

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 工作範圍

1.2.1 竹節鋼筋

1.2.2 光面鋼筋

1.2.3 鋼筋機械式續接

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

1.4 相關準則

1.4.1 中華民國國家標準 (CNS)

- | | |
|---------------|--------------------------|
| (1) CNS 560 | 鋼筋混凝土用鋼筋 |
| (2) CNS 2111 | 金屬材料拉伸試驗法 |
| (3) CNS 2112 | 金屬材料拉伸試驗試片 |
| (4) CNS 8279 | 熱軋直棒鋼與捲狀棒鋼之形狀、尺度、重量及其許可差 |
| (5) CNS 2608 | 鋼料之檢驗通則 |
| (6) CNS 12455 | 對接釐之接頭拉伸試驗法 |
| (7) CNS 12618 | 鋼結構釐道超音波檢測法 |

- (8) CNS 12676 金屬材料銲接之接頭彎曲試驗法
- (9) CNS 13020 鋼結構銲道射線檢測法
- (10) CNS 13021 鋼結構銲道目視檢測法
- (11) CNS 15560 鋼筋機械式續接試驗法

1.4.2 美國混凝土協會 (ACI)

- (1) ACI 318M 建築規範之鋼筋混凝土要求

1.4.3 美國試驗材料協會 (ASTM)

- (1) ASTM A36M 結構鋼
- (2) ASTM A82 混凝土用鋼線
- (3) ASTM A184 混凝土用竹鋼筋網
- (4) ASTM A185 混凝土用銲接光面鋼線網
- (5) ASTM A370 鋼製品機械性質檢驗方法
- (6) ASTM A576 鋼棒、碳、熱鍛及特殊品質規範

1.4.4 日本工業規格 (JIS)

- (1) JIS C3445 機械結構用碳鋼管
- (2) JIS G4051 之 S45C 機械結構用碳鋼

1.4.5 內政部

- (1) 混凝土結構設計規範
- (2) 結構混凝土施工規範

1.4.6 美國國家標準協會 (ANSI)/美國銲接協會 (AWS)

- (1) AWS D1.4M 結構鋼筋銲接規範

1.4.7 公共工程施工品質管理作業要點

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

除設計圖說內已示明，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。

1.5.4 各種材料應提送樣品 3 份。

1.5.5 鋼筋出廠檢驗報告

鋼筋送抵工地時應檢附鋼筋出廠檢驗報告，其檢驗項目應包括外觀、機械性質、化學成分及輻射性。

1.5.6 銲接工之合格執照。

1.6 標示、捆縛及儲存

1.6.1 標示及捆縛

鋼筋應以 CNS 560 規定之方式標示及捆縛。

1.6.2 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 鋼筋混凝土用鋼筋之規定。銲接用鋼筋應採用 SD420W 用或機械結構用碳鋼鋼管鋼管 280W。

(2)光面鋼筋:須符合 CNS 8279 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。

(3)不得採用線上熱處理鋼筋。

2.1.2 鋼筋直徑在 9mm 以上者均應使用竹節鋼筋，其他得使用光面鋼筋。

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 鋼筋機械式續接組件材料證明

組成鋼筋機械式續接之所有元件，於試驗前應提供材料證明，包括降伏與抗拉強度及極限伸長率；對於鍛造或鑄造元件，化學成分分析及硬度試驗結果應視為必要項目，並應符合 CNS 15560 第 6.3 節之規定。

2.1.6 竹節鋼筋之標示代號、單位質量及標稱尺度，如表 03210- 1。

表 03210- 1 竹節鋼筋之標示代號、單位質量及標稱尺度表

竹節鋼筋 稱 號	標示代號	單位質量 (W) (kg/m)	標稱直徑 (d) (mm)	標稱剖面積 (S) (cm ²)	標稱周長 (ℓ) (cm)
D10	3	0.560	9.53	0.7133	3.0
D13	4	0.994	12.7	1.267	4.0
D16	5	1.56	15.9	1.986	5.0
D19	6	2.25	19.1	2.865	6.0
D22	7	3.04	22.2	3.871	7.0
D25	8	3.98	25.4	5.067	8.0
D29	9	5.08	28.7	6.469	9.0
D32	10	6.39	32.2	8.143	10.1
D36	11	7.90	35.8	10.07	11.3
D39	12	9.57	39.4	12.19	12.4
D43	14	11.4	43.0	14.52	13.5
D50	16	15.5	50.2	19.79	15.8
D57	18	20.2	57.3	25.79	18.0

2.2 鋼筋機械式續接

2.2.1 鋼筋機械式續接性能等級及試驗項目

(1) 鋼筋機械式續接依其性能分為 SA 級及 B 級機械式續接，鋼筋機械式續接之性能試驗及續接性能等級判別應依本款規定辦理。SA 級續

接後強度、變形及韌性與鋼筋母材相近，並符合 ACI 318M、混凝土結構設計規範規定之第二類機械式續接。B 級續接後僅強度與鋼筋母材相近，並符合 ACI 318M、混凝土結構設計規範規定之第一類機械式續接。續接位置應依設計圖說及施工詳圖或工程司指示辦理。

- (2) 鋼筋機械式續接性能試驗項目如表二所示，並應依本章之第 2.2.2 款規定辦理。

表二 鋼筋機械式續接性能試驗項目

試驗項目	SA 級	B 級
母材鋼筋基本拉伸試驗	○	○
續接試體單向拉伸及滑動試驗	○	○
續接試體重複負載及滑動試驗	X	○
續接試體高塑性反復負載試驗	○	X
續接試體高週次疲勞試驗	△	△

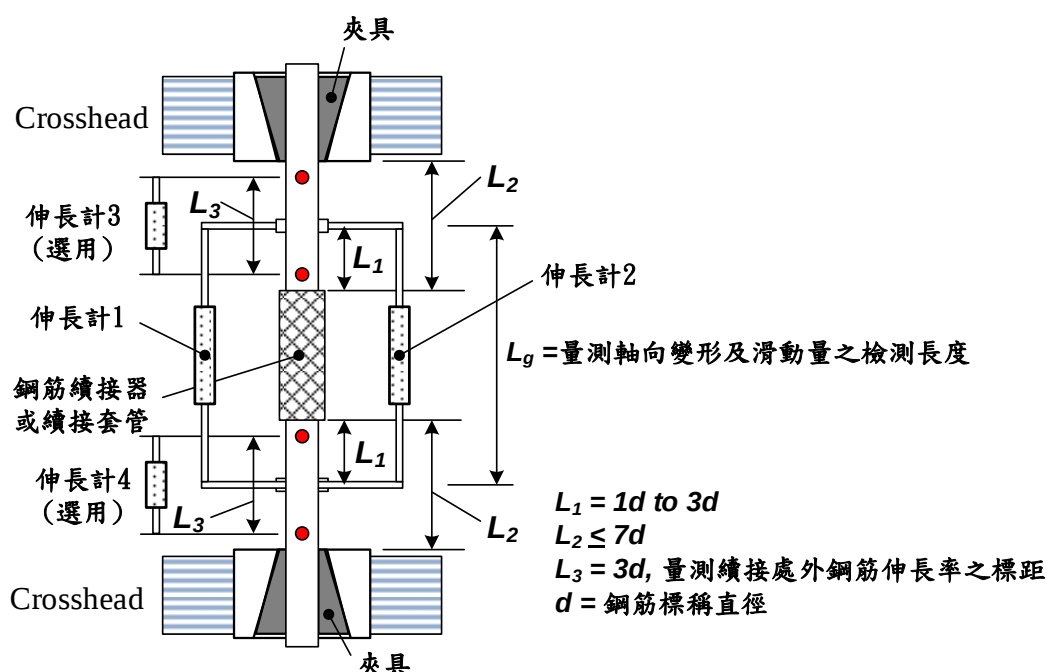
註：○適用、X 不適用、△僅適用於具有高週次疲勞問題之續接位置

- (3) 承包商於施工前應提出最近 3 年內實驗室辦理相同製造廠同型號續接器之續接性能試驗合格報告。每一種續接型式與不同鋼筋強度等級之組合應分別執行性能試驗，每一種續接型式與同一鋼筋強度等級、標稱直徑差未滿 8mm 之組合，得以直徑較大者之性能試驗報告為代表，一組性能試驗各項目至少取樣 3 個試體。
- (4) 鋼筋機械式續接性能試驗所用之試體，必須依據同一規格之材料及施工方法製作。續接性能試驗用之同一組試體應取自同一批次鋼筋，稱之為母材鋼筋。母材鋼筋基本拉伸試驗測試被續接之鋼筋，作為性能比對之用；其餘試驗項目測試鋼筋機械式續接試體。續接試體在進行試驗前不得預拉。進行試驗時應先施加拉力至標稱零載重，將伸長計讀數歸零後再開始加載，標稱零載重不得超過 $4N/mm^2$ 乘以鋼筋之標稱斷面積。
- (5) 各試驗項目之試體數量須能代表該型續接器實際之平均性能，且至

少 3 個試體為一組。評估試體強度時，取一組 3 個試驗值之中最小值為其強度。評估滑動量及伸長率時，取一組 3 個試驗值之平均值。

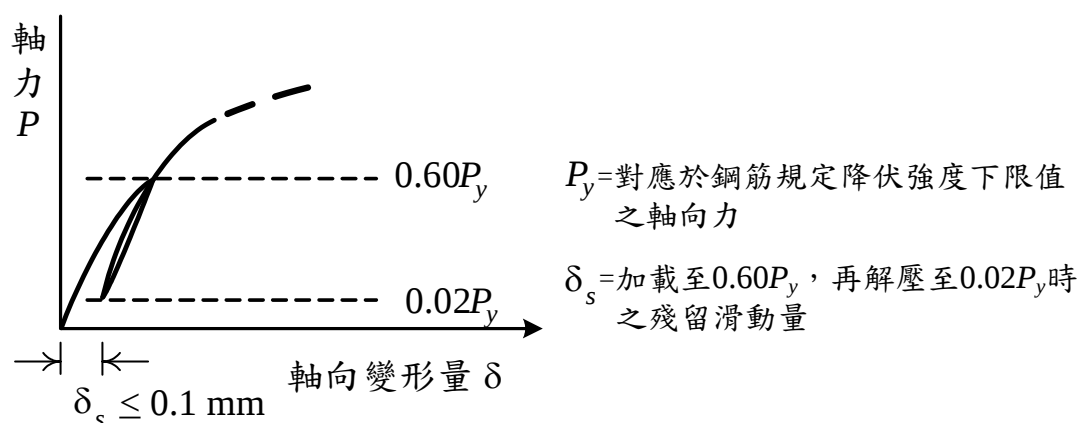
2.2.2 鋼筋機械式續接性能試驗法及允收標準

- (1) 鋼筋機械式續接試驗應依 CNS 15560 之規定辦理，惟 CNS 15560 之指定負載、加載反復週次、加載群組及加載循環週次等，應依下列各測試項目之規定辦理。另依 CNS 15560 第 5.4(c) 節亦得試驗前於續接器兩側之鋼筋上各刻劃兩個標示如圖一所示，標示點距離續接器兩端或夾具均不得小於 $1/2$ 鋼筋標稱直徑及 20mm，以量測續接處外兩側鋼筋之伸長量。



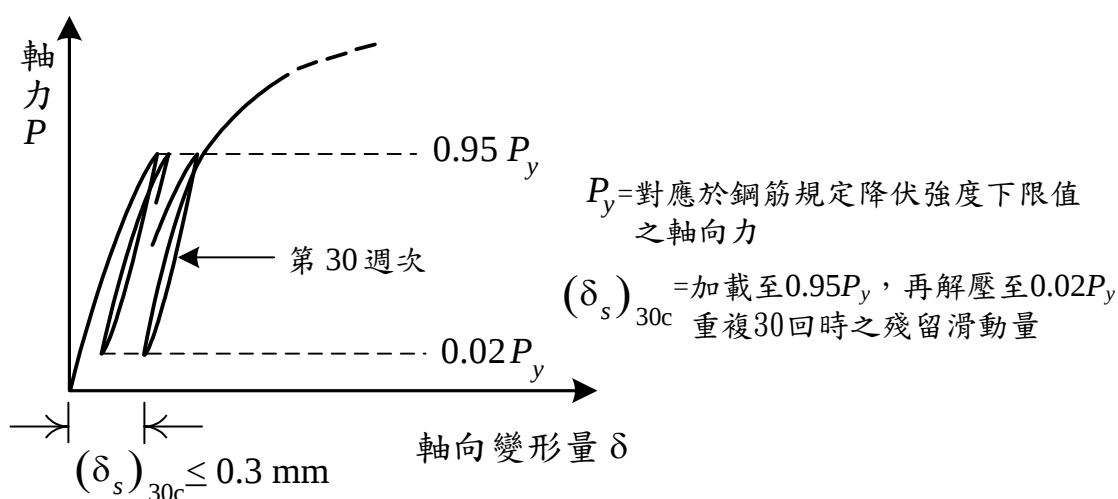
圖一 鋼筋機械式續接試驗裝置示意圖

- (2) 母材鋼筋基本拉伸試驗：應依 CNS 15560 第 9.2 節之規定辦理。試樣應使用鋼筋原有之形狀，不得施予機械加工。試樣裁切時，不得使試片受高溫影響。母材鋼筋之機械性質應符合 CNS 560 之規定。如有任一母材鋼筋不符合規定，則所有續接試體視為無效試體。
- (3) 續接試體單向拉伸及滑動試驗：應依 CNS 15560 第 9.3 及 9.7 節之規定辦理，其指定負載及加載程式如圖二及表三所示。



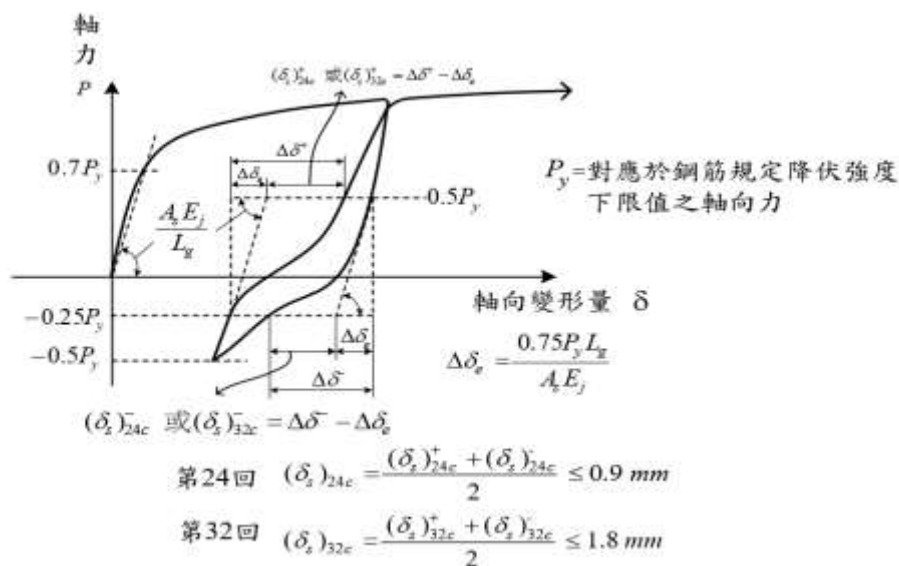
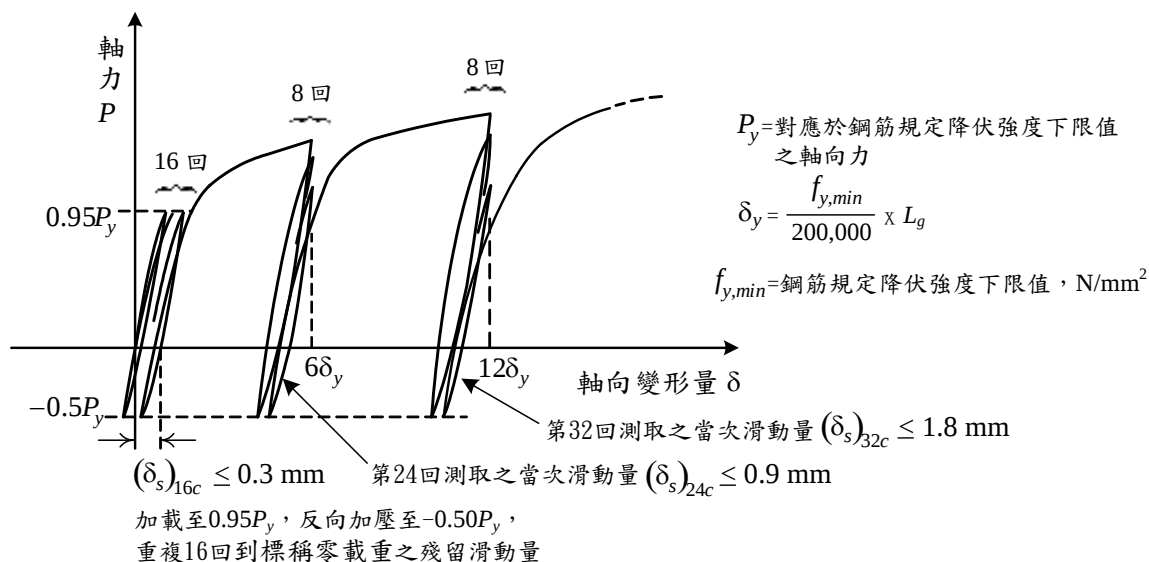
圖二 續接試體單向拉伸及滑動試驗加載程式示意圖

- (4) 續接試體拉伸重複負載及滑動試驗：應依 CNS 15560 第 9.5 及 9.7 節之規定辦理，其指定負載、加載迴圈數及程式如圖三及表三所示。



圖三 續接試體重複負載及滑動試驗加載程式示意圖

- (5) 續接試體高塑性反復負載試驗：應依 CNS 15560 第 9.5 節之規定辦理，其規定施加負載、指定應變、應變群組、群組加載反復週次及程式如圖四及表三所示，滑動量得依圖五所示方法計算。
- 試驗過程如發生試體挫曲之現象，該試驗視為無效而非試體不合格。



註：當次滑動量之計算，如圖五所示取負載在鋼筋規定降伏強度下限值 50%拉力至 25%壓力之間，由拉至壓及由壓至拉之相對軸向變形量，分別扣除該試體之彈性變形量，取兩者之平均值為當次滑動量。彈性變形以該試體加載至鋼筋規定降伏強度下限值之 70%之割線彈性模數計算，計算滑動量用之 E_i 值不少於 190,000 MPa，亦不得超過 300,000 MPa。

(6) 續接試體高週次疲勞試驗：應依 CNS 15560 第 9.6 節之規定辦理，

其加載程式指定之較高拉應力及較低之拉力或壓力則依契約規定。

- (7) 續接試體各項試驗之允收標準如表四所列，試驗結果不符規定時，應依 CNS 2608 第 9 節之規定進行重驗。除契約另有規定外，試體破壞模式如斷裂位置或鋼筋拔出等不作為等級判別或拒收之理由。

表三 續接試體試驗加載程式

試驗項目	加載程式	試驗方法
單向拉伸及滑動試驗	$0 \rightarrow 0.60P_y \rightarrow 0.02P_y \rightarrow$ 拉至破壞 滑動量如圖二所示	CNS 15560 第 9.3 節 第 9.7 節
重複負載及滑動試驗	$0 \rightarrow (0.95P_y \leftrightarrow 0.02P_y) \times 30$ 回 $\rightarrow$ 拉至破壞 滑動量如圖三所示	CNS 15560 第 9.5 節 第 9.7 節
高塑性反復負載試驗	$0 \rightarrow (0.95P_y \leftrightarrow -0.5P_y) \times 16$ 回 $\rightarrow (6\delta_y \leftrightarrow -0.5P_y) \times 8$ 回 $\rightarrow (12\delta_y \leftrightarrow -0.5P_y) \times 8$ 回 $\rightarrow$ 拉至破壞 滑動量如圖四及圖五所示	CNS 15560 第 9.5 節

註： P_y 對應於鋼筋最小規定降伏強度 $f_y f_y$ 之軸向力；標稱降伏伸長量 $\delta_y =$ 鋼筋規定降伏強度下限值 f_y 除以標稱彈性模數 $(200,000 \text{ N/mm}^2)$ 乘以伸長計檢測長度 L_g 。

表四 鋼筋機械式續接性能允收標準

續接試體試驗項目		SA 級	B 級
母材基本拉伸試驗		符合 CNS 560 之規定	
單向拉伸及滑動試驗	抗拉強度 f_{uc}	$\geq 1.25 f_y$ 且 $\geq f_u$	$\geq 1.25 f_y$
	滑動量 δ_S	$\leq 0.1 \text{ mm}$	$\leq 0.1 \text{ mm}$
	續接處外鋼筋之伸長率 ϵ_{su}	$\geq \text{CNS 560 規定值}$	$\geq 2\%$
重複負載及滑動試驗	抗拉強 f_{uc}	--	$\geq 1.25 f_y$
	滑動量 $(\delta_S)_{30c}$	--	$\leq 0.3 \text{ mm}$
	續接處外鋼筋之伸長率 ϵ_{su}	--	$\geq 2\%$
高塑性反復負載試驗	抗拉強度 f_{uc}	$\geq 1.25 f_y$ 且 $\geq f_u$	--
	滑動量 $(\delta_S)_{16c}$	$\leq 0.3 \text{ mm}$	--
	滑動量 $(\delta_S)_{24c}$	$\leq 0.9 \text{ mm}$	--
	滑動量 $(\delta_S)_{32c}$	$\leq 1.8 \text{ mm}$	--
	續接處外鋼筋之伸長率 ϵ_{su}	$\geq \text{CNS 560 規定值}$	--
高週次疲勞試驗		續接處不得產生疲勞裂紋或斷裂	

註： f_{uc} ＝續接試體實測抗拉負載除以鋼筋標稱剖面積； f_y ＝鋼筋最小規定降伏強度值； f_u ＝鋼筋最小規定抗拉強度值； ϵ_{su} ＝續接處外兩側鋼筋伸長率之較大值，量測伸長率之標記點距離為 3 倍鋼筋標稱直徑，標記點距離續接器兩端或夾具均不得小於 1/2 鋼筋標稱直徑及 20 mm；鋼筋續接處之殘留滑動量及當次滑動量如圖二至圖五。

2.2.3 鋼筋機械式續接之檢驗

- (1) 鋼筋機械式續接之外觀檢驗應包括位置、型式、接合長度、密合情形等項目，由承包商進行 100%之檢驗，工程司應進行抽驗。工程司抽驗比例與抽驗不合格時之處理方式應依契約之規定辦理。如契約未規定抽驗比例，則以至少 5%為宜。

- (2) 鋼筋機械式續接依不同型式及等級，應根據本章及 ACI 318M、混凝土結構設計規範有關規定辦理，並經工程司之認可，送至公共工程施工品質管理作業要點第 12 點規定之實驗室檢驗。
- (3) 承包商於施工前應提出最近 3 年內實驗室辦理相同製造廠同型號續接器之續接性能試驗合格報告。每一種續接型式與不同鋼筋強度等級之組合應分別執行性能試驗，每一種續接型式與同一鋼筋強度等級、標稱直徑差未滿 8mm 之組合，得以直徑較大者之性能試驗報告為代表，一組性能試驗各項目至少取樣 3 個試體。
- (4) 機械性能試驗結果不符合規定時，應依 CNS 2608 第 9 節之規定進行重驗。如重驗結果符合規定時，該批產品(包含續接器及其附件)視為合格，否則該批產品不得進場。
- (5) 鋼筋機械式續接施工期間按應依下列規定分別辦理工地取樣試驗。
- A. 第一階段，各鋼筋稱號機械式續接組件進場自第 1 個至第 2,000 個之前，每滿 200 個取樣 1 個機械式續接試體，各號數須分開取樣，未滿 200 個亦須取樣 1 個，在工地依現場實際施工程式完成組裝，送實驗室執行本章之第 2.2.2(3)款續接試體單向拉伸及滑動試驗。
- B. 第二階段，各鋼筋稱號機械式續接組件進場自第 2,001 個起，每滿 300 個取樣 1 個機械式續接試體，各號數須分開取樣，在工地依現場實際施工程式完成組裝，送實驗室執行本章之第 2.2.2(3)款續接試體單向拉伸及滑動試驗。
- C. SA 級續接之高塑性反復負載試驗：各鋼筋稱號機械式續接組件進場每滿 2,000 個取樣 1 組 3 個機械式續接試體，各號數須分開取樣，未滿 2,000 個亦須取樣 1 組 3 個，在工地依現場實際施工程式完成組裝，送實驗室執行本章之第 2.2.2(5)款高塑性反復負載試驗。
- D. 螺紋接合之扭力試驗：鋼筋經加工具有螺紋之接頭，應依製造商建議之扭力值在工地現場鎖緊，在箍筋及繫筋未綁紮固定之前，

由工程司以扭力扳手抽驗，其扭力值應大於製造商之建議值，抽驗數量不得低於該批產品數量之 15%，不合格部分須鎖緊至扭力值之外，另再加倍抽驗直到合格為止。

- (6) 工地取樣之試驗結果不符規定時，應依 CNS 2608 第 9 節之規定進行重驗，如重驗結果符合規定時，該批產品(包含續接器及其附件)視為合格，否則該批產品應予以拒收；重新運抵工地之產品，工程司應依本章之第 2.2.3(5)款第一階段抽樣數量予以重新抽樣送驗。
- (7) 試驗或重驗所需之時間，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

承包商應協調水、電、空調、消防等之預埋工作。

3.2 施工方法

3.2.1 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) 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(搭接)相鄰兩根不得在同一斷面上，應相距 25D 以上或依契約圖說規定。
- (3) 鋼筋如有必要以不同尺度者替換時，承包商應提計畫並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，並應具有足夠之伸展長度。
- (4) 所有鋼筋應在常溫下彎曲，非經工程司核可不得以加熱方式為之。如需採熱彎曲，應提出作業計畫經工程司核可後辦理。如經工程司許可使用加熱方式彎曲鋼筋時，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，不得強迫冷卻。

- A. 鋼筋彎折應依契約所示之形狀、尺度彎曲，彎曲內直徑，除 D10 至 D16 之肋筋與箍筋外，不得小於表 03210- 2 之規定。
- B. D16 或較小之助筋或箍筋，其彎曲內直徑不得小於 $4d$ ；大於 D16 者，其彎曲內直徑不得小於表 03210- 2 之規定。

表 03210- 2 鋼筋彎折之最小彎曲內徑

鋼筋稱號	最小彎曲內直徑
D10~D25	鋼筋直徑之 6 倍
D29~D36	鋼筋直徑之 8 倍
D39 以上	鋼筋直徑之 10 倍

- (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。
- (6) 鋼筋之末端須設彎鉤時，除契約圖說另有約定或另有其他考量外，主鋼筋之標準彎鉤規定詳如圖 03210- 1，肋筋或箍筋之標準彎鉤規定詳如圖 03210- 2。鋼筋末端彎鉤改採擴頭竹節鋼筋時應符合「建築物混凝土結構設計規範」之表 20.2.1.6 擴頭竹節鋼筋之機械性質試驗應符合 ASTM A970 附錄 A1 之 HA 級擴頭尺度詳如圖 03210- 3，檢驗頻率和取樣方式可參考第 2.2.1 節鋼筋機械式續接性能等級及試驗項目。

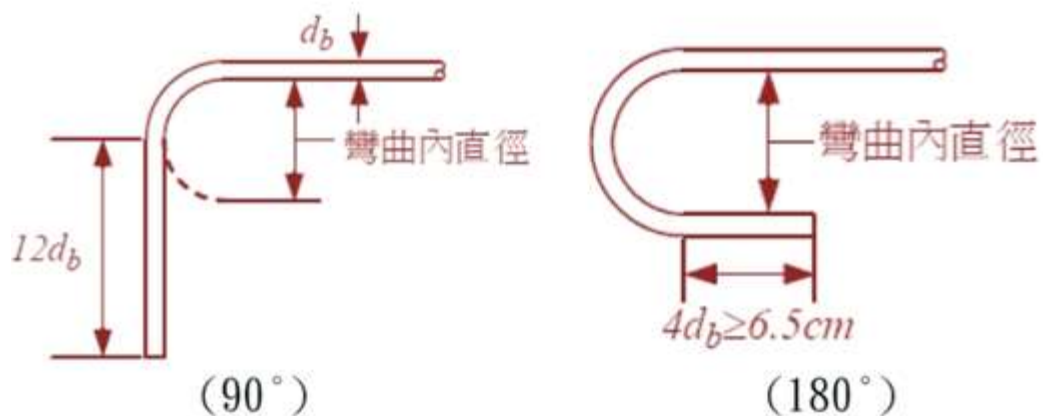


圖 03210- 1 主鋼筋之標準彎鉤

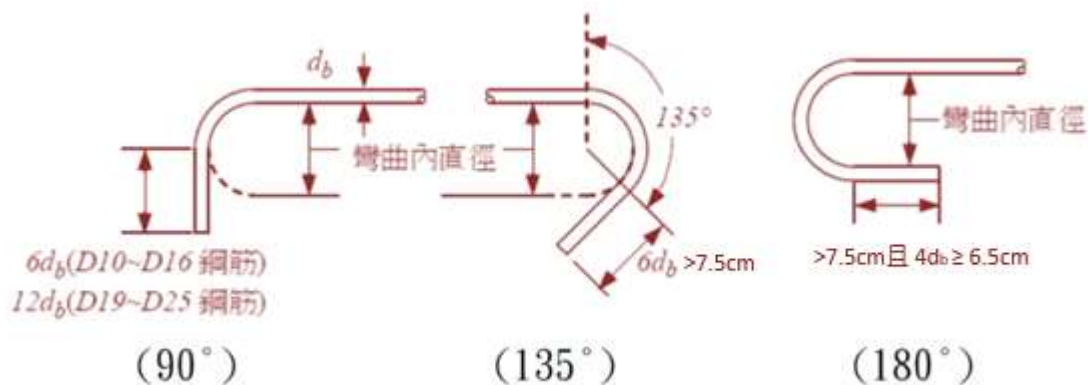


圖 03210- 2 肋筋及箍筋標準彎鉤

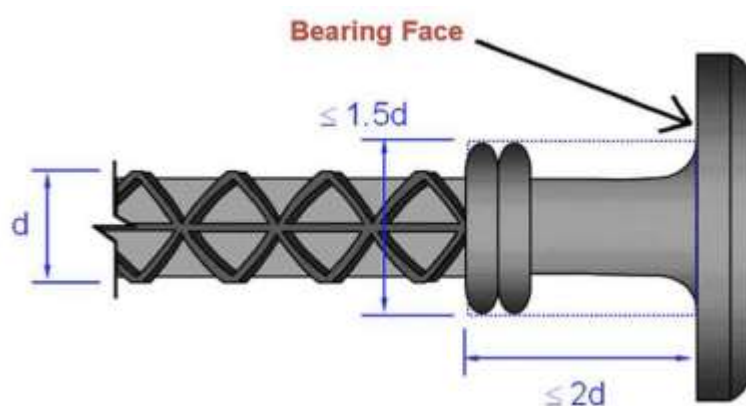


圖 03210- 3主鋼筋之擴頭竹節鋼筋

3.2.2 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，然後應照設計圖說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。（註：黑鐵絲為鍍鋅低碳鋼線之俗稱，通常使用 18 至 20 號線）。
- (2) 除場樁或地下連續壁之鋼筋籠及其他經工程司准許之處外，鋼筋結紮不得以鐸接為之。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。

3.2.3 鋼筋續接

鋼筋之續接，應依下列規定辦理。

(1) 搭接

- A. 除契約圖說另有規定外, 一般構造物內鋼筋長度超過 12m 時, 允許有一次搭接。而在其他情況下除契約圖說上註明或經工程司核可者外, 鋼筋不得任意搭接。
- B. 鋼筋搭接之位置應依契約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。原則上相鄰兩根鋼筋搭接位置不得在同一斷面上, 其實際之位置應依契約圖說規定, 至少相距 25 倍直徑以上。
- C. 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, 除契約圖說另有規定外, 應符合內政部頒「混凝土結構設計規範」之搭接長度規定。
- D. 應使搭接處之鋼筋緊貼, 並用鐵絲綁綁堅固。
- E. 如因搭接將使鋼筋淨距不能符合規定時, 經工程司書面核可後, 得使用銲接或鋼筋續接器, 使鋼筋在同軸方向對接。

(2) 銲接(鋼筋對銲續接)

鋼筋銲接程式應符合 AWS D1. 4M 之規定。原則上應於鋼筋銲接續接施工現場銲接完成品, 均應依 CNS 13021 執行銲道目視檢測, 且從中抽取試樣, 每滿 200 個、300 個對銲接頭為一批, 每批取樣 1 個, 未滿 200 個、300 個亦須取樣 1 個, 但每一主鋼筋及箍筋稱號各至少取樣 1 組, 每組至少取 3 個試樣。惟若經工程司核可, 承包商得於施工前, 截取進場之鋼筋並與施工現場相同條件下銲接作成試樣。試樣應送至符合公共工程施工品質管理作業要點第 12 點規定之實驗室, 依 CNS 12455 規定執行對銲接頭拉伸試驗, 但於拉伸試驗不易執行時, 得以 CNS 12676 彎曲試驗替代之。

- A. 銲道目視檢測之結果, 所有銲道均須符合 CNS 13021 之規定。
- B. 拉伸試驗之結果, 所有試體之抗拉強度, 均須符合 CNS 560 之規定。
- C. 彎曲試驗之結果, 在所有試體之對銲接面處不得有破斷或裂紋之

現象。

- D. 試驗結果不符規定時，應依 CNS 2608 第 9 節之規定進行重驗，如重驗結果符合規定時，該批成品視為合格，否則該批成品應予以拒收。
- E. 鐸道非破壞檢驗原則上應採用 CNS 13020 之放射線透過檢驗，無法使用放射線透過檢測之處，經工程司認可後，可改依 CNS 12618 超音波檢測。現場對鐸續接非破壞檢驗之處，應於拉伸試驗取樣前施行。選取該批對鐸續接數之 25% 做鐸道非破壞檢驗，如其中 12% 有缺陷時，再取該批 25% 再試，如再有全部累積檢驗數量之 12% 有缺陷，則該批其餘全數續接再做鐸道非破壞檢驗。檢驗不合格者可依 AWS D1.4M 修補。
- F. 從事鐸接工作（包括點鐸）之鐸接工應具有合格執照。
- G. 耐震構架梁、柱可能發生塑鉸區內之主筋不得對鐸續接，惟箍筋、繫筋及結構牆，以及壁式橋墩之任何位置均允許使用鋼筋對鐸續接。

(3) 機械式續接施工要求

承包商應依設計圖說辦理機械式續接，並應符合下列規定，如採用其他方式，應提出最近 3 年內實驗室辦理相同製造廠同型號續接器之續接性能試驗合格報告或實績，並經工程司核可後，方可施工。

- A. 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. 續接器與鋼筋應車牙，車牙長度應符合契約圖說之規定。
- C. 以工程司核可之牙規檢核續接器之套筒、筋牙及鋼筋車牙。若其錐形角度、牙距、牙長、牙深不合格，均不得使用，應予更換。
- D. 續接器於製造廠內應使用車牙專用機器，螺紋之切削須使用水溶性切削劑，不得使用油性切削劑加工或乾式切削。
- E. 續接器續接鋼筋車牙其續接端須平整且無彎曲現象，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

混凝土之握裹力。鋼筋車牙完成後一端須立刻與續接器密接，另一端螺紋部分應以保護套保護，以防碰損及銹蝕。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。

- F. 續接器於加工完成後須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. 續接器每一接合處必須潔淨、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，同一斷面須留延伸之鋼筋所用續接器數量不得大於該鋼筋總量之 1/2。
- I. 續接器續接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. 續接應以扭力板手鎖緊，其扭力值應符合續接器產品建議值。
- K. 鋼筋經車牙、滾牙或摩擦銲接具有螺紋之接頭，施工時應按該產品之施工說明書予以鎖緊。
- L. 機械式續接為非螺紋之續接套管，應依製造商訂定之施工說明書予以鎖固。
- M. 螺紋節鋼筋續接器續接之施工要求
 - a. 螺紋節鋼筋續接器選用應與螺紋節鋼筋之節徑與節距相符合。
 - b. 螺紋節鋼筋續接器施工時，應依鋼筋上預先標記之位置定位，以避免鋼筋轉入之長度不夠。
 - c. 如需要於鋼筋與續接器間注入填充料，應確保填充料注入量是否足夠，以避免產生滑動。
 - d. 利用止動螺帽以扭力板手鎖緊接合，應作標記以確認是否鎖緊。
- N. 砂漿填充式續接套管之施工要求
 - a. 砂漿填充式續接套管施工時，應確保正確之鋼筋插入長度。填充料應依製造商訂定之施工說明書進行選用及施作。
 - b. 砂漿填充式續接套管之填充料施工前，應先清除套管內異物，

以避免填充時產生阻礙。

c. 砂漿填充式續接套管之填充料施工時，應確保填充密實飽滿。

d. 填充料之試驗及檢查應依製造商訂定之施工說明書辦理。

3.2.4 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03210-3辦理。

表 03210- 3 鋼筋保護厚度表

說 明		板		牆	梁	柱	基腳	橋墩	隧道
		厚度 225mm 以下	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D19 以下	20	20	20	*40	40	40		
	鋼筋D22 以上	20	20	20	*40	40	40		
受有風 雨侵蝕 之構造物	鋼筋D16 以下	40	40	40	40	40	40	40	40
	鋼筋D19 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 20mm。 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。如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。

3.2.5 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。

3.3 檢驗

3.3.1 鋼筋之檢驗

(1)鋼筋須附製造廠商檢驗合格報告單，並詳列鋼筋號數、數量及日期，每捆鋼筋須用標籤註明爐號，運抵工地後，施工承攬廠商應會同工程司取樣並依 CNS 560 規定檢驗，經檢驗合格後始可使用。若因品質不良或輻射污染所致一切損失(例如輻射污染賠償、拆除、重建等工料費用)應由施工承攬廠商負完全責任。

(2)鋼筋組立完成後，應經工程司查驗合格後方可澆置混凝土。但按規定須報請建築主管機關查驗時，應經工程司核可後，由施工承攬廠商申請辦理。

(3)除契約圖說另有規定外，鋼筋之檢驗項目如表03210- 4：

表 03210- 4 鋼筋驗項目表

名稱	檢驗項目	依據方法	規範要求	頻率
鋼筋	外觀及物理性質	CNS 560	應符合契約圖說之規定	1. 同一形狀尺度之鋼筋，50t 以下者取 1m 長之試樣 1 支，超過 50t 至 100t 以下者，取 1m 長之試樣 2 支，超過 100t 者，每增加 50t(不足 50t，以 50t 計)，加取 1m 長之試樣 1 支。 2. 單支：同一形狀、尺度之每一軌序，取長度大於 0.5m 之試樣 1 支。
	化學成分	CNS 560		以同一爐號、標稱直徑差未滿 10mm 之鋼筋為 1 組，每組取 1 支試樣，但同一爐號質量超過 50t 至 100t 以下者，每組取 2 支，同一爐號質量超過 100t 者，每增加 50t(不足 50t，以 50t 計)，每組另加取 1 支。

3.3.2 鋼筋續接器之檢驗

- (1)續接器續接後之外觀檢查應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。
- (2)鋼筋母材拉力試驗:按 CNS2111 金屬材料拉伸試驗法及 CNS 2112 金屬材料拉伸試驗試片規定辦理。
- (3)續接器續接後之拉力、高塑性反復載重強度試驗結果不合格時，應即停止施工，待再經試驗確認合格經工程司核可後，始可繼續施工。
- (4)續接器接合試體必須是以工地實際採用之相同材質及施工方法製成，各項試驗變形量之量測長度為自續接器兩端向外各 20m 或鋼筋直徑之 1/2, 取大者。量測長度依前述規定若小於 50cm，可於無受壓屈曲之虞時取 50cm，且續接器應設於其中央位置。
- (5)試驗樣本中若有一個不合格者，則該樣本所代表之數量均視為不合格品，施工承攬廠商可就不合格之試驗項目申請加倍取樣複複驗或退料，若複驗仍不合格應即運離工地，且該批後之各批抽樣數提高為 5 個，直至連續 3 批樣本均合格再恢復為 3 個。
- (6)施工承攬廠商應考慮試驗或複驗所需時間，不得因而延誤工期。
- (7)為確保品質控制，施工承攬廠商應選用優良產品，該產品若經 3 次抽驗仍不合格時，施工承攬廠商應改採其他廠牌之續接器。
- (8)除契約圖說另有規定外，鋼筋續接器之檢驗項目如下表 03210- 5:

表 03210- 5 鋼筋續接器檢驗項目表

名稱	檢驗項目	依據方法	規範要求	頻率
機械式續接	鋼筋母材拉力試驗	CNS 2111	1. 降伏強度 $f_{ya} \geq f_y$ 2. 抗拉強度 $f_{ua} \geq 1.25f_y$ 且 $\geq f_u$ 3. 伸長率 $\varepsilon_{ua} \geq \varepsilon_u$	同一批鋼筋取一組，每組至少三個。
	單向拉伸及滑動試驗	CNS 15560	本章之第 2.2.2 款	每滿 200 個 300 個取樣 1 個，但各號數續接器至少取樣 3 個。
	高塑性反復負載試驗	CNS 15560	本章之第 2.2.2 款	未滿 2,000 個時，取樣 1 組或檢附試驗合格報告。2,000 個以上時，每滿 2,000 個取樣 1 組 3 個
對鉗續接	鉗道目視檢測	CNS 13021	依規範之要求	該批對鉗鉗道
	接頭拉伸試驗或彎曲試驗	CNS 12455 CNS 12676	依規範之要求	每滿 200 個對鉗接頭為一批，每批取樣 1 個，但每一主鋼筋及箍筋稱號各至少取樣 1 組 3 個
	鉗道非破壞檢測	CNS 13020 CNS 12618	依規範之要求	該批對鉗續接數之 25%

3.3.3 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。

3.3.4 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時，應經工程司核可後，由承包商負責隨時前往申請辦理。

3.4 許可差

3.4.1 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： -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 560 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。損耗量包括在單價數量內。替換鋼筋所增加之數量，不列入計量數量內。

4.1.3 鋼筋機械式續接依不同直徑，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、機具、設備、動力、出廠檢驗及運輸等費用在內。替換鋼筋所增加之費用，由承包商負擔。

- 4.2.2 鋼筋機械式續接依不同直徑以個計價，單價已包括所需之一切人工、材料、機具、設備、動力、運輸等及其他為完成本工作所必需之費用在內。

〈本章結束〉