

經濟部水利署施工規範

第 03210 章

鋼筋

94 年 9 月 28 日函頒

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 工作範圍

1.2.1 本項工作包括業主供給鋼筋領取、承攬廠商自購鋼筋、鋼筋加工組立及完成本章所規定之一切工作等。

1.2.2 竹節鋼筋

1.2.3 光面鋼筋

1.2.4 鋼筋墊塊

1.3 相關章節

1.3.1 第 01330 章--資料送審

1.3.2 第 01450 章--品質管制

1.3.3 第 01640 章—業主供給成品

1.3.4 第 02457 章--預力混凝土基樁

1.3.5 第 02463 章--鋼板樁

1.3.6 第 03310 章--結構用混凝土(經濟部水利署施工規範)

1.3.7 第 03430 章--現場預鑄混凝土構件

1.4 相關準則

1.4.1 中國國家標準(CNS)

(1) CNS 560 A2006 鋼筋混凝土用鋼筋

(2) 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

(3) CNS 2111 G2013 金屬材料試驗法

(4) 建築技術規則

1.4.2 美國銲接工程協會(AWS)

(1)AWS D1.4，結構鋼筋銲接規範。

1.4.3 美國混凝土鋼筋協會(CRSI)

依 CRSI 之規定。

1.5 資料送審

1.5.1 品質管制計畫書

1.5.2 施工計畫

1.5.3 施工製造圖

除非設計圖內已示明，承攬廠商應將鋼筋之加工及組立之施工製造圖送請工程司認可。

1.5.4 廠商資料

(1) 鋼筋製造廠之出廠證明(含檢驗報告)。

(2) 鋼筋送貨單。

(3) 鋼筋無放射性污染證明。

1.5.5 鋼筋需求數量表(包括鋼筋稱號、符號、製造方法、構造物名稱、預定使用期間及數量等)，各種材料應提送樣品 1 份。

1.6 運送、儲存及處理

1.6.1 運送

運送至工地之鋼筋應以適當捆紮方法裝運，並以標籤標示製造廠商名稱或其商標、種類(熱軋竹節鋼筋或熱處理竹節鋼筋)、稱號、符號、長度等。

1.6.2 儲存

鋼筋應妥為儲存，堆放時應墊高，不得直接接觸地面，並需以適當方法覆蓋；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

害物等。

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。

(2) 光面鋼筋：須符合 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 除契約另有規定外，工程使用之鋼筋應為熱軋鋼筋，及不得使用熱處理鋼筋(水淬鋼筋)。

2.1.3 鋼筋直徑不小於 10mm 者均應使用竹節鋼筋，小於 10mm 以下者得使用光面鋼筋。

2.1.4 鋼筋如由業主供給者，應依第 01640 章「業主供給成品」中有關規定辦理，承攬廠商於領料時，如發現規格或數量不符時，應立即書面報告工程司處理。

2.1.5 鋼筋如由承攬廠商自購者，應為符合規定之新品，並應購買長料以減少不必要之接頭。

2.1.6 國內鋼筋生產業者，設有熔煉爐之鋼鐵業者應領有原子能委員會所發之「鋼鐵業輻射偵檢作業認可證明」。

未設有熔煉爐之鋼鐵業者或從事進口、銷售建築用鋼筋、鋼骨之業者，得向主管機關申請輻射偵檢作業認可，經主管機關審查合格者，發給其認可證明。

第一、二項經認可之業者，得對其產品開具無放射性污染證明；第二項之業者如無「鋼鐵業輻射偵檢作業認可證明」，應對其產品提出輻射線檢驗報告。

承攬廠商應提出無放射性污染證明，經工程司審查同意始可使用。

2.1.7 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，或經主辦機關核可之同等品。

2.1.8 竹節鋼筋之稱號、標示代號、單位質量、標稱尺度及節之尺度等應符合 CNS560 A2006 第 4.6 節表 3 之規定。

2.2 工廠品質管理

2.2.1 鋼筋工廠檢驗及品質管制應符合 ISO 9002 之規定[]，或其產品應符合正字標記之規定][]。

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[1,000 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[1,000 個][]以上時，每滿[1,000 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 準備工作

3.1.1 承攬廠商應協調機、水、電及其他工程等之預埋工作。

3.1.2 承攬廠商應備有鋼筋堆置加工場地,場地應平整及四周應有良好之排水設施。

3.1.3 工程開工後 30 天內,承攬廠商應依據契約圖說核算鋼筋數量,如發現鋼筋數量與契約數量有異時,應以書面向工程司報告,以辦理數量修正。

3.1.4 工程開工後承攬廠商擬定鋼筋施工要領、品質管理標準、材料及施工檢驗程序及自主檢查表(併品質計畫書)報報監造單位審查。

3.1.5 如鋼筋材料屬業主供給品,承攬廠商應依據施工預定進度表事先提出材料鋼筋需求表(包括鋼筋之稱號、符號、製造方法、構造物名稱、預定使用期間及使用數量等欄位)。承攬廠商應於使用前 14 天提出申請,以利業主備料供給;承攬廠商未依期限提出申請,致影響工程施工,其責任由承攬廠商自行負責。

3.2 安裝

3.2.1 安裝依[CRSI 美國混凝土鋼筋協會][]之規定

3.3 施工方法

3.3.1 鋼筋加工

(1) 加工前應將鋼筋表面之浮鏽、油脂、污泥、塗料以及足以降低混凝

土握裹力其他有害物質完全清除乾淨。

- (2) 鋼筋如有必要以不同尺寸者替換時，應將計算書及施工圖提送工程司依程序核可後，始可進行施工。
- (3) 所有鋼筋應按圖示尺寸、形狀，以適當方法正確加工，並在常溫下彎曲，除圖說註明或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) 鋼筋所有彎勾、接頭及鉤結長度應按照圖示或建築技術規則規定辦理。
- (5) 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。

3.3.2 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、塗料以及足以降低混凝土握裹力其他有害物質完全清除乾淨，然後應照設計圖及施工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。
- (2) 所有鋼筋交叉點及相疊處應以 0.9 公厘以上鐵絲結紮牢固，以免澆置混凝土時移動變位。如鋼筋交叉點之間距小於 20 cm，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。相接之最小淨間距依圖示規定辦理。
- (3) 除場置樁或圖示及其他經工程司許可之處外，鋼筋結紮不得以銲接為之。
- (4) 如鋼筋之斷面、重量等較設計標準為低時，應按比例計算，縮小間距施工；如較設計標準為高時，仍應按圖示間距施工。
- (5) 每層鋼筋間及鋼筋與模板之距離，應用預鑄混凝土塊、間隔保持器或其他經工程司許可之方法準確隔墊之。

3.3.3 鋼筋續接

鋼筋之續接，應依下列規定辦理。

(1) 搭接

- A. 除設計圖上註明或經工程司認可者外，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，除設計圖明示或以 ACI 或其他適當標準規定為準者外；搭接長度原則上，壓力區為 30D，張力區為 40D。接頭之位置應依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(搭接)應相距[30D 以上][依設計圖規定]，。
- C. 如因搭接將使鋼筋淨距不能符合規定時，鋼筋之續接須用銲接或其他特殊方法時，應經工程司同意後方得施工。

(2) 銲接

- A. 銲接應符合美國銲接工程協會 AWS D1.4 之規定。承攬廠商應於施工前，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，應交由工程司核准之有 CNLA 認證之實驗機構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. 工程司得要求承攬廠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(套管螺牙)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。

其他特殊續接方法如：套管壓接(Bar Grip)法、熱熔法等，承攬廠商依設計圖說或自行選用其他方法作為鋼筋之續接時，應提送相關資料送請工程司核可後，始可進行施工。

3.3.4 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，可參照下表辦理。

說明		板		牆	梁	柱	基腳	橋墩	隧道
		厚度等於或小於225mm	厚度大於225mm	mm	(頂底及兩側) mm	mm	mm	mm	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	40
	鋼筋 19ϕ 以上	45	50	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	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	75
與海水接觸之構造物		75	100	100	100	100	100	100	100
受有水流沖刷之構造物			150	150	150	150	150	150	150

- 註：1. *混凝土格柵鋼筋保護層之最小厚度為 15mm。
 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，應以工程司認可之混凝土塊、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。若結構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。墊隔混凝土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。

3.3.5 接地及陰極保護

特殊構造物鋼筋之接地及陰極保護依設計圖示規定施工。

3.4 檢驗

3.4.1 除契約另有規定外，鋼筋材料之檢驗項目如下表

檢驗項目	檢驗時機	頻率	檢驗方法	檢驗標準
檢查鋼筋規格	鋼筋進場卸貨時	每次材料進場時	檢查出廠證明、送貨單、無放射性污染證明及出廠檢驗報告	符合設計規範、圖說、CNS 560 A2006
鋼筋外觀檢查	鋼筋進場加工 或使用前	各規格每 25T 且 每批取樣一支	CNS 560 A2006	CNS 560 A2006
化學成分分析		各規格每 25T 且 每批取樣一支[出 廠證明提出檢驗 試驗報告，不需 抽檢]	CNS 11013、11014 、11015、11069、 11165、11167、11302 、11387、11388、 11389 或 CNS 10006	CNS 560 A2006
鋼筋拉伸試驗		各規格每 25T 且 每批取樣一支	CNS 2111 G2013	CNS 560 A2006
鋼筋彎曲試驗		各規格每 25T 且 每批取樣一支	CNS 3941 G2034	CNS 560 A2006
熱處理鋼筋判定試驗 (水淬鋼筋判定試驗)		各規格每 25T 且 每批取樣一支	CNS 2115 Z8004 CNS 560 A2006	CNS 560 A2006

3.4.2 除契約另有規定外，鋼筋續接器材料之檢驗項目如下表

檢驗項目	檢驗時機	頻率	檢驗方法	檢驗標準
抗拉強度試驗	鋼筋續接器 使用前	ACI CODE 318-1995	鋼筋規定強度之 1.25 倍	[各尺度各 1 次] [各尺度各 2 次]
抗壓強度試驗		ACI CODE 318-1995	鋼筋規定強度之 1.25 倍	[各尺度各 1 次] [各尺度各 2 次]
靜耐力性能試驗		ACI CODE 318-1995	依規範之要求	至少 [2 個] []， 每滿 [300 個] [] 取樣 1 個 []

3.4.3 鋼筋檢驗不合格，辦理重驗規定如下：

- (1) 鋼筋拉伸試驗或鋼筋彎曲試驗結果不符合規定時，依 CNS 2608(鋼料之檢驗通則)第 9 節之規定進行重驗。
- (2) 單支取樣之質量、尺度或化學成分檢驗不符合 CNS 560 第 4.10.1 節表 8、第 4.6 節表 3 或第 5.3 節表 11 之規定時，得再重取 2 支試樣重驗，若該 2 支試樣皆符合規定時，該批鋼筋視為合格。

3.4.4 鋼筋使用前應辦理檢驗，若試驗結果經確定不合格時，該批材料不得使用並應運離工地。

3.4.5 鋼筋排紮組立完成後，廠商應實施自主檢查；監造單位得隨時實施抽查。自主檢查或抽查如有不符合時，承攬廠商應實施矯正及提出預防措施。

3.4.6 組立完成後，經過一段較長時間尚未澆置混凝土時，在澆置混凝土前，須再清理一次並經工程司之再檢驗。

3.4.7 鋼筋進場時該批鋼筋應與已檢驗者有所區隔，並應標示『鋼筋尚未檢驗』，經取樣檢驗合格者，該批鋼筋標示『鋼筋檢驗合格』；經取樣檢驗確定不合格者，該批鋼筋應標示『鋼筋檢驗不合格』不得使用，及並應運離工地。

承攬廠商直接向鋼鐵業者購買鋼筋且在工地或附近場所自行加工者，除契約另有規定項目及頻率外，鋼筋取樣檢驗依本章第 3.4.1 之規定。

承攬廠商直接向鋼筋加工業者購買已加工之鋼筋，其已加工之鋼筋運抵工地，除應檢具依本章第 1.5.4 之資料經審查符合外並應經取樣檢驗合格

始可使用。除契約另有規定頻率及項目外，鋼筋取樣檢驗依本章第 3.4.1 之規定，惟箍筋之檢驗項目包括鋼筋外觀檢查、化學成分分析及熱處理鋼筋(水淬鋼筋)判定試驗等三項。

- 3.4.8 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。
- 3.4.9 續接器續試驗若結果不合格時，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。

3.5 許可差

3.5.1 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： $[-6\text{mm}]$
- 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各種不同規格之鋼筋其總數量以[公噸][公斤][]計量。除另有規定外，鋼筋之單位重量以 CNS 560 之標準計算之。
- 4.1.2 鋼筋總數量包括搭接及損耗量在內，鋼筋損耗量為根據設計圖或工程司核准之施工製造圖計算所得之數量(含搭接)平均加計 6%。
- 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。除契約另有規定外，如承攬廠商自行選用其他替代品作為鋼筋之續接時，按契約規定方式計量。
- 4.1.4 鋼筋檢驗以支[]計量，鋼筋續接器檢驗以個[]計量。

4.2 計價

- 4.2.1 依契約詳細價目表內所列鋼筋單價，依總數量計給。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、機具、設備、動力及運輸等費用在內。
- 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。
- 4.2.3 鋼筋檢驗以支[]計價，鋼筋續接器檢驗以個[]計價。除契約另有規定外，檢驗項目單價內已包括為完成本項工作所需之一切人工、材料、機具、設備、動力、交通及運輸等費用在內。

< 本章結束 >