經濟部水利署施工規範

第 02386 章

石工

100 年 10 月 24 日經水工字第 10005254130 號函頒訂

1. 通則

1.1 本章概要

說明使用於防洪、灌溉、排水、禦潮及擋土工程等防止土方崩塌、沖刷，以石材所施設之保護設施，其石材供應、規格、施工及檢驗等相關規定。

1.2 工作範圍

1.2.1 塊石

1.2.2 卜特蘭水泥混凝土

1.2.3 鋪塊石

1.2.4 混凝土排塊石

1.2.5 混凝土砌塊石

1.2.6 乾砌塊石

1.2.7 混凝土砌（排）石面修飾

1.2.8 混凝土養護

1.2.9 施工縫

1.2.10 放樣

1.3 相關章節

1.3.1 經濟部水利署施工規範第 03310 章—結構用混凝土

1.3.2 第 02316 章--構造物開挖

1.3.3 第 02317 章--構造物回填

1.3.4 第 03050 章--混凝土基本材料及施工一般要求

- 1.3.5 第 03150 章—混凝土附屬品
- 1.3.6 第 03350 章—混凝土表面修飾
- 1.3.7 第 03390 章—混凝土養護
- 1.3.8 第 04061 章—水泥砂漿
- 1.3.9 經濟部水利署塊石材料檢驗規定

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 3090 A2042 預拌混凝土
- (3) CNS 6989 A2093 塊石
- (4) CNS 12891 A1045 混凝土配比設計準則

1.4.2 美國材料試驗協會 (ASTM)

- (1) ASTM C270 圻工用砂漿

1.5 資料送審

1.5.1 品質計畫

1.5.2 施工計畫

1.5.3 廠商資料

1.6 定義

1.6.1 鋪塊石

於混凝土砌(排)塊石後側襯墊混凝土之裡層、混凝土坡面工底層、基礎構造物底部等，用塊石鋪排，以隔離與土壤之接觸。

1.6.2 混凝土排塊石

於塊石間隙及塊石上面舖以混凝土，然後在其上面分層互相交錯排築塊石之工法。

1.6.3 混凝土砌塊石

以塊石緊密圍砌築成一平面，塊石間隙以混凝土填充，增加黏結強度之工法。

1.6.4 乾砌塊石

以塊石砌圍築成一平面，塊石間隙無使用其他黏結材料，間隙得以小石子填充之工法。

2. 產品

2.1 材料

2.1.1 石材篩選

- (1) 塊石以人工或機械採取為原則。
- (2) 塊石表面應保持清潔，如含有粉塵時須予以清洗乾淨始得於工地使用。

2.1.2 石材

石工所用之塊石，以選用自然形成、無裂痕而堅實者，其長徑應為橫徑之 1.2 至 1.8 倍，厚度應為橫徑之 1/2 以上為原則。如無特別註明，塊石之大小即以長徑為代表。

2.1.3 混凝土運送

用於混凝土砌（排）塊石之混凝土，其坍度應較小，混凝土拌和輸送車無法倒出時，允許使用一般傾卸式小貨車載運，惟為防水分散失，應覆蓋帆布；使用前應再攪拌均勻，以免影響混凝土品質。

2.1.4 塊石尺度

- (1) 排(砌)塊石設計尺度為一概括長徑，尺度容許範圍規定如下表：
(特殊規格依設計圖說規定)

塊石設計 尺度 (cm)	30	25	20	備註
尺度容許範圍	30 至 38cm 者 70%以上。 29 至 22cm 者 30%以下。	25 至 32cm 者 70%以上。 24 至 18cm 者 30%以下。	20 至 25cm 者 70%以上。 19 至 15cm 者 30%以下。	規定尺度之百分比係指單項之最大限度，並非指級配而言。

- (2) 鋪塊石設計尺度為厚度，尺度容許範圍不得小於設計厚度之 90%。

2.1.5 卜特蘭水泥混凝土

- (1) 混凝土砌(排)塊石之混凝土配合比，一般使用 175 kg/cm² 以上，粗骨材最大粒徑 3/4 吋，坍度小於 4 吋為原則。
- (2) 混凝土應符合第 03050 章「混凝土基本材料及施工方法」之相關規定。

2.1.6 水泥砂漿

水泥砂漿之製造，應符合第 04061 章「水泥砂漿」中有關之相關規定，其比例以 1：3 為原則。

2.1.7 排水器

排水器品質、規格應符合第 03150 章「混凝土附屬品」中有關排水器之相關規定。

3. 施工

3.1 準備工作

3.1.1 土方整理

- (1) 基礎土面應妥加整平夯實，並完成檢查(驗)。
- (2) 背後坡面如屬填方應依照填土之規定壓實，若有與混凝土接觸時，

應灑水後始可施作。

3.1.2 塊石檢驗

施工前塊石規格之檢驗依照本署塊石材料檢驗規定辦理，檢驗頻率每〔500M³〕〔 〕檢驗1次。

3.1.3 塊石潤濕

施作前，混凝土排（砌）塊石之塊石應洗滌清潔、充分潤溼，並經檢查合格方可使用。

3.2 施工方法

3.2.1 放樣

（1）基礎開挖完成經檢查合格後，應依圖示之位置及斜度分段設置樣板以作為控制之依據。每段兩側均應設置樣板，直線部分之樣板間隔不得超過15m〔 〕，曲線部分並應視需要增設樣板，石面應與樣板底部平齊。

（2）樣板應以平直不變形之木板製成，厚度1.5cm，寬度10cm以上，並應釘紮牢固，以免偏差。

（3）樣板設置後應經工程司檢查合格，始得開始施工，完成後並即予移除。

3.2.2 一般通則

（1）塊石運至砌築地點時，應避免附著混凝土雜物。

（2）塊石應橫向分段自底部築起，每段長度以不超過20m為原則，並平均水平升高施築。底部各層應選用較大塊石，每段所築高度不得超過3m，坡度較陡於垂直：水平為1：1者，不得超過2m。

（3）塊石應小心安放，不得拋置，並不得施以重大錘擊以免搖動。

（4）應使塊石之長徑垂直於坡面，交錯銜接，並使其接觸面盡量平整、寬大、露面成三角孔形。

- (5) 設置排水孔，其數量、位置及施工方法應依照設計規定，不得發生土料漏失現象。
- (6) 與下一段砌築銜接時接觸面應先灑水潤溼。

3.2.3 乾砌塊石

- (1) 塊石應分層砌築，不得以大小相差懸殊之石塊砌築於一處。
- (2) 每一石塊應與鄰近之石塊相互交錯，聯鎖緊密，各石縫不得成一直或近似成一直線，並不得有鬆動之情形。砌石以六圍砌為原則，五圍砌、七圍砌尚可使用，不可橫砌、立砌、重疊、四圍砌或八圍砌。
- 0
- (3) 所砌石塊如有可抽動之處，應拆除重砌。
- (4) 塊石應力求全面平均，漸次升高施做，因分段砌成之縱接線必須成階梯形，以使與次一段易於銜接，不得成一縱直線。
- (5) 砌石間之空隙應依照設計以小石填塞至飽實並掃平，其每 m² 砌石中所應填充之小石（ $\phi_{max}= 3/4$ 吋）用量規定如下表：

設計塊石尺度 (cm)	30	25	20
填充小石用量 (m ³)	0.07	0.063	0.03

3.2.4 鋪塊石

- (1) 混凝土砌（排）塊石後側襯墊混凝土裡層之鋪塊石可不限圍砌方式，可採用較大塊石鋪排，惟接觸露面儘量縮小以免增加混凝土之用量。
- (2) 鋪塊石應於混凝土砌（排）塊石施工前先行施工，其高度至少比外層略高 50cm 以上。
- (3) 於混凝土坡面工或基礎構造物施工前，在底層或底部鋪一層塊石，應先予夯實勻平後才澆置混凝土。

3.2.5 混凝土砌塊石

- (1) 砌石基礎土面應妥加夯實後，方可砌築塊石。砌石前，基礎土面應灑水飽和之。
- (2) 塊石應分層砌築，塊石間隙先鋪一層混凝土，然後在混凝土上安砌塊石，塊石與塊石間隙之混凝土應填實。
- (3) 砌石用之混凝土用量，其每平方公尺所應填充混凝土用量規定如下表：

設計塊石尺度 (cm)	混凝土大約用量 (m ³ /m ²)			
	灌溉 (排水) 工程		其他工程	
	石前	石後	石前	石後
30	0.040	0.050	0.030	0.050
25	0.035	0.045	0.030	0.045
20	0.030	0.040	0.025	0.040

- (4) 塊石砌築後，其外露表面之混凝土應塞實抹平。
- (5) 依設計於塊石後加墊一層混凝土，所用混凝土應與砌石所用者相同，其厚度依照設計之規定為之；如於混凝土後再設計加墊一層石子時，所用石子之長徑或厚度依照設計圖之規定。

3.2.6 混凝土排塊石

- (1) 塊石之排築應分層為之，塊石間隙及塊石上面先鋪以約 2cm 厚之混凝土，然後在底層塊石間混凝土上安排塊石，使之每層塊石均互相交錯，塊石與塊石之間隙應在平均約 3cm 之間，間隙應以混凝土填實之。
- (2) 混凝土排塊石每層間混凝土厚度平均以 2cm 計，其每平方公尺所應填充混凝土用量規定如下表：

設計塊石尺度 (cm)	塊石用量 (m ³ /m ²)	混凝土大約用量 (m ³ /m ²)	
		灌排工程	其他工程
30	0.25	0.125	0.111

25	0.21	0.114	0.106
20	0.16	0.101	0.093

3.2.7 混凝土砌（排）塊石表面修飾

- (1) 混凝土砌（排）塊石應於石前設計以砂漿抹平或以同成分混凝土做砌（排）面修飾，修飾之工作應於砌築隔日完成，施作前並應灑水潤濕後再進行。
- (2) 砂漿抹平
水泥砂漿成分為 1：3，抹平厚度 1cm；塊石砌（排）後之外壁表面應較設計斷面退後約 1cm，以免砂漿抹平後超出設計斷面。
- (3) 混凝土砌（排）面修飾
混凝土成分與砌石者相同，修飾厚度約 2cm；塊石砌（排）後之外壁表面應較設計石面退後 2cm，以免混凝土砌（排）面修飾後超出設計斷面。
- (4) 若砌（排）石不做砂漿抹平或混凝土砌（排）面修飾，應於設計圖說明，於防洪工程可以棕掃掃平，保留天然粗面，灌溉工程可以水泥砂漿勾縫，此項工作於砌石間混凝土尚未開始凝結前為之。

3.2.8 施工縫

砌（排）塊石橫向長度每 25m 設置施工縫 1 處，於每 25m 之起始或結束處砌（排）塊石時應以梯狀逐層向上縮築。

3.2.9 排水器

排水器施作應符合第 03150 章「混凝土附屬品」之相關規定。

3.3 養護

混凝土砌（排）塊石完成後應依照第 03390 章「混凝土養護」之相關規定辦理。除另有規定使用保養劑者外，應連續保養至少 7 日以上。在混凝土未凝固前，尤應注意保護，勿受擾動。

3.4 施工後之檢驗

3.4.1 厚度檢驗

完成之混凝土砌（排）石工應作厚度檢驗

(1) 檢驗頻率

砌（排）石工每 $[1000M^2]$ 予以挖驗質料、厚度一處，不足 $1000M^2$ 者仍須挖驗1處。

(2) 取樣方法

以指定挖驗位置為中心，以上下左右約各 $[30CM]$ 開挖一 $[900CM^2]$ 見方之孔洞，至能見所砌（排）塊石之大小、襯裡之混凝土厚度及內層填料為止。

(3) 量驗方法

以大於50cm之直尺或木條壓於砌（排）石面，以鋼尺垂直於坡面，量測塊石長徑長度及石面至裡層之厚度，以檢驗襯裡混凝土厚度。施工前有關塊石之檢驗方式另詳本署塊石材料檢驗規定。

(4) 檢驗結果及許可差

A. 塊石大小應在許可差範圍之內。

B. 石面至內層填料之厚度在設計值 $[-3\%]$ 以內為合格，超過 -3% 未達 -6% 者，予以扣款（當日所砌（排）數量之工料費3%），達 $[-6\%]$ 以上者該日所砌（排）之範圍拆除重做，並追蹤前、後日所築者予以挖驗，至合格為止。

(5) 檢驗完成之孔洞應以同水灰比混凝土填實。

3.4.2 混凝土品質

依本署施工規範第03310章 結構用混凝土之規定辦理。

4. 計量與計價

4.1 計量

4.1.1 乾砌塊石及鋪塊石之計量，以設計厚度之平方公尺數計量。

4.1.2 混凝土砌塊石、混凝土排塊石，需包含本章第 3.2.4 款至 3.2.6 款中所列每平方公尺所需混凝土量，以每平方公尺數計量。

4.2 計價

4.2.1 乾砌塊石及鋪塊石之單價，包括石材之購運及砌（鋪）等一切工料與檢驗費用。

4.2.2 混凝土砌塊石、混凝土排塊石之單價

(1) 除規定之供給品外，包括混凝土之材料、購運及拌和、放置、搗實、修飾，及一切石材之購運及砌築等，所需一切工料及設備檢驗費用。

(2) 養護費用除契約另有規定外，不另編列項目計價。

〈本章結束〉