

鋼骨鋼筋混凝土構造施工規範

內政部營建署

中華民國一〇〇年七月

目次

第一章 總 則

1.1 適用範圍.....	1-1
1.2 用語定義.....	1-1

第二章 施工計畫

2.1 一般規定.....	2-1
2.2 施工程序.....	2-2
2.3 施工詳圖.....	2-2
2.4 鋼骨開孔計畫.....	2-3
2.5 材料儲存及搬運計畫.....	2-3
2.6 施工安全.....	2-3

第三章 材 料

3.1 一般規定.....	3-1
---------------	-----

第四章 鋼筋工程

4.1 一般規定.....	4-1
4.2 鋼筋工程施工計畫.....	4-1
4.3 鋼筋配置.....	4-2

第五章 鋼結構工程

5.1 一般規定.....	5-1
5.2 鋼結構施工詳圖.....	5-1

第六章 模板工程

6.1 一般規定.....	6-1
6.2 模板工程施工計畫.....	6-1
6.3 模板支撐.....	6-1
6.4 模板設計.....	6-1
6.5 模板繫條或拉桿之施工.....	6-2

第七章 混凝土工程

7.1 一般規定.....	7-1
7.2 混凝土工程施工計畫.....	7-1
7.3 混凝土注入口及排氣孔之配置計畫.....	7-1
7.4 混凝土之特殊施工程序.....	7-1
7.5 搗實.....	7-2

第八章 品質計畫

8.1 一般規定.....	8-1
8.2 品質計畫.....	8-1
8.3 品管組織.....	8-2
8.4 品管標準.....	8-2
8.5 品管作業程序.....	8-4
8.6 檢驗方法與頻率.....	8-4
8.7 儀器、設備之檢驗與校正.....	8-4
8.8 品管資料之統計分析.....	8-5
8.9 品管檔案之管理.....	8-5

第九章 品質檢驗與驗收

9.1 一般規定.....	9-1
9.2 品質檢驗.....	9-1
9.3 品質評定.....	9-2
9.4 施工品質不符合規定之處置.....	9-2
9.5 驗收.....	9-2
第十章 監造計畫	
10.1 一般規定.....	10-1
10.2 監造計畫內容.....	10-1
10.3 監造單位工作重點.....	10-1
參考文獻	R-1

第一章 總 則

1.1 適用範圍

1.1.1 本規範依據建築技術規則建築構造編第四百九十七條規定訂定之。

1.1.2 本規範適用於鋼骨鋼筋混凝土結構之施工。

1.1.3 本規範未規定者應依內政部發布之下列規範之規定：

- 1.結構混凝土施工規範。
- 2.鋼構造建築物鋼結構施工規範。

【解說】

鋼骨鋼筋混凝土結構(以下簡稱 SRC 結構)，指構材由鋼骨與鋼筋混凝土，或鋼骨與混凝土兩部分結合成一體之結構。由於目前國內設計完成之 SRC 結構，常有難以施工之情況，致施工品質無法達到原設計要求，因此本規範除供施工者遵循外，設計者亦應參酌本規範對所作之設計檢討施工之可行性。

SRC 構材使用於地面以下時，應注意施工準確性、耐久性，必要時須考慮該部份 SRC 構材強度之折減。

SRC 構材得與純鋼骨或純鋼筋混凝土構材混合使用。

1.2 用語定義

本規範用語之定義如下：

- 1.工程契約：經起造人與承造人同意，為完成該工程，以書面約定之承諾。
- 2.工程圖說：指設計圖、施工圖、規範、說明書及補充說明書等。

第二章 施工計畫

2.1 一般規定

- 2.1.1 鋼骨鋼筋混凝土結構施工前，承造人須依本章之規定訂定施工說明書，並經監造人核可後方得施工。
- 2.1.2 混凝土結構與鋼結構均應按相關施工規範之規定訂定施工說明書。
- 2.1.3 不同工作項目間之介面整合及施工順序均應訂定於施工說明書中。
- 2.1.4 施工說明書必要時得作修正，並須經監造人核可。

【解說】

1. 施工說明書應包括工廠製造計畫書、現場安裝計畫書及品質管制計畫書等：
 - (1) 製造計畫書之內容應包括工程概要、組織系統、機具設備、工程預定進度表、製作圖及放樣之規定、材料使用及管理、冷作加工、銲接、塗裝、運輸儲存、自主檢查等。
 - (2) 安裝計畫書之內容應包括前置規劃、組織系統、工程預定進度表、使用機具設備、電力、人力計畫、安裝作業程序、自主檢查、安衛規定等。
 - (3) 品質管制計畫書之內容應包括契約及規範之參照順序、管理責任及品質管制組織系統、品質管制流程與檢驗程序、品質管理標準及表單、不合格品之管制、矯正與預防措施、文件管理等。
2. 承造人應充分瞭解設計圖說之規定並按圖施工。如設計圖說上未明確規定時，得由承造人提出施工方法，並經監造人審核後施工。
3. 承造人應在施工前依其採用之工法及施工順序檢核施工載重，並附於工作計畫中，經監造人核可後方得施工。
4. 施工計畫核可的程序應於合約書內詳細訂定。此一程序包括提出的時機、提出的方式、計畫書內容、檢討修正、核定時限、核定權責人員等。
5. SRC 結構之構材係由鋼骨與鋼筋混凝土兩部份合成，鋼骨所提供之強度並非全部結構之強度，施工程序上一般係先行組立鋼骨柱後再綁紮鋼筋與澆置混凝土，施工中鋼骨之強度與穩定性均非完成施工後完整結構之強度與穩定性，故應檢討施工過程中各階段之結構安全性與穩定性。

2.2 施工程序

施工程序除應確保施工品質外，並須考量施工過程中結構體之安全性與穩定性。

【解說】

施工順序須考量施工過程中，載重可能僅由部份構件，或其中之鋼骨構材承載，因此其結構安全性是否符合設計原意，須於施工說明書中檢討載明。

鋼筋工程施工程序須考量基礎錨栓埋置所需空間及時機等。

2.2.1 鋼骨鋼筋混凝土工程之施工應按工程規模、工作性質、工作環境及工地特性等，排定分區分層之施工順序。

【解說】

SRC 工程之施工，因工作時段、機具、材料供應能力、人員配合方式等之限制而有分區、分層之必要。鋼骨施工與混凝土施工得採用不同之分區分層。

2.3 施工詳圖

施工說明書中應包含施工詳圖，並須經監造人核可。施工詳圖若有變更亦須經監造人核可。

【解說】

1. 繪製施工詳圖能提早瞭解施工重點，以建立施工順序，並可預先解決問題(例如：尺寸錯誤、設計與實際不符、窒礙難行等)。
2. 承造人所繪製之施工詳圖應納入各種有助於施工之詳圖。
3. 有關鋼骨製作、鋼筋加工、模板組立、鋼筋配置、梁柱接頭、埋設物、補強筋、鋼骨組立臨時支撐及其他配件之安裝等，均應詳細繪製施工詳圖，並經監造人核可。
4. 鋼結構施工計畫須納入鋼筋工程及混凝土工程所需之配合工作，例如，鋼筋貫穿孔、鋼筋續接器及灌漿孔、排氣孔等之位置，以及基礎錨栓埋置空間及時機等。

2.4 鋼骨開孔計畫

2.4.1 鋼骨施工前，承造人應依設計圖說確定鋼結構開孔之位置、尺寸、大小及補強方法等，並繪製施工詳圖，經監造人核可後方得施工。

2.4.2 設計圖說未明確規定時，得由承造人會同監造人提出施工方案，並經起造人或其代表人審查核可後方得施工。

【解說】

鋼骨之任何開孔均應繪製施工詳圖，並依設計圖說之規定加以補強，且須監造人書面核可，以確保結構物之安全。

2.5 材料儲存及搬運計畫

材料之儲存及搬運應防止材料變質、變形或銹蝕。

2.6 施工安全

施工安全必須遵照勞工安全衛生相關法令規章及契約規定辦理。

第三章 材 料

- 3.1 鋼骨鋼筋混凝土結構之各項材料品質均應符合設計圖說之規定。
- 3.2 各項材料如須使用同等規格品時，除須證明其材質及加工性均符合設計圖說之規定外，並應經設計人及監造人核可，方得採用。
- 3.3 材料應依契約及圖說之規定辦理抽樣檢驗證明其品質。

第四章 鋼筋工程

4.1 一般規定

鋼筋工程之施工應依設計圖說及本章之規定辦理。

【解說】

SRC 結構因鋼骨之存在，部份鋼筋施工無法採取和鋼筋混凝土結構相同方法施工，故本章對 SRC 結構之配筋細節加以規範。

4.2 鋼筋工程施工計畫

4.2.1 鋼筋工程施工前應擬訂施工計畫，敘明鋼骨與鋼筋之配置關係及配筋之順序，並檢討混凝土之澆置及填充性。

4.2.2 設計圖說如有疑義應以書面提請監造人處理，必要時轉請設計人處理，監造人或設計人應於約定期限內具體答覆。

【解說】

SRC 結構因有鋼骨存在，無法完全依鋼筋混凝土結構相同之方法配筋，擬訂施工說明書時應特別注意以下情況：

1. 直交梁之主筋若因施工性不佳而須彎折時，鋼筋偏折處須用橫箍筋或螺箍筋作橫向支撐。橫向支撐須能承受鋼筋偏折部份橫向分力 1.5 倍之推力，且須配置於偏折點 15cm 以內。
2. 梁-柱接頭區內之柱箍筋，若採用 4 支“L”形箍筋貫穿梁腹板後再以鉚接方式續接者，其柱箍筋須採用可鉚鋼筋。
3. 施工說明書內容與設計圖說之規定不符時，應提請監造人轉設計人核可後始得施作。

4.3 鋼筋配置

4.3.1 鋼筋之配置應繪製施工詳圖，並須經監造人核可。

【解說】

1. 主筋之一般要求

- (1) 矩形斷面之 SRC 構材至少應於斷面四個角落各配置一根主筋。
- (2) SRC 連續構架中，柱之主筋或梁之端部主筋若未連續通過梁柱接頭或未依規定適當錨定時，應視其為構材之補助筋，且不計其對構材強度之貢獻。
- (3) 設計者應避免在 SRC 梁或柱中配置過密的主筋。

2. 梁之主筋

- (1) SRC 梁之主筋排列，一般以在斷面四個角落各配置一根主筋為原則。主筋不宜配置於鋼梁翼板之正上方或下方，以免主筋在梁柱接頭處受到柱內鋼骨阻擋而無法連續通過梁-柱接頭，如圖 C4.3.1 所示。
- (2) SRC 梁之部分主筋若配置於梁寬以外之樓板內(如圖 C4.3.2 所示)，惟此時應注意主筋的保護層是否足夠及主筋不可與鋼柱翼板衝突等問題，其末端須錨定於柱混凝土之核心之遠端。

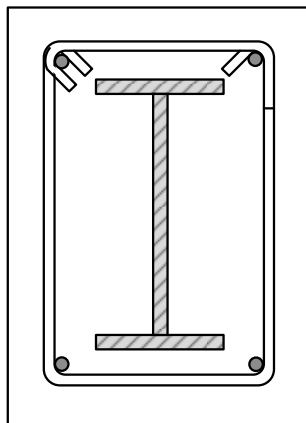


圖 C4.3.1 包覆型 SRC 梁之主筋配置示意圖

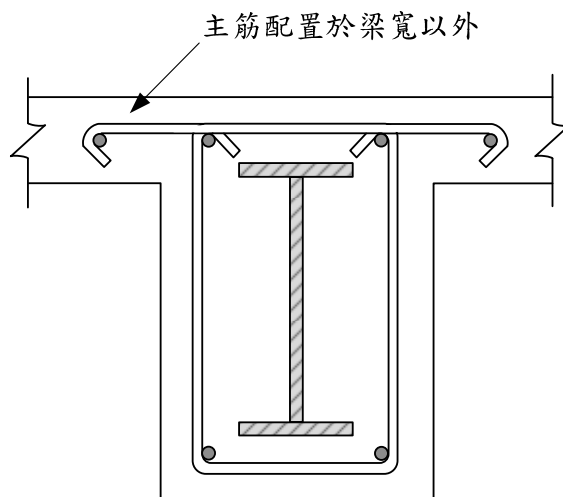


圖 C4.3.2 包覆型 SRC 梁（頂部主筋配置於樓板內）示意圖[8]

3. 柱之主筋

- (1) 矩形斷面之 SRC 柱至少應於斷面四個角落各配置一根主筋。一般柱內之主筋排列，以在每個角落各配置三根主筋為原則，如圖 C4.3.3 所示。主筋不得配置於鋼梁翼板之上下方，以免主筋在梁柱接頭處受到梁內之鋼骨阻擋而無法連續通過梁柱接頭。
- (2) SRC 柱中之主筋間距不得大於 300 mm。若主筋間距大於 300 mm 時，則須加配 D13(#4) 以上之軸向補助筋(如圖 C4.3.4 所示)，補助筋可以不錨定，且補助筋應不計其對柱強度之貢獻。
- (3) 頂層柱之柱主筋頂端須以標準彎鉤或機械式錨頭錨定之。

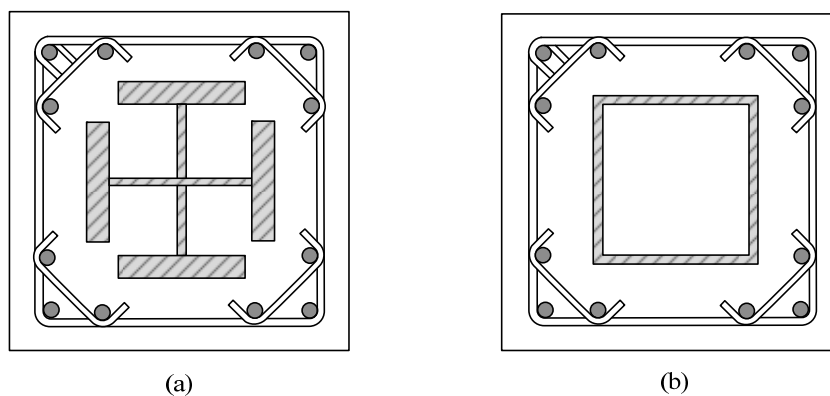


圖 C4.3.3 SRC 柱之主筋配置示意圖[6]

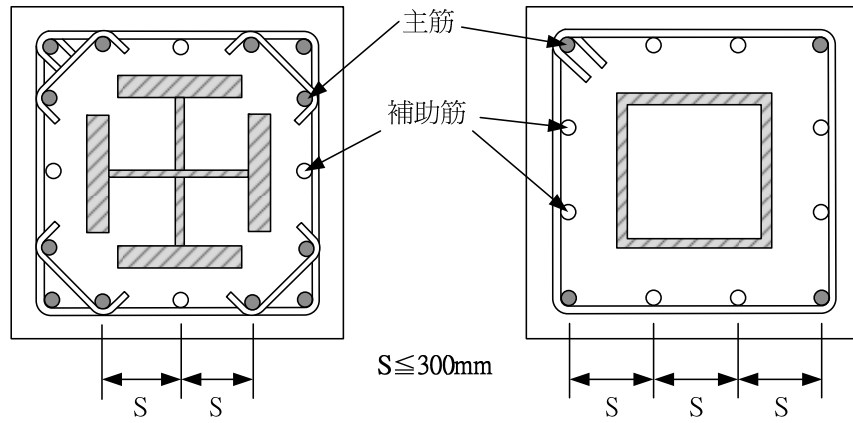


圖 C4.3.4 SRC 柱之補助筋與間距要求[8]

4. 梁之箍筋

圖 C4.3.5 為 SRC 梁的箍筋形狀示意圖。

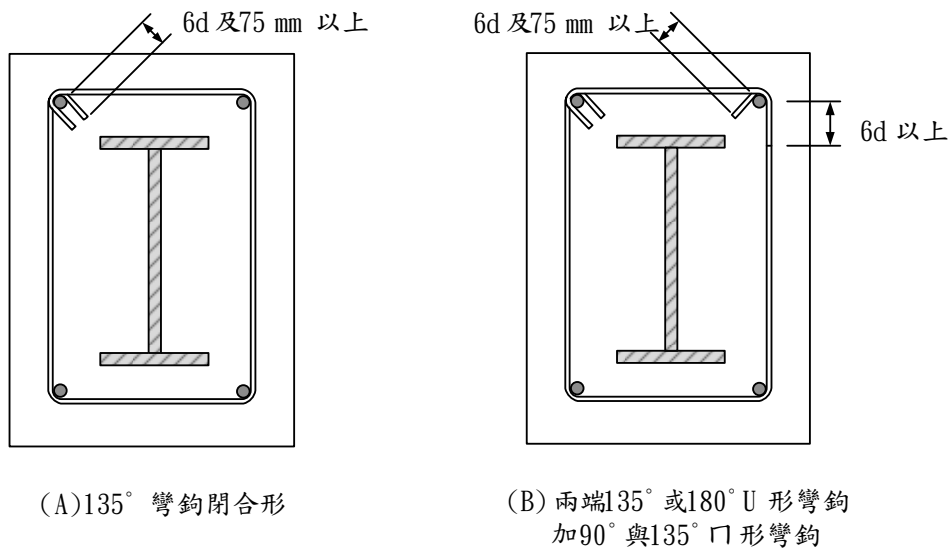
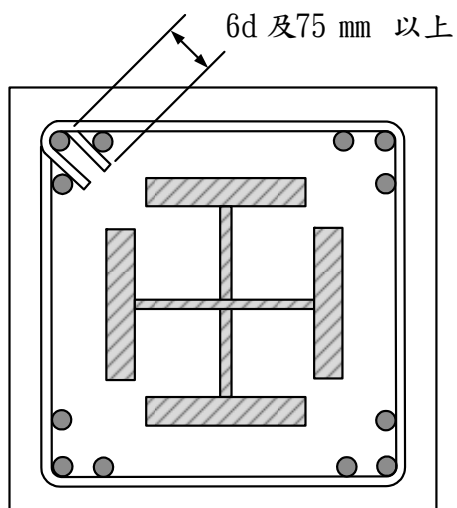


圖 C4.3.5 SRC 梁箍筋配置示意圖[8]

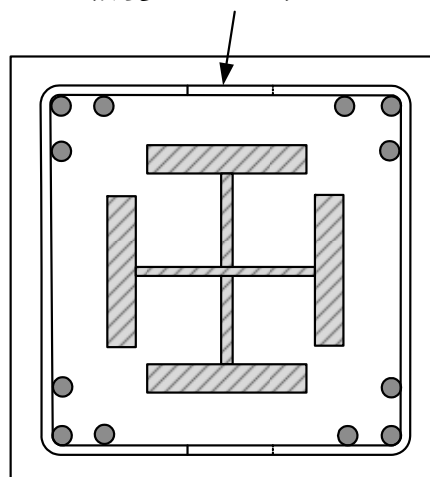
5. 柱之箍筋

圖 C4.3.6 為 SRC 柱的箍筋形狀示意圖；圖 C4.3.7 為 SRC 柱四個角落增加配置繫筋之示意圖[14]，此繫筋可提供主筋固定及柱內混凝土圍束之效果。

銲接長度應足以發揮箍筋之拉力降
伏強度，且至少為100mm 以上。



(a) 135 彎鉤閉合箍筋



(b) 疊接銲接箍筋(需採可銲鋼筋)

圖 C4.3.6 SRC 柱箍筋配置示意圖[8]

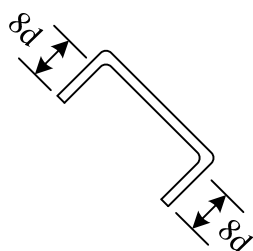
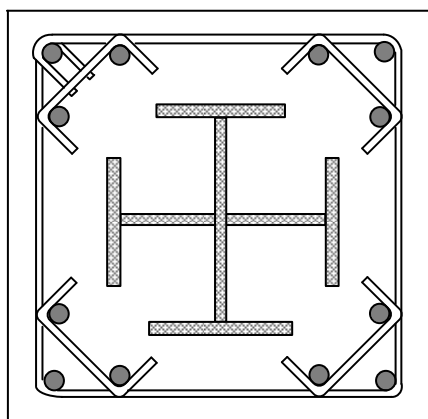


圖 C4.3.7 SRC 柱角落繫筋配置示意圖[6]

6. 鋼筋與鋼骨之淨間距

(1) 主筋與鋼骨之淨間距：

主筋與鋼骨鋼板面平行時，須考量混凝土之填充性與鋼筋之握裹性等，其淨間距應保持 25 mm 以上，且不得小於粗骨材最大粒徑之 1.25 倍，若間距太小則無法發揮鋼筋之握裹力。但主筋與鋼骨鋼板面垂直時，其間距不受此限。圖 C4.3.8 為鋼骨與鋼筋淨間距之示意圖[13]。

(2) 箍筋與鋼骨之淨間距：

箍筋不得與鋼骨鋼板面密貼，其淨間距應保持 25 mm 以上。

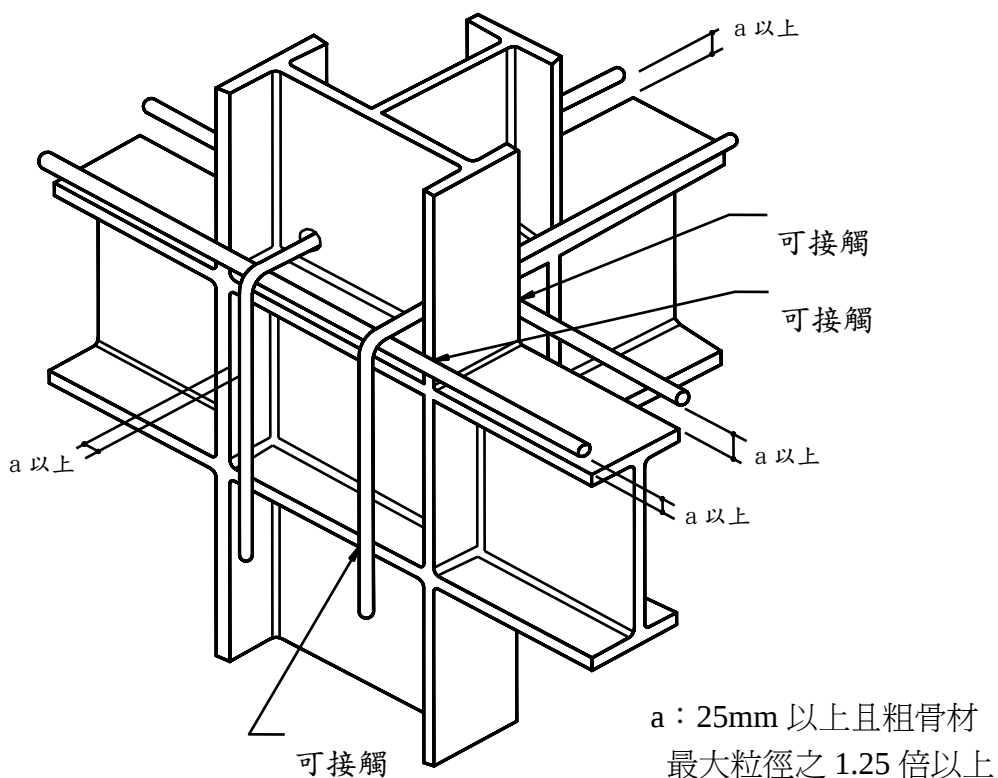


圖 C4.3.8 鋼骨與鋼筋之間距示意圖[8]

7. 鋼骨之最小混凝土包覆厚度與鋼筋之混凝土保護層

圖 C4.3.9 與 C4.3.10 分別表示 SRC 梁與 SRC 柱之斷面配置細部圖。圖中之 a 與 b 分別為主筋與箍筋之最大直徑(含竹節凸起之高度), c 與 d 則為鋼骨至混凝土面之距離。當鋼筋尺寸不同時, 圖中的 c 與 d 亦隨著改變, 如表 C4.3.1 所示。表中之 c 與 d 係依照鋼筋之最大直徑計算, 一般竹節鋼筋之最大直徑如圖 C4.3.11 所示。

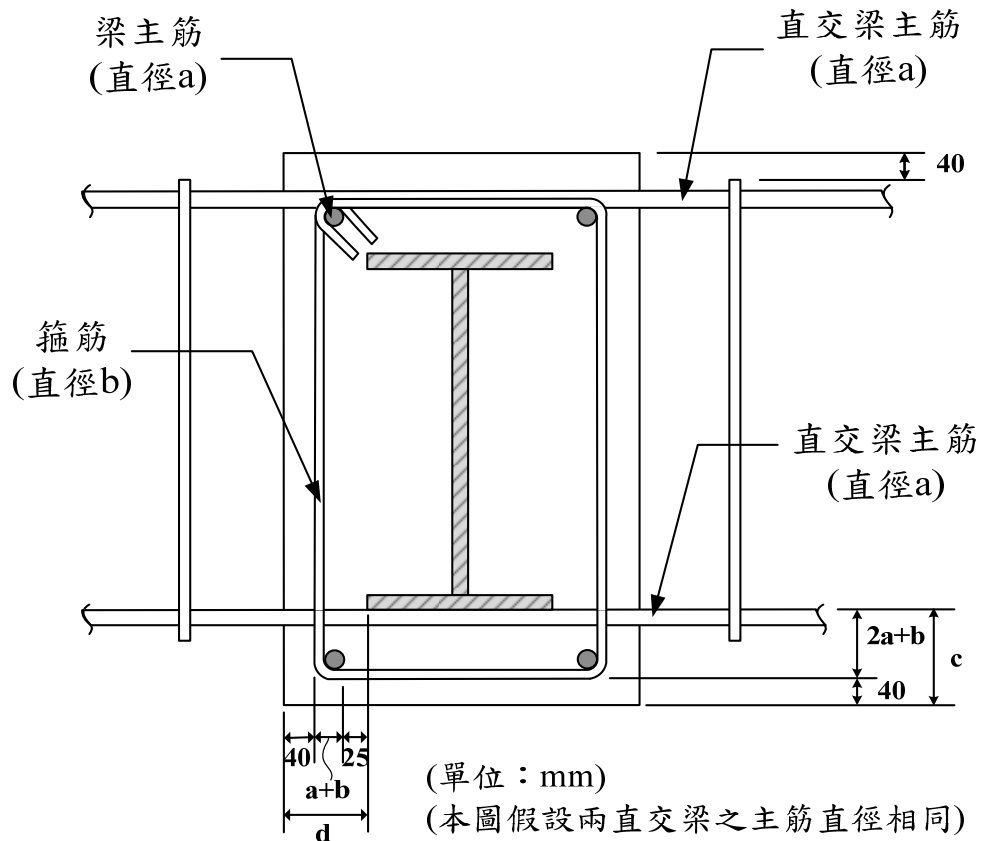


圖 C4.3.9 SRC 梁斷面配置細部示意圖[1]

表 C4.3.1 SRC 梁斷面鋼骨最小混凝土包覆厚度

梁主筋號數	箍筋號數	c (mm)	d (mm)
#8 (D25)	#3	109	105
	#4	112	108
	#5	116	112
#10 (D32)	#3	125	113
	#4	128	116
	#5	132	120

註：(1) 本表假設兩直交梁之主筋直徑相同。

(2) 本表中之 c 與 d 值係依圖 C4.3.11 中之竹節鋼筋最大直徑計得。

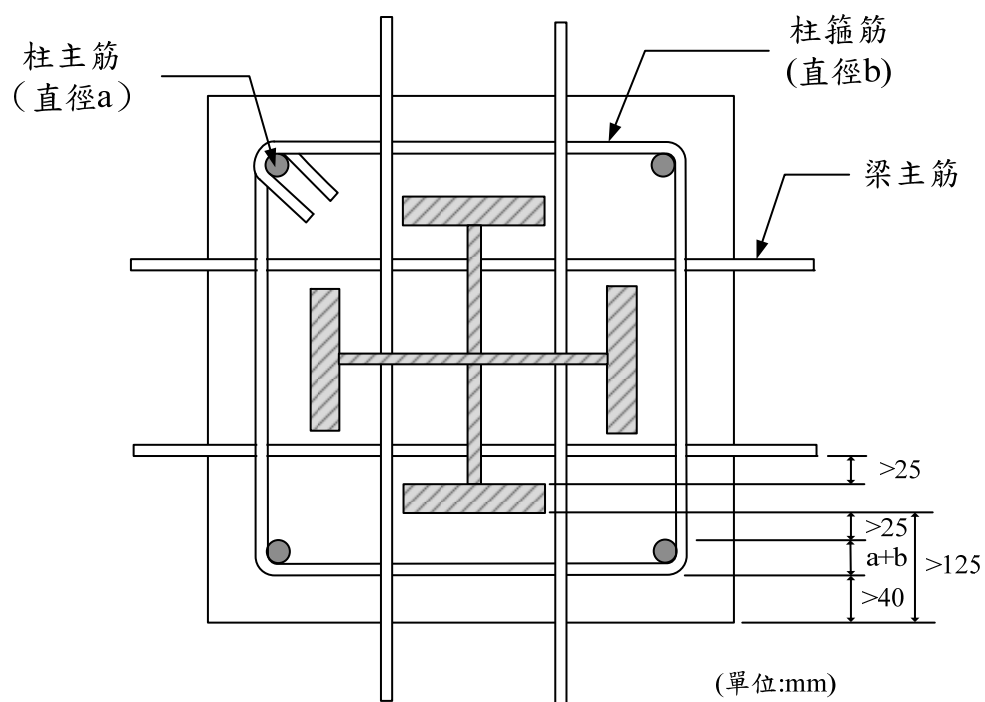
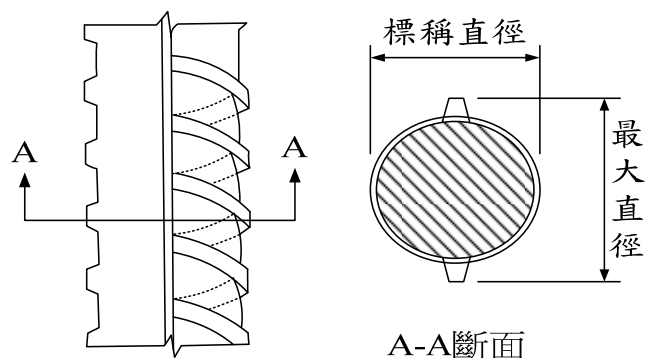


圖 C4.3.10 SRC 柱斷面保護層厚度示意圖[1]



鋼筋號數	標稱直徑 (mm)	最大直徑 (mm)
#3	10	11
#4	13	14
#5	16	18
#6	19	22
#7	22	26
#8	25	28
#9	29	33
#10	32	36
#11	35	40

圖 C4.3.11 竹節鋼筋之最大直徑[1]

4.3.2 柱主筋之續接位置須設置於不致影響鋼柱之吊裝及柱腳錨栓鎖緊作業之高度。

【解說】

鋼骨組立時既要避免折彎鋼筋，又無法利用鋼筋間隙鎖緊錨栓，因此柱主筋續接位置之高度應以不影響鋼柱之吊裝及柱腳錨栓之鎖緊作業，可視需要於鋼骨組立後採用機械式續接器續接柱主筋，續接位置建議在距基板以上鋼骨柱深尺寸處，且為 500mm 以上。柱腳部之主筋不得為安裝鋼柱而予以反復彎折。

4.3.3 梁-柱接頭處鋼筋之配置應避免在鋼骨上鑽孔，若須鑽孔，則其位置及尺寸須經設計人書面核可。

4.3.4 鋼骨上之貫穿孔位置不得妨礙銲道或銲接開孔。

【解說】

於鋼柱翼板上鑽孔，對其強度及變形能力皆有很大之影響，故原則上接頭處之鋼筋儘可能採取不在鋼骨上設置鋼筋貫穿孔，儘可能採鋼筋續接器續接方式通過鋼柱。此外，直交方向之主筋，須定出各向之上下關係。

鋼柱及鋼梁腹板上之鋼筋貫穿孔如圖 C4.3.12 所示，應避開銲道及銲接扇形開孔，且儘可能設置於不損傷斷面性質之位置。此外，鋼筋貫穿孔原則上應於工廠加工，孔緣並須磨成平順曲線。鋼筋貫穿孔邊緣應距銲道邊 15mm 以上，距銲接扇形孔邊緣 25mm 以上。

貫穿孔會造成鋼骨斷面強度及塑性變形能力降低，因此梁-柱接頭處附近(一般為構材深之 1.5 倍範圍內)原則上不得設置鋼筋貫穿孔。

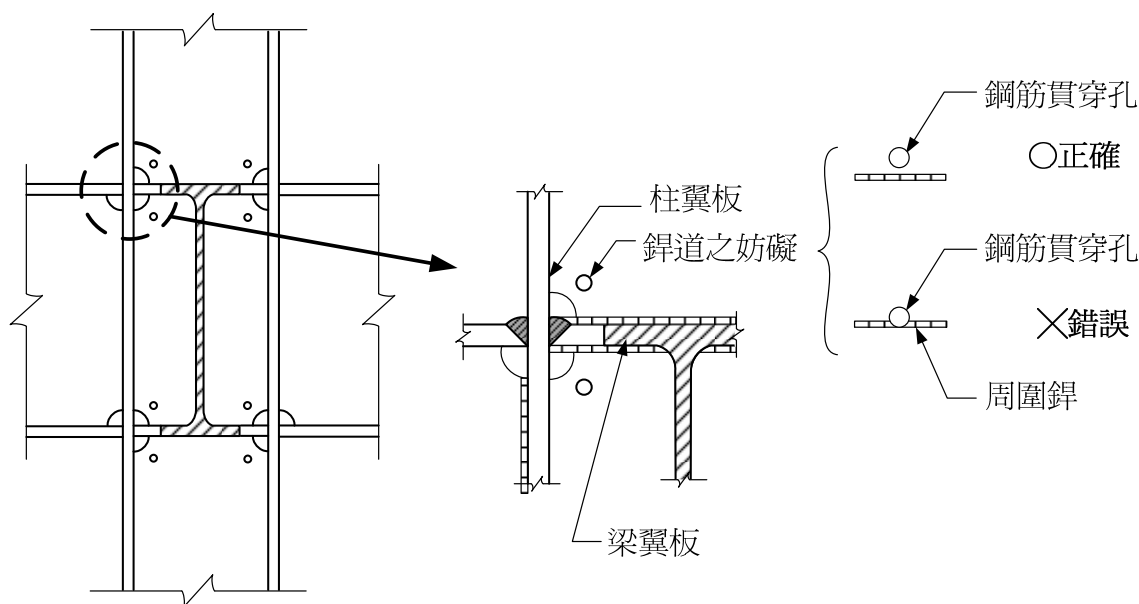


圖 C4.3.12 鋼筋貫穿孔與銲道及扇形孔相關位置示意圖[2]

4.3.5 鋼筋藉由鋼筋續接器之轉接，將鋼筋受力傳入鋼骨時，鋼筋續接器之位置必須隔著鋼骨之鋼板構件正對，或透過正對之橫隔板成一直線轉接。

4.3.6 鋼筋續接器採銲接方式固定者，其材質須為可銲鋼材。

第五章 鋼結構工程

5.1 一般規定

5.1.1 鋼結構工程之施工應依照設計圖說及本章之規定辦理。

5.1.2 鋼骨穿孔、切割及鋼筋續接器銲接等，若須於工地施工時，應先經監造人核可。

【解說】

SRC 構造中之穿孔、切割或續接器之銲接應依照設計圖說辦理，並在工廠內完成，以確保施工品質。若不得已須在工地進行銲接時，則應先經監造人核可方可施作。

5.2 鋼結構施工詳圖

鋼結構施工前應依據設計圖說，事先繪製施工詳圖。

施工詳圖須註明各構材於製造、組合及安裝時所需之完整資料，至少應包含下列各項：

1. 安裝圖：標示結構物之方位、構件之編號，及其相關位置之尺寸、工地接合之位置及其注意事項，必要時應提供吊裝重量、重心位置及順序。
2. 製造圖：依設計圖說繪製，並說明下列各項資料：
 - (1) 構材之尺寸、重量、數量、編號、表面處理方式及相關位置。
 - (2) 配件之尺寸、位置、數量及編號。
 - (3) 螺栓之孔徑大小、位置及數量。
 - (4) 銲接之型式、尺寸、長度及相關技術。
 - (5) 螺栓或銲接是否為廠製或現場施工及其他注意事項。
 - (6) 鋼筋工程及混凝土工程所需之配合工作。例如，鋼筋貫穿孔、鋼筋續接器及灌漿孔、排氣孔等之位置，以及基礎錨栓埋置空間及時機等。
3. 材料表：依製造圖，列表標示每一構材與配件等之斷面尺寸、長度、數量、重量、材質等資料。
4. 原設計圖與製造、安裝等有關之規定均應分別加註於製造圖及安裝圖中。

第六章 模板工程

6.1 一般規定

模板工程之施工應依照設計圖說及本章之規定辦理。

6.2 模板工程施工計畫

模板工程施工前應依第二章之規定擬訂施工計畫。

6.3 模板支撐

6.3.1 模板支撐之承載力與穩定性應符合施工安全之需求。

6.3.2 鋼承板之施工應符合工程圖說之規定。

6.4 模板設計

6.4.1 模板之設計應使其能安全承受施工中之任何載重情況，並應考慮避免拆模時對混凝土造成損傷。

【解說】

為增進混凝土施工之填充性，混凝土須具較高之流動性或工作度，故會增加模板之載重或側壓力，因此模板應具較高之強度。

有關模板設計之細節可參考 ACI 347[混凝土模板施工準則]。特殊結構及高架之模板，更應注意穩定性之檢討。

6.4.2 混凝土版與鋼梁一起作用之複合構材，其混凝土版之模板支撐應依設計人指定之施工順序及支撐方式作模板設計。

【解說】

混凝土版與鋼梁一起作用之複合構材，設計人應指定其模板之支撐方式，以符合其設計原意。

6.4.3 鋼筋混凝土樓版採用鋼承板作為模板支撐者應核算其強度及撓

度，必要時加設臨時支撐。

6.5 模板繫條或拉桿之施工

模板之繫條或拉桿不得點銲於鋼骨梁、柱翼板可能產生塑性鉸之範圍。

【解說】

為避免因點銲造成主要構材之翼板產生銲蝕等缺陷，而影響塑性鉸區之韌性，距梁、柱桿件兩端 1.5 倍桿件深度範圍內之翼板不得點銲。

第七章 混凝土工程

7.1 一般規定

混凝土工程之施工應依設計圖說及本章之規定辦理。

7.2 混凝土工程施工計畫

混凝土工程之施工須事先擬訂施工計畫，並應經監造人核可後方可施工。

【解說】

混凝土施工說明書中，凡足以影響混凝土施工品質之因素，均應妥為考慮，一般包括下列項目：配比設計及產製及輸送計畫、施工程序及分區澆置計畫、工作量、施工縫位置、機具配置規劃、注入口及排氣孔之配置計畫、工作人員之安排及安全措施、混凝土溫度控制、搗實計畫、養護計畫、施工安全及緊急應變計畫、特殊天候防護計畫等、品質管制計畫，並應經監造人核可後方可施工。

7.3 箱型或鋼管柱內灌混凝土其注入口及排氣孔之配置計畫

7.3.1 混凝土注入口及排氣孔之配置應使混凝土能充分填充於構材內，並避免填充壓力過大而產生爆裂現象。

7.3.2 箱型柱內灌混凝土前須確認排除鋼柱內之積水及雜物。

【解說】

箱型或鋼管柱內以壓力灌注混凝土施工，應妥善規劃注入口及排氣孔位置及保持暢通，以使構材內之混凝土能充分填充。

7.4 混凝土之特殊施工程序

特殊結構及工法之混凝土施工程序，應經監造人核可。

【解說】

特殊結構及工法之施工程序，承造人應依指定之程序施工。常見之特殊結構及工法列舉如下：

1. 體育館、航空站、或地下停車場等。

2. 豎向構件應考慮因混凝土重量產生差異變形量。
3. 逆打工法及雙順打工法。

7.5 搗實

7.5.1 鋼骨鋼筋混凝土工程由於鋼骨之存在，致混凝土澆置不易，應注意澆置速度並適當搗實，且須避免搗實過度造成材料分離。

7.5.2 搗實時應避免振動棒觸及模板、鋼筋、鋼骨及鋼承板。

【解說】

SRC 構材內因有鋼骨及細部構件之存在，致鋼骨、鋼筋與模板間之間隙較小，澆置及搗實困難，粗骨材標稱最大粒徑一般採用 20mm，但較難灌置之梁柱接頭得採用較小粒徑之粗骨材。其他混凝土澆置施工困難處，應特別注意注入口及排氣孔之配置計畫，以確保澆置填充性及安全性。

搗實計畫應包括工作人員、搗實機具、搗實方式、及不易搗實之處。如，梁-柱接頭區之鋼梁底部、鋼骨續接板附近、肋筋彎鉤與鋼梁接觸處、鋼梁翼板與腹板之角隅等處，均應提出適當之搗實方法(參見圖 C7.5.1 所示)。

SRC 結構之梁柱接頭，若鋼筋過密混凝土澆注不易時，得先澆置柱至梁底以下部份，於配梁、版鋼筋後再繼續澆置混凝土。

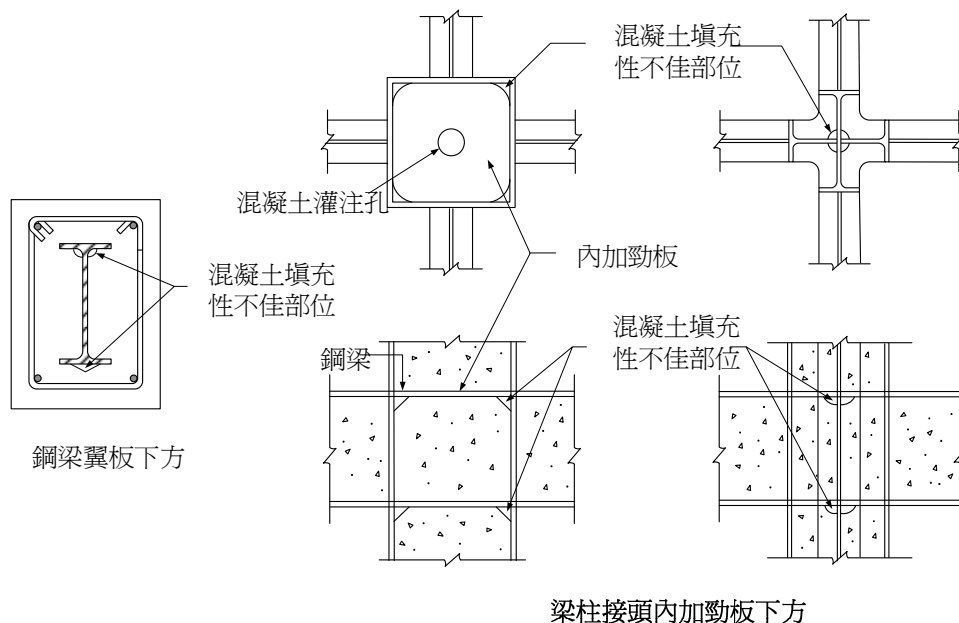


圖 C7.5.1 混凝土之填充性[2]

第八章 品質計畫

8.1 一般規定

8.1.1 為確保施工品質能符合工程契約及設計圖說之要求，承造人應擬訂品質計畫，並指派專業人員負責品質管理工作。

8.1.2 承造人應依各施工階段進行檢驗，對必要之品質管理作業應會同監造人辦理。

【解說】

工程品質一旦發生問題事後補救非常困難，因此承造人應依合約之規定實施品質管理作業。「品質管理資料」係指各種材料、施工設備與施工作業之檢驗報表及圖表等。

8.2 品質計畫

8.2.1 承造人應依合約之規定及工程特性，擬訂品質計畫，報經監造人核可後據以執行。

【解說】

品質計畫得視工程規模及性質，分為整體品質計畫與分項品質計畫二種。整體品質計畫應依契約規定提報，分項品質計畫得於各分項工程施工前提報。

8.2.2 品質計畫若有修正，須經監造人核可。

【解說】

工程施工無法事先掌握不確定因素，故須隨時檢討及作必要之修正，以確保品質計畫之可行性。對於缺失較多之項目應加強管制，包括增加管制點或抽驗頻率等。品質計畫若有修正須經監造人核可。

8.2.3 品質計畫除工程契約另有規定外，應包括下列項目：

1. 管理責任。
2. 施工要領。
3. 品管標準。
4. 材料及施工檢驗程序。

5. 自主檢查表。
6. 不合格品之管制。
7. 矯正與預防措施。
8. 內部品質稽核。
9. 文件紀錄管理。
10. 工程具機電設備者，應增訂設備功能運轉檢測程序及標準。

【解說】

品質計畫之擬訂建議參考「行政院公共工程委員會品質計畫製作綱要」及「公共工程施工品質管理作業要點」。

小型規模工程，得依契約規定及工程性質，縮減其品質計畫內容。中型規模工程，品質計畫內容至少應包括品質管理標準、自主檢查表、材料及施工檢驗程序及文件紀錄管理系統等項目。

分項品質計畫之內容，除機關及監造單位另有規定外，應包括施工要領、品質管理標準、材料及施工檢驗程序、自主檢查表等項目。

本章中「品質管理」一詞簡稱為「品管」。

8.3 品管組織

8.3.1 品質計畫中應明列品管單位之組織架構、人員資格、人數與工作職掌。

【解說】

承造人品管組織應包括各項施工管理單位及獨立之品質管制單位，直接向承造人之工地最高主管負責。品管人員應為專任，且施工時應在工地執行職務。

8.3.2 品管有關之檢驗及試驗作業應由認可之試驗單位辦理，且須經監造人核可。

【解說】

試驗作業包括工程材料、半成品及成品之試驗與施工機具之校驗等。承造人無認可之試驗單位自行辦理者，得委託具該作業能力之認可單位代辦，惟均須經監造人核可。

8.4 品管標準

8.4.1 承造人應依合約規定及工程特性，訂定品管標準。

【解說】

承造人應依工程設計圖說之規定訂定品管標準，通常須酌加安全餘裕，以防施工誤差太大造成不合格。

8.4.2 各主要作業項目應分別繪製品質管制流程圖表，並標示檢驗之管制點。

【解說】

施工流程圖或程序表可供明瞭施工步驟，並顯示品質管制重點。

承造人須依工程特性調整品質管制重點。一般 SRC 工程之檢驗重點如下：

1. 機具檢查(如規格、效能、備份等)。
2. 量具校驗(如鋼捲尺、經緯儀、水準儀、扭力扳手等)。
3. 進料檢驗(如各種材料之型號、外觀、尺度、機械性能、化學成分等)。
4. 各種施工作業之事先確認(如與設計圖說及施工圖比對確認等)。
5. 放樣校核(如位置、尺度、高程等)。
6. 構件檢驗(如尺度、外觀、鑽孔或開孔位置及大小等)。
7. 鋼板接合面前處理(如除銹、除漆、研磨、打毛等)。
8. 栓接檢驗(如高強度螺栓之扭力、摩擦係數檢驗等)。
9. 銲接檢驗(如試銲、破壞檢驗及非破壞檢驗等)。
10. 組件檢驗(如尺度、垂直度、水平度、試裝等)。
11. 鋼筋檢驗(如長度、彎鉤、間距、錨定、續接等)。
12. 模板檢驗(如尺度、支撐、密合、清理等)。
13. 混凝土檢驗(如配比、工作度、強度、澆置、搗實、養護、外觀等)。
14. 合約規定之其他管制要求。

8.4.3 品管人員工作重點如下：

1. 依據工程契約、設計圖說、規範、相關技術法規訂定品質計畫，據以實施。
2. 執行內部品質稽核，如稽核自主檢查表之檢查項目、檢查結果是否詳實記錄等。
3. 品管統計分析、矯正與預防措施之提出及追蹤改善。

4. 品質文件、紀錄之管理。
5. 其他提升工程品質事宜。

8.4.4 品管標準應詳列工程各階段之管制項目、規範合格標準、施工管制標準、檢驗時機、抽樣方法、抽樣頻率、檢驗方法、不合標準時之處置方法等，作為執行品質管制之依據。

8.5 品管作業程序

承造人應就各工程項目擬訂品管標準作業程序，且至少包括以下內容：

1. 品管作業流程。
2. 隨機抽樣方法。
3. 樣品及檢驗編號系統。
4. 相關材料規範、作業規範、檢驗方法等。
5. 統計分析方法。
6. 管制圖之繪製法。
7. 執行品管所需之其它文件或圖表。

8.6 檢驗方法及頻率

8.6.1 各種材料及施工品質之檢驗，應按本規範相關章節之規定辦理。

8.6.2 各種檢驗之頻率應依合約之規定辦理，且須符合本規範相關章節之規定。

【解說】

本規範各章節所規定各種檢驗之頻率係最低標準，承造人應視實際需要增加檢驗頻率，品質越不穩定者越需較高之檢驗頻率。

8.7 儀器、設備之檢驗及校正

各項儀器、設備之檢驗應依規定期限，定期辦理校正作業。

【解說】

各項儀器、設備之檢驗校正標識應黏貼於儀器外表，以供查驗。

8.8 品管資料之統計分析

8.8.1 品管資料應定期統計分析，以評估品質之變異。

8.8.2 品質管制資料若有不符合管制標準之情況，應通知相關單位、研判原因及採取改善措施，改善結果亦須列入紀錄。

【解說】

施工品管有許多不同統計工具，其中以品質管制圖及直方圖較簡易且具效果。

8.9 品管檔案之管理

8.9.1 承造人應將品管計畫書、設備、儀器校正報告、檢驗報告、統計分析結果、改善措施等文件妥為分類建檔保存。

8.9.2 施工期間，監造人得隨時查閱或要求施工單位提報各項品管檔案。

8.9.3 工程驗收後，品管資料保存期限應依合約規定處理。

【解說】

施工品管必須重視各項文件資料之保存，以供追蹤、分析及研究之用。

第九章 品質檢驗及驗收

9.1 一般規定

本章所規定之品質檢驗及驗收，指監造人按照合約及工程圖說之規定，施行品質檢驗及驗收。

9.2 品質檢驗

9.2.1 品質檢驗計畫應依合約及本規範之相關章節之規定擬定，並至少包括以下項目：

1. 品管人員組織。
2. 檢驗項目。
3. 檢驗作業程序。
4. 檢驗批量及樣本數。
5. 抽樣方法。
6. 檢驗方法。
7. 分析方法。
8. 合格基準。

【解說】

品質檢驗計畫各項目說明如下：

1. 檢驗項目：如混凝土之抗壓強度檢驗、鋼骨之銲道檢驗等。
2. 檢驗批量及樣本數：「檢驗批量」為將檢驗對象歸納成一批之量，若檢驗合格，該批全批予以驗收，否則全批視為不合格。檢驗批量應盡可能選擇品質相近者，例如應將同一鋼廠供應之同一爐號之鋼板作為一檢驗批量。
3. 抽樣方法：可分主觀選樣與隨機抽樣兩種，通常應盡量採用隨機抽樣，特殊狀況(如品質有疑慮、或已發現瑕疵)則宜採主觀選樣。例如：新拌混凝土採隨機抽樣，但結構體混凝土之鑽心取樣，應由監造人會同結構設計人選擇具代表性又安全之部位鑽取。
4. 檢驗方法：不同檢驗方法會獲得不同結果，相互間也常無法換算，故各種檢驗應採用標準方法，若無標準方法可遵循，應盡量採合理公認之方法，同一工程之檢驗方法宜前後一致，使檢驗結果具連續性。

5. 分析方法：檢驗結果如何分析計算應事先確定，分析法應配合檢驗方法採適當之計數值或計量值表示法。對於少數偏離值是否剔除及如何剔除均應規定。偏離值之剔除法可參考 CNS 11771 [化學分析及物理試驗許可差總則]之附錄 4[共同實驗中之異常值處理法]，或 ASTM E178[異常觀測值之處理實務]加以規定。
6. 合格基準：檢驗分析結果之合格基準應事先規定，避免事後爭議，並事先擬妥不合格時之處理原則。發生不合格情形時，通常包括再進一步辦理抽驗確認(增加樣本數或採更準確之檢測法等)、安全評估、修復或補強措施、拆除重作等措施。

9.2.2 承造人執行品質管制所作之檢驗，若經監造人會同辦理者，其檢驗結果得作為品質檢驗及驗收之依據。

9.3 品質評定

各項檢驗結果應依合約之規定評定之，且符合相關規範標準。

【解說】

評定方法最好採用統計方法分析，其分析步驟及評定方式依採用檢驗計畫之種類而定，其詳細內容可參見 CNS 2779 及 9445 之規定。

9.4 施工品質不符合規定之處置

9.4.1 施工品質不符合規定時承造人應進行安全影響評估並提出改善方案，經監造人核可後始可施作。

【解說】

結構體安全影響評估結果應分成可接受、修復或補強、拆除重作等情況：

1. 可接受：係指施工品質雖不符合規範規定，但評估結果結構體無安全疑慮，不必進一步修復或補強。
2. 修復或補強：係指施工品質不符合規定，但評估結果顯示該結構體之現有強度雖不符合規定，但經適當修復或補強後即可接受。
3. 拆除重作：係指經評估結果結構體有安全疑慮，且不適合採修復或補強方式補救者，則該不合格部分及受其影響部分應拆除重作。

9.4.2 結構體修復或補強之內容涉及變更設計，應經設計人核可。

9.5 驗收

工程之驗收時機及內容，應依合約規定辦理。

第十章 監造計畫

10.1 一般規定

監造人應配合承造人之施工計畫與品質計畫，擬妥監造計畫。

【解說】

為求檢驗周全順利，相對於承造人之品質計畫，監造人亦須擬定監造計畫。監造計畫中之品質檢驗計畫內容必須配合承造人之施工計畫與品質計畫擬訂，以便及時檢驗及採取必要措施。例如：鋼骨之銲接狀況及鋼筋之配置等，一旦被混凝土包覆即不易檢驗。

工程品質一旦發生問題，事後補救非常困難，因此監造人應依合約規定查核、監督承造人之品質管理作業。

10.2 監造計畫內容

監造計畫之內容除另有規定外，應包括下列項目：

1. 監造範圍。
2. 監造組織。
3. 品質計畫審查作業程序。
4. 施工計畫審查作業程序。
5. 材料與設備抽驗程序及標準。
6. 施工抽查程序及標準。
7. 品質稽核。
8. 文件紀錄管理系統等。
9. 工程具機電設備者，應訂設備功能運轉測試等抽驗程序及標準。

【解說】

監造計畫之擬訂建議參考「行政院公共工程委員會監造計畫製作綱要」。

10.3 監造單位工作重點

監造人應依合約規定監督品質管理作業，亦得要求承造人提報其品質管理資料。監造單位及其所派駐現場人員工作重點如下：

1. 訂定監造計畫，並監督、查證承造人履約。
2. 承造人之施工計畫、品質計畫、預定進度、施工圖、器材樣品及

其他送審案件之審查。

- 3.重要分包廠商及設備製造商資格之審查。
- 4.訂定檢驗管制點，並於適當檢驗項目會同承造人取樣送驗。
- 5.抽查施工作業及抽驗材料設備，並填具抽查(驗)紀錄表。
- 6.發現缺失時，應即通知承造人限期改善，並確認其改善成果。
- 7.督導承造人執行工地安全衛生、交通維持及環境保護等工作。
- 8.履約進度及履約估驗計價之審核。
- 9.履約界面之協調及整合。
- 10.機電設備測試及試運轉之監督。
- 11.依規定填報監造報表。
- 12.其他工程事宜。

【解說】

「品質管理資料」係指各種材料、施工設備與施工作業之檢驗報表及圖表等。

參考文獻

- [1] 內政部營建署，「鋼骨鋼筋混凝土構造設計規範與解說」，民國九十三年，台北。
- [2] 內政部建築研究所，「鋼骨鋼筋混凝土施工規範與解說」，民國九十年，台北。
- [3] 內政部營建署，「鋼結構極限設計法規範及解說」，民國八十七年，台北。
- [4] 內政部營建署，「混凝土工程設計規範與解說」，民國九十一年，台北。
- [5] 內政部營建署，「建築技術規則」，民國九十一年，台北。
- [6] 陳生金，陳正誠，林文賢，「鋼骨鋼筋混凝土構材與接合之耐震細部設計準則」，內政部建築研究所專題研究成果報告，民國八十五年六月，台北。
- [7] 日本建築學會 (2001)，「鐵骨鐵筋混凝土構造計算規準同解說」，*AIJ-SRC Code*, Architecture Institute of Japan (AIJ)，東京。
- [8] 日本建築學會 (1994)，「鐵骨鐵筋混凝土構造配筋指針(案)同解說」，Architecture Institute of Japan (AIJ)，東京。