

污水處理廠重要設備規範解說(中) (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 章混流式抽水泵「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(中)

目 錄

第一篇 攪拌機

- 第 1122A 章 沉水式攪拌機
- 第 1122B 章 豎軸式攪拌機
- 第 1122C 章 雙曲面攪拌機*

第二篇 濃縮機

- 第 11366 章 轉鼓式污泥濃縮機
- 第 11367 章 帶濾式污泥濃縮機
- 第 11368 章 離心式污泥濃縮機

第三篇 脫水機

- 第 11363 章 帶濾式污泥脫水機
- 第 11364 章 離心式污泥脫水機

第四篇 離心式抽水機

- 第 11216 章 乾井非阻塞式抽水泵
- 第 11217 章 乾井渦旋式抽砂泵
- 第 11218 章 混流式抽水泵
- 第 11315 章 沉水式污水泵
- 第 11316 章 橫軸沉水式軸流污水抽水機*

第五篇 圓形刮泥機

- 第 11352 章 圓型刮泥機-中央驅動半橋單吸泥管式

註：*粗體為本次新增

第 1122A 章 沉水式攪拌機

- 1 通則
- 1.1 本章概要

本章說明整套沉水式攪拌機^{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沉水式攪拌機之電動機、軸、軸封、槳葉、導軌系統、維修吊車架及捲揚機、支撐、固定螺栓及電纜線和不銹鋼基礎螺栓、螺帽等相關附屬設備及所有必須之相關配件。
- 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--計畫管理
 - 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 15223 章--不銹鋼管及管件
 - 1.3.11 第 16120 章--電線及電纜
 - 1.3.12 第 16132 章--導線管
 - 1.3.13 第 16221 章--電動機
 - 1.3.14 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	滾動軸承負荷能量一名詞說明，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)
 - 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
 - 1.4.5 美國軸承製造商協會(ABMA)

ABMA L-10
 - 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 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。
- 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{製造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【馬力數】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【8】^{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【調節(勻)池】【生物缺氧池】【污泥混和槽】，能將池水污水或污泥充分攪拌，避免水中懸浮物或污泥沉降。
 - 2.1.2 沉水式攪拌機須為每日 24 小時連續運轉。
 - 2.2 製造條件
 - 2.2.1 型式：攪拌機應為沉水式。
 - 2.2.2 本設備須依照設計圖及下列條件設計：

編號	【 】
名稱	【缺氧池】攪拌機
數量(組)	【 】(每池【 】組)【廠商建議】
水池尺寸(m) 【長×寬×深】【直徑×深】	【 】
最大/最低水深(m)	【 】/【 】
流體比重	≥【 】
污泥濃度/黏滯係數	【 】/【 】
轉速(RPM)	【 】
槳葉直徑(mm)	≥【 】
參考馬力(Hp) ^{註A}	≤【 】
馬達效率%	【 】
平均流速(m/s) ^{*1}	≥【0.3】
推力(N)	【 】
單元控制盤	【不需提供】
安裝位置	【調節(勻)池】【生物缺氧池】

*1: 平均流速是指攪拌機安裝位置距池邊之對角線【2】 m 位置的平均流速，間隔【 】分鐘，取【 】組數據平均。

2.2.3 可供設置之空間及相關設施細節另詳設計圖，施工廠商應於此一可應用空間內合理地考慮操作維修空間之保留及妥善地設置相關之管線儀電設施配件。

2.2.4 原廠應提供該設備型號之電腦 CFD (Computational Fluid Dynamics) 程式軟體之流場模擬分析成果以確認額定流速可符合規範需求。

2.3 構造及材質

2.3.1 構造

- (1) 主要設備：每一沉水式攪拌機應包括電動機、軸、軸封、槳葉、導軌系統、【維修吊車架及捲揚機】、支撐、固定螺栓及電纜線和不銹鋼基礎螺栓、螺帽等及所需一切附件。
- (2) 攪拌機架座，可充份承受因轉動攪拌而產生之軸向推力。

2.3.2 材質

- (1) 外殼：一體成型，其機械強度足以對應內部壓力及振動。其材質為優良之鑄鐵或不銹鋼製造。
- (2) 軸：為實心不銹鋼棒【不銹鋼材質 304】【不銹鋼材質 316】【不銹鋼材質 420】【不銹鋼材質 440】^{註5}材質製成，其尺度直徑大小由施工廠商自行設計並能傳動最大扭矩而不致變形或損壞等現象。
- (3) 槳葉：槳葉為【三葉式】【二葉式】，並經電腦水力流線設計以提高攪拌效率，並鎖接於輪轂上，材質為【不銹鋼材質 304】【不銹鋼材質 316】【不銹鋼材質 420】【不銹鋼材質 440】【鑄鐵】【強化玻璃纖維樹脂】【球狀石墨鑄鐵】^{註5}材質製成，能抵抗阻力而不致變形。
- (4) 軸封：每組攪拌設備應採用雙機械軸封，其間並應有一油室以提供潤滑及冷卻。軸封面應為碳化矽或碳化鎢或經核可之材質，軸封金屬材質須為【不銹鋼】製品。
- (5) 導軌系統：每組攪拌設備應提供一套導軌系統，以利攪拌機安裝及維修之用。導軌系統至少應包括上下支撐、攪拌機支撐、導架及導軌座等。所有導軌系統主要構造應為【不銹鋼材質 304】【不銹鋼材質 316】^{註5}。
- (6) 維修吊車架及捲揚機(曲柄式含不銹鋼吊索及吊勾)
 - (a) 型式：【手動】【電動】可移動式捲揚機。
 - (b) 數量：每組攪拌機皆安裝【不銹鋼材質 304】【SS410+熱浸鍍鋅】材質維修吊車架及基座，由施工廠商提供及施作，本工程共【 】套可移動式捲揚機。
 - (c) 材質：主支撐導軌材質【不銹鋼材質 304】【不銹鋼材質 316】【不銹鋼材質 420】【不銹鋼材質 440】。
 - (d) 用途：將攪拌機由池內提升出。
 - (e) 最小承載：大於【300kg】【機型大小計算所求得該維修吊架之荷重】。
- (7) 監測及保護
 - (a) 電動機設有溫度保護和警報。
 - (b) 電動機設有洩漏檢測自動保護和警報。
- (8) 電纜線

- (a)馬達的動力電源須由 1 組重負荷、撓性、防水型電纜所供應，電纜與馬達之交接面上須施作密封。
- (b)馬達與電纜線之交接點設端子盤，使電纜與線圈為二個獨立空間以須防止因毛細孔現象或因電纜斷裂或破損時水份進入馬達內部。
- (c)電纜線由設備廠商提供其長度應足以接至鄰近之動力盤。

2.3.3 螺栓固定件

所有的螺栓、螺帽及墊片之材質均需為【不銹鋼材質 304】以上，支撐架之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。

2.3.4 軸承壽命^{註 6}

- (1) 電動機輸出軸、減速機輸入輸出軸於設計額定負荷之 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)。

2.3.5 驅動裝置

- (1) 驅動裝置採電動機【直結】或【聯軸器】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) 電動機
 - A. 電動機、外殼須為沉水式結構，其感應線圈能於密封環境下操作。電動機需為鼠籠感應式電動機。
 - B. 電動機內須充填氣體或充油注入絕緣油或乾式，且本身具有自動重置 (Reset) 過負載保護功能。
 - C. (沉水式電動機除外於 CNS 14400 範圍，歐美各國對於沉水式電動機之高校標準亦未統一。)本項是否保留須加討論。【IP68】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)。
 - E. 電動機需通過 CSA、SAA、VDE 或相當機構之認證，符合 CSA、VDE、ASTM、IEC、EN、NSF、UL、FM 或相當規範之製造標準。
 - F. 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「管線及儀控流程圖」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【10】cm x 【15】cm。
 - 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】【SS410+熱浸鍍鋅】。
 - 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

每組設備至少須提供下列項目：

- (1) 1 組機械軸封。
- (2) 備用軸承。
 - 減速機輸入輸出軸軸承各 1 組
 - 電動機上下軸承各 1 組
- (3) 1 組 O 型環。

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)

操作維護手冊(如非中文版本時,需附英文版及中文翻譯版)。

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 (軸、槳葉直徑)	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	本體及導軌	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
	攪拌機轉速、推 力			

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。

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
	設備整體尺寸 (軸、槳葉直徑)	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	本體及導軌	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
	攪拌機轉速、推 力			

3

施工

3.1

空間需求及限制

(1) 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。

(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師審核，工程師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。

a. 垂直度 5.0/1000

(4) 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，並經工程師之認可。
- (B) 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。

(5) 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±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. 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)

(6) 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	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 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)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。	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。
(4)平均流速	施工廠商應提供原廠廠商該設備型號之電腦 CFD (Computational Fluid Dynamics)程式軟體之流場模擬分析成果以確認平均流速可符合符合 2.2.節規定。

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。

4.1.2 每組設備包括 2.產品所列

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〉

規範說明:

壹、設備基本說明

一、型式種類

依據沉水式攪拌機之原理及方式，主要可分為轉速及槳葉兩個選項依攪拌功能做選擇，黏滯性高或以不破壞流體結構之要點選擇時建議採用大口徑槳葉及低轉速機型式，黏滯性低或攪拌面積大之強力攪拌需求重點則採用小口徑槳葉及高轉速形式。

二、適用環境：

- (1) 非對稱尺寸之池槽或池體積較大之環境適用。
- (2) 沉水式攪拌機採池體內部安裝、池頂區域須預留設備吊出及維護運搬動線。

三、控制功能說明

- (1) 控制方式為 24 小時連續運轉，採手動啟停模式。
- (2) 操作盤需設有啟動、停止開關及指示燈、故障指示燈等設備。

四、保護警示

- (1) 過電流、過負載、溫度保護、洩漏檢測自動保護和警報。
- (2) 警報時使沉水攪拌機停止運轉，並提供警報接點供控制室警報用。

五、附屬設施

導軌系統包括導軌系統上下支撐、攪拌機支撐、導架及導軌座等，以利攪拌機安裝及維修之用、不銹鋼吊昇鍊條或不銹鋼吊索、吊勾、維修吊車架及捲揚機(電動) 或曲柄(手動)。

六、補充說明

沉水式攪拌機功能主要在將池內污水或污泥充分攪拌，避免水中懸浮物或污泥沉降

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：本規範針對使用沉水式攪拌機制定(1122A-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(1122A-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(1122A-2)。

註 4：訓練課程時數依設備操作維護複雜程度調整(1122A-2)。

註 5：本設各項材質應與設備廠商確認期使用污水性質，如軸使用齒輪箱時可選用【不銹鋼材質 420】或【不銹鋼材質 440】(1122A-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(1122A-4)。

註 7：檢驗頻率依工程需求訂定(1122A-5)。

註 A：制訂前應與設備廠商確認設備數據(1122A-3) (1122A-4)。

第 1122B 章 豎軸式攪拌機

- 1 通則
- 1.1 本章概要

本章說明整套豎軸式攪拌機^{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、管理維護及設備廠商操作訓練課程等工作，施工廠商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須之附屬設備(如基礎、基座、腳架、附屬管件及其他必要之配件，由業主供給者除外)，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 承包施工廠商應依設計圖及本章規範設計提供並安裝測試如本章規範列出之攪拌機及其附屬設備如電動機、減速機、聯結器、軸、軸承、漿葉、旋轉軸支承架、機座和不銹鋼基礎螺栓、螺帽等及所有必須之相關配件。
- 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 15223 章--不銹鋼管及管件
 - 1.3.11 第 16120 章--電線及電纜
 - 1.3.12 第 16132 章--導線管
 - 1.3.13 第 16221 章--電動機
 - 1.3.14 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	滾動軸承負荷能量一名詞說明，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 2947 G3057	焊接結構用鋼料
(7)	CNS 10007 H3116	鋼鐵之熱浸法鍍鋅
(8)	CNS 11445-5 C1137-5	旋轉電機外殼保護等級分類(IP 碼)
 - 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
 - 1.4.5 美國軸承製造商協會(ABMA)

(1)	ABMA L-10	
-----	-----------	--
 - 1.4.6 日本工業規格協會(JIS)
 - 1.4.7 德國電氣工程師協會(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、乾燥與安全的室內場所，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。
- 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檢驗設施。】^{註3}[出具之檢驗報告須經工程司核可之第三公正單位提出。]
- 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{製造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【馬力數】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
- 2.1.1 裝置於【中和池或混合池】之豎軸式攪拌機，用以攪拌原水與藥劑，能急速將加入水中之藥劑擴散於水中，產生均勻混合，以達最佳快速混合效果。
- 2.1.2 裝置於【污泥混合池及濃縮污泥儲存池】，能將池中污水或污泥充分攪拌，避免水中懸浮物或污泥沉降。
- 2.1.3 豎軸式攪拌機須為每日 24 小時連續運轉混合之作用。
- 2.2 製造條件
- 2.2.1 型式：豎軸【漿葉式】【低速渦輪式】攪拌機。
- 2.2.2 本設備須依照設計圖及下列條件設計：

編號	【 】
名稱	【豎軸式】攪拌機
型式	【槳葉式】【低速渦輪】
數量(組)	【 】(每池【 】組) ^{*1} 【依廠商建議】
水池尺寸(m)長×寬×深	【 】
最大/最低 水深(m)	【 】/【 】
流體比重	【 】
設計最大轉速時之 G 值	【250】
最大操作轉速 (RPM)	【300】
最小操作轉速 (RPM)	【100】
最大操作參考馬力(Hp) ^{註A}	≤【...】
槳葉直徑(m)	【 】
平均流速(m/s) ^{*2}	≥【0.3】
單元控制盤	【不需提供】
安裝位置	【中和池】【混合池】【.....】
水中軸承需求	【 】
減速機型式	【機械無段減速機】【變頻器】
備 註	【需附手動 3:1 無段變速齒輪減速機】【變頻器】

*1:相鄰 2 池，其兩段軸轉向不同，槳葉形狀相反。

*2: 平均流速是指攪拌機安裝位置距池邊之對角線【2】 m 位置的平均流速，間隔【 】分鐘，取【 】組數據平均。

2.2.3 可供設置之空間及相關設施細節另詳設計圖，施工廠商應於此一可應用空間內合理地考慮操作維修空間之保留及妥善地設置相關之管線儀電設施配件。

2.3 構造及材質

2.3.1 構造

- (1) 主要設備：每一混合機應包括電動機、減速機(或變頻器)、聯結器、軸、軸承、槳葉、旋轉軸支承架、機座和不銹鋼基礎螺栓、螺帽等及所需一切附件。
- (2) 減速機：減速機齒輪須封閉於齒輪箱內，並有適當潤滑裝置。
- (3) 減速齒輪箱其設計須足夠承受攪拌葉片之負載，確保攪拌機在任何情況下操作絕不致超載為原則。
- (4) 攪拌機架座內須裝有上、下軸承，可充分承受因轉動攪拌而產生之軸向推力，聯結器須具有足夠強度以便配合槳葉旋轉時扭力。
- (5) 【水中軸承為水潤滑式或封閉自潤滑式，其形狀由施工廠商自行設計，並能防止泥砂等顆粒沉降於軸承處，不致造成磨損現象。且應利用基礎不銹鋼 SUS 316 或較佳螺旋直接固定於池底，並用偏心墊圈以資調整中心位置或於驅動裝置之底座鑽槽形孔，以調整螺栓之鎖定位位置】

2.3.2 材質

- (1) 攪拌軸：材質為【不銹鋼材質 304】【不銹鋼材質 316】，或優於前述規定並經機關認可之材質，其尺度直徑大小由施工廠商自行設計並能傳動最大扭力而不致變形或損壞等現象。
- (2) 槳葉：材質為【不銹鋼材質 304】【不銹鋼材質 316】，或優於前述規定並經機關認可之材質製成，能抵抗阻力而不致變形，【可拆卸式自頂版拆裝維修】。
- (3) 機座：機座為【鋼】製成，須能承受整台攪拌機及運轉重量。安裝時須能配合現場施工並塗敷【噴砂+熱浸鍍鋅+油漆】【Epoxy 0.3 mm 厚】^{註5}防銹處理。
- (4) 旋轉軸支承架：為【不銹鋼材質 304】【不銹鋼材質 316】，或優於前述規定並經機關認可之材質並配合軸之尺度製造，以保持軸之垂直旋轉，由施工廠商負責設計施工。

2.3.3 螺栓固定件

所有的螺栓、螺帽及墊片之材質均需為【不銹鋼材質 304】以上，支撐架之基礎螺栓固定件均應由承包施工廠商依設備廠商之建議提供，並施工埋設。

2.3.4 軸承壽命^{註6}

- (1) 電動機輸出軸、減速機輸入輸出軸於設計額定負荷之 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)。

2.3.5 驅動裝置

- (1) 驅動裝置採電動機【直結】或【聯軸器】連結減速機驅動槳葉^{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
- 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 $\geq 0.75\text{kW}(1\text{Hp})$ 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. 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)。
 - E. 其餘性能需符合第 16221 章之規定。
 - F. 若為變頻操作，馬達需為變頻馬達。

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「管線及儀控流程圖」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。
- (3) 變頻控制器參照第 16266 章節辦理。

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) 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【10】cm x【15】cm。
 - 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】。
- (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。

2.5 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 組攪拌機架座內上、下軸承。
- (2) 1 組水中軸承(依設備提送型式)。

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) 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) 【一套】維修工具。

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 (軸、槳葉直徑)	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	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
	減速機及轉速			
	對心			

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。

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
	設備整體尺寸 (軸、槳葉直徑)	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	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
	減速機			
	對心			

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。

- 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。
- 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。
- 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。

(2) 固定與開孔

- 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。
- 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師審核，工程師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，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：
- 座標位置 ±20.0 mm
 - 平面高程 ±10.0 mm
 - 外型尺寸 ±10.0 mm
 - 垂直度 5.0/1000
 - 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，並經工程師之認可。

- (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：

- 預埋式錨錠螺栓使用於機械基礎時容許偏差量為中心線 $\pm 2\text{mm}$ ，高程偏差 $-0\sim +5\text{mm}$ 。
- 預埋式錨錠螺栓使用於柱基基礎時，其容許偏差為中心線或位置偏差 $\pm 5\text{mm}$ ，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 $\pm 10\text{mm}$ ，底部高程 $-20\sim +10\text{mm}$ 。
- 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 $\pm 0.05\text{mm}$ 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) 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：

- 設備高程 $\dots\dots\dots \pm 3.0\text{ mm}$
- 設備安裝位置 $\dots\dots\dots \pm 3.0\text{ mm}$
- 垂直度 $\dots\dots\dots 1.0/1000$

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		$> 1M\Omega$	
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	
	軸承溫升	依送審核定資料	溫升 $\leq 40^{\circ}\text{C}$	
	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)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。	連續運轉 24 小時，如過扭距跳脫或設備有異常振動【 $\geq 2.8 \text{ mm/s}$ 】 ^{註B} 及噪音，以及軸擺動激烈視為不合格。
(4)平均流速	施工廠商應提供原廠廠商該設備型號之實驗數據報告以確認平均流速可符合 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

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〉

規範說明:

壹、設備基本說明

一、型式種類

- (1) 依據攪拌之原理及方式，主要可分為機械攪拌及氣體攪拌，機械攪拌一般以豎軸式、側入式或沉水式設計，而常見之機械攪拌機主要有豎軸式攪拌機、夾式傾斜式攪拌機、沉水式攪拌機等。
- (2) 本章所指之攪拌機，採豎軸電動機中央驅動方式，攪拌動力方向由中心桿連結之槳葉，藉著流體慣性力作用造成亂流而達到混合均勻。一般而言，速度愈快則混合效率愈高。
- (3) 攪拌機是由軸功率 (P)、槳葉排液量 (Q)、壓頭 (H)、槳葉直徑 (D) 及攪拌轉速 (N) 五個基本參數決定。
- (4) 槳葉尚有其他不同型式，依攪拌速度、池槽流體動能不同可分為雙翼平槳葉片、四翼平槳葉片、三翼機翼型葉片、蝶式葉片、三翼軸流式葉片、高速分散葉片、錨型葉片、傘式自展葉片、透平式葉片、柵欄式葉片等。
- (5) 驅動方式，可以分為(1)電力驅動式及(2)磁力驅動式。
- (6) 池槽應考量其短流或防止污水滯留、亂流及偏流功能。

二、控制功能說明

- (1) 控制方式有變頻器及減速機。
- (2) 攪拌機 24 小時連續運轉，並設現場開關及高扭矩開關，當攪拌機扭矩過高自動關閉。

三、保護警示

- (1) 警報及指示
 - A. 高扭矩警報(WAH, 100%及 120%額定扭矩時扭矩過載開關跳脫，發出高扭矩跳脫警報，140%額定扭矩時剪力插銷剪斷)；馬達過熱警報(TAH)。
 - B. 中控室警報-高扭矩警報(WAH, 100%及 120%額定扭矩時扭矩過載開關跳脫，發出高扭矩跳脫警報，140%額定扭矩時剪力插銷剪斷)；馬達過熱警報(TAH)。

四、附屬設施

五、補充說明

- (1) 豎軸式攪拌機功能主要在攪拌原水與藥劑或污泥混合，能急速將加入水中之藥劑擴散於水中，產生均勻混合，以達最佳快速混合效果。
- (2) 一般只考慮或主要考慮攪拌器功率，因攪拌作業功率很難予以準確測定，一般通過設定攪拌機的轉速來滿足達到所需的攪拌作業功率。

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：本規範針對使用豎軸式攪拌機制定(1122B-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(1122B-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(1122B-2)。

註 4：訓練課程時數依設備操作維護複雜程度調整(1122B-2)。

註 5：依使用環境需求選擇(1122B-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(1122B-3)。

註 7：檢驗頻率依工程需求訂定(1122B-4) (1122B-5)。

註 A：制訂前應與設備廠商確認設備數據(1122B-3) (1122B-4)。

註 B：振動值參考 ISO2372 (1122B-8)。

震動範圍		ISO2372 設備震動標準			
		設備類別			
單位(mm/s)	Class I	Class II	Class III	Class IV	
0.71	A	A	A	A	
1.12	B				
1.8		B			
2.8	C		B	B	
4.5		C			C
7.1	D		D		
11.2		D		D	
18			D		D
28					
Class I	15KW 以下的小型設備		A:	良好	
Class II	15~75KW 的中型設備		B:	可接受	
Class III	裝於硬基礎上的大型設備		C:	注意	
Class IV	轉速高於自然頻率的高速設備		D:	不允許	

第 1122C 章 雙曲面攪拌機

- 1 通則
- 1.1 本章概要

本章說明整套雙曲面攪拌機^{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、管理維護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必須之附屬設備(如基礎、基座、腳架、附屬管件、控制系統及其他必要之配件，由業主供給者除外)，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章規範設計提供並安裝測試如本章規範列出之攪拌機及其附屬設備如電動機、減速機、聯結器、軸、葉輪、【旋轉軸支承架】、機座和不銹鋼基礎螺栓、螺帽等及所有必須之相關配件。
- 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 05090 章--金屬接合
 - 1.3.9 第 05500 章--金屬製品
 - 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 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 2947 G3057	焊接結構用鋼料
(7)	CNS 10007 H3116	鋼鐵之熱浸法鍍鋅
(8)	CNS 11445-5 C1137-5	旋轉電機外殼保護等級分類(IP 碼)
 - 1.4.2 美國國家標準協會(ANSI)

(1)	ANSI SUS 304、316	不銹鋼材料
-----	------------------	-------
 - 1.4.3 不銹鋼材料

(1)	SUS 304：符合 JIS SUS304、ASTM TP304、ANSI SUS304 或 UNS S30400
(2)	SUS 316：符合 JIS SUS316、ASTM TP316、ANSI SUS316 或 UNS S31600
 - 1.4.4 美國電機製造業協會 (NEMA)
 - 1.4.4 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
- 1.4.5 日本工業規格協會(JIS)
- 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。
- 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、乾燥與安全的室內場所，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。
- 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檢驗設施。】【出具之檢驗報告須經工程司核可之第三公正單位提出。】^{註3}
- 1.9.4. 製造廠商應提出下列資料：
- (1) 【攪拌池體流場速度分析及動力計算。】
- (2) 施工製造圖，含詳細尺度及構造圖(附材質表)、電力及控制線路圖、安裝圖面(含結構固定連結等之尺度與位置)。
- 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，採用國貨者須為國內具合法工廠登記之製造廠製造，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】套與本工程相同型式且【馬力數】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、規模或尺寸、連絡電話、電郵信箱)。
- 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】^{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【中和池、慢混池】之雙曲面攪拌機，用以攪拌原水與藥劑，能快速將加入水中之藥劑

擴散於水中，產生均勻混合，以達良好快速之混合效果。

- 2.1.2 裝置於【調勻池、缺氧池或污泥混合池或濃縮污泥儲存池、污泥消化池】，能將池中污水或污泥充分攪拌，避免水中懸浮物或污泥沉降。

- 2.1.3 雙曲面攪拌機須具有每日 24 小時連續運轉、攪拌混合之作用。

- 2.2 製造條件

- 2.2.1 型式：雙曲面式攪拌機，電動機與減速機須聯合為一整體，直接傳動混合機。

- 2.2.2 本設備須依照設計圖及下列條件設計：^{註A}

編號	【 】
名稱	雙曲面攪拌機
葉輪型式	雙曲面式
數量(組)	【 】(每池【 】組)* ¹ 【依廠商建議】
安裝位置	【缺氧池】【混合池】【.....】
水池尺寸(m)長×寬×深	【 】
最大/最低 水深(m)	【 】/【 】
【流體比重】	【 】* ²
【設計 SS 濃度(mg/L)】	【 】~【 】* ²
【設計最大轉速時之 G 值】	【 】* ²
參考操作轉速 (RPM)	【≤25】* ²
【最小操作轉速 (RPM)】	【 】* ²
池底流速(m/s)	【≥0.25】* ²
最大操作參考馬力(Hp)	≤【...】* ²
葉輪直徑(mm)	【≥2,000】* ²
單元控制盤需求	【 】
水中軸承需求	【 】
緩啟動器需求	【 】
變頻器需求	【 】

備註：*1、每池設置攪拌機之組數，建議應參考設備廠商之技術資訊及相關建議。

*2、各項設計條件及參數，建議應參考設備廠商之技術資訊及相關建議。

- 2.2.3 可供設置之空間及相關設施細節另詳設計圖，施工廠商應於此一可應用空間內合理地考慮操作維修空間之保留及妥善地設置相關之管線儀電設施配件。

- 2.3 構造及材質

- 2.3.1 構造

- (1) 主要設備：每一攪拌機應包括電動機、減速機(或變頻器)、聯結器、軸、葉輪、【旋轉軸支承架】、機座和不銹鋼基礎螺栓、螺帽等及所需一切附件。
- (2) 減速機：減速機齒輪須封閉於齒輪箱內，並有適當潤滑裝置。
- (3) 減速齒輪箱其設計須足夠承受攪拌葉輪之負載，確保攪拌機在任何情況下操作絕不致超載為原則。
- (4) 電動機與減速機須聯合為一整體，並經撓性軸聯結器驅動攪拌機，聯結器須具有足夠強度，以便承受葉輪旋轉時之扭力。
- (5) 雙曲面攪拌機葉輪之底部須接近於池底，距離≤30 cm，原則上槽體底部不可設置軸承支撐或軸固定座。

- 2.3.2 材質

- (1) 攪拌軸：材質為耐腐蝕之【不銹鋼材質 304 或 316】【GRP】，或優於前述規定並經機關認可之材質，其尺度直徑大小由施工廠商自行設計，並能傳動最大扭力而不致產生變形或損壞等現象。
- (2) 葉輪：採用【圓錐體雙曲面半開放式】葉輪，葉輪上須有導流肋。材質為耐腐蝕之【不銹鋼材質 304 或 316】【GRP】，或優於前述規定並經機關認可之材質製成，能抵抗阻力而不致變形【，可拆卸式自頂版拆裝維修】。
- (3) 機座：機座為【鋼】製成，須能承受整台攪拌機及運轉重量並附有防振動設施，以減少

操作使用時振動。安裝時須能配合現場施工進行防銹處理，除銹後塗敷【Epoxy 0.3 mm 厚】^{註5}。

- (4) 【旋轉軸支承架：為【不銹鋼材質 304】【不銹鋼材質 316】，或優於前述規定並經機關認可之材質並配合軸之尺度製造，以保持軸之垂直旋轉，由施工廠商負責設計施工。】

2.3.3 螺栓固定件

所有的螺栓、螺帽及墊片之材質均需為【不銹鋼材質 304】以上，所有基礎螺栓固定件均應由承包施工廠商依設備廠商之建議提供，並施工埋設。

2.3.4 軸承壽命^{註6}

- (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 $\geq$ 【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)。】

2.3.5 驅動裝置

- (1) 驅動裝置採電動機【直結或聯結器】連結減速機驅動葉輪^{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。
F. 減速機減速齒輪箱其設計須足夠承受攪拌葉輪之負載，確保攪拌機在任何情況下操作絕不致超載為原則。
(4) 電動機
A. 電動機需為鼠籠感應式電動機，並附屋外型防雨護罩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. 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)。
E. 其餘性能需符合第 16221 章之規定。
F. 若為變頻操作，馬達需為變頻馬達。

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「管線及儀控流程圖」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。
(3) 變頻控制器參照第 16266 章節辦理。

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 x 15cm。
B. 內容可採蝕刻或雷射雕刻或經甲方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 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 組水中軸承(依設備提送型式)】。

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

(1) 操作維護手冊(如非中文版本時，需附英文版並於重點處加註中文翻譯)。

(2) 【一套】維修專用工具。

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，負責檢驗單位之資格須符合第 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 (軸、葉輪直徑)	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	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
	減速機及轉速			
	軸對心			

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，負責檢驗單位之資格須符合第 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 (軸、葉輪直徑)	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	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：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：【每組】 2.辦理方式：書面抽驗一級品管合 格檢驗證明或抽樣檢驗
	減速機			
	軸對心			

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，承包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. 施工圖未經業主或工程司核准不得逕自施工。

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師審核，工程師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，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，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，並經工程師之認可。
- (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：
- 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：
- 扭力控制法：
 - 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。
 - 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：

- 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 ±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
	設備轉速及轉向	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°C	
	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	連續運轉 24 小時，如過扭矩跳脫或設備有異常振動【≥ 2.8 mm/s】 ^{註B} 及噪音，以及軸擺動激烈視為不合格。

【(4)池底流速】

【施工廠商應提供原廠商該設備型號之實驗數據報告以確認池底流速可符合 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

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，其費用應視為已含於整體計價之項目內。

〈本章結束〉

規範說明:

壹、設備基本說明

一、型式種類

- (1) 依據攪拌之原理及方式，主要可分為機械攪拌及氣體攪拌，機械攪拌一般以豎軸式、側入式或沉水式設計，而常見之機械攪拌機主要有豎軸式攪拌機、夾式/傾斜式攪拌機、沉水式攪拌機等。
- (2) 本章所指之雙曲面式攪拌機，採豎軸電動機中央驅動方式，攪拌動力方向由中心桿連結之葉輪，藉著流體慣性力作用造成亂流而達到混合均勻。一般而言，速度愈快則混合效率愈高。
- (3) 攪拌機是由軸功率 (P)、槳葉(或葉輪)排液量 (Q)、水頭 (H)、槳葉(或葉輪)直徑 (D) 及攪拌轉速 (N) 等五個基本參數決定之。
- (4) 攪拌機一般採槳葉型式，雙曲面攪拌機則為葉輪型式。槳葉型式依攪拌速度、池槽流體動能不同可分為雙翼平槳葉片、四翼平槳葉片、三翼機翼型葉片、蝶式葉片、三翼軸流式葉片、高速分散葉片、錨型葉片、傘式自展葉片、透平式葉片、柵欄式葉片等。
- (5) 驅動方式，可以分為(1)電力驅動式及(2)磁力驅動式。
- (6) 池槽應考量其短流或防止污水滯留、亂流及偏流功能。

二、控制功能說明

- (1) 控制方式有變頻器及減速機。
- (2) 攪拌機 24 小時連續運轉，並設現場開關及高扭矩開關，當攪拌機扭矩過高時可自動關閉。

三、保護警示

- (1) 警報及指示
 - A. 【高扭矩警報(WAH, 100%及 120%額定扭矩時扭矩過載開關跳脫，發出高扭矩跳脫警報，140%額定扭矩時剪力插銷剪斷)；】馬達過熱警報(TAH)。
 - B. 中控室警報-【高扭矩警報(WAH, 100%及 120%額定扭矩時扭矩過載開關跳脫，發出高扭矩跳脫警報，140%額定扭矩時剪力插銷剪斷)；】馬達過熱警報(TAH)。

四、補充說明

- (1) 雙曲面攪拌機功能主要在攪拌原水與藥劑，能快速將加入水中之藥劑擴散於水中，產生均勻混合，以達良好快速之混合效果。雙曲面攪拌機功能也可將池中污水或污泥充分攪拌，避免水中懸浮物或污泥沉降。
- (2) 一般只考慮或主要考慮攪拌機功率，但因攪拌作業功率很難予以準確測定，通常則以設定攪拌機之轉速來滿足、達到所需之攪拌作業功率。

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：本規範針對使用雙曲面式攪拌機制定(1122C-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(1122C-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(1122C-2)。檢驗報告如須經工程司核可之第三公正單位提出時，應編列合理之經費。

註 4：訓練課程時數依設備操作維護複雜程度調整(1122C-2)。

註 5：依使用環境需求選擇防銹處理(1122C-4)。

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(1122C-4)。

註 7：檢驗頻率依工程需求訂定(1122C-5)。

註 A：訂定前應與設備廠商確認設備設計條件與參數(1122C-3) (1122C-4)。

註 B：振動值參考 ISO2372 (1122C-8)。

振動範圍		ISO2372 設備振動標準			
		設備類別			
單位(mm/s)	Class I	Class II	Class III	Class IV	
0.71	A	A	A	A	
1.12	B				
1.8		B			
2.8	C		B	B	
4.5		C			C
7.1	D		C		
11.2		D		D	D
18			D		
28					
Class I	15KW 以下的小型設備		A:	良好	
Class II	15~75KW 的中型設備		B:	可接受	
Class III	裝於硬基礎上的大型設備		C:	注意	
Class IV	轉速高於自然頻率的高速設備		D:	不允許	

第 11366 章 轉鼓式污泥濃縮機

1. 通則
- 1.1 本章概要

本章說明轉鼓式污泥濃縮機^{註1}(以下簡稱濃縮機)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、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。
- 1.2.3 本設備包括濃縮機本體、污泥調理裝置、排水系統、濃縮機清洗系統(含清洗泵)、儀表監控設備、電氣儀控裝置及線路、備品及附件等。
- 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 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 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	一般結構用銲接 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 美國國家標準協會(ANSI)

(1)	ANSI SUS 304	不銹鋼材
(2)	ANSI SUS 316	不銹鋼材
 - 1.4.4 抗摩擦支承生產者協會(ABMA)
 - 1.4.5 美國電機製造業協會 (NEMA)
 - 1.4.6 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

- 1.4.7 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
- 1.4.8 德國電氣工程師協會(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【處理污泥濃度及流量】不小於【 】m³/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)
- 1.9.8 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) 濃縮機須特別為處理廢水污泥而設計，須具有濃縮排水之設計，其所產生的濃縮污泥須符合本規範所規定之固體濃度的要求。

- (2) 施工廠商須依據現場的實際情況來安裝本工程指定之污泥濃縮系統，且須考慮污泥濃縮設備室的屋內佈置與排列。

2.1.2 控制

應符合第 13406 章污水處理廠儀控相關章節之要求，並根據各種污泥與有機、無機物質的含量與其他特性來調整高分子聚合物的加藥量、污泥進流率及濃縮機的運轉速度。

2.2 製造條件

編號	【 】
名稱	污泥濃縮設備
數量(台)	【 】
型式	轉鼓式
污泥進流濃度(%)	【0.5~2】 ^{註5}
每台設計可處理污泥量(污泥濃度為【0.75%】時)(m ³ /hr)	≥【 】 ^{註5}
固體回收率(%)	≥【90】 ^{註A}
濃縮後之固體物含量(%)	≥【5】 ^{註5}
高分子聚合物參考加藥量	【0.5%污泥乾重】
機組參考馬力(含濃縮機本體及附屬設備)(HP)	≤【5】 ^{註A}
濃縮機轉速(rpm)	≤【20】 ^{註A}
每日設計操作時數(小時)	【8】
安裝位置	【 】
單元控制盤	【須提供原廠控制盤】

註：固體回收率之定義為「濃縮後污泥之總固體物重量除以濃縮前污泥之總固體物重量，再乘以 100」

2.3 構造及材質

2.3.1 主體框架

- (1) 濃縮機框架的設計應能使污泥濃縮機體固定於地面且須適於承受全部靜態與操作狀態所產生之負荷，須使用不低於【5 倍】之安全因素，焊接處需採滿焊。
- (2) 主體框架上須提供吊升用掛鉤以便維護。
- (3) 主體框架厚度至少需【6】mm，材質須為【構鋼】^{註6}以上。

2.3.2 本體

- (1) 濃縮機為完全封閉式構造，避免操作時污泥或分離液臭味外溢，材質須為【不銹鋼材質 304】以上。
- (2) 轉鼓式污泥濃縮設備為一機械式污泥濃縮機必須利用驅動馬達驅動轉鼓主體，利用【濾布或篩網】過濾方式將通過該機組之膠羽污泥中之懸浮固體物與液體分離，分離後之濃縮污泥由轉鼓機體內側、清液經由濾布過濾排出至轉鼓主體外的承載外殼。
- (3) 污泥濃縮濃度可由調整入料污泥流量及轉速而得最適化濃縮濃度。
- (4) 所用濃縮機過濾方式如為濾布形式，則須附濾布張緊裝置。
- (5) 清洗系統應可利用清水或回收水作清洗，應包含數個噴嘴，其數量、水壓及水量須配合濃縮機需求設計，並可徹底清除洗淨【濾布】或【篩網】，清洗系統應附自清裝置。
- (6) 【須設置靜態攪拌器】^{註7}。
- (7) 整套設備組合後操作時，須非常堅固穩定而沒有過度振動及過度噪音(不得大於 85 分貝 dB(A))產生。

2.3.3 污泥調理裝置

- (1) 容量至少需【 】m³，材質須為【不銹鋼材質 304】以上。
- (2) 為使污泥與混凝劑充分混合，可採攪拌器混合或其他可達完全混合之設備。
- (3) 須可透過如調整攪拌器轉速等方式，提供適當之污泥調理變動範圍，使污泥能於全部操作條件下有效的產生膠凝作用。
- (4) 攪拌機材質應為【不銹鋼材質 304】以上，裝置於調理槽內。

2.3.4 濃縮機清洗泵

- (1) 濃縮機清洗泵所能提供之流量及揚程應符合濃縮機設計需求，泵採用形式為豎(橫)軸定速離心泵。
- (2) 泵浦外殼、背頭、進水管及框架材質為【FC250(ASTM A48 Class 35)等級以上之鑄鐵】或【不銹鋼材質 304】以上，須備有附蓋手孔以利檢視。

- (3) 葉輪須為密閉型清水用，單吸入口，材質為【砲銅】、【青銅】或【^{註8}】，容易磨損部份必須可以更換。
- (4) 葉輪須為整體鑄造並經精密加工及動力平衡與水力平衡之試驗。
- (5) 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 ASTM 276 TYPE 410 之鋼材。
- (6) 泵須安裝於重負荷鋼製基座，基座的設計須能支撐整組泵浦與電動機之重量。
- 2.3.5 【濾布】或【篩網】
- (1) 若設備採濾布，須由【單纖聚酯絲 (Mono-Filament Polyester Wires)】連續編織而成，濾布可為續接型或連續型。
- (2) 若設備採篩網，篩網材質須為【不銹鋼材質 304】以上，且其內部框架需加勁支撐。
- 2.3.6 軸承壽命^{註8}
- (1) 電動機輸出軸、減速機輸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)。
- 2.3.7 驅動裝置
- (1) 驅動裝置採電動機【直結】或【聯軸器】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【DIN 7】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
- 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 $\geq 0.75\text{kW}(1\text{Hp})$ 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) 施工廠商需提供設備之原廠單元控制盤，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}
- 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. 每組濃縮機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)濃縮機故障及過載。
 - (B)濃縮機清洗泵故障。
 - 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

每組污泥濃縮機至少須提供下列項目：

- (1) 1 套完整之更換用濾布或篩網(設備有此構件者才須提供)。
- (2) 備用軸承。

減速機輸入軸軸承各 1 組。

電動機輸出軸承各 1 組。

調理攪拌器之軸承 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	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	
材質	本體(框架、篩網)	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
	濃縮機本體處(進出污泥濃度及流量、固體回收率、轉速)	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
	濃縮機清洗泵(流量、揚程)			

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	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	
材質	本體(框架、篩網)	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
	濃縮機本體處(進出污泥濃度及流量、固體回收率、轉速)	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
	濃縮機清洗泵(流量、揚程)			

- 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師審核，工程師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，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鉸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，並經工程師之認可。
 - (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廠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，及螺紋間之間隙約在 ± 0.05 mm/m 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
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	6,027	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：

- 設備高程 ±3.0 mm
- 設備安裝位置 ±3.0 mm
- 垂直度 1.0/1000
- 水平度 1.0/1000

3.5 試車

3.5.1 單體試車

- 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。
- 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。
- 單體試車範圍至少應包括：
 - 機電設備性能
 - 電氣儀錶設備性能
 - 其他附屬設備性能
 - 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 盤計燈號		無異常	
	絕緣電阻測試		> 1MΩ	
空載測試	濃縮機本體	電壓、電流	依送審核定資料	每組/現場量測
		設備轉速	依送審核定資料	
		軸承溫升	溫升 ≤ 40℃	
		設備保護測試	依送審核定資料	

類別	項目		檢驗值	檢驗標準	頻率/辦理方式
		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	
	濃縮機清洗泵	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 $\leq 40^{\circ}\text{C}$	
		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) 污泥濃縮系統(含濃縮機本體、污泥調理裝置及濃縮機清洗泵等)連續運轉測試。	於空載狀態下，需以連續運轉【1】小時進行污泥調理裝置及轉鼓部件運轉測試，如過扭距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

- (1) 需完成主要功能測試項目

功能測試項目	測試標準
污泥濃縮效率測試。	1.進行效率測試時，測試之污泥濃度需於【1】%。 ^{註 11} ，污泥由本縣/市【 】廠提供。 2.經連續運轉【1】小時後採樣分析測試，進行量測其固體物含量需 $\geq$ 【 】%，及固體物回收率 $\geq$ 【 】%，總共需進行【3】個批次，皆須符合才視為合格。
濃縮機清洗泵	(1) 運轉時額定電流值測試。
	(2) 連續運轉測試。
	(3) 額定點揚程、流量測試。

- (2) 於功能測試完成時須提出最佳之平均污泥及藥劑注入率與適用化學藥劑成份（至少三種建議值）供未來操作參考。

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

依據污泥濃縮之原理及方式，主要可分為重力濃縮及機械濃縮，重力濃縮一般以污泥濃縮池設計，而常見之機械濃縮主要有離心式濃縮機、轉鼓式濃縮機、帶濾式濃縮機及浮除式濃縮機等。

二、適用環境：

- (1) 一般建議小規模污水廠採重力濃縮或不濃縮，中規模可考慮機械濃縮，大規模則採用機械濃縮。
- (2) 濃縮機採室內安裝、週溫 40°以下、濕度 90%以下為宜。

三、控制功能說明

- (1) 每個轉鼓由 1 個電動機【直結】或【聯軸器】減速機驅動，配備連續或間歇沖洗系統，沖洗系統由截止閥、過濾器、電磁閥和帶有噴嘴的水管構成。
- (2) 操作盤需設有緊急停止按鈕及復歸開關、「手動/停止/自動」切換鈕、停止開關及指示燈、故障指示燈等設備。
- (3) 操作盤設有 Local/Remote 開關，可選擇現場或遠端操作。

四、保護警示

- (1) 濃縮機設有故障警報。
- (2) 警報時使濃縮機停止運轉，並提供警報接點供控制室警報用。
- (3) 濃縮機盤內並設有狀態接點供控制室使用。

五、附屬設施

- (1) 污泥進料泵、沖洗泵、加藥機、泡藥機、污泥調理桶及混凝設備。

六、補充說明

- (1) 污水處理廠之污泥處理系統中，污泥濃縮單元係用於將污泥初步固液分離，減少污泥體積以利後續處理及輸送。
- (2) 轉鼓式濃縮機通常用於用地空間受限或有臭味逸散防制需求的污水處理廠，可將初沉池及二沉池等的混合污泥，由原 0.5~2%的污泥濃縮至約 5%。

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：本規範針對使用轉鼓式濃縮機制定(11366-1)。

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(11366-2)。

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(11366-2)。

註 4：訓練課程時數依設備操作維護複雜程度調整(11366-2)。

註 5：濃縮機製造條件須配合功能計算需求訂定之(11366-3)。

註 6：主體框架材質有部分設備廠商僅有【構鋼】，若有需求亦可要求至少為【不銹鋼材質 304】(11366-3)。

註 7：靜態攪拌器應視污泥性質決定設置與否，若污泥內含過多棉絮或纖維等物質，則靜態攪拌器發生阻塞之機率高，可不裝設或多設置一處加藥點於污泥進料泵前(11366-3)。

註 8：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(11366-4)。

註 9：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(11366-4)。

註 10：檢驗頻率依工程需求訂定(11366-5) (11366-6)。

註 11：進行污泥濃縮效率測試時，其測試之污泥濃度若太低時，將會難以達到規定之測試標準，而若污泥濃度太高時，則輕易即可達到測試標準，故建議考量未來營運時實際可能之污泥濃度進行測試，以滿足未來營運時之需求(11366-10)。

註 A：制訂前應與設備廠商確認設備數據(11366-3) (11366-4)。

第 11367 章 帶濾式污泥濃縮機

1. 通則
 - 1.1 本章概要

本章說明帶濾式污泥濃縮機^{註1}(以下簡稱濃縮機)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及可達到設計功能且順利運轉之系統。
 - 1.2.3 濃縮機本體包括框架、滾輪組件、濾布軌道導引與張力調節系統、重力濃縮區、刮泥板與排放滑槽、濾布及濾布沖洗系統(含清洗泵)、【鋼製操作平台】、【污泥調理裝置】、【吸氣罩及防臭遮簾】、排水裝置、軸承、驅動設備、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 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 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—名詞說明，負荷能量，額定荷負及壽命之計算
(6)	CNS 7993 G3154	一般結構用銲接 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 美國國家標準協會(ANSI)

(1)	ANSI SUS 304	不銹鋼材
(2)	ANSI SUS 316	不銹鋼材
 - 1.4.4 抗摩擦支承生產者協會(ABMA)
 - 1.4.5 美國電機製造業協會 (NEMA)
 - 1.4.6 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
- 1.4.7 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
- 1.4.8 德國電氣工程師協會(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【處理污泥濃度及流量】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
- 2.1.1 系統說明
- (1) 濃縮機須特別為處理廢水污泥而設計，沿著連續式的濾布上須具有重力濃縮之設計，其

所產生的濃縮污泥須符合本規範所規定之固體濃度的要求。

- (2) 高分子聚合物及污泥經由污泥調理桶及污泥進料泵注入濃縮機後均勻散佈於濾帶全寬上，經重力排水區後，濃縮污泥由濃縮機排放口掉落至濃縮污泥槽，再作後續之污泥脫水處理。
- (3) 廠商須依據現場的實際情況來安裝本工程之污泥濃縮系統及室內佈置與排列。

2.1.2 操作條件

- (1) 環境條件
濃縮機須架高安裝，並放置於凸起之混凝土基座上。濃縮機有時需要以水管沖洗以保持機體的清潔。
- (2) 控制
應符合第 13406 章污水處理廠儀控相關章節之要求，並根據各種污泥與有機、無機物質的含量與其他特性來調整高分子聚合物的加藥量、污泥進流率及濃縮機的運轉速度。
- (3) 【濃縮機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	污泥濃縮設備
數量(台)	【 】
型式	帶濾式
污泥進流濃度(%)	【0.5~2】 ^{註5}
有效濾布寬度 (m)	【 】
每台設計可處理污泥量(污泥濃度為【0.75%】時) (m ³ /hr)	≥ 【 】 ^{註5}
水力負荷 (m ³ /m有效濾布寬度/hr)	≥ 【 】 ^{註A}
固體負荷 (kg DS/m有效濾布寬度/hr)	≥ 【290】 ^{註A}
固體回收率 (%)	≥ 【90】 ^{註A}
濃縮後之固體物含量 (%)	≥ 【5】 ^{註5}
高分子聚合物參考加藥量	【0.5%污泥乾重】
機組參考馬力(含濃縮機本體及清洗泵)(HP)	【 】 ^{註A}
設計每日操作時數(小時)	【8】
安裝位置	【 】
單元控制盤	【須提供】
系統主控制盤	【須提供】
操作平台	【須提供】

註:固體回收率之定義為「濃縮後污泥之總固體物重量除以濃縮前污泥之總固體物重量，再乘以 100」

2.3 構造及材質

2.3.1 主體框架

- (1) 濃縮機框架的設計應能使污泥濃縮機體固定於地面且須適於承受全部靜態與操作狀態所產生之負荷，須使用不低於【5 倍】之安全因素，焊接處需採滿焊。
- (2) 主體框架上須提供吊升用掛鉤以便維護，另設操作平台以便於接近濃縮機上的各個維護點。
- (3) 裝設防濺遮板，用以將向下流之液體導流入由集水牆所圍成之範圍內。防濺遮板的設計，須能便於清理位於濃縮機內側的部位。
- (4) 主體框架之材質須為【不銹鋼材質 304】以上，厚度至少【6】mm 以上。
- (5) 防濺遮板之材質須為【不銹鋼材質 304】以上。

2.3.2 【吸氣罩及防臭遮簾】

- (1) 每組濃縮機均須配合除臭風管於濃縮機頂部設置吸氣罩，並提供凸緣接頭供除臭風管銜接。
- (2) 吸氣罩下方環繞濃縮機四週均須裝置約【2m】高之防臭遮簾，遮簾頂部須設不銹鋼導軌及掛環，可輕易以手拉動遮簾敞開或閉合。
- (3) 吸氣罩材質須為不銹鋼 304 等級以上。
- (4) 防臭遮簾材質須為透明軟質塑膠。

2.3.3 排水裝置

- (1) 濃縮機的所有濃縮作用區域與濾帶沖洗區的下方須安裝排水承盤，用以承接下流的液體，經樓板下之收集管線，並引導此液體匯流至【廠區下水道系統】。
 - (2) 須自備有排氣裝置（Self-Venting）以防止溢流現象發生。
 - (3) 排水承盤之材質須為不銹鋼 304 等級以上。
- 2.3.4 濾布沖洗系統
- (1) 每條用於污泥濃縮之濾布上皆須裝設沖洗系統，濾布沖洗系統包括管路、噴嘴、滴水承盤、噴灑防濺罩板等組成元件，供應之壓力至少需【 】 kg/cm^2 。
 - (2) 本沖洗系統於濾布回轉到達壓濾接觸作用區域前，須能有效地保持濾布的清潔。
 - (3) 注水噴頭的設計須具備清潔功能，能提供清理動作而不須拆卸組件或中斷設備的操作。
 - (4) 濾布沖洗系統管路材質為不銹鋼 304 等級以上，噴嘴材質為不銹鋼 304 或黃銅。
 - (5) 如電力設置有因水霧而有電氣操作安全疑慮時，應加裝電氣防噴霧設施。
- 2.3.5 污泥調理裝置
- (1) 容量至少需【 】 m^3 ，材質須為【不銹鋼材質 304】以上。
 - (2) 每台濃縮系統須裝設一套污泥及高分子聚合物攪拌桶混合設備，用於添加高分子聚合物（Polymer）於混合污泥內，產生污泥膠凝作用。
 - (3) 系統的安排須能防止長成的膠羽於輸送管線內遭到破壞，污泥調理裝置須能提供適當且相當的調理作用能量變動範圍，使污泥能於全部操作條件下有效的產生膠凝作用。
 - (4) 攪拌機材質應為【不銹鋼材質 304】以上，裝置於調理槽內。
- 2.3.6 濃縮機清洗泵
- (1) 濃縮機須附清洗泵，濃縮機清洗泵所能提供之流量及揚程應符合濃縮機設計需求，泵採用形式為豎(橫)軸定速離心泵。
 - (2) 泵浦外殼、背頭、進水管及框架材質為【FC250(ASTM A48 Class 35)等級以上之鑄鐵】或【不銹鋼材質 304】以上，須備有附蓋手孔以利檢視。
 - (3) 葉輪須為密閉型清水用，單吸入口，材質為【砲銅】、【青銅】或【 】，容易磨損部份必須可以更換。
 - (4) 葉輪須為整體鑄造並經精密加工及動力平衡與水力平衡之試驗。
 - (5) 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。
 - (6) 泵須安裝於重負荷鋼製基座，基座的設計須能支撐整組泵浦與電動機的重量。
- 2.3.7 濾布
- (1) 續接濾布的縫合線強度須等於或大於正常濾布的強度，具有可修復性且便於更換。
 - (2) 縫合線的設計須不會與污泥刮板或濃縮機的其他組件發生干涉，且不論是何種設計，濃縮機的濾布必須使操作者便於更換。
 - (3) 濾布須由【單纖聚酯絲（Mono-Filament Polyester Wires）】或更佳材質連續編織而成。濾布可為續接型或連續型。
- 2.3.8 滾輪組件
- (1) 所有滾輪須使用重負荷型軸承作支撐，軸承須安裝於防水之封閉密封體內。軸承之 L-10 壽命至少須為【50,000 小時】^{註 2}，每只軸承須符合最新版之 ABMA 滾珠，滾子軸承額定負荷評估方法(Methods of Evaluating Load Ratings)，且為油脂潤滑抗磨損型。
 - (2) 油脂注入裝置須延伸至脫水機的框架表面上，並集中排列安裝，以方便操作維護。
 - (3) 滾輪須為【不銹鋼 304 以上】金屬材質，壓力滾輪及惰輪塗裝 EPOXY 材質，馬達驅動滾輪及濾布軌道導引滾輪塗裝 Buna-N 或 Neoprene 或類似材質；滾輪軸之材質須為不銹鋼 304，或優於前述規定並經機關認可之材質。
- 2.3.9 濾布軌道導引與張力調節系統
- (1) 系統說明
濃脫水機須同時裝置有濾布軌道導引系統與張力調節系統，用以確保機組的正常運作。濾布的軌道導引與張力調節系統採用【液壓方式】或【氣壓方式】或【機械方式】^{註 11}為操作動力。所有液壓管路須固定於脫水機框體上，管路的尺度須配合實際的用途與操作壓力。
 - (2) 全套液壓系統須包括液壓泵，儲油槽、管路與控制裝置等各操作裝置，全套液壓動力組件包括泵、油槽與壓力控制器等。
 - (3) 濾布軌道導引系統

自動濾布導引系統須配備有自動感測裝置，用以確保濃縮機濾布於全程運轉期間內定位的正確，感測裝置須能連續偵測濾布的位置。並控制調節滾輪（The Alignment Roller）作微量的濾布位置連續調整，使濾布隨時維持於正常的軌道上。

(4) 極限開關的設計須能偵測整條濾布的定位狀況及靠近，並能偵測出導引系統的失效。

(5) 濾布張力調節組件

採液壓式濾布張力調節組件，此調節裝置使用液壓缸作動。調節張力須設法保持滾輪的定位正確，並沿著濾布寬度方向上維持均勻的濾布張力，並裝設有 1 只壓力量表或類似功能之裝置，用以顯示濾布的實際張力，量表的面板上須能顯示出正常操作的極限值。系統須可容許至少【3%】的濾布長度伸長（但不得少於【600mm】）。

(6) 連接至濃縮機的液壓管路材質須為不銹鋼 304 等級。

2.3.10 重力濃縮區

(1) 每經膠凝作用後之污泥須經由 1 組進流污泥分布組件均勻地分布污泥於濾布上。分布組件的設計須裝設耐蝕性遮蔽密封，以防止污泥的洩漏與濺灑。

(2) 於濃縮機的重力濃縮區域須裝設犁狀分布器或類似功能裝置，並可活動旋轉，用以促進污泥的濃縮作用，以及增進污泥沿濾布寬度方向上的均勻分布。

(3) 不得採用噴灑方式的分流散佈器。

(4) 犁狀分布器或類似功能裝置，其材質可為硬塑膠材質或不銹鋼 304 或熱浸鍍鋅鋼材等級。

(5) 犁扒或類似功能裝置的磨擦表面上，若其為金屬材質，則須塗裝一層鐵氟龍（Teflon）或類似平滑之材質，以防止濾布表面的加速磨損。

2.3.11 刮泥板與排放滑槽

(1) 濃縮機須裝設可更換式的污泥刮板，以便有效地將濾布上的濃縮污泥刮除，再經由排放滑槽引導脫離後之濃縮污泥滑移至濃縮污泥槽，進行後續之污泥脫水處理。

(2) 刮泥板的裝設方向須與濾布滾輪之方向相反以便有效地刮除濃縮污泥，刮泥板作用於濾布上的接觸壓力須可於濃縮機正常操作時隨時調整。

2.3.12 驅動組件

(1) 濃縮機的濾布與滾輪由一組變頻驅動機組帶動，使濃縮機可經由控制盤內的一組控制設施，以手動方式調整濃縮機的操作，使濃縮機能於相當大的速度變化範圍內穩定的運轉。

(2) 全組驅動裝置的各個部位必須完全密封，全部運轉齒輪須浸泡於機油或油脂內作潤滑，所有的驅動鍊條與鍊輪須完全密封於經常注滿油脂的容器內。

(3) 脫水機的每一側邊上須安裝一只葦狀外型之緊急停機按鈕開關座與緊急拉索，此外另須配備有一只個別的手動復原（Reset）裝置。

2.3.13 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≥500g/m²）及符合第 09971 章規定之防蝕塗裝處理。

2.3.14 必要之附屬設備

基座、止水墩、相關管線、閥類及其他欲組成本濃縮機所需功能之必要配件等。

2.3.15 螺栓固定件

螺栓、螺帽及墊片材質均需為不銹鋼 316，且具足夠強度以符合工作需求。

2.3.16 軸承壽命^{註 6}

(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≥【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)。

2.3.17 驅動裝置

- (1) 驅動裝置採電動機【直結】或【聯軸器】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
 - 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 $\geq 0.75\text{kW}(1\text{Hp})$ 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)。【IP55】保護外殼等級以上；【F 級】絕緣等級以上。
 - C. 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)。
 - D. 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) 施工廠商需提供設備之原廠單元控制盤，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B}

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. 每組濃縮機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)濃縮機故障及過載。濃縮機故障及過載。
 - (B)濃縮機清洗泵故障。
 - 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

每組污泥濃縮機至少須提供下列項目：

- (1) 【1】套完整之更換用濾布。
- (2) 1 套用於去除經濃縮處理完成後之污泥刮板，包括全部之固定件、托架與其他安裝於帶濾機框架上之必須附屬配件。
- (3) 1 套安裝於重力濃縮區之楔形組件與沖水盒密封組件。
- (4) 1 套灑水噴嘴。
- (5) 備用軸承。
減速機輸入軸軸承各 1 組。
電動機輸出軸承各 1 組。
滾輪軸承 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）

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	
材質	本體、濾布、滾輪	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
	濃縮機本體 (進出污泥濃度 及流量、固體回	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

	力	收率、轉速)			
		濃縮機清洗泵 (流量、揚程)			

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 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%	
	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	
材質	本體、濾布、滾輪		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	濃縮機本體 (進出污泥濃度及流量、固體回收率、轉速) 濃縮機清洗泵 (流量、揚程)	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師審核，工程師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，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，並經工程師之認可。
- (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：
- 扭力控制法：
 - 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。
 - 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：

- 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
	濃縮機本體			
	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°C	
	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	
	濃縮機清洗泵			
	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°C	
	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)蛇行偏移校正測試	運轉時濾布不得過度偏移。
(3)污泥濃縮系統(含濃縮機本體、膠凝反應器及濃縮機清洗泵等)連續運轉測試。	於空載狀態下，需以連續運轉【1】小時進行膠凝反應器運轉測試，如過扭距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

(1)需完成主要功能測試項目

功能測試項目	測試標準
(1)蛇行偏移校正測試	運轉時濾布不得過度偏移。
(2)污泥濃縮效率測試。	1.進行效率測試時，測試之污泥濃度需於【1】%。 ^{註10} ，污泥由本縣/市【 】廠提供。 2.經連續運轉【1】小時後採樣分析測試，進行量測其固體物含量需≥【 】%，及固體物回收率≥【 】%，總共需進行【3】個批次，皆須符合才視為合格。

(2)於功能測試完成時須提出最佳之平均污泥及藥劑注入率與適用化學藥劑成份（至少三種建議值）供未來操作參考。

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

依據污泥濃縮之原理及方式，主要可分為重力濃縮及機械濃縮，重力濃縮一般以污泥濃縮池設計，而常見之機械濃縮主要有離心式濃縮機、轉鼓式濃縮機、帶濾式濃縮機及浮除式濃縮機等。

二、適用環境：

- (1) 一般建議小規模污水廠採重力濃縮或不濃縮，中規模可考慮機械濃縮，大規模則採用機械濃縮。
- (2) 濃縮機採室內安裝、週溫 40°以下、濕度 90%以下為宜。

三、控制功能說明

- (1) 控制方式有變頻器、濾布偏移限動開關、濾布張緊定位開關、電磁閥。
- (2) 操作盤需設有緊急停止按鈕及復歸開關、「手動/停止/自動」切換鈕、刮泥啟動開關、停止開關及指示燈、故障指示燈等設備。
- (3) 操作盤設有 Local/Remote 開關，可選擇現場或遠端操作。

四、保護警示

- (1) 濃縮機設有故障警報。
- (2) 警報時使濃縮機停止運轉，並提供警報接點供控制室警報用。
- (3) 濃縮機盤內並設有狀態接點供控制室使用。

五、附屬設施

- (1) 空壓機、加藥機、泡藥機、污泥進料泵、濾布沖洗泵、污泥調理桶及混凝設備。

六、補充說明

- (1) 污水處理廠之污泥處理系統中，污泥濃縮單元係用於將污泥初步固液分離，減少污泥體積以利後續處理及輸送。
- (2) 重力帶濾式污泥濃縮機，主要是藉由重力原理使間隙水經濾布過濾後分離。此外在污泥進入帶濾式污泥濃縮機前，可於污泥中加入高分子凝聚劑增加污泥凝聚性，因此帶濾式污泥濃縮機所分離排除之水分主要為污泥中之間隙水及表面附著水，而污泥含水量可由原來之 99%降至 95%~96%。

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：本規範針對使用帶濾式濃縮機制定(11367-1)。

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(11367-1) (11367-4)。

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(11367-2)。

註 4：訓練課程時數依設備操作維護複雜程度調整(11367-2)。

註 5：濃縮機製造條件須配合功能計算需求訂定之(11367-3)。

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(11367-5)。

註 7：若為外貨，則取得各國等同於國內 CNS14400 高效率感應電動機 IE3 以上標準認證即可。

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(11367-6)。

註 9：檢驗頻率依工程需求訂定(11367-7) (11367-8)。

註 10：進行污泥濃縮效率測試時，其測試之污泥濃度若太低時，將會難以達到規定之測試標準，而若污泥濃度太高時，則輕易即可達到測試標準，故建議考量未來營運時實際可能之污泥濃度進行測試，以滿足未來營運時之需求(11367-12)。

註 11：濾布的軌道導引與張力調節系統可採用液壓或氣壓或機械方式為操作動力，本章以液壓方式描述，若採其他方式，應另行調整規範內容(11367-4)。

註 A：制訂前應與設備廠商確認設備數據(11367-3) (11367-5)。

第 11368 章 離心式污泥濃縮機

- 1 通則
- 1.1 本章概要

本章說明離心式^{註1}污泥濃縮設備(以下簡稱離心式濃縮機)及其附件之供應、安裝、試車、計量計價及相關規定。
- 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 離心式濃縮機包括旋轉柱體(BOWL)、螺旋輸送器、機體外蓋、基座、驅動系統(含馬達、減速機組)、固定螺栓及錨釘、避震系統、差速控制系統、【隔音罩或防音設施(依據設計考量)】、控制盤、電氣儀控裝置及線路、備品及附件等。
- 1.3 相關章節^{註2}
 - 1.3.1 第 00700 章--一般條款
 - 1.3.2 第 0070A 章--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 15110 章--閥
 - 1.3.11 第 15223 章--不銹鋼管及管件
 - 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 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 4000 G3092	不銹鋼鑄鋼件
(6)	CNS 7794 G3152	熱軋成形不銹鋼型鋼
(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板
 - 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 A276	不銹鋼棒與型鋼
(4)	ASTM A278	壓力容器用灰鐵鑄造物
 - 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/cm ² 鐵鋼製管凸緣標準尺度
-----	-----------	----------------------------------
 - 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。
 - 1.9.3 【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【處理污泥流量】不小於【 】m³/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)
 - 1.9.8 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(含現場操作)。
- 2 產品
 - 2.1 功能
 - 2.1.1 離心式濃縮機是利用離心力將通過該機的污泥中之固體與液體分離。濃縮污泥藉由機體內之螺

旋輸送器刮出，而澄清液體則由相對於污泥餅出口的另一端溢流而出。

2.1.2 離心式濃縮應為可 24 小時連續操作(除維護保養時停機)，在正常操作範圍內能有效處理設計之污泥量，不產生腐蝕及震動。濃縮機在製造廠商所建議之穩定操作範圍內，其於最大處理量時操作，馬達應無過載之慮。為確保安全的操作，離心濃縮機之所有轉動部份，應作動態平衡測試，以確保濃縮機不致產生過量震動。

2.1.3 離心式濃縮機在設計上應可承受在處理、運送、安裝及操作時產生之應力。在完成組合操作前，製造商應於廠內完成運轉測試，以保證無過大震動、漏水、漏油及噪音值符合規定。離心式濃縮機應有保護蓋，並具有外蓋開啟，即自動停機之裝置。

2.2 製造條件

2.2.1 本設備須依照設計圖及下列條件設計：

編號	【 】
名稱	污泥濃縮設備
數量(台)	【 】
型式	離心式
污泥進流濃度(%)	【1%】
固體負荷(kg/hr/組) (污泥濃度為【1%】時)	≥ 【 】
固體回收率(%) ^{註5}	≥ 【90】
濃縮後固體物含量(%)	≥ 【5】
高分子聚合物參考加藥量	【0.5%污泥乾重】
機組參考馬力(含濃縮機本體及附屬設備) (HP) ^{註A}	≤ 【 】
離心力(G Force) ^{註6}	≤ 【800~3,500】
每日設計操作時數(小時)	【8】
噪音要求(單台距離 1m 處) (dB(A))	≤ 【91】 ^{註7}
空載運轉時之振動允許值 (mm/sec)	【 】
安裝位置	【污泥處理機房】【詳圖 】
單元控制盤	須提供原廠控制盤
備註	【須提供馬達變頻控制 】

註:固體回收率之定義為「濃縮後污泥之總固體物重量除以濃縮前污泥之總固體物重量，再乘以 100」

2.3 構造及材質

2.3.1 主體框架

- (1) 離心式濃縮機框架的設計應能使機體固定於地面且須適於承受全部靜態與操作狀態所產生之負荷，須使用不低於【5 倍】之安全因素，焊接處需採滿焊。
- (2) 框架上須提供吊升用掛鉤以便維護。
- (3) 框架厚度至少需【6】mm，材料須為【構鋼】以上。

2.3.2 本體

- (1) 旋轉柱體(Bowl)為離心鑄造(CENTRIFUGAL CASTING)一體成型，無孔隙鋼體。
- (2) 所有與污泥接觸之機體部份，應為【不銹鋼材質 316】，或優於前述規定並經機關認可之材質。
- (3) 螺旋輸送器之材料應為【不銹鋼材質 316】，或優於前述規定並經機關認可之材質，軸心需為離心鑄造，於螺旋葉片外緣及尖端採用特殊耐磨處理之【鎢碳鋼】耐磨片，以防止磨損。
- (4) 整台機器平均負載於腳座，於每支腳座底下皆有避震裝置，以減低震動係數。
- (5) 整套設備組合後操作時，須非常堅固穩定而沒有過度振動及過度噪音產生。
- (6) 【須設置靜態攪拌器。】^{註8}

2.3.3 軸承壽命^{註9}

- (1) 電動機輸出軸、減速機輸出入軸於設計額定負荷之 L-10 壽命 ≥ 【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)。

2.3.4 驅動裝置

- (1) 為使污泥濃縮得到最佳穩定效果，需設有差速調整裝置，其原理係利用進流污泥進入旋轉柱體後因濃度變化而使螺旋輸送器傳送扭力(Torque)自動感應變化，進而自動調整旋轉柱體與螺旋輸送器間之差速，使得到最佳差速值。
- (2) 旋轉柱體(BOWL)之驅動，須為電動驅動，轉速可依污泥性質予以調整，其驅動轉速由

變頻器控制。

- (3) 螺旋輸送器之驅動，須為【液壓式驅動】或【電動驅動】，並採【直結】減速機驅動軸帶動螺旋輸送器^{註 A}。
- (4) 旋轉柱體(BOWL)驅動裝置需附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。
- (5) 螺旋輸送器驅動裝置需附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【100%~110%】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。
- (6) 主軸承需有溫度感應裝置，以及過溫警報及自動停機之功能。
- (7) 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%】。^{註 A}
 - 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。
- (8) 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 $\geq 0.75\text{kW}(1\text{Hp})$ 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.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)。
 - E.其餘性能需符合第 16221 章之規定。
- (9) 全組驅動裝置的各個部位必須完全密封，全部運轉齒輪須浸泡於潤滑油內作潤滑。

2.4

2.4.1

電氣及儀控

說明

- (1) 施工廠商需提供設備之原廠單元控制盤，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

【變頻驅動裝置】須遵照下列規定辦理

- (1) 變頻器須依所驅動的負載特性選擇，須包含濾波器、整流器、變流器、保護設備、調速裝置、通訊埠等)，並附自動/手動或遠方/現場操作切換開關及為達成控制所必須之組件。
- (2) 頻率、電壓和電流之控制，須採數位控制；控制電路必須可以無段式控制從 0 至 60Hz 頻率範圍或以上。
- (3) 為保證足夠的散熱能力，每一台變頻器應附有冷卻風扇或其他冷卻方式，其設置之盤體需有強制進排風之設計，以確保其額定容量不致因散熱不良而降低。
- (4) 適用於 3 相 60Hz，380 伏特交流輸入電壓。整體效率在滿載時應在 95%以上。變頻器在滿載時，功率因數應在 0.95 以上，額定輸出為 3 相 60Hz，380 伏特。當輸入電源發生電壓 $\pm 10\%$ 以內和頻率 $\pm 5\%$ 以內的變動，不得發生異常或停機。
- (5) 操作與控制設備必須具有 LCD 顯示板，用作系統診斷和操作指示。

2.4.3

【單元控制盤】^{註 10}

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. 每組濃縮機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) 濃縮機故障及過載。
 - 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。

2.4.4 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. 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^{註11}

每組濃縮機至少須提供下列項目：

- (1) 【驅動 V 型皮帶 1 組】。
- (2) 【旋轉體總承 1 組】。
- (3) 【3】套完整之軸承組(Bearings)(每組含 Bearings、墊片及軸封組)。
- (4) 整組設備用之【6】套 O 型環(O-ring)及封環(Seal-ring)組。
- (5) 【1】組保養包(至少需包含【 】)。

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(至少需包含【總承吊裝及螺旋拆卸】等功能)。
- (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12}
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	CNS 3013-G1015	
	防蝕塗裝及油漆膜厚	依送審核定資料	依送審核定資料	

類別	項目	檢驗值	檢驗標準	頻率/辦理方式 ^{註12}
	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
	固體負荷	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
	轉速、差速	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
	震動、動平衡測試	依送審核定資料	依送審核定資料	1.頻率：【每組】 2.辦理方式：出廠證明及原廠銘牌
	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

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%	
	鋼板厚度	依送審核定資料	CNS 3013-G1015	
	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	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及銘牌
	固體負荷	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
	轉速、差速	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
	震動、動平衡測試	依送審核定資料	依送審核定資料	1.頻率：【每組】 2.辦理方式：現場量測
	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
	【濃縮機 清洗泵】 (流量、揚程)	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

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或補漆。

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師審核，工程師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) 承包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，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鉸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鉸接及磨平。
- (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：
- 座標位置 ± 20.0 mm
 - 平面高程 ± 10.0 mm
 - 外型尺寸 ± 10.0 mm
 - 垂直度 5.0/1000
 - 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，並經工程師之認可。
- (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：
- 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~+5mm。

- 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，及螺紋間之縫隙約在 ± 0.05 mm/m 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、差速	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 ≤ 【 °C】 ^{註13}	
	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	
	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)連續運轉測試。	需每日連續運轉【1】小時，連續【 】日，如過設備有異常震動及其他異常情況，且噪音值超過【91】dB(A)，視為不合格。

3.5.3 功能測試

(1)需完成主要功能測試項目

功能測試項目	測試標準
(1)污泥濃縮效率測試。	1.進行效率測試時，測試之污泥濃度需於【1】%。 ^{註14} ，污泥由本縣/市【 】廠提供。 2.經連續運轉【1】小時後採樣分析測試，進行量測其固體物含量需 ≥ 【 】%，及固體物回收率 ≥ 【 】%，總共需進行【3】個批次，皆須符合才視為合格。

(2)於功能測試完成時須提出最佳之平均污泥及藥劑注入率與適用化學藥劑成份（至少三種建議值）供未來操作參考。

【(3) 轉動處不得有污泥噴出。】

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)^{註12}、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) 依據污泥濃縮之原理及方式，主要可分為重力濃縮及機械濃縮，重力濃縮一般以污泥濃縮池設計，而常見之機械濃縮主要有離心式濃縮機、轉鼓式濃縮機、帶濾式濃縮機及浮除式濃縮機等。
- (2) 離心式濃縮機有連續式橫軸型及分批式縱立型兩種，一般使用橫軸型。不易藉重力沉降濃縮之污泥，採用離心式濃縮頗具效果。
- (3) 橫軸型離心機主要為由本體(殼)及螺旋器而成，投入的污泥在旋轉體內承受離心力，濃縮污泥則分離至旋轉體的周邊部，藉旋轉體的旋轉差轉動之螺旋器將濃縮污泥排出。

二、適用環境：

- (1) 一般建議小規模污水廠採重力濃縮或不濃縮，中規模可考慮機械濃縮，大規模則採用機械濃縮。
- (2) 濃縮機採室內安裝、週溫 40°以下、濕度 90%以下為宜。

三、控制功能說明

- (1) 控制方式有變頻器、電磁閥。
- (2) 操作盤需設有緊急停止按鈕及復歸開關、「手動/停止/自動」切換鈕、停止開關及指示燈、故障指示燈等設備。
- (3) 操作盤設有 Local/Remote 開關，可選擇現場或遠端操作。

四、保護警示

- (1) 濃縮機設有故障警報。
- (2) 警報時使濃縮機停止運轉，並提供警報接點供控制室警報用。
- (3) 濃縮機盤內並設有狀態接點供控制室使用。

五、附屬設施

- (1) 加藥機、泡藥機、污泥進料泵及混凝設備。

六、補充說明

- (1) 污水處理廠之污泥處理系統中，污泥濃縮單元係用於將污泥初步固液分離，減少污泥體積以利後續處理及輸送。
- (2) 離心式濃縮機通常用於污泥不易藉由重力沉降、用地空間受限或有臭味逸散防制需求的廠，一般操作可將含水率降至 96% 以下，固體物回收率可達 85~95% 之目標。

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：本規範適用於離心式濃縮機，原理為透過旋轉柱體高速轉動，利用離心力將污泥在混合腔被甩到內壁上達到固液分離之目的，濃縮後之污泥再藉由旋轉柱體與螺旋輸送器間之轉速差，將污泥送至出口處排除，而濾液返流管排出(11368-1)。

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(11368-1)。

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(11368-2)。

註 4：訓練課程時數依設備操作維護複雜程度調整(11368-2)。

註 5：固體回收率定義為濃縮後污泥之總固體物重量除以濃縮前污泥之總固體物總重量，再乘以 100(11368-3)。

註 6：設備製造條件之 G Force 計算公式如下，其中 L 係以旋轉體總成之中心點到旋轉體總成最大處之內壁距離(11368-3)。

$$G \text{ Force} \cong \frac{L(m) \times \text{rpm}^2}{900}$$

註 7：量測噪音時，需注意設計隔音形式為設置隔音罩或整間隔音，因量測係以距離設備 1m 測，且不含隔音罩時所量得之噪音值(11368-3)。

註 8：靜態攪拌器應視污泥性質決定設置與否，若污泥內含過多棉絮或纖維等物質，則靜態攪拌器發生阻塞之機率高，可不裝設或多設置一處加藥點於污泥進料泵前(11368-3)。

註 9：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(11368-3)。

註 10：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(11368-4)。

註 11：

I. 本設備備品及附件之項目及數量多寡，影響整體設備價格較大，於編列預算時需特別注意。

II. 備品及附件之項目及數量多寡應視需求自行選擇，各組設備若可共用備品項目，則依據其需求調整之。

III. 其中備品項目之旋轉體總承的部分，因其價格偏高，其數量應視需求選擇之，計價需單獨編列以組計價；另外亦可選擇不需提供旋轉體總承，而是於設計時採用備用機台(11368-5)。

註 12：檢驗頻率依工程需求訂定(11368-5) (11368-10)。

註 13：本設備為高速運轉，軸承溫度將有高溫之疑慮，需與設備廠商確認設備數據(11368-10)。

註 14：進行污泥濃縮效率測試時，其測試之污泥濃度若太低時，將會難以達到規定之測試標準，而若污泥濃度太高時，則輕易即可達到測試標準，故建議考量未來營運時實際可能之污泥濃度進行測試，以滿足未來營運時之需求。另需視各案污泥性質，由各縣/市內類似性質之污水處理廠之污泥提供測試(11368-10)。

註 A：制訂前應與設備廠商確認設備數據(11368-3) (11368-4)。

第 11363 帶濾式污泥脫水機

1. 通則
 - 1.1 本章概要

本章說明帶濾式污泥脫水機^{註1}(以下簡稱脫水機)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及可達到設計功能且順利運轉之系統。
 - 1.2.3 脫水機本體包括框架、滾輪組件、濾布軌道導引與張力調節系統、刮泥板與排放滑槽、濾布及濾布沖洗系統(含清洗泵)、【鋼製操作平台】、【污泥調理裝置】、【吸氣罩及防臭遮簾】、排水裝置、軸承、驅動設備、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 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 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	一般結構用銲接 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 美國國家標準協會(ANSI)

(1)	ANSI SUS 304	不銹鋼材
(2)	ANSI SUS 316	不銹鋼材
 - 1.4.4 抗摩擦支承生產者協會(ABMA)
 - 1.4.5 美國電機製造業協會 (NEMA)
 - 1.4.6 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
- 1.4.7 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
- 1.4.8 德國電氣工程師協會(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【處理污泥濃度及流量】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
- 2.1.1 系統說明
- (1) 脫水機須特別為處理廢水污泥而設計，沿著連續式的濾布上須具有重力脫水之設計，其所產生的脫水污泥須符合本規範所規定之固體濃度的要求。
- (2) 高分子聚合物及污泥經由污泥調理桶及污泥進料泵注入脫水機後均勻散佈於濾帶全寬

上，經重力排水區、楔型壓縮區、滾輪加壓區後，脫水污泥由脫水機排放口掉落至脫水污泥槽，再作後續之污泥最終處置。

- (3) 廠商須依據現場的實際情況來安裝本工程之污泥脫水系統及室內佈置與排列。

2.1.2 操作條件

(1) 環境條件

脫水機須架高安裝，並放置於凸起之混凝土基座上。脫水機有時需要以水管沖洗以保持機體的清潔。

(2) 控制

應符合第 13406 章污水處理廠儀控相關章節之要求，並根據各種污泥與有機、無機物質的含量與其他特性來調整高分子聚合物的加藥量、污泥進流率及脫水機的運轉速度。

- (3) 【脫水機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	污泥脫水設備
數量(台)	【 】
型式	帶濾式
污泥進流濃度(%)	【3-6】 ^{註 5}
有效濾布寬度 (m)	【 】
每台設計可處理污泥量(污泥濃度為【5%】時) (m ³ /hr)	≥ 【 】 ^{註 5}
水力負荷 (m ³ /m有效濾布寬度/hr)	≥ 【36】 ^{註 A}
固體負荷 (kg DS/m有效濾布寬度/hr)	≥ 【290】 ^{註 A}
固體回收率 (%)	≥ 【95】 ^{註 A}
脫水後之固體物含量 (%)	≥ 【20】 ^{註 5}
高分子聚合物參考加藥量	【0.5%污泥乾重】
機組參考馬力(含脫水機本體及清洗泵)(HP)	【 】 ^{註 A}
設計每日操作時數(小時)	【8】
安裝位置	【 】
單元控制盤	【須提供】
系統主控制盤	【須提供】
操作平台	【須提供】

註：固體回收率之定義為「脫水後污泥之總固體物重量除以脫水前污泥之總固體物重量，再乘以 100」

2.3 帶濾式污泥脫水機構造及材質

2.3.1 主體框架

- (1) 脫水機框架的設計應能使污泥脫水機體固定於地面且須適於承受全部靜態與操作狀態所產生之負荷，須使用不低於 5 倍之安全因素，焊接處需採滿焊。
- (2) 主體框架上須提供吊升用掛鉤以便維護，另設操作平台以便於接近脫水機上的各個維護點。
- (3) 裝設防濺遮板，用以將向下流之液體導流入由集水牆所圍圍成之範圍內。防濺遮板的設計，須能便於清理位於脫水機內側的部位。
- (4) 主體框架之材質須為【不銹鋼材質 304】以上，厚度至少【6】mm 以上。
- (5) 防濺遮板之材質須為【不銹鋼材質 304】以上。

2.3.2 【吸氣罩及防臭遮簾】

- (1) 每組脫水機均須配合除臭風管於脫水機頂部設置吸氣罩，並提供凸緣接頭供除臭風管銜接。
- (2) 吸氣罩下方環繞脫水機四週均須裝置約【2m】高之防臭遮簾，遮簾頂部須設不銹鋼導軌及掛環，可輕易以手拉動遮簾敞開或閉合。
- (3) 吸氣罩材質須為不銹鋼 304 等級以上。
- (4) 防臭遮簾材質須為透明軟質塑膠。

2.3.3 排水裝置

- (1) 脫水機的所有脫水作用區域與濾帶沖洗區的下方須安裝排水承盤，用以承接下流的液體，經樓板下之收集管線，並引導此液體匯流至【污水排水抽水站】。

- (2) 須自備有排氣裝置 (Self-Venting) 以防止溢流現象發生。
- (3) 排水承盤之材質須為不銹鋼 304 等級以上。
- 2.3.4 濾布沖洗系統
- (1) 每條用於污泥脫水之濾布上皆須裝設沖洗系統，濾布沖洗系統包括管路、噴嘴、滴水承盤、噴灑防濺罩板等組成元件，供應之壓力至少需【 】 kg/cm^2 。
- (2) 本沖洗系統於濾布回轉到達壓濾接觸作用區域前，須能有效地保持濾布的清潔。
- (3) 注水噴頭的設計須具備清潔功能，能提供清理動作而不須拆卸組件或中斷設備的操作。
- (4) 濾布沖洗系統管路材質為不銹鋼 304 等級以上，噴嘴材質為不銹鋼 304 或 303 或黃銅。
- (5) 如電力設置有因水霧而有電氣操作安全疑慮時，應加裝電氣防噴霧設施。
- 2.3.5 污泥調理裝置
- (1) 容量至少需【 】 m^3 ，材質須為【不銹鋼材質 304】以上。
- (2) 每台脫水系統須裝設一套污泥及高分子聚合物攪拌桶混合設備，用於添加高分子聚合物 (Polymer) 於混合污泥內，產生污泥膠凝作用。
- (3) 系統的安排須能防止長成的膠羽於輸送管線內遭到破壞，污泥調理裝置須能提供適當且相當的調理作用能量變動範圍，使污泥能於全部操作條件下有效的產生膠凝作用。
- (4) 攪拌機材質應為【不銹鋼材質 304】以上，裝置於調理槽內。
- 2.3.6 脫水機清洗泵
- (1) 脫水機須附清洗泵，脫水機清洗泵所能提供之流量及揚程應符合脫水機設計需求，泵採用形式為豎(橫)軸定速離心泵。
- (2) 泵浦外殼、背頭、進水管及框架材質為【FC250(ASTM A48 Class 35)等級以上之鑄鐵】或【不銹鋼材質 304】以上，須備有附蓋手孔以利檢視。
- (3) 葉輪須為密閉型清水用，單吸入口，材質為【砲銅】、【青銅】或【 】，容易磨損部份必須可以更換。
- (4) 葉輪須為整體鑄造並經精密加工及動力平衡與水力平衡之試驗。
- (5) 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。
- (6) 泵須安裝於重負荷鋼製基座，基座的設計須能支撐整組泵浦與電動機的重量。
- 2.3.7 濾布
- (1) 續接濾布的縫合線強度須等於或大於正常濾布的強度，具有可修復性且便於更換。
- (2) 縫合線的設計須不會與污泥刮板或脫水機的其他組件發生干涉，且不論是何種設計，脫水機的濾布必須使操作者便於更換。
- (3) 濾布須由【單纖聚酯絲 (Mono-Filament Polyester Wires)】或更佳材質連續編織而成。濾布可為續接型或連續型。
- 2.3.8 滾輪組件
- (1) 所有滾輪須使用重負荷型軸承作支撐，軸承須安裝於防水之封閉密封體內。軸承之 B-10 壽命至少須為【50,000 小時】^{註2}，每只軸承須符合最新版之 ABMA 滾珠，滾子軸承額定負荷評估方法(Methods of Evaluating Load Ratings)，且為油脂潤滑抗磨損型。
- (2) 油脂注入裝置須延伸至脫水機的框架表面上，並集中排列安裝，以方便操作維護。
- (3) 滾輪須為【不銹鋼 304 以上】金屬材質，壓力滾輪及惰輪塗裝 EPOXY 材質，馬達驅動滾輪及濾布軌道導引滾輪塗裝 Buna-N 或 Neoprene 或類似材質；滾輪軸之材質須為不銹鋼 304，或優於前述規定並經機關認可之材質。
- 2.3.9 濾布軌道導引與張力調節系統
- (1) 系統說明
脫水機須同時裝置有濾布軌道導引系統與張力調節系統，用以確保機組的正常運作。濾布的軌道導引與張力調節系統採用【液壓方式】或【氣壓方式】或【機械方式】^{註10}為操作動力。所有液壓管路須固定於脫水機櫃體上，管路的尺度須配合實際的用途與操作壓力。
- (2) 全套液壓系統須包括液壓泵、儲油槽、管路與控制裝置等各操作裝置，全套液壓動力組件包括泵、油槽與壓力控制器等。
- (3) 濾布軌道導引系統
自動濾布導引系統須配備有自動感測裝置，用以確保脫水機濾布於全程運轉期間內定位的正確，感測裝置須能連續偵測濾布的位置。並控制調節滾輪 (The Alignment Roller)

作微量的濾布位置連續調整，使濾布隨時維持於正常的軌道上。

- (4) 極限開關的設計須能偵測整條濾布的定位狀況及靠近，並能偵測出導引系統的失效。

- (5) 濾布張力調節組件

採液壓式濾布張力調節組件，此調節裝置使用液壓缸作動。調節張力須設法保持滾輪的定位正確，並沿著濾布寬度方向上維持均勻的濾布張力，並裝設有 1 只壓力表或類似功能之裝置，用以顯示濾布的實際張力，量表的面板上須能顯示出正常操作的極限值。系統須可容許至少【3%】的濾布長度伸長（但不得少於【600mm】）。

- (6) 連接至脫水機的液壓管路材質須為不銹鋼 304 等級。

2.3.10 重力脫水區

- (1) 每經膠凝作用後之污泥須經由 1 組進流污泥分布組件均勻地分布污泥於濾布上。分布組件的設計須裝設耐蝕性遮蔽密封，以防止污泥的洩漏與濺灑。

- (2) 於脫水機的重力脫水區域須裝設犁狀分布器或類似功能裝置，並可活動旋轉，用以促進污泥的脫水作用，以及增進污泥沿濾布寬度方向上的均勻分布。

- (3) 不得採用噴灑方式的分流散布器。

- (4) 犁狀分布器或類似功能裝置，其材質可為硬塑膠材質或不銹鋼 304 或熱浸鍍鋅鋼材等級。

- (5) 犁扒或類似功能裝置的磨擦表面上，若其為金屬材質，則須塗裝一層鐵氟龍（Teflon）或類似平滑之材質，以防止濾布表面的加速磨損。

2.3.11 楔型壓縮區

- (1) 經過重力脫水區後，污泥接著將進入低壓壓縮區，利用運轉中的皮帶施加連續之遞增壓力於污泥上。

- (2) 楔型壓縮區的設計須可使水份同時從兩條濾布的表面上壓濾排出。

2.3.12 滾輪加壓區

經過楔形壓縮區後，污泥接著將進入較高壓力的脫水作用區域。兩條中間包夾污泥的濾布，將流經一連串連續同直徑壓力滾輪，經過一系列滾輪與濾布張力系統的合併運作，將污泥中積存的水份逐次加壓濾除，有效的達到污泥脫水與固態污泥的收集。

2.3.13 刮泥板與排放滑槽

- (1) 脫水機須裝設可更換式的污泥刮板，以便有效地將濾布上的脫水污泥刮除，再經由排放滑槽引導脫離後之脫水污泥滑移至脫水污泥槽，進行後續之污泥脫水處理。

- (2) 刮泥板的裝設方向須與濾布滾輪之方向相反以便有效地刮除脫水污泥，刮泥板作用於濾布上的接觸壓力須可於脫水機正常操作時隨時調整。

2.3.14 驅動組件

- (1) 脫水機的濾布與滾輪由一組變頻驅動機組帶動，使脫水機可經由控制盤內的一組控制設施，以手動方式調整脫水機的操作，使脫水機能於相當大的速度變化範圍內穩定的運轉。

- (2) 全組驅動裝置的各個部位必須完全密封，全部運轉齒輪須浸泡於機油或油脂內作潤滑，所有的驅動鍊條與鍊輪須完全密封於經常注滿油脂的容器內。

- (3) 脫水機的每一側邊上須安裝一只葦狀外型之緊急停機按鈕開關座與緊急拉索，此外另須配備有一只個別的手動復原（Reset）裝置。

2.3.15 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 $\geq 500\text{g/m}^2$ ）及符合第 09971 章規定之防蝕塗裝處理。

2.3.16 必要之附屬設備

基座、止水墩、相關管線、閥類及其他欲組成本脫水機所需功能之必要配件等。

2.3.17 螺栓固定件

螺栓、螺帽及墊片材質均需為不銹鋼 316，且具足夠強度以符合工作需求。

2.3.18 軸承壽命^{註6}

- (1) 電動機輸出軸、減速機輸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)。

2.3.19 驅動裝置

- (1) 驅動裝置採電動機【直結】或【聯軸器】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) 施工廠商需提供設備之原廠單元控制盤，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. 每組濃縮機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)脫水機故障及過載。濃縮機故障及過載。

(B)脫水機清洗泵故障。

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

每組污泥脫水機至少須提供下列項目：

- (1) 【1】套完整之更換用濾布。
- (2) 1 套用於去除經脫水處理完成後之污泥刮板，包括全部之固定件、托架與其他安裝於帶濾機框架上之必須附屬配件。
- (3) 1 套安裝於重力脫水區之楔形組件與沖水盒密封組件。
- (4) 1 套灑水噴嘴。
- (5) 備用軸承。
減速機輸出軸軸承各 1 組。
電動機輸出軸承各 1 組。
滾輪軸承 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	
材質	本體、濾布、滾輪	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

類別	項目	檢驗值	檢驗標準	頻率/辦理方式 ^{註9}
	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
	脫水機本體 (進出污泥濃度 及流量、固體回 收率)	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
	脫水機清洗泵 (流量、揚程)			

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 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%	
	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	
材質	本體、濾布、滾輪	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
	脫水機本體 (進出污泥濃度 及流量、固體回 收率) 脫水機清洗泵 (流量、揚程)	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師審核，工程師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) 承包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，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，並經工程師之認可。

(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 $\delta=500$ kg/cm²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
螺栓直徑	斷面積 A(cm ²)	導入軸為(公噸)	扭力值 T(kgf-cm)
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：

- 設備高程 ±3.0 mm
- 設備安裝位置 ±3.0 mm
- 垂直度 1.0/1000
- 水平度 1.0/1000

3.5

試車

3.5.1

單體試車

- 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。
- 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。
- 單體試車範圍至少應包括：
 - 機電設備性能
 - 電氣儀錶設備性能
 - 其他附屬設備性能
 - 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	
	軸承溫升	依送審核定資料	溫升 ≤ 40°C	
	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	
	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°C	
	設備保護測試	依送審核定資料	無異常	

類別	項目	檢驗值	檢驗標準	頻率/辦理方式
	洗 泵	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)蛇行偏移校正測試	運轉時濾布不得過度偏移。
(3)污泥脫水系統(含脫水機本體、膠凝反應器及脫水機清洗泵等)連續運轉測試。	於空載狀態下，需以連續運轉【1】小時進行膠凝反應器運轉測試，如過扭距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)蛇行偏移校正測試	運轉時濾布不得過度偏移。
(2)污泥脫水效率測試。	1.進行效率測試時，測試之污泥濃度需於【5】%。 ^{註9} ，污泥由本縣/市【 】廠提供。 2.經連續運轉【1】小時後採樣分析測試，進行量測其固體物含量需 $\geq$ 【 】%，及固體物回收率 $\geq$ 【 】%，總共需進行【3】個批次，皆須符合才視為合格。

(2)於功能測試完成時須提出最佳之平均污泥及藥劑注入率與適用化學藥劑成份（至少三種建議值）供未來操作參考。

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

4.2.3 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〉

規範解説

壹、設備基本說明

一、型式種類

規範已明訂為帶濾式故應無型式問題，惟就內部附屬設備則略有不同

- A. 脫水機清洗泵：一般於機械內會有一組離心式抽水機來提供濾布沖洗所需的壓力，如現場水源已有高壓水(要大於設備要求)供應則抽水機可不設置。
- B. 污泥調理裝置：一般設備廠商多為提供調理桶型式，如有特殊需要亦可改用靜態攪拌器。
- C. 濾布軌道導引與張力調節系統：液壓方式、氣壓方式或機械方式導正濾布軌道導及調節張力。規範內容為液壓，如採用其他方式應做配套修改。

二、適用環境

帶濾式污泥脫水機屬於污泥處理設施之一，其容量採最大日流量，另考量備援應以 2 組以上為原則。一般操作時間為 8 小時，為減少機組可增加操作時間因應，惟配套應考量前端貯存槽是否足夠否則亦無法連續操作。

三、控制方式與保護警示

1. 帶濾式污泥脫水機為套裝設備，附屬設備包括進料泵、帶濾式污泥脫水機驅動設備、油壓泵(或空壓機)濾布清洗泵、加藥機、出料設備等均可由計時器與程序控制器定時連動。相關控制方式與保護警示如下表

[illegible]

2. 污水處理廠之污泥處理系統中，污泥脫水機用於進一步將污泥固液分離，藉以減少污泥體積，使污泥容易搬運，並需配合污泥最終處置方式選擇最合適之脫水系統，以達到經濟、合理及有效之處理效果。
3. 依據污泥脫水之原理及方式，常見之污泥脫水型式主要有污泥曬乾床、離心式脫水機、帶濾式脫水機及壓濾式脫水機等。
4. 在一系列滾輪之濾布上，因濾布連續移動，藉上下濾布之轉壓脫水而徐徐壓榨，污泥膠羽間之水分及附著之水分被脫水，泥餅由刮泥板刮離，濾布經水洗以免阻塞後繼續循環脫水。輪帶速度以 $1\sim 3\text{ m/min}$ 連續脫水，脫水能力高。帶濾式脫水機之脫水性，對於 TVS 較高 ($65\sim 75\%$) 之污泥，高分子添加率為固體物之 $0.4\sim 0.8\%$ ，其過濾速度在單位輪帶寬度下以脫水污泥固體物量表之約 $90\sim 120\text{ kg/m}\cdot\text{h}$ ，依污泥性質而定，脫水泥餅含水率 $70\sim 80\%$ 。
5. 過濾速度應符合規定範圍值。過濾速度及濾布的張力及軌跡應為可調節者。濾布經足夠的加壓清洗水洗以免阻塞，經水洗後的濾布繼續循環脫水。濾布應為不易阻塞，且可耐久使用者。
6. 原則上應為含備用 2 台以上應有防臭氣集氣罩、臭氣收集及除臭設備。

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：本規範針對使用帶濾式脫水機制定(11363-1)。

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(11363-1)(11363-4)。

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(11363-2)。

註 4：訓練課程時數依設備操作維護複雜程度調整(11363-2)。

註 5：脫水機製造條件須配合功能計算需求訂定之(11363-3)。

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(11363-5)。

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(11363-6)。

註 8：檢驗頻率依工程需求訂定。

註 9：進行污泥脫水效率測試時，其測試之污泥濃度若太低時，將會難以達到規定之測試標準，而若污泥濃度太高時，則輕易即可達到測試標準，故建議考量未來營運時實際可能之污泥濃度進行測試，以滿足未來營運時之需求(11363-7) (11363-8) (11363-12)。

註 10：濾布的軌道導引與張力調節系統可採用液壓或氣壓或機械方式為操作動力，本章以液壓方式描述，若採其他方式，應另行調整規範內容(11363-4)。

註 A：制訂前應與設備廠商確認設備數據(11363-3) (11363-6)。

第 11364 章 離心式污泥脫水機

- 1 通則
- 1.1 本章概要

本章說明離心式^{註1}污泥脫水機(以下簡稱離心脫水機)及其附件之供應、安裝、試車、計量計價及相關規定。
- 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 離心式脫水機包括旋轉柱體(BOWL)、螺旋輸送器、機體外蓋、基座、驅動系統(含馬達、減速機組)、固定螺栓及錨釘、避震系統、差速控制系統、【隔音罩或防音設施(依據設計考量)】、控制盤、電氣儀控裝置及線路、備品及附件等。
- 1.3 相關章節^{註2}
 - 1.3.1 第 00700 章--一般條款
 - 1.3.2 第 0070A 章--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 15110 章--閥
 - 1.3.11 第 15223 章--不銹鋼管及管件
 - 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 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 4000 G3092	不銹鋼鑄鋼件
(6)	CNS 7794 G3152	熱軋成形不銹鋼型鋼
(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板
 - 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 A276	不銹鋼棒與型鋼
(4)	ASTM A278	壓力容器用灰鐵鑄造物
 - 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/cm ² 鐵鋼製管凸緣標準尺度
-----	-----------	----------------------------------
 - 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。
 - 1.9.3 【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【處理污泥流量】不小於【】m³/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)
 - 1.9.8 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(含現場操作)。
- 2 產品
 - 2.1 功能離心式脫水機是利用離心力將通過該機的污泥中之固體與液體分離。污泥餅藉由機體內之螺旋輸送器刮出，而澄清液體則由相對於污泥餅出口的另一端溢流而出。

2.1.2 離心式脫水機應為可 24 小時連續操作(除維護保養時停機)，在正常操作範圍內能有效處理設計之污泥量，不產生腐蝕及震動。離心式脫水機在製造廠商所建議之穩定操作範圍內，其於最大處理量時操作，馬達應無過載之慮。為確保安全的操作，離心式脫水機之所有轉動部份，應作動態平衡測試，以確保脫水機不致產生過量震動。

2.1.3 離心式脫水機在設計上應可承受在處理、運送、安裝及操作時產生之應力。在完成組合操作前，製造商應於廠內完成運轉測試，以保證無過大震動、漏水、漏油及噪音值符合規定。離心式脫水機應有保護蓋，並具有外蓋開啟，即自動停機之裝置。

2.2 製造條件

2.2.1 本設備須依照設計圖及下列條件設計：

編號	【 】
名稱	污泥脫水設備
數量(台)	【 】
型式	離心式
污泥進流濃度(%)	【3-6】
固體負荷(kg/hr/組) (污泥濃度為【5%】時)	≥【 】
固體物回收率(%) ^{註5}	≥【90】
脫水後固體物含量(%)	≥【20】
高分子聚合物參考加藥量	【0.5%污泥乾重】
機組參考馬力(含脫水機本體及附屬設備) (HP) ^{註A}	≤【 】
離心力(G Force) ^{註6}	≤【5,000】
每日設計操作時數(小時)	【 】
噪音要求(單台距離 1m 處) (dB(A))	≤【91】 ^{註7}
空載運轉時之振動允許值 (mm/sec)	【 】
安裝位置	【污泥脫水機房】【詳圖 】
單元控制盤	需提供原廠控制盤
備註	【須提供馬達變頻控制 】

註：固體回收率之定義為「濃縮後污泥之總固體物重量除以濃縮前污泥之總固體物重量，再乘以 100」

2.3 構造及材質

2.3.1 主體框架

- (1) 脫水機框架的設計應能使污泥脫水機體固定於地面且須適於承受全部靜態與操作狀態所產生之負荷，須使用不低於【5 倍】之安全因素，焊接處需採滿焊。
- (2) 框架上須提供吊升用掛鉤以便維護。
- (3) 框架厚度至少需【6】mm，材料須為【構鋼】以上。

2.3.2 本體

- (1) 旋轉柱體(Bowl)為離心鑄造(CENTRIFUGAL CASTING)一體成型，無孔隙鋼體。
- (2) 所有與污泥接觸之機體部份，應為【不銹鋼材質 316】，或優於前述規定並經機關認可之材質。
- (3) 螺旋輸送器之材料應為【不銹鋼材質 316】，或優於前述規定並經機關認可之材質，軸心需為離心鑄造，於螺旋葉片外緣及尖端採用特殊耐磨處理之【鎢碳鋼】耐磨片，以防止磨損。
- (4) 整台機器平均負載於腳座，於每支腳座底下皆有避震裝置，以減低震動係數。
- (5) 整套設備組合後操作時，須非常堅固穩定而沒有過度振動及過度噪音產生。
- (6) 【須設置靜態攪拌器。】^{註8}

2.3.3 軸承壽命^{註9}

- (1) 電動機輸出軸、減速機輸出入軸於設計額定負荷之 L-10 壽命 ≥【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)。

2.3.4 驅動裝置

- (1) 為使污泥脫水得到最佳穩定效果，需設有差速調整裝置，其原理係利用進流污泥進入旋轉柱體後因濃度變化而使螺旋輸送器傳送扭力(Torque)自動感應變化，進而自動調整旋轉柱體與螺旋輸送器間之差速，使得到最佳差速值。
- (2) 旋轉柱體(BOWL)之驅動，須為電動驅動，轉速可依污泥性質予以調整，其驅動轉速由變頻器控制。

- (3) 螺旋輸送器之驅動，須為【液壓式驅動】或【電動驅動】，並採【直結】減速機驅動軸帶動螺旋輸送器^{註A}。
- (4) 旋轉柱體(BOWL)驅動裝置需附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。
- (5) 螺旋輸送器驅動裝置需附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【100%~110%】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。
- (6) 主軸承需有溫度感應裝置，以及過溫警報及自動停機之功能。
- (7) 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%】。^{註A}
 - 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。
- (8) 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 $\geq 0.75\text{kW}(1\text{Hp})$ 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. 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)。
 - E. 其餘性能需符合第 16221 章之規定。
- (9) 全組驅動裝置的各個部位必須完全密封，全部運轉齒輪須浸泡於潤滑油內作潤滑。

2.4 電氣及儀控

2.4.1 說明

- (1) 施工廠商需提供設備之原廠單元控制盤，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 【變頻驅動裝置】須遵照下列規定辦理

- (1) 變頻器須依所驅動的負載特性選擇，須包含濾波器、整流器、變流器、保護設備、調速裝置、通訊埠等)，並附自動/手動或遠方/現場操作切換開關及為達成控制所必須之組件。
- (2) 頻率、電壓和電流之控制，須採數位控制；控制電路必須可以無段式控制從 0 至 60Hz 頻率範圍或以上。
- (3) 為保證足夠的散熱能力，每一台變頻器應附有冷卻風扇或其他冷卻方式，其設置之盤體需有強制進排風之設計，以確保其額定容量不致因散熱不良而降低。
- (4) 適用於 3 相 60Hz，380 伏特交流輸入電壓。整體效率在滿載時應在 95%以上。變頻器在滿載時，功率因數應在 0.95 以上，額定輸出為 3 相 60Hz，380 伏特。當輸入電源發生電壓 $\pm 10\%$ 以內和頻率 $\pm 5\%$ 以內的變動，不得發生異常或停機。
- (5) 操作與控制設備必須具有 LCD 顯示板，用作系統診斷和操作指示。

2.4.3 【單元控制盤】^{註10}

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. 每組脫水機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) 脫水機故障及過載。
 - 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。。

2.4.4 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. 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^{註11}

每組脫水機至少須提供下列項目：

- (1) 【驅動 V 型皮帶 1 組】。
- (2) 【旋轉體總承 1 組】。
- (3) 【3】套完整之軸承組(Bearings)(每組含 Bearings、墊片及軸封組)。
- (4) 整組設備用之【6】套 O 型環(O-ring)及封環(Seal-ring)組。
- (5) 【1】組保養包(至少需包含【 】)。

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(至少需包含【總承吊裝及螺旋拆卸】等功能)。
- (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12}
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	CNS 3013-G1015	
	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	

類別	項目	檢驗值	檢驗標準	頻率/辦理方式 ^{註12}
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
	固體負荷	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
	轉速、差速	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
	震動、動平衡測試	依送審核定資料	依送審核定資料	1.頻率：【每組】 2.辦理方式：出廠證明及原廠銘牌
	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

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%	
	鋼板厚度	依送審核定資料	CNS 3013-G1015	
	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	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及銘牌
	固體負荷	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
	轉速、差速	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

類別	項目	檢驗值	檢驗標準	頻率/辦理方式
				格檢驗證明及銘牌
	震動、動平衡測試	依送審核定資料	依送審核定資料	1.頻率：【每組】 2.辦理方式：現場量測
	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
	【脫水機清洗 泵】(流量、揚程)	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

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或補漆。

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師審核，工程師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，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鉚接固定於基板底面上，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，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，並經工程師之認可。
 - (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±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
----	----	-----	------	---------

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、差速	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 ≤ 【 °C】 ^{註13}	
	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	
	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) 連續運轉測試。	需每日連續運轉【1】小時，連續【 】日，如過設備有異常震動及其他異常情況，且噪音值超過【91】dB(A)，視為不合格。

3.5.3 功能測試

(1) 需完成主要功能測試項目

功能測試項目	測試標準
(1) 污泥脫水效率測試。	1. 進行效率測試時，測試之污泥濃度需於【5】%。 ^{註14} 2. 經連續運轉【1】小時後採樣分析測試，進行量測其固體物含量需 ≥ 【 】%，及固體物回收率 ≥ 【 】%，總共需進行【3】個批次，皆須符合才視為合格。

(2) 於功能測試完成時須提出最佳之平均污泥及藥劑注入率與適用化學藥劑成份（至少三種建議值）供未來操作參考。

【(3) 轉動處不得有污泥噴出。】

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)^{註12}、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

一般脫水機包括：帶濾式、壓濾式、離心式及螺旋壓濾式。

二、適用環境：

離心式污泥脫水機其容量採最大日流量，另考量備援所以 2 組以上為原則。一般操作時間為 8 小時，為減少機組可增加操作時間方式因應，惟配套應考量貯存槽是否足夠否則亦無法連續操作。

三、控制方式與保護警示：

離心式污泥脫水機為套裝設備，附屬設備包括進料泵、脫水機驅動設備、加藥機、出料設備等均可由計時器與程序控制器定時連動。

四、補充說明

- (1) 污水處理廠之污泥處理系統中，污泥脫水機用於進一步將污泥中固液分離，藉以減少污泥體積，使污泥容易搬運，並需配合污泥最終處置方式選擇最合適之脫水系統，以達到經濟、合理及有效之處理效果。
- (2) 依據污泥脫水之原理及方式，常見之污泥脫水型式主要有帶濾式、壓濾式、離心式及螺旋壓濾式等。
- (3) 利用離心力使污泥中的水分分離的方法是為離心脫水，下水污泥之離心脫水，一般使用橫型連續式離心脫水機。
- (4) 離心分離機在高速回轉時，自回轉體之投入口連續注入污泥，經由分離胴之孔導入分離筒分離出固體物。所分離出固體由螺旋器脫水並自泥餅排出口排出。分離液由分離液排出口排出。液面由分離液排出口之調整板調整之。
- (5) 普通型脫水機之離心力為 2,000~3,000G，若添加 0.4~1.0% 之高分子凝聚劑，脫水污泥之含水率可達 75~80%。若選用離心力更高，如 5,000G 則效果更佳。
- (6) 污泥脫水若固體物和澄清液之分離不良，可減少液面半徑增加回轉數，或減少處理量等方法改善之。

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：本規範適用於離心式脫水機，原理為透過旋轉柱體高速轉動，利用離心力將污泥在混合腔被甩到內壁上達到固液分離之目的，濃縮後之污泥再藉由旋轉柱體與螺旋輸送器間之轉速差，將污泥送至出口處排除，而濾液返流管排出(11364-1)。

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(11364-1)。

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(11364-2)。

註 4：訓練課程時數依設備操作維護複雜程度調整(11364-2)。

註 5：固體回收率定義為濃縮後污泥之總固體物重量除以濃縮前污泥之總固體物總重量，再乘以 100(11364-3)。

註 6：設備製造條件之 G Force 計算公式如下，其中 L 係以旋轉體總成之中心點到旋轉體總成最大處之內壁距離(11364-3)。

$$G \text{ Force} \cong \frac{L(m) \times \text{rpm}^2}{900}$$

註 7：量測噪音時，需注意設計隔音形式為設置隔音罩或整間隔音，因量測係以距離設備 1m 測，且不含隔音罩時所量得之噪音值(11364-3)。

註 8：靜態攪拌器應視污泥性質決定設置與否，若污泥內含過多棉絮或纖維等物質，則靜態攪拌器發生阻塞之機率高，可不裝設或多設置一處加藥點於污泥進料泵前(11364-3)。

註 9：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(11364-3)。

註 10：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(11364-4)。

註 11：

- I. 本設備備品及附件之項目及數量多寡，影響整體設備價格較大，於編列預算時需特別注意。
- II. 備品及附件之項目及數量多寡應視需求自行選擇，各組設備若可共用備品項目，則依據其需求調整之。
- III. 其中備品項目之旋轉體總承的部分，因其價格偏高，其數量應視需求選擇之，計價需單獨編列以組計價；另外亦可選擇不需提供旋轉體總承，而是於設計時採用備用機台(11364-5)。

註 12：檢驗頻率依工程需求訂定(11364-5) (11364-6) (11364-10)。

註 13：本設備為高速運轉，軸承溫度將有高溫之疑慮，需與設備廠商確認設備數據(11364-10)。

註 14：進行污泥脫水效率測試時，其測試之污泥濃度若太低時，將會難以達到規定之測試標準，而若污泥濃度太高時，則輕易即可達到測試標準，故建議考量未來營運時實際可能之污泥濃度進行測試，以滿足未來營運時之需求。另需視各案污泥性質，由各縣/市內類似性質之污水處理廠之污泥提供測試(11364-10)。

註 A：制訂前應與設備廠商確認設備數據(11364-3) (11364-4)。

第 11216 章 乾井不阻塞式抽水泵

- 1 通則
- 1.1 本章概要
 - 1.1.1 本章說明乾井不阻塞式抽水泵^{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/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、腳架、管件閥類、壓力計組、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乾井不阻塞式抽水泵之電動機、軸、軸封、【控制箱】、支撐、固定螺栓及電纜線和不銹鋼基礎螺栓、螺帽等相關附屬設備及所有必須之相關配件。
- 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 15110 章--閥
 - 1.3.11 第 16120 章--電線及電纜
 - 1.3.12 第 16132 章--導線管
 - 1.3.13 第 16221 章--電動機
 - 1.3.14 第 16266 章--變頻器
 - 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 659 B7015 (2) CNS 2472 G3038 (3) CNS 4000 G3092 (4) CNS 5683 B1168 (5) CNS 10808 G3219 (6) CNS 11445-5 C1137-5 (7) CNS 13272 G3253	- 水泵檢驗法 (總則) - 灰口鑄鐵件 - 不銹鋼鑄鋼件 - 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 - 延性鑄鐵管 - 旋轉電機外殼保護等級分類(IP 碼) - 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 (2) ASTM A48 Class 35 (3) ASTM A108 Class C1144 (4) ASTM A276 (5) ASTM A278 (6) ASTM A322 Grade 4140 (7) ASTM A576 Grade 1045 (8) ASTM A743 Grade CA-15	- 結構碳鋼 - 灰鐵鑄造物 - 冷處理碳鋼棒之品質標準 - 不銹鋼棒與型鋼 - 壓力容器用灰鐵鑄造物 - 標準級合金鋼棒 - 特別品質熱鍛碳素鋼棒 - 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 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 德國電氣工程師協會(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 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 【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。
- 1.9.6 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】套與本工程相同型式且【流量】及【壓力】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)
- 1.9.9 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】^{註4}小時之操作維護訓練課程。

2 產品

2.1 功能

2.1.1 所有的泵應配合系統操作需要，提供適當的流量、揚程、工作壓力、最低要求效率及電動機功率。

2.1.2 性能要求^{註5}

- (1) 泵與其驅動裝置的設計須可於正常情況下操作而不會產生孔蝕現象或破壞性振動。
- (2) 泵由指定之操作流量降低至指定之最低流量的操作過程中，本泵機組不得有不正常噪音、振動或未預期狀況。
- (3) 泵之揚程—流量曲線須為連續斜率之曲線且在全部運轉速度範圍內無任何造成不穩定(Hunting)現象的逆向(Reverse)斜率變化。
- (4) 定速泵選用之額定點應在泵揚程—流量曲線上最佳效率點之左側作為操作點，且整組泵於操作曲線區域內運轉時，電動機均不得有過負載現象，否則不予接受。
- (5) 泵如為變頻操作，選用之額定點應在泵揚程—流量曲線上最佳效率點之右側，變頻操作時操作範圍較大，亦可在最佳效率點操作。
- (6) 如泵出口設有電動閥，閥類開、閉須與泵連控，泵施工廠商負責該線路安裝，使其能符合流程控制說明所述之功能。
- (7) 本章之乾井不阻塞式泵除另有規定外應採雙機械軸封，軸封材質為碳化矽或碳化鎢，可採水封冷卻或油封冷卻（冷卻系統及其管線均由設備商負責提供）。如輸送液體為污泥或砂礫，抽水系統之機械軸封須選用耐泥砂型（Slurry Seal）。^{註6}
- (8) 電動機與抽水系統除另有註明者外，須以撓性聯軸器連結。^{註7}
- (9) 進出口應安裝隔膜式充油壓力錶計，並附有旋塞隔斷及排氣管。^{註8}
- (10) 廠商送審之泵揚程—流量曲線應符合關閉揚程需求，並通過額定點(含流量及揚程)，變頻操作泵應至少繪製變頻範圍內三組不同頻率之泵揚程—流量曲線
- (11) 出廠檢驗之泵揚程—流量曲線與送審曲線之數據誤差應符合下表規定，【進流抽水系統】【污泥循環系統】【硝化液迴流系統】設計有流量控制需求，則誤差不得為負值。^{註9}

軸馬力	軸馬力<15 Hp	15Hp<軸馬力<135Hp	軸馬力>135Hp
額定流量	±10%	±8%	±5%
額定揚程	±8%	±5%	±3%
額定馬力	-	+8%	+4%
額定效率	-	-5%	-3%

2.2 製造條件

2.2.1 泵型式需符合下列製造條件：

編號	【 】
名稱	【 】
數量(台)	【 】
安裝位置	【 】
設計最低操作揚程(m)	【 】
關閉揚程(m)	≥【 】
額定流量【CMM】或【CMH】	【 】
額定揚程(m)	【 】
【變頻操作於設計最低操作揚程之流量】	≤【 】%額定流量
最小通過粒徑(mm)	【50】
SS 濃度(mg/L)(依需求加註)	【8000】
最大轉速(rpm)	【1800】
參考馬力(HP)	≤【 】
額定點泵浦總效率(%)	≥【60】
傳動方式	【撓性聯軸器】或【直結】
單元控制盤	【需提供】或【無】
備註	【採變頻操作】

註：設備單元控制盤係指本設備廠商是否應提供本項設施。

2.3 構造及材質

2.3.1 構造及材質

- (1) 泵浦外殼、背頭、進水彎管及框架材質為【鑄鐵 FC250】(ASTM A48 Class 35)等級或以上

之鑄鐵，底部或外殼須備有附蓋手孔以利檢視。

- (2) 葉輪須為【密閉型】或【半開放型】或【開放型】不阻塞式(Non-Clog)，單吸入口，具單葉或多葉片葉輪，且為整體鑄造並經精密加工，以消除轉動時發生振動之現象。
- (3) 葉輪與泵外殼間之接觸面均需裝設有耐磨環。耐磨環材質為【雙相不銹鋼】或【高硬度鑄鐵 FC250】或【ASTM276, Type 410】或【ASTM A743, Grade CA-15 之不銹鋼】，殼體耐磨環之硬度須大於葉輪耐磨環至少【50 勃氏硬度】(Brinell, Kg/mm²)，而葉輪耐磨套環之硬度最低為【300 勃氏硬度】。^{註10}
- (4) 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，材質為【ASTM A108, Class C1144 或【Grade 1045; ASTM A576, Grade 1045】；或【ASTM A322, Grade 4140】或【ASTM276 TYPE410】之鋼材。
- (5) 泵須安裝於重負荷鋼製基座且具有足夠之開孔尺寸，以便於施作於進水彎管、手孔。基座上另須安裝穿通蝸形外殼之固定螺栓，基座的設計須能支撐整組泵浦與電動機之重量。
- (6) 每台進、出口管線上應安裝 4“隔膜式充油壓力錶計，並附有旋塞隔斷及排氣管，設計操作壓力值約為壓力錶最大壓力值之 1/3。

2.3.2 軸承壽命^{註11}

- (1) 電動機輸出軸、減速機輸出入軸於設計額定負荷之 L-10 壽命 ≥ 【50,000】或【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)。

2.3.3 驅動裝置

- (1) 驅動裝置採電動機【直結】或【聯軸器】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) 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 ≥ 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. 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12}

- (1) 施工廠商應負責每組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：
- 在相關設備作動不正確時(過載、過溫或浸水)，設備應自動跳脫並產生警報至現場及中控室。
 - 2 組或兩組以上抽水系統得共用一座控制盤，使抽水系統能單台及 2 台運轉，並有自動交替運轉之功能。
 - 應設置足夠數量之線纜【浮球開關】或【時間差開關】作為液位控制之用。
 - 應包括起動—停止開關、現場／遠方切換開關或手動—停止—自動切換開關。
- (5) 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，系統主控制盤之盤體型式，可依設備廠商之建議設計，須經送審同意後，始可據以施工。
- (6) 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。
- (7) 採用油封系統者應處理預留水封系統電源及訊號之線路，使其不防礙系統運作，相關預留之電氣管線應於現場納入不銹鋼拉線箱內。

2.4.3 銘牌

- 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。
- 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)。
- 所有銘牌上資料應為公制單位。銘牌尺寸及材質參考如下：
 - 尺寸不小於 10cm x 15cm。
 - 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。
 - 字體為黑色且大小需清晰易見。
 - 以抗蝕之釘子固定於機器或附近明顯之處。
 - 材質應為不銹鋼 304 材質。
- 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 套全部襯墊(Gasket)。
- 1 套耐磨套環(視設備需求)。
- 1 套機械軸封(依各設備送審軸封形式提送雙或單機械軸封)。
- 1 套泵軸承。
- 備用軸承
 - 電動機上下軸承各 1 組。
 - 設備各主要軸承各 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)

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13}
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	

類別	項目	檢驗值	檢驗標準	頻率/辦理方式 ^{註13}
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：自主辦理檢驗。
	泵浦外殼			
	葉輪			
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 (揚程、流量、效率測試)	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，至少須包含額定點、關閉揚程及同壓力下最大及最小水量等 4 點或額定點轉速下任 3 點，誤差須【依本章 2.1.2 節】。

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13}
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：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
	泵浦外殼			
	葉輪			
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
	處理能力 (揚程、流量、效率測試)	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) 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師審核，工程師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，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鉸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鉸接及磨平。

(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，並經工程師之認可。
- (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：
- 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。
 - 預埋式錨錠螺栓使用於柱基基礎時，其容許偏差為中心線或位置偏差±5 mm，高程偏差 0~+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~+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：
- 扭力控制法：
 - 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。
 - 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

- 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 ±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	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	
	軸承溫升	依送審核定資料	溫升 ≤ 40℃	
	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

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) 額定點揚程、流量測試	額定點揚程下，流量不低於額定流量【依現場環境條件換算】。

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

- (1) 常見之電動抽水系統種類主要有不阻塞式抽水系統、渦旋式抽砂系統及混流式抽水系統等。

二、適用環境：

- (1) 污水處理廠中乾井內污水或污泥之輸送；乾井抽水系統(Dry pit pump)-指非整體機組安裝於沒水之區域之抽水系統。
- (2) 不阻塞式抽水系統是指抽水系統葉輪經特殊設計，允許通過的固體物粒徑等於抽水系統的出口尺寸。
- (3) 本章規範之抽水系統採電動機驅動，污水用低壓抽水系統(最高 60 m 輸出水頭)最大轉速建議不超過 1800 rpm，污泥用低壓抽水系統(最高 60 m 輸出水頭)最大轉速建議不超過 1200 rpm；迴流污泥抽水系統建議不超過 900 rpm。
- (4) 最小通過粒徑原則不低於 75mm，惟在較小規模處理廠要維持合理輸送量時，選用最小通過粒徑 75mm 可能會造成輸水量過大，可改採不低於 50mm

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：本規範針對使用乾井不阻塞式抽水系統制定。

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。

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。

註 4：訓練課程時數依設備操作維護複雜程度調整。

註 5：

- I. 抽水系統製造商在特定轉速下，依照抽水系統不同直徑的葉輪，進行一系列流量及水頭的試驗，同時並量測抽水系統所需之馬力數，及計算不同操作點的效率，將這些結果繪製在同一張圖上，這些性能曲線統稱為「抽水系統特性曲線」。
- II. 系曲線可提供有關系統性能的資訊，其中 x 軸以流量為單位，y 軸以揚程為單位，除此外應包括效率、軸馬力和淨正吸水頭(NPSHr)；抽水系統的效率是在特定操作條件下驅動抽水系統所需的輸入功率與產生水功率之間的關係，依據抽水系統性能曲線所標示的最佳效率點 (BEP)，可定義出最適合該抽水系統連續操作的優選工作範圍 (Preferred Operating Range, POR)，依據美國 Hydraulic Institute 建議，一般離心式抽水系統的 POR 為抽水系統最佳效率點(BEP)流量的 70%至 120%，而抽水系統製造商則會標示整個抽水系統性能曲線的允許操作範圍(Allowable Operating Range, AOR)，AOR 範圍標示可以連續運行而不會嚴重影響系統的性能或壽命，惟使用壽命將低於 POR 操作範圍。
- III. 另抽水系統特性曲線上的每一點並非皆能作連續或長期運轉，當太靠近零流量之關閉水頭(Shut-off head)，或在最佳效率點(BEP)右側最遠端的過流點(Runout point)，為抽水系統製造商允許之最大流量點，連續操作將會導致抽水系統嚴重的損壞。選擇抽水系統時，操作點越儘量靠近最佳效率點，當偏離最佳效率點越多時，會產生孔蝕及高溫現象並影響抽水系統整體壽命。

註 6：

- I. 抽水系統轉動軸要與驅動設備或葉輪連結，因此突出段和泵殼間存有間隙，因此需要在旋轉的軸與靜止的泵殼之間安裝軸封裝置，以防止雙向可能之洩漏。為增加操作穩定，目前多採機械軸封，由裝在轉動軸上的動環和固定在泵殼上的靜環組成，兩環形端面由彈簧力使之緊貼在一起達到密封目的。
- II. 動環與靜環均用硬質陶瓷材料製成，石墨、氧化鋁、碳化矽、碳化鎢等製成，機械軸封零組件選用應注意輸送介質、溫度、壓力及轉速，不阻塞式抽水系統之動環及靜環多採用碳化矽或碳化鎢材質，另輸送液體為污泥或砂礫時，為避免泥或砂影響彈簧作動，須選用耐泥砂型。
- III. 雙機械軸封設計用於避免流體洩漏，採用兩個機械軸封，兩者之間一般有隔離液區域，共有三種配置：背對背、串聯(面對背)及面對面。

註 7：撓性聯軸器用來連接抽水系統驅動裝置與抽水系統本體的軸，在一定程度的軸向、角度偏差或端面位移時仍能正常的運作，可通過旋轉傳遞扭矩，在高速旋轉時，聯軸器也具有緩衝、減震的功能。

註 8：抽水系統操作時，指針因壓力變動、震動或脈衝作用在壓力錶上可能造成劇烈抖動，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。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。

註 9：為確保廠商採購抽水機之性能符合全廠操作需求，應訂定出廠檢驗時流量、揚程、馬力及效率之測試允許差異範圍，針對【進流抽水機】【污泥迴流機】【硝化液迴流機】設計有流量精準控制需求者，則差異範圍不得為負值，以避免污水處理功能不符合功能計算需求。

註 10：耐磨環有密封及耐磨作用，主要是防止出口端介質倒流回進口端，同時可避免葉輪和泵殼直接接觸損壞，抽水機在運轉會因自然磨損、流體中含有固體物或葉輪晃動等原因，使耐磨環間隙變大或破裂，將降低抽水機的操作流量

註 11：

I. 滾動軸承壽命的定義為，在其中一個軸承軸承圈或滾動體上首次出現金屬疲勞(剝落或斷裂)跡象之前，軸承能夠達到的轉數或在一定轉速下的工作小時，設計額定負荷之 L-10 壽命指依據軸承載荷計算出可靠性為 90%的額定疲勞壽命。

II. 考量減少抽水機大修需求，電動機輸出軸、減速機輸出入軸之壽命，如應用於需長時間連續操作時其壽命規定應 $\geq 100,000$ 小時(如進流、污泥迴流；硝化液迴流等)；應用於非連續操作其設備規定則採 $\geq 50,000$ 小時。

註 12：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。

註 13：檢驗頻率依工程需求訂定。

第 11217 章 乾井渦旋式抽砂泵

- 1 通則
- 1.1 本章概要
 - 1.1.1 本章說明乾井渦旋式抽砂泵^{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/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、腳架、管件閥類、壓力計組、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乾井渦旋式抽砂泵之電動機、軸、軸封、【控制箱】、支撐、固定螺栓及電纜線和不銹鋼基礎螺栓、螺帽等相關附屬設備及所有必須之相關配件。
- 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 15110 章--閥
 - 1.3.11 第 16120 章--電線及電纜
 - 1.3.12 第 16132 章--導線管
 - 1.3.13 第 16221 章--電動機
 - 1.3.14 第 16266 章--變頻器
 - 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 659 B7015 (2) CNS 2472 G3038 (3) CNS 4000 G3092 (4) CNS 5683 B1168 (5) CNS 10808 G3219 (6) CNS 11445-5 C1137-5 (7) CNS 13272 G3253	- 水泵檢驗法 (總則) - 灰口鑄鐵件 - 不銹鋼鑄鋼件 - 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 - 延性鑄鐵管 - 旋轉電機外殼保護等級分類(IP 碼) - 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 (2) ASTM A48 Class 30 (3) ASTM A108 Class C1144 (4) ASTM A276 (5) ASTM A278 (6) ASTM A322 Grade 4140 (7) ASTM A576 Grade 1045 (8) ASTM A743 Grade CA-15	- 結構碳鋼 - 灰鐵鑄造物 - 冷處理碳鋼棒之品質標準 - 不銹鋼棒與型鋼 - 壓力容器用灰鐵鑄造物 - 標準級合金鋼棒 - 特別品質熱鍛碳素鋼棒 - 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 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 德國電氣工程師協會(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 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 【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。
- 1.9.6 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】套與本工程相同型式且【流量】及【壓力】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)
- 1.9.9 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】^{註4}小時之操作維護訓練課程。
- 2 產品
- 2.1 功能

2.1.1 所有的泵應配合系統操作需要，提供適當的流量、揚程、工作壓力、最低要求效率及電動機功率。

2.1.2 性能要求^{註5}

- (1) 泵與其驅動裝置的設計須可於正常情況下操作而不會產生孔蝕現象或破壞性振動。
- (2) 泵由指定之操作流量降低至指定之最低流量的操作過程中，本泵機組不得有不正常噪音、振動或未預期狀況。
- (3) 泵之揚程—流量曲線須為連續斜率之曲線且在全部運轉速度範圍內無任何造成不穩定(Hunting)現象的逆向(Reverse)斜率變化。
- (4) 定速泵選用之額定點應在泵揚程—流量曲線上最佳效率點之左側作為操作點，且整組泵於操作曲線區域內運轉時，電動機均不得有過負載現象，否則不予接受。
- (5) 泵如為變頻操作，選用之額定點應在泵揚程—流量曲線上最佳效率點之右側，變頻操作時操作範圍較大，亦可在最佳效率點操作。
- (6) 如泵出口設有電動閥，閥類開、閉須與泵連控，泵施工廠商負責該線路安裝，使其能符合流程控制說明所述之功能。
- (7) 本章之乾井渦旋式泵除另有規定外應採雙機械軸封，軸封材質為碳化矽或碳化鎢，可採水封冷卻或油封冷卻(冷卻系統及其管線均由設備商負責提供)。如輸送液體為污泥或砂礫，抽砂泵之機械軸封須選用耐泥砂型(Slurry Seal)。^{註6}
- (8) 電動機與抽水泵除另有註明者外，須以撓性聯軸器連結。^{註7}
- (9) 進出口應安裝隔膜式充油壓力錶計，並附有旋塞隔斷及排氣管。^{註8}
- (10) 廠商送審之泵揚程—流量曲線應符合關閉揚程需求，並通過額定點(含流量及揚程)，變頻操作泵應至少繪製變頻範圍內三組不同頻率之泵揚程—流量曲線
- (11) 出廠檢驗之泵揚程—流量曲線與送審曲線之數據誤差應符合下表規定，【抽砂泵】設計有流量控制需求，則誤差不得為負值。^{註9}

軸馬力	軸馬力<15 Hp	15Hp<軸馬力<135Hp	軸馬力>135Hp
額定流量	±10%	±8%	±5%
額定揚程	±8%	±5%	±3%
額定馬力	-	+8%	+4%
額定效率	-	-5%	-3%

2.2 製造條件

2.2.1 泵型式需符合下列製造條件：

編號	【 】
名稱	【 】
數量(台)	【 】
安裝位置	【 】
設計最低操作揚程(m)	【 】
關閉揚程(m)	≥【 】
額定流量【CMM】或【CMH】	【 】
額定揚程(m)	【 】
【變頻操作於設計最低操作揚程之流量】	≤【40】%額定流量
最小通過粒徑(mm)	【 50 】
SS 濃度(mg/L) (依需求加註)	【 】mg/L
最大轉速(rpm)	【1800】
參考馬力(HP)	≤【 】
額定點泵浦總效率(%)	≥【35】
傳動方式	【撓性聯軸器】或【直結】
單元控制盤	【需提供】或【無】
備註	【採變頻操作】 【防爆需求】

註：設備單元控制盤係指本設備廠商是否應提供本項設施。

2.3 構造及材質

2.3.1 構造及材質

- (1) 泵浦背頭及框架材質為【FC250】(ASTM A48 Class 35)等級或以上之鑄鐵，底部或外殼須備有附蓋手孔以利檢視，泵浦如使用於抽砂時，外殼需為【硬鎳合金鋼】或其他耐磨蝕且經核可之材質，外殼勃式硬度應至少【550】。
- (2) 葉輪應為【全隱藏式渦旋(Vortex-Type)葉輪】或是【不阻塞螺旋離心式】，且為整體鑄造並經精密加工，以消除轉動時發生振動之現象，為鑄造不銹鋼【DIN 1.4308】或【ASTMA743 CF-8(不銹鋼材質 304)】硬度在【200BHN】以上(或表面硬化處理)之材質；泵浦如使用於抽砂時，葉輪勃式硬度應至少【550】，其材質需為【硬鎳合金鋼】或經核可之材質。^{註 10}
- (3) 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，材質為【ASTM A108, Class C1144】或【Grade 1045】；【ASTMA576, Grade 1045】；【ASTMA322, Grade 4140】或【ASTM276 TYPE410】之鋼材。
- (4) 泵須安裝於重負荷鋼製基座且具有足夠之開孔尺寸，以便於施作於進水彎管、手孔。基座上另須安裝穿通蝸形外殼之固定螺栓。基座的設計須能支撐整組泵浦與電動機之重量。
- (5) 每台進、出口管線上應安裝 4"隔膜式充油壓力錶計，並附有旋塞隔斷及排氣管，設計操作壓力值約為壓力錶最大壓力值之 1/3。

2.3.2 軸承壽命^{註 11}

- (1) 電動機輸出軸承於設計額定負荷之 L-10 壽命 ≥ 【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)。

2.3.3 驅動裝置

- (1) 驅動裝置採電動機【直結】或【聯軸器】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) 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 ≥ 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. 使用係數(Service Factor)^{註 12}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 13}

- (1) 施工廠商應負責每組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. 在相關設備作動不正確時(過載、過溫或浸水)，設備應自動跳脫並產生警報至現場及中控室。
 - B. 2 組或兩組以上抽水泵得共用一座控制盤，使抽水泵能單台及 2 台運轉，並有自動交替運轉之功能。
 - C. 應設置足夠數量之線纜【浮球開關】或【時間差開關】作為液位控制之用。
 - D. 應包括起動—停止開關、現場／遠方切換開關或手動—停止—自動切換開關。
- (5) 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，系統主控制盤之盤體型式，可依設備廠商之建議設計，須經送審同意後，始可據以施工。
- (6) 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。。
- (7) 採用油封系統者應處理預留水封系統電源及訊號之線路，使其不防礙系統運作，相關預留之電氣管線應於現場納入不銹鋼拉線箱內。

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 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。

2.5 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 套全部襯墊(Gasket)。
- (2) 1 套耐磨套環(視設備需求)。
- (3) 1 套機械軸封(依各設備送審軸封形式提送雙或單機械軸封)。
- (4) 1 套泵軸承。
- (5) 備用軸承

電動機上下軸承各 1 組。

設備各主要軸承各 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）

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14}
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%	

類別	項目	檢驗值	檢驗標準	頻率/辦理方式 ^{註14}
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。
	泵浦外殼			
	葉輪			
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 (揚程、流量、效率測試)	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，至少須包含額定點、關閉揚程及同壓力下最大及最小水量等 4 點或額定點轉速下任 3 點，誤差須【依本章 2.1.2 節】。

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14}
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：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
	泵浦外殼			
	葉輪			
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
	處理能力 (揚程、流量、效率測試)	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) 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師審核，工程師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，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，並經工程師之認可。
- (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 ± 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，其容許偏差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 m/m 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

螺栓直徑	斷面積 A(cm ²)	導入軸為(公噸)	扭力值 T(kgf-cm)
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 ±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	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	
	軸承溫升	依送審核定資料	溫升 ≤ 40°C	
	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

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)額定點揚程、流量測試	額定點揚程下，流量不低於額定流量【依現場環境條件換算】

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〉

規範說明:

壹、設備基本說明

一、型式種類

(1) 常見之電動抽水機種類主要有不阻塞式抽水機、渦旋式抽砂泵及混流式抽水機等。

二、適用環境：

- (1) 污水處理廠中乾井內污水、砂或污泥之輸送；乾井抽水機(Dry pit pump)-指非整體機組安裝於沒水之區域之抽水機組。
- (2) 渦旋泵(VORTEX PUMP) 的設計仍使用離心作用，也是非阻塞型設計，但其葉輪旋轉並引起類似龍捲風的作用，可將流體中固體物吸入泵殼後送出，固體物與葉輪幾乎沒有接觸，與非阻塞型抽水機相比較屬相對低效率，這代表需更大的電動機以及較高的運行成本。

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：本規範針對使用乾井渦旋式抽砂泵制定。

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。

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。

註 4：訓練課程時數依設備操作維護複雜程度調整。

註 5：

- I. 抽水機製造商在特定轉速下，依照抽水機不同直徑的葉輪，進行一系列流量及水頭的試驗，同時並量測抽水機所需之馬力數，及計算不同操作點的效率，將這些結果繪製在同一張圖上，這些性能曲線統稱為「抽水機特性曲線」。
- II. 泵曲線可提供有關泵性能的資訊，其中 x 軸以流量為單位，y 軸以揚程為單位，除此外應包括效率、軸馬力和淨正吸水頭(NPSHr)；抽水機的效率是在特定操作條件下驅動抽水機所需的輸入功率與產生水功率之間的關係，依據抽水機性能曲線所標示的最佳效率點 (BEP)，可定義出最適合該抽水機連續操作的優選工作範圍 (Preferred Operating Range, POR)，依據美國 Hydraulic Institute 建議，一般離心式抽水機的 POR 為抽水機最佳效率點(BEP)流量的 70%至 120%，而抽水機製造商則會標示整個抽水機性能曲線的允許操作範圍(Allowable Operating Range, AOR)，AOR 範圍標示可以連續運行而不會嚴重影響泵的性能或壽命，惟使用壽命將低於 POR 操作範圍。
- III. 另抽水機特性曲線上的每一點並非皆能作連續或長期運轉，當太靠近零流量之關閉水頭(Shut-off head)，或在最佳效率點(BEP)右側最遠端的過流點(Runout point)，為抽水機製造商允許之最大流量點，連續操作將會導致抽水機嚴重的損壞。選擇抽水機時，操作點越儘量靠近最佳效率點，當偏離最佳效率點越多時，會產生孔蝕及高溫現象並影響抽水機整體壽命。

註 6：

- I. 抽水機轉動軸要與驅動設備或葉輪連結，因此突出段和泵殼間存有間隙，因此需要在旋轉的軸與靜止的泵殼之間安裝軸封裝置，以防止雙向可能之洩漏。為增加操作穩定，目前多採機械軸封，由裝在轉動軸上的動環和固定在泵殼上的靜環組成，兩環形端面由彈簧力使之緊貼在一起達到密封目的。
- II. 動環與靜環均用硬質陶瓷材料製成，石墨、氧化鋁、碳化矽、碳化鎢等製成，機械軸封零組件選用應注意輸送介質、溫度、壓力及轉速，不阻塞式抽水機之動環及靜環多採用碳化矽或碳化鎢材質，另輸送液體為污泥或砂礫時，為避免泥或砂影響彈簧作動，須選用耐泥砂型。
- III. 雙機械軸封設計用於避免流體洩漏，採用兩個機械軸封，兩者之間一般有隔離液區域，共有三種配置：背對背、串聯(面對背)及面對面。

註 7：撓性聯軸器用來連接抽水機驅動裝置與抽水機本體的軸，在一定程度的軸向、角度偏差或端面位移時仍能正常的運作，可通過旋轉傳遞扭矩，在高速旋轉時，聯軸器也具有緩衝、減震的功能。

註 8：抽水機操作時，指針因壓力變動、震動或脈衝作用在壓力錶上可能造成劇烈抖動，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。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。

註 9：為確保廠商採購抽水機之性能符合全廠操作需求，應訂定出廠檢驗時流量、揚程、馬力及效率之測試允許差異範圍，以避免功能不符合功能計算需求。

註 10：砂礫具有很高的磨耗性，選擇適當硬度的抽水機材質對於使用壽命有關。污水處理廠中砂礫被定義為“無機固體”，由沙子、礫石、煤渣、玻璃和其他無機材料組成。而砂礫的主要成分是矽砂其硬度約在布氏硬度（BHN）570 至 590 之間。硬鎳合金(Ni-hard，ASTMA532 1 類)，是鎳/鉻（Ni-Cr）鑄鐵，標準硬鎳合金的 BHN 為 550 至 650 之間。

註 11：

- I. 滾動軸承壽命的定義為，在其中一個軸承軸承圈或滾動體上首次出現金屬疲勞(剝落或斷裂)跡象之前，軸承能夠達到的轉數或在一定轉速下的工作小時，設計額定負荷之 L-10 壽命指依據軸承載荷計算出可靠性為 90%的額定疲勞壽命。
- II. 考量減少抽水機大修需求，電動機輸出軸、減速機輸出軸之壽命，如應用於需長時間連續操作時其壽命規定應 $\geq 100,000$ 小時(如進流、污泥迴流；硝化液迴流等)；應用於非連續操作其設備規定則採 $\geq 50,000$ 小時。

註 12：馬達連續承受過載的能力，稱為 sf(service factor)。例如馬達可連續承受過載 15%，則 $sf = 1.15$ 。

註 13：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。

註 14：檢驗頻率依工程需求訂定。

第 11218 章 混流式抽水機

- 1 通則
 - 1.1 本章概要
 - 1.1.1 本章說明混流式抽水機^{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/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、腳架、管件閥類、壓力計組、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混流式抽水機之電動機、軸、軸封、【控制箱】、支撐、固定螺栓及電纜線和不銹鋼基礎螺栓、螺帽等相關附屬設備及所有必須之相關配件。
 - 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 15110 章--閥
 - 1.3.11 第 16120 章--電線及電纜
 - 1.3.12 第 16132 章--導線管
 - 1.3.13 第 16221 章--電動機
 - 1.3.14 第 16266 章--變頻器
 - 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 659 B7015 (2) CNS 2472 G3038 (3) CNS 4000 G3092 (4) CNS 5683 B1168 (5) CNS 10808 G3219 (6) CNS 11445-5 C1137-5 (7) CNS 13272 G3253	- 水泵檢驗法 (總則) - 灰口鑄鐵件 - 不銹鋼鑄鋼件 - 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 - 延性鑄鐵管 - 旋轉電機外殼保護等級分類(IP 碼) - 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 (2) ASTM A48 Class 30 (3) ASTM A108 Class C1144 (4) ASTM A276 (5) ASTM A278 (6) ASTM A322 Grade 4140 (7) ASTM A576 Grade 1045 (8) ASTM A743 Grade CA-15	- 結構碳鋼 - 灰鐵鑄造物 - 冷處理碳鋼棒之品質標準 - 不銹鋼棒與型鋼 - 壓力容器用灰鐵鑄造物 - 標準級合金鋼棒 - 特別品質熱鍛碳素鋼棒 - 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 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 德國電氣工程師協會(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、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 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 【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。
 - 1.9.6 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】套與本工程相同型式且【流量】及【壓力】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)
 - 1.9.9 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】^{註4}小時之操作維護訓練課程。

2 產品

2.1 功能

2.1.1 所有的泵應配合系統操作需要，提供適當的流量、揚程、工作壓力、最低要求效率及電動機功率。

2.1.2 性能要求

- (1) 泵與其驅動裝置的設計須可於正常情況下操作而不會產生孔蝕現象或破壞性振動。
- (2) 泵由指定之操作流量降低至指定之最低流量的操作過程中，本泵機組不得有不正常噪音、振動或未預期狀況。
- (3) 泵之揚程—流量曲線須為連續斜率之曲線且在全部運轉速度範圍內無任何造成不穩定(Hunting)現象的逆向(Reverse)斜率變化。
- (4) 定速泵選用之額定點應在泵揚程—流量曲線上最佳效率點之左側作為操作點，且整組泵於操作曲線區域內運轉時，電動機均不得有過負載現象，否則不予接受。
- (5) 泵如為變頻操作，選用之額定點應在泵揚程—流量曲線上最佳效率點之右側，變頻操作時操作範圍較大，亦可在最佳效率點操作。
- (6) 如泵出口設有電動閥，閥類開、閉須與泵連控，泵施工廠商負責該線路安裝，使其能符合流程控制說明所述之功能。
- (7) 本章之混流式抽水泵除另有規定外應採雙機械軸封，軸封材質為碳化矽或碳化鎢，可採水封冷卻或油封冷卻(冷卻系統及其管線均由設備商負責提供)。如輸送液體為污泥或砂礫，抽水之機械軸封須選用耐泥砂型 (Slurry Seal)。
- (8) 電動機與抽水泵除另有註明者外，須以撓性聯軸器連結。
- (9) 進出口應安裝隔膜式充油壓力錶計，並附有旋塞隔斷及排氣管。
- (10) 廠商送審之泵揚程—流量曲線應符合關閉揚程需求，並通過額定點(含流量及揚程)，變頻操作泵應至少繪製變頻範圍內三組不同頻率之泵揚程—流量曲線
- (11) 出廠檢驗之泵揚程—流量曲線與送審曲線之數據誤差應符合下表規定，【進流抽水泵】【污泥循環泵】【硝化液迴流泵】設計有流量控制需求，則誤差不得為負值。

軸馬力	軸馬力<15 Hp	15Hp<軸馬力<135Hp	軸馬力>135Hp
額定流量	±10%	±8%	±5%
額定揚程	±8%	±5%	±3%
額定馬力	-	+8%	+4%
額定效率	-	-5%	-3%

2.2 製造條件

2.2.1 泵型式需符合下列製造條件：

編號	【 】
名稱	【 】
數量(台)	【 】
安裝位置	【 】
設計最低操作揚程(m)	【 】
關閉揚程(m)	≥【 】
額定流量【CMM】或【CMH】	【 】
額定揚程(m)	【 】
【變頻操作於設計最低操作揚程之流量】	≤【40】%額定流量
最小通過粒徑(mm)	【 50 】
SS 濃度(mg/L) (依需求加註)	【 】
最大轉速(rpm)	【1800】
參考馬力(HP)	≤【 】
額定點泵浦總效率(%)	≥【50】
傳動方式	【撓性聯軸器】或【直結】
單元控制盤	【需提供】或【無】
備註	【採變頻操作】 【防爆需求】

註：設備單元控制盤係指本設備廠商是否應提供本項設施。

2.3 構造及材質

2.3.1 構造及材質

- (1) 泵浦外殼、背頭及框架材質為【FC250】(ASTMA48 Class 35)等級或以上之鑄鐵。泵的出水口上須附有一個至少【12mm】之內螺紋孔並安裝隔膜式充油壓力錶。
- (2) 葉輪具混合式葉輪，且為整體鑄造並經精密加工，以消除轉動時發生振動之現象。為鑄造不銹鋼【DIN 1.4308】或【ASTMA743 CF-8(SUS 304)】硬度在【200BHN】以上(或表面硬化處理)或【鑄造青銅 ASTM B584】之材質。
- (3) 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，材質為【不銹鋼 ANSI SUS 316】，【SUS 410】或更佳材質製成。
- (4) 出水管：材質須為鑄鐵製成，機座須能承受電動機及旋轉部份之重力載重，並支持揚水管，出水口應高出池頂面與揚水管連接，該機組並須設計製造牢固，可承受水壓而不致漏水或變形。推力軸承必須具有足夠之能量可承擔旋轉部份加水壓載重。
- (5) 每台進、出口管線上應安裝 4"隔膜式充油壓力錶計，並附有旋塞隔斷及排氣管，設計操作壓力值約為壓力錶最大壓力值之 1/3。

2.3.2 軸承壽命^{註5}

- (1) 電動機輸出入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)。

2.3.3 驅動裝置

- (1) 驅動裝置採電動機【直結】或【聯軸器】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) 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6}

- (1) 施工廠商應負責每組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、連鎖設施等機能，並與中控室控制達成連鎖。

- (4) 本系統基本控制功能如下：
- A. 在相關設備作動不正確時(過載、過溫或浸水)，設備應自動跳脫並產生警報至現場及中控室。
 - B. 2 組或兩組以上抽水系統得共用一座控制盤，使抽水系統能單台及 2 台運轉，並有自動交替運轉之功能。
 - C. 應設置足夠數量之線纜【浮球開關】或【時間差開關】作為液位控制之用。
 - D. 應包括起動—停止開關、現場／遠方切換開關或手動—停止—自動切換開關。
- (5) 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，系統主控制盤之盤體型式，可依設備廠商之建議設計，須經送審同意後，始可據以施工。
- (6) 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。
- (7) 採用油封系統者應處理預留水封系統電源及訊號之線路，使其不防礙系統運作，相關預留之電氣管線應於現場納入不銹鋼拉線箱內。

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 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。

2.5 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 套全部襯墊(Gasket)。
- (2) 1 套耐磨套環(視設備需求)。
- (3) 1 套機械軸封(依各設備送審軸封形式提送雙或單機械軸封)。
- (4) 1 套泵軸承。
- (5) 備用軸承
 - 電動機上下軸承各 1 組。
 - 設備各主要軸承各 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) 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	

類別	項目	檢驗值	檢驗標準	頻率/辦理方式 ^{註7}
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。
	泵浦外殼			
	葉輪			
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 (揚程、流量、效率測試)	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，至少須包含額定點、關閉揚程及同壓力下最大及最小水量等 4 點或額定點轉速下任 3 點，誤差須【依本章 2.1.2 節】。

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：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
	泵浦外殼			
	葉輪			
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
	處理能力 (揚程、流量、效率測試)	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) 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師審核，工程師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，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鉸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鉸接及磨平。

(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，並經工程師之認可。
- (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~+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 ±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
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

螺栓直徑	斷面積 A(cm ²)	導入軸為(公噸)	扭力值 T(kgf-cm)
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) 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：

- 設備高程 ±3.0 mm
- 設備安裝位置 ±3.0 mm
- 垂直度 1.0/1000
- 水平度 1.0/1000

3.5

試車

3.5.1

單體試車

- 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。
- 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。
- 單體試車範圍至少應包括：
 - 機電設備性能
 - 電氣儀錶設備性能
 - 其他附屬設備性能
 - 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	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	
	軸承溫升	依送審核定資料	溫升 ≤ 40°C	
	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

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。	於清水狀態下，連續運轉【8】小時，如跳脫或設備有異常震動及噪

功能測試項目	測試標準
	音視為不合格。
(3)額定點揚程、流量測試	額定點揚程下，流量不低於額定流量【依現場環境條件換算】

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

- (1) 常見之電動抽水機種類主要有不阻塞式抽水機、渦旋式抽砂機及混流式抽水機等。

二、適用環境：

- (1) 混流(Mixed flow) 機與離心機之差異，主要為葉輪的出口傾斜大於 90 度，水流從葉輪流出時，同時受到離心力和推力的作用，由於流動方向介於徑向和軸向之間，故也稱混流機為斜流機，比速度約在 250 到 1200 之間。
- (2) 安裝方式多採乾井安裝，在污水處理廠中應用於污水或污泥之輸送。

三、補充說明

- (1) 抽水機製造商在特定轉速下，依照抽水機不同直徑的葉輪，進行一系列流量及水頭的試驗，同時並量測抽水機所需之馬力數，及計算不同操作點的效率，將這些結果繪製在同一張圖上，這些性能曲線統稱為「抽水機特性曲線」。
- (2) 泵曲線可提供有關泵性能的資訊，其中 x 軸以流量為單位，y 軸以揚程為單位，除此外應包括效率、軸馬力和淨正吸水頭(NPSHr)；抽水機的效率是在特定操作條件下驅動抽水機所需的輸入功率與產生水功率之間的關係，依據抽水機性能曲線所標示的最佳效率點 (BEP)，可定義出最適合該抽水機連續操作的優選工作範圍 (Preferred Operating Range, POR)，依據美國 Hydraulic Institute 建議，一般離心式抽水機的 POR 為抽水機最佳效率點(BEP)流量的 70%至 120%，而抽水機製造商則會標示整個抽水機性能曲線的允許操作範圍(Allowable Operating Range, AOR)，AOR 範圍標示可以連續運行而不會嚴重影響泵的性能或壽命，惟使用壽命將低於 POR 操作範圍。
- (3) 另抽水機特性曲線上的每一點並非皆能作連續或長期運轉，當太靠近零流量之關閉水頭 (Shut-off head)，或在最佳效率點(BEP)右側最遠端的過流點(Runout point，為抽水機製造商允許之最大流量點)連續操作將會導致抽水機嚴重的損壞。選擇抽水機時，操作點越儘量靠近最佳效率點，當偏離最佳效率點越多時，會產生孔蝕及高溫現象並影響抽水機整體壽命。
- (4) 抽水機轉動軸要與驅動設備或葉輪連結，因此突出段和泵殼間存有間隙，因此需要在旋轉的軸與靜止的泵殼之間安裝軸封裝置，以防止雙向可能之洩漏。為增加操作穩定，目前多採機械軸封，由裝在轉動軸上的動環和固定在泵殼上的靜環組成，兩環形端面由彈簧力使之緊貼在一起達到密封目的。
- (5) 抽水機操作時，指針因壓力變動、震動或脈衝作用在壓力錶上可能造成劇烈抖動，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。
- (6) 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。
- (7) 為確保廠商採購抽水機之性能符合全廠操作需求，應訂定出廠檢驗時流量、揚程、馬力及效率之測試允許差異範圍，針對【進流抽水機】【污泥迴流機】【硝化液回流機】設計有流量精準控制需求者，則差異範圍不得為負值，以避免污水處理功能不符合功能計算需求。
- (8) 考量減少抽水機大修需求，電動機輸出軸、減速機輸入輸出軸之壽命，如應用於需長時間連續操作時其壽命規定應 $\geq 100,000$ 小時(如進流、污泥迴流；硝化液迴流等)；應用於非連續操作其設備規定則採 $\geq 50,000$ 小時。

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：本規範針對使用混流式抽水機及抽泥機制定(11218-1)。

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。

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。

註 4：訓練課程時數依設備操作維護複雜程度調整。

註 5：

- I. 抽水機製造商在特定轉速下，依照抽水機不同直徑的葉輪，進行一系列流量及水頭的試驗，同時並量測抽水機所需之馬力數，及計算不同操作點的效率，將這些結果繪製在同一張圖上，這些性能曲線統稱為「抽水機特性曲線」。
- II. 泵曲線可提供有關泵性能的資訊，其中 x 軸以流量為單位，y 軸以揚程為單位，除此外應包括效

率、軸馬力和淨正吸水頭(NPSHr)；抽水機的效率是在特定操作條件下驅動抽水機所需的輸入功率與產生水功率之間的關係，依據抽水機性能曲線所標示的最佳效率點 (BEP)，可定義出最適合該抽水機連續操作的優選工作範圍 (Preferred Operating Range, POR)，依據美國 Hydraulic Institute 建議，一般離心式抽水機的 POR 為抽水機最佳效率點(BEP)流量的 70%至 120%，而抽水機製造商則會標示整個抽水機性能曲線的允許操作範圍(Allowable Operating Range, AOR)，AOR 範圍標示可以連續運行而不會嚴重影響泵的性能或壽命，惟使用壽命將低於 POR 操作範圍。

- III. 另抽水機特性曲線上的每一點並非皆能作連續或長期運轉，當太靠近零流量之關閉水頭(Shut-off head)，或在最佳效率點(BEP)右側最遠端的過流點(Runout point)，為抽水機製造商允許之最大流量點，連續操作將會導致抽水機嚴重的損壞。選擇抽水機時，操作點越儘量靠近最佳效率點，當偏離最佳效率點越多時，會產生孔蝕及高溫現象並影響抽水機整體壽命。

註 6：

- I. 抽水機轉動軸要與驅動設備或葉輪連結，因此突出段和泵殼間存有間隙，因此需要在旋轉的軸與靜止的泵殼之間安裝軸封裝置，以防止雙向可能之洩漏。為增加操作穩定，目前多採機械軸封，由裝在轉動軸上的動環和固定在泵殼上的靜環組成，兩環形端面由彈簧力使之緊貼在一起達到密封目的。
- II. 動環與靜環均用硬質陶瓷材料製成，石墨、氧化鋁、碳化矽、碳化鎢等製成，機械軸封零組件選用應注意輸送介質、溫度、壓力及轉速，不阻塞式抽水機之動環及靜環多採用碳化矽或碳化鎢材質，另輸送液體為污泥或砂礫時，為避免泥或砂影響彈簧作動，須選用耐泥砂型。
- III. 雙機械軸封設計用於避免流體洩漏，採用兩個機械軸封，兩者之間一般有隔離液區域，共有三種配置：背對背、串聯(面對背)及面對面。

註 7：撓性聯軸器用來連接抽水機驅動裝置與抽水機本體的軸，在一定程度的軸向、角度偏差或端面位移時仍能正常的運作，可通過旋轉傳遞扭矩，在高速旋轉時，聯軸器也具有緩衝、減震的功能。

註 8：抽水機操作時，指針因壓力變動、震動或脈衝作用在壓力錶上可能造成劇烈抖動，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。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。

註 9：為確保廠商採購抽水機之性能符合全廠操作需求，應訂定出廠檢驗時流量、揚程、馬力及效率之測試允許差異範圍，針對【進流抽水機】【污泥迴流泵】【硝化液迴流泵】設計有流量精準控制需求者，則差異範圍不得為負值，以避免污水處理功能不符合功能計算需求。

註 10：耐磨環有密封及耐磨作用，主要是防止出口端介質倒流回進口端，同時可避免葉輪和泵殼直接接觸損壞，抽水機在運轉會因自然磨損、流體中含有固體物或葉輪晃動等原因，使耐磨環間隙變大或破裂，將降低抽水機的操作流量。

註 11：

- I. 滾動軸承壽命的定義為，在其中一個軸承軸承圈或滾動體上首次出現金屬疲勞(剝落或斷裂)跡象之前，軸承能夠達到的轉數或在一定轉速下的工作小時，設計額定負荷之 L-10 壽命指依據軸承載荷計算出可靠性為 90%的額定疲勞壽命。
- II. 考量減少抽水機大修需求，電動機輸出軸、減速機輸出入軸之壽命，如應用於需長時間連續操作時其壽命規定應 $\geq 100,000$ 小時(如進流、污泥迴流；硝化液迴流等)；應用於非連續操作其設備規定則採 $\geq 50,000$ 小時。

註 12：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。

註 13：檢驗頻率依工程需求訂定。

第 11315 章 沉水式污水泵

- 1 通則
- 1.1 本章概要

本章說明沉水式非阻塞型污水泵^{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/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、腳架、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沉水式污水泵之泵、自動著脫及導桿、【控制箱】、支撐、固定螺栓及電纜線和不銹鋼基礎螺栓、螺帽等相關附屬設備及所有必須之相關配件。
- 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 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 659 B7015 水泵檢驗法（總則）
 - (2) CNS 2147 C4050 電絕緣材料之分類
 - (3) CNS 2472 G3038 灰口鑄鐵件
 - (4) CNS 3270 G3067 不銹鋼棒
 - (5) CNS 4000 G3092 不銹鋼鑄鋼件
 - (6) 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
 - (7) CNS 5802 G3119 機械結構用不銹鋼鋼管
 - (8) CNS 11445-5 C1137-5 旋轉電機外殼保護等級分類(IP 碼)
 - (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) 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 特別品質熱鍛破素鋼棒
 - (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 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 德國電氣工程師協會(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【水量】及【壓力】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

2.1.1 所有的泵應配合系統操作壓力的需要，提供適當的流量、揚程、工作壓力、最低要求效率及電動機功率。本沉水式污水泵須符合於抽送含固體物之污水。

2.1.2 性能要求^{註5}

- (1) 泵與其驅動裝置的設計須可於正常情況下操作而不會產生孔蝕現象或破壞性振動。
- (2) 泵由指定之操作流量降低至指定之最低流量的操作過程中，本泵機組不得有不正常噪音、振動或未預期狀況。
- (3) 泵之揚程—流量曲線須為連續斜率之曲線且在全部運轉速度範圍內無任何造成不穩定(Hunting)現象的逆向(Reverse)斜率變化。
- (4) 定速泵選用之額定點應在泵揚程—流量曲線上最佳效率點之左側作為操作點，且整組泵於操作曲線區域內運轉時，電動機均不得有過負載現象，否則不予接受。
- (5) 泵如為變頻操作，選用之額定點應在泵揚程—流量曲線上最佳效率點之右側，變頻操作時操作範圍較大，亦可在最佳效率點操作。
- (6) 如泵出口設有電動閥，閥類開、閉須與泵連控，泵施工廠商負責該線路安裝，使其能符合流程控制說明所述之功能。
- (7) 本章之乾井非阻塞式泵除另有規定外應採雙機械軸封，軸封材質為碳化矽或碳化鎢，可採水封冷卻或油封冷卻（冷卻系統及其管線均由設備商負責提供）。如輸送液體為污泥或砂礫，抽水泵之機械軸封須選用耐泥砂型（Slurry Seal）。^{註6}
- (8) 電動機與抽水泵除另有註明者外，須以撓性聯軸器連結。^{註7}
- (9) 進出口應安裝隔膜式充油壓力錶計，並附有旋塞隔斷及排氣管。^{註8}
- (10) 廠商送審之泵揚程—流量曲線應符合關閉揚程需求，並通過額定點(含流量及揚程)，變頻操作泵應至少繪製變頻範圍內三組不同頻率之泵揚程—流量曲線
- (11) 出廠檢驗之泵揚程—流量曲線與送審曲線之數據誤差應符合下表規定，【進流抽水泵】【污泥循環泵】【硝化液迴流泵】設計有流量控制需求，則誤差不得為負值。^{註9}

軸馬力	軸馬力<15 Hp	15Hp<軸馬力<135Hp	軸馬力>135Hp
額定流量	±10%	±8%	±5%
額定揚程	±8%	±5%	±3%
額定馬力	-	+8%	+4%
額定效率	-	-5%	-3%

2.2 製造條件

2.2.1 主要規格及操作條件一覽表

編號	【 】
名稱	【 】
數量(台)	【 】
安裝位置	【 】
安裝深度	【 】M
設計最低操作揚程(m)	【 】
關閉揚程(m)	≥【 】
額定流量【CMM】或【CMH】	【 】
額定揚程(m)	【 】
【變頻操作於設計最低操作揚程之流量】	≤【 】%額定流量
最小通過粒徑(mm)	【50】
SS 濃度(mg/L) (依需求加註)	【8000】
最大轉速(rpm)	【1800】
參考馬力(HP)	≤【 】
額定點泵浦總效率(%)	≥【60】
單元控制盤	【需提供】或【無】
浮球液位開關	【需提供】或【無】
備註	【採變頻操作】

註：設備單元控制盤及浮球液位開關係指本設備廠商是否應提供本項設施。

2.3 構造及材質

2.3.1 構造

- (1) 葉輪須為密閉型非阻塞式(Non-Clog)，單吸入口，具【單葉或多葉輪葉片或渦旋或螺旋離心式】，且為整體鑄造並經精密加工，以消除轉動時發生振動之現象。
- (2) 電動機內須充填氣體或注入絕緣油，且須具備浸水及溫度過熱切斷裝置，且單元控制盤具有自動重置(Reset)功能，並可將故障訊號傳回控制室。
- (3) 除機房排水坑外，沉水式離心泵皆應附自動著脫及導桿，並於濕井邊設置可吊掛手動鏈條吊車之吊桿(材質為不銹鋼，由施工廠商配合原重量設計)，以利沉水泵吊裝。
- (4) 浮球液位開關另詳第 1342A 章「量測計」浮球液位開關之規定。
- (5) 每台出口管線上應安裝 100 mm 隔膜式充油壓力錶計，並附有旋塞隔斷及排氣管，設計操作壓力值約為壓力錶最大壓力值之 1/3。
- (6) 馬力超過(含) 100HP 之抽水泵，則應加裝軸承溫度感測器(應含連續類比輸出功能，且能外接顯示器顯示溫度數值)以及漏水檢測裝置。水位計除於單元控制盤可顯示外，並能經單元控制盤的 PLC 傳遞訊號至中控室顯示，以利即時監視及狀況處理。
- (7) 設備安裝位置如有防爆需求，相關電氣儀控之防爆等級至少需符合 Class I Division 1 Group C&D 或其他國際同等標準，污水沉水泵需為鼠籠感應式電動機，防爆等級同前述規定。
- (8) 【有防爆需求之設備，安裝前須提出危險場所國內相關主管機關相關防爆認證文件，如未能提出，雖經送審合格，不予採用。】

2.3.2 材質

- (1) 泵浦外殼材質為【FC 250(ASTM A48 Class 35)】等級，或優於前述規定並經機關認可之材質。
- (2) 葉輪材質為【鑄造不銹鋼 DIN 1.4308】或【ASTM A743 CF-8(不銹鋼材質 304)】，或優於前述規定並經機關認可之材質。
- (3) 泵需採用雙機械軸封，【碳化矽】或【碳化鎢】或經核可之材質。
- (4) 吊升鍊條之材質須為【不銹鋼材質 304】，且強度應能將泵拉升出濕井，長度須配合濕井深度調整。
- (5) 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，材質為【不銹鋼材質 316】或【不銹鋼材質 410】，或優於前述規定並經機關認可之材質。

2.3.3 軸承壽命^{註 11}

- (1) 電動機輸出軸、減速機輸出入軸於設計額定負荷之 L-10 壽命 $\geq$ 【50,000】或【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) 驅動裝置採電動機【直結】或【聯軸器】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。
- (4) 電動機
 - A. 電動機、外殼須為沉水式結構，其感應線圈能於密封環境下操作。電動機需為鼠籠感應式電動機。
 - B. 電動機內須充填氣體或充油注入絕緣油或乾式，且本身具有自動重置(Reset)過負載保護功能。
 - C. 【IP68】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)。
 - E. 電動機需通過 CSA、SAA、VDE 或相當機構之認證，符合 CSA、VDE、ASTM、IEC、EN、NSF、UL、FM 或相當規範之製造標準。
 - F. 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12}

- (1) 施工廠商應負責每組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) 沉水式抽水機內至少應設置含有馬達線圈之軸承溫度感測器(過熱跳脫保護開關)、漏水檢測裝置(洩漏偵測跳脫保護開關)及積時器(在單元控制盤上設置亦可)，除能將前項訊號傳送至現場單元控制盤顯示外，並能經單元控制盤的 PLC 傳遞訊號至中控室顯示，以利即時監視及狀況處理。
- (5) 本系統基本控制功能如下：
 - A. 在相關設備作動不正確時(過載、過溫或浸水)，設備應自動跳脫並產生警報至現場及中控室。
 - B. 高液位發出警報至現場及中控室。
 - C. 設置於同一濕井內之 2 組或兩組以上抽水機得共用一座控制盤，使抽水機能單台及 2 台運轉，並有自動交替運轉之功能。
 - D. 應於濕井內設置足夠數量之線纜【浮球開關】作為液位控制之用。
 - E. 應包括起動—停止開關、現場／遠方切換開關或手動—停止—自動切換開關。
- (6) 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，系統主控制盤之盤體型式，可依設備廠商之建議設計，須經送審同意後，始可據以施工。
- (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) 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

2.5 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 套全部襯墊(Gasket)。

(2) 1 套機械軸封。

(3) 1 套泵軸承(含電動機、污水泵本體等)

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）

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13}
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。
	泵浦外殼			
	葉輪			
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：性能檢驗證明或自主辦理檢驗。
	處理能力 (揚程、流量、效率測試)	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，至少須包含額定點、關閉揚程及同壓力下最大及最小水量等 4 點或額定點轉速下任 3 點，誤差須【依本章 2.2.7 節】。

2.7 二級品質管理

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13}
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：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
	泵浦外殼			
	葉輪			
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
	處理能力 (揚程、流量、效率測試)	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%

類別	項目	檢驗值	檢驗標準	頻率/辦理方式 ^{註13}
				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。

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師審核，工程師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，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，並經工程師之認可。
 - (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 ± 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，其容許偏差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

m/m 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
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	
	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		$> 1\text{M}\Omega$	
清水	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	

類別	項目	檢驗值	檢驗標準	頻率/辦理方式
測試	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 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)額定點揚程、流量測試	額定點揚程下，流量不低於額定流量【依現場環境條件換算】。

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

(1) 常見之電動抽水機種類主要有不阻塞式抽水機、渦旋式抽砂機及混流式抽水機等。

二、適用環境：

(1) 沉水抽水機(Submersible pump)-指抽水機整體機組含電動機皆安裝於沒水之區域。。

三、補充說明：

- (1) 不阻塞式抽水機是指抽水機葉輪經特殊設計，允許通過的固體物粒徑等於抽水機的出口尺寸。
- (2) 本章規範之抽水機採電動機驅動，污水用低壓抽水機(最高 60 m 輸出水頭)最大轉速建議不超過 1800 rpm，污泥用低壓抽水機(最高 60 m 輸出水頭)最大轉速建議不超過 1200 rpm；迴流污泥抽水機建議不超過 900 rpm。
- (3) 最小通過粒徑原則不低於 75mm，惟在較小規模處理廠要維持合理輸送量時，選用最小通過粒徑 75mm 可能會造成輸水量過大，可改採不低於 50mm

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：本規範針對使用非阻塞式抽水機制定。

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。

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。

註 4：訓練課程時數依設備操作維護複雜程度調整。

註 5：

- I. 抽水機製造商在特定轉速下，依照抽水機不同直徑的葉輪，進行一系列流量及水頭的試驗，同時並量測抽水機所需之馬力數，及計算不同操作點的效率，將這些結果繪製在同一張圖上，這些性能曲線統稱為「抽水機特性曲線」。
- II. 泵曲線可提供有關泵性能的資訊，其中 x 軸以流量為單位，y 軸以揚程為單位，除此外應包括效率、軸馬力和淨正吸水頭(NPSHr)；抽水機的效率是在特定操作條件下驅動抽水機所需的輸入功率與產生水功率之間的關係，依據抽水機性能曲線所標示的最佳效率點 (BEP)，可定義出最適合該抽水機連續操作的優選工作範圍 (Preferred Operating Range, POR)，依據美國 Hydraulic Institute 建議，一般離心式抽水機的 POR 為抽水機最佳效率點(BEP)流量的 70%至 120%，而抽水機製造商則會標示整個抽水機性能曲線的允許操作範圍(Allowable Operating Range, AOR)，AOR 範圍標示可以連續運行而不會嚴重影響泵的性能或壽命，惟使用壽命將低於 POR 操作範圍。
- III. 另抽水機特性曲線上的每一點並非皆能作連續或長期運轉，當太靠近零流量之關閉水頭(Shut-off head)，或在最佳效率點(BEP)右側最遠端的過流點(Runout point)，為抽水機製造商允許之最大流量點，連續操作將會導致抽水機嚴重的損壞。選擇抽水機時，操作點越儘量靠近最佳效率點，當偏離最佳效率點越多時，會產生孔蝕及高溫現象並影響抽水機整體壽命。

註 6：

- I. 抽水機轉動軸要與驅動設備或葉輪連結，因此突出段和泵殼間存有間隙，因此需要在旋轉的軸與靜止的泵殼之間安裝軸封裝置，以防止雙向可能之洩漏。為增加操作穩定，目前多採機械軸封，由裝在轉動軸上的動環和固定在泵殼上的靜環組成，兩環形端面由彈簧力使之緊貼在一起達到密封目的。
- II. 動環與靜環均用硬質陶瓷材料製成，石墨、氧化鋁、碳化矽、碳化鎢等製成，機械軸封零組件選用應注意輸送介質、溫度、壓力及轉速，不阻塞式抽水機之動環及靜環多採用碳化矽或碳化鎢材質，另輸送液體為污泥或砂礫時，為避免泥或砂影響彈簧作動，須選用耐泥砂型。
- III. 雙機械軸封設計用於避免流體洩漏，採用兩個機械軸封，兩者之間一般有隔離液區域，共有三種配置：背對背、串聯(面對背)及面對面。

註 7：撓性聯軸器用來連接抽水機驅動裝置與抽水機本體的軸，在一定程度的軸向、角度偏差或端面位移時仍能正常的運作，可通過旋轉傳遞扭矩，在高速旋轉時，聯軸器也具有緩衝、減震的功能。

註 8：抽水機操作時，指針因壓力變動、震動或脈衝作用在壓力錶上可能造成劇烈抖動，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。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。

註 9：為確保廠商採購抽水泵之性能符合全廠操作需求，應訂定出廠檢驗時流量、揚程、馬力及效率之測試允許差異範圍，針對【進流抽水泵】【污泥迴流泵】【硝化液迴流泵】設計有流量精準控制需求者，則差異範圍不得為負值，以避免污水處理功能不符合功能計算需求。

註 10：污水處理廠部分區域屬防爆空間，如抽水濕井或厭氧消化區域，這些空間內除甲烷外也會伴隨產生一氧化碳和硫化氫，有必要進行危險區域劃分，電氣儀控系統應採防爆設計並且選用防爆設備，以避免所使用之電氣機械設備具有點火源時，可能產生火災爆炸之危險。

註 11：

I. 滾動軸承壽命的定義為，在其中一個軸承軸承圈或滾動體上首次出現金屬疲勞(剝落或斷裂)跡象之前，軸承能夠達到的轉數或在一定轉速下的工作小時，設計額定負荷之 L-10 壽命指依據軸承載荷計算出可靠性為 90% 的額定疲勞壽命。

II. 考量減少抽水泵大修需求，電動機輸出軸、減速機輸出入軸之壽命，如應用於需長時間連續操作時其壽命規定應 $\geq 100,000$ 小時(如進流、污泥迴流；硝化液迴流等)；應用於非連續操作其設備規定則採 $\geq 50,000$ 小時。

註 12：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。

註 13：檢驗頻率依工程需求訂定。

第 11316 章 橫軸沉水式軸流污水抽水機

- 1 通則
- 1.1 本章概要
本章說明橫軸沉水式軸流污水抽水機^{註1}及其附屬設施之供應、安裝、試車、測試、檢(試)驗、計量計價等相關規定。
- 1.2 工作範圍
- 1.2.1 廠商應提供本章規範橫軸沉水軸流式污水抽水機本體及附屬設施之供應/安裝/測試/試車及供應商操作訓練課程等工作，廠商應按設計圖及本章規範規定，提供一切人工、材料(由機關供給者除外)、製造、機具、設備、搬運、安裝、安全防護等，在監造單位監督及指示下依照契約規定辦理。
- 1.2.2 設備全部組件除橫軸沉水式軸流污水抽水機本體應包括必需之附屬設施(如吊耳裝置、吊升鋼索或鍊條、自動著脫座及過牆管、【出口逆止舌閥或出口關閉閘門】、導桿系統、固定螺栓件、維修吊車架及捲揚機、電氣儀控線路及元件等)，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。
- 1.2.3 橫軸沉水式軸流污水抽水機本體包括外殼、葉輪、軸、軸封、軸承、驅動設備、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--計畫管理
- 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 15223 章--不銹鋼管及管件
- 1.3.11 第 16120 章--電線及電纜
- 1.3.12 第 16132 章--導線管
- 1.3.13 第 16221 章--電動機
- 1.3.14 第 16401 章--低壓配電盤
- 1.3.15 第 16266 章--變頻器
- 1.4 相關準則
- 1.4.1 中華民國國家標準(CNS)
- | | | |
|-----|---------------------|-------------------------------|
| (1) | CNS 659 B7015 | 水抽水機檢驗法(總則) |
| (2) | CNS 3270 G3067 | 不銹鋼棒 |
| (3) | CNS 4000 G3092 | 不銹鋼鑄鋼件 |
| (4) | 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 |
| (5) | CNS 8497 G3163 | 熱軋不銹鋼鋼片及鋼板 |
| (6) | CNS 8499 G3164 | 冷軋不銹鋼鋼片及鋼板 |
| (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 美國材料試驗協會(ASTM)
- | | | |
|-----|-----------------------|-------------|
| (1) | ASTM A36 | 結構碳鋼 |
| (2) | ASTM A108 Class C1144 | 冷處理碳鋼棒之品質標準 |
| (3) | ASTM A276 | 不銹鋼棒與型鋼 |
| (4) | ASTM A278 | 壓力容器用灰鐵鑄造物 |
| (5) | ASTM A322 Grade 4140 | 標準級合金鋼棒 |
| (6) | ASTM A576 Grade 1045 | 特別品質熱鍛碳素鋼棒 |
- 1.4.5 美國軸承製造商協會(ABMA)

- (1) ABMA L-10
- 1.4.6 美國水力學會標準(HI,Hydraulic Institute Standards)
- 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 德國電氣工程師協會(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 經由機關、監造單位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 施工廠商；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。
- 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。】【出具之檢驗報告須經工程司核可之第三公正單位提出。^{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，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【馬力數】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、規模或尺寸、連絡電話、電郵信箱)。
 - 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供應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【曝氣池、缺氧池、膜池】，能將污水連續輸送，須可為每日 24 小時連續運轉。
 - 2.1.2 抽水機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、最低要求效率及電動

機功率，須符合於抽送含固體物之污水。

2.1.3 性能要求^{註5}

- (1) 抽水機與其驅動裝置的設計須可於正常情況下操作而不會產生孔蝕現象或破壞性振動。
- (2) 抽水機由指定之操作流量降低至指定之最低流量的操作過程中，本抽水機機組不得有不正常噪音、振動或未預期狀況。
- (3) 如抽水機出口設有電動閘門，閘門開、閉須與抽水機連控，抽水機施工廠商負責該線路安裝，使其能符合功能需求。
- (4) 抽水機除另有規定外應採雙機械軸封，軸封材質為碳化矽或碳化鎢。
- (5) 廠商送審應繪製抽水機性能曲線，至少包括流量、揚程、轉速、馬力、效率及 NPSHr 等資訊，並應合併繪製系統曲線(繪製時可參考設計單位提供之系統曲線或依據整體系統自行核算)，
- (6) 如有變頻要求，繪製之抽水機性能曲線應至少繪製變頻範圍內三組不同頻率(含一組通過額定點及實際可操作之最大、最小)之抽水機揚程—流量曲線。

2.2 製造條件

2.2.1 型式：應為橫軸沉水式軸流抽水機。

2.2.2 本設備須依照設計圖及下列條件設計：

編號	【 】
名稱	【硝化液迴流抽水機】
數量	【 】(每池【 】組，庫存備用【 】組)
額定流量(m ³ /day)	【 】
額定揚程(m)	【 】
槳葉直徑(mm)	≥【 】
最大轉速(rpm)	≤【 】
參考馬力(Hp)	≤【 】
額定點效率(%)	≥【 】
安裝水深(m)	【 】
出水過牆管直徑(mm)	【依廠商設備選型】
單元控制盤	【 】
備註	【附自動著脫裝置及吊桿】 【採變頻操作】
註：單元控制盤係指本設備供應商是否應提供本項設施。	

2.3 構造及材質

2.3.1 構造

- (1) 沉水軸流式污水抽水機為完全沉浸於水中，採【二或三】槳葉式葉輪鎖接於軸端，能在本規範指定之操作總揚程範圍及浸水深度內不發生孔蝕，過度噪音及振動情形。
- (2) 強度：機殼、構造物、機製零件及驅動設備等，應於額定操作範圍內應可連續運轉。
- (3) 軸承應為抗磨型，須為重負荷型永久油脂潤滑，其採用之規格應能承受抽水機運轉時之最大軸向及徑向推力，並不得將上述推力傳至電動機。
- (4) 軸封採用雙機械軸封，其間並應有一油室以提供潤滑。
- (5) 電動機須具備浸水及溫度過熱切斷裝置，並可將故障訊號傳回控制室。
- (6) 【應附出口逆止舌閥或出口關閉閘門】^{註6}。
- (7) 應附自動著脫及導桿，並於濕井邊設置可吊掛手動鏈條吊車之吊桿(材質為不銹鋼，由施工廠商配合原重量設計)，以利沉水抽水機吊裝，抽水機著脫應可充份承受因轉動攪拌而產生之軸向推力。
- (8) 應附維修吊車架，每【2】組抽水機安裝一只維修吊桿座，由施工廠商提供及施作，並提供一套手動可移動式捲揚機(曲柄式含不銹鋼吊索)及【2】套可移動式吊車架，最小承載：選用最大機型重量×1.2 倍(至少大於 500kg)。

2.3.2 材質

- (1) 抽水機泵浦外殼材質為【鑄鐵 ASTM A48 Class 35 或 FC-250 或不銹鋼 SUS 304 或 SUS 316 材質】等級，或優於前述規定並經機關認可之材質。
- (2) 葉輪材質為【不銹鋼 316 或 316L】或優於前述規定並經機關認可之材質。
- (3) 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，材質為【不銹鋼

材質 316】或【不銹鋼 431 或不銹鋼 329 或不銹鋼 410】，或優於前述規定並經機關認可之材質。

- (4) 抽水機需採用雙機械軸封，【碳化矽】或【碳化鎢】或經核可之材質。
- (5) 出水過牆管及【出口逆止舌閥或出口關閉閘門】材質為【不銹鋼 304】等級，或優於前述規定並經機關認可之材質。
- (6) 導桿及吊升鍊條之材質須為【不銹鋼材質 304】，且強度應能將抽水機拉升出濕井，長度須配合濕井深度調整。
- (7) 吊桿座及吊車架材質為【SUS304】或【SS410 + 熱浸鍍鋅鋼】。

2.3.3 軸承壽命^{註7}

- (1) 電動機輸出軸、減速機輸入輸出軸於設計額定負荷之 L-10 壽命 $\geq$ 【50,000】或【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) 驅動裝置採電動機【直結】。
- (2) 電動機
 - A. 電動機、外殼須為沉水式結構，其感應線圈能於密封環境下操作。電動機需為鼠籠感應式電動機。
 - B. 電動機內須充填氣體或充油注入絕緣油或乾式，且本身具有自動重置 (Reset) 過負載保護功能。
 - C. 【IP68】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)。
 - E. 電動機需通過 CSA、SAA、VDE 或相當機構之認證，符合 CSA、VDE、ASTM、IEC、EN、NSF、UL、FM 或相當規範之製造標準。
 - F. 其餘性能需符合第 16221 章之規定。

2.3.5 螺栓固定件

螺栓、錨釘、螺帽及墊片等均由設備製造廠商提供，材質需為不銹鋼 304，且具足夠強度以符合運轉需求。

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製造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}

- (1) 施工廠商應負責每組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，均須由設備供應廠商提供及設置，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) 應設置含有馬達線圈之溫度感測器(過熱跳脫保護開關)、漏水檢測裝置(洩漏偵測跳脫保護開關)及積時器(在單元控制盤上設置亦可)，除能將前項訊號傳送至現場單元控制盤顯示外，並能經單元控制盤的 PLC 傳遞訊號至中控室顯示，以利即時監視及狀況處理。
- (5) 本系統基本控制功能如下：
 - A. 在相關設備作動不正確時(過載、過溫或浸水)，設備應自動跳脫並產生警報至現場及中控室。
 - B. 設置於同一濕井內之 2 組或兩組以上抽水機得共用一座控制盤，使抽水機能單台及 2 台運轉，並有自動交替運轉之功能。
 - C. 應包括起動—停止開關、現場／遠方切換開關或手動—停止—自動切換開關。
 - D. 【採用出口關閉電動閘門，應配合各台抽水機作動，進行自動啟動或關閉】。
- (6) 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，系統主控制盤之盤體型式，可依設備供應廠商之建議設計，須經送審同意後，始可據以施工。
- (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) 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 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 套全部襯墊(gasket)。
- (2) 1 套抽水機軸承。
- (3) 1 套機械軸封。

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)

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%	
	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。
	抽水機浦外殼			
	葉輪			
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：性能檢驗證明或自主辦理檢驗。
	處理能力 (揚程、流量、效率測試)	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，至少須包含額定點。

2.7

二級品質管理

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 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：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
	抽水機浦外殼			
	葉輪			
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
	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。

除開關箱、控制箱、馬達控制中心、抽水機及電動機等設備外，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師審核，工程師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) 承包人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) 設備製造廠家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，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，並經工程師之認可。
- (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) 設備供應商應提供錨錠螺栓、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製造廠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 $\pm 2\text{mm}$ ，高程偏差 $-0\sim +5\text{mm}$ 。
- 預埋式錨錠螺栓使用於柱基基礎時，其容許偏差為中心線或位置偏差 $\pm 5\text{mm}$ ，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 $\pm 10\text{mm}$ ，底部高程 $-20\sim +10\text{mm}$ 。
- 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 $\pm 0.05\text{mm}$ 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) 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	
	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		$> 1\text{M}\Omega$	
清 水 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 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。	運轉時電流值不得超過額定電流。
(2) 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) 額定點揚程、流量測試】	【額定點揚程下，流量不低於額定流量(依現場環境條件換算)】

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

- (1) 軸流抽水機靠旋轉的葉輪對液體產生的作用力使液體沿軸線方向輸送的抽水機
- (2) 軸流抽水機，依葉輪軸安裝方向有豎軸式、橫軸式，依驅動設備安裝位置有乾井及沉水式。
- (3) 本規範適用為橫軸沉水式軸流污水抽水機，其功能主要在將曝氣池硝化液水平推流至缺氧槽進行脫硝，常裝置於生物曝氣池末端。

二、適用環境：

- (1) 沉水抽水機(Submersible pump)-指抽水機整體機組含電動機皆安裝於沒水之區域。
- (2) 本規範適用於經攔污及初步沉澱後之污水。

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、設備製造商意見。

二、規範章節附註說明

註 1：本規範針對使用橫軸沉水式軸流污水抽水機制定。(11316-1)

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。(11316-1)

註 3：製造廠應具備檢驗設備功能之設施為設計選項，應與設備製造商確認。(11316-1)

註 4：訓練課程時數依設備操作維護複雜程度調整。(11316-1)

註 5：抽水機製造商在特定轉速下，依照抽水機不同直徑的葉輪，進行一系列流量及水頭的試驗，同時並量測抽水機所需之馬力數，及計算不同操作點的效率，將這些結果繪製在同一張圖上，這些性能曲線統稱為「抽水機特性曲線」。(11316-3)

註 6：橫軸沉水式軸流污水抽水機如安裝於池牆過牆管直接對外排放，當設置多台機組時，未作動之抽水機會有流體逆流，因此須於初設置逆止裝置(如逆止閥或逆止片)，也可在每台出口設置關閉閘門，配合作動抽水機開啟閘門，未作動機組之出口閘門則關閉。(11316-3)

註 7：(11316-4)

I. 滾動軸承壽命的定義為，在其中一個軸承軸承圈或滾動體上首次出現金屬疲勞(剝落或斷裂)跡象之前，軸承能夠達到的轉數或在一定轉速下的工作小時，設計額定負荷之 L-10 壽命指依據軸承載荷計算出可靠性為 90%的額定疲勞壽命。

II. 考量減少抽水機大修需求，電動機輸出軸、減速機輸出入軸之壽命，如應用於需長時間連續操作時其壽命規定應 $\geq 100,000$ 小時(如進流、污泥迴流；硝化液迴流等)；應用於非連續操作其設備規定則採 $\geq 50,000$ 小時。

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。(11316-4)

註 9：檢驗頻率依工程需求訂定。(11316-5~6)

第 11352 章 圓型刮泥機-中央驅動半橋單吸泥管式

- 1 通則
- 1.1 本章概要

本章說明【二次沉澱池】之半橋式中央驅動單吸泥管圓型刮泥機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必需之附屬設備等，如中心柱、主軸旋轉箱及支撐、平衡臂架及刮泥鈹、二次擋鈹、內分水槽、污泥收集管、走橋及操作平台(含不銹鋼欄杆)、支撐鋼樑、驅動設備、過載保護裝置及其他必要之配件，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 圓型刮泥機附屬設施包含【浮渣噴嘴】、【位置開關】、【排水管及管塞】、【浮渣刮鈹】、【浮渣擋鈹】、【浮渣貯斗】、【浮渣管】、【溢流堰】、必要之固定支撐、操作維護必要工具、備品及其它所有必須之相關附屬設備等
- 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 01451 章--品質計畫
 - 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 16120 章--電線及電纜
 - 1.3.11 第 16132 章--導線管
 - 1.3.12 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 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)
 - 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 D570	塑膠製品之吸水性檢驗法
(2) ASTM D638	塑膠製品之拉伸性能試驗法
(3) ASTM D785	洛氏硬度試驗法
 - 1.4.4 抗摩擦支承生產者協會(ABMA：Anti-Friction Bearing Manufacturers Association)
 - (1) ABMA L-10
 - 1.4.5 不銹鋼材質
 - (1) SUS 316：符合 JIS SUS316、ASTM TP316，或 UNS S31600。
 - (2) SUS 304：符合 JIS SUS304、ASTM TP304，或 UNS S30400。
 - 1.4.6 主管機關頒布實施之法令規章和技術規則
 - 1.4.7 經由工程師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。
- 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。
- 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【刮泥機直徑】不小於【】m 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
本圓型刮泥機設備特別針對處理廢(污)水處理廠之沉澱污泥而設計，可適合連續操作，長期曝露於污水之環境。本裝置之型式為中央驅動【虹吸式】^{註2}，【曝氣池之出流水】進入二次沉澱池，由中心柱之出水口流出，經由內分水槽周圍調節擋板之分水閘門及位於較深處之二次擋板，使原水均勻地分佈於沉澱池內。內分水槽^{註3}必須能引導水流使其在池內形成螺旋狀流動，當進流水流至二次擋板周圍時，流體動能趨近於零，沉降之污泥藉污泥管【吸泥系統以重力流或壓差方式至迴流污泥抽送站濕井，再由污泥泵浦返送至曝氣池，或抽送至污泥池】。
- 2.2 製造條件
- 2.2.1 設計方式：
- (1) 所有結構元件均需依照 AISC 標準設計，且其設計強度足以在承受最大或尖峰扭矩時，不會產生不當之變形。
 - (2) 連續操作扭矩：同 AGMA 設計扭矩之定義，即假設驅動設備一年 365 天，一天 24 小時，連續操作運轉 20 年，該設備可承受之連續驅動扭矩。

- (3) 警報扭矩：當扭矩負荷上昇至某點時，設備發出警報聲響，警報扭矩定義為【120%】的連續操作扭矩。
- (4) 跳脫扭矩：當扭矩負荷過大而觸動跳脫開關並立即切斷機組動力之扭矩值，跳脫扭矩不可小於連續操作扭矩的【140%】。
- (5) 沉積於池底之污泥，經由連續旋轉之污泥收集機構與迴流污泥泵系統之共同操作下予以去除。經由污泥收集機構集泥管與孔口的設計所達成之水力平衡以及控制孔口之水頭損失等作用(例如藉由水位壓差經提流斯克閥重力排泥)，使污泥均勻穩定從池底去除。
- (6) 中央進流口及支柱之設計必須足以支撐驅動機構、污泥收集機構、浮渣收集臂、各系統管線、走橋鋼樑等荷重。所有驅動齒輪須安裝於水面上，並採用完全閉封之油潤滑。主軸旋轉驅動箱、各污泥收集臂與其連接支撐構件之設計強度，在 AISC 之允許應力範圍內須能承受【200】%連續操作扭矩。
- (7) 驅動設備之最大或尖峰扭矩以【2】倍的 AGMA 正齒輪等級扭矩計算值，或以【3】倍之 AGMA 渦齒輪等級扭矩計算值為基準，選擇其中較低之扭矩。

2.2.2 型式

(1) 刮泥機須能在設計圖說所示及下列條件下順利操作：

編號	【 】
名稱	圓型刮泥機
數量(組)	【 】
每池內徑(m)	【 】
中心柱參考水深(m) ^{註4}	約【 】
邊牆參考水深(m) ^{註5}	約【 】
污泥收集管數目	【 】
最大進流量(CMD) ^{註6}	【 】
平均進流量(CMD) ^{註7}	【 】
最大迴流污泥量(CMD) ^{註8}	【 】
污泥收集管最大流速(m/sec) ^{註9}	≤【1.2】
污泥濃度(mg/L) ^{註10}	【1,500~3,500】
池底面斜率(%) ^{註11}	約【0.5】
連續操作扭矩(kg-m) ^{註A}	≥【 】
參考馬力(Hp) ^{註A}	【 】
刮泥機最大周邊速度(m/min) ^{註12}	≤【3.0】
安裝位置	【二次沉澱池】【詳圖 】

2.3 構造及材質

2.3.1 進流結構

- (1) 包括中心柱與進流分水井，中心柱為一鋼製中空圓柱，其基座以法蘭型式固定於池底之混凝土結構上，柱體頂端亦以法蘭型式固定支撐刮泥機構、驅動機構及走橋橫樑，且需配置數個孔口將中心柱混合液排放至進流分水井，進流分水井其構造包含一組內分水槽^{註3}與外圈之同心二次擋板，進流分水井與其支撐件之設計強度足以承受當進流井滿水而沉澱池為空池時所產生之負荷作用力，而仍能保持其操作穩定與安全且不產生變形，反之亦然（即當沉澱池為滿水時，而進流井為全空之情況）。
- (2) 二次擋板須支撐於走橋構件上，若有需要則增加支撐構件補強；旋轉型二次擋板須支撐於主軸旋轉驅動箱上。
- (3) 二次擋板尺寸詳設計圖。
- (4) 中央進流口及支柱之設計必須足以支撐驅動機構、污泥收集機構、浮渣收集臂、各系統管線、走橋鋼樑等荷重。
- (5) 中心柱、二次擋板：材質為【不銹鋼材質 304】鋼板，厚度至少須為【3】mm。中央出水岐管及平行於池底之污泥集管：材質為【不銹鋼材質 304】。

2.3.2 主軸旋轉驅動箱（Drive Cage）：扭矩須由驅動單元經由主軸旋轉驅動箱傳至污泥收集管及其臂架與浮渣刮除裝置。主軸旋轉驅動箱需具足夠強度，可承受【2】倍連續扭矩負荷下所產生之應力。

2.3.3 污泥收集機構 (Sludge Collector Mechanism):

- (1) 污泥收集裝置的組成元件包括一只旋轉鋼製中央出水岐管及平行於池底之鋼製集管，鋼製集管上附有一系列之入流孔口及刮泥底鈸，當其旋轉一圈即可清除全部之池底沉積物，刮泥底鈸需妥善固定於鋼製集管上並延伸至池底。
- (2) 刮泥機之設計為連續操作，亦可作間歇操作，為保持污泥於鋼製矩形傾斜集管內之均勻排放速度，其尺寸將由池心之最大處沿池體外緣逐漸縮小。污泥收集管不可使用標準管材或加大尺寸之成型管材。
- (3) 刮泥機以鋼桁架支撐於主軸旋轉驅動箱上，用以固定集管水平與垂直面之定位。污泥刮泥臂架須可承受支臂在均勻負荷作用下所產生之【2】倍連續操作扭矩。此外，每支臂架設計可承受單點負荷作用於臂架末端上所產生之跳脫扭矩 (Cutout Torque)。鬆緊螺旋扣、牽索纜繩與其他類似之支撐配件不得用於支撐本刮泥臂架。
- (4) 為使收集較低污泥層時所造成之攪動最小，矩形集管的縱軸剖面須與池底保持【45°】角度，其前緣向前延伸並以【45°】角向下伸展【5】cm 成為一體成形之平穩槳板，以引導污泥至孔口之影響面積上。氯丁橡膠 (Neoprene) 之刮泥底鈸背以鋼鈸支撐固接於槳板上，其上附有長形孔槽，以便調整垂直方向高度。進流孔口尺寸於靠近池心處最小，越向外緣逐漸擴大，其加工尺寸須精確穿鑿，靠近中心側之集管末端需以法蘭型式與中央出水岐管相連。
- (5) 沉積於池底之污泥，經由連續旋轉之污泥收集機構與迴流污泥泵系統之共同操作下予以去除。經由污泥收集機構集管與孔口的設計所達成之水力平衡以及控制孔口之水頭損失等作用，使污泥均勻穩定從池底去除。
- (6) 設備廠商須供給池底 1:3 水泥砂漿施工之刮鈸，俾利用刮泥機之旋轉施工，以保持刮鈸與池底之間距為固定。水泥砂漿之散佈施工時設備廠商須到場配合土木施工廠商，確保刮泥機運轉無虞。
- (7) 刮泥機鋼桁架：所使用之桁架需為箱型或三角型之桁架，材質為【不銹鋼材質 304】，其斷面厚度不得小於【6】mm。

2.3.4 驅動裝置

- (1) 驅動設備需包括電動齒輪電動機、蝸齒輪或行星齒輪、蝸輪減速機、轉盤型主正齒輪、驅動裝置基座、連軸器殼、鋼製滾輪驅動鍊條與過負載扭矩保護系統裝置。驅動機構安裝於進流柱體上，其上方放置正齒輪箱並承受走橋上之均勻負荷與移動負荷。所有驅動齒輪須安裝於水面上，並採用完全閉封之油潤滑。
- (2) 齒輪電動機 (Gear Motor)：驅動電動機轉速不得大於【1800】RPM，並依【AGMA】、【DIN】或【CNS】之規定使用【II 級連續】負載設計，為重負荷型。動力需經由渦輪、直接式或行星齒輪減速機驅動刮泥設備。若採用驅動鍊條時需加裝可拆卸式護罩，其厚度至少為【14】gage 之熱浸鍍鋅鋼材，並遵照 OSHA 標準製作。
- (3) 過載扭矩保護裝置：刮泥機驅動機構需配備過載保護與警報系統裝置，其過載保護裝置需可量測齒輪軸上的推力，並可顯示作用於刮泥機構上之負荷大小，顯示器讀數可直接走橋上讀取，扭矩表示方式為 kg-m 數或連續操作扭矩百分比數，其指示範圍能含蓋【200】%之連續操作扭矩。過載保護裝置須附設有兩只開關。當扭矩負荷達到【100】%連續操作扭矩時，啟動警報及跳脫開關以切斷整組動力，而當其無法正常作動時而達到【120】%連續操作扭矩時，則再次啟動警報及跳脫開關（常閉接點，Normally Closed）。當設備達到【140】%連續操作扭矩時，一只【NEMA 4X】規格之極限開關則立即並立即切斷機組動力。
- (4) 小齒輪 (Pinion Gear)：驅動內部正齒輪 (Spur Gear) 之小齒輪 (Pinion) 與其輪軸 (pinion shaft) 須採用經熱處理之合金鋼。
- (5) 正齒輪組 (Spur Gear Assembly)：正齒輪組外殼需為鑄鐵材質，或優於前述規定並經機關認可之材質。
- (6) 過載保護裝置：此過載保護裝置於防水等級之不銹鋼外殼，或優於前述規定並經機關認可之材質製造外殼內。
- (7) 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。

(8) 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。

2.3.5 浮渣刮板與浮渣貯斗

(1) 浮渣刮除臂架由鋼材構成，隨主軸旋轉箱或刮泥臂架旋轉，刮板須水平裝設，沿水面刮除浮渣至池邊之浮渣斗，再排至浮渣抽送站。不銹鋼浮渣擋板應由可調整不銹鋼支架所支撐，其與槽壁有適當之間距，並須能配合浮渣刮板使用。浮渣斗前後須設有位置開關(position switch)，當浮渣刮板到達浮渣斗前時可打開回收用水電磁閥沖水至浮渣斗，當浮渣刮板離浮渣斗後，電磁閥關閉(以定時器控制，時間可調整)。本設施需配備相關之浮渣清除裝置，以清除【內分水槽與二次擋板間內環區域表面以及二次擋板與浮渣擋板間外環區域水面】之浮渣。

(2) 浮渣刮板、浮渣刮除臂架、浮渣擋板與浮渣貯斗：浮渣設備所用之鋼材材質為【不銹鋼材質 304】，其厚度不得小於【4】mm。浮渣刮板與浮渣擋板及與浮渣斗之接觸面，應附裝合成橡膠(如 NEOPRENE，或優於前述規定並經機關認可之材質)。

2.3.6 出水溢流渠

應為不銹鋼【不銹鋼材質 304】製成，溢流渠支撐以【錨錠螺栓】或【膨脹螺栓】固定於混凝土內。【三角型堰】必須為一適當尺寸及數量(詳設計圖)以操作最大之流量。

2.3.7 走橋與操作平台

(1) 刮泥機上方設有鋼製走橋，並利用熱浸鍍鋅鋼樑保持走橋結構的穩固。走橋與操作平台之設計強度須能承受【250】 kgf/m^2 ^{註A}以上之活荷重，在滿載活荷重與靜荷重的雙重作用下，所產生之撓曲變形不可超過跨距長度之【1/360】。全組走道高程相同，並支撐於中心支柱結構上之驅動機構平台上。走橋走道表面至少【1.0】m 寬之【熱浸鍍鋅密格柵蓋板】，走道與操作平台兩側須設置不銹鋼欄杆(詳設計圖)。驅動裝置周圍須安裝相同之走道設施作為操作平台，操作平台尺寸至少須【200cm x 200cm】。浮渣噴灑系統需安裝於鋼樑結構上。

(2) 走橋與操作平台：材質為【熱浸鍍鋅構鋼】。

2.3.8 污泥採樣器

施工廠商需提供一組攜帶式污泥採樣器，其由幾支【20】mm 直徑螺紋接頭之透明塑膠管所組成，每段管長【1.5】m，最頂端管繫有一條尼龍繩，而最末端管底端則裝有一只浮球閥，當採樣器插入沉澱池時，浮球閥會打開，池內底泥將會流入管內，當採樣器上提時，浮球閥會自動關閉，管內之採樣底泥則會留於管內。本採樣器包括頂段管，末段管與 2 支延伸管，管上每隔【30】cm 需做標記，同時亦需提供 1 只樣品攜帶箱。

2.3.9 保護層

除不銹鋼鐵件，所有鋼鐵件表面須作熱浸鍍鋅及塗裝處理，塗裝表面須依規範相關規定於工廠出廠前塗裝適合母材表面之底漆，其他雜項金屬零件如撐架(Bracket)鉸鏈(Hinge)與固定材(Clips)等須於成型完成後再經熱浸鍍鋅處理。

2.3.10 保護裝置及控制介面

驅動裝置需附【電子式】過載保護裝置，以防止過負荷運轉且中控室能顯示相關警報，如 2.3.4(3)所述。

2.3.11 材質除另有註明者外，其餘採用【不銹鋼材質 304】製造辦理。

2.3.12 【軸承壽命^{註13}】

(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)。

2.4 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.材質應為不銹鋼材質【304】。

- (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】

每組刮泥機至少須提供下列項目：

- (1) 【1 套-除轉盤軸承外之驅動單元所有軸承與軸承封環。】

- (2) 【1 套-驅動單元之全部襯墊。】

- (3) 【1 套-污泥排放歧管氯丁橡膠封環(Neoprene seal rings)。】

- (4) 【1 套-污泥及浮渣之橡膠刮版及刮片各 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) 1 套維修工具(含現場拆卸送修及更換消耗品工具 1 組)。

- (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15}
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	
材質	本體、中心柱、二次擋板、刮泥機鋼桁架、浮渣刮板、浮渣刮除臂架、浮渣擋板、浮渣貯斗、出水溢流渠、走橋、操作平台	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
	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，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15}
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%	
	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	依送審核定資料	依送審核定資料	

類別	項目	檢驗值	檢驗標準	頻率/辦理方式 ^{註15}
	膜厚			
	設備型式型號	依送審核定資料	依送審核定資料	
材質	本體、中心柱、二次擋飯、刮泥機鋼桁架、浮渣刮飯、浮渣刮除臂架、浮渣擋飯、浮渣貯斗、出水溢流渠、走橋、操作平台	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

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師審核，工程師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，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，並經工程師之認可。
 - (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) 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。

- (2) 池槽需注滿至設計水深後辦理試車。
- (3) 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。
- (4) 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	
	軸承溫升	依送審核定資料	溫升 $\leq 40^{\circ}\text{C}$	
	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	
	軸水平、垂直度測試	依送審核定資料	與原廠標準相同	
	軌道平整測試	依送審核定資料	與原廠標準相同	

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 功能測試

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)連續運轉測試。	每一池子須注滿【清水】至操作液位，以最高速度連續運轉至少 24 小時，於運轉測試期間，不得有任何停機、過負載扭矩、機件彎曲或不穩定現象發生，施工廠商每【3hr】紀錄扭矩值並對照驅動機構上之扭矩指示器與馬達各相位電流值(全部使用三相電流)。若設備發生過負載扭矩或機件彎曲等不正常之運轉現象導致測試失敗，將視為不合格。
(3)保護裝置測試。	驅動裝置需附電流過載保護裝置，以防止過負荷運轉，於超過 100%額定扭矩(審查核定值)操作電流值時，中控室啟動高扭矩警報，超過 120%額定扭矩操作電流值時，中控室啟動高扭矩跳脫故障警報並切斷該驅動設備動力。

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

- (1) 圓型刮泥機有其他不同型式，可依照(1)進水(整流)、(2)集泥、(3)排泥、(4)驅動方式而不同。
- (2) 進水方式:一般圓型沉澱池進流水注入方法分為(1)中央進水式及(2)周邊進水，中央進水之進流管可為水平管或豎管，其周圍皆有設置圓筒形整流板；周邊進水則為利用進流渠道底部開孔來配水，或利用在進流通道單向注水使產生螺旋流型式來配水。
- (3) 集泥方式:圓型沉澱池利用迴轉式刮泥機，以池中央支柱為軸心迴轉，將污泥往中央刮除。
- (4) 排泥機制:可採犁式、螺旋曲線的刮泥葉片、鏈條和刮板或水力吸入系統。如當採用圓型沉澱池直徑大於 20 m 以上時，為考量污泥濃度均勻、避免老化等因素，可選擇採用雙吸泥管，或多吸泥管式。
- (5) 驅動方式，可以分為(1)中央驅動式及(2)周邊驅動式。中央驅動式另依照支撐方式，可以分為(1)橋面支撐式(全橋式，主要用於直徑<15 m 之圓型沉澱池)及(2)中心柱支撐式(半橋式，主要用於直徑>15 m 之圓型沉澱池)。
- (6) 本章所指之圓型刮泥機，採中央驅動，水流方向由中心柱之出水口流出，經由內分水槽周圍調節擋板之分水閘門及位於較深處之二次擋板，使原水均勻地分佈於沉澱池內。本系統必須能引導水流使其在池內形成螺旋狀流動，當進流水流至二次擋板周圍時，流體動能趨近於零，沉降之污泥藉污泥管吸泥系統重力流至迴流污泥抽送站濕井，再由污泥泵浦返送至曝氣池，或抽送至污泥池。
備註: 1.內分水槽(Energy Dissipating Inlet)周圍調節擋板主要功能為消能及均勻分水，其擋板上各個消能出水孔口之尺寸應使平均出流速度於最大流量時達到 0.75m/s 以下、平均流量時則符合 0.30~0.45m/s 之範圍，並使水流導向二次擋板(或稱進水井，Inlet Well)之上部 0.5~0.7m 處，形成向下之水流。進水井尺寸應使最大向下水流不超過 0.75m/s，且其深度應至少位於消能出水孔口以下約 1m 處。
- (7) 圓型刮泥機所設置之池底坡度建議 5~10%，若有考量因溫度或載重造成的結構變位量，可設置伸縮縫因應。
- (8) 為避免出水水質不佳，圓型刮泥機應有刮浮渣設備、浮渣輸送或浮渣攔除設備。
- (9) 圓型沉澱池進流應具防止污水滯留、亂流及偏流功能。

二、控制功能說明

- (1) 控制方式有變頻器、電磁閥。
- (2) 刮泥機 24 小時連續運轉，並設現場開關及高扭矩開關，當刮泥機扭矩過高自動關閉。
- (3) 二沉池底部污泥以吸泥管採壓差方式流至污泥匯流井，調整提流斯克閥控制排泥量，污泥經污泥匯流井收集後流至迴流污泥井，並以迴流污泥泵將部份二沉污泥迴流至生物處理池。迴流污泥泵採交替運轉，可設定啟動順序，自動控制時，依所設定之迴流污泥比/量與進流抽水機出口流量計偵測值計算迴流污泥量，由迴流污泥泵出口流量計偵測值，以中控室 PLC 控制迴流污泥泵啟動台數及轉速，輸送適量之活性污泥至迴流污泥混合槽。
- (4) 廢棄污泥泵採交替運轉，互為備用，以中控室 PLC 控制廢棄污泥泵啟動間隔及運轉時間(可調)，所輸送之污泥經電磁流量計計量，當達到設定流量(可調)或設定時間時即停止廢棄污泥泵，以將定量之污泥廢棄至指定單元。
- (5) 迴流污泥井設有液位開關，當達高液位時中控室發出高液位警報，可能原因為二次沉澱池提流斯克閥出口高度太低、迴流污泥比設定太小或迴流污泥泵故障所致，需派員至現場作相關之調整；當達低液位時中控室亦發出低液位警報，此時將停止迴流污泥泵、廢棄污泥泵之操作，此時應校核迴流污泥、廢棄污泥量是否過大或至現場瞭解提流斯克閥是否阻塞或出口高度太高之狀況。
- (6) 浮渣噴集水控制閥除了與刮泥機位置開關連動以達自動噴水功能外，亦可由操作人員視浮渣流動情形開啟浮渣噴集水控制閥沖刷浮渣。
- (7) 浮渣井水位達高液位時，可以手動或自動方式啟動浮渣井排水泵將過篩水至二沉池匯流井，低液位停止浮渣井排水泵運轉，。
- (8) 迴流及廢棄污泥泵主管上均設有電磁流量計，量測迴流及廢棄污泥量。
- (9) 儀錶及控制
 - A. 現場控制-具刮泥機、迴流及廢棄污泥泵切換控制位置(遠端控制/近端控制)及控制開關(啟動/停止)、浮渣井排水泵切換控制(手動/停止/自動)及控制開關(啟動/停止)、浮渣噴集水控制閥切換控制(手動/停止/自動)及控制開關(開啟/關閉)。

- B. 中控室控制-具刮泥機、迴流及廢棄污泥泵控制開關(啟動/停止)、迴流污泥泵轉速控制、迴流污泥比、啟動順序調整設定；具廢棄污泥泵開啟間隔、運轉時間及輸送量控制設定。
- C. 迴流污泥井設液位開關。
- D. 二次沉澱池污泥厚度計及傳訊指示器。
- E. 刮泥機裝設高扭力開關。
- F. 迴流污泥泵出口主管線裝設電磁流量計及傳訊指示器；廢棄污泥泵出口主管線裝設電磁流量計及傳訊指示器。
- G. 浮渣井內裝設液位開關。

三、保護警示

(1) 警報及指示

- A. 濃縮機設有故障警報。
- B. 現場指示-具迴流及廢棄污泥流量值指示(FI)、迴流污泥泵轉速指示(SI)。
- C. 現場警報-刮泥機、迴流、廢棄污泥泵及浮渣井排水泵故障警報(MIA)；刮泥機高扭矩警報(WAH, 100%及 120%額定扭矩時扭矩過載開關跳脫，發出高扭矩跳脫警報，140%額定扭矩時剪力插銷剪斷)；迴流、廢棄污泥泵馬達過熱警報(TAH)。
- D. 中控室指示-刮泥機、迴流、廢棄污泥泵及浮渣井排水泵運轉指示(MIA)、迴流污泥泵轉速指示(SI)；迴流污泥濕井液位指示(LI)、迴流及廢棄污泥流量指示(FI)。
- E. 中控室警報-刮泥機、迴流、廢棄污泥泵及浮渣井排水泵故障警報(MIA)；刮泥機高扭矩警報(WAH, 100%及 120%額定扭矩時扭矩過載開關跳脫，發出高扭矩跳脫警報，140%額定扭矩時剪力插銷剪斷)；迴流污泥井高、低液位警報(LAH/LAL)；迴流、廢棄污泥泵馬達過熱警報(TAH)。
- F. 中控室記錄-迴流及廢棄污泥瞬時流量及累積總量紀錄。

(2) 連鎖

- A. 迴流污泥井低液位時，迴流及廢棄污泥泵停止運轉。
- B. 浮渣井達高液位時啟動浮渣井排水泵，低液位停止運轉。
- C. 刮泥機扭矩過載或刮板偏移時，停止刮泥機運轉。
- D. 刮泥機接觸第 1 組位置開關，開啟渣噴集水控制閥開始噴水；刮泥機接觸第 2 組位置開關，關閉浮渣噴集水控制閥停止噴水。
- E. 當污泥貯存池或好氧消化池達高液位時，停止廢棄污泥泵運轉。

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(11352-1)。

註 2：利用水柱壓力差，使污泥上升後再流到低處(11352-2)。

註 3：內分水槽需備有數個可調整之鋼製分水閘門，引導水流成切線方向作為進流之能量控制，其調整特性為利用不銹鋼鍊繫於閘門末端，並使用插銷銜接於分水槽上，分水槽由主軸旋轉箱支撐並隨其旋轉。固定中心柱與旋轉底部之接觸面間須安裝氯丁橡膠密封(Neoprene Seal)，以防止進流混合液從此處進入污泥收集機構。進流中心柱之進流孔口頂部與內分水槽分水閘門頂部高程均須高於最大水位(11352-2) (11352-3)。

註 4：中心柱參考水深係指圓型刮泥機中央支柱底部高程至操作水位高程，如 EL0.70- HWL 5.69，中心柱參考水深即約為 4.99 m(11352-3)。

註 5：邊牆參考水深係指圓型刮泥機圓型內池牆底部高程至操作水位高程，如 EL0.65- HWL 5.69，中心柱參考水深即約為 5.04 m(11352-3)。

註 6：尖峰流量加最大迴流污泥量(11352-3)。

註 7：平均日流量加最小迴流污泥量(11352-3)。

註 8：污泥迴流率為二次沉澱池迴流至生物處理單元污泥量與處理污水量之比率，係視處理程序而定，例如二次沉澱池前處理單元為標準活性污泥法，參考「污水下水道工程設計指針與解說(105.03)」，其污泥迴流率範圍 25~50%(11352-3)。

註 9：於最大迴流污泥量時之流速(11352-3)。

註 10：需視生物處理單元而定(11352-3)。

註 11：依「污水處理廠設計及解說(107.05)」，圓型沉澱池池底坡度建議 5%~10%(11352-3)。

註 12：依「污水處理廠設計及解說(107.05)」，中央驅動刮泥機周邊速度建議初級沉澱池 3.0m/min；二級

沉澱池周邊 1.5m/min(11352-3)。

註 13：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(11352-5)。

註 14：檢驗頻率依工程需求訂定。

註 A：制訂前應與設備廠商確認設備數據(11352-3) (11352-5)。