

「2020 中華民國營建工程學會第十八屆營建產業永續發展研討會」  
營建工程施工風險評估教育學習成效與課程滿意度之研究-以台灣中油公司興建工程處為例

\*廖福中 (Fu-Chung Liao)

國立雲林科技大學技術及職業教育研究所  
所博士班

謝文英(Wen-Ying Hsieh)

國立雲林科技大學技術及職業教育研究所  
所教授

### 摘要

營建工程施工風險評估對興建工程事故預防、工安、施工品質等扮演關鍵角色，故有必要對其承攬商進行教育宣導，以確保工程施工品質與效益。本研究旨在探討營建工程施工風險評估教育學習成效，以及其對課程滿意度之情形。本研究以自編之「營建工程施工風險評估訓練評量及課程滿意度問卷」對三類專業人員（工地主任、職業安全衛生人員及工地負責人），進行營建工程施工風險評估訓練評量及課程滿意度調查。所得資料以描述性統計及相依樣本 t 檢定，進行分析。結果顯示，營建工程施工風險評估教育及學習成效能有效提升興建工程處承攬商風險評估能力；且該三類人員對營建工程施工風險評估教育學習成效與課程滿意度，達高度滿意。本研究所得提供營造業施工事故預防、工安、施工品質等風險評估之實徵支持，對營造業施工效益有諸多助益。

**關鍵詞：**工業安全與衛生、風險評估、學習成效、課程滿意度

## **A Study on the Effectiveness of Educational Learning and Course Satisfaction of Construction Risk Assessment of Construction Engineering**

## Abstract

Construction project construction risk assessment plays a key role in construction project accident prevention, work safety, construction quality, etc. Therefore, it is necessary to educate its contractors to ensure the quality and efficiency of the project. The purpose of this research is to explore the effectiveness of the education and learning of construction risk assessment and its satisfaction with courses. This research uses the self-compiled "Construction Project Construction Risk Assessment Training Evaluation and Course Satisfaction Questionnaire" for three types of professionals (site directors, occupational safety and health personnel, and site leaders) to conduct construction project construction risk assessment training assessments and Course satisfaction survey. The data obtained are analyzed by descriptive statistics and t-test of dependent samples. The results show that the effectiveness of construction risk assessment education and learning for construction projects can effectively enhance the risk assessment capabilities of contractors of the Construction Engineering Department; and these three types of personnel are highly satisfied with the effectiveness of the construction risk assessment education learning and curriculum satisfaction. The research results provide practical support for construction industry construction accident prevention, work safety, construction quality and other risk assessments, which has many benefits for the construction industry.

**Keywords** : industrial safety and health, risk assessment, learning effectiveness, course satisfaction

## 一、前言

事故預防和設備改善是施工安全的兩大支柱，設備改善與施工安全的關聯性不可言喻，很明顯的設備改善受到施工安全的強烈影響(Ma, Zhao,& Xi, 2016)。未來需要有更多新的營造工程技術及緊急應變的安全措施，有助於興建工程有更高的安全水平。否則設備的失效和人為的疏忽，可能導致嚴重的重大事故(Bruno, Vianello, Reverberi, Lunghi, & Maschio, 2017)？

筆者在台灣中油公司近30年，統計興建工程處近兩年的承攬商違規工安罰單，106年度違規件數計438件，罰款金額546,000元。107年度違規件數計812件，罰款金額1,491,000元。比較得知107年度承攬商違規件數及罰款金額均為106年度的兩倍。經108年公司推動營建工程施工風險評估教育訓練後，108年度承攬商工安違規罰單為182件，罰款金額487,000元。再與107年度相較，108年度之違規件數與罰金大大降低，因之有必要探討之。

本研究透過營建工程施工風險評估教育訓練，對教育及學習成效及課程滿意度強化施工風險評估的影響，藉由文獻探討並落實營建工程施工風險評估安全防護措施及課程滿意度分析。故本研究的具體目的如下：

- 一、探討興建工程處承攬商營建工程施工風險評估教育及學習成效。
- 二、瞭解興建工程處承攬商營建工程施工風險評估之課程滿意度。

## 二、文獻探討

標準作業程序書、安全意識、事故預防、勤前教育（工具箱會議）及工作安全分析等為本研究之焦點，茲析述於后。

### 1.標準作業程序書

Casey (2001)標準作業程序書對於品質標準的重要性早已認證，標準作業程序書的內容規範(Manghani, 2011)。換言之，標準作業程序書以書面形式來說明，誰要做什麼？以及何時要做？標準作業程序書建立了一套有系統的作業方式，確保工作完成以及被要求完成同樣任務的人始終如一。標準作業程序書必須寫得好，提供有效的控制並防止錯誤的發生，以及避免人為的疏失和不正當的行為方式 (Manghani, 2011)。

標準作業程序書對於工作規章確保「有效性、合法性及準確性」。文件規範可靠性是在維持所必需的工作(Slay, Lin, Turnbull, & Beckett, 2009)。標準作業程序書管理規範可以支持減少程序的錯誤 (Bulbul, Yavuzcan, & Ozel, 2013; SWGDE, 2012)。在定義標準作業程序書時，存在彈性的權衡和必要的細節規範就企業而言的確有非常大的用處 (Slay, Lin, Turnbull, & Beckett, 2009; Wilsdon & Slay, 2005)，鑑於文件的多樣性及標準化，進而實現具體的標準流程及規範細節有利於制定標準程序，採取知識轉移和規範指導以提供企業制定標準(Graeme, Benjamin & Tim, 2019)。

標準作業程序書的定義，其中包含內容深度以及覆蓋範圍。在這種情況下，標準作業程序書不太可能涵蓋每一種可能性，都是核心方法的基礎適用於直接限制之外的目的 (Horswell, 2004)。但是，標準作業程序書不是為了設計關於特定類型的深入規範，而是操作或程序指導的形式，以確保規範的一致性。標準作業程序書應被視為執行特定任務的最低可接受範圍。標準作業程序書提供指導及結合明智的調查和批判性思維，可做出合理的程序性進步 (Horswell, 2004)。

標準作業程序書為這項工作提供最低可接受的標準信息收集(Graeme, Benjamin, & Tim, 2019)。

小結：由上述可知，標準作業程序書是企業內部規範標準作業，有別於法律嚴苛的要求標準，企業在此標準作業規範下一體適用，要求企業內部員工及承攬商應遵守的規範，在此規範下，進而達到企業基本要求的能力。

### 2.安全意識

Geert, Genserik, Karolien, & Koen(2018)從歷史的角度來看，技術本位是首要用於改善工業安全和實施安全政策。這可追溯到18世紀末工業革命的開始，它是

工業安全的起源。人們意識逐漸增強對工業安全和職業災害不是上帝可以同意且避免的工作“行為”(Loimer & Guarnieri, 1996)。從20世紀開始,「工業安全」一詞又有不同的相關見解,「國家安全理事會」於1912年在美國成立。該理事會成立於鋼鐵電氣工程師協會安全大會由安全專業人員,管理階層領導,公眾組成官員和保險人員。他們將工業安全轉化為三個E的口號:工程、教育和執法(National Safety Council,1974; Swuste, Van & Zwaard, 2010)。

「工程維護」這個名詞出現於19世紀末、20世紀初,詳見於工業安全專書。企業專業維修技術能夠有效的事務預防,因此工業安全著重於機械安全裝置的設計預防。包括機器設備的外殼零件以及減壓裝置,以作為防止過度破裂的保障措施,對於鍋爐、壓力容器、安全開關作為防呆安全裝置(Calder, 1899; DeBlois,1926; National Safety Council,1974; Westerouen,1893)。事故的影響因素,例如溫度、壓力、噪音和通風以及個人防護設備的使用也成為不可或缺的要件(Swuste, Van & Zwaard, 2010),同時被歸類為工業安全設備及維修技術。工程科學技術不斷朝著這個方向發展有著更好的安全裝置,使用新材料和新知識應用於越來越複雜的製程安全防護措施。除工程維修專業技術外,還有法令規章以及主管機關檢查也有助於避免事故發生(Jørgensen, 2016; National Safety Council, 1974)。美國1970年制定第一部國家安全法,稱為“職業安全與健康法案”(OSHA)。在20世紀90年代初,一個新的里程碑可以觀察到“執法”方面。1987年Piper Alpha災難的報導除其他外,提到“安全管理警示系統”,大大提升工業區安全規範。該系統由重大事故報告直接提出相關建議,藉由歐洲制定塞維索法規,並成為歐洲化學公司的強制性要求(Vierendeels, Reniers,& Ale, 2011)。

除工程和執法以外,還有第三個面向,即教育。它被視為增進員工了解安全規範最好的方式。安全宣導與訓練是在工作崗位或課堂上完成的。安全規範加深工作人員對於工作危害和安全實踐。安全教育內容包含勞檢員、雇主及工安人員等,熟悉工程安全技術及法令規範等要求。根據發病率和死亡率每週報告(CDC, 1999),有效性1980 - 1996年期間的安全教育已被翻譯成更廣泛的工作場所中更安全的工作場所。透過教育心理學層面以及教育方式的多元化,讓安全教育更加有效並且說明使用模擬器等安全技術工具(Rasmussen, 1997)。

三個E的口號(即工程,執法和教育)三個安全文化模式(The Egg Aggregated Model (TEAM) of safety culture)如圖1所示。工程和執法是兩者都歸類為單獨的一組。教育被歸類為工會,因為教育可以將工程作為執法。這個第一個安全模型,用於說明改善職業安全的三個重要方面。



Fig. 1. The three E' s model by the National Safety Council (1974).

資料來源：Geert , Genserik , Karolien, & Koen(2018) : An integrative conceptual framework for safety culture: The Egg Aggregated Model (TEAM) of safety culture. 103, 323 - 339

小結：安全知能是企業內部規範施工作業最基本的能力要求，配合政府的法律規範，企業對於行為安全的基本能力與素養，達到企業內部員工及承攬商應遵守的工安規範，在此規範下，進而達到施工作業防護基本要求的能力。

### 3.事故預防

Li , Zhang, 與 Wei (2017)事故因果分析是追蹤工業事故原因並最終防範的好方法類似的事再次發生。事故原因分類不僅可以提供對事故的全面了解，還可以對事故原因進行統計。既使有許多事故模型或分類法，但有些模型是特定領域的，而其他模型則是對於實際應用而言過於籠統或複雜。為了解決事故分析的問題提出了一個新的模型。由系統安全角度及控制理論角度來探討。首先，從系統安全因素的角度來看，複雜系統可以分解為六個組件，即機器、人、管理、信、資源和環境。從控制理論的角度看，執行器，傳感器，控制器，和通信被定義為系統因素的抽象功能。系統的組合因子和控制函數構成事故因果分析和分類的矩陣模型，命名的事故因果分析和分類（ACAT）模型。然後與現有原因進行比較制定了分類方案，BP德克薩斯煉油廠事故的案例用於說明其原因能力。

Bruce , Ladewski, 及 Ahmed (2019) 美國勞工統計局報告稱，2016年有290萬非致命性工傷和5190例致命傷。2016年嚴重傷害的年度直接和間接費用估計為1511億美元。OSHA方法遵循通過工作場所檢查監控工作場所的一般方法和員工危害識別。工作場所檢查通過審查年度報告或通過由OSHA官員進行的現場檢查，旨在使勞工更加了解工作場所所有關安全規範和員工安全權利的法規工作場所，工作場所安全的檢查和教育方法都側重於滿足OSHA法規。

Md, Faisal, 及 Paul (2019)危害識別是篩選“什麼可以在一個過程中出錯”。風險是安全的另一種表達方式。它可以表示為兩個問題的產物：“事故的頻率是多少？”和“有多少事故會對生產過程和生態系統而造成影響？雖然每個區域都很重要，但危險識別和風險分析是其中的關鍵步驟過程安全分析。

Sergey , Kudryavtsev , Yemelin, 及 Yemelina(2018)制定防止突發事件的安全措施，減少事故風險，改善工作安全以及工作條件的需求，進而從管理階層對工作安全的能力。有必要使用一個完善的系統對於組織和處理信息以進行分析和工業風險管理，監測工業安全進而迅速應對可能影響的變化因素，危險性工作場所的保護與實施，旨在預防事故，以及發生傷亡的必要防護措施以及有效管理，落實危險性工作場所的作業安全。

小結：職業災害發生的原因大致可分為直接原因、間接原因及基本原因，直接原因一般是指能量釋出及有害物暴露，間接原因包括不安全狀態（占10%）及不安全行為（佔88%），基本原因是指雇主管理缺失所引起，由此可知職業災害發生的原因在間接原因（不安全的狀態及不安全行為）就占98%。

#### 4.勤前教育（工具箱會議）

Jeschke, et. al. (2017)作業前勤前教育最好的溝通方式是工具箱會議（工具箱會談，尾門會議等），這是許多國家建築工程（和其他行業）最常使用的流行工具。工地負責人和工作人員經常利用工具箱會議做出許多重要職業安全與衛生決議，以及工地負責人和他們之間的日常溝通，像工作人員，同事，管理階層，客戶和其他建築專業主要涉及生產問題和施工期間。雖然工具箱會議是建築安全聯繫的重要形式，但用於評估當前危害場所的研究是比較少見。施工安全會議由管理階層交辦的，很少有工人參與。因此，需要進一步有效安全溝通以及建築業致力於開發和評估一個丹麥的“工具箱培訓”計劃，重點是改進建築工頭的能力，以加強有效的規劃和現場安全實踐，並改善日常安全溝通。工具箱培訓計劃超越實際的工具箱會議，並關注工頭在整個工作日的規劃，安全溝通和安全工作現場，不僅在固定的會議時間，而且在每日特別會議和討論。該計劃重點突出增加工人的積極參與和改善雙向溝通。

Ryan, Alexandra, Annie, Jamie, Illa, 及 Erika (2016)安全溝通的質量和頻率工作場所，特別是主管和下屬之間，與組織安全實踐和員工相關聯對安全優先事項或安全氣氛的共同認識。應用實驗提供主管安全通信積極影響的其他令人信服的證據。工具箱會談是一種傳統且具有潛在影響力的形式施工監督員安全溝通。工具箱說話材料是需求的，由著名的建築研究組織提供。這種需求很可能是由兩者所驅動的格式和政府法規的實用性。例如，俄勒岡州職業安全與健康管理局要求建築業雇主定期舉行安全會議或經營安全委員會。如果雇主選擇安全會議，所有可用的員工必須參加，並且必須舉行會議至少每月一次和/或在任何工作開始時持續更多一周以上。會議必須包括對“行為安全和操作安全”的問題討論和事故調查。

Tappura, Nenonen, 及 Kivistö(2017)會議組織和安全程序應該提高管理階層且關注工作場所安全防護能力，因為工作安全議題通常設定在組織位階。許多安全問題都是屬於管理階層必須授意，沒管理階層的支持，現場操作主管無法解決這些問題。所以，需要實施的訊息和實施安全防護措施，以提高管理階層的意識安全問題及其對安全相關活動的承諾。

小結:勤前教育是指作業人員在作業前，集中在一起，由作業負責人或技術人員對工作進行交底，與作業人員溝通工作中風險及安全措施的短暫、非正式的會議。因一般情況下都是在作業人員拿好工具箱準備作業，或坐在工具箱上開的會，所以就稱之為工具箱會議。

#### 5.工作安全分析(JSA)

Eirik, Ingvild, 及 Eva (2019)JSA是一種在施工階段用於評估風險的方法。JSA也稱為安全工作分析（SJA），工作危害分析（JHA）和任務危害分析（THA），是一種定性風險評估方法（在某些情況下僅限於危險識別）用於尖端操作，系統地和漸進地考慮所有相關風險到特定的工作任務。工作安全分析已經在全球範圍內發展並成為一種流行的方法在許多行業建立危害控制，包括石油、建設、自動

化、採礦和造船廠。

工作安全分析（JSA）的目的是識別和評估與任務相關的所有風險要素，以便採取措施消除和/或控制任務可以實施危害。

小結:工作安全分析係指主管人員(領班)藉觀察屬下工作步驟，分析作業實況，以發掘作業場所潛在的危險及可能危害，經觀察、討論、修正而建立安全的工作方法。

### 三、研究方法與設計

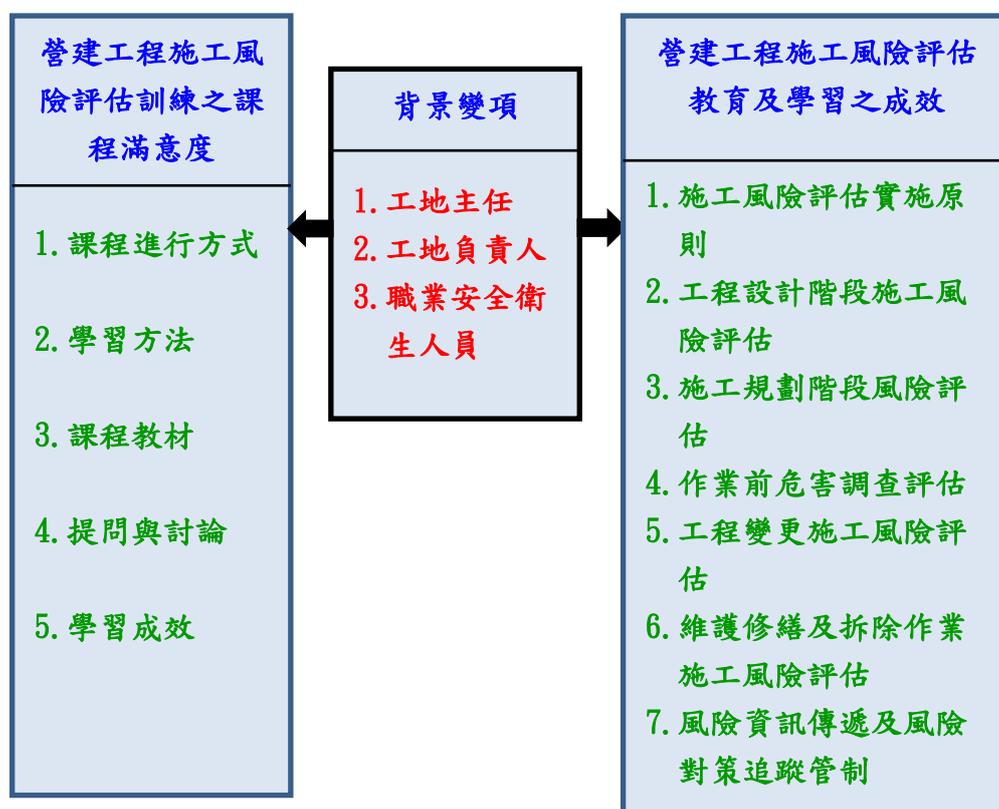
3.1 以下就研究架構，研究對象及研究設計進行說明：

本研究為營建工程施工風險評估教育訓練，計有工地主任25人，工地負責人35人，職業安全衛生人員160人，每週教育宣導4小時，進行二個月8週，計32個小時，共220人，評量日期自109年04月01日至05月29共8次，進行說明。

研究架構

本研究以營建工程施工風險評估教育訓練對象，以本廠員工「工地主任、工地負責人及職業安全衛生人員」三者進行實證研究。

訓練課程施以同一評量為前、後測量依據，分析實證前後再依施工風險評估實施原則、工程設計階段施工風險評估、施工規劃階段風險評估、作業前危害調查評估、工程變更施工風險評估、維護修繕及拆除作業施工風險評估、風險資訊傳遞及風險對策追蹤管制等七個構面之資料，其研究架構如圖2所示。



## 圖 2 研究架構

資料來源：本研究設計

### 3.2 研究設計及工具

單從營建工程施工風險評估教育訓練、對話及溝通等指標，無從了解員工對營建工程施工風險評估及課程滿意度強化安全知能的效益。基於興建工程獨特的工作性質，工地主任、工地負責人及職業安全衛生人員對營建工程施工風險評估無從深入了解。因之實給予教育訓練人員進行學習測量，以得知接受教育訓練人員對營建工程施工風險評估的內容(包含施工風險評估實施原則、工程設計階段施工風險評估、施工規劃階段風險評估、作業前危害調查評估、工程變更施工風險評估、維護修繕及拆除作業施工風險評估、風險資訊傳遞及風險對策追蹤管制等)，如表 1 所示。再利用萊克特式量表設計課程滿意度問卷，由非常同意到非常不同意五個級距，讓參加營建工程施工風險評估教育訓練人員填答，其內容如表 2。

許多動態測試都有一個測試前訓練及學習後測試，允許對學習者的學習進度進行效度量測 (Elliott, Resing, & Beckmann, 2018)，我們的研究問題集中在對於學習者的獨特教學需求。早期學者研究，發現了教學功能顯著預測學習者的需求(Stad, Wiedl, Vogelaar, Bakker, & Resing, 2018)。

萊克特量表是一個封閉式的強制選擇量表，用於問卷調查，提供從一個極端到另一個極端的一系列答案。萊克特量表廣泛用於心理學和其他社會科學研究。萊克特量表創建一組線性的響應，增加或減少測試者的心理認知。這些回復類別對受訪者的解釋開放。因此，例如，一個受訪者可能會選擇「同意」來回應一個陳述，而另一個受訪者則採用相同的方式，但選擇「非常同意」。無論如何，受訪者和他們數據的研究人員都明白「非常同意」被認為是比「同意」更積極的選擇。

研究工具有兩個主要目標。第一，該研究尋求進一步研究動態測試在教學的認知和教學需求方面的實用性能力的學習者。第二，隱性的行為態度，推理的動態測量和教學檢查需求，調查是否存在這種學習者的不同特性(Bart, Wilma, Femke, & Sophie, 2019)。

### 3.3 問卷設計說明

### 3.3.1 問卷內容的設計來源

台灣中油公司石化事業部內部教育訓練實屬內部教育宣導，經歷年來公司均以制式的課程滿意度設計方式來呈現，本研究為避免造成爾後有關問卷爭議，故延用公司內部制式的格式。

### 3.3.2 問卷內容說明

問卷設計內容包含講師及課程內容部分：

#### 1. 講師部分：

- (1) 您對講師的表達技巧的滿意度
- (2) 您對講師的專業知識的滿意度
- (3) 您對講師的實務經驗的滿意度
- (4) 您對講師的時間控制的滿意度
- (5) 您對講師的敬業態度(課前準備、教學熱忱)的滿意度
- (6) 您對講師營造的學習氣氛的滿意度
- (7) 您對講師教材的選擇與使用的滿意度
- (8) 您對講師回答問題的技巧的滿意度

#### 2. 課程內容部分上：

- (1) 您對課程教材內容的滿意度
- (2) 您對課程進行的方式(如演講、小組討論)的滿意度
- (3) 您認為課程時數安排的滿意度
- (4) 您認為課程與實務工作直接相關的滿意度
- (5) 您認為課程內容與您學習期望完全相符的滿意度

表 1

研究設計內容

週期	參加人員	宣導方式	標準作業程序書	評量方式
第一週	工地主任	教育訓練	施工風險評估實施原則、 工程設計階段施工風險評估、 施工規劃階段風險評估、	課前後評量
~	工地負責人		作業前危害調查評估、 工程變更施工風險評估	
第八週	職業安全衛生人員		維護修繕及拆除作業施工風險評估 風險資訊傳遞及風險對策追蹤管制	

題 目	問卷內容				
	非常同意 ← → 非常不同意				
	5	4	3	2	1
1. 營建工程施工風險評估課	<input type="checkbox"/>				

表 2  
問卷設

程進行方式感到滿意。					
2. 營建工程施工風險評估課程學習方法感到滿意。	<input type="checkbox"/>				
3. 營建工程施工風險評估課程教材對我學習有所幫助。	<input type="checkbox"/>				
4. 營建工程施工風險評估課程提問討論感到滿意。	<input type="checkbox"/>				
5. 與傳統教學相較，更能提高學習成效。	<input type="checkbox"/>				

計內容

### 3.4 資料處理

本研究資料收集及分析如下說明：

#### 3.4.1 資料收集

本研究收集三類工作人員前後評量成績分數及課程滿意度問卷(工地主任 25 人、工地負責人 35 人及職業安全衛生人員 120 人)三類共 220 人。

#### 3.4.2 基本受測者統計：

##### 3.4.2.1 工地主任：

性別:女性 6 人，男性 19 人。

年齡:25 歲~34 歲 11 人；35 歲以上 14 人

資歷:20 年(含)以下者 7 人；21 年以上者 18 人

##### 3.4.2.2 工地負責人：

性別:女性 18 人，男性 17 人

年齡:25 歲~34 歲 19 人；35 歲以上 16 人

資歷:20 年(含)以下者 15 人；21 年以上者 20 人

##### 3.4.2.3 職業安全衛生人員：

性別:女性 7 人，男性 113 人。

年齡:25 歲~34 歲 53 人；35 歲以上 67 人

資歷:20 年(含)以下者 64 人；21 年以上者 56 人

### 3.5 資料分析

本研究問卷所得各項資料以 SPSS 10.0 版統計套裝軟體處理並加以分析，所使用之統計方法包括：

1. 描述性統計本研究利用次數分配及百分比來瞭解樣本資料結構之情形，平均數及標準差來瞭解課程滿意度情形。

2. 以相依樣本  $t$  檢定來考驗保命規定教育訓練前後評量的差異情形，判定課程前後是否有顯著差異。
3. 本研究各項假設考驗之顯著水準為  $\alpha = 0.05$ 。

#### 四、結果與討論

##### 結果：

##### 1. 承攬商營建工程施工風險評估教育及學習成效之差異分析

本研究藉由營建工程施工風險評估訓練評量前後測分析，透過樣本  $t$  檢定，來檢定參加營建工程施工風險評估對強化施工風險評估的差異性。

##### 1.1 工地主任參加營建工程施工風險評估教育訓練後之差異

為了解營建工程施工風險評估教育訓練前後，對強化施工風險評估是否產生差異，故對前後評量進行樣本  $t$  檢定進行考驗，如表 3 所示， $t$  值=-24.821\*， $p=.000<.05$ ，結果顯示達顯著水準，表示參加營建工程施工風險評估前後對強化施工風險評估有顯著差異。

表 3

工地主任參加營建工程施工風險評估教育訓練前後成績  $t$  檢定摘要表 N=25

	組別	M or $\bar{X}$	SD	$t$ 值	p 值
前測	工地主任	41.36	9.14185	- 24.821*	.000
後側	工地主任	71.60	7.89515		

##### 1.2 工地負責人參加營建工程施工風險評估教育訓練後之差異

為了解營建工程施工風險評估教育訓練前後，對強化施工風險評估是否產生差異，故對前後進行評量樣本  $t$  檢定進行考驗，如表 4 所示， $t$  值=-17.197\*， $p=.000<.05$ ，結果顯示達顯著水準，表示參加營建工程施工風險評估前後對強化施工風險評估有顯著差異。

表 4

工地負責人參加營建工程施工風險評估教育訓練前後成績  $t$  檢定摘要表 N=35

	組別	M or $\bar{X}$	SD	$t$ 值	p 值
前測	工地負責人	47	8.09316	-17.197*	.000
後側	工地負責人	73	7.67535		

## 1.3 職業安全衛生人員參加營建工程施工風險評估教育訓練後之差異

為了解參加營建工程施工風險評估教育訓練前後，對於強化施工風險評估是否產生差異，故對前後評量樣本  $t$  檢定進行考驗，如表 5 所示， $t$  值=-43.477\*， $p=.000<.05$ ，結果顯示達顯著水準，表示參加營建工程施工風險評估訓練前後對強化施工風險評估有顯著差異。

表 5

職業安全衛生人員參加營建工程施工風險評估教育訓練前後成績  $t$  檢定摘要表  
N=160

	組別	M or $\bar{X}$	SD	$t$ 值	p 值
前測	職業安全衛生人員	44.76	8.52336	-43.477*	.000
後側	職業安全衛生人員	72.80	7.73524		

## 2. 承攬商營建工程施工風險評估訓練課程滿意度分析

表 6

承攬商參加營建工程施工風險評估對於訓練課程滿意度問卷摘要表 N=220

營建工程施工風險評估題目	平均數	標準差	排序
1. 營建工程施工風險評估訓練課程進行方式感到滿意	4.236	4.24±1.24	4
2. 營建工程施工風險評估訓練課程學習方法感到滿意	4.253	4.30±1.10	3
3. 營建工程施工風險評估課程教材對我學習有所幫助	4.318	4.30±1.10	1
4. 營建工程施工風險評估課程提問討論感到滿意	4.281	4.30±1.00	2
5. 與傳統教學相較，更能提高學習成效	4.168	4.20±1.20	5

由上述表 6 課程滿意度問卷摘要表得到以下結論

- 2.1 承攬商參加營建工程施工風險評估對於課程滿意度五項內容(課程進行方式、課程學習方法、課程教材、事故分析提問與討論及學習成效)皆有高度滿意。
- 2.2 承攬商參加營建工程施工風險評估對於課程滿意度五項內容(課程進行方式、課程學習方法、課程教材、事故分析提問與討論及學習成效)以課程教材最滿意，其次為事故分析提問與討論，課程學習方法。
- 2.3 承攬商參加營建工程施工風險評估對於課程滿意度五項內容(課程進行方式、課程學習方法、課程教材、事故分析提問與討論及學習成效)與傳統教學相較更能提高學習成效滿意度最差。

表 7

承攬商(工地主任、工地負責人及職業安全衛生人員)參加營建工程施工風險評估訓練整體訓練滿意度問卷摘要表 ..... N=220

承攬商參加營建工程施工風險評估教育訓練	總數(N)	滿意度	排序
1. 工地主任	25	3.75	3
2. 工地負責人	35	3.91	1
3. 職業安全衛生人員	160	3.8	2

由上述表 7 承攬商(工地主任、工地負責人及職業安全衛生人員)參加營建工程施工風險評估訓練整體訓練滿意度問卷摘要表得到以下結論

2.4 工地主任對於營建工程施工風險評估教育訓練整體滿意度為最差，歸因為業務繁多且與承攬商接觸的機會較少，對於營建工程施工風險評估訓練最無感。

2.5 工地負責人對於營建工程施工風險評估教育訓練整體滿意度為最佳，歸因為監造人員於施工期間須全程在場，所以，必須掌控安全衛生管理業務，故停留工作場所時間最長，對於營建工程施工風險評估教育訓練最有感。

2.6 職業安全衛生人員對於營建工程施工風險評估教育訓練整體滿意度為其次，歸因為職業安全衛生人員，對於施工風險評估，勢必影響其考核及績效，故停留工作場所時間最長，對於營建工程施工風險評估教育訓練其次有感。

#### 討論：

1. 本研究結果與文獻比較之異同原因之探討分析如下說明：

1.1 相同原因分析：

背景變項-工地主任、工地負責人及職業安全衛生人員

標準作業程序書、安全知能、事故預防、勤前教育及工作安全分析等文獻分析對於營建工程施工風險評估教育及學習之成效的課程內容(施工風險評估實施原則、工程設計階段施工風險評估、施工規劃階段風險評估、作業前危害調查評估、工程變更施工風險評估、維護修繕及拆除作業施工風險評估、風險資訊傳遞及風險對策追蹤管制)及教學課程滿意度(課程進行方式、學習方法、課程教材、事故案例提問與討論及學習成效)具有高度正相關意涵。

1.2 相異原因分析：

背景變項-工地主任、工地負責人及職業安全衛生人員

標準作業程序書、行為安全、事故預防、勤前教育及工作安全分析等文獻分析對於營建工程施工風險評估教育及學習之成效的課程內容(施工風險評估實施原則、工程設計階段施工風險評估、施工規劃階段風險評估、作業前危害調查評估、工程變更施工風險評估、維護修繕及拆除作業施工風險評估、風險資訊傳遞及風險對策追蹤管制)及教學課程滿意度(課程進行方式、學習方法、課程教材、事故案例提問與討論及學習成效)皆因每一種身分的位階不同而有所取捨,故在教育訓練前後評量分數及課程滿意度排序上的認知皆有不同的選擇方式,而有所不同認知指標。

2. 營建工程施工風險評估教育及學習有效提升安全知能及課程滿意度及其原因分析:

- 2.1 工作情境使然，易於融入授課內容及參與授課情境。
- 2.2 生活背景使然，易於融入事故案例分析形成共鳴。
- 2.3 生活圈的使然，易於融入彼此的生活習慣與模式。
- 2.4 語言使用使然，易於融入工作及教學溝通的橋樑。
- 2.5 制度規範使然，易於融入程序書遵守之共同規範。

## 五、發現與建議

在國營企業中，組織與員工乃相輔相成，員工的能力必需符合事業單位的需求才能有效提升組織績效，因此不論是新進員工或資深員工都需要不斷的充實與訓練自我；相對的，國營企業為了不斷成長、追求永續發展與擴大版圖，並且因應快速變遷的外在環境、產業外移與日趨激烈的國際競爭，提供一個能讓員工配合組織的需求來提升專業能力、知識與態度之制度與環境，為此，本公司所採用的最佳方式就是提供員工於工作期間有良好且完整的教育訓練。透過教育訓練，加強員工專業與知能，亦可藉由參加營建工程施工風險評估教育訓練改變員工之工作態度、增強其工作動機，進而增加組織之績效、達成事業單位之目標與策略。

筆者就本文研究內容提出以下研究結論：

1. 研究發現:

- 1.1 營建工程施工風險評估教育訓練對強化承攬商(工地主任、工地負責人及職業安全衛生人員)之施工風險評估有顯著提升。
- 1.2 營建工程施工風險評估訓練課程進行方式有78.6%感到滿意、課程學習方法

有81.8%感到滿意、課程教材對我學習有所幫助有83.6%感到滿意、事故案例分析提問與討論有80.9%感到滿意、傳統教學相較更能提高學習成效有84%感到滿意。營建工程施工風險評估教育訓練課程滿意度對於承攬商與組織具有相當重大的意義。課程滿意度可以讓事業單位依據承攬商的課程滿意度，規劃出符合承攬商學習的課程，並增進承攬商的學習特質。在這資訊爆炸的時代，滿足承攬商的學習興趣，將是吸引承攬商自主學習的一大利器。再者，講師也可以依據承攬商的課程滿意度的情形，檢視承攬商的學習成效，來確保自己的教學品質。如發現有不適宜的教學方式時，也可以適時的改進自己的教學方式，以更貼近承攬商的方式來進行教學，相信這對於講師是具有相當大的助益。筆者就上述內容提出以下研究建議與限制：

## 2.研究建議：

2.1營建工程施工風險評估教育及學習之成效之差異分析可藉由其他統計方法例如單因子變數分析或多元回歸分析來呈現不同的樣貌。

2.2進行不同背景變項之課程教學滿意度分析，例如不同性別對課程教學滿意度分析或不同工種對課程教學滿意度分析

## 參考文獻

Albrechtsen, E., Solberg, I., & Svensli, E. (2019). The application and benefits of job safety analysis. *Safety Science*, 113, 425-437. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2018.12.007>.

Amin, M. T., Khan, F., & Amyotte, P. (2019). A bibliometric review of process safety and risk analysis. *Process Safety and Environmental Protection*, 26, 366-381. <https://doi.org/10.1016/j.psep.2019.04.015>

- Amponsah-Tawiah, K. (2013). Occupational health and safety and sustainable development in Ghana. *International Journal of Business Administration*, 4(2),74-78.<https://doi.org/10.5430/ijba.v4n2p74>
- Bulbul, H. I., Yavuzcan, H. G., & Ozel, M. (2013). Digital forensics: An analytical crime scene procedure model(ACSPM). *Forensic Science International*, 233(1), 244-256.<https://doi.org/10.15394/jdfsl.2016.1374>
- Calder, J. (1899). *Prevention of factory accidents: Being an account of manufacturing industry and accident and a practical guide to the law on safe-guarding, safe-working, and safe-construction of factory machinery, plant and premises.* Longmans, Green and Co.
- Casey, E. (Ed.). (2001). *Handbook of computer crime investigation: Forensic tools and technology.* Elsevier.
- Centers for Disease Control and Prevention (CDC). (1999). Achievements in public health, 1900-1999: Improvements in workplace safety – United States, 1900-1999. *The Morbidity and Mortality Weekly Report*, 48(22), 461-484. Retrieved from <https://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/mm4822a1.htm>
- Cooper, M. D. (2000). Towards a model of safety culture. *Safety Science*, 36(2), 111-136.[https://doi.org/10.1016/S0925-7535\(00\)00035-7](https://doi.org/10.1016/S0925-7535(00)00035-7)
- DeBlois, L. (1926). *Industrial safety organization for executives and safety engineer.* McGraw-Hill Book Company.
- Elliott, J. G., Resing, W. C. M., & Beckmann, J. F. (2018). Dynamic assessment: A case of unfulfilled potential? *Educational Review*, 70, 7-17.<https://doi.org/10.1080/00131911.2018.1396806>.
- Fabiano, B., Vianello, C., Reverberi, A. P., Lunghi, E., & Maschio, G. (2017). A perspective on Seveso accident based on cause-consequences analysis by three different methods. *Journal of Loss Prevention in the Process Industries*, 49, 18-35. <https://doi.org/10.1016/j.jlp.2017.01.021>
- Geller, E. S. (1994). Ten principles for achieving a Total Safety Culture. *Professional Safety Science*, 39(9), 18-24.

- Grill, M. (2018). Safety leadership in the construction industry: Managing safety at Swedish and Danish construction sites [Doctoral thesis, Doctor of Medicine]. Gothenburg University.
- Grill, M., Grytnes, R., & Törner, M. (2015). Approaching safety in the Swedish and Danish construction industry: Professionals' perspectives of safety culture differences. *Safety Science Monitor*, 19(2). Retrieved from [http://ssmon.chb.kth.se/volumes/vol19/Issue2/6\\_Grill\\_etal.pdf](http://ssmon.chb.kth.se/volumes/vol19/Issue2/6_Grill_etal.pdf)
- Grill, M., & Nielsen, K. (2019). Promoting and impeding safety – A qualitative study into direct and indirect safety leadership practices of constructions site managers. *Safety Science*, 114, 148-159. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2019.01.008>
- Hassard, J. Flintrop, J., Clausen, T., & Muylaert, K. (2012). Motivation for employees to participate in workplace health promotion: A Report prepared for the European Agency for Safety and Health at Work (pp. 1-29). <http://www.ijimt.org/papers/513-M005.pdf>
- Horsman, G., Findlay, B., & James, T. (2019). Developing a 'router examination at scene' standard operating procedure for crime scene investigators in the United Kingdom. *Digital Investigation*, 28, 152-162. <https://doi.org/10.1016/j.diin.2019.01.010>
- Horswell, J. (Ed.). (2004). *The practice of crime scene investigation*. CRC Press.
- Hughes, P., & Ferrelt, E. (2008). Introduction to health and safety in construction industry (3rd ed., pp. 2-5). Butterworth-Heinemann is an Imprint of Elsevier.
- International Labour Office (2014). *Safety and health at work: A vision for sustainable prevention: XX World Congress on Safety and Health at Work 2014: Global Forum for Prevention, 24-27 August 2014, Frankfurt, Germany*.
- International Labour Organisation (ILO). (2009). *ILO Standards on Occupational Safety and Health: Promoting a safe and healthy working environment*. 98th Session of International Labour Conference, Geneva, Switzerland.
- Jeschke, K. C., Kines, P., Rasmussen, L., Andersen, L. P. S., Dyreborg, J., Ajslev, J., Kabel, A., Jensen, E., & Andersen, L. L. (2017). Process evaluation of a

- Toolbox-training program for construction foremen in Denmark. *Safety Science*, 94, 152-160. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2017.01.010>.
- Joint ILO/WHO Committee. (1995). Definition of occupational and safety, 12th Session of Joint ILO/WHO Committee on Occupational Health. Retrieved from [www.ilo.org/safe work](http://www.ilo.org/safe-work)
- Jørgensen, K. (2016). Prevention of “simple accidents at work” with major consequences. *Safety Science*, 81, 46-58. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2015.01.017>
- Kudryavtsev, S. S., Yemelin, P. V., & Yemelina, N. K. (2018). The development of a risk management system in the field of industrial safety in the Republic of Kazakhstan. *Safety and Health at Work*, 9, 30-41. <https://doi.org/10.1016/j.shaw.2017.06.003>
- Ladewski, B. J., & Al-Bayati, A. J. (2019). Quality and safety management practices: The theory of quality management approach. *Journal of Safety Research*, 69, 193-200. <https://doi.org/10.1016/j.jsr.2019.03.004>.
- Li, W., Zhang, L., & Liang, W. (2017). An Accident Causation Analysis and Taxonomy (ACAT) model of complex industrial system from both system safety and control theory perspectives. *Safety Science*, 92, 94-103. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2016.10.001>
- Loimer, H., & Guarnieri, M. (1996). Accidents and acts of God: A history of the terms. *American Journal of Public Health*, 86(1), 101-107. Retrieved November 6, 2018, from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1380373/>
- Ma, Y., Zhao, Q., & Xi, M. (2016). Decision-makings in safety investment: An opportunity cost perspective. *Safety Science*, 83, 31-39. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2015.11.008>
- Manghani, K. (2011). Quality assurance: Importance of systems and standard operating procedures. *Perspectives in Clinical Research*, 2(1), 34-37. <https://doi.org/10.4103/2229-3485.76288>
- National Safety Council. (1974). Accident prevention manual for industrial Operations (7th ed.). Retrieved from

<https://www.abebooks.com/book-search/title/accident-prevention-manual-industrial-operations/>

- Olson, R., Varga, A., Cannon, A., Jones, J., Gilbert-Jones, I., & Zoller, E. (2016). Toolbox talks to prevent construction fatalities: Empirical development and evaluation. *Safety Science*, 86, 122-131.  
<https://doi.org/10.1016/j.ssci.2016.02.009>
- Rasmussen, J. (1997). Risk management in a dynamic society: A modelling problem. *Safety Science*, 27(2), 183-213.[https://doi.org/10.1016/S0925-7535\(97\)00052-0](https://doi.org/10.1016/S0925-7535(97)00052-0)
- Reason, J. (1997). Achieving a safe culture: Theory and practice. *Work & Stress*, 12(3), 293-306. Retrieved from  
<https://www.raes-hfg.com/reports/21may09-Potential/21may09-JReason.pdf>
- Reniers, G. L. L., Cremer, K., & Buytaert, J. (2011). Continuously and simultaneously optimizing an organization's safety and security culture and climate: The improvement diamond for excellence achievement and leadership in safety & security (IDEAL S&S) model. *Journal of Cleaner Production*, 19(11), 1239-1249.  
<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2011.03.002>
- Slay, J., Lin, Y. C., Turnbull, B., Beckett, J., & Lin, P. (2009, January). Towards a formalization of digital forensics (pp. 37-47) [Paper presentation]. IFIP International Conference on Digital Forensics, Springer, Berlin, Heidelberg.
- Stad, F. E., Wiedl, K. H., Vogelaar, B., Bakker, M., & Resing, W. C. M. (2019). The role of cognitive flexibility in young children's potential for learning under dynamic testing conditions. *European Journal of Psychology of Education*, 34, 123-146. <https://doi.org/10.1007/s10212-018-0379-8>.
- SWGDE. (2012). SWGDE model standard operation procedures for computer forensics. Retrieved April 13, 2018, from  
<https://www.swgde.org/documents/Current%20Documents/SWGDE%20QAM%20and%20SOP%20Manuals/SWGDE%20Model%20SOP%20for%20Computer%20Forensics>
- Swuste, P., van Gulijk, C., & Zwaard, W. (2010). Safety metaphors and theories, a review of the occupational safety literature of the US, UK and The Netherlands, till the first part of the 20th century. *Safety Science*, 48(8),

1000-1018.<https://doi.org/10.1016/j.ssci.2010.01.020>

Tappura, S., Nenonen, N., Kivistö-Rahnasto, J. (2017). Managers' viewpoint on factors influencing their commitment to safety: An empirical investigation in five Finnish industrial organisations. *Safety Science*, 96, 52-61.

<https://doi.org/10.1016/j.ssci.2017.03.007>

Van Meeteren, F. W. W. (1893). *Handboek voor de Nijverheidshygiëne, deel I en II* [Reference Book on Industrial Hygiene, Parts I and II]. Elsevier.

Vierendeels, G., Reniers, G., van Nunene, K., & Ponnet, K. (2018). An integrative conceptual framework for safety culture: The Egg Aggregated Model (TEAM) of safety culture. *Safety Science*, 103, 323-339.

<https://doi.org/10.1016/j.ssci.2017.12.021>

Vierendeels, G., Reniers, G. L. L., & Ale, B. J. M. (2011). Modeling the major accident prevention legislation change process within Europe. *Safety Science*, 49(3), 513-521. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2010.11.011>.

Vogelaar, B., Resing, W. C. M., Stad, F. E., & Sweijen, S. W. (2019). Is planning related to dynamic testing outcomes? Investigating the potential for learning of gifted and average-ability children. *Acta Psychologica*, 196, 87-95.

<https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2019.04.004>

Weick, K., Sutcliffe, K., & Obstfeld, D. (1999). Organizing for high reliability: Processes of collective mindfulness. *Research in Organizational Behavior*, 21, 81-123. Retrieved from <http://www.ihl.org/resources/Pages/Publications/OrganizingforhighreliabilityProcessesofcollectivemindfulness.aspx>

WHO. (1995). *Global strategy on occupational health for all: The way to health at work*.

Wilsdon, T., & Slay, J. (2005, November). Digital forensics: Exploring validation, verification & certification. In: *Systematic Approaches to Digital Forensic Engineering*, First International Workshop on IEEE (pp. 48-55).

Wu, C., Li, N., & Fang, D. (2017). Leadership improvement and its impact on workplace safety in construction projects: A conceptual model and action research.

International Journal of Project Management, 35(8),  
1495–1511.<https://doi.org/10.1016/J.IJPROMAN.2017.08.013>