

編號：

臺北市政府 97 年度計畫研究報告

橋樑上部結構場鑄懸臂施工安全作業危害
調查及預防之研究

研究機關：臺北市政府勞工局勞動檢查處

完成時間：97 年 12 月 31 日

目 錄

第一章 緒論-----	01
第一節 研究動機-----	01
第二節 研究目的-----	02
第三節 研究範圍-----	03
第四節 研究方法-----	04
第二章 文獻探討-----	07
第一節 場鑄懸臂工法-----	07
第二節 危害因子探討-----	25
第三節 相關法令規定-----	44
第三章 資料分析-----	57
第一節 問卷調查表製作-----	57
第二節 問卷調查實施對象-----	60
第三節 問卷調查結果分析-----	60
第四節 工作安全分析-----	103
第四章 主要發現-----	139
第五章 建議與結論-----	143
參考文獻-----	149
附錄 1 「橋樑上部結構場鑄懸臂施工安全作業危害調查及預防 之研究」問卷調查表-----	151

圖目錄

圖 1-1 研究流程圖	6
圖 2-1 平衡施工法	8
圖 2-2 不平衡施工法	9
圖 2-3 錨錠式工作車	11
圖 2-4 工作車導軌	12
圖 2-5 主鋼架、前後桁架、水平支撐桿件	13
圖 2-6 懸吊系統(吊桿、吊架及鍊式起重器)	14
圖 2-7 模板系統	14
圖 2-8 前、後滾輪	15
圖 2-9 工作車主千斤頂	16
圖 2-10 工作車推進千斤頂	16
圖 2-11 錨錠千斤頂	17
圖 2-12 固定主鋼架錨錠鋼棒	17
圖 2-13 工作台	18
圖 2-14 頂版鋼筋綁紮	19
圖 2-15 鋼腱套管預埋	20
圖 2-16 錨錠鋼棒預留孔埋設	21
圖 2-17 鋼腱端錨設置	22
圖 2-18 工作車推進定位	22
圖 2-19 工作車推進導軌之安全擋板	23
圖 2-20 中央閉合節塊連結	24
圖 2-21 以工作車施作閉合節塊	24
圖 3-1 場鑄懸臂施工作業流程圖	104
圖 3-2 柱頭節塊構築作業流程圖	105

圖 3-3 工作車組立定位作業流程圖	106
圖 3-4 懸臂節塊週期性作業流程圖	107
圖 3-5 場鑄懸臂工法施拉預力作業流程圖	108
圖 3-6 工作車推進作業流程圖	109
圖 3-7 工作車拆除作業流程圖	110

表目錄

表 2-1 橋樑場鑄懸臂工法例年重大職業災害統計表	26
表 2-2 橋樑上部結構場鑄懸臂工法作業危害分析	27
表 2-3 場鑄懸臂工法之潛在危害因素與災害預防對策	37
表 3-1 問卷受訪者「性別」統計分析表	61
表 3-2 問卷受訪者「年齡」統計分析表	61
表 3-3 問卷受訪者「教育程度」統計分析表	62
表 3-4 各類專業人員「教育程度」統計分析表	62
表 3-5 問卷受訪者「任職單位」統計分析表	63
表 3-6 問卷受訪者「施工的經驗」統計分析表	63
表 3-7 問卷受訪者「職務」統計分析表	64
表 3-8 問卷受訪者「是否有勞安相關證照或一般 6 小時安全衛生教育訓練資格」(複選項)統計分析表	64
表 3-9 各單位人員「無勞安相關證照或教育訓練資格」統計分析表	64
表 3-10 「是否知道一般 6 小時安全衛生教育訓練每 3 年要回訓 3 小時」統計分析表	65
表 3-11 「是否知道勞工安全衛生人員或業務主管每 2 年要回訓 6 小時」統計分析表	65
表 3-12 「是否知道作業主管每 3 年要回訓 6 小時」統計分析表	66
表 3-13 「工地施工安全管理好壞的主要原因為何」統計分析表	67
表 3-14 「佩戴安全帽」統計分析表	68
表 3-15 「貴公司(專業廠商)於工地是否有設置勞工安全衛生人員(業務主管)」統計分析表	69
表 3-16 「工地每日作業前是否有實施勤前教育或教育訓練」統計分析表	70

表 3-17 「發現工地安全衛生有缺失時是否會向主管反應，等改善完 成再作業」統計分析表	71
表 3-18 「每日作業前是否有實施自動檢查(如機具、設備、通道、爬 梯等)」統計分析表	72
表 3-19 「是否有依工作守則內容執行」統計分析表	73
表 3-20 「協議組織會議結論事項是否有執行」統計分析表	74
表 3-21 「橋樑上部結構開口部分是否有設置護欄、護蓋或安全網」 統計分析表	75
表 3-22 「橋樑上部結構到各工作台是否有設置安全上下設備」統計 分析表	76
表 3-23 「懸臂工作車推進及組拆時，模板邊緣開口是否有設置護欄」 統計分析表	77
表 3-24 「高處作業無護欄或安全網時是否佩掛安全帶」統計分析表	78
表 3-25 「懸臂工作車組拆、推進、模板或施預力等作業，是否有設 置專人監督指揮」統計分析表	80
表 3-26 「懸臂工作車主鋼架與導軌是否會調整其平整度」統計分析 表	81
表 3-27 「是否會查核懸吊鋼棒穿過結構體之預埋管有無偏位」統計 分析表	82
表 3-28 「懸臂工作車主要構件焊接部位是否會作非破壞性試驗以查 核焊接是否良好」統計分析表	83
表 3-29 「是否會查核工作車錨錠鋼棒尺寸、材質的合格證明及使用 期限標示」統計分析表	84
表 3-30 「懸臂工作車使用之高拉力鋼棒」統計分析表	85
表 3-31 「懸臂工作車零、配件有損壞或遺失時，您是否會告知主管	

要換新」統計分析表-----	86
表 3-32 「懸臂工作車作業過程最危險的階段」統計分析表-----	87
表 3-33 「起重機具進場時是否會查核有無合格證」統計分析表----	89
表 3-34 「起重機具操作人員或吊掛作業人員進場時是否會查核有無 合格證照」統計分析表-----	90
表 3-35 「起重機具運轉時有無設置指揮人員」統計分析表-----	91
表 3-36 「起重機具之吊鉤或吊具有無設置防止吊物脫落之裝置」統 計分析表-----	92
表 3-37 「懸臂工作車推進、組拆時，下方是否會管制人員進出」統 計分析表-----	93
表 3-38 「物料與螺栓零件等是否會網綁或放置於工具箱內」統計分 析表-----	94
表 3-39 「電氣設備是否有設置護蓋以防雨水淋濕」統計分析表----	96
表 3-40 「臨時用電各分電盤是否有設置漏電斷路器，無跳接情況」 統計分析表-----	97
表 3-41 「電線是否有架高或保護」統計分析表-----	98
表 3-42 「電線是否有設置插頭(無裸接)」統計分析表-----	99
表 3-43 「交流電焊機是否有設置自動電擊防止裝置」統計分析表-	100
表 3-44 「鋼筋、鐵件採取彎曲尖端或加裝護套」統計分析表-----	101
表 3-45 「施拉預力設置防止鋼腱射出之設備」統計分析表-----	102
表 3-46 場鑄懸臂工法作業內容及作業安全分析-----	111
表 3-47 工作車組立作業安全檢查表-----	130
表 3-48 橋樑上部結構工程節塊混凝土澆置安全檢查表-----	132
表 3-49 橋樑上部結構工程施拉預力作業安全檢查表-----	134
表 3-50 懸臂工作車推進安全檢查表-----	135

第一章 緒論

第一節 研究動機

臺灣本島具多山及河流的地形特色，使橫隔兩地地區，須藉助橋樑跨越功能，以達連絡之目的。近年來因土地密集開發，土地成本高漲及居民住家環境因素，為減少對原有環境衝擊，避免大量拆遷，致使交通路線多選擇丘陵山區，橋址條件越趨複雜，且經市區部分，交通流量頻繁，為免道路交通阻塞，亦採高架橋樑方式，故橋樑工程已成為重大交通建設之一環。此外，隨著設計之橋樑跨徑增長與採多跨連續，營建市場勞工短缺和工資昂貴問題，使橋樑工程施工條件更為艱鉅，已非傳統工法所能應付，高效率特殊工法之引進及推展，施工機具設備採標準化、自動化機械來克服地形限制之新式橋樑工法乃趨勢使然。

上部結構橋樑場鑄懸臂工法因具無須架設支撐架，不受山谷河川地形及都市交通流量大之影響，且適用於長跨徑橋樑施工，施工機具設備具高度標準化及自動機械化，作業程序重複固定，勞工作業易熟練等特性，近年來爰被國內橋樑工程大量採用，如北高兩地捷運工程、中山高速公路拓寬工程、北二高工程及西濱快速公路通霄路段等。但由於本工法作業人員從事節塊構築之模板組立、鋼筋綁紮、混凝土澆置、工作車推進等作業均在高處橋面為之，且工期較其他工法長，發生墜落、工作車與模板倒塌及物料飛落機率較高，施工中不安全狀況及勞工不安全行為較多，工地不易實施安全管理。如位於關西附近的北二高牛欄河橋工程，在民國 80 年 5 月間發生場鑄懸臂工法的施工意外，當時是人為疏失，推進工作車時因導軌錨錠不良，導致工作車倒塌及懸吊模板飛落，作業勞工 2 死 2 重傷；西濱快速公路布袋港附近

工程，採用場鑄懸臂工法，同樣因施工疏失，在 91 年間發生臨時支撐變形，工作車倒塌的意外；94 年 6 月 23 日西濱快速道路苑裡路段工程的 6 死 2 傷工安意外，也是施工管理疏失所致。上述職災案例檢討其發生原因，主要是在該工程各承攬間出現安全衛生設備管理不當，勞工教育訓練不足而導致職業災害的發生。

橋樑上部結構場鑄懸臂工法其工程規模龐大，施作程序複雜，危害風險極高，歷年來就曾發生多件重大職業災害。因此，本研究乃針對國內混凝土橋樑上部結構廣被採用之場鑄懸臂工法進行闡述，針對施工安全作業危害與現行勞工安全衛生相關法令作全面性探討。

第二節 研究目的

工法改進，除提昇品質、減少工期、達成經濟效益外，亦會衍生新的危害，若於規劃設計階段未考慮到勞工安全問題，職業災害就會發生。近年來為因應作業環境的改變，勞工主管機關積極修訂法令，建立勞工安全衛生人員之回訓與專業工程人員設備查核簽章制度等，無不顯示勞工主管機關對降低職業災害之用心。然勞工安全衛生相關法令並未針對場鑄懸臂工法從事該工程作業環境進行調查，及研究分析勞工作業危害因素，以訂定周全橋樑工程法令條文，使橋樑營造事業單位於從事該工程時有所依循。

本研究的目的是，希藉蒐集彙整國內橋樑場鑄懸臂施工與安全管理技術之相關文獻資料，並藉由問卷調查及現場作業訪視，分析本工法特性、作業流程及工法危害因素等，與以往發生災害之案例比對驗證，以瞭解施工安全管理之死角與盲點。本研究期能健全勞工安全衛生管理，以專業的管理技術，預先掌握工程施工階段中重大危害因子，以供參與橋樑興建之施工單位於規劃、設計、施工與管理查核作業時

參考，提昇本質安全，真正落實安全第一的目標，並希藉此研究建議事項能提供勞工主管機關於修法時參採。茲將研究目的敘述如下：

- 一、整理分析橋樑場鑄懸臂工法歷年來重大職業災害案例特性、發生原因與危害因素。
- 二、藉由問卷調查分析結果，瞭解場鑄懸臂工法施工各項作業之安全衛生設備及設施之缺失，檢討並提出可行之災害預防對策。
- 三、整理分析場鑄懸臂工法施工過程所需之機具設備、作業環境不安全狀況所具有之危害及勞工不安全行為，提出災害預防對策，迴避或減少災害的發生。
- 四、蒐集橋樑上部結構場鑄懸臂工法文獻，歸納標準作業流程，提出各分項作業之安全分析，建立重點檢查項目，提供業者施工參考。
- 五、探討作業環境潛在之危害因素，提出預防對策與作業安全分析、供規劃設計及施工人員參考，及作為專業廠商作業勞工進場教育訓練，提昇作業人員對施工危害認知，減少職業災害發生。
- 六、營造業勞工安全衛生相關法令研修建議。

第三節 研究範圍

本研究主要以橋樑上部結構場鑄懸臂工法為主，分析國內橋樑場鑄懸臂工法歷年重大職業災害案例，整理業界工程施工法與安全管理技術之相關文獻資料，探討其災害發生之工作事項、媒介物及災害類型，將重點著重於施工安全衛生管理，歸納出標準作業流程與檢查重點項目；並經由現場作業訪視，對相關作業人員作問卷調查，有效問卷計 133 份，供作研究比較分析。

第四節 研究方法

為瞭解從事橋樑場鑄懸臂施工作業，除選擇全省北中南部之 6 標橋樑場鑄懸臂工程進行實地訪視外，並辦理座談會，邀請營造廠及專業廠商參與，實際瞭解工地安全衛生自主管理與執行成效，及對本問卷調查表內容提供意見，以提高本研究之正確性及實用性。問卷調查表先以本處勞動檢查員及業界從事橋樑場鑄懸臂施工之勞安主管為預試對象，進行初步檢討分析，多次修正問卷內容，使臻完善。本研究依研究流程圖(如圖 1-1)之方式實施，所採用的研究方法如下：

一、問卷調查訪問法：

為調查從事橋樑場鑄懸臂施工作業人員對於勞工安全衛生相關法令、現場安全衛生的管理方式及安全作業的認知情形，特制定「橋樑上部結構場鑄懸臂施工安全作業危害調查及預防之研究」問卷調查表(如附錄 1)。本問卷內容共分為 8 單元，共計 43 題問題，內容包括受訪者基本資料、工地安全衛生管理情形、工地有關墜落、倒塌、崩塌、物體飛落、感電、被刺、割等災害預防管理，藉由問卷調查方式，由受訪者依實際施工狀況勾選，以瞭解施工作業安全衛生設備之設置及工地協調、連繫與管理情形。

二、現場作業訪視：

為瞭解工程危害性及現場實際的安全管理情形，本研究人員於 6 月至 7 月期間訪視全省 6 標橋樑場鑄懸臂工法施工，以瞭解其工作型態、使用機具及現場安全衛生管理執行狀況。

三、舉辦座談會：

本研究舉辦 2 次座談會，邀請參與橋樑上部結構場鑄懸臂施工作業之營造廠及專業廠商等專業人員參加，由業者從不同立場及角度來考量研究內容之「實務性」與「應用性」，探討施工承攬管理

內容與現行勞工安全衛生法令執行之難處，並就問卷調查表內容之工地安全衛生設備及設施管理規定等問題之代表性及實用性逐一檢討，以訂定後續研究方向。

四、相關施工文獻分析法：

本研究整理國內橋樑上部結構場鑄懸臂工法歷年(80年~96年)重大職業災害案例，蒐集彙整業界場鑄懸臂施工與安全管理技術之相關文獻資料，並參酌各專業廠商從事場鑄懸臂工法之施工計畫、檢討報告及現行勞工安全衛生相關法令等，以歸納場鑄懸臂工法標準作業流程，建立作業重點檢查項目，提供業者參與橋樑興建時參考，期能減少作業疏失。

五、問卷調查表資料處理與分析

問卷調查表回收後，檢視問卷調查表勾選內容，經確認所填資料完整可供分析後，列為有效問卷，並將各問題勾選項目以代碼輸入電腦進行統計分析。

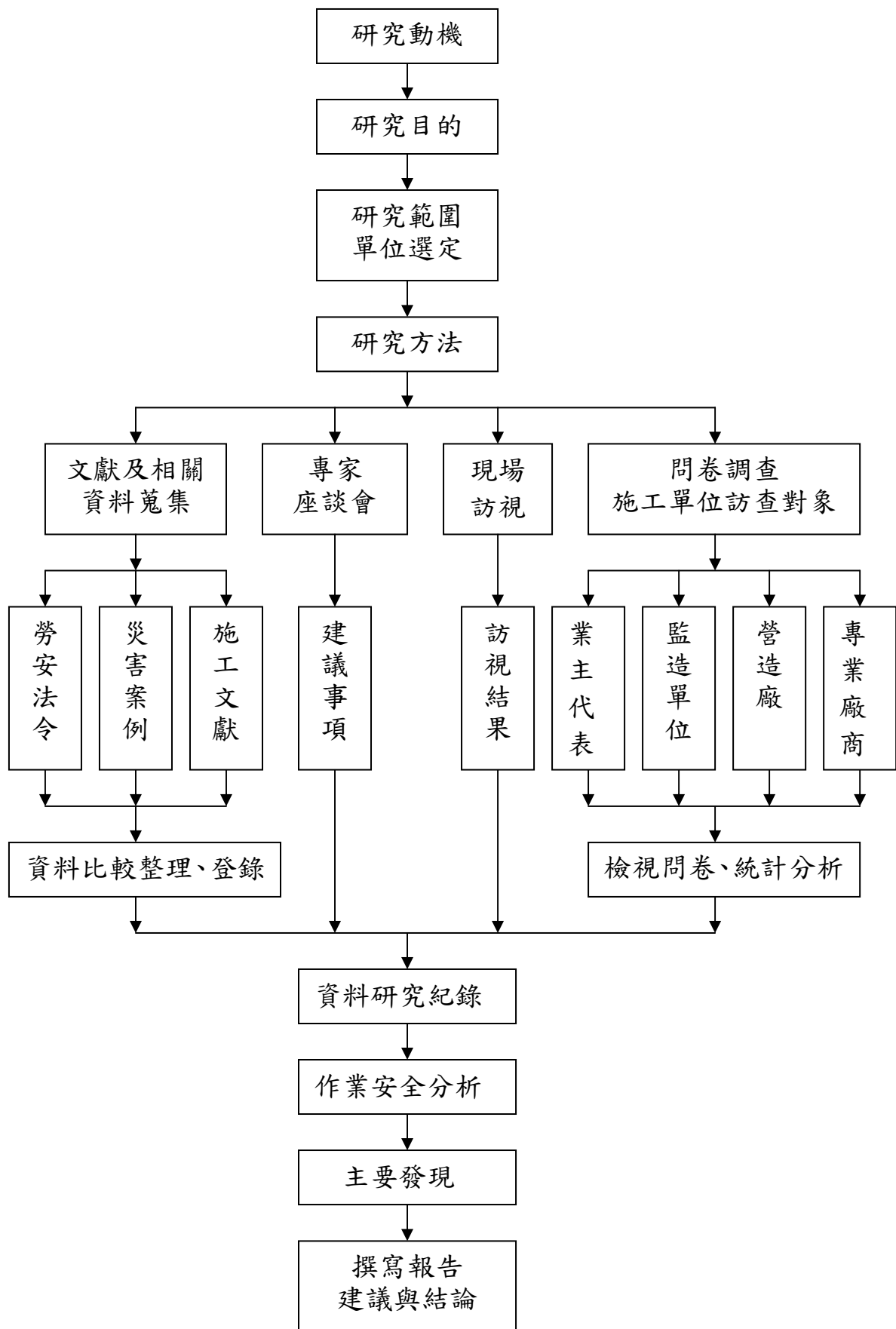


圖 1-1 研究流程圖

第二章 文獻探討

第一節 場鑄懸臂工法

場鑄懸臂工法係橋樑上部結構施工方法之一，先構築橋基礎與墩柱等下部結構，再於地面架設支撐架，或以柱頂下方設置托架的方式來構築柱頭節塊，施拉對向預力後拆除支撐架或托架，並於柱頭節塊上組立工作車，配合懸吊系統、模板系統及錨錠鋼棒，依橋樑跨徑及節塊重量，將全長沿縱向設計分割為2.5~5公尺適當長度之節塊，並依設計尺寸組合模板、綁紮鋼筋、澆置混凝土及配置預力鋼腱，當混凝土達施拉鋼腱強度，施拉頂版鋼腱(主鋼腱)預力後，工作車即可推進至已完成之節塊上，繼續進行第二節塊的施工；如此重複於橋面上向兩側延伸逐節構築節塊，並進行測量高程及預拱度的控制，直至懸臂端和另一墩柱之懸臂端結合。橋樑跨中央部以懸吊式(或工作車)連結閉合，邊跨則以組立場撐支撐架之方式構築末端部分，完成後再施拉連續鋼腱預力連結節塊，完成整跨結構。橋樑的上部結構，除柱頭節塊與邊跨末端外，節塊構築以平均約7天完成一節塊之施工速率(以單箱室施工法為例)，運用工作車於已完成之節塊橋面上作業。

場鑄懸臂工法之施工方式，一是採對稱式進行施工(平衡施工法)，將二部工作車同時配置於柱頭節塊的兩側上，以平衡方式向兩側延伸逐節同步構築，兩側懸臂節塊的重量以維持平衡狀態為原則；此法因柱頭節塊上同時配置二部工作車，故需較長之柱頭節塊，平衡施工法之設計與計算雖較不平衡施工法簡易，但由於此種施工方式兩側之作業程序相同，需同時使用人力及機具，因此調配有較大的限制(詳圖2-1)。



圖2-1平衡施工法(研究人員自行拍攝)

第二種是採左右交錯向兩側逐節延伸構築節塊方式施工(不平衡施工法)，即柱頭節塊上先配置一部工作車，單側構築第一節塊，施拉鋼腱預力後，即向前推進，再於柱頭節塊上另一側配置第二部工作車，構築節塊後推進。由於在柱頭節塊兩端之節塊數目及重量不平衡的狀況下，所以墩柱底部在橋面施工期間將承受較平衡施工法較多的彎矩；此工法於設計分析時因只容許一個節塊的不平衡載重，故向柱頭節塊兩側延伸構築節塊時必須以左右交錯方式進行(詳圖2-2)，不平衡施工法對於人力及機具的調配具有較高之靈活度，較符合經濟效益，目前實際運用上也多採不平衡施工法施作。不平衡施工法雖較符合經濟效益，但相對其施工技術較平衡施工法來的高，相關施工規劃之前置作業、施工時完成面之控制及預力迴歸分析作業較為繁重。另有因柱頭節塊上無法同時配置兩台工作車，而於第一節塊、第二節塊先採不平衡施工法施作，於第三節塊後才採平衡施工法施作之方式因應。

第三種是採單側懸臂式施工法，其橋樑兩端邊跨先以場鑄方式構築，完成後再以兩端邊跨作為平衡載重，使中間跨得以單側懸臂式施工構築節塊。



圖2-2不平衡施工法(研究人員自行拍攝)

場鑄懸臂工法主要作業包括施工前準備作業、柱頭節塊構築、工作車組立定位、懸臂節塊週期性作業、中央節塊閉合與邊跨節塊構築、施拉連續鋼腱預力及工作車拆除等，其詳細作業內容分述如下：

一、施工前準備作業：

施工前準備作業分為三項作業：設計作業、工作車加工或修改作業及預組工作車。

(一)設計作業：

工作車型式須考量柱頭節塊之長度、採平衡或不平衡施工法、可退車或直接拆解工作車而定。節塊斷面及工作車之支撐、懸吊及錨錠系統應依預期之荷重、混凝土澆置方法及支撐架或工作車推進時之移動荷重等因素，由專任工程人員妥為設計，確認具有足夠之強度，並設計必要之工作台及防護設施，依設計資料繪製組立圖及施工圖說。

(二)工作車加工或修改作業：

工作車構件係由鋼結構組成，焊接部位應以非破壞性試驗來檢驗；工作車依據組立圖及施工圖說將構件予以編號，各構件之連接以高拉力螺栓連接，並輔以焊接作加強，另各構件之加勁補強

須依據結構計算書計算結果施作補強。

(三)預組工作車：

工作車構件加工或修改作業完成後，透過地面預組，校驗油壓泵浦、千斤頂及壓力錶等設備，並實際模擬工作車推進作業。

二、柱頭節塊構築：

柱頭節塊為橋樑上部結構之開端，並作為工作車組立構築懸臂節塊之起點，其構築方式有二種，一般高度橋樑，以組立場撐支撐架之方式構築；若橋樑高度甚高，則於橋墩柱體設置型鋼托架作為支撐方式，再進行柱頭節塊的構築。柱頭節塊體積龐大，考慮施工荷重及混凝土乾縮影響，一般採分次澆置混凝土，施工順序以底版、腹版與端隔樑、頂版等 3 部位逐次構築；當柱頭節塊構築完成且混凝土強度達施拉預力強度時，方得施拉鋼腱預力，繼而拆除柱頭節塊的支撐架(或托架)。

柱頭節塊之中心點應設置高程控制點，作為各節塊高程及位置控制之依據，並另於橋下設監測點，以利隨時作高程及方向之校驗。柱頭節塊是工作車錨錠預留孔、鋼腱套管及鋼筋數量最多之結構物，當施工位置衝突時，以工作車錨錠鋼棒預留孔為優先，鋼腱套管次之。

三、工作車組立定位：

柱頭節塊構築完成並施拉預力，校驗工作車錨錠鋼棒預留孔數量及位置無誤後，即可組立工作車，配合模板系統及錨錠鋼棒，逐節構築橋樑上部結構。依工作車的構造及固定方式，可分為上懸臂式及下懸臂式，而上懸臂式又可分為壓重式懸臂工作車、錨錠式懸臂工作車與壓重錨錠併用式懸臂工作車三種類型，分別敘述如下：

(一)壓重式工作車:

係以工作車後方配重方式，來平衡工作車、模板系統、混凝土及施工人員等的重量，此類型工作車本身的穩定度較高，橋面版亦無須設置太多預留孔，工作車組立、拆解及移動作業均較迅速簡單，惟此種工作車除自重外尚需壓重，在施工階段各斷面應力增大許多，節塊之銜接處易產生裂紋，較不適用於長跨徑及橋面較寬之橋樑，因此近年來國內構築之場鑄懸臂工法橋樑中，幾乎已無採用壓重式工作車的案例。

(二)錨錠式工作車:

採用錨錠式工作車者須在橋面鋼筋及鋼腱套管密佈下預留鋼棒錨錠孔，施工操作較為繁雜，工作車推進施工較不易，但因它無額外壓重，施工階段所需載重較小，可減輕懸臂樑之負荷，對於工作車設備、施工人員、承載之模板及混凝土材料等重量，均由工作車末端之高拉力鋼棒，經錨錠鎖固於已完成之混凝土上所產生之反力來平衡，對於施工中應力的影響較小，適用於跨徑較長之橋樑，因此國內橋樑場鑄懸臂工法幾乎皆已採用錨錠式工作車施作，本研究亦以錨錠式工作車(詳圖 2-3)為主。



圖2-3錨錠式工作車(研究人員自行拍攝)

以錨錠式工作車為例，每家廠商研發設計工作車的型式、設備雖不盡相同，但施工的原理卻大致相同，構築之節塊以單箱式箱型樑為例，錨錠式工作車組成之構件與其功能分述如下：

1. 導軌：

導軌由 I 型鋼所組成，每部工作車配置兩組，平行排置於橋面版上，用以引導工作車前進，並依線形調整方向(詳圖 2-4)。導軌底部排設枕木或墊塊，來調整導軌高程呈水平，使工作車於推進時保持垂直狀態，導軌的前後端並設置壓樑，在工作車推進時提供錨錠功能，避免工作車推進過程中造成導軌上揚，工作車向前倒塌。推進時，工作車之前滾輪及導軌接觸面處須設置插銷或三角墊塊，以防止工作車推進時超過預定位置，發生倒塌之情形。



圖2-4工作車導軌(研究人員自行拍攝)

2. 主鋼架：

主鋼架為一簡單穩定之三角形或菱形組合鋼架(詳圖 2-5)，每部工作車設有兩組主鋼架，平行坐落於導軌上，用以支撐施工時之工作載重，並將施工載重傳遞至鎖固於已完成混凝土之後錨錠鋼棒。

3. 前、後桁架:

前、後桁架位於兩組主鋼架間，用以連接兩組主鋼架，保持工作車之穩定性，並吊掛錨錠鋼棒、鏈式起重器及懸吊模板，傳遞工作載重至主鋼架(詳圖 2-5)。

4. 水平支撐桿件:

水平支撐桿件是用以連接主鋼架及前、後桁架，以保持工作車的穩定性，並傳遞施工載重至主鋼架(詳圖 2-5)。



圖 2-5 主鋼架、前後桁架、水平支撐桿件

(研究人員自行拍攝)

5. 懸吊系統(吊桿、吊架及鍊式起重器):

懸吊系統是將模板系統及工作台連接至工作車主鋼架的支撐系統，工作車側面及底部亦由懸吊系統支撐。鍊式起重器為一輔助器具，可懸吊模板，調整位置、高程及線形，當模板脫模時，亦作為臨時懸吊構件(詳圖 2-6)。



圖 2-6 懸吊系統(吊桿、吊架及鍊式起重器)

(研究人員自行拍攝)

6. 模板系統:

由模板及型鋼組成，包括頂版模、腹版外模、腹版內模、翼版模、底版模及支撐鋼架，腹版內、外模配合節塊斷面深度變化可作調整；模板系統以高拉力鋼棒鎖固於已完成之混凝土及桁架上，並藉高拉力鋼棒來支撐頂版、翼版與底版各類模板與澆置混凝土的重量(詳圖 2-7)。



圖 2-7 模板系統(研究人員自行拍攝)

7. 前、後滾輪腳架:

前、後滾輪腳架設於主鋼架下方，與導軌接觸，前滾輪位於主

千斤頂前方處，後滾輪設於錨錠千斤頂下方(詳圖 2-8)；另後錨錠系統處、頂版模及底版模處均設置滾輪，用以輔助工作車推
進。



圖 2-8 前、後滾輪(研究人員自行拍攝)

8. 軌道連結器:

軌道連結器連結在錨錠千斤頂上，於推進導軌時，將導軌連結在工作車上的器具；導軌推進前，錨錠千斤頂收縮，軌道連結器便將導軌夾住提起，使導軌後段脫離混凝土面，導軌得以推進。

9. 工作車所具備之千斤頂系統:

(1) 主千斤頂:

每部工作車設有兩組主千斤頂，置於主鋼架重心下方(詳圖 2-9)，以調整工作車保持水平，在推進導軌時或工作車推進定位後，以主千斤頂將工作車頂升離開導軌面，故主千斤頂須結實平穩坐落於混凝土、枕木或墊板上，以承受工作車自重。



圖2-9工作車主千斤頂(研究人員自行拍攝)

(2)推進千斤頂:

推進千斤頂分別固定於兩組主鋼架上，連接工作車與導軌，用來推動導軌及工作車。當工作車錨錠，導軌拆除錨錠時，可用推進千斤頂將導軌向前推進；如將導軌固定，工作車錨錠解除時，推進千斤頂可將工作車向前推進(詳圖 2-10)。



圖 2-10 工作車推進千斤頂(研究人員自行拍攝)

(3)錨錠千斤頂:

錨錠千斤頂分別位於兩組主鋼架末端上方，當導軌推進前，須使錨錠千斤頂收縮，使工作車後輪脫離軌道面，才可將軌道向前推進，工作車推進定位後，調升錨錠千斤頂，使後錨錠鋼棒

承負工作車施工載重之上揚力(詳圖 2-11)。



圖2-11錨錠千斤頂(研究人員自行拍攝)

10. 錨錠鋼棒:

錨錠鋼棒屬高拉力鋼棒，後錨錠鋼棒(詳圖 2-12)設置於工作車末端，將主鋼架錨錠於已完成混凝土上，工作車推進時拆除，定位後再錨錠，是支撐工作車的重要構件；除主錨錠鋼棒外，導軌四周及各部位模板等皆設有錨錠鋼棒，各種錨錠鋼棒使用目的不同，其規格、尺寸亦不同。



圖 2-12 固定主鋼架錨錠鋼棒(研究人員自行拍攝)

11. 工作台：

工作台是提供施工人員在施工時及通道的處所，包括前工作台、側工作台及底版工作台(詳圖 2-13)。



圖2-13工作台(研究人員自行拍攝)

(三)壓重與錨錠併用式工作車：

係併用壓重與錨錠二種方式，來平衡工作車施工時負載之荷重，因此所需配重較壓重式為輕，錨錠鋼棒所需之預留孔亦可較錨錠式少。

四、懸臂節塊週期性作業：

(一)模板推進定位：

懸臂節塊施工時，工作車由柱頭節塊向兩側推進，懸臂端因受工作車與混凝土重量所產生之撓度、鋼腱預力鬆弛、混凝土乾縮潛變及溫度變化等影響，使得模板系統須配合橋樑整體控制作業，於每一節塊依監測分析所得拱度資料，採取適度預拱度，回饋予後續節塊，將「預拱度」加「設計高程」作為施工高程之依據，於次一節塊測量調整模板高程及線形，使兩處懸臂節塊閉合時之高程符合設計需求。模板定位後經由工作車前、後桁架之懸吊鋼棒及模板錨錠鋼棒鎖固。

(二)底版、腹版鋼筋綁紮及配置鋼腱套管：

底版、腹版模清潔後可塗抹模板油，繼綁紮底版及腹版鋼筋，配置與調整鋼腱套管位置。須注意鋼筋與前一節塊之預留筋搭接長度應符合設計需求，配置鋼腱套管銜接要密合，腹版內、外模之拉桿應緊固，錨錠鋼棒預留孔埋設位置應準確。為確保鋼腱套管高程與線形平順，可先將固定套管用的工作筋綁繫於鋼筋上，再將套管排放在工作筋上；綁紮鋼筋及配置鋼腱套管時，須用鐵絲確實紮緊，避免混凝土澆置或其他相關作業人員踩踏時鬆落或位移，必要時亦可以點焊增加鋼筋之穩固性。

(三)頂版模及腹版內模定位，鋼筋綁紮，配置頂版鋼腱：

頂版模及腹版內模定位後即綁紮頂版鋼筋，配置頂版鋼腱套管，組立端模，繼而調整、檢測頂版高程(詳圖 2-14)；此外，於底版、腹版及頂版等處設置塑膠製品或混凝土製品等墊塊，將鋼筋及模板隔開，確保鋼筋有足夠之保護層，預力錨座四周應依所採用預力系統確實綁紮鋼筋補強，以達其防爆效果。綁紮鋼筋、配置鋼腱套管及埋設鋼棒錨錠預留孔依設計圖說校驗合格後，始可澆置混凝土。



圖 2-14 頂版鋼筋綁紮(研究人員自行拍攝)

(四) 混凝土澆置及養護：

澆置混凝土前須標測混凝土澆置完成面高程之標誌，並校驗拉桿、懸吊系統與各錨錠鋼棒確實鎖固，鋼腱套管等各預埋件續接處之位置正確牢固(詳圖 2-15~圖 2-16)。

混凝土澆置時依節塊底版、腹版及頂版之順序分層交互澆置，頂版處則由工作車前方往後方進行，使混凝土均勻分布，維持工作車及模板系統承載之載重平均，避免產生過大之偏心與集中載重使桿件變形，工作車位移而倒塌。腹版與底版交接處及預力錨頭處，須特別用振動棒確實搗實，以免產生蜂窩，振動時應避免振動棒觸及套管而使套管鬆動位移；施工中應注意套管是否漏漿，混凝土澆置完成 2 小時後將套管內之塑膠內管抽動，以免套管發生塞管現象。

混凝土澆置及修飾工作完成，達初凝時便可以噴灑養護劑、灑水覆蓋布幔進行養護，如欲縮短工期可採早強混凝土，使混凝土提早達到可施拉預力所需強度。



圖 2-15 鋼腱套管預埋(研究人員自行拍攝)



圖 2-16 錨錠鋼棒預留孔埋設(研究人員自行拍攝)

(五)節塊頂版鋼腱施預力及套管灌漿：

鋼腱套管穿線前應先清除套管內之水份及污物，鋼絞線穿入套管後，待節塊混凝土養護強度達施拉預力強度即可進行施拉頂版鋼腱(主鋼腱)預力及套管灌漿，使新構築的節塊與前一節塊結合，以承負節塊自重及施工中其他荷重，當橋樑完成後，亦由頂版鋼腱來承擔大部分橋樑自重、活載重及附屬載重。

鋼腱由成束鋼絞線組成，以穿線機將鋼絞線穿入套管，鋼絞線的線頭用膠布包裹，或用梭型套筒套裝，使鋼絞線順利穿入套管，以避免刺穿套管；施拉預力前須先將節塊上之底版模及腹版模稍予放鬆，以免節塊受模板束縛產生額外應力，並避免模板被擠壓而不易拆除。施預力時，應隨時檢核鋼腱之伸長量，完成鋼腱預力即進行鋼腱切線及封頭工作，套管灌漿應於施拉鋼腱預力後一定期限內由套管透氣孔灌注無收縮水泥砂漿(詳圖 2-17)，以免鋼絞線生鏽腐蝕，須注意套管灌漿為連續性作業不得中斷。



圖 2-17 鋼腱端錨設置(研究人員自行拍攝)

(六)工作車推進：

當懸臂節塊頂版鋼腱預力施拉完成後即可進行工作車推進作業(詳圖 2-18~圖 2-19)，進行下一節塊之構築；工作車推進採自動化機械及油壓設備，以推進千斤頂將工作車及模板系統沿導軌推進至下一節塊施工位置，工作車定位錨錠後並調整水平，高程控制必須考量懸臂節塊撓度和預拱度以保持橋樑之線形與美觀。



圖 2-18 工作車推進定位(研究人員自行拍攝)



圖 2-19 工作車推進導軌之安全擋板(研究人員自行拍攝)

(七)懸臂節塊週期性重複構築作業。

由柱頭節塊兩側逐節延伸構築懸臂節塊，週期性重複構築作業至中央節塊閉合連結。

五、中央節塊閉合與邊跨節塊構築：

中央閉合節塊係分別由兩墩柱懸臂節塊延伸至橋跨徑中央之最後構築連結的節塊，此節塊可利用兩端已完成之懸臂節塊做支撐，架設工作台，組立懸吊式模板構築(詳圖 2-20)，或是利用工作車之底模及外側模施工(詳圖 2-21)，或為組立場撐支撐架之方式，依施工計畫書擇一方式施作。

兩端懸臂節塊之施工高程應於構築前設計妥當，使閉合處兩端節塊之高程一致，當中央閉合節塊連結及施拉鋼腱預力後，即完成連續樑施工作業。邊跨節塊無法以平衡節塊載重方式運用工作車構築，故視實際需要組立場撐支撐架之方式組模施作；混凝土養護達可施拉預力強度後方得施拉連續鋼腱預力，未施拉連續鋼腱預力前，均須以支撐架來固定支撐邊跨。



圖2-20中央閉合節塊連結(研究人員自行拍攝)



圖 2-21 以工作車施作閉合節塊(研究人員自行拍攝)

六、施拉連續鋼腱預力

底版及腹版連續鋼腱(底版鋼腱或稱附加鋼腱)配置於端跨外側及中間跨樑中央之底版與腹版上，俟橋樑閉合後施拉全跨連續鋼腱預力，連結跨內各節塊，以承負橋樑閉合後部分樑體自重、活載重、混凝土乾縮、潛變及附屬載重等，全部連續鋼腱施拉預力及套管灌漿後即完成懸臂橋樑施工。

七、工作車拆除：

當所有節塊完成後，即可進行工作車拆除工作。工作車拆除方式有二，第一種是橋面高度太高，直接在橋面上進行各部位模

板及工作車拆解的作業，再使用吊車將拆解的構件吊下；第二種是吊車可於地面進行吊運作業，依組立之程序反向逐一拆解吊運各部位模板及工作車構件。另工作車拆除地點，一是將工作車推進至閉合節塊位置進行拆解，或因場地限制，退車至適當節塊才進行拆解。

第二節 危害因子探討

場鑄懸臂工法在國內橋樑工程上部結構已施作多年，規劃設計與施工技術均已臻成熟階段，然多數工項係位於高處作業環境，潛在之災害仍多。懸臂工作車專業廠商所屬勞工若未受專業安全衛生教育訓練或未遵守工作守則，勞工安全衛生人員未確實實施機具設備自動檢查，及勞工於危險作業時未督導管理，仍極易發生職業災害。

檢視分析歷年重大職業災害案例各項資料，災害類型以「墜落、物體倒塌」為主(詳表2-1)，對勞工安全之危害亦最大；其發生原因不外乎是事業單位未事前告知所屬承攬人有關其事業工作環境、危害因素，及為不影響工期進度，對臨時性作業或趕工情況下，未確實巡視工地實施自動檢查所致；再則勞工未依據標準作業流程施作，安全衛生教育訓練不足，缺乏危害意識等之不安全狀況及不安全行為而造成職業災害。

本研究分析論列各分項作業之不安全狀況及不安全行為，統計分析歷年橋樑懸臂工法職業災害案例作驗證，預期可能發生之災害類型(詳表2-2)，將可能危害施工安全之各項因素予以評估論述，並就本工法主要可能產生之災害類型，篩選出潛在危害因素，提出災害預防對策(詳表2-3)，以作為工程施工安全管理控制之參考。

表 2-1 橋樑場鑄懸臂工法例年重大職業災害統計表

編號	發生日期	罹災人數 (死亡)	工作事項	媒介物	災害類型	自動檢查	教育訓練	安衛人員	工作守則	年資	地點	備註
1	80.5	2	工作車推進	懸臂工作車	物體倒塌	---	---	---	---	不詳	新竹縣	
2	83.4.7	1	吊放懸臂工作車	吊掛用具	墜落	無	無	---	---	不詳	臺北縣	
3	86.4.27	1	工作車推進	工作車支撐架	墜落	---	無	---	無	1 個月	彰化縣	
4	87.6.24	2	工作車推進	懸臂工作車	物體倒塌	---	無	---	----	不詳	高雄縣	
5	87.6.25	1	支撐架組配	工作車支撐架	墜落	---	無	---	---	不詳	宜蘭市	
6	89.6.30	2	混凝土澆置	營建物	物體倒塌	---	---	---	---	不詳	不詳	
7	89.11.18	1	模板組立	營建物	物體倒塌	無	無	---	---	不詳	苗栗縣	
8	90.2.14	1	內模板推進	營建物	被夾	無	無	無	無	2 年 8 個月	臺中縣	
9	92.5.4	1	支撐架	支撐架	墜落	已實施	已實施	已設置	無	不詳	苗栗縣	
10	92.6.19	1	模板定位作業	工作台、踏板	墜落	已實施	無	已設置	無	2 年 10 個月	彰化縣	
11	94.6.23	6	混凝土澆置	營建物	墜落	無	無	無	無	7 個月~3 年 8 個月	苗栗縣	

註:1.95 及 96 年橋樑場鑄懸臂工法無發生重大職業災害。

2. ---表示查無可考。

3. 資料來源:林建平-橋梁工程勞工安全管理之研究及行政院勞工委員會職業災害檢查報告書

表 2-2 橋樑上部結構場鑄懸臂工法作業危害分析

作業項目	不安全狀況	不安全行為(註)	災害類型	
節塊	材料吊運	<ol style="list-style-type: none"> 1. 移動式起重機無防止所吊物體脫落及過捲預防裝置。 2. 起重機具之運轉，未採取防止吊掛物通過人員上方及人員進入吊掛物下方之設備或措施。 3. 吊掛之用具、鋼索磨損斷裂。 4. 吊掛材料網綁不牢。 5. 遇強風、大雨等惡劣氣候或四級以上地震從事吊掛作業。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 未具合格證照人員操作危險性機械。 2. 未具合格證照人員從事吊掛作業。 3. 人員進入吊掛物下方。 4. 危險性機械操作不當。 5. 進入營繕工程工作場所作業人員未正確戴用安全帽。 	物體飛落
		<ol style="list-style-type: none"> 1. 移動式起重機具使用時超過標示最高負荷。 2. 移動式起重機從事作業範圍地盤軟弱。 		物體倒塌
		<ol style="list-style-type: none"> 1. 機械操作範圍未設警告標示。 2. 移動式起重機之旋轉動作引起之碰撞危害。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 人員進入機械操作範圍。 2. 作業人員靠近未靜止之懸吊物。 	被撞

作業項目		不安全狀況	不安全行為(註)	災害類型
節塊	模板組立	1. 物料堆置太高未網綁。 2. 物料堆積離開口太近。 3. 不同作業高度，下方勞工暴露在上方勞工作業環境下。 4. 開口邊未設防護網。 5. 支撐上下端未連結牢固穩定。	1. 手工具等未繫牢。 2. 手工具、螺栓等相關零件未置於工具袋。	物體飛落
		1. 工作台未設置符合強度之護欄、安全網等防護設備。 2. 模板封模端未設護欄、安全網等防護設備。 3. 未設置安全上下設備。 4. 護欄高度未達 90 公分。	1. 因作業之需要臨時將護欄拆除時，未確實使用安全帶。 2. 未經安全上下設備攀爬構件。	墜落
		1. 場撐之基礎軟弱，支撐架沉陷。 2. 模板與配件等材料及懸吊系統缺陷。 3. 腹版模拉桿與模板支撐鬆脫未牢固，承载力不足。	1. 未依標準作業流程作業。	物體倒塌

作業項目		不安全狀況	不安全行為(註)	災害類型
節	模板組立		1. 模板組立調整不慎。 2. 內模推進時作業人員未遵守標準作業規範。	被夾
		1. 模板支撐桿件尖銳處未設防護。		被刺、割
	鋼筋作業	1. 鋼筋吊運未紮牢。 2. 鋼筋短料未網綁置於開口邊。 3. 鋼筋短料散置。 4. 開口邊未設防護網。 5. 未設置防止物體飛落之設備。		物體飛落
塊		1. 工作台未設置符合強度之護欄、安全網等防護設備。 2. 護欄高度未達 90 公分。	1. 因作業之需要臨時將護欄拆除時，未確實使用安全帶。 2. 未經安全上下設備攀爬構件。	墜落
		1. 電氣設備缺陷。 2. 電焊機未加裝自動電擊防止裝置並接地。 3. 電氣設備未接地。 4. 電線破損泡水。 5. 鋼筋彎筋機與裁切機雨水侵入。	1. 電焊作業未使用絕緣之焊接柄。 2. 作業人員未使用防護手套等個人防護具。	感電

作業項目		不安全狀況	不安全行為(註)	災害類型
鋼筋作 業	6. 連接電動機具之電路未設漏電斷路器。			感電
	1. 鋼筋加工台未設防護設備。	1. 從事鋼筋加工未採防護手套等個人防護具。		被夾
	1. 突出鐵件未加裝護套。	1. 從事鋼筋加工未採防護手套等個人防護具。		被刺、割
節 護	1. 工作台未設置符合強度之護欄、安全網等防護設備。 2. 護欄高度未達 90 公分。	1. 因作業之需要臨時將護欄拆除時，未確實使用安全帶。		墜落
	塊	1. 混凝土輸送管固定於工作車或模板支撐上。 2. 混凝土澆置時輸送管撞擊工作車或模板。 3. 澆置混凝土未均勻。 4. 工作車重心位移。 5. 工作車連結構件、螺栓或插銷鬆脫。 6. 工作車未確實錨錠。 7. 工作車高拉力鋼棒規格不符，強度不足。 8. 導軌未確實錨錠，壓樑未水平。	1. 未依混凝土澆置順序作業。	物體倒塌

作業項目	不安全狀況	不安全行為(註)	災害類型	
節	混凝土澆置養護	9. 模板懸吊系統缺陷。 10. 模板支撐鬆脫，承载力不足。		
		1. 工具機、電焊機等電動機具缺陷。 2. 電線或電氣機具未絕緣。 3. 連接電動機具之電路未設漏電斷路器。 4. 電路未設置漏電斷路器。	1. 使用缺陷電動手工具。 2. 作業人員未使用防護手套等個人防護具。	感電
	拆模	1. 物料堆置未網綁。 2. 未設置防止物體飛落之設備。	1. 手工具等未繫牢。 2. 手工具、螺栓等相關零件未置於工具袋。	物體飛落
塊		1. 工作台未設置符合強度之護欄、安全網等防護設備。 2. 未設置安全上下設備。 3. 護欄高度未達 90 公分。	1. 因作業之需要臨時將護欄拆除時，未確實使用安全帶。 2. 未經安全上下設備攀爬構件。	墜落
	施拉預力、錨錠	1. 工作台未設置符合強度之護欄、安全網等防護設備。	1. 因作業之需要臨時將護欄拆除時，未確實使用安全帶。	墜落

作業項目		不安全狀況	不安全行為(註)	災害類型
節塊	施拉預力、錨錠	2. 護欄高度未達 90 公分。		墜落
		1. 鋼腱施拉預力不足，節塊斷裂。 2. 鋼腱預力錨錠不良，節塊斷裂。		物體倒塌
		1. 預力鋼腱斷裂射出。 2. 未設置防止鋼腱射出危害勞工之設備及措施。	1. 施拉鋼腱預力時人員站立於千斤頂後方。	被刺、割
工車	構件吊運	1. 移動式起重機無防止所吊物體脫落及過捲預防止裝置。 2. 起重機具之運轉，未採取防止吊掛物通過人員上方及人員進入吊掛物下方之設備或措施。 3. 吊掛之用具、鋼索磨損斷裂。 4. 吊掛材料網綁不牢。 5. 遇強風、大雨等惡劣氣候或四級以上地震從事吊掛作業。	1. 未具合格證照人員操作危險性機械。 2. 未具合格證照人員從事吊掛作業。 3. 人員進入吊掛物下方。 4. 危險性機械操作不當。 5. 進入營繕工程工作場所作業人員未正確戴用安全帽。	物體飛落

作業項目		不安全狀況	不安全行為(註)	災害類型
工 作 車	組立	1. 物料堆積離開口太近。 2. 物料堆置未網綁。 3. 未設置防止物體飛落之設備。	1. 手工具等未繫牢。 2. 手工具、螺栓等相關零件未置於工具袋。	物體飛落
		1. 工作台未設置符合強度之護欄、安全網等防護設備。 2. 未設置安全上下設備。 3. 護欄高度未達 90 公分。	1. 因作業之需要臨時將護欄拆除時，未確實使用安全帶。 2. 未經安全上下設備攀爬構件。	墜落
		1. 工作車結構設計不良。 2. 導軌未確實錨錠，壓樑未水平。 3. 工作車構件腐蝕變形。 4. 工作車連結構件、螺栓或插銷鬆脫。 5. 工作車未確實錨錠。 6. 工作車重心位移。 7. 施工機具碰撞構件。	1. 未依標準作業流程施作。	物體倒塌
		1. 電氣設備缺陷。 2. 電焊機未加裝自動電擊防止裝置並接地。	1. 電焊作業未使用絕緣之焊接柄。 2. 作業人員未使用防護手套等個人防護具。	感電

作業項目		不安全狀況	不安全行為(註)	災害類型
工 作 車	錨錠	1. 工作車未確實錨錠。 2. 高拉力鋼棒規格不符，強度不足。 3. 工作車重心位移。 4. 主千斤頂傾倒。	1. 未依標準作業流程施作。	物體倒塌
	推進	1. 導軌未保持水平。 2. 導軌未確實錨錠，壓樑未水平。 3. 兩組導軌未保持平行。 4. 工作車推進速度過快，推進力量太大。 5. 防止逸走裝置失效。 6. 工作車重心位移，從導軌滑落。 7. 後拉桿滑脫或斷裂。 8. 模板懸吊系統鬆脫，滾軸滑輪制動功用失效。 9. 節塊鋼腱預力錨錠不良。	1. 未依標準作業流程施作。	物體倒塌
			1. 作業人員緊靠推進設備，被工作車推進滾輪夾住。 2. 作業人員緊靠推進導軌被夾。	被夾

作業項目		不安全狀況	不安全行為(註)	災害類型
工 車 作	推進	1. 工作平台未設置符合強度之護欄、安全網等防護設備。 2. 未設置安全上下設備。 3. 護欄高度未達 90 公分。	1. 因作業之需要臨時將護欄拆除時，未確實使用安全帶。 2. 未經安全上下設備攀爬構件。	墜落
	拆除	1. 移動式起重機無防止所吊物體脫落及過捲預防止裝置。 2. 起重機具之運轉，未採取防止吊掛物通過人員上方及人員進入吊掛物下方之設備或措施。 3. 吊掛之用具、鋼索磨損斷裂。 4. 吊掛材料綑綁不牢。 5. 遇強風、大雨等惡劣氣候或四級以上地震從事吊掛作業。	1. 未具合格證照人員操作危險性機械。 2. 未具合格證照人員從事吊掛作業。 3. 人員進入吊掛物下方。 4. 危險性機械操作不當。 5. 進入營繕工程工作場所作業人員未正確戴用安全帽。	物體飛落
		1. 工作平台未設置符合強度之護欄、安全網等防護設備。 2. 未設置安全上下設備。	1. 因作業之需要臨時將護欄拆除時，未確實使用安全帶。 2. 未經安全上下設備攀	墜落

作業項目		不安全狀況	不安全行為(註)	災害類型
工 作 車	拆除	3. 護欄高度未達 90 公分。	爬構件。	墜落
		1. 支撐或連結構件不當拆除。 2. 移動式起重機具使用時超過標示最高負荷。 3. 移動式起重機從事作業範圍地盤軟弱。		物體倒塌

(註):表 2-2 構成「不安全行為」係以雇主已供給勞工使用之個人防護具或防護器具，並對勞工施以從事工作及預防災變所必要之安全衛生教育、訓練，且勞工已於經檢查機構備查公告實施之安全衛生工作守則上簽名為前提。

表 2-3 場鑄懸臂工法之潛在危害因素與災害預防對策

災害類型	物體飛落
潛在危害因素	災害預防對策
<ol style="list-style-type: none"> 1. 吊掛之用具、鋼索磨損斷裂。 2. 危險性機械操作不當。 3. 未具合格證照人員操作危險性機械。 4. 未具合格證照人員從事吊掛作業。 5. 移動式起重機無防止所吊物體脫落及過捲預防止裝置。 6. 起重機具之運轉，於運轉時未採取防止吊掛物通過人員上方及人員進入吊掛物下方之設備或措施。 7. 吊掛之材料網綁不牢。 8. 遇強風、大雨等惡劣氣候或四級以上地震從事吊掛作業。 9. 物料堆置太高未網綁。 10. 開口邊未設防護網。 11. 物料堆積離開口太近。 12. 手工具等未繫牢。 13. 手工具、螺栓等相關零件未置於工具袋。 14. 未設置防止物體飛落之設 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 危險性機械或設備，應經檢查合格才得使用，吊車、吊卡車需具一機三證。 2. 危險性機械或設備之操作人員，應為中央主管機關認可之訓練或經技能檢定合格人員。 3. 起重機具之作業，應規定一定之運轉指揮信號，並指派專人負責辦理。 4. 起重機具之吊鉤或吊具，應有防止吊舉中所吊物體脫落之裝置。 5. 起重機具設置過捲預防裝置，並於鋼索上作顯著標示或設警報裝置。 6. 起重機具應於運轉時採取防止吊掛物通過人員上方及人員進入吊掛物下方之設備或措施。 7. 吊掛物使用吊耳時，吊耳設置位置及數量，應能確保吊掛物之平衡，長形材料採用兩點平衡吊法，面形材料採用三點平衡吊法。 8. 遇強風、大雨等惡劣氣候或四級

潛在危害因素		災害預防對策
備。 15. 不同作業高度，下方勞工暴露 在上方勞工作業環境下。 16. 進入營繕工程工作場所作業 人員未正確戴用安全帽。		以上地震禁止從事吊掛作業。 9. 限制物料堆積高度。 10. 工作車周邊與開口處，應設置安 全(防護)網與護欄等設施，以防 止物體飛落。 11. 工作人員所使用之手工具等，應 繫上安全繩或置放於工作袋內 以防止脫落，相關零件亦應集中 放置。 12. 工作車安裝與推進時，應將工作 車構件安置穩固，安裝與移動程 序則應依相關作業準則執行。 13. 支撐架及吊掛作業區隔離並派 指揮人員實施管制，工作車下方 平台密鋪並設防護網。 14. 工作場所有物體飛落之虞者，勞 工戴用安全帽等防護具。
災害類型	墜落	
潛在危害因素		災害預防對策
1. 工作台未設置符合強度之護 欄、安全網等防護設備。 2. 模板封模端未設護欄、安全網 等防護設備。 3. 因作業之需要臨時將護欄拆		1. 儘可能於地面進行組立工作車作 業以減少高處作業。 2. 翼版邊緣等開口工作場所應設置 護欄、安全網與警告標誌等。 3. 若因作業因素而暫時無法設置護

潛在危害因素		災害預防對策
除時，未確實使用安全帶。 4. 因作業之需要臨時將護欄拆除，作業終了未復原。 5. 未設置安全上下設備。 6. 未經安全上下設備攀爬構件。 7. 護欄高度未達90公分。		欄安全網時，工作人員應確實使用安全索(帶)。 4. 工作車安裝完成後，工作車與各模板間應設安全上下設備。 5. 限制非工作人員進入施工範圍。
災害類型	物體倒塌	
潛在危害因素		災害預防對策
1. 導軌未保持水平。 2. 導軌未確實錨錠，壓樑未水平。 3. 兩組導軌未保持平行。 4. 工作車結構設計不良。 5. 工作車構件腐蝕變形。 6. 工作車重心位移。 7. 主千斤頂傾倒。 8. 工作車推進速度過快，推進力量太大，工作車從導軌滑落。 9. 防止逸走裝置失效。 10. 工作車連結構件、螺栓或插銷鬆脫。 11. 工作車未確實錨錠。 12. 工作車高拉力鋼棒規格不		1. 周詳正確結構設計。 2. 於施工前應於地面預組及模擬試車，確實掌握正確的作業流程。 3. 工作車之組立、推進、定位與拆除時，應依據相關作業規定執行(如移動速度控制等)，嚴格遵守圖說施工規範，依標準作業流程施工，並實施自動檢查。 4. 工作車應設置安全裝置包括前安全擋板及後安全抓鉤以確保工作車移動安全。 5. 工作車推進前檢查，確認導軌錨錠良好，於推進時兩邊軌道之行進速度應一致，並應注意後安全抓鉤行進狀況與錨錠鋼棒鎖固狀

潛在危害因素	災害預防對策
<p>符，強度不足。</p> <p>13. 模板與配件等材料及懸吊系統缺陷。</p> <p>14. 腹版模拉桿與模板支撐鬆脫未牢固，承載力不足。</p> <p>15. 支撐或連結構件不當拆除。</p> <p>16. 場撐之基礎軟弱，支撐架沉陷。</p> <p>17. 不當拆除支撐架，使承載力不足。</p> <p>18. 混凝土輸送管固定於工作車或模板支撐上。</p> <p>19. 混凝土澆置時輸送管撞擊工作車或模板。</p> <p>20. 未依混凝土澆置順序作業。</p> <p>21. 節塊鋼腱施拉預力不足。</p> <p>22. 鋼腱預力錨錠不良。</p> <p>23. 後拉桿滑脫或斷裂。</p> <p>24. 未依標準作業流程施作。</p> <p>25. 移動式起重機具使用時超過標示最高負荷。</p> <p>26. 移動式起重機從事作業範圍地盤軟弱。</p>	<p>況，且隨時注意油壓錶壓力是否有不正常狀況發生；施工人員並不得站立於工作車構件上。</p> <p>6. 於施工前應先辦理錨錠構材之拉力測試。</p> <p>7. 查核錨錠鋼棒等構材尺寸、規格，並妥善保護，避免受撞擊、腐蝕或高溫(如電焊、切割)等影響。</p> <p>8. 錨錠式懸臂工作車推至定位後檢視構件無虞後確實固定。</p> <p>9. 錨錠構材與結構體之間隙，應確實以適當之楔形塊填塞抗滑。</p> <p>10. 妥善規劃臨時支撐之類型並檢核其應力及穩定性。</p> <p>11. 依混凝土澆置計畫作業。</p> <p>12. 檢核鋼腱依設計規定施加預力，並確認錨錠穩固。</p> <p>13. 各種起重機具，應標示最高負荷，並規定使用時不得超過此項限制。</p> <p>14. 移動式起重機從事作業範圍下方鋪設具有充分強度及足夠面積之鐵板或墊料等。</p>

災害類型	感電	
	潛在危害因素	災害預防對策
<ol style="list-style-type: none"> 1. 連接電動機具之電路未設漏電斷路器。 2. 電氣設備未接地。 3. 電焊機未加裝自動電擊防止裝置並接地。 4. 電焊作業未使用絕緣之焊接柄。 5. 鋼筋彎筋機與裁切機雨水侵入。 6. 電線破損泡水。 7. 電線或電氣機具未絕緣。 8. 電氣設備缺陷。 9. 使用缺陷電動手工具。 10. 作業人員未使用防護手套等個人防護具。 		<ol style="list-style-type: none"> 1. 施工所使用之供電設備應設置漏電斷路器，並應定期檢查相關之電力設施，如有損壞應立即檢修改善。 2. 電動機具使用時應設接地，並於設備周邊置放明顯之警告標誌。 3. 電焊機應裝設自動電擊防止裝置。 4. 對電焊作業使用之焊接柄，應有相當之絕緣耐力及耐熱性。 5. 作業中或通行時，有接觸絕緣被覆配線或移動電線或電氣機具、設備之虞者，應有防止絕緣被破壞或老化等之設施。 6. 使用電動手工具及機具設備應符合國家標準之規定。 7. 從事裝設、拆除或接近電路等之絕緣用防護裝備時，應戴用絕緣用防護具、或使用活線用器具、或其他類似器具。 8. 施工前，應對於周遭之電力環境進行了解。

災害類型	被撞	
潛在危害因素		災害預防對策
1. 機械操作範圍未設警告標示。 2. 移動式起重機之旋轉動作引起之碰撞危害。 3. 作業人員靠近未靜止之懸吊物。		1. 禁止人員進入移動式起重機之旋轉動作引起之碰撞危害之作業範圍內。
災害類型	被刺、割	
潛在危害因素		災害預防對策
1. 突出工作面的鐵件未設護套。 2. 節塊外側及內部模板支撐桿件尖銳處未設防護。 3. 鋼腱施加預力時斷裂射出。 4. 施拉鋼腱預力時人員站立於千斤頂後方。 5. 從事鋼筋加工未採防護手套等個人防護具。		1. 對於工作場所暴露之鋼筋、鋼材、鐵件、鋁件及其他材料等易生職業災害者，其正上方有勞工作業或勞工有跌倒之慮者，應採取彎曲尖端、加蓋或加裝護套等防護設施。 2. 混凝土應達可施拉強度方得施拉預力，施拉預力時及施拉預力後，應設置防止鋼腱射出危害勞工之設備及措施。 3. 施拉鋼腱預力時嚴禁人員位於千斤頂後方。 4. 預力千斤頂定期維護保養。 5. 鋼腱採防蝕損傷措施，穿鋼絞線前套管內部應清潔。

潛在危害因素		災害預防對策
		<p>6. 鋼腱避免以非設計規格施工。</p> <p>7. 對於搬運、置放、使用有刺角物、凸出物時，應置備適當之手套、圍裙、裹腿、安全鞋、安全帽、防護眼鏡、安全面罩等並確實使用。</p>
災害類型	被夾	
潛在危害因素		災害預防對策
<p>1. 模板組立調整不慎被夾。</p> <p>2. 鋼筋加工台未設防護設備。</p> <p>3. 從事鋼筋加工未採防護手套等個人防護具。</p> <p>4. 作業人員緊靠推進設備，被工作車推進滾輪夾住。</p> <p>5. 作業人員緊靠推進導軌被夾。</p> <p>6. 內模推進時作業人員未遵守作業規範。</p>		<p>1. 對於搬運、置放、使用有刺角物、凸出物時，應置備適當之手套、圍裙、裹腿、安全鞋、安全帽、防護眼鏡、安全面罩等並確實使用。</p> <p>2. 遵守工作車推進標準作業規範。</p>

第三節 相關法令規定

橋樑場鑄懸臂工法係依地形、區域等特殊條件構築連結兩地要道之施工方法，上部結構位於高處作業環境，各分項作業各有其危害因素，除營造安全衛生設施標準第 131 條及第 131 條之 1 等有橋樑作業特定條文規定外，各分項作業應遵守之適用條文散見於現行勞工安全衛生相關法令。有關場鑄懸臂工法各分項作業施工安全、管理及作業規範，其適用之相關的法令規定，摘錄各條文如下：

一、勞工安全衛生法

項次	條文內容	法規條款
1	<p>雇主對左列事項應有符合標準之必要安全衛生設備：</p> <p>一、防止機械、器具、設備等引起之危害。</p> <p>二、防止爆炸性、發火性等物質引起之危害。</p> <p>三、防止電、熱及其他之能引起之危害。</p> <p>四、防止採石、採掘、裝卸、搬運、堆積及採伐等作業中引起之危害。</p> <p>五、防止有墜落、崩塌等之虞之作業場所引起之危害。</p> <p>六、防止高壓氣體引起之危害。</p> <p>七、防止原料、材料、氣體、蒸氣、粉塵、溶劑、化學物品、含毒性物質、缺氧空氣、生物病原體等引起之危害。</p> <p>八、防止輻射線、高溫、低溫、超音波、噪音、振動、異常氣壓等引起之危害。</p> <p>九、防止監視儀表、精密作業等引起之危害。</p> <p>十、防止廢氣、廢液、殘渣等廢棄物引起之危害。</p> <p>十一、防止水患、火災等引起之危害。</p> <p>雇主對於勞工就業場所之通道、地板、階梯或通風、採光、照明、保溫、防濕、休息、避難、急救、醫療及其他為保護勞工健康及安全設備應妥為規劃，並採取必要之措施。</p> <p>前二項必要之設備及措施等標準，由中央主管機關定之。</p>	<p>勞工安全衛生法第 5 條</p>

2	<p>雇主對於經中央主管機關指定具有危險性之機械或設備，非經檢查機構或中央主管機關指定之代行檢查機構檢查合格，不得使用；其使用超過規定期間者，非經再檢查合格，不得繼續使用。</p> <p>第一項所稱危險性機械或設備之種類、應具之容量與其實施檢查之程序、項目、標準及檢查合格許可有效使用期限等事項之規則，由中央主管機關定之。</p>	勞工安全衛生法第 8 條
3	<p>雇主應依其事業之規模、性質，實施安全衛生管理；並應依中央主管機關之規定，設置勞工安全衛生組織、人員。</p> <p>雇主對於第 5 條第一項之設備及作業，應訂定自動檢查計畫實施自動檢查。</p> <p>前二項勞工安全衛生組織、人員、管理及自動檢查之辦法，由中央主管機關定之。</p>	勞工安全衛生法第 14 條
4	<p>經中央主管機關指定具有危險性機械或設備之操作人員，雇主應僱用經中央主管機關認可之訓練或經技能檢定之合格人員充任之。</p>	勞工安全衛生法第 15 條
5	<p>事業單位以其事業之全部或一部分交付承攬時，應於事前告知該承攬人有關其事業工作環境、危害因素暨本法及有關安全衛生規定應採取之措施。</p> <p>承攬人就其承攬之全部或一部分交付再承攬時，承攬人亦應依前項規定告知再承攬人。</p>	勞工安全衛生法第 17 條
6	<p>事業單位與承攬人、再承攬人分別僱用勞工共同作業時，為防止職業災害，原事業單位應採取左列必要措施：</p> <p>一、設置協議組織，並指定工作場所負責人，擔任指揮及協調之工作。</p> <p>二、工作之連繫與調整。</p> <p>三、工作場所之巡視。</p> <p>四、相關承攬事業間之安全衛生教育之指導及協助。</p> <p>五、其他為防止職業災害之必要事項。</p>	勞工安全衛生法第 18 條

	事業單位分別交付二個以上承攬人共同作業而未參與共同作業時，應指定承攬人之一負前項原事業單位之責任。	
7	<p>雇主對勞工應施以從事工作及預防災變所必要之安全衛生教育、訓練。</p> <p>前項必要之教育、訓練事項及訓練單位管理等之規則，由中央主管機關定之。</p> <p>勞工對於第一項之安全衛生教育、訓練，有接受之義務。</p>	勞工安全衛生法第 23 條
8	<p>雇主應依本法及有關規定會同勞工代表訂定適合其需要之安全衛生工作守則，報經檢查機構備查後，公告實施。</p> <p>勞工對於前項安全衛生工作守則，應切實遵行。</p>	勞工安全衛生法第 25 條

二、營造安全衛生設施標準

項次	條文內容	法規條款
工作場所相關法令規定		
1	<p>雇主對於軌道上作業或鄰近軌道之場所從事作業時，為防止軌道機械等碰觸引起之危害，應依下列規定辦理：</p> <p>一、設置於坑道、隧道、橋樑等供勞工通行之軌道，應於適當間隔處設置避難處所。但軌道側有相關空間，與軌道運行之機械無碰觸危險者，不在此限。</p> <p>二、通行於軌道上之車輛有碰觸勞工之虞時，應設置於車輛接近作業人員前，能發出電鈴或蜂鳴器等監視警報裝置或配置監視人員。</p> <p>三、對於從事軌道維護作業或通行於軌道機械之替換、連結、解除連結作業時，應保持作業安全所必要之照明。</p>	營造安全衛生設施標準第 10-1 條
2	雇主對於進入營繕工程工作場所作業人員，應提供適當安全帽，並使其正確戴用。	營造安全衛生設施標準第 11 條之 1
3	雇主對於高度二公尺以上之屋頂、鋼樑、開口部分、階梯、樓梯、坡道、工作台、擋土牆、擋土支撐、施工構台、橋樑	營造安全衛生設施標準第 19

	墩柱及橋樑上部結構、橋台等場所作業，勞工有遭受墜落危險之虞者，應於該處設置護欄、護蓋或安全網等防護設備。雇主為前項設施有困難，或作業之需要臨時將護欄拆除，應採取使勞工使用安全帶等防止因墜落而致勞工遭受危險之措施。	條
施工架及施工構台相關法令規定		
4	<p>雇主對於施工構台及高度五公尺以上施工架之構築，應由專任工程人員或指定專人事先依預期施工時之最大荷重，依結構力學原理妥為安全設計，並簽章確認強度計算書。</p> <p>雇主對前項施工構台及施工架之構築，應繪製施工圖說，並建立按施工圖說施作之查核機制；設計、施工圖說、查驗等相關資料及簽章確認紀錄，於施工構台及施工架未拆除前，應妥存備查。</p> <p>前二項之設計、施工圖說等資料，由委外設計者提供時，雇主應責成所僱之專任工程人員依實際需要檢核，並簽章確認；有變更設計時，其強度計算書及施工圖說應重新製作。</p>	營造安全衛生設施標準第 40 條
5	<p>雇主對於施工構台與懸吊式施工架、懸臂式施工架及高度五公尺以上施工架之組配及拆除(以下簡稱施工架組配)作業，應指定施工架組配作業主管於作業現場辦理下列事項：</p> <p>一、決定作業方法，指揮勞工作業。</p> <p>二、實施檢點，檢查材料、工具、器具等，並汰換其不良品。</p> <p>三、監督勞工個人防護具之使用。</p> <p>四、確認安全衛生設備及措施之有效狀況。</p> <p>五、其他為維持作業勞工安全衛生所必要之設備及措施。</p> <p>前項第二款規定於進行拆除作業時不適用。</p>	營造安全衛生設施標準第 41 條
6	<p>雇主於施工構台遭遇強風、大雨等惡劣氣候或四級以上地震後或施工構台局部解體、變更後，使勞工於施工構台上作業前，應依下列規定確認主要構材狀況或變化：</p> <p>一、支柱滑動或下沉狀況。</p>	營造安全衛生設施標準第 62 條之 2

	<p>二、支柱、構台之樑等之損傷情形。</p> <p>三、構台覆工板之損壞或鋪設狀況。</p> <p>四、支柱、支柱之水平繫材、斜撐材及構台之樑等連結部分、接觸部分及安裝部分之鬆動狀況。</p> <p>五、螺栓或鉚釘等金屬之連結器材之損傷及腐蝕狀況。</p> <p>六、支柱之水平繫材、斜撐材等補強材之安裝狀況及有無脫落。</p> <p>七、護欄等有無被拆下或脫落。前項狀況或變化，有異常未經改善前，不得使勞工作業。</p>	
鋼筋混凝土作業相關法令規定		
7	<p>雇主對於從事鋼筋混凝土之作業時，應依下列規定辦理：</p> <p>一、鋼筋應分類整齊儲放。</p> <p>二、使從事搬運鋼筋作業之勞工戴用手套。</p> <p>三、利用鋼筋結構作為通道時，表面應鋪以木板，使能安全通行。</p> <p>四、使用吊車或索道運送鋼筋時，應予繫牢以防滑落。</p> <p>五、吊運長度超過五公尺之鋼筋時，應在適當距離之二端以吊鏈鉤住或拉索捆紮拉緊，保持平穩以防擺動。</p> <p>六、從事牆、柱及墩基等立體鋼筋之構結時，應視其實際需要使用拉索或撐桿予以支持，以防傾倒。</p> <p>七、禁止使用鋼筋作為拉索支持物、工作架或起重支持架等。</p> <p>八、鋼筋不得散放於施工架上。</p> <p>九、暴露之鋼筋應採取彎曲、加蓋或加裝護套等防護設施。但其正上方無勞工作業或勞工無虞跌倒者，不在此限。</p> <p>十、基礎頂層之鋼筋上方，不得放置尚未組立之鋼筋或其他物料。但其重量未超過該基礎鋼筋支撐架之荷重限制並分散堆置者，不在此限。</p>	營造安全衛生設施標準第129條
8	<p>雇主對於模板支撐，應依下列規定辦理：</p> <p>一、為防止模板倒塌危害勞工，高度在五公尺以上，且面積</p>	營造安全衛生設施標準第

	<p>達一百平方公尺以上之模板支撐，其構築應依相關法規所定具有建築、結構等專長之人員或委由專業機構，事先依模板形狀、預期之荷重及混凝土澆置方法等妥為安全設計；前述以外之模板支撐，由專人辦理構築設計，均應簽章確認之。</p> <p>二、支柱應視土質狀況，襯以墊板、座板或敷設水泥等，以防止支柱之沉陷。</p> <p>三、支柱之腳部應予以固定，以防止移動。</p> <p>四、支柱之接頭，應以對接或搭接妥為連結。</p> <p>五、鋼材與鋼材之接觸部分及搭接重疊部分，應以螺栓或鉚釘等金屬零件固定之。</p> <p>六、對曲面模板，應以繫桿控制模板之上移。</p> <p>七、橋樑上構模板支撐，其模板支撐架應設置側向支撐及水平支撐，並於上、下端連結牢固穩定，支柱（架）腳部之地面應夯實整平，排水良好，不得積水。</p> <p>八、橋樑上構模板支撐，其模板支撐架頂層構台應鋪設踏板，並於構台下方設置強度足夠之防護網，以防止人員墜落、物料飛落。</p> <p>雇主對於前項第一款模板支撐之構築，應繪製施工圖說、訂定混凝土澆置計畫，建立按施工圖說施作之查驗機制；設計、施工圖說、查驗等相關資料應簽章確認紀錄，於模板支撐未拆除前，應妥存備查。</p> <p>前二項之設計、施工圖說等資料，由委外設計者提供時，雇主應責成所僱之專任工程人員依實際需要檢核，並簽章確認；有變更設計時，其強度計算書及施工圖說應重新製作。</p>	131 條
9	<p>雇主對於橋樑工程採支撐先進工法、懸臂工法等以支撐架或工作車推進方式施工時，應依下列規定辦理：</p> <p>一、支撐架或工作車之支撐、懸吊及錨錠系統應依預期之荷重、混凝土澆置方法及支撐架或工作車推進時之移動荷</p>	營造安全衛生設施標準第131條之1

	<p>重等因素，委由專任工程人員或指定專人妥為設計，確認具有足夠之強度，並設計必要之工作台及防護設施，依設計資料繪製組立圖及施工圖說，以防止支撐架或工作車倒塌危害勞工，組立圖及施工圖說應保存至完工為止。</p> <p>二、支撐架或工作車之組立，應指派專人依前款之組立圖及施工圖說施工，並決定作業方法，於現場直接指揮作業。</p> <p>三、支撐架或工作車之支撐、懸吊及錨錠系統之材料不得有明顯之損傷、變形或腐蝕。</p> <p>四、支撐架或工作車推進或灌漿前，應確認支撐架或工作車連接構件之螺栓、插銷等妥實設置。</p> <p>五、支撐架或工作車推進時，應設置防止人員進入推進路線下方之設施。</p> <p>六、支撐架或工作車應設置制動停止裝置，以利推進時失控之制動。</p> <p>七、混凝土應達可施拉強度方得施拉預力，施拉預力時及施拉預力後，應設置防止鋼腱射出危害勞工之設備及措施。</p>	
10	<p>雇主對於模板支撐組配、拆除（以下簡稱模板支撐）作業，應指定模板支撐作業主管於作業現場辦理下列事項：</p> <p>一、決定作業方法，指揮勞工作業。</p> <p>二、實施檢點，檢查材料、工具、器具等，並汰換其不良品。</p> <p>三、監督勞工個人防護具之使用。</p> <p>四、確認安全衛生設備及措施之有效狀況。</p> <p>五、其他為維持作業勞工安全衛生所必要之措施。</p> <p>前項第二款規定於進行拆除作業時不適用。</p>	營造安全衛生設施標準第133條
鋼構組配作業相關法令規定		
11	<p>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：</p>	營造安全衛生設施標準第

<p>一、決定作業方法，指揮勞工作業。</p> <p>二、實施檢點，檢查材料、工具、器具等，並汰換其不良品。</p> <p>三、監督勞工個人防護具之使用。</p> <p>四、確認安全衛生設備及措施之有效狀況。</p> <p>五、其他為維持作業勞工安全衛生所必要之設備及措施。</p> <p>前項第二款規定於進行拆除作業時不適用。</p>	149 條
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------

三、勞工安全衛生設施規則

項次	條文內容	法規條款
工作場所相關法令規定		
1	雇主對於勞工工作場所之通道、地板、階梯，應保持不致使勞工跌倒、滑倒、踩傷等之安全狀態，或採取必要之預防措施。	勞工安全衛生設施規則第 21 條
2	雇主對勞工於橫隔兩地之通行時，應設置扶手、踏板、梯等適當之通行設備。但已置有安全側踏梯者，不在此限	勞工安全衛生設施規則第 35 條
危險性機械、設備及器具相關法令規定		
3	雇主對於起重機具之作業，應規定一定之運轉指揮信號，並指派專人負責辦理。	勞工安全衛生設施規則第 88 條
4	雇主對於各種起重機具，應標示最高負荷，並規定使用時不得超過此項限制。	勞工安全衛生設施規則第 89 條
5	雇主對於起重機具之吊鉤或吊具，應有防止吊舉中所吊物體脫落之裝置。	勞工安全衛生設施規則第 90 條
6	雇主對於起重機具之吊鉤或吊具，為防止與吊架或捲揚胴接觸、碰撞，應有至少保持0.25公尺距離之過捲預防裝置，如為直動式過捲預防裝置者，應保持0.05公尺以上距離；並於鋼索上作顯著標示或設警報裝置，以防止過度捲揚所引	勞工安全衛生設施規則第 91 條

	起之損傷。	
7	<p>雇主對於起重機具之運轉，應於運轉時採取防止吊掛物通過人員上方及人員進入吊掛物下方之設備或措施。</p> <p>從事前項起重機具運轉作業時，為防止吊掛物掉落，應依下列規定辦理：</p> <p>一、吊掛物使用吊耳時，吊耳設置位置及數量，應能確保吊掛物之平衡。</p> <p>二、吊耳與吊掛物之結合方式，應能承受所吊物體之整體重量，使其不致脫落。</p> <p>三、使用吊索（繩）、吊籃等吊掛用具或載具時，應有足夠強度。</p>	勞工安全衛生設施規則第 92 條
墜落、飛落災害防止相關法令規定		
8	<p>雇主對於在高度二公尺以上之處所進行作業，勞工有墜落之虞者，應以架設施工架或其他方法設置工作台。但工作台之邊緣及開口部分等，不在此限。</p>	勞工安全衛生設施規則第 225 條
9	<p>雇主對於高度在二公尺以上之作業場所，有遇強風、大雨等惡劣氣候致勞工有墜落危險時，應使勞工停止作業。</p>	勞工安全衛生設施規則第 226 條
10	<p>雇主對勞工於高差超過一·五公尺以上之場所作業時，應設置能使勞工安全上下之設備。</p>	勞工安全衛生設施規則第 228 條
11	<p>雇主對於工作場所有物體飛落之虞者，應設置防止物體飛落之設備，並供給安全帽等防護具，使勞工戴用。</p>	勞工安全衛生設施規則第 238 條
電氣危害之防止相關法令規定		
12	<p>雇主對於電氣設備裝置、線路，應依電業法規及勞工安全衛生相關法規之規定施工，所使用電氣器材及電線等，並應符合國家標準規格。</p>	勞工安全衛生設施規則第 239 條
13	<p>雇主對於使用對地電壓在一百五十伏特以上移動式或攜帶式</p>	勞工安全衛生

	<p>電動機具，或於含水或被其他導電度高之液體濕潤之潮濕場所、金屬板上或鋼架上等導電性良好場所使用移動式或攜帶式電動機具，為防止因漏電而生感電危害，應於各該電動機具之連接電路上設置適合其規格，具有高敏感度、高速型，能確實動作之防止感電用漏電斷路器。</p> <p>雇主採用前項規定之裝置有困難時，應將機具金屬製外殼及電動機具金屬製外殼非帶電部分，依下列規定予以接地使用：</p> <p>一、將非帶電金屬部分，以下列方法之一連接至接地極：</p> <p>(一)使用具有專供接地用芯線之移動式電線及具有專供接地用接地端子之連接器，連接於接地極者。</p> <p>(二)使用附加於移動式電線之接地線，及設於該電動機具之電源插頭座上或其附近設置之接地端子，連接於接地極者。</p> <p>二、採取前款(一)之方法時，應採取防止接地連接裝置與電氣線路連接裝置混淆及防止接地端子與電氣線路端子混淆之措施。</p> <p>三、接地極應充分埋設於地下，確實與大地連接。</p>	<p>設施規則第 243 條</p>
防護具相關法令規定		
14	<p>雇主對於在高度二公尺以上之高處作業，勞工有墜落之虞者，應使勞工確實使用安全帶、安全帽及其他必要之防護具。但經雇主採安全網等措施者，不在此限。</p> <p>前項安全帶之使用，應視作業特性，依國家標準規定選用適當型式，對於鋼構懸臂突出物、斜籬、二公尺以上未設護籠等保護裝置之垂直固定梯、局限空間、屋頂或施工架組拆、工作台組拆、管線維修作業等高處或傾斜面移動，應採用符合國家標準 14253 規定之背負式安全帶及捲揚式防墜器。</p>	<p>勞工安全衛生 設施規則第 281 條</p>

四、起重升降機具規則

項次	條文內容	法規條款
----	------	------

1	<p>雇主於移動式起重機作業時，應禁止人員進入吊舉物下方。但吊舉物掉落不致危害勞工者，不在此限。</p> <p>雇主應禁止人員進入有發生碰撞危害之虞之作業範圍內，以防止移動式起重機之旋轉動作引起之碰撞危害。</p>	<p>起重升降機具規則第 52 條</p>
---	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------

五、高架作業勞工保護措施標準

項次	條文內容	法規條款
1	<p>勞工有下列情事之一者，雇主不得使其從事高架作業：</p> <p>一、酒醉或有酒醉之虞者。</p> <p>二、身體虛弱，經醫師診斷認為身體狀況不良者。</p> <p>三、情緒不穩定，有安全顧慮者。</p> <p>四、勞工自覺不適從事工作者。</p> <p>五、其他經主管人員認定者。</p>	<p>高架作業勞工保護措施標準第 8 條</p>

六、勞工安全衛生組織管理及自動檢查辦法

項次	條文內容	法規條款
1	<p>第二條所定事業之雇主應依附表二之規模，置勞工安全衛生人員（以下簡稱管理人員）。</p> <p>第一類事業之事業單位僱用勞工人數在一百人以上者，所置管理人員應為專職；第二類事業之事業單位僱用勞工人數在三百人以上者，所置管理人員應至少一人為專職。</p> <p>依前項規定所置專職管理人員，應常駐廠場執行業務，不得兼任其他與勞工安全衛生無關之工作。</p>	<p>勞工安全衛生組織管理及自動檢查辦法第 3 條</p>
2	<p>第一類事業之事業單位對於所屬從事製造之一級單位，勞工人數在一百人以上未滿三百人者，應另置甲種勞工安全衛生業務主管一人，勞工人數三百人以上者，應至少增置專職勞工安全衛生管理員一人。</p> <p>營造業之事業單位對於橋樑、道路、隧道或輸配電等距離較長之工程，應於每十公里內增置丙種勞工安全衛生業務主管</p>	<p>勞工安全衛生組織管理及自動檢查辦法第 3 條之 1</p>

	一人。	
3	雇主依第 13 條至第 63 條規定實施之自動檢查，應訂定自動檢查計畫。	勞工安全衛生組織管理及自動檢查辦法第 79 條

七、營造業法

項次	條文內容	法規條款
1	專任工程人員：係指受聘於營造業之技師或建築師，擔任其所承攬工程之施工技術指導及施工安全之人員。	營造業法第 3 條第 1 項第 9 款
2	營造業之工地主任應負責辦理下列工作： 四、工地勞工安全衛生事項之督導、公共環境與安全之維護及其他工地行政事務。	營造業法第 32 條

第三章 資料分析

第一節 問卷調查表製作

本研究針對「橋樑上部結構場鑄懸臂施工安全作業危害調查及預防」研擬一份調查表(如附錄1)。問卷調查表之製作內容係在探討研究施工災害相關課題，以工地最常見缺失事項作為問卷之題目，問卷共分為八大單元，主要包括「受訪者及公司資料」、「工地安全衛生管理情形」、「工地有關墜落災害預防管理」、「工地有關倒塌、崩塌災害預防管理」、「工地有關物體飛落災害預防管理」、「工地有關感電災害預防管理」及「工地有關被刺、割災害預防管理」等七大單元問題勾選及第八單元「其他意見」。

調查表除「受訪者及公司資料」、「工地安全衛生管理情形」及「工地有關倒塌、崩塌災害預防管理」部分問題是詢問式，其他問題內容大致區分為「是，全部--」、「因臨時性作業，有部分未--」、「因趕工而未--」、「全部未--」及「不清楚」之等級勾選，由問卷受訪者在認為最適當的意見內勾選”“。針對七大單元問題勾選說明如下：

一、第一單元為「受訪者及公司資料」問題勾選

本單元問題包括性別、年齡、教育程度、任職單位性質、從事橋樑施工的經驗、目前擔任職務、具有勞安相關證照或教育訓練資格等問題勾選。問卷內容主要係瞭解受訪者所任職的單位、職務及具備勞工安全衛生相關資格訓練等工作背景資料，以利進行問卷後續單元之比較分析。

二、第二單元為「工地安全衛生管理情形」問題勾選

本單元問題有「您認為工地施工安全管理好壞的主要原因為何」、「您進入營造工地時是否有佩戴安全帽」、「貴公司(專業廠商)於工地是否有設置勞工安全衛生人員(業務主管)」、「工地每日作業前

是否有實施勤前教育或教育訓練」、「您如果發現工地安全衛生有缺失時是否會向主管反應，等改善完成再作業」、「每日作業前是否有實施自動檢查(如機具、設備、通道、爬梯等)」、「貴公司(專業廠商)是否有依工作守則內容執行」及「協議組織會議結論事項是否有執行」等 8 題問題勾選。問卷內容主要以「工地施工安全管理」為主，依受訪者對工作場所落實勞工安全衛生情形，巡視檢查方式，及協議事項之督導與執行作意見勾答。

三、第三單元為「工地有關墜落災害預防管理」問題勾選

本單元問題包括「橋樑上部結構開口部分是否有設置護欄、護蓋或安全網」、「橋樑上部結構到各工作台是否有設置安全上下設備」、「懸臂工作車推進及組拆時，模板邊緣開口是否有設置護欄」及「您在高處作業無護欄或安全網時是否佩掛安全帶」等 4 題問題勾選。問卷內容主要對於工作場所開口部分有關防止墜落災害之防護設備設置情形進行問卷調查分析。

四、第四單元為「工地有關倒塌、崩塌災害預防管理」問題勾選

本單元問題包括「懸臂工作車組拆、推進、模板或施預力等作業，是否有設置專人監督指揮」、「懸臂工作車主鋼架與導軌是否會調整其平整度」、「是否會查核懸吊鋼棒穿過結構體之預埋管有無偏位」、「懸臂工作車主要構件焊接部位是否會作非破壞性試驗以查核焊接是否良好」、「是否會查核工作車錨錠鋼棒尺寸、材質的合格證明及使用期限標示」、「懸臂工作車使用之高拉力鋼棒」、「懸臂工作車零、配件有損壞或遺失時，您是否會告知主管要換新」及「您認為懸臂工作車作業過程最危險的階段」等 8 題問題勾選。問卷內容以工作車構件及作業為重點，依受訪者對工作車作業中有關倒塌、崩塌災害預防事項進行問卷調查分析。

五、第五單元為「工地有關物體飛落災害預防管理」問題勾選

本單元問題包括「起重機具進場時是否會查核有無合格證」、「起重機具操作人員或吊掛作業人員進場時是否會查核有無合格證照」、「起重機具運轉時有無設置指揮人員」、「起重機具之吊鉤或吊具有無設置防止吊物脫落之裝置」、「懸臂工作車推進、組拆時，下方是否會管制人員進出」及「物料與螺栓零件等是否會網綁或放置於工具箱內」等 6 題問題勾選。依受訪者對於危險性機械、操作人員、吊掛作業人員與指揮人員進場作業時之合格證與資格查核，及物料堆置是否已採取有關物體飛落災害預防事項進行問卷調查分析。

六、第六單元為「工地有關感電災害預防管理」問題勾選

本單元問題包括「電氣設備是否有設置護蓋以防雨水淋濕」、「臨時用電各分電盤是否有設置漏電斷路器，無跳接情況」、「電線是否有架高或保護」、「電線是否有設置插頭(無裸接)」及「使用之交流電焊機是否有設置自動電擊防止裝置」等 5 題問題勾選。依受訪者於工地作業使用之電氣器材及電線等，是否符合國家標準規格及採取防護設備事項進行問卷調查分析。

七、第七單元為「工地有關被刺、割災害預防管理」問題勾選

本單元問題包括「工地暴露之鋼筋、鐵件等，是否採取彎曲尖端或加裝護套」及「施拉預力時是否嚴禁人員位於千斤頂後方，並設置防止鋼腱射出之設備」等 2 題問題勾選。依受訪者於工地作業，對於鋼筋、鐵件尖端被刺、割及鋼腱斷裂射出之災害事項是否採取防護設備，進行問卷調查分析。

八、第八單元為「其他意見」

由受訪者依目前在工地施工狀況，對工地安全衛生設備、設施或

勞工安全管理等事項自由提出意見。

第二節 問卷調查實施對象

本研究問卷調查對象是以從事橋樑上部結構場鑄懸臂施工，派駐現場之工程主辦單位(業主)、監造單位、營造廠及場鑄懸臂施工專業廠商等四個單位之工地負責人、工程師、勞工安全衛生人員(業務主管)、作業主管、現場領班、技術工或點工及其他(如業主)等專業人員為主。源於災害的預防首重管理原則，所以本問卷調查實施對象以各工區之工地負責人、工程師、勞工安全衛生人員(業務主管)、作業主管佔多數。

經篩選全省北中南部橋樑上部結構含括場鑄懸臂施工的 6 標工程，本研究人員自 97 年 6 月至 7 月間透過北部地區 2 標、中部地區 3 標及南部地區 1 標工程，於各標內各工區進行問卷發放及回收，各類專業人員就各工區之施工安全管理問題實施問卷調查。

問卷一部分於工區現場勾填完畢後立即收回，另一部分因工區現場正作業中，係待受訪者於作業告一段落，勾填完畢後再請該工地集中收回。問卷調查表總計發出 150 份，收回 138 份，其中 12 份未收回，有 5 份因填寫不完整及勾答複選致無法統計分析而作廢，計有效問卷為 133 份。

第三節 問卷調查結果分析

問卷壹、「受訪者及公司資料」分析，本單元針對受訪者任職單位、施工的經驗、職務及所具備之勞安相關證照或一般教育訓練資格等作問題勾選，共計 10 題問題作統計分析，並以工地負責人、工程師、勞工安全衛生人員(業務主管)、作業主管及現場領班、技術工或點工及

其他(如業主)等四類專業人員作為後續問卷統計分析之基礎，回收問卷資料統計分析如下：

1. 性別比例分佈：

橋樑上部結構場鑄懸臂工法屬重體力工作，因此本次問卷受訪者男性計 121 人，女性計 12 人，人數比例約 91：9，施工人員以男性居多，統計分析如表 3-1。

表 3-1 問卷受訪者「性別」統計分析表

資料分析	男性	女性	總計
人數	121	12	133
百分比	91%	9%	100%

2. 年齡比例分佈：

問卷受訪者未滿 20 歲有 1 人 (佔 1%)，20~29 歲有 16 人 (佔 12%)，30~39 歲有 64 人 (佔 48%)，40~49 歲有 40 人 (佔 30%)，50 歲以上有 12 人 (佔 9%)。顯示在 30~39 歲所佔比例最大，其次為 40~49 歲，平均年齡約在 38 歲，係健康狀況處於人生尖峰時期，心智、思慮最成熟，為人處事最謹慎階段，對問卷內容勾選之意見應可符合研究需求，統計分析如表 3-2。

表 3-2 問卷受訪者「年齡」統計分析表

資料分析	未滿 20 歲	20~29 歲	30~39 歲	40~49 歲	50 歲以上	總計
人數	1	16	64	40	12	133
百分比	1%	12%	48%	30%	9%	100%

3. 教育程度比例分佈：

問卷受訪者教育程度為小學有 2 人 (佔 2%)，國(初)中有 12 人 (佔 9%)，高中 (職) 有 27 人 (佔 20%)，專科有 38 人 (佔 29%)，大學者有 43 人 (佔 32%)，研究所 (含) 以上有 11 人 (佔 8%)，問卷受

訪者的教育程度在專科以上達 69%；其中工地負責人、工程師、勞工安全衛生人員(業務主管)、作業主管及其他(如業主)等管理階層的教育程度為專科以上者，89 人中有 82 人，高達 92%。顯示管理階層學歷較高，對勞工安全衛生的觀念有較高接受度，統計分析如表 3-3~表 3-4。

表 3-3 問卷受訪者「教育程度」統計分析表

資料分析	小學	國(初)中	高中(職)	專科	大學	研究所(含)以上	總計
人數	2	12	27	38	43	11	133
百分比	2%	9%	20%	29%	32%	8%	100%

表 3-4 各類專業人員「教育程度」統計分析表

教育程度	資料分析	工地負責人、工程師	勞工安全衛生人員(業務主管)、作業主管	現場領班、技術工或點工	其他(如業主)	總計
小學	人數	0	0	2	0	2
	百分比	0%	0%	4%	0%	2%
國(初)中	人數	1	0	11	0	12
	百分比	2%	0%	25%	0%	9%
高中(職)	人數	3	3	21	0	27
	百分比	4%	17%	48%	0%	20%
專科	人數	25	6	7	0	38
	百分比	38%	33%	16%	0%	29%
大學	人數	30	8	2	3	43
	百分比	45%	44%	4%	60%	32%
研究所(含)以上	人數	7	1	1	2	11
	百分比	11%	6%	2%	40%	8%
合計人數		66	18	44	5	133
合計百分比		100%	100%	100%	100%	100%

4. 目前任職單位比例分佈：

本次問卷調查受訪者鎖定營造廠管理階層為主，其次為作業勞工；設計監造單位有 4 人（佔 3%），營造廠有 82 人（佔 62%），懸臂工作車專業廠商有 42 人（佔 31%），其他有 5 人（業主）（佔 4%），統計分析如表 3-5。

表 3-5 問卷受訪者「任職單位」統計分析表

資料分析	設計監造單位	營造廠	懸臂工作車專業廠商	其他	總計
人數	4	82	42	5	133
百分比	3%	62%	31%	4%	100%

5. 從事橋樑施工的經驗比例分佈：

問卷受訪者施工的經驗未滿 1 年有 7 人（佔 5%），1 年以上~未滿 2 年有 14 人（佔 11%），2 年以上~未滿 5 年有 41 人（佔 31%），5 年以上~未滿 10 年有 36 人（佔 27%），10 年以上有 35 人（佔 26%）。場鑄懸臂施工屬專門技術，本次問卷受訪者施工的經驗在 2 年以上有 84%，顯示對場鑄懸臂施工有相當足夠的現場經驗，本次問卷調查於問題勾選具相當可信度，統計分析如表 3-6。

表 3-6 問卷受訪者「施工的經驗」統計分析表

資料分析	未滿 1 年	1 年以上~未滿 2 年	2 年以上~未滿 5 年	5 年以上~未滿 10 年	10 年以上	總計
人數	7	14	41	36	35	133
百分比	5%	11%	31%	27%	26%	100%

6. 目前職務比例分佈：

本研究主要鎖定工地管理階層為對象，故問卷受訪者以工地負責人、工程師較多，有 66 人，勞工安全衛生人員（業務主管）、作業主管有 18 人，其他（如業主）有 5 人（共計佔 67%），現場領班、技術工

或點工有 44 人 (佔 33%)，問卷調查結果符合期待，統計分析如表 3-7。

表 3-7 問卷受訪者「職務」統計分析表

資料分析	工地負責人、工程師	勞工安全衛生人員(業務主管)、作業主管	現場領班、技術工或點工	其他(如業主)	總計
人數	66	18	44	5	133
百分比	50%	13%	33%	4%	100%

7. 個人勞安相關證照或訓練資格類別複選項：

問卷受訪者未曾接受安全衛生教育訓練，沒有任何證照有 25 人 (佔問卷受訪者 133 人之 19%)，顯示受問卷人員中有 108 人 (佔問卷受訪者 133 人之 81%) 具有勞安相關證照或教育訓練資格，統計分析如表 3-8~表 3-9。

表 3-8 問卷受訪者「是否有勞安相關證照或一般 6 小時安全衛生教育訓練資格」(複選項)統計分析表

資料分析	無(沒有任何證照)	一般 6 小時教育訓練	勞工安全衛生人員(業務主管、勞工安全管理師)	作業主管	其他(如操作、作業人員)	總計
證照數	25	68	35	22	9	159

表 3-9 各單位人員「無勞安相關證照或教育訓練資格」統計分析表

資料分析	設計監造單位	營造廠	懸臂工作車專業廠商	其他	總計
人數	1	19	2	3	25
百分比	4%	76%	8%	12%	100%

8. 您(勞工)是否知道一般 6 小時安全衛生教育訓練每 3 年要回訓 3 小時：

已接受安全衛生教育訓練者勾選「知道，有回訓」有 34 人(佔 50%)，勾選「知道，但未回訓」有 16 人(佔 24%)，勾選「不知道，未回訓」有 18 人(佔 26%)。顯示已接受安全衛生教育訓練者中仍「不知道」此規定者有 18 人(其中有 2 人具勞工安全衛生人員或業務主管證照，有 2 人具作業主管證照)，統計分析如表 3-10。

表 3-10「是否知道一般 6 小時安全衛生教育訓練每 3 年要回訓 3 小時」統計分析表

資料分析	知道，有回訓	知道，但未回訓	不知道，未回訓	總計
人數	34	16	18	68
百分比	50%	24%	26%	100%

9. 您(勞工安全衛生人員或業務主管)是否知道每 2 年要回訓 6 小時：

具勞工安全衛生人員或業務主管證照者勾選「知道，有回訓」者有 19 人(佔 54%)，勾選「知道，但未回訓」與「不知道，未回訓」各 8 人(各佔 23%)。顯示具勞工安全衛生人員或業務主管證照者中仍「不知道」此規定者有 8 人(其中有 2 人已接受一般安全衛生教育訓練)，統計分析如表 3-11。

表 3-11「是否知道勞工安全衛生人員或業務主管每 2 年要回訓 6 小時」統計分析表

資料分析	知道，有回訓	知道，但未回訓	不知道，未回訓	總計
人數	19	8	8	35
百分比	54%	23%	23%	100%

10. 您(作業主管)是否知道每 3 年要回訓 6 小時：

具作業主管證照者勾選「知道，有回訓」有 9 人(佔 41%)，勾選「知道，但未回訓」有 11 人(佔 50%)，勾選「不知道，未回訓」有 2 人(佔 9%)。顯示具作業主管證照者中仍「不知道」此規定者有 2

人(此 2 人已接受一般安全衛生教育訓練)，統計分析如表 3-12。

表 3-12 「是否知道作業主管每 3 年要回訓 6 小時」統計分析表

資料分析	知道，有回訓	知道，但未回訓	不知道，未回訓	總計
人數	9	11	2	22
百分比	41%	50%	9%	100%

本單元問卷受訪者 133 人中有 108 人(佔 81%)均接受過勞工安全衛生在職教育訓練，有 25 人(佔 19%)無相關證照資格；另已接受過勞工安全衛生在職教育訓練者有 24 人(佔 18%)對其回訓制度表示不知道，顯示事業單位對相關承攬事業間之安全衛生教育之指導及協助，及雇主對勞工施以從事工作及預防災變所必要之安全衛生教育、訓練仍有很大努力的空間。

問卷貳、「工地安全衛生管理情形」，本單元就有關工地施工安全管理、佩戴安全帽、設置勞工安全衛生人員(業務主管)、實施勤前教育或教育訓練、工地安全衛生有缺失時是否會向主管反應、實施自動檢查、工作守則內容執行、協議組織會議結論事項是否有執行等共計 8 題問題作調查分析。經由各專業人員的勾選，來瞭解各工區安全衛生管理情形，探討工地安全衛生管理發生問題的環節，俾加以防範，使施工安全衛生落實程度更臻完善。茲統計分析如下：

1. 您認為工地施工安全管理好壞的主要原因為何：

問卷受訪者勾選「看勞檢單位的檢查」者有 22 人(佔 16%)，勾選「看營造廠的要求」者有 25 人(佔 19%)，勾選「看專業廠商要求」者有 26 人(佔 20%)，勾選「看有無罰款」者有 7 人(佔 5%)，勾選「勞工個人行為好壞」者有 30 人(佔 23%)，勾選「勞工流動性太大，教育訓練無法落實」者有 23 人(佔 17%)；其中就各類專業人員分別統計分析，工地負責人、工程師勾選「看專業廠商要求」者最高，有 19

人，勞工安全衛生人員(業務主管)、作業主管勾選「勞工流動性太大，教育訓練無法落實」者最高，有 5 人，現場領班、技術工或點工勾選「看勞檢單位的檢查」者最高，有 14 人，其他(如業主)勾選「看營造廠的要求」者最高，有 3 人。顯示各類專業人員因不同職務，處於不同立場就會有不同的看法，問卷受訪者僅有 25 人(佔 19%) 勾選「看營造廠的要求」所持意見與勞工安全衛生法第 18 條規定之意旨相同，統計分析如表 3-13。

表 3-13 「工地施工安全管理好壞的主要原因為何」統計分析表

項目	資料分析	工地負責人、工程師	勞工安全衛生人員(業務主管)、作業主管	現場領班、技術工或點工	其他(如業主)	總計
看勞檢單位的檢查	人數	6	2	14	0	22
	百分比	9%	11%	32%	0%	16%
看營造廠的要求	人數	13	3	6	3	25
	百分比	20%	17%	14%	60%	19%
看專業廠商要求	人數	19	2	4	1	26
	百分比	29%	11%	9%	20%	20%
看有無罰款	人數	4	2	0	1	7
	百分比	6%	11%	0%	20%	5%
勞工個人行為好壞	人數	14	4	12	0	30
	百分比	21%	22%	27%	0%	23%
勞工流動性太大，教育訓練無法落實	人數	10	5	8	0	23
	百分比	15%	28%	18%	0%	17%
合計人數		66	18	44	5	133
合計百分比		100%	100%	100%	100%	100%

2. 您進入營造工地時是否有佩戴安全帽：

本題全體問卷受訪者皆勾選「是，並扣頤帶(帽扣)」(共 133 人，佔 100%)，顯示全體受訪者對進入營造工地時，應佩戴安全帽之規定均清楚且遵守，統計分析如表 3-14。

表 3-14 「佩戴安全帽」統計分析表

項目	資料分析	工地負責人、工程師	勞工安全衛生人員(業務主管)、作業主管	現場領班、技術工或點工	其他(如業主)	總計
是，並扣頤帶(帽扣)	人數	66	18	44	5	133
	百分比	100%	100%	100%	100%	100%
是，但未扣頤帶(帽扣)	人數	0	0	0	0	0
	百分比	0%	0%	0%	0%	0%
戴膠盔(或戴機車安全帽)	人數	0	0	0	0	0
	百分比	0%	0%	0%	0%	0%
未戴安全帽	人數	0	0	0	0	0
	百分比	0%	0%	0%	0%	0%
合計人數		66	18	44	5	133
合計百分比		100%	100%	100%	100%	100%

3. 貴公司(專業廠商)於工地是否有設置勞工安全衛生人員(業務主管)：

問卷受訪者勾選「是，有專職人員」者有 123 人(佔 92%)，勾選「是，但兼其他業務」者有 8 人(佔 6%)，勾選「有設置，但常不在且無代理人」與「由公司工程部門兼管」者各 1 人(各佔 1%)，勾選「否，未設置」者 0 人(佔 0%)；就各類專業人員分別統計分析，其中勾選「是，但兼其他業務」者，工地負責人、工程師有 1 人，勞工安全衛生人員(業務主管)、作業主管有 2 人，現場領班、技術工或點工人員有 3 人，其他(如業主)有 2 人。由統計資料顯示各標工程均有設置勞工安全衛生人員，但當工區同時施工，勞工安全衛生人員不

足，無法顧及全部工區時，就會有兼其他業務或常不在且無代理人，或由公司工程部門兼管之情況，部分工區對於勞工安全管理事項無法百分之百達成，統計分析如表 3-15。

表 3-15「貴公司(專業廠商)於工地是否有設置勞工安全衛生人員(業務主管)」統計分析表

項目	資料分析	工地負責人、工程師	勞工安全衛生人員(業務主管)、作業主管	現場領班、技術工或點工	其他(如業主)	總計
是，有專職人員	人數	65	16	39	3	123
	百分比	98%	89%	89%	60%	92%
是，但兼其他業務	人數	1	2	3	2	8
	百分比	2%	11%	7%	40%	6%
有設置，但常不在且無代理人	人數	0	0	1	0	1
	百分比	0%	0%	2%	0%	1%
由公司工程部門兼管	人數	0	0	1	0	1
	百分比	0%	0%	2%	0%	1%
否，未設置	人數	0	0	0	0	0
	百分比	0%	0%	0%	0%	0%
合計人數		66	18	44	5	133
合計百分比		100%	100%	100%	100%	100%

4. 工地每日作業前是否有實施勤前教育或教育訓練：

問卷受訪者勾選「是，有實施」者有 125 人(佔 93%)，勾選「因臨時性作業，有部分未實施」者有 6 人(佔 5%)，勾選「因趕工而未實施」者有 2 人(佔 2%)，勾選「全部未實施」者 0 人(佔 0%)；就各類專業人員分別統計分析，其中有勾選「因臨時性作業，有部分未實施」者，工地負責人、工程師有 3 人，勞工安全衛生人員(業務主管)、

作業主管有 3 人，而有勾選「因趕工而未實施」者，勞工安全衛生人員(業務主管)、作業主管有 1 人，其他(如業主)有 1 人。顯示少數工區會因臨時性作業或因趕工而未實施勤前教育或教育訓練，統計分析如表 3-16。

表 3-16 「工地每日作業前是否有實施勤前教育或教育訓練」統計分析表

項目	資料分析	工地負責人、工程師	勞工安全衛生人員(業務主管)、作業主管	現場領班、技術工或點工	其他(如業主)	總計
是，有實施	人數	63	14	44	4	125
	百分比	95%	78%	100%	80%	93%
因臨時性作業，有部分未實施	人數	3	3	0	0	6
	百分比	5%	17%	0%	0%	5%
因趕工而未實施	人數	0	1	0	1	2
	百分比	0%	5%	0%	20%	2%
全部未實施	人數	0	0	0	0	0
	百分比	0%	0%	0%	0%	0%
合計人數		66	18	44	5	133
合計百分比		100%	100%	100%	100%	100%

5. 您如果發現工地安全衛生有缺失時是否會向主管反應，等改善完成再作業：

問卷受訪者勾選「是，會反應」者有 121 人(佔 91%)，勾選「因臨時性作業，有部分未反應」者有 12 人(佔 9%)，勾選「因趕工而未反應」及「全部未反應」者 0 人(佔 0%)；就各類專業人員分別統計分析，其中勾選「因臨時性作業，有部分未反應」者，工地負責人、工程師有 3 人，勞工安全衛生人員(業務主管)、作業主管有 4 人，現場

領班、技術工或點工人員有 3 人，其他(如業主)有 2 人。顯示少數工區安全衛生有缺失時，會因臨時性作業而有部分未向主管反應，等改善完成再作業，統計分析如表 3-17。

表 3-17「發現工地安全衛生有缺失時是否會向主管反應，等改善完成再作業」統計分析表

項目	資料分析	工地負責人、工程師	勞工安全衛生人員(業務主管)、作業主管	現場領班、技術工或點工	其他(如業主)	總計
是，會反應	人數	63	14	41	3	121
	百分比	95%	78%	93%	60%	91%
因臨時性作業，有部分未反應	人數	3	4	3	2	12
	百分比	5%	22%	7%	40%	9%
因趕工而未反應	人數	0	0	0	0	0
	百分比	0%	0%	0%	0%	0%
全部未反應	人數	0	0	0	0	0
	百分比	0%	0%	0%	0%	0%
合計人數		66	18	44	5	133
合計百分比		100%	100%	100%	100%	100%

6. 每日作業前是否有實施自動檢查(如機具、設備、通道、爬梯等)：

問卷受訪者勾選「是，有實施」者有 118 人(佔 89%)，勾選「因臨時性作業，有部分未實施」者有 15 人(佔 11%)，勾選「因趕工而未實施」、「全部未實施」及「不清楚」者 0 人(佔 0%)；就各類專業人員分別統計分析，其中勾選「因臨時性作業，有部分未反應」者，工地負責人、工程師有 4 人，勞工安全衛生人員(業務主管)、作業主管有 4 人，現場領班、技術工或點工有 3 人，其他(如業主)有 4 人。顯示部分工區會因臨時性作業而有部分未實施自動檢查，統計分析

如表 3-18。

表 3-18「每日作業前是否有實施自動檢查(如機具、設備、通道、爬梯等)」統計分析表

項目	資料分析	工地負責人、工程師	勞工安全衛生人員(業務主管)、作業主管	現場領班、技術工或點工	其他(如業主)	總計
是,有實施	人數	62	14	41	1	118
	百分比	94%	78%	93%	20%	89%
因臨時性作業,有部分未實施	人數	4	4	3	4	15
	百分比	6%	22%	7%	80%	11%
因趕工而未實施	人數	0	0	0	0	0
	百分比	0%	0%	0%	0%	0%
全部未實施	人數	0	0	0	0	0
	百分比	0%	0%	0%	0%	0%
不清楚	人數	0	0	0	0	0
	百分比	0%	0%	0%	0%	0%
合計人數		66	18	44	5	133
合計百分比		100%	100%	100%	100%	100%

7. 貴公司(專業廠商)是否有依工作守則內容執行：

問卷受訪者勾選「是,有執行」者有 121 人(佔 91%),勾選「因臨時性作業,有部分未執行」者有 11 人(佔 8%),勾選「因趕工而未執行」者有 1 人(佔 1%),勾選「全部未執行」及「未訂定工作守則」者 0 人(佔 0%);就各類專業人員分別統計分析,其中勾選「因臨時性作業,有部分未執行」者,工地負責人、工程師有 4 人,勞工安全衛生人員(業務主管)、作業主管有 4 人,現場領班、技術工或點工有 1 人,其他(如業主)有 2 人,而有勾選「因趕工而未執行」者,勞工

安全衛生人員(業務主管)、作業主管有 1 人。顯示少數工區會因臨時性作業或趕工因素，而有部分未依工作守則內容執行，統計分析如表 3-19。

表 3-19 「是否有依工作守則內容執行」統計分析表

項目	資料分析	工地負責人、工程師	勞工安全衛生人員(業務主管)、作業主管	現場領班、技術工或點工	其他(如業主)	總計
是，有執行	人數	62	13	43	3	121
	百分比	94%	72%	98%	60%	91%
因臨時性作業，有部分未執行	人數	4	4	1	2	11
	百分比	6%	22%	2%	40%	8%
因趕工而未執行	人數	0	1	0	0	1
	百分比	0%	6%	0%	0%	1%
全部未執行	人數	0	0	0	0	0
	百分比	0%	0%	0%	0%	0%
未訂定工作守則	人數	0	0	0	0	0
	百分比	0%	0%	0%	0%	0%
合計人數		66	18	44	5	133
合計百分比		100%	100%	100%	100%	100%

8. (勞工免填)協議組織會議結論事項是否有執行：

問卷受訪者勾選「是，有執行」者有 97 人(佔 92%)，勾選「因臨時性作業，有部分未執行」者有 8 人(佔 8%)，勾選「因趕工而未執行」、「全部未執行」及「從未召開會議」者 0 人(佔 0%)；就各類專業人員分別統計分析，其中勾選「因臨時性作業，有部分未執行」者，工地負責人、工程師有 4 人，勞工安全衛生人員(業務主管)、作業主管有 2 人，現場領班有 1 人，其他(如業主)有 1 人。顯示少數工

區會因臨時性作業而未執行會議結論事項，統計分析如表 3-20。

表 3-20 「協議組織會議結論事項是否有執行」統計分析表

項目	資料分析	工地負責人、工程師	勞工安全衛生人員（業務主管）、作業主管	現場領班	其他（如業主）	總計
是，有執行	人數	62	16	15	4	97
	百分比	94%	89%	94%	80%	92%
因臨時性作業，有部分未執行	人數	4	2	1	1	8
	百分比	6%	11%	6%	20%	8%
因趕工而未執行	人數	0	0	0	0	0
	百分比	0%	0%	0%	0%	0%
全部未執行	人數	0	0	0	0	0
	百分比	0%	0%	0%	0%	0%
從未召開會議	人數	0	0	0	0	0
	百分比	0%	0%	0%	0%	0%
合計人數		66	18	16	5	105
合計百分比		100%	100%	100%	100%	100%

本單元問卷受訪者對「工地安全衛生管理」有高達 89%以上持正面勾選「是」，尤以「佩戴安全帽」更高達 100%勾選「是」，顯示在勞動檢查機構宣導與檢查及民間營造業者管理下，所有進入營造工地人員已能確實佩戴安全帽；但部分問卷顯示會因臨時性作業或趕工而忽視工地安全衛生管理，未採取適當措施。

問卷參、「工地有關墜落災害預防管理」，本單元係調查受訪者於施工過程中有關「墜落」災害預防管理，共計 4 題問題作統計分析。經由各專業人員的勾選，以瞭解工程施工過程中何種作業、狀況會被施工單位忽視，藉 4 題問題來探討施工時有關墜落災害來源，找出墜

落在工地管理的發生問題環節，以謀求防範對策，將災害減至最低程度。茲統計分析如下：

1. 橋樑上部結構開口部分是否有設置護欄、護蓋或安全網：

問卷受訪者勾選「是，會設置」者有 129 人(佔 97%)，勾選「因臨時性作業，有部分未設置」者有 4 人(佔 3%)，勾選「因趕工而未設置」、「全部未設置」及「不清楚」者 0 人(佔 0%)；就各類專業人員分別統計分析，其中有勾選「因臨時性作業，有部分未設置」者，勞工安全衛生人員(業務主管)、作業主管有 1 人，現場領班、技術工或點工有 3 人。顯示少數工區會因臨時性作業而有部分開口處未設置護欄、護蓋或安全網，統計分析如表 3-21。

表 3-21 「橋樑上部結構開口部分是否有設置護欄、護蓋或安全網」統計分析表

項目	資料分析	工地負責人、工程師	勞工安全衛生人員(業務主管)、作業主管	現場領班、技術工或點工	其他(如業主)	總計
是，會設置	人數	66	17	41	5	129
	百分比	100%	94%	93%	100%	97%
因臨時性作業，有部分未設置	人數	0	1	3	0	4
	百分比	0%	6%	7%	0%	3%
因趕工而未設置	人數	0	0	0	0	0
	百分比	0%	0%	0%	0%	0%
全部未設置	人數	0	0	0	0	0
	百分比	0%	0%	0%	0%	0%
不清楚	人數	0	0	0	0	0
	百分比	0%	0%	0%	0%	0%
合計人數		66	18	44	5	133
合計百分比		100%	100%	100%	100%	100%

2. 橋樑上部結構到各工作台是否有設置安全上下設備：

問卷受訪者勾選「是，會設置」者有 128 人(佔 96%)，勾選「因臨時性作業，有部分未設置」者有 5 人(佔 4%)，勾選「因趕工而未設置」、「全部未設置」及「不清楚」者 0 人(佔 0%)；就各類專業人員分別統計分析，其中有勾選「因臨時性作業，有部分未設置」者，工地負責人、工程師有 1 人，勞工安全衛生人員(業務主管)、作業主管有 2 人，現場領班、技術工或點工有 2 人。顯示少數工區會因臨時性作業而有部分橋樑上部結構到各工作台未設置安全上下設備，統計分析如表 3-22。

表 3-22 「橋樑上部結構到各工作台是否有設置安全上下設備」統計分析表

項目	資料分析	工地負責人、工程師	勞工安全衛生人員(業務主管)、作業主管	現場領班、技術工或點工	其他(如業主)	總計
是，會設置	人數	65	16	42	5	128
	百分比	98%	89%	95%	100%	96%
因臨時性作業，有部分未設置	人數	1	2	2	0	5
	百分比	2%	11%	5%	0%	4%
因趕工而未設置	人數	0	0	0	0	0
	百分比	0%	0%	0%	0%	0%
全部未設置	人數	0	0	0	0	0
	百分比	0%	0%	0%	0%	0%
不清楚	人數	0	0	0	0	0
	百分比	0%	0%	0%	0%	0%
合計人數		66	18	44	5	133
合計百分比		100%	100%	100%	100%	100%

3. 懸臂工作車推進及組拆時，模板邊緣開口是否有設置護欄：

問卷受訪者勾選「是，有設置」者有 122 人(佔 92%)，勾選「因臨時性作業，有部分未設置」者有 11 人(佔 8%)，勾選「因趕工而未設置」、「全部未設置」及「不清楚」者 0 人(佔 0%)；就各類專業人員分別統計分析，其中勾選「因臨時性作業，有部分未設置」者，工地負責人、工程師有 1 人，勞工安全衛生人員(業務主管)、作業主管有 4 人，現場領班、技術工或點工人員有 4 人，其他(如業主)有 2 人。顯示少數工區有部分懸臂工作車推進及組拆時，會因臨時性作業而有模板邊緣開口未設置護欄之情形，統計分析如表 3-23。

表 3-23 「懸臂工作車推進及組拆時，模板邊緣開口是否有設置護欄」統計分析表

項目	資料分析	工地負責人、工程師	勞工安全衛生人員(業務主管)、作業主管	現場領班、技術工或點工	其他(如業主)	總計
是，有設置	人數	65	14	40	3	122
	百分比	98%	78%	91%	60%	92%
因臨時性作業，有部分未設置	人數	1	4	4	2	11
	百分比	2%	22%	9%	40%	8%
因趕工而未設置	人數	0	0	0	0	0
	百分比	0%	0%	0%	0%	0%
全部未設置	人數	0	0	0	0	0
	百分比	0%	0%	0%	0%	0%
不清楚	人數	0	0	0	0	0
	百分比	0%	0%	0%	0%	0%
合計人數		66	18	44	5	133
合計百分比		100%	100%	100%	100%	100%

4. 您在高處作業無護欄或安全網時是否佩掛安全帶：

問卷受訪者勾選「是，有佩掛」者有 130 人(佔 98%)，勾選「因臨時性作業，有部分未佩掛」者有 3 人(佔 2%)，勾選「因趕工而未佩掛」、「全部未佩掛」及「不清楚」者 0 人(佔 0%)；就各類專業人員分別統計分析，其中有勾選「因臨時性作業，有部分未佩掛」者，工地負責人、工程師有 2 人，現場領班、技術工或點工有 1 人。顯示少數工區部分人員在高處作業無護欄或安全網防護設備時會因臨時性作業而未佩掛安全帶，統計分析如表 3-24。

表 3-24 「高處作業無護欄或安全網時是否佩掛安全帶」統計分析表

項目	資料分析	工地負責人、工程師	勞工安全衛生人員(業務主管)、作業主管	現場領班、技術工或點工	其他(如業主)	總計
是，有佩掛	人數	64	18	43	5	130
	百分比	97%	100%	98%	100%	98%
因臨時性作業，有部分未佩掛	人數	2	0	1	0	3
	百分比	3%	0%	2%	0%	2%
因趕工而未佩掛	人數	0	0	0	0	0
	百分比	0%	0%	0%	0%	0%
全部未佩掛	人數	0	0	0	0	0
	百分比	0%	0%	0%	0%	0%
不清楚	人數	0	0	0	0	0
	百分比	0%	0%	0%	0%	0%
合計人數		66	18	44	5	133
合計百分比		100%	100%	100%	100%	100%

本單元問卷受訪者對「工地有關墜落災害預防管理」有 92%以上均持正面肯定勾選「是」，顯示各工區已將工地有關墜落災害類型作業列

為重點管理而具相當成效，但部分問卷受訪者勾選表示會因臨時性作業，有部分未採取防止墜落災害之設備及措施。職業災害都是發生在「未採取」之一方，因此，營造廠對於少數工區臨時性作業有心存僥倖未採防護設備或措施之施工安全管理與執行仍須加強。

問卷肆、「工地有關倒塌、崩塌災害預防管理」，本單元係調查受訪者於工區對懸臂工作車施工過程中有關「倒塌、崩塌」災害預防管理，共計 8 題問題作統計分析。其中對「懸臂工作車作業過程最危險的階段」這題係以受訪者施工經驗及從事現場作業認知作答，另有為瞭解工作車構件組立與現場查核作業所設計之問題，藉此 8 題問題經由各專業人員的勾選，來探討工作車作業時有關倒塌、崩塌災害發生原因，以發現問題，擬訂重點檢查項目，強化施工安全查核，減少人為疏失，防範未然。茲統計分析如下：

1. 懸臂工作車組拆、推進、模板或施預力等作業，是否有設置專人監督指揮：

問卷受訪者勾選「是，有設置」者有 131 人(佔 98%)，勾選「因臨時性作業，有部分未設置」者有 2 人(佔 2%)，勾選「因趕工而未設置」、「全部未設置」及「不清楚」者 0 人(佔 0%)；就各類專業人員分別統計分析，其中有勾選「因臨時性作業，有部分未設置」者，僅現場領班、技術工或點工有 2 人。顯示少數工區懸臂工作車組拆、推進、模板或施預力等作業，會因臨時性作業而任由勞工個自作業，現場無專人監督指揮，此舉雖非常態，但卻有可能因勞工危害意識不足，部分作業疏失而導致重大事故發生，不可不慎，統計分析如表 3-25。

表 3-25 「懸臂工作車組拆、推進、模板或施預力等作業，是否有設置專人監督指揮」統計分析表

項目	資料分析	工地負責人、工程師	勞工安全衛生人員(業務主管)、作業主管	現場領班、技術工或點工	其他(如業主)	總計
是，有設置	人數	66	18	42	5	131
	百分比	100%	100%	95%	100%	98%
因臨時性作業，有部分未設置	人數	0	0	2	0	2
	百分比	0%	0%	5%	0%	2%
因趕工而未設置	人數	0	0	0	0	0
	百分比	0%	0%	0%	0%	0%
全部未設置	人數	0	0	0	0	0
	百分比	0%	0%	0%	0%	0%
不清楚	人數	0	0	0	0	0
	百分比	0%	0%	0%	0%	0%
合計人數		66	18	44	5	133
合計百分比		100%	100%	100%	100%	100%

2. 懸臂工作車主鋼架與導軌是否會調整其平整度：

問卷受訪者勾選「是，會調整」者有 131 人(佔 98%)，勾選「因臨時性作業，有部分未調整」者有 2 人(佔 2%)，勾選「因趕工而未調整」、「全部未調整」及「不清楚」者 0 人(佔 0%)；就各類專業人員分別統計分析，其中有勾選「因臨時性作業，有部分未調整」，勞工安全衛生人員(業務主管)、作業主管有 1 人，現場領班、技術工或點工有 1 人。顯示少數工區會因臨時性作業而有部分懸臂工作車主鋼架與導軌未調整其平整度，統計分析如表 3-26。

表 3-26 「懸臂工作車主鋼架與導軌是否會調整其平整度」統計分析表

項目	資料分析	工地負責人、工程師	勞工安全衛生人員(業務主管)、作業主管	現場領班、技術工或點工	其他(如業主)	總計
是，會調整	人數	66	17	43	5	131
	百分比	100%	94%	98%	100%	98%
因臨時性作業，有部分未調整	人數	0	1	1	0	2
	百分比	0%	6%	2%	0%	2%
因趕工而未調整	人數	0	0	0	0	0
	百分比	0%	0%	0%	0%	0%
全部未調整	人數	0	0	0	0	0
	百分比	0%	0%	0%	0%	0%
不清楚	人數	0	0	0	0	0
	百分比	0%	0%	0%	0%	0%
合計人數		66	18	44	5	133
合計百分比		100%	100%	100%	100%	100%

3. 是否會查核懸吊鋼棒穿過結構體之預埋管有無偏位：

問卷受訪者勾選「是，會查核」者有 130 人(佔 97%)，勾選「因臨時性作業，有部分未查核」者有 2 人(佔 2%)，勾選「因趕工而未查核」及「全部未查核」者 0 人(佔 0%)，勾選「不清楚」者有 1 人(佔 1%)；就各類專業人員分別統計分析，其中有勾選「因臨時性作業，有部分未查核」者，勞工安全衛生人員(業務主管)、作業主管有 1 人，現場領班、技術工或點工有 1 人，而有勾選「不清楚」者，其他(如業主)有 1 人。顯示少數工區施工人員於安裝鋼棒預埋套管或澆置混凝土前未實施自動檢查，查核懸吊鋼棒穿過結構體之預埋管有無偏位，統計分析如表 3-27。

表 3-27 「是否會查核懸吊鋼棒穿過結構體之預埋管有無偏位」統計分析表

項目	資料分析	工地負責人、工程師	勞工安全衛生人員(業務主管)、作業主管	現場領班、技術工或點工	其他(如業主)	總計
是，會查核	人數	66	17	43	4	130
	百分比	100%	94%	98%	80%	97%
因臨時性作業，有部分未查核	人數	0	1	1	0	2
	百分比	0%	6%	2%	0%	2%
因趕工而未查核	人數	0	0	0	0	0
	百分比	0%	0%	0%	0%	0%
全部未查核	人數	0	0	0	0	0
	百分比	0%	0%	0%	0%	0%
不清楚	人數	0	0	0	1	1
	百分比	0%	0%	0%	20%	1%
合計人數		66	18	44	5	133
合計百分比		100%	100%	100%	100%	100%

4. 懸臂工作車主要構件焊接部位是否會作非破壞性試驗以查核焊接是否良好：

問卷受訪者勾選「是，會查核」者有 124 人(佔 93%)，勾選「因臨時性作業，有部分未查核」者有 6 人(佔 5%)，勾選「因趕工而未查核」及「全部未查核」者 0 人(佔 0%)，勾選「不清楚」者有 3 人(佔 2%)；就各類專業人員分別統計分析，其中勾選「因臨時性作業，有部分未查核」者，工地負責人、工程師者有 1 人，勞工安全衛生人員(業務主管)、作業主管者有 2 人，現場領班、技術工或點工有 2 人，其他(如業主)者有 1 人，而有勾選「不清楚」者，工地負責人、工程

師者有 1 人，勞工安全衛生人員(業務主管)、作業主管者有 2 人。顯示少部分管理階層對工作車主要構件焊接部位是否以非破壞性試驗查核焊接情況之前置作業較不重視，甚至不清楚此項作業，對日後工作車運作之安全性投下一個變數，統計分析如表 3-28。

表 3-28 「懸臂工作車主要構件焊接部位是否會作非破壞性試驗以查核焊接是否良好」統計分析表

項目	資料分析	工地負責人、工程師	勞工安全衛生人員(業務主管)、作業主管	現場領班、技術工或點工	其他(如業主)	總計
是，會查核	人數	64	14	42	4	124
	百分比	96%	78%	95%	80%	93%
因臨時性作業，有部分未查核	人數	1	2	2	1	6
	百分比	2%	11%	5%	20%	5%
因趕工而未查核	人數	0	0	0	0	0
	百分比	0%	0%	0%	0%	0%
全部未查核	人數	0	0	0	0	0
	百分比	0%	0%	0%	0%	0%
不清楚	人數	1	2	0	0	3
	百分比	2%	11%	0%	0%	2%
合計人數		66	18	44	5	133
合計百分比		100%	100%	100%	100%	100%

5. 是否會查核工作車錨錠鋼棒尺寸、材質的合格證明及使用期限標示：問卷受訪者勾選「是，會查核」者有 124 人(佔 93%)，勾選「因臨時性作業，有部分未查核」者有 6 人(佔 5%)，勾選「因趕工而未查核」者有 1 人(佔 1%)，勾選「全部未查核」者 0 人(佔 0%)，勾選「不清楚」者有 2 人(佔 2%)；就各類專業人員分別統計分析，其中有勾選

「因臨時性作業，有部分未查核」者，勞工安全衛生人員(業務主管)、作業主管者有 2 人，現場領班、技術工或點工人員者有 3 人，其他(如業主)者有 1 人；而有勾選「因趕工而未查核」者，現場領班、技術工或點工有 1 人，有勾選「不清楚」者，勞工安全衛生人員(業務主管)、作業主管有 1 人，其他(如業主)有 1 人。顯示少數工區會因臨時性作業或趕工情況下而有部分未查核工作車錨錠鋼棒尺寸、材質的合格證明及使用期限標示，工作車各錨錠鋼棒功能不同，規格尺寸亦不同，而 1 位任職營造廠之勞工安全衛生人員及 1 位業主駐地監造不清楚此項規定，若不慎誤用鋼棒而未查覺，難保不會發生工作車倒塌事件，統計分析如表 3-29。

表 3-29 「是否會查核工作車錨錠鋼棒尺寸、材質的合格證明及使用期限標示」統計分析表

項目	資料分析	工地負責人、工程師	勞工安全衛生人員(業務主管)、作業主管	現場領班、技術工或點工	其他(如業主)	總計
是，會查核	人數	66	15	40	3	124
	百分比	100%	83%	91%	60%	93%
因臨時性作業，有部分未查核	人數	0	2	3	1	6
	百分比	0%	11%	7%	20%	5%
因趕工而未查核	人數	0	0	1	0	1
	百分比	0%	0%	2%	0%	1%
全部未查核	人數	0	0	0	0	0
	百分比	0%	0%	0%	0%	0%
不清楚	人數	0	1	0	1	2
	百分比	0%	6%	0%	20%	2%
合計人數		66	18	44	5	133
合計百分比		100%	100%	100%	100%	100%

6. 懸臂工作車使用之高拉力鋼棒：

問卷受訪者勾選「新工地均換用新品」者有 105 人(佔 79%)，勾選「使用舊品但取樣檢驗」者有 23 人(佔 17%)，勾選「使用舊品僅以目視檢查」者有 5 人(佔 4%)，勾選「不清楚」者 0 人(佔 0%)；就各類專業人員分別統計分析，其中有勾選「使用舊品僅以目視檢查」者，勞工安全衛生人員(業務主管)、作業主管有 1 人，現場領班、技術工或點工人員有 4 人。顯示懸臂工作車使用之高拉力鋼棒有「檢驗」達 96%，使用舊品且未取樣檢驗之情況有 4%，而這 4%的未取樣檢驗者無形中提高工作車倒塌風險，統計分析如表 3-30。

表 3-30 「懸臂工作車使用之高拉力鋼棒」統計分析表

項目	資料分析	工地負責人、工程師	勞工安全衛生人員(業務主管)、作業主管	現場領班、技術工或點工	其他(如業主)	總計
新工地均換用新品	人數	58	12	31	4	105
	百分比	88%	67%	71%	80%	79%
使用舊品但取樣檢驗	人數	8	5	9	1	23
	百分比	12%	28%	20%	20%	17%
使用舊品僅以目視檢查	人數	0	1	4	0	5
	百分比	0%	6%	9%	0%	4%
不清楚	人數	0	0	0	0	0
	百分比	0%	0%	0%	0%	0%
合計人數		66	18	44	5	133
合計百分比		100%	100%	100%	100%	100%

7. 懸臂工作車零、配件有損壞或遺失時，您是否會告知主管要換新：

問卷受訪者勾選「是，會告知」者有 132 人(佔 99%)，勾選「因非重

點作業，有部分未告知」者有 1 人(佔 1%)，勾選「因趕工而未告知」及「全部未告知」者 0 人(佔 0%)；就各類專業人員分別統計分析，其中有勾選「因非重點作業，有部分未告知」者，勞工安全衛生人員(業務主管)、作業主管有 1 人。顯示懸臂工作車零、配件有損壞或遺失時，僅 1 人會因非重點作業未告知主管要換新，幾乎全部受訪者有危害風險認知，皆會採取告知主管要換新，統計分析如表 3-31。

表 3-31 「懸臂工作車零、配件有損壞或遺失時，您是否會告知主管要換新」統計分析表

項目	資料分析	工地負責人、工程師	勞工安全衛生人員(業務主管)、作業主管	現場領班、技術工或點工	其他(如業主)	總計
是，會告知	人數	66	17	44	5	132
	百分比	100%	94%	100%	100%	99%
因非重點作業，有部分未告知	人數	0	1	0	0	1
	百分比	0%	6%	0%	0%	1%
因趕工而未告知	人數	0	0	0	0	0
	百分比	0%	0%	0%	0%	0%
全部未告知	人數	0	0	0	0	0
	百分比	0%	0%	0%	0%	0%
合計人數		66	18	44	5	133
合計百分比		100%	100%	100%	100%	100%

8. 您認為懸臂工作車作業過程最危險的階段是：

問卷受訪者勾選「推進階段」者有 69 人(佔 52%)，勾選「模板組立或拆除階段」者有 9 人(佔 7%)，勾選「鋼筋綁紮階段」者 0 人(佔 0%)，勾選「混凝土澆置階段」者有 16 人(佔 12%)，勾選「施預力階

段」者有 1 人(佔 1%)，勾選「工作車吊裝或拆除階段」者有 38 人(佔 29%)，勾選「不清楚」者 0 人(佔 0%)。顯示大部分專業人員認為懸臂工作車作業過程最危險的階段是「推進階段」，懸臂工作車於推進階段作業程序最複雜，最易發生倒塌事件，國內自 80 年至今發生此類工作事項之重大職業災害計有 3 件，佔居首位，統計分析如表 3-32。

表 3-32 「懸臂工作車作業過程最危險的階段」統計分析表

項目	資料分析	工地負責人、工程師	勞工安全衛生人員(業務主管)、作業主管	現場領班、技術工或點工	其他(如業主)	總計
推進階段	人數	39	9	20	1	69
	百分比	59%	50%	45%	20%	52%
模板組立或拆除階段	人數	4	1	3	1	9
	百分比	6%	6%	7%	20%	7%
鋼筋綁紮階段	人數	0	0	0	0	0
	百分比	0%	0%	0%	0%	0%
混凝土澆置階段	人數	12	1	2	1	16
	百分比	18%	6%	5%	20%	12%
施預力階段	人數	0	0	1	0	1
	百分比	0%	0%	2%	0%	1%
工作車吊裝或拆除階段	人數	11	7	18	2	38
	百分比	17%	38%	41%	40%	29%
不清楚	人數	0	0	0	0	0
	百分比	0%	0%	0%	0%	0%
合計人數		66	18	44	5	133
合計百分比		100%	100%	100%	100%	100%

本單元問卷受訪者對「工地有關倒塌、崩塌災害預防管理」有 93% 以上均持正面肯定勾選「是」，但部分受訪者勾選表示會因臨時性作

業，有部分未採取防止倒塌、崩塌災害之設備及措施，其中有少數勞工安全衛生人員(業務主管)、作業主管對「懸臂工作車主要構件焊接部份是否會作非破壞性試驗以查核焊接是否良好」及「是否會查核工作車錨錠鋼棒尺寸、材質的合格證明及使用期限標示」兩題勾選表示「不清楚」，顯示有營造廠及專業廠商對於遴選勞工安全衛生人員(業務主管)及作業主管，在資格審核上未依其相關工作資歷與實務經驗來審慎遴選任用。工作車倒塌所引發職業災害案件雖不及墜落災害案件數量多，但發生災害後果可能會比墜落災害還嚴重，營造廠及專業廠商應加重視。

問卷伍、「工地有關物體飛落災害預防管理」，本單元係調查受訪者於工區對起重機具操作運轉、懸臂工作車施工過程及物料堆置有關「物體飛落」災害預防管理，共計 6 題問題統計分析。針對起重機具、操作人員或吊掛人員進場管制與查核機制，及工地高處作業對物件處理方式等問題，經由各專業人員的勾選，以瞭解工程施工過程中管理疏失事項，檢討未執行原因，具體研擬對策，避免因安全管理不當而衍生工安事件。茲統計分析如下：

1. 起重機具進場時是否會查核有無合格證：

問卷受訪者勾選「是，會查核」者有 126 人(佔 95%)，勾選「因臨時性作業，有部分未查核」者有 7 人(佔 5%)，勾選「因趕工而未查核」、「全部未查核」及「不清楚」者 0 人(佔 0%)；就各類專業人員分別統計分析，其中有勾選「因臨時性作業，有部分未查核」者，工地負責人、工程師者佔有 2 人，勞工安全衛生人員(業務主管)、作業主管者有 3 人，現場領班、技術工或點工有 2 人。顯示起重機具進場時，部分工區會因屬臨時性吊掛作業，而有部分未查核有無合格證就任其作業，統計分析如表 3-33。

表 3-33 「起重機具進場時是否會查核有無合格證」統計分析表

項目	資料分析	工地負責人、工程師	勞工安全衛生人員(業務主管)、作業主管	現場領班、技術工或點工	其他(如業主)	總計
是，會查核	人數	64	15	42	5	126
	百分比	97%	83%	95%	100%	95%
因臨時性作業，有部分未查核	人數	2	3	2	0	7
	百分比	3%	17%	5%	0%	5%
因趕工而未查核	人數	0	0	0	0	0
	百分比	0%	0%	0%	0%	0%
全部未查核	人數	0	0	0	0	0
	百分比	0%	0%	0%	0%	0%
不清楚	人數	0	0	0	0	0
	百分比	0%	0%	0%	0%	0%
合計人數		66	18	44	5	133
合計百分比		100%	100%	100%	100%	100%

2. 起重機具操作人員或吊掛作業人員進場時是否會查核有無合格證照：

問卷受訪者勾選「是，會查核」者有 127 人(佔 95%)，勾選「因臨時性作業，有部分未查核」者有 5 人(佔 4%)，勾選「因趕工而未查核」者有 1 人(佔 1%)，勾選「全部未查核」及「不清楚」者 0 人(佔 0%)；就各類專業人員分別統計分析，其中有勾選「因臨時性作業，有部分未查核」者，工地負責人、工程師者有 2 人，勞工安全衛生人員(業務主管)、作業主管者有 1 人，現場領班、技術工或點工有 2 人。顯示起重機具操作人員或吊掛作業人員進場時，會因臨時性吊掛作業或趕工情況下，而有部分未查核有無合格證照，就任其操作起重機

具或吊掛作業，統計分析如表 3-34。

表 3-34 「起重機具操作人員或吊掛作業人員進場時是否會查核有無合格證照」統計分析表

項目	資料分析	工地負責人、工程師	勞工安全衛生人員(業務主管)、作業主管	現場領班、技術工或點工	其他(如業主)	總計
是，會查核	人數	64	17	41	5	127
	百分比	97%	94%	93%	100%	95%
因臨時性作業，有部分未查核	人數	2	1	2	0	5
	百分比	3%	6%	5%	0%	4%
因趕工而未查核	人數	0	0	1	0	1
	百分比	0%	0%	2%	0%	1%
全部未查核	人數	0	0	0	0	0
	百分比	0%	0%	0%	0%	0%
不清楚	人數	0	0	0	0	0
	百分比	0%	0%	0%	0%	0%
合計人數		66	18	44	5	133
合計百分比		100%	100%	100%	100%	100%

3. 起重機具運轉時有無設置指揮人員：

問卷受訪者勾選「是，有設置」者有 125 人(佔 94%)，勾選「因臨時性作業，有部分未設置」者有 8 人(佔 6%)，勾選「因趕工而未設置」者、「全部未設置」及「不清楚」者 0 人(佔 0%)；就各類專業人員分別統計分析，其中有勾選「因臨時性作業，有部分未設置」者，勞工安全衛生人員(業務主管)、作業主管有 2 人，現場領班、技術工或點工有 2 人，其他(如業主)有 4 人。顯示工地會因臨時性吊掛作業，起重機具運轉時有部分未設置指揮人員，而任操作人員自行作

業，統計分析如表 3-35。

表 3-35 「起重機具運轉時有無設置指揮人員」統計分析表

項目	資料分析	工地負責人、工程師	勞工安全衛生人員(業務主管)、作業主管	現場領班、技術工或點工	其他(如業主)	總計
是，有設置	人數	66	16	42	1	125
	百分比	100%	89%	95%	20%	94%
因臨時性作業，有部分未設置	人數	0	2	2	4	8
	百分比	0%	11%	5%	80%	6%
因趕工而未設置	人數	0	0	0	0	0
	百分比	0%	0%	0%	0%	0%
全部未設置	人數	0	0	0	0	0
	百分比	0%	0%	0%	0%	0%
不清楚	人數	0	0	0	0	0
	百分比	0%	0%	0%	0%	0%
合計人數		66	18	44	5	133
合計百分比		100%	100%	100%	100%	100%

4. 起重機具之吊鉤或吊具有無設置防止吊物脫落之裝置：

問卷受訪者勾選「是，有設置」者有 130 人(佔 98%)，勾選「因臨時性作業，有部分未設置」者有 3 人(佔 2%)，勾選「因趕工而未設置」者、「全部未設置」及「不清楚」者 0 人(佔 0%)；就各類專業人員分別統計分析，其中有勾選「因臨時性作業，有部分未設置」者，勞工安全衛生人員(業務主管)、作業主管者有 2 人，現場領班、技術工或點工有 1 人。顯示起重機具於進場時會因臨時性作業，未對吊鉤或吊具上防止吊物脫落之裝置嚴格檢查，增添物體飛落危害機率，統計分析如表 3-36。

表 3-36 「起重機具之吊鉤或吊具有無設置防止吊物脫落之裝置」統計分析表

項目	資料分析	工地負責人、工程師	勞工安全衛生人員(業務主管)、作業主管	現場領班、技術工或點工	其他(如業主)	總計
是,有設置	人數	66	16	43	5	130
	百分比	100%	89%	98%	100%	98%
因臨時性作業,有部分未設置	人數	0	2	1	0	3
	百分比	0%	11%	2%	0%	2%
因趕工而未設置	人數	0	0	0	0	0
	百分比	0%	0%	0%	0%	0%
全部未設置	人數	0	0	0	0	0
	百分比	0%	0%	0%	0%	0%
不清楚	人數	0	0	0	0	0
	百分比	0%	0%	0%	0%	0%
合計人數		66	18	44	5	133
合計百分比		100%	100%	100%	100%	100%

5. 懸臂工作車推進、組拆時，下方是否會管制人員進出：

問卷受訪者勾選「是，會管制」者有 132 人(佔 99%)，勾選「因臨時性作業，有部分未管制」者有 1 人(佔 1%)，勾選「因趕工而未管制」者、「全部未管制」及「不清楚」者 0 人(佔 0%)；就各類專業人員分別統計分析，其中有勾選「因臨時性作業，有部分未設置」者，僅其他(如業主)有 1 人。顯示多數工區對於懸臂工作車推進、組拆時，作業下方影響所及之區域均會管制人員進出，統計分析如表 3-37。

表 3-37 「懸臂工作車推進、組拆時，下方是否會管制人員進出」統計分析表

項目	資料分析	工地負責人、工程師	勞工安全衛生人員(業務主管)、作業主管	現場領班、技術工或點工	其他(如業主)	總計
是，會管制	人數	66	18	44	4	132
	百分比	100%	100%	100%	80%	99%
因臨時性作業，有部分未管制	人數	0	0	0	1	1
	百分比	0%	0%	0%	20%	1%
因趕工而未管制	人數	0	0	0	0	0
	百分比	0%	0%	0%	0%	0%
全部未管制	人數	0	0	0	0	0
	百分比	0%	0%	0%	0%	0%
不清楚	人數	0	0	0	0	0
	百分比	0%	0%	0%	0%	0%
合計人數		66	18	44	5	133
合計百分比		100%	100%	100%	100%	100%

6. 物料與螺栓零件等是否會網綁或放置於工具箱內：

問卷受訪者勾選「是，全部作」者有 101 人(佔 76%)，勾選「因臨時性作業，有部分未作」者有 28 人(佔 21%)，勾選「因趕工而未作」及「全部未作」者 0 人(佔 0%)，勾選「不清楚」者有 4 人(佔 3%)；就各類專業人員分別統計分析，其中勾選「因臨時性作業，有部分未作」者，工地負責人、工程師有 9 人，勞工安全衛生人員(業務主管)、作業主管有 8 人，現場領班、技術工或點工 7 人，其他(如業主)有 4 人，而對此項作業勾選「不清楚」者，各類專業人員各有 1 人。顯示部分工區管理階層對物料與螺栓零件未盡督導與管理，任

其棄置，統計分析如表 3-38。

表 3-38 「物料與螺栓零件是否會網綁或放置於工具箱內」統計分析表

項目	資料分析	工地負責人、工程師	勞工安全衛生人員(業務主管)、作業主管	現場領班、技術工或點工	其他(如業主)	總計
是，全部作	人數	56	9	36	0	101
	百分比	85%	50%	82%	0%	76%
因臨時性作業，有部分未作	人數	9	8	7	4	28
	百分比	13%	44%	16%	80%	21%
因趕工而未作	人數	0	0	0	0	0
	百分比	0%	0%	0%	0%	0%
全部未作	人數	0	0	0	0	0
	百分比	0%	0%	0%	0%	0%
不清楚	人數	1	1	1	1	4
	百分比	2%	6%	2%	20%	3%
合計人數		66	18	44	5	133
合計百分比		100%	100%	100%	100%	100%

本單元問卷受訪者對「工地有關物體飛落災害預防管理」除「物料與螺栓零件等是否會網綁或放置於工具箱內」外，其餘各題問卷受訪者有 94%以上均持正面肯定勾選「是」；針對「物料與螺栓零件等是否會網綁或放置於工具箱內」乙題，有 24%(含「不清楚」者)問卷受訪者表示會因臨時性作業，有部分未採取防止物體飛落災害之設備及措施，顯示部分工區營造廠及專業廠商對工地有關物體飛落災害預防管理不夠嚴謹，此方面勞工教育訓練不足，尤其部分作業高度不同，下方作業勞工暴露在上方勞工作業物體飛落的危害環境下，下方作業勞工可能要自求多福。另一方面營造廠勞工安全衛生人員巡視工作場

所，對螺栓零件等細小物料未積極要求所屬廠商清理，是否因物小認為不是檢查重點，不得而知，螺栓零件等細小物料飛落災害與墜落及物體倒塌等危害相比，的確微不足道，但由此卻可看出工地安全管理的好壞。

問卷陸、「工地有關感電災害預防管理」，本單元係調查受訪者對於工區場鑄懸臂工法施工過程中有關「感電」災害預防管理，共計 5 題問題作統計分析。針對工地最常見電器設備設置及使用問題，經由各專業人員的勾選，以瞭解施工過程中使用之電氣設備裝置、線路，是否有依電業法規及勞工安全衛生相關法規之規定施工，及所使用電氣器材及電線等，是否符合國家標準規格。本災害類型於歷年重大職業災害中尚無發生案例，研判是因此工法使用之模板採系統模板，具規格化不必裁切，鋼筋採定尺料，工地加工作業少，及其他分項作業用電機會較少之緣故，茲統計分析如下：

1. 電氣設備是否有設置護蓋以防雨水淋濕：

問卷受訪者勾選「是，有設置」者有 127 人(佔 95%)，勾選「因臨時性作業，有部分未設置」者有 6 人(佔 5%)，勾選「因趕工而未設置」、「全部未設置」及「不清楚」者 0 人(佔 0%)；就各類專業人員分別統計分析，其中勾選「因臨時性作業，有部分未設置」者，工地負責人、工程師有 1 人，勞工安全衛生人員(業務主管)、作業主管有 3 人，現場領班、技術工或點工人員有 1 人，其他(如業主)有 1 人。顯示電氣設備會因臨時性作業，有部分未設置護蓋以防雨水淋濕，統計分析如表 3-39。

表 3-39 「電氣設備是否有設置護蓋以防雨水淋濕」統計分析表

項目	資料分析	工地負責人、工程師	勞工安全衛生人員(業務主管)、作業主管	現場領班、技術工或點工	其他(如業主)	總計
是,有設置	人數	65	15	43	4	127
	百分比	98%	83%	98%	80%	95%
因臨時性作業,有部分未設置	人數	1	3	1	1	6
	百分比	2%	17%	2%	20%	5%
因趕工而未設置	人數	0	0	0	0	0
	百分比	0%	0%	0%	0%	0%
全部未設置	人數	0	0	0	0	0
	百分比	0%	0%	0%	0%	0%
不清楚	人數	0	0	0	0	0
	百分比	0%	0%	0%	0%	0%
合計人數		66	18	44	5	133
合計百分比		100%	100%	100%	100%	100%

2. 臨時用電各分電盤是否有設置漏電斷路器，無跳接情況：

問卷受訪者勾選「是,有設置」者有 131 人(佔 98%),勾選「因臨時性作業,有部分未設置」及「因趕工而未設置」者各 1 人(各佔 1%),勾選「全部未設置」及「不清楚」者 0 人(佔 0%);就各類專業人員分別統計分析,其中有勾選「因臨時性作業,有部分未設置」者,勞工安全衛生人員(業務主管)、作業主管有 1 人,有勾選「因趕工而未設置」,現場領班、技術工或點工有 1 人。顯示臨時用電各分電盤會因臨時性作業及趕工情況下,有部分未設置漏電斷路器而用電之情況,統計分析如表 3-40。

表 3-40 「臨時用電各分電盤是否有設置漏電斷路器，無跳接情況」統計分析表

項目	資料分析	工地負責人、工程師	勞工安全衛生人員(業務主管)、作業主管	現場領班、技術工或點工	其他(如業主)	總計
是，有設置	人數	66	17	43	5	131
	百分比	100%	94%	98%	100%	98%
因臨時性作業，有部分未設置	人數	0	1	0	0	1
	百分比	0%	6%	0%	0%	1%
因趕工而未設置	人數	0	0	1	0	1
	百分比	0%	0%	2%	0%	1%
全部未設置	人數	0	0	0	0	0
	百分比	0%	0%	0%	0%	0%
不清楚	人數	0	0	0	0	0
	百分比	0%	0%	0%	0%	0%
合計人數		66	18	44	5	133
合計百分比		100%	100%	100%	100%	100%

3. 電線是否有架高或保護：

問卷受訪者勾選「是，有設置」者有 101 人(佔 76%)，勾選「因臨時性作業，有部分未設置」者有 31 人(佔 23%)，勾選「因趕工而未設置」者 0 人(佔 0%)，勾選「全部未設置」者有 1 人(佔 1%)，勾選「不清楚」者 0 人(佔 0%)；就各類專業人員分別統計分析，其中勾選「因臨時性作業，有部分未設置」者，工地負責人、工程師有 6 人，勞工安全衛生人員(業務主管)、作業主管有 11 人，現場領班、技術工或點工有 9 人，其他(如業主)有 5 人，勾選「全部未設置」，現場領班、技術工或點工人員有 1 人。本題分析結果顯示高達 24%受訪者使

用之電線會因臨時性作業，有部分未架高或採取保護措施，統計分析如表 3-41。

表 3-41 「電線是否有架高或保護」統計分析表

項目	資料分析	工地負責人、工程師	勞工安全衛生人員(業務主管)、作業主管	現場領班、技術工或點工	其他(如業主)	總計
是，有設置	人數	60	7	34	0	101
	百分比	91%	39%	77%	0%	76%
因臨時性作業，有部分未設置	人數	6	11	9	5	31
	百分比	9%	61%	21%	100%	23%
因趕工而未設置	人數	0	0	0	0	0
	百分比	0%	0%	0%	0%	0%
全部未設置	人數	0	0	1	0	1
	百分比	0%	0%	2%	0%	1%
不清楚	人數	0	0	0	0	0
	百分比	0%	0%	0%	0%	0%
合計人數		66	18	44	5	133
合計百分比		100%	100%	100%	100%	100%

4. 電線是否有設置插頭(無裸接)：

問卷受訪者勾選「是，有設置」者有 125 人(佔 94%)，勾選「因臨時性作業，有部分未設置」者有 8 人(佔 6%)，勾選「因趕工而未設置」、「全部未作」及「不清楚」者 0 人(佔 0%)；就各類專業人員分別統計分析，其中有勾選「因臨時性作業，有部分未設置」者，勞工安全衛生人員(業務主管)、作業主管有 3 人，現場領班、技術工或點工有 1 人，其他(如業主)有 4 人。顯示部分工區會因臨時性作業，有部分電線未設置插頭(即裸接)而用電，增加感電危害機率，統計

分析如表 3-42。

表 3-42 「電線是否有設置插頭(無裸接)」統計分析表

項目	資料分析	工地負責人、工程師	勞工安全衛生人員(業務主管)、作業主管	現場領班、技術工或點工	其他(如業主)	總計
是，有設置	人數	66	15	43	1	125
	百分比	100%	83%	98%	20%	94%
因臨時性作業，有部分未設置	人數	0	3	1	4	8
	百分比	0%	17%	2%	80%	6%
因趕工而未設置	人數	0	0	0	0	0
	百分比	0%	0%	0%	0%	0%
全部未設置	人數	0	0	0	0	0
	百分比	0%	0%	0%	0%	0%
不清楚	人數	0	0	0	0	0
	百分比	0%	0%	0%	0%	0%
合計人數		66	18	44	5	133
合計百分比		100%	100%	100%	100%	100%

5. 使用之交流電焊機是否有設置自動電擊防止裝置：

問卷受訪者勾選「是，有設置」者有 129 人(佔 96%)，勾選「因臨時性作業，有部分未設置」者有 2 人(佔 2%)，勾選「因趕工而未設置」及「全部未設置」者 0 人(佔 0%)，勾選「不清楚」者有 2 人(佔 2%)；就各類專業人員分別統計分析，其中有勾選「因臨時性作業，有部分未設置」者，勞工安全衛生人員(業務主管)、作業主管有 2 人，勾選「不清楚」者，現場領班、技術工或點工有 1 人，其他(如業主)有 1 人。顯示少數工區使用之交流電焊機會因臨時性作業，有部分未設置自動電擊防止裝置，統計分析如表 3-43。

表 3-43 「交流電焊機是否有設置自動電擊防止裝置」統計分析表

項目	資料分析	工地負責人、工程師	勞工安全衛生人員(業務主管)、作業主管	現場領班、技術工或點工	其他(如業主)	總計
是,有設置	人數	66	16	43	4	129
	百分比	100%	89%	98%	80%	96%
因臨時性作業,有部分未設置	人數	0	2	0	0	2
	百分比	0%	11%	0%	0%	2%
因趕工而未設置	人數	0	0	0	0	0
	百分比	0%	0%	0%	0%	0%
全部未設置	人數	0	0	0	0	0
	百分比	0%	0%	0%	0%	0%
不清楚	人數	0	0	1	1	2
	百分比	0%	0%	2%	20%	2%
合計人數		66	18	44	5	133
合計百分比		100%	100%	100%	100%	100%

本單元問卷受訪者對「工地有關感電災害預防管理」除「電線是否有架高或保護」外,其餘各題問卷受訪者中有 94%以上持正面肯定勾選「是」。針對「電線是否有架高或保護」乙題,問卷受訪者僅有 76%持正面肯定勾選「是」,24%偏向非正面肯定,顯示電線隨地放置未採保護之情形普遍,營造廠等管理階層不能不格外謹慎。

問卷柒、「工地有關被刺、割災害預防管理」,本單元係調查受訪者於工區對懸臂工作車施工過程中有關「被刺、割」災害預防管理,共計 2 題問題統計分析。針對工地橋面突出鋼筋及施預力階段鋼腱斷裂飛出易生職業災害等問題,經由各專業人員的勾選,以瞭解施工过程中被忽視的事項,事先掌握狀況予以妥善處理。茲統計分析如下:

1. 工地暴露之鋼筋、鐵件等，是否採取彎曲尖端或加裝護套：

問卷受訪者勾選「是，全部作」者有 83 人(佔 62%)，勾選「因臨時性作業，有部分未作」者有 47 人(佔 35%)，勾選「因趕工而未作」者有 1 人(佔 1%)，勾選「全部未作」者有 2 人(佔 2%)，勾選「不清楚」者 0 人(佔 0%)。本項各類專業人員勾選偏向「部分未作與未作」者即高達 38%，顯示多數工區暴露之鋼筋、鐵件等未採取彎曲尖端或加裝護套之情況嚴重，統計分析如表 3-44。

表 3-44 「鋼筋、鐵件採取彎曲尖端或加裝護套」統計分析表

項目	資料分析	工地負責人、工程師	勞工安全衛生人員(業務主管)、作業主管	現場領班、技術工或點工	其他(如業主)	總計
是，全部作	人數	44	5	29	5	83
	百分比	67%	28%	66%	100%	62%
因臨時性作業，有部分未作	人數	21	12	14	0	47
	百分比	32%	67%	32%	0%	35%
因趕工而未作	人數	1	0	0	0	1
	百分比	1%	0%	0%	0%	1%
全部未作	人數	0	1	1	0	2
	百分比	0%	5%	2%	0%	2%
不清楚	人數	0	0	0	0	0
	百分比	0%	0%	0%	0%	0%
合計人數		66	18	44	5	133
合計百分比		100%	100%	100%	100%	100%

2. 施拉預力時是否嚴禁人員位於千斤頂後方，並設置防止鋼腱射出之設備：

問卷受訪者勾選「是，全部作」者有 126 人(佔 95%)，勾選「因臨時

性作業，有部分未作」者有 6 人(佔 4%)，勾選「因趕工而未作」及「不清楚」者 0 人(佔 0%)，勾選「全部未作」者有 1 人(佔 1%)；就各類專業人員分別統計分析，其中有勾選「因臨時性作業，有部分未作」者，工地負責人、工程師有 2 人，勞工安全衛生人員(業務主管)、作業主管有 2 人，現場領班、技術工或點工人員有 2 人，有勾選「全部未作」者，現場領班、技術工或點工有 1 人。顯示少數工區會認為施拉預力是屬臨時性作業，而未嚴禁人員位於千斤頂後方，並設置防止鋼腱射出之設備，統計分析如表 3-45。

表 3-45 「施拉預力設置防止鋼腱射出之設備」統計分析表

項目	資料分析	工地負責人、工程師	勞工安全衛生人員(業務主管)、作業主管	現場領班、技術工或點工	其他(如業主)	總計
是，全部作	人數	64	16	41	5	126
	百分比	97%	89%	93%	100%	95%
因臨時性作業，有部分未作	人數	2	2	2	0	6
	百分比	3%	11%	5%	0%	4%
因趕工而未作	人數	0	0	0	0	0
	百分比	0%	0%	0%	0%	0%
全部未作	人數	0	0	1	0	1
	百分比	0%	0%	2%	0%	1%
不清楚	人數	0	0	0	0	0
	百分比	0%	0%	0%	0%	0%
合計人數		66	18	44	5	133
合計百分比		100%	100%	100%	100%	100%

本單元問卷受訪者對「工地有關被刺、割災害預防管理」就「鋼筋、鐵件採取彎曲尖端或加裝護套」僅有 62%持正面肯定勾選「是」，

而 38%問卷受訪者對於預留鋼筋、鐵件等會被視為臨時性作業，而有部分未採取彎曲尖端或加裝護套以防止被刺、割災害之設備及措施，歷年重大職業災害案例雖未發生本類型災害，但本項仍是一項嚴重潛在危害，若未加防範，難保悲劇不會發生。

問卷捌、「其他意見」，問卷受訪者所提及工程勞安費用計價方式、勞工安全衛生在職教育訓練、工地飲用酒精性飲料及趕工問題，將於第四章主要發現及第五章建議事項論述。

第四節 工作安全分析

橋樑上部結構懸臂工法屬高效率的自動化機械工法，先進的施工技術除結構品質、工期進度與成本因素外，也應將安全納入決策考量，確實作好施工安全管理；而如何評選出可行且最安全之作業方式，已是目前國內工程界關注的焦點。

工作車是懸臂工法施工的主軸，各廠商之工作車其施工機具型式雖不盡相同，但其原理與作業程序卻大致相同，施工人員大部分作業需於高處作業，作業勞工若未能充分瞭解作業內容，遵守相關工作守則，施工時又未詳加考慮安全因素，職業災害就難以避免。

本研究蒐集彙整國內懸臂工法文獻資料，舉辦座談會，汲取專業廠商施工經驗，並訪視工地瞭解勞工作業環境，主要著重懸臂工作車實務操作程序，掌握施工階段各項細節，歸納建立標準作業流程(詳圖 3-1~圖 3-7)。各作業項目以工程施工結合勞工安全衛生之理念，於作業內容之每一流程論述作業安全分析(詳表 3-45)，並提列各分項作業重點及最易發生危害項目，以安全檢查表(詳表 3-46~表 3-51)方式呈現，俾利營造廠及專業廠商等管理階層之施工安全管理與查核，每項作業前實施自動檢查，有助發現問題，以達零缺失之目標。

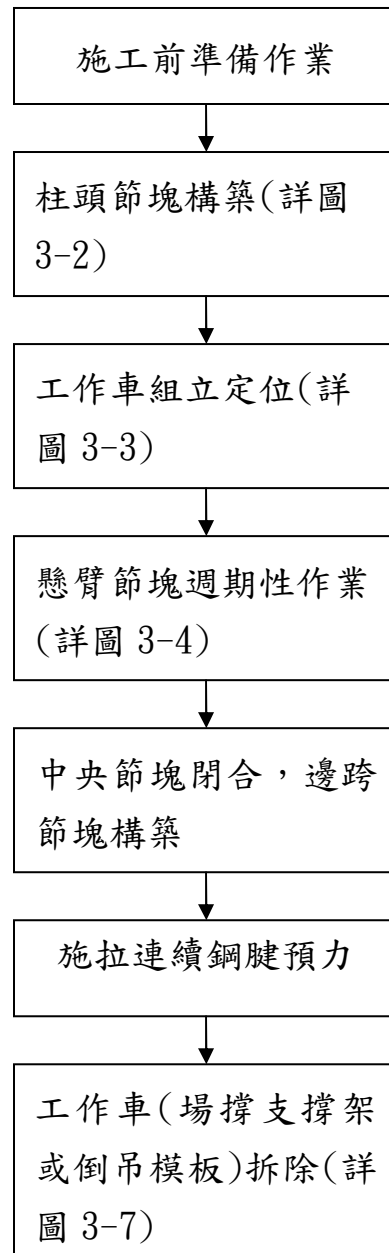


圖 3-1 場鑄懸臂施工作業流程圖

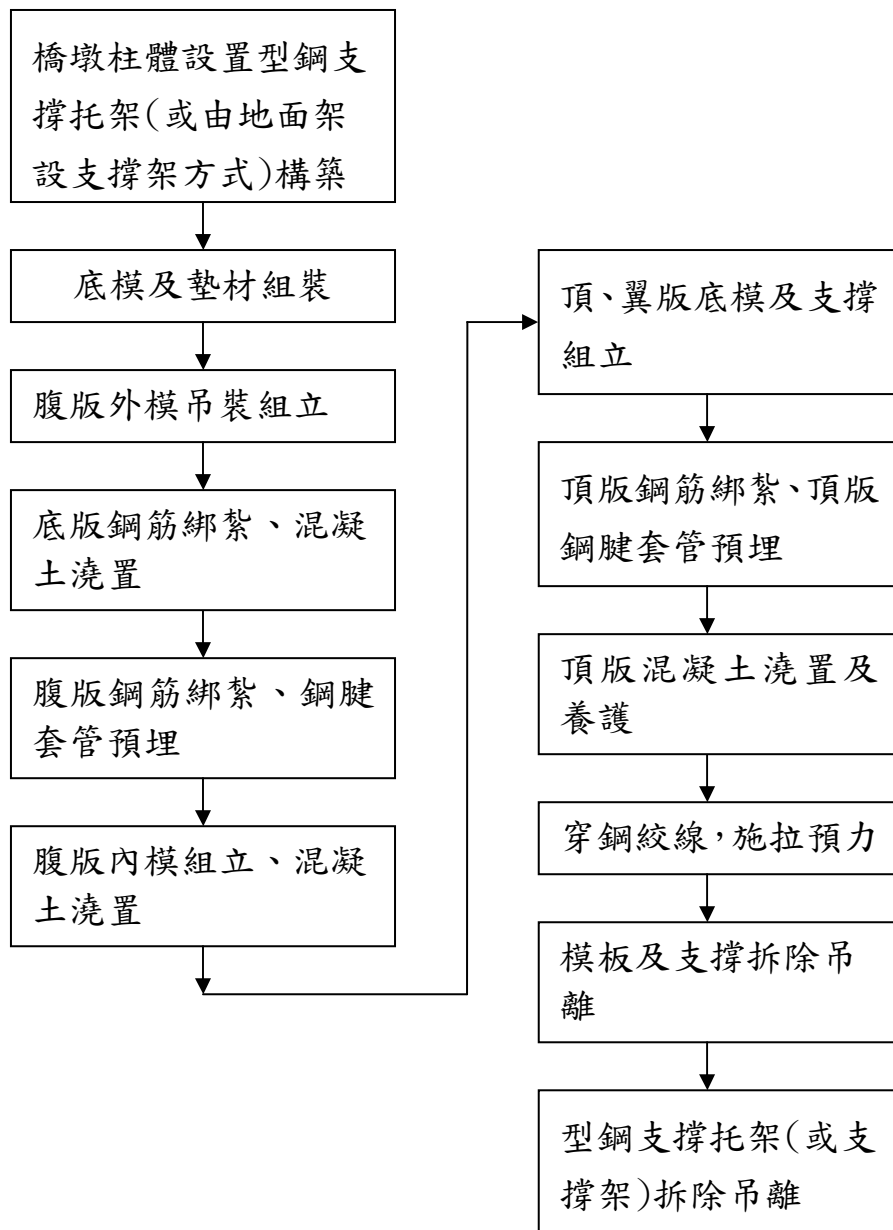


圖 3-2 柱頭節塊構築作業流程圖

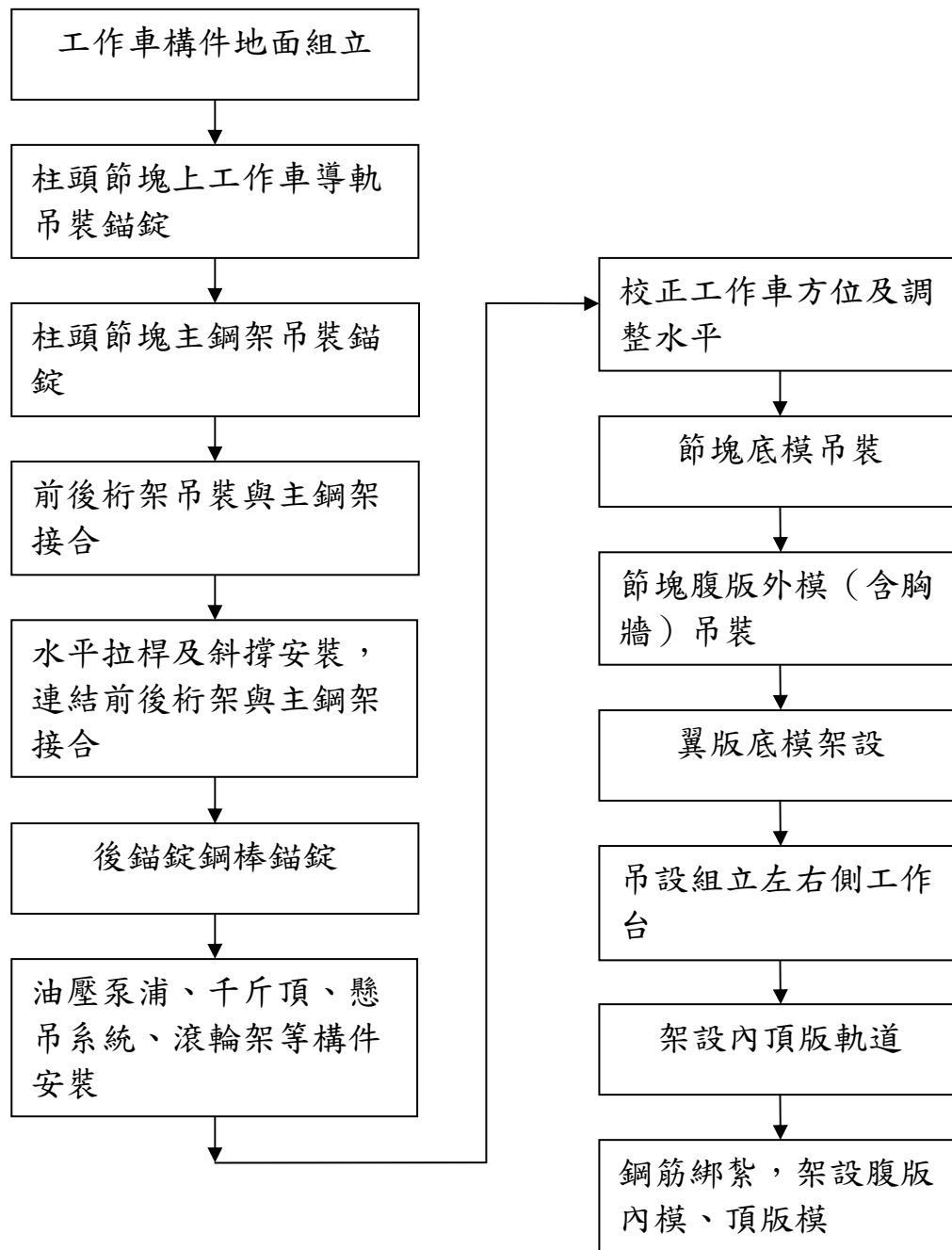


圖 3-3 工作車組立定位作業流程圖

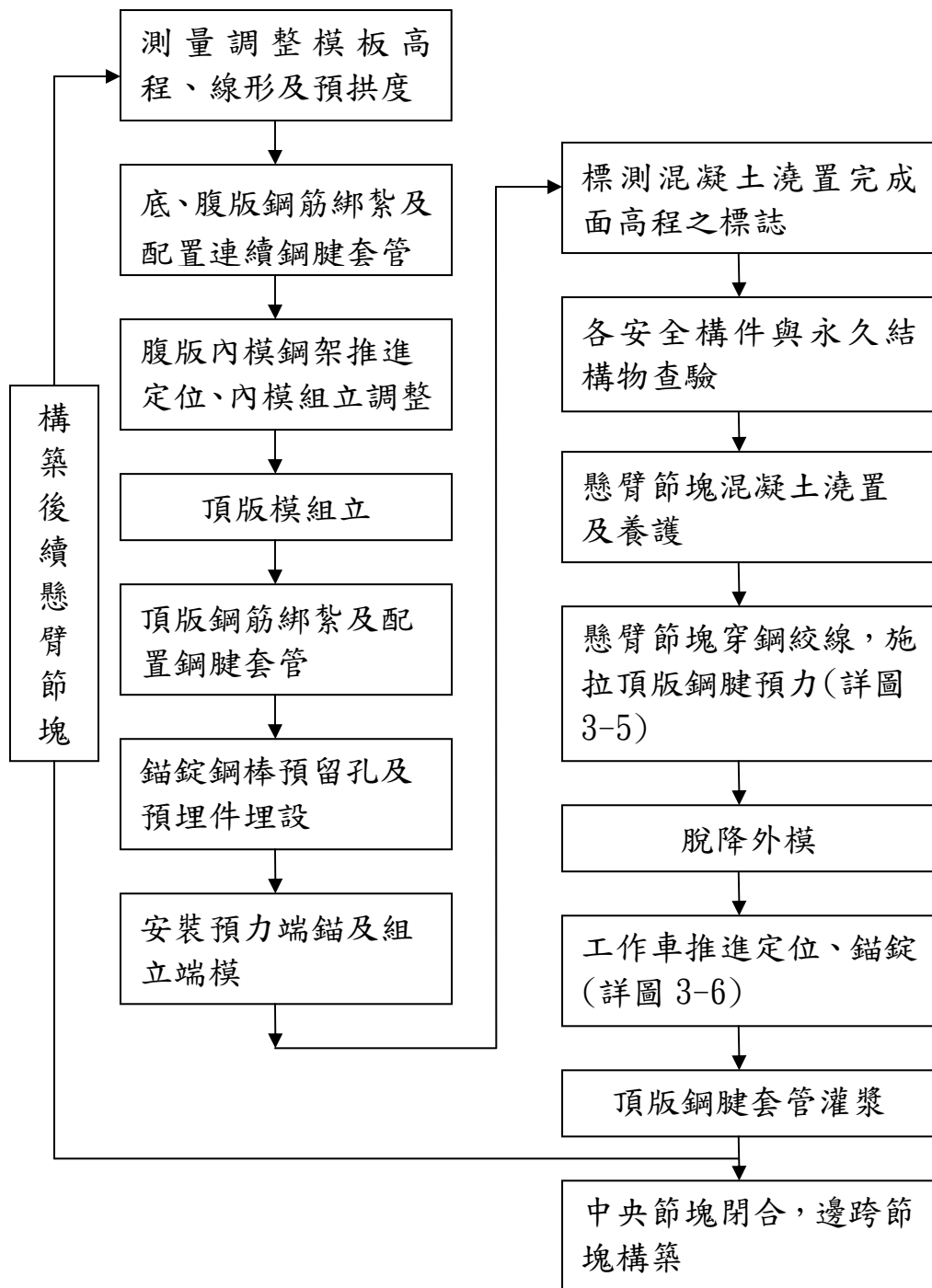


圖 3-4 懸臂節塊週期性作業流程圖

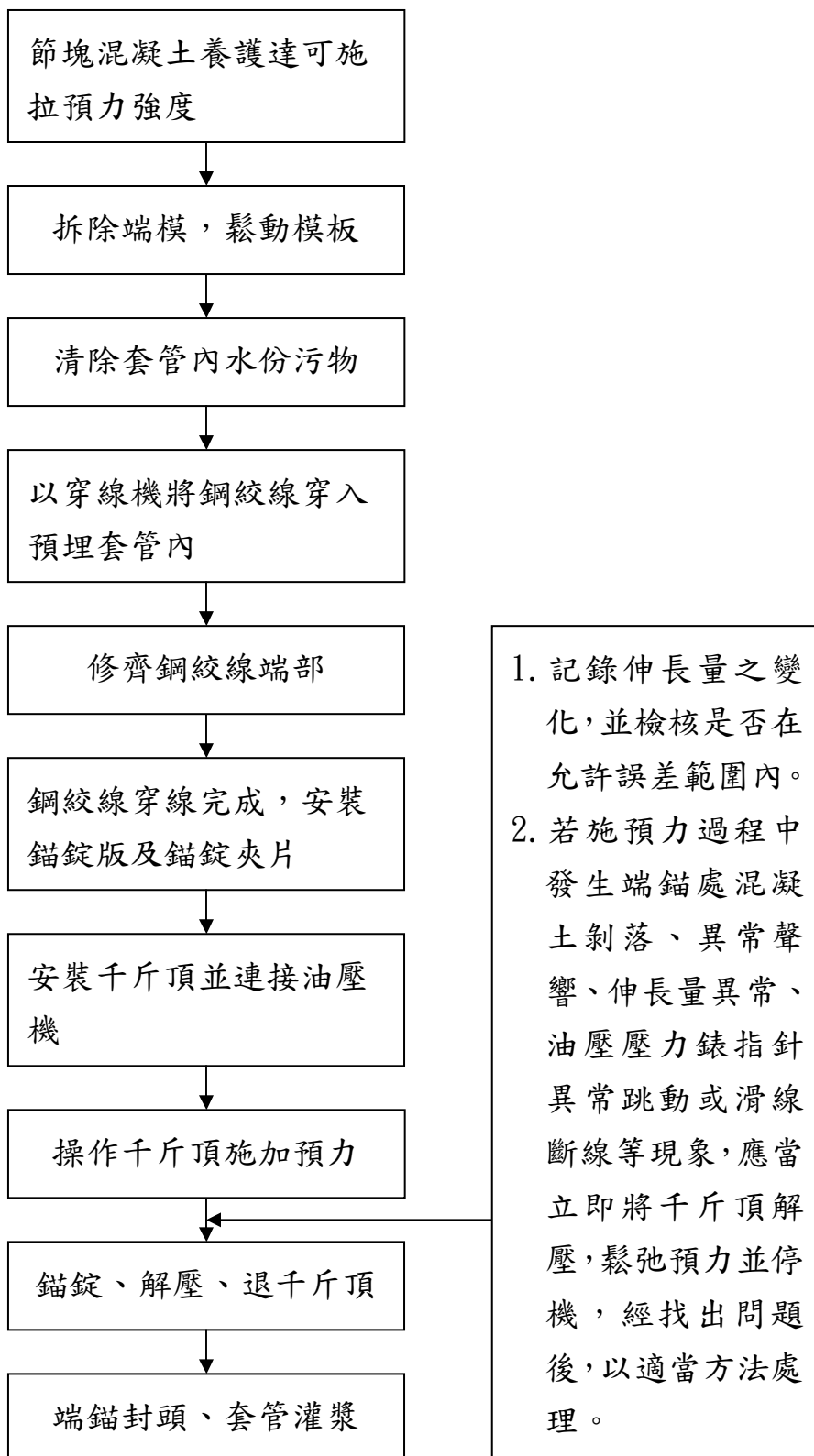


圖 3-5 場鑄懸臂工法施拉預力作業流程圖

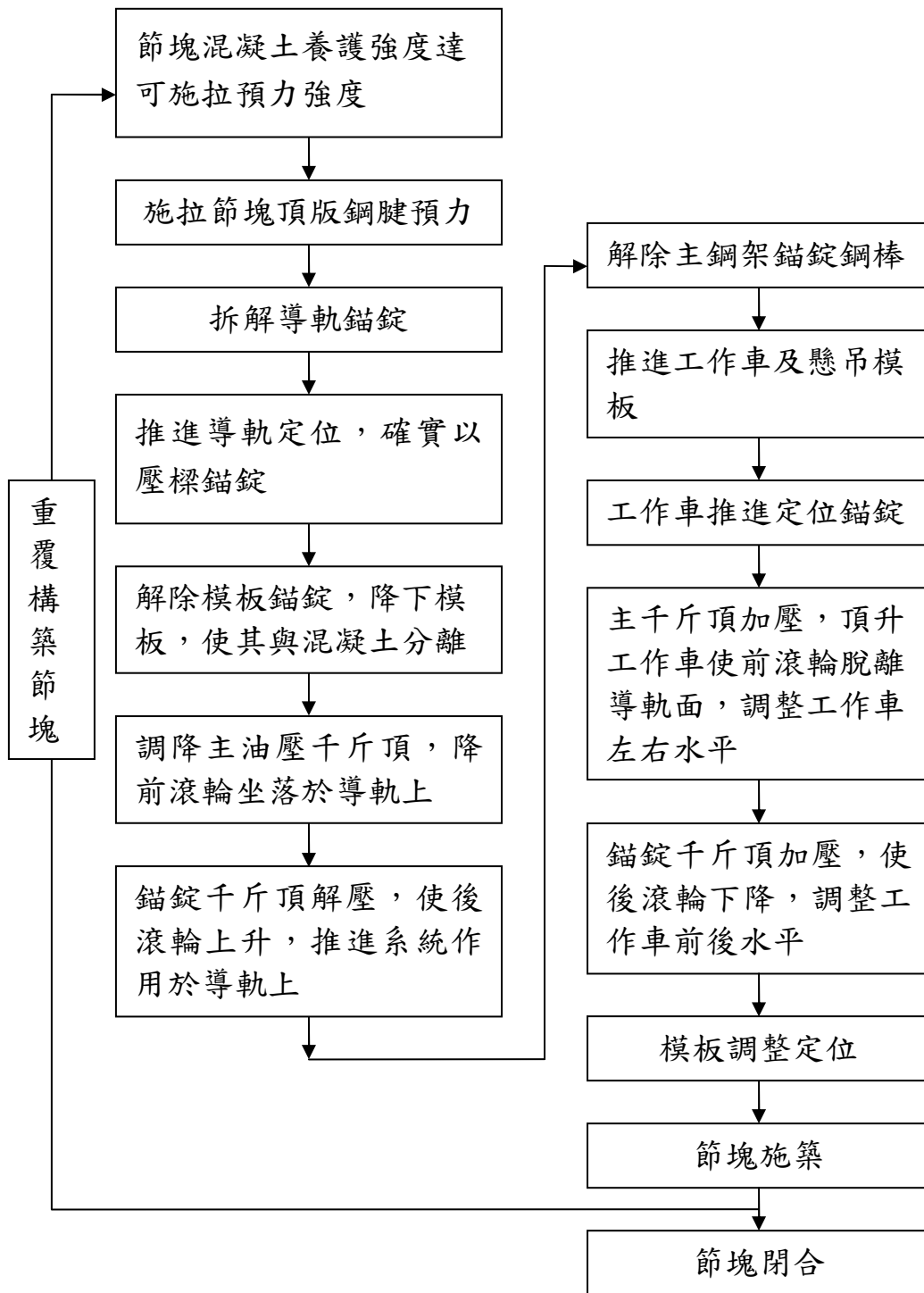


圖 3-6 工作車推進作業流程圖

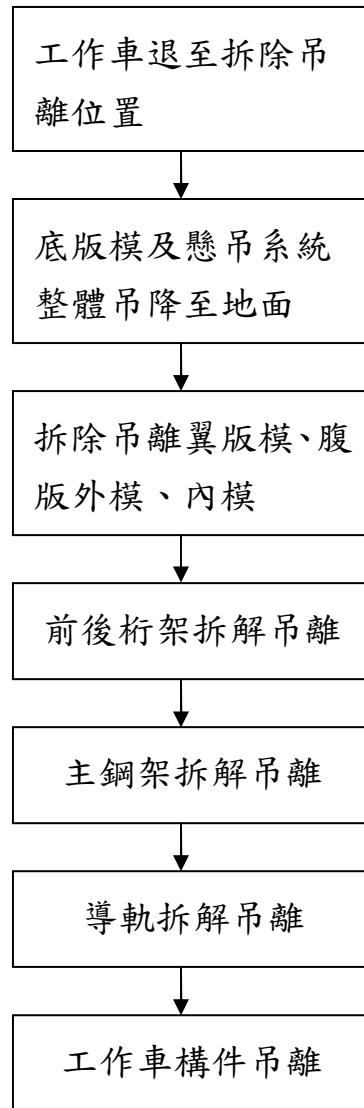


圖 3-7 工作車拆除作業流程圖

表 3-46 場鑄懸臂工法作業內容及作業安全分析

作業項目	施工前準備作業	
作業內容	作業安全分析	
<p>1. 設計作業</p> <p>(1) 場鑄懸臂工法施工計畫書</p> <p>(2) 柱頭節塊及邊跨支撐架、模板計算書</p> <p>(3) 工作車結構計算書</p> <p>(4) 工作車組立及操作手冊</p> <p>(5) 各節塊施工圖</p> <p>(6) 鋼筋及預力鋼腱施工圖</p> <p>(7) 預力預拱計畫書</p> <p>(8) 撓度監測計畫書</p> <p>(9) 橋樑曲線控制資料</p> <p>2. 工作車加工或修改作業</p> <p>3. 預組工作車</p>	<p>1. 支撐架或工作車之支撐、懸吊及錨錠系統應依預期之荷重、混凝土澆置方法及支撐架或工作車推進時之移動荷重等因素，委由專任工程人員妥為設計，確認具有足夠之強度，並設計必要之工作台及防護設施，依設計資料繪製組立圖及施工圖說。</p> <p>2. 訂定標準作業流程。</p> <p>3. 工作車組立前，先舉行教育訓練。</p> <p>4. 施工前應依組立圖及施工圖說將工作車構件予以編號，校驗油壓泵浦設備、千斤頂及壓力錶可正常操作，並進行預組的工作，確認作業程序無誤。</p> <p>5. 工作車主要構件應進行焊道之非破壞性試驗，非主要構件以目視檢查。</p> <p>6. 校驗工作車焊接部位、焊道長度及焊喉應符合設計規範，焊接部位應依規範施作防蝕處理。</p>	

作業項目	柱頭節塊構築	
作業內容	作業安全分析	
<ol style="list-style-type: none"> 1. 橋墩柱體設置型鋼支撐托架(或由地面架設支撐架方式)構築 2. 底模及墊材組立 3. 腹版外模吊裝組立 4. 底版鋼筋綁紮、混凝土澆置 5. 腹版鋼筋綁紮、鋼腱套管預埋 6. 腹版內模組立、混凝土澆置 7. 頂、翼版底模及支撐組立 8. 頂版鋼筋綁紮、頂版鋼腱套管預埋 9. 頂版混凝土澆置及養護 10. 穿鋼絞線，施拉預力 11. 模板及支撐拆除吊離 12. 型鋼支撐托架(或支撐架)拆除吊離 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 支撐架之組立，應指派專人依組立圖及施工圖說施工，並決定作業方法，於現場直接指揮作業。 2. 支撐架之材料不得有明顯之損傷、變形或腐蝕。 3. 柱頭節塊上以工作車錨錠預留孔位置優先，鋼腱套管次之。 4. 腹版外模側支撐應組立穩固。 5. 對於模板支撐組配、拆除作業，應指定模板支撐作業主管於作業現場決定作業方法，指揮勞工作業；組配時應實施檢點，檢查材料、工具、器具等，汰換其不良品，確認安全衛生設備及措施之有效狀況。 6. 供作模板支撐之材料，不得有明顯之損壞、變形或腐蝕。 7. 橋樑上構模板支撐，其模板支撐架頂層構台應鋪設踏板，並於構台下方設置強度足夠之防護網，以防止人員墜落、物料飛落。 	

作業項目	工作車組立定位
作業內容	作業安全分析
1. 工作車構件地面組立 2. 柱頭節塊上工作車導軌吊裝錨錠 3. 柱頭節塊主鋼架吊裝錨錠 4. 前後桁架吊裝與主鋼架接合 5. 水平拉桿及斜撐安裝，連結前後桁架與主鋼架接合 6. 後錨錠鋼棒錨錠 7. 油壓泵浦、千斤頂、懸吊系統、滾輪架等構件安裝 8. 校正工作車方位及調整水平 9. 節塊底模吊裝 10. 節塊腹版外模(含胸牆)吊裝 11. 翼版底模架設 12. 吊設組立左右側工作台	1. 工作車之組立，應指派專人依組立圖及施工圖說施工，並決定作業方法，於現場直接指揮作業。 2. 工作車之支撐、懸吊及錨錠系統之材料不得有明顯之損傷、變形或腐蝕；表面生鏽時重新研磨表面，再行噴漆，如有嚴重腐蝕，應汰換缺陷之構材。 3. 校驗工作車各構件規格、尺寸、螺栓孔位置應與組立圖及施工圖說相符。 4. 使用高拉力螺栓注意事項： (1) 高拉力螺栓應採用新品，出廠後須檢具檢驗報告。 (2) 高拉力螺栓栓緊後噴防鏽劑或中性油脂塗佈以防止生鏽，並定期檢查。 (3) 使用前確認高拉力螺栓之規格、記號及尺寸，避免誤用。 5. 使用高拉力鋼棒注意事項： (1) 應檢具出廠檢驗報告或合格之試驗報告(工地進場前應作鋼棒抗拉拔試驗)。 (2) 建立不同規格、尺寸之鋼棒以不同顏色區分管制以免誤用。 (3) 使用前確認高拉力鋼棒上標籤所標示之

作業內容	作業安全分析
<p>13. 架設內頂版軌道</p> <p>14. 鋼筋綁紮，架設腹版內模、頂版模</p>	<p>鋼種、規格、記號及尺寸，兩端固定構造(含墊板、鎖緊扭力…)，須與使用目的相同。</p> <p>(4)鋼棒表面如有缺陷，嚴禁再使用。</p> <p>(5)鋼棒嚴禁以瓦斯切割、加熱火烤、熔接、電焊、導電及其他金屬加工所生之火花濺傷鋼棒或受高溫影響造成降伏點降低之情形。</p> <p>(6)鋼棒運送時，禁止重力敲打、撞擊、拋摔或在地面上拖行，以免傷及鋼棒組織、鋼棒強度或牙紋部位，致螺帽或續接器無法栓入等。</p> <p>6. 校驗橋面錨錠預留孔及預埋件的材料規格、尺寸、數量與位置應與組立圖及施工圖說相符。</p> <p>7. 工作車組立時吊車應採適當作業位置。</p> <p>8. 導軌底部應排設枕木或墊塊，調整導軌高程呈水平，使工作車於推進時保持垂直狀態。</p> <p>9. 校驗導軌組裝位置、方向及間距，定位並以壓樑錨錠穩固後始得移除吊具。</p> <p>10. 主鋼架地面預組，吊裝於導軌上，其兩側以鋼索及鏈式起重器平衡拉撐，確認構件鎖固後始得鬆脫移除吊具。</p>

作業內容	作業安全分析
	<p>11. 主鋼架吊裝至適當位置後立即安裝後錨錠鋼棒。</p> <p>12. 前後桁架地面預組，吊裝與主鋼架連結，在拉桿或斜撐未裝設前應使用鋼索及鏈式起重器固定，防止前後桁架倒塌，確認構件鎖固後始得鬆脫移除吊具。</p> <p>13. 工作台、施工步道等地面組立並設置防護設備。</p> <p>14. 工作台各構件應鎖固，踏板應平整滿鋪密接。</p> <p>15. 底版模及懸吊系統地面組立，並設置安全設備，隨底版模同時吊裝。</p> <p>16. 翼版、腹版外、內模地面預組吊裝固定。</p> <p>17. 工作車至模板系統間應設置安全上下設備。</p> <p>18. 錨錠鋼棒鎖固應與水平面保持垂直。</p> <p>19. 校驗懸吊滾輪座錨錠鋼棒應穩固，內模可正常滑動。</p> <p>20. 內模支撐應依組立圖及施工圖說施工，確認支撐連接構件之螺栓、插銷等妥實設置。</p> <p>21. 內模支撐之材料不得有明顯之損傷、變形或腐蝕。</p>

作業內容	作業安全分析
	<p>22. 工作車應設置前安全擋板及後安全抓鉤等安全裝置。</p> <p>23. 防風拉桿組裝後，始得拆除固定鋼索桁架構件吊裝作業，應確認其連結穩固後，始得移除吊具。</p> <p>24. 工作車定位，主鋼架後支撐鋼棒錨錠，校驗主鋼架穩固坐落於主千斤頂上，主千斤頂加壓，頂升工作車使前滾輪脫離導軌面，調整工作車左右水平。</p> <p>25. 錨錠千斤頂加壓，使後滾輪下降，調整工作車前後水平。</p> <p>26. 工作車錨錠鋼棒、螺栓、插銷及鏈式起重器等應確實鎖固，校驗規格、位置及數量無誤。</p>

作業項目	懸臂節塊週期性作業- 模板推進定位，鋼筋綁紮及配置鋼腱套管	
作業內容	作業安全分析	
<ol style="list-style-type: none"> 1. 懸吊模板隨工作車推進定位 2. 測量調整模板高程、線形及預拱度 3. 底、腹版鋼筋綁紮及配置連續鋼腱套管 4. 腹版內模鋼架推進定位、內模組立調整 5. 頂版模組立 6. 頂版鋼筋綁紮及配置鋼腱套管 7. 錨錠鋼棒預留孔及預埋件埋設 8. 安裝預力端錨及組立端模 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 主鋼架與前、後桁架之構件及工作車之支撐、懸吊及錨錠系統之材料不得有明顯之損傷、變形或腐蝕。 2. 主千斤頂應頂緊固定，主鋼架應穩固坐落於主千斤頂上。 3. 工作車錨錠後，前、後方滾輪應離開導軌面。 4. 校驗模板及配件等材料，汰換缺陷之構材。 5. 校驗腹版模支撐及拉桿應確實牢固。 6. 校驗底版模，懸吊構架、兩側翼版錨錠鋼棒應確實固定。 7. 檢查內模支撐、懸吊滾輪座鋼棒應確實固定。 8. 固定模板系統之構件以雙螺帽固定，以防澆置混凝土時因振動導致螺帽鬆脫 9. 工作場所暴露之鋼筋、鋼材、鐵件、鋁件及其他材料等易生職業災害者，應採取彎曲尖端、加蓋或加裝護套等防護設施。 10. 校驗各鋼腱套管、錨錠預留孔及預埋件等的材料規格、尺寸、數量與位置應正確，綁紮應牢固。 	

作業內容	作業安全分析
	<p>11. 工作台、步道、開口部分之護欄及安全防護設施應確實設置。</p> <p>12. 工作車底版及周邊確實設置防護網，防止雜物掉落。</p> <p>13. 確認懸吊工作台之各構件鎖固，踏板應平整滿鋪密接，以免物料零件飛落。</p> <p>14. 工作車移模定位後，滾輪應設置三角墊塊防止工作車滑動。</p> <p>15. 工作台雙邊用鋼索施拉固定於橋面預留孔上。</p> <p>16. 上坡段工作車滾輪應設置三角墊塊以防止工作車倒退。</p> <p>17. 下坡段工作車需以鋼索及鍊式起重器施拉固定於橋面版上以防止滑動。</p> <p>18. 於下坡段施工，工作車定位後滾輪應設置三角墊塊以防止滑動。</p> <p>19. 澆置混凝土前應確認工作車連接構件之螺栓、插銷等妥實設置，主鋼架後錨錠鋼棒應確實錨錠。</p> <p>20. 澆置混凝土前，應確認將工作車前懸吊之鍊式起重器放鬆，使混凝土重量由高拉力鋼棒承擔。</p>

作業項目	懸臂節塊週期性作業-混凝土澆置及養護	
作業內容	作業安全分析	
<ol style="list-style-type: none"> 1. 標測混凝土澆置完成面高程之標誌 2. 各安全構件與永久結構物查驗 3. 懸臂節塊混凝土澆置及養護 4. 脫降外模 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 懸臂節塊採平衡施工法時兩側節塊應儘量同時澆置混凝土。 2. 混凝土澆置順序，依底版、腹版及頂版由下而上澆置，腹版混凝土採左右平衡澆置，單邊單次澆置高度不超過1米。 3. 頂版處混凝土澆置之順序由工作車前方往後方進行，使混凝土均勻分佈，維持工作車及模板系統承載之荷重平均，避免產生過大之偏心及集中載重使桿件變形，工作車位移而倒塌。 4. 澆置混凝土時應避免鋼腱套管漏漿、預埋件位移，預力錨頭處，需振動確實以免產生蜂窩，注意端頭不得有破壞現象。 5. 混凝土輸送管需採取有效方法固定，不得固定於工作車各構件、模板或支撐上；澆置混凝土時輸送管固定位置應採取適當之防震措施，加墊緩衝物吸收震動，不得撞擊工作車各構件、模板或支撐，避免工作車及模板倒塌。 6. 澆置混凝土時應隨時校驗工作車主鋼架坐落於主千斤頂上未位移。 	

作業項目	懸臂節塊週期性作業-節塊頂版鋼腱施預力及套管灌漿	
作業內容	作業安全分析	
<p>1. 懸臂節塊穿鋼絞線，施拉頂版鋼腱預力</p> <p>(1) 節塊混凝土養護達可施拉預力強度</p> <p>(2) 拆除端模，鬆動模板</p> <p>(3) 清除套管內水份污物</p> <p>(4) 以穿線機將鋼絞線穿入預埋套管內</p> <p>(5) 修齊鋼絞線端部</p> <p>(6) 鋼絞線穿線完成，安裝錨錠版及錨錠夾片</p> <p>(7) 安裝千斤頂並連接油壓機</p> <p>(8) 操作千斤頂施加預力</p> <p>(9) 錨錠、解壓、退千斤頂</p> <p>(10) 端錨封頭、套管灌漿</p>	<p>1. 校驗確認節塊澆置混凝土後的沈陷量在設計容許誤差範圍內。</p> <p>2. 施拉預力前，應先施作混凝土試體抗壓試驗，確認節塊混凝土養護達可施拉強度方得施拉預力。</p> <p>3. 校驗確認鋼絞線規格、尺寸、數量及品質與設計圖及施工圖說相符。</p> <p>4. 校驗油壓泵浦、千斤頂及壓力錶等設備可正常操作。</p> <p>5. 鋼絞線的線頭以膠布包裹或以梭型套筒套裝，使鋼絞線順利穿入套管，並避免刺穿套管。</p> <p>6. 施預力前須先將節塊上之底版模板及腹版模板稍予放鬆。</p> <p>7. 施拉鋼腱預力千斤頂之吊架確實鎖固於工作車前桁架上。</p> <p>8. 施拉預力時嚴禁人員位於千斤頂後方。</p> <p>9. 施拉預力時(及施拉預力後)，應設置防止鋼腱射出危害勞工之設備及措施。</p> <p>10. 進行單元預力施拉時，應依據施工圖說規定施拉預力，記錄施拉預力磅錶讀數，並校驗確認鋼腱伸長量在允許誤差</p>	

作業內容	作業安全分析
	<p>範圍內。</p> <ol style="list-style-type: none"> 11. 若施預力過程中發生端錨處混凝土剝落、異常聲響、伸長量異常、油壓壓力錶指針異常跳動或滑線斷線等現象，應當立即將千斤頂解壓，鬆弛預力並停機，經找出問題後，以適當方法處理。 12. 施拉鋼腱預力時應校驗工作車主鋼架有無未位移，施拉鋼腱預力後應校驗主鋼架與前、後桁架之構件及支撐架或工作車之支撐、懸吊及錨錠系統之材料，不得有明顯之損傷、變形或腐蝕。 13. 校驗確認塞孔錨錠後鋼腱滑動量在設計容許誤差範圍內，以防鋼腱預力不足，節塊倒塌。 14. 施完預力，鋼腱套管於規定時間內完成灌注無收縮水泥砂漿，以免鋼絞線生鏽腐蝕。 15. 鋼腱套管灌注無收縮水泥砂漿，確認注漿量及回漿量。 16. 套管灌漿為連續性作業不得中斷。 17. 校驗確認不同跨之鋼絞線以續接器連接，應固定良好，續接處不得產生足以影響應力傳遞之滑動。

作業項目	懸臂節塊週期性作業-工作車推進	
作業內容	作業安全分析	
<p>1. 工作車推進定位、錨錠</p> <p>(1) 施拉節塊頂版鋼腱預力</p> <p>(2) 拆解導軌錨錠</p> <p>(3) 推進導軌定位，確實以壓樑錨錠</p> <p>(4) 解除模板錨錠，降下模板，使其與混凝土分離</p> <p>(5) 調降主油壓千斤頂，降前滾輪坐落於導軌上</p> <p>(6) 錨錠千斤頂解壓，使後滾輪上升，推進系統作用於導軌上</p> <p>(7) 解除主鋼架錨錠鋼棒</p> <p>(8) 推進工作車及懸吊模板</p> <p>(9) 工作車推進定位錨錠</p>	<p>1. 工作車推進前應確認頂版鋼腱施拉完成。</p> <p>2. 導軌推進位置檢測，橋樑線形非直線時應加確認。</p> <p>3. 校驗下一節塊高拉力鋼棒預留孔數量及位置應與施工圖說相符。</p> <p>4. 工作車之支撐、懸吊及錨錠系統之材料不得有明顯之損傷、變形或腐蝕。</p> <p>5. 工作車推進前應確認工作車上無額外載重。</p> <p>6. 工作台禁止堆積超過設計荷重之物料。</p> <p>7. 工作車推進前應確認工作車連接構件之螺栓、插銷等妥實設置。</p> <p>8. 校驗油壓泵浦、千斤頂、壓力錶及導軌推進等設備可正常操作。</p> <p>9. 拆解導軌錨錠前，應再校驗工作車主鋼架穩固坐落於主千斤頂上，後錨錠鋼棒確實鎖固，確認導軌不受任何荷重，始得拆除其錨錠。</p> <p>10. 導軌推進時，作業人員應遠離推進設備，兩邊軌道行進速度一致。</p> <p>11. 導軌推移至新位置，確認方向及間距，定位、調整水平後，將前、後端以壓樑</p>	

作業內容	作業安全分析
<p>(10)主千斤頂加壓，頂升工作車使前滾輪脫離導軌面，調整工作車左右水平</p> <p>(11)錨錠千斤頂加壓，使後滾輪下降，調整工作車前後水平</p> <p>(12)模板調整定位</p> <p>(13)節塊施築</p> <p>2. 頂版鋼腱套管灌漿</p> <p>3. 構築後續懸臂節塊</p>	<p>錨錠。</p> <p>12. 工作車移動前應檢查夾軌片有無缺陷，夾軌片與導軌之接觸寬度應符合規範要求。</p> <p>13. 工作車推進前先將腹版拉桿移除，使腹版與混凝土脫離，以吊鏈將底版模、內模以及翼版模由混凝土面降至滾輪支架，確認所有模板全部脫離混凝土面，分離至足夠距離。</p> <p>14. 工作車主千斤頂解壓前，校驗確認導軌及工作車後錨錠鋼棒及前端底版模懸吊系統確實穩固。</p> <p>15. 調降主千斤頂，降下主鋼架，使前滾輪坐落於導軌面。工作車後錨錠千斤頂解壓前，應先確認前端滾輪已坐落於導軌上，且主千斤頂為不受荷重狀態。</p> <p>16. 確認後滾輪勾住導軌，工作車推進作業時應設置防落鋼鍊，以防止工作車滑落。</p> <p>17. 工作車於推進時應保持平衡垂直狀態。</p> <p>18. 工作車應設置制動停止裝置，以利推進時失控之制動。</p> <p>19. 工作車推進時，推進預定位置之前滾輪及導軌接觸面應設置插銷或三角墊塊，</p>

作業內容	作業安全分析
	<p>以防止工作車推進超過預定位置，發生倒塌之情形。</p> <p>20. 上坡段工作車滾輪應設置三角墊塊防止工作車滑動。</p> <p>21. 下坡段工作車需加鍊式起重器施拉固定於橋面版以防止滑動。</p> <p>22. 支撐架及吊掛作業區隔離並派指揮人員實施管制，工作車下方平台密鋪並設防護網。</p> <p>23. 工作車於推進時施工人員不得站立於工作車前方及構件上。</p> <p>24. 油壓千斤頂施壓，工作車推進時操作人員應予警示。</p> <p>25. 工作車推進時有異聲、異狀或油壓壓力錶異常跳動情形應立即停止推進，經認定且找出問題後，以適當的方法處理。</p> <p>26. 工作車於推進時，兩組導軌行進速度應一致，二主鋼架平行推進並注意後安全抓鉤與錨錠鋼棒鎖固狀況。</p> <p>27. 校驗確認兩組油壓千斤頂之衝程一致，推進速度應緩慢。</p> <p>28. 校驗確認工作車推進時模板同步推進。</p> <p>29. 在推進作業時，各橋墩應裝設監測設備</p>

作業內容	作業安全分析
	<p>，當推進時橋墩頂部變位過大或推力超過估計值時，均應停止推進，檢討問題原因及修正。</p> <p>30. 推進工作車至新位置，主鋼架後錨錠鋼棒確實錨錠。</p> <p>31. 主鋼架後錨錠鋼棒續接處應標示記號，續接兩端完全平均旋入續接器內，使鋼棒均勻受力。</p> <p>32. 工作車定位，主構架後鋼棒錨錠，確認主構架穩固坐落於主千斤頂上，主千斤頂加壓，頂升工作車使前滾輪脫離導軌面，調整工作車左右水平。</p> <p>33. 錨錠千斤頂加壓，使後滾輪下降，調整工作車前後水平。</p> <p>34. 懸吊模板系統之鍊式起重器左右或前後同步平衡調整。</p> <p>35. 校驗確認工作車模板系統各錨錠鋼棒確實錨錠。</p>

作業項目	中央節塊閉合，邊跨節塊構築	
作業內容	作業安全分析	
<p>1. 中央節塊閉合</p> <p>(1) 以組立懸吊式模板或工作車或組立場撐支撐架擇一施作</p> <p>(2) 調整線形及高程</p> <p>(3) 水平千斤頂預頂</p> <p>(4) 配置底版鋼腱套管及鋼筋綁紮</p> <p>(5) 組立腹版內模及頂版模</p> <p>(6) 頂版紮筋及澆置混凝土</p> <p>2. 邊跨節塊構築</p> <p>(1) 組立場撐支撐架</p> <p>(2) 組立底版及腹版外模</p> <p>(3) 配置底版鋼腱套管及鋼筋綁紮</p> <p>(4) 組立腹版內模及頂版模</p> <p>(5) 頂版鋼筋綁紮</p> <p>(6) 澆置混凝土</p>	<p>1. 對於模板支撐組配、拆除作業，應指定模板支撐作業主管於作業現場監督勞工作業。</p> <p>2. 對於高度 2 公尺以上之開口部分、施工構台、橋樑墩柱及橋樑上部結構、橋台等場所作業，應於該處設置護欄、護蓋或安全網等防護設備。</p> <p>3. 支撐架或工作車之組立，應指派專人依前款之組立圖及施工圖說施工，並決定作業方法，於現場直接指揮作業。</p> <p>4. 支撐架或工作車之支撐、懸吊及錨錠系統之材料不得有明顯之損傷、變形或腐蝕。</p> <p>5. 支撐架或工作車推進或灌漿前，應確認支撐架或工作車連接構件之螺栓、插銷等妥實設置。</p> <p>6. 未施拉連續鋼腱預力前，邊跨節塊均應以支撐架固定支撐，不得提前拆除或部分拆除。</p>	

作業項目	施拉連續鋼腱預力	
作業內容	作業安全分析	
<ol style="list-style-type: none"> 1. 節塊混凝土養護達設計施拉預力強度 2. 清除套管內水份污物 3. 以穿線機將鋼絞線穿入預埋套管內 4. 修齊鋼絞線端部 5. 鋼絞線穿線完成，安裝錨錠版及錨錠夾片 6. 安裝千斤頂並連接油壓機 7. 操作千斤頂施連續鋼腱預力 8. 錨錠、解壓、退千斤頂 9. 端錨封頭、套管灌漿 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 校驗確認節塊澆置混凝土後的沈陷量在設計容許誤差範圍內。 2. 施拉預力前，應先施作混凝土試體抗壓試驗，確認節塊混凝土養護達可施拉強度方得施拉預力。 3. 校驗確認鋼絞線規格、尺寸、數量及品質與設計圖及施工圖說相符。 4. 校驗油壓泵浦、千斤頂及壓力錶等設備可正常操作。 5. 鋼絞線的線頭以膠布包裹或以梭型套筒套裝，使鋼絞線順利穿入套管，並避免刺穿套管。 6. 施預力前須先將節塊上之底版模板及腹版模板稍予放鬆。 7. 施拉鋼腱預力千斤頂之吊架確實鎖固於工作車前桁架上。 8. 施拉預力時嚴禁人員位於千斤頂後方。 9. 施拉預力時(及施拉預力後)，應設置防止鋼腱射出危害勞工之設備及措施。 10. 進行單元預力施拉時，應依據施工圖說規定施拉預力，記錄施拉預力磅錶讀數，並校驗確認鋼腱伸長量在允許誤差 	

作業內容	作業安全分析
	<p>範圍內。</p> <ol style="list-style-type: none"> 11. 若施預力過程中發生端錨處混凝土剝落、異常聲響、伸長量異常、油壓壓力錶指針異常跳動或滑線斷線等現象，應當立即將千斤頂解壓，鬆弛預力並停機，經找出問題後，以適當方法處理。 12. 施拉鋼腱預力時應校驗工作車主鋼架有無未位移，施拉鋼腱預力後應校驗主鋼架與前、後桁架之構件及支撐架或工作車之支撐、懸吊及錨錠系統之材料，不得有明顯之損傷、變形或腐蝕。 13. 校驗確認塞孔錨錠後鋼腱滑動量在設計容許誤差範圍內，以防鋼腱預力不足，節塊倒塌。 14. 施完預力，鋼腱套管於規定時間內完成灌注無收縮水泥砂漿，以免鋼絞線生鏽腐蝕。 15. 鋼腱套管灌注無收縮水泥砂漿，確認注漿量及回漿量。 16. 套管灌漿為連續性作業不得中斷。 17. 校驗確認不同跨之鋼絞線以續接器連接，應固定良好，續接處不得產生足以影響應力傳遞之滑動。

作業項目	工作車拆除	
作業內容	作業安全分析	
<ol style="list-style-type: none"> 1. 工作車退至拆除吊離位置 2. 底版模及懸吊系統整體吊降至地面 3. 拆除吊離翼版模、腹版外模、內模 4. 前後桁架拆解吊離 5. 主鋼架拆解吊離 6. 導軌拆解吊離 7. 工作車構件吊離 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 對於起重機具之作業，應規定一定之運轉指揮信號，並指派專人負責辦理。 2. 起重機具運轉時採取防止吊掛物通過人員上方及人員進入吊掛物下方之設備或措施。 3. 車輛系營建機械作業時，禁止人員進入操作半徑內或附近有危險之虞之場所。 4. 具有危險之拆除作業區，應設置圍柵或標示，禁止非作業人員進入拆除範圍內。 5. 工作車拆除前應校驗確認橋樑連續鋼腱預力施拉完成。 6. 工作車退移至拆除吊離位置。 7. 確認底模重量已傳遞至吊車鋼索後，才可拆除懸吊構件。 8. 底模整體平穩吊放至地面，在地面進行後續拆解作業。 9. 拆解吊降前後桁架前，主鋼架應以鍊式起重器假固定於橋面版，以防倒塌。 10. 拆解吊降前後桁架、主鋼架及導軌等應確認吊點穩固。 	

表3-47工作車組立作業安全檢查表

項次	檢 查 項 目	檢 查 結 果		改善措施
		合格	不合格	
1.	工作車之組立，應指派專人於現場直接指揮作業			
2.	工作車之支撐、懸吊及錨錠系統之材料不得有明顯之損傷、變形或腐蝕			
3.	校驗工作車各構件規格、尺寸、螺栓孔位置應與組立圖及施工圖說相符			
4.	依組立圖及施工圖說將工作車構件予以編號，進行預組的工作，確認作業程序無誤			
5.	工作車主要構件應進行焊道之非破壞性試驗，非主要構件以目視檢查			
6.	校驗工作車焊接部位、焊道長度及焊喉應符合設計規範，焊接部位應依規範施作防蝕處理			
7.	校驗油壓泵浦、千斤頂及壓力錶等設備可正常操作			
8.	校驗各高拉力鋼棒規格、尺寸或標示記號，提具出廠檢驗報告或合格之試驗報告			
9.	校驗橋面錨錠預留孔及預埋件的材料規格、尺寸、數量與位置應與組立圖及施工圖說相符			
10.	工作車組立時吊車應採適當作業位置			
11.	導軌底部排設枕木或墊塊，調整導軌高程呈水平			
12.	校驗導軌組裝位置、方向及間距，定位並以壓樑錨錠穩固後始得移除吊具			
13.	主鋼架吊裝於導軌上，其兩側以鋼索及鏈式起重器平衡拉撐，確認構件鎖固後始得鬆脫移除吊具			
14.	主鋼架吊裝至適當位置後立即安裝後錨錠鋼棒			
15.	前後桁架吊裝與主鋼架連結，確認構件鎖固後始得鬆脫移除吊具			
16.	工作台、施工步道等地面組立並設置防護設備			
17.	工作台各構件應鎖固，踏板應平整滿鋪密接			
18.	底版模及懸吊系統地面組立，並設置安全設備，隨底版模同時吊裝			
19.	翼版模地面預組吊裝固定			
20.	腹版外、內模地面預組吊裝固定			
21.	工作車至模板系統間應設置安全上下設備			

表3-47工作車組立作業安全檢查表(續1)

項次	檢 查 項 目	檢 查 結 果		改善措施
		合格	不合格	
22.	錨錠鋼棒鎖固應與水平面保持垂直			
23.	懸吊滾輪座錨錠鋼棒應穩固，腹版內模可正常滑動			
24.	內模支撐應依組立圖及施工圖說施工			
25.	內模支撐之材料不得有明顯之損傷、變形或腐蝕			
26.	內模支撐應確認支撐連接構件之螺栓、插銷等妥實設置			
27.	工作車應設置前安全擋板或後安全抓鉤等安全裝置			
28.	防風拉桿組裝後，始得拆除固定桁架構件吊裝鋼索，確認連結穩固後，始得移除吊具			
29.	工作車定位，確認主鋼架穩固坐落於主千斤頂上			
30.	主千斤頂加壓，頂升工作車使前滾輪脫離導軌面，調整工作車左右水平			
31.	錨錠千斤頂加壓，使後滾輪下降，調整工作車前後水平			
32.	工作車錨錠鋼棒、螺栓、插銷及鏈式起重器等應確實鎖固，校驗規格、位置及數量無誤			

表 3-48 橋樑上部結構工程節塊混凝土澆置安全檢查表

項次	檢 查 項 目	檢 查 結 果		改善措施
		合格	不合格	
1.	調整模板高程、線形及預拱度			
2.	主鋼架與前、後桁架之構件或工作車之支撐、懸吊及錨錠系統之材料不得有明顯之損傷、變形或腐蝕			
3.	主千斤頂應頂緊固定，主鋼架應穩固坐落於主千斤頂上			
4.	工作車錨錠後，前、後方滾輪應離開導軌面			
5.	校驗模板及配件等材料，汰換缺陷之構材			
6.	校驗腹版模支撐及拉桿應確實牢固			
7.	底版模應確實錨錠			
8.	兩側翼版錨錠鋼棒應確實固定			
9.	內模支撐、懸吊滾輪座鋼棒應確實固定			
10.	固定模板系統之構件以雙螺帽固定			
11.	暴露之鋼筋、鐵件及其他材料等應採取彎曲尖端、加蓋或加裝護套等防護設施			
12.	各鋼腱套管、錨錠預留孔及預埋件等的材料規格、尺寸、數量與位置應正確，綁紮應牢固			
13.	工作台、步道、開口部分之護欄及安全防護設施應確實設置			
14.	工作車底版及周邊確實設置防護網			
15.	確認懸吊工作台之各構件鎖固，踏板應平整滿鋪密接			
16.	工作車移模定位後，滾輪應設置三角墊塊以防止工作車滑動			
17.	工作台雙邊用鋼索施拉固定於橋面預留孔上			
18.	上坡段工作車滾輪應設置三角墊塊以防止工作車倒退			
19.	下坡段工作車需以鋼索及鍊式起重器施拉固定於橋面版上以防止滑動			
20.	於下坡段施工，工作車定位後滾輪應設置三角墊塊防止滑動			
21.	標測混凝土澆置完成面高程之標誌			
22.	澆置混凝土前應確認工作車連接構件之螺栓、插銷等妥實設置，主鋼架後錨錠鋼棒應確實錨錠			

表 3-48 橋樑上部結構工程節塊混凝土澆置安全檢查表(續 1)

項次	檢 查 項 目	檢 查 結 果		改善措施
		合格	不合格	
23.	澆置混凝土前，確認將工作車前懸吊之鍊式起重器放鬆			
24.	懸臂節塊採平衡施工法時兩側節塊應儘量同時澆置混凝土			
25.	混凝土澆置順序，依底板、腹版及頂版由下而上澆置，腹版混凝土採左右交互澆置，單邊單次澆置高度不超過 1 米			
26.	頂版處混凝土澆置之順序由工作車前方往後方進行，使混凝土均勻分佈			
27.	澆置混凝土時應避免鋼腱套管漏漿及預埋件位置位移，預力錨頭處，需振動確實以免產生蜂窩，並注意端頭不得有破壞現象			
28.	混凝土輸送管不得固定於工作車各構件、模板或支撐上			
29.	澆置混凝土時輸送管不得撞擊工作車各構件、模板或支撐			
30.	混凝土澆置 2 小時後需抽動鋼腱套管內之塑膠內管，以免鋼腱套管發生塞管現象			
31.	澆置混凝土時應隨時校驗工作車主鋼架坐落於主千斤頂上未位移			

表 3-49 橋樑上部結構工程施拉預力作業安全檢查表

項次	檢 查 項 目	檢 查 結 果		改善措施
		合格	不合格	
1.	校驗確認節塊澆置混凝土後的沈陷量在設計容許誤差範圍內			
2.	施作混凝土試體抗壓試驗，確認節塊混凝土養護達可施拉強度方得施拉預力			
3.	校驗確認鋼絞線規格、尺寸、數量及品質與設計圖及施工圖說相符			
4.	校驗油壓泵浦、千斤頂及壓力錶等設備可正常操作			
5.	鋼腱套管穿線前應清除管內之水份及污物			
6.	鋼絞線的線頭以膠布包裹或以梭型套筒套裝穿線			
7.	施預力前將節塊上之底版模板及腹版模板稍予放鬆			
8.	施拉鋼腱預力千斤頂之吊架確實鎖固於工作車前桁架上			
9.	施拉鋼腱預力時嚴禁人員位於千斤頂後方			
10.	施拉鋼腱預力時(及施拉預力後)，應設置防止鋼腱射出之設備及措施			
11.	進行單元鋼腱預力施拉時，應依據設計圖及施工圖說規定施拉預力，記錄施拉預力磅錶讀數，並校驗確認鋼腱伸長量在允許誤差範圍內			
12.	施拉鋼腱預力過程中發生端錨處混凝土剝落、異常聲響、伸長量異常、油壓壓力錶指針異常跳動或滑線斷線等現象，應立即將千斤頂解壓，鬆弛預力並停機			
13.	施拉鋼腱預力時應校驗工作車主鋼架有無未位移			
14.	施拉鋼腱預力後應校驗主鋼架與前、後桁架之構件及支撐架或工作車之支撐、懸吊及錨錠系統之材料，不得有明顯之損傷、變形或腐蝕			
15.	校驗確認塞孔錨錠後鋼腱滑動量在設計容許誤差範圍內			
16.	校測節塊鋼腱施預力後之拱起值			
17.	鋼腱套管灌注無收縮水泥砂漿，確認注漿量及回漿量			
18.	套管灌漿為連續性作業不得中斷			
19.	校驗確認不同跨之鋼絞線以續接器連接，應固定良好，續接處不得產生足以影響應力傳遞之滑動			

表 3-50 懸臂工作車推進安全檢查表

項次	檢 查 項 目	檢 查 結 果		改善措施
		合格	不合格	
1.	工作車推進前應確認頂版鋼腱施拉完成			
2.	導軌推進位置檢測，橋樑線形非直線時應加確認			
3.	校驗下一節塊高拉力鋼棒預留孔數量及位置應與施工圖說相符			
4.	工作車之支撐、懸吊及錨錠系統之材料不得有明顯之損傷、變形或腐蝕			
5.	工作車推進前應確認工作車上無額外載重			
6.	工作台禁止堆積超過設計荷重之物料			
7.	工作車推進前應確認工作車連接構件之螺栓、插銷等妥實設置			
8.	校驗油壓泵浦、千斤頂、壓力錶及導軌推進等設備可正常操作			
9.	拆解導軌錨錠前，應再校驗工作車主鋼架穩固坐落於主千斤頂上，後錨錠鋼棒確實鎖固，確認導軌不受任何荷重，始得拆除其錨錠			
10.	導軌推進時，作業人員應遠離推進設備，兩邊軌道行進速度一致			
11.	導軌推移至新位置，確認方向及間距，定位、調整水平後，將前、後端以壓樑錨錠			
12.	工作車移動前應檢查夾軌片有無缺陷，夾軌片與導軌之接觸寬度應符合規範要求			
13.	移動翼版模及頂版模之滑輪組支架至新位置並以鋼棒固定於混凝土			
14.	鬆開頂版模後端之錨錠鋼棒，徐徐降下模板直到坐落於滾輪支架上，確認內模可正常滑動			
15.	鬆開吊住底版模後端之鋼棒，利用此鋼棒慢慢降下底模，直到模板重量傳遞至鍊式起重器			
16.	向上拉動鍊式起重器，校驗確認底版模重量由鍊式起重器承受，模板全部脫離混凝土面			
17.	工作車主千斤頂解壓前，校驗確認導軌及工作車後錨錠鋼棒及前端底版模懸吊系統確實穩固			
18.	調降主千斤頂，降下主鋼架，使前滾輪坐落於導軌面			
19.	工作車後錨錠千斤頂解壓前，應先確認前端滾輪已坐落於導軌上，且主千斤頂為不受荷重狀態			
20.	放鬆後錨錠千斤頂，工作車主鋼架後錨錠鋼棒分離			

表 3-50 懸臂工作車推進安全檢查表(續 1)

項次	檢 查 項 目	檢 查 結 果		改 善 措 施
		合 格	不 合 格	
21.	確認後滾輪勾住導軌,工作車推進作業時應設置防落鋼鍊,以防止工作車滑落			
22.	工作車於推進時應保持平衡垂直狀態			
23.	工作車設置制動停止裝置,以利推進時失控之制動			
24.	工作車推進時,推進預定位置之前滾輪及導軌接觸面應設置插銷或三角墊塊			
25.	上坡段工作車滾輪應設置三角墊塊防止工作車滑動			
26.	下坡段工作車需加鍊式起重器施拉固定於橋面版以防止滑動			
27.	支撐架及吊掛作業區隔離並派指揮人員實施管制,工作車下方平台密鋪並設防護網			
28.	工作車於推進時施工人員不得站立於工作車前方及構件上			
29.	油壓千斤頂施壓,工作車推進時操作人員應予警示			
30.	工作車推進時有異聲、異狀或油壓壓力錶異常跳動情形應立即停止推進			
31.	工作車於推進時,兩組主鋼架行進速度應一致,二主鋼架平行推進			
32.	校驗確認兩組油壓千斤頂之衝程一致,推進速度應緩慢			
33.	校驗確認工作車推進時模板同步推進			
34.	在推進作業時,監測橋墩頂部變位勿超過估計值			
35.	推進工作車至新位置,主鋼架後錨錠鋼棒確實錨錠			
36.	主鋼架後錨錠鋼棒續接處應標示記號,續接兩端完全平均旋入續接器內			
37.	工作車定位,確認主鋼架穩固坐落於主千斤頂上			
38.	主千斤頂加壓,頂升工作車使前滾輪脫離導軌面,調整工作車左右水平			
39.	錨錠千斤頂加壓,使後滾輪下降,調整工作車前後水平			
40.	懸吊模板系統之鍊式起重器左右或前後同步平衡調整			
41.	校驗調整模板高程,模板系統各錨錠鋼棒確實錨錠			

表 3-51 懸臂工作車拆除作業安全檢查表

項次	檢 查 項 目	檢 查 結 果		改 善 措 施
		合 格	不 合 格	
1.	校驗橋樑連續鋼腱預力施拉完成			
2.	工作車退移至拆除吊離位置			
3.	起重機具運轉時採取防止吊掛物通過人員上方及人員進入吊掛物下方之設備或措施			
4.	鬆脫懸吊於工作車前後桁架之鋼索及鋼棒			
5.	確認底模重量已傳遞至吊車鋼索後，拆除懸吊構件			
6.	吊降底模及懸吊構架			
7.	底模整體平穩吊放至地面，在地面進行後續拆解作業			
8.	確認內模吊點穩固，內模移出吊離			
9.	確認外模吊點穩固吊出外模			
10.	拆解吊降前後桁架前應校驗主鋼架已用鋼索及鍊式起重器假固定於橋面版			
11.	確認前後桁架吊點穩固，拆解吊降前後桁架			
12.	主鋼架後錨錠鋼棒拆除			
13.	確認主鋼架脫離導軌			
14.	確認主鋼架吊點穩固，吊降主鋼架			
15.	拆除導軌錨錠壓樑			
16.	確認導軌吊點穩固，吊降導軌			

第四章 主要發現

「安全衛生」在工程規劃、設計及施工等各階段是不容忽視的一項重要環節，不僅是保障勞工生命安全，亦是營建管理良窳一項重要指標。安全衛生設備在工程生命裏雖僅是臨時性、假設作業，花費高卻不見得回饋的一項工程，且在臨時性作業與趕工情況下，安全衛生設備往往容易被忽視，但工程若未能強化安全衛生工作，改善施工環境，將會造成勞工生命喪失，家庭破碎之社會問題，所以施工安全衛生的落實與執行將是營造業者所應注意及首要解決之問題。

以本質安全而言，最重要的還是在於參與橋樑興建之施工單位，改善其組織型態及管理機制，如此方能真正落實安全第一的目標。本研究經由現場作業訪視，及整理分析問卷調查結果來發現問題，主要發現如下：

- 一、本研究所作問卷調查之橋樑工程皆屬丁類危險性工作場所，雖依勞動檢查法第 26 條規定，施工前勞工安全衛生管理計畫經當地勞動檢查機構審查合格，然問卷受訪者中仍有高達 19%(25 人)受訪者未接受過勞工安全衛生在職教育訓練而在場作業，作業人員對作業現場危害認知不足，造成工安上隱憂。
- 二、勞工安全衛生教育訓練規則之勞工安全衛生在職教育訓練回訓制度已自 95 年 12 月 11 日修正訂定，但問卷受訪者對此新制度表示「不知道」有 18%(24 人)，顯示事業單位未落實勞工安全衛生法「相關承攬事業間之安全衛生教育之指導及協助」與「雇主對勞工應施以從事工作及預防災變所必要之安全衛生教育、訓練。」之規定。
- 三、公共行政業組織條例或組織規程明訂組織任務為從事工程規劃、設計、施工、品質管制、進度管控及竣工驗收等之工務機關(構)，

業已公告指定適用勞工安全衛生法，但公共工程主辦機關(構)對其適用性尚不明瞭，派駐工地現場從事監造之人員部分未接受一般安全衛生教育訓練或具勞工安全衛生相關證照，且對勞工安全衛生法等相關法規不甚瞭解，未能真正落實施工安全三級管理制度。

- 四、本研究問卷受訪者對「您認為工地施工安全管理好壞的主要原因為何」，所持意見非「看營造廠的要求」者，高達 81%(108 人)，而與勞工安全衛生法第 18 條原事業單位應落實承攬管理規定之意旨相違。
- 五、勞工流動性太大、作業工時過短，且事業單位未依其工作性質確實實施以安全衛生教育訓練，使教育訓練流於形式，作業勞工難具有正確之作業安全觀念及緊急應變能力。
- 六、事業單位雖已依照「勞工安全衛生組織管理及自動檢查辦法」之規定於工地設置專職勞工安全衛生人員，但當各工區同時施作，勞工安全衛生人員不足時，公司雖會加派具勞工安全衛生人員證照之工程師來管理，但並非專職，除勞工安全衛生管理業務外，另需負責其他工程、行政業務，因此易間接形成勞工安全衛生管理之疏失。
- 七、營造業勞工的安全衛生認知及其安全意識不足，發現工地缺失時會因屬臨時性作業或趕工情況下而未向工地主管反應，俟缺失改善完成再作業，因而形成工安死角。
- 八、工地安全衛生工作守則，多由總公司勞安部門訂定，未會同作業勞工參與，訂定適合其需要之安全衛生工作守則，且工地現場臨時性作業，部分未依規定執行，與安全衛生管理工作脫節。
- 九、部分工區自動檢查工作會因臨時性作業或趕工情況下而難以落

實，工區同時施工時執行自動檢查之工作也因勞工安全衛生人員不足常流於型式，自動檢查效果不彰。

十、問卷調查受訪工地皆已舉行協議組織會議，然會議決議事項，在臨時性作業或趕工情況下無法確實執行，使得協議組織形同虛設。

十一、工地安全衛生管理多以承攬契約劃分責任歸屬，或開會協議決定之，凡工地違反缺失，被勞動檢查機構處分時，營造廠會將罰鍰交由違反法令之協力廠商負責繳納，易形成工地由小包自行管理局面。

十二、對於工地有關墜落、倒塌、崩塌、物體飛落、感電、被刺、割等災害，問卷調查結果顯示大多會採取相關必要的安全措施，但部分工區仍會因臨時性作業而存僥倖心態，或趕工情況下未確實作好安全防護設備，如此無法防止災害發生。

十三、問卷調查結果顯示少部分作業人員對於某項作業表示「不清楚」，顯示雇主未善盡施以教育訓練之責，作業人員對於現場施工一知半解，是否為不安全狀況或不安全行為無法判斷，無形中增加災害風險。

十四、勞工於 2 公尺以上高處之橋樑從事工作台組拆或施工架組拆作業，仍使用一般腰式安全帶，未視作業特性，採用符合國家標準 14253 Z2116 規定之背負式安全帶。

十五、場鑄懸臂工法並未有統一的施工規範及標準作業流程，且無技術訓練機構，業者所僱勞工皆是靠經驗傳承，或由工地作業中學習，因此人員素質良莠不齊，對於工地作業危害認知有限，間接增加職業災害發生的風險。

十六、部分事業單位對橋樑懸臂工法專業施工與工作車機械設備租賃維修管理作業未採合併發包承攬，現場機械設備良莠不齊，保

養維護不易，施工安全協調管理不易落實。

十七、安全衛生費用編列方式以一式計價方式，佔總工程款一定百分比為多數，且施作數量、施工圖說不明，使事業單位無所適從。

第五章 建議與結論

事業單位以其事業交付承攬時，對該承攬人有關其事業工作環境，常無適當之施工安全衛生管理重點、危害因素暨勞工安全衛生法及相關規定應採取之措施可於事前告知，暨未採取相關承攬事業間之安全衛生教育之指導及協助，使所屬協力廠商於從事作業時有所依循；另雇主亦苦無專業教材可對勞工施以從事工作及預防災變所必要之安全衛生教育、訓練，與訂定工作守則具以規範管理。本研究成果期能彌補此方面之不足，另對現行勞工安全衛生相關法令規範條文多項建議，希望能提供勞工主管機關於修法時參採。綜合本研究提出建議與結論如下：

一、建議：

- (一) 本研究成果歸納之施工流程與作業安全分析，建立作業安全檢查表，建議可作為勞工專業教育訓練內容，以提昇危害辨識能力，及作為懸臂工作車專業廠商施工自主檢查與重點管理依據，並提供勞工主管機關未來修訂「勞工安全衛生組織管理及自動檢查辦法」及「營造安全衛生設施標準」橋樑工程作業相關條文之參考。
- (二) 勞工安全衛生人員、作業主管等應具備資格條件為何，法令規定僅需上課，取得證照即可擔任，而不論其工作資歷、實務經驗、相關學歷，若其經驗不足，對工地施工及設備應檢查項目內容不清楚，將會降低職業災害預防效果；建議勞工安全衛生法應明訂勞工安全衛生人員、作業主管等所具備資格條件應增列實務經驗及年資，以提昇工地自主檢查之品質。
- (三) 工地禁止飲用含酒精性飲料僅見於「高架作業勞工保護措施標準」第 8 條之規定；建議「營造安全衛生設施標準」明訂對於進入營繕工程工作場所作業人員，作業前、中不得飲用含酒精性之飲料。

- (四)營造安全衛生設施標準中對於施工構台及高度 5 公尺以上施工架之構築、開挖 1.5 公尺以上、模板支撐等作業均需指派作業主管，而對橋樑工程採懸臂工法等以支撐架或工作車推進方式施工，僅指派「專人」依組立圖及施工圖說施工，並決定作業方法，於現場直接指揮作業，「專人」之資歷、經驗、學歷或應具備證照為何，於法令皆無規定，對工作車組立、推進、拆除、千斤頂作業、鋼腱施預力等作業程序未必具有決定作業方法及於現場直接指揮作業之能力；建議「營造安全衛生設施標準」增列「橋樑工程施工作業主管」，而非僅「專人」決定作業方法，於現場直接指揮作業。
- (五)建議營造安全衛生設施標準第 131 條之 1 第 1 項第 1 款支撐架或工作車之支撐、懸吊及錨錠系統依預期之荷重、混凝土澆置方法及支撐架或工作車推進時之移動荷重等因素，委由「專任工程人員」妥為設計「並簽章」，確認具有足夠之強度，並設計必要之工作台及防護設施，依設計資料繪製組立圖及施工圖說，將條文之「專人」予以排除，以維護專業水準。
- (六)場鑄懸臂工法主要效益之一為無須架設支撐架，即可克服地形地物障礙，運用工作車於橋面上構築橋樑以橫越都會區交通流量大之區域，而營造安全衛生設施標準第 131 條之 1 第 1 項第 5 款規定：「工作車推進時，應設置防止人員進入推進路線下方之設施。」與實際作業狀況不符，建議修正之。
- (七)橋樑工程於「營造安全衛生設施標準」中無專章規定，相關作業僅散見相關法令各章節，對工作車之組立、推進、支撐、懸吊及錨錠系統無相關規範，事業單位無從依循，僅憑以往施工經驗施作，建議勞工安全衛生相關法規以專章規範橋樑工程作業安全。

- (八)「工地主任」於營造業法第 32 條第 1 項第 4 款規定，應負責辦理工地勞工安全衛生事項之督導、公共環境與安全之維護及其他工地行政事務。建議於勞工安全衛生相關法令明訂「工地主任」應具備勞工安全衛生人員相關證照，並對於事業單位派駐工地之工地主任、勞工安全衛生人員違反勞工安全衛生法第 5 條第 1 項規定，未設置必要之安全設備，致發生重大職業災害者，予以撤銷「工地主任」及「勞工安全衛生人員」證照資格一定期間之制度。
- (九)於工作場所作業勞工應與雇主同具維護安全衛生工作之責任與義務，防止職業災害之責任也應由勞工來分擔，建議勞工安全衛生相關法令明訂雇主已對勞工施以從事工作及預防災變所必要之安全衛生教育、訓練，且勞工已於經檢查機構備查公告實施之安全衛生工作守則上簽名，卻不遵守工作守則規定，作業時有不安全行為，或拆除毀損安全設備，造成不安全環境，導致他人發生職業災害時，勞工個人應負相當刑事責任。
- (十)從業勞工流動性大、素質良莠不齊，無形中增加職災發生之風險，建議針對此部分成立專業課程，印製場鑄懸臂工法施工安全之相關圖片解說之宣傳資料，並強制從業人員必須有檢定合格後方可作業，如此可增加從業人員對工作車作業之認識及提昇其工作風險認知，以減少災害發生。
- (十一)建議勞工安全衛生相關法令明訂工程安全衛生經費之編列條文，並應專款專用，俾利工程安全衛生工作推行。
- (十二)安全衛生費用量化，運用單價分析法，將每一項目作成本分析，建立橋樑懸臂工法安全衛生費用之成本結構是一項重要課題，值得後續再深入探討研究，其成果將有助提昇安全管理制度之參考。

(十三)橋樑工程施工危險性高，除要求勞工應接受適合於該工作必要之安全衛生教育訓練外，建議事業單位於勞工進場時，工地應於每日上工前 20 分鐘由工作車專業廠商舉辦「勤前教育」會議，講解當日作業安全防護重點，以提昇勞工作業安全觀念及緊急應變能力。

二、結論：

- (一)本研究彙整國內橋樑上部結構場鑄懸臂工法歷年(自 80 年至 96 年)重大職業災害案例，分析災害發生時之工作事項與媒介物，其中以懸臂工作車與模板作業佔多數，災害類型則以墜落及物體倒塌為主，欲減少職業災害，當從加強檢查工作車倒塌與模板作業墜落危害事項著手。
- (二)由訪視工地及問卷調查所得資料與歷年重大職業災害案例比對，職業災害之發生並非無跡可循，大多數是發生災害之事業單位在管理機制出現問題，多數未訂定工作守則、作業前未實施自動檢查、未對作業勞工施以教育訓練，及危險作業無勞工安全衛生人員在場監督管理等情況。因此擬訂危害改善計畫，構件先於地面組立，減少高處作業，經由危害告知增加勞工安全意識，對工作車組拆作業加強危害防止訓練，管理人員實施自動檢查及危險作業監督等，將有助於發現問題改善缺失，降低職業災害的發生。
- (三)本研究經彙整歷年重大職業災害案例及國內橋樑上部結構場鑄懸臂工法各標工程研究檢討報告，以施工為導向，安全衛生為重點，探討施工階段各項細節及應注意之安全事項，分析不安全狀況及不安全行為，從勞工施工安全及作業所產生危害之角度提出災害預防對策，並歸納標準作業流程，提出作業安全分析，建立場鑄懸臂工法重點檢查項目，所得研究成果除可依勞工的工作性質作

為專業教育訓練內容，使勞工具有正確之作業安全觀念，危害辨識及緊急應變能力外，並可作為懸臂工作車專業廠商自主檢查管理之依據。

- (四)工程主辦機關於工程規劃、設計階段即將施工安全衛生納入設計圖說，量化編列安全衛生費用，於施工前由廠商製作安全衛生設備施工圖說，提送工程主辦機關（或監造單位）審核，並納入工程契約執行，使廠商按圖施工，以確保施工安全。

參考文獻：

1. 交通部高速鐵路工程局(95年5月)-高速鐵路土建工程-橋梁其他工法概述
2. 交通部臺灣區國道新建工程局(93年1月)-第二高速公路興建專輯3 橋梁工程篇
3. 財團法人臺灣營建研究院-橋梁場鑄節塊懸臂工法技術推廣手冊
4. 大陸工程股份有限公司(96年5月)-東西向快速公路東石嘉義線 E607 標 10K+150-13K+800 朴子鹿草段工程簡報
5. 工信工程股份有限公司(94年2月)-臺北都會區捷運系統內湖線 CB410 區段標工程丁類危險性工作場所審查申請案施工安全評估
6. 中華工程股份有限公司(96年10月、97年2月)-國道六號南投段 C602 標東草屯交流道及國姓段工程簡報資料
7. 長鴻營造股份有限公司(94年5月)-國道六號南投段 C607 標斗山高 架橋工程懸臂工法工程施工計畫書
8. 榮民工程股份有限公司(2002年6月)-工程實務自動化工法之施工 問題與對策
9. 榮民工程股份有限公司(2002年9月)-公路預力混凝土橋樑設計與 施工實務
10. 林建平碩士論文(93年)-橋樑工程勞工安全管理之研究
11. 陳建祥、邵厚潔、任俊(94年12月)-因應橋樑工程上部結構不同工 程之職業災害預防
12. 行政院勞工委員會勞工安全衛生研究所(85年2月)IOSH84 S324- 橋樑上部結構施工法風險評估研究
13. 行政院勞工委員會勞工安全衛生研究所吳世雄、林楨中(85年3 月)-橋樑上部結構施工法風險評估

14. 行政院勞工委員會勞工安全衛生研究所(95年)IOSH安全資料表-懸臂施工法
15. 行政院勞工委員會(91年4月)-丁類危險性工作場所審查手冊(橋樑工程)
16. 行政院勞工委員會(91年6月)-勞工安全衛生法暨施行細則
17. 行政院勞工委員會(96年2月)-勞工安全衛生設施規則
18. 行政院勞工委員會(96年10月)-營造安全衛生設施標準
19. 行政院勞工委員會(97年1月)-勞工安全衛生組織管理及自動檢查辦法

「橋樑上部結構場鑄懸臂施工安全作業危害調查及

預防之研究」問卷調查表

親愛的勞工朋友：

這份問卷是臺北市政府勞工局勞動檢查處為瞭解「橋樑上部結構場鑄懸臂施工安全作業危害調查及預防」的專案研究，希望藉由本研究，能有助提昇及改善從事人員的施工安全，您所提供的資料僅作為學術研究及本處業務改進之參考，不移作他用，誠請依貴工地施工情形填寫並惠賜卓見，謝謝您的協助(本問卷不具名，敬請放心回答)。

臺北市政府勞工局勞動檢查處敬啟

訪視日期：__年__月__日 訪視者：_____ 個案編號：_____

壹、受訪者及公司資料：

1. 性別：

男性 女性

2. 年齡：

未滿 20 歲 20~29 歲 30~39 歲 40~49 歲 50 歲以上

3. 您的教育程度：

小學 國(初)中 高中(職) 專科 大學 研究所(含)以上

4. 貴單位是：

設計監造單位 營造廠 懸臂工作車專業廠商

其他：_____

5. 您從事橋樑施工的經驗：

未滿 1 年 1 年以上~未滿 2 年 2 年以上~未滿 5 年

5 年以上~未滿 10 年 10 年以上

6. 您的職務是：

工地負責人、工程師 勞工安全衛生人員(業務主管)、作業主管

現場領班、技術工或點工 其他(如業主)：_____

7. 您是否有勞安相關證照或一般 6 小時安全衛生教育訓練資格(可複選)：

無(沒有任何證照，8.~10. 免填) 一般 6 小時教育訓練

勞工安全衛生人員(業務主管、勞工安全管理師) 作業主管

其他(如操作、作業人員)：_____

8. 您(勞工)是否知道一般 6 小時安全衛生教育訓練每 3 年要回訓 3 小時：

知道，有回訓 知道，但未回訓 不知道，未回訓

9. 您(勞工安全衛生人員或業務主管)是否知道每 2 年要回訓 6 小時：

知道，有回訓 知道，但未回訓 不知道，未回訓

10. 您(作業主管)是否知道每 3 年要回訓 6 小時：

知道，有回訓 知道，但未回訓 不知道，未回訓

貳、工地安全衛生管理情形

1. 您認為工地施工安全管理好壞的主要原因為何：
看勞檢單位的檢查 看營造廠的要求 看專業廠商要求 看有無罰款
勞工個人行為好壞 勞工流動性太大，教育訓練無法落實
2. 您進入營造工地時是否有佩戴安全帽：
是，並扣頤帶(帽扣) 是，但未扣頤帶(帽扣)
戴膠盔(或戴機車安全帽) 未戴安全帽
3. 貴公司(專業廠商)於工地是否有設置勞工安全衛生人員(業務主管)：
是，有專職人員 是，但兼其他業務 有設置，但常不在且無代理人
由公司工程部門兼管 否，未設置
4. 工地每日作業前是否有實施勤前教育或教育訓練：
是，有實施 因臨時性作業，有部分未實施 因趕工而未實施
全部未實施
5. 您如果發現工地安全衛生有缺失時是否會向主管反應，等改善完成再作業：
是，會反應 因臨時性作業，有部分未反應 因趕工而未反應
全部未反應
6. 每日作業前是否有實施自動檢查(如機具、設備、通道、爬梯等)：
是，有實施 因臨時性作業，有部分未實施 因趕工而未實施
全部未實施 不清楚
7. 貴公司(專業廠商)是否有依工作守則內容執行：
是，有執行 因臨時性作業，有部分未執行 因趕工而未執行
全部未執行 未訂定工作守則
8. (勞工免填)協議組織會議結論事項是否有執行：
是，有執行 因臨時性作業，有部分未執行 因趕工而未執行
全部未執行 從未召開會議

參、工地有關墜落災害預防管理

1. 橋樑上部結構開口部分是否有設置護欄、護蓋或安全網：
是，有設置 因臨時性作業，有部分未設置 因趕工而未設置
全部未設置 不清楚
2. 橋樑上部結構到各工作台是否有設置安全上下設備：
是，有設置 因臨時性作業，有部分未設置 因趕工而未設置
全部未設置 不清楚
3. 懸臂工作車推進及組拆時，模板邊緣開口是否有設置護欄：
是，有設置 因臨時性作業，有部分未設置 因趕工而未設置
全部未設置 不清楚
4. 您在高處作業無護欄或安全網時是否佩掛安全帶：
是，有佩掛 因臨時性作業，有部分未佩掛 因趕工而未佩掛
全部未佩掛 不清楚

肆、工地有關倒塌、崩塌災害預防管理

1. 懸臂工作車組拆、推進、模板或施預力等作業，是否有設置專人監督指揮：
是，有設置 因臨時性作業，有部分未設置 因趕工而未設置
全部未設置 不清楚
2. 懸臂工作車主鋼架與導軌是否會調整其平整度：
是，會調整 因臨時性作業，有部分未調整 因趕工而未調整
全部未調整 不清楚
3. 是否會查核懸吊鋼棒穿過結構體之預埋管有無偏位：
是，會查核 因臨時性作業，有部分未查核 因趕工而未查核
全部未查核 不清楚
4. 懸臂工作車主要構件焊接部位是否會作非破壞性試驗以查核焊接是否良好：
是，會查核 因臨時性作業，有部分未查核 因趕工而未查核
全部未查核 不清楚
5. 是否會查核工作車錨錠鋼棒尺寸、材質的合格證明及使用期限標示：
是，會查核 因臨時性作業，有部分未查核 因趕工而未查核
全部未查核 不清楚
6. 懸臂工作車使用之高拉力鋼棒：
新工地均換用新品 使用舊品但取樣檢驗 使用舊品僅以目視檢查
不清楚
7. 懸臂工作車零、配件有損壞或遺失時，您是否會告知主管要換新：
是，會告知 因非重點作業，有部分未告知 因趕工而未告知
全部未告知
8. 您認為懸臂工作車作業過程最危險的階段是：
推進階段 模板組立或拆除階段 鋼筋綁紮階段 混凝土澆置階段
施預力階段 工作車吊裝或拆除階段 不清楚

伍、工地有關物體飛落災害預防管理

1. 起重機具進場時是否會查核有無合格證：
是，會查核 因臨時性作業，有部分未查核 因趕工而未查核
全部未查核 不清楚
2. 起重機具操作人員或吊掛作業人員進場時是否會查核有無合格證照：
是，會查核 因臨時性作業，有部分未查核 因趕工而未查核
全部未查核 不清楚
3. 起重機具運轉時有無設置指揮人員：
是，有設置 因臨時性作業，有部分未設置 因趕工而未設置
全部未設置 不清楚
4. 起重機具之吊鉤或吊具有無設置防止吊物脫落之裝置：
是，有設置 因臨時性作業，有部分未設置 因趕工而未設置
全部未設置 不清楚

5. 懸臂工作車推進、組拆時，下方是否會管制人員進出：
是，會管制 因臨時性作業，有部分未管制 因趕工而未管制
全部未管制 不清楚
6. 物料與螺栓零件等是否會網綁或放置於工具箱內：
是，全部作 因臨時性作業，有部分未作 因趕工而未作
全部未作 不清楚

陸、工地有關感電災害預防管理

1. 電氣設備是否有設置護蓋以防雨水淋濕：
是，有設置 因臨時性作業，有部分未設置 因趕工而未設置
全部未設置 不清楚
2. 臨時用電各分電盤是否有設置漏電斷路器，無跳接情況：
是，有設置 因臨時性作業，有部分未設置 因趕工而未設置
全部未設置 不清楚
3. 電線是否有架高或保護：
是，有設置 因臨時性作業，有部分未設置 因趕工而未設置
全部未設置 不清楚
4. 電線是否有設置插頭(無裸接)：
是，有設置 因臨時性作業，有部分未設置 因趕工而未設置
全部未設置 不清楚
5. 使用之交流電焊機是否有設置自動電擊防止裝置：
是，有設置 因臨時性作業，有部分未設置 因趕工而未設置
全部未設置 不清楚

柒、工地有關被刺、割災害預防管理

1. 工地暴露之鋼筋、鐵件等，是否採取彎曲尖端或加裝護套：
是，全部作 因臨時性作業，有部分未作 因趕工而未作 全部未作
不清楚
2. 施拉預力時是否嚴禁人員位於千斤頂後方，並設置防止鋼腱射出之設備：
是，全部作 因臨時性作業，有部分未作 因趕工而未作 全部未作
不清楚

捌、其他意見
