

第11280章 水閘門

中華民國 94 年 12 月 31 日編定
中華民國109年05月05日臺灣宜蘭農田水利會修

1. 通則

1.1 本章概要

本章說明有關水閘門之材料、設備、製造、施工及檢驗等相關規定。

1.2 工作範圍

1.2.1 為完成本章節所需之一切人工、材料、機具、設備、動力、運輸及其完成後之清理工作亦屬之。

1.2.2 工作內容應包括下列項目：

1. 門扉面板。
2. 門框及水封座。
3. 軌座。
4. 導輪。
5. 其他。

1.3 相關準則

1.3.1 中國國家標準 (CNS)

CNS 8499 G3164 熱軋不銹鋼鋼片及鋼板

1.3.2 美國鋼結構學會 (AISC)

鋼結構建築之設計、製造與安裝規範

1.3.3 美國材料試驗協會 (ASTM)

- (1) ASTM A167 耐熱鎳鉻不銹鋼板、鋼片、鋼條
- (2) ASTM A276 不銹鋼棒與型鋼
- (3) ASTM A480 灰鐵鑄造物
- (4) ASTM D2240 橡膠硬度之硬度計試驗法

1.4 資料送審

1.4.1 產品資料

包括廠商資料、操作說明手冊、保養手冊及安裝說明書。

1.4.2 施工製造圖

- (1) 需詳繪各細部、尺度大小、材料、規格、錨碇狀況、五金、封口及墊

片。

- (2) 提供須預埋於混凝土或磚石構造中之嵌件、固定件及其它相關的組件之安裝圖、樣板和安裝固定件之說明，並配合工程進度一起提送。

1.4.3 水閘門之設計計算書

包括水閘門之結構、動力計算書。

1.5 品質保證

1.5.1 水閘門之保固

- (1) 廠商對本產品之功能除另有規定者外，自正式驗收合格日起保固 1 年。
- (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。
- (3) 於一年保固內，免費提供本產品之檢查與維護服務兩次(每半年一次)。

2. 產品

2.1 材料

2.1.1 水閘門所用材料其品質要求至少須符合下列規範要求。

材 料 種 類	規 格 要 求
一般結構用鋼	JIS G3101 或 CNS G3039 SS400
銲接結構用鋼	JIS G3106 或 CNS G3057 SM400A
不銹鋼板	JIS G4304 SUS304 或 SUS316 JIS G4305 SUS304 或 SUS316
不銹鋼棒	JIS G4303 SUS304 或 SUS316
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
鉻鉬鋼	JIS G4105 SCM440 或 SCM430
普通螺栓、螺帽及墊圈	JIS B1180 F5T 或 F7T
高張力螺栓、螺帽及墊圈	JIS B1180 F10T
耐蝕螺栓、螺帽及墊圈	JIS G4303 SUS304 或 SUS316

2.1.2 橡膠水封之材質必須優良，其物理性質須符合下列規定：

抗拉強度-----	150 kg. f/cm ² 以上
伸長率(斷裂時%)-----	300%以上
硬度(A 硬度)-----	50~70
吸水率(重量計，70°C，48hr)-----	5%以上
壓縮變形-----	30%以下
加壓氧氣加熱老化試驗後強度-----	120kg. f/cm ² 以上 (70±1°C， 48hr，21±0.7 kg. f/cm ²)
比重-----	1.1~1.4

2.1.3 材料試驗：

- (1) 各種鋼材廠商均應提出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）工程司認為須檢驗者，廠商亦需配合辦理不得拒絕。
- (2) 橡膠水封總長度在 50 米以下者，得以出廠檢驗報告替代上述試驗，超過此長度者每 500 米至少須試驗一次。

2.2 製造

2.2.1 概述： 本工程各閘門及各門框、導座、軌座、導輪之製造，須在廠商工廠進行加工，並須符合圖面規定尺寸，其尺寸誤差有關水密部分為±1.5 m/m，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。

2.2.2 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。

2.2.3 焊接：

1. 必須為合格電焊工(領有電焊技術工)才能施焊，如製造中發現有電焊工未經鑑定合格而焊時，其不良後果概由廠商負責，機關(或監造單位)有權拒絕收貨，或令其重做，廠商不得異議。
2. 電焊條：
 - (1) 耐蝕鋼板與普通鋼板之接合焊接，使用不銹鋼電焊條焊接，焊條採用中一牌之 C-308 或同級品。
 - (2) 普通焊條採用 E-70 級之中一牌 C-16 或同級品。
 - (3) 電焊條須經乾燥，不得潮濕(最好備有攜帶式乾燥器)，焊藥不得有脫落污損。
3. 焊口：
 - (1) 焊口角度開口應依照圖示施工。
 - (2) 焊口除規定以機械再加工者外，均應以自動氧炔焰截切機為原則，使用手動者應再經機械加工。
 - (3) 腹板及加勁板相交處，應預留缺口以防應力集中於隅角處。
 - (4) 二塊厚度相差 3 mm 以上之不同鋼板之對接，應將厚鋼板斜切薄至薄鋼板相同，其坡度應為 25% 以下。
4. 焊接工作：
 - (1) 焊接儘可能在平焊位施工，儘量避免使用橫焊、豎焊、仰焊。
 - (2) 能使用自動焊者，儘量使用自動焊。
 - (3) 焊接面不得有水份、鐵銹、油漆或其他有害焊接之雜物存在。
 - (4) 填角焊連接之構材，兩者應儘可能密接，其空隙不得大於 1.5 mm。

- (5) 溶接時其重疊長度不得小於薄鋼板厚度之 4 倍。
- (6) 使用自動焊接時，兩端應加起步板及終端板。
- (7) 一般鋼板，如大氣溫度低於 5°C 時，應先行預熱。
- (8) 保持構材正確位置之預先焊接，應有最後焊接之相同品質，不合之預焊，應先削除後，再施焊接。
- (9) 通常在下列氣候下不許焊接：
 - A、雨天（比毛毛雨較大）
 - B、強風 $\geq 10 \text{ M/S}$
 - C、溫度 $< -10^{\circ}\text{C}$

5. 防縮：

- (1) 為減少扭曲及收縮，各構材之焊接程序應預先擬妥，並以平衡進行焊接時所產生之加熱及減少應力集中為準。
- (2) H 型、I 型及箱型構材之拼裝，須先焊腹板，再焊翼板。
- (3) 構材之焊接可能發生重大扭曲或收縮時，承造商應事先擬妥施工程序，並做好預防變形之措施，以便有效控制。
- (4) 焊接完成後須避免迅速及不均勻之冷卻。
- (5) 斷面厚度不同之構材，焊接時應自最薄者，依次進行。

6. 焊接品質：

- (1) 焊接尺寸及焊長不得少於製造圖之規定。
- (2) 所有焊接均須良好，無裂痕、無氣泡、空隙及溶解缺點，方認為可用。所有焊口須充滿焊著金屬至相等於焊接部總面積。
- (3) 垂直應力方向，傷損鋼料不得超過 0.21 m/m 深，順應力方向不得超過 0.8 m/m。
- (4) 焊接不得有重疊。
- (5) 所有被燒之凹坑，應焊接填平。
- (6) 所有不良焊接均予修正，如有重疊或過分凸出，應將多餘部份剷除，如有過分凹進、坑陷、尺寸不足，傷損本料，應予清除後加焊至所需厚度，如有過份空隙，溶解缺點，應予剷除重焊，如有裂痕，應剷除龜裂部份及其兩端 50 m/m 未裂部份再予重焊。

(7) 補焊改正不良焊接，宜用較小不超過 4 m/m ϕ 之焊條，並先行清除乾淨後，始行補焊。

(8) 剷除不良焊接可用鑿磨及氣焰，均須不致損傷鋼料。

7. 應力除卻：

為減輕多層焊接殘留之應力，所施行之輕鎚擊，須經機關（或監造單位）工程師之認可或指導，其由過度鎚擊而發生之重疊，起鱗皮，脫片及焊接部母材過度冷作加工，須避免之。

8. 焊接檢驗：

(1) 焊接前：檢查材料是否合於規定標準，設備是否合用，並作焊工資格審查及技藝測驗。

(2) 焊接進行中：檢查焊接尺寸、長度、位置均能合乎設計要求，焊接均能合乎標準技藝要求，焊料均能合乎焊位需要，及所用電流，焊工均能達到標準，隔時檢查工作能力。

(3) 焊接部之檢查：在施工中或完成後，焊接部應作下列檢查：

A、 外視檢查：焊接部表面用外視檢查判斷，包括焊接尺寸、形狀、低陷、重疊、氣孔、夾渣、裂縫以及焊部之波形均勻，始終點和背面形態等。

B、 金屬表面探傷劑檢查：焊接部如必要時，局部施予表面探傷劑抽查。

2.2.4 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 1.5 m/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。

2.2.5 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。

2.2.6 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 $\pm 1.5 \text{ mm/m}$ 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 $\pm 1.5 \text{ mm/m}$ 。
3. 長度：構材端須密切承壓接著者，其長度公差不得大於 0.8 mm/m ，不必密切承接者，長度在 10 公尺以內，其長度公差不得大於 1.5 mm/m ，長度大於 10 公尺者，不得大於 3 mm/m 。

2.2.7 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. 面板不准使用零星鋼板拼接。
- C. 水封座螺栓位置，其誤差應在 $\pm 1.5 \text{ mm/m}$ 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. 軸承與輪壓緊配合時不得有鬆動情形。
- E. 熱處理後硬度應符合規範要求。

3. 施工

3.1 安裝

3.1.1 一般規定

- (1) 水閘門的安裝須遵循廠商提供之安裝說明書。
- (2) 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。
- (3) 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。
- (4) 裝置工作務必與其他業者配合。
- (5) 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。
- (6) 調整和換新
 - A. 安設完成後，需調整五金及面板，使操作順暢。
 - B. 更換彎曲不平或有其它損壞之門或框架。

3.1.2 主要構件安裝應行注意事項：

1. 水封座安裝

- (1) 水封座之水平或垂直面必須符合圖示。
- (2) 水封面及基座應緊密接合。
- (3) 注意底水封座與側水封座之垂直度。
- (4) 水封座之固定螺栓必須確實固定。
- (5) 水封座接頭如有使用焊接者，應注意磨平。
- (6) 兩邊側水封座之寬度須符合圖示。
- (7) 水封面之螺栓應無凸出或凹入者。
- (8) 澆置混凝土時應使用木板加以保護水封座並無漏油。

2. 輪軌、導軌及門框安裝

- (1) 真直度及水平度應符合圖示。
- (2) 軌距及兩軌平行度，應符合圖示。

3. 輪與輪軌接觸

- (1) 各輪踏面必須在同一平面上。
- (2) 各輪須以輪軌緊密接觸。

4. 水封安裝

- (1) 水封應為新製品，尺寸品質正確，無損傷情形。
- (2) 水封螺栓必須確實鎖緊。
- (3) 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。
- (4) 輪與側水封座間之隙需依照圖示規定。

3.2 檢驗

3.2.1 所有接合處應該用液體的滲透劑作測試。

3.2.2 閘門各部尺寸容許誤差及測定位置表：

閘門製造完成後須先在廠內裝配，俾檢驗各部之尺寸。各部容許誤差之計算公式及各部尺寸容許誤差及測定位置如表 (a) (b)

表中 $\varepsilon 1 = \text{容許誤差} = \pm \frac{\varepsilon 0}{2} \left(1 + \frac{L}{10} \right)$ mm 或依表中規定

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

(a) 水封座、支承座及導架

(單位：mm)

項 目	誤差基準值 $\varepsilon 0$	容許誤差 $\varepsilon 1$	測定位置及點數
淨跨距	8		上下各一處
主輪軌中心間距離	8		上下各一處
導架踏面間距離		+6, -0	上下各一處
導架中心與主輪軌踏面間距離	8	± 1.0	上下各一處
主輪軌踏面與側水封面板間距離			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		
主輪軌踏面平面度		1.5	長度 1m 內
水封面平面度		1.5	長度 1m 內

頂水封面中心無底水封高度	8		
--------------	---	--	--

(b) 閘門

(單位：mm)

項 目	誤差基準值 $\varepsilon 0$	容許誤差 $\varepsilon 1$	測定位置及點數
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		
兩側主輪中心間距離	8		每一對主輪各一
各側兩相鄰主輪中心間距離	8		
頂底主輪與閘門頂底端間距離	8		
主輪踏面偏差		± 0.5	
主輪踏面至導履中心距離		± 6	
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		

4. 計量及計價

4.1 計量

依契約詳細價目表相關項目及數量計量。

4.2 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〉