

經濟部水利署施工規範

第 03801 章

水庫淤泥混凝土

101 年 2 月 4 日經水工字 10105014500 第號函頒

110 年 5 月 31 日經水工字第 11005159900 號函修訂

1. 通則

1.1 本章概要

說明使用於附屬結構物（如消波塊、異形塊、堤後基腳、混凝土護欄等，或相關預鑄混凝土製品如面磚、花台等）之水庫淤泥混凝土材料與品質規定，包括材料之檢驗、拌和、運送、設備、生產標準澆置、養護及檢驗等相關規定。

1.2 工作範圍

1.2.1 卜特蘭水泥

1.2.2 水庫淤泥

1.2.3 粗粒料

1.2.4 細粒料

1.2.5 添加劑

1.2.6 拌和用水

1.2.7 拌和

1.2.8 運送

1.2.9 澆置

1.2.10 養護

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 03050 章 混凝土基本材料及施工一般要求

1.3.4 第 03053 章 水泥混凝土之一般要求

1.3.5 第 03390 章 混凝土養護

1.3.6 水利署施工規範第 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 卜特蘭水泥
- (2) CNS 486 粗細粒料篩析法
- (3) CNS 490 粗粒料 (37.5mm 以下) 洛杉磯磨損試驗法
- (4) CNS 491 粒料內小於試驗篩 75 μ m CNS 386 材料含量試驗法(水洗法)
- (5) CNS 1164 細粒料中有機物含量檢驗法
- (6) CNS 1167 使用硫酸鈉或硫酸鎂之粒料健度試驗法
- (7) CNS 1171 粒料中土塊與易碎顆粒試驗法
- (8) CNS 1174 新拌混凝土取樣法
- (9) CNS 1176 混凝土坍度試驗法
- (10) CNS 1230 混凝土試體在實驗室模製及養護法
- (11) CNS 1231 工地混凝土試體之製作及養護法
- (12) CNS 1232 混凝土圓柱試體抗壓強度之檢驗法
- (13) CNS 1238 混凝土鑽心試體及鋸切長條試體取樣法
- (14) CNS 1240 混凝土粒料
- (15) CNS 1241 混凝土鑽心試體長度之測定法
- (16) CNS 3036 混凝土用燃煤飛灰及未煨燒或煨燒天然卜作嵐材料
- (17) CNS 3090 預拌混凝土
- (18) CNS 3091 混凝土用輸氣附加劑
- (19) CNS 11297 混凝土圓柱試體蓋平法
- (20) CNS 12283 混凝土用化學摻料
- (21) CNS 12549 混凝土及水泥砂漿用水淬高爐爐渣粉
- (22) CNS 12833 流動化混凝土用化學摻料
- (23) CNS 12891 混凝土配比設計準則
- (24) CNS 13407 細粒料中水溶性氯離子含量試驗法
- (25) CNS 13465 新拌混凝土中水溶性氯離子含量試驗法
- (26) CNS 13618 粒料之潛在鹼質與二氧化矽反應性試驗法 (化學法)
- (24) CNS 13961 混凝土拌和用水

1.4.2 內政部營建署「營建剩餘土石方處理方案」

1.5 水庫淤泥混凝土配比設計

- 1.5.1 廠商應於施工前參考建議配比 (附件四) 進行試拌確認，並於試拌確認試驗合格後提送實際所用之配比設計經執行機關同意後採用。

- (1)水庫淤泥混凝土製造拌和前至少 30 個工作天前，廠商應在監造工程司會同下準備樣品辦理施工前試驗，樣品需以實際量產 (Full Scale) 之拌和機準備。
- (2)依 CNS 1176 辦理施工前拌和之坍度試驗。
- (3)製作 10×20cm 或 15×30cm 圓柱試體，試體應依 CNS 1230 製作及養護，並依據 CNS 1232 辦理 7 天及 28 天各三個試體之單壓強度試驗。並以 28 天抗壓強度作為強度性質要求。

1.5.2 前述配比無法達到 2.1.1 表一之要求時，廠商獲監造工程司核可後，應依附表一之項目表再次進行配比設計及拌和試驗等工作。試驗前須先提施作計畫，經工程司同意後辦理；試驗合格之配比設計亦應經執行機關核可後，方可使用。

1.5.3 配比設計所提送資料中至少須包括下列資料：

- a. 水泥、礦物摻料及化學摻料：提出符合本規範之證明文件或試驗報告。
- b. 粒料物理性質試驗結果。
- c. 粗、細粒料之級配資料，列成表格或線圖。
- d. 粒料、礦物摻料與水泥之比重。
- e. 水與膠結料之重量比。
- f. 坍度。
- g. 混凝土抗壓強度(f_c')。
- h. 配比設計之要求平均抗壓強度(f_{cr}')
- i. 原狀水庫淤泥含水量(W%)
- j. 依 CNS491 檢測所用水庫淤泥小於試驗篩 75 μ m(200 號篩)之含量百分率報告。

1.5.4 配比設計（試拌及廠拌）未完成前，不得進行水庫淤泥混凝土澆置。相關不符合規定之水庫淤泥混凝土應予打除，並以營建剩餘土石方申報處置。

1.5.5 若因配比設計未完成以致無法澆置，而影響工期者，則依配比設計所費時間，得辦理工程展延。

1.6 資料送審

1.6.1 廠商與預拌水庫淤泥混凝土廠所訂之合約副本。

1.6.2 預拌水庫淤泥混凝土之配比設計配料表及相關書面資料。

1.6.3 紀錄文件

- (1)工地型水庫淤泥混凝土拌和設備檢查、拌和材料進料、使用紀錄及拌和材料稱量記錄。
- (2)工地型拌和設備設置切結書(附件一)。
- (3)預拌水庫淤泥混凝土品質保證書(附件二)。
- (4)水庫淤泥混凝土送貨單(附件三)。
- (5)新拌水庫淤泥混凝土氯離子、坍度檢驗紀錄。
- (6)水庫淤泥混凝土圓柱試體製作、試驗紀錄資料及評估表。

2. 產品

2.1 材料

2.1.1 水庫淤泥混凝土規格

水庫淤泥混凝土拌和材料包括水泥、粗細粒料(含淤泥)、水、化學摻料及礦物摻料等，各種組成材料與拌和水用量、粒料尺寸及坍度或坍流度等應按照配比設計及試拌結果之數值。

(1)水庫淤泥混凝土之性質應符合下表規定：

表一、水庫淤泥混凝土之性質要求

項目	試驗方法	要求	備註
坍度 (cm)	CNS 1176	15±4, 7.5±2.5 或依契約圖說規定	
抗壓強度 (kgf/cm ²)	CNS 1232	140、175、210 或依契約圖說規定	28 天齡期

(2)水庫淤泥混凝土之建議配比每 1 立方公尺含量如附件四。

註:1. 藥劑使用量得視廠牌，特性等因素自行調整。

2. 若淤泥含水量非 50%，須自行調整用水量。

3. 得依本章 2.1.7 款之規定比例添加飛灰、水淬高爐爐渣粉替代水泥膠結材。

(3)廠商所採用之配比設計，1 立方公尺水庫淤泥混凝土，水庫淤泥替代細粒料至少 20[]%。

2.1.2 水庫淤泥

(1)廠商應取得水庫管理單位出具之來源證明，並送交業主備查。

(2)廠商應於淤泥混凝土出料前，依 1.5.3 款檢測原狀淤泥含水量及通過 200 號篩重量比例等資料，並交由監造單位核備。

2.1.3 水泥

除契約另有規定外，水庫淤泥混凝土所使用之水泥應符合 CNS 61 卜特蘭水泥之規定。在同一單元之混凝土澆築作業中，不同廠牌之水泥不得混合使用。凡受潮結塊、硬化或有硬化現象之水泥，不得使用。

2.1.4 粒料

- (1)水庫淤泥:所用淤泥應符合本規範相關規定。
- (2)細粒料(不含水庫淤泥):包含天然砂、加工砂或兩者之組合砂。
- (3)粗粒料:包含礫石、軋碎之礫石、碎石或上述材料之組合。
- (4)粗、細粒料級配及品質應符合 CNS 1240 規定，其相關檢驗應符合下表之規定：

表二、粒料檢驗標準表

材料名稱	檢驗項目	試驗方法	試驗標準
細粒料	篩分析	CNS 486	細粒料篩分析結果須符合 CNS 1240 規定
	有害物質	A. CNS 1711 B. CNS 491	A. 土塊及易碎顆粒含量小於：3% B. 通過 0.075mm 篩之細粒料： 1. 表面承受磨損之混凝土小於 3 % 2. 其他混凝土小於 5 %
	水溶性氯離子含量	CNS 13407	依 CNS 1240 規定 最大 0.012%。
	粒料與鹼質潛在反應	CNS 13618	鹼度之降低量及溶解二氧化矽量試驗結果應落於無害區域(CNS 13618 圖 2)
粗粒料	篩分析	CNS 486	粗粒料篩分析結果須符合 CNS 1240 規定
	有害物質	A. CNS 1171 B. CNS 491	A. 土塊及易碎顆粒含量 1. 經常潮濕或外露之構造物小於:5% 2. 不暴露之構造物小於：10% B. 通過 0.075mm 篩之細粒料：小於 1%
	磨損抵抗力試驗	CNS 490	須符合 CNS 1240 規定磨損率小於於 50%
	健度	CNS 1167	CNS 1240 五次循環最大重量損失硫酸鈉溶液 12%，硫酸鎂溶液 18%
	粒料與鹼質潛在反應	CNS 13618	鹼度之降低量及溶解二氧化矽量試驗結果應落於無害區域(CNS 13618 圖 2)

2.1.5 水

混凝土拌和用水需符合 CNS 13961 規定。

2.1.6 化學摻料

化學摻料應符合 CNS 12283、CNS 12833 規定，輸氣劑應符合 CNS 3091 規定：

A 型：減水劑

B 型：緩凝劑

C 型：早強劑

D 型：減水緩凝劑

E 型：減水早強劑

F 型：高性能減水劑

G 型：高性能減水緩凝劑

流動化混凝土用化學摻料：

第一型 塑化劑

第二型 塑化及緩凝劑

2.1.7 礦物摻料

(1) 礦物摻料視為水泥系材料僅用於取代部分水泥，皆應提送配比設計資料，送監造單位審核。

(2) 飛灰做為膠結料時，應符合 CNS 3036 之 F 類規定，且飛灰使用量不得超過本署施工規範第 03310 章結構用混凝土之規定。

(3) 水淬高爐爐渣粉做為膠結料時，應符合 CNS 12549 之規定，且水淬高爐爐渣粉使用量不得超過本署施工規範第 03310 章結構用混凝土之規定。

(4) 飛灰與水淬高爐爐渣粉同時做為膠結料時，其總量不得超過本署施工規範第 03310 章結構用混凝土之規定。

2.1.8 纖維材料

為增加水庫淤泥混凝土之抗彎性，得添加非金屬類纖維材料，如木質纖維、礦物纖維等，其用量約為總混合料重量之〔0.4〕%，並於配比設計中提出。

2.2 品質管理

2.2.1 使用工地拌和水庫淤泥混凝土者，廠商需檢附參考 CNS 3090 之現場機具設備自檢表及切結書(附件一)，經機關同意後使用；任何等級之水庫淤泥混凝土配比設計經核准後，應在試拌條件下，其材料之來源、數量、材料級配、比例等，非經機關核准，不得擅自變更，本款前述條件若有變更時，應先完成新的配比設計並送請工程司核准。

2.2.2 新拌水庫淤泥混凝土中之水溶性氯離子含量，不得超過 0.15kg/m^3 之限值(依 CNS 3090 規定)。

2.2.3 廠商應負責提供製造樣品與試體所需之設備及材料，並負責運送至目前所規定之試驗機構。試體製作及運送過程，監造工程司應進行必要之監督。

3. 施工

3.1 準備工作

3.1.1 水庫淤泥之運送、儲存及處理

(1)水庫淤泥得以太空袋裝載，須脫水(含水量約 50%以下)至不滲漏後載運至預拌廠之水庫淤泥槽斗儲存，應註明水庫淤泥之來源與取樣日期，並儲存在防水之槽斗或不滲漏之太空袋內，避免產生溢流污染。

(2)水庫淤泥儲存槽、斗、庫房或建築物應留有通路使監造工程司隨時可進入檢查。

3.1.2 水庫淤泥拌和方式得依下列方式擇一辦理：

(1)淤泥原狀拌和：如參考本規範 2.1.1(2)設計配比者，廠商得將分裝後之水庫淤泥分小批置入拌和機具之輸送設備進行廠拌，拌和時間至少 90 秒以上，至均勻為止。

(2)水庫淤泥造漿：廠商應先測定水庫淤泥含水量，並依配比設計水量加減水，於開始拌和生產水庫淤泥混凝土前(至少 1 小時)，先行準備水庫淤泥泥漿。

a. 水庫淤泥、水與強塑劑之拌和比例，以能攪拌均勻容易輸送為原則。

b. 拌和機具：包含水庫淤泥、水、強塑劑之秤量設備，其計量許可差應在 1% 以下；攪拌器之效能轉速達 800rpm 以上。

c. 儲存槽：為了符合施工的需求，水庫淤泥泥漿儲存槽需有足夠容量；儲存槽需配有擾動或循環攪動裝置，使儲存槽內之水庫淤泥泥漿濃度均勻。

3.1.3 拌和廠或場拌設備

(1)一般規定

A、所有配料及拌和設備，均應隨時保持良好之操作狀態。

B、除非另有規定外，配料及拌和設備應符合 CNS 3090 預拌混凝土之規定。

(2)配料設備

A、拌和廠之料倉、計量器、給水之計量設備等須符合CNS 3090 之規定。

B、水、水泥、粗細粒料、水庫淤泥漿，須使用個別之自動計量器計量其重量。計量之許可差如下表三所示。

表三、計量許可差

材料	水	膠結料	粗細粒料	水庫淤泥漿
許可差%	1	1	2	1

C、水庫淤泥混凝土之配料應以重量計量。

(3)拌和設備

A、原則上所有水庫淤泥混凝土均應使用機械拌和，特殊情況之拌和方式則由契約另訂之。

B、拌和機額定容量不得少於 0.5m^3 []。

3.1.4 水庫淤泥混凝土輸送設備

(1)輸送及澆置時不得產生雜質污染、粒料分離或材料漏失之情形。

(2)水庫淤泥混凝土供應須有足夠之拌和容量及運送設備。

(3)泵送機

A、視水庫淤泥混凝土之規格，使用不致造成粒料分離之泵送機。

B、泵送機應妥為操作，使水庫淤泥混凝土得以連續流動。輸送管之出口端應儘可能置於澆置點附近，其間之距離不得大於150cm。

C、水庫淤泥混凝土澆置完畢後應立即清洗輸送設備。清洗之雜物及廢水應排至構造物外。

3.2 產製方法

3.2.1 產製施工期間，必要時工程司得要求廠商配合進行拌和廠設備之檢驗。

3.2.2 拌和

(1)拌和設備內之水庫淤泥混凝土應在下一批之各項材料倒入拌和機前全部洩出。

(2)於水泥、粒料卸入拌和機後，應先加以乾拌，再將水庫淤泥泥漿與剩餘的水輸送入拌和機中拌和。

(3)水庫淤泥混凝土之拌和，應至少 **90 秒** 以上至均勻為止。

(4)拌和之用水量應以初期試驗及試拌之結果為依據。

3.3 澆置

- 3.3.1 配比設計 28 天材齡抗壓強度試驗達設計強度以上，配合工程施工需要，即可開始供料施工。
- 3.3.2 混凝土澆置時，應注意開始拌和時間至完成澆置時間如超過 90[]分鐘，則該車剩餘未澆置之混凝土應運離工地不得使用；但如混凝土有添加本章之第 2.1.6 款之 B 型、D 型、G 型或第二型流動化混凝土用化學摻料，而時間未超過 120[]分鐘者，應辦理坍度或坍流度試驗，經監造工程司認定能達到規定坍度或坍流度時，得同意使用。
- 3.3.3 振動：依經濟部水利署施工規範第 03310 章「結構用混凝土」之規定。
- 3.3.4 養護：依經濟部水利署施工規範第 03310 章「結構用混凝土」之規定。

3.4 檢驗

- 3.4.1 材料及施工品質取樣及檢驗程序，依據「經濟部水利署廠商品質管制規定」之規定辦理。
- 3.4.2 各項檢(試)驗依編列之檢(試)驗項目及數量辦理，施工期間因工程變更設計增減工程數量或監造工程司認為有必要時得增減檢(試)驗項目及數量(頻率)，廠商不得拒絕。該增加之檢(試)驗由機關編列費用，檢(試)驗所需材料除契約規定之供給品外，概由廠商負責所需之一切費用。
品質檢(試)驗不合格依規定辦理再驗、拆除重做之各項檢驗、未做圓柱試體依規定所做鑽心試驗及其他廠商之過失原因所辦理之檢(試)驗，其所有辦理檢(試)驗及相關費用概由廠商負擔。
- 3.4.3 除契約另有規定外，各項檢(試)驗廠商需依規定頻率提出申請及會同監造單位辦理，會同辦理檢(試)驗之工作為會同取樣送驗、試驗報告簽名。未經會同辦理檢(試)驗之報告，機關不予承認。
- 3.4.4 水庫淤泥混凝土檢(試)驗項目
除契約另有規定外，水庫淤泥混凝土之檢(試)驗項目如表四：

表四、水庫淤泥混凝土各項材料及施工之檢(試)驗項目

材料	檢(試)驗項目	試驗方法	試驗標準	試驗頻率
新拌混凝土	水溶性氯離子含量	CNS 13465	依 CNS 3090 規定 最大 0.15 kg/m ³	本項試驗由廠商於製作圓柱試體時實施自主試驗，資料建檔備查。
	坍度試驗	CNS1174 CNS1176	依設計圖說規定 或 CNS 3090	A. 上下午第一車混凝土。 B. 製作圓柱試體時。 C. 監造工程司要求時。 本項試驗由廠商實施自主試驗，資料建檔備查。
			配比設計坍度 (mm)	
			≤100	
			>100	
硬固混凝土	圓柱試體 抗壓強度 試驗	CNS 1174	1. 連續三組試體的平均 強度 ≥ 設計強度 f_c'	第 3.5 項之規定
		CNS 11297		
		CNS 1231	2. 任一組試體平均強度 ≥ $f_c' - 35\text{kgf/cm}^2$	
		CNS 1232		
	鑽心試體 抗壓強度 試驗	CNS 1238	1. 任一組試體平均強度 ≥ 0.85 f_c'	第 3.6 項款之規定
		CNS 1241	2. 任一個試體之抗壓強度 ≥ 0.75 f_c'	

3.5 圓柱試體檢驗

3.5.1 水庫淤泥混凝土圓柱試體製作及頻率以每 200 m³ 作 1 組試體，餘數達 40 m³ 以上者增做一組。

3.5.2 圓柱試體製作、養護及試驗之相關規定。

(1) 混凝土圓柱試體每組製作 3 個，作 28 天抗壓強度試驗。

為預測 28 天抗壓強度之需要，得增作 2 個試體，作 7 天抗壓強度試驗，應於核定之監造計畫載明，如施工中認有必要時應書面通知廠商配合辦理，並覈實計價。

(2) 圓柱試體應在工地混凝土傾倒澆置處製作，每次澆置混凝土前，廠商應預先計算澆置數量及估算圓柱試體製作組數準備足夠圓柱試體模。監造工程司得隨時指定取樣製作圓柱試體，製作混凝土圓柱試體時，廠商應指派專業人員辦理。

(3)圓柱試體製作完成後應集中放置於監造工程司指定之地點，且不得擅自運離工地；並應靜置及保護至少 24 小時後再運往實驗室，依 CNS 1231 之規定養護。

(4)圓柱試體材齡達 7 天(如有設計者)及 28 天時，應辦理圓柱試體抗壓強度試驗。

3.5.3 圓柱試體試驗結果評估及不合格之處理

(1)契約規定增作 2 個圓柱試體者，其 7 天材齡之抗壓強度如未達設計強度之 60%，廠商應依不合格品之管制程序檢討分析發生原因，並提出矯正與預防措施，以確保混凝土品質之穩定性並符合規範要求；該檢討分析及矯正與預防措施等資料應報工程司備查。

(2)每一種配比混凝土之圓柱試體 28 天材齡抗壓強度，應同時符合下列二條件方為合格：

A、連續 3 組試體抗壓強度的平均值高於或等於規定強度 f'_c 值。

B、無任一組試體之強度低於 $f'_c - 35\text{kgf/cm}^2$ 。

(3)有前款(2)之一者評定為不合格，不合格之混凝土依下列規定辦理：

不合格之條件	不合格之處理
連續 3 組平均強度 $< f'_c$	任 1 組強度 $< f'_c$ 且 $\geq f'_c - 35\text{kgf/cm}^2$ 時，以該組試體代表數量工料費之 10% 為罰款。
任 1 組強度 $< f'_c - 35\text{kgf/cm}^2$	任 1 組強度 $< f'_c - 35\text{kgf/cm}^2$ 時，則該組試體所代表之混凝土數量應拆除重做。

(4)本款第(2)、(3)規定辦理所有拆除重做及衍生之費用由廠商負擔；重做應依規定頻率製作圓柱試體及鑽心試驗，費用負擔亦同。

應拆除重做之混凝土，依本章第 3.6.4 款第(3)規定辦理，但得依本章第 3.6.4 款第(4)規定辦理。

(5)混凝土工程完工後，應以本署制式評估表(附件五)辦理評估，並按照品質評估處理標準之規定處理。

A、混凝土之品質評估，以同強度同水灰比之混凝土試體 28 天抗壓強度為基準。

B、評估之混凝土，其各組圓柱試體應依試體製作日期先後順序排列，不得任意調動順序。

C、同強度、同工項之混凝土圓柱試體數量未達 15 組，不用進行評估；15 組以上，每次評估以 30 組為原則，最後一次評估不得少於 15 組。評估方式可參考 ACI

214 繪製品質控制圖，包括個別強度試驗控制圖，5 組試驗強度移動平均控制圖及 10 組試驗差值移動平均控制圖。

(6) 混凝土圓柱試體未依期送驗或未製作者，依下列規定辦理：

A、圓柱試體 2 個材齡達 7 天時做抗壓強度試驗，試體材齡逾第 10 天期限後試驗者，處該組試體所代表之混凝土工料款之 5 % 為罰款。

B、3 個圓柱試體材齡達 28 天時做抗壓強度試驗，試體材齡逾第 35 天期限後試驗者，處該組試體所代表之混凝土工料款之 10% 為罰款。

C、廠商未依照規定製作圓柱試體、未適當保護試體致損壞或遺失者，得補做鑽心試驗，鑽心符合本章 3.6.2 規定者，處該組試體所代表之混凝土工料費之 10 % 為罰款；如鑽心不符規定，則該組試體所代表之混凝土數量不予計價，並應拆除重做。

應拆除重做之混凝土，依本章第 3.6.4 款第(3)規定辦理，但得依本章第 3.6.4 款第(4)規定辦理。

(7) 除契約另有規定外，混凝土施工品質單次評估及處理標準規定如下：

品質控制 優劣別	變異係數	試體材齡 28 天 抗壓強度情況	處理方式
A、品質控制 合格	$\leq 20\%$	28 天抗壓強度 大於設計強度 之總個數佔 80%以上。	合格
B. 品質控制未 達要求之 標準	$> 20\%$	28 天抗壓強度 低於設計強度 之總個數逾 20%。	變異係數及試體強度有左列任一情形者，廠商應提送檢討報告並加強品質管理，經監造單位核可後方可繼續出料。

- 3.5.4 判定為拆除重做或不計量不給價之混凝土不再另扣處該批混凝土之其他罰款；除契約另有規定外，同批混凝土之罰款係累加計算，其罰款總數不得超過該批混凝土之契約價金。各項罰款應通知廠商繳交，如已估驗付款則應於次期估驗款中扣回或通知廠商於期限內繳回。

3.6 鑽心試驗

3.6.1 水庫淤泥混凝土鑽心試體取樣

水庫淤泥混凝土鑽心取樣 1 組 3 個試體：

- (1) 水庫淤泥混凝土鑽心試體取樣，廠商應提出申請並會同監造工程司取樣、試體簽名、送驗及試驗報告簽名等。未會同辦理之所有鑽心試體，機關一概不予承認，所有過失及損失完全由廠商負責。
- (2) 除契約另有規定，適用混凝土鑽心試體取樣之構造物，規定如下：
 - A、堤後基腳、混凝土護欄、混凝土異形塊及其他構造物之鑽心試體取樣：每 500m³ 鑽取試體 1 組，餘數達 50M³ 以上者，須增加 1 組試體。
 - B、坡面工構造物混凝土之鑽心試體取樣：每 1000m² 鑽取試體 1 組，餘數達 100 m² 以上者，須增加 1 組試體。依構造物斷面尺度需要，得於同一斷面之各層坡面、戽台分別取樣，並辦理厚度檢驗。
- (3) 除契約另有規定外，鑽心試體取樣位置由監造工程司指定，其位置應為具有代表性之地點。取樣時應閃避鋼筋、埋設物或混凝土接縫，以免損害結構物之強度及影響試驗結果。
- (4) 鑽心試體取樣後及試驗前，廠商應先確認試體無爭議後始得進行試驗，試驗前如試體有瑕疵或異議，應經監造工程司確認及同意後在原鑽取位置 100cm 範圍內重新鑽取試體。廠商未依約定時間會驗或試體試驗前如廠商無提出疑議，其試驗結果廠商即不得以任何理由提出異議。

3.6.2 鑽心試體試驗結果判定：

凡有下列規定之一者，判定該組試體所代表之混凝土數量為不合格。

- (1) 1 組 3 個試體抗壓平均強度低於設計強度之 85% 者。
- (2) 1 組 3 個試體中任一試體抗壓強度低於設計強度之 75% 者。

3.6.3 凡經鑽心試驗評定為不合格但合於下列情形之一者，得申請再驗。

(1) 1組3個試體平均強度達設計強度之85%以上，且單一試體在設計強度之70%以上及未達設計強度之75%者。

(2) 1組3個試體平均強度達設計強度之80%以上及未達設計強度之85%，且任單一試體在設計強度之75%以上者。

廠商申請再驗應於試驗後3日內以書面提出並經機關同意後，由監造工程司及廠商會同就該組鑽心試體代表之混凝土再行鑽取1組3個試體，此3個試體應分散於該區間範圍內，不得集中鑽取。試驗結果符合規定者，判定為合格，否則仍以不合格處理。鑽心判定為不合格之該組試體所代表之混凝土再驗以1次為限。同一工程鑽心不合格再驗組數以2組為限。再驗之一切費用由廠商負擔。

3.6.4 除契約另有規定外，鑽心不合格之水庫淤泥混凝土之構造物依下列規定辦理

(1) 拆除鑽心不合格位置前後各10M範圍之構造物；屬於混凝土塊者，拆除該鑽心不合格之混凝土塊及前後編號各10個混凝土塊。

(2) 混凝土鑽心不合格時，應追蹤鑽心不合格位置之前後不同位置或前後不同日期所施工相同強度、相同水灰比之混凝土，直至合格為止，確定其餘應拆除之範圍。每次追蹤鑽心之位置以10M為間隔鑽取試體1組；屬於混凝土塊者，則依編號順序每10個混凝土塊鑽取試體1組。

(3) 前款應拆除之範圍廠商應重做，所有一切損失(包括追蹤鑽心、工期及拆除重做之所有工資材料)，概由廠商負擔。不合格範圍外構造物如受拆除行為影響，其相關費用及損失亦由廠商負擔。重做應依規定頻率作坍度試驗、製作圓柱試體、鑽心試驗及其他必要之檢驗，所有費用由廠商負擔。

(4) 機關為符合公共利益之特定需要，應拆重作之混凝土，經適當評估程序認定結構無不安全之虞者，得依本署契約附錄2「廠商未依契約圖說施工之處理方式」辦理。為評估認定所需之一切費用(如鑽心試驗…等)、由廠商負擔。經認定得不拆除重做之混凝土所在及周邊結構物如需必要補強，其費用由廠商負擔。

4. 計量與計價

4.1 計量

- 4.1.1 以塊[]計量或按設計圖說體積以立方公尺計量。
- 4.1.2 各項檢(試)驗費按組[]、次[]計量。
- 4.1.3 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。
- 4.1.4 經檢(試)驗判定不合格所代表之數量均不予計量。
- 4.1.5 除契約另有規定外，本章工作之附屬工作項目將不予計量，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 計價

- 4.2.1 本章之工作依契約之不同強度項目之單價計價，該項單價已包括所需之一切人工、材料、機具、設備、動力及運輸等費用在內。
惟施工現場混凝土拌和車無法到達構造物澆置位置洩料、亦無法施作便道，且契約圖說無編列泵送機租用者，得經機關同意另行編列單價。
- 4.2.2 各項檢(試)驗費計價包括一切人工、材料、機具、施工設備、動力、取樣、運輸及試驗等費用在內。
- 4.2.3 本章配比設計尚無要求送實驗室設計；惟機關視需求請廠商委託實驗室辦理時，應覈實編列相關配比設計費用。

〈本章結束〉

【附件一】

切 結 書

本公司承攬 貴機關
工程，今因本工程需要
獲准設置工地型拌和設備，相關機具已參考 CNS 3090 相關規定完成
檢校及契約條文規定，並遵守：

- (一) 本設備產製之預拌混凝土專供本工程使用，絕不對外營業，
- (二) 本工程竣工或契約終止（解除）前，本公司必須將本工地型
預拌混凝土設備拆除完畢並恢復原狀，且不得向工程主辦機
關請求任何費用；屆期若未拆除，得由機關處置並賠償機關
之損害，
- (三) 因本工地型預拌混凝土設備之設置造成之污染、損鄰等可歸
責之事故，悉由本公司負完全責任，倘有違反，願受契約規
定罰則懲處，特立此切結書為憑。

此 致

（主辦機關）

廠 商：

負責人姓名：

住 址：

中 華 民 國 年 月 日

【附件二】

預拌水庫淤泥混凝土品質保證書

切結本公司供應
公司（營造
廠）使用於
工程之預拌混凝土
廠為登記有案之合法拌和廠，且所生產之預拌混凝土品質符合國家
規範、工程契約所訂規格及未使用海砂，且無使用飛灰及水淬高爐爐
渣粉以外之爐渣及其他未經許可之材料，立書人願負法律上完全之責
任；並同意配合作必要之檢查、取樣檢驗及拌和材料稱量記錄資料
隨時提供查核。 謹切結保證。

立書人之公司（工廠）名稱：（簽章）
公司（工廠）地址：
廠商登記或核准設立字號：
負責人：（簽章）
身份證字號：
地址：

廠商副署：廠商名稱：（簽章）

廠商負責人：（簽章）

中 華 民 國 年 月 日

【附件三】

預拌水庫淤泥混凝土送貨單(範本)

公司名稱：

廠名：

廠址：

電話：

工程名稱：_____

澆置地點：_____

契約編號：

日期：__年__月__日		出廠時間：__時__分		到達時間：__時__分		卸完時間：__時__分		車次：			
車號				總重		kg		水泥型式			
規格	28 日強度		kgf/cm ²		空重		kg		爐石型式		
	設計坍度		cm		淨重		kg		飛灰型式		
	最大粒徑		mm		水膠 (灰)比				附加劑型式		
	設計坍流度		cm								
交貨數量		m ³		水泥重量_____kg		3 分石重_____kg		SCC 等級			
				爐石重量_____kg		6 分石重_____kg					
累積數量		m ³		飛灰重量_____kg		細骨材重_____kg					
				藥劑重量_____kg		用水重量_____kg					
備註		1 本送貨單格式係參考 CNS3090 預拌混凝土訂定，除前述項目外，業者可以依其需求增列所需項目，或採經濟部(工業局)「工廠設立許可或核准登記附加負擔辦法」訂定之送貨單格式。 2 本表「到達時間、卸完時間、工地簽收」三項須由工地現場人員填寫，其餘應由混凝土供應商填寫。 3 本表之「設計坍度」適用於一般混凝土，「設計坍流度」適用於自充填混凝土(SCC)、水中不析離混凝土、高流動性混凝土等；依設計圖說兩者擇一填寫。 4 在施工現場加水而影響品質，賣方既不負責。 5 進入工地現場，請戴安全帽。						調度員簽章		工地簽收	

【附件四】

建議配比設計參考表

1.石門水庫淤泥混凝土之建議配比設計(單位：kg/m³)

項次	設計強度(kgf/cm ²)	水灰比(w/c)	水泥(kg)	水(kg)	粗粒料(三分石)	細粒料(天然粗砂)	水庫淤泥(W=50%)	藥劑(g)	淤泥取代率(%)
1	210	0.65	370	150	875	720	180		20
2		0.65	400	80	785	640	360		40
3		0.65	440	15	690	565	540		60
4	175	0.78	335	170	885	725	180		20
5		0.78	365	105	790	650	360		40
6		0.78	400	40	695	570	540		60
7	140	0.83	300	155	920	755	190		20
8		0.83	330	85	820	670	380		40
9		0.83	355	15	720	590	560		60

2.日月潭水庫淤泥混凝土之建議配比設計(單位：kg/m³)

項次	設計強度(kgf/cm ²)	水灰比(w/c)	水泥(kg)	水(kg)	粗粒料(三分石)	細粒料(天然粗砂)	水庫淤泥(W=50%)	藥劑(g)	淤泥取代率(%)
1	210	0.65	370	150	880	720	180		20
2		0.65	400	80	780	635	360		40
3		0.65	425	15	670	550	520		60
4	175	0.78	335	170	890	730	180		20
5		0.78	365	105	785	640	360		40
6		0.78	390	40	680	560	530		60
7	140	0.83	300	155	925	755	190		20
8		0.83	325	85	820	670	370		40
9		0.83	350	10	715	585	560		60

3.南化水庫淤泥混凝土之建議配比設計(單位：kg/m³)

項次	設計強度(kgf/cm ²)	水灰比(w/c)	水泥(kg)	水(kg)	粗粒料(三分石)	細粒料(天然粗砂)	水庫淤泥(W=50%)	藥劑(g)	淤泥取代率(%)
1	210	0.65	370	150	880	720	180		20
2		0.65	400	80	780	635	360		40
3		0.65	425	15	670	550	520		60
4	175	0.78	335	170	890	730	180		20
5		0.78	365	105	785	640	360		40
6		0.78	390	40	680	560	530		60
7	140	0.83	300	155	925	755	190		20
8		0.83	325	85	820	670	370		40
9		0.83	350	10	715	585	560		60

4.曾文水庫淤泥混凝土之建議配比設計(單位：kg/m³)

項次	設計強度(kgf/cm ²)	水灰比(w/c)	水泥(kg)	水(kg)	粗粒料(三分石)	細粒料(天然粗砂)	水庫淤泥(W=50%)	藥劑(g)	淤泥取代率(%)
1	210	0.65	370	150	880	720	180		20
2	175	0.78	335	170	880	720	180		
3	140	0.83	295	155	915	750	180		

5.白河水庫淤泥混凝土之建議配比設計(單位：kg/m³)

項次	設計強度(kgf/cm ²)	水灰比(w/c)	水泥(kg)	水(kg)	粗粒料(三分石)	細粒料(天然粗砂)	水庫淤泥(W=50%)	藥劑(g)	淤泥取代率(%)
1	210	0.65	370	150	880	720	180		20
2	175	0.78	335	170	890	730	180		
3	140	0.83	300	155	920	755	190		

6.阿公店水庫淤泥混凝土之設計配比(單位：kg/m³)

項次	設計強度(kgf/cm ²)	水灰比(w/c)	水泥(kg)	水(kg)	粗粒料(三分石)	細粒料(天然粗砂)	水庫淤泥(W=50%)	藥劑(g)	淤泥取代率(%)
1	210	0.65	370	150	880	720	180		20
2	175	0.78	335	170	890	730	180		
3	140	0.83	300	155	920	750	190		

註:1. 藥劑使用量得視廠牌，特性等因素自行調整。

2. 若淤泥含水量非 50%，需自行調整用水量。

3. 得依本章 2.1.7 款之規定比例添加飛灰、水淬高爐爐渣粉替代水泥膠結材。

【附件五】

混凝土品質評估資料記錄表<範例>

設計混凝土數量：12060 M³ 坍 度：15 cm 最 大 粒 徑 ： 1.9 cm
 設 計 強 度：210 kgf/cm² 開工日期：__年__月__日 預定完工日期：__年__月__日
 工 程 名 稱：

試體 編號	採樣 地點	拌和 方式	採樣 日期	試驗 日期	28 天抗壓強度	各組試體強度(kgf/cm ²)			備註
						<u>單組</u> 平均 (x_i)	連續 3 組 平均	合格判定	
B-1					206	204			
					195				
					211				
B-2					213	217			
					220				
					218				
B-3					221	220	<u>213.7¹</u>	合格	
					230				
					209				
<u>B-4</u>					<u>211</u>	<u>211.3</u>	<u>216.1¹</u>	<u>合格</u>	
					<u>215</u>				
					<u>208</u>				
<u>B-5</u>					<u>220</u>	<u>220.3</u>	<u>217.2</u>	<u>合格</u>	
					<u>222</u>				
					<u>219</u>				
<u>...</u>	<u>...</u>	<u>...</u>	<u>...</u>	<u>...</u>		<u>...</u>	<u>...</u>	<u>...</u>	
<u>B-17</u>					<u>198</u>	199.7	211.1	合格	
					<u>200</u>				
					<u>201</u>				
	n=17	Σx_i =3595.5		$\bar{x} = (\Sigma x_i) / 17 = 211.5$		S =35.5		V=16.8%	

n：圓柱試體組數； x_i ：圓柱試體抗壓強度(單組平均)； $\bar{x}$ ：圓柱試體平均強度(各組平均)；

S：標準差；V：變異係數

$$\bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i \quad S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} \quad V = \frac{S}{\bar{x}} \times 100\%$$

範例評估：

1. 範例中連續三組強度之平均值 213.7(kgf/cm²)係試體編號B-1、B-2、B-3三組平均值(204+217+220)/3，平均值 216.1(kgf/cm²)係試體編號B-2、B-3、B-4三組平均值(217+220+211.3)/3.0，以此類推。

2. 本範例中任何連續三組強度平均值 $\underline{210}$ (f'_c)，且無任何一組之平均強度低於 $\underline{175}$ ($f'_c - 35\text{kgf/cm}^2$)。

3. 變異係數 V 小於本規範第 3.5.3(7) 且規定： $V=16.8\% \leq 20\%$ 。

評估結果：☒合格 ☐不合格

品管人員：

主任技師(或工地主任)