

臺南市政府環境保護局

臺南市毒化災應變搶救組訓

實作訓練課程

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109年01月07日

臺南市毒化災應變搶救組訓第二場次

一、對象：本市毒災聯防組織行政二、四組、氯氣組大量運作業者

二、時間：109 年 01 月 07 日(二)上午 08:00~12:00

三、地點：南科防汛中心(臺南市新市區環東路一段一號)

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	化災風險應變指揮實務經驗探討	■ 毒化災搶救實務分享 ■ 化學災害危害介紹	雲林縣消防局災害管理科長吳宏毅
09:30-10:45	毒化學災害搶救處理-搶救處理實作(1)	■ 防護衣著裝練習 AB 級 ■ ERCV 止漏裝備之實地操作介紹	國立高雄科技大學
10:45-12:00	毒化學災害搶救處理-搶救處理實作(2)	■ 95加侖廢棄物處理桶封存操作練習 ■ 管線止漏器材之實地操作練習	
12:00	訓 練 結 束		

臺南市毒化災應變搶救組訓第三場次

一、對象：本市毒災聯防組織行政一、三、五組、電鍍一、二組大量運作業者

二、時間：109 年 01 月 07 日(二)下午 13:30~17:00

三、地點：南科防汛中心(臺南市新市區環東路一段一號)

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

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	化災風險應變指揮實務經驗探討	■ 毒化災搶救實務分享 ■ 化學災害危害介紹	雲林縣消防局災害管理 科長吳宏毅
15:00-16:00	毒化學災害搶救處理 -搶救處理實作(1)	■ 防護衣著裝練習 AB 級 ■ ERCV 止漏裝備之實地 操作介紹	國立高雄科技大學
16:00-17:00	毒化學災害搶救處理 -搶救處理實作(2)	■ 95加侖廢棄物處理桶 封存操作練習 ■ 管線止漏器材之實地 操作練習	
17:00	訓 練 結 束		

化災風險應變指揮
實務經驗探討

廠區化學事故應變實務新觀念

雲林縣消防局 吳宏毅

演練的設備裝備永遠頂級



化災事故傷患的除汙SOP？



化災事故救護車後送SOP？



化災除汙演練？



2012



2014



2019



2019



有一天廠區發生事故



奪命氯氣外洩 24人傷

怪手夾穿鋼瓶 「一開窗就嗆到」

出版時間：2004/11/29

閱讀0篇



震臺鋼鐵公司發生氯氣外洩意外，消防隊員趕往現場噴灑水霧稀釋氯氣濃度。張世瑜攝

員工林清澤回憶事發經過說：「公司是第一次發生這類狀況，當時我在二樓辦公室，聞到怪味，一開窗戶就被刺鼻氣體嗆到，立即罩上活性碳口罩，再戴N95口罩，後來連喘氣都困難，才和同伴一起上救護車！」在廠區後方工作的莊文太則表示，當時聞到刺鼻味後，就覺得呼吸困難、眼睛刺痛，後來聽到救護車的聲音，覺得事態不妙，因此與兩名同伴趕緊繞到大門搭救護車。

工人陳光輝心有餘悸地說，外洩的氣體實在臭得不得了，他戴著口罩邊跑還邊憋氣，但換氣時，吸進兩、三口氣味，就受不了眼淚直流，還不停咳嗽。

八、暴露預防措施

工程控制：1. 在完全密閉或隔離情況下操作。2. 供給充分新鮮空氣以補充排氣系統抽出的混合空氣。3. 系統保持乾燥以避免金屬腐蝕。

控制參數：

1. 八小時日時量平均容許濃度 TWA：—
2. 短時間暴露容許濃度 STEL：—
3. 最高容許濃度 CEILING：0.5ppm
4. 生物指標 BEIs：—

安全資料表(SDS)

SDS-TCI-Rev.12

個人防護設備：

呼吸防護：

1. 逃生用防毒口罩：含防氣濾毒罐之防毒口罩，當處置氯氣作業時：應隨身攜帶以利洩漏時逃生使用。
2. 濃度 5 ppm 以下時：使用含防氣濾罐之全面罩型防毒面具或供氣式呼吸防護具。
3. 濃度 5 ppm 以上時：供氣式呼吸防護具或全面罩型自供式空氣呼吸防護具(SCBA)。
4. 未確知濃度時：供氣式呼吸防護具或全面罩型自供式空氣呼吸防護具(SCBA)。

手部防護：橡膠、塑膠或皮製防滲手套，材質以 Responder、Tychem 10000(液氣)、Teflon、Viton、丁基橡膠等為佳。

眼/臉部防護：護目鏡、全面式護面罩。

皮膚及身體防護：

為防止皮膚接觸時，如有需要可穿戴橡膠工作靴、圍裙或防毒衣。

知道濾毒罐有這麼多種嗎？



3M™ 綜合氣體/蒸氣用濾毒罐 6006, 60個/箱



3M™ 濾毒罐/濾棉 有機蒸氣/酸性氣體用 60928, 60個/箱



3M™ 甲醛/有機蒸氣用濾毒罐 6005



3M™ N95 顆粒物過濾棉匣 5N11, 100個/箱



3M™ 濾毒罐/濾棉 綜合氣體/蒸氣用 60926 P100, 60個/箱



3M™ 有機蒸氣用濾毒罐 6001, 60個/箱

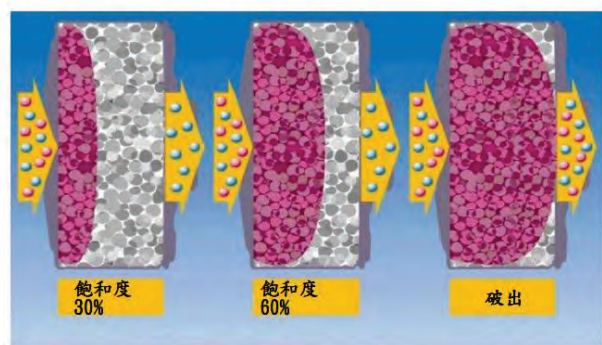


3M™ 酸性氣體用濾毒罐 6002, 60個/箱



3M™ 有機蒸氣/酸性氣體用濾毒罐 6003, 60個/箱

氣狀污染物濾材破出



氣狀污染物



吸收、吸附劑

粒狀污染物



濾材類

我知道怎麼戴 所以我死了

因為演習這樣教我





拉
拉插梢



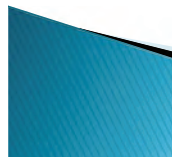
瞄
瞄準火源底部



壓
壓握把



掃
向火源左右掃射





近六時許，火勢終於被撲滅，消防員開始搜尋受困者，首先保全員王瀟澍在廿樓電梯間被找到，經送醫宣告不治。另在疑為火災起火點的十八樓，消防人員發現金沙公司工務課長黃盈貴陳屍在電梯口，死時還抱著一具滅火器，另隻手則緊握消防水帶；至於副總李忠信及工務課員工蕭存仁則同樣被發現陳屍停在十八樓的貨梯內。

當只知其然不知其所以然
你就會很容易變成從眾行為



為了回答此問題，我們設置了一個隱藏式試驗攝影機

然後產生
錯誤應變！

實際災害發生處理容易嗎？



119嗎？有人燙傷！



MSDS

十、安定性及反應性

安定性：正常狀況下安定

特殊狀況下可能之危害反應：1.氧化劑(如過氯酸鹽、氯酸鹽、過氧化氫、三氧化鉻、氫氧化物、硝酸、氯化硝鹽)或鹵化硼、酸、酸酐、氯酸、氯化三硫磺、四甲基胺：會起激烈反應或爆炸。2.重金屬及其鹽類(如金、銀、汞)：乾燥會形成對撞擊敏感的物質以致爆炸。3.鹵素(如氟、氯、溴)、鹵化物、鹵素化合物(如三氟化氯、五氟化溴)：劇烈反應或形成爆炸性混合物。4.疊氮化物、五硼烷、二苯乙烯、二氯化硫、四溴化碲：形成硝化物，受熱會爆炸。5.鈣：產生放熱反應，高溫會引燃。6.硝基氯苯(2-硝基氯苯、4-硝基氯苯、2,4-2 硝基氯苯)：激烈反應產生高壓和爆炸。7.乙醛：激烈反應。8.環氧乙烷：起聚合反應。9.次氯酸：起爆炸性反應，放出氯氣。

應避免之狀況：高溫、靜電、火花、焊接操作

應避免之物質：酸、氧化劑、金屬鹵化物、銀化合物、汞、鹵素、鹵化物、鹵素化合物、環氧乙烷、疊氮化物、鈣、硝基氯苯、乙醛、次氯酸。

危害分解物：－

暖區距離？除汙？適當裝備？



指揮官需注意現場隔離及警戒區域



- 第一層封鎖區：熱區
- 第二層封鎖區：暖區（除污走廊）。
- 第三層封鎖區：冷區（現場指揮所）。
- 外圍區：不封鎖，但需維持交通順暢，以利各項緊急設施及車輛進出使用。



除污走道：傷患搶救經除污後才能送醫

8

中華電信 下午12:22 66%

lms.nctu.edu.tw

安全資料表

一、化學品與廠商資料

化學品名稱：氟 (Fluorine)
其他名稱：--
建議用途及限制使用：金屬氟化物的製造；氟化氫的製造；食用飲水，牙組成。
製造者、輸入者或供應者名稱：南寶貿易股份有限公司
製造者、輸入者或供應者地址：新北市林口區文化一路一段93號3樓之2
製造者、輸入者或供應者電話：(02) 2600-0611
製造者、輸入者或供應者傳真：(02) 2600-0799
緊急連絡電話：(02) 2600-0611
緊急連絡傳真：(02) 2600-0799

二、危害辨識資料

化學品危害分類：加壓氣體、急性毒性物質第1級（吸入）、腐蝕/刺激皮膚物質第1級、劇烈刺激物質第1級
標示內容：
象徵符號：高壓氣體、骷髏與兩根交叉骨、腐蝕
警示語：危險
危害警告訊息：第三類毒性化學物質：化學物質經暴露，將立即危害人體健康或含加壓氣體：遇熱可能爆炸2.吸入致命3.造成嚴重皮膚灼傷及眼睛損傷
危害防範措施：1.置容器於通風良好的地方2.遠離熱源3.若與眼睛接觸，立刻以清水沖洗4.如遇意外或覺得不適，立即諮詢醫藥5.穿戴適當的防護罩/護面罩
其他危害：--

三、成份辨識資料

純物質：
中英文名稱：氟 Fluorine
同義名稱：Bifluoride、Fluoro、Fluor、Fluorine-19
化學文摘社登記號碼 (CAS No.)：7782-41-4
危害成份(成份百分比)：95%-100%

混合物：
化學性質：--

中華電信 下午12:22 66%

七、安全處置與儲存方法

- 2/4
- 1.於焊接、明火或熱表面附近不可使用此物。
 - 2.的手處理。
 - 3.避免鋼瓶掉落或相互碰撞。
 - 4.不用閥完全打開且每天至少開關一次，以免凍結。
 - 5.備有隨時可用於火災及洩漏的緊急應變處理裝
 - 6.10.避免陽光直接照射，遠離熱、發火源及不相容於固定位置的平坦地面上。
 - 7.12.容器避免碰撞倒
- 儲存：1.儲存區使用抗蝕的照明及通風系統。2.不使用月。4.空容器應標示，且與實瓶分開儲存。5.工

八、暴露預防措施

工程控制		控制參
八小時日時量平均容許濃度	短時間時量平均容許濃度	
TWA	STEL	
1ppm	2ppm	
個人防護裝備：		
呼吸防護：1.正壓式全面型呼吸防護具 2.5ppm；1.求式或正壓式之全面型供氣式呼吸防護具		
手部防護：1.防滲手套，材質建議以Responder、Bar		
眼睛防護：1.防護安全護眼罩。2.不可戴隱形眼鏡。		
皮膚及身體防護：1.防滲衣服		
衛生措施：1.工作後儘速脫掉污染之衣物，洗淨後才可甲性。2.工作場所嚴禁抽煙或飲食。3.處理此		

九、物理及化學性質

外觀(物質狀態、顏色等)：淡黃色刺激味氣體	氣
嗅覺閾值：0.097~0.19ppm	熔
pH值：--	沸

物質安全

1/5

序 號: 9

一、物品與廠商資料

物品名稱: 氨(AMMONIA)
物品編號: -
製造商或供應商名稱、地址及電話: -
緊急聯絡電話/傳真電話: -

二、成分辨識資料

純物質:
中英文名稱: 氨(AMMONIA)
同義名稱: 液氨 (AMMONIA ANHYDROUS)
化學文摘社登記號碼 (CAS No.): 7664-41-7
危害物質成分 (成分百分比): 100

三、危害辨識資料

嚴重	健康危害效應: 腐蝕性氣體, 吸入會引起肺部妨害
要危	環境影響: 在大氣中會與硫酸離子結合, 或經雨水沖
害與	物理性及化學性危害: 非可燃性氣體, 但高溫下會
效應	可能會破裂、爆炸。
	特殊危害: -
	主要症狀: 皮膚灼傷及凍瘡、眼睛出血、眼皮腫脹、刺激
	物品危害分類: 2.3 (毒性氣體), 8 (腐蝕性物質)

四、急救措施

不同暴露途徑之急救方法:
吸 入: 施救前應先做好自身的防護措施, 以確保自
若呼吸困難, 於醫師指示下由受過訓的人員,

設定

現在

iPhone 備份失敗

iCloud 儲存空間不足, 無法備份此 iPhone。

應關閉, 蓋上閘蓋並標示“空瓶”或“MT”。15. 溢漏氣體會昇的牆壁、地板、棚架、配件、照明和通風系統應使用不會與氣用於火災及洩漏的緊急處理裝備。

八、暴露預防措施

工程控制: 1. 整體換氣或局部排氣裝置。2. 供給充分新鮮空氣。

控 制 參 數	
八小時日時量平均容許濃度	短時間時量平均容許濃度
TWA	STEL
50 ppm	75 ppm

個人防護設備:

呼吸防護: 250ppm 以下: 含防氨氣濾罐的化學罐式呼吸器
300ppm 以下: 含防氨氣濾罐的防毒面具或動力型防護具、全面型自吸式或供氣式或
未知濃度: 正壓自攜式呼吸防護具、正壓全面型供
逃生: 含有機蒸氣濾罐之氣體面罩、逃生型自攜式
手部防護: 防滲手套, 材質以丁基橡膠、Teflon、Viton、Re
眼睛防護: 化學安全護目鏡, 護面罩, 洗眼設備。
皮膚及身體防護: 連身式防護衣、工作靴。

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。
2. 工作場所嚴禁抽煙或飲食。3. 處理此物後, 須戴

九、物理及化學性質

物質狀態: 氣體	形狀:
顏色: 無色	氣味:
沸 點: 11.6 (溶於水, 在 25°C)	沸點/

呼吸防護計畫及採行措施指引

中華民國一百零八年十月十六日勞動部勞職授字第 10802040772 號令訂定發布, 自一百零九年七月一日施行

一、勞動部為執行職業安全衛生設施規則第二百七十七條之一第二項規定, 以供雇主訂定呼吸防護計畫, 並據以執行, 特訂定本指引。

二、雇主使勞工於有害環境作業需使用呼吸防護具時, 應依其作業環境空氣中有害物之特性, 採取適當之呼吸防護措施, 訂定呼吸防護計畫據以推動, 並指派具有呼吸防護相關知能之專人負責執行。

前項呼吸防護具不包含消防用途之呼吸防護具。

三、本指引所稱有害環境, 指無法以工程控制或行政管理有效控制空氣中之有害氣體、蒸氣及粉塵之濃度, 且符合下列情形之一者:

(一) 作業場所之有害物濃度超過八小時日時量平均容許濃度之二分之一。

(二) 作業性質具有臨時性、緊急性, 其有害物濃度有超過容許暴露濃度之虞, 或無法確認有害物及其濃度之環境。

毒災應變隊現場協助





119：多人跌落昏迷



區域管制？服裝？危害辨識？



MSDS

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
—	—	10 ppm	—

個人防護設備：

呼吸防護：**100ppm** 以下：含防 **H₂S** 濾罐的動力型空氣淨化式或全面型化學濾罐式呼吸防護具、含防 **H₂S** 濾罐的防毒面罩、全面型自攜式或供氣式呼吸防護具。

未知濃度：正壓自攜式呼吸防護具、正壓全面型供氣式呼吸防護具輔以正壓自攜式呼吸防護具。

逃生：含防 **H₂S** 濾罐之氣體面罩、逃生型自攜式呼吸防護具。

手部防護：防滲手套，材質建議以 **Tychem 10000** 為佳。

眼睛防護：化學安全護目鏡、面罩。

皮膚及身體防護：連身式防護衣、工作靴。

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，且須告知洗衣人員污染物之危害性。
2.工作場所嚴禁抽煙或飲食。**3.**處理此物後，須徹底洗手。**4.**維持作業場所清潔。

除汙？暖區？





119：垃圾火警



不處理會不會不好？



處理會不會比較好？



移除可燃物



119：工廠燃燒，燒什麼？



化學災害最可怕的
是當你靠近了才知道它是誰



隨時保有「化災」危機意識 理論數據是指揮的參考



那來談談危機意識之



我會不會被炸死？





槽車

你是忘記害怕了？
還是害怕想起來？





你害怕之前

是否有了解

它為什麼會可怕

什麼是爆炸？它的危害是什麼？



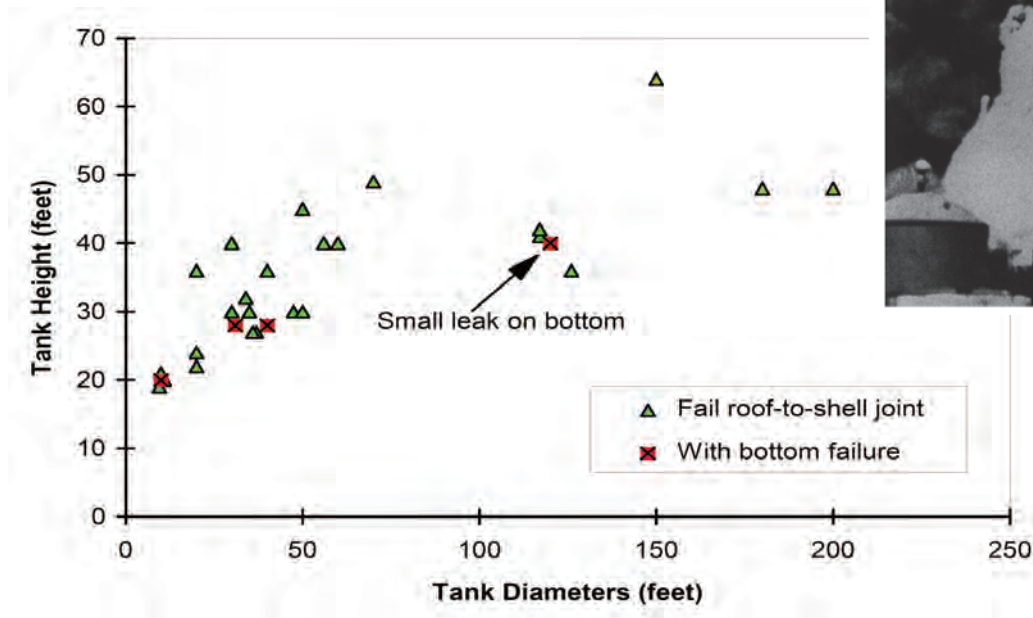
化學災害爆炸

- ▶ 物理性爆炸
 - BLEVE (Boiled Liquid Exposure Vapor Exposure)
 - Boiled over、spillover or slopover
- ▶ 化學性爆炸
 - UVCE (Upper Vapor Chemical Exposure)
 - 失控反應熱爆炸 (放熱反應導致反應加速，壓力最後過高)(EX：苯乙烯槽車爆炸)



BLEVE (USE WITH CAUTION)																		
Capacity		Diameter 槽體直徑		Length 槽體長度		Propane Mass 丙烷	Minimum time to failure for severe torch	Approximate time to empty for engulfing fire	Fireball radius 火球半徑	Emergency response distance 4倍	Minimum evacuation distance 15倍	Preferred evacuation distance 30倍	Cooling water flow rate GPM					
Litres (Gallons)		Meters (Feet)		Meters (Feet)		Kilograms(Lbs)	Minutes	Minutes	Meters(Feet)	Meters (Feet)	Meters (Feet)	Meters (Feet)	Litres/min	USgal/min				
100	(38.6)	0.3	(1)	1.5	(4.9)	40	(88)	8	10	(33)	90	(295)	154	(505)	307	(1007)	94.6	25
400	(154.4)	0.61	(2)	1.5	(4.9)	160	(353)	12	16	(53)	90	(295)	244	(801)	488	(1601)	189.3	50
2000	(772)	0.96	(3.2)	3	(9.8)	800	(1764)	18	28	(92)	111	(364)	417	(1368)	834	(2736)	424	112
4000	(1544)	1	(3.3)	4.9	(16.1)	1600	(3527)	20	35	(115)	140	(459)	525	(1722)	1050	(3445)	598	158
8000	(3088)	1.25	(4.1)	6.5	(21.3)	3200	(7055)	22	44	(144)	176	(577)	661	(2169)	1323	(4341)	848	224
22000	(8492)	2.1	(6.9)	6.7	(22)	8800	(19400)	28	62	(203)	247	(810)	926	(3038)	1852	(6076)	1404	371
42000	(16212)	2.1	(6.9)	11.8	(38.7)	16800	(37037)	32	77	(253)	306	(1004)	1149	(3770)	2200	(7218)	1938	512
82000	(31652)	2.75	(9)	13.7	(45)	32800	(72310)	40	96	(315)	383	(1257)	1435	(4708)	2200	(7218)	2710	716
140000	(54040)	3.3	(10.8)	17.2	(56.4)	56000	(123457)	45	114	(374)	457	(1499)	1715	(5627)	2200	(7218)	3539	935

儲槽炸飛潛在風險



請問你的處理SOP是什麼？

度、中部地區17至21

245

23 92

苗栗

最新 長春石化苗栗廠 化學液體噴濺1死1傷

17:16:10 最新消息 11月出口年減16.9% 連10黑! 減幅今年最大

先問你有能力 做到什麼事？



防護裝備夠嗎？會穿嗎？危險嗎？



請問你的處理SOP是什麼？



心痛的教訓



自衛消防編組目的到底是什麼？





化災防救新思維－源頭減災管理



一、實場訓練注意事項

1. 進入訓練場，全員需穿著安全鞋(鞋頭附鋼片)。
2. 進入操作場所，全員需配帶安全帽。
3. 現場操作會流失大量水份，現場有供應飲水，請隨時補充，避免休克。
4. 操作實作時，身體若有任何不適，請馬上停止手上動作並告知指導員。
5. 操作時若配帶空氣呼吸器，請注意空氣量。(200bar 可用 30 分鐘，若空氣量低於 100bar，請更換鋼瓶)
6. 操作時，請小心維護使用中心所提供之操作器材，以免損壞。
7. 凡身體有隱疾者，請先告知指導員。
8. 請勿隨意自行啟動訓練場內任何開關。
9. 實作訓練場內除飲水外，請勿飲食。
10. 實作操作訓練盡力而為莫逞強，請保持心情愉快!!

以上注意事項，請學員詳細閱讀必遵守規定，維護你我權利~謝謝

A 級防護衣穿著介紹

A級防護衣穿著步驟



1.B員先協助A員先穿上左腳。



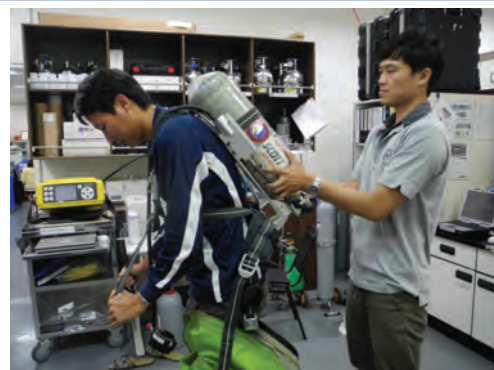
2.B員在協助A員穿上右腳。



A級防護衣穿著步驟



3.B員將背上空氣呼吸器抬起，協助A員背上。



4.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



5.將腰帶扣環扣上。



6.將腰帶向內拉，調整腰帶長度至適合位置。



A級防護衣穿著步驟



7.將氣瓶打開。



8.B員將防護衣向上拉掛在氣瓶上，避免與地面摩擦造成損壞。



A級防護衣穿著步驟



9. 將面罩戴上。



10. 進行面罩氣密測試。



A級防護衣穿著步驟



11. B員協助A員戴上安全帽。



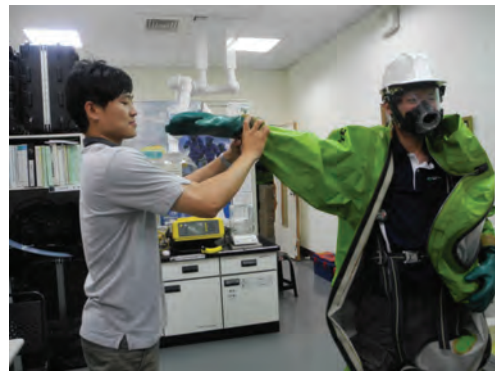
12. B員先協助A員穿上左手。



A級防護衣穿著步驟



13. B員先協助A員穿上右手。



14. B員確認氣瓶壓力。



A級防護衣穿著步驟



15. B員將肺力閥裝上且確認跳脫可正常供氣。



16. B員以約20公分分段將氣密拉鏈拉上。



A級防護衣穿著步驟



17.B員將防護衣褲管皺褶處拉整平順。



18.完成穿著(正面)。



SCOTT穿著介紹



1.將空氣呼吸器背上，將肩帶向下拉調整背架高度，至合適位置。



2.將腰帶扣環扣上。



SCOTT穿著介紹



3.利用雙手十指將頭帶、耳帶及鰓帶撐開。



4.面罩戴上後，將面罩調整合適位置。



SCOTT穿著介紹



5.將耳帶向後拉，固定面罩。



6.將鰓帶向後拉，固定面罩。



SCOTT穿著介紹



7.以手掌抵住面罩通氣口做密合測試。



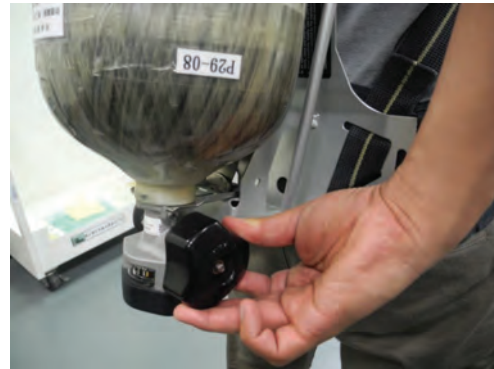
8.戴上安全帽。



SCOTT穿著介紹



9.將空氣鋼瓶氣閥打開。



10.確認鋼瓶壓力是否足夠，若空氣量低於100bar，請更換鋼瓶)。



SCOTT穿著介紹



11.將肺力閥接上面罩出氣孔。



12.完成自給式空氣呼吸氣(SCBA)著裝。



SCOTT穿著介紹



SCOTT氣瓶開啟為開關向上旋轉(順時針)。



SCOTT氣瓶關閉為向內壓後向下旋轉(逆時針)。



C 級防護衣穿脫步驟

C級防護衣穿著步驟



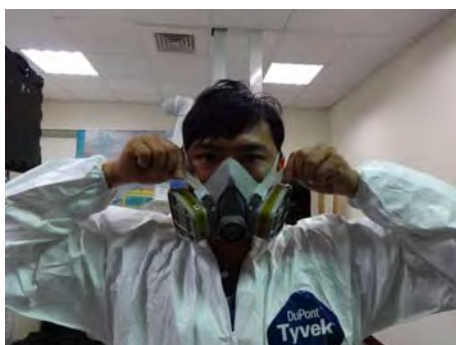
1. 穿上鞋套



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級防護衣脫除步驟



1.脫除外層黑色手套



2.脫除安全帽



3.脫除頭罩及護目鏡

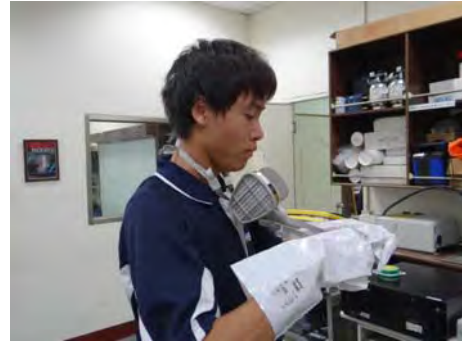


4.將防護衣由內向外翻摺脫除

C級防護衣脫除步驟



5.將鞋套翻摺脫除



6.脫除面罩



7.脫除內層白色手套



8.將廢棄物處理袋封存回收

ERCV 止漏裝備使用介紹

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

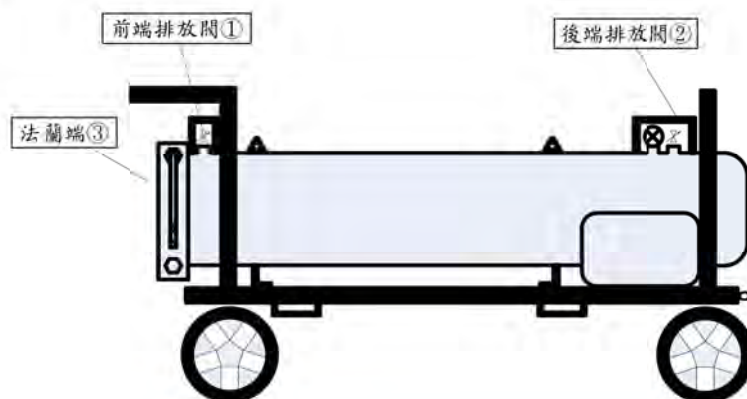
容積：131公升

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。



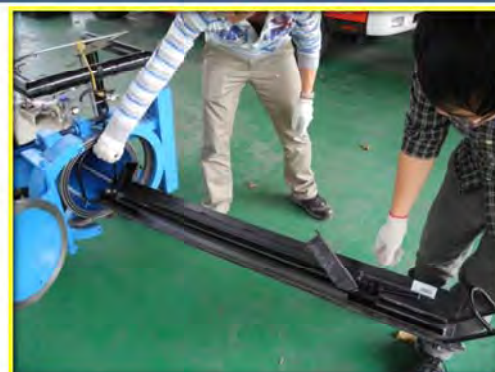
11. 將支撐輔助架置於鋼瓶後方約半個瓶身距離。
一員下壓鋼瓶，一員協助抱起鋼瓶底部，使鋼瓶平行。



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。



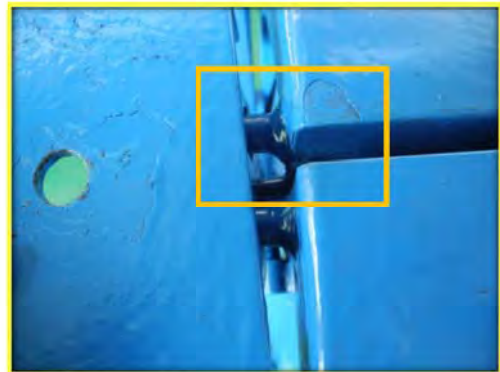
ERCV氣體鋼瓶處理車操作-封裝作業



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

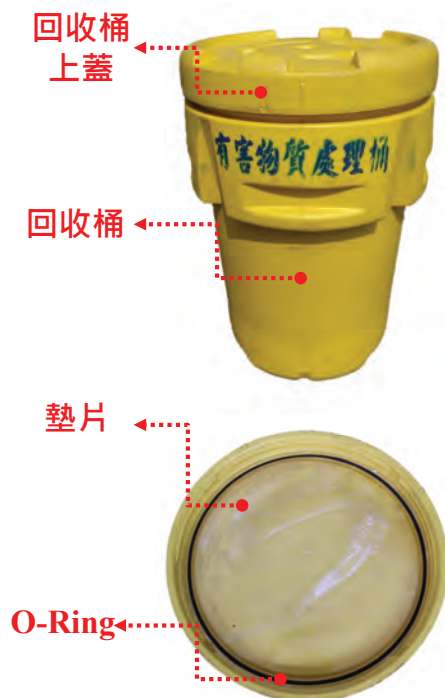
95加侖廢棄物處理桶封存操作練習

95加侖回收桶



INSERTS

□ 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。

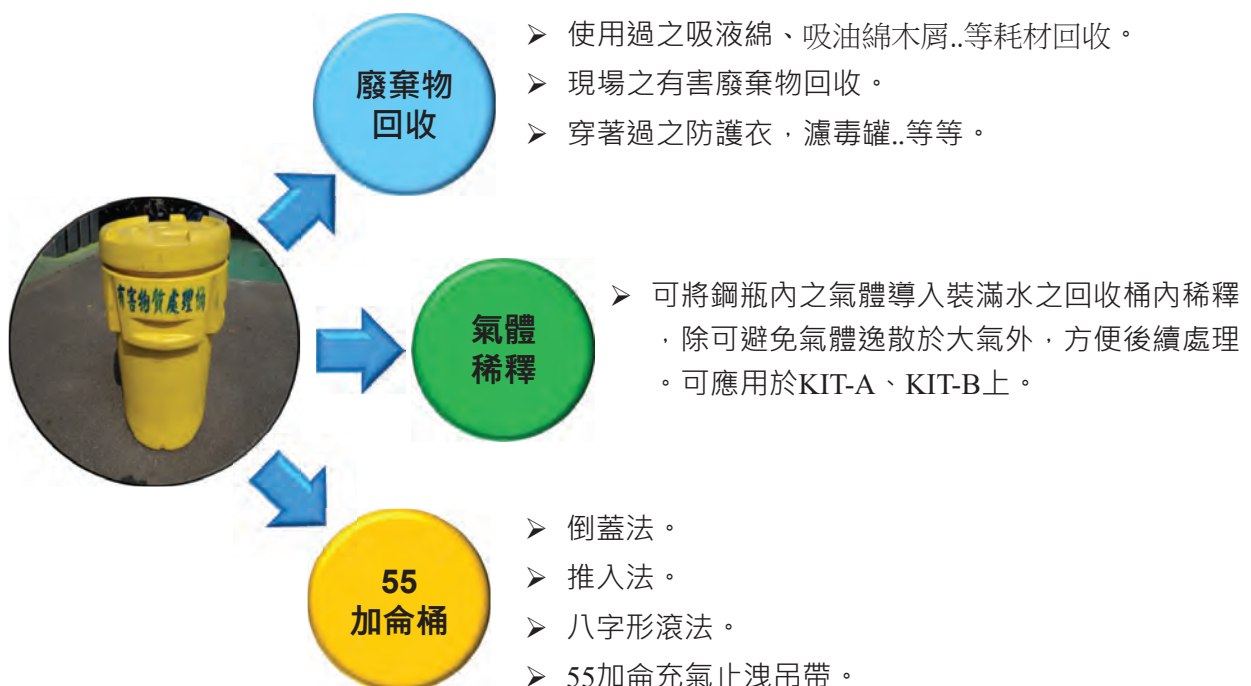
1

95加侖回收桶



INSERTS

□ 用途說明



2

95加侖回收桶



INSERTS

□ 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。

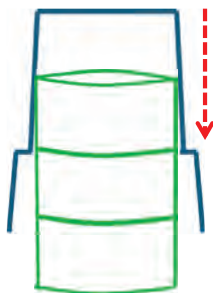
3

95加侖回收桶



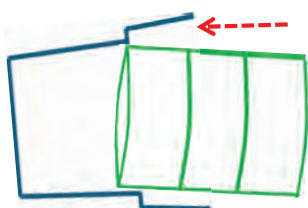
INSERTS

□ 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

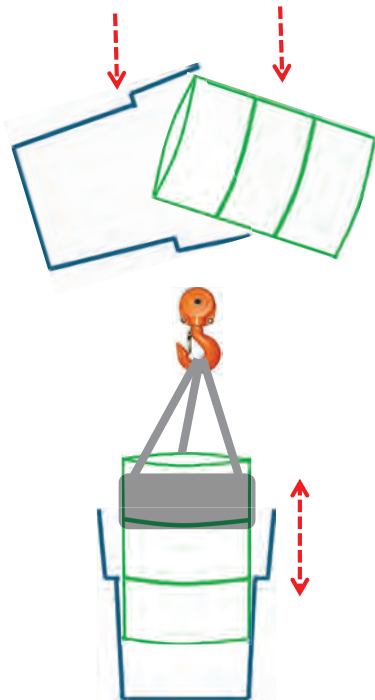
95加侖回收桶



INSERTS

□ 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



INSERTS

□ 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



INSERTS

□ 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



INSERTS

□ 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



INSERTS

□ 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



INSERTS

□ 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

管線止漏裝使用介紹 及實作分組練習

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。



