

營造工程風險評估-以金陵營區裝修工程為例

陳昶宇少校

提要

- 一、營造工程工作場所及作業內容潛在危害眾多，稍一不慎，極易釀致災害，須由主辦機關、設計單位、施工廠商及使用單位等權責單位於營造工程之適當時機辦理施工風險評估，掌握風險狀況，研擬風險對策，妥適管理，以提升施工安全。
- 二、本研析係參考勞動部職業安全衛生署 110 年修正之「營造工程風險評估技術指引」，實施營區裝修工程風險評估，並依職業安全衛生法、職業安全衛生法施行細則及營造安全衛生設施標準相關法規辦理。
- 三、風險對策之類型及採行之優先順序，依序為：消除風險、降低風險、工程控制、管理控制、個人防護具等。應指定風險對策之負責人員於期限內完成。應擬定風險處理計畫，並追蹤、管制風險對策之執行狀況及成效，當發現風險對策無法有效將風險控制在可接受範圍或衍生出新的風險時，應實施再評估，以研擬適當之對策因應。

關鍵字：風險評估、墜落滾落、危害預防

前言

因陸軍○○營區新建工程於109年4月24日14時50分左右，發生負責牆外模板鎖固工作模板工人自4樓工區不慎踩空，自施工架墜落意外，由一樓窗框安裝工人目擊，立刻送往醫院搶救最

後宣告不治，為防範於未然，我們將透過此研究提供危害分析及作業安全防护設施等資訊掌握風險狀況，採行對策，進而降低施工風險。

營造工程工作場所及作業內容潛在危害眾多，稍一不慎，極易釀致災害，須由主辦機關、設計單位、施工

廠商及使用單位等權責單位於營造工程之適當時機辦理施工風險評估，掌握風險狀況，研擬風險對策，妥適管理，以提升施工安全。

在勞動部職業安全衛生署108年勞動檢查統計年報內可知¹，100年至108年歷年工作場所重大職災死亡人數統計圖(如圖1所示)，營造業死亡比例幾乎每年佔全產業一半以上，可見營造工程工作場所係屬高風險工作場所，又從圖2可知108年度營造業、製造業與其他行業重大職災死亡人數比較，營造業佔53%(168人)，製造業佔24%(75人)，其他行業佔23%(73人)，在108年度災害類型比較圖(如圖3所示)，其中又以墜落災害佔47%(151人)，物體倒塌崩塌佔8%(25人)，感電佔8%(25人)，由上可知墜落災害發生比例佔所有災害近一半左右。

本研析乃針對中心109年設施維護工程，工項類別都屬於室內裝修、外牆油漆及貼磚等整修工項，其中將以災害比例最高之墜落災害，如室外施工架設置及拆除、

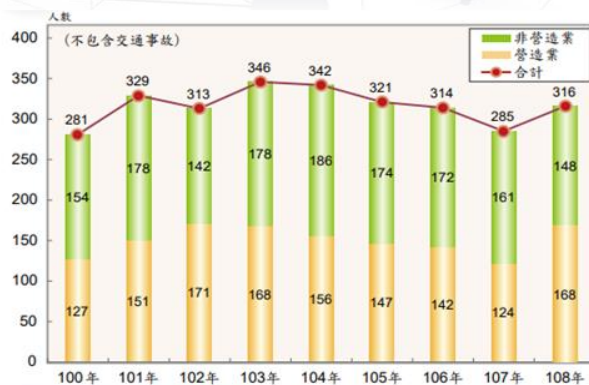


圖 1 歷年工作場所重大職災死亡人數統計圖

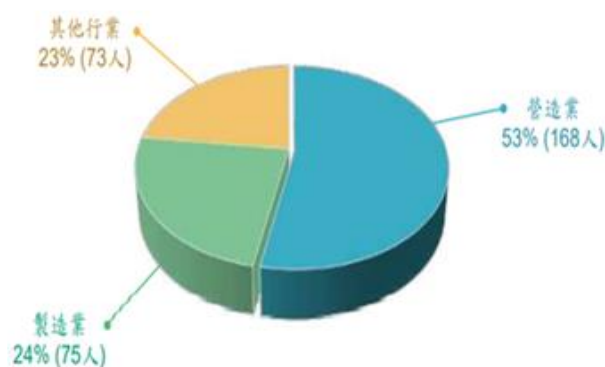
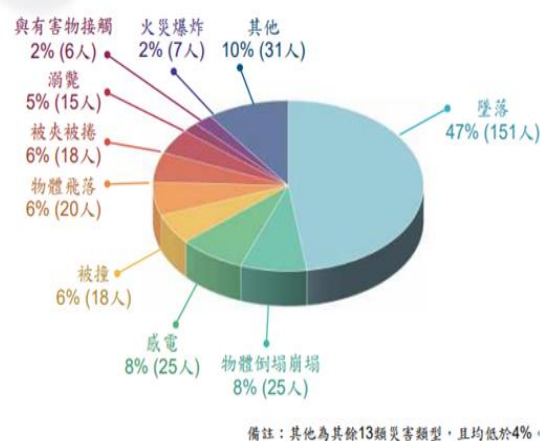


圖 2 108 年度營造業、製造業與其他行業重大職災死亡人數比較圖

資料來源：勞動部職業安全衛生署108年勞動檢查統計年報，檢索日期：西元2021年3月3日。



備註：其他為其餘13類災害類型，且均低於4%。

圖 3 108 年度災害類型比較圖

資料來源：勞動部職業安全衛生署108年勞動檢查統計年報，檢索日期：西元2021年3月3日。

¹ 勞動部職業安全衛生署，〈勞動檢查統計年報.中華民國108年〉《勞動部職業安全衛生署勞動檢查統計年報》(勞動部職業安全衛生署)，新北市，西元2020年7月，頁19~20。

外牆油漆及貼磚工項，進行風險評估分析並建議相關管理作為，以強化國軍職業安全衛生風險管控之能力，達到提昇工程作業安全與衛生，亦可提供工程新進人員迅速了解職業安全衛生等後續應用之基本概念。

法源依據

本研析係參考勞動部職業安全衛生署110年修正之「營造工程風險評估技術指引」，實施營區裝修工程風險評估，並依職業安全衛生法、職業安全衛生法施行細則及營造安全衛生設施標準相關法規辦理。

一、職業安全衛生法

依職業安全衛生法²第5條所述，雇主使勞工從事工作，應在合理可行範圍內，採取必要之預防設備或措施，使勞工免於發生職業災害。

機械、設備、器具、原料、材料等物件之設計、製造或輸入者及工程之設計或施工者，應於設計、製造、輸入或施工規劃階段實施風險評估，致力防止此等物件於使

用或工程施工時，發生職業災害。

從上述法條就明確提到「機械、設備、器具、原料、材料等物件之設計、製造或輸入者及工程之設計或施工者，應於設計、製造、輸入或施工規劃階段實施風險評估」，故實施風險評估為法規所規定事項。

二、職業安全衛生法施行細則

依職業安全衛生法施行細則³第8條所述，職業安全衛生法第5條第一項所稱合理可行範圍，指依本法及有關安全衛生法令、指引、實務規範或一般社會通念，雇主明知或可得而知勞工所從事之工作，有致其生命、身體及健康受危害之虞，並可採取必要之預防設備或措施者。職業安全衛生法第5條第2項所稱風險評估，指辨識、分析及評量風險之程序。

三、勞動部職業安全衛生署-營造工程風險評估技術指引

在勞動部職業安全衛生署所頒發之營造工程風險評估技

² 勞動部，〈職業安全衛生法.中華民國108年〉《勞動部職業安全衛生法》（勞動部），台北市，西元2019年5月，頁1。

³ 勞動部，〈職業安全衛生法施行細則.中華民國109年〉《勞動部職業安全衛生法施行細則》（勞動部），新北市，西元2020年2月，頁1。

術指引⁴，內容提到實施風險評估要旨，重點如下所述：

營造業在世界各國均屬職災風險發生率較高的行業，我國營造業職災相較於其他行業，發生率及嚴重度皆高出許多，顯示具高度之風險。主要原因與營造工程特性有關，包括工程個案先由設計者進行客製化之設計，施工者競標承攬後，須於短時間內完成施工規劃、分包採購，召集各不同工項承攬商，使用能量巨大之施工機具，於山區、水邊、緊鄰既有建築物、地下管線及不確定之地質構造等環境，分別依各工項之施工方法、程序，由多職種勞工共同作業。又因勞工流動性高，勤前教育落實度低，工作場所環境隨著工程進度展開而變化，若未能於設計及施工規劃等階段審慎評估施工風險，難以即時設置並維持有效之安全設施。

營造工程於施工期間，常需配合當時工地環境狀況(已有部分營建物)調整各分項工程作業計畫，應由職業安全衛生人員、工作場所負責人或專任工程人員等專業人員，於

作業前實施危害調查、評估，並採適當防護設施，及時調整、修正作業方法、機具設備，以強化現有防護設施。如出現工程內容、施工方法及主要機具設備、安全設施變更者，應辦理變更設計或擬定變更施工計畫，實施變更施工風險評估，修正變更設計或變更施工計畫以確保施工安全。

因此，營造工程必須由主辦機關、設計單位、施工廠商及使用單位等權責單位，於營造工程全生命週期各階段之適當時機，實施風險辨識、分析、評量等施工風險評估程序，掌握風險狀況，研擬風險對策，據以修正、補充原有工程設計、施工計畫、作業方法、變更計畫等內容之施工安全衛生相關事項，將風險控制在最低合理可行範圍，以有效提升施工安全。

四、營造安全衛生設施標準

依營造安全衛生設施標準第3條所述如下：

(一)安全衛生設施於施工規劃階段須納入考量。

(二)依營建法規等規定須有施工計畫者，應將安全衛生設施列入施工計畫內。

⁴ 勞動部職業安全衛生署，〈營造工程風險評估技術指引.中華民國 110 年〉《勞動部職業安全衛生署營造工程風險評估技術指引》(勞動部職業安全衛生署)，新北市，西元 2021 年 2 月，頁 1~2。

(三)前二款規定，於工程施工期間須切實辦理。

前項第三款之工程施工期間包含開工前之準備及竣工後之驗收、保固維修等工作期間。

五、小結

從上述一至四節法規及技術指引說明可以了解，在各項工程施工前均須實施風險評估，將不可接受之風險使用改變工序、先行施作安全措施及使勞工佩掛安全帶等方式，降低為可接受之風險，並將風險控制在最低合理可行範圍，以降低作業人員施工風險，並有效提升施工安全。

裝修工程施工風險評估之實施

首先針對本中心109年裝修工程實施說明，概述如表1：

為模擬於工址環境進行施工作業過程可能出現之風險，設計者或施工者應依據工程設計成果預擬(或施工規劃完成之)施工計畫，將工程作業內容拆解為：分項工程、第一階作業、第二階作業、作業內容等，以明確工程實施之架構及工程作業內容、施工方法、程序、使用機具設備及安全衛生設施、管理制度、防護具等，據以實施風險評估。

一、施工風險評估實施方法

營造工程施工風險評估及管理，應依據職業安全衛生法令、政府採購法、國際標準ISO31000、國家標準CNS31000等相關規定辦理。

營造工程施工風險管理，應反覆檢討組織風險管理政策及目標之達成狀況、決策落實情形等，適時修正風險管理作為，並融入組織各層級之管

表1 金陵營區109年裝修工程基本資料表

項次	項目	說明
1	工程名稱	金陵營區205兵舍整修工程
2	工程內容	營區內205兵舍外牆油漆、貼丁掛磚、兵舍周邊排水明溝整修、化糞池更新、對外鋁門窗更新、外牆鋁格柵安裝、前廳露臺及花台噴仿石漆、前廳階梯鋪花崗石地磚
3	工程主辦機關	陸軍工兵訓練中心
4	設計單位及設計人	陸軍工兵訓練中心
5	監造單位	陸軍工兵訓練中心
6	工程地點	高雄市燕巢區
7	工程期限	109年12月10日限期完工
8	工程範圍	205兵舍全區

資料來源：作者自行整理。

理體制內運作，以提升績效，另施工風險評估及管理實施程序如圖4所示（參照ISO31000風險管理流程），本章節將著眼於危害辨識、風險分析、風險評量及風險對策等4大部分實施探討。

二、危害辨識

營造工程施工中常見危害來源可區分為下列5項：

(一)工作場所危害-辨識工作場所環境潛存之危害，包括：

- 1.地質、地下水、地形、氣候、水域等自然環境。
- 2.鄰近建築物、構造物、架空纜線、地下管線及埋設物及其他公共設施等人為環境。
- 3.臨時及安全衛生設施、施工中之工作物、機械設備等施工環境。

(二)工程本質危害-如深開挖、高層建築、橋梁、隧道等工程作業本具之潛在危害。

(三)機械設備危害-施工機械設備之運轉、搬運、行進、操作、維護保養等過程可能出現之危害。

(四)物質危害-爆材、有機溶劑、易燃物質、含石綿或放射性物質材料等可能發生危害之物質。

(五)高風險作業-如露天開挖、擋土支撐、模板支撐、施工架組配及拆除、鋼構組配、隧(管)道開挖及支撐、拆除等作業。

其中本營區裝修工程又以(一)及(三)~(五)項危害問題最多，我們可以把造成事故的原因區分為管理(Management)、機具(Machine)、工法(Method)、人員(Man)、材料(Material)及環境(Environment)等6大部分，就是業界常在說的5M1E引導危害辨識特性要因圖(如圖5所示)。

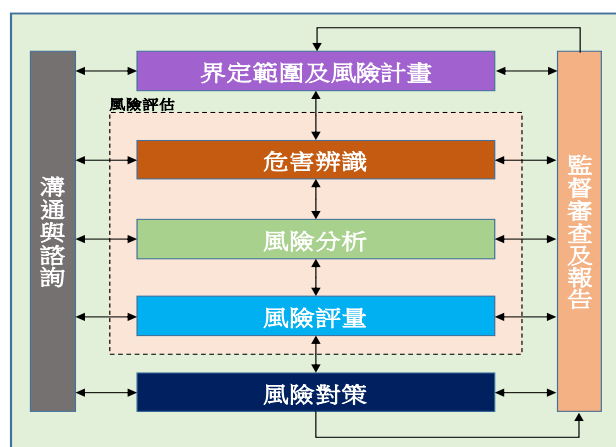


圖4 施工風險評估及管理實施程序圖
資料來源：風險管理原則和指引
ISO31000風險管理流程，檢索日期：西元2021年6月17日。

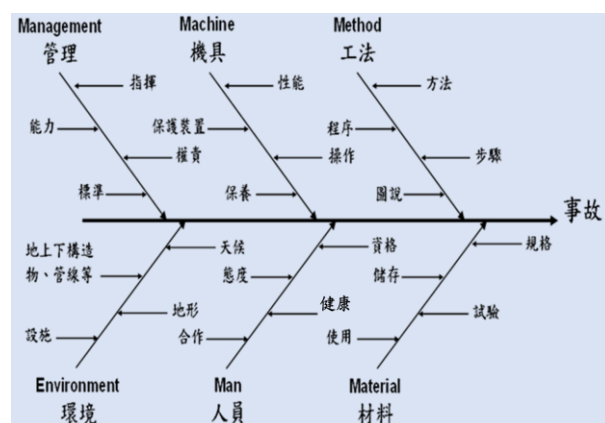


圖5 5M1E引導危害辨識特性要因圖
資料來源：勞動部職業安全衛生署營造工程風險評估技術指引，檢索日期：西元2021年6月1日。

本工程風險較大之施工項目為施工架組立及拆除、室外油漆及貼磚，將在下一節針對上述2項施工項目實施風險分析。另外提到促發風險之因素，包括下列2項：

(一)不安全行為-操作錯誤等人員行為，包括：不注意立足處環境、未正確使用個人防護具、未使用保險措施或漠視警告、未使用個人防護具、使用設備不當等。

(二)不安全狀況-工作場所不安全之狀況，包括：雇主未使勞工使用個人防護具、不安全作業環境、不安全設備與材料、不當管理與指示、

使用危險方法或程序、其它狀態等。風險來源之「危害」，經不安全行為、不安全狀況等原因促發後，可能經若干(中間)事件，最後才造成災害之結果。

若於風險作用過程採行有效之措施，以終止事件之延續，即可避免災害之發生。則該中間事件即為「虛驚事故」，不致造成災害之後果。

三、風險分析

首先將本裝修工程之施工架組立及拆除、室外油漆及貼磚等2項施工項目實施分項工程二階拆解，拆解結果如下圖6、7所示，接下來

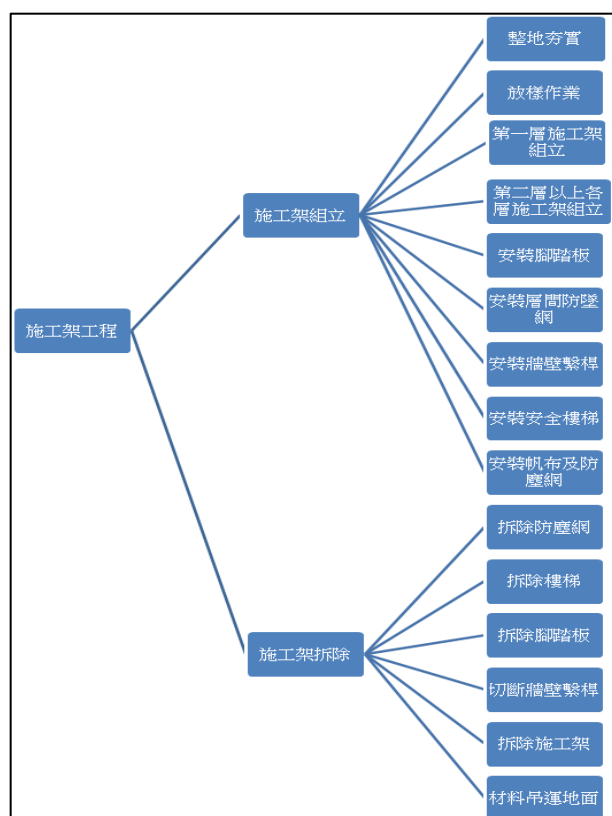


圖 6 施工架工程二階拆解圖

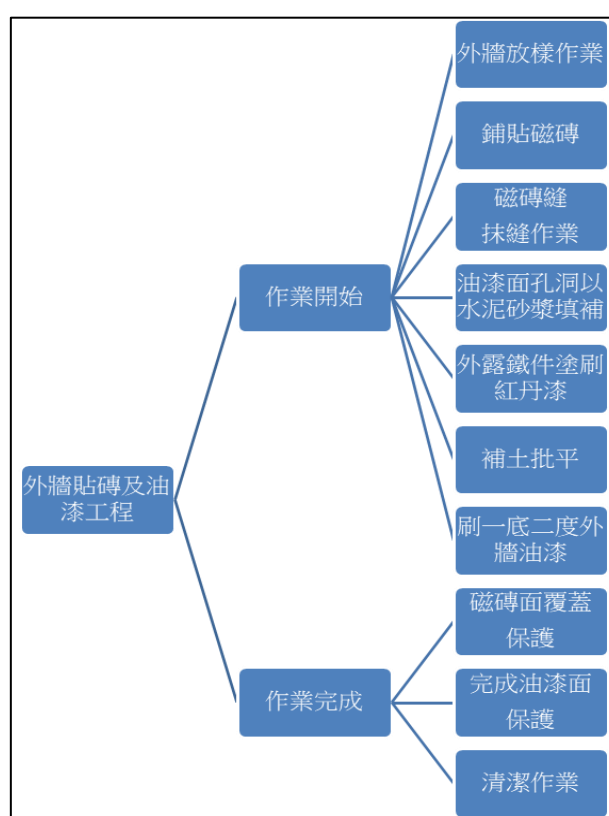


圖 7 外牆貼磚及油漆工程二階拆解圖

資料來源：作者自行整理。

再依二階拆解結果製作施工災害初步分析表，如下表2~5所示，從施工災害初步分析表2~5中可知道，除了在施工架組立二階拆解工項中之整地夯實、放樣作業及第一層施工架組立等3項無人員自高處墜落滾落危害外，其餘二階工項均有墜落滾落危害，可見施工人員在高處作業時，人員自高處墜落滾落危害最大，人員會從高處墜落原因不外乎以下幾點，第一點為施工人員身心欠佳，第二點為未設置警示及防護措施，第三點為未設置安全上下設備，第四點為工人未正確使用個人防護具，第五點未實施設備檢查，第六點為施工架開口無防護，第七點為屋頂作業時未於屋架上設置適當強度，且寬度在30公分以上之踏板或裝設安全防護網，第八點為於高度2公尺以上鋼構工程作業時，未於該處設置護欄、護蓋或安全網等防護設備，第九點為高度2公尺以上高處作業，未設置安全母索，並使勞工確實使用安全帶，另外在施工架組立及拆除時也會有施工架倒塌之危害，在施工架組立及拆除、室外油漆及貼磚時，施工人員使用手工具及施工材料會有物體

飛落危害，因本工程施工期間為夏季且均於室外，所以室外熱危害也需要注意。

我們可依勞動部職業安全衛生署所頒之營造工程風險評估技術指引，「風險可能性」可依「作業頻率」、「作業人次」推估；「風險後果嚴重度」可依「人員可能受傷害狀況」、「災害損失」予以推估。

為便於評估作業，風險分析可以半定量化方式就「風險可能性」、「後果嚴重度」分別以3或5等級評分。本裝修工程將使用5等級評分，風險可能性分級參考基準(如表6所示)，及後果嚴重度分級參考基準(如表7所示)，接下來依上述評分結果，建立風險矩陣(如表8所示)，將二者相乘數值填入矩陣，以得「風險值」，並依風險值判定「風險等級」。

在下一節將針對施工架組立及拆除、室外油漆及貼磚等2項施工項目，實施風險評量，並將評量結果對不可接受之風險，擬定風險對策，將風險控制在最低合理可行範圍，以有效提升施工安全。

表 2 施工災害初步分析表(施工架組立)

災害類型 主要作業項目	墜落 滾落	物體 飛落	感電	被刺、 割、擦傷	被撞	物體 倒塌	衝撞	熱危害
壹、施工架工程								
一、施工架組立								
1.整地夯實					●			●
2.放樣作業								●
3.第一層施工架組立				●				●
4.第二層以上各層施工架組立	●	●		●		●		●
5.安裝腳踏板	●	●		●		●		●
6.安裝層間防墜網	●			●		●		●
7.安裝牆壁繫桿	●	●	●	●		●		●
8.安裝安全樓梯	●			●		●		●
9.安裝帆布及防塵網	●			●		●		●
註：災害類型如下(視需要填列於上表中) 1.物體倒塌 2.開挖面崩塌 3.落磐 4.異常出水 5.可燃性氣體(化學性爆炸) 6.毒性氣體 7.異常氣壓 8.異常沈降 9.墜落、滾落 10.爆炸(物理性) 11.與有害物等之接觸 12.火災 13.感電 14.物體飛落 15.跌倒 16.衝撞 17.被撞 18.被夾、被捲 19.被刺、割、擦傷 20.溺水 21.與高低溫之接觸 22.其他								

資料來源：作者自行整理。

表 3 施工災害初步分析表(施工架拆除)

災害類型 主要作業項目	墜落 滾落	物體 飛落	感電	被刺、 割、擦傷	被撞	物體 倒塌	衝撞	熱危害
壹、施工架工程								
一、施工架拆除								
1.拆除防塵網	●			●	●			●
2.拆除樓梯	●	●		●				●
3.拆除腳踏板	●	●		●				●
4.切斷牆壁繫桿	●	●	●	●		●		●
5.拆除施工架	●	●		●		●		●
6.材料吊運地面	●	●						●
註：災害類型如下(視需要填列於上表中) 1.物體倒塌 2.開挖面崩塌 3.落磐 4.異常出水 5.可燃性氣體(化學性爆炸) 6.毒性氣體 7.異常氣壓 8.異常沈降 9.墜落、滾落 10.爆炸(物理性) 11.與有害物等之接觸 12.火災 13.感電 14.物體飛落 15.跌倒 16.衝撞 17.被撞 18.被夾、被捲 19.被刺、割、擦傷 20.溺水 21.與高低溫之接觸 22.其他								

資料來源：作者自行整理。

表 4 施工災害初步分析表(作業開始)

災害類型	墜落 滾落	物體 飛落	感電	被刺、 割、擦傷	被撞	物體 倒塌	衝撞	熱危害
主要作業項目								
貳、外牆貼磚及油漆工程								
一、作業開始								
1.外牆放樣作業	●	●						●
2.鋪貼磁磚	●	●		●				●
3.磁磚縫抹縫作業	●	●		●				●
4.油漆面孔洞以水泥砂漿填補	●	●		●				●
5.外露鐵件塗刷紅丹漆	●	●		●				●
6.補土批平	●	●						●
7.刷一底二度外牆油漆	●	●						●
註：災害類型如下(視需要填列於上表中) 1.物體倒塌 2.開挖面崩塌 3.落磐 4.異常出水 5.可燃性氣體(化學性爆炸) 6.毒性氣體 7.異常氣壓 8.異常沈降 9.墜落、滾落 10.爆炸(物理性) 11.與有害物等之接觸 12.火災 13.感電 14.物體飛落 15.跌倒 16.衝撞 17.被撞 18.被夾、被捲 19.被刺、割、擦傷 20.溺水 21.與高低溫之接觸 22.其他								

表 5 施工災害初步分析表(作業完成)

災害類型	墜落 滾落	物體 飛落	感電	被刺、 割、擦傷	被撞	物體 倒塌	衝撞	熱危害
主要作業項目								
貳、外牆貼磚及油漆工程								
一、作業完成								
1.磁磚面覆蓋保護	●	●		●				●
2.完成油漆面保護	●	●		●				●
3.清潔作業	●	●		●				●
註：災害類型如下(視需要填列於上表中) 物體倒塌 2.開挖面崩塌 3.落磐 4.異常出水 5.可燃性氣體(化學性爆炸) 6.毒性氣體 7.異常氣壓 8.異常沈降 9.墜落、滾落 10.爆炸(物理性) 11.與有害物等之接觸 12.火災 13.感電 14.物體飛落 15.跌倒 16.衝撞 17.被撞 18.被夾、被捲 19.被刺、割、擦傷 20.溺水 21.與高低溫之接觸 22.其他								

資料來源：作者自行整理。

表 6 風險可能性分級參考基準(5等級)

半定量 分級	可能性描述	參考基準	
		作業頻率	作業人次
5	幾可確定	日常性作業	10人以上
4	極有可能	經常性作業	6-9人
3	可能	週期性作業	4-5人
2	不太可能	間歇性作業	2-3人
1	幾乎不可能	偶發性作業	1人

表 7 後果嚴重度分級參考基準(5等級)

半定量 分級	嚴重度 描述	參考基準	
		人員可能受傷害狀況	災害損失
5	災難性的	1人以上死亡或3人以上受傷	停工1個月以上
4	重大	1人以上重傷	停工1週以上
3	中等	1人以上受傷住院療養	停工1天以上
2	較低	1人以上受傷送醫治療	停工1天以內
1	可忽略的	1人以上受傷工地包紮敷藥	現場清理後即可復工

資料來源：勞動部職業安全衛生署營造工程風險評估技術指引，檢索日期：西元2021年6月1日。

表 8 風險矩陣(5*5)(5 等級)

風險等級分析		可能性分級				
		災難性的 5	重大 4	中等 3	較低 2	可忽略的 1
嚴重度分級	幾可確定 5	25(R5)	20(R5)	15(R4)	10(R4)	5(R3)
	極有可能 4	20(R5)	16(R4)	12(R4)	8(R3)	4(R2)
	可能 3	15(R4)	12(R4)	9(R3)	6(R3)	3(R2)
	不太可能 2	10(R4)	8(R3)	6(R3)	4(R2)	2(R1)
	幾乎不可能 1	5(R3)	4(R2)	3(R2)	2(R1)	1(R1)
■ 極高風險 (20-25) ■ 高度風險 (10-16) ■ 中度風險 (5-9) ■ 低度風險 (3-4) ■ 極低風險 (1-2)						

資料來源：勞動部職業安全衛生署營造工程風險評估技術指引，檢索日期：西元 2021 年 6 月 1 日。

四、風險評量

計算風險值及所推定之風險等級，參考該工程內外部因素，以評量何種等級之風險為可接受或容忍者。建議低度以下之風險，已依法令規定採取適當之安全衛生設施者，可無須再進一步處理風險，中度以上之風險，為不可接受之風險，應採行適當之風險對策，將不可接受之風險降低為可接受之

風險，實施「風險處理」，在表 9 風險等級區分表將說明各風險評估值 R5~R1 之風險控制規劃。

施工架組立及拆除、室外油漆及貼磚等 2 項施工項目，針對最易造成死亡的工安意外，如墜落滾落及物體倒塌，實施風險評量，評量結果如下表 10~14 所示。

表 9 風險等級區分表

風險等級	風險控制規劃	備註
R5-極高風險 (風險評估值 20~25)	須立即採取風險降低設施，在風險降低前不應開始或繼續作業。	不可接受風險，對於重大及高度風險者須發展降低風險之度控制設施，將其風險降至中度以下。
R4-高度風險 (風險評估值 10~16)	須在一定期限內採取風險控制設施，在風險降低前不可多行進行作業，可能需若現行風險降低設施。	無法以設計方法消除之風險，則編撰施工安全規範，列管施工階段應辦理之風險，依據施工實際需要編列全衛生廠商應辦理之適當控制衛生事項，以妥擬施工計畫。依據工程經驗預擬施工計畫，據以擬估需要之安全衛生設施，依據法令規定繪製該等設施之設計參考圖，以供施工廠商參酌，並繪製施工規劃需要設計並繪製施工圖說。配合工程推展需要，實計畫之原則編列預算，明各項計畫項目、數量。
R3-中度風險 (風險評估值 5~9)	須致力於風險的降低，例如：基於成本或財務等考量，宜逐步採取風險降低設施，以逐步降低中度風險之比例，對於嚴重度為重大或非常重大之風險，宜進一步評量其發生之可能性，作為改善控制設施的基礎。	可接受風險，需落實或強化現有防護設施之維修保養、監督查核及教育訓練等機制。
R2-低度風險 (風險評估值 3~4)	暫時無須採取風險降低設施，但須確保現有防護設施之有效性。	
R1-極低風險 (風險評估值 1~2)	不須採取風險降低設施，但須確保現有防護設施之有效性。	

資料來源：勞動部職業安全衛生署營造工程風險評估技術指引，檢索日期：西元 2021 年 6 月 1 日。

表 10 施工架組立工程風險評量表

作業拆解				危害辨識/風險分析		風險評量				風險對策
第一階作業	第二階作業	作業內容	評估作業內容	潛在危害	可能的災害狀況	可能性	嚴重度	風險值	風險等級	
施工架工程	施工架組立	實業施立以施立踏 攡作層組層層組腳 地樣一架二各架裝 整放第工第上工安板 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9.	4 5 6 7 8 9	墜落滾落	1. 身示施全確防備口尺作置 2. 警措安備正人設開公處設索 3. 人佳置護置設未個施架護2高未母 4. 工欠設防設下人用具實查工防度上，全 5. 施心未及未上工使護未檢施無高以業安 6. 7.	3	5	15	R4	1. 使用工個人正確防護具 2. 工個人正確防護具 3. 1.5公尺以上作業設置安全上下設備 4. 訂定標準作業程序 5. 使用扶手先行工法 6. 依設置每查在層前工整
			4 5 6 7 8 9	物體倒塌	1. 設計圖牆件設除叉件銷載並 2. 依施繫工確不(例桿接)工未實 3. 未說施未或(拉連等)施面	3	5	15	R4	1. 說數檢性一架施面 2. 圖定桿前整第一層施工 3. 計規壁使用完完承及 4. 設置牆日設施，須承平 5. 依設置每查在層前工整

表 11 施工架拆除工程風險評量表

作業拆解				危害辨識/風險分析		風險評量				風險對策
第一階作業	第二階作業	作業內容	評估作業內容	潛在危害	可能的災害狀況	可能性	嚴重度	風險值	風險等級	
施工架工程	施工架拆除	1. 拆除防塵網 2. 拆除樓梯 3. 拆除腳板牆斷繫桿 4. 切斷繫桿 5. 拆除架料 6. 吊運地面	1 2 3 4 5 6	墜落滾落	1. 施工人員身心欠佳 2. 未設置警示及防護 3. 措施設置安全上下設備 4. 工人未正確使用個 5. 工人防護具檢查護 6. 施工架開口無防護	3	5	15	R4	1. 使工人正確使用個人防護具 2. 施工架開口處使用護欄或安全網防護 3. 1.5公尺以上作業設置安全上下設備 4. 訂定標準作業程序 5. 使用扶手先行工法
			4 5	物體倒塌	1. 拆除時未依拆除步驟實施 2. 施工架配件未確實拆除或不當拆除(例如交叉拉桿、之件連接之插銷等) 3. 施工架承載面未平整並夯實緊密	3	5	15	R4	1. 依設計圖說設置規定數量牆壁繫桿 2. 每日使用前檢查設備完整性 3. 在施作第一層施工架前，須完成施工架承載面整平及夯實

資料來源：作者自行整理。

表 12 施工架拆除工程風險評量表

作業拆解				危害辨識/風險分析		風險評量				風險對策
第一階作業	第二階作業	作業內容	評估作業內容	潛在危害	可能的災害狀況	可能性	嚴重度	風險值	風險等級	
施工架工程	施工架拆除	1. 拆除塵 2. 拆除梯 3. 拆除踏 4. 切斷壁 5. 拆除工 6. 材料運	1 2 3 4 5 6	墜落滾落	1. 施工人員 2. 心欠佳 3. 未設置警 4. 未設置安 5. 未設置上 6. 未設置下 7. 未設置正 8. 未設置個 9. 未設置設 10. 未設置開 11. 未設置防 12. 未設置護	3	5	15	R4	1. 使用個人正 2. 使用工具 3. 施工架開口 4. 使用護欄或 5. 使用安全網 6. 1.5公尺以 7. 作業設置上 8. 全上下設備 9. 訂定標準作 10. 業程序 11. 使用扶手 12. 先行
		1. 拆除時 2. 拆除架 3. 拆除未 4. 拆除或 5. 拆除交 6. 拆除之 7. 拆除工 8. 拆除面 9. 拆除密 10. 拆除整 11. 拆除緊 12. 拆除密	4 5	物體倒塌	1. 拆除時未 2. 拆除架配 3. 拆除實不 4. 拆除或例 5. 拆除(拉 6. 拆除叉連 7. 拆除件鎖 8. 拆除之工 9. 拆除架承 10. 拆除面平 11. 拆除實 12. 拆除密	3	5	15	R4	1. 依設計圖說 2. 設置規 3. 每日使用 4. 檢查設備 5. 在施作第 6. 層，須完 7. 前工架施 8. 整平及面 9. 實 10. 實 11. 實 12. 實

表 13 外牆貼磚及油漆工程作業開始風險評量表

作業拆解				危害辨識/風險分析		風險評量				風險對策
第一階作業	第二階作業	作業內容	評估作業內容	潛在危害	可能的災害狀況	可能性	嚴重度	風險值	風險等級	
外牆貼磚及油漆工程	作業開始	1. 外牆放樣 2. 鋪貼磁磚 3. 磁磚縫抹 4. 油漆面孔 5. 洞以水泥 6. 砂漿填補 7. 外露鐵件 8. 塗刷紅丹 9. 補土批平 10. 一度外牆 11. 油漆	1 2 3 4 5 6 7	墜落滾落	1. 施工人員身 2. 心欠佳 3. 未設置警 4. 示及防護 5. 措施 6. 未設置安 7. 全上下設 8. 備 9. 工人未正 10. 確使用 11. 個人防 12. 護具 13. 未實施 14. 設備 15. 檢查 16. 施工架 17. 開口 18. 無防護	3	5	15	R4	1. 使工人正 2. 確使用 3. 個人防 4. 護具 5. 施工架 6. 開口處 7. 使用護 8. 欄或安 9. 全網防 10. 護 11. 1.5公尺 12. 以上作 13. 業設置 14. 安全上 15. 下設備 16. 訂定標 17. 準作 18. 業程 19. 序

資料來源：作者自行整理。

表 14 外牆貼磚及油漆工程作業完成風險評量表

作業拆解				危害辨識/風險分析		風險評量				風險對策
第一階段作業	第二階段作業	作業內容	評估內容	潛在危害	可能的災害狀況	可能性	嚴重度	風險值	風險等級	
外牆貼磚及油漆工程	作業完成	1.磁磚面覆蓋 2.完成油漆 3.清潔作業	1 2 3	墜落滾落	1.施工人員身 2.工欠佳警 3.未設置護示 4.未設防護措 5.上設安全 6.工用人備 7.使用正 8.具個 9.未施 10.檢設 11.工備 12.無架 13.無開 14.無口 15.無護	3	5	15	R4	1.使用正個人 2.使用防護具 3.施工架使 4.開口處安 5.護欄或防 6.全網或安 7.1.5公尺 8.以上作業 9.以設置安 10.訂下全 11.作備 12.業程 13.序

資料來源：作者自行整理。

在上述表 10~14 中風險評量結果，墜落滾落及物體倒塌之風險等級為 R4，屬於高度風險，依表 8 之風險等級區分表說明，對於重大及高度風險者須發展降低風險之控制設施，將其風險降至中度以下，故需採行風險對策，在表 10~13 風險對策欄位就是須採行降低風險之作法，將 R4(高度風險)降低為 R3(中度風險)以下，才可使施工人員繼續施工，以減少工安危害並保障工人安全。

五、風險對策

對不可接受之風險，如人員自高處墜落滾落及物體

倒塌崩塌等危害，應擬定風險對策，將風險控制在最低合理可行範圍，以有效提升施工安全。

風險對策之類型及採行之優先順序，依序為：消除風險、降低風險、工程控制、管理控制、個人防護具等。應指定風險對策之負責人員於期限內完成。應擬定風險處理計畫，並追蹤、管制風險對策之執行狀況及成效，當發現風險對策無法有效將風險控制在可接受範圍或衍生出新的風險時，應實施再評估，以研擬適當之對策因應。

在營造工程風險處理對策，優先採行順序如下⁵：

(一)消除風險－採用安全性較高之工程設計，以從源頭消除風險。

(二)降低(替代)風險－無法以設計消除之風險，採用較安全之施工方法或改變施工順序，以改變風險類型、降低風險程度及(或)其影響範圍。

(三)工程控制－以安全防護設施將風險隔離或中斷風險作用，達到防止災害之效果。

(四)管理控制－訂定安全衛生作業標準、實施教育訓練、資格管理、自主檢查等措施，以維持施工

之安全狀況。

(五)防護具－無法以上述方式達到安全施工之目的者，應依據風險狀況，正確使用個人防護具。

結語與建議

本營造工程風險評估分析結果，期能提供國軍工程主辦機關、監造單位和施工廠商作為參考，藉由風險評估找出哪些風險因子對建築裝修工程有較大的影響及哪些考量項目通常較會被忽略的影響，其相關單位應正視並設法針對未考量完善項目作業作檢討，以有效降低承攬廠商於施工災害之風險及避免施工災害增加成本，以提高施工作業人員之安全，如下：

表 15 營造工程研擬處理風險與改善機會之措施類型

主要項	次要項	細部要項	控制方式
工程安全	本質安全	施工環境	1.消除風險 2.降低風險
		工程設計	
		工法、工序	
		預算、工期	
	機械/設施安全	機械設備安全防護	1.風險隔離 2.工程控制
		安全衛生設施	
	施工安全管理	施工安全計畫	管理控制
		管理組織及人員	
		安全規章	
		協議組織	
		安全作業標準	
		教育訓練	
		危險物有害物管理	
		緊急應變計畫	
		急救及醫療體系	
		自動檢查	
	個人防護		防護具使用

資料來源：勞動部職業安全衛生署營造工程風險評估技術指引，檢索日期：西元2021年6月1日。

⁵ CNS45001：2018 之「8.1.2 消除危害及降低職業安全衛生風險」載為：組織應依下列管制層級，建立、實施並維持消除危害及降低職業安全衛生風險之過程。

一、利用工法及分析作業中之安全風險，提供工程主辦機關、監造單位和施工廠商考慮各工項所存在之風險因子，以有效降低承攬廠商施工災害之風險。

二、主要將施工架組立及拆除、室外油漆及貼磚等2項施工項目做工程二階拆解及風險矩陣，了解裝修工程施工風險評估之優先指數及權重關係，依循施工作業流程中找可能發生風險存在，風險評估帶給工程施工人員及應用完善安全施工設施結合，以有效建立施工全面安全，達到正確的預防作為。

三、經由風險類型及風險處理方法提出有效及實際因應對策，以供後續工程主辦機關、監造單位和施工廠商於營區裝修工程施作時，做更完善整體規劃之參考及應用。

四、風險評估的項目及作業內容可依據每項工法難易度而有所變化，藉由不同工法所評估量化出的危害類別及預防對策，建議可納入後續施工時的安全衛生管理計畫，並於自主管理模式中逐一加以落實管制，達成工程零災害。

五、每位勞工均代表一個家庭，而「零事故、零災害」僅是最基本的要求，唯有在安全前提下尊重生命，才能永續經營共存共榮，共同打造優質的工安環境，因為我們相信「安全是最好的投資，意外是最貴的成本」。

六、最後建議施工人員在高度1.5公尺以上施工架或移動式施工架上作業時，一定要配戴全身背負式安全帶及安全帽，並將全身背負式安全帶勾掛於施工架上，且全身背負式安全帶須符合職業安全衛生法 **CNS14253** 規範，才能確實保障施工人員在高處作業之安全，另一方面營造工地職安人員要求施工人員至高處作業前，依規定配戴個人防護具，並要求工人實施酒測及踩平衡木，以確認人員當日身體狀況，是否適合高處作業之工項，以有效減少工安意外，相信落實上述工作就能減少高處作業墜落意外發生頻率，並達到零職災工地。