

# 中華民國工礦安全衛生 技師公會全國聯合會

113 年會刊



Chinese Union of Industry,  
Mining Safety and  
Health Engineers Association

# 義力營造股份有限公司

優良廠商 / 優良營造業  
金安獎、金質獎 雙獎特優

## 義呈實諾 力呈卓越

創立於民國八十三年·甲等綜合營造業

深耕台灣·致力鑽研土木、環境、建築、區段徵收、開發工程·秉持追求全員工安、品質提升的精神·在誠信踏實的經營態度之下·堅守營建道德崗位·各項工程業績屢獲優良工程金安獎、公共工程金質獎



### 土木工程

整地·道路·排水橋梁·隧道  
護坡·植生景觀·管線工程

### 建築工程

辦公大樓·廠辦新建  
特殊建築·集合住宅

### 環境工程

掩埋廢棄物分類清除·土壤污染改良  
污水處理·復育工程·廢棄物分類機械製造

### 區段徵收

區段徵收工程  
土地重劃·公設工程施工

### 開發工程

工業園區開發  
社區開發·租售管理

卓越 || 誠信 || 安全 || 技術 || 品質

# CONTENTS

## 目錄

113 年度會刊

- 02 勞動部勞動及職業安全衛生研究所所長序
- 03 中華民國工礦安全衛生技師公會全國聯合會理事長序
- 04 工業安全技師及職業衛生技師簡介
- 05 中華民國工礦安全衛生技師公會全國聯合會章程
- 12 淺談虛驚事件報告在安全管理之應用
- 30 淺談緊急應變之作為與思維變革
- 40 職業安全衛生管理系統概述－以 COVID-19 為例
- 50 緊急應變實務
- 64 工業廠房火災爆炸危害評估工具與案例介紹
- 80 職業安全衛生發展及面臨之問題與因應對策

### 編輯委員及發行人

發行人		鄭世岳	理事長
執行秘書		何健聖	秘書長
總編輯		林國照	技師
編輯委員		林文華	技師、陳焜燿 技師、黃慶耀 技師
		林錦秀	技師、藍成陽 技師

## 勞動部勞動及職業安全衛生研究所 所長序

### 整合產業、研究、專業技師建構職業災害預防平台

收到中華民國工礦安全衛生技師公會全國聯合會的邀請為本會刊寫推薦序，實覺惶恐，但亦深感榮幸。

勞動部勞動及職業安全衛生研究所成立宗旨即期能運用科學技術，調查與分析工作環境中的各種危害因素，提出改善對策，發展防制技術，確保勞工的安全與健康，並提升勞工安全衛生品質及國內安全衛生研究技術水準。近年來從事推動整合型計畫，透過「實務性研究」：發現業界實務遭遇的問題、「實質性研究」：提供解決問題的對治方案、「實證性研究」：採用科學方法及統計數據，驗證解決方案之可行性、「時事性研究」：即將發生及未來遭遇的問題進行研究，期待研究成果能見樹又見林！極需要各工礦安全衛生技師們與全國聯合會的協助及合作。

中華民國工礦安全衛生技師公會全國聯合會集結全國最專業之工業安全技師及職業衛生技師，具備紮實之職業安全衛生專業素養及深厚之實務經驗。而工業安全技師及職業衛生技師之主要執業範圍為從事有關工業安全之規劃、設計、研究、分析、檢驗、鑑定、評估及計畫管理等業務，實與勞動部勞動及職業安全衛生研究所之業務高度融合，因此，若能將這些具專業素養與實務經驗之技師，與研究所之學術研究加以結合，相信能提供更符合業界需求之防災技術，對提升我國職業安全衛生專業水準可提供更具體之貢獻。

在如今工業4.0的時代，高度自動化與人工智慧的工作環境下，各種截然不同的職場危害亦因應而生，期許中華民國工礦安全衛生技師公會全國聯合會會刊的發行，能提供各專業技師一個貢獻所長的舞台，亦能提供業界尋求防災解方的一個平台。

勞動部勞動及職業安全衛生研究所  
所長

李相昌

# 中華民國工礦安全衛生技師公會全國聯合會 理事長序

## 推動本科技師簽證為當務之急

本科技師（工業安全技師及職業衛生技師）係通過國家專技高考取得專業證照，是職業安全衛生領域之高級專門技術人員，是國家建設及生產過程確保勞動者安全與健康的重要角色。安全衛生條件是國家與社會進步的指標，在產業升級不能或缺的關鍵因素。技師法規定，為提高技術服務品質或維護公共衛生安全，得擇定科別或技術服務種類，實施技師簽證。技師簽證，指技師受委託辦理公共工程與本科技術相關事務，為其所完成工作簽證負責之行為。目前政府為提高公共工程品質，依據公共工程專業技師簽證規則，各項公共工程皆須由技師簽證。本科技師與公共衛生安全密切相關，惟現階段並無本科技師簽證之相關規定，職業安全衛生法有關本科技師可參與之業務並不多見，在工業安全技師得參與之業務，有危險性工作場所之製程安全評估、施工安全評估，及特定化學物質危害預防標準所規定之局部排氣裝置設計；在職業衛生技師得參與之業務，有危險性工作場所之製程安全評估、化學性因子作業環境監測計畫及特定化學物質危害預防標準所規定之局部排氣裝置設計。惟本科技師參與之上述工作項目並非技師簽證，其所完成工作亦難以負監管之責任。如環境工程技師簽證規則規定：環工技師執行簽證業務應親自到現場實地查核污染防治（制）設施或環境現況，方能對污染防治（制）設施或環境現況執行查核、監管。反觀工業安全技師實施危險性工作場所之製程安全評估，所應採取之安全防護措施，因無技師簽證之相關規定，自無對安全防護措施或防護設施現況執行查核、監管之權責。明揚國際工廠大火造成10人死亡、111人受傷之殷鑑不遠，諸如此類之危險性工作場所若能由技師到場執行查核，事先揭露潛在之危害風險，當能避免慘劇之發生。諸如此類牽涉公共安全衛生之事務應盡速推動、執行本科技師簽證，為場廠之安全衛生設施把關，以杜絕重大公共安全事故之發生。

中華民國工礦安全衛生技師公會全國聯合會  
理事長



## 工業安全技師及職業衛生技師簡介

技師法之立法宗旨：為維護公共安全與公共利益，建立專業技師制度，提升技術服務品質，健全專業技師功能，特制定本法。工業安全技師及職業衛生技師（以下稱本科技師）係通過國家專門職業及技術人員高等考試取得之專業證照，是職業安全衛生領域之高級專門技術人員，目的事業主管機關為勞動部職業安全衛生署，本科技師致力於協助事業單位改善廠場安全衛生設施，提供事業單位安全衛生管理諮詢服務，協助建立安全衛生管理制度，期能防止職業災害發生於未然，創造友善、幸福的職場環境。

依行政院公共工程委員會頒發之技師執業執照，有關工業安全技師及職業衛生技師之執業範圍分別為：

1. 工業安全技師：從事有關工業安全之規劃、設計、研究、分析、檢驗、鑑定、評估及計畫管理等業務。
2. 職業衛生技師：從事有關職業衛生之規劃、設計、研究、分析、監測、檢驗、評估、鑑定、改善、控制及計畫管理等業務。

### 工業安全技師提供之技術服務

1. 從事有關工業安全之規劃、設計、研究、分析、檢驗、鑑定、評估及計畫管理等業務。
2. 製程及施工安全評估簽認、駐廠營造工地安全管理。
3. 危險性機械設備之測試、強度構造申請檢查。
4. 職業災害處理鑑定、停工復工計畫書申辦。

### 職業衛生技師提供之技術服務

1. 從事有關職業衛生之規劃、設計、研究、分析、測定、檢驗、評估、鑑定及計畫管理等業務。
2. 作業環境監測（含採樣計畫及策略）。
3. 職業災害處理鑑定、停工復工計畫書申辦。
4. 製程安全評估簽認。

# 中華民國工礦安全衛生技師公會全國聯合會章程

八十二年七月二十五日第一屆第一次會員代表大會訂定  
八十三年十月二日第一屆第二次會員代表大會修訂  
八十八年十二月十二日第三屆會員代表大會修訂  
九十五年十一月十八日第五屆第一次會員代表大會修訂  
一〇八年七月十四日第九屆第一次會員代表大會修訂  
一一〇年十月三十日第九屆第三次會員代表大會修訂  
一一一年七月二十四日第九屆第四次臨時會員代表大會修訂

## 第一章 總則

- 第一條 本會章程依技師法及其施行細則之規定訂定之。
- 第二條 本會定名為「中華民國工礦安全衛生技師公會全國聯合會」。
- 第三條 本會以研究工礦安全衛生學術，促進工礦安全衛生技術，砥礪同業品德，增進工礦安全衛生技師共同利益並致力國家建設為宗旨。
- 第四條 本會主管機關為內政部目的事業主管機關依章程所訂宗旨，任務主要為公共工程委員會、勞動部，其目的事業應受各該事業主管機關之指導、監督。
- 第五條 本會會址設於中華民國行政區，會址於設置及變更時應函報主管機關核備。

## 第二章 任務

- 第六條 本會之任務如左：
- (一) 促進工礦安全衛生學術技術之研究發展。
  - (二) 協助政府推行工礦安全衛生及相關之法令並提供建議或諮詢。
  - (三) 參與國際間工礦安全衛生技師團體有關學術及技術之交流活動。
  - (四) 維護會員及其所屬會員之合法權益，促進會員之團結合作。
  - (五) 編印有關工礦安全衛生技術書刊。
  - (六) 協助會員維持所屬會員之風紀。
  - (七) 協助會員發展會務與業務。
  - (八) 加強推動會員審驗所屬會員簽證業務制度。

- (九) 協助會員推動教育訓練等事宜。
- (十) 參加或舉辦各項社會運動。
- (十一) 接受機關團體或個人委託服務事項。
- (十二) 辦理其他法令規定應辦事項。

### 第三章 會員及會員代表

- 第七條 凡依技師法規定經主管機關核准立案之各省（市）工礦安全衛生技師公會均應加入本會為會員。
- 第八條 本會會員非因解散，不得退會。
- 第九條 會員代表由每一會員就其所屬會員中選派七人擔任。
- 第十條 本會應於召開會員代表大會一個月前通知各會員，在召開大會二十日前聲明其原派之代表是否續派或改派；不聲明者，視為續派。
- 第十一條 本會會員代表出席代表大會時均有發言權、表決權、選舉權、罷免權，每一代表為一權。
- 第十二條 會員代表因故不能出席會員代表大會時得以書面委託其他代表代理之，但一人僅能受一會員代表之委託，其委託出席人數，不得超過親自出席人數之三分之一。
- 第十三條 本會會員所屬之會員喪失其會員資格者，不得充任會員代表，已充任者應即解任，由原屬公會另行選派代表充任之。
- 第十四條 本會會員代表有不正當之行為，妨害本會名譽信用，經檢舉查有實據者，得經會員代表大會之決議，通知原選派之會員改派之，並報主管機關備查。

### 第四章 組織及職權

- 第十五條 本會置理事九人組織理事會，監事三人組織監事會，另置候補理事三人，候補監事一人，由會員代表於會員代表大會用無記名連記法選舉之，其被選舉人不以本會會員選派之會員代表為限，但必須為本會會員所屬之會員。

- 第十六條 本會置理事長一人，由理事於理事會中以無記名單記法互選任之。
- 第十七條 本會置常務監事一人，由監事於監事會中以無記名單記法互選任之。
- 第十八條 本會理事、監事均為義務職，任期三年，連選得連任。理事長之連任，以一次為限。
- 第十九條 本會理事、監事有左列情事之一者，應即解任：
- (一) 喪失所屬公會之會員資格者。
  - (二) 因故辭職經理事會或監事會決議通過者。
  - (三) 其所屬之公會受停權處分者。
  - (四) 有不正當之行為及妨害本會名譽信用，經檢舉查有實據，經會員代表大會通過者。
- 第二十條 本會理事、監事出缺應於一個月內由依次遞候補理事候補監事補。無候補理事候補監事遞補，而理事或監事人數未達全體理事或監事名額三分之二時應補選足額。
- 本會視業務需要，得聘請名譽理事長，名譽常務監事、理監事、顧問等，由理事長提請理事會通過後，聘任之，其聘期至當屆理監事任期滿為止。
- 第二十一條 本會理事、監事之任期，應自召開本屆第一次理事會之日起計算。前項理事會應於會員代表大會閉幕之日起十五日內召開之，非報經主管機關核准不得延長。
- 第二十二條 本會依事實需要得經理事會議決設置各種委員會。
- 第二十三條 會員代表大會為最高權力機構，其職權如左：
- (一) 議決理事會會務報告、工作計畫及經費預算決算。
  - (二) 議決各種章則。
  - (三) 選舉或罷免理事、監事。
  - (四) 議決清算及選派清算人。
  - (五) 議決會員及會員代表之處分。

(六) 議決財產之處分。

(七) 議決其他有關會員權利義務事項。

第二十四條 理事會之職責如左：

(一) 審定會員及會員代表之資格。

(二) 召開會員代表大會並執行其決議。

(三) 選舉或罷免理事長。

(四) 議決理事或理事長之辭職。

(五) 議決處分不繳納會費之會員。

(六) 聘任或解聘會務工作人員。

(七) 審定會務業務之年度計畫及預決算並檢討執行成果。

(八) 提報會員代表大會之決議事項。

(九) 其他依職責應辦事項。

第二十五條 監事會職責如左：

(一) 監察理事會執行會員代表大會之決議案。

(二) 選舉或罷免常務監事。

(三) 監察理事會會務業務及財務報告。

(四) 議決監事或常務監事之辭職。

(五) 審議年度預決算向理事會提出書面審議意見，並報大會通過或追認。

(六) 監察本會財務及財產。

(七) 其他依職責應監察事項。

第二十六條 本會理事長綜理會務，對外代表本會，如因故不能執行職務時，應指定理事一人代理之，不為指定時，由理事互推一人代理之。

第二十七條 本會置秘書長一人，其他會務工作人員若干人，承理事長之命，辦理會務，由理事長提報理事會通過任免之，報經主管機關核備。

第二十八條 本會理事監事不得兼任本會會務工作人員，理事長亦不得兼任省（市）公會理事或監事。

## 第五章 會議

第二十九條 本會會員代表大會分左列會議，由理事長召集之。

（一）定期會議：每年召開一次，其召開日期，由理事會決議之。

（二）臨時會議：於理事會認為必要，或經會員代表五分之一以上請求或監事會函請召集時召集之。

前項會議應報請主管機關派員列席指導。

第三十條 會員代表大會之召集，應於十五日前通知，但因緊急事故，召集臨時會議時，經於開會前一日送達通知者，不在此限。

第三十一條 本會會員代表大會以理事長為主席。

第三十二條 本會會員代表大會之決議，以會員代表過半數之出席，出席代表過半數之同意行之，但左列各類事項之決議，應以出席代表三分之二以上之同意行之。

（一）章程之變更。

（二）會員及會員代表之處分。

（三）理事及監事罷免。

（四）清算之決議及清算人之選派。

（五）財產之處分。

（六）團體之解散。

（七）其他與會員權利義務有關重大事項。

第三十三條 理事會及監事會應每三個月至少舉行一次。

第三十四條 理事長、常務監事無故不依前條規定召開理事會或監事會超過二個會次者應解除理事長或常務監事之職務，另行改選。

第三十五條 理事會、監事會之決議，各以理事監事過半數之出席，出席過半數之同意行之。但理事、監事之辭職，應由理事會或監事會各以理事或監事過半數之出席，出席人數三分之二以上同意行之。

第三十六條 理事監事均應親自出席理事會議、監事會議，不得委託他人代理。除公假外連續請假兩次，以缺席一次論，如連續缺席滿二個會次者，視同辭職，由候補理事候補監事依次遞補。

## 第六章 經費

第三十七條 本會經費收入如左：

- (一) 入會費：會員入會時，應一欠繳納新台幣伍萬元。
- (二) 常年會費：各會員按其所派會員代表每人每年新台幣伍仟元計算，應於每年一月三十一日前繳納之。
- (三) 會員捐助費。
- (四) 事業費：由會員代表大會決議籌集之。
- (五) 政府補助。
- (六) 其他收入。
- (七) 基金及其利息：基金及其利息應設專戶儲存，非經理事會通過報經主管機關核准，不得動支。

第三十八條 事業費之籌集，應由會員代表大會決議後報請主管機關核准後行之。前項事業費，會員退費時，不得請求退還。

第三十九條 會員如不按照章程規定繳納會費時，應提經理事會決議依左列程序處分之：

- (一) 勸告：欠繳常年會費滿六個月者。
- (二) 停權：欠繳常年會費滿九個月，經勸告仍不履行者，其所屬會員不得參加各種會議、擔任本會理事監事及享受團體內一切權益。

前項處分應以書面通知。

- 第四十條 本會應於下年度開始前二個月內，編具下年度工作計劃及歲入歲出預算書，提經理事會通過後，送請監事會審核，造具審核意見書送還理事會，提經會員代表大會通過後，於下年度開始前報請主管機關核備，如會員代表大會未能及時召開，應先報主管機關，再於會員代表大會時，提請追認。
- 第四十一條 本會應於年度終了後二個月內編具本年度工作報告、歲入歲出決算書、資產負債表、收支對照表及財產目錄，提經理事會通過後，送請監事會審議，造具審核意見書送還理事會提經會員代表大會通過後於三月底前報主管機關備查。如會員代表大會未能及時召開應先報主管機關，再於會員代表大會時提請追認。
- 第四十二條 本會會計年度以每年一月一日起至同年十二月卅一日止。
- 第四十三條 本會如與辦事業時，應另立會計，每年送監事會審核後提報會員代表大會，並分報主管機關及目的事業主管機關備查。
- 第四十四條 本會解散或撤銷時，賸餘財產應依法處理，不得以任何方式歸屬個人或私人企業所有，應歸屬自治團體或政府所有。

## 第七章 附則

- 第四十五條 本章程未規定事項，悉依技師法及其他有關法令辦理之。
- 第四十六條 本章程經會員代表大會通過報經主管機關核備後實施，修訂時亦同。



## 淺談虛驚事件報告在安全管理之應用 A Concise Study on Near Misses Reporting-based Safety Management

建德職業安全衛生技師事務所 張其文  
paulchang482@gmail.com

### 壹、名詞解釋

**虛驚事件 (Near Misses Incident or Close calls) :** Near Miss or Near Hit or Learning Incident or Shocking Incident: 基本上係任何系統運作活動中某些先期衍生的錯誤或失誤且任由它演變、茁壯、成長直到吾人查覺事態不妙的狀態。查覺 (detection) 的結果將決定事件的宿命 Fate (安全或災害)。Van der Shaff (1993) A near accident that could have involved a serious injury or has the potential for serious to property or the environment。Harrison (1911), 有廣義與狹義的定義。

**廣義虛驚事件 (Broader near miss) :** 泛指所有可能潛在危害行為或狀態之事件謂之 (無論是否已發生或尚未發生)。

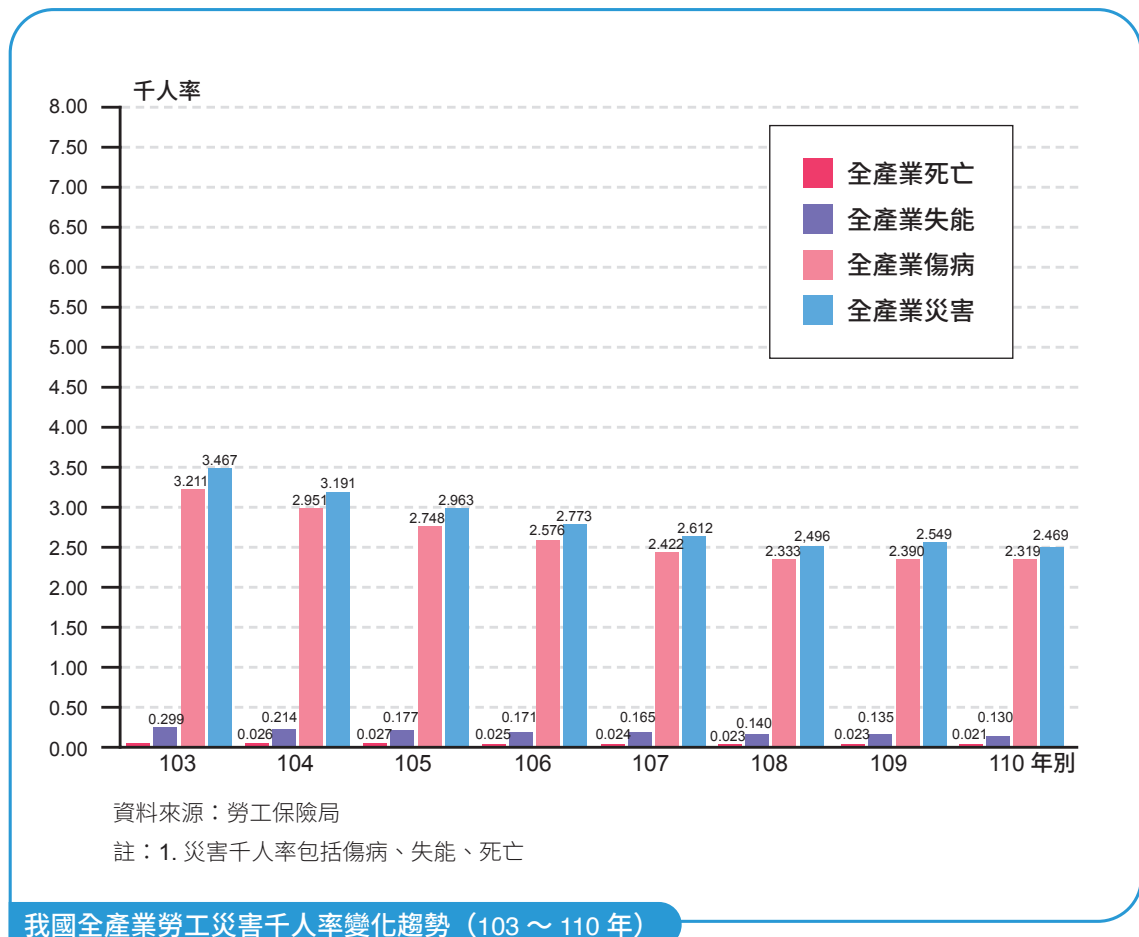
**狹義的虛驚事件 (Narrow near miss) :** 僅只當事人親自發生或已發生可行之潛在事故之事件謂之。

**學習事件 (Learning Incident) :** 因虛驚事件公諸於世而有前車之鑑後事之師之意義。

**嚇一跳事件 (Shocking Incident) :** 因當事人親自發生虛驚事件使得驚嚇之事件。

虛驚事件報告（Near Miss Reporting）：Near Miss or Near Hit or Learning Incident Reporting 將具有價值的查覺事態不妙的狀態訊息提出以為解決或避免事件再生或致重大災害。

## 貳、我國職業災害趨勢與安全管理改善狀況

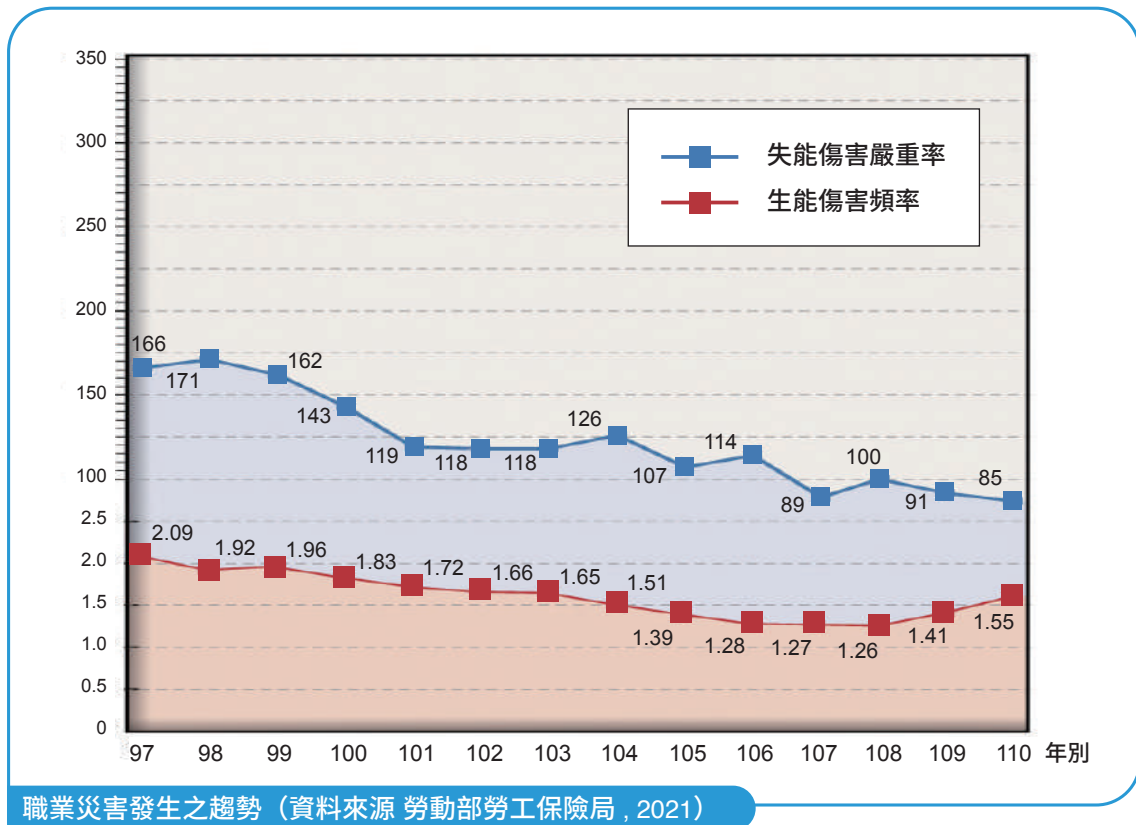


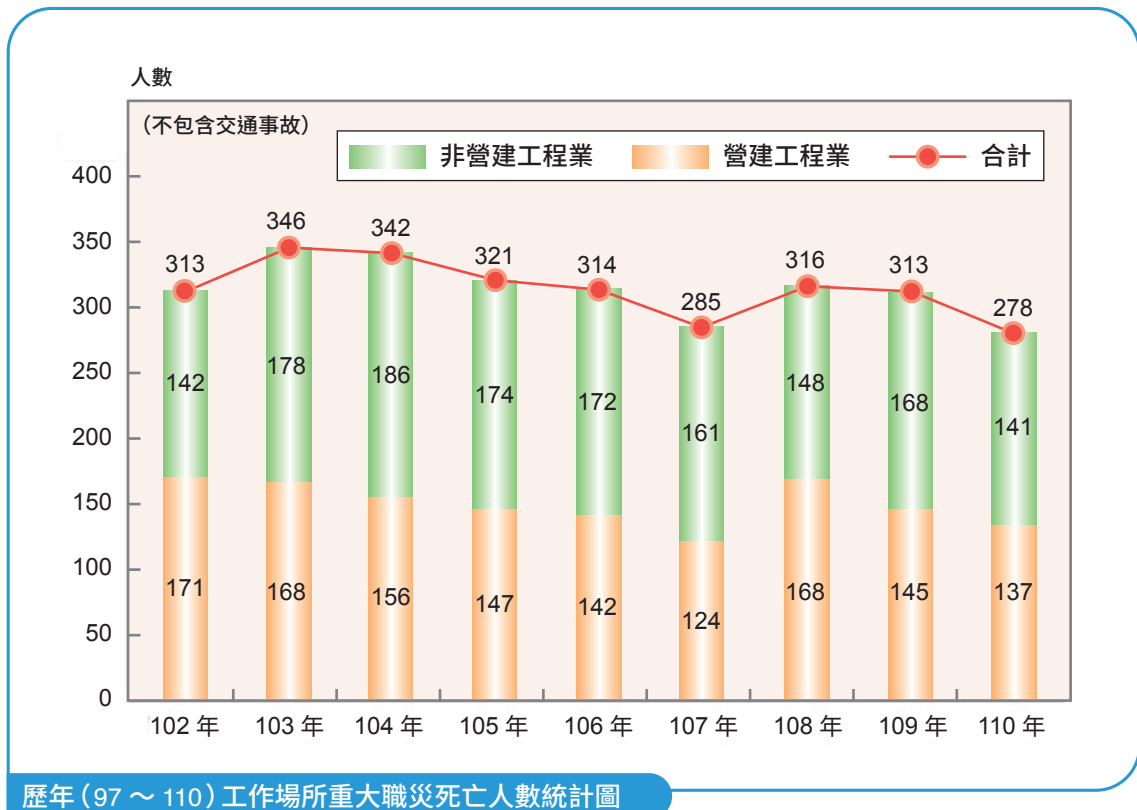
我國全產業勞工災害千人率變化趨勢（103～110年）

依據勞工保險局職災給付統計（行政院勞動部勞工保險局，2021），我國職業災害千人率（如上圖）所示，從2014年的3.467微幅下降到2021年的2.469。由年職業災害發生之發展趨勢顯示令人感到不安的是我國安全績效有「事故循環」現象（如歷年（97～110）工作場所重大職災死亡人數統計圖與歷年（102～110）營造業與非營造業工作場所重大職災死亡人數統計圖），表示我國安全管理仍存在盲點有待解決並有很大的改善空間。2021年全產業勞工罹災人次有24,690件，平均每小時就有1名勞工因工作而受傷、殘廢或死亡，如何降低職業災害，甚為重要。根據勞動部統計，2022年全國重大職災死亡人數三百二十人，平均每一點一四天就有一名勞工死於職災，不但比2021年增加四十二人，更創下近六年新高。勞動部表示，去年2022年下半年就著手檢討減災措施，2023年截至三月底止，重大職業災害死亡人數為三十九人，較2022年同期減少二十一

人，降幅三十五%，已看到初步成效。勞動部職安署指出，2023年勞保職災給付千人率為二點二六九，較2022年下降八點一%，除死亡千人率微升，失能及傷病千人率均下降，顯示整體職業災害仍呈下降趨勢。但勞保職災給付千人率無法涵蓋未投保的人，時間點也有落差，所以若以重大職災死亡人數來說，2022年全國重大職災死亡人數為三百二十人，較2021年增加四十二人，是六年來新高。

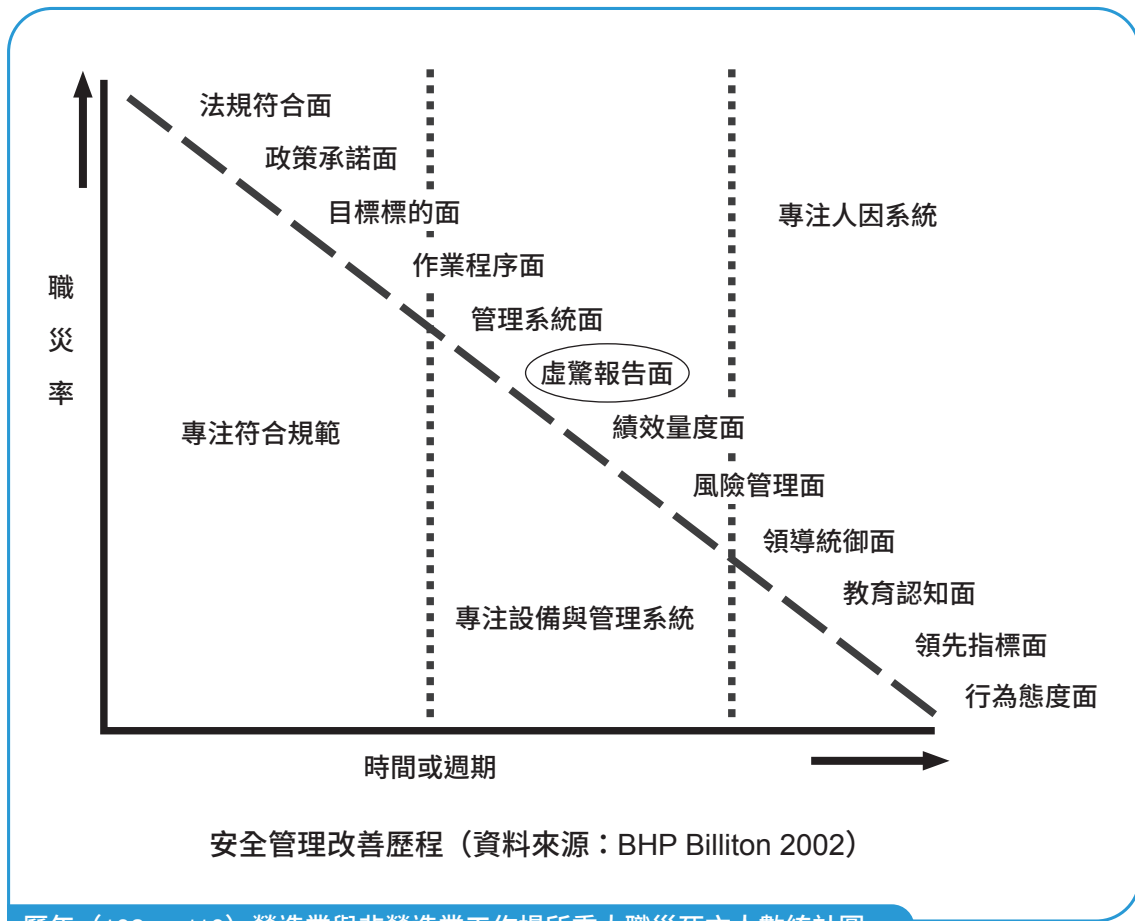
重大職災死亡人數中，仍以營造業最高，2022年職災死亡人數一百五十六人，比2021年增加十九人，第二高的製造業七十四人，也比2021年增加十四人。；而對一般安全管理技術就如何發展一套有效的事故預防系統及其基本原理（事件的報告與調查）探討則乃然相對顯得貧瘠，尤其對安全績效的量測則僅限於職業災害統計報告系統，對虛驚事件報告機制的展望雖已展現於ISO45001：2018職業安全衛生管理系統之用語及定義；未造成傷害及健康影響但有可能會造成傷害及健康影響的事件，有時被定義為“虛驚事件”或“有驚無險事件”以及化工業PSM製程安全管理附表十一事故調查訂定意外事故調查標準作業程序，實施意外事故及虛驚（NM）事故調查，並成立調查小組，至少有一位小組成員熟知發生事故之製程。該事件涉及承攬作業，小組成員應包括一位承攬人勞工，調查小組其他成員應具備適當之知識及經驗。其他安全管理之處則尚未見有規劃，值得吾人研究探討。





### 參、國際安全衛生管理發展趨勢

職業災害亦稱勞動災害、工業災害或工作傷害，其定義可分為廣義與狹義兩種。在廣義方面例如(1)布蘭克氏(P.P. Black)說：「事故是阻礙或干擾有關活動正常進行之任何事件。」(2)李泊氏(F.G. Lippert)說：「事故是由於有缺陷的工作環境及不適當之工作而引起非計畫範圍內之事件。」(3)海因雷齊(H.W. Weinrich)說：「事故是一個非所預期，使事業作業產生低效率之事件。」至於狹義方面，例如國際勞工局統計專家會議建議：「所謂災害是由於人接觸到物體、物質、其他人、或置身於物體或環境中，或由於人之行動而引起人體傷害之事件」【中華民國工業安全衛生協會，1998】。綜上很明顯的「廣義災害」又稱事故，包括造成人、物及效率減低之事件。「狹義災害」則指對人員引起之死亡、永久全失能、永久部分失能、暫時全失能等傷害事件；亦即狹義的職業災害是廣義職業災害之一部份。



歷年 (102 ~ 110) 營造業與非營造業工作場所重大職災死亡人數統計圖

依上圖安全管理歷程圖其概可分成以下三大階段 (stage)

法規符合性 (compliance) 要求自行建立最基本的安全管理系統

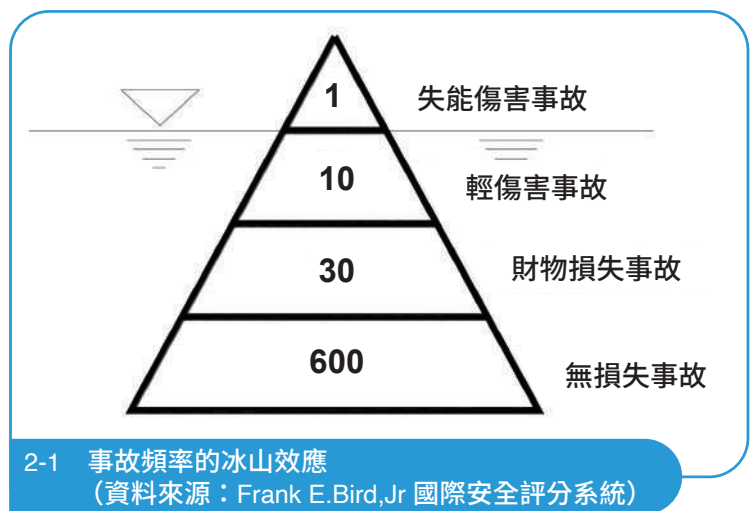
- 安全政策承諾
- 安全目標設定
- 安全程序建立

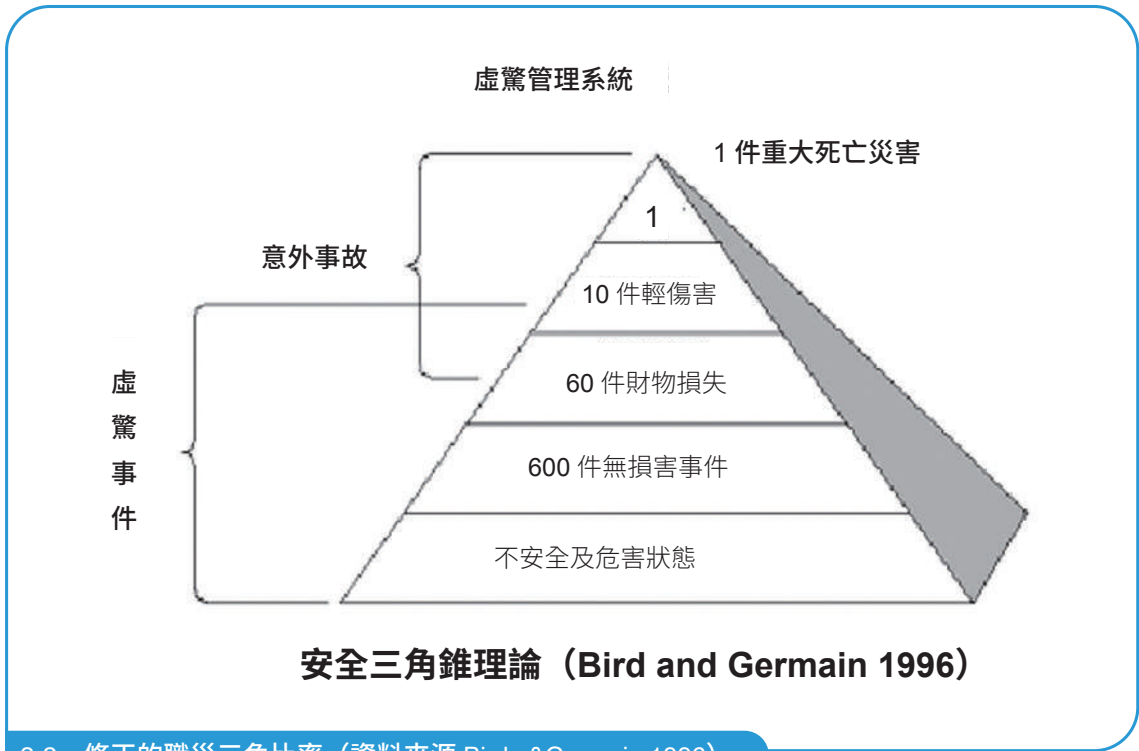
## 2. 專注工廠設備工具與管理系統建立

- 安全管理系統建立
- 安全稽查執行
- 虛驚報告機制建立執行 (Near Misses Reporting)
- 安全績效量測
- 風險管理

而虛驚報告管理機制就是應用於專注工廠設備工具與管理系統建立的一大課題，尤其可見其位居安全管理系統與安全稽查執行之後，顯示其具有補強安全稽查漏洞之功效而使得安全管理系統更扎實。其後進入安全績效量測（如職災率）則亦較為有意義，最後始進入組織風險管理，足見其功能角色是如此重要。當組織安全管理改善機制完全符合以上歷程並落實執行時則零災害與組織的安全文化將油然而生。

虛驚事件報告正是主導此項機制的**安全先機 (Initiator or Pioneer)**。經過荷蘭安全專家 (Dr.Schaff,1990) 的實證可見，所有的虛驚事件正無時無刻等待意外發生，可能發生在你的身上或你的工作夥伴 (**Coworker**)。如果吾人隨時將它提報出來，則很有可能我們會避免意外事故發生，反之吾人不去關注它則意外事故將無法離我們遠去。而如果伴隨著無責備 (**Blameless**) 管理於虛驚事件報告則吾人將做得具友善又有益處，他們將會尋求解決之道並適時追蹤結果。虛驚事件報告的目地乃試圖尋求避免職業災害事件之道；如果意外事件或災害一旦發生則將透過災害或意外事件的教訓實施其根因調查 (**Root Cause**) 以徹底避免未來再重蹈覆轍。虛驚事件報告其應用行業很廣，無論一般工業、醫療、航太、核能發電或財務管理等等均可藉以降低其失誤（無論組織失誤，個人失誤或技術工程上失誤進而促進工作效率與安全，無疑的可以適時矯正已經或即將發生的不意期 (**unintended**) 的損害，以上實務應用已在歐美先進國家得到實務驗證有效 (Dr.Schaff,1990)。工業安全泰斗韓笠琦與 **Birds & Germain** 研究實證的三角形事件率，無論是韓笠琦導出的三角比率 (**1:29:300**) 如 (圖 2.1) 或 **Birds & Germain** 修正導出的三角比率 (**1:10:60:600**) 如 (圖 2.2) 可見唯有鏟除底部的虛驚事件始能降低或避免頂端的意外事故發生。由此後人理出所謂的冰山理論如 (圖 2.3)。正可以與古人格言：冰凍三尺非一日之寒哲理不謀而合。其意味著冰山底部潛在的微細冰塊有如意外災害潛藏的微不足道的虛驚事件，如果任由其跟著時間發展變化日積月累，則有朝一日潛藏的微細冰塊將逐漸膨脹擴大而造成海上船隻碰撞意外災難的冰山 (有名的鐵達尼號沉船災難為例可見一番)，同理或微不足道的虛驚事件亦將隨著人們的放任不理 (**not detection**) 而致人員受傷或殘廢甚或死亡的重大意外事故及財物損失等意外事故。因此唯有根治鏟除底部的虛驚事件因素始能降低或避免頂端的意外事故發生不言可喻。



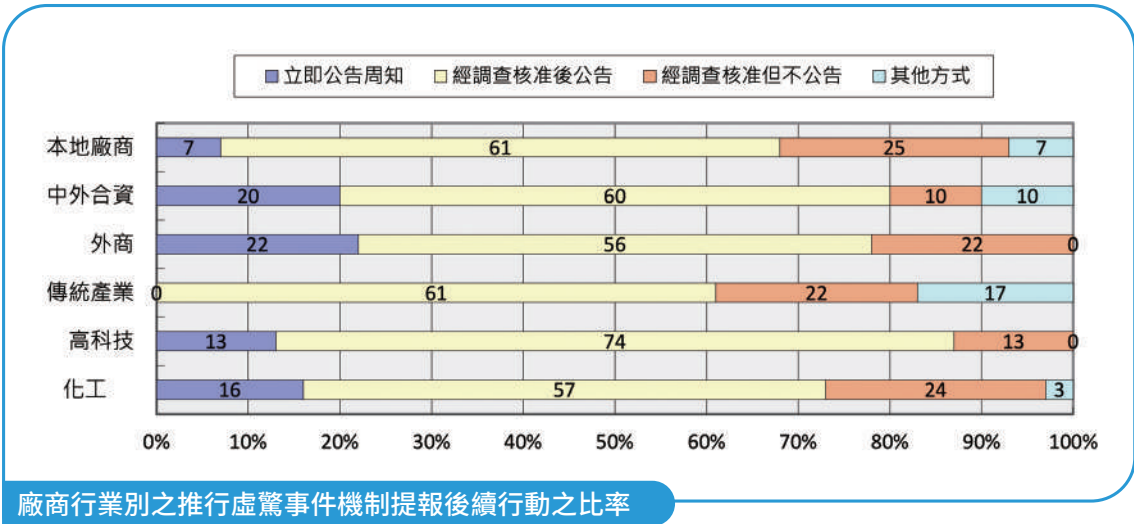
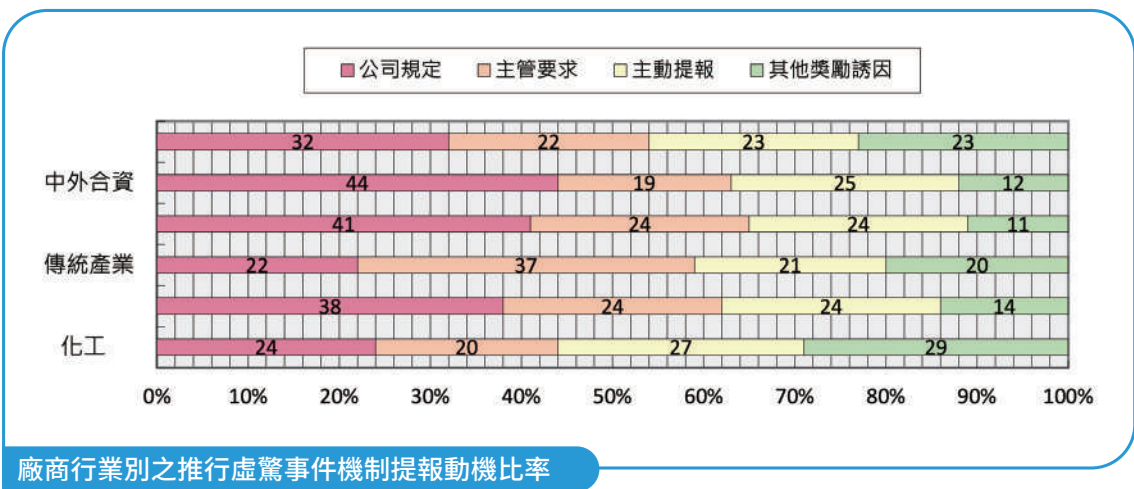


虛驚事件報告是主動式 (Proactive) 安全管理的表徵，與零災害運動的 (KYT) 先知先制精神一樣。因此除了全員參與外更要先知先制，始能保證無傷害事故。無論已發生的歷史紀錄或尚未發生但有可能會發生的事件將其產生的根因逐一發掘出來並予鏟除；故謂主動式安全管理。驚事件報告是安全管理的領先指標 (leading indicator) (楊耀台,1993)，可以由虛驚事件的型態種類與多寡決定系統的安全績效指標；並預測未來可能發生職災意外事故的先期信息，有如環境變遷或人體健康或疾病的風向球。在安全管理機制上有其不可磨滅的功效，與先知先制同功之趣。虛驚事件報告可以提供並成為組織學習的寶貴教材，並將提昇組織成員的危害認知與安全理念素養。故國內有的公司將虛驚事件報告改為學習事件報告 (learning event reporting) (楊耀台,1993)，實有其前車之鑑可以攻錯意義存在。虛驚事件報告可以提醒組織及成員對組織系統安全已存在危害風險的警訊，尤其當今存在於安全系統中的不確定 (uncertain)，如此組織及成員將不會落入大事不生，小事了了的不健康企業安全文化，故國內有的公司將虛驚事件報告改為嚇一跳事件報告 (Shocking event reporting) (國內問卷調查某公司推行，1993) 實有其醒壺灌頂，居安思危意義存在。當今工安楷模-杜邦公司 (DuPont)，其不朽的安全口號：所有的意外事故是可以避免的 (Preventable)；意味著只要有良好的安全管理機制及安全文化 (信念) 則組織及成員將可確保系統運作安全，而虛驚事件報告正是確保系統運作安全之有效管理機制。

#### 肆、國內虛驚事件報告推行現況調查

根據調查統計顯示，所有外商幾乎已全部實施虛驚報告，而本地廠商推行虛驚報告比率與中外合資廠商不相上下 (83/82%)，足見已開始推廣當中，其原因可追查至職安署曾經於多年前引進國外虛驚報告機制並宣導於業界有關係。雖然職安署的說詞 (面訪官員) 認為不如將此機制改為提案改善制度較為符合本國文化，其實追究虛驚機制系統流程，提案改善只是虛驚報告機制其中一個步驟而已，而如何將提出的虛驚事件作為安全管理的有力媒介 (media) 並深入探討應用，卻未被提及殊屬惋惜。

由統計分析可見無論廠商行業別其基層員工 (中外合資80%/ 外商53%/本地廠商38%) 為提報主要來源對象最為顯著，其次為中階員工 (外商28%/中外合資11%/本地廠商28%)，再次為工安人士 (外商14%/中外合資4%/本地廠商29%)，主管人員較少 (外商5%/中外合資5%/本地廠商4%)，主要是負責鼓勵與督促功能上。整體言外商公司個半在基層員工個半在管理階層，中外合資則較偏重於基層員工 (80%) 可能是將虛驚事件焦點集中在基層作業員工有關係，本土化公司將工安人員列入必要提報人員 (29%)。(資料來源 Chyi-Wen Chang/ Dr. Hong-Der Hsu 虛驚事件檢討為基礎之安全管理機制先期研究 2004.07)



◆ 立即公告周知之比率

由上圖知，有部份外商（22%）與中外合資（20%）色彩之化工業（16%）在未作根因（Root Cause）調查前即先予公告，雖然有不完整現象但可見其執行提報後即由單位主管提出改善之道。另外可以即時反應最新事件予全體員工知悉並得到前車之鑑效果。而本地廠商（7%）傳統產業（0%）則較缺乏此種作法。

◆ 經調查核准後公告之比率

顯然大部份產業外商（56%）中外合資（60%）與本地廠商（61%）均須經過根因（root cause）調查以便了解前因後果，決定矯正措施或復甦（recovery failure）計劃，如以行業別則以高科技電子業（74%）為數較多；其次為傳統產業（61%）化工業（57%）經調查核准後公告之比率在國內佔絕大多數回饋作法。

◆ 經調查核准但不公告之比率

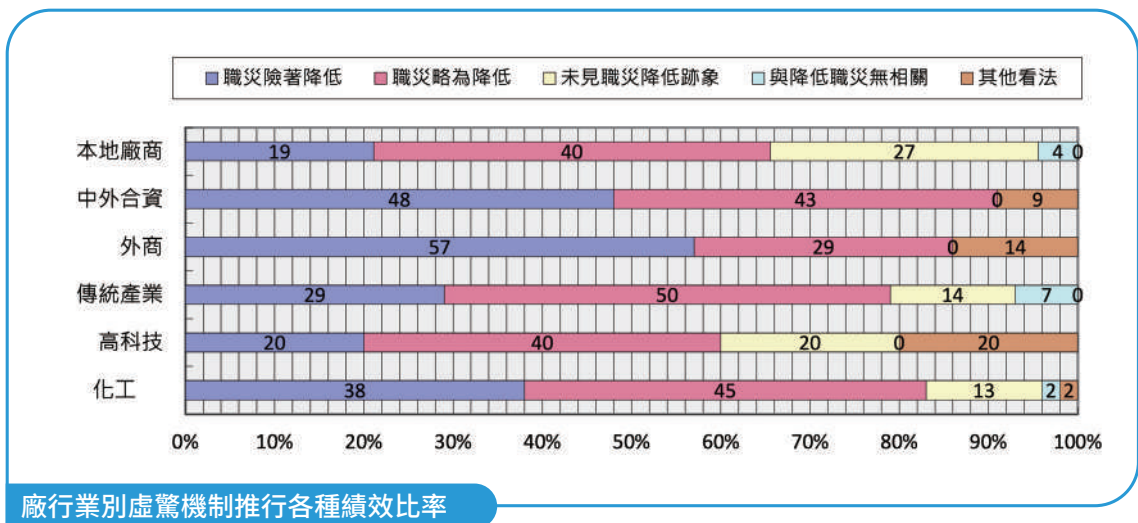
由數據可見以本地廠商（25%）所站比例為多，隱含家醜不外揚心態，但乃然有此不完整程序現象，對提報者回饋無法達到，故將影響未來提報率。

◆ 其他方式之比率

不做任何後續正常程序動作，將提報當作一種存檔備查之應付心態，以傳統產業（17%）為較高；其次為中外合資產業（10%），在問卷調查中無法獲悉其他方式，故有賴後續研究。而純外商（0%）與高科技（0%）則無此現象發生，顯見其執行機制較為完善。

◆ 事故調查報告之比率

此項比率與上項狀況近似，以外商（29%）化工業（36%）為高，而以傳統產業（25%）為較低，可見國內化工業對事故調查報告早已落實。自廠商別足見事故調查報告乃職安署要求報告機制，故中外合資廠商（27%）本地廠商（26%）與外商不相上下均已遵循規定。



◆ 認為職災顯著降低之比率

以外商（57%）化工業（38%）感受較明顯，其次以中外合資廠商（48%），以本地（19%）高科技業（20%）較微弱係因推行時間較短或根本尚未導入此機制於其安全管理系統。故尚未見其成效，而外商公司很早就推動此機制行有餘年，如今已在開花結果。

#### ◆ 認為職災略為降低之比率

以總結統計數字可見，除了外商外其他行業或廠商感受均較大，可見虛驚報告機制對職災降低率有普遍性感受到其效益。尤其指本地（40%）廠商化工業（45%）感受較深受，可見此機制對工安改善確有效應可以驗證一般。

#### ◆ 認為未見職災降低跡象之比率

只有少數本地廠商（27%）因雖已推出但不落實而無疾而終致無法看到真正效益，顯見如未予落實則其後果可見一般，殊屬可惜。

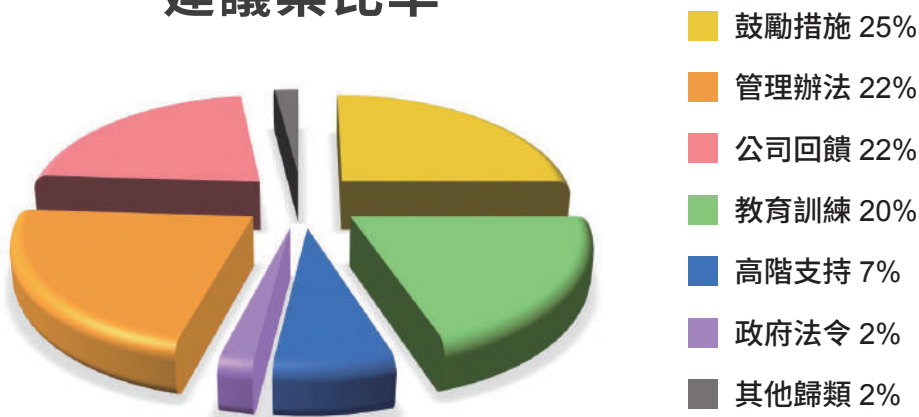
#### ◆ 認為與降低職災無相關之比率

顯然是少數本地廠商（4%）與傳統（7%）認為與降低職災無相關此可能該公司已經有很好的安全管理績效，故職災率已被控制。此與 Dr. Schaaf 在荷蘭 Exxon 應用虛驚驗證結果一致性看法。

#### ◆ 其他看法之比率

就推行虛驚報告機制對降低職業災害具有貢獻或關係比率度可見以電子業（20%）與外商（14%）較中外合資（9%）、化工業（2%）、本地（0%）、一般傳統（0%）及為高，也難怪虛驚報告機制當初乃由國外引進有關係。其實推行虛驚事件報告除了降低職業災害外另有其附加經濟價值（Economic added value），即可使全體員工對安全的關注，可以提昇全體員工的危害辨識，可以激勵員工對安全管理的參與，由外商公司建言（如問卷調查第12題）可見一般。但詳細看法未予回答故有待後續研究。

### 建議案比率



如何有效推行虛驚事件報告機制廠商行業別之建議比例

由上圖顯然可見以鼓勵提報措施（25%）為最高，公司內部規定辦法（22%）與對回報者回饋（22%）次之，教育訓練宣導（20%）亦是推行虛驚報告機制重要要素之一，最後乃需最高主管的支持（7%）以使整體機制溶入安全管理體系中。尤其以前四大項目為最重要可行方案，可作為未來推行虛驚事件報告系統的廠商寶貴資訊。

## 伍、推行虛驚報告之做法

- 一、 虛驚報告程序與其他國內外產業做法大致相同，自報告、調查、分析、改善、追蹤、訓練，符合PDCA原則。
- 二、 將虛驚資料建立在電腦系統成為一安全知識資料庫。
- 三、 利用案例做教育訓練，具有前事不忘，後事之師與前車之鑑的學習效能，無怪乎將虛驚事件命名為學習事件不言可喻。
- 四、 高階主管帶頭做安全觀察，顯示公司領導階層對虛驚推行的重視與支持。
- 五、 虛驚事件制度與其他工安管理機制相結合，使得安全管理系統更紮實。
- 六、 無責備的安全文化，鼓勵員工意願提報，全員參與安全活動可見。
- 七、 適時公告改善措施，使得員工被重視，進而提高提報數。
- 八、 將虛驚事件列入公司主管會議與部門會議的議題。

## 陸、推行虛驚報告之功效

藉由虛驚事件分析發掘工安缺失或盲點，進而提出改善策略，對維持零災害已有顯著成究。

由於虛驚案例教育訓練，使得員工安全意識提昇。

提昇公司安全文化包括主管支持與員工參與及對公司安全的關注。

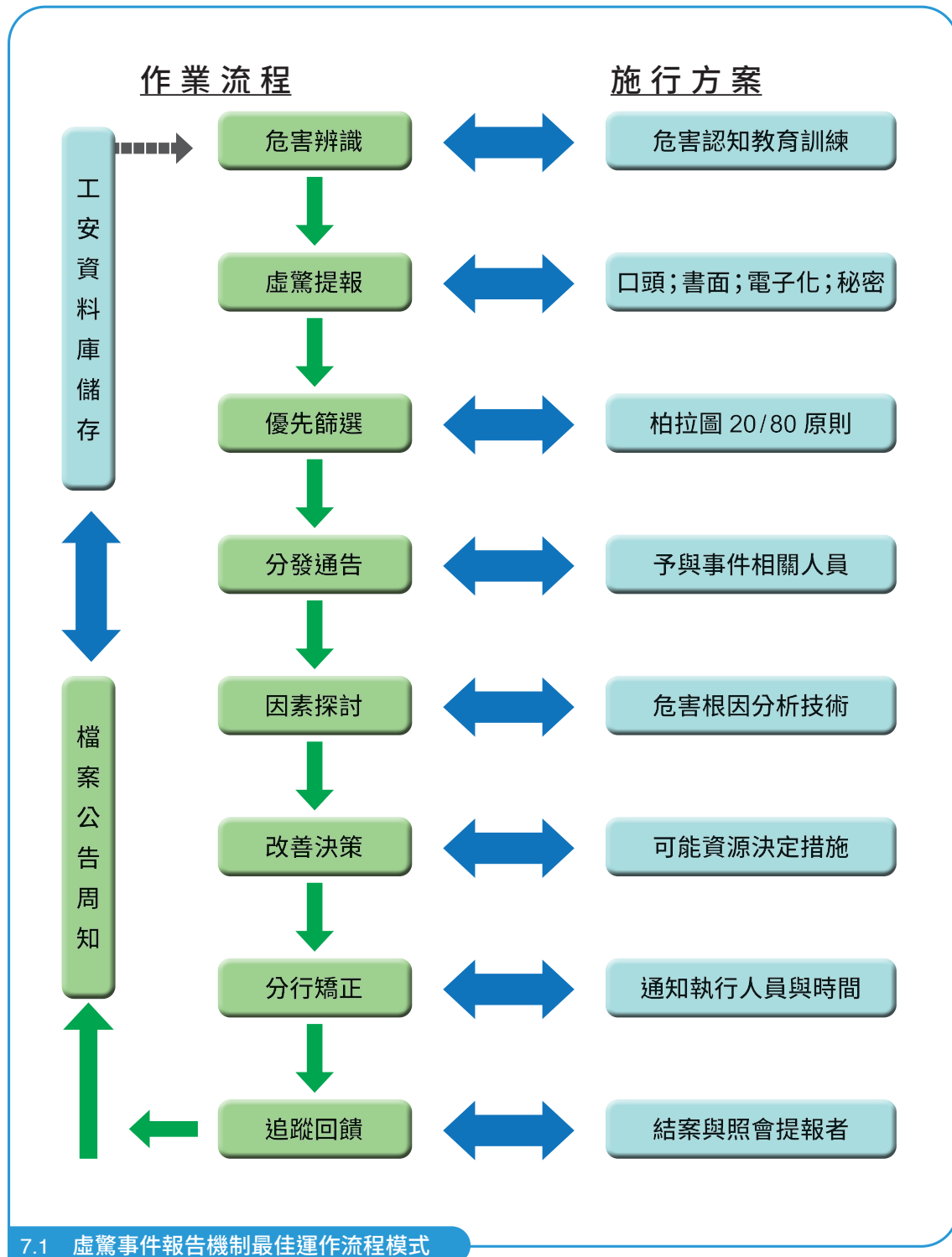
該公司已藉由虛驚事件數研究一套先期安全指標（Leading Indicator），亦即災害發生風向球，進一步可以診斷與預測當前公司安全度或可能將發生危險事件的警訊指示，對職災防止更為保障。



## 柒、結論

綜合研究國外虛驚報告推行研究文獻，國內虛驚報告推行問卷調查，虛驚推行檔案探討以及虛驚報告實務驗證等四項構面研究結果。可獲得下列主要結論與建議：

### 7.1.1 虛驚事件報告機制最佳運作模式



茲將虛驚事件報告機制最佳運作模式（如圖 7.1）所示；說明如下：

### 1. 危害辨識

虛驚報告程序第一步驟，即員工對虛驚事件的認知，其能成功的執行有賴所有員工無時無刻清楚對組織環境的危害認知。必須透過危害辨識教育訓練，與風險評估薰陶將潛在的危險因子傳播給員工知悉；並使全員共識。

### 2. 虛驚提報

被認定後的虛驚（無論是已發生或尚未發生）則必須馬上報告有關人員，可用口頭或文件或電腦媒體，其使用的方式可採用秘密方式或公開方式則依組織文化特性靈活運用，使用工具應要簡單容易始能激發員工提報意願，而非責備的並與適當鼓勵措施將可增加提報率。

### 3. 優先篩選

建立其優先順序化的基準相當重要，因為組織資源有限，故解決事件的優先順序必須要評估，始能事半功倍。故在提報的事件中要先予篩選是否是高風險高機率的要優先予以處理之，可運用柏拉圖優先原則定奪。對重覆多次的虛驚事件應予檢討是否執行改善單位之前未予落實，或有其他困難，應列入管理會議解決之。其他非主要危害事件則依其嚴重性排序處置，甚至非危害性事件則應藉機會教導員工改正。如此將可使提報事件去蕪存菁減少組織資源浪費。

### 4. 分發通知

根據基礎虛驚事件的優先性質，被分發人員或單位將會對事件資訊原因做分析檢討改善。故必須由主導虛驚單位；一般均由工安部門，即時將虛驚事件報告分發相關責任單位檢討改善，以免將提報事件積壓甚至吃案。

### 5. 因素探討

包括直接原因與根本原因二者的識別 - 在執行虛驚事件的根源原因步驟時如果提報者亦能提供其對發生原因的意見，則不失為組織內員工對工安參與的最佳表徵。另一方面，為最高的優先虛驚事件將由調查委員會；由安全委員會提報組成，依根因分析檢核表做完整的根因分析。根因分析檢核表可以協助調查委員會或調查者易於找出事件因素並行成共識；不致失焦。根因分析檢核表應適時檢討予以更新，始能符合組織文化與時代需求。

## 6. 改善決策

所有辦法的決定,甚至目前沒有辦法都應該被注意。最後每一個原因一定要被道出。所有的決策均應與組織預算結合始能有效,最好的決策需仰賴正確的根本原因分析。如此將能正確的改正危害並避免資源浪費。

## 7. 分行矯正

分發一旦確定應該把這個資訊通知給將執行的人,這個步驟包括一個重要中間功能;即自管理人員那裡取得資源執行解決辦法,它如果忽略,將使系統進退維谷。分發步驟的另一個功能是通知所有人員對虛驚關注。這些吸引人們的虛驚能夠藉這些分發溝通資訊有效改進問題。

## 8. 追蹤回饋

由追蹤訊息可以確保虛驚事件是否已被有效執行改善,同時;當所有改善均被完成,為鼓勵未來持續提報目的,所有提報者均應被告知,其中有兩項因素值得注意(1)、所有以上步驟均應徹底被執行,(2)、雖然以上程序均履行於大企業但對於本邏輯步驟則行諸其他中小企業亦皆準,甚至於只有一人之個體企業亦可藉此虛驚報告機制來預防職災發生於未來。

## 9. 檔案公告

將虛驚事件復甦或處理,以避免類似事件再度發生,當處理完成後則務必把處理結果與過程公告周知,公告模式可用傳統公布欄與電子媒體同時並用;如此可藉事件發生改善歷程,做為組織學習的最佳時機。

## 10. 儲存工安資料庫

藉由統計分析工具將虛驚事件分類並儲存電腦資料庫,其將可作為組織寶貴工安資料庫,並作為後續危害辨識;優先篩選;與根本原因分析最佳參數。當然也是組織一種工安寶貴教育訓練材料。



### 7.1.2 一個成功的虛驚報告管理系統總結應包括：

1. 高階主管支持與管理團隊共識
2. 建立虛驚報告管制作業程序
3. 適當的教育訓練與宣導
4. 建立在無責備的安全文化
5. 適時獎勵措施與回饋
6. 與其他安全管理機制結合 (Integral part of safety management)
7. 電子網路化 (Internet/Intranet) 報告系統的建制與維護 (update)

### 7.1.3 落實虛驚事件報告機制對安全管理效益將包括：

1. 可以提供組織安全改善的先機
2. 可以降低職業災害發生率 (需長期落實始可開花結果)
3. 可以改變員工對安全管理參與及關心態度
4. 可以增進員工安全意識
5. 可以建立組織寶貴安全知識庫 (safety data pool)
6. 可以塑造組織優良的安全文化

## 7.2 建議

### 7.2.1 對政府部門之建議

1. 將虛驚事件報告納入每月職業災害統計報告系統
2. 推廣電子網路化虛驚事件報告將可以分享虛驚經驗於國內各公司
3. 加強虛驚事件報告相關研究於安全管理領域 (勞安研究所)
4. 將虛驚事件報告積極納入安全自護制度之一環
5. 將虛驚事件報告績效納入保險費率降低優惠方案
6. 重新廣為宣導虛驚事件報告機制與政府未來施政方針於業界

### 7.2.2 對事業單位部門之建議

1. 建立一套虛驚報告作業系統與虛驚資料庫 (Near Misses data pool)
2. 將責備與個人考績與虛驚事件報告結果混為一談
3. 將虛驚報告與職災報告調查溶合一起
4. 定期檢討或稽核虛驚報告作業系統
5. 將虛驚報告與公司工安績效 (KPI) 檢討溶合一起
7. 推廣電子網路化虛驚事件報告將可以分享 (Share) 虛驚經驗於各子公司
8. 將虛驚事件報告推廣至承攬商 (Contractor) 安全管理系統
9. 將虛驚事件報告推廣至品質 (Quality) 與財務 (Finance) 管理系統

### 7.2.3 對勞工界朋友之建議

1. 自虛驚報告獲得學習危害意識的機會 (Opportunity) 教育
2. 自虛驚報告獲得改善自己不安全行為的契機 (Initiator)

### 7.3 未來探討課題之建議

1. 本虛驚事件檢討安全管理探討係僅針對製造業 (Process Industry) 的狀況作先期探討，後續尚賴有志之士能更深入研究探討。
2. 可應用本探討架構觀念及分析模式，針對職業災害率較高的行業；如營造業，將虛驚事件報告機制導入現場工程安全管理之一環，以建立該行業之安全輔導手冊，解決營造業職業安全衛生的問題。
3. 可推廣至醫療機構之安全衛生管理探討其在重大醫療失誤方面的問題以降低病人的死亡率 (誤診率)。
4. 可以深入探討國內業界虛驚發生之前的徵兆 (Precursor) 或復甦 (Recovery) 狀態。

## 參考文獻

1. Van der Schaaf, T.W., Lucas, D.A., and A.R. Hale (editors). Near-miss reporting as a safety tool. Butterworth-Heinmann, Oxford, 1991.
2. Heinrich, H., Petersen, D., and Ross, N., 1980; "Industrial Accident Prevention," McGraw-Hill, New York, NY, 468
3. 楊耀台，安全管理績效先行指標之研究，2003
4. Chyi-Wen Chang / Dr. Hong-Der Hsu 虛驚事件檢討為基礎之安全管理機制先期研究 (A Primary Study on Near Misses Reporting-based Safety Management) 2004.07

## 作者簡介



姓名	張其文
單位	建德職業安全衛生技師事務所
職稱	執業技師
技師科別	工業安全技師、職業衛生技師
專長	Human Error & Behavior Based Safety Management、 Risk Based Assessment and Audit Work

### 學歷

國立高雄第一科技大學環境與安全衛生工程所/碩士

### 專職經歷

環球油漆股份有限公司 (AkzoNobel International Paint) 工安經理 (84.07~102.12)

### 經歷

1. 建德職業安全衛生技師事務所負責人
2. 台灣省工礦安全衛生技師公會 理事



## 淺談緊急應變之作為與思維變革

祥智安全工程設計股份有限公司 簡郁鍾

### 一、前言

近年來，職場發生重大工安意外事故時有所聞，並造成嚴重的財產損害及人員傷亡情形，甚至亦讓救災消防人員魂斷救災現場；然而為防止工作場所因工安意外事故所導致災害，除源頭的本質安全預防管理外，緊急應變處理措施可說是工安事故的最後一道防線，用於迅速有效控制及圍堵危害物的散佈與減輕工安意外事故之影響及後果。

因此，國內為了規範事業單位在工安事故發生時需有緊急應變作為，故制訂相關法源，如職業安全衛生法第 32 條雇主對勞工應施以從事工作與預防災變所必要之安全衛生教育及訓練、職業安全衛生法施行細則第 41 條安全衛生工作守則之內容，急救及搶救、職業安全衛生管理辦法第 12-6 條事業單位之潛在風險，訂定緊急狀況預防、準備及應變之計畫，並定期實施演練、危險性工作場所審查暨檢查辦法依附件 4 訂定緊急應變計畫、環境部-毒性化學物質管理法第 35 條第一類至第三類毒性化學物質之運作人，應檢送該毒性化學物質之危害預防及應變計畫、內政部-消防法第 13 條及消防法施行細則第 5 條應訂防護計畫及組織自衛消防編組…等，另外內政部為確保大型群聚活動之安全亦訂有大型群聚活動安全管理要點執行緊急應變規劃，藉此保護生命財產安全並減少損失。

## 二、事業單位緊急應變之參考

就事業單位來說一般可依其緊急應變目的、計畫制訂、人員訓練、演練準備及演練執行論之。

**(一) 緊急應變目的：**1. 預警和準備：確保能夠及時發現和預測可能發生的突發事件，並提前做好必要的準備工作，包括培訓人員、備有必要的設備和資源等。2. 快速反應：迅速識別並確定突發事件的危害和範圍，立即啟動應變程序，調動相應的救援和支援，以最短的時間內提供援助。3. 保護生命安全：優先保護人身安全與迅速疏散災區人員及提供適切的醫療協助，並防止更多傷亡的發生。4. 執行救災：進行災害評估擬定對策。5. 協調和溝通：確保各相關部門組織之間的協調合作、溝通訊息和指示，以確保應變行動的一致性和有效性。6. 復原和重建：在意外事件後，恢復正常運作及重建損壞的設施，並從中吸取教訓改善以提升應變能力。

**(二) 緊急應變計畫制訂：**1. 確認風險：首先，需要評估事業單位可能面臨的主要風險，例如自然災害（地震、颱風等）、工安事件（火災、爆炸等）並評估風險的嚴重性和潛在影響。2. 建立緊急應變團隊（ERT, Emergency Response Team）：事業單位應該成立一個負責制訂和實施緊急應變計畫的應變團隊。此團隊應該包括各個部門的代表，例如生產單位、工程單位、IT、HR、FE、工安等，如圖1。3. 評估現有資源：確定廠內擁有資源，包括人力、財力、技術和物質資源及確保資源的可用性和效能。4. 制定應變計畫：基於風險評估和現有資源，制訂應對不同風險的計畫。5. 確定應變程序：制訂應對不同風險的具體程序和步驟。例如，制訂事故發生時的疏散、急救、搶救、通報、管制及後勤支援等程序。6. 實施和執行計畫：執行和實施緊急應變計畫，並定期進行演練和測試以驗證計畫的有效性。7. 定期評估和修訂計畫：定期評估緊急應變計畫的有效性，並根據新的風險和變化修訂計畫。



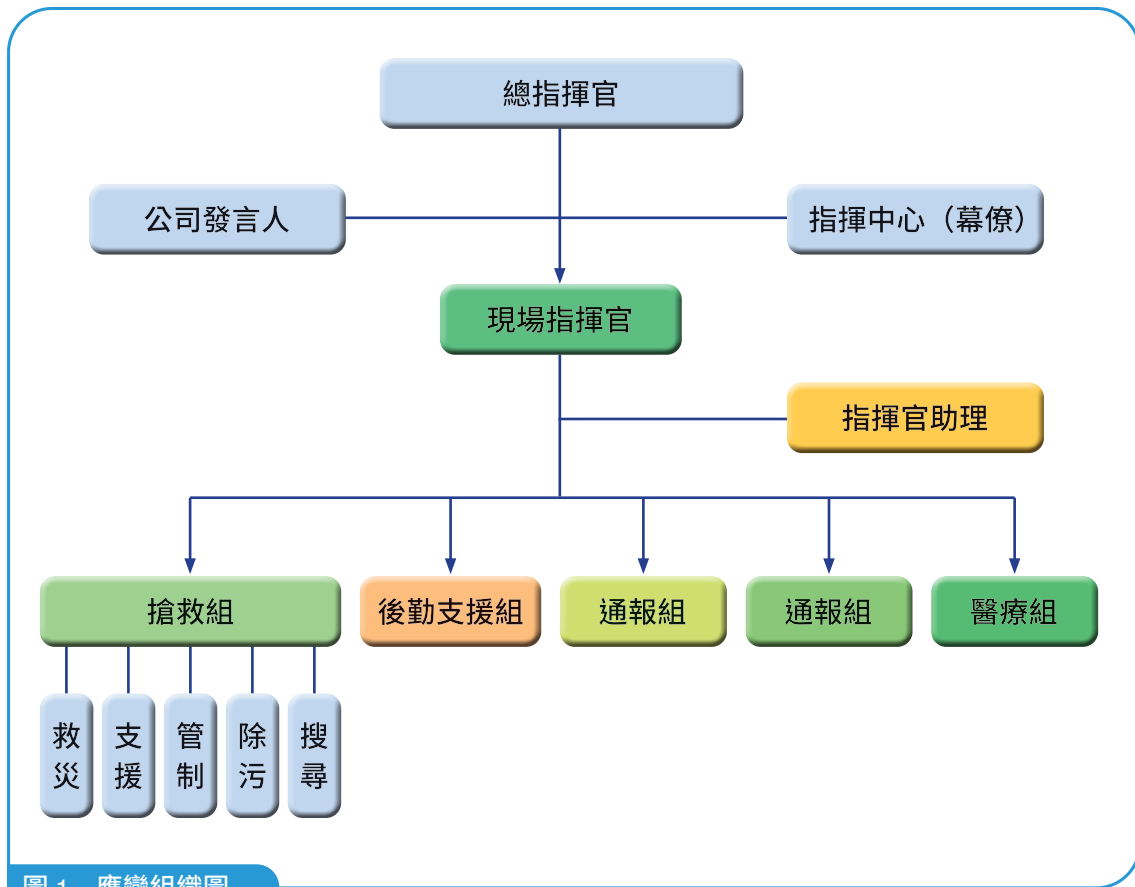


圖 1 應變組織圖

**(三) 緊急應變人員訓練：** 1. 災害認知：緊急應變人員需要了解不同種類災害情形，如地震、火災、爆炸等，並能快速識別和評估現場情況。2. 緊急應變：應變訓練應該包括學習熟悉廠區疏散動線、基礎急救技能、火化災處理、事故通報及災區管制等。3. 溝通技巧：緊急應變人員需要學習與其他成員與當地相關單位（包含主管機關）之間的有效溝通。4. 團隊合作：緊急應變人員應該學習如何在壓力下有效地與團隊合作，包括領導技巧、協作能力和有效管理時間等。5. 應變模擬練習：模擬演習是訓練中重要一環，這將使應變人員能夠實際應對緊急情況；模擬練習可以模擬真實的情境，讓應變人員處於真實的壓力下並培養反應和判斷能力。6. 經驗分享：緊急應變人員應該從過去的事件中吸取經驗教訓，並召開會議，回顧事件並分析所採取的應對措施的有效性。

**(四) 緊急應變演練準備：**1. 應變計劃：確定並建立一份完整的應變計劃，包括各種可能的緊急情況、相關應對措施和程序。2. 角色分工：確定各個成員和部門在緊急情況下的職責和任務，確保每個人都知道應該做什麼。3. 演練場地：選擇一個合適的場地進行演練，該場地應該符合實際環境的特點。4. 假設情境：根據實際可能發生的災害和緊急情況，設計合適的假設情境，讓演練更加逼真與有效。5. 演練目標：確定演練的目標和評估標準，如應對速度、協調性、通訊效率等，以便評估演練的成果和改進方向。6. 演練流程：制定一個清晰的演練流程，包括演練的步驟、時間和順序，讓參與者按照順序執行相應的任務。7. 準備演練器材：準備所需的演練器材，如逃生動線、防護衣、救災工具等。8. 應變人員訓練：在應變演練前，對參與演練人員進行相應的訓練，包括災害現場認知和應對之應變作法。9. 監督與評估：安排一個具有經驗和專業知識的人員，負責監督整個演練過程，並在演練後進行評估，提供改進建議。10. 演練後處理：在演練結束後收集意見和反饋，整理演練記錄和心得，並根據演練的結果進行相應的改進和調整。

**(五) 緊急應變演練執行：**1. 確定演練目的：確定演練的目標，例如測試ERT成員對應變程序的熟悉程度、檢視緊急應變計劃的有效性等。2. 制定演練計劃：根據目的制定演練計劃，包括演練日期、時間、場地和預期結果等。3. 準備演練方案：根據演練目的，制定相應的演練方案；演練可以是桌面演練、實地演練或模擬演練等形式。4. 訓練參與人員：提前向參與演練的人員提供相關訓練，讓他們瞭解應對不同情況的程序和技巧。5. 通知演練人員：提前通知演練參與者有關演練的日期、時間和地點，確保他們能按時參加。6. 開展演練活動：根據演練方案進行演練活動。在演練中模擬真實情況，讓ERT人員按照應變程序和計劃進行應對。7. 評估演練結果：演練結束後進行評估，並瞭解演練過程中發現的問題和缺陷，作為改進的基礎。8. 修訂應變計劃：根據演練的評估結果，對應變計劃進行修訂和改進，提升應對能力和效率。9. 持續演練和績效改進：定期進行演練，並根據演練結果不斷改進應變計劃，以確保事業單位或個人在發生危機時能有效應對。

有了良好的緊急應變計畫及演練規劃，還需有正確緊急應變處理原則，事業單位可參考：1. 北美緊急應變指南（ERG, Emergency Response Guidebook）：可協助應變人員於危害化學品事故初期進行救災決策的判斷與指引，及時處理與降低事故之危害，以保護應變者自身與災區鄰近民眾之安全。2. 美國化災標準緊急應變程序，HAZMAT（緊

急應變程序卡），如圖2：(1) H: Hazard Identification 辨認危害物質：物質基本資料、毒性、反應性。(2) A: Action Plan 擬定行動方案：急救方案、防護裝備、化災洩漏、火災處理。(3) Z: Zoning 劃定管制區：依化性、物性、毒性、火災爆炸特性、洩漏量天候、地形預估其疏散及管制區。四 (4) M: Managing the accident 建立應變組織。(5) A: Assistance 請求外部支援：醫療、消防、應編器材、供應廠商。(6) T: Termination 除污、善後、事故檢討。3. CSTI 緊急應變處理原則：以下 12 個英文字母所結合之應變原則，S、I、N、C、I、A、P、C、P、D、D、D。(1) Safety (維護人員安全)。(2) Isolation and Deny Entry (現場隔離及禁止出入)。(3) Notification (通報災情)。(4) Command / Management (建立現場指揮及管理)。(5) Identification & Assessment (辨識及評估)。(6) Action planning (規劃搶救行動)。(7) Protective equipment (防護設備)。(8) Containment & Control (災害圍阻及控制)。(9) Protection actions (保護行動)。(10) Decontamination & cleaning (除污及清理現場)。(11) Disposal (棄置)。(12) Documentation (事件紀錄)。

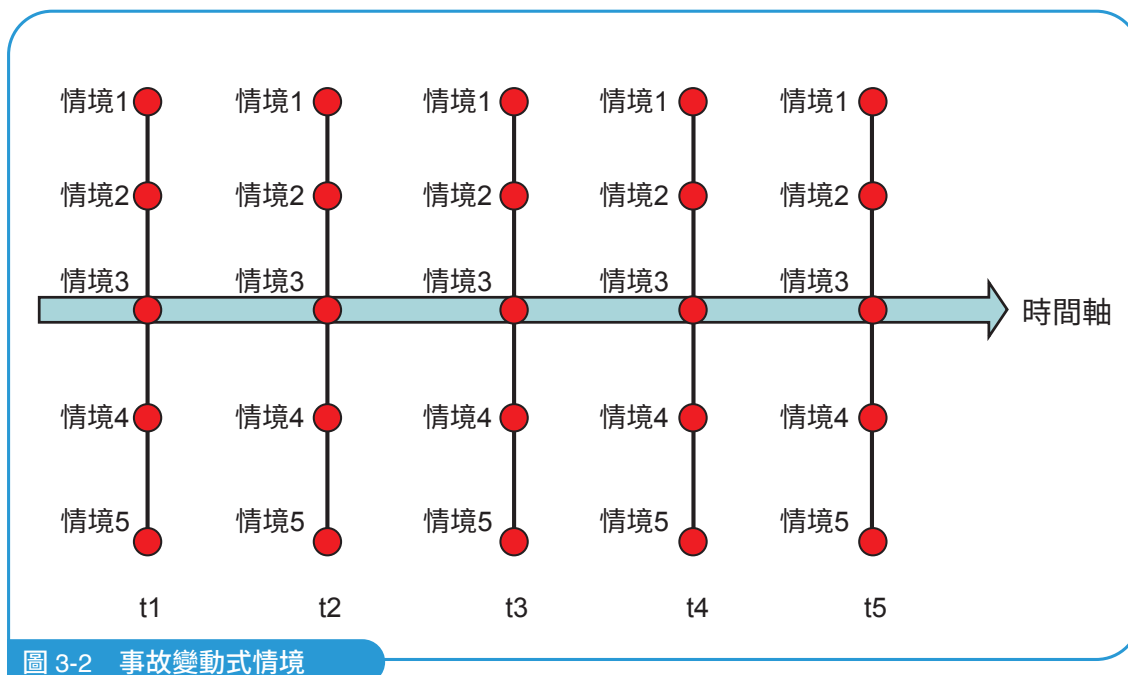
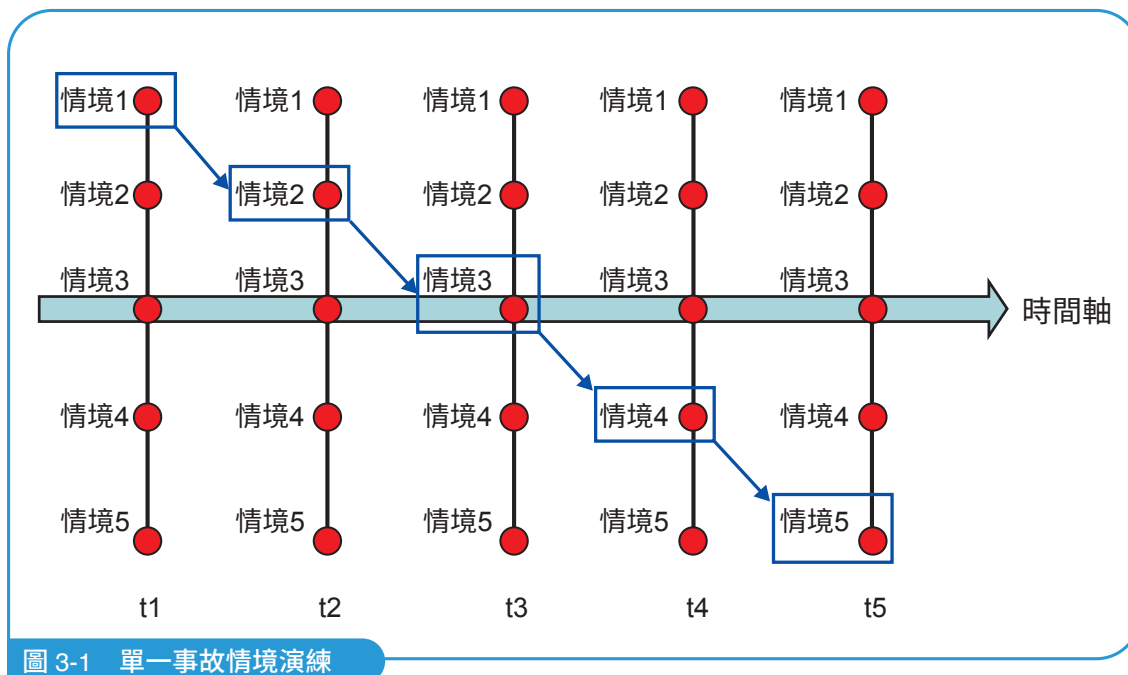


圖 2 HAZMAT (緊急應變程序卡)

### 三、緊急應變思維變革與作法

當意外工安事故發生時，必須於相對短的時間來決策應變作法，以防止任何可能造成生命安全與財產損失的衝擊，反之若無法在短時間內執行有效的應變措施，則大部分可能會導致嚴重的後果。在未有緊急應變概念時，也許事業單位可以歸咎於此；倘若，從法規制訂與緊急應變觀念的與時俱進，再歸咎於無緊急應變計畫則將說不過去。因此，近年來職場發生重大工安意外事故造成生命安全與財產損失，就值得省思，緊急應變演練究竟是為了演練而演練還是未落實演練？若是上述兩個因素，是否落實做好即可？又是否有另一可能，是事業單位都很落實緊急應變規劃與演練，但往往事故發生卻跟演練情境不同，導致無法照著標準程序執行應變而失去救災的最佳時機。故，需思考工安事故災害發生時，是只有一種情境亦還是充滿變數？若充滿變數，當然針對特定情境所進行的緊急應變演練就可能派不上用場；換言之，過於強調追求一種準則是難以應對複雜的災害情境。如圖3-1所示，一般事業單位所規劃緊急應變演練劇本都是隨著時間軸而假定某種情境之發生，但事實上在真實工安事故發生，可能在每個時間軸上都會伴隨不同情境，如圖3-2所示，若假設在t1、t2、t3、t4、t5 時序上各有5種可能情境，則情境將高達3125種可能情境，可想而知，事業單位不可能也不需要演練如此多種應變情境。因此，在傳統演練的思維下，撰寫劇本的人基於種種原因，刻意刪減可能的情境，並朝辦理更多次的應變演練，舉此將導致應變人員會越不敢依據危害特性，做出各種可以的應變方案。圖4 某校火災災害應變流程，依據災害類別繪製應變流程圖，數量龐大而且須要假設所有的應變都是獨立事件，一件做完再接著一件，卻忽略了其實災害應變是個動態系統，事件間是會相互影響，因而很多時候應該繪製雙箭頭，標示可能的影響；災害時常夾雜著各項未知狀況，故這樣的應變流程圖便很難套用在實際災害狀況。





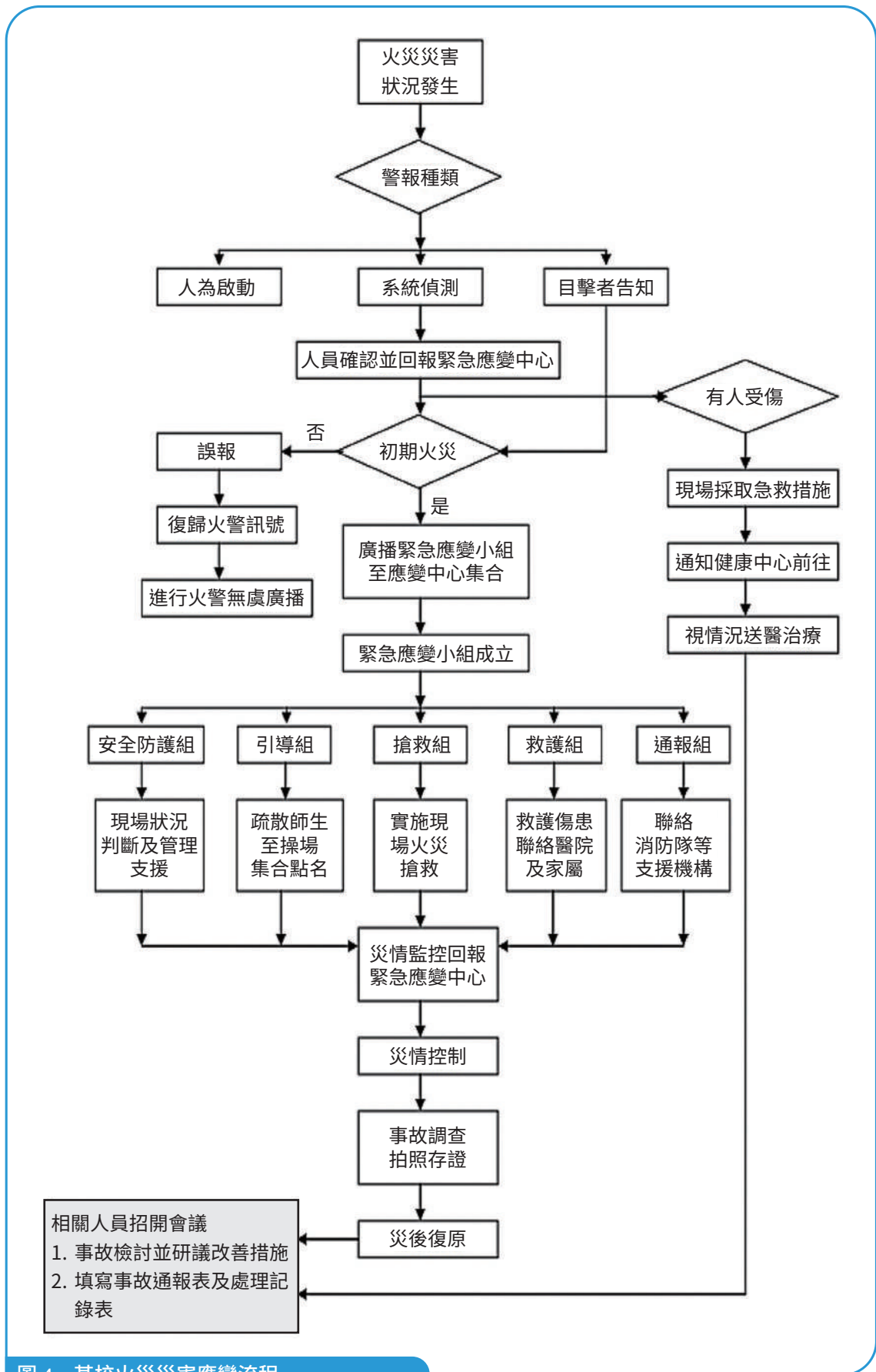


圖 4 某校火災災害應變流程

建議作法是先辦理討論型的演習，例如：桌上演練，利用架設情境方式進行討論，讓應變成員在沒有空間與時間的限制下討論各種可行方案，將討論出來的方案利用操作型的演習來驗證，進而修改相關防災作法與流程，將整備與應變連結起來。亦如佛羅里達州的緊急支援功能（ESF, Emergency Support Functions），ESF 系統由多個不同的模組組成，每個模組負責特定的應變領域，各有指定的職責和專業知識，用於協調和指導緊急事件的應對和恢復工作。故，災害發生前應針對共通性需求，建立標準及落實訓練，便於災時快速因應，共通性需求如：1. 火勢控制：利用各種策略控制火勢。2. 化災應變：了解各項化學物質安定性、毒性與危害。3. 資訊蒐集：蒐集與整合各項有關應變過程可能需使用的資訊。4. 交通疏導與控管：災害發生後，管理現場的交通動線，包含離開與進入現場的車輛、救護車後送的動線等。5. 各單位的聯繫與整合：災害發生後，整合相關部門的救災作業與需要的協助事項。6. 人員避難與清點：疏散地點設定與清點人員。7. 物資管理：救災物資的支援及調配與補充方式。8. 衛生與醫療：災害發生後，人員的救助與到院前醫療行動。9. 人員搜索及救援：提供正確的受困人員數量與位置，並避免人員在無裝備的情況下重返災害現場。10. 新聞與資訊發佈。11. 復原計畫。

#### 四、結語

沒有完美的應變，所有真實的應變都是依據經驗及訓練所做出的最佳選擇，與其花時間想許多不可預期的情境，不如強化可預期的應變功能，事業單位須認知訓練是應有的成本而不是額外投資、演練是訓練功能而非情境模擬，不論什麼災害發生，都有一些共通的應變作法，並應在可控的狀況下完成應變，避免事故擴大而不可收拾。

## 參考文獻

1. 職業安全衛生法、毒性化學物質管理法、消防法。
2. 北美緊急應變指南（ERG, Emergency Response Guidebook）。
3. 美國化災標準緊急應變程序，HAZMAT（緊急應變程序卡）。
4. 環境部：毒災防救管理資訊系統。
5. 美國加州緊急應變辦公室特別訓練中心（CSTI，California Specialized Training Institute）應變策略。
6. 內政部消防署：赴美國研習事故現場指揮體系報告

## 作者簡介



姓名	簡郁鍾
單位	祥智安全工程設計股份有限公司
職稱	工業安全 / 職業衛生 技師
連絡電話	04-25221950、0953-900-979
技師科別	工業安全技師、職業衛生技師
專長	營建安全、緊急應變與 ICS、管理系統規劃運作、資料統計與分析

### 學歷

1. 中山醫學大學公共衛生系 學士
2. 中山醫學大學營養所公衛組 碩士

### 經歷

1. 祥智安全工程設計股份有限公司
2. 友達光電股份有限公司 環安暨風險管理處副理
3. 中華民國工業安全衛生協會營造業專案訪視輔導員
4. 台中市勞動檢查處輔導員



## 職業安全衛生管理系統概述 — 以 COVID-19 為例

聯安工業安全衛生聯合技師事務所 童泰盛

### 摘要

COVID-19 疫情由2019年12月升溫至今趨緩，期間行政院成立「嚴重特殊傳染性肺炎中央流行疫情指揮中心」、各企業訂定及展開防疫計畫、國人養成出門戴口罩及酒精消毒的安全文化，如再以「Plan-Do-Check-Act (PDCA) 規劃-執行-查核-行動」反覆檢討風險並持續改善，就滿足了ISO 45001 條文的精神，管理系統條文看似繁鎖，實際已在日常生活中、在工作場所中實踐，茲以防疫過程對應職業安全衛生管理系統條文摘要說明之。

### 一、前言

「職業安全衛生管理系統」其字義為透過系統邏輯管理職業安全衛生，以達到預防工作者傷害及不健康情事發生。所稱系統邏輯，係指應用「Plan-Do-Check-Act (PDCA) 規劃-執行-查核-行動」的概念持續改善之反覆過程。PDCA循環精神如下：

1. 規劃：決定及評估職業安全衛生風險、職業安全衛生機會、其他風險與其他機會，建立必要的職業安全衛生目標與過程，以依據組織職業安全衛生政策交付結果。

2. 執行：依所規劃者實施此等過程。
3. 查核：監督及量測職業安全衛生政策與職業安全衛生目標相關的措施及過程，並報告其結果。
4. 行動：採取措施以持續改善職業安全衛生績效，並達成預期的結果。

## 二、ISO 45001:2018 條文概述

各個管理系統的源頭在管理風險及掌握可以提升績效的機會，ISO 45001 條文架構如表 1，如由「贏」來說文解字，其精神和管理系統不謀而合，如圖 1（企業要贏，工安要行）。「贏」字由「亡」、「口」、「月」、「貝」、「凡」等五個字根組成，如將 ISO 45001:2018 主要條文架構套用進去，分別是：

**(一) 亡：對勞動場所之職業安全衛生應有危機意識，對重大風險實施管制並掌握改善之機會，下列 ISO 45001 條文均包含風險機會精神。**

1. 4.1 瞭解組織及其前後環節：鑑別與組織直接相關，且會影響達成職安衛管理系統預期結果的能力之外部與內部議題。
2. 4.2 瞭解工作者及其他利害相關者的需求與期望：蒐集及決定將形成或可能形成法規要求事項及其他要求事項之需求與期望。
3. 6.1.2 危害鑑別、風險及機會之評鑑：經由工作場所人、機、料、法、環，實施危害鑑別、風險機會評估及管理控制以提升職安衛績效。
4. 6.1.3 決定法規要求事項及其他要求事項：與條文 4.2 及 6.1.2 相對應的法令及其要求事項應實施守規性評估（條文 9.1.2）。
5. 8.1.3 變更管理：對工作場所人、機、料、法、環之變更可能導致的風險與機會實施鑑別並決定管制措施。
6. 8.2 緊急準備與應變：風險機會評估（條文 6.1.2）所鑑別的潛在緊急情況，訂定緊急應變計畫並實施訓練及演練。

**(二) 口：對於應實施管制之風險機會傳道及溝通，以達到預期之結果。**

1. 5.4 工作者之諮詢及參與：決策前徵詢工作者及其代表意見，並使其參與決策，可透過工會、勞資會議或職業安全衛生委員會討論。
2. 7.5 文件化資訊：為管制風險、履行法規及其他要求事項制訂一系列文件，使作業有一致之標準，所引用的外部原始文件也應加以管制。

3. 7.2 適任性：決定職安衛績效所必要的適任性，辦理教育訓練及在職訓練並評估有效性。
4. 7.3 認知：應使工作者認知職安衛政策及目標、事件調查結果、遠離危險之工作狀況的能力。
5. 7.4 溝通：將風險管制措施、法規及其他要求事項納入溝通，溝通資訊應一致並且可靠的。

### (三) 月：日積月累評估以持續改善管理制度及績效。

1. 6.1.1 處理風險與機會之措施/一般：持續決定（條文 4.1、4.2、6.1.2、6.1.3）及處理風險機會所需之過程與措施。
2. 6.1.4 規劃措施：考量管制等級原則（條文 8.1.2）及最佳實務、技術選項、財務、營運與業務要求規劃管制措施。
3. 8.1.2 消除危害及降低職安衛風險：管制層級之優先順序：**a.**消除危害；**b.**以較低危害的過程、運作、材料或設備取代；**c.**使用工程管制及工作重新編制；**d.**使用行政管制，包括訓練；**e.**使用適當的個人防護具。
4. 9.1.1 監督、量測、分析及績效評估/一般：監督量測法規及其他要求事項之程度、高風險與機會活動及運作、職安衛目標及績效指標進度及其有效性；監督與量測設備應校正或查證。
5. 9.2 內部稽核：稽核確認是否符合管理系統標準、法規及組織自我要求事項。
6. 9.3 管理階層審查：最高管理階層審查職安衛管理系統的適合性、充分性及有效性。
7. 10. 改進：決定並持續改善可供改善之機會，以達成預期結果。

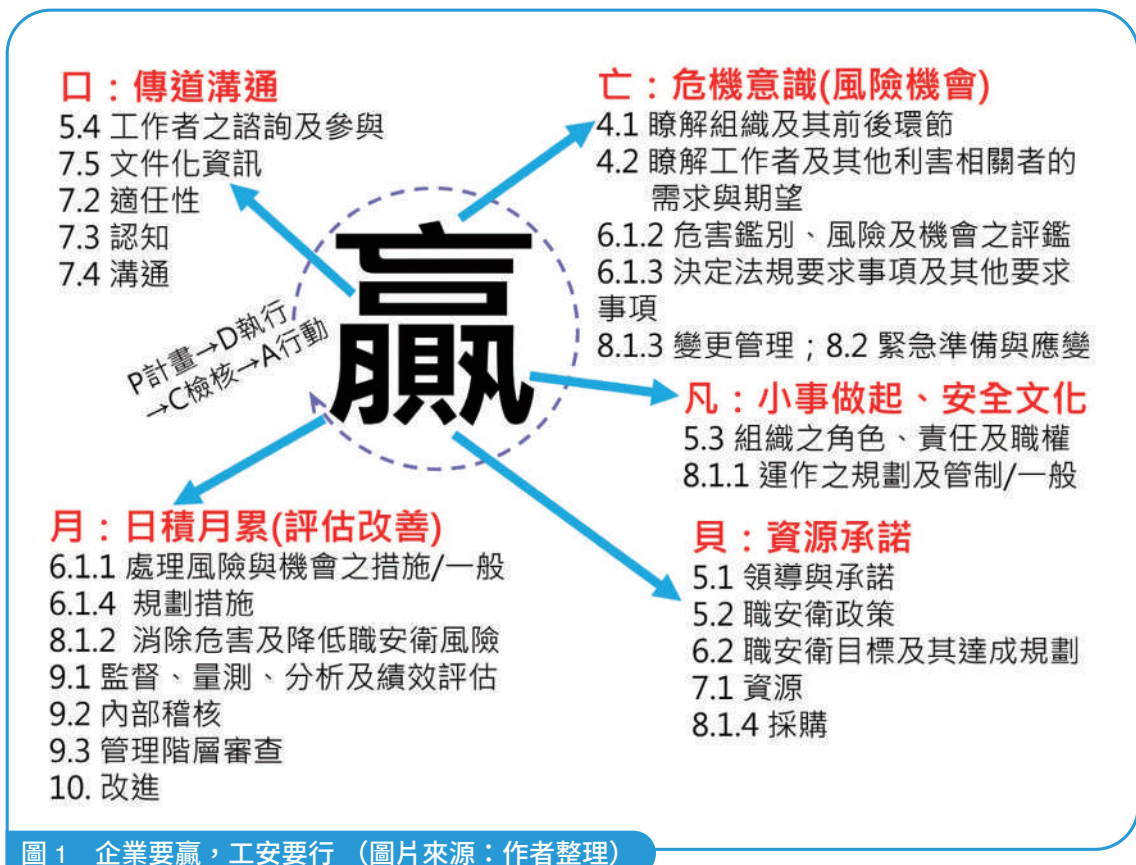
### (四) 貝：貝即是錢（資源），領導應先承諾提供資源以利設定職安衛目標並持續改善職安衛績效。

1. 5.1 領導與承諾：最高管理階層的領導與承諾，是職安衛管理系統成功與達成其預期結果的關鍵。
2. 5.2 職安衛政策：最高管理階層勾勒持續改善職安衛績效之方向，提供設定職安衛目標之架構。

3. 6.2 職安衛目標及其達成規劃：為改善職安衛績效，依鑑別之風險機會及績效準則設定與職安衛政策一致的目標。
4. 7.1 資源：職安衛目標及各管制措施所需資源，可包括人力、基礎設施、技術及財務。
5. 8.1.4 採購：訂定工程、勞務及財務等採購安全衛生規範，並於驗收、使用前確認其符合規定。

(五) 凡：凡事由小事做起、潛移默化養成預期結果的安全文化。

1. 5.3 組織之角色、責任及職權：文件化規範人員在職業安全衛生之責任與職權，以達成職安衛管理系統之預期結果。
2. 8.1.1 運作之規劃及管制/一般：依法令及有關風險，建立各過程之準則並實施管制。



◆ 表 1 ISO 45001:2018 條文架構

1 適用 範圍	2 引用 標準	3 用語及 定義	4 組織前後 環節	5 領導及工 作者參與	6 規劃	7 支援	8 運作	9 績效評估	10 改進
			4.1 瞭解組織及其前後環節	5.1 領導與承諾	6.1 處理風險與機會之措施 6.1.1 一般 6.1.2 危害鑑別、風險及機會之評鑑 6.1.3 決定法規要求事項及其他要求事項 6.1.4 規劃措施	7.1 資源	8.1 運作之規劃及管制 8.1.1 一般 8.1.2 消除危害及降低職業安全衛生風險 8.1.3 變更管理 8.1.4 採購 (8.1.4.1 一般; 8.1.4.2 承攬商; 8.1.4.3 外包)	9.1 監督、量測、分析及績效評估 9.1.1 一般 9.1.2 守規性之評估	10.1 一般
			4.2 瞭解工作者及其他各利害相關者之需求與期望	5.2 職業安全衛生政策	6.2 職業安全衛生目標及其達成規劃 6.2.1 職業安全衛生目標 6.2.2 達成職業安全衛生目標之規劃	7.2 適任性	8.2 緊急準備與應變	9.2 內部稽核 9.2.1 一般 9.2.2 內部稽核方案	10.2 事故、不符合事項及矯正措施
			4.3 決定職業安全衛生管理系統之範圍	5.3 組織之角色、責任及職權		7.3 認知		9.3 管理階層審查	10.3 持續改進
			4.4 職業安全衛生管理系統	5.4 工作者之諮詢及參與		7.4 溝通 7.4.1 一般 7.4.2 內部溝通 7.4.3 外部溝通			
						7.5 文件化資訊 7.5.1 一般 7.5.2 建立及更新 7.5.3 文件化資訊之管制			

資料來源：ISO 45001:2018 職業安全衛生管理系統標準。

### 三、ISO 45001 執行過程-以 COVID-19 為例

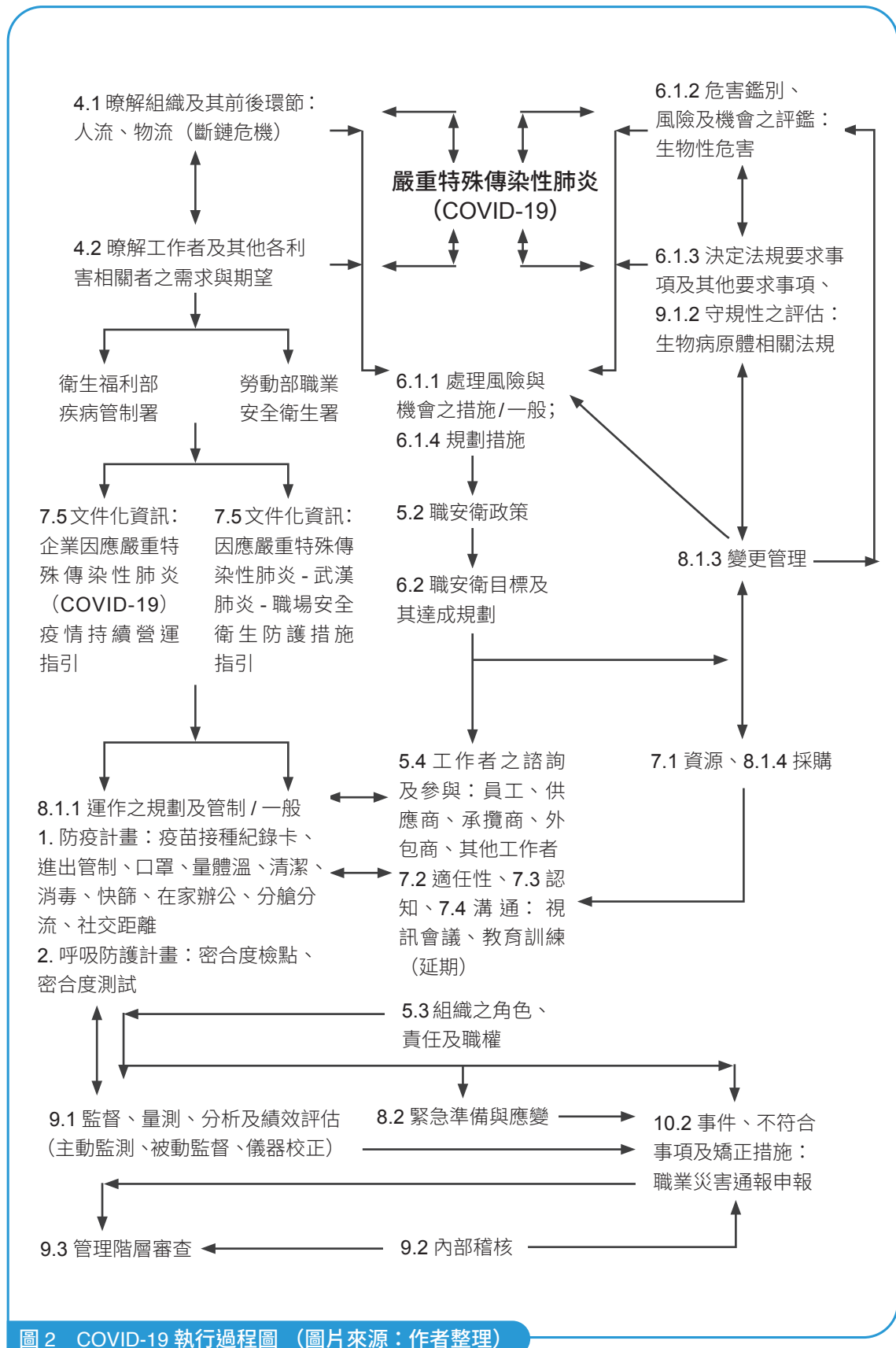


圖 2 COVID-19 執行過程圖（圖片來源：作者整理）

◆ 表 2 ISO 45001:2018 條文對應 COVID-19 執行過程

項次	條文	說明
1	4.1 瞭解組織及其前後環節	1. 外部議題：傳染病造成供料中斷、收貨延遲等供應鏈變化。 2. 內部議題：工作者缺勤狀況增加。
2	4.2 瞭解工作者及其他各利害相關者之需求與期望	1. 利害相關者，例如：政府機關（衛生福利部疾病管制署、勞動部職業安全衛生署）、客戶、訪客、供應商、承攬商、員工及其工作者。 2. 需求期望：主關機關要求事項、工作者家屬生病時可能需要長期照護。
3	4.3 決定職業安全衛生管理系統之範圍	實體工作場所、在家工作。
4	4.4 職業安全衛生管理系統	職安衛管理系統所需的過程及其交互作用。
5	5.1 領導與承諾	最高管理階層確保管理系統與組織的營運流程整合在一起，並提供必要資源。
6	5.2 職業安全衛生政策	職安衛政策承諾包括：提供安全與健康工作條件、履行法規要求事項及其他要求事項、消除危害及降低職安衛風險、持續改善、工作者及其代表諮商及參與。
7	5.3 組織之角色、責任及職權	1. 指定相當層級人員擔任防疫長，指派人員成立防疫專責小組，負責掌握疫情變化、防疫宣導、防疫物資準備、衛生管理與人員健康監測、疫病通報、確診員工職場接觸者名冊掌握、研判接觸情形必要資訊，並配合衛生主管機關進行防疫應變工作。 2. 指定職務代理人。
8	5.4 工作者之諮詢及參與	諮詢專線：關注工作者的回饋意見。
9	6.1.1 處理風險與機會之措施 / 一般	考慮前後環節所提及議題（條文 4.1）、利害相關者所提及要求事項（條文 4.2）、職安衛風險機會（條文 6.1.2）、法規要求事項及其他要求事項（條文 6.1.3）以決定應處理之風險與機會。
10	6.1.2 危害鑑別、風險及機會之評鑑	1. 生物性危害鑑別：出勤、非例行性活動、緊急狀況、有關人員、非組織控制下的狀態以及知識和資訊的變化。 2. 其他危害類型：暴力、壓力或疲勞、新的工作方式（在家上班）之衝擊。
11	6.1.3 決定法規要求事項及其他要求事項	生物病原體相關法規：例如職業安全衛生設施規則、事業廢棄物貯存清除處理方法及設施標準。
12	6.1.4 規劃措施	實體工作場所人數降到最低，或改由居家辦公的工作者執行，使人員可以保持社交距離。
13	6.2 職業安全衛生目標及其達成規劃	依職安衛政策訂定防疫目標。

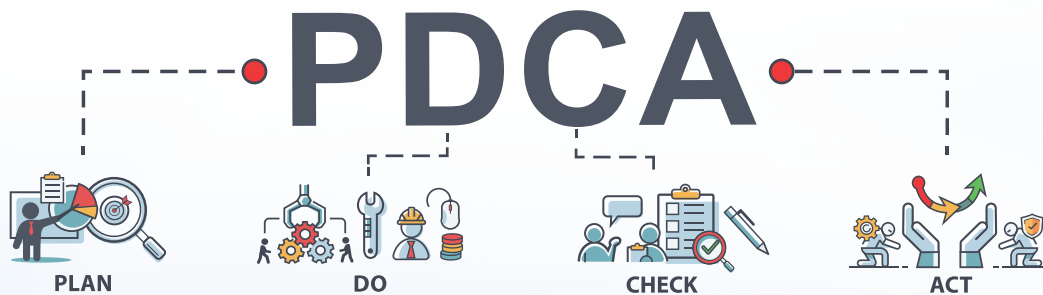
項次	條文	說明
14	7.1 資源	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 防疫資源：個人防護具、口罩、洗手液、體溫計、酒精等清潔與消毒材料、遠距工作人員進入公司資訊系統的存取權限、獲得更多的健康知識。</li> <li>2. 員工關懷小組：情緒和心理支援、隔離期間日常生活物資協助。</li> <li>3. 遠端會議工具之提供。</li> </ol>
15	7.2 適任性	防疫資訊宣導、防護具穿戴、教育訓練簡化、視訊訓練或延期。
16	7.3 認知	了解傳染性疾病症狀、危害及控制措施。
17	7.4 溝通	溝通管道：遠端會議、內部網路、網站、電子郵件、公告標示、電話、廣播及影音公告。
18	7.5 文件化資訊	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 防疫計畫。</li> <li>2. 外來文件管制：例如企業因應嚴重特殊傳染性肺炎（COVID-19）疫情持續營運指引、因應嚴重特殊傳染性肺炎 - 武漢肺炎 - 職場安全衛生防護措施指引。</li> </ol>
19	8.1.1 運作之規劃及管制 / 一般	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 防疫計畫之執行：疫苗接種紀錄卡、進出管制（實名制）、口罩、量體溫、快篩、在家辦公、分倉分流、社交距離、清潔與消毒（接觸點：如馬桶座、門鎖、沖水裝置、扶手和吊具）、廢棄物處理管制、使用自動和腳踏式設備（感應式水龍頭、皂液器、沖洗器、腳踏式垃圾桶）。</li> <li>2. 呼吸防護計畫：密合度檢點、密合度測試（暫緩，避免交叉感染）。</li> </ol>
20	8.1.2 消除危害及降低職業安全衛生風險	<p>管制層級之優先順序：<b>a.</b> 消除危害；<b>b.</b> 以較低危害的過程、運作、材料或設備取代；<b>c.</b> 使用工程管制及工作重新編制；<b>d.</b> 使用行政管制，包括訓練；<b>e.</b> 使用適當的個人防護具。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 工程控制：高效率空氣濾網並提高更換或清潔頻率、保持室內空氣流通、安裝物理屏障（如透明塑膠隔板）。</li> <li>2. 行政管理：對有發燒或有急性呼吸道症狀之勞工進行管理並留存紀錄、視訊會議減少人員群聚、工作時間 / 地點和出差採彈性及分流措施並採空間區隔及調整、置備防疫物資並提供正確的使用方式、定期清潔或消毒工作環境及場所物件、建立體溫量測及篩檢等出勤管制措施並實施訪客或承攬商等門禁管制措施、對於確診個案進出工作場所加強地板 / 牆壁 / 器具及物品等之消毒；辦理職場防疫相關安全衛生措施之宣導或教育訓練、宣導自我防護並遵守社交禮節及保持社交距離、密切留意疫區出差或旅遊返回職場勞工健康狀況。</li> <li>3. 個人防護裝備：依據作業暴露風險等級類別選用呼吸防護具、髮帽、護目裝備、面罩、手套和隔離衣等裝備。</li> </ol>

項次	條文	說明
21	8.1.3 變更管理	防疫措施異動之評估、管制及溝通。
22	8.1.4 採購 (8.1.4.1 一般; 8.1.4.2 承攬商; 8.1.4.3 外包)	1. 關鍵的供應商、承攬商及外包商管制。 2. 適用、足量防護措施之採購。
23	8.2 緊急準備與應變	規劃防疫應變計畫並檢討可行性。例如：確診個案的消毒方式、員工健康監測、部分員工無法上班時重要任務之調整、辦公室空間規劃，依據演練過程中發現的問題，微調計畫內容。
24	9.1.1 監督、量測、分析及績效評估 / 一般	評估安全衛生措施與管制是否有效保護工作者？工作者的感染率？工作者的缺勤程度？
25	9.1.2 守規性之評估	適用法規之評估。
26	9.2 內部稽核	視訊稽核、稽核計畫增加防疫管制事項。
27	9.3 管理階層審查	改成遠端會議。
28	10.1 一般	檢視現有制度並做適度的調整與改善。
29	10.2 事故、不符合事項及矯正措施	職業災害通報及申報。
30	10.3 持續改進	檢視現有制度並做適度的調整與改善。

資料來源：作者整理。

#### 四、結論

建置職業安全衛生管理系統不能保證不發生職業災害，其成功要素取決於領導承諾及組織內部各階層與部門的全員參與，透過持續不斷的「Plan-Do-Check-Act (PDCA) 規劃-執行-查核-行動」反覆檢討風險並改善，才能預防工作者傷害及有礙健康之情事發生，並提供安全與健康的工作場所。



## 參考文獻

1. ISO 45001:2018 職業安全衛生管理系統標準 (2018)。
2. 勞動部職業安全衛生署，因應嚴重特殊傳染性肺炎 - 武漢肺炎 - 職場安全衛生防護措施指引 - 第二版 (2020)，台北。
3. 衛生福利部嚴重特殊傳染性肺炎中央流行疫情指揮中心，企業因應嚴重特殊傳染性肺炎 (COVID-19) 疫情持續營運指引 (2020)，台北。
4. 英國標準協會 (bsi)，職業安全衛生管理 COVID-19 疫情期間工作安全之一般指引 (2020)，台北。

## 作者簡介



姓名	童泰盛
單位	聯安工業安全衛生聯合技師事務所
職稱	執業技師
連絡電話	06-289-8550、0983-720-738
技師科別	工業安全科、職業衛生科
專長	職業安全衛生管理系統建置暨績效審查 / 認可、環境管理系統建置、ESG 永續報告。

### 學歷

國立高雄第一科技大學 / 環境與安全衛生工程所 碩士

### 經歷

聯安工業安全衛生聯合技師事務所 執業技師 (2013~迄今)  
 聯晟環安管理顧問股份有限公司 經理 (2013~迄今)  
 中華民國工礦安全衛生技師公會全國聯合會 第10屆常務監事 (2022~2025)  
 台灣省工礦安全衛生技師公會 第11~12屆理事 (2020~2026)  
 台灣作業環境監測協會 第1~2屆監事 (2017~2025)  
 國立成功大學產業永續發展中心 專案經理 (2006~2015)  
 正新環保工程(股)公司 環安專員 (1997~2006)  
 職業安全衛生訓練機構 安全衛生兼任講師 (2010~迄今)



## 緊急應變實務

大安工業安全衛生技師事務所 黃勝凱

### 一、前言

相信沒有一家公司，也沒有任何人希望會發生災害，例如火災、氣體外洩、化學品外洩....等，但事與願違，除非公司事前做許多預防災害的工作，才能遏阻大部分的災害，但誰又能夠拍胸脯保證絕對不會發生。

聽到一個案例，一位職業安全衛生人員跟高階主管報告說做了多少又多少的安全衛生的預防、控制的工作後，高階主管淡淡地說了一句「這樣就不會發生災害了？」試問您如果是那位工安主管，您會怎麼回答？

圖1、意外事故預防、控制及緊急應變管理，顯示需要做的預防規劃及風險管理，要素包括：1.風險評估 2.工程及程序控制 3.後果嚴重度分析 4.定期稽核與持續改善。風險管理前要做風險評估，風險評估前要做危害鑑別，這就要花很多時間訓練、收集資料、整理資料...等，才能針對該公司的運作特性做預防及控制的工作。其次要做整備的工作，要素包括：1.預警設備 2.消滅設備 3.應變防護裝備 4.訓練機制，這些都要花時間、花錢、而且也需要專業知識及技能，如果高階主管願意投資心力，投資金錢，就可以避免許多災害發生。反之亦然！

當事故（火災爆炸、人員傷亡、危害物洩漏/翻灑）發生的時候，就要靠緊急應變來處理災害事故，依照實務經驗，大約能在一小時內處理好災害事故，若沒處理好，就進入危機管理的程序了，例如921大地震，就是需要好幾個星期才能恢復正常生產，若災害太嚴重，則公司可能會面臨嚴峻的考驗，甚至可能有倒閉的風險。



## 二、緊急應變相關法規

### (一) 職業安全衛生法第 37 條

事業單位工作場所發生職業災害，雇主應即採取必要之急救、搶救等措施，並會同勞工代表實施調查、分析及作成紀錄。

### (二) 職業安全衛生法施行細則

1. 第 46-1 條職業安全衛生法第三十七條第一項所定雇主應即採取必要之急救、搶救等措施，包含下列事項：(1) 緊急應變措施，並確認工作場所所有勞工之安全。(2) 使有立即發生危險之虞之勞工，退避至安全場所。
2. 職業安全衛生法施行細則第四十一條規定；急救及搶救為雇主在訂定安全衛生工作守則時應參酌之事項。

### （三）職業安全衛生設施規則

1. 第二十九條之一第二項規定；雇主所訂定之局限空間作業危害防止計畫之內容應包含緊急應變處置措施。
2. 第二百八十六條規定；雇主應依工作場所之危害性，設置必要之職業災害搶救器材。

### （四）職業安全衛生管理辦法

1. 第十二條之六規定：第一類事業勞工人數在三百人以上之事業單位，應依事業單位之潛在風險，訂定緊急狀況預防、準備及應變之計畫，並定期實施演練。且其執行紀錄，應保存三年。

### （五）危險性工作場所審查及檢查辦法

規定事業單位在向檢查機構申請甲類、乙類或丙類工作場所審查或檢查時，緊急應變計畫為應檢附資料之一，內容須包括；

1. 緊急應變運作流程與組織，包含應變組織架構與權責、緊急應變控制中心位置與設施、緊急應變運作流程與說明。
2. 緊急應變設備之置備與外援單位之聯繫。
3. 緊急應變演練計畫與演練紀錄（演練模擬一般及最嚴重危害之狀況）。
4. 緊急應變計畫之修正。

另事業單位向檢查機構申請審查丁類工作場所時，所檢送之施工計畫書中包含緊急應變計畫及急救體系。

## 三、緊急應變範圍

根據職業安全衛生署所訂定的緊急應變措施技術指引，可提供事業單位規劃及應變下列緊急狀況之參考：

- （一）氣體外洩，如毒性氣體（氯氣、磷化氫、氟氣等）、惰性氣體（氮氣等）、易燃氣體（液化石油氣、氫氣等）等之洩漏。
- （二）液體外洩，如易燃液體（甲醇、異丙醇等有機溶劑）、光阻液、顯影液、腐蝕性液體（鹽酸、硫酸、氫氧化鈉等強酸鹼）、毒性液體等之洩漏。

- (三) 火警或爆炸，如易燃氣體、廢液，PVC、PP 容器或管線等。
- (四) 異味：不明氣體或液體外洩。
- (五) 地震、颱風或其他天災。
- (六) 電力中斷。
- (七) 員工受傷：機械性、化學性或物理性等傷害。
- (八) 其他運作場所之緊急事故。

#### 四、緊急應變計畫

緊急應變計畫之初要先定義緊急應變策略的優先順序，第一優先是考量所有人員的生命安全，因為人命關天，每個人的生命都是最重要的，尤其是救災人員，其次才是環境、控制災情、防止財產損失，最後才考量生產恢復。(如圖2)

### 緊急應變策略優先順序

**緊急應變原則應遵循下列規範順序：**

**A. 第一優先 ----- ERT 人員安全 (Life/Safety)**

ERT救災人員的生命安全考量永遠是第一優先  
員工安全 (Life/Safety)

**B. 其次考量 ----- 環境 (Environment)**

**C. 再次考量 ----- 控制災情(Control)**

**D. 接續考量 ----- 財產 (Property)**

**E. 最後考量 ----- 生產恢復 (Business Recovery)**

圖 2 緊急應變策略優先順序

緊急應變的安全策略就是依照緊急應變的優先順序，提供意外事件發生時應有的策略思考，包含預防暴露、圍堵、排除危害、換氣、監測、復原，同時也運用了公司內部的資源，包含軟體的組織，廠務水電空調組、處理組、疏散組、急救組、搜巡組，還有硬體的設備，例如氣體監測系統、緊急空調排氣設備、火警警報系統、地震感測及保護系統、個人防護具應變器材等。(如圖3)

## 緊急應變之安全策略

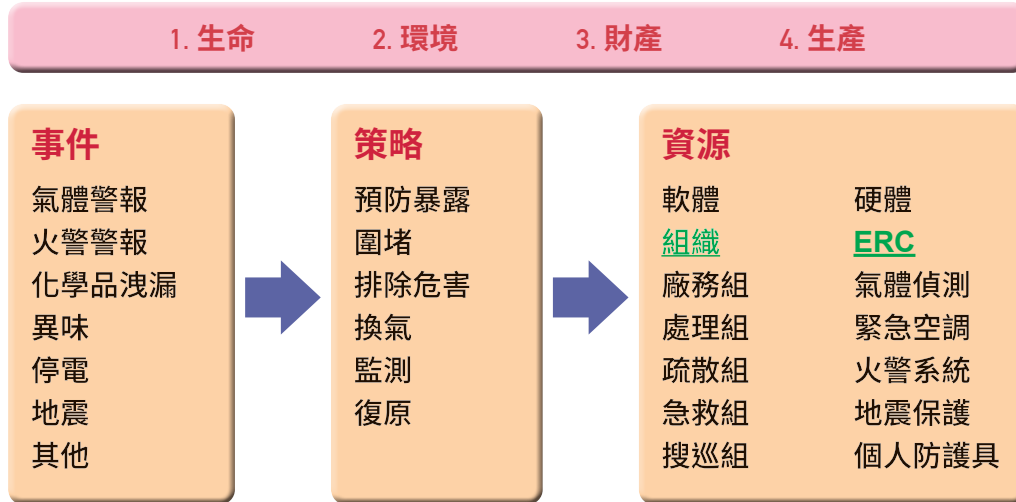


圖 3 緊急應變之安全策略

以下也就化學品洩漏緊急應變流程做一簡單描述，首先要遠離洩漏源，避免身體遭受噴濺而造成身體危害，在遠離洩漏源的過程中要辨識所看見的現象，例如是硫酸？還是氫氟酸？先辨識清楚。接下來要尋求支援，封鎖現場並且警告他人，看看有無受傷人員，辨識其危害，開始準備緊急應變計畫，準備處理工具與設備，穿著可靠及適合的個人防護具，圍堵、清除洩漏，最後處理洩漏廢棄物。

## 化學品洩漏緊急應變流程

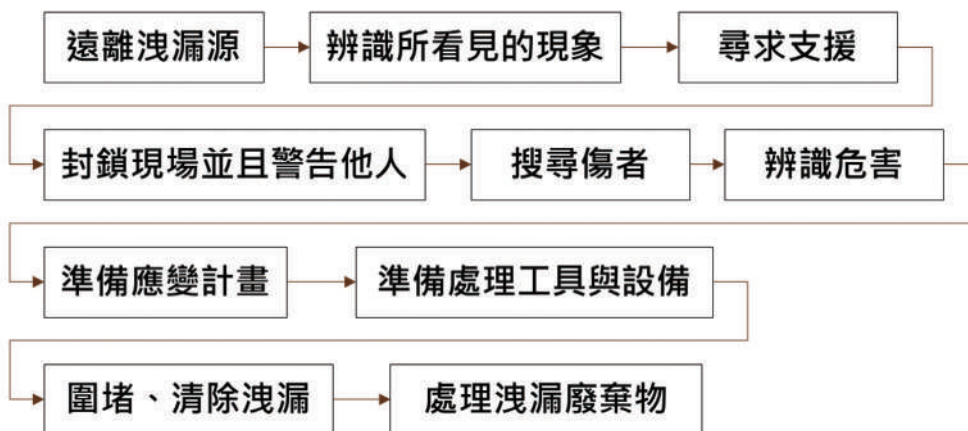


圖 4 化學品洩漏緊急應變流程

美國加州緊急應變辦公室特別訓練中心提供了緊急應變策略CSTI緊急應變處理原則，供大家參考。

應變程序主要參考美國加州緊急應變辦公室特別訓練中心（CSTI，California Specialized Training Institute）應變策略。而CSTI對災害事故應變程序為以下12個英文字母所結合之應變原則：S、I、N、C、I、A、P、C、P、D、D、D

#### 1. Safety（維護人員安全）

事故現場反應及操作人員首先應確保自身安全，先行確認自身及現場資源是否充足，避免在資源不足時，貿然進入災區救災，導致更多人員傷亡，並協助管制現場相關及非相關人員任何不安全之行為。

#### 2. Isolation（and Deny Entry）（現場隔離及禁止出入）

進行現場初步管制及非救災人員疏散，應注意疏散之人員的隔離及除污，避免化學品污染導致災情蔓延。

#### 3. Notification（通報災情）

將現場狀況第一時間通報，切勿延遲。可用多媒體信息服務或其他無線傳輸等設備將事故現場之照片傳輸至相關單位，以利後續支援及輔助現場狀況研判。

#### 4. Command / Management（建立現場指揮及管理）

事故處理最重要的現場指揮的統一，工廠負責人或廠長應趕至現場救災單位指揮官（消防單位、環保單位）報到，並提供應變資料及專業諮詢，協助建立現場指揮及管理系統。

#### 5. Identification & Assessment（辨識及評估）

進行事故處理前應儘速確認或辨識涉及之化學物種類、劑量、可能危害、化學品性質等，並考慮及其他可能沿生之危害。

#### 6. Action planning（規劃搶救行動）

進行事故處理需依照所要達成之目的規劃行動計畫，包括控制事故、減輕災害及如何圍堵、移除污染物等，並依現場環境、可能造成之緊急危害及評估對環境之衝擊等方面，評估正面介入的效益。

#### 7. Protective equipment (防護設備)

進行事故處理前應依照化學品性質準備適當之防護設備，並在進入事故現場之前，做好相關檢查工作。

#### 8. Containment & Control (災害圍阻及控制)

進行事故處理時除應做好搶救工作外，針對化學品需極力圍堵可能的污染或危害，並確實控制事故現場狀況及鄰近地區及環境。

#### 9. Protection actions (保護行動)

除了災害現場的搶救，更須注意現場或下風處之人員、環境及財產的保護，即時的監測可保護現場人員、環境及災後處理之憑據。通知鄰近醫療救護中心進行緊急救護，或疏散民眾及現場除污救護等

#### 10. Decontamination & cleaning (除污及清理現場)

事故處理時除考量相關防護及圍堵等預防措施之外，並需考量人員於現場之除污方式及後續如何清理現場，並建立相關計畫。

#### 11. Disposal (棄置)

化災事故後，各救災及防護相關物品及現場受波及之物品，若經判定受污染、無法回收再利用後，必須依據相關法規之規定處理，不得任意棄置。

#### 12. Documentation (事件紀錄)

事故後應進行事故災因調查及相關應變作為紀錄，以利後續檢討及改善等工作。

在緊急應變過程中，常常在化學品洩漏初期應變，也常使用六字真訣，好記應好用，就是 HAZMAT，其步驟為危害確認 (H)、擬定行動方案 (A)、區域管制 (Z)、建立管理應變組織 (M)、請求支援 (A)、除污善後復原 (T)。其中擬定行動方案，又有 RECEVOR 的方法，包含救援/疏散 (R)、防止暴露 (E)、圍堵 (C)、撲滅/排除危害 (E)、排氣 (V)、檢修 (O)、復原 (R)，與上述的化學品洩漏緊急應變流程相似。

## 化學品洩漏初期應變

- **H**：危害確認 (Hazard Identification)
    - size-up (災情評估)
  - **A**：行動方案 (Action Plan)
    - RECEVOR
  - **Z**：區域管制 (Zoning)
  - **M**：建立管理應變組織 (Managing)
  - **A**：請求支援 (Assistance)
  - **T**：除污、善後、復原 (Termination)
1. 救援 / 疏散 (Rescue)
  2. 防止暴露 (Exposure)
  3. 圍堵 (Containment / Confinement)
  4. 撲滅 / 排除危害 (Extinguish)
  5. 排氣 (Ventilation)
  6. 檢修 (Overhaul)
  7. 復原 (Recovery)

圖 5 化學品洩漏初期應變

其中區域管制分為熱區 (Hot Zone)、暖區 (Warm Zone，化災稱除污區) 與冷區 (Cold Zone)。若為化學品洩漏事故，應結合毒性、物性、化性、火災爆炸特性、洩漏情形、氣流、地形等外在條件，預估疏散距離及管制區域。應變時可參考化學品後果分析與擴散模擬資料，配合現場區域圖擬定符合事業單位需求之事故區域管制。(如圖 6)

## 緊急應變管制分區

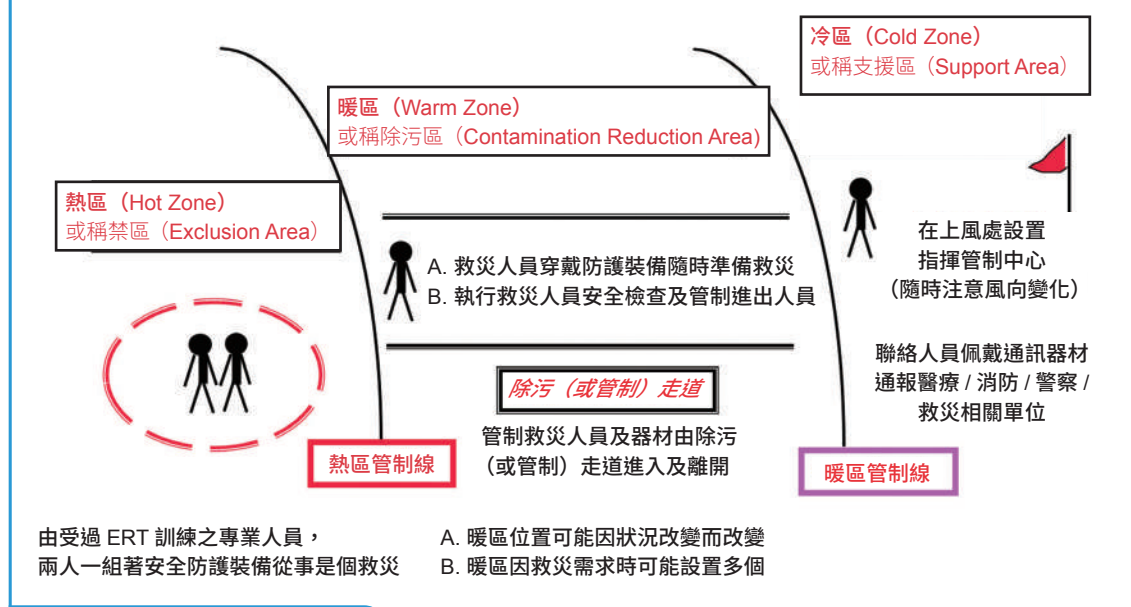


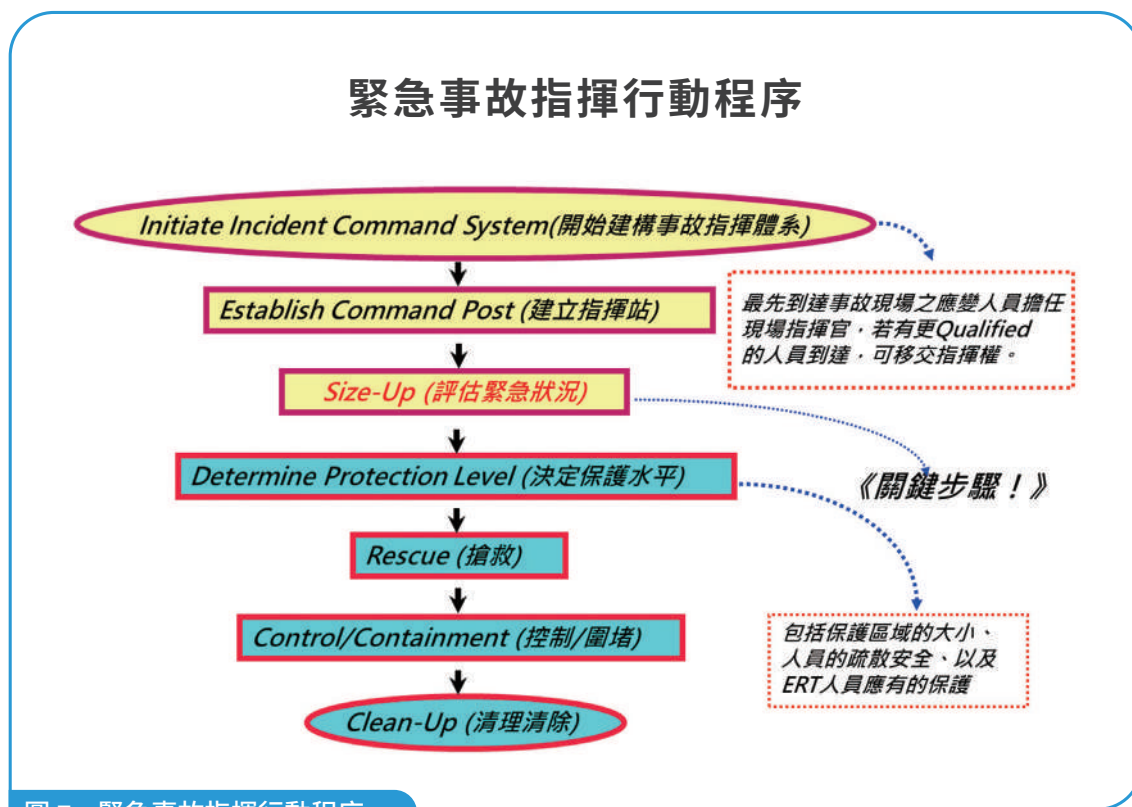
圖 6 化學品洩漏初期應變

若有死亡或重大傷害發生時，就要請求更多的協助，例如護士、ERT人員前來支援、必要時行初步急救，維持傷者的生命跡象，協助管制該區域，勿破壞現場或移動現場，同時在安全的前提下，必要時關閉操作中的設備。

緊急應變時需要有緊急應變事故指揮體系，不然會變成一盤散沙，群龍無首，雜亂無章，首先開始建構事故指揮體系，成立指揮站，並且隨時評估事故的狀況，也就是SIZE-UP（災情評估），因為事故發生後，事故的狀況會隨時間而有所不同，所以要隨時觀察、分析並且預估事故的狀況，客觀評估後再來決定保護的水平、搶救人員、控制/圍堵，最後清理清除。（如圖7）

其中SIZE-UP（災情評估）包含動態的，隨著時間不同，災情的狀況也不同，包含以下內容：

1. 指認：指認可能的危害源及危害物（Identify）利用標示、SDS、危害物清單、P & ID圖指認危害源，例如可能為IPA引起的火災、Cl<sub>2</sub>外洩、HF大量洩漏…。
2. 估量：估量結果提供做決策及制定行動計畫目前的洩漏量、儲存量與供應量等，例如引起火災的IPA為40公升、Cl<sub>2</sub>鋼瓶有100公斤..。
3. 事實：時間/位置/天氣/緊急事故特性/人員傷亡/暴露參考工廠平面圖、氣象資料、P & ID圖等，例如上午十時於氫氣儲放碼頭區發生氫氣外洩而引起火災，二位工作人員受灼傷，風向東北風，風速3m/s。
4. 可能性：生命危害性/災變速率/擴散區域/火災爆炸可能破壞/天氣的變化/可能救援的財產等參考SDS、後果分析、氣象資料、工廠平面圖..，例如氫氣的爆炸下限為4%，有爆炸的危險，可能擴散區域為下風（東北風）處50公尺遠，2分鐘的濃度為500PPM此區域需嚴禁煙火管制，預防有二次爆炸危險。
5. 狀況：考量事故過去、現在、未來狀況（預測能力）；人力、生產設備及週邊器材用具等狀況（資源），參考之前相同事故案例、應變器材種類項目..。



緊急應變計畫內容應包含各級人員之角色與權責、應變組織之架構與權責、通報、現場搶救、醫療救援、消防、人員疏散及災區再進入等措施和步驟。

若以三級事故來應變，緊急應變組織架構一般可分為以下五大部份：

1. 指揮組：應變指揮官負責整個事件的管理。若需要，得設輔助指揮官與協助人員。當應變指揮官面對的狀況很複雜時，更需要設置安全幕僚協助緊急應變相關的資訊，包含緊急應變的現況、進度及注意事項，其中緊急應變中心也提供應變指揮官所有的資訊，包含 CCTV、氣體監控系統、消防警報系統、地震警報系統、VESDA、通訊系統及緊急應變器材。
2. 操作組：指導與協調事件中所有戰術的操作，包括現場救災組待任現場指揮官，包含搜尋小組、處理小組、管制小組、除污小組、支援小組。



3. 計畫組：收集、評估、分析與使用有關事件發展與資源運用等資訊，計畫組可能包括狀況監控小組、資源監控小組、紀錄小組、動員解除小組，以及各種科技專家。
4. 後勤組：在事件中提供應變組織各組所需之設施、服務與材料。當事件擴大、變得複雜或時間拖長時，後勤需求將隨之增加。後勤小組也可以運用到公司的總務人員。
5. 財務組：支援財物的來源，並記錄所有事件的花費並評估該事件的直接、間接財務損失，但財務的考量在大部份的事件應變行動中通常不是一個主要的因子。

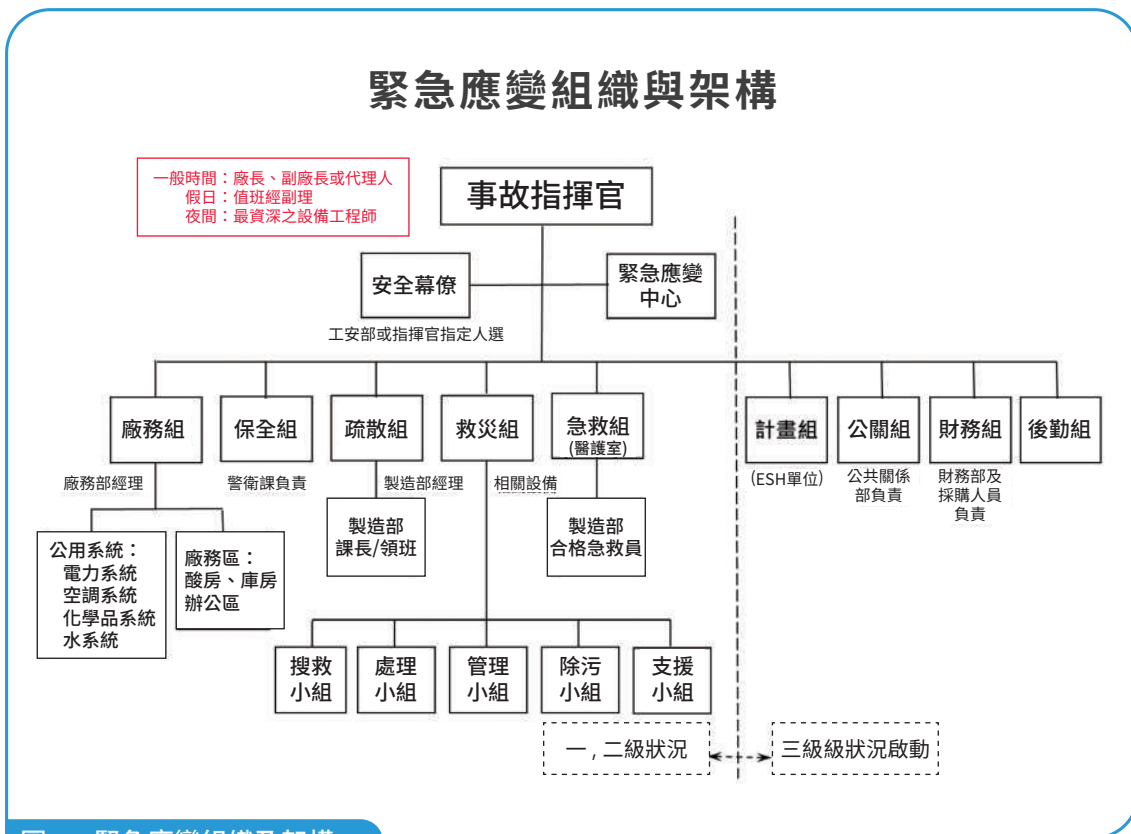


圖 8 緊急應變組織及架構

在工廠內部發生的事故，也可分為以下五個部分：

1. 救災組：主要以工廠內的工程設備及製程部門為主，主要任務為搶救及搜尋傷者，停止危害性設備或是設施運轉，抑制災害事故擴大，管制人員進入暖區及冷區（指揮站），緊急應變器材支援及檢視人員防護具穿著是否合適以及接收及清點支援器材。一般分成5個基本編制的小組，其中各小組的功能及執掌如圖9所示：

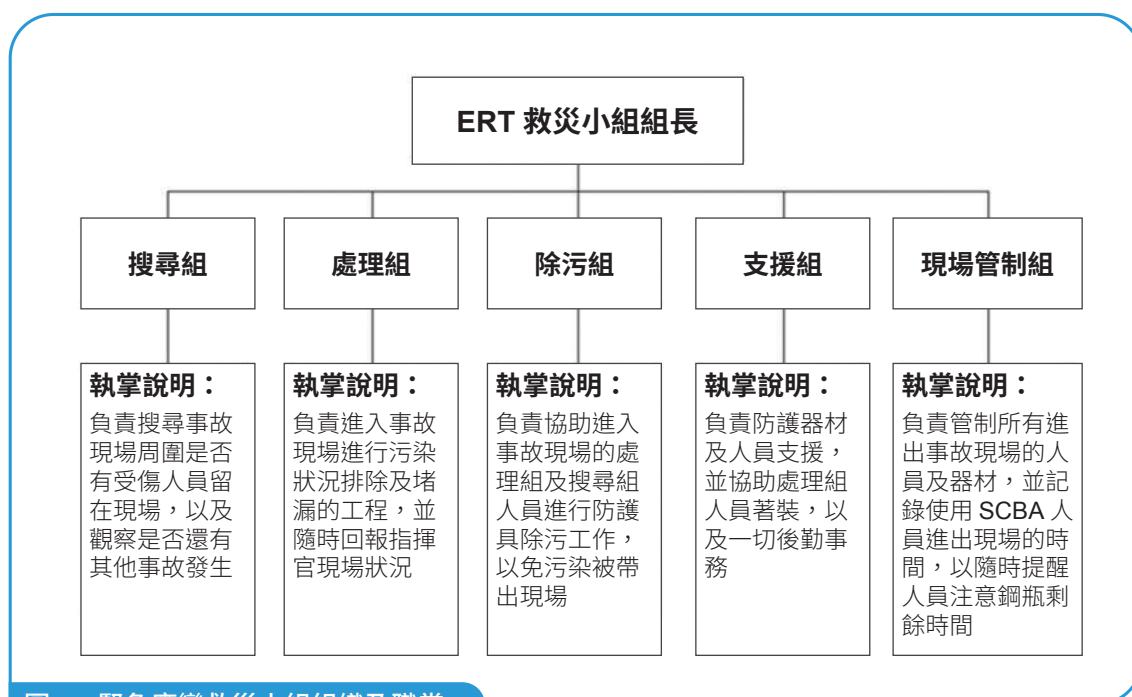


圖 9 緊急應變救災小組組織及職掌

2. 廠務組：由廠務人員控制全廠水電空調及氣體化學系統。
3. 疏散組：由製造部負責工廠內技術員的疏散及清點回報；行政及工程部門人員的疏散由各部門秘書負責清點。
4. 管制組：由保全單位及保全人員組成，負責管制廠內外人員的進出，以及他廠支援人員的進出登記，並引導救援單位進廠救災的消防車及救護車之進出。
5. 急救組：由保健中心當班護士組織廠內製造部合格急救人員共同組成，負責傷患的先期急救以及連絡當地醫療體系。管制（security）組：管控車輛及人員進出災區及引導救援單位進廠救災。

緊急應變時需要運用的人力及器材會隨工廠發生的緊急應變狀況的規模來決定，小型事故僅需部分人力來控制災情，大型事故則需要全廠動員，甚至需要外部救災單位（消防隊、救護車）支援，其分級及通報層級如表 1 內容所述。

在通報層級方面也會有些區分，事故災情越大，通報層級越高，甚至連公關部門，也可能需要對外發布新聞稿，讓外界了解公司的損失狀況。政府單位（環保局、勞檢單位）也會很關心大型的事故影響，環保局比較關心空水廢毒的相關污染，勞檢單位則對重大職災有調查的權利及責任，所以也必須通報。

◆ 表 1 緊急應變分級及通報層級

	狀況判定標準	通報層級
一	廠內發生下列異常事故，導致人員局部或 FAB 人員疏散管制，動員各單位 ERT 小組即可控制，影響層面較小者： 1. 毒氣警報作動 2. 化學品外洩 3. 地震儀警報作動 4. 異味發生時 5. 火警警報作動，但只有煙霧者 6. 停電	相關部門經理，廠長
二	由一級狀況持續擴大，情況非各單位 ERT 小組可以控制，且有 下列狀況發生時： 1. 二人（含）以下受傷且送醫治療時 2. 毒氣大量外洩 3. 化學品大量洩漏控制困難時 4. 真正火警發生，由發現者或 ERT 小組即時撲滅 5. 停電一小時以上 6. 五級以上地震，受損程度較輕，可由 ERT 控制者	1. 所有部門經理 2. 所有廠、處長 3. 副總
三	由一級狀況持續擴大，場內 ERT 組織已無法控制，必須尋求外部支援，且發生下列狀況時： 1. 發生罹災三人（含）以上，經醫務室判定需送醫急救時 2. Cl <sub>2</sub> 鋼瓶大量外洩、影響人員及環境時 3. 因 HF、NH <sub>3</sub> 、Cl <sub>2</sub> 造成一人以上住院治療時 4. 五級以上地震影響層面大，無法控制之局面 5. 火警發生無法控制，且已通知消防隊時 6. 其他法定通報程序或特殊需求者	1. 總經理 2. 公司發言人 3. 毒災聯防小組 4. 消防單位 5. 醫療單位 6. 環保單位 7. 勞檢單位

一級狀況：侷限於工廠部門內部的小型災害。此類災害僅影響事業單位的某一區域（部門），而且可由事業單位某部門本身的應變能力予以控制。

二級狀況：發生於事業單位內的大型災害，但不至於蔓延到事業單位外部，需利用工廠內部緊急應變小組之應變能力，才能控制災害。

三級狀況：發生於工廠內部的災害，但會蔓延、影響到工廠外部；或發生於工廠外部的災害。發生此種災害常會對工廠外部人員、財物造成威脅，且通常一定需要外界的支援。

## 五、緊急應變訓練及演練

工廠發生事故災害，緊急應變的好壞關係著事故是否能順利控制或是一發不可收拾，其中除了緊急應變計畫是否得宜之外，指揮系統的運作是否順暢及應變人員的熟練度也相當重要，所以緊急應變人員訓練及演練也相對重要。

根據緊急應變指引，有效的緊急應變訓練及演練應能達成下列目標：

1. 建立、考核相關人員有關的危害預防及應變觀念、知識與技能。

2. 發現緊急應變系統或規劃的缺失，並據以改善。
3. 確定內部及外部資源（包括人力與設備等）不足之處。
4. 改善應變人員、部門及組織間的協調、溝通及互動狀況。
5. 提昇應變人員的自信、互信及技巧。
6. 獲得公眾對事業單位危害預防及應變能力的信賴與認同。
7. 爭取政府機關與社區民眾對事業單位應變作業的支援與合作。

緊急應變可分為基礎課程及進階課程：基礎課程時數為6小時，包含4項主題：(1) ERT及ERC介紹1小時(2) 個人防護具簡介及SCBA穿戴訓練1小時(3) 火災原理及消防系統介紹.2小時(4) 初級急救訓練1小時(5) 危害化學品安全1小；進階課程說時數為16小時，包含6項主題(1) 意外事故應變指揮系統3小時(2) 氣體偵測系統3小時(3) 進階急救訓練2小時(4) 火災事故處理與實作訓練3小時(5) 化學品洩漏處理與防護衣穿戴3小時

原則上所有緊急應變小組成員均需完成上述課程，其他全體員工亦需於2年內完訓緊急應變基礎班課程，使整體提升公司所有同仁之緊急應變能力。

緊急應變演習方面，工程部門、庫房、製造、廠務部門每季進行演練一次，並且考慮各種不同班別，輪流演練，包含疏散演練，整個工廠的全廠演練則每年一次，通常全廠演練也會邀請鄰近的工廠、醫院、消防隊、勞檢單位、環保局人員到廠觀摩指導。每次演練都需要有緊急應變計畫，並根據風險大的危害寫成貼近真實情況發生的劇本，按照劇本實際演練，演習後需要有檢討紀錄，並根據當時狀況提出檢討改進。如此，就不會流於形式，跑龍套，能接地氣，貼近實際發生的情形進行應變。

## 作者簡介



姓名	黃勝凱
單位	大安工業安全衛生技師事務所
職稱	執業技師
電子郵件	kite0920@gmail.com
技師科別	工業安全技師、職業衛生技師
專長	Safety and Health System Management, Legal Compliance Audit, Emergency Response Plan

## 學歷

國立台灣大學公共衛生研究所/碩士

## 經歷

台灣積體電路製造股份有限公司 (tsmc) 工安環保部副理



## 工業廠房火災爆炸危害評估工具與案例介紹

誠蹊工業安全技師事務所 藍成陽  
cy-lan@hotmail.com

### 一、前言

我國自七零年代開始進入工業化社會以來，經濟產業蓬勃發展，隨之而來的產業分工與國際接軌，相應的工安的法規以及檢查標準也日趨完備，達到先進國家的水準，然而2023年明揚的火災爆炸事故卻顯示了一些仍待補強的地方。

重大事故的發生，部分原因是由於輕忽存放量/使用量的放大所造成的風險。就如實驗室等級的產品或用量在轉化成量產規模時的尺度並不是按比例放大就可以，其中隱藏著許多的知識。同樣的，少量危害性物質在放大規模後所發生的火災爆炸的風險，也不是等比例放大就能處理的。有時候放大後的嚴重度可能是超乎預期的，甚至導致失控反應，這反映了對危害源本身認知不足，以及對風險後果判斷上的錯誤。因此，業者對廠房規劃所伴隨的應變計劃或消滅措施是否跟得上往往是問題的所在，因此需要進一步進行詳細的風險評估。

新技術、新材料的導入，雖然帶來了新的發展機遇，但同時也伴隨著新的風險。過去，這類危害往往難以透過實驗精準的評估與量化。隨著電腦科技的應用，逐漸可以揭開這些風險的神祕面紗，讓它更加清晰透明。

基於風險評估的完整性與法規適用性，在進行危害評估時要把握以下幾個原則

1. 恪遵工安相關的法律與規定
2. 進行初步危害認知篩選高風險情境進行評估
3. 慎選評估工具
4. 針對評估結果的改善、查核與追蹤

對於危害的認知不足，缺乏適當的評估工具選擇，導致無法準確評估風險，進而因為防護措施的不足以及防災規劃的漏洞，產生了重大的工安事故。為此，本文將從基礎到進階，針對火災爆炸危害評估的工具進行詳細介紹，以幫助使用者選擇適當的評估工具，從而獲得正確的危害等級和安全防護方案。

## 二、初期應變與風險評估

製程中對於所使用的物質本身物理化學的特性危害，以及相應的風險降低對策（消除、取代、工程控制等），可以透過各種途徑取得，在此不進一步的討論，另外對於防止洩漏、火災、爆炸相關的法律與規定，也不在此贅述。本文重點將放在事故本身的風險危害評估部分，即存放物質/數量在發生事故時其後果的風險認知與對策。

針對工業廠房火災爆炸危害的評估，我們可以概略區分為兩種目的：（1）作為認知（awareness）與應變處置使用的快速評估，（2）作為精準計算與設施改善使用的評估。

作為應變快速處置來說，當事故發生時，如何在第一時間掌握引發火災爆炸物質的特性，評估可能的危害情境、人員疏散的安全範圍以及災害搶救的策略，這些都需要在短短的數分鐘內完成，以便提供身處第一線的消防弟兄或環測人員使用，簡單來說就是查表或速算，利用手邊的資源包括物質資料表（SDS）和環保署緊急應變指南[1]，如圖1。透過查閱的方式，掌握災害的基本情況，劃分應變的熱區（Hot zone）、暖區（Warm zone）與冷區（Code zone）來遂行災害搶救和應變措施。

對第一線應變人員來說，首要之務是取得廠區存放物質的安全資料表，確保資料完整無缺漏，根據資料表內載資料了解該物質的特性以及應變的作為與處置要領。同時參考緊急應變指南的規定，查閱物質名稱、聯合國UN編號、處理原則、初期隔離與保護行動距離等相關資訊來進行緊急應變。並且根據指南中的建議配戴適當的防護裝備，採取火災、洩漏的處置措施以及執行隔離疏散的相關行動。

安全資料表 (SDS)	
一、化學品與廠商資料	
化學品名稱：酚-塔羅敏 (Phenol)	
其他名稱：酚；苯酚；拜基藥	
建議用途及限制使用：酚樹脂；環氧樹脂(二酚-A)；耐蝕-6(耐蝕者)；2,4-D：選擇性除草劑用於精製潤滑油；己二酸；酚酸；酚酸；五羧酸；乙酰替乳基苯乙炔；管線；建築資料；醫藥；實驗試劑；染料；再指示劑；抗污劑；一般性的消毒劑。	
製造者、輸入者或供應者名稱：台灣化學纖維股份有限公司合成酚廠	
地址：雲林縣麥寮鄉台塑工業園區 23 號	
電話：(05) 8813340-3	
緊急聯絡電話/傳真電話：(05) 881-3344 * (05) 881-3354 / (05) 881-2233	
二、危害辨識資料	
化學品危害分類：易燃液體第 4 級、急性毒性物質第 4 級 (吞食)、急性毒性物質第 3 級 (皮膚)、腐蝕／刺激性物質第 1 級、嚴重損傷／刺激性物質第 1 級、持久性的器官系統毒性的物質～嚴重暴露第 1 級。	
標示內容： 酚 (PHENOL)	
	
<p><b>危險</b></p> <p>危害成分：酚 (北美應變指南處理原則 153；英國緊急應變碼：3X)</p> <p>象徵符號：接觸與呼吸交叉費、腐蝕、健康危害。</p> <p>警告語：危險。</p> <p>危害警告訊息：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>可燃液體。</li> <li>吞食有害。</li> <li>皮膚接觸有害。</li> <li>造成嚴重皮膚灼傷和眼睛損傷。</li> <li>造成嚴重眼睛損傷。</li> <li>長期或重複暴露會對器官造成損害。</li> <li>懷疑造成遺傳性缺陷。</li> </ul> <p>危害防範措施：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>置於於通風良好的地方。</li> <li>若與眼睛接觸，立即以大量的水沖洗後洽詢醫務。</li> <li>衣服一經污染，立即脫掉。</li> <li>如遇意外或覺得不適，立即洽詢醫務。</li> </ul>	

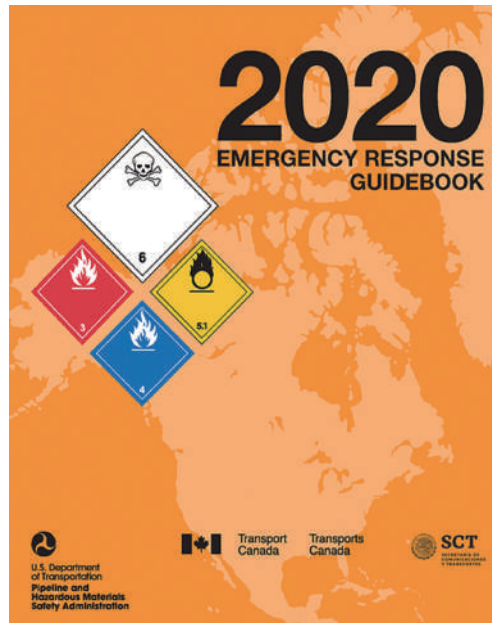


圖 1 安全資料表 (左) 與緊急應變指南 (右)

### 三、簡易迅速的危險評估工具

一旦災害持續擴大為大規模事故，對於需要進入事故現場搶救的人員來說，消極的守勢（例如僅僅進行疏散）已經不夠。此時，應變人員需要掌握事故的發展趨勢，以便制定相應的防範措施。這種與時序相關的事故是動態的，它的後果評估最好能夠考慮包括氣候溫度、風向等外在環境條件，以及相關物質的存放量。如此才能評估加入這些因素後所可能造成的影響，例如影響的範圍、距離以及危害程度等。

同樣地，這類評估不能夠花費太多的時間。我們需要藉助簡便的工具和既有內建的資料庫，快速取得後果分析的結果，進而提供指揮官進行搶救方針或決策的判斷依據。這樣的簡易快速的工具有 ALOHA (Areal Locations of Hazardous Atmospheres) [2] 和 DNV 的 Safeti[3] 等等。

以環保署建議的應變評估工具 ALOHA 來說，它的應用範圍相當廣泛，可以提供洩漏、擴散、毒性危害、火災 (Jet Fire、Pool Fire)、沸騰液體蒸氣雲爆炸 (Boiling Liquid Expanding Vapor Explosion, BLEVE)，蒸氣雲爆炸 (Vapor Cloud Explosion, VCE) 等等，如圖 2。雖然不夠精準，但對應變人員來說，已經相當助益了。

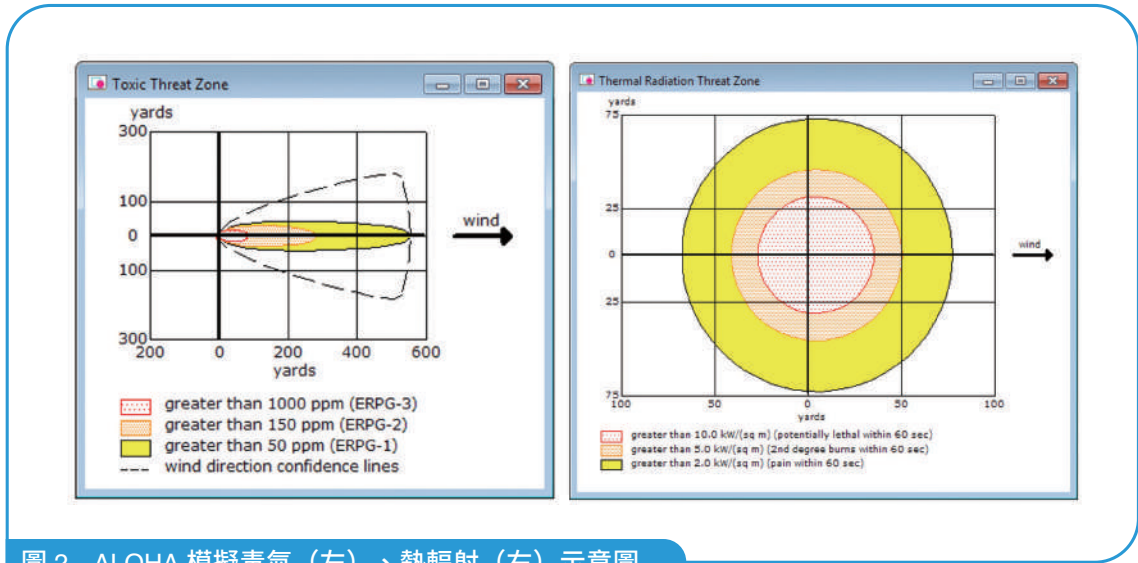


圖 2 ALOHA 模擬毒氣（左）、熱輻射（右）示意圖

DNV的Safeti大致涵蓋ALOHA同樣的功能，如圖3。DNV Safeti還有搭配的軟體（Phast），可以進一步針對受影響的範圍評估相關的損失。

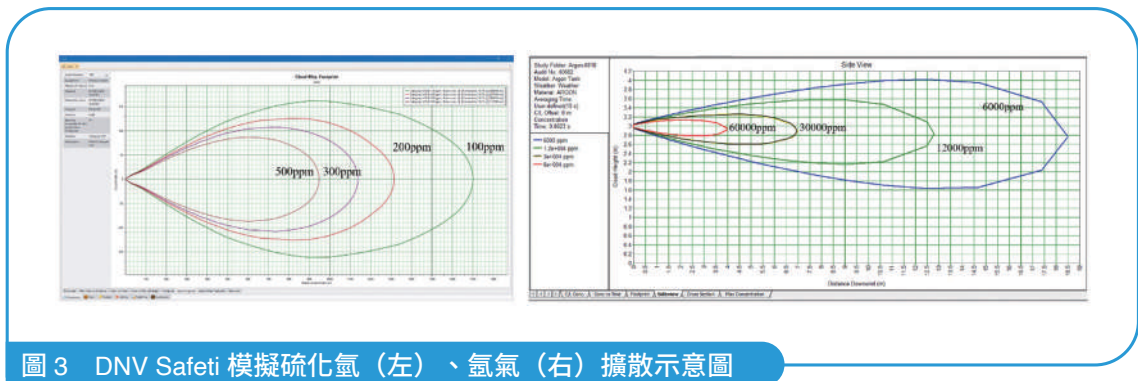


圖 3 DNV Safeti 模擬硫化氫（左）、氫氣（右）擴散示意圖

上述評估工具既然是簡單迅速的後果評估，它的的運算時間就不能太久，至多在幾分鐘之間內就要有答案，它所帶出來相對簡化的結果往往比實際狀況保守且嚴重的（worst），這樣才能讓使用者在應用本工具時能以最大的限度保護工廠與生命的安全，相對地也會有超標設計（overdesign）的問題，多少會造成經濟/成本上的負擔。

同時，這類的工具應用的條件，排除了很多影響後果的因素，不考慮火災、爆炸、化學反應所產生的副產物、懸浮微粒、化學混合、地形效應、地面粗糙度、有無障礙物、有無開口、甚至建築物的材質（可不可燃、防爆、洩爆）等沒有列入考量，以致基於這些工具所設計出來安全的工廠配置將會佔用廣大的區域，這在寸土寸金的台灣來說是有相當的難度。

### 三、電腦模擬在火災、爆炸的應用

受惠於電腦科技與運算能力的蓬勃發展，在本世紀初開始運用電腦運算的性能式設計（Performance Based Design, PBD）被提出與運用。透過電腦模擬得到的危害量化數據，很適合應用於產業與高科技廠房的擴散、火災煙流控制、人員避難、緊急應變及風險評估上。

利用既有計算流體力學（Computational Fluid Dynamics, CFD）技術，將物理方程式的一些數學模式轉換成電腦語言，從而執行運算，得到模擬氣體擴散、火災延燒、煙流走勢、爆炸情境等之後果，並從中擷取所需的資料，如火場溫度、濃度、熱輻射、爆炸過壓等參數，依據擷取的資料評估火災爆炸可能造成的危害，進行生命危害及財產損失評估，電腦模擬可假想成在電腦內執行一個虛擬的實驗。隨著電腦技術的進步，記憶體（RAM）容量及微處理器（CPU）處理速度上已迅速提升，利用個人電腦進行三度空間的模擬已非遙不可及。

有許多基於擴散、火災、爆炸的需求所發展出來的指引、模式或軟體被開發出來，整理如表 1。

◆ 表 1 常用擴散、火災、爆炸評估工具列表

工具模式		擴散	火災	爆炸
手冊	安全資料表 (SDS)	—	—	—
	緊急應變指南 [1]	△ -	△ -	△ -
計算法	EPA 計算法 [4]	△	△	△
區域模式 (Zone Model)	ALOHA	○	○	○
	DNV Safeti	○	○	○
場模式 (Field Model)	DNV KFX/Exsim	○	○	◎
	FLUENT (ANSYS)	◎	○	○
	STAR-CD	○ +	○	○
	SMARTFIRE	○	◎	○
	FDS	○	◎	○
	FLACS	◎	○ +	◎

這些模擬軟體使用者的介面相當友善，人員只要經過系列課程的操作訓練後就能上手，但要達到專業的等級還需要相當的功夫，不然在有輸入就有輸出（garbage in/garbage out）的情況下，還是會出現結果大相逕庭的垃圾結果導致誤判。實際上，電腦

模擬除了需要長時間經驗的累計外，還要有基礎的學理（化學/熱力學/流體力學）和專業的知識（火災爆炸），才能避免錯誤的評估。為了使電腦模擬有一定的準確度，除了相關領域的專業知識外，在執行電腦模擬時建議：

1. 詳讀使用說明書，確認軟體的適用條件與不適用範圍。
2. 對於所要模擬的對象（情境），儘可能參考（套用）軟體所提供的模版（範例），這樣可以減少結果偏差（出錯）的機率。
3. 找到幾個已知的案例，透過模擬的操作還原事故現場，增加軟體的熟悉度及準確度。
4. 因為電腦計算能力的限制，軟體本身或模擬參數的設計都可能有相對簡化的設定，要確定這些假設所帶出的結果相對都是變嚴重的（worst），避免模擬預測的偏移造成事故後果嚴重度的低估。
5. 對於有疑慮的結果，回頭搜尋相關的文獻佐證，來支持這個現象的合理性。

針對火災、爆炸模擬軟體，國內最常用的當屬FDS [5]與FLACS [6]這二套軟體，說明如下

### （一）火災危害評估

FDS (Fire Dynamics Simulator) 為美國NIST (National Institute of Standards and Technology) 發展出來的免費軟體，由於有許多國際學者與企業的參與開發，功能日益強大，國內使用者眾多，軟體於西元2000年2月發表第一版，現今已發展至第6.9.1版(2024年4月發表)。FDS是一套計算流體力學軟體，軟體的核心是紊流流場的Navier-Stokes方程式，用於解析熱驅動的低速流場，著重在煙流及熱傳遞的現象，同時也可模擬撒水頭作動後火場相關物理化學參數的變化。

FDS是以火場模擬為主體所開發出來的場模式軟體，由於是針對火場模擬設計，因此軟體內建火場模擬所需要的參數及燃燒特性，方便使用者進行模型建立與模擬計算，早期在建築物的形狀複雜、或是多重曲面時，以指令建置電腦模型會遭遇困難，使用者難以即時確認建模的狀況。現在可以透過購買外掛的Pyrosim [7]套裝軟體進行對接，Pyrosim可以直接套入CAD電子圖檔產生相對應的模型與曲面，有利於可視化的建模與參數設定，如圖4。建模後完成相關設定，然後進行FDS的運算，就可以得到火災相關的結果，在使用上可說非常便利與人性化。



圖 4 以 FDS 建置的半導體無塵室模型

作為專業的火災評估軟體，FDS對於火災相關的模擬吻合度是相當高的，以911恐攻事件為例，在有足夠的輸入參數（燃料種類、存量、建築結構、氣候條件）後，NIST團隊以FDS完美的模擬出WTC世貿中心的火災/爆炸結果，如圖5。這也是得利於強大的電腦運算功能，以及專業人員長時間的投入。

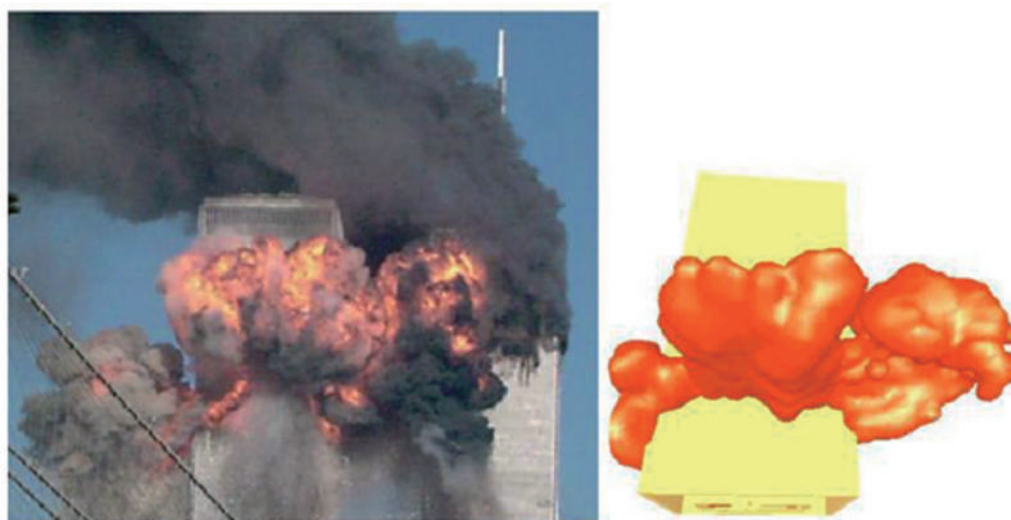


圖 5 以 FDS 模擬美國 911 事件大樓的火災

對於一般使用FDS的人士而言，常發生模擬結果與實驗數據比對不相符的情形，可能原因包括物質火災特性的掌握度不足（即條件設定與實況不吻合）外，或是對參數的簡化（格點的設定、火災成長曲率的判斷、燃燒物點火時對Smoldering階段的取舍），都可造成燃燒速率與實驗不同的情形，連帶影響火災後果的判斷，尤其是模擬物件的點火燃燒甚至是燒盡（burn out）的狀況，以圖6的PP保麗龍包裝材的燃燒為例，需要調整適當的參數設定，再與實驗數據比對，才可以得到相對應的模擬結果，因為可燃物需要經過分解計算，所需的運算時間會增加許多。一般來說如果有已知的燃燒特性實驗數據（燃燒速率、燃燒熱值、發煙量等），可以直接設定其熱釋放率的曲線，這樣的結果期偏移誤差不致太大，同時也可以省去物件燃燒分解等所消耗的電腦運算時間。

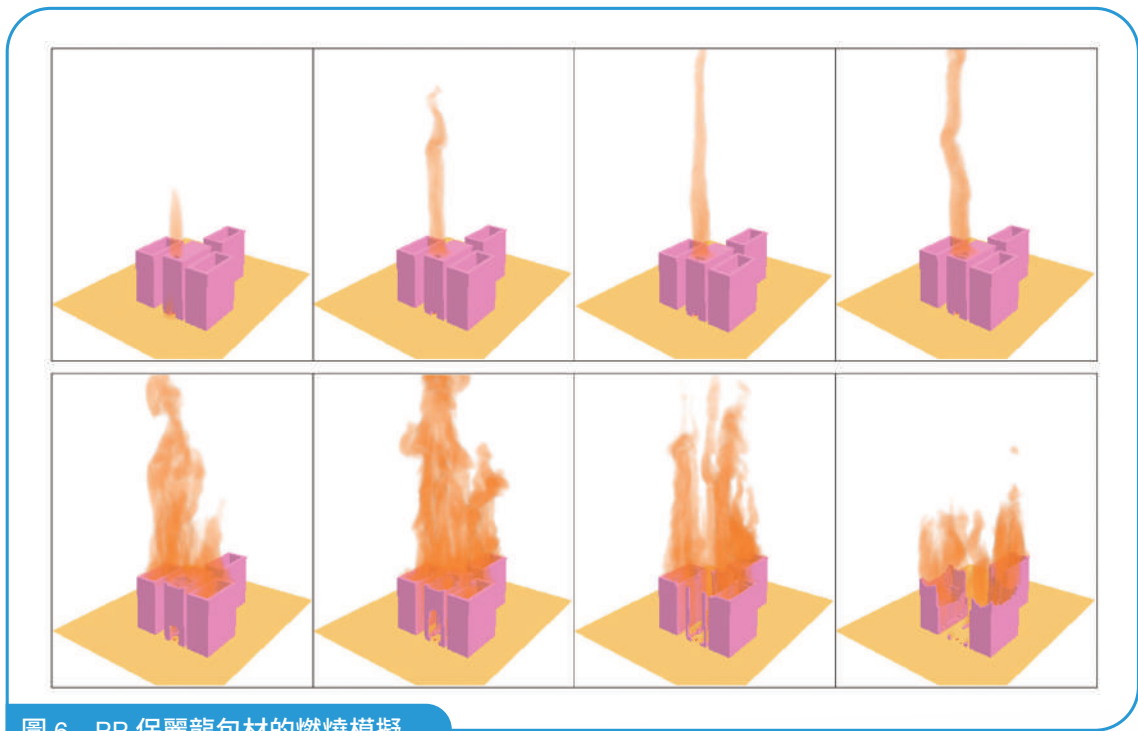
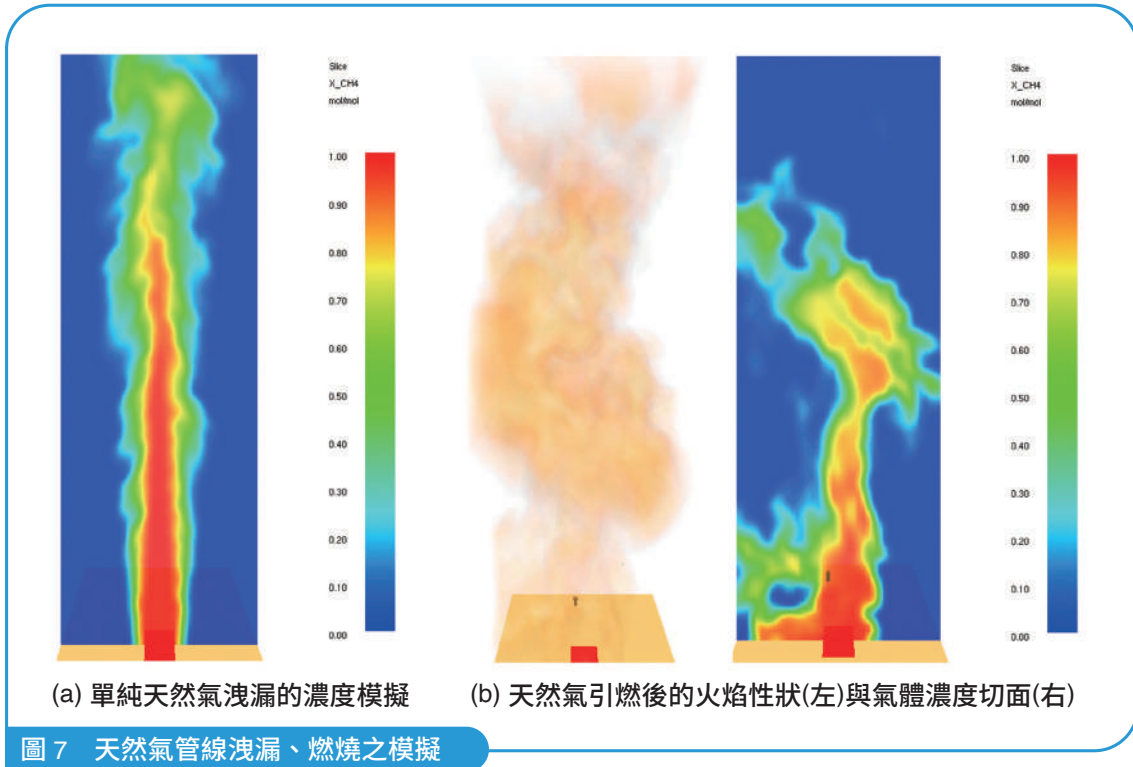


圖 6 PP 保麗龍包材的燃燒模擬

雖然FDS被視為專業的火災模擬軟體，但是在氣體釋放後的擴散模式，或是氣體引燃後產生快速劇烈燃燒的行為，也是可以透過FDS進行模擬的。如下圖7模擬天然氣的洩漏以及引燃後的結果。



基本上，火災特性與行為的模擬在各方面的學術研究下，已經可以有效的掌握，了解軟體的設定，配合適當的操作練習，應該可以得到精確的評估結果。

## (二) 爆炸危害評估

就洩漏擴散而言，初期的應變不外乎避開擴散源，往上風處避難。若是火災的應變，遠離輻射熱傷害的距離，確保撤退通路的通暢，這樣事故初期就不會有太大的風險，也就是說擴散、火災大致可以靠感官直覺第一時間進行應變。但就爆炸而言，需要退避多少距離、什麼方向等並沒有一個感官上的判斷基準。如何避免爆炸的危害？就必需事先就要好好的評估，這當中也包含因火災所引發的自燃性物質連鎖爆炸。

在沒有計算流體力學的年代，TNT 當量模式是一套簡易又有效的評估方法，將參與爆炸的物質，轉換成相對應的 TNT 等價質量模式，用來評估爆炸的威力與安全的距離。基於 TNT 等價質量模式得到某個距離  $r$  點的爆炸威力  $P_s$ ，可以由以下式子求得 [8]

$$p_s = 159.5077 \cdot \frac{808 \cdot \left[1 + \left(\frac{r'}{4.5}\right)^2\right]}{\sqrt{\left[1 + \left(\frac{r'}{0.048}\right)^2\right] \cdot \left[1 + \left(\frac{r'}{0.32}\right)^2\right] \cdot \left[1 + \left(\frac{r'}{1.35}\right)^2\right]}} \quad (\text{kPa})$$

其中  $r' = r / (W_{TNT})^{1/3}$

以 TMCH（二叔丁基過氧）環己烷為例，假設 TNT 等價質量  $W_{TNT}$  為 145kg。則在距離爆炸點 30 公尺位置 ( $r=30$ ) 的過壓為 36.4kPa（約 5.28Psig），由表 2 [9] 爆炸壓力損害對照表可以得知，過壓力大於 5 Psig，顯示爆炸在該位置將造成嚴重的損害。若以不致於造成重大危害的 1Psig 為界，利用試算表（Excel）回推計算，則退避距離  $r$  需要 89 公尺以上。基於爆炸威力會因建築物內部、外部引道而有不同的壓力堆疊效應，非開放空間的爆炸評估其退避距離應乘上必要的安全係數。



◆ 表 2 爆炸過壓損害對照表

過 壓 力 ( gauge 壓力 )		損 害
(psig)	(barg) (100kPag)	
0.02	0.00138	惱人的噪音 (137dB 低頻 10~15Hz)
0.03	0.00207	已處在扭曲變形狀況下的大型窗戶玻璃偶而的破裂
0.1	0.00689	處在扭曲變形狀況下的小型窗戶玻璃破裂
0.15	0.01034	典型的玻璃破裂壓力
0.4	0.02758	有限度的輕微結構損壞
0.5	0.03447	窗戶碎裂、窗架結構損壞
0.5~1.0	0.03447~ 0.06894	大、小型窗戶通常會破碎，對窗戶外框造成經常性的破壞
0.7	0.04826	對房屋結構造成輕微的損壞
1.0	0.06894	房舍部份的損壞，造成無法居住
1.3	0.08963	建築物的鋼骨結構稍微扭曲
2	0.1379	房屋的屋頂及牆壁部份崩塌
2~3	0.1379~ 0.2068	水泥或煤塊（非鋼筋水泥）牆破碎
2.3	0.1586	結構嚴重損害的下限
2.4	0.1656	人之中耳破裂
2.5	0.1726	50% 的磚造結構房屋破壞
3~4	0.2068~ 0.2758	無鋼骨結構、自裝鋼鐵鑲板外框之建築物完全破壞；石油儲槽破裂
5	0.3447	設施之木質竿柱折斷；建築物內 tall hydraulic press 輕微受損
5~7	0.3447~ 0.4826	房屋幾乎完全損壞
7	0.4826	裝載之鐵路火車翻倒
8	0.5516	12 吋未補強磚牆損毀
9	0.6205	載有乘客之鐵路客車完全破壞
10	0.6894	建築物近乎完全解體；重機具（7000 磅）移動且嚴重損壞，非常重的機具可以倖免
15.5	1.0686	99% 人員致死

雖然 TNT 當量模式可以初步評估爆炸的威力，但這些都是基於不考慮建築物的構造、開口或是洩壓等差異條件的估算。運用計算流體力學可以精確地將這些條件納入爆炸模擬的考量，爆炸模擬軟體以 FLACS (Flame Acceleration Simulator) 的應用最為普遍。FLACS 是 1980 年代挪威 Christian Michelsen Research AS (CMR) 研究院在 10

家知名石油公司的經費贊助下，經過反覆模擬及測試後，所開發出來針對危害物質洩漏、火災爆炸後果模擬評估軟體。可用於預先對製程之診斷，找出各種可能發生之原因及後果，再透過撒水或設計的緊急排放來降低各種爆炸及毒性氣體洩漏可能造成的危害。CMR執行超過2,000次實場實驗，進行FLACS的驗證，以確保FLACS的可靠度，並已在超過300個實際案例中獲得驗證。FLACS也可以模擬增設防火防爆系統（如洩爆模擬）的效能評估，適用於一般石化及半導體廠房特殊氣體的風險評估與損失控制模擬。

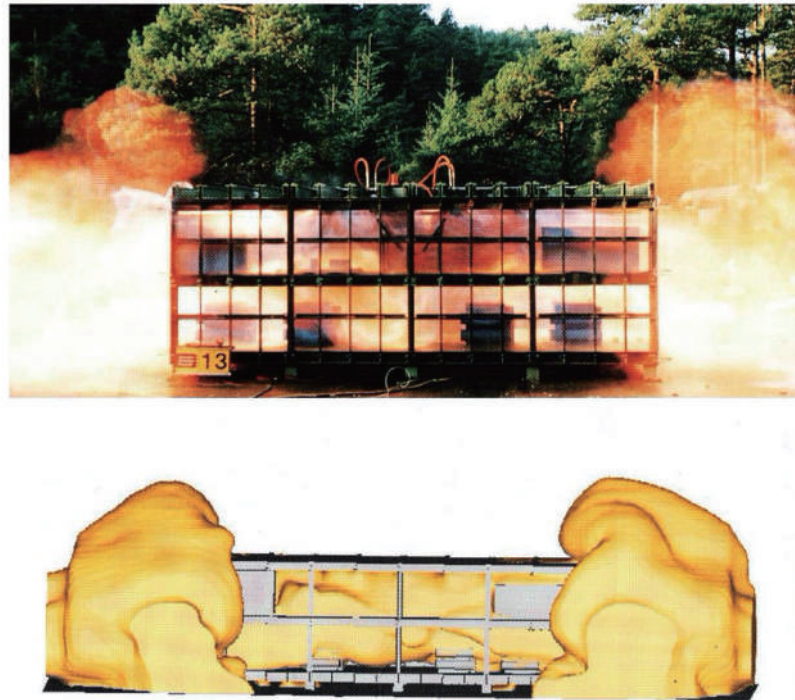
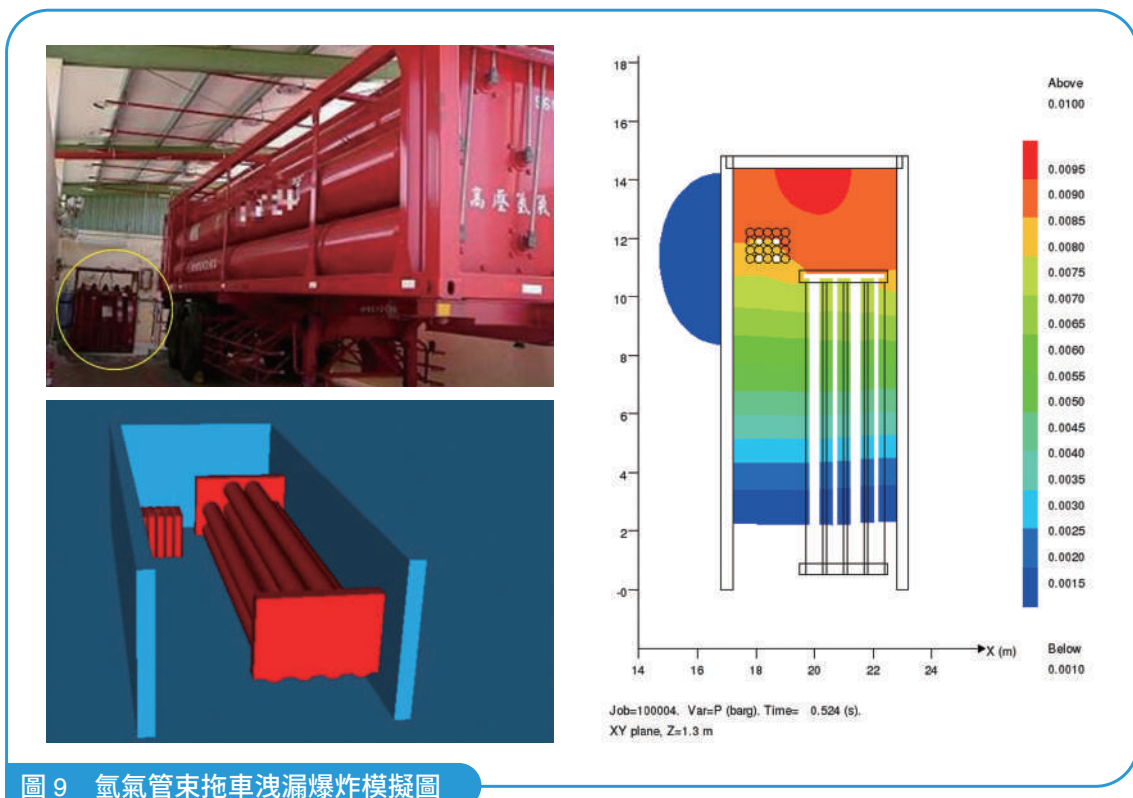


圖 8 FLACS 爆炸模擬與實驗驗證圖

FLACS有很多子系統，可以電腦模擬包括擴散、通風、火災及爆炸等流場環境，藉由FLACS的模擬可瞭解流場的通風情況（含大氣條件）、氣體擴散的情況、氣體於空間的濃度分佈、氣體洩漏的情況、釋放的蒸氣雲大小、爆炸壓力溫度等流場的情況，以及經過改善措施後的成效分析。對我國高科技廠而言，由於腹地不足，大宗氫氣、矽甲烷氣體需求量大，這二種可能造成爆炸風險的製程氣體的危害成為大家關注的焦點，以下就這二個氣體的模擬案例進行說明。

### (1) 管束拖車氫氣洩漏爆炸後果模擬分析

氫氣為輕質氣體，洩漏後會迅速的向上逸散，將洩漏出來的氣體導引向上排放是最有利的設計，屋頂洩爆有利於爆炸危害的控管，氫氣的洩漏以火災的形式居多，但是當大量洩漏時則有發生爆炸的風險，這類事故在國外以灌裝廠居多。當氫氣引爆後，受到後方與側方防爆牆的侷限，爆震波會往較空曠的方向（管束拖車停放前方處）傳播，因此管束拖車灌裝停放區會受到爆炸過壓推送的危害。因為氫氣的輕質特性，若發生水平洩漏，則後果將較為嚴重，因此每一根管束都設計有向上排放管，平時應注意帽蓋（cap）沒有破損、進水，避免相關PRD（Pressure Relief Device）等的腐蝕洩漏而釀災。爆炸的威力取決於形成之可燃性蒸氣雲的大小及其蒸氣雲受周遭的設備、建築物拘限程度等。以管束拖車後方接管處因地震外力或PRD破裂等釋放的爆炸結果，位於管束拖車後方的防爆牆、控制盤區等屬高危險區域，人員除灌裝、管路拆裝等作業外，應避免在此區域逗留。至於控制室部分，應設置防爆牆等加以防護，圖9顯示在較寬的防爆區劃（寬5.6m）下，模擬氫氣洩漏爆炸，在高度1.3m處量得爆炸過壓力不超過0.01 barg，屬可接受的範圍。當牆面寬度縮小時，爆炸過壓相對會提高。有些供應系統為了切換氫氣時仍能連續供氣，在Gas Yard會將備用的氫氣鋼瓶束架（Bundle）與管束拖車放在同一個防爆區劃內，有可能相互都會承受爆炸的風險，另外在發生洩漏火災時鋼瓶可能受到火焰、溫度的衝擊，這部分的風險也要納入評估。



## (2) 矽甲烷氣體站 (Gas Yard) 鋼瓶洩漏爆炸後果模擬分析

矽甲烷是一種無色氣體，空氣中燃燒界限在 1.37 mole% 至 96 mole% 之間。矽甲烷屬自燃性氣體，正常的狀況下洩漏到空氣中會立即起火燃燒。但是在大量洩漏的情況下，大宗矽甲烷 (Bulk Silane) 會發生延遲點燃的現象，引發蒸汽雲爆炸 (VCE)。2006 年在南科某公司曾發生類似的事故 [10]。

實驗顯示大量洩漏的矽甲烷在洩漏後的 1~2 秒會自然引爆，在沒有限制流量的情況下 450 公升的 Tonner (Y-cylinder) 其引爆前洩漏量約 1.31 kg 時，矽甲烷屬於累積在地面的重質氣體，地面的阻礙物會提升爆炸的過壓，造成嚴重的損害，在防爆牆、設備、建築物等拘限下，最大爆炸過壓可達到 0.35bar (5Psig)，這是因地形造成爆炸威力的增益，對於可能造成壓力蓄積的牆角，尤其距離爆炸點近且是三面牆構成的角落，應設法改善。由圖 10 顯示，在後方牆面連接處 (角落) 實施開口來減少爆炸的後座力，可以降低爆炸的威力。有關過壓的改善成效會因建築物構造不同而有差異，如圖 11，因此需要逐一模擬確認，再選擇最有利的方案來執行。

由於矽甲烷大量洩漏潛在爆炸的風險，現階段出廠的矽甲烷鋼瓶已被要求裝設限流口 RFO (Restrictive flow orifice)，小型鋼瓶不超過 0.010 in (0.254 mm)，450 公升以上鋼瓶不超過 0.125 in (3.175 mm)，可以減少矽甲烷大量洩漏引發爆炸的風險，但是在氣體站本質安全的設計上，透過爆炸模擬仍可以找出建築物對應於爆炸上可以改善強化的地方。

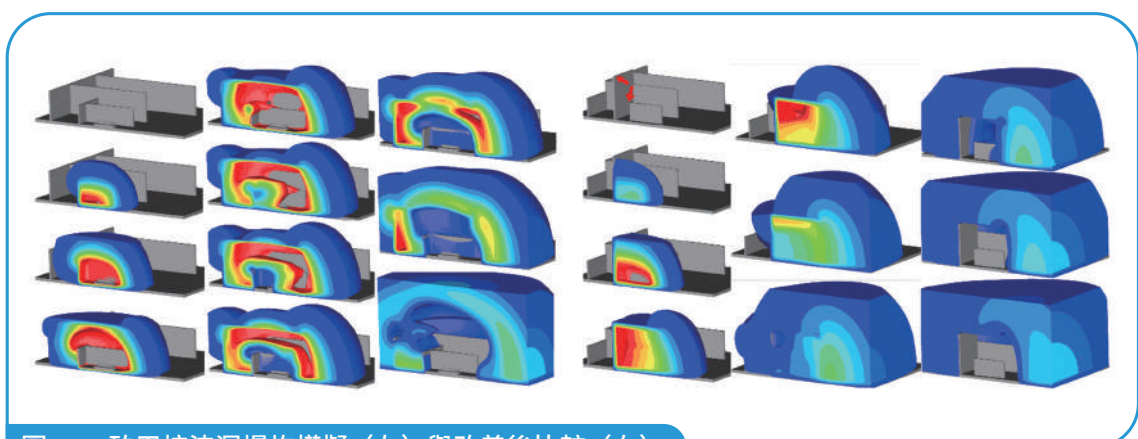


圖 10 矽甲烷洩漏爆炸模擬 (左) 與改善後比較 (右)

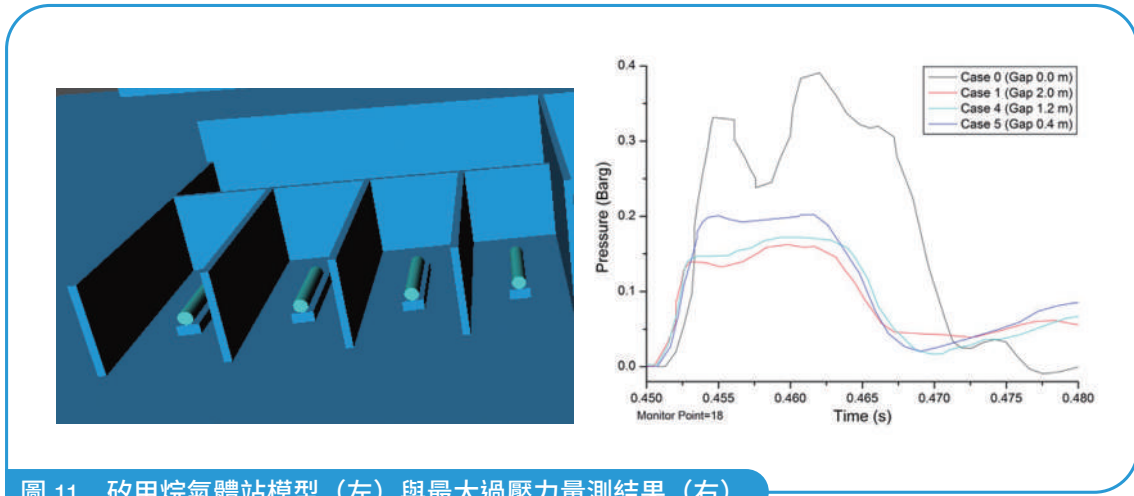


圖 11 矽甲烷氣體站模型（左）與最大過壓力量測結果（右）

經由以上爆炸的模擬案例大致可以獲得以下的歸納：

1. 爆炸的最大壓力不一定發生在引發蒸氣雲爆炸的位置點，當爆炸點附近有局限的角落時，會產生壓力蓄積（如同海嘯湧浪的堆疊），加大了爆炸的壓力。因此建議氣體站應儘可能空曠開放，減少侷限（牆角、屋簷角）來降低爆炸的破壞力。
2. 蒸氣雲爆炸除爆震波所造成的破壞外，由震波伴隨的破片（Debris）、飛散物會如同子彈般對人員、設備造成傷害，因此要做好物件的牢固及必要的擋牆，避免破片的影響並考量相關的防護措施。
3. 任何針對爆炸的改善措施，都需要經過模擬在確認，開口雖然有釋壓的效果，但爆震波翻越氣體站後與其他建築物的交互作用，是否產生新的危害區域，或是失去牆板的屏障，不利人員的避難或破片防護，都要慎重考慮。

#### 四、結論與建議

由本文一系列的案例介紹可發現擴散、火災、爆炸的後果評估已經由查表、手算進步到3D的模擬，並且可以利用個人電腦達到運算的需求。由電腦模擬在獲取的流場資料、分析危害特性及危害程度可以相當詳細與精準，因此利用電腦模擬對危害源進行必要的分析評估，可以深入的了解危害發生的問題所在，進而思考避免事故發生所應採取的手段與方法，防止事故的發生，確保安全。

## 參考文獻

1. US EPA, "Emergency Response Guidebook", April 2020.
2. EPA, "ALOHA user's manual", 2007
3. DNV.GL, "SAFETI and SAFETI LITE Tutorial Manual"
4. US EPA/CEPP EPA550-B-99-009, "Risk Management Program Guidance for Offsite Consequence Analysis", April 1999.
5. Kevin McGrattan, Simo Hostikka, Jason Floyd etc. "Fire Dynamics Simulator (Version 6), User's Guide," NISTSP 1019, NIST, (2024).
6. GexCon, "FLACS user's guide", 2000.
7. Thunderhead Engineering, "Pyrosim user manual", 2023.
8. Ulrich Hauptmanns," Process and Plant Safety", Springer, 2013
9. FM Global, Property Loss Prevention Data Sheets 7-42, "Guidelines for Evaluating the Effects of VCE Using a TNT equivalency method ", 2008.
10. Jenq-Renn Chen, Analysis of a Silane Explosion in a Photovoltaic Fabrication Plant, Process Safety Progress (Vol.25, No.3), 2006.

## 作者簡介



姓名	藍成陽
單位	誠蹊工業安全技師事務所
職稱	執業技師
連絡電話	0937-228-253
技師科別	工業安全
專長	火災、爆炸與避難模擬、最大可預測損失 (MFL) 評估、機械安全、危害評估

### 學歷

國立交通大學機械工程研究所碩士

### 經歷

1. 工業技術研究院 工安衛中心
2. 財團法人安全衛生技術中心
3. 達信 (Marsh) 保險經紀人風險顧問部門



## 職業安全衛生發展及面臨之問題與因應對策

竣隆職業安全衛生技師事務所 鄭世岳

### 壹、前言

自工業革命開始，人類生產與製造方式逐漸轉為機械化，出現了以機器取代人力、獸力的趨勢，以大規模的工廠生產取代手工生產，此時，資本家紛紛開設工廠大量僱用工人，這些工人每天工作十小時以上，通風、照明衛生等設備極差，棉塵與煙塵瀰漫，傷害與死亡事件層出不窮，疾病極易流行。工廠的安全衛生問題已不是早期手工生產時代的個人私事，成為嚴重的社會問題。遭受職業傷害的工人輕則影響工作能力，重則殘廢死亡。往往使家庭經濟陷入困境，貧窮因而產生，社會造成動盪不安（鄭世岳等人，2016）。

由於各工業先進國家如：英國、美國、德國，早期推展工業安全工作，使意外事故顯著減少，工廠意外事故減少，可減少雇主之額外損失，提高生產效率，同時由於加強工業衛生，可使勞工維持強健體魄，確保高度之勞動力，此皆為工廠持續推展工業安全衛生工作之原動力。我國政府因應社會需求，研擬保護勞工的相關政策，1974年頒布勞工安全衛生法，歷經幾次的修法，於2013年勞工安全衛生法有了重大的修正，適用

範圍從指定行業擴大到所有行業，保障人數由670萬人擴大至1067萬人，期使各行各業的工作者皆能享有安全健康的工作環境，使我國勞動基本人權之保障邁入新紀元。雖然近年來職業災害之死亡千人率有降低趨勢，但傷害千人率未能逐年遞減，且死亡千人率仍較工業先進國家偏高，職業災害比率高，主要問題有：(1) 企業主不重視職業安全衛生；(2) 勞工對危害認知不足；(3) 勞動檢查機構功能不彰；(4) 職業安全衛生人力失衡；(5) 社會配合資源不夠健全。

由於社會大眾普遍對安全衛生不重視，工業團體、企業雇主、勞工等對職業安全衛生的重要性認識不深，使事業單位的安全衛生工作成為消極的應付政府的檢查，未能積極發揮管理的功效，主動發現安全衛生問題，積極改善。除少數大型企業之外，所設置的安全衛生組織、人員，多未能發揮應有的功能。勞動部職安署訂定的「全國職場減災精進策略」，挑戰2018至2020年勞保職業災害千人率每年降10%，三年降30%，不過根據職安署統計，計畫到去年底結案，卻僅降20.3%；其中去年重大職災死亡人數為307人，換算下來，平均約1.19天就有一名勞工因職災死去，職場減災計畫仍有待檢討改善。據職安署統計，2020重大職災死亡人數為307人，雖相較前年316人略減，但比2018年的285人，多出22人；甚至2021開春短短三個月，各地職災也不少，光高雄市就發生七起重大職災、九名勞工死亡，台鐵也接連出事釀三死一傷。2023全國重大職災死亡人數達320人，相當於平均每1.14天就有1名勞工死於職災，比2021年增加了42人，風險高的營造業去年職災死亡人數比前年增加19人，第二高的製造業也比前年增加14人。顯見職安署減災策略破功，重大職災死亡人數不降反增。職安署表示：雖未達標，但近三年勞保職災給付千人率仍有下降，若細看數據，勞保職災死亡率近三年其實持平（如表及圖1所示）。職業災害預防工作仍有待政府相關部門及企業雇主積極努力推動。



◆ 表 1 自 2011 至 2020 年各產業失能傷害及死亡人數年千人率

年份	失能傷害	死亡
2011 年	0.296	0.033
2012 年	0.283	0.032
2013 年	0.258	0.030
2014 年	0.229	0.027
2015 年	0.214	0.026
2016 年	0.177	0.027
2017 年	0.171	0.025
2018 年	0.165	0.024
2019 年	0.140	0.023
2020 年	0.135	0.023

資料來源：勞動部職業安全衛生署

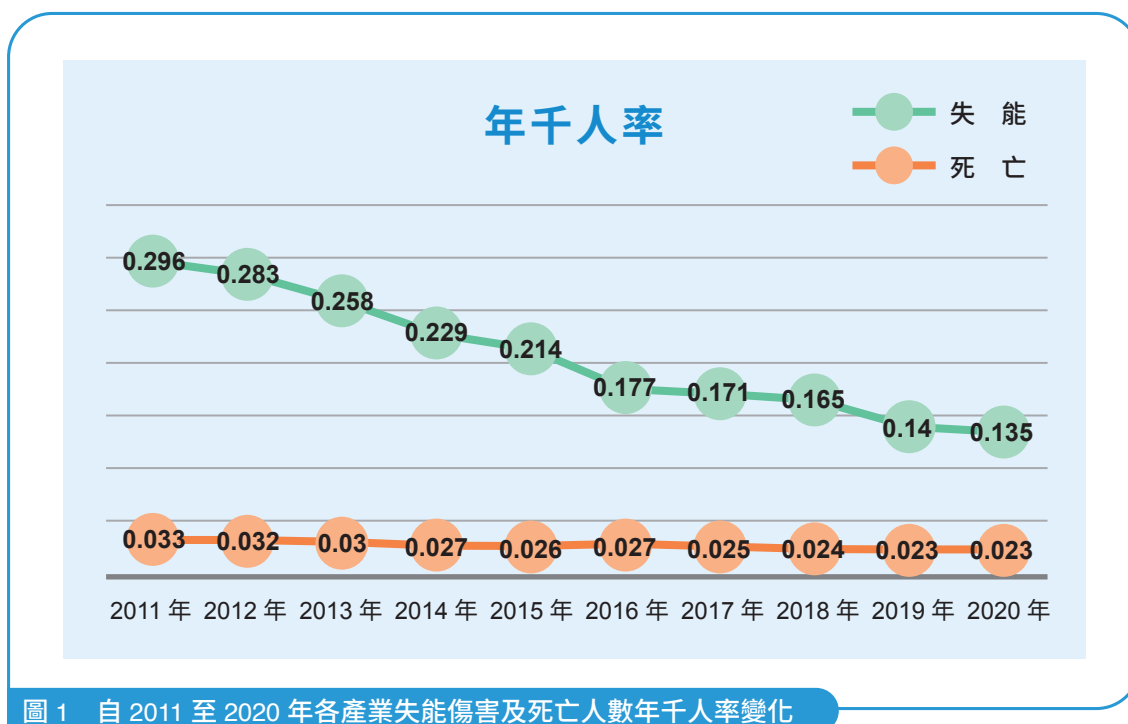


圖 1 自 2011 至 2020 年各產業失能傷害及死亡人數年千人率變化

## 貳、職業災害預防理論

### 一、職業災害之定義

職業災害乃指勞工在執行職務過程中，因工作上相關原因所發生之事故。各國對職業災害之認定，多採「無過失主義責任制」，但災害的發生與其執行職務須具有明確的因果關係，始能成立（莊正中，2007）。簡言之，職業災害之認定，須有「職務執行性」與「職務起因性」等特質。我國勞動法規中有關職業災害的定義很多，例如，依職業安全衛生法第二條第四項之規定：「指因勞動場所之建築物、機械、設備、原料、材料、化學品、氣體、蒸氣、粉塵等或作業活動及其他職業上原因引起之工作者疾病、傷害、失能或死亡。」此外，若依勞工保險條例之規定，則職業災害的認定係根據「勞工保險被保險人因執行職務而致傷病審查準則」及「勞工保險職業病種類表」為判斷基準，用以認定職業傷害或職業病。如何預防職業災害是職業安全衛生法立法的消極目的，提供安全舒適的工作環境是其積極目的。

我國法規中所謂的「職業災害」包含事故災害與職業病兩大類，指的是工作者在執行職務過程中，或因工作原因所引起之事故與疾病，有關我國職業災害的發生狀況，政府統計資料來源包括：（1）勞工保險職業災害現金給付資料；（2）勞動檢查之重大職災通報資料；（3）由事業單位按填報，送勞檢機構備查的「職業災害統計月報統計系統」其中，前兩項資料庫較常被引用。有關勞動檢查之重大職災，乃根據「職業安全衛生法」第37條定，要求雇主在發生死亡災害或罹災人數三人以上或該災害屬中央主管機關指定公告之災害時，應採急救、搶救等措施，並應於8小時內通報勞動檢查機構。

然而，除上述重大職災之外，其他職災事故不論嚴重程度，並未強制通報，雇主當然也不會有意願自動通報，因此勞檢機構的職災統計數據，事實上低估實際狀況，過去也已有不少報告指出，勞保職業災害現金給付之歷年數據，與勞檢機構通報的職災數據相當不一致，顯示我國職災通報與統計制度未能統一，實有改善之必要。

### 二、意外事故預防理論

依據美國國家安全協會（NSC）的定義：意外事故（accident）是一連串事件中所發生的事件，其結果常常會造成無法預期的傷害、死亡或財產損失。從此一定義中可以瞭解到意故事故通常是在有因果關係、緊密關聯的一連串事件中發生的，通常不會單獨發生，而是有多種促成因素使其發生。而就產業界而言，意外事故一詞，通常被定義為：

舉凡於產業營運、生產、製造、解體、修配、設施或各種相關性之作業與活動上，祇要干擾或阻礙正常工作進行之事件，或導因於作業人員個人不安全動作因素，與直接暴露、觸及不安全的作業情況，因而造成傷受害者。從以上的定義，可歸納出事故應具有下列的特質：(1) 事故應在工作設計及模式程序以外，不屬於計劃安排中的事件，因此其發生均是無法預知的；(2) 事故不僅指發生人員傷害的事件，同時亦包括：財物損失或使工作延誤的非傷害事件；(3) 事故的發生是許多緊緊交織在一起的因素所造成的，亦即是由多重原因 (multiple cause)，而並非由單一因素所造成的結果 (鄭世岳等人，2016)。

與工作有關的意外事故，一般稱之為職業災害，依據我國勞動部規定的職業災害統計報表中，將之分為兩大類，如表2所示，一為工作場所一般事故，另一為交通事故。

◆ 表 2 職業災害類型分類說明表

類型	分類號碼	分類項目
工作場所一般事故	1	墜落、滾落
	2	跌倒
	3	衝撞
	4	物體飛落
	5	物體倒塌、崩塌
	6	被撞
	7	被夾、被捲
	8	被切、割、擦傷
	9	踩踏 (踏穿)
	10	溺斃
	11	與高溫、低溫之接觸
	12	與有害物等之接觸
	13	感電
	14	爆炸
	15	物體破裂
	16	火災
	17	不當動作
	18	其他
	19	無法歸類者
交通事故	21	上下班公路交通事故
	22	上下班鐵路交通事故
	23	上下班船艙、航空器交通事故
	29	上下班其他交通事故

依據事故產生的嚴重程度，又可將事故的種類區分為非傷害事故及傷害事故，茲分別說明如下：

### （一）非傷害事故

1. 無損傷事故：指人員、機器設備及材料均無損傷，而僅造成工作時間的延誤或虛驚一場。
2. 財物損害事故：人員無傷害，但機器、設備或材料卻因而損壞，造成財產上的損失。

### （二）傷害事故

1. 輕傷害 (minor injuries)：指人員因受傷無法工作，損失的工作時間在一天以內的傷害。需注意的是輕傷害雖不納入傷害頻率及嚴重率的計算，但仍須列入統計並研究防範之對策。
2. 失能傷害 (disabling injuries)：人員因受傷而超過一天以上，無法有效地執行正常平時的工作或活動。通常在傷害統計中，必須從受傷的第二天算起，一整天或一整天以上不能從事正常工作者，方才納入。失能傷害包括：死亡、永久全失能、永久部分失能及暫時全失能等四種。

1931年，美國工業安全理論的先驅韓笠奇 (W.H. Heinrich) 在其所著「工業意外事故的防止」，提出有名的「骨牌理論」(Domino Theory)，如圖2所示，建立安全哲學的基礎。他將意外事故的前因後果，分為五個相互作用的不同因素，依序為：血統與社會環境、個人的缺點、不安全的行為和／或機械或物質的危害、意外事故、傷害。

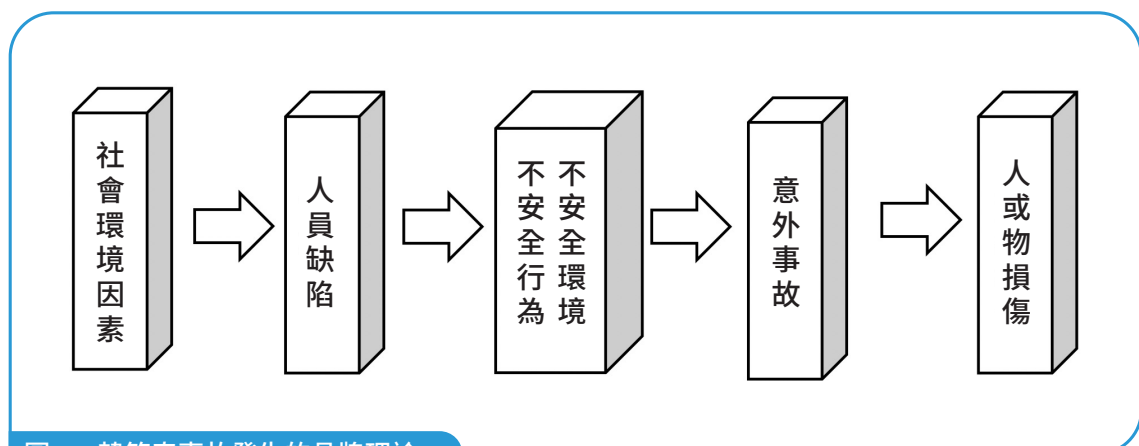
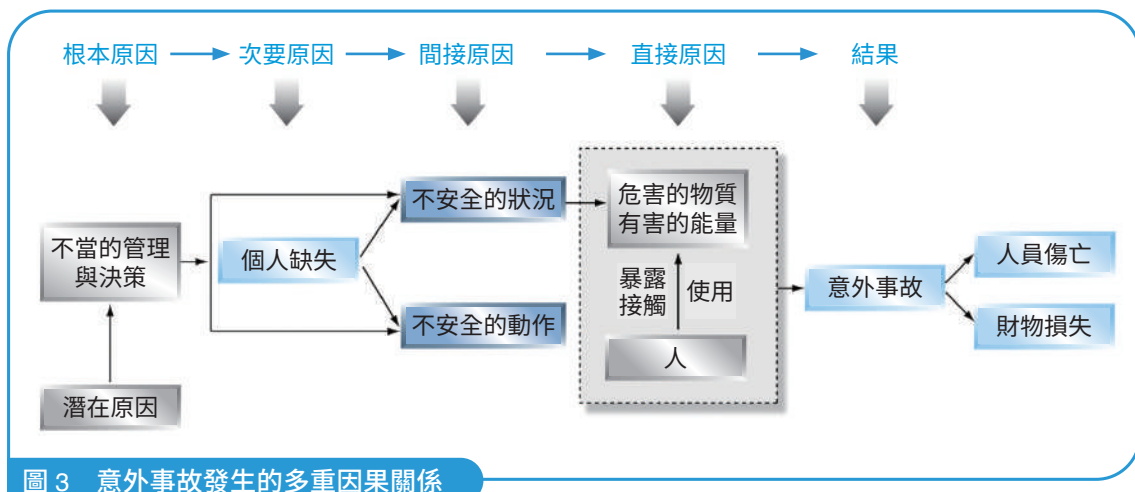


圖 2 韓笠奇事故發生的骨牌理論

這五個意外事故的因素密切相關，因果相尋，如並列在同一直線上的骨牌，只要前者傾倒，後者隨之而倒。只要消除其中一個前項因素，則不會產生後項因素的結果。在這五個因素中，改良社會與環境由於牽連甚廣，非一朝一夕可奏其功。但革除個人的缺點以及避免不安全的動作和不安全的工作環境，有時易如反掌，若能抽除第三張骨牌便能讓第四、五張骨牌不致傾倒，事故即可獲得控制。此骨牌理論至今仍為我們實施意外事故的調查及日常安全衛生檢查所使用。

此外，美國彼得森（D. Peterson）於 1971 年亦提出多重因果（multiple causation）的理論，指出意外事故發生的原因通常甚為複雜，如圖 3 所示，認為意外事故的原因，不僅在於不安全的動作或／和不安全的狀況，而且尚須考慮在管理上、心理上 and 生理上等根本原因，次要原因，潛在原因以及徵象，並辨別各種原因之間的差異。



在事故的調查分析中，通常要揭開三個層次的原因：即直接原因、間接原因和基本原因。茲列舉其實例如下：

### （一）事故的直接原因

1. 危害的能量：例如運動中的機件、未經絕緣的電器。
2. 有害的物質：例如粉塵、放射性物質、毒物等。

### （二）事故的間接原因

1. 不安全行為（unsafe acts）：例如使用有缺陷的機具、未使用個人防護具，在工作中開玩笑等。
2. 不安全狀況（unsafe conditions）：例如工作場所擁擠、高度噪音、採光照明不良、通風不良等。

### （三）事故的基本原因

1. 管理上缺失：例如未訂立安全衛生政策、未訂定安全衛生工作守則，未作適當之安全衛生教育訓練等。
2. 人與環境的缺失：例如個人經驗不足、心理壓力、人際關係不良等，以及設備的設計不當等。

發生事故（或災害）起源於事故之基本原因，因此，預防職業災害發生應從災害之基本原因著手，亦即做好安全管理及控制人與環境的缺失，以杜絕不安全行為與不安全狀況之事故間接原因出現，如同骨牌理論所言：若能抽除第三張骨牌便能讓第四、五張骨牌不致傾倒，事故即可獲得控制。故職業災害預防工作應從安全管理開始，事業單位訂立安全衛生政策，制定安全衛生工作守則，給員工適當之安全衛生教育訓練等，乃安全管理之必要作為，若能落實安全管理必能預防事故發生於未然。

前述災害之發生皆因不安全行為及不安全狀況所引起，而兩者皆是間接原因，而其根源則在不良管理，基本上是管理不善、不重視安全、無安全政策及決心。遂有新的五骨牌原理產生，強調管理的重要性，其骨牌效應的先後順序為，（1）控制不足（管理）；（2）基本原因（起源）；（3）直接原因（徵候）；（4）事故（接觸）；（5）災害（損失）。可見安全防災在以人為本，而人是否會引發不安全行為的出現，重點在於管理，綜合各家學說，我們發現職業災害的發生，皆因管理上原因而導致環境、設備之不安全狀況或人員之不安全行為，而後產生某些人員、能量及物體之不當接觸而導致災害事故。職業災害原因探討結果發現，不安全行為是發生職業災害最重要的因素。接下來，將對不安全行為做更進一步的探討，所謂不安全行為：主要係指人的問題，一般係指屬於人為因素引起，由於當事人缺乏知識及技術、不正確態度、生理上不適合等個人問題。而顯現於行為上，指對安全做得不好，或對安全部分工作的失誤，包括：使運轉中機械之安全裝置、器具保護的欠佳及錯誤之動作等，其完全受到管理（組織、制度、基準、執行）、技術（設計、材料、施工、維護）、人（知識、技能、態度、意識）等缺陷所影響。接著由不安全行為的起因、相關因素及其呈現結果，作一系統性的分析。造成不安全行為主要起因：（1）不正確之安全觀念及態度；（2）缺乏知識及技能；（3）生理的不適當；（4）不適當環境或設備引起之行為。可見起因主要兩大關鍵因素為個人內在認知因素及外在環境因素使人投射出不安全動作。首先探討內在認知因素，須從人性要因分析（人為什麼會發生失誤）結果，基於人具有（1）偷懶任性；（2）會弄錯；（3）會忘記；（4）虛榮與急躁心；（5）心猿意馬；（6）疏忽、不注意。而造成工作漫不經心、心不在焉、疏忽等不安全動作，此種不安全行為主要導因於勞工對安全內在認知問題。其次，探討

勞工受外在環境因素所產生之不安全動作，此種現象主要是勞工本身觀念上，具有相當程度的偏差，並受外在環境情形所誤導，以致引發不自覺的錯覺、省略、抄近路等各種不安全行為（洪培元，2006）。

綜合前述，勞工不安全行為的產生，其實，並非突發性的顯現，係因勞工腦海中已存有不正確的安全觀念，並受外在環境因素影響，才產生偏差的不安全行為。微小的不安全動作，再加上外在不安全環境設施，有時，只是小事故，損失輕微。有時，不安全的失誤動作碰巧遇上外在危害性很高的環境情況，往往會造成重大工安事件。因此，可歸納出不安全行為之導因，主要影響因素有三項：（1）工作經驗法則：經驗老道，過度自信；框架效應，自我為之；錯誤經驗，安全幻覺。（2）自我認知偏差：不正確安全觀念及態度；缺乏安全知識及學習意願；未遵守安全標準作。

### 三、各國職業安全衛生政策

國際勞工組織（International Labour Organization; ILO）揭示「職業安全衛生基本原則」，要求各國政府必須與社會夥伴以及其他利害關係人諮商，建構職業安全衛生政策，以預防與保護作為各項政策與方案的目標，而且透過檢查確保政策遵從。2006年，國際勞工組織通過提升「職業安全衛生架構公約」。安全衛生工作的落實並達到真正保護勞工的目的是各個國家的責任。許多工業先進國家有較為妥善的政策，建立廣泛周全的職業安全衛生管理系統，職業災害率因而持續下降，即便如此，這些國家仍不斷朝著零災害的目標努力。

#### （一）德國

全球化使得勞工面臨逐漸增加的競爭壓力，人口結構改變這種情況更加惡化，德國為因應全球化與人口結構改變兩大挑戰，同時內化歐盟和國際勞工組織對會員國的要求，德國聯邦政府於是在2006年展開了一個稱之為「德國職業安全衛生共同策略（Gemeinsamen Deutschen Arbeitsschutzstrategie; GDA; Joint German Occupational Safety and Health Strategy）」的計畫，成為德國職業安全衛生發展史上的新里程碑。德國國會在2008年10月將德國職業安全衛生共同策略（GDA）納入職業安全衛生相關法規之中，成為相關單位必須承擔的責任。透過德國職業安全衛生共同策略（GDA），德國的職業安全衛生法規將得以更透明化、互相調合、有利於其落實（DNBGF, 2007）。德國職業安全衛生共同策略的長程目標有四：

1. 維持與加強勞工的工作能力，促進終生學習。
2. 支援國民一般健康目標。
3. 減輕社會安全體系的負擔。
4. 提升企業競爭力。

德國職業安全衛生共同策略（GDA）支持聯邦政府、邦政府與同業職災保險與預防協會，透過清晰明確的過程，共同制定三至五年內的職業安全衛生目標。目標的制定應考慮社會、企業與員工的需求、可近性、可行性等因素。職業安全衛生目標涉及眾多領域，包括：技術安全、災害預防、衛生保健、職場健康促進與人性化的職場設計等。職業安全衛生目標可以分為產出目標（outcome）、過程目標（process）與結構目標（structure）。職業安全衛生目標的制定乃一多步驟、循序漸進的過程。先訂定基準（criteria），評估確認資料來源，然後由聯邦政府、邦政府與同業職災保險與預防協會共同規劃出可能的幾個目標，再邀請社會伙伴（social partners）討論、建立優先次序（priority）、透過職業安全衛生論壇廣納各方意見，最後在全國職業安全衛生會議上確立職業安全衛生目標，並與社會伙伴達成協定（陳秋蓉、張振平，2009）。

## （二）日本

根據2004年日本厚生労働省內部檢討報告指出，「職業安全衛生法」實施後職災件數明顯降低，職災認定為「過勞死」之案件或因化學物質等導致勞工染病者，有逐年增加趨勢。同時，社會經濟整體變動下，因應消費者需求，企業採少量多樣生產模式，業務外包情形大增，組織型態各異，而勞工就業類型多元化引發職場上職業安全衛生責任歸屬問題。特別是2003年日本陸續生嚴重工安事故，啟動三省廳產業事故災害預防對策促進關係省廳聯絡會議，厚生労働省同步進行大規模工安檢查，結果發現事故發生率高的事業單位有以下幾個共通問題：（1）事業單位負責人未主動實施安全管理活動；（2）事業單位實施安全管理活動，對人力、經驗、經費均感不足；（3）與承攬企業之間安全管理合作與資訊溝通不良；（4）安全委員會活動力弱；（5）新進勞工之定期教育訓練與作業手冊更新等未落實；（6）對設備、作業危險性高的防災工作不夠積極等。

此外，根據調查顯示，企業間競爭激烈，勞工負擔過重，長期處於緊張工作環境中，高達六成勞工對工作抱持不安全、壓力感。因此，有必要因應這些問題，加以改善。厚生労働省經勞動政策審議會研議後，提出「職業安全衛生

法修正案，2005年通過、2006年實施（竹野佑喜，2006）。修正內容之特徵有二：一是實施職業安全衛生管理系統，二是過重勞動導致健康危害預防對策中增加醫師面談指導制度。「職業安全衛生法」規定的安全衛生管理制度，一改過去最低基準概念，轉為促進自主性預防措施。修正內容有六大項，包括：（1）促進事業主推動自主性安全衛生工作之環境整頓；（2）發包業主與承攬業主共同實施安全衛生管理體制；（3）心理健康對策及過重勞動導致健康傷害預防對策；（4）健康資訊保護；（5）推動化學物質管理；（6）資格制度之更新。

日本厚生労働省規劃的職業安全衛生政策體系包含：（1）基本對策；（2）勞工安全確保對策；（3）勞工健康確保野策；（4）建構舒適工作場所促進對策；（5）化學物質健康危害預防對策；（6）國際安全衛生對策；（7）中小企業對策。每一項對策之中，訂定重點工作；基本對策中的最重要工作是擬定職業災害預防計畫。重要職災預防對策（陳秋蓉、張振平，2009）：

1. 特定災害對策-包括機械災害、墜落災害預防對策。
2. 粉塵危害。
3. 石綿危害預防對策。
4. 化學物質對策。
5. 心理健康對策及過重勞動導致健康危害預防對策。
6. 產業保健活動、健康促進及舒適工作場所促進對策。

### （三）韓國

韓國在職業安全衛生上面臨幾項重大問題，例如：大眾缺乏職業安全的知覺、小型企業工作環境安全衛生不佳、非典型勞工安全衛生出現漏洞，因而實施第一個職災預防五年計畫（2000-2004年）第一個五年計畫結束之後，緊接著實施第二個五年計畫（2005-2009年）這些計畫執行之後，職業安全衛生情況獲致相當改善，但仍須加強。另一方面，有些新生問題出現，使韓國面臨新的挑戰。韓國職業安全衛生上面臨的問題如下（Kim, 2009; Ko, 2007; Kolif, 2008、2009）：（1）小型企業職災率偏高；（2）壓傷、滑倒或絆倒、落或翻倒、撞擊、飛落物撞擊等是五種主要災害；（3）製造業與營建業職災率偏高；（3）女性與年長勞工職災率上升；（4）外籍勞工與非典型勞工安全衛生漏洞；（5）肌骨骼傷害與心臟血管疾病居高。

韓國政府面對職業安全衛生問題的挑戰，開始實施職災預防五年計畫，試圖建立一個能因應變遷中內外環境以及職業安全衛生遠景的中長期架構，目的在實現「一個安全的福利社會」(safe welfare society)，保證勞工有安全健康的生活，其政策目標是創造一個安全乾淨的工作環境，並且維持與提高衛生的工作場所。具體政策與方案如下(陳秋蓉、張振平，2009)：

1. 降低製造業職災
2. 加強預防建築工地重複出現的職災
3. 支援小企業工作場所的職災預防
4. 保護脆弱勞工
5. 危險機器與設備的檢查
6. 提高安全衛生知覺
7. 支援健康管理



#### (四) 美國

為因應前二十一世紀勞工問題的新形勢，美國勞工部訂定2006-2011策略性計畫」(Department of Labor's Strategic Plan for Fiscal Years 2006-2011)，調整了勞工政策的目標。根據1993年政府績效與成果法 Government Performance and Results Act; GPRA)，政府部門要訂定六年期的「策略性計畫」，並且作為勞工部下屬單位在評量績效、精進策略、界定優先事項時的藍圖。此「策略性計畫」是要處理勞工與雇主在二十一世紀競爭性經濟中的需求，透過謹慎管理此計畫中四個策略性目標。為了達成「職業安全衛生法」(OSH Act)及「聯邦礦場安全衛生法」(Mine Act)與「礦場改善與新緊急情況反應法」(MINER Act)的立法目的，美國勞工部訂定各式各樣的計畫與行動方案(陳秋蓉、張振平，2009)。

##### 1. 法規執行方案

主要的法規執行方案有：工作場所重點檢查方案(Site-Specific Tag; SST)、國家重點方案(National Emphasis Programs; NEPs)、地區地方重點方案(Regional/Local Emphasis Programs; REPs/LEPS)、加強執行方案(Enhance Enforcement Program; EEP)、檢舉人保護方案(OSHA Whistleblower Program; OWP)等。

## 2. 共同合作方案

職業安全衛生署（OSHA）的共同合作方案是遵從協助的重要政策工具，該署提供此類方案給企業、勞工團體或是其他組織，希望它們能夠共同合作，預防工作場所發生死亡傷病，只要是經由職業安全衛生署（OSHA）認可的州，皆有其各自的認可方案，些方案包括：結盟方案（Alliance Program）、策略伙伴方案（OSHA Strategic Partnership Program; OSPP）、自願保護方案（Voluntary Protection Programs; VPP）、挑戰方案（OSHA Challenge Program 安全衛生成果認證方案（Safety and Health Achievement Recognition Program; SHARP）。

## 3. 教育訓練方案

美國職業安全衛生署（OSHA）提出訓練勞工職業安全衛生基礎的主要方法之外展訓練方案（Outreach Training Program）；對非營利組織之受僱者與雇主提供 Susan Harwood 訓練補助方案。

## 4. 州職業安全衛生方案

鼓勵各州定與行職業安全衛生方案，經職業安全衛生署（OSHA）核准的計畫執行費用可獲得聯邦政府 50% 補助。目前，有 22 州與屬地執行完整的州計畫，也就是涵蓋私部門以及州與地方政府的受僱者。

## （五）英國

自從 1974 年，世界各地的工作場所已經顯著改變，大型企業越來越少，製造業已暴露在激烈的國際競爭下，服務業顯得更加重要，資訊科技變成人們日常生活及工作中的一部份，公部門對風險、賠償責任和補償的態度也有所轉變。不同職業應該要提供不同的職業安全衛生服務，因此跟新興工作有關的新型態職業安全衛生問題也正在發展，例如壓力及肌肉骨骼酸痛等。職業安全衛生可以被區分為內部提供（in-house）或尋求外援（outsourced）。就內部提供而言，有些職業安全衛生服務提供基本的健康照護設備。就尋求外援而言，有些企業組織會聽外部專家的建議，逐步去設置最適合的職業安全衛生制度。

安全衛生委員會（HSC）及安全衛生執行署（HSE）是規劃與執行英國職業安全衛生的兩個關鍵性機構。安全衛生委員會負責指導和贊助研究、改善訓練、提供資訊和諮詢服務，並對新建或新修正的法令提出建議，以及批准工作準則。而安全衛生執行署和地方當局則是扮演協助安全衛生委員會的角色，並執行法

律。安全衛生委員會的工作依賴科學、科技和實證均有良好的共識，如此資訊和知識才能公開且有效。英國因應職業安全衛生問題的策略大致可分為風險管理、職業安全衛生管理、政府的介入等（陳秋蓉、張振平，2009）。

### 1. 風險管理

其執行的目標包括：（1）藉由提供資訊和諮詢以保障人們、改善目標設置系統的規定鼓勵研究，以及必要時執法；（2）影響組織接受高標準的職業安全衛生規定，並認可社會和經濟福利；（3）與企業合作去預防重大危險行業的災難性事故；（4）尋求最有效的資源去傳達我們的任務和願景。

### 2. 職業安全衛生管理

安全衛生署促使雇主做好安全衛生管理，可確保職場安全衛生在不同的情況下發揮功能，而安全衛生署採取的各項干預措施包括：檢查、執法、諮詢和宣傳等活動，在特殊情況下也會具有不同的影響力和價值。至於安全衛生委員會的功能角色則是促進、協調、審計、保證並採取適當的安全衛生行動。

### 3. 政府的介入

英國政府希望發展擴大發展職業安全衛生的諮詢和支持，積極參與預防疾病促進康復，讓人們更加迅速的回到工作。因此政府必須以不同方式去查證、評估和管理衛生安全問題和潛在危機，推動發展機制，提供職業安全衛生諮詢和支持給所有人；並指導雇主的疾病管理和職業重建。政府也將更加重視公共部門的職場安全衛生，必要時重新設計衛生安全機構組織的角色，以實現職場安全衛生風險管理。

德、日、韓、美、英五國職業安全衛生遭遇的問題與挑戰有相同之處，亦有相異之處首先，他們共同面臨的問題可以歸納如下：

1. 人口結構改變造成的問題：各國因人口結構改變出現女性勞工與年長勞工增加，由於生理原因，他們較其他群體容易遭遇傷害與職業病。
2. 工作生命延長：勞工之工作生命延長，工作壓力以及危害暴露於是形成累積，容易發生職業傷害與職業病。
3. 小型事業單位職災率偏高：就事業單位規模而言，小型事業單位職災率偏高，主要原因是他們的人力、經驗、經費不足。
4. 製造業、營建業職災率偏高：就行業或產業部門而言，製造業、營建業基於特性使然，勞工較容易發生職業傷害與職業病，職災率也偏高。

5. 肌骨骼傷害與精神心理疾病漸趨嚴重：就勞工的職業傷害與職業病類型而言，肌肉骨骼傷害與精神心理疾病日益嚴重，尤其是競爭壓力與工作無保障的恐懼，普遍成為精神心理疾病的主要原因。
6. 新技術的暴露與危害：由於科技發展，工作場所使用許多新化學製劑（如：奈米原料），這些原料的危害性過去並不熟知，因此成為關注焦點。
7. 就業類型多元化：就業類型多元化過程中，出現許多非正規或非典型勞工，例如：臨時工、派遣勞工、部分工時工，些勞工往往「難以接觸到」，成為職災預防的難題，而且他們可能時常轉換工作，由於不熟悉新工作環境，較易受到傷害，有時更會引發安衛責任歸屬問題。
8. 移民勞工：移民勞工多從事三D（**Dirty**，骯髒；**Dangerous**，危險；**Difficult**，辛苦）工作，加上與地主國的語言隔閡，造成安全衛生溝通障礙。除了上共同問題之外，有些國家面臨個別問題，或者某些問題較其他家嚴重。舉例來說，德國農業中的傳染病新風險較受到關注；英國農業職災死亡高；日本過勞死較為嚴重、石綿危害引發之職業病較受到關注；美國對煤炭作為能源的依賴程度較高，而且礦場迭生災變，因此礦工的安全衛生受到重視，同時由於有911恐怖攻擊之後的救災經驗，救災人員的安全衛生特別列入職業安全衛生政策。

各國在因應職業安全衛生遭遇的問題與挑戰的政策上，均以持續加強職業傷害與職業病預防為焦點。主要的行動方案以投注較多的資源在下列各方面（陳秋蓉、張振平，2009）：

1. 安全衛生脆弱的事業單位如：小型企業）、勞工（如：非正規勞工與外勞、年長勞工礦工）行業或產業部門（如：製造業與營建業）；
2. 對於新材料危害性的研究；
3. 肌肉骨骼傷害與精神心理疾病之預防；
4. 健康促進。

主要的措施則包括：

1. 健全職業安全衛生法規；
2. 鼓勵雇主建構與強化自主安全衛生管理系統；
3. 政府或其他相關機構提供技術協助；
4. 加強安全衛生檢查；
5. 加強安全衛生教育訓練。

#### 四、職業安全衛生管理系統之導入與推動

安全衛生管理與技術為促成職場安全衛生目標的兩個基本因素，但安全衛生技術的發展對職業災害預防之貢獻，隨著時間演進將日益趨緩，對於職業安全衛生的提升，必須依靠完善的管理制度才能發揮防護功能。近年勞動部為貫徹「建構安全的工作環境」之施政主軸，自2001年持續推動「檢查、宣導、輔導」併行的降低職業災害中程計畫，在檢查機構、各級政府、企業雇主、勞工朋友的共同努力下，職業災害死亡千人率已大幅下降，總體減災成效已達一定成效。惟檢視目前環境情勢，有關生產機械、設備或器具安全衛生防護措施之要求，已普遍行諸於相關法令與標準，然而，職業災害仍然持續發生。顯然，當前職業安全衛生最主要問題在於管理面未能落實，亦即安全衛生管理之運作沒有發揮，致相關防護措施簡陋或失去原有功能，而導致職業災害事故發生。因此，規範一個健全的職業安全衛生管理制度並確實執行，是今後業界與政府有關單位最重要的課題。依據歷來安全衛生研究指出，促進職場安全最有效的方法為消除人員之不安全行為，並將安全管理內化為企業管理之一環，事實也顯示事業單位落實安全衛生管理，不僅使勞工生命健康可獲得保障，並可提升企業經營績效與競爭力。是以，現階段我國推動職業安全衛生工作所面臨之最大障礙不在技術開發的快慢，而在於健全的安全衛生管理系統是否能有效建立與貫徹施行。換言之，職場安全衛生之提升，實有賴企業比照ISO (International Standard Organization, 國際標準組織) 品質管理系 (ISO9000) 與環境管理系統 (ISO14000)，建構一完整周延的職業安全為管理系統 (Occupational Safety and Health Management System, OSHMS)，以執行安全衛生規劃、執行、查核與改善的管理循環機制，方能落實全方位的安全衛生管理，創造安全舒適的工作環境 (林毓堂，2008)。

為要求事業單位落實職業安全衛生管理，我國於1980年代即訂有「勞工安全衛生組織及管理人員設置辦法」(即現行「職業安全衛生管理辦法」之前身)，強調雇主應依其規模、性質設置安全衛生組織、人員及實施自動檢查等措施，以預防職業災害。為進一步鼓勵並輔導事業單位健全安全衛生管理體制，持續改進安全衛生設施，有效防止職業災害的發生，1994年開始引進美國OSHA (職業安全衛生署) 的自護制度 (Voluntary Protection Programs, VPP)，訂定「事業單位安全衛生自護制度實施要點」，推動自主性評鑑管理系統，以查核表 (Check List) 檢視事業單位符合法令程度，凡參與安全衛生自護制度者，其計畫文件經評鑑機構評鑑認可後，除可獲得自護單位榮譽標誌外，並可優先獲得政府有關安全衛生技術輔導等資源。嗣後，配合國際職業安全衛生管理的發展，曾先後於1998年、2001年及2003年朝OHSAS18001架構作修正，增列政策、風險

評估、管理循環 (P-D-C-A) 等機制，2006 年再配合 ILO-OSH 修正部分自評申報文件內容。然其運作與實施架構仍延續自評與評鑑機制，自成體系，未獲得國際管理系統驗證制度所承認，以致於歷年來事業單位的參與數有限，突顯國內職業安全衛生管理制度之推動再次面臨變革與轉型。

在國際間普遍提倡企業社會責任 (Corporate Social Responsibility, CSR) 的今日，涵括工作環境改善、員工健康與安全等之社會責任認證，已成為各國企業進入國際供應鏈以及出口先進國家的重要「敲門磚」，愈來愈多踏上國際舞台的台灣企業，已逐漸感受到 CSR 的壓力，但相較於歐美國家，國內企業對 CSR 的認知仍在萌芽階段。對於一個追求永續經營的企業而言，除必須體認安全衛生不再僅是廠場內的問題之外，更須使工作場所中所有勞工、承攬商、社區民眾，甚至是顧客、保險公司、股東、股票投資人等都能感受到其對安全衛生工作的重視。我國已於 2002 年加入世界貿易組織 (World Trade Organization; WTO)，今後經濟活動涉及職業安全衛生或勞動人權方面之要求，必然更走向全球化及規範化。因此，企業勢必藉由持續且規律的安全衛生管理循環機制，來達成其在永續利用資源、尊重生命安全及善盡社會責任之承諾，方能提升其經營績效及國際行銷競爭力。

面對國內外職業安全衛生環境情勢之變遷，為激勵及擴大國內事業單位參與導入職業安全衛生管理系統，加速職場風險管控能力向上提升，及與國際接軌，勞動部已研擬下列因應措施：

- (一) 訂頒「台灣職業安全衛生管理系統指引」：以創新的「聯集」概念，整併 ILO-OSH: 2001 與 OHSAS 18001: 2007 之要項，結合該二套制度的優點，制訂適合我國國情的「台灣職業安全衛生管理系統指引」，簡稱 TOSHMS (Taiwan Occupational Safety and Health Management System) 指引，於 2007 年 8 月 13 日正式頒布，內容包括：政策、組織設計、規劃與實施、評估及改善措施等 5 要素及 20 要項。TOSHMS 指引之系統模式以 ILO-OSH 及 OHSAS 各主要要素之要求為主，並未納入各要素的細部要求，亦即為一般性的職業安全衛生管理系統指引，可供任何事業單位應用，作為其建構及推展職業安全衛生管理制度的基本要求。此外，對各項安全衛生工作予以「標準化、文件化、程序化」，透過規劃 (Plan)、實施 (Do)、查核 (Check) 及改進 (Action) 的循環過程，持續不斷的體檢與發現問題，及時採取糾正措施，並落實 ISO「說、寫、做」合一的精神，實現安全衛生管理目標，解決國內企業職安不落實的通病。

- (二) 訂定「台灣職業安全衛生管理系統驗證規範」：鑑於ISO 9000 及ISO 14000 皆是以BSI制訂的標準為範本所發展而成，為便於與ISO系統相容，兼及品質、環境及職業安全衛生管理系統的整合，勞動部與國內外兩大標準制定機構，經濟部標準檢驗局、BSI 台灣分公司共同簽署締結「安全伙伴」，合作起草我國「職業安全衛生管理系統驗證規範」及「職業安全衛生管理系統指導綱領」，內容分別以OHSAS 18001: 2007 及OHSAS18002:2000 為基本架構，並納入TOSHMS指引及ILO-OSH 2001 之相關要項。同時，將結合民間認證及驗證體系，與國際認證系統建立相互認可機制，未來組織如同時推動OHSAS18001 及TOSHMS 時，僅需建構一套可適合該二系統標準要求之管理系統、文件及紀錄即可，滿足企業「獲取國外驗證」與「符合國內規範」之雙重需求。
- (三) 修正「勞工安全衛生組織管理及自動檢查辦法」：為落實風險分級管理，要求高風險且大型（勞工人數200人以上）的事業單位應優先建置職業安全衛生管理系統，並實施風險評估、變更管理、採購管理、承攬管理及緊急應變等管理機制，例如對於引進或修改製程、作業程序、材料、設備前，應評估其職業災害之風險，並採取適當之預防措施；另對於機械、器具、設備、物料、原料等採購、租賃及對於營繕工程之規劃、設計、施工、監造等之交付承攬，其契約內容應有符合法令及實際需要之安全衛生具體規範等，同時要求事業單位應透過規劃、實施、檢查及改進等管理功能，實現安全衛生管理目標，提升安全衛生管理水準。
- (四) 開發安全衛生管理相關指引：為協助事業單位推動職業安全衛生管理系統，從源頭風險管控制程、原料、設備及作業之安全，有效降低工作場所危害及風險，針對上述法規修正新增之風險評估、變更管理、採購管理、承攬管理及緊急應變等管理事項，勞動部訂定其相關指引，以提供業界參考依循，強化企業經營績效與競爭力。

為減少工作場所風險，創造更安全舒適的工作環境，國際標準組織（ISO）歷經4年討論，於2018年3月12日，國際標準組織正式發布全球第一個具一致性的職業安全衛生管理系統國際標準ISO 45001，有助世界各國企業減輕職業災害經濟損失的負擔，勞動部正積極導引國內企業加速提升職業安全衛生管理水準，確保勞工安全與健康。

為因應ISO 45001 發布，勞動部近來已就未來TOSHMS制度發展召開多次專家座談及研商會議，並擬具配套措施如下：

1. 與經濟部合作，推動ISO 45001 內化為我國職業安全衛生管理系統國家標準（CNS），做為未來TOSHMS驗證之依據。
2. 於國家標準（CNS）完成訂定前，將協助持有TOSHMS驗證證書之事業單位，轉換成符合ISO 45001 之規範。
3. 國家標準（CNS）公布後配合修訂相關法規，要求高風險事業或達一定規模之事業單位所建置之職業安全衛生管理系統，均應符合國家標準。
4. 研修職業安全衛生相關獎項作業規定（如國家職業安全衛生獎、優良單位五星獎及公共工程金安獎等），將事業單位推動職業安全衛生管理系統，且符合國家標準或國際標準者，納入參選資格要件之一。

勞動部強調，職業安全衛生管理系統是以系統化概念將安全衛生管理融入企業的營運管理，並以「規劃（P）-執行（D）-查核（C）-改善（A）」4個步驟持續檢討、改善相關管理環節，達到止於至善的境界。對於企業持續推動改善職場安全與健康是一種有力的工具，而工具是否發揮效益尚須仰賴企業落實執行。勞動部將在現有TOSHMS推動的基礎上，全力輔導事業單位建置或順利轉換與國際一致的職業安全衛生管理系統，也呼籲業者及早因應，強化各項安全衛生管理措施，以降低衝擊，並有效防阻職業災害的發生。

## 參、我國職業安全衛生面臨之問題

### 一、企業主不重視職業安全衛生

一般企業主容易在意外事件發生時候，緊張地極力粉飾太平，特意地將職安事故隱藏。對於事件的善後也常見的僅僅要求操作者改變操作行為；或簡單地設置機械設備的簡易安全功能等等，這些不切實際的作法，只能頭痛醫頭、腳痛醫腳，無法從根本解決問題。意外事件發生的背後，造成意外生成的原因才是改善的重點。而意外事件發生主體，往往不外乎是「人」與「機械設備」兩者相互關係，處理意外事件的企業老闆，往往會很輕易的聚焦在這個方向作為原因發生推論或是調查的起點，這種作法，沒有對或錯（陳崇賢，2011）。問題的發生並沒有絕對的單一因素，且問題的處理對策同樣地也沒有絕對的單一作法，問題的解決如只考量任何單一方式，都會有失偏頗。

對於職災意外事故的預防，執業/操作人員的觀念是另一重要關鍵。企業主須設法減少員工因對安全問題的無知，而出現的一些不安全行為。一般職業安全衛生概念相關參考書並不難取得，但書本上只傳達有限的職業安全衛生概念，與實際的工作職場存在的危害仍然有很大的差距。勞工人數達100人以上之第一類事業單位，依規定需設有專責職業安全衛生管理單位，且為直接隸屬於雇主之專責一級管理單位，如此推行職業安全

衛生管理業務才能獲得各部門的支持與配合，實施起來阻礙相對較小。職業安全衛生部門的功能為專責職業安全衛生教育及風險危害預防性的工作推展。負責職業安全衛生管理者需清楚了解，不可一味地將人為操作失誤當作是職業災害的發生並非單一原因，人為操作不當只是最終的“結果”，其實致使這個“結果”的成因在於人的“觀念”。因為觀念不正確，操作者試圖為了增加產能、產量，而改變了原有的安全衛生作業標準。為改變人的“觀念”，正確的職業安全衛生觀念置應超越公司組織及個人的層級高度，將其導入組織系統中，適時搭配獎懲措施以改正（糾正）操作員不當的工作習慣、偏差行為及與態度等來防止人為的作業失誤，而貫徹執行安全管理作為的關鍵人物為企業主，唯有企業主重視職業安全衛生，方能落實安全衛生管理，真正解決發生意外的問題根源，才能有效預防職災的發生。

## 二、勞工對危害認知不足

探討我國高科技與傳統工業職業災害率與災害原因之比較分析（洪綜禧，2003）一文，勞工因不安全動作導致職業災害佔大多數，推究其原因，以勞工未受安全衛生教育訓練導致災害之勞工佔大多數。不僅在學理上的論點，或根據實證資料研究統計結果，約有 90% 的職業災害或傷害是導因於不安全行為，而不安全的環境和其他無法掌握的因素僅佔 10%。勞工不安全行為是產生災害之主要原因，而其往往受到勞工教育訓練是否足夠，勞工安全觀念是否建立，以及企業安全衛生管理是否落實等都有密不可分的關係。而其具體的呈現係經由人的認知，心理及情緒反應或身體狀態的不適，及機械設備上設計缺陷或管理不當而導致。其表現在生活或工作上則會出現機械不當運轉、操作不當、判斷錯誤等等。輕則影響每人的生活品質及效率，重則使人受傷甚或死亡，造成個人家庭、整體企業及國家經濟之重大損失。

企業要如何防止職業災害的發生，首先應從工作場所之危害的辨認、危害的評估、危害的控制三步驟著手，在危害辨認方面需做到確認工作場所有那些危害之存在、確認伴隨此危害可能衍生之不良影響有哪些？判斷是否有人暴露或可能受到影響？判斷之依據為工作場所的檢查紀錄、事故與災害紀錄、工作分析等。對於作業勞工須配合方面，主要在於其安全觀念建立，以及安全習慣的養成。由歷年來重大職災統計資料發現，營造業職災件數或罹災勞工死亡人數都高居各行各業之冠，但實務上從事營造作業勞工，對於工作場所的危害認知卻最薄弱，當然無法養成好的安全習慣。企業主應灌輸勞工正確安全觀念以導正不安全行為，並進而形成企業安全文化，勞工則能養成良好的安全習慣，便於降低職業災害和落實風險管理。

### 三、勞動檢查機構功能不彰

勞動檢查在於貫徹勞動法令之執行、維護勞雇雙方權益、社會安定、經濟發展，亦即政府推動勞動法令遂行之重要措施，國家以公權力介入勞資關係之領域，促使勞動職場的安全、衛生及勞動條件合法化，以維護勞雇雙方權益。依勞動檢查法第5條第1項規定，勞動檢查由中央主管機關設勞動檢查機構，或授權直轄市主管機關，或有關機關專設勞動檢查機構辦理之。勞動檢查機構認有必要時，得會同縣（市）主管機關檢查。簡言之，我國勞動檢查機構是一種「以中央為中心而授權成立之分立式」組織型態。經查現行制度，可分為下列檢查機構之類型：一為直接隸屬中央勞政主管機關之勞動部職業安全衛生署北、中、南區職業安全衛生中心。二為中央勞政主管機關授權各直轄市所設立檢查機構，例如：台北市政府勞動檢查處、台南市勞工局職安健康處等。三為隸屬於中央其他主管機關之檢查機構，即直屬經濟部之經濟部加工出口區管理處與直屬科技部之新竹、中區、南區科學園區管理局（張淑卿，2018）。

依勞動檢查法第5條第2項規定，授權直轄市或有關機關之勞動檢查，應依本法有關規定辦理，並受中央主管機關之指揮監督。雖勞動檢查機構之組織、員額設置基準等授權由中央主管機關擬訂，報請行政院核定，但經學者調查結果，仍有部分地方政府勞動檢查機構因囿於經費問題，仍存有執行勞動檢查差異性的問題，無論是勞動檢查項目或職業安全衛生項目之檢查實施率亦有所落差。再者，勞動檢查面臨中央修法後，各地方政府貫徹勞動法令的步調歧異等現象，例如實施一例一休制時，部分縣市配合度不高，面臨此情形，勞動部對各勞動檢查機構的指揮監督成效不彰（張淑卿，2018）。尤其，地方勞動檢查機構常因面對民意代表之壓力，而難以嚴格執行勞動檢查，讓事業雇主更加有恃無恐。職業安全衛生法之訂定旨在防止職業災害發生，保障勞工安全與健康，政府對於既定的法令應大刀闊斧，嚴格執行，若一味的姑息、退縮，法令規定如同虛設，加上一般事業單位雇主的僥倖心態及不重視安全衛生的錯誤觀念，導致職業災害案件仍層出不窮（鄭世岳等人，2016）。

### 四、職業安全衛生人力失衡

為配合政府之勞工政策，推展勞工安全衛生管理業務，1976年嘉南藥專（嘉南藥理大學之前身）即設置全國第一個工業安全衛生科系（後來更名為職業安全衛生系），目的在培育勞工安全衛生管理人才，原本該系畢業生可直接擔任職業安全衛生管理人員，後來修法將原先該系畢業生可擔任職業安全衛生管理員資格之規定取消，改由須通過職業安全衛生管理技術士技能檢定者來擔任，其理由是為確保職業安全衛生管理人員之專

業能力。此改變最大的爭議點是，只要高中（職）畢業參加 115 小時之職業安全衛生管理員訓練者，通過職業安全衛生管理技術士技能檢定，亦可取得擔任職業安全衛生管理員之資格，短期訓練班課程之專業素養，絕不能等同經由四年正規大學之職業安全衛生養成教育。職業安全衛生管理工作有其專業性，職業安全衛生管理之資格依現行法令規定並不需專門科系畢業，只要取得職業安全衛生管理技術士者皆有資格，政府相關部門顯然不重視職業安全衛生教育，這也是事業單位安全衛生管理工作難以落實的原因之一（鄭世岳，2012）。

## 五、社會配合資源不夠健全

職業安全衛生工作不僅有賴資、政、勞三方面共同努力，社會配合資源的運用亦相當重要，例如學校教育的配合，勞資團體、顧問公司及相關安全衛生團體的投入，都是協助政府推動職業安全衛生工作重要的社會資源。尤其在職業安全衛生領域有工業安全技師及職業（工礦）衛生技師，未能充分讓這些技師協助政府推動各項安全衛生工作。依公共工程委員會 2021 年之統計資料：工業安全科領取技師證書 565 人、執業技師 58 人（執業比率 10.2%）；執業衛生科領取技師證書 211 人；執業技師 65 人（執業比率 30.8%），這些技師都是學有專精之執業安全、衛生專業人才，有許多職業安全衛生工作，如：機械設備之定期檢查簽證、防爆區域之劃分、施工架安全評估簽證、防墜設施之安全簽證、作業環境監測評估簽證、通風設施之性能評估簽證、安全衛生管理計畫稽核簽證…，諸如此類之專業簽證業務，均可授予專業技師之簽證權力，由其來為職業安全衛生工作把關。惟目前勞動部尚未有安全衛生相關業務，委由工業安全或職業衛生技師進行簽證之作法，也造成這兩科技師之執業人數偏低，造成人力資源的浪費實在可惜！

## 肆、職業災害預防因應對策

聯合國於 1966 年訂定「經濟社會文化權利國際公約」，宣示人人得享有安全衛生的工作環境，我國跟上國際化腳步，於 2009 年簽署推動國際公約，針對國內高齡社會與少子化問題日益凸顯，藉由完整法規的架構，積極健全弱勢勞工職災權益問題，形成完整的職場防護網。勞動部職安署為達成「讓人人享有安全健康、尊嚴勞動之工作環境」及「健全職業災害勞工診斷、補償與重建之服務體系」的國際公約願景，並配合勞動部「安穩工作」、「安心職場」及「安全勞動」的三安政策。規劃以下施政目標：

- 一、持續降低職業災害率，保障基本勞動人權。
- 二、協助產業災害風險管控，促進經濟發展。
- 三、維護勞工權益及身心健康的尊嚴勞動環境，提升國家競爭力。

四、健全職災勞工補償、診治與重建體系，落實弱勢照護及勞工權益保障。

五、強化職業安全健康與職業災害勞工重建基礎建設，迎頭趕上國際水準。

為確保勞工權益，職安署依照企業特性，推動相關勞動檢查策略，2020 年持續務實推動「勞動條件落實法遵實施計畫」，運用重點管理概念，除針對高工時、高違規者之事業單位，透過「專案檢查」、提列「重點檢查對象」與實施「跨部會聯合稽查」等措施，加強勞動條件檢查的強度與頻率，以督促事業單位確實符合勞動法令規定。同時會特別針對違規程度低、小（微）型、法令認知不足之企業，運用宣導、輔導、法遵訪視、引領法遵等多元政策工具，協助雇主提升法令認知與落實勞動法令，進而確保勞工權益。防止職業災害必須多管齊下，職安署從宣導、輔導、檢查及補助等方向著手，保障工作者作業安全。2020 年的職安署規畫以下重要防災作為：

- 一、研修法令規定，建構甲類工作場所安全評估機制，督促事業單位落實製程安全評估與自主安全管理。
- 二、持續辦理危險性機械設備檢查及依職業安全衛生法第 7 條至第 9 條規定，落實機械設備源頭管理。
- 三、舉辦實務觀摩會及技術交流，精進勞動監督管理能力及提升事業單位自主管理，協助工業 4.0 及綠能科技產業提升防災設施。
- 四、協助中小企業改善工作環境，以臨廠及專案輔導的方式，增進事業單位安全衛生知識。
- 五、推動臺灣職安卡制度，避免重複訓練之資源浪費，並促進營造工作者就業。
- 六、實施重大公共工程減災聯合督導、輔導及突擊檢查，督促施工單位落實安全衛生管理，預防職業災害發生。

職業災害預防之理論不論是韓笠奇的骨牌理論，或彼得森提出多重因果的理論，都指出意外事故的間接原因（不安全的行為或動作及不安全的狀況）是可以藉由管理的作為加以控制。除了政府相關部門研擬有效之職災預防對策，更應善用民間團體的力量與資源，齊心努力落實安全衛生管理工作，共同邁向職場零災害的目標，營造安全健康的工作環境。因此落實職業安全衛生管理為預防職災發生的關鍵，如何落實職業安全衛生管理本文提出以下幾點建議：

#### 一、增加企業主之職業安全衛生的責任

對於職災意外事故的預防，企業主須設法減少員工因對安全問題的無知，而出現的一些不安全行為，況且專責職業安全衛生管理單位為直接隸屬於雇主之專責一級管理單

位，企業雇主有絕對的權力來要求各部門主管善盡安全衛生管理與監督職責，並使員工恪遵安全衛生管理之規定。因此，職業安全衛生法規應加重雇主的安全責任，使雇主了解職業安全衛生管理企業永續經營的基礎，是企業經營不能切割的一部份，唯有企業主重視職業安全衛生管理工作，才能真正落實職業安全衛生管理工作。

## 二、 加強職場勞工危害認知

勞工因不安全動作導致職業災害佔大多數，不僅在學理上的論點，或根據實證資料研究統計結果，勞工不安全行為是產生災害之主要原因，而其往往受到勞工教育訓練是否足夠，勞工安全觀念是否建立，以及企業安全衛生管理是否落實等都有密不可分的關係。由歷年來重大職災統計資料發現，勞工對於工作場所的危害認知不足，當然無法養成好的安全習慣。因此，雇主應加強勞工安全衛生教育訓練，以強化勞工之危害認知能力，建立良好的安全習慣，進而形成企業安全文化，勞工若能養成良好的安全習慣，便於降低職業災害和落實安全管理。

## 三、 強化勞動檢查機構之功能

勞動部應加強對各勞動檢查機構的指揮監督，尤其，地方勞動檢查機構常因面對民意代表之壓力，而難以嚴格執行勞動檢查。建議勞動檢查機構應採中央一條鞭之組織架構，方能有效進行指揮監督。職業安全衛生法之訂定旨在防止職業災害發生，保障勞工安全與健康，政府對於既定的法令應大刀闊斧，嚴格執行，才能制止事業單位雇主的僥倖心態，及不重視安全衛生的錯誤觀念，以達職業安全衛生法之防止職災之目的。

## 四、 重視職業安全衛生教育

職業安全衛生專門科系的設置，目的在培育職業安全衛生管理人才，政府相關部門應重視職業安全衛生教育，協助相關課程規劃以因應職場之安全衛生實務需求，有優質的人才投入職業安全衛生領域，不但可以提升職場安全衛生水準，更可促進安全衛生相關產業蓬勃發展。職業安全衛生管理工作有其專業性，有優質專業素養的職業安全衛生管理人員，方能開創安全又健康的職場環境。

## 五、 整合及善用民間團體之安全衛生資源

政府部門應善用社會資源，如學校教育機構、勞資團體、顧問公司及相關安全衛生團體等。建議制訂相關技師之簽證規則，將安全衛生相關專業簽證業務，授予專業技師之簽證權力，由其為職業安全衛生工作把關。以確保事業單位安全衛生設施功能之效能，建立完善職業安全衛生管理制度。

## 參考文獻

1. 林毓堂，2008，國際職業安全衛生管理系統之導入與推動，臺灣勞工季刊，第 11 期。
2. 洪培元，2006，由不安全行為談職業災害之防止，工業安全衛生月刊。
3. 洪綜禧，2003，我國高科技與傳統工業職業災害率與災害原因之比較分析，國立成功大學環境醫學研究所碩士論文。
4. 張淑卿，2018，勞動檢查業務行政監督機制之問題研析，立法院第十屆第三會期議題研析。(https://www.ly.gov.tw/Pages/Detail.aspx?nodeid=6590&pid=173444)
5. 莊正中，2007，勞工職業災害預防、補償、重建單獨立法之探討，臺灣勞工季刊，第七期。
6. 陳秋蓉、張振平，2009，各國職業安全衛生政策及研究趨勢探討，勞工研究所研究報告。
7. 陳崇賢，2011，機械安全專輯（三十），財團法人機密機械研究發展中心 - 技術通報第 201 期。
8. 鄭世岳，2012，製造業生產部門主管與專責安全衛生管理單位安衛職能探討，勞工安全衛生研究報告。
9. 鄭世岳等人，2016，新職業安全衛生概論，新文京開發出版股份有限公司。
10. 竹野佑喜，2006，「労働安全衛生法等の一部を改正する法律」，ジュリスト，1306: 21-26.
11. DNBGF (Deutschen Netzwerk für Betriebliche Gesundheitsförderung). 2007. "Gemeinsame Deutsche Arbeitsschutzstrategie, Fachkonzept und Arbeitsschutzziele 2008-2012." Fortschreibung-Stand: 13.08.2007.
12. Kim, Byeong-ok. 2009. "Introduction on the Korean Government's Policy on Industrial Safety & Health and Related Supporting Measures."
13. Ko, Dong-woo. 2007. "Achievement and Blueprint for the Future Development of the Labor Inspection in Korea." A presentation at the International Association of Labour Inspection's Conference 2007: "From compliance to high performance." April 18-20, 2007, Toronto, Ontario, Canada.
14. Kolif (Korea International Labour Foundation). 2008. Labor Situation in Korea 2008. Seoul, Korea: Kolif.
15. Kolif (Korea International Labour Foundation). 2009. Labor Situation in Korea 2009. Seoul, Korea: Kolif.

## 作者簡介



姓名	鄭世岳
單位	竣隆職業安全衛生技師事務所
職稱	負責人 / 技師
連絡電話	06-2666508、0936-433-679
技師科別	工業安全技師；職業衛生技師
專長	電氣安全、防火工程、人因工程、安全衛生管理

## 學歷

1. 成功大學礦業及石油工程系（1979/9~1983/6）
2. 成功大學礦冶及材料科學研究所碩士（1985/9~1987/6）
3. 雄科技大學工程科技所環安博士（2003/9-2007/10）

## 經歷

1. 中華民國工礦安全衛生公會全國聯合會理事長（2022/07-迄今）
2. 台灣生活環境安全與衛生學會理事長（2018/09-迄今）
3. 公務人員高考及格（1986 年）
4. 台灣省政府勞工處中區勞工檢查所檢查員（1987/9~1989/8）
5. 嘉南藥理大學職業安全衛生系（含產業安全衛生與防災碩士班）系主任（2013-2016）
6. 嘉南藥理大學職業安全衛生系（含產業安全衛生與防災碩士班）副教授（2007/2019）
7. 長榮大學職業安全衛生系兼任副教授（2019 迄今）
8. 擔任屏東縣政府環保局環評委員（2005 年~2019 年）
9. 擔任國防部空軍飛行部隊鑑定手冊編審委員（2013 年~2021 年）
10. 擔任台東縣政府社會局安養機構輔導及評鑑委員（2018 年迄今）
11. 擔任勞動部職業安全衛生署計畫案評審委員（2007 年迄今）



# 三福化工股份有限公司-電子級濕式化學品

- 1. Developer (顯影液)
  - TMAH (氫氧化四甲基銨)
- 2. Etchant (蝕刻液)
  - H3PO4
  - Etchant (HF or Al/Cu/Ag base)
- 3. Stripper (光阻剝離劑)
  - Bumping Stripper#
  - NMP (氮-甲基四氫吡咯酮)
  - DMSO
  - BDG
- 4. Thinner & EBR (光阻稀釋劑與洗邊劑)
  - PGME (丙二醇單甲醚)
  - PGMEA (丙二醇單甲醚醋酸酯)C260
  - Anone (環己酮) CHN
  - CPN (環戊酮) A515#
- Others (其它)
  - HMDS(六甲基二矽氮烷)
  - IPA
  - Surface Cleaning

總公司：台北市104中山區中山北路二段21號7樓  
 工廠：台南市善化區小新里340號  
 聯絡人：許世煌 Email：shxu@sfchem.com.tw

www.sfchem.com.tw



# 三福生技股份有限公司

改善鼻、呼吸道過敏 感冒預防	改善腹瀉 改善便秘	改善皮膚過敏 改善濕疹 改善異位性皮膚炎	長肌肉 減脂肪 蛋白質補充	降膽固醇 降血脂 清血管	潤肺養脾 滋陰補氣 抗老養顏	補充膳食纖維 養顏美容 止咳抗癌
<b>Protect</b> 保護力益生菌	<b>Balance</b> 消化道益生菌	婦幼敏樂益生菌	大豆分離蛋白	納豆紅麴	碧而優臻品御燕	碧而優銀耳露 (花旗蔘/紅棗/菊花)
• 碧而優小藍 240	• 碧而優小橘 240	• 碧而優小白(60)		• 碧而優小紅丸		
30包/盒 定價2100	30包/盒 定價2100	30包/盒 定價1360	400g/罐 定價860	30顆/瓶 定價750	8瓶/盒 定價1980	6瓶/盒 定價750
• 碧而優小藍 120	• 碧而優小橘 120					
30包/盒 定價1050	30包/盒 定價1050					24入/箱 定價2400

總公司：台北市104中山區中山北路二段21號7樓  
 研發中心：新竹縣302竹北市復興一街251號6樓之1  
 Email：WUCH@sanfubio.com.tw



# 立成工程顧問有限公司

Lee Cheng Engineering Consultant Co., Ltd.

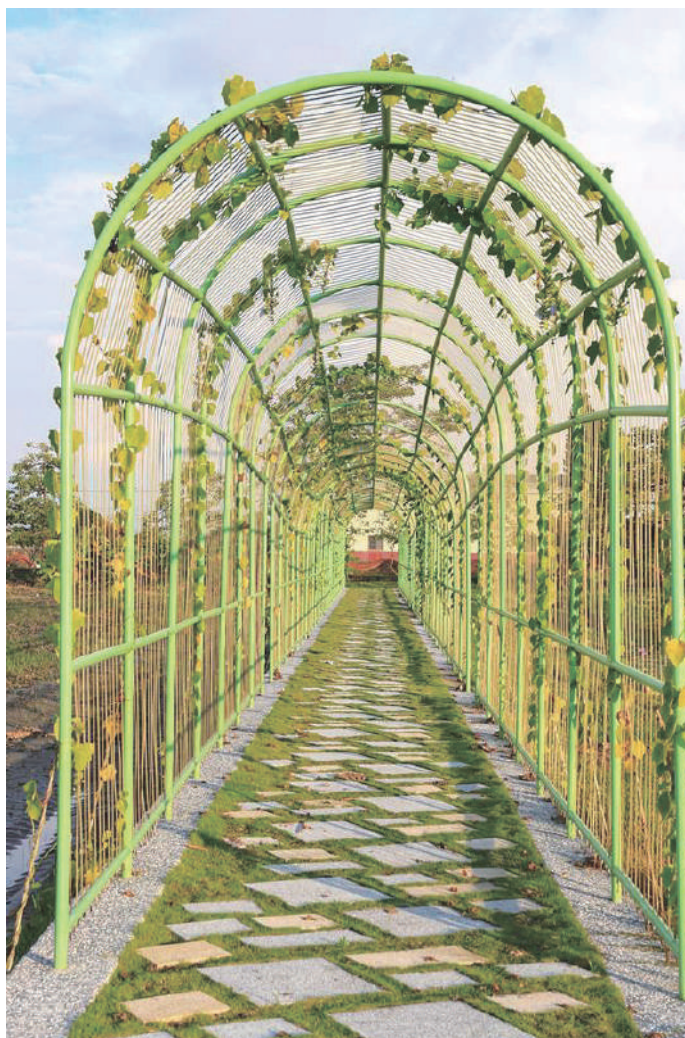
樹立金質 成就金安



臺南總公司 |  
臺南市關廟區園東街86巷9號  
嘉義辦公室 |  
嘉義市東區東義路659號  
電話: 06-5958081

■ 匯集水利水保、土木、景觀等各專業領域人才共計25人，並於臺南總公司、嘉義共2個辦公室。

■ 104至112之9年間，榮獲6件公共工程金質獎、2件優良工程金安獎、25件優良農業建設工程優等獎、2件國家卓越建設獎、6件建築園冶獎。





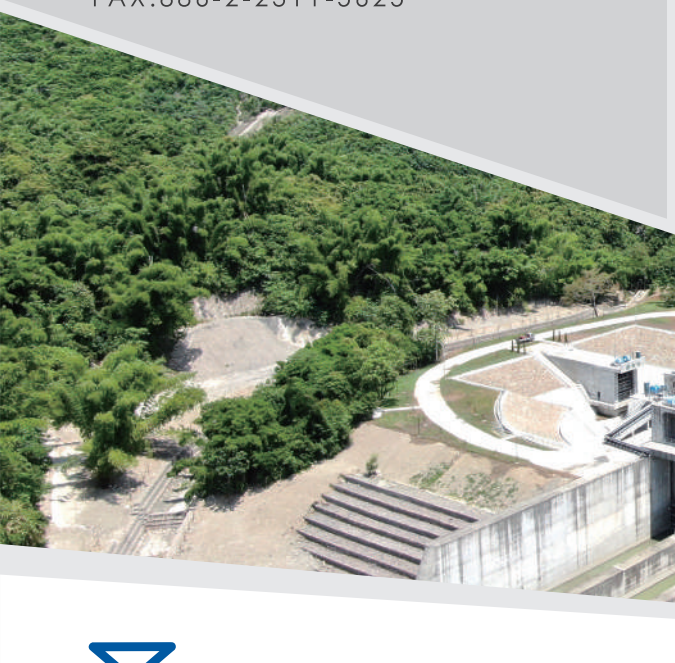
## 工程服務項目

橋梁 隧道 水利 港灣  
地盤改良 結構補強  
邊坡穩定 土木建築

10047 臺北市中正區館前路20號9樓

TEL:886-2-2311-8772

FAX:886-2-2311-5625



利德工程股份有限公司  
RAITO ENGINEERING CORPORATION





# 長達營造工程有限公司

本公司成立至今一步一腳印邁入第 20 週年，本於誠信基礎下，追求營造工程品質及成本控制的卓越表現，除激勵同仁創造更大利潤與全體員工共享，並共同營造安全環保的環境。



台 86 線大潭交流道東向下匝道(往高鐵)拓寬及高發二路新闢工程



國道 1 號增設大灣交流道工程(第 514 標) 獲得 104 年第 15 屆公共工程品質優良獎-優等獎



台 18 線 78K+350 及 79K+035 等 2 處附近邊坡災害明隧道修復工程(重編)



台 9 甲線 10K+200 段災害修復工程 國內公路橋梁最長跨距鋼箱橋梁



臺南市市道 172 線安溪寮段至白河區拓寬工程及自來水管線工程

## 獲獎實績：

- ◆「台 18 線 78K+350 及 79K+035 等 2 處附近邊坡災害明隧道修復工程(重編)」獲第 22 屆公共工程金質獎特優。
- ◆「台 18 線 76k+670-76k+820 災害明隧道新建工程(第 2 次重編)」獲第 16 屆公共工程金安獎佳作。
- ◆「台 18 線 78K+350 及 79K+035 等 2 處附近邊坡災害明隧道修復工程(重編)」獲第 15 屆公共工程金安獎佳作。
- ◆「臺南市市道 172 線安溪寮段至白河區拓寬工程」獲台南市政府第 4 屆公共工程優質獎優等。
- ◆「107 年第 1 次災害台 8 線 63k+340-63k+480 易致災路段復建改善工程」獲第 14 屆公共工程金安獎佳作。
- ◆「國道 1 號增設大灣交流道工程(第 514 標)」獲第 15 屆公共工程金質獎優等。



營業項目：道路、橋梁、港灣、隧道及建築工程。

電話：05-2687133 傳真：05-2688336 地址：嘉義縣水上鄉粗溪村 20 之 189 號  
E-mail：[jdcont.cy@msa.hinet.net](mailto:jdcont.cy@msa.hinet.net) <http://www.changdar.com.tw>

# 工法創新

最具溫暖的企業  
最具未來性發展

## 國道4號 臺中環線豐原潭子段

潭子交流道工程  
兩標同獲兩項金質獎



facebook



遠揚營造工程股份有限公司

fegc.com.tw

電話：(02) 2378-8008





E-MAIL : [ww19801213@gmail.com](mailto:ww19801213@gmail.com)

電話 : 06-2666-508

地址 : 717004 台南市仁德區行大街 56 巷 3 弄 46 號