

臺中市勞動檢查處  
104年度化學品洩漏危害預防觀摩會  
會議手冊

主辦單位：臺中市政府勞工局  
臺中市勞動檢查處  
協辦單位：貝民股份有限公司

中華民國 104 年 10 月 30 日

# 目 錄

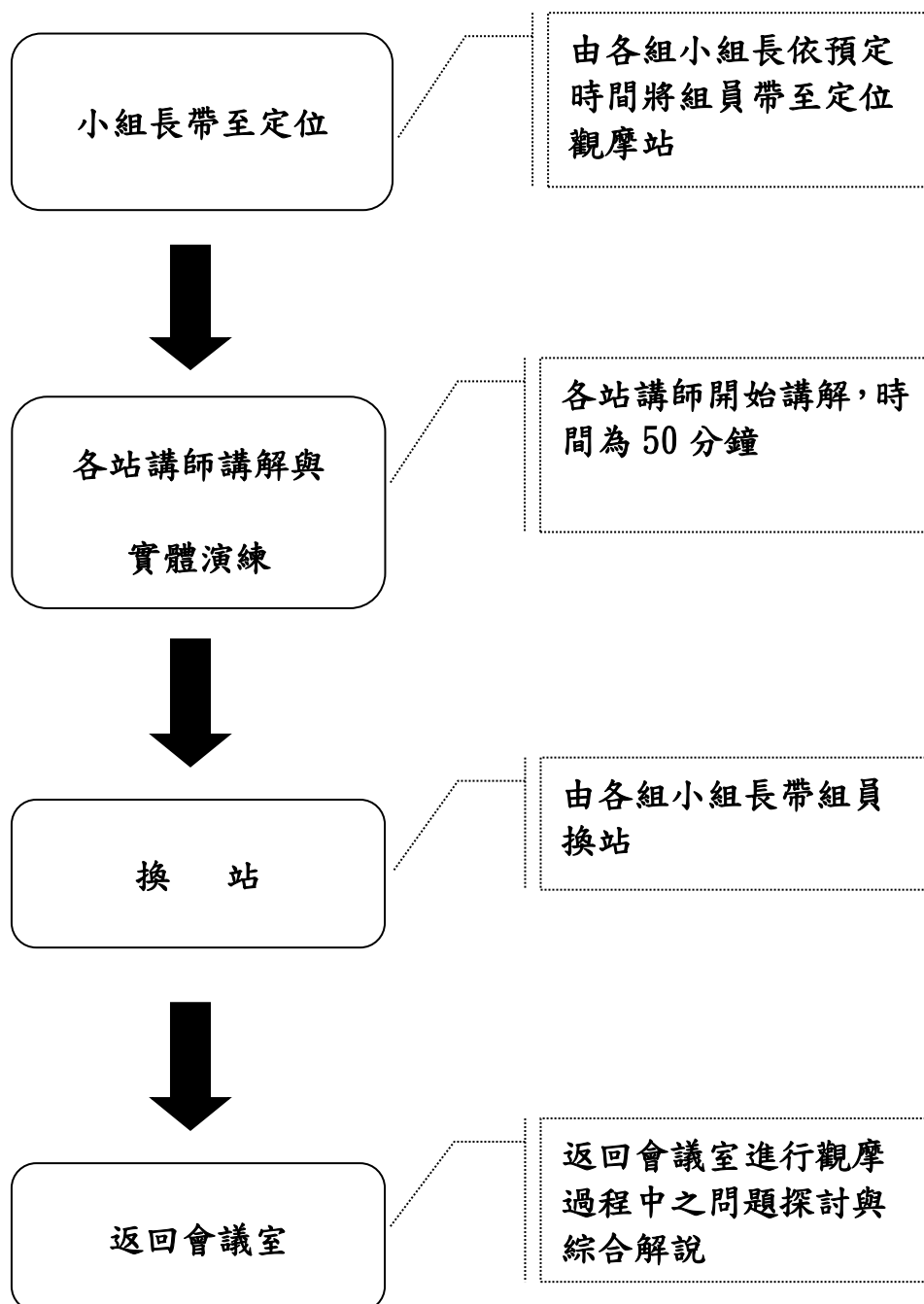
頁碼

一、觀摩會時程表	1
二、現場觀摩示範演練流程	2
三、入廠安全相關規定告知	3
四、前言	4
五、觀摩主題一：化學品槽車裝卸料作業安全	5
六、觀摩主題二：缺氧暨局限空間作業安全	27
七、觀摩主題三：危害性化學品洩漏危害預防作業安全	60
八、災害案例	91
九、結語	109
十、參考資料	111

一、觀摩會時程表：

時間	觀摩會程序	備註欄			
09：00~09：10	報到、領取資料				
09：10~09：15	長官致詞暨頒獎儀式	臺中市政府勞工局			
09：15~09：20	觀摩會活動流程說明	臺中市勞動檢查處 貝民股份有限公司			
09：20~10：10	現場觀摩示範演練，3大主題同時進行：	一.示範單位： 貝民股份有限公司  二.講解單位： 臺中市勞動檢查處 外聘講師			
10：10~11：00	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 33%;">                             主題一： 安全 化學品槽車裝卸作業                         </td> <td style="width: 33%;">                             主題二： 安全 缺氧暨局限空間作業                         </td> <td style="width: 33%;">                             主題三： 預防作業安全 有害化學品洩漏危害                         </td> </tr> </table>		主題一： 安全 化學品槽車裝卸作業	主題二： 安全 缺氧暨局限空間作業	主題三： 預防作業安全 有害化學品洩漏危害
主題一： 安全 化學品槽車裝卸作業	主題二： 安全 缺氧暨局限空間作業		主題三： 預防作業安全 有害化學品洩漏危害		
11：00~11：10 (休息)					
11：10~12：00					
12：00~12：30	問題探討與綜合解說	臺中市勞動檢查處			
12：30	午餐後平安賦歸				

## 二、現場觀摩示範演練流程：



### 三、進入廠區安全相關規定告知：

1. 進入廠區請戴安全帽並扣緊安全帽頭帶。
2. 廠區內嚴禁煙火並請勿吸菸、嚼食檳榔及口香糖。
3. 請依各小組長之引導依序就指定地點觀摩及變換位置。
4. 未經許可請勿拍照及錄影。
5. 請勿碰觸廠區相關設施以策安全。
6. 觀摩現場請保持肅靜。

#### 四、前言：

近年來工業火災爆炸事故時有所聞，繼104年8月12日中國大陸天津市濱海倉儲工廠發生嚴重爆炸後，國內職業安全管理議題再次受到各界矚目。我國石化工廠林立，因化學設備洩漏引起工業火災爆炸事故不勝枚舉，除了雲林麥寮六輕因化學品洩漏致發生多起火災爆炸事故，造成極大的勞工傷亡、財物損失以及附近居民圍廠抗爭之外，本市管轄區域內亦曾發生火災爆炸事故，例如99年6月欣晃科技公司二甲苯外洩被引燃導致爆炸及大火，釀成2死5傷的慘劇。由以上這些慘痛例子，不由得讓我們警覺職業安全的重要性，對於化學品洩漏如何鑑往知新，預防慘痛教訓再次發生，為當今最重要的課題之一。

有鑑於事業單位在實施化學品槽車裝卸作業、缺氧暨局限空間作業及有害化學品洩漏危害預防等作業上，因安全衛生管理專業知識不足，致無法有效辨識、評估及控制上述作業之潛在危害與風險，特別商請本市所轄化學工業廠商配合提供場地開放供相關產業界進行實地觀摩與介紹，期望經由實體之觀摩交流，使事業單位提升對於上述作業危害之辨識、評估及控制能力，實施安全衛生自主管理避免化學品洩漏事故之發生，進而達到降低災害之目的。

## 五、觀摩主題一：化學品槽車裝卸料作業安全

### (一)、災害類型分析：

化學品槽車裝卸料作業其災害類型主要為「未依標準作業程序操作，造成化學品洩漏引發火災爆炸」、「進入灌裝區，不慎碰撞相關附屬設備而引起化學品洩漏」、「裝卸作業進行前，未確實牢接管線快速接頭因而脫落造成化學品洩漏」、「裝卸作業進行中泵浦抽空過熱引燃化學物質」等，應特別加以防範。

1. 未依標準作業程序操作，造成化學品洩漏引發火災爆炸：  
槽車司機到灌裝場，未遵守交出槽車鑰匙及未上輪檔，自行接裝軟管及設定灌裝量後隨即離開槽車，突然醒來急急上車，未將灌裝軟管拆卸就開動槽車離開，拉斷灌裝中的軟管以致引發大火與爆炸，造成 4 死 44 傷。



(未依標準作業程序操作，造成化學品洩漏引發火災爆炸)

2. 進入灌裝區不慎碰撞相關附屬設備而引起化學品洩漏：液氮槽車頂部管路突出防護鋼架高度，駕駛不當倒車致車頂衝擊廠房屋簷鐵篷，管線碰撞液氮大量洩漏吸入中毒死亡。



(進入灌裝區，不慎碰撞相關附屬設備而引起化學品洩漏中毒致死)

## (二)、化學品槽車裝卸料作業一般安全規定：

1. 化學品槽車駕駛人：對於化學品槽車駕駛人，應經道路危險物品運送人員專業訓練合格。(交通部道路危險物品運送人員專業訓練管理辦法第3條)
2. 對於處置、使用危險物與有害物人員應接受危害通識安全衛生教育訓練，至少3小時。(職業安全衛生教育訓練規則第17條第1項第12款)
3. 雇主對於裝載危害性化學品之車輛進入工作場所後，應指定經相關訓練之人員，確認已有本規則規定之標示及安全資料表，始得進行卸放、搬運、處置或使用之作業。前項相關訓練應包括製造、處置或使用危害性化學品之一般安全衛生教育訓練及中央交通主管機關所定危險物品運送



人員專業訓練之相關課程。(危害性化學品標示及通識規則第 16 條)

行政院勞工委員會令 中華民國97年7月1日 勞安 3 字第 0970145566 號

核釋「危險物與有害物標示及通識規則」第十六條第二項所稱「中央交通主管機關所定危險物品運送人員專業訓練之相關課程」，指下列二項訓練課程且訓練時數合計達三小時以上者：

一、課程名稱：危險物品運送相關法規及辨識，其訓練內容包括：

(一) 危險物品運送相關法規：

1、道路交通安全規則第八十四條規定事項：

(1) 運送之臨時通行證核發規定。

(2) 布質三角紅旗之危險標識、危險物品標誌及標示牌之規定。

(3) 車輛裝載危險物品之其他相關規定。

2、危險物品運送其他相關法規（如毒性化學物質運送管理辦法）。

(二) 危險物品之辨識：

1、運輸之危險物品辨識：

(1) 九大類危害分類（依據 CNS 6864 危險物運輸標示）。

(2) 九大類危害圖式認知。

2、運輸與工作場所標示差異與銜接。

二、課程名稱：危險物品之裝卸料作業安全，其訓練內容包括：

(一) 裝卸搬運作業流程介紹。

(二) 裝卸搬運作業安全注意事項（含不同容器型態）。

(三) 作業危害辨識及安全衛生作業標準。

(四) 緊急應變器具及個人防護具。

### (三)、化學品槽車裝卸料作業設施安全：

槽車設置安全裝置可有效減少事故發生之機會或將事故所造成之危害降至最低，而其安全裝置之種類依其用途可分為槽車進行裝卸作業時所裝設之作業安全裝置(如緊急停止卸料裝置、防止駛離裝置等)及裝設於槽體上之槽體安全裝置(如安全閥、防焰器等)兩大類，其說明如下：

#### 1. 裝卸作業安全裝置

槽車在進行裝卸作業時，為防止卸料時所可能產生的危害，應設置相關之安全衛生設備及消防設施其敘述如下：

##### (1) 靜電檢出安全連鎖系統：

即將靜電檢出結果與卸料幫浦連鎖，當接地效果不佳時，則顯示紅燈，卸料幫浦便無法啟動。

##### (2) 緊急停止卸料裝置：

萬一卸料軟管破裂或其它原因導致物料外洩時，除了現場可以緊急停止卸料外，為防止洩漏量擴大，人員進入卸料區之危險，可在 20 公尺處安全之場所，設置緊急停止按鈕。

##### (3) 卸料平衡管：

防止因壓力異常造成安全閥跳脫，導致氣體外洩之危險，設置卸料平衡管可回收氣體並可避免揮發性氣體逸散。

##### (4) 可燃性氣體偵測器

於易洩漏處(如槽車卸料泵)端設置可燃性氣體偵測器，並將警報系統與控制室連接。

(5) 防止駛離裝置

防止停車後因車體滑動而導致危險，藉由防止駛離裝置將車體緊急自動油門反鎖，以避免車體移動。

(6) 自動灑水系統

如有熱源加熱於槽體或槽體本身發生燃燒，自動灑水系統會作動以降低槽體之溫度避免災害擴大，此系統除了現場可手動操作外，並需在 20 公尺處設緊急啟動裝置，以供緊急使用。

(7) 等電位聯結與接地裝置

槽車進行裝卸作業時極容易產生靜電而發生危險，裝置等電位聯結與接地裝置，可將靜電荷導入大地予以消除。

## 2. 槽體安全裝置

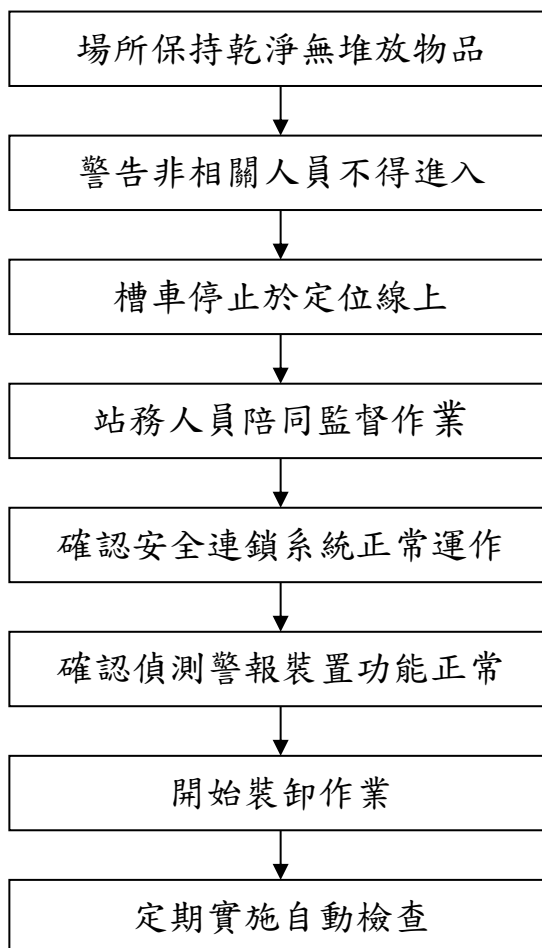
槽體安全裝置設計及設置規範見於中國國家標準(CNS 7248)及危險性機械及設備安全檢查規則。其種類、型式、功能及用途如表 1 所示。

表 1 槽體安全裝置之種類、型式、功能及用途彙整表

安全裝置種類	型式	功能及用途
安全閥	內裝彈簧式	當槽內壓力過大，安全閥即會作動將過量之氣體洩出，降低壓力至安全範圍，以避免槽體因過壓而發生危險。
安全監控儀錶	液位計（滑管式或旋臂式）壓力錶、溫度計	監視槽內之液位、溫度及壓力狀態。
緊急遮斷閥	鋼絲操作式或油壓操作式	在發生緊急事故時（如槽車發生撞擊、翻車等）可將槽體所有進出口封閉以避免內容物（氣相、液相）洩出。
滅火器	乾粉滅火器（滅火效能值如 BC 者應在 B-10 以上，ABC 者在 B-12 以上）	處理小型火災，避免災害進一步擴大。
接地裝置	無	防止靜電所造成之危害。
防焰器		防止槽車排氣管放出火花形成點火源而發生危險。

#### (四) 裝卸料站作業安全標準

##### 1. 裝卸料站作業流程圖：



##### 2. 作業流程說明：

###### (1) 裝卸料站場所環境：

- A. 裝卸料站地面應保持乾淨，作業場所附近不得堆放非相關物品，並管制非作業人員不得進入。
- B. 槽車停在定位線時，不得有佔用道路情形，道路應保持淨空，以備有緊急狀況時，可供消防車等搶救車輛及人員通行執行滅火或其他搶救任務。
- C. 有下列情況發生時，不得實施或應即停止裝卸料作

業：

- a. 遇有颱風、雷雨等惡劣天候或遇有地震時。
- b. 裝卸料站附近發生火警時。
- c. 裝卸之料品有洩漏或氣體洩漏偵測警報裝置動作時。
- d. 槽車槽體、洩料管之表面有油漬痕跡時。
- e. 現場收料人員認有發生其他危險之虞時。

(2) 收料人員（司機）作業規定：

- A. 槽車司機應繳交「鑰匙」並於裝卸料作業中待在現場協助操作（監視），未經同意不得擅離現場及使用行動電話。
- B. 作業人員（含槽車駕駛及隨車等人員）應穿著膠底鞋與規定之防護衣，並須使用安全工具及防爆照明用具。
- C. 平時均為早班日間實施裝卸料作業者，如需延長作業時間超過中、夜班（或假日）時，須經主管人員核准並指派經過訓練合格之裝卸料人員擔任，始可進行作業。

(3) 裝卸料相關設備（含儲槽、槽車等）：

- A. 每日首次執行裝卸料作業或暫停後再繼續作業前，

應重新確認儲槽液位在安全界限內，並檢查確認輸送管路各相關閥之開關位置須正確。

- B. 槽車後車輪前後兩側應確實放置車輪擋，且使用之車輪擋不可有破損（金屬製之車輪擋需包覆橡膠保護材）或使用不合規定之替代品（如木條、塊等）。
- C. 槽車接地夾應與槽車「接地點」確實連接妥，接地完成後至少延遲數秒時間，才能啟動泵浦；完成卸料後應歸定位，避免被車輛輾壓或人員踩踏受損。
- D. 裝卸料臂（軟管）與槽車卸料閥應選用快速接頭銜接，如採用法蘭接合時，其固定螺栓應鎖齊全，並確實鎖緊，且法蘭間墊片須定期更新，以確保密合功能。
- E. 使用軟管卸料時應注意下列事項：
  - a. 與槽車卸料閥連接順暢，其彎曲度不得小於規定之彎曲半徑。
  - b. 軟管表面無扭撓、變型或破損。
  - c. 卸料軟管無與尖銳物接觸、拖拉。
  - d. 卸料完成應確實將軟管歸定位，避免被車輛輾壓或人員踩踏受損。

(4) 其他：

- A. 輸送料品之泵浦不得以槽車動力作輸送，否則槽車無法熄火，加大潛在危害。既設裝卸料站裝卸之料品，經確認無安全危害性，暫維持以槽車之輸送設備及動力裝卸料品。
- B. 裝卸料輸送泵浦啟動（或出入料控制閥開啟）前，收料人員應針對操作設備之各項安全連鎖系統再確認，如槽車接地、裝卸料臂（軟管）入料閥、氣化氣體平衡管排氣閥等須確實定位，及氣體洩漏偵測警報裝置功能正常。
- C. 安全自動檢查：槽車裝卸料站設備經管部門平時應就裝卸料站各項設備（包括消防設備、危害物洩漏偵測系統、除卻危害設備等），依「職業安全衛生管理辦法」相關規定，檢討制訂安全檢查表單，並針對檢查表單內容之事項、檢查方法、檢查基準等向擔任執行檢查人員教育訓練，以確實實施自動檢查，經檢查發現有異常時，應立即檢修及採取必要措施，確保裝卸料站設備安全。





裝卸料站保持乾淨



裝卸料站防止墜落裝置



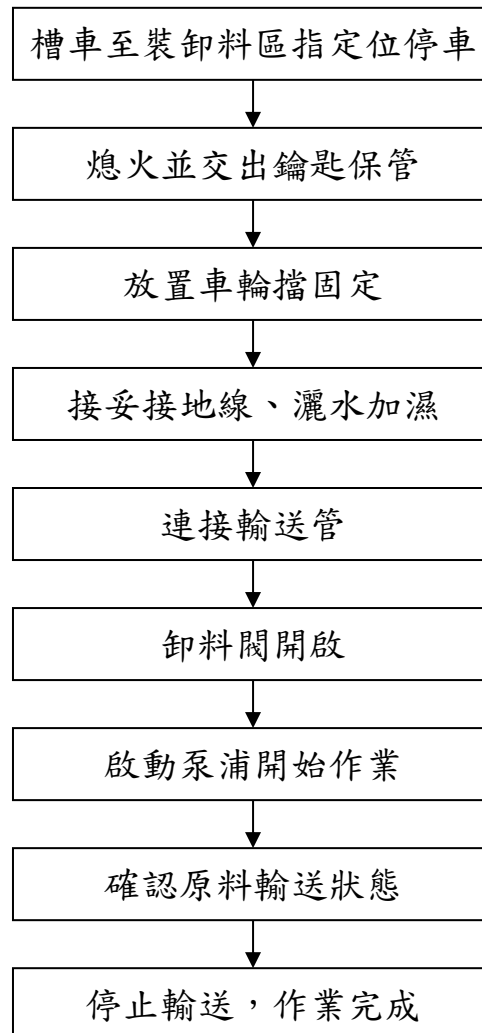
穿戴個人防護具



現場站務人員監督

## (五) 槽車裝卸料作業安全標準

### 1. 槽車裝卸料作業流程圖：



### 2. 作業流程說明：

#### (1) 裝卸料前準備作業確認：

A. 槽車依規定「速限」進入裝卸料區至指定之卸料位置停車，避免槽車未停在定位線內，致卸料軟管與槽車卸料口勉強接合，接口處較易發生密閉性不良料品外洩或軟管因過度彎曲強度易衰減。

- B. 確認槽車引擎熄火、煞車，司機應離開駕駛室並將鑰匙交收料人員保管，防止裝卸料過程中，司機有誤啟動引擎產生火花，衍生危害之虞。
- C. 檢查槽車車輪前、後確實放置車輪擋，以免地震發生或裝卸料後重量改變時，槽車有滑移之虞。
- D. 確認槽車運載之料品、數量、交貨地點等均正確，避免誤收料品，在儲槽或生產製程中有造成不相容性反應之虞。
- E. 確認欲收料之儲槽，並檢查輸送管路各相關閥之正確位置，以免有誤輸送至其他儲槽造成混合危險之虞；或輸送管路閥未開，造成泵浦運轉超壓、過熱等異常。
- F. 檢視槽車槽體外觀無洩漏，避免槽體有裂紋加速擴大，致料品外洩，污染環境及危害安全。
- G. 槽車排氣管確實裝設滅焰器，防止槽車離站啟動時，排出高溫或燃燒不完全之火星，有引爆可燃性氣體造成危害之虞。
- H. 檢視槽車卸料管(含卸料閥、護蓋鉛封等)有無鬆脫、鉛封完整，並於下方放置盛接桶，防止卸料管裂紋加速擴大，致料品外洩，污染空氣及危害安全。
- I. 確認槽車接地線接妥，無接地線斷線或接地夾頭、

接地耳接觸面有銹蝕、油漆、油污等情形，以確保靜電消除功能。

J. J.取樣並作外觀及品質等檢驗(依承攬合約規定事項辦理)，以免收料品質不良，使整槽料品受污染，並有危害安全之虞。

K. 確認槽車平衡口與平衡軟管連接妥適，防範鬆脫造成可燃氣體外洩，危害安全之虞。

L. 確認槽車卸料口與收料軟管連接妥適，防止鬆脫造成料品洩漏，污染環境及危害安全之虞。

M. 檢視槽車卸料閥開啟。

N. 檢視收料平衡閥及排氣閥開啟。

O. 啟動輸送泵浦，如發現泵浦或管路法蘭接合面有滲漏異常時，應將輸送泵浦關閉並作必要之安全處理。

P. 確認原料輸送狀態。

## (2) 裝卸料中作業查核：

A. 監視輸送泵浦壓力指示表，確認運轉正常、無振動、異聲。

B. 確認槽車及入料儲槽無洩漏，液位及壓力指示正常。

C. 巡視輸送管線無洩漏、無異常振動。

(3) 裝卸料完成作業確認：

A. 由輸送泵浦壓力指示值突然下降（或入料管玻璃視窗）檢視接近卸完狀態。

B. 停止輸送泵浦。

C. 確認收料平衡閥關閉。

D. 拆卸卸料軟管及平衡軟管並確實歸定位，避免被車輛輾壓或人員踩踏受損。

E. 拆下接地線及移開車輪擋，並歸定位放置，防止被車輛輾壓或人員踩踏受損。

F. 確認槽車卸料口蓋及平衡口蓋均鎖緊，防止殘液洩漏或異物侵入。

G. 槽車鑰匙歸還司機，並確認灌裝區沒有可燃性氣體滯留後，槽車始可啟動引擎離開卸料區。



熄火並交出鑰匙保管



裝設車輪擋固定



靜電危害防護措施—接地



排氣管裝設滅焰器

## (六) 槽車裝卸料作業前安全分析紀錄表

工作名稱：槽車裝卸料作業

工程編號：

分析時間：

作業環境說明：

分析人員：

工程單位：

委託單位：

所需證照資格條件：【1】高壓氣體特定設備操作人員（貯槽）

【2】高壓氣體容器操作人員（槽車）

作業步驟	可能危害	危害原因	現有防護措施	注意事項
1.貯槽、送料閥、控制閥及蒸氣設備確認	1.設備損壞	1.開錯閥件，致化學品無法泵送，洩漏。	1.安全鞋/個人防護包/閥件確認圖/作業檢點表。	1.定期進行操作人員及槽車司機安全衛生教育訓練。
2.引導槽車停車，槽車引擎熄火並拉起手煞車，鑰匙交由本廠人員保管及置妥輪擋	1.人員受傷 2.設備損壞	1.人員指引不注意時被槽車撞擊。 2.槽車滑動或速度快撞擊水泥墩，槽車貯槽破漏，化學品外洩。	1.安全鞋/安全帽/個人防護包/槽車停置線/撒水器/滅火器/輪擋/作業檢點表。	1.輪擋應置於驅動輪。
3.接地線連接	1.火災 2.爆炸	1.未接妥接地線，造成灌裝靜電蓄積，易生靜電火花，產生火災爆炸。	1.安全鞋/安全帽/個人防護包/撒水器/滅火器/作業檢點表。	1.連鎖控制，未接接地線，無法啟動灌裝。 2.定期測試接地電阻。
4.卸料臂與槽車卸料管連接	1.人員受傷 2.設備損壞 3.氣體外洩	1.法蘭接合處未鎖緊，化學品外洩。	1.安全鞋/安全帽/個人防護包/撒水器/滅火器/作業檢點表。	1.確認卸收軟管、配管無洩漏、無異音、無異常振動、壓力正常。

5.蒸氣通入氣化槽	1.人員受傷 2.設備損壞 3.氣體外洩	1.蒸氣洩漏，燙到人。 2.蒸氣閥控制失常，致氣化槽壓高，釋壓閥開啟。	1.安全鞋/安全帽/個人防護包/撒水器/滅火器/作業檢點表。	1.裝卸作業範圍做好隔離。 2.設置壓力檢出裝置，壓力異常時無法啟動灌裝作業。
6.槽車卸料	1.人員受傷 2.設備損壞 3.氣體外洩 氣體外洩	1.法蘭接合處洩漏化學品。	1.安全鞋/安全帽/個人防護包/撒水器/滅火器/作業檢點表。	1.法蘭接合固定螺栓應鎖齊全，並確實鎖緊。 2.法蘭間墊片定期更新。 3.槽車卸料閥連接順暢。
7.卸料完畢	1.人員受傷 2.設備損壞 3.氣體外洩	1.法蘭接合處洩漏化學品。	1.安全鞋/安全帽/個人防護包/撒水器/滅火器/作業檢點表。	1.軟管表面無扭撓、變型或破損。 2.卸料軟管無與尖銳物接觸、拖拉。
8.卸料管回收	1.人員受傷 2.設備損壞 3.氣體外洩	1.法蘭接合處洩漏化學品。	1.安全鞋/安全帽/個人防護包/撒水器/滅火器/作業檢點表。	1.卸料完成應確實將軟管歸定位，避免被車輛輾壓或人員踩踏受損。
9.管路盲封	1.夾傷	1.裝置盲板時，手部遭夾傷。	1.安全鞋/安全帽/個人防護包/手套/作業檢點表。	1.裝置盲板時，應確認迫緊，不可鬆脫。
10.槽車指引離開	1.人員受傷	1.人員指引不注意時被槽車撞擊。	1.安全鞋/安全帽/個人防護包/手套/作業檢點表。	1.槽車依規定「速限」離開卸料區。



(七) 相關之法規：

1. 職業安全衛生設施規則第 186 條：

雇主對於從事灌注、卸收或儲藏危險物於化學設備、槽車或槽體等作業，應依下列規定辦理：

- (1) 使用軟管從事易燃液體或可燃性氣體之灌注或卸收時，應事先確定軟管結合部分已確實連接牢固始得作業。作業結束後，應確認管線內已無引起危害之殘留物後，管線始得拆離。
- (2) 從事煤油或輕油灌注於化學設備、槽車或槽體等時，如其內部有汽油殘存者，應於事前採取確實清洗、以惰性氣體置換油氣或其他適當措施，確認安全狀態無虞後，始得作業。
- (3) 從事環氧乙烷、乙醛或 1.2. 環氧丙烷灌注時，應確實將化學設備、槽車或槽體內之氣體，以氮、二氧化碳或氬、氬等惰性氣體置換之。
- (4) 使用槽車從事灌注或卸收作業前，槽車之引擎應熄火，且設置適當之輪擋，以防止作業時車輛移動。作業結束後，並確認不致因引擎啟動而發生危害後，始得發動。

2. 高壓氣體勞工安全規則第 92 條：

對高壓氣體之製造，於其生成、混合、加壓、減壓或灌裝之過程，應依下列規定：

- (1) 高壓氣體之灌裝、應使用符合現行法令規定之合格之容器或儲槽。
- (2) 灌注液化氣體於儲槽時，應控制該液化氣體容量不超過該儲槽在常用溫度下槽內容積之 90%。
- (3) 使用液化石油氣、環丙烷、甲胺、二甲醚及此等之混合物製造設備灌裝高壓氣體時，應採防止該設備之原動機產生之火花。
- (4) 使用可燃性氣體、毒性氣體或氧氣之製造設備灌注高壓氣體於儲槽時，應於事前確認該製造設備之配管與該儲槽配管間之連接部位無虞高壓氣體漏洩，且於灌注後，將留存於配管內之剩餘氣體以不致發生危害之程度，微量逐予排放後，始可拆卸配管。
- (5) 灌裝可燃性氣體時，應採取除卻該設備可能產生靜電之措施。
- (6) 將高壓氣體灌注於固定在車輛上內容積在 5000 公升以上之容器或自該容器抽出高壓氣體時，應在該車輛設置擋車裝置並加以固定。

3. 高壓氣體勞工安全規則第 93 條：

從事液化石油氣之灌裝應依下列規定：

- (1) 不得灌注於內容積在 1000 公升以下之容器。
- (2) 液化石油氣之灌裝，應使用經檢查合格之容器或儲槽。

- (3) 灌裝時，應於事前確認承注之容器或儲槽已設有液面計或過裝防止裝置。
- (4) 灌注於儲槽時，應控制該液化石油氣容量不超過該儲槽在常用溫度下槽內容積之百分之九十。
- (5) 灌裝時，應採取防止該設備之原動機產生之火花。
- (6) 將液化石油氣灌注於儲槽或容器，或自儲槽或容器抽出時，應於事前確認該製設備之配管與該儲槽或容器配管間連接部位無虞液化石油氣之漏洩，且於灌注後，將留存於配管內之剩餘氣體以不致發生危害之程度，微量逐予排放後，始可拆卸配管。
- (7) 灌裝高壓氣體時，應採取卻除該設備可能產生靜電之措施。
- (8) 將液化石油氣灌注於固定在車輛上內容積在 5000 公升以上之容器或自該容器抽出液化石油氣時，應在該車輛設置擋車裝置並加以固定。
- (9) 準用第 31 條、第 41 條、第 43 條、第 67 條之規定。

4. 職業安全衛生管理辦法第 65 條：

雇主使勞工從事下列高壓氣體作業時，應使該勞工就其作業有關事項實施檢點：

- (1) 高壓氣體之灌裝作業。
- (2) 高壓氣體容器儲存作業。
- (3) 高壓氣體之運輸作業。

(4) 高壓氣體之廢棄作業。

5. 職業安全衛生管理辦法第 72 條：

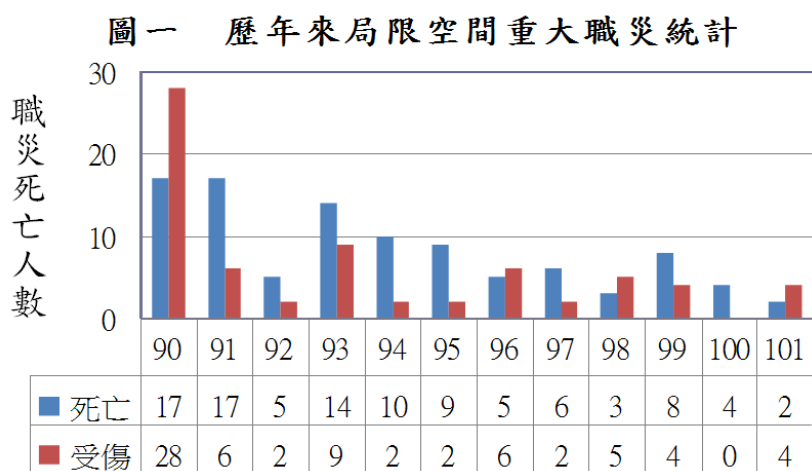
雇主使勞工從事危害性化學品之製造、處置及使用作業時，  
應使該勞工就其作業有關事項實施檢點。

## 六、觀摩主題二： 缺氧/局限空間作業安全

### (一)、局限空間及缺氧定義:

1. 局限空間：依職業安全衛生設施規則第 19 條之 1：「指非供勞工在其內部從事經常性作業，勞工進出方法受限制，且無法以自然通風來維持充分、清淨空氣之空間。」，大致上是指勞工非經常進入且通風不良空間。
2. 缺氧：依缺氧症預防規則(以下簡稱缺氧則)第 3 條:係指空氣中氧氣濃度未滿百分之十八之狀態。

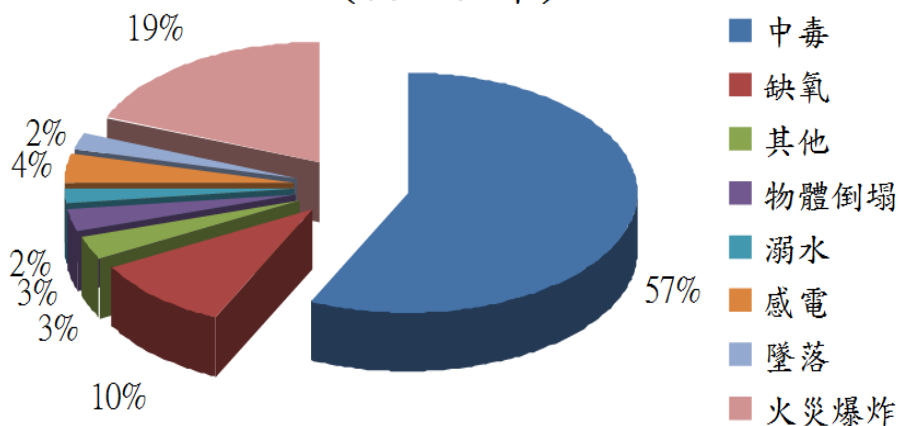
歷年來局限空間重大職業災害統計如圖一，自民國 90 年至 101 年，在局部空間死亡人數 100 人，受傷人數 70 人。



(資料來源：前行政院勞工委員會中區勞動檢查所 102 年度局限空間作業危害預防宣導會教材)

局限空間重大職業災害類型分析如圖二，其中中毒佔 57 %最高，其次火災爆炸佔 19%

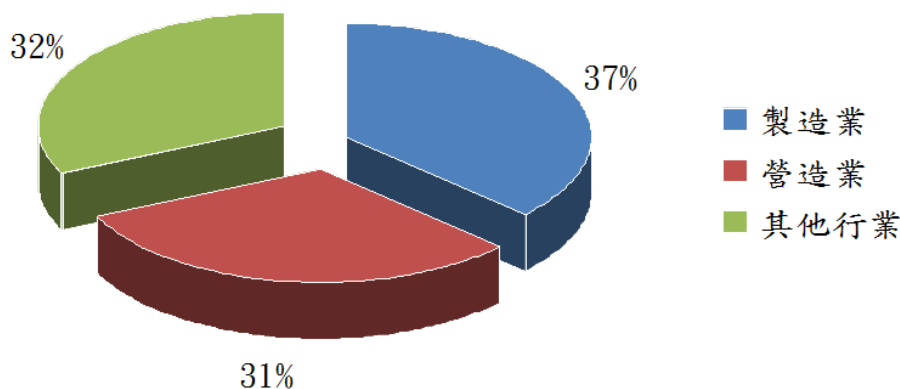
圖二 局限空間重大職災類型分析  
(90-101年)



(資料來源：前行政院勞工委員會中區勞動檢查所 102 年度局限空間作業危害預防宣導會教材)

局限空間重大職業災害行業分析如圖三，製造業、營造業及其他行業各佔 1/3，顯示各種行業均有局限空間危害。

圖三 局限空間重大職災行業分析



(資料來源:前行政院勞工委員會中區勞動檢查所 102 年

度局限空間作業危害預防宣導會教材)

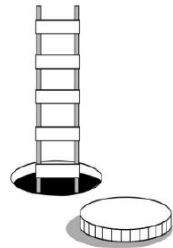
局限空間作業人員中許多為最基層之勞工，對該環境認識不足，流動率高，常因不了解環境而罹災。而從事局限空間作業之雇主或管理人員也常未能明確辨識局限空間，對該類場所之危險性缺乏認識，緊急時亦多未正確處理。另局限空間發生災害時，往往因不易發現或人員不易進入救援、危害認知不足而傷亡嚴重。此外，也因環境多變而不易掌握，以致罹災者中約有半數為前往救援之人員。

## (二)、常見局限空間/缺氧作業場所：

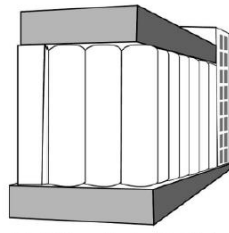
### 1. 常見局限空間作業場所：

如涵洞、管道、各種儲槽、穀倉、化學管線、化學反應槽、鍋爐內部等，平時為密閉狀態，但維修、檢查、清理等則須進入空間內部作業。此時如未能確知該場所之危害，往往造成災害。

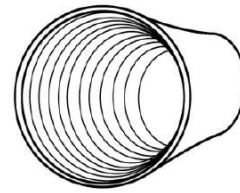
某些場所雖然與法規中所定義之局限空間不同，但會發生與局限空間非常類似之環境以及災害，例如瓦斯熱水器裝於門窗之陽台，當門窗緊閉時就會造成類似局限空間之問題。



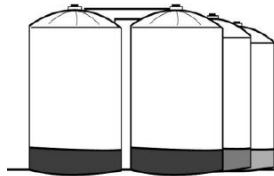
圖(A) 人孔



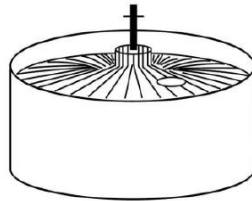
圖(B) 集合式筒倉



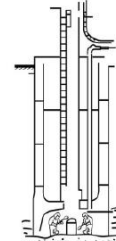
圖(C) 地下管道



圖(D) 儲槽



圖(E) 消化池



圖(F) 沉箱

### (常見之局限空間)

#### 2. 常見缺氧危險場所從事之作業：

- (1) 長期間未使用之水井、坑井、豎坑、隧道、沈箱、或類似場所等之內部作業。
- (2) 貫通或鄰接下列之一之地層之水井、坑井、豎坑、隧道、沈箱、或類似場所等之內部作業。
  - A. 上層覆有不透水層之砂礫層中，無含水、無湧水或含水、湧水較少之部分。
  - B. 含有亞鐵鹽類或亞錳鹽類之地層。
  - C. 含有甲烷、乙烷或丁烷之地層。
  - D. 湧出或有湧出碳酸水之虞之地層。
  - E. 腐泥層。



- (3) 供裝設電纜、瓦斯管或其他地下敷設物使用之暗渠、人孔或坑井之內部作業。
- (4) 滯留或曾滯留雨水、河水或湧水之槽、暗渠、人孔或坑井之內部作業。
- (5) 滯留、曾滯留、相當期間置放或曾置放海水之熱交換器、管、槽、暗渠、人孔、溝或坑井之內部作業。
- (6) 密閉相當期間之鋼製鍋爐、儲槽、反應槽、船艙等內壁易於氧化之設備之內部作業。但內壁為不銹鋼製品或實施防銹措施者，不在此限。
- (7) 置放煤、褐煤、硫化礦石、鋼材、鐵屑、原木片、木屑、乾性油、魚油或其他易吸收空氣中氧氣之物質等之儲槽、船艙、倉庫、地窖、貯煤器或其他儲存設備之內部作業。
- (8) 以含有乾性油之油漆塗敷天花板、地板、牆壁或儲具等，在油漆未乾前即予密閉之地下室、倉庫、儲槽、船艙或其他通風不充分之設備之內部作業。
- (9) 穀物或飼料之儲存、果蔬之燻熟、種子之發芽或蕈類之栽培等使用之倉庫、地窖、船艙或坑井之內部作業。
- (10) 置放或曾置放醬油、酒類、胚子、酵母或其他發酵物質之儲槽、地窖或其他釀造設備之內部作業。

- (11) 置放糞尿、腐泥、污水、紙漿液或其他易腐化或分解之物質之儲槽、船艙、槽、管、暗渠、人孔、溝、或坑井等之內部作業。
- (12) 使用乾冰從事冷凍、冷藏或水泥乳之脫鹼等之冷藏庫、冷凍庫、冷凍貨車、船艙或冷凍貨櫃之內部作業。
- (13) 置放或曾置放氮、氫、氯、氟氣烷、二氧化碳或其他惰性氣體之鍋爐、儲槽、反應槽、船艙或其他設備之內部作業。
- (14) 其他經中央主管機關指定之場所作業。(如缺氧症預防規則第五條)

綜合常見局限空間、缺氧、中毒之作業(或混合作業場所)：

1. 儲槽類：油槽、塔槽、蒸餾塔、蒸煮槽、生(消)化槽或發酵或分解或各類反應或發酵槽(爐)、沉澱槽、廢(集、污)水槽或調整或處理池(槽)、化糞池、熱交換器、各種加熱鍋爐或冷凍爐類、及連結管件等。
2. 倉庫類：穀倉、船艙、密閉或通風不良之倉庫、冷藏庫、冷凍庫、冷凍貨車。
3. 地下管道類：下水道、隧道、人孔、溝渠、暗渠、涵洞、坑道、豎坑、水井、集液(水)井、坑井、地下室、沉箱高壓室內部地窖、或類似場所。
4. 其他：
  - (1) 造紙業之散漿槽、紙漿槽、烘缸、廢水水槽、化學藥槽、汙泥儲槽等。

(2) 石油煉製及化學、藥品等製造業之油槽、塔槽、蒸餾塔、熱交換器、鍋爐。

(3) 食品及醃製業之發酵槽、成品桶槽、小麥及黃豆儲槽、咖啡萃取槽。

(4) 電鍍業之電鍍槽等。

### (三)、局限空間危害類型

局限空間因通風不良而易於引起缺氧、中毒、火災爆炸等，又進出受限制，故亦常發生墜落災害。而空間狹小、潮溼及良導體內也易於引起感電，機械傷害等。此外屬於開挖、維修期間者又常遇塌陷、掩埋等災害。而局限空間災害中較重要者為缺氧中毒、火災爆炸以及掩埋等，因此類災害易於引起死亡事件，且預防災害需要之技術及費用也較高。以下將危害類型分為與化學物質有關者以及物理原因有關者分別探討。

#### 1. 與化學物質有關者

局限空間災害與化學物質有關者為缺氧、中毒、火災爆炸等。表 4 為局限空間常見之危害氣體，部分係由自然界之生物活動或發酵產生，也有無機物反應而產生者，如二氧化碳、缺氧空氣、硫化氫、甲烷等，部分則為勞工施工或燃燒所產生，例如一氧化碳、二氧化碳、瓦斯、溶劑等。

表 4：局限空間常見之危害氣體

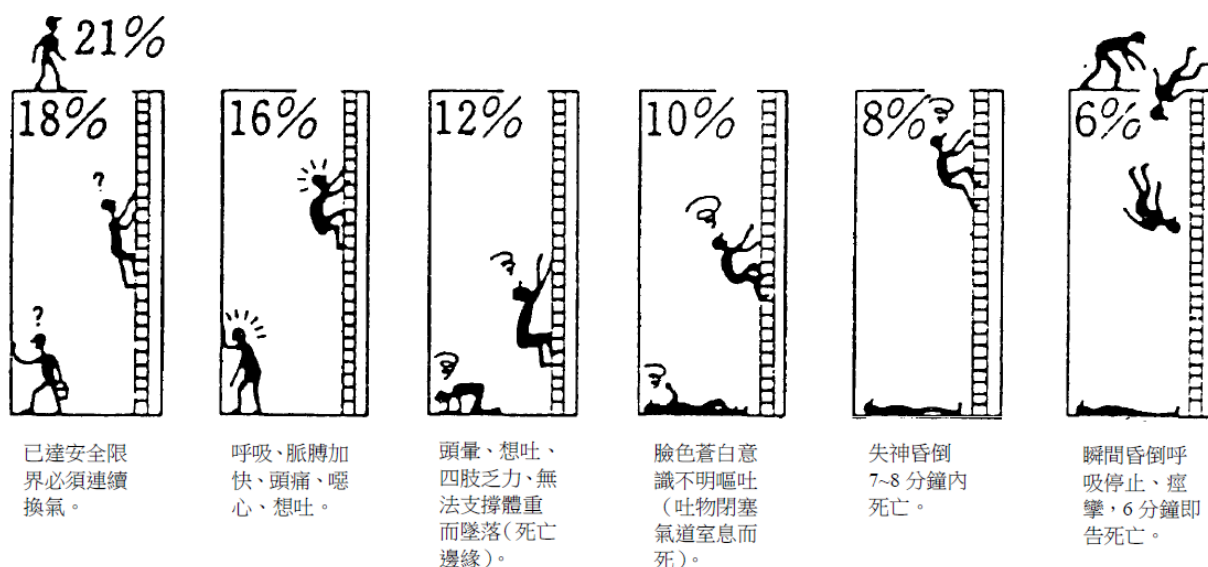
常見之局限空間	常見之危害氣體
<p>船艙、穀倉、發酵槽，或飼料儲存、果蔬爛熟、葷類栽培使用之倉庫、地窖。</p>	<p>硫化氫、缺氧空氣、二氧化碳、可燃性氣體等。</p>
<p>工廠中之：            暗渠、集塵器、烤漆爐、分離槽、蒸煮槽、焦塔槽、散漿機、粉碎機、空氣壓縮機、煙囪之水洗塔、廢水沉澱池；            管道、儲槽、鍋爐、壓力容器、冷凍庫、反應槽或其內壁易氧化之設施內部；            儲存廢液、煤炭、鐵屑、木屑、魚油等易消耗氧氣之設施內部。</p>	<p>缺氧空氣、氮氣、一氧化碳、硫化氫、二氧化硫、可燃性氣體及製造、處置、維修等使用之物質產生之危害氣體等。</p>
<p>下水道、水井、坑井、隧道、地下監測房、豎坑、渠溝、人孔、開口沉箱、涵洞、地下室。</p>	<p>缺氧空氣、甲烷、硫化氫、一氧化碳、二氧化碳、二氧化硫、瓦斯等可燃性氣體、施工塗料之溶劑。</p>
<p>垃圾掩埋場、沉澱槽、廢液處理槽、消化池、人孔、高溫爐。</p>	<p>缺氧空氣、硫化氫、甲烷、二氧化硫、可燃性氣體等。</p>
<p>溫泉儲槽</p>	<p>硫化氫</p>

## 2. 缺氧危害

缺氧作業為局限空間中重要潛在危害之一，嚴格而言缺氧危害並非中毒，與其他化學物質中毒之特性稍有不同，但在局限空間之缺氧危害亦常伴隨其他有害氣體中毒。

依「缺氧症預防規則」之定義，缺氧係指空氣中氧氣濃度未滿百分之十八之狀態。人體需要靠氧氣來與身體內的糖類或脂肪反應而產生能量，氧氣缺乏時，人體將會窒息死亡。缺氧危險作業係指在缺氧危險場所從事之作業。

若氧氣含量低 16% 於時會影響人類的判斷力、呼吸能力或造成呼吸迅速衰竭，低至 6% 時會引起呼吸困難，並在數分鐘內即可腦死甚至致命，因此氧氣含量低於 18% 的狀態時，即需攜帶供氣式呼吸防護具方可進入該作業空間，此時清靜式之任何防護具皆無法達到預防缺氧之目的。



(缺氧與人體反應)

### 3. 與物理原因有關者

除化學物質有關之危害外，在「職業安全衛生設施規則」中也要求對電能、高溫、低溫及危害物質之隔離措施、感電、塌陷、被夾、被捲等危害應有防止措施。主要因局限空間一般場所狹窄，作業範圍受到限制，動作間常會牽絆其他器械，因而易於發生感電、被夾、被捲等災害，又因空間狹小，如發生極端高低溫度變化時，可能不易逃離而生災害。此外如為開挖作業產生之局限空間，則常因擋土支撐未妥善設置而導致土方或材料崩塌而致勞工罹災。

此外於鍋爐、儲槽等金屬構造物內部作業時，因整體為金屬，如稍有不慎更使整個構造帶電，此時內部人員可能因整體為等電位，可能無法察覺感電，但踏出構造時則極為危險，對構造外人員而言也易於造成感電災害。

由以上的描述中可以發現局限空間所存在之危害因子眾多，且局限空間作業大部分又都是臨時性作業居多，作業人員不易於進入前立即判斷確認該場所之危害因子，甚至常常只認為可能缺氧，而忽略其他問題。

部分人員雖有某些環境可能缺氧之認知，但因處理方式錯誤而發生災害，例如誤以為該環境放置一段樹枝樹葉即可產生氧氣、灑水即可促進空氣流通、以電扇加以通風等，因處理錯誤也發生多起死亡災害。

再者，局限空間環境常在短時間內發生改變，例如地下人孔坑道常四通八達，氣流不定，原本可能並非缺氧或

有危害氣體存在之狀態，但可能氣流改變瞬間帶來缺氧空氣或有害氣體；故其環境改變迅速也常令人措手不及。

此外人員在缺氧危險場所作業時，萬一發生危險常因環境隱蔽而不易被發現，往往錯過急救之機會。即使被發現，又可能因救援人員對該環境之危害不了解而一同成為罹災者；有時救援人員又因並無緊急救難設備而無法救援。

#### 4. 局限空間危害預防措施

##### (1) 作業前檢點

雇主使勞工於有危害勞工之虞之局限空間從事作業前，應指定專人檢點該作業場所，確認換氣裝置等設施無異常，該作業場所無缺氧及危害物質等造成勞工危害。

檢點記錄保存三年(職業安全衛生設施規則(以下簡稱設施規則)第 29 條之 5)。

## 局限(缺氧)空間作業前檢點表

施工事業單位名稱:\_\_\_\_\_ 作業種類:\_\_\_\_\_

作業地點:\_\_\_\_\_

實施檢點人姓名:\_\_\_\_\_ 職務:\_\_\_\_\_

檢點時間:\_\_\_\_\_年\_\_\_\_\_月\_\_\_\_\_日\_\_\_\_\_時\_\_\_\_\_分

項次	辦 理 項 目	辦 理 情 形		備 註
		是	否	
1	是否設置適當通風設備，並維持運轉			1.□風量已足夠 2.□風管已延至井底
2	是否置備氧氣、硫化氫、一氧化碳及可燃性氣體等測定儀器，並隨時監測			檢附測定紀錄表
3	是否於作業時指定缺氧作業主管從事監督及管理			姓名： 受訓證字號：
4	是否依規定申請局限空間作業進入許可，並獲核准施工。			檢附核准入槽許可申請表
5	是否指派監視人員隨時監視作業狀況，及設置急救人員			1.□未設置監視人員 2.□未設置急救人員
6	作業人員與外部連繫設備及方法			1.□使用呼叫器 2.□其他_____
7	是否於局限空間(缺氧危險)作業場所公告注意事項			
8	是否實施局限空間作業(缺氧危險)安全衛生勞工教育訓練(至少3小時)			
9	是否置備個人防護具及安全設備(如安全帶、安全索、空氣呼吸器...)			
10	對於離地面高差2公尺以上開口(如人口井四周)，是否設置護欄及防墜設施			
11	垂直固定梯、局限空間等高處或傾斜面移動，是否採用符合國家標準14253規定之背負式安全帶及捲揚式防墜器			
11	使用臨時用電、交流電焊機等，是否分別使用漏電斷路器及自動電擊防止裝置			1.□未使用臨時用電 2.□未使用交流電焊機
12	勞工作業是否正確使用安全帶、安全帽及上下設備使用防墜設備			1.□未使用安全帶 2.□未使用安全帽 2.□未使用防墜器

註：(1)本檢核表應於實施局限空間(缺氧危險)作業時填寫。

(2)本查核表應確實填寫並妥善保存三年，隨時供勞動檢查員查詢。

檢查人:\_\_\_\_\_ 缺氧作業主管:\_\_\_\_\_ 單位主管:\_\_\_\_\_



## (2) 進入許可

進入局限空間從事作業時，其許可應由雇主、工作場所負責人或現場作業主管簽署後，始得使勞工進入作業。對勞工之進出，應予確認、點名登記，並作成紀錄保存一年。進入許可應載明左列事項：

- A. 作業場所。
- B. 作業種類。
- C. 作業時間及期限。
- D. 作業場所氧氣、危害物質濃度測定結果及測定人員簽名。
- E. 作業場所可能之危害。
- F. 作業場所之能源隔離措施。
- G. 作業人員與外部連繫之設備及方法。
- H. 準備之防護設備、救援設備及使用方法。
- I. 其他維護作業人員之安全措施。
- J. 許可進入之人員及其簽名。
- K. 現場監視人員及其簽名。(設施規則第 29 條之 6)  
(作業人員管制參考)

## 局限(缺氧)空間作業人員管制表

### 侷限(缺氧)空間作業人員管制表

編號：

填表日期： 年 月 日

工程名稱				施工地點	
項次	作業人員姓名 (親自簽名)	進入時間 (時/分)	退出時間 (時/分)	備註	
01					
02					
03					
04					
05					
06					
07					
08					
09					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
<b>注意事項</b>					
1. 進入、退出時間請確實記載。 2. 非從事本侷限空間作業之勞工，禁止進入。 3. 由現場監工負責清點人數，每日完工後將本表送部門主管核簽存檔備查。					
<b>簽核</b>					
單位主管	單位承辦人員	承攬商 缺氧作業主管	承攬商 監工人員		

### (3) 動火許可

進入局限空間從事焊接、切割、燃燒及加熱等動火作業時，除應依第一項規定辦理外，應指定專人確認無發生危害之虞，並由雇主、工作場所負責人或現場作業主管確認安全，簽署動火許可後，始得作業。(設施規則第 29 條之 6)。(動火申請表參考)

申請人：_____ 填表日期：年 月 日	
一.申請單位	
申請部門(工程主辦部門)：廠 課	
有效時間：年 月 日 時 至 年 月 日 時	
作業地點：	
作業項目：	
二.簽發單位	
動火內容： <input type="checkbox"/> 非明火作業 <input type="checkbox"/> 禁區未停車或所有入槽的明火作業	
<input type="checkbox"/> 明火作業或禁區未停車之非防爆電氣作業	
其它許可配合： <input type="checkbox"/> 入槽許可 <input type="checkbox"/> 上鎖許可 <input type="checkbox"/> 挖掘許可 <input type="checkbox"/> 其它_____	
個人防護設備： <input type="checkbox"/> 電鍍機絕緣接地 <input type="checkbox"/> 面罩 <input type="checkbox"/> 護目鏡 <input type="checkbox"/> 安全帶 <input type="checkbox"/> 其它防護用具_____	
簽發課長：	
三.作業區域	
處理措施： <input type="checkbox"/> 能源隔離 <input type="checkbox"/> 洩壓 <input type="checkbox"/> 盲封隔離 <input type="checkbox"/> 通風機 <input type="checkbox"/> 照明設備	
<input type="checkbox"/> 場地清理 <input type="checkbox"/> 指派監火員 <input type="checkbox"/> 滅火器配置 <input type="checkbox"/> 警告標誌	
<input type="checkbox"/> 呼吸器 <input type="checkbox"/> 其它_____	
監火人：	氣體檢測員：
氣體檢測結果： <input type="checkbox"/> 所有易燃性氣體測量值皆低於 20 %LEL	
氣體：_____ LEL：_____ % 測量值：_____ % 時間：時 分	
氣體：_____ LEL：_____ % 測量值：_____ % 時間：時 分	
氣體：_____ LEL：_____ % 測量值：_____ % 時間：時 分	
特殊事項及限制：	
四.核定	
作業區域課長 (非明火工作)	
作業區域組長 (明火作業或禁區未停車之非防爆電氣作業)	
廠長 (1)禁區未停車或(2)所有入槽的明火作業)	
值班組長	
五.許可取消	
作業區域課長 (含工作完成及場地清理)	
1聯：動火作業者 2聯：值班主管 3聯：作業區域課長	

#### (4) 缺氧危險作業場所認知

容易發生缺氧之處所通常是與大氣通風不良之場所(依有機溶劑中毒預防規則第3條第6款稱通風不充分之室內作業場所：指室內對外開口面積未達底面積之二十分之一以上或全面積之百分之三以上者)如倉庫、船艙、地下室、貨櫃、水管、導管；如營造工地之水井、坑井、豎坑、隧道、沈箱、暗渠、人孔、溝；如製造業之鍋爐、儲槽、反應槽等等之內部場所。缺氧危險作業場所於缺氧則第二條中列舉場所。

#### (5) 教育訓練

對從事缺氧危險作業之勞工，應施予必要之安全衛生教育訓練(缺氧則第24條)。缺氧危險作業主管應接受缺氧危險作業及局限空間作業安全衛生相關法規、缺氧症預防規則、缺氧危險場所危害預防及安全衛生防護具、缺氧危險場所之環境測定、缺氧事故處理及急救、缺氧危險作業安全衛生管理與執行等十八小時之訓練取得資格(職業安全衛生教育訓練規則第11條)。又對新僱勞工、或在職勞工於變更工作前，應接受一般安全衛生教育訓練課程三小時外，並應有三小時之缺氧危險預防之訓練。(職業安全衛生教育訓練規則第16條)

#### (6) 缺氧作業主管及其他有害物作業主管

缺氧危險作業每一班次指定缺氧作業主管(缺氧則第20條)其他如有機溶劑中毒預防規則第20條、特

定化學物質危害預防標準第 37 條、四烷基鉛中毒預防規則第 16 條、鉛中毒預防標準第 40 條、粉塵危害預防標準第 20 條皆有作業主管之規定，今以缺氧作業主管監督下列事項說明：(缺氧則第 20 條)

- A. 決定作業方法並指揮勞工作業。
- B. 測定作業環境之氧氣濃度及硫化氫濃度。
- C. 當班作業前確認換氣裝置、測定儀器、空氣呼吸器等呼吸防護具、安全帶等及其他防止勞工罹患缺氧症之器具或設備之狀況，並採取必要措施。
- D. 監督勞工對防護器具或設備之使用狀況。

如鄰接作業場所所有使用壓氣工法時，有可能其缺氧空氣會貫流到本場所，應與其密切保持聯繫(缺氧則第 22 條)；又如受雇主指派為本工作場所之負責人時，應在該作業之勞工有立即發生缺氧危險之虞時，應即代理雇主停止作業，並使從事該作業之全部勞工即刻退避至安全場所(缺氧則第 23 條及職業安全衛生法第 18 條、職業安全衛生法施行細則第 25 條)。

#### (7) 公告

雇主應禁止非從事缺氧危險作業之勞工，擅自進入缺氧危險場所；對進出該場所勞工，應予確認或點名登記(缺氧則第 17 條)。並公告下列注意事項公告於作業場所入口顯而易見之處所，使作業勞工周知：(缺氧則第 18 條)

- A. 有罹患缺氧症之虞之事項。
- B. 進入該場所時應採取之措施。
- C. 事故發生時之緊急措施及緊急聯絡方式。
- D. 空氣呼吸器等呼吸防護具、安全帶等、測定儀器、換氣設備、聯絡設備等之保管場所。
- E. 缺氧作業主管姓名。

局限空間公告規定(設施規則第 29 條之 2)：

- A. 作業有可能引起缺氧等危害時，應經許可始得進入之重要性
- B. 進入該場所時應採取之措施。
- C. 事故發生時之緊急措施及緊急聯絡方式。
- D. 現場監視人員姓名。
- E. 其他作業安全應注意事項。



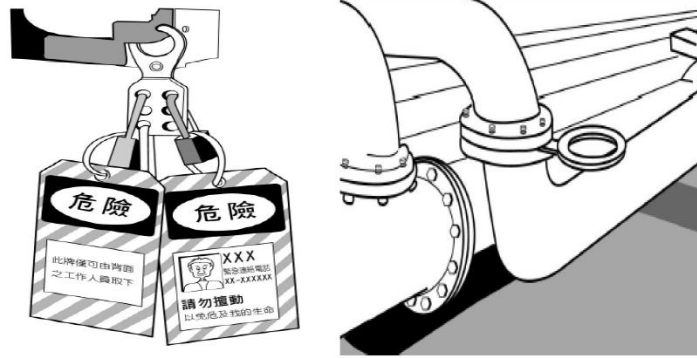
### (8) 缺氧環境調查

在隧道、坑井、橫坑、縱坑、隧道、沉箱等之開

鑿作業時，有可能會發生甲烷或二氧化碳突出到作業場所，故要以鑽探孔或其他適當方法調查，尤其要通過沼澤區的填築地、污濁港灣的腐泥層或甲烷地層或頁岩層、煤層時；並要依調查結果決定處理方法、開鑿時期及程序等(缺氧則第 6 條)。

#### (9) 預防缺氧空氣進入作業場所

- A. 於地下室或溝之內部及其他通風不充分之室內作業場所從事拆卸或安裝輸送主成分為甲烷、乙烷、丙烷、丁烷或此類混入空氣的氣體配管作業時，應採取確實遮斷該氣體之設施(缺氧則第 15 條)。
- B. 於通風不充分之室內作業場所作業時，為防止儲槽、反應槽等容器之安全閥等排出之惰性氣體流入，應設置可使安全閥等所排出之氣體直接排放於外部之設施(缺氧則第 11 條)。
- C. 於設置有輸送氦、氫、氮、氟氯烷(freon 常用作為冷媒)、二氧化碳及其他惰性氣體等配管之鍋爐、儲槽、反應槽或船艙等內部從事作業時，依下列規定：(缺氧則第 10 條)
  - a. 應關閉輸送配管之閥、旋塞或設置盲板。
  - b. 應於顯而易見之處所標示配管內之惰性氣體名稱及開閉方向，以防誤操作。
  - c. 雇主依前項規定關閉閥、旋塞或設置盲板時，應予上鎖外，並將其意旨公布於勞工易見之場所。



### (掛鎖及盲封)

- A. 於地下室、機械房、船艙或其他通風不充分之室內作業場所，置備以二氧化碳等為滅火劑之滅火器或滅火設備時，常因自動噴出而導致勞工窒息之災害，以下為法規之規定：(缺氧則第 7 條)
  - a. 應有預防因勞工誤觸導致翻倒滅火器或確保把柄不易誤動之設施。
  - b. 禁止勞工不當操作，並將禁止規定公告於顯而易見之處所。
- B. 此外，如滅火劑噴出前會產生警告聲音者，最好事前測試警告聲音使勞工了解，並告知勞工聽聞警告音響時迅速撤離，否則勞工即使聽聞警告音尚不知發生何事。

### (10)預防出入口被反鎖

於冷藏室、冷凍室、地窖及其他密閉使用之設施內部作業時，於該作業期間，應採取該設施出入口之門或蓋等不致閉鎖之措施。但該門或蓋有易自內部開



啟之構造或該設施內部設置有通報裝置或警報裝置等得與外部有效聯絡者，不在此限(缺氧則第 8 條)；銜接有吸引內部空氣之配管之儲槽、反應槽或其他密閉使用之設施內部作業時，於該作業期間，應採取該設施等出入口之門或蓋等不致閉鎖之措施(缺氧則第 12 條)。

### (11)測定與進入許可之濃度

局限空間從事作業時，因空間廣大或連續性流動，可能有缺氧空氣、危害物質流入致危害勞工者，應採取連續確認氧氣、危害物質濃度之措施(設施規則第 29 條之 4)。如有危害應參考下列措施，始可派員進入：

- A. 對缺氧危險場所應置備測定氧氣濃度之儀器(缺氧則第 4 條)，應于勞工作業前、所有勞工離開作業場所後、再次開始作業前及勞工身體或換氣裝置等有異常時，皆應確認該作業場所空氣中氧氣濃度、硫化氫等其他有害氣體濃度、並將確認結果應予記錄，並保存三年(缺氧則第 16 條)。此項測定得以簡易直讀儀器為之，測定結果空氣中氧氣濃度應在 18% 以上，且硫化氫濃度應在 10ppm 以下，勞工始能進入作業。
- B. 局限空間作業場所所有易燃液體之蒸氣、可燃性氣體或爆燃性粉塵以外之可燃性粉塵滯留，而有爆炸、

火災之虞者，也應指定專人對於前述蒸氣、氣體之濃度，於作業前測定之(設施規則第 177 條之 1)。蒸氣或氣體之濃度達爆炸下限值之百分之三十以上時，應即刻使勞工退避至安全場所(設施規則第 177 條之 2)。

- C. 對於有害物工作場所內發生有害氣體、蒸氣、粉塵時，應視其性質，採取密閉設備、局部排氣裝置、整體換氣裝置或以其他方法導入新鮮空氣等適當措施，使其不超過勞工作業環境空氣中有害物容許濃度標準之規定。如勞工有發生中毒之虞時，應停止作業並採取緊急措施(設施規則第 292 條)。依勞工作業環境空氣中有害物容許濃度標準第八條之規定是(1)全程工作日之時量平均濃度不得超過相當八小時日時量平均容許濃度;(2)任何一次連續 15 分鐘內之時量平均濃度不得超過短時間時量平均容許濃度;(3)任何時間均不得超過最高容許濃度。
- D. 進入曾裝有害物儲槽內部作業之程序，在有機溶劑中毒預防規則第 21 條、特定化學物質危害預防標準第 30 條、四烷基鉛中毒預防規則第 8 條等皆有詳細規定，相關規定包括監督、避免危害物質流入、測定、防護具等。

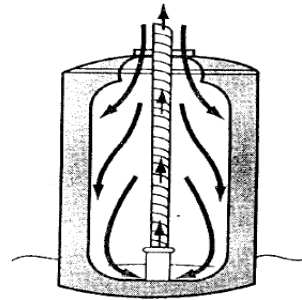
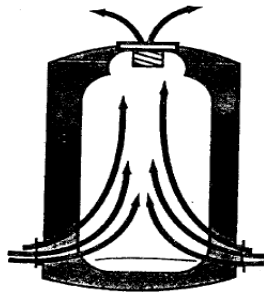
## (12)通風換氣

局限/缺氧危險作業場所之通風措施，係將機械方式大氣新鮮空氣引入作業場所或將作業場所空氣抽出，使清淨大氣進入置換，以供勞工呼吸之整體機械換氣，置換之空氣不得使用純氧(缺氧則第 5 條)，但為防止爆炸、氧化或作業上有顯著困難致不能實施換氣者，不在此限。對於作業場所有易燃液體之蒸氣、可燃性氣體或爆燃性粉塵以外之可燃性粉塵滯留，而有爆炸、火災之虞者，應依危險特性採取通風、換氣、除塵等措施(設施規則第 177 條)。在缺氧危險作業場所，原則不得使用具有內燃機之機械，以免排出之廢氣危害勞工(設施規則第 295 條)。一旦使用更要注意換氣量並隨時確認空氣中氧氣濃度。對於有害物工作場所內發生有害氣體、蒸氣、粉塵時，應視其性質，採取密閉設備、局部排氣裝置、整體換氣裝置或以其他方法導入新鮮空氣等適當措施(設施規則第 292 條)。

在採取通風之前，首先要將會進入該作業場所之缺氧空氣遮斷(如將與反應器相通之輸送管加盲板，並掛進入者之鎖；將可能由反應器安全閥排出之缺氧空氣導至大氣等等措施)；再加以對缺氧危險作業場所引進新鮮空氣置換原有之空氣後測定。

局限空間各有特質，通風換氣必須配合作業場地狀況來實施，才會收到實效。氫、氫、氨、甲烷等比空氣輕的危害氣體與硫化氫、氯氣、二氧化碳、二氧

化硫等比空氣重的危害氣體之通風換氣方式有所不同。

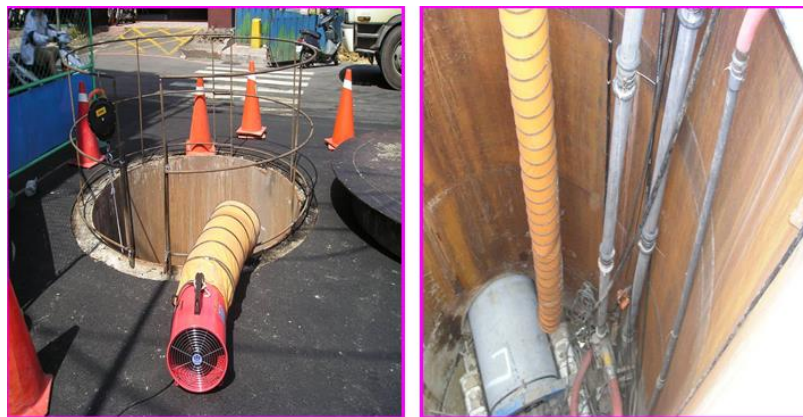


比空氣輕重之危害氣體的通風換氣示意圖

比空氣重之危害氣體的通風換氣示意圖



通風設備



工作井通風換氣設置範例

### (13)個人防護具

缺氧危險場所之現場，未能依規定實施換氣時，應置備適當且數量足夠之空氣呼吸器等呼吸防護具，並使勞工確實戴用(缺氧則第 25 條)。當勞工進入之場所其人孔直徑小於 57.5 公分之開口，使用攜帶氣瓶式之呼吸防護具難以進出時，建議採用輸氣管面罩。此時，使勞工戴用輸氣管面罩之連續作業時間，每次不得超過一小時(缺氧則第 30 條、有機溶劑中毒預防規則第 23 條)。同時置備空氣呼吸器等呼吸防護具、梯子、安全帶(宜使用背負式，以防人孔太小，影響急救)或救生索等設備，供勞工緊急避難或救援人員使用(缺氧則第 26 條，第 27 條，第 28 條)；並應定期或每次作業開始前確認防護設備之數量及效能，認有異常時，應立即採取必要之措施(缺氧則第 29 條)。如對勞工有感染疾病之虞時，應置備個人專用防護器具，或作預防感染疾病之措施。(設施規則第 277 條)。

所需之防護設備如監測儀器、吊掛用具以及呼吸防護具等，作業前皆應確認為正常狀態，否則發生災害時可能無法使用，其中尤以呼吸防護具之氣瓶中空氣存量最為重要，否則一旦發生事故卻發現氣瓶中氣體不足，將失去急救之契機。

### (14)監視人員設置

監視人員、救援人員、勞工當有勞工進入缺氧危險場所作業時，應指派一人以上之監視人員，隨時監

視作業狀況，發覺有異常時，應即與缺氧作業主管及有關救援人員聯繫(缺氧則第 21 條)。監視人員原則在非缺氧危險作業場所監視，如對作業場地複雜，無法在外部監視內部作業時，應令指派一名進入之勞工與外部之監視人員聯絡。當有意外時，監視人員應該告知作業主管外，也告知救援人員協助救護。

雖然法規規定應有監視人員，但實際上如果多名勞工於局限空間中，且分散工作時，監視人員很難兼顧每位勞工狀態。目前市面已有一種稱為「救命器」的產品，人員如數十秒未移動，則會發出高分貝之警告音。如勞工能佩戴此種器材，也能提升作業之安全性。

如局限空間為道路附近人孔等場所，應設置交通導引人員，或電動旗手等，以防止人員遭撞擊。



防護具—自攜式空氣呼吸器(SCBA)

### (15) 緊急救難設備設置

局限空間常有缺氧或中毒災害，但發生該類災害時常因缺乏緊急救難設備而導致無法救援，甚至救援人員自身罹災之後果。故從事局限空間作業應準備緊急救難用之供氣式呼吸防護具、吊掛繩索、吊掛器材以及緊急照明用具等。

任何緊急事故之應變皆有賴平日之演練，火災、中毒、缺氧等皆須事前於勞工教育訓練時加以演練，否則滅火器操作、逃生路線甚至防護具之穿戴等皆會發生問題。

### (16) 感電預防

局限空間中空間狹小，且常潮溼，易於感電。於濕潤場所、鋼板或鋼筋上使用移動式或攜帶式電動機具及臨時用電設備，應設置感電防止用漏電斷路器，良導體機械設備內之檢修工作所使用之照明燈及工具，其電壓不得超過 24 伏特，交流電焊機應有自動電擊防止裝置勞工從事活線作業時應戴用絕緣用防護具或專用器具，並於有接觸或接近該電路部分設置絕緣用防護裝備，避免勞工之身體或其使用之工具、材料等導體接觸或接近電路或帶電體，造成感電工作前需檢查電動工具是否破損或絕緣部分老化現象為調整電動機械而停電，其開關切斷後，需立即上鎖或掛籤標示「停電作業中禁止送電」，復電時，應由原掛籤人取下安全掛籤後始可復電，以確保安全。



漏電斷路器

### (17) 崩塌之預防

崩塌為地下之局限空間常見災害之一，局限空間崩塌時很難救援，故事先即應依營造相關法規設置各種防止崩塌之設施。除營造作業常遇崩塌災害外，勞工進入儲存大量物料之槽桶時，也可能遇物料崩塌掩埋，故應事先測定並確認無爆炸、中毒及缺氧等危險；使勞工佩掛安全帶及安全索等防護具；於進口處派人監視，以備發生危險時營救；且規定工作人員以由槽桶上方進入為原則。(設施規則第 154 條)

### (18) 機械捲夾預防

夾小空間中衣物較易接觸機械，易遭機械之捲動部分捲入，故局限空間中應該特別對可能造成捲夾之機械部分設置圍籬或護網等。機械之原動機、轉軸、



齒輪、帶輪、飛輪、傳動輪、傳動帶等有危害勞工之虞者，應有護罩、護圍、套筒、跨橋等設備應於每一具機械分別設置開關、離合器、移帶裝置等動力遮斷裝置；對於有顯著危險之動力傳動裝置，應於適當位置設置緊急制動裝置進行機械檢查、修理或調整有導致危害勞工之虞者，為防止他人啟動，應採上鎖或設置標示等措施。

#### (四)、局限空間危害防止計畫

勞工於局限空間從事作業前，應先確認局限空間內有無可能引起勞工缺氧、中毒、感電、塌陷、被夾、被捲及火災、爆炸等危害，如有危害之虞，應訂定危害防止計畫，供現場作業主管、監視人員、作業勞工及相關承攬人依循(設施規則第 29 條之 1)。

事業單位當依其事業本身先瞭解有無局限空間存在、有無派員進入局限空間作業之必要、被派進入之勞工是否為本事業之勞工，並於事前擬定好局限空間危害防止計畫以便隨時現場使用。如果有局限空間進入作業，但全部或一部分交付承攬時，應於事前告知該承攬人有關其事業工作環境、危害因素暨本法及有關安全衛生規定應採取之措施(職業安全衛生法第 17 條)。

至於計畫實質內容當依事業單位之管理、危害種類、現場環境、作業方法等依設施規則第 29 條之 1 各款之內容擬定。於

是前擬定好局限空間危害防止計畫，計畫內容依規定要涵蓋下述內容：

(1) 局限空間內危害之確認。

確認主要內容為：缺氧、中毒、感電、塌陷、被夾、被捲。其中缺氧部分應依缺氧症預防規則第 2 條之規定，確認是否為缺氧危險場所，如果肯定，應依該規則與局限空間之相關規定配合實施。

(2) 通風換氣實施方式

規範引進新鮮空氣引入作業場所或將作業場所空氣抽出，使清淨大氣進入置換，以供勞工呼吸之整體機械換氣，置換之空氣不得使用純氧(缺氧則第 5 條)。換氣量應參酌進入之勞工人數、作業所造成之污染物發生量等預防勞工缺氧、中毒、火災爆炸。

(3) 局限空間內氧氣、危險物、有害物濃度之測定

規範測定之位置、內部氧氣濃度應在 18% 以上、危險物濃度應在爆炸下限的 30% 以下、有害物在容許濃度以下，始能派員進入。如有缺氧空氣、危險物、有害物濃度在作業時產生，勞工要使用自攜式偵測器連續偵測。雖設施規則第 29 條之 4 僅規定應採取連續確認氧氣、危害物質濃度之措施，但如能力所及應對各種危害因子連續監測。

(4) 電能、高溫、低溫及危害物質之隔離措施及缺氧、中毒、感電、塌陷、被夾、被捲等危害防止措施。

電能危害預防部分應包含配線、電燈之防止漏電

方法、漏電斷路器之裝設、電銲機具之自動電擊防止裝置安全設施等。

進入高溫設備時應有設備冷卻之程序，此外缺氧則中有避免冷凍庫遭閉鎖之規定。計畫中也應訂定危害物質之隔離措施、程序以及方法，此部分見於缺氧症預防規則、職業安全衛生設施規則、有機溶劑中毒預防規則、特定化學物質危害預防標準等。

#### (5) 進入作業許可程序

此項規定極為重要，依內部危害種類不同而異。原則可參酌特定化學物質危害預防標準第 30 條或有機溶劑中毒預防規則第 21 條之規定程序。如(1)作業主管從事監督作業。(2)決定作業方法及順序，於事前告知從事作業之勞工。(3)確實將該物質自該作業設備排出。(4)為使該設備連接之所有配管不致流入該物質，應將該閥、旋塞等設計為雙重開關構造或設置盲板等。(5)依前款規定設置之閥、旋塞應予加鎖或設置盲板，並將「不得開啟」之標示揭示於顯明易見之處。(6)作業設備之開口部，不致流入該物質至該設備者，均應予開放。(7)使用換氣裝置將設備內部充分換氣。(有機則另有應送入或吸出三倍於儲槽容積之空氣，或以水灌滿儲槽後予以全部排出。)(8)以測定方法確認作業設備內之該物質濃度未超過容許濃度。(9)拆卸第四款規定設置之盲板等時，有該物質流出之虞者，應於事前確認在該盲板與其最接近之閥或旋塞間有否該物質之

滯留，並採取適當措施。(10)在設備內部應置發生意外時能使勞工立即避難之設備或其他具有同等性能以上之設備。(11)供給從事該作業之勞工穿著不浸透性防護衣、防護手套、防護長鞋、呼吸用防護具等個人防護具。

另有機則規定(12)勞工如被有機溶劑或其混存物污染時，應即使其離開儲槽內部，並使該勞工清洗身體除卻污染。

#### (6) 作業方法及安全管制作法

應指定作業主管負責。如係缺氧危險作業依法規定為缺氧作業主管、有機溶劑作業為有機溶劑作業主管；作業方法原則要選用不污染內部空氣、無危害性作業。另安全管制作法極為重要，由誰派員進入、派誰進入、進入與退出之點名、現場之公告、監視進入勞工之個人防護設備、監視人員之位置(原則不進入)以及資料之保存。

#### (7) 提供之防護設備之檢點及維護方法

要規範依局限空間之危害種類提供必要之個人防護具如缺氧危險作業場所要準備有空氣呼吸器、梯子、安全帶(宜使用背負式，以防人孔太小，影響急救)或救生索等設備。其數量應足夠。並依提供防護具廠商規定維護，使保持可用狀態。其中空氣呼吸器更應規定定期確認氣瓶壓力、容量以及面體密閉性、有無老化裂痕、壓力警報器是否正常等。

#### (8) 作業控制設施及作業安全檢點方法

要依局限空間之危害種類規範控制設施，並檢點使其保持性能。例如通風設施、照明設施、監測設施等應有檢點之表格或操作程序以便能確認設施良好堪用。各項作業安全有關之程序也應製作標準作業程序以便於作業時遵循。各項設施以及程序等如平日未製作為標準操作程序或檢點表，實際作業時常會有意或無意略過某些步驟或事項，此種未遵照標準程序之作業常為發生災害之根源。

#### (9) 緊急應變處置措施

應規範當職業災害發生，監視人員不得私自進入搶救。而應警報並告知作業主管。作業主管當依擬定之緊急應變計畫運作。主要是指揮人員的搶救、勞工的避難及防止災害的過擴大。如有必要應與當地緊急醫療網或 119 聯絡，協助處理。事業單位宜另定一緊急應變計畫，並經常演練。緊急應變計畫應含有清楚的書面政策(包含明確的指揮體系)、明確的職責、具體的停止作業指示、流暢的疏散程序、具體訓練演練及裝備。除此之外，通訊、緊急應變小組、人員防護、醫療協助、安全管制也是必要考量之要項。

### 七、觀摩主題三：危害性化學品洩漏危害預防作業安全

有害化學品洩漏危害預防作業安全化學品種類繁多，尤其是對於具有危害性之化學品在製造、儲存、運輸或處置過程中如有洩漏之情形發生，必需要讓前往處理之人員瞭解其危害性並事先採取必要之防護措施，若處置不當，一旦造成重大工安、環保事故甚至有人員傷亡，不僅生產受到嚴重影響，公司聲譽及社區之和諧亦受強烈之衝擊。



(危害性化學品洩漏後造成嚴重之火災)

因此，職業安全衛生法第 10 條規定：「雇主對於具有危害性之化學品，應予標示、製備清單及揭示安全資料表，並採取必要之通識措施。製造者、輸入者或供應者，提供前項化學品與事業單位或自營作業前，應予標示及提供安全資料表；資料異動時，亦同。」，同法第 11 條規定：「雇主對於前條之化

學品，應依其健康危害、散布狀況及使用量等情形，評估風險等級，並採取分級管理措施。」，另勞動部亦訂定：「危害性化學品評估及分級管理辦法」並自 104 年 1 月 1 日施行。本觀摩主題主要係針對事業單位危害性化學品洩漏預防作業安全加以重點解說。茲將危害性化學品洩漏預防作業安全重點分述如下：

(一)、評估危害性化學品洩漏之危害及暴露程度：

有效控制危害性化學品洩漏，首要工作為對於工作場所使用之化學品進行全面清查後製作危害性化學品清單(如附表 1)並請製造者、輸入者或供應者提供安全資料表(如附表 2)。

(附表 1)危害性化學品清單

化學品名稱：\_\_\_\_\_

其他名稱：\_\_\_\_\_

安全資料表索引碼：\_\_\_\_\_

製造者、輸入者或供應者：\_\_\_\_\_

地址：\_\_\_\_\_

電話：\_\_\_\_\_

使用資料：

地點	平均 數量	最大 數量	使用者
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____

\_\_\_\_\_

貯存資料：

地 點	平均 數量	最大數 量
-----	----------	----------

_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____

製單日期：\_\_\_\_\_

(附表 2)安全資料表應列內容項目及參考格式

(一)化學品與廠商資料

化學品名稱：
其他名稱：
建議用途及限制使用：
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：
標示內容：
其他危害：



### (三)成分辨識資料

純物質：

中英文名稱：
同義名稱：
化學文摘社登記號碼(CAS No.)：
危害成分(成分百分比)：

混合物：

化學性質：	
危害成分之中文名稱	濃度或濃度範圍(成分百分比)

### (四)急救措施

不同暴露途徑之急救方法：
·吸入：
·皮膚接觸：
·眼睛接觸：
·食入：
最重要症狀及危害效應：

對急救人員之防護：

對醫師之提示：

#### (五)滅火措施

適用滅火劑：

滅火時可能遭遇之特殊危害：

特殊滅火程序：

消防人員之特殊防護設備：

#### (六)洩漏處理方法

個人應注意事項：

環境注意事項：

清理方法：

#### (七)安全處置與儲存方法

處置：

儲存：

#### (八)暴露預防措施

工程控制：

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/最

高容許濃度： ·生物指標：
個人防護設備： ·呼吸防護： ·手部防護： ·眼睛防護： ·皮膚及身體防護：
衛生措施：

(九)物理及化學性質

外觀（物質狀態、顏色等）：	氣味：
嗅覺閾值：	熔點：
pH 值：	沸點/沸點範圍：
易燃性（固體、氣體）：	閃火點：
分解溫度：	測試方法（開杯或閉杯）：
自燃溫度：	爆炸界限：
蒸氣壓：	蒸氣密度：
密度：	溶解度：
辛醇／水分配係數(log Kow)	揮發速率

(十)安定性及反應性

安定性：

特殊狀況下可能之危害反應：

應避免之狀況：

應避免之物質：

危害分解物：

#### (十一)毒性資料

暴露途徑：

症狀：

急毒性：

慢毒性或長期毒性：

#### (十二)生態資料

生態毒性：

持久性及降解性：

生物蓄積性：

土壤中之流動性：

其他不良效應：

#### (十三)廢棄處置方法

廢棄處置方法：

#### (十四)運送資料

聯合國編號：
聯合國運輸名稱：
運輸危害分類：
包裝類別：
海洋污染物（是／否）：
特殊運送方法及注意事項：

#### (十五)法規資料

適用法規：
-------

#### (十六)其他資料

參考文獻		
製表單位	名稱：	
	地址/電話：	
製表人	職稱：	姓名(簽章)：
製表日期		

安全資料表應列內容項目說明：

#### (一)化學品與廠商資料：

化學品名稱、其他名稱、建議用途及限制使用、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：

標示內容、其他危害、化學品危害分類。

(三)成分辨識資料：

純物質：中英文名稱、同義名稱、化學文摘社登記號碼(CAS No.)、危害成分(成分百分比)。

混合物：化學性質、危害成分之中英文名稱、濃度或濃度範圍(成分百分比)

(四)急救措施：

不同暴露途徑之急救方法、最重要症狀及危害效應、對急救人員之防護、對醫師之提示。

(五)滅火措施：

適用滅火劑、滅火時可能遭遇之特殊危害、特殊滅火程序、消防人員之特殊防護設備。

(六)洩漏處理方法：

個人應注意事項、環境注意事項、清理方法。

(七)安全處置與儲存方法：

處置、儲存。

(八)暴露預防措施：

工程控制、控制參數、個人防護設備、衛生措施。

(九)物理及化學性質：

外觀(物質狀態、顏色)、氣味、嗅覺閾值、pH值、熔點、沸點/沸點範圍、易燃性(固體、氣體)、分解溫度、閃火點、自燃溫度、爆炸界限、蒸氣壓、蒸氣密度、密度、溶

解度、辛醇／水分配係數（log Kow）、揮發速率。

(十)安定性及反應性：

安定性、特殊狀況下可能之危害反應、應避免之狀況、應避免之物質、危害分解物。

(十一)毒性資料：

暴露途徑、症狀、急毒性、慢毒性或長期毒性。

(十二)生態資料：

生態毒性、持久性及降解性、生物蓄積性、土壤中之流動性、其他不良效應。

(十三)廢棄處置方法：

廢棄處置方法。

(十四)運送資料：

聯合國編號、聯合國運輸名稱、運輸危害分類、包裝類別、海洋污染物（是／否）、特殊運送方法及注意事項。

(十五)法規資料：

適用法規。

(十六)其他資料：

參考文獻、製表單位、製表人、製表日期。

從危害性化學品清單及安全資料表中評估何種設施或作業之洩漏暴露程度，不論在任何情況下必需確保勞工作業場所之危害暴露低於「勞工作業場所容許暴露標準」之規定，

另對於管制性化學品(如附表 3)，應依據 104 年 1 月 1 日施行之「管制性化學品之指定及運作許可管理辦法」之規定運作。

(附表 3) 管制性化學品

化學品名稱
1、黃磷火柴
2、聯苯胺及其鹽類
3、4-胺基聯苯及其鹽類
4、4-硝基聯苯及其鹽類
5、 $\beta$ -萘胺及其鹽類
6、二氯甲基醚
7、多氯聯苯
8、氯甲基甲基醚
9、青石綿、褐石綿
11、甲基汞化合物
12、五氯酚及其鈉鹽
13、二氯聯苯胺及其鹽類
14、 $\alpha$ -萘胺及其鹽類
15、鄰-二甲基聯苯胺及其鹽類
16、二甲氧基聯苯胺及其鹽類
17、鉍及其化合物
18、三氯甲苯
19、含苯膠糊〔含苯容量占該膠糊之溶劑(含稀釋劑)超過百分之五者。〕
20、含有 2 至 16 列舉物占其重量超過百分之一之混合物(鉍合金時，含有鉍占其重量超過百分之三為限)；含有 17 列舉物占其重量超過百分之〇·五之混合物。
21、其他經中央主管機關指定公告者。



(二)、劃分風險等級並設置危害控制設備或採取更有效之管理措施以降低危害性化學品洩漏之潛在風險：

1. 洩漏潛在危害之控制設備：

危害性化學品洩漏以其製程之配管、閥及旋塞為主要之風險源源，其中尤以密封元件為主，包括油封(O-Ring)、墊片(washer)等，對應不同之製程條件有許多種等級，如為降低成本或承攬商未依合約之規定，使用低價之零件可能會因材質不耐溫度、壓力、流量、流速、振動及酸鹼值而產生洩漏風險。油封、墊片雖然體積小但卻是相當關鍵之零件，其材質種類繁多，主要功能即為防止洩漏；材質有石棉、石墨、鐵氟龍、金屬、橡(矽)膠、陶瓷等，如石棉可耐蒸氣、水及耐化學品，可壓縮性良好但機械性質不佳，易斷裂且會腐蝕法蘭及污染環境但價格較低；石墨可耐高溫、低溫、高壓力，可用於氫氣、氨氣、有機溶劑輸送但價格高昂；鐵氟龍(TEFLON)磨擦係數低，不可燃，耐振，抗紫外線且不易老化；金屬之機械強度佳但易因磨擦產生靜電、火花，視材質差異有可能造成腐蝕；橡(矽)膠彈性佳，惟不同材質劣化速度不一；陶瓷之絕緣性佳，耐磨損，膨脹係數低，不受溫度而變形惟不耐衝擊性振動且無彈性。



(油封；O-Ring)



(油封已劣化龜裂)



墊片；washer)



(墊片已劣化破損)

其次為管線部分，尤其是埋設於土壤下之管線更是難以監測，如事先未能正確選用適當之材質防蝕措施做的不夠徹底再加上外力之影響(如地震、地層下陷、重物碾壓及施工誤觸等)，就可能因年久失修產生腐蝕洩漏，因此，對於高風險之管線仍以高架方式為宜。管線之焊接處，不同材質接合處其電位較低者亦容易加速腐蝕及保溫層覆蓋下之腐蝕更是難以檢測。



(埋設於土壤或污水槽危害性化學品管線產生腐蝕後洩漏)



(管線之焊接處因應力集中造成加速腐蝕破裂後洩漏)



(管線之不同材質接合處其電位較低者加速腐蝕後洩漏)

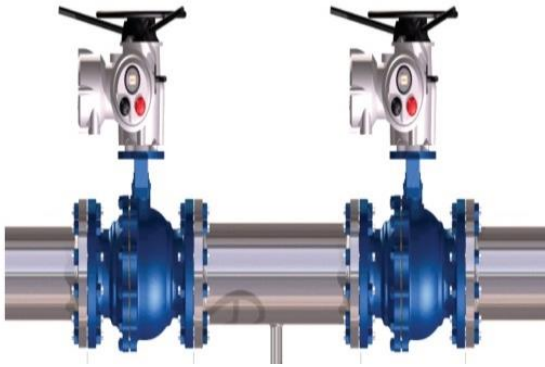


(管線保溫層覆蓋下嚴重腐蝕後洩漏)

再其次為控制閥，設置之位置應避免被衝撞否則應有適當之防護，對於具關鍵性之控制閥應有雙重關閉之功能，且應注意長期操作後造成機械疲勞之損壞。



(控制閥設置之位置應避免被衝撞致損傷，否則應有適當防護)



(對於關鍵性之控制閥應有雙重關閉之功能)



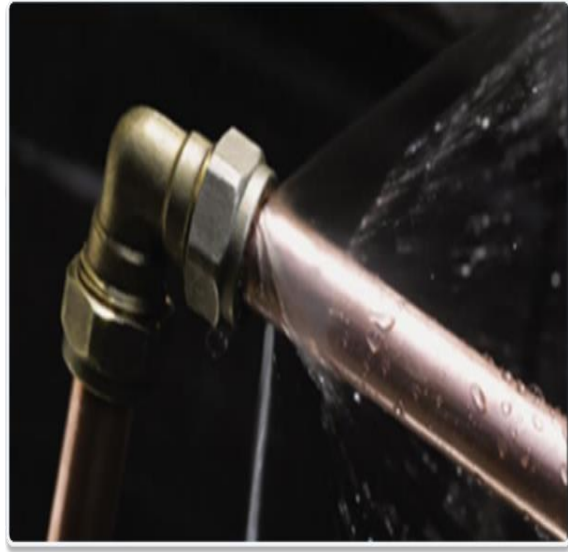
(控制閥扳手長期操作後造成機械疲勞損壞)

## 2. 管理措施：

在劃分風險等級時應依其製程條件詳細評估各別危害性化學品之特性，購置合格零組件並由專業技術人員進行施工後再由技師進行驗收確保施工品質。另台灣四面環海氣候潮濕且颱風頻繁又位於太平洋環震地帶，設備之使用期限更受到嚴重之考驗，在以往所發生之重大化學品洩漏事件中發現設施腐蝕之速度超過原設計，若未能事先掌握可能發生洩漏之風險，適時進行歲(維)修汰舊換新，就會產生因小失大之後果。



(二甲基甲醯胺 DMF 管線  
法蘭接合處螺栓未妥善  
固定，且材質不符)



(彎管接合處未固鎖洩漏)



(管壁變薄)



(墊片變型)

### 3. 洩漏緊急應變及復原：

#### (1) 洩漏緊急應變

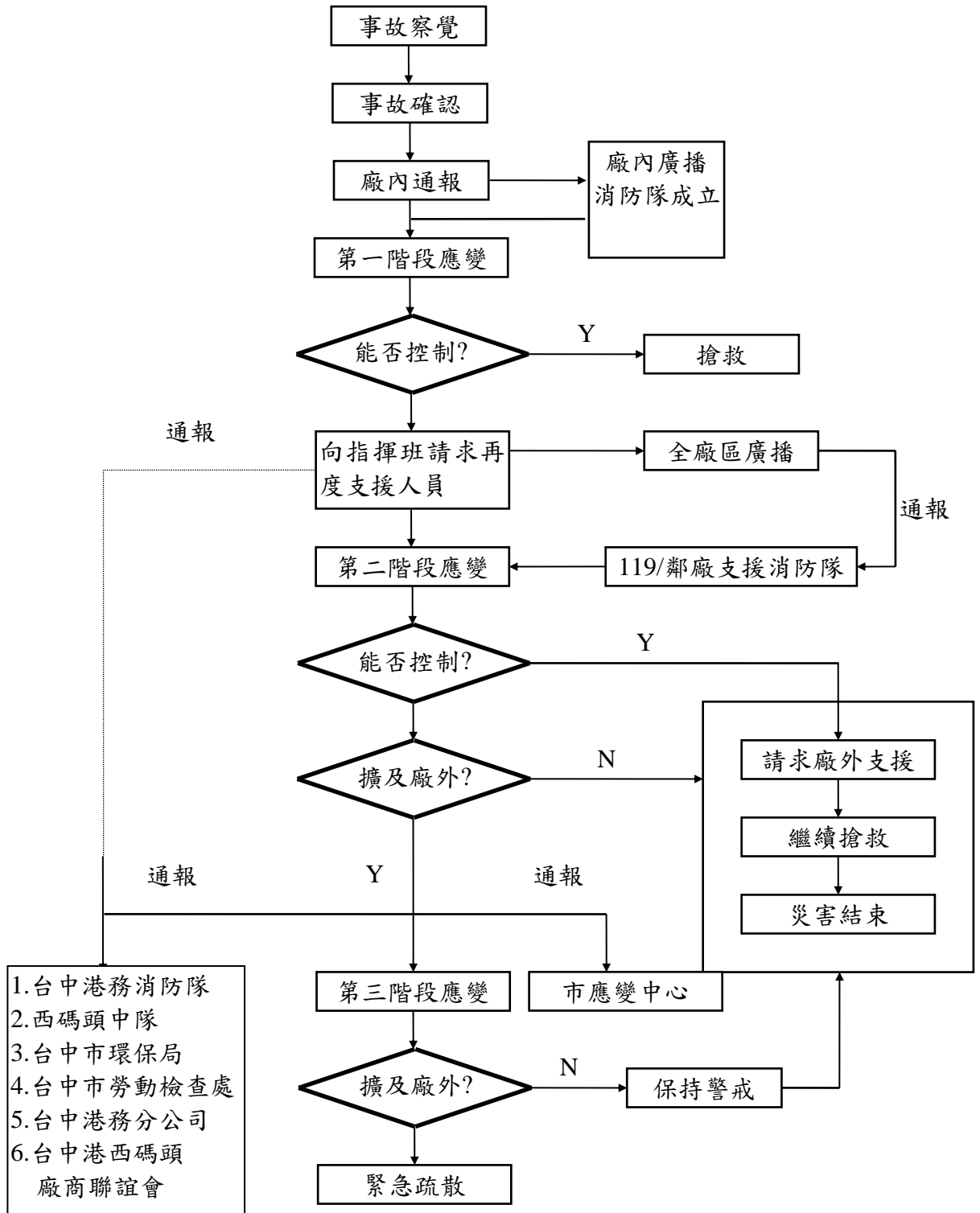
依職業安全衛生法第 23 條第 1 項：「雇主應依其事業單位之規模、性質，訂定職業安全衛生管理計畫；並設置安全衛生組織、人員，實施安全衛生管理及自動檢查。」同法施行細則第 31 條：「本法第二十三條第一項所定職業安全衛生管理計畫，包括下列事項：一、工作環境或作業危害之辨識、評估及控制。二、機械、設備或器具之管理。三、危害性化學品之分類、標示、通識及管理。四、有害作業環境之採樣策略規劃及監測。五、危險性工作場所之製程或施工安全評估。六、採購管理、承攬管理及變更管理。七、安全衛生作業標準。八、定期檢查、重點檢查、作業檢點及現場巡視。九、安全衛生教育訓練。十、個人防護具之管理。十一、健康檢查、管理及促進。十二、安全衛生資訊之蒐集、分享及運用。十三、緊急應變措施。十四、職業災害、虛驚事故、影響身心健康事件之調查處理及統計分析。十五、安全衛生管理紀錄及績效評估措施。十六、其他安全衛生管理措施。」，另勞動部 2015 年 8 月 20 日公告之「職業安全衛生管理規章及職業安全衛生管理計畫指導原則」，事業單位平時對於危害性化學品之洩漏緊急應變應充分運用 P-D-C-A 管理手法，對各項安全衛生工作予以「標準化、文件化、程序化」，透過規劃(Plan)、實施(Do)、



查核 (Check) 及改進 (Action) 的循環過程，實現安全衛生管理目標，並藉由持續不斷的稽核發現問題，即時採取矯正及預防措施，亦即採取 ISO「說、寫、做」合一的精神，以提昇職業安全衛生管理績效。

#### A. 規劃 (Plan)：

事業單位應依規模、性質及工作環境或作業危害之類型(化學品洩漏、火災、颱風、地震...等)，結合當地之外部資源(消防單位、鄰廠)訂定緊急應變措施，並隨時依相關法規、製程變更、人員異動適時加以檢討修訂並適時加以演練，茲以台中港西碼頭廠商聯誼會緊急應變措施流程圖為參考例，至於更詳細之緊急應變措如編組、辨識、評估、通報、疏散及醫療等應依各事業單位實際所在區域及狀態制訂。



緊急應變流程圖(參考例)

B. 實施 (Do) :

依危害性化學品之特性及洩漏等級準備所須防護設備：

a. 防護衣：

(I)、A 級防護衣：防化學品滲透之全身包覆式防護衣，具最高等級之呼吸系統保護及皮膚保護，為氣密式，配戴全面式面罩，正壓自攜式空氣呼吸器 (SCBA)。使用於高濃度蒸氣、氣體或懸浮微粒等已知有害物質存在下，對皮膚、眼睛及呼吸系統需要最好之防護；或有害蒸氣、氣體或懸浮微粒存在之工作環境中，可能產生預期之噴濺、浸泡或其他暴露狀況；或知此有害物質對皮膚有危害性或可能經由皮膚吸收；或已知對皮膚有很大危害性物質存在或可能存在，並且可能接觸至皮膚或當作業環境中有害物質濃度高達立即致死濃度、立即致病濃度或造成影響逃生能力之傷害時。

(II)、B 級防護衣：防化學品潑濺之化學防護衣，最高等級之呼吸系統保護與較次等級之皮膚保護，只能提供對潑灑之防護，無法提供對蒸氣之防護，配戴全面式面罩，正壓自攜式空氣呼吸器 (SCBA)。

(III)、C 級防護衣：防化學品潑濺之化學防護衣，皮膚保護和 B 級相同，次一級之呼吸保護，使用於已確認且濃度可被偵測，可能隨空氣散播之毒化物，配戴全罩式或半罩式之空氣過濾面罩。

(IV)、D 級防護衣：連身式防護衣，在功能上無法提供呼吸之保護，僅有些許之皮膚保護功能，不應在有危害呼吸或皮膚之情況下使用。



(A 級防護衣)



(B 級防護衣)



(C 級防護衣)



(D 級防護衣)

b. 偵測：

當洩漏之化學品成份不明時，應由專業技術人員以適當之儀器進行偵測，特別是具毒性之化學品，經偵測辨識其成份，俾利緊急應變指揮人員正確判斷，並採取有效措施，降低對人員及環境之危害。



(專業技術人偵測辨識成份，降低對人員及環境之危害)

c. 圍堵及吸附：

估計可能漏洩量及吸附洩漏物實際效果，將洩漏物質固定在吸附物質內，再用適當容器盛載及蓋封再處理。



(將洩漏物質固定在吸附物質內，以適當容器盛載及蓋封再處理)

d. 中和固化劑中和反應及固化：

若洩漏酸性或鹼性化學品，可採用中和反應予以中和，將洩漏物質轉為危害較輕之物質及固化，當反應完成後用不助燃性物質吸附或鏟起，再用適當容器盛載及蓋封待棄置，惟工作人員須注意在中和反應時可能會產生熱能、有害煙霧及溶液飛濺，因此在中和反應過程中須穿戴個人防護裝備。



中和固化劑中和反應及固化後用不助燃性物質吸附或鏟起

### C. 查核 (Check) :

在正常情況下，管線內流動之化學品之溫度、壓力、流量、流速經由各種感應裝置將訊號傳回控制室，如發生異常之大量洩漏，應可立即查覺並加以控制，但微量之滲漏或小量之洩漏，仍需藉由建立有效之定期檢查、重點檢查、作業檢點及現場巡視等配合檢測儀器迅速查覺。



(某石化工廠之控制室)



(大量洩漏應可立即查覺並加以控制)





(微量之滲漏或小洩之洩漏應建立有效之定期檢查、重點檢查、作業檢點及現場巡視制度迅速查覺)

#### D. 改進 (Action) :

與其洩漏後花費大量之人力、物力進行處理，若造成重大災害或環境污染可能被處分或勒令停工，不如在事前採取源頭管理之策略，徹底改進危害性化學品之洩漏，如運用非破壞檢測(NDT, NonDestructive Testing)技術，例如超音波檢測(UT)、焊道渦電流檢測(ET)、滲透液檢測(PT)、放射線檢測(RT)、腐蝕裕度檢測(CAT)等及落實變更管理，加強防蝕工程。



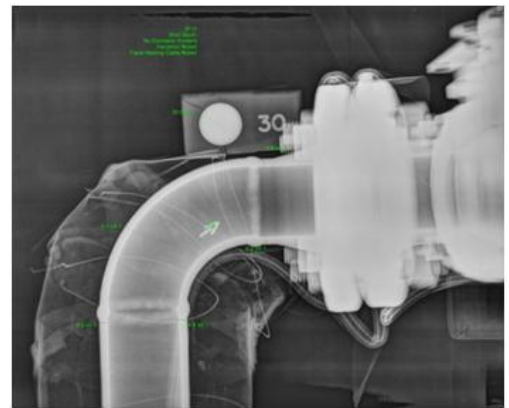
超音波檢測,UT



焊道渦電流檢測,ET



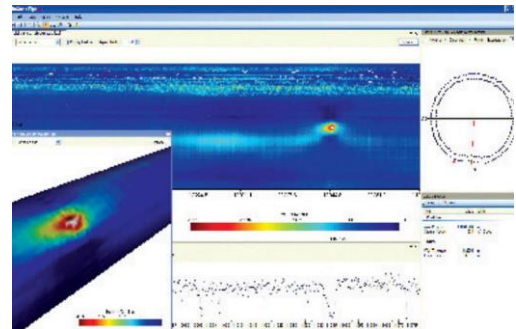
滲透液檢測,PT



放射線檢測,RT



腐蝕裕度檢測,CAT





### 落實變更管理，加強防蝕工程

#### (2) 復原：

洩漏之危害性化學品處理完成後，作業人員防護裝備上可能被危害性化學品噴濺，應立即進行淋浴除污，如皮膚有接觸危害性化學品，應以沖、脫、泡、蓋、送之原則緊急處理後立即送醫治療，洩漏之桶槽以承接盤承接後再以專用除汙桶密封後送交處理。



(淋浴沖眼器除污)



(洩漏承接盤)



(除污桶確認無外漏)

## 八、災害案例

案例一：液氮槽車頂部管路突出防護鋼架，倒車時車頂衝擊屋簷鐵篷，液氮管洩漏，大量吸入中毒死亡

### 一、災害發生經過：

○月○日下午 3 時，液氮罐槽車入廠，司機問地點為廠後方，到達後其倒車時，即聽到”碰”一聲，課長出來就看見車頂衝擊遮雨棚鐵篷（高約 3.42 公尺）；大量氮漏出，即電話通知廣播員工疏散及向消防隊報案，經前來搶救。於下午 4 時清除現場，在離肇事地點 20 公尺之豬舍發現司機不動倒臥死亡。

### 二、災害原因分析：

（一）直接原因：駕駛不當倒車致車頂衝擊屋簷鐵篷，液氮管漏大量吸入中毒死亡。

（二）間接原因：

不安全狀況：1.液氮槽車頂部管路突出防護鋼架高度。

2.槽車未設高度檢知器。

不安全動作：槽車駕駛不當。

（三）基本原因：

1.未落實勞工安全衛生教育訓練。

2.未訂定自動檢查計畫實施自動檢查。

3.安全意識不足。

### 三、災害防止對策：

（一）固定於車輛運輸之容器，其容器頂部或該容器設置之突出物最高部，超過該車輛最高點者，應設

高度檢知桿。

(二) 對新僱勞工、或在職勞工於變更工作前，應使其接受適於各該工作必要之安全衛生教育訓練。

(三) 應依規定訂定自動檢查計畫實施自動檢查。

四、災害示意圖：



(液氨槽車頂部管路突出防護鋼架高度，駕駛不當倒車致車頂衝擊廠房屋簷鐵篷，管線碰撞液氨洩漏吸入中毒死亡)

## 案例二：從事廢水處理槽清理工作因硫化氫中毒致死職業災害

- 一、行業分類：豬飼育業（0122）
- 二、災害類型：與有害物等之接觸（12）
- 三、媒介物：有害物（硫化氫）（514）
- 四、罹災情形：死亡1人。
- 五、發生經過：

據再承攬人黃○○稱述：100年4月2日14時30分左右黃○○與罹災者李○○至□□畜牧場之廢水處理槽第4厭氧池進行廢水抽除作業，約20時30分，因廢水深度尚有1公尺左右，黃○○就先離開去處理晚上住宿問題，並交待李○○如果廢水抽乾了就關掉馬達；黃○○大約21時30分回至現場，發現李○○臉朝上倒在池中，立刻通知119，並與原事業單位負責人之子邱○○2人合力把人救出來送醫。

據□□畜牧場經營負責人邱○○稱述：當日約21時邱○○至現場看不到任何人，約21時40分黃○○回到邱○○的住處，驚覺不對，就立刻趕往現場，發現李○○躺在池中，邱○○與黃○○2人合力把人救出來送醫。

### 六、原因分析：

- （一）直接原因：勞工從事廢水處理槽廢水抽除作業，吸入硫化氫、造成缺氧性窒息致死。
- （二）間接原因：
  - 1.從事局限空間缺氧作業時，未實施通風換氣。
  - 2.從事廢水處理槽廢水抽除作業，未實施環境測定。

3.從事局限空間（缺氧危險）作業時，未置備空氣呼吸器等呼吸防護具，供勞工緊急避難或救援人員使用。

（三）基本原因：

1. 未實施勞工安全衛生教育訓練。
2. 未訂定安全衛生工作守則。
3. 未指派局限空間現場作業主管及監視人員辦理相關規定事項。
4. 未訂定自動檢查計畫實施自動檢查。
5. 未置勞工安全衛生人員。
6. 未訂定局限空間危害防止計畫，並使現場作業主管、監視人員、作業勞工及相關承攬人依循辦理。

七、災害防止對策：

- （一）雇主使勞工從事缺氧危險作業時，應置備測定空氣中氧氣濃度之必要測定儀器，並採取隨時可確認空氣中氧氣濃度、硫化氫等其他有害氣體濃度之措施。（缺氧症預防規則第4條）
- （二）雇主使勞工從事缺氧危險作業時，應予適當換氣，以保持該作業場所空氣中氧氣濃度在百分之十八以上。（缺氧症預防規則第5條）
- （三）雇主使勞工從事缺氧危險作業時，應於每一班次指定缺氧作業主管從事規定監督事項。（缺氧症預防規則第

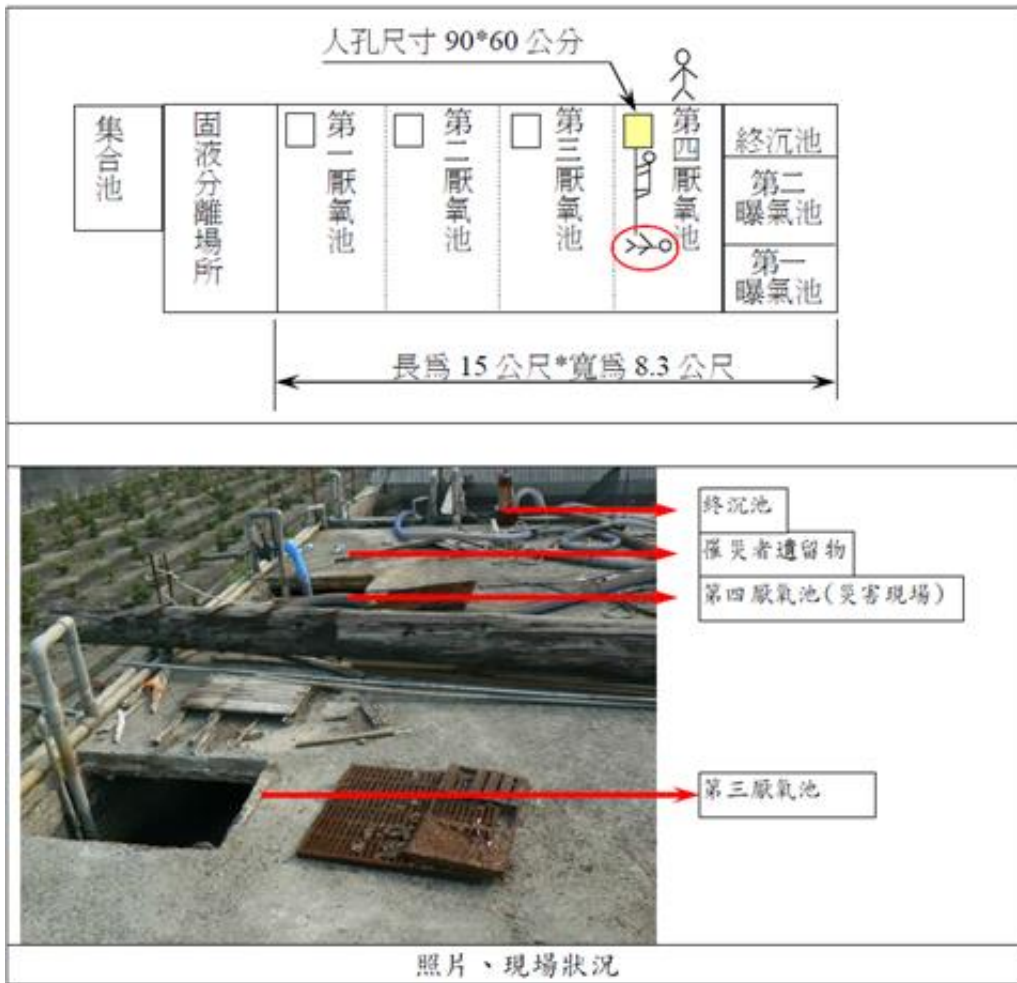


20條)

- (四) 雇主使勞工從事缺氧危險作業時，應依第5條規定實施換氣時，應置備適當且數量足夠之空氣呼吸器等呼吸防護具，並使勞工確實戴用。(缺氧症預防規則第25條)
- (五) 雇主使勞工於局限空間從事作業前，應先確認該局限空間內有無可能引起勞工缺氧、中毒、感電、塌陷、被夾、被捲及火災、爆炸等危害，如有危害之虞者，未訂定危害防止計畫，並使現場作業主管、監視人員、作業勞工及相關承攬人依循辦理。(職業安全衛生設施規則法第29條之1)
- (六) 雇主使勞工於局限空間從事作業，有危害勞工之虞時，應於作業場所入口顯而易見處所公告規定之注意事項，使作業勞工周知。(職業安全衛生設施規則法第29條之2)
- (七) 雇主使勞工於有危害勞工之虞之局限空間從事作業前，應指定專人檢點該作業場所，確認換氣裝置等設施無異常，該作業場所無缺氧及危害物質等造成勞工危害。(職業安全衛生設施規則法第29條之5)
- (八) 雇主使勞工於有危害勞工之虞之局限空間從事作業時，其進入許可未由雇主、工作場所負責人或現場作業主管簽署後，始得使勞工進入作業。對勞工之進出，應予確認、點名登記並作成紀錄保存1年(職業安全衛生設施規則法第29條之6)。

- (九) 雇主使勞工作業環境空氣中有害物濃度，不得超過附表一之規定。(勞工作業環境空氣中有害物容許濃度標準第2條)
- (十) 雇主應依其事業規模、特性，訂定勞工安全衛生管理計畫，並設置安全衛生組織、人員，實施安全衛生管理及自動檢查。…。(職業安全衛生法第23條第1項)
- (十一) 雇主應依規定訂定自動檢查計畫實施自動檢查。(職業安全衛生管理辦法第79條)
- (十二) 雇主對新僱勞工、或在職勞工於變更工作前，應使其接受適於各該工作必要之安全衛生教育訓練。(職業安全衛生教育訓練規則第16條第1項)
- (十三) 雇主應依勞工安全衛生法及有關規定會同勞工代表訂定適合其需要之安全衛生工作守則，報經檢查機構備查後，公告實施。(職業安全衛生法第34條第1項)
- (十四) 事業單位工作場所發生左列職業災害之一時，雇主應於8小時內報告檢查機構：1、發生死亡災害者。…。(職業安全衛生法第37條第2項第2項第1款)

八、現場示意圖或照片：



### 案例三：廢水處理場調整池新增設流水孔鑽孔工程硫化氫中毒

- 一、行業分類：其他皮革、毛皮製品製造業（1209）
- 二、災害類型（分類號碼）：與有害物等之接觸（12）
- 三、災害媒介物（分類號碼）：硫化氫（514）
- 四、罹災情形：死亡 5 人
- 五、災害發生經過：

99 年 5 月 29 日 7 時 40 分許，○○工程行勞工吳○○等人在未實施作業環境測定下即進入○○公司調整池內從事鑽孔作業，於鑽孔完成後，鄰近之廢水收集池內廢水逐漸由新鑽設流水孔流入調整池中致硫化氫釋出，造成仍在調整池內之吳○○昏迷倒下吸入池內廢水，○○公司在其他處所作業聞聲趕來救援的吳○○、黃○○、陳○○及殷○○等 4 人，亦先後進入調整池中搶救也都因硫化氫中毒昏迷倒下吸入池內廢水，造成 5 人送醫急救相繼不治死亡

#### 六、災害原因分析：

(1)直接原因：勞工於調整池內從事鑽孔工程及搶救時，因廢水中之硫化氫釋出造成吸入硫化氫中毒相繼送醫不治死亡。

#### (2)間接原因：

- 1.從事局限空間（缺氧危險）作業時，未置備必要測定儀器，未採取隨時可確認空氣中硫化氫等有害氣體濃度之措施。

2.從事局限空間（缺氧危險）作業時，未置備空氣呼吸器等呼吸防護具，供勞工緊急避難或救援人員使用。

(3)基本原因：

- 1.未置勞工安全衛生人員。
- 2.未訂定勞工安全衛生管理計畫。
- 3.未訂定自動檢查計畫實施自動檢查。
- 4.未實施勞工安全衛生教育訓練。
- 5.未訂定安全衛生工作守則。
- 6.未指派缺氧作業主管從事規定監督事項。
- 7.未訂定局限空間危害防止計畫，並使現場作業主管、監視人員、作業勞工及相關承攬人依循辦理。
- 8.未將危害因素及有關安全衛生規定應採取之措施具體告知承攬人。
- 9.未設置協議組織、未連繫與調整工作上之安全措施、未確實巡視、未指導及協助承攬人之安全衛生教育及其他為防止職業災害之必要事項。未實施自動檢查。

七、災害防止對策：

- (1)雇主使勞工從事缺氧危險作業時，應置備測定空氣中氧氣濃度之必要測定儀器，並採取隨時可確認空氣中氧氣濃度、硫化氫等其他有害氣體濃度之措施。(缺氧症預防規則第 4

條)

- (2) 雇主使勞工從事缺氧危險作業時，應於每一班次指定缺氧作業主管從事規定監督事項。(缺氧症預防規則第 20 條)
- (3) 雇主使勞工從事缺氧危險作業時，應置備空氣呼吸器等呼吸防護具、梯子、安全帶或救生索等設備，供勞工緊急避難或救援人員使用。(缺氧症預防規則第 27 條)
- (4) 雇主使勞工於局限空間從事作業前，應先確認該局限空間內有無可能引起勞工缺氧、中毒、感電、塌陷、被夾、被捲及火災、爆炸等危害，如有危害之虞者，未訂定危害防止計畫，並使現場作業主管、監視人員、作業勞工及相關承攬人依循辦理。(職業安全衛生設施規則法第 29 條之 1)
- (5) 雇主使勞工於局限空間從事作業，有危害勞工之虞時，應於作業場所入口顯而易見處所公告規定之注意事項，使作業勞工周知。(職業安全衛生設施規則法第 29 條之 2)
- (6) 雇主使勞工於有危害勞工之虞之局限空間從事作業前，應指定專人檢點該作業場所，確認換氣裝置等設施無異常，該作業場所無缺氧及危害物質等造成勞工危害。(職業安全衛生設施規則法第 29 條之 5)
- (7) 雇主使勞工於有危害勞工之虞之局限空間從事作業時，其進入許可應由雇主、工作場所負責人或現場作業主管簽署後，始得使勞工進入作業。對勞工之進出，應予確認、點名登記並作成紀錄保存一年(職業安全衛生設施規則第 29 條之 6)。

- (8)雇主應使勞工作業環境空氣中有害物濃度，不得超過附表一之規定。（勞工作業環境空氣中有害物容許濃度標準第2條）
- (9)雇主於僱用勞工時，應就規定項目實施一般體格檢查（勞工健康保護規則第10條第1項）
- (10)雇主於對在職勞工，應就規定期限，定期實施一般健康檢查（勞工健康保護規則第11條第1項）
- (11)雇主應依其事業規模、特性，訂定勞工安全衛生管理計畫，並設置安全衛生組織、人員，實施安全衛生管理及自動檢查。…。（職業安全衛生法第23條第1項）
- (12)事業單位以其事業招人承攬時，其承攬人就承攬部分負本法所定僱主責任；原事業單位就職業災害補償仍應與承攬人員負連帶責任。（職業安全衛生法第25條）
- (13)事業單位以其事業之全部或一部分交付承攬時，應於事前告知該承攬人有關其事業工作環境、危害因素暨勞工安全衛生法及有關安全衛生規定應採取之措施。（職業安全衛生法第26條第1項）
- (14)事業單位與承攬人分別僱用勞工共同作業時，為防止職業災害，原事業單位應採取左列必要措施：(1)、設置協議組織，並指定工作場所負責人，擔任指揮及協調之工作。(2)、工作之連繫與調整。(3)、工作場所之巡視。(4)、相關承攬事業間之安全衛生教育之指導及協助。(5)、其他為防止職業災害之必要事項。（職業安全衛生法第27條第1項）

(15) 雇主對新僱勞工、或在職勞工於變更工作前，應使其接受適於各該工作必要之安全衛生教育訓練。（職業安全衛生教育訓練規則第 16 條第 1 項）

(16) 雇主應依勞工安全衛生法及有關規定會同勞工代表訂定適合其需要之安全衛生工作守則，報經檢查機構備查後，公告實施。（職業安全衛生法第 34 條第 1 項）





案例四：勞工從事設備安裝測試時因接觸 49% 氫氟酸致受傷  
住院職業災害

- 1.行業種類：電子及半導體生產設備生產設備製造修配業  
(2548)
- 2.災害類型：與有害物等之接觸 (12)
- 3.災害媒介物：氫氟酸 (氫氟酸) (514)
- 4.罹災情形：2 傷
- 5.災害發生經過：

據○○公司意外事故調查報告描述：表定○年○月○日進行化學機械研磨及晶圓清洗部(簡稱 C&C)新裝機台化學品供應，由 A 公司廠務及廠商 B 公司協助處理。上午 11 時許，開始進行機台送化學品，供應順序為 IPA, HCl, NH<sub>4</sub>OH, BHF 皆正常送至機台端。約上午○時○分許，廠務在 2 樓供應 49% 氫氟酸時，人員回報未正常供應至機台端，旋即關閉手動閥，並上 3 樓查看原因。此時 A 公司工程師○○在作新裝機台裝機純水測試，發現機台管路區洩漏警報作動，即至洩漏點打開供酸區蓋板微開檢查後發現為酸液即馬上關上，但此時感覺臉部可能被液體觸到(該公司人員著無塵衣並配戴護目鏡)，立即

由本公司人員協助至沖身洗眼器沖洗約 30 分鐘後送至醫務室。醫務室持續予以塗抹 3% 葡萄糖酸鈣軟膏按摩，10 分鐘後救護車到達並送至○○醫院確認是否處理妥善並觀察有無傷害。A 公司另一名工程師○○站在機台後方懷疑自己吸入酸氣，亦立即前往醫務室漱洗及觀察，待救護車到達後一同送至○○醫院確認是否處理妥善並觀察有無傷害。兩名 A 公司工程師經醫院診斷無礙後出院。

#### 6. 災害原因分析：

(1) 直接原因：與有害物質氫氟酸接觸（噴濺接觸、吸入）

致受傷。

(2) 間接原因：不安全狀況：2 樓之 49% 氫氟酸供酸管路

機台編號標示錯誤(顛倒)。未指定訓練合格之

現場主管擔任特定化學物質作業主管實際從

事監督作業，決定作業方法並指揮勞工作

業。

(3) 基本原因：

a. 安全意識不足。

b. 未設置特定化學物質作業主管。

c.未採取巡視、聯繫改善等防止職業災害必要事項之具體作為。

#### 7.災害防止對策：

- (1)雇主使勞工從事特定化學物質之作業時，應於作業場所指定現場主管擔任特定化學物質作業主管實際從事監督作業。（特定化學物質危害預防標準第 37 條暨勞工安全衛生法第 5 條第 2 項）
- (2)雇主對擔任特定化學物質作業主管之勞工，應於事前使其接受有害作業主管之安全衛生教育訓練。（職業安全衛生教育訓練規則第 10 條暨勞工安全衛生法第 23 條第 1 項）
- (3)雇主為防止供輸原料、材料及其他物料於特定化學設備之勞工因誤操作致丙類第一種物質或丁類物質之漏洩，應於該勞工易見之處，標示該原料、材料及其他物料之種類、輸送對象設備及其他必要事項。（特定化學物質危害預防標準第 25 條暨勞工安全衛生法第 5 條第 2 項）

## 8.災害示意圖：



(勞工從事設備檢測時因接觸 49% 氫氟酸致受傷住院)

案例四：某公司從事廢液回收作業因誤混合不相容之化學物品以致產生高濃度硫化氫造成勞工 2 人死亡 4 人受傷職業災害

1.行業種類：電子零組件製造業(2799)

2.災害類型：與有害物接觸(12)

3.媒介物：有害物(514)【硫化氫】

4.罹災情形：2 人死亡 4 人受傷

5.災害發生經過：

據負責人○○○陳述：○○月○○日下午 2：10 左

右，廠商之貨車進入廠區內，欲抽取儲槽內之硫酸鎳廢液。當時，辦公室人員開始聞到不明氣味，透過監視系統看到司機倒臥在樓梯上，負責人聯絡 119 並帶三位員工隨即下樓查看，發現司機助手○○○坐於室外走廊，並立即將倒臥在樓梯上之司機抬至室外，並施以 CPR。其中一位搶救員工○○○自行從裝載廢液的貨車後端繞行，可能吸入不明氣體，亦昏迷於地上。隨即另外三位員工將其抬出室外予以搶救，並將貨車司機○○○送往○○醫院、員工○○○送至○○醫院予以急救、司機助手○○○送至衛生署○○醫院予以急救，另三位參與搶救之員工，因感身體不適，亦送○○醫院治療，貨車司機○○○及員工○○○已不治死亡。

## 6. 災害原因分析：

### (1) 直接原因：

疑似吸入高濃度硫化氫。

### (2) 間接原因：

不安全狀況：誤混合不相容之化學物品以致產生高濃度硫化氫，餘待查。

### (3) 基本原因：

勞工危害認知與辨識能力不足。

## 7.災害防止對策：

- (1)收集本所轄區內印刷電路板製造事業單位及類似廢液回收事業單位名冊，製作本案職災案例分送前述事業單位、同業公會，並公告於本所網站。
- (2)針對上述事業單位辦理防災宣導會。
- (3)將廢液回收管理列為實施印刷電路板製造及廢液回收事業單位之檢查重點，以督促其重視廢液回收管理。
- (4)建立印刷電路板製造及廢液回收事業單位之電子郵件，不定期傳送防災宣導資料，以喚起業者注意。

## 8.災害示意圖：



硫酸鎳廢液槽



## 九、結語

企業追求與創造利潤固然重要，但如何有效避免與控制損失，方為企業永續經營與發展之首要。工業災害事故種類繁多，其中又以火災爆炸事故最為嚴重，事業單位對於安全衛生管理之工作，如未時時留心與注意，即可能因一次意外事故，使整個公司瞬間付之一炬，多年的苦心經營隨之付諸東流，再多的後悔與遺憾也挽不回已發生的事實。

由於化學品災害事故的發生與原物料特性、作業方法、作

業型態以及製程操作條件等有著密不可分之關係，除了平時應依規定做好安全衛生工作外，對於化學品槽車裝卸料作業、缺氧/局限空間作業、危害性化學品洩漏危害等突發性、臨時性及短暫性之作業亦不可輕忽。期望藉由本次觀摩會活動展現之實體觀摩，使事業單位有效落實採購安全管理、變更管理及承攬商管理等重要安全衛生管理工作，並提升防範洩漏及火災爆炸危害之辨識、評估及控制能力，以預防石化相關產業發生職業災害。



## 十、參考資料

1. 勞動部，民國 102 年 7 月 3 日，職業安全衛生法。
2. 勞動部，民國 103 年 6 月 26 日，職業安全衛生法施行細則。
3. 勞動部，民國 103 年 7 月 1 日，職業安全衛生設施規則。
4. 勞動部，民國 103 年 6 月 26 日，職業安全衛生管理辦法。
5. 勞動部，民國 103 年 6 月 27 日，職業安全衛生教育訓練規則。
6. 勞動部，民國 103 年 6 月 27 日，高壓氣體勞工安全規則。
7. 勞動部，民國 103 年 7 月 3 日，勞工健康保護規則。
8. 勞動部，民國 103 年 6 月 27 日，危害性化學品標示及通識規則。
9. 勞動部，民國 103 年 12 月 31 日，危害性化學品評估及分級管理辦法。
10. 勞動部，民國 103 年 12 月 31 日，管制性化學品之指定及運作許可管理辦法。
11. 勞動部，民國 104 年，職業安全衛生管理規章及職業

安全衛生管理計畫指導原則。

12. 行政院勞工委員會中區勞動檢查所，民國 96 年，電氣災害預防。
13. 前行政院勞工委員會中區勞動檢查所，民國 100 年，職災案例及預防方法。
14. 前行政院勞工委員會中區勞動檢查所，民國 101 年，勞動檢查員化工廠火災爆炸災害預防檢查專業訓練。
15. 前行政院勞工委員會，民國 96 年，化工安全作業標準參考手冊。
16. 貝民股份有限公司台中港廠，民國 104 年，緊急應變計畫書

## 臺中市政府勞工局

地址：臺中市西屯區臺灣大道3段99號4樓

電話：(04)22289111#35200

傳真：(04)2252-0417

## 臺中市勞動檢查處

地址：臺中市豐原區陽明街36號2樓

電話：(04)22289111#36808

傳真：(04)2527-0759

廣告