

臺南市政府環境保護局

115年度臺南市毒災聯防組訓

第五、六場次講義資料

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115年03月09日

115 年度臺南市毒災聯防組訓(第五場次)

一、對象：本市毒災聯防組織氣氣組、行政二組大量運作業者

二、時間：115 年 03 月 09 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
08:00-08:20	報到及領取講義		
08:20-08:30	長官致詞		
08:30-09:00	現場無預警情境 推演實作說明	■ A 級防護衣介紹、空氣呼吸器 穿著要點及注意事項 ■ 現場無預警常見缺失說明 ■ 推演情境簡介與實作流程說明	國立高雄科技大學 (南區毒災應變諮詢 中心)
09:00-12:00	現場無預警情境 推演實作(分組)	■ 通報與現場溝通技巧練習 ■ 現場指揮系統展開與決策 ■ 安全官任務與權責驗證 ■ 洩漏事故應變綜合實作	
12:00	訓 練 結 束		

115 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、三、四、五組大量運作者

二、時間：115 年 03 月 09 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
13:30-13:50	報到及領取講義		
13:50-14:00	長官致詞		
14:00-15:00	現場無預警情境 推演實作說明	■ A 級防護衣介紹、空氣呼吸器 穿著要點及注意事項 ■ 現場無預警常見缺失說明 ■ 推演情境簡介與實作流程說明	國立高雄科技大學 (南區毒災應變諮詢 中心)
15:00-17:30	現場無預警情境 推演實作(分組)	■ 通報與現場溝通技巧練習 ■ 現場指揮系統展開與決策 ■ 安全官任務與權責驗證 ■ 洩漏事故應變綜合實作	
17:30	訓練結束		

政令宣導

專業應變人員再訓練開課查詢資訊

<https://erttraining.moenv.gov.tw>

開班公告

年度開班情形(含再訓練)
公告日期如下：

第一季:114年11月20日前

第二季:115年02月20日前

第三季:115年05月20日前

第四季:115年08月20日前

開班情形公告後，將於同日上午9時30分開放報名。

若有指揮級、專家級專班需求，
請向國立高雄科技大學洽詢。



訓練課程

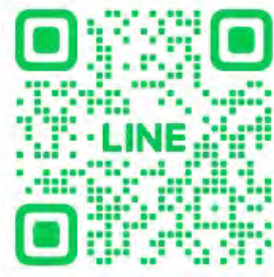
再訓練課程

升級課程

再訓練之相關規定於**113年1月1日**起執行，
越早取證並完成登載者，不會影響隔年度
再訓練期程。故建議儘早報名再訓練班，
以免屆期尚未取證、登載完成，造成違法
疑慮。

近期毒管法裁處案例宣導

- 彙整114年內違反毒性及關注化學物質管理法，告發處分業者共13件。**違反偵測及應材計畫相關規定佔4件、未取得核可逕行運作3件、配置圖與運作現況不符3件。**
- 提醒各廠人員更迭異動應落實交接制度，如有法規疑慮可電洽本局水域及毒物管理科(06-6572813#2331)或加入官方LINE(@466nmgeg)並點擊**毒管法AI小助理**初步查詢。



項次	違規事實	裁處開立日期	罰款金額(元)
1	毒化物 運作或存放位置 與核備配置圖 不符	114年1月9日	60,000
2	毒化物 運作或存放位置 與核備配置圖 不符	114年4月24日	60,000
3	學術機構 實驗室 毒化物貯存 與配置圖 不符 ，且 未有運作紀錄	114年10月17日	60,000
4	將毒性化學物質 販賣 給「未依法取得許可證、登記或核可文件」之 不具資格者	114年2月4日	100,000
5	將毒性化學物質 販賣 給「未依法取得許可證、登記或核可文件」之 不具資格者(共2家)	115年1月7日	200,000
6	第一至三類毒性化學物質 未取得許可 逕行輸入	114年5月5日	1,000,000
7	第一至三類毒性化學物質 未取得許可 逕行輸入	114年7月18日	1,000,000
8	關注化學物質 未向取得核可 逕行輸入	114年6月12日	30,000
9	逾2年期限 未依規定檢討應變器材、偵測及警報設備之設置及操作計畫內容 重新報請備查	114年3月20日	100,000
10	逾2年期限 未依規定檢討應變器材、偵測及警報設備之設置及操作計畫內容 重新報請備查	114年7月18日	100,000
11	逾2年期限 未依規定檢討應變器材、偵測及警報設備之設置及操作計畫內容 重新報請備查	114年7月28日	100,000
12	偵測警報設備未依規定 每年測試及校正一次	114年10月16日	100,000
13	負責人異動 未於60日內變更文件	114年1月9日	30,000
總計			2,940,000

現場無預警情境推演實作說明

115年度臺南市毒災聯防組訓



INSERTS



國立高雄科技大學

115年03月09日

課程大綱

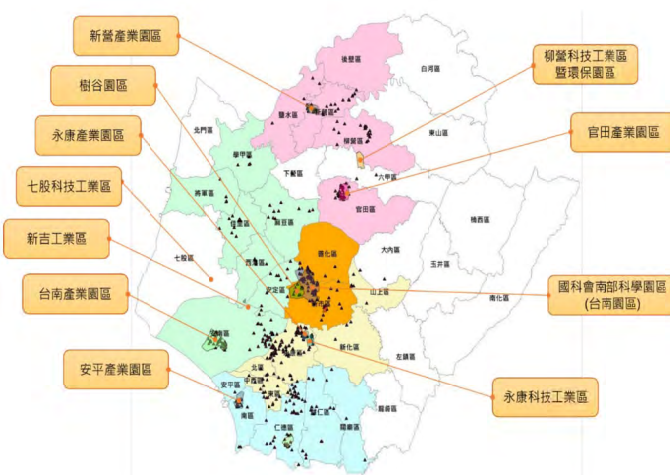
- 環保局無預警測試常見缺失說明
- 防護具選用及穿著注意事項
- 推演情境簡介與實作流程說明

前言

法規依據：**毒性及關注化學物質管理法** (§38)

製造、使用、貯存、運送第一類至第三類毒性化學物質及經中央主管機關指定公告具有危害性之關注化學物質，其相關運作人應組設聯防組織，檢送設立計畫報請主管機關備查，輔助事故發生時之防護、應變及清理措施。

- 臺南地區內產業型態多元，共設有11處工業區，隨著近年半導體產業及其供應鏈快速向南科及周邊地區集結，特殊氣體與高風險原料的使用與儲運需求大增。目前本市毒災聯防組織依地域性分組為行政1-5組、依產業特性分組為電鍍、教育檢驗、氯氣組，為強化業者自救與互助量能，降低潛在風險，臺南市政府環保局平時辦理相關訓練、演練與聯防測試。

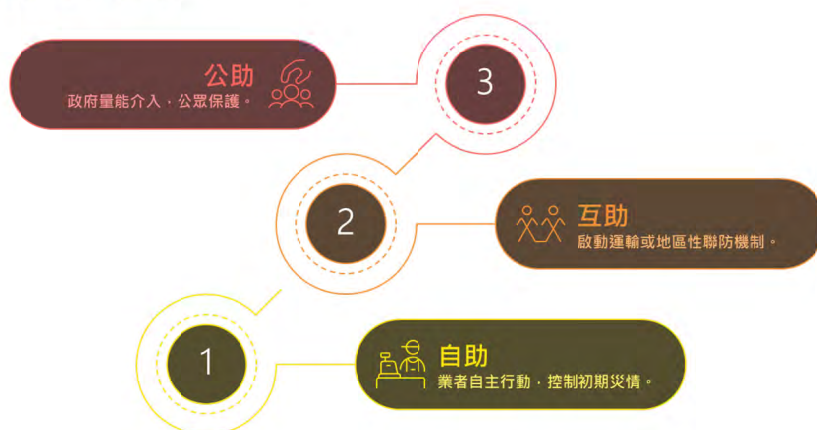


前言

法規依據：**毒性及關注化學物質聯防組織設立計畫作業辦法** (§10)

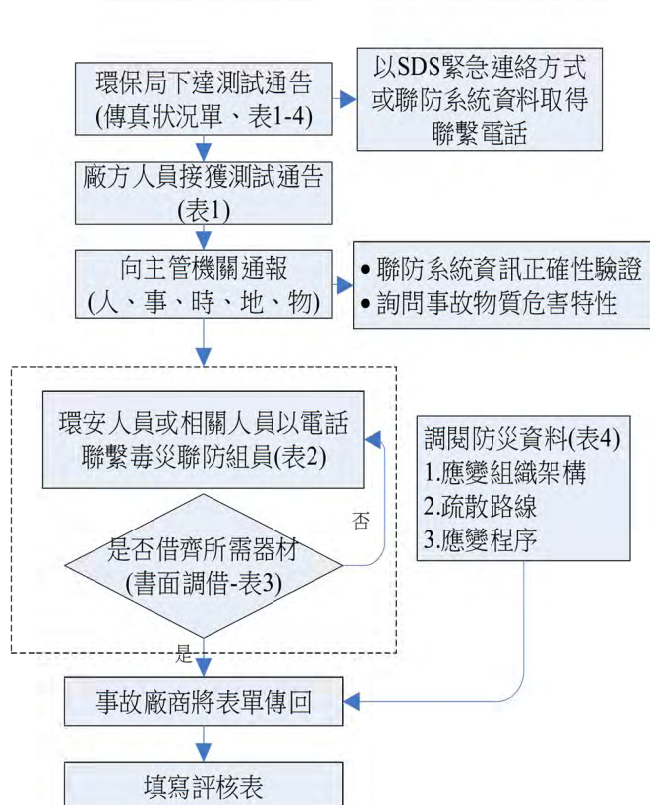
聯防組織應每年辦理訓練或演練一次以上，組長及組員應每年參加聯防組織訓練或演練一次以上。

- 由於事故初期的通報與應變是最關鍵的時刻，運作者能否採取安全而有效的應變行動，將決定整個狀況是否能被控制、損害是否能減輕，或造成嚴重的災難。
- 故透過今日組訓實作示範練習，提醒各運作者無預警測試常見問題與個人防護裝備著裝穿戴要點及注意事項。

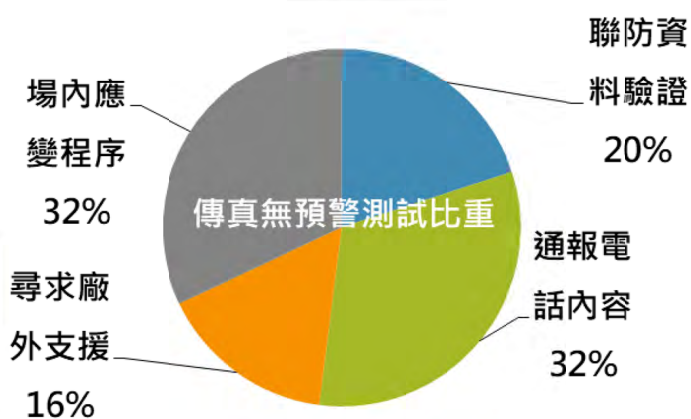


環保局無預警測試常見缺失說明

環保局無預警測試說明(傳真、網路/電話)



傳真、網路/電話無預警測試流程圖



環保局水毒科官方LINE
搜尋ID：[@466nmgeg](#)
加入後請先表明公司名稱

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

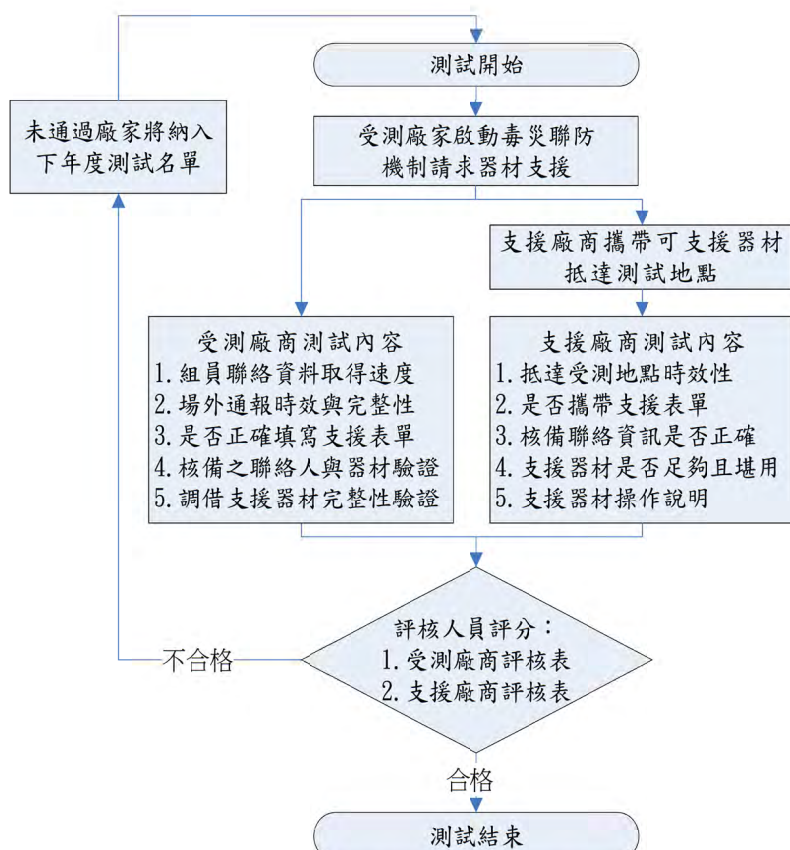
▶ 回傳表單未完整

- 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

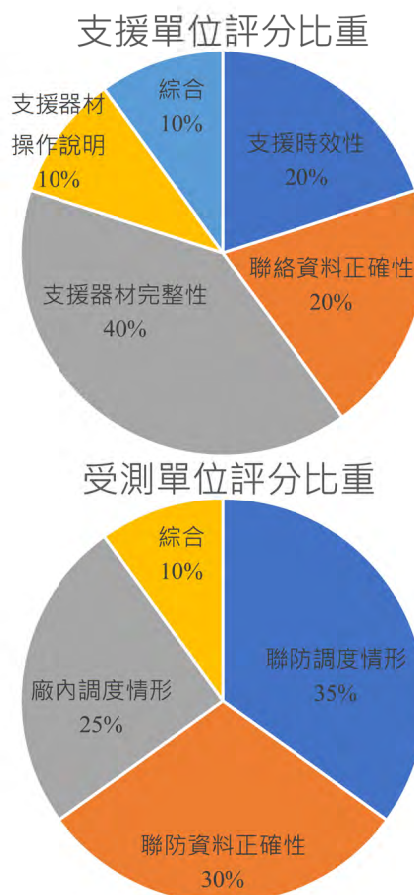


臺南市環保局傳真無預警
測試說明網址

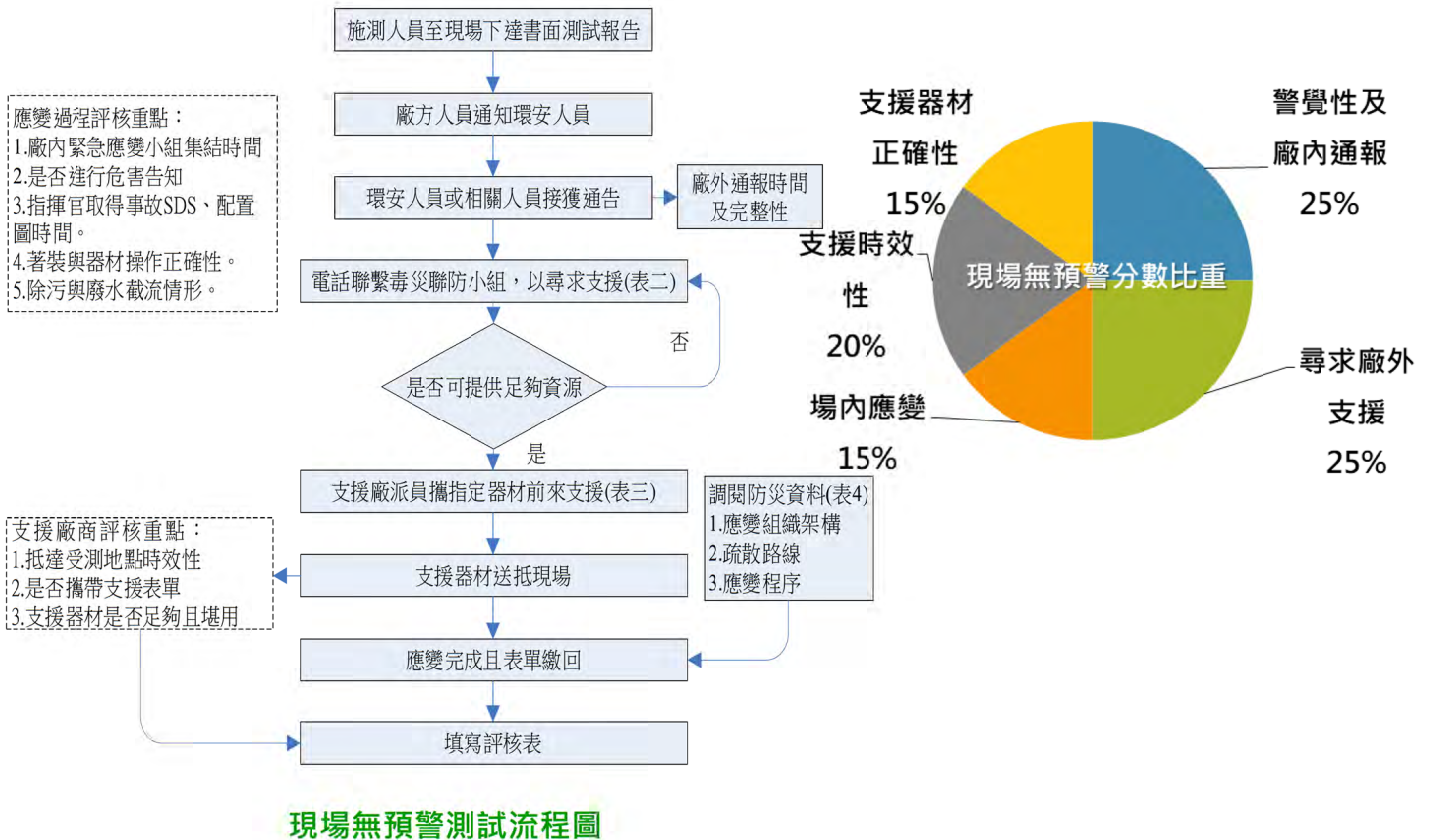
環保局無預警測試說明(地區聯防)



聯防無預警測試流程

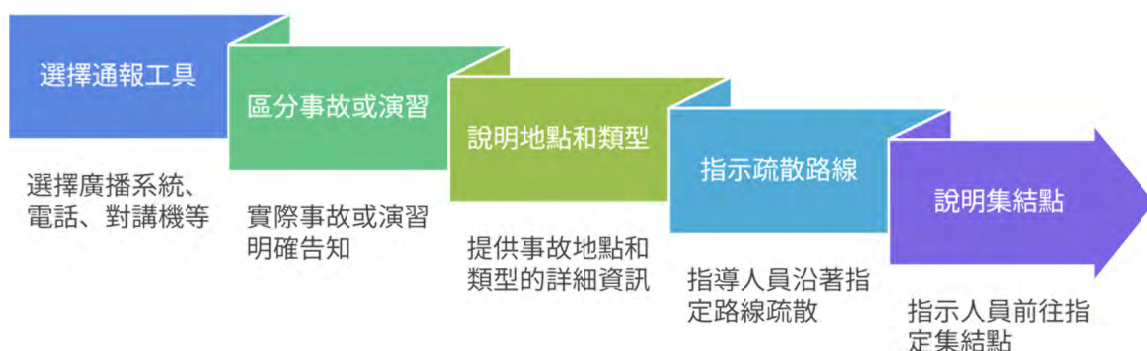


環保局無預警測試說明(現場)



環保局無預警測試常見缺失

常見問題-廠內外通報

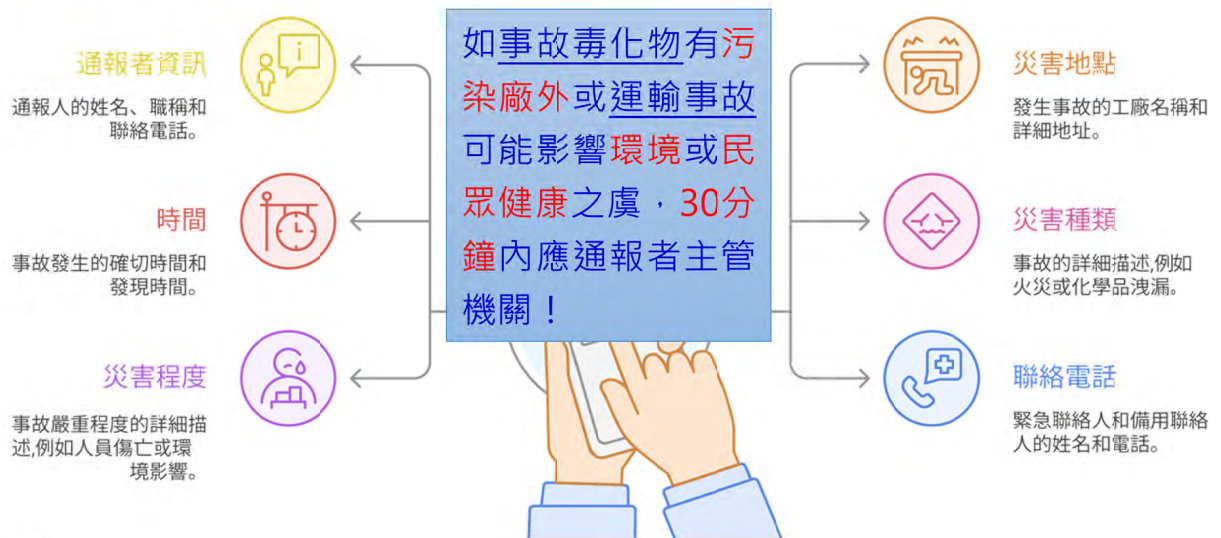


廠內通報範例：

「演習廣播請勿驚慌，演習廣播請勿驚慌！緊急通知！本廠A棟三樓實驗室發生火災，請立即停止作業，沿著逃生指示燈方向，疏散至廠區大門口廣場，請大家配合。」

環保局無預警測試常見缺失

常見問題-廠內外通報



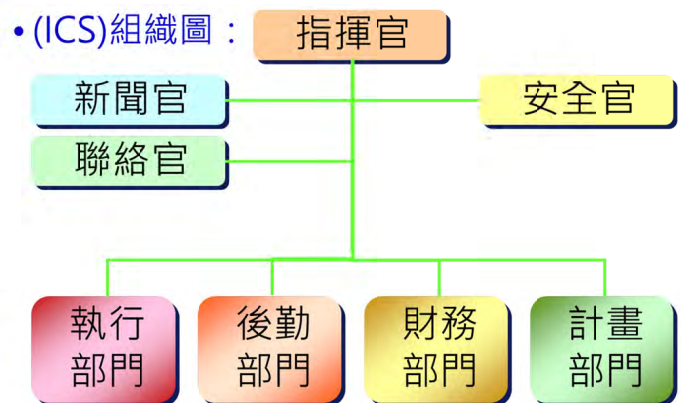
廠外通報範例：

「環保局嗎？我這裡是xx工廠，我是安環組長李某某，本廠地址是xx路二段22巷45號。本廠於今天上午10點半於貯槽區東側發生x毒化物大量外洩，目前尚無人員傷亡，本廠已全力搶救，預估災情可能蔓延至鄰近工廠。如有進一步情況會立刻回報。我的聯絡電話是09xx-xxxxxx。」

環保局無預警測試常見缺失

常見問題-指揮官任務說明及安全官危害告知

- 事故現場指揮官須接受一定的專業訓練，指揮官不一定需要了解繁瑣的搶救技巧，但須掌握毒化災宏觀的應變考量，以人命救助(life safety)為第一要務，災情控制(incident stabilization)為第二考量，最後才是工廠或設備的財產確保(property conservation)。
- 須綜觀現有量能與評估事故概況(包括：洩漏量/立即危害性/災變速率/擴散區域/火災爆炸/天氣環境等因子)，決定圍堵(防禦性策略)、止漏(主動性策略)、洩漏液的泡沫抑制、熱區污染偵檢的目標；選定之行動目標必須是具有急迫性，且風險在可控制範圍內。



環保局無預警測試常見缺失

常見問題-指揮官任務說明及安全官危害告知

• 安全官(或由指揮官兼任)職責包括：

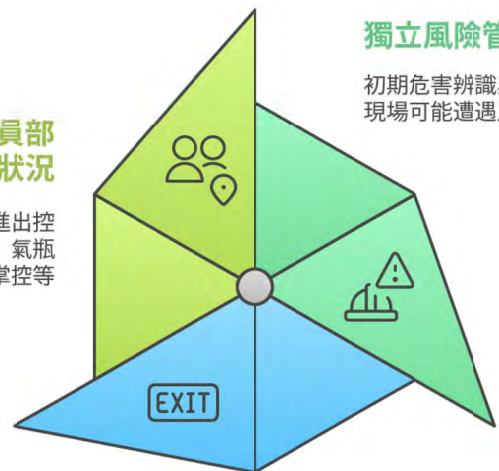
1. 協助災情評估並給予指揮官應變處置安全建議
2. 疏散與應變人員健康狀況掌控
3. 說明化學品危害辨識與特性說明
4. 提醒現場可能存在的其他危害或交互反應風險
5. 防護具等級決定與安全性測試
6. 人員部屬位置、氣瓶量與通訊狀況等掌握
7. 訂定緊急配套措施
8. 緊急狀況撤離指令下達(可略過指揮官)

掌握現場人員部署與安全狀況

包括熱區人員進出控管、通訊測試、氣瓶殘量掌控等

獨立風險管控

初期危害辨識與說明
現場可能遭遇之風險



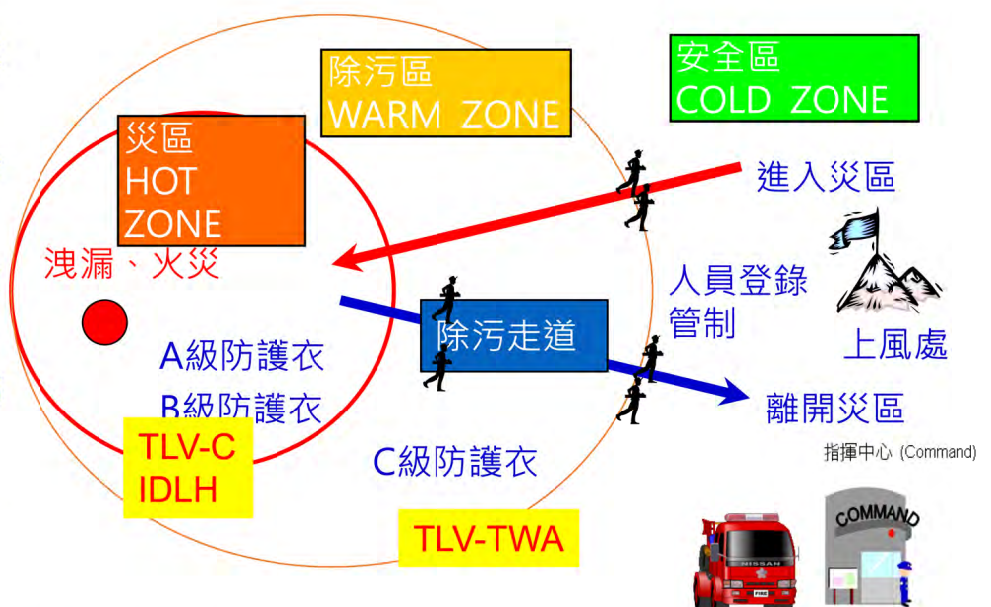
緊急撤離決策權

在危險情況下
下達撤離命令

環保局無預警測試常見缺失

常見問題-劃分依據定義

- 空間氧氣濃度：是否大於19.5%(熱區)
- 爆炸上下限：是否高於LEL(熱區)或低於UEL
- 化學品毒理特性：IDLH(熱區)、STEL(熱區)、TWA(冷區)、CEILING(熱區)...等
- 距離：緊急應變指南、緊急應變程序卡



無預警測試常見問題：

- 區域劃分方式未說明(或未使用儀器)
- 除污區位置未符合冷熱區劃分
- 除污區架設時機太晚
- 指揮站位於下風處

環保局無預警測試常見缺失

常見問題-器材過期或不堪使用

防護裝備常見缺失

1. 防護衣為訓練用或規格不符
2. 濾毒罐已拆封
3. 濾毒罐過期
4. 防護裝備未有抗化證明



環保局無預警測試常見缺失

ASTM F1001 List of Challenge Chemicals (Permeation Test Method ASTM F739)	Tychem C	Tychem CPF 1	Tychem SL(Saranex)	Tychem CPF 2	Tychem F	Tychem CPF 3	Tychem BR(Barricade) / LV	Tychem CPF 4	Tychem Responder	Tychem TK	Tychem Responder CSM	Tychem Reflecto
--	----------	--------------	--------------------	--------------	----------	--------------	---------------------------	--------------	------------------	-----------	----------------------	-----------------

附表(一)

杜邦Tychem

ASTM F1001 List of Challenge Chemicals (Permeation Test Method ASTM F739)	Tychem C	Tychem CPF 1	Tychem SL(Saranex)	Tychem CPF 2	Tychem F	Tychem CPF 3
Acetone 丙酮(L)	imm.	imm.	12	12	>480	>480
Acetonitrile 乙腈(L)	imm.	imm.	12	12	157	imm.
Ammonia gas 氨氣(G)	imm.	nt	32	32	79	12
1,3-Butadiene 1,3- 丁二烯(G)	imm.	nt	>480	>480	>480	>480

GA Tabun 神經毒氣	nt	nt	nt	nt	>720	nt	>720	nt	>720	>720	>720	>720
GB Sarin 沙林毒氣	nt	nt	360	360	>720	120	>720	360	>720	>720	>720	>720
GD Soman	nt	nt	nt	nt	>720	>480	>720	nt	>720	>720	>720	>720
VX VX Nerve Agent 持久性神經毒氣	nt	nt	>720	>720	>720	>480	>720	>720	>720	>720	>720	>720

本資料取材自美國杜邦公司化學防護數據表，更詳盡化學、物理、耐燃數據備索
平均穿過時間(分鐘):指材料外部的表面接觸化學物質後，穿過材料孔洞到內部的平均時間。>>imm. = immediate (<10 minutes)即小於10分鐘 / nt = not tested 無測試 / L = Liquid 液體 / G = Gas 氣體

身體防護

環保局無預警測試常見缺失

常見問題-著裝

防護裝備穿脫常見缺失

1. 席地穿著(未考量防護具磨損)
2. 防護具配戴方式錯誤或未完整
3. 呼吸防護未實施氣密測試或低壓警報測試
4. 防護具脫除順序錯誤
5. 選用錯誤等級之防護具
6. 未考慮與指揮站通訊方式
7. 未配戴內層抗化手套



環保局無預警測試常見缺失

常見問題-除污流程

除污流程常見缺失

1. 除污組與搶救組交叉污染
2. 濕式除污未考慮除污廢水圍堵
3. 防護衣脫除後封存
4. 未考慮脫除後的乾淨站立區
5. 除污成效未確認
6. 未考慮人員重心安全



防護具選用及穿著注意事項

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

A/B/C級防護衣規格比較

美規分類	A		B	C		D	
歐規分類	Type 1 ET	Type 1 (液態或氣態)	Type 2 (非氣密式)	Type 3 (液密式)	Type 4 (防噴沫式)	Type 5 (防微粒式)	Type 6 (防有限噴濺)
							



運作場所如何選用適合等級之防護衣

A/B/C級防護衣細部比較

項目	C級防護衣	B級防護衣	A級防護衣
氣密性	非氣密式	非氣密式(液密型)	完全氣密式
手套/腳套	分離式設計	無縫連接或使用雙層防護	一體成型無縫連接
呼吸系統	過濾式呼吸器(防毒面具)	正壓式空氣呼吸器(SCBA)	
防護範圍	抗飛濺、防止低濃度液體接觸	防止液體飛濺、滲透部分低揮發氣體保護	氣體、蒸氣、液體全範圍防護



B/C級防護衣常見的幾種袖口固定方式

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

環保署毒性化學物質管理辦法：051-01 安全資料表 第 1 頁，共 5 頁

一、化學品與廠商資料

化學品名稱：內烯腈 (Acrylonitrile)

其他名稱：—

建議用途及限制用途：內烯腈，改良內烯腈纖維及高強度耐穿之單體；ABS 及內烯腈-苯乙烯共聚物；纖維材料；棉花的脫乙酰化反應；合成水壩（內烯腈於水壩中聚合）；有機合成；殺菌殺蟲劑；一種半導體聚合物之單體，能像無機氧化物催化劑的作用，使第三丁醇脫水得異丁烯及水。

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. 腐蝕液體第 2 級
2. 急性毒性第 3 級 (吞食)
3. 急性毒性第 3 級 (皮膚)
4. 急性毒性第 2 級 (吸入)
5. 腐蝕／刺激皮膚第 2 級
6. 嚴重損傷／刺激眼睛第 2A 級
7. 皮膚過敏第 1 級
8. 致敏物第 1 級
9. 特定種類的器官系統毒性物質—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 語 句：

第一類毒性化學物質：化學物質在環境中不易分解成無害物質、生物濃縮、生物轉化等作用，致污染環境或危害人體健康者。

第二類毒性化學物質：化學物質有致腫瘤、生育能力受損、時

八、暴露預防措施

工程控制：

1. 因內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、Barricade 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型自攜式呼吸防護具。

眼 睛 防 護：

一般：

1. 如可能接觸到內烯腈時，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，且須告知洗衣人員內烯腈之危害性。
2. 工作場所嚴禁抽煙或飲食。
3. 處理內烯腈或受內烯腈污染物品後，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-化學署網頁

1. 環保署毒性化學物質管理辦法：051-01 安全資料表 第 1 頁，共 5 頁

2. 居家環境

- 列管污染源資料查詢
- 變遷環境資訊地圖
- 環境用藥安全使用宣導
- 土壤及地下水污染調查查詢
- 環境水質監測查詢
- 飲用水水質抽驗檢驗、水質保護區公告
- 石棉危害資訊專區

安全化學物質

- 列管毒性化學物質安全資料查詢
- 列管毒性化學物質查詢
- 化學知識地圖
- 環境用藥許可證及病媒防治藥查詢
- 具食安風險之化學物質

應變計畫

- 毒性化學物質災害防救業務計畫
- 各地方政府地區災害防救計畫
- 列管毒性化學物質緊急應變手冊
- 1-3類毒性化學物質及具危害性關注化學物質危害預防應變計畫

3. 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	可氯丹						
003	01	石蠟						
004	01	也特雷						
005	01	高沸液						

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)		
CAS NO	1336-36-3		
聯合國編號(UN NO)	2315，處理原則 171		
外觀	外觀：無色、白色或黑色、黃色液體		
氣味	氣味：鬱悶味、氣味明顯		
危害圖示	GHS 圖示		
運輸圖示	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	
吞食有害 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：— 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	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
	20 公噸	800	
	50 公噸	800	
	100 公噸	800	
	1000 公噸	800	
	偵檢儀器：無適用偵檢儀器設備		

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。
- 建議在**使用後**或**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

- 防護面罩單向膜片、密合墊圈是否變形或脫落
- 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^{註1}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**。



註1：一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，以防止防護具的劣化。
- 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。



推演情境簡介與實作流程說明

推演情境簡介與實作流程說明

共分為4大組，每組10-12人；依現場無預警模式分組測試，尚未輪到的組別依序協助著裝。

安全官危害資訊查詢



分組任務與評分重點提示：

- 指揮官(1-2位)：廠內外通報詞、組員分配與任務說明、偵檢儀器與應變器材選用建議、外援需求說明。
- 安全官(1-2位)：危害辨識與告知、確保組員防護等級與管控熱區進出時間、冷熱區劃定依據說明、撤出依據。
- 搶救組(最少4位)：防護具著裝正確性、應變器材操作技巧。
- 除污組(最少4位)：防護具著裝與脫除順序正確性、除污站架設完整度(架設方位)、除污操作細節。

推演情境簡介與實作流程說明

容器與態樣：高壓氣體鋼瓶-瓶閥外洩處置

- 情境一：廠內人員在碼頭區進行鋼瓶進貨作業時，鋼瓶不慎傾倒，導致閥件受損，毒性氣體開始嘶嘶作響並向外洩漏。現場的氣體偵測器隨即發出警報。

容器與態樣：高壓氣體鋼瓶-瓶身外洩處置

- 情境二：廠內人員在碼頭區進行鋼瓶搬運時，堆高機操作不慎撞擊鋼瓶底部，導致瓶身受損無法立即止漏，毒性氣體開始嘶嘶作響並向外洩漏。

容器與態樣：53加侖塑膠桶-液體外洩處置

- 情境三：廠內人員在搬運塑膠桶時，因視線死角或操作不慎，意外刺穿塑膠桶身(或不規則破孔無法止漏)，導致化學液體大量流出，其中有部分液體已流入廠內雨水排。

容器與態樣：5噸直立式桶槽-液體外洩處置

- 情境四：強震後，廠內巡檢人員發現桶槽出現裂縫(或破孔)，大量毒性液體以極快速度持續洩漏至防溢堤內，且部分液體有噴濺至堤外的風險。

容器與態樣：金屬管線-液體外洩處置

- 情境五：強震後，廠內巡檢人員發現儲槽區管線出現裂縫，大量毒性液體以極快速度持續洩漏至防溢堤內，其中有部分液體已流入廠內雨水排。

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

個人防護具穿著介紹



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。
- 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. 確認面罩墊片是否完好，對齊濾罐與面罩上「安裝線」

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



10.完成著裝

- 纏繞前：將手臂彎曲，預留伸縮預度 (以利後續應變作業)
- 纏繞時：接縫處一段一段平整貼上(勿過緊)，將末端反摺 (方便撕除)

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

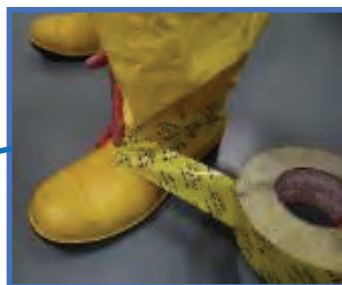
C級防護衣穿著步驟介紹



10. 將抗化膠帶纏繞手部及腳部後，完成著裝。



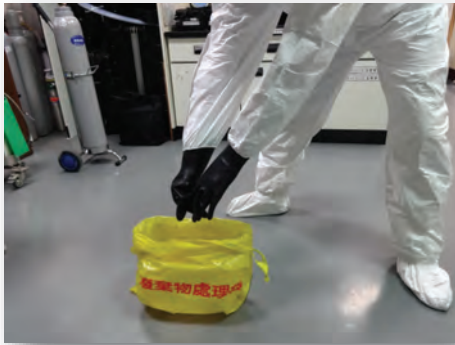
纏繞時一段一段平整貼上後將末端反摺



纏繞時以手腳彎曲方式纏繞抗化膠帶以利後續應變作業



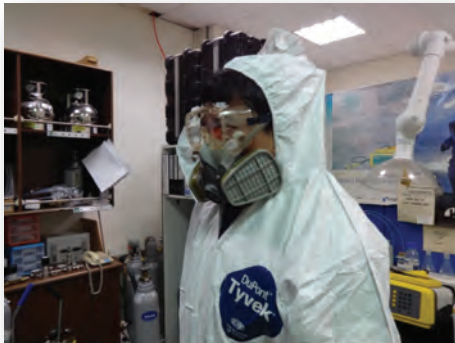
C級防護衣脫除步驟介紹



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。

53 加侖塑膠桶止漏裝備 操作介紹

KIT-AE止漏工具操作-止洩墊止漏工具操作



1.使用木條將洩漏桶抬高，使洩漏桶下方與地面產生空隙。



2.將止洩墊中心壓住破孔。



3.將木條壓條放在止洩墊上方。



4.將迫緊帶穿過洩漏桶，將止洩墊及木條壓條固定於洩漏桶上。



KIT-AE止漏工具操作-止洩墊止漏工具操作

止漏工具



- KIT-WPS 工具組包含鉛絨、防溢墊、止漏膏、塑鋼土、楔型木栓與圓形木栓。
- KIT-WPS工具組常用於因穿刺導致破孔或是表面腐爛而產生裂縫之容器，但這只是一個臨時性止漏的工具而已。



止漏膏



- Plug N Dike是一種無毒，不可燃的混合膨潤土 (Bentonite)
- Plug N Dike可用於封堵汽油、柴油、溶劑和其他化學品。
- 在不平整的表面或是破孔還有液體流出也可使用。
- 不可使用於胺基甲酸乙酯 (urethane)、鐵氟龍(Teflon) 表面。



止漏膏、塑鋼土-止漏工具操作步驟



1.操作時須戴手套。



2.先目視破孔大小。



止漏膏、塑鋼土-止漏工具操作步驟



1.依破孔大小抓取適量止漏膏塞入破孔中。



2.以填補方式使止漏膏塞住破孔。



水中專用塑鋼土



- 塑鋼土：主要成分為環氧樹脂，加入玻璃纖維強化韌性，使其不易斷裂。
- 用途極廣，可使用在馬桶、浴缸防漏、水管、磁磚之修繕等。



止漏膏、塑鋼土-止漏工具操作步驟



3.依破孔大小取下適量塑鋼土。



4.以揉捏方式使塑鋼土混合。



止漏膏、塑鋼土-止漏工具操作步驟



5. 揉捏至塑鋼土微微發熱，混合過程不可超過5分鐘，以免開始硬化。



6. 完全混合後黏貼至破孔處。



KIT-AE止漏工具操作-止洩墊止漏工具操作



5. 將2條迫緊帶迫緊，平行固定於止洩墊上。



6. 將95加侖回收桶蓋住洩漏53加侖桶。



KIT-AE止漏工具操作-止洩墊止漏工具操作



7. 兩人合力將蓋子旋緊，等待車輛運送。



KIT-AE止漏工具操作-止漏錐止漏工具操作



1.將止漏錐穿過破孔處。



2.將中心螺桿向外拉緊。



KIT-AE止漏工具操作-止漏錐止漏工具操作



3. 將螺帽鎖緊完成止漏。



KIT-AE止漏工具操作-木錐止漏工具操作



1.選擇適當直徑木錐。



2.使用橡膠槌將木錐敲入破孔固定。



KIT-AE止漏工具操作-木錐止漏工具操作



3.使用鋸子將凸出多餘的木錐截斷，完成止漏。



管線止漏裝操作介紹

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。



ERCV 止漏裝備之操作介紹

ERCV氣體鋼瓶處理車操作



注意事項

- ERCV僅可於穿著適當之個人防護具下操作。
 - 除非確認ERCV內部已無任何壓力，否則嚴禁開啟法蘭。
 - 操作ERCV時，法蘭開口應朝向開闊處，且45°夾角範圍內嚴禁人員進入。
- O型墊圈長期使用可能產生龜裂，需定期取下檢查。
 - 每次關閉法蘭前，務必確認O型墊圈上無任何雜物附著，以避免O型墊圈損壞。
 - 洩漏鋼瓶必須加蓋保護瓶閥，以避免運送途中造成瓶閥損壞。
 - 於封裝時，ERCV後端排放閥必須開啟，用以洩放ERCV內部壓力，避免造成O型墊圈因壓力脫離其原有軌道，而產生密封不良的情形；亦可同時避免安全螺絲無法鎖緊的問題。
 - 封存洩漏氣體鋼瓶後必須立即標示，以利識別。
 - 禁止將頭伸入ERCV內部，其內可能造成窒息或殘留毒性化學物質。

ERCV氣體鋼瓶處理車操作



禁止使用於下列氣體

- 乙炔
乙炔在壓力下極不安定，未溶解於丙酮或二甲基甲醯胺之乙炔，於超過1.035 Barg時，當受震或受熱時，即有可能發生分解反應(放熱反應)，產生碳及氫氣而產生爆炸。乙炔鋼瓶不得倒置、傾倒或滾動。
- 強氧化性氣體，如一氧化氮、三氟化氮
非常難以進行應變車內部與鋼瓶表面之氧化劑清除與鈍化處理，若一定要裝載強氧化性氣體，則必須由對相關材料熟悉之人員進行，或考慮裝載後以惰性氣體保壓，以鈍化ERCV內部。
- 自燃性氣體
大量洩漏可能導致燃燒。
- 爆炸性氣體混合物
移動時非常危險，ERCV無法承受任何爆炸。
- 液滿鋼瓶
移動時非常危險，因其可能在任何時候爆炸。
- 僅能封裝一支鋼瓶
如一定要裝載超過一支鋼瓶，則必須對氣體的相容特性有絕對的了解，方可有條件裝載兩支鋼瓶。

ERCV氣體鋼瓶處理車操作



規格

廠牌：Air Products and Chemicals, Inc.

型號：Model 5502

空重：408公斤

全長：200 公分

外徑：30.5公分

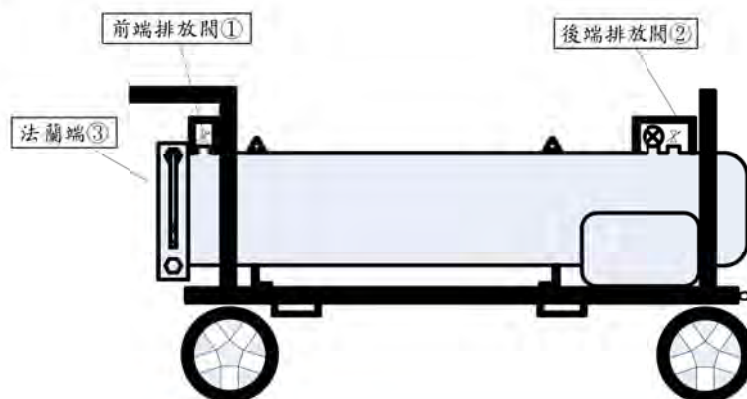
容積：131公升

內徑：26.7 公分

O型墊圈：內圈viton外圈buna N

操作壓力：1100 psig(76.8 bar)於 1300F (54.44°C)

適用於2400 psig 50公升鋼瓶



ERCV氣體鋼瓶處理車操作-封裝作業



1.一人在後方推動並控制方向，一人於前方側邊輔助推動ERCV並控制碟煞，移動ERCV至適當位置。



2.卸下支撐輔助架至適當位置。
(距離鋼瓶約半個瓶身距離)



ERCV氣體鋼瓶處理車操作-封裝作業



3.於ERCV後方排放閥安裝1/2" 安全洩壓管，出口連接洗滌塔或適當之處理系統。



4.檢視後端排放閥壓力錶②，確認ERCV內部壓力。

備註：ERCV備用狀態時應為氮封1.5 bar狀態。



ERCV氣體鋼瓶處理車操作-封裝作業



5.開啟後端排放閥，洩放氮封氣體。



6.以固定扳手旋鬆上、下部安全螺絲，並使安全扣脫離安全栓。

注意：

操作人員應站立於車側操作，若旋鬆時感覺有氣體自ERCV內部噴出，立即鎖上安全螺絲。



ERCV氣體鋼瓶處理車操作-封裝作業



7-1.上部安全扣會因重力自然脫離。



7-2.下部安全扣則需將其扳離安全栓。



ERCV氣體鋼瓶處理車操作-封裝作業



8.逆時針方向轉動曲柄旋轉至可開啟法蘭。
注意：操作人員應站立於車側操作



9.目視檢查ERCV內部，並淨空內部
(可能有小鋼瓶固定架、固定鏈條等)。



ERCV氣體鋼瓶處理車操作-封裝作業



10.將洩漏鋼瓶蓋上鋼瓶保護蓋。



11.將支撐輔助架置於鋼瓶後方約半個瓶身距離。
一員下壓鋼瓶，一員協助抱起鋼瓶底部，使鋼瓶平行。



ERCV氣體鋼瓶處理車操作-封裝作業



備註：若事故鋼瓶小於29公升，考慮使用小鋼瓶固定架。



12.一員於後方推動ERCV往前，一員協助指揮，另一員維持鋼瓶平衡。



ERCV氣體鋼瓶處理車操作-封裝作業



13.利用滑軌將洩漏鋼瓶送至ERCV底部。

備註：封裝時，使洩漏處朝下。



14-1.以鏈條或PVC管固定鋼瓶。



ERCV氣體鋼瓶處理車操作-封裝作業



14-2.以鏈條或PVC管固定鋼瓶。



15.確認O型墊圈狀況，清除髒污及附著物，以避免O型墊圈損壞。



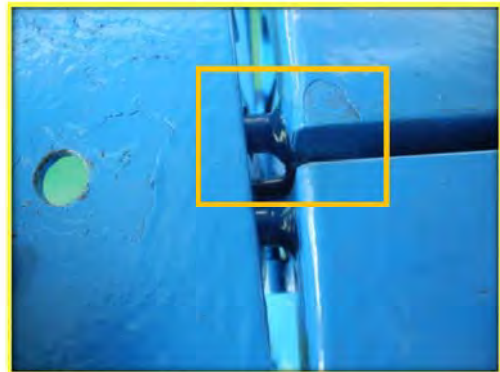
ERCV氣體鋼瓶處理車操作-封裝作業



16.關閉法蘭，順時針方向轉動曲柄。



17-1.扣上安全扣(上、下部)。



ERCV氣體鋼瓶處理車操作-封裝作業



17-2.扣上安全扣(上、下部)。



18.使用固定扳手鎖緊安全螺絲。



ERCV氣體鋼瓶處理車操作-封裝作業



19.關閉後端排放閥



ERCV氣體鋼瓶處理車操作-洩壓作業



ERCV內部氣體洩放導流

- 後端排放閥連接氮氣鋼瓶。
- 前端排放閥連接洩壓控制系統，執行測漏。
- 洩壓控制系統出口連接洗滌塔或適當之處理系統。
- 記錄壓力讀值。
- 調節適當之調壓閥出口壓力，引導ERCV內部廢氣進入洗滌塔或其他處理系統內。
- 每分鐘記錄壓力變化情形。
- 當錶壓歸零時，關閉調壓閥入口。

ERCV內部沖吹

- 開啟分流出口閥以適當之壓力對ERCV進行沖吹作業。
- 使用氮氣以每分鐘30公升的流速進行吹趨至少20分鐘
- 以偵測器於分流管出口監控目標化合物濃度，持續沖吹至目標化合物無檢出。
- 關閉分流出口閥，開啟調壓閥入口，沖吹後端排放閥出口至調壓閥之管線。
- 確認ERCV內已無任何壓力，打開法蘭。

ERCV氣體鋼瓶處理車操作-氮封作業



氮封作業

- 後端排放閥連接壓力錶、調壓閥以及氮氣鋼瓶。
- 開啟後端排放閥，增壓至25 psig。
- 等待約5分鐘，等待ERCV內部氣體平衡。
- 關閉後端排放閥，開啟前端排放閥，排出ERCV內部氣體。
- 關閉前端排放閥。
- 重覆步驟2. 3. 4. 5.三次。
- 增壓至25 psig，關閉前端排放閥，使ERCV內部持壓25 psig。

ERCV氣體鋼瓶處理車操作

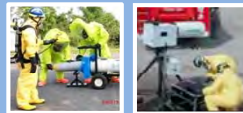


壓力換算表

	Pa (N/m ²)	Bar	Torr (mmHg)	Kgf/cm ²	mmH ₂ O	inHg	Psi (lb/in ²)	atm
1 Pa	1	1×10 ⁻⁵	7.501×10 ⁻³	1.02×10 ⁻⁵	0.1021	2.953×10 ⁻⁴	1.45×10 ⁻⁴	9.869×10 ⁻⁶
1 Bar	1×10 ⁵	1	750.1	1.02	1.02×10 ⁴	29.53	14.5	0.9869
1 Torr	133.3	1.333×10 ⁻³	1	1.359×10 ⁻³	13.61	0.03937	0.01934	1.316×10 ⁻³
1 Kgf/cm ²	9.807×10 ⁴	0.9807	735.5	1	1.001×10 ⁴	28.96	14.22	0.9678
1 mmH ₂ O	9.807	9.807×10 ⁻⁵	0.07348	9.96×10 ⁻⁵	1	2.89×10 ⁻³	1.42×10 ⁻³	9.68×10 ⁻⁴
1 inHg	3.386×10 ³	0.03386	25.4	0.03453	345.6	1	0.4912	0.03342
1 psi	6.895×10 ³	0.06895	51.71	0.07031	703.7	2.035	1	0.06805
1 atm	1.013×10 ⁵	1.013	760	1.033	1.034×10 ⁴	29.92	14.7	1

氯氣鋼瓶止漏裝備之操作介紹

裝置 10A 介紹



氣瓶頭罩



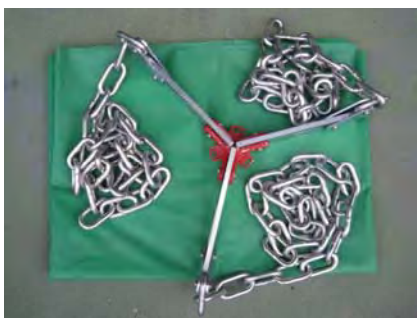
Viton 橡膠墊片



板手工具



頸軛

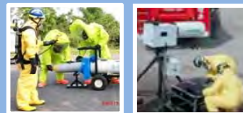


基座



斜板

裝置 10A 使用步驟

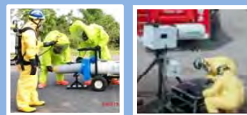


2. 將斜板勾在基座上。



1. 將基座展開。

裝置 10A 使用步驟

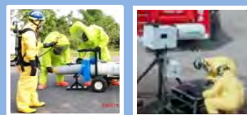


3. 利用斜板將鋼瓶旋轉至基座上。



4. 將氣瓶穩固放置基座中心。

裝置 10A 使用步驟

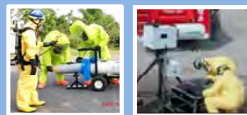


5. 將Viton橡膠墊片套在氣瓶頭罩下方。



6. 將通氣閥盲蓋拆除。

裝置 10A 使用步驟

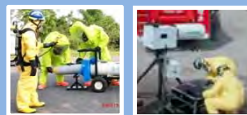


7.使用工具將通氣閥向左旋轉開啟閥門。



8.將氣瓶頭罩蓋住氣瓶閥。

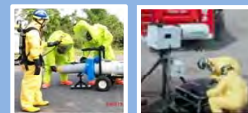
裝置 10A 使用步驟



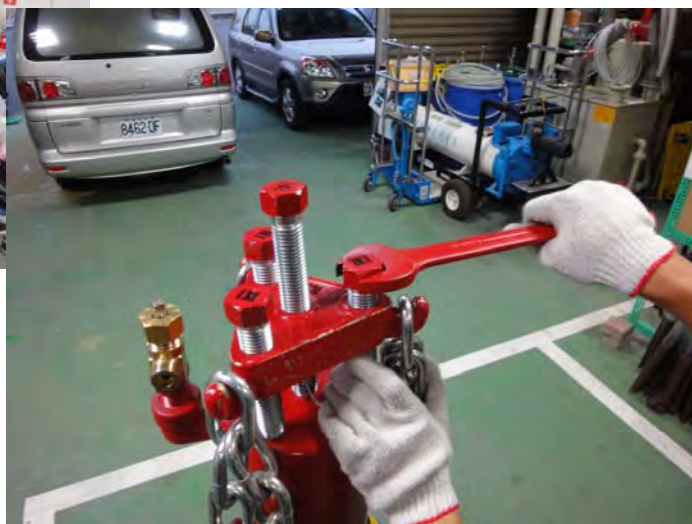
9.將頸軛螺絲對準氣瓶頭罩上方凹槽。



裝置 10A 使用步驟

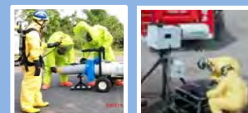


10. 將基座鍊條掛在頸軛上。



11. 將頸軛螺絲旋緊，使氣瓶頭罩能與氣瓶迫緊。
PS: 頸軛螺絲旋緊順序，先將外側3根螺絲旋緊後在旋緊中心螺絲。

裝置 10A 使用步驟

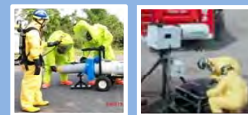


12. 使用工具將通氣閥向右旋轉關閉閥門。



13. 將通氣閥盲蓋鎖上。

裝置 10A 使用步驟

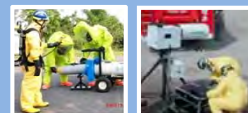


14.使用肥皂水於通氣閥及氣瓶頭罩迫緊處進行測漏。



15.完成止漏。

裝置 30A 介紹



頸軛



Viton墊片

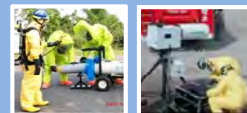


鍊條



工具

裝置 30A 使用步驟

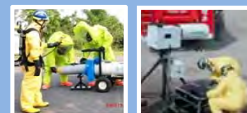


1.將氣瓶橫躺並墊高氣瓶，以利於鍊條穿過。



2.將鍊條從氣瓶側邊穿過。

裝置 30A 使用步驟

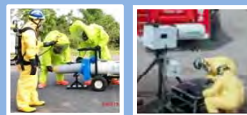


3.如破孔有凸起不平整狀況，可使用剷刀將不平整的地方修平。

4.將Viton墊片及補片放至於破孔處側邊。



裝置 30A 使用步驟

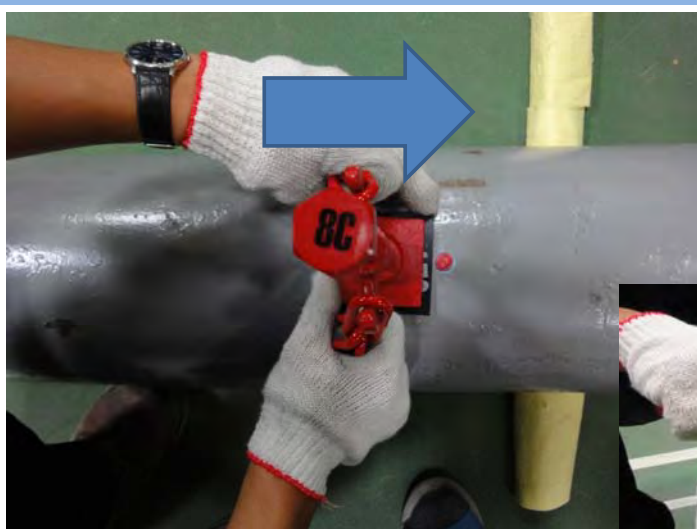
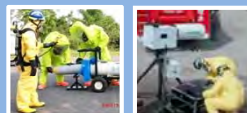


5.將頸軛螺絲插入補片上方孔洞。



6.將鍊條掛在頸軛上。

裝置 30A 使用步驟

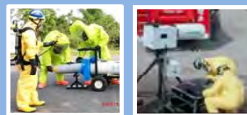


7.將頸軛及Viton墊片平移置破孔中心點。

8.使用工具將螺絲旋緊，使Viton墊片能與氣瓶迫緊。



裝置 30A 使用步驟



9.使用肥皂水於迫緊處進行測漏。

10.完成止漏。



115年度 臺南市毒災聯防組訓意見調查



請將您對於本次訓練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。

