

第 08911 章

鋁帷幕牆

1. 通則

1.1 本章概要

1.1.1 說明構造物或建築物鋁製帷幕牆之材料、安裝及施工與檢驗等之相關規定。

1.2 工作範圍

1.2.1 依據契約設計圖說之規定，凡使用於建築物外牆，經註明為鋁製帷幕牆者均屬之。

1.2.2 如無特殊規定時，工作內容應包括但不限於鋁製帷幕牆本體、轉角、門窗框座、門窗開口、窗台板、窗簾箱、層間塞之截火填塞材料、飾板或面板／隔熱板、固定件、玻璃、填縫料及其他五金配件等。

1.3 相關章節

1.3.1 第 01330 章--資料送審

1.3.2 第 01450 章--品質管制

1.3.3 第 03310 章--結構用混凝土

1.3.4 第 03410 章--工廠預鑄混凝土構件

1.3.5 第 04061 章--水泥砂漿

1.3.6 第 04090 章--圬工附屬品

1.3.7 第 05125 章--結構用鋼材

1.3.8 第 05090 章--金屬接合

1.3.9 第 07840 章--防火阻絕

1.3.10 第 07921 章--填縫材

1.3.11 第 08510 章--鋼窗

- 1.3.12 第 08520 章--鋁窗
- 1.3.13 第 08700 章--建築五金
- 1.3.14 第 08910 章--金屬帷幕牆
- 1.3.15 「第 05580 章 成型金屬裝配」
- 1.3.16 「第 09751 章 金屬構架花崗石牆面」

1.4 相關準則

1.4.1 中華民國國家標準 (CNS)

- | | |
|----------------------|-----------------------|
| (1) CNS 823 R2013 | 普通平板玻璃 |
| (2) CNS 1183 R2042 | 膠合玻璃 |
| (3) CNS 1490 G1011 | 熱軋型鋼之形狀、尺度、質量及其許可差 |
| (4) CNS 2217 R2044 | 強化玻璃 |
| (5) CNS 2253 H3025 | 鋁及鋁合金片、捲及板 |
| (6) CNS 2257 H3027 | 鋁及鋁合金擠型材 |
| (7) CNS 2441 R2050 | 壓花玻璃 |
| (8) CNS 2442 R2051 | 浮式及磨光平板玻璃 |
| (9) CNS 2473 G3039 | 一般結構用軋鋼料 |
| (10) CNS 2541 R2052 | 雙層玻璃 |
| (11) CNS 2608 G2018 | 鋼料之檢驗通則 |
| (12) CNS 3506 Z7038 | 高強度鋼用被覆鍍條 |
| (13) CNS 4234 B2169 | 不鏽鋼製螺釘及螺帽 |
| (14) CNS 8908 A3156 | 塑膠建築材料風化評定法 |
| (15) CNS 8910 A3158 | 塑膠建築材料加速暴露試驗法 |
| (16) CNS 10209 A2154 | 建築用墊條 |
| (17) CNS 11227 A3223 | 建築用防火門耐火試驗法 |
| (18) CNS 13971 A3366 | 帷幕牆及其附屬門、窗與天窗氣密性性能試驗法 |
| (19) CNS 13972 A3367 | 帷幕牆及其附屬門、窗與天窗正負風壓結構性 |

性能試驗法

- (20) CNS 13973 A3368 帷幕牆及其附屬門、窗與天窗動態水密性性能試驗法
- (21) CNS 13974 A3369 帷幕牆及其附屬門、窗與天窗靜態水密性性能試驗法
- (22) CNS 13975 A3370 帷幕牆混凝土錨件強度試驗法
- (23) CNS 14280 A3380 帷幕牆及其附屬門、窗物理性能試驗總則
- (24) CNS 14281 A3381 帷幕牆及其附屬門、窗與天窗靜態層間變位性能試驗法

1.4.2 美國國家標準協會(ANSI)

- (1) ANSI SUS 304 不鏽鋼材質
- (2) ANSI SUS 305 不鏽鋼材質
- (3) ANSI SUS 316 不鏽鋼材質
- (4) ANSI A58.1

1.4.3 美國材料試驗協會 (ASTM)

- (1) ASTM A307 螺栓
- (2) ASTM E283 室外窗戶、帷幕牆及門的漏氣量比率測試方法
- (3) ASTM E330 室外窗、帷幕牆及門的靜態壓力結構試驗法
- (4) ASTM E331 室外窗、帷幕牆及門在定值氣壓下之水密性試驗法

1.4.4 日本工業規格協會

- (1) JIS A515

1.4.5 美國保險業實驗室 (UL)

1.4.6 美國輕鋼材建築協會(AAMA)

- (1) AAMA 501-1

1.4.7 日本建築學會 (JASS)

- (1) JASS 14
- (2) JASS 第 87 條

- 1.4.8 美國銲接工程學會 (AWS)
- 1.4.9 國際高樓層建築物防火測試標準 (ICBO)
- 1.4.10 UBC (Uniform Building Code)

1.5 資料送審

須符合第 01330 章「資料送審」之規定。

1.5.1 品質計畫

1.5.2 施工計畫

1.5.3 施工製造圖

1.5.4 廠商資料

- (1) 材料生產或供應商資料及技術文件。
- (2) 施工用機具及器材等技術資料。
- (3) 承包商應提出分包商之資料，以證明本工程鋁製帷幕牆工作之整體規劃、系統設計、機具設備、安全設施等，是由具有經驗之承包商執行。
- (4) 該分包商應至少從事過類似之鋁製帷幕牆工作，並提供其工作業績資料及竣工證明文件。

1.5.6 樣品

擬採用之成品每種產品或製作約 30cm 長度或正方之樣品各 3 份，且應能顯示其質感及顏色者。

1.5.7 實品大樣

- (1) 鋁製帷幕牆產品、製品或現場整體單元，除另有規定外或工程司認為必要時，得要求承包商製作實品大樣，施作風雨試驗之性能驗證，經核可後方得大批製作。該核可之實品大樣得作為竣工成品之一部份給予計量、計價。
- (2) 非產品類之特別設計或訂製品，每種造型應由製造廠商先製成實品大樣，施作風雨試驗之性能驗證，經核可後方得大批製作。

1.6 品質保證

須依照第 01450 章「品質管制」之規定。

1.6.1 鋁製帷幕牆之材料、配件及五金其品質應符合本章之規定。

1.6.2 所有鋁製帷幕牆成品出廠應貼製造、檢驗標籤。

1.6.3 承包商須對帷幕牆之結構安全、防水、耐震等負完全責任，並與其製造廠商、施工分包商同時具結保證在保固期間內不得有任何滲漏水、施工不良現象或不能使用之情況發生。

1.6.4 依照第 01450 章「品質管制」之規定，提送供料或製造廠商之出廠證明文件及保證書正本。

1.6.5 提送所採用材料及產品材質、強度符合規定之試驗證明文件。

1.6.6 證明書：如有電鍍工作時，應附電鍍工資格合格證明書。

1.7 現場環境

鋁製帷幕牆安裝之表面應為平整及無尖銳突出物。牆上開口處不得有混凝土、砂漿或其他材料殘渣。

1.8 運送、儲存及處理

1.8.1 鋁製帷幕牆製作完成經出廠檢驗後，須用適當之材料包裝其外露部分，在四角採用適當之保護包裝妥當（若與混凝土或圬工牆接觸部分之邊緣，須預留 1.0cm 以上寬度不得包覆以利粉刷），以防運輸時碰傷，並防水泥漿或其他材料沾污鋁料表面。

1.8.2 凡經檢驗不合規定之材料，承包商應即運出現場，並儘速補進合格材料，如有延誤而影響契約工期，由承包商負完全責任。

1.8.3 產品之儲存應保持乾燥，並放置於有覆蓋及防潮設備之場所妥加保管，不得有生鏽或變形、污損等情形；應與地面、土壤隔離，存放須離樓地板及牆面至少 10cm，且通風良好之場所，並指定適當之人員管理。

1.8.4 運送至現場之產品應完好無缺，搬運時應防止碰撞及刮傷。

2. 產品

2.1 功能

2.1.1 抗風壓／結構強度

- (1) 應能承受建築技術規則（CBC）「建築構造」篇第一章第四節第 33 條之規定及設計圖說要求之風壓力。
- (2) 依室外鋁製帷幕牆擬安裝處所之風力區及高度所受之風壓力，按 CNS 13971 A3366、CNS 13972 A3367、CNS 13973 A3368、CNS13975 A3370、CNS 14280 A3380 等之試驗法，除設計圖說另有規定外，其抗風壓強度為 300kgf/m^2 以上。

2.1.2 彎曲度／層間變位

- (1) 受力時之彎曲度（撓度限制）須小於 $L/175$ 及 1.9 cm，玻璃於容許載重時破裂機率須小於 8/1000，層間變位須小於 2cm。
- (2) 層間變位應按 CNS 14281 A3381、ASTM E330、JIS A1515 等試驗法之規定，設計位移量為 0.00563 乘以樓層高度。

2.1.3 水密性

- (1) 固定部分至少 100kgf/m^2 以上、活動部分至少 50kgf/m^2 以上，依據 CNS 13973 A3368、CNS 13974 A3369、ASTM E331、AAMA 501-1 等之規定測試。
- (2) 開放式（Open Joint）系統應依據 CNS 13973 A3368、AAMA 501-1 等作動態水密性能試驗。

2.1.4 隔音性

依 CNS 3092 規定測試住宅用至少須達 20 等級；辦公用至少須達 25 等級。

2.1.5 耐候性（耐老化性）

應符合 CNS 8908 A3156、CNS 8910 A3158 等之相關規定。

2.1.6 防火時效及截火填塞材料（俗稱層間塞）

- (1) 鋁製帷幕牆應符合 CNS 11227 A3223、ASTM 等之相關規定，其防火時效應達 1 小時以上。

- (2) 各樓層結構體與帷幕牆之層間空隙，須加裝防火岩棉或截火填塞材料等防火阻絕材料予以封閉，並應達到與樓地板相同之防火時效。
- (3)若使用防火岩棉為截火填塞材料時，其樓地板面層尚需加裝防火補土泥或防火噴霧塗料 或防火矽力康面材予以密封。
- (4) 所安裝之截火填塞材料及其工法，應符合第 07840 章「防火阻絕」之相關規定。

2.1.7 空氣之滲透率

依據 CNS 13971 A3366、ASTM 之相關規定測試，其最大容許滲透率固定窗部分為每平方公尺不得超過 $0.0182\text{m}^3/\text{min}$ 活動開口周圍長度以每公尺不得超過 $0.0232\text{m}^3/\text{min}$ 為依據。

2.1.8 緊急逃生之考量

除設計圖說另有規定外，所有鋁製帷幕牆均應依相關法令規定設置緊急逃生或救災（火）人員破入口。

2.2 材料

2.2.1 基本材料：

- (1) 鋁料：製作鋁框料之鋁擠型料，應符合 CNS 2253 H3025 及 CNS 2257 H3027 之規定。
- (2) 鋁板：應符合 CNS 2253 H3025 之相關規定。

2.2.2 主要框料

其直向受風之主直框料或橫向及輔助框料等均應符合 CNS、ASTM、JIS 等之相關規定；其主框料之鋁擠型厚度至少 2.5mm 以上。

2.2.3 飾板或面板：應依據設計圖說之相關規定。

2.2.4 表面處理

露明部分之鋁擠型料表面處理應依設計圖說之規定辦理。

- (1) 若設計圖上無規定時，一律為本色霧面處理。
- (2) 發色陽極處理：室外時，膜厚至少 $15\mu\text{m}$ 以上，室內時膜厚至少 10

μm 以上。

(3) 粉體塗裝處理：膜厚至少 $25\mu\text{m}$ 以上。

(4) 氟碳烤漆處理：膜厚至少 $25\mu\text{m}$ 以上。

(5) 若非外露部分，一律使用陽極處理。

2.2.5 型鋼或鋼板

若作為鋁製帷幕牆之結構骨架或補強支撐時：

(1) 鋼材等應符合 CNS 2473 G3039-S41、CNS 1490 G1011、CNS 2608 G2018，其強度應符合 CNS 13975 A3370 之規定或符合 JIS 之同等產品。

(2) 拉力強度為 $41\sim 50\text{kgf/mm}^2$ ，其降伏點強度須在 23kgf/mm^2 以上；其表面應經鍍鋅處理，切斷面應塗防鏽底漆處理。

2.2.6 銲接或熔接應依本規範第 05090 章「金屬接合」之相關規定。

2.2.7 銲條

(1) 鋼材使用銲接時，其銲條應符合 CNS 3506 Z7038 之規定。

(2) 鋁材使用銲接時，其銲條應符合 CNS、AWS 之規定。

2.2.8 玻璃

(1) 玻璃規格及尺度依設計圖說之規定，若設計圖說上無規定時一律採用浮式清玻璃，其品質應符合 CNS、ASTM 標準。

(2) 除另有規定外，其尺度、規格應能承受本章第 2.1 項「功能」引述之合理外力及荷重，且不得小於契約設計圖說之規定。

2.2.9 石材

若採用石材為外裝飾板時，應符合第 09751 章「金屬構架花崗石牆面」之相關規定。

2.2.10 填縫劑

使用矽力康 (Silicone) 系或聚硫化物 (Polysulfide) 系之防水填縫劑等，其品質應符合第 07921 章「填縫材」相關之規定。其顏色應依設計圖或工程司指示辦理，且不限於廠商之標準顏色系列。

2.3 零件及附件

2.3.1 背襯填塞條：使用高密度之塑膠泡棉。

2.3.2 洗窗機扣件

不論平行或垂直於牆面者，皆應能承受 272kgf/cm^2 (600 lbs) 之作用力。

2.3.3 五金

(1) 開窗五金：使用不鏽鋼製之二段式開啟裝置或具類似功能者，其型式須送樣品並經工程司核定。

(2) 套料五金：使用鋁擠型或鋼鐵製加防鏽處理。

2.3.4 螺絲釘：使用 SUS 304 或 SUS 316 型不鏽鋼螺絲釘。

2.3.5 螺栓：使用鋼製材質，其表面鍍鋅量至少 $8\mu\text{m}$ 以上。

2.3.6 飾板背面防火隔熱材

(1) 依設計圖說之規定或工程司指示，組合後飾板成品之防火時效應在 1 小時以上，施工黏貼方式應按該材料之使用說明及本規範第 05580 章「成型金屬裝配」相關之規定。

(2) 其 R 值至少應達到 7.8 以上。

2.3.7 防水橡皮條：為達到主直料間或活動框料間防水、氣密的功能，應使用合成橡膠 (Neoprene) 等製品。

2.4 產品之系統設計

2.4.1 須有完善之排水系統設計，並對其耐候及防水之相關系統設計負全責。

2.4.2 安全考量

製造廠商應依據 CNS、ASTM、JIS 等相關使用安全之規定，依照設計圖說及其原意完成產品之系統設計後據以生產、製作以符合各該 CNS、UBC、ASTM、JIS 規定之使用安全標準，並對最終產品之品質、安全負全責。

2.4.3 安全係數

帷幕牆之主直框料 (Mullion) 其設計安全係數，降伏應力應為 1.65 倍，抗拉強度應為 1.9 倍。

2.5 加工製作

2.5.1 飾板銲接處須以電或氬銲為之，銲縫須修整平滑，不得露出銲痕，表面處理應符合設計圖說之規定。

2.5.2 如有飾板、飾板骨架與面板之組合，其接觸面須以植釘螺栓 或拉釘 或結構型矽膠接合。

(1) 穿孔或截斷工作應於防鏽處理以前完成，若有部份事前無法防鏽者，必須在組合以前完成處理。

(2) 表面加工後應貼附保護材料一層，待安裝完畢清潔時始得拆除。

2.6 風雨試驗

除設計圖說另有規定外，風雨試驗依下列規定辦理。

2.6.1 承包商應先行送審施工詳圖及結構計算書，經監造廠商審核無誤後，檢送施工詳圖、原圖及結構計算書，作為正式簽認之用。

2.6.2 施工詳圖應符合設計規範至少包括下列各項：

(1) 風雨試驗程序，標準，引用規範。

(2) 平面，立面，剖面詳圖。

(3) 細部斷面詳圖：需詳繪各部位之細部圖，應包括固定件設計，五金配件，接頭防水，排水設計，與實驗室結構鋼樑之固定，及實驗室四周封板之接縫處理。

(4) 標示所有材料之規範，材質。

(5) 詳細標示各部位之相關尺寸。

(6) 若細部斷面均無法清楚表達如何組裝及防水處理，需再以立體透視圖表示之。

2.6.3 結構計算書應符合本設計規範至少包括下列各項：

(1) 所有承受應力之框架及附屬骨料，封板。

(2) 所有承受應力之固定繫件及接合處固定件。

(3) 鋁板及背襯骨架。

(4) 玻璃及其五金，配件。

(5) 附上相關之鋁擠型圖。

(6) 說明計算時所引用之設計依據。

2.6.4 試體大小：依 CNS14280 A3380 相關規定辦理。

2.6.5 性能試驗

(1) . 一般規定：

1. 惟幕牆承製廠商須檢送惟幕牆施工詳圖及結構計算書，並與惟幕牆施工詳圖及結構強度計算書一致之風雨試驗計劃書送審，經監造廠商簽核。
2. 風雨試驗計劃書內容至少包括下列各項：
 - A. 惟幕牆實體模型架設工程之規格及設計圖。
 - B. 符合設計規範之試驗項目，試驗方法及性能標準。
 - C. 風雨試驗場之資料。
 - D. 詳細進度及流程。
3. 風雨試驗場之選擇應為當地政府機構核可或經濟部標準檢驗局會同試驗之試驗場(所有試驗項目均須在同一試驗場完成)。
4. 性能試驗由試驗場主持，試驗完成後試驗場須提供經簽署之完整試驗報告書。
5. 若試驗失敗，承製廠商應盡速修正所有資料及模型，擇期再試驗至通過為止。其所增加之費用或工期，均由承包廠商負完全責任。

(2). 測試項目及程序：依 CNS 13971 A3366、CNS13972 A367、CNS13973 A3368、CNS13974 A3369、CNS13975 A3370、CNS14280 A3380 規定辦理。

3. 施工

3.1 準備工作

- 3.1.1 為配合工地之施工進度，材料及配件應於適宜時間運至工地。
- 3.1.2 各項繫件須固定於結構體內者，應配合工程進度事先在結構體正確位置預埋牢固。
- 3.1.3 施工前現場測量必須在建築物結構體完成後，再次依核可之施工製造圖確認之。

3.2 安裝

- 3.2.1 安裝工作應與其他內、外裝工作密切配合，並確實安裝於設計圖說位置，安裝後需檢查各部尺度之精確度。

- 3.2.2 安裝時繫件若須銲接者，應於電銲牢固後塗紅丹漆防鏽。
- 3.2.3 填縫劑施工時不得沾於玻璃或露明部分之表面，若因使用填縫劑不慎致污損及玻璃時，承包商應即換新。
- 使用填縫劑須為出廠有效期限之材料，其施工依下列程序：
- (1) 先於背襯填塞條做為襯墊料 (Back Rod) 材料，填塞後所留之嵌縫深度不得小於填縫劑規定之最小深度或製造廠商之建議辦理。
 - (2) 填灌填縫劑時，須於嵌縫之兩側面貼上覆蓋膠紙條 (Masking Tape)，其寬度至少為 1.5cm，於填縫劑充填完畢後撕去。
 - (3) 充填前須於接觸之材料面塗底塗一層後，裝於充填槍擠出充填。
 - (4) 填縫劑充填後，須以工具將其表面修整平直。
- 3.2.4 安裝玻璃用之安裝座墊 (Setting Block) 及填縫所須之襯墊膠條 (Spacer Shims And Gaskets)，均應為合成橡膠 (Neoprene) 製成之成型材料。
- 3.2.5 玻璃須磨成倒角或圓形，框邊周圍留有空隙，並以一格一張為原則細心裝配，玻璃之尺度與窗框實做尺度必須互相配合。
- (1) 凡裝配填封欠妥或安裝欠緊密之玻璃必須拆除重裝，必要時工程司得要求在驗收前做水密性試驗。
 - (2) 承包商應檢視所有窗之五金及出水孔等，適當調整使啟閉靈活。
 - (3) 所有工作完成後，應撕去表面之保護材料或拆除其他防護措施，並拭抹乾淨。
- 3.3 施工要求
- 3.3.1 飾板安裝後須挺直平整。其接縫應寬度一致、上下對齊。
- 3.3.2 若無特殊規定時，飾板之接縫在常溫下不得大於 2cm，並以防水膠紙施以防水處理或依工程司之指示填縫、防水。
- 3.3.3 如無特別規定，填縫劑之深度不得小於 5mm，並視溝縫之寬度及接觸材料之膨脹收縮程度而定其深度。

4. 計量與計價

4.1 計量

4.1.1 本章所述依設計圖說所示之型別及安裝數量，以式或樘 或平方公尺計量。

4.1.2 本章內之附屬工作項目，不另立項予以計量，其費用已包含於本章工作項目之計價內。其附屬工作項目包括但不限於下列各項：

(1) 如測試（風雨試驗除外）、水泥砂漿、填隙物表面塗料及與其他金屬接觸面之保護塗料、現場修補、清理及本章第 1.2.2 款所述之工作內容等。

(2) 不納入完成工作之試驗用構件。

4.2 計價

4.2.1 本章所述工作依工程詳細價目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工程詳細價目表上時，則視為附屬工作項目，已包含於其他相關項目之費用內，不予單獨計價。

〈本章結束〉