

## 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 資料送審

承包商應提供下列資料：

##### 1.4.1 施工計畫

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

##### 1.4.2 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：

- a. 供應商名稱。
- b. 預拌混凝土廠名稱及地址。
- c. 交貨單編號。
- d. 日期。
- e. 貨車編號。
- f. 工作名稱：契約編號及位置。
- g. 混凝土數量：以立方公尺計。
- h. 混凝土之等級及型式。
- i. 坍度。

- j. 混凝土裝運時間。
- k. 水泥之型式及廠牌。
- l. 若使用飛灰，說明其型式及來源。
- m. 水泥之重量。
- n. 粒料之最大粒徑。
- o. 粗、細粒料之重量。
- p. 水灰比及每公升含水量。
- q. 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之使用規定照第 03050 章之相關規定。

### 2.2 工廠品質管理

混凝土產製之品質計畫按照第 03050 章之相關規定。

## 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. 若混凝土係澆置於已施築之混凝土表面，該表面應打毛並清除乾淨，並在澆置前，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，使於澆置混凝土時不致發生位移。

##### (3) 澆置前之通知

- A. 澆置混凝土應於 24 小時前通知工程司。
- B. 經過檢查，未符合規定之部份，承商應即時進行改善並延後澆置時間，經再次檢查後，方得澆置混凝土。

#### 3.1.2 施工設備

- (1) 混凝土之輸送
  - A. 混凝土輸送及澆置時不得產生雜質污染、粒料分離或材料漏少之情形。
  - B. 混凝土拌和車作為拌和機或攪拌運送車使用時，均應符合 ASTM C94 有關係款之規定。拌和車及攪拌運送車之裝載，不得超過製造廠商之額定容量。
- (2) 一般規定
  - A. 拌和機至澆置地點之間應設置能保持連續輸送且不致造成粒料分離之輸送設備。
  - B. 輸送帶卸料端應有適當之裝置，以避免材料之分離。
  - C. 混凝土澆置於模板內之前，應經足夠長度之輸送裝置將混凝土注入漏斗，以免造成材料之析離。
  - D. 混凝土澆置後，所有輸送設備應立即清洗乾淨，其廢水及棄物應依規定集中處理。
- (3) 瀉槽
  - A. 瀉槽之襯裡應為表面光滑。
  - B. 瀉槽之設置應使混凝土能連續流動，坡度不得陡於垂直向 1 比水平向 2 ( $V/H=1/2$ )，亦不得緩於垂直向 1 比水平向 3 ( $V/H=1/3$ )。若瀉槽必須使用較大之坡度時，其出口端應設置擋板，以避免粒料分離。
  - C. 瀉槽長度超過 600cm 者，其出口應以漏斗承接。
  - D. 瀉槽使用後應以水清洗乾淨，以免混凝土硬化堆積於其上。清洗瀉槽後之水不得流入構造物範圍內。
- (4) 泵送機
  - A. 視混凝土之規格、粗粒料之最大粒徑，使用不致造成粒料分離之泵送機。
  - B. 泵送機應妥為操作，使混凝土得以連續流動。
- (5) 可調長度管（象鼻管）
  - A. 使用金屬製、橡膠製或塑膠製之柔性管，管徑應不小於最大粒徑之 8 倍，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，且其出口與最終澆置點之距離於水平及垂置方向均不得大於 150cm。鄰近伸縮縫處之水平距離不得大於 90cm。
  - C. 柔性管與象鼻管每次使用後應清洗乾淨。
- (6) 推車

A. 推車應於獨立之高架走道上通行，使其不致與結構體之鋼筋接觸。

## 3.2 施工方法

### 3.2.1 準備工作

- (1) 將基礎土壤整平夯實，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、埋設物等經檢驗符合規定後始可澆置混凝土。

### 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。
  - A. 岩石面：以高壓水噴射清洗後，清除積水。
  - B. 土壤表面：將表面整平並清除多餘的水、泥土及其他有機物質。當在原有地表或開挖面土層澆置混凝土，若發現有不合設計圖示規定之表層，應先換料夯實，夯實工作應達到相關規範要求。
  - C. 接觸面有必要增加其黏結性時，則應使用檢驗合格之接著劑。
- (2) 澆置混凝土前所有鋼筋應紮固妥善，並應具有規定之最小保護層，以確保鋼筋最佳之位置。
- (3) 所有混凝土需在新拌時及初凝前澆置完畢，已部分硬化之混凝土應予廢棄不准加水重新拌和使用。
- (4) 水平構材或水平斷面之混凝土，必需待支承之垂直構材或斷面之混凝土已固結及收縮完成後方可澆置。
- (5) 混凝土應連續澆置，且應於混凝土拌和後於規定時間內儘速澆置。
- (6) 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，以免形成冷縫或脆弱面。上下層之澆置間隔時間不得超過 45 分鐘。巨積混凝土澆置每層厚度 20~50cm。
- (7) 澆置柱之混凝土應使用可調長度柔性管或象鼻管。若梁、板等係與柱、牆等支承結構同次澆置混凝土，應俟柱、牆內澆置之混凝土完成沈落收縮，但仍可令振動棒憑其自重沈入時，進行梁、板之澆置。
- (8) 陽光曝曬、高溫、大風或設備限制等因素若對表面修飾及養護工作形成不良影響時，不得澆置混凝土。
- (9) 澆置時之混凝土溫度：
  - A. 最低 13°C。
  - B. 最高 32°C；巨積混凝土最高 25°C。
- (10) 氣溫降至 5°C 以下時，非經工程司同意不得繼續澆置混凝土。
- (11) 在澆置混凝土期間及澆置後 24 小時內，除非有妥善排水坑設施與

混凝土分開，不得進行抽水。

### 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 50mmx50mm 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 3m/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) 原則上應使用內振動器，內振動器應符合 CNS 5646 A2079 混凝土內之棒形振動器之規定。
- (3) 外部振動器應經工程司同意後方可使用，外部振動器應符合 CNS 5648 A2080 混凝土模板振動器之規定。
- (4) 振動器之振動頻率不得小於每分鐘 7,000 次。振動時應避免在混凝土表面造成乳沫及積水。若有積水即應以抽水機或其他經核可之方式排除。
- (5) 所有混凝土澆置 15 分鐘內，應即使用振動器振動，但振動時不可

觸及模板及鋼筋，以避免鋼筋、預埋管件及預力鋼材發生位移。

- (6) 大梁、小梁或樓地板混凝土，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。插入深度應約為 10cm，以免過度震動。
- (7) 若模板內震動之方式可能造成預埋件之損壞，即不得使用內部振動機。

### 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，其處理方式應設計圖說辦理。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，應送至政府機關、大專院校設置之試驗室或 TAF 認證之獨立材料試驗機構辦理。承包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  $25^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ ，相對濕度應大於 95%。試體養護室應設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

#### 3.3.2 抗壓強度試驗

- (1) 混凝土圓柱試體應在卸料口取樣製作，並依照 CNS 1174 A3038 及 CNS 1231 A3044 所規定之程序取樣。
- (2) 每種混凝土澆置之取樣組數如下：

每天(或累計)澆置數量	取樣組數
50 立方公尺以下	詳說明
50~200 立方公尺	1
200~400 立方公尺	2
400~600 立方公尺	3

以下依此比例增加取樣組數

註：A. 每天澆置數量在 50 立方公尺以下者免做圓柱試體，惟結構物不適合鑽心取樣做抗壓試驗者仍須製作圓柱試體，且累計澆置數量會超過 50 立方公尺時，仍應依表列數量進行取樣製作圓柱試體。

B. 未製作圓柱試體之混凝土結構物應依工程主辦機關規定列

為鑽心抽驗對象。

(3) 每組圓柱試體之數目為 3 個，每個試體皆應於規定之齡期試驗其  $f_c'$ 。但工程總金額大於(含)新台幣 2000 萬元之工程，每組圓柱試體之數目為 5 個，每個試體皆應於規定之齡期試驗其  $f_c'$ 。

(4) 合格標準：

合格標準：圓柱試體於規定齡期試驗之抗壓強度 ( $f_c'$ )，若符合下列規定，則其所代表已澆置之混凝土即為合格：

- A. 任何連續三次強度試驗結果之平均值等於或超過規定強度  $f_c'$ 。
- B. 每次強度試驗結果皆等於或超過規定強度  $f_c' - 35\text{kgf/cm}^2$ 。
- C. 圓柱試體個數超過 25 個時，其偏差係數低於或等於百分之二十。

(5) 未達合格標準之措施

- A. 混凝土圓柱試體不合格時，則該試體所代表之混凝土及其連帶部份安全受影響之結構體視為不合格應拆除重做。
- B. 如執行單位或承包商對該部份混凝土試體之強度有懷疑時，得辦理混凝土鑽心試驗(以一次為限，試驗單位由本局指定)，經加做混凝土鑽心試驗者，以該混凝土鑽心試驗為準，其拆除重做範圍同混凝土鑽心試體不合格時。
- C. 所需一切費用概由承包商負擔。
- D. 路面工程不合格者得以加鋪方式辦理，惟加鋪厚度不得小於原設計厚度，加鋪長度不得少於 50 公尺，並於加鋪範圍外繼續抽驗至合格為止。

### 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 3.4.5 款之規定。

### 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，承包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，包括雨水、過度日曬及過高或過低溫度。
- 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。詳細數量以詳細價目表為準。
- 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，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 若有本章 3.3.2 款之「(4) 有條件接受，需結構計算書者」之情況，其扣款辦法由本工程其他契約文件規定之。
- 4.2.5 因品質或試驗未符合規範，由承包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) 所有可歸責於承包商之補救措施。

〈本章結束〉