

# 經濟部水利署施工規範

## 第 02385 章

### 混凝土坡面工

101 年 09 月 26 日經水工字第 10105303380 號函頒

## 1. 通則

### 1.1 本章概要

說明水利工程堤防、護岸等之混凝土坡面構築之材料、設備、施工及檢驗等相關規定。

### 1.2 工作範圍

#### 1.2.1 土方坡面整平

#### 1.2.2 混凝土坡面澆置

### 1.3 相關章節

#### 1.3.1 第 02300 章—土方工程

#### 1.3.2 第 03310 章—結構用混凝土

### 1.4 相關準則

#### 1.4.1 中華民國國家標準 (CNS)

- |                     |                            |
|---------------------|----------------------------|
| (1) CNS 61 R2001    | 卜特蘭水泥                      |
| (2) CNS 1238 A3051  | 混凝土鑽心試體及切鋸試體抗壓及抗彎強度<br>試驗法 |
| (3) CNS 3090 A2042  | 預拌混凝土                      |
| (4) CNS 12891 A1045 | 混凝土配比設計準則                  |

## 2. 產品

### 2.1 材料

混凝土除另有規定外，無筋混凝土採用  $175\text{kgf}/\text{cm}^2$ ，有筋混凝土採用  $210\text{kgf}/\text{cm}^2$  混凝土。

## 3. 施工

### 3.1 準備工作

#### 3.1.1 放樣

- (1) 除契約圖說另有規定外，原則上坡面應於每 10m 及轉折處放樣，作為施工控制之用。
- (2) 依照設計圖說，將堤防中心線或坡頂線放樣在現場，並在伸縮縫分界點釘控制樁。除契約圖說另有規定外，原則上伸縮縫每間隔 10m 設置 1 處。

#### 3.1.2 澆置面處理

- (1) 澆置面除應按照土方工程施工規範之規定施工外，鋪設混凝土前之澆置面應將坡面清理平整，使用機械拍（夯）實，使其與設計坡度確實相符，並灑以適當之水量，使之濕潤，經監工人員認可後方可開始鋪設混凝土。

#### 3.1.3 伸縮縫模型

伸縮縫模型（導模）底寬至少 30cm、高度依坡面設計厚度而異，導模以堅固不變形為原則，長度配合設計坡面長調整，可為組合式，安裝後於底座打入長道釘固定之。

#### 3.1.4 機具設備

坡面工之施工，除另有規定外，其應具備施工設備應於施工前籌備妥當，並經監造工程司認可後施工。各工法施工之機具如下：

(1) 機械拍實工法

A. 導模（伸縮縫及厚度控制模）、底模、頂模模具、鋼拍板

(2) 人工拍實

A. 導模（伸縮縫及厚度控制模）、堅實木拍板、竹竿。

(3) 拖模工法

A. 導模（伸縮縫及厚度控制模）、底模、頂模模具。

B. 拖模、發電機、捲揚機、工作架、振動機、鋼拍板。

(4) 鋪築機工法

A. 混凝土鋪築機全 1 套，包括混凝土輸送機、混凝土鋪築機及滾壓輪伸縮縫切割機等。

B. 鋪築機軌道長 200m。

3.2 施工方法

3.2.1 混凝土及鋪設

(1) 混凝土之材料、配比、拌和、運輸、工地試驗等，皆應按照第 03310 章結構用混凝土施工規範及相關規定為之。

(2) 混凝土鋪設應自底部開始，由下而上，應設法防止材料析離，每段（單元）工作開始後，需連續一氣呵成，不得中斷，以免產生冷接縫。

3.2.2 拍實

混凝土澆置後，應先以木板、鐵耙、[耙挖機]或輸送帶推成粗坯後，再按下列施工方式拍實之。

(1) 機械拍實工法

混凝土鋪設完成後，以拍實鋼板順坡度作推擠，並上下振動拍實，直至混凝土表面出漿為止。如厚度在 40cm 以上時，應分 2 層鋪設，2 次拍實。

無論以滾輪壓實或以振動棒搗實，或以拍實鋼板拍實或其他方法拍實，均應直至混凝土表面有水泥漿出現。伸縮縫處或死角則應以輔

助器材搗實。

#### (2) 人工拍實工法

混凝土鋪設完成後，以木拍板順坡度作推擠拍實，直至混凝土表面出漿為止。本工法混凝土鋪設厚度以 20cm 為限。

#### (3) 拖模工法

澆置作業自坡底開始，以振動機對灌入模內之混凝土充分搗實。初澆置時，振動機之振動棒可伸入拖模下方搗實，使模內充滿混凝土，拖模向坡頂方向提升後，振動棒只能在拖模前方振動，不可伸入拖模下方，以免使下方已成型之混凝土受擠壓而上浮。

#### (4) 鋪築機工法

以滾筒上下滾壓至少 4 次，如混凝土厚度超過 20cm 以上時，應啟動附屬之振動棒，增加攤平螺桿之攤平能力，以強化混凝土壓實效果。

### 3.2.3 修飾

混凝土經拍實整平後，應以木質鏟刀或木質抹板修飾表面平順，表面不得留有孔洞，最後使用棕帚或草帚等順紋掃光。掃光時應注意使水泥漿能填滿混凝土表面。

### 3.2.4 養護

(1) 坡面工之混凝土澆置後 4 至 6 小時（視天氣而定）應以設計規定之養護方法，依監造工程司之指示施行之。除契約另有規定外，各項養護材料、用具，概由施工廠商自備，並應於混凝土澆置前運抵工地，經監造工程司認可後方可使用。

(2) 如設計規定以液膜養護劑保養，則應於坡面工澆置後 3 至 4 小時內噴灑在混凝土表面。養護劑使用量以每公升噴灑面積不超過  $5\text{m}^2$  為限，並分 3 次平均施噴於坡面工混凝土面，養護劑得著色（黃色等）以便識別。

(3) 如規定為灑水養護，其暴露面應以適當保濕材料妥加覆蓋，或不斷灑水，使連續保持濕潤，期間應為 7 日以上。

### 3.3 現場品質管理

3.3.1 坡面工之混凝土品質控制與評估，應依第 03310 章「結構用混凝土」及相關規定為之。

#### 3.3.2 厚度檢驗

##### (1) 取樣方式

完成之混凝土坡面工應作厚度檢驗及評估，評估標準以每  $A=1,000\text{m}^2$  鑽取樣品 1 組，餘數少於  $A=1,000\text{m}^2$  時仍應鑽取 1 組，每組有 3 個樣品（可利用鑽心試體強度試驗之同一樣品）。

鑽驗位置選定原則為：

A. 縱向距離每  $L(\text{m})$  取樣 1 組 ( $L=A \div \text{坡面斜長}(\text{m})$ )，將坡面以每  $L(\text{m})$  劃分一區段，以紅漆標示之並註明樁號里程。

B. 每區段取樣樁號及位置如下：

第 1 個樣品樁號： $(L \cdot \text{Ran})$ ，位置：坡面斜長  $(\text{m}) \cdot \text{Ran}$

第 2、3 個樣品取樣位置位於第 1 個樣品半徑 50cm 範圍內，且該 3 個樣品需為同一天澆置。

註：Ran (Random)，係為電算機之亂數表，取小數點以下 3 位數。

各區段欲鑽心之樣品樁號及位置（坡面斜長由上往下計算）於取樣前先填表計算之。

混凝土坡面工厚度檢驗表

抽驗日期： 年 月 日 編號：

工程名稱： (坡面斜長= m, L= m)

組別	樣品	Ran	里程 樁號	Ran	位置 (m)	厚度 (cm)	平均 厚度 (cm)	評估 (A 合格) (B 扣款) (C 拆除重作)
1	1							
	2							
	3							
2	1							
	2							
	3							
3	1							
	2							
	3							
4	1							
	2	。						
	3							
5	1							
	2							
	3							

註：

1. 混凝土坡面工檢驗頻率為以每  $A=1,000m^2$  鑽取樣品 1 組，每組有 3 個樣品。
2. 每組取樣區間長度  $L=A \div$  坡面斜長 (m)。
3. 第 1 個樣品樁號： $(L \cdot Ran)$ ，位置：坡面斜長 (m)  $\cdot Ran$ 。
4. 第 2、3 個樣品取樣位置位於第 1 個樣品半徑 50cm 範圍內，且該 3 個樣品需為同一天澆置。
5. 單顆樣品之厚度以十字對角量測周邊 4 點厚度平均值。
6. Ran (Random)，係為電算機之亂數表，取小數點以下 3 位數。樣品鑽取位置為自坡面上端向下計算。

承包商：

抽驗人員：

(2) 厚度檢驗

單顆樣品之厚度以十字對角量測周邊 4 點厚度平均值，並依本章第 3.3.2 款(1)規定測定混凝土坡面厚度，計算該組厚度之平均值，再依下列規定判定：

- A. 合格：該組樣品平均厚度達設計厚度，且該組之任一個樣品厚度不得低於設計厚度之 95%者。
- B. 不合格：該組樣品平均厚度未達設計厚度，或該組之任一個樣品厚度低於設計厚度之 95%者。不合格之該組所代表之混凝土需拆除重作或辦理扣款依本章第 3.3.2 款(3)規定辦理。

(3) 厚度判定不合格之處置

每組樣品之任一個樣品厚度如低於設計厚度之 85%或其平均厚度低於設計厚度之 90%，則判定該組樣品代表之混凝土坡面工應拆除重作；拆除重作之材料、工資等一切費用概由施工廠商負責。拆除重作範圍之認定：在判定不合格該組樣品所代表之範圍兩側向外以 2M 為間隔，於同一斷面鑽取試體 1 組直到此組任一單顆樣品其厚度達設計厚度 95%為止，為拆除重作範圍。

每一組樣品之任一個樣品之厚度如達設計厚度之 85%以上，且其平均厚度達設計厚度之 90%以上，且經廠商專任工程人員認定不影響結構安全並出具切結書者，得以扣款方式辦理，否則仍須依前項規定拆除重作。其扣款方式為： $[1 - (\text{平均厚度} / \text{設計厚度})] \times (\text{坡面工契約單價}) \times \text{面積}$ 。坡面工契約單價包括完成坡面工所需之一切工料費在內，惟不包括屬於業主供給材料部分之價款。例如：設計厚度為 30cm，經檢驗求得平均厚度為 27.5cm，則扣款為 $[1 - (27.5/30)] \times (\text{坡面工契約單價}) \times \text{面積}$ 。

(4) 對檢驗結果拆除重做時，則拆除部分不扣款，惟重做部分仍應辦理檢驗。

(5) 進行鑽孔抽驗時，廠商工地負責人應在場，並指派工人配合辦理，不得藉故拒絕；抽驗之鑽孔廠商應以 1：1 之無收縮水泥砂漿填補

之。

## 4. 計量與計價

### 4.1 計量

依不同之厚度個別以平方公尺計量。

### 4.2 計價

- 4.2.1 以平方公尺為單位計價，該單價除契約規定之供給品外，包括放樣、澆置面整理，混凝土之材料購運及拌和、運輸、鋪設、振搗、拍實、修飾、接縫、養護，所需一切工料及設備費用在內。

〈本章結束〉