

污水處理廠
重要設備規範解說(上)
增修版
(110 年度)



內政部營建署
Construction and Planning Agency
Ministry of the Interior

內政部營建署

中華民國 110 年 12 月 7 日

「污水下水道設施設計解說及相關手冊編修訂計畫」
 第六階段子項工作「污水處理廠重要設備規範解說(上)」
 審查會議(第一次審查意見)回覆

項次	審查意見	意見回覆
陳委員一銘		
1	大部分章節中，電氣及儀控部分，均有「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。」請再確認是否與施工慣例相符。	謝謝指教，經確認配管材質可彈性調整由設計單位依工程需求及法規規定決定，已配合修正規範內容。
2	第 11330 章 機械式粗攔污柵章節中，2.3.11 液位計部分，敘述「傳訊器應裝設於【不銹鋼材質 304】儀錶箱體。」建議考量是否可整合於 CUP 中，不需單獨設置儀錶箱，較貼近現場實際配置。	謝謝指教，已配合修正，利於安控程序整合及傳輸。
3	第 11330 章 機械式粗攔污柵及第 11332 章 機械式細攔污柵之規範解說部分，建議可增加說明，污物由地下層拉升至地面層相關說明及應注意事項，例如滴水、臭味防治等部分。	謝謝指教，已補充於規範 2.3.11 防臭裝置。
4	第 1133A 章 細篩機章節中，2.4.2 單元控制盤中敘述「可調整時間之定時器(可調)以週期性啟動操作及停止。」 「利用液位計檢出(可調)達到設定高差時自動啟動，直到上下游液位趨於相近時自動停止。」是否合用於細篩機之控制，請再確認。	謝謝指教，已補充加註：如有不同機能需求，可參酌選用設備控制方式調整撰寫。
5	第 1133A 章 細篩機規範解說部分，建議可補充其水頭需求說明或其應注意事項。	謝謝指教，已補充於規範 2.2 註：另有關型式選擇應考量系統允許最大操作水頭，以決定設備壓損數據，避免影響系統水力。
6	第 11351 章 非金屬鏈條刮泥機，2.3.6 驅動裝置「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，【達 100% 扭矩啟動高扭矩警報】，【當扭矩負荷達到 120% 連續操作扭矩以上時，剪力銷剪斷鍊條】，【於	謝謝指教，已標注【】括弧內容應依據案件需求適當調整，建議徵詢現場操作人員、設備製造商意見。

	140%扭矩啟動跳脫開關以切斷整組動力】。」請確認是否一般矩形刮泥機之功能，應避免特殊功能之訂定。	
7	第 11351 章 非金屬鏈條刮泥機，2.3.10 浮渣收集裝置「每組刮泥機應提供並安裝 1 組浮渣收集裝置(截面積不小於等似管【300mm】面積)，並以電動操作方式驅動轉動浮渣收集裝置，現場應設置控制開關，可定時自動或現場啟動操作。」建議可納入手動操作的選項。	謝謝指教，已修正，增加「並以【手動或】電動操作方式」。
8	第 11351 章 非金屬鏈條刮泥機，檢試驗部分建議納入機組水平垂直度查驗項目。	謝謝指教，機組水平垂直度查驗只能在安裝完成後辦理，故已列於空載測試之軸水平、垂直度測試及軌道平整測試。
9	第 11351 章 非金屬鏈條刮泥機，規範說明中「軌道式刮泥機」之說明，似有章節不符，請確認。	謝謝指教，已刪除軌道式刮泥機之說明。
10	第 11337 章 渦流式沉砂池，攪拌機「可手動調速功能」建議納入變頻器控制選項，並於章節中增加變頻器之相關說明。	謝謝指教，在規範 2.3.5 節已有規定「槳葉之轉動應為手動可調速，其轉速介於【8~20rpm】之間」，請委員諒查。
11	第 11322 章 洗砂機，規範說明中，建議增加與抽砂泵流量匹配及水力分離器進流需維持一定之壓力之相關說明。	謝謝指教，在規範 2.1.2 節已有規定「為確保本項設備分離器之水力分離功能，設備製造商應依抽砂泵之規格進行設備之選擇。」，請委員諒查。
12	第 11371 章 魯式鼓風機，「葉輪為【三葉式轉子】或【螺旋式轉子】」，請考量二葉式轉子是否需要納入。另，「軸承須能承受鼓風機之動靜負荷以及轉向推力，所有軸承之 B-10 壽命至少須為【50,000】」，其預設值是否以 100,000 為宜。	謝謝指教，已修正納入二葉式轉子，另軸承壽命已修正為 L-10 壽命至少須為【100,000】小時。
13	第 11372A 章 單段離心式磁性軸承鼓風機及第 11372B 章 單段離心式空氣軸承鼓風機之規範說明中，是否可說明空氣軸承與磁性軸承該如何選用或是有何不同之特性。	謝謝指教，軸承特性已分別於兩個規範的基本說明中陳述，惟軸承選擇係不同廠商之設計概念差異，對處理廠功能上並無差異，故不針對選用進行分析。

14	<p>第 11376A 章 粗氣泡散氣設備及第 11376 章 薄膜細泡式散氣設備中，2.3.6【水氣吹出裝置】「【本系統設計用於排除歧管與分流管線內之水氣，排水管線可使用 EPDM 高壓軟管或至少直徑 25mm 之 Sch.80 之 PVC 管，並以水氣吹出管(Ejector pipe)接觸歧管管底或管側以利管底積水順利吹出，每組管網須至少安裝有 1 套排水系統，管線出口需裝設一只 PVC 球閥。】」，請確認「水氣吹出管」是否為特定產品。</p>	<p>謝謝指教，本規範所指之水氣吹出裝置，係指由接觸歧管管底或管側以 EPDM 高壓軟管或 Sch.80 之 PVC 管並於管線出口裝設一只關斷閥。以作為長時間運行後能將散氣設施滲入之少量泥水藉由空氣流動帶出之裝置，非為特殊產品之需求。</p>
15	<p>第 11376B 章 薄膜微泡式散氣設備，應指為板式散氣設備，請確認如「供氣垂管(Droplegs)」、「分流管」等之內容是否需要。另規範說明中，說明內容為「盤式及管式」，建議再確認內容是否正確。</p>	<p>謝謝指教，本規範所指之「供氣垂管(Droplegs)」，系指自供氣主幹管分支至池內分流管之供氣支管，其項目內容包括接液部分、非接液部份支材質與供氣主幹管銜接方式及設施功能等說明，「分流管」系指自供氣垂管分流至池內各散氣器之管線，其說明內容包括管線材質、管徑及配置方式其皆屬於第 11376B 章 薄膜微泡式散氣設備相關配組件，建議涵蓋並簡要說明之。</p> <p>已修正規範說明對於散氣器之型式為板式與規範內名稱一致。</p>
16	<p>第 11308A 章 活性污泥膜濾系統【中空纖維】，內容未規範膜絲強度，請考量補充，另缺真空產生器之規範及說明，請考量是否補充。</p>	<p>感謝指教，目前 MBR 膜絲不論有、無支撐層型式，均有大量應用實績，有支撐層的膜絲，強度較無支撐層許多，且膜絲所需要的強度，與各家膜商洗膜、防污堵技術有關，應由 MBR 套裝設備自行負責所需強度，故建議標準規範中不強制要求”膜絲強度”，改由設計者自行填寫之選項。</p> <p>另真空產生器要求已補充於 2.3.3 產水系統(4)小節。</p>
陳委員永輝		
1	第 11330 章 機械式粗攔污柵	

a	因註 7 說明「粗柵榨之攔除物可使用桶槽或子車裝攔除物，或以帶式輸送機輸送」，故 2.3.6 及 2.3.7 中應為【子車】。	謝謝指教，已依建議修正並加註子車說明。
b	如使用帶式輸送機時，建議設置防止攔除物掉出設施。	謝謝指教，已於註 7 增加說明。
c	單位之寫法請統一，如 m/min, M/min。	謝謝指教，已依建議統一。
d	Rake，耙機、耙鈎請統一。	謝謝提醒，已依建議統一。
2	第 11332 章 機械式細攔污柵	
a	p11332-4，第一行壽命是否需《=【50,000】小時》。	謝謝指教，已依建議修正。
3	第 11351 章 非金屬鏈條刮泥機	
a	後面規範解說中敘述刮泥機的使用，包含金屬與非金屬鏈條，和章名不一致；建議予以說明清楚。	謝謝指教，已刪除金屬鏈條之說明。
b	p11351-2 表中每池池體寬度、長度，後面「規範編寫重點附註 4」所述，對橫向刮泥機需另說明。	謝謝指教，每池池體寬度、長度之規定僅對縱向向刮泥機有所影響，橫向部分並無規定。
c	本章【】內之寫法與它章稍不同，應備註說明。	謝謝指教，本冊各章【】之寫法相同，並儘量以備註說明。
d	本章應是適用所有矩形沉澱池，惟章內數處特別指明初級沉澱池，請檢討必要性。	謝謝指教，已刪除初級之字樣。
4	第 11337 章 渦流式沉砂池	
a	p11337-2 最後一行，建議調整為…【砂礫分離器濃縮後】再進入…。	謝謝指教，已依建議修正。
b	p11337-4 第三行，依註 4 說明，建議調整為…壽命《【100,000 小時】》。	謝謝指教，已依建議修正。
5	第 11371 章 魯式鼓風機	
a	p11371NTS-1 中，三.(3).A 所用之「喘振現象」建議附上英文原文，以利與分別於本章及後續章節內出現之「衝擊」(Surge) 點之差別。	謝謝指教，已增加喘振現象(surge phenomenon)，”衝擊”同步改為”喘振”。
6	第 11376A 章 粗氣泡散氣設備	
a	p11376A-3，2.3.2 節中 (3) 空白，請調整。	謝謝指教，已調整編號順序。
7	第 11376 章 薄膜細泡式散氣設備	
a	本章未編頁碼。	謝謝指教，末頁增訂頁碼編號，頁碼編號格式 11376-8。

b	第 3 頁上三列表格分設，用意為何？	謝謝指教，分為三列僅為表示不同使用環境、區域、尺寸其散氣盤不同之功能參數要求。其表格列數可依使用區域數增減。
8	共同點：各章中出現承包人、承包商、施工廠商、設備製造廠商、設備供應廠商、…；建議各章節訂定適合之統一名詞。	謝謝指教，承包人、承包商及施工廠商已統一修正為施工廠商；設備製造廠商及設備供應廠商已統一修正為設備廠商。
羅委員秋秀		
1	第 11330 章 機械式粗攔污柵	
a	P1 1.4.5 節 美國水力學會標準 本章設備無流體機械組件，故請刪除。	謝謝指教，建議保留，與其他相關章節一致性。
b	P5 (7)清洗設施清洗設施包括清洗管線、清洗噴嘴…。段落排版有誤。	謝謝指教，已配合調整編排。
c	P6 2.4.2 (7) 應再補充耙機監測裝置之控制功能，以對應 2.3.8 節。	謝謝指教，已配合補充相關功能敘述。
d	P1 第 1.2.3 節 建議補入攔污物子車容量及數量，及耙機監測裝置。	謝謝指教，已配合補充附件相關敘述。
2	第 11332 章 機械式細攔污柵	
a	P1 1.4.5 節 美國水力學會標準 本章設備無流機組件，故請刪除。	謝謝指教，建議保留，與其他相關章節一致性。
b	P5 (4)清洗設施清洗設施包括清洗管線、清洗噴嘴…。段落排版有誤	謝謝指教，已配合調整編排。
c	P6 2.4.2 (7)應再補充耙鉤監測裝置之控制功能，以對應 2.3.8 節。	謝謝指教，已標註為【視攔污型式需求選用，應按該型式改寫】
d	P6 2.5.1 粗攔污柵有建議監測耙機水平偵測器之備品，而本章細攔污柵無耙鉤水平偵測器備品？	謝謝指教，已標註為【視攔污型式需求選用，應按該型式改寫】
e	P1 第 1.2.3 節 建議補入攔污物子車容量及數量，及耙鉤監測裝置。	謝謝指教，已標註為【視攔污型式需求選用，應按該型式改寫】
3	第 1133A 章 細篩機	
a	P1 第 1.2.3 節 建議補入篩除物子車容量及數量。	謝謝指教，已補註為【視細篩型式需求選用，應按該型式改寫】
b	P1 1.4.5 節 美國水力學會標準 本章設備無流機組件，故請刪除。	謝謝指教，建議保留，與其他相關章節一致性。
c	P6 2.4.2 (6) G 及 (7) 本章是細篩機，故無耙機，攔污柵亦應改成細篩機。	謝謝指教，已配合調整編修。
d	1133ANTS 二、適用環境：(1)後段語意不清，反而 P2 1.5.3 簡單明瞭。	謝謝指教，已配合調整編修。

4	第 11351 章 非金屬鏈條刮泥機	
a	P1 第 1.4.4 節 抗摩擦支承生產者協會 (ABMA : Anti-Friction Bearing Manufacturers Association) (1) ABMA B-10，應為美國軸承製造商協會 (ABMA) (1)ABMA L10。	謝謝指教，已修正為 ABMA B-10。
b	P2 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。施工圖應較管路施工製造圖重要。本冊各章對此節均要修正。	謝謝指教，管路施工製造圖之字句將視本冊之決定再統一修正。
c	P5 2.4 電氣及儀控之 2.4.3 採用油封系統者，應處理如有預留水封系統電源及訊號之線路，使其不防礙系統運作。語意不明，請於後頁之規範解說附註中說明清楚。	謝謝指教，已修正為採用油/水封系統者，如有預留油/水封系統電源及訊號之線路，應妥善處理，使其不防礙系統運作。
5	第 11337 章 渦流式沉砂池	
a	P-1 1.4.3 美國電機製造業協會 (NEMA)，應為 NEMA。	謝謝委員指正，已修正為 NEMA。
b	P3 2.2.1 處理效率大於 65mesh 為【85%】，因 65mesh 等於 0.212mm 粒徑，此與下二項 0.2mm ≤ 粒徑 ≤ 0.5mm 為【>65%】矛盾，此欄建議消除。	謝謝指教，已配合調整編修。
c	P3 2.2.1 處理效率粒徑 ≥ 1mm 【>95%】；0.5mm ≤ 粒徑 ≤ 1mm 【>85%】；0.2mm ≤ 粒徑 ≤ 0.5mm 【>65%】；看註 6 是參考中國環境保護標準，但參考本署污水廠設計解說 3.7.2(3)D 及 108 年公布之「廠站設備延長使用年限之基本原則」第二十二條(一)渦流沉砂池設計處理效率訂定方式：處理效率(%) 粒徑分析篩網篩號小於 50 mesh (≥0.3 mm)【≥95%】；粒徑分析篩網篩號小於 70 mesh (≥0.21 mm)，大於 50 mesh (≤0.3mm) 為【≥85%】；粒徑分析篩網篩號小於 100 mesh (≥0.15 mm)，大於 70	謝謝指教，已修正 2.2.1 節「處理效率」中各粒徑範圍處理效率。另刪除註 3 與註 6 說明。

	mesh(≤ 0.21 mm)為【>65%】。此基本原則之要求標準與美日標準相同，爰此請修正本章此條。	
d	P4 2.3.9 相關管線(2)建請改成攪動(Scouring)用空氣管線(正常操作下使用)。(3)攪動用回收用水管線(空氣來源中斷時備用)。注意(W3)是贅字，也要刪除。	謝謝指教，已依建議刪除「沖滌」、「(W3)」等贅字。
e	P10 3.5.3 功能測試(4)污水除砂效率運轉測試。本設備配合....，並依第2.2.4 節處理效率進行泥砂粒徑配比後投入測試...。應為依第 2.2.1 節處理效率進行泥砂粒徑配比後投入測試...。	謝謝指教，已修正為「第 2.3.1 節」。
f	P11337NTS 四補充說明(2)一般...，直徑 0.2mm 以上之砂礫為目的。建議改成一般沉砂池以去除比重 2.65，等效粒徑 0.15mm 以上之砂礫為目的。	謝謝指教，修正為「0.15 mm」。
g	P11337NTS 註 6 及 8 建議改成營建署污水廠設計解說。	謝謝指教，已刪除註 6 及註 8。
6	第 11322 章 洗砂機	
a	P-1 1.4.3 美國電機製造業協會(NEMA)，應為 NEMA。	謝謝指教，已修正為 NEMA
b	P3 2.3.3 節(1)螺葉桿 TYPE A(無軸式)；前版審查之意見經修改後仍有錯，只好再明述應為：整支螺葉桿由動力端軸承支撐及槽體內壁支撐，末端為自由端不須另設置支撐軸承。螺葉桿之材質為【高強度合金鋼】，並經表面硬化處理，其最低硬度為 300 勃氏硬度，螺葉直徑則至少須為 200mm，最少厚度為 15mm，螺旋寬度不得小於 60 mm，需有耐磨片，材質為【HMWPE】。	謝謝指教，已修正為「整支螺葉桿由動力端軸承支撐及槽體內壁支撐，末端為自由端不須另設置支撐軸承。螺葉桿之材質為【高強度合金鋼】，並經表面硬化處理，其最低硬度為 300 勃氏硬度，螺葉直徑則至少須為 200mm，最少厚度為 15mm，螺旋寬度不得小於 60 mm，需有耐磨片，材質為【HMWPE】。」
c	P5 2.5.1 節備品(1)1 組【螺葉桿】【耐磨片】...。請把【耐磨刮板】刪除。	謝謝指教，已刪除「【耐磨刮板】」。
7	第 11371 章 魯式鼓風機	
a	P3 2.3.2 構造(2)軸承須能....，所有軸	謝謝指教，已修正，如前回覆說明

	承之 B-10....。應為軸承須能....，所有軸承之 L-10 壽命....，請修正。	
b	P103.5.3 功能測試額定點風壓下，風量不低於額定風量【依現場環境條件換算】，錯字，應為【依現場環境條件換算】。	謝謝指教，已修正錯別字。
c	11371NTS-2 (4) E.進、排氣溫度 -鼓風機進、排氣口.....，即 $\Delta t = t_d - t_s$ ； $^{\circ}\text{C}$ ；式中 t_s 、 t_d 為進氣壓力($^{\circ}\text{C}$)。有錯，應改成：式中 t_s 、 t_d 為進氣溫度與排氣溫度($^{\circ}\text{C}$)。	謝謝指教，已配合修正。
8	第11372A章 單段離心式磁性軸承鼓風機	
a	P3 第2.3.2(2)鼓風機葉輪應為開放軸射型...有軸射型葉輪?請附英文名稱較清楚。個人只知turbo風機之葉輪是開放徑向型(Open radial blades)的，下分1. Impeller with backswept blades 及2. Impeller with splitter blades兩種。	謝謝指教，已修正為開放徑向型。
9	第 11372B 章 單段離心式空氣軸承鼓風機	
a	P3 第 2.3.2 (2) 本意見與前項相同。	謝謝指教，已修正為開放徑向型。
10	第 11376A 章 粗氣泡散氣設備	
a	P3 第 2.3.2 節(3)項空白因內容已移到 2.3.4，故本節只有(1)~(4)項。	謝謝指教，已調整編號順序。
b	P3 第 2.2.1 節之表，【 $\leq 200 \text{ mmaq}$ 】應為【 $\leq 200 \text{ mmAq}$ 】。	謝謝指教，已調整文字說明。
c	P3 第 2.2.2 節表格下之說明 6.有效水深(Sidewater Depth)正統英文為(Side Water Depth)，請修正。	謝謝指教，已調整文字說明。
11	第 11376 章 薄膜細泡式散氣設備	
a	此章缺頁碼。	謝謝指教，已增加頁碼編號，頁碼編號格式 11376-8。
b	P3 第 2.2.2 節表格下之說明 6.有效水深(Sidewater Depth)正統英文應為(Side Water Depth)，請修正。下一章 11376B 章亦要同步修正。	謝謝指教，已調整文字說明。
c	11376NTS-1 壹、三、控制功能說明，本說明文句不清。下一章 11376B 章	謝謝指教，已調整敘述文句。

	解說內亦要同步修正。	
12	第 11376B 章 薄膜超微泡式散氣設備	
a	NTS-1 頁第三節控制功能說明(3) 空氣主管或支管應設計加藥管、關斷閥及快速銜接裝置，當曝氣設施效能降低判斷有生物污堵之疑慮時可手動執行加藥清洗程序。建議將此說明移至併入本章 2.3.7 節，並加註請設備廠商建議何種清洗藥劑及清洗方法。	謝謝指教，已移至併入本章 2.3.7 節並加註使用藥劑及方法。
b	P3 2.3.6 節 式是錯字。	謝謝指教，已修正錯別字。
13	第 11308A 章 活性污泥膜濾系統	
a	NTS-2 (7)後接 11.三字贅字，請刪。	謝謝指教，已刪除贅字。
b	NTS-2 註 8 請補充板框式(plate-and-frame)薄膜模組與平板式(Flat Sheet)薄膜形式是否一樣?	謝謝指教，已統一為平板式(Flat Sheets)。
盧委員偉銘		
1	第 11330 章 機械式粗攔污柵	
a	p11330-5 2.3.11 節(7)「清洗設施」重複。	謝謝提醒，已配合調整編修正確。
b	p11330-9 (4)(C)橫支撐樑的「最小深度」請再確認。(共通性意見)	謝謝指教，已配合納入通盤性檢討。
c	p11330-11 3.5.3 節(3)刮「耙」誤植。	謝謝指教，已配合調整編修正確。
2	第 11332 章 機械式細攔污柵	
a	p11332-3 2.3.2 節(3)「強化塑膠模鑄」請再確認。	謝謝指教，經檢視該材質係配合設備需求選用，未來應配合需求進行規範編撰。
b	p11332-3 2.3 節請確認是否補粗攔污柵 2.3.7 節「污物撇除器或清理桿」內容。	謝謝指教，經檢視污物撇除型式係配合設備需求選用，未來應配合需求進行規範編撰。
c	p11332-4 2.3.11 節附屬設備建議補壓榨式螺旋輸送機、梯架平台。	謝謝指教，經檢視梯架平台係配合設備需求選用，未來應配合需求進行規範編撰。
d	p11332NTS-1 壹、一、型式種類(1)「靜態楔型網式」、「旋轉鼓式」請再確認；貳、二、註 11「渠道底部...採凹槽...以防止砂礫及碎物堆積」請確認。	謝謝指教，經檢視該段文字敘述僅做為規範編撰解說參考之用，未來應配合需求進行規範編撰補充於規範中。
3	第 1133A 章 細節機	
a	p1133A-1 1.1 節「圓滾筒自清式外進	謝謝提醒，經檢視圓滾筒自清式

	水流固液分離用」細篩機建議精簡。	進水方式有區別，未來應配合需求進行規範編撰。
b	p1133ANTS-1 壹、二、適用環境請補「替代細攔污柵之前處理」；p1133A-3 2.2 節製造條件「最大日污水流量」請配合補「或尖峰流量」。	謝謝指教，已配合增補「替代細攔污柵之前處理」。另製造條件，以最大日污水流量設計應屬正確，如未來有特殊需求時，可配合需求進行規範編撰補充於規範中。
c	p1133A-3 2.2 節「最大日清水流量」依註 5 適用於清水測試，建議毋須列於製造條件；「最大日污水量下通過設備最小流速或壓損」請補充建議值。	謝謝指教，製造條件提示最大日清水流量設計應屬正確，未來設計時應配合選用設備需求進行檢討，並配合操作條件進行規範編撰補充於規範中。以增加選用彈性
d	p1133A-4 2.3.10 節附屬設備請確認是否需補防臭裝置、排水系統等。	謝謝指教，有關所提防臭裝置、排水系統等，屬各型細篩機應提供之項目，故不用再增補。
e	p1133A-10 3.5.3 節功能測試建議補「水頭損失測試、攔除測試」。	謝謝指教，細篩機安裝於現場現階段無法有效測試，故未列入，避免增加執行困擾。
f	p1133ANTS-1 壹、一、(2)「型是」、貳、二、註 6「設流流量」誤植。	謝謝指教，已配合調整編修正確。
4	第 11351 章 非金屬鏈條刮泥機	
a	p11351-1 1.1 節「矩型單層水平流沉澱槽用非金屬鏈條刮泥機」建議精簡。	謝謝指教，名稱為矩型單層沉澱池用非金屬鏈條刮泥機。
b	p11351-5 2.4 節請檢討是否需補單元控制盤內容。	謝謝指教，刮泥機單元控制盤依實務慣例皆由設計單位預先標示於設計圖說上，施工廠商依設計圖送審核可後始得施作控制盤體及電源線路，故不建議由本規範重覆規定。
c	p11351-8 3.3.3 節連續運轉測試僅 2 小時不符需求。	謝謝指教，3.3.3 連續運轉時數以括號標示，可依工程需要增減長短，以保留彈性。
d	p11351INTS-1 壹、二、(2)C.「處理水量較低」、D.「處理水量需求大」請補參考水量；壹、五、附屬設施請補電動浮渣收集裝置、浮渣趕除設備，(5)「池底水泥砂漿」非附屬設施；	謝謝指教，已刪除水量需求多少之字句。 已增加(5)「電動浮渣收集裝置、浮渣趕除設備」。 已刪除(5)「池底水泥砂漿」。

	p11351NTS-2 貳、一、【】括弧內容... 建議徵詢「現場操作人員」請再確認。	本冊【】括弧內容之說明方式將統一修正。
5	第 11337 章 渦流沉砂池	
a	p11337-3 2.2.1 節處理流量「最小日流量」請再確認並於規範解說補說明；處理效率大於 65mesh 85%與註 380%不符。	謝謝指教，已刪除「最小日流量」項目規定；原附註 3 已刪除。
b	p11337-4 2.3.11 節除「空壓機」是否允許魯式鼓風機或其他提供空氣源設備。	謝謝指教，已修正增加「或魯式鼓風機」。
c	p11337NTS-1 壹、二、(2)「使用在平均日 3,000 CMD 以上的中、大型污水處理廠」請再確認(5,000 CMD 以下應屬小型廠)。	謝謝指教，內文刪除「中、大型」。
d	p11337NTS-2 貳註 6 及註 8 請檢討依據「中國環境保護標準」是否適當。	謝謝指教，已刪除註 6 及註 8。
6	第 11322 章 洗砂機	
a	p11322-4 2.2.1 節「處理流量」請補充建議值或於規範解說補充說明	謝謝指教，洗砂機常犯錯誤為抽砂泵與洗砂機無法匹配，與「處理流量」有無建議值無關，請委員諒查。另已於第 2.1.2 節內文第 1~2 中要求「為確保本項設備分離器之水力分離功能，設備製造商應依抽砂泵之規格進行設備之選擇。」
b	p11322NTS-1 壹、四、(2)僅無軸式，貳、註 1 無軸或有軸式螺旋分離機，建議補充說明差異及選用時機；壹、一、(1)氣「提」泵請修正為「昇」	謝謝指教，無軸或有軸式螺旋分離機為一般製造洗砂機廠商常用形式，兩者就功能來說並無不同，故選用時機亦無不同，請委員諒查；氣「提」泵已修正為「氣昇泵」。
7	第 11371 章 魯式鼓風機	
a	p11371NTS-2 壹、三、(8)「形式」誤植。	謝謝指教，修正為”鼓風機型式”，由於國內常有不同型式鼓風機混用，因此本條係提醒有高低壓差異時，遠用鼓風機型式應注意。
8	第 11372A 章 單段離心式磁性軸承鼓風機	
a	p11372NTS-1 壹、二、(2)「形式」誤	謝謝提醒，修正為”型式”。

	植。	
9	第 11372B 章 單段離心式空氣軸承鼓風機	
a	p11372B-11 3.5.3 節連續運轉測試僅 2 小時，請檢討是否符合需求。	謝謝指教，修正為”8 小時”。
b	p11372NTS-1 壹、二、(2)「形式」誤植；壹、四、補充說明建議補 11372A 章 p11372NTS-1 壹、四、(4)~(6)內容。	謝謝指教，已修正為”型式”及增加補充說明。
10	第 11376A 章 粗氣泡散氣設備	
a	p11376ANTS-1 規範解說壹、二適用環境建議補「污泥好氧消化」，「溶氧量及溶氧效率不為其考量之處所」內容請再確認。	謝謝指教，粗氣泡散氣設備因其粗氣泡特性，一般皆設置於著重氣體攪拌之設施，且其溶氧效率只約為 10~15%，若設置於污泥好氧消化(著重於溶氧量之設施)將因溶氧效率較低相對增加曝氣動能。
b	p11376A-3 2.2.1 節製造條件請檢討是否補「安裝位置」、「安裝數量」、「污水(泥)性質」、「傳氧效率」。	謝謝指教，散氣盤安裝位置於名稱欄位中已有相關表述，安裝數量因其曝氣盤尺寸、提供之空氣量(SCMM)等不同而有不同數量(數量可以池總空氣流量(CMM)/每只散氣器可提供之空氣量(SCMM)取得)，污水(泥)性質、傳氧效率需求表述同上。
c	p11376A-5 請檢討是否參照第 11376 章補 2.7 節【設備定期檢查及測試】於 3 年試運轉辦理功能測試「傳氧效率」、「膜面破損率」、「曝氣均勻度」或於 3.5.2 節功能測試辦理。	謝謝指教，因其粗氣泡散氣設備造價低廉，且曝氣均勻度除功能測試階段已有測試外其曝氣均勻度亦可於在線目測是否發生偏誤，若有曝氣不均勻狀況發生一般皆以全池更換較為經濟可行，故未增設【設備定期檢查及測試】於 3 年試運轉辦理功能測試章節。
11	第 11376 章 薄膜細泡式散氣設備	
a	請補頁碼	謝謝指教，已增訂頁碼編號，頁碼編號格式 11376-8。
b	3.6.2 節功能測試請確認是否需補「(4)曝氣均勻度」；3.6.2 節請確認是否需補「傳氧效率測試」	謝謝指教，已補充(4)曝氣均勻度，但因傳氧效率數值為散氣設備位於清水時最大沒水深度之傳氧效

		率於現場試車時較不易取得測試環境，一般以提供出廠檢驗報告及合格證明書或出場時檢驗測試方式辦理，故無在試車須完成之測試項目內敘及。
12	第 11376B 章 薄膜微泡式散氣設備	
a	p11376B-3 2.3.3 散氣設備本體為不鏽鋼材質「304」與 p11376BNTS-1 壹、一、(4)「316L」不一致。	謝謝指教，已統一修正為不鏽鋼材質「304」。
b	p11376B-6 3.6.2 節(4)放空「置」誤植。	謝謝指教，已修正(4)放空「至」散氣設備表面約 30 公分處。
13	第 11308 章 活性污泥膜濾系統【中空纖維】	
a	p11308-5 2.3.8 節空氣壓縮系統為「空壓機」，p11308-6 2.4.2 節(2)「鼓風機」請再確認。	謝謝指教，已修正刪除 2.4.2 節(2)「鼓風機」。
b	p11308-8 3.1 節(1)「承包商應於施工前實地丈量並應繪妥施工製造圖」與(2)B 內容重覆。	謝謝指教，已刪除 3.1(2)B。
c	p11308-11 3.5.3 節表內(4)「2.2」節誤植。	謝謝指教，已修正為「...符合 2.1 節(8)水質要求。」
洪委員俊生		
1	本次修正新增規範解說中，部分設備型式種類之說明與污水處理廠設計及解說之設備種類內容有異(如機械式粗攔污柵、單段離心式磁性軸承鼓風機)，建議再檢討之。	謝謝指教，規範名稱係依循原有名稱，本次並未修正，後續將與主辦機關討論使用名稱一致。
2	第 11332 章機械式細攔污柵	
a	規範解說-型式種類.....細攔污柵之柵條間距一般為 6mm 至 20mm，但污水處理廠設計及解說已修正為 3mm 至 6mm，請檢討。	謝謝指教，已配合納入通盤性檢討如有差異處則進行統一調整修正。
3	第 11351 章非金屬鏈條刮泥機	
a	軸承座材質若為非金屬新增硬度及抗拉強度 DIN EN 之規定，主軸與角軸鏈輪是否一併新增？	謝謝指教，已增加 DIN EN 之規定。
b	規範解說五附屬設施中(5)池底水泥砂漿是否合宜？	謝謝指教，已刪除(5)池底水泥砂漿。
c	規範解說五附屬設施中(2)浮渣擋板	謝謝指教，已增加(5)「電動浮渣

	建議增加浮渣去除設備(如浮渣管)。	收集裝置、浮渣趕除設備」。
d	註 12: 不銹鋼進水”檔”擋板表面....., 請刪除。	謝謝指教, 已刪除錯別字。
4	第 11337 章渦流式沉砂池	
a	規範解說二、適用環境(2)渦流式沉砂池一般是使用在平均是 3,000CMD 以上的中小型污水處理廠前處理除砂使用, 但分期設置低於 3,000CMD 是否仍適用?	謝謝指教, 所述平均日 3,000CMD 以上為每池平均日 3,000CMD, 並無分期問題, 請委員諒查。再小流量就沒市售產品可使用了, 所以除特例一般並不用於低於 3,000CMD。
5	第 11372A 章單段離心式磁性軸承鼓風機	
a	2.3.1 構造(2).....原廠提供變頻器(搭配諧波抑制裝置可符合本章第 2.6 節之規定)....., 應為 2.9 節。(第 11372B 章單段離心式空氣軸承鼓風機一併修正)	謝謝指教, 已修正。
b	規範解說四、補充說明(7)C 及 D 有關相關材質說明建議參照 2.3.2 節材質內容檢討修正。	謝謝指教, 已修正為 C. 鼓風機蝸殼應由延性鑄鐵(GG 20)、鑄鐵(FC 250)或鋁合金(Aluminum Alloy)鑄造, 吸入側為垂直方向, 吐出側為水平方向。 D. 葉輪一般採用鍛造後採用五軸切削加工, 加工精度公差甚小, 可透過塗層來強化耐腐蝕性和耐化學性能或採合金或不銹鋼材質。
6	第 11376A 章粗氣泡散氣設備	
a	本次修正 2.3.2 接頭、空氣管之材質新增 HPDE 及 PVC, 請說明。	謝謝指教, 目前塑膠材料市場取得容易, 且耐壓及耐腐蝕程度皆不亞於不銹鋼管, 且其施工法、價格優越, 應可納入相關材質。
b	2.3.2 接頭、空氣管及安裝(3)請刪除(空白)。	謝謝指教, 已刪除多餘空白。
c	規範解說型式種類(2)內容敘述建議與 2.3.1 散氣器說明內容檢討修正。	謝謝指教, 已調整文字說明。
7	第 11376 章薄膜細泡式散氣設備	
a	2.2.2 傳氧效率 > 28% 與規範解說一、型式種類(2)溶氧效率 > 25%, 名稱與數值有異。	謝謝指教, 已修正為統一溶氧效率 > 25%。

b	規範解說一、型式種類(1)未說明下列2項條件如何選擇盤式或管式。	已調整文字說明。
8	第 11376B 章薄膜超微泡式散氣設備	
a	2.2.1.....型式【板式】【管式】與規範解說一、型式種類(1).....依形式可分為盤式及管式有異。	謝謝指教，已修正為統一名稱。
b	規範解說一、型式種類(2)曝氣池每池散氣器總空氣流量(SCMM)<0.05，是否為每只？	謝謝指教，已修正為每只散氣器。
c	規範解說一、型式種類(3).....本體為不銹鋼 316L 或更佳之耐腐蝕材質，但 2.3.3 散器設備.....本體為【不銹鋼材質 304】.....，建議統一。	謝謝指教，已修正為統一【SUS304】。
北區分處		
1	第 11330 章機械式粗攔污柵及第 11332 章機械式細攔污柵有多種型式，粗攔污柵以前耙鋼索式、細攔污柵以連續自清式為主進行編訂解說，其他型式僅在規範解說有說明，建議其他後續可依該架構納入擴編解說較完整。	謝謝指教，本次規範編修係以一種型式為範例進行編修(避免篇幅過多)，未來如需其他型式，則可納入通盤性檢討統一增編。
2	污水處理廠 重要設備規範解說(上)，第 11322 章洗砂機，章節 2.4→2.8→2.5→2.8→2.6→2.7→2.8？章節號碼編排有誤，請修正。	謝謝指教，已修正章節編碼。
中區分處		
1	建議右下角加入章節名稱，增加可讀性。	謝謝指教，已依建議補充於右上角。
2	單體試車中之清水測試建議改為有載測試，避免與清水試車(系統試車)混淆。	謝謝指教，單體試車係測試設備單機運作之情形，並不會與系統試車混淆。
3	功能測試定義為何，係指污水試車或是系統試車(清水試車)應檢測檢測之項目。	謝謝指教，功能測試為污水功能試運轉所進行之設備功能測試。
4	可否配合監造計畫製作相關表單，如材料設備送審管制總表、單體試車清單、系統試車清單、單體試車管理標準、設備工程施工抽查紀錄表。	謝謝指教，本手冊僅提供污水處理廠主要設備的規範範例及使用解說，監造計畫所需相關表單非本手冊範圍，請見諒。
5	考量污水廠室內潮濕、室外雨淋，配	謝謝指教，有關污水處理廠配電

	電盤、儀控盤可否統一改為【304 不鏽鋼】	盤及儀控盤材質之規定，建議由設計單位依需求進行調整。
6	第 01820 章「試運轉及訓練」試車規定及「流程及儀控圖」及第 13406 章。	謝謝指教，有關規範之增訂，將與相關單位協調確認後，於下一階段工作一併提出。
7	1.5.2 供給電源：【3】相，【380】V，60Hz(其他電源由施工廠商自備)。因自備電源後續維護及能耗費用屬業主責任，建議刪除「(其他電源由施工廠商自備)」，另新增馬力<0.75kW(1Hp)得採用單相 220V 電源。	謝謝指教，已依建議修正。
8	電動機 0.75kW (1Hp)以上方須符合 CNS14400 規範。	
a	第 11330 章機械式粗攔污柵 2.3.10 驅動裝置“馬力 $\geq 0.75\text{HP}$ ”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)。建議馬力 $\geq 0.75\text{HP}$ 改為馬力 $\geq 0.75\text{kW}(1\text{Hp})$	謝謝指教，已配合調整編修正確。
b	第 11371 章魯式鼓風機 2.3.4 驅動裝置符合 CNS 14400 高效率感應電動機之 IE3 以上標準之認證。請改為馬力 $\geq 0.75\text{kW}(1\text{Hp})$ 者應符合 CNS 14400 高效率感應電動機之 IE3 以上標準之認證。	謝謝指教，已配合調整編修正確。
9	第 11330 章機械式粗攔污柵 3.5.3 提吊力測試建議於單體試車完成，系統試車後槽體內有水，不便測試	謝謝提醒，吊力測試於功能測試進行執行上並無困難，且於此階段測試較為真實，故建議仍維持測於此階段進行。
10	第 11372A 章單段離心式磁性軸承鼓風機	
a	2.4.2(2) 控制電路必須可以無段式控制從【0】至【60】Hz 頻率範圍或以上，該論述僅適用於魯式鼓風機	謝謝指教，已刪除修正。
b	2.4.2(6) 電源側總諧波電流值要求另詳本章 2.6 2.9 節之規定。	謝謝指教，已修正。
c	2.4.3 上述控制盤內採用容量及零組件規格應滿足台電審查要求，台電應	謝謝指教，已刪除修正。

	不須審查本設備。建議刪除。	
d	2.5.1(2) 1 組皮帶輪及 V 皮帶，單段離心鼓風機沒有皮帶，請刪除。	謝謝指教，已刪除修正。
e	2.5.1(3) 備用軸承-電動機上下軸承各 1 組，請刪除。	謝謝指教，已刪除修正。
f	第 11372B 章單段離心式空氣軸承鼓風機，請比照辦理。	謝謝指教，已刪除修正。
g	3.5.3 功能測試「運轉時電流誤差值不得超過送審時額定電流值」，語意不明，建議修正，應修正章節有 11330、11332、1133A、11351、11337、11322、11371。	謝謝指教，修正為「於額定點運轉時不得超過送審額定電流值」。
11	第 1133A 章細篩機 2.2 控制盤是否為單元控制盤。	謝謝指教，已配合增補修正為單元控制盤。
南區分處		
1	本次為增修版之審查會議，建議補充與前版之差異對照及說明供參。	謝謝指教，本次修正重點主要為增加各章節後規範解說的內容，原則以六個面向進行強化： 一、型式種類 二、適用環境 三、控制功能說明 四、保護警示 五、附屬設施 六、補充說明
2	部分規範引用「中國國家環境保護標準」、「中國環境保護標準」，引用對岸標準是否洽當?(11337NTS-2)	謝謝指教，相關標準已刪除。
3	部分規範編寫重點附註於規範中查無對應之章節，請再確認。	謝謝指教，已配合修正。
4	例：第 11376A 章粗氣泡散氣設備註 A、B，第 11376 章薄膜細泡式散氣設備註 A、C，第 11376B 章薄膜微泡式散氣設備註 A、C...等	謝謝指教，已補充相關註記。
5	第 1133A 章細篩機	
a	3.5.1 單體試車，空載測試軸承溫升檢驗標準為「 $\leq 40^{\circ}\text{C}$ 」，請修正。	謝謝提醒，已修正為溫升 $\leq 40^{\circ}\text{C}$ 。
b	規範解說壹、一、(1)第五行「...如應用於浮渣系統者，可採外部進水」式使用。」，請修正。	謝謝提醒，已配合調整編修正確。

c	1.2.3 濾網篩孔是否明訂?	謝謝提醒，網孔口尺寸範圍，應視未來使用功能需求決定，納入規範編修時按需求填入。
d	2.6 一級品質管理，頻率/辦理方式”註12”，備註項次是否有誤?	謝謝提醒，已配合調整編修正確。
6	第 11371 章魯式鼓風機	
a	2.3.6 隔音罩(3)規格及材質 B.請刪除(空白)。	謝謝指教，已修正。
b	規範解說三、補充說明(8)B.....應注意並聯後之風壓是否超過小台”股”風機，請修正。	謝謝指教，已修正
處本部		
1	報告書內針對 MBR 部分能否提出更多規範以供參考。	謝謝指教，有關規範之增訂，將與相關單位協調確認後，於下一階段工作一併提出。
2	細篩機及細攔污柵與「污水處理廠設計及解說」最新版本內規範數值不符。	謝謝指教，已配合納入通盤性檢討如有差異處則進行統一調整修正。

前 言

污水處理廠設備眾多繁雜，開立設備規範時之妥適性及周延度更直接影響往後污水處理之操作運行，故內政部營建署下水道工程處為提升國內污水處理廠之建設水準，遂選定影響污水處理廠之重要設備制定「污水處理廠重要設備規範解說」(以下簡稱設備規範解說)，以供各污水處理相關單位參考。

本設備規範解說分上、中、下共三冊編訂，上冊包含撈污機(粗/細/微)、矩形刮泥機、渦流沉砂設備含洗砂機及抽砂泵、鼓風機、散氣設備(粗/細/微)、薄膜生物反應器；中冊包含攪拌機、濃縮機、脫水機、離心式抽水機、圓形刮泥機；下冊包含厭氧消化槽設備含鍋爐及熱交換器、單軸螺旋污泥泵、加藥機(隔膜式定量泵)、過濾設備、高分子泡藥設備。

本設備規範解說之編訂係參考目前公共工程委員會之施工綱要規範、國內各工程顧問公司污水處理廠案例以及國外參考規範，並蒐集政府承辦單位、專家學者及設計、施工、設備廠商等意見修訂而成，各章均分四節敘述，各為通則、產品、施工、計量及計價，其內容採標準化及條列式編排，以利讀者瞭解。

有關本設備規範解說之使用，讀者可下載需求之章節，針對個案的特性及內容進行修正，使用前建議先閱讀每章節最後之「規範解說」，該解說分「設備基本說明」及「規範編寫重點二部分」，以期能引用正確之規範內容及依個案進行適當之調整，俾利後續工程之推展。

其中有關「設備基本說明」提供該規範設備基本介紹，以期讀者瞭解設備種類、特性、使用時機以避免誤用，由於各設備型式眾多，本冊僅能擇其較為普遍使用者作為範例說明，如讀者使用其它型式設備時，需考慮各種不同型式設備特性、使用環境和相關配套設計方能達到預期功能。

「規範編寫重點」則是針對規範調整時應特別注意部份及有必要補充說明之文字進行補述，以利讀者依個案正確調整規範之內容。此外，規範【】括弧內容係一般建議內容，讀者應依個案件需求適當調整，建議可徵詢代操作廠商及設備製造商之意見，以符合工程現場之需求。

本設備規範解說(上)各章節內容係經以下表列專家學者共同召開專家諮詢會

議討論，並彙整相關意見修正而成，在此對各位參與之專家學者付出心力表示誠致謝意。

章節	與會專家學者
第一篇 撈污機(粗/細/微) 第 11330 章 機械式粗攔污 柵 第 11332 章 機械式細攔污 柵 第 1133A 章 細篩機	艾奕康工程顧問股份有限公司 陳立儒 台灣世曦工程顧問股份有限公司 林進忠(退休) 美商傑明工程顧問(股)台灣分公司 林金德 萬銘科技股份有限公司 饒燮和 環興科技股份有限公司 張家豪 竣懋環保科技有限公司 鄭義順 峯潤科技有限公司 王清志
第二篇 矩形刮泥機 第 11351 章 非金屬鏈條刮 泥機	艾奕康工程顧問股份有限公司 陳立儒 台灣世曦工程顧問股份有限公司 林進忠(退休) 美商傑明工程顧問(股)台灣分公司 林金德 萬銘科技股份有限公司 饒燮和 環興科技股份有限公司 張家豪 峯潤科技有限公司 王清志 台灣恆豪科技有限公司 白耀欽
第三篇 渦流沉砂設備含洗 砂機及抽砂泵 第 11337 章 渦流式沉砂池 第 11322 章 洗砂機	台灣世曦工程顧問股份有限公司 林進忠(退休) 美商傑明工程顧問(股)台灣分公司 林金德 萬銘科技股份有限公司 饒燮和 環興科技股份有限公司 張家豪
第四篇 鼓風機 第 11371 章 魯式鼓風機 第 11372A 章 單段離心式 磁性軸承鼓 風機 第 11372B 章 單段離心式 空氣軸承鼓 風機	台灣世曦工程顧問股份有限公司 林進忠(退休) 美商傑明工程顧問(股)台灣分公司 林金德 萬銘科技股份有限公司 饒燮和 環興科技股份有限公司 張家豪 南元拓博科技股份有限公司 羅文延 九譽有限公司 葉逸夫
第五篇 散氣設備(粗/細/ 微) 第 11376A 章 粗氣泡散氣 設備 第 11376 章 薄膜細泡式散 氣設備 第 11376B 章 薄膜微泡式	艾奕康工程顧問股份有限公司 陳立儒 台灣世曦工程顧問股份有限公司 林進忠(退休) 美商傑明工程顧問(股)台灣分公司 林金德 萬銘科技股份有限公司 饒燮和 環興科技股份有限公司 張家豪 峯潤科技有限公司 王清志 台灣耐賀德科技有限公司 林金昇

散氣設備	九譽有限公司 葉逸夫
第六篇 薄膜生物反應器 第 11308A 章 活性污泥膜 濾系統(中 空纖維)	艾奕康工程顧問股份有限公司 陳立儒 台灣世曦工程顧問股份有限公司 林進忠(退休) 美商傑明工程顧問(股)台灣分公司 林金德 萬銘科技股份有限公司 饒燮和 環興科技股份有限公司 張家豪 環興科技股份有限公司 侯清文 松喬環保科技股份有限公司 張子龍 歐榮環保科技股份有限公司 孫昀

污水處理廠重要設備規範解說(上)

目 錄

前言

第一篇 撈污機(粗/細/微)

第 11330 章 機械式粗攔污柵

第 11332 章 機械式細攔污柵

第 1133A 章 細篩機

第二篇 矩形刮泥機

第 11351 章 非金屬鏈條刮泥機

第三篇 渦流沉砂設備含洗砂機及抽砂泵

第 11337 章 渦流式沉砂池

第 11322 章 洗砂機

第四篇 鼓風機

第 11371 章 魯式鼓風機

第 11372A 章 單段離心式磁性軸承鼓風機

第 11372B 章 單段離心式空氣軸承鼓風機

第五篇 散氣設備(粗/細/微)

第 11376A 章 粗氣泡散氣設備

第 11376 章 薄膜細泡式散氣設備

第 11376B 章 薄膜微泡式散氣設備

第六篇 薄膜生物反應器

第 11308A 章 活性污泥膜濾系統(中空纖維)

第 11330 章 機械式粗攔污柵

- 1 通則
- 1.1 本章概要
本章說明【前耙鋼索式】^{註1}機械式粗攔污柵及其附件之供應、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 機械式粗攔污柵包括柵條、耙機(rake)、耙機導引機構、污物撇除器或清理桿、卸料斜槽、主體框架及輔助設備、支撐構架、梯架平台、液位計及液位控制器、驅動裝置、固定螺栓及錨釘、過載保護裝置、控制盤、電氣儀控裝置及線路、備品及附件(如攔污物子車及耙機監測裝置)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 15223 章--不銹鋼管及管件
- 1.3.11 第 16051 章--防爆器材
- 1.3.12 第 16120 章--電線及電纜
- 1.3.13 第 16132 章--導線管
- 1.3.14 第 16221 章--電動機
- 1.3.15 第 16401 章--低壓配電盤
- 1.4 相關準則
- 1.4.1 中華民國國家標準(CNS)
- | | | |
|-----|----------------|------------------------------|
| (1) | CNS 2473 G3039 | 一般結構用軋鋼料 |
| (2) | CNS 2947 G3057 | 焊接結構用軋鋼料 |
| (3) | CNS 7794 G3152 | 熱軋成形不銹鋼型鋼 |
| (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 3376-0 | 爆炸性環境—第 0 部：設備之一般規定 |
| (7) | CNS 3376-1 | 爆炸性環境—第 1 部：耐壓防爆外殼構造“d”之設備保護 |
| (8) | CNS 3376-7 | 爆炸性環境—第 7 部：增加安全構造“e”之設備保護 |
| (9) | CNS 3376-11 | 爆炸性氣體環境用電機設備—第 11 部：本質安全“i” |
- 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 美國水力學會標準(HI, Hydraulic Institute Standards)

- 1.4.6 日本工業規格協會(JIS)
 (1) JIS B2212 10kgf/cm² 鐵鋼製管凸緣標準尺度
- 1.4.7 不銹鋼材質
 (1) SUS 316：符合 JIS SUS316、ASTM TP316、ANSI SUS 316 或 UNS S31600
 (2) SUS 304：符合 JIS SUS304、ASTM TP304、ANSI SUS 304 或 UNS S30400
- 1.4.8 德國電工協會(VDE)
 1.4.9 美國國家電工法規(NEC)
 1.4.10 國際電工委員會(IEC)
 1.4.11 主管機關頒布實施之法令規章和技術規則
 1.4.12 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。
- 1.8 保固
 在保固期間，如因器材、設備或施工不良而發生故障或損壞等情事，施工廠商應即免費修復或依規範所訂規格另行更換新品。
- 1.9 品質保證
 1.9.1 須符合第 01450 章「品質管理」相關規定辦理。
 1.9.2 製造廠商應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。
 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不小於規範所訂容量(採【攔柵部分寬度】)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】小時之操作維護訓練課程。
- 2 產品
 2.1 功能
 本設備須為可負荷工作環境持續操作之機械式粗攔污柵，主體結構之設計、製造須能承受搬移、

運送、裝設、地震及間歇或連續操作時所產生之各種應力，致設備不會產生不當之變形及破壞。
製造條件

2.2

2.2.1 本設備須依照設計圖及下列條件設計：

編號	【 】
名稱	機械式粗攔污柵
數量	【 】
型式	【前耙鋼索式】
尖峰流量 ^{註3}	【 】 m ³ /day/組
平均流量	【 】 m ³ /day/組
安裝角度 ^{註4}	約【70°~85°】
柵條淨距 ^{註5}	【20】 mm
攔柵部分寬度(柵條區寬度)	【 】 m
渠道寬度 ^{註6}	【 】 m
柵間流速	≤【0.9】 m/s
柵上游最大水深	【 】 m
渠道頂部至渠底高度	【 】 m(詳設計圖)
渠道頂部至污物排放洩槽底端之距離 ^{註7}	約【 】 m(配合子車高度修正)
耙污能力 ^{註A}	≥【100】 kg/m 耙機寬
耙機上升速度 ^{註A}	≤【10】 m/min
耙機下降速度 ^{註A}	≥【20】 m/min
參考馬力 (HP) ^{註A}	≤【 】
單元控制盤	【須提供】
安裝位置	【進流抽水站】【詳圖】

2.3

構造及材質

2.3.1

主體框架^{註8}

- (1) 框體須對稱性，安裝在渠道的左右側牆上，因此在製造時須充分的顧慮到結構之情況，以使耙機在撈污作業時不會有障礙產生，框架之尺寸、厚度需經結構計算並送審核可。
- (2) 主體框架材質須為【不銹鋼材質 304】或以上鋼板組成、厚度至少【6】 mm 以上。^{註A}
- (3) 主體框架之上游端及兩側與渠道接觸部分，均應以合成橡膠封住，以防止污物繞流機體。
- (4) 框體接觸到渠道部分須以錨栓固定在渠道牆上，而地面上的部分須以螺栓固定在平台上。
- (5) 若有延伸至地面層者，其沿途應檢討必要之支撐固定，避免操作時晃動導致機體扭曲變形。

2.3.2

柵條

- (1) 柵條應為【扁平】【不銹鋼材質 304】或以上組成。
- (2) 柵條及其支撐橫樑須經強度計算設計並送審，具足夠強度可承受尖峰流量之水流沖擊及水壓，柵條厚度 t 至少應為【10】 mm、寬度 w 至少【50】 mm。^{註9}
- (3) 柵條區高度應自渠底框架至上游最大水深加【20】 cm。^{註10}
- (4) 柵條應具有承受前後水位差一公尺以上之水壓強度。

2.3.3

耙機(rake)

- (1) 採用上游耙除之方式，可利用耙機導引機構控制爬升與下降。
- (2) 材質須為【不銹鋼材質 304】或以上，製造時須顧慮結構強度，以使耙機在撈污作業時不會有障礙產生。
- (3) 耙機須防止污物漏出及避免攔除物掉落。
- (4) 耙機須為上升及下降【單】【雙】速功能。
- (5) 耙齒箱入攔污柵之深度至少【15】 mm^{註A}以耙除污物，且耙齒須為可更換型。

2.3.4

耙機導引機構

- (1) 耙機導引機構應由鼓輪、鼓輪軸、軸承、鋼索、導軌等所組成，其構造需有足夠強度承受最大吊重而不變形損壞。
- (2) 採【單】【雙】鋼索式^{註11}，鋼索應為【不銹鋼材質 304】以上製成，需經其強度計算設計並送審，具足夠強度承受最大吊重，直徑不得少於【6】 mm^{註A}。

- (3) 鼓輪之節圓直徑不得少於鋼索直徑【25】倍，另需設置防脫裝置，以防止鋼索亂捲及鬆動。
 - (4) 鋼索鼓輪軸採油脂潤滑軸承座及滾珠軸承。
 - (5) 為避免電動機齒輪箱、輪軸、鼓輪及鋼索等傳動部分受灰塵及惡劣環境空氣銹蝕之影響，均應有【不銹鋼材質 304】防護罩保護。
 - (6) 外殼保護裝置應使操作人員易於開啟檢修。
 - (7) 電動機及減速機須固定於主構架上，不得隨耙機移動，並應附維修保養用之梯架平台。
- 2.3.5 擋板及支撐構架
- (1) 柵條上方應設有【不銹鋼材質 304】之擋板，並固定於主體框架上形成一平面，使耙除污物能耙至上方之污物排放洩槽而不滑落。
 - (2) 支撐構架須為【不銹鋼材質 304】。
- 2.3.6 卸料斜槽【及子車】
- (1) 耙機自柵條撈起污物後，應經由卸料斜槽將污物排至【子車】。
 - (2) 卸料斜槽及架板須有足夠的強度，材質須為足夠厚度之【不銹鋼材質 304】以上製成。
 - (3) 卸料斜槽(Discharge Chute)槽體之角度應使污物可順利滑落至其下方之【子車】內。
 - (4) 【子車大小及型式及材質，應視安裝位置及搬運需求選用提供】
- 2.3.7 污物撇除器或清理桿
- (1) 污物撇除器或清理桿其組件應為【不銹鋼材質 304】以上，刮板需為可替換式非金屬材質。
 - (2) 其機構之設計須能自耙機上撥除污物，自動滑入卸槽，再滑入【子車】。
 - (3) 撇渣器在回程至定位不能發出撞擊框架噪音。
- 2.3.8 耙機監測裝置^{註12}
- 需有監測耙機水平度功能，當耙機歪斜可發出警告信號及停機，如於防爆區需符合本章 2.4.1.(1) 節規定。
- 2.3.9 軸承壽命^{註13}
- (1) 電動機輸出軸、減速機輸出入軸及鋼索鼓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)。
- 2.3.10 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%】。^{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。
 - (4) 電動機
 - 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 0.75kW(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，如於防爆區需符合本章 2.4.1.(1)節規定】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。
- 2.3.11 附屬設備
- (1) 液位計

每組設備前、後應各提供 1 組液位計，規格如下，可由液位差控制攔污柵啟動，其液位訊號除供自動控制外，應可送至中控室顯示。

 - A. 液位檢知形式^{註14}：超音波。
 - B. 安裝方式：裝設於攔污柵前後，主要機件含檢知器、專用電纜及傳訊器等，並分開

安裝。檢知器須利用不銹鋼材質支撐架固定，傳訊器應裝設於【單元控制盤】，以利攔污程序控制及整合與遠端監控訊號之傳輸。

- C. 檢知器：
- 本體材質：防水抗腐蝕之 PP, PVC 或 PTFE 材質。
 - 測量範圍：0~10 m。
 - 原廠電纜：須為防水型，至少 5 m 以上(依實際需求長度選用)。
 - 溫度範圍：0~50 °C，具有溫度補償功能，
 - 保護等級：【IP 68，如於防爆區需符合本章 2.4.1.(1)節規定。】
 - 訊號輸出：配合傳訊器。
 - 解析度 ≤ 【1mm】。
 - 【可選擇調整音波功率，以克服如水氣之干擾。】
 - 【阻尼調整功能，以防誤動作，調整範圍：0.1 m/min 至 100 m/min。】
- D. 傳訊器：
- 精確度：±0.25% FS。
 - 轉出訊號：須能依水位變化輸出 4~20mA DC 信號，若有需要，施工廠商應自附轉換器，不另計價。
 - 保護等級：【IP 68，如於防爆區需符合本章 2.4.1.(1)節規定。】
 - 使用電源：AC 110V 60HZ。
- (2) 梯架平台
每組攔污柵應提供【不銹鋼材質 304】以上梯架平台，以利維修保養電動機及減速機。
- (3) 固定螺栓及錨釘
所有螺栓、錨釘、螺帽及墊片等均由設備廠商提供，需為【不銹鋼材質 304】以上。
- (4) 攔污物子車
配合卸料高度，設置【不銹鋼材質 304】以上之攔污物子車，以承裝攔污物。
- (5) 排水系統
主體框架旁均應附設 1 組排水管，以利透過軟管與攔除物子車底部排水管銜接，將車底積水順利排回進流渠道。
- (6) 防臭裝置^{註15}
【A.防臭罩】
a.由施工廠商設計，自渠道上方延伸至操作樓板上尺寸形狀需可完全包覆設備、以保持負壓氣密，詳設計圖，採【不銹鋼材質 304】以上之支架，四周採【聚碳酸酯(PC)或壓克力板】組裝。污物由地下層如拉升至地面層應注意，如滴水、臭味防治逸散等相關防護措施，以減低對操作環境污染。
b.防臭遮罩尺寸應妥為考量攔污柵設備拆卸吊裝所需空間及人員維修動線，並預留突緣接頭供除臭風管銜接，並設有活動檢視孔。
【B.施工廠商所提供之設備為密閉式者，自渠道上方延伸至操作樓板上者並設有活動檢視孔，則可免設防臭遮罩，但仍須提供突緣接頭供除臭風管銜接。】
- (7) 清洗設施
清洗設施包括清洗管線、清洗噴嘴及控制開關電磁閥(若設置於防爆區者應提供具防爆等級設計及儀電配管線)，清洗設施能將殘留攔除物沖洗至攔除物子車。

2.4 電氣及儀控

2.4.1 說明

- 【本設備如安裝位置有防爆需求，其防爆等級之區域劃分至少需符合 CNS 或其他國際標準。】
- 施工廠商提供設備之單元控制盤，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】。
- 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。
- 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。
- 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16}

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. 利用上下游液位差(可調)達到設定高差時自動啟動，直到上下游液位趨於相近時自動停止。
 - F. 每組攔污柵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) 耙機故障及過載。
 - (B) 攔污柵上游液位過高。
 - (C) 攔污柵上、下游液位差過高。
 - G. 提供狀況輸出及故障警報輸出作為遠方指示及警報。
- (7) 當耙機運作發生超負載之情況，過載保護裝置應立即停止設備之操作，或經由耙機監測裝置監測到耙機歪斜時，藉由警告信號及啟動停機機制，以保護設備不致遭受損壞。當超負載情況消除之後，設備應可手動重新啟動運轉。
- (8) 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。
- (9) 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

每組攔污柵至少須提供下列項目：

- (1) 【過載保護裝置之偵測器 1 只】^{註17}。
- (2) 【監測耙機水平度偵測器 1 只】^{註17}。

- (3) 配合攔污柵高度之備用鋼索各 2 條。
- (4) 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。
鋼索鼓輪滑軸承座各 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18}
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	
材質	本體(框架、柵條、耙機、鋼索)	依送審核定資料	依送審核定資料	1.頻率：【每組】 2.辦理方式：材質檢驗證明或自主辦理檢驗
性能	電動機	依送審核定資料	依送審核定資料	1.頻率：【每組】 2.辦理方式：出廠證明及原廠銘牌
	減速機	依送審核定資料	依送審核定資料	1.頻率：【每組】 2.辦理方式：出廠證明及原廠銘牌
	處理能力	依 2.2 節製造條件及送審核定資料	依送審核定資料	1.頻率：【每組】 2.辦理方式：出廠檢驗報告及合格證明書

2.7 二級品質管理

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

類別	項目	檢驗值	檢驗標準	頻率/辦理方式
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(框架、柵條、耙機、鋼索)	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

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
	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
	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：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 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 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，其容許偏差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，及螺紋間之空隙約在±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
M481.5.	18,096	9,048	8,686
M56	24,630	12,310	13,787
M64	32,154	16,077	20,579
M72	40,694	20,347	29,300
M80	50,240	25,120	40,192

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

(9) 設備安裝檢驗標準：

除設計圖或規範上另有規定外，設備安裝之許可差應優於下列規定：

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

3.5 試車

3.5.1 單體試車

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

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

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

3.5.3 功能測試

試車需完成主要功能測試項目

功能測試項目	測試標準
(1) 運轉時額定電流值測試。	於額定點運轉時不得超過送審額定電流值。
(2) 連續運轉測試。	於空載狀態下，需以約【15 分鐘】啟動撈除污物一次之頻率，經連續運轉【2 小時】，如過扭距跳脫、設備有異常震動、噪音及爬機偏移視為不合格。上升速度需 ≤ 【10】 m/min。
(3) 提吊力測試。	以砂包平均放置於刮耙，重量須達到耙污能力 ≥ 【100】 kg/m 耙機寬之限制，從刮耙升起至撇除器，其過程如有異常震動及噪音視為不合格。
(4) 攔污柵之水頭損失測試。	水位高度計算請參考附件，或依據原始製造廠實測公式，攔污柵之前渠水位高度不能超過設計容許高度。
(5) 攔除測試。	需以柵條淨寬+【2】mm 之保麗龍球或木塊等可攔除之漂浮物，總體積約【1】m ³ ，進行設備攔除測試，攔除物以不穿透為原則。

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) 機械清除式攔污柵有多種產品，依耙機帶動方式有採鏈條或鋼索帶動，依耙機安裝位置有前耙或後耙式，依清除方式有往復或連續清除式，視現場配置及環境條件選用，如選用迴轉式耙除方式僅適用於小型抽水站。
- (2) 國內常用的分類方法，粗攔污柵之柵條間距為 20 mm 至 150 mm，柵條間距較大之 150 mm 係用於有截流設施之水處理廠。

二、適用環境：

- (1) 污水處理廠中，粗攔污柵用於保護抽水站進流端抽水機、閘類、管線及其它設施，使不致於受到破布及大件物體的損壞或堵塞。依據其清除方式，粗攔污柵一般採機械清除式。

三、控制功能說明

- (1) 攔污柵控制常採用計時器及量測上下游渠道內水位差搭配選擇做為攔污柵啟動及停止之控制方式，如以計時器方式設計操作時間及頻率機能、亦可以選擇採可程式(PLC)方式設定調整啟動頻率及操作時間，配合液位差值變化動作，同時連鎖攔除物輸送機構進行排渣動作控制，或直接投入清運子車。

四、保護警示

- (1) 機械式細攔污柵應設置機械式過載保護裝置，以便在操作中耙機(或攔污耙升構件)被大型固體物卡住時，可自動中斷操作。
- (2) 攔污柵設施區(進流抽水站機房作業區或濕井操作區)可能會累積易燃氣體，相關電氣設備、程序錶計、燈具等，亦應考量防爆危險場所之設置規定。

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：本規範適用於機械式粗攔污柵，採鋼索式帶動耙機，耙機安裝於攔污柵前側，以往復式清除攔除物，如應用不同之攔除方式應視該攔污型式需求進行改寫(11330-1)。
- 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(11330-1)。
- 註 3：避免攔除物穿透，水流通過攔污柵之流速建議應在 0.9m/s 以下(11330-3)。
- 註 4：為避免攔除物滑落，應注意安裝角度，一般建議採 70°~85°，於特殊情形時安裝角度為 70°~90°，如應用不同之攔除方式應視該攔污型式需求進行改寫(11330-3)。
- 註 5：粗柵柵距一般為 20~150mm，主要考量後端如設置抽水機時，應搭配考量抽水機通過粒徑避免阻塞(11330-3)。
- 註 6：須確認功能及水力計算以選定柵條區域之渠道寬度，渠道流速應避免砂礫沉積，應檢核渠道裝置攔污柵之淨柵寬度，以避免通過攔除面縮減產生湧水現象，設計時建議考量柵前以漸擴段之配置、及柵後再漸縮至原定渠寬，攔污機柵寬應以漸擴後之通水寬度考量設計。(11330-3)。
- 註 7：粗柵之攔除物通常為較大型固體物，可使用桶槽或子車裝攔除物，或以帶式輸送機輸送，如使用帶式輸送機時，建議設置防止攔除物掉出設施。(11330-3)。
- 註 8：接合處以焊接為原則，不要以打鉚釘或螺栓之方式，易產生變形(11330-3)。
- 註 9：柵條及其支撐之材料強度通常以能承受前後水位差至少 1m 計算(11330-3)。
- 註 10：避免上游水位異常時，粗大物體會從上方穿越至後端(11330-3)。
- 註 11：渠寬 1.0 m 以上建議採雙鋼索式(11330-3)。
- 註 12：在某定點採用近接開關監測(11330-4)。
- 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(11330-4)。
- 註 14：液位計檢知方式可依需求調整(11330-4)。
- 註 15：兩者應擇一，可規範使用防臭罩全封設備或是設備本體隔臭，與操作區設置有關，依前處理機房或屋外空曠區配置環境條件檢討設置，避免臭味逸散(11330-5)。
- 註 16：單元控制盤視各廠設計需求提供(11330-5)。
- 註 17：備品需求應視設備型式採用(11330-6)。
- 註 18：檢驗頻率依工程需求訂定(11330-7)。
- 註 A：制訂前應與設備廠商確認設備數據(11330-3)(11330-4)。

第 11332 章 機械式細攔污柵

- 1 通則
- 1.1 本章概要
本章說明【連續自清式】^{註1}機械式細攔污柵及其附件之供應、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 機械式細攔污柵包括【連續自清式耙鈎聯結軸、耙鈎(或耙鈎元件)、側板、滾輪、主體框架、底座、梯架平台、防臭遮罩】、液位計及液位控制器、驅動裝置、過載保護裝置、控制盤、電氣儀控裝置及線路、備品及附件等【前述組成，應視選用型式及規範內容要求調整】。
- 1.3 相關章節^{註2}
- 1.3.1 第 00700 章--一般條款
- 1.3.2 第 0070A 章--施工補充條款
- 1.3.3 第 01310 章--施工管理及協調
- 1.3.4 第 01330 章--資料送審
- 1.3.5 第 01450 章--品質管理
- 1.3.6 第 01661 章--儲存與保管
- 1.3.7 第 01820 章--試運轉及訓練
- 1.3.8 第 09971 章--防蝕塗裝
- 1.3.9 第 13406 章--污水處理廠儀控
- 1.3.10 第 1342A 章--量測計
- 1.3.11 第 15110 章--閥
- 1.3.12 第 15223 章--不銹鋼管及管件
- 1.3.13 第 16051 章--防爆器材
- 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 2473 G3039 | 一般結構用軋鋼料 |
| (2) | CNS 2947 G3057 | 焊接結構用軋鋼料 |
| (3) | CNS 7794 G3152 | 熱軋成形不銹鋼型鋼 |
| (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 |
- 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 美國水力學會標準(HI,Hydraulic Institute Standards)
- 1.4.6 日本工業規格協會(JIS)
- (1) JIS B2212 10kgf/cm² 鐵鋼製管凸緣標準尺度

- 1.4.7 不銹鋼材質
 (1) SUS 316：符合 JIS SUS316、ASTM TP316、ANSI SUS 316 或 UNS S31600
 (2) SUS 304：符合 JIS SUS304、ASTM TP304、ANSI SUS 316 或 UNS S30400
- 1.4.8 德國電工協會(VDE)
- 1.4.9 主管機關頒布實施之法令規章和技術規則
- 1.4.10 經由工程司認可之其他國家標準
- 1.5 現場環境
- 1.5.1 安裝位置及使用情況：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前處理區，施工廠商所選用之器材及安裝場所應考慮防蝕、防銹、防水、防塵設施及是否位於防爆區域範圍(如前處理機房內)。
- 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。
- 1.8 保固
 在保固期間，如因器材、設備或施工不良而發生故障或損壞等情事，施工廠商應即免費修復或依規範所訂規格另行更換新品。
- 1.9 品質保證
- 1.9.1 須符合第 01450 章「品質管理」相關規定辦理。
- 1.9.2 製造廠商應於設備進廠前檢具出廠檢驗報告，證明其產品符合或超越規定標準。
- 1.9.3 製造廠應具備檢驗設備功能之設施。
- 1.9.4 凡由施工廠商提供而構成本工程之一部分之設備及材料(非施工臨時用)，除契約另有規定或經業主同意者外，設備及材料供應或選用應為新品，不得有任何瑕疵，並需符合所規定之品級規格。
- 1.9.5 本工程不得使用經濟部訂定「臺灣地區與大陸地區貿易許可辦法」之規定所公告「中華民國輸出入貨品分類表」中「大陸物品不准輸入」項目所列之設備材料，且「主要設備」之原產地或廠牌不得為大陸地區物品(設備零組件如非經濟部公告不准輸入項目不在此限)。
- 1.9.6 選用設備應為新品【出廠日期不早於第一階段送審核可日期】，採用國貨者須為國內具工廠登記證之製造廠製造，採用外貨者須原裝進口並提供原產地證明書。
- 1.9.7 選用設備之製造廠應具有製造至少【一】套與本工程相同型式且不小於規範所訂容量(採【攔柵部分寬度】)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】小時之操作維護訓練課程。
- 2 產品
- 2.1 功能
 本設備須為可負荷工作環境持續操作之機械式細攔污柵，主體結構之設計、製造須能承受搬移、運送、裝設、地震及間歇或連續操作時所產生之各種應力，致設備不會產生不當之變形及破壞。
- 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	機械式細攔污柵
數量	【 】
型式	【連續自清式】
尖峰流量 ^{註3}	【 】 m ³ /day/組
平均流量	【 】 m ³ /day/組
安裝角度 ^{註4}	【70°~85° 視攔污型式需求選用】
柵條(或連續濾面柵目)淨間距 ^{註5}	【6】 mm
攔柵部分寬度(柵條區寬度)	>【 】 m
渠道寬度(應檢討有無渠道建擴段設計) ^{註6}	【 】 m
柵間流速	≤【0.9】 m/s
柵上游最大水深	【 】 m
渠道深度	【 】 m
渠道頂部至污物排放洩槽底端之距離 ^{註7}	約【 】 m(配合【螺旋壓榨輸送機】進料口高度修正)
參考馬力 (HP) ^{註A}	≤【 】
單元控制盤	【須提供】
安裝位置	【前處理機房】【詳圖 】

2.3 構造及材質

2.3.1 主體框架^{註8}

- (1) 主體框架應能使攔污柵機體固定於渠道上。
- (2) 主體框架之材質須為【不銹鋼材質 304】以上。
- (3) 整組機架之厚度需經結構計算設計並送審，最小厚度至少【6】 mm 以上^{註A}。
- (4) 主體框架之上游端及兩側與渠道接觸部分，均應以合成橡膠封住，以防止污物進入機體內。
- (5) 框體接觸到渠道部分須以錨栓固定在渠道牆上，而地面上的部分須以螺栓固定在平台上。

2.3.2 耙鈎(或耙鈎元件) 【視攔污型式需求選用，應按該型式改寫】

- (1) 各單一耙鈎需串組成一帶狀耙鈎式之攔污柵，使之可連續自動清除污物。
- (2) 帶狀耙鈎其耙鈎元件間操作時應可形成連續濾面用以攔除篩渣及利用鈎耙帶動較大攔除物。
- (3) 耙鈎之元件應由具抗腐蝕性之【強化塑膠模鑄】或採用【不銹鋼材質 304】以上鑄造成型^{註A}。
- (4) 須經強度計算設計並送審，具足夠強度可承受尖峰流量之水流衝擊及水壓，寬度 w 至少應為【3】 mm。^{註9}
- (5) 耙鈎應具有承受前後水位差【1】公尺以上之水壓強度。

2.3.3 耙鈎聯結軸 【視攔污型式需求選用，應按該型式改寫】

- (1) 主要是用以聯結前後與相鄰之耙鈎(或耙鈎元件)。
- (2) 耙鈎聯結軸之材質採用【不銹鋼材質 304】以上鑄造成型。
- (3) 側板 【視攔污型式需求選用，應按該型式改寫】
- (4) 側板係位於攔污柵兩端側耙鈎之最外側。
- (5) 側板之材質須為【不銹鋼材質 304】以上。

2.3.4 滾輪 【視攔污型式需求選用，應按該型式改寫】

- (1) 滾輪係沿著導軌移動而隨耙鈎移動，以達到攔除污物之功能。
- (2) 滾輪之材質須為【ABS 或不銹鋼材質 304 以上】鑄造成型。

2.3.5 底座^{註10}

- (1) 底座之設置主要在防止污水及污物由攔污柵底部通過。
- (2) 底座之材質應為【不銹鋼材質 304】以上。

2.3.6 卸料斜槽 【視攔污型式需求選用，應按該型式改寫】

- (1) 耙鈎(或耙鈎元件)撈起污物後，應經由卸料斜槽將污物排至【壓榨式螺旋輸送機或攔除物子車】。
- (2) 卸料斜槽及架板須有足夠的強度，材質須為足夠厚度之【不銹鋼材質 304】以上製成。

(3) 卸料斜槽(Discharge Chute)槽體之角度應使污物可順利滑落至其下方之【壓榨式螺旋輸送機或攔除物子車】。

2.3.7 耙鈎監測裝置^{註11}【視攔污型式需求選用，應按該型式改寫】

需有監測耙鈎(或耙鈎元件)組成面操作移動時，維持其走行水平度功能，當耙鈎或聯結軸歪斜可發出警告信號及停機，如於防爆區需符合本章 2.4.1.(1)節規定。

2.3.8 軸承壽命^{註12}

- (1) 電動機輸出軸、減速機輸出入軸及鏈軸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)。

2.3.9 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%】。^{註A}
 - D.減速機齒輪需封閉於齒輪箱內並有適當潤滑裝置。
- (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，如屬防爆區需符合本章 2.4.1.(1)節規定。
 - 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。

2.3.10 附屬設備【視攔污型式需求選用，應按該型式改寫】

- (1) 液位計

每組設備前、後應各提供 1 組液位計，規格如下，可由液位差控制攔污柵啟動，其液位訊號除供自動控制外，應可送至中控室顯示。

 - A. 液位檢知形式^{註13}：超音波。
 - B. 安裝方式：裝設於攔污柵前後，主要機件含檢知器、專用電纜及傳訊器等，並分開安裝。檢知器須利用不銹鋼材質支撐架固定，傳訊器應裝設於【單元控制盤】，以利攔污程序控制及整合與遠端監控訊號之傳輸。
 - C. 檢知器：
 - a. 本體材質：防水抗腐蝕之 PP，PVC 或 PTFE 材質。
 - b. 測量範圍：0~10 m。
 - c. 原廠電纜：須為防水型，至少 5 m 以上(依實際需求長度選用)。
 - d. 溫度範圍：0~50 °C，具有溫度補償功能，
 - e. 保護等級：【IP 68，如於防爆區需符合本章 2.4.1.(1)節規定。】
 - f. 訊號輸出：配合傳訊器。
 - g. 解析度 \leq 【1mm】。
 - h. 【可選擇調整音波功率，以克服如水氣之干擾。】
 - i. 【阻尼調整功能，以防誤動作，調整範圍：0.1M/min 至 100M/min。】
 - D. 傳訊器：
 - a. 精確度： $\pm 0.25\%$ FS。
 - b. 轉出訊號：須能依水位變化輸出 4~20mA DC 信號，若有需要，施工廠商應自附轉換器，不另計價。
 - c. 保護等級：【IP 68，如於防爆區需符合本章 2.4.1.(1)節規定。】
 - d. 使用電源：AC 110V 60HZ。
- (2) 除臭裝置^{註14}

【A.防臭罩】

- a.由施工廠商設計，尺寸形狀需可完全包覆設備、以保持負壓氣密，詳設計圖，採【不銹鋼材質 304】以上之支架，四周採【聚碳酸酯(PC)或壓克力板】組裝。污物如拉升至地面層應注意，如滴水、臭味防治逸散等相關防護措施，以減低對操作環境污染。
- b.防臭遮罩尺寸應妥為考量攔污柵設備拆卸吊裝所需空間及人員維修動線，並預留突緣接頭供除臭風管銜接。
- c.防臭罩應為可拆卸式並需設有活動檢視孔，以利設備維護及檢視。

【B.施工廠商所提供之設備，渠道上方操作樓板上者為密閉式者，則可免設防臭遮罩，但仍須提供突緣接頭供除臭風管銜接及活動檢視孔。】

- (3) 固定螺栓及錨釘
所有螺栓、錨釘、螺帽及墊片等均由設備廠商提供，須為【不銹鋼材質 304】以上。
- (4) 清洗設施
清洗設施包括清洗管線、清洗噴嘴及控制開關電磁閥，清洗設施能將殘留攔除物沖洗至【壓榨式螺旋輸送機或攔除物子車】。
- (5) **【攔污物子車】**
配合卸料高度，設置【不銹鋼材質 304】以上之攔污物子車，以承裝攔污物。
- (6) 電磁閥
電磁閥詳第 15110 章之規定，若設置於防爆區者應提供具防爆等級設計及儀電配管線。
- (7) 為避免馬達齒輪箱、輪軸等傳動部分受灰塵及空氣銹蝕之影響，應以【不銹鋼材質 304】以上護蓋。
- (8) 馬達及減速機須固定於主構架上，不得隨滾輪移動，如高度導致難以操作應附維修保養用之【不銹鋼材質 304】以上梯架平台^{註15}。不得以活動梯替代。
- (9) **【毛刷】**
配合卸料位置，設置毛刷以利攔除物排除於耙鈎。
- (10) 排水系統
主體框架旁均應附設 1 組排水管，以利透過軟管與【壓榨式螺旋輸送機或攔除物子車】底部排水管銜接，將積水順利排回進流渠道。

2.4 電氣及儀控

2.4.1 說明

- (1) **【本設備安裝位置依防爆場所區分、若有防爆需求，其防爆等級之區域劃分至少需符合 CNS 或其他國際標準。】**
- (2) 施工廠商提供設備之單元控制盤，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】。
- (3) 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。
- (4) 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。
- (5) 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16}

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. “倒退—停止—前進”切換開關。
 - E. 可調整時間之定時器(可調)以週期性啟動操作及停止。
 - F. 利用上下游液位差(可調)達到設定高差時自動啟動，直到上下游液位趨於相近時自動停止。
 - G. 每組攔污柵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) 耙機故障及過載。
 - (B) 攔污柵上游液位過高。
 - (C) 攔污柵上、下游液位差過高。
 - H. 提供狀況輸出及故障警報輸出作為遠方指示及警報。
- (7) 當【耙機、視攔污型式需求選用，應按該型式改寫】運作發生超負載之情況，過載保護裝置應立即停止設備之操作，以保護設備不致遭受損壞。當超負載情況消除之後，設備應可手動重新啟動運轉。
- (8) 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。
- (2) 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【視攔污型式需求選用，應按該型式改寫】

2.5.1 備品

每組攔污柵至少須提供下列項目：

- (1) 【過載保護裝置之偵測器 1 只】^{註17}。
- (2) 全柵寬 3 節之耙鈎(或耙鈎元件)之總成數量。
- (3) 2 個耙鈎聯結軸(含滾輪)。
- (4) 備用軸承。
 減速機輸出軸軸承各 1 組。
 電動機輸出軸軸承各 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18}
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	
材質	本體(框架、耙鈎或耙鈎元件)	依送審核定資料	依送審核定資料	1.頻率：【每組】 2.辦理方式：材質檢驗證明或自主辦理檢驗
性能	電動機	依送審核定資料	依送審核定資料	1.頻率：【每組】 2.辦理方式：出廠證明及原廠銘牌
	減速機	依送審核定資料	依送審核定資料	1.頻率：【每組】 2.辦理方式：出廠證明及原廠銘牌
	處理能力	依 2.2 節製造條件及送審核定資料	依送審核定資料	1.頻率：【每組】 2.辦理方式：出廠檢驗報告及合格證明書

2.7

二級品質管理

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

類別	項目	檢驗值	檢驗標準	頻率/辦理方式 ^{註18}
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(框架、攔污耙件或耙鈎元件)	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
	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
	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：抽驗次數以施工廠商一級施工品質管制檢驗次數之 15% 為原則，低於 1 次者應至少抽驗 1 次

類別	項目	檢驗值	檢驗標準	頻率/辦理方式 ^{註18}
				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 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：
- 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±2mm，高程偏差 -0~+5mm。
 - 預埋式錨錠螺栓使用於柱基基礎時，其容許偏差量為中心線或位置偏差±5 mm，高程偏差 0~+1/4。
 - 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。
 - 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 公分長的扳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	電壓、電流	依送審核定資料	無異常	每組/現場量測

類別	項目	檢驗值	檢驗標準	頻率/辦理方式
載 測 試	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 \square 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

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

3.5.3 功能測試

試車需完成主要功能測試項目

功能測試項目	測試標準
(1) 運轉時額定電流值測試。	於額定點運轉時不得超過送審額定電流值。
(2) 連續運轉測試。	於空載狀態下，需以連續運轉 1 小時進行撈除污物測試，如過扭距跳脫或設備有異常震動及噪音視為不合格。
(3) 攔污柵之水頭損失測試。	水位高度計算請參考附件，或依據原始製造廠實測公式，攔污柵之前渠水位高度不能超過設計容許高度。
(4) 攔除測試。	需以柵條淨寬+【2】mm 之保麗龍球或木塊等可攔除之漂浮物，總體積約【1】m ³ ，進行設備攔除測試，攔除物以不穿透為原則。

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) 依據其清除方式，可分為人工清除式及機械清除式，可再細分為連續自清式、靜態楔型網式、旋轉鼓式及階梯式，連續自清式亦可配合棉絮及軟質漂浮物特性可區分連續迴轉式圓孔型；本篇以連續自清式編撰，如應用不同之攔除方式應視該攔污型式需求進行改寫。
- (2) 國內常用的分類方法，細攔污柵之柵條間距一般為 6 mm 至 20 mm，另外亦有更小之柵條間距，通常用於生活污水處理廠者為 3.0mm 至 6.0mm(如採孔口型者其為圓孔口徑，視需要選用)。

二、適用環境：

- (1) 細攔污柵通常用於與粗攔污柵併用之前處理，亦有用於提升初沉池之初級處理、合流制污水溢流設施之前處理等功能。

三、控制功能說明

- (1) 攔污柵控制常採用計時器及量測上下游渠道內水位差搭配選擇做為攔污柵啟動及停止之控制方式，如以計時器方式設計操作時間及頻率機能、亦可以選擇採可程式(PLC)方式設定調整啟動頻率及操作時間，配合液位差值變化動作，同時連鎖攔除物輸送機構進行排渣動作控制，或直接投入清運子車。

四、保護警示

- (1) 攔污柵設施區(前處理機房作業區)可能會累積易燃氣體，相關電氣設備、燈具等，亦應考量防爆危險場所之設置規定。
- (2) 機械式細攔污柵應設置機械式過載保護裝置，以便在操作中耙鈎(或攔污耙升構件)被大型固體物卡住時，可自動中斷操作。

五、附屬設施

- (1) 機械式細攔污柵應設置有清洗設施，能將殘留攔除物沖洗去除，確保攔污耙除構件(或孔口攔除板件)清潔，避免異味產生。

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：本規範適用於機械連續自清式細攔污柵，由耙鈎聯結軸(或圓孔口攔除板件)聯結前後與相鄰之耙鈎(或耙鈎元件或圓孔口攔除板件)，使各單一耙鈎元件或攔除板件串組成帶狀，並由滾輪帶動相鄰之耙鈎元件或攔除板件，以連續式清除攔除物，如應用不同之攔除方式應視該攔污型式需求進行改寫(11332-1)。

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(11332-1)。

註 3：避免攔除物穿透，水流通過攔污柵之流速應在 0.9m/s 以下(11332-1)。如污水中含有夾雜棉絮或軟質長纖維成分顧慮時，其選用耙鈎元件(或攔除板件)網目或圓孔型式需特別注意，參考相關實廠操作且有效攔阻成功之案例，納入檢討選用。

註 4：為避免攔除物滑落，應注意安裝角度，一般建議採 70°~85°、50°~60°視攔污型式需求選用；於特殊情形時安裝角度為 70°~90°，如應用不同之攔除方式應視該攔污型式需求進行改寫，如採用階梯式細攔污機，應檢討安裝角度(一般建議為 45°~55°，以避免攔除物滑落)及現場配置渠長是否足夠安裝(11332-3)。

註 5：細柵柵距或相鄰耙鈎(或耙鈎元件)組成濾面柵目(或圓孔口攔除板件口徑)等，一般為 6 mm(可視需要及攔除機能，可參考實廠操作成功案例酌予調整攔除濾面組成網目或間距)，主要考量後端處理單元如沉砂及刮泥機與攪拌設備之纏繞等避免產生操作障礙(11332-3)。

註 6：須確認功能及水力計算以選定柵條區域之渠道寬度，渠道流速應避免砂礫沉積，應檢核渠道裝置攔污柵之淨柵寬度，以避免通過攔除面縮減產生湧水現象，設計時建議考量柵前以漸擴段之配置、及柵後再漸縮至原定渠寬，攔污機柵寬應以漸擴後之通水寬度考量設計。(11332-3)。

註 7：細柵之攔除物通常為較細微之固體物，通常使用螺旋壓榨輸送機輸送(11332-1)。

註 8：接合處以焊接為原則，不要以打鉚釘或螺栓之方式，易產生變形(11332-3)。

註 9：柵條及其支撐之材料強度通常以能承受前後水位差至少 1m 計算(11332-3)。

註 10：渠道底部可配合細攔污柵底座設置採凹槽或凸階，以防止砂礫及碎物堆積(11332-3)。

註 11：在某定點採用近接開關監測(11332-3)。

註 12：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(11332-3)。若以連續自

清式設計，其應歸屬於連續式操作。

註 13：液位計檢知方式可依需求調整(11332-4)。

註 14：兩者應擇一，與操作區設置有關，如前處理機房或屋外空曠區配置，可規範使用防臭罩全封設備或是設備本體隔臭，避免臭味逸散(11332-4)。

註 15：驅動設備之高度若大於【2】m，則須附梯架平台(11332-5)。

註 16：單元控制盤視各廠設計需求提供(11332-5)。

註 17：備品需求應視設備型式採用(11332-6)。

註 18：檢驗頻率依工程需求訂定(11332-6)。

註 A：制訂前應與設備廠商確認設備數據(11332-3)(11332-4)。

第 1133A 章 細節機

- 1 通則
- 1.1 本章概要
本章說明圓滾筒自清式【外進水流】固液分離用^{註1}細節機及其附件之供應、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規範所列附屬設備(如基礎、基座、腳架、附屬管件閥類、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 細節機包括主體框架、【不銹鋼滾筒、濾網】、驅動裝置、污水進出口及溢流口、攔除物排出口、【自動清洗設施】過載保護裝置、電氣裝置、材料供應及施工、測試及教育訓練等項目。【前述組成，應視選用型式及規範內容要求調整】
- 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--低壓配電盤相關準則
- 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 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 |
| (7) | CNS 7794 G3152 | 熱軋成形不銹鋼型鋼 |
| (8) | CNS 8497 G3163 | 熱軋不銹鋼鋼片及鋼板 |
| (9) | 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 A108 Class C1144 | 冷處理碳鋼棒之品質標準 |
| (4) | ASTM A276 | 不銹鋼棒與型鋼 |
| (5) | ASTM A278 | 壓力容器用灰鐵鑄造物 |
| (6) | ASTM A322 Grade 4140 | 標準級合金鋼棒 |
| (7) | ASTM A576 Grade 1045 | 特別品質熱鍛碳素鋼棒 |

- (8) ASTM A743 Grade CA-15 一般耐腐蝕之鉻鐵及鎳鉻鐵鑄造物
- 1.4.4 美國軸承製造商協會(ABMA)
- (1) ABMA L-10
- 1.4.5 美國水力學會標準(HI, Hydraulic Institute Standards)
- 1.4.6 日本工業規格協會(JIS)
- (1) JIS B2212 10kgf/cm² 鐵鋼製管凸緣標準尺度
- (2) JIS G5527 球狀石墨鑄鐵異型管
- 1.4.7 不銹鋼材質
- (1) SUS 316：符合 JIS SUS316、ASTM TP316、ANSI SUS 316 或 UNS S31600
- (2) SUS 304：符合 JIS SUS304、ASTM TP304、ANSI SUS 304 或 UNS S30400
- 1.4.8 德國電工協會(VDE)
- 1.4.9 主管機關頒布實施之法令規章和技術規則
- 1.4.10 經由工程司認可之其他國家標準
- 1.5 現場環境
- 1.5.1 安裝位置及使用情況：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【用於替代初沉池、或作為薄膜生物反應器 MBR 之前置處理或作為沉澱池浮渣收集後之浮渣攔除設施等用途】，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。
- 1.8 保固
- 在保固期間，如因器材、設備或施工不良而發生故障或損壞等情事，施工廠商應即免費修復或依規範所訂規格另行更換新品。
- 1.9 品質保證
- 1.9.1 須符合第 01450 章「品質管理」相關規定辦理。
- 1.9.2 製造廠商應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。
- 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不小於規範所訂容量(採【筒寬度】及【最大日污水流量】)之實績證明文件(內容至少應包括業主名稱、工程名稱、完成日期、型式、規模或容量、地址、連絡人及其職稱、連絡電話與傳真號碼)
- 1.9.8 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】小時之操作維護訓練課程。

2 產品

2.1 功能

2.1.1 本設備須能將污水中所含之懸浮固體(SS)及夾雜漂浮渣物雜質(如軟質細狀渣物、毛髮類等)有效降低或攔除。

主要機能如下:

- (1) 污水經由設備入口進入並通過【圓孔型】^{註4}孔洞之篩網過濾後，旋轉滾筒可將前述漂浮渣物雜質攔阻停留於濾網上，經篩濾後出水，篩除物於滾筒【外部】收集後，經由刮除設備刮至下方集污槽或輸送壓榨裝置排出，篩濾後出水由滾筒下方集水槽出口管排出。
- (2) 滾筒轉動時會將雜質轉動至清水反洗區域，由反洗噴嘴所噴出之清水將停留在滾筒篩網面上之雜質清離筒面並刷除(或刮除)收集後排出，達到連續過濾及連續反洗網面，保持過濾區濾網潔淨，以提供良好後續過濾效果。
- (3) 進流方式自渠道或以配管靠【重力】【壓力】流入，細篩機進出口依渠道或管線水力高程條件，減低上游端之壅塞或迴堵等須予配合，另機體設計應有溢流管排出機能設計，藉由液位控制及警示將高過滾筒面之水溢流出，以防止未經篩濾之水流至集篩面影響輸渣。

2.1.2 細篩機。

2.2 製造條件

本設備須依照設計圖及下列條件設計：

編號	【 】
名稱	細篩機
數量	【 】
型式	【滾筒式】細篩機
【最大日清水流量】 ^{註5}	【 】 m ³ /day
【最大日污水流量】	【 】 m ³ /day
篩網孔口尺寸 D ^{註6}	【1】 mm
篩網孔口間距 P ^{註6}	【2】 mm
【最大日污水流量】下通過設備最小流速或壓損 ^{註7}	≥【 】 m/s
筒寬度 ^{註A}	≥【950】 mm
轉速	≤【6】 rpm
參考馬力 ^{註A}	【 】 HP
單元控制盤	【須提供】
安裝位置	【 】

註:篩網孔口間距指 2 孔口圓心至圓心間(或兩網目中心間)之距離。另有關型式選擇應考量系統允許最大操作水頭，以決定設備壓損數據，避免影響系統水力。

2.3 構造及材質；

2.3.1 主體框架

- (1) 主體框架之材質須為【不銹鋼材質 304】以上。
- (2) 主體框架之厚度需經結構計算設計並送審，最小厚度至少【6】mm 以上。
- (3) 設備支撐座固定孔需配合適當大小之基礎螺栓在調整設備高低水平後鎖緊固定。

2.3.2 滾筒篩網【楔形金屬圈或或沖孔成型】

- (1) 為【不銹鋼材質 304】以上製作，旋轉滾筒長不小於【950】mm，直徑不小於【950】mm，滾筒本身(篩網)鋼板厚度需經結構計算設計並送審，最小厚度不得小於孔口尺寸。
- (2) 滾筒應經精密加工焊接，以接近真圓，並讓【刮刀或高壓沖洗裝置】緊密貼附篩網面，促使刮除之渣物得順暢掉落收集。
- (3) 圓孔型篩網應由其孔口尺寸及開孔間距計算開孔率，此開孔率須使本設備可在【最大日污水流量】維持下維持所規定之最小流速，如其內部有施以補強支撐物，則其占有面積需扣除，以滿足淨開孔率。

2.3.3 刮刀或高壓噴洗裝置

提供之刮片(或高壓噴洗裝置)安裝在可自我調節支架上配合旋轉滾筒動作，且應設置可調式密合機構，促使刮片(或高壓噴洗裝置)可緊密接觸旋轉的滾筒，以利於清除篩除污渣，刮片材質為【黃銅或 PE】(或高壓噴洗裝置系統由製造廠商依水質及網孔需求提供)

2.3.4 污水進/出口管、溢流管及清沖洗管

為【不銹鋼材質 304】以上製作，含管件及進出關斷閥，管徑需經計算設計並送審，最小管徑

- 不小於【100】mm。
- 2.3.5 滾輪(視型式條件提供)
滾輪之材質須為【ABS 或不銹鋼材質 304】材質鑄造成型。
- 2.3.6 滑槽
滑槽之材質須為【不銹鋼材質 304】材質焊製成型，安裝於刮除端出口段需包覆整果滾筒長向長度，並與輸送裝置配合，以利滑入承接裝置。
- 2.3.7 遮罩
滾筒須以密閉遮罩覆蓋，上方應考慮臭氣銜接口安裝，以防止臭味逸散，遮罩應容易啟閉，並具備檢視孔，材質為【不銹鋼材質 304】以上。如為渠道式組裝，應配合渠道面與細節機組裝空間，依前述設計條件提供。
- 2.3.8 軸承壽命^{註8}
(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 【100,000】小時。本系統應設計可為連續式操作。
(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)。
- 2.3.9 驅動裝置
(1) 驅動裝置採電動機【直結減速機】驅動^{註A}
(2) 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。
(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，如屬防爆區需符合本章 2.4.1.(1)節規定。
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。
- 2.3.10 附屬設備
(1) 【攔污物子車配合細節機卸料高度，設置不銹鋼攔污物子車或輸送壓榨機單元，以承裝篩除攔污物。】^{註9}
(2) 清洗設施(配合選用細節機安裝型式提供)
A.清洗設施包括清洗管線、清洗噴嘴及控制開關電磁閥，可自動定時清洗濾網，將殘留攔除物沖洗至桶槽。前述電氣組件，如於防爆區需符合本章 2.4.1.(1)節規定。
B.篩筒篩除物沖洗裝置應包含噴管與扇形噴頭，採用廠內處理後回收水，以定時進行反沖洗功能，其連續沖洗條件視設備需求提供，設備應自附清洗水加壓裝置，加壓設備流量【105】L/min、壓力【4】bar^{註10}。噴灑沖洗面積應可覆蓋線型滾動面。
C.清洗噴嘴之材質須為【不銹鋼材質 304】材質鑄造成型。
(3) 水位檢出錶計
應提供必要之水位或液面檢出偵測錶計，用以防止上游端水力壅堵或過度溢流，設備廠商應提供必要檢出方式，配合操作水力條件檢核選用。如於防爆區需符合本章 2.4.1.(1)節規定。
- 2.4 電氣及儀控
- 2.4.1 說明
(1) 【本設備安裝位置依防爆場所區分、若有防爆需求，其防爆等級之區域劃分至少需符合 CNS 或其他國際標準。】
(2) 施工廠商提供設備之單元控制盤，所有運轉動作信號應連線至監控中心系統監視，控制盤體應為【不銹鋼材質 304】以上外殼。
(3) 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。

- (4) 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。
- (5) 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 11}

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。如於防爆區需符合本章 2.4.1.(1)節規定。
- (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：【註：如有不同機能需求，可參酌選用設備控制方式調整撰寫】
 - 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. 利用液位計檢出(可調)達到設定高差時自動啟動，直到上下游液位趨於相近時自動停止。
 - F. 高壓噴洗(或沖洗)裝置程序控制，包含加壓及電磁閥驅動或開關控制，程序時間頻率設定等。
 - G. 每組細節設備應有現場警報及指示燈作為警報及狀況指示之用。狀況指示燈指示“運轉-待機”；警報燈及警報蜂鳴器指示下列情況：
 - (A) 細節機故障及過載。
 - (B) 細節機上游液位過高。
 - (C) 細節機上、下游液位差過高。
 - H. 提供狀況輸出及故障警報輸出作為遠方指示及警報。
- (7) 當細節機運作發生超負載之情況，過載保護裝置應立即停止設備之操作，以保護設備不致遭受損壞。當超負載情況消除之後，設備應可手動重新啟動運轉。
- (8) 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。
- (9) 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^{註 12}

至少須提供下列項目：

- (1) 每台細節機提供 1 組主要軸承。
- (2) 1 組刮刀(及或一列沖洗噴嘴)。

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 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%	
	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
	處理能力(流量、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

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
	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

類別	項目	檢驗值	檢驗標準	頻率/辦理方式 ^{註 13}
				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

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：
- 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 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~+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~+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。

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 ±0.05mm 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
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	

類別	項目	檢驗值	檢驗標準	頻率/辦理方式
	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 $\leq 40^{\circ}C$	
	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

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

3.5.3 功能測試

試車需完成主要功能測試項目

功能測試項目	測試標準
(1)運轉時額定電流值測試。	於額定點運轉時不得超過送審額定電流值。
(2)連續運轉測試。	需以連續啟動篩除污物，經連續運轉【24】小時，如設備有異常震動及噪音視為不合格。

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) 細篩機依污水流入設備方式可分為「內部進水」及「外部進水」兩種型式可供選擇，內部進水形式之污水可自旋轉鼓的開口端進入，通過旋轉鼓的濾網，朝著外部流出，收集到的固體物係在旋轉鼓裡面；外部進水形式之污水是自旋轉鼓的上方進入，通過旋轉鼓的濾網，朝著內部流出，收集到的固體物係在旋轉鼓外面。選用如應用於膜濾系統 MBR 之前置處理者建議採用內部進水型，以獲取較佳之篩除效率，如應用於浮渣系統者，可採外部進水方式使用。
- (2) 為減低配置空間，亦有採用渠道安裝，其配置型式以轉鼓型設計，由上游側採內部進水經篩濾後由下游側出水，篩渣物則由轉鼓中心收集藉傾斜式螺旋輸送機輸送至渠道外部後移除。高壓水沖洗裝置由轉鼓外部反向沖洗，將脫離水面之篩除物直接衝離至收集槽中，經螺旋輸送機運出。選用本渠道型安裝，規範相關規定請參考製造廠商之建議提供，再加以檢核其性能編寫。

二、適用環境：

- (1) 污水處理廠中，細篩機常用於保護膜處理單元(如 MBR)，使膜單元不受損壞或堵塞；替代細攔污柵之前處理或替代初沉池，用以攔除漂浮物、浮渣等，減低下游單元之操作障礙如轉動設備纏繞。

三、補充說明

- (1) 內部進水的細篩機每台可用的流量範圍在 0.03 至 0.8 cms，而外部進水的細篩機每台可用的流量範圍小於 0.13 cms；或依據使用條件及性能要求選用。
- (2) 一般細篩機設計尺寸直徑自 0.9 至 2 m，長度自 1.2 至 4 m；或配合處理條件設計選用(訂定時相關技術資料及數據，應洽詢設備廠商提供，再加以檢核。

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：本規範適用於細篩機，應按使用需求、程序水力條件及配置空間，加以選用適宜型式。

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：規範編列時應考量整體施工順序，本規範採三階段審查方式編寫，第一階段先審查設備型錄，確定廠商購買機種；第二階段再審查施工圖，以確認現場土建及機電可以配合施作；最後第三階段檢查進場設備，以確認符合審查內容，如非三階段審查，應配合調整內容。

註 4：篩網類型(如楔型網、圓孔網、線型編織網等)須視現場需求選定，惟若應用於薄膜生物反應器 MBR 前置處理時，其優先選擇以圓孔網、線型編織網為主，以獲取較佳篩除物捕捉率，減低模組件之纏繞風險。

註 5：最大日清水流量適用於清水測試，最大日污水流量為實際污水設計流量，最大日清水流量為最大日污水流量之 1.5 倍(設計選用時應注意量體標示，注意廠商技術文件顯示為清水時之性能資料)。

註 6：常見本設備篩網孔口尺寸範圍為 1~2mm，應視功能需求訂定之，篩網孔口間距則需視所採用之篩網類型及篩網孔口尺寸訂定之(應注意選用有足夠淨通水濾面)。

註 7：最小流速應由開孔率計算決定，並交由設備廠商確認方得確認設計數值。另通過之水頭損失亦為重要參數，設計規格選用時建議納入檢核，避免影響操作效能(出水量或造成前端湧水淤塞)。

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。(細篩機操作應考慮連續操作式設計)

註 9：如細篩機搭配輸送機使用，應考慮輸出端之壓榨裝置，並視出料選擇與位置檢討篩除物之暫存方式。

註 10：沖洗用高低加壓裝置，其流量及操作壓力等需求，應配合設備廠商，依型式、操作需求等設計調整供應。

註 11：單元控制盤視各廠設計需求及操作控制條件提供。

註 12：備品需求應視設備型式採用。

註 13：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。

第 11351 章 非金屬鏈條刮泥機

- 1 通則
- 1.1 本章概要
 - 1.1.1 本章說明矩形單層沉澱池用非金屬鏈條^{註1}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/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規範所列附屬設備，如進流擋板、【整流板】、浮渣擋板、浮渣收集管、溢流堰、池底水泥砂漿及其他必要之配件，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 非金屬鏈條矩形刮泥機包括鏈條、刮泥板、軸、鏈輪、軌道、浮渣收集裝置、驅動裝置、過載保護、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--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 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 7095 Z8018 蕭氏硬度試驗法
 - (2) CNS 8766 B6067 蕭氏硬度試驗機
 - (3) CNS 12481 B6094 蕭氏硬度標準塊
 - (4) CNS 14400 C4482 低壓三相鼠籠型高效率感應電動機 (一般用)
 - 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，並徹底检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。
 - 1.9.4 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不小於規範所訂容量(採【刮泥機寬度】及【刮泥機長度】)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
 - 2.1.1 本設備須容許每日 24 小時連續操作，並裝置於沉澱池內以刮除沉澱池沉泥之【非金屬鏈條】矩型刮泥機，可長期曝露於污水環境並適合處理有機與無機污泥固體物，藉由連續收集排放或暫存於池底一段時間之後再定時排放，以達最佳操作效果。
 - 2.1.2 除池槽附屬設施外，其餘矩型刮泥機所有組件如電動機、減速機、鏈條、刮泥板、軌道等應由同一設備廠商整合提供。
 - 2.2 製造條件
 - 2.2.1 型式
 - (1) 本矩型刮泥機應由【1】組驅動裝置驅動【1】池縱向刮泥機，【每池污泥井設置 1 組橫向非金屬鏈條刮泥機】^{註3}。
 - (2) 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	【初沉池 或 二沉池】縱向刮泥機	【初沉池 或 二沉池】橫向刮泥機
數量	【 】池	【 】池
每池池體寬度 ^{註4}	【 】 m	【 】 m

每池池體長度 ^{註4}	【 】 m	【 】 m
平均有效水深 ^{註5}	【2.5~4.0】 m	【 】 m
池底面斜率 ^{註6}	【1~2】 %	【 】 %
【沉降污泥量(每池)】	【 】 kg/day	【 】 kg/day
【沉降污泥濃度】	【2~3】 %	【2~3】 %
參考馬力 ^{註A}	≤【 】 Hp	≤【 】 Hp
刮泥板行走參考速度 ^{註7}	約【 】 m/min	約【 】 m/min

2.3 構造及材質

2.3.1 鏈條

(1) 驅動鏈條(Drive Chains)

- 型式為【NH78(樞軸式)】或【HA44(凹口鏈環式)】。
- 材質可為縮醛類(POM or Polyacetal or Acetal)樹脂或玻璃纖維強化聚脂(Glass reinforced polyester)或玻璃纖維強化聚醯胺(Polyamide)。
- 每節鏈條應為模鑄一體成形，正常連續運轉下可承受【800】kgf^{註A}以上之額定工作負荷，且破壞強度不小於【1,600】kgf^{註8}，鏈條需經強度計算設計並送審。
- 鏈結釘為不銹鋼材質【304 或 316】。

(2) 刮泥機鏈條(Collector Chains)

- 型式為【NCS 720S(樞軸式)】或【HA 200 或 HA205(凹口鏈環式)】。
- 材質可為縮醛類(POM or Polyacetal or Acetal)樹脂或玻璃纖維強化聚脂(Glass reinforced polyester)或玻璃纖維強化聚醯胺(Polyamide)。
- 鏈條應為模鑄一體成形，正常運轉下可承受【1,400】kgf^{註A}以上之額定工作負荷，且破壞強度不小於【2,800】kgf^{註8}，鏈條需經強度計算設計並送審。
- 鏈條使用非金屬鏈結釘，須有防止鏈結釘轉動鬆脫之設計；若使用不銹鋼鏈結釘，其固定套筒與鏈條須為相同材質。
- 鏈條吸水率^{註A}於飽和狀態下 ASTM D570 不超過 1%。

2.3.2 鏈輪及鏈輪軸承

(1) 驅動與傳動鏈輪(Drive/Driven Chain Sprockets)

- 凹口鏈環驅動與傳動鏈輪主體應為不銹鋼材質【304 或 316】。
- 樞軸式驅動鏈輪為模鑄一體成型之板型聚合體斷面所組成，栓固在不銹鋼製之驅動輪殼上；傳動鏈輪可為模鑄一體成型【或分兩片模鑄後對接】鏈輪等型式。
 - 驅動與傳動鏈輪材質為 UHMW-PE、【強化 Nylon】或 CAST NYLON 6/6 或經機關核可之高強度工程塑膠。
 - 傳動鏈輪之硬度依據 ASTM D-785 之標準不得小於洛氏硬度 110、抗拉強度(Tensile Strength)依據 ASTM D-638 之標準不得小於 85N/mm²。

(2) 刮泥機主軸鏈輪(Collector Chain Drive Wheels)及角軸鏈輪(惰輪 Idler Wheels)

- 凹口鏈環式刮泥機鏈輪
 - 凹口鏈環式刮泥機鏈輪應設置主驅動軸，主體為不銹鋼材質【304 或 316】；角軸鏈輪為聚醯胺 Polyamide、【強化 Nylon】或 Nylon 材質或聚丙烯 Polypropylene (P.P)材質。
 - 主軸鏈輪直徑應不小於【550mm】。
- 樞軸式刮泥機鏈輪
 - 主軸及角軸鏈輪可為模鑄一體成型【或以模鑄分為兩片齒形皆完整無磨損對接】鏈輪等型式，材質為 UHMW-PE、【強化 Nylon】或 CAST NYLON 6/6 或經機關核可之高強度工程塑膠。
 - 主軸鏈輪直徑應不小於【550mm】，並具備鏈條防脫環支撐鏈條側向力設計。
 - 角軸鏈輪直徑應不小於【420mm】。
 - 主軸與角軸鏈輪之硬度依據 ASTM D-785 之標準不得小於洛氏硬度 110、抗拉強度(Tensile Strength)依據 ASTM D-638 之標準不得小於 85N/m² 或 DIN EN 527 之標準不少於 20 N/mm²。
 - 主軸鏈輪應設置主驅動軸，其材質應為不銹鋼材質【304 或 316】或 FRP 材質，並能提供足夠強度。

- (3) 水中軸承採非金屬水潤軸承，軸承座可為非金屬或不銹鋼材質【304 或 316】，須能防止表面累積固體沉降物，運轉時以水作潤滑；軸承座若為非金屬材質，其材質應為 Polyethylene UHMW、【強化 Nylon】或 CAST NYLON 6/6 所製造，硬度依據 ASTM D-785 之標準不得小於洛氏硬度 110 或 DIN EN 868 之標準硬度 Shore D 不少於 60、抗拉強度 (Tensile Strength) 依據 ASTM D-638 之標準不得小於 85N/mm² 或 DIN EN 527 之標準不少於 20 N/mm²。

2.3.3 刮泥板、耐磨蹄片

- (1) 刮泥板縱斷面需為【槽形】或【∩形】或為【△形】等型式設計。
- (2) 刮泥板高度不低於【18 cm】^{註A}，應具高強度防止扭曲，連續操作變位量應小於刮泥板長度之 1/360。
- (3) 縱向刮泥板間的最大間隔距離不大於【3.0 m】，【橫向刮泥板間的最大間隔距離不大於 1.5 m】。
- (4) 刮泥板材質為 FRP，平均玻璃纖維含量不少於 50%(W)，最大吸水率^{註A}不超過 0.6%(ASTM D570，48 小時，50°C)。
- (5) 每片刮泥板與磨耗、回程軌道相接觸處均須安裝耐磨蹄片。
- (6) 所有耐磨蹄片須具有可互換性且蹄片兩面皆可磨耗，材質應為 Polyethylene UHMW-PE 或 Nylon 材質或 Polyamide 聚酰胺所製造。
- (7) 每組刮泥機至少須有【4 個】刮板須具備刮板兩端之池壁橡膠刮片。

2.3.4 磨耗軌道與回程軌道 (Wearing Rails And Return Rails)

- (1) 磨耗軌道須為不銹鋼材質【304 或 316】或 UHMW-PE 或聚丙烯 Polypropylene (P.P) 製。
- (2) 回程軌道須為至少【65 mm(或以上)】寬之不銹鋼材質【304】或 FRP 材質。
- (3) 軌道支撐架應為不銹鋼材質【304 或 316】或塑膠材質【FRP】、【P.P】所製成。
- (4) 若設計池底耐磨條，則須有至少【65 mm(或以上)】寬，凸出池底【9~12 mm】高。耐磨條須考慮因熱膨脹因素的預留措施且磨條具有替換性。

2.3.5 軸承壽命

- (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 【100,000】小時。^{註10}
- (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)。

2.3.6 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，【達 100% 扭矩啟動高扭矩警報】，【當扭矩負荷達到 120% 連續操作扭矩以上時，剪力銷剪斷鍊條】，【於 140% 扭矩啟動跳脫開關以切斷整組動力】。
- (3) 減速機
- 減速機齒輪加工精度須為【JIS 3】或【DIN7】或【AGMA 10】等級或以上。
 - 服務係數 K=1.25。
 - 總效率不得低於【80%】。
 - 減速機齒輪需封閉於齒輪箱內並有適當潤滑裝置。
- (4) 電動機
- 電動機需為鼠籠感應式電動機。
 - 馬力 \geq 0.75HP 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。
 - 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)。
 - 其餘性能需符合第 16221 章之規定。

2.3.7 驅動鏈條及驅動裝置護罩^{註11}

- (1) 驅動鏈條於池子頂板上方的開口空間須儘可能縮小。
- (2) 驅動鏈條及驅動裝置護罩應為不銹鋼材質【304】，且需易於開啟檢修並附有可透明觀察之孔蓋。

2.3.8 鏈條調整設備

- (1) 【主軸及角軸鏈輪至少有 1 軸之鏈輪設置刮泥機鏈條鬆緊調整裝置。】^{註9}

- (2) 驅動鏈條應設有調整設備以防止鏈條之鬆弛。
- (3) 調整設備可為重力式自動負載調整器或可調整滑動底座或經機關審查核可之型式。
- 2.3.9 刮泥機鏈條及刮泥板監測裝置
- (1) 每台縱向刮泥機應裝設刮泥板偏移及鏈條跳脫監測裝置，以確保刮泥機處於正常之操作。
- (2) 刮泥機運轉監測異常時，中控室發出刮泥機故障警報，並停止刮泥機之電源，感應器應符合環境現況及防水需求，各控制訊號應引接至刮泥機之控制盤內。
- 2.3.10 浮渣收集裝置
- (1) 每組刮泥機應提供並安裝 1 組浮渣收集裝置(截面積不小於等似管徑【300 mm】面積)，並以【手動或】電動操作方式驅動轉動浮渣收集裝置，現場應設置控制開關，可定時自動或現場啟動操作。
- (2) 浮渣收集裝置材質為不銹鋼材質【304 或 316】，厚度不得小於 4mm。
- (3) 浮渣收集裝置於池槽頂部附透明頂蓋，以便於檢視、移動、清理及維修調整。
- (4) 浮渣收集裝置密封之材質須為抗油性之合成橡膠。
- 2.3.11 附屬設備
- (1) 除前述主要設備項目外，施工廠商須提供進流擋板、【整流板】、浮渣擋板、溢流堰、池底水泥砂漿設備及施工製造圖，經工程司核准始得施作。
- (2) 進流擋板(配合設計圖之需求)之材質為不銹鋼材質【304 或 316，厚度不得小於 4mm】。^{註 12}
- (3) 整流板(配合設計圖之需求)【材質以混凝土或 PC (Polycarbonate) 塑膠板為主】，【板厚不小於 6mm】，單一開孔直徑為【12cm】。^{註 13}
- (4) 廠商須依設計圖所示提供並安裝不銹鋼溢流堰，厚度不小於【4.5mm】。^{註 14}
- (5) 施工廠商須提供池內之浮渣出流管(預埋)，使浮渣順利流出沉澱池而至浮渣收集系統，範圍包括材料之提供、預埋、安裝及所須之固定及支撐。
- (6) 浮渣趕除設備(回收水管線、噴嘴、閘等)依設計圖說設置，施工廠商需提送安裝、固定及支撐方式經審核通過始得施作。
- 2.3.12 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 或 316】，且具足夠之強度以符合工作需求。
- 2.4 電氣及儀控
- 2.4.1 說明
- (1) 所有安裝於本設備之電氣元件均須符合設計圖中「流程及儀控圖」及施工規範第 13406 章之要求。
- (2) 為達成設備接電及儀控訊號傳輸功能，設備全部組件之電力線及儀控訊號線均應由廠商負責配線至現場控制盤，所需費用已含於設備價款內。
- 2.4.2 電線電纜及導線管參照第 16120 章及第 16132 章之規定辦理。
- 2.4.3 採用油/水封系統者，如有預留油/水封系統電源及訊號之線路，應妥善處理，使其不防礙系統運作。
- 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】
- 每組刮泥機至少須提供下列項目：

- (1) 【2 套各尺度之整組刮泥板，包括耐磨蹄片與填塊 (Filler Block) 及固定鏈結(不使用固定鏈結者不適用) 】。
- (2) 【每組刮泥機 4 片固定鏈結片(不使用固定鏈結片者不適用) 】。
- (3) 【6m 耐磨條】。
- (4) 【每組刮泥機 6 支剪力插銷(Shear Pin)(不使用剪力插銷者不適用) 】。
- (5) 【4 只刮泥板鏈結】。
- (6) 【6m 長之刮泥機鏈條(含鏈結釘)】。
- (7) 【5m 之驅動鏈條(含鏈結釘) 】。
- (8) 【回程軌道 1 池份】。
- (9) 備用軸承：
 - A. 【減速機輸出入軸軸承各 1 組】。
 - B. 【電動機上下軸承各 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(含拆卸鏈釘工具 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 ^{#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	鏈輪、鏈條、刮板	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
	鏈條強度	依送審核定資料	依送審核定資料	1.頻率：【每組】 2.辦理方式：出廠檢驗報告及合格證明書
	鏈條/刮板吸水率	依送審核定資料	依送審核定資料	1.頻率：【每組】 2.辦理方式：出廠檢驗報告及合格證明書
	刮板變形量	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 ^{#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15}
	設備型式型號	依送審核定資料	依送審核定資料	
材質	鏈輪、鏈條、刮板	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、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 3.銘牌標示廠牌、製造日期、型式及主要之額定運轉數據
	鏈條強度	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
	鏈條/刮板吸水率	依送審核定資料	依送審核定資料	1.頻率：抽驗次數以施工廠商一級施工品質管制檢驗次數之 15% 為原則，低於 1 次者應至少抽驗 1 次 2.辦理方式：書面抽驗一級品管合格檢驗證明或抽樣檢驗
	刮板變形量	依送審核定資料	依送審核定資料	1.頻率：同批生產取 1 組 2.辦理方式：出廠檢驗報告及合格證明書或抽樣檢驗

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 應依據第 0070A 章「補充條款」第 1.3 節說明及本章之規定辦理。

3.2 本單元施工及安裝需依下列規定辦理

(1) 土建結構要求

本矩型刮泥機土建結構施工(垂直、水平、平行度) 應符合原廠安裝說明書要求，至少符合第 03110 章「場鑄結構混凝土用模板」之規定。

(2) 主驅動軸安裝

全長水平度偏差應符合原廠安裝說明書要求但不得超過 5 mm。

(3) 角軸安裝

角軸鏈輪的安裝，表面角軸輪的位置必須根據主驅動軸位置決定，應符合原廠安裝說明書要求，其偏差不得超過 8mm

(4) 角軸和池底

應符合原廠安裝說明書要求，其偏差不得超過 10 mm。

(5) 刮泥板導軌安裝

應符合原廠安裝說明書要求，直線度偏差其偏差不得超過 2/1000。

(6) 驅動裝置安裝

減速機的動力輸出軸齒輪與刮泥機主驅動輪在同一平面，其安裝偏差應符合原廠安裝說明

書要求，但不得超過3 mm

- (7)廠商應提供施工安裝說明書及安裝圖送審，安裝廠商應有施工安裝經驗證明。
- (8)螺栓預埋件或化學螺栓安裝後應再測量確認，除定位外應符合原廠安裝說明書要求確認螺栓長度及螺栓埋入深度。
- (9)組裝應做好齒輪、軸承保護，並應確認潤滑狀態。
- (10)刮泥機鏈條安裝應符合原廠安裝說明書要求，調整張緊度，調整時應避免熱脹冷縮效應。
- (11)驅動鏈條安裝應符合原廠安裝說明書要求調整鏈條張力。
- (12)刮泥機全系統安裝完成後應提送安裝定位核對報告，確認安裝位置符合原廠安裝說明書要求，並經設備原廠人員出具安裝完成證明。

3.3

試車

3.3.1

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		> 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	
	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	

3.3.2

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。

3.3.3

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。	於空載狀態下，連續運轉【2】小時，如過扭距跳脫或設備有異常震動及噪音視為不合格。

(3)保護裝置測試。	過載保護裝置以防止過負荷運轉，【達 100% 扭矩啟動高扭矩警報】，【當扭矩負荷達到 120% 連續操作扭矩以上時，剪力銷剪斷鍊條】，【於 140% 扭矩啟動跳脫開關以切斷整組動力】。
(4)浮渣設施功能測試。	無法正常運轉及停止浮渣收集裝置視為不合格。

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) 沉澱池設置污泥刮泥機，將污泥刮至沉澱池進流端之污泥斗。大規模之沉澱池，其長方形池寬度較大，一般可設置縱向刮泥機先將污泥刮至沉澱池進流端之污泥坑，再使用橫向刮泥機將污泥坑中之污泥刮送至污泥斗內。
- (2) 鏈條刮板式刮泥機係在兩條頭尾相連的鍊條上設置許多條刮板，驅動此裝置以將污泥刮除。在池數多的情況，一台驅動機可驅動兩池之刮泥機。

二、適用環境：

- (1) 鍊條式刮泥機適合池寬 5m、池長 40m 以內之沉澱池。
- (2) 鏈條式刮泥機其刮泥軸為四軸式，需精準安裝於沉澱池兩側池牆，對沉澱池兩側池牆土木精準度要求較高，安裝完成池底須施作水泥砂漿二次整平。
- (3) 非金屬鍊條較金屬鍊條耐腐蝕、抗磨耗，且符合連續操作之要求，在污水廠處理可長期曝露於污水環境並適合處理沉澱池之沉降污泥。
- (4) 若沉澱池內所產生之沉澱量體多且質重，通常需採用金屬鍊條以提供更大之負荷強度。

三、控制功能說明

- (1) 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。
- (2) 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) 刮泥機設有刮泥機故障、過扭力及運轉逾時警報。
- (2) 過扭力時剪力銷先斷，而後過扭力警報啟動。
- (3) 警報時使刮泥機停止運轉，並提供警報接點供控制室警報用。
- (4) 刮泥機盤內並設有狀態接點供控制室使用。

五、附屬設施

- (1) 進水擋板
使進流水分散避免水流速 $\geq 1.5\text{m/min}$ 導致污泥上浮無法下沉，同時避免短流狀況發生之設施。整流板：使水流速均勻、流向一致之設施。(依 105.03"污水下水道工程設計指針與解說")
- (2) 浮渣擋板
避免浮渣堆積於溢流堰及出水渠之設施。
- (3) 出水渠
沉澱池最為普遍出水設備。採出水渠時應設置溢流堰溢流，溢流堰負荷小於 $250\text{ m}^3/\text{m}\cdot\text{day}$ 。必要時溢流堰及集水槽應考慮防藻對策。(依 105.03"污水下水道工程設計指針與解說")
- (4) 溢流堰
能使水溢流而過之設施，應考慮土木構造物不均勻沉陷，所需要調整水平之措施。出水溢流堰分為 V 型缺口堰、平頂堰及矩形缺口堰三種。(依 105.03"污水下水道工程設計指針與解說")
- (5) 電動浮渣收集裝置、浮渣趕除設備
有效收集浮渣之裝置。

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，建議徵詢現場操作人員、設備廠商意見。

二、規範章節附註說明

註 1：本規範針對非金屬鏈條之矩形刮泥機制訂(11351-1)。

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(11351-1)。

註 3：沉澱池寬度較大時(池寬大於 6m)建議可設置橫向刮泥機將污泥坑中之污泥刮送至污泥斗內(11351-1)。

註 4：長寬比約為 3:1 至 5:1 之間(依 105.03"污水下水道工程設計指針與解說")(11351-1)。

註 5：平均有效水深係未包括污泥斗或污泥坑由池底水泥砂漿至水面之平均有效(處理)深度，通常為 2.5~4.0 公尺(11351-2)。

註 6：長方形池坡度為 1~2%(依 105.03"污水下水道工程設計指針與解說")，以利排泥及排空水池後之清理水池(11351-2)。

註 7：刮泥板速度為 0.3~0.9 m/min，而初沉池不宜超過 0.6 m/min，以避免刮泥速度過大，使沉澱污泥擾

動，二沉池則不宜低於 0.3 m/min，以防止污泥停留池底過久(11351-2)。

註 8：破壞強度應為連續運轉強度之 2 倍(11351-2)。

註 9：依設計需求選擇合適防鬆脫裝置(11351-4)。

註 10：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(11351-4)。

註 11：為利於平日維護觀察運轉情況，需設置易於開啟之護罩並附有方便檢視之透明孔蓋(11351-4)。

註 12：不銹鋼進水擋板表面應施作補強肋以穩固整體結構強度需求(11351-5)。

註 13：依 105.03”污水下水道工程設計指針與解說”，整流板材質以混凝土或 PC (Polycarbonate) 塑膠板為主，板厚不小於 6mm，開孔直徑為 10~15 cm，開孔總面積佔池槽斷面積為 6~20%(11351-5)。

註 14：不銹鋼溢流堰建議搭設於混凝土結構樑之上，以穩固整體結構(11351-5)。

註 15：檢驗頻率依工程需求訂定(11351-6) (11351-7)。

註 A：制訂前應與設備廠商確認設備數據(11351-3) (11351-4)。

第 11337 章 渦流式沉砂池

- 1 通則
- 1.1 本章概要
本章說明渦流式沉砂池^{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 施工廠商應負責整合渦流沉砂池、空壓機、洗砂機及抽砂泵等設備之控制。
- 1.3 相關章節^{註2}
- 1.3.1 第 00700 章--一般條款
- 1.3.2 第 0070A 章--施工補充條款
- 1.3.3 第 01310 章--施工管理及協調
- 1.3.4 第 01330 章--資料送審
- 1.3.5 第 01450 章--品質管理
- 1.3.6 第 01661 章--儲存與保管
- 1.3.7 第 01820 章--試運轉及訓練
- 1.3.8 第 09971 章--防蝕塗裝
- 1.3.9 第 13406 章--污水處理廠儀控
- 1.3.10 第 1342A 章--量測計
- 1.3.11 第 15110 章--閥
- 1.3.12 第 15223 章--不銹鋼管及管件
- 1.3.13 第 16051 章--防爆器材
- 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 2473 G3039 | 一般結構用軋鋼料 |
| (2) | CNS 2947 G3057 | 焊接結構用軋鋼料 |
| (3) | CNS 7794 G3152 | 熱軋成形不銹鋼型鋼 |
| (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 3376-0 | 爆炸性環境—第 0 部：設備之一般規定 |
| (7) | CNS 3376-1 | 爆炸性環境—第 1 部：耐壓防爆外殼構造 "d" 之設備保護 |
| (8) | CNS 3376-7 | 爆炸性環境—第 7 部：增加安全構造 "e" 之設備保護 |
| (9) | CNS 3376-11 | 爆炸性氣體環境用電機設備—第 11 部：本質安全 "i" |
- 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 美國水力學會標準(HI,Hydraulic Institute Standards)
- 1.4.7 日本工業規格協會(JIS)
- (1) JIS B2212 10kgf/cm² 鐵鋼製管凸緣標準尺度
- 1.4.8 不銹鋼材質
- (1) SUS 316：符合 JIS SUS316、ASTM TP316、ANSI SUS 316 或 UNS S31600
- (2) SUS 304：符合 JIS SUS304、ASTM TP304、ANSI SUS 304 或 UNS S30400
- 1.4.9 德國電工協會(VDE)
- 1.4.10 主管機關頒布實施之法令規章和技術規則
- 1.4.11 經由工程司認可之其他國家標準
- 1.5 現場環境
- 1.5.1 安裝位置及使用情況：詳設計圖。
- 1.5.2 供給電源：【3】相，【380】V，60Hz；馬力<0.75kW(1Hp)得採用單相 220V 電源。
- 1.5.3 本設備係裝置於污水處理廠，施工廠商所使用之器材及安裝應考慮防蝕、防銹、防水、防塵設施。
- 1.5.4 施工前應赴現場瞭解環境，並徹底檢查工作情況和施作細節，採購設備及附件前，應事先在現場確認尺度並繪製管路施工製造圖。
- 1.6 運送、儲存及處理
- 1.6.1 機件、器材運送、安裝過程均應注意安全並符合職業安全衛生法規。
- 1.6.2 構件、材料之儲存，應安置於適當之位置上，且裝卸及放置時應避免構件及材料相互碰撞。
- 1.6.3 施工廠商須自行調查到達工地之道路、橋梁、隧道等之限制，以及了解工地現場之情況，妥善規劃材料、設備及施工機具運送方式。
- 1.6.4 所有運送的材料及設備應有妥善的捆紮或包裝，小心搬運，以免在運送過程中造成損壞或變形。
- 1.6.5 施工廠商須將材料、設備儲存於清潔、乾燥與安全的場所，並負責管理、保護及維護。
- 1.6.6 依照第 01661 章「儲存與保管」辦理儲存及保管。
- 1.7 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。
- 1.8 品質保證
- 1.8.1 須符合第 01450 章「品質管理」相關規定辦理。
- 1.8.2 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。
- 1.8.3 製造廠應具備檢驗設備功能之設施。
- 1.8.4 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。
- 1.8.5 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)。
- 1.8.6 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。
- 1.8.7 選用設備之製造廠應具有製造至少【一】套與本工程相同型式且不小於規範所訂容量(採【池直徑】及【處理流量】)之實績證明文件(內容至少應包括業主名稱、工程名稱、完成日期、型式、規模或容量、地址、連絡人及其職稱、連絡電話與傳真號碼)
- 1.8.8 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。
- 1.8.9 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】小時之操作維護訓練課程。
- 2 產品
- 2.1 功能
- 2.1.1 污水經攔污柵攔除中、小型固體物後，由渠道進入渦流沉砂池，每座沉砂池內均設有攪拌機，以產生固、液體間之速度差，使砂礫沉澱於池底；渦流沉砂池【池底】則設有【抽砂泵】、【真空泵】、【氣昇泵】，將濃度較高之含砂水抽至【砂礫分離器濃縮後】再進入洗砂機，以排出含水率較低之沉砂於污物搬運車中，再定期將沉砂收集後予以運棄。
- 2.2 設計與製造

- 2.2.1 施工廠商應依設計圖及本章規範提供並安裝測試渦流式沉砂池(Vortex Grit Chamber)、相關附屬設備(如攪拌機、支撐框架、導流板、堰板、覆蓋基板等)、【除砂設備(如旋流分離器及洗砂機另詳規範第 11322 章、回收用水噴灑系統、相關排水系統及防臭設施)】;【抽砂泵另詳規範第 11215 章、空氣壓縮機另詳規範第 15214 章)】、進水管線及閘類另詳相關規範、支撐架等相關附屬設備及所有必須之相關配件。
- 2.2.2 由於設備細部尺度及其附屬設施之規格會直接影響處理設施配置,設備廠商除應依其單元設計之需求提供處理設施之細部配置建議外,施工廠商並須依其建議之配置,對影響土建結構之強度執行核算,必要時須進行補強,及對鄰近設施之配置及需求執行整合之規劃設置,務使前處理區具良好之操作性及功能性。本項細部配置及任何修正設計資料,均須經審核同意後始可施做。
- 2.2.3 攪拌器應能在全負載之情況下連續安全運轉,須無槳葉破壞、變形及馬達過載之虞。
- 2.3 製造條件
- 2.3.1 本設備須依照設計圖及下列條件設計:

編號	【 】	
名稱	渦流沉砂池(攪拌機)	
數量	【 】	
處理物質	進流污水中之砂礫	
處理流量	平均日流量	【 】
	最大日流量	【 】
	最大時流量	【 】
處理效率	【50 mesh (≥ 0.3 mm)】	【 $\geq 95\%$ 】
	【小於 70 mesh (≥ 0.21 mm), 大於 50 mesh (≤ 0.3 mm)】	【 $\geq 85\%$ 】
	【小於 100 mesh(≥ 0.15 mm), 大於 70 mesh(≤ 0.21 mm)】	【 $>65\%$ 】
池體參考尺度 (m)	【 】	
攪拌機	每池各 1 組,可手動調速槳葉式	
【抽砂泵】	詳第 11215 章電動抽水泵規範。	
【真空泵(含真空注水裝置等)】	詳第 11215 章電動抽水泵規範。	
【氣昇抽砂系統(含空壓筒、空壓機等)】	氣昇抽砂揚水量	【 】
	氣昇抽砂空氣量	【 】
	氣昇抽砂排砂管線	【 】
	水面以上提升揚程 hd	【 】
	水面以下空氣注入深度 hs	【 】
洗砂設備(含【水力離心分離器】、洗砂機)	詳第 11322 章洗砂機規範	
參考馬力(HP) ^{註A}	【攪拌機 ≤ 3 HP】	
單元控制盤	需提供	
安裝位置	【前處理機房】	

- 2.3.2 設備構造及尺度另詳見設計圖。
- 2.4 構造及材質
- 2.4.1 沉砂池本體須由施工廠商依設備廠商確認之細部設計尺度進行施工。依下水道工程設施標準,渦流沉砂池出口寬度為入口寬度的二倍。
- 2.4.2 沉砂池以【RC】結構製成,其內面之修飾、耐蝕塗刷及必要之配件等,並須由施工廠商依設備廠商之建議提供,並完成設置。
- 2.4.3 導流板材質,須為【不銹鋼材質 304】製造。
- 2.4.4 堰板材質,須為【不銹鋼材質 304】製造。
- 2.4.5 渦流沉砂設備(攪拌機)
攪拌機應為設備廠商之標準選用品,以鋼管連接軸向槳翼使池內物體可隨著垂直軸旋轉,並由其依沉砂池尺度、設計水量等設計條件妥善選用。攪拌機槳葉角度宜為 30 度,需為四片,槳葉之轉動應為手動可調速,其轉速介於【8~20rpm】之間,並由設備廠商依其設計之功能需求選定。貯砂槽應設有防止砂粒受擾到上揚之擋板。
- 2.4.6 軸承壽命^{註3}

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

2.4.7 驅動裝置

- (1) 驅動裝置採電動機【直結減速機】驅動^A。
- (2) 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
- (3) 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.符合 CNS 14400 高效率馬達之 IE3 以上標準之認證馬達
 - 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

2.4.8 基板 (Base Plate)

- (1) 沉砂池上方由設備廠商設計、製造及安裝供支撐及覆蓋之基板及支撐架，其強度應足以支撐攪拌器驅動裝置及人員之重量，並使馬達、軸承等配件不致浸水。基板上應於適當位置裝設一可掀蓋式檢視孔。
- (2) 基板須以符合 CNS 8497 G3163 或 CNS 8499 G3164 不銹鋼板及符合 CNS 7794 G3152 不銹鋼型鋼製造。

2.4.9 相關管線

施工廠商應依設計圖示及設備廠商之建議，提供並安裝下列之相關管線設施，同時配合土建施工做必要之預埋：

- (1) 抽砂泵管線。
- (2) 擾動 (Scouring) 用空氣管線 (正常操作下使用)。
- (3) 擾動用回收用水管線 (空氣來源中斷時備用)。

2.4.10 【氣昇抽砂系統】

氣昇排砂管尺寸為 $\geq 100\text{mm}(\phi)$ 材質為【不銹鋼材質 304】，氣昇空氣管尺寸為 $\geq 15\text{mm}(\phi)$ 材質為【不銹鋼材質 304】，氣昇空氣管由電磁閥控制，包含電磁閥前後及旁通球塞閥屬設備供應，空氣源由空壓機室之空壓機統一供應 7kgf/cm^2 空氣，經調壓閥調整至 $1\sim 1.5\text{kgf/cm}^2$ 後接氣昇空氣管。

2.4.11 沉砂攪動裝置

於集砂槽之積砂可經由高壓空氣之擾動裝置擾動起來，空氣源可由空壓機或魯式鼓風機提供，其擾動空氣管尺寸為 $15\text{mm}(\phi)$ 材質為【不銹鋼材質 304】，擾動空氣管由電磁閥控制，包含電磁閥前後及旁通球塞閥屬設備供應，氣昇空氣電磁閥及擾動空氣電磁閥需統一裝設於不銹鋼閥箱內。攪拌器外筒如延伸至集砂槽內並設有刮砂板可避免沉砂壓密時，可不用設置擾動空氣管。

2.4.12 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，基板及支撐架之基礎螺栓固定件應由施工廠商依設備廠商之建議提供，並施工埋設。

2.5 電氣及儀控

2.5.1 說明

- (1) 【本設備如安裝位置有防爆需求，其防爆等級之區域劃分至少需符合 CNS 3376 1 區或 IEC Zone I 或 NEC Class I Division 1 或其他國際同等標準，爆炸性氣體族群分類至少應符合 CNS 及 IEC IIA&IIB 或 NEC Group C&D 或其他國際同等標準。】
- (2) 施工廠商提供設備之單元控制盤，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】。

- (3) 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。
- (4) 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。
- (5) 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。

2.5.2 【單元控制盤】^{註4}

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、聯鎖設施等機能,並與中控室控制連動。
- (6) 控制盤應與全廠監控系統通訊連線,並納入監視；
- (7) 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。

2.5.3 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。

2.6 備品及附件

2.6.1 【備品】

每組設備至少須提供下列項目：

- (1) 備用軸承。
 - 減速機輸入軸軸承各 1 組
 - 電動機上下軸承各 1 組

2.6.2 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)。

2.7 一級品質管理

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

類別	項目	檢驗值	檢驗標準	頻率/辦理方式 ^{註5}
型式 尺寸 型號	整體外觀	依送審核定資料	無損壞	1.頻率：【每組】 2.辦理方式：現場量測及檢視
	設備整體尺寸	依送審核定資料	±10mm/1%	
	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	攪拌機、基板本體	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	設備商於他廠使用實績之效率證明	依送審核定資料	依送審核定資料	
	處理能力	依 2.2 節製造條件及送審核定資料	依送審核定資料	1.頻率：【每組】 2.辦理方式：出廠檢驗報告及合格證明書

2.8

二級品質管理

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

類別	項目	檢驗值	檢驗標準	頻率/辦理方式 ^{註5}
型式 尺寸 型號	整體外觀	依送審核定資料	無損壞	1.頻率：【每組】 2.辦理方式：現場量測
	設備整體尺寸	依送審核定資料	±10mm/1%	
	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

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) 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綫管之用。所有鋼板間之接合口與接觸角必須連續銲接及磨平。
 - (F) 除非另有指定，設備安裝基板厚度須大於 10 mm，基板上的安裝孔須使用鑽孔加工，不得使用火焰穿孔，亦不得為槽孔型式。安裝用固定之錨錠螺栓須為不銹鋼材質 304 材質，其螺紋上須有防止卡住現象與膠黏現象的複合劑。安裝用固定之螺桿須為 L 形，預埋於混凝土基座內。
 - (G) 基礎之高程及設備之中心綫應予檢查。
 - (H) 基礎表面以及基礎螺栓孔之內面，應加以清除之，以使設備可緊固。
 - (I) 混凝土基座位置與尺寸標準：

除設計圖或規範上另有規定外，許可差應優於下列規定：

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

- (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~+5mm。
- 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：

a. 扭力控制法：

- 用此方法時螺紋部之油類及銹必須完全清除乾淨，及螺紋間之間隙約在±0.05mm 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 $\delta=500\text{kgf/cm}^2$ 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 ±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	
	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 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清水試車，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) 運轉時額定電流值測試	運轉時電流誤差值不得超過送審時額定電流值。
(2) 清水測試	結構、流況(逆流、擾流)是否異常
(3) 設備運轉	異音、攪拌機轉向異常
(4) 污水除砂效率運轉測試。	本設備配合洗砂機於系統試車階段需進行設備功能測試，施工廠商提出之單體及系統試車計畫中需說明功能測試計畫，內容說明至少包含如何維持測試流量、測試方法、投入泥砂量(參考：依設計水量、功能計算泥砂比重及測試時間計算所需砂量)，並依第 2.3.1 節處理效率進行泥砂粒徑配比後投入測試，測試完成後需將沉砂池底部貯砂槽內泥砂全數收集，並進行粒徑分析，測試結果應符合第 2.2 節之需求，相關測試所需費用已內含於試車費用內。

- 4 計量與計價
- 4.1 計量
依契約項目以「組」為計量標準，並以實作數量計量。【採離心泵或真空泵，則泵浦另外計量】
- 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。【採離心泵或真空泵，則泵浦另外計價】
- 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) 渦流式沉砂池組成為上層圓柱形沉砂池槽及下層圓錐形貯砂斗。沉砂池槽中央設置攪拌機引發渦流，使砂礫沉降掉入沉砂池槽下層貯砂斗中，再以沉砂池槽頂部的自吸式抽砂泵或氣昇泵，或沉砂池貯砂斗旁邊的抽砂泵，將砂礫自貯砂斗中去除。
- (2) 一般渦流式沉砂池有①平底②斜底兩種型式，如無特殊理由建議可由廠商自由選用，惟如與設計圖之構造不同時，可由施工廠商以施工圖方式提出相關配合方案，經審查同意後方可施做。另抽砂方式採氣昇泵或離心抽砂泵應視設計條件明訂。

二、適用環境:

- (1) 沉砂池屬於前處理設施之一，其容量採尖峰流量，另考量排空點檢、修繕及清理，以 2 池以上為原則。
- (2) 渦流式沉砂池一般是使用在平均日 3,000CMD 以上的污水處理廠前處理除砂使用，具有佔地面積較小、使用動力少等優勢。

三、控制方式與保護警示:

沉砂池攪拌機、抽砂泵（氣昇泵）、沉砂攪動裝置、洗砂機等屬套裝式設備，除沉砂池攪拌機屬長時間運轉設備外，其它設備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

設備編碼名稱	單元控制盤		現場控制盤			中央監控		備註
	編號	盤面裝置	編號	運轉指示	運轉操作	運轉指示	運轉操作	
渦流沉砂池		C/L、R/S、TA				R/S、TA	A/O/M	<ul style="list-style-type: none"> • 手動狀況(A/O/M 置於 O/M 或 A/M 置於 M 或 C/L 置於 L)。 --系統中各設備之操作由 R/S 或 O/C 控制。 --遇 OVERTORQUE 或故障時應即跳脫並警示。 • 自動狀況(A/O/M 置於 A 且 A/M 置於 A 且 C/L 至於 C)。 --系統運轉/停止由程序控制器控制。 --系統運轉時，設備啟動順序、控制閘開/關及延時由施工廠商提出，經審查核可後方可設計控制程序；當各設備皆運轉後，系統運轉指示燈方亮。 --系統停止或故障時，設備停止之順序、控制閘開/關位置及延時由施工廠商提出，經審查核可後方可設計控制程序；當各設備皆停止及控制閘就定位時，系統停止或故障指示燈方亮。 --各設備遇故障應即跳脫並警示；系統應即停止。
渦流沉砂池攪拌機		C/L、R/S、TA				R/S、TA	A/M、R/S	
極限開關		ALARM TORQUE				ALARM TORQUE		
極限開關		CUTOFF TORQUE				CUTOFF TORQUE		
抽砂泵						R/S、TA	A/M、R/S	
抽砂泵排水電磁閥						O/C、TA	A/M、O/C	
極限開關		ALARM TORQUE				ALARM TORQUE		
極限開關		CUTOFF TORQUE				CUTOFF TORQUE		
洗砂機				R/S、TA	C/L、R/S	R/S、TA	A/M、R/S	
極限開關		ALARM TORQUE				ALARM TORQUE		
極限開關		CUTOFF TORQUE				CUTOFF TORQUE		
空壓機						R/S、TA	A/M、R/S	
除砂池空氣攪拌電磁閥		C/L、R/S、TA				O/C、A	A/M、O/C	

註：C/L-中央/現場,A/M-自動/手動、A/O/M-系統自動/OFF/系統手動、R/S-運轉/停止、I-指示、T-傳送、C/I-控制/指示、R/I-記錄/指示、S-核算、TA-故障、O/C-閘全開/閘全關、O/S/C 閘開/閘停/閘關、U/D-堰調高/堰調低。

本表單元控制盤由設備廠商提供，聯控相關設備做系統控制。現場控制盤（區域控制盤）由施工廠商提供，將控制盤附近各單元設備整合控制。各設備接入單元控制盤或現場控制盤，原則上不同時受單元控制盤及單元控制盤同時控制。

四、附屬設施:

如規範所列

五、補充說明：

- (1) 沉砂池屬沉澱設施的一種，主要為去除廢水中所含之砂礫(土)類所設置之處理單元。對污水下水道系統而言，沉砂池通常設於抽水站之後，避免砂礫阻塞管線及防止後續處理設備磨損。
- (2) 一般沉砂池以去除比重 2.65，直徑 0.15mm 以上之砂礫為目的。
- (3) 渦流沉砂池形狀為圓形，係利用機械槳葉攪拌方式使廢水產生渦漩來捕捉砂礫，被捕捉的砂礫貯存於池體底部中心之儲斗內，再經由氣昇泵或抽砂泵將儲斗內砂礫抽除至後續洗砂分離機清洗後運棄。
- (4) 污水沿池邊緣以切線方向流入，污水流入渦流沉砂池之狀況應是直線平順，且不產生擾動之水流，設計上渦流沉砂池前之進流渠道應為直線，渠道長度至少為 7 倍渠道寬度之距離或 4.6m，渠道中污水流速應介於 0.6~0.9m/s，最小流速應不低於 0.15m/s。最大時流量時，水力停留時間應介於 20~30 秒。

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：本規範針對使用抽砂泵、真空泵、氣昇泵之渦流沉砂池制定(11337-1)。

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(11337-1)。

註 3：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(11337-4)。

註 4：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(11337-5)。

註 5：檢驗頻率依工程需求訂定(11337-5)。

註 A：制訂前應與設備廠商確認設備數據(11337-3) (11337-4)。

第 11322 章 洗砂機

- 1 通則
- 1.1 本章概要
本章說明洗砂機^{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 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之供渦流沉砂池抽出之砂水混合液分離應用之洗砂機設備，包括【水力離心分離器 (Hydraulic Cyclone)】、水槽、螺旋分離機 (Screw Classifier) 及支撐架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 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 2473 G3039 | 一般結構用軋鋼料 |
| (2) | CNS 2947 G3057 | 焊接結構用軋鋼料 |
| (3) | CNS 7794 G3152 | 熱軋成形不銹鋼型鋼 |
| (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 |
- 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 美國水力學會標準(HI,Hydraulic Institute Standards)
- 1.4.7 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 |
|-----|-----------|----------------------------------|

- 1.4.8 不銹鋼材質
 (1) SUS 316：符合 JIS SUS316、ASTM TP316、ANSI SUS 316 或 UNS S31600
 (2) SUS 304：符合 JIS SUS304、ASTM TP304、ANSI SUS 304 或 UNS S30400
- 1.4.9 德國電工協會(VDE)
- 1.4.10 主管機關頒布實施之法令規章和技術規則
- 1.4.11 經由工程司認可之其他國家標準
- 1.5 現場環境
- 1.5.1 安裝位置及使用情況：詳設計圖。
- 1.5.2 供給電源：【3】相，【380】V，60Hz；馬力<0.75kW(1Hp)得採用單相 220V 電源。
- 1.5.3 本設備係裝置於污水處理廠，施工廠商所使用之器材及安裝應考慮防蝕、防銹、防水、防塵設施。
- 1.5.4 施工前應赴現場瞭解環境，並徹底檢查工作情況和施作細節，採購設備及附件前，應事先在現場確認尺度並繪製管路施工製造圖。
- 1.6 運送、儲存及處理
- 1.6.1 機件、器材運送、安裝過程均應注意安全並符合職業安全衛生法規。
- 1.6.2 構件、材料之儲存，應安置於適當之位置上，且裝卸及放置時應避免構件及材料相互碰撞。
- 1.6.3 施工廠商須自行調查到達工地之道路、橋梁、隧道等之限制，以及了解工地現場之情況，妥善規劃材料、設備及施工機具運送方式。
- 1.6.4 所有運送的材料及設備應有妥善的捆紮或包裝，小心搬運，以免在運送過程中造成損壞或變形。
- 1.6.5 施工廠商須將材料、設備儲存於清潔、乾燥與安全的場所，並負責管理、保護及維護。
- 1.6.6 依照第 01661 章「儲存與保管」辦理儲存及保管。
- 1.7 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。
- 1.8 品質保證
- 1.8.1 須符合第 01450 章「品質管理」相關規定辦理。
- 1.8.2 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。
- 1.8.3 製造廠應具備檢驗設備功能之設施。
- 1.8.4 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。
- 1.8.5 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)。
- 1.8.6 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。
- 1.8.7 選用設備之製造廠應具有製造至少【一】套與本工程相同型式且不小於規範所訂容量(採【處理量】)之實績證明文件(內容至少應包括業主名稱、工程名稱、完成日期、型式、規模或容量、地址、連絡人及其職稱、連絡電話與傳真號碼)
- 1.8.8 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。
- 1.8.9 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】小時之操作維護訓練課程。
- 2 產品
- 2.1 功能
- 2.1.1 洗砂機應依搭配渦流沉砂池型式妥善選擇。洗砂機及其附屬設備應設計成能【在屋外無保護、遮蔽設施下，強風、暴雨及閃電之情況均須列入考慮】連續全負荷運轉。洗砂機應能在全負載之情況下連續安全運轉至扭矩保護裝置設定點，均無螺葉破壞、變形及驅動設備過載之虞。
- 2.1.2 本章所規範之洗砂機設備包含水力離心分離器、水槽、螺旋分離機進出管線及支撐架等。為確保本項設備分離器之水力分離功能，設備廠商應依抽砂泵之規格進行設備之選擇。洗砂機並應能在本章第 2.2 項設計條件下處理並收集所有大於 CNS 486 A3005 規定 NO.100 號篩之砂粒。
- 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	洗砂機
數量(組)	【 】
處理能力	粒料的直徑與【NO.100】號標準篩之粒料直徑相同或更大，須能將污水或污泥內【95%(重量比)】以上的砂粒分離出來，其粒料比重等於或大於 2.65。
處理流量 (CMM)	【 】
【水力離心分離器入口水壓(kgf/cm ²)，入口水壓應與氣昇系統壓力搭配】	【≥0.6】
參考馬力(Hp) ^{註A}	【≤1】
單元控制盤	整併於渦流沉砂池設備
安裝位置	【前處理機房】

2.2.2 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 【水力離心分離器】

- (1) 分離器包括下列組件：不銹鋼製之圓筒及錐狀外殼、進料口、不銹鋼製之漩渦導引器 (Vortex Finder) 及頂閥裝置 (Apex Valve Assembly)。
- (2) 分離器之進料口端應提供一個隔膜式壓力計，
- (3) 若分離器厚度小於 10mm 內壁須襯以可更換之厚 15mm 合成橡膠 (Neoprene) 內襯。
- (4) 在頂閥及其底部錐 (Bottom Cone) 應有易於拆卸之裝置，以便可在不須拆開分離器連接管線下進行底部內之清理工作。
- (5) 出口排水管線應裝置一組關斷【蝶閥】。

2.3.2 水槽

- (1) 承接分離器下方出流 (Underflow) 之水槽概可區分為三部分：洗滌部、輸送部及出流部。
- (2) 水槽須以至少 3mm 厚之【不銹鋼材質 304】製造，並以不銹鋼型鋼加強製成。
- (3) 輸送部之底部配合螺旋分離機之傾斜角度，內襯【高密度聚乙烯 (HDPE)】耐磨材質，頂部須有可掀式蓋板，以便檢視維修。
- (4) 出流部須附有可調式溢流堰，出流管凸緣接頭需符合 CNS 13272 G3253。
- (5) 水槽底部須提供附隔離閥之排水口。

2.3.3 螺旋分離機

螺旋分離機係螺旋組件由無軸式(TYPE A)或有軸式(TYPE B)螺葉桿置於一 U 形之槽體內，經由螺葉之轉動形成之軸向螺紋變位達到砂粒輸送及祛水之目的。

(1) 螺葉桿

TYPE A(無軸式)

整支螺葉桿由動力端軸承支撐及槽體內壁支撐，末端為自由端不須另設置支撐軸承。螺葉桿之材質為【高強度合金鋼】，並經表面硬化處理，其最低硬度為 300 勃氏硬度，螺葉直徑則至少須為 200mm，最少厚度為 15mm，螺旋寬度不得小於 60mm，需有耐磨片，材質為【HMWPE】。

TYPE B(有軸式)

不銹鋼葉片厚度至少 9.5mm，半節式(half pitch)焊接於至少 75mm 直徑鋼管上。葉片外緣約 25mm，須裝有容易更換之耐磨條表面。

(2) 槽體

槽體內應為配合螺葉桿尺度之 U 形槽溝，上覆可掀式蓋板，材質均為符合【不銹鋼材質 304】，厚度至少為 3mm，有二條不銹鋼耐磨條，厚度至少 10mm。槽體上部之可掀式蓋板一端為樞鈕 (Hinge)，另端為活動式附把手，分隔成數段，以方便掀蓋檢視。

(3) 螺旋組件之末端須使用凸緣式固定聯軸器或直結與減速機相連接。

2.3.4 支撐架

支撐架之尺度須配合現場可供設置之空間及高度規劃設置，應以符合 CNS 7794 G3152 之【不銹鋼材質 304】型鋼加強製成。

2.3.5 沖洗噴嘴及管線

洗砂機沖洗用之噴嘴及電磁閥應由設備廠商提供，須安裝一只射水噴頭沿著螺旋件向下推進之平行方向噴水，以保持沉澱槽內排水甲板部位排水通道的清潔，並依規定安裝常閉型(fail-closed)電磁閥（符合第 15110 章規定），當洗砂機運轉時打開電磁閥，開始注水。沉澱槽進水端應設有導流板，避免產生擾流，影響沉澱效果。

2.3.6 出口導槽

設備廠商須依設計圖及設備廠商之建議，提供每台洗砂機分離砂礫出口端由橡膠製成之筒狀導槽（Chute）。此導槽之尺度須與洗砂機及裝盛砂礫之儲存子車之相關尺度合理地配合。

2.3.7 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。

2.3.8 【軸承壽命^{註3}】

- (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】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)。

2.3.9 驅動裝置

- (1) 驅動裝置採電動機【直結減速機】驅動^{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
 - B.符合 CNS 14400 高效率馬達之 IE3 以上標準之認證馬達
 - 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 章之規定說明
- (5) 施工廠商提供設備之單元控制盤，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。
- (6) 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。
- (7) 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。
- (8) 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。

2.4.1 單元控制盤^{註4}：由渦流沉砂池設備商整合

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。
- (5)

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【螺葉桿】【耐磨片】。

(2) 【筒狀導槽】

(3) 備用軸承。

減速機輸出入軸軸承各 1 組

電動機上下軸承各 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 ^{#5}
型式 尺寸 型號	整體外觀	依送審核定資料	無損壞	1.頻率：【每組】 2.辦理方式：現場量測及檢視
	設備整體尺寸	依送審核定資料	±10mm/1%	
	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：【每組】 2.辦理方式：材質檢驗證明或自主 辦理檢驗
性能	處理能力	依 2.2 節製造條件 及送審核定資料	依送審核定資料	1.頻率：【每組】 2.辦理方式：出廠檢驗報告及合格 證明書

2.7 二級品質管理

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

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

3

施工

3.1

空間需求及限制

- (1) 施工廠商應於施工前實地丈量並應繪妥施工製造圖，以確認可正確地安裝及符合安裝所需之空間需求。
- (2) 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綫管之用。所有鋼板間之接合口與接觸角必須連續銲接及磨平。
 - (F) 除非另有指定，設備安裝基板厚度須大於 10 mm，基板上的安裝孔須使用鑽孔加工，不得使用火焰穿孔，亦不得為槽孔型式。安裝用固定之錨錠螺栓須為不銹鋼材質 304，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設備廠商之建議選用，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~+5mm。
 - 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。
 - 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銹必須完全清除乾淨，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

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 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	
	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 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)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。	於空載狀態下，連續運轉 24 小時，如過扭距跳脫或設備有異常震動及噪音視為不合格。
(3)洗砂功能測試。	請參照第 11337 章渦流式沉砂池

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:

一般沉砂池以抽砂泵將沉砂抽送至水力離心分離器使砂礫與有機物分開並濃縮後，再流到螺旋分離機中由螺旋葉片將砂礫自水中分離出砂礫予以運棄。另以氣昇泵來抽砂者，因出水水頭不足以採用水力離心分離器，故沉砂出水係直接流入螺旋分離機。

二、適用環境:

洗砂機屬於沉砂池套裝設備之一，容量應配合抽砂泵流量設置。另考量備援以 2 組以上為原則。

三、控制方式與保護警示:

沉砂池攪拌機、抽砂泵（氣昇泵）、沉砂攪動裝置、洗砂機等屬套裝式設備。洗砂機為批次運轉運轉設備，其設備啟停由計時器與單元控制盤程序控制器透過中央監控盤控制。相關控制方式與保護警示如下表

設備編碼名稱	單元控制盤		現場控制盤			中央監控		備註
	編號	盘面裝置	編號	運轉指示	運轉操作	運轉指示	運轉操作	
渦流沉砂池		C/L、R/S、TA				R/S、TA	A/O/M	<ul style="list-style-type: none"> • 手動狀況(A/O/M 置於 O/M 或 A/M 置於 M 或 C/L 置於 L)。 --系統中各設備之操作由 R/S 或 O/C 控制。 --遇 OVERTORQUE 或故障時應即跳脫並警示。 • 自動狀況(A/O/M 置於 A 且 A/M 置於 A 且 C/L 至於 C)。 --系統運轉/停止由程序控制器控制。 --系統運轉時，設備啟動順序、控制閘開/關及延時由施工廠商提出，經審查核可後方可設計控制程序；當各設備皆運轉後，系統運轉指示燈方亮。 --系統停止或故障時，設備停止之順序、控制閘開/關位置及延時由施工廠商提出，經審查核可後方可設計控制程序；當各設備皆停止及控制閘就定位時，系統停止或故障指示燈方亮。 --各設備遇故障應即跳脫並警示；系統應即停止。
渦流沉砂池攪拌機		C/L、R/S、TA				R/S、TA	A/M、R/S	
極限開關		ALARM TORQUE				ALARM TORQUE		
極限開關		CUTOFF TORQUE				CUTOFF TORQUE		
抽砂泵						R/S、TA	A/M、R/S	
抽砂泵排水電磁閥						O/C、TA	A/M、O/C	
極限開關		ALARM TORQUE				ALARM TORQUE		
極限開關		CUTOFF TORQUE				CUTOFF TORQUE		
洗砂機				R/S、TA	C/L、R/S	R/S、TA	A/M、R/S	
極限開關		ALARM TORQUE				ALARM TORQUE		
極限開關		CUTOFF TORQUE				CUTOFF TORQUE		
空壓機						R/S、TA	A/M、R/S	
除砂池空氣攪拌電磁閥		C/L、R/S、TA				O/C、A	A/M、O/C	

註：C/L-中央/現場,A/M-自動/手動、A/O/M-系統自動/OFF/系統手動、R/S-運轉/停止、I-指示、T-傳送、C/I-控制/指示、R/I-記錄/指示、S-核算、TA-故障、O/C-閘全開/閘全關、O/S/C 閘開/閘停/閘關、U/D-堰調高/堰調低。

本表單元控制盤由設備廠商提供，聯控相關設備做系統控制。現場控制盤（區域控制盤）由施工廠商提供，將控制盤附近各單元設備整合控制。各設備接入單元控制盤或現場控制盤，原則上不同時受單元控制盤及單元控制盤同時控制。

四、附屬設施:

如規範所列

五、補充說明

- (1) 洗砂機功能主要在沖洗分離附著於沉砂之有機物質以避免腐敗產生惡臭，造成沉砂後續處理之衛生問題，沖洗後之廢水則迴流至污水處理單元處理。
- (2) 當沉砂池之含砂污水藉抽砂泵抽至此設備後，砂石即沉澱槽底，由位於槽底之傾斜無軸式螺旋輸送機將沉在槽底砂石和水分離。分離之砂經由無軸式螺旋輸送機和輸送系統銜接，俾使砂能排入儲砂斗內。

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：本規範針對使用無軸或有軸式螺旋分離機之洗砂機制定(11322-1)。

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(11322-1)。

註 3：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(11322-4)。

註 4：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(11322-4)。

註 5：檢驗頻率依工程需求訂定(11322-5) (11322-6)。

註 A：制訂前應與設備廠商確認設備數據(11322-3) (11322-4)。

第 11371 章 魯式鼓風機

- 1 通則
- 1.1 本章概要

本章說明用於二葉、三葉或螺旋式轉子^{註1}魯式鼓風機及其附件之供應、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必需之附屬設備等，如基礎、基座、腳架、管件閥類、控制系統、【冷卻系統(含冷卻水塔及循環泵)】^{註2}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 魯式鼓風機包括連結底座、皮帶輪、V型皮帶、皮帶護蓋、入口消音器、防蟲過濾器、出口短管、安全閥、壓力錶、出口消音器、伸縮接頭、【逆止閥】、【蝶閥】、連接管線及其相關支撐、吊架、防震墊、基礎螺栓、操作維護必要工具、備品及附件等
- 1.3 相關章節^{註3}
 - 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 15224 章--不銹鋼伸縮接頭
 - 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
 - 1.3.16 第 15110 章--閥
 - 1.3.17 第 16120 章--電線及電纜
 - 1.3.18 第 16132 章--導線管
 - 1.3.19 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 2472 G3038	灰口鑄鐵件
(2)	CNS 2726 B7038	鼓風機試驗法
(3)	CNS 2947 G3057	焊接結構用軋鋼料
(4)	CNS 3065 R2059	玻璃棉保溫材料
(5)	CNS 3229 G3063	機械構造用鉻鉬鋼鋼料
(6)	CNS 8753 Z8024	風扇、鼓風機、壓縮機、噪音級測定法
(7)	CNS 9057 A2140	玻璃棉吸音材料
(8)	CNS 9058 A3166	玻璃棉吸音材料檢驗法
(9)	CNS 10007 H3116	鋼鐵之熱浸法鍍鋅
(10)	CNS 11445-5 C1137-5	旋轉電機外殼保護等級分類(IP 碼)
(11)	CNS 13272 G3253	延性鑄鐵管件
 - 1.4.2 美國軸承製造商協會(ABMA)
 - 1.4.3 日本工業規格協會(JIS)

- (1) JIS B2212 10 kgf/cm² 鐵鋼製管凸緣標準尺度
- 1.4.4 不銹鋼材質
- (1) SUS 316：符合 JIS SUS316、ASTM TP316、ANSI SUS 316 或 UNS S31600。
- (2) SUS 304：符合 JIS SUS304、ASTM TP304、ANSI SUS 316 或 UNS S30400。
- 1.4.5 德國電工協會(VDE)
- 1.4.6 主管機關頒布實施之法令規章和技術規則
- 1.4.7 經由工程司認可之其他國家標準
- 1.5 現場環境
- 1.5.1 安裝位置及使用情況：詳設計圖。
- 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。
- 1.8 保固
- 在保固期間，如因器材、設備或施工不良而發生故障或損壞等情事，施工廠商應即免費修復或依規範所訂規格另行更換新品。
- 1.9 品質保證
- 1.9.1 須符合第 01450 章「品質管理」相關規定辦理。
- 1.9.2 製造廠商應於設備進廠前檢具出廠檢驗報告，證明其產品符合或超越規定標準。
- 1.9.3 製造廠商應具備檢驗設備功能之設施。
- 1.9.4 凡由施工廠商提供而構成本工程之一部分之設備及材料(非施工臨時用)，除契約另有規定或經業主同意者外，設備及材料供應或選用應為新品，不得有任何瑕疵，並需符合所規定之品級規格。
- 1.9.5 本工程不得使用經濟部訂定「臺灣地區與大陸地區貿易許可辦法」之規定所公告「中華民國輸出入貨品分類表」中「大陸物品不准輸入」項目所列之設備材料，且「主要設備」之原產地或廠牌不得為大陸地區物品(設備零組件如非經濟部公告不准輸入項目不在此限)。
- 1.9.6 選用設備應為新品【出廠日期不早於第一階段送審核可日期】，採用國貨者須為國內具工廠登記證之製造廠製造，採用外貨者須原裝進口並提供原產地證明書。
- 1.9.7 選用設備之製造廠應具有製造至少【一】套與本工程相同型式且不小於規範所訂容量(採【風量】及【壓力】)之實績證明文件(內容至少應包括業主名稱、工程名稱、完成日期、型式、規模或容量、地址、連絡人及其職稱、連絡電話與傳真號碼)
- 1.9.8 電氣儀控設備另須符合 CNS 相關規定，並具有經濟部檢驗局認可證明(如為外貨須具有國際標準之品質系統認可證明)，且於有效期限者。
- 1.9.9 設備經安裝、試車及調整完妥後，施工廠商應委請設備廠商認可之技術人員，提供至少【4】小時之操作維護訓練課程。
- 2 產品
- 2.1 功能
- 鼓風機及其附屬設備應設計成能連續全負荷運轉，鼓風機及馬達應能在正常操作範圍內無振／顫動、孔蝕、異音、漏油及漏氣之現象，在製造廠商所建議之性能曲線上任一點操作，馬達均無過載之虞。鼓風機之所有轉動元件均應做靜態及動態平衡校正，鼓風機及其附屬配件於正常操作下不得產生共振。所有零件在設計上應可承受在處理、運送、安裝及操作時所產生之應力。
- 2.2 製造條件

- 2.2.1 本鼓風機製造、組合機件及驅動裝置，應適於污水處理廠連續操作。
- 2.2.2 鼓風機之設計應滿足於額定操作壓力下，最大可操作風量應至少為不發生喘振(Surge)點操作風量之【2】倍，且具可自額定風量減量【0-35%】之節流能力。
- 2.2.3 鼓風機設計應可允許多組並聯運轉，運轉時不能有喘振(Surge)或過載(Over Load)現象。
- 2.2.4 本設備須依照設計圖及下列條件設計：

編號	【 】	
名稱	魯式鼓風機	
數量	【 】	
流體性質	【 空氣】	
額定風量（入口，SCMM）	【 】	
額定壓力（出口，mmAq）	【 】	
入口大氣條件	溫度（℃）	約【10-40℃】
	壓力（atm）	約【1 大氣壓】
	相對濕度(RH%)	【20-90%】
參考馬力（Hp） ^{註A}	【 】	
【馬達轉速】（RPM） ^{註A}	【 】	
傳動連結	【 】	
【系統控制盤】	【須提供】	
【設備單元控制盤】	【須提供】	
【變頻要求】	【有】	
安裝位置	【鼓風機房】	
備註	需另附一組可於 50%風量下操作之皮帶輪及 V 皮帶	

註：空氣流量其單位為 m³/min(立方公尺/每分鐘)，而空氣之性質均為【20】℃、【1】atm(大氣壓力)及相對溼度為【65%】R.H.。其他與流量有關之性質，均由此單位衍生。

- 2.3 構造及材質
- 2.3.1 材質

鼓風機外殼及葉輪須以延性鑄鐵【FC250】或經核准之類似材質製造，傳動軸須為合金鋼【SCM-440】或經核准之類似材質製造，施工廠商均需提出材質比較及證明以供審查。
- 2.3.2 構造
 - (1) 外殼須為流線型設計，使空氣流動順暢，作最有效風壓轉換之構造。葉輪為【三葉式轉子】或【螺旋式轉子】，以減少震動及噪音。每一鼓風機組在出廠前其轉動部分均須經平衡校正，並於組裝後測定其振動，於軸承處之振動值應不得大於【6】mm/sec^{註4}。
 - (2) 軸承須能承受鼓風機之動靜負荷以及轉向推力，所有軸承之L-10壽命至少須為【100,000】^{註5}小時，每只軸承須符合最新版之 ABMA，滾子軸承額定負荷評估方法(Methods of Evaluating Load Ratings)。
 - (3) 入出風口附凸緣接頭，凸緣須符合【JIS-10K】相同規格，其尺寸配合管線大小提供。
 - (4) 每組鼓風機進口端皆需設置過濾器，以防止昆蟲及污物進入鼓風機，過濾器之設計尺度需適合設計風量之【1.2】倍之流入，過濾器需可重複使用，亦可以清水或中性清潔劑洗潔。
 - (5) 過濾器之構造需可承受任何可能產生之突增壓力或吸力，以避免受破壞之材質進入鼓風機內。過濾器需有足夠面積，通過新的過濾器之壓力降不得大於【50】mmAq^{註4}。
 - (6) 每組鼓風機出口應設置【安全閘】、【壓力錶】，出風管應設置出口消音器、伸縮接頭、【逆止閘】及【關斷蝶閘】。
 - (7) 設備須安裝於重負荷鋼製基座，基座的設計須能支撐整組設備與電動機的重量，安裝時與混凝土基座間應設置防震墊。
 - (8) 鼓風機應設有【水冷系統(含冷卻水塔與循環泵)】^{註2}，承商應先提供施工圖，經工程司核可後始得施作。
 - (9) 齒輪須置於不虞漏油之齒輪箱內，並應具有固定式油位器。齒輪及軸承之潤滑油脂須由同一潤滑油箱供應。傳動裝置及其所屬軸承之潤滑使用同一潤滑油箱。齒輪材質以低碳鉻鉬合金鋼【SCM415】或經核准之類似材質製造。
 - (10) 每一組鼓風機應配屬一具直立型式之吸入口消音器，其材質須為防腐蝕，同時消音器之

外殼須為雙層鋼結構，內部須為多室構造以減少噪音。

(11) 設備應含有積時器，能累計設備運轉時數。

2.3.3 軸承

(1) 電動機輸入軸承於設計額定負荷之 L-10 壽命 \geq 【100,000】^{註5} 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) 驅動裝置採電動機及【皮帶輪】驅動^{註A}。

(2) 電動機

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。高速變頻馬達含有【變頻控制器】。

B. 馬力 \geq 0.75kW(1Hp)者應符合 CNS 14400 高效率感應電動機之【IE3】相同等級或以上標準之認證(含歐美同等級認證)。

C. 【IP55】^{註6}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。

2.3.5 【水冷系統(含冷卻水塔與循環泵)】^{註2}

依廠商需求提供，冷卻功能需符合系統操作需求【且應有備用系統】，不另計價。

2.3.6 【隔音罩】^{註7}

(1) 型式

本設備應包括主箱體、隔音維修活動門、溫度調節通風扇、鋼製共同底座、避震裝置及其它相關附屬設備之安裝、測試初期運轉及調整。

(2) 用途

使用於鼓風機運轉時產生之音量防制，作為阻絕、防止鼓風機噪音大量散出之必要設施。

(3) 規格及材質

A. 隔音箱外殼主體係以烤漆或鍍鋅之鋼板(厚度 \geq 1.6 mm)為其主要材料，經由內部多孔網狀隔音板及加上夾層防火吸音纖維棉組合而成，其四週依需求加裝邊框固定，底座應有可由堆高機使用之預留口。

B. 如採鍍鋅鋼板，鋼板材質鍍鋅量 \geq 500g/m²。

C. 隔音罩尺寸須配合鼓風機機型大小做最後設計。

D. 溫度調節通風扇採用承受靜壓高，低噪音，換氣效果佳，使隔音箱內空氣溫度 \leq 50°C。

E. 隔音板以沖孔之網板，與鍍鋅外板內填裝防火吸音纖維棉材質組合而成。

F. 隔音板總厚度應至少達 5cm 以上，密度須符合 CNS 3065 之規定(依能達成隔音需求選用，密度至少為【48K】或以上)。

G. 隔音箱應將鼓風機含其配件，完全包覆於主箱體內，其結構為可全分離拆卸組裝型式，便於日後鼓風機之維修，另應設計方便保養維護之活動門或子母門。

H. 應設置獨立之入口過濾器，其過濾棉可輕易從箱體外直接做更換清理，而不須拆卸任何組件。

I. 箱體外應設置入口壓力計，出口壓力計及箱內溫度計，其作用將可很容易由外側監控鼓風機運轉狀態，不必拆卸任何組件即可進行觀察，使其不致發生異常時，仍繼續運轉導致嚴重損壞故障。

J. 噪音依 CNS 8753 Z8024 規定於出廠前測試，於隔音箱外圍【1】m 及高度【1.2】~【1.5】m 處測定平均值應小於【85 dBA】。

K. 若不採隔音罩而於機房設置隔音設施，相關噪音測定仍須依照 CNS 8753 Z802 辦理。

2.4 電氣及儀控

2.4.1 說明

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

2.4.2

連續運轉須符合鼓風機要求，並由鼓風機製造廠校核決定之，承製商應保證在最大負荷點運轉時不致超載。

2.4.3

【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【60】Hz 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，以確保其額定容量不致因散熱不良而降低。
- (4) 適用於【3】相【60】Hz，【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【60】Hz，【380】伏特。當輸入電源發生電壓±10%和頻率±5%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。
- (6) 電源側總諧波電流值要求另詳本章 2.9 節之規定。

2.4.4 【單元控制盤】^{註 8}

單元控制盤應包含計時器及以下功能需求：

- (1) 施工廠商應負責設備之單元控制盤及控制盤至設備之配線。
- (2) 本系統之單元控制盤應依需求提供包括主電源無熔絲斷路器或漏電斷路器(設備及操作箱安裝於戶外時)、電磁開關、儀控電源變壓器、控制電驛及所有為提供整個正常操作功能所需之電氣控制元件及設施，均須由設備廠商提供及設置。
- (3) 零星組件如指示燈、選擇開關、LED 照光式按鈕開關、栓形熔絲(附座)、電驛、儀表變壓器及其他裝置，應依需要提供，上述無熔絲斷路器及漏電斷路器啟斷容量(I.C)應滿足台電內線故障電流審查文件。
- (4) 控制盤其設計係用以控制操作本章設備及第 13406 章所述要求，並滿足 P&ID 圖所示相關設備控制機能。
- (5) 本規範所指控制系統需求為最低達成系統操作之要求，製造商應依製造設備機能之特性提供相關操作及控制系統、控制器、連鎖設施等機能，並與中控室控制連動。
- (6) 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。
A. 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) 啟動方式採直接起動及 Y-△方式起動。

2.4.5 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

備用零件中每組設備須提供下列項目：

- (1) 1 組皮帶輪及 V 皮帶。
- (2) 1 組空氣過濾器內部濾材。
- (3) 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	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
	鼓風機外殼			
	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	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，至少須包含額定點及同壓力下最大及最小風量等 3 點或額定點轉速下任 3 點，誤差須為【±10%】以內。
	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
	【軸震動】	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
	【諧波抑制】	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 ^{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	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
	鼓風機外殼			
	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

類別	項目	檢驗值	檢驗標準	頻率/辦理方式 ^{註9}
				2.辦理方式：書面抽驗一級品管合格檢驗證明及銘牌
	處理能力	依送審核定資料	依送審核定資料	1.頻率：抽驗次數以施工廠商一級施工品質管制檢驗次數之 15% 為原則，低於 1 次者應至少抽驗 1 次 2.辦理方式：書面抽驗一級品管合格檢驗證明或抽樣檢驗
	噪音	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
	【軸承震動】	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
	【諧波抑制】	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

2.8 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。

2.9 諧波抑制要求

為改善本工程電力品質，原廠如提供變頻器應搭配諧波抑制裝置，施工廠商應保證其電源側之總合諧波電流失真率(THD)低於【5】%，如量測值超過上述規定值，不論諧波電源為何，施工廠商應無條件於各套裝設備電源側或由設備商建議經業主同意之位置，裝置諧波抑制裝置，以改善總合諧波電流失真率至規定值以下。

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，並在土木結構體施作前送審合格，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)，混凝土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設備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) 所有連接於設備基座上之固定機件末端須以螺帽銲接固定於設備基座板底面上，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) 所有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) 所有基座基礎之高程及設備之中心線應予檢查。
 - (H) 所有基座基礎表面以及基礎螺栓孔之內面，應加以清除之，以使設備可緊固。
 - (I) 混凝土基座位置與尺寸標準：

除設計圖或規範上另有規定外，許可差應優於下列規定：

 - a. 座標位置 ±20.0 mm
 - b. 平面高程 ±10.0 mm
 - c. 外型尺寸 ±10.0 mm
 - d. 垂直度 5.0/1000
 - e. 水平度 5.0/1000
- (5) 設備安裝在混凝土基座後，每一單元應於確實校正水平及與連接管線或其他設備適當配合後再灌漿。設備基座須依指定實施灌漿作業，所有孔隙必須完全灌漿，並使用無收縮與不含鐵質之水泥澆置，其厚度不得低於 22 mm 亦不得高於 40 mm，並延伸至設備基座之邊緣，且需成 45°斜角。
- (6) 在灌漿及檢正水平與直線後，應拆除基礎調整螺栓並栓緊錨錠螺帽之螺帽，並套上蓋形螺帽。
- (7) 調整螺栓及錨錠螺帽
 - (A) 除非另有指定，20 馬力以下之設備固定之錨錠螺帽之尺度至少須為 16 mm，20~100 馬力之設備，固定錨錠螺帽之尺寸至少須為 19 mm；100 馬力~300 馬力之設備至少須使用 25 mm 螺帽；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) 所有基座及錨錠螺帽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。外貨部分之錨錠螺帽，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) 所有基座與底座在灌漿前須利用調整螺帽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，俾使設備基座與底座能固定在混凝土上。套筒之大小須為錨錠螺栓之 2 倍以上。除非另有說明或規定，錨錠螺栓必須有足夠的長度可允許在底座下灌漿 40 mm，並能充分固定在混凝土結構上。
- (E) 錨錠螺栓以及楔，應於混凝土施工前先行製造完成，以配合設備安裝。
- (F) 本工程使用之錨錠螺栓及其他螺栓、螺帽及墊片等均採用不銹鋼材質 304，同時應由施工廠商依設備廠商之建議提供及安裝設置。

(8) 錨錠螺栓埋設標準：

除設計圖上另有規定外，安裝之許可差應按下列規定：

(A) 錨錠螺栓位置之偏差：

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

(B) 錨錠螺栓之鎖緊管制標準：

a. 扭力控制法：

- i. 用此方法時螺紋部之油類及銹必須完全清除乾淨，及螺紋間之間隙約在 ±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
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	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

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

3.5.3 功能測試

試車需完成主要功能測試項目

功能測試項目	測試標準
(1)運轉時額定電流值測試。	於額定點運轉時不得超過送審額定電流值。
(2)連續運轉測試。	於空載狀態下，連續運轉 8 小時，如跳脫或設備有異常震動及噪音視為不合格。
(3)額定點風壓、風量測試	額定點風壓下，風量不低於額定風量【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) 分類方法：

- A. 依葉輪數分-有兩葉鼓風機、三葉鼓風機及螺旋轉子型式。
- B. 依冷卻方式分-有空冷式鼓風機、水冷式鼓風機及逆流冷卻式鼓風機等。
- C. 依結構型式分-有立式鼓風機、臥式鼓風機、豎軸式鼓風機及密集成組型風機等。
- D. 依傳動方式分-有直結式鼓風機、皮帶式鼓風機等。

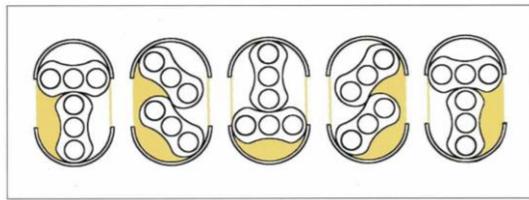
二、適用環境：

- (1) 適合中小風量，從 0.4CMM 到 240CMM(條件 6000mmAq)，可達 7000mmAq 以上壓力，惟耗能較高易產熱，大馬力要設置水冷系統，因屬定容積機種，無法以進出閥控制風量。

三、補充說明

(1) Roots Blower 魯式鼓風機名稱來自發明者 Francis and Philander Roots。

(2) 魯氏鼓風機是一種雙轉子壓縮機械，兩轉子之軸線互相平行，轉子由葉輪與軸組合而成，葉輪之間、葉輪與機殼及牆板之間具有微小間隙，以避免相互接觸，兩轉子通過同步齒輪驅動，做方向相反之等速旋轉，兩葉輪之相互啮合，鼓風機進、排氣口不直接相通，葉輪與機殼及牆板圍成封閉之容積，其大小在旋轉過程中不發生變化。



(3) 魯氏鼓風機具有下述特點：

- A. 由於是容積式鼓風機，因而具有強制輸氣特徵。在轉數一定的條件下，流量也一定(隨壓力的變化很小)。即使在小流量區域，也不會像離心式鼓風機那樣發生喘振現象(surge phenomenon)，具有比較穩定的工作特性。
- B. 為回轉式機械，沒有往復運動機構，沒有氣閥，易損件少，因此使用壽命長，並且動力平衡性好，能以較高的速度運轉，不須要重型基礎。運轉一周有多次吸、排氣，相對於活塞式壓縮機而言，氣流速度比較均勻，不必設置儲氣罐。
- C. 葉輪之間、葉輪與機殼及牆板之間具有間隙，運轉時不須要油潤滑，因此可以保證輸送的氣體不含油，也不須使用氣油分離器等輔助設備。由於存在間隙及沒有氣閥，輸送含粉塵或帶液滴的氣體時也比較安全。
- D. 由於間隙的存在，造成氣體洩漏，且洩漏流量隨升壓壓力比增大而增加，因而限制了鼓風機向高壓方向的發展。
- E. 在高壓、高溫之場合時，需要裝設齒輪箱及軸承箱冷卻水系統，增加能耗

(4) 性能參數

- A. 轉數-鼓風機主動軸在單位時間內旋轉的轉數，稱為鼓風機的轉數。單位有 s-1 與 r/min。
- B. 壓力
 - I. 壓力-鼓風機進、排氣口法蘭處的氣體壓力，稱為進氣壓力與排氣壓力。對魯氏鼓風機而言，壓力通常指靜壓。
 - II. 升壓-鼓風機進、排氣壓力之差即為升壓，也稱壓差。運算式為 $\Delta P = P_d - P_s$ ；式中 P_s 為進氣壓力(kPa)， P_d 為排氣壓力(kPa)。計算 ΔP 時， P_s 、 P_d 均取絕對壓力，或者同時取表壓力。
 - III. 壓力比-鼓風機排氣壓力與進氣壓力的比值稱為壓力比，即 $\varepsilon = P_d / P_s$ (2) ；計算 ε 時， P_s 、 P_d 均取絕對壓力。
- C. 流量
 - I. 單位時間內，氣體流經鼓風機某一指定截面的質量或容積，稱為氣體通過該截面的質量流量或容積流量，產品型錄與銘牌上的流量，為特定條件下的容積流量。
 - II. 對鼓風機，指進氣口處於標準吸入狀態 STP，即溫度為 20°C、壓力(依型錄廠商定義)、相對濕度為(依型錄廠商定義)的空氣狀態時，單位時間內排的氣體在進氣狀態下的容積。
 - III. 台灣的廠商用溫度 20 C，絕對壓力 1.0332kgf/cm²，相對溼度 65%。

- IV. 另外，工程上通常以溫度為 0°C ，做為衡量氣體流量的基準狀態 NTP，這一狀態下的容積流量稱為標準容積流量，以單位 Nm^3/min 表示。
- D. 軸功率 - 由原動機傳入鼓風機主動軸的功率，稱為鼓風機的軸功率。常用單位為 W 與 kW。
- E. 進、排氣溫度 - 鼓風機進、排氣口法蘭處的氣體溫度，稱為進氣溫度與排氣溫度。進、排氣溫度之差稱為溫升，即 $\Delta t = t_d - t_s$ ； $^{\circ}\text{C}$ ；式中 t_s 、 t_d 為進氣溫度與排氣溫度($^{\circ}\text{C}$)。
- (5) 風量控制常採 BYPASS 或變轉速控制(改 PULLEY 尺寸 或變頻)，常用轉速約 1100RPM。
- (6) 魯式鼓風機噪音及振動較高，建議於機房內設置消隔音設施(如進出氣消音百葉、牆壁吸音棉及隔振安裝等)，或採用獨立機組設置隔音罩阻絕噪音。
- (7) 機房通風應注意散熱，進氣端以吸入外氣為優先，可避免室內溫度影響，如果無法直接吸入外氣，則機房進氣設施需一併考量進風量及散熱通風量需求，並應注意通風流向避免短流。
- (8) 鼓風機系統如考量分期需求或處理量變動之需求，會採用設置多台鼓風機並聯操作，應注意下列事項
- A. 鼓風機並聯使用時，多台並聯風壓會高於單台操作風壓，鼓風機型式選用時，應選用能提供較高壓力之鼓風機，並注意操作點必須遠離喘震點。
- B. 並聯操作時選用機組，原則上應選用同型號或性能曲線類似者，如風量為大、中、小配的設計，應注意並聯後之風壓是否超過小台鼓風機喘震點的風壓，如超過或逼近 10% 的範圍內，小台鼓風機將不可與中大台鼓風機並聯使用。
- C. 每台鼓風機的出口，都應設置逆止閥、出口調節閥。

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：本章說明二葉、三葉或螺旋式轉子魯式鼓風機(11371-1)。

註 2：視設備規格及型式之需求採用冷卻系統(11371-1) (11371-3) (11371-4)。

註 3：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(11371-1)。

註 4：涉及設備規格大小不同，其值可做調整(11371-3)。

註 5：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(11371-3) (11371-4)。

註 6：視現場環境特性，其標準可調整(11371-4)。

註 7：若不採用隔音罩，則建議於機房設置隔音設施(11371-4)。

註 8：單元控制盤視各廠設計需求，如已含於電氣工程設計中，則可免提供(11371-5)。

註 9：檢驗頻率依工程需求訂定(11371-6) (11371-7)。

註 A：制訂前應與設備廠商確認設備數據(11371-3) (11371-4)。

第 11372A 章 單段離心式磁性軸承鼓風機

- 1 通則
- 1.1 本章概要
本章說明單段離心式磁性軸承^{註1}鼓風機及其附件之供應、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規範所列附屬設備(如基礎、基座、腳架、附屬管件閥類、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 施工廠商應依設計圖及本章規範提供並安裝測試如本章規範設備一覽表列出之單段離心式磁性軸承鼓風機(Single Stage Centrifugal Blower)、相關附屬設備(如入口過濾器、出口消音器、閥件、管線、壓力及壓力傳訊器、相關儀錶電氣設施、單元控制盤、【系統控制盤】等)、混凝土基座，以及其他在本章規範及設計圖示所規定必須之相關配件，以構成一完整之鼓風機系統。
- 1.3 相關章節^{註2}
- 1.3.1 第 00700 章--一般條款
- 1.3.2 第 0070A 章--施工補充條款
- 1.3.3 第 01310 章--施工管理及協調
- 1.3.4 第 01330 章--資料送審
- 1.3.5 第 01450 章--品質管理
- 1.3.6 第 01661 章--儲存與保管
- 1.3.7 第 01820 章--試運轉及訓練
- 1.3.8 第 09971 章--防蝕塗裝
- 1.3.9 第 13406 章--污水處理廠儀控
- 1.3.10 第 15110 章--閥
- 1.3.11 第 15223 章--不銹鋼管及管件
- 1.3.12 第 15224 章--不銹鋼伸縮接頭
- 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 2472 G3038 | 灰口鑄鐵件 |
| (2) | CNS 2726 B7038 | 鼓風機試驗法 |
| (3) | CNS 2947 G3057 | 焊接結構用軋鋼料 |
| (4) | CNS 3229 G3063 | 機械構造用鉻鉬鋼鋼料 |
| (5) | CNS 8753 Z8024 | 風扇、鼓風機、壓縮機、噪音級測定法 |
| (6) | CNS 10007 H3116 | 鋼鐵之熱浸法鍍鋅 |
| (7) | 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 A48 | 灰鐵鑄造物 |
| (2) | ASTM A108 | 冷處理碳鋼棒之品質標準 |
| (3) | ASTM A276 | 不銹鋼棒與型鋼 |
| (4) | ASTM A576 | 特別品質熱鍛碳素鋼棒 |
- 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 |
| (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 或 UNS S31600。
- (2) SUS 304：符合 JIS SUS304、ASTM TP304、ANSI SUS 304 或 UNS S30400。
- 1.4.7 主管機關頒布實施之法令規章和技術規則
- 1.4.8 經由工程司認可之其他國家標準
- 1.5 現場環境
- 1.5.1 安裝位置及使用情況：詳設計圖。
- 1.5.2 供給電源：【3】相，【380】V，60Hz(其他電源由施工廠商自備)。
- 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 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。
- 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甲方同意者外，設備及材料供應或選用應為新品，不得有任何瑕疵，並需符合所規定之品級規格。
- 1.9.5 本工程不得使用經濟部訂定「臺灣地區與大陸地區貿易許可辦法」之規定所公告「中華民國輸出入貨品分類表」中「大陸物品不准輸入」項目所列之設備材料，且「主要設備」之原產地或廠牌不得為大陸地區物品(設備零組件如非經濟部公告不准輸入項目不在此限)。
- 1.9.6 選用設備應為新品【出廠日期不早於第一階段送審核可日期】，採用國貨者須為國內具工廠登記證之製造廠製造，採用外貨者須原裝進口並提供原產地證明書。
- 1.9.7 選用設備之製造廠應具有製造至少【一】套與本工程相同型式且不小於規範所訂容量^{#3}(採【風量】及【壓力】)之實績證明文件(內容至少應包括甲方名稱、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供應廠商認可之技術人員，提供至少【4】小時之操作維護訓練課程。
- 2 產品
- 2.1 功能
鼓風機及其附屬設備應設計成能連續全負荷運轉，鼓風機及馬達應能在正常操作範圍內無振／顫動、孔蝕、異音、漏油及漏氣之現象，在製造廠商所建議之性能曲線上任一點操作，馬達均無過載之虞。鼓風機之所有轉動元件均應做靜態及動態平衡校正，鼓風機及其附屬配件於正常操作下不得產生共振。所有零件在設計上應可承受在處理、運送、安裝及操作時所產生之應力。
- 2.2 製造條件
- 2.2.1 本鼓風機製造、組合機件及驅動裝置，應適於污水處理廠連續操作。
- 2.2.2 鼓風機之設計應滿足於額定操作壓力下，最大可操作風量應至少為不發生衝擊(Surge)點操作風量之【2】倍，且具可自額定風量減量【0-35%】之節流能力。

2.2.3 鼓風機設計應可允許多組並聯運轉，運轉時不能有衝擊(Surge)或過載(Over Load)現象。

2.2.4 主要規格及操作條件一覽表

編號	【 】	
名稱	生物槽鼓風機	
數量	【 】	
型式	單段離心式	
流體性質	【空氣】	
額定風量 (入口, SCMM)	【 】 SCMM	
額定壓力 (mmAq)	【 】 mmAq	
可調風量 (SCMM)	【 】 SCMM	
轉速 (rpm)	【 】 rpm	
入口大氣條件	溫度 (°C)	約【10-40°C】
	壓力 (atm)	約【1 大氣壓】
	相對濕度(RH%)	【20-90%】
參考馬力 (Hp) ^{#A}	【 】	
設備單元控制盤	須提供	
【系統控制盤】	【須提供】	
【變頻要求】	【有】	
安裝位置	【鼓風機房】	

註：空氣流量其單位為 m³/min(立方公尺/每分鐘)，而空氣之性質均為【20】°C、【1】atm(大氣壓力)及相對溼度為【65%】R.H.。其他與流量有關之性質，均由此單位衍生。

2.3 構造及材質

2.3.1 構造

- (1) 每一組鼓風機應為馬達直接驅動型、臥或豎軸型單段離心式(single stage centrifugal type)，具備完整的主動式徑向/軸向磁性軸承及其他必要之單元，配合可變之馬達轉速，使每組鼓風機排氣量於操作壓力下，進行風量調整。
- (2) 每一組鼓風機應由入口空氣濾清器、出口端消音器、高速變頻馬達、原廠提供變頻器(搭配諧波抑制裝置可符合本章第 2.9 節之規定)、磁性軸承/控制器、大小頭、出口端不銹鋼可撓性接頭、逆止閥、旁通閥/消音器、偵測儀器單元、LCD 觸控面板等配件所構成。其設計係用以控制操作本章及第 13406 章所述要求，並滿足 P&ID 圖所示相關設備控制機能。
- (3) 鼓風機軸承
採磁性軸承。

2.3.2 材質

- (1) 鼓風機外殼應由延性鑄鐵(GG 20)、鑄鐵(FC 250)或鋁合金(Aluminum Alloy)鑄造及精密加工而成，出口端以可撓性接頭與管線接合，其尺寸配合管線大小提供。
- (2) 鼓風機葉輪應為開放徑向型^{#4}，葉輪應由合金鋼 AISI 630 或 AISI 4130 或鋁合金材質(含)以上或更佳材質製造而成並且經過表面處理。

2.3.3 電動機

- (1) 高速變頻馬達含有變頻控制器。
- (2) 【IP55】保護外殼等級以上；【F 級】絕緣等級以上。
- (3) 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)。
- (4) 其餘性能需符合第 16221 章之規定。

2.3.4 底板

每一組由馬達驅動之鼓風機單元應一同安裝在鋼製框架底板上，同時製造廠商應保證框架底板不致產生振動。同時施工廠商應依據其運轉動負荷之資料，提供每一組設備安裝所需之隔離基礎並提供適當的避震裝置。

2.3.5 冷卻或潤滑系統^{#5}

依廠商需求提供，冷卻或潤滑功能需符合系統操作需求，不另計價。

2.3.6 附屬配件

每一組鼓風機應提供並裝設完成下列所示配備及組件：

- (1) 入口過濾器及隔音罩板

所有扣件應為【不銹鋼材質 304】製成，鼓風機於裝置消音器及隔音罩板後，於出廠前測試，其平均 1m 距離之最大音量應小於【85】dB(A)。

過濾器之內部濾材應使用易於清潔及可換置清洗之材料製成。出口側消音器本體應為凸緣接合設計，口徑配合管線大小提供。

- (2) 出風口大小頭
每一鼓風機應安裝大小頭於出風口端以增加排出口面積，以降低渦流及可保持輸出風壓。
- (3) 出口閥類
 - A. 逆止閥
在吐出側管線應提供一個凸緣式接合之空氣用雙瓣式逆止閥，其本體為鑄鐵製或不銹鋼製，內襯 EPDM 橡膠增加密封度，其構造應適合於空氣流體之使用及操作，其尺寸配合管線大小提供。
 - B. 出口遮斷閥
在吐出側管線應提供一個對夾式接合之空氣用蝶形閥，須具有永久潤滑密封式之軸承，開關之圓盤自全開至全閉間任何開度均不得產生搖擺或不平順現象，應具有可調節之止動器以備阻止過份之開或關。其本體材質為鑄鐵或鑄鋼，其尺寸配合管線大小提供， ϕ 150mm(含)以下使用把手式， ϕ 200mm(含)以上使用手輪式包括渦齒。
- (4) 伸縮接頭
在鼓風機之吐出側管線上應提供凸緣型不銹鋼伸縮接頭。其尺寸配合管線大小提供。
- (5) 氣體釋壓操作閥及旁通消音裝置
鼓風機應提供裝設一組釋壓操作閥於啟動時及關機時動作。閥門可為電動或氣動驅動閥，且適合於控制空氣管線。釋壓閥之開與關應可由鼓風機自行之啟動與停止來操作，釋壓閥之旁通端應裝置消音裝置於旁通端管線之末端。
- (6) 出口風管噪音及溫度隔離
施工廠商應將鼓風機接入機房內主管之空氣管線依實際尺寸施作出口風管噪音及溫度隔離，施作方式須以密度 24K 玻璃棉，厚度至少 50mm，外覆 26#厚鋁皮。
- (7) 電氣及控制管線
施工廠商應提供單元控制盤及鼓風機間之所有電氣及儀控管線。
- (8) 鼓風機組應有下列感測器，訊號除能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^{註 A}。
 - A. 溫度感測器，能夠測量【入口】、【出口】、【馬達】之溫度。
 - B. 壓力感測器，能夠測量【出口】、【入口】壓力。
 - C. 振動之感測器，能夠測量馬達外殼振動。
 - D. 積時器，能夠累計設備運轉時數。

2.4 電氣及儀控

2.4.1 說明

- (1) 施工廠商提供設備應內建設備單元控制盤，所有運轉動作信號應連線至監控中心系統監視。
- (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「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。
- (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，以確保其額定容量不致因散熱不良而降低。
- (4) 適用於【3】相【60】Hz，【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【60】Hz，【380】伏特。當輸入電源發生電壓 $\pm 10\%$ 和頻率 $\pm 5\%$ 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。

- (6) 電源側總諧波電流值要求另詳本章 2.9 節之規定。
- 2.4.3 設備單元控制盤(機組內建)
- 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) 本設備應依需求提供每組之單元控制盤，為符合規範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(如漏電斷路器、儀控電源變壓器、馬達啟動裝置、控制電驛、控制器、開關指示燈、配線及相關零件等)。
 - (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。
 - (4) 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，並與中控室控制連動。
 - (5) 單元控制盤之至少應包括下列設施：
 - A. 如電壓非為標準 380VAC、60Hz 所提供之電壓，則必要之控制變壓器必須提供。
 - B. 單元控制盤應包括必要之控制元件，如 PLC 及 LCD 觸控面板人機操作介面。
 - C. 本項鼓風機曝氣系統係自動操作，應能配合系統控制盤程序整合控制，調整各設備之啟停、輸出風量壓力。各設備單元控制盤內至少應包括下列設施：
 - (A) 系統操作控制可程式控制單元，並具足夠之輸入／出(I/O)模組以提供操作動作及連鎖機能之控制。
 - (B) LCD 觸控式面板可隨時顯示想要讀取或變更之設定/運轉數據或性能曲線。
 - (C) LCD 觸控式面板具有運轉、待機、故障等狀況顯示。
 - (6) 磁性軸承之激磁附設 UPS 不斷電系統，以備停電時保護軸承。
- 2.4.4 系統控制盤
- (1) 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，設備廠商應依製造設備機能之特性提供相關操作及控制系統、可程式控制器(PLC)、連鎖設施等機能。
 - (2) 盤體由設備供應廠商提供完整控制線路(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，方可製作組裝及測試，施工廠商應負系統最終整合之責。
 - (3) 自動系統之操作應由單一按鈕啟動，即可自動依序進行系統相關設備之連動。
 - (4) 為達成設備接電及儀控訊號傳輸功能，系統控制盤至各單元控儀控訊號線均應由施工廠商負責施作配線至相關設備及元件，所需費用已含於設備價款內。
 - (5) 系統控制盤應可負責多組單段離心式鼓風機及相關設備等之運轉及連鎖，包含啟動、關閉所有鼓風機，並能依據相關之訊號做完整的控制動作。
 - (6) 系統控制應至少提供【主管壓力控制模式、流量控制模式或 DO 連鎖控制模式】，施工廠商並應提供系統主管壓力偵測及傳訊設備，供系統控制盤控制用。
 - (7) 系統控制盤應具備各組設備所需之相關指示及警報(應包括開關、警報、指示計等)，並提供系統操作所需必要之偵測器及其傳訊器，相關指示計、記錄器、積算器等應可顯示。
 - (8) 提供各式監控設備所需之信號轉換器、演算器、避雷器及接點等，上述設備應與機械及電氣工程協調裝配。
 - (9) 本系統基本控制功能如下。
 - (A) 本工程所提供之控制電源為【3】相、【380】V、【60】Hz，若製造商所提供非前述之電源，則施工廠商須提供必要之控制變壓器，所需費用由施工廠商負擔。
 - (B) 系統操作控制採觸控式面板控制器人機介面，配合可程式控制單元(PLC 可程式控制器)，並具足夠之輸入／輸出(I/O)模組以提供操作動作及連鎖機能之控制，並具備與本工程監控系統相容之通訊介面，以便與全廠監控系統通訊連線，並納入監視。
 - (C) 系統控制流程中，應可提供全自動與設備手動選擇等相關運轉之控制切換功能。
 - (D) 人機介面至少應包括相關之控制模式，如單機停止/啟動、多機順序起停、多機順序控制選擇及設定(流量、壓力、組數)、緊急停止及相關運轉指示。
 - (E) 所有起動設備單元之故障指示如激變(Surge)警報、運轉及操作模式指示均應提供，及預留接點供中控室引接。
 - (F) 提供現場控制器與所監控設備間需用之管路及遮蔽電纜及固定配件。

2.4.5 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。
- (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

每組鼓風機設備至少須提供下列項目：

- (1) 5 組原廠完整入口空氣過濾器內部濾材。

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，【甲方】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【甲方】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 ^{#6}
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	
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
	鼓風機外殼			
	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	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，至少須包含額定點及同壓力下最大及最小風量等 3 點或額定點轉速下任 3 點，誤差須為【±10%】以內。
	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
	【軸承震動】	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
	【諧波抑制】	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 ^{註6}
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	
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
	鼓風機外殼			
	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或抽樣檢驗
	噪音	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
	【軸承震動】	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
	【諧波抑制】	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

2.8 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。

2.9 諧波抑制要求

為改善本工程電力品質，原廠如提供變頻器應搭配諧波抑制裝置，施工廠商應保證其電源側之總合諧波電流失真率(THD)低於【5】%，如量測值超過上述規定值，不論諧波電源為何，施工廠商應無條件於各套裝設備電源側或由設備商建議經業主同意之位置，裝置諧波抑制裝置，以改善總合諧波電流失真率至規定值以下。

3 施工

3.1 空間需求及限制

(1) 承包商應於施工前實地丈量並應繪妥施工製造圖，並在土木結構體施作前送審合格，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，甲方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.施工圖未經甲方核准不得逕自施工。

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，其自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，否則甲方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) 承攬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固定之錨錠螺帽之需求扭力。
- (3) 設備安裝應考量耐震需求，施工廠商應依內政部公布之「建築物耐震設計規範及解說」規定進行施作。
- (4) 混凝土基座及設備基座
 - (A) 除非另有規定或設計圖另有標示者外，設備與其驅動裝置均須穩定地安裝於同一組鋼製設備基座上。所有放置於樓地板上之設備則再安裝於混凝土基座上。兩基座均由施工廠商提供。
 - (B) 安裝設備之混凝土基座尺度須大於設備基座至少 5 cm，且高度高於完成後之樓地板至少 15 cm 以上(或配合連接管綫高程)，混凝土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設備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) 所有連接於設備基座上之固定機件末端須以螺帽銲接固定於設備基座板底面上，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) 所有基座應有支撐填塞墊及尖釘，俾與結合體或相關設備排列配合，並須有足夠之空間作為灌漿或電綫管之用。所有鋼板間之接合口與接觸角必須連續銲接及磨平。
 - (F) 除非另有指定，設備安裝基板厚度須大於 10 mm，基板上的安裝孔須使用鑽孔加工，不得使用火焰穿孔，亦不得為槽孔型式。安裝用固定之錨錠螺栓須為不銹鋼材質 304，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) 所有基座基礎之高程及設備之中心綫應予檢查。
 - (H) 所有基座基礎表面以及基礎螺栓孔之內面，應加以清除之，以使設備可緊固。
 - (I) 混凝土基座位置與尺寸標準：

除設計圖或規範上另有規定外，許可差應優於下列規定：

 - a. 座標位置 ±20.0 mm
 - b. 平面高程 ±10.0 mm
 - c. 外型尺寸 ±10.0 mm
 - d. 垂直度 5.0/1000
 - e. 水平度 5.0/1000
- (5) 設備安裝在混凝土基座後，每一單元應於確實校正水平及與連接管綫或其他設備適當配

合後再灌漿。設備基座須依指定實施灌漿作業，所有孔隙必須完全灌漿，並使用無收縮與不含鐵質之水泥澆置，其厚度不得低於 22 mm 亦不得高於 40 mm，並延伸至設備基座之邊緣，且需成 45° 斜角。

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

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

- 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	依送審核定資料	符合送審核定資料	
	設備保護測試	依送審核定資料	無異常	
	單元盤錶計、燈號	依送審核定資料	無異常	
	MCC 盤錶計、燈號	依送審核定資料	無異常	

3.5.2

系統試車

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

3.5.3

功能測試

試車需完成主要功能測試項目

功能測試項目	測試標準
(1) 運轉時額定電流值測試。	於額定點運轉時不得超過送審額定電流值。
(2) 連續運轉測試。	於空載狀態下，連續運轉 8 小時，如跳脫或設備有異常震動及噪音視為不合格。
(3) 單組風量測試	於額定壓力下，風量不小於額定風量(依現場環境條件換算)
(4) 多組並聯運轉測試。	系統連鎖須符合規範規定。

4 計量與計價

4.1 計量

依契約項目以「組」為計量標準，並以實作數量計量。

4.2 計價

依契約項目以「組」為計量標準，並以實作數量計量。

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

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

〈本章結束〉

規範解說：

壹、設備基本說明

一、型式種類

- (1) 單段離心式鼓風機只有一組葉輪，空氣壓縮是一次壓縮，多段離心式鼓風機則有多組葉輪，空氣的壓縮是在多組葉輪間逐步完成，因此要獲得同樣的壓力，單段離心式鼓風機的葉輪轉速要比多段的轉速高，一般多段離心式鼓風機的轉速只有數千轉，而單段離心式鼓風機的轉速則達數萬轉以上。
- (2) 單段離心式鼓風機有三種型式，第一種為採用感應電動機搭配齒輪增速型，採進流導葉及出口擴散片控制風量風壓，第二種為採用高速電動機搭配變頻器控制風量風壓，鼓風機採磁性軸承，第三種為採用高速電動機搭配變頻器控制風量風壓，鼓風機採空氣軸承。

二、適用環境：

- (1) 磁性軸承型式鼓風機風量可從 20 CMM 到 300 CMM (依據不同風壓需求有不同風量供應範圍)，壓力可以高到 12,000 mmAq 以上，性能曲線壓力與流量變化大。
- (2) 應依據使用環境及系統壓力需求，確認最大、平均及最低風量需求調整範圍，一般在平均風量達 30CMM 以上可選用本型式鼓風機。

三、附屬設施

- (1) 鼓風機應含空氣濾清器設備，空氣過濾器風速為 1.5~2.0 m/sec。鼓風機之基礎應為防振構造，並設有適當之噪音防制設備。
- (2) 每組鼓風機出風管應設關斷閥及逆止閥，易與人體接觸處，宜注意隔熱之需求，空氣管線系統應考量設置風量、風壓、溫度、量測之需求。

四、補充說明

- (1) 鼓風機作用為將機械能轉化為流體動能，讓空氣克服管路阻力及能量損耗輸送至特定地點，離心式鼓風機之動作原理與離心泵相同，從進氣口吸氣沿軸方向進葉輪，在高速葉輪的離心作用下，空氣從葉輪外為進入渦殼室，在漸開線形狀渦殼室中速度逐漸減慢，將動能轉換為壓力能，從排氣口排出保持穩定壓力。
- (2) 污水處理生物反應槽體可安裝散氣裝置供應廢水處理流程中所需之氧氣，並保持廢水中之固體物懸浮，因此需要鼓風機搭配供給空氣。
- (3) 供給量需考量生物化學需氧量之去除量、混合液懸浮固體需氧量、出流水必要之溶氧量、硝化反應需氧量，並依據散氣裝置之氧傳輸動力效率決定空氣量。
- (4) 鼓風機設備動力除供氧量外，亦應檢討生物池槽攪拌均勻所需動力。
- (5) 鼓風機的設置組數，應根據建設分期、總風量、風壓、備用需求，並依各類鼓風機性能曲線、氣溫、污水量和負荷變化等綜合判斷。
- (6) 鼓風機應設二部以上。最大送風壓力應大於散氣裝置壓損、所需水壓及管線總損失之和。
- (7) 單段離心式磁性軸承鼓風機屬於單段高速離心鼓風機的一種，本項設備之特性如下列：
 - A. 採用整合式機體設計，於隔音機體內安裝磁性軸承鼓風機、電動機、變頻器、進出管閥、空氣過濾、冷卻系統和控制器
 - B. 電動機出力軸與葉輪直聯，以變頻方式配合監控系統自動調節風量和風壓等輸出。
 - C. 鼓風機渦殼應由延性鑄鐵(GG 20)、鑄鐵(FC 250)或鋁合金(Aluminum Alloy)鑄造，吸入側為垂直方向，吐出側為水平方向。
 - D. 葉輪一般採用鍛造後採用五軸切削加工，加工精度公差甚小，可透過塗層來強化耐腐蝕性和耐化學性能或採合金或不銹鋼材質。
 - E. 磁力軸承應用常導懸浮的原理，用電磁力使轉軸懸浮穩定的無摩擦運轉，同時用位置傳感器、功率放大器和 PI 運算器，對電動機轉軸進行狀態檢測、故障診斷並作出調整，主動抑制轉軸的不平衡振動，需有完備和嚴格的斷電保護措施。
 - F. 200HP 以下多採用空氣冷卻系統，利用吸入空氣對鼓風機系統進行自冷卻，包括主機表面、電動機外部冷卻、軸承、線圈繞組和定子的冷卻，熱量則由鼓風機吸入經出風管排出；200HP 以上或環境溫度偏高時，可設置水冷系統，利用冷卻液對電動機外部冷卻。
 - G. 採用高速電動機，如 BLDC 無刷直流電機 (Brushless Direct Current) 或 PMSM 永磁同步電動機 (Permanent-Magnet Synchronous Motor)，常用轉速超過 10000rpm。
 - H. 整合機箱內部結構採用迷宮式設計，安裝吸音材料抑制噪音。
 - I. 每台設置 PLC(可程式設計邏輯控制器)或微電腦控制系統，採觸控式螢幕控制，有多種控制模式，包括風量控制、風壓控制、轉速控制、DO 控制、聯鎖控制及手動控制模式，並可經由通信及網路進行遠端監控和運行。

- J. 當低 RPM 運行或排放壓力過高時，排放空氣從入口處出現逆流，並發生喘振現象。這時有可能會損壞空氣軸承。為了避免發生喘振現象，設備應具有防止其運行在喘振區域的喘振防範功能。如果設備在喘振區域附近運行時，應有警告並自動打開放空閥降低排放壓力或自動提高轉速，遠離喘振區域，並防止設備發生喘振現象。
 - K. 機箱固定方式有活動水平調節式和錨錠兩種，水平調節式可以調節高度，錨錠則是用螺絲固定方式，考量台灣地震頻繁，為避免機體側翻仍以錨錠式固定為佳。
 - L. 空氣進氣口位置，可直接設置於機箱或用法蘭銜接進氣管線與空氣過濾室相互連接。機箱進氣會設置可更換之過濾棉模組過濾顆粒吸入乾淨空氣。
- (8) 安裝考量-鼓風機安裝地點選擇不當，會影響鼓風機使用壽命和運行性能，注意事項如下：
- A. 設備運行溫度範圍約是 0°C 到 40°C。如果溫度始終低於 0°C，需將鼓風機安裝在有供暖設施的環境中，如果溫度高於 40°C，請將鼓風機安裝在裝有換氣裝置的房間或者選擇使用分離機體式設計，將電氣控制裝置安置在適溫環境中。
 - B. 選擇相對整潔、乾燥、通風的區域，在室外空氣中多沙粒、灰塵、鹽分含量高、腐蝕性氣體多，在前述環境中運行設備，對設備使用壽命有非常大的影響。
 - C. 安裝鼓風機時離牆壁和其他設備至少保持 1-1.5M 以上距離，以便有足夠維修空間和空氣流動通暢。
 - D. 避免潮濕地方，防止濕氣可能會引起的漏電或運轉部件侵蝕。

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：磁性軸承係利用磁鐵相同兩極相互排斥的原理，使軸與軸承間無直接接觸，不須潤滑，能在真空中和較大的溫度範圍內工作，摩擦阻力小(11372A-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(11372A-1)。
- 註 3：須要檢送實績之設備，應選擇主要規格表內項目作為認定標準(11372A-2) (11372A-3)。
- 註 4：為離心式葉輪，葉片部分由吸入面(Suction Surface)、壓力面(Pressure Surface)、葉片前緣(Leading Edge)及葉片後緣(Trailing Edge)所組成，採用五軸切削加工製造(11372A-3)。
- 註 5：冷卻系統有直接或間接空氣冷卻式，無須另設機外冷卻系統(11372A-3)。
- 註 6：檢驗頻率依工程需求訂定(11372A-6) (11372A-7)。
- 註 A：制訂前應與設備製造商確認設備數據(11372A-3) (11372A-4)。

第 11372B 章 單段離心式空氣軸承鼓風機

- 1 通則
- 1.1 本章概要
本章說明單段離心式空氣軸承^{註1}鼓風機及其附件之供應、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規範所列附屬設備(如基礎、基座、腳架、附屬管件閥類、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 施工廠商應依設計圖及本章規範提供並安裝測試如本章規範設備一覽表列出之單段離心式空氣軸承鼓風機(Single Stage Centrifugal Blower)、相關附屬設備(如入口過濾器、出口消音器、閥件、管線、壓力及壓力傳訊器、相關儀錶電氣設施、單元控制盤、【系統控制盤】等)、混凝土基座，以及其他在本章規範及設計圖示所規定必須之相關配件，以構成一完整之鼓風機系統。
- 1.3 相關章節^{註2}
- 1.3.1 第 00700 章--一般條款
- 1.3.2 第 0070A 章--施工補充條款
- 1.3.3 第 01310 章--施工管理及協調
- 1.3.4 第 01330 章--資料送審
- 1.3.5 第 01450 章--品質管理
- 1.3.6 第 01661 章--儲存與保管
- 1.3.7 第 01820 章--試運轉及訓練
- 1.3.8 第 09971 章--防蝕塗裝
- 1.3.9 第 13406 章--污水處理廠儀控
- 1.3.10 第 15110 章--閥
- 1.3.11 第 15223 章--不銹鋼管及管件
- 1.3.12 第 15224 章--不銹鋼伸縮接頭
- 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 2472 G3038 | 灰口鑄鐵件 |
| (2) | CNS 2726 B7038 | 鼓風機試驗法 |
| (3) | CNS 2947 G3057 | 焊接結構用軋鋼料 |
| (4) | CNS 3229 G3063 | 機械構造用鉻鉬鋼鋼料 |
| (5) | CNS 8753 Z8024 | 風扇、鼓風機、壓縮機、噪音級測定法 |
| (6) | CNS 10007 H3116 | 鋼鐵之熱浸法鍍鋅 |
| (7) | 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 A48 | 灰鐵鑄造物 |
| (2) | ASTM A108 | 冷處理破鋼棒之品質標準 |
| (3) | ASTM A276 | 不銹鋼棒與型鋼 |
| (4) | ASTM A576 | 特別品質熱鍛碳素鋼棒 |
- 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 |
| (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 或 UNS S31600。
- (2) SUS 304：符合 JIS SUS304、ASTM TP304、ANSI SUS 304 或 UNS S30400。
- 1.4.7 主管機關頒布實施之法令規章和技術規則
- 1.4.8 經由工程司認可之其他國家標準
- 1.5 現場環境
- 1.5.1 安裝位置及使用情況：詳設計圖。
- 1.5.2 供給電源：【3】相，【380】V，60Hz(其他電源由施工廠商自備)。
- 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，並徹底检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 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。
- 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甲方同意者外，設備及材料供應或選用應為新品，不得有任何瑕疵，並需符合所規定之品級規格。
- 1.9.5 本工程不得使用經濟部訂定「臺灣地區與大陸地區貿易許可辦法」之規定所公告「中華民國輸出入貨品分類表」中「大陸物品不准輸入」項目所列之設備材料，且「主要設備」之原產地或廠牌不得為大陸地區物品(設備零組件如非經濟部公告不准輸入項目不在此限)。
- 1.9.6 選用設備應為新品【出廠日期不早於第一階段送審核可日期】，採用國貨者須為國內具工廠登記證之製造廠製造，採用外貨者須原裝進口並提供原產地證明書。
- 1.9.7 選用設備之製造廠應具有製造至少【一】套與本工程相同型式且不小於規範所訂容量^{#3}(採【風量】及【壓力】)之實績證明文件(內容至少應包括甲方名稱、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供應廠商認可之技術人員，提供至少【4】小時之操作維護訓練課程。
- 2 產品
- 2.1 功能
鼓風機及其附屬設備應設計成能連續全負荷運轉，鼓風機及馬達應能在正常操作範圍內無振／顫動、孔蝕、異音、漏油及漏氣之現象，在製造廠商所建議之性能曲線上任一點操作，馬達均無過載之虞。鼓風機之所有轉動元件均應做靜態及動態平衡校正，鼓風機及其附屬配件於正常操作下不得產生共振。所有零件在設計上應可承受在處理、運送、安裝及操作時所產生之應力。
- 2.2 製造條件
- 2.2.1 本單段離心式空氣軸承鼓風機製造、組合機件及驅動裝置，應適於污水處理廠連續操作。
- 2.2.2 鼓風機之設計應滿足於額定操作壓力下，最大可操作風量應至少為不發生衝擊(Surge)點操作風量之【2】倍，且具可自額定風量減量【0-35%】之節流能力。

- 2.2.3 鼓風機設計應可允許多組並聯運轉，運轉時不能有衝擊(Surge)或過載(Over Load)現象。
 2.2.4 主要規格及操作條件一覽表

編號	【 】	
名稱	單段離心式鼓風機	
數量	【 】	
型式	單段離心式	
流體性質	【空氣】	
額定風量 (入口, SCMM)	【 】	
額定壓力 (mmAq)	【 】	
可調風量 (SCMM)	【 】 SCMM	
轉速 (rpm)	【 】 rpm	
入口大氣條件	溫度 (°C)	約【10-40°C】
	壓力 (atm)	約【1 大氣壓】
	相對濕度(RH%)	【20-90%】
參考馬力 (Hp) ^{註A}	【 】	
設備單元控制盤	須提供	
【系統控制盤】	【須提供】	
【變頻要求】	【有】	
安裝位置	【鼓風機房】	

註：空氣流量其單位為 m³/min(立方公尺/每分鐘)，而空氣之性質均為【20】°C、【1】atm(大氣壓力)及相對溼度為【65%】R.H.。其他與流量有關之性質，均由此單位衍生。

- 2.3 構造及材質
 2.3.1 構造

- (1) 每一組鼓風機應為馬達直接驅動型、臥或豎軸型單段離心式(single stage centrifugal type)，具備完整的空氣浮力型空氣軸承及其他必要之單元，配合可變之馬達轉速，使每組鼓風機排氣量於操作壓力下，進行風量調整。
- (2) 每一組鼓風機應由入口空氣濾清器、出口端消音器、高速變頻馬達、原廠提供變頻器(搭配諧波抑制裝置可符合本章第 2.9 節之規定)、空氣軸承、大小頭、出口端不銹鋼可撓性接頭、逆止閥、旁通閥/消音器、偵測儀器單元、LCD 觸控面板等配件所構成。其設計係用以控制操作本章及第 13406 章所述要求，並滿足 P&ID 圖所示相關設備控制機能。
- (3) 軸承
採空氣軸承。

- 2.3.2 材質

- (1) 鼓風機外殼應由延性鑄鐵(FCD 250)或鑄鐵(FC 250)或鋁合金(Aluminum Alloy)鑄造及精密加工而成，出口端以可撓性接頭與管線接合，其尺寸配合管線大小提供。
- (2) 鼓風機葉輪應為開放徑向型^{註4}，葉輪應由合金鋼 AISI 630 或 AISI 4130 或鋁合金材質(含)以上或更佳材質製造而成並且經過表面處理。

- 2.3.3 電動機

- (1) 高速變頻馬達含有變頻控制器。
- (2) 【IP55】保護外殼等級以上；【F 級】絕緣等級以上。
- (3) 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)。
- (4) 其餘性能需符合第 16221 章之規定。

- 2.3.4 底板

每一組由馬達驅動之鼓風機單元應一同安裝在鋼製框架底板上，同時製造廠商應保證框架底板不致產生振動。同時施工廠商應依據其運轉動負荷之資料，提供每一組設備安裝所需之隔離基礎並提供適當的避震裝置。

- 2.3.5 冷卻系統^{註5}

依廠商需求提供，冷卻功能需符合系統操作需求，不另計價。

- 2.3.6 附屬配件

每一組鼓風機應提供並裝設完成下列所示配備及組件：

- (1) 入口過濾器及隔音罩板

所有扣件應為【不銹鋼材質 304】製成，鼓風機於裝置消音器及隔音罩板後，於出廠前測試，其平均 1m 距離之最大音量應小於【85】dB(A)。

過濾器之內部濾材應使用易於清潔及可換置清洗之材料製成。出口側消音器本體應為凸緣接合設計，口徑配合管線大小提供。

- (2) 出風口大小頭
每一鼓風機應安裝大小頭於出風口端以增加排出口面積，以降低渦流及可保持輸出風壓。
- (3) 出口閥類
 - A. 逆止閥
在吐出側管線應提供一個凸緣式接合之空氣用雙瓣式逆止閥，其本體為鑄鐵製或不銹鋼製，內襯 EPDM 橡膠增加密合度，其構造應適合於空氣流體之使用及操作，其尺寸配合管線大小提供。
 - B. 出口遮斷閥
在吐出側管線應提供一個對夾式接合之空氣用蝶形閥，為螺旋齒輪型，須具有永久潤滑密閉式之軸承，開關之圓盤自全開至全閉間任何開度均不得產生搖擺或不平順現象，應具有可調節之止動器以備阻止過份之開或關，止動器須包含於螺旋齒輪箱中，且須能承受由於手動轉輪之 100 kg 拉力所產生之力與各機件對該力之抗力。其本體為鑄鐵製，其尺寸配合管線大小提供， $\phi 150\text{mm}$ (含)以下使用把手式， $\phi 200\text{mm}$ (含)以上使用手輪式包括渦齒。
- (4) 伸縮接頭
在鼓風機之吐出側管線上應提供凸緣型不銹鋼伸縮接頭。其尺寸配合管線大小提供。
- (5) 氣體釋壓操作閥及旁通消音裝置
鼓風機應提供裝設一組釋壓操作閥於啟動時及關機時動作。閥門可為電動或氣動驅動閥，且適合於控制空氣管線。釋壓閥之開與關應可由鼓風機自行之啟動與停止來操作，釋壓閥之旁通端應裝置消音裝置於旁通端管線之末端。
- (6) 出口風管噪音及溫度隔離
施工廠商應將鼓風機接入機房內主管之空氣管線依實際尺寸施作出口風管噪音及溫度隔離，施作方式須以密度 24K 玻璃棉，厚度至少 50mm，外覆 26# 厚鋁皮。
- (7) 電氣及控制管線
施工廠商應提供單元控制盤及鼓風機間之所有電氣及儀控管線。
- (8) 應含有溫度、壓力、振動之感測器及積時器，能夠測量【入口、出口、馬達】之溫度，【出口、入口】壓力，【馬達外殼】振動，且能累計設備運轉時數。上述訊號除能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。

2.4 電氣及儀控

2.4.1 說明

- (1) 施工廠商提供設備應內建設備單元控制盤，所有運轉動作信號應連線至監控中心系統監視。
- (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「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。
- (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，以確保其額定容量不致因散熱不良而降低。
- (4) 適用於【3】相【60】Hz，【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【60】Hz，【380】伏特。當輸入電源發生電壓 $\pm 10\%$ 和頻率 $\pm 5\%$ 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。

- (6) 電源側總諧波電流值要求另詳本章 2.9 節之規定。
- 2.4.3 設備單元控制盤(機組內建)
- 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) 本設備應依需求提供每組之單元控制盤，為符合規範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(如漏電斷路器、儀控電源變壓器、馬達啟動裝置、控制電驛、控制器、開關指示燈、配線及相關零件等)。
 - (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。
 - (4) 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，並與中控室控制連動。
 - (5) 單元控制盤之至少應包括下列設施：
 - A. 如電壓非為標準 380VAC、60Hz 所提供之電壓，則必要之控制變壓器必須提供。
 - B. 單元控制盤應包括必要之控制元件，如 PLC 及 LCD 觸控面板人機操作介面。
 - C. 本項鼓風機曝氣系統係自動操作，應能配合系統控制盤程序整合控制，調整各設備之啟停、輸出風量壓力。各設備單元控制盤內至少應包括下列設施：
 - (A) 系統操作控制可程式控制單元，並具足夠之輸入／出(I/O)模組以提供操作動作及連鎖機能之控制。
 - (B) LCD 觸控式面板可隨時顯示想要讀取或變更之設定/運轉數據或性能曲線。
 - (C) LCD 觸控式面板具有運轉、待機、故障等狀況顯示。

2.4.4 系統控制盤

- (1) 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，設備廠商應依製造設備機能之特性提供相關操作及控制系統、可程式控制器(PLC)、連鎖設施等機能。
- (2) 盤體由設備廠商提供完整控制線路(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，方可製作組裝及測試，施工廠商應負系統最終整合之責。
- (3) 自動系統之操作應由單一按鈕啟動，即可自動依序進行系統相關設備之連動。
- (4) 為達成設備接電及儀控訊號傳輸功能，系統控制盤至各單元控儀控訊號線均應由施工廠商負責施作配線至相關設備及元件，所需費用已含於設備價款內。
- (5) 系統控制盤應可負責多組單段離心式鼓風機及相關設備等之運轉及連鎖，包含啟動、關閉所有鼓風機，並能依據相關之訊號做完整的控制動作。
- (6) 系統控制應至少提供【主管壓力控制模式、流量控制模式或 DO 連鎖控制模式】，施工廠商並應提供系統主管壓力偵測及傳訊設備，供系統控制盤控制用。
- (7) 系統控制盤應具備各組設備所需之相關指示及警報(應包括開關、警報、指示計等)，並提供系統操作所需必要之偵測器及其傳訊器，相關指示計、記錄器、積算器等應可顯示。
- (8) 提供各式監控設備所需之信號轉換器、演算器、避雷器及接點等，上述設備應與機械及電氣工程協調裝配。
- (9) 本系統基本控制功能如下。
 - (A) 本工程所提供之控制電源為【3】相、【380】V、【60】Hz，若製造商所提供非前述之電源，則施工廠商須提供必要之控制變壓器，所需費用由施工廠商負擔。
 - (B) 系統操作控制採觸控式面板控制器人機介面，配合可程式控制單元(PLC 可程式控制器)，並具足夠之輸入／輸出(I/O)模組以提供操作動作及連鎖機能之控制，並具備與本工程監控系統相容之通訊介面，以便與全廠監控系統通訊連線，並納入監視。
 - (C) 系統控制流程中，應可提供全自動與設備手動選擇等相關運轉之控制切換功能。
 - (D) 人機介面至少應包括相關之控制模式，如單機停止/啟動、多機順序起停、多機順序控制選擇及設定(流量、壓力、組數)、緊急停止及相關運轉指示。
 - (E) 所有起動設備單元之故障指示如激變(Surge)警報、運轉及操作模式指示均應提供，及預留接點供中控室引接。
 - (F) 提供現場控制器與所監控設備間需用之管路及遮蔽電纜及固定配件。

2.4.5 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。
- (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

每組鼓風機設備至少須提供下列項目：

- (1) 5 組原廠完整入口空氣過濾器內部濾材。

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，【甲方】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【甲方】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 ^{#6}
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	
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
	鼓風機外殼			
	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	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，至少須包含額定點及同壓力下最大及最小風量等 3 點或額定點轉速下任 3 點，誤差須為【±10%】以內。
	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
	【軸承震動】	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
	【諧波抑制】	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 ^{註6}
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	
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
	鼓風機外殼			
	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
	噪音	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
	【軸承震動】	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
	【諧波抑制】	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

2.8 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。

2.9 諧波抑制要求

為改善本工程電力品質，原廠如提供變頻器應搭配諧波抑制裝置，施工廠商應保證其電源側之總合諧波電流失真率(THD)低於【5】%，如量測值超過上述規定值，不論諧波電源為何，施工廠商應無條件於各套裝設備電源側或由設備商建議經業主同意之位置，裝置諧波抑制裝置，以改善總合諧波電流失真率至規定值以下。

3 施工

3.1 空間需求及限制

(1) 承包商應於施工前實地丈量並應繪妥施工製造圖，並在土木結構體施作前送審合格，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，甲方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. 施工圖未經甲方核准不得逕自施工。

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，否則甲方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)，混凝土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設備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) 所有連接於設備基座上之固定機件末端須以螺帽銲接固定於設備基座板底面上，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) 所有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) 所有基座基礎之高程及設備之中心綫應予檢查。
- (H) 所有基座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 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：
 - a. 預埋式錨錠螺栓使用於機械基礎時容許偏差量為中心線±2 mm，高程偏差 -0~+5 mm。
 - b. 預埋式錨錠螺栓使用於柱基基礎時，其容許偏量為中心線或位置偏差±5 mm，高程偏差 0~+1/4。
 - c. 螺栓預留孔於混凝土澆置完成凝固後，其容許誤差為中心線±10 mm，底部高程 -20~+10 mm。
 - d. 錨錠螺栓之垂直度除另有規定外，錨錠螺栓必須垂直設計支撐之表面。
- (B) 錨錠螺栓之鎖緊管制標準：
 - a. 扭力控制法：
 - i. 用此方法時螺紋部之油類及銹必須完全清除乾淨，及螺紋間之間隙約在 ±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
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	依送審核定資料	符合送審核定資料	
	設備保護測試	依送審核定資料	無異常	
	單元盤錶計、燈號	依送審核定資料	無異常	
	MCC 盤錶計、燈號	依送審核定資料	無異常	

3.5.2

系統試車

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

3.5.3

功能測試

試車需完成主要功能測試項目

功能測試項目	測試標準
(1) 運轉時額定電流值測試。	於額定點運轉時不得超過送審額定電流值
(2) 連續運轉測試。	於空載狀態下，連續運轉 8 小時，如跳脫或設備有異常震動及噪音視為不合格。
(3) 單組風量測試	於額定壓力下，風量不小於額定風量(依現場環境條件換算)
(4) 多組並聯運轉測試。	系統連鎖須符合規範規定。

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，並以實作數量計量。

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) 單段離心式鼓風機只有一組葉輪，空氣壓縮是一次壓縮，多段離心式鼓風機則有多組葉輪，空氣的壓縮是在多組葉輪間逐步完成，因此要獲得同樣的壓力，單段離心式鼓風機的葉輪轉速要比多段的轉速高，一般多段離心式鼓風機的轉速只有數千轉，而單段離心式鼓風機的轉速則達數萬轉以上。
- (2) 單段離心式鼓風機有三種型式，第一種為採用感應電動機搭配齒輪增速型，採進流導葉及出口擴散片控制風量風壓，第二種為採用高速電動機搭配變頻器控制風量風壓，鼓風機採磁性軸承，第三種為採用高速電動機搭配變頻器控制風量風壓，鼓風機採空氣軸承。

二、適用環境：

- (1) 空氣軸承型式鼓風機風量可從 20 CMM 到 300 CMM (依據不同風壓需求有不同風量供應範圍)，壓力可以高到 10,000 mmAq 以上，性能曲線壓力與流量變化大。
- (2) 應依據使用環境及系統壓力需求，確認最大、平均及最低風量需求調整範圍，一般在平均風量達 30CMM 以上可選用本型式鼓風機。

三、附屬設施

- (1) 鼓風機應含空氣濾清器設備，空氣過濾器風速為 1.5~2.0 m/sec。鼓風機之基礎應為防振構造，並設有適當之噪音防制設備。
- (2) 每組鼓風機出風管應設關斷閥及逆止閥，易與人體接觸處，宜注意隔熱之需求，空氣管線系統應考量設置風量、風壓、溫度、量測之需求。

四、補充說明

- (1) 鼓風機作用為將機械能轉化為流體動能，讓空氣克服管路阻力及能量損耗輸送至特定地點，離心式鼓風機之動作原理與離心泵相同，從進氣口吸氣沿軸方向進葉輪，在高速葉輪的離心作用下，空氣從葉輪外為進入渦殼室，在漸開線形狀渦殼室中速度逐漸減慢，將動能轉換為壓力能，從排氣口排出保持穩定壓力。
- (2) 污水處理生物反應槽體可安裝散氣裝置供應廢水處理流程中所需之氧氣，並保持廢水中之固體物懸浮，因此需要鼓風機搭配供給空氣。
- (3) 供給量需考量生物化學需氧量之去除量、混合液懸浮固體需氧量、出流水必要之溶氧量、硝化反應需氧量，並依據散氣裝置之氧傳輸動力效率決定空氣量。
- (4) 鼓風機設備動力除供氧量外，亦應檢討生物池槽攪拌均勻所需動力。
- (5) 鼓風機的設置組數，應根據建設分期、總風量、風壓、備用需求，並依各類鼓風機性能曲線、氣溫、污水量和負荷變化等綜合判斷。
- (6) 鼓風機應設二部以上。最大送風壓力應大於散氣裝置壓損、所需水壓及管線總損失之和。
- (7) 單段離心式空氣軸承鼓風機屬於單段高速離心鼓風機的一種，本項設備之特性如下列：
 - A. 採用整合式機體設計，於隔音機體內安裝空氣軸承鼓風機、電動機、變頻器、進出管閥、空氣過濾、冷卻系統和控制器
 - B. 電動機出力軸與葉輪直聯，以變頻方式配合監控系統自動調節風量和風壓等輸出。
 - C. 鼓風機渦殼應由延性鑄鐵(GG 20)、鑄鐵(FC 250)或鋁合金(Aluminum Alloy)鑄造，吸入側為垂直方向，吐出側為水平方向。
 - D. 葉輪一般採用鍛造後採用五軸切削加工，加工精度公差甚小，可透過塗層來強化耐腐蝕性和耐化學性能或採合金或不銹鋼材質。
 - E. 空氣軸承(Air Bearing)-空氣軸承主要包括徑向軸承以及止推軸承，啟動前迴轉軸和軸承之間有物理性的接觸，啟動時迴轉軸和軸承相對運動，在徑向軸承內空氣流動形成浮力，使迴轉軸處於懸浮狀態，高速運行時迴轉軸和軸承之間沒有物理接觸點，無需潤滑油，效率較高
 - F. 多採用空氣冷卻系統，利用吸入空氣對鼓風機系統進行自冷卻，包括主機表面、電動機外部冷卻、空氣薄膜軸承、線圈繞組和定子的冷卻，熱量則由鼓風機吸入經出風管排出。
 - G. 採用高速電動機，如 BLDC 無刷直流電機 (Brushless Direct Current) 或 PMSM 永磁同步電動機 (Permanent-Magnet Synchronous Motor)，常用轉速超過 10000rpm。
 - H. 整合機箱內部結構採用迷宮式設計，安裝吸音材料抑制噪音。
 - I. 每台設置 PLC(可程式設計邏輯控制器)或微電腦控制系統，採觸控式螢幕控制，有多種控制模式，包括風量控制、風壓控制、轉速控制、聯鎖控制及手動控制模式，並可經由通信及網路進行遠端監控和運行。

- J. 當低 RPM 運行或排放壓力過高時，排放空氣從入口處出現逆流，並發生喘振現象。這時有可能會損壞空氣軸承。為了避免發生喘振現象，設備應具有防止其運行在喘振區域的喘振防範功能。如果設備在喘振區域附近運行時，應有警告並自動打開放空閥降低排放壓力或自動提高轉速，遠離喘振區域，並防止設備發生喘振現象。
 - K. 機箱固定方式有活動水平調節式和錨錠兩種，水平調節式可以調節高度，錨錠則是用螺絲固定方式，考量台灣地震頻繁，為避免機體側翻仍以錨錠式固定為佳。
 - L. 空氣進氣口位置，可直接設置於機箱或用法蘭銜接進氣管線與空氣過濾室相互連接。機箱進氣會設置可更換之過濾棉模組過濾顆粒吸入乾淨空氣。
- (8) 鼓風機設備動力除供氧量外，亦應考量生物池槽攪拌均勻所需動力。
 - (9) 鼓風機應設二部以上。最大送風壓力應大於散氣裝置壓損、所需水壓及管線總損失之和。
 - (10) 鼓風機的設置組數，應根據建設分期、總風量、風壓、備用需求，並依各類鼓風機性能曲線、氣溫、污水量和負荷變化等綜合判斷。
 - (11) 安裝考量-鼓風機安裝地點選擇不當，會影響鼓風機使用壽命和運行性能，注意事項如下：
 - A. 設備運行溫度範圍約是 0°C 到 40°C。如果溫度始終低於 0°C，需將鼓風機安裝在有供暖設施的環境中，如果溫度高於 40°C，請將鼓風機安裝在裝有換氣裝置的房間或者選擇使用分離機體式設計，將電氣控制裝置安置在適溫環境中。
 - B. 選擇相對整潔、乾燥、通風的區域，在室外空氣中多沙粒、灰塵、鹽分含量高、腐蝕性氣體多，在前述環境中運行設備，對設備使用壽命有非常大的影響。
 - C. 安裝鼓風機時離牆壁和其他設備至少保持 1-1.5M 以上距離，以便有足夠維修空間和空氣流動通暢。
 - D. 避免潮濕地方，防止濕氣可能會引起的漏電或運轉部件侵蝕。

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：空氣軸承 (Air Bearing) 又稱氣浮軸承，是一種軸承，它通過向軸腔內注入壓縮空氣，使軸承懸浮(11372B-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(11372B-1)。

註 3：須要檢送實績之設備，應選擇主要規格表內項目作為認定標準(11372B-1)。

註 4：為離心式葉輪，葉片部分由吸入面(Suction Surface)、壓力面(Pressure Surface)、葉片前緣(Leading Edge)以及葉片後緣(Trailing Edge)所組成，採用五軸切削加工製造(11372B-3)。

註 5：冷卻系統有直接或間接空氣冷卻式，無須另設機外冷卻系統(11372B-3)。

註 6：檢驗頻率依工程需求訂定(11372B-7)。

註 A：制訂前應與設備製造商確認設備數據(11372B-3)。

第 11376A 章 粗氣泡散氣設備

1. 通則
 - 1.1 本章概要

說明有關粗氣泡散氣設備^{註1}及其附件之材料、設備之供應、檢驗、安裝、測試/試車、計量、計價等相關規定。
 - 1.2 工作範圍
 - 1.2.1 施工廠商應提供本章規範設備包含之材料、組件、附件及備品之供應、檢驗、安裝、測試/試車及設備廠商操維訓練課程等工作，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、附屬管件閥類、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之粗氣泡散氣設備及其附屬設備如進氣管線、歧管、伸縮接頭、分流管、散氣器組配件、支撐架及水氣吹出裝置等以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 15105 章--管材
 - 1.3.10 第 15107 章--聚氣乙烯塑膠管及配件
 - 1.3.11 第 15110 章--閥
 - 1.3.12 第 15223 章--不銹鋼管及管件
 - 1.3.13 第 15224 章--不銹鋼伸縮接頭
 - 1.4 相關準則^{註4}
 - 1.4.1 中華民國國家標準 (CNS)

(1)	CNS 2947 G3057	焊接結構用鋼料
(2)	CNS 10007 H3116	鋼鐵之熱浸法度鋅
(3)	CNS 5802 G3119	機械結構用不銹鋼鋼管
(4)	CNS 6331 G3124	配管用不銹鋼鋼管
(5)	CNS 1298	硬質聚氣乙烯塑膠管
(6)	CNS 4053-1	自來水用硬質聚氣乙烯塑膠管
 - 1.4.2 美國材料試驗協會 (ASTM)，美國國家標準協會(ANSI)
 - (1) ANSI/ASME D2467 聚氣乙烯 (PVC) 塑膠管配件，厚度 Sch.80
 - (2) ASTM D1785 聚氣乙烯 (PVC) 塑膠管，壁厚 Sch.40，80 及 120
 - (3) ASTM D2241 聚氣乙烯 (PVC) 塑膠管 (SDR-PR)
 - (4) ASTM D2729 聚氣乙烯 (PVC) 下水管及管配件
 - (5) ASTM D2855 聚氣乙烯 (PVC) 管及管配件溶劑接頭之製作
 - 1.4.3 美國鋼鐵協會 (AISI)
 - 1.4.4 美國機械工程師協會 (ASME)
 - 1.4.5 日本工業規格協會(JIS)
 - 1.4.6 主管機關頒佈實施之法令規章和技術規則
 - 1.4.7 經由工程司認可之其他國家標準
 - 1.5 現場環境
 - 1.5.1 安裝位置及使用情況：詳設計圖

- 1.5.2 本設備係裝置於污水處理廠[調整池]內，施工廠商所使用之器材及安裝應考慮防蝕、防銹、防污物堵塞設施。
- 1.5.3 施工前應赴現場瞭解環境，並徹底检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勞工安全法規。
- 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 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。
- 1.8 品質保證
- 1.8.1 須符合第 01450 章「品質管理」相關規定辦理。
- 1.8.2 製造廠商應於設備進廠前檢具出廠檢驗報告，檢驗項目詳如 2.5 節所示，證明其產品符合或超越規定標準。
- 1.8.3 【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。]
- 1.8.4 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工程司同意者外，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。
- 1.8.5 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)。
- 1.8.6 選用設備應為新品【出廠日期不早於第一階段送審日期】，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。
- 1.8.7 選用設備之製造廠應具有製造至少【一】套與本工程相同型式且不小於規範所訂容量(以工程司選定之主要規格為準)之實績證明文件(內容至少應包括工程司名稱、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)
- 1.8.8 設備經安裝、試車及調整完妥後，施工廠商應委請設備廠商認可之技術人員，提供至少【4】小時之操作維護訓練課程。
2. 產品
- 2.1 功能
- 2.1.1 散氣管線系統的設計須便於現場安裝，並考慮空氣管線高程的調整及全部管路元件之熱膨脹等因素。
- 2.1.2 本章規範之散氣設備本身不需要動力供應。
- 2.1.3 散氣設備及其附屬設備應包括進氣管線、歧管、分配管、散氣器組配件、支撐架及水氣吹出裝置等以及所有必須之相關配件，並與各相關鼓風機設備等組成完整可順利運轉之曝氣混合系統。
- 2.1.4 散氣設備及其附屬設備應能設計成能在室外無保護、遮蔽設施下連續全負荷運轉，污水之水溫、壓力、污染物質、空氣之溫度及壓力等情況均須列入考慮。
- 2.1.5 散氣器並應能在設計之最大負荷下連續運轉而不至扭曲、變形、疲乏及破損。
- 2.1.6 於水池內須以相等間隔距離佈置散氣器，每區管網須配置一支空氣垂管。散氣設備各橫向支管間的距離，須保有足夠之行走空間以方便組件之施作。
- 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	【 池】散氣設備
數量(池)	【 】

型式	粗氣泡
池槽尺寸 (長×寬×有效水深) (m)	【 】
散氣器型式	【盤式】
散氣器最大沒水深度 (m)	約【 】
池總空氣流量 (CMM)	【 】
每只散氣器於 20°C 水溫及無溶解空氣之標準條件下可提供之空氣量(SCMM)	【≥0.25】 ^{註A}
散氣器最大水頭損失 (mmAq)	【≤200 mmAq】 ^{註A}

說明 1：空氣流量其單位為 m³/min(立方公尺/每分鐘)，而空氣之性質均為【20】°C、【1】atm(大氣壓力)及相對溼度為【65%】R.H.。其他與流量有關之性質，均由此單位衍生。

說明 2：散氣器最大沒水深度為散氣器頂端至最高液位面之深度。

說明 3：散氣器之空氣量為達成單元功能而計算出之最小散氣量。

說明 4：散氣器之最大水頭損失為包括散氣器本體與流量控制孔口所造成的損失。

說明 5：管線的水頭損失包括所有控制孔口上游端供氣垂管頂端管線的全部水頭損失。

說明 6：有效水深：(Side Water Depth) 係指池槽底部至水面之深度。

2.3 構造及材質

2.3.1 散氣器組件 (Diffuser Assemblies)

散氣器應為盤型或管型且具不阻塞功能，其能使空氣形成較小氣泡均勻擴散至液體，散氣器須有流量控制孔口以限制空氣流量，防止散氣器遭受機械性損壞時，空氣由此散氣盤大量洩漏。並具有防逆流設計，當停止供氣時可自動防止液體進入空氣管中；其散氣器主體材質應為【不銹鋼材質(304)、ABS、PE 或 PP】及其膜片材質為【EPDM、PU、Neporene Rubber】或其他經工程司核可之材料，其他構材若有金屬部分皆應為【不銹鋼材質(304)】。

2.3.2 接頭、空氣管及安裝

- (1) 散氣器底部進氣口不得大於標準【3/4”】 NPT 螺牙，適合旋接安裝於空氣分配管上。
- (2) 散氣器上游端之空氣分配管徑應不小於前述設計圖標示之尺寸並應送審核可始得施工，其材質為【不銹鋼材質 304】(非接液部份)，管厚需為【Sch.10S】以上。
- (3) 所有池內水平空氣管之管頂高程均應相同，管徑改變處應設置標準之偏心大小頭，水平空氣管之材質應為【不銹鋼材質(304)、HDPE、PVC S80】。最下游之空氣分配管末端應以【不銹鋼、HDPE、PVC S80】盲蓋密封，與散氣器上游端之空氣分配管應以法蘭型式銜接。
- (4) 設計圖僅供參考，施工廠商應另外提供所有空氣管線系統之設計計算資料與施工安裝圖說(包括散氣器製造廠提供之原版型錄，其上應註明有建議之安裝間距及安裝方法)，經工程司工程師核可後，方可據以施工。

2.3.3 水氣吹出裝置

本系統之設計為用於排除散氣管線內之水氣，排水管線可使用 EPDM 高壓軟管或至少直徑 25mm 之 Sch.80 之 PVC 管，並以水氣吹出管(Ejector pipe)接觸管底或管側以利管底積水順利吹出，每組管網須至少安裝有 1 套排水系統，管線出口需裝設一只 PVC 球閥。

2.3.4 支撐架

- (1) 所有空氣管之接頭及固定支撐座等，均應經良好之設計，施工時並具有垂直及水平調整之能力，且須配合槽底地面情形使所有散氣器之表面保持水平在同一高程正負【(±)1】 cm 範圍內以配合池底坡度達到均勻散氣之目的。
- (2) 材質應為【不銹鋼材質(304)】，支撐架之強度及數量均應足夠支撐散氣器組件及其管線，其設置之間距並不得大於 2.5m，且可抵抗管線膨脹收縮所引起的應力。
- (3) 支撐架須以【不銹鋼材質(304)】螺栓固定於地面，管網採用固定螺栓之設計強度至少須為正常上揚浮力的十倍。

2.3.5 其他

- (1) 散氣管線系統的設計須便於現場安裝，並考慮空氣管線高程的調整及全部管路元件之熱膨脹等因素。
- (2) 施工廠商應於空氣管線上裝置適當數量之伸縮接頭或適當型式之支架，以允許管線之膨脹及收縮。採用伸縮接頭時其應為壓合氣密式設計，並提供至少【20 psig】的氣密性。
- (3) 雜項零配件如螺栓、螺帽、墊圈等，均應為【不銹鋼材質(304)】。

2.4 備品及附件

2.4.1 備品

- (1) 散氣器總數量之【5%】。
 (2) 各種管徑之支撐各 2 套。

2.4.2 附件

- (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)。

2.5 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，【工程司】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【工程司】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3}
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	【(±)1%】	
	設備型式型號	依送審核定資料	依送審核定資料	
材質	散氣器	依送審核定資料	依送審核定資料	1.頻率：【每批一組】或【每池一組】 2.辦理方式：材質檢驗證明或自主辦理檢驗
	膜片			
性能	額定水深額定風量下之水頭損失	依送審核定資料	依送審核定資料	1.頻率：【每批一組】或【每池一組】 2.辦理方式：出廠檢驗報告及合格證明書

2.6 二級品質管理

業主或工程司抽樣檢驗製造商不得拒絕，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3}
型式 尺寸 型號	整體外觀	依送審核定資料	無損壞	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：現場量測
	設備整體尺寸	依送審核定資料	【1%】	
	設備型式型號	依送審核定資料	依送審核定資料	
材質	散氣器	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	額定水深額定風量下之水頭損失	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設備出廠前，工程司得會同於協定之試驗單位或製造廠，抽樣進行性能試驗

2.7 防蝕處理

2.7.1 參照第 09971 章「防蝕塗裝」之規定辦理。

3. 施工

3.1 說明

本工程各項設備、管線之、固定螺栓、支撐方式及開孔尺度等，均應由施工廠商依照契約設計圖說之要求以及設備原製造商之建議，負責設計與施工，並辦理工廠檢驗及相關現場品質管制作業，此項工料費用除契約詳細表另有編列者外，均已包含在各單項設備之承包價款中，不另

列項計價。

3.2 準備工作

3.2.1 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之空間需求。

3.3 安裝

3.3.1 空間需求及限制

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

3.3.2 設備之安裝

- (1) 施工廠商須依核可之施工圖說並遵照原製造廠及工程司之指示施工安裝。
- (2) 設備廠商須提供設備安裝手冊，包括設備安裝標準程序、設備安裝圖說等，並說明所需之螺栓尺度及鎖定固定螺帽之需求扭力^{註B}。
- (3) 安裝用之螺栓須為【不銹鋼材質(304)或更佳材質】，其螺紋上須有防止卡住現象與膠黏現象的複合劑。
- (4) 支撐之高程及設備之中心線應予檢查。
- (5) 支撐座之表面以及固定螺栓孔之內面應清除乾淨，以使設備可緊固安裝。

3.4 現場品質管理

3.4.1 施工廠商應檢附檢驗測試合格報告，外貨時須另檢附最近海關進口證明文件，經工程司審核認可後始可交貨安裝，否則不准交貨。

3.4.2 除契約另有規定外，施工廠商及設備廠商應派遣有經驗、有能力並經授權之代表至工地以監督、檢核及調整散氣設備。

3.4.3 若其設備或因應設備安裝需求之臨時設施需經勞工安全衛生相關主管機關檢查者，需由施工廠商向相關主管機關提出申請，並負責進行相關檢測工作，若不合格施工廠商需負責改善至檢查合格為止，並須負責取得使用合格證。以上測試、檢查及相關外單位所需辦理費用均內含於設備承包單價內，不另給付。

3.5 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，散氣設備功能試車及全場試運轉時，應有供應商之代表在工地作必要之調整及校核，直至散氣設備之安裝和運作符合驗收標準，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。

3.5.1 散氣設備須符合第 01820 章規定執行下列測試，包括：高程(Leveling)、洩漏(Leakage)、分流管流量(Distribution of Flow)與操作壓力(Operating Pressure)，所有現場測試之費用由施工廠商負擔。當散氣設備之現場測試無法達到指定之均勻分流與指定之最高壓力者，則須提供額外設備以矯正缺失。設備於追加或修改作業完成後須重新執行全套測試。設備之修改，追加與重新測試之費用由施工廠商負擔。其他因設備追加修改而造成之結構體、管路、電氣或其他變動所需之費用亦由施工廠商支付。

功能測試項目	測試標準
(1) 高程測試	池內注入廠區用水至散氣盤之頂面，然後再檢測各散氣器是否符合規定，各散氣器皆位於相同水平面之±1 cm 範圍內，並記錄結果於文件上。
(2) 洩漏與空氣分流測試	高程測試結果符合後，升高水面至高於散氣盤 30 cm 處，然後將空氣導入系統管線中，以目視確認空氣能均勻地分佈於池體水面上，任何有洩漏或可能洩漏之承接件、散氣盤、管路等處，承商須負責修護，此測試將持續至工程司與製造廠人員驗證合格無任何洩漏為止。
(3) 操作壓力測試	承商須注滿各池至規定之最大操作水深，每組管網於最大空氣流量狀況下測試，每支供氣垂管須量測其壓力並作記錄，其最大值須符合規定。製造廠家須提供檢測全部所需之壓力偵測裝置與壓力栓。

- 4. 計量與計價
- 4.1 計量
依契約項目以【「池」】或【「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【「池」】或【「組」】為計價標準，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) 依通氣量需求選用盤面積，盤面積及通氣量可適用池內流體最低需求風量。
- (2) 依材料構成區分，主體材質部分可分為不銹鋼材質(304)或 ABS 或 PE 或 PP，膜片材質為 EPDM 或 PU 或 Neporene Rubber 或其他經工程司核可之材料，其他構材若有金屬部分皆應為不銹鋼材質(304)。
- (3) 擴散蓋採小口徑開孔或可防逆流之 V 型開孔。

二、適用環境

- (1) 適用於大面積，需均勻曝氣或使水流擾動作為攪拌或使細小污物不易沉積。其溶氧量及溶氧效率不為其考量之處所。

三、控制功能說明

大面積池槽曝氣器採分區供氣設計，每區曝氣器一般採用手動式閥門開度控制進流風量，以達均勻曝氣需求。

四、保護警示

五、附屬設施

六、補充說明

- (1) 安裝散氣裝置係用於分散曝氣空氣，以提供廢水處理流程中所需之混合攪拌功能，並保持廢水中之固體物懸浮。
- (2) 每個散氣設備組件包括散氣器本體、膜片、基座、固定整組元件之固定裝置、密封墊片等。
- (3) 散氣器之水頭損失為包括散氣器本體與流量控制孔口所造成的損失。

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：本章粗氣泡散氣設備為粗氣泡散氣盤(11376A-1)。限制散氣設備之型式?

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(11376A-1)。

註 3：檢驗頻率依工程需求訂定(11376A-3) (11376A-4)。

註 4：材料使用規格應有相對應之規格標準(國內或國外標準)

註 A：制訂前應先進行功能計算並應與設備廠商確認散氣設備之配置要求而據以訂定設備相關數據。

註 B：依設置槽體之內裝需求及施工順序據以訂定螺栓型式(預埋、化學、膨脹螺栓)、施工順序及防蝕補強。

第 11376 章 薄膜細泡式散氣設備

- 1 通則
- 1.1 本章概要
本章說明有關薄膜細泡式散氣設備及其附件之材料、設備之供應、檢驗、安裝、測試/試車、計量、計價等相關規定。
- 1.2 工作範圍
- 1.2.1 施工廠商應提供本章規範設備包含之材料、組件、附件及備品之供應、檢驗、安裝、測試試車、及設備廠商操維訓練課程等工作，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(如基礎、基座、腳架)(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之薄膜細泡式散氣設備(Fine Bubble Diffuser, Membrane Type)其附屬設備如進氣管線、歧管、伸縮接頭、分流管、散氣器組配件、支撐架及水氣吹出裝置等以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 09971 章--防蝕塗裝
- 1.3.4 第 01310 章--施工管理及協調
- 1.3.5 第 01330 章--資料送審
- 1.3.6 第 01450 章--品質管理
- 1.3.7 第 01661 章--儲存與保管
- 1.3.8 第 01820 章--試運轉及訓練
- 1.3.9 第 15105 章--管材
- 1.3.10 第 15107 章--聚氣乙烯塑膠管及配件
- 1.3.11 第 15110 章--閥
- 1.3.12 第 15223 章--不銹鋼管及管件
- 1.3.13 第 15224 章--不銹鋼伸縮接頭
- 1.4 相關準則^{註7}
- 1.4.1 中華民國國家標準 (CNS)
- | | | |
|-----|-----------------|---------------|
| (1) | CNS 2947 G3057 | 焊接結構用鋼料 |
| (2) | CNS 10007 H3116 | 鋼鐵之熱浸法度鋅 |
| (3) | CNS 5802 G3119 | 機械結構用不銹鋼鋼管 |
| (4) | CNS 6331 G3124 | 配管用不銹鋼鋼管 |
| (5) | CNS 1298 | 硬質聚氣乙烯塑膠管 |
| (6) | CNS 4053-1 | 自來水用硬質聚氣乙烯塑膠管 |
- 1.4.2 美國材料試驗協會 (ASTM)，美國國家標準協會(ANSI)
- | | | |
|-----|-----------------|-----------------------------------|
| (1) | ANSI/ASME D2467 | 聚氣乙烯 (PVC) 塑膠管配件，厚度 Sch.80 |
| (2) | ASTM D1785 | 聚氣乙烯 (PVC) 塑膠管，壁厚 Sch.40，80 及 120 |
| (3) | ASTM D2241 | 聚氣乙烯 (PVC) 塑膠管 (SDR-PR) |
| (4) | ASTM D2729 | 聚氣乙烯 (PVC) 下水管及管配件 |
| (5) | ASTM D2855 | 聚氣乙烯 (PVC) 管及管配件溶劑接頭之製作 |
- 1.4.3 美國鋼鐵協會 (AISI)
- 1.4.4 美國機械工程師協會 (ASME)
- 1.4.5 日本工業規格協會(JIS)
- 1.4.6 主管機關頒布實施之法令規章和技術規則
- 1.4.7 經由工程司認可之其他國家標準
- 1.5 現場環境
- 1.5.1 安裝位置及使用情況：詳設計圖。
- 1.5.2 本設備係裝置於污水處理廠[接觸曝氣池]內，施工廠商所使用之器材及安裝應考慮防蝕、防鏽、

- 防污物堵塞設施。
- 1.5.3 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、乾燥與安全的室內場所，並負責管理。
- 1.6.6 依照第 01661 章「儲存與保管」辦理儲存及保管。
- 1.7 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。
- 1.8 品質保證
- 1.8.1 須符合第 01450 章「品質管理」相關規定辦理。
- 1.8.2 製造廠商應於設備進廠前檢具出廠檢驗報告，檢驗項目詳如 2.5 節所示，證明其產品符合或超越規定標準。
- 1.8.3 **【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。]
- 1.8.4 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。
- 1.8.5 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)。
- 1.8.6 **【選用設備應為新品(出廠日期不早於第一階段送審日期)】**，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。
- 1.8.7 選用設備之製造廠應具有製造至少**【一】**套與本工程相同型式且不小於規範所訂容量(以工程司選定之主要規格為準)之實績證明文件(內容至少應包括工程司名稱、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)。
- 1.8.8 **【選用設備初調整完妥後，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
- 2.1.1 散氣管線系統的設計須便於現場安裝，並考慮空氣管線高程的調整及全部管路元件之熱膨脹等因素。
- 2.1.2 本章規範之散氣設備本身不需要動力供應。
- 2.1.3 散氣設備及其附屬設備應包括進氣管線、歧管、分流管、散氣器組配件、支撐架及水氣吹出裝置等以及所有必須之相關配件，並與各相關鼓風機設備等組成完整可順利運轉之曝氣混合系統。
- 2.1.4 散氣設備及其附屬設備應能設計成能在室外無保護、遮蔽設施下連續全負荷運轉，污水之水溫、壓力、污染物質、空氣之溫度及壓力等情況均須列入考慮。
- 2.1.5 散氣器並應能在設計之最大負荷下連續運轉而不至扭曲、變形、疲乏及破損。
- 2.1.6 於水池內須均勻佈置散氣器，每區管網須配置一支供氣垂管。散氣設備各橫向支管間的距離，須保有足夠之行走空間以方便組件之施作。
- 2.2 製造條件
- 2.2.1 型式：
本薄膜細氣泡散氣設備型式為不堵塞型薄膜細泡式。
- 2.2.2 本設備須依照設計圖及下列條件設計：

編號	【】	【】	【】
名稱	薄膜細氣泡散氣設備	薄膜細氣泡散氣設備	薄膜細氣泡散氣設備
安裝位置	【】	【】	【】
數量(池)	【池】	【池】	【池】
型式	【盤式】		
池槽尺寸 (長×寬×有效水深)	【L×W×H】 (依設計圖)	【L×W×H】 (依設計圖)	【L×W×H】 (依設計圖)
每池管網數(歧管數)	【】	【】	【】
散氣器最大沒水深度	約【m】	約【m】	約【m】
池頂及池底高程	池頂 EL【m】 池底 EL【m】	池頂 EL【m】 池底 EL【m】	池頂 EL【m】 池底 EL【m】
曝氣池每小池散氣設備總空氣流量	【CMM】 (依功能設計)	【CMM】 (依功能設計)	【CMM】 (依功能設計)
散氣器位於最大沒水深度時 最小清水傳氧效率 ^{註A}	【>25%】 ^{註A}	【>25%】 ^{註A}	【>25%】 ^{註A}
散氣器最大水頭損失	【400 mmAq】 ^{註A}	【400 mmAq】 ^{註A}	【400 mmAq】 ^{註A}
【採盤式參考直徑尺寸】 ^{註6}	【8~10 吋】	【8~10 吋】	【8~10 吋】
【每組散氣器可提供之最小 空氣量】	【0.060 SCMM】 ^{註A} (3.60 CMH)	【0.060 SCMM】 ^{註A} (3.60 CMH)	【0.060 SCMM】 ^{註A} (3.60 CMH)
最小之散氣設備與管線水頭 損失比	【10:1】 ^{註A}	【10:1】 ^{註A}	【10:1】 ^{註A}
最高空氣溫度	【85°C】 ^{註A}	【85°C】 ^{註A}	【85°C】 ^{註A}
【分流管池底斜率】	【0.1%】	【0.1%】	【0.1%】

說明 1：空氣流量其單位為 m³/min(立方公尺/每分鐘)，而空氣之性質均為 20°C、1atm(大氣壓力)及相對溼度為 65% R.H.。其他與流量有關之性質，均由此單位衍生。^{註3}

說明 2：散氣器最大沒水深度為散氣器頂端至最高水液位面之深度。

說明 3：散氣器可提供最小空氣量為以散氣器之最小清水傳氧效率為依據而能達成單元功能而計算出之最小散氣量。

說明 4：散氣設備之最大水頭損失為包括散氣器本體與流量控制孔口所造成的損失。

說明 5：管線的水頭損失包括所有控制孔口上游端供氣垂管頂端管線的全部水頭損失。

說明 6：有效水深 (Side Water Depth) 係指池槽底部至水面之深度。

2.3 構造及材質

設備全部組件應包括薄膜細泡式散氣設備及其附屬設備如伸縮接頭、歧管、分流管、散氣設備組配件、支撐架、水氣吹出裝置等，以及所有必須之相關配件。

2.3.1 供氣垂管(Droplegs)

接液端材質可為【不銹鋼材質(304)】或【HDPE】或【PVC SCH40(含)以上】，非接液端應為【不銹鋼材質(304)】或耐腐蝕之金屬材質，每支供氣垂管須作適當支撐固定於牆面上，並以法蘭接面與空氣主管銜接，以不銹鋼套筒式伸縮接頭方式連接歧管。

2.3.2 歧管 (Main Air Headers)

為與供氣垂管垂直並連接至分流管線間之管線，材質為【PVC 管 Sch.40(含)以上】，【添加 1.5% 二氧化鈦】或【HDPE】或【不銹鋼材質(304)】，其材質、管徑及配置方式由設備廠商建議，但須可避免因熱空氣引起膨脹收縮而造成之損害問題。每一管網供氣歧管以不超過 10 m 為原則，池體內全部供氣歧管的管底高程須相同，管末端須加裝法蘭盲蓋以便於清理管內部。

2.3.3 分流管(Air Distribution Headers)

為與歧管垂直並承載散氣器之管線，分流管管徑為【80mm(含)以上】，材質為【PVC 管 Sch.40(含)以上】，【添加 1.5% 二氧化鈦】或【HDPE】或【不銹鋼材質 304】，其材質、管徑及配置方式由設備廠商建議。單一分流管長度不得超 6m，且應在廠內製作加工，不得現場製作，二支分流管之連接以固定接頭為原則，且必要時並應安裝伸縮接頭。

2.3.4 散氣器

本產品應為設備廠商之標準品，為【盤型 (Disc Type)】不堵塞型薄膜細泡式設計之產品。薄膜材質為【乙烯丙烯二量體 (EPDM)、TPE】，其穿孔之彈性薄膜應可產生足夠細小之氣泡，同時可達到逆止功能 (Backflow Prevention)。薄膜表面應可防止微生物附著生長。散氣器各組

件的分解、更換、組合及與分流管之連接皆無須使用任何特殊之工具，薄膜部分並應可單獨更換，每個散氣設備組件包括散氣薄膜、散氣設備基座、固定整組元件之固定裝置、【鞍座】、密封墊片等。供氣管網上須有流量控制孔口以限制空氣流量，防止散氣設備遭受機械性損壞時，空氣由此散氣設備大量洩漏，【散氣設備應採鞍座固定於分流管】。

2.3.5 支撐架

材質應為【不銹鋼材質(304)】，支撐架之強度及數量均應足夠支撐散氣設備組件及其管線，其設置之間距並不得大於【2.5m】，且可抵抗管線膨脹收縮所引起的應力。支撐架須以【不銹鋼材質(304)】螺栓固定於地面，管網採用固定螺栓之設計強度至少須為正常上揚浮力的十倍，管線支承件應包括壓緊支承機構與管夾，管夾應能允許在垂直方向作【5cm】之調整，中間支撐件應能允許管線膨脹及收縮之移動，且須配合槽底地面情形使所有散氣器之表面保持水平在同一高程正負(±)1 cm 範圍內。管網採用固定螺栓之設計強度至少須為正常上揚浮力的十倍。

2.3.6 【水氣吹出裝置】

【本系統設計用於排除歧管與分流管線內之水氣，排水管線可使用 EPDM 高壓軟管或至少直徑 25mm 之 Sch.80 之 PVC 管，並以水氣吹出管(Ejector pipe)接觸歧管管底或管側以利管底積水順利吹出，每組管網須至少安裝有 1 套排水系統，管線出口需裝設一只 PVC 球閥。】

2.3.7 其他

- (1) 散氣管線系統的設計須便於現場安裝，並考慮空氣管線高程的調整及全部管路元件之熱膨脹等因素。
- (2) 施工廠商應於空氣管線上裝置適當數量之伸縮接頭或適當型式之支架，以允許管線之膨脹及收縮。採用伸縮接頭時其應為壓合氣密式設計，並提供至少 20psig 的氣密性。
- (3) 雜項零配件如螺栓、螺帽、墊圈等，均應為【不銹鋼材質(304)】。

2.4 備品及附件

2.4.1 備品

每槽散氣設備至少須提供下列項目：

- (1) 【】% 裝置數量或【】組之散氣設備組件。^{#B}
- (2) 【】% 或【】組支撐架。^{#B}

2.4.2 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)。

2.5 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，【工程司】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【工程司】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 ^{#4}
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	【±1%】	
	設備型式型號	依送審核定資料	依送審核定資料	
材質	散氣設備	依送審核定資料	依送審核定資料	1.頻率：【每批一組】或【每池一組】 2.辦理方式：材質檢驗證明或自主辦理檢驗
性能	傳氧效率及額定水深額定風量下水頭損失測試報告	依送審核定資料	依送審核定資料	1.頻率：【每批一組】或【每池一組】 2.辦理方式：出廠檢驗報告及合格證明書

2.6 二級品質管理

業主或工程司抽樣檢驗製造商不得拒絕，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4}
型式 尺寸 型號	整體外觀	依送審核定資料	無損壞	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：現場量測
	設備整體尺寸	依送審核定資料	【±1%】	
	設備型式型號	依送審核定資料	依送審核定資料	
材質	散氣設備	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	傳氧效率及額定水深額定風量下水頭損失測試報告	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.設備出廠前，工程司得會同於協定之試驗單位或製造廠，抽樣進行性能試驗

2.7 【設備定期檢查及測試】^{註5}

施工廠商須依下表規定，於三年試運轉期間，辦理各項測試及檢查，其作業要求詳三年試運轉契約及工作說明書，費用已含在契約總價內。

【功能測試項目】	【合格標準】
【一般測試檢查項目】： (1)曝氣均勻度。 (2)膜面破損率。	(1)池槽放空置散氣器表面約 30 公分處，目視觀看，氣體吹出明顯不均勻狀態視為不合格。 (2)膜面破損率大於 3% 視為不合格。
【試運轉期滿前檢查項目】： (1)曝氣均勻度。 (2)膜面破損率。 (3)傳氧效率測試。	(1)池槽放空置散氣器表面約 30 公分處，目視觀看，氣體吹出明顯不均勻狀態視為不合格。 (2)膜面破損率大於 3% 視為不合格。 (3)傳氧效率數值不得低於設備送審核定效率值之 90%，可由第三公証單位測試。

2.8 防蝕處理

參照第 09971 章「防蝕塗裝」之規定辦理。

3 施工

3.1 說明

本工程各項設備、管線之、固定螺栓、支撐方式及開孔尺度等，均應由施工廠商依照契約設計圖說之要求以及設備原製造商之建議，負責設計與施工，並辦理工廠檢驗及相關現場品質管制作業，此項工料費用除契約詳細表另有編列者外，均已包含在各單項設備之承包價款中，不另列項計價。

3.2 準備工作

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之空間需求。

3.3 安裝

3.3.1 空間需求及限制

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

3.3.2 設備之安裝

- (1) 施工廠商須依核可之施工圖說並遵照原製造廠及工程司之指示施工安裝。
- (2) 設備廠商須提供設備安裝手冊，包括設備安裝標準程序、設備安裝圖說等，並說明所需之螺栓尺度及鎖定固定螺帽之需求扭力^{註C}。
- (3) 安裝用之螺栓須為【不銹鋼材質(304)或更佳材質】，其螺紋上須有防止卡住現象與膠黏現象的複合劑。
- (4) 支撐之高程及設備之中心線應予檢查。
- (5) 支撐座之表面以及固定螺栓孔之內面應清除乾淨，以使設備可緊固安裝。

3.4 現場品質管理

3.4.1 施工廠商應檢附檢驗測試合格報告，外貨時須另檢附最近海關進口證明文件，經工程司審核認可後始可交貨安裝，否則不准交貨。

3.4.2 除契約另有規定外，施工廠商及設備廠商應派遣有經驗、有能力並經授權之代表至工地以監督、檢核及調整散氣設備。

3.5 若其設備或因應設備安裝需求之臨時設施需經勞工安全衛生相關主管機關檢查者，需由施工廠商向相關主管機關提出申請，並負責進行相關檢測工作，若不合格施工廠商需負責改善至檢查合格為止，並須負責取得使用合格證。以上測試、檢查及相關外單位所需辦理費用均內含於設備承包單價內，不另給付。

3.6 試車

施工廠商應於系統完工前提出試車計畫書，測試項目需包括水平準度及曝氣均勻效果，核定後方可進行試車。散氣設備試車階段，施工廠商應安排製造商授權之代表，於設備現場安裝完成後，依據核定試車計畫書操作並調整，直至散氣設備之安裝和運作符合驗收標準。現場試驗之全部費用應包含於設備之價款內。

3.6.1 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。

3.6.2 細氣泡散氣系統須符合第 01820 章規定執行下列測試，包括：高程(Leveling)、洩漏(Leakage)、分流管流量(Distribution of Flow)與操作壓力(Operating Pressure)，所有現場測試之費用由施工廠商負擔。當散氣設備之現場測試無法達到指定之均勻分流與指定之最高壓力者，則須提供額外設備以矯正缺失。設備於追加或修改作業完成後須重新執行全套測試。設備之修改，追加與重新測試之費用由施工廠商負擔。其他因設備追加修改而造成之結構體、管路、電氣或其他變動所需之費用亦由施工廠商支付。

3.6.3 試車需完成主要功能測試項目

功能測試項目	合格標準
(1) 膜面破損率	膜面不得有破損。
(2) 高程測試	池內注入廠區用水至散氣設備之頂面，然後再檢測各散氣設備是否符合規定，各散氣設備皆位於相同水平面之 ± 1 cm 範圍內，並記錄結果於文件上。
(3) 洩漏與空氣分流測試	高程測試結果符合後，升高水面至高於散氣設備約 30cm 處，然後將空氣導入系統管線中，以目視確認空氣能均勻地分佈於池體水面上，任何有洩漏或可能洩漏之承接件、散氣設備、管路等處，施工廠商須負責修護，此測試將持續至業主工程司與製造廠人員驗證合格無任何洩漏為止。
(4) 曝氣均勻度	池槽放空至散氣設備表面約 30 公分處，目視觀看，氣體吹出明顯不均勻狀態視為不合格。
(5) 操作壓力測試	施工廠商須注滿各池至規定之最大操作水深，每組管網於最大空氣流量狀況下測試，每支供氣垂管須量測其壓力並作記錄，其最大值須符合規定。製造廠家須提供檢測全部所需之壓力偵測裝置與壓力栓。

4 計量與計價

4.1 計量

依契約項目以【「池」】或【「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【「池」】或【「組」】為計價標準，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) 薄膜細泡式散氣設備依型式可分為盤式及管式，採用條件依下列兩項數據為主。
- (2) 每只散氣器於 20°C 水溫及無溶解空氣之標準條件下可提供之空氣量(SCMM) ≤ 0.06
- (3) 溶氧效率 $\geq 25\%$

二、適用環境

一般以生物處理設施之曝氣池槽，需考量溶氧需求以維持微生物生長之處所為主。

三、控制功能說明

因曝氣風量僅為溶氧量多寡因素之一，故散氣設施採手動閘門手動控制，閘門及風量為依現場設置之溶氧計數值並觀測池內溶氧量，綜合考量後調整閘門開度以因應需求。

四、保護警示

五、附屬設施

- (1) 常用細氣泡散氣設備型式為盤(或管)式預穿孔薄膜散氣組合，包括散氣盤(管)、供氣垂管、歧管、分流管、支撐及水氣排出設施等。
- (2) 散氣盤(管)：每個散氣盤(管)組件包括散氣薄膜、散氣盤(管)基座、固定整組元件之固定裝置、密封墊片等。

六、補充說明

- (1) 散氣盤(管)須有流量控制孔口以限制空氣流量，防止散氣盤(管)遭受機械性損壞時，空氣由此散氣盤大量洩漏。
- (2) 散氣盤(管)之水頭損失為包括散氣盤本體與流量控制孔口所造成的損失。
- (3) 管線的水頭損失包括所有控制孔口上游端供氣垂管頂端管線的全部水頭損失。散氣管線系統的設計須便於現場安裝，並考慮空氣管線高程的調整及全部管路元件之熱膨脹等因素。
- (4) 薄膜細泡式散氣設備主要依池槽溶氧量需求考量為主，但仍應考量池槽攪拌之物理能量以防曝氣風量不足導致微小污物沉積，一般可考量增設其他曝氣設施或增加設置薄膜細泡式散氣設備之數量。

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 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(11376-1)。

註 3：空氣流量相關標準應確認與鼓風機設備定義一致(11376-3)。

註 4：檢驗頻率依工程需求訂定(11376-4~5)。

註 5：如需訂定試運轉期滿前之功能測試相關規定，應納入代操作契約並編列相關費用(11376-5)。

註 6：最低曝氣密度(膜面積/池表面積)建議不得小於 7%。

註 7：材料使用規格應有相對應之規格標準(國內或國外標準)

註 A：制訂前應與設備廠商確認設備數據(11376-3)。

註 B：備品以採購裝置數量百分比或直接指定組數，訂定備品數量宜選用一種訂定方式，以利執行(11376-4)。

註 C：依設置槽體之內裝需求及施工順序據以訂定螺栓型式(預埋、化學、膨脹螺栓)、施工順序及防蝕補強。

第 11376B 章 薄膜微泡式散氣設備

- 1 通則
- 1.1 本章概要
本章說明有關薄膜微泡式散氣設備^{註1}及其附件之材料、設備之供應、安裝、試車及相關規定。
- 1.2 工作範圍
- 1.2.1 施工廠商應提供本章規範設備之材料、組件、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需之附屬設備(如基礎、基座、腳架)(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之薄膜微泡式散氣設備(Ultra Fine Bubble Diffuser, Membrane Type)其附屬設備如進氣管線、歧管、伸縮接頭、分流管、散氣器組配件及支撐架等以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 09971 章--防蝕塗裝
- 1.3.4 第 01310 章--施工管理及協調
- 1.3.5 第 01330 章--資料送審
- 1.3.6 第 01450 章--品質管理
- 1.3.7 第 01661 章--儲存與保管
- 1.3.8 第 01820 章--試運轉及訓練
- 1.3.9 第 15107 章--聚氣乙烯塑膠管及配件
- 1.3.10 第 15110 章--閥
- 1.3.11 第 15223 章--不銹鋼管及管件
- 1.3.12 第 15224 章--不銹鋼伸縮接頭
- 1.4 相關準則
- 1.4.1 中華民國國家標準 (CNS)
- 1.4.2 中華民國國家標準 (CNS)
- | | | |
|-----|-----------------|---------------|
| (1) | CNS 2947 G3057 | 焊接結構用鋼料 |
| (2) | CNS 10007 H3116 | 鋼鐵之熱浸法度鋅 |
| (3) | CNS 5802 G3119 | 機械結構用不銹鋼鋼管 |
| (4) | CNS 6331 G3124 | 配管用不銹鋼鋼管 |
| (5) | CNS 1298 | 硬質聚氣乙烯塑膠管 |
| (6) | CNS 4053-1 | 自來水用硬質聚氣乙烯塑膠管 |
- 1.4.3 美國材料試驗協會 (ASTM)，美國國家標準協會(ANSI)
- | | | |
|-----|-----------------|-----------------------------------|
| (1) | ANSI/ASME D2467 | 聚氣乙烯 (PVC) 塑膠管配件，厚度 Sch.80 |
| (2) | ASTM D1785 | 聚氣乙烯 (PVC) 塑膠管，壁厚 Sch.40，80 及 120 |
| (3) | ASTM D2241 | 聚氣乙烯 (PVC) 塑膠管 (SDR-PR) |
| (4) | ASTM D2729 | 聚氣乙烯 (PVC) 下水管及管配件 |
| (5) | ASTM D2855 | 聚氣乙烯 (PVC) 管及管配件溶劑接頭之製作 |
- 1.4.4 美國鋼鐵協會 (AISI) 不銹鋼材料
- 1.4.5 美國機械工程師協會 (ASME) 不銹鋼材料
- 1.4.6 日本工業規格協會(JIS)
- 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 本設備係裝置於污水處理廠[活性污泥曝氣池]內，施工廠商所使用之器材及安裝應考慮防蝕、防銹防污物堵塞設施。

- 1.5.3 施工前應赴現場瞭解環境，並徹底检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、乾燥與安全的室內場所，並負責管理。
 - 1.6.6 依照第 01661 章「儲存與保管」辦理儲存及保管。
- 1.7 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，並保證至少【10年】之正常使用壽命。
- 1.8 品質保證
 - 1.8.1 須符合第 01450 章「品質管理」相關規定辦理。
 - 1.8.2 製造廠商應於設備進廠前檢具出廠檢驗報告，檢驗項目詳如 2.5 節所示，證明其產品符合或超越規定標準。
 - 1.8.3 【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。]
 - 1.8.4 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。
 - 1.8.5 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)。
 - 1.8.6 選用設備應為新品【出廠日期不早於第一階段送審日期】，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。
 - 1.8.7 【選用設備之製造廠應具有製造至少【一】套與本工程相同型式且不小於規範所訂容量(採【板尺寸】及【板風量】)之實績證明文件(內容至少應包括業主名稱、工程名稱、完成日期、型式、規模或容量、地址、連絡人及其職稱、連絡電話與傳真號碼)】
 - 1.8.8 設備經安裝、試車及調整完妥後，施工廠商應委請設備廠商認可之技術人員，提供至少【4】小時之操作維護訓練課程。

2 產品

2.1 功能

- 2.1.1 散氣管線系統的設計須便於現場安裝，並考慮空氣管線高程的調整及全部管路元件之熱膨脹等因素。
- 2.1.2 本章規範之散氣設備本身不需要動力供應。
- 2.1.3 散氣設備及其附屬設備應包括供氣垂管、分流管、散氣器組配件及支撐架等以及所有必須之相關配件，並與各相關鼓風機設備等組成完整可順利運轉之曝氣混合系統。
- 2.1.4 散氣設備及其附屬設備應能設計成能在室外無保護、遮蔽設施下連續全負荷運轉，污水之水溫、壓力、污染物質、空氣之溫度及壓力等情況均須列入考慮。
- 2.1.5 散氣器並應能在設計之最大負荷下連續運轉而不至扭曲、變形、疲乏及破損。

2.2 製造條件

2.2.1 型式：

本薄膜微泡散氣設備型式為【板式】【管式】不堵塞型薄膜微泡式。

2.2.2 本設備須依照設計圖及下列條件設計：

編號	【】
名稱	薄膜微泡式散氣設備
安裝位置	【】
數量(池)	【池】
型式	【板式】
池槽尺寸(長×寬×有效水深)	【L×W×H】

	(依設計圖)
散氣設備器最大沒水深度	約【m】
池頂及池底高程	池頂 EL【m】 池底 EL【m】
曝氣池每池散氣器總空氣流量	【SCMM】 (依功能設計)
散氣設備位於最大沒水深度時最小清水傳氧效率 ^{註A}	【>35%】
每池薄膜有效總表面積(m ²) ^{註6}	【>m ² 】
散氣器最大水頭損失 ^{註A}	【600 mmAq】
最高空氣溫度	【85°C】

說明 1：空氣流量其單位為 m³/min(立方公尺/每分鐘)，而空氣之性質均為 20°C、1atm(大氣壓力)及相對溼度為 65% R.H。其他與流量有關之性質，均由此單位衍生。^{註3}

說明 2：散氣器最大沒水深度為散氣器頂端至最高水液位面之深度。

說明 3：散氣器可提供最小空氣量為以散氣器之最小清水傳氧效率為依據能達成單元功能而計算出之每池總空氣流量。

說明 4：散氣器之水頭損失為包括散氣器本體與流量控制孔口所造成的損失。

說明 5：管線的水頭損失包括所有控制孔口上游端供氣垂管頂端管線的全部水頭損失。

說明 6：有效水深 (Side Water Depth) 係指池槽底部至水面之深度。

2.3 構造及材質

設備全部組件應包括薄膜微泡式散氣設備及其附屬設備如伸縮接頭、歧管、分流管、散氣器組配件、支撐架、水氣吹出裝置等，以及所有必須之相關配件。

2.3.1 供氣垂管(Droplegs)

接液端材質可為【不銹鋼材質(304)】或【HDPE】或【PVC SCH40(含)以上】，非接液端應為【不銹鋼材質(304)】或耐腐蝕之金屬材質，每支供氣垂管須作適當支撐固定於牆面上，並以法蘭接面與空氣主管銜接，並提供關閉閥。

2.3.2 分流管(Air Distribution Headers)

為與供氣垂管連結並提供散氣器氣體之管線，分流管管徑為【80】mm(含)以上，材質為【PVC 管 Sch.40(含)以上】或【HDPE】或【不銹鋼材質 304】，其材質、管徑及配置方式由設備廠商建議，但須可避免因熱空氣引起膨脹收縮而造成之損害問題，單一分流管長度以不超過【6 m】為原則，且應在廠內製作加工，不得現場製作。

2.3.3 散氣設備

本部品應為設備廠商之標準品，本體為【不銹鋼材質 304】或【PVC】或更佳材質，且須為非阻塞型薄膜微泡式設計之產品。薄膜材質為【乙烯丙烯二量體 (EPDM)】或【PU 材質】，其穿孔之彈性薄膜應可產生足夠細小之氣泡，同時可達到逆止功能 (Backflow Prevention)。薄膜表面應可防止微生物附著生長。散氣器各組件的分解、更換、組合及與分流管之連接皆無須使用任何特殊之工具，薄膜部分並應可單獨更換。

2.3.4 支撐架

材質應為【不銹鋼材質 304】，支撐架之強度及數量均應足夠支撐散氣設備組件及其管線，其設置之間距並不得大於【2.5m】，支撐架須以【不銹鋼材質 304】螺栓固定於地面，固定螺栓之設計強度至少須為正常上揚浮力的十倍，管線支承件應包括壓緊支承機構與管夾，管夾應能允許在垂直方向作【5cm】之調整，中間支撐件應能允許管線膨脹及收縮之移動，且須配合槽底地面情形使所有散氣器之表面保持水平在同一高程正負(±)1 cm 範圍內，採用固定螺栓之設計強度至少須為正常上揚浮力的十倍。

2.3.5 【水氣吹出裝置】

【本系統設計用於排除曝氣管線內之水氣，排水管線可使用 EPDM 高壓軟管或至少直徑 25 mm 之 Sch.80 之 PVC 管，並以水氣吹出管(Ejector pipe)接觸管底或管側以利管底積水順利吹出，每組管網須至少安裝有 1 套排水系統，管線出口需裝設一只 PVC 球閥。】

2.3.6 散氣設備為免自動水氣吹出設備時，空氣主管或支管應設計釋壓閥、消音器(必要時)以作減壓循環釋水氣功能。

2.3.7 其他

- (1) 散氣管線系統的設計須便於現場安裝，並考慮空氣管線高程的調整及全部管路元件之熱膨脹等因素。
- (2) 施工廠商應於空氣管線上裝置適當數量之伸縮接頭或適當型式之支架，以允許管線之膨脹及收縮。採用伸縮接頭時其應為壓合氣密式設計，並提供至少 20psig 的氣密性。
- (3) 其他之雜項零配件如螺栓、螺帽、墊圈等，均應為【不銹鋼材質 304】。

2.4 備品及附件

2.4.1 備品

每槽散氣設備至少須提供下列項目：

- (1) 【】%裝置數量或【】組之散氣設備組件。^{註B}
- (2) 【】%或【】組支撐架。^{註B}

2.4.2 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)。

2.5 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，【工程司】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【工程司】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4}
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	【±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	散氣器	依送審核定資料	依送審核定資料	1.頻率：【每批一組】或【每池一組】 2.辦理方式：材質檢驗證明或自主辦理檢驗
性能	傳氧效率及額定水深額定風量下損失測試報告	依送審核定資料	依送審核定資料	1.頻率：【每批一組】或【每池一組】 2.辦理方式：出廠檢驗報告及合格證明書

2.6 二級品質管理

業主或工程司抽樣檢驗製造商不得拒絕，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4}
型式 尺寸 型號	整體外觀	依送審核定資料	無損壞	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：現場量測
	設備整體尺寸	依送審核定資料	【±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	散氣器	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	傳氧效率及額定水深額定風量下水頭損失測試報	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

類別	項目	檢驗值	檢驗標準	頻率/辦理方式 ^{註4}
	告			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

2.7 【設備定期檢查及測試】^{註5}

施工廠商須依下表規定，於三年試運轉期間，辦理各項測試及檢查，其作業要求詳三年試運轉契約及工作說明書，費用已含在契約總價內。

【功能測試項目】	【合格標準】
【一般測試檢查項目】： (1)曝氣均勻度。 (2)膜面破損率。	(1)池槽放空置散氣器表面約 30 公分處，目視觀看，氣體吹出明顯不均勻狀態視為不合格。 (2)膜面破損率大於 3% 視為不合格。
【試運轉期滿前檢查項目】： (1)曝氣均勻度。 (2)膜面破損率。 (3)傳氧效率測試。	(1)池槽放空置散氣器表面約 30 公分處，目視觀看，氣體吹出明顯不均勻狀態視為不合格。 (2)膜面破損率大於 3% 視為不合格。 (3)傳氧效率數值不得低於設備送審核定效率值之 90%，可由第三公證單位測試。

2.8 防蝕處理

參照第 09971 章「防蝕塗裝」之規定辦理。

3 施工

3.1 說明

本工程各項設備、管線之、固定螺栓、支撐方式及開孔尺度等，均應由施工廠商依照契約設計圖說之要求以及設備原製造商之建議，負責設計與施工，並辦理工廠檢驗及相關現場品質管制作業，此項工料費用除契約詳細表另有編列者外，均已包含在各單項設備之承包價款中，不另列項計價。

3.2 準備工作

3.2.1 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之空間需求。

3.3 安裝

3.3.1 空間需求及限制

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

3.3.2 設備之安裝

- (1) 施工廠商須依核可之施工圖說並遵照原製造廠及工程司之指示施工安裝。
- (2) 設備廠商須提供設備安裝手冊，包括設備安裝標準程序、設備安裝圖說等，並說明所需之螺栓尺度及鎖定固定螺帽之需求扭力^{註C}。
- (3) 安裝用之螺栓須為【不銹鋼材質(304)或更佳材質】，其螺紋上須有防止卡住現象與膠黏現象的複合劑。
- (4) 支撐之高程及設備之中心線應予檢查。
- (5) 支撐座之表面以及固定螺栓孔之內面應清除乾淨，以使設備可緊固安裝。

3.4 現場品質管理

3.4.1 施工廠商應檢附檢驗測試合格報告，外貨時須另檢附最近海關進口證明文件，經工程司審核認可後始可交貨安裝，否則不准交貨。

3.4.2 除契約另有規定外，施工廠商及設備廠商應派遣有經驗、有能力並經授權之代表至工地以監督、檢核及調整散氣設備。

3.5 若其設備或因應設備安裝需求之臨時設施需經勞工安全衛生相關主管機關檢查者，需由施工廠商向相關主管機關提出申請，並負責進行相關檢測工作，若不合格施工廠商需負責改善至檢查合格為止，並須負責取得使用合格證。以上測試、檢查及相關外單位所需辦理費用均內含於設

備承包單價內，不另給付。

3.6 試車

施工廠商應於系統完工前提出試車計畫書，測試項目需包括水平準度及曝氣均勻效果，核定後方可進行試車。散氣設備試車階段，施工廠商應安排製造商授權之代表，於設備現場安裝完成後，依據核定試車計畫書操作並調整，直至散氣設備之安裝和運作符合驗收標準。現場試驗之全部費用應包含於設備之價款內。

3.6.1 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。

3.6.2 薄膜微泡式散氣系統須符合第 01820 章規定執行下列測試，包括：高程(Leveling)、洩漏(Leakage)、分流管流量(Distribution of Flow)與操作壓力(Operating Pressure)，所有現場測試之費用由施工廠商負擔。當散氣設備之現場測試無法達到指定之均勻分流與指定之最高壓力者，則須提供額外設備以矯正缺失。設備於追加或修改作業完成後須重新執行全套測試。設備之修改，追加與重新測試之費用由施工廠商負擔。其他因設備追加修改而造成之結構體、管路、電氣或其他變動所需之費用亦由施工廠商支付。

3.6.3 試車需完成主要功能測試項目

功能測試項目	合格標準
(1) 膜面破損率。	膜面不得有破損。
(2) 高程測試	池內注入廠區用水至散氣設備之頂面，然後再檢測各散氣設備是否符合規定，各散氣設備皆位於相同水平面之±1 cm 範圍內，並記錄結果於文件上。
(3) 洩漏與空氣分流測試	高程測試結果符合後，升高水面至高於散氣設備約 30cm 處，然後將空氣導入系統管線中，以目視確認空氣能均勻地分佈於池體水面上，任何有洩漏或可能洩漏之承接件、散氣設備、管路等處，施工廠商須負責修護，此測試將持續至業主工程司與製造廠人員驗證合格無任何洩漏為止。
(4) 曝氣均勻度	池槽放空至散氣設備表面約 30 公分處，目視觀看，氣體吹出明顯不均勻狀態視為不合格。
(5) 操作壓力測試	施工廠商須注滿各池至規定之最大操作水深，每組管網於最大空氣流量狀況下測試，每支供氣垂管須量測其壓力並作記錄，其最大值須符合規定。製造廠家須提供檢測全部所需之壓力偵測裝置與壓力栓。

4 計量與計價

4.1 計量

依契約項目以【「池」】或【「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【「池」】或【「組」】為計價標準，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) 薄膜微細泡式散氣設備形式為板式及管式，採用條件依下列兩項數據為主。
- (2) 每只散氣器於 20°C 水溫及無溶解空氣之標準條件下可提供之空氣量(SCMM) ≤ 0.05
- (3) 溶氧效率 ≥ 0.35
- (4) 薄膜微細泡式散氣設備依材料可分為，本體為不銹鋼 304 或更佳之耐腐蝕材質，薄膜材質為純 PU 或更佳材質。薄膜表面應可防止微生物附著生長。

二、適用環境

一般以生物處理設施之曝氣池槽，需考量溶氧需求以維持微生物生長之處所為主。

三、控制功能說明

- (1) 因曝氣風量僅為溶氧量多寡因素之一，故散氣設施採手動閘門手動控制，閘門及風量為依現場設置之溶氧計數值並觀測池內溶氧量，綜合考量後調整閘門開度以因應需求。
- (2) 散氣設備為免自動水氣吹出設備時，可定時以手動開啟排氣閘以作減壓循環釋水氣功能。
- (3) 空氣主管或支管應設計加藥管、關斷閘及快速銜接裝置，當曝氣設施效能降低判斷有生物污堵之疑慮時，依設備廠商建議之清洗藥劑及清洗方法手動執行加藥清洗程序。

四、保護警示

五、附屬設施

- (1) 供氣垂管(Droplegs)為自曝氣槽底之歧管垂直向上連接至與空氣供給管線交接界面之控制閘間之管線。每區曝氣槽之進氣管材質均為不銹鋼(SUS 304, Sch.10 以上)或 HDPE，並以不銹鋼套筒式伸縮接頭(Sleeve-Type Expansion Joint)或聯結器(Coupling)或法蘭方式連接歧管。
- (2) 歧管(Main Air Headers)為銜接分配管與進氣管之水平圓管，下游端銜接並平均分配空氣於分配管，管材質為 HDPE 或 PVC Schedule 80 或 SUS 304 或以上等級，伸縮接頭或軸接頭及管線支承件之安裝應符合規範要求，分配管之安裝應使得散氣器保持水平。
- (3) 分流管(Air Distribution Headers)係承接散氣板，且直接提供散氣板氣體之管線，分配管之材質為 HDPE 或 PVC Schedule 80 或 SUS 304 或 PP 或以上等級，伸縮接頭或軸接頭及管線支承件之安裝應符合規範要求，分配管之安裝應使得散氣器面保持水平。
- (4) 支撐架(視系統需求設置)應提供足夠之管線支承件，以確保進氣管、歧管和分配管於定位，並允許管線膨脹及收縮裕度和校正管線高程。管線本體至少每 2.0m 之間隔應提供一個中間支撐件，管線支承件應包括壓緊支承機構與管夾，管夾應能允許在垂直方向作 5cm 之調整，中間支撐件應能允許管線膨脹及收縮之移動，管線支承件之材質應為 SUS 304 或以上等級。

六、補充說明

- (5) 散氣板板須有流量控制孔口以限制空氣流量，防止散氣板遭受機械性損壞時，空氣由此散氣板大量洩漏。
- (6) 散氣板之水頭損失為包括散氣板本體與流量控制孔口所造成的損失。
- (7) 管線的水頭損失包括所有控制孔口上游端供氣垂管頂端管線的全部水頭損失。散氣管線系統的設計須便於現場安裝，並考慮空氣管線高程的調整及全部管路元件之熱膨脹等因素。
- (8) 薄膜細泡式散氣設備主要依池槽溶氧量需求考量為主，但仍應考量池槽攪拌之物理能量以防曝氣風量不足導致微小污物沉積，一般可考量增設其他曝氣設施或增加設置薄膜細泡式散氣設備之數量。
- (9) 供應商如認為有必要時應於空氣管線上裝置適當數量之伸縮接頭或適當型式之支架，以允許管線之膨脹及收縮。採用伸縮接頭時其應為壓合氣密式設計
- (10) 散氣設備為免自動水汽噴出(Self-Purging)設計時，空氣主管或支管應設釋壓閘、消音器以作減壓循環釋水汽功能。
- (11) 其他之雜項零配件如螺栓、螺帽、墊圈等，均應為 SUS 316 或耐綸等防蝕材質。

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：本規範僅適用薄膜微泡式散氣設備(11376B-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(11376B-1)。

註 3：空氣流量相關標準應確認與鼓風機設備定義一致(11376B-3)。

註 4：檢驗頻率依工程需求訂定(11376B-5~6)。

註 5：如需訂定試運轉期滿前之功能測試相關規定，應納入代操作契約並編列相關費用(11376B-6)。

註 6：最低曝氣密度(膜面積/池表面積)建議不得小於 7%。

註 A：制訂前應與設備廠商確認設備數據(11376B-2)。

註 B：備品以採購裝置數量百分比或直接指定組數，訂定備品數量宜選用一種訂定方式，以利執行(11376B-3)。

註 C：依設置槽體之內裝需求及施工順序據以訂定螺栓型式(預埋、化學、膨脹螺栓)、施工順序及防蝕補強。

第 11308A 章 活性污泥膜濾系統【中空纖維】

1. 通則
 - 1.1 本章概要

本章說明【生活污水】^{註1}處理設施所採用浸漬型活性污泥膜濾系統(membrane bioreactor, 以下簡稱 MBR)及其附件之供應、安裝、試車、檢驗測試、計量計價等相關規定。
 - 1.2 工作範圍
 - 1.2.1 施工廠商應提供本章規範設備之材料、設備、附件及備品之供應/安裝/測試/試車及設備廠商操作訓練課程等工作, 施工廠商應按設計圖及本章規範規定, 提供一切人工、材料(由業主供給者除外)、製造、機具、設備、搬運、安裝、安全防護等, 在業主/工程司及其代表之監督及指示下, 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、相關管件閘類、氣動閘、空氣壓縮系統、膜池蓋板、電氣儀控系統等), 以使本設備為一整體及可達設計功能且順利運轉之系統。
 - 1.2.3 MBR 主體應包括薄膜模組、產水系統、反洗系統、空氣洗系統、藥洗系統、浸泡系統、污泥迴流及廢棄系統、膜池排空系統等^{註2}。
 - 1.3 相關章節^{註3}
 - 1.3.1 第 00700 章--一般條款
 - 1.3.2 第 0070A 章--補充條款
 - 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 11215 章--電動抽水機
 - 1.3.10 第 11241 章--玻璃纖維強化塑膠儲藥槽
 - 1.3.11 第 11242 章--隔膜式定量泵
 - 1.3.12 第 11371 章--魯式鼓風機
 - 1.3.13 第 13406 章--污水處理儀控
 - 1.3.14 第 15110 章--閘
 - 1.3.15 第 15211 章--空氣壓縮系統
 - 1.3.16 第 15222 章--加藥用塑膠管及管件
 - 1.3.17 第 15223 章--不銹鋼管及另件
 - 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 7993 G3154	一般結構用銲接 H 型鋼
(6)	CNS 8499 G3164	冷軋不銹鋼鋼片及鋼板
(7)	CNS 10007 H3116	鋼鐵之熱浸法鍍鋅
 - 1.4.2 美國軸承製造商協會(ABMA)
 - 1.4.3 美國電機製造業協會(NEMA)
 - 1.4.5 美國水力學會標準(HI, Hydraulic Institute Standards)
 - 1.4.6 日本工業規格協會(JIS)

(1)	JIS B2212	10kgf/cm ² 鐵鋼製管凸緣標準尺度
(2)	JIS G5527	球狀石墨鑄鐵異型管
(3)	JIS G3106-SM400 490	熔接結構用鋼
(4)	JIS G3101-SS400 SS490	一般結構用鋼
(5)	JIS G4304-SUS304 SUS410	熱軋不銹鋼板

- (6) JIS G3601-SM400 SUS304 不銹鋼複合剛
- (7) JIS B1180, B1181 六角螺栓標準
- 1.4.7 不銹鋼材質
- (1) SUS 316：符合 JIS SUS316、ASTM TP316、ANSI SUS 316 或 UNS S31600
- (2) SUS 304：符合 JIS SUS304、ASTM TP304、ANSI SUS 304 或 UNS S30400
- 1.4.8 德國電工協會(VDE)
- 1.4.9 主管機關頒布實施之法令規章和技術規則
- 1.4.10 經由工程司認可之其他國家標準
- 1.5 現場環境
- 1.5.1 安裝位置及使用情況：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，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 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 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。
- 1.6.7 薄膜保存條件：薄膜不可受陽光曝曬，薄膜模組(或膜片)之外包裝應採用不透光之材料包裝，拆裝時薄膜模組(或膜片)不可有損傷。
- 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
- 1.8.1 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。
- 1.8.2 保固期間，薄膜模組製造廠商每季應派具有【2】年 MBR 安裝或測試經驗之工程師至現場至少【6】小時與操作單位檢討 MBR 運轉狀況。
- 1.8.3 薄膜模組保固期至少【5】年。保固期滿時，2.2 節製造條件中薄膜設計通量(LMH，污水，任何連續時間)應維持驗收條件時通量之【80%】^{註4}以上，其餘依契約規定。
- 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 MBR 設備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)】。
- 1.9.4 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。
- 1.9.5 選用薄膜模組設備之製造廠應至少具有與本規範相同型式並運轉超過【2】年以上之廢(污)水 MBR 運轉實績，且該實績不小於規範所訂容量(以【單一工程案件薄膜總產水量或處理量】為準)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)。國內實績文件應具業主簽核之證明；國外實績證明文件需經第三公證單位簽認。
- 1.9.6 若含電氣儀控設備，則另須符合 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。
- 1.9.7 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
- (1) 整廠主要處理流程為【粗柵 → 揚水 → 細柵(6mm) → 沉砂 → 初沉 → 調節 → 細

篩（圓形孔徑 1 mm）→ 缺氧好氧 MBR → 消毒 → 放流】，本規範要求之 MBR 包括薄膜模組及維持 MBR 長期運行之產水系統、反洗系統、空氣洗系統、藥洗系統、浸泡系統、污泥迴流及廢棄系統、池體排空系統等。

- (2) 薄膜模組，採【分置型安裝於膜濾池】^{註5}，必要時須停止其中 1 池或吊出模組維修而不影響全部 MBR 操作。
- (3) 產水系統，應利用泵提供透膜壓力(TMP)，將活性污泥混合液過濾以得到良好水質之濾液。
- (4) 空氣洗系統，可於池底部提供空氣將附著於薄膜表面的污泥清除，氣泡大小及密度須足以對薄膜產生剪力及擾動，可減緩濾餅層在薄膜上形成。
- (5) 混合液迴流系統，可以動力或重力方式將池內混合液返送至生物處理單元前端適當處，使生物池污泥濃度均勻【或達到硝化液迴流】之目的。
- (6) 污泥廢棄系統，可利用混合液迴流系統增設三通管及電動閥，或直接設置廢棄污泥泵等方式廢棄污泥，持續達到控制生物池污泥齡(SRT)及排空池體之目的。
- (7) 【生物池】操作條件：

項目	濃度
進流 BOD(mg/L)	【 】
進流 SS(mg/L)	【 】
進流 pH	【6】~【8】
進流水溫(°C)	【18】~【28】
膜濾池 MLSS (mg/L) ^{註6}	【6,000】~【8,000】

- (8) 出(產)水水質：

項目	濃度
SS(mg/L)	≤【3】
濁度(NTU) ^{註7}	≤【1】

2.2

製造條件

本設備須依照設計圖及下列條件設計：

編號	【 】
名稱	活性污泥膜濾系統
平均日處理量(CMD)	【 】
最大日處理量(CMD)	【 】
最大時處理量(CMD)	【 】
【膜濾池】薄膜總面積(m ²)	≥【 】
【膜濾池】設計池數(池)	【 】
【膜濾池】每次離線清洗池數(池)	【1】
平均日薄膜設計通量(L/m ² /hr, 污水)	≤【25】
最大日薄膜設計通量(L/m ² /hr, 污水)	≤【32.5】
1 組離線時，最大日薄膜設計通量(L/m ² /hr, 污水)	≤【35】
薄膜型式	【中空纖維】 ^{註8}

說明 1：表列所述平均日、最大日及最大時處理量數值，係指經質量平衡計算後實際流入生物池最前段之污水量。

說明 2：薄膜總面積應比較在(1)最大日處理或(2)最大日膜濾池停池離線進行化學清洗時，分別計算出薄膜面積後取最大值。

2.3

構造及材質

2.3.1

【膜濾池】

- (1) 池結構本體及防蝕塗裝非屬本規範要求範圍。每池內部尺寸：長【 】m、寬【 】m、高【 】m、水深約【 】m，其餘資料詳設計圖。
- (2) 池頂應設吊機開孔，尺寸及位置應配合薄膜模組吊出需求。開孔上方須以【不銹鋼】、【熱浸鍍鋅】密蓋板覆蓋，避免雜物掉入或異味溢散。
- (3) 膜濾池正常操作時，每池平均分配水量。每池薄膜總面積應考慮同一時間僅 1 池進行化學浸泡或維修停止進水時，其他池須提高薄膜設計通量，以維持本廠可處理最大日污

水量。

- (4) 池內浸水金屬、管線及固定螺栓等附件，均採【不銹鋼材質 304】或更佳材質^{註9}。

2.3.2 薄膜模組(Module)及膜箱(Cassette)

- (1) 薄膜膜絲具抗氧化性、抗酸鹼之材質^{註10}包括 PVDF(聚偏氟乙烯)、PTFE(聚四氟乙烯)、氯化聚乙烯(Chlorinated polyethylene)、PES(Polyethersulfone)、聚丙烯腈(polyacrylonitrile)等複合材料，須抗堵材質。
- (2) 【具支撐層膜絲抗拉強度應至少 100N】。
- (3) 薄膜模組、膜箱設計與上層出水管、空氣管及底座容易拆開分離及吊裝，以減少吊裝維修時的困擾。
- (4) 每組膜箱配置至少預留【5】%處理量之薄膜模組擴充空間。
- (5) 薄膜模組、膜箱之框架需為【不銹鋼材質 304】或更佳材質^{註9}。
- (6) 薄膜模組出水收集管線上應有【撓性接頭】與控制閥，可配合操作及維護需求。

2.3.3 出水系統

- (1) 膜濾池每池至少設置【2】台以上(至少 1 台備用)出水泵，泵合計流量(不含備用泵)時應能負荷本系統最大日污水量；泵合計總流量應能負荷本系統尖峰污水量。
- (2) 出水泵設變頻驅動控制(VFD)，可自動調整泵轉速，有助於保持最大製水效率或達到最大出水量。
- (3) 每池出水系統包括真空產生器、出水收集管線及自動控制閥，出水管線應有防止空氣累積之設計，相關控制可由 PLC 負責自動控制。
- (4) 真空產生器應維持出水管真空，其安裝位置應至於出水支管最高點，維持產水管真空。流體性質為空氣+水。
- (5) 出水管線採用【UPVC Sch.80】、【不銹鋼材質 304】或更佳材質。
- (6) 閥類接液部分採用【不銹鋼材質 304】或更佳材質。

2.3.4 反洗系統

- (1) 薄膜模組製造廠商應依過去運轉經驗提出最適化的膜壓上升預防措施與已驗證操作參數。如定時反洗(backwash)或休止(relax)的自動化控制操作。
- (2) 反洗操作時，本系統應包括反洗泵(或利用出水泵逆洗)、反沖洗管線及自動控制閥。反洗頻率可由操作人員於控制人機介面選定間隔並能全自動操作。反洗時，互相搭配之加藥機啟動，將所需藥劑加入反洗管線進行清洗。
- (3) 反洗時，水源可自出水【系統貯水池】或【反洗水槽】。
- (4) 如使用休止操作，設備應包括所有相關自動控制閥類。休止頻率可由操作人員於控制人機介面選定間隔並能全自動操作。
- (7) 反洗出水管線採用【UPVC Sch.80】、【不銹鋼材質 304】或更佳材質。
- (8) 閥類接液部分採用【不銹鋼材質 304】或更佳材質。

2.3.5 空氣洗系統

- (1) 為了維持 MBR 穩定性，薄膜模組底部應設曝氣裝置進行空氣洗曝氣攪拌，將附著於薄膜表面的污泥清除。供應薄膜曝氣系統之曝氣量，須足以對薄膜產生擾動作用。
- (2) 廠商應至少設置【2】台以上鼓風機(至少 1 台備用)，供應膜濾池曝氣攪拌。各池槽體或模組空氣管線與空氣供給主管間應有空氣流量計、伸縮接頭與自動控制閥，可配合操作及維護時所需。
- (3) 薄膜膜組原則由膜濾池末端向進水端配置，若因膜組配置前端至膜濾池進水端有超過 1m 之距離，廠商應自行配置粗氣泡散氣設備及空氣源，以提供至少【0.015】CMM/池面積 m³ 攪拌空氣量，以避免污泥沉降。
- (4) 空氣歧管與分配管採用【不銹鋼材質 304】或更佳材質。
- (5) 空氣管線上閥類採用【不銹鋼材質 304】或更佳之材質。

2.3.6 藥洗系統、浸泡系統

- (1) 當薄膜通量下降或膜壓升高到一定程度(依各家產品而定)時，薄膜需進行恢復性清洗，每次清洗以 1 池膜濾池為限。實際清洗程序、清洗量、時間及頻率由廠商依薄膜系統供應商實廠累積經驗決定。膜濾池進行【在線清洗(CIP)】時，須不影響其他膜濾池正常操作。
- (2) 廠商至少需提供藥品如【NaOCl】及【檸檬酸】等清洗薄膜有機、無機堵塞所需藥劑之加藥設備各 1 套，每種藥劑加藥設備須包括玻璃纖維強化塑膠儲藥槽 1 座、加藥定量泵 2 組以上(至少含 1 組備用)及相關管線與閥類，儲藥槽、加藥定量泵及管線容量依薄膜系統供應商建議，儲藥槽及加藥用隔膜式定量泵要求，請詳規範相關章節之規定。

- (3) 玻璃纖維強化塑膠儲藥槽 FRP 樹脂規格應為乙烯基酯級樹脂(Vinyl Ester Grade)，槽體厚度至少為【4】mm，槽容積至少包含經常性清洗及恢復性清洗所需藥劑 7 日儲存量。桶槽應包含進流、出流、排水及槽間連接管，材質與本體材質相同。
- (4) 加藥定量泵流量可調整【25】~100%之範圍。出水端需附有一隔膜式充油壓力表、液量校正筒及釋壓閥(可調整 3~6 kgf/cm²)等，且可於定量泵運轉中進行調整。
- (5) 薄膜模組經過長期運轉後，會形成生物性阻塞或無機性阻塞，為保持高通量，需定期進行預防式化藥浸泡。化藥浸泡藥劑可為【NaOCl】、【檸檬酸】等薄膜模組製造商所要求之藥劑。
- (6) 浸泡模式採【膜濾池內浸泡】或【浸泡池內浸泡】，實際浸泡程序、浸泡量、時間及頻率由薄膜模組製造商依實廠操作累積經驗決定。採膜濾池內浸泡者，浸泡前膜濾池關閉閘門不再進污水，並將池內污泥抽出。浸泡過程膜濾池注水管，可由膜濾池出水管線以三通管方式引接供應。採浸泡池內浸泡者，應利用吊車將欲浸泡之薄膜模組吊至浸泡池進行藥洗而不影響生物池操作。
- (7) 加藥管線採用【UPVC Sch.80】之材質。

2.3.7 混合液迴流及廢棄系統

- (1) MBR 應就以下二種方式擇一設置迴流系統，迴流量至少【3】倍^{註 11}進流污水量，惟待實廠運作後，可依據實際需要酌予調整。
 1. 當膜濾池設計水位低於好氧池，膜濾池污泥須藉由泵動力迴流，故應設置【2】台以上(至少含 1 台備用)迴流污泥泵。
 2. 當膜濾池設計水位高於好氧池，好氧池後端應設置揚水泵，將好氧池 MLSS 泵送至膜濾池，剩餘 MLSS 以重力溢流方式迴流。
- (2) 迴流泵(或好氧池揚水泵)，可採變頻操作以控制迴流量大小，泵規格要求詳見施工規範【電動抽水系統】規定。
- (3) 【膜濾池】應就以下二種方式擇一控制污泥 SRT(廢棄污泥)：
 1. 廢棄污泥可由混合液迴流管旁通管以自動閥定期切換流向。
 2. 設置廢棄污泥泵【2】台以上(至少含 1 台備用)，自動定期將池內污泥廢棄或排空，排泥出口位置請詳見設計圖。
- (4) 迴流幹管及廢棄污泥幹管均設置電磁式流量計以確認混合液迴流量及廢棄量。
- (5) 迴流管線、廢棄污泥管線採用【不銹鋼材質 304】或更佳材質。
- (6) 管線上控制閥採用【不銹鋼材質 304】或更佳材質。

2.3.8 【氣動閥及空氣壓縮系統】^{註 12}

- (1) 配合 MBR 出水、反洗等自動控制程序，相關管線氣動控制閥需提供空氣來源，其風量及壓力由薄膜模組製造商確認。
- (2) 空氣壓縮系統包括 2 台以上空壓機(至少含 1 台備用)、【不銹鋼材質 304】空氣管線及壓縮空氣儲槽。
- (3) 壓縮空氣儲槽應符合第 05500 章規定鋼板 SS41 銲接製造且符合 CNS 9788 B5084 壓力容器之設計要求，其附屬設備至少需有凸緣式進出口、自動祛水器附 Y 形過濾器、手動排水閥、壓力計、底座及安全閥。壓縮空氣儲槽須有足夠之容量(包括空壓機本身空氣桶之容量)，且需能夠在供氣故障之情況下，提供至少 10min 用量，但容量不得低於【1m³】。

2.3.9 驅動裝置

- (1) 各泵及鼓風機等陸上型設備須採超高效率(CNS 14400 C4482 或同等級) IE3 鼠籠感應式電動機，【全密閉外扇冷卻型(TEFC)】，外殼等級【IP55】以上，絕緣等級【F 級】以上；溫升等級【B 級】以上，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)。其餘性能需符合第 16221 章之規定。
- (2) 若為沉水式機組，電動機須採鼠籠感應式電動機，外殼等級【IP65】以上，絕緣等級【F 級】以上。
- (3) 電源 3 相，380V，60Hz，

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，所有運轉動作信號應連線至監控中心系統監視，控制盤體應為【屋外型】，外殼為【不銹鋼材質 304】鋼板。
- (2) 各盤體由薄膜模組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工程司審

- 查核可後，方可製作組裝及測試，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，各設備之電力線及儀控訊號線均應由 MBR 系統整合商負責接至鄰近之主動力盤及主控制配電盤內。
 - (4) 廠商須提供本規範要求之設備所需二次側電源、低壓配電盤、避雷及接地系統等必要設施，一次側電源依電氣工程由業主提供至單元控制盤一次側，供應電源為三相，【380V】，60 Hz。配電系統包含二次側電壓系統，須考慮操作人員之安全性及操作維護之簡單化、供電可靠性、未來擴充性及投資運轉維修費等。配電設備及系統須設主幹斷路器與分路斷路器，以維持電氣系統的穩定性。
 - (5) 電氣設計依據包括經濟部頒佈之屋外供電線路裝置規則及屋內線路裝置規則、台灣電力公司營業規則、百瓦千以上用戶電力設備之設計及監督施工執行辦法及其施行細則、台灣電力公司新增設用戶配電場所設置規範、用戶建築物屋內外電信設備工程技術規範。
 - (6) 廠商應提供 MBR 內所有儀表及控制設施，包括設置觸控式人機介面監控所屬區域的處理單元設備，並將儀錶訊號須可傳訊至中控室(CCP)。處理流程之彩色圖形為需求機能，包括機能操作狀況。顯示狀態信號、計測值及異常診斷之警報訊息。其中計測值應包括：流量、液位、膜壓、【濁度】及操作變化狀況。設備之運轉/停止/跳脫狀態，使用【紅/綠/橙】變換顏色來表示。同時跳脫狀態之【橙】色應可以閃爍方式表示之。其他警報狀態以集中警報顯示盤之指示燈來表示。
 - (7) 系統供應商須提供單元控制盤與主控制系統連結。單元控制系統須與主監控系統相容可互相通訊。內置 ETHERNET 作為通訊連結介面及【MOD-BUS】通訊協定，可實施常置的遠端監控設備，並符合 BS、CE、CSA、UL 或 CNS 等標準認證。
 - (8) 控制系統通訊方式採用雙絞線、同軸電纜或光纖做為傳送媒介。量測儀錶及測計均須有接地或跨接線。
 - (9) 電線電纜及導線管參照第 16120 章及第 16132 章之規定辦理。
 - (10) 低壓配電盤參照第 16401 章之規定辦理。乙方必須依據 ANSI、NEMA、IEC 等有關法規標準製造。

2.4.2 【單元控制盤】^{註 13}

- (1) 控制盤之設計係用以控制操作本章設備。本規範所指控制系統需求為最低達成系統操作之要求，施工廠商應依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。
- (2) 本設備控制盤須將出水泵浦、迴流污泥泵浦、CIP 系統、反洗系統、空氣洗系統、浸泡系統、儀表等整合於箱體內，供現場操作控制。
- (3) 控制盤內應含可程式邏輯控制器(PLC，含 CPU、乙太網路及 RS-485 通訊模組、I/O 模組、電源模組)，電源供應器、電磁開關、控制用變壓器、馬達控制模組、馬達過載保護裝置(motor overload relay)、現場/遠方切換開關、全開/全關指示燈，並可接受相關偵測設備之訊號進行 MBR 膜組之操作。
- (4) 各用電設備分路開關須安裝漏電斷路器。
- (5) 提供現場控制器與所監控設備間需用之管線及遮蔽電纜及固定配件。
- (6) 所有導管須為鍍鋅厚鋼導線管，而極限開關、液位開關與其他電氣裝置須符合 NEMA 4X 密封之規定。
- (7) 現場使用馬達驅動之設備，須於現場提供手動操作控制開關以供設備檢修之用。除現場不須自動操作者外，均須提供現場/遙控手動切換開關，使能由中控室遠端遙控。

2.4.3 儀控設備

- (1) 廠商應負責提供 MBR 處理設施功能需要之 MLSS、溫度、液位、壓力及流量等之偵測、警報^{註 14}及控制^{註 15}。
- (2) 需具有出水、迴流污泥、廢棄污泥之流量偵測、指示及記錄。
- (3) 需具有膜濾池曝氣之空氣流量偵測、指示，如浮子或面積式及記錄。
- (4) 各式監控設備所必備之信號轉換器、信號演算器、接點。

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. 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

- (1) 廠商應負責提供保固期第 1 年營運所須油品及耗品。
 (2) 保固期第 1 年期間設備應能維持 2.1 (8) 所述功能，否則廠商應負責修護或更新。
 (3) 氣動閥【1】套。

2.5.2 附件

- (1) 1 套維修工具。
 (2) 拔膜器【1】組。
 (3) 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

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 章之規定外，本設備檢驗項目如附表，檢驗方式如下：

類別	項目	檢驗值	檢驗標準	頻率/辦理方式 ^{#16}
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	±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	框架、膜	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
	轉動設備流量揚程等性能曲線	依送審核定資料	依送審核定資料	1.頻率：【每組】 2.辦理方式：廠內測試
	處理能力	依 2.2 節製造條件及送審核定資料	依送審核定資料	1.頻率：【每組】 2.辦理方式：出廠檢驗報告及合格證明書

2.7 二級品質管理

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

類別	項目	檢驗值	檢驗標準	頻率/辦理方式 ^{#17}
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	±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	框架、膜	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
	轉動設備流量揚程等性能曲線	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

(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：
 - J. 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。
 - G. 錨錠螺栓埋設標準：
- (8) 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，其容許偏差量為中心線或位置偏差±5 mm，高程偏差 0~+1/4。

- c. 螺栓預留孔於混凝土澆置完成凝固後，其容許誤差為中心線±10 mm，底部高程 -20~+10 mm。
 - d. 錨錠螺栓之垂直度除另有規定外，錨錠螺栓必須垂直設計支撐之表面。
- B. 錨錠螺栓之鎖緊管制標準：
- a. 扭力控制法：
 - 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
M72	40,694	20,347	29,300
M80	50,240	25,120	40,192

- b. 螺帽回轉法：
 - iv. 錨錠螺栓之鎖緊，分為預鎖和鎖緊 2 次實施。
 - v. 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)
 - vi. 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	外觀及固定	依施工圖及試車計	目視無異常	每組/現場量測
	設備清潔	畫書核定資料	目視無異常	

類別	項目	檢驗值	檢驗標準	頻率/辦理方式
前	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	

3.5.2 系統試車

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

3.5.3 功能測試

試車需完成主要功能測試項目

功能測試項目	測試標準
(1) 運轉時各分系統自動控制、核心設備額定電流值。	於額定點運轉時不得超過送審核定電流值
(2) 連續運轉測試。	各池連續運轉 24 小時，各分系統應正常連控操作，如跳脫或設備有異常震動及噪音視為不合格。
(3) 污水通量測試。	通量符合 2.2 節規定。
(4) 出水水質檢驗。	【連續 5 日採樣，每 5~7 小時內至少採樣 1 次，每日 4 次，共計 20 次，每次水質符合 2.1 節(8)水質要求。】

4. 計量與計價

4.1 計量

4.1.1 本章工作除契約詳細表另有編列外，皆包括在生物膜濾池以「池」為單位計量。

4.1.2 本項作業之附屬工作除另有規定者外，將不予計量，其費用應視為已含整體計價之項內。

4.2 計價

4.2.1 本章工作除契約詳細表另有編列外，皆包括在生物膜濾池數量以「池」為單位計價。

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。

〈本章結束〉

規範解說：

壹、設備基本說明

一、型式種類

- (1) 目前生產 MBR 薄膜模組公司產品主要可分為中空纖維模組及平板模組兩類。中空纖維模組因單位體積所含薄膜面積較大，在大型污水處理廠實際應用案例上多；平板模組則因操作維護容易，在小型套裝式應用案例不少。

二、適用環境：

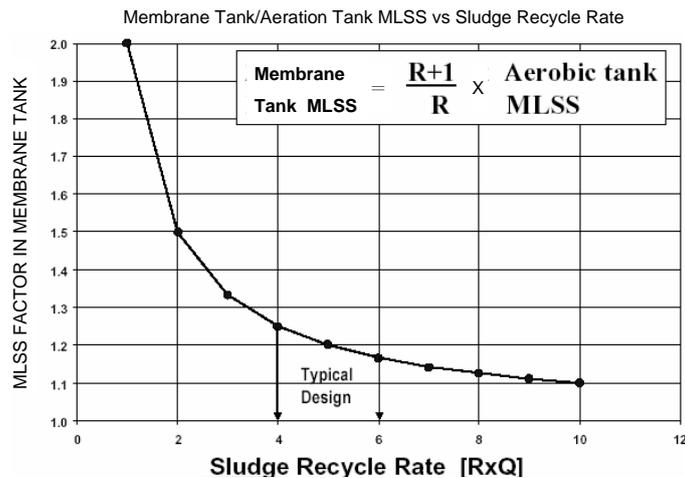
- (1) MBR 系統在廢污水處理之概念即係利用一個生物反應池及一個薄膜過濾所組合而成的處理程序，替代傳統污水處理之二級生物處理、沉澱及後續之過濾單元，其利用於生物反應池具有高濃度之 MLSS、省略二級沉澱及後續過濾單元之處理程序，具有之優點包括：(1)較高的體積負荷及較短之水力停留時間。(2)較長之 SRT，故產生較少之廢棄污泥量。(3)利用較長之 SRT 及低溶氧之操作條件，將使生物反應池同時具有硝化及脫硝反應。(4)出流水具有較低之濁度、大腸菌數、TSS 及 BOD₅。(5)用地面積小。
- (2) 由於公共下水道污水處理廠皆透過廣大收集管線作為污水調節設施，故多未設計調節池單元，但若採用 MBR 處理程序時，可考量設置調節池，以維持 MBR 系統穩定操作；而在前處理單元，除進流攔污柵單元外，一般須設計沉砂除油裝置。沉砂除油池主要依據直徑 0.2mm 砂粒可去除 95% 之效率來設計，污水流經沉砂池內，許多纖維、浮渣及細小之粉狀沉泥物質會糾結在一起，透過細篩機過篩(篩網間距 ≤ 1 mm)可以將這些物質加以截留，並排出系統外。在 MBR 處理系統之沉砂池必須配置油脂去除之裝置，通過去除油脂及浮渣，可防止這些物質沉積在細篩機上，避免細篩機之過濾面積縮小且產生堵塞及臭味，增加過濾水頭及清理之人力負荷。因此，維持除油渣裝置之正常運轉，在 MBR 處理系統中是非常重要的，若不慎將浮渣、毛髮或纖維等物質導入 MBR 生物池內，更造成沾黏於中空絲膜面上而影響過濾通量。
- (3) MBR 是於傳統活性污泥法好氧池中加裝薄膜組合而成，薄膜依孔隙大小主要可分 MF (Microfiltration, 微濾)及 UF (Ultrafiltration, 超濾)兩類選用，操作時利用透膜壓力將活性污泥混合液過濾而得到濾液，無須設置快濾單元，此外，曝氣池活性污泥微生物也因無法穿透薄膜而被留在生物反應池中，無需再設置二沉池，可減少污水處理廠用地面積。

三、補充說明

- (1) 在 MBR 處理程序之細篩機中，設計原則須考慮以下：(1)若前段未設置調節定量出水泵時，儘可能利用重力水頭進入細篩機，以降低操作運轉費用。(2)設置細篩機之前段進流渠道及後段之出流渠道，儘可能維持同一渠道之直線段，且渠內流速不得小於 0.5m/s。
- (2) 由於 MBR 膜組廠家之設計尺寸均不相同，因此，在選擇 MBR 膜組時，所擬定之規範須考慮不同膜組廠家之特性與構造，以搭配土建之水池尺寸。
- (3) MBR 系統若是應用於都市污水處理，為確保膜組之穩定通量，污水進入生物反應池前，宜先經沉砂除油裝置、流量調節及細篩(或微篩)過濾前處理，另亦須維持一定之水力停留時間，保持每一個膜組皆於相同之操作條件下進行。
- (4) MBR 通常希望薄膜有最大處理通量，而通量與薄膜積垢有一相對關係。積垢愈嚴重，則通量愈少。因此減少(延緩)積垢的發生是 MBR 系統穩定的關鍵，而薄膜積垢又與原處理廢水之水質息息相關，各薄膜模組製造公司所生產之薄膜特性差異大，對原水前處理、曝氣動力、活性污泥反應槽大小、薄膜置放位置採沉浸或外掛、薄膜清洗方式採管內或外置等皆不相同，因此迄今仍無一套標準設計程序或參數進行 MBR 設計，因此一般認為在進行 MBR 實廠設計時，須先以各公司之模組進行實際廢水之模組測試，方能得到最好的處理效果。在沉浸式 MBR 系統中，曝氣的作用除提供好氧池足夠氧氣給微生物外，並可促進薄膜系統之擾動與減緩積垢之發生。曝氣系統除考量生化作用需求外，亦須設計一定曝氣量，以維持膜組掃流作用，進而防止膜之積垢阻塞，膜清洗時所需要的空氣量，隨膜組件種類、廠牌及型號不同而有所變化，曝氣量不當會導致膜的破損或污堵，宜依原廠進行試車後所設定空氣量操作。藥洗系統須配合各家 MBR 膜組系統之藥劑種類及濃度設計。
- (5) 在薄膜洗淨裝置方面可分為反沖洗水洗淨、藥液注入洗淨以及藥液浸漬洗淨等三類。日本下水道事業團原則上建議，在反沖洗水部份，建議以每 10~15 分鐘為一循環，以 10 分鐘為例，每抽 9 分鐘的過濾液即用反沖洗水洗淨 0.5 分鐘。在藥液注入洗淨部份，一般有機性積垢可用 12% 或者是數百到 5,000 mg/L 的次氯酸鈉溶液清洗，無機性積垢則可用鹽酸、草酸或檸檬酸溶液清洗，藥洗量約為 1L/m²*hr 左右，藥洗時間為 2 小時，其藥洗頻率可依濾膜壓差決定，當壓差到達 15~30kPa 時即可進行，一般從每週一次到每四個月一次不等。
- (6) MBR 因活性污泥混合液經薄膜攔阻，故仍須於好氧池定期廢棄混合液，除避免 MLSS 濃度過

高產生胞外聚合物，造成膜壓過高，建議膜濾池污泥濃度宜維持在 8,000 mg/L 以內，設計者應依進流設計水質、出水設計水質所需之 F/M 及處理流程，設計必要之生物污泥濃度。日本下水道事業團建議若要達到放流水 TN 為 10mg/L 以下之處理水質，其硝化液迴流比約需 200~400%，其 TN 去除效果便可達到 70% 以上，因此硝化液迴流比建議為計畫最大日污水量的 200%。另外，需空氣量可分為活性污泥需空氣量，以及為了將薄膜上的積垢物質剝落所需空氣量，經由模廠的實驗結果需空氣量為 23 倍的計畫最大日污水量。

- (7) 生物曝氣池與薄膜池本質上均屬生物反應池系統，今因膜組之結構不同，或因曝氣風量等操作參數，使生物曝氣池與薄膜池必須分離設計，但對 MLSS 而言，二池之濃度必須相同。隨迴流量增加，薄膜池與生物曝氣池之 MLSS 達成一平衡，如降低迴流量，則大部分污泥濃縮於薄膜池，反而降低處理效果。故迴流比降低，則薄膜槽內 MLSS 濃度增加，(例：迴流量降低至 2Q，薄膜池 MLSS 濃度為曝氣槽 MLSS 之 1.5 倍)，使薄膜出水通量降低，將造成膜量成本增加與膜組之堵塞；另外，生物曝氣池 MLSS 濃度降低亦影響生物處理效果。由下圖可充分說明生物曝氣池與薄膜池之 MLSS 濃度與迴流比之關係。



- (8) 薄膜加藥清洗系統在硬體之設計主要考量原則如下：
- 各藥槽之容量須配合各膜組清洗之需求用量進行設計，經常性操作之藥品貯存至少 15 天以上，以避免藥品補充頻繁，增加操作人力負荷。
 - 藥槽以室內配置為佳，以避免風吹日曬，影響藥品變質及 FRP 或塑膠桶槽加速老化。
 - 各藥槽間須設置圍阻溢堤，其所圍阻之體積至少須大於藥槽之貯存容積，如藥槽發生洩漏時，仍能截留於圍阻溢堤內。
 - 藥槽區、加藥區及加藥管溝均須進行防蝕塗刷。
 - 於加藥區附近須設置緊急淋浴洗眼器及給水栓含快速接頭，當人員受藥品噴濺時，可及時進行清潔處理。
 - 加藥機房之配置須考慮槽車加藥之動線，藥液管線須以不同顏色標示名稱及加藥方向，補充藥品之快速接頭須集中設置一處，底部須設置防漏裝置。
 - 藥槽須依職安規定須設置爬梯及操作平台，當爬梯高度達 2.0 m 以上時，應符合職業安全衛生法規定設置之安全護籠，且應為 50 公分寬之不銹鋼製品，並以適當方式固定於地面及儲槽上。5 m 以上之儲藥槽，爬梯頂部若未緊鄰儲槽人孔，應加設不銹鋼製平台及欄杆。
- (9) MBR 清水試車運行後不可讓膜乾燥，因為膜乾燥後會產生疏水化現象，穿透能力會下降。
- (10) MBR 運行應注意事項：
- 應儘量實行 24 小時運轉策略。
 - 曝氣系統須保持經常性運轉。
 - 膜系統抽引通量應控制於廠商或設計者建議的通量以下，避免造成膜孔徑阻塞。
 - 須執行定期性化藥清洗，預防性化藥清洗有助於膜管使用壽命延長。
 - 膜組上方應保持 300 mm 以上的水深，避免日照傷害膜管。
 - 水中硬度太高需增加酸洗頻率與浸泡時間。
 - 儘可能於生物污泥馴養完成後再投入模組，避免未經處理污水直接流入膜管。

- H. 膜管吊起維護時須保持濕潤，尤其 PVDF 材質之膜管會因為表面乾燥後，產生不可恢復的阻塞。
- I. 使用膜系統需注意誤導入含油廢水，如遇含油廢水導入則應先停止膜系統排水，優先清除含油廢水後，再繼續運轉膜系統排水。
- J. 膜系統前端如採用初沉混凝系統，務必降低 polymer 使用量或取消(依原廠建議)，避免 polymer 阻塞膜管孔徑。

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：本規範僅適用浸漬型活性污泥膜濾系統。應用於公共下水道、不同事業廢水時，設計者應自行依模廠試驗結果、以往經驗或原廠建議調整相關參數。(11308A-1)
- 註 2：本規範 MBR 除薄膜模組、膜架(箱)外，尚須包含產水系統、反洗系統、空氣洗系統、藥洗系統、浸泡系統、污泥迴流及廢棄系統、膜池排空系統、原廠維修工具(如拔膜器)等附屬設施，方能完整運行。(11308A-1)
- 註 3：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(11308A-1)。
- 註 4：薄膜保固期滿驗收通量條件，應考量進放流水質操作條件及市售廠牌通量衰減情形適當訂定。(11308A-2)
- 註 5：浸漬型膜濾池又可分為一體型與分置型，一體型為薄膜模組置放池體直接為好氧池；分置型為另設膜濾池，薄膜模組置放於膜濾池(11308A-3) (11308A-4)。
- 註 6：與薄膜壽命、清洗頻率有關，數值依功能計算好氧生物池設計濃度乘上安全係數，應優先考慮實際操作之合理食微比，訂定 MLSS。
- 註 7：設計者配合回收水水質要求訂定。
- 註 8：若依薄膜模組形狀可分為摺匣式(pleated filter cartridge)、平板式(Flat Sheets)、螺旋式(spiral-wound)、管狀式(tubular)、毛細管式(Capillary tube)以及中空纖維式(hollow fiber)，目前最為廣泛應用於廢水處理使用於 MBR 之薄膜形狀為中空纖維式或平板式薄膜，本規範主要針對中空纖維式訂定。
- 註 9：與廢(污)水長時間接觸之材質應依廢(污)水特性選用，例如高氯鹽廢水容易腐蝕金屬..等(11308A-4)。
- 註 10：薄膜材質應依廢(污)水特性選用(11308A-4)。
- 註 11：迴流比 R 愈大，曝氣池與膜濾池 MLSS 濃度愈接近。膜濾池 $MLSS=(R+1) \times R \times \text{曝氣池 MLSS}$ (11308A-5)。
- 註 12：設計者可自行選擇自動閥控制源(氣動、電動)(11308A-5)。電動閥動作較慢，不建議
- 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(11308A-6)。
- 註 14：中空纖維系統操作視系統大小設計有自動控制系統，主要自動警報動作必須包含下列項目(11308A-6)：
- (1) 模組水位警報：因膜管不可完全乾燥，需設定有最低水位之警報，並連動停止過濾出水，以維模組效能。
 - (2) 抽引壓力警報：抽引壓力過大，顯示薄膜堵塞到一定程度需進行反洗、藥洗，否則容易對薄膜造成不可回復之損害，故需設有過壓警報，以保護模組。
 - (3) 過載保護：當模組出水無法到達設定量或泵浦過熱，系統須停止過濾出水，避免造成機械設備損壞。
 - (4) 出水濁度或 SS 警報：藉由出水管路上濁度或 SS 水質線上監測，除顯示出水水質外，當薄膜或其他產水元件破裂時，濁度或 SS 上升，可提醒人員進行檢修。
- 註 15：MBR 自動運行方式：連續曝氣+產水(例如：10mim)→連續曝氣+停止產水(例如：1mim)→反洗(例如：1mim)，數次後進行維護性清洗，數周或月後進行恢復性清洗。為達 MBR 良好之處理成效，操作上應針對薄膜阻塞、壓差、MLSS 濃度、通量變動、膜池液位等進行控制(11308A-6)。
- (1) 阻塞控制：操作過程中所造成的阻塞積垢，其形成機制有吸附作用、生物膜(biofilm)、沉澱作用、薄膜老化及濃度極化作用五種，中空膜管系統為了避免膜管孔徑內產生結垢或阻塞，須執行定期化藥清洗。一般分為三級，第一級為操作程序中的處理水逆洗程序，第二級為定期的恢復性化藥清洗，第三級為浸泡式化藥清洗。各級所採用化藥濃度不同，浸泡時間也不同。
 - (2) 壓差控制：MBR 膜表面或者膜孔徑內污泥附著或阻塞產生壓差變化，監測膜系統的壓差變化可以掌握膜間的堵塞狀況。中空纖維系統安裝壓力指示器於主出水管，其他系統有利用負壓桶作為集水方式，則可利用其所設置的真空泵操作參數作為壓差變化監控方式。當 ΔP (起始值

- 監測值)超過一定範圍時,即需要進行恢復性清洗,當清洗後負壓無法恢復至原來 80%以上,則需進行浸泡式清洗。
- (3)MLSS 濃度控制:MBR 膜池主要機制為固液分離,前段生物反應池先完成生物反應程序,進入膜池之污水應已達到低 BOD₅、低 NH₃-N 之水質。雖然低 BOD₅,但 NH₃-N 會產生硝化菌而導致膜管孔徑阻塞,所以整個 MBR 設計之 SRT 建議介於 18~30 天或 F/M 值 0.1~0.12 kg-BOD₅/kg-MLSS,但當 SRT 超過 30 天時,污泥容易產生胞外聚合物(EPS),導致污泥黏度增加,增加過濾壓力。為了避免未經過微生物分解污水進入中空膜管池,通常建議應先進行微生物馴養後,始投入薄膜模組。
- (4)通量變動控制:膜通量的計算係由原廠商提供,通常所提供的通量為起始通量。起始通量的測量系統以清水或純水作為測試水源,設計者需考慮污水性質作為所需過濾面積選定依據。依據一般使用經驗,污水通量通常為起始通量的 1/3。起始通量測試條件為純水在抽引壓力為 0.2kg/cm² 條件下穩定的流量(L/Hr),此流量除以膜管外表面積(m²),即為通量,單位是 L/Hr-m²(簡稱 LMH)。設計者需要自行決定所需過濾面積。膜通量可透過出水球閥或膜管靜置時間進行調整,當污水量遠低於設計量時,可考慮停止出水,但需維持低量曝氣系統運作,避免膜絲阻塞。在允許範圍內,儘量採用 24 小時連續運轉模式操作,MBR 系統於運轉時瞬時通量應操作於廠商所建議的通量以下,避免膜管系統因抽引壓力過大導致膜管阻塞。
- (5)膜池液位控制:薄膜模組若採外置式,因保持高水位狀態,正常狀況下不會產生低液位,而有模組裸露空氣的風險;浸沒式會產生裸露的狀況為前端進流量減少或停止進流時,為保護薄膜模組,通常會將產水泵與前端進流連動運作,並於膜池設置低液位保護措施,一般須維持膜池液位高於 MBR 模組約 0.3~1m 深(視原廠建議)。前段生物池需做液位監控,並設置 HH、H、L 液位輸出。各點控制目的如下:HH:警示啟動、H:重新啟動進流、L:停止啟動 MBR 進流。若系統經確定為長期需進行低負荷操作時,膜池出水泵操作策略需進行修改,一般最簡易方式為採用間歇出水方式,比如改採用每日 8 小時出水,其餘時間只進行部分曝氣,以維持膜池基本曝氣,而不做全系統運作,可節省電力與化藥用量。若水位於超高水位(HH),通常薄膜系統會啟動備用出水泵增加出水,通常膜組設計通量有彈性,允許瞬間提升通量至高通量運(通常為 130%設計通量),故於高進流量時可允許短時間高通量運轉,但高通量運轉後應進行化學浸泡清洗,以維護 MBR 模組正常通量。

註 16:檢驗頻率依工程需求訂定(11308A-7)。

註 17:制訂前應與設備廠商確認設備數據(11308A-7)。

