

# 工地鋼構組配工程施工之安全衛生 管理與災害防範

潘惟潮

## 壹、前言

營造或建築業不論是公共工程如北高市捷運、高速公路、高鐵或都市的大樓(尤其如新光與 101 摩天大樓)的興建工程,都少不了鋼構組配工程的施工。鋼構組配工程作業又分;(1)建物基地或營建工地地下大開挖對連續壁之鋼構支撐組配拆卸,(2)建物結構之鋼構樹立(Steel structure erection)組配,(3)高架橋工程懸臂式施工架之鋼構組配拆卸三種。都會捷運工程由於地下化,建造地下車站、維修廠之前,它需要先在車站、維修廠外圍周邊,先建立比車站、維修廠之建物基礎更深入地下的數十米高的連續壁(大樓或摩天大樓建築的地下層與基礎也相同)。然後再進行地下深開挖工程,深開挖由上向下挖每挖至 4 至 5 米深度時,得組配一層鋼構支撐予以支撐建於地下車站及/或修車廠的大

深開挖坑周邊的連續壁,以防止連續壁被四周連續壁外側之土壓推擠,造成連續壁傾斜甚至倒塌(以中永和 CC560 捷運標 C278 工地南勢角車站為例,車站與修車廠的大開挖深度 23 米,其支撐鋼構就組配了 5 層)。台灣由於地震頻繁,大樓興建之主結構體多用鋼構樹立焊接、鉚接或裝接組建完成大樓主要結構骨架,再以混凝土配鋼筋灌漿等施工完成大樓雛型體。北二高、北宜高、高鐵、及稍早的北市 18 標之高架橋工程所用懸臂式施工架之組裝亦屬鋼構組配作業。因此鋼構組配工程作業在營造業工地的施工工期中所占比例亦相當高,因它最容易肇因人身或物料墜落的致命之重大事故災害,鋼構組配作業也是屬於高危險性的作業。

實際上鋼構組配作業不論開挖坑的支撐鋼構、建築結構的鋼構及懸臂施工架鋼構的組配,都應包含;鋼構

---

材料的吊掛、配置、排列、連接、焊接、熔接、鋼索固定、支撐、鉚接、螺栓接裝、鉛錘偵測及鋼構裝調（Rigging）等施工作業。另外若是鋼構結構廠房的組配應再含；托樑與金屬屋頂安設，甲板（樓板）、牆壁、門窗的安裝，外牆系統，各種金屬、鐵材之裝飾，以及類似材料。在執行此等作業時並可能相互定點跨越地移轉。此等多屬高處作業，施行過程當下不僅容易發生墜落之重大災害，其他相關的安全衛生意外事故，諸如；燒傷、割傷、壓傷、火災、爆炸及中毒（因有乙炔熔接）也可能發生。台灣職業災害統計資料中，並沒有將有關鋼構組配工程施工所引發之各項災害單獨列出統計數據。我們是將鋼構組配作業發生的墜落災害歸納於營造業所有的墜落災害統計資料中，其他的燒傷、火災…亦然，所以無從了解鋼構組配工程單一職災狀況。筆者提供一些美國鋼構組配的意外事故災害統計資料如後供作參考。

美國自 1971 年以至 2001 年元月，於應用舊鋼構組配安全標準之此一時期中，美國每年全國約有 56,000 位鋼構組配勞工，每年相繼約 35 位勞工遭受致命意外事故災害，1,600 勞工中就有一位死亡的比率。美國職業安全衛生署（OSHA）估計；每年此類死亡 30 人，不但會有相當數目勞工

受傷而且因之損失 1.150 個工作日，此亦即美國企業與勞工透過立法協商以期發展出新的鋼構組配安全標準條款，將藉網路建立對雇主與勞工教育，來達成修訂鋼構組配安全標準法，期以減少災害發生的目的（美國新鋼構組配安全標準已於 2006/01/18 頒佈實施）。台灣的鋼構組配作業安全標準，及國內鋼構組配作業安全衛生之管理料想未必比美國此項管理更嚴謹，自然難免有較高災害事故之發生。此乃筆者願以此文來勉勵鋼構組建安全衛生管理階層人員對其管理不得掉以輕心之宗旨。

## 貳、相關法規

### 一、台灣鋼構組配作業相關法規

台灣對於鋼構組配作業的勞工安全衛生法規，歸納於營造業設施標準第十章的第 148~154 條條款內（93 年 12 月新修訂），茲摘錄下幾項重點於後供作參考。

（一）雇主對於鋼構之吊運、組配作業，應依下列規定辦理：

1. 吊運長度超過六公尺以上之構架時，應在適當距離之兩端以拉索捆紮拉緊，保持平穩以防擺動，作業人員暴露於其旋轉區內時，應以穩定索繫於構架尾端使之穩定。

- 
2. 吊運之鋼料，應於置放前將其捆妥或繫於固定之位置。
  3. 安放鋼構時，應由側方及交叉方向安全撐住。
  4. 設置鋼構時，其各部尺寸、位置均須測定，妥為校正，並用臨時支撐或螺栓等使其充分固定後，再行熔接或鉚接。
  5. 鋼樑於最後安裝吊索卸開之前，鋼樑兩端腹板接頭處，應有二個以上之螺栓裝妥或採用其他措施固定之。
  6. 中空欄柵構件於鋼構未熔接或鉚接牢固前，不得置於該鋼架上。
  7. 鋼構組配進行中，柱子尚未於兩個以上之方向與其他構架構牢固前，應使用柵板當場以螺栓裝接妥善，或採取其他措施，以抵抗橫向力，維持構架之穩定。
  8. 使用十二公尺以上長跨度柵板或桁架時，於鬆放吊索前，應安裝臨時構件，以維持橫向之穩定。
  9. 使用起重機吊掛構件從事組配作業時，如未使用自動脫鈎裝置，應設置施工架等設施，供作業人員安全上下及協助鬆脫吊具。
- (二) 雇主對於鋼構組配、拆除等（以下簡稱鋼構組配）作業，應指定鋼構組配作業主管於作業現場辦理下列事項：
1. 決定作業方法，指揮勞工作業。
  2. 實施檢點，檢查材料、工具、器具等，不良品汰舊換新。
  3. 監督勞工個人防護具之使用。
  4. 確認安全衛生設備及措施之有效狀況。
  5. 其他為維持作業勞工安全衛生所必要之設備及措施。
- 前項第二款規定於進行拆除作業時不適用。
- (三) 雇主於鋼構組配作業進行組合時，應逐次構築永久性之樓板，於最高永久性樓板上組合之骨架，不得超過八層。但設計上已考慮構造物之整體安全性者，不在此限。
- (四) 雇主對於鋼構建築臨時性之構台鋪設，應依下列規定辦理：
1. 用於放置起重機或其他機具之臨時性構台，應依預期荷重設計木板或鋼板，並應緊密鋪設防止移動，並於下方支撐物確認其結構安全。
  2. 不適於鋪設臨時性構台之鋼構建築，且未使用施工架而落差距離超過二層樓或七·五公尺以上時，應張設安全網，其下方應具有足夠淨空，以防彈動時下沈撞碰到下面之結構物。安全網於使用前須完成耐燃和耐衝擊的相關現場試驗。
  3. 以地面之起重機從事鋼構組配之

---

高處作業時，如勞工於其上方從事熔接、焊接、上螺絲等接裝或上漆作業，其鋼樑正下方二層樓或七·五公尺高度內，應安裝密實鋪板或相關的安全防護措施。

(五) 雇主對於鋼構之組配，地面或最高永久性樓板層上，不得有超過四樓以上之鋼構尚未鉚接、熔接或螺栓未裝緊者。

(六) 雇主對於鋼構組配作業進行熔接、螺栓接裝、鉚接及鋼構之豎立等作業時，應依下列規定辦理：

1. 於敲出螺栓橫梢或鉚釘頭時，應採取適當之方法及工具，以防止其任意飛落。
2. 使用撞擊鎖緊板手時應採用有防止套筒滑出之鎖緊裝置的。
3. 不得於人員、通路上方或可燃物堆集場所之附近從事熔接、螺栓接、鉚接工作。但已採取適當措施者，不在此限。
4. 使用氣動鉚釘鎚工具之把手及鉚釘頭模，應安裝適當之安全鐵線；安裝於把手及鉚釘頭模上之鐵線，分別不得小於九號及十四號鐵線。
5. 豎立鋼構時所使用之接頭，應有防止其脫開之裝置。
6. 豎立鋼構所使用拉索之安裝，應能使勞工控制其接頭點，拉索之移動時應由專人指揮。

7. 鬆開受力之螺栓時，應能防止其脫開。

(七) 雇主對於鋼構組配作業之勞工從事螺栓接、鉚接、熔接或檢測作業時，應使其佩帶適當之個人防護具。

## 二、以美國職業安全衛生行政部鋼構組配安全標準（Steel erection safety standard OSHA）與台灣鋼構組配標準作業參考比較：

(一) 美國鋼構組配安衛標準；美國雖在 1971 年雖已有初期的鋼構組建標準（Steel Erection Standard），但仍因每年平均有 35 勞工致命之災害。所以 1994 年美國職業安全衛生行政部（OSHA）公告成之鋼構組配立法協議顧問委員會（Steel Erection Negotiated Rulemaking Advisory Committee，SENRAC）協助研究修訂新鋼構組配安全衛生標準條款，1997 年 OSHA 頒布 SENRAC 所建議的鋼構組配安衛標準計劃書。2001 年 OSHA 頒發新鋼構組配安衛標準擴大遵守 SENRAC 的鋼構組配安衛標準計劃書。其條款內容從（1026 Support R Steel Erection, 1926-750~1926-761）共 11 條款及 8 項相關附件。條款內

---

容要項目有；現場設置、現場特性組配計劃、吊掛至勞工訓練 (Site Layout, Site-specific Erection Plan, Hoist...& Training) 詳實周延，與台灣的鋼構組配安全標準比較雖大體上類同但台灣不及美國嚴謹。

- (二) 美國鋼構組配安全標準近年已作二次重大修訂，第 1 次於 01/18/2001 的修訂重點；為改進原先該標準的效能，它強調要求雇主保護勞工從事鋼構裝運，吊裝、卸運與設置甲板，鋼柱固定，雙向裝接，吊掛、卸吊及安設鋼構桁架等各種鋼構組配作業的相關危害，及墜落下層的危害。為達成此標準之效果，該修訂條款對雇主要求增加；吊掛與裝調、鋼構件之組裝、樑與柱的連接、桁架豎立、系統建造金屬建物建等都得作防範墜落之措施及施行勞工安全訓練。
- (三) 世界媒體網路美國電訊媒傳 (US NEWSWIRE Media link World wide) 於 01/18/2006 透露；美國職業安全衛生署 (OSHA) 對未經美國材料測試協會 (ASTM) 驗證的「鋼構組配安全標準裡，陳述勞工需行走鋼樑的表面上塗料防滑的條款」將予廢止。將以 07/18/2006 之前訂為新條款生效

日取代。但由於對未來鋼構塗料防滑新條款需要附合 ASTM 驗證規定的兩項水準；(1) 雇主對打滑測試裝備的工業協議得予以完成，(2) 要有適當的防滑塗料，在技術層面改善。所以 OSHA 在其廢止通知上已透過網路，要求雇主必須遵守 OSHA 的法規之設定與加強本標準；提供教育訓練、宣導、及在工作現場建立相互協助、鼓勵持續改善方法促進勞工安全衛生。

依據前述美國對鋼構組配安衛標準之立法、法規條款研新與修法精神；在 1971~2001 年期間，美國勞工安衛主管單位發現每年他們的鋼構組配施工，平均有 35 人致命及相當人數受傷的勞工意外災害，便主動設立立法專責委員會立法及修法之作為，即可明顯了解美國對人權之重視。盼台灣亦有「他山之石」之思。

## 參、鋼構組配安衛管理之作法

### 一、桃園觀音美商杜邦興建 (T-pure) 化工廠對鋼構組配 5 至 8 米高架管橋施工期間安衛管理的作法：

民國 80 年秋冬杜邦營造公司在桃園觀音興建 (T-pure) 化工廠進行高架管橋的鋼構組配施工時，新鋼構組

---

配安全衛生標準不僅在台灣尚未完全被編修於「營造業設施標準」法規內，連美國當時亦僅有 1971 年的初訂的舊版鋼構組配標準 (Steel Erection Standard)，1997 美國 OSHA 才研訂出新的鋼構組配安全衛生標準計劃書 (Steel Erection Safety and Health Standard Proposal)，2001 年 OSHA 才頒布新版的鋼構組配安全衛生標準 (Steel Erection Safety and Health Standard)。但杜邦公司由於是世界安全衛生做得最好的公司，杜邦公司營建部早就有他們自己的鋼構組配安全衛生標準作業程序 (The Safety & Health Operation Standard Procedure of Steel Erection)。筆者桃園觀音興建 (T-pure) 化工廠時任資深安衛工程，鋼構組配施工即依據此項程序作安衛管理的。

#### (一) 鋼構組配施工開工前安衛管理：

##### 1. 開工前之開工會議 (Kick off meeting) 安衛宣導與訓練：

杜邦營建安全衛生環保部與鋼構組配承包商舉行開工會議時，即在會中分送鋼構組配安全衛生標準作業程序中譯影印本與分包商與會的領班以上員。並由安環部 (SHE Department) 經理史東尼克 (G. Stonnicker) 宣導程序中重要要項 (筆者口譯)。及要求鋼構組配作業勞工 (含管理人員) 於開

工前需經過安環部四小時的鋼構組配安全影片課程之訓練後發予工作許可證，方可開工。

##### 2. 提出鋼構組配安衛計畫：

依杜邦鋼構組配安衛程序規定；要求鋼構分包商提出鋼構組配施工安衛計劃。計劃中須包含下述各重要要項；含現場監督員 (Site supervisor)、現場安排 (Site layout)、吊掛安全 (Hoist safety)、防墜 (Falling protection) 及鋼構組配與建構安全 (Steel erection & construction safety) 等。若所提出的計劃未符合程序之要求，得退回請其修改至合乎程序要求為止。

#### (二) 鋼構組配施工作業中安衛管理：

##### 1. 鋼構組配前置作業安衛管理：

###### (1) 現場監督員指派：

杜邦安環部安衛管理工程師於鋼構分包商進駐工地時，審查有否指派合格之現場監督員，及其訓練與經驗是否合乎程序要求。

###### (2) 現場監督員及鋼構組配工程師對現場前置之規劃：

杜邦安環部安衛管理工程師於鋼構材料機具進場前檢審「現場安排 (Site layout)」圖樣，及吊掛安全與防墜 (Hoist safety & Falling protection) 之規劃狀況。若偏離程序或有缺失建議作適當之改善。

---

## 2. 鋼構組配作業期間的安衛管理：

### (1) 召開工具箱座談 ( Tool box talking )：

杜邦安環工程師每日開工前至現場檢查分包商現場監督員是否按程序於每開工前召開工具箱座談，在座談時有否確實安排勞工工作、作安衛宣導告之潛在危害，叮囑與檢查作業勞工使用適當之個人防護具。

### (2) 分包商安衛員自主安衛巡檢：

杜邦安環工程師檢查鋼構分包商安衛員有否在現場，每日是否執行兩次以上的安衛之自主巡檢，以及紀錄所發現之缺失，要求改善並留存紀錄（依據杜邦安衛程序）。否則列為安衛管理之缺失並依合約罰款。

### (3) 危害重點控管 ( Hazard critical point control )：

對鋼構直柱吊掛定位安設、及其吊掛吊鉤拆卸、垂直偵測、橫樑栓接、鉚接或焊接等安衛上高危害點作業的控管。杜邦安環部嚴格確實督導分包商遵照杜邦鋼構組配安全衛生標準作業程序相關規定（詳如後述幾張附圖）執行，不得有任何疏失。

杜邦桃園觀音建廠工程鋼構組配施工期間先後半年，由於嚴格要求鋼構分包商依據杜邦公司之鋼構組配安全衛生標準作業程序安衛管理，而未發生任何危害事故。

## 二、中永和捷運工程 C560 標南勢角車站 C278 工地大開挖鋼構支撐工程之鋼構組配作業安衛管理：

C278 工地鋼構組配作業配合大開挖自民國 84 年夏至 85 年冬之工期，先作 5 層鋼構支撐及 1 層鋪設甲板的頂層之鋼構組配時間為 1 年半，然後待地下約 30 米的車站與修車廠建物從基礎向上建造，約近 2 年之工期內（85 年冬至 87 秋）配合拆除鋼構支撐，共計 3 年半的鋼構組配與拆除之作業時程。此期間台灣鋼構組配安衛標準仍使用老舊條款（93 年才修訂新條款）。但 C278 工地曾在杜邦很久的美國經理金格利認為當時台灣的鋼構組配安衛法規的安全性不足，和亦曾在杜邦工作 2 年的安衛主辦筆者討論：「是否可參考杜邦公司的鋼構組配安全衛生標準作業程序 ( The Safety & Health Operation Standard Procedure of Steel Erection ) 要點補充台灣法規不足之處，來管理 C278 工地鋼構支撐組配作業」，（他並當面交了一份杜邦英文的安全衛生標準作業程序給我，要我將要點譯成中文）。我答應他說：「There is a few difficulties perhaps, but I will try my best.」（可能有些困難，但我會盡力而為試試看）。所以我對 C278 工地鋼構組配作業安衛管理

---

比別人嚴格，因而遭到鋼構分包商很大的抱怨，但成效不錯，3年多未曾有重大事故發生，僅一輕傷事故（參見四節）。

#### (一) 鋼構組配施工開工前安衛管理：

##### 1. 開工前之開工會議：

鋼構支撐作業前召集鋼構支撐分包商工地主任及領班以上人員至 C278 工務所開開工前會議，會議由美國經理親自主持。會中分送與會人員每人一份，預先備妥的譯自杜邦鋼構組配安衛作業標準要點及選自台灣相關法規的書面資料。美國經理並於會中要求安衛主辦（筆者）會後，即刻作兩小時此份書面要點資料的講解，作為危害告知宣導與開工前新進人員訓練。並要求分包商工地主任務必於開工前，將此訓練轉訓他的參與該作業的所有勞工，且得將轉訓記錄、受訓者名冊和照片建檔備查。

##### 2. 提出鋼構組配安衛計畫：

前述要點資料講解時已說明於開工前分包商需提出一份鋼構組配安衛計畫。計畫中須包含；現場監督員、現場安排、吊掛安全、防墜及鋼構組配與建構之安全措施及準備應有的安全裝備和個人防護具等。且此計畫需於開工前一周提送 C278 工務所審查，如工務所對計畫有改善建議，分包商得依照作改善後獲工務認同。

#### (二) 鋼構組配施工作業中安衛管理：

##### 1. 鋼構組配前置作業安衛管理：

###### (1) 審查鋼構分包商現場監督指派及作業勞工訓練狀況：

C278 工地安衛室安衛工程師至鋼構分包商駐工地辦公室審查：(a)所指派現場監督員是否已到現場，是否與所提出安衛計畫中的現場監督同一人，及其訓練資經歷是符合要求。(b)計畫中將參與鋼構組配作業全部勞工是否均已接受轉訓，及頒發完訓工作證，並有訓練紀錄。

###### (2) 現場前置之規劃：

鋼構分包商現場工程師與監督員應於硬體作業開始前共同依據法規作一實際鋼構組配作業的規劃；諸如鋼構料件運進、貯存、吊車吊掛等的現場位置、動線安排圖樣，吊掛安全、防墜措施草擬。C278 工地安衛室安衛工程師亦應作適當之審查。

##### 2. 鋼構組配作業期間的安衛管理

###### (1) 每日開工前危害告知：

當時台灣鋼構分包商沒有實施工具箱座談的習慣，但因鋼構組配為高危險性作業，C278 工地安衛室安衛工程師為了落實安全管理，規定現場監督或領班於每日開工前，除安排勞工之工作分配外應同時告知勞工當天的工作可能會有那些潛在之危害，提醒注意防範。並檢查勞工的安全帽、安

全帶、防滑安全鞋等之個人防護具。若發現工前未作危害告知應列為嚴重安衛檢查缺失。

(2) 分包商安衛員自主安衛巡檢：

C278 工地工程師審查鋼構組配工程承攬分包商之安衛員有否全工時駐守現場，每日是否執行兩次以上的安衛之自主巡檢，以及紀錄所發現之缺失，並要求改善留存紀錄。否則列為安衛管理嚴重缺失。

(3) 危害重點控管 (Hazard critical point control)：

對鋼構支撐的邊樑吊掛定位安設，縱、橫樑架之吊掛、解掛、栓接、鉚接或焊接等安衛高危害點上作業的控管。C278 工地工程師嚴格確實督導分包商遵照開工前 C278 工務所頒給鋼構組配安全衛生作業程序及相關法規規定執行，不得有任何疏失。C278 工務所安衛工程師每日針對此等重點作兩次以上之巡檢，若發現嚴重缺失除紀錄缺失外可即刻要求停工。

由於 C278 工地鋼構支撐與拆除工期前後歷時三年餘，雖在嚴管要求下消弭了重大災害的發生。卻仍發了一輕微事故（見四節）。

### 三、台灣高鐵苗栗區段 C230 工地鋼構懸臂施架組配安衛管理：

高鐵苗栗區段 C230 工地各項工程承攬，係由韓商現代營造、台灣中

麟營造和香港泛亞營造公司所組成聯合承攬商 (HCZ JV) 所承建，但以韓商現代為主。韓國的安衛管理雖不夠嚴謹，但台灣高鐵公司係委請英國知名營造公司作土木營建的監造顧問公司，他們有較嚴格各種施工規範，其中含有鋼構組配規範 (Steel erection certification)。筆者有幸於民國 88 年 10 月 1 日至 89 年 9 月 30 日台灣高鐵公司英國顧問為主幹的營建處成立初期，被營建處工安部聘任為安衛顧問。那時全台 12 個高鐵土木營建區段工地多在發包階段，尚未正式開工。筆者當時任職台高工安部的主要工作便是將英文的工安規範譯成中文，將來提供各區段工地分包商使用。所以了解英國的鋼構組配規範和美國的鋼構組配作業標準很接近。90 年 6 月筆者又風雲際會轉到苗栗區段 C230 工地韓商工安部任副經理，雖 C230 工地土木營建高架橋施工期為 91 年底至 93 中，才使用到有鋼構組配作業的懸臂式施架，但在我 93 年 1 月 31 日離職 C230，鋼構組配極大部份安衛管理都在筆者手下完成。

#### (一) 鋼構組配施工開工前安衛管理：

1. 開工前之開工會議 (Kick off meeting) 安衛宣導與訓練：

C230 工地高架橋路段有十幾公里長，承建高架橋的施工單位除了韓

---

商現代自行興建約三分之一的路段外，餘下的有另兩個台灣營造公司承攬建造。但英國營造駐 C230 工地的安衛顧問嚴格依英國安衛規範；要求 HCZ JV 營建處對任何分包商任何工程於工程開工前，需召開開工會議（Kick off meeting）。任何鋼構組配承包商舉行開工會議時，且 HCZ JV 工安部需在該會中分送中譯影印本英制鋼構組配安全衛生規範，及台灣相關安衛法規給分包商與會的領班以上人員。並由工安部（SH Department）經理或副經理口頭宣讀規範中之重要要點。及要求鋼構組配全員作業勞工（含管理人員）於開工前需經過 HCZ JV 工安部四小時的鋼構組配安全及相關法規的新進人員訓練，並獲得完訓工作證始可進入工地工作。

2. 提出懸臂式施工架鋼構組配與拆卸安衛計畫：

依英國鋼構組配安衛規範規定；要求鋼構分包商提出鋼構組配與拆卸施工安衛計畫（台灣 93 年以後的鋼構組配作業標準亦已有此規定）。計劃中須包含下述各重要要項；現場監督員（台灣稱鋼構作業主管）、場地安排、吊掛安全、防墜及鋼構組配、建構與拆卸安全等。若所提出的計劃未符合程序之要求，得退回請其修改至合乎程序要求為止。

(二) 懸臂式施工架鋼構組配與拆卸作業中安衛管理：

1. 指派鋼構組配與拆卸作業主管；

(1) C230 HCZ JV 工安部安衛管理工程師於鋼構分包商進駐工地時，應前去鋼構分包商審查有否指派經受訓合格之鋼構組配作業主管，及其訓練與經驗是否合乎法規要求。

(2) 現場鋼構組配拆卸作業主管及鋼構組配工程師對現場前置之規劃；

C230 HCZ JV 工安部安衛管理工程師於鋼構材料機具進場之前，應先檢審「場地安排（Site layout）」圖樣是否符合要求，及吊掛安全與防墜（Hoist safety & Falling protection）之規劃狀況。若偏離規範或有缺失建議作適當之改善，改善完成後始可作業。

2. 鋼構組配與拆卸作業期間的安衛管理：

(1) 召開工具箱座談（Tool box talking）：

C230 HCZ JV 工安部安衛工程師每日開工前至現場檢查分包商現場作業主管是否按規範召開工具箱座談，在座談時有否確實安排勞工工作、作安衛宣導及危害告知，叮囑與檢查作業勞工使用適當之個人防護具。C230 HCZ JV 工安部安衛工程師若發現每

---

日工前未實施工具箱座談及危害告知應列為嚴重的安衛檢查缺失。

(2) 分包商安衛員自主安衛巡檢：

C230 是有 23 公里幅員遼闊的工地，單就高架橋興建工地就有十公里，而且是三個高架橋施工分包商在同一時期各展開好幾處橋面施工點，每一施工點都需有懸臂式施工架的鋼構組配與拆卸作業的施作。HCZ JV 工安部安衛工程師人力無法全面檢查到各施工分包商的鋼構組配與拆卸作業安全。所以強調施工分包商安衛自主管理是唯一有效的作為。JV 工安部安衛工程師每日巡迴檢查各施工分包商的安衛員是否駐守現場，每日是否執行兩次以上的安衛之自主巡檢，以及紀錄所發現之缺失，要求改善並留存紀錄（依據安衛規範和法規）。若發現任何施工分包商的此項自主安衛檢查做得不足，可將其列為安衛管理重大缺失，再要求該施工承包商安衛員陪同到鋼構組配或拆卸現場實際執行嚴格檢查，如再發現其鋼構組配或拆卸作業中之安衛管理又有會發生事故之虞的缺失，立即紀錄、拍照並依規範及安衛計畫由 HCZ JV 工安部發出停工令，要求停工徹底改善後經複查通過後始可複工。

(3) 危害重點控管（Hazard critical point control）：

對懸臂式施架鋼構支架、組件的

組配與安裝，施工架的吊掛定位安設、補強支撐之吊掛、栓接、鉚接或焊接及解鈎掛等安衛管理上高危害點作業的控管。HCZ JV 工安部安衛工程師應盡可能（人力有限）針對自主安衛管理較弱分包商，至其現場確實督導其施工是否遵照開工會議所頒發的鋼構組配安全衛生作業規範及相關法規規定執行，不得有任何疏失。並要求各分包商安衛工程師每日針對此等重點作兩次以上之巡檢，若發現嚴重缺失除紀錄缺失外可即刻要求停工。

由於 C230 工地橋面工程之懸臂式施工架鋼構組配與拆除作業工期前後歷時二、三年之久，而且工區遼闊施工點眾多的情況下，雖在英國駐工地安衛顧問嚴格管理要求下，避免了若干災害的發生。卻不幸仍發了一件重大事故（參見四節）。

## 肆、鋼構組配施工中發生意外災害案例

### 一、C278 工區鋼構支撐組配作業意外事故案例：

#### 1. 事故發生經過：

86 年春 C278 工地鋼構分包商進行開挖坑周邊第三層鋼構支撐拆除作業時，一位乙炔熔接泰工雙手拿持著熔接器和氧氣乙炔氣橡皮管，行走於一鋼構橫樑上準備到另一端作熔切作

---

業，在拉移橡皮管時身體失去平衡滑  
落墜下橫樑，幸虧腰部安全帶鈎掛於  
安全母索上，未使他墜落至開挖坑  
底，僅於滑墜中右手臂碰撞鋼樑受輕  
傷，送醫治療。

## 2. 事故發生原因：

經目擊者說明、事故現場勘查及  
探詢事故受傷者之後查出事故原因；

(1)乙炔熔接泰工未依規定鋼構組配或  
拆卸作業時勞工應穿防滑的安全鞋  
(他穿橡膠雨鞋)。(2)事故當天為雨  
天，而且鋼樑上有殘留油脂，因油脂  
加上雨水之浸泡的鋼樑表面自然溜  
滑。(3)鋼構分包商亦未依據本文二節  
相關法規(一)4(3)之規定；「在鋼樑  
上…安裝密實木板或相關的安全防護  
措施」，或「防滑塗層」(美商杜邦鋼  
構組配安衛作業程序要點)。

## 3. 事故之防範：

事故發生次日 C278 工務所美國  
經理要求安衛主辦(筆者)電告鋼構  
分包商；「領班以上鋼構組配全體管理  
幹部(含工地主任)，於該日下午 16:00  
~18:00 至工務所參加事故檢討會及會  
後上安衛複訓課」，會前頒發每人一份  
此次事故調查報告與一份譯自杜邦鋼  
構組配安衛作業標準及選自台灣相關  
法規要點。檢討會與複訓課由美籍經  
理親自主持(筆者口譯)，並於複訓課  
堂中特別強調事故發生原因，皆肇因  
勞工於作業過程中未充份遵守鋼構組

配安衛作業標準及相關法規所致。並  
期頒經此事故之後，鋼構分包商工作  
人員應嚴守法規，防範類似事故重  
犯，否則其駐工地主任應負法律責任  
及調離 C278 工地。

## 二、C230 工地高架橋工程懸臂施 工架鋼構拆卸意外事故案例：

### 1. 事故發生原因：

民國 93 年秋，台灣高鐵苗栗區段  
C230 標承建高架橋的本地分包商。  
於橋面灌漿懸臂式工架組裝完成後，  
在進行施工架支撐工字形斜向鋼樑拆  
卸時，不慎一根鋼樑(約 1 噸上下重)  
的一端從 5 米左右的高處突然墜落地  
面，不幸墜落鋼樑的端頭不偏不斜擊  
中了在地面工作的另一位泰工的頭與  
肩部，將他的安全帽擊碎，在送醫途  
中即無生命跡象。

### 2. 事故原因：

事故經中檢所會同台灣高鐵英國  
駐工地安衛代表勘查發現其原因為；  
(1)當時現場作業主管(專業工程師)  
未在現場監督施工(不安全的狀況)。  
(2)再加上勞工拆卸鋼樑時又未完全遵  
照法規所研訂之鋼構組配標準作業程  
序(Steel Erection, Standard Operation  
Procedure - SOP)，以及在高處有作業  
在進行時，該高處下方之周邊亦未設  
不許人員接近警告標示(不安全的動  
作)。而造成此物件墜落的死亡災害。

### 3. 事故防範：

台灣高鐵英國駐工地安衛代表要求 C230 韓商工務所工安部電知事故分包商；「含工地主任至鋼構組配領班以上之重要工作幹部，於事發生後三日內安排時間至工務所上「鋼構組配與拆卸安全」課兩小時」。課由英國安衛代表親自教授（筆者口譯），授課內容除分析此次事故發生原因外，且強調英制鋼構組配安全衛生規範之要點，並嚴格要求鋼構組配監督（作業主管）於作業中不得分秒離開現場。以防範類似事故之發生。

## 伍、結論

鋼構組配與拆卸作業除了營造和建築業工程裡比例比較高之外，其他亦有小型民間鐵工廠有時會應小型土木建商承攬搭建或拆卸鐵皮廠房之鋼構組配作業工程。公共營造或大樓建築工程發包鋼構組配工程承攬時，均會找具規模的大型鋼構承攬商承攬。大型鋼構承攬商不僅具有專業的安衛管理與鋼構作業主管人員的組織編制制度，而且他們具充分管理及工作經驗。小型鐵工廠這方面恐怕就有天壤之別了。

依據美國對鋼構組配作業管理的嚴謹，仍難免有事故的發生，及本文前述幾家大型營建工程對鋼構組配作

業安全管理上也算較慎密的，但還有兩件意外事故發生，足見鋼構組配作業安衛管理上難度之高，真是不得稍有疏失。還得安衛管理同業界百尺竿頭更加努力。

小型民間鐵工廠建商承攬搭建或拆卸鐵皮廠房之鋼構組配作業工程，由於安衛管理缺乏制度與經驗，其事故發生比率自難令人想像。安衛管理加強唯有仰賴公權力與安衛學者先進研究改善。

## 參考資料

1. 營造業設施標準。
2. Occupation safety and health law Ch. 13, 1st. published in 1986. The proposal of steel erection safety & health standard developed in 1994.
3. Safety and Health Regulations for Construction Steel Erection Standard 1st Aug. 9, 1994, 2nd Jan. 18, 2001, 3rd Jan. 18, 2006, April 3 2006.
4. STEEL ERECTION - Safety - Environmental & Safety of Harvard University 2006.
5. Steel erection E-tool of US Department of Labor OSHA 2001/01/18.
6. OSHA Revokes Slip Resistance Provisions From Steel Erection Standard 2006/01/18 10:51AM.

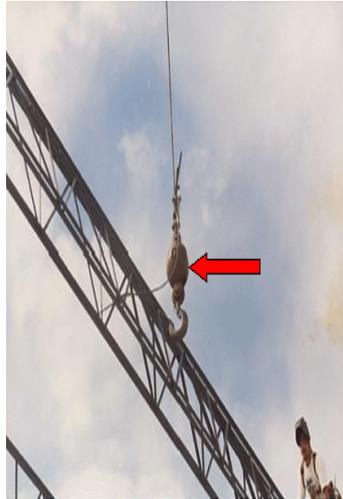
---

## 附圖

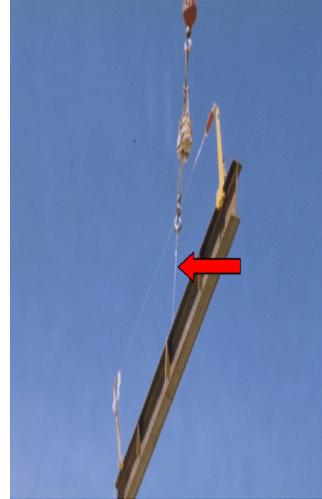
1. 危害重點控管 (Hazard critical point control)：吊掛安全。



(1)吊鈎拆卸



(2)吊鈎已卸開



(3)以鋼索平衡吊件

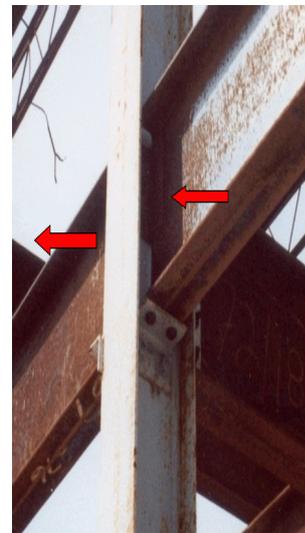
2. 危害重點控管；鋼柱垂直安裝、鋼樑與鋼柱搭接及裝接安全。



(1)鋼柱垂直安裝



(2)鋼樑與鋼柱搭接



(3)鋼樑與鋼柱安裝

