

# 第一章 總則

## 1-1 研究緣由

由於 RC 結構砂石材的缺乏、耐震建築的需求及政府政策性的推廣綠色建築，目前國內鋼結構建築正快速的發展。然由於業界缺乏統一的標準施工程序，各工地的品管要求不一，造成各鋼結構建築的施工品質落差甚大，監督單位包括主管機關、建築師、土木技師、結構技師、第三者公証單位等，亦無可供參考及管制的作業標準以茲依據。為提升國內營造業的施工品質及技術，宜儘速收集國內外施工之實例整理分析，並依據施工規範之規定，建立一套完整而嚴謹的施工標準作業程序，並檢視其落實執行的可行性，以為未來鋼結構建築施工及監造的參考手冊，並可提升鋼結構建築物之品質及安全性的要求。

鋼結構建築工程從構件之設計、生產製造到施工組吊需經歷相當多之過程，其中各階段的作業項目繁多，而每項作業之施工是否按步就班將每一個動作皆逐一且正確的完成，攸關鋼結構建築的品質甚鉅。目前設計部份已有相當完整之設計規範而廠製部份則有 ISO 認證做為指標，然而在現場施工方面則缺乏統一的標準作業程序，為確保鋼結構工程的品質及結構體之安全性，本研究邀集具實務經驗之學者、專家及業界之資深從業人員組成研究小組，以「鋼結構施工規範」為架構並參考 AISC、AWS、JASS 等美日相關規範及收集國內鋼結構施工之過去研究成果與目前工地現況，以期編訂一可在國內落實執行的鋼結構大樓工地施工作業參考手冊。研究內容主要為研擬製訂工地各項施工之標準作業程序及各項標準作業程序在工地施工落實與否之查核表，提供施工人員或監造單位有一參考依循的作業標準，並將之編製為鋼結構施工作業參考手冊，期使本研究成果除了符合規範之要求外，並能落實於工程之施工作業，進而達成提升鋼結構建築之品質及安全之要求。

## 1-2 研究內容

鋼結構工地施工作業依序分為工地儲放與驗收、基礎螺栓施工、地下室鋼構件安裝、上部鋼構件安裝、高強度螺栓施工、銲接施工、鋼承板與剪力釘施工、品質管制及勞工安全衛生相關規定，其流程詳見圖 1-1 鋼結構施工作業流程。

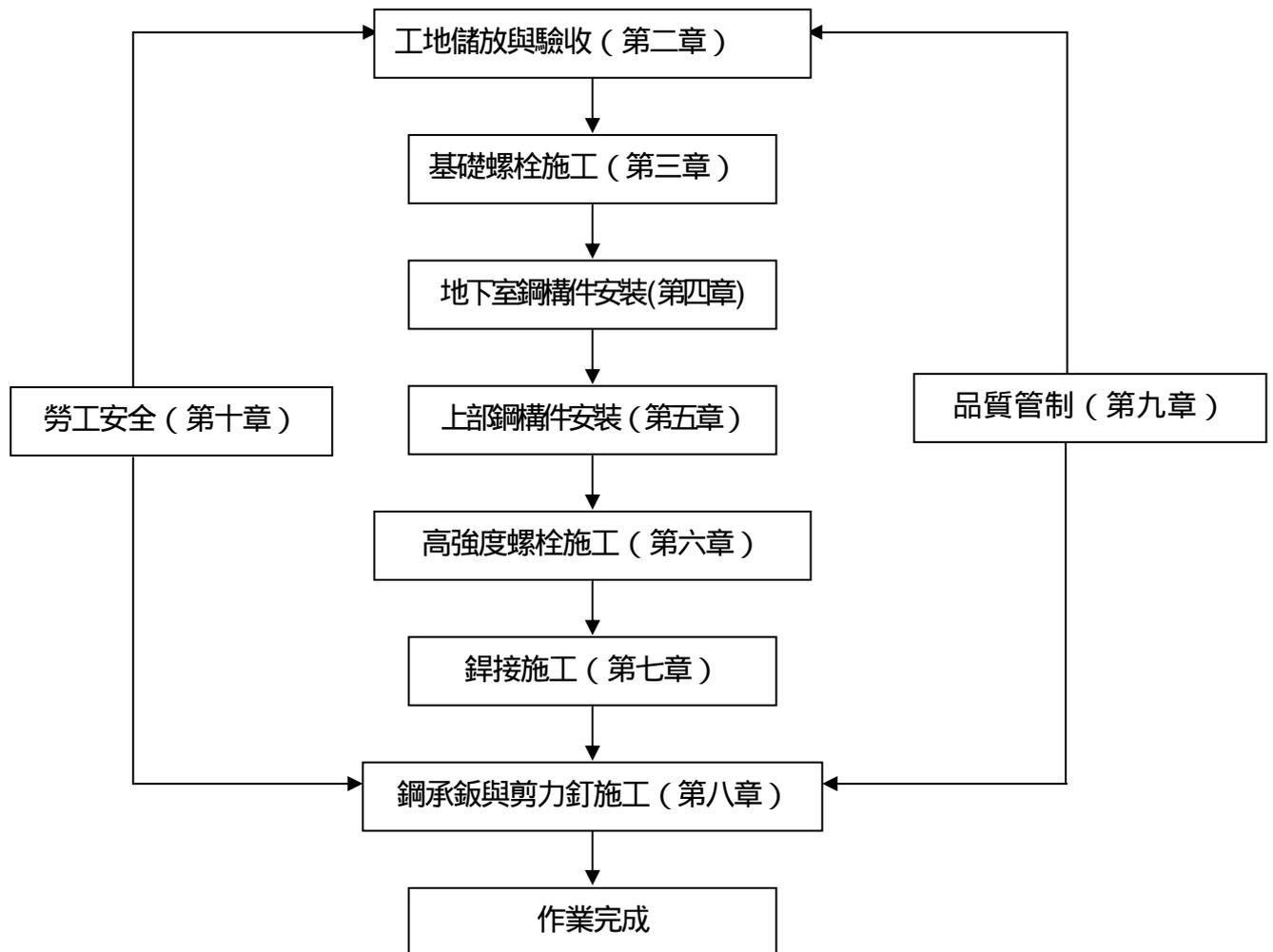


圖 1-1 鋼結構施工作業流程

### 1-3 作業手冊說明

為落實鋼結構建築工程符合規範要求，配合施工管理的執行，乃對相關規範加以討論，將其具體化於標準文件，並將討論的結果予以書面化。書面化的結果則製作成為「鋼結構建築施工作業手冊」，手冊內容包括各工地分項工程之施工流程圖、施工步驟解說及施工管制表等，說明如下：

#### 1. 施工流程圖：

施工流程圖的表示，可使工程人員藉由簡易的作業流程說明，仔細檢討施工程序的合理性，清楚掌握工程進行的主要程序，並配合經驗或案例檢討等相關資訊的回饋，再進一步模擬演練確認其有效性及可行性。

#### 2. 施工流程說明：

將施工流程各個步驟予以說明使施工者瞭解該施工步驟之重點及注意事項。

#### 3. 施工步驟照片圖示：

運用施工照片及示意圖，說明施工流程各階段之作業動作，讓讀者及使用者很容易了解每項步驟之重點。

#### 4. 施工管制表：

施工管制表係將施工流程之進行需查核的項目予以條列式表示，界定執行者與管理者之管理權責，確保查核工作之執行，並可做為日後追究責任之憑據，同時將管理方法以工程名稱、構件編號、檢驗地點、檢驗日期、工程完成與否及修正結果等資料具體表示，以確實規範工程人員；最後，將不合標準的異常處理方式亦紀錄於備註欄中，作為工程人員處置標準，避免無謂爭執，以收時效。

### 1-4 參考規範

1. 建築工程施工規範-陸．鋼結構施工規範，87 年版（內政部營建署、建築研究所編）
2. C N S（Chinese National Standards）
3. J I S（Japanese Industrial Standards）
4. A S T M（American Society of Testing and Materials）

5. A N S I ( American National Standards Institute )
6. A S M E ( American Society of Mechanical Engineers )
7. A W S ( American Welding Society )
8. A I S C ( American Institute of Steel Construction )
9. D I N ( Deutsche Institute Normen )
10. B S ( British Standards )
11. J A S S ( Japanese Architectural Standard Specification )
12. 鋼構造建築物鋼結構設計技術規範(一)(二) ( 營建雜誌社編印 )
13. 鋼構組配施工安全作業程序及圖說 - 鋼構大樓結構篇，台北市政府勞工局勞動檢查處編印，88 年 6 月。
14. 鋼結構品質管制作業標準，中華民國鋼結構協會印行，86 年 6 月。

## 第二章 工地儲放與驗收

為提升鋼結構工程施工效率與安全，於工地現場須事先規劃妥善之進場管理制度，其中包含人員、構件、材料及機具設備等之進場管理制度，當鋼構件運送至工地現場時，須由專人嚴格執行驗收及儲放事宜。

### 2-1 工地儲放

工地物料儲存基於現場腹地有限及考慮天候影響，應有妥善管理計畫，以發揮物料之儲放與使用之效率。物料管理的最終用意在於落實「構件不落地」及「零庫存」的觀念，亦即物料即到即用，以減少工地現場環境之影響，但礙於現今工地管制能力不足而無法達此理想。故需決定所須構材，非必要之物料絕不儲存。總之零星儲料愈少愈好，施工動線才靈活。鋼構件、強力螺栓、剪力釘、鋁材等材料，其物料儲存管理的原則如下：

#### 一、儲存數量：

物料儲存數量的多寡與工程之大小及各材料供應廠商之出料位置有關。一般而言，鋼結構構件數量由現場監工與工廠協調，依每節柱梁施工速率及工地儲存區域大小決定，約以二天的儲存量為原則。

#### 二、儲放位置：

物料存放位置規劃須考慮施工便利性及效率，以下為處理原則：

- 1.依施工分區去規劃不同的儲料區。
- 2.減少施工之搬運距離並避免作二次搬運。
- 3.塔吊之吊裝動線原則上不超過二 三處，基於安全的考慮，塔吊施工區吊掛作業中下方嚴禁人員穿越或活動。鋼構件的存置則應考慮吊裝之先後順序及不同工種施工之相互配合性，使施工及儲料不相互衝突。再者搬運動線的安排若能分區規劃則可提高施工速率，而過度集中則會增加搬運時間及動線衝突的可能。
- 4.使用大型走動式吊車吊掛構件亦需同塔吊一樣注意吊掛作業安全，並在作業前確認車子的承載力及車體穩定性。
- 5.強力螺栓、剪力釘及鋁材應儲放於貨櫃屋，置於方便施工取用地點。注

意不可受潮、受塵，以免降低施工品質，影響整體效率。

6.鋼承板（DECK）是較佔空間的材料，需較多人工的搬運及鋪設，故應將之分散置放，避免集中存放造成過度的集中載重，另一方面亦可減少施工人員搬運的距離及降低施工危險性。

### 三、儲存管理：

鋼構件及相關材料應依吊裝分區作業加以分類堆放並儲放在枕木或鋼軌上，避免變形或損壞。鋁材及強力螺栓應保持其新鮮度，鋁條應避免受潮及灰塵污染，而強力螺栓則應防止因生鏽或灰塵污染而致使軸力無法發揮。規劃領料及編號方式應能使補料領料遵循「先進先出的原則」，以減少缺失率，確保施工成本及工期。

## 2-2 工地收料及儲料管理

構件進場點收時應注意各相關尺寸，利用鋼捲尺測量是否符合製造標準，不合格則應退貨處置。外觀部份則以目視檢查塗裝是否受損，若有不合格時應補漆處理。

### 一、鋼構收料作業要點摘述如下：

- 1.依工地開出之構件需求單，核對裝車明細表是否相同。
- 2.依裝車明細表核對構件編號及數量是否無誤。
- 3.若為配合運輸需求而將工地尚未需求之構件或材料送至工地時，除了應確定是否有位置可儲存外，尚應更改構件管制表，以免造成日後需求時無法掌握構件實際情況。
- 4.當收料無誤時應簽收送貨單且應註明到達與卸貨完畢時間。
- 5.用目視檢查構件是否有損傷如發現材料在運輸過程中有明顯或嚴重之損傷時應退回工廠重製或整修。

### 二、強力螺栓：

- 1.使用長度：構件接合所使用之螺栓長度係依據圖說或規範規定辦理。以 JIS B1186 之規定為例，其螺栓使用長度係以螺栓頭部以下之尺寸表示之，由栓固之厚度(栓固材之總厚度)加長標準而定。其加長長度之標準係以一個螺帽高度、兩個墊片厚度及螺紋三峰長度之總和取其整數部份而得，

然後依所得之數值參考 JIS B1186 之基準尺寸選擇相近之規格。應注意若選擇過短之螺栓，則因餘隙螺紋過短，易導致螺栓軸部之應力集中而發生延性低下之情形。

- 2.現場使用：強力螺栓於購入後，在現場驗收時應要求下述品質保證之資料。
  - (1)螺栓、墊片、螺帽等之工廠品管資料以及製品檢查證明書。
  - (2)整套螺栓之轉矩係數驗證結果(應為與驗收之貨品同一製造批號者)。
- 3.從儲放場所取出時，其數量以足供當日使用所需為考量。若因工程上之關係無法於當日使用完畢時，不可放置於現場，應妥善予以整理並放回儲放之場所。
- 4.進行鋼骨之安裝時應對所使用之螺栓確認其等級、直徑、長度，以避免產生偏差。
- 5.螺帽旁之墊片為防止與螺帽產生共同之迴轉，以獲致安定之轉矩係數，安裝墊片時其倒角處應朝向螺帽接觸之側。

### 三、剪力釘：

- 1.剪力釘於現場驗收時應要求工廠品管資料及製品檢查證明書。
- 2.規格標準應依據規範要求辦理。
- 3.領用前後應注意防塵防潮，當日未用完之剪力釘應妥善予以回收。

### 四、鋁材：

- 1.鋁材使用計畫擬定後其進料管制應依據使用計畫核對其等級、名稱、廠牌並檢核其出廠證明及合格檢查證明書。
- 2.核對鋁材規格型號是否符合設計規定或已經提報核可。
- 3.檢查鋁材有效期限及包裝是否破損受潮。
- 4.鋁材領用應依不同材質，分別做好領用管制。
- 5.應依鋁材特性予以適當之烘乾燥處理，未經烘乾不得使用。
- 6.已開封而未使用之鋁材應立即回收並做好烘乾處理，其回收次數及烘乾溫度、時間應依規定辦理。

## 2-3 工地儲放與驗收品質管制

物料存放妥善與否攸關工程品質與效率，因此前述各注意事項之檢驗可採

表 2-1 做品質管制工作，依工程要求就物料儲數量、位置及管理方式做查核紀錄並可進一步作現場缺失修正。

表 2-1 物料儲存管制表

物料儲存管制表								
工程名稱								
檢驗地點								
檢驗項目		完成否	修正結果	檢查人	會驗人	檢驗標準	檢驗日期	備註
儲存數量	是否已依每節柱梁施工速率及工地儲存區域大小決定							
	是否已依施工分區去規劃不同的儲料區							
儲放位置	是否不用做二次搬運							
	塔吊施工區下方是否已嚴禁人員穿越或活動							
	吊裝之先後順序是否已安排							
	不同工種施工之相互配合性是否已協調							
	運輸動線的安排是否已配合分區規劃							
	材料儲放是否方便施工取用且已注意不可受潮、受塵							
	鋼承鈹是否已分區置放							
	是否已依吊裝分區作業分類儲放							
儲存管理	是否已儲放在枕木上							
	枕木及墊塊間距是否已檢查,以避免構件變形							
	螺栓、鐸條、剪力釘等附屬材料是否已避免受潮及灰塵污染							

## 第三章 基礎螺栓施工

### 3-1 基礎螺栓施工

基礎螺栓施工之流程如圖 3-1 所示。

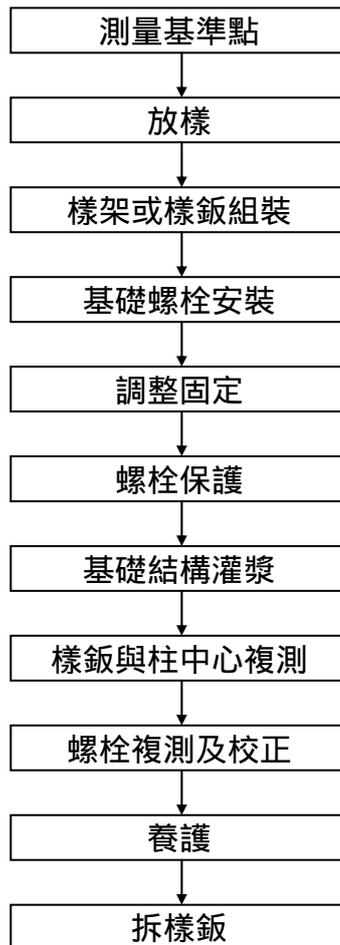


圖 3-1 基礎螺栓施工流程

#### 3-1-1 基礎螺栓施工流程說明

##### 一、測量基準點

由建築基地之測量控制點引點選定並測量基礎螺栓施工作業之基準點。

##### 二、放樣

放樣作業程序之擬定，需確保鋼結構組裝精度能符合設計及規範要求。測量儀器於使用前必須檢查校正準確後，方可使用。基礎螺栓之放樣步驟如

下：

- 1.依設計圖定出柱中心位置，並在 PC 或 RC 混凝土上作出中心線之放樣。
- 2.依設計圖以水準儀定出柱底鈹之高程位置。

### 三、樣架(Anchor Frame)或樣鈹(Template)組裝

#### 1.樣架組裝

- (1).樣架吊放。
- (2).測量樣架中心及高程後調整樣架，樣架中心須與柱中心對齊。
- (3).樣架固定。

#### 2.樣鈹組裝

- (1)樣鈹上面應標示方向及其中心線，依正確方向將樣鈹中心線與樣架中心線對齊後，安裝樣鈹於樣架之上。
- (2)若樣鈹之組裝不需樣架時，樣鈹應以鋼筋或其他鋼支撐鐸牢，不可支撐在模鈹上，以免灌漿時受到衝擊、振動而造成移位或變形。
- (3)樣鈹安裝後應同時檢查其位置、方向與高度是否正確無誤。

### 四、基礎螺栓安裝

將基礎螺栓安裝於樣鈹或樣架中。埋設前應先核對螺栓之檢驗報告（是否合格）、螺栓尺寸、直徑、長度及數量。過份變形之基礎螺栓不可使用。安裝螺栓前務必去除表面之浮鏽、油脂、其他污物，以免影響與混凝土之黏結性。

### 五、調整固定

檢查基礎螺栓安裝之正確精度、方向、高程、垂直度及螺栓應露出鋼柱底鈹及混凝土面之高度是否符合設計要求。基礎螺栓底部亦須牢固，以防側移或沉陷。

### 六、螺栓保護

螺栓未澆注混凝土前，外露螺牙部份必需以油布或膠帶包裹保護，以免澆置混凝土時產生混凝土附著或螺牙受損。

### 七、基礎結構灌漿

從預留之灌漿孔位澆注結構混凝土，澆注混凝土要確實搗實，並注意其澆注時之衝擊力量，不可使基礎螺栓移位，且振動器不可碰撞到樣鈹或樣架。

## 八、樣板與柱中心複測

當基礎螺栓設置固定，混凝土澆置完成後，使用鋼尺及經緯儀由基準點引點，測定柱中心線，複測樣板中心線是否有偏差，並同時複測各相鄰柱位跨距是否符合設計要求。

## 九、螺栓複測及校正

於混凝土未凝固前若發現基礎螺栓移位時，隨時調整並維持其正確位置。混凝土澆置後，如發現螺栓位置超出容許範圍時，在萬不得已下需再做調整修正時，務必與相關人員研商並採正確修正方法。

## 十、養護

基礎螺栓之混凝土需確實養護避免嚴重龜裂，以免混凝土失去握裹力。

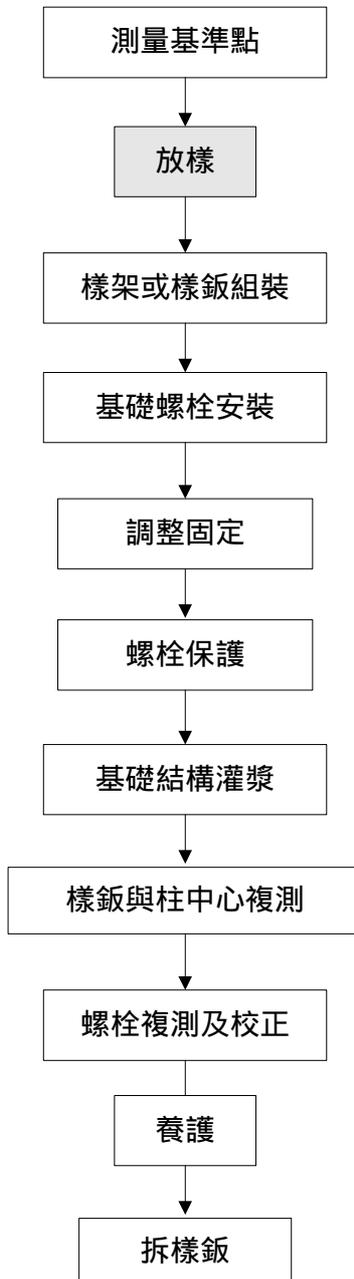
## 十一、拆樣板

拆除樣板時需小心，避免傷及基礎螺栓及螺牙。

### 3-1-2 基礎螺栓施工工程步驟



## 基礎螺栓 施工流程



### 放樣(一)

依設計圖定出柱中心位置及柱底鈹之高程位置。

(範例一)



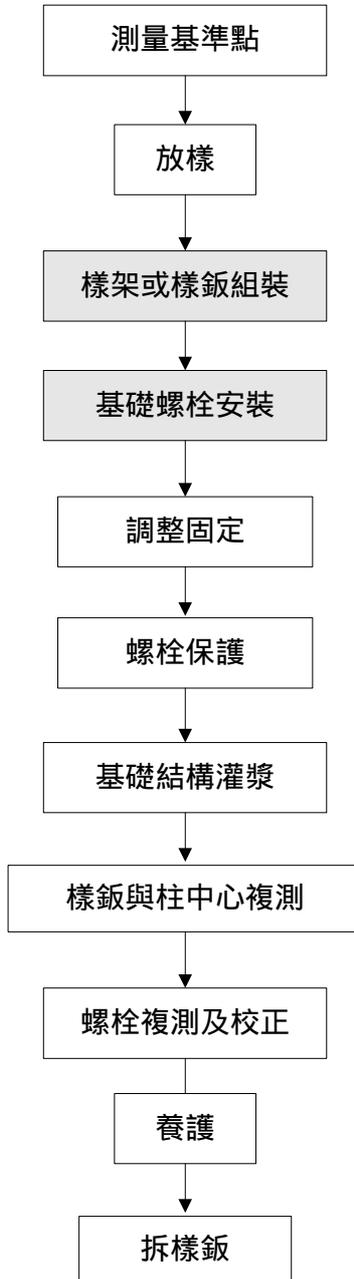
(範例二)

### 放樣(二)

並且在 PC 或 RC 混凝土上作出中心線之放樣。



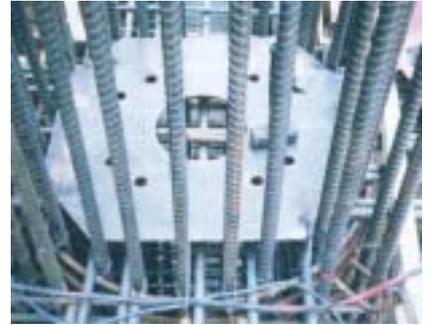
## 基礎螺栓 施工流程



## 樣架(Anchor Frame)或樣鈹(Template)組裝

樣架或樣鈹之組裝皆須量測其中心線與高程，其中心線須與柱高  
程中心線吻合。

(範例一)



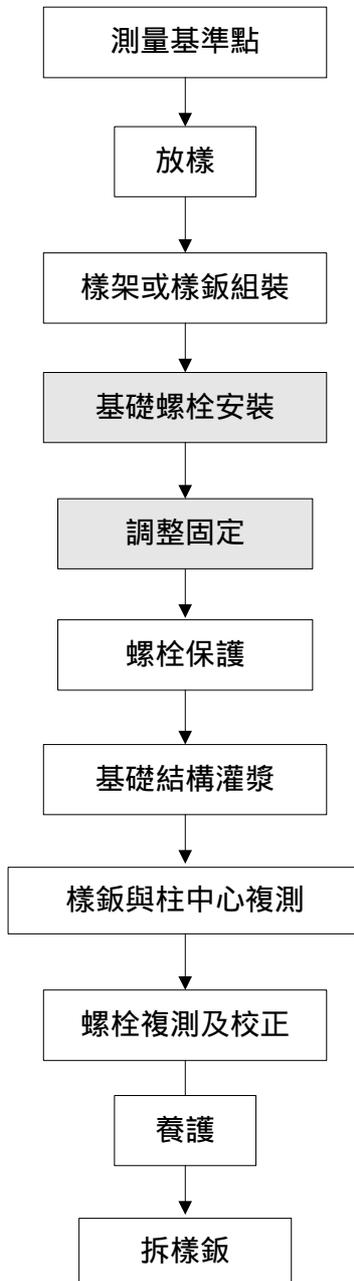
(範例二)

## 基礎螺栓安裝(一)

基礎螺栓安裝於樣架中，埋設前應先核對螺栓尺寸、直徑、長度數量檢驗報告(是否合格)。過份變形之基礎螺栓不可使用。



## 基礎螺栓 施工流程



## 基礎螺栓安裝(二)

基礎螺栓安裝入樣架中應確實固定，以避免日後灌漿偏移。

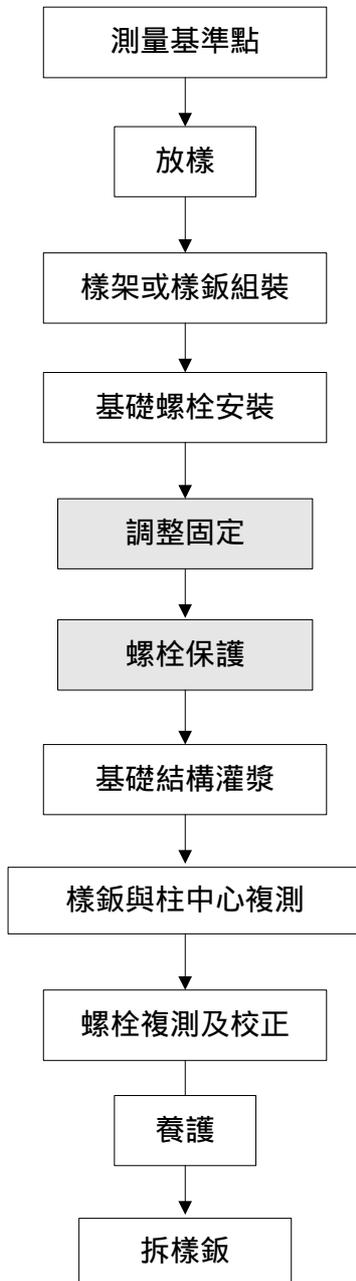


## 調整固定(一)

檢查基礎螺栓安裝之精度、方向、高程、垂直度及螺栓應露出鋼柱底鈹及混凝土面是否符合設計要求。



## 基礎螺栓 施工流程



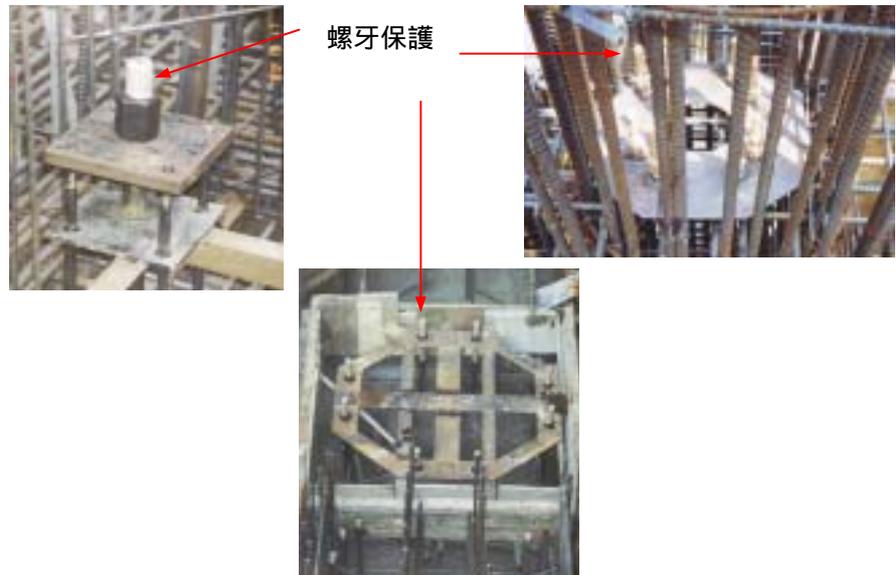
## 調整固定(二)

利用鬆緊器調整中心高程、垂直度至設計要求並確實固定。

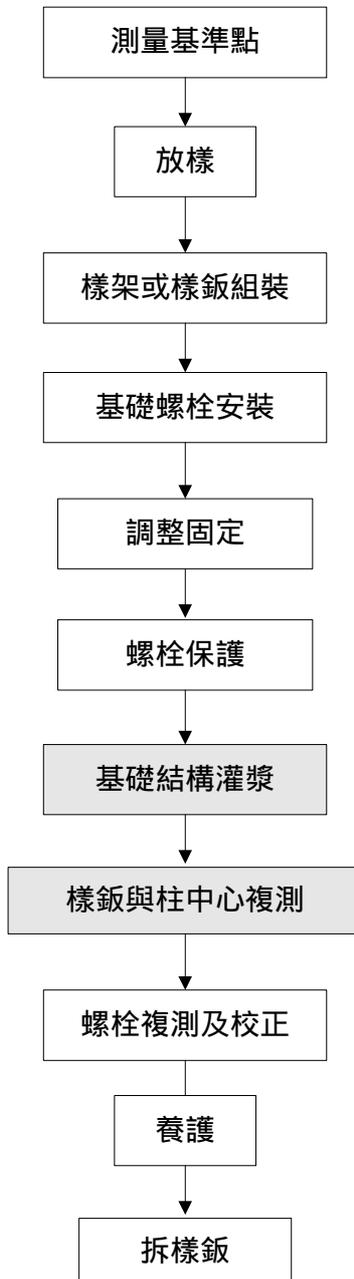


## 螺栓保護

螺栓未澆注混凝土前，外露螺牙部份需以油布或膠帶包裹做確實保護。



## 基礎螺栓 施工流程



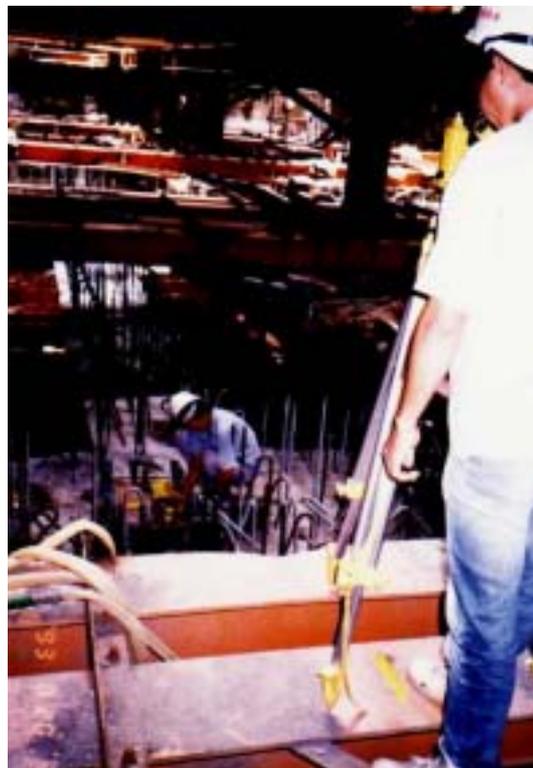
## 基礎結構灌漿

從預留之灌漿孔位澆注結構混凝土，灌漿要確實搗實，振動時不可碰撞基礎螺栓或樣架。

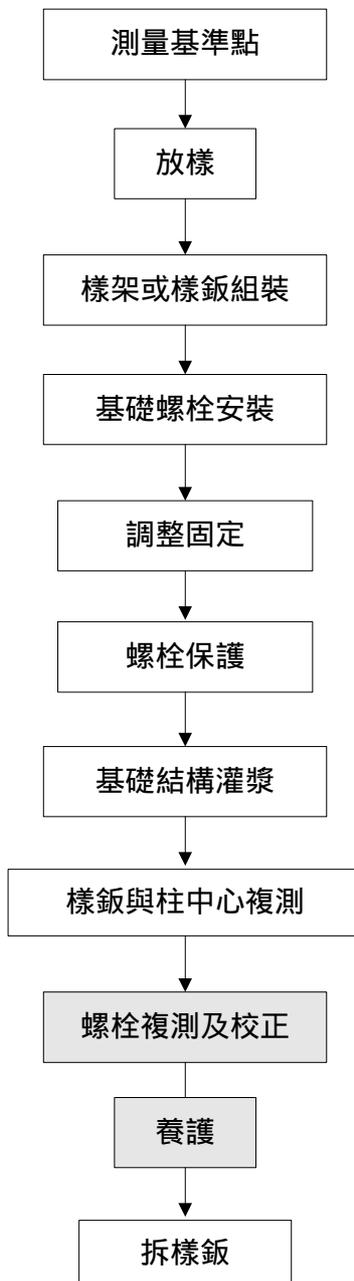


## 樣板與柱中心複測

當混凝土澆注完成後，使用鋼捲尺及經緯儀由基準點引點測定柱中心線，複測樣板中心線是否有偏移，並同時複測各相鄰柱位跨距是否符合設計要求。

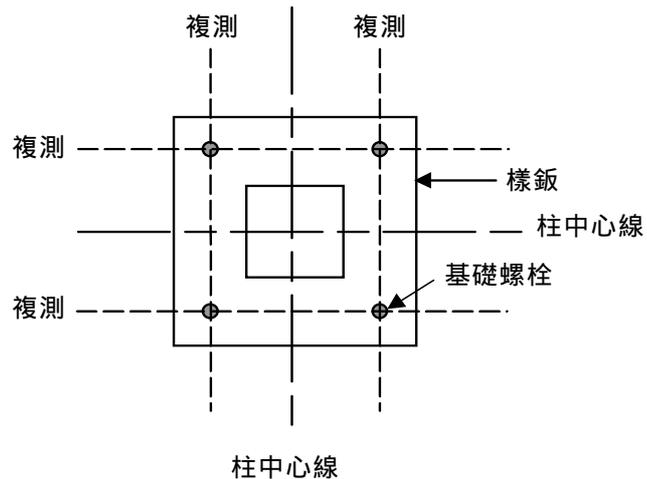


## 基礎螺栓 施工流程



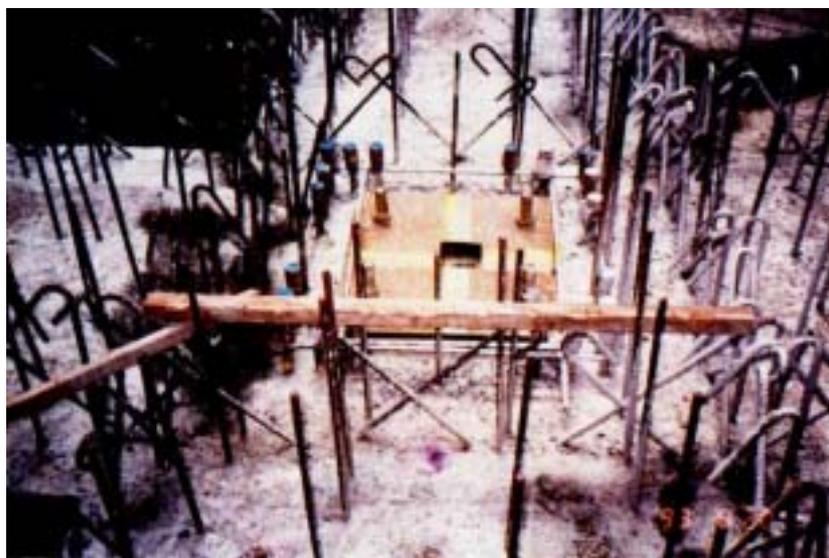
## 螺栓複測及校正

於混凝土未凝固前若發現基礎螺栓移位時，隨時調整並維持其正確位置。混凝土澆置後，如發現基礎螺栓位置超出容許範圍時，在萬不得已下需再做調整修正時，務必與相關人員研商並採正確修正方法。

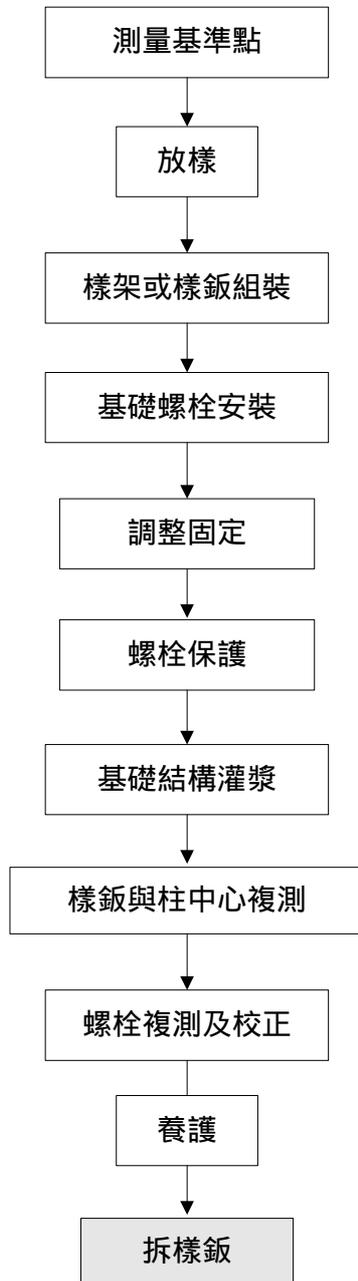


## 養護

基礎螺栓之混凝土需確實養護，避免嚴重龜裂，以免混凝土失去握裹力。



## 基礎螺栓 施工流程



## 拆樣鈹

拆樣鈹時要注意避免傷及螺栓及螺牙。



### 3-1-3 基礎螺栓施工品質管制

表 3-1 至表 3-3 提供做為基礎螺栓施工時，各步驟之品質管制使用。

表 3-1 現場放樣管制表

現場放樣管制表								
工程名稱								
檢驗地點								
檢驗項目		完成否	修正結果	檢查人	會驗人	檢驗標準	檢驗日期	備註
基礎螺栓之放樣及固定	是否已依設計圖定出基礎螺栓位置之中心線，放樣已用水準儀定出底座高程，並四周已用角鐵或撐材支持							
	是否已測定底座中心線並已與基礎螺栓中心線對準並加固定							
	基礎螺栓底部是否已牢固並支撐補強							
柱腳基座中心線之放樣	是否已測定柱腳中心線							
	基座中心線與基礎底版中心線校對是否已吻合							
	各向跨距間距是否已重新校核正確							
基準水平測定	是否已用水準儀定出基座及基礎底板之高程並作水平基準標誌							

表 3-2 基礎螺檢埋設管制表

基礎螺檢埋設管制表								
工程名稱								
檢驗地點								
檢驗項目		完成否	修正結果	檢查人	會驗人	檢驗標準	檢驗日期	備註
基礎螺檢安裝	是否已檢查基礎螺檢的外觀(受損、變形)並予以修正							
	埋設前核對螺檢之檢驗報告、螺檢尺寸、直徑、長度及數量等是否已合格							
	於混凝土澆注前,是否已再檢查其安裝之正確精度、方向高程、垂直度及螺檢應實露出之長度							
	於澆置混凝土前,螺檢外露螺牙部份是否已保護							
鋼製樣板安裝固定	是否已核對鋼製樣板尺寸							
	樣板上面是否已標示方向及其中心線							
	樣板是否已用鋼筋或其他鋼撐鐸牢							
	樣板安裝後檢查其位置、方向與高程是否已正確無誤							

表 3-3 基礎螺栓埋設檢驗表

基礎螺栓埋設檢驗表														
工程名稱								檢驗日期						
檢驗地點														
圖 說														
螺栓柱號														備註
編號		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
灌漿後	X 方向													
	Y 方向													
修正後	X 方向													
	Y 方向													
螺栓柱號														
編號														
灌漿後	X 方向													
	Y 方向													
修正後	X 方向													
	Y 方向													
業主						主管				檢驗者				

規格

保存期限

## 第四章 地下室鋼構件安裝

### 4-1 第一節鋼柱施工

本節針對鋼骨大樓順打施工第一節鋼柱施工予以說明，其施工之流程圖如圖 4-1 所示。

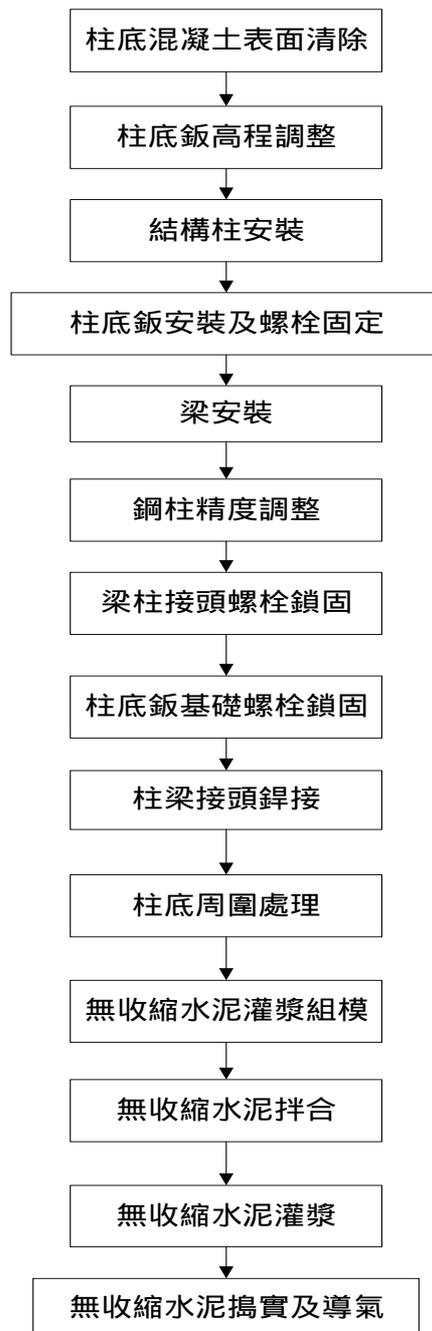


圖 4-1 第一節鋼柱施工流程

#### 4-1-1 第一節鋼柱施工流程說明

##### 一、柱底鈹混凝土表面清除

柱底鈹位置之混凝土表面需鑿除至預定高程並打毛清理乾淨，以利無收縮水泥之灌漿。

##### 二、柱底鈹高程調整

利用基礎螺栓底層螺帽之旋轉，調整主柱底鈹至預定高程。

##### 三、結構柱安裝

柱之起吊安裝應注意吊耳及吊索強度，並注意起吊之旋轉方向，避免碰撞到其他構件及設施。吊裝作業時應注意施工安全。

##### 四、柱底鈹安裝及螺栓固定

結構柱安裝到定位並與基礎螺栓固定。

##### 五、梁安裝

鋼梁之起吊安裝須注意吊耳及吊索強度，並預先將臨時栓固之螺栓勾掛在構件上以利工人組裝。吊裝作業時應避免碰撞到其他構件及設備，並注意施工安全。

##### 六、鋼柱精度調整

利用鋼索及鬆緊器調整鋼柱精度。

##### 七、柱梁接頭螺栓鎖固

鋼柱調整後，再進行柱梁接頭螺栓之鎖固。

##### 八、柱底鈹與基礎螺栓鎖固

鋼柱經調整後，將柱底鈹與基礎螺栓鎖固。

##### 九、柱梁接頭銲接

將柱梁接頭電銲部份依施工計畫書上之電銲作業程序予以銲接。

##### 十、柱底周圍處理

柱底鈹周圍應處理乾淨。

##### 十一、無收縮水泥灌漿組模

組模時要注意模板的密合，避免漏漿，並預留導氣開口。

##### 十二、無收縮水泥拌合

按預定之配比確實拌合無收縮水泥漿，流度要好、工作性要佳。

### 十三、無收縮水泥灌漿

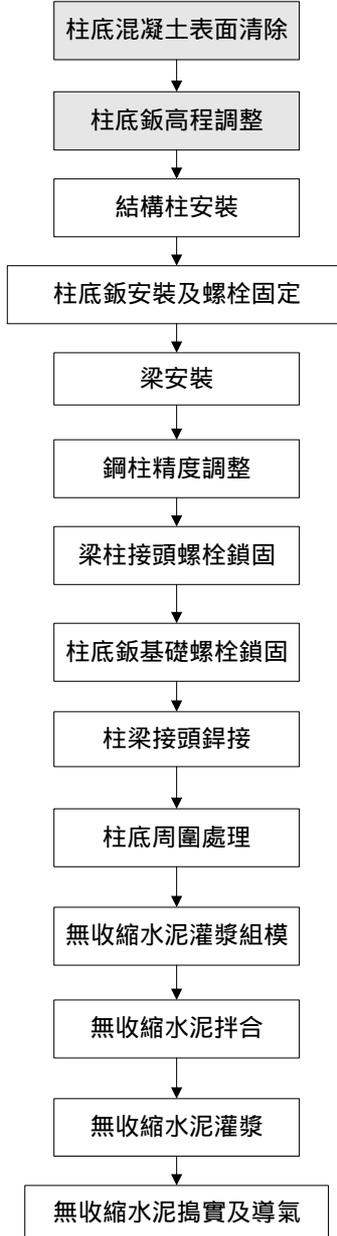
無收縮水泥要填滿鋼柱底部。

### 十四、無收縮水泥搗實及導氣

無收縮水泥要充份搗實，並要將空氣泡導出，避免氣泡累積於鋼柱底鈹，形成斷層。

## 4-1-2 第一節鋼柱施工(順打施工)工程步驟

### 第一節鋼柱施工 流程(順打施工)



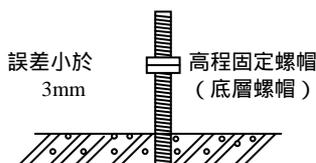
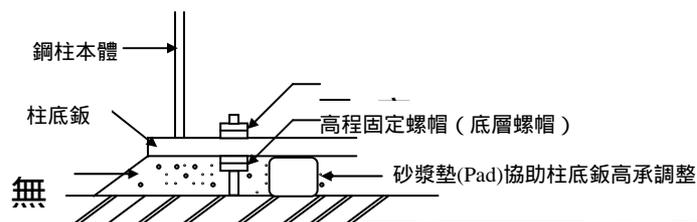
### 柱底混凝土表面清除

柱底鋼板混凝土表面需鑿除至預定高程並打毛清理乾淨，以利無收縮水泥之灌漿。

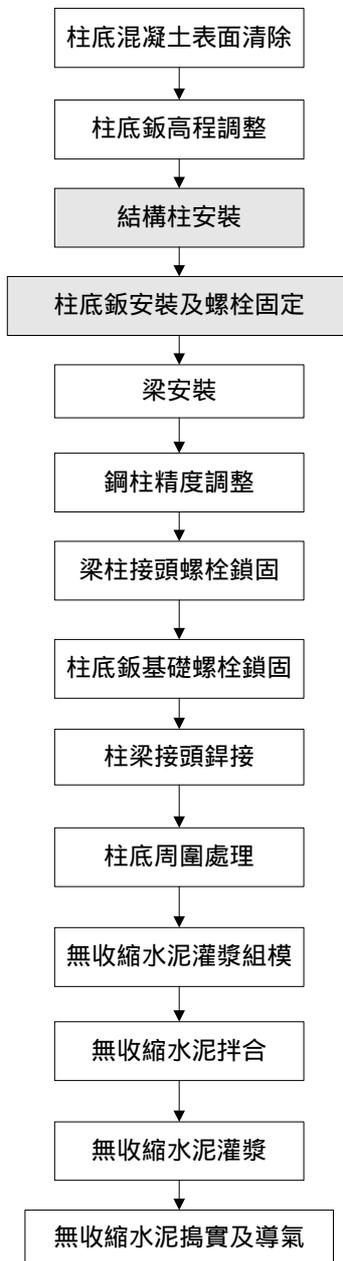


### 柱底鋼板高程調整

利用底層螺帽之旋轉，調整至主柱底鋼板預定高程。



## 第一節鋼柱施工 流程(順打施工)



## 結構柱安裝

柱之起吊安裝應注意吊耳及吊索強度，並注意起吊之旋轉方向，避免碰撞到其他構件及設施。吊裝作業應注意施工安全。

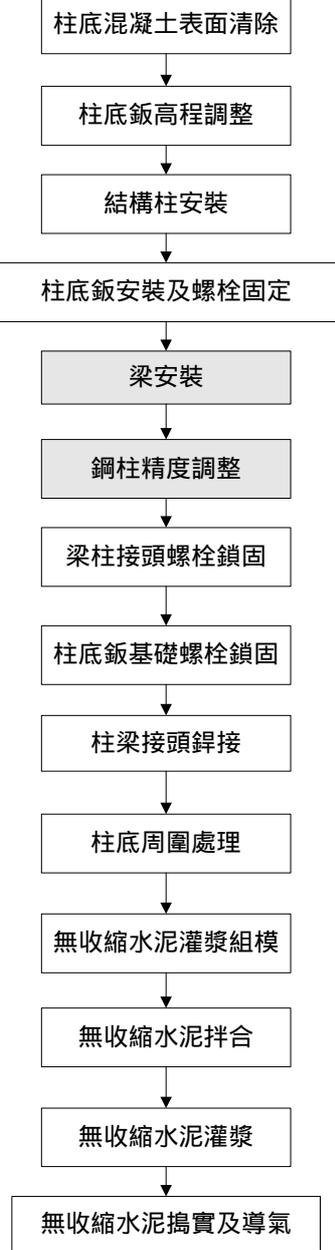


## 柱底鋼板安裝及螺栓固定

結構柱安裝到定位並與基礎螺栓固定。



## 第一節鋼柱施工 流程(順打施工)



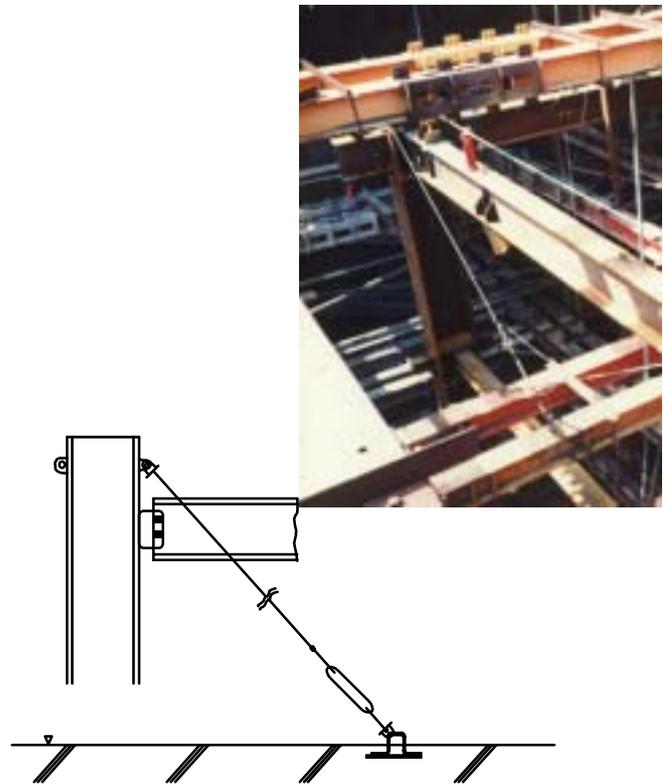
## 梁安裝

鋼梁之起吊安裝須注意吊耳及吊索強度，並預先將臨時栓固之螺栓勾掛在構件上以利工人組裝。吊裝作業應注意施工安全。

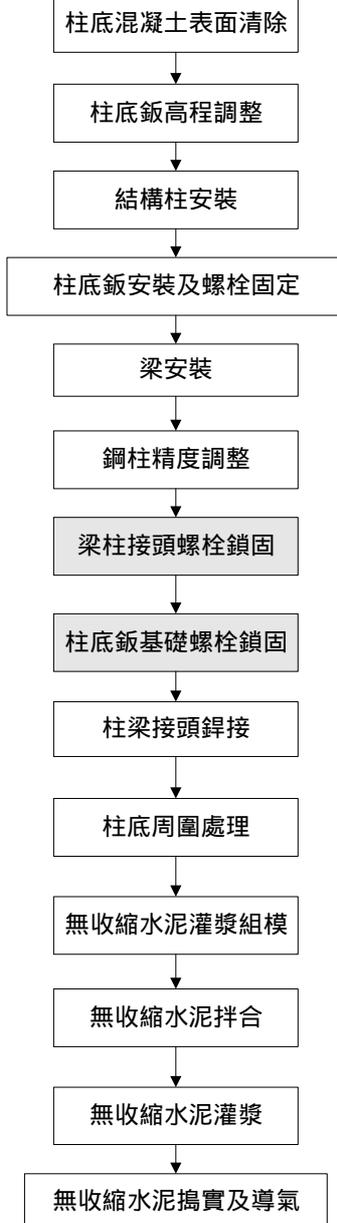


## 鋼柱精度調整

利用鋼索及鬆緊器調整鋼柱精度。



## 第一節鋼柱施工 流程(順打施工)



### 梁柱接頭螺栓鎖固

鋼柱調整後，用螺栓槍把柱梁接頭部份之螺栓鎖固、斷尾。

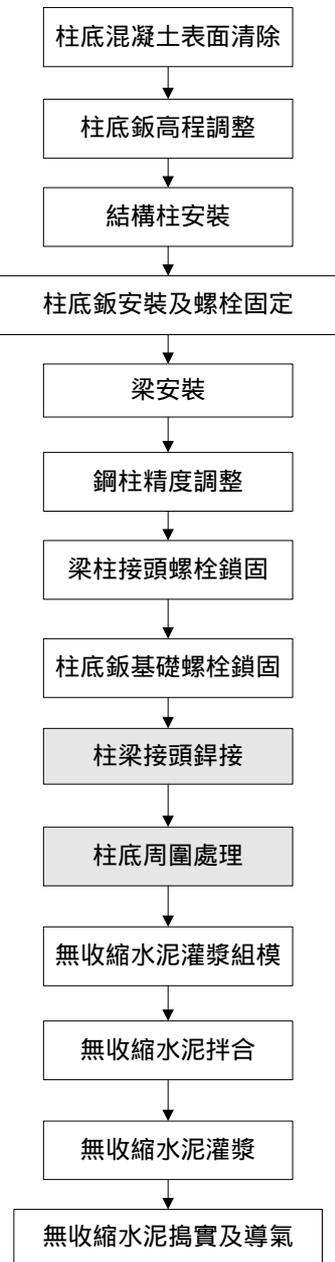


### 柱底板基礎螺栓鎖固

鋼柱精度調整後，再進行柱與基礎螺栓之鎖固。



## 第一節鋼柱施工 流程(順打施工)



### 柱梁接頭銲接

將柱梁接頭電銲部份依施工計畫書上之電銲作業程序予以銲接。

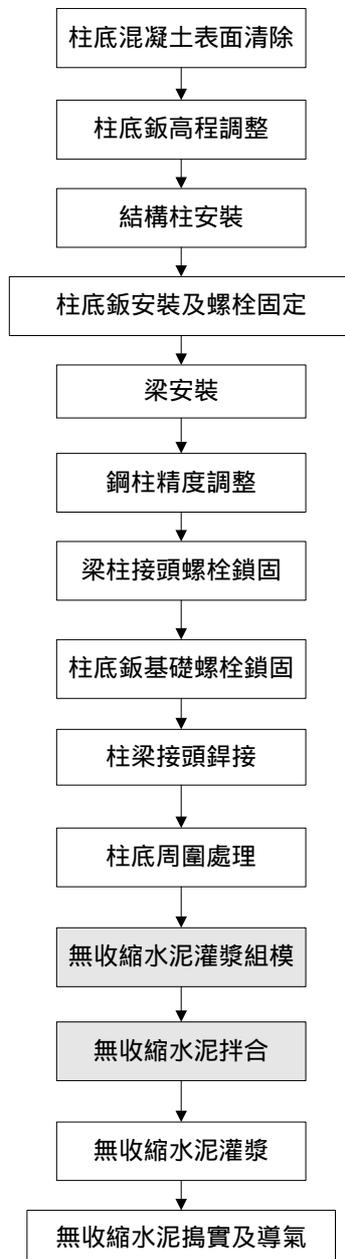


### 柱底周圍處理

柱底鈹周圍應處理乾淨。



## 第一節鋼柱施工 流程(順打施工)



### 無收縮水泥灌漿組模

組模時要注意模板的密合，避免漏漿，並預留導氣開口。

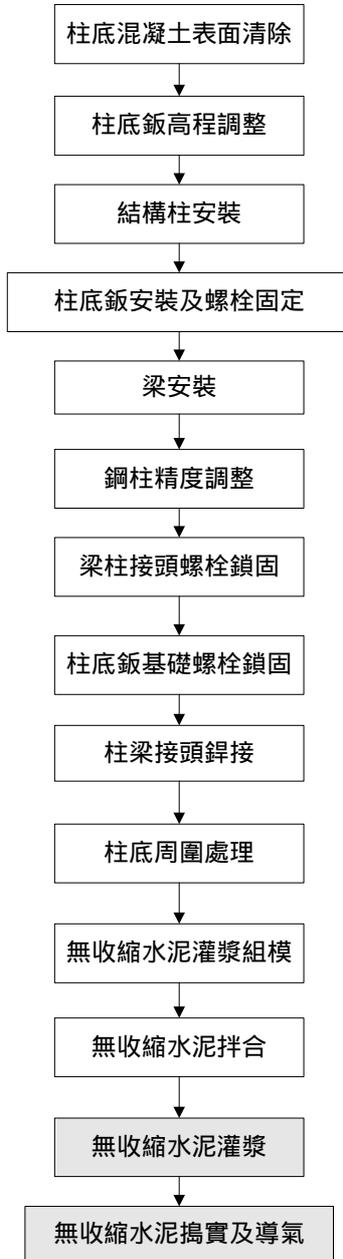


### 無收縮水泥拌合

按預定之配比確實拌合無收縮水泥漿，流度要好、工作性要佳。

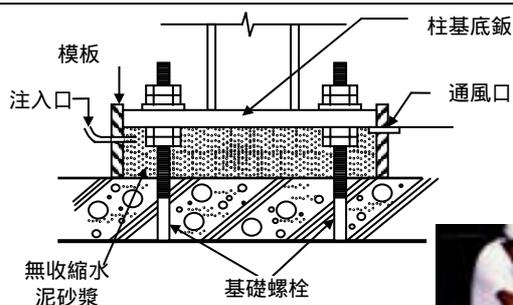


## 第一節鋼柱施工 流程(順打施工)



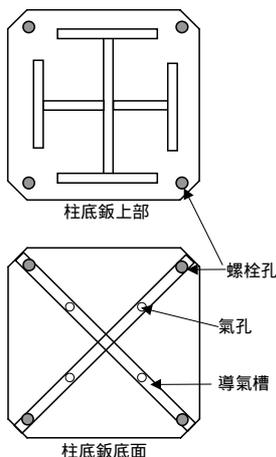
### 無收縮水泥灌漿

無收縮水泥要填滿鋼柱底部，與柱底板密合。



### 無收縮水泥搗實及導氣

無收縮水泥要充份搗實，並要將空氣泡導出，避免氣泡累積於鋼柱底板處，形成應力傳遞之斷層。



底板底面應設導氣槽及導氣孔，讓灌漿時向上擠壓之空氣得以順利逃出避免造成底部蜂窩，影響應力傳遞。

4-1-3 第一節鋼柱順打施工品質管制

表 4-1 第一節鋼柱順打施工管制表

順打第一節鋼柱施工管制表								
工程名稱					構件編號			
檢驗地點					檢驗編號			
檢驗項目		完成否	修正結果	檢查人	會驗人	檢驗標準	檢驗日期	備註
測量 檢測	基礎螺栓頂部位置已複測並確認在誤差容許範圍內							
	柱心及柱底板高程已複測並確認在誤差容許範圍內							
鋼柱 檢測	鋼柱尺寸在誤差容許範圍內，再核對並確認							
	剪力釘是否檢查完成							
	電銲續接器已檢查完成							
	柱底板預留導氣槽及氣孔							
鋼柱 吊放 固定	吊車作業範圍及吊重是否已再核對							
	鋼柱編號、吊放位置及高程是否已再核對							
	柱底板是否已安放穩固							
	鋼梁是否已安裝以固定鋼柱							
吊放 精度 校正	校正鋼索固定座是否已埋設完成							
	測量儀器是否已準備好							
	吊放垂直精度及固定是否已在誤差允許範圍內							
	精度校正後，是否已完全鎖固基礎螺栓							
	電銲完成後是否已將所有校正用鋼索拆除							
	電銲完成後是否已複測垂直度並記錄之，以做為第二節柱修正之依據							
無收 縮水 泥灌 漿	是否已依規定完成混凝土坍度試驗及試體取樣							
	澆注時是否已依規定澆注搗實，並將氣泡完全趕出							
	澆置完成後，是否已依規定養護完成							

## 4-2 逆打柱施工

本節係針對鋼骨大樓逆打施工第一節鋼柱施工予以說明，其施工之流程如圖 4-2 所示。

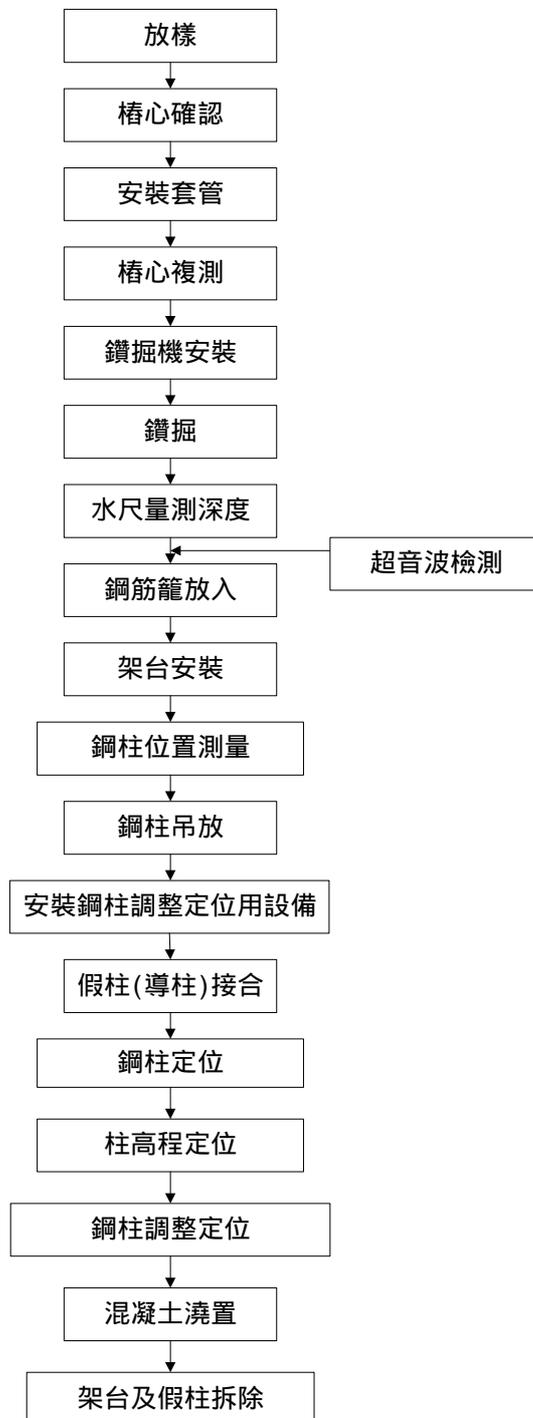


圖 4-2 逆打柱施工流程

## 4-2-1 逆打柱施工流程說明

### 一、放樣

- 1.為決定建築物與其原有設施相關位置及方便日後檢驗建築物之移動或下滑，而設置水平、垂直兩方向測量之基準點，基準點設於不會移動之永久性物體上。
- 2.以兩部經緯儀作垂直方向正交測量，求其交會點以為定心，並作參考點。
- 3.由基準點引點測定樁心位置。

### 二、樁心確認

- 1.複測各基樁之中心位置及相關方向點。
- 2.另訂定數點作為基準點。
- 3.將各位置中心點與其方向點位置關係作成記錄。
- 4.依放樣標出樁心、補助點，定出基樁開挖範圍。

### 三、套管安裝

- 1.為防止表面廢土因機具覆載壓力而發生崩坍，故以鋼套管埋入土中，其套管外徑需比基樁口徑大。
- 2.套管安裝之埋設方法為先以挖土機預挖到適當深度，謹慎控制套管中心與樁心一致將套管豎立後，緩慢將套管壓入土層中，使其固定於土中。

### 四、樁心複測

複測樁心位置，使套管中心與樁心一致，並測出套管高程及定出樁心十字點。

### 五、鑽掘機安裝

鑽掘機之安裝需將鑽頭對準樁心並控制其位置及高程，避免因安裝精度影響鑽掘精度。並將機台穩固避免震動位移。須指定負責人，做確實之操作及檢查。

### 六、鑽掘

- 1.開挖時，確認鑽掘機頭之尺寸，然後安裝套管。
- 2.開挖作業中應保持機械之水平以控制鑽掘之垂直度。注意鑽掘孔內有無溢水現象，泥水之水位應在套管頂端左右。

### 七、水尺量測深度

量測鑽掘孔深度，並經認定後再拉起鑽掘機套管。

## 八、超音波檢測

在鑽掘過程中除不斷以氣泡水平器或水準儀調整機台水平外，鑽掘後並應以超音波檢測孔壁垂直精度。超音波探測器下放時，速度不可過快，要保持穩定，不可搖動。

## 九、鋼筋籠放入

- 1.檢查完成之鋼筋籠，用吊車緩慢吊起，移至開挖孔垂直緩慢放入。並依設計高程放置鋼筋保護層固定片。
- 2.鋼筋籠下放時要保持垂直穩定，有壁體傾斜或突出物阻礙時，要徐徐將鋼筋籠吊出，重新修正孔位後，再從新吊放，不可用鋼筋籠來回衝擊。

## 十、架台安裝

鋼柱吊放前應先安裝架台，架台儘量調整為水平，且確認架台中心與樁心配合後固定之。

## 十一、鋼柱位置測量

由兩部經緯儀做 X、Y 方向之量測，確認柱中心位置。

## 十二、鋼柱吊放

本範例係將鋼柱吊起至開挖孔上方，確認吊放中心後，緩慢放入至預定深度。

## 十三、安裝鋼柱調整定位用設備

本範例係將油壓千斤頂安置在柱四面先銲接好的鐵件上，測微器亦隨千斤頂一併安置。

## 十四、假柱（導柱）接合

將假柱(導柱)吊到預定位置，量測假柱中心，並校正與鋼柱中心一致後，用螺栓栓固銲接。

## 十五、鋼柱定位

- 1.假柱裝設完畢後，以經緯儀將鋼柱之 X、Y 方向之中心位置引至假柱上作標記。
- 2.安裝微調螺栓（調整固定器），利用微調螺栓調整假柱位置於柱中心。

## 十六、柱高程定位

安裝固定架上之千斤頂，並利用千斤頂將鋼柱調至設計高程。

### 十七、鋼柱調整定位

利用微調器來檢測鋼柱是否垂直。

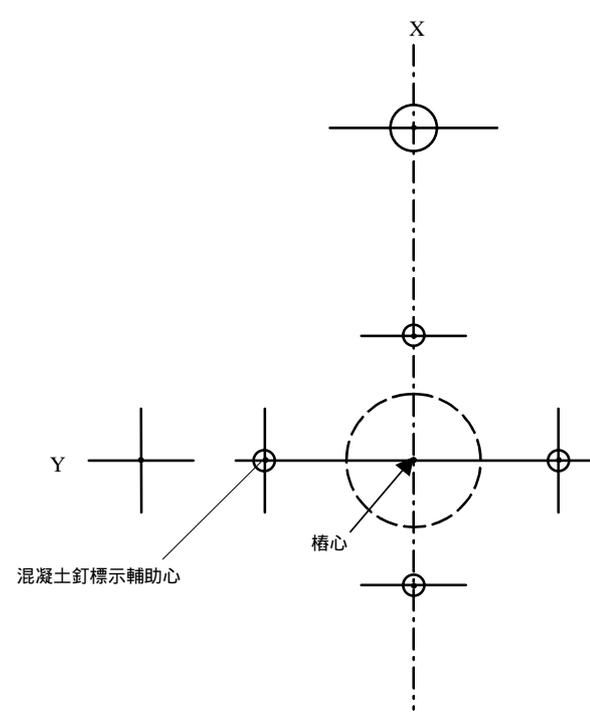
### 十八、混凝土澆置

量取沉泥深度，裝設特密管及循環設備，先處理沈泥，然後澆置混凝土，並用水尺量測混凝土之澆置高程確認達到設計高度。

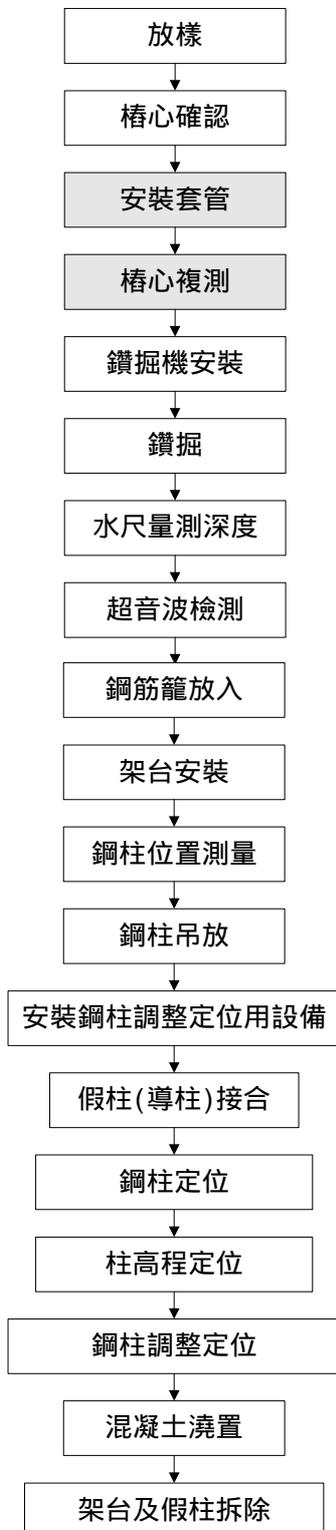
### 十九、架台及假柱拆除

混凝土養生達到預定強度後將架台及假柱拆除，並回填充打部份之土壤至開挖面。

## 4-2-2 逆打柱施工工程步驟

<h3>逆打柱施工流程</h3> <pre> graph TD     A[放樣] --&gt; B[樁心確認]     B --&gt; C[安裝套管]     C --&gt; D[樁心複測]     D --&gt; E[鑽掘機安裝]     E --&gt; F[鑽掘]     F --&gt; G[水尺量測深度]     G --&gt; H[超音波檢測]     H --&gt; I[鋼筋籠放入]     I --&gt; J[架台安裝]     J --&gt; K[鋼柱位置測量]     K --&gt; L[鋼柱吊放]     L --&gt; M[安裝鋼柱調整定位用設備]     M --&gt; N[假柱(導柱)接合]     N --&gt; O[鋼柱定位]     O --&gt; P[柱高程定位]     P --&gt; Q[鋼柱調整定位]     Q --&gt; R[混凝土澆置]     R --&gt; S[架台及假柱拆除]         </pre>	<h3>放樣</h3> <p>由建築基地基準點引點測定樁位中心。</p> 
	<h3>樁心確認</h3> <p>複測樁心位置、補助點，定出基樁開挖範圍。</p>
	

## 逆打柱施工流程



## 安裝套管

先用挖土機預挖到適當深度後，控制套管中心與樁心一致，再緩慢將套管壓入土中。

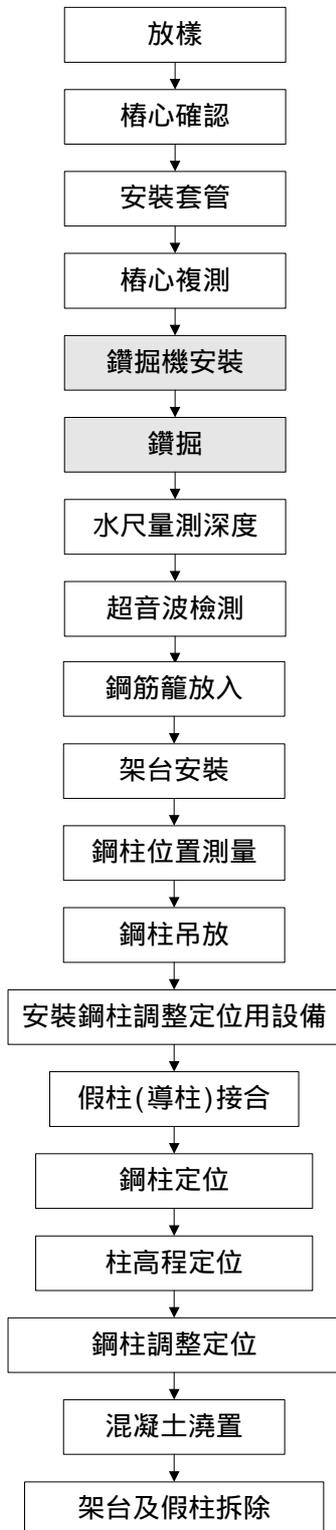


## 樁心複測

複測樁心位置，使套管中心與樁心一致，並測出套管高程及定出樁心十字點。



## 逆打柱施工流程



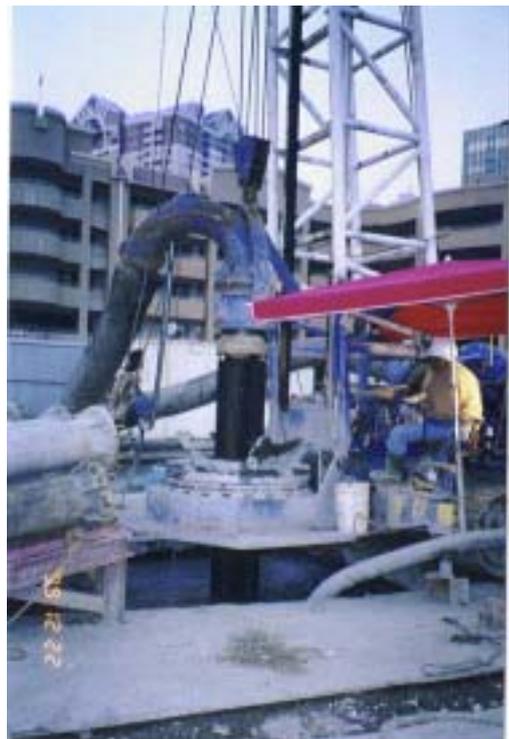
## 鑽掘機安裝

鑽掘機之安裝應將鑽頭對準樁心，並控制其位置及高程，並將機台穩固，避免震動位移。

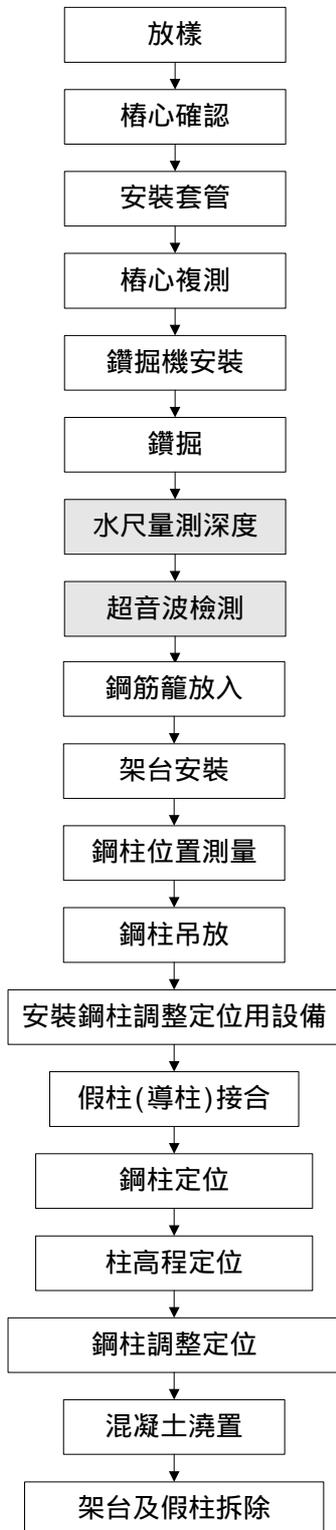


## 鑽掘

開挖作業中應保持機械之水平以控制鑽掘之垂直度。注意鑽掘孔內有無溢水現象，泥水之水位應在套管頂端左右。



## 逆打柱施工流程



## 水尺量測深度

用水尺量測鑽掘孔深度，並經認定後再拉起鑽掘機套管。

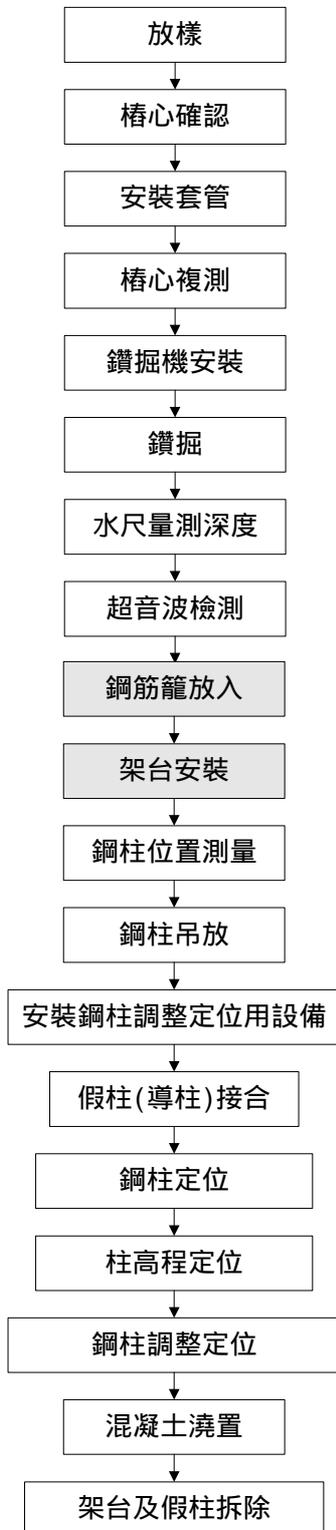


## 超音波檢測

以超音波檢測孔壁垂直精度，探測器下放時，速度不可過快，要保持穩定，不可搖動。



## 逆打柱施工流程



## 鋼筋籠放入

鋼筋籠下放時要保持垂直穩定,有壁體傾斜或突出物阻礙時,要徐徐將鋼筋籠吊出,重新修正孔位後,再從新吊放,不可用鋼筋籠來回衝擊。

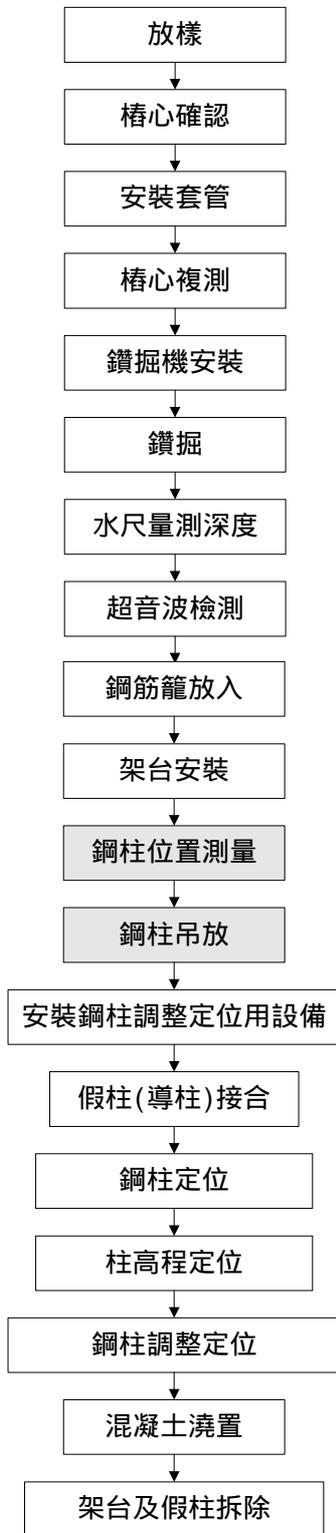


## 架台安裝

鋼柱吊放前應先安裝架台,架台儘量調整為水平,且確認架台中心與樁心配合後固定之。



## 逆打柱施工流程



## 鋼柱位置測量

由兩部經緯儀做 X、Y 方向之量測確認柱中心位置。

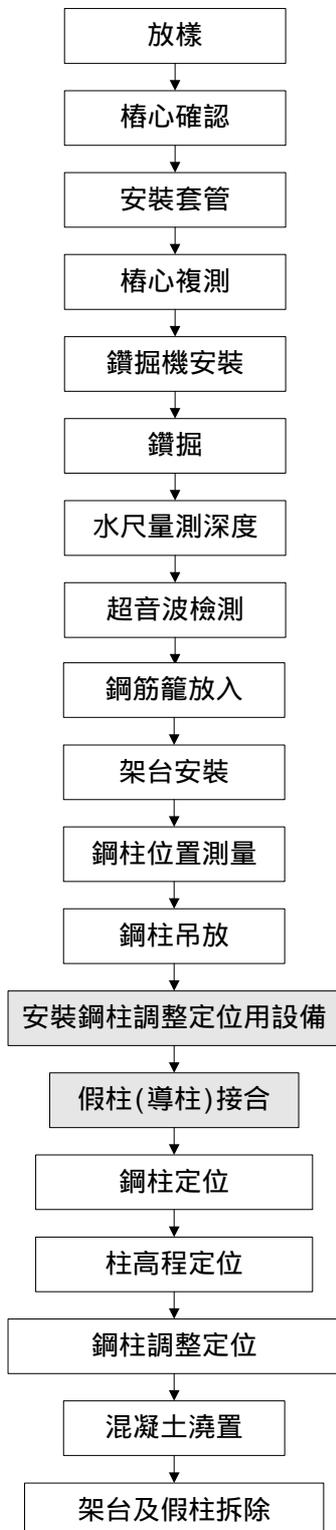


## 鋼柱吊放

將鋼柱吊起至開孔上方，確認吊放中心後，緩慢放入至預定深度。



## 逆打柱施工流程



## 安裝鋼柱調整定位用設備

本範例係將油壓千斤頂安置在柱四面先熔接好的鐵件上，測微器亦隨千斤頂一併安置。

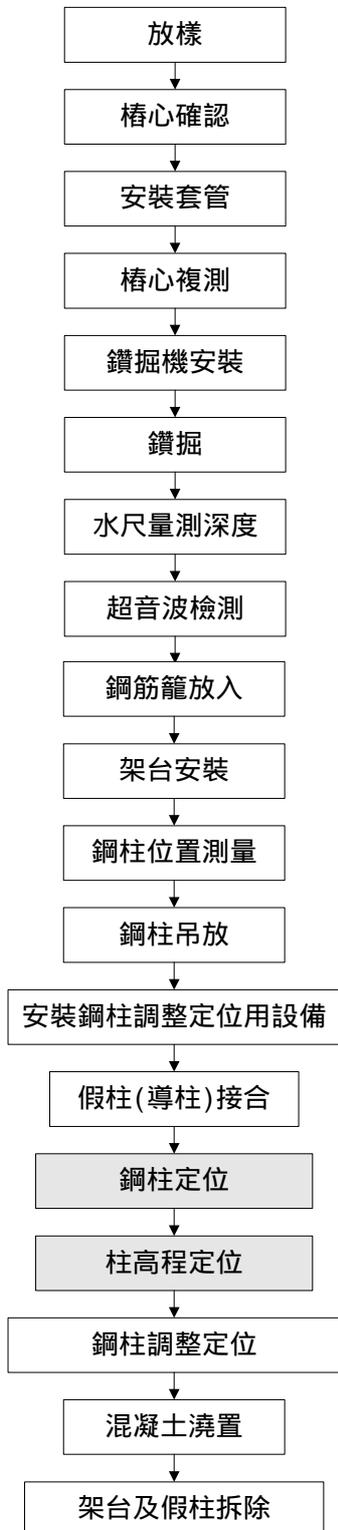


## 假柱(導柱)接合

將假柱(導柱)吊到預定位置，量測假柱中心並校正與鋼柱中心一致後，用螺絲固定並銲接。



## 逆打柱施工流程



## 鋼柱定位

以經緯儀將鋼柱之 X、Y 方向之中心位置引至假柱上作標記。安裝微調螺栓（調整固定器），利用微調螺栓調整假柱位置於柱中心。

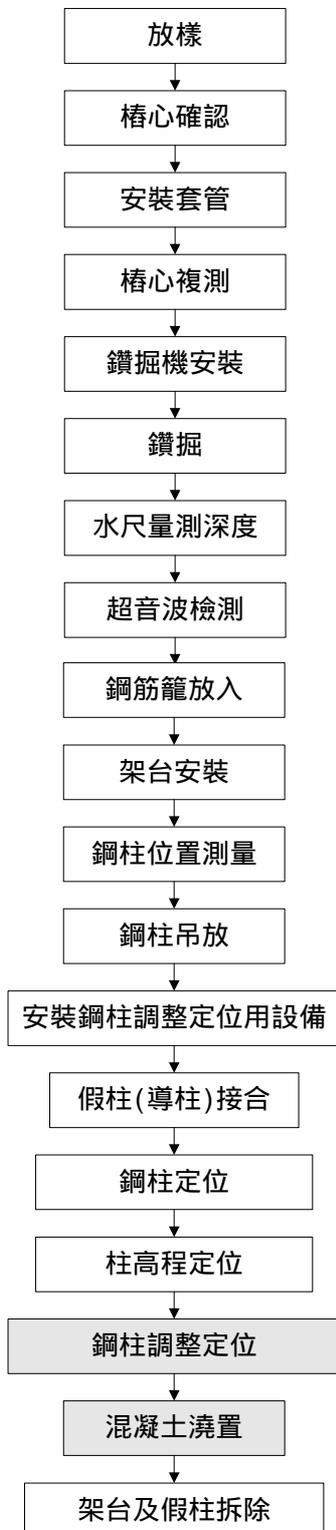


## 柱高程定位

安裝固定架上之千斤頂，利用千斤頂將鋼柱調至設計高程。

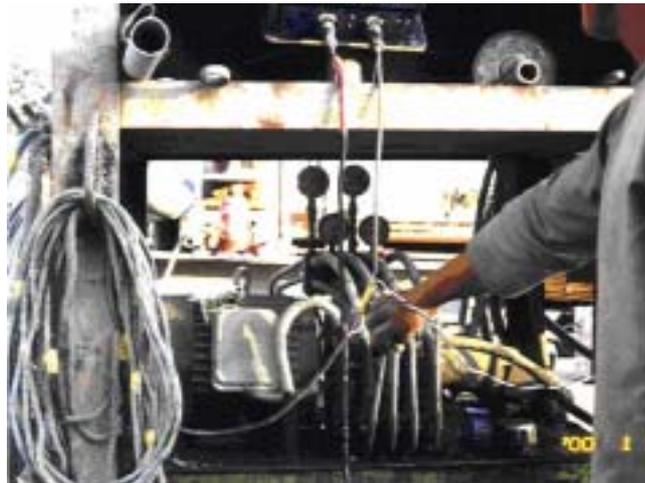


## 逆打柱施工流程



## 鋼柱調整定位

利用微調器來檢測鋼柱是否垂直。

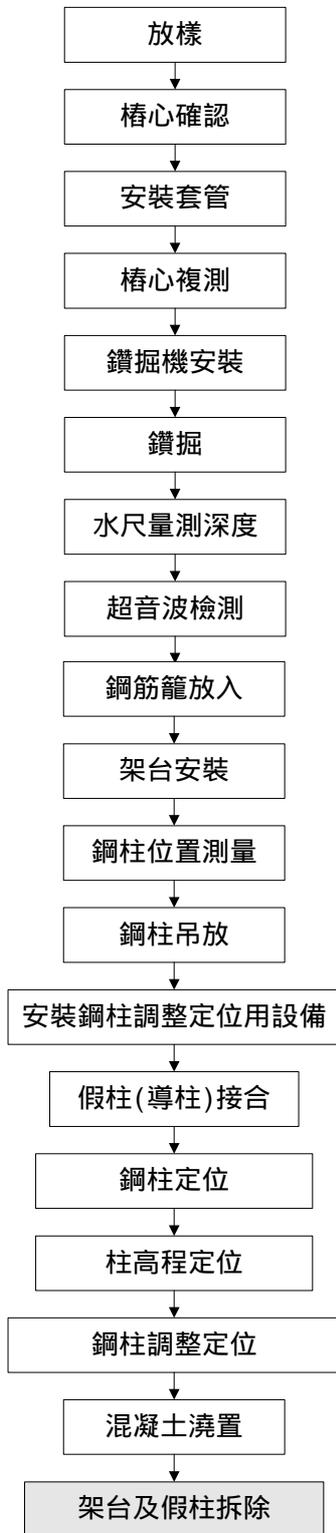


## 混凝土澆置

澆置混凝土前，需先將沈泥處理掉。量取沉泥深度，裝設特密管及循環設備，先處理沈泥，然後澆置混凝土，並用水尺量測混凝土之澆置高程確認達到設計高度。



## 逆打柱施工流程



## 架台及假柱拆除

混凝土澆置完後拆除架台及假柱。



## 完工後基地情形

本範例照片顯示逆打柱完工後之基地情形。



4-2-3 地下室鋼構件安裝品質管制

表 4-2 逆打鋼柱施工管制表

逆打鋼柱施工管制表								
工程名稱				構件編號				
檢驗地點								
檢驗項目		完成否	修正結果	檢查人	會驗人	檢驗標準	檢驗日期	備註
放樣測量	是否已確認補助點、線、樁心及開挖範圍							
套管鑽機安置	套管安裝垂直度是否已在誤差容許範圍內							
	樁心與套管中心是否已調整一致							
	鑽機位置、輔助線及樁心之水平控制情況是否已控制良好							
鑽掘	鑽桿垂直度是否已維持固定							
	鑽掘深度之超音波精度檢測是否已在誤差容許範圍內							
鋼筋籠吊放	吊放位置是否已再確認							
	長度、尺寸是否已再確認							
	搭接是否已依規定處理							
鋼柱吊放固定	架台固定位置及水平度是否已正確							
	吊車作業範圍及吊重是否已再核對							
	鋼柱編號及吊放位置、高程是否已再核對							
	測量儀器是否已準備好							
	吊放垂直精度及固定是否已在誤差容許範圍							
混凝土澆置	特密管長度組合及假設是否已依規定處理							
	沉泥處理是否已符合規定							
	是否已完成混凝土坍度試驗及試體製作							
	澆注數量及上升高度是否已依規定施工							

## 第五章 上部鋼構件安裝

### 5-1 柱梁安裝

本章所稱之上部鋼構件係指第二節柱以上之柱梁安裝，其施工流程如圖 5-1 所示。

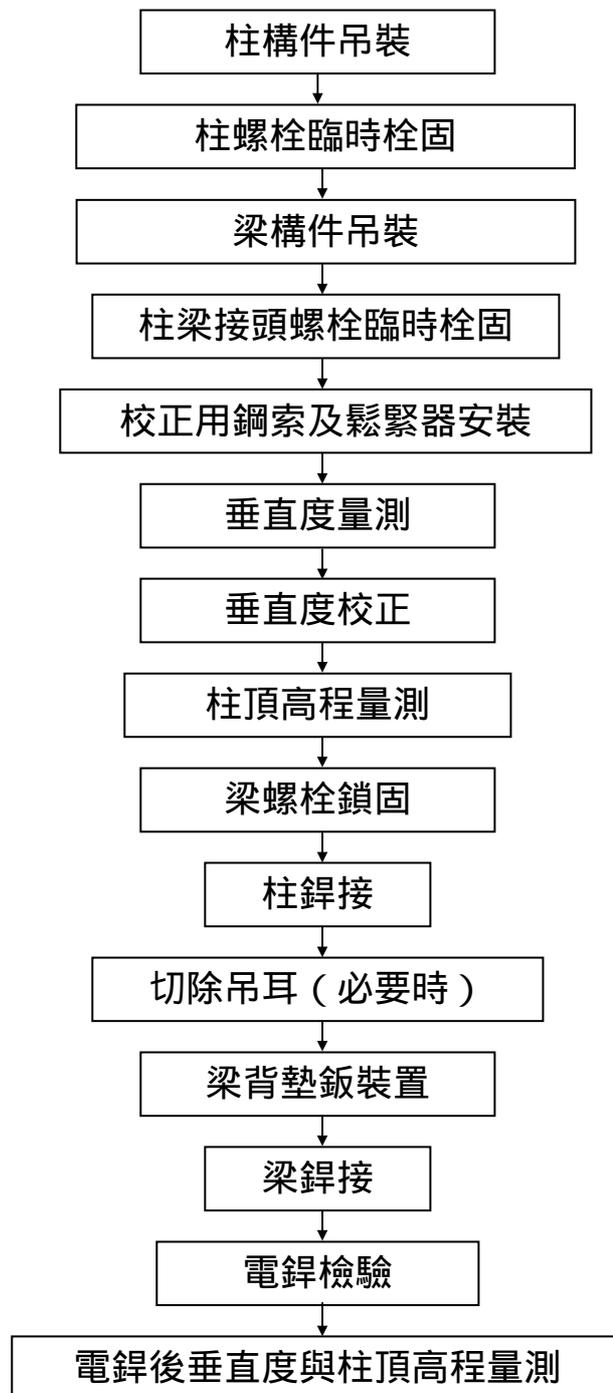


圖 5-1 第二節柱以上之柱梁安裝施工流程

## 5-1-1 柱梁安裝施工流程說明

### 一、柱構件吊裝

柱構件吊裝前須確定柱構件編號及方向，注意吊車之吊高及吊索強度是否足夠，並檢查掛勾是否在拆卸時可順利操作。柱下方吊耳之連接鉸於必要時需先安置於柱上一併吊上以利工人組裝。構件吊裝順序依施工計畫書規定處理，吊裝時須注意施工安全。

### 二、螺栓臨時栓固

將柱接頭用臨時螺栓栓固，工作人員須注意施工安全。

### 三、梁構件吊裝

吊裝前須確認梁構件編號及方向，吊裝時須將臨時栓固螺栓一併勾掛在構件上，以利工人組裝，並注意施工安全。

### 四、柱梁接頭螺栓臨時栓固

將柱梁接頭用臨時螺栓栓固，穿入之螺栓個數為設計個數之三分之一以上，至少兩顆，工作人員須注意施工安全。螺栓栓固後須將柱與柱間之安全索繫上。

### 五、校正用鋼索及鬆緊器安裝

將鋼索利用 U 型環 (shackle) 分別與柱及鬆緊器連結，鬆緊器則用 U 型環與梁之吊耳連結。

### 六、垂直度量測

利用垂直照準儀將基準點位置上引到基地四角隅基準柱上之鋼琴線，並測量調整鋼琴線中心與基準點於容許誤差內，再利用四角隅之鋼琴線量測邊柱垂直度。

### 七、垂直度校正

經觀測偏差後，利用鬆緊器調整鋼索。

### 八、柱頂高程量測

利用水平儀架設於柱頂上，量測各柱頂之相對高程並做記錄。

### 九、梁螺栓鎖固

依螺栓尺寸選擇適合之螺栓槍頭，將螺栓鎖固。施工前將螺栓槍用繩索繫綁，避免因使用時意外脫落掉下。

#### 十、柱銲接

柱銲接需由兩位銲工為一組，在相對邊同時做銲接工作，一對邊銲完後再銲另一對邊，以避免銲接變形。

#### 十一、切除吊耳（必要時）

柱電銲完後將吊耳切除。倘吊耳不影響柱之外觀裝修則可不用切除。

#### 十二、梁背墊板安裝

銲接前須先將背墊板點銲置於銲道下方，並點銲端板協助起銲，以確保銲接品質。

#### 十三、梁銲接

梁銲接處依施工計畫書上之銲接程序電銲梁之上翼板、下翼板及腹板（必要時）。一般主柱間大梁上之吊耳在不影響樓板灌漿作業時，視業主要求與實際施工情形決定是否切除，小梁上之吊耳則必須切除，因其影響鋼承板施工。

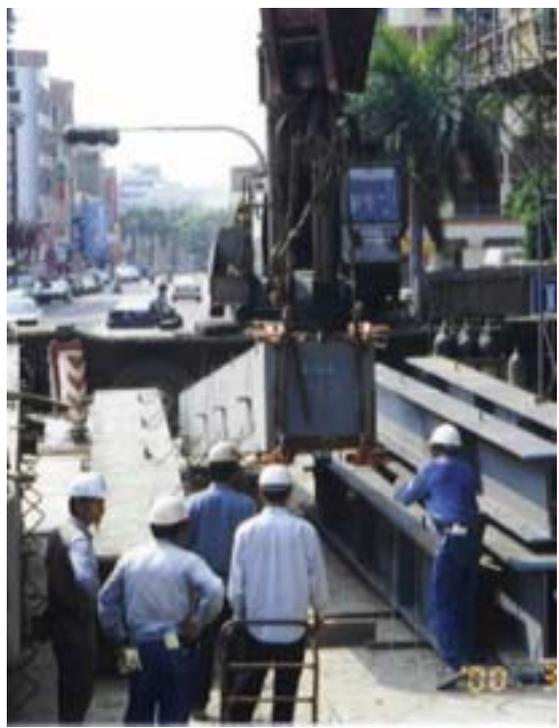
#### 十四、電銲檢驗

依規定檢測銲道是否良好，包含目視檢測及超音波檢測。

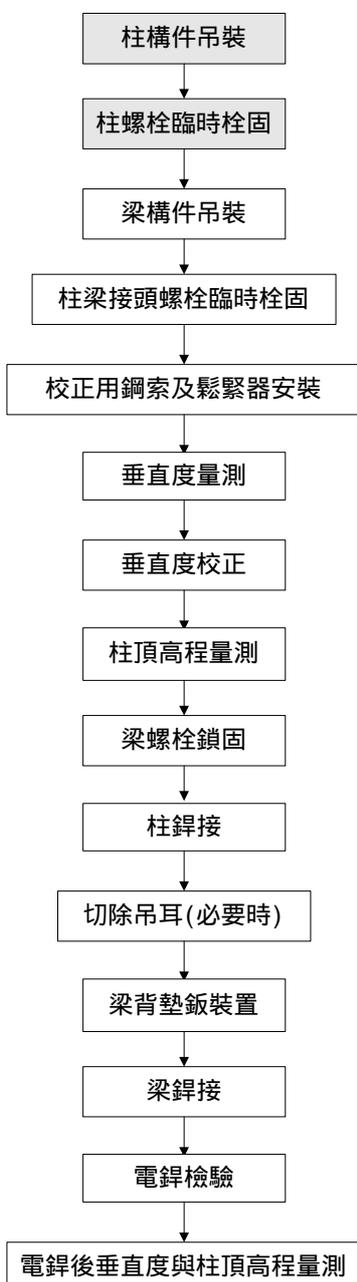
#### 十五、銲接後垂直度及柱頂高程量測

銲接後再複測柱之垂直度及柱頂高程，並做記錄。此累計高程須回饋到製造廠內，做為後續構件之製造尺寸調整之用。

## 5-1-2 上部鋼結構柱梁安裝工程步驟

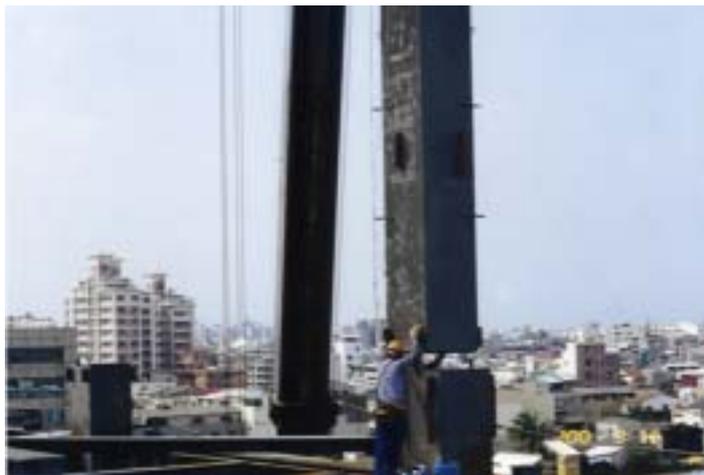
<h3>上部鋼結構柱梁安裝施工流程</h3> <pre> graph TD     A[柱構件吊裝] --&gt; B[柱螺栓臨時栓固]     B --&gt; C[梁構件吊裝]     C --&gt; D[柱梁接頭螺栓臨時栓固]     D --&gt; E[校正用鋼索及鬆緊器安裝]     E --&gt; F[垂直度量測]     F --&gt; G[垂直度校正]     G --&gt; H[柱頂高程量測]     H --&gt; I[梁螺栓鎖固]     I --&gt; J[柱銲接]     J --&gt; K[切除吊耳(必要時)]     K --&gt; L[梁背墊板裝置]     L --&gt; M[梁銲接]     M --&gt; N[電銲檢驗]     N --&gt; O[電銲後垂直度與柱頂高程量測]             </pre>	<h3>柱構件吊裝(一)</h3> <p>吊裝前須確定柱構件編號及方向，注意吊車之吊高及吊索強度是否足夠，並檢查掛勾是否在拆卸時可順利操作。</p> 
	<h3>柱構件吊裝(二)</h3> <p>柱下方吊耳之連接板於必要時可先安置柱上以利工人組裝，吊裝時需確實注意施工安全。</p> 

## 上部鋼結構柱梁 安裝施工流程



### 柱構件吊裝(三)

構件吊至預定組裝位置，由已在等待之一組作業人員協助定位。

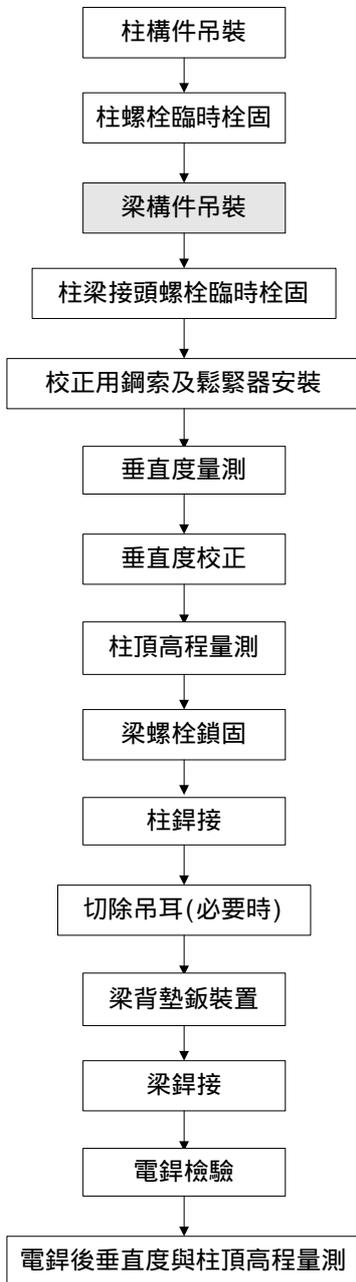


### 柱螺栓臨時栓固

將柱接頭用臨時螺栓栓固，工作人員須注意施工安全。



## 上部鋼結構柱梁 安裝施工流程



### 梁構件吊裝(一)

吊裝前須確認梁構件編號及方向，吊裝時須將臨時栓固螺栓一併勾掛在構件上，以利工人組裝，並注意施工安全。

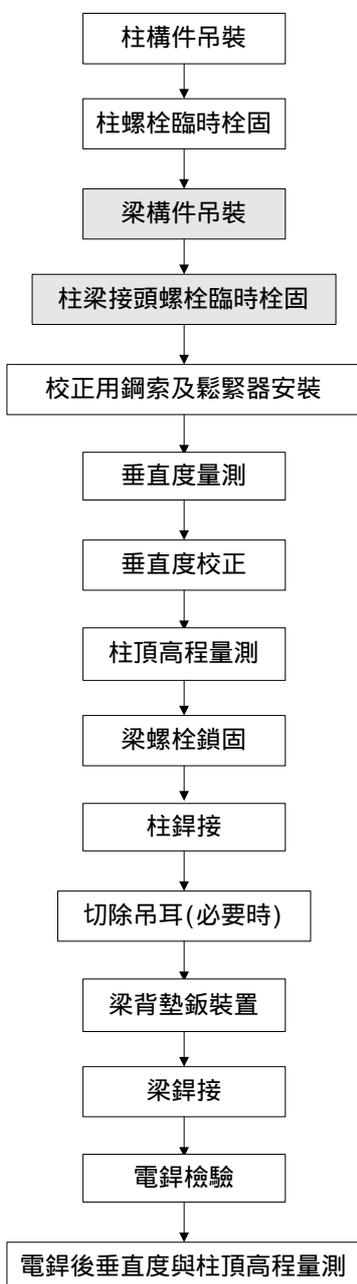


### 梁構件吊裝(二)

起吊時注意旋轉方向避免碰撞到其他構件及設施，並注意施工安全。



## 上部鋼結構柱梁 安裝施工流程



## 梁構件吊裝(三)

構件吊至預定組裝位置，由已在等待之一組作業人員協助定位。

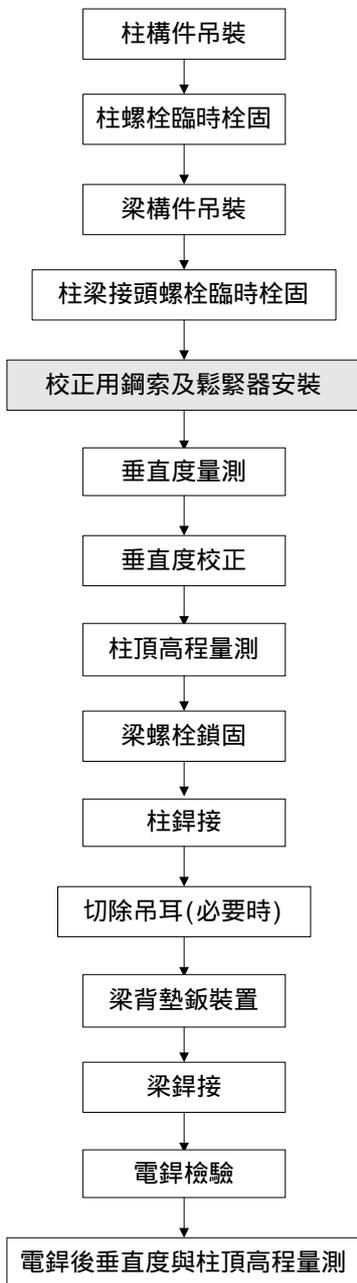


## 柱梁接頭螺栓臨時栓固

柱梁接頭用臨時螺栓栓固，穿入之螺栓個數為設計個數之三分之一以上，至少兩顆，螺栓栓固後須將柱與柱間之安全索繫上。



## 上部鋼結構柱梁 安裝施工流程



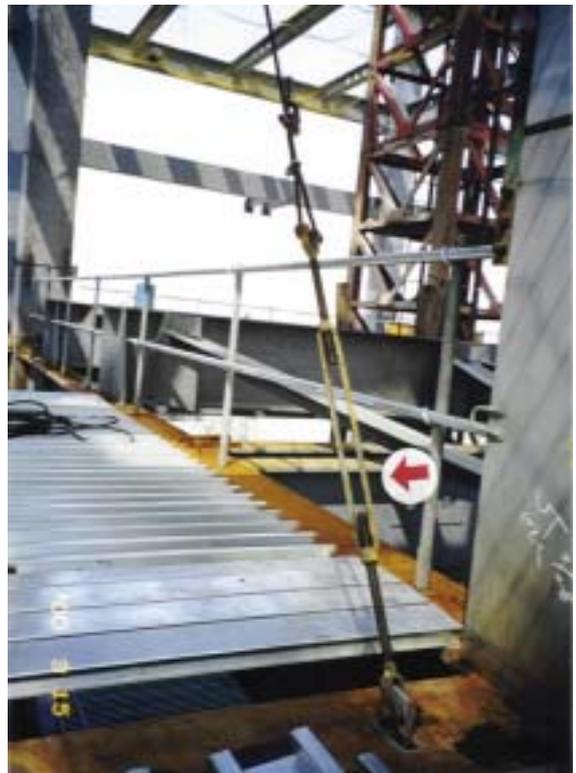
### 校正用鋼索及鬆緊器安裝(一)

鋼索利用 U 型環分別與柱及鬆緊器連結。

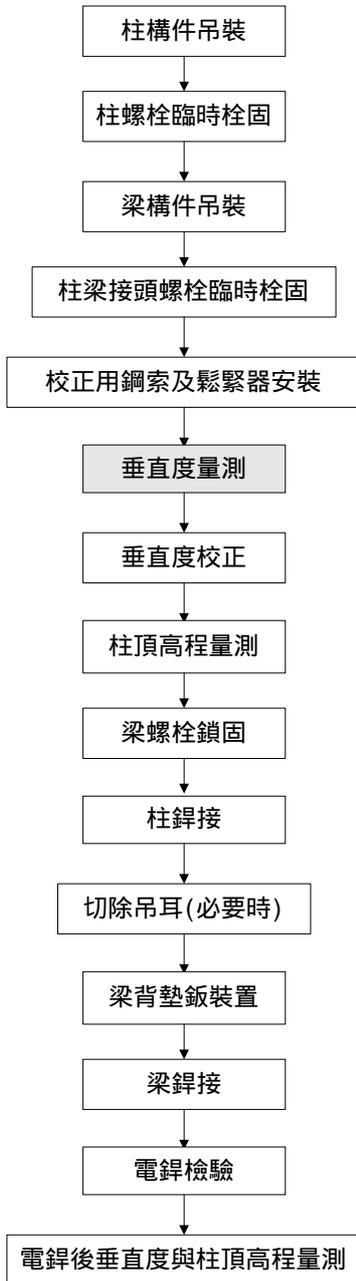


### 校正用鋼索及鬆緊器安裝(二)

鬆緊器用 U 型環與梁之吊耳連結。

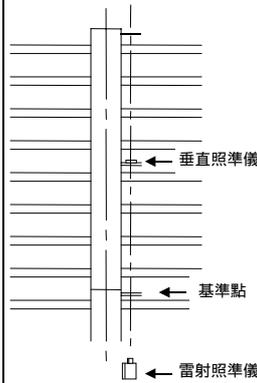


## 上部鋼結構柱梁 安裝施工流程



## 垂直度量測(一)

利用垂直照準儀將基準點位置上引到基地四角隅基準柱上之鋼琴線。

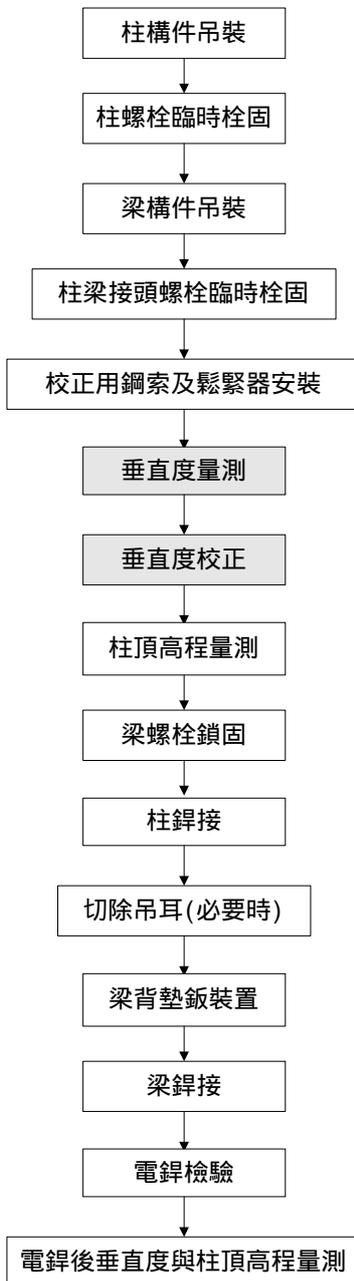


## 垂直度量測(二)

測量並調整鋼琴線中心與基準點於容許誤差內。



## 上部鋼結構柱梁 安裝施工流程



## 垂直度量測(三)

利用四角隅之鋼琴線量測邊柱垂直度。

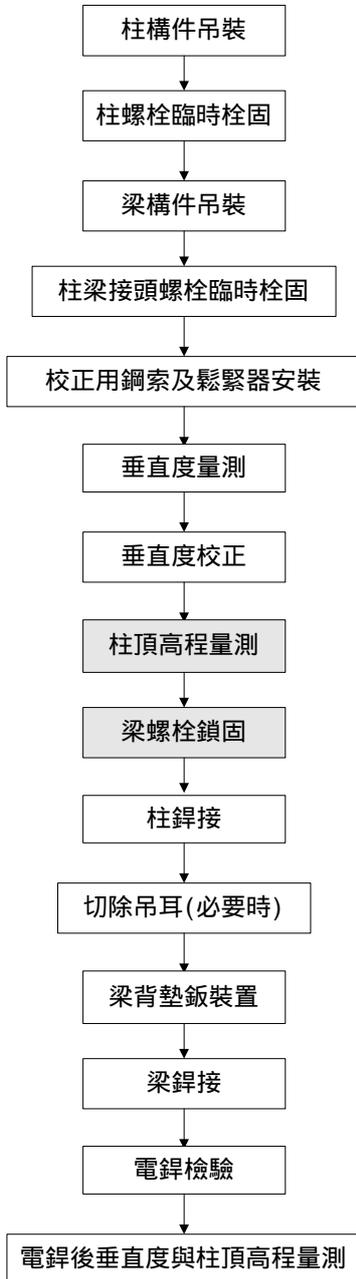


## 垂直度校正

經觀測偏差後，利用鬆緊器調整鋼索。

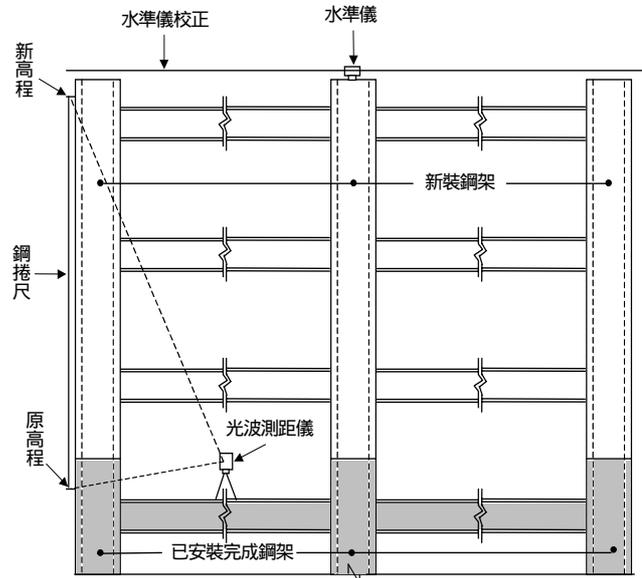


## 上部鋼結構柱梁 安裝施工流程



## 柱頂高程量測

利用水平儀架設在柱頂上，量測各柱頂之相對高程，並做記錄。

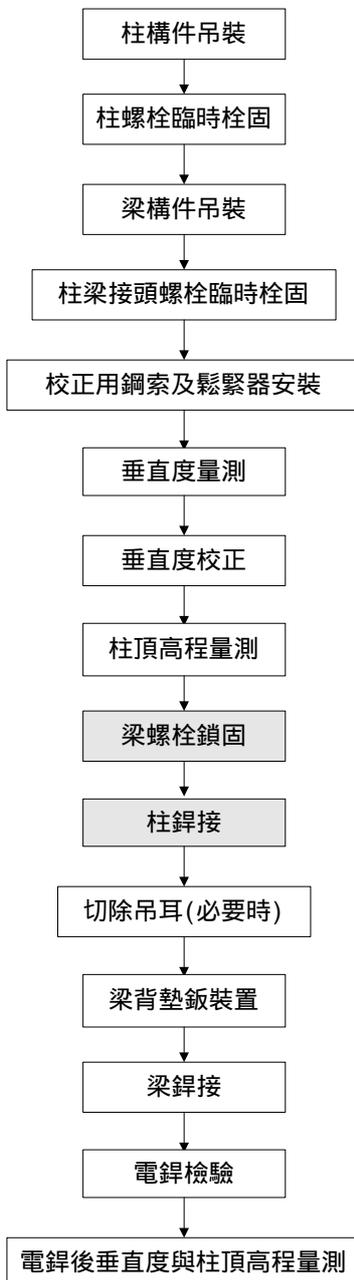


## 梁螺栓鎖固(一)

依螺栓尺寸選擇適合之螺栓槍頭，將柱梁接頭螺栓鎖固。施工前將螺栓槍用繩索繫綁，避免因使用時意外脫落掉下。



## 上部鋼結構柱梁 安裝施工流程



## 梁螺栓鎖固(二)

依螺栓尺寸選擇適合之螺栓槍頭，將柱梁接頭螺栓鎖固。

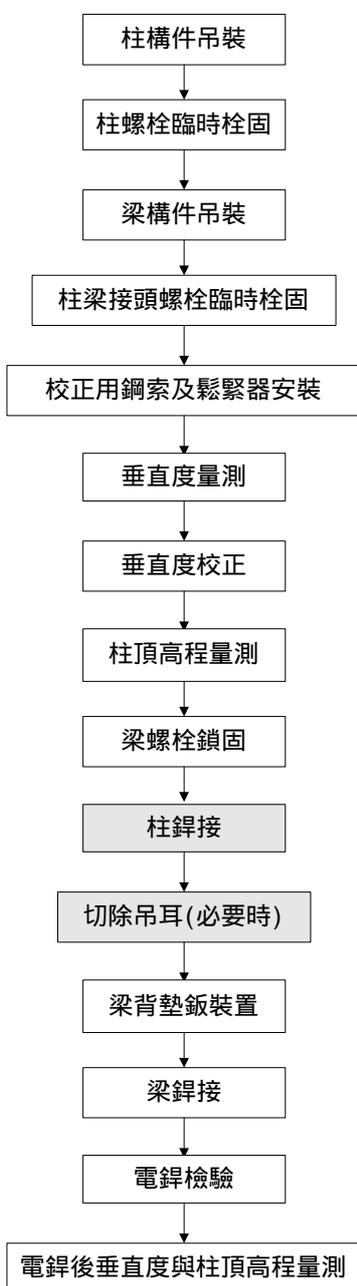


## 柱銲接(一)

柱銲接需由兩位銲工為一組，在相對邊同時做銲接工作。



## 上部鋼結構柱梁 安裝施工流程



## 柱銲接(二)

一對邊銲完後再銲另一對邊，以防止變形。

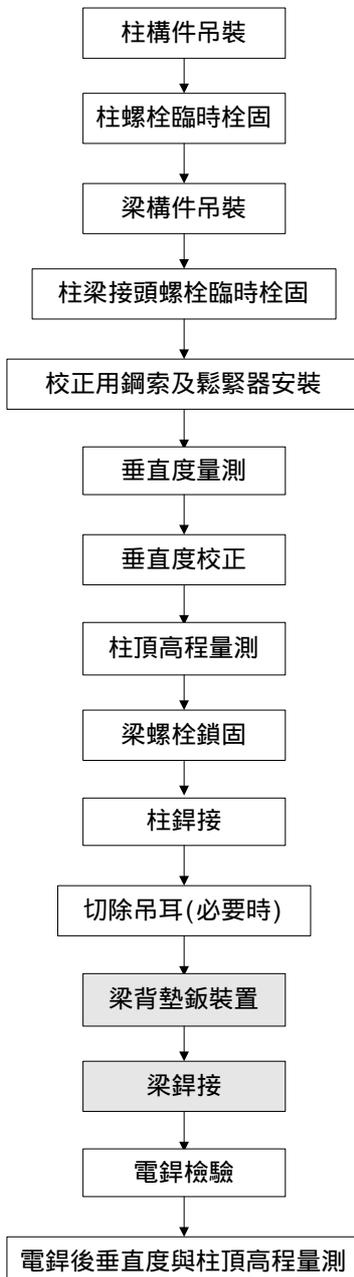


## 切除吊耳(並要時)

柱電銲完後將吊耳切除。倘吊耳不影響柱之外觀裝修則可不用切除。



## 上部鋼結構柱梁 安裝施工流程



## 梁背墊板裝置

銲接前須先將背墊板點銲置於銲道下方，並點銲端板協助起銲，以確保品質。

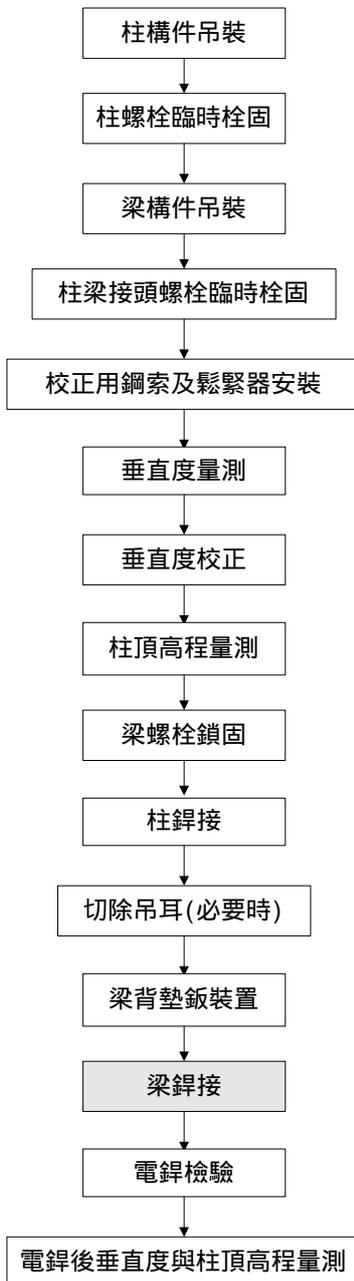


## 梁銲接(一)

梁銲接處依施工計畫書上之銲接程序電銲。



## 上部鋼結構柱梁 安裝施工流程



### 梁銲接(二)

銲接梁腹板處。

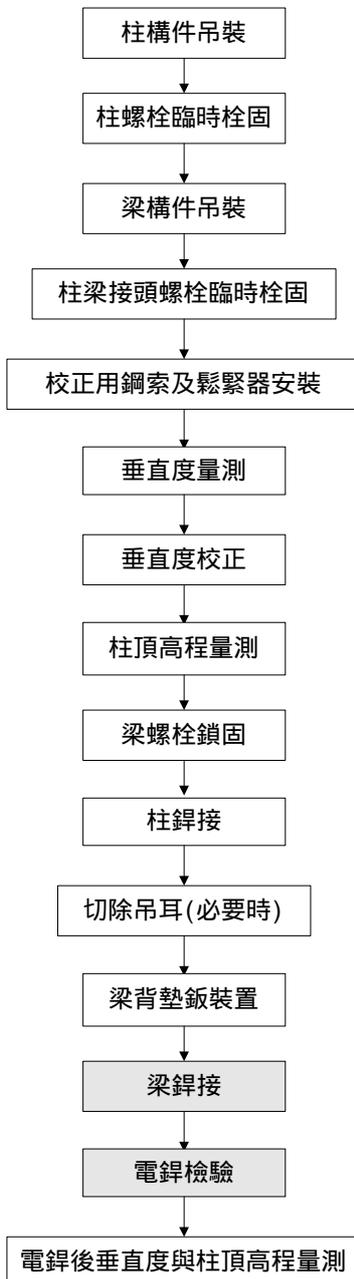


### 梁銲接(三)

銲接梁上翼板處。



## 上部鋼結構柱梁 安裝施工流程



## 梁銲接(四)

銲接梁下翼板處。

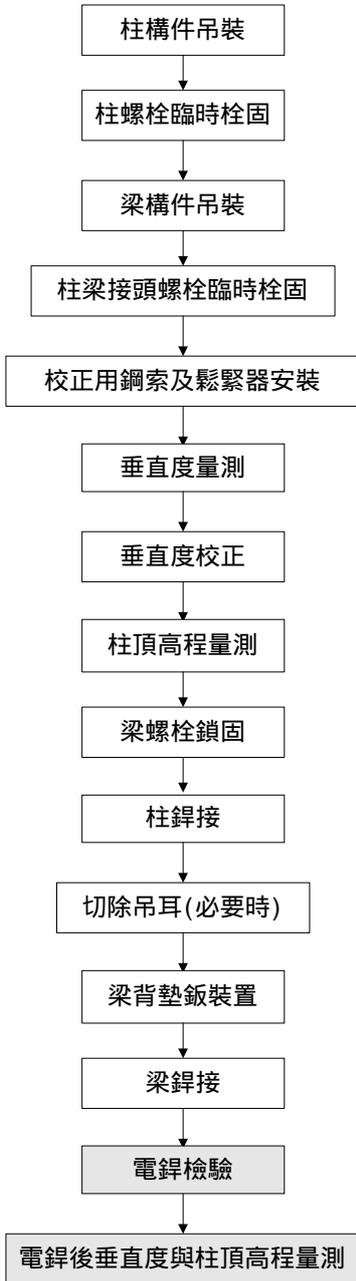


## 電銲檢驗(一)

依規定檢測銲道是否良好，包含目視檢測及超音波檢測。柱與柱及柱與梁銲接處超音波檢驗。



# 上部鋼結構柱梁 安裝施工流程



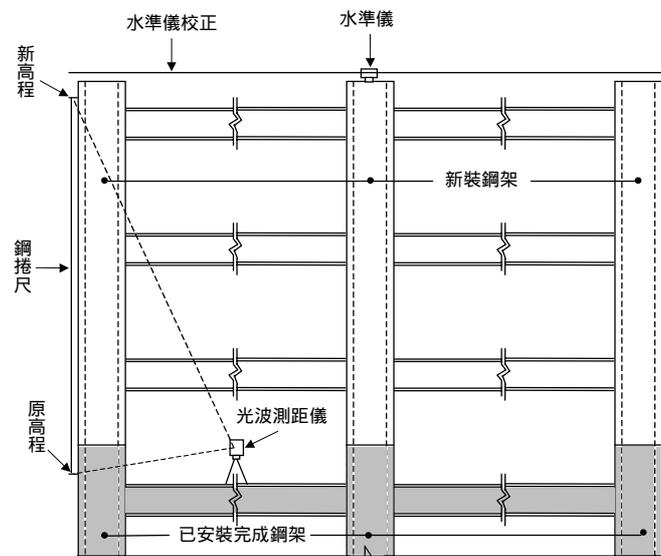
## 電銲檢驗(二)

柱與柱銲接處由具檢驗資格人員做超音波檢驗。



## 電銲後垂直度及柱頂高程量測

銲接後再複測柱之垂直度及柱頂高程，並做記錄。此累計高程須回饋到製造廠內，做為後續構件之製造尺寸調整之用。



5-1-3 上部鋼構件安裝品質管制

表 5-1 鋼構件安裝管制表

鋼構件安裝精度管制表								
工程名稱		構件編號						
檢驗地點								
檢驗項目		完成否	修正結果	檢查人	會驗人	檢驗標準	檢驗日期	備註
校正作業	以基準柱拉鋼琴線測量時是否已再確認基準柱不因調整鄰柱時而發生移位現象							
	是否已檢測各柱間之距離，不足或過長是否已調整							
	所有校正用之鋼索是否在電銲完成後才拆除							
	電銲完成後，是否已複測柱垂直度並記錄之，以作為下一節修正之依據							
強力螺栓接合安裝	浮銹、油污、雜質是否已清除乾淨							
	螺栓孔之毛邊是否已磨除							
	鈹面是否已平整密接							
	構件與螺栓頭或螺帽之接觸面，是否已確認其與螺栓軸線垂直面之傾斜度小於 1:20							
	是否已檢查強力螺栓之螺牙有否損傷、銹蝕、油污、污泥，並做適當處理							
	強力螺栓是否已使用動力鎖緊器鎖緊							如受空間限制以手鎖緊
	是否已檢查螺栓之鎖緊工作是由翼鈹先鎖再鎖中腹鈹，且螺栓群是由中間向兩側，依上下、左右交叉之方式予以鎖緊							

表 5-2 測量作業管制表

測量作業管制要點記錄表								
工程名稱								
檢驗地點								
檢驗項目		完成否	修正結果	檢查人	會驗人	檢驗標準	檢驗日期	備註
測量儀器	所有測量儀器是否已檢驗並納入管理							
量測內容	基本控制點之設定是否已完成							
	水平尺寸放樣是否已完成							
	垂直度檢驗是否已完成							
	水平高程量測是否已完成							
	柱間距量測是否已完成							
測量方法	第一節柱垂直度測量調整是否已於容許誤差範圍內							
	垂直照準儀站立之鈷鈹圓心是否已對準基準點							
	四邊角隅柱柱頭使用鋼琴線量測出各個中間柱之垂直度是否已於容許誤差範圍內							
	柱間距測量是否已於容許誤差範圍內							
高程測量	每節柱梁安裝電鍍完成後，是否已於柱頂測量各柱之相對高程							
	安裝高程每上升三五節，是否有將應修正之累積誤差反應至工廠							

表 5-3 工地銲接管制表

工地銲接管制表								
工程名稱					構件編號			
檢驗地點								
檢驗項目		完成否	修正結果	檢查人	會驗人	檢驗標準	檢驗日期	備註
銲接設備	工地所需用之銲機，是否已於施工前將銲機徹底檢查其性能，並依規定位置排設及裝有防電擊裝置							
	銲接作業工作台及吊具是否已符合規定							
	每日使用前檢查銲工配備是否已齊全							
	每日下班時是否已確實切斷銲機電源，以防止意外發生							
銲接材料	所有銲接材料是否依照規範採購，並於送工地時已妥善管理，不受潮濕或破損							
	不同類之銲材於銲條頭處是否已著不同顏色做區分							
	銲材領用是否已依規範做領用管制							
	銲條依其特性是否已予以適當之乾燥處理							

表 5-4 超音波檢驗記錄表

超音波檢驗記錄表					
工程名稱		工程編號			
檢測地點		檢測日期			
檢測規範		接受標準			
檢測程序編號		檢測儀器			
檢測方式		檢測厚度			
換能器型式		換能器頻率			
換能器直徑		比較規塊			
表面狀態		測定範圍			
感度		接觸媒質			
說明					
業主		主管		檢驗者	

規格

保存期限



表 5-6 工地銲接履歷表

工地銲接履歷表											
工程名稱						構件編號					
檢驗地點						檢驗日期					
照片			姓名								
			年齡								
			所屬單位								
			工地負責人								
			施工期間								
統計分析 節次	銲接部位	銲接 姿勢	個數	板厚 範圍	檢驗結果			判定			
					良品 數	不良 品數	不良 率%	全數 檢查	加嚴 檢查	正常 檢查	判定 者
第 節	梁柱接合										
	柱與柱接合										
第 節	梁柱接合										
	柱與柱接合										
第 節	梁柱接合										
	柱與柱接合										
第 節	梁柱接合										
	柱與柱接合										
業主			主管					檢驗者			

規格

保存期限

表 5-7 銲接前後垂直度量測記錄表

銲接前後垂直度量測記錄表						
工程名稱		構件編號				
檢驗地點		檢驗日期				
圖 說						
組群	構件編號	銲接前		銲接後		備註
		柱頂	柱底	柱頂	柱底	
業主		主管		檢驗者		

規格

保存期限

表 5-8 銲接收縮量檢驗記錄表

銲接收縮量測記錄表										
工程名稱					構件編號					
檢驗地點					檢驗日期					
圖 說										
檢 查 方 法										
<p>(1) 拉正後銲接前在梁上翼板做出測量基準線如圖一</p> <p>(2) 打點作紀錄</p> <p>(3) 銲接後量測如圖二</p>										
組群	構件編號	東	西	南	北	構件編號	東	西	南	北
業主	主管			檢驗者						

規格

保存期限

## 第六章 高強度螺栓施工

### 6-1 高強度螺栓施工

高強度螺栓之施工流程如圖 6-1 所示

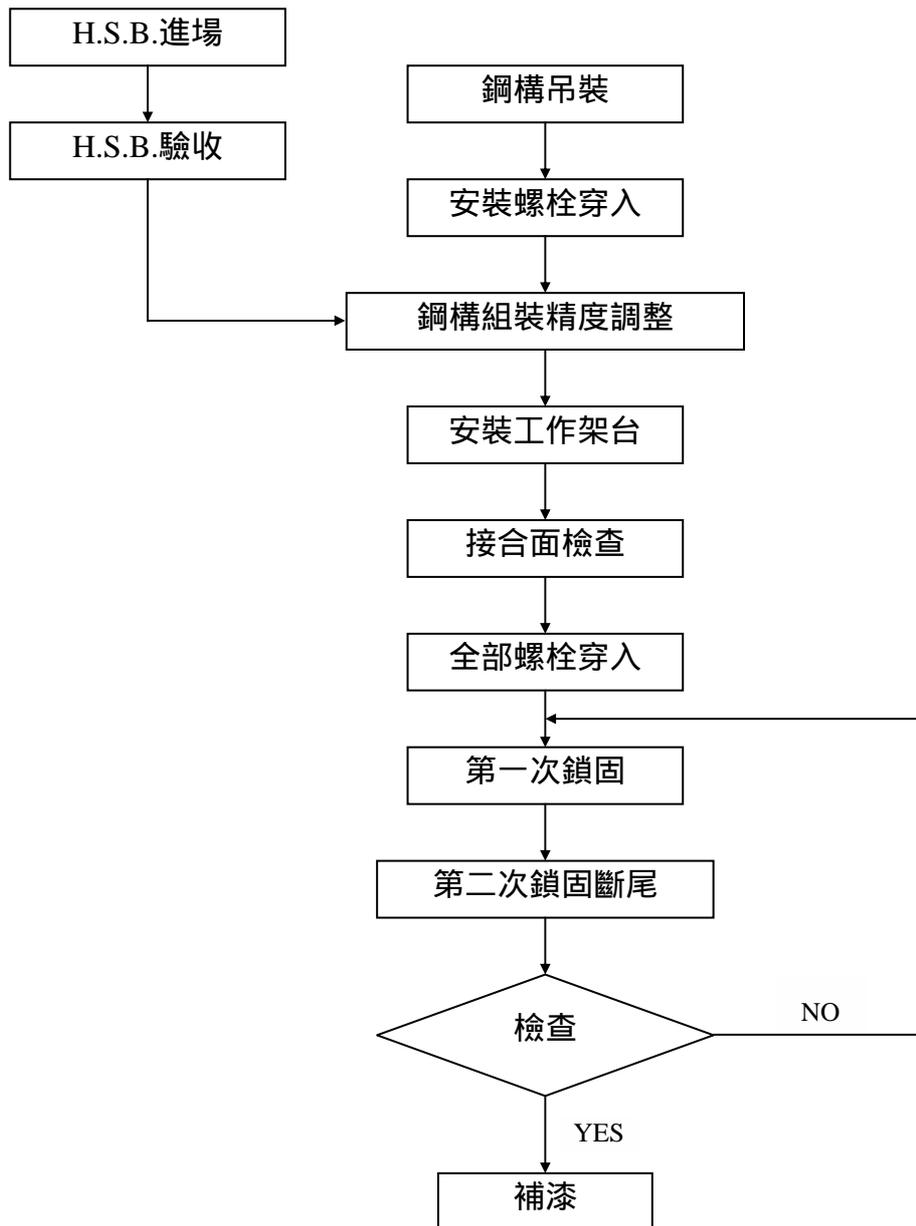


圖 6-1 高強度螺栓施工流程

## 6-1-1 高強度螺栓施工流程說明

### 一、鋼構吊裝

鋼構吊裝施工須注意吊耳及吊索強度，並預先將臨時栓固之螺栓勾掛在構件上以利工人組裝，吊裝時應注意避免碰撞到其他構件及設備，並注意施工安全。

### 二、安裝螺栓插入

1. 確認施工規範之安裝要求，將臨時安裝螺栓插入孔位。此臨時安裝螺栓係為鋼骨組立、取直及保持取直後之鋼骨構材位置精度要求而採取之措施。
2. 螺栓安裝時若不能以手將螺栓穿入孔內，可先用沖子(Pin)，若仍無效時則以鉸孔方式擴孔。

### 三、鋼構組裝精度調整

調整柱之垂直度精度，先利用垂直照準儀將基準點位置上引到基地四角基準柱上之鋼琴線，並測量調整鋼琴線中心與基準點於容許誤差之內，再利用鋼琴線量測柱垂直度偏差，然後利用已安裝好之鬆緊器調整鋼索，牽引柱校正。

### 四、高強度螺栓進場、驗收

1. 檢驗高強度螺栓之材料證明，試驗報告及規格。
2. 檢視高強度螺栓之外觀是否有損壞、污染、生鏽及保護、防潮是否完成。

### 五、安裝工作架台

視實際狀況安裝適當之工作架台。

### 六、接合面檢查

檢視接合面之平整度，若鈹面無法平整密接時，應依表 6-1 方法處理。

表 6-1 鋼鈹表面之處理方法

實際鈹厚度差	處理方法
1mm 以下	不必處理
1mm—3mm	接合部位研磨平順
3mm 以上	加墊片

## 七、全部螺栓穿入

柱梁精度調整及接合面檢查確認後，將設計用之高強度螺栓全數穿入螺栓孔內。

## 八、第一次鎖固

- 1.高強度螺栓須使用動力鎖緊器鎖緊，如受空間之限制得以手動鉸手鎖緊。
- 2.螺栓之鎖緊應先鎖翼鉸再鎖腹鉸處之螺栓群。
- 3.螺栓群之鎖緊工作應由中間向兩側，依上下、左右交叉之方式進行，以避免相對應之螺栓受影響而鬆動。
- 4.當日未使用完之螺栓應收回並保存於儲料區。

## 九、第二次鎖固斷尾

將第一次鎖固完成之扭力控制螺栓(TC 螺栓)依所預定之軸力，將螺栓正式鎖斷。

## 十、查核

- 1.檢查螺栓數目。
- 2.目視所有螺栓是否皆已斷尾，若有未斷尾者，則須再鎖固斷尾。
- 3.高強度螺栓正式鎖固斷尾完成後應依合約規範之規定做鎖固後的檢查。

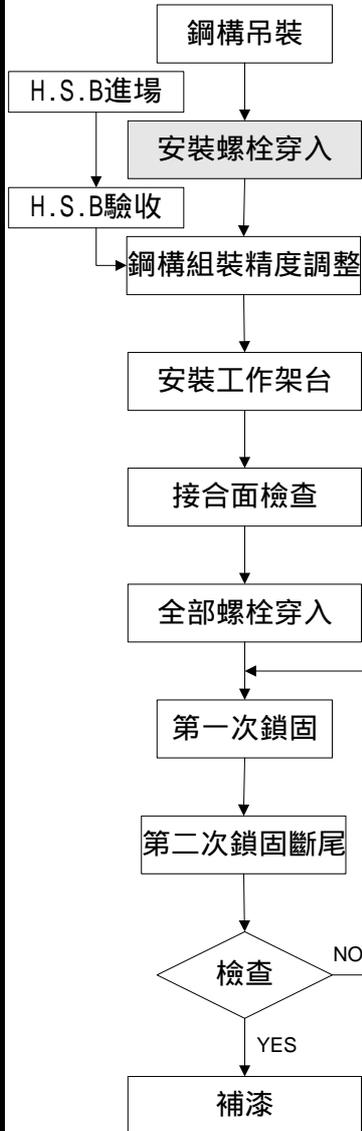
## 十一、補漆

構件有油漆者須依規定做補漆。

## 6-1-2 高強度螺栓施工工程步驟

<h3 style="text-align: center;">高強度螺栓 施工流程</h3> <pre> graph TD     A[鋼構吊裝] --&gt; B[安裝螺栓穿入]     C[H.S.B進場] --&gt; B     D[H.S.B驗收] --&gt; B     B --&gt; E[鋼構組裝精度調整]     E --&gt; F[安裝工作架台]     F --&gt; G[接合面檢查]     G --&gt; H[全部螺栓穿入]     H --&gt; I[第一次鎖固]     I --&gt; J[第二次鎖固斷尾]     J --&gt; K{檢查}     K -- NO --&gt; H     K -- YES --&gt; L[補漆]     </pre>	<h3>鋼構吊裝(一)</h3> <p>鋼構吊裝施工須注意吊耳及吊索強度，並預先將臨時栓固之螺栓勾掛在構件上以利工人組裝，吊裝時應注意避免碰撞到其他構件及設備，並注意施工安全。鋼構之吊裝須先組吊柱構件，相關細節詳見上部鋼構件安裝之施工流程。</p>  <p style="text-align: center;">柱之吊裝</p>
	<h3>鋼構吊裝(二)</h3> <p>柱構件組吊定位並臨時栓固好後，接著吊裝梁構件，相關細節詳見上部鋼構件之施工流程。</p> 

## 高強度螺栓 施工流程



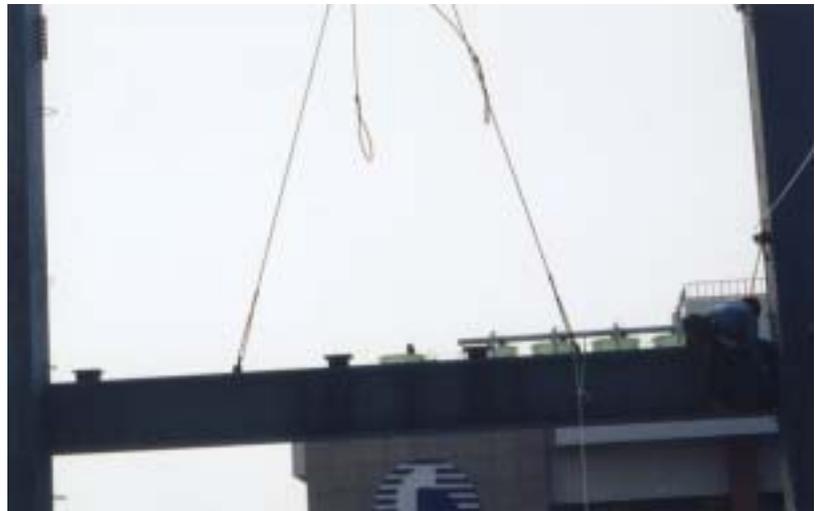
## 安裝螺栓插入(一)

柱構件吊到預定位置後用六角螺栓臨時栓固定位。螺栓安裝時若不能以手將螺栓穿入孔內，可先用沖子協助。

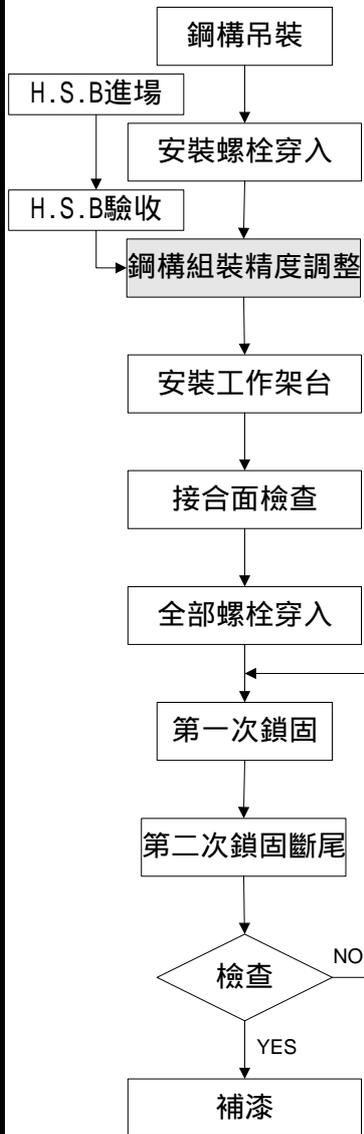


## 安裝螺栓插入(二)

梁構件吊到預定位置後，將臨時安裝螺栓穿入，穿入之個數為螺栓設計個數之三分之一以上，至少兩顆。螺栓安裝時若不能以手將螺栓穿入孔內，可先用沖子，若仍無效時則以鉸孔方式擴孔。



## 高強度螺栓 施工流程



### 鋼構組裝精度調整(一)

調整柱之垂直度精度，先利用垂直照準儀將基準點位置上引到基地四角隅基準柱上之鋼琴線，並測量調整鋼琴線中心與基準點於容許誤差之內，再利用鋼琴線量測柱垂直度偏差。



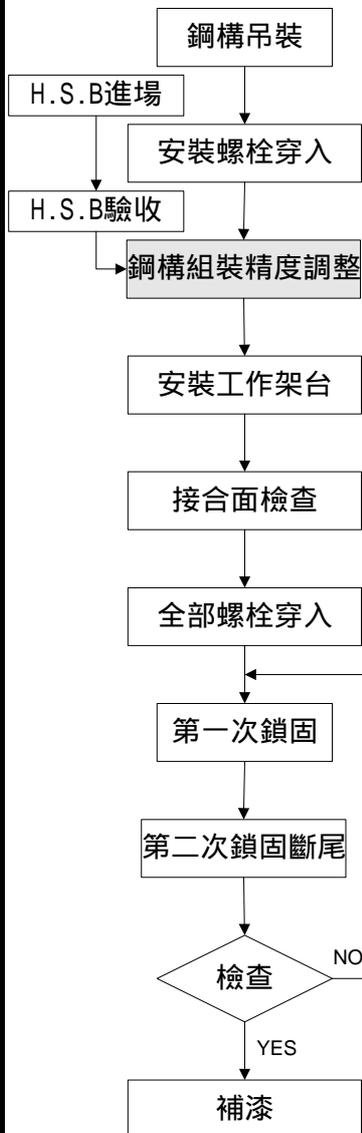
利用照準儀確認基準點位置

### 鋼構組裝精度調整(二)

在角隅柱以鋼琴線 X-Y 方向交會處標示出基準點上引之位置，以此當基準點。



## 高強度螺栓 施工流程



### 鋼構組裝精度調整(三)

利用角隅柱之基準點所拉引之鋼琴線量測邊柱之偏差距離。

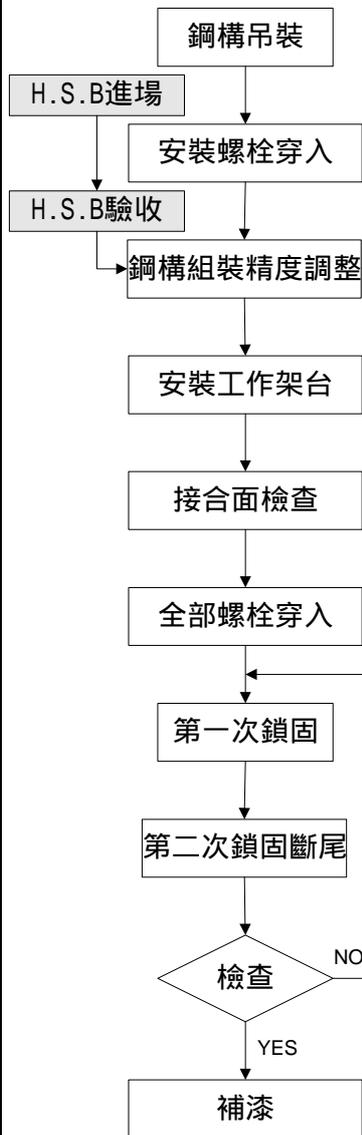


### 鋼構組裝精度調整(四)

利用已安裝好之鬆緊器調整鋼索，牽引柱校正組裝精度。



# 高強度螺栓 施工流程



## 高強度螺栓進場、驗收(一)

檢驗高強度螺栓之材料證明及規格。



材料證明



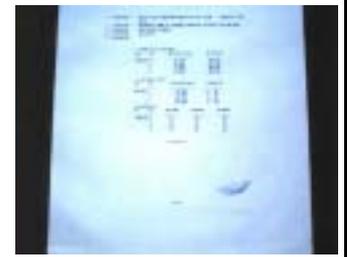
領料驗收

## 高強度螺栓進場、驗收(二)

檢驗高強度螺栓之材料試驗報告。



材料試驗報告

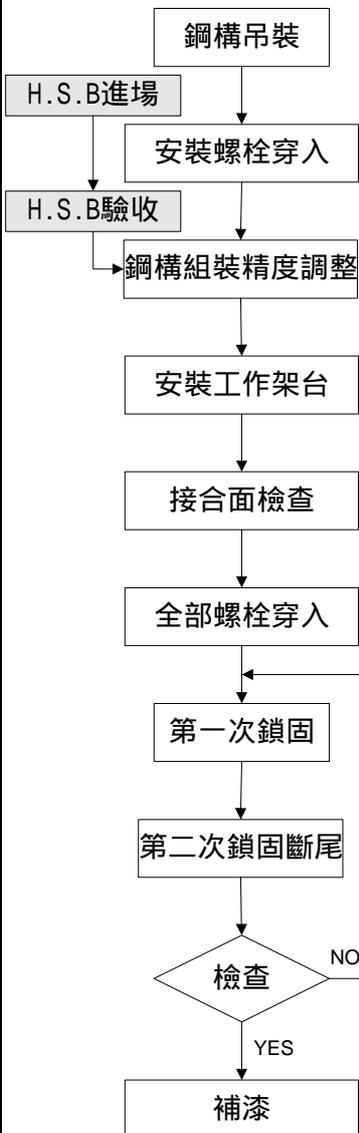


以 F10T、S10T 之規定為例，其機械性質如下表

螺栓之物理性質等級	降伏強度 kgf/mm <sup>2</sup> ( N/mm <sup>2</sup> )	抗拉強度 kgf/mm <sup>2</sup> ( N/mm <sup>2</sup> )	伸長率 %	斷面縮率 %
F10T	90 以上 ( 882.6 以上 )	100~120 ( 980.7~1176.8 )	14 以上	40 以上
S10T	91.8 以上 ( 900 以上 )	102.0~122.4 ( 1000~1200 )	14 以上	40 以上

試驗片依 JSS -09 及 JIS B1186、CNS 12210 B7274 的規定試驗。

## 高強度螺栓 施工流程



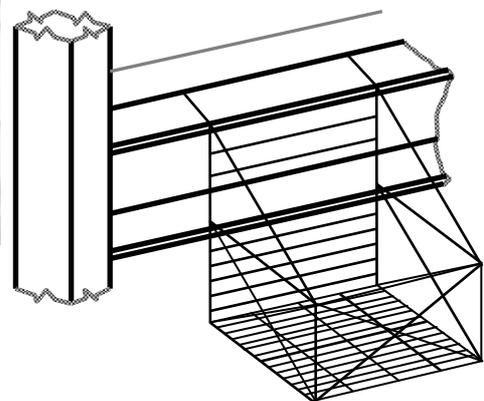
## 高強度螺栓進場、驗收(三)

檢視高強度螺栓之外觀是否有損壞、污染、生鏽及保護、防潮是否完成。

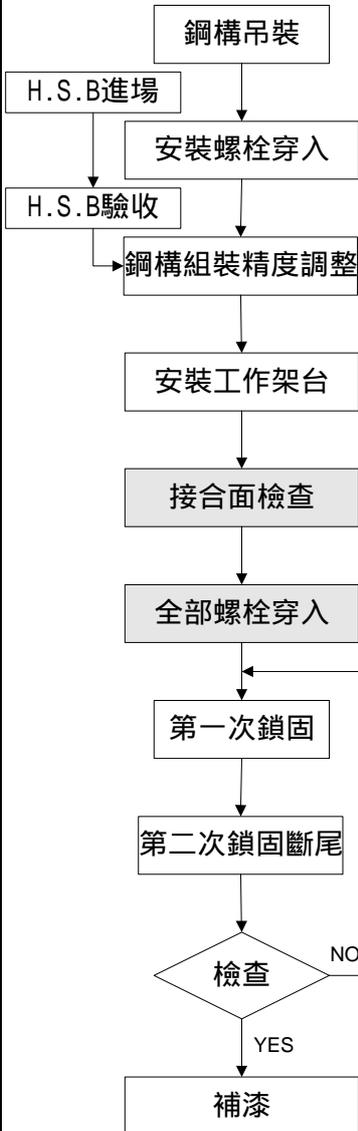


## 安裝工作架台

視實際狀況安裝適當之工作架台。

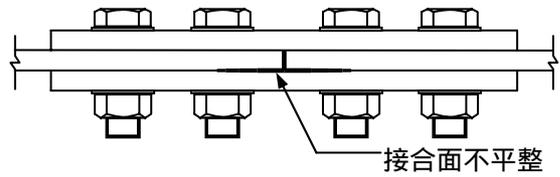


# 高強度螺栓 施工流程



## 接合面檢查

檢視接合面之平整度，若鋼面無法平整密接時，應依表 6-1 方法處理。



正式接合應在臨時安裝螺栓密著的狀態下進行，故須先檢查接合面平整度，若無法平整重接則依下表處理。

表 6-1 鋼板表面之處理方法

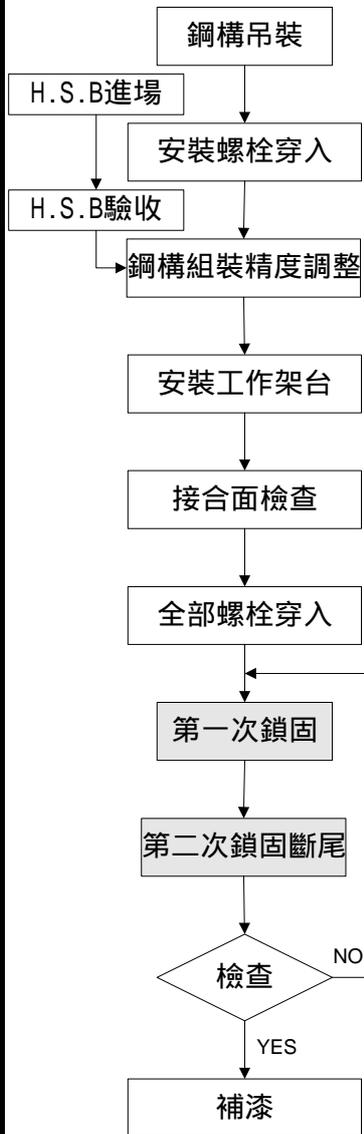
實際鋼厚度差	處理方法
1mm 以下	不必處理
1mm—3mm	接合部位研磨平順
3mm 以上	加墊片

## 全部螺栓穿入

柱梁精度調整及接合面檢查確認後，將設計用之高強度螺栓全數穿入螺栓孔內。



## 高強度螺栓 施工流程



### 第一次鎖固、第二次鎖固斷尾(一)

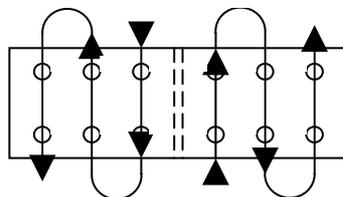
高強度螺栓須使用動力鎖緊器鎖緊，如受空間之限制得以手動扳手鎖緊。



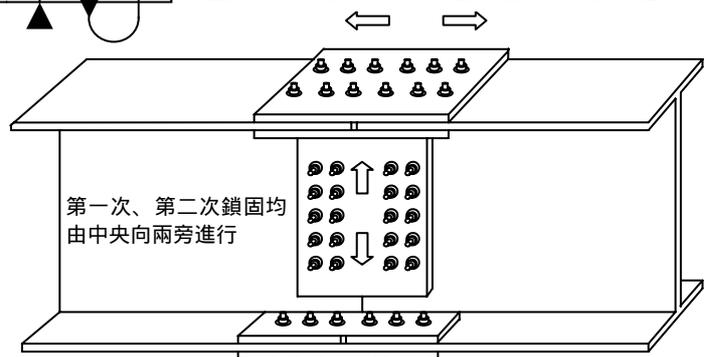
### 第一次鎖固、第二次鎖固斷尾(二)

螺栓之鎖固應先鎖翼板再鎖腹板處之螺栓群。螺栓群之鎖固順序應由中間向兩側，依上下、左右交叉之方式進行，以避免相對應之螺栓受影響而鬆動。

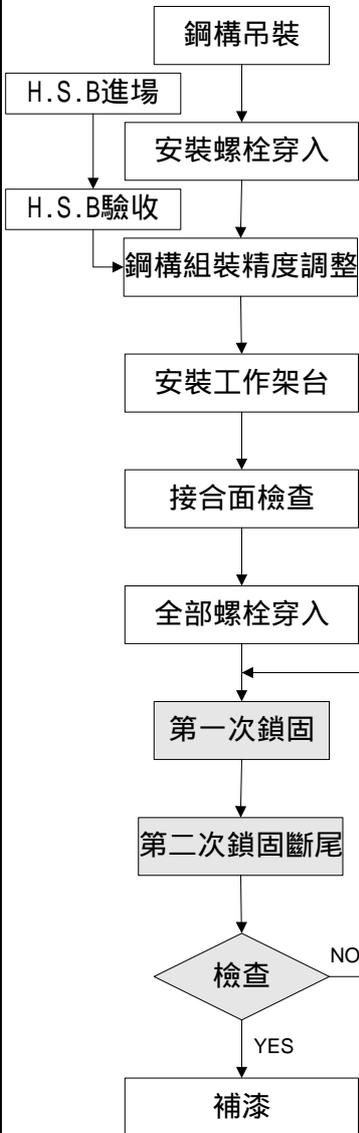
螺栓群鎖固順序示意圖



正式接合應在臨時螺栓密著的狀態下進行

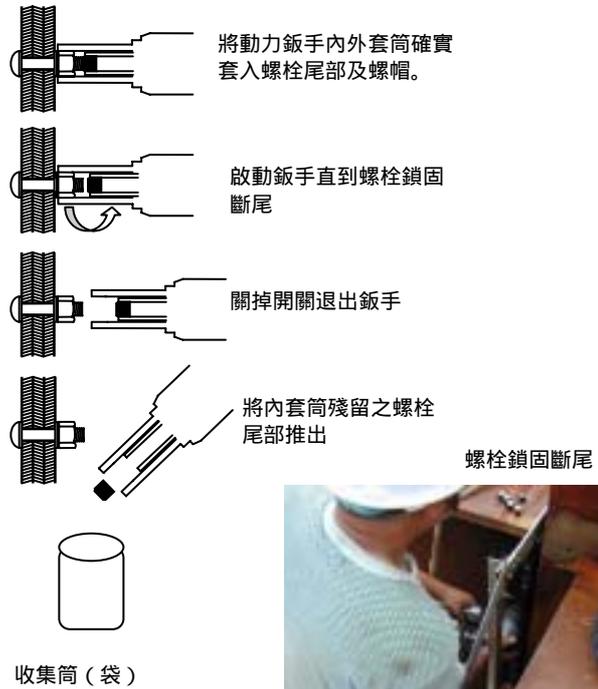


## 高強度螺栓 施工流程



## 第一次鎖固、第二次鎖固斷尾(三)

將第一次鎖固完成之扭力控制螺栓(TC 螺栓)依所預定之軸力，將螺栓正式鎖斷。

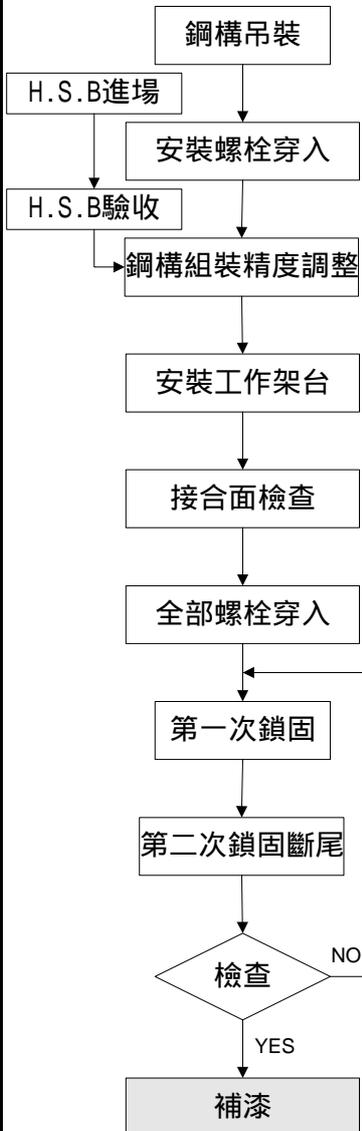


## 檢查

1. 檢查螺栓數目是否正確。
2. 目視所有螺栓是否皆已斷尾，若有短斷尾者，則須再鎖固斷尾。
3. 高強度螺栓正式鎖固斷尾完成後應依合約規範之規定做鎖固後的檢查。



## 高強度螺栓 施工流程



## 補漆

構件有油漆者須依規定做補漆。



# 第七章 銲接施工

## 7-1 銲接施工

銲接施工係接續於高強度螺栓作業完成之後，其作業流程如圖 7-1 所示。

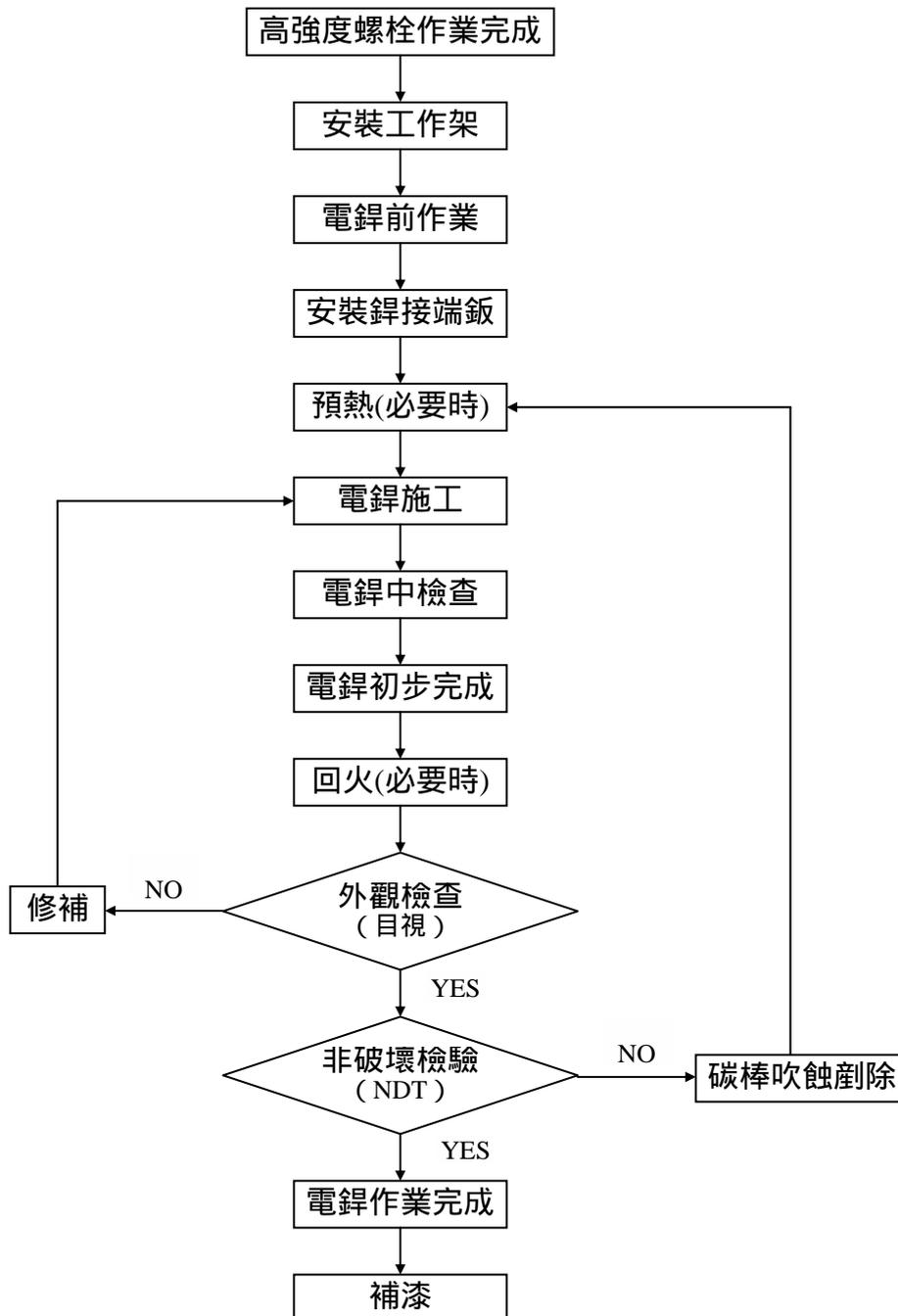


圖 7-1 銲接施工作業流程

## 7-1-1 電銲施工作業流程說明

### 一、安裝施工架

視現場實際狀況安置適當之施工架或工作台，並確實做好安全防護。

### 二、電銲前作業

電銲前置作業包括電銲設備、材料準備及電銲面之檢查與確認銲工資格及銲接程序，茲分述如下。

- 1.電銲設備之準備包含：(a)選用適當之電纜長度及直徑，排除電纜漏電情形。(b)維持銲接電流、電壓、銲接條件之一致性。(c)確認接地線之使用正確。(d)確認銲接手把之保養。(e)安裝防止電擊裝置。(f)確認銲接條件，維持銲接基本姿勢。
- 2.電銲材料之準備包含：(a)檢驗確認銲條材質、規格及是否包裝良好。(b)銲材保管須儲存於通風乾燥場地並保持乾燥以避免潮濕或其他因素損壞。(c)銲條使用前須確實作好烘乾處理並放置於保溫筒取用，低氫系被覆銲條除製造廠商另有特別規定外，應依表 7-1 之規定於銲接前予以烘乾。

表 7-1 被覆銲條烘乾標準

被覆銲條種類	烘乾條件		烘乾後保持溫度
	溫度	時間	
EXXXX(CNS 3056 或 1215)	230°C--260°C	2 小時	120°C
EXXXX-X(CNS 3056 或 1215)	370°C--260°C	2 小時	120°C

- 3.電銲面之檢查包括：(a)電銲面不得有油污、水份及其他污雜物。(b)確認組立銲接之位置、長度、開槽角度及根部間隙是否正確。
- 4.確認銲工資格：銲工從事任何一種銲接方法皆須各別通過檢定合格，且合格證照不能超過六個月方可作業，故需確認銲工之檢定等級及有效期限，並造冊列入管理。
- 5.確認銲接程序：於工程開工前，需依據合約或圖面上有關規定確認是否需依銲接接頭形式、母材、銲接材料等之規定，選擇適當的銲接程序進行銲接程序試驗，以得最佳的銲接條件，做為工程施工中的依據，或依 AWS 認可之銲接程序施作。倘須要做銲接程序試驗則依銲接程序規範書編寫，內容應包含母材、銲接方法、接頭型式、銲接材料、電流、電

壓、銲接速度、被覆氣體流量等(詳 AWS D1.1 附錄 E 及 H) , 銲接程序報告書之編寫應將試驗時實際測試之結果 , 詳細填寫有關之數據。

### 三、安裝銲接端鈹

為確保銲接品質 , 避免不穩定電流影響母材及銲道 , 銲接前須安置端鈹(End Tap)做為起弧及收尾使用 , 柱與梁接合處則須安置背襯鈹。

### 四、預熱(必要時)

施工計畫書記明預熱(Preheating)溫度及施工方法 , 依材質、鈹厚確認預熱溫度及預熱範圍並記錄各部位之預熱溫度。

以 AWS D1.1-2000 及日本鋼骨工事技術指南為例 , 預熱溫度分別如表 7-2 及 7-3 所示。

表 7-2 銲接預熱溫度之標準(AWS D1.1-2000 Table 3.2)

鋼 鈹 厚 度 (mm)	ASTM A36 , A572 , A588
19 以下	---
19~38	10
38~64	66
64 以上	107

表 7-3 銲接預熱溫度之標準(日本鋼骨工事技術指南)

鋼材種類 \ 鈹厚(mm)	t < 25	25 ≤ t < 38	38 ≤ t ≤ 50
SS400 SM400	不預熱	不預熱 60±10	60±10
SMA400 SM490	不預熱	60±10	100±10
SMA490 SAM490Y SM520 SM570 SMA570	60±10	100±10	120±10

## 五、電銲施工

當一切工作準備完成即依施工計劃之電銲程序施作柱銲接、梁銲接等銲接工作。

## 六、電銲中檢查

檢查電流、電壓、層間溫度、被覆氣體流量、弧長、銲渣及銲接程序。

## 七、電銲初步完成

清除表面銲疤、銲渣以及移除施工機具、銲電、銲線等。

## 八、回火(必要時)

以保溫毯覆蓋銲道表面，確保銲道緩慢冷卻，不會產生龜裂影響品質。

## 九、外觀檢查

檢查銲道外觀是否有銲蝕(undercut)、銲道重疊(overlap)、氣孔之存在，檢查銲冠高度及外形是否符合設計要求。

## 十、非破壞檢驗

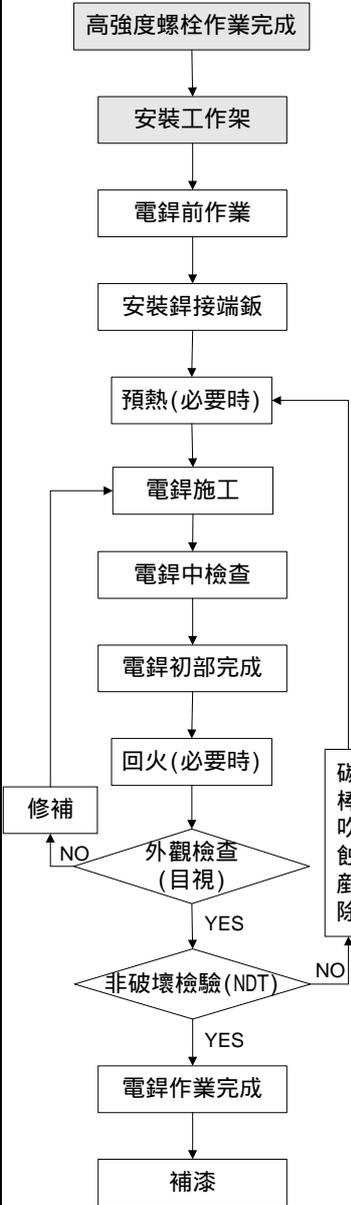
利用超音波非破壞檢測方法檢驗銲道是否合格，並做缺失統計，及追蹤異常原因。

## 十一、銲道補漆

構件有油漆者須依規定做補漆。

7-1-2 銲接施工工程步驟

銲接施工流程



高強度螺栓作業完成

當柱梁之高強度螺栓作業完成後，即可進行柱與柱及柱與梁之銲接作業。



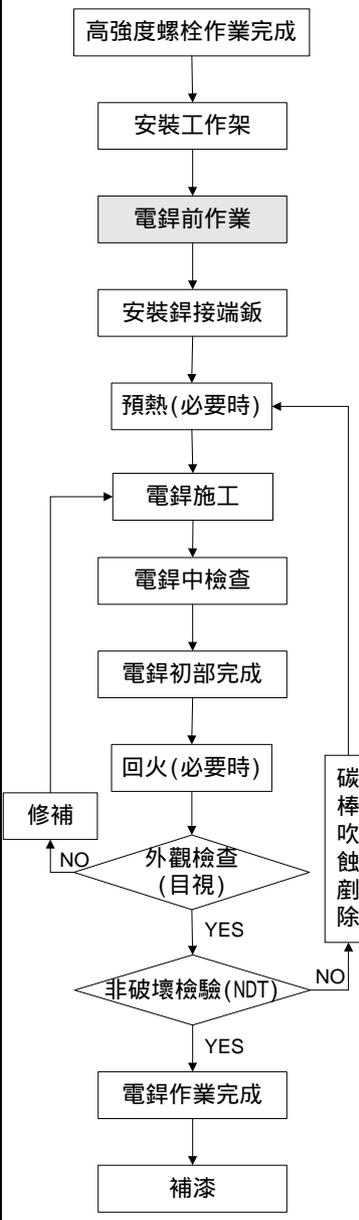
安裝施工架

視現場實際狀況安置適當之施工架或工作台，並確實做好安全防護。



準備吊裝施工架

# 銲接施工流程



## 電銲前作業(一)

電銲設備之準備包含：選用適當之電纜長度及直徑，排除電纜漏電情形；維持銲接電流、電壓、銲接條件之一致性；確認接地線之使用正確；確認銲接手把之保養；安裝防止電擊裝置；確認銲接條件，維持銲接基本姿勢。



銲接施工機具組

銲接機

空氣壓縮機



## 電銲前作業(二)

電銲材料之準備包含：檢驗確認銲條材質、規格及是否包裝良好；銲材保管須儲存於通風乾燥場地並保持乾燥以避免潮濕或其他因素損壞；銲條使用前須確實作好烘乾處理，並放置於保溫筒取用，低氫系被覆銲條除製造廠商另有特別規定外，應依表 7-1 之規定於銲接前予以烘乾。

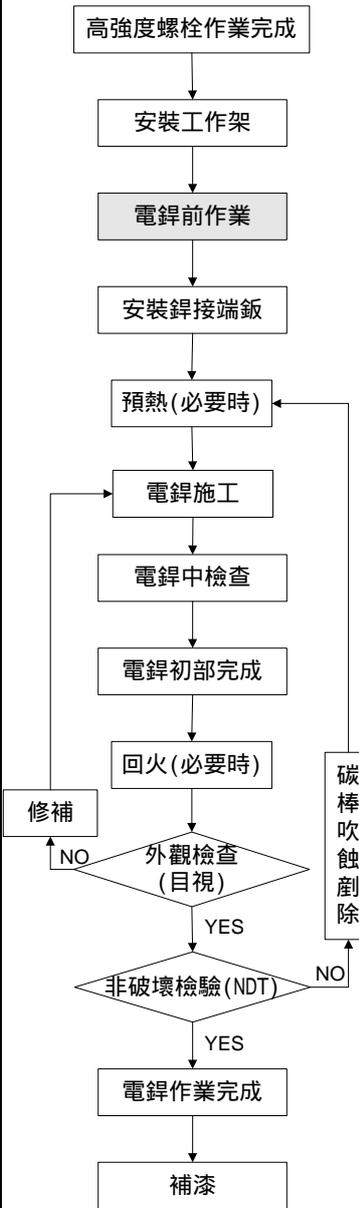


銲條烘箱



銲條保溫筒

# 銲接施工流程



## 電銲前作業(三)

電銲面之檢查包括：電銲面不得有油污、水份及其他污雜物；確認組立銲接之位置、長度、開槽角度及根部間隙是否正確。



量根部間隙



電銲表面檢查

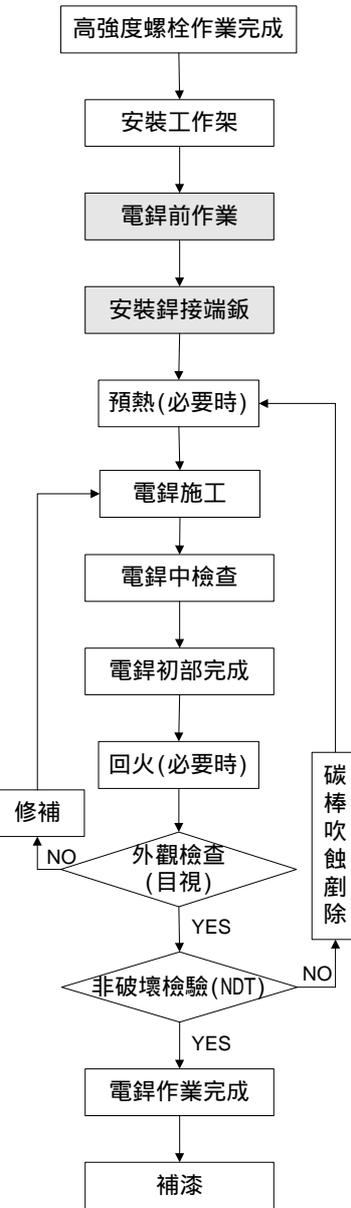
## 電銲前作業(四)

確認銲工資格：銲工從事任何一種銲接方法皆須各別通過檢定合格方可作業，故需確認銲工之檢定等級及有效期限，並造冊列入管理。

銲工名冊

項目編號	姓名	身分證統一編號	出生年月日	銲接方法	銲接規格	姿勢	檢驗日期	備註
業 主			主 管			檢 驗 者		

# 銲接施工流程



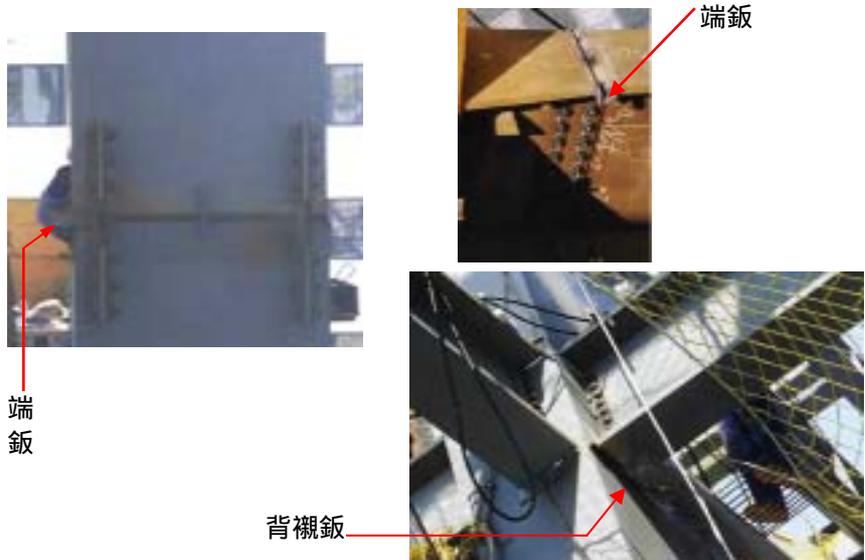
## 電銲前作業(五)

確認銲接程序：於工程開工前，需依據合約或圖面上有關規定確認是否需依銲接接頭形式、母材、銲接材料等之規定，選擇適當的銲接程序進行銲接程序試驗，以得最佳的銲接條件，做為工程施工中的依據，或依 AWS 認可之銲接程序施作。倘須要做銲接程序試驗則依銲接程序規範書編寫，內容應包含母材、銲接方法、接頭型式、銲接材料、電流、電壓、銲接速度、被覆氣體流量等(詳 AWS D1.1 附錄 E 及 H)，銲接程序報告書之編寫應將試驗時實際測試之結果，詳細填寫有關之數據。

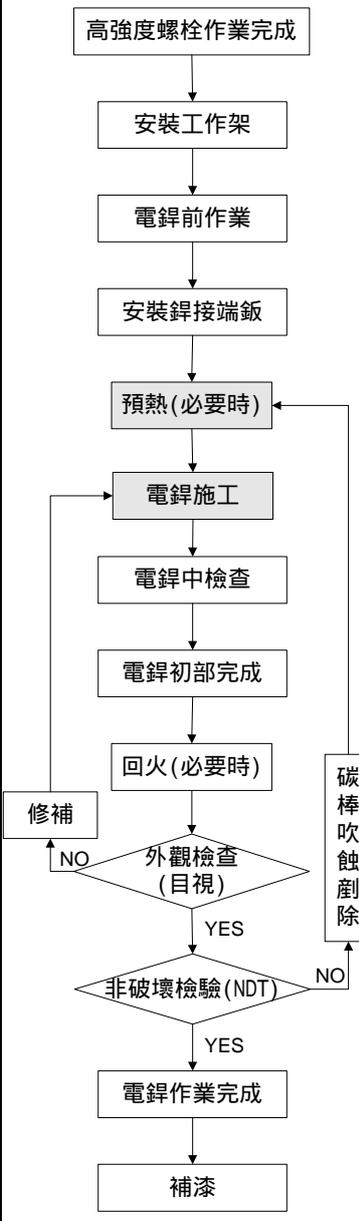


## 安裝銲接端鈹

為確保銲接品質，避免不穩定電流影響母材及銲道，銲接前須安置端鈹(End Tap)做為起弧及收尾使用，柱與梁接合處則須安置背襯鈹。



# 銲接施工流程



## 預熱(必要時)

施工計畫書記明預熱(Preheating)溫度及施工方法，依材質、板厚確認預熱溫度及預熱範圍並記錄各部位之預熱溫度。

銲接預熱溫度之標準(AWS D1.1-2000 Table 3.2)

鋼 板 厚 度 (m m)	A S T M A 3 6, A 5 7 2, A 5 8 8
19 以下	---
19 38	10 °C
38 64	66 °C
64 以上	107 °C



銲接預熱重點部位

銲接預熱溫度之標準(日本鋼骨工事技術指南)

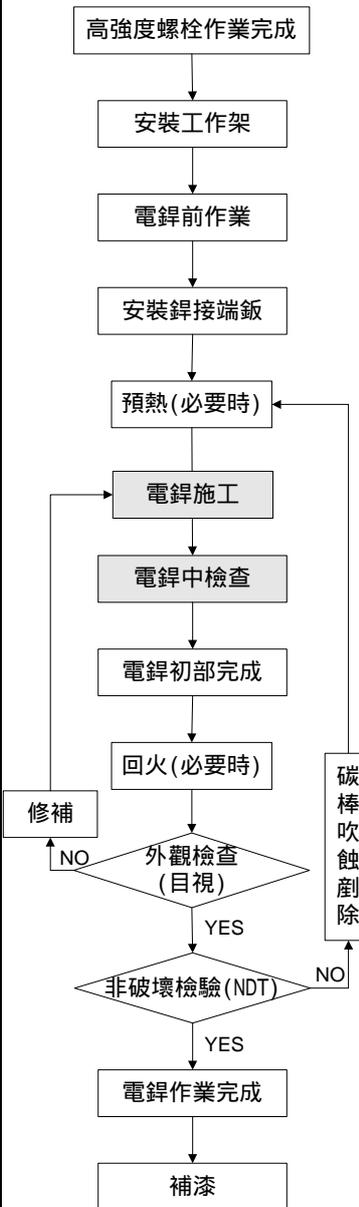
鋼材種類	板厚(mm)		
	t < 25	25 t 38	38 t 50
SS400 SM400	不預熱	不預熱 60 ± 10	60 ± 10
SMA400 SM490	不預熱	60 ± 10	100 ± 10
SMA490 SM490Y SM520 SM570 SMA570	60 ± 10	100 ± 10	120 ± 10

## 電銲施工(一)

以柱銲接為例；柱銲接處依施工計劃書之銲接程序電銲，且柱銲接須由兩位銲工為一組，在相對邊同時做銲接工作。一對邊銲完後再銲另一對邊，以防止變形。



# 銲接施工流程



## 電銲施工 (二)

以梁銲接為例；梁銲接處依施工計畫書上之銲接程序電銲。



## 電銲中檢查

檢查電流、電壓、層間溫度、被覆氣體流量、弧長、銲渣及銲接程序。

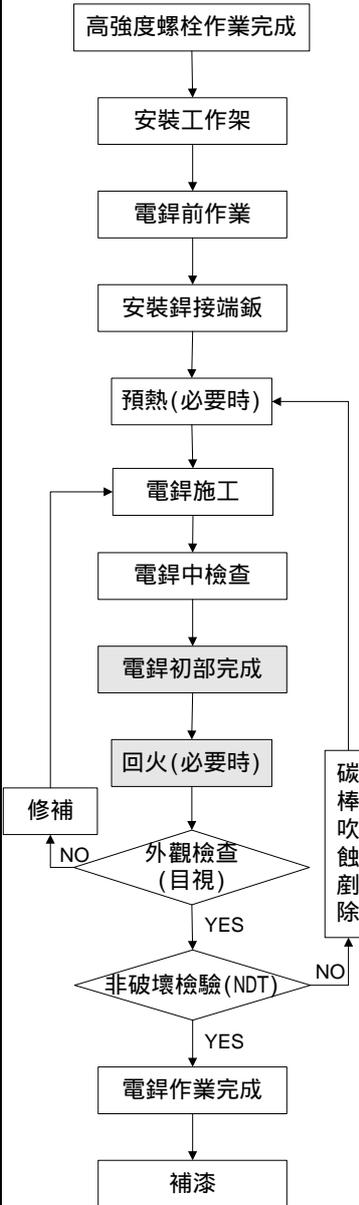
PREHEAT  
Preheat Temp., Min 66°C  
Interpass Temp., Min 66°C Max 150°C

POSTWELD HEAT TREATMENT  
Temp. N.A  
N.A

### WELDING PROCEDURE

Pass or Weld Layer(s)	Process	Filler Metals		Current		Volts	Travel Speed (in/min)	Joint Details
		Class	Diam.	Type & Polarity	Amps or Wire Feed Speed			
1-2	SAW	F8A2-E0-01SAW	4.8mm	DC+	500A(22in/min)	38V	25in/min	
3					540A(25in/min)	31V	20 in/min	
4-13					600A(29in/min)	32V	17in/min	
14-16					540A(25in/min)	32V	33 in/min	

# 銲接施工流程



## 電銲初步完成

清除表面銲疤、銲渣以及移除施工機具、銲電、銲線等。

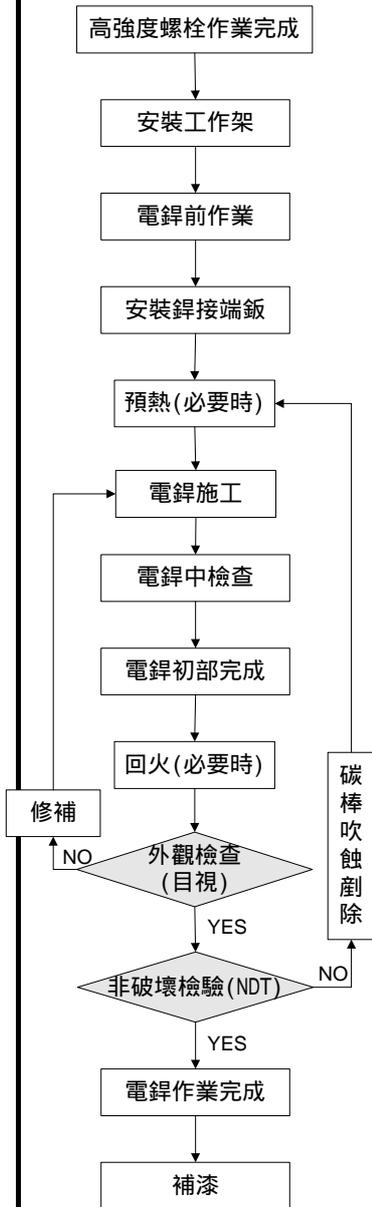


## 回火(必要時)

以保溫毯覆蓋銲道表面，確保銲道緩慢冷卻，不會產生龜裂影響品質。

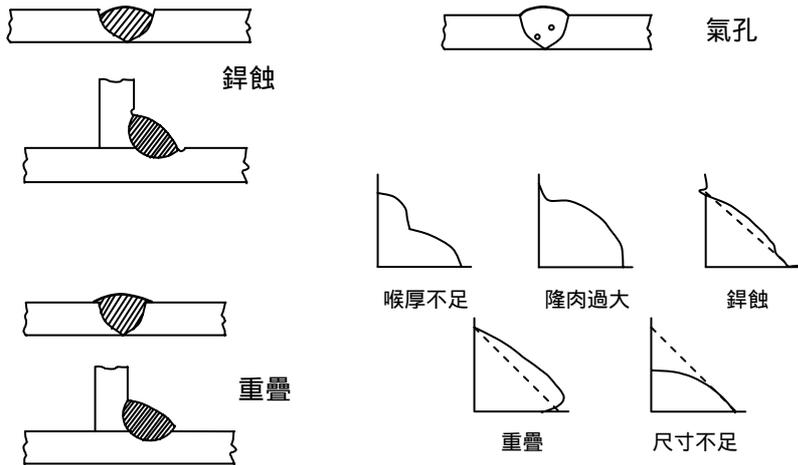


# 銲接施工流程



# 外觀檢查

檢查銲道外觀是否有銲蝕(undercut)、銲道重疊(overlap)、氣孔之存在，檢查銲冠高度及外形是否符合設計要求。

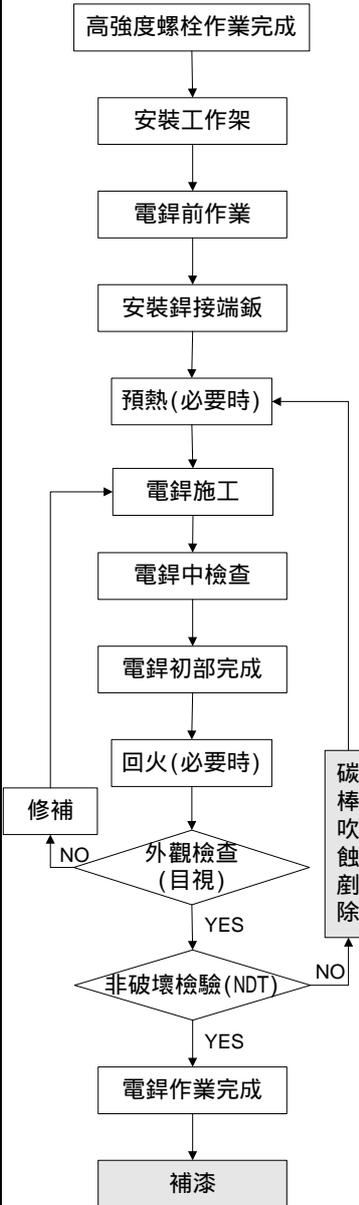


# 非破壞檢驗

利用超音波非破壞檢測檢驗銲道是否合格，並做缺失統計，及追蹤異常原因。



# 銲接施工流程



## 碳棒吹蝕剷除

當超音波檢測顯示銲道有缺陷時，檢驗人員會註記有缺陷的部位，然後電銲工利用碳棒將有缺陷銲道予以吹蝕剷除，再重新施銲。



銲道有缺陷



吹蝕剷除有缺陷之銲道

## 銲道補漆

構件有油漆者須依規定做補漆。



## 第八章 鋼承鈹與剪力釘施工

### 8-1 鋼承鈹施工

鋼承鈹施工作業流程如圖 8-1 所示。

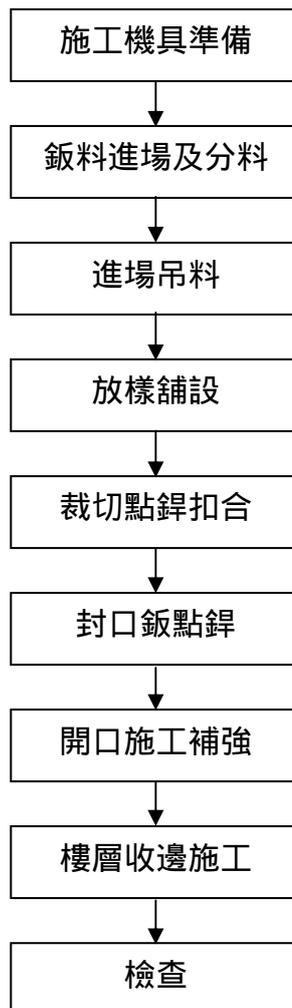


圖 8-1 鋼承鈹施工作業流程

## 8-1-1 鋼承鈹施工流程說明

### 一、施工機具準備：

鋼承鈹施工機具包含：裁切機具(電動切斷機)、鉗壓機具(手動壓鉗器)、電銲機具(220V . 30A 電銲機)、吊裝機具(塔式移動式吊車)等，施工前確認各機具之電源、組件已準備妥當。

### 二、鈹料進場及分料

鋼承鈹 ( DECK ) 材料依工地配置、工程進度、施工順序等要求依次分批運輸進場分料。

### 三、進場吊料

進場時間配合各樓層鋼梁吊裝完成即進場，以利吊放，並可節省現場堆放空間與位置。

### 四、放樣鋪設

- 1.施工人員以分組方式作業，組數依工程進度與鋪設面積之量來配合調整。
- 2.依鋼承鈹平面配置圖之鋪設方向進行鋪設，施工時宜先於橫向及直向鋪設十字型行走區便於行走及搬運。

### 五、裁切點銲扣合

- 1.鋼承鈹鋪設時應立即以電銲機點銲，固定於鋼梁上，以避免人員行走時滑落。
- 2.吊料完成後，如可連續鋪設三層樓，可以由上往下施工之方式進行，以增加鋼構吊裝之安全性。

### 六、封口鈹點銲

鋼承鈹依配置圖鋪設，並點銲固定完成後，須施作鋼承鈹之封口鈹銲接，以防止漏漿現象。

### 七、開口施工補強

整個樓層鋪設完成，對混凝土樓鈹灌漿所需之擋泥鈹及收邊鈹應依圖示確時實施作。

### 八、樓層收邊施工

樓鈹外圍之週邊應加收邊封鈹，並銲接確實，以免樓鈹灌漿時產生漏漿。

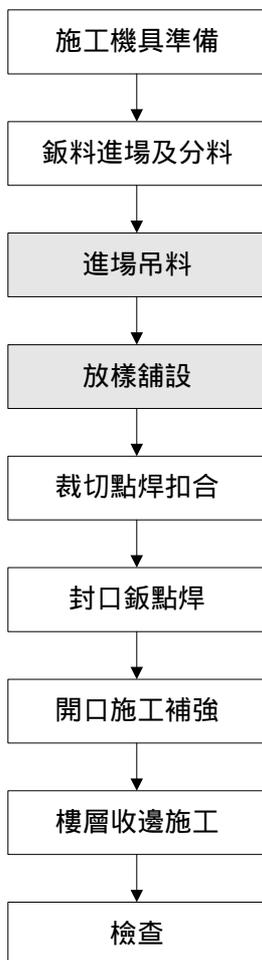
## 九、檢查

- 1.應控制鋼承鈹溝成一直線，並注意鋼承鈹溝是否與配筋同一方向。
- 2.有關工程之施工標準，依核准之施工圖為準，如有特殊情況，遵照甲方之監造指示施工。

## 8-1-2 鋼承鈹施工工程步驟

<h3>鋼承鈹施工流程</h3> <pre>         graph TD             A[施工機具準備] --&gt; B[鈹料進場及分料]             B --&gt; C[進場吊料]             C --&gt; D[放樣鋪設]             D --&gt; E[裁切點焊扣合]             E --&gt; F[封口鈹點焊]             F --&gt; G[開口施工補強]             G --&gt; H[樓層收邊施工]             H --&gt; I[檢查]             </pre>	<h3>施工機具準備</h3> <p>鋼承鈹施工機具包含：裁切機具(電動切斷機)、鉗壓機具(手動壓鉗器)、電銲機具(220V . 30A 電銲機)、吊裝機具(塔式移動式吊車)等，施工前確認各機具之電源、組件已準備妥當。</p>
	 <p>裁切機具</p>
	<h3>鈹料進場及分料</h3> <p>鋼承鈹 ( DECK ) 材料依工地配置、工程進度、施工順序等要求依次分批運輸進場分料。</p>  <p>鋼承鈹工地儲放</p> <p>進料時已貼有工地要安置樓層之標籤</p> 

## 鋼承鈹施工流程



## 進場吊料

進場時間配合各樓層鋼梁吊裝完成即進場，以利吊放，並可節省現場堆放空間與位置。



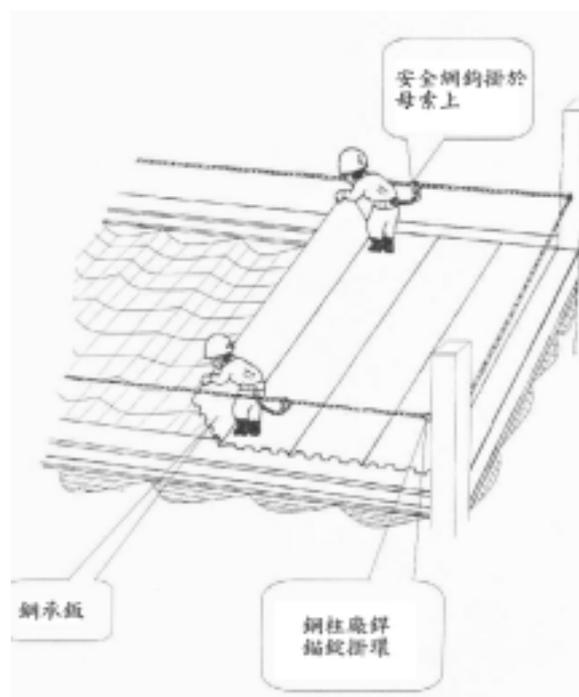
吊鋼承鈹料



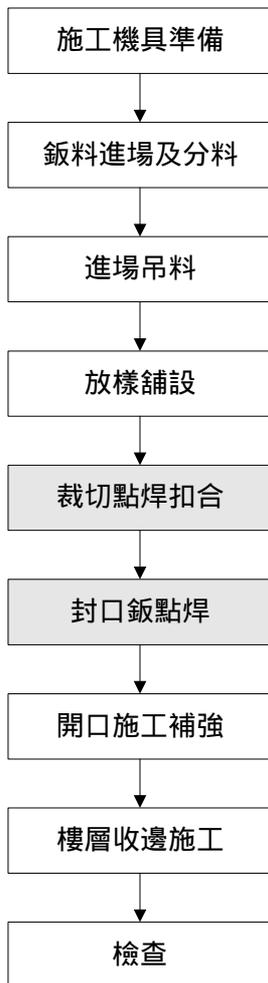
鋼承鈹  
吊放於  
樓層間

## 放樣鋪設

施工人員以分組方式作業，組數依工程進度與鋪設面積之量來配合調整。依鋼承鈹平面配置圖之鋪設方向進行鋪設，施工時宜先於橫向及直向鋪設十字型行走區便於行走及搬運。



## 鋼承鈹施工流程



## 裁切點銲扣合

鋼承鈹鋪設時應立即以電銲機點銲，固定於鋼梁上，以避免人員行走時滑落。吊料完成後，如可連續鋪設三層樓，可以由上往下施工之方式進行，以增加鋼構吊裝之安全性。



鋼承鈹尺寸測定



切割鋼承鈹至所需尺寸



點銲

## 封口鈹點銲

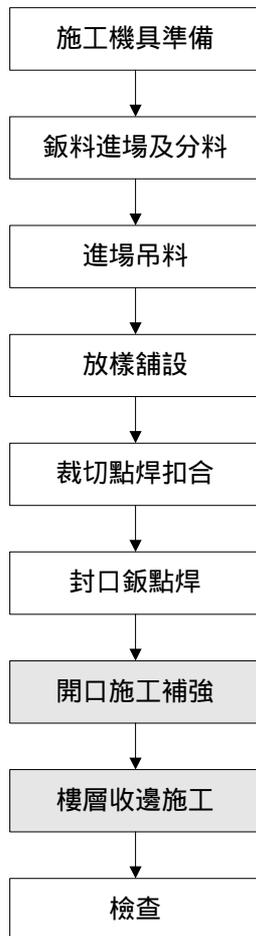
鋼承鈹依配置圖鋪設，並點銲固定完成後，須施作鋼承鈹之封口鈹銲接，以防止漏漿現象。



銲封口鈹

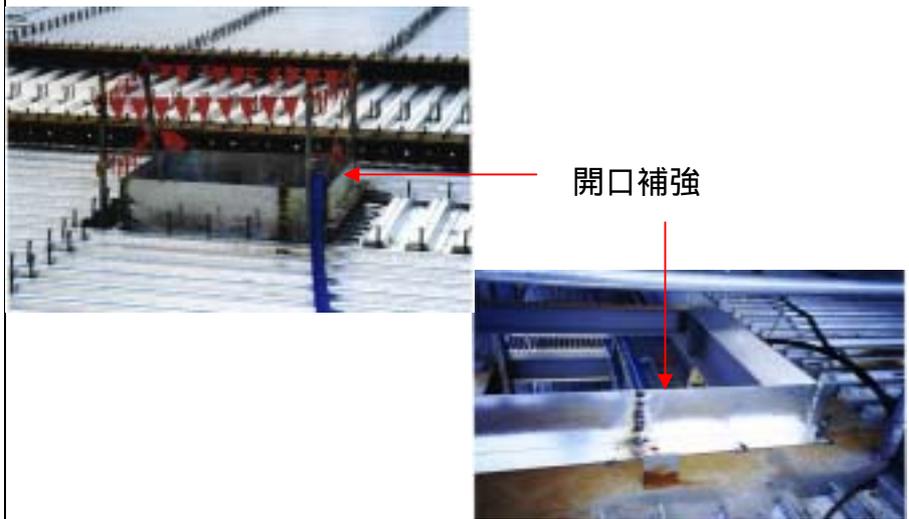


## 鋼承板施工流程



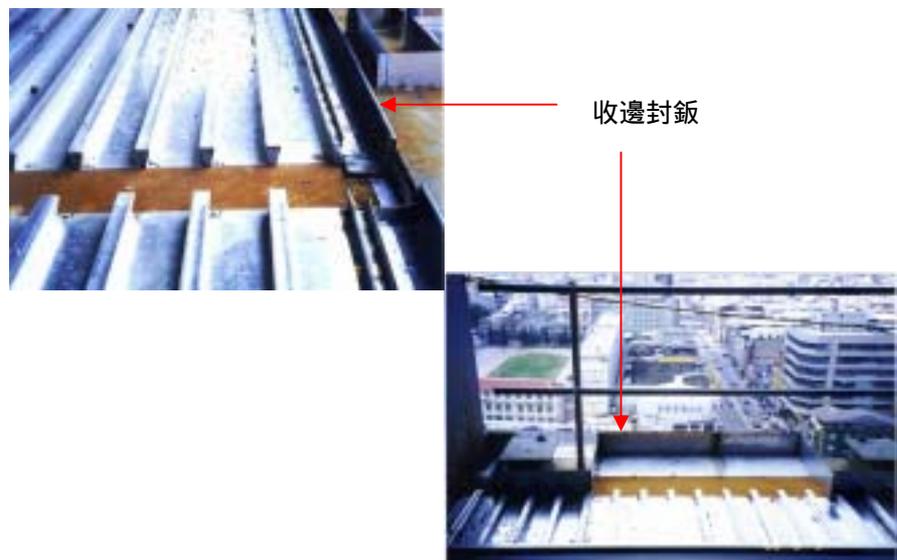
## 開口施工補強

整個樓層鋪設完成，對混凝土樓板灌漿所需之擋泥板及收邊板應依圖示確時實施作。

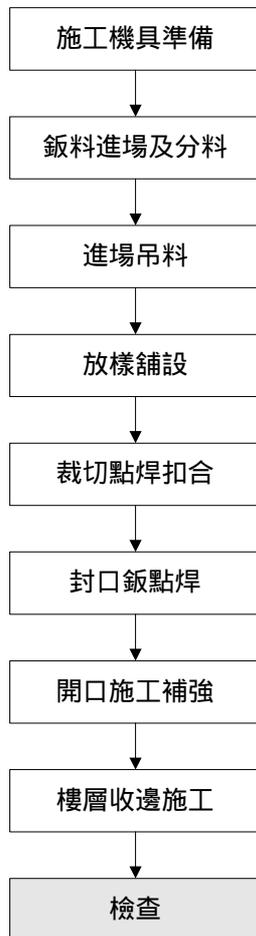


## 樓層收邊施工

樓板外之週邊應加收邊封板，並銲接確實，以免樓板灌漿產生漏漿。

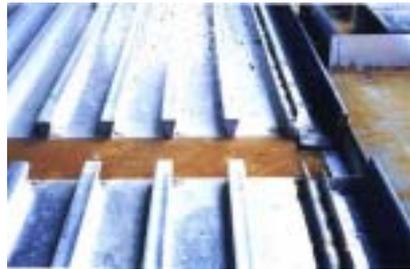


## 鋼承鈹施工流程



## 檢查

應控制鋼承鈹溝成一直線，並注意鋼承鈹溝是否與配筋同一方向。有關工程之施工標準，依核准之施工圖為準，如有特殊情況，遵照甲方之監造指示施工。



## 8-2 剪力釘施工

剪力釘之施作係為了加強鋼骨構材與混凝土之結合力，其工地施工作業流程如圖 8-2 所示。

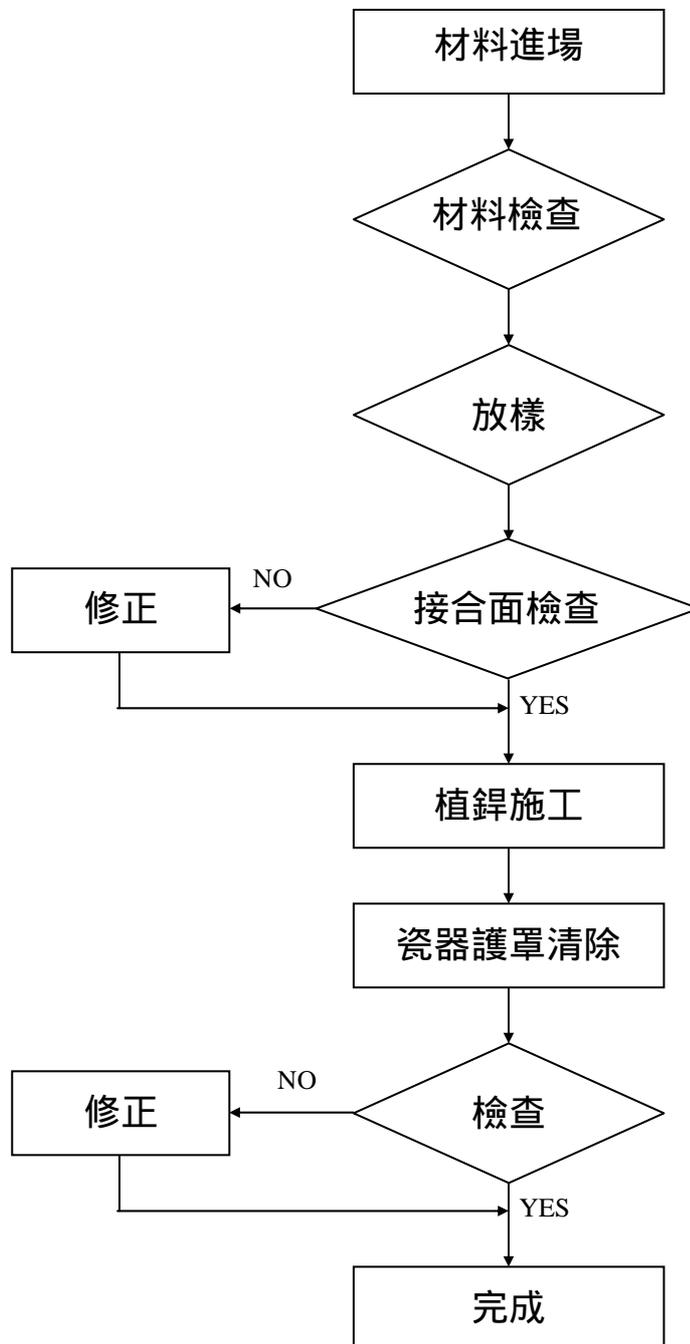


圖 8-2 剪力釘施工流程

## 8-2-1 剪力釘施工流程說明

### 一、材料進場

工地現場剪力釘材料主要在梁安裝完成後進場，以便在樓版灌漿前施作完成植釘作業。

### 二、材料檢查

1. 檢驗剪力釘之材料證明及規格確認其批號及製造日期。
2. 剪力釘之外觀若有污染、生鏽則需予以去除，同時對於有明顯損傷、扭曲、凹陷等的剪力釘應予以置換之，並確認做好剪力釘之保護與防潮。
3. 檢視剪力釘熔接用之瓷器護罩數量及規格尺寸是否正確，若有破損或受潮則不予使用。

### 三、放樣

於鋼梁面上劃線並用定尺標記植釘位置。

### 四、接合面檢查

植釘接觸之鋼板面應處理清潔，不得有油漬、油漆或水份。

### 五、植銲施工

1. 植銲前先確認機具之電源電壓適當並有接地。
2. 在每次開始正式施工前，至少應先試銲 2 支剪力釘，以檢視電銲機具及銲槍之操作與調整是否適當。
3. 將瓷器護罩應先置於植釘標記位置，然後將剪力釘置於瓷器上。
4. 啟動植銲機電源熔接剪力釘於鋼板面上。使電弧在護罩中產生之熱量使剪力釘與鋼板面熔合，在一定的時間後將剪力釘壓入鋼板面上的熔融池完成接合。

### 六、瓷器護罩清除

銲接完剪力釘後將瓷器護罩予以去除。

### 七、檢查

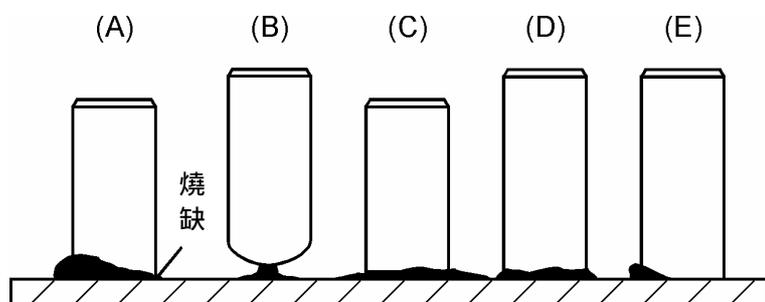
1. 外觀檢查：剪力釘銲接後應對其凸肉是否不整、有無有害的缺陷、完成後的高度以及是否傾斜等外觀加以檢查。檢查的判定基準如表 8-1 所示，又圖 8-3 為其凸肉的各種可能發生情況及其對策。目視檢查若發現有銲接缺陷之剪力釘時，應利用  $3.2\phi$  或  $4.0\phi$  之手銲條進行修補銲接工作或將

該剪力釘向與缺陷相反之方向錘打或用其他工具彎成 15° (與垂直線), 若該剪力釘檢驗合格時, 即將其留於彎後現狀, 不合格之剪力釘則應除去重換。

剪力釘銲接部若有產生缺陷時, 應自同一批號中再取兩根剪力釘檢查, 若此兩根檢驗判定為合格時, 該批號即認定為合格。但若此兩根中有一根以上被認定為有缺陷時, 則該批號應全數予以檢查。

表 8-1 剪力釘外觀檢視可能缺陷

缺陷	判定基準
偏弧(凸肉不整)	銲冠應包圍整個剪力釘周圍, 高度應在 1mm 以上, 寬度應在 0.5mm 以上。
裂隙或捲入銲渣	不可有
燒缺(咬邊)	不可有缺口狀的燒缺或者深度 0.5mm 以上的燒缺
完成後高度	不可超過設計值的±2mm。
傾斜	傾斜角度不可超過 5 度以上。



	A	B	C	D	E
缺陷	產生燒缺的情形	間距抬高高度不足或者剪力釘將箍環拉起	熱量過大 (銲接後的長度過短)	熱量不足 (銲接後的長度過長)	熱量不足並產生磁力 (銲接後的長度過長)
對策	調整過大的間距, 除去母材的氧化薄膜	調整, 並於按鈕之前調整剪力釘, 使剪力釘能在箍環中自由轉動為度	減低電流或縮短銲接時間	增加電流或銲接時間	增加電流或銲接時間防止產生磁力

圖 8-3 銲接後的凸肉狀態與對策

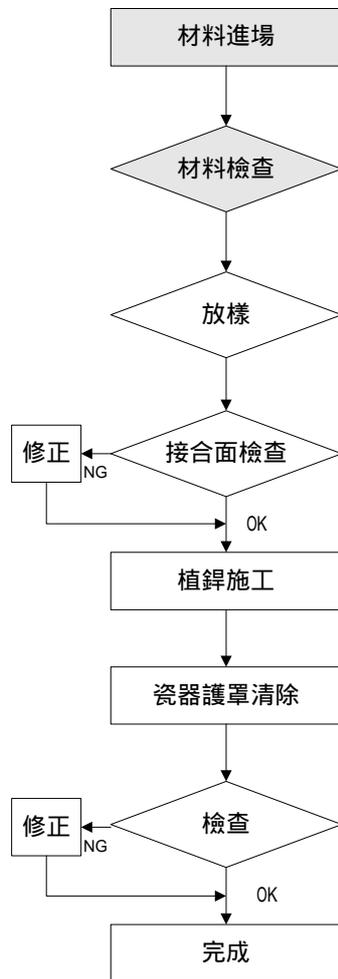
2.15°錘擊彎曲試驗檢查：所有剪力釘於施工後，均應經目視檢查，並應做15°錘擊彎曲試驗。錘擊彎曲檢查係以100根或一個主要構材部位的銲接根數兩者中較少之一方為一區塊，每一區塊取一根，若試驗結果銲接部沒有裂隙及其他的缺陷產生時該批號即算為合格。

#### 八、完成

當上述檢驗都合格後即告完成。

## 8-2-2 剪力釘施工工程步驟

### 剪力釘施工流程



### 材料進場

工地現場剪力釘材料主要在梁安裝完成後進場，以便在樓版灌漿前施作完成植釘作業。



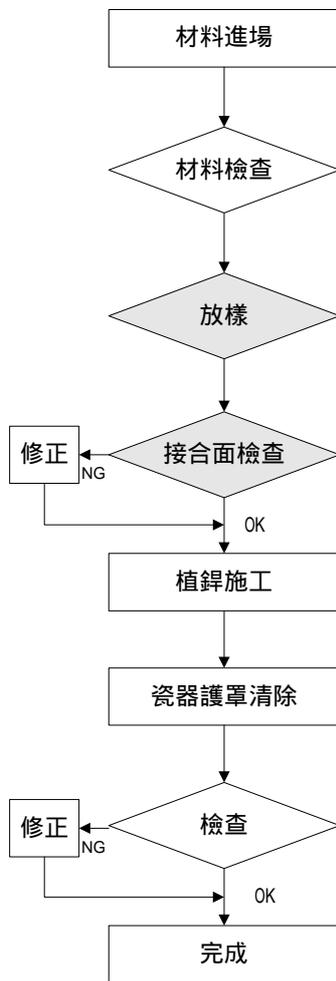
### 材料檢查

檢驗剪力釘之材料證明及規格確認其批號及製造日期。

剪力釘之外觀若有污染、生鏽則需予以去除，同時對於有明顯損傷、扭曲、凹陷等的剪力釘應予以置換之，並確認做好剪力釘之保護與防潮。檢視剪力釘熔接用之瓷器護罩數量是否正確，若有破損或受潮則不予使用。



## 剪力釘施工流程



## 放樣

於鋼梁面上劃線並用定尺標記植釘位置。

以定尺在鋼  
鋁面上標記  
植釘位置



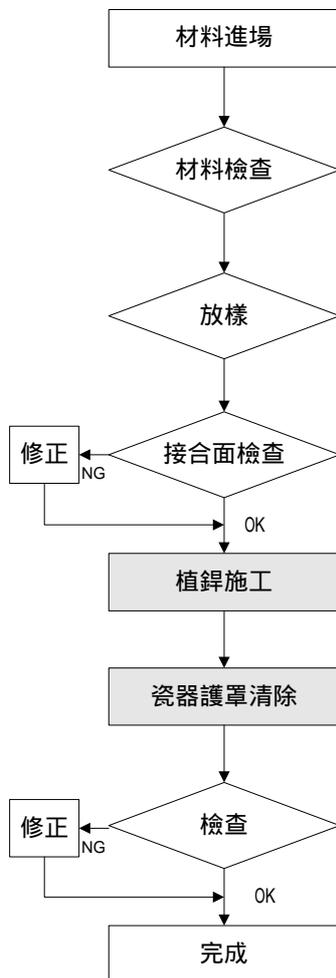
## 接合面檢查

植釘接觸之鋼鋁面應處理清潔，不得有油漬、油漆或水份。

除銹  
清潔



## 剪力釘施工流程



## 植釘施工

銲接時將剪力釘與母材接觸，在剪力釘的周圍以護罩圍護之，使電弧在護罩中產生之熱量使剪力釘與母材熔合，在一定的時間後將剪力釘壓入鋼板面上的熔融池完成接合。



植釘機

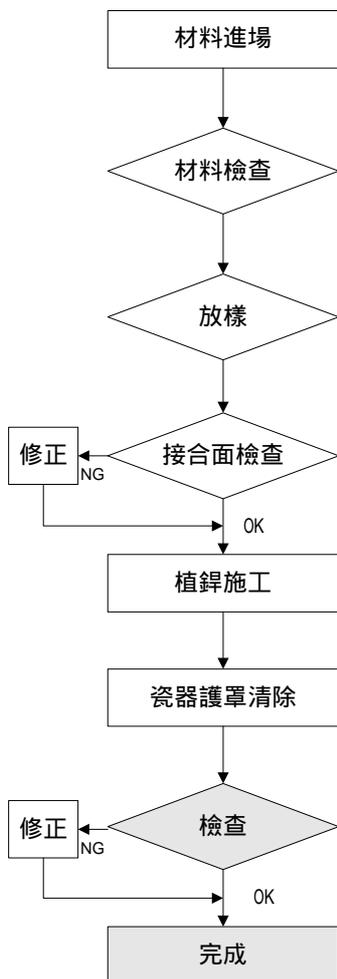


## 瓷器護罩清除

銲接完剪力釘後將瓷器護罩予以去除。



## 剪力釘施工流程



## 檢查

- 1.外觀檢查：剪力釘銲接後應對其凸肉是否不整、有無有害的缺陷、完成後的高度以及是否傾斜等外觀加以檢查。檢查的判定基準如表所示，又圖為其凸肉的各種可能發生情況及其對策。
- 2.15°錘擊彎曲試驗檢查：所有剪力釘於施工後，均應經目視檢查，並應做 15°錘擊彎曲試驗。錘擊彎曲檢查係以 100 根或一個主要構材部位的銲接根數兩者中較少之一方為一區塊，每一區塊取一根，若試驗結果銲接部沒有裂隙及其他的缺陷產生時該批號即算為合格。



## 完成

當上述檢驗都合格後即告完成。



## 第九章 品質管制

前述各章節之管制表單，在本章中加以彙整並簡單填寫成範例供使用者方便參考。

檢驗表單內有關檢測人員之資格規定一般依合約或施工規範之規定，凡有資格要求規定者須依照相關規定查驗人員資格。以非破壞檢測及判定人員而言其資格要求如下：

- 1.非破壞檢測人員需具有政府認定之專門協（學）會考試及評審合格之資格。
- 2.執行檢測工作者須具有初級檢測員或以上之資格。
- 3.執行判定工作者須具有中級檢測師或以上之資格。

## 9-1 順打鋼構施工品質管制範本

表 9-1 物料儲存管制表

物料儲存管制表							
工程名稱		希望工程A標		檢驗日期		88.5.6	
檢驗地點		台中					
檢驗項目		完成否	修正結果	檢查人	會驗人	檢驗標準	備註
儲存數量	是否已依每節柱梁施工速率及工地儲存區域大小決定	是				施工計劃書	
	是否已依施工分區去規劃不同的儲料區	否	重擬施工計劃送審中			施工計劃書	足場不夠
儲放位置	是否不用作二次搬運	否	配合土木施工動線而搬移物料				
	塔吊施工區下方是否已嚴禁人員穿越或活動	是				施工計劃書	
	吊裝之先後順序是否已安排	是				施工計劃書	
	不同工種施工之相互配合性是否已協調	是				施工計劃書	
	運輸動線的安排是否已配合分區規劃	是				施工計劃書	
	材料儲放是否方便施工取用且已注意不可受潮、受塵	是				施工計劃書	
	鋼承鈹是否已分區置放	是				施工計劃書	
儲存管理	是否已依吊裝分區作業分類儲放	否	修改施工計劃重擬儲放區,送審中			施工計劃書	
	是否已儲放在枕木上	是				施工規範	
	螺栓、鐸條、剪力釘等附屬材料是否已避免受潮及灰塵污染	是				施工規範	

表 9-2 現場放樣管制表

現場放樣管制表								
工程名稱		希望工程A標						
檢驗地點		台中						
檢驗項目		完成否	修正結果	檢查人	會驗人	檢驗標準	檢驗日期	備註
基礎螺栓之放樣及固定	是否已依設計圖定出基礎螺栓位置之中心線，放樣已用水準儀定出底座高程，並四周已用角鐵或撐材支持	是				施工計劃書	89.3.6	
	是否已測定底座中心線並已與基礎螺絲中心線對準並加固定	是				施工計劃書	88.3.6	
	基礎螺栓底部是否已牢固並支撐補強	是				施工計劃書	88.3.6	
柱腳基座中心線之放樣	是否已測定柱腳中心線	是				施工計劃書	88.3.7	
	基座中心線與基礎底鈹中心線校對是否已吻合	是				施工計劃書	88.3.7	
	各向跨距間距是否已重新校核正確	是				施工計劃書	88.3.7	
基準水平測定	是否已用水準儀定出基座及基礎底板之高程並作水平基準標誌	是				施工計劃書	88.3.7	

表 9-3 基礎螺檢埋設管制表

基礎螺檢埋設管制表								
工程名稱		希望工程A標						
檢驗地點		台中						
檢驗項目		完成否	修正結果	檢查人	會驗人	檢驗標準	檢驗日期	備註
基礎螺檢安裝	是否已檢查基礎螺檢的外觀(受損、變形)並予以修正	是				施工規範	88.3.1	
	埋設前核對螺檢之檢驗報告、螺檢尺寸、直徑、長度及數量等是否已合格	是				合約書或施工圖	88.3.2	
	於混凝土澆注前,是否已再檢查其安裝之正確精度、方向高程、垂直度及螺檢應實露出之長度	是				合約書或施工圖	88.3.10	
	於澆置混凝土前,螺檢外露螺牙部份是否已保護	是				合約書或施工圖	88.3.11	
鋼製樣板安裝固定	是否已核對鋼製樣板尺寸	是				合約書或施工圖	88.3.12	
	樣板上面是否已標示方向及其中心線	是				合約書或施工圖	88.3.12	
	樣板是否已用鋼筋或其他鋼撐鐸牢	是				施工計劃書	88.3.12	
	樣板安裝後檢查其位置、方向與高程是否已正確無誤	是				施工計劃書	88.3.12	

表 9-4 基礎螺檢埋設檢驗表

基礎螺檢埋設檢驗表														
工程名稱		希望工程A標				檢驗日期				88.3.15				
檢驗地點		台中												
圖 說														
螺 栓 柱 號		A8				B8				C8				備 註
編 號		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
埋 設 檢 測 後	X 方向	+1	0	0	-1	0	-2	+1	+2	-3	+2	+1	-1	
	Y 方向	0	-1	-1	0	0	+1	-1	0	+1	+1	0	0	
修 正 後	X 方向									-1	0	0	0	
	Y 方向									0	+1	0	0	
螺 栓 柱 號														
編 號														
埋 設 檢 測 後	X 方向													
	Y 方向													
修 正 後	X 方向													
	Y 方向													
業 主		主 管				檢 驗 者								

規格

保存期限

表 9-5 順打第一節鋼柱施工管制表

順打第一節鋼柱施工管制表								
工程名稱		希望工程A標		構件編號		1-C5		
檢驗地點		台中		檢驗編號		C-3-01		
檢驗項目		完成否	修正結果	檢查人	會驗人	檢驗標準	檢驗日期	備註
測量 檢測	基礎螺栓頂部位置已複測並確認在誤差容許範圍內	是				施工規範	88.6.15	
	柱心及柱底板高程已複測並確認在誤差容許範圍內	否	東北角調高0.95mm			施工計劃書	88.6.15	
鋼柱 檢測	鋼柱尺寸在誤差容許範圍內，再核對並確認	是				施工規範	88.6.15	
	剪力釘是否檢查完成	是					88.6.15	
	電銲續接器已檢查完成	是					88.6.15	
	柱底板預留導氣槽及氣孔	是					88.6.15	
鋼柱 吊放 固定	吊車作業範圍及吊重是否已再核對	是					88.6.16	
	鋼柱編號、吊放位置及高程是否已再核對	是				施工圖	88.6.16	
	柱底板是否已安放穩固	是					88.6.16	
	鋼梁是否已安裝以固定鋼柱	是					88.6.22	
吊放 精度 校正	校正鋼索固定座是否已埋設完成	否	西側應重新固定			施工計劃書	88.6.23	88.6.24*
	測量儀器是否已準備好	是					88.6.24	
	吊放垂直精度及固定是否已在誤差允許範圍內	是				施工規範	88.6.24	
	精度校正後，是否已完全鎖固基礎螺栓	是				施工計劃書	88.6.25	
	電銲完成後是否已將所有校正用鋼索拆除	是				施工計劃書	88.6.29	
	電銲完成後是否已複測垂直度並記錄之，以做為第二節柱修正之依據	是				施工計劃書	88.6.30	
無收 縮水 泥灌 漿	是否已依規定完成混凝土坍度試驗及試體取樣	是				施工規範	88.7.2	
	澆注時是否已依規定澆注搗實，並將氣泡完全趕出	是				施工規範	88.7.2	
	澆置完成後，是否已依規定養護完成	是				施工規範	88.7.10	

註\*：修改完成之複檢日期填寫於備註欄內。

表 9-6 鋼構件安裝管制表

鋼構件安裝精度管制表								
工程名稱		希望工程A標						
檢驗地點		台中						
檢驗項目		完成否	修正結果	檢查人	會驗人	檢驗標準	檢驗日期	備註
校正作業	以基準柱拉鋼琴線測量時是否已再確認基準柱不因調整鄰柱時而發生移位現象	是				施工規範	88.8.1	
	是否已檢測各柱間之間距，不足或過長是否已調整	是				施工規範	88.8.2	
	所有校正用之鋼索是否在電銲完成後才拆除	是				施工規範	88.8.16	
	電銲完成後，是否已複測柱垂直度並記錄之，以作為下一節修正之依據	是				施工規範	88.8.19	
強力螺栓接合安裝	浮銹、油污、雜質是否已清除乾淨	是				施工規範	88.8.2	
	螺栓孔之毛邊是否已磨除	是				施工規範	88.8.2	
	鈹面是否已平整密接	是				施工規範	88.8.4	
	構件與螺栓頭或螺帽之接觸面，是否已確認其與螺栓軸線垂直面之傾斜度小於 1:20	是				施工規範	88.8.4	
	是否已檢查強力螺栓之螺牙有否損傷、銹蝕、油污、污泥，並做適當處理	是				施工規範	88.8.5	
	是否已檢查螺栓群之鎖緊工作是由中間向兩側，依上下、左右交叉之方式進行	是				施工規範	88.8.6	
	強力螺栓是否已使用動力鎖緊器鎖緊	是				施工規範	88.8.7	如受空間之限制得用手動鈹手鎖緊

表 9-7 測量作業管制要點記錄表

測量作業管制要點記錄表								
工程名稱		希望工程A標						
檢驗地點		台中						
檢驗項目		完成否	修正結果	檢查人	會驗人	檢驗標準	檢驗日期	備註
測量儀器	所有測量儀器是否已檢驗並納入管理	是				施工規範	88.8.17	
量測內容	基本控制點之設定是否已完成	是				施工規範	88.8.20	
	水平尺寸放樣是否已完成	是				施工規範	88.8.20	
	垂直度檢驗是否已完成	是				施工規範	88.8.20	
	水平高程量測是否已完成	是				施工規範	88.8.20	
	柱間距量測是否已完成	是				施工規範	88.8.21	
測量方法	柱垂直度測量調整是否已於容許誤差範圍內	是				施工規範	88.8.21	
	垂直照準儀站立之鉛垂圓心是否已對準基準點	是				施工規範	88.8.21	
	四邊角隅柱柱頭使用鋼琴線量測出各個中間柱之垂直度是否已於容許誤差範圍內	是				施工規範	88.8.23	
	柱間距測量是否已於容許誤差範圍內	是				施工規範	88.8.23	
高程測量	每節柱梁安裝電鍍完成後，是否已於柱頂測量各柱之相對高程	是				施工規範	88.8.29	
	安裝高程每上升三五節，是否有將應修正之累積誤差反應至工廠					施工規範		

表 9-8 工地銲接管制表

工地銲接管制表								
工程名稱		希望工程A標						
檢驗地點		台中						
檢驗項目		完成否	修正結果	檢查人	會驗人	檢驗標準	檢驗日期	備註
銲接設備	工地所需用之銲機，是否已於施工前將銲機徹底檢查其性能，並依規定位置排設及裝有防電擊裝置	是				勞工安全衛生規定	88.8.26	
	銲接作業工作台及吊具是否已符合規定	是				勞工安全衛生規定	88.8.27	
	每日使用前檢查銲工配備是否已齊全					勞工安全衛生規定		每天檢查
	每日下班時是否已確實切斷銲機電源，以防止意外發生					勞工安全衛生規定		每天檢查
銲接材料	所有銲接材料是否依照規範採購，並於送工地時已妥善管理，不受潮濕或破損	是				施工計劃書	88.7.25	
	不同類之銲材於銲條頭處是否已著不同顏色做區分	是				施工計劃書	88.7.26	
	銲材領用是否已依規範做領用管制	是				施工計劃書	88.9.1	
	銲條依其特性是否已予以適當之乾燥處理	是				施工規範	88.9.4	

表 9-9 超音波檢驗記錄表

超音波檢驗記錄表					
工程名稱	希望工程A標		工程編號	BH89100	
檢測地點	台中		檢測日期	88.9.15	
檢測規範	AWS D1.1靜態標準		接受標準	AWS D1.1-98 SEC.6	
檢測程序編號	AWS D1.1-98 SEC.6		檢測儀器	KK USK7S	
檢測方式	DIRECT CONTACT		檢測厚度	19mm	
換能器型式	Angle Beam		換能器頻率	2MHZ	
換能器直徑	20×22mm		比較規塊	DIM-V1	
表面狀態	AS Welded		測定範圍	0 250mm	
感度	1.52 (44% + 14Db以上)		接觸媒質	C.M.C	
說明					
SAMPLE					
業主		主管		檢驗者	

規格

保存期限



表 9-11 工地銲接履歷表

工地銲接履歷表											
工程名稱		希望工程A標			構件編號			1-C2			
檢驗地點		台中			檢驗日期			88.9.13			
照片		姓名			張泗容						
		年齡			42						
		所屬單位			全祿公司						
		工地負責人			林得昌						
		施工期間			88.05.01 88.12.31						
統計分析 節次	銲接部位	銲接 姿勢	個數	銲厚 範圍	檢驗結果			判定			
					良品 數	不良 品數	不良 率%	全數 檢查	加嚴 檢查	正常 檢查	判定 者
第 1 節	梁柱接合	2G	6	19	6	0	0%			✓	
	柱與柱接合										
第 2 節	梁柱接合	2G	12	19	10	2	16.7%		✓		
	柱與柱接合	2G	6	34	5	1	16.7%		✓		
第 節	梁柱接合										
	柱與柱接合										
第 節	梁柱接合										
	柱與柱接合										
業主	主管			檢驗者							

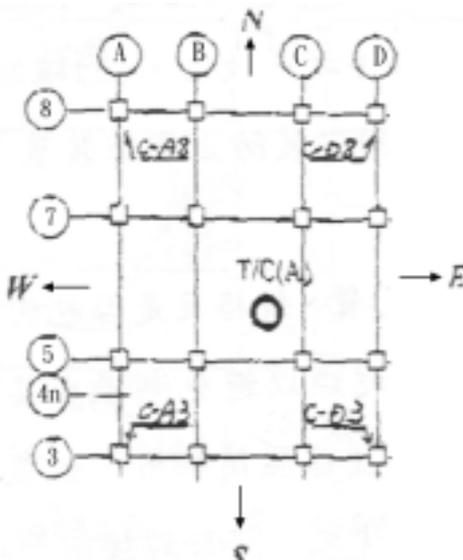
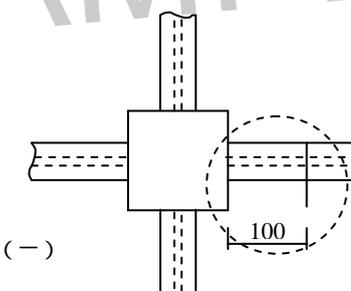
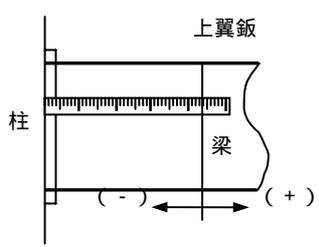
規格

保存期限

表 9-12 銲接前後垂直度量測記錄表

銲接前後垂直度量測記錄表						
工程名稱	希望工程A標		吊裝區域		A 工 區	
檢驗地點	台中		檢驗日期		88.9.16	
<div style="text-align: center;">圖 說</div> <p style="text-align: right;">註：以工區中心為準偏外為正值，偏內為負值</p>						
組群	構件編號	銲接前		銲接後		備註
		柱頂	柱底	柱頂	柱底	
A	C-A8	X軸	±0	+ 2	- 1	+ 2
		Y軸	+ 2	- 1	±0	- 1
A	C-B8	X				
		Y	+ 2	±0	+ 1	±0
A	C-C8	X				
		Y	±0	+ 1	- 1	+ 1
A	C-D8	X				
		Y	+ 3	+ 2	+ 2	+ 2
A	C-A7	X	+ 3	- 1	+ 1	- 1
		Y				
A	C-A5	X	+ 2	+ 1	±0	+ 1
		Y				
A	C-A3	X	+ 1	+ 2	- 1	+ 2
		Y	+ 3	+ 2	+ 1	+ 2
A	C-B3	X				
		Y	+ 3	- 1	+ 2	- 1
業主		主管		檢驗者		
規格				保存期限		

表 9-13 銲接收縮量檢驗記錄表

銲接收縮量測記錄表										
工程名稱	希望工程A標			吊裝區域			A 工 區			
檢驗地點	台中			檢驗日期						
<p style="text-align: center;">圖 說</p> 										
<p style="text-align: center;">檢 查 方 法</p> <p>(1) 拉正後銲接前在梁上翼板做出測量基準線如圖一</p> <p>(2) 打點作紀錄</p> <p>(3) 銲接後量測如圖二</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>(一)</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>(二)</p> </div> </div>										
組群	構件編號	東	西	南	北	構件編號	東	西	南	北
A	C-A8	-0.8		-1		C-D3		-0.8		-0.6
A	C-D8		-1	-0.6						
A	C-A3	-1			-0.8					
業主	主管			檢驗者			盧逸峰			

規格

保存期限

## 9-2 逆打鋼構施工品質管制範本

逆打鋼構施工品質管制，除第一節逆打柱施工方法與順打鋼構施工不同外，其餘的管制表單皆相同，故此處僅顯示第一節逆打鋼柱品質管制表單填寫範本。

表 9-14 逆打鋼柱施工管制表

逆打鋼柱施工管制表								
工程名稱	希望工程B標	構件編號			1C-X <sub>1</sub> Y <sub>2</sub>			
檢驗地點	台中							
檢驗項目		完成否	修正結果	檢查人	會驗人	檢驗標準	檢驗日期	備註
放樣測量	是否已確認補助點、線、樁心及開挖範圍	是				施工計劃書	88.5.1	
套管鑽機安置	套管安裝垂直度是否已在誤差容許範圍內	是				施工計劃書	88.5.3	
	樁心與套管中心是否已調整一致	是				施工計劃書	88.5.3	
	鑽機位置、輔助線及樁心之水平控制情況是否已控制良好	是				施工計劃書	88.5.3	
鑽掘	鑽桿垂直度是否已維持固定	是				施工計劃書	88.5.3	
	鑽掘深度之超音波精度檢測是否已在誤差容許範圍內	是				施工計劃書	88.5.5	
鋼筋籠吊放	吊放位置是否已再確認	是				施工圖	88.5.6	
	長度、尺寸是否已再確認	是				施工圖	88.5.6	
	搭接是否已依規定處理	是				施工規範	88.5.6	
鋼柱吊放固定	架台固定位置及水平度是否已正確	是				施工計劃書	88.5.7	
	吊車作業範圍及吊重是否已再核對	是					88.5.6	
	鋼柱編號及吊放位置、高程是否已再核對	是				施工圖	88.5.6	
	測量儀器是否已準備好	是					88.5.6	
	吊放垂直精度及固定是否已在誤差容許範圍	是				施工規範	88.5.8	
混凝土澆置	特密管長度組合及假設是否已依規定處理	是				施工計劃書	88.8.9	
	沉泥處理是否已符合規定	是				施工規範	88.5.9	
	是否已完成混凝土坍度試驗及試體製作	是				施工規範	88.5.9	
	澆注數量及上升高度是否已依規定施工	是				施工計劃書	88.5.9	

## 第十章 勞工安全

安全的工作環境可使勞工專心做好工作事項。鋼骨工程近年來大量用在房屋建築，而施工時墜落、感電、物體飛落、機械故障 等職業災害仍時有發生，因此業主、設計單位及施工單位皆須了解作業環境中可能導致意外的情形，以改善管理機制落實各項安全措施及要求，確保勞工安全。

本章節主要就相關單位及人員職責、鋼柱吊裝安全作業、梁安裝安全作業、高強度螺栓鎖固安全作業、電銲安全作業、鋼承板吊裝安全作業、安全網裝設拆除安全作業及機械設備使用等事項予以說明。大部分資料取材自台北市政府勞工局編印之鋼構組配施工安全作業程序及圖說—鋼構大樓結構篇。

### 10-1 相關單位及人員職責

各相關單位之職掌如下：

#### 一、業主：

- 1.指示設計單位，須設計合法、合理之勞安設備，並編列勞安經費。
- 2.應就整體工程施工之各承商，指定其一為協議組織之負責單位，並授予實權。建議由承攬工程規模最大，或工程最長之單位擔任，如營造廠。

#### 二、設計單位

- 1.須設計適當之勞安設備，如吊耳之位置、護欄之型式、強度等。
- 2.確實監造承攬施工之各承商，妥善設置勞安設備，並隨施工進度統合施工管理機制。

#### 三、鋼骨供應商

- 1.應按時供應承造廠商需求之構件。
- 2.按設計之尺寸製造鋼骨構件並加以編號，以便於現場安裝。
- 3.吊耳 爬梯 手足架等勞安設備須與負責鋼骨安裝之承商妥當協商並設置。

#### 四、營造廠

- 1.應慎選合格之鋼骨作業承商，協調、管理各分包商，並確實監督分包商按標準施工作業流程施工。

2.對從事鋼骨安裝所需機械設備，須建立妥善之進場管理制度，並落實執行。

## 五、鋼骨作業分包商

1.應慎選具職業道德及各項專業施工技能資格之技術工從事施工。

2.與各上級指導單位充分配合，並確實監督勞工按標準施工作業流程施工。

各級人員之職責如下：

### 一、工作場所負責人

1.確實監督各級主管人員，每日巡視勞安工作執行情形。

2.應同時擔任協議組織之召集人，對工程施工之平行承商、下游承攬包商須執行之勞安工作，應妥善指揮、協調，並劃分權責。

### 二、勞工安全衛生人員

1.釐訂職業災害防止計劃，並指導有關部門實施。

2.規劃、督導各部門之勞工安全衛生管理。

3.規劃、督導安全衛生設施之檢點與檢查。

4.指導、監督有關人員實施巡視、定期檢查、重點檢查及作業環境測定。

5.規劃、實施勞工安全衛生教育訓練。

6.規劃勞工健康檢查、實施健康管理。

7.督導職業災害調查及處理、辦理職業災害統計。

8.向雇主提供有關勞工安全衛生管理資料及建議。

9.其他有關勞工安全衛生管理事項。

### 三、各級主管及管理、指揮、監督有關人員

1.職業災害防止計劃事項

2.安全衛生管理執行事項

3.定期檢查、重點檢查、檢點及其他有關檢查督導事項

4.定期或不定期實施巡視

5.提供改善工作方法

6.擬定安全作業標準

7.教導及督導所屬依安全作業標準方法實施

8.其他雇主交辦有關安全衛生管理事項

- 四、固定式或移動式起重機之操作人員（吊昇荷重滿五公噸）或勞工（吊昇荷重未滿五公噸）：須經中央主管機關核可之訓練機構訓練合格，並能將習得技能充分應用於工作中，以確保鋼骨吊掛作業之安全。
- 五、使用起重機具從事吊掛作業（特殊作業）之勞工：須經中央主管機關核可之訓練機構訓練合格，並能將習得技能充分應用於工作中，對吊掛前準備、吊掛中之注意事項應確實注意安全，以確保鋼骨吊掛作業之安全。
- 六、鋼構組配作業主管：雇主僱用勞工從事鋼構組配作業，應選派經訓練之作業主管，辦理下列事項：
- 1.分配及在現場監督勞工作業。
  - 2.檢查器具、工具、安全帽及安全帶等，並汰除其不良品。
  - 3.監督勞工使用安全帽或安全帶。
- 七、電銲工：負責鋼柱、鋼梁之接頭銲接作業。依「構造編第 304 條」規定：所有銲接均應符合銲接技藝標準，並由銲接技藝檢驗合格人員施工，未領證照人員，必須先經考驗合格方得施工。於鋼構組配作業中，應特別注意墜落、感電之危害，儘早完成電銲工作，往往可使現場開口數量大為減少。
- 八、鋼承板（Deck）鋪裝工：負責各梁間鋼承板鋪設。於鋼構組配作業中，應特別注意墜落之危害，鋪設鋼承板前應注意周圍開口是否有鋪設安全網，鋪設鋼承板完成後並應儘速請電銲工銲接固定。
- 九、冷作工：負責各梁間鋼承板之鋪設，因梁間開口與鋼承板尺寸規格不符，故必須先切割出適當尺寸之鋼承板，以填補週邊空隙。於鋼構組配作業中，應特別注意墜落之危害，並儘早完成填補作業，使開口消失。
- 十、起重工：於地面等鋼構堆置場所，配合聯繫固定式起重機操作人員起吊鋼構，應具備合格吊掛作業指揮人員訓練資格。
- 十一、鎖固工：於高空中負責將起吊之鋼構於安裝點做臨時性固定措施。作業中須特別注意本身安全帽、安全帶等防護具之配掛。

## 10-2 鋼柱吊裝安全作業

鋼柱吊裝安全作業流程如圖 10-1 所示，流程說明如表 10-1 所示。

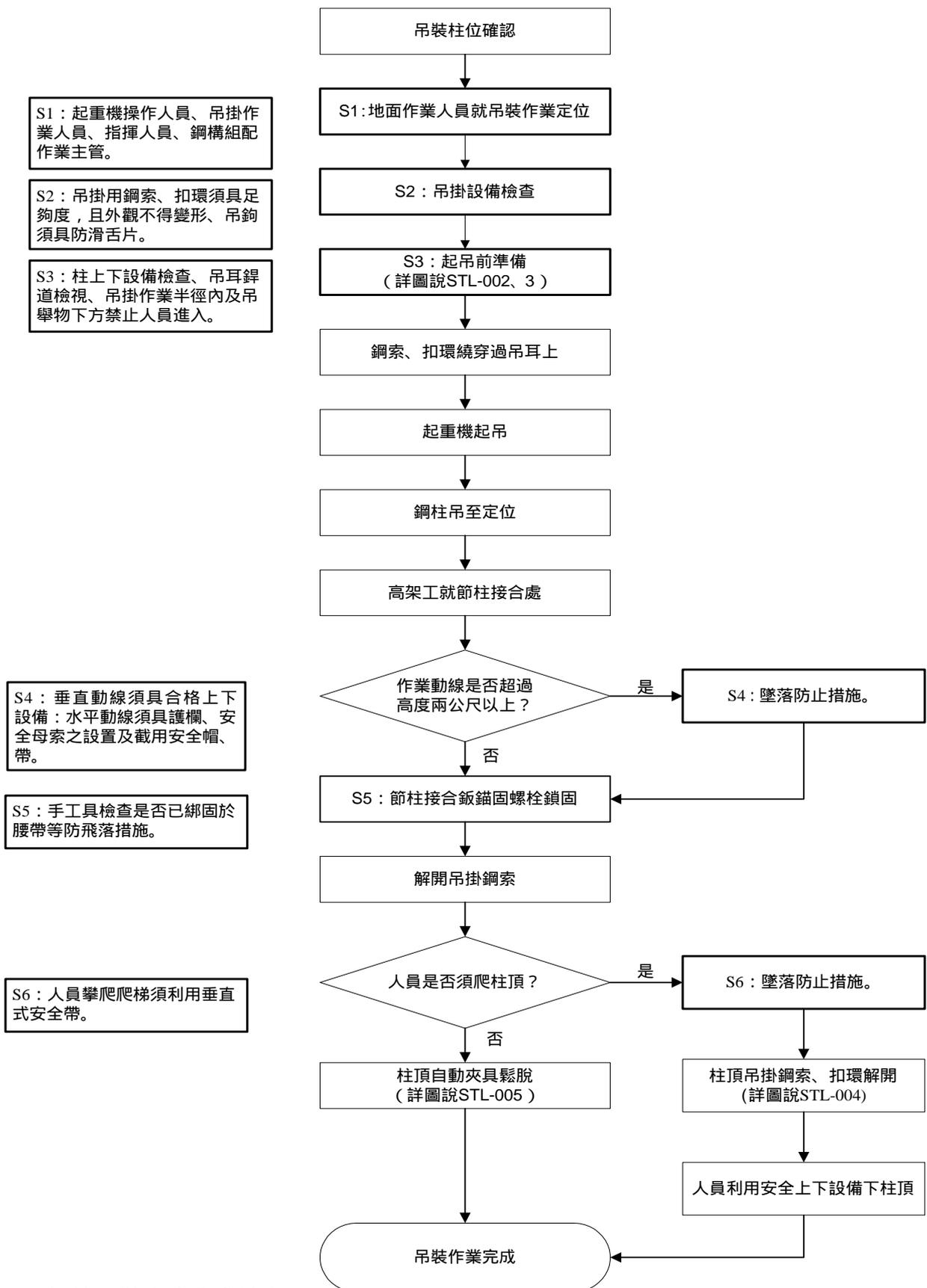
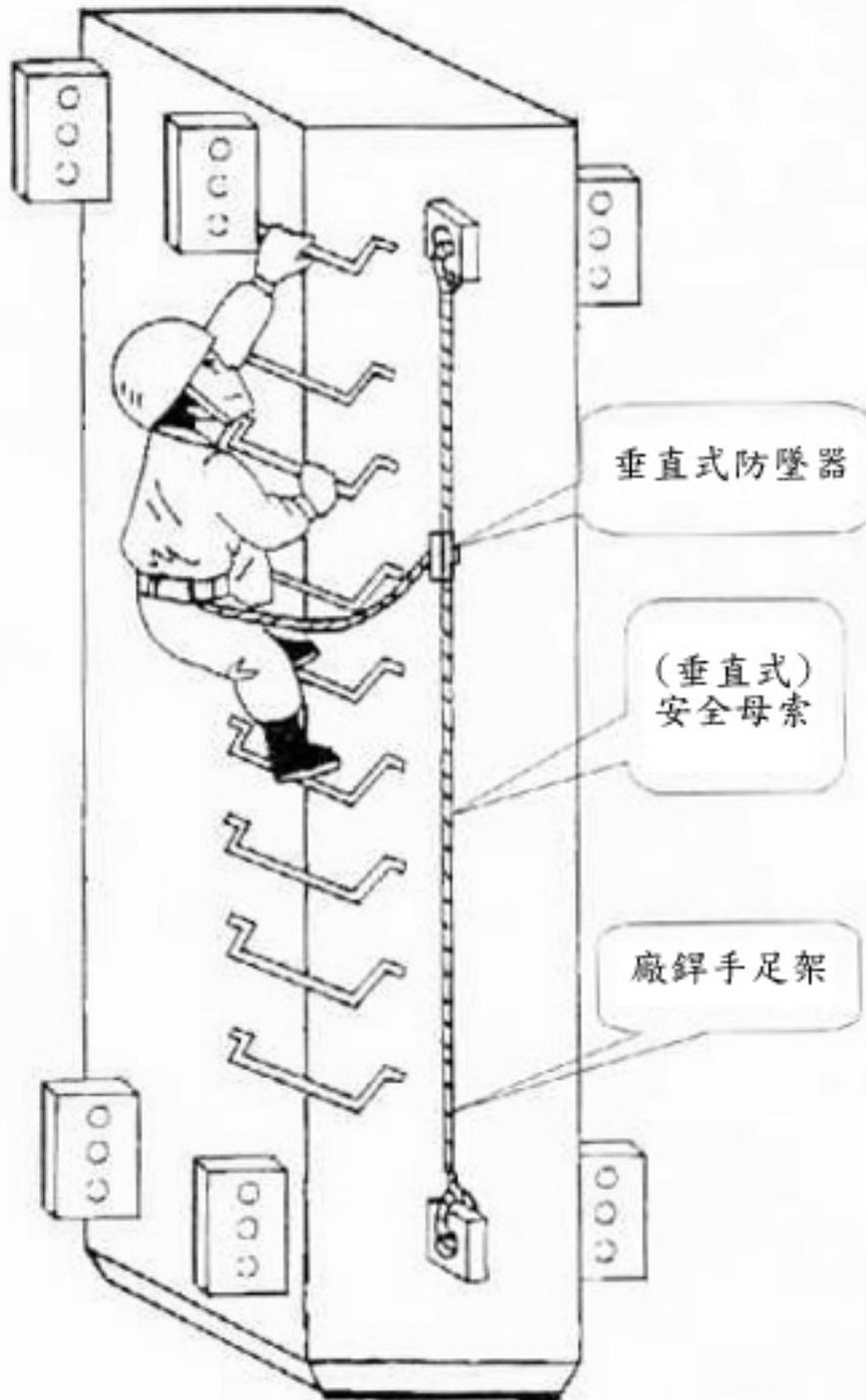


圖 10-1 鋼柱吊裝安全作業流程

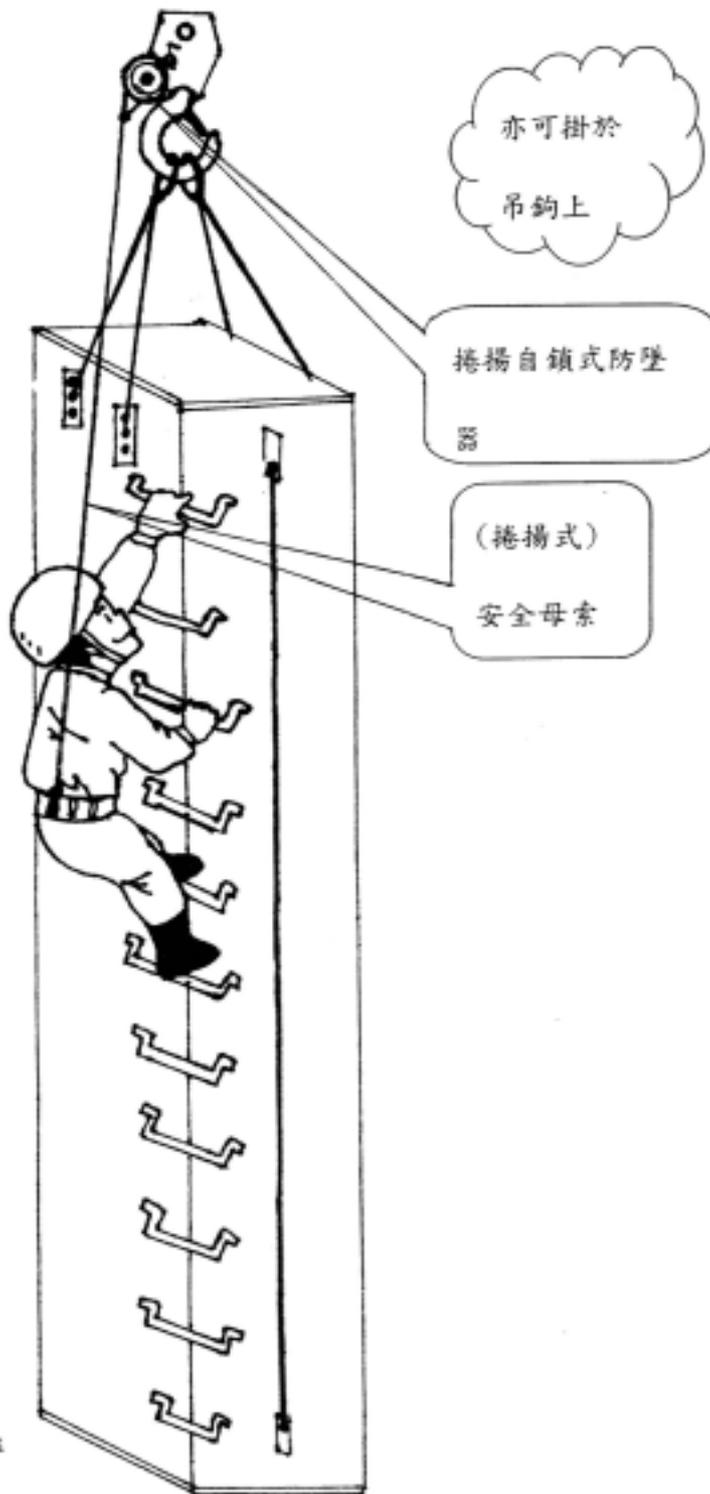
表 10-1 鋼柱吊裝安全作業流程說明

作業步驟	作業內容及安全事項	備註
吊裝柱位確認	(1) 測量人員以經緯儀、水準儀等檢驗混凝土基座螺栓埋設位置之精確度，或欲接合鋼柱之水平垂直位置之精確度。 (2) 確認將吊裝鋼柱之規格、尺寸（工廠應事先編號），及吊裝位置。	營造標準 133
地面作業人員就吊裝作業定位	(1) 鋼構組配作業主管須分配及指揮勞工作業。 (2) 固定式或移動式起重機操作人員就位。 (3) 吊掛作業人員就將吊掛之鋼柱堆置位置。 (4) 吊掛作業指揮人員就吊裝作業動線之通視位置。	營造標準 134
吊掛設備檢查	(1) 吊鉤吊具須有防滑舌片。 (2) 吊掛用鋼索須具足夠強度，外觀不得斷裂或變形。 (3) 吊掛用扣環須具足夠強度，外觀不得斷裂或變形。	安衛規則 90 安衛規則 99 安衛規則 100
起吊前準備	(1) 鋼柱須先設置爬梯、垂直安全母索等安全上下設備；爬梯以工廠銲接之鋼爬梯為宜。 (2) 先檢視銲接之吊耳（柱對接之接合鈹）或預置起吊用器具（扣環）的接合部螺栓孔之銲道。 (3) 起吊前須用控制繩繫於柱上，使柱在吊昇時以利方向控制。 (4) 柱安裝前，先設置柱梁鈹於固定於前節柱接頭上，使柱精確的對接。 (5) 設置隔離措施，嚴禁人員進入起重機旋轉半徑及吊物下方。 (6) 若未採自動夾具從事鋼柱之吊裝，則先須於柱頂適當位置事先銲接手足架。	營造標準 228  安衛規則 92
鋼索、扣環繞穿過吊耳上	(1) 當起重機之吊鉤下降至鋼柱堆置，地面之吊掛作業人員將扣環穿過吊耳之預留孔或接合部螺栓孔，再將鋼索穿過扣環，確認各部緊密連接後，再將鋼索掛於吊鉤上。	
起重機起吊	(1) 由吊掛作業指揮人員依一定之運轉指揮信號指揮起吊。	安衛規則 88
鋼柱吊至定位	(1) 起重機將起吊之鋼柱吊至預定安裝之定位。	
高架工就節柱接合處。 作業動線是否超過高度兩公尺以上？是。 墜落防止措施。	(1) 鋼構組配作業主管須檢查作業勞工之器具、工具、安全帽及安全帶並汰除不良品。 (2) 垂直向之移動須利用安全上下設備如鋼柱之爬梯及垂直安全母索攀爬。 (3) 水平向之移動須利用設有安全護欄之通道或水平安全母索並掛安全帶移動至作業定位。	營造標準 134 安衛規則 228 營造標準 10
節柱接合鈹錨固螺栓鎖固	(1) 臨時螺栓的插入：組立時鋼骨構材架構欲能穩定豎立，應在接合部位以必要的臨時螺栓數插入共扳手栓緊。應注意這些臨時螺栓只是架構組立階段使用者而已，並非高拉力螺栓或著銲接等正式接合時所使用者，在正式組立時應將這些臨時螺栓取下換以正式的（高拉力）螺栓。 (2) 避免臨時螺栓、扳手飛落。 (3) 當鋼柱尚未與兩個以上方向的梁構架接合牢固前，應使用格柵桿當場栓接等方式抵抗橫向力，維持構架穩定。 (4) 使勞工可控制豎立鋼柱使用之拉索，拉索之移動時應有專人指揮。	營造標準 133 營造標準 138
解開吊掛鋼索人員是否須爬柱頂？是 墜落防止措施	(1) 高架工將安全帶掛載於垂直安全母索上，即爬上爬梯至柱頂手足架位置。	
柱頂吊掛鋼索扣環解開	(1) 高架工解開吊掛在柱頂或接合鈹位置之扣環，並避免扣環、鋼索飛落。	
人員利用安全上下設備下柱頂	(1) 高架工將安全帶掛載於垂直安全母索上，即由爬梯爬下柱頂。	
柱頂自動夾具鬆脫	(1) 採自動夾具從事鋼柱之吊掛時，當鋼柱吊至接合處螺栓安裝完成後，足以維持鋼柱直立之穩定狀態，則自動夾具即可自動鬆開原夾吊之鋼柱。	
吊裝作業完成		



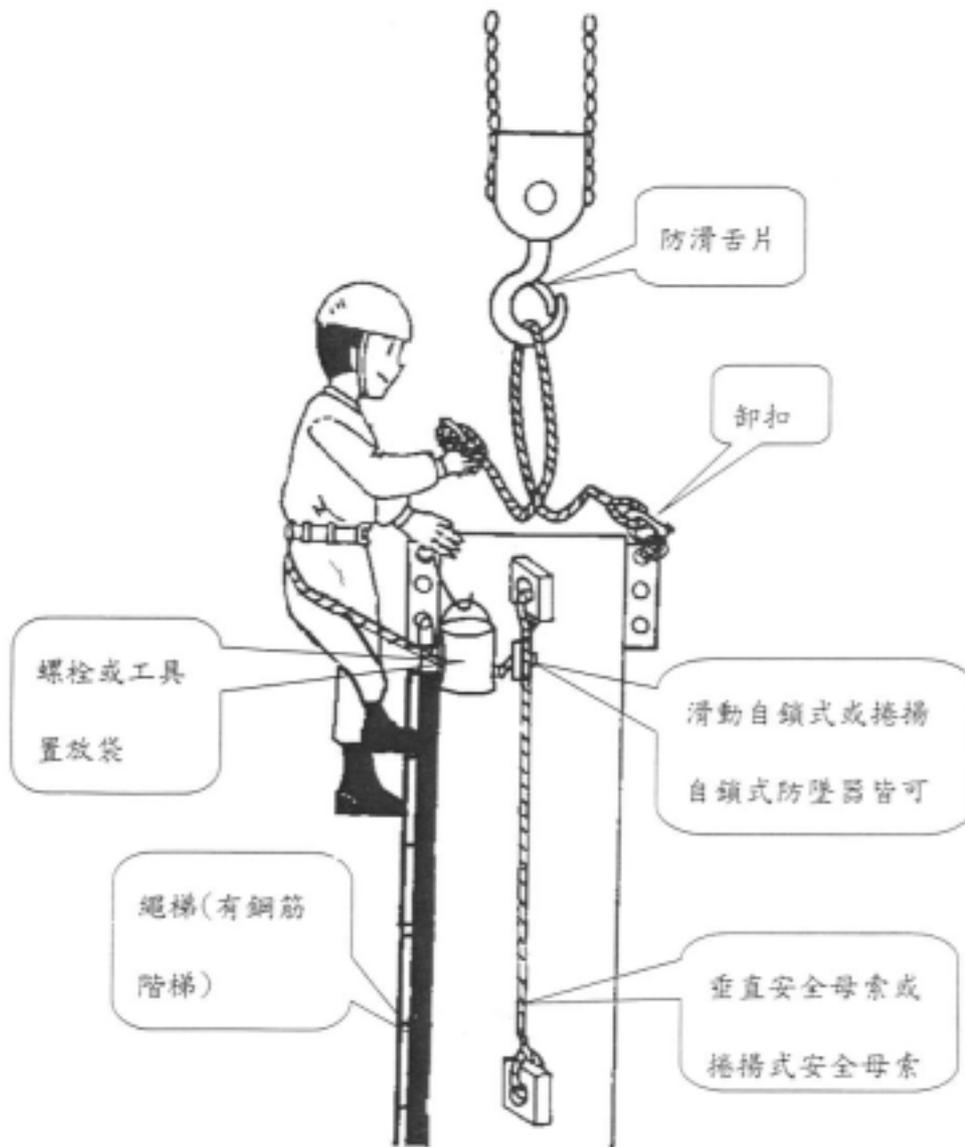
圖片來源：台北市政府勞工局勞動檢查處

STL-002: 鋼構廠銲臨時爬梯 (配合滑動自鎖式防墜器)



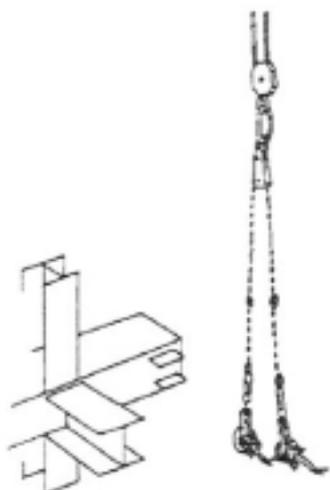
圖片來源：台北市政府勞工局勞動檢查處

STL-003: 鋼構廠銲臨時爬梯 (配合捲揚自鎖式防墜器)

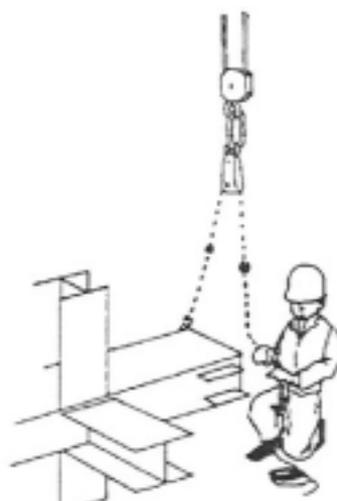
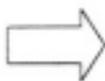


STL-004: 鋼柱安裝時之母索高架作業安裝

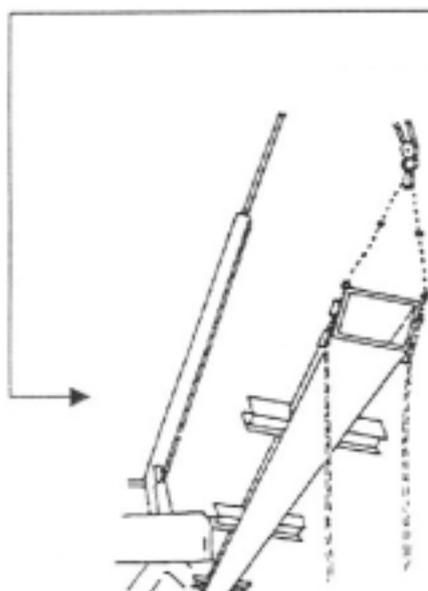
圖片來源：台北市政府勞工局勞動檢查處



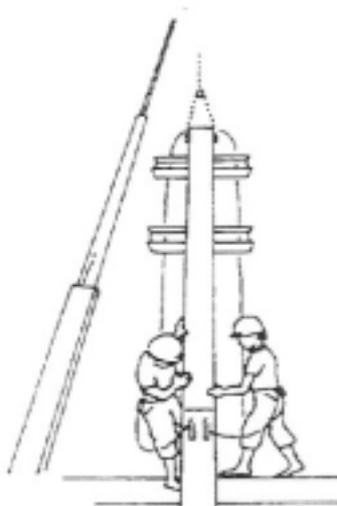
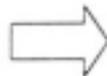
STL-005-A:地面安置



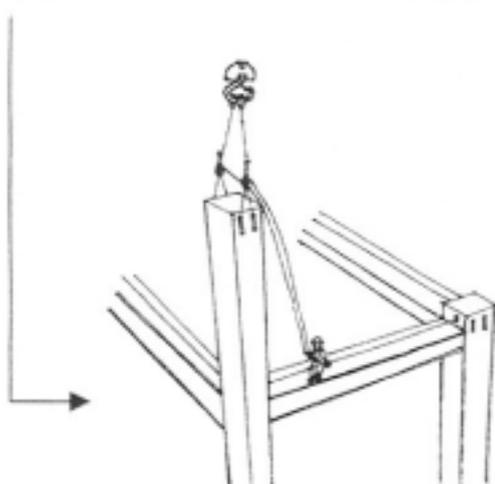
STL-005-B:準備吊掛



STL-005-C:吊掛作業



STL-005-D:對接固定



STL-005-E:手控脫鉤

圖片來源：台北市政府勞工局勞動檢查處

### 10-3 鋼梁吊裝安全作業

鋼梁吊裝安全作業流程如圖 10-2 所示，說明如表 10-2 所示。

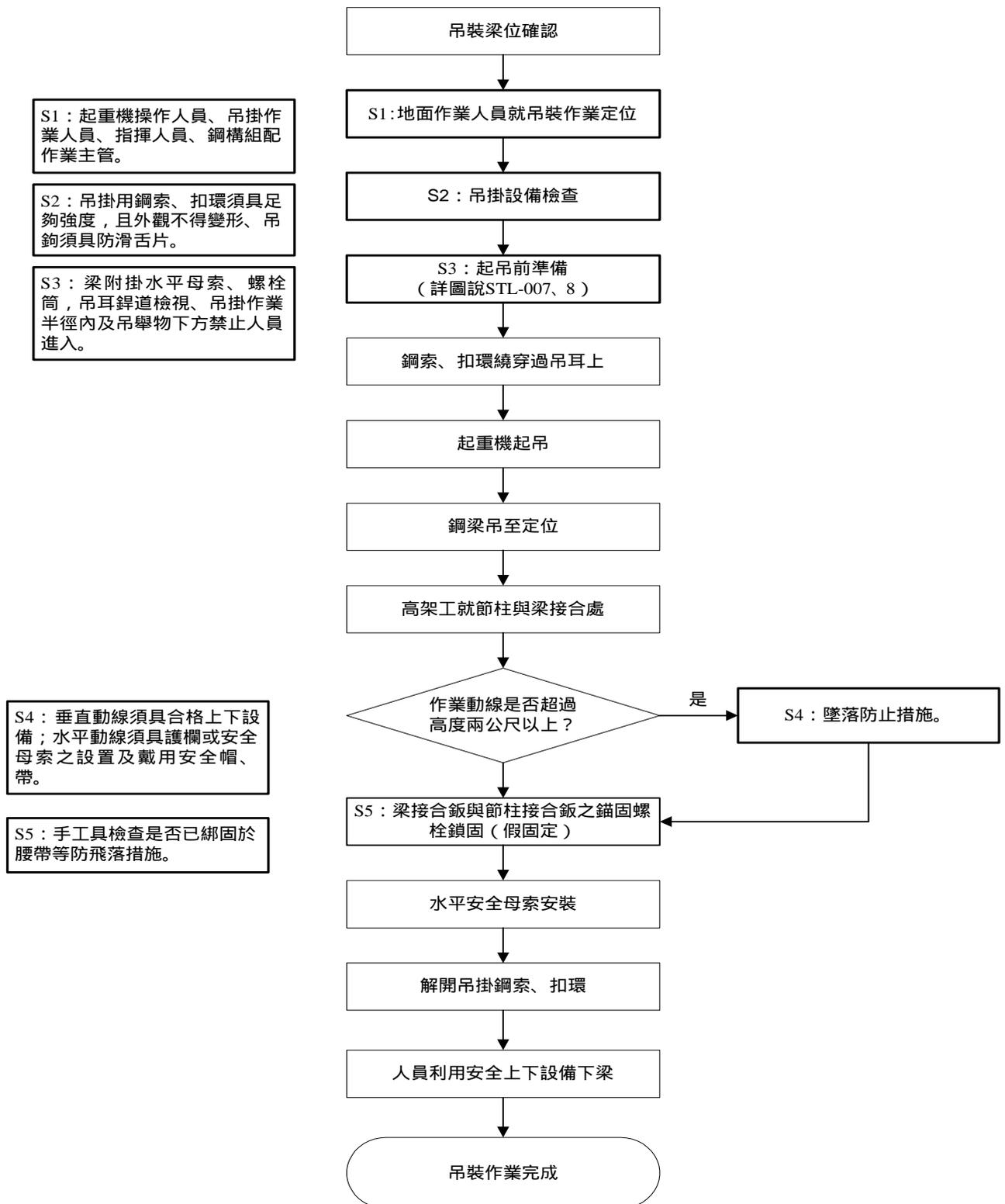
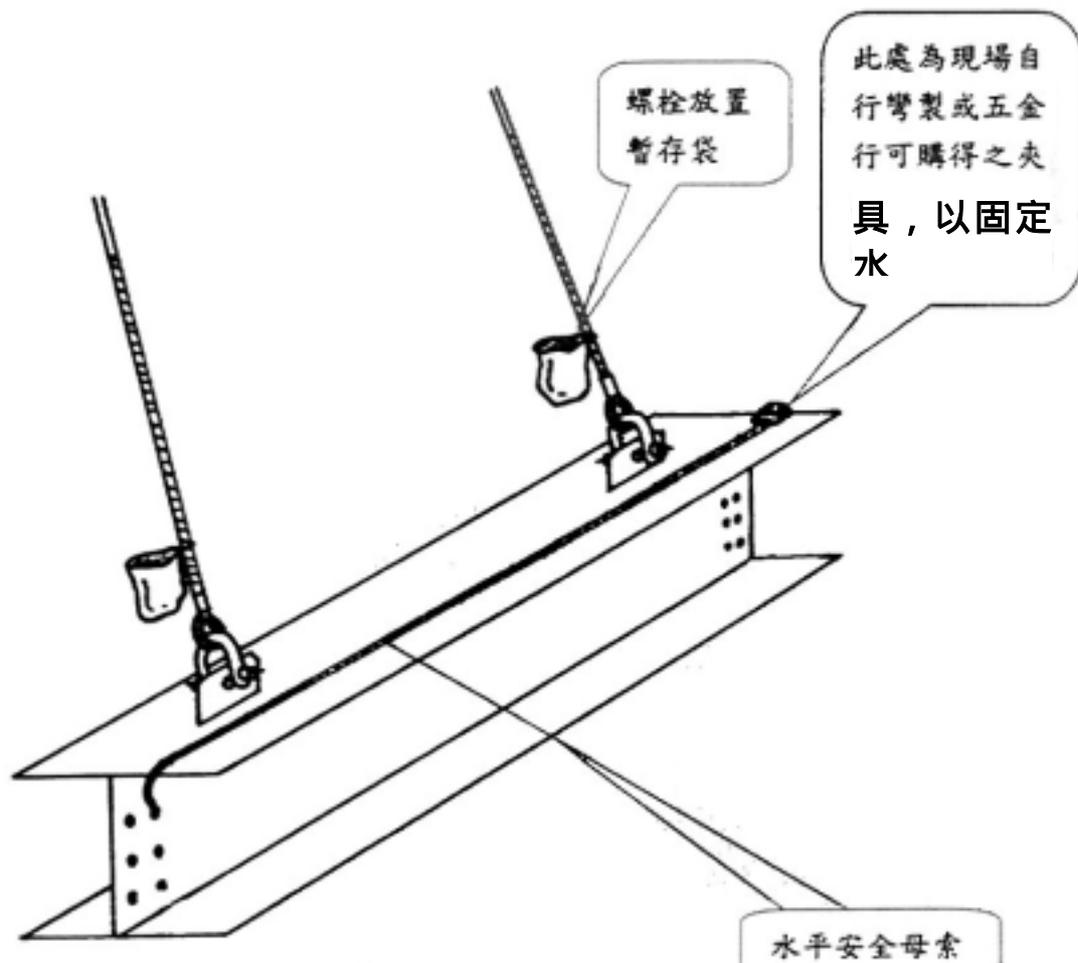


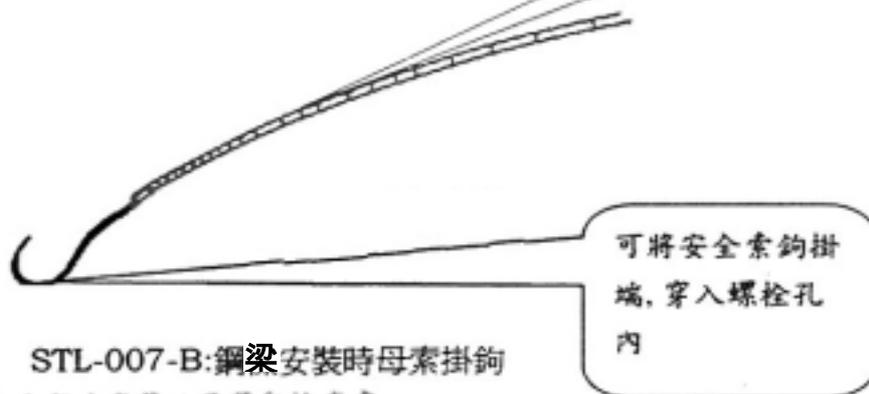
圖 10-2 鋼梁吊裝安全作業流程

表 10-2 鋼梁吊裝安全作業流程說明

	作業步驟	作業內容及安全事項	備註
鋼柱吊裝	吊裝柱位確認	(1) 確認將吊裝鋼梁之規格、尺寸 (工廠應事先編號), 及吊裝位置。	
	地面作業人員就吊裝作業定位	(1) 鋼構組配作業主管須分配及指揮勞工作業。 (2) 固定式或移動式起重機操作人員就位。 (3) 吊掛作業人員就將吊掛之鋼梁堆置位置。 (4) 吊掛作業指揮人員就吊裝作業動線之通視位置。	營造標準 134 營造標準 133
	起吊前準備	(1) 須先將適當尺寸之水平安全母索附掛於鋼梁上。 (2) 先檢視銲接於鋼梁上翼板邊緣之吊耳之銲道及預留孔。 (3) 檢視銲接於鋼梁下翼板邊緣之安全網掛鉤之銲道及間距。 (4) 起吊前須用控制繩繫於梁上, 使梁在吊裝時以利方向控制吊昇中旋轉, 以利安裝及安全。 (5) 設置隔離措施, 嚴禁人員進入起重機旋轉半徑及吊物下方。	營造標準 133 安衛規則 92
	鋼索 扣環繞穿過吊耳上	(1) 起重機之吊鉤下降至鋼梁堆置處。 (2) 地面之吊掛作業人員將扣環穿過吊耳之預留孔, 再將鋼索穿過扣環, 確認各部緊密連接後, 再將鋼索掛於吊鉤上。	
	起重機起吊	(1) 由吊掛作業指揮人員依一定之運轉指揮信號指揮起吊。 (2) 鋼梁的吊昇應在 3 枚吊以下, 在工率與安全上較為合理。	安衛規則 88
	鋼梁吊至定位	(1) 起重機將起吊之鋼柱吊至預定安裝之定位。	
	高架工就節柱與梁接合處。作業動線是否超過高度兩公尺以上? 是。墜落防止措施。	(1) 鋼構組配作業主管須檢查作業勞工之器具、工具、安全帽及安全帶並汰除不良品。 (2) 垂直向之移動須利用安全上下設備如鋼柱之爬梯及垂直安全母索攀爬。 (3) 水平向移動須利用設有安全護欄之通道, 或水平安全母索並掛安全帶移動至作業定位。 (4) 可採用預組式工作台供勞工從事吊裝作業。	營造標準 134 安衛規則 228 營造標準 10
	梁接合板與節柱接合板之錨固螺栓鎖固(假固定)	(1) 臨時螺栓的插入, 並以扳手栓緊。(同鋼柱之錨固螺栓鎖固) (2) 避免臨時螺栓、扳手飛落。 (3) 柱、梁接合時梁的上翼接合板預先撐開以便搭接容易。 (4) 使勞工可控制組立鋼梁使用之拉索, 拉索之移動時應有專人指揮。	營造標準 138 營造標準 133
	水平安全母索安裝	(1) 將原附掛於梁上之水平安全母索安裝於鋼柱上。	
	解開吊掛鋼索、扣環	(1) 高架工解開吊掛在鋼梁或接合板位置之扣環, 並避免扣環、鋼索飛落。 (2) 鋼梁於安裝吊索鬆放前, 鋼梁兩端腹板之接頭處, 應各有二個螺栓裝妥。	營造標準 133
	人員利用安全上下設備下梁	(1) 高架工將安全帶掛載於垂直安全母索上, 即由爬梯爬下柱頂。	
	吊裝作業完成		

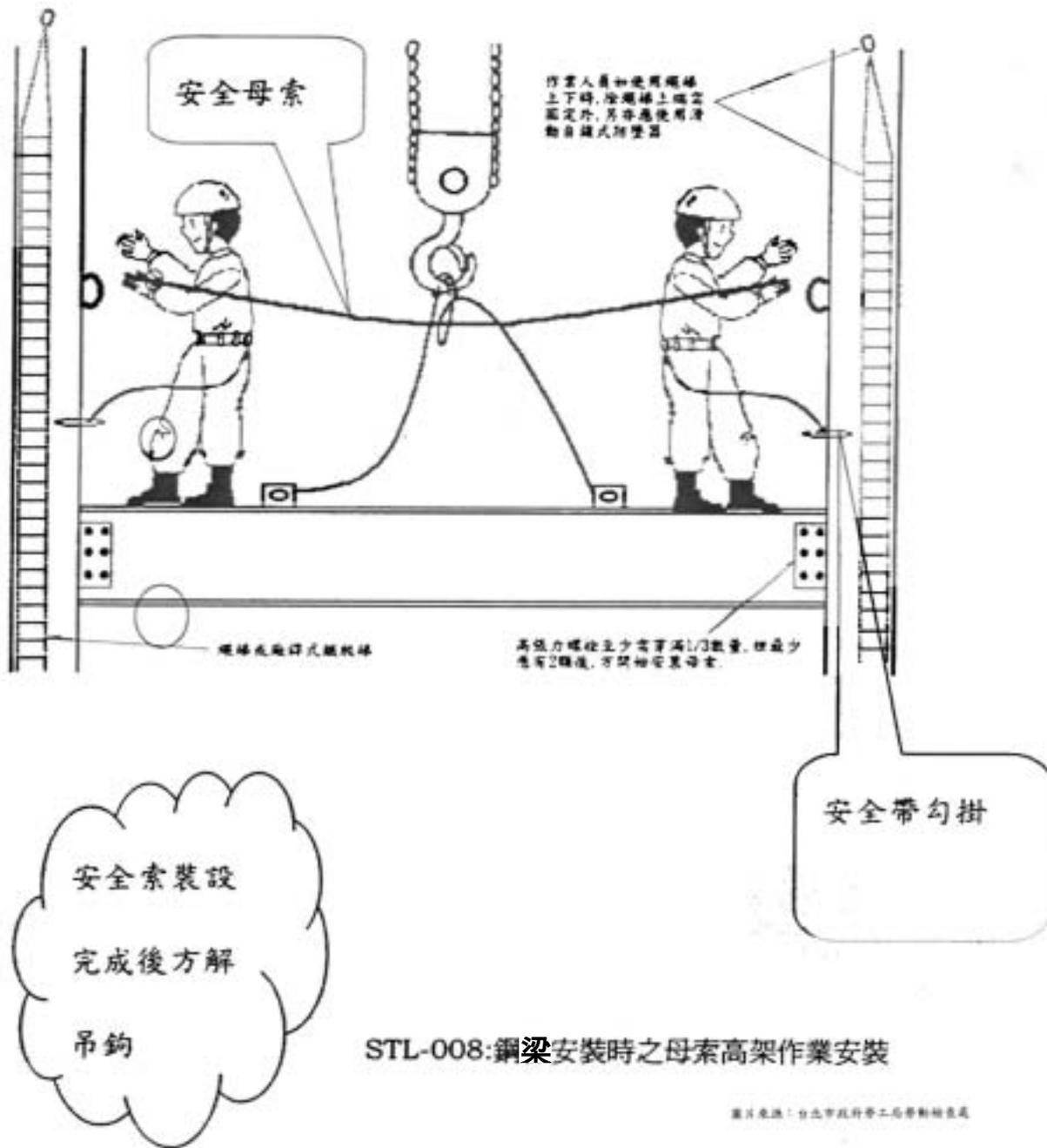


STL-007-A:鋼梁安裝時母索地面準備



STL-007-B:鋼梁安裝時母索掛鉤

圖片來源：台北市政府勞工局勞動檢查處



## 10-4 高強度螺栓鎖固安全作業

高強度螺栓鎖固安全作業流程如圖 10-3 所示，說明如表 10-3 所示。

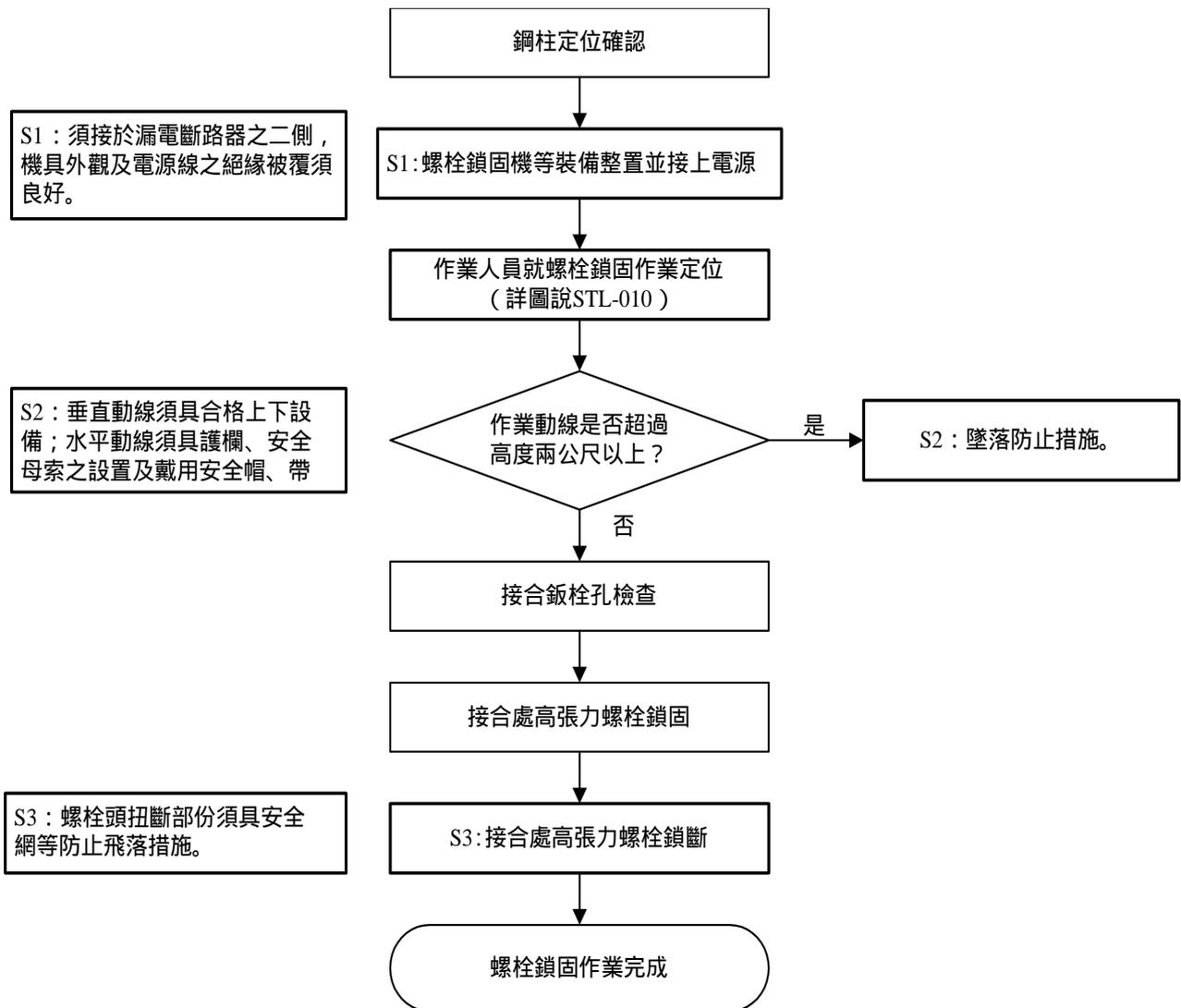
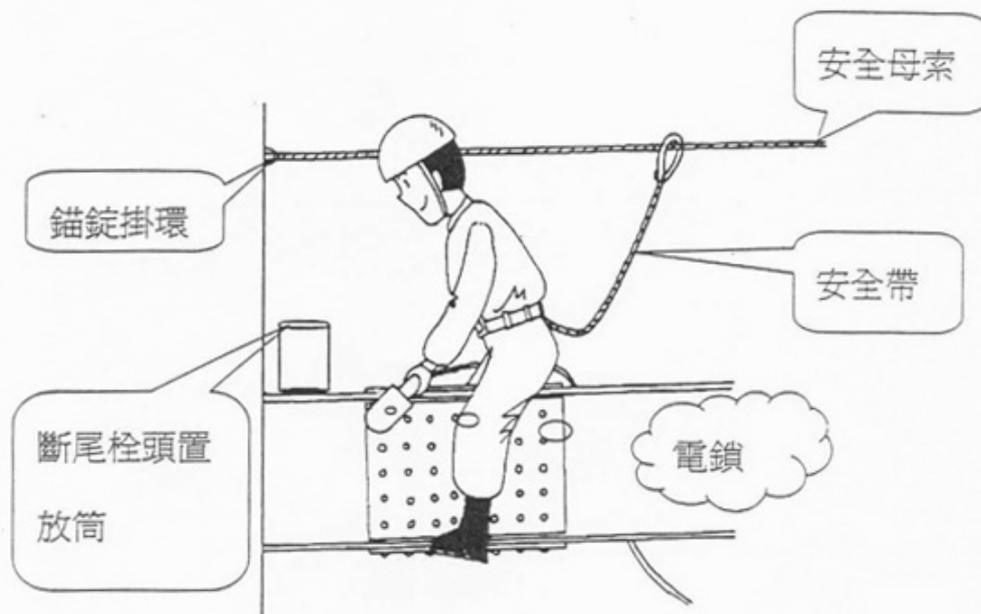


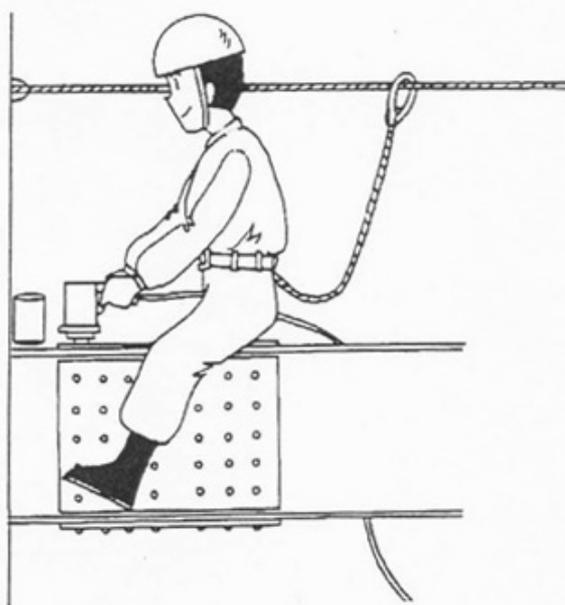
圖 10-3 高強度螺栓鎖固安全作業流程

表 10-3 高強度螺栓鎖固安全作業流程說明

	作業步驟	作業內容及安全注意事項	備註
高強度螺栓鎖固	鋼柱定位確認	由測量人先檢測下列事項： (1)確認鋼柱間距。 (2)確認鋼柱中心線垂直。 (3)確認鋼柱高程準確度。	營造標準 133
	螺栓鎖固機等裝備整置並接上電源	(1)螺栓鎖固機實施檢點，確認絕緣部未破壞。 (2)確認螺栓鎖固機電源接於漏電斷路器之二側。 (3)送電	安衛規則 239 安衛規則 243
	作業人員就螺栓鎖固作業定位。 作業動線是否超過高度兩公尺以上？是。 墜落防止措施	(1)當勞工從事鋼梁、柱接頭之螺栓鎖固時，鋼構組配作業主管須檢查作業勞工之器具、工具、安全帽及安全帶並汰除不良品。 (2)垂直向之移動須利用安全上下設備如鋼柱之爬梯及垂直安全母索攀爬。 (3)水平向之移動須利用設有安全護欄之通道，或水平安全母索並掛安全帶移動至作業定位。 (4)確認螺栓鎖固作業之下方二層樓或七公尺內有防護網之防護。	營造標準 134 安衛規則 228 營造標準 10 營造標準 136
	接合鉸栓孔檢查	(1)鋼材接合部表面須先整平，並將表面油汙清除。	
	接合處高張力螺栓鎖固	(1)先確認接合部螺栓孔之高張力栓全數穿入。 (2)利用栓鎖固機進行高張力螺栓鎖固作業。	
	接合處高張力螺栓鎖斷	(1)利用螺栓鎖固機之扭轉力量，將高張力螺栓頭扭斷。	
	螺栓鎖固作業完成		



STL-10-A 鋼構柱梁接頭螺栓鎖固【鎖固鋼梁上翼板時】



圖片來源：台北市政府勞工局勞動檢查處

STL-10-B 鋼構柱梁接頭螺栓鎖固【鎖固鋼梁腹板時】

## 10-5 電銲安全作業

電銲安全作業如圖 10-4 所示，說明如表 10-4 所示。

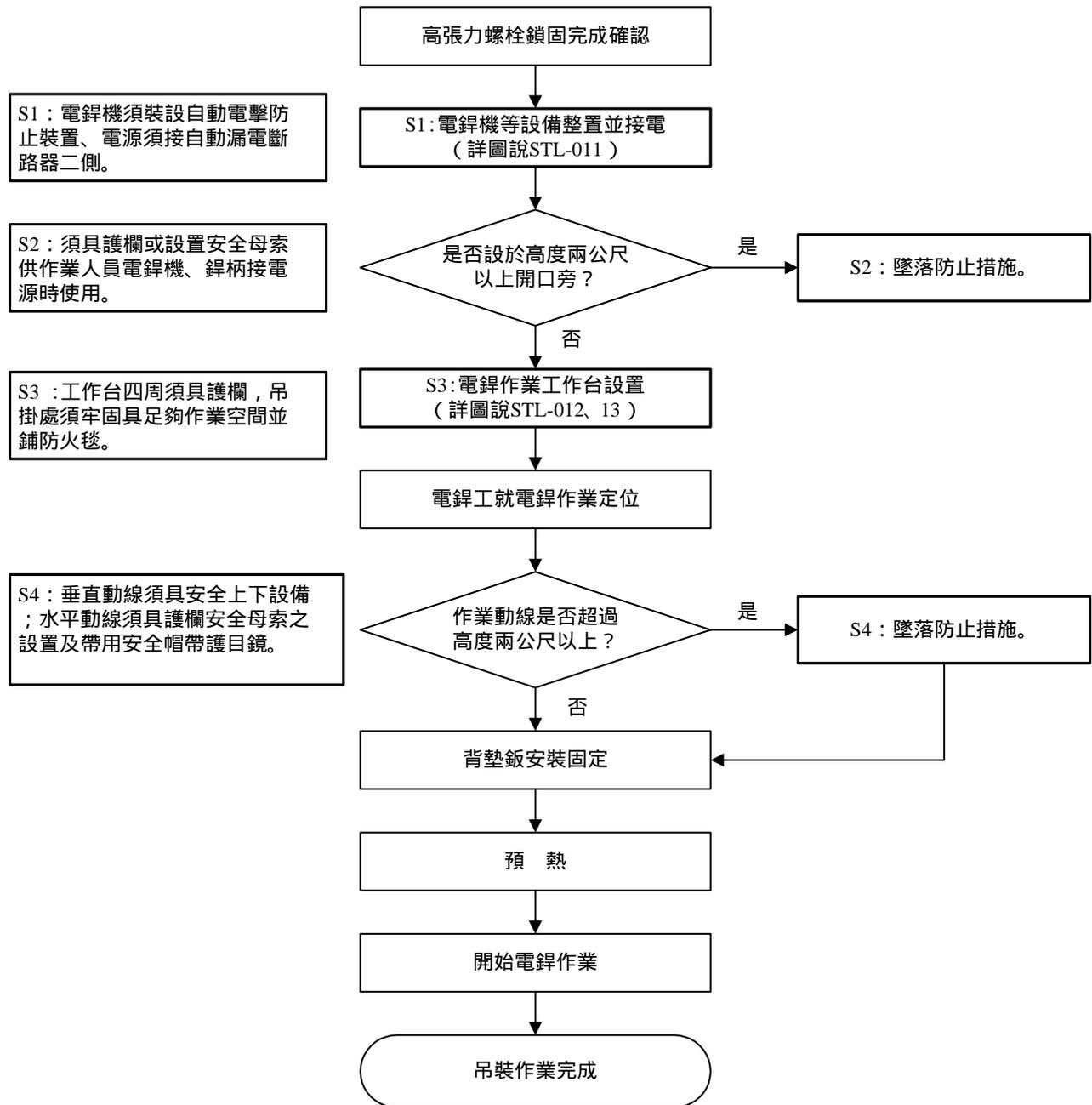
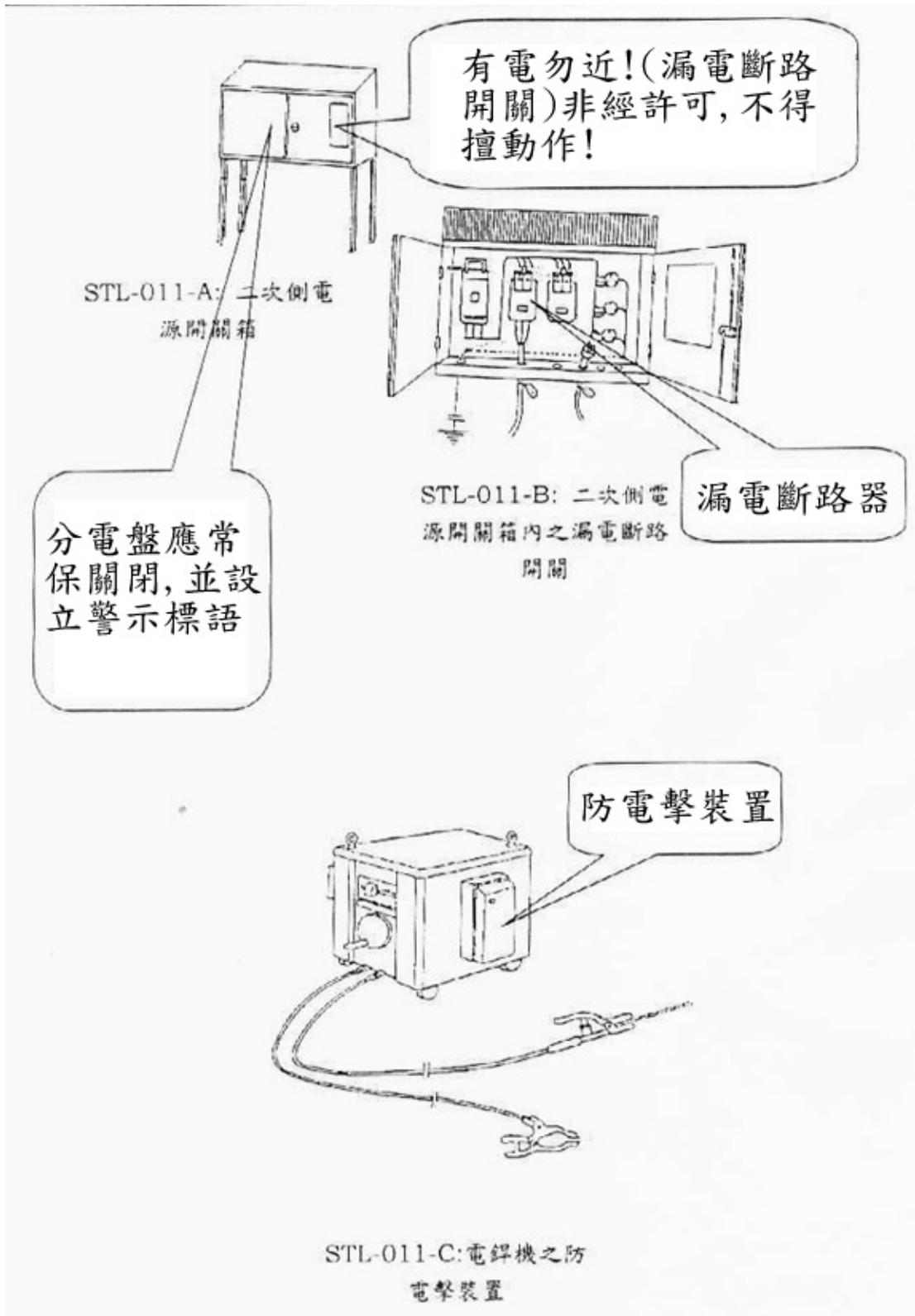
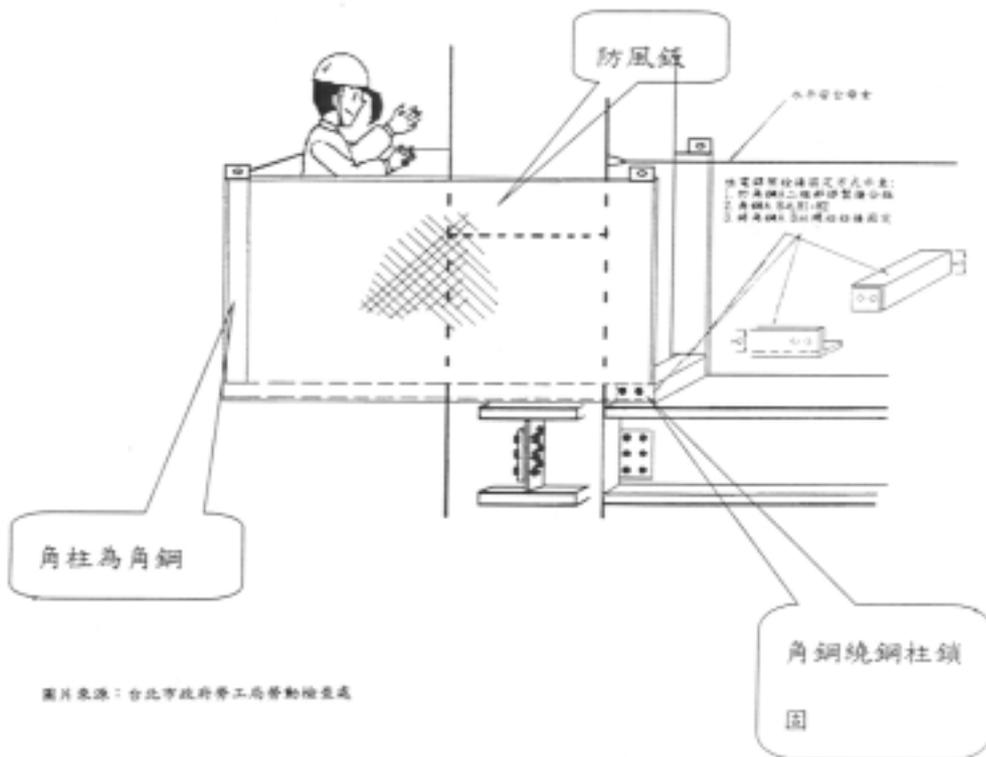


圖 10-4 電銲安全作業流程

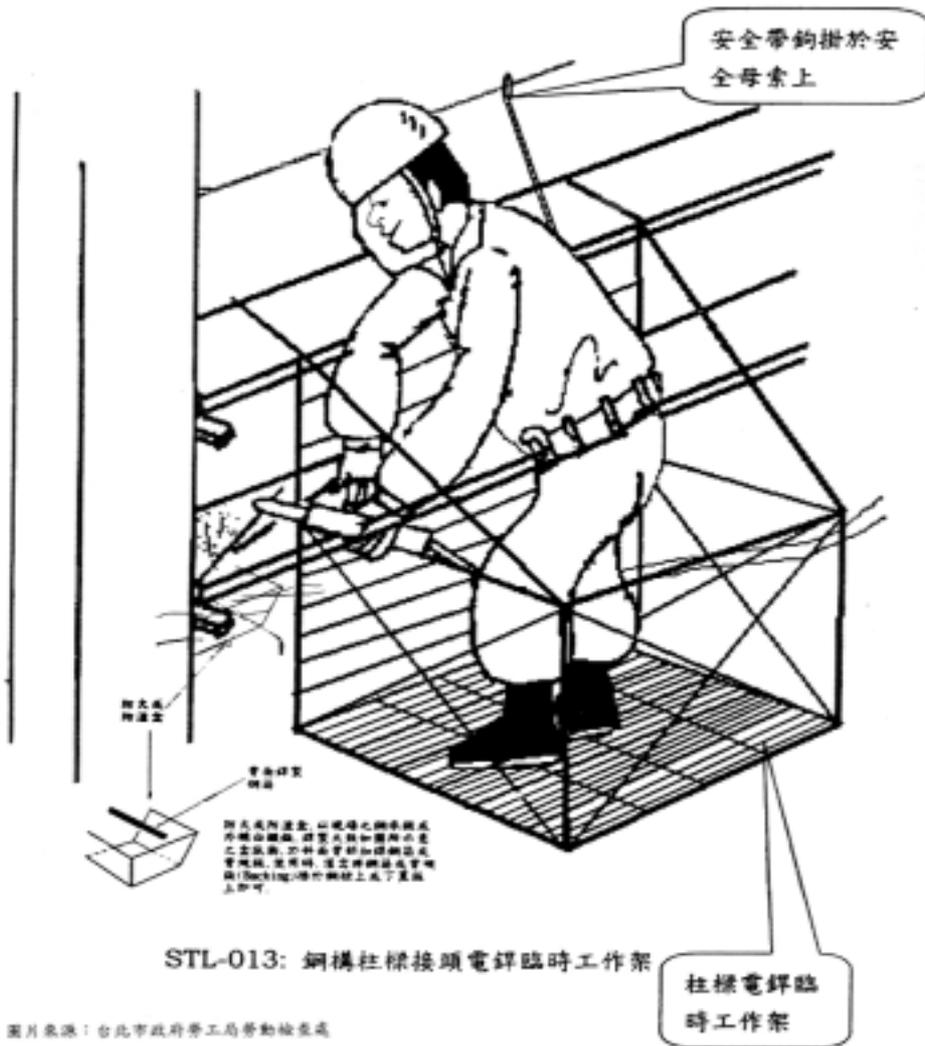
表 10-4 電銲安全作業流程說明

	作業步驟	作業內容及安全注意事項	備註
電 銲	高張力螺栓鎖固完成確認	(1) 確認接合部螺栓孔之高張力螺栓全數完成鎖固作業。 (2) 下雨天或空氣中濕度超過百分之八十五時不得進行電銲作業。	
	電銲機等設備整置並接電是否設於高度兩公尺以上開口旁？是。 墜落防止措施	(1) 考量電銲柄之電線長度，電銲機通常須先吊設於鋼骨之平台上。 (2) 確認電銲機電源接於漏電斷路器之二側。 (3) 電銲機放置之平台或接電人員其接電動線周圍有高度二公尺以上之開口時，須具護欄或安全母索，且使人員配掛安全帶。 (4) 確認電銲機之工作電流、電壓充足穩定供應，以求合理之銲接速度。	營造標準 136 安衛規則 243 營造標準 10
	電銲作業工作台設置	(1) 邊柱之銲接須事先吊裝電銲作業工作台，裝設時須預防人員發生墜落。 (2) 內部柱之接頭或梁柱接頭須事先吊裝輕型之電銲作業工作台。 (3) 須事先確認電銲作業工作台之各部強度，以免人員站立工作時發生墜落。 (4) 電銲作業工作台須鋪設防火毯，以防止火花飛落引起火災。	
	電銲工就電銲作業定位。 作業動線是否超過高度兩公尺以上？是。 墜落防止措施	(1) 當勞工從事鋼梁，柱接頭之銲接作業前，鋼構組配作業主管須檢查作業勞工之器具、工具、安全帽及安全帶，並汰除不良品。 (2) 垂直向之移動須利用安全上下設備如鋼柱之爬梯及垂直安全母索攀爬。 (3) 水平向之移動須利用設有安全護欄之通道，或水平安全母索並掛安全帶移動至作業定位。	營造標準 134 安衛規則 228 營造標準 10
	背墊板安裝固定	(1) 在鋼材之銲接須採對銲方式施工時，如鋼柱之對銲或鋼梁與鋼柱之接合板對銲，須先作臨時假銲接注意背墊板之密接及固定。 (2) 背墊板及起弧端板須配合開槽方式適當使用。 (3) 背墊板須為與母材同等級之鋼材。	
	預熱	(1) 為防止電銲產生裂紋或變形，電銲前及電銲層間必須使母材保有適當溫度，依母材種類及銲接方法採規定之預熱及電銲層間最低溫度。	
	開始電銲作業	(1) 銲接須依照 AWS D1.1 結構銲接規範所規定之方式進行，銲接作業施工前應選擇適當系列的銲條及直徑，注意檢查接合母材接頭開口的形式、尺寸、銲接面油污殘滓的清除等事項。 (2) 避免電銲起點之熔透不足、夾渣、燒缺及龜裂等現象發生。 (3) 不得在銲道以外之母材上起弧。 (4) 須注意平衡銲接時所產生之熱，減少變形及過大之收縮應力。	
	植銲	(1) 鋼構造中，除了電銲外，植銲為最普遍，用途最廣的一種。植銲採用特殊的植銲槍(Stud welding gun)，將銲接材(如螺栓、鋼條等)插入銲槍管，並以耐熱陶管將銲材尖端套住。打開電源開關使植銲槍與銲材通過電流並在銲材尖端發生電弧；電弧產生的時間可由槍機內控制。銲接電源在銲接工作達成後自動切斷，於是完成植銲工作。	
	電銲作業元成	(1) 銲接完成，負責施銲之銲工應在銲道上標記銲接者姓名。	





圖片來源：台北市政府勞工局勞動檢查處



STL-013: 鋼構柱標接頭電焊臨時工作架

圖片來源：台北市政府勞工局勞動檢查處

## 10-6 鋼承鈹吊裝安全作業

鋼承鈹吊裝安全作業如圖 10-5 所示，說明如表 10-5 所示。

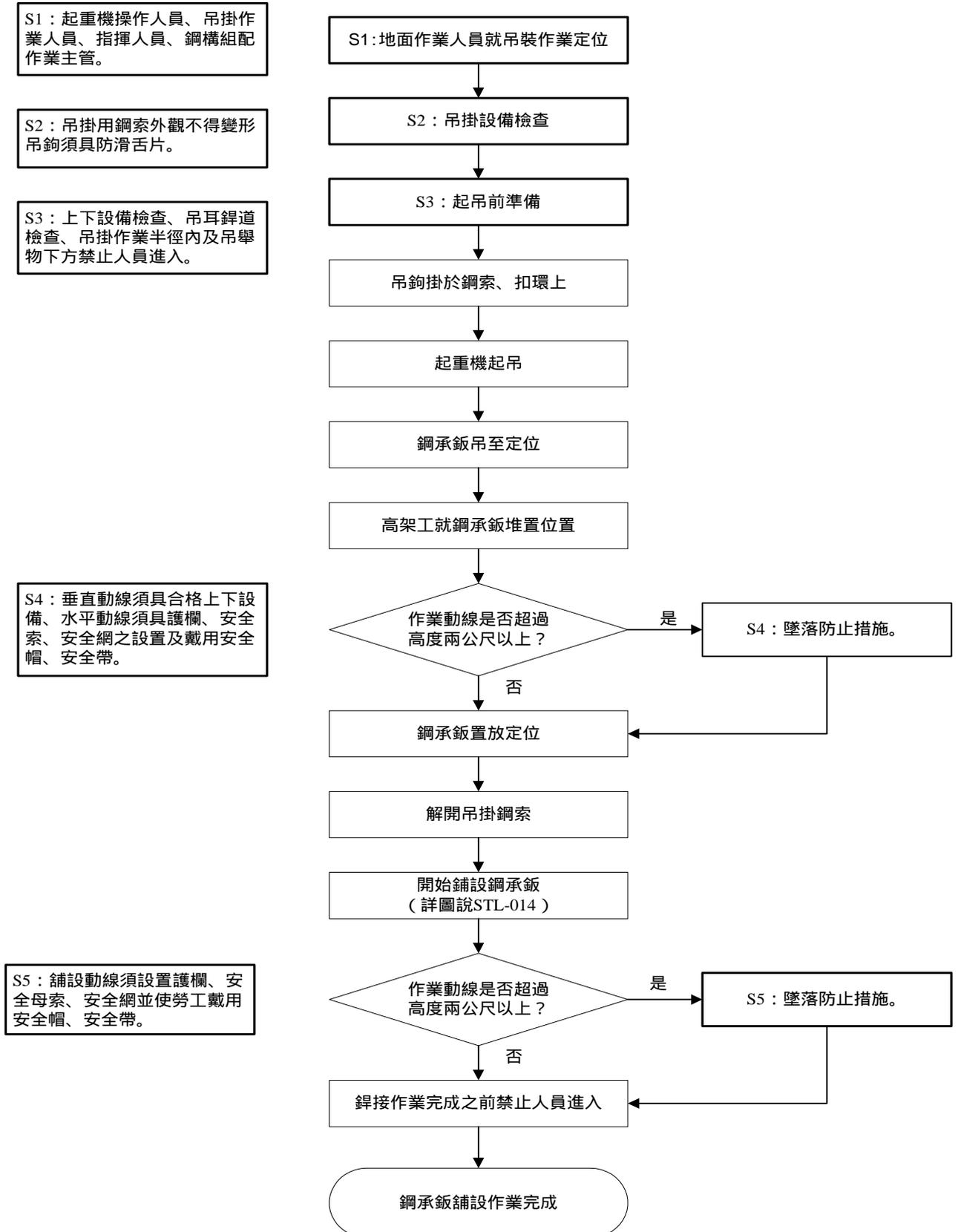
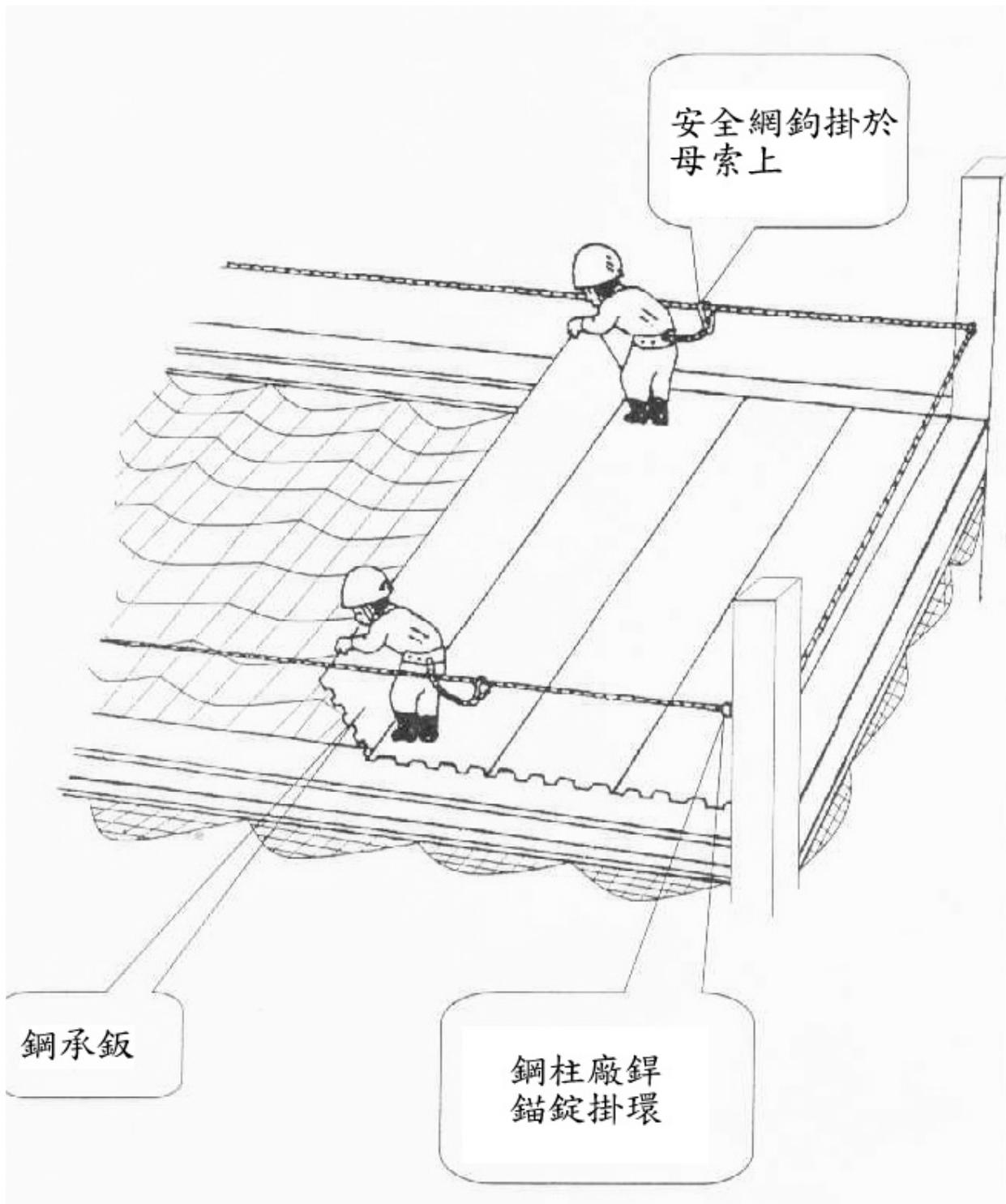


圖 10-5 鋼承鈹吊裝安全作業流程

表 10-5 鋼承鈹吊裝安全作業流程說明

	作業步驟	作業內容及安全注意事項	備註
鋼承鈹吊裝	地面作業人員就吊裝作業定位	(1) 確認將吊裝鋼承鈹之規格、尺寸(工廠應事先編號), 及吊裝位置。	
	吊掛設備檢查	(1) 吊鉤吊具須有防滑舌片。 (2) 吊掛用鋼索須具足夠強度, 外觀不得斷裂或變形。 (3) 吊掛用扣環須具足夠強度, 外觀不得斷裂或變形。	安衛規規 90 安衛規規 99 安衛規規 100
	起吊前準備	(1) 事先規劃鋼承鈹吊放於鋼骨上之堆置處, 以避勉鋪浪鈹之作業動線過長。 (2) 確認堆置處之鋼骨安裝妥當, 足以承受堆置鋼承鈹之荷重。 (3) 起吊前須用控制繩繫於扣環或適當位置, 使浪鈹在吊裝時以利方向控制防吊昇中旋轉, 以利堆置及安全。 (4) 設置隔離措施, 嚴禁人員進入起重機旋轉半徑及吊物下方。 (5) 確認鋪裝鋼承鈹之鋼梁下方二公尺內有安全網之防護。	營造標準 133  安衛規則 92 營造標準 10
	吊鉤掛於鋼索、扣環上	(1) 當起機之吊鉤下降至鋼承鈹堆置處。 (2) 地面之吊掛作業人員將鋼索穿過吊架之扣環, 確認各部緊密連接後, 再將鋼索掛於吊鉤上。	
	起重機起吊	(1) 由吊掛作業指揮人員依一定之運轉指揮信號指揮起吊。	安衛規則 88
	浪鈹吊至定位	(1) 起重機將起吊之鋼承鈹連同吊架吊至預定安裝之定位。	
	高架工就鋼承鈹堆置位置, 作業動線是否超過高度兩公尺以上? 是。墜落防止措施	(1) 鋼構組配作業主管須檢查作業勞工之器具、工具、安全帽及安全帶, 並汰除不良品。 (2) 垂直向之移動須利用安全上下設備如鋼柱之爬梯及垂直安全母索攀爬。 (3) 水平向之移動須利用設有安全護欄之通道, 或水平安全母索並掛安全帶移動至作業定位。	營造標準 134 安衛規則 228 營造標準 10
	解開吊掛鋼索	(1) 高架工解開吊掛在鋼承鈹吊架扣環之鋼索。 (2) 避免鋼索、扣環、扳手飛落。	營造標準 138
	鋼承鈹置定位	(1) 確認為事先規劃之鋼承鈹堆置處。	
	開始鋪設鋼承鈹。鋪設動線是否超過高度兩公尺以上? 是 墜落防止措施	(1) 鋼構組配作業主管須檢查作業勞工之器具、工具、安全帽及安全帶, 並汰除不良品。 (2) 垂直向之移動須利用安全上下設備如鋼柱之爬梯及垂直安全母索攀爬。 (3) 水平向之移動須利用設有安全護欄之通道, 或水平安全母索並掛安全帶移動至作業定位。 (4) 由二名高架工同從事浪鈹之鋪設作業。	營造標準 134 安衛規則 228 營造標準 10
	鐸接作業完成之前禁止人員進入	(1) 未完成鋼承鈹之鐸固作業前, 須於週圍設置禁入標識, 以警示標誌附掛於週邊之安全母索上之佳。 (2) 因設計尺寸差異, 同規格之鋼承鈹必有部份無法完全適合鋪設, 常會於樓版之邊緣形成殘留開口, 須儘速安排冷作工進行鋼承鈹之切割以便儘速鋪設。	安衛規則 232
	鋼承鈹鋪設作業完成		



STL014 鋼構之鋼承鈹鋪設時安全母索拉設方式

## 10-7 安全網裝設、拆除安全作業流程

安全網裝設、拆除安全作業流程如圖 10-6 所示，說明如表 10-6 所示。

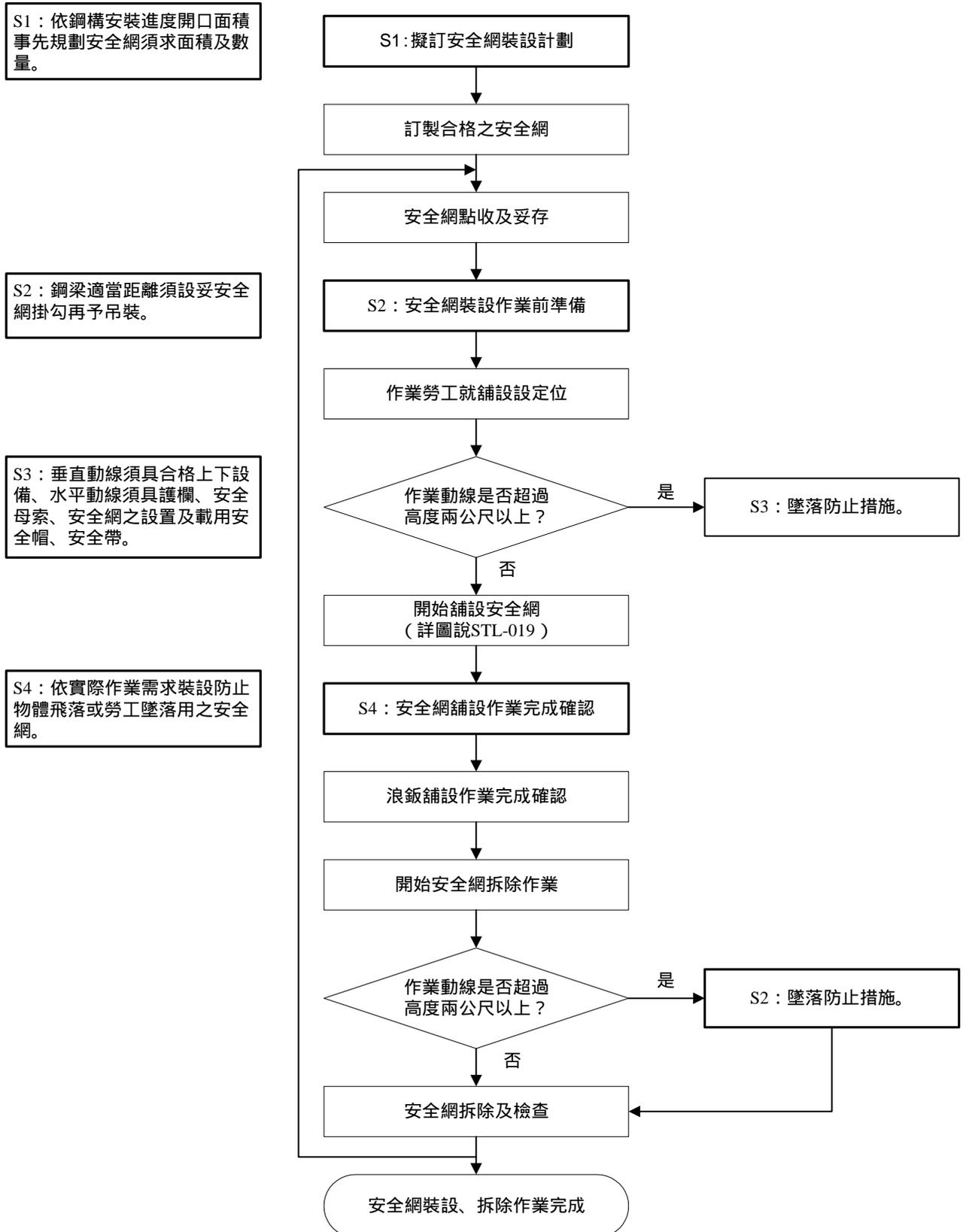
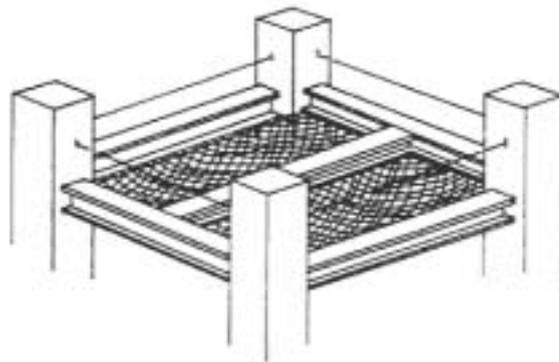


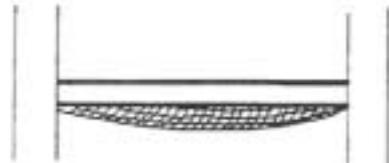
圖 10-6 安全網裝設、拆除安全作業流程

表 10-6 安全網裝設、拆除安全作業流程說明

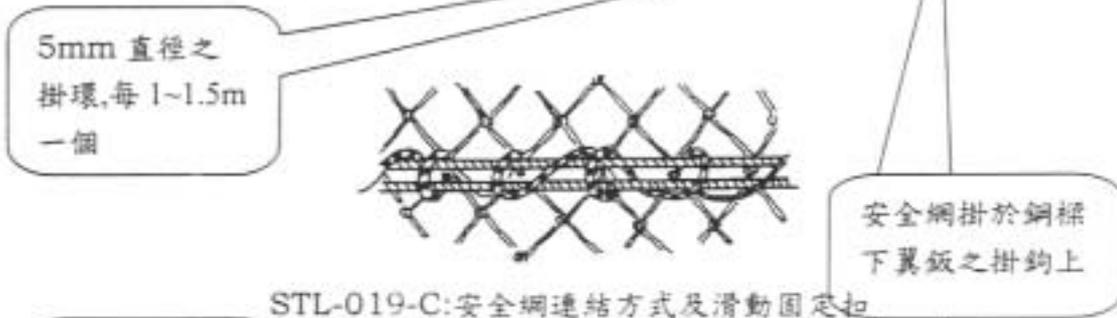
	作業步驟	作業內容及安全事項	備註
安全網裝設、拆除	擬定安全網裝設計劃	(1) 依預定吊裝鋼柱及鋼梁之作業進度，推算柱梁間之開口數量及面積，就勞工須於上方從事熔接、銲接、上螺絲或上漆等作業時，在未鋪設臨時性或永久性構台以供作業之情形下，應於二層樓或七點五公尺內鋪設安全網。	營造標準 136
	訂製合格之安全網	(1) 安全網須選用強度及韌度良好之材料，網繩之安全係數取四。 (2) 網孔不宜超過 1.5 公分，以便阻擋墜落物。 (3) 二面以上防護網拼接時，應將相接網繩互相編結，間隔宜小於 12 公分，邊結繩直徑與網繩相同。	施工規範附錄
	安全網點收及妥存	(1) 點收人員應確實核對安全網之製造業者名稱，製造年月日、成品尺寸、網目尺寸、新品之網索強度。	
	安全網裝設作業前準備	(1) 須計算安全網之下垂度以確認人或物墜落時、下方具足夠淨空。 (2) 安全網之鋪設須同時由二名以上人員（高架工）作業。 (3) 鋼梁於吊掛前，須先於梁下翼銲設妥足夠承受墜落重力之安全網附掛鉤。	營造標準 136
	作業勞工就鋪設定位 作業動線是否超過高度兩公尺以上？是。 墜落防止措施。	(1) 由一作業人員攜預鋪設之安全網。 (2) 鋼構組配作業主管須檢查作業勞工之器具、工具、安全帽及安全帶並汰除不良品。 (3) 垂直向之移動須利用安全上下設備如鋼柱之爬梯及垂直安全母索攀爬。 (4) 水平向移動利用設有安全護欄之通道或水平安全母索並掛安全帶移動至鋪設安全網之作業定位。	營造標準 134 安衛規則 228 營造標準 10
	開始鋪設安全網	(1) 作業人員先由同一方向張開安全網 (2) 迅速將安全網之吊繩掛妥於該向附掛鉤上。 (3) 作業人員再至該向之兩端，同時向前張設安全網，吊繩應迅速掛妥於附掛鉤上。 (4) 張設開口第四邊之安全網並掛上吊繩。	
	安全網鋪設作業完成確認	(1) 確認安全網之吊繩完全掛於附掛鉤上。 (2) 套緊吊繩上之滑套。	
	浪銲鋪設作業完成確認	(1) 由浪銲係鋪設於鋼梁之上翼，故鋪設前不須將安全網之吊繩解開。 (2) 確認浪銲鋪設及電銲作業完成，使完全無開口產生。	
	開始安全網拆除作業 作業動線是否超過高度兩公尺以上？是。 墜落防止措施。	(1) 浪銲未逐層鋪設時，須特別預防墜落發生。 (2) 鋼構組配作業主管須檢查作業勞工之器具、工具、安全帽及安全帶並汰除不良品。 (3) 垂直向之移動須利用安全上下設備如鋼柱之爬梯及垂直安全母索攀爬。 (4) 水平向移動須利用設有安全護欄之通道，或水平安全母索並掛安全帶移動至鋪設安全網之作業定位。	營造標準 134 安衛規則 228 營造標準 10
	安全網拆除及檢查	(1) 檢查安全網是否有被電銲火花燒破或墜落物穿破之情形，不堪再使用者須廢棄。	
安全網安裝拆除作業完成			



STL-019-A:安全網鋪設方式[俯視立體圖]



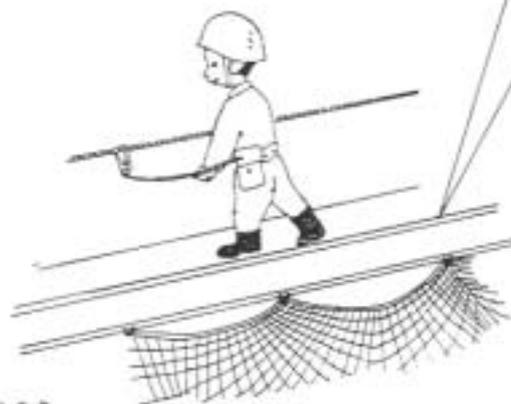
STL-019-B:安全網鋪設方式 [側視及剖面圖]



STL-019-C:安全網連結方式及滑動固定扣



安全網邊繩滑動固定扣



STL-019-D:安全網鋪設方式[人員作業前準備]  
(安全帶先行鈎掛於安全母索上,再鋪設安全網)

圖片來源：台北市政府勞工局勞動檢查處

## 10-8 機械設備使用安全作業

鋼結構建築施工工地常用之機械設備主要為吊重設備（包含移動式與固定式）、切割機具及電銲機具等，使用上須預防飛落、倒塌、感電等災害。使用吊重設備時須注意下列規定，以預防飛落、倒塌感電等意外：

- 1.作業人員應穿著防滑性佳的膠鞋。
- 2.強風、大雨等惡劣氣候時應禁止工作。
- 3.操作人員不可於起重機吊有荷重時離開操作位置。
- 4.對於作業器具、工具、安全帽及安全帶應檢查後方可使用。
- 5.固定式起重機及從事塔吊之組、拆之移動式起重機具均應檢查合格方可使用。
- 6.作業中應規定統一之操作指揮信號。
- 7.固定式及移動式起重機操作手、吊掛手應有合格之證書。
- 8.吊具、鋼索不可有截斷、磨損、變形、扭節。
- 9.過捲預防及過負荷預防裝置應正常。
- 10.吊鉤防止吊物脫落之防滑舌片裝置應正常。
- 11.吊物不可超過額定荷重。
- 12.固定式起重機作業時應嚴禁人員進入吊舉物之下方。
- 13.桁架、鞍架、伸臂等結構應安裝穩固。
- 14.齒輪、軸、制動裝置、捲筒、槽輪等機械性能應正常。
- 15.強風時制動裝置應制動。
- 16.爬升或拆除時應由專業人員依規定程序作業，嚴禁於構架未穩固前即移動桁架、鞍架或伸臂。

使用切割機具及電銲等機具則須注意下列事項以預防感電：

- 1.開關器應正常。
- 2.配線、供電線不可有破損。
- 3.報警裝置、控制裝置等電器部分應正常。
- 4.兩公尺以上之鋼架上作業使用之交流電銲機，應有自動電擊防止裝置。
- 5.各分電盤應裝設高速型漏電裝置器。

## 附錄一

### 相關工程規範網站查詢網址

- 1.內政部建築研究所施工規範—鋼結構施工：  
<http://www.abri.gov.tw/Engineering/infoindex.htm>
- 2.行政院公共工程委員會—公共工程施工綱要規範第 05122 章鋼構造：  
<http://www.pcc.gov.tw/big5/網頁內選技術整合資訊>
- 3.JIS：<http://www2u.biglobe.ne.jp/~standard/bdlist/jis.htm>
- 4.AIJ：<http://www.aij.or.jp/aijhome.htm>
- 5.CNS：<http://www.bsmi.gov.tw>
- 6.ANSI：<http://www.ansi.org>
- 7.BI：<http://www.bsi-ins.org>
- 8.DIN：<http://www.din.de>
- 9.UL：<http://www.ul.com>
- 10.ASTM：<http://www.astm.org>
- 11.AWS：<http://www.aws.org>
- 12.台北市政府勞工局勞動檢查處—鋼構組配施工安全作業程序及圖說：  
<http://www.doli.taipei.gov.tw/safeills.htm>；<http://www.doli.taipei.gov.tw/fruitful.htm>