

第 03110 章

場鑄結構混凝土用模板

1. 通則

1.1 本章概要

說明模板、支撐、斜撐、繫桿及五金附件等之設計、材料、安裝、維護及拆除等相關規定。

1.2 工作範圍

包括模板、支撐、斜撐、繫桿及五金附件等之設計計算書及施工圖說、材質說明及強度試驗證明等資料之送審、安裝、維護及拆除等相關工作。

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

1.3.3 第 01526 章--施工架

1.3.3 第 01574 章--職業安全衛生

1.3.4 第 03310 章--結構用混凝土

1.3.5 第 03350 章--混凝土表面修飾

1.4 相關準則

1.4.1 中華民國國家標準 (CNS)

- | | |
|--------------------|------------|
| (1) CNS 1349 01010 | 普通合板 |
| (2) CNS 4750 A2067 | 鋼管施工架 |
| (3) CNS 5644 A2078 | 可調鋼管支柱 |
| (4) CNS 7334 A2104 | 鋼筋混凝土用金屬模板 |
| (5) CNS 8057 01022 | 混凝土模板用合板 |

- (6) CNS 9704 G3201 浪形鋼板
- (7) CNS 12737 A2242 中空樓板用螺旋鋼製管模

1.4.2 相關法規

- (1) 營造安全衛生設施標準
- (2) 建築技術規則
- (3) 公路橋梁設計規範
- (4) 結構混凝土施工規範
- (5) 建築物耐風設計規範

1.4.3 美國混凝土協會 (ACI)

ACI 347 混凝土用模板施工準則(Guide to Formwork for Concrete)

1.4.4 日本建築學會 (JASS)

JASS 5 建築工程標準規範和註釋<5>鋼筋混凝土工程 (建築工事標準仕様書・同解説<5>鉄筋コンクリート工事)

1.5 資料送審

1.5.1 品質計畫

1.5.2 施工計畫

內容應包含模板種類、規格、數量、模板組立及拆除等作業安全檢查重點及注意事項，並建立檢查機制。

1.5.3 施工圖說及強度計算書

高度在 7 公尺以上之模板支撐且平面投影面積達 330 平方公尺以上，或工程司認為有必要時，廠商應由所僱之專任工程人員或委由相關執業技師，事先依模板形狀、預期之荷重及混凝土澆置方法等，依結構力學原理妥為設計，置備施工圖說及強度計算書，內容應包括材料、詳細構造、尺度、模板結構設計計算書、模板支撐抗壓強度試驗報告等，經簽章確認後，送請工程司審核。

1.5.4 支撐架

模板支撐架應以安全為原則，若為受力較大或重要結構之支撐，必要時需提送強度試驗證明，或經專任工程人員或委由相關執業技師簽章確認後，送請工程司審核。

1.5.5 廠商資料

- (1) 鋼模、滑動模板及特種模板之材質、規格等技術資料。
- (2) 製造廠商技術文件。

1.5.6 材料應提送樣品 1 份。

2. 產品

2.1 材料

2.1.1 模板

(1) 木製模板

木製模板所用木料應乾燥平直，無節瘤、無裂縫及其他缺點，且不因木料之吸水而膨脹變形或因乾縮而發生裂縫者。

(2) 混凝土模板用合板

混凝土模板用合板應符合 CNS 8057 之規定。

(3) 普通合板

普通合板應符合 CNS 1349 之規定。

(4) 金屬模板

金屬模板應符合 CNS 7334 之規定。

(5) 金屬免拆模板網

由鍍鋅低碳鋼製成之整體肋條加固的無接縫金屬網，在網之縱向有強韌肋條的網製品，網格的凸起部分可抓住混凝土，可以用於平面和曲面形狀。模板之強度、剛性應符合施工需求且可防止混凝土漿體的流失，施工前應將材料規格、說明書、施工圖說及設計計算書等送請工程司核可後，始可施工。

(6) 浪形鋼板

除契約圖說另有規定外，浪形鋼板應符合 CNS 9704 SDP1G 或 SDP2G 之規定，厚度應為 1.6mm 以上，兩面鍍鋅之最小鍍鋅量 275g/m² 以上，進場前須提出 1 年內檢驗合格證明文件。

2.1.2 螺旋鋼製管模

螺旋鋼製管模應符合 CNS 12737 之規定。

2.1.3 脫模劑

脫模劑應為不污染混凝土面或使其變色、對混凝土面無任何不良反應且用水或養護劑養護混凝土時無任何阻礙者。

2.1.4 模板之金屬附屬配件

固定模板之繫件、配件等，須為金屬製之模板箍、螺栓，不得使用金屬線扭絞固定。

2.1.5 支撐

鋼管支柱應符合 CNS 5644 之規定，以鋼管施工架為模板支撐之支柱時，鋼管施工架應符合 CNS 4750 之規定，採用其他支撐型式，其材料應符合經工程司核定施工計畫之規定。

2.2 設計與製造

2.2.1 模板之形狀應整齊，不得有歪扭、偏斜、凹凸或其他使用上有害之缺點，且應具有充分之強度支持新澆置之混凝土重量而不發生顯見之撓度，混凝土之單位重約以 2400kgf/m³ 估算之。

2.2.2 模板應妥為設計，須不漏漿。模板之形狀及尺度應符合施工圖說之規定，須堅固且足以承受混凝土之壓力及施工時之各種負重、衝擊力等，而不致扭曲變形，並須易於安裝及拆除。

2.2.3 水平模板應設置預拱以抵消模板之撓曲及考量因乾縮或沉落所產生之影響，使拆模後之混凝土能正確符合契約圖說所示之形狀及尺度。

2.2.4 受澆置混凝土承受負重後，其模板之撓度不得大於支撐間距之 1/360(不含預拱之撓度)。

2.2.5 普通模板

- (1) 普通模板與混凝土之接觸面應予鉋光，其厚度應均一。
- (2) 如用舊料，其功能應符合功能需求，使用時應澈底清除板面雜物。

2.2.6 清水模板

- (1) 清水模板可採用木模加釘防水合板、合板、金屬模板、鋼模或玻璃纖維加強塑膠成型模，防水合板應符合 CNS 1349 規定。
- (2) 若使用木模時，應加釘防水合板。除經工程司核可外，合板應使用整料，並釘牢於模板上。釘合板時，應由合板中間開始向兩邊釘牢，以免中間翹起，其接縫應密合，並與模板之接縫錯開。
- (3) 鐵釘以不得露出釘頭為原則，如情形特殊無法掩蔽釘頭時，應打線畫定鐵釘位置，並應力求整齊。

2.2.7 免拆模板

免拆模板可採用木製模板、金屬模板、金屬免拆模板網或浪形鋼板，其材料與規格應符合契約圖說規定。廠商欲以免拆模板替代可拆模板時，應先經工程司核可，替代處不得因而影響構造物之使用功能。

- #### 2.2.8 使用鋼模、滑動模板或其他特種模板時，應將材料規格、廠商說明書、施工圖說及設計計算書等送請工程司核可後，始可施工。此項模板應符合結構設計所要求之強度、剛性、水密性及表面平整度與光滑度。使用滑動模板時，應特別注意其線形及高程，並對混凝土之養護、保護及修飾等應有妥善之安排。

- #### 2.2.9 支撐設計應能承受模板、鋼筋、混凝土及澆置時之工作人員、搬運器具、混凝土澆置時之衝擊力、施工機具、通路等之荷重，以及偏心、風力及其他可能發生之荷重。支撐應確實固定，不得有側移、沉陷及上舉等情形，以免發生危險，若混凝土須施預力，則支撐架之設計與製造須同時能夠承受因施預力而增加之一切荷重。

- #### 2.2.10 模板及支撐除契約圖說中另有規定外，須符合 ACI 347 或 JASS 5 規定之載重與側壓以及公路橋梁設計規範、建築物耐風設計規範及解說、及其它建築法規所規定之風壓等，並應符合營造安全衛生設施標準之有關規定。

3. 施工

3.1 準備工作

3.1.1 廠商應協調水、電、空調、消防等之預埋工作。

3.1.2 模板於安裝前，應將其表面附著之泥土、木屑、石屑、水泥砂漿或其他雜物澈底清除乾淨後，塗以經工程司核可之脫模劑，惟不可使脫模劑積聚於模板之底部。如混凝土表面計畫以油漆或其他方式修飾時，所用脫模劑或養護劑不得使油漆變質、影響油漆或修飾材料與混凝土間之黏著力。混凝土澆置之前應將模板表面過剩之脫模劑拭去，如有剝落則應予補塗。

3.1.3 支撐及斜撐應使用堅實平直之木料或鋼料，枯腐扭曲之木料絕不得使用。

3.2 施工方法

3.2.1 模板及支撐安裝

- (1) 模板及支撐之安裝及組立，應符合施工圖說所示之位置、形狀、高程、坡度及尺度等要求，必要時應以適當之斜撐或拉桿加固。
- (2) 安裝模板時，應使板面平整，所有水平及垂直接縫應支撐牢固並保持平直，且應緊密接合以防水泥砂漿漏失。模板應使用螺栓或模板箍固定其位置，以免移動或變形，不得使用鐵絲扭絞之方法安裝。螺栓之位置應事先畫定並力求整齊，除契約圖說另有規定外，螺栓間距不得超過 70cm。
- (3) 除契約圖說另有規定外，所有外露之稜角應以大於 2cm×2cm 之三角形填角，以保持光滑平直之線條。三角形填角應以無節瘤之直紋木料製作，並將其各面鉋光。
- (4) 水平模板應按施工圖說所示或依工程司之指示適量加拱，以抵消因混凝土之質量所產生之預期撓度。
- (5) 柱及牆壁等模板之下部應預留清掃孔，以供於澆置混凝土之前清除

模板內雜物之用，並經工程司同意後封閉之。

- (6) 支撐應垂直固立於堅實之基腳上，並應防止基腳之鬆軟及下陷。
- (7) 運送材料及工作人員來往之高架通道應設置獨立支撐，不得直接放置於鋼筋或未達設計強度之混凝土構件上。
- (8) 除經工程司認可者外，不得以開挖土面代替構造物直立面之模板。
- (9) 混凝土完成面之坡度大於1/5(V:H)應使用模板。
- (10) 模板及支撐之製作、安裝及豎立，應以完成後之構造物能具有契約圖說所示之尺度及高程等為準。廠商應使用適當之千斤頂、木楔或拱勢板條，將模板正確裝設於所需之高程或拱勢，並藉以調整澆置混凝土前或澆置中支撐之任何沉陷。
- (11) 浪形鋼板施工規定：
 - A. 鋼筋綁紮時，應確實管控下層鋼筋之保護層厚度。
 - B. 浪形鋼板端部宜採壓扁式收尾或其他不易漏漿方式封模。
 - C. 浪形鋼板與鋼梁之固定及接觸面處理方式應依核定之點鐸材料及施工方法辦理施工。
- (12) 金屬免拆模板網施工規定：
 - A. 各施工接縫如因使用需求，原則可採用金屬免拆模網，惟灌漿完成後應拆除鬆散之模網，僅保留與混凝土有緊密接合之模板網。
 - B. 注意預埋件與網面之平整性，於水電管路完成後應進行試壓及測試是否漏水。
 - C. 完成面之水泥渣、混凝土渣等凸出物，應予敲除並使用竹掃把或其他適當工具清除乾淨。

3.2.2 廠商應於組立鋼筋、安置套管、預力鋼材、端錨及其他各項有關預埋工作全部完成後，清除一切木屑及雜物，並沖洗乾淨，經工程司檢查核可後，始可封閉模板。模板封妥後須再經工程司檢查核可後，始可澆置混凝土。裝設完成之模板上不得堆置材料或其他重物。

3.2.3 澆置混凝土時，廠商應指派模板支撐作業主管全程檢視，以防變形或發生意外。如發現模板有變形、鬆動等情形時應立即停工，並按模板支撐

作業主管之指示做各種必要之因應措施，待工程司認可後，始可繼續進行澆置工作。

3.2.4 模板及支撐拆除

(1) 模板之拆除時間，以混凝土達到足夠強度，不致因拆模而造成損傷為準，且以儘早拆模以利養護及修補工作之進行為佳。拆模時應謹慎從事，不得振動或衝擊已完成之混凝土。使用第 I 型水泥及不加任何摻料之混凝土，於澆置完畢後至拆除模板之時間，經工程司同意，得依下表之規定。採用其它類型水泥或有任何其它摻料則依契約圖說之規定辦理。

位 置	最少拆除模板之時間
版（淨跨 6m 以下）	10 天*
版（淨跨 6m 以上）	14 天*
梁（淨跨 6m 以下）	14 天*
梁（淨跨 6m 以上）	21 天*
受外力之柱、牆、墩之側模 柱、牆、墩之側模(受外力)	7 天*
梁、柱、牆、墩之側模(不受外力)	2 天
巨積混凝土側面	1 天
隧道襯砌（鋼模）	1/2 天
明渠及水溝側模(溝深 \geq 0.8m)	3 天
明渠及水溝側模(溝深 $<$ 0.8m)	1 天
註：(1) 上列數字未考慮工作載重。 (2) 巨積混凝土側模應儘早拆除，氣溫較高時，得早於所列時間。 (3) 牆壁開孔之內模板應儘早拆除，以免因模板膨脹致周邊混凝土發生過量應力。 (4) 有*記號者，如設計活載重大於靜載重時，拆模時間得酌減。 (5) 以上拆模時間係以養護期間氣溫在 15°C 以上為準，冬季應酌予延長。	

(2) 採用其它類型水泥或有任何其它摻料之混凝土則應另行規定，並經

工程司核可後始可拆模。

- (3) 支撐應於其所支承之混凝土之強度達到足以承受其自重及所載荷重後，始可拆除。
- (4) 場鑄之預力混凝土構件，其支撐應俟施預力後方可拆除，並應依契約圖說或工程司指示之方法拆除之。
- (5) 水平模板之支撐拆除應由預拱之最高點分向起拱線漸次拆除，以使拱形結構緩慢而均勻地承受荷重，鄰孔拱跨間之支撐，應同時依此順序拆除。
- (6) 拆除時金屬繫、配件應予取除，混凝土完成面應依施工規範第 03350 章規定辦理修飾。
- (7) 拆除後之模板及支撐應回收或再利用。

3.3 許可差

3.3.1 模板組立之許可差應維持於設計值 $\pm 5\text{mm}$ 以內。

3.3.2 混凝土構造物之未修飾前各部份之許可差規定如下：

垂直度		投影許可差
牆及柱、墩	每層樓高 15m 以下	$\pm 13\text{mm}$
	每層樓高超過 15m	$\pm 25\text{mm}$
房屋邊柱外緣	每層樓高 15m 以下	$\pm 6\text{mm}$
	每層樓高超過 15m	$\pm 13\text{mm}$
水平或設計圖說之坡度		偏離高差許可
樓板、平頂、梁底	長 3m 以下	$\pm 6\text{mm}$
	長大於 3m，小於 12m	$\pm 12\text{mm}$
	長 12m 以上	$\pm 25\text{mm}$
外牆、門窗檻、楣長	長 3m 以下	$\pm 3\text{mm}$
	長大於 3m，小於 12m	$\pm 6\text{mm}$
	長 12m 以上	$\pm 13\text{mm}$
平面佈置		長度許可差
牆、柱、墩之相對位置	小於 6m	$\pm 13\text{mm}$
	6m 以上	$\pm 25\text{mm}$
		位置尺度許可差
窗、門及樓板開口		$\pm 13\text{mm}$
柱、梁之斷面，板及牆之厚度		$+13\text{mm}$ ， -6mm
基腳		許可差

平面尺度	+50mm，-13mm
偏心位差	平面偏離在基腳寬度之2%以內(但不大於5 cm)
厚度	設計厚度±5%
樓梯	許可差
踢高	±6mm
踏面	±13mm

4. 計量與計價

4.1 計量

- 4.1.1 「清水模板」、「普通模板」或「免拆模板，註明材質」依契約詳細價目表項目，以平方公尺或立方公尺計量。
- 4.1.2 除契約另有規定外，支撐費用已包括於各類模板契約單價內，不另計量，惟模板支撐高度超過 4.1m 者，契約詳細價目表項目須註明支撐平均高度，另按水平或垂直投影面積，以平方公尺或立方公尺計量。
- 4.1.3 為設置伸縮縫、施工縫所需之普通模板不另計量。
- 4.1.4 稜角處裝釘之三角形填角不另計量。

4.2 計價

- 4.2.1 按契約詳細價目表內所列之不同項目「清水模板」、「普通模板」或「免拆模板，註明材質」之單價計價。該項單價包括設計、製造、安裝及拆除等為完成本項工作所需之一切人工、材料、機具、設備、動力、運輸、及其他為完成本工作所必需之費用在內，其他工作包括作業主管全程檢視、支撐地面防止沉陷、夯實整平、地面排水、支撐腳部固定、切角嵌條、脫模劑等。
- 4.2.2 模板契約項目單價皆含支撐，支撐 4.1m 以下者歸屬一類，超過 4.1m 者須註明支撐平均高度，以平方公尺或立方公尺計價。該單價已包括人工、材料、機具、設備、動力、運輸等及為完成本工作所需之一切費用在內。

- 4.2.3 為設置伸縮縫、施工縫所需之普通模板已包含於契約總價內，不另計價。
- 4.2.4 如契約內之單項構造物單價已含模板數量時，則模板費用已包括於構造物之單價內，不另給價。
- 4.2.5 除契約圖說另有規定者外，廠商以鋼模替代契約規定之木板模或合板模，或以免拆模板替代可拆除模板時，應先經工程司核可，惟不得因而要求增加費用。

〈本章結束〉