

第 11285 章

閘門設備

1. 通則

1.1 本章概要

說明有關閘門設備及其附屬設備製作供應、檢驗、施工組裝、試水測試等相關規定。

1.2 工作範圍

1.2.1 承包商應按契約圖說佈置及本章規定範圍所示，提供閘門(含吊門機及附屬組件)設備，安裝於指定之場所，其配置規模、操作機能與空間尺度佈置，應滿足抽水站系統閘門設備操作所需。

1.2.2 閘門設備製造廠商工作範圍，至少需包含閘門設備本體(含附屬設備)功能設計、製造、供應、安裝、檢驗及配合現場試水檢測與合格初始運轉等。

1.3 相關章節

1.3.1 第 01330 章--資料送審

1.3.2 第 01450 章--品質管理

1.4 相關準則

1.4.1 中華民國國家標準(CNS)

1.4.2 美國鋼鐵協會(AISI)

1.4.3 美國自來水工程協會(AWWA)

1.4.4 日本工業規格協會(JIS)

1.4.5 日本水門鐵管協會

1.5 資料送審

1.5.1 品質計畫。

1.5.2 承包商至少應提出技術文件資料：

(1) 製造廠之閘門設備及附屬設備型錄、技術文件與符合工程建設規模

之佈置詳圖說。

- (2) 閘門結構強度與功能計算書及完整製造施工圖，包括閘門各部部品構材名稱、規格型號、材質尺度、閘門開孔尺度、基準高程及安裝位置(含土建結構體之強度檢討、預埋件施作配合、重點負荷施工補強圖說)等。
- (3) 門體組立框架預埋構件、錨定螺栓安裝位置與設計、預埋構件細部加工及錨定螺栓施工製造圖等。
- (4) 閘門桿件尺度，包括接頭、止檔等之施工製造圖。並提供決定吊桿規格及吊門機設備(操作機)之結構強度及功能計算書。
- (5) 閘門體例行維護吊裝過程之支撐點佈置與操作期間補強需求說明。
- (6) 閘桿導件施工製造圖及組裝位置。
- (7) 提昇裝置、電動驅動吊門機(技術文件與功能計算資料)。
- (8) 電力及控制單線圖(含操作盤內部製作及控制、動力用之配管線佈置與施工圖)
- (9) 銘牌尺度及內容。
- (10) 閘門設備(含電動吊門機附屬設備)完整供應清單。
- (11) 設備組裝、試水測試、驗收試驗等相關程序計畫書。
- (12) 操作維護所需之特殊工具、必要備用零件建議清冊、操作消耗性配件項目及供應清單。
- (13) 試驗合格證明文件(包含各項材質分析等)。
- (14) 若為進口貨，除契約另有約定外，依 01330 章「資料送審」之規定辦理。
- (15) 操作及維護保養手冊。

1.6 品質保證

閘門設備(含吊門機及附屬設備組件)，其品質須為製造廠依規格產製全新產品。出廠前應依相關規定之準則、標準或程序規則，辦理相關檢驗測試。

1.7 運送、儲存及處理

- 1.7.1 交運之設備組件應妥善包裝，避免運送過程造成損壞或變形。
- 1.7.2 包裝外觀應有清楚標識，以利辨識設備組件之廠商名稱、產品、產地、組件編號及型式等資訊。
- 1.7.3 承包商須將運抵工區之裝置或設備，儲存於清潔、乾燥與安全場所，並需以防止任何造成損壞或失竊方式，妥善維護及管理經儲存產品、設備或組件。

2. 產品

2.1 通則

- 2.1.1 本章係規定閘門設備(含吊門機及附屬設備組件)之設計、製造、假組立檢驗、交貨運輸、拆卸、安裝及校正調整、試水測漏試驗並完成保固等事項要求，並提供所需備品及維護用特殊工具，包括吊門機輔助設備組件之操作整合及閘門設備備用零件(含耗材)之建議供應等，以確保功能完整且正常操作。
- 2.1.2 契約圖說所示及規範文件摘敘，僅表示閘門設備基本需求及與土木工程相關組立空間之參照尺度，所有閘門組設備之設計製造及安裝，均須符合經機關核定之技術文件與施工製造圖說辦理。
- 2.1.3 用於閘門及其附屬設備組件(含吊門機等)全部採錨定螺栓、組立螺栓、螺釘、螺帽及墊圈等材質，均應為 CNS 3270 G3067 304 或 403 等級[或 ASTM A276 Type 304/ Type 403、JIS G4303 SUS304/SUS403 等]不銹鋼或更佳材質依需求選用製成。並須有足夠尺度、強度足以安全承受設計靜水壓力下操作閘門產生之作用力；有關扣件數量及大小，屬製造商建議選用，其規格與型式與操作條件須經機關核可。
- 2.1.4 所有螺栓及螺帽均為六角形，每一錨定螺栓須附兩個螺帽以利安裝及定位，外露之磨光面及承面須以防水防蝕之塗料塗刷保護。
- 2.1.5 閘門組件(如門框、導架及配合土建結構體預先埋設之錨定板、嵌入固定)等構件，其施工設計、審查、預製與配合安裝等工作，應列入工程進度

表中管制。

2.2 產品設計

2.2.1 設計條件及性能

閘門設備(含吊門機及附屬設備組件)其配置規模詳如佈置圖，主要設計條件及性能要求如下表：

| | | |
|--|--|--|
| 項 目 | [壓力水路閘門] | |
| 閘門型式 | [垂直導輪式電動閘門] | |
| 門數 | [] 門] | |
| 門孔淨寬度(約) | [] Mw] | |
| 門孔淨高度(約) | [] mH] | |
| 操作水頭(設計值)※1. | [] m] | |
| 門體承受水壓型態※2. (依站體水路閘門啟/閉 條件檢討，勾選 <input type="checkbox"/>) | ※ <input type="checkbox"/> 背壓式(平常開啟/排 洪時關閉—離座設計) ※ <input type="checkbox"/> 正壓式(平常關閉/排 洪時開啟—在座設計) | |
| 水封型式 | [] 面]水封型 | |
| 箱涵底部高程 | [IE. +] m] | |
| 地面高程 | [GL. +] m] | |
| 操作維護平台※3. | [FL. +] m，約] m] | |
| 揚昇高度 | [約] m] | |
| 吊門機設備 操作型式 | [<input type="checkbox"/> 雙、 <input type="checkbox"/> 單]梯桿式 電動吊門機，附自重下降 | |
| 主要材質 | [不銹鋼SUS304製作] | |
| 主要設計計算參數 | (配合規範條件) | |
| 輪滾動摩擦係數 | [0.1] | |
| 輪軸承之摩擦係數 (自潤軸承) | [0.2] | |
| 橡膠水封摩擦係數 | [1.5] | |
| 水封預壓縮 6mm 摩擦阻力 | [0.14 t/m] | |
| 導輪與門框之摩擦阻力 | 以門重[0.1]計算 | |
| 水平地震係數 | [0.23G] | |

註：

- ※1. 表中閘門設計操作水頭，係配合防洪條件(依機關訂定之 年洪水頻率發生之高度)，計算後以決定設計操作水頭。
- ※2. 門體承受水壓型態，應檢討閘門板承受水壓方向，以供閘門製造廠商決定水封型式及門體設計方式。
- ※3. 係配合設計機能，由閘門專業廠商施作前，應參閱整體閘門佈置圖及

剖面圖各部尺度檢討，並考量日後維護吊裝需求，以設計吊門桿件必要長度。且其門板吊昇最低點應滿足擋水牆結構體之高度距離，以利維護保養時吊搬空間之運用。

2.3 設計準則

2.3.1 設計條件

- (1) 閘門設計應考慮閘門承受水壓方向與受力狀況，按[AISC 鋼結構設計規範]及參酌[日本水門鐵管技術基準]最新版或相當規範，以作為整體結構應力及強度設計條件計算依據。
- (2) 污泥高度約[0.5m]。
- (3) 颱風最大風速約[65m/sec]。
- (4) 閘門各支點之變形撓度應在[1/800]以下。
- (5) 凡構件易受腐蝕部份，應充分考慮可能腐蝕之尺度，配合版後強度計算後，至少每面需加[不銹鋼材者為 1 mm]、[碳鋼鋼材者為 2 mm]以上之腐蝕餘裕度。

2.3.2 安全係數

閘門專業廠商，經完成各部結構應力及強度設計計算後，施以破壞強度為標準之安全係數校核，其應滿足下列條件：

- (1) 吊門機[6 以上]
- (2) 吊桿[6 以上]

2.3.3 使用係數

閘門專業廠商，經完成各部結構應力及強度設計計算後，對驅動裝置或傳動機構設計使用負荷之選擇，應滿足下列條件：

- (1) 馬達制動扭力[1.5 以上]
- (2) 聯軸器[1.5 以上]
- (3) 吊門機負荷[1.25 以上]

2.3.4 摩擦係數

- (1) 橡膠水封與鋼板摩擦：[濕摩擦約 0.5~0.7, 乾摩擦約 0.9~ 1.2]
- (2) 金屬水封滑動摩擦：[約 0.3~0.6]

- (3) 輓輪軸與自潤軸承摩擦：[約 0.1~0.2]
- (4) 輓輪軸與滾動軸承摩擦：[約 0.01~0.02]

2.3.5 機械效率

- (1) 齒輪 [一段，約 0.97]
- (2) 減速機[一段，約 0.90]，[二段，約 0.81]

2.4 閘門及吊門機設計要點

2.4.1 結構型式

- (1) 閘門門扉及門框整體構造組件除另有規定外，所用鋼板材質均採用 [不銹鋼] 材質，其結構組成為鋼結構銲接成型。
 - A. 整體門扉由面板、豎梁、橫梁、主輪、端梁、導輪及橡膠水封等所組成。
 - B. 閘門門框包括主輪支承座及側水封座、楣梁、檻梁及導輪擋板等。
 - C. 所有外露鋼板材質除特別註明者外，均須採用 [不銹鋼] 材質，無外露之預埋件鋼材可採用 [一般結構鋼] 材質，惟應注意其不同材質之銲接特性。門扉及門框銲接均須為連續銲接合鋼結構。
- (2) 閘門(含門扉、門框)各部分構造組成鋼板最小厚度為 [8 mm]。門扉面板設計時須另加 [mm] 腐蝕裕度。門框主輪軌座設計，應校核輪軌梁腹板及翼板局部承壓及彎曲應力之安全性。
- (3) 門扉主橫梁因設計載重所產生撓度，不得大於其跨度之 [1/800]。
- (4) 主輪軌表面須經熱處理淬火及退火使其硬化，其硬度須較主輪面緣之硬度大 [50 BHN]，出廠前應提出經機關同意檢驗機構之檢驗文件佐證。
- (5) 主輪及主輪軸均須採用 [不銹鋼材質]，主輪面須視主輪軌表面需要經硬化處理，主輪軸須經 [鍍硬鉻處理] 其厚度為 [0.05 mm 以上]。
- (6) 水封須為 [橡膠模製] 成型，並以鋼夾條、不銹鋼螺栓及 Neoprene 墊圈繫緊固定於門板水封側。閘門關閉時，水封須設計有 [6 mm] 之預壓縮以保持水密。頂及側水封模製應採 [音樂符號型]，底水封則用 [平條型] 組裝。

(7) 整體構造組件銲接品質檢驗

- A. 面板構造採銲接組立施作，應作[放射線攝影檢測方法]以檢驗其銲道接縫品質。檢測方法及判斷標準依照[CNS 12671 Z8090]規定採[二級方法]或依契約圖說規定之方法辦理。
- B. 如構造條件無法施作放射性攝影檢測時，經提報工程司同意可改採[超音波檢測法]檢測。其檢測方法及判斷標準依照[CNS 12618 Z8075、CNS 03712 Z8012]規定或依契約圖說規定之方法辦理。
- C. 主橫梁角銲銲道部分，須依照[CNS 11398 Z8060]規定或依契約圖說規定之方法辦理，並施以[100%]銲道染液滲透探傷檢測。
- D. 用於主橫梁鋼構件材料，應為完整鋼板組合不得有對接銲道接合組成。
- E. 執行前，承包商需依程序提出經機關核可之合格檢測機構，以利進行上述銲道檢測及判讀程序。

(8) 安裝門框用錨定板預埋組件，其排列間距每處應小於[750 mm]。

2.4.2 設計載重

有關設計載重分析，應包含正常載重及異常載重校核計算，並依其結果(載重比)檢核設計載重分析之合理性。

(1) 正常載重

於閘門關閉時，須能承受面板水壓方向上游之[設計水位]，與下游無水時之[靜水壓]及考慮[0.5m]高砂壓或泥壓等條件。

(2) 異常載重

包括[加計波浪高之淨水壓、地震所產生之動水壓力、慣性力]等組合。動水壓力應使用 Westergaard 公式計算。

2.4.3 電動(附手動)吊門機設計要點

- (1) 電動吊門機為[□雙、□單]梯桿式設計並附手動裝置，且於手動操作時閘門應可依自重下降。吊門機組設備應包括驅動裝置(含馬達附剎車裝置、減速齒輪組、動力傳動機件、梯桿、梯桿驅動輪、手動裝置等)、電動/手動操作裝置、自重下降裝置、現場開度指示器、

遠方傳訊器及單元操作盤體等。

(2) 性能條件

- A. 閘門啟閉速度為 $[0.3\text{m}/\text{min}\pm 10\%]$ ，自重下降速度 $[2\sim 4\text{m}/\text{min}]$ 。
- B. 吊門機設計額定容量應不小於最大設計吊重之 $[125\%]$ ，此項最大吊重應包括：門扉重量、梯桿重量、吊門機於運轉水位作用時之所有磨擦阻力之總和(包含運轉水位與另一側無水時之水封與鋼板間摩擦阻力、主輪與門框鋼板間摩擦阻力及導輪摩擦阻力)等。
- C. 吊門機驅動裝置應附必要之[剎車]裝置，使閘門作動中可依操作需求停放於任一位置。
- D. 吊門機應設有：全開及全閉上、下限極限開關、上下限超行程極限開關及上、下限力矩極限開關。前述極限開關均須為[屋外型]防水構造，力矩極限開關應為[機械式]或較佳之設計。
- E. 手動裝置係為停電或馬達故障時緊急操作用，應設有適當機構或離合器，以進行手動操作，並須具備復歸功能。手動操作時，閘門係以手動上昇，自重下降施行。手動機構設計，應確保操作力不得大於 $[15\text{kg}]$ 。
- F. 閘門於自重裝置下降操作時，為避免因重力加速而產生超速撞擊破壞，須設有控速剎車系統，得以控制閘門下降速度。另閘門於自重下降時，須具有能停置於任意高度之剎車裝置，其構造應具安全裝置，以確保操作或維護安全。
- G. 吊門機馬達應為[高啟動轉矩]全密閉感應式電動機，[F級]絕緣，且適接於[3相，380V，60HZ]電源。
- H. 吊門機馬達起動扭矩，應至少為其額定扭矩之 $[200\%]$ 以上；其最大扭矩，則應在其額定扭矩之 $[300\%]$ 以下。
- I. 吊門機設計馬達額定(Rating)能力，應能使閘門連續全開及全閉各一次以上，但額定值不得小於 $[30\text{分鐘}]$ 。
- J. 梯桿應為[不銹鋼]材質製成，其強度及尺度須能安全承受閘門啟閉時之推力及扭力而不發生變形。梯桿底端固定於閘門上，應保持梯桿筆直對準。梯桿之長細比(即有效支撐長度與其迴轉半徑

之比) 應小於[200]。

- K. 梯桿於核算挫曲強度時，若無法符合長細比不得大於[200]要求時，應加裝可拆卸式導履裝置，惟導履位置不可妨礙閘門開啟至維修平台間位置。
- L. 梯桿及梯桿驅動輪應準確配合，採雙桿式結合時應由同一套齒輪減速機組傳送動力，使兩組梯桿能平滑順暢地同步上下運轉。
- M. 動力傳動軸於傳動扭矩時，其最大扭轉角不得大於[0.25 度/米]。
- N. 吊門機組應附閘門[現場開度指示器]及[遠方開度傳訊器]，現場開度指示器刻度應配合閘門實際開度刻製，字體須清晰易見，其外殼為[防水及防塵]構造設計，遠方傳訊裝置需提供必要之訊號轉換與配管線。
- O. 吊門機組須附有安全栓定裝置，利用一栓鎖插銷插入梯桿，於閘門維修時可使閘門固定於任一位置不致下降，其強度應滿足閘門負荷所需，以確保維修安全。
- P. 吊門機座設計，應校核其安裝點所用錨栓強度及對混凝土剪力、拉拔力之安全性，並納入計算書中提出。

2.4.4 控制及設施配電

(1) 電源：電動吊門機電源為[380 伏，三相，60 赫]，交流電源。須依契約圖說所指定位置提供拉線箱及其與現場控制箱間導線管，並負責施設完成供應電源及所屬負載端電氣設備器材(含現場控制箱、閘門全開、全閉、上下限超行程及過力矩之極限開關與遠距傳訊等操控組件)及其配管配線等。

(2) 控制設備：本工程閘門設備操作、監視程序與機能需求如下：

A. 遠方監視：

a. 閘門操作系統設計應規劃在遠端監控室內，依操作需求應提供裝設：照光型按鈕開關、無熔線斷路器、閘門開度指示器、電子避雷器及故障指示燈等，及為完成遠端監視所需之一切附屬設備、配線及零件。

b. 本設備如採遠方控制，其設計應可與抽水站 CCTV(遠端閉路視

訊監視系統)系統連鎖，並配合操作過程擷取必要現場畫面，以維護整體操作安全。

B. 現場控制：

於閘門操作平台現場端，應裝設閘門操作用屋外型單元操作盤，盤內應裝置電源受電用無熔線斷路器、正逆轉機械連鎖型電磁開關及過載（含欠相）電驛（每相一只，計三只型）、正逆轉控制開關、補助電驛、電流計、運轉及故障指示器燈、防潮電熱器、溫度開關、電子式避雷器、遠方監視所需信號轉換器與傳輸元件等，及為完成遠端監視所需之一切附屬設備、配線及零件。

C. 吊門機控制設備：

專業廠商於吊門機設備中，應提供各項設備組件至少如下項目，以提供符合契約規定之操作機能。

- a. 閘門開度檢出及傳訊器、提供遠方監視閘門開度指示顯示。
- b. 操作開關及訊號接點與傳訊，用於顯示操作過程上昇及下降之全開、超全開、全關、超全關極限開關及上、下限力矩開關等動作顯示。
- c. 提供本單元控制、保護、警報及指示用及必要之電氣設備接地系統等功能及組件。

2.5 材料及製品

2.5.1 材料規範

各項機件、材料，如未特別指明者亦須要適合各該使用處應具功能，並按工程施作慣例採用符合 CNS 標準或相當標準(如 ASTM、JIS、AISI 等)材料規定，並需滿足加工要求。

(1) 鋼料

閘門設備及組件主要構件使用材料參考規格，如下表所示：

| 構造名稱 | 使用材料 | CNS | ASTM | JIS |
|----------------|---------|---------|----------|---------|
| 門體、門扉結構及梁體 | 不銹鋼 | SUS 304 | 304 Type | SUS 304 |
| 護面鋼板、導楔、水封板、輪軌 | 不銹鋼 | SUS 316 | 316 Type | SUS 316 |
| 固定螺栓件及基礎螺栓 | 不銹鋼 | SUS 304 | 304 Type | SUS 304 |
| 導輪(含滾輪) | 不銹鋼 | SUS 316 | 316 Type | SUS 316 |
| 軸 | 不銹鋼 | SUS 316 | 316 Type | SUS 316 |
| 軸承 | 免潤滑含油軸襯 | | | |
| 吊桿 | 不銹鋼 | SUS 304 | 304 Type | SUS 304 |

註：本契約鋼料除另有規定外，均應按表中各部構造鋼料材質規定進行加工製作，其對應鋼材應符合如下。

※ CNS 8497 G3163 SUS304/SUS316 等級[或 ASTM A240 Type 304/316、JIS G4304 SUS304/SUS316 等]不銹鋼或更佳之材質製成。

※ CNS 3270 G3067 SUS304/SUS316 等級[或 ASTM A276 Type 304/316、JIS G4303 SUS304/SUS316 等]不銹鋼或更佳之材質製成。

◎輪軌部分及主輪表面需施以熱處理，以硬化其表面。

◎主輪軸需鍍硬鉻處理。

◎吊桿及桿件針輪材質採不銹鋼製，其強度應滿足最大提吊設計條件。

(2) 導輪自潤襯套

自潤襯套應具高負荷性能，低摩擦係數特性。其製造基材與潤滑劑成份選用，應適合工程契約規定之操作需求。

2.5.2 橡膠水封

橡膠水封需為優良材質，天然橡膠含量應不得少於[60%—按體積][70%—按比重]，物理性質應滿足下列規定：

- (1) 抗拉強度：最小[150 kg/cm²]
- (2) 伸長率（斷裂時）：最小[300%]。
- (3) 硬度（Shore Durometer，Type A）：[50~70]
- (4) 比重：[1.1~1.4]
- (5) 吸水率：[5%以下]

- (6) 壓縮變形量：[30%以下]
- (7) 水封除角隅外不以兩條分開連接，如要連接則採取橫向剪裁，銜接面互以 45°。斜面用鋼模加熱、加壓燒接處理之。
- 2.5.3 閘門本體(包括門扉及框)應根據設計條件及契約圖說要求尺度，由承包商委由專業廠商依需求設計，並經機關審核認可後再行製造。
- 2.5.4 門扉面板、門檻、門梁、底座、導槽及埋入鐵件等材料，必須為未經使用過之新品，且其構材應經品質檢驗合格。
- 2.5.5 輪軌支承架、水封座及導架之正面及側面必須鉛直，各框件互相關係尺度及距離必須準確，以避免接觸面產生不平之縫隙造成滲水。
- 2.5.6 導槽安裝妥善後須將調整螺栓鉸接於錨定板件上並鎖緊螺帽，以防澆灌預留槽之第二次混凝土時發生鬆動及變位。導槽及有關鐵件之預留槽所澆置之混凝土，均應配合土建工程由承包商以[非收縮性水泥砂漿]澆灌之，並應負安裝正確之責。
- 2.5.7 門扉與導槽、門檻及座板在主要兩者密合之部位及受力方向之部位均應為一完整構體，不得有離縫現象；面板鉸接時鉸縫必須錯列不得有隙漏之處。門扉鉸接後之各部份均不得有變形或扭曲現象。
- 2.5.8 主導輪輪面須經油淬火和回火等熱處理，配合主輪軌硬度條件以加強輪面硬度，主導輪軸應施以[鍍硬鉻]表面處理，且應設計為偏心使能調整導輪位置。
- 2.5.9 水封片須為模造橡膠(Profile rubber)或更佳材質成型，以不銹鋼壓條及不銹鋼螺栓、螺帽、墊圈將之固定於門板上，此項裝置應易於更換與調整。水封片拼接應用加硫處理接合，門板上、水封上及水封壓條上之螺孔須在工場事先鑽妥，水封上螺孔須以特殊之橡膠鑽孔工具為之，使螺孔光滑而無裂紋。
- 2.5.10 閘門門扉兩側應裝[引導滾輪]以限制側向移動及避免閘門之震動。此導輪應裝有[自潤軸承]並用鍵板與軸之支架固定。軸應設計為偏心使能調節導輪位置。
- 2.5.11 閘門與導槽安裝完成後，各導輪應調整至成一直線，使與軌板面配合，

不得有互相偏差之情形，並達運轉靈活平順接觸良好之要求。

2.6 電動吊門機

- 2.6.1 吊門機型式選用，應以考量人體工學、符合人員操作方便及更具各項安全機構，並應顧及使用機能、日後維護保養、省力與便利性為主要選擇條件，採[□雙、□單]梯桿式設計。
- 2.6.2 吊門機設計須使閘門能在全開及全關間任何位置操作，且能使閘門在不平衡狀態(如下游無面水)下開啟。
- 2.6.3 吊門機額定容量，應依據前述設計要點設計計算提吊力選用。最大吊重(吊升負荷)包括：吊桿重量、門扇重量、摩擦力抵抗(水封、輓輪及導輪間之摩擦力總和)、越頂溢流水作用力及閘門開啟時可能發生之下拉力(泥壓及側滾輪阻力等)。
- 2.6.4 吊門機整組包括基座(含埋設件、固定螺栓及蓋板)、吊門機本體、減速機構、手動操作機構(搭配曲柄或手輪等方式)、開度指示器、吊桿、緊急下降把手、傳動裝置及其他必要之配備與操控組件
- 2.6.5 開度指示器其刻度須配合閘門實際開度刻製，清晰易見，其外殼為[防水及防塵]構造，並附轉換器可將訊號傳到單元操作盤上顯示閘門實際開度，並應再傳訊到遠端抽水站監控室。
- 2.6.6 吊桿須為[不銹鋼(SUS 304)]鋼材或更佳材質製成，其強度及尺度須能完全承受閘門啟閉時之拉力及扭力，而不發生變形。吊桿長度應配合閘門最大維護提吊高度設計製作。
- 2.6.7 吊門機內部齒輪組減速機，必須以潤滑油脂密封於齒輪箱內。
- 2.6.8 吊門機手動操作機構，不得隨電動驅動時而旋轉，且於停電或馬達故障時，可供緊急操作用。操作機應設有適當[離合器]或機構，以便切換手動操作機構以驅動閘門體上下動作，手動裝置應附安全裝置，以防止吊門機復電時傷及操作人員。
- 2.6.9 吊門機設備須附有如前述設計要點規定之機能，並提供按鈕開關及現場/遠方選擇開關於操作盤上。
- 2.6.10 吊門機專業廠商所供應設備器材必須為全新產品製作，且能抵耐長時間運

轉與操作，操作機能須能滿足系統所應具備之要求。

2.7 製造

2.7.1 本章所提設備器材組件製造、校正組合、安裝之銲接及表面防蝕塗佈等除另有規定者外，均應依本規範相關規定辦理。

2.7.2 防蝕塗裝

(1) 所有閘門設備、器材及組件之防蝕塗佈處理，除另有規定者外，均應依本規定辦理。

(2) 防蝕塗裝—所有閘門設備鋼鐵製構件，如非為防銹材料或抗蝕材質所製作者，均應施以具可[抗高度磨損及化學侵蝕性]油漆塗料，施用規定如下：

A. 金屬表面，進行表面塗裝前，應先予噴砂使成白色金屬表面，相當於 SIS-Sa3 (或 SSPC-SP-5) 標準。再施以一層環氧基鋅粉底漆，並應於噴砂後立即施行。

B. 俟完成上述底漆塗裝後，再施一層環氧基面漆，一層淺灰色 (或契約圖說指定顏色) 環氧基樹脂漆，合計共三層。各道塗料或漆料乾膜厚度，均應不小於[50 μm ，合計 150 μm]。

C. 準備施用塗裝處理之構材表面，應維持乾燥。於加塗上層塗料前，應待其下層塗料十分乾燥後方可加塗。所有塗裝後如表面有刮傷，均應依照上述規定重作底漆及面漆之處理。

2.8 附件及必須供應之備品

附件及備品之供應，應包含但不僅限於下列各項：

2.8.1 上、下過扭矩極限開關(依各示閘門尺寸規格分別提供)，[各一組]。

2.8.2 下極限開關(依各示閘門尺寸規格分別提供)，[各一組]。

2.8.3 所有水封材料(依各示閘門尺寸規格分別提供)，[各一套]。

2.8.4 拆卸工具[一組]。

2.8.5 備用零件

承包商應負責提供每一閘門設備(含吊門機驅動組件與控制盤)，維持[三年]內防汛期運轉所需之備品零件，以供定期維護保養作業時拆換使用。

並應於供應清單中標註。

2.9 特殊工具及備品

- (1) 專業製造廠商應配合閘門設備操作需要，推薦一份5年(或運轉2,500小時)閘門設備(含吊門機驅動組件與控制盤)操作維護所需之[特殊工具及備品]等清單。其應詳列「名稱、規格、生產者名稱地址聯絡方式、生產代號、使用方法、使用處所、價格」等資訊供參考。
- (2) 配合操作需要推薦之[消耗性備品或定期維護性備品]，其規格與項目應符合現場組裝操作之閘門設備(含吊門機驅動組件與控制盤)設備應用規格，一併納入清單中。

2.10 銘牌

每組設備應建置一[不銹鋼]銘牌，永久固附於閘門組吊門機機框架上，以標記、鏤刻或浮雕下列資料：製造廠名稱、設備名稱、製造編號、設備編號、製造日期、設計規模、操作數據、驅動馬力等資料。

3. 施工

3.1 通則

配合閘門設備組裝條件，配合土建施埋預埋構件及其固定基座、錨定螺栓、吊桿、驅動組件及操作盤及附屬零件等，均應一併提供並依契約圖說之配置，依據現場組裝條件完成放樣與安裝妥當，以應操作之需。

3.1.2 材料之準備

- (1) 主要材料選用規定，必須符合本章所列各項材料規格，其加工組合公差應以 CNS 及或其他(如 JIS)規範為準。如有例外，必須先提報工程司審核同意後，方可應用。
- (2) 主要材料使用如不銹鋼(或高級鋼材)，除已完成採樣檢驗並確認合格外，加工前應先以肉眼檢視有無傷痕、已產生銹蝕否，如有則不可使用。
- (3) 加工切割放樣剪裁過程，必須注意及避免氧氣切割缺口、光焰記號

痕跡及固定夾之夾傷等，以降低其變形或平整程度。

3.2 設備檢驗及廠試

3.2.1 材質檢驗及測試

門體各項構件主要材料，施作前應各取一塊試片辦理依 CNS 標準規定進行材料檢驗(材質化學成分與強度特性)，承包商需依程序通知工程司或機關指定之人員會同至現場切割取樣，送至機關核可檢驗機構，作物性質及材質檢驗。

3.2.2 製造過程檢查

- (1) 施作過程有關門體及框架與各項構件外觀尺度、構件表面處理、銲接組立接合之銲道檢測、及工廠假安裝檢查等，應依程序分別辦理，並依檢測需求提送紀錄與報告。
- (2) 檢測前承包商需依程序通知工程司或機關指定之人員會同至現場檢視，並隨機抽樣檢測。專業廠商應提出工廠完整檢查或檢驗紀錄成果供查核。
- (3) 上述之工廠製作過程查驗，僅表示其過程與施作程序符合規定，並不能代表其設備已被機關所認可。

3.2.3 出廠試驗

- (1) 承包商應要求專業廠商依照[AWWA C501]或相當標準規範規定所適用之條款，對閘門座位間隙進行出廠前組裝精密度檢測(施以平整密合度與組合間隙檢測)。
- (2) 如工廠無法施以假安裝以進行座位間隙，則應配合依程序提送出廠檢測程序計畫書中事先標明，並以檢查[平整度、垂直度與各部公差值]等項為主，以滿足組立公差限值條件為合格。
- (3) 電動吊門機設備及操控盤體組件，需配合進行書面原廠資料查驗，並核對相關規格，如有必要經工程司指示承包商應安排廠驗。

3.3 安裝與啟動

3.3.1 運送安裝與調整

- (1) 承包商須依專業製造廠商提供之安裝圖所示，進行運送、貯存及現

場安裝閘門框體、水封定位封合調整、門體吊裝驅動構件及操作機構等。

- (2) 安裝閘門時應注意勿扭曲閘門框架並保持門體座面間之隙。
- (3) 專業製造廠商應派遣能勝任之原廠或經授權技師至少一人以上赴駐工地現場，以指導承包商對本項閘門設備及吊門機之安裝、組立檢查、校準及運轉測試、初期操作服務。

3.3.2 動力及儀控線纜銜接

為達成設備接電及依契約圖示指定之儀控訊號傳輸功能，各設備電力線及儀控訊號線均應接至主動力盤及遠端監控室配電盤內。

3.4 現場試驗

3.4.1 現場調整、檢查與測試

- (1) 專業廠商(原製造廠)技師或其授權代表，於安裝完畢後應依程序通知工程司或機關指定之人員會同見證，於現場操作並調整閘門，使其操作平滑、座位正確。並按原製造廠之規定調妥所須之隙與相關極限開關與扭矩極限開關之調整設定，於取得設定值後，以辦理制水閘門設備初始運轉動作測試。
- (2) 檢測過程除必要之電動吊門機構操作機能實測(動作確認測試、速度測試、剎車保護裝置、定位測試與遠端傳訊等)外，至少應包括：閘門門體座位隙及水封平整度檢查及施以無水試驗。

3.4.2 閘門無水試驗

於完成門體平整與密合度檢驗後，每座閘門設備必須施以多回啟閉重覆動作程序，以確認閘門設備各部均能符合契約規定要求(執行前應確保其於額定之時間負荷下)。

- (1) 閘門之滾輪與輪軌接觸必須在同一平面上。
- (2) 閘門之軌距及兩軌之平行度應符合施工圖示，並檢查運轉中閘門是否有橫搖、振動、異聲等不正常現象。
- (3) 吊門機及其電氣設備操作機能檢測。
- (4) 採高壓噴水試驗，試驗方法為：關閉閘門後利用 5kg/cm² 以上水柱

噴射在閘門水封界面上，並於閘門另側檢視。其噴水試驗結果應無漏水現象為合格。

3.4.3 現場檢測時，應分別將閘門放置於關閉及吊起存放之位置，以檢查閘門各部與所有門框之接觸關係及水封之密合性，專業廠商技師並應作必要之調整。有關檢測過程，應注意其人員近接之安全，承包商應配合施以適當安全防護及自我確保動作。

3.4.4 操作檢核

- (1) 試運轉現場檢測過程，同時需檢測吊門機各轉動機件是否運轉順暢、無異聲及過度振動，閘門啟閉速度須符合設計要求。
- (2) 對於極限開關、閘門開度指示器、控制系統功能及安全設備之動作等是否正常及驅動電動機之操作溫升及電流、電壓等變化值，均應加以檢核、記錄並作必要調整，以滿足契約規定之操作機能。

3.5 現場塗覆

3.5.1 承包商依照施工規範第 09973 章「一般鋼材塗裝」之相關規定，對未塗覆之鋼構件或出廠後油漆脫損之表面須於現場進行塗覆或修補。

3.6 保護

閘門設備及相關附屬組件未驗收前，其保管、保養與例行維護等均須由承包商負責。承包商應依設專業廠商所提設備保養維護手冊之規定，妥善施以保養及維護，直到經機關接管使用為止。

4. 計量與計價

4.1 計量

4.1.1 本章所述閘門設備(含吊門機及附屬組件)設備，依本施工規範及價格詳細表所示之型別及安裝數量，以[座]計量。

4.1.2 本章內之附屬工作項目，不另立項予以計量，其附屬工作項目包括但不限於下列各項：

- (1) 如塗裝現場修補、清理等。

(2) 與其他操作組件遠端傳輸(如電動驅動或遠端監控等)之銜接配合及調整。

(3) 所有完成現場試運轉、測試所需之工料。

4.2 計價

4.2.1 本章所述工作依價格詳細表所示項目之單價計價，該項單價已包括完成本項工作所需之一切人工、材料、機具、設備、運輸、動力及附屬工作等費用在內。

4.2.2 本章所述工作如無工作項目明列於單價分析表上時，則視為附屬工作項目，其費用已包含於本章工作項目之計價內，不予單獨計價。

〈本章結束〉