

第 03455 章

預鑄混凝土帷幕牆

1. 通則

1.1 本章概要

說明預鑄混凝土帷幕牆之供應與安裝等相關規定。

1.2 工作範圍（包括但不限於）

1.2.1 鋼骨構架

1.2.2 帷幕牆板單元

1.2.3 門窗鐵件接頭

1.2.4 填縫

1.3 相關章節

1.3.1 第 01330 章--資料送審

1.3.2 第 03050 章--混凝土基本材料及施工一般要求

1.3.3 第 03210 章--鋼筋

1.3.4 第 03052 章--卜特蘭水泥

1.3.5 第 03220 章--銲接鋼線網

1.3.6 第 03310 章--結構用混凝土

1.3.7 第 03410 章--工廠預鑄混凝土構件

1.3.8 第 07840 章--防火阻絕

1.3.9 第 07921 章--填縫材

1.4 相關準則

1.4.1 中華民國國家標準（CNS）

(1) CNS 2473 一般結構用軋鋼料

- (2) CNS 9737 陶瓷面磚
- (3) CNS 13971 帷幕牆及其附屬門、窗與天窗氣密性性能試驗法
- (4) CNS 13973 帷幕牆及其附屬門、窗與天窗動態水密性性能試驗法
- (5) CNS 13974 帷幕牆及其附屬門、窗與天窗靜態水密性性能試驗法

1.4.2 美國建築製造業協會 (AAMA)

- (1) AAMA 501.1 帷幕牆及其附屬門、窗與天窗動態水密性性能試驗法

1.4.3 美國材料試驗協會 (ASTM)

- (1) ASTM A307 碳鋼螺栓及剪力栓
- (2) ASTM A325M 結構鋼接頭用高強度螺栓
- (3) ASTM A490M 高拉力螺栓
- (4) ASTM A153 鋼鐵五金之熱浸鍍鋅
- (5) ASTM E2307 使用中型、多層試驗裝置評估帷幕牆周邊阻隔體耐火試驗法

1.4.4 日本工業規格協會 (JIS)

- (1) JIS A5758 建築用填縫材

1.4.5 建築技術規則

1.5 系統設計要求

應符合 CNS 13971、CNS 13973 之規定。

- 1.5.1 施工承攬廠商應依本章之第 1.5.5 款有關設計條件與性能需求規定及契約契約圖所示型式、細節要求等，以其專業技術與經驗，就契約契約圖已予規定部分確認相關設計是否合適，經施工承攬廠商計算分析結果如契約契約圖所示尺度、細節符合需求則以圖示規定為準，如契約契約圖未明示或所示尺度、細節未能滿足需求，則施工承攬廠商應將其設計（含

計算書) 提送工程司認可後據以繪製施工製造圖/施工圖。

1.5.2 施工承攬廠商之結構計算應符合第 1.5.5 款之需求(包括地震力、風壓、層間變位、溫度應力、其他載重與外力等), 並應經相關技師簽證後提送工程司認可。

1.5.3 設計原則

(1) 帷幕牆設計應以無礙於製造、施工、使用等事宜為原則。

(2) 除另有規定外, 帷幕牆設計應依建築技術規則之規定。

1.5.4 設計之簽證

施工承攬廠商之設計, 須取得相關技師之簽證。

1.5.5 設計條件及要求性能

(1) 帷幕牆設計所需層間變位及震度

A. 層間變位之吸收性能為弧度角 $1/150$ 。

B. 當層間變位 $\Delta = h/200$ (h =層高) 損傷時, 應不發生部材脫落及玻璃破損之現象。

C. 當層間變位在 $h/300$ 以下時, 應不發生填縫損傷現象。

D. 帷幕牆與結構體接合部分, 設計用震度應符合建築技術規則之規定。

(2) 耐風壓強度

A. 對設計用風壓力, 主要部材不得發生變形、龜裂、玻璃破損、歪曲殘留等。

B. 結構計算所採用之風壓力值應符合建築技術規則中之局部構件及外部裝飾物風力計算之規定。

(3) 耐熱變形性能

當溫度變化 $\Delta T=60^{\circ}\text{C}$ 時, 對結構體、美觀上未有發生缺陷等現象。

(4) 自重及其他載重與外力

A. 計算自重, 須考慮所用材料因具吸濕、吸水特性而增加重量之可能性。

B. 設計帷幕牆構材時，應考慮到帷幕牆的脫模、反轉、工地內搬運、儲存、搬運及吊裝等各種操作狀況下所產生之載重及外力。

(5) 水密性能

A. 固定部分

在設計風壓力下，不得有水滲流進預鑄混凝土帷幕牆內。

B. 可移動部分（若有）

在平均 $\pm 40\text{kgf/m}^2$ 風壓力下，不得有水滲流進預鑄混凝土帷幕牆內。

(6) 氣密性能

A. 固定部分

當內外側氣壓差達 10kgf/m^2 時，穿過接縫處之標準空氣量應少於 $0.03\text{m}^3/\text{m}^2\text{hr}$ 。

B. 可移動部分（若有）

當內外側氣壓差達 10kgf/m^2 時，穿過接縫處之標準空氣量應少於 $0.05\text{m}^3/\text{m}^2\text{hr}$ 。

(7) 防火層間性能

應符合「第 07840 章 防火阻絕」之規定。

1.6 資料送審

1.6.1 依照「第 01330 章 資料送審」及本章之規定。

1.6.2 施工計畫書

(1) 施工計畫書應於施工前提送。

(2) 施工計畫書應包括以下內容：

A. 工程計畫。

B. 搬運、起重計畫。

C. 放樣計畫。

D. 使用構材與構材安裝方法。

E. 養護、清掃計畫。

F. 檢查計畫。

G. 安全措施。

1.6.3 製造計畫書

提送製造計畫書，製造計畫書應包含，但不限於下列：

- (1) 使用材料及規格。
- (2) 製造。
- (3) 檢查。
- (4) 養護、包裝。
- (5) 儲存、出廠。

1.6.4 施工製造圖／施工圖

- (1) 施工製造圖／施工圖應依於預鑄混凝土帷幕牆製作前提送，其內容應包括（但不限於）：立面圖、平面圖、細部平面圖、剖面圖、細部剖面圖、鐵件接頭詳圖與門窗接頭詳圖、特殊位置詳圖、帷幕牆板單元圖、（瓷磚分配圖）支撐鋼骨構架圖、鐵件圖等。
- (2) 施工圖中並應示明全部部材位置、材質、形狀、尺度、配筋、埋設五金，對結構體安裝、調整方法，女兒牆、接縫、填縫材浸水後處理方法、結露水處理方法，與防水層之關係，與耐火被覆之層間塞，及層間空隙之耐火處理方式，與內部裝飾之關係，落水管及其他工程連帶性等。

1.6.5 廠商資料

提送製造廠內規格，製造廠內規格應包含，但不限於下列：

- (1) 材料管理。
- (2) 製造設備。
- (3) 作業標準。
- (4) 品質管理。

1.6.6 樣品

- (1) 瓷磚之樣品至少應各製 2 板，每 1 板 4 塊瓷磚。
- (2) 本工程所使用之安裝鐵件各 2 件。

(3) 每 1 類型封縫料各 2 件。

1.7 品質保證

1.7.1 遵照本章引用標準之規定。

1.7.2 本帷幕牆系統之製造及安裝協力廠商必須曾從事相關業務 5 年以上，並有實績者。如契約文件之「工程說明書」中有規定資格條件時，並須符合其規定。

1.7.3 實體樣品模型

(1) 施工製造圖及樣品送審後，於帷幕牆製造前，應先依工程司之指示製作一實體樣品模型。

(2) 樣品模型應能顯示整體工程完成後表面顏色、材質及工作水準。

(3) 樣品模型設置之位置及面積大小應依照工程司之指示。

(4) 樣品模型設置完成後，應先獲得工程司之核可，始得進行正式製造工作。

(5) 工作未完成前，不可改變、移動或拆毀樣品模型。核可之樣品模型可保留作為永久性工程之一部分，並作為其後帷幕牆工程之品質標準。

1.8 運送、儲存及處理

1.8.1 製品於製造廠內之儲存

(1) 應確實預防可預想到的外力，並使用適切方法儲存以避免污損。

(2) 製品須妥善整理儲存，以利出廠。

1.8.2 出廠

(1) 出廠時須再度確認檢查標示、製品代號、數量，並察看有無污損。

(2) 帷幕牆製品在出廠前應視實際需要施以適當之表面保護。

(3) 出廠時的網包方式應考慮輸送、現場裝卸、吊裝移動及儲存之便利性。

(4) 出廠時須依有關交通運輸法令規定辦理並採用無害製品之方式。

1.8.3 搬運起重

在搬運、吊裝帷幕牆構材時，須採用不污損構材之方法處理。

1.8.4 製品於工地之儲存

儲存帷幕牆構材時，須避免構材損傷或因受日光直射及雨水等引起之變質。

1.9 業主指示

如契約契約圖與施工規範有不相符、未記明或因配合工廠製作及現場安裝實際需要所作必要之小變更，均應依工程司指示或經工程司認可辦理之，施工承攬廠商不得要求加價。

2. 產品

2.1 材料

2.1.1 模板

預鑄混凝土帷幕牆所用之模板應符合「第 03410 章 工廠預鑄混凝土構件」及下列之規定：

- (1) 預鑄混凝土帷幕牆之模板應採用鋼模。鋼模之設計應易於拆模，並具有足夠強度以抵抗澆置混凝土時之衝擊力、側壓力、振動力以及蒸氣養護所產生之膨脹及收縮而不變形。
- (2) 鋼模之精度應能使帷幕牆構材合乎規定之許可差範圍內，其翻用次數應能確保所有帷幕牆構材均能合於規定。
- (3) 脫模劑：水性脫模劑。

2.1.2 鋼筋

鋼筋應符合「第 03210 章 鋼筋」之規定。

2.1.3 混凝土

混凝土所用材料及品質應符合「第 03052 章 卜特蘭水泥」及下列之規定：

(1) 混凝土之 28 天抗壓強度不得少於 245kgf/cm²。

(2) 混凝土坍度應控制於 12cm 以內。

(3) 混凝土之粗粒料最大粒徑為 20mm。

2.1.4 銲接鋼線網：符合「第 03220 章 銲接鋼線網」之規定。

2.1.5 鋼料

(1) 鋼板及型鋼：符合 CNS 2473，SS400 之規定。

(2) 鋼料表面應作鍍鋅處理，其厚度不小於 30 μm。

2.1.6 陶瓷面磚

(1) 除下列另有規定外，應符合 CNS 9737。

(2) 陶瓷面磚之表面處理應為未上釉。

(3) 陶瓷面磚之顏色、樣式及尺度應符合契約契約圖所示。

2.1.7 螺栓

(1) 碳鋼螺栓、螺帽及墊片應符合 ASTM A307 之規定。

(2) 高強度摩擦螺栓、螺帽及墊片應符合 ASTM A325M 之規定。

(3) 高強度合金鋼螺栓、螺帽及墊片應符合 ASTM A490M 之規定。

(4) 除 ASTM A325M，TYPE 3、ASTM A490M 外，所有螺栓、螺帽及墊片應依據 ASTM A153 之規定熱浸鍍鋅。

2.1.8 銲條

帷幕牆製造上使用之銲條，應依 CNS 或 AWS 規定選擇適合母材金屬之種類使用。

2.2 零件及附件

2.2.1 填縫料

填縫料應符合契約契約圖、「第 07921 章 填縫材」及下列規定：

(1) 接縫填料：依契約契約圖規定使用聚硫化物 (Polysulphide) 或聚氨酯 (Polyurethane)。

(2) 背材：聚乙稀泡棉。

(3) 填塞料：合成橡膠 (Neoprene 或 Chloroprene) 類中空襯墊。

2.2.2 防火層間塞

防火層間塞應符合契約契約圖並具防火阻絕性能。

2.2.3 其他材料

其他材料的品質、形狀、尺度及精度應無礙於帷幕牆性能，並以具剛性而能實施適當養護者。

2.3 產品設計與製造

2.3.1 一般事項

製造過程應在充份之技術管理與作業管理之下，依據製造工廠內部規格、施工製造圖及製造計畫書確實進行。

2.3.2 預鑄混凝土帷幕牆

(1) 模板

A. 符合「第 03410 章 工廠預鑄混凝土構件」及下列之規定。

B. 鋼模應置於高精度之水平面上，組立後之鋼模應能確保無漏漿之情形發生。

(2) 混凝土應符合「第 03050 章 混凝土基本材料及施工一般要求」之規定。

(3) 陶瓷面磚應符合 CNS 9737 之規定。

3. 施工

3.1 準備工作

3.1.1 帷幕牆構材安裝於建築物結構體時，對所受外力應具充份之強度與剛性，並須符合既定尺度與精度之要求。

3.1.2 帷幕牆之安裝務須符合本章之第 1.5.5 款所規定之性能要求。

3.2 安裝

3.2.1 放樣

安裝帷幕牆構材之放樣，須由建築物基準線打起。

3.2.2 結構體鐵件之安裝

安裝於結構體之鐵件，須依施工製造圖說確實安裝。

3.2.3 帷幕牆構材之安裝

- (1) 帷幕牆構材之安裝須依照施工計畫書上所示之安裝順序及方法。
- (2) 安裝帷幕牆構材時，應注意避免損傷構材。
- (3) 帷幕牆構材之安裝位置調整後即應正式固定，對於性能上有礙之臨時固定螺栓，在正式固定後須予去除。
- (4) 用以吸收變位之鐵件，安裝時須能滿足性能要求。
- (5) 採用現場銲接或以高拉力螺栓方式做正式固定者，在正式固定後，應儘速予以防銹塗裝。

3.2.4 附屬零件之安裝

- (1) 安裝附屬零件時須保持精密度，以確保其應有之性能及目的。
- (2) 安裝零件須依照施工計畫書，並應避免妨礙帷幕牆以外之相關工程。

3.2.5 填縫工程

填縫材料之施作應依「第 07921 章 填縫材」之規定。

3.2.6 防火層間塞之施工

施工中無論水平或垂直方向之防火層間塞施工，應避免產生空隙降低防火性能。

3.3 檢驗

3.3.1 除下列另有規定外，混凝土圓柱試體之取樣、製作及試驗應符合「第 03310 章 結構用混凝土」之規定：

- (1) 混凝土圓柱試體每組之個數為 3 個。
- (2) 若混凝土圓柱試體之抗壓強度不符「第 01991 章 罰則」之規定，則該組試體所代表之混凝土應全部廢棄或減價收受。

3.3.2 水密性能

水密性能應依照 CNS 13973 或 CNS 13974 及 AAMA 501.1 規定之試驗方法進行試驗。

3.3.3 氣密性能

氣密性能應依照 CNS 13971 規定之試驗方法進行試驗。

3.3.4 耐火性能

防火層間塞耐火性能應依照 ASTM E2307 規定之試驗方法進行試驗。

3.4 清理

3.4.1 對帷幕牆構材表面處理有不良影響之附著物，應立即清除。

3.4.2 帷幕牆工作完成時，應將帷幕牆全面清掃乾淨。

3.4.3 清掃須避免損及表面處理。

3.4.4 清掃之方法、時間及範圍應與工程司協議後決定。

3.5 許可差

3.5.1 鋼模組立之尺度許可差應在 $\pm 1\text{mm}$ 以內。

3.5.2 預埋鐵件之加工，其尺度之許可差不得超過 $\pm 3\text{mm}$ 。

3.5.3 製品之尺度許可差

(1) 預鑄混凝土帷幕牆之尺度許可差，若圖說無特別規定，則其許可差如表 03455-1 之規定：

表 03455-1 預鑄混凝土帷幕牆製品之尺寸許可差

項目	許可差(mm)	項目	許可差(mm)
邊常	± 3	扭曲，反翹	5
對角線長之差	5	彎曲	3
板厚	± 2	表面凹凸	3
開口部內側尺度	± 2	預埋鐵件位置	5

3.5.4 結構體鐵件安裝位置之尺度許可差值如下：

(1) 垂直方向： $\pm 10\text{mm}$ 。

(2) 水平方向： $\pm 25\text{mm}$ 。

3.5.5 帷幕牆構材安裝位置之尺度許可差值如下：

(1) 接縫處寬度許可差： $\pm 5\text{mm}$ 。

(2) 接縫中心線的許可差： 3mm 。

(3) 接縫兩側之高差許可差： 4mm 。

(4) 各層基準線與各構材間的許可差： $\pm 5\text{mm}$ 。

3.6 保護

3.6.1 帷幕牆構材須加以保護，以避免在施工中發生污損、排水路徑阻塞等現象。

3.6.2 填縫材料之保護，依圖說或經核准之廠商建議方式辦理。

3.7 安全措施

3.7.1 安全措施應依照相關勞工安全衛生法規辦理，確保施工安全。

3.7.2 安全措施須依照施工計畫書確實實施，以避免構材崩塌或落下等意外發生。

3.7.3 填縫工程中使用溶劑時應避免發生中毒事件，處理溶劑時亦應謹防火災。

4. 計量與計價

4.1 計量

預鑄混凝土帷幕牆（不分型式）依契約圖所示安裝完成之面積，以平方公尺計量。

4.2 計價

4.2.1 本章工作依工程價目單所示之契約單價計價，其單價涵蓋本章所列各項

工作在內包括鋼筋、混凝土、模板、鋼線網、鐵件（含支撐用立框構架等）、錨件、封縫料等材料、製造、安裝及測試費用。

- 4.2.2 計價面積之計量以 PC 板鋪貼瓷磚部分之表面積（但女兒牆頂面及背面貼瓷磚面積不計）為準。

〈本章結束〉