

第 03050 章

混凝土基本材料及施工一般要求

1. 通則

1.1 本章概要

說明水泥混凝土之材料、拌和及檢驗等相關規定。

1.2 工作範圍

1.2.1 水泥

1.2.2 粗粒料

1.2.3 細粒料

1.2.4 混凝土拌和用水

1.2.5 化學摻料

1.2.6 礦物摻料

1.2.7 儲存

1.2.8 拌和

1.2.9 運送

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 02751 章--水泥混凝土鋪面

1.3.4 第 03310 章--結構用混凝土

1.3.5 第 03385 章--後拉法場鑄預力混凝土梁

1.3.6 第 03432 章--後拉法預力混凝土梁

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 386-1 Z7008-1 試驗篩—營建工程用
- (3) CNS 485 A3004 粒料取樣法
- (4) CNS 486 A3005 粗細粒料篩析法
- (5) CNS 487 A3006 細粒料比重及吸水率試驗法
- (6) CNS 488 A3007 粗粒料比重及吸水率試驗法
- (7) CNS 489 A3008 細粒料表面含水率試驗法
- (8) CNS 490 A3009 粗粒料 (37.5mm 以下) 磨損試驗法
- (9) CNS 491 A3010 粒料內小於試驗篩 75 μm CNS 386 材料含量試驗法 (水洗法)
- (10) CNS 1078 R3039 水硬性水泥化學分析法
- (11) CNS 1163 A3027 粒料單位容積密度與空隙率試驗法
- (12) CNS 1164 A3028 細粒料中有機物含量檢驗法
- (13) CNS 1167 A3031 使用硫酸鈉或硫酸鎂之粒料健度試驗法
- (14) CNS 1171 A3035 粒料中土塊與易碎顆粒試驗法
- (15) CNS 1174 A3038 新拌混凝土取樣法
- (16) CNS 1176 A3040 混凝土坍度試驗法
- (17) CNS 1230 A3043 混凝土試體在試驗室模製及養護法
- (18) CNS 1231 A3044 工地混凝土試體之製作及養護法
- (19) CNS 1232 A3045 混凝土圓柱試體抗壓強度之檢驗法
- (20) CNS 1233 A3046 混凝土抗彎強度試驗法 (三分點載重法)
- (21) CNS 1237 A3050 混凝土拌和用水試驗法
- (22) CNS 1238 A3051 混凝土鑽心試體及切鋸試體抗壓及抗彎強度試驗法
- (23) CNS 1240 A2029 混凝土粒料
- (24) CNS 1241 A3053 混凝土鑽心試體長度之測定法
- (25) CNS 2178 A2032 混凝土用液膜養護劑

- (26) CNS 3036 A2040 混凝土用飛灰及天然或煨燒卜作嵐攪合物
- (27) CNS 3037 A2041 水硬性水泥及混凝土試驗用水槽濕養櫃及濕養室
- (28) CNS 3090 A2042 預拌混凝土
- (29) CNS 3091 A2043 混凝土用輸氣附加劑
- (30) CNS 3691 A2046 結構用混凝土之輕質粒料
- (31) CNS 9662 A3175 新拌混凝土空氣含量試驗法（容積法）
- (32) CNS 9747 R3112 卜特蘭水泥細度檢驗法（濁度計法）
- (33) CNS 10473 R3115 水泥細度篩析檢驗法
- (34) CNS 10896 A3207 卜特蘭水泥混凝土用飛灰及天然或煨燒卜作嵐攪和物檢驗法
- (35) CNS 10990 A3210 粒料中輕質顆粒含量試驗法
- (36) CNS 11151 A3218 混凝土單位重、拌和體積及含氣量（比重）試驗法
- (37) CNS 11297 A3224 混凝土圓柱試體蓋平法
- (38) CNS 12283 A2219 混凝土用化學摻料
- (39) CNS 12549 A2233 混凝土及水泥砂漿用水淬高爐爐渣粉
- (40) CNS 12833 A2245 流動化混凝土用化學摻料
- (41) CNS 12891 A1045 混凝土配比設計準則
- (42) CNS 13407 A3342 細粒料中水溶性氯離子含量試驗法
- (43) CNS 13465 A3343 新拌混凝土中水溶性氯離子含量試驗法
- (44) CNS 13617 A3353 混凝土粒料岩相分析指引
- (45) CNS 13618 A3354 粒料之潛在鹼質與二氧化矽反應性試驗法（化學法）
- (46) CNS 13619 A3355 水泥與粒料之組合潛在鹼質反應性試驗法（水泥砂漿棒法）
- (47) CNS 13961 A2269 混凝土拌和用水
- (48) CNS 14842 A3400 高流動性混凝土坍流度試驗法

- (49) CNS 15171 A3408 粗粒料中扁平、細長或扁長顆粒含量試驗法
- (50) CNS 15286 A2290 水硬性混合水泥
- (51) CNS 15648 A2308 膠結混合料用矽灰

1.4.2 美國材料試驗協會 (ASTM)

- (1) ASTM C1567 水泥膠結料與粒料組合之潛在鹼性試驗法(加速水泥砂漿棒法)(Standard Test Method for Determining the Potential Alkali-Silica Reactivity of Combinations of Cementitious Materials and Aggregate (Accelerated Mortar-Bar Method))

1.4.3 美國混凝土協會 (ACI)

- (1) ACI 211.1 水泥混凝土配比選用準則 (Standard Practice for Selecting Proportions for Normal, Heavyweight, and Mass Concrete)

1.5 資料送審

廠商應提供下列資料，資料內容依第 01330 章「資料送審」之規定：

1.5.1 品質計畫

1.5.2 拌和廠規模、設備及品質控制等資料

- (1) 廠商應依據 CNS 3090 之規定提送有關混凝土組成材料來源及拌和計畫書，供工程司審核。該計畫書應說明拌和廠之型式、位置及所採用之拌和設備與單位產量，該資料併入驗廠相關計畫書內。
- (2) 供應單一工程混凝土總量大於 5000m³ 之拌和廠，其應檢附經政府機關、財團法人或學術機構等驗證單位依據 CNS 3090 驗證合格之證明文件，送交工程司審核通過後方得供料；驗證單位應通過依標準法授權之產品驗證單位認證機構認證。未經驗證合格廠商由工程司赴廠並依據 CNS 3090 至少辦理「材料計量」、「拌和廠」、「拌和機及攪拌機」、「拌和及輸送」等查驗並留存驗廠紀錄備查後，始得供料。

(3) 拌和廠經前(2)外單位驗證或工程司自行查驗合格後辦理品質查驗之頻率至少每年一次。

1.5.3 配比設計

- (1) 當同一規格之混凝土，其契約總量大於 500m^3 時，須進行配比設計。
- (2) 預力混凝土無論數量多少均須做配比設計。
- (3) 礦物摻料無論含量多寡，均須納入配比設計。
- (4) 配比設計須符合 CNS 12891 之規定。
- (5) 提送配比設計時應一併提送所有相關資料，至少應包括下列各項：

A. 水泥及添加物

(A) 水泥出廠證明

- a. 預拌混凝土使用或預鑄混凝土產品之水泥，應提出由水泥製造商、預拌混凝土製造商簽證符合本規範水泥品質之證明文件。
- b. 袋裝或散裝水泥，應提出水泥製造商簽證符合本規範水泥品質之證明文件。

(B) 水泥添加物品質資料

- a. 水泥中若有添加物，應提出該添加物之成份與性質、添加數量及添加目的等之書面文件，業主或工程司得要求廠商提供試驗報告，以證明此類添加物符合規定。
- b. 本款之試驗報告須由符合 CNS 17025 規定之實驗室辦理，並出具檢驗或抽驗報告，前述檢驗或抽驗報告，應印有依標準法授權之實驗室認證機構之認可標誌。

B. 水泥須符合 CNS 61 或 CNS 15286 之型別。

C. 粒料物理性質試驗結果。

D. 粗、細粒料之級配及混合後之級配資料，列成表格及線圖。

E. 粒料、礦物摻料與水泥之比重。

F. 水與水泥之重量比，或水與膠結料之重量比。

G. 坍度或坍流度。

H. 混凝土抗壓強度(f_c')。

I. 配比設計之要求平均抗壓強度(f_{cr}')。

1.5.4 施工計畫

施工計畫應具體陳述混凝土拌和廠之拌和量及運送至澆置地點之運送量及運送時間之配合情形，以能符合混凝土澆置之相關要求。

1.6 儲存

1.6.1 水泥之儲存

- (1) 原則上水泥應以散裝運至預拌廠之水泥槽斗儲存。但若經工程司同意得以袋裝水泥供應，袋上應註明製造廠商名稱、水泥類型，每袋之重量及製造日期。
- (2) 散裝水泥應儲存在乾燥防水之槽斗內。
- (3) 袋裝水泥應儲存於屋內等無雨淋疑慮之場所，至少離地面 20cm 以上且通風良好之場所，水泥堆放高度不得超過 10 袋，以先進先用為原則，並為避免底部硬化，應至少 2 個月更換一次儲存位置，並指定適當之人員管理。
- (4) 袋裝水泥與儲存庫房邊牆之間應留至少 1.0m 寬通路。在儲存區內亦應留有通路，使所有水泥均為目視可及。每批水泥應分別儲存，按進貨先後順序使用。
- (5) 已結塊、變質之水泥，不得使用並應立即整批運離工地。
- (6) 水泥儲存槽、斗、庫房或建築物應留有通路使工程司隨時可進入檢查。

1.6.2 粒料之儲存

- (1) 混凝土粒料應儲存在基座為混凝土或鋼槽之槽斗、平台上，並避免不同尺度之粒料相混及塵土等外物混入；每種尺度之粒料均應分別儲存。
- (2) 粒料儲存槽應依定期進行清倉及清理。
- (3) 廠商對粒料於工地儲存之安排，應有防水、防止材料分離、底部不

可積水之設施。

1.6.3 化學摻料之儲存

- (1) 化學摻料應儲存於可防止材料變質之容器、包裝或適當之場所，容器或包裝上應清楚標示其用途、出廠時間及製造廠商名稱等資料。
- (2) 儲存期間應防止發生滲漏、溢散及揮發等情事，並須有污染防治措施，並應依照製造商建議之方式及相關工業安全法令規定儲存。
- (3) 化學摻料之成分如有發生沉澱之虞，使用前應依照製造商之建議方式處理。

1.6.4 礦物摻料之儲存

礦物摻料之儲存應防潮溼，以免變質。散裝時之運貯均須置於密封之容器中；袋裝時之運輸工具須備有蓬蓋，裝卸或工地搬運應備塑膠布以防雨，且須貯存於通風良好、防水、防溼之倉庫內。

2. 產品

2.1 材料

2.1.1 混凝土規格

混凝土各種組成材料與拌和水用量、粒料尺度及坍度或坍流度等應按照配比設計及試拌結果之數值，本款下表之各項數據僅供配比設計時之參考。

混凝土 28 天抗壓 強度 (fc')	膠結材料 最低用量 (kg/m ³)	坍度範圍 (cm)	最大水膠比	粗粒料尺寸 (mm)
80kgf/cm ²	180	10.0~21.0	0.90	4.75~50
140kgf/cm ²	215	10.0~18.0	0.71	4.75~50
175kgf/cm ²	250	5.0~18.0	0.67	4.75~50
210kgf/cm ²	300	5.0~21.0	0.59	4.75~37.5

混凝土 28 天抗壓 強度 (fc')	膠結材料 最低用量 (kg/m ³)	坍度範圍 (cm)	最大水膠比	粗粒料尺寸 (mm)
245kgf/cm ²	325	5.0~21.0	0.51	4.75~37.5
245kgf/cm ² (水中澆置)	375	10.0~21.0	0.54	4.75~25
280kgf/cm ²	360	5.0~21.0	0.45	4.75~25
280kgf/cm ² (水中澆置)	400	10.0~21.0	0.50	4.75~25
315kgf/cm ²	430	5.0~21.0	0.42	4.75~25
350kgf/cm ²	450	5.0~21.0	0.40	4.75~25
420kgf/cm ²	475	5.0~21.0	0.40	4.75~25
抗彎強度 = 45kgf/cm ²	350	0~7.5	0.40	4.75~50
註:1. 本表僅供配比設計參考，實際材料用量仍應以配比設計結果為準。 2. 膠結材料係指水泥及礦物摻料，惟礦物摻料之用量應參照本章之第 2.1.6 款規定。 3. 坍度之許可差應參照本章之第 3.3 項規定。 4. 80kgf/cm ² 僅限用於回填或基礎墊層。				

2.1.2 水泥

- (1) 不同廠牌之水泥不得混合使用於同一構造物的同一單元之混凝土，除非經試驗證明此不同廠牌水泥所拌和成之混凝土彼此性質且色澤相當，而且須經工程司事先同意。
- (2) 工程使用水泥材料時，應依現場環境或特別需求選用合適之水泥型別，如本款下表所示，並應於設計圖說中註明使用之卜特蘭水泥或水硬性混合水泥及型別，若未註明者，則應使用卜特蘭水泥 I 型或水硬性混合水泥 IS(<70) 型，礦物摻料用量應符合 2.1.6 款規定。
- (3) 水泥之物理性質及化學成分，卜特蘭水泥應符合 CNS 61 規定，水硬性混合水泥應符合 CNS 15286 規定。

CNS 61 卜特蘭水泥種類及用途參考表

種類	用途
第 I 型	一般構造物
第 II 型	需抵抗中度硫酸鹽侵蝕者，如海灣、臨海、海中構造物等
第 II (MH) 型	需抵抗中度硫酸鹽侵蝕及中度水合熱者，如地下構造物等
第 III 型	需高度早期強度者，如緊急工程、需縮短工期之工程等
第 IV 型	需低度水合熱者，如巨積混凝土工程等
第 V 型	需抵抗高度硫酸鹽侵蝕者，如海灣、海中構造物、污水下水道、溫泉及特殊環境之地下構造物等

CNS 15286 水硬性混合水泥種類及用途參考表

種類	用途
IS(<70) IP	一般構造物
IS(<70)(MS) IP(MS)	需抵抗中度硫酸鹽侵蝕者，如海灣、臨海、海中構造物等
IS(<70)(MS-MH) IP(MS-MH)	需抵抗中度硫酸鹽侵蝕及中度水合熱者，如地下構造物等
IP(LH)	需低度水合熱者，如巨積混凝土工程等
IS(<70)(HS) IP(HS)	需抵抗高度硫酸鹽侵蝕者，如海灣、海中構造物、污水下水道、溫泉及特殊環境之地下構造物等

2.1.3 粒料

- (1) 混凝土之粗、細粒料應符合下列規定：
 - A. 混凝土一般粒料須符合 CNS 1240 之規定。
 - B. 結構用混凝土之輕質粒料須符合 CNS 3691 之規定。
- (2) 細粒料中之水溶性氯離子含量須符合 CNS 1240 之規定。
- (3) 粗粒料中如含有下列物質將損害混凝土品質，此類物質於粗粒料中不得超出下表所列限值：

具損害混凝土品質物質	最大限值含量 (重量百分比)
A. 土塊及易碎顆粒 (以 CNS 1171 試驗法認定)	
a. 使用於鋼筋混凝土構造物時	3.0
b. 使用於預力混凝土構造物時	2.0
B. 通過 75 μm 篩之材料 (CNS 491 試驗法)	1.0
C. 長扁片料 (長徑大於短徑之 5 倍, 或短徑大於厚度之 5 倍者) (CNS 15171 試驗法)	10.0

- (4) 細粒料中之土塊及易碎顆粒物質的限值，照本款上表所列通過 75 μm 篩之材料不得大於 5%(重量比)。
- (5) 依 CNS 490 試驗法測定之粗粒料磨損率不得大於 50%。
- (6) 依 CNS 1167 之硫酸鈉溶液測試後之粗粒料，其平均重量損失率不得超出 12%，細粒料之平均重量損失率不得超出 10%。
- (7) 細粒料之細度模數若超出配比設計值之 ± 0.2 時，應調整用砂率 (S/A)，並送請工程司認可後方得使用。細粒料依 CNS 486 規定測得之細度模數應在 2.3 至 3.1 之間。
- (8) 粒料不得直接存放在土質地表上，應儲存於可防止水淹及避免混入表土與雜物的適當基座上，每種尺度之粒料須分開儲放。
- (9) 露天儲存之粒料難免會受到日曬雨淋之影響，使粒料之含水量產生變化，必要時應做適當之處理，以符合配比設計之要求。

2.1.4 水

水泥混凝土用水應符合 CNS 13961 之規定，水質試驗依據 CNS 1237 規定辦理。

2.1.5 混凝土用化學摻料

- (1) 下列化學摻料應符合 CNS 12283、CNS 12833 之規定，輸氣劑應符合 CNS 3091 之規定：
- 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。

S 型：特定性能摻劑

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) 化學摻料添加量及使用方法應參照製造廠商之使用說明文件之規定，使用前須送請工程司認可。

(3) 其他特殊用途之化學摻料，依契約圖說之規定使用。

2.1.6 礦物摻料

(1) 礦物摻料係指卜特蘭水泥之外，另行添加之飛灰、水淬高爐爐渣粉及矽灰等材料；若工程使用水硬性混合水泥時，不得另添加礦物摻料。

(2) 飛灰做為膠結材料時，應符合 CNS 3036 之 F 類規定。使用時應經工程司事先核可，如礦物摻料僅使用飛灰時，飛灰用量不得超過總膠結材料重量之 25%。

(3) 水淬高爐爐渣粉做為膠結材料時，應符合 CNS 12549 之規定。使用時應經工程司事先核可，如礦物摻料僅使用水淬高爐爐渣粉時，水淬高爐爐渣粉用量不得超過總膠結材料重量之 50%為原則。

(4) 矽灰做為膠結材料時，應符合 CNS 15648 之規定。使用時應經工程司事先核可，如礦物摻料僅使用矽灰時，矽灰用量不得超過總膠結材料重量之 10%為原則。

(5) 飛灰、水淬高爐爐渣粉及矽灰混用做為膠結材料時，應經工程司事先核可，且飛灰、水淬高爐爐渣粉及矽灰總量不得超過總膠結材料重量之 50%為原則，且其中飛灰不得超過 15%為原則。

(6) 巨積混凝土使用礦物摻料做為膠結材料時，應經工程司事先核可。

如使用飛灰，須符合 CNS 3036 之 F 類規定，飛灰用量不得超過總膠結材料重量之 30% 為原則；如使用水淬高爐爐渣粉，須符合 CNS 12549 之規定，水淬高爐爐渣粉用量不得超過總膠結材料重量之 65% 為原則；而飛灰與水淬高爐爐渣粉總用量不得超過總膠結材料重量之 65% 為原則。IP(LH)類之水硬性混合水泥中的礦物摻料用量不受此限。

2.2 品質管理

- 2.2.1 各種規格之混凝土配比設計經核准後，其材料之來源、數量、材料級配、比例等，除工程司書面核可外，不得擅自變更，本款前述條件如有變更時，應先完成新的配比設計並送請工程司核准。
- 2.2.2 新拌混凝土中之水溶性氯離子含量，應符合 CNS 3090 之規定，不得超過 0.15kg/m^3 。
- 2.2.3 構成混凝土之成分原料，應事先採樣並依規定之方法進行試驗。其後各材料應視需要經常進行試驗，以查證該材料符合規範，且其成品之品質是否維持穩定。
- 2.2.4 施工期間應依規定之頻率，就粗、細粒料之樣品分別進行例行試驗，廠商應保存相關試驗報告以供工程司查驗。

(1) 每日試驗

- A. 粗細粒料篩分析 CNS 486
- B. 表面含水率 CNS 489
- C. 細粒料之水溶性氯離子含量 CNS 13407

(2) 每週試驗

- A. 通過 0.075mm 篩之細粒料 CNS 491

(3) 每 6 個月應進行之試驗

- A. 粗粒料健度 CNS 1167
- B. 細粒料健度 CNS 1167
- C. 粗粒料磨損 CNS 490

- D. 土塊及易碎顆粒 CNS 1171
- (4) 工程司認為必要時得要求進行之試驗
 - A. 輕質顆粒 CNS 10990
 - B. 粒料來源為東部地區或粒料來自自驗質粒料反應之潛在性地區者，應進行 CNS 13618 試驗，若為潛在有害粒料時，再進行 CNS 13619 試驗。執行 CNS 13619 試驗，需要 6 個月的時間，故廠商或混凝土供應商應於契約簽訂後，即開始準備試驗相關事宜。若使用低鹼水泥時，得免做前述試驗。
 - C. 添加礦物摻料以作為抑制混凝土鹼質粒料反應時，應依 ASTM C1567 進行驗證。

2.2.5 水泥試驗

本章所使用卜特蘭水泥或水硬性混合水泥之物理性質及化學成分應分別依 CNS 61 或 CNS 15286 規定之試驗法進行試驗。

2.2.6 試驗一般規定

- (1) 依據配比設計於拌和廠試拌完成之混凝土，除混凝土坍度(或坍流度)、新拌混凝土中水溶性氯離子含量之檢驗及例行之粒料試驗外，本章混凝土及其基本材料之試驗及圓柱試體之試驗，應送往依標準法授權之實驗室認證機構檢驗。
- (2) 廠商應負責提供製造樣品與試體所需之設備及材料，並負責運送至前述所規定之試驗機構。試體製作及運送過程，工程司應進行必要之監督。
- (3) 2.1.2 至 2.1.6 各項材料之檢驗，廠商如提送同一工程主辦機關於 6 個月內所辦理之檢驗報告，得免重新取樣檢驗。

3. 施工

3.1 設備

3.1.1 拌和廠設備

(1) 一般規定

- A. 設備應隨時保持良好之操作狀態，並提供足夠充份之備份機件，以備機械發生故障時使用。
- B. 計量設備及應力試驗儀器應經合格之儀器校正機構校正，其校正間隔不得超過1年。
- C. 除契約另有約定外，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. 混凝土之配料應以重量計量，如使用袋裝水泥，不得使用非整袋之水泥進行配料。
- B. 摻料得以容積或重量計量，不同類型之摻料應分別置於不同量筒內計量。
- C. 配料設備應設有足夠數量之槽斗，供散裝水泥、礦物摻料、細粒料及各種尺度粗粒料分別儲存。另應設置一量斗及可精確秤量各組成材料之秤。該計量設備之準確度須符合 CNS 3090 之規定。
- D. 散裝水泥及礦物摻料之量斗應妥為密封，避免受潮或遭雜質進入。
- E. 傾入拌和機內之各種材料份量應符合下列之許可差：

(A) 水泥

若每盤水泥之重量少於計量裝置容量之 30%時：為每盤所需水泥重量之+4%~-0%。

若每盤水泥之重量超過計量裝置容量之 30%時：為每盤所需水泥重量之±1%。

(B) 粒料：每盤所需粒料重量之±2%。

(C) 水：每盤所需水重量之±1%。

(D) 化學摻料：每盤所需化學摻料份量之±3%。

(E) 礦物摻料（若摻用）：要求同(A)水泥。

(3) 拌和設備

- A. 原則上所有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. 用於構造物之混凝土，其拌和機額定容量不得少於 0.5m^3 。
- C. 計量拌和設備生產紀錄之電腦報表應能於拌和完成後同步列印，且應能顯示拌和混凝土之日期、實際拌和時間、配比編號、該盤混凝土各種原料之設定用量值、實際計量值、殘留值及誤差值等資料。
- D. 拌和後於澆置前之混凝土溫度不得低於 13°C ，亦不得高於 32°C 。必要時拌和廠應備有製冰機或冷卻裝置，以備於酷熱之氣候狀況下可維持混凝土拌和之溫度。

3.2 施工方法

3.2.1 施工期間工程司得視需要，對於混凝土之各式拌和原料隨時要求進行必要之檢驗，以查證該材料符合規範，且混凝土之拌和品質足以維持穩定。

3.2.2 拌和廠拌和

- (1) 拌和機內之混凝土應在下一盤之新材料卸入拌和機之前全部傾出。
- (2) 於水泥及粒料卸入拌和機前，應先將部分（約 10%）之用水量注入，且全部水量應在拌和時間之最初 15 秒內全部注入拌和鼓。
- (3) 混凝土應拌和至顏色及稠度均勻為止。
- (4) 拌和時間：
拌和時間應依 CNS 3090 之規定作均勻性試驗決定之，並經工程司核可後實施。此項均勻性試驗超過 1 年時須重做以確定之。
- (5) 依上述規定拌和完成之混凝土，其後不得再加水拌和或以其他方式改變其性質。不符合規定之混凝土應在工程司之監督下傾倒於適當棄置場所。
- (6) 混凝土應按需要之數量即拌即用。
- (7) 拌和之用水量應以初期試驗及試拌之結果為依據，為確保含水量維持一致，應經常測定粒料含水率據以調整用水量，並進行包括坍度

或坍流度試驗在內之試驗。

3.2.3 現場機拌

- (1) 除契約圖說另有規定外，所有現場拌和之混凝土均須以機動拌和機拌和之。拌和機之容量最小不得小於每次能拌和水泥 1 包之容量，並應以每次能拌和整數包數之水泥者為原則。
- (2) 拌和機之迴轉數每分鐘不得小於 14 轉或多於 20 轉，材料加入之順序應照工程司之指示辦理。
- (3) 所有材料包括用水在內，投入拌和機後，至少拌和 1 分鐘始得傾出，在每次拌成之混凝土尚未全部傾出前，不得投入下次之材料。

3.2.4 混凝土之運送

- (1) 混凝土之運送係指運至工地卸交，如為預拌混凝土應符合 CNS 3090 規定。
- (2) 混凝土運送時應保持品質均勻，避免不當之材料析離或坍度損失。除另有規定外，混凝土自加水攪拌開始至工地開始卸料之時間規定如下：
 - A. 超過 90 分鐘而仍未澆置者即不得使用。但如混凝土有添加 2.1.5(1)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，經工程司認定能達到規定坍度或坍流度時，得同意使用。
 - B. 途中未加攪動者不得超過 30 分鐘。

3.3 坍度或坍流度許可差

3.3.1 坍度試驗依 CNS 1176 規定辦理，許可差應符合下列之規定：

- (1) 設計坍度 $\leq 50\text{mm}$ ： $\pm 15\text{mm}$ 。
- (2) $50\text{mm} < \text{設計坍度} \leq 100\text{mm}$ ： $\pm 25\text{mm}$ 。
- (3) 設計坍度 $> 100\text{mm}$ ： $\pm 40\text{mm}$ 。

3.3.2 坍流度試驗依 CNS 14842 規定辦理，許可差應符合下列之規定：

- (1) 設計坍流度 $\leq 550\text{mm}$ ： $\pm 40\text{mm}$ 。
- (2) 設計坍流度 $> 550\text{mm}$ ： $\pm 50\text{mm}$ 。

4. 計量與計價

4.1 計量

本章之工作不予個別計量，其計量併入第 03310 章「結構用混凝土」或相關章節之適用項目內計量。

4.2 計價

本章之工作不予個別計價，其計價併入第 03310 章「結構用混凝土」或相關章節之適用項目內計價。

〈本章結束〉