第11280章　水閘門及吊門機

1. 通則

1.1 本章概要

a. 本章規定有關閘門之設計、材料、設備、製造、施工、檢驗與試驗之一般要求，其他相關事宜或規範詳見合約各章節及或工程圖樣之規定。

b. 承包商所提供之材料及製品，其品質及運轉性能均需符合本章及本工程合約各項規範與圖說之相關規定。

c. 有關電氣工程之施工，除應依照各項規範相關章節之規定辦理外，承包商之分包商亦須具備甲級電氣承裝資格，且須經機關及監造單位之認可方得以負責現場電氣安裝工作。

d. 圖示相關配置方式與土建尺寸僅供估價及承包商繪製詳細施工圖參考依據，承包商得依實地調查成果及功能需求於繪製詳細施工圖時調整設計內容，提送審核並經機關同意後據以施工。

1.2 工作範圍

a. 由承包商負責提供功能完整且能符合本章所訂定各項要求之閘門，以供本工程管理維護之用。

b. 為完成本項工程所需之人力、材料、器具、設備、場地、動力、運輸及其他施工所必須之工作均屬之。

1.3 相關準則

除另有規定者外，依本工程契約規定必須提供之設備與材料、製作及試驗等，均需符合下列各標準於訂約時最新版次之有關要求;如需採用下述表列以外之其他標準時，須提出所採用之標準與本節適用標準之比較表以供審查，並經機關及監造單位之正式核定後採用之。

＊ CNS-　中華民國國家標準

＊ 勞工安全衛生法及其相關施行細則

＊ 勞工保護及機具設備防護標準等勞工安全衛生相關法規

＊ ASTM-　American Society for Testing and Materials

＊ ANSI-　American National Standards Institute

＊ AISC-　American Institute of Steel Construction

＊ ASME-　American Society of Mechanical Engineers

＊ AWS- American Welding Society

＊ ICEA- Insulated Cable Engineers Association, U.S.A.

＊ NEMA- National Electrical Manufacturers Association, U.S.A.

＊ IEEE- Institute of Electrical and Electronics Engineers, U.S.A.

＊ CMAA- Crane Manufactures Association of American,Inc.

＊ NEC- National Electrical Code, U.S.A.

＊ NESC- National Electrical Safety Code, U.S.A.

＊ SAE- Society of Automotive Engineers, U.S.A.

＊ DIN- German Industrial Standard.

＊ JIS- Japanese Industrial Standard.

＊ 日本水門鐵管協會- 水門鐵管技術基準

＊ IEC- International Electro-technical Commission.

1.4 資料與文件送審

a. 提送包括廠商型錄、性能資料、測試報告、操作說明手冊、保養手冊及安裝說明書等產品資料。如資料使用文字非為中文，應附中文譯本。

b. 提送閘門設計計算書，計算書之主要內容包含但不限於面板、橫樑、縱樑、端樑、閘門重量及重心位置、提吊力、吊座或吊耳、樞座、樞軸、滑輪座、閘門自動開啟水位、輔助捲揚機提吊力等項。

c. 提送吊門機設計計算書，計算書之主要內容包含但不限於提吊馬力、共同基座及各主要機件之強度分析或安全度計算；以及各項市購部品或構件之選用依據等資料。

d. 提送輔助手動捲揚機之設計計算書，計算書之主要內容包含不限於提升力及各主要機件之強度分析或安全度計算。

e. 提送閘門門框、門扉等結構之製造及施工圖，製造施工圖中應詳細繪示各機構件之組合關係尺寸、裝配尺寸及加工尺寸等項，亦須彙整相關用料於材料明細表中，並詳細標示其構件編號、構件名稱、用料規格或材質、數量與重量等項，以作為施工、驗收與決算之依據；原則上，應以一種料件一個料號之方式編製材料明細表，以利於管制與辨識。

f. 提送吊門機組合圖及各項零件之加工圖，並明確標示材料明細表及各項市售機構件之性能規格表。

g. 提送輔助手動捲揚機之組合圖及各項零件之加工圖。

h. 提送各項埋設件圖及電氣管線配置圖。

i. 提送吊門機電氣控制線路圖。

j. 專章提送施工計畫書，其內容包含但不限於閘門、吊門機與輔助手動捲揚機之製造、銲接、塗裝、運輸、安裝、管線配佈等項。

k. 提送品質管制計畫書，其內容應符合公共工程委員會所頒佈之各項施工及檢驗程序與章節；本項品質管制計畫書得併入本工程整體計畫書，或專章提送分項品質管制計畫書。

l. 所有資料文件均為中文（如為其他語文，應譯為中文）。

m. 其他屬於機關或監造單位所特別指定之資料與文件。

1.5 品質保證

a. 材料、製品、設備以及工地安裝與檢驗(含試運轉)等品質管制作業，必須依照本工程各項規範與特定條款辦理。

b. 於設備安裝前後所辦理之一切檢驗與試驗，不論監造單位認可或合格與否，均不解除承包商在保固期滿前對本工程所應負之履約責任與義務。

c. 閘門保固

(1)除另有規定者外，廠商對本閘門包含門框、門扉、吊門機、輔助手動捲揚機及操控設備、電控設備等功能與品質，自正式驗收合格日起保固 3 年，或依合約規定之保固年限。

(2)廠商應於工程驗收合格後一週內出具保固保證書，由機關（或監造單位）核存；在保固期間如因產品瑕疵或施工不良故障或損壞，廠商應即免費修復或更換新品。如承包商未能及時完成修復、或不依約履行修復工作，機關得依相關規定辦理，承包商不得異議。

(3)於第一年保固期間內，承包商應免費辦理本產品之檢查與維護服務兩次；辦理保固期間之檢查與服務前，承包商應正式提報機關約定日期與派員會同，否則該次檢查與服務視同無效。

1.6 運送、儲存及處理

a. 材料、製品、設備之運輸須遵照本合約及公路法規之相關規定辦理。

b. 設備未正式移交機關之前，不論該項設備或器材安裝完成與否及施工所需設備與機具皆歸承包商負責保管；如有損壞或遺失等情事，承包商應負責修繕、重建或賠償。

c. 依契約規定應運抵工地之所有器材與設備，承包商應設置具備保護措施之妥善存置場地，並負保管與保全之完全責任。

d. 承包商應於事前詳細勘查運輸動線，針對運輸路線既有之電力、通訊、交通號誌、陸橋、平交道、人行天橋及各項管線所可能造成之阻礙，若有需要辦理管線或桿柱之遷移作業時，概由承包商負責向有關單位申請辦理及負擔一切應繳付之相關規費。

e. 承包商所提供之任何製品或器材運抵工地後，應即報請監造單位及或機關查驗與核對後方可使用，不合格之製品或器材應即運離工地，不得提出任何費用補償要求、或藉此要求變更工期。

1.7 運轉試驗

a. 承包商應確實掌握工程期限及圖說審查程序所需時間，於試運轉前應完成試運轉程序書/計畫書之核定作業，如因試運轉所需書面資料作業延誤以致無法辦理試運轉作業、進而影響竣工期限時，承包商應負完全責任，並不得要求任何補償或變更工期。

b. 所有控制箱或配電盤於配線完成後，須經絕緣試驗、導通試驗及施行試操作，以驗證各項動作程序及信號指示燈之確實性。

c. 所有驅動機及吊門機應在組裝完成後於工廠內施行無載試運轉，以確認各轉動機件之轉動順暢性。

d. 提吊設備為固定式吊車型式者，應於工地辦理完成125%額定載重試驗；非屬吊車型式者，在工地應完成100%設計荷重試驗。

e. 承包商應在監造單位及或機關會同下辦理閘門之無水與有水運轉試驗，防水或防洪閘門得經監造單位及或機關之核可而免辦理有水試驗；施行閘門試運轉試驗時，將閘門放置於關閉狀態，先進行門扉各部與門框組配關係之查驗及進行必要之調整，其後分別啟動驅動機或吊門機以啟閉閘門多次，再分別檢查門扉與門框之組配關係及檢查驅動機或吊門機組各部組件狀況。

f. 吊門機組分別測試運轉時，各轉動機件應寂靜運轉順暢，運轉速度應符合規範設計要求；對於所有指示計、控制系統之功能及安全設備之作用等是否正常，及電動機之溫昇、電壓與電流等均應加以檢核與紀錄，並進行必要之調整與檢修。

g. 輔助手動捲揚機組分別測試運轉時，各轉動機件應寂靜運轉順暢，其運轉方式應符合最佳人因工程及本章相關要求。

h. 閘門於承受設計水位之情況下，每一公尺水封長度內之容許漏水量為每分鐘不得大於1.2公升；如試運轉時未能達到設計水位，其容許漏水量得由機關或監造單位依照當時水位與設計水位之比例決定之；經核定免進行有水試驗之防水或防洪閘門，得免驗漏水量。

未達設計水位而辦理有水試驗時，其允許漏水量依據下式核算決定之：

$$Qx = \sqrt{\frac{(Ho - Hb)}{(Hd - Hb)}} \times 1.2 \text{ (公升/公尺/分鐘)}$$

上式中　Qx：換算後之允許漏水量（公升/公尺/分鐘）

Ho：試驗當時之實際水位（m）

Hd：設計水位（m）

Hb：閘門底檻標高（m）

i. 為完成本工程各項試運轉所需之人力、試驗設備、臨時材料與機具等項費用已包含於合約各該價目中，不另給價。

2. 產品

2.1 材料

a. 所有材料及製品必須為新品，並符合CNS/中華民國國家標準或符合表2.1.1材料規範表之各項要求。

表2.1.1 材料規範表

材料種類	規格要求
一般結構用鋼	ASTM A36/A36M 或 ASTM A242/A242M 或 JIS G3101-SS400 / G3106-SM400 或CNS G3039 SS400
銲接結構用鋼	JIS G3106 或CNS G3057 SM400A
不銹鋼板	ASTM A240-Type304, 410 或 JIS G4304-SUS304,SUS316,SUS316L,SUS410,SUS420J1/SUS420J2
不銹鋼棒	JIS G4303 SUS304 或SUS316,SUS316L,SUS420J1/SUS420J2
不銹鋼鑄鋼	JIS G5121
螺栓用合金棒鋼	JIS G4107 SNB7 或ASTM A193 Grade B7
鍛造碳鋼	JIS G3201 SF440A
機械結構用碳鋼	JIS G4051 S45C
結構用合金鑄鋼	JIS G5111 SCMn3B
鑄鋼	JIS G5101 SC450 或SC480
鑄鐵	JIS G5501 FC200 或G5502 FCD370
銲接結構用鑄鋼	JIS G5102 SCW410 或SCW480
青銅鑄	JIS H5111 BC3,BC6

鉻鉬鋼	JIS G4105 SCM440 或SCM430
普通螺栓、螺帽及墊圈	JIS B1180 F5T 或F7T 或 ASTM A307
高張力螺栓、螺帽及墊圈	JIS B1180 F10T,ASTM A325 或S45C
耐蝕螺栓、螺帽及墊圈	JIS G4303 SUS304 或SUS316,SUS316L

b. 各項製品之製造廠牌、性能、額定能量等有關資料應送請監造單位及機關核可後方可使用。

c. 廠商應提出各種材料出廠試驗報告或進口證明送請機關（或監造單位）查核，機關（或監造單位）認為須檢驗者，廠商亦需配合辦理不得拒絕。

d. 所使用之材料除特別規定者外，應符合表2.1.1所訂定之規範或其相當規範、或經機關及監造單位核可之同等品。

e. 橡膠水封之材質需優良，其天然橡膠之含量不得低於60%(按重量比例)，其物理性質須符合下列規定：

物理性質	規範要求	試驗方法
(1)抗拉強度	最小 200kgf/cm^2	ASTM D412
(2)斷裂時之伸長率	最小 400%	ASTM D412
(3)硬度 Shore Durometer(Type A)	60 至 70	ASTM D2240
(4)比重	1.1~1.25	ASTM D792 或 CNS 5341
(5)吸水率(重量計，70℃，48 小時)	最大 5%	ASTM D471
(6)壓縮變形	最大 30%	ASTM D395
(7)老化試驗(70℃，96 小時後之抗拉強度)	原強度之 80%以上	ASTM D573
註：橡膠水封須抽樣送驗並經機關及監造單位之正式認可後方可使用。		

f. 油漆

油漆材料需符合 CNS 或 JIS 或同等規範之規定，並經機關及監造單位之正式認可者；如經機關或監造單位之指示，油漆應採樣送請經機關及監造單位認可之試驗機構進行下列規範或其相當規範之方法試驗或檢驗。

剝離試驗(方格試驗)————————————ASTM D3359 (CNS 10756)

乾膜厚度檢驗————————————————ASTM D1186

針孔試驗————————————————————ASTM G62

辦理油漆檢驗與試驗所需相關費用已含於各該工程價款中不另給付任何費用，承包商亦應自行掌控辦理檢驗或試驗所需期程，不得據此提請辦理展延工期。

g. 電氣材料另詳相關規範。

3.設計

3.1 閘門設計條件

(1)閘門基本設計條件

A.1 號閘門

閘門型式	直提式閘門
門數	1 門
吊門機型式	雙吊桿式電動附手動吊門機 1 組
通水孔淨寬度	3.000 公尺
通水孔淨高度	2.000 公尺
通水孔底檻標高	EL.33.000m
設計最高洪水位	EL.35.500m
吊門機操作平台標高	EL.39.100m
操作時機	閘門平時常開狀態，颱洪來時關閉閘門。待水位退到 EL.33.000m 時開啟閘門。
水封設置型式	面板四周邊緣裝設橡膠水封

B.2 號閘門

閘門型式	直提式閘門
門數	1 門
吊門機型式	雙吊桿式電動附手動吊門機 1 組
通水孔淨寬度	3.000 公尺
通水孔淨高度	2.500 公尺
通水孔底檻標高	EL.32.500m

設計最高洪水位	EL.35.500m
吊門機操作平台標高	EL.39.100m
操作時機	閘門平時常關狀態，需調配水位而啟閉閘門。
水封設置型式	面板四周邊緣裝設橡膠水封

C.3 號閘門

閘門型式	直提式閘門
門數	1 門
吊門機型式	雙吊桿式電動附手動吊門機 1 組
通水孔淨寬度	3.000 公尺
通水孔淨高度	3.000 公尺
通水孔底檻標高	EL.32.000m
設計最高洪水位	EL.35.500m
吊門機操作平台標高	EL.39.100m
操作時機	閘門平時常關狀態，滯洪池需放流時，才開啟閘門。
水封設置型式	面板四周邊緣裝設橡膠水封

D.自動閘門

閘門型式	樞軸固定式自動啟閉閘門
門數	3 門
吊門機型式	輔助手動捲揚機 3 組
通水孔淨寬度	3.000 公尺
通水孔淨高度	3.000 公尺
通水孔底檻標高	EL.32.000m
設計外水位標高	EL.34.400m
機組操作平台標高	EL.39.100m
操作時機	內水位高於外水位 0.5 公尺且閘門不能自動開啟時

水封設置型式	面板四周邊緣裝設橡膠水封
門框型式	方型結構一次埋設式

(2)摩擦係數及摩擦阻力

A.滑動摩擦係數

a.橡膠水封與不銹鋼座板間	乾燥狀態 1.2，濕潤狀態 0.7
b.滾動軸承與輪軸之間	0.02
c.自潤軸襯與輪軸之間	0.2
d.淤沙與面板之間	0.5
e.不銹鋼與不銹鋼之間	0.4
f.主輪之滾動摩擦係數	0.1

B.側導履與軌座間之額外摩擦力　　以閘門重量之 10%估計之

C.摩擦阻力

a.音符型橡膠水封預壓縮 5.0mm 時之摩擦阻力為 0.25t/m。

b.側導輪與導架間、或主輪與主輪軌間之摩擦阻力以門扉重量之 10%計算。

(3)厚度使用規定

閘門如採用不銹鋼鋼材組立焊接而成，無須加計腐蝕裕度。

(4)材料常數

a.鋼及鑄鋼之彈性模數	$E=2100tf/cm^2$
b.鋼及鑄鋼之剪力模數	$G=810tf/cm^2$
c.鋼及鑄鋼之線性伸長係數	$\alpha=0.000012/℃$
d.鑄鐵之彈性模數	$E=1100tf/cm^2$
e.鑄鐵之剪力模數	$E=400tf/cm^2$

(5)設計載重

c.正常載重

除自重及特定條件外，閘門以下游無水、上游承受設計水位之靜水壓力設計之。自動閘門及閘門以上游面無水、下游面承受設計水位之靜水壓力設計之。水中淤砂以單位重 1.800t/m3、比重 2.3、安息角 16° 之標準設計。

d.異常載重

異常載重包括正常載重及地震所引起之動水壓力，動水壓力採用 Westergaard 公式計算之。

e.導輪或導履以承載門體自重 10%荷重或設計地震力或風壓設計之。

f.閘門橫梁受設計載重彎矩所產生之撓度應小於該橫梁跨度之 1/800。

g.自動閘門橫梁受設計載重彎矩所產生之撓度應小於該橫梁跨度之 1/800。

h.吊門機平台之門槽頂部應設置鋼格柵，鋼格柵應包含角框及柵體，鋼格柵體應能承受 $250kgf/m^2$ 之向下均佈載重。

3.2 電動附手動吊門機設計要點

(1)吊門機之設計須使閘門能在全開及全關間任何位置操作，且能使閘門在前後水壓不平衡狀態下開啟。

(2)吊門機提吊力應不小於最大提吊荷重125%，馬達最大啟動扭矩至少為其額定扭矩之200%以上，此項最大吊重包括吊桿重量，門扇重量，水封及導軌之摩擦力，越頂溢流水作用力及閘門開啟時可能發生之下拉力等。

(3)電磁剎車容量應為馬達額定扭矩之150%以上，且能使閘門停放於任意位置。

(4)吊門機組包括基座(含埋設件、固定螺栓及蓋板)、吊門機本體(本體應為鑄造而成)、減速機、手動轉輪、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。

(5)手動操作時手動轉輪出力應小於10kg，手輪中心軸距離站立位置(地面)70CM至90CM且手輪直徑亦應小於45cm以符合人體工學之操作方便，當手動輪每轉一圈時，閘門應上升0.3mm以上，確保緊急時手動上升速度。吊門機手動操作轉輪不得隨電動操作時而旋轉，當吊門機選擇電動或手動操作時，不須經由任何切換裝置即能隨意操作自如，即使在電動操作過程中轉動手輪也不影響吊門機操作。

(6)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結構，若須遠方監控，應附R/I轉換器及訊號避雷器以利遠方控制盤上亦可瞭解閘門實際開度。

(7)吊桿須為不銹鋼鋼材製成，其強度及尺寸須能完全承受閘門啟閉時之拉力及壓力而不發生變形，吊桿長度應配合閘門最大提吊高度製作。

(8)吊門機齒輪組必須以潤滑油密封於齒輪箱內。所有錨錠固定螺栓必須為不銹鋼製品，以防年久銹蝕。

(9)吊門機本體內需附上、下過扭矩開關，上、下極限開關。

(10)吊門機若須可借由操作設備本體之切換把手的單一動作，執行自重下降功能，能停置於任意高度，閘門於自重下降操作時，為避免其因重力加速而超速撞擊破壞，須設有一控速剎車系統，以控制閘門下降速度。

(11)吊門機電動系及手動系之機械效率應不低於70%。

(12)吊門機組本身須附有上昇、下降、停止之按鈕開關及現場/遠方之選擇開關並附有鎖以防不當人員之操作。

(13)吊門機本體控制系統中應具有逆相保護開關，以防止錯誤之電源接線造成誤動作發生而損壞門體、基座或吊門機本身。

(14)電動機應採用全壓起動、低起動電流、高起動轉矩(200%以上)、絕緣等級不得小於B級之屋外型全密閉防溼耐候鼠籠式感應電動機。

(15)吊門機提吊閘門電動之昇降速度：0.3m/min±10%。吊門機提吊閘門自重下降之速度：2.5~3.0m/min±10%。

(16)現場電氣控制設備須為全新品，能耐長時間之運轉與操作，且須能滿足完整系統

所應具備之要求，若本採購說明未說明者，承包商亦須依現況實際所需作設計製造，並提供完整之設備，以達正常運轉之目的，承包商不得以此作為追加預算之依據。控制設備應於設計時考慮維修，檢查時易於分解安裝。所有器具、線路均附加標記，且該標記材料應採永久性者，以利日後之維修。

(17)為確保本設備品質，吊門機出廠前須於製造工廠內會同業主工程司執行工廠檢驗與測試。合格後始得運至現場安裝。檢驗內容至少需包括：馬力數、電壓值、電流值、手動力、電動上升速度、手動上升速度、自重下降速度、過扭矩調整、電動上升過扭矩測試及電動下降過扭矩測試等。

3.3 材料容許應力、性質及相關規定

所有設備之設計與製造，必須在下列使用條件下安全運轉：

a. 最高大氣溫度————————————————40℃

b. 最低室外大氣溫度————————————————0℃

c. 最高相對濕度————————————————100%

d. 地震係數————————————————水平= 0.15　　垂直= 0.15

e. 室外適用水平風壓————————————————300 kg/m^2

(1)閘門結構鋼材之容許應力

除另有規定者外，正常載重情形下之結構鋼材容許應力不得超過最新版 AISC／Manual of Steel Construction／Allowable Stress Design 之規定，但在任何情形下對於材料極限安全係數不得小於 2.5。

異常載重即風力或地震力合併其他載重時，其容許應力得按正常載重規定者提高 33%，面板雙向彎曲應力之合成應力不得超出上述容許應力之 125%。

(2)混凝土之容許承壓應力及貫穿剪應力

混凝土之容許承壓應力為 0.3fc，若支承構材之各邊均大於承載面時，該承載面之設計承壓強度可增加到$\sqrt{(A_2/A_1)}$倍，但不得超過 2 倍。A_2取為最大之正截頭角錐體或圓錐體之下底面積，且該錐體須能完全包容於支承構材內，其上底為承載面 A_1，錐面之斜度為垂直 1 比水平 2。

混凝土之容許剪應力不得大於 $0.53\sqrt{fc}$；fc 為混凝土第 28 天齡期之規定壓力強度。

(3)機械構件容許應力

吊門機及各式驅動機除其他規範另有規定、或經機關認可之市購特定產品之外，其主傳動機構之安全係數應依使用材料之極限強度與郵電動機額定扭矩

(Rated Torque)計算所得應力比須大於下表所列數據；再者，由電動機最大扭力計算所得之應力需小於使用材料降伏應力(Yielding Stress)之 90%。

使用材料安全係數表

材料種類	拉力	壓力	剪力
一般及電銲構造壓延鋼 Rolled Steel for General & Welded Structure	5	5	8.7
碳鋼鍛鋼品 Carbon Steel Forgings	5	5	8.7
機械構造用碳鋼 Carbon Steel for Machine Structure	5	5	8.7
不銹鋼棒 Stainless Steel Bars	5	5	8.7
碳鋼鑄鋼品 Carbon Steel Castings	5	5	8.7
鑄鐵品 Gray Iron Castings	10	3.5	10
青銅鑄品 Bronze Castings	8	8	10

(4)閘門構造型式與要求

a. 閘門之主要結構包含面板、主橫樑、端樑、縱樑、側導履(或導輪)及相關必要構件等。

b. 承包商應依據規範圖所示樣式與材料繪製詳細製造施工圖並提送審查；如承包商採用其他型式之閘門設計時，應依前述1.4.b款之規定提送設計計算書以供審查。

c. 除承包商以書面詳細說明焊接工法及其焊接品質驗證方案之外，原則上禁止使用機械曲彎槽鋼作為閘門橫樑、端樑或縱樑等主要受力構件。

d. 門扉及門框之所有相銜接構件之間均需採用全周連續焊接；除臨時支撐構材之外，閘門相關結構間禁止採用跳焊工法。

(5)輔助手動捲揚機設計要點

a. 自動閘門操作時機

自動閘門平時處於自由重力排水之半開狀態，當外水位持續增加達到高於內水位時，閘門因受水壓作用於密貼於門框上，並藉由橡膠水封受壓縮作用而達到止水功能，以防止外水倒灌進入渠道造成災害；

當外水位消退到低於內水位 30 公分時，閘門須能因內水位支持續昇高而逐漸開

啟，恢復成重力排水狀態。

當外水位低於內水位50公分以上且閘門未能順利自動開啟或開度明顯不足時，則採用輔助手動捲揚機協助開啟閘門或加大開度。

b. 輔助手動捲揚機型式

本工程自動閘門採用專案設計之輔助手動捲揚機，其構成要件包含手搖機構、減速機、聯軸器、連座軸承、鼓輪、鋼索、轉向滑輪及各項基座等。

本項輔助手動捲揚機應由承包商自製或委託知名專業廠商設計及製造施工。

於輔助手動捲揚機正式進入工廠製造之前，承包商或受其委託之專業廠商，應依本工程合約或規範之各項規定，檢送本機組之各項設計圖、型錄、結構強度計算書等圖說資料供監造單位審查。

c. 開啟自動閘門時之輔助手動捲揚機設計載重

訂定自動閘門之上下游均無水，捲揚機之開啟能量足以開啟閘門至少 20 度為設計載重。

自動閘門係以樞座為中心旋轉開啟，為減少輔助手動捲揚機之設計載重及降低輔助手動捲揚機之使用頻率，樞座上方得以設置搖臂與配重之方式平衡門扉逆時針方向之旋轉力矩。

配重之設置量以能平衡門扉自重、樞軸轉動摩擦力及其他逆時針方向之各項力矩為度，並需兼顧與維持下述安全與功能要求：

①配重足以在內水位高於外水位 30 公分及無需任何外力之狀態下自動開啟閘門，以符合無人管理之操作條件。

②加設配重所產生之順時針旋轉力矩永遠不得大於門扉自重所造成之逆時針選轉力矩，以確保隨時具備關閉門扉所需之自然能量。

③當配重及搖臂承受來自下游面 300 kg/m2 強風吹襲時，因風力所造成之順時針方向旋轉力矩不得影響自動閘門之緊閉功能，或因而造成傾倒。

d. 構造要求

①輔助手動捲揚機之所有構件均應佈設於由型鋼組合與銲接而成之基座上，而該基座以預埋之錨碇螺栓固定於輔助手動捲揚機平台上。

②減速機構應採用平行或直交軸齒輪減速機，並嚴格限制不得使用效率不佳之蝸輪減速機，以減輕工作或維護人員之人力負擔。

③手動入力側或鼓輪側應設置棘齒輪，以防止輔助手動捲揚機重力逆轉而造成危害。

④承受門體最大逆時針方向旋轉力矩時之鋼索安全係數應大於 4。

⑤鼓輪得為鑄鋼材質或銲接構造物,其節圓直徑至少為鋼索標稱直徑之 19 倍以上，且當自動閘門於全閉位置時，鼓輪外緣仍應保持至少三圈鋼索繞結於鋼索溝槽上。

⑥轉向滑輪得為鑄鋼或鑄鐵材質，其作用節圓直徑至少為鋼索標稱直徑之 19 倍以上。

⑦手動機構應採用直徑 50 公分以內之轉輪,手輪每轉動一圈則應能使鋼索線性移動 1 公分以上距離，手輪之輸入人力不得大於 12 公斤，以符合人因工學。

⑧三組自動閘門之手動入力機構應設置通用固定鎖，以供管理單位上鎖防止非相關人員造成誤操作。

e. 為確保本設備品質，輔助手動捲揚機出廠前須於製造工廠內會同業主工程司執行工廠檢驗與測試。合格後始得運至現場安裝；檢驗項目及要求詳如 7.3 節所示。

f. 吊門機之面漆顏色由主辦機關決定之。

g. 以上設備設計圖面及強度計算書，廠驗表須於製造前送業主工程司審核，待審核通過後，方可備料生產及作為驗收之依據。

4. 製造

4.1製造要求

a. 概述

本工程各閘門及各門框、導座、軌座、導輪之製造，須在承包商所屬經核定之廠商工廠進行加工，並須符合圖面規定尺寸，其尺寸誤差有關水密部分為±1.5 mm，其他部分為±3 m/m，任何構件所用鋼料必須平直無扭轉、彎曲等缺點，構件製造過程中組配未妥前不得焊接，電焊部份未經檢查之前不得油漆，製成構件未經檢查合格不得運往工地儲存。

b. 樣板

①閘門所有焊件尺寸應展開放樣，並經機關或監造單位檢覆後方得製作樣板；使用 NC 放樣者，不在此限。

②樣板加工妥善後，應置於原繪放樣線上，再予覆驗一次。

③樣板如使用木材時其厚度不得小於 20 m/m,如使用鋼板其厚度應在＃26(0.45 m/m)以上。

c. 劃線

①廠商所聘之劃線技師，除應具備優良技術與經驗外其對本項工程之全部圖表，說明及附註等，均應事先查閱熟悉，並繪成工作圖，於放成實樣後，方

可著手劃線、截切，倘於劃線放樣時，發現原圖樣互有出入，應即報請機關（或監造單位)工程師核對決定之。否則事後發現錯誤致不能接合或安裝時，其一切損失概由廠商負擔，不得要求補償。

②標準尺應使用 JISB－7512 級不銹鋼卷尺，其精確度在 0.5 m/m 以內。

d. 截切與彎製

①鋼料須長直，於劃線切斷前，如生變形時，應先予以矯直，所用方法須經機關（或監造單位）同意，如矯正不當以致損傷鋼料或發生急彎及扭曲時，該項鋼料不得使用，其損失由廠商負擔。

②較長尺寸之剪裁應使用自動氧炔焰截切機不得使用手動者。

③裁剪後之鋼料需電焊成形者，應事先考慮焊接收縮，於剪切時應預留收縮裕度。

④需做機械加工者，至少需預留 3 m/m 之加工裕度。

⑤彎曲鋼板、型鋼及矯正鋼料，應使用不損傷鋼料之油壓或機械設備為原則，避免使用鐵鎚錘擊鋼料。

⑥鋼板、槽鋼、角鋼等，不得以小片焊成，必須整體製成。

⑦不論以何種方法切割，皆不得留有不齊切口及殘渣，並應以砂輪機磨平清除，使其整齊平直。

⑧鋼料之彎製，應以冷彎為原則。

e. 鑽孔

①鋼料之鑽孔直徑，不得大於圖面規定之直徑，於廠內鑽孔。

②除另有規定外，螺栓孔之孔徑須較螺栓標稱直徑大 1.5m/m，其形狀應為圓柱體，並與鋼料面垂直，且孔緣應勻整，而無破裂或凹凸之痕跡。

③所有螺栓孔，皆須以電鑽或以鉸刀鉸至規定孔徑，不得以氧炔焰截切機、切割穿孔。

④門扉之水封座板及水封壓板螺栓孔，應同時鑽孔。

f. 廠內裝配

各構件製成後須在廠內裝配一次，務須各部分完全配合；其工料費，已包括在各有關項目單價內不另計價。各部尺寸、間隙與公差等必須與圖樣規定符合。

g. 製造公差

①真直度：除圖面上另有規定者外，各構件之真直度應為±1.5mm 以下。

②平面度：除圖面上另有規定者外，各構件之平面度，在同一平面內其誤差，

不得大於±1.0mm。

③長　度：構材端須密切承壓接著者，其長度公差不得大於 0.8mm，不必密切承接著者，長度在 10 公尺以內，其長度公差不得大於 1.5 mm，長度大於 10 公尺者，不得大於 3 mm。

h. 機械加工應行注意事項

①門扉面板：

A. 面板之尺寸須符合圖示規定並成為直角。

B. 除施工圖詳細標註者外，面板不准使用零星鋼板拼接。

C. 水封座螺栓孔位置之誤差應在±1.0mm 以內。

②門框及水封座：

A. 門框以鋼板焊製者，應考慮電焊收縮裕度，並檢驗其扭曲情形。

B. 各水封座之真直度、平行度，應在規定範圍內。

C. 各水封座面應平直，不得有凹凸情形，如有凹凸不平應使用碳械加工。

D. 各水封座之耐蝕鋼板與底座之接觸應緊密接觸，不得有間隙。

E. 除依圖示所允許之接頭外，不宜增加接頭。

F. 水封座彎曲面之彎製，應以冷彎為原則，不得加熱，宜使用彎曲機械或油壓機械彎製。

G. 水封座彎曲面之彎曲度，應使用樣板或在實寸上複驗之。

③軌座：

A. 軌座之輪軌應以整支之耐蝕四角鋼，經床或龍門鉋床等機械加工而成。

B. 輪軌之加工精度應在規定公差內。

C. 輪軌加工前之硬度應量取數點，求其平均值。

D. 輪軌之真直度及平行度應在規定容許誤差範圍內。

④導輪：

A. 各部尺寸須在圖示公差內。

B. 各輪外徑必需相同。

C. 輪孔不得偏心。

D. 軸承與輪壓繁配合時不得有鬆動情形。

E. 熱處理後硬度應符合規範要求。

4.2 銲接

4.2.1 通則

a. 所有銲接需採用自動潛弧銲(SAW)、手動掩護電弧銲(SMAW)或氣體掩護電弧銲(GMAW)、或經機關與監造單位核可之銲接程序及方法施工。

b. 銲接尺寸及長度應符合設計圖上所規定者，其位置與銲接方式未經機關或監造單位認可不得變更；銲接部須經機械加工光製者，應在銲接完成後施行釋除應力退火。

c. 銲接技術工必須具備工作經驗六個月以上，並於近期中在該工廠連續工作達兩個月以上，及

i. 領有政府頒發之銲接技術士執照者。或

ii. 領有如台電、中油、中船、中鋼等國營事業單位所頒發之銲工證明文件者。或

iii. 經機關及監造單位核定依照 AWS、ASME、JSSC、JIS 等規範專案辦理檢定合格者。或

iv. 其他經機關或監造單位認定者。

d. 銲條應依據所用鋼料選用適合之國產優良產品，其採用 SMAW 工法之銲條直徑自 3.2mm 至 5.0mm，並需依照銲件厚度、接合型式、施銲位置等選用適當線徑；SMAW 銲條應依廠商規定使用乾燥器妥為保管，保護塗劑脫落或受潮之銲條不得使用。

e. 交流電銲機應設置高靈敏度之防電擊保護裝置。

f. 構件表面濕潤或暴露於雨水時不得施行銲接作業；除非經驗證具有適當保護措施，強風期間不得銲接。

g. 承包商應依前節規定提出銲接作業施工規範(或銲接程序書)檢送監造單位認可，以作為本工程相關銲接作業之施工依據。

4.2.2 銲接前之準備

a. 銲接面上之鋸齒狀突出物、毛邊、氧化層等，應以砂輪機完全磨除。

b. 銲接面上之鐵銹、鎔渣、油脂、油漆及其他有礙銲接品質之物質均應完全清除。

c. 構材之銲接邊緣需按施工圖示尺寸與型式正確加工；如使用氧焰切斷加工者，其切斷邊應以砂輪機研磨平整。

4.2.3 構件裝配

a. 填角銲之接合部份應完全密接，在任何情況下不得有 1.5 公厘以上之間隙，如

其間隙超過 1.5 公厘時，則角銲尺寸需增加與間隙等值尺寸。

b. 對接之接合部份，其端緣間隙需十分精準，最大偏差量不得超過 2.0 公厘。

c. 搭接兩接面間之間隙、及對接板底面與背板面間之間隙，均不得大於 1.5 公厘。

d. 構件於銲接時得使用螺栓、夾鉗、楔子、繫材或其他適當工具、或使用點銲方式以保持與固定銲接構件，但應預留收縮裕度。

e. 基本點銲尺寸為 4.0mm 銲腳 x 至少 50mm 銲接長度，相鄰兩點銲間之最大間隔不得大於 400mm。

f. 點銲於正式銲縫位置者，須具備與正式銲接同等品質；產生龜裂或已破損之點銲，應於正式銲接前剷除並磨修平整；正式銲縫以外之點銲應完全去除。

4.2.4 銲接技術

a. 銲條之種類與尺寸、電弧長度、電壓及電流等，需適合構材厚度、接合形式、銲接位置及施工上之相關條件。

b. 銲接應儘可能採用平位銲接。

c. 銲工資格、銲接工法、銲接條件、銲接管理等項，應完全遵照經核定之銲接作業施工規範(或銲接程序書)辦理。

4.2.5 銲接品質與矯正

a. 銲接部份之露出表面應平整具有規則，並符合設計圖及銲接一般要求；無論任何情況，銲著金屬斷面不得小於設計斷面。

b. 角銲應平直、並形成略為凹凸之理想形狀，其超銲之高度不得大於(0.1 倍銲腳尺寸+0.8)公厘。

c. 對銲之頂底兩面，除特別規定外均宜適度加厚，但其加強厚度不得超過 3.0 公厘，超出部份應予磨除；銲道與母材接合及焊接所產生之弧面應平順。

d. 銲接部不得有過度低陷或重疊。

e. 不良銲接得採用下述方法修補之：

i. 重疊或過度凸出部分- 採用鑿除或磨除多餘部分。

ii. 過度凹進、低陷、尺寸不足- 清理及磨修後補銲。

iii. 氣孔過多、含渣、內部龜裂、鎔合不足- 鑿除、磨修、重銲。

iv. 裂痕- 以滲透液探傷檢驗(PT)或磁粉探傷檢驗(MT)確定裂痕位置與長度，鑿除不良銲道及部分母材後重新施銲。

f. 去除銲接之一部或全部、或母材之一部份時，可使用鑿、磨或碳精棒氣弧炬(Air arc gouging)等方式，但須確保不傷損餘留之銲道或母材。

g. 應根據鑿挖孔之大小適當選用補銲用之銲條直徑，其銲條直徑以不超過 4.0mm 為原則。

h. 因銲接而造成變形之構件或鋼材，應以機械冷作方式或在甲方人員之監督下以加熱方式矯正，加熱溫度及範圍應嚴格管制，被加熱面之溫度不得超過 600℃(暗紅色)；不銹鋼構件與鋼材嚴禁採用熱整形。

4.2.6 銲接檢驗

a. 銲接部表面應辦理目視檢驗(VT)作業，檢查項目包含銲部尺寸及形狀、銲部外形之均勻性，及是否產生低陷、重疊、表面裂縫等缺陷，以及檢查銲部起點與終點之鎔合狀況等。

b. 門扉及門框之所有銲接縫均需辦理 20%滲透液探傷檢驗法(Liquid Penetration Testing)檢驗，以檢查其銲接品質是否完好，其檢驗位置由業主或現場監造工程師指定。PT 檢驗方法及判定基準依照 JIS Z2343 或機關規定之等同規範。

c. 以銲接方式構成吊門機之主要構件如鼓輪、環型齒輪、梯桿、基座等項，承包商應遵照經核定之銲接程序施工，並提出電銲檢驗合格證明書，以供機關及監造單位查證。

d. 相關檢驗與試驗費用已包含於詳細價目表中，承包商不得藉由因機關或監造單位指示辦理相關試驗與檢驗而要求加價或變更工期。

5. 閘門油漆規範

5.1 概說

a. 油漆工作包括金屬構件表面清理、塗裝準備及油漆施塗，所有設備之油漆除另有規定者外，須按本節規定辦理。

b. 油漆材料需符合 CNS 或 JIS 或同等規範之規定，承包商應於油漆施工前檢附油漆廠牌、產品型錄及其相關技術資料送請機關及監造單位審核，經認可後方得據以施工。

c. 必要時，承包商應依據機關或監造單位之指示，會同採集油漆樣品送交經 TAF 認證通過之第三檢驗單位辦理各項試驗與檢驗。

d. 青銅與不銹鋼材表面、滾動或滑動面及埋設於混凝土中之金屬面不須油漆。

e. 雨天、潮濕(相對溼度 85%以上)及過熱或過冷(大氣溫度高於 35℃或低於 7℃)之天氣，未經機關或監造單位認可適當處置前，不得進行任何形式之油漆工作。

f. 所有新近完成之油漆表面應加以適當保護至油漆層確實乾燥為止；經油漆之物件或器材，於油漆尚未完全乾硬之前，不得搬動或於其上施行任何工作。

g. 油漆材料應以製造廠出品之原裝方式運抵工作場所，容器上應完整保留原廠標註其型式、品名、批號、製造日期、有效期限…等，以作為施工辨別與各項查核之依據。

5.2 表面清理與準備

a. 施塗油漆前，須油漆表面上之所有油脂、鐵銹、金屬黑皮及黏附之污物等均需完全清除，銲濺物、毛口或毛邊、或任何有礙塗裝之不規則表面，應於清理前完全去除或銲接填補。

b. 表面清理可依去除物質之型式與範圍而採用溶劑清洗、砂輪研磨、器具刮削、噴砂等方法。

c. 清理後之表面如積存沙粒或或灰塵，於施塗油漆前應完全清除；前一塗層之表面如受到汙染，應採用特定方式完全去除污染物之後，方可進行下一塗層之油漆工作。

d. 清理用溶劑應使用礦油精、二甲苯或各種漆料之專用溶劑。

5.3 油漆程序

a. 通則

①油漆施塗後應產生一令人滿意之薄膜及光滑平坦之表面。

②油漆塗料於使用前應徹底攪拌與過濾，並於施工中保持不變之適當濃稠度。

③應於前一塗層完全乾硬或達到塗裝間隔時間後，方得施塗下一塗層。

④於表面清理與準備完成後，應即施塗第一層底漆，表面噴砂完成後之最大間隔不得超過四小時，以避免該表面再次遭受污染；塗裝方式得採用無氣噴塗、壓力噴塗、毛刷施塗、或依據油漆生產廠商建議並經機關或監造單位認可之施工方法。

⑤各類油漆應依據原廠所規定之條件與比例進行調拌、施塗，並遵行該油漆之間隔時間與時效之相關規定，逾時之油漆應予廢棄。

⑥不銹鋼表面、轉動或滑動面、橡膠水封等非金屬材料及埋設於混凝土中之構造物等不得油漆。

b. 施塗程序

①長期或間歇性淹浸於水中之構件表面，包含所有門扉、水封座、支撐座及導架等，應依下列規定辦理塗裝作業。

(a)在工廠(除以上漆之市購產品之外)

以高壓噴砂法除去金屬表面之鱗片、黑皮、鐵銹及其他黏附物質，再以吸塵器或壓縮空氣、毛刷等徹底清除灰塵與鐵垢；其噴砂完成之表面應

呈現近似白金屬色澤，其表面處理等級應符合 SSPC-SP10 標準。

表面處理後四小時內，應即施塗含鋅量 75%以上之環氧樹脂鋅粉底漆(Epoxy Zinc Rich Primer)一至二層，其乾膜厚度至少 50μm 以上。

其後再施塗環氧樹脂柏油漆(Coal Tar Epoxy Resin Paint)三層，每一塗層之乾膜厚度至少 90μm，完成後之總乾膜厚度需達 320μm 以上。

工地銲接接頭之兩側各 150mm 範圍內禁止施塗鋅粉底漆以外之任何塗料；工地強力螺栓接合處，以接合板外緣四周各加大 50mm 範圍內禁止施塗鋅粉底漆以外之任何塗料或沾染油脂，以確保摩擦接合所必須維持之有效摩擦係數。

除另有規定外，環氧樹脂柏油漆為黑色。

(b)在工地

以手工具或電動工具清除因為運輸、安裝而受損之油漆表面及或鐵銹與污物，至處理度符合 SSPC-SP3 標準等級後，二小時之內補塗含鋅量 75%以上之環氧樹脂鋅粉底漆一至二層，其乾膜厚度至少 50μm 以上。

面層施塗環氧樹脂柏油漆(Coal Tar Epoxy Resin Paint)至少三層，每一塗層之乾膜厚度至少 90μm，完成後之總乾膜厚度需達 320μm 以上。

工地銲接或栓接完成後，應以適當工具清除銲渣、底漆氧化層及一切有礙油漆施塗之有害物質，再依前述工地施塗程序及相關要求完成該接頭處之塗裝工作。

除另有規定外，環氧樹脂柏油漆為黑色。

②曝露於空氣中之非耐蝕金屬表面，包含吊門機、驅動機、構架與基座及其他雜項設備之表面，依下列規定辦理：

(a)在工廠(除以上漆之市購產品之外)

以高壓噴砂法除去金屬表面之鱗片、黑皮、鐵銹及其他黏附物質，再以吸塵器或壓縮空氣、毛刷等徹底清除灰塵與鐵垢；其噴砂完成之表面應呈現近似白金屬色澤，其表面處理等級應符合 SSPC-SP10 標準。

表面處理後四小時內，應即施塗含鋅量 75%以上之環氧樹脂鋅粉底漆(Epoxy Zinc Rich Primer)一至二層，其乾膜厚度至少 50μm 以上。

其後再施塗環氧樹脂面漆(Epoxy Resin Paint)二層，每一塗層之乾膜厚度至少 45μm，完成後之總乾膜厚度需達 140μm 以上。

工地銲接接頭之兩側各 150mm 範圍內禁止施塗鋅粉底漆以外之任何塗料；工地螺栓接合處，以接合件外緣四周各加大 50mm 範圍內禁止施塗鋅

粉底漆以外之任何塗料或沾染油脂，以確保摩擦接合所必須維持之有效摩擦係數。

環氧樹脂面漆之顏色由承包商提送標準色卡送請機關選定之。

(b)在工地

以手工具或電動工具清除因為運輸、安裝而受損之油漆表面及或鐵銹與污物，至處理度符合 SSPC-SP3 標準等級後，二小時之內補塗含鋅量 75%以上之環氧樹脂鋅粉底漆一至二層，其乾膜厚度至少 50μm 以上。

面層施塗環氧樹脂面漆至少二層，面漆塗層之乾膜厚度至少 90μm，完成後之總乾膜厚度需達 140μm 以上。

工地銲接或栓接完成後，應以適當工具清除銲渣、底漆氧化層及一切有礙油漆施塗之有害物質，再依前述工地施塗程序及相關要求完成該接頭處之塗裝工作。

適用本節指定之所有設備或器材，應於驗收前全面再施塗環氧樹脂面漆至少二層，每一塗層之乾膜厚度至少 30μm，完成後之總乾膜厚度需達 200μm 以上。

③控制盤(不適用於鑄造)

在工廠，不銹鋼箱體經加工及開孔完成後，整組箱體需經過脫脂處理以清除油垢，再施以噴塗底漆一次及烤漆二次以上；或採用靜電粉體烤漆，塗裝膜厚為 50μm 以上，箱體內外烤漆之顏色均為台灣區塗料油漆公會#41(藍灰色)或相同標準之規定或由機關指定。

如因運輸及安裝而傷損控制箱之烤漆，承包商應於工地以同批油漆修補，如傷損面積或範圍過大，則整只外箱需重新噴漆乙次，以求美觀。

5.4 油漆乾膜厚度檢驗

承包商應辦理包含表面處理在內之各塗層自主檢查，並留存經送審核定之自主檢查紀錄表；油漆乾膜厚度之檢驗標準如下：

a. 水封座、導架、主輪軌座、承壓座等門框結構，以每公尺構件長度檢驗 2 個檢測單元為基準，不足一公尺長度部分仍須檢驗 2 個檢測單元。

b. 門扉及其相關構件，以每平方公尺塗裝面積檢驗 2 個檢測單元為基準，不足部分仍須檢驗 2 個檢測單元。

c. 吊門機、輔助手動捲揚機及其他曝露於空氣中之構件，原則上以每平方公尺塗裝面積檢驗 2 個檢測單元為基準，但每一構件或每面至少檢驗 3 個檢測單

元以上。

d. 本節所稱檢測單元係由每處檢測 3~4 點構成，並以各檢測點之檢測平均值做為該單元該次檢驗之紀錄數據。

6.施工

6.1 安裝一般規定

a. 水閘門的安裝須遵循廠商提供之安裝說明書。

b. 依據施工製造圖、廠商說明及本章規定，裝設框架、門及栓緊器；包括必要之五金、附件、側柱及門頂擋板、固定器嵌入物、懸桿及支架。

c. 閘門與包括其它工程均安裝完成後，須經潤滑、測試及調節使操作順暢，並無翹扭或變形等弊端，其週邊應密封，不受室外天氣影響。

d. 裝置工作務必與其他業者配合。

e. 安裝框架及面板，使用鉛錘或水準儀，使其支撐於正確的位置。

f. 調整和換新。

i. 安設完成後，需調整五金及面板，使操作順暢。

ii. 更換彎曲不平或有其它損壞之門或框架。

6.2 主要構件安裝應行注意事項：

A.水封座安裝

a. 水封座之水平或垂直面必須符合圖示。

b. 水封面及基座應緊密接合。

c. 注意底水封座與側水封座之垂直度。

d. 水封座之固定螺栓必須確實固定。

e. 水封座接頭如有使用焊接者，應注意磨平。

f. 兩邊側水封座之寬度須符合圖示。

g. 水封面之螺栓應無凸出或凹入者。

h. 澆置混凝土時應使用木板加以保護水封座並無漏油。

B.輪軌、導軌及門框安裝

a. 真直度及水平度應符合圖示。

b. 軌距及兩軌平行度，應符合圖示。

C.輪與輪軌接觸

a. 各輪踏面必須在同一平面上。

b. 各輪須與輪軌緊密接觸。

D. 水封安裝

a. 水封應為新製品，尺寸品質正確，無損傷情形。

b. 水封螺栓必須確實鎖緊。

c. 水封必須與水封座緊密接觸，蓄水前可用燈光或噴水法檢查。

d. 輪與側水封座閘之間隙需依照圖示規定。

7. 檢驗

7.1 一般規定

a. 承包廠商應於廠內適當場所進行模擬現場情況之完整裝配作業，用以辦理本閘門各項設施之裝配檢驗與功能測試。

b. 所有接合處應該用液體的滲透劑作測試。

c. 已完成裝配需經過製造廠之測漏試驗以鑑定每一特定裝置是否耐抗流體靜壓力。

d. 鑄件檢驗

①鑄件之構造需均勻，不得含夾過多非金屬雜質；鑄件表面不需加工者，須以制式工法修鑿齊整與清除雜物。

②包括承受水壓在內之主要鑄件，應於機械加工前報請機關或監造單位到廠檢驗，否則該批鑄件不論加工完成與否均視同不合格品處理。

③鑄件之較小缺陷，其修鑿深度在鑄件厚度之25%以內、且不影響鑄件之強度或使用功能者，得以經認可之銲接方式修補及研磨平整。修補工作需由合格銲接技術工執行，修補完成後須進行二次檢驗。

④鑄件因聚集過多較小缺陷，致使機關或監造單位對該鑄件產生安全疑慮時，得拒絕驗收。

⑤鑄件之缺陷鑿除後，其受應力之斷面小於原斷面之50%、或其所受應力大於容許應力之50%者，該鑄件應廢棄重鑄。

⑥鑄件尺寸應與圖示值實質相符，不得因鑄造作業而縮減致鑄件之強度減少10%或鑄造時產生之起始應力超過規定之容許值。

e. 機械加工

①無螺紋圓柱形機件配合之公差、裕度及規矩應符合CNS標準。

②軸頸面及滑動面需精確加工到規定之光滑度，以使與軸承面及支承面能全面接觸。

③所有螺栓鑽孔需準確定位、鑽頭尺寸應正確，銷孔應為光滑之圓柱筒狀、並與構件之軸線成直角。

④所有軸承面及潤滑溝在組配前應完整清理及加注潤滑油脂。

f. 銲接

銲接件之檢驗項目及檢驗頻率參照4.2.6節之相關規定。

g. 塗裝

塗裝之檢驗項目及檢驗規定參照5.4節之相關規定。

7.2 閘門各部尺寸容許誤差及測定位置

閘門製造完成後須先在廠內裝配，以檢驗各部之尺寸。

各部份之容許誤差及測定位置如表（a）、（b）

各部尺寸容許誤差 $\varepsilon 1 = \pm \varepsilon 0 (1 + L/10)/2$ (mm)

式中 $\varepsilon 1$＝容許誤差(由包商依照下表規定之 $\varepsilon 0$ 值用上列公式計算。表內未列 $\varepsilon 0$ 值者，其容許誤差($\varepsilon 1$)與構材尺寸無關，依下表規定。)

$\varepsilon 0$＝每10m 長誤差基準值（mm） L＝構材長度(m)

（a）門扉　　（單位：mm）

項　　目	誤差基準值（$\varepsilon 0$）	容許誤差（$\varepsilon 1$）	測定位置及點位
閘門寬度	8		上下端各一寬度
閘門高度	8		上下端各一寬度
閘門深度	6		各主橫樑二度
頂及側水封面與主輪踏面間距離		+2 ,-0	各水封各二處
基準點兩對角線長之差	8		
側水封中心間距離		+10 ,-6	每2m高度
吊扣中心間距離	10		
相鄰兩主橫樑中心間距離	8		每對左右各一處
兩側導履踏面間距離	6		

吊扣中心與面板外側距離		±3	
面板底緣中心點與端點平直度	3		
搖臂中心與面板外側距離		±1.5	
搖臂中心距離		±1.5	
搖臂軸心水平高度差		±1.0	

(b) 水封座、支承座及導架 (單位：mm)

項　　目	誤差基準值（ε0）	容許誤差（ε1）	測定位置及點位
淨跨距	8		上下各一處
導架踏面間距離		+6 ,-0	上下各一處
側水封座水封面與底水封座中心間距離	8		左右各一處
側水封座、支承座及導架高度	8		各件各一處
基準點兩對角線之差	8		
水封面平面度		1.5	長度1m內
頂水封面中心至底水封面高度	8		

7.3 輔助手動捲揚機檢驗與測試

a. 基本資料驗證

①核對機組各項構件數與型號是否吻合。

②核對各項部品配件等是否相符。

b. 尺寸及外觀檢查

①檢查外型尺寸是否與原設計符合。

②檢查外觀組立是否有螺絲，機件鬆動之不良情況。

③檢查外觀塗裝顏色是否符合業主要求。

④檢查塗裝漆膜厚度是否符合設計要求。

c. 功能試驗

辦理輔助手動捲揚機之模擬操作試驗，用以查驗：

①檢查門扉自重情形下之上昇，下降動作是否正常。

②測試手動力是否符合規定(測試人員得以拉秤勾於操作半徑使手轉輪輪轉動求所需力量)。

③測試開閉速度是否符合規定(mm/rev)。

④上昇、下降時，閘門得停止於任一位置，檢查棘齒輪之作動功能是否正常。

8. 計量及計價

8.1 計量

依契約詳細價目表相關項目及數量計量。

8.2 計價

依契約詳細價目表相關項目之單價及數量計價。

〈本章結束〉