

臺南市政府環境保護局

112年度臺南市毒災聯防組訓

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112年01月

112 年度臺南市毒災聯防組訓意見調查表

請將您對於本次活動議程辦理的各項建議不吝賜告，以做為爾後辦理改進之參考。

請於活動結束時繳交給工作同仁，謝謝!!

【整體規劃】

5 分 4 分 3 分 2 分 1 分

- | | | | | | |
|--------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1. 您認為本次活動議程目標之明確性 | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 2. 您認為本次活動議程內容之難易度 | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 3. 您對於本次活動議程安排之滿意度 | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |

【課程內容】

- | | | | | | |
|---------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 4. 你認為課程內容對於工作上之實用性 | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 5. 您對於本次課程內容之整體理解範圍 | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |

【講師】

- | | | | | | |
|---------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 6. 您認為講師的教學方式 | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 7. 您認為講師在此課程領域之專業知識 | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |

【綜合意見】

- | | | | | | |
|-------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 8. 您認為參加本次活動的整體收穫 | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
|-------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|

【其他建議及改善】

[illegible]

感謝您填寫本問卷，請於活動結束後繳回，謝謝。

112 年度臺南市毒災聯防組訓(第五場次)

一、對象：本市毒災聯防組織行政二、三組、教育檢驗組大量運作者

二、時間：112 年 01 月 16 日(一)上午 08:00~12:00

三、地點：臺南市新市區環東路一段 1 號(南科防汛中心)

四、主辦單位：臺南市政府環境保護局

協辦單位：國立高雄科技大學南區毒災應變諮詢中心

五、議程如下：

時間	課程名稱	內容簡介	講師
08:00-08:30	報到及領取講義		
08:30-09:30	個人防護具選用 及維護保養介紹	■ 個人防護具選用要點 ■ 保養與使用注意事項	國立高雄科技大學
09:30-10:30	工廠災害案例研析	■ 損害防損與風險評估 ■ 各產業常見災因研析	富邦產物保險 股份有限公司
10:30-11:00	個人防護具穿脫實作 (分組)	■ 個人防護具穿脫實作	國立高雄科技大學
11:00-12:00	化災處理實作 (分組)	■ 冷、熱區區域劃分 ■ 圍堵、止漏分組實作 ■ 簡易除汙架設	
12:00-	訓 練 結 束		

112 年度臺南市毒災聯防組訓(第六場次)

一、對象：本市毒災聯防組織行政一、四、五組、電鍍一、二組、氯氣組大量運作者

二、時間：112 年 01 月 16 日(一)下午 13:30~17:30

三、地點：臺南市新市區環東路一段 1 號(南科防汛中心)

四、主辦單位：臺南市政府環境保護局

協辦單位：國立高雄科技大學南區毒災應變諮詢中心

五、議程如下：

時間	課程名稱	內容簡介	講師
13:30-14:00	報到及領取講義		
14:00-15:00	工廠災害案例研析	■ 損害防損與風險評估 ■ 各產業常見災因研析	富邦產物保險股份有限公司
15:00-16:00	個人防護具選用及維護保養介紹	■ 個人防護具選用要點 ■ 保養與使用注意事項	國立高雄科技大學
16:00-16:30	個人防護具穿脫實作（分組）	■ 個人防護具穿脫實作	國立高雄科技大學
16:30-17:30	化災處理實作（分組）	■ 冷、熱區區域劃分 ■ 圍堵、止漏分組實作 ■ 簡易除汙架設	
17:30	訓 練 結 束		

專業應變人員相關法令宣導

毒性及關注化學物質專業應變人員管理辦法

第 13 條

製造、使用、貯存毒性及具危害性關注化學物質之運作人登載專業應變人員之訓練合格人數及等級，應符合下列規定：

- 一、運作毒性及具危害性關注化學物質任一日逾**附件三高階運作總量**者，運作場所應登載五人以上，其中指揮級、專家級、操作級各一人以上及技術級二人以上。
- 二、運作毒性及具危害性關注化學物質任一日逾**附件三低階運作總量**，**未逾高階運作總量者**，運作場所應登載三人以上，其中技術級二人以上、操作級一人以上。
- 三、運作第一類至第三類毒性及具危害性關注化學物質任一日逾**分級運作量**或**第四類毒性化學物質逾五百公斤**，**未逾附件三低階運作總量者**，運作場所應登載二人以上，其中技術級及操作級各一人以上。
- 四、運作第一類至第三類毒性化學物質任一日**未逾分級運作量**，**或第四類毒性化學物質未逾五百公斤者**，運作場所應登載通識級一人以上。

第 14 條

相關運作人符合毒性及關注化學物質聯防組織設立計畫作業辦法應組設全國性聯防組織者，依責任區範圍登載專業應變人員之訓練合格人數及等級，應符合下列規定：

- 一、單一物質單次運送跨直轄市、縣（市），**氣體數量逾八百公斤**者，應登載五人以上，其中指揮級及專家級各二人以上、技術級一人以上；**液體數量逾十公噸**、**固體數量逾二十公噸**者，應登載五人以上，其中指揮級及技術級各二人以上、專家級一人以上。
- 二、單一物質單次運送跨直轄市、縣（市），**氣體數量逾五十公斤**，**未逾八百公斤**、**液體數量逾一百公斤**，**未逾十公噸**、**固體數量逾二百公斤**，**未逾二十公噸**者，應登載三人以上，其中專家級二人以上、技術級一人以上。
- 三、單一物質單次運送跨直轄市、縣（市），**氣體數量未逾五十公斤**、**液體數量逾五公斤**，**未逾一百公斤**、**固體數量逾五公斤**，**未逾二百公斤**者，通識級一人以上。

毒性及關注化學物質專業應變人員管理辦法

第 17 條

相關運作人應於中華民國一百一十二年七月一日起，將符合第十三條、第十四條或第十五條規定之專業應變人員訓練合格人數及等級，登載於中央主管機關指定之網站。

第 24 條

相關運作人有下列情事之一者，依本法第五十九條第十三款規定處罰：

- 一、**一年內二次**未依第十三條、第十四條或第十五條規定之等級及人數登載。
- 二、依第十八條規定登載通識級、操作級或技術級專業應變人員，**未常駐**運作場所。
- 三、違反第十九條第一項規定，**規避、妨礙或拒絕**專業應變人員參加再訓練。
- 四、未依第十九條第二項規定報請直轄市、縣（市）主管機關備查。
- 五、未依第二十條規定保存訓練紀錄。

前項第一款所稱之一年內，指本辦法施行後之違規行為，自違規之日起，往前回溯至第三百六十五日正。

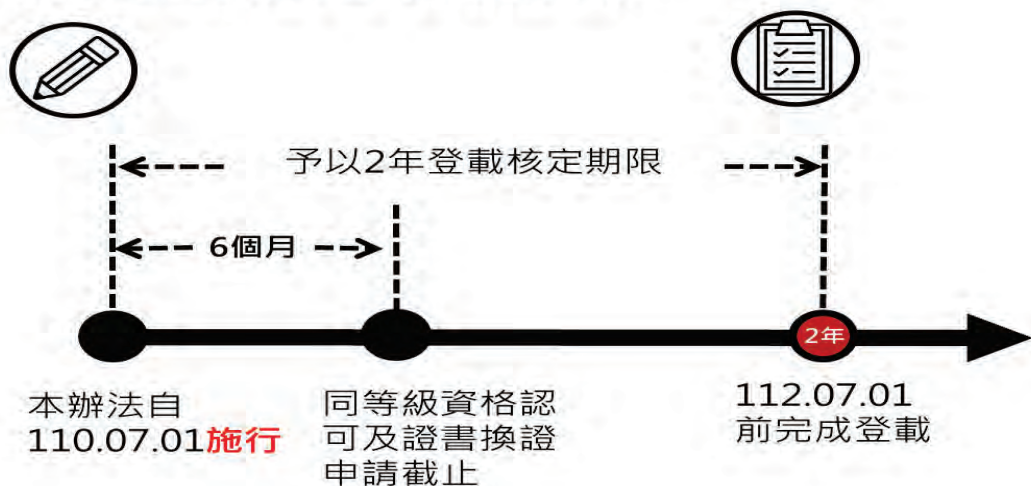
毒性及化學物質管理法第59條：

有下列情形之一者，處新臺幣六萬元以上三十萬元以下罰鍰，並令其限期改善；屆期未完成改善者，得命其停工或停業；必要時，並得勒令歇業、撤銷、廢止登記或撤銷、廢止其許可證：

十三、違反**第三十七條**第二項訓練、再訓練或未保存訓練紀錄之管理規定、**第三項所定辦法中有關等級、人數、（再）訓練、訓練紀錄保存、登載之管理規定**、第三十八條第一項未組設聯防組織、第二項所定辦法中有關聯防組織應輔助事項、申請、計畫提報、有效期限、變更、訓練及查核之管理事項。

專業應變人員相關規定

專業應變人員登載核定期限



毒性及關注化學物質專業應變人員報名資訊

112年第一季(1~3月)課程目前尚有名額之訓練單位

通識級：國立雲林科技大學、國立聯合大學、財團法人工業技術研究院
操作級：國立聯合大學、國立雲林科技大學、財團法人工業技術研究院
技術級：國立雲林科技大學
專家級：均額滿
指揮級：均額滿

國立高雄科技大學報名諮詢專線：07-6011000#32356

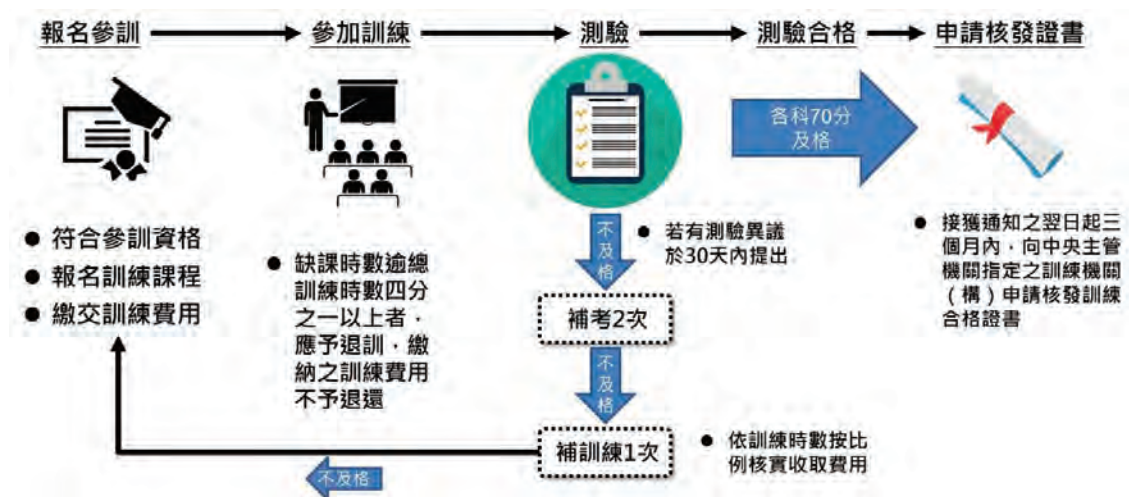
額滿仍可先電話登記公司名稱、姓名、聯絡方式、報名級別，如有空位或加開課程將主動通知報名。

112年第二季(4-6月)課程，將於2月20日上午09:30開放報名，尚未報名單位請留意下方官網動態。



專業應變人員訓練管理資訊平台
<https://erttraining.epa.gov.tw/>

專業應變人員參訓流程





客服管道



行政院環境保護署
毒物及化學物質局

Safety and Chemical Substance Bureau
Environmental Protection Administration Executive Yuan, R.O.C. (Taiwan)

即時排除疑難雜症



法規諮詢專線

行政院環保署毒物及化學物質局

☎ (02) 2325-7399

服務時間：週一至 08:00~17:00

毒化物系統客服專線

☎ (02) 2370-1999

@ toxic@echem.tw

服務時間：

週一至 週五 9:00 ~ 11:50、13:20 ~ 17:30

聯防組織諮詢中心

☎ (049) 234-5678

27

如遇系統或法規相關問題可撥打以上專線詢問

工廠災害案例研析

工廠災害案例分析

損防部/柯明賢

富邦損防部/經理

02-66367890#58359

1

內容大綱

以實際發生之火災案例，說明火災發生及滅火過程。

藉由已完成的分析，判斷發生原因及提供防火及防爆安全措施建議。

2

案例一:油槽壁變形引起之火災事故

事故設備資料：編號P-43油槽，總容量25,000公秉，原為外浮頂槽，改為內浮頂槽，儲存重石油腦，硫化氫(H_2S)含量約1,000ppm左右。

承攬商進行檢查時，發現高度9.72m~12.15m 有 7.87cm~13.01cm的凹變形，為避免阻礙浮頂升降，限制最高收油高度為10m。

事故描述：

10:18~14:00 由該油槽泵送重石油腦至工廠。液位由9.89m降至8.56m。

17:45 又再泵送。

18:42 操作人員巡查無異狀。

19:38 其他部門人員發現該油槽起火。

滅火經過：

電話通知119，消防車利用水冷卻槽壁。

該站人員立即停止泵送並啟動固定式泡沫滅火設備。

人員傷亡狀況：無

設備損失狀況：該油槽第五層以上壁板，頂板及油槽消防系統損壞。

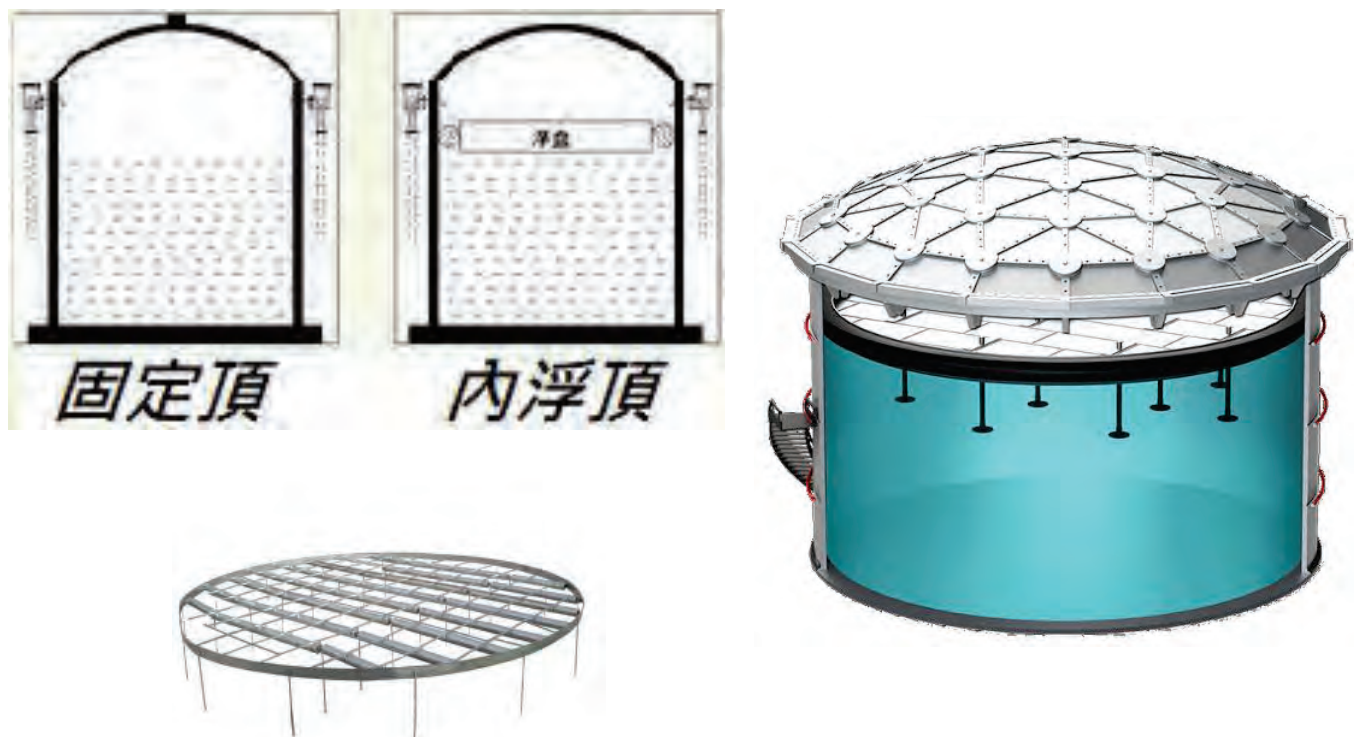
3

事故儲槽照片



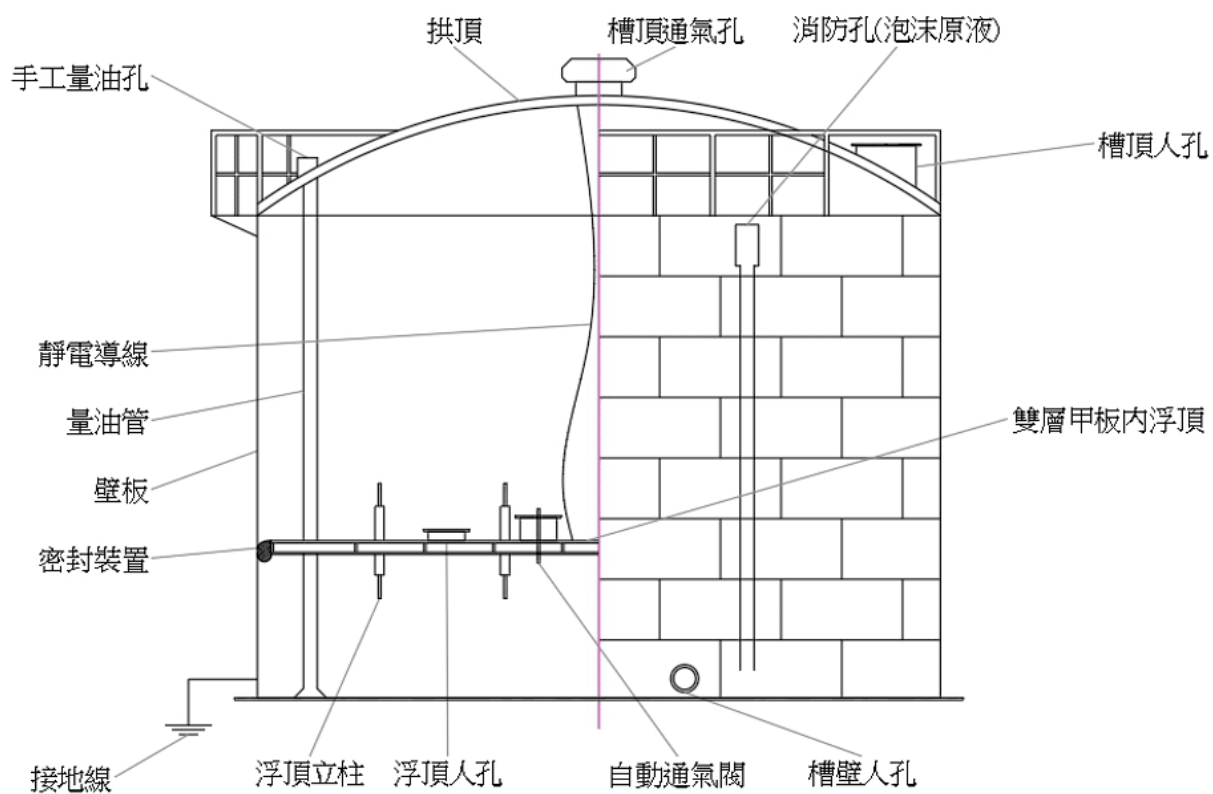
4

儲槽型式說明



5

儲槽型式說明



6

事故原因及改善措施

事故直接原因：油槽浮頂與錐頂間重石油腦蒸氣遇火源著火。

事故間接可能原因：

1. **油槽壁板與浮頂(重200噸)間之摩擦**-本案例槽內壁未發現明顯刮痕，無法確認是否為火災原因。
2. **硫化亞鐵自燃**-含濕氣的硫化亞鐵會在空氣中氧化，且放熱成白熾狀態。當時正在輸油且有空氣進入，調查評估，本項原因發生機率高。

改善措施：

1. 槽體變形應考慮停用或本體改善。
2. 發生浮頂油槽事故時，不可直接將油泵出，以防止浮頂再度塌限，造成二次災害。

案例二-油槽內部硫化亞鐵自燃引起火災事故

事故設備資料：一內浮頂重石油腦油槽，已達五年使用期限，準備騰空作定期開放檢修作業。

事故描述：

11:30 打開油槽人孔裝上抽風設備進行油槽換氣作業。

14:02 其他包商人員發現該油槽火災。

滅火經過：

電話通知119，消防車利用水冷卻槽壁並灌注泡沫進入油槽。

14:23 火災撲滅。

人員傷亡狀況：無

設備損失狀況：該油槽本體受損，槽體灼燒位置多數位於人孔處。

事故儲槽照片



9

事故原因及改善措施

事故直接原因：油槽內油氣遇火源發生火警。

事故間接原因：

粉末狀硫化亞鐵遇空氣會自燃。依燃燒三要素：

- a. 可燃物：槽內油氣
- b. 助燃物：打開人孔後之空氣及氧氣
- c. 點火源：重石油腦富含硫份，致使槽壁生成硫化亞鐵。

改善措施：

- 1. 油槽內壁考量塗上一層環氧樹脂(EPOXY)，以防止硫化亞鐵附著。
- 2. 重新檢討油槽騰空換氣及清洗作業安全，並訂定相關作業指導書。

10

案例三-氫氣管線洩漏火災事故(1)

事故設備資料：廠區計量站，該站管線多平行設置且互相鄰近。

事故描述：

5:00 巡邏人員發現濃煙由該計量站冒出。操作室人員發現乙烯流量異常。

該室人員至現場並打開棚頂水霧滅火系統。

Note:計量站附近有一廢氣燃燒塔會掉落火星並引燃棚上雜草，故加設水霧滅火。

滅火經過：

電話通知119，消防車以水霧滅火並隔離冷卻鄰近設備。

現場確認為送至廠外之氫氣管線洩漏著火並波及鄰近柴油管線造成洩漏著火。

約半小時後撲滅。

人員傷亡狀況：無

設備損失狀況：

該計量站氫氣管線計量儀器燒毀，送鄰廠之柴油管線洩漏、乙烯管線變形，部份遮雨棚被燒毀。

11

儲槽型式說明



計量站附近有一廢氣燃燒塔會掉落火星並引燃棚上雜草，故加設水霧滅火。

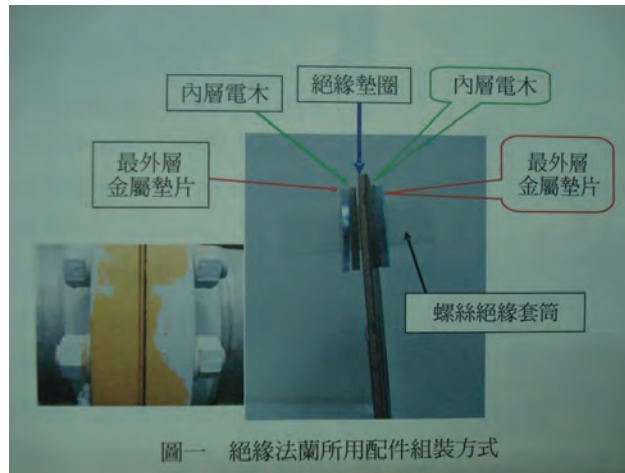
12

事故原因及改善措施

事故直接原因：氫氣自2”、300psig的R.F.法蘭墊圈洩漏，由洩漏小孔摩擦產生靜電而著火，並波及鄰近柴油管線，使柴油漏出而引燃。

事故間接原因：

1. 施作陰極防蝕之絕緣法蘭在拆裝後未確實鎖緊。
2. 值班人員未能由現場監視器立即發現火災發生。



13

事故原因及改善措施

改善措施：

1. 地下管線施作陰極防蝕工程及絕緣法蘭拆裝，應訂定標準作業程序書。拆裝後應確實鎖緊。
2. 氫氣管線法蘭接合處可外加不鏽鋼網，以便及早發現洩漏著火處。
3. 計量站監視器位置應檢討，避免火災無法及早發現。
4. 現場非在巡邏路線規畫內，且與最近的路線距離過遠，應重新檢討巡邏路線。
5. 計量站內應加設水霧滅火設備。



14



案例四-氫氣管線洩漏火災事故(2)

事故設備資料：氫氣工場輸送氫氣至煤氣工場3”管路。

事故描述：

1:15 氫氣工場輸送氫氣至煤氣工場3”管路橋墩處氫氣外洩，造成氣爆引發火警。

滅火經過：

現場人員以電話通知119，消防車以水霧進行冷卻。尚無法確認火源，採用外部降溫及逐步縮小火勢範圍方式進行滅火。

1:42 確認為3”氫氣管線洩漏，進行關斷隔離動作。

2:00 所有相關閥門關閉，火勢被控制。

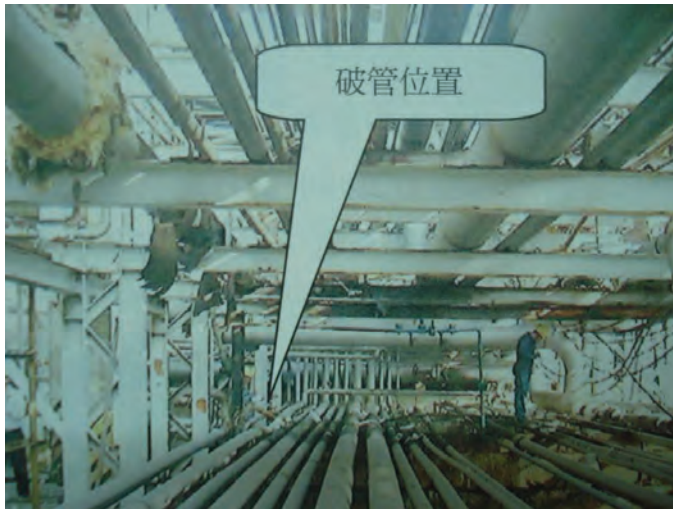
2:20 管內氫氣完全燃盡。

4:00 消防隊撤離。

人員傷亡狀況：無

設備損失狀況：管線及鄰近設施損失。

氫氣管路破管位置



17

事故原因及改善措施

事故直接原因：氫氣外洩摩擦引起爆炸起火。

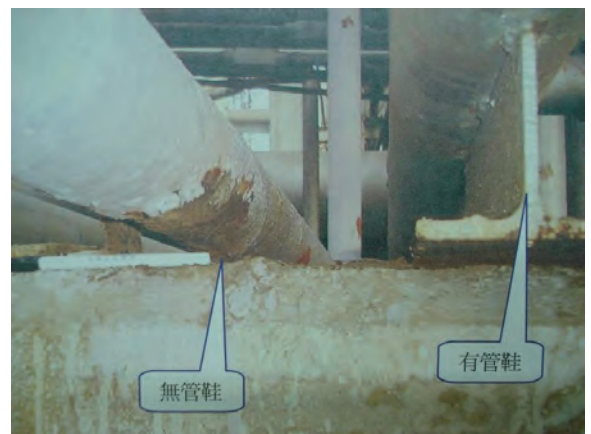
Note: 氫氣最低點火能量僅0.017mJ，摩擦產生的靜電能量遠高於其最低點火能量。

事故間接原因：

1. 管線無管鞋直接放在管墩上，因管墩上易積水而產生管路腐蝕。
2. 此管路為早期建置，無加設管鞋之規定。

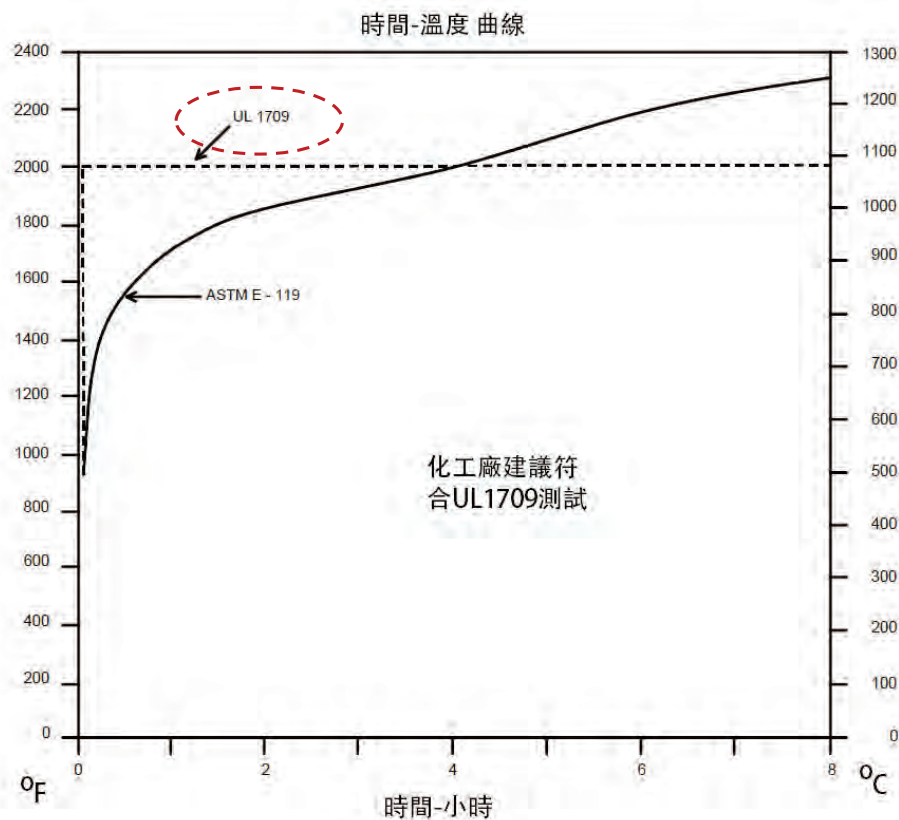
改善措施：

1. 調查所有無管鞋之管線進行改善，以危險程度高氣體優先進行。
2. 管線密集處，管路應加設標示，以縮短事故主因研判時間。



18

管架及設施腳架防火保護



需提供防火被覆設施:
(2.5小時)

- 主要承載結構
- 製程設備
- 重要管線支撐及鋼架(暴露於風險性設備25ft (7.6m)內)。

19

管架及設施腳架防火保護



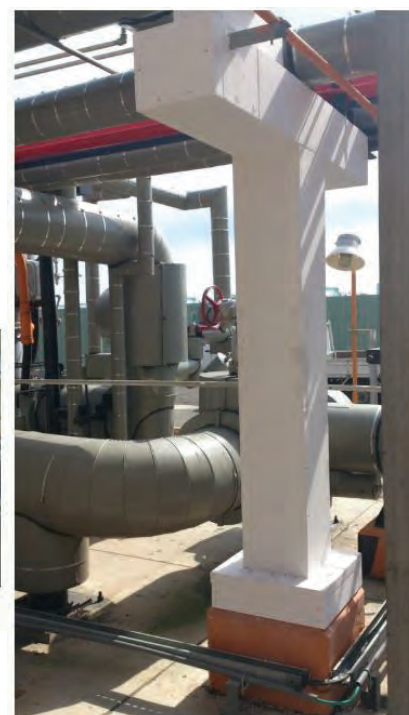
裙座防火板施作完成實例



樑柱系統防火板施作完成實例



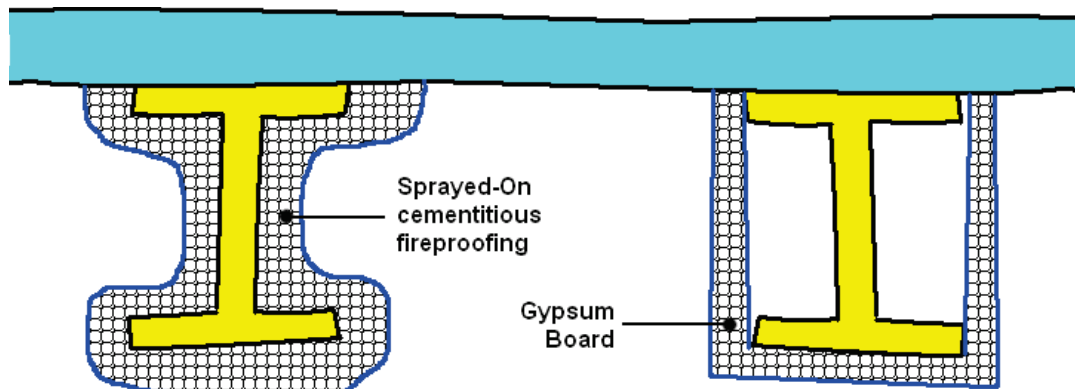
支撐系統防火板施作完成實例



管架系統防火板施作完成實例

20

結構防火被覆



化工廠不建議
使用此種方式

21

電纜線防火被覆



阻止火焰隨著電纜延燒，減緩火勢蔓延。
受火、熱而快速形成的膨脹炭層更可阻隔火焰、降低熱傳導率。

22

案例五-上膠塗佈機火災案例

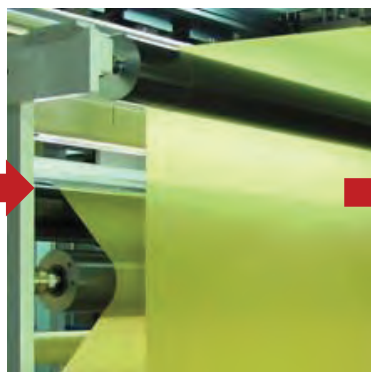
XX電子-火災

1樓上膠區起火造成前段製程設備全部燒毀，後段製程設備嚴重煙燻、水濕。

出險地址保險金額：	NTD 21億
總理賠金額：	NTD 12.6億 (55%)



玻纖布



黏合片(Prepreg)

23

事故原因及改善措施

1. 膠合區應設置於獨立防火區劃。
2. 膠合塗佈設備易產生靜電，應提供完整靜電防護措施。
3. 膠合區電力設施應採用防爆式電氣。
4. 此次該廠在開放性的膠合區域使用FM200滅火系統。由於FM200系統要在完全密閉空間才有效果，在開放區域效果不足，因而造成雖然該廠有提供此設備，但無法發揮預期滅火效果。

可採用氣體式自動滅火設施(例如局部型CO2滅火系統或全區CO2防護)，但應確實計算必要滅火量及洩漏量，以達到完整防火效果。

上膠→烘乾
(高風險作業)



24

塗佈機CO2滅火(密閉空間)



网易号 | 念海消防气体灭火系统

25

塗佈機CO2滅火(密閉空間)



网易号 | 念海消防气体灭火系统

26

塗佈機CO2滅火(開放空間)



27

塗佈機CO2滅火(開放空間)



28

類似案例(1)

XX紙業-火災 (2005)

離型貼合機之塗佈頭疑似電線走火突然起火燃燒，廠方員工攜帶滅火器救火，火勢迅速獲得控制。

點火源：

疑似塗佈頭上膠機電線老舊走火引燃膠水揮發氣體所導致。



- › 傢飾建材用紙
- › 科技器材間隔保護紙
- › 食品用紙
- › 水果套袋用紙
- › 醫療衛生用紙
- › 文化及有價証券紙
- › 手提袋用紙
- › 離型商標紙
- › 水果套袋



各種底材離型紙



各種底材商標紙

類似案例(1)

有機塗佈設備防護：

1. 塗佈物成分閃火點低，應加強靜電防護。
2. 塗佈設備5m內應採用防爆型電氣設計。
3. 排氣系統風扇應置於室外，或採用防爆式。
4. 定期檢查風管內有機物質沉積厚度。
5. 設備區附近應設置濃度偵測裝置。

(25% LEL警報)



有機溶劑機台 → 抗靜電防護
有機溶劑桶槽 → 跨接並接地
有機溶劑區域 → 防爆且偵測
有機排氣風管 → 金屬及定檢

類似案例(2)

XXX-火災

出險區域為貼布廠調膠室，甲苯溶劑桶充填作業（裝桶）時，不慎起火，之後延燒至調膠室、貼布區。現場煙霧瀰漫難以靠近，經消防隊搶救、控制火勢，事故未造成員工傷亡，但貼布廠房約3/4倒塌，2台貼布機損毀及物料煙損。



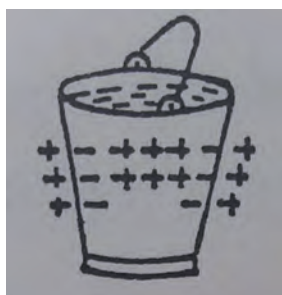
已發生多起人工充填化學品起火事故!

31

類似案例(2)

- 發現火災的員工表示（該員為調膠室作業員），開工時拿一沙拉油桶，前往調膠室提取甲苯溶劑，欲稀釋之前調配之黏膠。
- 開啟氣動泵浦，打開1.5吋供液管控制閥，剛開始管口為氣體（聲音），幾秒後，則發現火燄與甲苯從管口噴出。
- 該員立即關閉控制閥，之後離開取回乾粉滅火器欲滅火，火勢一發不可收拾，大量黑色濃煙直竄天際。

發現那些問題??



32

XX公司-火災

- 出險時間：晚間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%，蒸氣密度>1，為易揮發有機溶劑。



33

類似案例(3)

XX公司-火災

- 作業人員將溶劑由**金屬鍋**傾倒至**方形金屬容器**，再使用無塵布沾濕進行手動擦拭。
- 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。
- 損失約NTD 1億元。



人工傾倒化學品
(高風險作業)

34

XX公司-火災

- 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，人員穿著服裝也沒有特殊抗靜電設計。
- 該區需定義為防火防爆區，但電氣盤非防爆式設備，其它設備如電燈(已燒毀)等也非防爆式設計。



35

類似案例(4) (大陸某廠)

員工走進調配室調製原料，當他把金屬桶內易燃化學原料倒入一個塑膠桶後，桶內卻竄出一團火焰。

- 該員工見狀後先用嘴去吹，火勢不減反增，
- 緊接著他拿金屬鐵蓋企圖想蓋住塑膠桶，火卻越燒越旺連同金屬桶一併燃燒。
- 拿起一旁的紙板搨啊搨，點火搨風的後果導致塑膠桶燒穿了，火勢隨著流淌的液體逐漸蔓延。
- 其他員工明明看見起火了，卻冷眼旁觀絲毫不想出手幫忙。
- 男員工接著提了桶水撲向起火點，但醇類化學物質起火，遇水如同火上澆油。
- 整個過程，員工沒有打電話報警，也忽略了掛在一旁的滅火器，小火一步步變成了大火。
- 三層樓的工廠最後全部付之一炬，整場大火造成19人不幸罹難。



36

類似案例(4) (大陸某廠) (影片)



37

案例六-泵浦火災事故(1)

事故設備資料：芳香烴工場區泵送甲苯泵浦

事故描述：

6:05 芳香烴工場泵送甲苯泵浦損壞，自軸封洩漏甲苯著火。

滅火經過：

總領班於中控室監視器發現著火後，請正在現場操作員前往查看，確認著火。

總領班連絡119並緊急停爐。

火勢擴及附近大排水溝。

6:37 火勢全部熄滅。

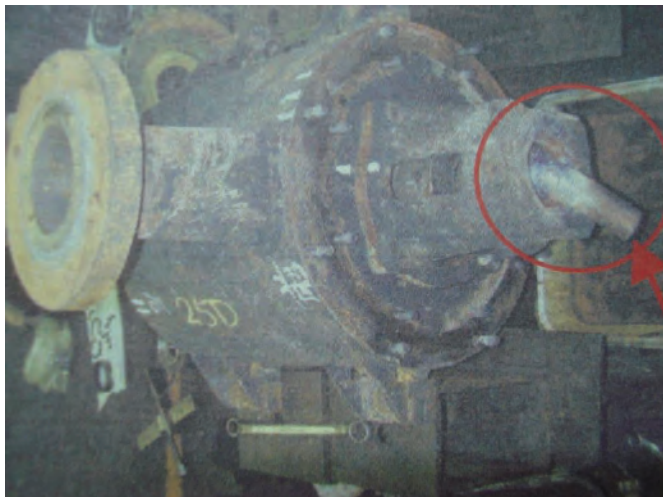
人員傷亡狀況：無

設備損失狀況：芳香烴工場區泵送甲苯泵浦及鄰近設施(兩座油槽)。

38

事故原因及改善措施

事故直接原因：泵送甲苯泵浦損壞，甲苯由軸封洩漏，因泵浦**連軸器斷裂**磨擦產生火花而引燃甲苯。



39

事故原因及改善措施

事故間接原因：

1. 泵浦保養機制不確實，**泵浦失油**致軸承磨損。
2. 該區**可燃氣洩漏警報器**被**調高至100%LEL** (爆炸下限)，因此未能提早發出警報。由紀錄器顯示，甲苯於4:40已開始洩漏，但至6:05火災方被發現。
3. 未依規定進行每小時現場巡查。

Note: 甲苯爆炸界限 1.4-8%

改善措施：

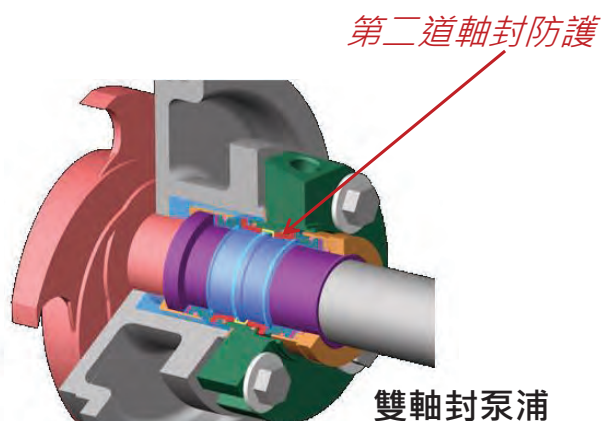
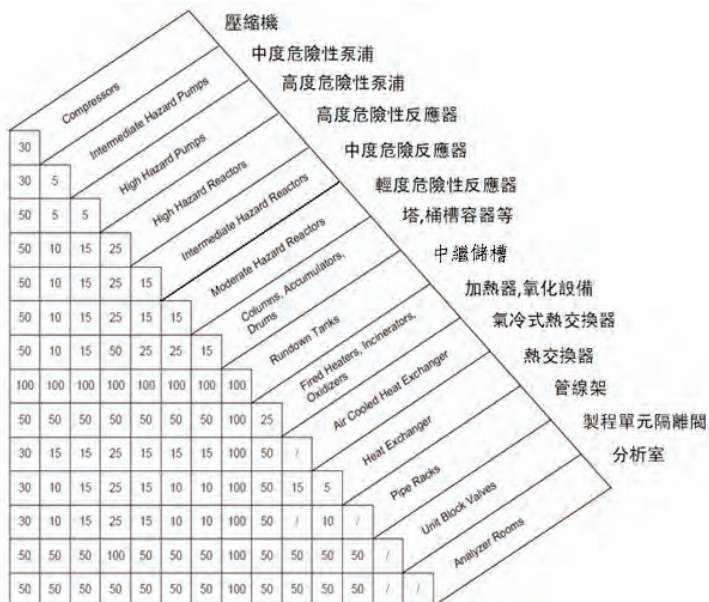
1. 落實轉動機械檢查作業。
2. **可燃性氣體洩漏偵測器設定值不可任意調整。**
3. **閃火點低於常溫**的輕質油料之輸送泵浦應考量使用**雙軸封**(Double seal)，以增強氣密效果。
4. 每小時確實巡查及記錄。

40

泵浦防護

■下列輸送可燃及易燃化學品的泵浦需提供0.5 gpm/ft²的水霧滅火防護：

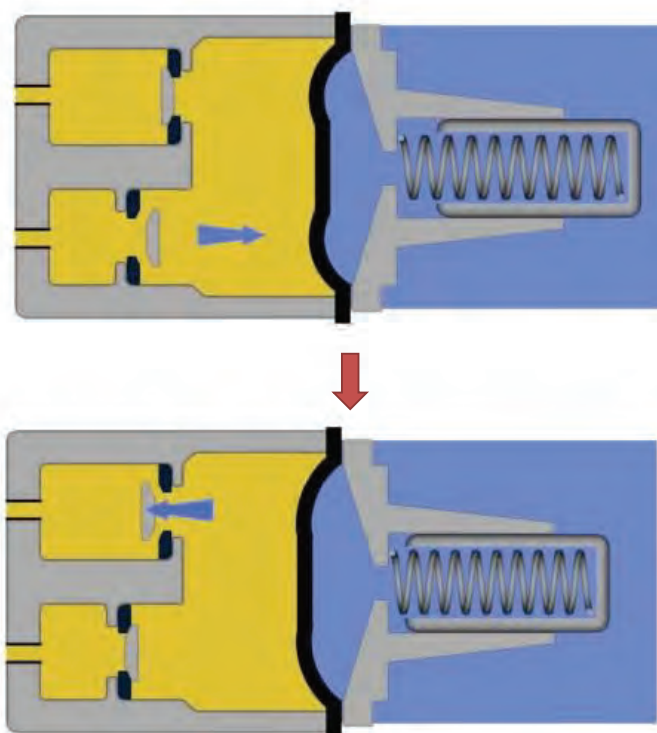
- 與其他設備過近。
- 操作壓力超過500 psig (34.5bar)。
- 操作溫度超過500°F(260°C)或者超過產品的自燃溫度(A.I.T.)。
- 輸送液化易燃氣體。



41

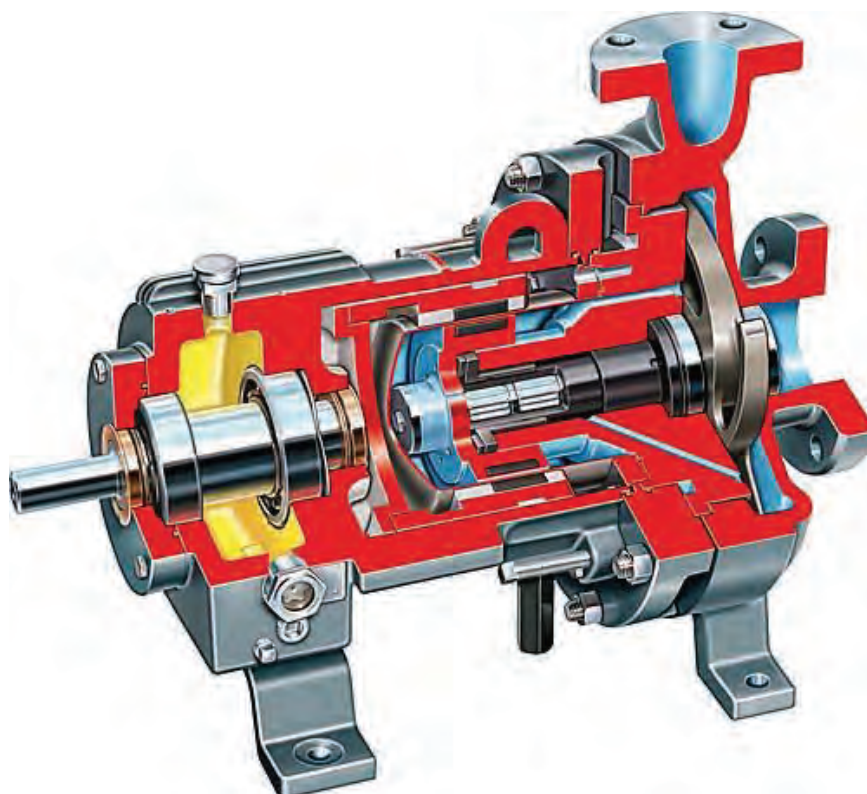
無軸封泵浦

*無軸封或磁力式泵浦不需提供水霧防護



42

無軸封泵浦-磁力式



43

泵浦-水霧系統防護



附蓋水霧噴頭

44

水霧系統放射測試



45

案例七-泵浦火災事故(2)

事故設備資料：二甲苯吸附分離工場之吸附罐進料泵。

事故描述：

4:57 吸附罐進料泵(P6321B)相繼發出高振動警報，油氣偵測警報及吸附罐進料低流量警報。

中控室人員至現場查看後發現P6321B著火。立即通知中控室。

人員發現該泵浦上方水霧滅火系統未自動開啟，因此以手動開啟水霧系統滅火。

人員欲隔離油料時，發現進料緩衝槽(D6323)至該泵浦(P6321B)間的緊急遮斷電動閥(MOV3032)無法遙控關閉。

因火勢太大，人員無法進入以手動方式關斷MOV閥，僅能開啟消防砲塔以水霧方式進行冷卻防護。

滅火經過：

因緩衝槽內二甲苯量約60公稟，火勢一直延燒至**11:54**才撲滅。

12:07 在水霧掩護下，進入該區關閉MOV閥。

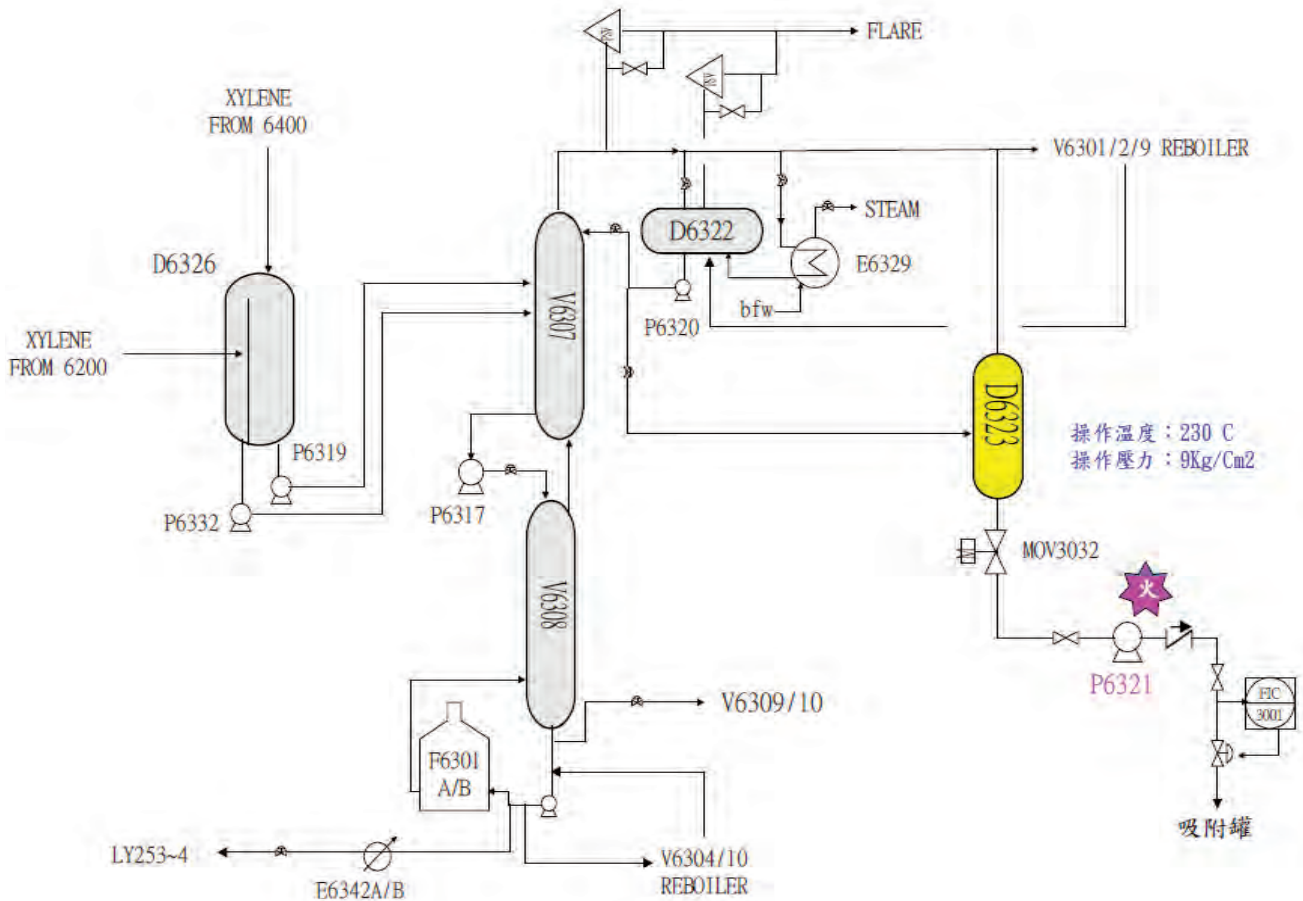
火勢共延燒7小時。

人員傷亡狀況：無

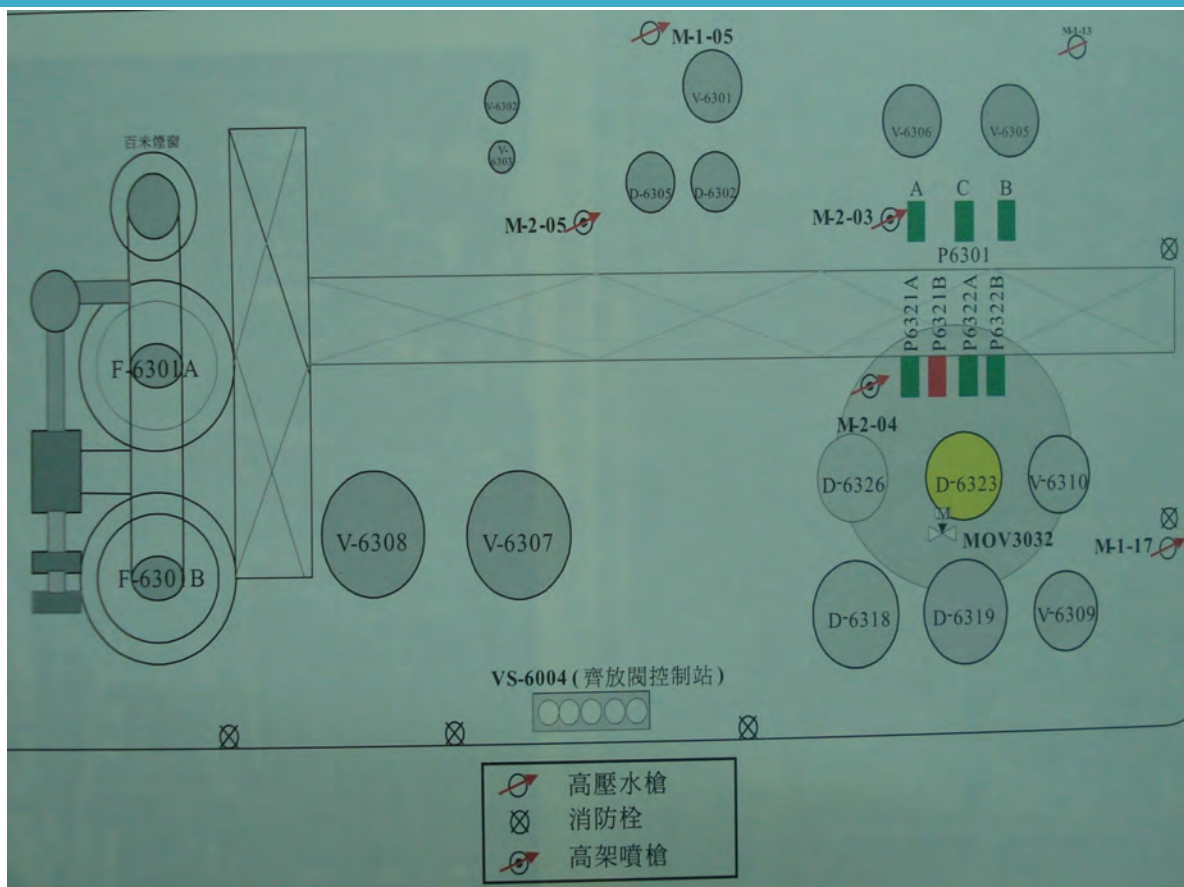
設備損失狀況：儲槽、泵浦、管線及相關設備火災損失。

46

設備P&ID圖



設備平面位置圖



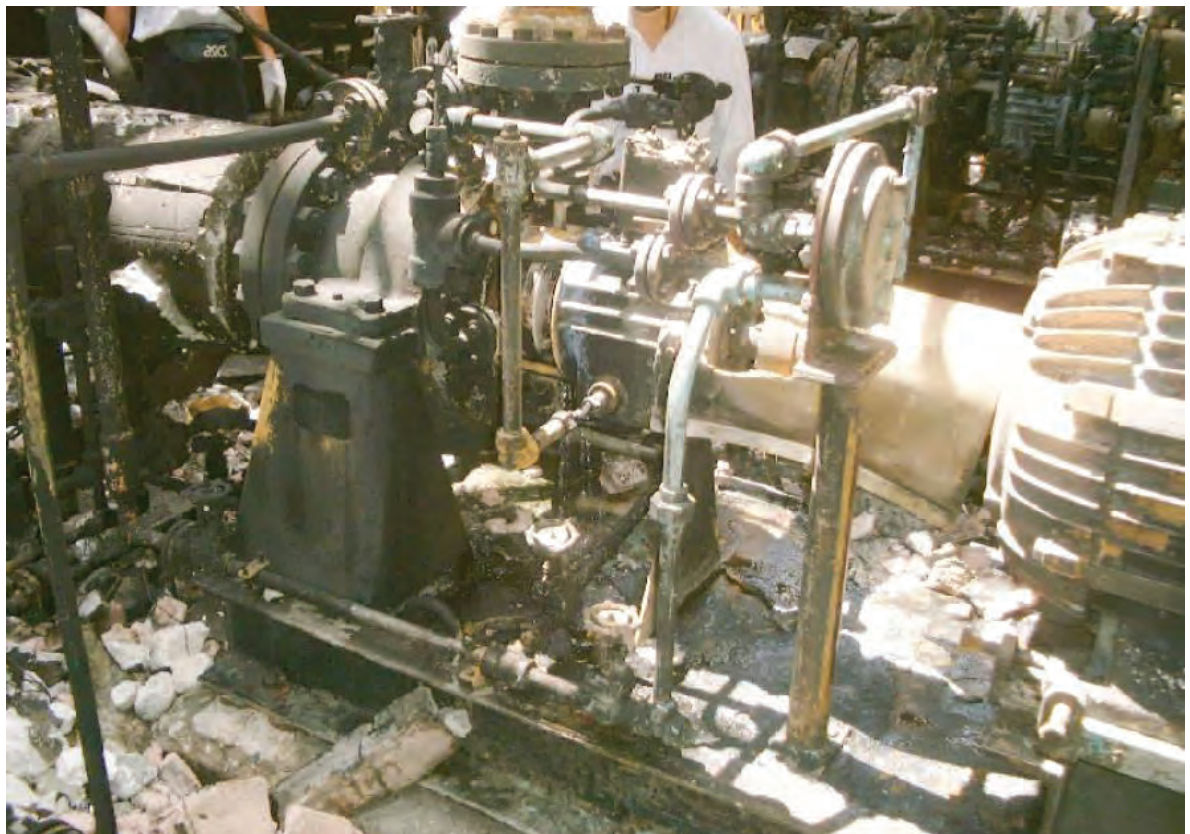
現場水霧降溫滅火作業



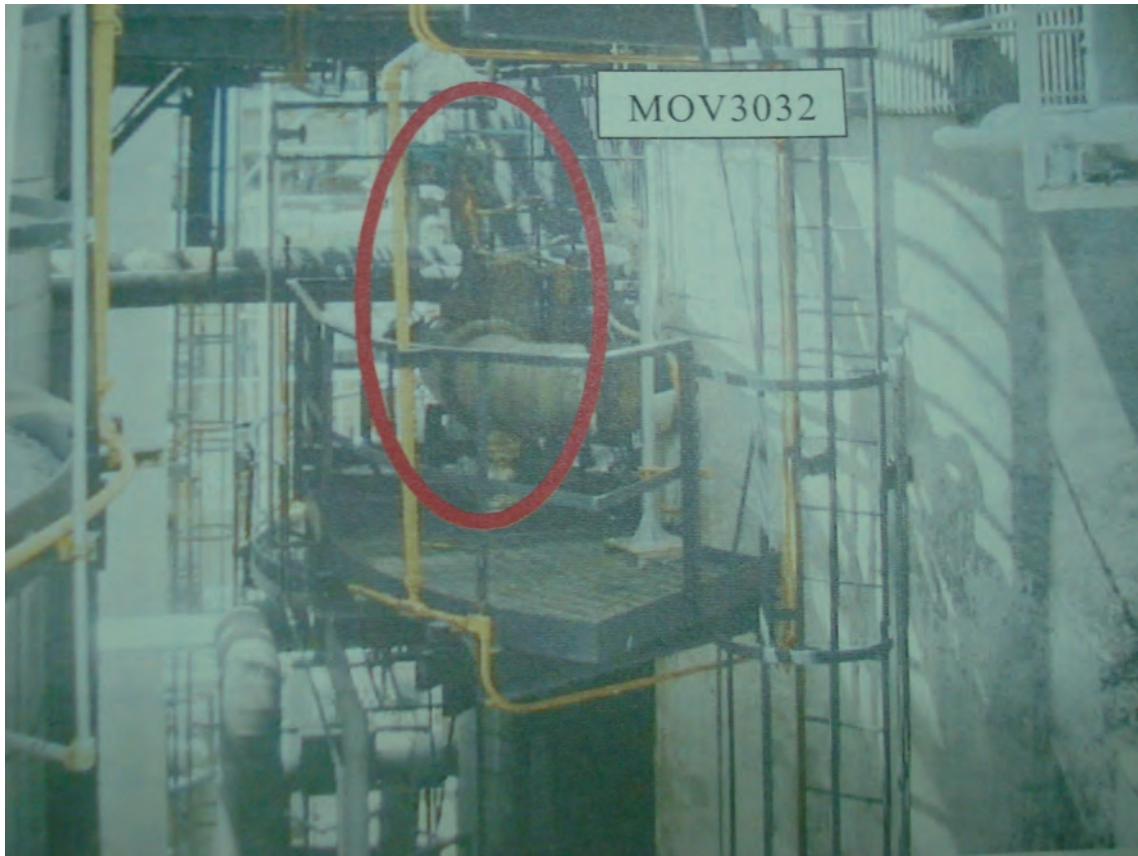
人員無法進入關斷MOV閥，僅能以水霧方式進行冷卻防護。

49

洩漏起火泵浦



50



51

事故原因及改善措施

事故直接原因：泵浦P6321B軸封洩漏，加上轉軸斷裂摩擦產生火花，引燃洩漏二甲苯。

事故間接原因：

1. 泵浦軸承磨損嚴重，造成大幅度振動，高溫(230°C)二甲苯由軸封洩漏。
2. 泵浦上方水霧未能自動撒水。
3. MOV閥無法遙控啟動。
4. 人員未能於火災初期確認MOV閥位置並即時關斷。
5. 自動檢查不落實。

二甲苯：
閃火點 25°C
自燃527°C
爆炸界限1-7%

改善措施：

1. 所有熱油泵之軸封應改為雙軸封式。
2. 水霧系統應定期檢查並確認可自動啟動。
3. 落實檢點措施，包括振動、溫度、滑油、冷卻水等。
4. 全面檢討MOV設置規範，且MOV電線等級應採用耐燃規格。
5. 加強人員訓練，確實熟悉各緊急應變設備(如關斷閥)相關位置。

52

案例八-機台火災事故



53

類似案例



54

思考的問題

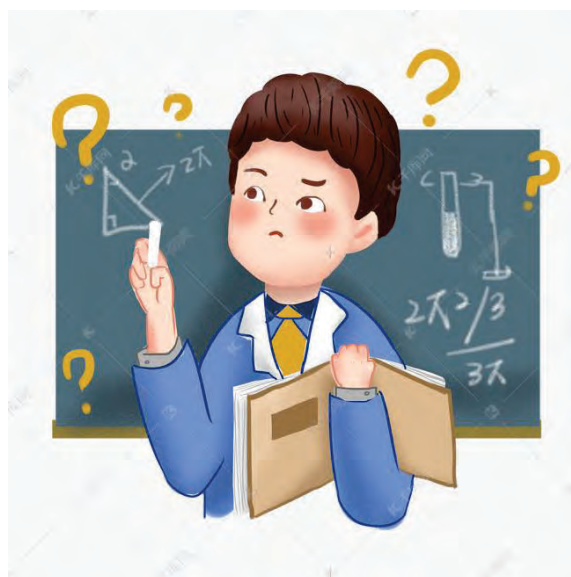
1. 為何發生大量濃煙且很快充滿該區域，造成無法搶救的情況？
2. 人員使用滅火器滅火為何失效？
3. 如何改善？

A-設備材質

B-安全設計

C-消防措施

D-緊急應變



55



富邦金控

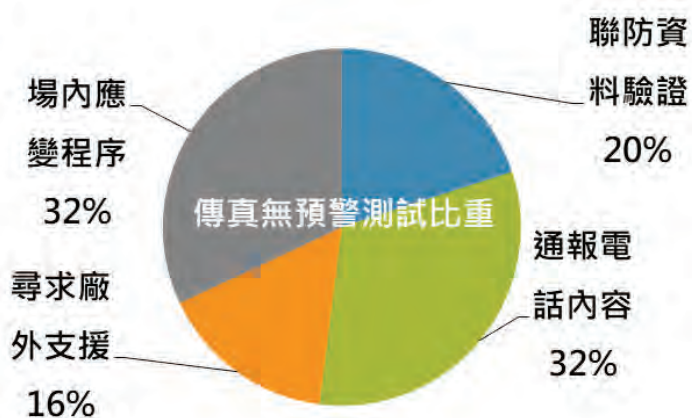
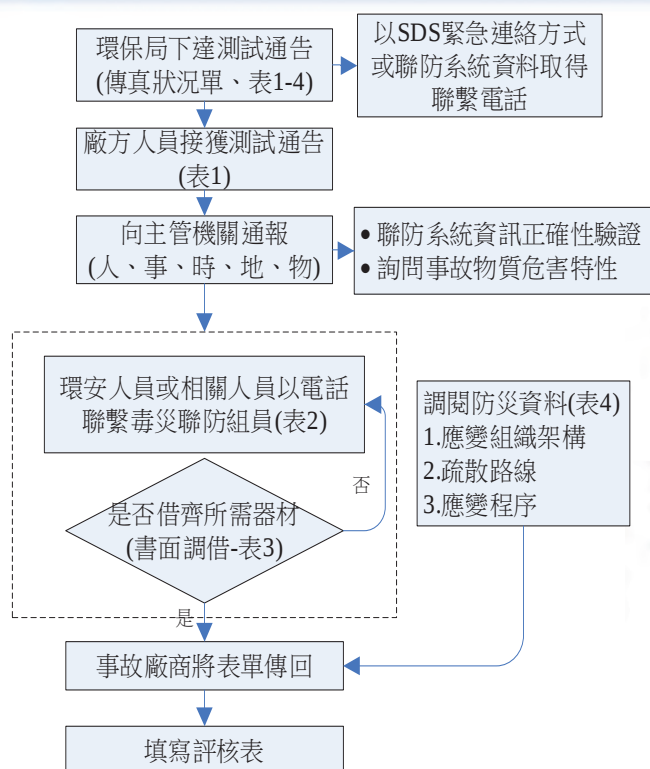
謝謝聆聽
Q / A

個人防護具選用 及維護保養介紹



環保局無預警測試常見缺失說明

環保局無預警測試說明(電話/傳真)



傳真/電話無預警測試流程圖

環保局無預警測試常見缺失(電話傳真)



▶ 通報內容未完整

- 未說明通報人姓名及聯絡方式
- 未說明事故發生時間
- 未說明事故發生地點/災害種類/物質
- 未於30分鐘內完成事故通報

▶ 緊急聯絡資料未更新

- 緊急聯絡人未更新
- 緊急應變人未更新

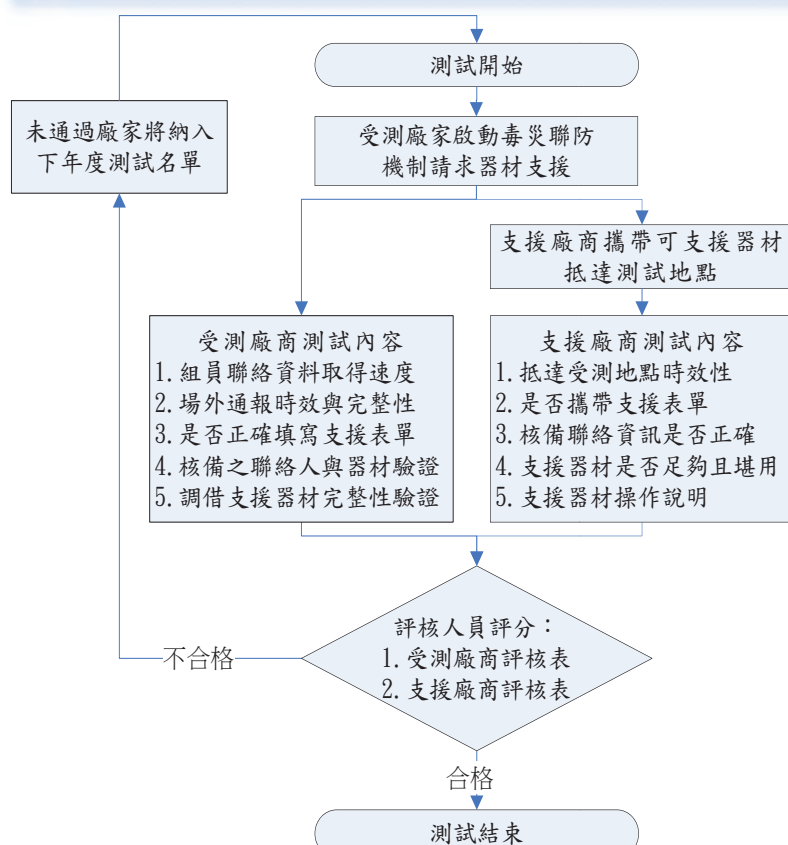
▶ 回傳表單未完整

- 未敘明緊急通報程序架構
- 配置圖未附上廠內疏散路線
- 未敘明廠內應變SOP

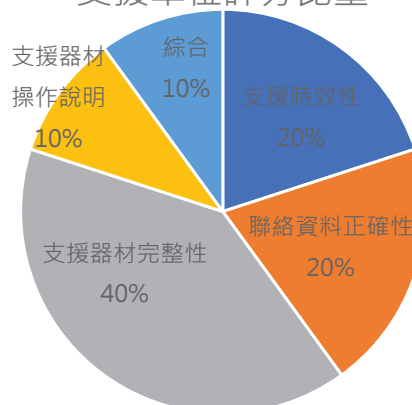


臺南市環保局傳真無預警
測試說明網址

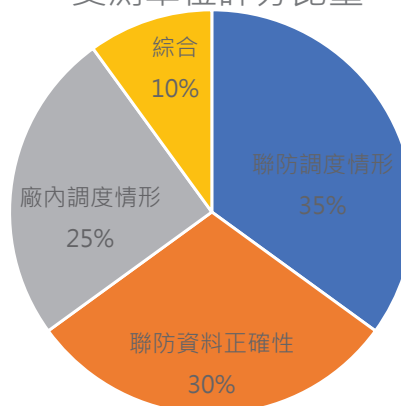
環保局無預警測試說明(地區聯防)



支援單位評分比重



受測單位評分比重



聯防無預警測試流程

環保局無預警測試常見缺失(聯防)



▶ 器材過期或不堪使用

- 防護衣為訓練用或規格不符
- 濾毒罐已拆封
- 濾毒罐過期



▶ 不熟悉應變器材注意事項

- 防毒面具配戴流程
- 防護具抗化功能說明
- SCBA低壓警報測試



▶ 緊急聯絡資料未更新

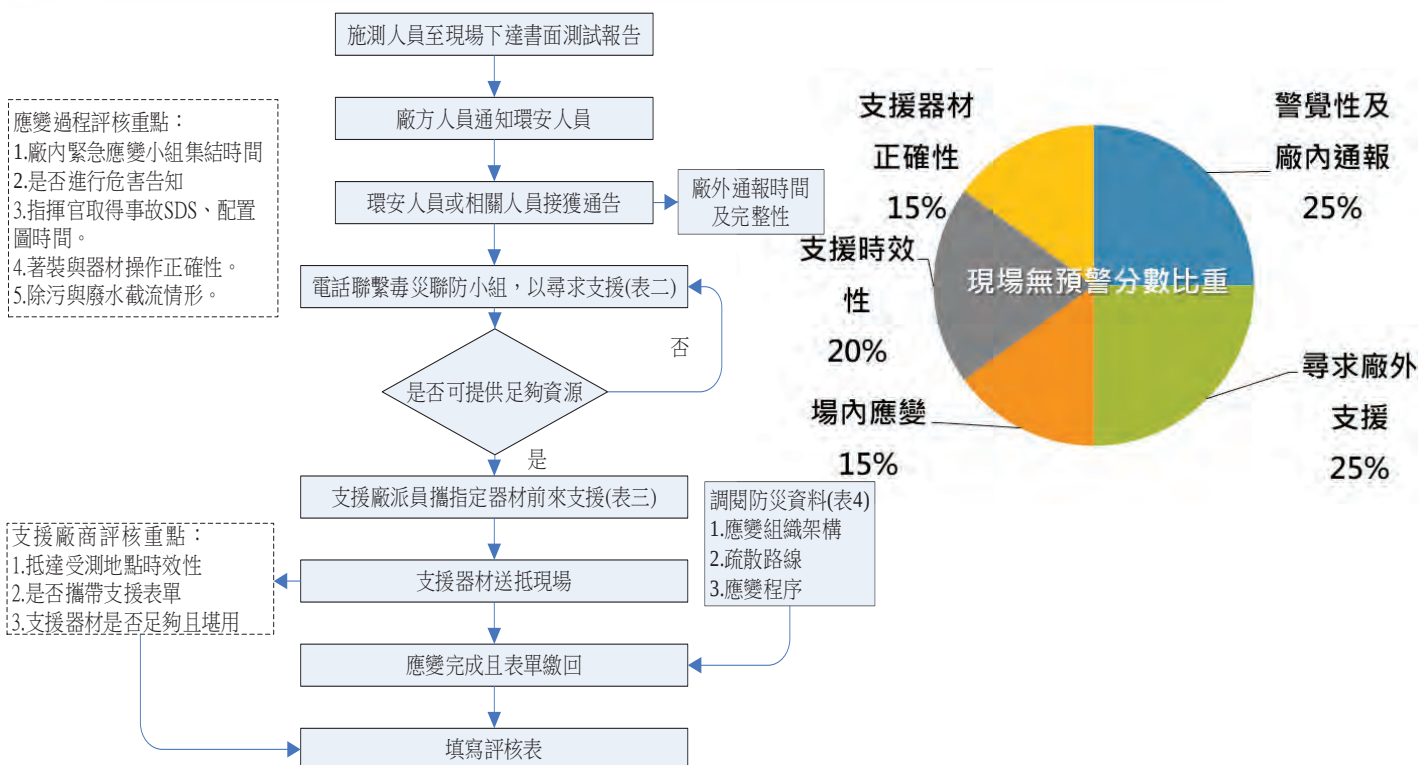
- 緊急聯絡人未更新
- 緊急應變人未更新

▶ 聯防資源取得未熟悉

- 未能取得請求支援單
- 未掌握同組員可支援器材



環保局無預警測試說明(現場)



現場無預警測試流程圖

環保局無預警測試常見缺失(現場)



▶ 防護裝備穿脫缺失

- 席地穿著(未考量防護具磨損)
- 防護具配戴方式錯誤或未完整
- 呼吸防護未實施氣密測試或低壓警報測試
- 防護具脫除順序錯誤
- 選用錯誤等級之防護具



▶ 應變流程相關缺失

- 未有效或完整進行廠內通報
- 指揮官未進行危害告知、任務分配
- 安全官未掌握應變人員狀態
- 除污區位置未符合冷熱區劃分



運作場所如何選用適合等級之防護衣



防護衣選用時機

A級防護衣：

對呼吸道系統、皮膚、眼睛和黏膜提供最高等級之防護；事故物質會對眼睛、皮膚及呼吸系統造成嚴重傷害、化學品濃度高於IDLH、缺氧環境、未知污染物的事故現場，應選用A級防護衣。

B級防護衣：

對呼吸道系統提供最高等級之防護，對皮膚、眼睛和黏膜提供較低等級之防護；事故物質不會對皮膚造成嚴重傷害，但會對眼睛及呼吸系統造成嚴重傷害、化學品濃度高於IDLH或缺氧環境，應選擇B級防護衣。

C級防護衣：

對皮膚、眼睛和黏膜提供與B級相同等級之防護，對呼吸道系統提供較低等級之防護；事故物質不會對眼睛、皮膚及呼吸系統造成嚴重傷害或化學品濃度低於IDLH，可選擇C級防護衣。

運作場所如何選用適合等級之防護衣



防護衣選用參考資料

環境毒物化學物質管理資訊網: 03-821 安全資料表 第三章：危害資訊

一、化學品與廠商資料	
化學品名稱：丙烯腈 (Acrylonitrile)	
其他名稱：—	
建議用途及限制用途：丙烯腈、改良丙烯腈纖維及高強度耐穿之纖維；ABS 及內附「第三」種化學物質；諸如橡膠；諸如的「第三」種化學物質；合成水漆（丙烯腈於水漆中聚合）；有機合成；製成纖維；一種中等難燃性之纖維，能像有機化學物化劑的作用，能第三三醇水及水。	
製造者、輸入者或供應者名稱、地址及電話：—	
緊急聯絡電話/傳真電話：—	
二、危害辨識資料	
化學品危害分類：1. 急性毒性第 2 級 2. 急性毒性第 3 級(吞食) 3. 急性毒性第 3 級(吸入) 4. 急性毒性第 3 級(皮膚) 5. 腐蝕/刺激性第 2 級 6. 嚴重損傷/刺激性第 2A 級 7. 皮膚腐蝕第 1 級 8. 皮膚腐蝕第 1 級 9. 特定器官系統毒性物質—重複暴露第 1 級 10. 水環境之危害物質（慢性）第 2 級	
標示內容： 象 徵 符 號： 	
警 示 語： 危害警告訊息：第一類急性化學物質：化學物質在環境中不易分解或產生生物累積、生物濃縮、生物轉化等作用，致污染環境或危害人體健康。 第二類急性化學物質：化學物質有強毒性、生物能力受礙、時	

八、暴露預防措施

工程控制：

1. 因丙烯腈具有高潛在的危害性，可能需嚴格管控處理，如密閉、隔離和局部排氣通風系統來控制。
2. 單獨使用接地且不會產生火花的通風系統。
3. 排氣口直接通到室外。
4. 供給充分新鮮空氣以補充排氣系統抽出的空氣。

國內控制參數

八小時日時量 平均容許濃度 TWA	短時間時量 平均容許濃度 STEL	最高容許濃度 CEILING	生物指標 BEIs
2ppm(皮)	4ppm(皮)	—	—

個人防護設備：

手 部 防 護：

一般：

1. 材質以丁基橡膠、4H、Baricafe 為佳的防滲手套。

皮膚及身體防護：

一般：

1. 連身式防護衣，工作靴，實驗衣。

呼 吸 防 護：

超過容許濃度：

1. 正壓式全面型自攜式呼吸防護具、正壓式全面型供氣式呼吸防護具輔以正壓式自攜式呼吸防護具。

眼 睛 防 護：

一般：

1. 如可能接觸到丙烯腈時，則需戴上呼吸防護具頭罩。

衛生措施：

1. 工作後儘速脫掉污染之衣物，洗淨後才可再穿戴或丟棄，且須告知洗衣人員丙烯腈之危害性。
2. 工作場所嚴禁抽煙或飲食。
3. 處理丙烯腈或受丙烯腈污染物品後，須徹底洗手。
4. 維持作業場所清潔。

運作場所如何選用適合等級之防護衣



防護衣選用參考資料-化學局網頁



3. 化學局網頁「列管毒性物質安全資料查詢」結果截圖，顯示「多氯聯苯」的詳細資料。

列管編號	序號	中文名稱	英文名稱	GHS SDS	災害防救手冊	緊急應變程序卡	科普版	下載次數
001	01	多氯聯苯	Polychlorinated biphenyls	SDS	災害防救手冊	緊急應變程序卡	科普版	81221
002	01	可爾丹						
003	01	石棉						
004	01	地特靈						
005	01	滴滴涕						

毒性化學物質辨識資料科普版			
辨識資料			
名稱	毒性化學物質列管編號(序)號：001-01 物質名稱：多氯聯苯 (Polychlorinated biphenyls)		
物質辨識	CAS NO：1336-36-3 聯合國編號(UN NO)：2315，處理原則 171 外觀：無色、白色或黑色、黃色液體 氣味：膠臭味、氣味明顯	危害圖示	運輸圖示
危害資料			
危害警告	物理及化學特性		燃燒後可能產物
含有有毒 皮膚接觸有毒 長期或重複暴露可能對器官造成 傷害 對水生生物毒性非常重大並具有長 期持續影響 可能致癌 可能對生育能力或對胎兒造成傷害	爆炸範圍：一 閃火點：141°C(開杯) 容許濃度：0.01mg/m ³ (皮)(TWA)； 0.03mg/m ³ (皮)(STEL)； 水溶解度：不溶於水，可溶於油，有機溶劑。		戴奧辛等氣體
緊急應變			
疏散距離公尺	1公噸：50 20公噸：800 50公噸：800 100公噸：800 1000公噸：800	防護等級：【B】 (B級)正壓全面式自攜式空氣呼吸器 (B級)防護手套 (B級)防護鞋(靴) (B級)非氣密式連身防護衣 偵測儀器： 無適用偵測儀器說明	



保養與使用注意事項

個人防護具保養-SCBA



- 檢查氣瓶水壓測試的日期，且氣瓶應每五年進行水壓測試一次。
- 檢查供氣軟管、供氣軟管接頭和氣瓶接頭之完整性，並確認供氣軟管已確實安裝於氣瓶上。
- 檢查氣瓶背架和背帶。
- 檢查氣瓶壓力，並確認壓力調節器及低壓警報裝置功能是否正常。
- 使用前需檢查全面式面罩之完整性與進行密合檢點(Fit check)，建議全面式面罩之密合度測試(Fit test)、全面式面罩及SCBA功能測試應每年測試一次。
- 檢查肺力閥是否有損壞。

個人防護具保養-防護衣



- 使用前確認防護衣材質之適用性。
- 在明亮處檢查防護衣是否有破孔、裂痕和老化跡象。
- 建議**使用後或至少每年一次**確認防蒸氣式化學防護衣之氣密性。
- 使用前應確認防護衣外觀和內部是否有被化學物質破壞的跡象，如變色、膨脹、硬化、腐蝕、拉鍊損壞或接縫處破損等。

依據NFPA 1991，部分3-2.4 1E，6 C 中要求，**A級防護衣在每次使用或是每一年內**，都需檢測保養，檢測保養內容：

- 外觀檢查---目視檢查整件衣服的外觀是否有破損、龜裂
- 氣密測試 ---依據ASTMF1052方式採用原廠標準測試機，壓力表需每年校正一次
- 拉鍊上臘---使用不易沾粘灰塵的人工石臘或潤滑劑
- 面體防霧處理---需使用不易沾粘灰塵的防霧劑
- 故障標示---如發現不合格產品，請於衣服與包裝上做適當的標示

個人防護具保養-其他防護具



- 防護面罩可使用專用之清潔劑進行外部清潔。
- 定期將面具所有配件分解拆下後，使用消毒水將其浸泡消毒，並再用清水清洗乾淨後晾乾。
- 清潔完之防護具應放置陰涼處陰乾。
- 確認抗化手套、抗化安全鞋是否破損。
- 確認濾毒罐外包裝是否破損或**過期**。

消毒水：一加侖的水混合一盎司的漂白水

個人防護具保養-存放環境



- 儲存的位置應避免日曬、高溫，以防止防護衣具的老化。
- 應避免接近化學物質，防止另一次的污染，更應防止潮濕所造成的發霉及異味。
- A級防護衣建議攤開平放或以懸掛方式存放，避免因收納凹折造成防護衣龜裂。



個人防護具穿脫 實作操作說明



A級-基本配備

- 全身氣密式的連身防護衣。
- 自給式空氣呼吸器。
- 若需防護靴（抗化靴）則可使用抗化膠帶做繫緊。
- 通訊設備。
- 安全帽。



A級防護衣穿著步驟介紹



- 因氣密式導致排汗量大，穿著前應多補充水分
- 著裝前應先檢查防護衣有無破損
- 自給式空氣呼吸器蜂鳴器測試、鋼瓶壓力及供氣管線外觀
- 將眼鏡或項鍊等個人隨身物品脫除



A級防護衣穿著步驟介紹



- 1.先協助著裝人員穿上防護衣雙腳(優先穿入拉鍊開口反方向那一側)。



- 2.將褲管皺褶拉直或將防潑濺片確實套住抗化靴。



A級防護衣穿著步驟介紹



- 3.協助著裝人員背上自給式空氣呼吸器。



- 4.將腰帶扣環扣上。



A級防護衣穿著步驟介紹



5. 將腰帶向內拉，調整腰帶長度至適合位置。



6. 調整空氣呼吸器肩帶長度至適合位置。



A級防護衣穿著步驟介紹



7. 將氣瓶打開。



8. 再次確認壓力表壓力是否正常。



A級防護衣穿著步驟介紹



9.將防護衣背後囊袋向上掛於氣瓶上，避免與地面摩擦造成損壞。



10.進行供氣測試，確認瓶閥至肺力閥供氣是否正常。



A級防護衣穿著步驟介紹



11.先將面罩頸帶戴上。



12.雙手將面罩頭帶撐開。
(注意鬆緊帶是否放鬆)



A級防護衣穿著步驟介紹



13. 由下巴先進入面罩體。



14. 戴上後將瀏海上撥避免面罩無法氣密。



A級防護衣穿著步驟介紹



15. 依序由下往上將頭帶沿著頭緣往後拉緊(勿向外拉)。



16. 進行面罩氣密測試(負壓測試)。



A級防護衣穿著步驟介紹



17. 帶上安全帽並調整鬆緊。



18. 協助著裝人員套入防護衣面部。



19. 協助著裝人員穿上右手
並確認可以順利活動。



20. 協助著裝人員穿上左手
並確認可以順利活動。





21. 協助著裝人員裝上肺力閥並確認已正常供氣。



22. 將氣密式拉鍊分段約5-10公分拉緊。



A級防護衣穿著步驟介紹



23. 確認拉鍊拉至尾端。



24. 將防潑濺片確實黏上。



A級防護衣穿著步驟介紹



25. 將防護衣皺褶處拉直以減少化學品殘留。



26. 著裝完成(正面)。



半罩式面罩組裝及配戴方式介紹



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介紹



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**



6. 進行氣密測試-**正壓測試**

C級防護衣穿著步驟介紹



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級防護衣穿著步驟介紹



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級防護衣穿著步驟介紹



9.戴上工作手套



將抗化膠帶纏繞手部
纏繞時一段一段平整貼
上後將末端反摺（方便
撕除）



纏繞時以手臂彎曲方
式纏繞抗化膠帶以利
後續應變作業



10.完成著裝

C級防護衣穿著步驟介紹



1. 穿上防護衣



2. 穿上抗化靴



3. 將抗化靴套
入防護衣褲管

C級防護衣穿著步驟介紹



4. 載上半面式
(或全面式)防
毒面罩



5. 載上安全眼罩



6. 將防護衣
檔水板黏好

C級防護衣穿著步驟介紹



7. 戴上安全帽



8. 戴上第一層廣用型防護手套，並收入袖內

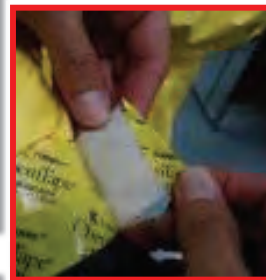


9. 戴上第二層抗化學防護手套並收入袖內

C級防護衣穿著步驟介紹



10. 將抗化膠帶纏繞手部及腳部後，完成著裝。



纏繞時一段一段平整貼上後將末端反摺



纏繞時以手腳彎曲方式纏繞抗化膠帶以利後續應變作業

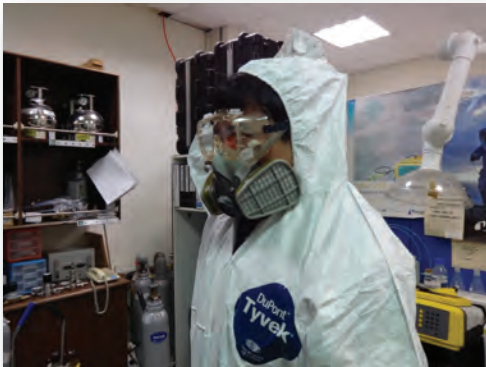
C級防護衣脫除步驟介紹



1. 拆除抗化膠帶脫除外層黑色手套



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級防護衣脫除步驟介紹



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級防護衣脫除步驟介紹



1. 準備廢棄物處理袋或暫存容器



2. 將左右手上抗化膠帶拆除，丟入廢棄物處理袋內



3. 將黑色工作手套反脫，丟入廢棄物處理袋內



4. 脫除安全帽



5. 將拉鍊防濺片撕開

C級防護衣脫除步驟介紹



6. 將防護衣拉鍊拉下



7. 拉下防護衣頭罩。



8. 以反脫方式脫除手部防護衣。



9. 將防護衣向下捲。



10. 將防護衣向下捲至高度低於抗化靴鞋筒後，將抗化靴脫除。



11. 將防護衣及抗化靴丟入廢棄物處理袋內。



分組實作器材操作說明

管夾止漏工具操作



1. B員以3吋管線洩漏控制夾夾住管線洩漏位置，將破孔位置控制於控制夾中央。



2. 由A員將2根固定螺絲固定於控制夾上。



管夾止漏工具操作



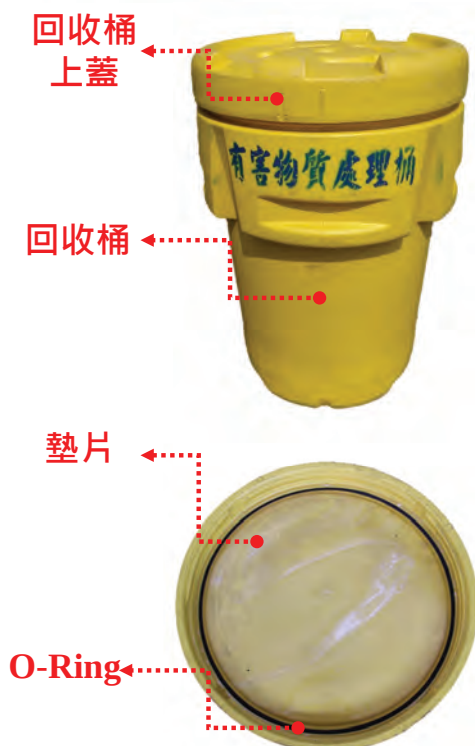
3.以交叉對鎖方式鎖緊將其迫緊，直到破孔完全密合為止。



廢棄物處理桶之封存操作介紹(95加侖回收桶)



組成與基本介紹



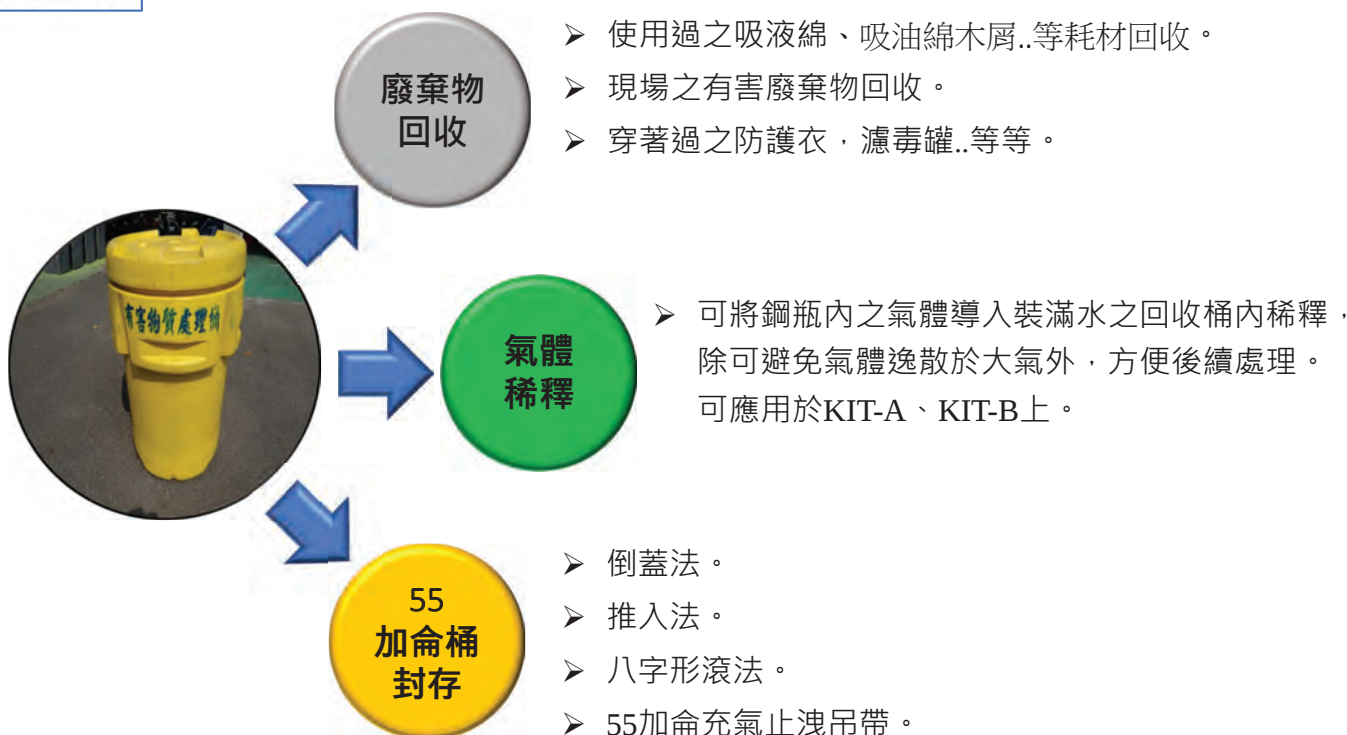
有害物質處理桶 (Overpack)

材質	聚乙烯
容量 (Gallons/Liters)	95/360
外形尺寸 (cm)	110高×78.4外徑
備註	墊片為鐵氟龍材質，可以抗酸/鹼，及各種有機溶劑。

廢棄物處理桶之封存操作介紹(95加侖回收桶)



用途說明



廢棄物處理桶之封存操作介紹(95加侖回收桶)



注意事項

■ 使用前檢查：

- 操作人員需穿著適當之個人防護具。
- 檢查外觀及蓋子上O-Ring及墊片是否有破損或遺失，如有破損/遺失需立即更換，避免液體滲出。

■ 操作中注意事項：

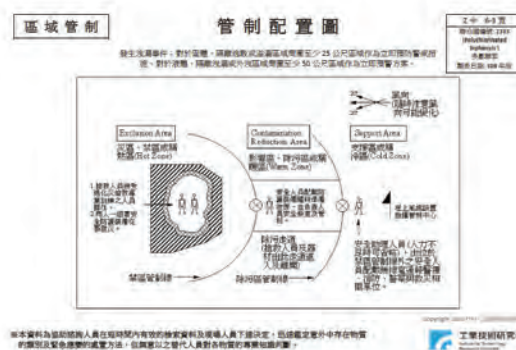
- 禁止放入高溫及氧化性物質
- 盛裝容積廢棄物建議不可大於8分滿。
- 廢棄物或55鐵桶完成回收後，需確定上蓋已旋緊，才可進行載運。

■ 使用後維護保養：

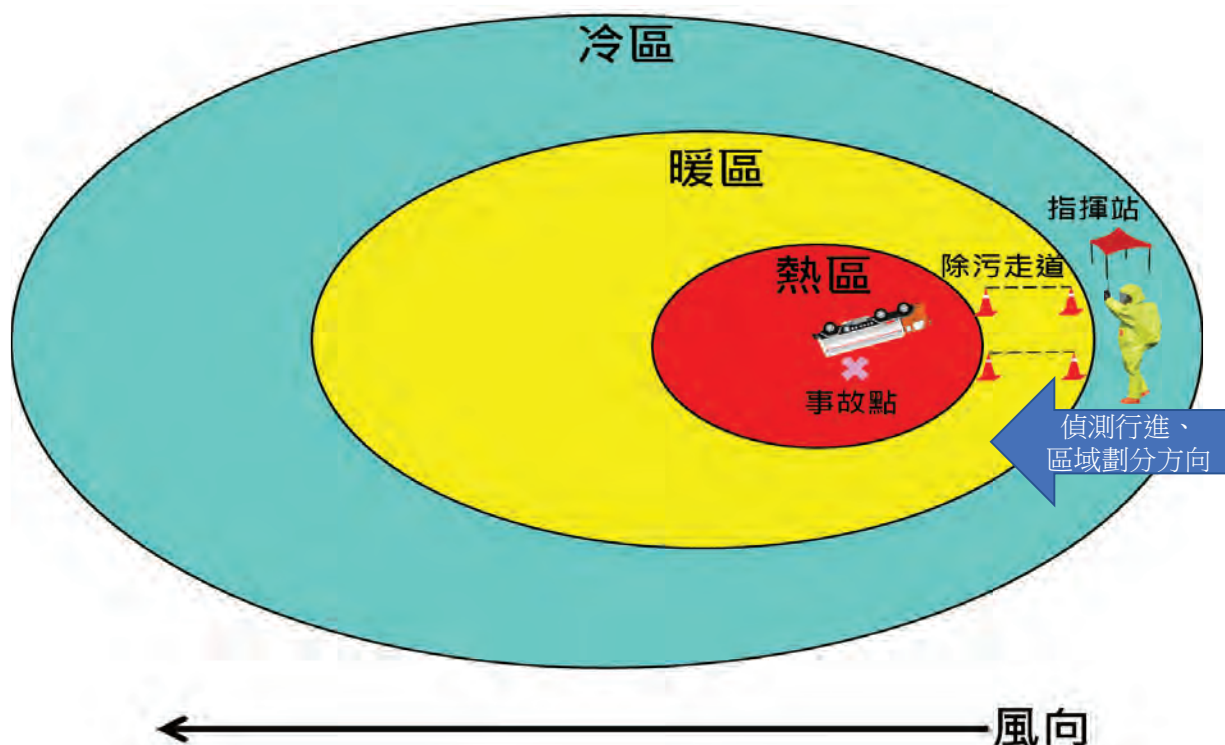
- 使用後需以清水或中和劑進行清洗
- 清洗完畢後需晾乾或擦乾，才可歸回原位。



區域畫分參考依據



冷熱區域劃分



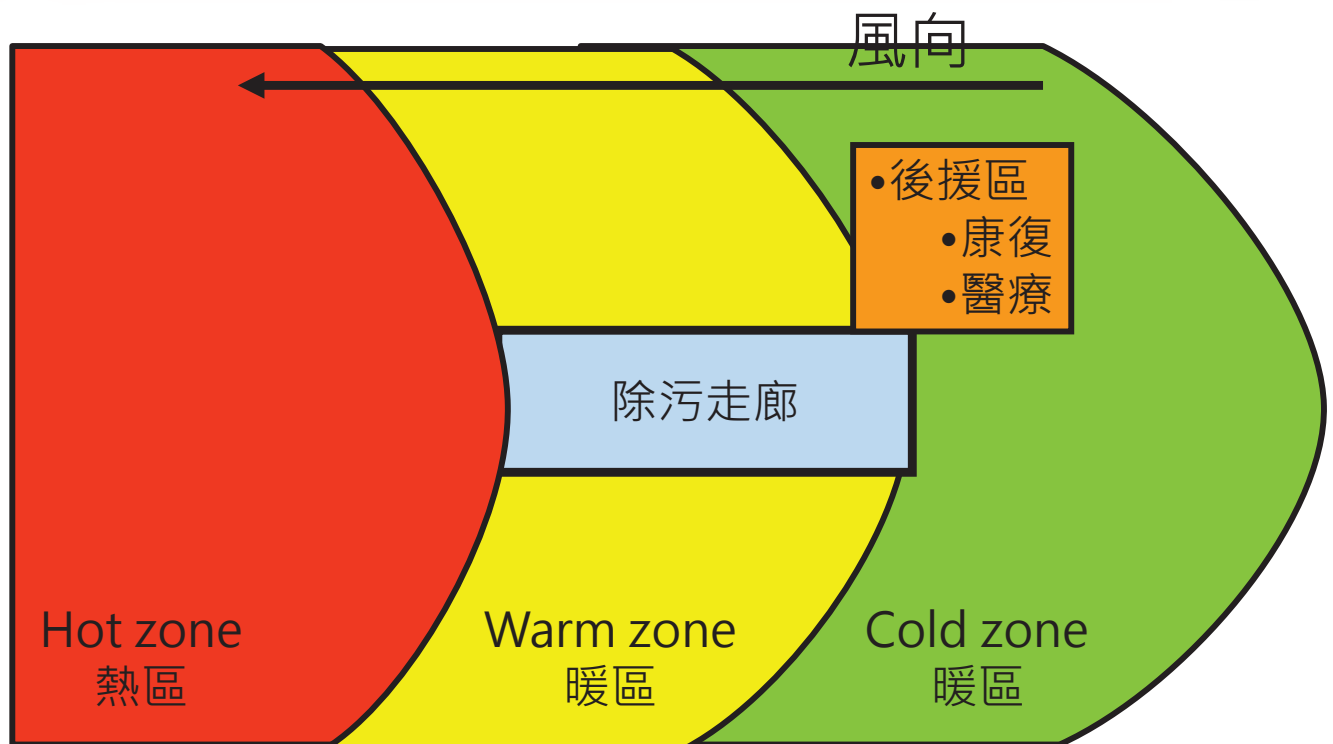
除污區管制作業



一般將災區可分為污染區、緩衝區及安全區。

- 污染區又稱**熱區(Hot Zone)**為受毒性物質直接污染之區域
- 除污區又稱**溫區(Warm Zone)**為人員管制及搶救人員換穿防護衣之區域
- 指揮區又稱**冷區(Cold Zone)**即尚未受外洩毒物影響之安全區域，指揮官或支援人員均在此區內指揮待命。

熟悉除污程序及操作



熟悉除污程序及操作



除污站設置注意事項(1)

➤場地注意事項

室外：

- 上風處
- 上坡處
- 天候條件
- 逕流
- 緊鄰熱區

室內：

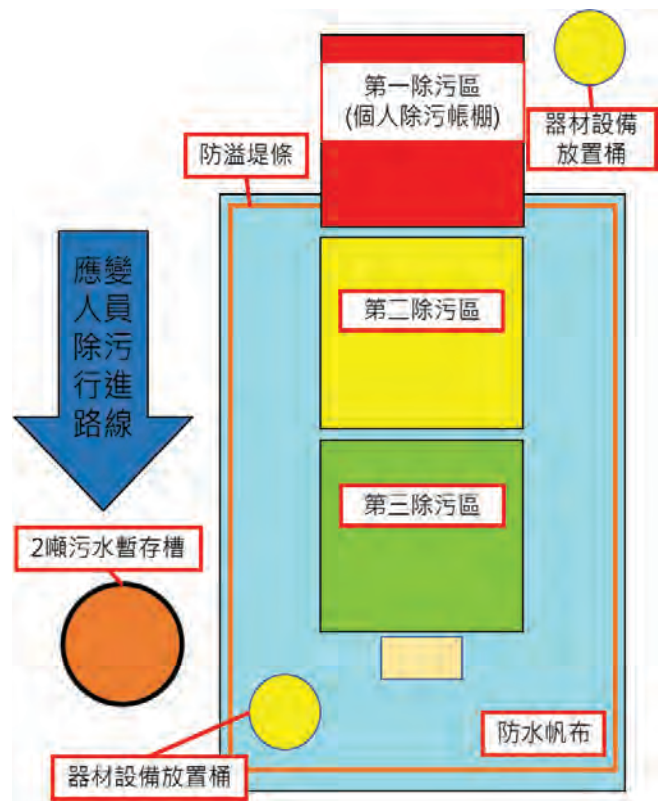
- 建築物阻隔
- 地板類型及坡度
- 排水設施
- 通風
- 水源

熟悉除污程序及操作



除污站設置注意事項(2)

- 應變人員進去熱區前就該架設完成除污站，以便應變人員由熱區離開時可立即除污。
- 現場應設置除污走道並管制人員進出動向，人員**進出管制及分流**以避免**交互污染**。
- 除污走道旁放置桌子讓由熱區離開人員放置器材，進入人員可直接拿取器材進入使用。
- 除污人員**防護衣等級低於**應變人員一級。



熟悉除污程序及操作



手部/全身/鞋底水洗



除污劑



手部/全身/鞋底水洗



乾式擦拭/污染物收集

