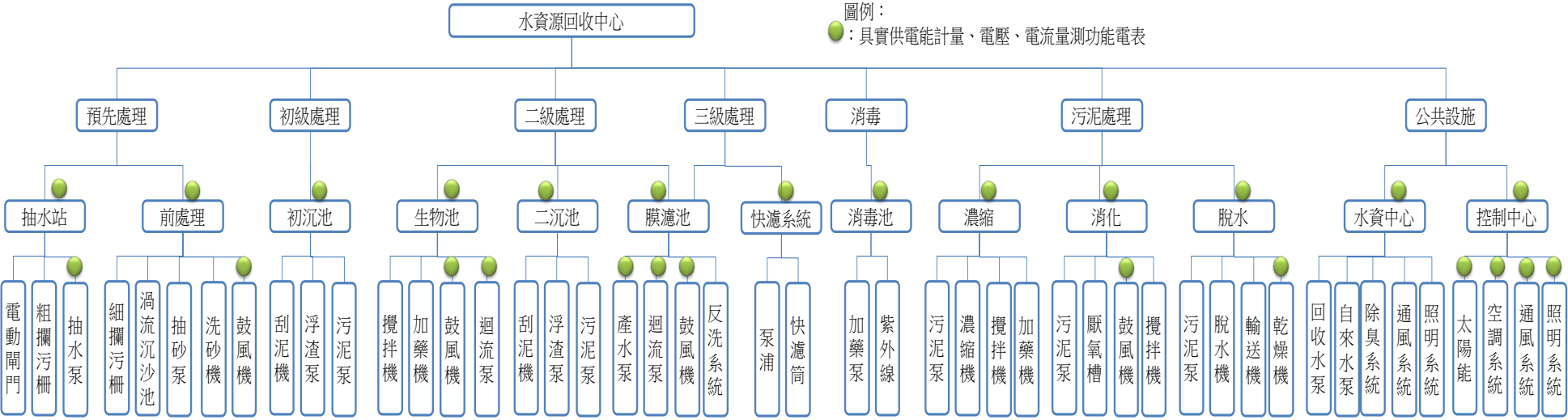
(1)系統管理應遵循「行政院及所屬各機關資訊安全管理規範」辦理,依規定制定資訊安全政策、編制資訊安全組織、辦理人員安全管理及教育訓練、落實電腦系統安全管理與存取控制,並配合系統發展持續辦理資安維護作業,針對資訊資產與實體環境建立安全管理計畫,擬訂資訊安全事件緊急處理機制,以確保系統管理業務的永續運作能力。

(2)操作系統可讓操作單位設定至少三個層級之帳號,至少須包含最高管理者帳號(Administrator,可進行監視、操作、參數設定與頁面編輯)、一般操作者帳號(Control user,可進行設備監視與操作)與一般帳號(View user,僅可做監視),應於契約文件要求交由主管機關及單位最高管理者保管,並建立與最高管理者權限同一權限等級之另一管理者帳號作為備援管理帳號,以確保系統維運作業的穩定執行。

(3)系統應落實資料安全及使用權限管理,除設置帳號登入管制機制外,並依不同使用者的管理權責提供有限範圍的操作功能,並至少應具備(1)使用者重要操作歷程記錄與查詢及(2)帳號權限管理維護等兩項功能。

3.5.8 主機規格選用須考量未來【5-7 年】軟硬體更新及資料庫數據的轉移及系統新增設備、維修、警示功能正常運作之需求。

3.5.9 選用系統監控電腦及資料伺服器主機規格須考量未來【5-7 年】軟硬體更新及資料庫數據可於開放架構下進行轉移。



附圖 1 水資源回收中心智慧電錶建議裝設位置

〈 本章結束 〉

規範解說:

壹、水資源回收中心儀控系統監控設計基本說明

1. 水資源回收中心儀控系統監控設計，依據處理規模、單元程序控制及程控需求按本章規範編撰解說，控制系統規模大小及業主操作條件及需求得以調整，惟仍應含括「工作站主機/副機及軟體、資料處理伺服器、自動控制監控系統工作站及軟體」等組成架構，以滿足中央(中控)儀控系統建置要求，提供如下系統組成項目(如流程控制、水質監測、資訊管理及電力監視等)不限於此，未來規範編撰時可依污水處理屬性、實際設計處理水量、規劃之處理流程及污泥處置條件等，參照監控需求及導入遠端數據整合與否酌予調整增補(在此規定架構下將納入項目及數量，應配合基本設計審查時予以確定)，以滿足中央監控機能所需。
2. 規範中所標示系統組成架構及相關內容規定，僅作為中央監控系統建置選用參考依據，執行時應按處理規模、設置條件、需求、並考量維護校正便利性、精準度維持等選用，列入實際規範條件中，應以達到符合上傳至「營建署污水下水道資料整合雲平台」，滿足其需求作為最終目標。

貳、規範編寫重點附註：

一、【】括弧內容應依據水資源回收中心需求適當調整，建議配合基本設計定案之系統建置架構及傳輸規模，徵詢機關需求、參考上級督導單位之相關「附件」及基本設計有關架構建置審查建議，納入考量。

二、規範章節附註說明

註 1：系統所需軟硬體設備主機配件等，應視系統建置規模條件決定，此處僅惟功能需求概述，詳細規格內容則參照其他章節內容編撰與調整，惟整體應以達到滿足污水下水道資料整合雲平台為基本需求。

註 2：有關保固年限，應視系統硬體維護升級需求訂定，如屬含有消耗品者應明確規定提供期限。

污水下水道資料整合雲平台

數據採擷及資料傳輸設置規範

Ver. 2.3.1

111 年 10 月

目錄

壹、	規範目的.....	2
貳、	名詞定義.....	2
參、	架構說明.....	3
肆、	作業內容.....	4
伍、	訊號清單彙整.....	9
陸、	實務操作需注意事項.....	11
柒、	常見問題.....	12
附錄一、	訊號規範表.....	1
附錄二、	業者端連線傳輸問題排除流程.....	7
附錄三、	數據採擷處理模組確認表.....	8
附錄四、	資料傳輸模組設置確認表.....	9

壹、規範目的

本規範係在提供一可茲參考依循的作業程序，以利業者建置水資源回收中心(以下簡稱「業者端」)與污水下水道資料整合雲(以下簡稱「雲端平台」)間資料傳輸之業者端模組機制(此機制主要包含三個部分：數據採擷處理模組、資料傳輸模組與資料處理主機)。其主要目的如下：

- 一. 作為業者端數據採擷處理模組客製化開發之需求指引。
- 二. 作為業者端資料傳輸模組相關設定之依循。
- 三. 作為業者端資料處理主機規格及系統環境之參考。

貳、名詞定義

本規範用詞，定義如下：

- 一. 數據採擷處理模組：此模組為水資源回收中心收集不同訊號來源並整理現場訊號的邏輯方式，整併轉換為上傳「污水下水道資料整合雲平台」所能辨識的雲端訊號，依照採擷頻率產出傳輸所需的 JSON 檔案。
- 二. 資料傳輸模組：此模組為本署統一發布之公用模組，安裝於各水資源回收中心，以將數據採擷處理模組產出之傳輸 JSON 檔案定時上傳至「污水下水道資料整合雲平台」。
- 三. 資料處理主機：供安裝數據採擷處理模組及資料傳輸模組之有介面電腦主機。
- 四. 資料倉儲模組：傳輸 JSON 檔案定時上傳至「污水下水道資料整合雲平台」後，經由此模組將 JSON 檔案解析，並轉入資料處理。
- 五. 標準傳輸檔：符合「污水下水道資料整合雲平台」規定格式之檔案。
- 六. 近端暫存：數據採擷處理模組依照採擷頻率產出傳輸所需的 JSON 檔案於資料處理主機存放之路徑。
- 七. 修補程式(Patch)：資料處理主機需要安裝之修補程式(如:Windows Update)。

參、架構說明

數據採擷與資料傳輸基本架構如圖 1 所示，於業者端的部分，需設置資料處理主機供安裝數據採擷處理模組及資料傳輸模組。現場感測資料透過數據採擷處理模組轉換為符合規定格式之檔案(以下皆稱之為「標準傳輸檔」)，再透過資料傳輸模組，經由網際網路將檔案傳送到雲端平台。

其中業者端之數據採擷處理模組為各業者因應其廠區需求客製化之模組，而資料傳輸模組則為全國統一建置提供。

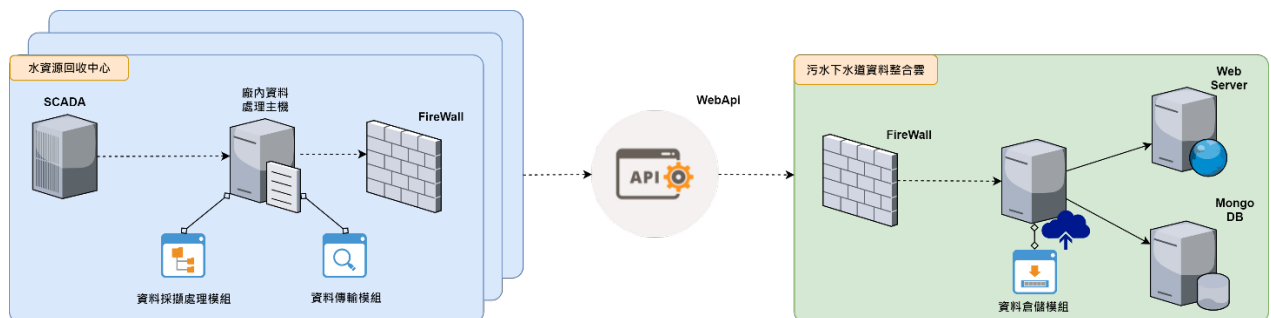


圖 1 數據採擷與資料傳輸基本架構

肆、作業內容

以下分別說明業者端所需硬體面及軟體面的要求及應注意事項。

一. 資料處理主機硬體基本需求

1. 處理器：Intel Core i7-8700(3.2GHz)以上。
2. 硬碟：1TB 以上。
3. 記憶體：8GB 以上。
4. 作業系統：Win10 Pro 以上。
5. 安裝.NET 4.5 以上版本。

數據採擷處理模組與資料傳輸模組可安裝於同一台主機或分別安裝於不同主機。惟安裝資料傳輸模組之主機需可連結網際網路(傳輸協定為 https，傳輸埠號為 443)且資料傳輸模組須具備標準傳輸檔存放資料夾之讀取與修改權限。

二. 數據採擷處理模組

本模組主要任務係將 OPC Server 之數據轉換成符合規定格式之標準傳輸檔以供資料傳輸模組上傳至雲端平台。應具備之基本功能如下：

1. 使用者可自訂標準傳輸檔案存放位置
2. 針對特定事件進行記錄，如錯誤發生時、模組啟動或停止時。紀錄內容應包括系統時間戳記、事件類型、事件描述。
3. 依資料採擷頻率將數據轉換成符合規定格式之標準傳輸檔，詳細格式說明如下：
 - (1). 檔案格式：採 UTF-8 編碼之 json 檔案格式，JSON (JavaScript Object Notation, JavaScript 物件) 是一種輕量級的資料交換語言，該語言以易於讓人閱讀的文字為基礎，用來傳輸由屬性值或者序列性的值組成的資料物件。
 - (2). 檔案命名規則：
檔案名稱編碼－YYYYMMDDHHmmfff.json
YYYY-傳輸檔案產生年份（西元年，四碼）

MM – 傳輸檔案產生月份（數值範圍：01-12）

DD – 傳輸檔案產生日期（數值範圍：01-31）

HH – 傳輸檔案產生時間（數值範圍：00-23）

mm – 傳輸檔案產生分鐘（數值範圍：00-59）

fff – 傳輸檔案產生毫秒（數值範圍：000-999）

(3). 資料採擷頻率:各訊號類別採擷頻率詳見附錄一。

(4). 數據格式說明：

範例
<pre>[{ "id": "B-0415A", "time": "2020-12-29 14:20:07", "data": [{ "sensor": "EL_VAVE", "value": 10.63 }] }]</pre>
欄位說明
1. id 為感測器唯一識別碼，僅支援英數字元及"_"、"."、"-"之組合[必填] 2. time 為地區時間，格式為 yyyy-MM-dd HH:mm:ss [必填] 3. data 為感測器訊號資料集合 3-1. sensor 為感測器訊號唯一識別碼(各訊號類別編碼請參考附錄一)[必填] 3-2. value 為資料數值（各訊號類別之值域及單位請參考附錄一)[必填]

4. 請依據 附錄三、數據採擷處理模組確認表，逐一確認該模組各項功能設計的正確性及完整性。

三. 資料傳輸模組

資料傳輸模組之功用在於將數據擷取處理模組產生之標準傳輸檔案傳輸至雲端平台。其主要功能，除了確保資料傳輸的安全性與完整性外，亦具備近端暫存管理及斷線重傳機制，詳細紀錄檔案傳輸紀錄，對於網路斷線或其他原因而傳輸失敗之檔案，將被保存於近端儲存磁區，並於連線恢復後自動重傳，整體功能流程設計如圖 2 所示。

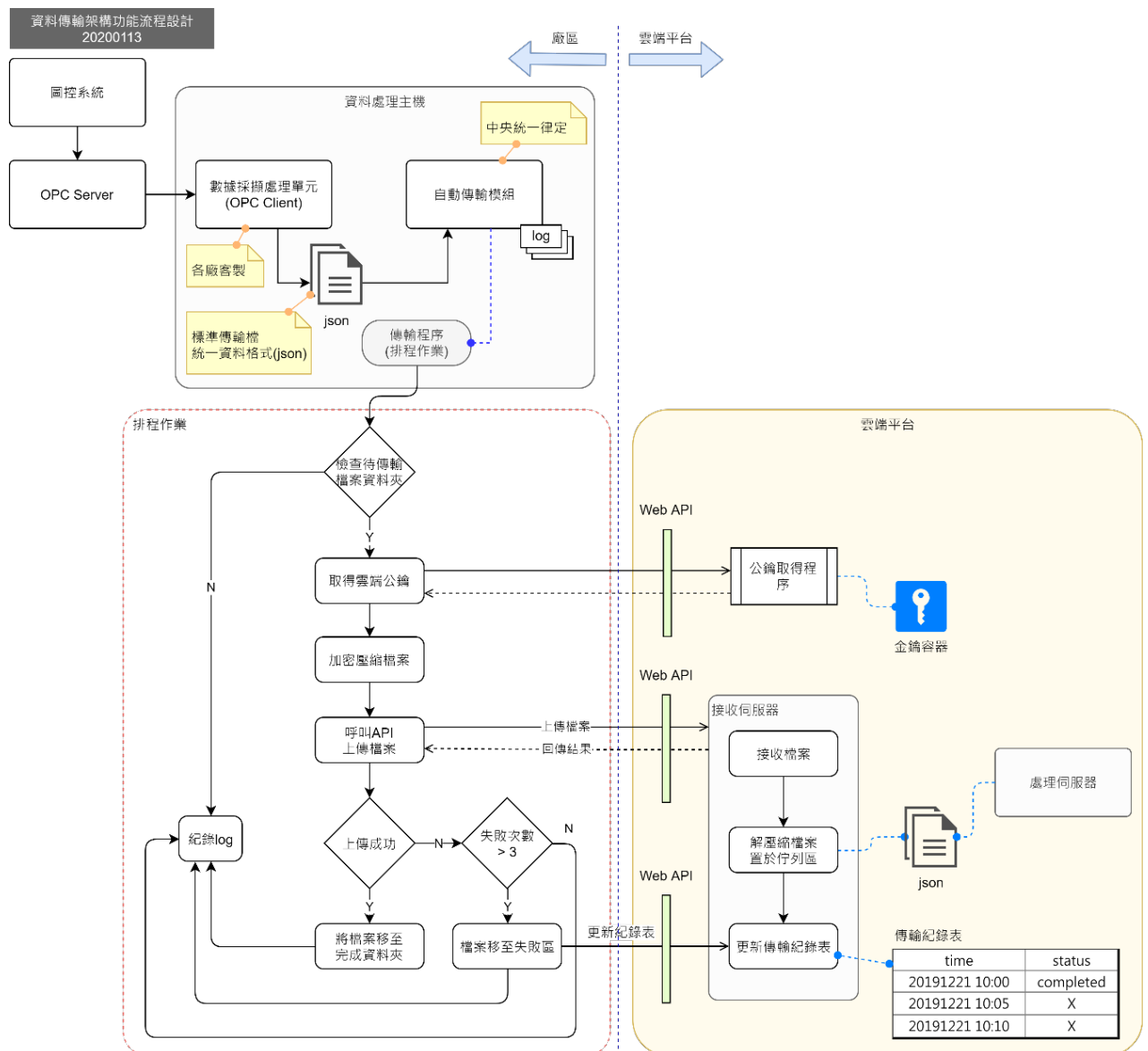


圖 2 資料傳輸架構功能流程設計

資料傳輸模組為全國統一提供，使用此模組前須先至雲端平台申請帳號，經審核確認後請登入雲端平台取得驗證碼(資料傳輸模組安裝後首次啟動須輸入此驗證碼)並下載安裝檔案，流程如下：

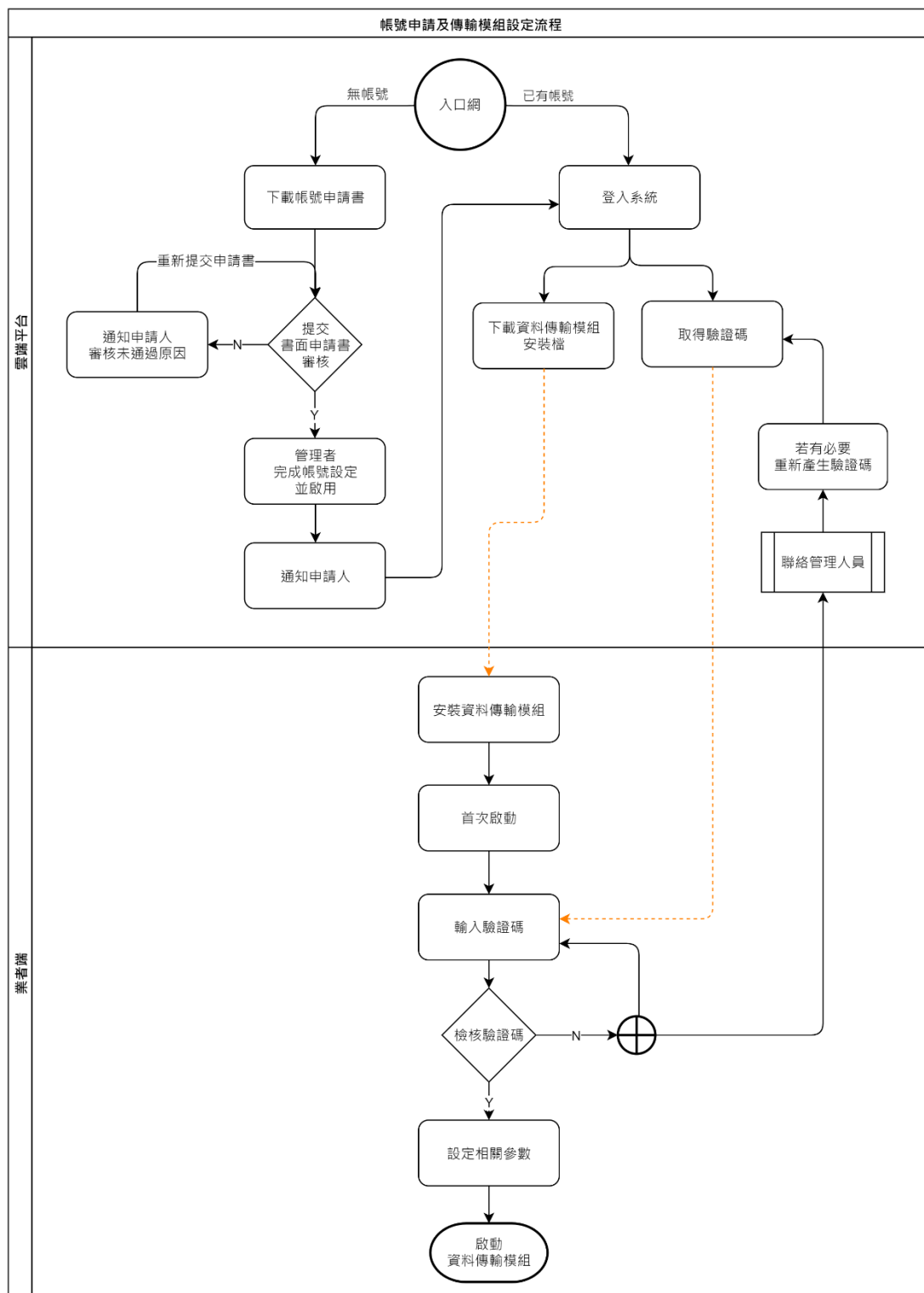


圖 3 帳號申請與資料傳輸模組設置流程

操作介面如下圖：



圖 4 資料傳輸模組操作界面

本節就環境設定及應注意事項說明如下：

1. 資料傳輸模組使用之傳輸埠號為 443(https)。
2. 傳輸時間間隔：5 分鐘
3. 初次啟動需設定參數：
 - (1). 傳輸驗證碼：由雲端平台取得
 - (2). 等待傳輸檔案本機位置：由數據採擷處理模組處理後之標準傳輸檔儲存位置，需開啟權限供資料傳輸模組存取。
 - (3). 傳輸成功檔案本機位置：傳輸成功之檔案將被移至此位置
 - (4). 失敗傳輸檔案本機位置：傳輸失敗之檔案將被移至此位置
4. 請依據 附錄四、資料傳輸模組設置確認表，逐一確認該模組各項功能安裝與設定的正確性及完整性。

伍、訊號清單彙整

為配合數據採擷及傳輸與雲端平台資料辨識，業者端另需完成儀控訊號彙整作業，並提供雲端平台建置廠內設備諸元訊號資料，其識別資料彙整方式及步驟如下：

1. 廠區儀控訊號代碼：

第一步需清查廠內接入儀控系統之訊號代碼，如對應之雲端訊號類別需要由多組廠區儀控訊號運算所得，則仍將多組訊號須逐一記錄，並於多組內的第一筆填寫對應的雲端訊號類別，其餘筆數於雲端訊號類別紀錄表中填入[同上]表示之。

2. 廠區儀控訊號名稱：

配合上述廠區儀控訊號代碼記錄該訊號名稱。

3. 廠區儀控訊號感測機器設備 P&ID 代碼：

配合上述廠區儀控訊號代碼記錄該訊號感測的「機器設備」之廠內 P&ID 代碼。

4. 廠區儀控訊號觀測機器設備/設施 P&ID 代碼：

配合上述廠區儀控訊號代碼及「感測機器設備」P&ID 代碼記錄所觀測之機器設備/設施 P&ID 代碼(如進流抽水機房集水井內之污水泵裝設的壓力計，其壓力計如為觀測進流抽水機房集水井之壓力，則感測設備雖為「污水泵壓力計」，但觀測設備應記錄為「流抽水機房集水井」)。

5. 雲端訊號類別：

完成廠內訊號彙整及記錄後，依據附錄一「訊號規範表」之「雲端訊號類別」選擇對應項目，完成統一規範之雲端訊號類別記錄作業，如查無對應類別，可先記錄為「不明」並加以備註建議增列類別；若為多組訊號運算所得之訊號，於多組內的第一筆填寫對應的雲端訊號類別，其餘筆數於雲端訊號類別之紀錄表中填入[同上]表示之。

6. 雲端訊號子類別：

依照上述「雲端訊號類別」選填項目，再選擇附錄一「訊號規範表」之「雲端訊號子類別」進行記錄作業。

7. 雲端訊號子類別代碼：

同樣依照上述「雲端訊號子類別」選填項目，選擇附錄一「訊號規範表」之「代碼」進行記錄作業。

8. 雲端訊號子類別單位：

依據雲端訊號子類別之項目，填入其訊號所標示之單位，可參考附錄一「訊號規範表」之「單位」欄。

9. 雲端訊號子類別擷取頻率(分鐘)：

針對所接收之訊號擷取頻率紀錄分鐘數。

10. 儀控訊號轉雲端訊號運算邏輯：

填入符合雲端訊號類別之廠區儀控訊號代碼與其運算邏輯，填寫方式無特別限制但須清楚表示該訊號之計算邏輯與意義，如為多組訊號運算所得則須於所有合併計算之訊號中第一筆標註計算邏輯，其餘筆數於儀控訊號轉雲端訊號運算邏輯可於紀錄表中填入[同上]表示之。

訊號清單彙整方式可參考表 1 範例。

表 1 訊號清單彙整範例

如儀控訊號代碼各為「SP1102_AUTO」、「SP1102_MANUAL」、「SP1102_??」、「SP1102_RL」，上述訊號皆為 P&ID 代碼 SP1102 之設備所發出，其訊號可依其類別彙整如下：

廠區儀控訊號 代碼	廠區儀控訊號 名稱	廠區儀控訊號 感測機器設備 P&ID 代碼	廠區儀控訊號 觀測機器設備/ 設施 P&ID 代碼	雲端訊號 類別	雲端訊號子 類別	雲端訊號子 類別代碼	雲端訊號子 類別單位	雲端訊號子 類別擷取頻 率(分鐘)	儀控訊號轉雲端訊號 運算邏輯
SP1102_AUTO	SP1102 自動	SP1102		狀態訊號	自動指示			5	SP1102_AUTO 為 1 時為自動，SP1102_MANUAL 為 1 時為手動
SP1102_MANUAL	SP1102 手動	SP1102		同上	同上			5	同上
SP1102_??	SP1102??	SP1102		不明	不明			5	不明
SP1102_RL	SP1102 遠端現場	SP1102		狀態訊號	遠端指示			5	SP1102_RL 為 1 時為遠端，為 0 時為現場。
PV_ORP_4101C	生物反應池 缺氧池 (TK-4101A4) 氧化 還原電	ORP-4101C	TK-4101A4	水質檢測	氧化還原電 位	WE_ORP	mV	60	
PV_FE_4101A	生物反應池 (TK-4101A) 空氣 流量計流量 指示	FE-4101A	TK-4101A1-1	流量偵測	流量指示	FL_PV	m3/h	1	

陸、實務操作需注意事項

為確保數據採擷處理模組及資料傳輸模組正常運作，業者在操作相關作業時需注意事項說明如下（其中主機部分主要針對主機運行環境、電力及網路要求及安裝最新修正程式）：

1. 數據採擷及處理模組：注意傳輸檔案名稱、副檔名、監測數據紀錄值格式之正確性，以利資料上傳雲端平台後能正確進行後續之處理。
2. 資料傳輸模組：注意首次啟動需設定參數是否正確，相關檔案目錄存取權限是否開啟。
3. 安裝資料傳輸模組之主機上傳頻寬：至少為 2M 以上之 ADSL，且不建議採用無線網路傳輸，以避免因天氣等因素影響數據傳輸。
4. 主機運行環境：良好的主機位置有可能影響到系統運作的穩定性，因此，相關主機運行環境需注意下列事項：
 - (1). 避免接近有震動源的地方，主機硬碟具有物理轉動的特性，如果外界環境有持續不斷的震動源干擾運作，則主機的硬碟壽命將大幅縮短甚至會發生不預期的故障現象，導致資料毀損等影響。
 - (2). 避免接近人員走動頻繁的地方，人員走動頻繁易發生不慎撞到主機或者踢到電源的問題，造成系統不穩定的現象。
 - (3). 主機放置位置最好有獨立的空間最佳，主機運轉時的高分貝風扇轉動的聲音對於周遭辦公人員的影響相當大，也是建議避免的項目之一。
 - (4). 若主機至於機櫃中，主機及不斷電系統等重量較重的設備可放置機櫃下方，避免發生頭重腳輕的現象，尤其在臺灣地震發生如此頻繁的地區來看尤為重要。
 - (5). 安裝於機櫃中之設備與設備中間，儘可能保留一些空間作為散熱作用。
 - (6). 操作主機使用螢幕或電腦切換器可置於人員操作使用上較順手之高度。
 - (7). 提供空調系統，以控制機房溫度。

5. 電力及網路要求：為維持電力供應穩定性及網路資訊安全，可參考下列幾點作法。
 - (1). 主機電源應插於不斷電系統供應之電力之上，除了可供應較穩定之電力來源外，更可連接不斷電系統之斷電訊號，通知主機在不斷電系統電力耗盡之前先行作主機系統之關機工作，以避免重要資料毀損。
 - (2). 基於資訊安全之考量，可評估建置防火牆，讓連線傳輸主機與內部網路作區隔，確保外部連線單位無法直接進入至內部網路之中，減少被駭客入侵的風險。
 - (3). 建議採用有線網路傳輸以提高資料傳輸之穩定性。
6. 安裝最新修正程式：為確保伺服器主機系統安全穩定，需隨時檢查及更新微軟等軟體發行公司發行之修正程式，以下說明安裝前之檢查重點、安裝規劃及安裝後之測試工作：
 - (1). 安裝前之檢查重點
 - A. 作業系統的版本是否正確。
 - B. 作業系統是否已安裝必要的修補程式(Patch)。
 - C. 主機名稱是否正常。
 - D. 主機網路對外是否正常。
 - (2). 安裝規劃：在安裝更新程式之前，需先規劃及確認以下項目：
 - A. 檔案儲存目錄及相關存取權限設定。
 - B. 若有使用資料庫需確認：
 - 2-1. 資料庫連線位置及所使用之帳號密碼。
 - 2-2. 資料庫備分方式及周期。
 - C. 安裝後測試：為確保系統正常運作，從系統已建立之帳號中，挑選各種登入角色 1 名，逐一登入以測試各項選單及功能設定是否正常運作。

1. 如何知道資料是否成功傳送至雲端平台？
從傳輸模組傳輸紀錄確認是否成功上傳。
2. 如何判斷網路連線是否故障？
 - (1). 開啟瀏覽器，確認能否成功連至網際網路
 - (2). 檢視「控制台」、「網路和網際網路」之「網路和共用中心」
3. 檔案無法順利上傳至雲端時如何排除？
請參考附錄二、業者端連線傳輸問題排除流程。
4. 如何確認標準傳輸檔案格式是否正確？
使用自動傳輸模組檔案格式驗證功能

附錄一、訊號規範表

類別	代碼	名稱	數值	單位	採擷頻率 (分鐘)	雲端訊號類別	雲端訊號子類別	訊號產生設備例
一般性常見 操作	RL	遠端指示	1, 0	N/A	5	狀態訊號	遠端指示	電動制水閘門、電動滑動閘門、污泥泵、 水泵、送風機、自動採水樣設備、初沉 刮泥機、鼓風機、pH 調整攪拌機、污泥 泵（污泥泵/污水泵/浮渣污泥泵/迴流 污泥泵/廢棄污泥泵）、空壓機、沉水式 攪拌機、V 型分水堰、終沉池刮泥機、 刮泥機沖洗電磁閥、消泡水輸送泵、加 藥機、配電盤、EMPB Panel 、備用緊 急發電機、輸送機等
	AM	自動指示	1, 0	N/A	5	狀態訊號	自動指示	
	OL	運轉（投入）指示	1, 0	N/A	5	狀態訊號	運轉（投入）指示	
	OA	故障（跳脫）警報	1, 0	N/A	5	警示訊號	故障（跳脫）警報	
	WS	漏水警報	1, 0	N/A	5	警示訊號	漏水警報	
	TS	過溫警報	1, 0	N/A	5	警示訊號	過溫警報	
	NAH	過扭矩警報	1, 0	N/A	5	警示訊號	過扭矩警報	
	OD	定位異常	1, 0	N/A	5	警示訊號	定位異常	
	OVERLOAD	過載警報	1, 0	N/A	5	警示訊號	過載警報	
	OPH	運轉時數（小時）	數值	N/A	5	狀態訊號	運轉時數（小時）	
	OPM	運轉時數（分鐘）	數值	N/A	5	狀態訊號	運轉時數（分鐘）	
	RUNTIME_H	運轉週期（小時）	數值	N/A	5	狀態訊號	運轉週期（小時）	
	RUNTIME_S	運轉週期（秒）	數值	N/A	5	狀態訊號	運轉週期（秒）	
	MANUAL	手動指示	1, 0	N/A	5	狀態訊號	手動指示	
	OP_STC	啟動命令	1, 0	N/A	5	操作命令	啟動命令	

類別	代碼	名稱	數值	單位	採擷頻率 (分鐘)	雲端訊號類別	雲端訊號子類別	訊號產生設備例
	OP_SPC	停止命令	1, 0	N/A	5	操作命令	停止命令	
開門類	KL_OD	定位異常	1, 0	N/A	5	警示訊號	定位異常	電動制水開門、電動滑動開門、電動開閘、機械粗攔污柵、排泥電動栓塞閘、電磁閘、浮渣收集管、電動分水堰、V型分水堰、刮泥機沖洗電磁閘、電動蝶閘、電磁閘等開門類設備
	ZIO	全開指示	1, 0	N/A	5	狀態訊號	全開指示	
	ZIC	全關指示	1, 0	N/A	5	狀態訊號	全關指示	
	OPV	開度(0~100%)	0- 100	%	5	狀態訊號	開度(0~100%)	
	OP_OC	開啟命令	1, 0	N/A	5	操作命令	開啟命令	
	OP_CC	關閉命令	1, 0	N/A	5	操作命令	關閉命令	
泵、攪拌機類	PS	過壓指示	1, 0	N/A	5	狀態訊號	過壓指示	污泥泵、水泵、pH 調整攪拌機等
	AL_WS	漏水警報	1, 0	N/A	5	警示訊號	漏水警報	
	AL_TS	溫度警報	1, 0	N/A	5	警示訊號	溫度警報	
刮泥機類	ZS	偏移開關	1, 0	N/A	5	狀態訊號	偏移開關	初沉刮泥機、終沉池刮泥機等
水位、液位、空壓類	PV	液位指示	數值	m	5	狀態訊號	液位指示	水位開關、壓力式液位計/磁導式液位、氣泡式液位計、油槽控制箱、高分子泡藥系統、空壓機（高低壓警報）等
	LD	前後液位差值	數值	m	5	狀態訊號	前後液位差值	
	NOMAL	正常指示	1, 0	N/A	5	狀態訊號	正常指示	
	WS_OIL	漏油警報	1, 0	N/A	5	警示訊號	漏油警報	
	OL_H	高油位警報	1, 0	N/A	5	警示訊號	高油位警報	

類別	代碼	名稱	數值	單位	採擷頻率 (分鐘)	雲端訊號類別	雲端訊號子類別	訊號產生設備例
	OL_HH	高高油位警報	1, 0	N/A	5	警示訊號	高高油位警報	
	OL_L	低油位警報	1, 0	N/A	5	警示訊號	低油位警報	
	OL_LL	低低油位警報	1, 0	N/A	5	警示訊號	低低油位警報	
	LAH	高液位警報	1, 0	N/A	5	警示訊號	高液位警報	
	LAHH	高高液位警報	1, 0	N/A	5	警示訊號	高高液位警報	
	LAW	低液位警報	1, 0	N/A	5	警示訊號	低液位警報	
	LALL	低低液位警報	1, 0	N/A	5	警示訊號	低低液位警報	
	AL_HH	高壓力警報	1, 0	N/A	5	警示訊號	高壓力警報	
	AL_LL	低壓力警報	1, 0	N/A	5	警示訊號	低壓力警報	
傳送器類	TPL	壓力傳送值	數值	kg/cm ²	5	狀態訊號	壓力傳送值	壓力傳送器
	TTL	溫度傳送值	數值	°C	5	狀態訊號	溫度傳送值	溫度傳送器
其他	SC	頻率輸出	數值	Hz	5	狀態訊號	頻率輸出	加藥機
	PIS	動作指示	1, 0	N/A	5	狀態訊號	動作指示	壓力開關
	VFD	變頻器輸出訊號	數值	Hz	5	狀態訊號	變頻器輸出訊號	變頻器
	TPC	台電測運轉指示	1, 0	N/A	5	狀態訊號	台電測運轉指示	配電盤 ATS
	GEN	發電機測運轉指示	1, 0	N/A	5	狀態訊號	發電機測運轉指示	
電力設備	EL_Vave	總電壓	數值	V	5	電力訊號	總電壓	電盤、電表

類別	代碼	名稱	數值	單位	採擷頻率 (分鐘)	雲端訊號類別	雲端訊號子類別	訊號產生設備例
	EL_Iave	總電流	數值	A	5	電力訊號	總電流	
	EL_Var_R	R 相虛功率	數值	kvar	5	電力訊號	R 相虛功率	
	EL_Var_S	S 相虛功率	數值	kvar	5	電力訊號	S 相虛功率	
	EL_Var_T	T 相虛功率	數值	kvar	5	電力訊號	T 相虛功率	
	EL_Var	總虛功率	數值	kvar	5	電力訊號	總虛功率	
	EL_Watt_R	R 相實功率	數值	kW	5	電力訊號	R 相實功率	
	EL_Watt_S	S 相實功率	數值	kW	5	電力訊號	S 相實功率	
	EL_Watt_T	T 相實功率	數值	kW	5	電力訊號	T 相實功率	
	EL_Watt	總實功率	數值	kW	5	電力訊號	總實功率	
	EL_kW	總有效功率	數值	kW	5	電力訊號	總有效功率	
	EL_PF	總功率因數	數值	N/A	5	電力訊號	總功率因數	
	EL_kWh	總電能累計值	數值	kWh	5	電力訊號	總電能累計值	
	EL_I_R	R 相電流訊號	數值	A	5	電力訊號	R 向電流訊號	
	EL_I_S	S 相電流訊號	數值	A	5	電力訊號	S 向電流訊號	
	EL_I_T	T 相電流訊號	數值	A	5	電力訊號	T 向電流訊號	
	EL_I_AV	平均相電流	數值	A	5	電力訊號	平均相電流	
	EL_V_RS	RS 相電壓	數值	V	5	電力訊號	RS 相電壓	

類別	代碼	名稱	數值	單位	採擷頻率 (分鐘)	雲端訊號類別	雲端訊號子類別	訊號產生設備例
	EL_V_ST	ST 相電壓	數值	V	5	電力訊號	ST 相電壓	
	EL_V_TR	TR 相電壓	數值	V	5	電力訊號	TR 相電壓	
	EL_V_AV	平均相電壓	數值	V	5	電力訊號	平均相電壓	
	EL_FR	頻率	數值	Hz	5	電力訊號	頻率	
	EL_AP	視在功率	數值	KVA	5	電力訊號	視在功率	
氣體檢測	AE_CH4	CH4 氣體濃度	數值	ppm	5	氣體檢測	CH4 氣體濃度	氣體檢測器
	AE_H2S	H2S 氣體濃度	數值	ppm	5	氣體檢測	H2S 氣體濃度	
	AE_CO	CO 氣體濃度	數值	ppm	5	氣體檢測	CO 氣體濃度	
流量偵測	FL_PULSE	積算脈衝	數值	m ³	5	流量偵測	積算脈衝	超音波流量計、污泥電磁流量計、空氣 流量計、入水蹼輪式流量計等 <u>註：為配合流速訊號之收集，建議於雲 端平台諸元資料中建立該設施截 面積資訊。</u>
	FL_PV	流量指示	數值	m ³ /h	1	流量偵測	流量指示	
	WATER_PV	流量比較值	數值	m ³ /h	1	流量偵測	流量比較值	
	TOTLE_FLOW	總累計流量值	數值	m ³	1	流量偵測	總累計流量值	
	FL_VEL	流速指示	數值	m/S	1	流量偵測	流速指示	
水質檢測	WE_COD	化學需氧量	數值	mg/L	60	水質檢測	化學需氧量	酸鹼度計、懸浮固體濃度計、溶氧計、 氨氮分析儀、餘氯監測計等
	WE_BOD	生化需氧量	數值	mg/L	60	水質檢測	生化需氧量	
	WE_SS	懸浮固體物	數值	mg/L	60	水質檢測	懸浮固體物	
	WE_pH	酸鹼度	數值	N/A	5	水質檢測	酸鹼度	

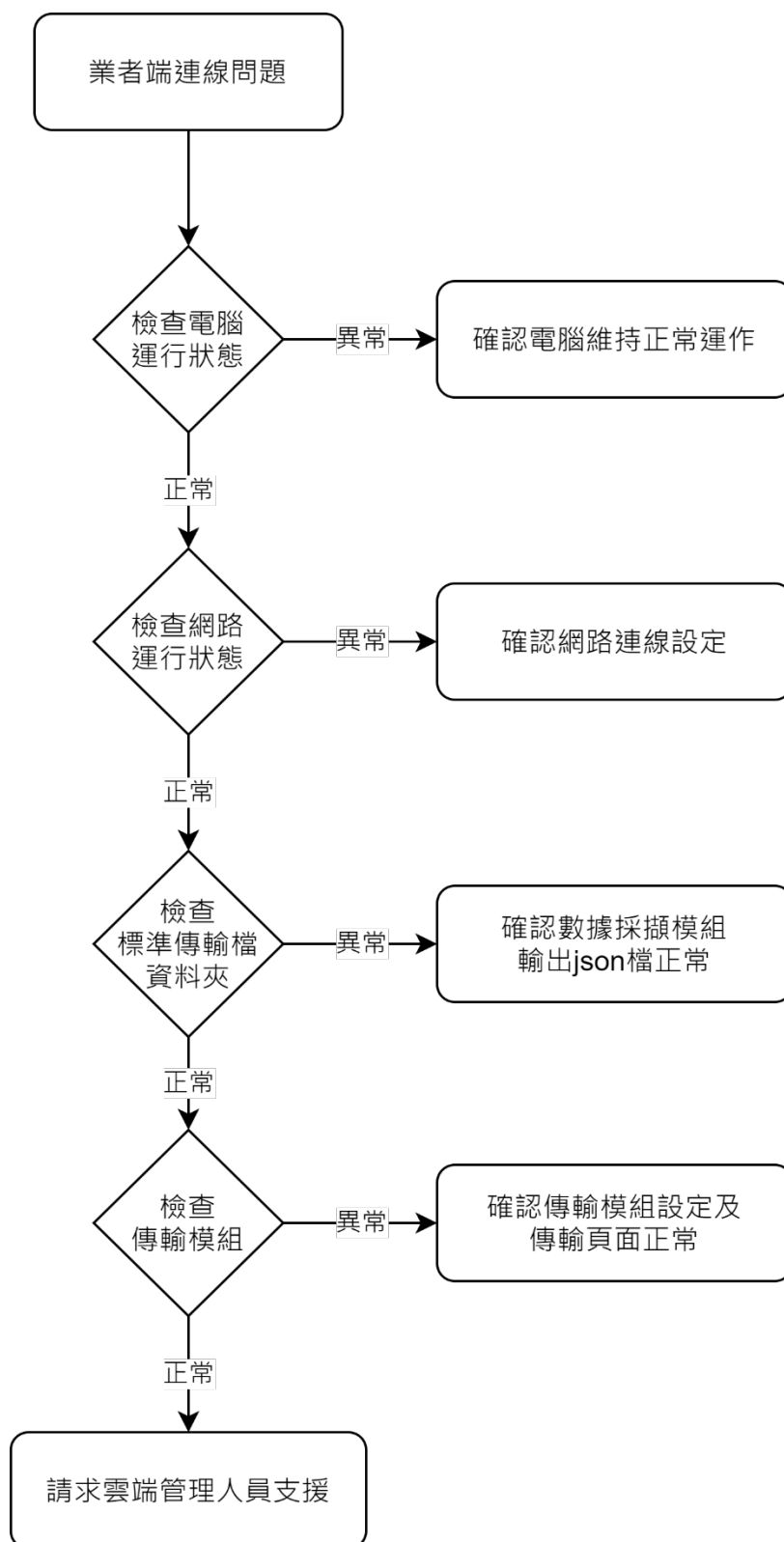
類別	代碼	名稱	數值	單位	採擷頻率 (分鐘)	雲端訊號類別	雲端訊號子類別	訊號產生設備例
	WE_DO	溶氧量	數值	mg/L	5	水質檢測	溶氧量	
	WE_Temp	溫度	數值	°C	5	水質檢測	溫度	
	WE_EC	導電度	數值	μ mho/cm	5	水質檢測	導電度	
	WE_NH	氨氮	數值	mg/L	60	水質檢測	氨氮	
	WE_TN	總氮	數值	mg/L	60	水質檢測	總氮	
	WE_NOX	硝酸鹽氮	數值	mg/L	60	水質檢測	硝酸鹽氮	
	WE_PO4	正磷酸鹽	數值	mg/L	60	水質檢測	正磷酸鹽	
	WE_TP	總磷	數值	mg/L	60	水質檢測	總磷	
	WE_AS	陰離子界面活性劑	數值	mg/L	60	水質檢測	陰離子界面活性劑	
	WE_OIL	油脂（正己烷抽出物）	數值	mg/L	60	水質檢測	油脂（正己烷抽出物）	
	WE_ECOL	大腸桿菌群	數值	CFU/10 0mL	60	水質檢測	大腸桿菌群	
	WE_ORP	氧化還原電位	數值	mV	60	水質檢測	氧化還原電位	
	WE_MLSS	MLSS	數值	mg/L	60	水質檢測	MLSS	
	WE_TURB	濁度	數值	NTU	5	水質檢測	濁度	
	WE_CL	餘氯濃度值	數值	mg/L	5	水質檢測	餘氯濃度值	

類別	代碼	名稱	數值	單位	採擷頻率 (分鐘)	雲端訊號類別	雲端訊號子類別	訊號產生設備例
鼓風機偵測	BL_DTEMP	軸承溫度	數值	℃	5	鼓風機偵測	軸承溫度	生物處理鼓風機
	BL_INDETEMP	鼓風機_入口溫度	數值	℃	5	鼓風機偵測	鼓風機_入口溫度	
	BL_OUTDETEMP	鼓風機_出口溫度	數值	℃	5	鼓風機偵測	鼓風機_出口溫度	
	BL_TEMP	電機溫度	數值	℃	5	鼓風機偵測	電機溫度	
	BL_OUTKG	鼓風機_排放壓力	數值	kg/cm ²	5	鼓風機偵測	鼓風機_排放壓力	
	BL_HZKG	鼓風機_過濾器壓 降	數值	N/A	5	鼓風機偵測	鼓風機_過濾器壓 降	
	BL_SPEED	電機轉速	數值	RPM	5	鼓風機偵測	電機轉速	
	INSIDELIMIT	鼓風機_入口溫度 極限	數值	℃	5	鼓風機偵測	鼓風機_入口溫度 極限	
	OUTSIDELIMIT	鼓風機_出口溫度 極限	數值	℃	5	鼓風機偵測	鼓風機_出口溫度 極限	
	BL_MAXSPEED	鼓風機_當前吸入 溫度最大轉速	數值	RPM	5	鼓風機偵測	鼓風機_當前吸入 溫度最大轉速	

註：「數值」欄若標示「1,0」則表示該訊號顯示 1 為啟動，顯示 0 為停止。

附錄二、業者端連線傳輸問題排除流程

當業者發現無法正常上傳資料時，請參考下列程序逐步確認狀況及排除異常。



附錄三、數據採擷處理模組確認表

項目	檢查結果
(1)開發公司	
(2)開發完成日期	___年___月___日
(3)資料採擷頻率依據附錄一規定	☐ 是 ☐ 否
(4)可自訂標準傳輸檔存放位置	☐ 是 ☐ 否
(5)標準傳輸檔存放資料夾已開啟存取及編輯權限且 檔案確實儲存於設定位置	☐ 是 ☐ 否
(6)標準傳輸檔採 UTF-8 編碼且格式符合規範	☐ 是 ☐ 否
(7)檔案命名規則符合規範：YYYYMMDDHHmmfff.json	☐ 是 ☐ 否
(8)事件紀錄功能正常運作，紀錄內容包括時間戳 記、事件類型、事件描述	☐ 是 ☐ 否
(9)連續運作 48 小時測試(標準傳輸檔依採擷頻率 順利生成)	☐ 是 ☐ 否 開始時間： 結束時間：

附錄四、資料傳輸模組設置確認表

項目	檢查結果
(1)雲端平台帳號申請	___年___月___日
(2)取得驗證碼	☐ 是 ☐ 否
(3)參數設定：傳輸檔案雲端位置	☐ 是 ☐ 否
(4)參數設定：本機傳輸檔案位置與數據採擷處理模組標準傳輸檔存放位置相同	☐ 是 ☐ 否
(5)參數設定：傳輸成功檔案位置	☐ 是 ☐ 否
(6)項次 4 及 5 所設定檔案位置資料夾已開啟存取及編輯權限予資料傳輸模組	☐ 是 ☐ 否
(7)參數設定：傳輸時間間隔為 5 分鐘	☐ 是 ☐ 否
(8)主機可順利聯網(https 協定，傳輸埠號為 443)	☐ 是 ☐ 否
(9)資料傳輸模組與雲端平台連線測試	☐ 是 ☐ 否

第 13801 章 中央監視主控制設備

1. 通則

1.1 本章概要

- 1.1.1 本章在說明污水處理廠新建工程(以下簡稱本工程)中央監視主控制系統(中央監控系統)所需之電腦操作站硬體、軟體供應、網路傳輸設備等之整體測試、施工安裝、試車及訓練。
- 1.1.2 全廠處理流程須由複置式(Redundancy)可程式監控系統(Programmable Logic Controller, PLC)及儀錶設備作各處理單元之操作、監視、控制、警報及記錄等。
- 1.1.3 本監控系統須涵蓋全廠各處理單元,並需預留各處理單元日後擴充設備時之容量。招標文件圖說所示系統架構為本系統之基本需求。
- 1.1.4 施工廠商須提供一資料處理系統,執行數據處理、記錄、參數設定、分析及計算,並製作報表,作為全廠處理之維護根據及功能性之統計評估。
- 1.1.5 施工廠商應指派專業合格人員負責整個監控系統之設備提供與安裝,包括校正、調整、系統有效化、起動運轉、試車操作、測試和人員訓練。施工廠商應於施作前將專業合格人員資料及相關經驗送主辦機關審查核可後方得參與相關工作。
- 1.1.6 系統設備應以最穩定及最普遍機種提供之,且應儘可能使用同一廠商之物料及設備。另系統設備或附屬品,如電源供應器、控制電驛、避雷裝置、訊號隔離器、安全措施及保護開關等均須由施工廠商負責供應。
- 1.1.7 施工廠商供應之系統及設備須品質優良,且經認可之產品始可接受,亦即此等設備及監控系統須曾成功地應用於同性質、同規模監控點數以上之污水處理廠或相關工業上,其相關經驗文件須提送業主審核認可後方可於本工程內使用。
- 1.1.8 招標文件圖說圖說所示之監控系統架構為應符合規格架構需求之最基本及最低要求,若後續有任何更換架構情形,都應於施作前提送架構比較分析至業主審查,核定後方可施作。工程施工前,若設備機種已更新,施工廠商應提供最先進之架構替代,經提出與本監控系統之架構優劣點比較說明,經業主核可者亦可接受,但不加價。

1.2 工作範圍

以下所述僅為執行本工程之最低需求的一般說明,其未述及而為本工程所需之一切功能,亦包含於工程範圍之內,施工廠商應詳細了解本工程之一切需求,設計符合規範且完整之控制系統。

- 1.2.1 招標文件圖說圖說所示之中央監控系統系統架構、輸出/輸入功能表(I/O List)、管線儀表圖(P&ID, Piping & Instrumentation Diagram)、設備操作及控制說明及本規範之規定視為本監控系統之基本需求。施工廠商須提供一完整之中央監控系統,包括所有硬體、軟體,以符合全系統之功能需求。
- 1.2.2 中央監控系統工作站必須具有 OPC UA/DA(Object Linking and Embedding for Process Control Unified Architecture/ Data Access) Server 功能,可提供圖控系統監控/記載數據(如各主要設備運轉、電力資訊、水量水質監控量測數據及其他相關感測資料)給內部或外部 OPC UA/DA Client 遠端連接與取值,經連結取出之監測數據(如各主要設備運轉、電力資訊、水量水質監控量測數據及其他相關感測資料),應依據營建署發佈的「數據採擷及資料傳輸設置規範」及「營建署污水下水道資料整合雲平台」設備諸元管理系統的快速導入功能線上說明指引及檔案範本,完成資料處理主機建置、「設備諸元結構資料」及「儀控訊號資料」彙編導入、開發數據採擷處理模組,並安裝自動傳輸程式,遵循規範所制定的資料格式、擷取頻率、檔案命名與存檔位置,自動定時產出及儲存傳輸檔案,將數據依據訊號編碼解譯原則編譯後完整正確傳送至「營建署污水下水道資料整合雲平台」接收儲存,說明如下。
 - (1) 設置自動傳輸專用商用電腦一式:應至少符合以下基本規格需求,包含【Intel Core i7/Intel Q470 晶片組/8GB(含以上) DDR4 3200 RAM / 4 DIMM / 1T SATA3 硬碟/Windows 10 Pro 中文專業版】(依資料送審時,以市面上主流機種及符合規範要求為準,施工廠商應無條件予以升級)/硬體三年保固。應完成現場安裝、獨立聯外網路架設、作業系統設定及一年 MIS (Management Information Systems) 技術諮詢與遠端問題排除技術支援。
 - (2) 依據「營建署污水下水道資料整合雲平台」設備諸元管理系統的快速導入功能線上說明指引及檔案範本,完成「設備諸元結構資料」及「儀控訊號資料」導入。「設備諸元結構資料」須依據現場設施設備登載於管線儀表圖(P&ID, Piping & Instrumentation Diagram)之設備編碼編定,「儀控訊號資料」則應參照「數據採擷及資料傳輸設置規範」所制定之訊號類別正確對應編碼。
 - (3) 圖控數據採集及擷取:依據標準 OPC UA/DA Client 規格,撰寫 Windows 背景服務應用程式連結圖控系統軟體 OPC UA/DA Server,並擷取所需訊號數據(可洽營建署取得 OPC UA/DA Client 標準

範例程式供開發廠商參考撰寫)。依據營建署頒布之「數據採擷及資料傳輸設置規範」要求，將圖控系統訊號中之優先傳輸項目轉換為正確之單位、頻率及輸出值，並依據格式要求產製合規的資料傳輸檔案。

- (4) 整合安裝及雲端連結：於商用電腦整合安裝各項軟體及營建署頒布之自動傳輸模組，正確設定各項軟體參數及網路傳輸環境，配合雲平台管理團隊作業要求完成雲端傳輸連結，確認資料正確傳送無誤
- (5) 施工廠商須依上述說明辦理包含商用電腦主機採購、「設備諸元結構資料」及「儀控訊號資料」彙編、數據採擷處理模組開發及整合安裝雲端連結傳輸作業，費用已含在契約總價內

1.2.3 中央監控系統供應範圍至少須包含下列各項，數量詳相關設計圖說：

- (1) 工作站主機及副機，置於管理中心中控室。
- (2) 伺服器，置於管理中心中控室。
- (3) 【通道式監視盤】，置於管理中心中控室。
- (4) 複置式可程式控制器 (Redundant PLC)，置於管理中心中控室。
- (5) 列印表機等週邊設備，置於管理中心中控室。
- (6) I/O 處理器 (Remote I/O Station, RIO)，置於各處理單元。
- (7) 開放式通訊網路匯流排及通訊光纜，複置式設計。
- (8) 本規範所要求之控制系統所需全部合法授權軟體。

1.2.4 提供管理中心中控室整套控制桌及【8 張】座椅。

1.2.5 提供中央監視系統設備之安裝，並負責校準、單體試運轉及全系統試運轉及操作人員訓練。

1.2.6 施工廠商應依據本監控系統架構需求，向電信業者申請數據專線。【相關費用則檢據收據後，向業主申請支付費用。(若採總包價法進行採購，本項內含於契約內支付)】

1.3 相關章節

1.3.1 第 0070A 章--施工補充條款

1.3.1 第 01310 章--施工管理及協調

1.3.2 第 01330 章--資料送審

1.3.3 第 01450 章--品質管理

1.3.4 第 01661 章--儲存與保管

1.3.5 第 01820 章--試運轉及訓練

1.3.6 第 13406 章--污水處理廠儀控

1.3.7 第 1342A 章--量測計

1.3.8 第 1342B 章--水質自動連續監測設備

1.3.9 第 13803 章 營運資訊管理系統(MIS)

1.3.10 第 16010 章--基本電機規則

1.4 相關準則

1.4.1 中華民國國家標準 (CNS)

- (1) CNS 7656 X5007 資訊交換用八位元碼
- (2) CNS 11643 X5012 中文標準交換碼

1.4.2 美國標準資訊交換法規 (ASCII)

1.4.3 美國電子工業協會 (EIA)

- (1) EIA RS-232-C 使用串聯二進位交換之資料終端設備與資料傳輸設備間的介面
- (2) EIA RS-485 使用串聯二進位交換之資料終端設備與資料傳輸設備間的介面
- (3) EIA RS-422A 作平衡電壓數位介面電路的電氣特性
- (4) EIA RS-423A 作不平衡電壓數位介面電路的電氣特性

1.4.4 美國儀器協會 (ISA)

- (1) ISA S5.1 儀錶符號和標識
- (2) ISA RP55.1 數位處理電腦硬體測試建議

1.4.5 美國電機製造業協會 (NEMA)

- (1) NEMA ICS6 工業控制和系統的外箱

1.4.6 美國電子電機工程師協會 (IEEE)

- (1) IEEE 829 軟體測試文件

1.4.7 用戶用電設備設置規則及輸配電設備裝置規則

1.5 資料送審

1.5.1 資料送審應依據第 01330 章「資料送審」及第 0070A 章「施工補充條款」第 1.6 節之規定分階段辦理，至少包括品質管理計畫書、施工計畫、產品及廠商資料、施工製造圖、工作圖、檢驗報告及下列項目。

1.5.2 安裝及施工圖說

下列有關資料，應在提送之設備安裝與施工圖說中標明：

- (1) 全廠監控系統之系統架構圖、系統方塊圖及詳細說明。於系統架構圖上，須標註所有設備型號(包含 PLC 模組、傳輸設備、電腦等)、傳輸使用之介面及線材。
- (2) 邏輯圖及系統敘述。
- (3) 詳細之輸入／輸出分配圖(I/O List)及資料庫 (Data Summary)。
- (4) 儀控線路及詳細迴路圖，包括控制迴路之規劃及控制連鎖等。
- (5) 系統軟體架構、功能與規格說明。
- (6) 主要設備及控制盤等之平面配置圖。
- (7) 中控室配置詳圖。
- (8) 電腦監控系統之全部畫面顯示(彩色)，包括各設備處理操作畫面、彩色流程圖及全系統接線圖等。
- (9) 設備配管配線平面佈置圖。
- (10) 裝設所有訊號、電力所需導線、管徑大小及數目之一覽表。
- (11) 其他凡為達到整體功能所需之各項儀控設備、電氣管線及相關設備等，雖未明確列於圖說及規範內，但施工廠商仍應依系統整體功能之要求供應所需之設備，同時提送審核，不得藉故予以變更或要求增加費用或延長工期等。

1.5.3 工廠製造圖

工廠製造圖應能表示尺寸大小、實質配置、連接儀錶之方法、安裝細節、線路圖及管線配置圖，有關數據應明顯標示，至少須包括：

- (1) 各箱盤詳細接線圖及控制迴路圖。控制盤體圖需含盤內電源迴路單線圖，並標註使用的 NFB、保險絲、電源供應器、變壓器等之電氣規格。
- (2) 各箱盤及控制桌設計圖，包括基礎圖、結構、尺寸、用料規格、塗裝處理及內部安裝詳圖。
- (3) 與現場設備之銜接電路圖。

1.5.4 主要設備及控制系統之產品原版型錄，應以原製造廠官網可供長期下載之型錄為原則。

1.5.5 備品清單。

1.5.6 中文操作、維護手冊應以製造原廠提供之相關操作校正維護手冊全文翻譯中文版，並經相關單位專業人員審查通過。

1.5.7 交貨時須檢附原廠試驗合格紀錄表、外貨須附海關進口證明文件。

1.5.8 凡經簽認之送審資料，施工廠商應據以施工，未經同意，不得變更。惟業主之簽認，並未解除施工廠商圓滿完成本工程之責任。

1.5.9 施工廠商提供之監控系統，軟體及週邊設備，必須是施工送審階段時製造廠商生產之最新產品及符合規範要求。

1.5.10 業主於審核過程中，如認為必要，可要求施工廠商提供更詳細之圖說、資料，以核對設計是否適宜。所有施工圖說及工廠製造圖應採用電腦繪圖，以利修正及存檔。

1.6 現場環境

1.6.1 安裝位置及使用情況：詳設計圖。

1.6.2 供給電源：1 相，110V/220V，60Hz(其他電源由施工廠商自備)。

1.6.3 本設備係裝置於污水處理廠，施工廠商所使用之器材及安裝應考慮防蝕、防銹、防水、防塵設施。

1.6.4 施工前應赴現場瞭解環境，並徹底檢查工作情況和施作細節，採購設備及附件前，應事先在現場確認尺度並繪製管路施工製造圖。

1.7 運送、儲存及處理

1.7.1 機件、器材運送、安裝過程均應注意安全並符合勞工安全法規。

1.7.2 構件、材料之儲存，應安置於適當之位置上，且安放所產生之應力應低於設計之容許應力內，且裝卸及放置時應避免構件及材料相互碰撞。

1.7.3 施工廠商須自行調查到達工地之道路、橋梁、隧道等之情形，以及了解工地現場之情況，妥善規劃材料、設備及施工機具運送方式。

1.7.4 所有運送的材料及設備應有妥善的捆紮或包裝，小心搬運，以免在運送過程中造成損壞或變形。

1.7.5 施工廠商須將材料、設備儲存於清潔、乾燥與安全的場所，並負責管理。

1.7.6 依照第 01661 章「儲存與保管」辦理儲存及保管。

1.8 保固

在保固期間，如因器材、設備或施工不良而發生故障或損壞等情事，施工廠商應即免費修復或依規範所訂規格另行更換新品。

1.9 品質保證

1.9.1 設備選用須符合第 0070A 章「施工補充條款」第 1.2 節規定辦理。

1.9.2 須符合第 01450 章「品質管理」相關規定辦理。

1.9.3 製造廠商應檢具出廠檢驗報告及合格證明書送審，證明其產品符合或超越規定標準。

1.9.4 施工廠商須保證其所提供之系統硬體、軟體、韌體、套裝軟體等均為合法授權之產品，其使用所有權均可直接移轉給使用單位。

1.9.5 施工廠商須保證所提供之供應範圍及服務，能充分滿足本承包工程污水處理廠規範內所要求設備、儀錶與控制系統之建立、組裝、整合、安裝、測試及試車等工作。

1.9.6 為求品質保證，施工廠商應儘可能使用符合規範之同一廠牌或更優系列之設備，另應就其設備之不同差異逐條詳細說明，於得標後送審時列出。惟設備之差異應比原規範規定之設備條件為優，但業主依據功能需求及設計考量有權拒絕接受。該項不被接受之設備仍應依規範要求，更換為合格之產品。

2. 產品

2.1 系統概述及說明【視水資源中心規模及基本設計核定之架構內容調整】

本工程中央監控系統由【儀控系統工作站主機/副機及軟體、資料處理伺服器、複聯式可程式程式控制器、PLC 模組式控制器、I/O 模組控制器、控制及通訊】等設備所組成。中央監控系統設於管理中心中控室，系統架構【參考相關文件】圖說。

2.1.1 可程式控制系統

(1) 可程式控制系統由複置式可程式控制器(Redundant PLC) 及通信網路所構成，係將儀錶量測值（如流量、液位、水質分析）及設備運轉情形及數據等，經由現場之 I/O 處理器(RIO)，以複置式通訊電纜傳訊至中央控制室，執行資料記錄、列印、輸出及發出指令，以監視及控制現場儀錶設備而達自動化功能。

(2) 如圖說所示，複置式可程式控制器主控制盤由複置式可程式控制器主機及輸入／輸出模組化組件構成。而以主控制盤為中心之通信網路功能如下述：

A.高階通信網路

高階通信網路為開放式高速網路(Ethernet, TCP/IP)，採用【單模】光纖材質，用以銜接各操作站、伺服主機（器）及可程式控制器(PLC)等。

B.RIO 複置式通訊網路(詳中央監控系統架構圖)

RIO 複置式通訊網路，採用【單模】光纖材質，用以銜接各可程式控制器主控制盤與現場之 I/O 處理器，作為資料及指令傳輸之用，為複置式設計。RIO 複置式通訊網路模組需與 PLC 同一廠牌，以確保系統穩定及相容性。

2.1.2 資料處理系統

(1) 資料處理系統設備主要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、分析、備份、管理等各種需求服務。

(2) 資料處理伺服器功能如下述：

A.透過開放式高速網路(Ethernet, TCP/IP)，可儲存經各操作站處理後之檔案或各可程式控制器收集之資料，並進行記錄、分析、整合、備份、管理及製作日、星期、月、年操作報表。

B.依功能要求執行資料處理，並提供操作員完整之開放式關連資料庫的人機介面，以供日後資料統計分析用。

2.2 功能要求及設計準則【視水資源中心規模及基本設計核定之架構內容調整】

2.2.1 本工程為責任施工，施工廠商應負責本工程中央監控系統之相關設備及所需材料之提供、鋪設安裝、整合、測試、調整、保固維修、人員訓練與室內(外)管線佈放等及工作站間之整合、測試及調整工作。

2.2.2 複置式可程式控制器 (Redundant PLC)：

(1) Redundant PLC 須具有 100%全複置(Redundant)處理機，主處理機(Primary)及複置處理機(Secondary)須不斷受系統偵測，一旦發生控制不一致情況，須立即產生警報。

(2) Redundant PLC 須能於線上(ON-LINE)執行軟體規劃及修改控制策略等工作，處理機(Primary、Secondary)可自動同步。

(3) Redundant PLC 之中央處理機及記憶體處理容量，需考慮日後擴充設備，至少需提供預留 20% 備用之能力、記憶空間及輸入/輸出處理容量。

- (4) Redundant PLC 須具有 PID 控制方塊及順序控制之功能。
- (5) 為促進系統安全運轉，PLC 內部各模組包括 CPU、電源、通訊均須具備 100%全複置(Redundant)功能。電源採雙備援輸入，一組 CPU 框架上，需備兩組複聯式電源模組輸入，且盤內一次測電源，亦須採外部雙電源輸入，並具有自動切換開關之能力。
- (6) 須提供處理流程控制、輸入、輸出、數位信號及類比值處理、計算、通信、轉換、邏輯執行、分析、系統自我偵測及其他功能等，並具備使用者自訂指令之功能。
- (7) 系統須能立即處理運轉故障或失敗之發生情況。
- (8) 須提供所有流程參數至少 24 小時資料之記憶儲存裝置。
- (9) 須提供可程式邏輯控制記憶體，供已定義之處理流程順序作連鎖及整合。
- (10) 可程式控制器須包含所需之控制、演算及邏輯功能，以控制其相關處理設備。任何一控制器之故障須不影響其他控制器正常運轉或操作人員對處理之控制。
- (11) 任何一信號或計算值須於全系統內皆能使用，並能經由輸入其名稱或識別號碼存取該資料，而不必經由輸入程式，即可得知在系統內之正確位置。
- (12) 本系統須可調整設定點及改變各種控制參數之功能，且系統亦須提供操作密碼(Password)設定之功能以防止未被授權人員操作。
- (13) 本系統各種控制功能、畫面顯示、系統規劃、設定點調整、控制迴路調諧(Tuning)及報表列印等之應用，操作員只須根據操作手冊即能進行，不須具有設計程式之專業知識。
- (14) 採用之複置式可程式控制器組應具有安全等級(Safety Integrity Level ,SIL)Level 2 之認證。

2.2.3 儀控系統工作站【視水資源中心規模及基本設計核定之架構內容調整】

管理中心中控室內需設置二套工作站，分別為工作站主機及工作站副機，由工業級電腦主機組成，各附相同而完整之全套圖控軟體，具有複置功能，當其中一套故障時，全部工作可由另一套執行，於維修完畢後，再恢復常態之運轉模式。操作站應至少具下列功能：

- (1) 系統畫面規劃

系統畫面須由施工廠商依處理流程設計，經業主審核認可後輸入操作系統內。施工廠商須將各種顯示及操作畫面，列成一個目錄 (Menu)畫面，便於操作人員選擇及操作。畫面之顯示至少須包括：

 - A. 污水處理流程。
 - B. 電力系統狀況（以電力系統單線圖表示）。
 - C. 廠區路燈及景觀燈開啟/關閉狀態。
 - D. 各運轉主要設備之 ON/OFF/Abnormal 狀態，以顏色變換來表示，應有中文說明，使易於瞭解圖形所表達之意義。
 - E. 各運轉主要設備及儀錶量測值及經實際運算之即時資料，每項資料含有編號、中文名稱、量測值及量測單位。
 - F. 現場傳回儀錶量測值之即時資訊均以條狀圖顯示。條狀圖之垂直軸附刻劃單位，且標示出高、低警報之設定點。
- (2) 總覽顯示
 - A. 提供處理流程控制迴路或控制點群之顯示，供同時監看。
 - B. 顯示內容須包括下列各項：
 - a. 處理流程參數與設定點或目標值之差異值。
 - b. 迴路置於手動控制。
 - c. 高低處理流程警報。
 - d. 已發生之警報點。
 - e. 每群須以編號及名稱作標識。
- (3) 群覽顯示

為總覽圖中各群之分別顯示，內容須包括下列各項：

 - A. 以數字表示處理流程參數、設定點、輸出值及比率值。
 - B. 數位點之狀態顯示。
 - C. 群與點須以編號或名稱作標識。
 - D. 任何處理流程點須能規劃於任一群覽圖上，且能顯示於多數群覽圖上。
 - E. 類比點顯示格式：
 - a. 處理流程參數、設定點及輸出值須以垂直條狀圖形顯示。

- b.0-100%刻度顯示。
- c.可處理流程參數、設定點及輸出值之顯示。

F.數位點顯示格式：

- a.須顯示控制模式。
- b.須顯示輸出狀態。

(4) 細覽顯示

- A.提供每一處理流程點個別顯示，顯示內容至少須包括：
 - a.警報點。
 - b.限制值。
 - c.常數。
 - d.與其他處理流程點迴路之連接。
 - e.計算功能。
- B.對類比迴路，操作員須能於細覽顯示上操作及調整設定點、輸出、比率及控制模式等。
- C.對數位迴路，操作員須能於細覽顯示上發出指令以起動/停止或開/關現場設備。

(5) 警報監視

- A. 下列情況下須產生警報：
 - a.使用者設定接點開啟或閉合。
 - b.設定點或輸出超過工程師設定之限制值。
 - c.設備運轉異常警報。
 - d.運轉設備故障警報。
 - e.硬體故障警報。
 - f.系統故障警報。
- B.當異常、故障或警報時，系統須即時告知操作員發生之警報，不論螢幕顯示於任何畫面。各操作站須同時發出警告，並於事件印表機列印出警報訊息，每一件警報訊息至少應包含：發生時間、元件名稱號碼、警報內容及可能發生原因之分析。
- C.當運轉異常警報或故障發生時，在畫面的警報點須以顯著地閃爍或改變顏色表示，並發出警報聲響，直至人員確認後方可停止。錯誤內容訊息亦須同時顯示於螢幕上，以協助操作員判斷錯誤之種類。
- D.警報顯示須依發生之時間順序排列，最近發生之警報須排列於警報報表最頂端。警報優先順序及認知須以不同顏色及閃爍辨別。
- E.警報報表內容須包括下列各項：
 - a.元件名稱及號碼。
 - b.發生日期及時間。
 - c.認知時間及狀態。
 - d.警報內容情況概述。
 - e.警報發生原因之分析。
- F.警報報表列印須依下列要求進行：
 - a.即時列印。
 - b.操作員命令。
 - c.週期性。

(6) 操作

- A.發出指令以起動/停止設備或開/關閥類及開門。
- B.選擇控制迴路或控制點以執行控制動作。
- C.變換控制模式，如手動、自動及程序控制等。
- D.改變設定點。

(7) 數值(參數)設定

在畫面顯示控制參數之設定值，並允許操作人員隨時經由鍵盤更改系統的控制參數。各處理單元控制參數依流程及儀控流程圖(P&ID)及處理流程控制說明及其他相關規範要求辦理。

2.2.4 資料處理伺服器【視水資源中心規模及基本設計核定之架構內容調整】

管理中心中控室內需設置資料處理伺服器，並附相關軟體，以作為系統資料庫及網路之專業伺服機，負責即時資料蒐集、整合、存取、分析、備份及管理各種需求服務。資料處理系統應至少具下列功能：

- (1) 具備廣泛整合界面能力，能夠與廠內其他系統之資料庫整合。
- (2) 具故障偵測及分析功能，於系統運作中，當有軟體程式執行影響到系統正常運作或硬體故障訊號警示時，均可立即顯示於系統控制台上，並須能顯示說明其主要錯誤或故障之原因。
- (3) 須提供完善的公用軟體及檔案管理系統。
- (4) 具有網路通訊的功能支援，至少能支援 TCP/IP 通訊協定。
- (5) 資料庫管理系統：
 - A. 提供即時線上資料管理及歷史資料查詢功能，並且資料能定時自動轉存(Archive)。
 - B. 能夠提供至少五千點以上即時資料之收集能力。
 - C. 系統具備讀寫功能，使用者可下達指令操作控制系統。
 - D. 提供使用者管制功能，可限制使用者使用資料庫之權限。
 - E. 提供遠端存取功能(Remote Access)。
- (6) 依據業主所需，至少須提供下列報表資料（均須提送業主審查認可）：
 - A. 提供污水處理廠之處理流量、加藥量及電力消耗量等之每天/每星期/每月/每年之統計資訊，供成本分析。
 - B. 提供污水處理廠各種度量儀器之校正資訊及維護資料。
 - C. 設計並規劃所需之監視畫面。
 - D. 每天/每星期/每月/每年之作業資料報表，包含進出流量、迴流污泥量、加藥量、液位及水質分析資料，如 PH 值、ORP 值及溶氧量等相關資訊。
 - E. 趨勢變化圖(流量、迴流污泥量、液位、水質分析資料等相關資訊)。
 - F. 於圖控系統中具馬達運轉指示之各機組或套裝設備需可累計運轉時間並進行統計。

2.2.5 管理中心大樓中控室內設置監視電視牆及相關配件等設備，以供操作人員及參訪來賓了解本廠污水處理流程及設備運轉狀態。

【(1) 監視電視牆】

- A. 電視牆須能顯示全廠污水處理流程、設備運轉狀態指示及警報內容。
- B. 電視牆須完整表達污水處理流程圖並繪製圖形及設置需要之訊息顯示：
 - a. 以水資源回收中心處理流程之彩色圖形為底，參考 P&ID 資料規劃之。
 - b. 顯示所有狀態信號及所有異常診斷之警報訊息。
 - c. 顯示設備之運轉／停止／異常跳脫狀態，閘類及閘門開／閉狀態以紅／綠／橙顏色變換來表示。代表跳脫狀態之橙色，須以閃爍方式表示之。

2.2.6 中控室規劃及室內裝飾【視水資源中心規模及基本設計核定之架構內容調整，配合建築需求修正】
 施工廠商須依本工程相關招標文件圖說及規範之規定，提供中控室室內所有裝飾設備，如天花板、R.C. 牆面修飾上漆等。施工廠商須與電腦供應商及建築師充分協調，以設計及建造一現代化之中控室。

2.3 監控設備規範

監控設備資料送審時，須以市面上生產之最新產品及符合規範要求，施工廠商應無條件予以升級。

2.3.1 工作站主機及副機【視水資源中心規模及基本設計核定之架構內容調整，相關軟硬體組件規格依坊間主流設備調整統一】(依資料送審時，以市面上主流機種及符合規範要求為準，施工廠商應無條件予以升級)操作站須為工業級電腦(IPC)，其規格如下：

【(1) 工業級電腦機殼】

- A. 【19" 機殼】。
- B. 具冷卻風扇。
- C. 具 LED 顯示自我診斷功能。
- D. 具過載及短路保護。
- E. 電源供應器：至少 400W(含)以上。

【(2) 工業級單板電腦】

- A. CPU：【Core i5-8500】，【3.30 GHz】(含)以上。
- B. 主記憶體：至少【4GB】(含)以上。
- C. 具硬式磁碟機及鍵盤介面。
- D. ISA，PCI，Mini-PCI Type III Expansions，ATX 2.1。

E. EMI：須符合 FCC 或 UL 標準。

【(3) 鍵盤(附滑鼠)】

具有中文與文數鍵及特殊功能鍵以輸入結構性指令，供廠區功能參數化、製程圖形設計及操作下列製程之功能：

- A. 處理流程操作及圖形顯示。
- B. 信號認知。
- C. 控制裝置之應用。
- D. 處理流程之調節。
- E. 處理流程畫面之叫出。

【(4) 工作溫度：0-50℃，工作濕度：10-85%。】

- (5) 硬式磁碟機附控制卡：具 SATA II 硬碟機，硬碟容量至少 1TB(含)以上。
- (6) 網路介面卡：具 Ethernet 10/100/1,000Mbps 連接埠。
- (7) 附相關之必備組件。
- (8) 光碟機：【24X】DVD 燒錄機。
- (9) USB 埠：USB3.0 x 8 (含以上)，COM x 6, LPT x 1, IrDA x 1。
- (10) 操作站需可每天二十四小時連續使用。
- (11) 最新之原版 WINDOWS(專業版)、防毒軟體及圖控軟體各 1 套。
- (12) 顯示器另詳本規範 2.3.3 節之 TFT LED 彩色顯示器規定。
- (13) 須與資料處理伺服器相容。

2.3.2 資料處理伺服器 (SERVER)【視水資源中心規模及基本設計核定之架構內容調整，相關軟硬體組件規格依坊間主流設備調整統一】(依資料送審時，以市面上主流機種及符合規範要求為準，施工廠商應無條件予以升級)，其規格如下：

- (1) CPU：【Core i5-8500】，【3.30 GHz】(含)以上，並可支援升級為 2 個。
 - (2) 須採用多人多工即時作業系統及資料庫。
 - (3) 主記憶體：至少 DDR 3 【4GB】。
 - (4) 快取記憶體：至少 【12MB】。
 - (5) 具硬式磁碟機及鍵盤介面。
 - (6) 串列埠(Serial Port)：RS 232 × 1。
 - (7) USB 埠：至少 【4】埠。
 - (8) EMI：須符合 FCC CLASS A 或 UL 標準。
 - (9) 資料處理伺服器須負責整合可程式控制器、操作站，並須具備有下列通訊介面：
 - A. 配備 Ethernet 通信埠。
 - B. 提供符合 ODBC 或 SQL 協定之關連資料庫。
 - (10) 1 組鍵盤(附滑鼠 600 DPI 以上)，具有中文與文數鍵及特殊功能鍵，100~240V 交流供電，冷卻風扇。
 - (11) 工作溫度：10-35℃，工作濕度：20%-85%。
 - (12) 硬式磁碟機附控制卡：具 SAS/SATA II 硬碟機，硬碟容量至少 【1TB】 (含)以上，至少提供 4 組以上熱抽換插槽(slot)。
 - (13) 網路介面卡：具 Ethernet 10/100/1,000Mbps 連接埠，至少 2 組。
 - (14) 附相關之必備組件。
 - (15) 光碟機：【24】倍速(含)以上 DVD 燒錄光碟機。
 - (16) 最新之原版 Window Server(專業版)、防毒軟體及圖控軟體各 1 套。
 - (17) 顯示器另詳本規範 2.3.3 節之 TFT LCD 彩色顯示器規定。
 - (18) 需可每天二十四小時連續使用。
 - (19) 可充當印表機伺服器使用。
- 2.3.3 22" (或以上) TFT LED 彩色顯示器
- (1) 解析度：1680 x 1050 或以上。
 - (2) 亮度：200 nits 或以上。
 - (3) 可視角(H/V)：170/160 度。
 - (4) 具 VGA 或 HDMI 輸入，並配合遠端工作站之輸出端子。

- (5) 具調整影像、對比、亮度、色彩等功能。
- (6) 具電源 ON/OFF 顯示功能。
- (7) 符合 TCO 最新安檢標準。

2.3.4 工業級乙太網路交換器 (Ethernet Switch)

本乙太網路交換器須為工業級 Gigabit Ethernet 網路，其規格如下：

- (1) 網路介面
 - A. IEEE802.3, 802.3u, 802.3x。
 - B. 提供二組單模光纖連接埠及【SC、SEP】光纖接頭。
 - C. 提供至少 16 個 Gigabit Ethernet 埠（可採擴接方式組合）。
- (2) 記憶體緩衝器：至少 128KB。
- (3) 連接埠之數量需滿足監控系統架構圖所示之設備。
- (4) 應具備可擴充之功能。
- (5) 網路管理功能

【提供 SNMP 及 Web-based 管理功能便於規劃及快速設定，並能將設備故障或通訊中斷訊號傳回工作站，於圖控畫面顯示】。

2.3.5 週邊設備規格【視需要檢討採用最新規格修正訂定】

- (1) 事件印表機(採用中、英文印表機)
 - A.列印方式：多點式矩陣撞擊。
 - B.英文模式字型：應包括可印製標準 ASCII 字元組，斜、粗體字。
 - C.中文模式字型：應包含可印製標準中文字元組、字型(24x24)。
 - D.列印速度
 - a.中文字體：每秒 75 字(含)以上。
 - b.英文字體：每秒 160 字(含)以上。
 - E. 每列字數：至少 132 字(含)以上。
 - F.具並列式(Centronics)標準介面或串接式(RS-232C)介面。
- (2) 資料列表機（雷射印表機）
 - A.列印品質：1,200dpi 以上解析度。
 - B.列印速度：每分鐘 16 頁以上(A4)。
 - C.用紙規格：A4, A3。
 - D.記憶體：8MB RAM 以上，內建記憶體增強技術可擴充至 100MB。
 - E.可列印中文歷史報表。
 - F.具 Ethernet 介面。
- (3) 不斷電系統(UPS)
 - A.概說

不斷電系統主要在使儀控系統在電力系統發生異常時仍可繼續維持系統正常運作，本系統分別裝設在區域控制中心、中央監控中心及電氣室。
 - B.規範
 - a.種類：ON-LINE 方式
 - b.額定容量：20 KVA
 - c.輸入：電壓 110 VAC $\pm$ 10%，頻率 60 Hz $\pm$ 5%
 - d.【電池：直流電壓 144V 以上，備用時間 8 分鐘(全載)，再充電時間 10 小時回充至 90%滿電位】
 - e.輸出：電壓 110V，頻率 60Hz，電壓穩定度 $\pm$ 2%，頻率穩定度 $\pm$ 0.5%，暫態反應不得大於 $\pm$ 10% (100%負載變動)，波形失真小於 3% (線性負載滿載)，超載能力 150%維持 20 秒以上
 - f.效率：AC TO AC >80%
 - g.轉換時間：UPS 到 BYPASS 或向轉換小於四毫秒(ms)，超載消失自動回復 UPS 供電
 - h.噪音：小於 55 dBA(1 公尺前)
 - i.指示燈：四個功能 LED 顯示器，電力輸入正常(綠色)變流器正常，負載跳由旁路供電，異常 FAULT
 - j.環境：溫度 0℃ $\sim$ 40℃，濕度 30% $\sim$ 90%(不結露)

k. 【電池組：滿載供電至少 30 分鐘】

l. 系統須提供一 RS232 通信介面或 DB-9 連線介面，可與電腦主機作連接。

2.3.6 【通道式監視盤】【視水資源中心規模及基本設計核定之架構內容調整，軟硬體組件規格，視需要調整規格修正納入】

(1) 監視盤盤體結構

- A. 監視盤盤體應以鍍鋅角鐵或烤漆角鋼現場施工組裝，其結構強度須足以支持盤體重量。四週應配合中控室之裝潢，外部以防火材料裝修，使其與操作面或流程顯示面整齊平整。
- B. 監視盤必須適合於周圍環境，並應保護儀錶，避免極端的溫度、濕氣、污物、灰塵及支持應力之損害，盤體應具有適當的結構架構，以保持永久的形狀結構，其外型應美觀、堅實並易於維護及操作。
- C. 監視盤尺寸須配合盤體之大小、本工程設備配置而設計，經業主審查同意後，始可製造安裝。

(2) 【集合式警報窗 (Annunciator)】(視需要檢討修正訂定)

- A. 為維修及安全運轉上之需要，施工廠商須提供一警報系統 (Annunciator)設備，安裝於中央控制室之通道式監視盤上，此警報監視系承包括插入式(Plug-in Type)IC 邏輯電路或硬體線路、可程式控制器等控制方式、顯示窗、警報確認、復歸、測試按鈕及警報聲響等，當處理流程發生異常、設備故障及設定參數達其限制值時，警報系統須即時發出警報。
- B. 集合式警報窗以集中窗格方式表示，窗面為半透明之馬賽克，單塊尺寸為 24mmx72mm 或 25mmx75mm，其上標示各警報名稱，每一背面裝設二只高亮度擴散型 LED 做為警報指示燈。
- C. 警報指示燈為高亮度擴散型 LED，指示燈之安裝方式須為易於維修之型式(不得直接焊接於線路上)，需採用端子台式的末端接線。
- D. 當接收到某一警報信號時，警報器須鳴響，並使警報指示燈閃爍亮燈，表示發生警報之處所，當值班人員關閉警報器時，在警報信號未消除前，指示燈仍需保持亮燈狀態；警報器操作順序與要求動作狀況如下：

情 況	表 示 燈	警 示 聲 響
☐ 正 常 (Normal)	熄 滅	無
☐ 警 告 (Alarm)	閃 爍	有
☐ 警告確認 (Acknowledge)	閃 爍	無
☐ 燈號復歸 (Reset)	明 亮	無
☐ 回復正常 (Return To Normal)	熄 滅	無
☐ 燈號測試 (Test)	明 亮	無

E. 【監視電視牆】(視需要檢討修正訂定)

- a. 電視牆須能顯示全廠污水處理流程、設備運轉狀態指示及警報內容。
 - b. 電視牆須完整表達污水處理流程圖並繪製圖形及設置需要之訊息顯示：
 - c. 以水資源回收中心處理流程之彩色圖形為底，參考 P&ID 資料規劃之。
 - d. 顯示所有狀態信號及所有異常診斷之警報訊息。
 - e. 顯示設備之運轉／停止／異常跳脫狀態，閘類及閘門開／閉狀態以紅／綠／橙顏色變換來表示。代表跳脫狀態之橙色，須以閃爍方式表示之。
 - F. 警報名稱必須使用中文為主，必要時輔以英文加註，以黑字刻於半透明之警報窗上。所有警報點及備用警報點均須包括所有必須之功能元件，並且配線至端子板以利現場配線連接。
 - G. 施工廠商除提供必要之警報點外，另須考量未來擴充之用，提供至少 20%之備用警報點（含集中警報窗）。
- (3) 【馬賽克流程圖板及 LED 數位式指示器設備規範】(視水資源中心規模及基本設計核定之架構內容調整，軟硬體組件規格，視需要納入)

A. 一般說明

- a. 本規範適用於流程圖板設備，包含盤體、盤面及盤內所有設備及 LED 數位式顯示設備之設計、製造、裝配、試驗、運搬與安裝等。
- b. 本流程板須安裝於中【通道式監視盤】控室之通道式監視盤，由施工廠商規劃繪製施工圖，送請業主審查認可後，以憑施工。
- c. 本流程圖板須能顯示全廠污水處理流程及各流程主要設備運轉狀態及故障指示，運轉指示點數詳 I/O 功能表及相關圖說所示。流程圖板須附設備運轉狀況指示燈號驅動器，其費用已包含於合約總價中。
- d. 流程圖板之設備運轉狀況指示燈號須採三色燈號，並附警告確認、燈號復歸及燈號測試鈕。設備停止時指示綠色燈，運轉時指示紅色燈，設備故障時指示閃爍橙色燈，於操作人員按下警告確認鈕後停止閃爍，於故障消失及操作人員按下復歸確認鈕後恢復正常指示。
- e. 承製前需檢送六份製造詳圖，送請業主審查，製造圖應包括一比一彩色流程圖、器材之規格、型錄及說明書、正面圖、側視圖、盤面-盤體結構及盤內設備配置圖，各名稱牌之尺寸及文字等，經業主認可後製造。若在未認可前逕自製造，而將來審核不符須重做時，其責任完全由施工廠商負責。施工廠商應依合約規定，通知業主作中間檢查或會同作出廠前試驗。
- f. 盤體尺寸詳見圖號【】，馬賽克流程圖板及 LED 數位式顯示器總尺寸為【8mx2.8m】。【視需要檢討修正訂定】

B. 流程圖板【視需要檢討修正訂定】

- a. 監視盤主體採用馬賽克(Mosaic Block)結構由許多 Tile 組合而成，本材質應為耐火之 polycarbonate，符合 UL 檢驗標準，製成後具有防蝕、耐火、不易燃燒等特性。
- b. 馬賽克 Tile 固定方式為正面鑲嵌型，馬賽克方塊單體尺寸為 24mm 或 25 mm 的整數倍，尺寸依現場需求可供選用搭配，廠商應提供樣品與型錄一併送審；Tile 應烤底漆；馬賽克 Tile 正面雕刻圖形、符號，並依送審圖內容烤漆處理。
- c. 主體應為固定尺寸之金屬模鑄基板，以便於修改換裝及擴充功能。
- d. 主體結構之上下左右須與鋁製外框結合並用不鏽鋼勾固定，並以棧加強面板強度，以成一完整之監視盤面。
- e. 須為至少五年以上之成熟產品，施工廠商須提供實績資料證明，並在國內有生產工廠以使將來能修改與擴充且備品不虞匱乏。
- f. 所有文字、設備、符號，須經逐片雕刻圖形，管線及圖形外圍須加黑色線條以襯托出立體感，所有圖形管線需以雕刻後上色烤漆方式加工，使之不易脫落且顏色均勻。
- g. Tile 須噴底漆、並經烤漆處理，以防止老化及容易擦拭；漆料為進口不反光漆，以免影響操作人員視線。
- h. 指示燈之透光視窗須依符號開孔，安裝乳白霧狀透光板，以使亮度均勻，馬賽克透明窗上須可供雕刻文字或圖案。
- i. 馬賽克之間隙不得超過 0.5mm，1 平方公尺之表面不平整度不得超過 1mm，整個顯示板之表面不平整度，不得超過 3mm。
- j. 指示燈為隱藏式高亮度晶片式 LED 指示燈組，採用工業級 SMD 固態封裝技術，顯示紅、純綠與橙黃三色。使用壽命平均在 50000 小時以上，顏色及亮度必須均勻一致。LED 指示燈燈組，由監視盤背面鑲嵌，為整組抽換附端子台式，以便利未來修改配線與維修保養。馬賽克 Tile 表面為一平整無凸出物之平面，依符號形狀需求開孔，採乳白色半透明窗顯示燈號。電壓為直流 24 伏特。
- k. 得標廠商必須於盤面處理前提供與規範相符之彩色圖或比例縮小彩色圖經同意後始進行盤面處理工作。

C. LED 數位式指示計(Digital Indicator) 【視需要檢討修正訂定】

- a. 數位式指示計安裝於馬賽克流程板。
- b. 指示計顯示範圍：約 0.56" 高，指示計位數需配合現場整體考量且不少於五位數，指示計表面應配合測試項目顯示其單位。
- c. 輸入電源：AC 110V 60HZ。
- d. 輸入／輸出訊號：可接受 DC 1-5V、4-20mA 訊號或採通訊傳輸，需配合本監控系統傳輸訊

號，並同步顯示。

e.適用環境：5～50℃，30～90%RH。

(4) 配 線

- A.盤內控制線之配線，除電子信號線外，須使用製造過程符合國家標準或國際標準之品質系統之產品，且為 600V 級 PVC 絕緣 1.25mm² 以上之銅絞線。
- B.配線完成後，必須經過絕緣試驗、導通試驗及最後施行試操作，以驗證其動作程序及燈號表示之確實性。
- C.內部配線均採用線槽配線，以達美觀、安全及檢修容易之效果。
- D.全部線路均分別以線號標示，以便於識別及檢修。
- E.全部接頭均使用免焊接接頭。

2.3.7 控制桌

控制桌之配置須符合以下要求：

- (1) 以能容納各系統電腦、顯示螢幕及週邊設備為原則，另須預留未來擴充設備之放置空間及台面，控制桌預留之安裝孔需先以裝飾板予以美化。
- (2) 控制台須以人體工學為考量，兼顧操作便利舒適與機能為取向，外觀需具整體質感及美觀。
- (3) 結構模組採用鋁合金支架為主，桌面需採耐磨、耐火及美觀之材質，並須經審核認可。
- (4) 控制桌應考慮操作員操作電腦所需要空間。
- (5) 控制桌之型式及尺寸另詳設計圖說所示。
- (6) 每一單元控制桌內應裝設電源插座。

2.3.8 複置可程式控制器 (Redundant PLC)

複置可程式控制器係由二組相同的 PLC 組合而成的硬體複置 Hardware Redundancy 架構，且每一組 PLC 至少須具有個別的 CPU、記憶體、框架、通訊及電源供應器等模組。當主 PLC 故障時，備分 PLC 須能自動啟動，以維持系統繼續正常運轉，其主要規格如下：

- (1) CPU：至少 32bit。
- (2) 記憶體：至少 4MBytes(須符合系統功能需求)。
- (3) 工作環境：
 - A. 溫度：0～60℃。
 - B. 濕度：15%～95%。
- (4) 具運轉、停止及故障指示燈。
- (5) I/O 處理容量：至少須符合 I/O 功能表內所列 I/O 容量，需包含日後擴充設備時至少預留 20%之擴充容量。
- (6) 電源供應器:120/240VAC 或 DC24V，輸入電壓可自動調整，內有限流裝置，短路時可自動關斷電源以保護電路。
- (7) 具有 RS-485 或 RS-232 或 RS-232 或 Ethernet 通訊介面，可提供電腦及程式書寫器使用。
- (8) 軟體功能

可程式控制器至少須具備下列指令應用軟體功能：

- A.控制功能：PID 控制、ON/OFF 控制。
- B.浮點運算功能：平方根、SUM、MULTIPLY、DIVIDE。
- C.邏輯功能：TIMER、FLAG、COUNTER、AND、OR、NOT、XOR。
- D.警報功能：HIGH、LOWALARM。
- E.流量累積器(Flow Totalizer)

可程式控制器必須提供積分運算模組，以精密計算並累積瞬間流量。不得利用操作站電腦圖控軟體演算，以避免電腦當機而無法作流量累積功能。

F.即時時鐘(Real Time Clock)具有年、月、日、時、分、秒時鐘功能。

G.程式執行時間(max)：1ms/1kbinary statements(bit instruction)或以下。

(9) 安全設計

- A.本控制系統在提供一可靠的、可預期的(Deterministic)控制系統，控制器具備完善的複聯機制以提供一可靠的控制系統，控制器之設計可保證所有之程式可在所須之時間內執行完成以提供一可預期的系統效能。

- B.本複置式(Redundant)控制系統須採用雙套控制器、雙套通訊模組、雙套電源之標準複置式架構，控制器須各自安裝於獨立且各自具備獨立之電源以提高系統之可靠性。
- C.本系統之所有模組均須能於送電狀態下更換，以利操作維護工作之執行。
- D.可程式控制器應有當機安全保護之設計，控制單元的損壞，須不會影響到操作站的正常操作。
- E.可程式控制器必須包含有唯讀記憶體（ROM）和隨機記憶體（RAM）或快閃記憶體(Flash Memory)，隨機記憶體需含有後援備用電池，電池更換時不可影響系統之操作。
- F.可程式控制器需具系統自我診斷功能，控制單元檢出之任何問題都要存入資料緩衝器中，所有的異常與錯誤訊息都能產生警報，並完整地由通信介面傳送。
- G.具備密碼>Password)保護功能

(10) 通訊介面：

- A. PLC 通訊網路：具有 Ethernet 介面，通訊速率至少 100Mbps。
- B. 具 RS-232、RS-422 或 RS-485 介面。

(11) PLC 同步通訊功能：負責複聯式控制系統之主要控制器及備援控制器間之同步機制，複聯控制功能隨時監視控制器模組之狀態，當主機控制器發生故障時，自動將控制權切換至備援控制器。當主控制器故障時，所有主控制器的資料與控制功能必須全自動地切換到複聯控制器，切換時間(Switch over time)須小於 20ms，且不得引起控制系統不穩定或造成控制中斷或失去控制。同步之資料傳輸須以光纖傳輸，以避免干擾。

(12) 電池備份時間：停電時可保持記憶體資料至少 240 小時。

(13) 符合國家標準或國際標準之品質系統，具有認可證明且於有效期限者。

2.3.9 I/O 處理器

I/O 處理器分散設置於各處理單元現場，依功能需求可包含下列各類介面模組，含 I/O 表所列之 RS-232/RS-485 通訊介面，並須提供框架、電源供應器及配件等，其主要規格如下：

(1) RIO 通訊網路介面

- A.通訊速率至少 5 Mbps。
- B.至少可連接 90 個網路節點(Network Node)。

(2) 數位輸入模組

- A.輸入形態：DC 24V。
- B.每一點狀態有 LED 指示。
- C.點數：32 點(含)以下。
- D.模組化設計。
- E.可分離式接線端子，以便故障時可快速更換模組。
- F.須具有熱插拔功能。

(3) 數位輸出模組

- A.輸出形態：繼電器乾接點。
- B.每一點狀態有 LED 指示。
- C.點數：32 點(含)以下。
- D.模組化設計。
- E.可分離式接線端子，以便故障時可快速更換模組。
- F.須具有熱插拔功能。

(4) 類比輸入模組

- A.輸入形態：4~20mA。
- B.點數：8 點(含)以下。
- C.模組化設計。
- D.可分離式接線端子，以便故障時可快速更換模組。
- E.信號解析度：至少 16bit。
- F.須具有熱插拔功能。

(5) 類比輸出模組

- A.輸出形態：4~20mA。
- B.點數：8 點(含)以下。
- C.模組化設計。

D.可分離式接線端子，以便故障時可快速更換模組。

E.信號解析度：至少 16bit。

F.須具有熱插拔功能。

(6) RIO 箱體

A.施工廠商須依據所選用系統設備，詳繪箱體製造詳圖送業主審核，俟核可後方可據以製造。

B.箱體型式如設計圖所示，其製造方式及材質同電力設備規範配電盤製造規定。

C.箱體之高度及深度尺寸及顏色，須與相鄰配電箱體同，以求盤面平齊美觀。

D.箱體須具進氣風扇及排氣風扇並附濾網。

(7) 工作環境

A.溫度：0~60℃。

B.濕度：15%~95%。

(8) 其他要求：

A.模組於通電中須能從控制架拆下或插入，且不影響其他模組正常運作。

B.現場電纜線須先接至端子排再接至各 I/O 模組，不得直接接至 I/O 模組。

C.端子排須附有連續號碼條籤。

D.端子數量須足夠資料庫已規劃及備用點數配接線用。

E.須提供個別端子供信號遮蔽終端接線。

F.現場配接線不得因更換模組而受干擾。

(9) 所有備用 I/O 模組必須插入模組槽，並配接線至端子匯流排，使得未來系統擴充只須從操作站輸入擴充之資料，而不須修改硬體設備或因系統之擴充而影響原系統之運作。

(10) 本設備之製造過程須符合國家標準或國際標準之品質系統。

2.3.10 可攜式程式書寫器(筆記型電腦) 【視需要檢討採用最新規格修正訂定】

(1) 須與複置可程式控制器相容。

(2) CPU：Intel Corei5 2.66GHz(含)以上或更快更新版本。

(3) 主記憶體：至少 16GB DDR4 (含)以上。

(4) 硬式磁碟機附控制卡：512GB SSD (含)以上。

(5) USB3x3。

(6) 液晶顯示器(LCD):至少 14" TFT 彩色顯色幕，並具 512MB(含)以上獨立顯示卡及 HDMI 輸出介面。

(7) 至少提供一組 Gigabit 之網路連接 PORT 及 Intel 802.11a/b/g/n 無線網路。

(8) 內建 Bluetooth2.0 【及多功能讀卡機】。

(9) 內建麥克風及喇叭。

(10) 操作鍵盤須具功能鍵。

(11) 附相關之必備組件及合法授權使用最新版之防毒軟體及 OFFICE 軟體。

(12) 作業系統：須與最新版 WINDOWS 相容之合法授權使用軟體。

2.4 軟體功能需求【視功能需求檢討修正訂定】

2.4.1 儀控系統監控軟體

(1) 一般說明

A.施工廠商須於中央監控系統工作站及伺服器主機（器）各提供一圖控套裝軟體及並完成功能需求之所有軟體。

B.供本中央監控系統用之軟體系統須為開放性架構，支援工業標準通信界面（例如 Ethernet），在 Window 10 或更佳之作業平台，利用 ODBC(Open DataBase Connectivity)、SQL(Structured Query Language)和 OPC(OLE for Process Control)技術，可輕易整合各種系統及資料庫，廠內各處理流程作業軟體亦須包含於全廠軟體系統內。其他不同類軟體，施工廠商須先經業主認可並無條件提供編譯器及直譯器作語言轉換使與工廠軟體系統相容。

C.系統須具備統計分析、設備故障分析功能。

(2) 功能需求

所提供之監控系統軟體至少須具有下列功能：

A.系統及資料庫之設定可由鍵盤或 ASCII 檔輸入，並可即時增添、修改及刪除資料庫之資料。

B.具圖形編輯功能，圖形至少要有 16 種顏色，可同時使用文字圖形及繪圖圖形，並可使用 AutoCad 所繪製之圖形。

- C.可線上設定動態點，每一畫面至少可設定 256 個動態點，且每一動態點可指定為操作點或非操作點。
- D.資料及訊息顯示之格式如下：
 - a.數值顯示（類比點/計算點）。
 - b.條狀圖（類比點/計算點）。
 - c.警報時改變顏色。
 - d.接點變化時改變顏色（ON/OFF）。
 - e.接點狀態說明（Open/Close）。
 - f.趨勢曲線（Trend Curve）。
 - g.警報訊息及確認。
- E.具 Username 及 Password 密碼保護功能。
- F.各資料點之處理時間，至少可設定為下列幾個時段：
 - a.0.1～60 秒。
 - b.1～60 分。
 - c.1～24 時。
- G.警報訊號至少可設定分為三種優先等級，且其警報聲響亦至少可分為高、中、低三種頻率。警報之種類至少包含如下：
 - a.類比輸入：高高限警報、高限警報、低限警報、低低限警報、變化率警報、I/O 輸入錯誤警報。
 - b.數位輸入：ON/OFF 警報、回復正常警報、狀態變化警報，I/O 輸入錯誤警報。
- H.系統須具自動收集及儲存資料之能力，且所儲存之資料可用曲線顯示及報表列印。
- I.報表可自動依排定時程、事件或操作員命令列印，其格式可經由設定程式繪製，且至少可列印下列資料：
 - a.歷史資料。
 - b.即時資料。
 - c.系統時間、日期及資料點的說明。
- J.須提供系統及資料庫之界面驅動程式，以利使用者發展特殊應用軟體，直接存取即時資料庫的資料。
- K.資料檔案可設定以 DOS 或 WINDOWS 相容的格式儲存或檔案壓縮方式儲存。
- L.資料儲存的天數可自由設定，過時的檔案可以自動刪除。
- M.網路上資料之存取，可以 PEER-TO-PEER 之方式達成。
- N.系統應能累計各項設備之運轉時程，並可預先設定設備維修日期，於維修日期到達時，自動提示。
- O.正常狀況下主控制操作站可執行監視、控制之功能，副控制操作站只可執行監視及報表列印之功能；但當主控制操作站故障或異常時，亦可從副控制操作站執行監視及控制之功能。
- P.主控制操作站及副控制操作站須於下列情況時記錄資料：
 - a.數位輸入/輸出信號變化時。
 - b.每 60 分鐘類比輸入信號之累計、平均值及峰值。
 - c.異常、故障及警報時。
- Q.一般資料之儲存時效可自由設定，且至少為一個月，過時的檔案可自動刪除，警報歷史檔資料須由授權人員下命令後，方可刪除。
- R.本系統所有的操作及訊息均須以中文顯示，並列印中文報表。軟體使用者操作手冊及文件皆須使用中文。
- S.提供多樣圖庫(至少 500 個)，節省繪圖發展時間。
- T.軟體版本須能直接升級，升級時不須重新建構圖面，以確保日後能輕易提昇軟體版本及功能。

2.4.2 可程式書寫軟體【視功能需求檢討修正訂定】

- (1) 施工廠商須提供一程式書寫軟體(安裝於可攜式程式書寫器)，其內容至少須包含編輯器(Editor)、編譯器(Compiler & Link)及使用手冊等。
- (2) 程式語言須可以階梯圖(Ladder Diagram)、流程方塊(Control System Flow Chart)、Function Block 及

文字圖(Statement List)書寫。

- (3) 程式語言須能燒錄於非揮發性記憶體或儲存於電池備份之記憶體(RAM)內執行。
- (4) 程式語言若燒錄於非揮發性記憶體時，施工廠商須另提供一已燒錄完成之非揮發性記憶體，以供備份使用。
- (5) 程式語言若儲存於 RAM 內執行時，施工廠商須另提供一批次執行檔案，以供操作人員可從可攜式程式書寫器及主/副控制操作站 Download 程式。

2.5 一級品質管理

材料品質管理依第 01450 章之規定辦理，負責實驗單位之資格符合第 01450 章之規定。

2.6 二級品質管理

業主或工程司抽樣檢驗施工廠商不得拒絕，材料品質管理依第 01450 章之規定辦理，負責實驗單位之資格符合第 01450 章之規定。

2.7 設備定期檢查及測試

施工廠商須依下表規定，於三年試運轉期間，辦理各項測試及檢查，其作業要求詳三年試運轉契約及工作說明書，費用已含在契約總價內。

功能測試項目	合格標準
<u>一般測試檢查項目：</u> 電腦工作站、伺服主機、網路通訊的備援功能測試。	關閉執行中的電腦設備或拆離任一網路節點，系統的備援功能應立即生效，系統不可產生停止運作狀態。
<u>試運轉期滿前檢查項目：</u> 電腦工作站、伺服主機、網路通訊的備援功能測試。	關閉執行中的電腦設備或拆離任一網路節點，系統的備援功能應立即生效，系統不可產生停止運作狀態。

3. 施工

3.1 安裝

3.1.1 施工廠商須依契約文件提供及安裝本中央監控設備所需之基本材料設備、附件及硬體設備。並依第 16010 章「基本電機規則」及其它相關章節之規定辦理。

3.1.2 輸入／輸出(RIO)處理器箱體之外殼必須確實接地，需使用 14mm² 綠色 PVC 線引接至附近已設置完成弱電系統用接地網之接地測試箱(ET)或接地端子箱(E)。若無弱電系統接地箱可引接，施工廠商應在附近打設至少三支 19φ X3000mm L 套銅接地棒（每支間隔 3M 以上，接地電阻應為 50Ω 以下）及 14mm² 綠色 PVC 接地線一條，作為外殼、避雷器及量測儀錶設備接地之用。

3.1.3 本工程除另有規定外，其類比信號線(AI/AO)須採用對絞 2mm²（含）以上遮蔽型 PVC 絕緣及被覆電纜(CVVS)；電源線及控制線則採用 2mm²（含）以上之 PVC 絕緣及被覆控制電纜（盤內配線除外），導線管採用鍍鋅厚鋼導線管，防蝕區導線管則採用 PVC 厚導線管。

3.1.4 本工程施工廠商須自現場各電氣配電盤盤內端子台引接 RIO 所需之訊號，其配管線屬本工程施工範圍。

3.2 現場測試及檢驗

3.2.1 施工廠商應配合各系統作完整之測試，在測試期間，施工廠商應執行必需之設備修理和調整工作。

3.2.2 確認包括以下動作：

- (1) 執行每一個指定的報告。
- (2) 顯示和模擬每個資料輸入點，證明特定點的工作能力，並示範改變參數。
- (3) 執行樹狀視窗。
- (4) 顯示圖形，模擬變更圖形。
- (5) 以中文和圖形方式執行數位和類比命令。
- (6) 模擬各式的位址設定和命令。
- (7) 模擬所有指定的診斷功能。
- (8) 透過趨勢圖，證明現場數位控制器迴路的功能。
- (9) 透過命令列印證能源管理控制系統的功能。
- (10) 模擬掃描、更改以及警報的敏感度。

3.2.3 施工廠商必須將電腦程式或資料檔案，諸如控制程式、初始參數和設定，中、英文解說，動態資料彩色圖形輸入到電腦上，除此之外，使用者可以利用其內部訓練參考的樣本完成以下功能：

- (1) 條狀圖（Bar Chart）。

- (2) 曲線圖 (Curve Plot)。
- (3) 趨勢圖 (Trend Log)。
- (4) 警報訊息 (行動指示的訊息)。
- (5) 運轉時期維護訊息。
- (6) 錯誤動作訊息。

3.2.4 施工廠商必須將所有資料檔案和應用軟體，包括可程式控制器的程式 (需有解說) 作備份 (至少五份)，以供系統或記憶體毀壞時重新載入之用。

3.3 中央監控系統測試報告書(或測試計劃書)、操維手冊及訓練

3.3.1 操作維護手冊

- (1) 施工廠商應提供六套操作維護手冊和儀錶設備之備品零件表。
- (2) 最遲在設備安裝之前應提送操作維護手冊供業主審核。在安裝完成時，如有所改變應立即修正並補全後，按規定份數提交業主審核後配合操作人員訓練用。
- (3) 操作維護手冊對每一儀錶、設備、系統或控制線路，至少應包括下列資料：
 - A. 通則、介紹、總體說明、目的、功能及簡化之操作理論。
 - B. 規格 (包括工廠製造圖所規定之設備規格資料表)。
 - C. 安裝說明、程序、公差及注意事項。
 - D. 操作程序、連鎖順序及警報操作。
 - E. 維護、校核及故障排除指導。
 - F. 配置、線路圖及接線端子編號。。
 - G. 網路操作說明。
 - H. 故障排除、校正和維護所需的特殊工具和儀器清單。
 - I. 各單項設備及整廠系統之運轉基準值、運轉臨界值及試運轉記錄資料。
 - J. 日常操作維護及定期維護所需之圖說與程序說明以及執行日常與定期維護之日程表、檢查一覽表。
 - K. 所有線路連接、系統圖、設備材料清單、備用零件清單、備品更換週期、潤滑油品清單、潤滑週期及更新週期等。
- (4) 操作維護手冊應詳實說明所有操作程序之步驟及細節，並應就維持系統及設備最長使用壽命與操作安全觀點，說明例行操作維護工作應注意之處，以及緊急情況時所應採取之應變措施及操作步驟。
- (5) 操作維護手冊之裝訂不得有銳利之毛邊及凸出物，封面上應指明系統名稱、廠商名稱、地址、電話號碼和購買年度，同時手冊應包括國外各項設備原廠及其國內代理商與國內各項設備製造廠商之名冊 (廠商名、地址、電話號碼及服務設備項目)。且須把系統名稱標明於鑲邊上。
- (6) 操作維護手冊應以中文撰寫，並以英文專有名詞輔助說明 (特殊之操作或檢修說明應附原版影稿資料)，各單一設備均需提供製造原廠之相關操作校正維護手冊原文及全文翻譯中文版，並經相關單位專業人員審查通過。
- (7) 程式設計人員手冊須提供所有軟體修改或設定功能的圖形描述。

3.3.2 訓練

- (1) 施工廠商在系統及設備經安裝、檢測、調整且於滿意之操作情況下，應延請經工廠專業訓練合格之儀錶工程師訓練並指導業主所指派現場之操作人員，使其熟悉每一儀錶系統之操作。訓練所用之教本為本規範之系統線路圖及依本規範所定之操作維護手冊。
- (2) 所有訓練和應用手冊及安裝文件都由施工廠商提供。
- (3) 訓練計畫應針對可程式控制單元及遙控設備與主電腦及週邊設備之硬體說明、軟體說明、操作說明及維護保養等項目擬定。
- (4) 訓練計畫書中須明列各項訓練課程之內容及時數，訓練課程應包括至少 48 小時之基礎課程及至少 56 小時之應用、操作及維護課程。
- (5) 訓練內容至少包括：
 - A. 操作程序的軟體訓練。
 - B. 控制程式修改。
 - C. 所有顯示和報告選定。
 - D. 以中文及圖形方式對各點下命令。
 - E. 更改警告極限值，警報極限值及開／停時間等參數。

- F. 現場控制處理器的關機及系統起始設定。
- G. 歷史資料的清除。
- H. 製作或修改彩色圖形。
- I. 密碼設定／修改。
- J. 操作者設定／修改。
- K. 操作使用權設定／修改。
- L. 增加／消除／修改點的資料。
- M. 系統維護程序。
- N. 上機／關機及所有系統軟體的離線保存。

3.3.3 中央監控系統測試報告書(或測試計劃書)

- (1) 施工廠商應提供三套中央監控系統測試報告書(或測試計劃書)。
- (2) 最遲在設備安裝之前應提送中央監控系統測試計劃書，或於設備安裝之後提送測試報告書。

3.3 試車

施工廠商安裝完成檢查機件正常後，應配合第 0070A 章「施工補充條款」及第 01820 章「試運轉及訓練」試車規定及下列項目辦理各項試車，以保證所供應之設備符合功能要求且能正常順利操作，於取得工地證明後始可報完工。

3.3.1 單體試車

依第 01820 章「試運轉及訓練」試車規定辦理。

3.3.2 功能試車

依第 01820 章「試運轉及訓練」試車規定辦理。

4. 計量與計價

4.1 計量

依契約項目以實作數量計量。

4.2 計價

4.2.1 依契約項目以實作數量計價。

4.2.2 單價已包括所需之一切人工、材料、機具、設備(含備品及附件)、動力、運輸、測試(含品管檢驗)及其他為完成本工作所必需之費用在內

4.2.3 本規範之附屬工作除另有規定者外，將不另計量，其費用應視為已含整體計價之項內。

〈本章結束〉

規範解說：

壹、中央監視主控制設備基本說明

1. 水資源回收中心中央監視主控制設備設計，依據處理規模、單元程序控制及程控需求按本章規範編撰解說，控制系統視規模大小及業主操作條件及需求得以調整，含括「儀控系統工作站主機/副機及軟體、資料處理伺服器、自控監控系統工作站及軟體、太陽光電監測系統工作站及軟體、營管資訊及輔助決策系統工作站及軟體、門禁電腦系統工作站及軟體、閉路電視系統工作站及軟體、節能用電暨契約容量管理系統、環境控制系統/空氣品質監測系統、防災監視系統/緊急求救系統、複聯式可程式程式控制器、PLC 模組式控制器、I/O 模組控制器、控制及通訊】等不限於此，未來規範編撰時可依污水處理屬性、條件等，參照監控需求及導入遠端數據整合與否酌予調整增補(在此規定架構下將納入項目及數量，應配合基本設計審查時予以確定)，以滿足中央監控機能所需。
2. 規範中所標示系統組成架構及相關內容規定，僅作為中央監視系統主控制設備建置選用參考依據，執行時應按處理規模、設置條件、需求、並考量維護校正便利性、精準度維持等選用，列入實際規範條件中，應以達到符合上傳至「營建署污水下水道資料整合雲平台」進行操作機能整合與管理。

貳、規範編寫重點附註：

一、【】括弧內容應依據水資源回收中心需求適當調整，建議配合基本設計定案之系統建置架構及傳輸規模，徵詢機關需求、參考上級督導單位之相關「附件」及基本設計有關架構建置審查建議，納入考量。

二、規範章節附註說明

註 1：系統所需軟硬體設備主機配件所敘述規格內容等，應視系統建置規模條件決定，此處僅惟功能需求概述，詳細規格內容則參照其他章節內容編撰與調整，惟整體應以達到滿足污水下水道資料整合雲平台及利於水資中心管理為基本需求。

註 2：有關保固年限，應視系統硬體維護升級需求訂定，如屬含有消耗品者應明確規定提供期限。

第 13802 章 中央控制系統(智慧電錶及電力監視(能源管理))

- 1 通則
- 1.1 本章概要

本章包括【「OOOO 水資源回收中心（增設智慧電錶）」案（以下簡稱本案）建置「電力監視(能源管理)系統」所需之硬、軟體設備之器材規格、施工安裝、單體測試、整體測試、功能試車及教育訓練。
- 1.2 工作範圍

以下所述為執行本工程契約所需之最低需求的一般說明，其未述及而為本工程所需之工項依照工程慣例所必需之項目，亦包含於工程範圍，施工廠商應至現場勘查並詳細了解本工程之一切需求，提供符合規範且完整之電力監視(能源管理)系統系統。
- 1.2.1 中央控制之電力監視(能源管理)系統，包括系統所需之【主電腦設備、電力品質分析用高階電力電錶、電力偵測用智慧型電力電錶、光纖網路設備、通訊電纜及系統】所需之附件等。
- 1.2.2 本工程相關設備之安裝，須配合現場既有設備、量測及控制元件或新設量測錶計，提供必要之通訊纜線、盤體線路修裝，並且完成所需之通訊連線將資料整合至新設之電力監視(能源管理)系統電腦工作站。
- 1.2.3 本工程須於得標後【30 天】提出電力監視(能源管理)系統軟體功能驗證的設計報告以供審核驗證。除負責提供一符合規範的電力監控用圖型監控系統軟體外，並須依照新增設備開發及製作相關應用軟體，除即時數值顯示外並須有警報功能、即時趨勢圖、歷史趨勢圖、相關比較用專業圖表、報表及記錄等功能，並需參照規範第 13800 章 儀控系統監控基本需求，建置及最終可導入傳至「營建署污水下水道資料整合雲平台」，滿足其需求作為最終目標。
- 1.2.4 為避免干擾，本系統之主通訊傳輸配線皆採用場內【既設(或新設)】之環廠光纖纜線，集線器與電錶設備端之通訊纜線應為 Cat.6e STP。
- 1.2.5 本系統需提供一資料處理系統，執行數據處理、紀錄、參數設定、分析及計算等，並製作報表，作為電力資料收集、數據分析以為全廠能源策略、節能措施、保養維護、設備更新、功能改善..等評估之用。
- 1.2.6 本工程新增量測及控制元件接至 I/O 模組之線路，除另有註明者外，須由本中控系統負責建置，相關數據經由內部通訊網路交換取得，其管線已計入工程總價內。
- 1.2.7 提供本工程中控系統的安裝、試車與訓練，並於完工前【30 天】提出訓練計畫書，【15 天】前完成訓練計畫。
- 1.3 相關準則
- 1.3.1 中華民國國家標準（CNS）
- 1.3.2 美國標準資訊交換法規（ASCII）
- 1.3.3 美國電子工業協會（EIA）
- 1.3.4 美國儀器協會（ISA）
- 1.3.5 美國電機製造業協會（NEMA）
- 1.3.6 美國電機電子工程師協會（IEEE）
- 1.4 資料送審
- 1.4.1 施工廠商至少應提供下列設備資料、規範、圖表等以供審查：
 - (1)主要設備之型錄(至少有一份為原版)、規格及功能說明，內容之文字及圖樣必須清晰，以利辨識。
 - (2)施工圖說
 - A.全廠電力監控系統之系統架構圖、系統方塊圖及負載設備名稱、容量、電壓、特性的詳細說明。
 - B.邏輯圖及系統描述。
 - C.系統軟體架構、功能及規格說明。
 - D.主要儀錶設備之裝設位置。
 - E.施工線路及詳細迴路圖之規劃。
 - F.設備配管配線圖。
 - G.電腦監控系統之全部畫面顯示(彩色)，包括各電力單線圖、電腦操作畫面、趨勢圖編輯、警報報表及全系統接線圖等。
 - H.其他為達到規範所要求的功能其所需之各項儀控設備、電氣管線及相關器材等，雖未明確列於圖說及規範內，但施工廠商仍應依系統整體功能之要求提供所需之設備，同時提送審核，

不得藉故予以變更或要求增加費用或延長工期等。

- (3)設備供應清單。
 - (4)經銷、代理或分公司證明文件（如非由原製造廠直接銷售時）。
 - (5)提供系統運轉【三年】所需備用零(配)件推薦書(須附零件名稱、數量、編號、單價、交貨期、製造廠名稱、聯絡人、地址及電話號碼)。
- 1.4.2 交貨時須檢附原廠試驗合格紀錄表、外貨須附海關進口證明文件。
 - 1.5 品質保證
 - 1.5.1 施工廠商所提供之監控系統、軟體及週邊設備，必須是施工送審階段時製造廠商生產之最新產品及符合規範要求。
 - 1.5.2 施工廠商須保證其所提供之系統硬體、軟體、套裝軟體等均為合法授權之產品，其使用所有權均可直接移轉給使用單位。
 - 1.5.3 施工廠商須保證所提供之供應範圍及服務，能充分滿足本工程規範內所要求設備、儀錶與控制系統之建立、組裝、整合、安裝、測試及試車等工作。
 - 1.6 現場環境
系統可在周圍溫度 5℃～55℃、相對濕度 20%～95% 正常運作。(如所提供之設備無法適應此現場環境時，施工廠商應無條件提供改善工作環境之空調設備或箱盤)
 - 1.7 運送儲存及處理
 - 1.7.1 交運之產品應有妥善的包裝，以免運送過程中造成損壞或變形，產品及包裝應有清楚的標識以便辨識廠商名稱，產品、產地或組件的編號及型式。
 - 1.7.2 所有設備應妥加運輸、裝卸及儲存，以使其保持防水性能並於組立後不必另加處理，而仍保持原有功能及運作性能。
 - 1.7.3 材料及設備之暫時保護：安裝之前，所有設備應儲存於乾燥地點，避免灰塵、噴水或高（低）溫及凝結之情況發生。長期儲存之材料設備之保養，應依照製造廠商之說明書辦理。
2. 產品
 - 2.1 功能
 - 2.1.1 系統要求【系統架構建議參照第 13800 章儀控系統監控基本需求】
 - (1)一般原則：應與廠內製程用中央監控系統設備相容並整合。
 - (2)系統可靠性及安全設計：應與廠內製程中央監控系統同等級。
 - (3)本系統是由安裝於各指定盤體的智慧型電力電錶偵測各分區與主要設備之電力資訊，經由獨立備援光纖網路傳送回中控室的電腦工作站，並將其資訊依照規範的要求所規定的方式顯示及蒐集計算。
 - (4)複聯通信網路功能如下述：
 - A.主幹通信網路
主幹通信網路為開放式高速網路(Ethernet, TCP/IP)，採用多模(或單模)光纖材質(為既設項目)，承商可自此引接擴充用以銜接所需集線器通訊埠。
 - B.設備端通訊網路
設備端通訊網路，採用 Cat.6e STP 通訊纜線。
 - (5)電腦工作站主要作為系統資料庫及操作顯示之專業操作介面，負責即時資料蒐集、整合、存取、分析、備份、管理等各種需求服務。
 - (6)依功能要求執行資料處理，並提供操作員完整之開放式關連資料庫的人機介面，以供日後資料統計分析用。
 - 2.1.2 系統功能：須能獨立進行資料蒐集、傳輸、儲存紀錄、比對應用、比較分析，數據庫分享、階段性擴充、編輯修正等。
 - 2.2 監控設備規範【視水資源中心規模及基本設計核定之架構內容調整】
 - 2.2.1 工作站主機【軟硬體設備及組件，應按系統架構內容採用當時最新產品規格調整】
工作站主機須為工業級電腦(IPC)，其規格如下：
 - (1)工業級電腦機殼
 - A. 19" 機殼。
 - B.具冷卻風扇。
 - C.具 LED 顯示自我診斷功能。
 - D.具過載及短路保護。
 - E.電源供應器：至少 300W(含)以上。

(2)工業級單板電腦

- A. CPU：Intel Core 2 四核心處理器 3.2GHz 1066MHz FBS(含)以上(依資料送審時，市面上最新主流規格及符合規範要求為準，施工廠商應無條件予以升級)。
- B.主記憶體：至少雙通道 DDR2-800，8GB(含)以上可擴充至 16GB。
- C.具硬式磁碟機及鍵盤介面。
- D.串列埠(Serial Port)：RS 232×1 及 RS 485×1。
- E.並列埠(Parallel Port)：LPT×1。
- F.須內建 Watchdog Timer
- G. EMI：須符合 FCC CLASS A 或 UL 標準。

(3)硬式磁碟機附控制卡：具 SATA II 硬碟機，硬碟容量至少 1TB(含)以上。

(4)網路介面卡：具 Ethernet 連接埠。

(5)附相關之必備組件。

(6)存取裝置：16 倍速(含)以上 DVD+RW 光碟機或 USB 32G 儲存裝置。

(7)螢幕輸出介面：內建 VGA 輸出埠，並可外接顯示卡。

(8) USB 埠：至少 4 埠。

(9)最新之原版 WINDOWS(專業版)、防毒軟體及圖控軟體各 1 套。

(10)液晶顯示器

- A.螢幕 (Screen) 尺寸：23.5"以上。
- B.解析度 (Resolution)：於彩色模態 (Color Mode) 為 1,280×1,024 以上。
- C.顯示點距：0.294 mm 以內。
- D.須符合 TCO-99 或 FCC 或 CSA 或 UL 或 TUV 安全規格。

2.2.2 資料及報表列印用列表機

既設，承商需負責連線整合。

2.2.3 網路集線器 HUB 【(既設)或新設，應按系統架構內容，採用當時最新產品規格調整】

- (1)雙向工業級 Redundancy 網路結構為乙太網路光纖環狀結構採 IEEE 802.3 感測多重存取/碰撞偵測網路通訊協定及(Store and Forward)資料交換模式，支援全/半雙工傳輸模式。
- (2)網路 Redundancy 管理為內建式，環狀結構內可連結之交換器至少可達 50 個以上，且網路備援時間可在 500ms (0.5 秒)以內。
- (3)本交換器採模組化背板設計，DIN 鋁軌安裝方式，易於快速安裝及拆卸維修，各模組安裝具有熱插拔功能不須斷電。
- (4)具有 SNMP 及 Web-based 管理功能便於規劃管理及遠端快速設定
- (5)LED 可顯示：電源(Power)、每埠之連結(link)、資料傳送狀態(activity)、故障狀態(ERROR)、全雙工(duplex)、Redundancy manager 等。
- (6)交換器主機：具有 6 ports (埠)10 / 100 Mbps (Ethernet/Fast Ethernet)交換器使用能力，具有 2 個模組槽位，另具有 HIPER ring Redundancy、Redundancy coupling、port mirroring、RMON、Port security、Auto-negotiation、Auto configuration、GMRP、故障共同警報乾接點輸出、散熱方式不需風扇等功能。
- (7)工作溫度：0 至 70 ℃，(散熱方式不須風扇)。
- (8)相對濕度：10% 至 95% (非結露)。
- (9)使用電源 DC 24V，具 Redundancy 雙組電源輸入功能。
- (10)安裝方式：DIN 鋁軌安裝方式，易於快速安裝及拆卸維修。
- (11)安全規格：通過安規驗證 UL 或 IEC、CE 認證或相當標準規範。

2.2.4 智慧型電力電錶【視水資源中心規模及基本設計核定之架構內容調整】

- (1)提供智慧型電力電錶【OO 只】，安裝於如附件所列之主(次)迴路，承商安裝時包含電錶安裝、線路修改、功能測試..等項目。
- (2)提供安裝所必要的附件及設施，包含比壓器、比流器、保險絲(比值不正確或故障需更新，不足需新設)。
- (3)主要功能
 - A. 主要是設計用於三相電力系統之電氣量測及計算，包括電壓(V)、電流(I)、頻率(F)、功率因數(PF)、電功率(kW、kvar 及 kVA)，雙向電能(kWh、kvarh)，對地電壓(V)及對地電流(I)
 - B. 各次諧波分析及各次柱狀諧波(31)顯示等。
- (4)量測範圍及精確度
 - A. 以下項目需符合台灣電力公司之電工法規或大電力中心相關規定或 IEC 國際電工協會的標

準。

- B. 電壓(V)：量測範圍為 600V 以下(線對線)， $\pm 0.5\%$ 精準度。
- C. 電流(I)：量測範圍為 5A 以下， $\pm 0.5\%$ 精準度。
- D. 頻率(F)：量測範圍為 54~65Hz，精確度為 $\pm 0.5\text{HZ}$ 以內。
- E. 每秒樣本數 60 samples/cycle。
- F. 設備的標準須經過經濟部工業局公告的我國或第三方國際級實驗室認證度以確保產品品質。

(5) 設備規格

- A. 集合式數位電表之外觀標稱尺寸約為 96 mm 或 144 mm，型式為方形，顯示面板為液晶(LCD)或 LED 顯示器，具備節能保護功能。
- B. 工作(或控制)電源：AC110 ~ 220V $\pm 10\%$ 。
- C. 具內建 2M 記憶體，供儲存資料，歷史數據可儲存至少 30 天。
- D. 通訊介面
- E. 具 RJ45 ETHERNET 通訊埠，支援 Modbus TCP/IP 通訊協定。
- F. 輸入輸出接點：2 組 ALARM 接點輸出、2 組電力脈衝輸出接點(Energy Pulse Output)。
- G. 防塵防水保護等級：前面板為 IP40。

(6) 既設之電力電錶整合【(僅為參考)，視契約規定需要，應納入系統整合，使全廠系統一致性】

- A. 如附表所示，承商須將其所列項目整合入本次電力監視系統，投標前須親自現場勘查，不得於得標後提出異議。
- B. 既設之電力電錶如通訊方式為 RS-485 或 Modbus 需將其整合為一通訊迴路，經通訊轉換為 Modbus TCP/IP 方式，連上本系統網路，每一序列通訊迴路不得大於 8 只。
- C. 通訊方式：智慧型電錶通訊的主幹可經本廠內既設之中央監控系統光纖網路之備用迴路。但其引接擴充所需之跳接線、安裝配置承商需自行使用，但不得影響既有設備運作。
- D. 既有電力電錶若既有的比壓器、比流器數量不足者需予以補足，其規格與比值需參照設備規格選用，單一電錶其比壓、比流器的比值須一致。

2.3 電力監控圖形監控軟體【視水資源中心規模及基本設計核定之架構內容調整】

2.3.1 基本功能

- (1) 電力監控軟體須能滿足本工程所需之功能與數據收集、統計需求，需使用標準的作業系統、通訊協定，並可透過資料交換與廠內製程監控系統進行資料交換，所呈現畫面內容與功能編製時應與監造、業主等單位協調討論，試車時並須配合作合宜修改。除指定之工程師外本系統不得執行圖控程式以外之其它與操作無關程式，圖控軟體各皆層之 PASSWORD 非經甲方指定不得鎖碼以利操作人員維護校核。
- (2) 電力監控軟體對相關設備規劃及設計須於施工前充份溝通協調，不得影響場內既有設備功能及其運轉性能可靠性，對畫面之建立、修改、操作參數之變更、量測變數之改變等之規劃、定址、連結皆須在不影響製程狀況下進行。
- (3) 應為中文化架構之中(英)文圖控軟體，需為最新中文版 Windows 作業系統或更新版本開放式公用程式。圖控軟體應為個人電腦基礎之操作者界面(MMI)及監視控制與資料收集系統(SCADA)。
- (4) 電力監控軟體應有連接廣域網路通訊功能，應能支援動態資料交換，使資料能在系統與其他軟體之間傳遞交換，即可透過內部網路進 即時查詢即時監測資料等功能。
- (5) 電力監控套裝軟體需提供資料庫建置功能及程式發展版、執行版正版軟體。
- (6) 圖形編輯功能發展版正版軟體(Graphic Editor)
 - A. 圖形編輯必須為圖素建圖功能(Pixel Drawing)。
 - B. 可建置符號(Symbol)，並可存檔以供編輯其它畫面使用。
 - C. 需提供圖形編輯(Graphic Editor)操作命令，如選擇物件(Object Select)、拷貝(Copy)、移動(Move)、取消>Delete)、放大(Zoom In)及縮小(Zoom Out)等，以方便畫面編輯工作。
 - D. 需可定義動態顯示功能(Dynamic Display)。
- (7) 本系統須規劃全廠流程之畫面於所有工作站供操作員叫出以監視流程順序。當影響製程正常運轉警報發生時，所對應之製程畫面須迅速出現於相關工作站之監視器上。
- (8) 電力監控軟體需有 OPC(OLE PROCESS CONTROL)STANDARD、Modbus GENIUSBUS、INTERBUS、PROFIBUS..功能作物件鏈結工作，現場控制點數容量為無限點。

2.3.2 資料視窗編輯：

- (1) 靜態資料：提供圖形編輯可以讓操作人員在短時間完成靜態資料之畫面編輯。

- (2) 動態流程圖：須為彩色動態流程由各主要動態流程單元、動態設備、及操控策略所構成系統架構圖及動態流程圖，由物件導向之繪圖工具產生，採用標準工具表列及調色板編輯操作畫面檔案。

每一個圖形均可建立動態的(Active)監控資料，包含監控點的顯示顏色、大小、方式，皆可由操作人員自行選定，所需顯示的監控點。畫面須能顯示監控點儀器編號、各監控點操作資料及設定參數以及各項操作警報，以供監視瞬時操作數據之變化。並須提供圖形資料庫，以增快用戶圖形畫面編輯之速度。

所有設備之運轉狀況、物理量測變數處理及記錄須使用相同單位(公制)。

(3) 警報資訊

- 系統須提供多個警報彙總表，可依區域或監控點特性分類於不同之彙總表顯示，記錄資料須含警報發生時間、監控點名稱、警報狀態、運轉值及警報說明，其警報狀態及說明須中文表示之，同時於各彙總表可執行靜音及警報認知之功能。
- 各操作及監控設備發生異常時，均應發出警報，以閃爍信號或以聲響警告操作者。警報訊號內容須顯示於工作站螢幕上，告知警報來源、時間及內容，故障排除後，警報狀態自動解除。
- 所有設備於警示值時應具備發出警報語音功能。
- 系統須即時告知操作員發生之警報，不論螢光幕顯示於任何畫面。
- 警報顯示須依發生之時間順序排列，最近發生之警報須排列於警報報表最頂端。警報優先順序及認知須以不同顏色及閃爍辨別。

(4) 即時/歷史統計資料趨勢圖

- 為標準顯示畫面，使用者設定趨勢圖群名稱便可顯示。
- 資料趨勢圖之名稱及說明以中文顯示。
- 提供資料趨勢線，可控制顯示與否。
- 可設定各監控點之資料掃描時段及顯示時段。
- 提供取樣平均、最大、最小、總和之運算處理及顯示。
- 提供活動游標，可左右橫向移動位置，並顯示資料趨勢線該游標位置之資料值。
- 歷史趨勢圖之顯示時間區段可任意設定。

(5) 歷史警報資料儲存

- 系統須提供歷史警報資訊儲存之功能，並提供歷史警報資訊查詢。歷史警報儲存容量可於系統建置時設定，其儲存容量僅受限於硬碟記憶體之大小。歷史警報內容須含警報發生時間監控點名稱、警報狀態、運轉值、警報說明。系統須提供歷史警報資訊儲存之功能，並提供歷史警報資訊查詢。並能以組合方式，形成上上限、下下限或其他型式。警報之登錄依優先順序，一旦發生警報，即收錄至警報總覽，並更新顯示，發聲或其他警報訊息動作。
- 系統資料、過去運轉資料及畫面資料可依用途儲於不同之磁碟上(硬式或光碟機..等儲存設備)需保證資料不會因停電或故障而消失。
- 歷史警報資料保存
- 當警報產生後，警報訊息須自動登錄到主控電腦硬式磁碟機供資料儲存。警報資料儲存特性如下：能以時段方式將警報資料以檔案方式儲存。需提供檔案管理功能，操作員可以自行管理警報儲存檔案。提供警報儲存檔自動管理功能，當檔案期限或檔案總數超過時，可自動將該最早期檔案清除>Delete)，保存最近之資料。

(6) 圖控軟體畫面：

承商應依據流程，完成圖控系統之人機畫面。動態流程圖之編輯應可線上即時編輯操作畫面而不中斷系統運轉。並能以不同之色彩及形狀及動作之變化來顯示並表達不同的操作狀態，以達動態生動化的效果。

- 各相關之示意圖須能以階層式畫面或多頁式畫面(Multiple Page Display)顯現，如以階層式畫面顯現時，各畫面須能以階層式結構組成叫使用者可選擇全部範圍之示意圖或局部之示意圖，示意圖中，所有量測點資料，可以數值或棒狀圖顯示，若單一畫面內容超過顯示容量，得以分頁方式繪製，但必須有重疊之區域，以便利閱讀。選擇此類畫面須能以定位裝置操作。各畫面之標題，設備名稱等皆能以中文顯示。
- 圖層架構處理流程以全廠，主系統，次系統，單元系統分層為頁單位。
- 處理流程以每一處理單元為單位，編輯成動態流程圖，依據本案作適當規劃設計，同時處理流程應以立體活潑化簡明方式顯示於單一螢幕，主功能表以下拉式或階層式顯示。
- 各偵測單元通訊斷訊時必須能作警報顯示。

(7) 安全功能：

電腦圖控系統，應能記錄所有操作控制之操作人員的代碼或編號及下達命令之時間，以確保工作責任。

(8) 報表功能：

系統應提供標準之報表，並可選擇顯示在顯示器上或印表機或兩者都顯示。系統應預先提供格式話之標準報告，包含下面功能：

A. 監視點綜合報表。

B. 應提供下列報表

a. 單元設備之每天／每星期／每月／每年之資訊，供成本分析。

b. 累計資訊紀錄。

c. 操作員操作報表

d. 資料庫管理報表。

e. 系統診斷報表

f. 趨勢報表

應可顯示相關監測點之即時動作，此資料應可由操縱者選擇並以數字、條狀圖、曲線等方式顯示或列印出。

2.3.3 電力分析圖表需求

(1) 圖表顯示

A. 各分區及設備迴路均須建立採用圖形表示，如圓餅圖、長條圖、趨勢圖來顯示各單元設備及各區域用電量、用水量等資訊。

B. 承商另需以通訊或實體信號迴路方式取得廠內每日總進水量、總出水量、總回收水量、總污泥產生量等製程相關數據，運用所取得電力資料，整合分析為每電力單位生產之可參考數據，為操作方式訂定操作策略參考之用。

C. 註：如資料取得無法以通訊取得，須以信號分歧(配)方式以增設實體 I/O 控制器取得，本項目屬承商工作範圍，承商不得推諉亦不得提出變更預算要求。

D. 圖表可使用選單方式選擇顯示時間範圍，如顯示今日、一週、一個月、一季、一年等，使用者不須作額外程式設定或編輯。

E. 可自由增加、減設備或區域資訊至同一頁以文字表格、條狀圖、趨勢圖報表進行比較，其起始、結束時間軸應可重疊一致，以利參照，使用者不須另外開發或編輯程式。

(2) 資料比較功能：

A. 須可以圖表方式(如長條圖)比較各單元設備或各區域用電量，並可讓使用者使用選單選擇比較時間區間，以日為單位：與前一天、前一星期同日、前一個月同日，以月為單位：與上一個月、前一年同月，以年為單位：與前一年各月比較，使用者不須另外編輯程式。

B. 可依業主需求編輯報表輸出格式(如 Excel 或 PDF)及時間區間選定，條列式報表附加圖形顯示，如圓餅圖、長條圖、趨勢圖等圖形介面，方便業主做資料比較作業。

2.3.4 系統分析之月、年報表功能

(1) 提出時機

月報於次月 10 日前須提出前月份之相關月報告分析資料。

年報於次年 15 日前須提出前年度之相關年報告分析資料。

(2) 提出內容應至少包含

A. 全廠電力品質綜合分析報告。

B. 總用電量與契約容量之相互關係分析比對，超出契約容量時間點之分析及建議採取措施。

C. 總進水量、總出水量、總回收水量、總污泥量(若可取得)..等與總用電量之單位關係說明，並提供以月為單位之紀錄資訊。

D. 單元設備用電量分析(本期那住的主要設備)

E. 包含累積總和用電量，設備運轉時數累計，並提供以月為單位之紀錄資訊，設備健康狀態分析。

(3) 系統設備維護報告說明與建議。

2.4 監控線材

2.4.1 通訊電纜

(1) 單；多模光纖電纜(Single or Multi-Mode Optical Fiber Cable)。

每條電纜之芯數不少於六芯(多餘芯數留作備用)，電纜應符合下列規定：

A. 本型光纜需能適用於室內外。

- B.每一芯光纖次披覆均具不同色碼。
- C.光纖電纜不具任何金屬成份,並於束管外以玻璃絲捲繞保護,以強化支撐及張力結構,並防小型齧齒動物破壞。
- D.光纖與第一、二層披覆之間,應採緊密處理方式。
- E.電纜需具有防水之特性。
- F.電纜之正常工作溫度範圍應可適用於-30℃至+70℃之間。
- G.光纖傳輸之最大衰減值至少應符合下列標準:
 - 單模 50/125±2.5um: 1310nm: 0.3 dB/km
1550nm: 0.2 dB/km
 - 多模 62.5/125±2.5um: 850nm: ≤3.0dB/km
1300nm: ≤1.0dB/km
- H.抗張強度: ≥800N,抗壓強度: ≥1000N
- I.需符合下列標準之一: Bellcord, ANSI-FDDI, EIA, EN。
- J.出貨時需附上原廠證明及測試報告。

(2) RS-232 電纜(RS232 Cable), 本型電纜應符合下列規定:

- A.符合 EIA RS-232C 界面之電氣特性。
- B.線徑 26AWG 之鍍錫銅絞線。
- C.半硬質 PVC 絕緣, PVC 被覆。
- D.鍍錫銅線編織遮蔽率 80%以上。
- E.芯線集合後以鋁箔麥拉帶隔離。
- F.經 UL 或其他工業先進國家之公正權威機構測試認可者。

(3) 高頻同軸電纜(High Frequency Coaxial Cable)

本型電纜應符合下列規定:

- A.5C-2V 或 RG-11,特性阻抗 75Ω,適用於資料傳輸率(Data Rate)10Mbps 以上之乙太網路(Thick Ethernet) IEEE 802.3 者。
- B.通過下列任一種試驗標準者:
 - a.中華民國國家標準 CNS 4735-C2063。
 - b.日本工業標準 JIS C3501。
 - c.美規 MIL-C-17。

(4) 遮蔽型雙絞線電纜(Shielded Twist Pair Cable, CPEV-S)

本型電纜應符合下列規定:

- A.可為遮蔽型 CPEV 電纜(PE 絕緣 PVC 被覆電話電纜) 或依監控設備本身為達其功能而所需之遮蔽型對絞電纜,線徑及對數依實際需要而定。
- B.通過 UL 或經其他工業先進國家之公正權威機構測試認可者。

3. 施工

3.1 安裝

- 3.1.1 施工廠商須依契約文件提供及安裝本中控系統所需之基本材料設備、附件及硬體、軟體設備。儀控線路需採用光纖或隔離雜訊干擾之配線方式,以提高運算速度及穩定性。

3.1.2 電氣配管及配線

- (1)信號線除通信網路依提供廠商之標準,類比傳輸信號線使用雙重遮蔽隔離電纜外,其餘信號線及電源線均使用多芯電纜。
- (2)所有配管除甲方指定須埋設者,原則上以明管鋪設,導管使用 PVC"B"級厚導線管。地下層可採用既設弱電系統專用鋁電纜架或電纜配線之方式。
- (3)所有配線應按顏色區分相別及中性接地等。
- (4)每一條導線兩端應套入大小合適之線號套管,線號套管之數字方向必須一致,其編號應與製造圖及竣工圖面相符。
- (5)供箱體外部連接之每一設備接點及備用接點須配線至端子板上,其間之配線應完整。
- (6)各箱體之模組應以清查完成後之監控點為依據,預留 20%之接點供日後擴充用,箱體之端子板亦應至少應預留有 20%之備用接點。
- (7)導線及電纜截面積之定義須依照國際上可接受之通用尺寸,600V 系統用電力電纜截面積不得小於 3.5mm² 或 2.0mm ϕ ,控制及照明用引出電纜不得小於 2.0mm²(電子設備配線除外),傳訊用電纜不得小於 1.25mm²。實際選用之規格仍需符合整體系統性能及正常運轉功能為原則。

- (8)配線應力求整齊美觀，完成後須加整理。儀器送電前，需核對接線順序及是否短路等，方可送電實施校正，若因疏忽造成損壞，乙方須負責修復或更換新品。
- (9)新設盤體之接線，其線路皆應繫上電纜標示牌。所編號碼應與竣工圖面一致。
- (10)穿越不同之防火區劃時，應施以二小時額定防火延燒措施。

3.1.3 接地

- (1)遮蔽訊號電纜之遮蔽接地導線，金屬電線管及其連接之金屬箱等均須按規定確實接地，不得省略。
- (2)所有未帶電之金屬，如分電箱、配電箱、設備支持鐵架、馬達外殼等，均須妥為接地，其接地線徑除另有註明者外，均須依內規第 26 條規定辦理。
- (3)避雷及突波吸收器之接地線不得用磁性金屬管遮蔽。
- (4)本中控系統接地須依據原製造廠的接地要求施工，接地迴路須注意只能一點接地，本中控系統必要時須加適當之隔離設備。
- (5)多芯電線中未使用之備用導線應予接地。

3.1.4 通訊電纜之施工要求：

- (1)光纖之中間接續應使用專用之接續盒(Splicing Box)，其接續損失(Splicing Loss) 應小於 0.2dB。
- (2)光纖之末端連結(Connection)，其連結器損失(Connector Loss)應小於 0.5dB。
- (3)光纜之彎曲半徑應不小於其直徑的 20 倍。
- (4)無遮蔽型電纜不得使用於有電磁干擾之環境，並必須以金屬導線管予以保護。
- (5)除另有註明者外乙方應依傳輸速率距離及環境條件，自上述電纜中選擇及規劃，經甲方審查認可後以憑施工。

3.1.5 電源供應

本系統設備均應由本工程指示配電盤增設電源系統(含變壓器、突波吸收器 U.P.S)供電，必要時，乙方應加裝變壓器及開關設備。各儀錶及監控設備則透過附近之電源系統提供 AC 電源，乙方採用設備如需直流供電者，則由乙方自行提供直流電源設備且不得要求追加費用。

3.2 現場測試及檢驗時

3.2.1 施工廠商應配合現有設備及系統作完整之測試，在測試期間，施工廠商應執行必需之設備調整工作，如發現屬於非關本工程之問題，施工廠商應立即向業主反映，要求協助改善，否則應由本工程施工廠商負責改善。

3.2.2 相較於現有中控系統，本工程如有任何修正或更新，施工廠商必須將電腦程式或資料檔案，諸如控制程式、初始參數和設定，中、英文解說，動態資料彩色圖形輸入到電腦上儲存。

3.2.3 相較於現有中控系統，本工程如有任何修正或更新，施工廠商必須將修正或更新之資料檔案和應用軟體製作備份光碟乙份移交甲方，以供系統或記憶體毀壞時重新載入之用。

3.3 現場測試及檢驗

3.3.1 施工廠商應配合各系統作完整之測試，在測試期間，施工廠商應執行必需之設備修理和調整工作。

3.3.2 確認包括以下動作：

- (1) 執行每一個指定的報告。
- (2) 顯示和模擬每個資料輸入點，證明特定點的工作能力，並示範改變參數。
- (3) 執行樹狀視窗。
- (4) 顯示圖形，模擬變更圖形。
- (5) 以中文和圖形方式執行數位和類比命令。
- (6) 模擬各式的位址設定和命令。
- (7) 模擬所有指定的診斷功能。
- (8) 透過趨勢圖，證明現場數位控制器迴路的功能。
- (9) 透過命令列印證明能源管理控制系統的功能。
- (10) 模擬掃描、更改以及警報的敏感度。

3.3.3 施工廠商必須將電腦程式或資料檔案，諸如控制程式、初始參數和設定，中、英文解說，動態資料彩色圖形輸入到電腦上，除此之外，使用者可以利用其內部訓練參考的樣本完成以下功能：

- (1) 條狀圖 (Bar Chart)。
- (2) 曲線圖 (Curve Plot)。
- (3) 趨勢圖 (Trend Log)。
- (4) 警報訊息 (行動指示的訊息)。
- (5) 運轉時期維護訊息。
- (6) 錯誤動作訊息。

3.3.4 施工廠商必須將所有資料檔案和應用軟體，包括可程式控制器的程式（需有解說）作備份（至少五份），以供系統或記憶體毀壞時重新載入之用。

3.4 操維手冊及訓練

3.4.1 操作維護手冊

- (1) 施工廠商應提供六套操作維護手冊和儀錶設備之備品零件表。
- (2) 最遲在設備安裝之前應提送操作維護手冊供業主審核。在安裝完成時，如有所改變應立即修正並補全後，按規定份數提交業主審核後配合操作人員訓練用。
- (3) 操作維護手冊對每一儀錶、設備、系統或控制線路，至少應包括下列資料：
 - A. 通則、介紹、總體說明、目的、功能及簡化之操作理論。
 - B. 規格（包括工廠製造圖所規定之設備規格資料表）。
 - C. 安裝說明、程序、公差及注意事項。
 - D. 操作程序、連鎖順序及警報操作。
 - E. 維護、校核及故障排除指導。
 - F. 配置、線路圖及接線端子編號。。
 - G. 網路操作說明。
 - H. 故障排除、校正和維護所需的特殊工具和儀器清單。
 - I. 各單項設備及整廠系統之運轉基準值、運轉臨界值及試運轉記錄資料。
 - J. 日常操作維護及定期維護所需之圖說與程序說明以及執行日常與定期維護之日程表、檢查一覽表。
 - K. 所有線路連接、系統圖、設備材料清單、備用零件清單、備品更換週期、潤滑油品清單、潤滑週期及更新週期等。
- (4) 操作維護手冊應詳實說明所有操作程序之步驟及細節，並應就維持系統及設備最長使用壽命與操作安全觀點，說明例行操作維護工作應注意之處，以及緊急情況時所應採取之應變措施及操作步驟。
- (5) 操作維護手冊之裝訂不得有銳利之毛邊及凸出物，封面上應指明系統名稱、廠商名稱、地址、電話號碼及購買年度，同時手冊應包括國外各項設備原廠及其國內代理商與國內各項設備廠商之名冊（廠商名、地址、電話號碼及服務設備項目）。且須把系統名稱標明於鑲邊上。
- (6) 操作維護手冊應以中文撰寫，並以英文專有名詞輔助說明。（特殊之操作或檢修說明應附原版影稿資料）
- (7) 程式設計人員手冊須提供所有軟體修改或設定功能的圖形描述。

3.4.2 訓練

- (1) 施工廠商在系統及設備經安裝、檢測、調整且於滿意之操作情況下，應延請經專業訓練合格之儀表工程師訓練並指導業主所指派現場之操作人員，使其熟悉每一儀表系統之操作。訓練所用之教本為本規範之系統線路圖及依本規範所定之操作維護手冊。
- (2) 所有訓練和應用手冊及安裝文件都由施工廠商提供。
- (3) 訓練計畫應針對可程式控制單元及遙控設備與主電腦及週邊設備之硬體說明、軟體說明、操作說明及維護保養等項目擬定。
- (4) 訓練計畫書中須明列各項訓練課程之內容及時數，訓練課程應包括至少【6 小時】之基礎課程及至少【6 小時】之應用、操作及維護課程。
- (5) 訓練內容至少包括：
 - A. 操作程序的軟體訓練。
 - B. 系統架構說明。
 - C. 系統顯示內容與功能。
 - D. 系統開、關機及系統起始設定。
 - E. 更改警告極限值，警報極限值及開／停時間等參數。
 - F. 歷史資料的查詢、建立、比對格式建立、清除。
 - G. 製作或修改彩色圖形。
 - H. 密碼設定／修改。
 - I. 操作者設定／修改。
 - J. 操作使用權設定／修改。
 - K. 增加／消除／修改點的資料。
 - L. 系統操作維護程序。
 - M. 所有系統軟體的離線備份保存。

4 計量與計價

4.1 計量

依契約以契約數量計量。

4.2 計價

4.2.1 依契約以契約數量計價。

4.2.2 單價已包括所需之一切人工、材料、機具、設備、動力、運輸、測試及其他為完成本工作所需之費用在內。

〈本章結束〉

規範解說:

壹、水資源回收中心中央控制系統(智慧電錶及電力監視與能源管理)設計基本說明

1. 水資源回收中心智慧電錶及電力監視與能源管理設計，依據處理規模、單元程序電力及能源管理需求按本章規範編撰解說，電力及能源管理系統視規模大小及業主操作條件及需求得以調整，其架構依據軟硬體規定不限於此，未來規範編撰時可依污水處理屬性、實際設計處理水量、按規劃之處理能耗供應條件等，參照監視與能源管理需求及導入遠端數據整合與否酌予調整增補(在此規定架構下將納入項目及數量，應配合基本設計審查時予以確定)，以滿足中央監控電力及能源管理機能所需。
2. 規範中所標示系統組成架構及相關內容規定，僅作為中央監控系統電力及能源管理建置選用參考依據，執行時應按處理規模、設置條件、需求、並考量維護校正便利性、精準度維持等選用，列入實際規範條件中，應以達到符合上傳至「營建署污水下水道資料整合雲平台」，滿足其需求作為最終目標。

貳、規範編寫重點附註:

一、【】括弧內容應依據水資源回收中心需求適當調整，建議配合基本設計定案之系統建置架構及傳輸規模，徵詢機關需求、參考上級督導單位之相關「附件」及基本設計有關架構建置審查建議，納入考量。

二、規範章節附註說明

註 1：系統所需軟硬體設備主機配件等，應視系統建置規模條件決定，此處僅惟功能需求概述，詳細規格內容則參照其他章節(如規範第 13800 章 儀控系統監控基本需求)內容編撰與調整，惟整體應以達到滿足污水下水道資料整合雲平台為基本需求。

註 2：有關保固年限，應視系統硬體維護升級需求訂定，如屬含有消耗品者應明確規定提供期限。

第 13803 章 營運資訊管理系統(MIS)

1. 通則
 - 1.1. 本章概要
 - 1.1.1. 本章包括營運資訊管理系統(Management Information System, MIS)所需之電腦工作站硬體、軟體供應、網路傳輸設備等之整體測試、施工安裝、試車及訓練。
 - 1.1.2. 建置污水處理廠之資訊管理系統，可將本廠之操作維護營管資訊透過內部網路，以方便操作及管理階層人員之知識運用、資訊掌握，增進管理人員之決策分析能力，提昇營運管理效率暨操作維護之品質。
 - 1.1.3. 系統架構及規劃運作模式需為支援管理人員及工程司作決策分析之用，以專業技術應用軟體為輔助工具，將分析、計算及監控紀錄所獲得之成果資訊，建立作業流程標準化的資料庫，使其能迅速擷取所需之資訊，提高資訊管理之品質與效率。將資料庫架構於伺服器內，使用者透過電腦網路環境，可簡易、快速而富彈性的查詢所需的資訊。
 - 1.1.4. 本系統建置範圍包括全廠、各污水處理設施、重要系統單元、各高耗能動力設備（包括水泵、鼓風機）等，以全廠關鍵處理流程之處為主要規劃項目。需依工程契約規範設置相關軟硬體，並與既設污水廠連線開始運作後，管理人員可透過本系統建立偵測的基本分析，此基本資料可做為能耗分析與節能改善之基礎。本系統建置範圍包括全廠、各污水處理設施、重要系統單元、各高耗能動力設備（包括水泵、鼓風機）等，以全廠關鍵處理流程之處為主要規劃項目。
 - 1.1.5. 廠商應指派專業合格人員負責整個資訊管理系統之設備提供與安裝，包括調整、系統有效化、起動運轉、試車操作、測試和人員訓練。
 - 1.2. 工作範圍

本系統工程內容須整合所有包含伺服器主機、操作工作站、網路、營運管控軟體、通訊軟體...等，以下所述僅為執行本工程最低需求之一般說明，其未述及而為本工程所需之一切功能，亦包含於工程範圍之內，廠商應詳細了解本工程之一切需求，設計符合規範且完整之資訊管理系統。

 - 1.2.1. 供應範圍應至少包括下列項目【視水資源中心規模及基本設計核定之架構內容調整納入】
 - (1) 營管資訊及決策輔助系統軟體
 - A. 績效綜合管理子系統
 - B. 處理流程監控子系統 — 水質、流量、水位、各設備操作狀態。
 - C. 維護管理平台子系統
 - D. 設備管理(一機一卡)子系統 — 設備巡檢、保養、送修等。
 - E. 物料管理子系統 — 用量、庫存、採購、品管、安全資料表等。
 - F. 人員定位及巡檢管理子系統— 危險機械、危險設備、危害及可燃氣體、危險化學品、危險場所、人管管理、保全等，執行人員定位及配合設備管理系統進行智慧巡檢功能。
 - G. 實驗室資訊管理子系統— 水質採樣地點、時間、保存量測數據、儀器項目/數量、儀器狀態、藥品庫存量等管理；手提式儀器量測地點、時間、量測數據。
 - H. 知識管理子系統
 - I. 資訊系統維護管理子系統
 - J. 網頁系統資料更新
 - K. 對機關指定位置資料傳遞更新
 - (2) 電腦及網路設備
 - (3) 相關軟體
 - (4) 中央監控系統架構圖及本規範為本系統之基本需求。廠商須提供一完整之資訊管理系統，包括所有硬體、軟體，以符合全系統之功能需求。
 - 1.2.2. 提供設備安裝，並負責校準、配合中央監控系統單體試運轉及全系統試運轉及操作人員訓練。
 - 1.3. 相關章節【視水資源中心規模及基本設計核定之架構內容調整納入】
 - 1.3.1. 第13406章 污水處理廠儀控
 - 1.3.2. 第13420章 污水處理廠水質水量監測設備
 - 1.3.3. 第1342A章 量測計
 - 1.3.4. 第1342B章 水質自動連續監測設備
 - 1.3.5. 第13800章 儀控系統監控基本需求
 - 1.3.6. 第13801章 中央監視主控制設備(含括智慧建築監視及管理)
 - 1.3.7. 第13802章 智慧電錶
 - 1.4. 相關準則

- 1.4.1. 中華民國國家標準 (CNS)
 - (1) CNS 7656 X5007 資訊交換用八位元碼
 - (2) CNS 11643 X5012 中文標準交換碼
- 1.4.2. 美國標準資訊交換法規 (ASCII)
- 1.4.3. 美國電子工業協會 (EIA)
 - (1) EIA RS-232-C 使用串聯二進位交換之資料終端設備與資料傳輸設備間的介面。
 - (2) EIA RS-485 使用串聯二進位交換之資料終端設備與資料傳輸設備間的介面
 - (3) EIA RS-422A作平衡電壓數位介面電路的電氣特性
 - (4) EIA RS-423A作不平衡電壓數位介面電路的電氣特性
- 1.4.4. 美國儀器協會 (ISA)
 - (1) ISA S5.1 儀錶符號和標識
 - (2) ISA RP55.1 數位處理電腦硬體測試建議
- 1.4.5. 美國電機製造業協會 (NEMA)
 - (1) NEMA ICS6 工業控制和系統的外箱
- 1.4.6. 美國電機電子工程師協會 (IEEE)
 - (1) IEEE 829 軟體測試文件
- 1.5. 資料送審
 - 1.5.1. 依據第01330 章「資料送審」之規定辦理。
 - 1.5.2. 廠商提供之資訊管理系統，軟體及週邊設備，必須是施工送審階段時製造廠商生產之最新產品及符合規範要求。
 - 1.5.3. 資料送審及功能驗證
 - (1) 建置計畫書(軟硬體基本設備)提出送審
 - (2) 包含系統分析報告書、系統設計規格書及系統程式規格書
 - (3) 程式編輯、開發後第一階段成果驗證(測試版)
 - (4) 程式編輯、開發後第二階段連線測試(正式版)
 - (5) 試運轉階段提供30天連線測試，經由廠區操作人員及機關單位操作該系統並審核功能是否健全完整。
 - 1.5.4. 機關於審核過程中，如認為必要，可要求廠商提供更詳細之圖說、資料，以核對設計是否適宜。
 - 1.5.5. 設備資料送審時，須以市面上生產之最新產品及符合規範要求，廠商應無條件予以升級。
- 1.6. 品質保證
 - 1.6.1. 依照第01450章「品質管理」，以及本章規定辦理。
 - 1.6.2. 廠商須保證其所提供之系統軟體、韌體、套裝軟體等均為合法授權之產品，其使用所有權均可直接移轉給使用單位。
- 1.7. 現場環境
 - 1.7.1. 系統可在周圍溫度0℃～50℃、相對濕度30%～95%正常運作。
- 1.8. 運送儲存及處理
 - 1.8.1. 交運之產品應有妥善的包裝，以免運送過程中造成損壞或變形。產品及包裝應有清楚的標示以便辨識廠商名稱、產品產地、組件編號及型式。
 - 1.8.2. 所有設備應妥加運輸、裝卸及儲存，以使其保持防水性能，並於組立後不必另加處理，而仍保持原有功能及運作性能。
- 1.9. 保固及調整校核
 - 1.9.1 依照第0070A章「一般條款」之工程保固期限規定辦理工程保固。
 - 1.9.2 在保固期間，如因器材、設備或施工不良而發生故障或損壞等情事，施工廠商應即免費修復或依規範所訂規格另行更換新品。
 - 1.9.3 在保固期間，如遇廠區軟硬體更新造成系統相容性問題或系統所使用軟硬體(如掃毒軟體、連線軟體等)需進行更新或更換之情勢造成系統無法運行，施工廠商應即免費更新修復或依規範所訂規格另行更換之。
2. 產品
 - 2.1. 系統概述及說明
 - 2.1.1. 本系統設於管理中心之控制室，以作為系統資料庫及網路之專業伺服主機，負責即時資料蒐集、整合、存取、備份、管理等各種需求服務。
 - 2.1.2. 本系統之資料通訊方式採OPC 通訊標準，OPC 採主從式架構Server/Client 運作方式，資料可透過 Intranet、Internet 或WAN 傳送，工作站之圖控系統應具有OPC server 通訊介面服務，以提供各個

OPC client 遠端連接與取值。OPC 通訊標準版本須支援 OPC Data Access Version 3.0 或是 OPC UA Version 1.0 以上。

2.1.3. 須提供完善的公用軟體及檔案管理系統。

2.1.4. 具有網路通訊的功能支援，並且至少能支援 TCP/IP 通訊協定。

2.1.5. 所建置系統需與廠內既設或新設中央監控系統相容，廠商依此提供相容的系統產品。

2.2. 設計準則及功能要求

控制室設置一套資料處理伺服器主機，以作為系統資料庫之專業伺服器主機，負責即時資料蒐集、整合、存取、分析、備份及管理各種需求服務。控制室設置一套操作工作站。

2.2.1. 設計準則【視水資源中心規模及基本設計核定之架構內容調整納入】

(1) 系統開發架構及規劃運作模式

本系統之規劃需為支援高階管理人員及工程師作決策分析之用，以專業技術應用軟體為輔助工具，將分析、計算及監控紀錄所獲得之成果資訊，建立作業流程標準化的資料庫，使其能迅速擷取所需之資訊，提高營運管理之品質與效率。輔助系統係將資料庫架構於伺服器主機，使用者透過電腦網路環境，可簡易、快速而富彈性的查詢所需的管理資訊。

(2) 開發架構係以 Internet 為基礎，系統開發採用多層式(N-Tier)架構，並透過 ODBC、JDBC 或相關資料庫標準介面存取網路資料庫，使系統能支援跨資料庫運作。階層包括資料存取層、運算處理層及資訊展現層。

(3) 營管系統之運作模式係採用多工多使用者方式：

A. 系統開發維護人員

利用網站應用系統(Web Application)之概念，配合專業開發系統，CLIENT 端採用 HTML、JavaScript、VBScript、ActiveX、XML、CSS 等方式，SERVER 端採用 ASP、ASPX、PHP 等語言，配合 MSSQL 或 Oracle 或 MySQL 等關聯性資料庫，依據各工程特性，開發架構於網際網路(Internet)的專用管理系統，此系統使管理者及營管顧問不需加裝任何額外之電腦配件，即可與代操作單位同時分享最新之營管訊息。當程式版本異動時，以不更動任何 CLIENT 端之應用程式為宜，否則系統需自動更新使用者端之軟體版本。

B. 自動化監控系統

可向前接收現場之數位資料，亦可向後取得操作單位的技術支援與資源，並應為知識管理之基礎，將本廠相關工程資料轉換至數位資料庫。

C. 現場操作人員

將每日作業相關資訊，依據標準作業流程建立後傳輸至資料庫。關於操作維護相關問題，現場操作人員可藉由網頁界面軟體，輕易突破時空限制，獲得分享累積的知識，迅速回應操作維護上的任何狀況。

D. 專業技術顧問

透過網頁界面軟體，依現場操作人員每日輸入之資料內容，判斷分析操作維護程序及功能是否達到要求，並藉由分析結果獲得預警資料，提前通知相關單位因應。

E. 決策者

透過網頁界面軟體，接收現場操作單位之即時操作維護資訊及營運管理顧問單位之決策輔助分析，作為系統營運管理之依據。

F. 【巡檢系統之建立】

透過網頁介面或 APP 軟體方式，供巡檢人員可透過手持式裝置或人機介面快速便利更新廠內設備狀況與記錄填寫巡檢表單，並透過區域網路或網際網路方式回傳相關數據資料於伺服器主機資料庫內儲存並統計記錄。

G. 【人員安全定位】

巡檢人員或是訪廠維護廠商進入廠區，針對較高作業風險區域或敏感區域，進行人員安全之管制。以透過行動式裝置(如智慧手機、智慧手環、智慧手表)或可攜式或攜帶式裝置以 WIFI 或是藍芽 beacon、GPS、zigbee、RFID、QRCode，來定位上述人員之位置，紀錄所經途徑或監管禁入危險區域之警訊提醒。

(4) 系統建置及成果需求

系統建立前應提出建置計畫書，計畫書內容應包括系統分析報告書、系統設計規格書及系統程式規格書，詳細述明開發使用軟體、執行方式及預期工作成果項目、執行預算及預期建置進度規劃等。系統需為視窗化、直覺式操作之設計，具按鈕提示，終端系統

相容於微軟WINDOWS10 以上之最新版中文版作業系統。

- (5) 本系統需提供系統使用手冊、系統原始碼、目的碼，此外污水處理廠之設計、竣工資料及操作維護手冊等，可於系統建置完成後，將資料電子化，輸入資訊管理系統資料庫，非經同意不得有鎖碼、訂定非經申請的USER ID、PASSWORD等情形。

2.2.2. 功能要求【視水資源中心規模及基本設計核定之架構內容調整納入】

本系統功能包括下列大項，各項功能需求說明如下：

(1) 績效綜合管理子系統【註1】

利用操作巡檢資訊子系統輸入之資料，包含操作維護保養資訊，進行相關營管歷史資料之查詢，提供可設定查詢條件之功能，並可依數據繪製趨勢圖，所有報表資料可匯出至試算表程式，主要分析項目包括下列各項：

- A. 各系統或單元處理效能及檢測數據分析比對。
- B. 進放流水質及總去除率(pH、SS、COD、BOD、氨氮、總氮、大腸桿菌群數)：需包含每日/每月/每年之資訊。(依本署污水處理廠委外代操作勞務採購契約範本工作說明書P.18操作維護月報統計分析至少應包括之項目及環保署放流水標準項目)
- C. 瞬時進流出水質水量、每日污染物去除率/量、平均每日污泥廢棄量。
- D. 年累積異常排放項目及次數。
- E. 每日/月總用電量、單位處理污水用電量、每日/月自來水用量、每日/月回收水用量，需包含每日/每月/每年之資訊。
- F. 每日/月溫室氣體排放量總量、單位處理污水用碳排量，需包含每日/每月/每年之資訊。
- G. 污水及污泥處理使用藥品績效，常用之污水及污泥處理使用藥品，例如消毒用之藥劑、pH 調整用之酸、鹼藥劑、混凝、膠凝及污泥處理單元用之凝聚劑、助凝劑、除臭設施用氧化劑、還原劑或其他化學處理單元所用之藥劑等，應有使用數量之統計，需包含每日/每月/每年之資訊。
- H. 年累積設備異常項目及次數，設備範圍包含鼓風機、水泵、加藥機、污泥泵不等。
- I. 上述之歷史數據查詢功能，其功能具備當年數據與歷年數據比較趨勢圖或表。
- J. 符合各機關要求之報表列印功能。

(2) 處理流程監控子系統【註1】

即時檢測數據包括水質、流量、水位，歷史資料存取，發出異常告警。監控各設備運轉狀態、發出異常警告、並列印操作維護保養表單以供參考。異常告警之觸發通常包括螢幕顯示、印表機列印、資料庫存取、手機簡訊或第三方軟體推播(如LINE、Telegram)等，警報發出方式需與廠區操作人員及業主機關確認過方可施行。

A. 資料擷取及呈現

資料庫所需的資料包含：進出流水質水量、各處理單元水質項目、流量、液位等以及設備操作狀態。數據源須自廠內既設水質水量監測系統及監控系統中擷取、交換取得。監控架構可透過RS-485或乙太網路(Ethernet)、無線網路(Wi-Fi)或光纖架構用以銜接資料處理主機及區域控制中心之工作站與中央控制中心之工作站。

B. 數據呈現及查詢能力

包含進流抽水站、前處理單系統、初沉系統、生物處理系統、終沉系統、鼓風機系統、回收水系統、放流系統、污泥處理系統、加藥系統、除臭系統..等單元設施，廠商須規劃一套適用於廠內的Wi-Fi或Wireless，Web化查詢系統，顯示項目需有流程畫面圖、主要偵測水質水量數據、主要設備狀態..等資料。並具有可進行至少【2天】之時間曲線顯示功能，以及過去【3年】之間連續1天之數據查詢功能。

使用者僅須經由認證的User + Password 即可使用智慧型裝置查詢，系統相容性需考量廠區系統需求，如可相容於MS、LINUX、Android、iOS等系統。

- C. 設備運轉時數累積計算方式，請參照廠內既有之操作計算模式規劃。
- D. 污水處理所需參數歷史資料趨勢查詢及輸出，其查詢單位以年及月輸出。
- E. 即時顯示主要處理單元(如前處理、沉砂池、初沉池、生物處理單元、二沉池、過濾系統等)SS、BOD、氨氮 平均去除率等數據)。
- F. 即時顯示各處理單元水質檢測資訊：需包含pH、COD、BOD、SS、總氮、導電度、溫度等數據。

(3) 維護管理平台子系統【註1】

利用自動化監控子系統之操作維護保養表單及標準操作程序表單，執行每日完整之檢測、操作維護保養紀錄，包括檢測數據、操作步驟、維護保養記錄等，無法連線之相關

數據由專責人員負責輸入資料庫，主要填報項目應至少包括下列各項：

- A. 專案資料—年度保養維護計畫、月保養維護計畫、停機待修資料、故障待更新資料。
- B. 備品及耗材進場管理—備品及耗材之進場紀錄建檔及查詢。
- C. 設備校驗時程管控—設備校驗時程管控之維護。
- D. 異常填報—設備異常或待修聯繫單填報。

(4) 設備管理子系統【註1】

系統管理程序、表單填寫、相關品質管理報表送至資料庫中，以供操作月報、操作聯繫、品管紀錄查詢之用，並設計各處理單元機械相關保養、設備維護、設備使用狀況、備品及相關藥品耗材進場、檢驗設備校驗管理之時程控管。

- A. 各處理單元機械設備基本資料（含動力設備規格清單）：需為一機一卡方式，設備規格資訊應包括設備基本資訊、設備銘版規格資訊。設備規格資訊描述設備於廠區之所在單元及設備說明，如編碼、所處處理設施、系統單元、設備描述等。設備銘版規格資訊標示設備的詳細參數，如：廠牌、型號、馬達轉數、馬力、額定電壓、額定電流...等。
- B. 各處理單元機械設備使用狀況：需包含使用台數、使用比率及妥善率之每月／每年之資訊，並需有全廠主要設備之總妥善率等數據。（妥善率＝（（當月總運轉時數－故障時數）／當月總運轉時數）×100%）。
- C. 一機一卡及基本資料查詢模式，需可自一、系統流程圖中查詢，廠商可參考廠內流程圖規劃，二、設備清單中選取查詢，三、直接鍵入設備編號或名稱，四、QR code 或 RFID等IoT工具自動導入表單系統。
- D. 保養維護計畫與實際施作比對分析。
- E. 各機組及設備保養維護歷史資料查詢分析。

為掌握各設備歷年維修之完整資訊，俾利瞭解及判斷維修重點，於每次維修之後，應依據維修點檢之種類與內容填報記錄於各設備機器台賬歷史資訊表，由於相關管理資料量龐大，故將相關維護管理進行記錄外，另需將內容記錄加以資訊化並建立資料庫，且須妥善保存，以供查核，同時列為移交之設備資料庫。

- F. 異常聯繫單與後續處理計畫比對分析。

(5) 物料管理子系統【註1】

針對廠區內的物料(備品、物品)的採購、庫存、使用和出庫等基本情況進行管理與查詢，優化物品進出與資源配置，有效利用物料資源，為採購提供精準的數據，並由系統可列印機關所必需的每月物料增減結存表、各部門領用物料統計表、物料收發月報表、與物料收發分類帳等報表。

- A. 包含污水處理過程所需之酸、鹼、混凝劑、助凝劑、次氯酸鈉及實驗室藥品等。
- B. 設備之備品、消耗品、零附件等管理。
- C. 使用量、存量，缺料主動提示。
- D. 供應商、安全資料表等文件。

(6) 【人員定位及巡檢管理子系統】【註1】【註2】

須符合國家標準CNS 45001同等以上規定，建置適合該廠區之職業安全衛生管理系統，內容包含危險機械、危險設備、危害及可燃氣體、危險化學品、危險場所、人員管理、保全等項目，並建置相關之政策、組織設計、規劃與實施、評估、改善措施等。並涵蓋以下平台：

A. 智慧人員安全定位管理平台

建置定位訊號整合模組，定位區域依照「高風險區」(含機器設備與人員)位置判斷後，進行定位模組之安裝。

- (A) 定位無線發送/接收(Zigbee或其他無線設備、WIFI、beacon等)方式送至定位訊號整合模組中。

- a、距離調整功能在定位無線發送模組間傳輸距離可達60米以上，並可依需求調整距離。
- b、遞傳網路功能可遞傳訊號資料，作為傳輸訊號的中繼站。
- c、接收整合功能由定位接收模組收集各訊號紀錄，並可將訊號紀錄至主機伺服器中。

- (B) 人員攜帶定位模組，由場域內人員隨身攜帶在身上，可自動偵測場域內的模組，計算人員所在位置。

- a、訊號傳遞功能由人員位置計算模組計算人員所在區域，傳出強度、編碼等訊號，傳遞距離可達60米以上，並可依需求調整距離。
 - b、軌跡整合功能可結合電子羅盤、陀螺儀或加速度計等之晶片輔助進行人員軌跡計算。
 - (C) 網頁型人員定位管理平台，可在網頁地圖上顯示配戴人員定位裝置之場域內人員定位位置。
 - a、自訂地圖功能可自行匯入現場平面圖，可將人員位置顯示在平面圖上。
 - b、地理資訊顯示功能，可將人員點位轉換為經緯度座標資訊，顯示於地理資訊(GIS)平台中。
 - c、可提供API介接功能，將人員座標或點位介接給巡檢平台使用。
 - (D) 行動型(APP)人員定位管理平台，提供行動裝置中顯示配戴人員定位裝置之場域內人員定位位置。
 - a、地圖顯示功能結合地圖模組將人員點位轉換為座標資訊顯示於APP中。
 - b、人員資訊功能可點選人員點位顯示人員詳細資訊及人員進入場域時間。
 - (E) 人員進出管制模組及人工智慧(AI)影像辨識系統，可依前述無線發送/接收模組位置，進行人員進出管制設定；可依人工智慧(AI)影像辨識系統，進行人員辨識。
 - a、提供承攬商安全管理功能，依承攬商施工類型等需求進行安全管理。
 - b、人員區域管制功能(含管制區)，可依定位紀錄判斷人員進出權限，並於無權限時發出告警。
 - c、AI辨識功能採用進行AI人員辨識管制進出，並可依管制狀況，事後可調閱攝影機人員影像查看。
 - d、視覺化現場管理數值傳遞模組，依照「高風險區」(含機器設備與人員)位置判斷後，優先將嚴重度高之現場監控儀表資料，顯示於定位管理平台之地圖中。
 - e、視覺化設備狀況及異常傳遞模組，依照「高風險區」(含機器設備與人員)位置判斷後，將設備狀況及數據連接至定位平台之地圖中。
- B. 智慧巡檢管理平台
- 可結合定位平台結果，依定位之位置自動帶入巡檢表單，進行人員巡檢作業，並可離線作業，待有網路時才進行紀錄上傳。
- (A) 巡檢表單電腦化，應收集廠內巡廠檢查紀錄表，並於完成收集後將資料進行電腦化管理。
 - a、將污水廠內所有設備基本資料進行電腦化作業。
 - b、將所有設備之巡廠檢查紀錄表進行電腦化作業。
 - (B) 行動型(APP)現場巡檢表單、現場拍照紀錄操作功能模組，採用行動設備(智慧型手機或平板)在現場打開巡檢表單進行巡檢作業。
 - a、APP巡檢功能可設定各班別之巡檢路線，並於啟動後自動告知下一個巡檢點位，且可於APP中離線操作。
 - b、表單下載功能可在有網路連線的情況，下載巡檢路線之表單至APP中。
 - c、拍照紀錄功能可於巡檢表單紀錄時，結合拍照功能輔助確認表單狀況。
 - d、即時統計功能可在表單紀錄後，進行目前巡檢資料統計，並可於APP中查看目前統計紀錄。
 - e、紀錄上傳功能，在有網路連線的情況下，可上傳APP中之紀錄至巡檢平台中。
 - (C) 網頁型巡檢查核功能模組，可於網頁平台查看行動設備回傳之巡檢表單資料。
 - a、單位管理功能可進行污水廠各單位管理，並以樹狀圖顯示各單位之階層。
 - b、表單管理功能可在網頁中進行各設備之巡檢表單管理，直接增修訂各項巡檢詳細資料。
 - c、班別管理功能可進行不同班別分組管理，例如抄表組、設備組等，並依不同班別設定該班別所需表單，以及負責查核人員等。
 - d、巡檢功能可於網頁中直接填寫查核資料並可增修訂及上傳現場照片等資料，且可查詢APP上傳之紀錄，在巡檢紀錄完成後再提供給上級審核。
 - e、上級審核功能可於網頁中審核已完成之巡檢紀錄。

- f、統計分析功能可依班別進行巡檢資料統計，並可匯出WORD檔案供管理人員查看。

(7) 實驗室資訊管理子系統【註1】

實驗室資訊管理系統應記錄廠區實驗室或化驗室之樣品、實驗室人員、儀器、標準品、庫存和其他實驗室相關活動，可建立文檔、執行排程、以取代實驗筆記本、確保執行合規性及正當性，需依照廠區既有實驗室設置及操作規範配合功能性調整該子系統功能。

- A. 採樣管理
- B. 分析檢驗標準化管理
- C. 數據及準確度、精確度管理
- D. 報表管理
- E. 儀器維護及校正管理
- F. 試劑及器材管理
- G. 廢棄物管理

(8) 知識管理子系統

強化或增加系統的共用模組，將資訊做更有效益的整合或分析，以期能達到決策支援的效益。本系統提供相關工程技術資料(文件管理)、各處理單元機械設備基本資料(含動力設備規格清單)、操作維護資訊(訊息管理)、異常事件(包括水質及設備)紀錄及處理情形、常見問題及解答(公告管理)。

- A. 文件類(包括工程圖)資料，採用HTML、doc、ppt、xls、pdf 格式，可於網頁上直接查詢瀏覽相關技術文件。
- B. 提供操作維護及工程經驗之傳承，需包含各新建、更新工程竣工資料及、水處理單元計算式或公式、單元設備中英文操作維護手冊等，減少因人員替換而影響全廠操作維護。
- C. 系統自動顯示單位最近有關所有公告，提供公佈欄之新增、發布、作廢等作業。
- D. 本系統具備新增資料、修改之審核簽認功能，資料應經審核人員簽認後始可納入知識管理系統內。
- E. 帳戶系統管理，帳戶層級至少分為決策層、管理層、一般使用層，並根據帳戶特性給予不同層級之權限，分別為閱覽、編輯、刪除等功能。
- F. 搜尋引擎：尋找資料、蒐集資料，進而快速查詢知識文檔訊息等資料系統。
- G. 應具備協同合作功能，有工作管理、訊息管理、檔案管理等。

(9) 資訊系統維護管理子系統

- A. 提供完整系統之權限設定及相關系統維護所需之功能。
- B. 系統依使用者之使用權限，提供個人化介面使用選單。
- C. 以瀏覽器為本系統應用程式介面，藉由網際網路做資料輸入、輸出、傳播與傳輸及系統遠端設計、調整、維護。

(10) 網頁系統資料更新

- A. 營管資訊系統對於原所提供用於網站網頁系統的資料作更新。
- B. 有關網站製程、設備擴充等應協助提供新版的資料，如版權修訂不屬權限範圍，亦應提供完整書面資料。

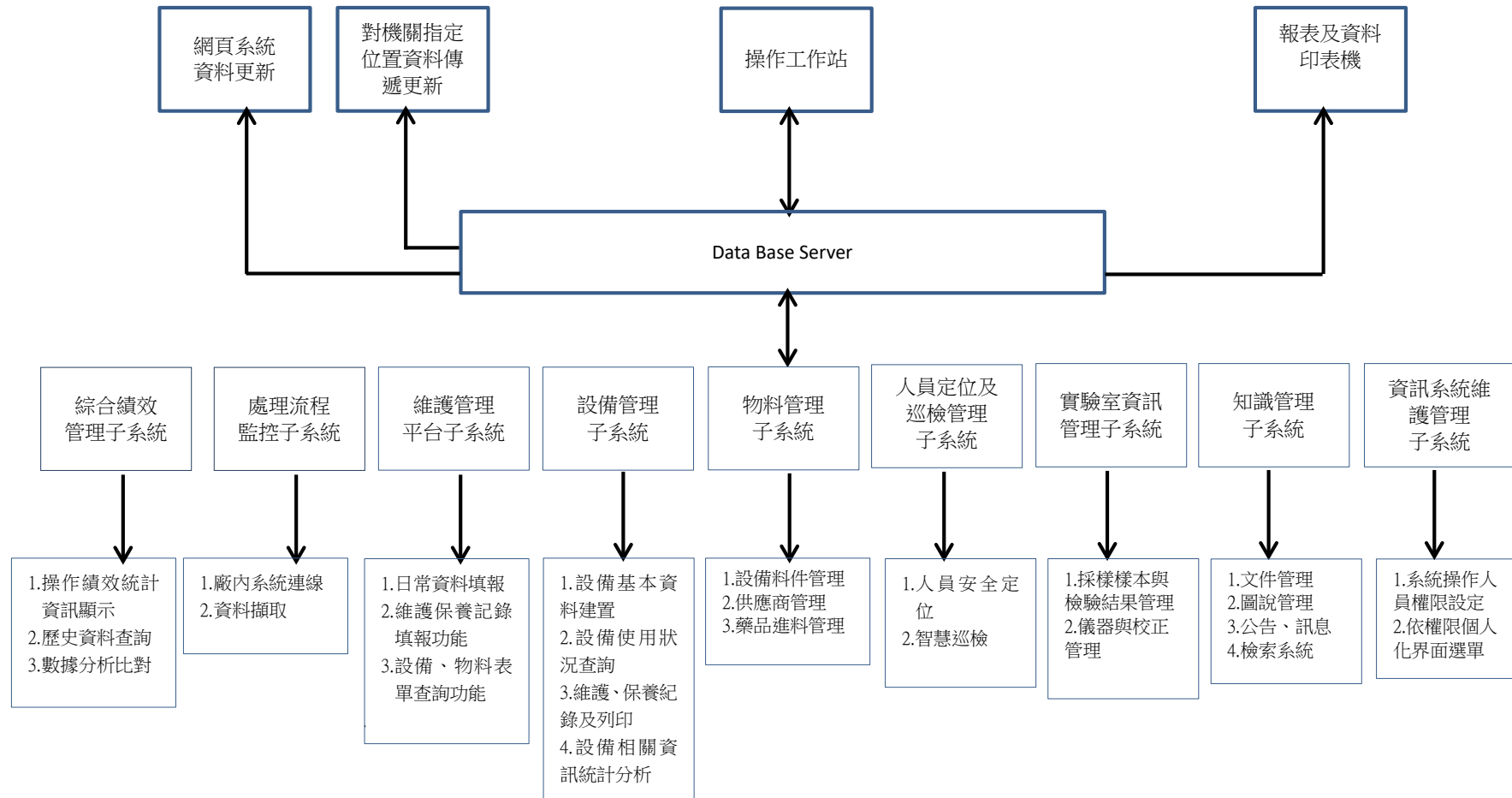
(11) 對機關指定位置資料傳遞更新【視水資源中心需求進行調整資料傳輸方式及位置】

- A. 對機關指定監控系統提供的系統資料作系統更新。
- B. 對營建署監控系統提供的系統資料作系統更新。

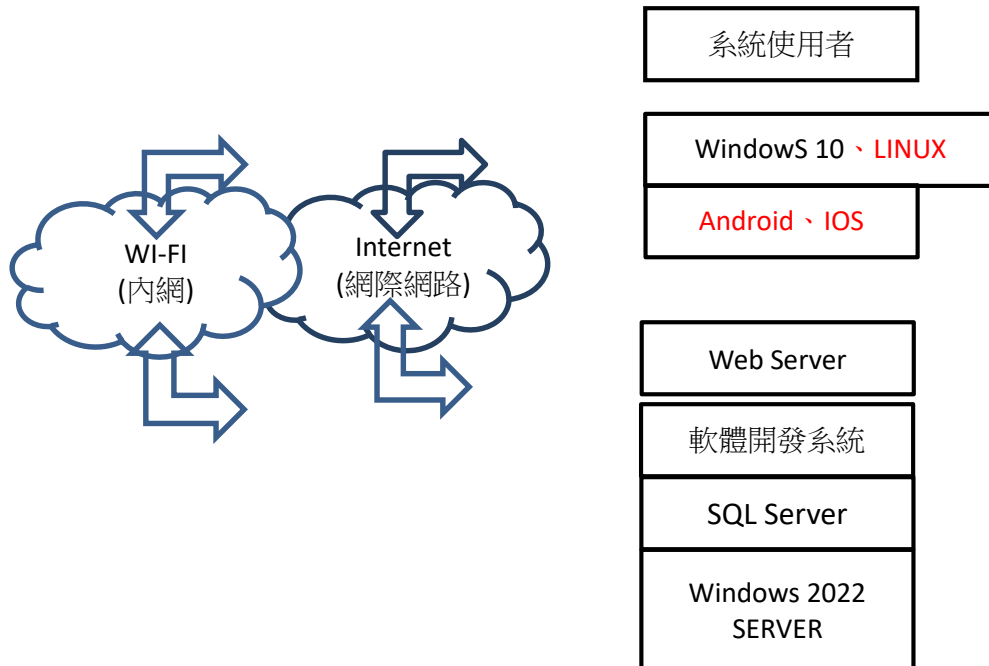
2.2.3. 資料通訊格式

應依據營建署發佈的「數據採擷及資料傳輸設置規範」及「營建署污水下水道資料整合雲平台」設備諸元管理系統的快速導入功能線上說明指引及檔案範本，於系統中建置包含設備諸元結構資料、設備諸元基本資料及儀控訊號資料等編碼對應表格供廠區人員及業主機關使用。

(1) 資訊管理系統軟體架構【架構內容視水資源中心規模及基本設計核定之內容調整納入】



- (2) 資訊管理系統電腦作業架構圖【架構內容視水資源中心規模及基本設計核定之內容調整納入】



- 2.2.4. 操作工作站【視水資源中心規模及基本設計核定之架構內容調整軟硬體組件規格，視需要調整規格統一納入】

工作站須為工作站級個人電腦（Workstation PC）且符合UL、CSA、FCC 及等標準，其規格如下：

- (1) 主電腦硬體規格（工業級IPC）
 - A. 主機箱體及有關構造須為工業級設計，具備空氣濾網及風扇。
 - B. 中央處理器（CPU）：四核心，頻率3.0 GHz 以上。
 - C. 記憶體：至少8GB(含)以上。
 - D. 硬碟機容量：至少1TG Bytes。
 - E. 一組鍵盤(附光學滑鼠)，具有中文與英文數字鍵。
 - F. DVD R/W：至少16X。
 - G. 週邊設備埠（Peripheral Port）：序列埠、串列埠、USB、滑鼠、鍵盤、音效卡、喇叭等。擴充槽：1 AGP、5PCI；支援USB2.0/1.1。
 - H. 網路介面：內建10/ 100 Mbps 以上乙太（Ethernet）網路介面。
 - I. 附微軟WINDOWS 10 或以上及微軟WINDOWS OFFICE 2021或以上（或同等品）最新版中文版作業系統及系統復原相關軟體（如GHOST 等）。
 - J. 附防毒解毒軟體。
 - K. 以上為最低規格要求，承商需依照營運管理資訊系統需求提供相對應規格。
- (2) 液晶顯示器
 - A. 螢幕（Screen）尺寸：彩色24吋寬螢幕畫面(含)以上。
 - B. 解析度（Resolution）：1920×1080(含)以上。
 - C. 安全規格：須符合TCO-99 或FCC 或CSA 或UL 或TUV 或相當標準規範。

- 2.2.5. 營管資訊系統伺服器主機(FILE SERVER) (備援式規劃一組二套) 【視水資源中心規模及基本設計核定之架構內容調整軟硬體組件規格，視需要調整規格統一納入】

須符合UL、CSA、FCC 等標準，其規格如下：

- (1) 中央處理器：四核心Xeon 2.4G Hz (含)以上，專業Server 等級。
- (2) 作業系統：須為正版WINDOWS Server 2021 作業系統或以上(或同等品)，附防毒軟體。
- (3) 文書處理軟體：須為正版OFFICE 2022(含)以上。
- (4) RAID 至少支援RAID0，1，5。

- (5) 硬碟：至少四顆1024G(1TB)支援抽換，轉速7200rpm。
 - (6) DVD R/W：至少16X。
 - (7) 記憶體：至少8GB(含)以上。
 - (8) 提供二組符合IEEE 標準之100/1000 網路連接埠。
 - (9) 一組鍵盤(附光學滑鼠)，具有中文與英文數字鍵。
 - (10) 週邊設備埠（Peripheral Port）：串列埠（Serial Port）RS 232x2，並列埠（Parallel Port）Centronics x1 或USB2.0 以上。
 - (11) 350W(含)以上雙電源備援供應器，冷卻風扇，19”機架型。
 - (12) 液晶顯示器同2.2.4 (2)。
 - (13) EMI：須符合FCC 認證。
 - (14) 附相關之必備組件。
 - (15) 需可每天二十四小時連續使用。
 - (16) 以上為最低規格要求，承商需依照營運管理資訊系統需求提供相對應規格。
3. 施工
- 3.1. 安裝
- 3.1.1. 廠商須依契約文件提供及安裝本營管資訊系統設備所需之基本材料設備、附件及硬體設備。
- 3.2. 現場測試及檢驗
- 3.2.1. 廠商應配合各系統作完整之測試，在測試期間，廠商應執行必需之設備修理和調整工作。
- 3.2.2. 廠商必須將所有資料檔案和應用軟體備份，以供系統或記憶體毀壞時重新載入之用。
- 3.3. 操作維護手冊及訓練
- 3.3.1. 操作維護手冊
- (1) 廠商應提供六套操作維護手冊和備品零件表。
 - (2) 最遲在設備安裝之前應提送操作維護手冊供機關審核。在安裝完成時，如有所改變應立即修正並補全後，按規定份數提交機關審核後配合操作人員訓練用。
- 3.3.2. 訓練
- (1) 廠商在系統及設備經安裝、檢測、調整且於滿意之操作情況下，應提出教育訓練實施申請，委由工廠專業訓練合格之工程師訓練並指導機關所指派現場之操作人員，使其熟悉每一系統之操作。訓練所用之教本為依本規範所定之操作維護手冊。
 - (2) 所有訓練和應用手冊及安裝文件都由廠商提供。
 - (3) 訓練計畫應針對伺服主機、操作工作站及週邊設備之硬體說明、軟體說明、操作說明及維護保養等項目擬定。
 - (4) 訓練計畫書中須明列各項訓練課程之內容及時數，訓練課程應包括至少【2小時】之基礎課程及【至少4小時】之應用、操作及維護課程。
4. 計量與計價
- 4.1. 計量
- 4.1.1. 依契約以契約數量計量。
- 4.2. 計價
- 4.2.1 依契約以契約數量計量。
- 4.2.2 單價已包括所需之一切人工、材料、機具、設備、動力、運輸、測試及其他為完成本工作所需之費用在。

〈本章結束〉

規範說明：

壹、營運管理資訊系統機本說明

營運管理資訊系統主要在輔助廠區操作人員及主管機關營運管理，系統功能及需求視規模大小及業主操作條件及需求得以調整。提供如下系統組成項目(如流程控制、水質監測、資訊管理等)不限於此，未來規範編撰時可依儀控系統架構、污水處理屬性、實際設計處理水量、規劃之處理流程及污泥處置條件等，參照系統需求及導入遠端數據整合與否酌予調整增補(在此規定架構下將納入項目及數量，應配合基本設計審查時予以確定)，以滿足系統機能所需。

規範中所標示系統組成架構及相關內容規定，僅作為營運管理系統建置選用參考依據，執行時應按處理規模、設置條件、需求、並考量維護校正便利性、精準度維持等選用，列入實際規範條件中，應以達到符合上傳至「營建署污水下水道資料整合雲平台」，滿足其需求作為最終目標。

貳、規範編寫重點附註：

- 一、【】刮弧內容應依據廠區條件及需求適當調整，建議徵詢代操作廠商、廠區操作人員及設備製造商意見。
- 二、【註 1】所標示之系統，包含績效綜合管理子系統、處理流程監控子系統、維護管理平台子系統、設備管理子系統、物料管理子系統、人員定位及巡檢管理子系統、實驗室資訊管理子系統等系統需因應廠區大小、處理流程、設備種類數量差異始營運管理資訊系統內容有所差異，包含水質水量平衡計算基準、巡檢維護項目內容、納入營運管理資訊系統監視訊號數量種類等需依照廠區實際運作情況進行調整。
- 三、【註2】：【人員定位及巡檢管理子系統】需配合現場軟硬體設施，如藍芽、WIFI、CCTV等配合方可達到其完整功能，得視廠區需求、工程需求及經費考量進行功能調整或刪減之。

