經濟部水利署施工規範
第03310章
結構用混凝土

92年04月07日經水工字第09205001810號函頒
96年04月20日經水工字第09605002150號函修訂
102年11月22日經水工字第10205270970號函修訂
104年11月30日經水工字第10405293570號函修訂
105年09月02日經水工字第10505207090號函修訂
109年02月13日經水工字第10905030160號函修訂

1. 通則

1.1 本章概要

說明場鑄混凝土之材料、設備、施工及檢驗等相關規定。

1.2 工作範圍

包括混凝土之拌和、輸送、澆置、搗實、表面修飾、養護、接縫處理、止水帶、檢驗、評估及混凝土附屬品等相關工作。

1.3 相關章節

第03150章 混凝土附屬品

1.4 相關準則

(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75μm CNS 386材料含量試驗法(水洗法)

(5) CNS 1167 使用硫酸鈉或硫酸鎂之粒料健度試驗法

(6) CNS 1171 粒料中土塊與易碎顆粒試驗法

(7) CNS 1174 新拌混凝土取樣法

(8) CNS 1176 混凝土坍度試驗法

(9) CNS 1231 工地混凝土試體製作及養護法

(10) CNS 1232 混凝土圓柱試體抗壓強度檢驗法

(11) CNS 1237混凝土拌和用水試驗法

(12) CNS 1238 混凝土鑽心試體及鋸切長條試體取樣法

(13) CNS 1240 混凝土粒料

(14) CNS 1241混凝土鑽心試體長度之測定法

(15) CNS 3036混凝土用飛灰及天然或煅燒卜作嵐攙和物

(16) CNS 3090預拌混凝土

(17) CNS 3091 混凝土用輸氣附加劑

(18) CNS 5646混凝土內之棒形振動器

(19) CNS 5648混凝土模板振動器

(20) CNS 12283混凝土用化學摻料

(21) CNS 11297混凝土圓柱試體蓋平法

(22) CNS 12549 混凝土及水泥砂漿用水淬高爐爐碴粉

(23) CNS 12891 混凝土配比設計準則

(24) CNS 12833流動化混凝土用化學摻料

(25) CNS 13407 細粒料中水溶性氯離子含量試驗法

(26) CNS 13465 新拌混凝土中水溶性氯離子含量試驗法

(27) CNS 13618 粒料之潛在鹼質與二氧化矽反應性試驗法（化學法）

(28) CNS 13961 混凝土拌和用水

(29) CNS 14703硬固水泥砂漿及混凝土中水溶性氯離子含量試驗法

(30) CNS 15286 水硬性混合水泥

1.5 資料送審

1.5.1 拌和廠**資料**

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，供監造單位審核。該計畫書應說明拌和廠**資格、設備**型式、位置、所採用之拌和設備與單位產量**及材料供應資料**。

1.5.2 **相關試驗報告**

(1)驗證報告

供應單一工程混凝土總量大於5,000m^3之拌和廠，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，經監造單位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。未經驗證之拌和廠於廠商資料送審時，另檢送符合 CNS 3090之自主檢查表及廠商確認單，送機關備查。

(2)配比設計

A. 當同一規格之混凝土，其契約總量大於2,000m^3時，須進行配比設計，惟數量在2,000m3以下或屬緊急工程經機關同意者，廠商得提送相同拌和廠1年內經監造單位核可之配比設計。

B. 預力混凝土無論數量多寡，均須進行配比設計。

C. 配比設計須符合 CNS 12891之規定。

D. 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(fc’)　　。

h. 配比設計之要求平均抗壓強度(fcr’)

1.5.3 其他送審文件：

(1)廠商與預拌混凝土廠所訂之合約，使用影本時需加蓋與正本相符章。

(2)預拌混凝土品質保證書(附件一)。

(3)預拌混凝土產製之工廠登記證影本。

(4)混凝土送貨單**(附件二)**。

送貨單應包含下列資料:

A.預拌混凝土公司**名稱及廠名、廠址、電話**。

B.交貨單編號(**或契約編號**)、**車次**。

C.日期。

D.車牌號碼、**總重、空重及淨重。**

E.工程名稱及地點。

F.混凝土之等級(**如 SCC 等級**)或配比編號。

G.混凝土數量(**交貨及累計數量**)：以立方公尺計。

H.混凝土裝運時間(**出廠**、到達、卸料完成)。

I.規格(28日強度、設計坍度、最大粒徑、設計坍流度、水膠(灰)比)。

J.材料型式與重量(水泥、爐石、飛灰、附加劑)

K.骨材重(3分石、6分、細骨材、用水量)

2. 產品

2.1 材料

2.1.1混凝土材料規格

混凝土拌和材料包括水泥、粒料、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，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
245kgf/cm^2	325	5.0~21.0	0.51	4.75～37.5
245kgf/cm^2	375	10.0~21.0	0.54	4.75～25

（水中澆置）				
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3.7.4款規定。 4.80kgf/cm^{2}僅限用於回填或基礎墊層。				

2.1.2水泥

(1)除契約另有規定外，一般構造物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)工程若允許使用水硬性混合水泥應符合CNS 15286規定，且不得再添加其他礦物摻料。

2.1.3 粒料

細粒料:包含天然砂、加工砂或兩者之組合砂。

粗粒料:包含礫石、軋碎之礫石、碎石或上述材料之組合。

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。

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)

2.1.4水

(1)混凝土拌和用水需符合 CNS 13961規定。

(2)使用非自來水，如河川水、湖池水、井水、地下水等作為混凝土之拌和用水，其相關檢驗應符合下表之規定。

材料名稱	檢驗項目	試驗方法	試驗標準
水	懸濁物質含量	CNS 1237	2g/L 以下
	水溶性蒸發殘留物含量		2g/L 以下
	氯離子含量(Cl^-)		250ppm 以下
	酸鹼度(pH)		5~9
	硫酸根離子含量(SO_4^{-2})		3000ppm 以下

2.1.5 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

2.1.6礦物摻料

(1)除契約另有規定外，無論礦物摻料含量多寡，皆應提送配比設計資料，經監造單位核准後使用。

(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總膠結料重量之20%。

(3)水淬高爐爐碴粉做為膠結料時，應符合 CNS 12549之規定，且水淬高爐爐碴粉使用量不得超過總膠結料重量之30%。

(4)飛灰與水淬高爐爐碴粉同時做為膠結料時，其總量不得超過總膠結料重量之30%，且飛灰使用量不得超過15%。

2.2 品質管理

2.2.1 混凝土供應以使用「預拌混凝土」為原則；使用「工地拌和混凝土」需經機關許可，並依本規範及「公共工程工地型預拌混凝土設備設置及拆除管理要點」規定辦理。

2.2.2 廠商購買預拌混凝土時應考慮預拌混凝土之品質、產能及運送應能符合工程施工所需及不影響工程施工進行，廠商對所選定之預拌混凝土廠及混凝土品質應負完全責任。

2.2.3預拌混凝土品質不符合規定，經通知未依期限改善，或拌和廠供應其他工程使用不符合契約規定之材料者，監造單位得要求廠商改至其他預拌混凝土廠購買，廠商不得拒絕，其造成之一切損失概由廠商負責。

2.2.4監造工程司認為有必要或對混凝土品質有質疑時，得要求至預拌混凝土廠進行必要的取樣檢驗、設備檢查及列印拌和機操作台電腦配比報表，廠商應要求預拌混凝土廠配合辦理，如預拌混凝土廠拒絕配合辦理，監造工程司得要求廠商改至其他預拌混凝土廠購買，廠商不得拒絕，其造成之一切損失概由廠商負責。該項取樣之檢驗費用，如檢驗合格，費用由機關負擔，如不合格則由廠商負擔。

2.2.5廠商於訂約後，若適當運距內之合法預拌混凝土工廠，均無法供應滿足工程質與量需要之混凝土，經機關同意改設置工地型混凝土拌和設備；其審查程序及改置設備準備過程，不得為該混凝土項目停止施工之原因；其所延誤之工期，應以設置工地型混凝土拌和設備期間預拌混凝土工廠實際供應短少量所影響工期，經機關核定後納入展延工期辦理。因改採用工地型混凝土拌和設備所增加設置所需組拆、租金及規費等契約項目及費用，依契約第19條契約變更第(五)款之規定辦理。

3. 施工

3.1 準備工作

3.1.1 施工設備

(1)拌和車:輸送之拌和車，其攪拌速率、混凝土之均勻性應符合CNS3090規定辦理。

(2)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。

(3)泵送機：依混凝土之規格、粗粒料之最大粒徑、坍度、輸送距離及輸送高度，選用不致造成粒料析離或塞管之泵送機。

(4)可調長度之柔性管（象鼻管）

A. 使用金屬製、橡膠製或塑膠製之柔性管，其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，每次使用後應清洗乾淨。

(5)推車

A. 混凝土澆置不易之地點得以推車運送，輸送距離不得超過60m。

B. 推車應於架立之高架之走道版上通行，不得與結構體之鋼筋或埋設物接觸。

(6)混凝土搗實設備

混凝土澆置時應以適當之設備搗實，搗實時間應適當以避免產生泌水、粒料析離、埋設物位移或模板支撐破壞等。

3.1.2 澆置前之準備

(1)澆置面之之處理：

於既有混凝土上再澆置新拌混凝土時，須除去原有混凝土面之乳沫及其他雜物，使表面粗糙，並溼潤後覆以與原混凝土相同水灰比之水泥砂漿，厚度1.5 cm~2.5 cm，在水泥漿初凝前澆置混凝土，以確保新、舊混凝土妥善接合。

混凝土係澆置於土壤表面時，應先將表面之雜物及有機物質清除，並整平。

(2)模板及鋼筋：應於澆置混凝土前清理乾淨避免積水，模板脫模劑塗抹均勻，鋼筋不得有浮銹並應紮固妥善，使具有規定之保護層，以確保鋼筋符合圖說之位置。

(3)埋設物：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，避免因碰撞或混凝土搗實而發生位移。

(4)實施自主檢查：混凝土澆置前之各項工作項目如鋼筋、模板、埋

設物及其他相關作業應實施自主檢查，以確保各項作業確實完成。

(5)澆置前之通知

A.澆置混凝土前應通知監造工程司，未經監造工程司同意，不得於構造物之任何部位澆置混凝土。

B.經監造工程司查驗未合格者，廠商應即時進行改善，並延後澆置時間，經再次查驗通過後，方得澆置混凝土。

3.1.3 混凝土之輸送

(1)除契約另有規定外，混凝土自開始拌和至運達工地完成澆置之時程應在90分鐘內；超過90分鐘仍未澆置完畢，除經監造工程司同意者外，該車剩餘之混凝土應運離工地不得使用，其所造成之一切損失由廠商負責。

(2)每一車預拌混凝土送達工地卸料前，混凝土供應商應提送二份送貨單，廠商應詳細核對送貨單之資料及填寫到達時間、完成澆置時間及澆置位置，如未隨車備有送貨單、貨品不符合契約規格時應運離工地不得使用。該車混凝土澆置完成後，由廠商簽名收存1份、1份交司機攜回混凝土廠。

(3)混凝土輸送至卸料端應有適當之裝置，且能保持連續輸送以避免粒料析離。

(4)混凝土自出料口至澆置面之距離應適當，以避免衝擊力過大及造成粒料析離。

(5)混凝土澆置後，所有輸送設備應立即清洗乾淨，其廢水及廢棄物應依規定集中處理。

3.2　施工方法

3.2.1　澆置之一般規定

(1)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。

(2)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。

(3)混凝土應以適當之厚度分層澆置，並應於下層混凝土初凝前澆置

上層混凝土，各層混凝土應儘量控制維持水平澆置。

除契約另有規定外，上下層之澆置間隔時間不得超過45分鐘。牆構造物及擋土牆澆置厚度依震動棒之長度決定，一般以30cm至50cm為原則。巨積混凝土澆置每層厚度不得大於45cm。

(4)澆置柱之混凝土應使用可調長度之柔性管（象鼻管）。若梁、板等係與柱、牆等支承結構同次澆置，應俟柱、牆內澆置之混凝土完成沈落收縮後，再進行梁板之澆置。但仍可令振動棒憑其自重沈入時，進行梁、板之澆置。

(5)在澆置混凝土期間及澆置後24小時內，混凝土表面若有積水，除非有妥善排水坑設施與混凝土分開，否則不得直接進行抽水。

(6)施工日誌應詳細記載當日澆置之不同類別混凝土之數量、澆置範圍、構造物名稱、取樣樁號、樣品編號及試驗結果。

3.2.2水中混凝土之澆置

(1)使用緊密不漏漿之模板。

(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50mm×50mm網目之鋼網，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。特密管之移動及升降應妥為控制。

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2m。

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，不得已時，亦須使水之流速在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，吊降之速率應避免水流過度擾動。

C.緩慢將混凝土卸出，完成後再緩慢將吊斗吊出。

3.2.3低溫之澆置作業

周圍氣溫為5℃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.將模板或構造物周圍包覆加溫，使其內之混凝土及氣溫保持在13℃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%。火爐、烤板或加熱器應妥為佈設，使熱量均勻分佈。燃燒之廢氣體應排至包圍體外部。

C.於7天之養護期過後，以最多每天降低7℃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，應派人看守並備妥防火設施。

(2)保溫

A.以適當之隔熱材料覆蓋與外界溫度隔離，使混凝土維持至少13℃以上之溫度7天。隔熱材料之種類與厚度應經監造工程司核可。

B.混凝土上方除隔熱層外，應再覆以油布或其他經核可使用之防水材料。

3.2.4高溫之澆置作業

(1)周圍溫度超過32℃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適當降溫。

(2)為避免澆置後混凝土之溫度高於32℃時，應採取下列措施保護已澆置之混凝土：

A. 以適當方式遮蔽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。

3.2.5 搗實

(1)混凝土澆置時鋼筋、預埋件周圍及模板角落處之混凝土應確實搗實。

(2)混凝土搗實原則上應使用符合CNS 5646之內振動器;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之規定。

(3)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、鋼筋及埋設物，以避免鋼筋、預埋管件及預力鋼材發生位移。

振動時應避免在混凝土表面造成泌水或造成粒料析離。

(4)混凝土搗實時應確實將振動器插至先澆置之下層結構體混凝土內，插入深度應約為10cm，並避免過度振動。

(5)若模板內振動之方式可能造成預埋件之損壞，即不得使用內部振動機。

3.2.6接縫

混凝土接縫之設置依位置可分水平接縫及垂直接縫二種；接縫依功能又可區分為施工縫、伸縮縫、收縮縫等三種。

(1)施工縫、伸縮縫

A. 施工縫應設置於對結構強度影響最小之處。除按工程圖說或施工計畫設置之預定施工縫外；若有需設置非預定之施工縫(如遇大雨、混凝土運輸不及或其他施工問題致混凝土澆置中斷)，其施工縫之設置位置、形狀及處理方式須以書面經監造單位同意。

B. 施工縫之位置應符合下列規定

(a)版、小梁及大梁之施工縫應設置於其垮度中央三分之一範圍內。

(b)大梁上之施工縫應設置於至少離相交小梁兩倍梁寬之處。

(c)牆及柱之施工縫應設於其與小梁、大梁或版交接之頂部或底

部。

(d)施工縫宜與主鋼筋垂直。

(e)除設計圖說另有規定外，小梁、大梁、托肩、柱頭版及柱冠須與樓版同時澆置。

C.水平與垂直施工縫或伸縮縫之位置及細節應依設計圖說施工，設計圖說未提供位置或細節圖說時，廠商可自行繪製施工縫或伸縮縫之詳細圖說併接縫設置之位置圖，送監造工程司審查同意後施工。

除契約另有規定及依結構計算需求外，垂直向施工縫及伸縮縫之設置間距以不超過20M為原則。

D.接縫如有應力傳遞或避免位移時應使用剪力鋼筋橫穿施工縫或伸縮縫，如混凝土之厚度足夠且混凝土剪力榫之強度可抵抗應力傳遞或側向位移時，可設計使用混凝土剪力榫。施工縫如已設計有與接縫垂直之鋼筋者，可免設剪力筋或混凝土剪力榫；伸縮縫所設置之剪力筋需使一端固定另一端能自由伸縮。增設之止水帶或剪力筋須經監造工程司同意後辦理。

伸縮縫接縫應以適當材料填塞及隔開，俾利混凝土有熱漲冷縮及變位之功能。除契約另有規定外，填塞材料可使用保力龍、發泡棉。

E.施工縫之處理

除契約另有規定外，施工縫之處理規定如下：

(a)為施工縫粘結性，澆置銜接混凝土前應清除已硬化混凝土表面之乳沫及鬆動物質，露出良好堅實之混凝土，凹凸深度約0.6 cm達露出粗粒料程度，以形成連接。

(b)接縫表面之清除打毛工作應使用高壓水、噴濕砂法或其他經核可之方式處理。

(c) 施工縫應先將表面清理溼潤後覆以與原混凝土相同水灰比之水泥砂漿，厚度1.5 cm~2.5 cm，在水泥漿初凝前澆置混凝土。澆置水泥砂漿前應保持澆置面濕潤。

F.清理接縫之混凝土表面時應避免損及止水帶。

G. 沿預力鋼材方向、埋設物或開孔處，應避免設置接縫。

(2)收縮縫

為避免混凝土版構造物因收縮而產生不規則裂縫，應設置收縮縫。

A. 除契約圖說另有規定外，縱向及水平向之鋸縫之間隔為5M，其鋸縫之深度約為版厚之四分之一但不小於為25mm、寬度為5mm。鋸縫應整齊、清潔、平直。

B. 鋸縫應於混凝土鋪面澆置後8至24小時內施作，為確保鋸縫於前述時限內完成，必要時得允許廠商夜間施工。

C. 鋸縫時損壞之養護膜應於受損20分鐘內，設法予以替換或更新以免鋪面邊緣及表面失去保護。

D. 鋸縫完成後，應用水或空氣噴射或兩者兼用徹底清除鋸縫內之任何有害物質並乾燥之。

E. 為避免碎石等堅硬異物進入收縮縫，乾燥後之鋸縫應以填縫劑依照製造廠之使用說明予以填滿。

3.2.7止水帶

(1) 止水帶可分為可撓性聚氯乙烯(PVC)、天然橡膠、合成橡膠等材質。不同止水帶每批進料時至少取樣1次，使用正字標記產品，其已依規定辦理之檢驗項目，得免重行檢驗。

A. 除契約另有規定外，可撓性聚氯乙烯(PVC)之種類、尺度及品質應符合CNS3895及下表規定

<table>
<tr><td colspan="3">項　　目</td><td>要求</td></tr>
<tr><td colspan="3">比 重</td><td>1.4以下</td></tr>
<tr><td colspan="3">硬 度Hs(CNS 3555 A 型)</td><td>70以上</td></tr>
<tr><td colspan="3">縱向抗拉強度 kgf/cm^2</td><td>120以上</td></tr>
<tr><td colspan="3">縱向伸長率 %</td><td>250以上</td></tr>
<tr><td colspan="3">剪力強度 kgf/cm^2</td><td>100以上</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="3">老化性</td><td>縱向抗拉強度變化率 %</td><td>+15
-10以內</td></tr>
<tr><td>縱向伸長變化率 %</td><td>±10以內</td></tr>
<tr><td>質量變化率 %</td><td>±10以內</td></tr>
<tr><td rowspan="3">耐藥</td><td rowspan="3">鹼液</td><td>縱向抗拉強度變化率 %</td><td>±20以內</td></tr>
<tr><td>縱向伸長變化率 %</td><td>±20以內</td></tr>
<tr><td>質量變化率 %</td><td>±5以內</td></tr>
</table>

品性	鹽水	縱向抗拉強度變化率 %	±10以內
		縱向伸長變化率 %	±10以內
		質量變化率 %	±2以內

B.天然或合成橡膠止水帶:依不同設施需具備之止水帶功能訂定標準。

(2) 施工縫或伸縮縫，如有防止滲水需求者必須使用止水帶；止水帶應儘可能減少續接，如無法避免需續接，應以熔接或經監造工程司同意之方式續接，銜接處不得有滲漏現象。

(3)牆上之水平施工縫，其止水帶應以適當夾具固定，於混凝土澆置前裝設完成，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。

(4)垂直伸縮縫及施工縫，其止水帶應以適當夾具固定，於混凝土澆置前裝設完成，並使其一半埋入混凝土中，另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。

3.2.8開口、預埋件及其他需求

(1)應依契約設計圖說之規定，提供及安裝埋件。

(2)於混凝土澆置前，應確認每個埋件之正確尺度及位置，並經監造工程司查驗後做成記錄。

3.2.9鏝平、掃飾

橋面、版面或路面應使用刮皮或修面機整平，並由工人以鏝板修平。如表面須保持粗糙面時，應以長柄軟掃同方向掃刷，力求整齊一致之紋路。

3.2.10混凝土顏色

外露部分混凝土之養護劑或脫模劑一經核可，除非經工程司同意，否則不得以任何因素改變混凝土之均勻顏色。

3.2.11混凝土澆置完成後，廠商應於明顯位置以紅漆標示當日澆置完成部

分之樁號、高程及澆置日期。並於監造報表內記載澆置範圍(樁號)、高程、數量(註明強度)、坍度試驗、圓柱試體製作時之澆置樁號等。

3.2.12 施工中檢驗及完工後之初驗、驗收等指定鑽孔位置經鑽孔，廠商均應以同強度之混凝土回填補實。

3.3　清理

3.3.1污染之避免及清除

(1)在混凝土澆置後，尚未達到初凝前，應立即清除積存在外露鋼筋上及鄰近混凝土表面之漏漿模板表面上之泥垢。

(2)施工中應保護混凝土構造物不受結構鋼構件之鐵銹或其他有害物質之污染。

(3)若發生污染，應將污染去除，並使混凝土恢復原有之顏色。

3.3.2損壞部分之修補

(1)於工程之最終驗收之前，將混凝土表面、角隅受損處仔細修補。

(2)經許可進行修補之表面，應將受損部位整修至平滑之狀況。

(3)混凝土之整修工作未達監造工程司要求者，應將其打除重作。

3.4　養護

3.4.1 除契約另有規定外，混凝土的養護依下列方式擇一辦理。

3.4.2水及覆蓋物養護：混凝土養護應在澆置完成，混凝土表面浮水消失後即速進行養護，養護之時間不得少於7天。

3.4.3液膜養護劑養護：液膜養護劑應在不影響混凝土表面外觀及不適用溼治法之情況下經監造工程司許可後始得使用，使用養護劑前應將廠牌及使用說明書等相關資料報經監造工程司核准。

混凝土面先以水全面溼潤，並於水漬消失後立即塗敷養護劑，養護劑使用前應徹底攪拌，並於混合後1小時內塗敷使用。

養護劑塗敷完成後，應保護其不致受損至少10天。若有受損則應補行塗敷養護劑。

3.5　保護

3.5.1混凝土充分硬化至足以承擔載重前，不得施加載重。

3.5.2接縫之保護

(1)需填充封縫料之接縫以及作為施工縫之表面應予保護。養護劑不得沾染黏結面。

(2)接縫面及相鄰混凝土應確實作養護。

3.5.3鋼筋之保護

(1)模板拆除後，長時間露出混凝土表面之鋼筋應塗以純水泥漿保護。

(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及其碎屑。

3.6　瑕疵混凝土

混凝土強度、飾面、許可差、或水密性不符合規範標準者，視為瑕疵品，應依照本章規定或依工程司指示予以補強、修補、或更換。補強時需用環氧樹脂砂漿，修補時須用水泥砂漿。

3.7　檢驗

3.7.1除契約另有規定外，材料及施工品質之檢驗，依據「經濟部水利署廠商品質管制規定」之規定辦理。

3.7.2各項檢驗依編列之檢驗項目及數量辦理，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驗項目及數量(頻率)，廠商不得拒絕，該增加之檢驗費由機關負擔。

品質檢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因廠商之過失所辦理之檢驗，其相關費用概由廠商負擔。

3.7.3 除契約另有規定外，各項檢驗廠商須依規定頻率提出申請及會同監造單位辦理試體取樣、樣品簽名、送驗，機關得視需要改以會驗方式辦理。

3.7.4混凝土檢驗

除契約另有規定外，混凝土之檢驗項目如表1。

表1 混凝土各項材料及施工之檢驗項目

<table>
<tr><th>材料</th><th>檢驗項目</th><th>試驗方法</th><th colspan="2">試驗標準</th><th>試驗頻率</th></tr>
<tr><td rowspan="5">新拌混凝土</td><td>水溶性氯離子含量</td><td>CNS 13465</td><td colspan="2">依CNS 3090規定
最大0.15 kg/m^3</td><td>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。</td></tr>
<tr><td rowspan="4">坍度試驗</td><td rowspan="4">CNS1174
CNS1176</td><td colspan="2">依設計圖說規定
或CNS 3090</td><td rowspan="4">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。</td></tr>
<tr><td>配比設計坍度(mm)</td><td>許可差(mm)</td></tr>
<tr><td>≦100</td><td>±25</td></tr>
<tr><td>＞100</td><td>±40</td></tr>
<tr><td rowspan="2">硬固混凝土</td><td>圓柱試體抗壓強度試驗</td><td>CNS 1174
CNS 11297
CNS 1231
CNS 1232</td><td colspan="2">1. 連續三組試體的平均強度≧設計強度fc’
2.任一組試體平均強度≧fc’ -35kgf/cm^2</td><td>第3.8.7款之規定</td></tr>
<tr><td>鑽心試體抗壓強度試驗</td><td>CNS 1238
CNS 1241</td><td colspan="2">1. 任一組試體平均強度≧0.85 fc’
2.任一個試體之抗壓強度≧0.75 fc’</td><td>第3.8.3款之規定</td></tr>
</table>

3.8 圓柱及鑽心抗壓強度試驗

3.8.1依規定需辦理圓柱試體製作及鑽心取樣之構造物，其應辦試驗之組數依不同強度個別計算，列表據以執行，並編列檢驗費用。

契約工作數量增減時，依本章規定頻率增減試驗組數。

造物名稱	適用鑽心	設計強度[kg/cm^2]	Slump [cm]	ϕ_{max} [cm]	混凝土數量[m^3]	圓柱試體	鑽心試體	
						組數	每組代表數量[m]、[m^2]或[m^3]	組數
	□是／□否							
	□是／□否							
	□是／□否							
	□是／□否							

3.8.2 除契約另有規定外，凡混凝土厚度不小於15 cm且鑽心無損害鋼筋及混凝土結構者均需辦理鑽心，必要時監造工程司得於施工期間增加鑽心試驗次數或指定其他構造物辦理鑽心試驗；增加辦理之鑽心試驗費用由機關增列。

3.8.3混凝土鑽心試體取樣，1組以3個試體為原則。

(1)鑽心取樣前，廠商應提出申請並會同監造工程司取樣、試體簽名、送驗、會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，鑽心頻率規定如下：

A. 坡面工構造物混凝土之鑽心試體取樣：每1000m^{2}鑽取試體1組，餘數達100 m^{2}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、戧台分別取樣，並辦理厚度檢驗。

B. 擋土牆、基腳、箱涵、混凝土異型塊及其他構造物之鑽心試體取樣：每500m^{3}鑽取試體1組，餘數達50 m^{3}以上者，須增加1組試體。

(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。取樣時應避開鋼筋、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，應先確認試體無異議後，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無提出異議，其試驗結果廠商不得異議。

3.8.4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個試體之平均抗壓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。

3.8.5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。

3.8.6除契約另有規定外，鑽心不合格之混凝土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)追蹤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，以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(包括工期及拆除重做之工資材料)，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、圓柱試體、鑽心及其他必要之檢驗，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，經適當評估認定結構無不安全之虞者，得以「不拆除亦不予計價」方式處置，該不予計價之混凝土包括混凝土澆置所需之工料費。為評估認定所需之一切費用(如鑽心試驗、載重試驗、非破壞性檢測、結構分析…等)由廠商負擔。

經認定得不拆除重做之混凝土及其周邊結構物，如需補強者，其費用由廠商負擔。

3.8.7 混凝土圓柱試體製作及頻率規定如下：

(1)適用混凝土鑽心試體取樣之構造物其圓柱試體製作頻率規定如下：

A. 各種不同強度之混凝土量**每200 m3作試體1組**，餘數達40 m3以上者增做1組。

B. 同一種配比混凝土的總數量在40m^3以下者，得免做圓柱試體。

(2) **不適用混凝土鑽心試體取樣者，圓柱試體製作頻率如下:**

A. 鋼筋設計密集者、襯砌排塊石之背填混凝土等，各種不同強度之混凝土，每120m3作試體1組，餘數達40 m3以上者增做1組。

B. 特殊構造物者，如水庫工程(壩體、溢洪道、取出水工、防淤隧道、引水隧道等)、攔河堰工程(堰體、排砂道、跌水靜水池等)、橋梁、水門、房屋建築等，各種不同強度之混凝土，每100m3作試體1組，餘數達40 m3以上者增做1組。

(3) 圓柱試體**取樣**、製作**及**養護等相關規定：

A. **混凝土圓柱試體取樣除契約另有規定外，以在混凝土輸送至澆置位置(一般為輸送管之管尾)取樣為原則。**

B. 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。**

圓柱試體應在澆置處由廠商所指派專業人員製作。監造工程司以不褪色之油性筆書寫工程名稱、澆置日期、澆置位置、設計強度及簽名等資料於紙上，於圓柱試體製作完成後將該紙張浮貼於圓柱試體上。監造工程司得視需要指定取樣製作圓柱試體。

C. 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，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。

3.8.8圓柱試體試驗結果評估及不合格之處理：

(1)7天抗壓強度：

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70%，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監造工程司備查。

(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(fc' -35kgf/cm^2)。

(3)有前款之一評定為不合格者，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＜fc'	任1組強度＜fc' 且≧fc' -35kgf/cm^{2}時，以該組試體代表數量工料費之50%為罰款。
任1組強度＜fc' -35kgf/cm^2	任1組強度＜fc' -35kgf/cm^{2}時，則該組試體所代表之混凝土數量應拆除重做。應拆除重做之混凝土，依本章3.8.6(3)規定辦理，但得依本章3.8.6(4)及3.8.9規定辦理。

(4) 圓柱試體製作組數達3.8.8(4)C 之規定，應以本署制式評估表(附件三)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、同工項之混凝土試體28天抗壓

強度為基準。

B. 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。

(5)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. 契約規定增作2個圓柱試體，作7天之抗壓強度試驗，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費之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費之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3.8.4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3.8.6款第(3)規定辦理，但得依本章第3.8.6款第(4)規定辦理。

(6)混凝土施工品質單次評估其變異係數大於下表之規定者，處該次評估資料表全部混凝土工料費之3%為罰款。

評估組數	變異係數(%)
15～19	17
20～24	16
25～30	15

3.8.9 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，如尚未繳交且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。

4. 計量與計價

4.1 計量

4.1.1 不同強度之混凝土按設計圖說體積以立方公尺計量。

4.1.2 各項檢驗費按[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。

〈本章結束〉

【附件一】

預拌混凝土品質保證書

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、水淬高爐爐碴粉以外之爐碴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

【附件二】

預拌混凝土送貨單(範本)

工程名稱：
澆置地點：

公司名稱：
廠名：
廠址：
電話:

契約編號：

契約編號：

<table>
<tr><td colspan="2">日期：_年_月_日</td><td colspan="2">出廠時間：_時_分</td><td colspan="2">到達時間：_時_分</td><td colspan="2">卸完時間：_時_分</td><td colspan="2">車次：</td></tr>
<tr><td colspan="2">車號</td><td colspan="2"></td><td>總重</td><td>kg</td><td colspan="2">水泥型式</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td rowspan="4">規格</td><td>28日強度</td><td>kgf/cm^2</td><td>空重</td><td>kg</td><td colspan="2">爐石型式</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>設計坍度</td><td>cm</td><td>淨重</td><td>kg</td><td colspan="2">飛灰型式</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>最大粒徑</td><td>mm</td><td>水膠(灰)比</td><td colspan="2"></td><td colspan="2">附加劑型式</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="2">設計坍流度</td><td>cm</td><td colspan="2" rowspan="3">水泥重量___kg
爐石重量___kg
飛灰重量___kg
藥劑重量___kg</td><td colspan="2" rowspan="3">3分石重___kg
6分石重___kg
細骨材重___kg
用水重量___kg</td><td colspan="2" rowspan="3">SCC 等級</td></tr>
<tr><td colspan="2">交貨數量</td><td>m^3</td></tr>
<tr><td colspan="2">累積數量</td><td>m^3</td></tr>
<tr><td>備註</td><td colspan="4">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。</td><td>調度員簽章</td><td></td><td>工地簽收</td><td></td></tr>
</table>

【附件三】

混凝土品質評估資料記錄表<範例>

設計混凝土數量： 12060 M^3 坍 度： 15 cm； 最 大 粒 徑 ： 1.9 cm

設 計 強 度：210 kgf/cm^2 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
						單組平均(x_i)	連續3組平均	合格判定	
B-1					206 195 211	204			
B-2					213 220 218	217			
B-3					221 230 209	220	213.7[1]	合格	
B-4					211 215 208	211.3	216.1[1]	合格	
B-5					220 222 219	220.3	217.2	合格	
…	…	…	…	…		…	…	…	
B-17					198 200 201	199.7	211.1	合格	
	n=17	Σx_i=3595.5		$\bar{x}$ =(Σx_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

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}(x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$$

$$\bar{X} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} x_i$$

$$V = \frac{s}{\bar{x}} \times 100\%$$

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≥ 210（f_c'），且無任何一組之**平均**強度低於175（f_c'-35kgf/cm²）。
3. 變異係數V小於**本規範第**3.8.8(6)**目**規定：V=16.8%≦17%
(n=15～19組,V≦17%；n=20～24組,V≦16%；n=25～30組,V≦15%)。

評估結果：■合格　　□不合格

品管人員：　　**主任技師(或工地主任)**