

臺南市政府環境保護局

**臺南市108年度臺南市毒災聯防組織
災防講習訓練講義資料**

主辦單位：臺南市政府環境保護局
協辦單位：國立高雄科技大學

中華民國108年1月

常見災害案例研析

工廠災害案例分享 與風險危害分析

柯明賢 資深副理
富邦產物保險公司

02-66367890#58359

內容大綱



- 一. 災害案例分享
- 二. 實驗室災害原因及防護
- 三. 風險危害分析技術
- 四. 問題討論

災害案例分享

[案例一]



光阻剝除機火災



- 行業別：IC封裝廠
- 出險時間：1996年 PM12:40
- 財產損失：約7億
- 出險經過：

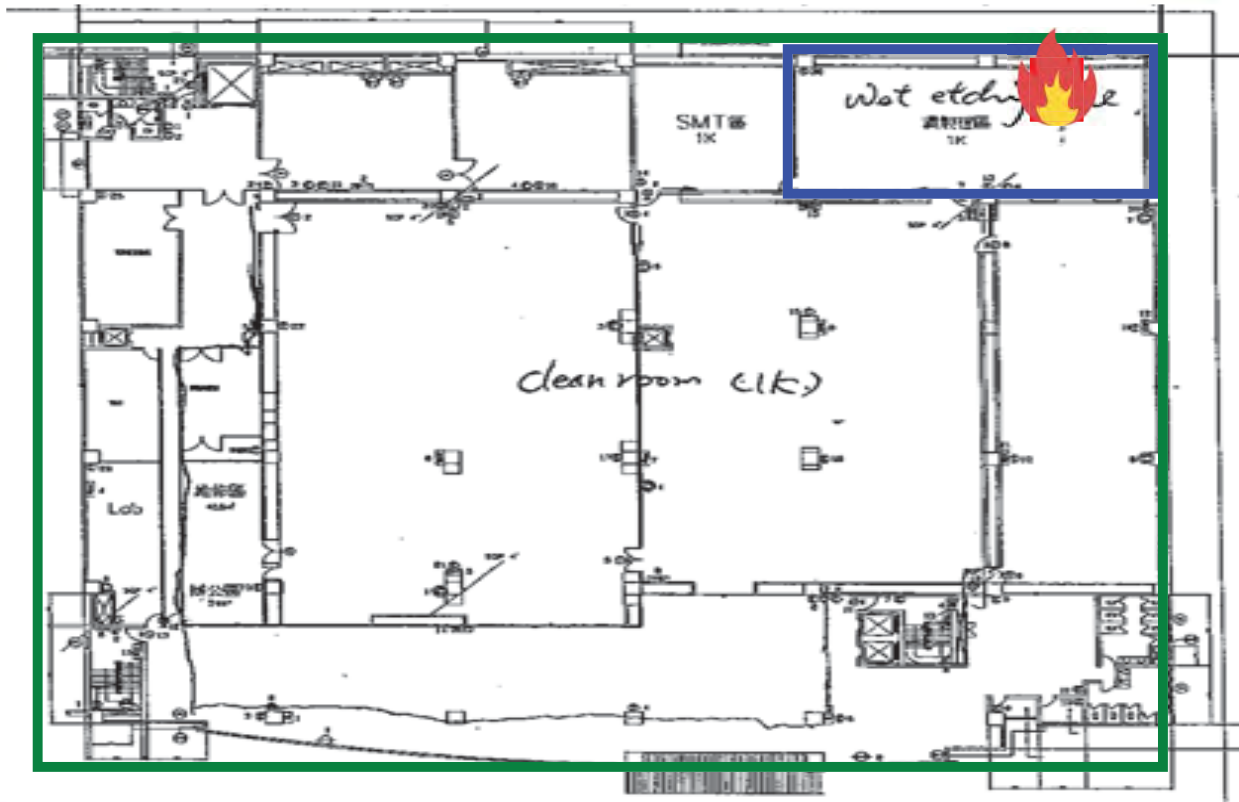
二樓製程區正光阻剝除機突然起火並冒出濃煙，現場人員應變能力不足，**5分鐘**後因濃煙過大無法自行搶救而撤退，並通報消防隊救災。

事故發生經過



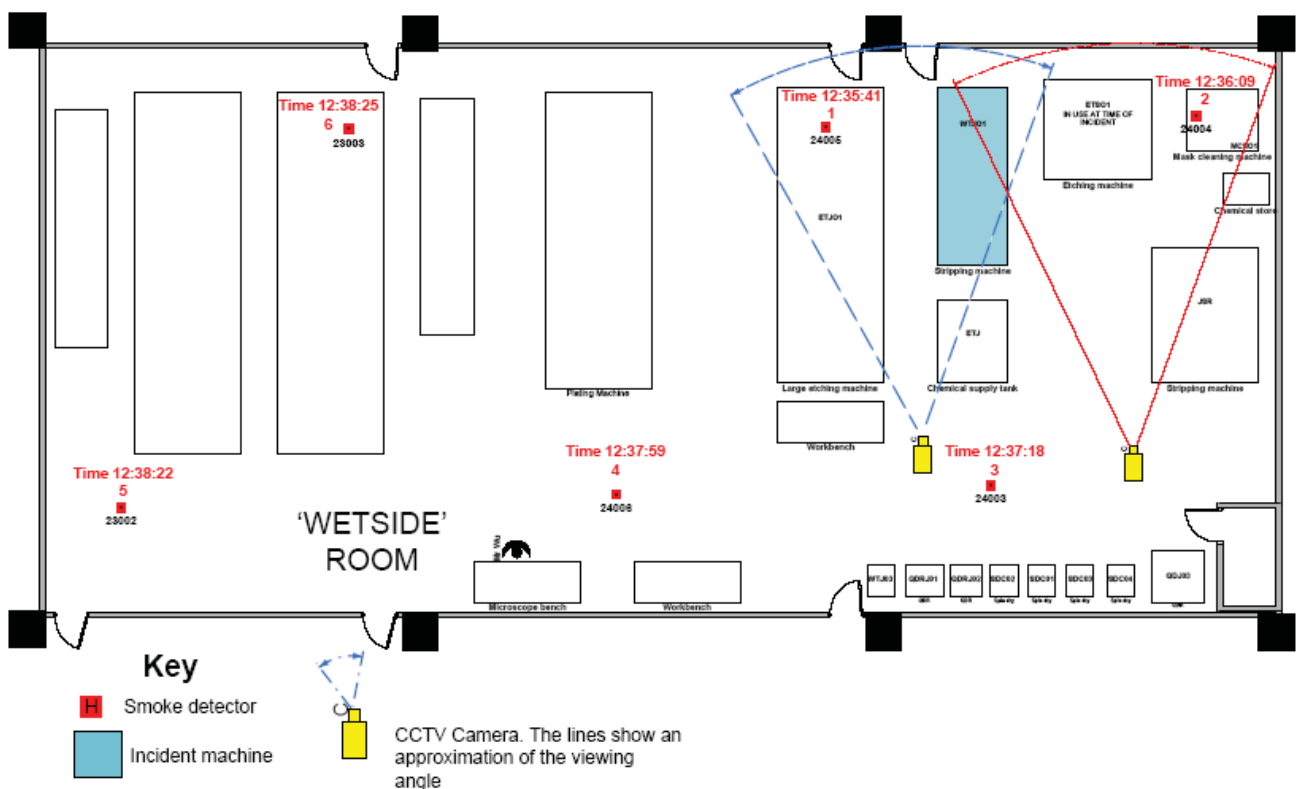
- 中午12:40，**二樓濕製程區**一作業員發現角落機台冒出白煙。
- 當作業員前往察看時，機器突然發出爆炸聲響，之後有大量黑煙冒出。**該作業員未作滅火處理，跑至濕製程區外通知二樓主管。**
- 約十分鐘後，主管與數名設備工程師欲進入濕製程區進行滅火搶救處理，**因持續竄出大量濃煙，無法進入應變搶救**，便通知所有人員進行疏散。
- 火警警報五分鐘後，便將二樓電源隔離，以利消防隊作後續現場救災。

平面圖



濕製程區面積約150平方公尺

火警系統動作時間與監視器位置圖



二樓濕製程區



光阻剝除機化學槽



光阻剝除機隔壁之電鍍槽



濕製程區內其他機台



濕製程區外製程機台



屋頂廢氣處理設備被焚燬



原因分析



起火點由監視器錄影資料，確知為濕製程區**正光阻剝除機**內部開始起火燃燒：(主體結構為**PP材質**，火災後僅剩化學槽與機台骨架)

1. 根據Burgoynes鑑定專家所查核之設備維修資料，發現事故前該機台之加熱器與化學槽曾作過維修，但目前尚未得知是進行何種維修作業。
2. 機台內化學槽，設有一組液位計、一組溫度感測計與一組加熱器，目前無明顯資料顯示加熱器含有失效安全過溫保護設計，當液位計或溫度計發生故障異常時，可有效停止加熱器動作。

事故檢討

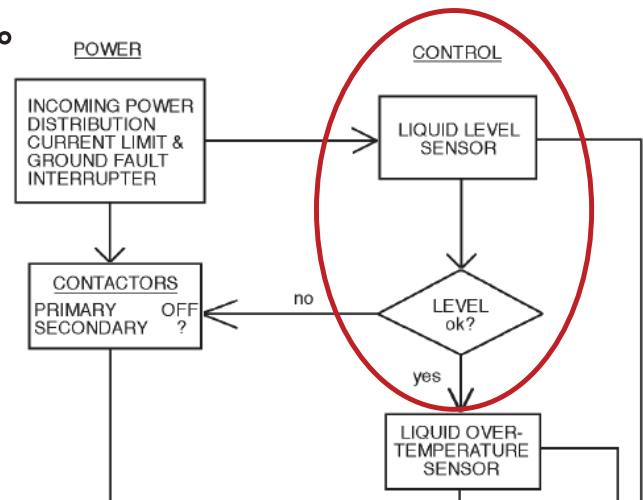


- 現場作業人員事故初期，雖發現機台設備起火，但**未立即作滅火處理**。
- 正光阻剝除機**PP材質之塑膠外殼**，從起火後**5分鐘左右**即濃煙瀰漫無法搶救進行控制。
- 鄰近設備亦皆為塑膠材質，且內含酸性溶劑，酸性溶液、化學品與消防水因受到火焰高溫蒸發混合，所形成之**強腐蝕性酸氣擴散漫佈於整座無塵室內**，造成設備嚴重煙損。

損害防阻建議



- 加強人員火災發生時應變流程訓練。
- 無塵室內塑膠材質機台應具有FM4910防火認證。
- 危險性加熱作業應符合SEMI S3要求，並且具備失效安全保護設計(Fail-Safe)。
- 危險性機台增加設備自動氣體滅火系統。
- 無塵室應設置自動撒水系統，降低火災損失幅度。



危險性機台自動滅火系統防護



- 依據法規：FM7-7, FM4-11N, NFPA-318, NFPA-12, SEMI-S2, SEMI-S14
- 非FM4910認證塑膠Wet bench需提供細水霧、CO₂或FM200防護



[案例二]



溶劑清潔作業火災



- 行業別：車燈廠
- 出險時間：2017年 PM20:00
- 財產損失：約1億
- 出險摘要：

清潔人員正在傾倒溶劑至另一容器時，溶劑表面突然發出火災，人員拿滅火器無法撲滅火災。由於廠內堆置大量塑膠製品及易燃溶劑，造成全廠延燒，遂通知消防隊到場滅火，至隔日早上7:00才完全撲滅，該區及相鄰公司全部燒毀。

事故發生經過



- 出險時間：PM 8:00左右
- 起火區域為車燈殼手動清潔區，所使用的溶劑為「通用溶劑」，該溶劑閃火點約 -20°C ，爆炸界限為0.6-8.3%，蒸氣壓為5kpa (42.7mmHg)，蒸氣密度 >1 ，為易揮發有機溶劑。

作業人員將溶劑由金屬鍋(25cm ϕ x 25cm (深))傾倒至50cm (長)x 25cm (寬)x 25cm (深)金屬容器，再使用無塵布沾濕進行手動擦拭。



當時作業與起火後處理



- 當人員正在傾倒化學品至金屬容器時，金屬容器內化學品突然起火，燒及正拿著金屬鍋人員雙手及該員頭部。
- 附近人員見狀拿滅火器撲滅無效後，進行撤退。
- 該廠區內部無室內消防栓，僅設有室外消防栓，但是外消防栓與起火點約40公尺左右，起火後因濃煙人員無法再進入滅火。
- 由於廠內堆置大量塑膠製品及易燃溶劑，造成全廠延燒，鐵皮屋因高溫崩塌，消防隊出動約20台消防車，火場由怪手開路進行內部滅火，至隔日清晨約7點才完全撲滅。
- 損失金額:1億元左右。

火災現場狀況



自動倉儲



起火點



火災時滅火通道

起火區環境防護狀況



- 該區設有三組抽氣風扇，**開口位置約1.5公尺高**，抽氣馬達設置於戶外，據了解，該區作業時會將抽氣系統開啟。由於該區已燒毀，無法確認該系統是否為開啟狀況。
- 該區需定義為防火防爆區，但**電氣盤非防爆式設備**，推測其它設備如電燈(已燒毀)等可能也非防爆式設計。
- 化學品容器為移動式設備，**無接地裝置**，且地板面也無金屬板等消除電位差設計，人員穿著服裝也無特殊抗靜電考量。



起火原因分析



- 該清洗製程原本設置於該公司總廠F棟，該棟於2013年火災全損，因此將此製程移至此次起火點進行作業。
- 建議未來該廠或其他廠房類似製程需進行改善，避免災害重複發生。

➤ 此次火災事故可歸類為易燃化學品分裝不慎造成的火災。

➤ 火災直接原因為金屬容器內起火，分析可能原因為液體流動產生靜電引燃該槽內有機揮發蒸氣；另外的原因可能為化學品傾倒而下，化學品間產生流動摩擦引起。



損害防阻建議



- 建議採用其它較安全化學品(水溶性或高閃火點液體)取代目前所使用的溶劑。
- 化學品分裝區應設置於製程區外安全處所，且應分裝於安全容器內。
- 現場作業區盡量減少化學品存放量(以24小時使用量為原則)，化學品應存放於經FM認證安全櫃內。
- 作業區應有兩小時防火區劃，電氣設施應為防爆型設計。
- 現場排氣量至少1CFM以上，且依照有機氣體濃度配置出風口位置(較空氣重有機揮發氣體排氣口應靠近地板面30公分內)，排氣風機須為防爆型設計。
- 有機溶劑作業區地板面建議設置金屬板或其它具導電功能地板。
- 該區作業人員應穿著防靜電衣及防靜電鞋，建議進入該區前設置靜電消除裝置。
- 該作業區建議設置有機氣體濃度偵測裝置，當達到20% LEL(爆炸下限)可移報至常時有人處所。
- 該作業區建議設置有效滅火設施，如自動撒水系統、室內消防栓或501b型以上輪架式乾粉滅火器。

[案例三]



烤箱起火



- 行業別: PCB
- 出險時間: 2015年 PM 21:40
- 損失金額: 約10億 (低保)
- 出險經過:

事故當日，現場工作人員發現烤箱風管破口並發出火光，自行滅火無效後，通知消防隊滅火。

現場存放大量化學品，全棟廠房均遭波及，受到延燒或煙燻或水漬。

詳細事故經過



- 21：14，文字站**第七烤箱**完成第二次烘烤作業，即將持續進行下批次作業熱機過程，過溫保護作動發生警報及斷電(持續排氣)。
- 21：30作業員**外觀檢查無異常，送電加熱仍發出警報**，遂通知工務維修。
- 21：40維修人員到場檢查開關線路時，發現**烤箱上端之右側排氣鋁質軟管**有破口及火苗，隨即取滅火器滅火未果。
- 22：15通報消防隊。
- 22：20消防隊到達，拉出水線企圖壓制火勢。**現場貯放大量化學物品**，為避免毒災發生，消防局通知毒災應變小組到現場支援。
- 全棟廠房均遭火災波及，受到延燒或煙燻或水漬。**凌晨1時33分**火災才被撲滅。

損失路徑

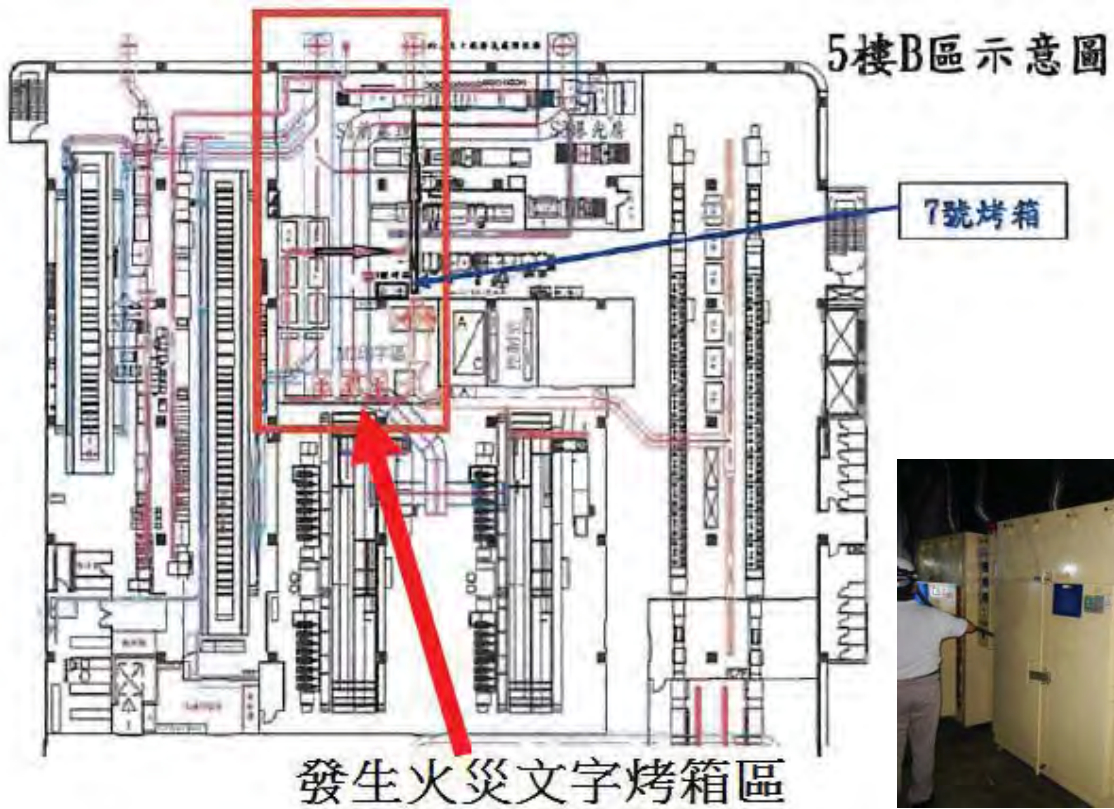


起火後延燒至4" 鋁製軟管，順延至8" 不銹鋼支管及35" 不銹鋼主排氣管向上竄燒至七樓廢氣處理設備，火勢再**順延其他PP主排風管**往6樓、5樓、4樓、3樓延燒，造成本次嚴重損失。



火災延燒時序： 5樓文字烤箱區起火→7樓→ 6樓→ 5樓→ 4樓→ 3樓

起火區域



起火烤箱



七樓損失狀況



- 七樓B區



五樓損失狀況



四樓損失狀況



損失原因分析



- 事故發生後，市政府消防局鑑識單位進廠執行災因調查。
- 另經共保公司決議委託Burgoyne災因鑑識人員進行調查。



損失原因分析



初步鑑識調查結果：

Burgoynes 災因鑑識人員現場初步研判該沉積物應為烘烤製程中電路板表層塗漆殘留之**揮發性有機溶劑氣化凝結後所沾附**，而於烘烤過程中高溫導致該沉積物發生燃燒現象，但因該設備之過熱保護機制，當時亦發生連鎖異常斷電及警報聲響、但該沉積物仍持續有悶燒情形，經過一定時間之蓄熱，進而導致廢氣管壁內附著之沉積物燃燒。



烤箱風險及防護建議



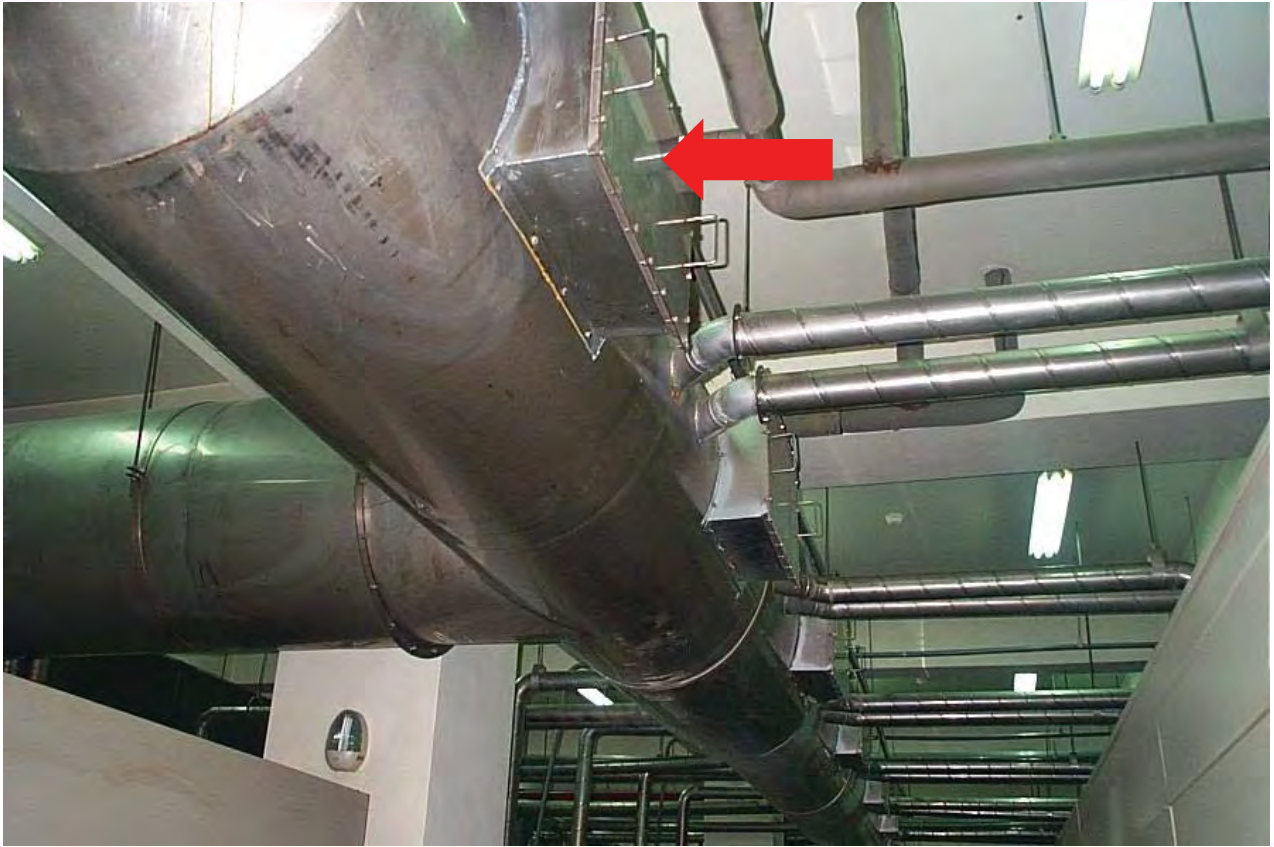
- 1.設置獨立第二段溫控保護
- 2.烤箱四週一公尺範圍內不可堆放可燃物
- 3.烤箱內部應定期清潔(包括**加熱器**)
- 4.有機廢氣風管應採用金屬材質，若採用塑膠材質廢氣處理系統(Scrubber)，應加裝撒水系統防護



定期風管檢查



廢氣排氣風管設置檢修口



烤箱區風管改善案例



實驗室災害 原因分析及防護

實驗室以往災害原因



以往發生理賠案例：

1. 電線配置不良，互相摩擦
破皮後**短路起火**
2. 接錯管線(**氫氣與氮氣**管線
錯接)
3. 有機蒸氣揮發遇火源爆炸
(箱體內排氣失效)



實驗室以往災害原因



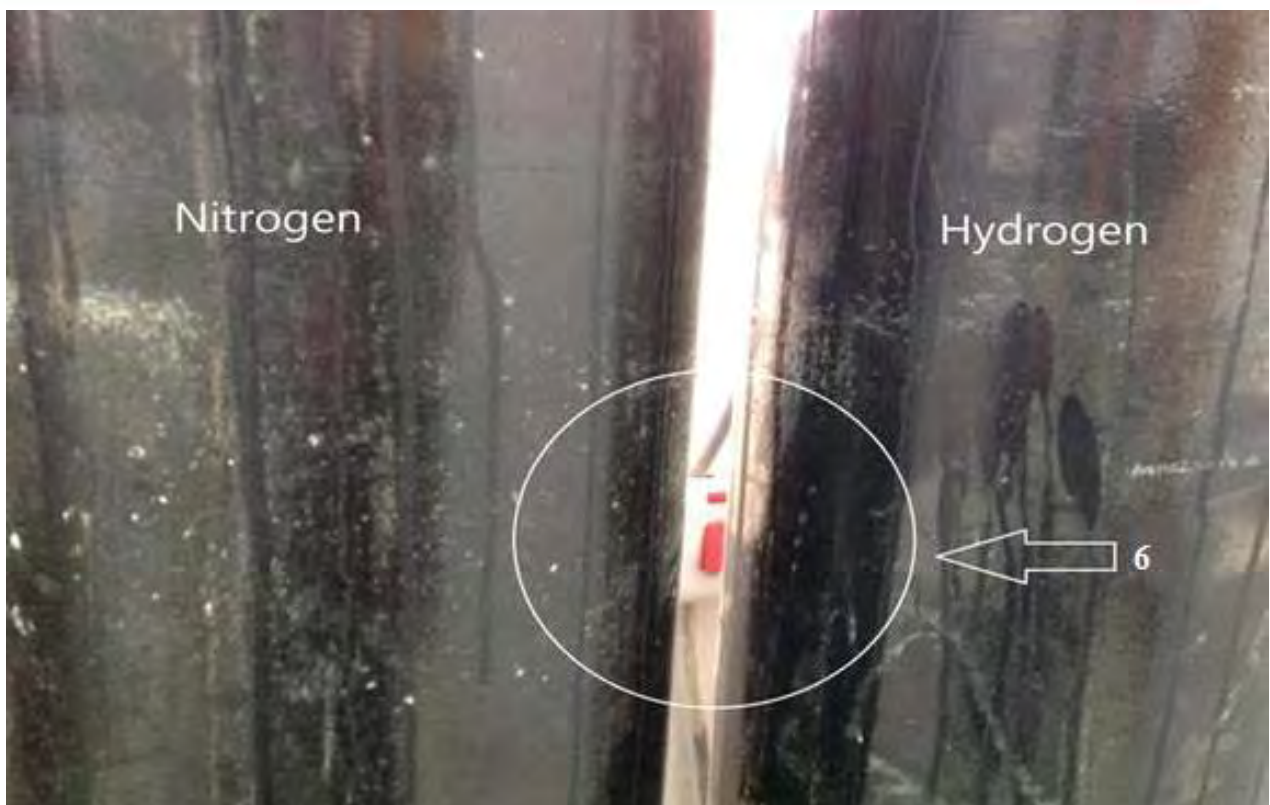
實驗室以往災害原因



實驗室以往災害原因



實驗室以往災害原因



■ 實驗室結構：

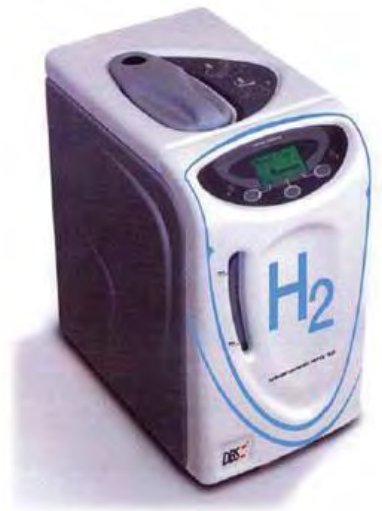
1. 應為**RC造**，且提供防火填塞及防火門
2. **化學品櫃**應採用耐燃材質
3. 應隔離陽光

■ 化學品使用：

1. 勿大量存放
2. 每種化學品**應確實標示名稱**，且分類儲存

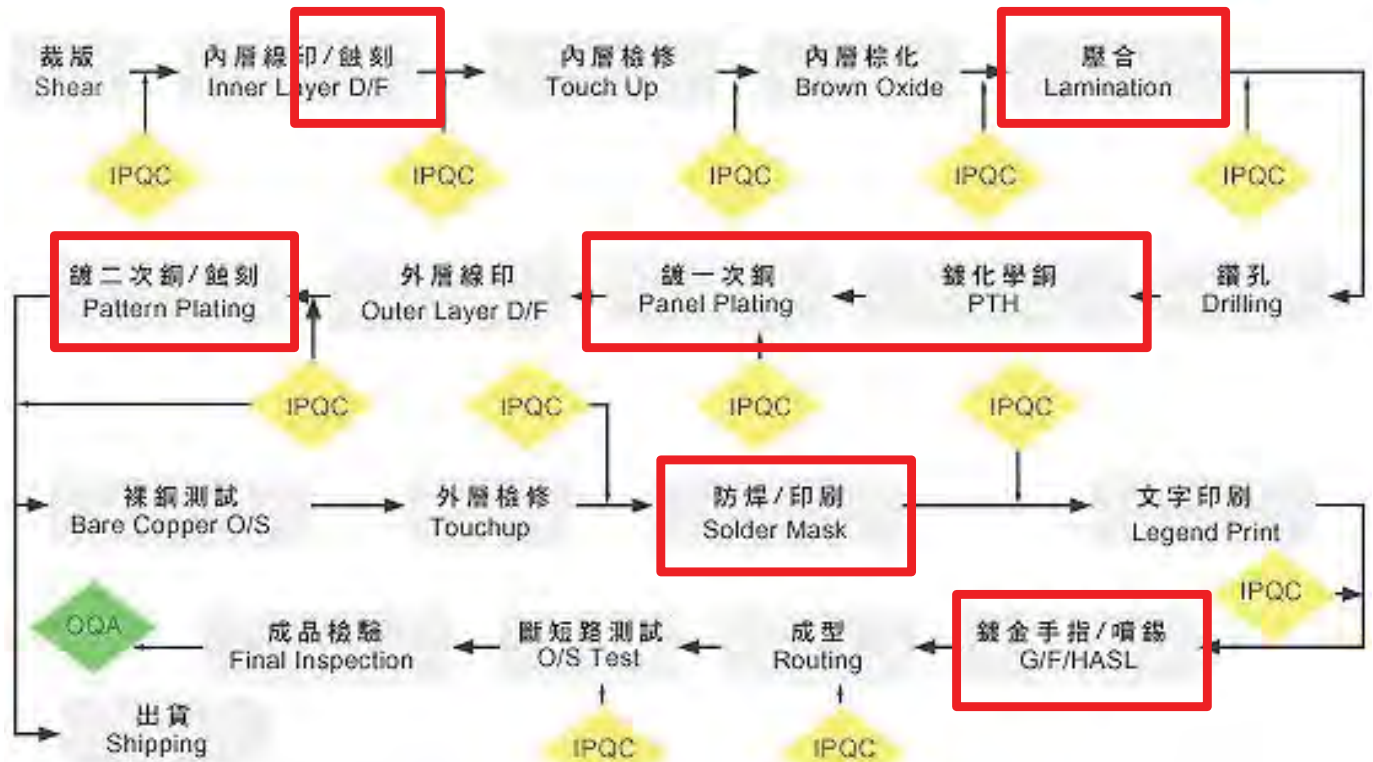
■ 安全事項：

1. **電線勿任意互相堆疊置放**
2. 管路接頭應提供**標示及防呆裝置**
3. 排氣裝置應保持常時運轉，且提供指示燈顯示排風機狀況
4. 鋼瓶應妥善固定
5. 若可行，採用**氫氣製造機**取代氫氣鋼瓶



風險危害分析技術 -以PCB廠為例-

一、PCB製程火災風險分析



蝕刻製程風險與防護



1. 生產設備材質應符合**FM4910**
或採用金屬材質機台
2. 廢氣排放管材質應採用金屬材質或符合**FM4922**
3. 10吋以上的化學廢氣排放管
若不符合**FM4922**，應裝設風管自動撒水系統。



設備材質及化學廢氣排放管材



製程風險: (wet bench風險)

1. 塑膠材質機台且有加熱
2. 塑膠材質排氣管



PCB廠常見塑膠機台與風管



火災沿著風管路徑漫延燒毀

不銹鋼材質之廢氣排放主管



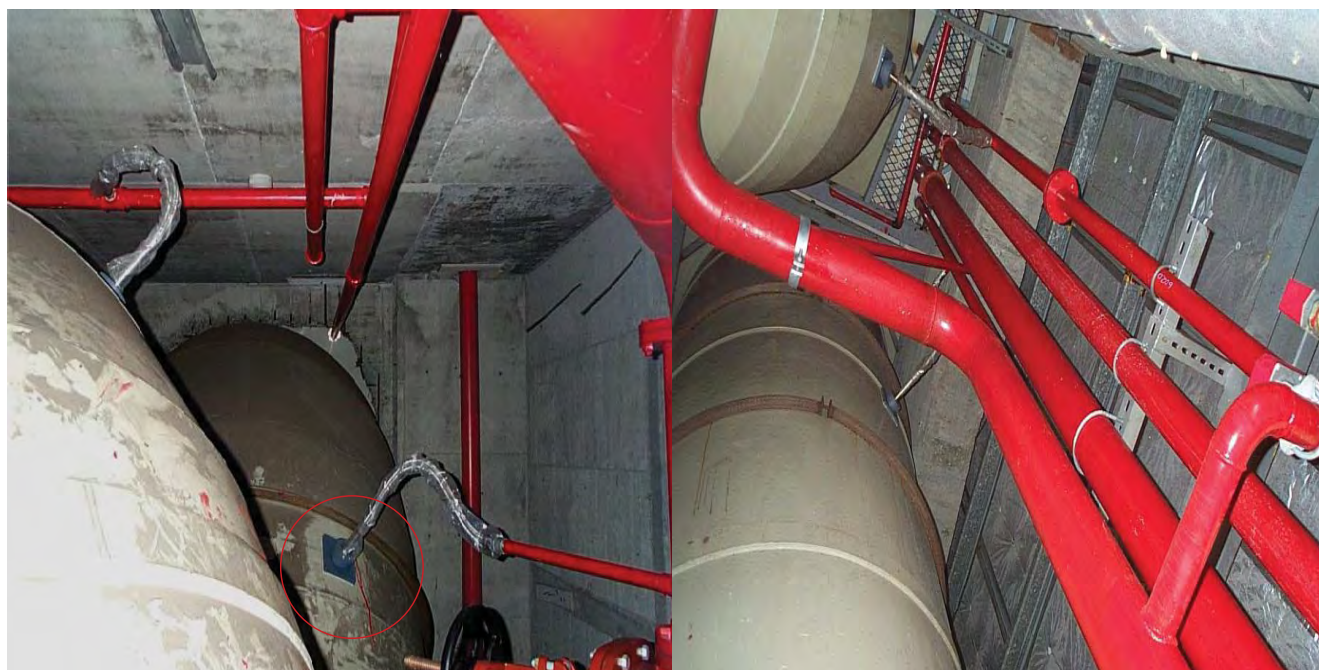
塑膠化學排氣管設自動撒水系統



風管自動撒水系統



自動撒水系統設於管道間10吋以上塑膠風管內



壓合製程風險與防護



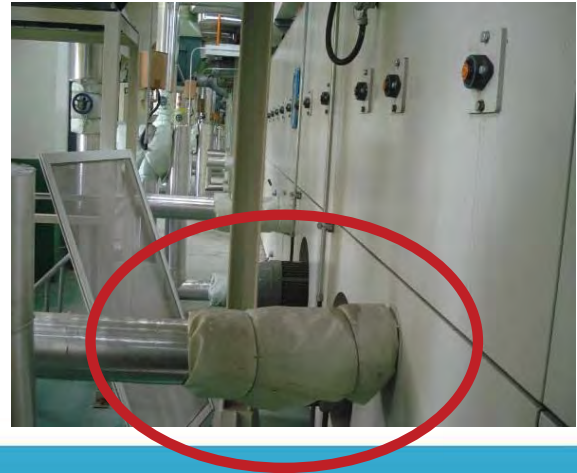
製程風險：

1. 熱媒油加熱通常高於閃火點
2. 容易在**接頭處洩漏**
3. 外力(地震)造成斷裂洩漏風險



風險改善：

1. 鍋爐設置位置-遠離製程區
2. 妥善規劃熱媒油管路路徑
3. 接頭加強洩漏防護
4. 管路防震設計

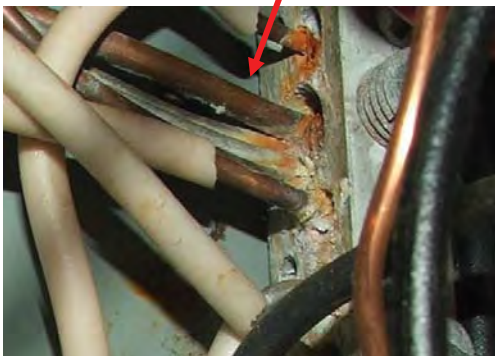


電鍍線風險與防護



製程風險：

1. PCB廠火災發生機率**最高處所**
2. **無液位持續加熱或超溫造成火災**
3. 電氣短路起火
 - 腐蝕性氣體造成絕緣失效
4. **可燃塑膠機台及風管火災延燒**



電鍍線風險與防護



風險改善:

1. 改變加熱方式

- 間接加熱
- 蒸氣加熱

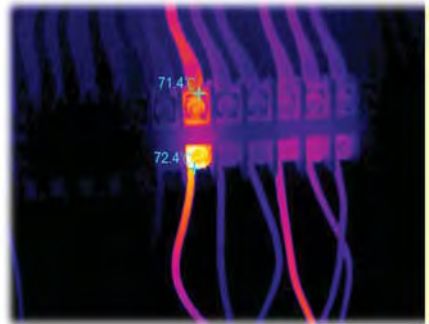
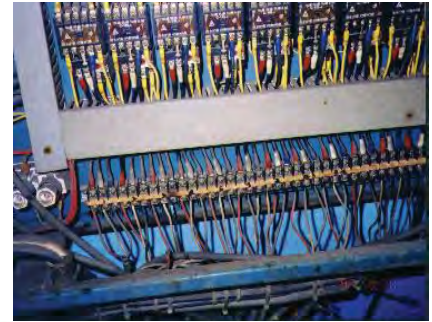
2. 獨立第二段溫控保護設計

3. 每季定期測試液位及溫度監控裝置

4. 採用FM4910認證機台/風管

5. 電氣盤及線路定期紅外線掃描檢測

6. 設置自動撒水系統防護



網版印刷風險及防護



製程風險:

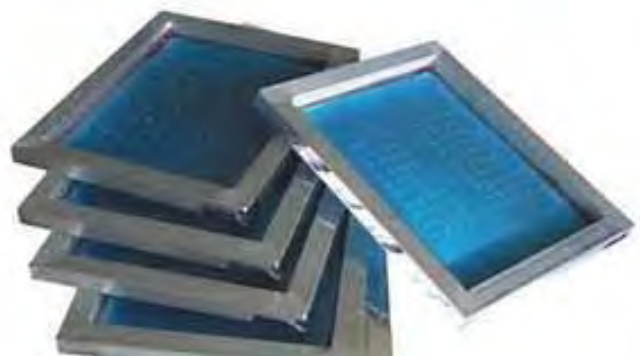
1. 可燃性液體(油墨、調和劑)

2. 攪拌調和區火災風險

- 揮發性氣體火災/爆炸風險

3. 網版清洗區火災風險

- 揮發性氣體火災/爆炸風險



網版印刷風險及防護



風險改善:

1. 調墨區及網版清洗區設置於獨立防火區劃
2. 防爆區設計
 - 防爆電氣
 - 足量通風 ($1\text{ft}^3/\text{min.}$ 以上)
3. 採用水溶性液體取代有機液體進行網版清洗

常時保持排氣運轉



烤箱風險及防護



製程風險:

1. 超溫引燃內部物品
2. 揮發性氣體凝結堆積於管路並高溫引燃
3. 輻射熱引燃附近可燃物



噴錫風險及防護



製程風險:

1. 高溫熔錫洩漏至下方加熱器起火
2. 噴錫噴濺引燃附近可燃物起火
3. 風管材質錯誤或熱物質累積起火
4. 馬達、電氣盤易引起積污導電

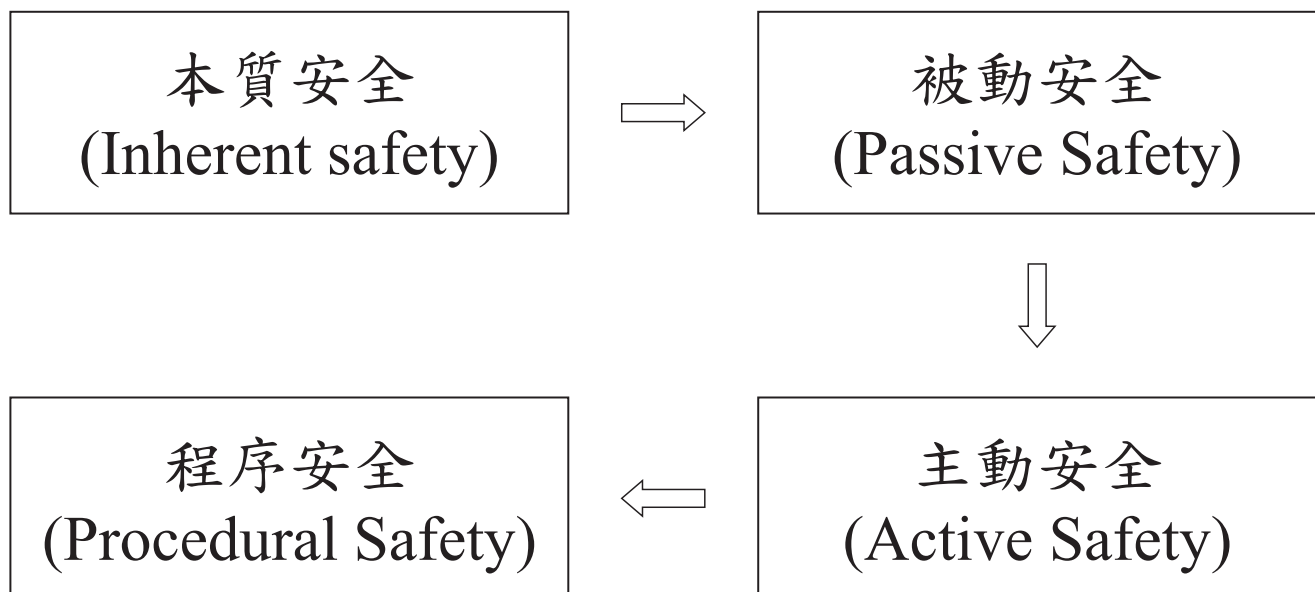


風險改善:

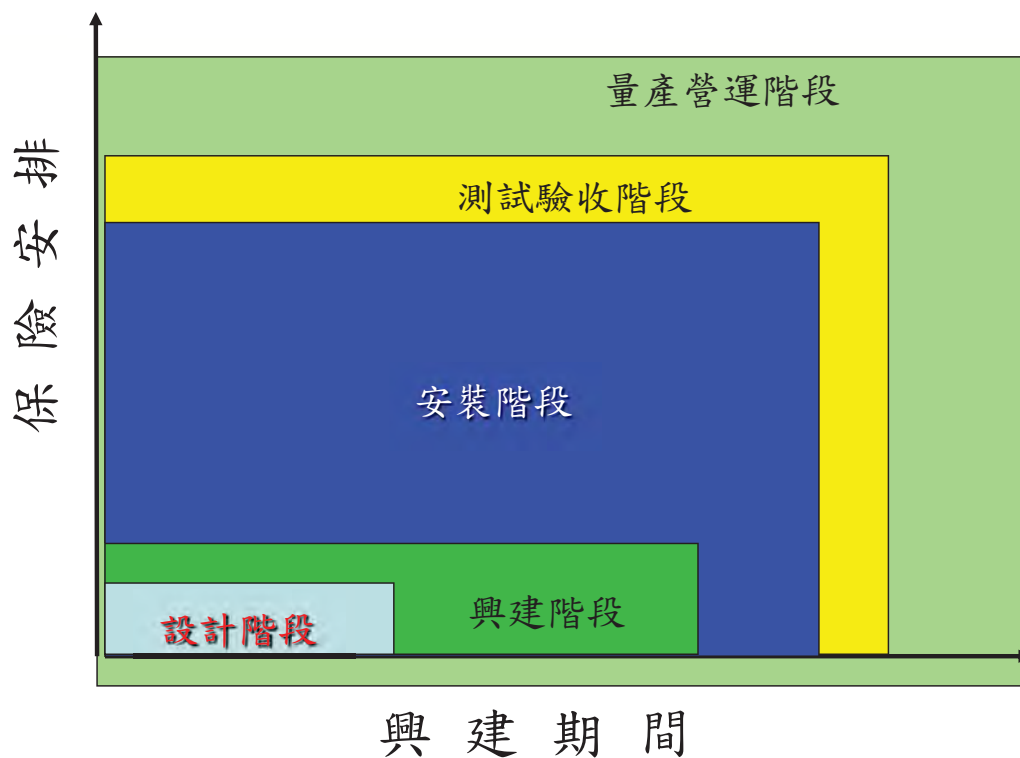
1. 噴錫區設置於獨立防火區劃
2. 設置自動氣體滅火系統(CO₂)
3. 噴錫區附近物堆放可燃物質
4. 使用金屬風管取代塑膠風管
5. 電氣接線密封處應檢視是否完整



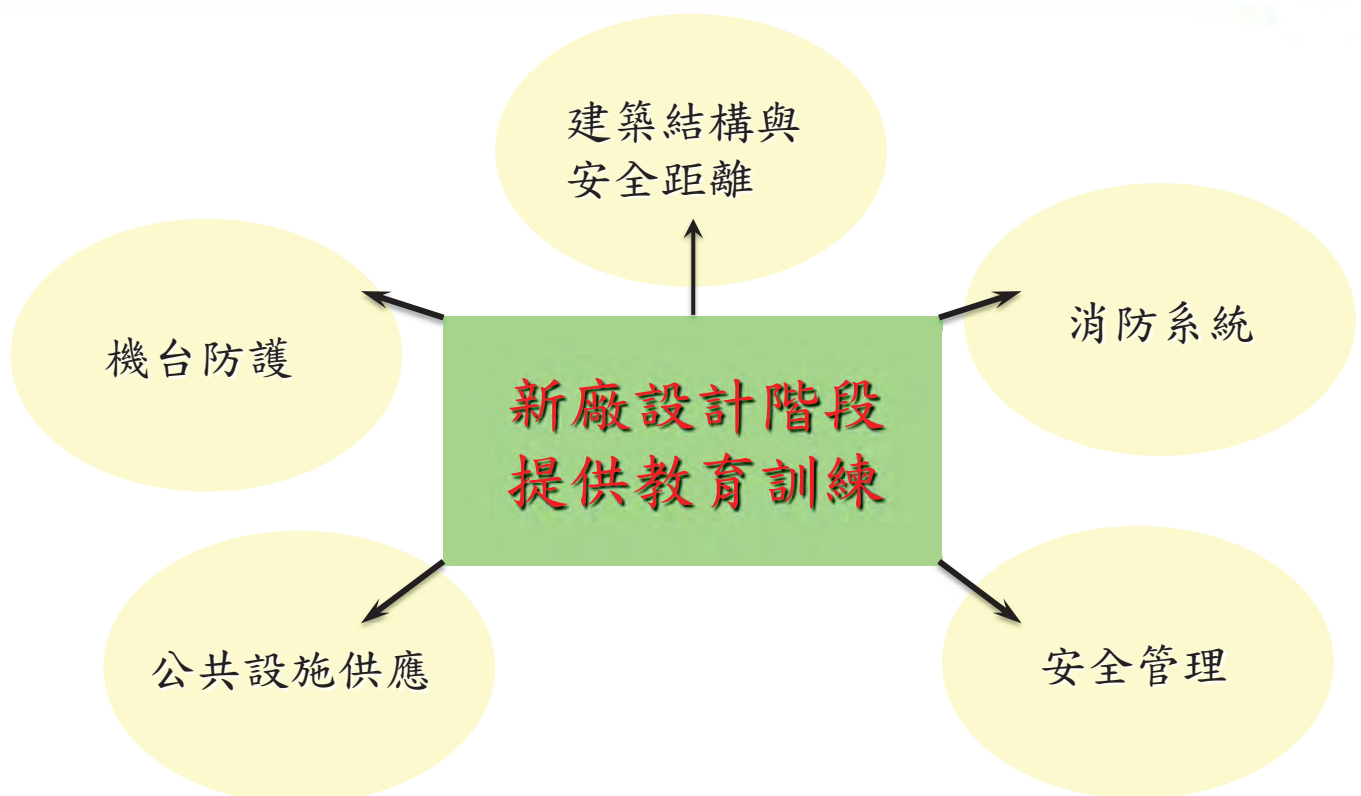
二、火災損害防阻的最佳策略



如何落實工廠火災防阻策略



建廠火災損害防阻服務始於建立共識



國際安全標準與規範



美國防火協會(NFPA)規範



美國GE Global (IRI)規範



美國A.M. BEST公司規範



美國半導體設備與材料協會(SEMI)規範



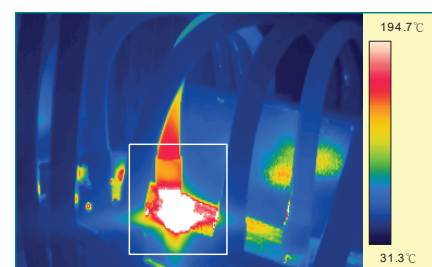
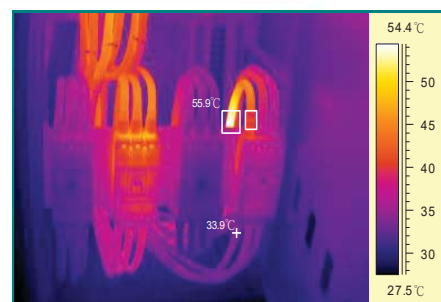
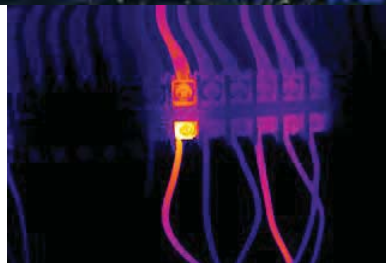
美國工廠互助聯盟(FM)規範



三、定期實施紅外線熱影像檢測



紅外線熱像儀
Thermograph



肉眼看設備
Vs.
紅外線看出潛在危害

無熔絲開關

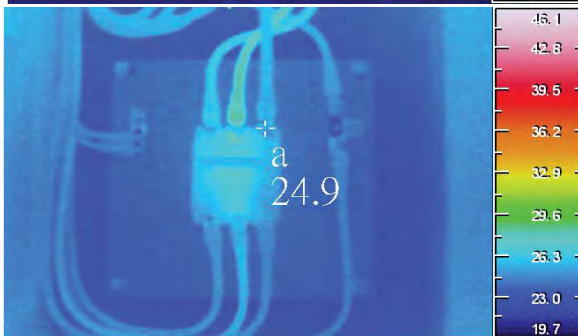
紅外線熱影像檢測實例



改善前



改善後



檢測時機：新安裝完、定期保養前、維修後

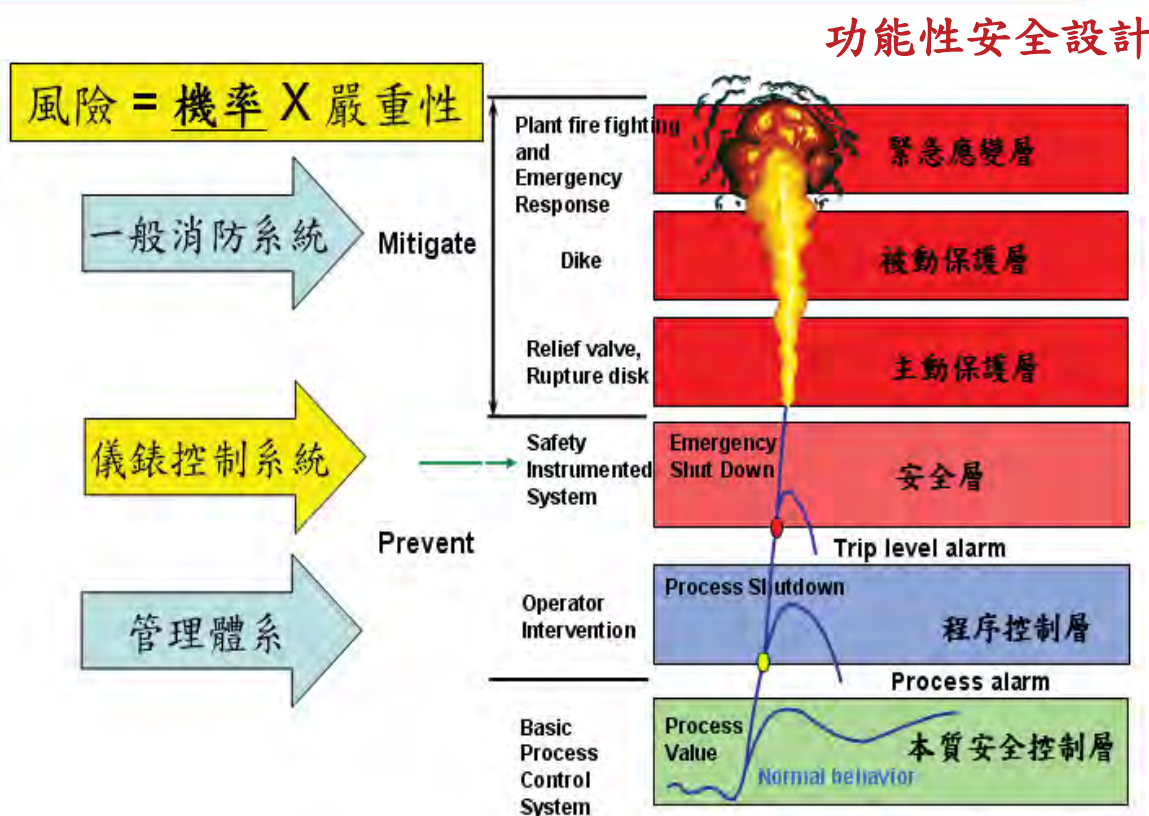
檢測頻率：建議依設備使用年數調整

檢測技術：檢測工具、異常報告即時性、安全與責任

四、降低事故機率取代降低嚴重度



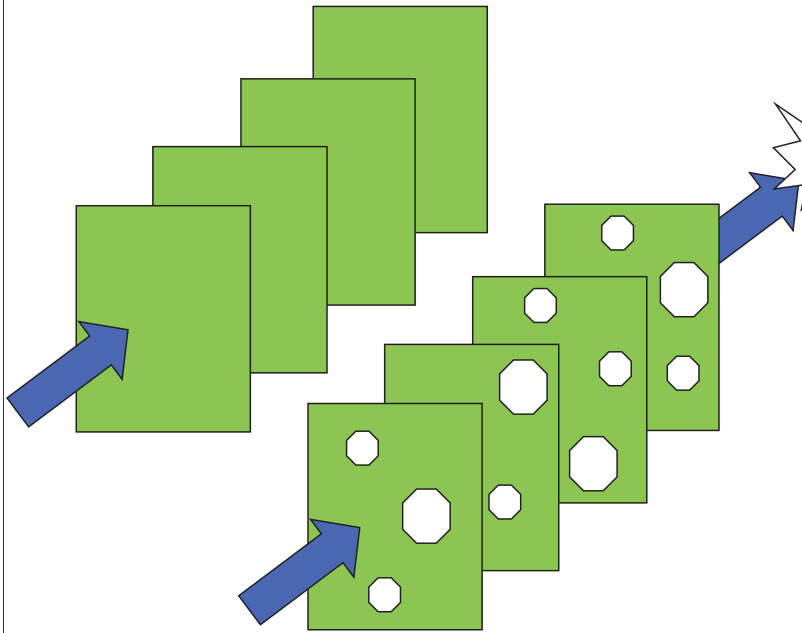
降低事故發生率取代降低事故嚴重度



保護層分析(LOPA)-半定量分析



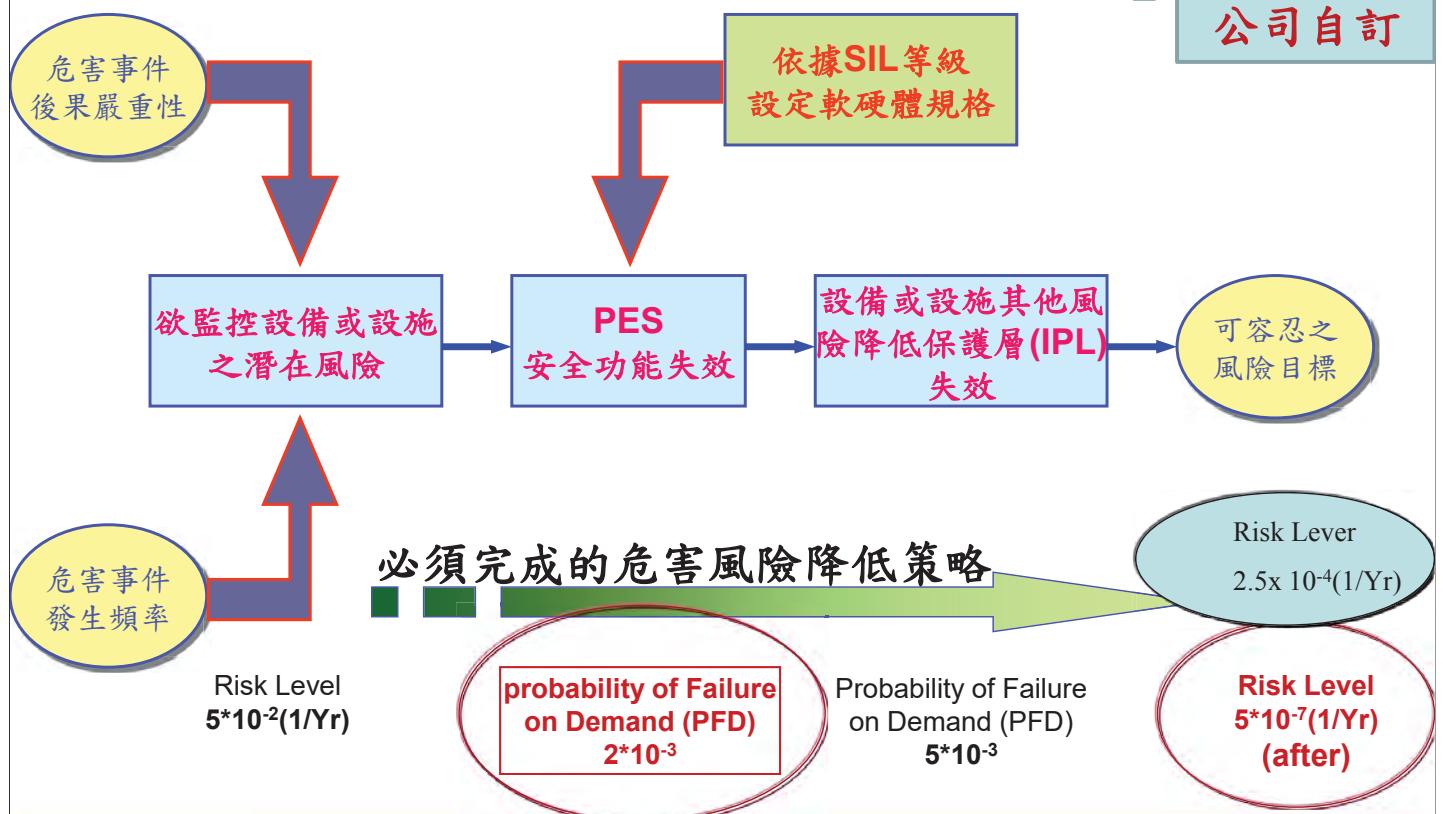
百密一疏



計算穿過多道保護層的機率

68

假設事故頻率風險容忍度目標為 10^{-6} /年



電鍍槽安全防護分析例



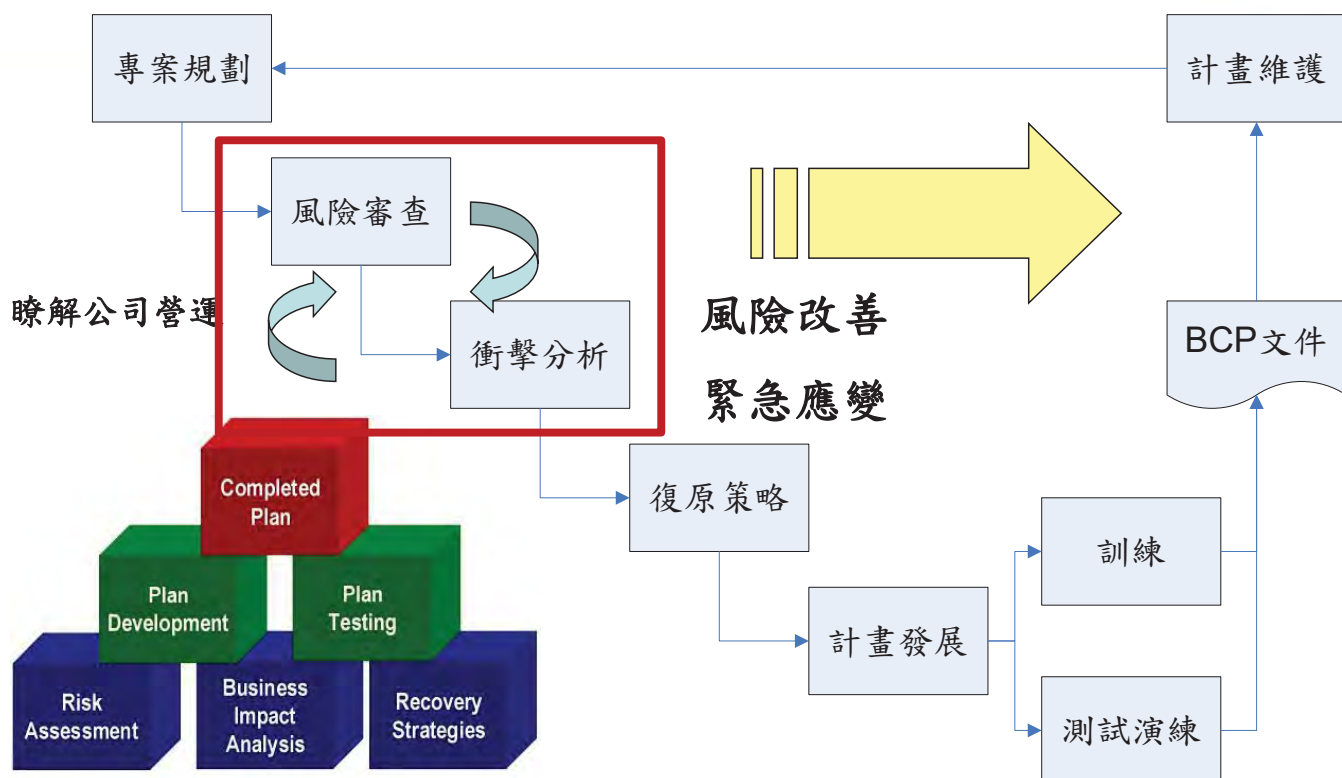
- 正常操作狀況下，**液位偵測器失效**造成空槽加熱進而導致空燒火災之情境發生頻率最高為 **$10^{-3}(1/\text{yr})$**
- 若增加設置**獨立的低低液位偵測**警報與聯鎖切斷熱源回路，此回路設計為**SIL2**的安全規格，則可將開車狀態下之風險數值降低為 **$1/100 (10^{-2})$**
- 增加設置獨立的低低液位偵測警報與聯鎖切斷熱源回路後，則水平鍍銅線生產線整體由於中和整孔槽過熱火災造成生產線設備嚴重受損的發生頻率將降為： **$10^{-5}(1/\text{yr})$**

是否可接受？

電鍍槽安全保護裝置

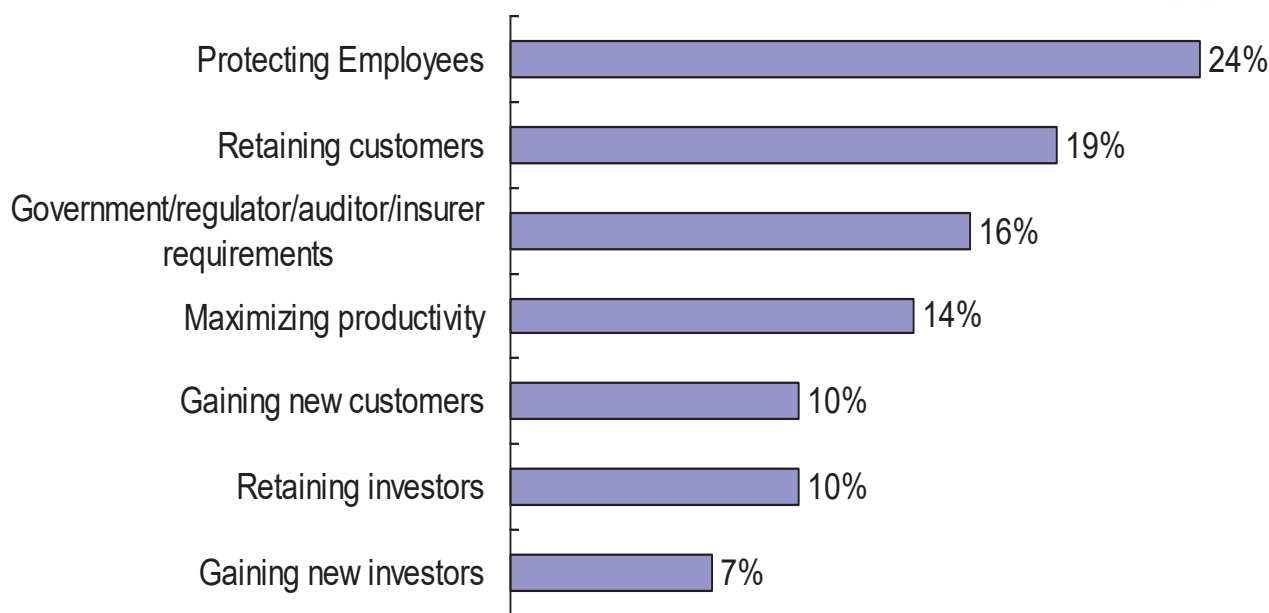


五、推動企業營運持續計畫(BCP)



資料來源：富邦參照DRI修改

企業實行BCP的原因



1. 確保及爭取客戶29% 2. 保護員工24% 3. 確保及爭取投資者17% 4. 稽核要求 16% 5. 提升生產力14%

Source: Marsh & 美國風險與保險管理學會RIMS, 2006

營運持續計劃的關鍵



■ 瞭解公司營運：

■ 風險評估審查

Risk Assessment, RA （機率、嚴重性）

■ 營運衝擊分析

Business Impact Analysis, BIA

■ 順序性（兩種理論）

美國DRI的方法

■ 先找出企業最擔心的危險來源→再決定其對關鍵功能的傷害

■ 先找出企業關鍵功能→再找出可能傷害的危險來源

英國BSI的方法

企業營運持續管理(BCM)ISO22301



■ 案例一：光阻剝除機火災-塑膠槽起火

- 加強人員緊急應變流程訓練
- 機台應提供完整液位偵測及加熱功能連鎖機制
- 採用機台材質(FM4910)、管路(FM4922)或不銹鋼內襯管
- 當塑膠機台有加熱作業或者不論任何材質，機台內部含有有機化學品時(不限於wet bench)，機台須提供個別自動滅火系統
- 無塵室設置自動撒水系統以降低損失嚴重度

■ 案例二：溶劑清洗作業中火災-靜電引燃有機蒸氣爆炸

- 有機溶劑需注意流動及靜電火災風險
- 危險作業區應提供適當滅火系統防護

■ 案例三：烤箱起火-VOC附著起火

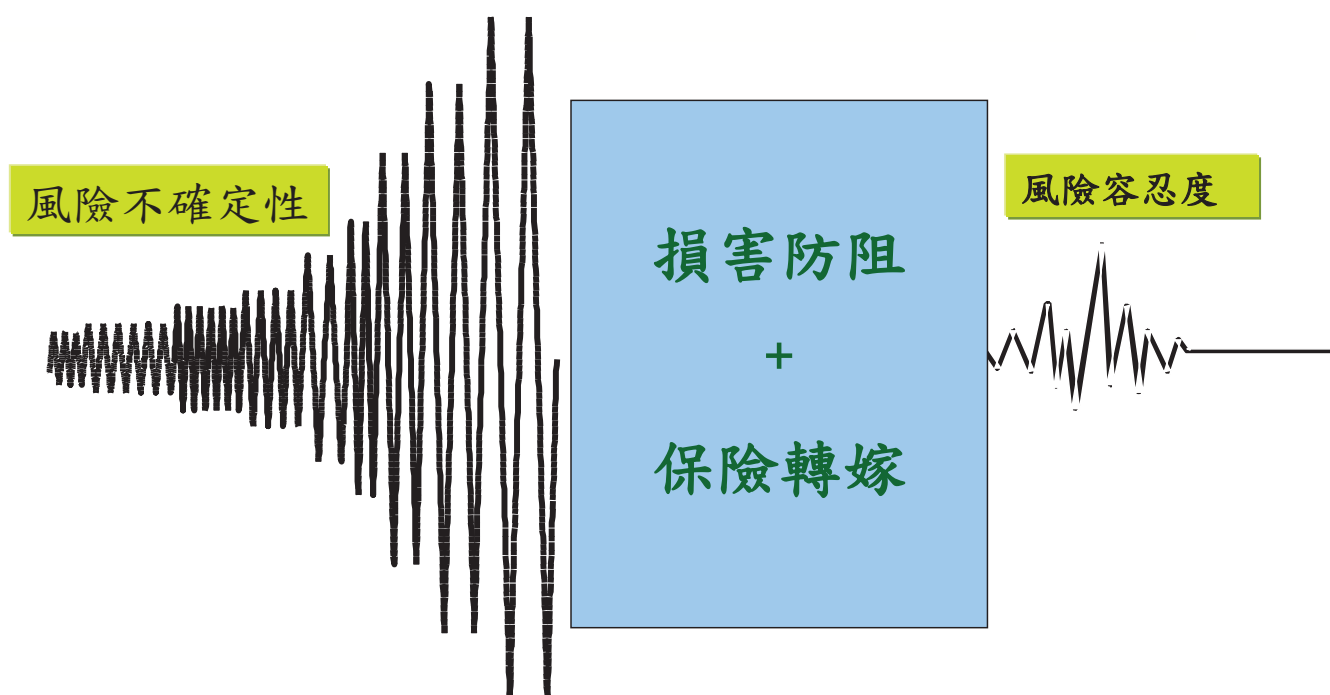
- 烤箱加熱器位置需避免受到有機揮發氣體(VOC)影響
- 有機排氣風管應設置檢修口，且內部累積3mm厚有機沉澱物時應進行清潔或更換
- 烤箱需提供兩階段獨立過溫保護裝置，且應定期清潔烤箱

結論



- 實驗室需特別注意電線短路、氫氣洩漏及有機氣體揮發火災風險。
- 不同行業**各有獨特火災風險**，加以統計分析可快速找出安全防護重點。
- 自動監控設備仍有發生失誤的機率。
- 安全監控及維護保養較消防設施來得重要。
- **使用化學品機台須提供自動滅火設備時機：**
 - 機台內部使用易燃性溶劑時
 - 機台為塑膠材質且有加熱作業
- 加熱設施(超溫)、塑膠風管(延燒)、有機排放管(有機物累積及**共接**)、塗佈設施(有機廢氣蓄積、通風不良及靜電火災風險)應特別注意。
- 要確認安全防護程度，只需要問一句話：
-如果失效的話，下一步防護措施為何?-

敬請指教



廠商輔導常見問題缺失解析

臺南市列管廠家輔導經驗分享 毒化物運作場所臨場輔導 訪查及聯防無預警常見問題



臺南市政府環境保護局
水域及毒物管理科

108年1月24日

簡報大綱

01 前言

02 臺南市運作現況說明

03 常見輔導缺失

04 聯防無預警測試說明

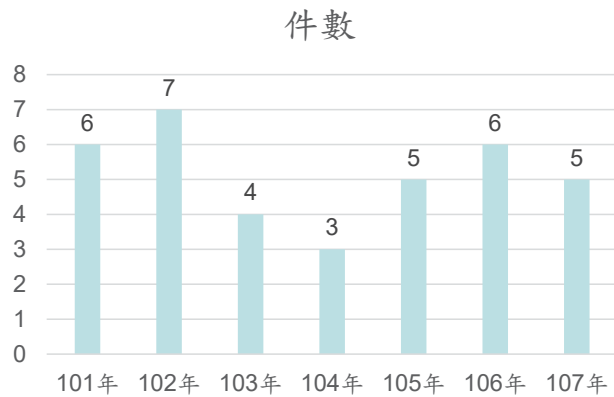
05 聯防無預警常見缺失



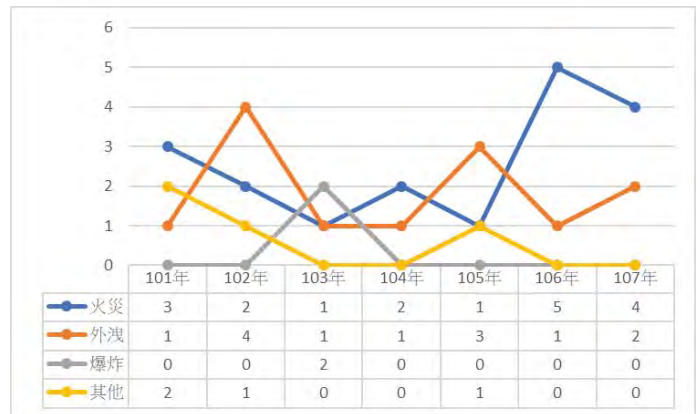
貳、臺南市運作現況說明

統計101~107年間於臺南地區所發生之緊急事故共計38件次。

◆事故類型統計以火災事故最高，其次為外洩事故。



101~107年臺南地區緊急事故件數趨勢圖



101~107年度事故類型統計

◆事故原因統計以人為操作疏失與其他居高、人為操作多為製程反應管控疏失；而其他原因主要為不明起火源尚未釐清等情況。

◆事故場所統計以化學性工作場所最高、其次為非化學性工作場所。



101~107年度事故原因統計



101~107年度事故場所統計

事故案例1



事故概述

接獲通報國道一號北上298公里處發生貨車事故原因疑似為車輛爆胎翻覆，車上載運塑膠桶裝之呋喃樹脂，全數有破裂洩漏現象，司機一人受傷送醫，11時52分完成車輛拖離與IBC桶清除，並調派水車與抽水設備並進行廢液處理，總計處理事故固體廢棄物約1噸，抽除廢水計11噸。

國一北上298公里呋喃樹脂貨車翻覆事故

- 發生時間：107年09月20日
- 事故地點：國一北上298公里處
- 受傷人員：0人死亡、1人受傷
- 事故類型：交通事故
- 應變時間：8小時20分鐘
- 現場化學品：呋喃樹脂

處理時序

- 車上所載運之9桶呋喃樹脂全都有破裂洩漏情形，初估洩漏量約4~5噸
- 11時18分將翻覆貨車扶正
- 11時48分高公局進行IBC桶吊掛，並於11時52分全數吊掛完成

- 環保局協調台灣紙業借調IBC空桶、抽水機及抽水泵浦等設備。
- 16時18分高公局以強力水柱進行國道路面清潔
- 沖洗廢水自兩排匯集到國道下方溝渠，皇華企業進行截流，調派水車持續沖洗，19時20分溝渠沖洗作業完成

11:15 出勤
□接獲通報出勤

11:31 會銜

12:07 過界監測

- 事故點：FID測值38ppm、PID測值65ppm。
- 12時13分皇華企業處理車到達現場，於事故點用吸液棉進行吸附後續回收，並於兩排管路排放溝渠下游處堆置砂包截流。

13:40 善後復原

19:32

□收隊賦歸

事故照片



國道路面清洗



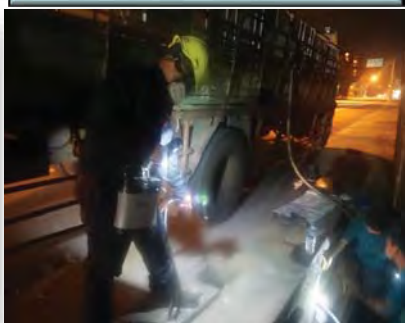
路面沖洗廢水阻遏、導流



環境偵檢



排水溝清洗



環境偵檢



善後復原討論

媒體影片



事故案例2



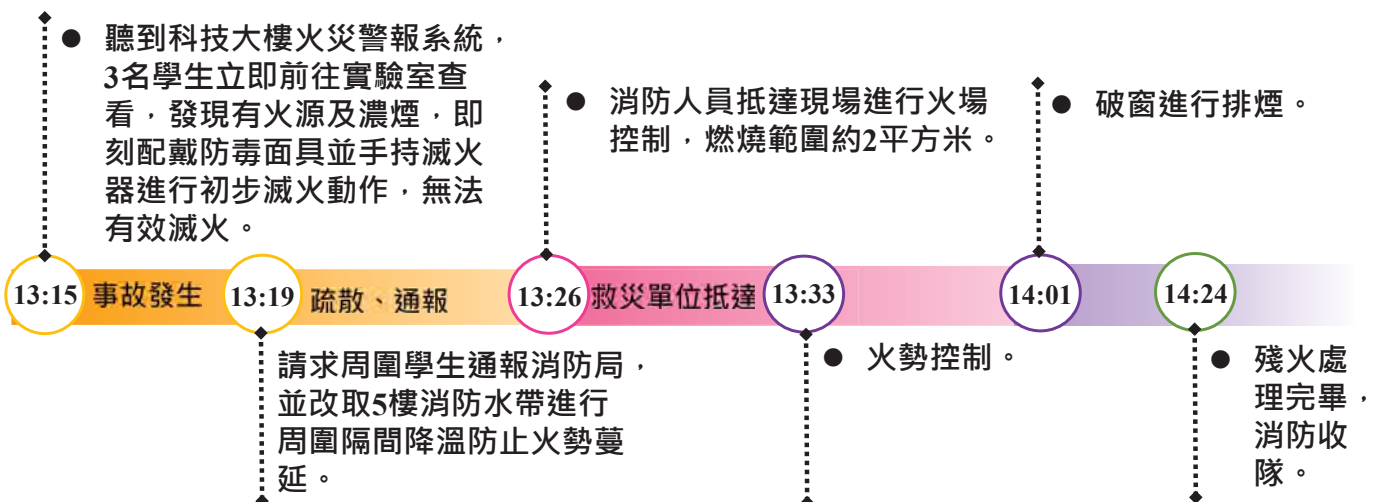
〇〇大學實驗室火警事故

- 發生時間：107年12月25日
- 事故地點：工學院材料系實驗室
- 受傷人員：0人死亡、0人受傷
- 事故類型：實驗室火警

事故概述

〇〇大學科技大樓5樓發生火警事故，事故原因為疑似工業電扇電線走火波及丁酮，火勢於14時01分撲滅，消防於14時53分返隊，無人員傷亡，災損面積2平方公尺（約0.6坪）。為毒化物運作者，非毒災，屬實驗室火警事故。

處理時序



事故照片



其一丁酮桶(另一已焚毀)因火災而熔融



疑似工業電扇電線走火造成火災事故



火災現場照片(其一-丁酮溶劑桶)



實驗室下午1630已清理情形

事故案例3



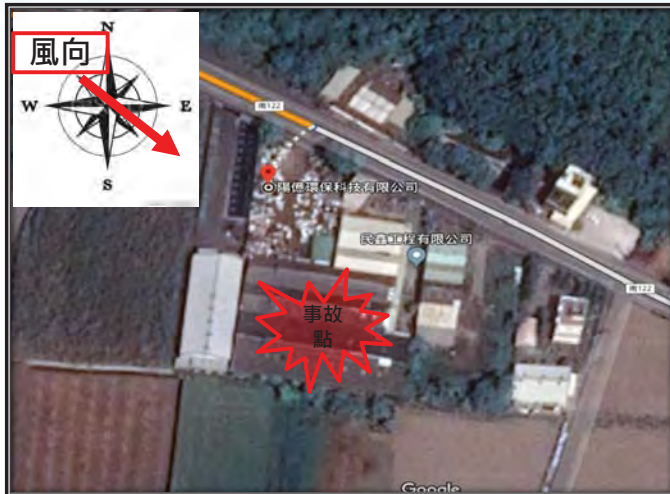
臺南市善化區OO公司火警事故

- 發生時間：108年01月12日
- 事故地點：台南市善化區
- 受傷人員：1人死亡
- 事故類型：回收場火警事故
- 應變時間：9小時
- 災害規模：約1,000平方公尺

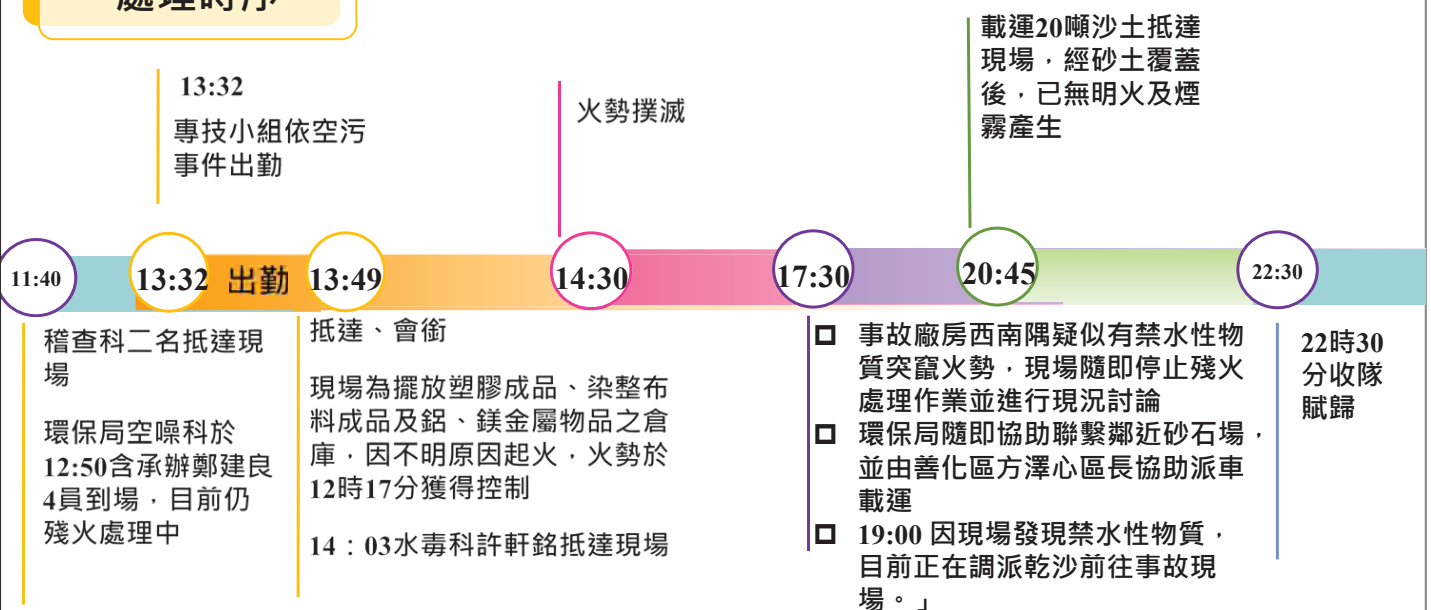
■ 事故概述

消防於11時00分接獲報案，OO環保公司發生火警事故，現場無化學品。因有悶燒狀況，且有塑膠味，事故原因為一名人員疑似踩到地面不明物體，導致腳底起火燃燒，17時30分於殘火處理過程中，事故廠房西南隅疑似有禁水性物質突竄火勢，現場隨即停止殘火處理作業並進行現況討論，建議調度砂土以覆蓋方式處理，環保局隨即協助聯繫鄰近砂石場，並由善化區長協助派車載運，經砂土覆蓋後，已無明火及煙霧產生。

現場空照圖



處理時序



■ 總計應變協助時間:9小時

現場照片



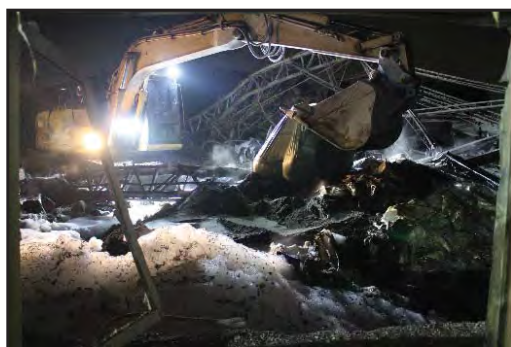
事故現場燃燒倉庫



挖土機進行現場開挖



現場疑似禁水性物質起火燃燒



挖土機以砂子進行覆蓋

現場影片



參、常見輔導缺失

毒性化學物質災害意外事故發生是無法預期的，為能強化臺南市境內之科學工業園區、工業區及危害潛勢較大之毒性化學物質運作場所的運作管理，環保局將進行管理與應變輔導作業，以期能提升毒化物運作廠家對於毒化物運作管理水準。

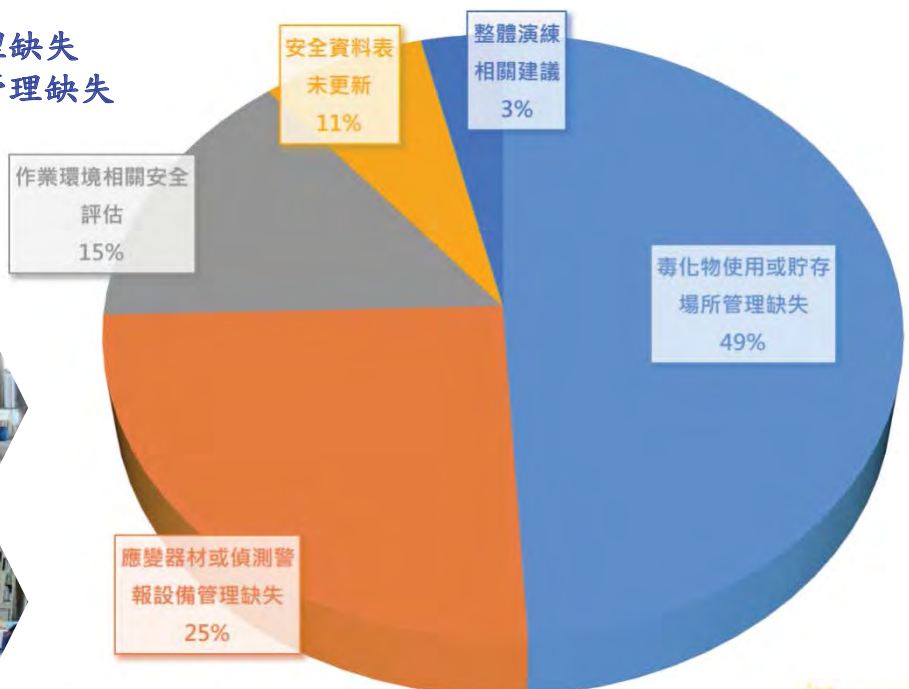


提升業者在毒化物之管理及應變能量

參、常見輔導缺失

◆ 輔導常見問題：

- 毒化物使用或貯存場所管理缺失
- 個人防護裝備及應變器材管理缺失
- 作業環境相關安全評估
- 安全資料表未更新
- 整體演練相關建議



▶毒化物使用或貯存場所管理缺失

- 毒性化學物質之**輸送管路設施**，應於明顯處加標其毒性化學物質**流向、中文名稱及英文名稱或縮寫**；必要時，得以掛牌替代。
- 毒性化學物質之運作人，應依中央主管機關規定格式製作**安全資料表**，並應隨時檢討安全資料表內容之正確性。其更新內容、更新日期、版次等紀錄應**保存三年**備查。



管線明確標示流向、中英文名稱



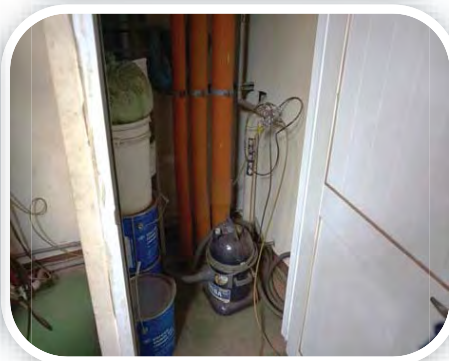
管線未明確標示

▶毒化物使用或貯存場所管理缺失

- 毒化物標示標誌有錯誤
- 毒化物貯存位置不當
- 毒化物暫存空間未管制



毒化物標示標誌錯誤



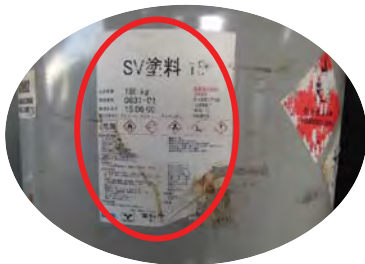
毒化物貯存位置不當
及雜物堆放



毒化物置於開放空間

▶ 毒化物使用或貯存場所管理缺失

- 場所標示未更新
- 標示破舊無法辨識
- 包裝無中文成分標示



危害標示老舊



容器無中文成分標示



運作場所標示設置不顯眼



儲存、運作場所危害標示格式

標示與安全資料表§3

◆ 容器、包裝標示

- ✓ 危害圖示：白底紅字粗框正方形
- ✓ 危害成分：毒化物成分、公告名稱標示、並加註(第幾類)毒性化學物質等字樣及所含毒化物w/w%
- ✓ 警示語
- ✓ 危害警告訊息：符合中華民國CNS15030所列各項危害。
- ✓ 危害防範措施：污染防治措施
- ✓ 製造、輸入者或供應商名稱。

◆ 安全資料表對應項目(僅供參考)

- ✓ 危害圖示：第二項危害辨識資料
- ✓ 危害成分：第三項成分辨識資料
- ✓ 警示語：第二項危害辨識資料
- ✓ 危害警告訊息：第二項危害辨識資料
- ✓ 危害防範措施：第二項危害辨識資料
- ✓ 製造、輸入者或供應商名稱。

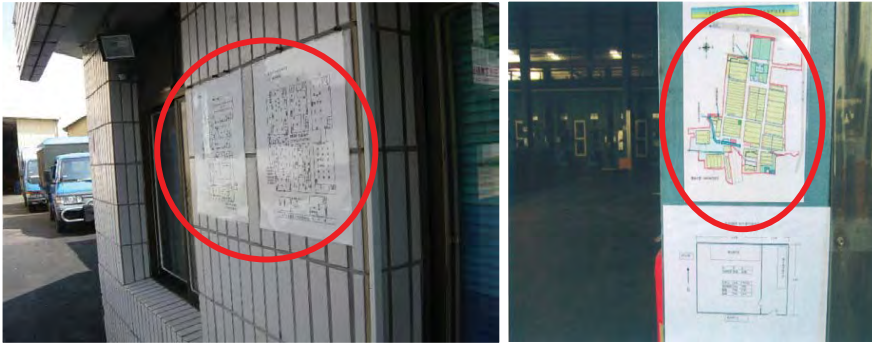
◎ 容器、包裝容積在一百毫升以下者，得僅標示名稱、危害圖示及警語。

▶ 毒化物使用或貯存場所管理缺失

- 廠區堆放雜物。
- 建議於廠區明顯處放置廠區配置圖，以利救災單位救災。



廠區堆放雜物導致動線不當

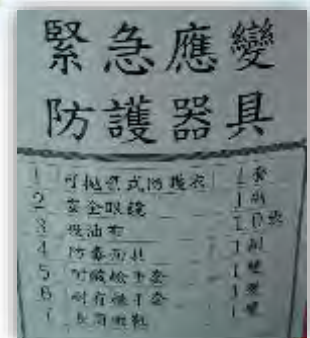


廠區配置圖放置廠區明顯處



▶ 個人防護裝備及應變器材管理缺失

- 個人防護裝備及應變器材擺放位置不當
- 未造冊管理



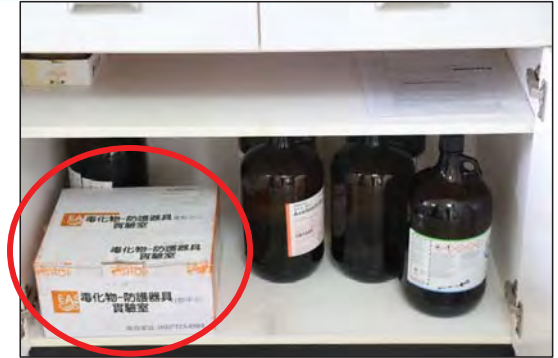
應變器材櫃應擺放整齊並標示器材清單



個人防護裝備應放置於安全易取得之區域

▶ 個人防護裝備及應變器材管理缺失

- 應變收納區保存環境不佳(曝曬劣化)。
- 應變器材收納規劃不佳。
- 應變器材嚴重鏽蝕。



▶ 個人防護裝備及應變器材管理缺失

- 防護衣等級或規格不足
- 防護具未定期檢查保養或過期



呼吸防護具應使用有認證之產品



▶ 作業環境相關安全評估

- 貯存區域規劃不當
- 防爆安全未落實
- 暫存區不當使用



儲存場所設置於運作場所內



易燃危險品與毒化物混合存放



防爆管線有鏽蝕受損

▶ 作業環境相關安全評估

- 易腐蝕之動力機械未包覆。
- 運作場所通風不良。



▶ 安全資料表未更新

- SDS老舊未更新



▶ 整體演練相關建議

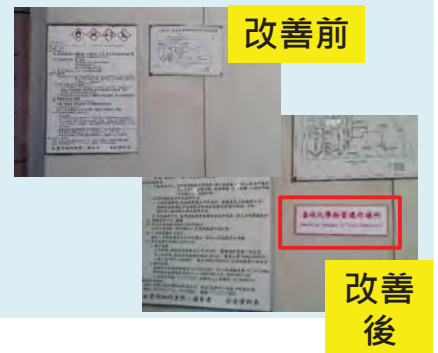
- 廠內演練時宜多設想可能意外情境
- 消防演練時加入複合式災害(火災、毒災)



立即則佐證、
立則者傳、
則者善回、
善者改家、
改善即廠、
場立即請、
現法或查、
能無形備、
如如情內、
分，善局、
部善改至、
失改查料、
缺家複資、
核廠日善、
查請擇改、



未標示毒化物運作場所



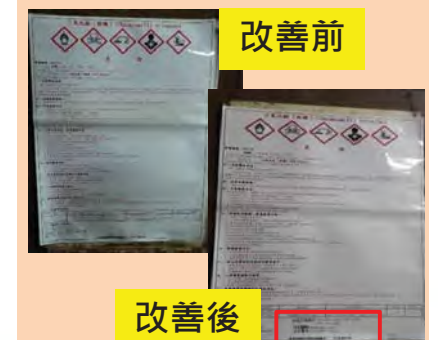
改善後

未標示貯存區告示板



改善後

SDS未更新



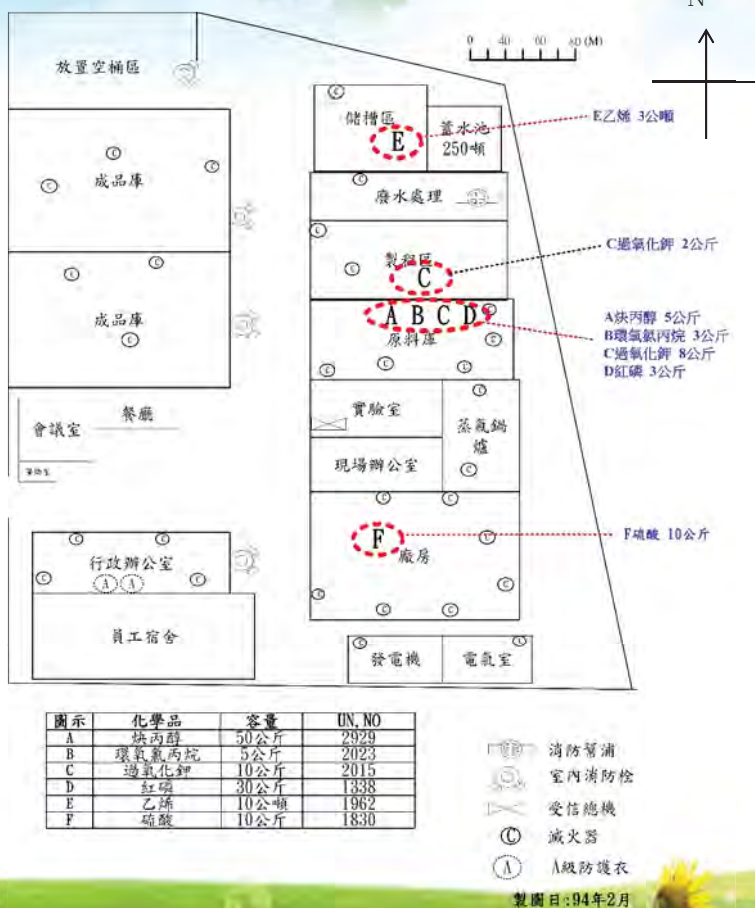
改善後

全廠配置圖

- 標示該物質的最大存量。
- 標示廠內運作毒性化學物質(大量及少量)位置。
- 可能波及毒性化學物質之其他化學品。

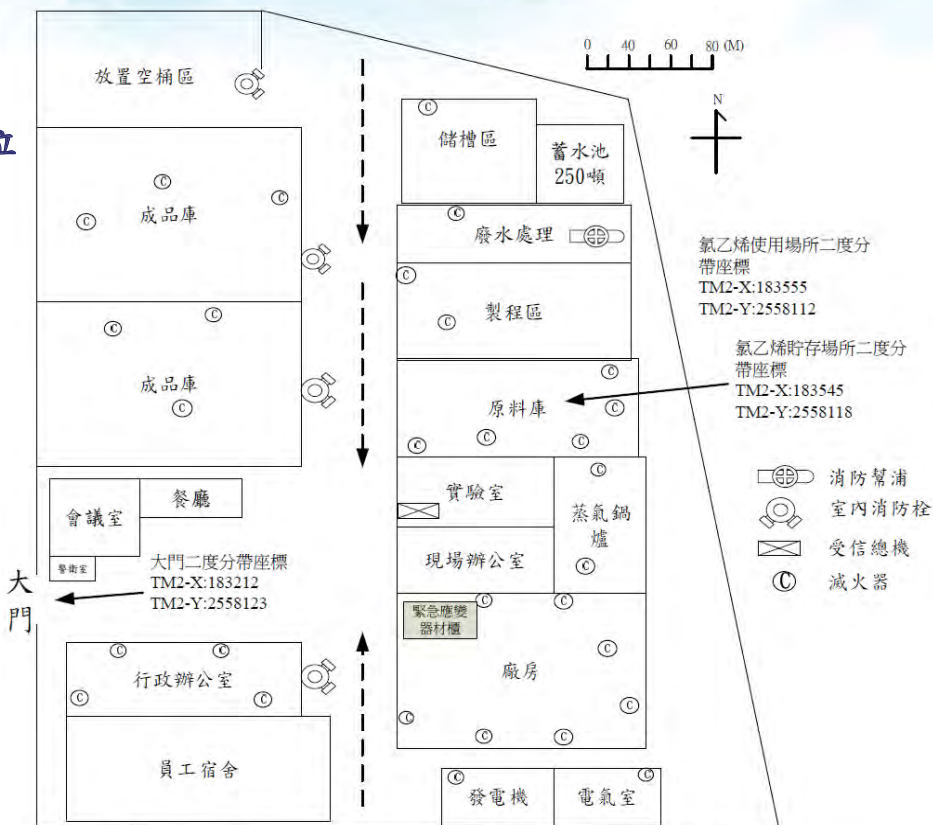


防災基本資料表下載連結



全廠配置圖

- 大門、使用、貯存場所位置及二度分帶座標
- 應變器材位置
- 疏散路線
- 北方方向
- 比例尺



- 毒性化學物質防災基本資料表之運作場所基本資料、運作場所全廠（場）配置圖及內部配置圖有變更者，應自**事實發生之日起30日**內，向當地縣市主管機關重新申報。
- 申請**變更運作人基本資料**者，應自**最後取得目的事業主管機關核發工廠登記證明文件、公司登記證明文件、商業登記文件或其他證明文件之日起30日**內為之。但**負責人變更**應於**60日**內為之。

補充：文件審查與申報勾稽常見缺失

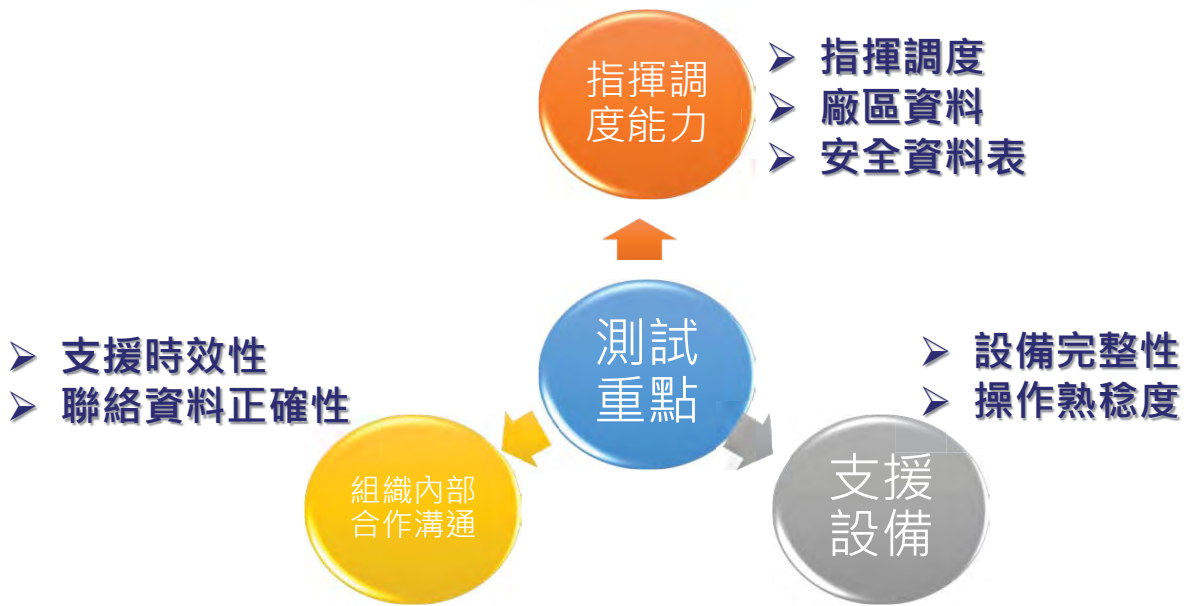
統計近年**審查文件**常見缺失。

項次	常見缺失
1	SDS成分辨識資料之危害成分含量與申請書不符。
2	未檢附毒化物文件申請資料切結書
3	「安全資料表格式」未更新
4	未檢附詳細運作場所全廠配置圖
5	毒化物商品名未寫英文名稱

統計近年**申報勾稽**常見問題

項次	常見缺失
1	人為誤植(重量單位、管制編號、濃度、運作行為)
2	該月漏報單筆交易資料
3	重量換算錯誤(比重、瓶重)
4	月底進貨跨月申報

肆、聯防無預警測試說明



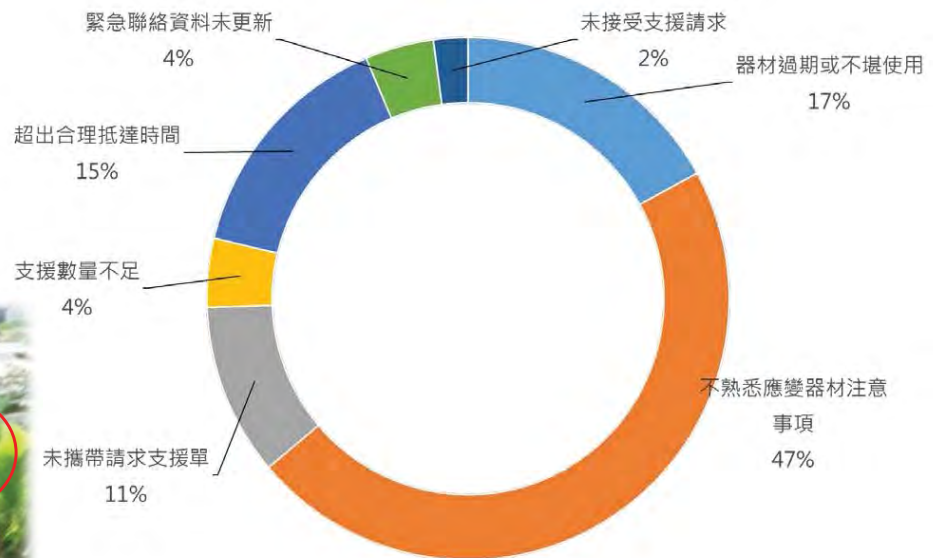
※建議組員平時可彙整臨廠可支援器材清單做為防災資訊



伍、聯防無預警常見缺失

▶ 不熟悉應變器材注意事項

- 防護手套抗化功能
- 防毒面具穿戴氣密測試
- 濾毒罐種類
- 個人防護衣抗性等級
- SCBA蜂鳴器測試



▶ 器材過期或不堪使用

- 防護衣為訓練用
- 濾毒罐已拆封
- 濾毒罐過期



▶ 緊急聯絡資料未更新

- 聯絡人員未更新
- 應變人員未更新



應變聯絡資訊

股份有限公司三廠

第1聯絡人	姓名	公司電話	手機	夜間及緊急電話	最後更新日期	詳細資料
	王震	06-2366#136	091-753	06-2366#136	2018/03/13	
第2聯絡人	姓名	公司電話	手機	夜間及緊急電話	最後更新日期	詳細資料
	林震	06-2366#136	091-373	06-2366#136	2018/03/13	
應變人員	姓名	公司電話	手機	夜間及緊急電話	最後更新日期	詳細資料
	王震	06-2366#136	091-753	06-2366#136	2018/03/13	
應變人員	姓名	公司電話	手機	夜間及緊急電話	最後更新日期	詳細資料
	林震	06-2366#136	091-373	06-2366#136	2018/03/13	

離開

有無半年內
更新一次?

可提供救災支援器材清冊

類別	編號	種類	單位	可支援數量	備註說明	最後更新日期
A_消防安全設備	01	滅火器	支	4	泡沫*1、 二氧化碳 *1、乾粉 *2	2018/03/13
D_個人防護裝備	05	C級防護衣	套	1		2018/03/13
D_個人防護裝備	08	防護面具	個	1		2018/03/13
D_個人防護裝備	11	護目鏡	個	1		2018/03/13
D_個人防護裝備	17	防護手套(耐化)(防熱)	雙	1		2018/03/13

離開

- ▶ 超出合理抵達時間
- ▶ 未攜帶請求支援單
- ▶ 支援數量不足
- ▶ 未接受支援請求



毒性及關注化學物質管理法

(施行日期：民國 109 年 01 月 16 日)



毒性及關注化學物質管理法第 41 條規定

事故通報1hr改為30min



由原1小時縮短為30分鐘
提高通報時效
有效減輕事故影響

縮短事故通報時間



將工廠配置圖
副知消防機關

洩漏事故
30分鐘內主動通報
擴大源頭管理
降低事故風險

➤毒性及關注化學物質管理法第 21 條及 28 條規定：

六、列管物質禁止網購販賣

規定列管的毒性及關注化學物質的販賣或轉讓，不得以郵購、電子購物或其他無法辨識身分方式進行。

若未善盡管理責任媒介無許可的雙方進行買賣，平臺業者將處新臺幣 6 萬元以上 30 萬元以下罰鍰，並得按次處罰。



受文者：本市毒性化學物質運作場所等488家

發文日期：中華民國108年1月18日

發文字號：環水字第1080006626號

類別：普通件

密等及解密條件或保密期限：

附件：

主旨：因應春節連假（自108年2月2日至2月10日計9日），請貴單位於108年2月15日前完成毒性化學物質運作紀錄申報，並作好災害遠離及預防整備工作，詳如說明，請查照。

說明：

- 一、依據行政院環境保護署108年1月8日環署授化字第1080000294號函暨毒性化學物質管理法相關規定辦理。
- 二、本（108）年春節假期長達9天，毒性化學物質登記申報系統（業者端）之可申報期限調整至108年2月15日，請於上述期限前完成申報，避免發生漏報之情事。
- 三、請落實設備及管線之汰舊換新、維修、點檢、保養等安全管理，並將毒性化學物質規劃、貯存於火災風險較低之貯存場所，以降低毒性化學物質災害發生之機率。
- 四、請確實完備毒性化學物質災害應變編組，強化毒性化學物質災害通報橫縱向相互支援系統聯繫作業及檢視毒性化學物質災害聯防體系支援機制，俾掌握災害應變「迅速、確實」原則。
- 五、依毒性化學物質管理法第24條規定，有下列情形之一者，運作人應立即採取緊急防治措施，並遲延於1小時內應報知本局：
 - （一）因洩漏、化學反應或其他突發事故而污染運作場所周界外之環境者。
 - （二）於運送過程中，發生突發事故而有污染環境或危害人體健康者。

康之虞者。

正本：本市毒性化學物質運作場所等488家
副本：行政院環境保護署、本局水質及毒物管理科

局長林淵淙

（本案依分層負責規定授權主管科長代行）

「職場零毒災、安全大臺南」

Thank You

實驗室藥品安全管理 及緊急應變說明

實驗室藥品安全管理及緊急應變說明



ENSERTS



環保署南區環境事故專業技術小組

108年01月28日

實驗室的分類及其特性

- 教學型實驗室
 - 對象以大學部學生為主
 - 教學時學生數多
 - 使用的藥品種類單純但量大
 - 藥品準備時的危害性較高
 - 對藥品不了解，會有一些突發狀況發生。
- 研究型實驗室
 - 以研究所學生為主
 - 實驗室人數不多對實驗室的情形了解
 - 藥品量少但種類複雜
 - 容易發生長期性的危害。

實驗室藥品使用情形

- 一、藥品採購制度
- 二、藥品使用管理及維護
- 三、藥品例行性清點
- 四、實驗廢棄物處理
- 五、老舊藥品的使用棄置
- 六、標示不明的藥品處理

3

實驗室內危害物質的危害

- 健康性的危害：
 - 吸入性的危害：呼吸道吸入
 - 食入性的危害：消化道食入
 - 接觸性的危害：皮膚吸收；眼睛黏膜危害
- 安全性危害
 - 火災的危害
 - 爆炸的危害

4

GHS圖示(範例)

危害圖示/警示語
(能快速提醒與警覺)

危害成分
(確認物質)

危害警告訊息
(相關可能危害說明)

危害防範措施
(快速防範措施說明)

製造商或供應商
(可緊急聯繫請求支援)

苯 (Benzene)



危險

危害成分：苯

危害警告訊息：

高度易燃液體和蒸氣
吞食有害
造成皮膚刺激
造成眼睛刺激
可能造成遺傳性缺陷
可能致癌
懷疑對生育能力或胎兒造成傷害
長期暴露會損害神經系統
對水生生物有害
如果吞食並進入呼吸道可能致命

危害防範措施：

緊蓋容器
置容器於通風良好的地方
遠離引燃品—禁止抽煙
若與眼睛接觸，立刻以大量的水洗滌後洽詢醫療
衣服一經污染，立即脫掉
勿倒入排水溝
若覺得不適，則洽詢醫療(出示醫療人員此標籤)
避免暴露於此物質—需經特殊指示使用

製造商或供應商：(1) 名稱：
(2) 地址：
(3) 電話：

※更詳細的資料，請參考物質安全資料表

安全資料表(SDS)

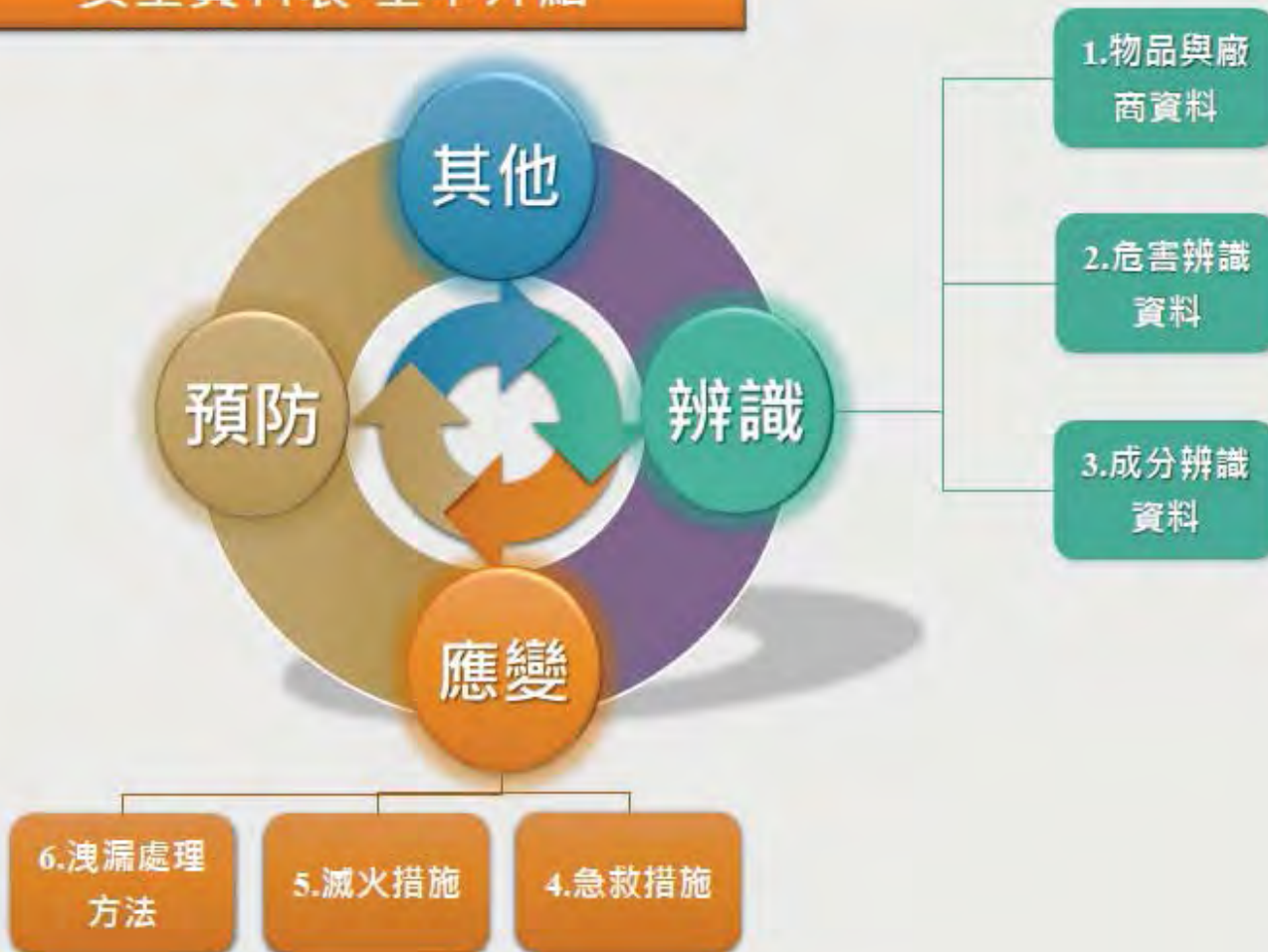
■ 安全資料表Safety Data Sheet。

提供有關危害化學物質及混合物之綜合資訊，作為化學品使用安全及控制管理應用，包括物理性危害、健康危害及環境危害相關資訊，此等資訊可據以設置對這些人員、設施及環境必要之具體保護設施，運作安全必要之資訊及緊急應變處理、廢棄安全之資訊等。提供相關人員在使用/接觸/處理該物質時可進行快速查詢並參考。

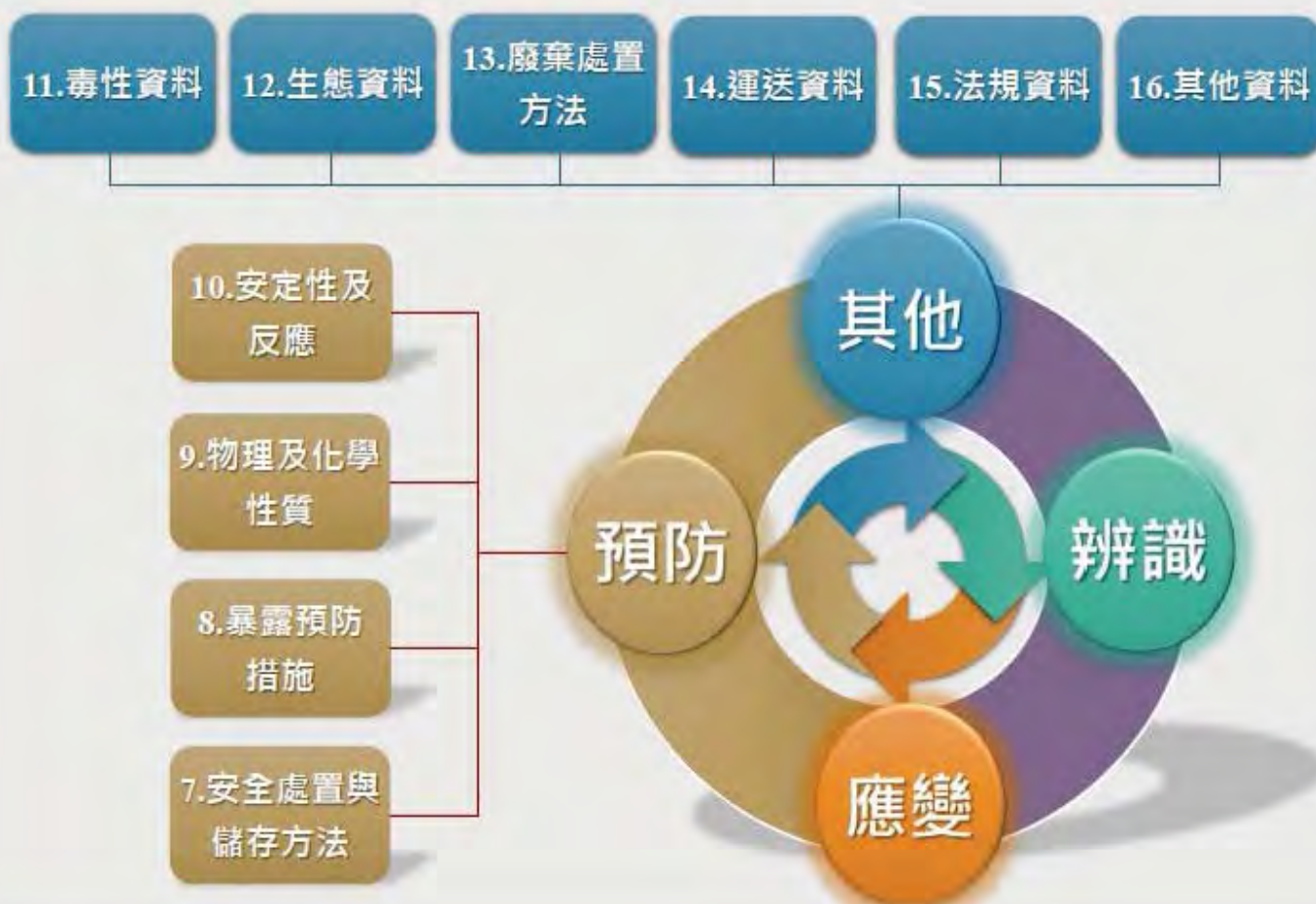
物質安全資料表(SDS)參考項目

- | | |
|-------------|-----------|
| 一、物品與廠商資料 | 九、物理及化學性質 |
| 二、危害辨識資料 | 十、安定性及反應性 |
| 三、成分辨識資料 | 十一、毒性資料 |
| 四、急救措施 | 十二、生態資料 |
| 五、滅火措施 | 十三、廢棄處置方法 |
| 六、洩漏處理方法 | 十四、運送資料 |
| 七、安全處置與儲存方法 | 十五、法規資料 |
| 八、暴露預防措施 | 十六、其他資料 |

安全資料表-基本介紹



安全資料表-基本介紹



危害物質辨識- GHS/SDS

化學品全球調和制度

http://ghs.osha.gov.tw/CHT/masterpage/index_CHT.aspx

The screenshot displays the GHS/SDS website interface. At the top, there is a navigation bar with links for GHS, OSHA, and various services. Below the navigation bar, there is a search section with input fields for Chinese name, English name, CAS No., and UN No., along with a search method selector (fuzzy or precise). The search results are displayed in a table under the heading '基本資料' (Basic Information).

基本資料			
中文名稱	三氯甲烷;		
英文名稱	Trichloromethane;		
CAS No.	67-66-3	UN No.	1888
處理原則	151	EAC碼 [解釋]	2Z
運輸圖式			
GHS標示			
GHS SDS			

危害物質辨識-安全資料表之管理

- 混合物屬同一種類之物品，其濃度不同而**主要成分、用途及危害性相同**時，得使用同一份安全資料表，但應註明不同物品名稱。
- 雇主應**隨時**檢討安全資料表內容之正確性，並予更新。
- 製造、處置、使用有害物危險物者須接受**3**小時危害通識教育訓練。
- 安全資料表**應適時**更新一次，並紀錄保存**3**年。
- 安全資料表，應置於**工作場所**中易取得之處。

實驗室現場應注意事項

現場查訪之重點：

- 運作（貯存）場所之標示：SDS、危害物質
- 標示、運作場所標示、分區貯存標示、禁用於食品等。
- 器材設備狀況：偵測與警報設備數量及位置、應變資材數量或狀況等。
- 平面配置圖正確度。
- 其他危險物品（或化學品）。
- 現場環境狀況。

實驗室危害物標示之執行檢討

- 應定期針對於新進實驗室人員進行危害通識教育工作，以確實讓所有實驗人員都能了解藥品標示的內容及意義。
- 定期針對實驗室的藥品進行清點，以確實了解實驗室的管理是否完善。
- 隨時進行藥品工作進行問題的探討，使能確實解決實驗室藥品標示工作的問題。

實驗廢液相容表

編號	廢液主要成分	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
1	礦物性酸(非氧化性)	1																		
2	礦物性酸(氧化性)		2																	
3	有機酸			3																
4	醇類, 二元醇類和醚類				4															
5	農藥, 石綿等有毒物質					5														
6	鹽酸類						6													
7	胺, 脂肪族							7												
8	偶氮及重氮化合物, 聯胺								8											
9	水									9										
10	鹼										10									
11	氯化物, 硫化物及氰化物											11								
12	二硫氨基碳酸鹽												12							
13	酯類, 醚類及酮類													13						
14	易爆物(註一)														14					
15	強氧化劑(註二)															15				
16	芳香族, 不飽和烴類																16			
17	鹵化有機物																	17		
18	一般金屬																		18	
19	鋁, 鉀, 鈉, 鎂, 鈣, 鈉等易燃金屬																			19

廢液之儲存除應考慮容器與廢液之相容性外,更應注意廢液間之相容問題,不具相容性之廢液應分別儲存。

顏色說明

代表顏色	混合後結果
黃色	產生熱
粉紅色	起火
綠色	產生無毒和不易燃氣體
紫色	產生有毒氣體
橘色	產生易燃氣體
紅色	爆炸
亮綠色	劇烈聚合作用
藍色	或許有危害性但不確定

範 例

黃色	產生熱起火和毒性氣體
----	------------

註一: 易爆物包括溶劑,廢棄爆炸物,石油廢棄物等。

註二: 強氧化劑包括鉻酸,氯酸,雙氧水,硝酸,高錳酸等。

國立台灣大學環境保護中心製作

常見實驗室缺失



常見實驗室缺失



常見實驗室缺失

常見缺失及案例分享



常見缺失及案例分享



常見實驗室缺失



食品及化學物質同櫃存放



貯存場所不妥

常見實驗室缺失



排氣櫃中擺放過多物品，影響排氣氣流

化學品洩漏未清理乾淨



- 化學品擺放雜亂
- 部份化學品未加蓋
- 桌上化學品櫃未設護欄

常見實驗室缺失



- 廢液桶未加蓋
- 廢液桶下未設置防外洩盛盤
- 廢液桶無相關標示



- 部分氣體鋼瓶未確實固定
- 未使用的氣體鋼瓶應使用鋼瓶蓋保護開關與氣閥

00科技大學環工系應用微生物實驗室火警

- 發生時間：105年02月15日。
- 事故物質：無
- 事故說明：恆溫震盪器電線走火所導致火災，無人受傷。





宜蘭縣00國中化學教室火警事故

■ 案情摘要：

2018年3月8日22時03分五結鄉中正東路50號00國中化學教室發生火警事故，火勢於22時20分撲滅，有三桶不明液態化學品遭波及，屬學校火警事故。

■ 狀況及處置：

現場火勢由消防以乾粉滅火器撲滅，無消防廢水，不明液體pH值6，據校方老師表示，今日實驗項目為硬幣翻新，以鋅片加氫氧化鈉實驗，實驗後鋅片丟入垃圾筒中，因反應持續進行未做適當處理，引發火勢，受波及2桶裝液態化學品為甲醇，每桶原為20公升，波及後各剩10公升



臺南市OO學校化學品洩漏事故

實驗室清理廢舊酸液造成冒煙事故

- 發生時間：107年03月16日
- 事故地點：OO學院實驗室
- 受傷人員：0人死亡、0人受傷
- 事故類型：實驗室事故

■ 事故摘要：

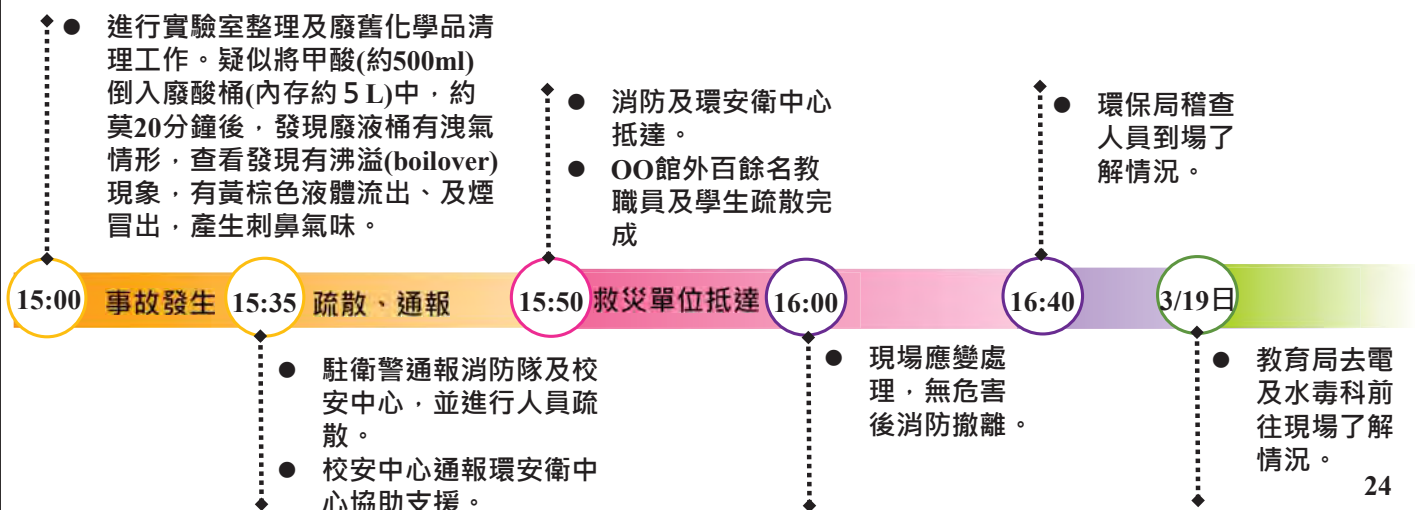
2018年3月17日15時39分消防局獲報實驗室酸性廢液桶冒煙（黃色煙霧）事故、無人員傷亡，校內安衛中心人員已攜帶吸附器材趕赴現場處理，並隨即通報環保局窗口；16時09分聯繫學校環安中心蘇小姐獲覆：「係OOO教學大樓實驗室(已停用)有機酸混入無機酸廢液產生煙霧及溢流現象，已派員前往處理，現場未存放毒性化學品」。



臺南市OO學校化學品洩漏事故

■ 狀況及處置：

由校方人員處理完畢，已將桶內剩餘液體抽出，溢出部分以吸液棉清除，無人員傷亡，，16時21分廢液桶已無冒煙狀況，消防已於16時40分收隊



臺南市00學校化學品洩漏事故



現場應變以摧腐靈
中和劑鋪面



摧腐靈中和劑鋪面
後再以吸收棉吸附



廢酸收集桶及甲酸
空瓶(事件物品)



處理後使用移動式
緊急抽排風機經排
氣櫃，持續通風排
氣超過三天。

00學校變壓器短路事故

變壓器短路事故

- 發生時間： 107年06月12日
- 事故地點： 地下三樓
- 受傷人員： 0人死亡、0人受傷
- 事故類型： 變電箱事故

- 事故點為00學校地下三樓變電室，因變壓器設備劣化導致短路產生濃煙，鄰近有物理性實驗室(高壓電工程實驗室)，經查無化學藥品，非毒化物運作場所。



00學校變壓器短路事故



變壓器T相有明顯熔毀痕跡底部軸流風扇保險絲正常，初判軸流風扇未故障。



變壓器T相與內部線圈相連的低壓端子熔毀。

故障判斷：

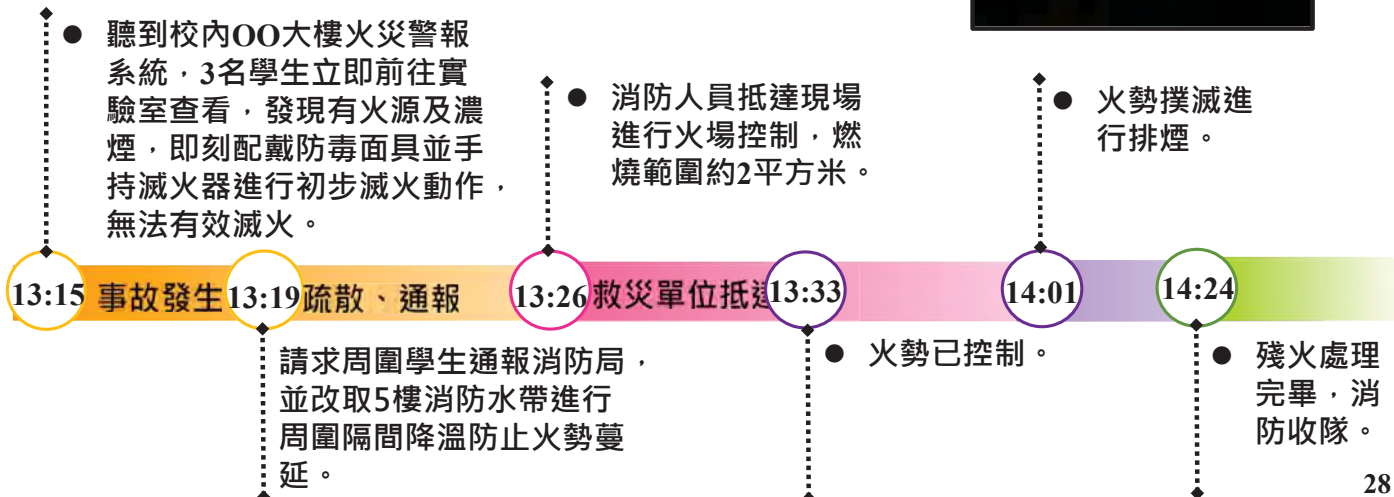
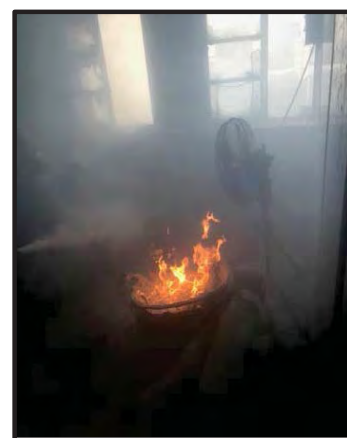
經與製造商大同公司討論，最有可能的原因為T相內部線圈與低壓端子的焊接點劣化或製造瑕疵引起產生高溫導致內部熔毀。

27

00學校電線走火火災事故

疑似工業電扇電線走火引發丁酮燃燒事故

- 發生時間：107年12月25日
- 事故地點：材料系實驗室
- 受傷人員：0人死亡、0人受傷
- 事故類型：電線走火



00學校電線走火火災事故



其一丁酮桶(另一已焚毀)因火災而熔融



疑似工業電扇電線走火造成火災事故



火災現場照片(其一-丁酮溶劑桶)



實驗室下午1630已清理情形

29

臺中市00大學實驗室火警事故

■ 案情摘要:

臺中市消防局通報：「10時50分獲報00大學實驗室火警事故，現場存放大量化學品、濃煙不斷竄出、無人員傷亡，請求支援」，為學校運作毒化物之實驗室，屬實驗室火警事故。

■ 通報聯繫:

11時42分聯繫校安中心獲覆：「事故點為綜合大樓10樓，無人員受困」，係實驗室人員不慎將廢液倒入不相容之廢液桶中發生火災，火勢已控制、持續排煙中」。

■ 狀況及處置：

消防已進行大樓疏散，火勢已於15時35分撲滅，後續會同校方清點乙腈(3.16公斤)、二氯甲烷(7.59公斤)及二甲基甲醯胺(3.76公斤)等毒化物均全數燒毀、以酸鹼試紙檢測消防廢水(約247噸均導入校內廢水處理場)pH數值7」。

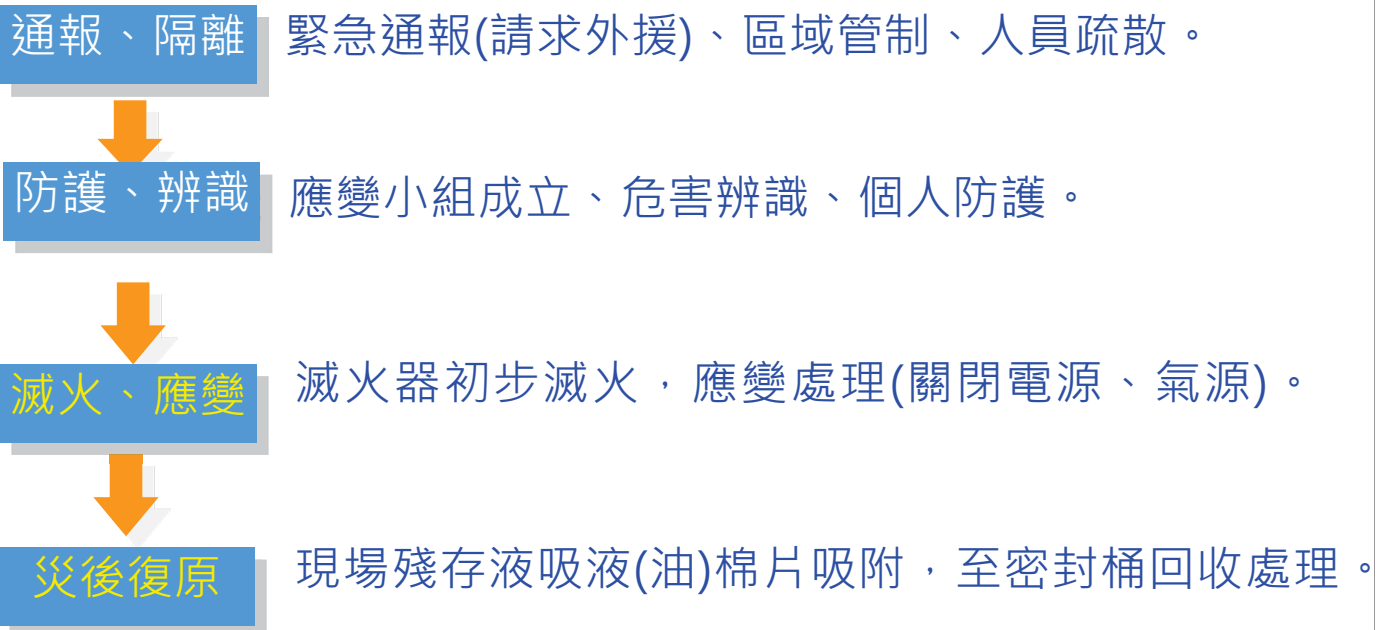


臺中市00大學實驗室火警事故

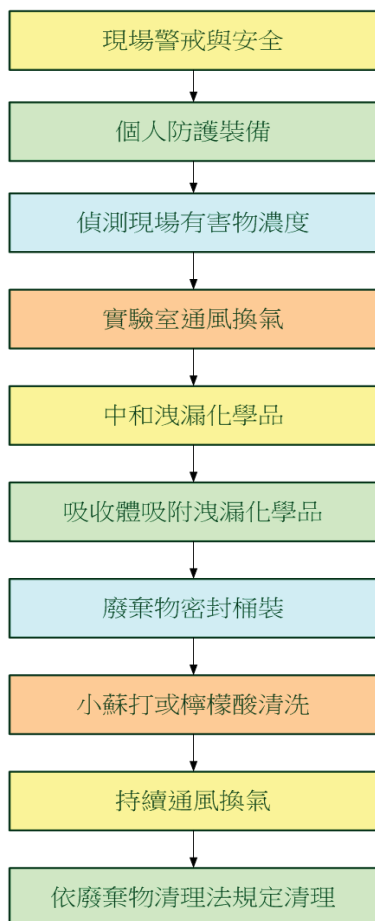


▲科大人文大樓10樓實驗室發生火警。(圖 / 記者莊智勝翻攝)

實驗室火災洩漏處理



實驗室化學品外洩緊急應變流程說明



實驗室化學品外洩緊急應變流程說明



事故通報



人員集結與任務分配



區域管制



人員著裝



洩漏圍堵



應變處理

實驗室化學品外洩緊急應變流程說明



善後復原



廢棄物封存



裝備脫除

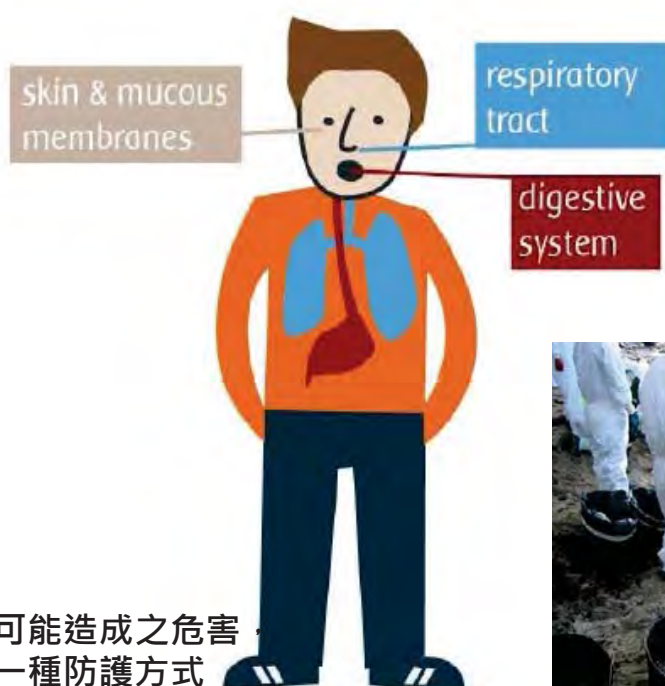
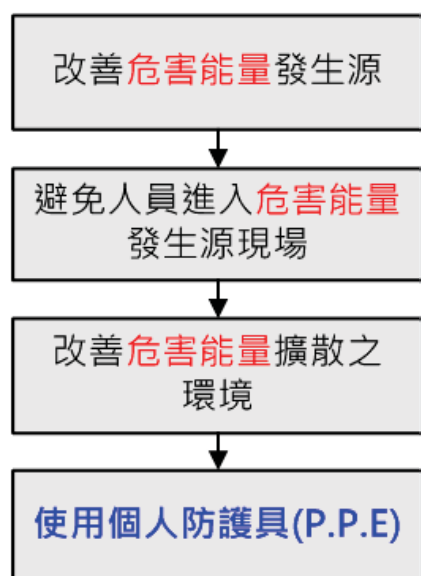


人員清點



持續通風換氣

防護設備-防護衣具



以防止污染物對人體健康可能造成之危害，並**將傷害程度降至最低**的一種防護方式

防護設備-防護衣具

選擇合適化學防護服的簡單步驟

(1)危害辨識(化學品物化特性、環境危害或特殊要求)



(2)確定所需(氣體、液體或粉塵)之防護裝備



(3)選擇有效防護裝備：化學品暴露時間、防護衣的性能要求(機械強度、面料、接縫、耐磨試驗)

(4)舒適性考慮(活動性)



(5)供應商選擇(測試方法、認證、防護衣品質)



(6)適合個人尺寸並正確配戴

防護設備-防護衣具

C級防護衣穿著



全面式面罩



抗化靴



安全帽



安全眼鏡



抗化手套



抗化膠帶



半面式防毒面具

C級化學防護衣穿脫簡要步驟

Donning and Doffing Coveralls

Donning and Doffing instructional images are shown below.



C級防護衣穿著步驟



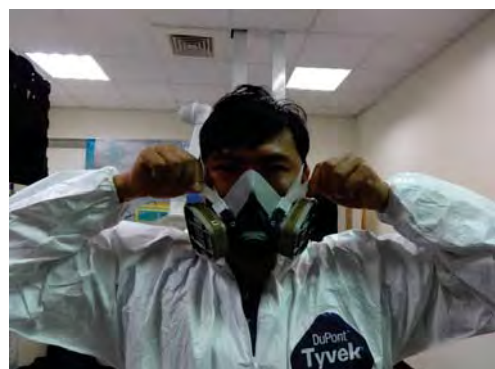
1. 穿上鞋套



2. 穿上防護衣



3. 將防護衣拉鍊拉上



4. 帶上半罩式面罩，調整頭帶鬆緊度

C級防護衣穿著步驟



5.調整腮帶鬆緊度



6.進行氣密測試



7.戴上頭套及安全眼鏡



8.戴上抗化手套

C級防護衣穿著步驟



9.戴上工作手套



10.完成著裝

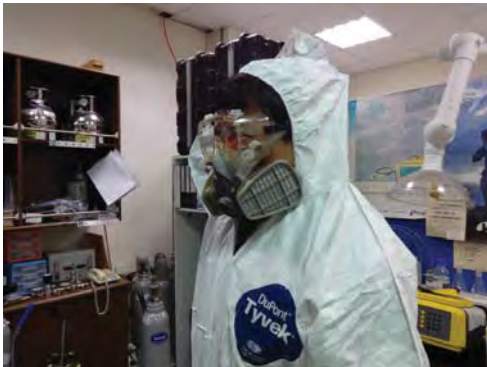
C級防護衣穿著步驟



1.脫除外層黑色手套



2.脫除安全帽



3.脫除頭罩及護目鏡



4.將防護衣由內向外翻摺脫除

C級防護衣穿著步驟



5.將鞋套翻摺脫除



6.脫除內層白色手套



7.脫除面罩



8.將廢棄物處理袋封存回收

C級化學防護衣-其他配件

化學防護鞋選擇標準

腳部防護

毒化物抵抗標準

化學品滲透測試 Permeation Resistance - ASTM F 739 and ASTM F 1001 - 21 Chemicals
生化滲透測試 - MIL-STD-282
耐火燄測試 - ASTM F 1358

一般安全鞋標準

抗導電測試 - ANSI Z 41 PT99 EH
鞋底與鞋根抗穿刺測試 - CSA Z195-M
鞋底與鞋根抗磨損測試 - ASTM D1630
鞋頭抗撞擊測試 - ANSI Z 41 PT99 M I/75
鞋頭抗重壓測試 - ANSI Z41 PT99 M C/75
耐滑測試 - ASTM F 489



C級化學防護衣-其他配件

歐洲標準及法令：

以下是現在歐洲針對個人防護手套的規定及標準。

手部防護



* 以上資料來源取自於MAPA-Ansell網頁



C級化學防護衣-其他配件

手部防護

防液體滲透EN374

材質：氯丁橡膠

- 乙二醇 > 480分鐘
- 濃鹽酸 > 480分鐘
- 硝酸60% > 480分鐘
- 氫氧化鉀50 % > 480分鐘

限次使用，若遭化學品滲透或手套本體破裂時即應拋棄。



防液體滲透EN374

材質：多層膜

耐酸範圍：

- 硫酸95% > 480分鐘
- 硝酸70% > 480分鐘
- 鹽酸50% > 480分鐘
- 氫氟酸48% > 480分鐘。

耐鹼範圍：

- 氫氧化鈉50 % > 480分鐘。

耐有機範圍：

- 甲苯 > 480分鐘
- 苯乙烯 > 480分鐘
- 苯 > 480分鐘
- 酚 > 480分鐘
- 甲苯二異氰酸酯 > 480分鐘。

限次使用，若已嚴重汙染8小時後即應拋棄。

呼吸防護

粒狀物是指懸浮於空氣中的微粒，其大小通常以微米（ 10^{-4} 公分）或次微米（ 10^{-7} 公分）為單位。

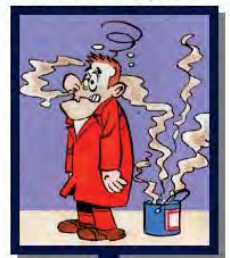
粒狀污染物



濾材類

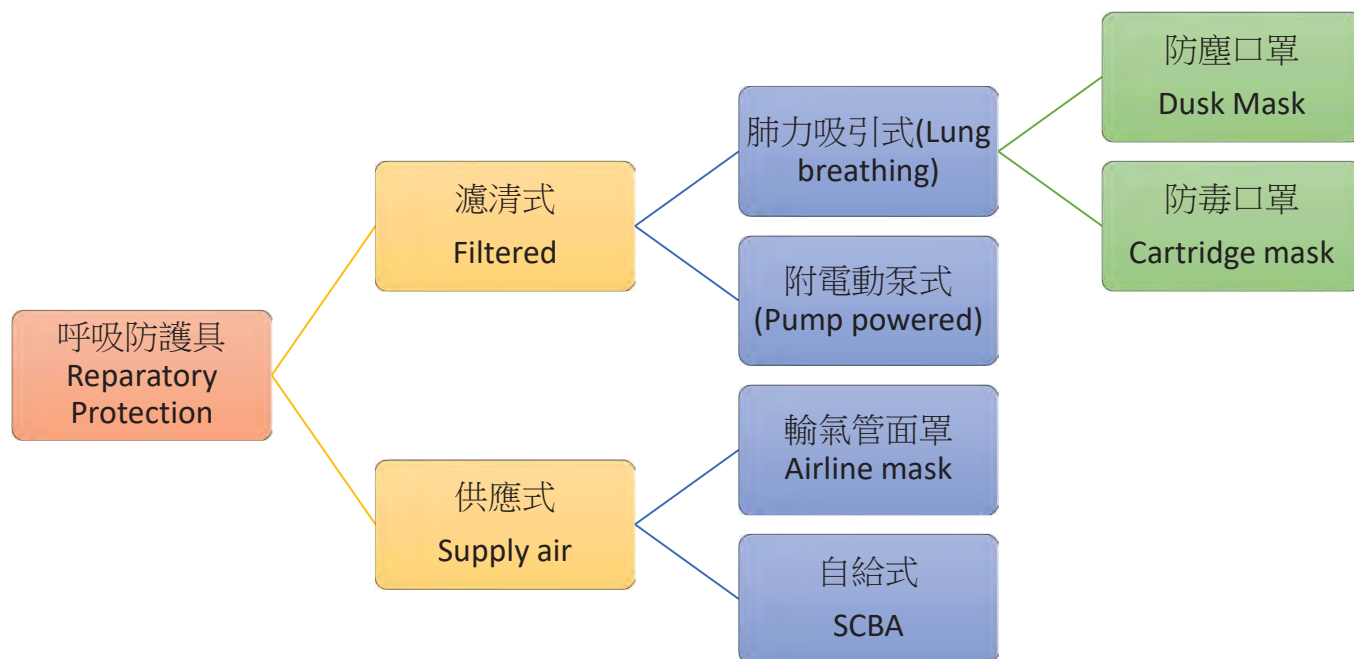


氣狀污染物



活性炭

呼吸防護具分類



濾清式呼吸防護具(防塵口罩)

- 此類口罩有質輕、體積小、保養容易，不會對使用者的行動造成太大影響的優點
- 多以棉織物編織摺疊而成，可藉機械加上靜電作用濾除粒狀物
- 需定期清潔，未使用時應放於密閉的袋中，否則濾材會減低過濾效果
- 密合度較差，**不適用於緊急應變事故場所**



拋棄式防塵口罩



呼氣閥



活性碳



活性碳

濾清式呼吸防護具(防塵口罩)

- 不得使用於立即致危與缺氧狀況
- 無法對氣態有害物提供適當防護。若氣體、蒸氣有害物與粒狀污染物共同存在時，必須使用粒狀物氣態物兼用呼吸防護具
- 呼吸防護具在**使用前應先實施密合度測試**
- 丟棄式面體在工作結束後應立即拋棄更新，不應於下次工作時繼續使用
- 佩戴時需選擇大小適中及適合臉型的口罩，以達最大的防護效果
- 當濾材效率明顯降低、呼吸阻力上升、結構破損時應立即更換口罩

半面式面罩

- 使用時機
 - 低濃度/低毒性
 - 長時間作業

Replaceable Parts
6200 Series
PF=10



3M™ Chemical Cartridges 6000 Series



- Low-profile design helps maintain good field of vision.

6001	Cartridge, Organic Vapor
6002	Cartridge, Acid Gas
6003	Cartridge, Organic Vapor/Acid Gas
6004	Cartridge, Ammonia/Methylamine
6005	Cartridge, Formaldehyde/Organic Vapor
6006	Cartridge, Multi Gas/Vapor
6009	Cartridge, Mercury Vapor or Chlorine

全面式過濾式面具

Full-Face 7000
Series
Dual Cartridge
PF=50



Full-Face 6000
Series
Dual Cartridge,
PF=50



全面式過濾式面具

- 全面式面具為將**眼睛包覆於面具內**。
- 可使用於污染物對眼睛有刺激狀況時，可避免眼睛暴露於污染
物中，如氨氣、甲醛。
- 因面具需與臉緊貼氣面，故有**近視者可使用鏡架**。



Full-Face 7000
Series
Dual Cartridge
PF=50



Full-Face 6000
Series
Dual Cartridge,
PF=50



眼鏡架

防護係數 Protection Factors, PF

防護具類型 Type of PPE	正壓或負壓 '+' or '-' Pressure	防護係數 PF
• 拋棄式防塵口罩	-	5
• 半面式防護面罩	-	10
• 全面式防護面罩	-	50
• 動力式送風頭套	+	1,000
• 輸氣管壓力需求式	+	2,000
• 輸氣管定流量供氣	+	2,000
• 正壓式 S.C.B.A.	+	10,000



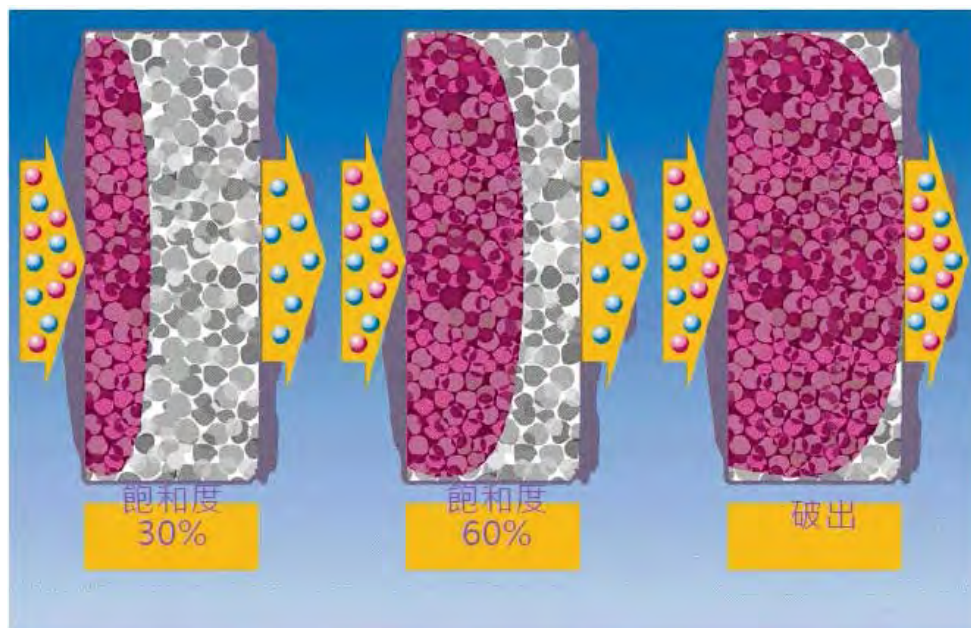
濾毒罐種類



- 6001：有機蒸氣
- 6002：酸性氣體，適用於氯氣、鹽酸、二氧化硫、次氯酸與硫化氫
- 6003：有機蒸氣及酸性氣體
- 6004：氨氣與甲基胺
- 6005：甲醛
- 6006：綜合型
- 6009：汞蒸氣



濾毒罐種類



- 使用時，如有嗅到異味或是人員身體不適時，立即離開污染區域並人員儘速就醫。
- 不可使用在大氣中的氧氣濃度低於19.5%。

半罩式面罩組裝及配戴方式



1. 濾毒罐與防護面罩裝線對齊



2. 旋轉45度



3. 將粒狀濾棉片放入濾蓋內



4. 將濾蓋裝在濾毒罐外側



5. 完成組裝

半罩式面罩組裝及配戴方式



1.將面罩後頸帶扣上



2.將面罩頭帶帶上



3.將頸帶拉緊



4.將頭帶拉緊



5.進行氣密測試-**負壓測試**



5.進行氣密測試-**正壓測試**

呼吸防護具使用注意事項

▣ 人員佩戴

- ▣ 面罩長時間佩戴，如**太緊可能會造成不適狀況**。
- ▣ **高活動量或排汗**會降低面罩密合效果。
- ▣ 重體力與高溫作業下人員呼吸量會增加，但**濾材會增加人員呼吸負擔**。
- ▣ 低溫環境下會造成視鏡模糊、閥門運作不良、面體材質硬化狀況。
- ▣ 需注意現場**化學品是否會腐蝕面罩體**。

▣ 濾清式

- ▣ 不可使用在**高污染物濃度或狀況不明情況**。
- ▣ 不可用在**缺氧環境下**。
- ▣ 需注意**電量問題**
- ▣ 極端溫濕環境下。

侷限性措施(Confinement)

將危害物質的洩漏侷限在特定的區域，屬防禦性的應變作為(守勢行為)。



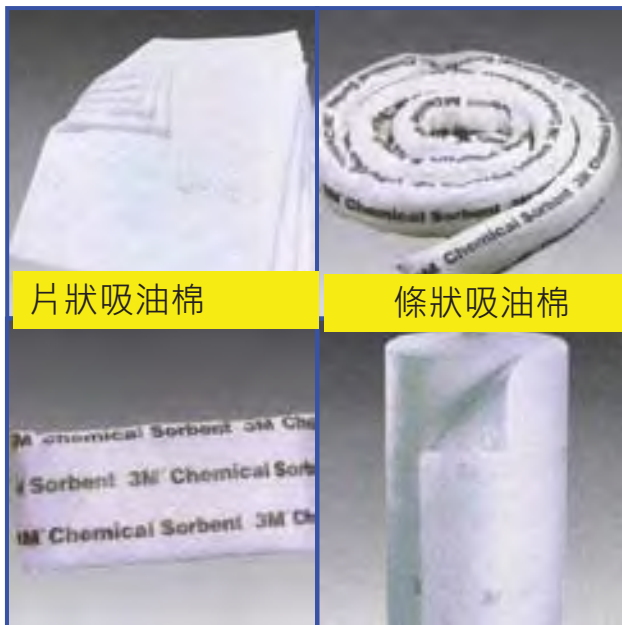
侷限性措施(Confinement)

- 高分子吸收體，如**索狀**可用圍堵收集洩漏的液體，然後再用**片狀的吸液棉**，將液體完全清理，最後使用完後的吸收體，必須置於特定的桶中，然後當做有害廢棄物來處理掉。





高分子吸收體



片狀吸油棉

條狀吸油棉

枕狀吸油棉

捲狀吸油棉



有害廢棄物處理桶(95加侖)

Thank You



取得ISO 9001:2008驗證「政府及民間機構委辦環境及防災計畫的行政事務管理」

專業

勇氣

研究

服務



南區毒災應變諮詢中心
EPA/NKFUST Southern Center for Emergency Response of Toxic Substance

