

製程安全管理新思維

于樹偉

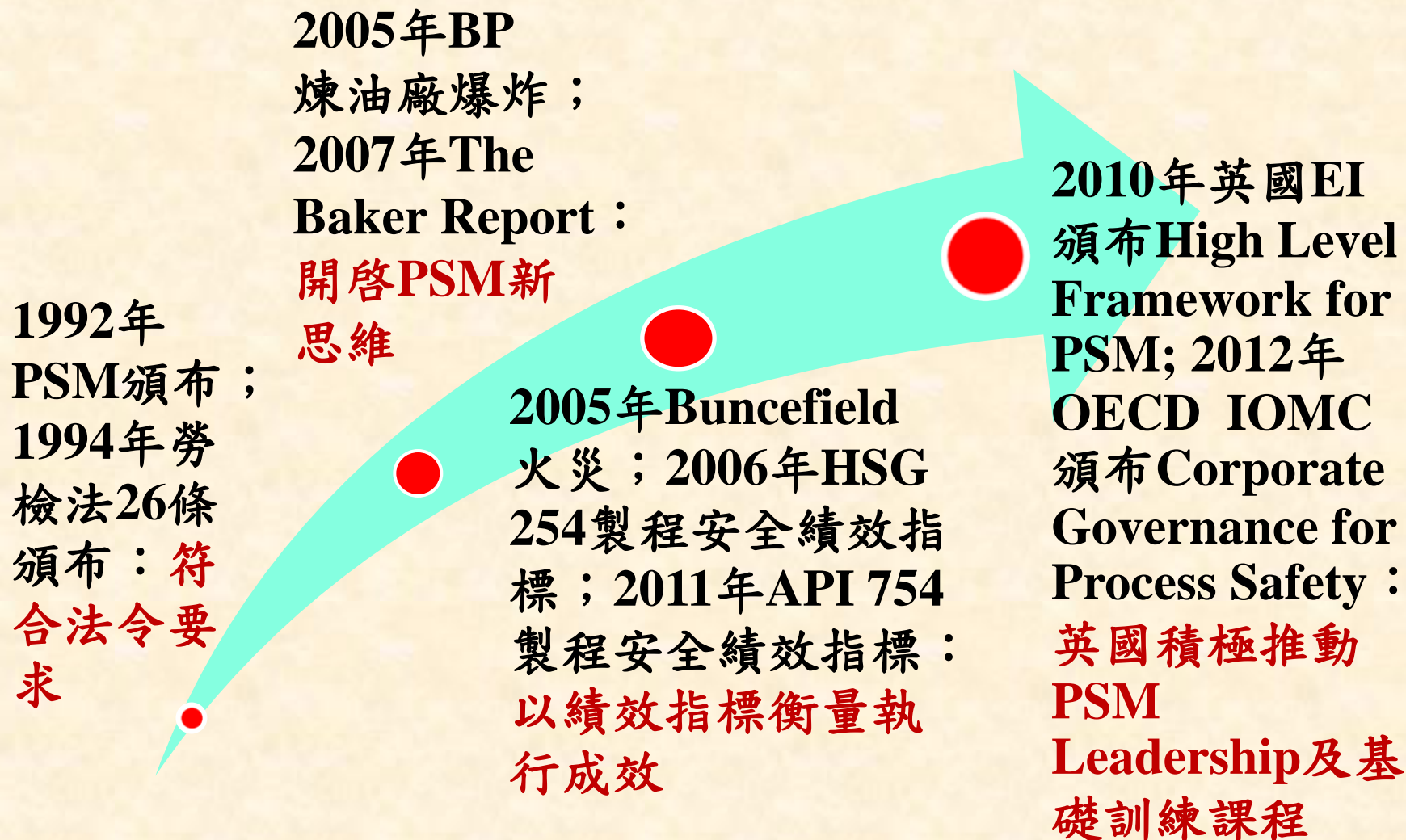
swyu@sahtech.org

財團法人安全衛生技術中心

報告大綱

- 製程安全”管理思維”的改變
- 以公司治理為基礎的製程安全管理
- 高階製程安全管理架構
- 英國HSE 2012-14製程安全管理技能發展策略
- 結論與建議

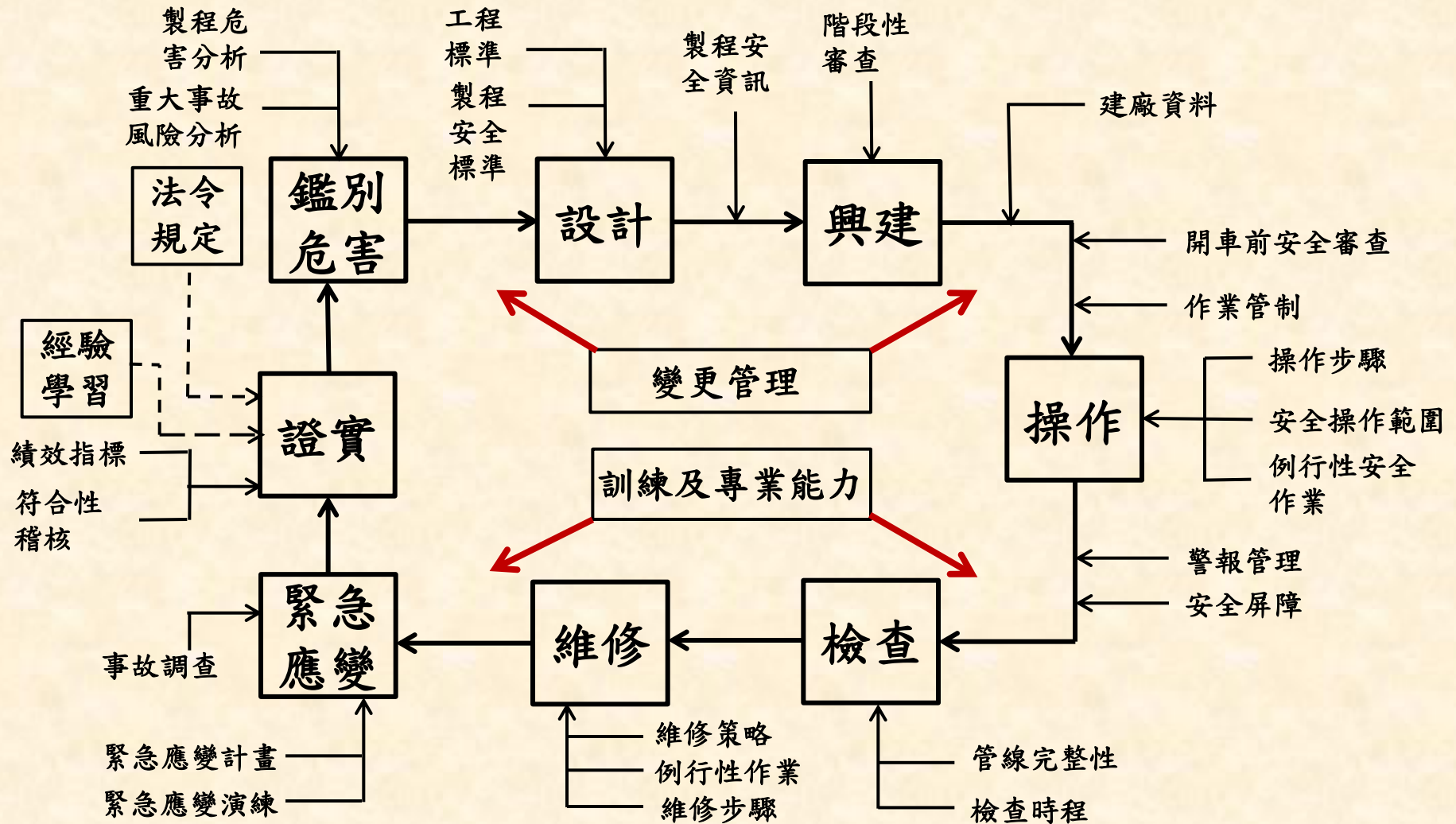
製程安全“管理思維”的轉變



製程安全管理單元

- 員工參與
- 製程安全資料
- 製程安全評估
- 操作步驟
- 教育訓練
- 承攬商管理
- 開車前安全審查
- 設備完整性
- 動火許可
- 變更管理
- 事故調查
- 緊急狀況規劃與應變
- 符合性稽核
- 商業機密

製程安全生命週期



貝克調查小組具體建議

1. 製程安全領導
英國石油高階主管必須提供有效的領導能力並建立適當的製程安全目標，這些人員必須以下述行動證明他們對製程安全的承諾：明確傳達製程安全管理重要性的訊息，並以所制訂的政策、原則和所採取的行動，呼應他們所傳達的訊息。
2. 整合性及綜合性製程安全管理系統：英國石油應建立及執行整合性和綜合性製程安管理系統，以系統化、持續性的方式，辨識、降低和管理製程安全風險。
3. 製程安全知識和專業能力
英國石油應發展和執行能夠確認各級主管和員工、承攬商是否具備適當的製程安全知識和專業能力的系統。

貝克調查小組具體建議 (續1)

4. 製程安全文化
英國石油應和有關的利害相關者發展正面的、信任的和開放的製程安全文化。
5. 明確定義的製程安全期望和承擔責任
英國石油應明確定義製程安全期望和強化各級管理階層的承擔責任，包括主管、管理和監督人員。
6. 現場主管的支持
英國石油應提供現場主管較有效和較協調的製程安全支持、支援。
7. 製程安全主動式與被動式績效指標
英國石油應發展、執行、維持並定期更新組合式主動式與被動式績效指標，以利北美煉油廠現場主管、英國石

貝克調查小組具體建議 (續2)

油高階主管及董事會監測北美各煉油廠製程安全績效，此外，英國石油亦應與化學安全與危害調查委員會、同業、工會及其他政府機關、民間組織，共同發展具共識且可用於量測石油煉製及石化製程的主動式及被動式製程安全績效指標。

8. 製程安全稽核

英國石油應建立和執行有效的製程安全稽核制度。

9. 董事會監督

英國石油董事會應監督本小組建議事項執行進度和所屬北美煉油廠製程安全績效。

10. 業界領導地位

英國石油應記取2005年德州煉油廠爆炸事故和本小組報告的教訓，進而轉變成為產業製程安全管理領導公司。

PSLG製程安全領導能力原則

Process Safety Leadership Group (PSLG)是英國石油德州煉油廠爆炸事件和Buncefield油庫火災發生後，由英國政府製程安全主管機關和業界、工會等民間團體組成的專案小組，目的在於制訂和執行有意義而且有效的建議和實務，PSLG制訂的製程安全領導能力基本原則是：

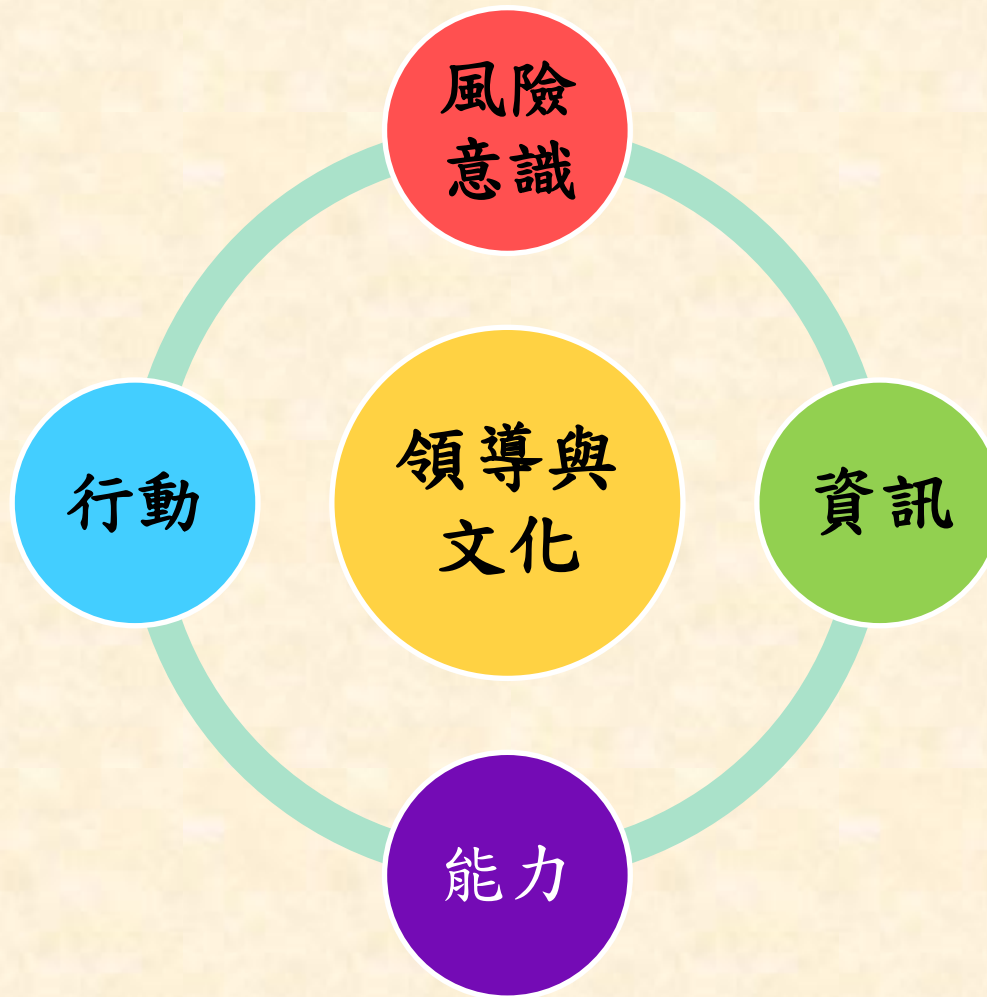
- 重大危害事業單位管理的核心是明確和積極的製程安全領導能力，它對於確認風險的有效控制也是極為重要的；
- 製程安全領導能力必須仰賴董事會的參與和專業能力；
- 有效的製程安全管理不能靠運氣，它需要長期主動的保證；

[備註：LEADERSHIP的定義:the action of leading a group of people or an organization。]

PSLG製程安全領導能力原則 (續)

- 董事會層級的能見度和製程安全管理領導能力的倡導，是建立貫穿事業單位主動積極安全文化必要的條件；
- 推廣和達到有效的製程安全管理必須仰賴員工參與；
- 主動式和被動式製程安全績效指標的監測，是確保營運風險已被有效管理的核心工作；
- 定期公佈製程安全績效資料，是對社會大眾提供營運風險有效管理的保證；
- 與同業分享最佳實務並從同業其他公司事故中學習、落實教訓，是維持組織知識和專業能力增長重要的做法。

OECD以公司治理推行製程安全管理架構



OECD指引:領導與文化

- 總經理和高階主管要塑造事業單位開放的氛圍，並且：
- 將製程安全納入重點工作並優先處理，隨時隨地都會想到工廠裡“會發生什麼狀況”。
 - 鼓勵員工提出製程安全問題，或呈報需要處理的“壞消息”。
 - 掌握任何可以發揮榜樣作用的機會，宣導和討論製程安全。
 - 將適當的製程安全管理責任授權給勝任的人員，但同時仍然承擔整體的責任和當責。
 - 親赴現場提出問題，並不斷要求尋找製程安全管理弱點，而且要尋求持續改善的機會。
 - 促進“安全文化”在整個組織內的認知度和接受度。

OECD指引:風險意識

總經理和高階主管要全面瞭解組織的弱點環節，並且：

- 瞭解製程安全整體生命週期的重要性—不論是生產場所的設計、操作和維修，及這些場所的儲存、後勤支援及停止運作。
- 瞭解危害和事故之間所建立的關鍵的、不同層次的安全屏障或保護層，並不斷強化這些保護層。
- 確保以適當和一致的管理系統執行風險評估、優先處理和風險管理等作業，包括嚴格管理人員、技術和設備變更的程序。
- 親自參與縮減預算可能對製程安全造成影響的風險評估，並且提供不鼓勵為了產能而犧牲製程安全的獎勵措施。
- 負責緊急應變計畫的規劃，以因應製程安全事故造成的各種後果，尤其是可能發生的最嚴重情境。
- 瞭解存在有害化學物質設施、設備的危害與風險。

OECD指引:資訊

總經理和高階主管須確認公司是利用數據驅動製程安全管理計畫的，並且：

- 確保組織會分析稽核和評估的結果。
- 監督工廠和公司層級(整個公司)的製程安全關鍵績效指標和虛驚事件。
- 建立有助於監測製程安全文化和管理系統狀態的量測參數。
- 於組織內部及其他高風險事業單位積極分享經驗和學習心得，並且確保適當和品質嚴謹的後續行動。
- 建立安全管理系統，並監督、審查系統落實情況，積極尋找持續改善的機會。

OECD指引:能力

總經理和高階主管要確保公司具備管理營運所衍生危害的能力，並且：

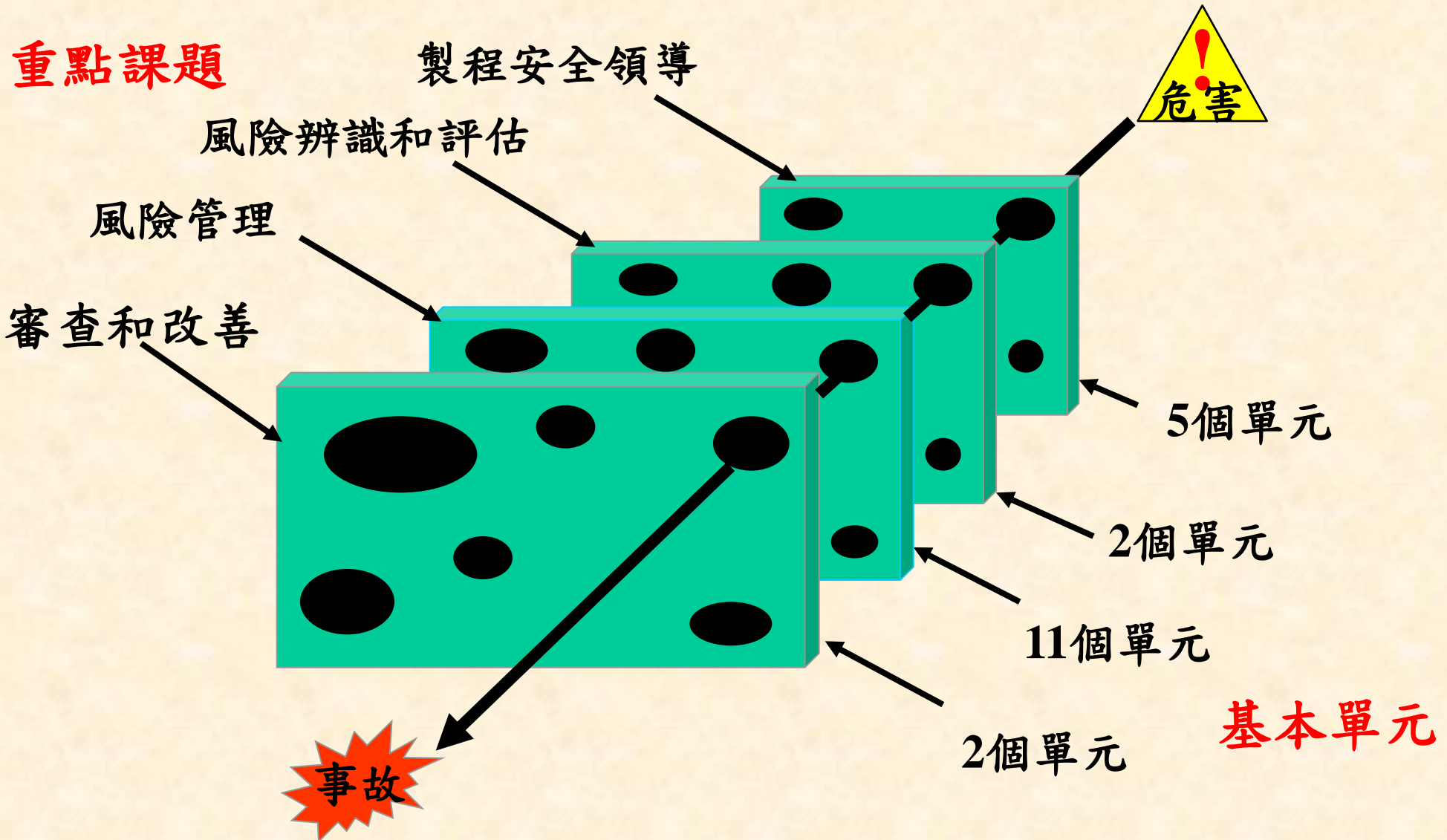
- 曉得詢問員工適當的問題，並瞭解後續追蹤改善行動是必要的。
- 確保組織內各個層級都有具備必要能力的**管理人員、工程人員和操作人員**。
- 確保組織不斷發展製程安全專業技術，並從新法規和指導原則中學習。
- 提供以專業技術為基礎的危害與風險分析、有效的訓練和潛在事故全面性的情境分析等作業必要的資源和時間。
- 尊重相關人員的專業技術，也不忘聆聽專家的意見，事業單位的高階主管應建立一套程序或制度，確保當決定投資計畫或活動時，能夠獲得製程安全建議。
- 確保監督和審查承攬商和第三方的製程安全能力。
- 有能力與內部和外部利害相關者公開溝通製程安全的關鍵面向（環節）

OECD指引:行動

總經理和高階主管親自參與主動監督和計畫的宣導與推動工作，並且應：

- 確保組織的所做所為符合製程安全政策。
- 設備、設施於概念設計和工程設計階段，就考慮安全措施，儘可能以可行的方法，提升設備、設施的本質安全。
- 將製程安全考量納入重大資本投資、長期規劃和併購計畫。
- 確保制訂並維持所有廠區和公司層級(整個公司)製程安全風險消減計畫和緊急應變計畫，並提供執行這些計畫充分的資源。
- 確保製程安全風險消減計畫的落實，並審查該計畫在所有廠區和公司層級的進度。
- 監督稽核及任何事故或虛驚事件徹底調查後所提改善建議事項的執行，並確保能適時完成所有改善建議事項。

高階製程安全管理架構



高階製程安全管理架構的層次

- 重點課題 (Focus Areas) — 定義製程安全管理架構的關鍵構成要素。
- 單元 (Elements) — 每項重點課題都有相關的單元，這些單元定義為確保作業的完整性，事業單位需要**正確執行**的**關鍵作業**。
- 期望 (Expectations) — 每個單元的期望定義事業單位需要**正確執行的事項**，以便達到每個單元的**目的**。

重點課題1: 製程安全領導

本重點課題說明事業單位應如何**設定和溝通**可以接受的**績效水準**，為了達到所設定的績效，事業單位也應確認已提供必要的資源。本重點課題相關單元為：

1. 領導(負責)人員的承諾和責任
2. 確認和遵守的法規和產業標準
3. 員工篩選、安置和專業能力、健康保護
4. 員工參與
5. 和利害相關者的溝通

重點課題2: 風險辨識和評估

本重點課題說明為了確保運作的完整性，事業單位應如何**辨識和評估必須予以管控的風險**、事業單位應如何設計必要的**控制措施**、事業單位應如何記錄和維持從風險辨識和評估作業所累積的**知識**。本重點課題相關單元為：

6. 危害辨識和風險評估
7. 文件、記錄和知識管理

重點課題3:風險管理

本重點課題說明事業單位應如何執行和管理由風險辨識和評估作業所確認的**控制措施**。本重點課題相關單元為：

8. 操作手冊和步驟
9. 製程和操作狀態監測及交接
10. 運作介面管理
11. 標準和實務
12. 變更及計畫管理
13. 操作準備及製程開車
14. 應變整備
15. 檢查和維修
16. 安全關鍵裝置管理
17. 作業管制、作業許可和作業風險管理
18. 承攬商及供應商篩選和管理

重點課題4:審查和改善

本重點課題說明事業單位應如何量測和審查現有做法和高階製程安全管理架構所述預期項目的符合程度，並說明事業單位如何確認可以從量測和事故調查結果中學習。

19. 事故通報和調查

20. 稽核、保證、管理審查和介入

英國HSE 2012-14製程安全管理技能發展策略

自從2005年英國石油Texas City煉油廠及Buncefield油庫爆炸事故發生後，英國職業安全衛生署持續要求英國製程產業關注製程安全管理和各公司執行狀況，貝克小組報告充分揭露了英國石油公司對製程安全管理瞭解不足和高階主管未善盡責任的問題。

2010年英國化學工業協會和the National Skills Academy for the Process Industry確認了製程安全管理訓練需求，英國官方和民間組織於同年11月正式展開Process Safety Management Project，致力於製程安全管理訓練標準的制訂，所有訓練機構教材及講師必須經過認可後，才可以開授「高階主管製程安全領導」、「製程安全管理基礎」、「製程安全運作」相關課程。

高階主管製程安全領導訓練課程大綱

- 重大事故對營運、人員和環境的衝擊
- 重複發生的根本失效原因
- 製程安全管理和營運目標的整合
- 製程安全管理系統和保證程序
- 製程安全量測-績效指標、稽核與審查
- 瞭解人為因素對製程安全的影響
- 製程安全領導(能力)
- 推動和維持主動積極的製程安全文化
- 制訂和有效落實(製程安全)政策的重要性
- 維持企業知識
- 可持續性的重要
- 重大事故的啓發
- 最佳實務分享
- 個人/現場改善計畫

製程安全管理基礎訓練課程大綱

本課程目標對象為管理人員、主管、製程設計人員、工安人員、操作人員、資深約聘人員，目的為提供上述人員瞭解自己在製程安全管理扮演的角色，課程大綱包括：

- 製程安全管理重要性
- 危險與有害化學物質種類和特性如分類、反應性/毒性/火災/爆炸及環境危害
- 緊急應變法規要求
- 定量及定性風險評估技術
- 安全關鍵設備和重要風險控制系統定義，包括設備、管理程序、人員
- 已發生重大工安事故和調查報告概述
- 主動及被動式製程安全績效指標設計與應用

製程安全管理運作訓練課程大綱

本課程係由經過特殊訓練的內部講師，利用經授權的訓練教材於公司辦理，為期2天，課程大綱為：

- 瞭解有效製程安全管理對公司經營的實質效益
- 瞭解危險性化學物質和危險製程的危害、風險和後果
- 瞭解現場特殊製程或設備的危害、後果和安全防護
- 操作和維修人員於確定有效的製程安全所扮演的角色
- 運用事故和虛驚事件學習心得時，操作人員或製程操作應扮演的角色
- 緊急狀況規劃和降低製程事件後果所需的有效措施
- 瞭解製程安全績效持續改善的概念及運作所扮演的角色

結論與建議

- 2005年發生的德州煉油廠及Buncefield油庫二起爆炸事故，開啓了先進國家製程產業對製程安全管理不同的想法和做法，尤其是英國HSE積極的做為，非常值得我國職安署及石化、煉製業界參考。
- 製程安全管理就法令面而言，考量應屬周全，但是除了製程危害分析及機械完整性外，其他單元幾乎沒有所謂的執行步驟或方法可言，英國能源協會倡導的高階製程安全管理架構，應該是現階段制訂製程安全管理各個單元方法論，最好的參考依據。
- 高雄氣爆造成的社會氛圍，絕對不利於我國石化、煉製產業長遠的發展，惟一因應的方法莫過於有效的製程安全管理，但這是頗具挑戰且漫長的一條路。