

第 03310 章 結構用混凝土

1. 通則

1.1 本章概要

說明混凝土構造物的場鑄混凝土之材料、施工及檢驗等相關規定。

1.2 工作範圍

1.2.1 主結構體構造物

1.2.2 卜特蘭水泥混凝土

1.2.3 混凝土附屬工程

1.2.4 混凝土養護及保護

1.3 相關章節

1.3.1 第 03050 章--混凝土基本材料及施工一般要求

1.3.2 第 03110 章--場鑄結構混凝土用模板

1.3.3 第 03210 章--鋼筋

1.3.4 第 03390 章--混凝土養護

1.4 相關準則

1.4.1 中華民國國家標準(CNS)

(1)CNS 1238 混凝土鑽心試體及鉅切長條試體取樣法

1.5 資料送審

廠商除須提出第 03050 章「1.5 資料送審」之文件外，並應提供下列資料：

1.5.1 施工計畫

施工廠商應於混凝土澆置前提出詳細之混凝土澆置計畫，包括澆置進度、澆置順序、施工縫位置、養護方式等。

1.5.2 預拌混凝土出貨單

每一車預拌混凝土送達工地卸料前，應提送一份混凝土供應商之證明文件或出貨單，應填註下述資料：

- (1) 供應商名稱。
- (2) 預拌混凝土廠名稱及地址。
- (3) 交貨單編號。
- (4) 日期。
- (5) 貨車編號。
- (6) 工程名稱：契約編號
- (7) 混凝土數量：以立方公尺計。
- (8) 混凝土之等級及型式。
- (9) 坍度。
- (10) 混凝土裝運時間。
- (11) 水泥之型式及廠牌。
- (12) 如添加飛灰等礦物摻料，說明其型式及來源。
- (13) 水泥重量。
- (14) 礦物摻料重量。
- (15) 粗粒料之最大粒徑。
- (16) 粗、細粒料之重量。
- (17) 水膠比。
- (18) 化學摻料之種類及數量。

2. 產品

2.1 材料

2.1.1 混凝土組成成份之水泥、粒料與水及化學摻料與飛灰等礦物摻料之使用

規定按照第 03050 章「混凝土基本材料及施工一般要求」之相關規定。

2.2 工廠品質管理

混凝土產製之品質管理計畫按照第 03050 章「混凝土基本材料及施工一般要求」之相關規定。

3. 施工

3.1 準備工作

3.1.1 澆置前之準備

(1) 既有混凝土表面之處理

A. 若混凝土係澆置於既有之混凝土表面，應清除表面上之水泥乳膜、養護劑、雜物、鬆動之混凝土屑及粒料後，並將該表面予以打毛成粗糙面以利新舊混凝土之結合，澆置前將既有混凝土表面予以充分潤濕。

(2) 模板及鋼筋

A. 模板及鋼筋應依第 03110 章「場鑄結構混凝土用模板」及第 03210 章「鋼筋」之規定施工，且應於澆置混凝土前清理乾淨，模板底部不得有積水，鋼筋不得有浮鏽。

B. 混凝土內之預埋物，應依照設計圖說位置準確定位並妥為固定，澆置混凝土時應注意防止預埋物之發生位移。

(3) 澆置前之通知

澆置混凝土之前，應於 24 小時前通知工程司。未經工程司同意，不得於構造物之任何部位澆置混凝土。

3.1.2 施工設備

(1) 混凝土拌合車、泵送機及現場輸送混凝土之滑槽須按照第 03050 章「混凝土基本材料及施工一般要求」之相關規定。

(2) 可調長度柔性管（象鼻管）

- A. 使用金屬製、橡膠製或塑膠製之可調長度柔性管輸送混凝土，其管徑不小於最大粒徑之 8 倍為原則，並防止混凝土粒料分離。
- B. 柔性管之設置應使混凝土得以連續流動，原則上，其出口與最終澆置點之距離於水平及垂直方向均不大於 150cm，鄰近伸縮縫處之水平距離不大於 90cm。
- C. 柔性管與象鼻管每次使用後應清洗乾淨。

3.2 施工方法

3.2.1 準備工作

- (1) 將構造物基礎所在之表面整平夯實至規定之壓密度，依設計圖說鋪設底層或墊層材料，以便於排紮鋼筋及安裝模板。
- (2) 結構體之模板、鋼筋、埋設物及高程等，經檢查符合規定後，始得安排澆置混凝土。

3.2.2 一般規定

- (1) 澆置混凝土前，應先清除模板面及接觸面之雜物，如經工程司判斷，其接觸面有必要增加其黏結性時，則應使用工程司認可之接著劑。
- (2) 水平或垂直構材混凝土之澆置，必需待其下側新澆置支承構材之混凝土，已達到要求強度後方可澆置。
- (3) 混凝土應連續澆置，且應於混凝土拌合後於規定時間內儘速澆置。
- (4) 混凝土應以適當之厚度分層澆置，並應於下層混凝土凝結前澆置上層混凝土，一般上下層間之澆置間隔時間不超過 45 分鐘，以免形成冷縫或脆弱面。巨積混凝土澆置每層厚度 20cm~50cm。

3.2.3 水中混凝土之澆置

- (1) 使用之模板須緊密不漏漿。
- (2) 水中混凝土澆置後至少 48 小時之內，該地區不得進行抽水。
- (3) 特密管
 - A. 特密管直徑為 20~25cm，上端裝有漏斗之不透水管，漏斗頂端應

加設 50mm×50mm 之鋼網，以防堵塞。

B. 特密管應妥為支撐，使其出口得在整個工作面上方自由移動，並得以在必須減緩或中斷混凝土流出時迅速將管降下。

C. 澆置時應維持混凝土之連續流動，並使澆置之混凝土均勻分佈。特密管之移動及昇降應妥為控制。

D. 各特密管應有適當之間距，以免造成粒料分離。

E. 澆置混凝土時，特密管下端應伸入已澆置混凝土表面下至少 1.5m。

F. 特密管不得水平移動，當特密管中混凝土不易自由卸出時，可將特密管上、下垂直移動，惟落差不得超過 30cm。

(4) 用特密管或設有底門之吊斗，於水中澆置混凝土時，應維持適量連續施工，澆置位置應儘量維持靜水狀態，至少亦須使水之流速控制在 3 m/min 以下，水中澆置之混凝土面應大致保持水平面。

(5) 水中吊斗

A. 使用無頂之水中用吊斗，其底門於吊斗卸料時應可自由向外打開。

B. 將吊斗裝滿混凝土後緩慢降至待澆置混凝土之表面上，吊放混凝土之高度與速率應避免過度擾動水面。

3.2.4 搗實

(1) 混凝土澆置時即應予以徹底搗實。鋼筋、預埋件周圍及模板角落處之混凝土應確實搗實。

(2) 使用內部振動器及外部振動器須符合第 03050 章「混凝土基本材料及施工一般要求」之相關規定。

(3) 結構梁體或樓地板混凝土搗實時，應確實將振動器插至先澆置之支撐結構體混凝土內。插入深度約為 10cm，以免過度振動。

(4) 若模板內振動之方式可能造成預埋件之損壞，則不宜使用內部振動機。

3.2.5 低溫之澆置作業

周圍氣溫為 5°C 且繼續下降時，應採取下列任一種措施，保護已澆置之混凝土：

(1) 加溫

- A. 將模板或構造物包圍加溫，使其內之混凝土及氣溫保持在 13°C 以上。完成澆置之混凝土應維持該溫度 7 天。
- B. 於混凝土養護期間加溫時，其周圍之相對溼度應維持不低於 40%。
- C. 於 7 天之養護期過後，若外界之溫度仍偏低時，以每天最多約降低 7°C 之速率，逐漸降低混凝土周圍之溫度，直到與外界之氣溫相同為止。
- D. 於實施加溫作業期間，應派人看守並應有防範火災之措施。

(2) 模板之隔熱

將模板以適當之阻隔材料覆蓋與外界溫度隔離，使混凝土維持至少 13°C 以上之溫度 7 天。

3.2.6 高溫之澆置作業

- (1) 周圍溫度超過 32°C 以上時，應於澆置混凝土前，將模板及鋼筋等以水或其他方式加以冷卻，降溫至 32°C 以下，方可開始澆置混凝土。
- (2) 為避免澆置後混凝土之溫度過高，應採取下列措施保護方完成澆置之混凝土：
 - A. 於混凝土上方置遮蔽物以防止混凝土直接受到日曬。
 - B. 採用冷水噴灑或以溼潤之粗麻布或粗棉墊覆蓋，使模板保持潮溼。

3.2.7 施工接縫

施工接縫之設置與處理按照第 03050 章「混凝土基本材料及施工一般要求」之相關規定。

3.2.8 止水帶

- (1) 止水帶應儘可能減少接縫。若有接縫，其處理方式應經工程司核可。不同種類止水帶相接處應製成適當之接縫。接縫處不得有滲漏現象。

- (2) 牆上之水平施工縫，其止水帶應在混凝土初凝前安裝完成，並使其一半寬度露出完成之混凝土面，止水帶周圍之混凝土細料應充份搗實以使密合。澆置次一層混凝土時應小心施作，於硬化混凝土面之乳沫移除後，應先澆置，止水帶周圍及上方部分並充份搗實，然後繼續澆置其餘之混凝土，並應確保止水帶不致遭內部振動器或其他工具扭曲或損壞。
- (3) 垂直伸縮縫及施工縫中止水帶之設置，應使其一半露出於準備下次澆置之相鄰混凝土部位，並應確保止水帶位置完全正確，且其周圍之混凝土均已搗實。

3.3 現場品質管理

3.3.1 試驗室

- (1) 規定須檢驗之材料及混凝土試體，應交由通過財團法人全國認證基金會（TAF）認證之試驗機構辦理檢驗。施工廠商對該獨立試驗機構之委託行為，並不解除其依契約執行本工程之義務。所有試驗之結果均應經上述試驗機構簽認後提交工程司。
- (2) 如於工地設置混凝土試體養護室，置放混凝土之養護室之溫度應控制在 $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ，相對濕度應大於 95%。試體養護室應設有經工程司認可，附設能紀錄最高最低溫之溫度計與上鎖系統。磅秤及應力試驗儀器均經合格之儀器校正機構以不超過 12 個月之間隔校正。

3.3.2 抗壓強度試驗

- (1) 每種混凝土澆置之取樣組數，依第 03050 章「混凝土基本材料及施工一般要求」之相關規定辦理。
- (2) 圓柱試體得加做一組於七天進行試體抗壓試驗，供作預測 28 天抗壓強度之參考。
- (3) 合格標準：
 - A. 結構以工作應力法設計之混凝土
 - a. 三只試體之 28 日抗壓強度均在設計強度之 80% 以上，其中

任 1 只抗壓強度不得低於設計強度 -35kgf/cm^2 ，且其平均 28 日抗壓強度在設計強度之 100% 以上者，視為合格。

- b. 三只試體之 28 日抗壓強度均在設計強度之 80% 以上，且其三只平均 28 日抗壓強度在設計強度之 100% 以下至 90% (含) 之間，並依 CNS 規定做鑽心試驗合格或經原設計單位核對原設計結構計算資料，認為對安全無影響者，得依該批混凝土契約單價，扣減該批混凝土數量價款之 20%。
- c. 三只試體之 28 日抗壓強度均在設計強度之 80% 以上，且三只平均 28 日抗壓強度在設計強度之 90% 以下至 80% (含) 之間，並依 CNS 規定做鑽心試驗合格或經原設計單位核對原設計結構計算資料，認為對安全無影響者，得以該批混凝土契約單價，扣減該批混凝土數量價款之 40%。
- d. 三只試體之檢驗結果不符上列 (A- (a) 至 (c)) 規定者，施工廠商經工地工程司同意後得要求該批混凝土依 CNS 規定做鑽心試驗，但以一次為限 (最少 1 組)，所需費用由施工廠商負擔，如仍不合格，該批混凝土應拆除重做，其損失或增加之工料費均由施工廠商負擔。如合格時，則免拆除，但仍應扣減該批混凝土數量價款之 40%。

B. 結構以極限強度法設計之混凝土

- a. 三只試體之 28 日抗壓強度均在設計強度之 90% 以上，其中任 1 只抗壓強度不得低於設計強度 -35kgf/cm^2 ，且其平均 28 日抗壓強度在設計強度之 100% 以上者，視為合格。
- b. 三只試體之 28 日抗壓強度均在設計強度之 90% 以上，且其三只平均 28 日抗壓強度在設計強度之 100% 以下至 95% (含) 之間，並依 CNS 規定做鑽心試驗合格或經原設計單位核對原設計結構計算資料，認為對安全無影響者，得依該批混凝土契約單價，扣減該批混凝土數量價款之 20%。
- c. 三只試體之 28 日抗壓強度均在設計強度之 90% 以上，且三

只平均 28 日抗壓強度在設計強度之 95%以下至 90%（含）之間，並依 CNS 規定做鑽心試驗合格或經原設計單位核對原設計結構計算資料，認為對安全無影響者，得以該批混凝土契約單價，扣減該批混凝土數量價款之 40%。

- d. 三只試體之檢驗結果不符上列（B-（a）至（c））規定者，承商經工地工程司同意後得要求該批混凝土依 CNS 規定做鑽心試驗，但以一次為限（最少 1 組），所需費用由施工廠商負擔，如仍不合格，該批混凝土應拆除重做，其損失或增加之工料費均由施工廠商負擔。如合格時，則免拆除，但仍應扣減該批混凝土數量價款之 40%。

C.工程司視品質需要逕為鑽心試驗時，其合格標準為同組試體平均強度不低於設計強度之 85%，且任一試體之強度不低於設計強度之 75%。

- （4）如澆置之工程項目，其被取樣之混凝土樣品有不符合本款抗壓強度試驗之合格標準時，須要求施工廠商提出結構計算書，以證明不致影響該工程項目及整體構造物之安全及契約所規定之功能。必要時，工程司得要求施工廠商對構造物作載重試驗。
- （5）本款前目所指之結構計算書，應由技師法所規定得簽證之技師提出簽證，必要時工程司得要求施工廠商對構造物作載重試驗。
- （6）未達合格標準之措施

屬本款第（4）目有條件接受者，應於收到工程司通知後 30 天內提出結構計算書。未提出結構計算書前，及結構計算書尚未經業主審查認可前，基於結構安全，必要時，工程司得要求施工廠商暫行停止繼續施作與該不合格混凝土項目有關之工作。

3.4 檢驗

3.4.1 需作混凝土配比設計之要求須按照第 03050 章「1.5.3 配比設計」之規定。

3.4.2 施工期間就粗、細粒料之樣品進行例行性試驗之項目及頻率按照第 03050

章「混凝土基本材料及施工一般要求」之相關規定。

3.5 保護及修補

3.5.1 施工及保固期間應保護混凝土構造物表面不受金屬構件流出之鐵銹水或其他物質之污損，混凝土表面如有污損應進行修復至恢復原有混凝土之顏色。

3.5.2 工程最終驗收前，混凝土表面、角隅如有工程司無法接受之損壞及瑕疵，施工廠商應負責修補至工程司認可之狀況。

3.5.3 混凝土養護應依照第 03390 章「混凝土養護」之規定。

3.5.4 新澆置後至少 7 天內，應保護混凝土不受天候侵害。

3.5.5 為保護澆置後之混凝土凝結過程不受載重之影響，混凝土充分硬化至足以承擔載重前，不得施加载重。

3.5.6 鋼筋之保護

(1) 長時間將露出混凝土表面之鋼筋，應塗以純水泥漿或其他經工程司認可之保護措施以防銹蝕。

(2) 鋼筋準備搭接延伸或組立模板之前，應清除附於鋼筋上之硬化水泥漿、油漬及浮銹。

4. 計量與計價

4.1 計量

4.1.1 依不同抗壓強度之混凝土項目，以立方公尺計量。

4.1.2 因切除或敲除過度而修補之混凝土，或用於修補或更換瑕疵部位之混凝土，均不予計量。

4.2 計價

4.2.1 依不同抗壓強度之混凝土項目之單價計價，該項單價已包括澆置該構造物所必需之一切人工、材料、機具、設備、動力及運輸等費用在內。

4.2.2 因切除或敲除過度而修補之混凝土，或用於修補或更換瑕疵部位之混凝土

土，均不予計價。

4.2.3 本章工作之附屬工作項目將不予計價，其費用應視為已包含於有關混凝土項目計價之項目內。

4.2.4 因品質或試驗未符合規範，由施工廠商負擔費用之項目包括(但不限於)下列各項：

- (1) 鑽心取樣試驗及修補鑽孔。
- (2) 載重試驗。
- (3) 拆換試驗結果不符規定之構造物。
- (4) 所有可歸責於施工廠商之補救措施。
- (5) 若施工廠商未能於規定期限內採取補救措施，工程司得直接代替施工廠商進行補救措施，所需之費用由施工廠商負擔。

〈本章結束〉