

第 03210 章 鋼筋

1. 通則

1.1 本章概要

說明鋼筋之材料、設備、裁切、彎曲、排紮、組立、續接及檢驗等相關規定。

1.2 相關準則

1.2.1 中華民國國家標準 (CNS)

- (1) CNS 560 A2006 鋼筋混凝土用鋼筋
- (2) CNS 479 A3002 鋼筋混凝土用鋼筋檢驗法
- (3) CNS 2111 G2013 金屬材料拉伸試驗法
- (4) CNS 2112 G2014 金屬材料拉伸試驗試片
- (5) CNS 8279 G1019 熱軋直棒鋼與捲狀棒鋼之形狀、尺度、重量及其許可差

1.3 資料送審

1.3.1 施工製造圖

除非設計圖內已示明，應將鋼筋之加工、組立及續接等施工製造圖送請工程司核可。

1.3.2 廠商資料

- (1) 鋼筋製造廠之合格證明
- (2) 鋼筋廠產品說明書

1.4 運送、儲存及處理

1.4.1 運送

運送至工地之鋼筋應以工程司核可之捆紮方法裝運，並以標籤標示廠名、直徑、強度、長度等。

1.4.2 儲存

鋼筋應妥為儲存，不得沾染油脂、污泥、油漆或其他有礙本工程之品質及功能之有害物、發生損害裹握力之銹蝕、彎曲或扭曲等情事。

2. 產品

2.1 材料

2.1.1 鋼筋

- (1) 竹節鋼筋：須符合 CNS 560 A2006 鋼筋混凝土用鋼筋之規定，銲接用鋼筋應採用 SD 42W。
 - (2) 光面鋼筋：合 CNS 8279 G1019 熱軋直棒鋼與捲狀棒鋼之形狀、尺度、重量及其許可差之規定。
- 2.1.2 鋼筋直徑在 9mm 以上者均應使用竹節鋼筋，8mm 以下者得使用光面鋼筋。
 - 2.1.3 鋼筋如由業主供給者，承包商於領料時，如發現單位重量與標準規格不符，應立即書面報告工程司，以決定取捨並作為結算數量之依據。
 - 2.1.4 鋼筋如由承包商自購者，應為符合規定之新品，並應購買長料以減少不必要之接頭。
 - 2.1.5 承包商應先自行辦理完成鋼筋輻射線檢驗，經工程司核准始可使用。若鋼筋為國內生產者，鋼筋製造廠應領有原子能委員會所發之「鋼鐵業輻射偵檢作業合格證明書」。進口鋼筋應提出輻射線檢驗報告。

2.2 續接器

2.2.1 鋼筋續接器材質

鋼筋續接器之材質應符合 [ASTM A576][JIS C3445][JIS G4051 S45C][]之規定，或工程司核可之同級品。

2.2.2 鋼筋續接器試驗

- (1) 鋼筋續接器應根據 [ACI CODE 318-1995 版][]有關規定辦理，並經工程司之認可，送至經工程司同意之政府機關、大專院校設置之試驗室或通過中華民國實驗室認證體系 (CNLA) 認可之試驗機構檢驗其做抗拉及抗壓強度試驗。試驗結果其抗拉及抗壓強度至少應達到鋼筋規定強度之 [1.25 倍][]。
- (2) 續接之母材鋼筋試驗按 [CNS 2111 G2013][]金屬材料拉伸試驗法及 [CNS 2112 G2014][]金屬材料拉伸試驗試片規定辦理。母材鋼筋之車牙需小心從事，牙刀需經常保持銳利，以保證車牙續接之效果良好。
- (3) 續接器依不同型式，分別以下列規定辦理取樣。
 - A. 靜耐力性能試驗

各號數續接器至少取樣 [2 個][]，每滿 []個取樣 [1 個][]。
 - B. 高應力反覆耐力性能試驗

取樣試驗應取所用最大鋼筋號數。續接器總數量未滿 [1000 個][]時，取樣 [1 組][]或由承包商提出最近 3 年內實驗機構辦理之試驗報告，其結果符合規定者。續接器總數量 [1000 個][]以上時，每滿 [1000 個][]取樣 [1 組][]。
- (4) 續接器試體必須是以工地實際採用之相同材質及施工方法製成，各項試驗變形量之檢測長度為自續接器兩端向外各 20mm 或鋼筋直徑之 1/2，取大者。

- (5) 靜耐力性能試驗：按[CNS 2111 G2013][]之規定辦理，其載重係施加拉力至母材鋼筋降伏強度之[95%][]，再解壓至降伏強度之[2%][]後再施加拉力直至斷裂為止。其性能需符合下列標準：
- A. 拉力強度：達到母材鋼筋降伏強度之[125%以上][]。
 - B. 軸向勁度：施力至鋼筋降伏強度之[70%][]時，軸向勁度在鋼筋彈性模數值以上。施力至鋼筋降伏強度之[95%][]時，軸向勁度在鋼筋彈性模數值之[90%][]以上。
 - C. 殘留滑移量：施力至鋼筋降伏強度之[95%][]，再解壓至降伏強度之[2%][]時之殘留滑移量在[0.3mm][]以下。
- (6) 高應力反覆耐力性能試驗
- A. 單向拉力反覆試驗：以母材鋼筋降伏強度之[2%][]為下限，以母材鋼筋降伏強度之[95%][]為上限，進行反覆拉力載重[30 回][]。第[30 回][]加載時之最大變形量之點與原點連線之斜率，應超過第 1 回加載時斜率之[85%][]以上。
 - B. 拉壓反覆試驗：先施加拉力至母材鋼筋降伏強度之[95%][]，然後再反向加載至壓應力達降伏強度之[50%][]，如此反覆加載共[20 回][]。後再施加拉力至降伏應變之[2 倍][]處，並以鋼筋降伏強度[50%][]之壓應力為下限，進行反覆載重共[4 回][]。[第 20 回][]載重時之最大變形量之點與原點連線之斜率，應超過第 1 回載重時斜率之[85%][]以上，且滑移量應符合下列規定：
 - a. 第 10 回反覆載重後之殘留滑移量不得大於[0.2mm][](變位)，亦不得大於[1/1,000][](應變)。
 - b. 第 20 回反覆載重後再 4 回反覆載重後之殘留滑移量不得大於[0.3mm][](變位)，亦不得大於降伏應變之[50%][]。
- (7) 經高應力反覆耐力性能試驗不合格者，應視該批產品(包括續接器及鋼筋螺紋)為不合格品，承包商應即運離工地；重新運抵工地之產品，工程司應予以抽樣複驗。
- (8) 經靜耐力性能試驗，其中 1 個不合格時應再取樣 2 個複驗，其中若有 1 個仍不合格者，應視該批產品(包括續接器及鋼筋螺紋)為不合格品，承包商應即運離工地；重新運抵工地之產品，工程司應依抽樣數量予以抽樣，再予以送驗。
- (9) 試驗或複驗所需之時間，承包商應予以考慮，不得因而延誤工期。

3. 施工

3.1 施工方法

3.1.1 鋼筋加工

- (1) 加工前應將鋼筋表面之浮鏽、油脂、污泥、油漆及其他有害物質完全清除乾淨。
- (2) 鋼筋如有必要以不同尺度者替換時，應事先取得工程司之核可。替換時，其總斷面積應等於或大於原設計總斷面積。
- (3) 所有鋼筋應在常溫下彎曲，非經工程司准許不得加熱為之。如經工程司准許使用熱彎時，應加熱適宜，不得損及材質及強度，加熱後之鋼筋應在常溫狀態下自然冷卻，不得使用冷水驟冷。
- (4) 鋼筋有一部分已埋入混凝土中者，其外露部分除經工程司准許者外，不得再行彎曲，如准再行彎曲時，應以不損傷混凝土之方法施工。

3.1.2 鋼筋排紮及組立

- (1) 鋼筋於排紮及組立之前，應將其表面附著之灰塵、污泥、浮鏽、油脂、油漆及其他有害物質去除乾淨，然後應照設計圖及施工製造圖所示位置正確排紮及組立，務使鋼筋排列整齊並固定不動。所有鋼筋交叉點及相疊處應以[黑鐵絲][]結紮牢固，以免澆置混凝土時移動變位。[結紮用鐵絲以採用黑鐵絲為原則]。
- (2) 除場置樁或地下連續壁之鋼筋籠及其他經工程司准許之處外，鋼筋結紮不得以銲接為之。如鋼筋交叉點之間距小於 20cm，且確能保證鋼筋無移動變位之虞時，經徵得工程司之同意後，可間隔結紮。

3.1.3 鋼筋續接

接頭之位置應依設計圖說或工程司之指示設於應力較小之處，並應錯開，不得集中在同一斷面上，原則上，鋼筋接頭相鄰兩根不得在同一斷面上，應相距[25D 以上][依設計圖說規定]。鋼筋之續接，應依下列規定辦理：

(1) 搭接

- A. 除設計圖說上註明或經工程司核可者外，鋼筋不得任意搭接。
- B. 鋼筋之搭接長度應依鋼筋直徑，混凝土之品質及鋼筋應力之種類而定，除設計圖明示者外，均應以 ACI 或其他適當標準規定為準。
- C. 如因搭接將使鋼筋淨距不能符合規定時，經徵得工程司之同意後，得使用銲接或鋼筋續接器，使鋼筋在同軸方向對接。

(2) 銲接

- A. 銲接應符合美國銲接工程協會 AWS D1.4 之規定。承包商應於施工前，由進場之鋼筋中截取樣品，在與施工時相同之條件下銲接作成實樣，送至經工程司同意之政府機關、大專院校設置之試驗室或通過中華民國實驗室認證體系 (CNLA) 認可之試驗機構檢驗其做抗拉強度及彎曲試驗。試驗結果其拉力至少應達到鋼筋規定降伏強度之 1.25 倍。
- B. 工程司得要求承包商將施工完成之銲接部位截取試樣做上述試驗。

C. 從事銲接工作（包括點銲）之銲接工應具有合格執照。

(3) 續接器施工要求

- A. 所有接合鋼筋應配合續接器之使用，其長度應先考慮接頭各部尺度後始可切斷，務使兩者能密接。
- B. 續接器與鋼筋車牙，車牙長度不得小於[40mm][依設計圖說所示][]。
- C. 續接器之套筒或筋牙均需有一套牙規，用以檢核錐形角度、牙距、牙長、牙深，若外觀經工程司用目視確認不合格，均不得使用，應予更換。
- D. 續接器應使用車牙專用機器，螺紋之切削需使用水溶性切削劑不得使用油性切削劑加工或乾式切削。
- E. 車牙其續接端需切平整且無彎曲現象，端面以砂輪機磨平，避免使溶劑黏著於鋼筋車牙以外之竹節鋼筋面上，降低混凝土之裹握力。鋼筋車製完成後一端需立刻與續接器密接，另一端螺紋部份應以保護套保護之，以防碰損及銹蝕。
- F. 續接器於加工完成後需以保護蓋及止水封環密封，以防止灰塵、油污、混凝土或漿液之滲入。
- G. 每一接合處必須淨潔、乾燥，排列於正確位置，接合處之緊密度均應予檢視，檢查不合格時應予更換。
- H. 相鄰鋼筋之續接至少須互相錯開[60cm][]。
- I. 鋼筋之加工不得採用剪斷或熔斷法，須以鋸床或砂輪切割以保持最終之平整。
- J. 續接器應予鎖緊。

3.1.4 鋼筋保護層

(1) 鋼筋保護層厚度，即最外層鋼筋外面與混凝土表面間之淨距離，應按設計圖說之規定辦理，如設計圖說未規定時，以下表為準：

說明	板		牆 mm	梁(頂底及 兩側) mm	柱 mm	基腳 mm	橋墩 mm	隧道 mm
	厚度等於或 小於 225 mm	厚度大於 225 mm						
不接觸雨水之構造物	鋼筋19φ以下	15	18	15	*40	40	40	
	鋼筋22φ以上	20	20	20	*40	40	40	
受有風雨侵蝕之構造物	鋼筋16φ以下	40	40	40	40	40	40	40
	鋼筋19φ以上	45	50	50	50	50	50	50
經常與水或土壤接觸之構造物			65	65	65	75	65	75
混凝土直接澆置於土壤或岩層或表面受有腐蝕性液體		50	75	75	75	75	75	75
與海水接觸之構造物		75	100	100	100	100	100	100
受有水流沖刷之構造物			150	150	150	150	150	150

註：1.*混凝土格柵鋼筋保護層之最小厚度為 15 mm
 2.若鋼筋防火保護層厚度之規定則須採用較大之值
 3.廠製預鑄混凝土及預力混凝土之鋼筋鋼材保護層另詳建築技術規則（CBC）或有關之設計圖

- (2) 為正確保持鋼筋保護層厚度，應以工程司核可之水泥砂漿、金屬製品、塑膠製品或其他經核可之材料將鋼筋墊隔或固定於正確之位置。若構造物完成後混凝土將暴露於室外，則上述支墊距混凝土表面 15mm 範圍內必須為抗腐蝕或經防腐處理之材料。墊隔水泥砂漿塊之強度至少須等於所澆置混凝土之強度。
- (3) 構造物為將來擴建而延伸在外之鋼筋，應以混凝土或其他適當之覆蓋物保護，以防銹蝕，其保護方法應事先徵得工程司之同意。

3.2 檢驗

3.2.1 除契約另有規定外，各項材料及施工之檢驗項目如下表：

名稱	檢驗項目	依據之標準	規範之要求	頻 率
鋼筋	物理性質	CNS 479 A3002	依設計之要求	[各尺度每批各一次] [提出檢驗試驗報告，不需抽檢] [每 25 噸 1 次] []
	化學性質	CNS 479 A3002	依設計之要求	[一次] [提出檢驗試驗報告，不需抽檢] []

- 3.2.2 續接器續接後之抗拉、抗壓強度，外觀檢查係視其續接部位之形狀是否合於規定，對接之鋼筋中心軸是否一致。經檢驗結果判定不合格之續接部位，除不影響強度者得以工程司核可之方法予以適當之修正或改善外，應切斷重新續接。
- 3.2.3 若試驗結果不合格時，應即停止施工更換材料或改善施工方法，俟再經試驗確認合格後，始可繼續施工。
- 3.2.4 鋼筋排紮組立完成後，應經工程司查驗合格後方可澆置混凝土。但按規定須報請當地工務機關查驗，經工程司核可後，應由承包商負責隨時前往申請辦理。

3.3 許可差

3.3.1 [鋼筋加工及排置之許可差依設計圖所示。]

3.3.2 [鋼筋加工及排置之許可差如下：]

- (1) 鋼筋加工之許可差如下：

剪切長度： $\pm 25\text{mm}$ 。

梁內彎起鋼筋高度： $+0, -12\text{mm}$ 。
肋筋、橫箍、螺旋筋之總尺度： $\pm 12\text{mm}$ 。
其他彎轉： $\pm 25\text{mm}$ 。

(2) 鋼筋排置之許可差如下：

混凝土保護層： $\pm 6\text{mm}$ 。
鋼筋最小間距： -6mm 。
板或梁之頂層鋼筋。
構材深度等於或小於 20cm 者： $\pm 6\text{mm}$ 。
構材深度大於 20cm 而不超過 60cm 者： $\pm 12\text{mm}$ 。
構材深度大於 60cm 者： $\pm 25\text{mm}$ 。
梁、柱內鋼筋之橫向位置： $\pm 6\text{mm}$ 。
構材內鋼筋之縱向位置： $\pm 50\text{mm}$ 。

(3) 為避免與其他鋼筋、導管或埋設物之互相干擾，鋼筋在必要時可予移動，若鋼筋移動位置超過其直徑或上述許可差時，則鋼筋之變更排置應報請工程司認可。

4. 計量與計價

4.1 計量

- 4.1.1 鋼筋及施工應分別按契約詳細價目表內所列不同抗拉強度之鋼筋，根據設計圖或工程司核准之施工製造圖計算所得之實作數量，以[公噸][公斤][]計量。除另有規定外，鋼筋之單位重量以[CNS][設計圖說][施工規範][]之標準計算之。
- 4.1.2 搭接處所需鋼筋已包括在鋼筋總數量內，除設計圖說另有註明外，一般構造物內鋼筋長度超過[14m][]時，允許有一次搭接，搭接處所需鋼筋，依工程司核准之數量計算。損耗量不列入計量數量內，損耗量已包括在單價內。替換鋼筋所增加之數量，不列入計量數量內。
- 4.1.3 鋼筋續接器依不同直徑，經核可同意後的實作數量以[個][]計量。

4.2 計價

- 4.2.1 依契約詳細價目表內所列鋼筋及施工，依不同抗拉強度之[公噸][公斤][]單價計給。鋼筋項目單價內已包括為完成本項工作所需之一切人工、材料（含損耗）、機具、設備、動力、[輻射線檢驗][輻射線檢驗另計][]及運輸等費用在內。替換鋼筋所增加之費用，由承包商負擔。
- 4.2.2 鋼筋續接器依不同之直徑以個計價，單價已包括所需之一切人工、材料、機具、設備、動力、運輸及其他為完成本工作所必需之費用在內。

〈本章結束〉