

營建估價能力本位訓練教材 鋼筋工程估價- 柱配筋之數量計算

編號：PCC CCE0602

編著者：范光懿

審稿者：黃文玲、陳春木

主辦單位：行政院勞工委員會職業訓練局

研製單位：中華民國職業訓練研究發展中心

印製日期：九十年十二月

單元 PCC—CCE0602 學習指引

本單元教材是爲了幫助你瞭解柱配筋數量計算的方法，使你能夠得到一種建築物中必須使用的柱配筋數量，並在各階段的工程管理中充分利用這一項資料，有利工程管控。

在你學習本單元教材之前，你必須熟悉與鋼筋工程有關的基本概念。假如你認爲自己可以的話，請翻到下一頁開始學習。假如你認爲自己還不熟悉，請將本教材放回原位，並取出編號 PCC-CCE 0601 的教材開始學習，或請教你的老師。

除了本單元教材介紹的計算方法之外，假如你想要進一步瞭解更多與柱配筋數量計算有關的資訊，請到圖書館或書局查閱相關資料或書籍。

引言

鋼筋數量的計算，就營造廠的角度而言，其內涵有三：

- 一、依據結構設計圖計算。
- 二、依據「計量準則」計算。
- 三、計算結果為長度，單位為 m，再利用鋼筋的單位質量表將 m 換算為 T。

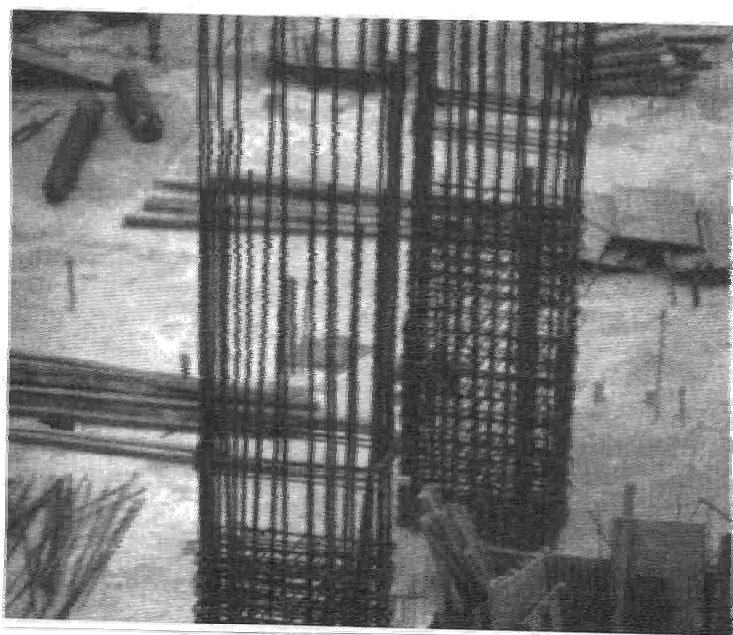
本單元教材將依據中國土木工程學會編著的「混凝土工程設計規範與解說」、內政部營建署訂頒的「建築物耐震設計規範及解說」這兩本設計規範，向你介紹鋼筋混凝土建築的柱配筋數量計算。

本單元教材在開始對柱配筋數量進行計算之前，會先說明符合業界「經驗或慣例」的「計量準則」，做為計算的依據。

定義

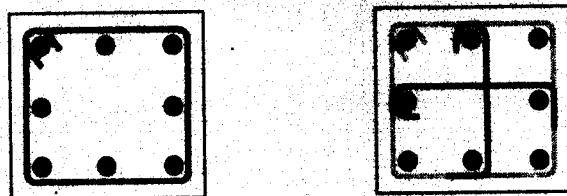
柱主筋：

柱中的縱向鋼筋，其主要功能在承受軸向應力，稱為柱主筋。



柱箍筋與柱內、外箍：

圍繞在柱主筋四周承受剪力、扭力並提供圍束作用的鋼筋稱為柱箍筋；當柱箍筋內側另配置繫筋時，四周的箍筋稱為柱外箍，內側的繫筋稱為柱內箍。



學習目標

- 一、學員可以在閱讀結構設計圖時，在不參考任何書籍及資料的狀態下，瞭解一般注意事項與柱配筋數量計算之間的關係。
- 二、學員可以在閱讀結構設計圖時，在不參考任何書籍及資料的狀態下，瞭解鋼筋標準圖與柱配筋數量計算之間的關係。
- 三、學員可以在閱讀結構設計圖時，在不參考任何書籍及資料的狀態下，瞭解結構平面圖與柱配筋數量計算之間的關係。
- 四、學員可以在閱讀結構設計圖時，在不參考任何書籍及資料的狀態下，瞭解配筋設計圖與柱配筋數量計算之間的關係。
- 五、學員可以在閱讀結構設計圖時，依據計量準則的規定，正確計算出柱配筋的數量。

學習活動

本教材單元的學習活動分為五個部分，這五個部分都與柱配筋的數量計算有關：

- 一、結構設計圖中，一般注意事項的基本認識。
- 二、結構設計圖中，柱配筋標準圖的基本認識。
- 三、結構設計圖中，結構平面圖的基本認識。
- 四、結構設計圖中，柱配筋設計圖的基本認識。
- 五、依據結構設計圖時及計量準則的規定，正確計算出柱配筋的數量。

你可以由下面兩條途徑中，選擇其中一條去學習。

- 一、閱讀本教材單元之第 5 頁至第 34 頁。
- 二、閱讀與工程估價相關之書籍。

本教材單元的第一個學習目標是

學員可以在閱讀結構設計圖時，在不參考任何書籍及資料的狀態下，瞭解一般注意事項與柱配筋數量計算之間的關係。

一、一般注意事項示例：

(一) 設計規範：(略)

(二) 設計載重：(略)

(三) 材料規格：

1. 混凝土：(略)

2. 鋼筋：

(1) #3 至#5：符合 CNS560 SD280W 鋼筋之規定。

(2) #6 至#11：符合 CNS560 SD420W 鋼筋之規定。

(3) 鋼筋標稱直徑：

鋼筋號數	#3	#4	#5	#6	#7	#8	#9	#10	#11
標稱直徑(mm)	9.53	12.7	15.9	19.1	22.2	25.4	28.7	32.2	35.8

(4) 鋼筋單位質量：

鋼筋號數	#3	#4	#5	#6	#7	#8	#9	#10	#11
質量(kg/m)	.560	.994	1.56	2.25	3.04	3.98	5.08	6.39	7.90

(四) 施工規範：

1. 一般施工規範：(略)

2. 基礎工程施工規範：(略)

3. 混凝土工程施工規範：

(1) 鋼筋保護層除另有註明者外，依下列規定：

A. 樓版、牆 2 公分。

B. 柱、梁：4 公分。

C. 基礎及地梁：7.5 公分。

(2) 直通鋼筋之埋置、彎鉤、搭接及最小間距，除另有註明及現場實作需要者外，均按標準圖規定辦理。因現場實作需要者，須經主任技師簽認，送業主及工程司核可後方可施工。

(五) 其他注意事項：

1. 本工程所有圖示尺寸除鋼筋直徑及特別註明者外，均以公分為單位。

2. 有關結構高程之尺寸，均應參照建築設計圖施作。

學習評量一

請不要參閱任何資料或書籍，在下列問題前面的空格寫出正確答案。

是非題：

- () 1. 結構設計圖中的一般注意事項，其常見書寫格式分為設計規範、設計載重、材料規格、施工規範及其他注意事項等五個段落。
- () 2. 承商於施工前，應詳細核對設計圖上所示結構各部尺寸及高格，如有不符或疑問，可以經過判斷之後自行處理。
- () 3. 直通鋼筋之埋置、彎鉤、搭接及最小間距，除另有註明及現場實作需要者外，均按標準圖規定辦理。因現場實作需要者，須經主任技師簽認，送業主及工程司核可後方可施工。
- () 4. 結構設計圖的尺寸，除鋼筋直徑及特別註明者外，均以公分為單位。
- () 5. 設計圖樣與標準圖樣不同，以設計圖樣為準，或依建築師指示為準。

學習評量一答案

你的答案應該包括下列要點：

是非題：

- (○) 1. 結構設計圖中的一般注意事項，其常見書寫格式分為設計規範、設計載重、材料規格、施工規範及其他注意事項等五個段落。
- (×) 2. 承商於施工前，應詳細核對設計圖上所示結構各部尺寸及高格，如有不符或疑問，可以經過判斷之後自行處理。
 - ➔ 設計圖上所示結構各部尺寸及高程，如有不符或疑問，須請示建築師。
- (○) 3. 直通鋼筋之埋置、彎鉤、搭接及最小間距，除另有註明及現場實作需要者外，均按標準圖規定辦理。因現場實作需要者，須經主任技師簽認，送業主及工程司核可後方可施工。
- (○) 4. 結構設計圖的尺寸，除鋼筋直徑及特別註明者外，均以公分為單位。
- (○) 5. 設計圖樣與標準圖樣不同，以設計圖樣為準，或依建築師指示為準。

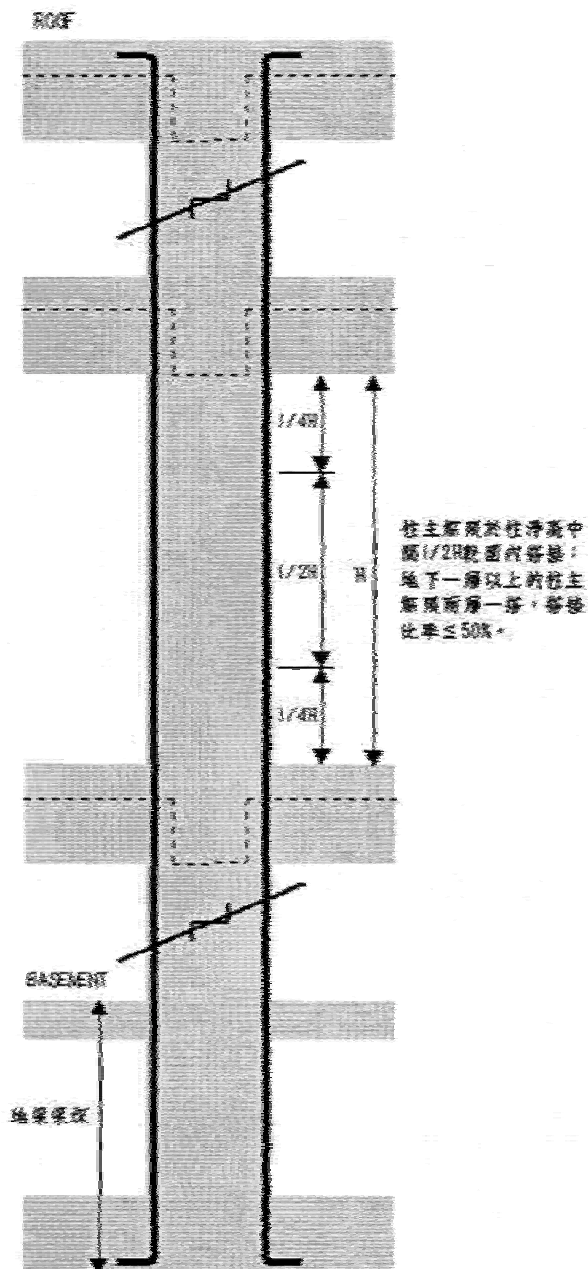
假如你的答案是正確的，請翻至下一頁。假如你的答案有錯誤，則請翻至第 6 頁重新閱讀以便發現你的錯誤之處，並將第 7 頁的錯誤改正，然後翻到下一頁。

本教材單元的第二個學習目標是

學員可以在閱讀結構設計圖時，在不參考任何書籍及資料的狀態下，瞭解鋼筋標準圖與柱配筋數量計算之間的關係。

一、柱配筋標準圖示例：

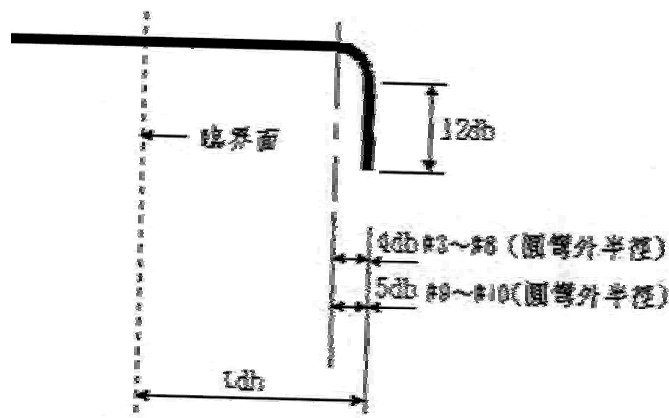
下面是柱配筋標準圖。圖中規定柱主筋限於柱淨高中間 $1/2H$ 範圍內搭接，地下一層以上的柱主筋限兩層一搭，搭接比率 $\leq 50\%$ ：



二、主筋標準彎鉤及彎鉤錨定長度 L_{dh} 示例：

下面是鋼筋標準圖中，有關主筋標準彎鉤及彎鉤錨定長度 L_{dh} 的規定。表中 L_{dh} 的數值是規範規定的強震區彎鉤錨定長度 L_{dh} 的最小值：

主筋標準彎鉤：



鋼筋標稱直徑：

鋼筋號數	#3	#4	#5	#6	#7	#8	#9	#10
標稱直徑	9.53	12.7	15.9	19.1	22.2	25.4	28.7	32.2

彎鉤錨定長度 L_{dh} ：

F_c' Kgf/cm ²	F_y N/mm ²	#3	#4	#5	#6	#7	#8	#9	#10
210	280	15	15	18	21	25	28	32	36
	420	16	21	27	32	37	43	48	54

註：本表依據 $F_c'-210$ kgf/cm² 編製。

三、拉力鋼筋搭接長度示例：

下面是鋼筋標準圖中的拉力鋼筋搭接長度表。表中搭接長度的數值是規範規定的強震區拉力鋼筋搭接長度的最小值：

位置	Fy N/mm ²	#3	#4	#5	#6	#7	#8	#9	#10
一般鋼筋	280	35	45	60	70	80	95	105	120
	420	55	70	90	105	120	140	155	175
上部鋼筋	280	50	65	80	100	115	130	145	165
	420	75	100	125	145	170	195	220	245
柱主筋 A 級	420				80	95	105	120	135
柱主筋 B 級	420				105	120	140	155	175

註 1：上部鋼筋係指該鋼筋下面一次澆置之混凝土厚度大於 30cm 之水平鋼筋，如梁或基礎版的上層筋。

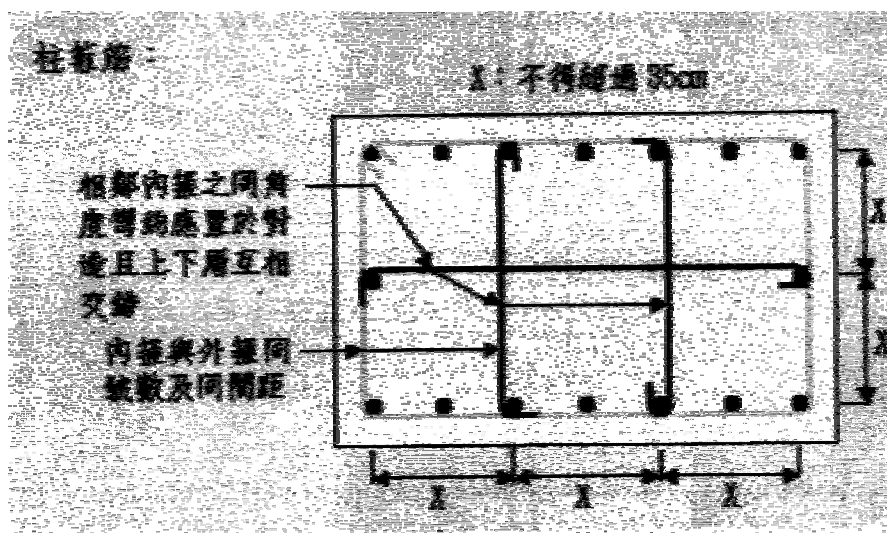
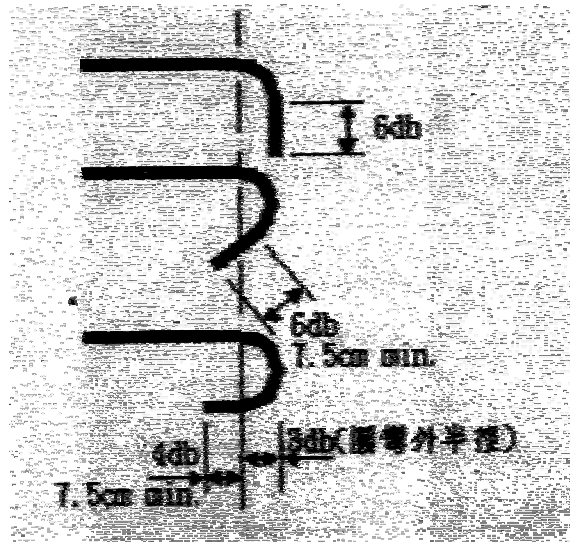
註 2：柱上筋採用「互相交錯的兩層一搭」，且在柱中央 1/2 淨高範圍內搭接時，採用 A 級搭接。除此之外全部採用 B 級搭接。

註 3：本表依據 $F_c'=210\text{kgf/cm}^2$ 。

四、柱箍筋標準圖示例：

下面是鋼筋標準圖中的柱箍筋。圖中圓彎角度 $\geq 135^\circ$ 的彎鉤是耐震彎鉤，規範規定耐震彎鉤的尾端長度 $\geq 7.5\text{cm}$ 。

#5 以下箍筋標準彎鉤：



學習評量二

請不要參閱任何資料或書籍，在下列問題前面的空格寫出正確答案。

是非題：

- () 1. 本案例標準圖規定，柱主筋限於柱淨高中間 $1/2H$ 範圍內搭接。
- () 2. 本案例標準圖規定，所有樓層的柱主筋均限兩層一搭，搭接比率 $\leq 50\%$ 。
- () 3. 本案例標準圖規定，90 度主筋標準彎鉤的尾端長度不得小於 12 倍主筋直徑。
- () 4. 本案例標準圖規定，#3~#8 鋼筋的圓彎內半徑等於 4 倍主筋直徑。
- () 5. 本案例標準圖規定，#9~#10 鋼筋的圓彎內半徑等於 5 倍主筋直徑。
- () 6. 本案例標準圖規定，柱主筋採用「互相交錯的兩層一搭」，且在柱中央 $1/2$ 淨高範圍內搭接時，採用 A 級搭接。除此之外全部採用 B 級搭接。
- () 7. 本案例標準圖規定，耐震彎鉤的圓彎角度不得小於 135 度。
- () 8. 本案例標準圖規定，135 度的箍筋耐震彎鉤，其尾端長度不得小於 6 倍箍筋直徑，亦不得小於 7.5cm。
- () 9. 本案例標準圖規定，180 度的箍筋耐震彎鉤，其尾端長度不得小於 4 倍箍筋直徑，亦不得小於 7.5cm。
- () 10. 本案例標準圖規定，相鄰內箍之同角度彎鉤應置於對邊且上下層互相交錯。

筆記欄

學習評量二答案

你的答案應該包括下列要點：

是非題：

- (○) 1. 本案例標準圖規定，柱主筋限於柱淨高中間 $1/2H$ 範圍內搭接。
- (×) 2. 本案例標準圖規定，所有樓層的柱主筋均限兩層一搭，搭接比率 $\leq 50\%$ 。
➔ 本案例標準圖僅規定地下一層以上的柱主筋限兩層一搭。
- (○) 3. 本案例標準圖規定，90 度主筋標準彎鉤的尾端長度不得小於 12 倍主筋直徑。
- (×) 4. 本案例標準圖規定，#3~#8 鋼筋的圓彎內半徑等於 4 倍主筋直徑。
➔ 本案例標準圖規定#3~#8 鋼筋的圓彎外半徑等於 4 倍主筋直徑。
- (×) 5. 本案例標準圖規定，#9~#10 鋼筋的圓彎內半徑等於 5 倍主筋直徑。
➔ 本案例標準圖規定#9~#10 鋼筋的圓彎外半徑等於 5 倍主筋直徑。
- (○) 6. 本案例標準圖規定，柱主筋採用「互相交錯的兩層一搭」，且在柱中央 $1/2$ 淨高範圍內搭接時，採用 A 級搭接。除此之外全部採用 B 級搭接。
- (○) 7. 本案例標準圖規定，耐震彎鉤的圓彎角度不得小於 135 度。
- (○) 8. 本案例標準圖規定，135 度的箍筋耐震彎鉤，其尾端長度不得小於 6 倍箍筋直徑，亦不得小於 7.5cm。
- (○) 9. 本案例標準圖規定，180 度的箍筋耐震彎鉤，其尾端長度不得小於 4 倍箍筋直徑，亦不得小於 7.5cm。
- (○) 10. 本案例標準圖規定，相鄰內箍之同角度彎鉤應置於對邊且上下層互相交錯。

假如你的答案是正確的，請翻至下一頁。假如你的答案有錯誤，則請翻至第 10 頁重新閱讀以便發現你的錯誤之處，並將第 14 頁的錯誤改正，然後翻到下一頁。

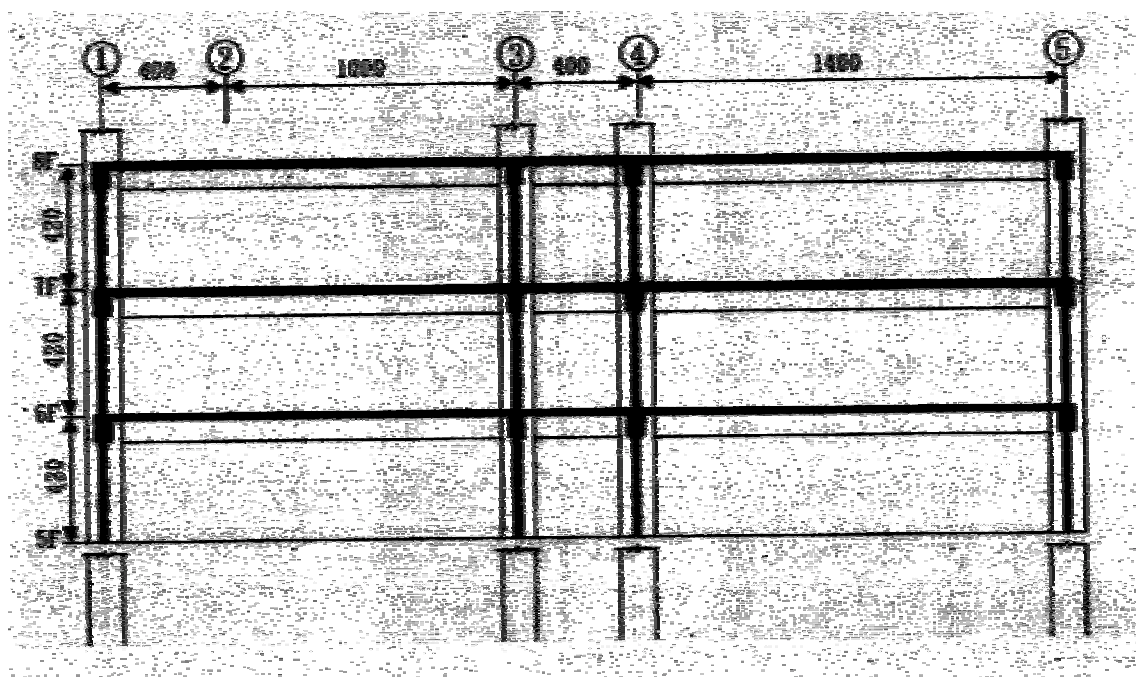
本教材單元的第三個學習目標是

學員可以在閱讀結構設計圖時，在不參考任何書籍及資料的狀態下，瞭解結構平面圖與柱配筋數量計算之間的關係。

一、什麼是「六樓」的鋼筋數量？計算鋼筋數量時，為何要分層統計？

編號 PCC-CCE0501 的教材中提到，你在施工之前必須計算這一棟建築物必須使用多少鋼筋，然後你才可以向鋼筋材料供應商下訂單進貨。並且在施工完成之後，依據你計算的數量向你的業主申請工程款。因此，在進行鋼筋數量計算時，通常會配合管理的目的。依照施工單元將鋼筋數量分層列表管控。

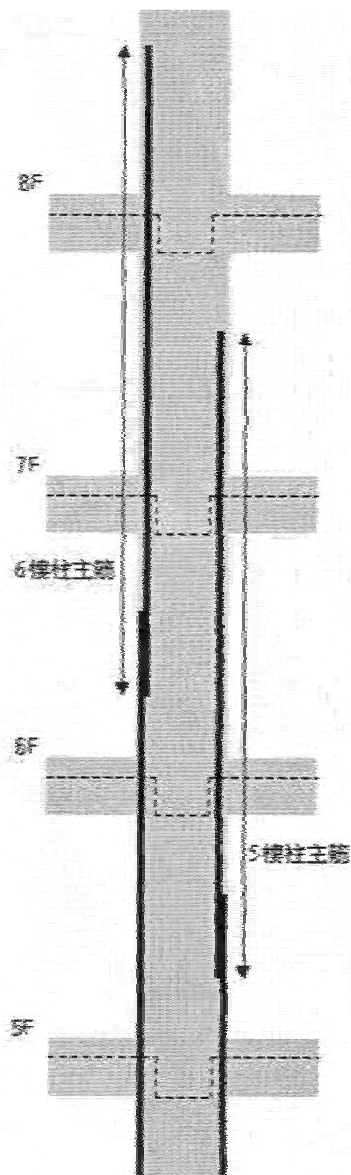
所謂「六樓」的鋼筋數量，是指六樓柱、牆...及七樓梁、版的鋼筋數量，因為它們屬於同一施工單元。請參閱下面圖示：



二、柱主筋採「互相交錯的兩層一搭」時，什麼是「六樓」的柱鋼筋數量？

「互相交錯的兩層一搭」，是指每層樓的柱主筋，只有設計支數的一半可以搭接，同時每支柱主筋將跨越兩個樓層高度。

所謂「六樓」的柱鋼筋數量，是指五樓柱、牆...及六樓梁、版的混凝土澆置完成之後，在六樓樓版上組立的柱鋼筋。包括六樓全樓的柱箍筋及在六樓柱中央區搭接、往七樓延升至八樓柱中央區的柱主筋。請參閱下面圖示：



學習評量三

請不要參閱任何資料或書籍，在下列問題前面的空格寫出正確答案。

是非題：

- () 1. 在進行鋼筋數量計算時，通常會配合管理的目的，依照施工單元將鋼筋數量分層列表管控。
- () 2. 所謂「六樓」的鋼筋數量，是指六樓柱、牆...及六樓梁、版的鋼筋數量。
- () 3. 六樓柱、牆...及七樓梁、版屬於同一施工單元。
- () 4. 「互相交錯的兩層一搭」，是指每層樓的柱主筋，只有設計支數的一半可以搭接，同時每支柱主筋將跨越兩個樓層高度。
- () 5. 所謂「六樓」的柱鋼筋數量，是指五樓柱、牆...及六樓梁、版的混凝土澆置完成之後，在六樓樓版上組立的柱鋼筋。
- () 6. 「六樓」的柱鋼筋數量，包括六樓全樓的柱箍筋及在六樓柱中央區搭接、往七樓延升至八樓柱中央區的柱主筋。

筆記欄

請翻至下一頁。

學習評量三答案

你的答案應該包括下列要點：

是非題：

1. (○) 在進行鋼筋數量計算時，通常會配合管理的目的，依照施工單元將鋼筋數量分層列表管控。
2. (×) 所謂「六樓」的鋼筋數量，是指六樓柱、牆...及六樓梁、版的鋼筋數量。
→指六樓柱、牆...及七樓梁、版的鋼筋數量。
3. (○) 六樓柱、牆...及七樓梁、版屬於同一施工單元。
4. (○) 「互相交錯的兩層一搭」，是指每層樓的柱主筋，只有設計支數的一半可以搭接，同時每支柱主筋將跨越兩個樓層高度。
5. (○) 所謂「六樓」的柱鋼筋數量，是指五樓柱、牆...及六樓梁、版的混凝土澆置完成之後，在六樓樓版上組立的柱鋼筋。
6. (○) 「六樓」的柱鋼筋數量，包括六樓全樓的柱箍筋及在六樓柱中央區搭接、往七樓延升至八樓柱中央區的柱主筋。

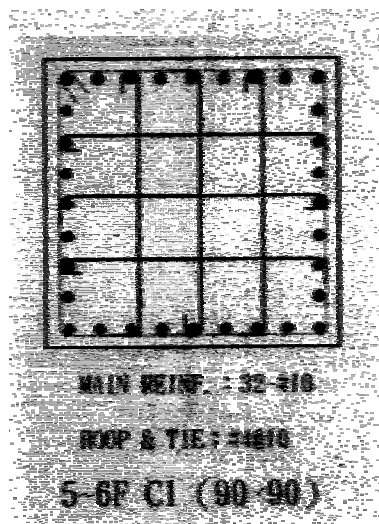
假如你的答案是正確的，請翻至下一頁。假如你的答案有錯誤，則請翻至第 18 頁重新閱讀以便發現你的錯誤之處，並將第 20 頁的錯誤改正，然後翻到下一頁。

本教材單元的第四個學習目標是

學員可以在閱讀結構設計圖時，在不參考任何書籍及資料的狀態下，瞭解配筋設計圖與柱配筋數量計算之間的關係。

柱配筋設計圖示例：

本教材單元的第三個學習目標中提到：「所謂“六樓”的柱鋼筋數量，是指五樓柱、牆...及六樓梁、版的混凝土澆置完成之後，在六樓樓版上組立的柱鋼筋。包括六樓全樓的柱箍筋及在六樓柱中央區搭接、往七樓延升至八樓柱中央區的柱主筋。」



因此，假如你要計算的是六樓柱鋼筋，其計算範圍包括：

- (一) 六樓全樓的柱箍筋。請參閱上面圖示，包括柱外箍及柱內箍。
- (二) 在六樓柱中央區搭接、往七樓延升至八樓柱中央區的柱主筋。請參閱上面圖示，配筋設計圖中配置有 32 支#10 鋼筋，因為柱主筋採「互相交錯的兩層一搭」，其中 16 支已經列入五樓柱主筋計算，剩餘的 16 支才是屬於六樓柱主筋的計算範圍。

學習評量四

請不要參閱任何資料或書籍，在下列問題前面的空格寫出正確答案。

是非題：

- () 1. 某工程的柱配筋設計圖中配置有 32 支#10 鋼筋，假如柱主筋採「互相交錯的兩層一搭」，則你在計算該樓層的柱主筋數量時，你須要計算的鋼筋支數是 32 支。
- () 2. 當你計算柱鋼筋的數量時，你的計算範圍將包括柱主筋及柱箍筋。
- () 3. 柱箍筋包括柱外箍及柱內箍。

學習評量四答案

你的答案應該包括下列要點：

是非題：

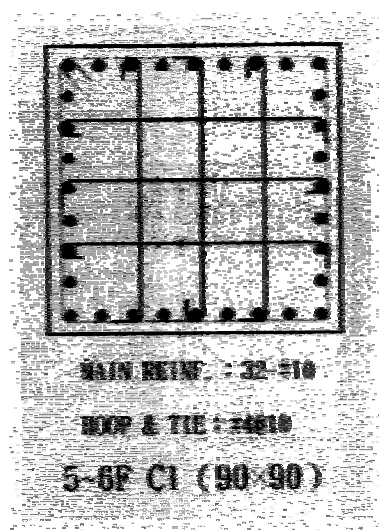
1. (×) 某工程的柱配筋設計圖中配置有 32 支#10 鋼筋，假如柱主筋採「互相交錯的兩層一搭」，則你在計算該樓層的柱主筋數量時，你須要計算的鋼筋支數是 32 支。
➔ 雖然配筋設計圖中配置有 32 支#10 鋼筋，但因為柱主筋採「互相交錯的兩層一搭」，其中 16 支已經列入五樓柱主筋計算，因此剩餘的 16 支才是屬於六樓柱主筋的計算範圍。
2. (○) 當你計算柱鋼筋的數量時，你的計算範圍將包括柱主筋及柱箍筋。
3. (○) 柱箍筋包括柱外箍及柱內箍。

假如你的答案是正確的，請翻至下一頁。假如你的答案有錯誤，則請翻至第 24 頁重新閱讀以便發現你的錯誤之處，並將第 25 頁的錯誤改正，然後翻到下一頁。

本教材單元的第五個學習目標是

學員可以在閱讀結構設計圖時，依據計量準則的規定，正確計算出柱配筋的數量。

一、柱配筋設計圖示例：



本教材單元的第三個學習目標中提到：「所謂“六樓”的柱鋼筋數量，是指五樓柱、牆...及六樓梁、版的混凝土澆置完成之後，在六樓樓版上組立的柱鋼筋。包括六樓全樓的柱箍筋及在六樓柱中央區搭接、往七樓延升至八樓柱中央區的柱主筋。」

二、柱配筋計量準則：

(一) 鋼筋直徑及單位重：

鋼筋號數	#3	#4	#5	#6	#7	#8	#9	#10	#11
標稱直徑(mm)	9.53	12.7	15.9	19.1	22.2	25.4	28.7	32.2	35.8
單位質量(kg/m)	.560	.994	1.56	2.25	3.04	3.98	5.08	6.39	7.90

(二) 保護層厚度：

位置	柱	梁	版	牆	樓梯	筏基梁	筏基版	獨立基腳
厚度	4.0cm	4.0cm	2.0cm	2.0cm	2.0cm	7.5cm	7.5cm	7.5cm

(三) 拉力直通鋼筋搭接長度：

位置	Fc'	Fy	#3	#4	#5	#6	#7	#8	#9	#10	#11
一般	210	280	35	45	60	70	80	95	105	120	130
		420	55	70	90	105	120	140	155	175	195
上部	210	280	50	65	80	100	115	130	145	165	185
		420	75	100	125	145	170	195	220	245	275

註：柱筋於安全支撐內每層計算一次搭接長度，餘每二層計算一次搭接長度。

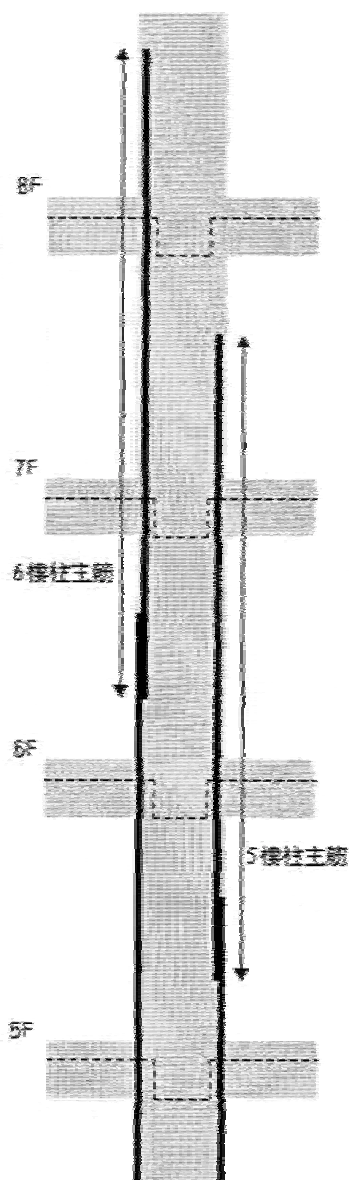
(四) 箍筋的鋼筋長度速算表：

名稱	作形	號數	箍筋長度精算式		
			保護層 4cm	保護層 5cm	保護層 7.5cm
柱及地梁外箍		#3	柱周長-18	柱周長-26	地梁周長-46
		#4	柱周長-17	柱周長-25	地梁周長-45
		#5	柱周長-14	柱周長-22	地梁周長-42
柱內箍		#3	柱寬+12	柱寬+10	
		#4	柱寬+15	柱寬+13	
		#5	柱寬+18	柱寬+16	
梁箍		#3	梁周長+6	梁周長-2	
		#4	梁周長+10	梁周長+2	
		#5	梁周長+17	梁周長+9	

三、柱鋼筋數量計算：(以六樓編號為 C1 的單一支柱鋼筋示例，並假設樓層高度 =420cm，梁深 90cm)

(一) 六樓的柱鋼筋 C1，其計算範圍包括：

1. 柱鋼筋 C1 在六樓全樓的柱箍筋。
2. 柱鋼筋 C1 在六樓柱中央區搭接、往七樓延平至八樓柱中央區的柱主筋。請參閱下面圖示：



(二) 計算柱鋼筋 C1 在六樓全樓的柱箍筋：

1. 由柱鋼筋計量準則(四)得知，當柱鋼筋的保護層厚度為 4.0cm 時：

(1) #4 柱外箍 = 柱周長 - 17cm = 90cm × 4 - 17cm = 343cm。

(2) #4 柱內箍 = 柱寬 + 15cm = 90cm + 15cm = 105cm。

2. 由柱配筋設計圖得知，1 組柱箍筋包括 1 個閉合外箍及 6 支繫筋，1 組柱箍筋的長度 = 343cm + 6 × 105cm = 973cm。

3. 由柱配筋設計圖得知，柱鋼筋 C1 的箍筋間距 = 10cm，故箍筋個數 = 樓層高 ÷ 10cm 小數點進位 = 420cm ÷ 10cm = 42 個。

4. 柱鋼筋 C1 的箍筋數量 = 973cm × 42 個 = 40866cm = 48.66m。

5. 由柱鋼筋計量準則(一)得知，#4 鋼筋的單位質量 = 0.994kg/m，故柱鋼筋 C1 的箍筋數量 = 48.66m × 0.994kg/m = 48.47kg = 0.048T。

(三) 計算柱鋼筋 C1 在六樓柱中央區搭接、往七樓延升至八樓柱中央區的柱主筋：

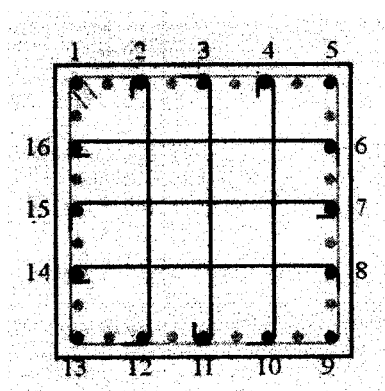
1. 由柱鋼筋計量準則(三)得知：

(1) #10Fy = 420 的柱鋼筋，搭接長度 = 175cm。

(2) 在六樓必須「二層計算一次搭接長度」。

(3) 六樓柱主筋的裁切長度 = 樓層高 × 2 + 一次搭接長度 = 420cm × 2 + 175cm = 1015cm。

2. 由於柱主筋採用「互相交錯的兩層一搭」，故在計算柱鋼筋 C1 時，雖然配筋設計圖標示的#10 鋼筋共有 32 支，但只有設計支數的一半會被列入六樓柱主筋計算。請參閱下面圖示：



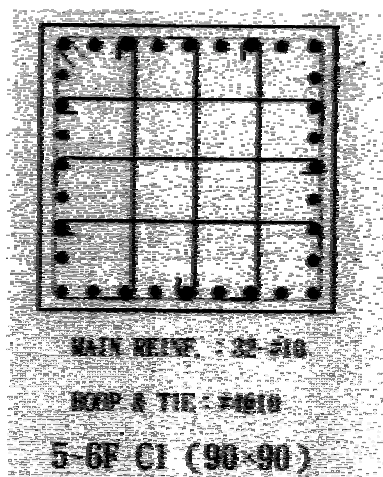
3. 柱鋼筋 C1 的主筋數量 = 1015cm × 16 支 = 16240cm = 162.40m。

4. 由柱鋼筋計量準則(一)得知，#10 鋼筋的單位質量 = 6.39kg/m，故柱鋼筋 C1 的主筋數量 = 162.40m × 6.39kg/m = 1037kg = 1.04T。

學習評量五

請不要參閱任何資料或書籍，在下列問題的空格處寫出正確答案。

填充題：



計算條件：

樓層高 = 420cm。

梁深 = 90cm。

#4 柱箍筋的閉合外箍 = 柱周長 - 17cm。

#4 柱箍筋的繫筋 = 柱寬 + 15cm。

#10 $F_y = 420$ 的柱鋼筋，搭接長度 = 175cm。

#4 鋼筋的單位質量 = 0.994kg/m。

#10 鋼筋的單位質量 = 6.39kg/m。

請計算六樓 C1 的鋼筋數量：

1. 1 組柱箍筋包括 1 個閉合外箍及_____支繫筋。
2. 1 組柱箍筋的長度 = _____cm。
3. 斷面尺寸 90cm×90cm 的柱，其單一支#4 繫筋的長度 = _____cm。
4. 柱鋼筋 C1 的箍筋間距 = 10cm，箍筋個數 = _____個。
5. 柱鋼筋 C1 的箍筋數量 = _____m。
6. 柱鋼筋 C1 的箍筋數量 = _____T。
7. 六個柱主筋的裁切長度 = 樓層高×2 + 一次搭接長度 = _____cm。
8. 配筋設計圖標示的#10 鋼筋共有 32 支，但列入計算的鋼筋支數僅_____支。
9. 柱鋼筋 C1 的主筋數量 = _____m。
10. 柱鋼筋 C1 的主筋數量 = _____T。

請翻至下一頁。

筆記欄

請翻至下一頁。

學習評量五答案

你的答案應該包括下列要點：

填充題：

1. 1 組柱箍筋包括 1 個閉合外箍及 6 支繫筋。
2. 1 組柱箍筋的長度 = 973 cm。
3. 斷面尺寸 90cm×90cm 的柱，其單一支#4 繫筋的長度 = 105 cm。
4. 柱鋼筋 C1 的箍筋間距=10cm，箍筋個數 = 42 個。
5. 柱鋼筋 C1 的箍筋數量 = 408.66 m。
6. 柱鋼筋 C1 的箍筋數量 = 0.41 T。
7. 六個柱主筋的裁切長度 = 樓層高×2 + 一次搭接長度 = 1015 cm。
8. 配筋設計圖標示的#10 鋼筋共有 32 支，但列入計算的鋼筋支數僅 16 支。
9. 柱鋼筋 C1 的主筋數量 = 162.40 m。
10. 柱鋼筋 C1 的主筋數量 = 1.04 T。

假如你的答案是正確的，請翻至下一頁。假如你的答案有錯誤，則請翻至第 28 頁重新閱讀以便發現你的錯誤之處，並將第 32 頁的錯誤改正，然後翻到下一頁。

學後評量

請不要參閱資料或書籍，在下列問題前面的空格寫出正確答案。

是非題：(每題 5 分)

- () 1. 結構設計圖中的一般注意事項，其常見書寫格式分為設計規範、設計載重、材料規格、施工規範及其他注意事項等五個段落。
- () 2. 承包商於施工前，應詳細核對設計圖上所示結構各部尺寸及高程，如有不符或疑問，可以經過判斷之後自行處理。
- () 3. 直通鋼筋之埋置、彎鉤、搭接及最小間距，除另有註明及現場實作需要者外，均按標準圖規定辦理。因現場實作需要者，須經主任技師簽認，送業主及工程司核可後方可施工。
- () 4. 結構設計圖的尺寸，除鋼筋直徑及特別註明者外，均以公分為單位。
- () 5. 設計圖樣與標準圖樣不同，以設計圖樣為準，或依建築師指示為準。
- () 6. 本單元教材標準圖規定，所有樓層的柱主筋均限兩層一搭，搭接比率 $\leq 50\%$ 。
- () 7. 本單元教材標準圖規定，90 度主筋標準彎鉤的尾端長度不得小於 12 倍主筋直徑。
- () 8. 本單位教材標準圖規定，#3~#8 鋼筋的圓彎內半徑等於 4 倍主筋直徑。
- () 9. 本單位教材標準圖規定，#9~#10 鋼筋的圓彎內半徑等於 5 倍主筋直徑。
- () 10. 本單元教材標準圖規定，柱主筋採用「互相交錯的兩層一搭」，且在柱中央 1/2 淨高範圍內搭接時，採用 A 級搭接。除此之外全部採用 B 級搭接。
- () 11. 本單元教材標準圖規定，135 度的箍筋耐震彎鉤，其尾端長度不得小於 6 倍箍筋直徑，亦不得小於 7.5cm。
- () 12. 本單元教材標準圖規定，相鄰內箍之同角度彎鉤應置於對邊且上下層互相交錯。
- () 13. 在進行鋼筋數量計算時，通常會配合管理的目的，依照施工單元將鋼筋數量分層列表管控。
- () 14. 所謂「六樓」的鋼筋數量，是指六樓柱、牆...及六樓梁、版的鋼筋數量。
- () 15. 六樓柱、牆...及七樓梁、版屬於同一施工單元。

- ()16. 「互相交錯的兩層一搭」,是指每層樓的柱主筋,只有設計支數的一半可以搭接,同時每支柱主筋將跨越兩個樓層高度。
- ()17.所謂「六樓」的柱鋼筋數量,是指五樓柱、牆...及六樓梁、版的混凝土澆置完成之後,在六樓樓版上組立的柱鋼筋。
- ()18.「六樓」的柱鋼筋數量,包括六樓全樓的柱箍筋及在六樓柱中央區搭接、往七樓延升至八樓柱中央區的柱主筋。
- ()19.某工程的柱配筋設計圖中配置有 32 支#10 鋼筋,假如柱主筋採「互相交錯的兩層一搭」,則你在計算該樓層的柱主筋數量時,你須要計算的鋼筋支數是 32 支。
- ()20.當你計算柱鋼筋的數量時,你的計算範圍將包括柱主筋及柱箍筋。

學生自我評量

我對我學後評量之評分：

是非題每題 4 分，總得分_____分。

A=90 分以上 B=80 分以上 C=70 分以上

D=60 分以上 E=60 分以下

學後評量評分 = _____分，屬於_____等。

教師評量

學後評量之評分：

是非題每題 4 分，總得分_____分。

A=90 分以上 B=80 分以上 C=70 分以上

D=60 分以上 E=60 分以下

學後評量評分 = _____分，屬於_____等。

參考書目

- 一、混凝土工程設計規範與解說，中國土木水利工程學會編著，1999 年 9 月修訂一刷，科技圖書股份有限公司出版。
- 二、混凝土工程設計規範與解說，中國土木水利工程學會編著，2000 年 1 月初版一刷，科技圖書股份有限公司出版。
- 三、建築鋼筋工程現場實務，劉壽榮、范光懿合著，2000 年 11 月初版，詹氏書局發行。
- 四、建築鋼筋工程數量計算，范光懿編著，2001 年元月初版，亞洲住網發行。