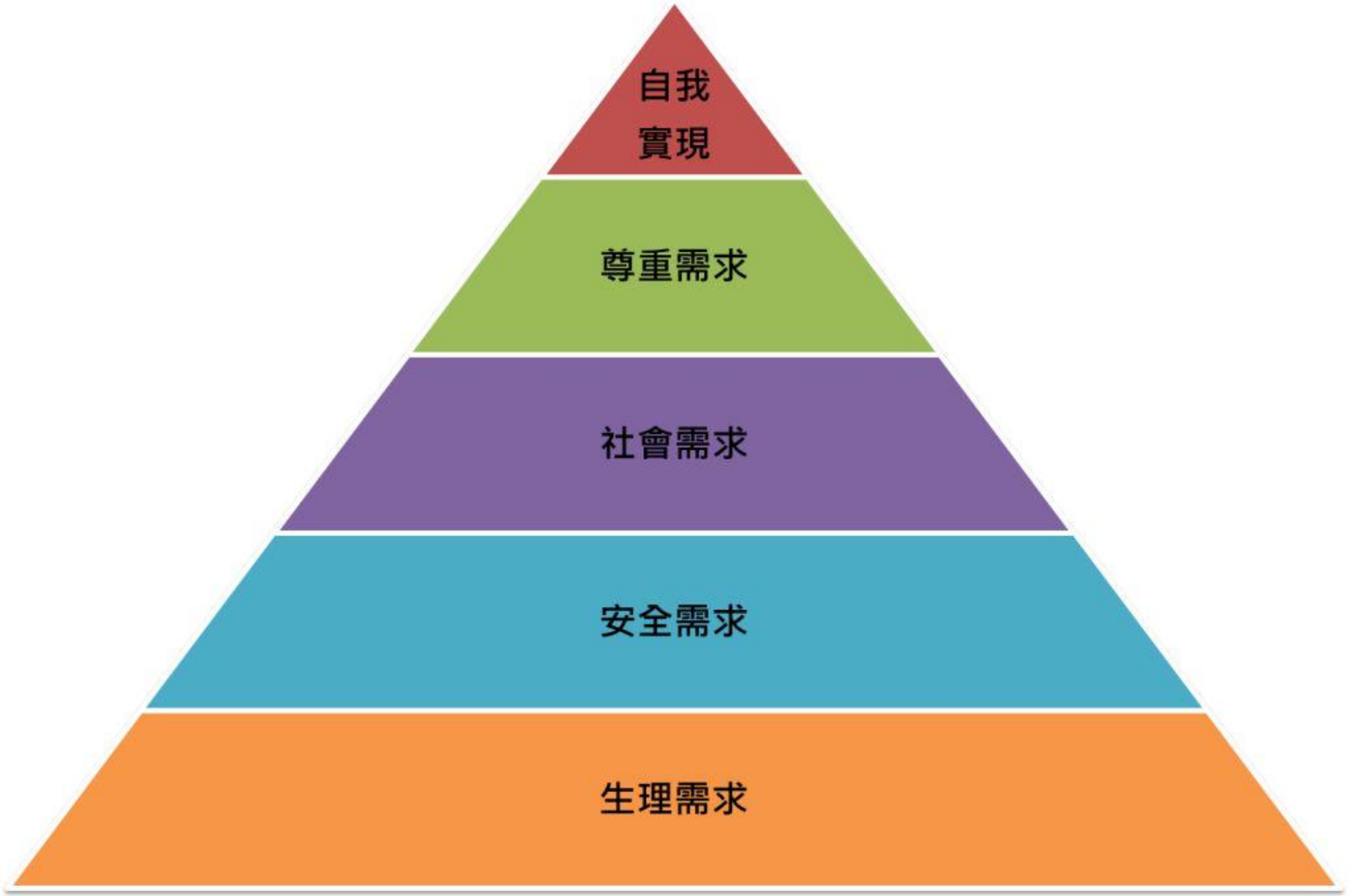
職業安全衛生概論

~ 陳安境 ~

講師簡介

- 學歷：臺灣海洋大學輪機工程系
- 經歷：
  - 中國造船股份有限公司(輪機設計工程師)(77-90)
  - 職安署北區職安中心(檢查員、技正、科長)(90-105)
- E-mail：chen.sea@msa.hinet.net

職業安全衛生重要性



馬斯洛人類需求五層次理論(Maslow's Hierarchy of Needs)

安全與健康是必要的

因為

沒有安全與健康，什麼都沒有！





職業災害之損失及影響

- 職業災害損失可分為直接損失與間接損失，一般而言間接損失約為直接損失之4倍。
- 直接損失：係指因職業災害在金錢上所支付之損失(補償與賠償)
- 間接損失：係指事業單位因處理職業災害所延伸之損失費用
  - 工時損失
  - 生產損失
  - 傷害搶救之損失
  - 其他損失(如違約、工作氣氛)



職災的代價

- 1984年12月3日印度博帕爾市美國聯合碳化物屬下的聯合碳化物（印度）有限公司（UCIL），發生氰化物洩漏事件，死亡3千多人、傷殘5萬多人，賠償4.7億美元。
- 90年5月18日新竹工業區內的福國化工爆炸意外，造成1人死亡及112人受傷，因爆炸波及範圍廣闊，總計新竹工業區內共有46家廠商因受到波及而停工，工業區外有數十戶民宅也受到波及，另有超過50輛汽車與機車損毀，總損失金額高達新台幣5億元以上。
- 94年5月1日，國內知名的IC封裝測試公司日月光半導體（股）公司位於桃園中壢的工廠，因為一場大火造成10傷及產線、設備受損，粗估約新台幣85億元的損失。
- 107年4月28日桃園市平鎮區的敬鵬工業平鎮三廠發生火災，造成6名消防員殉職，1名消防員重傷，2名泰國籍移工死亡，產險業初估，敬鵬損失超過新台幣10億元。另停工每月損失新台幣3億。

近10年全產業勞工職災傷亡人數統計表(人次)

年	傷病	失能	死亡	總計
100	36842	2840	319	40001
101	36193	2769	313	39275
102	33302	2498	289	36089
103	31607	2255	268	34130
104	29558	2146	263	31967
105	27814	1794	277	29885
106	26341	1752	256	28349
107	28636	1837	348	30821
108	28018	1587	306	29911
109	28582	1558	315	30455
110	28114	1539	287	29940

註：

(一)資料來源：勞工保險局

(二)所列數據不含上下班交通事故

近10年勞工職災損失金額統計表(新台幣:億元)

年	直接損失	間接損失	總計
100	74.8	448.8	523.6
101	79.6	477.6	557.2
102	69.4	416.4	485.8
103	70.2	421.2	491.4
104	69.7	418.2	487.9
105	66.1	396.6	462.7
106	66.1	396.6	462.7
107	68.0	408.0	476.0
108	69.2	415.2	484.4
109	73.6	441.6	515.2
110	72.2	433.2	505.4

註：

（一）直接損失金額是依勞工保險局職災保險各項給付統計所得。

（二）間接損失以直接損失的六倍推估。

（三）以上數據含交通事故。

事業經營之首要任務是生存，經濟性的最高指導原則並非獲取最大利潤，而是避免損失。

專業管理學者

Peter Drucker



1928 年，哈潑兄弟(Harper & Brothers)公司出版，由美國工程師協會安全生產委員會(Committee on Safety and production of the American Engineering Council)提出的研究論文「安全與生產」指出，安全與生產效率有極為密切的關係，安全的工廠為有效率的工廠。在調查研究近一萬四千家工廠之後，發現安全工廠的生產力是不安全工廠的11倍。

衛生的工作環境是確保勞工健康、維護生產力所必需者，不衛生的環境更是落後的象徵。

安全衛生的環境是企業永續發展的基石

- 企業經營目的為追求利潤的最大化。
- 在知識經濟的時代中能留住人材，才有將來。
- 企業致力於安全衛生工作的推動，就是具體展現善盡「社會責任」(CSR)的方式之一。

職業災害(occupational injury)之定義

- 國際勞工組織〔ILO〕：
  職業傷害定義為職業事故造成的任何人身傷害，疾病或死亡；職業性傷害不同於職業性疾病，職業性疾病是由於在一段時間內暴露於工作活動引起的風險因素而導致的疾病。

  職業事故是一種意外和非計畫的事件，包括因工作引起或與工作有關的暴力行為，導致一名或多名工作者發生人身傷害、疾病或死亡。

- 職業安全衛生法第2條：
  職業災害：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。

傷害種類

- 死亡
- 永久全失能：損失下列之一或失去其機能者:
  1. 雙目。
  2. 一雙眼睛及一隻手或手臂或腿或足。
  3. 不同肢中任何下列兩種:手、臂、足或腿。
- 永久部分失能:

  指除死亡及永久全失能以外之任何足以造成肢體之任何一部分完全失去、或失去其機能者、如手指斷導致殘廢。
- 暫時全失能：

  受傷不能繼續其正常工作，損失時間在一日(含)以上。

安全(SAFE)與風險(RISK)

- 危害（Hazard）→意外（Inccident）→事故（Accident）
- 「危害」是指一種會產生意外事故的機率。
- 每個產品或作業都存在先天上的危害，將危害加以控制，使其在任何情況下，不會造成災害的發生，是謂本質安全（Intrinsically Safe）。
- 安全:可以接受的風險(RISK)

  風險(RISK)=機率*嚴重率

職安法第5條第2項：
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。

凡是可能發生的事終究會發生(莫菲定律)





以風險控制為基礎的安全衛生觀念。

職業災害防止的基本項目

透過安全工程及安全管理（４Ｅ）消除不安全狀況及不安全行為：

■工程(Engineering)：

改進不安全的設施與環境

■教育(Education)：

教育員工，使員工瞭解及增進安全知識、技能

■執行(Enforcement)：

依規定步驟、程序、方法執行，實施安全觀察、安全檢查與考核

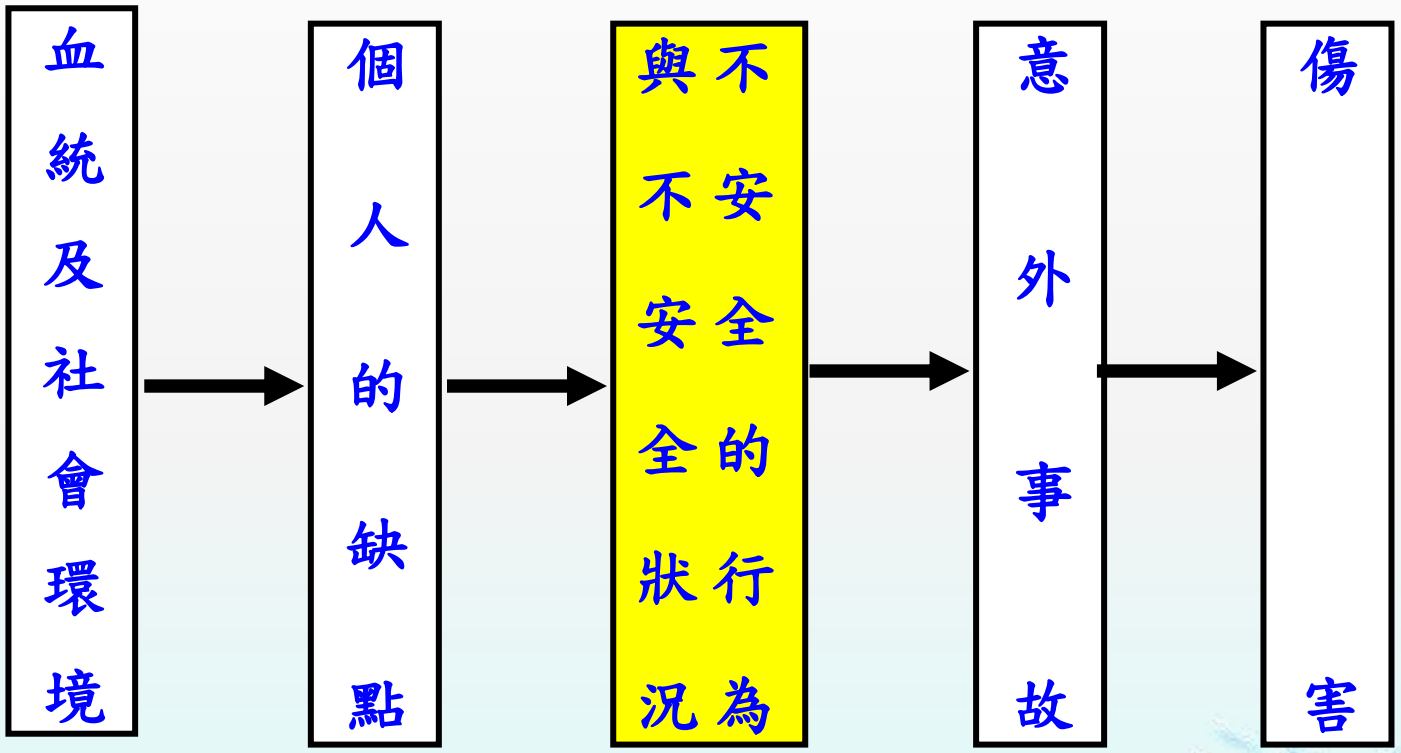
■熱誠(Enthusiasm)：

從事安全工作需有愛心與熱心

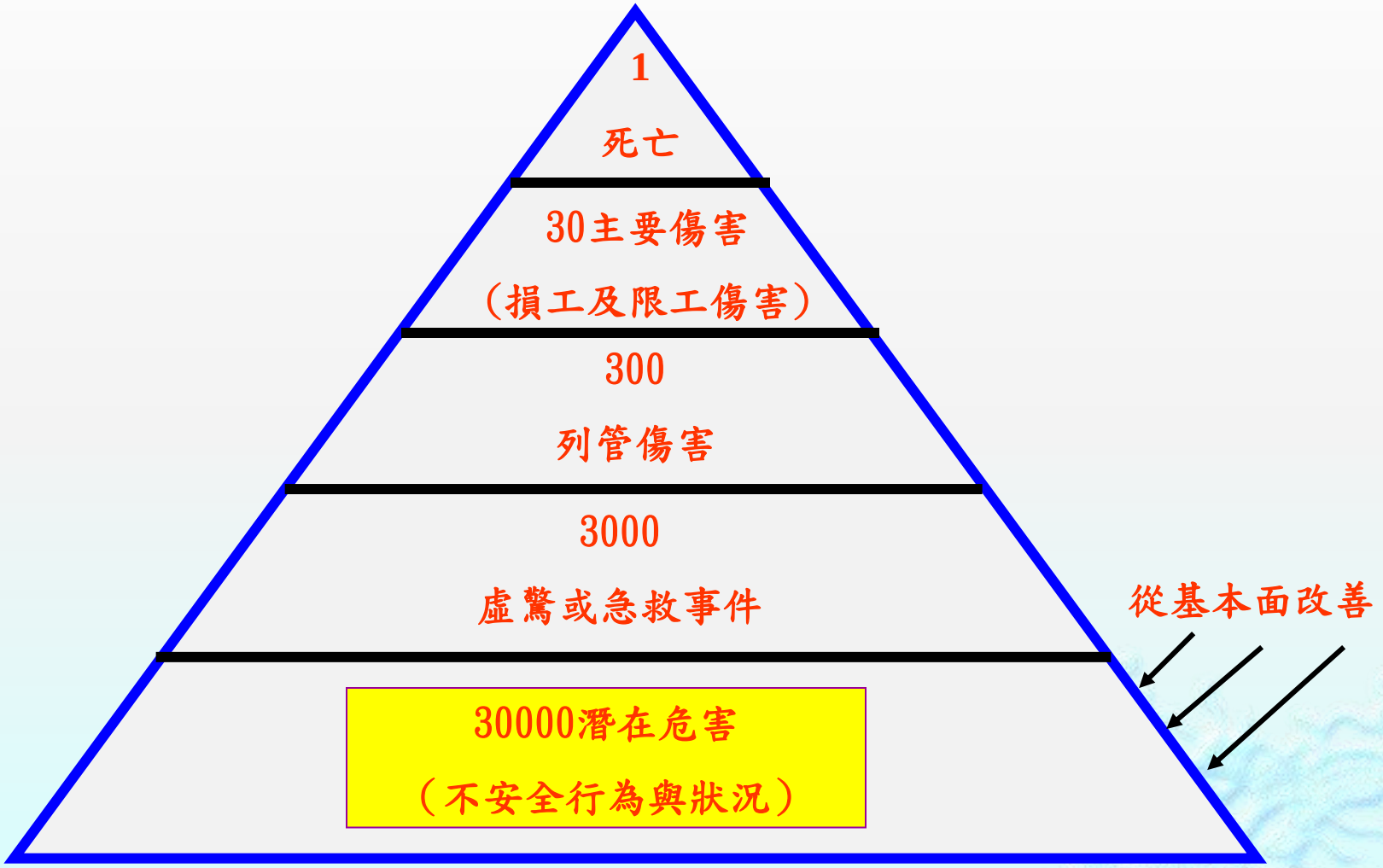
職業災害發生原因

骨牌理論（Domino Theory）

by H.W. Heinrich

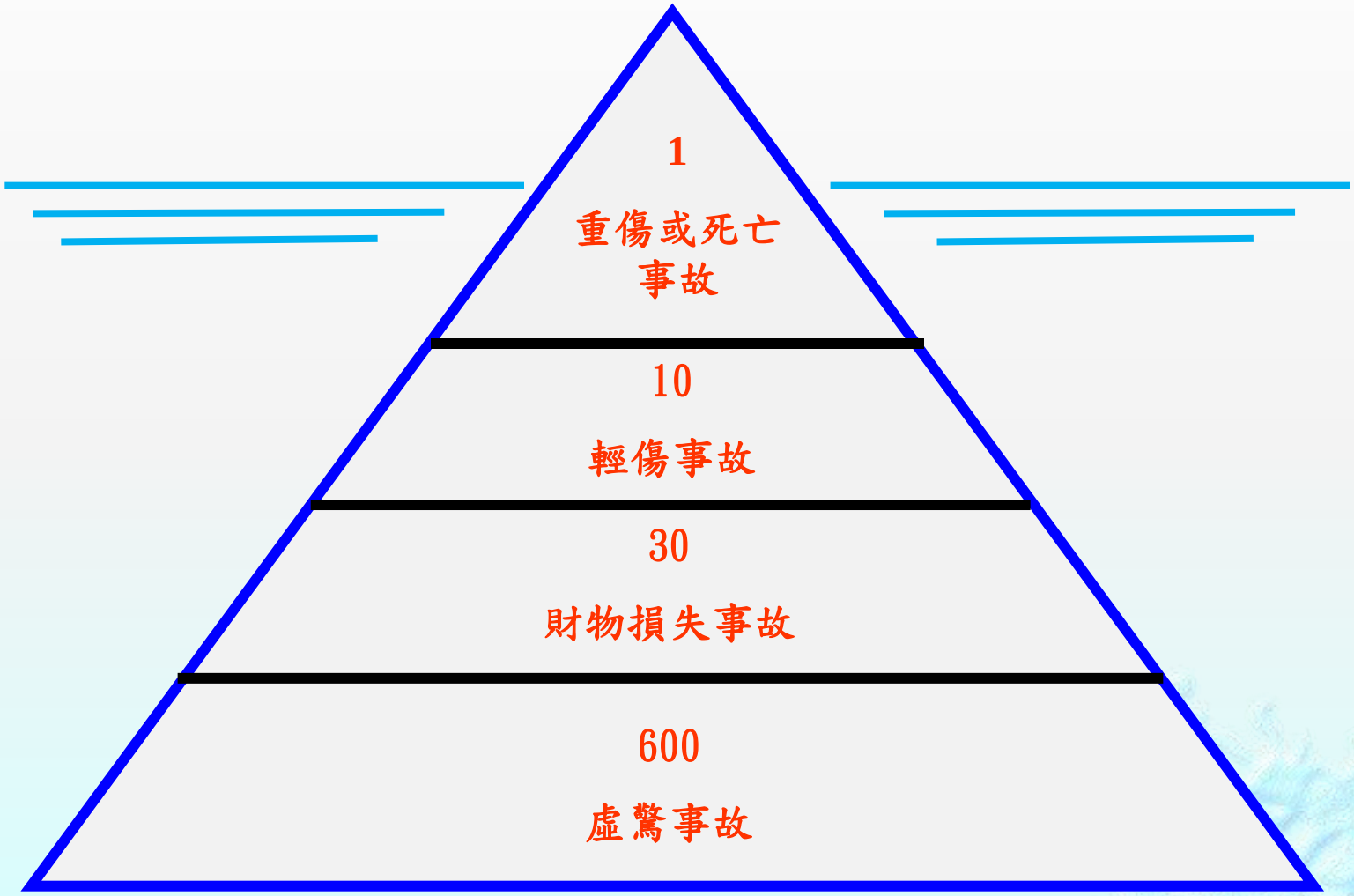


傷害的金字塔 ：

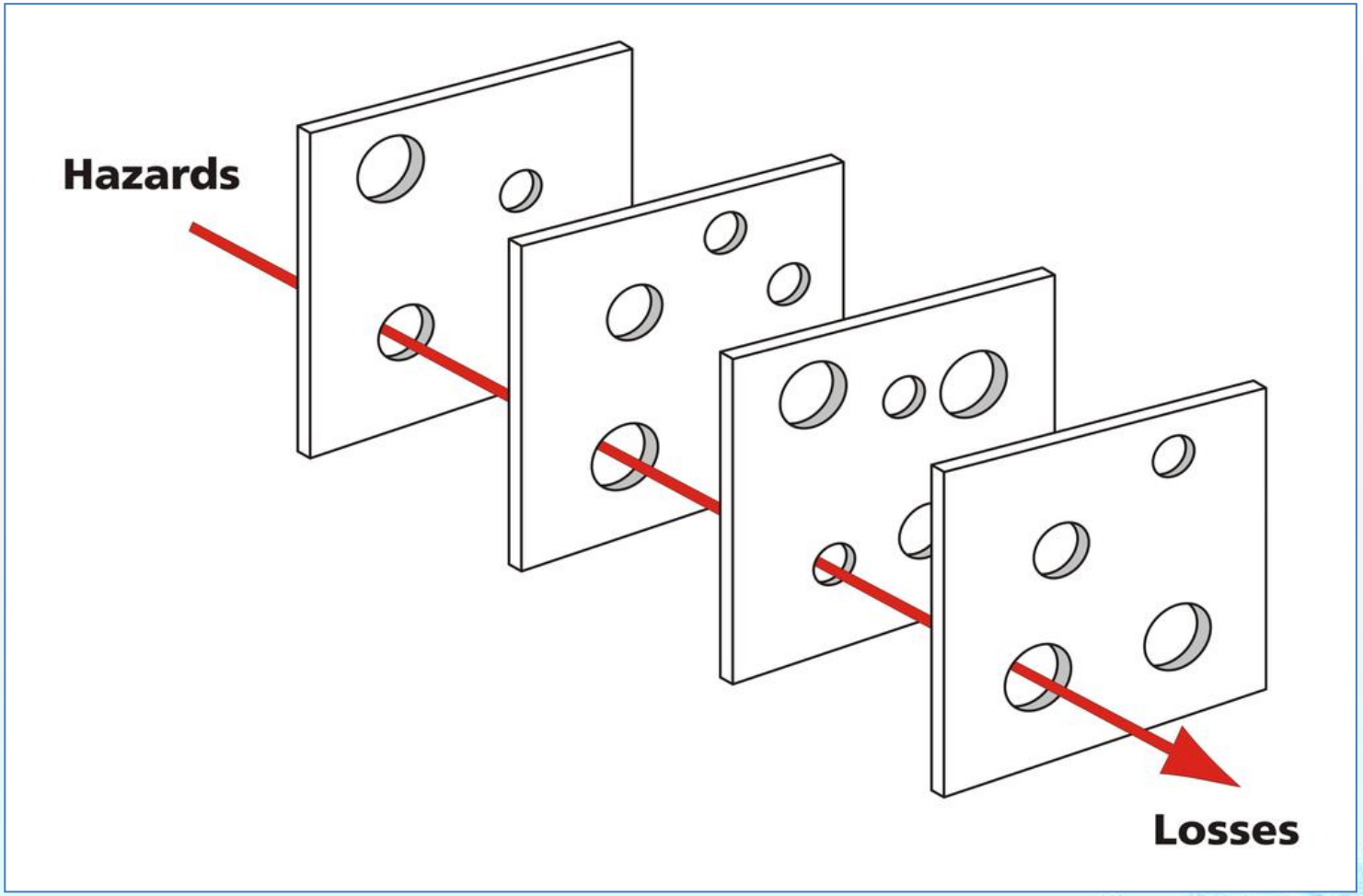

1
死亡
30主要傷害
（損工及限工傷害）
300
列管傷害
3000
虛驚或急救事件
30000潛在危害
（不安全行為與狀況）
從基本面改善

冰山理論

by Frank. E. Bird



瑞士乳酪理論 (Swiss Cheese Model)



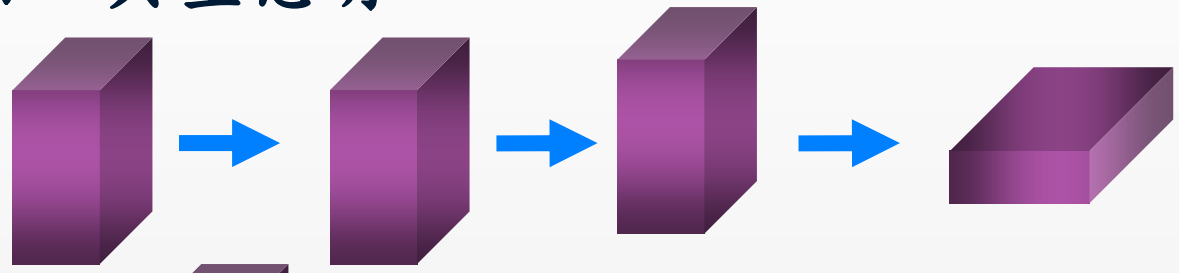
圖片 via wikipedia

災害發生原因的型態

災害發生的原因，其型態有：

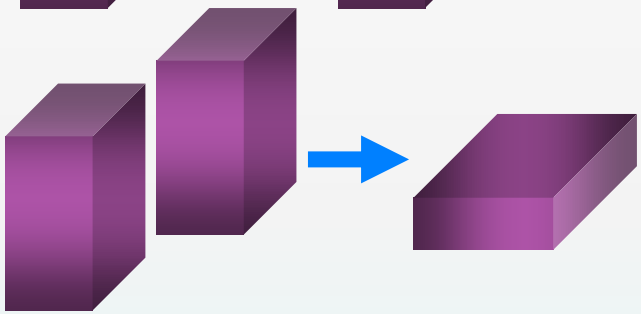
- 串聯型

(or連鎖型)

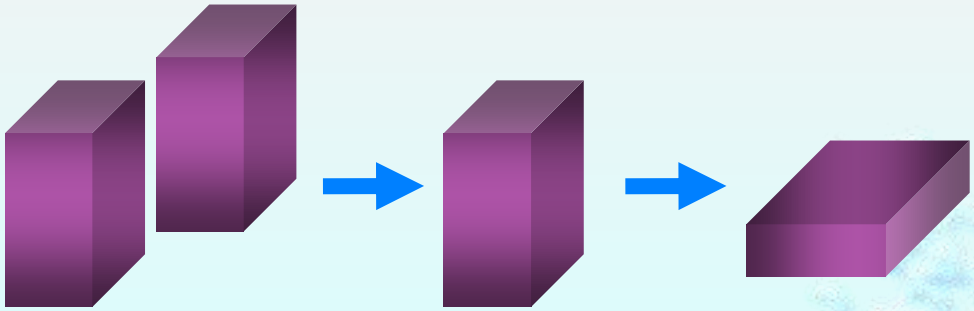


- 並聯型

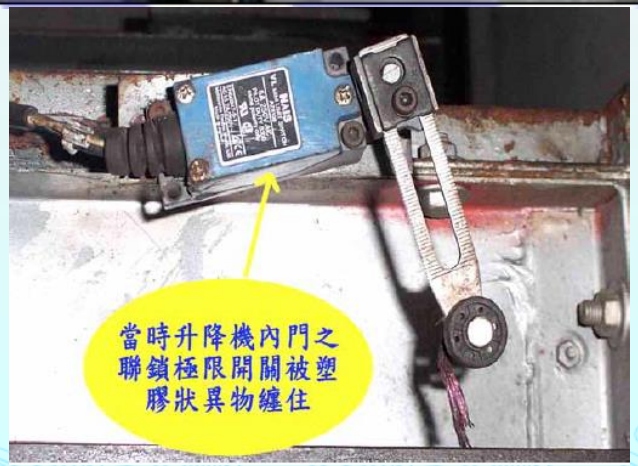
(or聚合型)

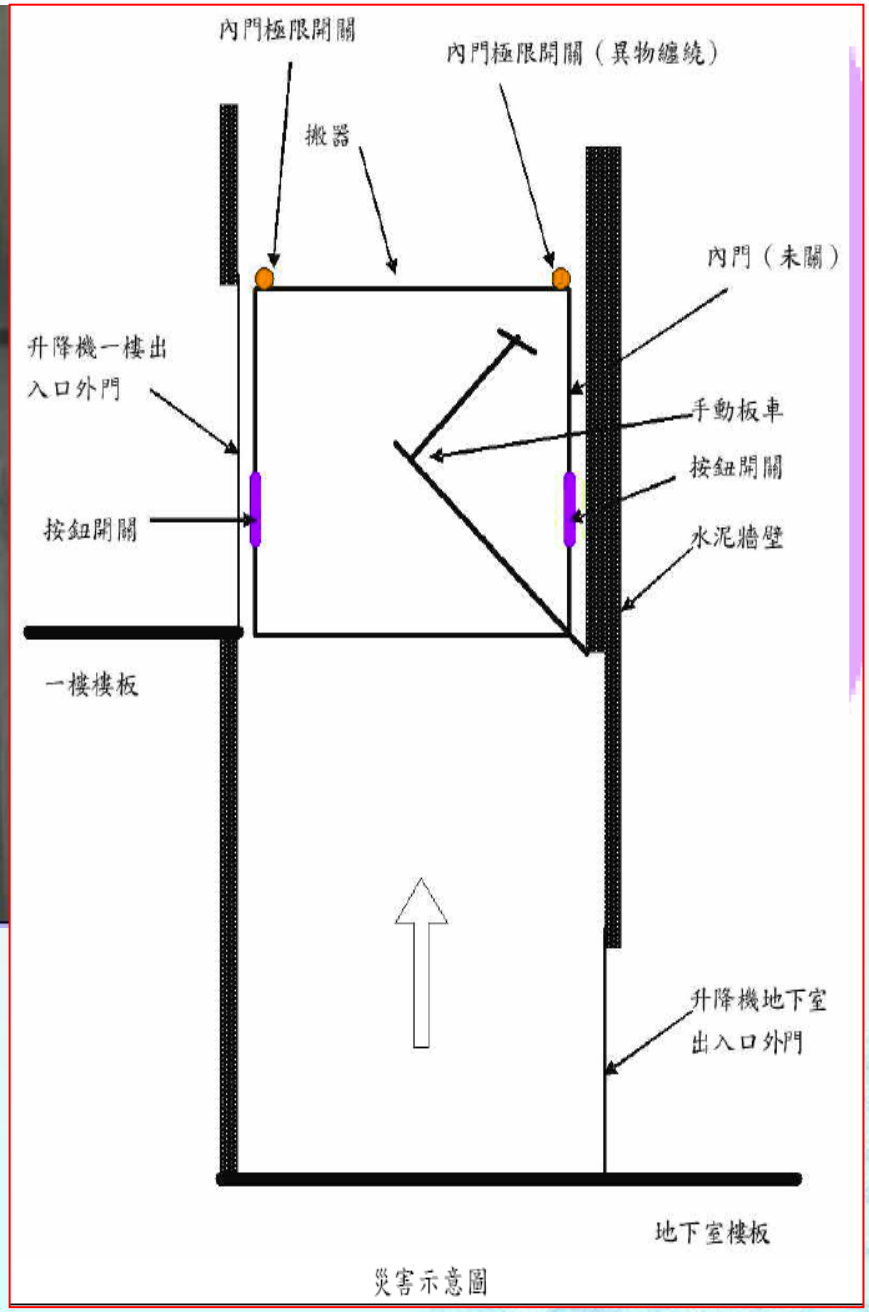


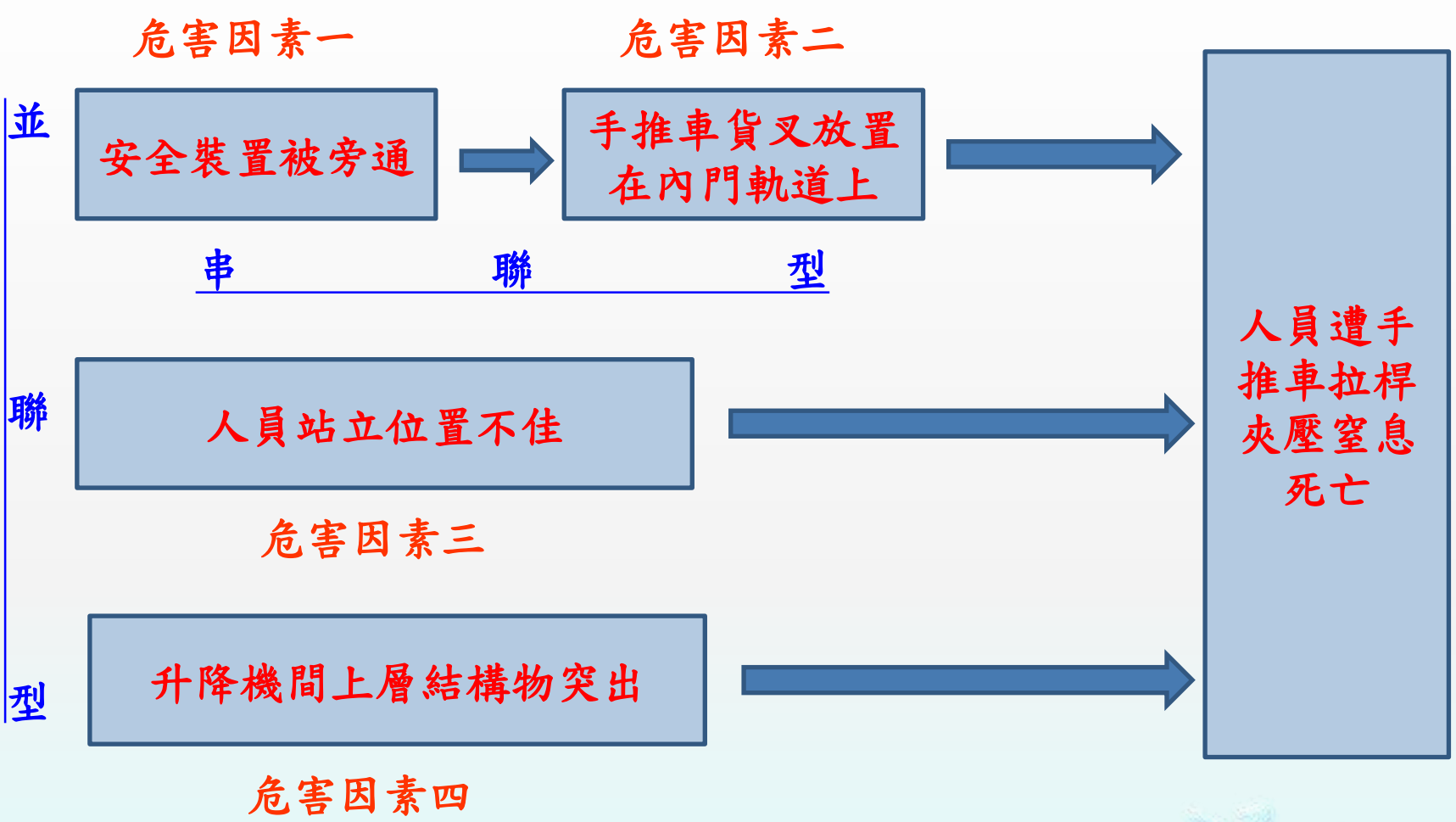
- 複合型



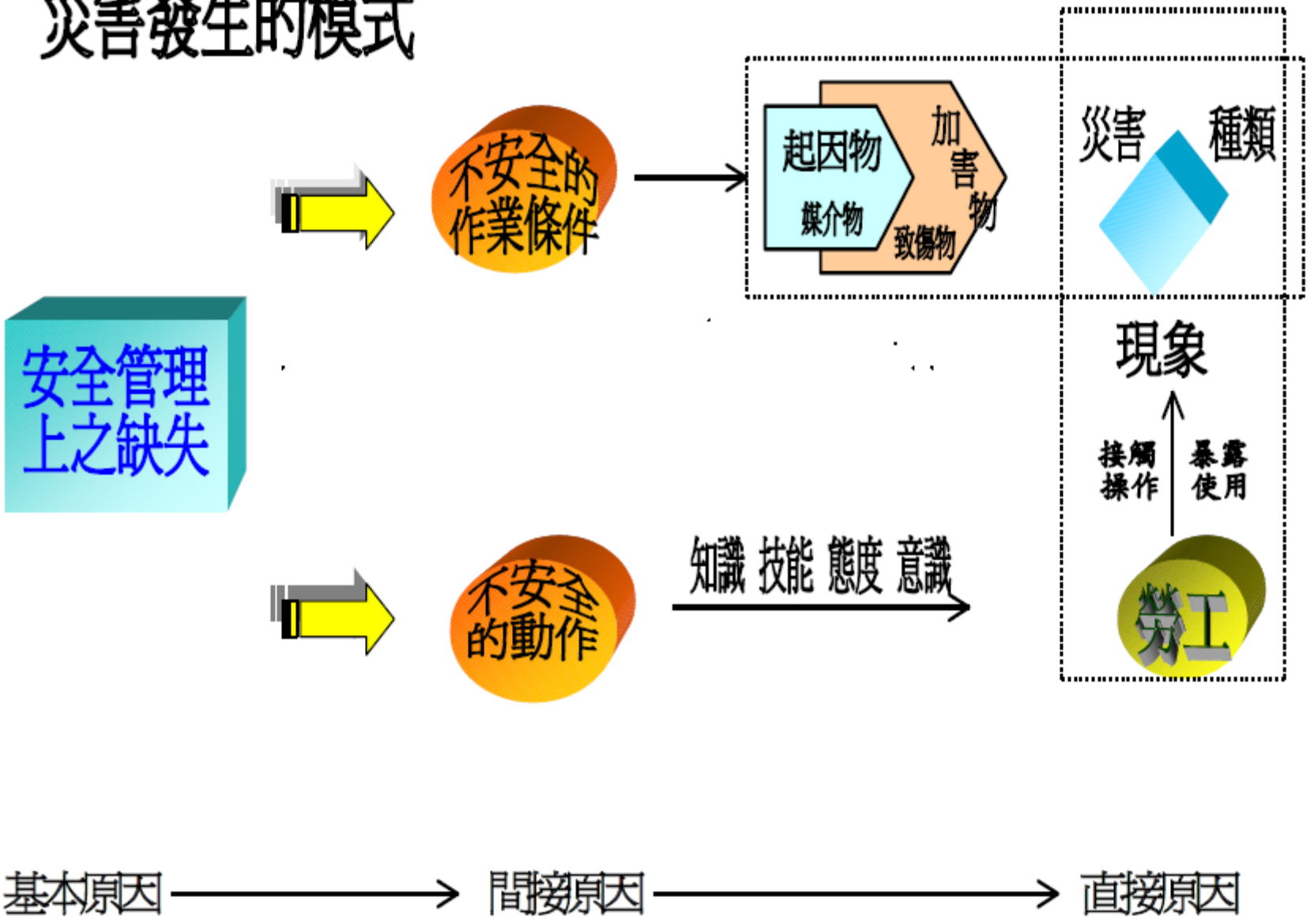



當時升降機內門之
聯鎖極限開關被塑
膠狀異物纏住


內門極限開關
內門極限開關（異物纏繞）
搬器
內門（未關）
升降機一樓出
入口外門
手動板車
按鈕開關
按鈕開關
水泥牆壁
一樓樓板
升降機地下室
出入口外門
地下室樓板
災害示意圖


危害因素一
危害因素二
並
安全裝置被旁通
手推車貨叉放置在內門軌道上
串
聯
型
聯
人員站立位置不佳
危害因素三
型
升降機間上層結構物突出
危害因素四
人員遭手推車拉桿夾壓窒息死亡

災害發生的模式



基本原因 → 間接原因 → 直接原因

職場危害種類(直接原因)

物理性

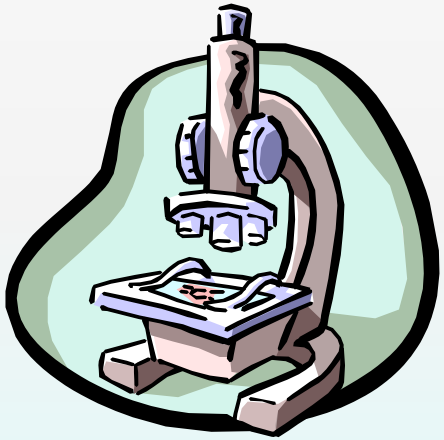
化學性

生物性

人體工學性









心理性危害



物理性危害

機械性
- 切傷
- 割傷
- 捲傷
- 壓傷
- 夾傷
- 撞傷

能量性
- 墜落
- 跌傷
- X-ray
- 紅、紫外線
- 振動
- 溫度(燙傷、凍傷)
- 壓力
- 電擊

生理性
- 窒息
- 通風
- 照明
- 噪音



化學性危害

化學物質形式

- 煙霧（mist）
- 蒸氣（vapor）
- 氣體（gas）
- 燻煙（fume）
- 煙塵（dust）
- 液體（liquid）
- 黏液（paste）

化學傷害

- 火災
- 爆炸
- 人員中毒
- 慢性疾病
- 皮膚腐蝕
- 肺部灼傷

生物性危害

- ●寄生蟲
- ●病菌
- ●動物
- ●植物

人體工學性危害

- ◆搬舉重物（肌肉拉傷）
- ◆下背部疼痛（姿勢不良）
- ◆過度疲勞

心理性危害

- ➢過度疲勞
- ➢過度壓力

間接原因

◆不安全狀況(10%)

- 不適當的支撐或防護
- 有缺陷工具、設備或器具
- 擁擠之工作場所
- 不適當的警告裝置
- 火災或爆炸危害
- 不良之內務環境
- 有害環境狀況
- 過強之噪音
- 不良照明/通風
- 輻射暴露

◆不安全行為(88%)

- 不適當的速度操作機器
- 未經授權操作機器
- 不適當的使用機器
- 使用有缺陷的設備
- 使安全裝置失效
- 未能警告同事或取得裝置
- 未能使用防護具
- 未適當的置放設備
- 站立不適當的位置
- 不適當的舉物
- 修理運轉中的設備
- 現場嘻戲
- 食用含酒精成份飲料
- 使用藥物

基本原因(管理面)

◆雇主之安全衛生政策

◆雇主之執行決心

◆人的因素

(1)行為因素：缺乏警覺、喜歡冒險、不依作業規範操作、粗心、不在意。

(2)經驗因素：知能不足、技術欠熟練、不安全習慣。

(3)體格因素：體力、身材。

(4)心理因素：情緒不穩、抑鬱、急躁、精神不濟。

(5)生理因素：疾病、用藥、酗酒、藥癮。

(6)激發因素：需要、求表現。

(7)態度因素：人際關係、公司、工作。

◆環境因素

(1)機具設備設計缺失。

(2)不正確之操作程序。

(3)作業流程規劃不當。

(4)不安全作業位置。

職業災害預防

職業災害之預防

◆危害辨識及風險評估

➢危害因子：

- 人員(教育訓練、SOP及安全紀律遵守等)
- 環境(如通道、地面、機械設備布置、建築物空間及物料堆積場所等)
- 機械/設備/工具(含切割、捲夾、破裂、漏電、倒塌等危害)
- 物料(化學物質之火災、爆炸、洩漏、中毒等危害)
- 製程(化學反應如反應速率、熱解與裂解、聚合反應、氧化、硝化作用等)

➢危害評估：

- 工作安全分析(JSA)(觀察、討論、綜合法)
- 製程危害評估(「尋問『如果』問答」、危害及可操作性分析、故障樹分析、失誤模式與影響分析、事故樹分析等)
- 危害確認

工作安全分析流程

決定實施分析的作業項目

作業分解為幾個基本步驟列出其工作方法

提出不安全因素

提出安全措施

可能造成的職業災害提出處理方式

工作名稱：＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

工作方法：＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

潛在危險：＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

防範對策：＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

分析者 1 同意（　　）

2 修正意見

＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

安全管理人員：1 同意（　　）

2 修正意見

＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

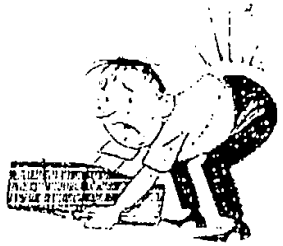
＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

附表一　工作危害分析單

安全作業標準

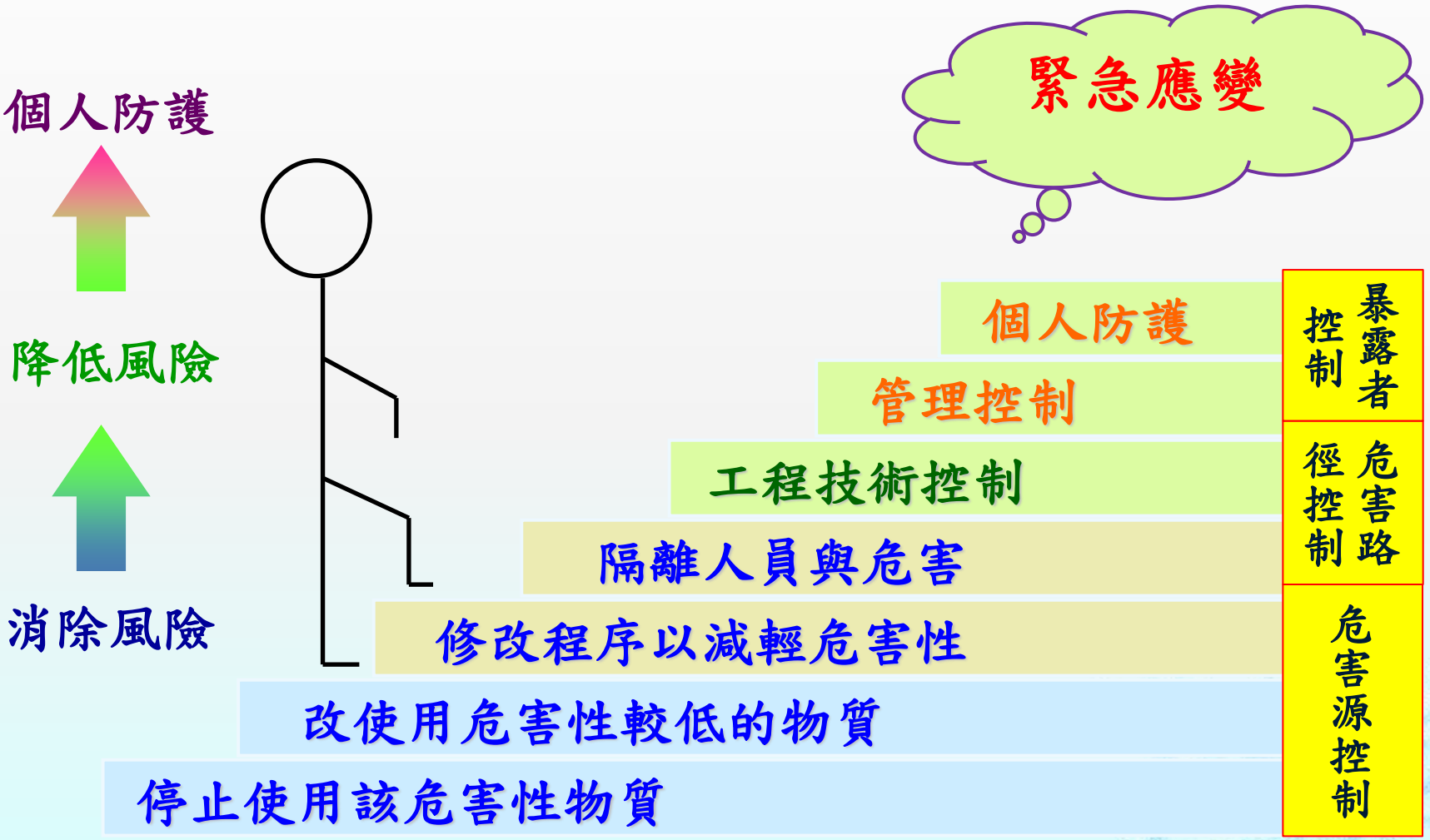
作業種類：搬運作業
單位作業名稱：人力搬運
作業方式：個人作業
處理物品：重件物體
使用器具工具：如超過40公斤使弓機械搬運
防護器具：安全鞋、安全帽、棉紗手套、工作服

分類編號：
訂定日期：80年12月1日
修定日期：89年09月01日
標準製作人：葉龍男

工作步驟	工作方法	不安全因素	安全措施	事故處理
1.檢查	1.1預估重量？需否協助（＞40kg時）？ 1.2外觀、作業環境、防護具良否？	1.1估重錯誤後患無窮，全盤失敗。 1.2物件毛邊割傷，地面油漬滑倒，踩踏尖銳物，物體飛落擊傷。	1.1人力搬運＞40kg 工具搬運40~500kg以上用機械搬運 1.2戴棉紗手套 穿安全鞋 穿安全鞋 戴安全帽	1.2割傷處理 (1)徹底洗淨、傷口消毒 (2)蓋消毒紗布 (3)貼好膠布 (4)送醫治療 ＊頭部受傷送醫檢查
2.搬運	2.1屈膝：左右腿分開半步，腿下蹲。 2.2提舉：先測試自己力氣，勿逞強。由小腿承受重量而非背部負荷。手掌抵住荷物，手指握緊荷物 2.3貼身：重物儘量貼近或靠近身體。抱緊勿放手。 2.4站直：挺直腰桿承受重量，勿側靠。 2.5移動：步調自然穩重，抱緊行進。	2.1蹲下褲擋裂開 2.2重件壓傷 脊椎受力拉傷，重物壓火 2.3落體壓傷腳 2.4側靠閃腰 2.5落體壓傷腳	2.1穿制式工作服 2.2穿安全鞋 用腿力不用背脊。抵住、握緊，不鬆手。 2.3穿安全鞋、戴安全帽 2.4不要側扭轉身體 2.5穿安全鞋	2.1換新褲 2.2壓傷處理 (1)讓傷者躺下 (2)抬高傷足加以支撐 (3)輕輕去除鞋襪 (4)控制出血，敷紮傷處 (5)腳底夾以護墊 (6)包紮固定腳底、腳踝、腳背 (7)抬高傷足 (8)用擔架送醫 2.3冷敷送醫處理
3.卸放	3.1確認位置，慢慢放下 3.2擺放整齊，勿妨害通行	3.1落體壓傷腳 3.2不整齊拌倒	3.1穿安全鞋 3.2放整齊不妨害交通、消防與急救	3.1同2.2 3.2頭部如受傷應接受醫師檢查儘快控制出血
圖解				

職業災害之預防(續)

◆危害控制



特殊安全危害因子之控制

- 機械防護：(安全機械通道、安全係數等)
- 能量之危害防護：(斷電、掛牌、上鎖、殘壓釋放等)
- 局限空間危害預防：(通風換氣、氣體量測、管制及監督、緊急救難)
- 物料搬運貯存及處置：(堆置穩固、搬運、取料人因工程設計及SOP制訂等)

本質安全與作業管理

- 本質安全之基本理念
  - 可靠性(設置雙重或多重之安全裝置)
  - 安全係數(增加強度)
  - 侷限釋放、排放(壓力釋放不傷人員)
  - 操作性(易操作、操作錯誤無作用、人體工學)
  - 保養性(易拆裝、檢查與保養)
- 作業管理
  - 實施自動檢查

職業病預防

職業衛生（occupational health）

- 定義：

  美國工業技師工會(ACGIH):為致力於預估、認知、評估及管制發生於作業場所或來自作業場所之各種環境因子或危害之科學及藝術，這些環境因子或危害會導致勞工或鄰近社區居民發生疾病，健康受損或破壞福祉，或造成非常的不舒適或降低工作效率。

- 職業衛生三大重點工作:
  - 預估、認知:

    了解作業環境中可能之危害因子及可能造成之傷害。
  - 評估:

    利用各種技術評估危害因子之劑量是否可能造成傷害及不便。
  - 管制:

    利用各種工程技術、健康管理、行政管理以降低勞工暴露或劑量。

危害因子之認知

- 物理性危害
- 化學性危害
- 生物性危害
- 人因工程危害
- 心理性危害

物理性危害

- 溫濕環境
- 噪音
- 振動
- 採光照明
- 異常氣壓
- 游離輻射
- 非游離輻射

溫濕環境



- 舒適與否之要件：
  氣溫、溼度、風速、輻射熱。
  (溫濕四要素)
- 勞動力：輕工作、中度工作、重工作。
- 熱效應：疲勞、脫水、熱痙攣、熱衰竭、中暑、死亡。
- 低溫：凍傷、死亡



噪音



- 廣義：不喜歡之聲音
- 狹義：音壓階大於 85 dbA
- 會造成永久性或暫時性之聽力損失
- 心理影響：煩躁、懼怕、緊張
- 生理影響：疲勞、肌肉緊張、血壓升高、心跳加速、呼吸不順、腸胃不適等
- 工作影響：注意力降低、溝通不良、工作效率降低

振動

- **全身性振動**:低頻而振幅大時，人體產生諧振，造成脊椎、末梢神經系統、消化系統、女性生殖系統危害(流產)。
- **局部性振動**:振動型手工具引起末梢神經系統受傷，造成白手症及亞雷諾氏症候群





採光照明

- 亮度:照度不足或不平均，導致視力受損。
- 炫目(刺眼)
- 照度分佈:(工作台:接鄰區:鄰近區)
  =1:1/5:1/20
- 對襯比:睹物與背景間亮度差之比
- 光源色彩:自然採光最佳，人工光源以白色螢光燈較理想。
- 視角:
- 陰影:立體感



異常氣壓

- 大於或小於一大氣壓(760 mmHg)
- 潛水夫病(高壓症): 急速減壓使血液中惰性氣體釋出於毛細血管而壓迫週遭組織。
- 暴露群:壓氣潛盾施工勞工、潛水艇官兵或潛水夫。
- 高山症

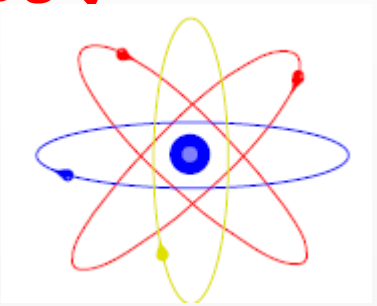
游離輻射

- 能使物質之分子破裂產生游離電子現象之能量
- α射線、β射線、γ射線、X射線、中子射線
- 會造成細胞死亡或變異
- 生殖系統:婦女不孕症
- 造血系統:貧血



非游離輻射

- 不足使物質之分子破裂產生游離電子現象
- 可見光：無害
- 紅外線：高溫物發出紅外線、長期照射:白內障
- 紫外線：電焊或強光產生、造成角膜炎、紅斑、皮膚癌
- 微波：水分子共振產生熱、具穿透力、傷害內臟
- 雷射：單波長射線、高能量不易散射、傷害眼睛皮膚
- 無線電射頻：UHF　VHF　TV　FM　LF　VLF



化學性危害

型態:

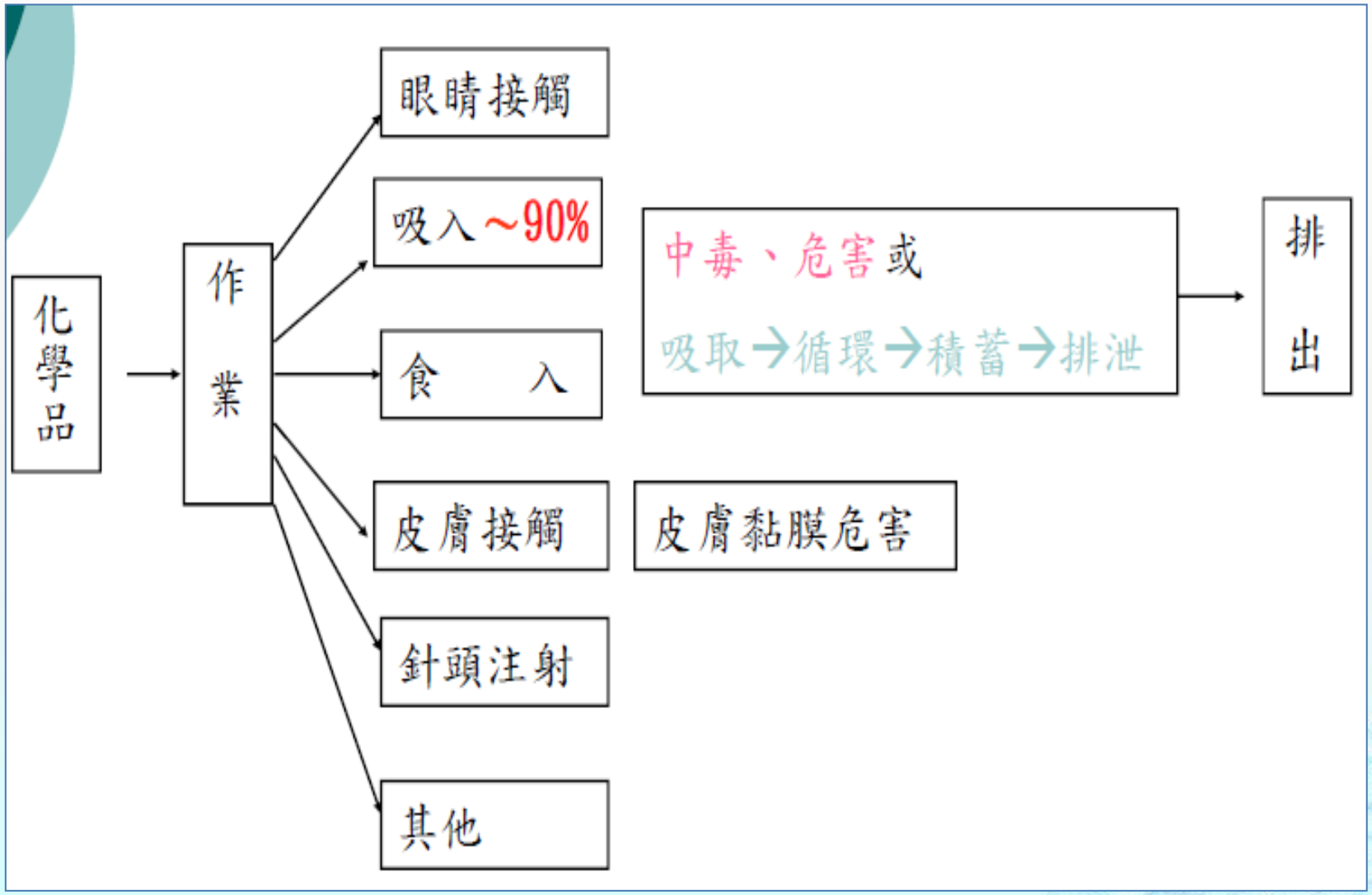
- 氣體:能藉擴散而均勻佔有被圍空間者
- 蒸氣:常態為液體或固體物質之氣態
- 粉塵:機械方式形成之固體微粒
- 霧滴:懸浮於空氣中微小液滴
- 燻煙:氣態凝結而成之固態微粒
- 纖維:石綿、玻璃纖維、棉絮
- 液體

化學性危害

職業安全衛生法規分類：

- 有機溶劑:麻醉、脫脂、肝臟、腎臟、骨髓
- 特定化學物質:致癌、高毒、腐蝕、洩漏
- 鉛:貧血、中樞神經、伸肌麻醉
- 粉塵:塵肺症(石綿)、矽肺症(結晶型游離二氧化矽)
- 缺氧:缺氧症
- 四烷基鉛:汽油添加劑、皮膚吸收休克死亡

化學性危害及風險—進入人體途徑



生物性危害

- 寄生蟲：礦工赤腳、鉤蟲病
- 黴菌：農夫、有機肥、黏膜組織漿菌症
- 細菌：馬爾他熱、退伍軍人症、肺結核
- 病毒：B型肝炎、AIDS、SARS
- 病媒：瘧疾
- 動物：毒蛇、昆蟲或其他有毒動物
- 植物：花粉、花草或其他含毒植物



危害類型

- 感染（Infection）
- 過敏（Allergy）
- 中毒（Toxicity）

人因工程危害

- ILO：應用人體生物科學及各種工程科學，以達成人與其工作間最好之相互調和，其效益可用工作效率及舒適感予以度量。
- 工具或工作場所設計不良
- 不正確之提舉或搬運
- 不適當之姿勢作重複動作
- 單調而生厭之工作





危害因子之評估

- 作業環境監測
- 生物偵測

作業環境監測

目的：

- 定性:作業環境中有何種有害物
- 定量:每種有害物之數量及濃度為何
- 了解勞工暴露程度
- 了解危害因子分佈及強度
- 工程改善效果
- 配合法令之作為

作業環境監測

方法：

- 測定監測計畫(含採樣策略)
- 製程
- 原料、成品、副產品
- 作業環境
- 生產設備
- 勞工作業情形
- 危害發生源
- 危害控制設備

生物偵測

- 目的：
  評估危害因子進入人體或吸收的量，藉以評估其可能造成的危害。
- 方法：
  採取勞工之血液、尿液、呼氣、毛髮等檢體分析所含之有害物、代謝物。
- 鉛：血中鉛、尿中鉛
- 砷：尿中無機砷
- 甲苯：馬尿酸
- 汞：血中汞、尿中汞
- 鎳：尿中鎳
- 鎘：尿中鎘
- 鉈：血中鉈

危害因子之管制

- 工程控制(工學對策)
- 健康管理(醫學對策)
- 行政管理

工程控制

- 取代(如油性塗料->水性塗料)
- 密閉設備
- 隔離、遙控
- 自動化、機械化(如人工投料->自動投料)
- 通風換氣(如局部排氣、整體換氣)
- 製程改善(如噴漆作業->靜電塗裝、乾式研磨切割->濕式研磨切割)
- 廠房配置(如地面、樑柱、設備之配置及動線等之設計)

健康管理

- **體格檢查**

（僱用勞工前）

- **健康檢查**

（一般、特殊危害作業）

- **衛生教育訓練**

（健康危害認知、正確作業方法、防護設備及個人防護具之使用）

行政管理

- 制定並落實職業衛生政策及衛生工作守則
- 召開職業衛生委員會議及相關會議
- 預防性保養、自動檢查
- 縮短工作時間
- 輪調工作
- 永久或暫時變更工作
- 清潔、整理、整頓
- 使用個人防護具

心理性危害：工作壓力

- 過度的壓力會引致員工不適、情緒低落、焦慮和抑鬱、體力衰退、生產力降低、甚至產生健康問題，例如心臟病、胃潰瘍、頭痛等。
- 工作壓力可來自工作本身、工作環境及不適當的企業管理等。



改善工作壓力的方法

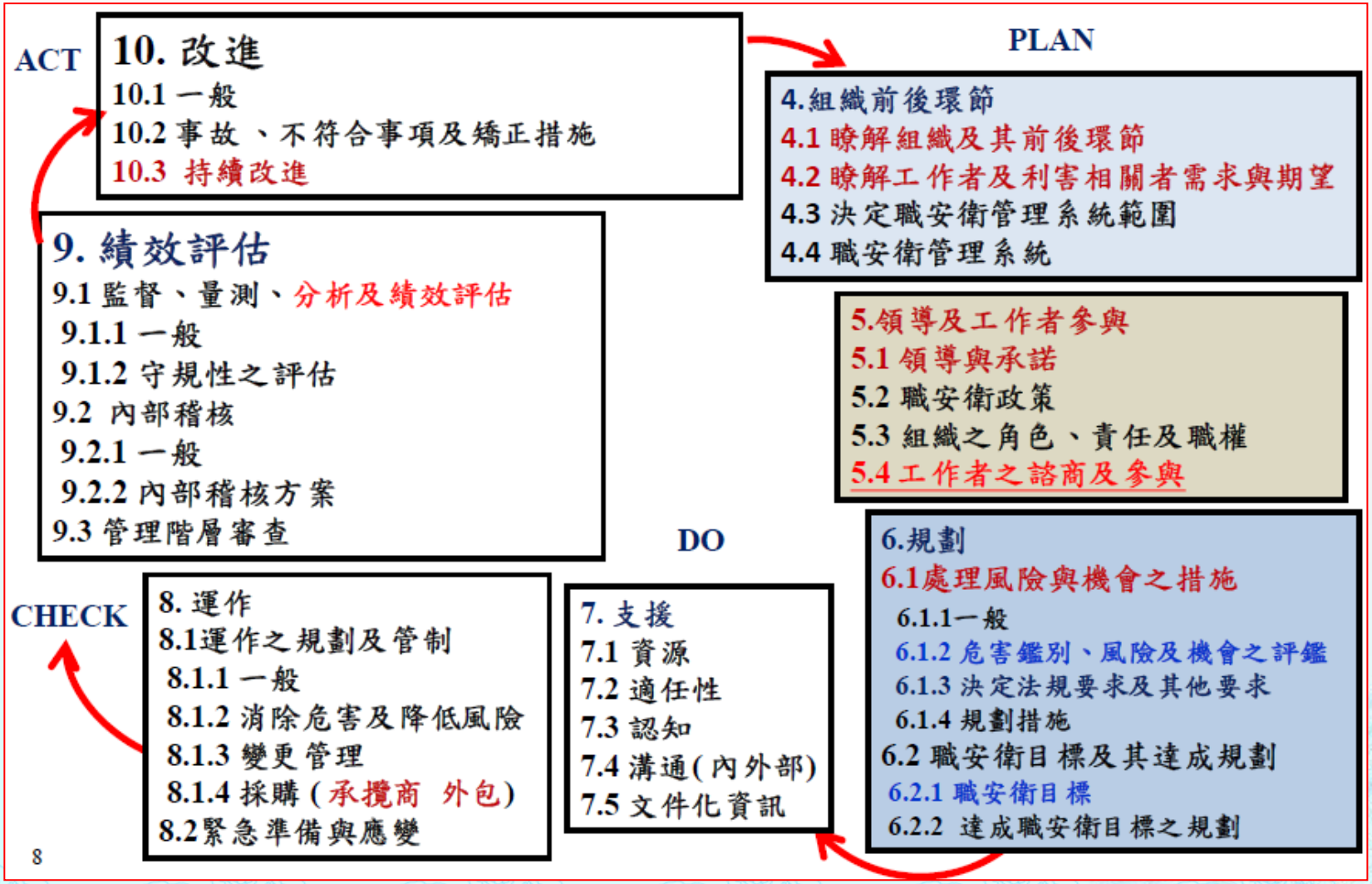
- 管理階層與員工應共同合作，安排適當的工作量
- 改善工作環境
- 促進同事間的人事關係
- 增加鼓勵和獎勵計劃
- 計劃時間
- 坦誠傾吐
- 學習自我鬆弛法
- 察覺壓力的早期癥狀

職業安全衛生工作之推行

- 雇主安全衛生承諾與執行決心
- 建立職業安全衛生管理系統
- 落實危害鑑別及風險評估
- 建立全方位安全衛生企業文化



職業安全衛生管理系統


ACT
10. 改進
10.1 一般
10.2 事故、不符合事項及矯正措施
10.3 持續改進
9. 績效評估
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
9.2 內部稽核
9.2.1 一般
9.2.2 內部稽核方案
9.3 管理階層審查
CHECK
8. 運作
8.1運作之規劃及管制
8.1.1 一般
8.1.2 消除危害及降低風險
8.1.3 變更管理
8.1.4 採購(承攬商 外包)
8.2緊急準備與應變
DO
7. 支援
7.1 資源
7.2 適任性
7.3 認知
7.4 溝通(內外部)
7.5 文件化資訊
PLAN
4.組織前後環節
4.1 瞭解組織及其前後環節
4.2 瞭解工作者及利害相關者需求與期望
4.3 決定職安衛管理系統範圍
4.4 職安衛管理系統
5.領導及工作者參與
5.1 領導與承諾
5.2 職安衛政策
5.3 組織之角色、責任及職權
5.4 工作者之諮商及參與
6.規劃
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 決定法規要求及其他要求
6.1.4 規劃措施
6.2 職安衛目標及其達成規劃
6.2.1 職安衛目標
6.2.2 達成職安衛目標之規劃
8

謝　謝　聆　聽

