

出國報告（出國類別：國際會議）

參加第 27 屆峽兩岸及香港、澳門地區職業安全健康學術研討會

服務機關：勞動及職業安全衛生研究所

姓名職稱：張智奇副研究員

派赴國家：澳門

出國期間：108 年 10 月 14 日至 18 日

報告日期：108 年 11 月 13 日

# 摘 要

此次出國主要是參加第 27 屆峽兩岸及香港、澳門地區職業安全健康學術研討會，並發表本所研究成果「框式施工架內側交叉拉桿替代措施性能評估與試驗」。此次研討會主題為「以人為本，共建職安」，由澳門勞工事務局和澳門建築安全協會主辦，邀請兩岸及香港澳門地區職業安全衛生專業人員參與，包含專題演講及技術論文發表。研討會的討論主題包括職業安全健康管理、事故分析及應急管理、職業安全健康技術及科技、建築業施工安全、服務業職業安全健康、海上工作安全及健康、青年職安健教育及推廣、職業病預防與職業衛生、安全文化及安全意識、安全培訓及教育、中小企業職業安全健康等。研討會的目的是透過共同探討和改善職業安全健康範疇的最佳方案，分享彼此經驗及各地區在職安健方面的最新發展，向各界宣揚和推廣工作安全與健康的訊息，提升各地的安全與健康文化，促進四地的職安健交流，達至預防和減少工作意外和職業病的目標。為加強安全衛生現場管理實務交流，本次會議並安排至新濠影滙後勤行政中心進行職安健考察活動，與現場人員就現場設施規劃、安全衛生管理、職業災害預防與宣導及人員職能規劃等進行深入訪談。為瞭解澳門地區營造工程與施工架的使用現況，本次並規劃幾項維修工程進行現場訪視。

# 目 次

摘要.....	1
目次.....	2
壹、 目的.....	3
貳、 過程.....	3
參、 心得與建議.....	31
肆、 附件.....	33
附件一 本屆海峽兩岸及香港、澳門地區職業安全健康學術研討會議程..	33
附件二 本所發表論文「框式施工架內側交叉拉桿替代措施性能評估與試驗」.....	39

## 壹、目的

「海峽兩岸及香港、澳門地區職業安全健康學術研討會」，為海峽兩岸及香港、澳門地區職安健專業團體每年一度舉辦之學術研討會，並由四地組織輪流主辦。本屆研討會由澳門勞工事務局和澳門建築安全協會主辦，自 10 月 15 日起至 10 月 17 日止，一連三日在澳門舉行。研討會的目的是透過共同探討和改善職業安全健康範疇的最佳方案，分享彼此經驗及各地區在職安健方面的最新發展，向各界宣揚和推廣工作安全與健康的訊息，提升各地的安全與健康文化，促進四地的職安健交流，達至預防和減少工作意外和職業病的目標，並希望藉由包括職業安全健康管理、事故分析及應急管理、職業安全健康技術及科技、建築業施工安全、服務業職業安全健康、海上工作安全及健康、青年職安健教育及推廣、職業病預防與職業衛生、安全文化及安全意識、安全培訓及教育及中小企業職業安全健康等議題，加強四地組織間之交流與互動，以提升職安健之整體水準，並推動安全文化的發展。此外，藉由現場營造工程之參訪，有助於瞭解主辦地工程安全衛生管理的現況。

## 貳、過程

### 一、行程

此次行程自 10 月 14 日至 10 月 18 日，主要是參加第 27 屆峽兩岸及香港澳門地區職業安全健康學術研討會並發表論文，進行職安健參訪及修繕工程訪視，行程如下：

日期	地點	內容
10/14(一)	交通去程	前往澳門，準備論文發表
10/15(二)	澳門新濠影滙	參加第 27 屆峽兩岸及香港澳門地區職業安全健康學術研討會，並發表論文
10/16(三)	澳門新濠影滙	參加第 27 屆峽兩岸及香港澳門地區職業安全健康學術研討會
10/17(四)	澳門新濠影滙、修繕工地	新濠影滙後勤行政中心進行職安健考察活動，一般修繕工程施工現訪視
10/18(五)	資料整理、返程	返程

## 二、參加第 27 屆海峽兩岸及香港澳門地區職業安全健康學術研討會

「第 27 屆海峽兩岸及香港、澳門地區職業安全健康學術研討會」於 10 月 15 日至 17 日於澳門新濠影滙舉行，主要重點項目分述如下，研討會日程詳如附件 1 所示。

### (一)開幕典禮與主題演講

於 10 月 15 日上午 9 時舉行開幕典禮，由澳門財政司司長及各個合辦機構主要代表和邀請的嘉賓共同主持(圖 1)，並進行全場大合照(圖 2)。



圖 1 「第 27 屆海峽兩岸及香港、澳門地區職業安全健康學術研討會」開幕典禮



圖 2 「第 27 屆海峽兩岸及香港、澳門地區職業安全健康學術研討會」大合照

於大合照後，隨即進行主題演講，演講的議題包括：蛻變的職安健文化-由政府主

導到行業自我監管的新模式、澳門建築安全協會發展、內地建築業施工安全概述、安全社區建設是完善基層應急管理體制機制的有效途徑、推動安全生產誠信體系建設引領企業安全發展、香港職場疲勞狀況初步調查、企業「大安全」意識建立的必要性及對策、在特定意義的年壽時間考量職安衛利害關係人的權益保障及以人為本的安全管理。

主題演講「蛻變的建築業職安健文化--由政府主導到行業自我監管的新模式」，主講者為澳門特別行政區勞工事務局黃志雄局長。黃局長演講時表示，澳門建築行業的職業安全及健康之監察及推廣，歷來由政府主導及帶頭，透過勞工事務局多年對行業進行的宣導、培訓及執法工作，包括政策層面的推動、職安健巡查與監察機制的強化、鼓勵性措施的推出，及與建築業界合作的加強等，尤其是得到職安健專業團體、建築業界、工程界、工商社團、大專院校、專業學會、其他公共部門，所有社會合作伙伴的共同參與及支持下，逐步形成「人人重視職安健」的工地安全管理文化，「職安健由我做起」的企業文化已在本地開始發芽生根。建築業界的職安健由過往僅依賴政府巡查及執法的監督模式，正式走向社會關注、企業自發組織及自我監管的新模式。

「香港職場疲勞狀況初步調查」，主講者為香港職業安全健康局總幹事游雯。游總幹事表示，媒體上時常報導「工作壓力」、「工時長」、「疲勞」等問題。工時長確實是造成疲勞的重要因素，但單單「工時」未能反映整體工作負荷。工作節奏、工作量、工作性質以及情緒壓力等亦會造成疲勞，影響職業安全和健康以及公共安全。該調查旨在探討香港在職者的疲勞狀況，提升各業界對「職場疲勞」的認識，以「哥本哈根疲勞量表」及「世界衛生組織五項身心健康指標」量度在職者(包括一般僱員及受傷僱員)的職場疲勞狀況及精神健康，以問卷調查形式共訪問 1,920 人。調查結果顯示，一般僱員及受傷僱員在「個人或一般疲勞」及「工作疲勞」差異不大，但一般僱員對「對服務對象疲勞」則明顯較嚴重。此外，分別約有四成受訪者的「個人疲勞」、「工作疲勞」屬於中等或嚴重程度；近二成六受訪者「對服務對象疲勞」屬中等或嚴重。調查同時發現工作量、工作環境、工作時間、上司及同事在工作上的支援、睡眠狀

況及運動習慣等，都是影響在職者疲勞狀況的重要因素。

「企業『大安全』」意識建立的必要性及對策」，主講者為中鋼集團武漢安全環保研究院培訓中心劉峰副主任。劉副主任表示，傳統的安全管理一般都只考量狹義上的安全，主要控制生產活動過程中涉及到的人的傷害、物的損失。在事故發生後，生產企業透過損害或損失的分析所累積的經驗來制定事後安全控制措施。這種安全管理方法存在幾個明顯的缺陷，包括：從表面的現象出發，缺乏系統性、難以發現潛在的危險因素、缺少定量分析及事後採取安全措施等。針對「大安全」意識建立，可從幾個方面採取措施，包括建立以系統安全論為基礎的「大安全意識」制度框架和管理體系；把狹義上的安全從認識擴展到大安全的範疇（如企業文化、人文關懷、福利待遇、後勤服務、設計、施工、檢維修方管理等）；加強企業安全文化建設，形成企業價值觀；提高安全教育效果，促使全員養成行為習慣。「大安全」意識是社會發展對安全的需求；「大安全」理念的形是減少企業安全事故的有效途徑；有利於發掘企業存在的問題，有利於決策層把握企業總體的安全形勢。

「在特定意義的年壽時間考量職安衛利害關係人的權益保障」，主講者為中華民國工業安全衛生協會呂繼增常務監事，呂常務監事提出「年壽時間」的觀念，並表示經歷了不算短暫的職場人生，也體驗到多數朋友同我一樣的在人生中消耗若干年壽於勞動之中，而同時間在人生之中累積了跟人群大眾情誼充實著溫情、希望，甚至不必提示也能感受到。「禮制」便是如此自然的受承了生機，與大眾生命的互相輔依，可將此意涵蘊入「年壽時間」一詞。另外，人生中存在著「利害關係人」的集合，安全衛生亦是其中重要性的「關係」，例如：人體安全、人群和諧均衡的安全，乃至人們勞動狀態的安全，勞動成果成效的安全等。若使勞動者自身不保，老來無依等，此中一定有侵權作用使然。呂常務監事並提出侵權事實、利害關係人集合之中的感受、權利主張的提出正當性等三點主張，而這三點之後，則是補救手段，先以一般的 PDCA 型式提出，首重於規劃，設計應該「充實」，以免虛招流行。

「以人為本的安全管理」，主講者為香港職業安全衛生協會梁偉光會長，梁會長

在演講中表示，一般傳統的管理模式著重於對事物的安排和流程來達到管理的目標，而安全管理的目標主要是針對人的行為及其結果，所以當套用傳統的管理模式在安全管理的時候，必須要考慮並加入一些人性化的元素，才能達到預期的目標。梁會長並以個人經驗，分享如何能夠將「以人為本的安全管理」制度有效地實施出來。

## (二)建築業職安健專題演講

10月16日上午大會進行建築業職安健專題演講，演講主題包括：建築業職安健專題介紹、實施「安全責任到人」個案探討、香港營造業職安健完善機制及應對措施、建造安全人人有責、築牢安全基礎踐行安全約章、建造業及指定行業受傷僱員重投工作先導計畫、安全帽究竟該怎麼管、墜落災害預防之探討-以邊坡作業為例、建造業-安全與智慧工地及 ISO45001 職安健管理體系在新濠博亞娛樂的實施情況等。

「實施『安全責任到人』個案探討」，主講者為澳門建築安全協會黃暉明理事長，黃理事長於演講中表示，施工安全是廣大群眾的共同目標，我們身處於一個科技發達的年代，在工業領域的科技發展更是一日千里，當中使用的機械、設備、工具等等推陳出新日新月異，安全健康更加是現時生產中的重要考慮因素，工作人員的職業安全與健康有了很大程度的改善。然而，工作意外仍不時發生。有研究發現，約有八成的工作意外都是由人為的失誤而引發的。一個工程項目的順利進行，需要各參與者多方面的配合，當中包括不同階層的參與人員。因此，每一位參與施工的人員是須要為安全負上一定的責任，亦是我們應有的責任和義務，特別是帶領工作者施工的前線管理人員。如何把安全責任落實到施工參與者、如何把安全理念，從高層管理人員推行到前線施工人員，讓項目中全員重視安全施工，是最重要的工作。黃理事長並透過一個建築工程為案例，利用「行動式研究」制訂並實施「安全責任到人」的安全管理制度，並對比在制度實施前及後的安全數據以分析其成效，並了解「安全責任到人」對於提高安全生產及保障人員健康的有效性。

「香港營造業職安健完善機制及應對措施」，主講者為香港工會聯合總會周聯僑副會長，周副會長根據勞工處資料表示，過去數年建造業近 350 宗嚴重傷亡意外中，



有 7 成以上個案涉及工作者不安全行為。因此，培訓提高工人的安全意識並轉化為個人習慣，是當務之急。由勞工處主導統籌，職安局、肺塵埃沉著病補償基金委員會資助，與 CIC 及業界携手合作推出工地講座，分享建造業嚴重傷亡個案，並邀請傷亡工友家屬現身說法，讓工匠切身體會每個意外對家庭的深遠影響。建造業議會和建築公司於工業意外事故發生後，勞工處、CIC 及職安局會即時向業界發出安全警示，並針對本次事故對工地不同角色的從業員提出改善建議。建築公司亦會發出內部警示，並提出針對性的改進措施。推出「建造業安全先鋒」的免費訓練課程，由 HKCA、CIC、職安局和總工會聯合推出。此外，製造簡單的電動工具，以減少工人身體勞損，並不斷創新完善原有工地安全設施，包括手提無線工具、完善傳統密竹棚架等，並加強建造業公司內部安全機制，以有效提升整體安全。

「建造安全，人人有責」，主講者為明建會(香港)馮宜萱會長，馮會長多年來致力於營造業事故的預防。馮會長表示，建造業橫跨製造行業和服務行業；業主負責採購適任人選提供服務，包括合約管理、設計師和製造者，組織項目團隊一起協作，以合約把概念實現。「設計者」的總體職責，必須確保整體質素和功能達標，其中包括「為他人設想」：規劃和設計安全、風險管理穩妥。以香港房屋委員會（房委會）作為一個「設計者」的成功例子，可以闡明由業主帶動，供應鍊可以持續改善工地安全。秉持「以人為本」的原則，房委會在推動工地安全、建立安全文化的理念和行動，包括：安全第一、一做即妥及量值必妥兩個座右銘、建立「早計劃、早設計、早管理」三早工作習慣及文化、建立「關懷為本、顧客為本、盡心為本、創新為本」的 4C 基本信念、達成「零意外、零事故、零檢控、零投訴、零糾紛」五零承建商的目標。這些例子顯示房委會推廣伙伴合作、以人為本、力求創新，培育關顧及安全文化。防患未然，從源頭消除或減少危害為最佳方法。安全創新則可幫助提升工地安全，可加速達成工作場所零事故。

「築牢安全基礎踐行安全約章」，主講人為中國建築工程(澳門)有限公司孔偉略助理總經理。孔助理總經理表示，中國建築工程(澳門)有限公司於 2004 年 12 月簽

署由勞工事務局推行的「職業安全健康約章」，共同致力為本澳建造業構建安全和健康的工作環境。約章的重點在於建立一個「自我規管」的安全管理制度，由雇主和雇員共同承擔責任，並推廣相關的安全工作。約章明訂僱主有責任防止工作意外，而雇員也有責任與僱主合作，遵守安全措施，並就防止可能發生的危險提出建議。澳門公司每年均會制定安全及健康政策的目標及指標，承諾以安全及健康事務為優先，建立高標準的安全及健康工作環境，定期進行評估並發佈由建築工程所產生對安全及健康的危害和風險，加強員工的安全教育和訓練，建立與員工有效的溝通和諮詢渠道，並允許員工參與職安健安全管理體系決策過程，嚴格遵守法規和合約的要求，並採取合理可行措施和創新方法以延續改善安全及健康表現，如此可有效達到公司持續發展的目標。

「建造業及指定行業受傷僱員重投工作先導計畫」，主講人為香港職業安全健康局楊冠全首席顧問。楊首席顧問於演講中表示，從業員一旦因工受傷最重要的事就是讓該員能儘快康復，並在安全無虞的情況下重返工作場所。若受傷員工得不到足夠支援，例如未能獲得及時的醫療復康服務，則可能會導致長期缺勤，除影響其生活質素之外，亦會對其僱主及整體社會帶來損失。有見於此，香港職業安全健康局與保險業界推出「建造業及指定行業受傷僱員重投工作先導計劃」，以幫助受傷工友康復及復工。先導計劃的運作流程如下：在接收由保險公司轉介的合適個案後，職安局會委任「認可職業復康顧問」跟進個案，安排受傷工友接受私營醫療系統所提供的適時醫療復康服務。顧問亦會因應受傷工友情況為其訂立復工目標及制定復工計劃，並統籌僱主、醫護人員等持份者執行復工計劃以幫助受傷員工。如主診醫生認為康復情況適當，顧問亦會與僱主商討為受傷工友安排「試工」，讓受傷員工能逐步適應重返工作。待員工正式重返工作後，顧問會再跟進其情況，以確保員工能適應。先導計劃推出至今已協助數位受傷工友康復並重返工作，員工重返工作不但能提升自身的生活質素，亦能令僱主、保險公司及社會減少因工傷而造成的損失，達至多贏局面。

「安全帽究竟該怎麼管」，主講人為中鋼集團武漢安全環保研究院勞動保護用品

品質監督檢驗中心(武漢)劉宏斌主任。劉主任在會場中表示，最近關於「脆皮」帽輿情洶湧，引發社會各界的廣泛關注。該中心從分析安全帽品質現況開始，並探討安全帽的防護原理，並提出安全帽正確的配戴方式，剖析「脆皮」安全帽流向市場的途徑，並回答社會大眾對「脆皮」安全帽的關切，建議將安全帽的監管重點由生產企業轉向使用單位，並建議使用單位的行業主管部門與市場監督部門進行聯合監管，以有效阻絕「脆皮」安全帽在市場上流竄。

「墜落災害預防之探討-以邊坡作業為例」，主講人為社團法人中華民國工業安全衛生協會林式祥理事，林理事表示營造業之墜落災害向來為重大職業災害類型中之首位，顯見其一旦發生後果的嚴重性。最主要發生墜落災害之原因有包括未設置必要之防墜設施及安全管理不良。因此，由設備面及管理面來探討墜落災害預防實屬必要。在先天條件上，邊坡作業較一般高處作業受到的限制或影響更多，諸如：環境因素、作業特性、人員工作上本質能力及施工機具的操作不當等錯綜複雜引起的危害源，作業上稍有疏漏，即容易導致墜落及滾落災害的發生。由於受地形限制，安全設施之設置也較困難，例如施工架、護欄、安全網及繩索作業安全等，有必要加以探討。因此，有關邊坡作業墜落預防對策，應該從系統性、全面性的思考，並由強化自主管理，方可有效確保施工安全。台灣地形多屬丘陵、山坡地的地理形態，復因地處亞熱帶，降雨量豐沛但過於集中，容易導致天然災害危及公共安全。為達災害搶修及防災的目的，投入邊坡穩定及保護的經費居高不下。由於邊坡形態險峻，有時作業高度可達數百公尺，作業人員經常得冒著墜落風險，從事興建、搶救、修復或防災的作業，其膽識、體力及技術熟練度都必須應得起考驗，相對的從事指揮、監督及管理的人員如果無法適任該工作任務，監督管理之能量必然減少，施工安全也就少了一道防線。因此，邊坡作業之墜落災害預防相關的議題，應該受到關注。

### (三)論文分組討論

10月15日至16日下午，舉行論文分組討論，探討的議題包括：職業安全健康管理、事故分析及應急管理、職業安全健康技術及科技、建築業施工安全、服務業職業

安全健康、青年職安健教育及推廣、職業病預防與職業衛生、安全文化及安全意識、安全培訓及教育等。分組討論共分為主會場、分會場一及分會場二等三個會場，由參與人員自行選擇與研究相關或有興趣的議題前往聆聽並參與討論，本人本次發表的論文也在「建築業施工安全」的論文分組進行報告並與參與人員進行交流。以下就本人參與的議題進行摘要敘述。

「由你要安全到我要安全」，主講人為澳門建築安全協會張志剛副理事長，張副理事長表示，近年澳門的建築業愈來愈專業化，而對建築業安全的要求亦不斷提高。包括法規上的、資方及承建方應注意事項，及工人自身工作意識上。但由於工作者為建築工業中最大的群體，也是面對職業風險最高的群體，但卻又常是最被動的群體。現今工作者的自我安全意識不斷提高，都希望在有合理的保護措施下工作，但卻往往因各種原因使工作者在工作過程中面對本來不該面對的職業風險。「你要安全」就是一般常用的安全管理措施；由管理者提供資源於現場的第一線做起；讓前線管理人員監督工人在合乎法規要求的保護措施下工作，並適時提供輔助、指導及培訓，儘量使所有人不暴露於職業安全的風險之中。「我要安全」則是工作者在工作中發現現有的安全措施有所不足，管理方因各種原因暫未改善，但工友卻必須在現有條件下工作。為此，部份工作者便自行製作他們認為有效的保護措施。當然，這些制作不一定有效，但出發點是正確的。不論由上而下的「你要安全」還是由下而上的「我要安全」，出發點都是為了減少工作者面對風險。為能達到目標的效果，最重要的還是在於上行下效及廣開溝通管道。

「大學在高速公路上吊運及安裝校園行人天橋的安全規劃、施工方案及其挑戰」，主講人為香港理大學健康安全及環境事務處，郭逢偉高級健康安全及環境經理及黎大明助理經理，主講者在會場分享學校吊運行人天橋的管理經驗。主講者表示，香港理工大學(理大)為實踐教學與研究的使命，以及為師生及公眾人士提供安全、舒適、功能齊全及完善行人網絡的校園，在 2014 年起開始規劃在一條雙向共八線行車的高速公路（漆咸道南）上興建一條行人天橋（總高度約 25 米、總長度約 87 米、

橋面離地約 13 米及橋面闊約 8 米)，目的是將座落在公路兩旁的主校園及第八期教學大樓連接起來。由於理大行人天橋外型獨特（呈飛魚狀態）及位於香港其中一條最繁忙及最寬的公路上，其施工的複雜程度及挑戰可想而知。當中以吊運及安裝天橋主鋼結構（重型橋身橫樑及拱型橋樑）的難度及安全風險最高。所以在施工案規劃、工程設計及確認、風險評估、與政府各部門協商、施工流程排練及緊急應變準備等方面要全面做足。在 2018 年吊運及安裝天橋主鋼結構的四個夜晚及凌晨的施工，透過理大工程及安全部、項目工程顧問及設計師、建造承辦商、獨立工程師、獨立安全專家、吊運公司和相關政府部門的通力合作下，終能克服緊迫的施工時間及受限制的施工範圍，按施工方案完成吊運和安裝橋樑主鋼結構，達成 0 延誤及 0 意外目標。

「框式施工架內側交叉拉桿替代措施性能評估與試驗」，為本人於本次研討會中所發表的論文。由重大職業災害統計顯示，施工架相關災害比例偏高，其中主要類型為墜落與倒崩塌，災害大多發生在於施工架上進行外牆補修、泥作、磁磚及物料吊掛等作業時。由於施工架的交叉拉桿會妨礙作業及物料吊運動線，作業者通常會先將內側交叉拉桿拆除，但拆除後未復原或未增設替代措施，使施工架強度降低並形成開口，常因防墜設施不足或無補強設施而導致災害。勞動及職業安全研究所針對施工架作業現況進行調查，並就內側交叉拉桿及較常使用的替代措施進行相關測試及比較，探討內側交叉拉桿對於施工架承載力之影響，並評估以替代措施取代內側交叉拉桿之可行性。由研究結果顯示，單組兩層框式施工架，僅有單側交叉拉桿 之承載力約為雙側交叉拉桿之 40%。以替代措施取代內側交叉拉桿時整體強度可達約 90%，而護欄的效果大致與交叉拉桿相同，顯示替代措施具可行性。本研究並提出內側交叉拉桿替代措施構造標準及試驗法，做為製造商改良及開發替代措施的依據，提供營造業者及搭架業者於施工規劃時參考。此外，並提出內側交叉拉桿替措施設計指引，供設計單位於施工架強度計算時參考，相關研究結果並已提供主管機關訂定行政指導及檢查重點時參考。

論文發表的照片如圖 3 及圖 4 所示，完整的發表內容詳如附件二所示，會場中並

與參與人員進行互動交流及討論，主要包含兩個議題：

1. 施工架主要以提供人員工作面為主，為何必須強調承載力試驗？
2. 五種替代措施，那一種比較適合工地使用？

根據上述兩項問題，本人於會場提出以下說明。

1. 施工架雖為提供人為工作面為主，但因外牆作業時常需堆置磁磚、泥漿等物料，再加上現在施工架搭設高度很高，自重相對也增大，因此承載力的考量也很重要，過去施工架因為承載力不足而造成的倒崩塌案例也很多。由於交叉拉桿是結構構件，對施工架的承載力有很大的影響，因此為預防倒崩塌災害的發生，交叉拉桿的替代措施必須要能提供施工架必要的承載力。
2. 五種替代措施基本上各有優缺點，使用者可依自己的需求評估選用。為了提升替代措施的安全性，還是希望製造商能依研究的結果，再改良或開發新型替代措施。



圖 3 本人於論文發表時之情形

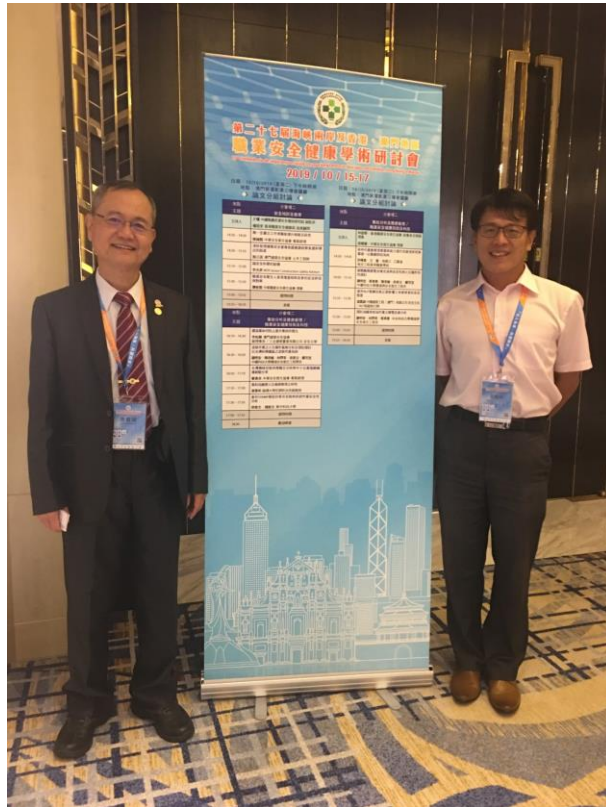


圖 4 本人於論文發表會場外與參與人員合影

「比較香港及澳門的吊運管理制度及實況」，主講人為澳門建築安全協會之張志康及中國建築工程(澳門)有限公司之林友民與葉駿逸。主講者表示，在建築行業中，存在着大量物料吊運移動及工件吊運安裝工作。不同的工地所需要的吊運工作需求有所不同。有的可能需要進行路邊吊運，有的可能在工人相對密集的工作環境進行吊運，有的需要在狹窄的環境進行吊運。在香港及澳門這些人口密集、交通繁忙的城市進行吊運工作是一大挑戰。過去在港澳都發生了不少與吊運相關的意外，其中意外成因大多與使用了不安全的起重機械及起重裝置、使用了不安全的吊運方法等有關。在工地中不難聽到有人說「沒事的，我一直都是這樣做!」，這是工地中的一種工作慣性，也是一種思想的麻痺，這種思想的麻痺是一枚不定時炸彈，隨時有可能爆炸。因此，比較不同地區的地盤安全法例、制度、及實際情況，可以加強安全知識及意識，減少思想上麻痺。主講者試著比較港澳兩地的法例，工作守則，以及工地內的吊運管理制度及標準，並以問卷及實地視察的形式，了解兩地地盤內的實際吊運工作及吊運管理

的狀況，從中比較兩地資料及數據，並找出需要改進的問題及改善方法。

「模板工序業內安全概論」，主講人為澳門模板協進會梁偉東副會長，梁副會長表示，澳門的模板行業安全一直都是建築安全問題上一個非常嚴峻的研究議題。模板工序上的危害、危害的識別及如何因應這些危害去採取一些防範的安全保護措施，是很重要的議題。因此，協進會運用五種危害識別技術去分析模板行業內的危害，包括物理性的危害因素、化學性的危害因素、生物性危害因素、心理及生理性危害因素，以及其他危害因素。透過有效識別出模板行業內的危害因素，統一制定控制措施，編撰行業的工序指引，規範行業安全守則。代業業界發聲，認為模板行業的所有營運者對旗下員工的安全都責無旁貸。澳門模板協進會有決心為業界作出貢獻，對職安健的口號就是「要我安全是愛護，我要安全是覺悟」，這但是澳門模板協進會的安全責任也是使命。

「淺析工匠精神所包涵的安全文化」，主講人為澳門建設業總工會施江游土木工程師，施工程師表示近年社會推崇著工匠精神的風氣，然而諷刺的是在現今商品化、智能化的社會，言傳身教的學徒制模式卻漸漸被社會淘汰。工藝的傳承靠有限時數的學習，最後使用一張證書證明。學員了解到工匠的技能，卻未能真正掌握到工藝背後的精神和意識。因此，工會希望藉由淺析學徒教育模式下的工匠精神，帶出工藝所蘊含著眾代人的智慧和心血，及當中所包涵的安全文化。社會的發展促使匠人改變，傳統工藝亦需配合周邊變動做出調整才能確保產業持續發展。

「台灣機械切割夾捲職災分析與中小企業臨廠輔導經驗分享」，主講人為社團法人中華民國工業安全衛生協會蒙彥良專案經理，蒙專案經理分析台灣近 3 年勞保職業災害給付之非交通事故類統計資料顯示，勞工不慎發生「被夾、被捲」及「被刺、割、擦傷」災害，約占總給付件數 42.4%，相較其他災害類別發生頻率最高。依據該協會之輔導經驗發現，發生職業災害之事業規模以中小企業居多，因缺乏資源及安全衛生技術，常成為職業安全衛生弱勢族群。為配合台灣降災政策，如何有效預防勞工操作機械設備發生切割夾捲職業災害是持續降低職災率之關鍵。而預防機械設備之職業災



害，對事業單位實施臨廠診斷及個案式輔導是最有效的方法，藉由輔導人員進廠教導事業單位改善工作環境所需專業知識與技能，並協助改善機械設備的安全防護與機能以符合法令的要求，可使事業單位建立作業危害辨識、評估及控制之自主管理能力，以達到預防職業災害之發生。經過 1 年期專案的努力，團隊輔導 250 家製造業中小企業改善作業環境，透過事業單位的危害鑑別、缺失改善、問卷調查分析等成果，可有效掌握台灣目前製造業產業常見機械設備類之職災媒介物及其改善方式，進而建立該些職災媒介物之標準改善作法，並提供產業及事業單位參考。

「竹棚架在澳門建築業的應用現狀及傳承發展」，主講人為澳門棚業職業工會趙德兆理事長與李俊杰理事。主講人表示竹棚架(竹腳手架)這項傳統工藝，集工程學、力學、美學於一身，是中華民族歷代工匠的智慧結晶，至今仍被應用於各種建築項目。隨着近年社會經濟和建築技術發展迅速，這項工藝與其他傳統工藝一樣，在保育、開發和利用等工作上存在諸多困難。工會藉由說明竹棚架現今在澳門建築業扮演的角色，並總結搭棚行業近年在發展上面對的難題，並結合安全系統原理，為竹棚架工藝發展提出自己的建議，希望傳統技藝能永續傳承。

「建築施工塔機安全管理知識本體研究」，主講人為華中科技大學況宇琦、趙挺生及賀凌雲。作者們針對近年來塔式起重機安全事故頻傳，塔機施工參與對象多、施工場景複雜，現場管理人員難以全面掌握塔機安全管理知識等問題進行探討。研究中將本質安全的方法引入塔機安全管理領域，分析塔機安全管理領域知識架構，建構塔機安全管理知識元本體，定義本體核心概念的內涵、邊界及概念之間的聯繫。藉由案例分析建立塔機安全管理知識本體的子類及屬性，並透過基于 protégé 的一致性檢驗，完成本體的建構，實現塔機安全管理知識的系統化取得與表達方式，促進塔機安全管理知識的共享和推廣應用，達到減少塔機施工安全事故的效果。

「建造業安全人員的職能：澳門個案探討」，主講人為澳門博彩股份有限公司許子興安全經理，許經理表示在職安範疇內，安全人員的重要性不言而喻。許經理以一個澳門大型建造工程作為個案，分析澳門安全人員的角色和職能，以及後續的發展空

間。澳門現行建造業安全法規修訂於 1991 年，安全人員的要求由此而生，但過去的建築合約很少要求要有安全人員，故此安全人員的存在是可有可無。而 2004 年隨著博彩產業蓬勃發展，相應的大型建築項目陸續展開，安全人員需求大增。澳門的安全從業員較多是由顧問公司聘用再轉介至承建商任職。但有研究指出，這種聘用方法會影響安全人員職能的發揮。另外也有研究指出，安全人員除了需要職安專業知識外，也需要其他的知識補強，才能發揮職能。由於澳門尚未有安全人員註冊制度，故入行門檻低，安全人員的職能也未能有效發揮。博彩公司透過分析個案安全人員的學歷、經驗及聘用方法，評估上述兩項研究的結果是否適用於澳門，並探討如何可以提升澳門建造業安全人員的素質、地位及發展空間，以進一步提升建造業的安全。

「基於邊緣網路的施工现场安全風險與隱患綜合評價模型」，主講人為華中科技大學研究生蔣靈、趙挺生及陳萍。建築施工安全風險評價是對施工安全進行的事前預測，目前已有大量的研究從不同角度開發了安全風險評價模型，但這些模型無法反映施工過程中現場的情況。在傳統風險評價模型中加入施工過程隱患評價，可以將歷史經驗和過程數據融合，對現場安全進行綜合評價。由於施工現場隱患層出不窮，難以事前確定。因此，研究團隊結合了複雜的社會網絡分析方法，研究風險評價模型，固定網絡中間節點，運用邊緣網絡方法，對模型邊緣的隱患進行預測，建立施工現場安全風險和隱患綜合評價模型，為建築施工安全風險隱患雙重控制體系提供理論和方法的驗證。

「基於 AcciMap 的施工升降機事故致因關鍵因素研究」，主講人為華中科技大學研究生馮楚璇及趙挺生。研究團隊表示，由於近年來，高層建築快速發展，做為垂直運輸設備之一的施工升降機的使用量大增。然而施工升降機事故卻頻繁發生，且事故都很嚴重。研究團隊依據歷年施工升降機安全事故的調查報告，利用 Accimap 致因模型，進行分析並做分層，整理出環境與設備、人員、現場管理、施工升降機相關單位和政府及相關部門六個層次的致因因素，連接其因果關係並找出致因路徑。同時，針對以上致因因素進行聚類分析，形成現場安全檢查清單，用於指導隱患檢查，以減少

施工升降機事故發生的可能性。

「物聯網安全監測與預警系統在塔吊中的應用」，主講人為華中科技大學張充。為搭建某個高層建築工程中塔吊的物聯網安全監測與預警系統平台，首先利用 ANSYS 分析較為不利的 8 種施工情況下該塔吊結構的靜力特徵，確定在本質結構安全方面的監測內容和監測點位布置的原則；另外一方面，以理論上最不利的施工情形的響應值及塔吊設計規範限值做為應力、應變、位移等監測參數的預警閥值設置的依據，基施構件層、性能層、模組層、系統層四個結構組成層次，考慮對塔吊安全狀態的影響建立分層次四級別的預警機制。最後，選擇適合的傳感設備進行布設，結合數據處理軟件搭建安全監測系統平台，實現對該塔吊即時、全程、智能化的監測和對不安全狀態的預警。

「ISO 45001 之核心技術」，主講人為社團法人中華民國工業安全衛生協會徐順德理事。徐理事於演講中表示，ISO 45001 最主要的目的在於提供企業管理職業安全衛生風險的架構，善用風險管理技術，採取有效的預防與保護措施，以消除危害及儘量降低職業安全衛生風險。目的是在促使企業提供安全健康的工作場所，以預防與工作有關的傷害和健康影響，並持續改善其職業安全衛生績效。徐理事並認為，企業要達成持續改善職業安全衛生績效目標，需具備三個核心技術：1. 決定要完成預期結果所需的過程，包括達成預期結果之監督的指標；2. 持續監測作業中的風險，蒐集實績資料，確認有沒有達到預期結果；及 3. 運用 PDCA 管理之關聯性的過程，將成功的經驗納入標準，進行標準化，遺留的問題則轉入下一個 PDCA，達到持續改善的目的。研究的結果可協助企業，運用 ISO45001 的三個核心技術來建立、實施、維持並持續改進職安衛管理系統參考。

「安全學的哲思-來自東方的饋贈」，主講人為香港職業安全衛生協會甘耀權理事。甘理事認為，職業安全健康管理是安全管理科學和安全哲學藝術的組合。工業安全的哲學思想起源自西方工業革命，承傳了西方資本主義—視工人為資本主的資產、一切以經濟利益為依歸的本質。然而，英美依循這個思想而發展出來安全管理系統沒

有辦法使工作意外降到零點；而在英法海底隧道工程中，法國公司只偏重工人的安全訓練，可視為人本主義的導入，效果則各有千秋。可見不同的思想導入對於工作安全都有效力。前者以機構為中心，而後者則是工人為本。古老的東方哲學便有很多談論人和人之間的思想理念。甘理事指出，他在三十多年間的安全工作中亦應用了其中的一部份理念。例如，「道」的思想，如何能夠一以貫之，使到中高層的管理人員、安全專業人員、工人能夠統一安全上的認知。又例如用佛家「因果」的理念解釋安全工作者為什麼可以逆天改命，使到可能死亡的工人不致有生命的危險等。這是一篇結合工業安全理論與東方哲學思想的研究，確實有很多可以讓人發省之處。

「安全意識從小做起」，主講人為澳門建築安全協會郭炳光副理事長。郭副理事長認為，安全是一種狀態，最簡單的定義是沒有危險，較詳細的定義是指受到保護，不受到各種類型的故障、損壞、錯誤、意外、傷害或是其他不情願事件的影響，這些類型包括身體、社會、靈性、財務、政治、情感、職業、心理及教育等方面。安全也可以定義為可以控制特定已被識別的危險，使風險在一定可接受的水準以下，因此也可以減少一些造成健康或經濟損失的可能性。安全可以包括對人或對所有物的保護。而安全文化是澳門建築企業長期在安全生產和經營活動中所創造和沉澱的安全理念、態度、價值觀等精神層面和安全行為方式、習慣以及物態的總和，並被全體員工認同和遵循的價值理念和行為習慣。澳門建築施工承造商都基本已經認識到建立安全文化的重要性和迫切性，目前都以宣傳和普及安全知識、強化安全意識、提高安全素質、鼓勵人人參，並增強各施工人員安全意識，務求做到安全意識從小做起。

「航空安全與人為因素」，主講人為澳門民航工會胡高宏理事長。胡理事長表示，隨著世界經濟發展越來越快，全球分工合作越來越緊密，貿易往來自由化程度大幅提高，運航空運輸在經濟發展的過程中所扮演的角色越來越重。航空旅遊，航空貨航空等傳統運輸活動越來越多，同時公務機、私人飛機及通用航空活動越來越頻繁，對安全保障的要求愈來愈高，安全成為其中最重要的也是最優先考慮和處理的事情。胡理事長由航空安全的概念開始介紹，表示飛行安全受到飛機設計、製造、培訓、駕駛或

工作疲勞、語言使用及規章制定等個人為因素所扮演的角色而影響，並重點介紹航空語言規範化及工作疲勞的控制等，以確保飛行安全。將所有可能出現的安全隱憂及安全事故降到最低，同時確保相關航空從業員的人身安全。

(四) 「職安健宣導品」、「職安健影院」及「職安健海報廊」

本屆研討會並特別增設「職安健宣導品」、「職安健影院」及「職安健海報廊」，展示由各地製作的職安健宣傳作品，包括手冊、指引、宣傳短片、教學片、微電影及電子海報等，讓參會者能欣賞到各地在職安健宣傳工作的意念、手法和技巧。個人認為由澳門勞工事務局編撰的「建築工地工作安全指引」手冊最實用價值，手冊內容主要分為四冊。第一冊為承攬商、工作人員和安全督導員的義務，工地管理及棚架、工作平台與高空工作；第二冊為起重機械及起重裝置、用電安全；第三冊為工具及設備、特定工程及工序及個人防護裝備；第四冊為各天氣時節應注的安全事項及預防措施、附件。指引多以圖表為主，輔以法規及部份文字說明，整體淺顯易懂，非常實用且具宣導效果。為加強宣導效果，指引並設計了鹿平與鹿蝠兩兄弟的職安健吉祥物，為指引做最親切且最熱情的代言人，整體設計頗具巧思。指引如圖 5 及圖 6。

	
<p>圖 5 建築工地工作安全指引第一冊</p>	<p>圖 6 建築工地工作安全指引吉祥物</p>

#### (五)歡迎晚宴

10月15日下午6時30分舉行「第27屆海峽兩岸及香港、澳門地區職業安全健康學術研討會」大會歡迎晚宴，加強各地與會者的聯誼與交流。

#### (六)閉幕式及交接儀式

10月16日下午6時舉行「第27屆海峽兩岸及香港、澳門地區職業安全健康學術研討會」大會閉幕式，由所有與會者共同參與，本次大會研討會圓滿結束，下一屆研討會將會交中國安全生產協會辦理，地點為青島市，討論的議題包括安全生產與安全科技創新、安全生產標準化、企業安全文化、評價與安全管控、安全教育培訓、職業安全健康政策法規及風險評估、職業病預防、化工園區安全、城市安全風險評估、班組安全、軌道交通安全、校園安全及礦井智能化等，現場並辦理主辦單位交接儀式(圖7)。



圖7 大會閉幕式與主辦單位交接儀式

### 三、新濠影滙職安健考察活動

10 日 17 日安排與會者考察新濠影滙職業安全健康設施和管理之活動，有效瞭解澳門大型旅遊休閒娛樂企業的職安健現況。訪視的內容主要著重在新濠影滙整體行政作業及後勤作業，包括清潔、維護、修繕、床單更換、清洗、衣物清洗與領用、醫護與諮詢及員工職涯規劃等。由於訪視區域為新濠影滙行政作業區域，屬管制區域，依新濠影滙之要求，訪視期間不能攝影及照像。以下就訪視過程，幾項較特殊及令人印象深刻的議題做摘要敘述與評論。

#### (一)物料機具定位儲放

新濠影滙所有後勤物料及機具均有一定的操作及儲放空間，使用前需有嚴格的領用程序，使用後需依先規劃物置放回。現場物料整齊置放，顏色分明，便於顏色管理，物料架間均有一定寬度的安全通道。使用前後並均應做必要之檢點及檢查，確認物料的數量及機具的正常使用。

#### (二)化學品分類儲存

一般物料、酸、鹼及有機溶劑等，均分區儲存，並以顏色進行管理。酸、鹼及有機溶劑等均於特殊儲存櫃中存放，並嚴格限定最高儲存量。酸、鹼及有機溶劑等均需在特殊管制下領用，並以每次小批量領用為原則，並一律由倉管人員自儲放區領出後交給使用人。

#### (三)電動升降平臺床升降

新濠影滙面臨與臺灣旅宿業同樣的問題，房間清理人員普遍有下背及膝蓋疼痛的問題，主要因為換床單及清掃時大量的彎腰及跪姿作業。為了有效解決並預防房間清理人員下背及膝蓋疼痛的問題，新濠影滙參考歐美新進國家的經營模式，開發並引進電動升降平臺床。利用電動油壓升降的方式，在清理人員於清理及更換被單時，藉由調整床舖的高低，可將彎腰及跪姿作業轉化為站姿作業，如此可

大量減少可能讓身體不適的彎腰及跪姿作業，除可保障員工健康外，並可大幅提高員工的工作效率。

個人於訪視期間，詢問清理部門主管，使用電動升降平臺床升降確實能降低員工的工作負荷。但是，於床舖等大量易燃物的場所，使用電動設備是否會有引發火災的問題。關於這個問題，部門主管表示電動升降平臺床於採購時均已要求製造商提出相關安全確認，於使用時均要求清理人員應定期清理油壓電器設備之棉絮，以避免引發電氣火災。

#### (四)醫療中心與駐地醫師

新濠影滙於行政區內設置醫療中心並有常設的地醫師與護理師，為員工提供便捷的初級醫療服務，醫療中心空間寬敞，並有許多具隱私的空間，可提供員工與醫護人員做初步醫療及諮詢時使用。

#### (五)員工與顧客緊急疏散

由於新濠影滙顧客及行政人員很多，且建築龐大內部隔間甚多，個人於參訪時詢問管理部門，新濠影滙是否有辦理員工及顧客之疏散演練。管理部門表示，每年均會辦理兩次定期的員工疏散演練。於演練過程，訓練不同的員工擔任疏散引導人員，目前大多數員工均已有疏散引導的能力，於緊急狀況發生時可協助引導顧客做快速的疏散。

#### (六)行政區域以顏色區分，方便員工認路

由於新濠影滙行政區域幅員遼闊，且通道曲折不易辨識。新濠影滙除於各路口設置各行政區域的指標外，並以顏色進行分區的管理，以協助新進員工能快速的找到想要去的區域或回到自己的辦公處所。



#### (七)電子看板，方便員工掌握出席時間及場所

新濠影滙因幅員遼闊且每位員工出勤的地點可能每天不同，甚至每天需更換多次不同的工作地點。為了便利員工查詢並掌握個人工作地點及時間，新濠影滙於每個區域均設置電子看板，員工可以工作證刷卡後，查詢當日及當週出勤之工作內容及工作地點。由於查詢便利，可以減少許多未到勤或晚到的機會，對顧客也可以提供較優良的服務品質。

#### (八)培訓課程，內部轉職規劃

新濠影滙視員工為企業重要資產，因此非常重視員工的在職訓練及轉職訓練規劃。此外，並提供員工職能分析與職涯規劃的諮詢服務，並提供完善的企業內部轉職訓練與申請的制度，不但重視員工職能的提升，同時也可提高員工的工作滿意度，以有效培育並留住人才。

#### (九)自動倉儲，制服按鈕刷卡自動轉出

新濠影滙要求工作人員穿著制服，而制服的清洗與整理則統一由公司處理。新濠影滙於各分區工作場所設置垂直吊掛式自動化倉儲系統，員工只需在室外以工作證刷卡，系統即會自動將所有該員工已整理好的送洗衣服，自動送到室外取衣處，不但非常方便而且可以保持衣物的整潔及美觀。

#### (十)床單垂直通道至地下室，自動輸送帶做裝箱外送洗

為降低房間清理人員的工作負擔，減少不必要的垂直運輸，新濠影滙於各樓層均設置床單投入口，由垂直輸送間直接送到地下室處理中心。處理中心藉由水平向自動輸送帶將床單裝箱後，直接送交外包清潔公司清洗。

#### (十一)傘形地滑指示牌

為避免地面濕滑造成員工滑倒，新濠影滙除了要求即時通報與清理地上水漬外，並於各走廊與大廳設置可收納的「傘形地面濕滑告示牌」，供發現者於第一時間即可將告示牌立於濕滑區域，以提醒員工注意並加快清潔人員能快速將水漬清除。

#### (十一)急速冷凍櫃，緊急按鈕

為確保員工的安全與健康，新濠影滙於廚房大型冷凍櫃內均會設置內開式門把及緊急按鈕，以確保員工在進行冷凍食品取用及儲存時不會受困於冷凍櫃內。同時新濠影滙也會提供工作員工必要之防寒衣物及手套等，以保護員工不會受到凍傷或低溫的傷害。

#### (十二)職安健宣導專區與競賽

為了提高員工安全衛生意識，新濠影滙於每個區間明顯處所均會設置職安健宣導區域，宣導危害辨識、災害預防、職災案例、違規處理事項及企業的職安衛政策等，由於製作精細因此可吸引員工駐足觀看，進而達到宣導的效果。此外，為了激勵員工對職安健法規及安全宣導的認知，企業並每週辦理一次 APP 職安健線上競賽，表現良好的員工除可獲得獎金外，還可獲得下週優先排班的選擇機會。

### 四、參觀新濠影滙影滙之星

為了提高「第 27 屆海峽兩岸及香港、澳門地區職業安全健康學術研討會」與會者對新濠影滙的認識，新濠影滙除了規劃職安健考察活動外，並安排與會者較輕鬆的參訪行程，即新濠影滙最受矚目的地標-影滙之星。雖然是參訪行程，但仍會著重在相關安全議題。

影滙之星為全球最高的 8 字形摩天輪，登上高懸 130 公尺的摩天輪，澳門的景致更盡收眼底(如圖 7)。「影滙之星」聳立於兩座酒店大樓之間，地標設計概念源自荷

里活巨製之震撼場景，恍如兩顆熾熱行星衝擊大樓外牆，留下了一個近乎完美的「8」字。「影滙之星」有 17 個復古科幻為主題的觀景廂，每個包廂可容納多達 10 人(如圖 8)。

因為是高度達 130 公尺挑空纜車箱，除了刺激好玩外，安全問題非常重要。為確保維修人員、作業人員及遊客的安全，設計單位做了以下設計與措施。

1. 雙重支承系統，提高結構安全性。
2. 夜間雙重照明系統，提高作業人員及維護人員之安全性，並確保緊急應變時的快速反應。
3. 安全設施及防墜緩降系統，於斷電或緊急狀況時，能順利將人員安全疏散。
4. 中央監控系統，所有設備的操作、電源、訊號及設備狀況，均有中央監系統進行嚴密的掌控與監視，確認所有的設備及系統均處於正常且適當的狀態。
5. 安全檢查，所有遊客進出管制空間時，均需進行隨身行李的安全檢查，確認沒有危害安全的可能性。
6. 設置維修通道及安全設施，供保養及維修人員安全且舒適地工作。



圖 8 新濠影滙之星整體外型



圖 9 影滙之星有 17 個不同主題的復古科幻包廂

## 五、澳門工地參訪

10 月 16 日下午為本人自行規劃的工地參訪行程，經與研討會與會人員詢問後，自行至澳門市區的工地做簡單的參訪。

### (一)邊坡作業

本所曾於 101 年計畫「邊坡作業安全評估與施工安全技術研究」針對邊坡作業安全進行研究，而本次研討會建築安全技術安全亦有已邊坡作業探討墜落災害預防的專題演講，因此希望對澳門邊坡作業的施工安全現況做初步的瞭解，經與會人員建議選定澳門氹仔的一處邊坡掛網作業做訪視對象。該邊坡為近似垂直的坡面，作業人員穿戴全身式安全帶及安全帽，安全帶使用制夾頭與垂直母索連接，屬長時間的作業內容。

該處邊坡施作的方式大致符合安全需求，但因為屬近似垂直的作業面，依本所 101 年研究結果會建議除垂直母索外，會另加一條工作索並配置坐式安全帶做為工作面，以減輕工作者的體力負荷。



圖 10 澳門氹仔邊坡作業情形

## (二)施工架作業安全

本人專長領域為施工架作業安全，因此對澳門地區施工架的作業情形很關注，研討會中也有多位做關於竹架相關議題的發表。澳門地區大多使用竹架，組拆都有一定的安全作業流程。

第一個竹架作業為新濠天地廣告看板架的搭設，個人於作業現場觀察近 30 分鐘，以掌握搭設的安全性(圖 11)。竹架搭設人員穿戴全身式安全帶，但僅有一條掛索，以竹架的橫架做為上下的階梯。於作業期間，安全帶的掛勾都會勾掛在橫竹上，但在水平及垂直移動時，會先將安全帶的掛勾解開，安全上仍有疑慮。我國營造安全衛生設施標準明確要求移動需解鈎的情形下，需使用雙掛勾，對高處作業工作者相對較有

保障。



圖 11 新濠天地看板竹架搭設的情形

第二個工地為澳門市人行天橋的修繕工程，這是一個很有特色的施工架工程，所有的工作平台、上下設備及護欄等，全部都以竹子來搭設(圖 12，13)。整體來說，設計上頗有工匠的藝術，至於安全性，就棚架師父所說，竹架很少有倒塌的案例，墜落案例也不多。



圖 12 澳門市人行天橋維修所搭設之竹架



圖 13 澳門市天橋維修以竹子搭設上下設備及平台的情形

## 參、心得及建議

- 一、兩岸四地使用的施工架型式差異很大，台灣主要使用框式鋼管施工架、大陸地區大都使用單管鋼管施工架，而澳門及香港地區則多數使用竹架。本次研討會施工架的議題來說，是兩岸四地共同關心的議題，但在實質交流上受限於使用的型式不同，因此較難有深入的交流，這是較為可惜的地方。以使用的型式來說，台灣使用框式鋼管施工架應該是相對較好的施工架；以法制的觀點來看，台灣的法規相對較為嚴格；但以整體職災預防的角度來看，我們施工架的重大職業災害仍偏高，這是值得我們深思的地方。在會場與台灣地區的代表討論的結果，應該是我們的落實度不夠。後續如何提升施工架作業安全，仍是我們需要努力的地方。
- 二、本次「第 27 屆海峽兩岸及香港、澳門地區職業安全健康學術研討會」，整體來說非常圓滿成功，且非常具有特色，值得後續我們規劃大型活動時參考。最大的特色是本次研討會增加了職安健影片與海報的展示項目，由於呈現的方式較活潑且多元，而且交流的效果很好，因此整體研討會的內容就會比較豐富。另外一個特色是，本次研討會針對營造業做加強的訴求，因此特別開設建築業安全技術的專題及建築施工安全的研討議題，宣示澳門對營造安全的重視，這點值得我們借鏡。
- 三、本次主辦地點澳門路氹的建築很有特色，幾乎每幢建築物均有特殊造型及自身的亮點。以本次研討會辦理的地點新濠影滙來說，在兩座大樓間做了橫向的聯結，並在當中加入了 8 字型造型的摩天輪。由訪視時與解說人員詢問的結果，企業管理部門非常重視施工期間及營運期間的安全，在規劃設計階段即已考量後續施工及營運的安全，暨能大膽創新又能落實安全，這點非常值得我們學習。
- 四、澳門地區同時面臨工作者老化的問題，澳門的搭架工也幾乎都是老師傅在施作，年輕人入行的比率很低。本次研討會，澳門地區分享了許多勞動力保護、人才培育及經驗傳承的做法，包括職能訓練規劃、傳統工匠精神的傳承、工作場域安全



性的提升等，希望能藉由提升安全性及認同度，來達到鼓勵年輕人投入產業的目標。臺灣的營造業目前也面臨同樣的問題，風險高、年輕人不願意入行及工作者年齡老化等，臺灣必須儘速正視這個問題，畢竟營造業是國家重要產業，也是重要的經濟命脈。澳門重視產業發展與傳承，我們也應該要有具體的做法來因應。

## 肆、附件

### 附件一 第 27 屆峽兩岸及香港澳門地區職業安全健康研討會議程

#### ◆ 研討會日程 ◆

會議場地：澳門新濠影滙三樓會議廳  
 主會場 Ballroom II & III  
 分會場一 Salon VIII & IX  
 分會場二 10月15日下午Salon VI & VII，10月16日下午Salon II  
 職安健影院 Salon V  
 職安健海報廊 Salon V前廳

\* 10月15日上午主題演講及10月16日上午專題演講環節設有普通話 / 廣東話即時傳譯

時間	10月15日 (星期二)	地點
08:00 - 09:00	會議登記	會議廳前廳
09:00 - 09:20	開幕典禮	主會場
09:30 - 11:10	合辦和邀請機構嘉賓主題演講	主會場
11:10 - 11:25	茶聚	會議廳前廳
11:25 - 13:00	合辦和邀請機構嘉賓主題演講	主會場
13:00 - 14:30	自助午餐	Ballroom I
14:30 - 15:55	論文主題：服務業職業安全健康	主會場
	論文主題：建築業施工安全	分會場一
	論文主題：安全培訓及教育	分會場二
	職安健影院分享會	Salon V
15:55 - 16:10	茶聚	會議廳前廳
16:10 - 17:55	論文主題：職安健標準及教育 / 青年職安健教育及推廣	主會場
	論文主題：建築業施工安全	分會場一
	論文主題：事故分析及應急管理 / 職業安全健康技術及科技	分會場二
	職安健影院	Salon V
18:30	歡迎晚宴	Ballroom I

時間	10月16日 (星期三)	地點
08:00 - 09:00	會議登記	會議廳前廳
09:00 - 10:45	專題演講：建築安全管理	主會場
10:45 - 11:00	茶聚	會議廳前廳
11:00 - 12:50	專題演講：建築技術及其他	主會場
13:00 - 14:30	自助午餐	Ballroom I
13:00 - 14:30	* 合辦機構主要代表及邀請嘉賓午餐 (特邀出席)	Salon III
15:00 - 16:00	* 合辦機構周年會議 (特邀出席)	Salon VI & VII
14:30 - 15:55	論文主題：職業病預防與職業衛生	主會場
	論文主題：建築業施工安全	分會場一
	論文主題：事故分析及應急管理 / 職業安全健康技術及科技	分會場二
	職安健影院分享會	Salon V
15:55 - 16:10	茶聚	會議廳前廳
16:10 - 17:45	論文主題：職業安全健康管理 / 安全文化及安全意識	主會場
	論文主題：建築業施工安全/其他	分會場一
	職安健影院	Salon V
17:45 - 18:00	下屆研討會交接儀式	主會場

時間	10月17日 (星期四)	地點
09:00 - 11:00 * 集合時間：08:45	職安健考察活動 (上午場)	* 考察地點： 新濠影滙職安健設施及管理
14:30 - 16:30 * 集合時間：14:15	職安健考察活動 (下午場)	* 集合地點： 新濠影滙酒店正門大堂 (近大花瓶)

第二十七屆海峽兩岸及香港、澳門地區職業安全健康學術研討會

日期：15/10/2019（星期二）上午時間表

地點：澳門新濠影滙三樓會議廳

◆ 開幕典禮、主題演講 ◆

08:00 – 09:00	會議登記
<b>主會場</b>	
09:20 – 09:30	開幕典禮 · 澳門特別行政區經濟財政司 梁維特司長與嘉賓主禮開幕亮燈儀式 · 澳門特別行政區勞工事務局 黃志雄局長代表合辦機構致歡迎詞 · 全場大合照
09:20 – 09:30	小休
主題演講	
主持人：羅志明，香港職業安全衛生協會 名譽會長 吳惠嫻，澳門勞工事務局 副局長	
09:30 – 09:50	1. 蛻變的職安健文化 — 由政府主導到行業自我監管的新模式 黃志雄，澳門勞工事務局 局長
09:50 – 10:10	2. 澳門建築安全協會發展 關志雄，澳門建築安全協會 監事長
10:10 – 10:30	3. 我國內地建築業施工安全概述 韓 泓，中華人民共和國應急管理部代表
10:30 – 10:50	4. 安全社區建設是完善基層應急管理體制機制的有效途徑 陳文濤，中國職業安全健康協會 副秘書長
10:50 – 11:10	5. 推動安全生產誠信體系建設引領企業安全發展 劉寶靜，中國安全生產協會 副秘書長
11:10 – 11:25	茶聚
11:25 – 11:45	6. 香港職場疲勞狀況初步調查 游 雯，香港職業安全健康局 總幹事
11:45 – 12:05	7. 企業“大安全”意識建立的必要性及對策 劉 峰，中鋼集團武漢安全環保研究院培訓中心 副主任
12:05 – 12:25	8. 在特定意義的年壽時間考量職安衛利害關係人的權益保障 呂繼增，中華安全衛生協會 常務監事
12:25 – 12:45	9. 以人為本的安全管理 梁偉光，香港職業安全衛生協會 會長
12:45 – 13:00	提問時間
13:00 – 14:30	午餐

第二十七屆海峽兩岸及香港、澳門地區職業安全健康學術研討會

日期：16/10/2019 (星期三) 下午時間表

地點：澳門新濠影滙三樓會議廳

◆ 論文分組討論 ◆

地點	主會場	分會場一	分會場二
主題	職業病預防與職業衛生	建築業施工安全	事故分析及应急管理 / 職業安全健康技術及科技
主持人	高旭，中國職業安全健康協會副主任 高志良 澳門職業安全健康協會 會長	吳志騫，中華安全衛生協會 監事 張志康，澳門建築安全協會名譽理事 事長	林啟榮，香港職業安全衛生協會前會長及現屆理事 徐順德，中華安全衛生協會 理事
14:30 - 14:50	在職人士的健康飲食及運動狀況調查游 雯 香港職業安全健康局 總幹事 曾毅雄 香港職業安全健康局 顧問	建造業安全人員的職能和價值：澳門個案探討 許子興 澳門博彩股份有限公司 安全經理	新時代应急管理素質與能力提升的路徑研究與實踐—以職業院校為例 許曙青、汪 蕾、南親江 江蘇省南京工程高等職業學校
14:50 - 15:10	足墊介入雨鞋對農業人員肌肉骨骼不適改善之研究 陳秋蓉 長榮大學安全衛生科學學院院長	基於邊緣網路的施工現場安全風險與隱患綜合評價模型 蔣 靈、趙挺生、陳 萍 華中科技大學	碳酸酯類鋰電池填充液熱安定性與火災爆炸特性探討 謝明宏、蔡東曼、陳君敏、吳家汶、鄭芳宜 中臺科技大學環境與安全衛生工程系
15:10 - 15:30	《預防在酷熱的工作環境中暑》推廣活動 林 莉 香港職業安全健康局 高級顧問	基於 AcciMap 的施工升降機事故致因關鍵因素研究 馮楚璇、趙挺生 華中科技大學	運用NLP教練技術正面影響工地參與者的安全態度 溫嘉誠 中國建築工程（澳門）有限公司 安全主任 / NLP高級執行師
15:30 - 15:50	台灣室內空氣品質管理法令推動現況及問題探討 李 浩、黃建平、周慶隆 中華安全衛生協會	物聯網安全監測與預警系統在塔吊中的應用 張 充 華中科技大學	探討油罐車卸油作業之靜電危害分析 謝明宏、林羿君、蔡東曼 中台科技大學環境與安全衛生工程系
15:50 - 15:55	提問時間		
15:55 - 16:10	茶聚		
地點	主會場	分會場一	分會場二
主題	職業安全健康管理 / 安全文化及安全意識	建築業施工安全 / 其他	
16:10 - 16:30	ISO 45001之核心技術 徐順德 中華安全衛生協會 理事	石化業重大災害安全管理策略 賴月妹、吳郁君、黃建平 中華安全衛生協會	
16:30 - 16:50	安全學的哲思—來自東方的饋贈 甘耀權 香港職業安全衛生協會前會長及現屆理事	基於 STAMP 的隱患排查治理績效評估 潘 軍、趙挺生、蔣 靈 華中科技大學	
16:50 - 17:10	安全意識從小做起 郭炳光 澳門建築安全協會 副理事長	澳門建造業安全文化發展挑戰：安全與進度 麥浩賢 澳門建築安全協會 常務理事	
17:10 - 17:30	航空安全與人為因素 胡高宏 澳門民航工會 理事長	澳門建築安全督導員的韌性、幽默風格與工作滿意度的關係研究 陳偉雄 澳門建築安全協會 安全督導員	
17:30 - 17:50	抄讀電錶的工作安全行為實踐 梁振偉 澳門電力股份有限公司 抄讀電錶主任	淺淡港珠澳大橋澳門口岸專案HSE 管理的措施及思考 駱增毅 振華海灣工程有限公司 安全經理	
17:50 - 17:55	提問時間		

第二十七屆海峽兩岸及香港、澳門地區職業安全健康學術研討會

日期：15/10/2019 (星期二) 下午時間表

地點：澳門新濠影滙三樓會議廳

◆ 論文分組討論 ◆

地點 主題	主會場 服務業職業安全健康	分會場一 建築業施工安全	分會場二 安全培訓及教育
主持人	梁偉光 香港職業安全衛生協會 會長 林玉章 澳門勞工事務局 職業安全健康廳廳長	劉寶靜 中國安全生產協會 副秘書長 李家慈 澳門建築安全協會 會長	王囍 中鋼集團武漢安全環保研究院 副院長 楊冠全 香港職業安全健康局 首席顧問
14:30 – 14:50	淺析澳門博彩從業員工作意外 與職業健康 蔡錦富 澳門博彩企業員工協會 總幹事	由你要安全到我要安全 張志剛 澳門建築安全協會 副理事長	無一定僱主工作者職能提升 與降災研究 陳婉甄 中華安全衛生協會 專案經理
14:50 – 15:10	觀光纜車高空拯救隊的職安健 繆燦業 永利皇宮 設施部助理總監 梁志祺 永利皇宮 防火及安全高級 經理	香港理工大學在高速公路上吊運及 安裝校園行人天橋的挑戰、安全規 劃及施工方案 郭達偉 香港理工大學健康安全及環 境事務處 高級健康安全及環境經理 黎大明 香港理工大學健康安全及 環境事務處 助理經理	淺析助理建築安全督導員證書課 程學員資料帶出的訊息 施江游 澳門建築安全協會 土木工程師
15:10 – 15:30	金沙中國職業安全與健康管理概述 施進華 金沙中國有限公司 人力資源部職安健及風險防範顧問	框式施工架內側交叉拉桿替代措 施性能評估與試驗 張智奇 勞動及職業安全衛生研究 所 副研究員	論安全科學的結構 李光昇 MTR Senior Construction Safety Adviser
15:30 – 15:50	淺談澳門酒店及飲食服務業職安健 陳嘉怡 澳門博彩股份有限公司 職業安全健康經理	比較香港及澳門的吊運管理制度及 實況 張志康、林友民、葉駿逸 澳門建築安全協會 / 中國建築工程 (澳門) 有限公司	職業安全衛生人員現場查核時自身 的安全評估與對策 廖俊貴 中華職業安全衛生協會 理事
15:50 – 15:55	提問時間		
15:55 – 16:10	茶聚		
地點 主題	主會場 職安健標準及教育 / 青年職安健教育及推廣	分會場一 建築業施工安全	分會場二 事故分析及應急管理 / 職業安全健康技術及科技
16:10 – 16:30	通過能力提升，互利合作和帶動影 響實現零傷害意外 何世傑 教授	模板工序業內安全概論 梁偉東 澳門模板協進會 副會長	建造業如何防止意外事故的發生 李松勝 澳門建築安全協會 副理事長 / 三友建築置業有限公司 安全主管
16:30 – 16:50	2019澳門職安健的推廣及在青年教 育的方面配合推行職安健 高志良 澳門建築置業商會 常務理事 / 澳門職業安全健康協會 會長	淺析工匠精神所包涵的安全文化 施江游 澳門建造業總工會 土木工程 師	塗裝作業之火災爆炸風險分析及預 防探討 - 以台灣科學園區之塗裝作 業為例 謝明宏、陳君毓、林羿君、吳家汶、 鄭芳宜 中臺科技大學環境安全衛生 工程學系
16:50 – 17:10	VR科技結合職安健訓練的大趨勢 崔家盛 澳門勞工事務局 高級技術員 梁思聰 澳門科學館 總監	拋光打磨作業場所除塵系統適配性 研究 汪 濤 中鋼集團武漢安全環保研 究院 粉塵防塵中心主任 胡維西 碩士研究生	台灣機械切割夾捲職災分析與中小 企業臨廠輔導經驗分享 蔣彥良 中華安全衛生協會 專案經理
17:10 – 17:30	前線人員安全文化及意識心理學 譚銘康 香港建築業集團 高級安 全及環保經理 / 澳門建築安全協會 顧問	竹棚架在澳門建築業的應用現狀及 傳承發展 趙德兆 澳門棚架職業工會 理事長 李俊杰 澳門棚架職業工會 理事	高科技廠房火災風險管理之研究 唐雲明 銘傳大學犯罪防治系副教授
17:30 – 17:50	地盤VR虛擬實境與培訓的相互結合 劉易慈 中國建築工程(澳門) 有限公司 助理安全督導員	建築施工塔機安全管理知識本體 況宇琦、趙挺生、賀凌雲 華科技大學	基於STAMP模型的塔吊安裝與拆卸 作業安全性分析 胡俊杰、趙挺生 華科技大學
17:50 – 17:55	提問時間		
18:30	歡迎晚宴		

第二十七屆海峽兩岸及香港、澳門地區職業安全健康學術研討會

日期：16/10/2019 (星期三) 上午時間表

地點：澳門新濠影滙三樓會議廳

◆ 建築業職安健專題演講 ◆

08:00 – 09:00	會議登記
<b>主會場</b>	
專題：建築安全管理	
09:00 – 09:05	建築業職安健專題介紹 吳惠嫻，澳門勞工事務局 副局長
主持人：游 雯，香港職業安全健康局 總幹事 馬 駿，中國職業安全健康協會 副理事長 / 秘書長	
09:05 – 09:30	1. 實施「安全責任到人」的個案探討 黃暉明，澳門建築安全協會 理事長
09:30 – 09:55	2. 香港建造業職安健完善機制及應對措施 周聯僑，香港工會聯合總會 副會長
09:55 – 10:20	3. 建造安全，人人有責 馮宜萱，明建會（香港）會長
10:20 – 10:45	4. 築牢安全基礎 踐行安全約章 孔偉略，中國建築工程（澳門）有限公司 助理總經理
10:45 – 11:00	茶聚
專題：建築安全技術及其他	
主持人：游 雯，香港職業安全健康局 總幹事 馬 駿，中國職業安全健康協會 副理事長 / 秘書長	
11:00 – 11:25	5. 建造業及指定行業受傷僱員重投工作先導計劃 楊冠全，香港職業安全健康局 首席顧問
11:25 – 11:50	6. 安全帽究竟該怎麼管 劉宏斌，中鋼集團武漢安全環保研究院 國家勞動保護用品品質監督檢驗中心（武漢）主任
11:50 – 12:15	7. 墜落災害預防之探討 — 以邊坡作業為例 張篤軍，中華安全衛生協會 處長
12:15 – 12:40	8. 建造業 — 安全與智慧工地 楊中源，保華建業集團 集團總安全及環保經理及顧問
12:40 – 12:50	提問時間
12:50 – 13:00	ISO45001職安健管理體系在新濠博亞娛樂的實施情況 Mr Toby Ryan，新濠博亞娛樂 保安部副總裁
13:00 – 14:30	午餐



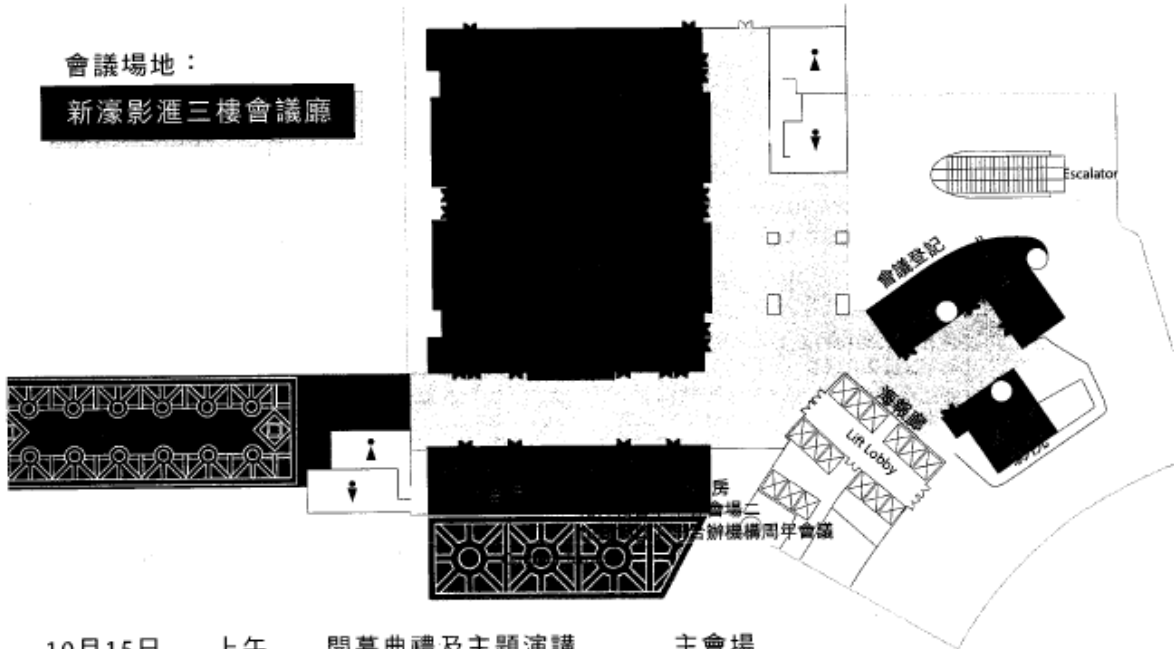
第二十七屆海峽兩岸及香港、澳門  
職業安全健康學術研討會

27ª Conferência de Segurança e Saúde Ocupacional entre os dois lados do Estreito, Hong Kong e Macau

◆ 會場場地資訊 ◆

會議場地：

新濠影滙三樓會議廳



10月15日	上午	開幕典禮及主題演講 VIP房	主會場 Salon VI & VII
	中午	午餐	Ballroom I
	下午	論文分組討論 職安健影院 職安健海報廊	主會場、分會場一、*分會場二 Salon V
	晚上	歡迎晚宴	Salon V前廳 Ballroom I
10月16日	上午	建築業職安健專題演講	主會場
	中午	午餐	Ballroom I
	下午	論文分組討論 職安健影院 職安健海報廊 合辦機構周年會議	主會場、分會場一、**分會場二 Salon V
		職安健海報廊	Salon V前廳
		合辦機構周年會議	Salon VI & VII
		下屆研討會交接儀式	主會場

\* 10月15日下午分會場二設於 Salon VI & VII

\*\* 10月16日下午分會場二設於 Salon II



## 附件二 本所發表論文「框式施工架內側交叉拉桿替代措施性能評估與試驗」

### 摘要

由勞動部重大職災統計，施工架相關災害比例偏高，其中主要類型為墜落與倒塌，災害大多發生在於施工架上進行外牆補修、泥作、磁磚及物料吊掛等作業時。由於施工架的交叉拉桿會妨礙作業及物料吊運動線，作業者通常會先將內側交叉拉桿拆除，但拆除後未復原或未增設替代措施，使施工架強度降低並形成開口，常因防墜設施不足或無補強設施而導致災害。

本研究針對施工架作業現況進行調查，並就內側交叉拉桿及較常使用的替代措施進行相關測試及比較，探討內側交叉拉桿對於施工架承载力之影響，並評估以替代措施取代內側交叉拉桿之可行性。由研究結果顯示，單組兩層框式施工架，僅有單側交叉拉桿之承载力約為雙側交叉拉桿之 40%。以替代措施取代內側交叉拉桿時整體強度可達約 90%，而護欄的效果大致與交叉拉桿相同，顯示替代措施具可行性。

本研究內側交叉拉桿替代措施構造標準及試驗法，可做為製造商改良及開發替代措施之依據，供營造業及搭架業者於施工規劃時參採；內側交叉拉桿替措施設計指引，可供設計單位於施工架強度計算時參考；相關研究結果並可提供主管機關訂定行政指導及檢查重點參考。

關鍵詞：框式施工架、交叉拉桿替代措施、性能試驗、設計指引

### 壹、 前語

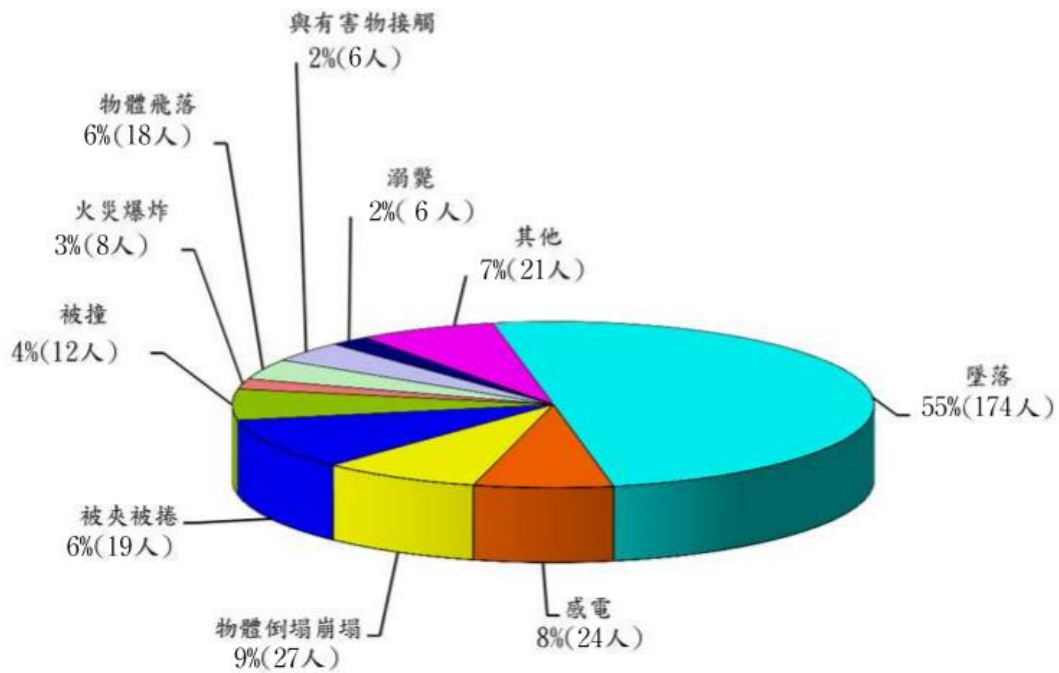
由勞動部重大職災死亡人數統計(勞動部，2018)顯示，營造業死亡人數佔全產業約 46%(如圖 1)，由全產業災害類型統計顯示，墜落、物體倒塌之職災比例，合計高達 64%(如圖 2)，顯示營造業之墜落及倒塌問題需要被關注。由於進行外牆補修、泥作及吊掛作業時，因施工架內側交叉拉桿會影響工作動線，作業人員常會將交叉拉桿拆除，但由於拆除後未加以復原，因此常造成人員墜落及施工架倒塌等職災。為方



便施工並避免施工架內側交叉拉桿被拆除，已有許多業者自行開發之交叉拉桿替代措施在工地上被使用。但由於目前交叉拉桿替代措施尚無相關法令或規範，因此安全上仍有疑慮。本研究藉由訂定交叉拉桿替代措施構造標準及設計指引，提升業者自我管理能力並達到預防職業災害的目的。



圖 1 98-106 年營造業及非營造業死亡人數各年度分佈情形



備註：其他為其餘13類災害類型，且均低於4%。

圖 2 106 年營造業職災死亡人數災害類型比較

## 貳、 施工架職災案例與法規

### 一、 施工架相關職災案例

#### (一) 進行吊料作業因施工架崩場而墜落災害(勞動部，2017)

李姓與林姓罹災者於電梯井內之施工架上進行作業時，因施工架未妥為設計，施工架未妥善與結構體連接，交叉拉桿被拆除的情形下，造成施工架底部挫屈，導致兩人墜落，致 1 死 1 傷。

#### (二) 清除作業施工架倒塌災害(新北市政府勞動檢查處，2016)

新北市泰山區某工地，使勞工藍○○及楊○○於 2 樓外牆施工架從事清除磁磚作業，因作業方便將施工架交叉拉桿拆除，又將廢磁磚於施工架上堆積，造成施工架倒塌，藍員及楊員墜落至地上 1 樓。

#### (三) 健康路常○實業有限公司油漆作業墜落災案(臺北市勞動檢查處，2018)

臺北市某公營住宅新建工程，承攬商勞工黃○○於 14 樓外牆施工架上獨自進行隔熱漆油漆作業時，因內側交叉拉桿妨礙作業而將之拆除，在未使用安全帶亦未設

置安全網的情形下，不慎從施工架與結構體之間開口跌落至 12 樓的施工架上，送醫不治死亡。

#### (四) 災害原因分析

1. 施工架未由專人依預期施工時之最大荷重，依結構力學原理妥為安全設計。
2. 施工架交叉拉桿未設置或遭到拆除，倒致施工架體倒崩塌。
3. 磁磚等物料不當於施工架上堆積。
4. 壁連座或繫牆桿設置不足。
5. 吊掛點未適當補強，並將荷重納入結構計算。
6. 進行高架作業時，人員未確實使用安全帶。

## 二、 施工架相關法規

### (一) 職業安全衛生設施規則(勞動部，2014)

第 225 條：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。

### (二) 營造安全衛生設施標準(勞動部，2014)

1. 第 20 條：雇主依規定設置之護欄，應依下列規定辦理：
  - (1)具有高度九十公分以上之上欄杆。
  - (5)任何型式之護欄，其杆柱、杆件之強度及錨錠，應使整個護欄具有抵抗於上欄杆之任何一點，於任何方向加以七十五公斤之荷重，而無顯著變形之強度。
2. 第 40 條：雇主對於施工構臺、懸吊式施工架、懸臂式施工架、高度五公尺以上施工架、高度五公尺以上之吊料平臺、升降機直井工作臺、鋼構橋橋面板下方工作臺或其他類似工作臺等之構築及拆除，應依下列規定辦理：

(1)事先就預期施工時之最大荷重，依結構力學原理妥為設計，置備施工圖說，並指派所僱之專任工程人員簽章確認強度計算書及施工圖說。但依營建法規等不須設置專任工程人員者，得由雇主指派具專業技術及經驗之人員為之。

(2)建立按施工圖說施作之查驗機制。

3. 第 59 條：雇主對於鋼管施工架之設置，應依下列規定辦理：

(1)使用國家標準 CNS4750 型式之施工架，應符合國家標準同等以上之規定；其他型式之施工架，其構材之材料抗拉強度、試驗強度及製造，應符合國家標準 CNS4750 同等以上之規定。

(三) 施工架作業安全檢查重點及注意事項(勞動部，2018)

1. 第四點：施工架內、外側應設置交叉拉桿，高度 2 公尺以上之施工架內、外側應增設下拉桿及施工架兩端立架及轉角處應設護欄，上下設備之交叉拉桿上方應設置適當護欄。
2. 第六點：施工架內側交叉拉桿及下拉桿因作業之需要拆除前 (拆除之範圍以一個樓層之高度為限)，應由專任工程人員或具專業技術及經驗人員妥為設計，確認拆除後作業之安全性。

(四) 鋼管施工架國家標準(CNS4750)交叉拉桿相關規定(經濟部標準檢驗局，2014)

1. 5.2.1 框式施工架交叉拉桿之構成部份、材質、尺度及尺度許可差，詳如表 1 所示：

表 1 交叉拉桿之構成、材質與尺寸表

構材	構成部分	材質	尺度及尺度許可差 (mm)			
			尺度		尺度許可差	
交叉拉桿	拉桿材	CNS4435 規定之 STK400 或 STK500	外徑	厚度	外徑	厚度
			21.7	2.0	±0.25	±0.3
	銜接	CNS8693 規定之 SWRM20 或其他				

	扣釘	材質，但降伏強度及抗拉強度為 CNS2473 規定之 SS400 以上				
--	----	--	--	--	--	--

### 參、交叉拉桿替代措施性能評估試驗

#### 一、編號說明

本研究以符號代表試驗參數，S 表示「層數」、X 表示「交叉拉桿」、A 表示「(A) 型交叉拉桿替代措施」、B 表示「(B)型交叉拉桿替代措施」，其餘類推。H 表示「進行水平側拉力試驗」。編號「2S1X-02」表示進行二層單側交叉拉桿試驗的第二組；編號「2SBX-03」表示進行二層，一側使用(B)型交叉拉桿替代措施，另一側使用交叉拉桿之試驗的第三組；編號「H1SDX-04」則表示是進行單層，一側使用(D)型交叉拉桿替代措施，另一側使用交叉拉桿之水平側拉力之試驗的第四組。

#### 二、交叉拉桿替代措施性能評估

本研究就五種型式之內側交叉拉桿替代措施，依組拆便利性、空間存放、運輸效益、製作成本、構件重量及框架適用性等，邀集相關人員進行綜合比較與評估，如表 2 所示。

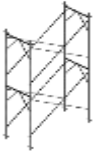
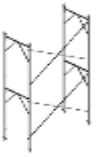
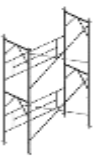
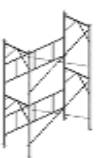
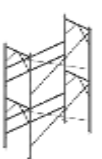
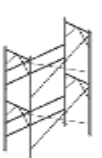
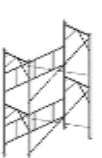
表 2 各類型交叉拉桿替代措施之功能評估綜合比較表

	A	B	C	D	E
組拆便利性	優	優	差	中	優
所需存放空間	大	大	小	小	大
運輸儲存效益	差	差	優	優	差
框架適用性	差	優	優	優	中
構件可能飛落機率	小	小	高	高	小
材料製作成本	高	高	中	中	高
單重(kg)	6.01	4.87	3.03×2	3.19×2	5.25

### 三、交叉拉桿替代措施對施工架結構承載力之影響試驗

本研究將兩層雙側交叉拉桿、單側交叉拉桿與五種交叉拉桿替代措施之承載強度試驗之示意圖及對承載力影響之 5 次試驗結果與平均值，整理如表 3。

表 3 交叉拉桿替代措施對框式施工架承載強度影響之試驗結果

項次	型式	圖形	編號	各組試驗值(ton)					
				1	2	3	4	5	平均
1	雙側交叉拉桿		2S2X	12.6	14.7	15.3	14.3	13.2	14.0
2	單側交叉拉桿		2S1X	5.9	5.3	5.8	5.6	5.5	5.6
3	A 型		2SAX	10.7	12.8	11.0	10.0	12.1	11.3
4	B 型		2SBX	12.0	10.2	9.9	11.1	11.4	10.9
5	C 型		2SCX	13.6	12.3	13.5	12.4	12.9	12.9
6	D 型		2SDX	11.0	11.3	12.1	12.6	11.9	11.8
7	E 型		2SEX	12.5	11.9	13.0	12.7	12.8	12.6

由表 3 中兩層雙側交叉拉桿 (2S2X) 與兩層單側交叉拉桿 (2S1X) 之試驗值，與 A 型-E 型替代措施之試驗結果進行相對比較可以得知，五種型式交叉拉桿替代措施之強度約為兩層雙側交叉拉桿之 78.1%–92.4%，而僅有單側交叉拉桿 (2S1X) 之平均承載力約為雙側交叉拉桿之 40.2%，詳如圖 3 所示。

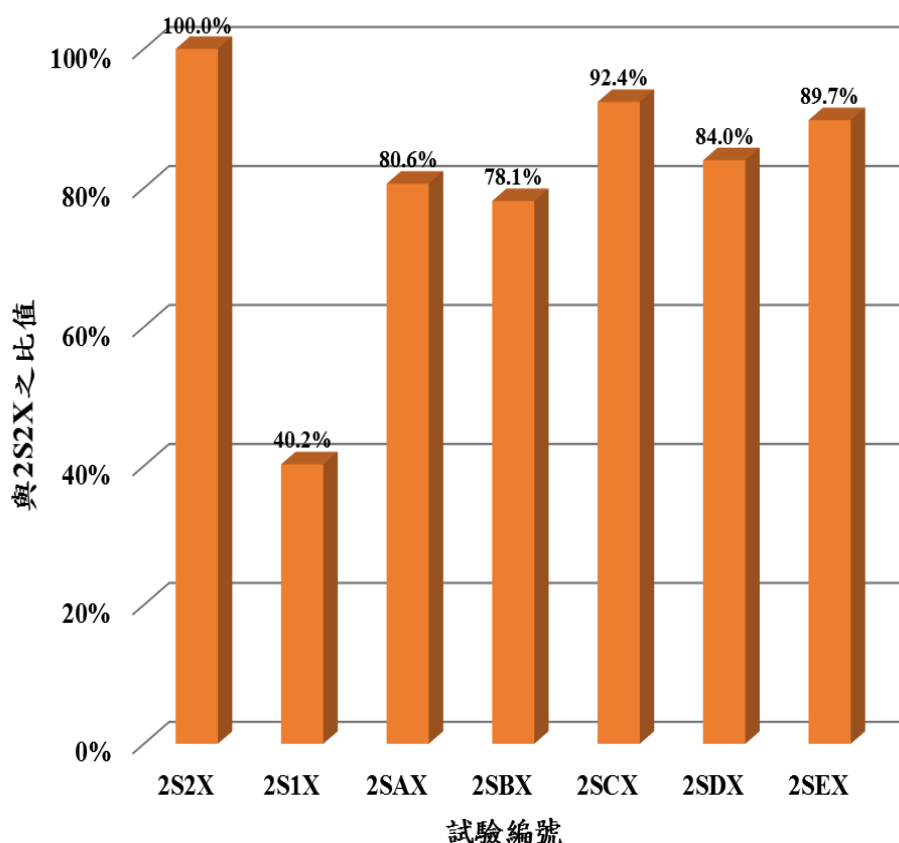

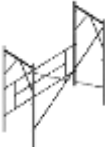
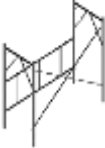


圖 3 單邊交叉拉桿及各種替代措施與雙邊交叉拉桿承載力比較



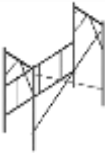
#### 四、交叉拉桿替代措施符合護欄規定之強度試驗

針對各種類型之交叉拉桿替代措施符合護欄規定強度試驗，試驗分別記錄 25kgf、50kgf、75kgf、100kgf 水平側拉力時之變形量，如表 4 示。由水平側拉力與變形量顯示，在 75kgf 下各型替代措施均優於交叉拉桿，但在 100kgf 時，其中兩種型式替代措施變形快速增加，已較交叉拉桿為弱，如圖 4 所示。

表 4 交叉拉桿替代措施之護欄強度試驗結果

項次	型式	圖形	編號	水平側力與側向變形量(mm)					100 kgf 之勁度 (kgf/m)	
				水平力 (kgf) 試驗組別	0 (kgf)	25 (kgf)	50 (kgf)	75 (kgf)		100 (kgf)
1	單層 雙側交叉 拉桿		H1S2X	1	0	24	43	62	84	1.202
				2	0	25	46	67	84	
				3	0	24	49	68	85	
				4	0	26	47	65	83	
				5	0	23	45	63	80	
				平均	<b>0.0</b>	<b>24.4</b>	<b>46.0</b>	<b>65.0</b>	<b>83.2</b>	
2	單層 A 型		H1SAX	1	0	14	27	37	54	1.845
				2	0	13	25	38	53	
				3	0	13	24	36	55	
				4	0	13	25	38	55	
				5	0	12	25	36	54	
				平均	<b>0.0</b>	<b>13</b>	<b>25.2</b>	<b>37.0</b>	<b>54.2</b>	
3	單層 B 型		H1SBX	1	0	21	40	65	90	1.094
				2	0	21	41	63	92	
				3	0	21	42	63	91	
				4	0	21	41	64	94	
				5	0	20	39	63	90	
				平均	<b>0</b>	<b>20.8</b>	<b>40.6</b>	<b>63.6</b>	<b>91.4</b>	



項次	型式	圖形	編號	水平側力與側向變形量(mm)					100 kgf 之 勁度 (kgf/m m)	
				水平力 (kgf) 試驗組別	0 (kgf)	25 (kgf)	50 (kgf)	75 (kgf)		100 (kgf)
4	單層 C 型		H1SCX	1	0	6	12	19	27	4.167
				2	0	6	12	18	25	
				3	0	7	12	17	23	
				4	0	5	11	16	22	
				5	0	6	12	17	23	
				平均	<b>0.0</b>	<b>6.0</b>	<b>11.8</b>	<b>17.4</b>	<b>24.0</b>	
5	單層 D 型		H1SDX	1	0	8	16	25	36	2.994
				2	0	6	13	22	32	
				3	0	7	16	25	34	
				4	0	6	14	23	33	
				5	0	6	15	24	32	
				平均	<b>0.0</b>	<b>6.6</b>	<b>14.8</b>	<b>23.8</b>	<b>33.4</b>	
6	單層 E 型		H1SEX	1	0	21	41	64	89	1.124
				2	0	22	42	62	88	
				3	0	21	41	64	87	
				4	0	21	40	63	90	
				5	0	21	42	64	91	
				平均	<b>0.0</b>	<b>21.2</b>	<b>41.2</b>	<b>63.4</b>	<b>89.0</b>	

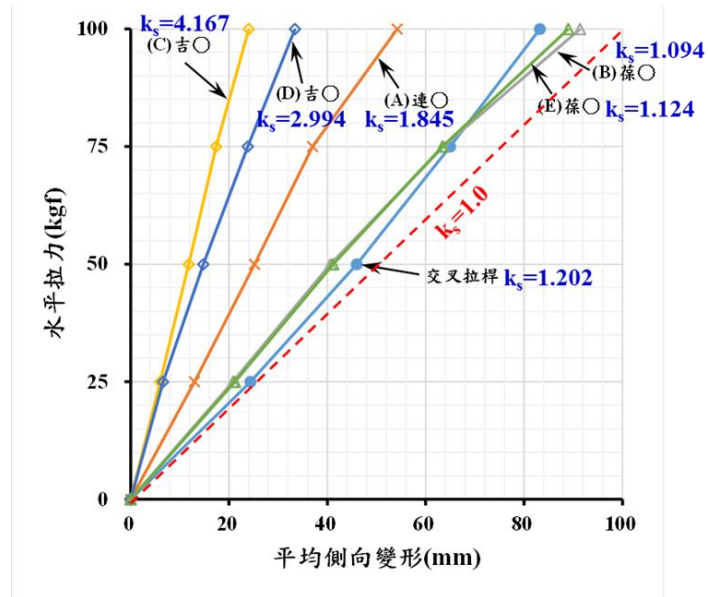


圖 4 交叉拉桿替代措施之水平拉力與側向變形圖

#### 肆、 交叉拉桿替代措施構造標準

##### 一、 內側交叉拉桿替代措施構造標準

本研究依施工架常年使用性能評估與內側交叉拉桿之替代措施研究(張智奇、林禎中，2014)、CNS4750 交叉拉桿規定與營造安全衛生設施標準第 20 條對於護欄的要求，及五種型式替代措施之試驗結果，建議內側交叉拉桿替代措施的構造標準應如表 5 所示。

表 5 內側交叉拉桿替代措施構造標準

內側交叉拉桿替代措施構造標準	
樣式	水平護欄型式(必要條件)
材質	STK400 以上(必要條件)
單組二層承載力	達雙側交叉拉桿承載力 85%以上(充份條件)
上欄杆高度(mm)	90 公分以上(必要條件)
管徑(mm)	21.7 以上(充份條件)
管厚(mm)	2.0 以上(充份條件)
護欄側向勁度優於交叉拉桿 (必要條件)	

(一) 必要條件：意指內側交叉拉桿替代措施必須符合且具備的條件：

1. 水平護欄型式：採水平型式可減少被拆除的機會。
2. 材質：依國家標準 CNS4750 交叉拉桿材質標準訂為 STK400。
3. 上欄杆高度：依營造安全衛生設施標準第 20 條之護欄上欄杆高度達 90 公分以上規定之。
4. 護欄水平側向勁度必須優於交叉拉桿：替代措施以替代交叉拉桿為考量，因此若水平側向勁度優於交叉拉桿時，可符合替代之要求。
5. 須提供承載強度試驗報告：任何內側交叉拉桿替代措施，皆須提供雙側交叉拉桿及內側交叉拉桿替代措施對施工架承載強度影響之試驗報告證明文件給設計者，作為承載強度折減係數的參考依據。

(二) 充份條件：意指最好能符合但非必要的條件

1. 承載強度：交叉拉桿替代措施之承載強度最好達到雙側交叉拉桿的 85% 以上。
2. 管徑與厚度：採用國家標準交叉拉桿之標準，但如內側交叉拉桿替代措施在 100kgf 水平力下之勁度大於交叉拉桿，仍可列入選用參考。

## 二、各型替代措施對構造標準符合度評估

將各類型內側交叉拉桿替代措施與本指引建議採行之內側交叉拉桿替代措施構造標準相比對，結果如下表 6 所示。

表 6 各類型內側交叉拉桿替代措施與構造標準比對表

內側交叉拉桿替代措施		A	B	C	D	E
樣式	水平護欄型式	✓	✗	✓	✓	✗
材質	STK400 以上	✓	✓	✗	✗	✓
單組二層承載力	達雙側交叉拉桿承載力 85% 以上	✗	✗	✓	✗	✓
上欄杆	90 公分以上	✓	✓	✓	✓	✓

高度						
管徑 (mm)	21.7 以上	✓	✓	✓	✓	✓
管厚 (mm)	2.0 以上	✗	✓	✓	✓	✓
護欄側向勁度優於交叉拉桿		✓	✗	✓	✓	✗

### 伍、交叉拉桿替代措施設計指引

#### 一、替代措施之設計考量

##### (一) 載重設定：

包括靜載重及自重、活載重、風力及地震力等。

##### (二) 設計規範：

由使用內側交叉拉桿替代措施抗壓試驗之極限承載力值除以安全係數 2.5 後，與由容許應力法計算而得之立架容許承載力相比較，取兩者較小值作為施工架結構之立架的容許承載力設計值。

##### (三) 材料性質及斷面性質：

由施工架各構件之材質、尺寸、降伏強度、管徑及厚度，可求得各構件的彈性模數、容許彎曲應力、容許剪應力、斷面模數及慣性矩等設計參數。

##### (四) 續接接頭勁度及邊界條件設定：

除原有之構件及邊界條件等參數外，於結構設計時，亦需詳列替代措施的續接接頭勁度。

##### (五) 承載力試驗報告：

由施工架業者提供或工地抽樣送試驗機構進行抗壓試驗後，提供承載力試驗報告供設定施工架承載強度折減因子參考。

##### (六) 壁連座或繫牆桿之配置：

除原設計需求外，使用交叉拉桿替代措施時，應適度增加壁連座或繫牆桿之數量。

## 二、其他管理措施

### (一) 施工架結構配置圖說：

內側交叉拉桿替代措施類型需明列於結構計算書及圖說中，並提供給相關人員，落實按圖施工。

### (二) 舊品管理：

施工架及內側交叉拉桿替代措施在經年多次使用下，需進行強度試驗或性能評估，並做強度折減(張智奇、黃奕叡，2014)，於每次使用後需做適當整理與維護(張智奇，2012)。

### (三) 安全管理機制：

施工架及替代措施的使用，由規劃、設計、施工、使手至拆除，均需依照一定的管理標準，繪製施工圖說並按圖施工，嚴格管控，如有變更，需重新規劃設計，並進行變更管理(張智奇，2012)。

## 三、相關注意事項

### (一) 施工架載重標示：

使用內側交叉拉桿替代措施之施工架結構亦須經由專任人員或技師進行結構計算後，將計算所得之載重限制於明顯易見之處明確標示。

### (二) 內側交叉拉桿替代措施的替代範圍：

在施工架設計規劃階段就將內側交叉拉桿替代措施納入考量，並明定不得替代外側交叉拉桿。

## 陸、結論與建議

### 一、結論

- (一) 由施工架內側與建築物間開口造成墜落的比率很高，而內側交叉拉桿又經常因妨礙作業而被拆除，顯示內側交叉拉桿替代措施有其重要性。
- (二) 施工架承載力試驗結果，僅有單側交叉拉桿承載力僅為雙側交叉拉桿承載力的40.2%。由五種交叉拉桿替代措施承載力試驗結果與雙側交叉拉桿相比，其承載

強度約折減為雙側交叉拉桿承載力的 78.1–92.4%。

- (三) 內側交叉拉桿替代措施以水平護欄型式較佳，較不妨礙各工種進行作業，上欄杆高度需在 90 公分以上，材質應比照交叉拉桿規定應在 STK400 以上。
- (四) 使用內側交叉拉桿替代措施應在施工架設計規劃階段即納入考量，以確保施工架的安全性。

## 二、建議

- (一) 內側交叉拉桿替代措施以交叉拉桿在 100kgf 水平力作用時之側向彈簧係數作為判定標準，大於此值者才能使用。
- (二) 建議以鋼構設計規範容許應力設計法進行設計，但須附內側交叉拉桿替代措施對施工架承載強度影響之試驗報告，供設計者據以設定折減因子，建議整體安全係數至少要定在 2.5 以上。
- (三) 為有效防止內側交叉拉桿被拆除而產生的災害，建議於「施工架作業安全檢查重點及注意事項」增列內側交叉拉桿替代措施之使用規定。
- (四) 建議製造商參考本研究之構造標準及試驗方法，對現有交叉拉桿替代措施進行性能評估及補強，並開發新型的替代措施。
- (五) 本研究所訂定之使用內側交叉拉桿替代措施之設計指引，可提供設計單位及施工架業者於使用內側交叉拉桿替代措施時參照。

## 參考文獻

1. 勞動部（2018），106 年勞動檢查年報，臺北。
2. 勞動部（2017），全國重大職業災害實例摘要彙編(營造業)，臺北。
3. 新北市政府勞動檢查處（2016），職災實錄-營造業，新北。
4. 臺北市勞動檢查處（2018），職業災害案實錄彙編第 35 期，臺北。
5. 勞動部（2014），職業安全衛生設施規則，臺北。
6. 勞動部（2014），營造安全衛生設施標準，臺北。
7. 勞動部（2018），施工架作業安全檢查重點及注意事項，臺北。

8. 經濟部標準檢驗局 (2014), 國家標準 CNS 4750, 臺北。
9. 張智奇、林禎中 (2014), 施工架常年使用性能評估與內側交叉拉桿之替代措施研究, 勞動部勞動及職業安全衛生研究所, ILOSH103-S313, 臺北。
10. 張智奇、黃奕叡 (2014), 施工架常年使用安全性評估及強度折減研究, 勞動部勞動及職業安全衛生研究所, IOSH102-S315, 臺北。
11. 張智奇 (2012), 施工架舊品管理制度與安全性研究, 勞動部勞動及職業安全衛生研究所, IOSH100-S322, 臺北。
12. 張智奇 (2013), 施工架管理制度及降災機制之研究, 勞動部勞動及職業安全衛生研究所, IOSH101-S315, 臺北。