

臺南市政府環境保護局

114年度臺南市毒災聯防組訓

第五至六場次講義資料

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114年02月13日

114 年度臺南市毒災聯防組訓(第五場次)

一、對象：本市毒災聯防組織氯氣組、行政二組大量運作者

二、時間：114 年 02 月 13 日(四) 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		
08:30-09:30	案例分享	■ 近年事故應變案例分享	國立高雄科技大學 (南區毒災應變諮詢中心)
09:30-10:30	個人防護具穿著介紹及無預警常見缺失說明	■ 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	
10:00-12:00	毒化災搶救處理實作(分組)	■ 個人防護具穿著介紹 ■ KIT-A 鋼瓶止漏工具實作 ■ ERCV 鋼瓶砲車實作 ■ KIT-C2 管線止漏工具實作	
12:00	訓 練 結 束		

114 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：114 年 02 月 13 日(四) 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	案例分享	■ 近年事故應變案例分享	國立高雄科技大學 (南區毒災應變諮詢中心)
15:00-15:30	個人防護具穿著介紹及無預警常見缺失說明	■ 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	
15:30-17:30	毒化災搶救處理實作(分組)	■ 個人防護具穿著練習 ■ KIT-AE 桶槽止漏工具實作 ■ KIT-C2 管線止漏工具實作 ■ 95 加侖回收桶封存實作	
17:30	訓練結束		

專業應變人員再訓練開課查詢資訊

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



開 班 公 告

114年度開班情形(含再訓練)預定公告日期如下：

第一季：113年11月20日前

第二季：114年2月20日前

第三季：114年5月20日前

第四季：114年8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。

案例分享

114年度臺南市毒災聯防組訓



INSERTS



國立高雄科技大學

114年01月15、16日

課程大綱

- 近年事故應變案例分享
- 環保局無預警測試常見缺失說明
- 防護衣及呼吸防護具穿戴要點及注意事項
- 分組實作各類止漏工具使用介紹

近年事故應變案例分享

113年本市列管毒性及關注化學物質運作業者(物質)相關事故

項次	發生時間	事故名稱	分級運作量	事故類型
1	113.01.06	臺南市永康區OO科技公司火警事故	少量	火災
2	113.02.23	臺南市官田區OOOO製藥公司火警事故	少量	火災
3	113.04.24	臺南市東區OOOO大學火警事故	少量	火災
4	113.05.03	臺南市國道一號南下303.3公里氟氣貨車追撞事故	-	運輸
5	113.07.18	臺南市山上區OOOO公司火警事故	大量	火災
6	113.08.17	臺南市新市區OOOO南科分公司TMAH洩漏事故	少量	洩漏
7	113.09.05	臺南市新營區OO實業公司火警事故	少量	火災
8	113.09.24	臺南市東區OO大學實驗室火警事故	少量	火災
9	113.10.24	臺南市新市區OOOO南科分公司TSA爆炸事故	少量	爆炸
10	113.11.12	臺南市新營區OOO公司火警事故	少量	火災
11	113.11.26	臺南市永康區OO科技公司火警事故	少量	火災
12	113.12.17	臺南市永康區OOOO大學污水處理廠火警事故	少量	火災

臺南市山上區OOOO公司火警事故

-事故時間：113年07月18日08時44分

-事故地點：臺南市山上區明和里北勢洲OO號

-受傷人數：無人傷亡

-肇事化學品：甲醇、醋酸乙烯酯

-災損金額：2億6千萬(含廢棄物處理費)



事故概述：

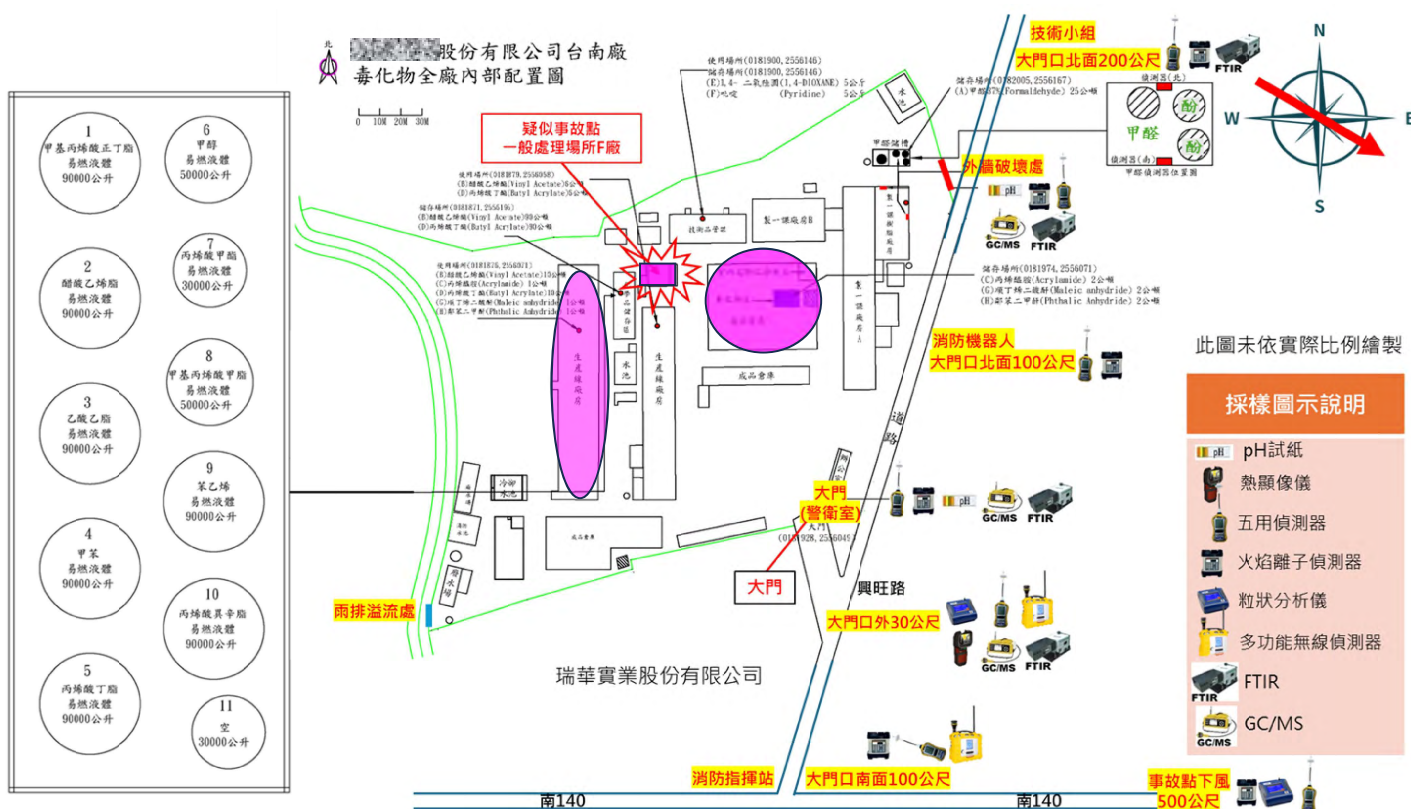
07月18日08時54分接獲環保局通報，列管場所OO公司台南廠發生火警，廠房全面燃燒，無人傷亡，消防請求支援。技術小組依支援二號作業出勤，臺南隊於09時15分抵達事故現場。

現場會銜應變單位包括消防、環保局、職安署南區中心、南區環境管理中心、業者等單位。初步推斷事故發生原因為廠區內一般處理場所F廠內進行聚合反應時冷卻系統故障，造成甲醇蒸氣噴發逸散，發生爆炸。由於甲醛製程區及甲醛儲槽未波及，消防初期以無人水炮車戒護尚未波及之區域，後續使用怪手破壞圍牆進入廠區，確認囤放大量之有機過氧化物已全數燒毀，火勢波及儲槽區醋酸乙烯酯，作業類別提升為一號作業。

16時30分火勢控制。於大門下風處200公尺FID測THCs值1.2ppm，五用氣體偵測器量測TVOCs值N.D.，消防廢水推估約184噸，已有部分廢水溢流曾文溪支流，環保局於支流進行圍堵抽除。

火勢於17時28分撲滅剩餘殘火與悶燒處理確認，與消防、環保及業者完成現況討論會議，後續交由環保局督導業者廢棄物及廢水清除，技術小組於20時10分賦歸。屬毒災、工廠火警事故。

現場配置圖



危害特性

化學品：甲醇(methanol)

公共危險物品(管制量400L)

CAS NO.	67-56-1	外觀	透明無色液體
UN NO.	1230	氣味	輕微酒精味
熔點	-97.8°C	pH	-
沸點	<64.7°C	閃火點	12°C
嗅覺閾值	53-8940 ppm	爆炸界線	6.0%-36.5%
密度(水=1)	0.79	自燃溫度	385°C
蒸氣密度(空氣=1)	1.1	蒸氣壓	160 mmHg(30°C)
溶解度	全溶於水	TWA/STEL	200 ppm/250 ppm (皮)



化學品：醋酸乙烯酯(Vinyl Acetate)

列管編號：146-01 屬列管毒性化學物質(第四類)

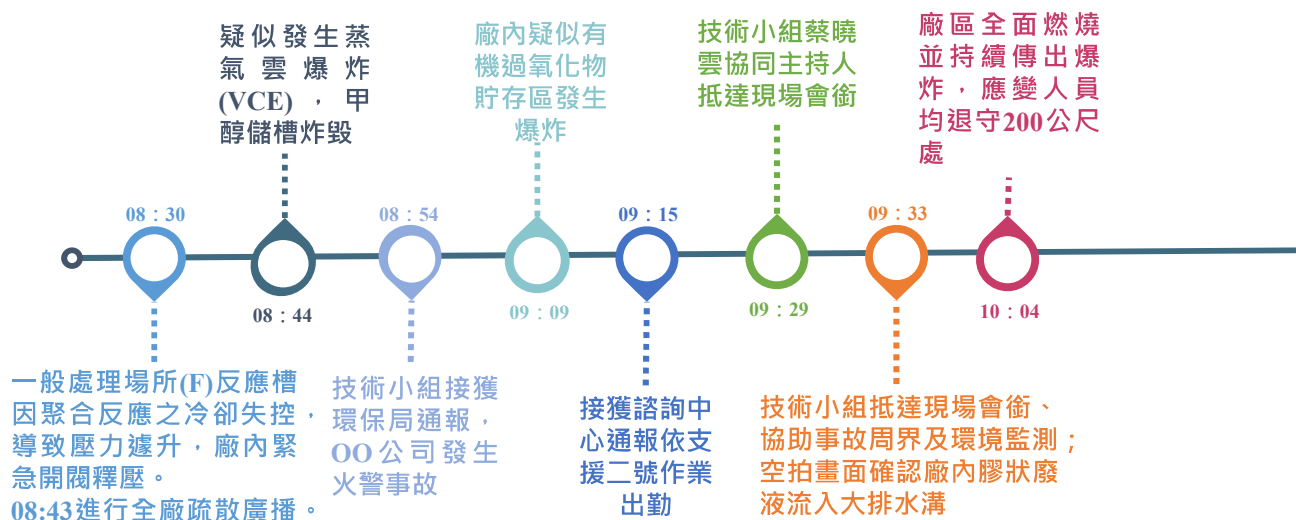
CAS NO.	108-05-4	外觀	無色液體
UN NO.	1301	氣味	濃郁甜味、催淚性
熔點	-93.2°C	pH	中性
沸點	72°C	閃火點	-8°C
嗅覺閾值	0.55 ppm	爆炸界線	2.6%~13.4%
密度(水=1)	0.932	自燃溫度	402°C
蒸氣密度(空氣=1)	3	蒸氣壓	83 mmHg(20°C)
溶解度	2.5g/100ml(水)	TWA/STEL	10ppm/15ppm



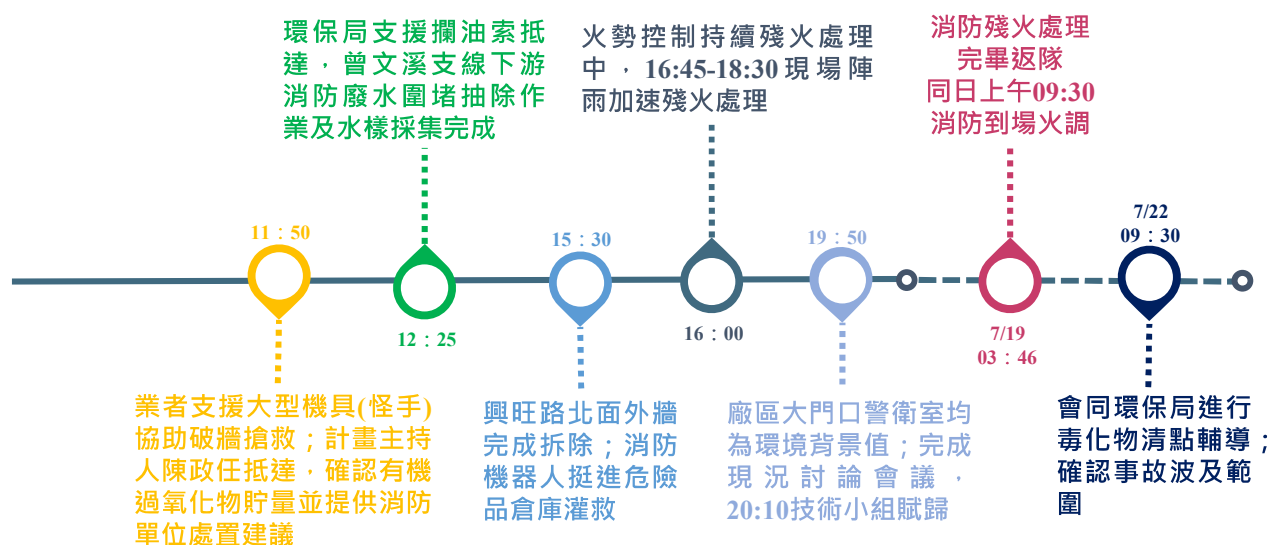
技術小組應變時序(續)



113年07月18日

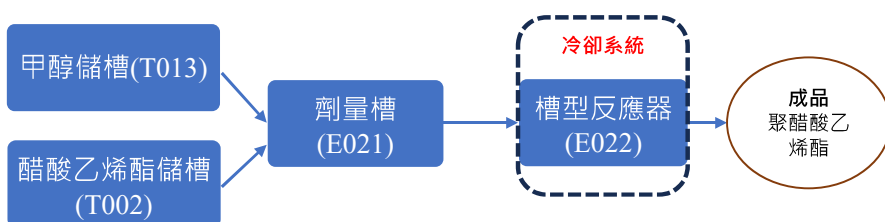


技術小組應變時序(續)

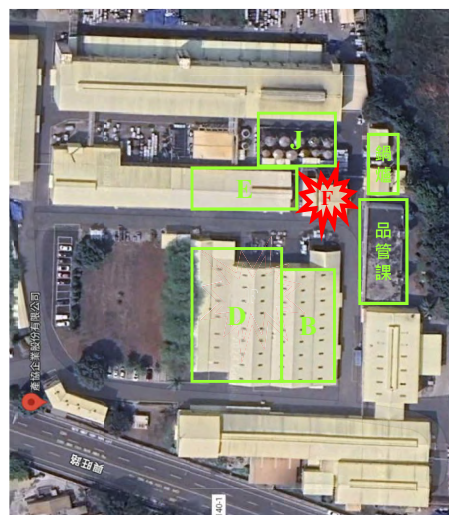


事故起因

- 08:30廠內一般處理場所(F)進行甲醇與醋酸乙烯酯聚合製程反應時，因出現系統無法冷卻，導致溫度失控($>67^{\circ}\text{C}$)及壓力遽升。現場主管緊急開啟反應器排放閥釋壓、將槽內蒸氣釋放至大氣。
- 08:43緊急廣播、進行全廠疏散。
- 08:44疑似因釋放的蒸氣被引燃、產生蒸氣雲爆炸(VCE)，波及公共危險物品室外儲槽J區、室內儲存場所B、D區、一般處理場所E區、品管課。



一般處理場所(F)主要製程與產品



應變過程

- 09:33協同主持人、技術小組、消防局與業者於消防指揮站初步會銜了解現況，透過空拍畫面研判廠區消防廢水溢流至廠區後方大排。
- 現場初期管制200公尺，消防隊以無人水砲塔與消防機器人戒護臨廠及未受波之區域(甲醛儲槽及製一課樹脂廠房)。

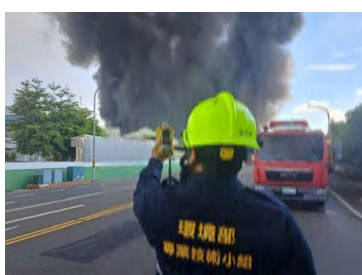
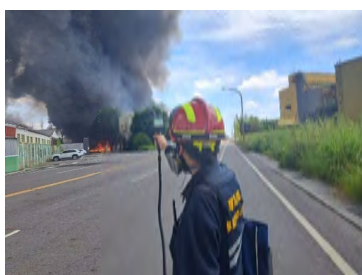
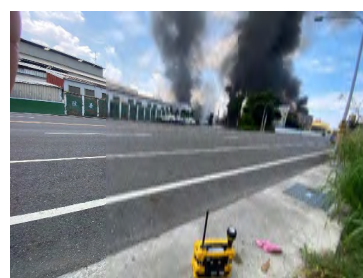


消防指揮站會銜



應變過程

- 事故初期風向東北風，技術小組於廠區大門口下風處30m、興旺路北面200m、南面100m進行環境監測回報初期數據；後續並架設FTIR及七用無線偵測器進行連續監測，現場無民眾異味陳情。



- 粒狀分析儀總懸浮微粒 0.377 mg/m^3 ；五用、FID均為背景值
- 七用無線偵測器連續監測，最高值測得CO 14 ppm；VOCs 均為背景值

應變過程

- 10:20、12:00、12:31、14:13及15:55，技術小組視火勢情況分別於廠區大門口及大門口下風處30m採集空氣樣品共5袋以GC/MS、FTIR進樣分析；分析結果原則與廠內受波及之公危品相符。



採樣分析情形

分析物質	最高濃度(ppm)	分析儀器
甲苯	2.1 (半定量)	GC/MS FTIR
乙苯	0.11(定量)	GC/MS
乙酸乙酯	0.025(半定量)	GC/MS
二甲苯	0.053(半定量)	GC/MS
苯	0.047(定量)	GC/MS
苯乙烯	0.021(定量)	GC/MS
二甲基乙醯胺	0.012(半定量)	GC/MS
高碳數烷類	0.004(定量)	GC/MS
丁酮	0.0209(半定量)	GC/MS
1-丁醇	0.035(半定量)	GC/MS
一氧化碳	3.68(定量)	FTIR
甲醇	N.D.	FTIR
醋酸乙烯酯	N.D.	FTIR

種類：空氣中揮發性有機物(VOCs)				
物質名稱	標準值(µg/m³)	檢測值	標準值	檢出量
甲苯	1000	0.021	1000	0.021
乙苯	1000	0.011	1000	0.011
二甲苯	1000	0.053	1000	0.053
苯	1000	0.047	1000	0.047
苯乙烯	1000	0.021	1000	0.021
二甲基乙醯胺	1000	0.012	1000	0.012
高碳數烷類	1000	0.004	1000	0.004
丁酮	1000	0.0209	1000	0.0209
1-丁醇	1000	0.035	1000	0.035
一氧化碳	1000	3.68	1000	3.68
甲醇	1000	N.D.	1000	N.D.
醋酸乙烯酯	1000	N.D.	1000	N.D.

種類：空氣中揮發性有機物(VOCs)				
物質名稱	標準值(µg/m³)	檢測值	標準值	檢出量
甲苯	1000	0.021	1000	0.021
乙苯	1000	0.011	1000	0.011
二甲苯	1000	0.053	1000	0.053
苯	1000	0.047	1000	0.047
苯乙烯	1000	0.021	1000	0.021
二甲基乙醯胺	1000	0.012	1000	0.012
高碳數烷類	1000	0.004	1000	0.004
丁酮	1000	0.0209	1000	0.0209
1-丁醇	1000	0.035	1000	0.035
一氧化碳	1000	3.68	1000	3.68
甲醇	1000	N.D.	1000	N.D.
醋酸乙烯酯	1000	N.D.	1000	N.D.

應變過程

下風處敏感受體監測：

- 12:10技術小組屏東隊依即時風向，協助於下風處0.5km、1km、5km進行環境監測，監測結果均為背景值。



應變過程

大排下游圍堵抽除作業：

- 12:25環保局稽查科與水毒科支援攔油索、圍堵及抽除機具抵達，緊急協調山上區公所支援沙包(200包)，於山上大排阻絕消防廢水順流至下游，並以抽水馬達抽送運送回廠區貯槽暫存。



環保局圍堵抽除情形

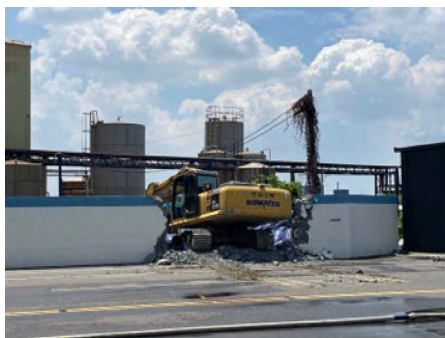


廠區對外雨水排

應變過程

外牆拆除作業：

- 13:15業者支援之重機具抵達，待火勢減弱後進行興旺路北面外牆拆除作業。
- 15:30外牆拆除完成。消防隊採雙線搶救，前進危險品倉庫灌救。
- 15:55技術小組於破牆處以酸鹼試紙測試牆內不明粉色廢液，測得pH值14。(後續瞭解為廠內廢水處理之片鹼受波及導致)



廠區外牆拆除情形



危險品倉庫搶救情形



酸鹼試紙廢液分析

應變過程

殘火處理：

- 16:00火勢已控制，16:45-18:30陣雨加速殘火處理進度。16:47環保局許局長抵達現場，了解災後處理進度。
- 19:40技術小組於廠區大門口警衛室以五用氣體偵測器及FID確認均為環境背景值。
- 19:50會同環保局與消防局完成現況討論會議，因現場已無重大危害，提醒消防局殘火處理留意廠內鹼性廢液，後續由環保局督導業者廢棄物及廢水清除，技術小組於20:10賦歸。



雨後持續殘火處理



大門口警衛室環境複偵



紅外線空拍畫面(消防提供)

應變過程

後續毒化物清點及輔導：

- 113年07月22日南區毒災中心主任、技術小組、臺南市環保局會同事故業者專責人員，於現場進行毒化物清點及輔導。
- 事故當日廠內結餘量：醋酸乙烯酯19.9ton、丙烯酸丁酯44ton、丙烯醯胺27kg、順丁烯二酸酐954kg，均因事故波及燒毀。
- 甲醛儲槽、儲存場所及研發室實驗用之1,4-二氧陸園及吡啶，均未受波及。



會同業者清點及輔導



品管課實驗室毒化物清點情形

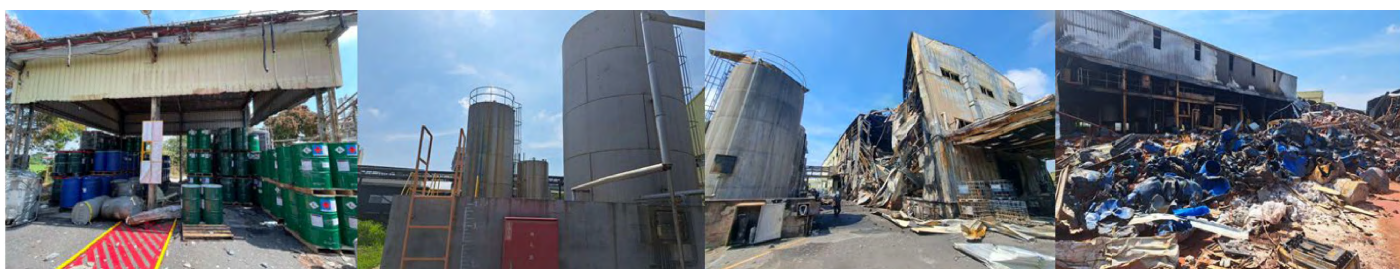


實驗室未波及毒化物
(1,4-二氧陸園及吡啶)

應變過程

後續處置建議：

1. 未波及毒化物盡速轉移至原供應商或其他業者，避免發生二次洩漏。
2. 危險品室外儲存場I區未波及之丙烯酸類儘速轉移至原供應商或其他業者。
3. 現場燒毀之化學物質，應委託合格之處理廠商處理。
4. 廠內進行善後復原時，須注意個人安全及相關防護，避免受傷。



危險品室外儲存場I區
(丙烯酸類未波及)

甲醛儲槽區
(未波及)

一般危險品製造場所G
(結構嚴重受損)

現場有害事業廢棄物
(業者預計3-6個月清除)

8:44 - 蒸氣雲爆炸



第五類清單

位置：危險品室內儲存場B區
儲存溫度：15°C

BPO – UN 3104, 有機過氧C型、固體、3,000 kg

AIBN – UN 3234, 自反應C型、固體、500 kg

LAUROX – UN 3106, 有機過氧D型、固體、2,000 kg

Kayaester – UN 3104, 有機過氧C型、固體、100 kg

TBPB – UN 3103, 有機過氧C型、液體、50 kg

TBPEH – UN 3113, 有機過氧C型、液體、10,000 kg

化學品名稱	包裝方式/材質	放置場所	儲存量	規格	UN NO	危害特性						
						毒性	腐蝕性	爆炸性	可燃性	高壓氣體	放射性	其他
過氧化二苯甲醯	B/P	B區	1000kg	固	2090			●	●			
偶氮二異丁腈	B/P	B區	500kg	固	3234				●			●
過氧化月桂醯	B/P	B區	500kg	固	3106				●			
1,4-二(叔丁基過氧)羧水化合物)環己烷	B/P	B區	100kg	固	3104				●			
過氧化苯甲酰叔丁酯	C/P	B區	50kg	液	3103				●			
過氧化 2-乙基己酸丁酯	C/P	B區	10000kg	液	3113				●			

註：包裝方式：桶裝(C)、袋裝(B)、罐裝(T)、管線(L)等。包裝材質：鋼(S)、玻璃(G)、塑膠(P)等

organic peroxide type	U.N. number			
	no temperature controlled		temperature controlled	
	liquid	solid	liquid	solid
A	-	-	-	-
B	3101	3102	3111	3112
C	3103	3104	3113	3114
D	3105	3106	3115	3116
E	3107	3108	3117	3118
F	3109	3110	3119	3120
G	-	-	-	-

6/26現場輔導

- 共有兩個冷藏倉庫
- 存放有機過氧化物及部分易燃樹脂



6/26現場輔導

- 第二個冷藏倉庫，以100% BPO為主，少量TBPB
- 除有機過氧化物，也存放部分易燃樹脂



8:59 – 疑似過氧化物分解

特徵：白煙
碳氫化合物燃燒都是黑煙



9:09 – 疑似過氧化物 爆炸

9:09 - 84快速道路拍攝(直線距離7公里)



9:09-民眾上傳



BPO國外試驗

BPO分解實驗



BPO燃燒實驗



11:11 –全面燃燒



16:30 –火勢控制



7/22 –災後勘査



其他-雨水溝設計

- 環場雨水溝設計，為火勢影響範圍擴大的原因之一



火場煙霧危害辨識



鋰電池燃燒-灰白色
(電解液/陽極材料/碳材料)



氧化鎂(鋁)顆粒燃燒-白色帶亮光
(鋁/鎂粉)



氮氧化物燃燒-橘色
(硝酸銨)



鉻化物燃燒-褐色
(六價鉻)

應變安全距離

依據ERG緊急應變指南：

如大量有機過氧化物有發生劇烈分解或爆炸的可能性，初期管制距離應按照最大風險來設置，通常需要撤離至1英里(1.6公里)或更遠，並留意燃燒爆炸後下風處分解後之毒性氣體。



災因分析(業者提供)

一、直接原因

- 反應鍋外排釋放壓力似含可燃性蒸氣引起火災

二、間接原因

1.可燃物：

- 因製程區(事故)位置鄰近於危化品室外儲槽區、危化品室內儲放倉庫區

2.設備：

- 製程設備未設置異常偵測警報
- 製程設備緊急切換設置未符合現況

3.防火規劃：

- 廠內危化品儲放位置未有適當位置及未有足夠安全距離、保留空地
- 廠內溝渠互相接連流通(導致易燃物液體四處流竄引燃)
- 未規劃設置緊急應變之外排釋放壓力緩衝暫存區

三、基本原因

- 廠內溝渠互相接連流通(導致易燃液體四處流竄)
- 未規劃設置外排釋放壓力之安全暫存緩衝區
- 廠內危化品室內儲放倉庫及室外儲槽區需有適當位置及足夠安全距離、保留空地

四、起火地點

- 異常狀況發生處：壓克力樹酯生產製程區
- 火災調查報告：F棟廠房頂樓蒸氣洩壓排放口附近處

臺南市新營區OOO公司火警事故

-事故時間：113年09月05日06時41分

-事故地點：臺南市新營區忠孝路OO號

-受傷人數：無人傷亡

肇事化學品：農藥成品73種、半成品物料19種

-災損金額：2億(初步估計)



事故概述：

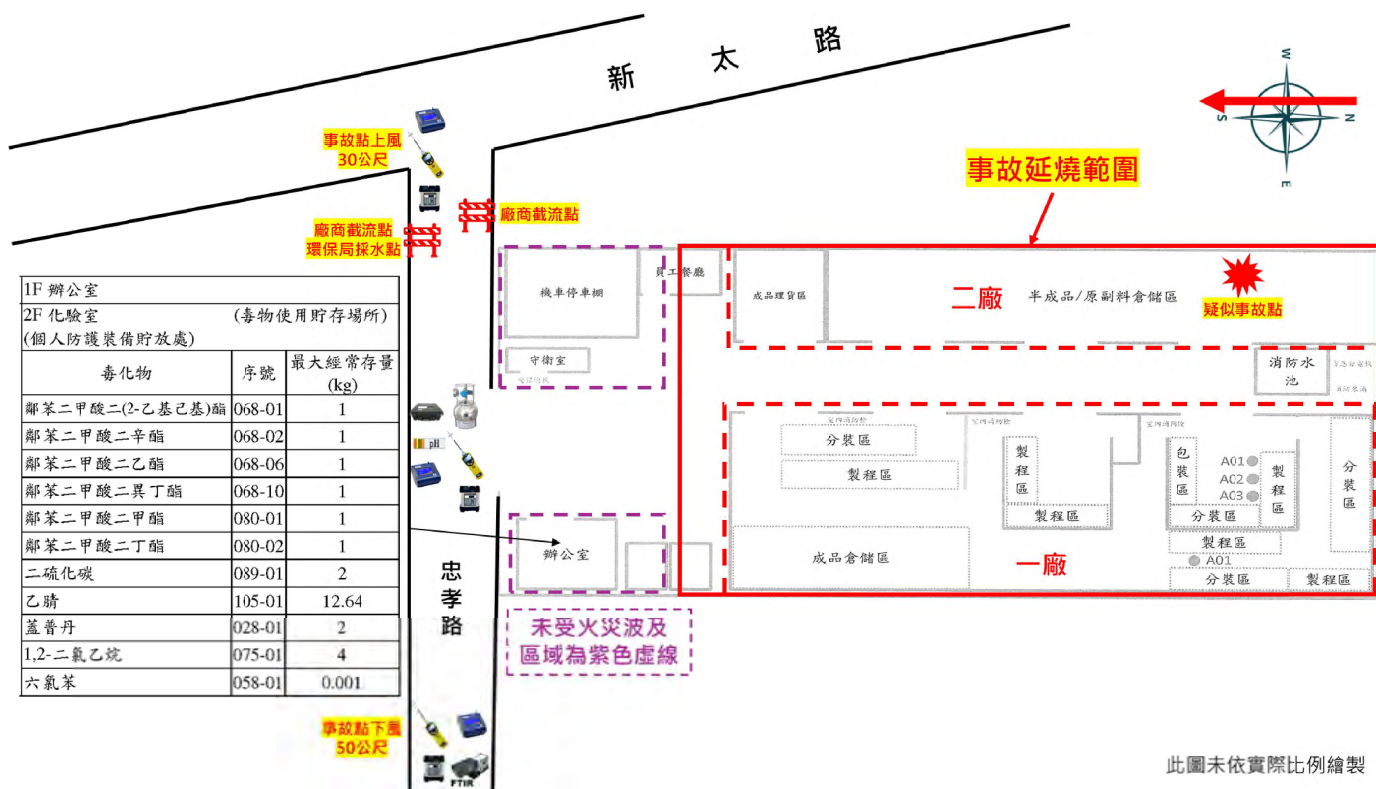
07時09分接獲新營產業園區通報諮詢中心，OO股份有限公司(臺南市新營區忠孝路OO號)07時05分疑似發生火警，傷亡待確認。經查證消防於06時41分獲報，OO股份有限公司火警，現場全面燃燒，無人員傷亡，臺南市消防局07時48分請求支援。

環境事故專業技術小組於07時57分依支援二號作業出勤，於08時34分抵達事故現場，現場應變單位有消防局、環保局、業者及技術小組等單位。事故地點為農藥成品倉庫，業者表示倉庫內成品農藥，多為除蟲、除草劑及殺菌劑，事故點距離毒化物存放處約10至20公尺，未波及毒化物，火勢於08時43分撲滅，持續針對塌陷鐵皮進行殘火處理。

18時45分技術小組於大門口量測TVOC及THC讀值均已達背景值，與現場消防局及業者完成現況討論會議，業者持續調派IBC桶進行廢液抽除，截至賦歸前已抽除51桶，技術小組於19時15分賦歸，消防22時17分返隊。

9月6日技術小組會同環保局毒化物清點，均與運作紀錄相符，未接獲民眾反應異臭味情形。為毒化運作場所，非毒災，屬工廠火警事故。

現場配置圖



現場配置圖



危害特性

倉庫前十大農藥成品 (農業部管制)

成分	濃度	劑型	用途	GHS	熱分解產物
阿巴汀	2%	EC	除蟲劑		碳氧化物
撲克拉	25%	EC	殺菌劑		氮氧化物、碳氧化物、鹵化物
待克利	24.9%	SC	殺菌劑	-	-
菲克利	23.0%	SC	殺菌劑		-
達有龍	40.0%	SC	除蟲劑		氮氧化物、碳氧化物、鹵化物
嘉賜黴素	3.0%	UL	殺菌劑	-	-
納得亞滅寧	13.5%	EC	殺菌劑		氮氧化物、硫氧化物
亞托敏	23.0%	SC	殺菌劑	-	-
百滅寧	10.0%	EC	除蟲劑		氯、碳氧化物
丁基賽伏草	10.0%	SC	除草劑	-	-

SC:水懸劑
WG:可分散粒劑
EC:乳劑
SL(S):水溶液
WP:可分散性粉劑
SP:水溶性粉劑
SG:水溶性粒劑
GR:粒劑
CS:膠囊懸著劑
UL 超低容量液劑

危害特性

半成品：乳化劑(Sinocol L)



初期火勢全面燃燒
(翻拍消防空拍畫面)

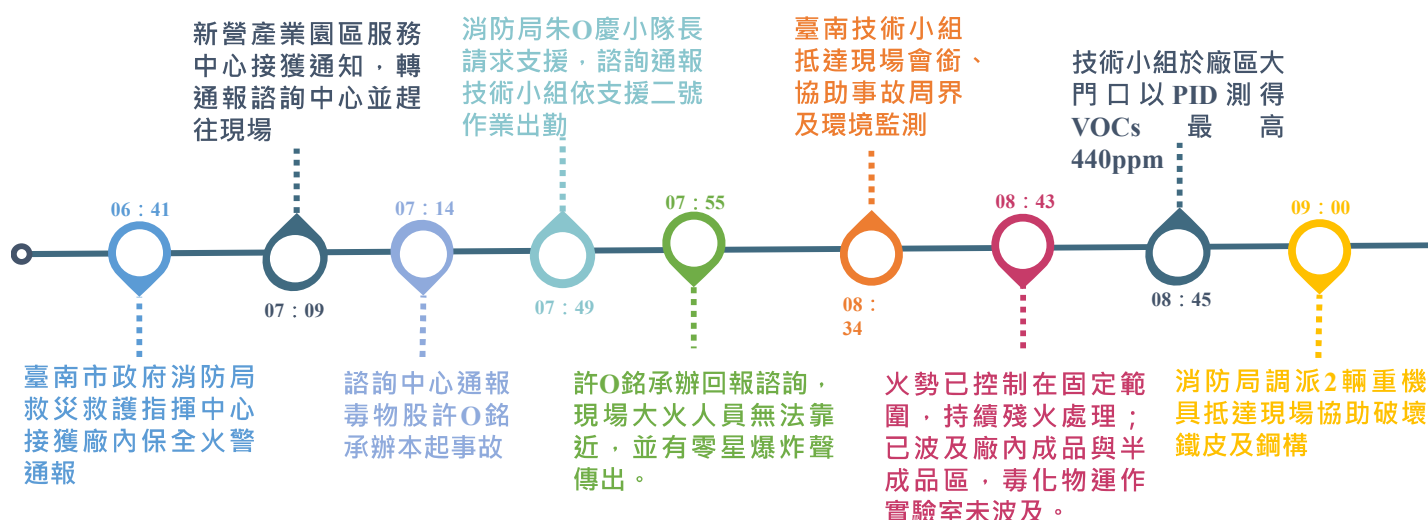
混合物危害成分名稱	濃度 (成分百分比)
二甲苯	10-15%
正丁醇	10-12%
壬基酚甲醛縮聚物	1-5%
聚氧乙烯聚苯乙烯甲基酚醚	46-51%
十二烷基苯磺酸鈣	30-34%
外觀	閃火點
黃色液體	40°C
危害分解物	溶解度
刺激性煙霧或氣體	溶於水呈乳液狀
TWA	STEL
-	-



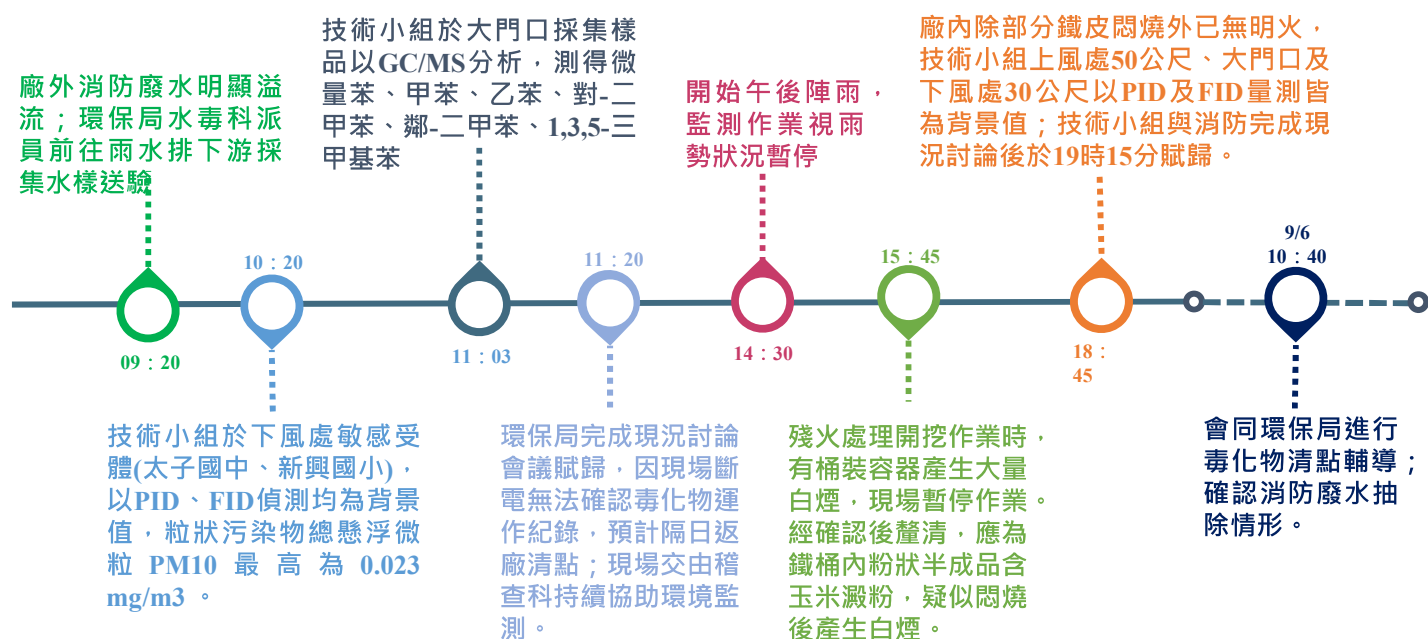
技術小組應變時序



113年09月05日



技術小組應變時序(續)



應變過程

- 08:34技術小組、環保局、消防局與業者於消防指揮站初步會銜了解現況。
- 業者表示事故發生於**非上班時段**，由公司警衛通報，起火地點二廠之農業成品倉，火勢全面燃燒波及至一廠農業半成品倉。業者表示因公司產品種類達上百種，用途多為**除蟲、除草、殺菌劑等**（其成分多為**除蟲菊類、有機磷類、銅劑**），**惟辦公室因斷電無法調閱庫存清單**；該廠**毒性化學物質**貯存及運作區位於廠區入口處辦公室2樓實驗室，未受火勢波及。
- 08:43火勢於控制在特定範圍，消防局於廠區大門口忠孝路前後200公尺進行人車管制。



消防指揮站會銜(環保及消防單位)



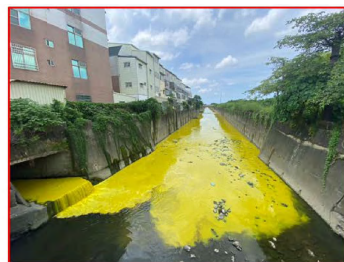
08:45大門口量測VOCs
(最高測得440 ppm)

應變過程

- 技術小組抵達時業者雖有調派沙包截流廠外雨水溝，但消防廢水量體較大，現場可見有色之消防廢水溢流情形，地面消防廢水以pH試紙量測酸鹼值為中性，業者表示該顏色應為廠內染劑與成品除草劑。
- 環保局水毒科派員前往放流口及下游採集水樣送驗。
- 由於除草劑對於水生生物影響甚大，建議環保局持續督導業者落實抽除作業，並評估調派圍堵資材與抽除機具前往下游追蹤處置。



消防廢水溢流情形
(廠區大門口、鹽水大排)



業者及新營產業園區服務中心
圍堵抽除作業



環保局水股於廠區外放流口
進行水體採樣送驗

應變過程

- 10:00技術小組於大門口採集空氣樣品1袋以GC/MS分析，測得苯0.046 ppm、甲苯0.055 ppm、乙苯0.102 ppm、對-二甲苯0.124 ppm、鄰-二甲苯0.138 ppm、1,2,4-三甲基苯4.0 ppm、1,3,5-三甲基苯0.622 ppm。
- 10:20技術小組於下風處敏感受體(太子國中、新興國小)，以PID、FID偵測均為背景值，粒狀污染物總懸浮微粒PM10最高為23 ug/m³。(0~54：AQI良好)



現場採樣情形



應變過程

- 11:03起持續於事故點上風處30公尺、大門口及下風處50公尺共三處以PID、FID及粒狀分析儀定時監測回報數據，另於大門口東面100公尺處架設FTIR進行連續監測，火勢控制後均為背景值。
- 環保局臉書專頁依據空氣品質測站及微型感測器與發布火警空品提醒，依現場風向可能影響範圍為 [#新營區](#) [#柳營區](#) [#鹽水區](#) [#下營區](#) [#麻豆區](#)。
- 11:20環保局完成現況討論會議後賦歸，因現場斷電無法確認毒化物運作紀錄，預計隔日返廠清點；現場交由稽查科持續協助環境監測。



現場採樣及監測情形



環保局臉書空品提醒

應變過程

下游處鹽水大排空拍：

- 11:41技術小組於新太路(太子宮橋)，以空拍機確認鹽水大排消防廢水溢流情形；由於除草劑對於水生生物影響甚大，恐影響至急水溪下游，建議環保局持續督導業者落實抽除作業。
- 環保局除立即通知農田水利署進行汙染應變，並加派稽查人員沿排水線巡查，同時指示業者加速抽除流入排水系統受汙染的消防廢水；並呼籲排水路沿線民眾，在水質尚未復原前，切勿取水灌溉、養殖或其他用途使用。



鹽水大排溢流處



鹽水大排空拍畫面



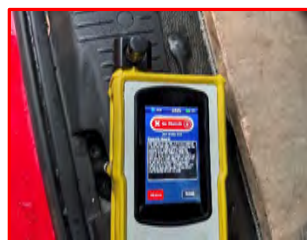
鹽水大排至下游急水溪影響範圍

應變過程

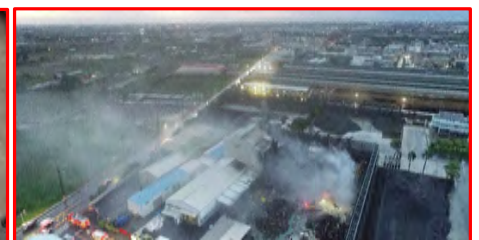
- 15:45消防殘火處理進行開挖作業時，有桶裝容器內產生大量白煙，隨即暫停開挖作業。發煙容器內盛裝粉末原料，以PID測得50ppm、粒裝分析儀無異常讀值、拉曼分析儀無匹配，業者表示容器內均為粉狀半成品，成份包含施得圍或固殺草、其他固體原料及玉米澱粉等組成，疑似悶燒後產生白煙。
- 16:31技術小組、業者及消防局完成現況討論，排除開挖風險，遂以2線消防水霧持續開挖作業以減少煙霧逸散。



發煙容器(粉狀半成品)



拉曼採樣分析結果



現場白煙空拍影響範圍

應變過程

- 14:00-18:00陣雨加速殘火處理進度。18時45分目視廠內除部分鐵皮悶燒外已無明火，技術小組於上風處50公尺、大門口及下風處30公尺以PID及FID量測皆為背景值，業者仍持續調派噸桶進行廢液抽除作業，並已抽取51桶、抽除作業仍持續進行中。
- 18:46與現場消防局、業者完成現況討論會議，消防局將配合怪手開挖悶燒鐵皮進行殘火處理，現場暫無技術小組協助事項，技術小組於19時15分賦歸。
- 22:17消防返隊。



現況討論會議



傍晚鹽水大排



業者廢液抽除情形



放流口廢液抽除前後

應變過程

後續毒化物清點：

- 113年09月06日技術小組、臺南市環保局會同事故業者專責人員，於現場進行毒化物清點。廠內實驗室共運作11種毒化物運作量與運作紀錄相符。
- 事故點二廠農藥成品及半成品、一廠農業半成品倉運作之公共危險品，包括丙酮、甲醇、異丙醇、稀釋劑-170(混合物)均受波及。詳細庫存資料，因廠區斷電尚無法提供；廢液累積抽除81噸。
- 113年09月25日事故業者提供受波及農藥成品種類共73項(統計殺菌劑占38項、除蟲劑21項、除草劑14項)；廠內雨水排已設置截流溝，於雨後定時抽除避免殘存廢液溢流，累積抽除100噸廢液。



1130906廠區大門口狀態



會同專責人員實驗室毒化物清點



災因分析(業者提供)

一、直接原因

- 電線設備老舊造成走火

二、間接原因

- 消防設備未能符合現行要求
- 現場堆置過多紙箱包材與成品

三、基本原因

- 電線老舊

四、起火地點

- 成品倉庫後段烘箱附近

臺南市永康區OO科技公司火警事故

-事故時間：113年11月26日00時28分

-事故地點：臺南市永康區OO街OOO號

-受傷人數：無人傷亡

-肇事化學品：氫化鋰鋁、無水氯化鋁

事故概述：

113年11月26日00時38分接獲臺南市政府消防局救災救護指揮中心洽詢，11月26日00時28分獲報，OO科技股份有限公司發生火警，起火點為實驗室存放有化學品。消防局請求環境事故專業技術小組至現場協助環境監測，技術小組於01時08分依支援二號作業出勤。

經確認事故地點為B棟3樓實驗室(約20平方米)，業者表示00時40分產線員工發現該實驗室有濃煙，00時50分進行全廠疏散，包含本國籍與外籍員工共62人，無人傷亡。由於火勢波及禁水性物質氫化鋰鋁2kg及無水氯化鋁50g，故消防局以水霧戒護待其燃燒殆盡，火勢於01時04分撲滅火勢，消防01時48分完成殘火處理，02時25分於廠區大門及事故點1樓，以PID及五用氣體偵測器量測均為N.D.，技術小組02時40分賦歸，為毒化運作場所，非毒災，屬工廠火警事故。



OO科技實驗室-疑似氫化鋰鋁自反應事故

事故應變案例分-總結

製程安全管理面

- 製程區(含反應槽、儲槽)失控反應一旦發生，應有緊急冷卻或抑制的控制方法。
- 失控反應時，蒸氣排放應設計朝向安全空曠位置，以降低蒸氣雲爆炸的危害。
- 廠區內，製程區的排水應與雨水排水分開。

存放安全管理面

- 危險品的存放應遠離製程區、加熱設備、高風險電器設備。
- 過氧化物、自反應物質存放環境應遵循廠內SOP與SDS建議，落實管理。
- 並非僅危險品須注意防火，儲存區設置相關預警偵測器，有助於降低災害規模。

人員安全管理面

- 全廠疏散避難與發布時機，仰賴廠內平時演練、廠內SOP制定與發佈工具。
- 廠方宜通盤考量火災後化學品分解產物之呼吸危害，以購置適當之防護具。
- 人員對於廠內不同化學品的滅火方式宜有基礎訓練，以達到初期控制效果。

法規落實管理面

- 災害往往發生於下班或深夜時間，宜確認各時段值班人員均能落實通報時間規定。
- 嚴重火災可能衍生大量廢(污)水，應規劃妥善截流、抽除與控制措施，避免受罰。

事故應變案例分-總結

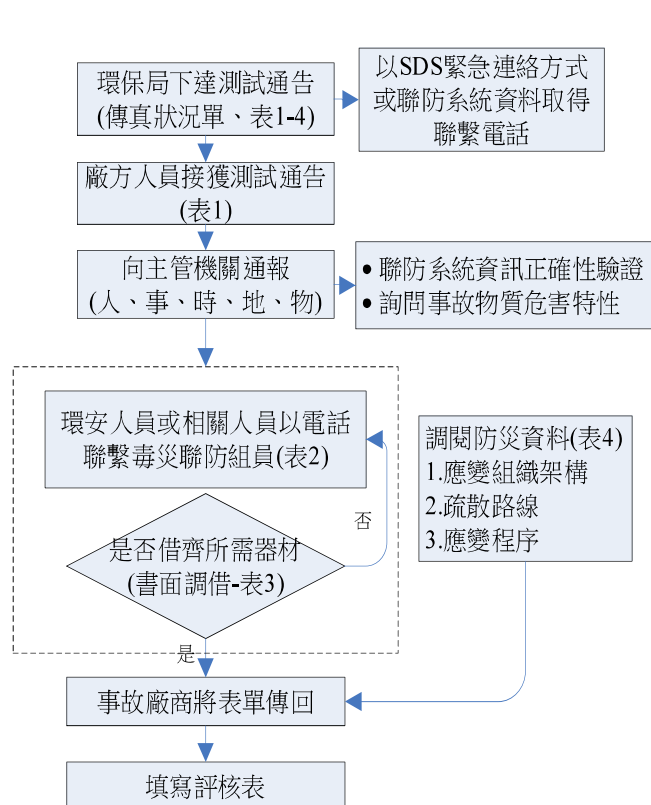
下列情節重大者，得勒令停業！

水污法相關罰則：

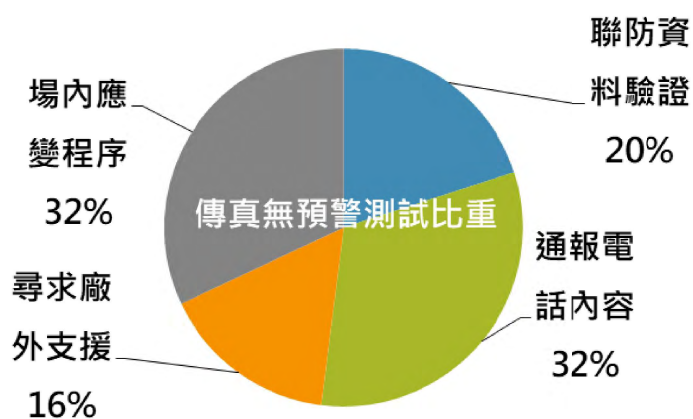
- 「事業或污水下水道排放廢(污)水緊急應變辦法」(適用水體自來水水源、飲用水水源、灌溉渠道用水及漁業養殖用水等四類)第5條第12款規定：化學物質運作場所發生災變，因救災產生大量廢(污)水，應設置截流、收集、暫時貯存設施，並妥善處理或委託處理。 **罰鍰：6萬～60萬**
- 「水污染防治法」第7條第1項規定：事業、污水下水道系統或建築物污水處理設施，排放廢(污)水於地面水體者，應符合放流水標準。 **罰鍰：6萬～2000萬**
- 「水污染防治法」第27條第1項規定：事業或污水下水道系統排放廢(污)水，**有嚴重危害人體健康、農漁業生產或飲用水水源之虞時**，負責人應立即採取緊急應變措施，並於**三小時內**通知當地主管機關。 **罰鍰：6萬～600萬**
- 「水污染防治法」第28條第1項規定：事業或污水下水道系統設置之輸送或貯存設備，有疏漏污染物或廢(污)水**至水體之虞者**，應採取維護及防範措施；其有**疏漏致污染水體者**，應立即採取**緊急應變措施**，並於事故發生後**三小時內**，通知當地主管機關。 **罰鍰：1萬～600萬**
- 「水污染防治法」第18條規定，違反該條所定辦法之一「水污染防治措施及檢測申報管理辦法」第6條規定：天然災害或**緊急事故**發生時，事業或污水下水道系統應**依主管機關之命令**處理廢(污)水。 **罰鍰：1萬～600萬**

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

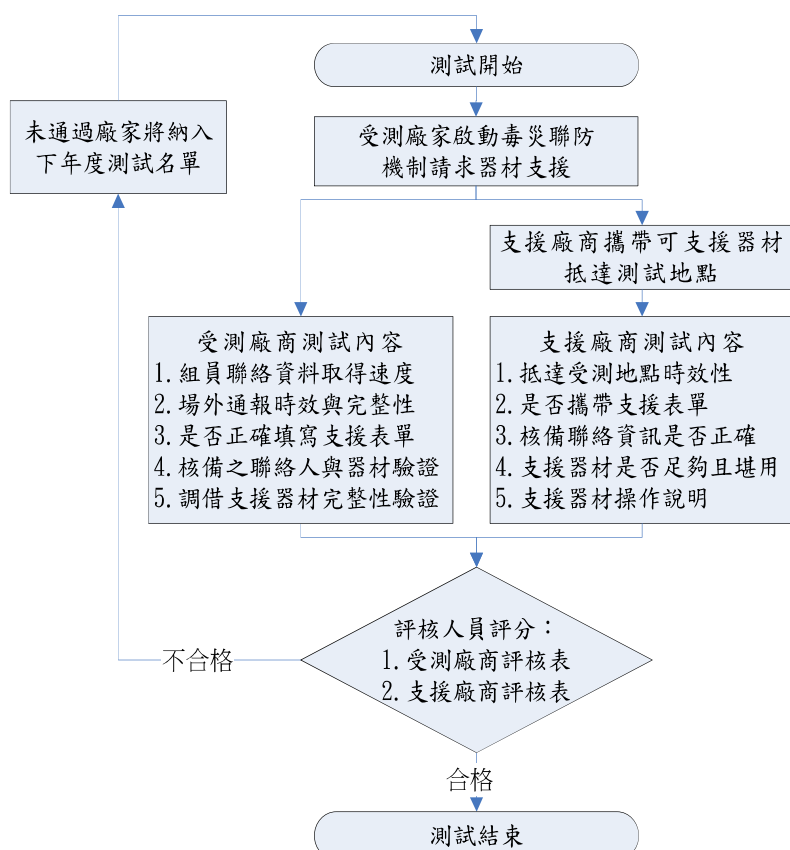
▶ 回傳表單未完整

- 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

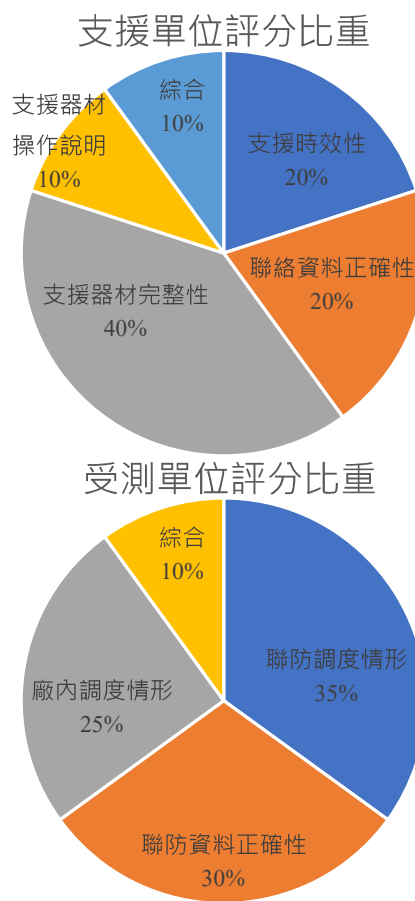


臺南市環保局傳真無預警
測試說明網址

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

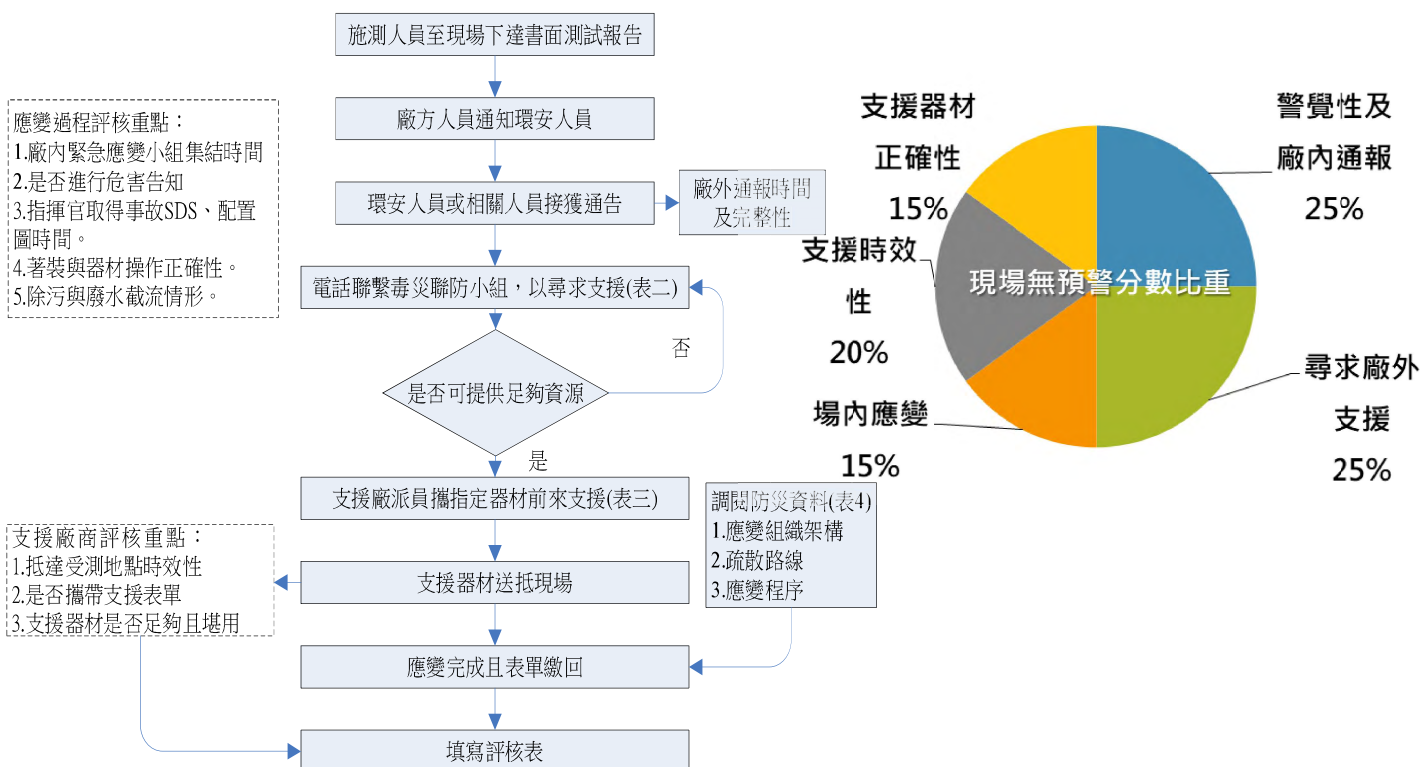
- 緊急聯絡人未更新
- 緊急應變人未更新

▶ 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



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級防護衣細部比較

項目	C級防護裝備	B級防護裝備	A級防護裝備
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裝備

防護裝備選用參考資料

環保署毒性化學物質管理辦法-051-01 安全資料表 第 1 頁, 共 8 頁

一、化學品基本資料	
化學品名稱：內烯腈 (Acrylonitrile)	
其他名稱：—	
建議用途及限制用：內烯腈，改良內烯腈纖維及高強度分子之單體；ABS 及內烯腈-苯乙烯共聚物；塑膠橡膠；棉花的脫乙酰基化反應；合成水壩（內烯腈於水壩中聚合）；有機合成；殺菌殺蟲劑；一種三導體聚合物之單體，能像無機氧化劑的作用，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. 易燃液體第 2 級 2. 急毒性物質第 3 級 (吞食) 3. 急毒性物質第 3 級 (皮膚) 4. 急毒性物質第 2 級 (吸入) 5. 腐蝕／刺激性物質第 2 級 6. 嚴重損傷／刺激眼睛物質第 2A 級 7. 皮膚過敏物質第 1 級 8. 致敏物質第 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 語 句： 第一類急性毒性物質：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。 第二類急性毒性物質：化學物質有致癌性、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、Banicafe 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裝備

防護裝備選用參考資料-化學署網頁

1. 

2. 

3. 

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。
- 確認瀘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。



分組實作介紹

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。

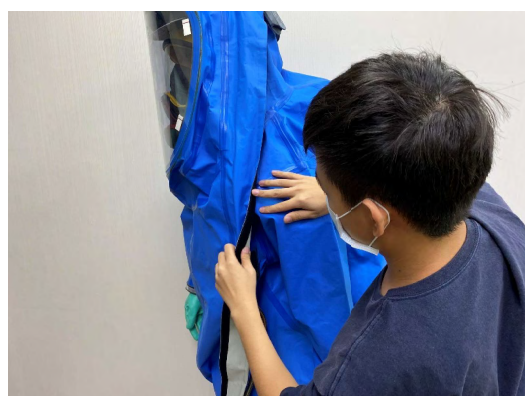


A級防護衣穿著步驟介紹

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

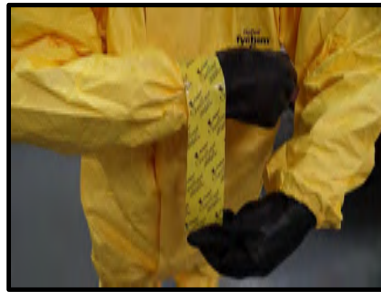


8. 將廢棄物處理袋封存回收

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

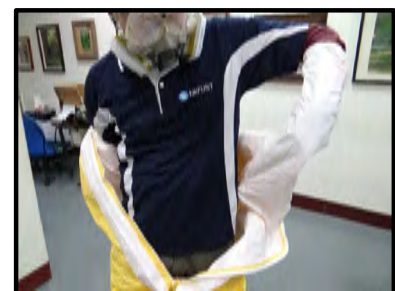
C級防護衣脫除步驟介紹



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。



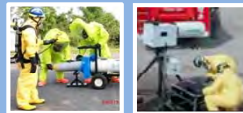
10. 將防護衣向下捲至高度低於抗化靴鞋筒後，將抗化靴脫除。



11. 將防護衣及抗化靴丟入廢棄物處理袋內。

氣氣止漏工具使用介紹

裝置 10A 介紹



氣瓶頭罩



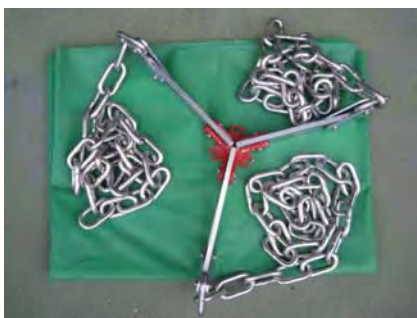
Viton 橡膠墊片



板手工具



頸軛

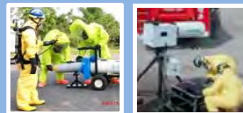


基座



斜板

裝置 10A 使用步驟

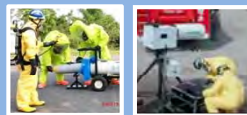


2. 將斜板勾在基座上。



1. 將基座展開。

裝置 10A 使用步驟

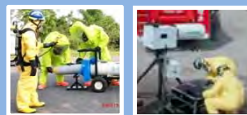


3. 利用斜板將鋼瓶旋轉至基座上。



4. 將氣瓶穩固放置基座中心。

裝置 10A 使用步驟

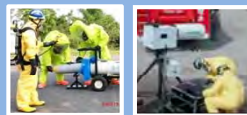


5. 將Viton橡膠墊片套在氣瓶頭罩下方。



6. 將通氣閥盲蓋拆除。

裝置 10A 使用步驟

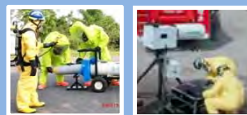


7.使用工具將通氣閥向左旋轉開啟閥門。



8.將氣瓶頭罩蓋住氣瓶閥。

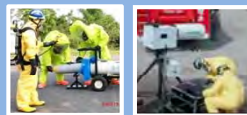
裝置 10A 使用步驟



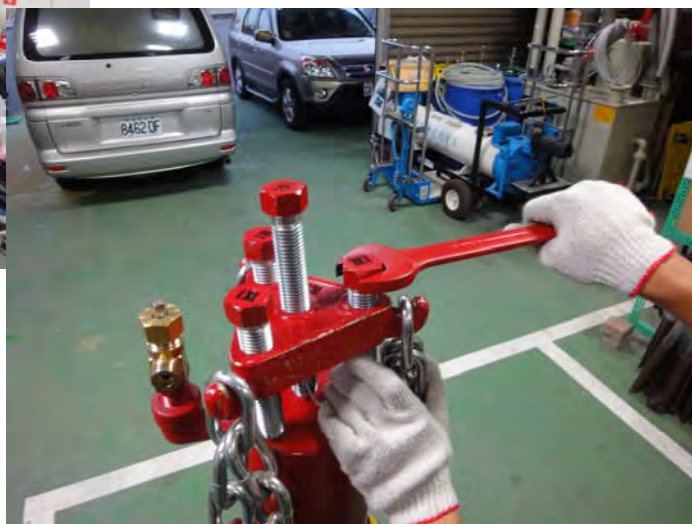
9.將頸軛螺絲對準氣瓶頭罩上方凹槽。



裝置 10A 使用步驟

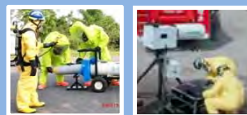


10. 將基座鍊條掛在頸軛上。



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

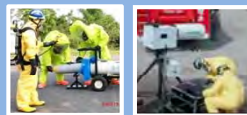


12. 使用工具將通氣閥向右旋轉關閉閥門。



13. 將通氣閥盲蓋鎖上。

裝置 10A 使用步驟

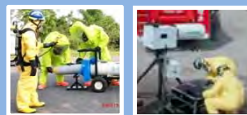


14. 使用肥皂水於通氣閥及氣瓶頭罩迫緊處進行測漏。



15. 完成止漏。

裝置 30A 介紹



頸軛



Viton墊片

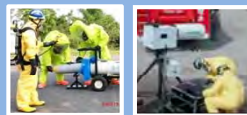


鍊條



工具

裝置 30A 使用步驟

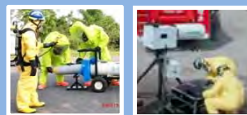


1.將氣瓶橫躺並墊高氣瓶，以利於鍊條穿過。



2.將鍊條從氣瓶側邊穿過。

裝置 30A 使用步驟

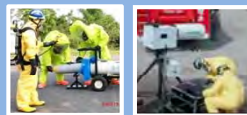


3.如破孔有凸起不平整狀況，可使用剷刀將不平整的地方修平。

4.將Viton墊片及補片放至於破孔處側邊。



裝置 30A 使用步驟

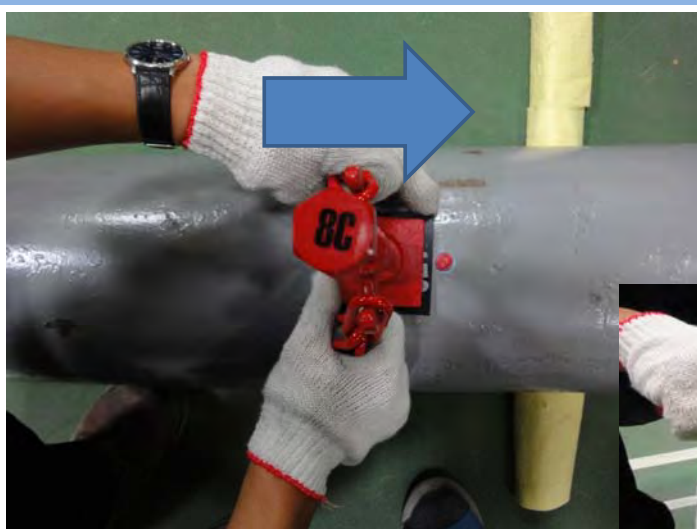
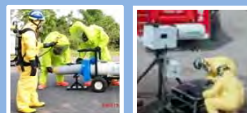


5.將頸軛螺絲插入補片上方孔洞。



6.將鍊條掛在頸軛上。

裝置 30A 使用步驟

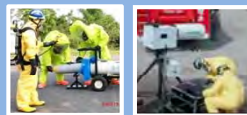


7.將頸軛及Viton墊片平移置破孔中心點。

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。



一噸氯氣鋼瓶止漏工具(KIT B)-瓶頭閥止漏



1.A員及B員先將氯氣鋼瓶，洩漏瓶頭閥旋轉朝上。



2.將瓶頭閥鎖緊。



3.將瓶頭閥開口保護蓋鎖緊。



4.裝上氣瓶閥密封罩墊片。



一噸氯氣鋼瓶止漏工具(KIT B)-瓶頭閥止漏



- 5.將密封罩罩住洩漏平頭閥，注意將密封罩平頭閥開口向下。



- 6.將橫桿套件放至氯氣鋼瓶端版處凹槽。



一噸氯氣鋼瓶止漏工具(KIT B)-瓶頭閥止漏



- 7.調整橫桿套件高度，使橫桿套件上螺桿頂在密封罩上方凹槽。



- 8.將橫桿套件左右兩側螺桿旋緊，讓橫桿套件左右兩側延伸固定於氯氣鋼瓶端版上。



一噸氯氣鋼瓶止漏工具(KIT B)-瓶頭閥止漏



9. 將橫桿套件上4個螺桿鎖緊(右圖箭頭處)，固定橫桿套件左右兩側延伸處。



10. 將頂住密封罩螺桿鎖緊。



一噸氯氣鋼瓶止漏工具(KIT B)-瓶頭閥止漏



11. 將密封罩上氣瓶閥及開手保護蓋鎖緊，完成止漏作業。



12. 進行測漏。



一噸氯氣鋼瓶止漏工具(KIT B)-熱熔塞止漏



- 1.將熱熔塞止漏夾具從側邊套入，使夾具勾住熱熔塞。



- 2.將熱熔塞止漏夾具螺桿鎖緊。



一噸氯氣鋼瓶止漏工具(KIT B)-熱熔塞止漏



- 3.將熱熔塞止漏夾具螺桿，頂住固定於熱熔塞上。



- 4.裝上熱熔塞密封罩墊片。



一噸氯氣鋼瓶止漏工具(KIT B)-熱熔塞止漏



5.將熱熔塞密封罩罩住熱熔塞。



6.裝上熱熔塞密封罩螺帽墊片。



一噸氯氣鋼瓶止漏工具(KIT B)-熱熔塞止漏



7.將熱熔塞密封罩螺帽鎖在熱熔塞止漏夾具螺桿上。



8.將六腳套筒套上熱熔塞密封罩螺帽。



一噸氯氣鋼瓶止漏工具(KIT B)-熱熔塞止漏



9.將板手桿穿進六腳套筒套。



10.將熱熔塞密封罩鎖緊完成止漏。



一噸氯氣鋼瓶止漏工具(KIT B)-桶身止漏



1.將氯氣鋼桶推至木塊上使鋼桶離地
並注意將桶身破孔處朝上。



2.使用油漆刮刀將桶身上油漆或異物
清除。



一噸氯氣鋼瓶止漏工具(KIT B)-熱熔塞止漏



3.將鍊條穿過氯氣鋼桶底部。



4.將氟橡膠墊片及鋼鐵補釘貼片放置桶身破孔處，並注意鋼鐵補釘貼片弧度要與桶身弧度方向一樣。



一噸氯氣鋼瓶止漏工具(KIT B)-熱熔塞止漏



5.將軛形吊鐘架螺桿插入鋼鐵補釘貼片上凹槽。



6.將兩端鍊條固定勾在軛形吊鐘架兩側。



一噸氯氣鋼瓶止漏工具(KIT B)-熱熔塞止漏



7.使用板手旋轉軛形吊鐘架螺桿，迫緊鋼鐵補釘貼片。



一噸氯氣鋼瓶止漏工具(KIT B)-氣瓶閥轉接夾具



1.於瓶頭閥接頭放入墊片。



2.將瓶頭閥接頭放入氣瓶閥轉接夾具凹槽處。



一噸氯氣鋼瓶止漏工具(KIT B)-氣瓶閥轉接夾具



3.將氣瓶閥轉接夾具套在氯氣鋼瓶瓶頭閥上。



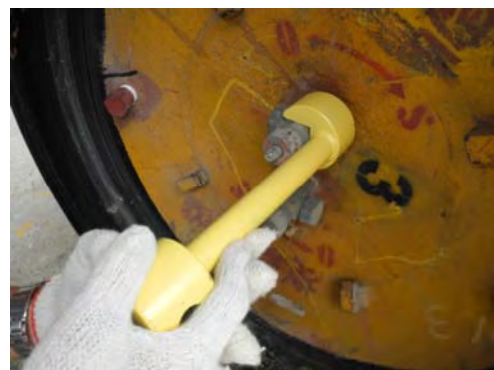
4.將氣瓶閥轉接夾具螺桿鎖緊，迫緊瓶頭閥接頭。



一噸氯氣鋼瓶止漏工具(KIT B)-克勞福特板手



1.將克勞福特板手套在氯氣瓶頭閥後方。



2.將板手桿穿過克勞福特板手。



一噸氯氣鋼瓶止漏工具(KIT B)-克勞福特板手



3.旋轉克勞福特板手旋緊氯氣瓶頭閥。



氯氣1噸桶止漏工具(日規)-瓶頭洩漏



1.先將氣瓶頭保護帽取下。



2.確認洩漏氣瓶閥開關閥是否鎖緊。



氯氣1噸桶止漏工具(日規)-瓶頭洩漏



3.確認洩漏氣瓶閥出口盲蓋是否鎖上。



4.將氣瓶閥轉接夾具，固定於密封帽氣瓶閥上。



氯氣1噸桶止漏工具(日規)-瓶頭洩漏



5.使用F型板手，將氣瓶閥轉接夾具鎖緊固定。



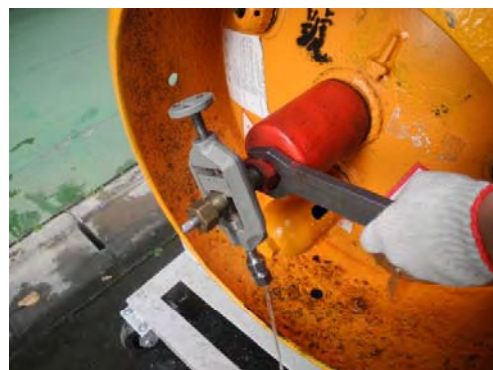
6.將密封帽氣瓶閥開關閥開啟，以利導流鋼瓶內氯氣。



氯氣1噸桶止漏工具(日規)-瓶頭洩漏



7.將密封帽旋轉鎖緊迫緊於洩漏氣瓶閥上，並使用板手鎖緊。



8.將密封帽氣瓶閥開關閥關閉，最後確認密封帽緊密固定於洩漏氣瓶閥上完成止漏作業。



氯氣1噸桶止漏工具(日規)-熱熔塞洩漏



1.先將熱熔塞保護蓋旋轉開啟。



氯氣1噸桶止漏工具(日規)-熱熔塞洩漏



2.確認熱熔塞止漏蓋及墊片順序。



3.將熱熔塞止漏蓋，旋轉鎖於洩漏氯氣鋼桶熱熔塞上。



氯氣1噸桶止漏工具(日規)-熱熔塞洩漏



4. 使用板手將熱熔塞止漏蓋鎖緊，完成止漏。



ERCV 止漏工具使用介紹

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

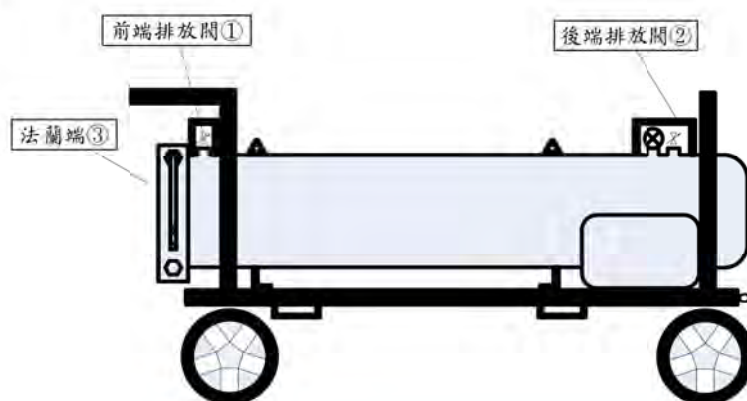
容積：131公升

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。



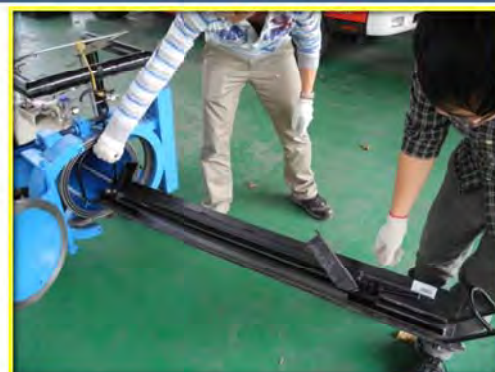
11. 將支撐輔助架置於鋼瓶後方約半個瓶身距離。
一員下壓鋼瓶，一員協助抱起鋼瓶底部，使鋼瓶平行。



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。



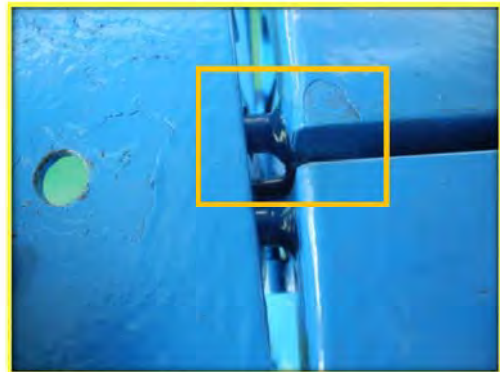
ERCV氣體鋼瓶處理車操作-封裝作業



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

KIT-C2 管線止漏工具使用介紹

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。



KIT-AE 桶槽止漏工具使用介紹

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。



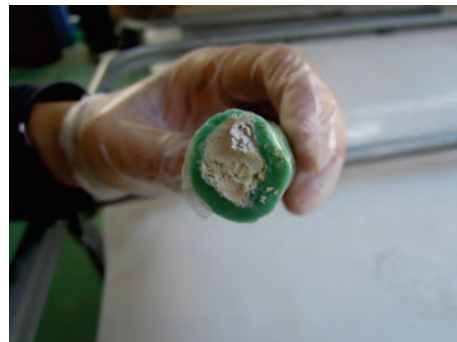
2.以填補方式使止漏膏塞住破孔。



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



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



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。



3. 將螺帽鎖緊完成止漏。



KIT-AE止漏工具操作-止漏錐止漏工具操作

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。

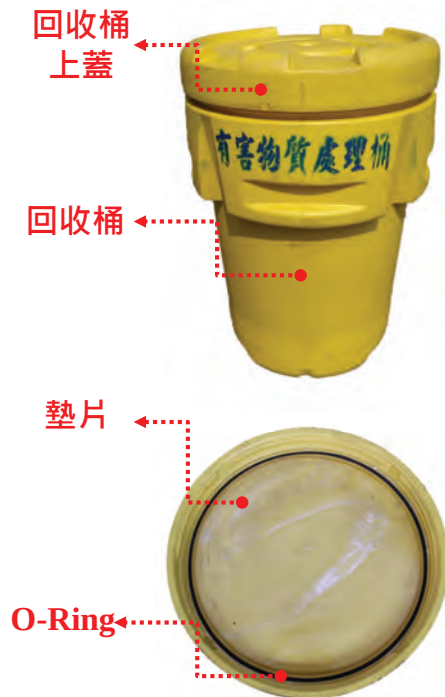


95 加侖回收桶封存介紹

95加侖回收桶



□ 一般介紹

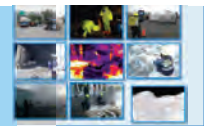


有害物質處理桶 (Overpack)

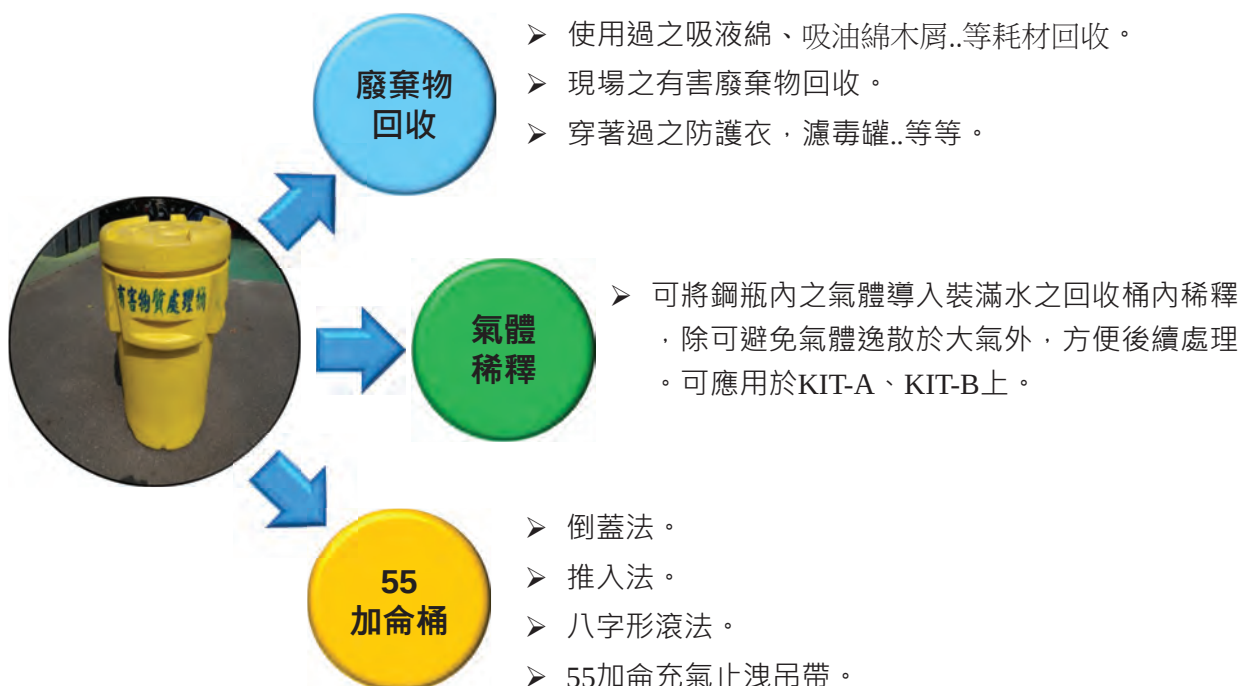
材質	聚乙烯
容量 (Gallons/Liters)	95/360
外形尺寸 (cm)	110高×78.4外徑
備註	墊片為鐵氟龍材質，可以抗酸/鹼， 及各種有機溶劑。

1

95加侖回收桶



□ 用途說明



2

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：

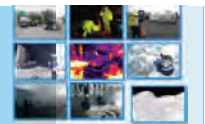
- 禁止放入高溫及氧化性物質
- 盛裝容積廢棄物建議不可大於8分滿。
- 廢棄物或55鐵桶完成回收後，需確定上蓋已旋緊，才可進行載運。

■ 使用後維護保養：

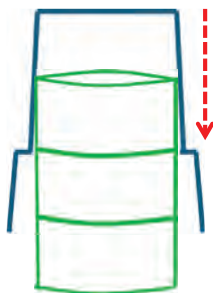
- 使用後需以清水或中和劑進行清洗
- 清洗完畢後需掠乾或擦乾，才可歸回原位。

3

95加侖回收桶

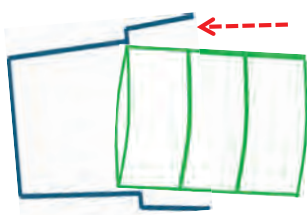


□ 用於55加侖桶用方法介紹



倒蓋法

操作方式	將95加侖桶從鐵桶上直接倒蓋下去。
優點分析	➢ 所需時間較短。 ➢ 適用侷限空間。
缺點分析	➢ 倒蓋時，有可能會卡到鐵桶側邊之止漏器材（如55加侖桶止洩帶），造成止漏器材滑落。 ➢ 為四種方式裡，對應變人員體力造成最大負荷之方式。 ➢ 容易致使汙染物囤積於桶蓋底部，而造成後續處理困難。 ➢ 開口朝下，不利後續抽除作業。

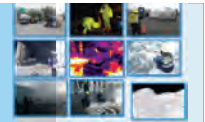


推入法

操作方式	將鐵桶直接推入95加侖桶內。
優點分析	➢ 應變人員在推入回收桶時，操作方便。 ➢ 可決定鐵桶放置開口方向，以利後續抽除作業。
缺點分析	➢ 要將鐵桶抬起時，鐵桶無較佳施力點且費力。 ➢ 要將95加侖回收桶抬正時，重量對人員體力造成較大負荷。

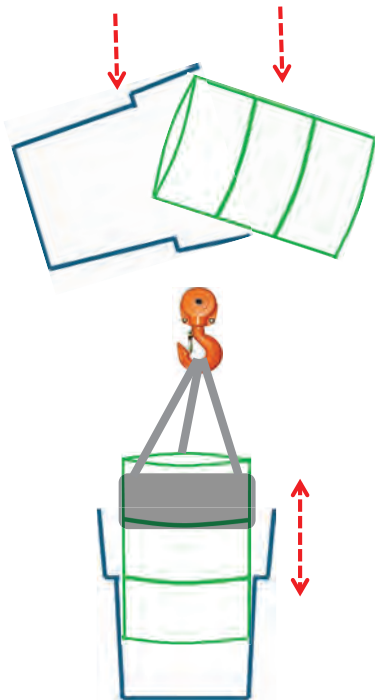
4

95加侖回收桶



□ 用於55加侖桶用方法介紹

八字型滾法



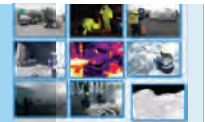
操作方式	將95加侖回收桶及鐵桶以八的方式擺放好滾動，於滾的過程中將鐵桶裝入回收桶內。
優點分析	- 人員初期不需將鐵桶抬起較為省力。 - 可決定鐵桶放置開口方向，以利後續抽除作業。
缺點分析	- 此方法需較大作業空間且需調整適當角度及滾動方向需正確。 - 如為桶身破裂無進行止漏，會再滾動過程中加大污染面積。 - 要將95加侖回收桶抬正時，重量對人員體力造成較大負荷。

55加侖桶充氣吊帶

操作方式	使用55加侖桶吊帶將鐵桶吊進回收桶內。
優點分析	- 人力需求較少可減少人員體力消耗。 - 可決定鐵桶放置開口方向，以利後續抽除作業。
缺點分析	- 需有吊掛及55加侖桶充氣吊帶及相關附件才可進行操作。 - 如鐵桶數量多，穿著A級防護衣會對人力及人員體力有較大之消耗。 - 操作較費時及費工。

5

95加侖回收桶



□ 操作步驟（倒蓋法）



1. 將55加侖鐵桶週遭以吸液綿索進行圍堵。



2. 將95加侖回收桶向下，蓋進55加侖鐵桶內。



3. 將95加侖回收桶向下蓋到底。



4. 抵住95加侖回收桶底部，向後壓下。



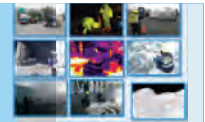
5. 將95加侖回收桶壓至倒在地上（注意不可重落地）。



6. 將手拉住95加侖回收桶上緣，準備將回收桶拉起。

6

95加侖回收桶



□ 操作步驟（倒蓋法）



7. 將95加侖回收桶拉起扶正。



8. 將吸液綿索由外向內收，避免液體逸散。



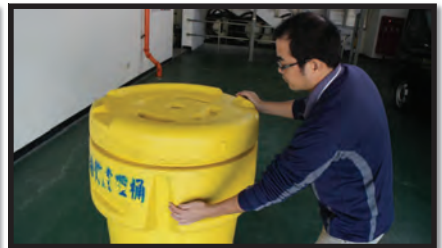
9. 將吸液綿索收進95加侖回收桶內。



10. 將95加侖回收桶上蓋平穩放置於桶身上（擺放時切勿歪斜）。



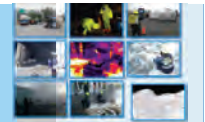
11. 以順時針方向將上蓋旋進入桶身上。



11. 以95加侖上蓋及桶身側邊之溝槽為施力點，將上蓋與桶身旋緊。

7

95加侖回收桶



□ 操作步驟（側推法）



1. 將55加侖鐵桶週遭以吸液綿索進行圍堵。（鐵桶側邊需以木條固定避免滾動）



2. 將95加侖回收桶擺放至鐵桶前面。



3. 將鐵桶往上抬，靠上95加侖回收桶裡面。



4. 一人撐住95加侖回收桶，另一人將鐵桶往內推。



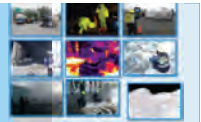
5. 將鐵桶推至回收桶底部。



6. 將手拉住95加侖回收桶上緣，將回收桶拉起扶正。（後續依倒蓋法7~12步驟進行）

8

95加侖回收桶



□ 操作步驟（側推法工具篇）



1. 將55加侖鐵桶週遭以吸液綿索進行圍堵。（鐵桶側邊需以木條固定避免滾動）



2. 將木條擺放至95加侖回收桶。



3. 將鐵桶推至木條上。



4. 一人撐住95加侖回收桶，另一人將鐵桶往內推。

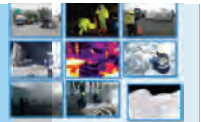


5. 將鐵桶推至回收桶底部。



6. 將手拉住95加侖回收桶上緣，利用木條將回收桶拉起扶正。（後續依倒蓋法7~12步驟進行）⁹

95加侖回收桶



□ 操作步驟（八字形滾法）



1. 將55加侖鐵桶週遭以吸液綿索進行圍堵。（鐵桶側邊需以木條固定避免滾動）



2. 將55加侖鐵桶往上抬，斜放至95加侖回收桶裡面。



3. 將95加侖回收桶及55加侖鐵桶向前滾。（注意滾動方向）



4. 將95加侖回收桶及55加侖鐵桶滾動至與桶身平行。



5. 將鐵桶推至回收桶底部。



6. 將手拉住95加侖回收桶上緣，將回收桶拉起扶正。（後續依倒蓋法7~12步驟進行）¹⁰

114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。

