



特化(氨)災害案例與常見缺失

高雄市政府勞工局勞動檢查處
化工及職業衛生科

高壓側氨外洩1死

- 時間:99年1月12日2時30分許。
- 地點:高雄市前鎮區漁港中二路。
- 經過:

因為4號冷凍系統液氨回流壓縮機，機房當班人員未及時處置，致冷凍壓縮機機頭油封鬆弛、冷凍油噴濺、高壓管破裂，該員可能要去關斷高、低壓閥，受液氨噴濺而凍傷，他又往下風處跑（機房入口之反方向），跑到機房後面水槽邊昏迷，送往小港醫急救後轉高雄長庚醫院燒燙傷中心加護病房，凍傷部位包括臀部、大腿及背部多處，至99年1月25日14時不治。

高壓側氨外洩1死

● 災害原因研判：

該公司自民國67年建廠，迄今已30餘年，冷凍設備老舊，也無裝置當液氨受液器之液面過高之警報、關斷裝置，又未訂定操作程序，而當班機房人員未能及時將低壓受液器通往冷凍庫之液氨流量減小，致使經過冷凍庫之液氨未完全氣化，液氨回流至壓縮機，造成4號壓縮機結冰，此時機房人員始察覺其嚴重性，欲緊急關閉高、低壓閥，匆忙間，未著用必要之防護具，而回流之液氨經由壓縮機，進入高壓側，高壓管因受液氨急冷而脆裂〔非腐蝕破裂〕，大量液氨噴濺而嚴重凍傷，在逃生過程不支昏倒。

高壓側氨外洩1死

● 依勞工法令應辦理事項：

1. 雇主對製造、處置或使用特定化學物質之作業場所，應依規定置備與同一工作時間作業勞工人數相同數量以上之適當必要防護具（防護手套、防護眼鏡），並保持其性能及清潔，使勞工確實使用。（特50）
2. 使用特定化學設備或其附屬設備實施作業時，應就規定事項訂定操作程序並依程序實施作業。（特39）
3. 對設置特定化學設備之作業場所，為因應丙類第一種物質及丁類物質之漏洩，應設搶救組織並訓練有關人員急救、避難知識。（特34）
4. 僱用勞工時應施行體格檢查（勞12）

高壓側氨外洩1死

- 依勞工法令應辦理事項：

5. 對特定化學設備及其附屬設備，應依規定每二年實施**定期檢查**一次。(自檢38)
6. 雇主使勞工從事特定化學物質作業時，應使該勞工就其作業有關事項實施**檢點**。(自檢69)
7. 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安全衛生**教育訓練**。(教11)

- 改善建議：

雇主對於以液氨為冷媒之冷凍系統，應裝有防止**液氨回流**之**警報、關斷**裝置。

高壓側氨外洩1死

- 刑事罰責：「勞工安全衛生法」第31條第1項「違反第5條第1項……規定，致發生第28條第2項第1款之職業災害者，處**3年以下**有其徒刑、拘役或科或併科新臺幣15萬元以下罰金。
- 1. 涉嫌觸犯刑法第276條第2項：「從事業務之人，因業務上之過失犯前項之罪者，處**5年以下**有期徒刑，……。」之規定。

法院認定缺失

- 高雄地方法院判決書摘要：

1. 防護具：放倉庫
 2. 教育訓練：帶5天，沒訓練相關紀錄(6hr、主管)
 3. 操作規定：難以辨識
 4. 未裝設回流警報、緊急關段安全裝置
 5. **態度良好、已和解賠償、被害人書面陳述**
- 刑事罰則：經營負責人判**有期徒刑7月、緩刑3年**

適當防護具

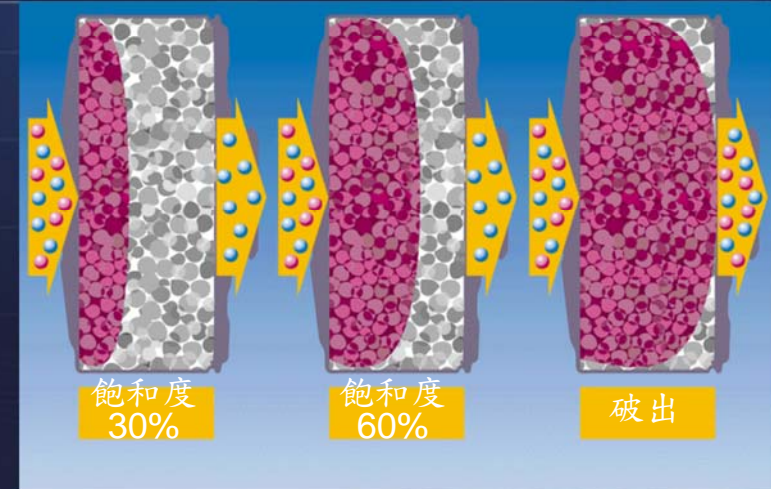
- 置備同一工作時間作業勞工人數相同**數量**以上之**適當必要防護具**(防護**手套**、防護**眼鏡**)，並保持其性能及清潔，使勞工**確實**使用。
- 數量：機房人數
- 適當：呼吸、眼部、手部防護
- 確實使用：不用也算雇主

適當呼吸防護具-選用使用注意



- 全面式(保護眼睛)
 - 134ppm刺激眼睛
 - 500ppm嚴重刺激
 - 直接接觸造成腐蝕、凍傷、失明
- 氨氣專用
(CNS、JIS、AIHA、CEN)
- 使用時間、期限
- 有味道更換

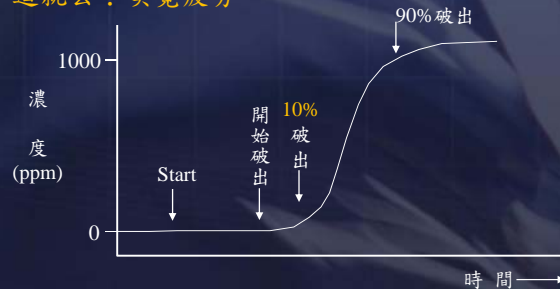
適當呼吸防護具-破出示意圖



適當呼吸防護具-破出曲線

氣狀污染物濾材破出測試

- 初始階段，吸收劑可對粒狀物發揮相當的吸收作用，但在經過一段時間之後，吸收劑對氣狀物的吸收作用達到飽和，吸收劑下游的氣狀物濃度則**驟升**。**聞到味道就丟！嗅覺疲勞~**



適當呼吸防護具-氨專用

表 3 防毒面具吸收罐對各種氣態物的去除能力（甲級空氣污染防治專責人員訓練教材）。

吸收罐種類	有機氣體用	鹼族氣體用	堿氣用	酸性氣體用	二氧化硫用	硫化氫用	氯酸氣體用	氯氣用	一氧化碳用	消防用
四氯化碳	◎	△	△	×	×	×	×	×	×	△
苯	◎	△	△	×	×	×	×	×	×	△
氯苦味酸	◎	△	△	×	×	×	×	×	×	×
溴甲烷	◎	×	×	×	×	×	×	×	×	×
四乙基鉛	◎	○	△	×	×	×	×	×	×	×
二硫化碳	◎	○	△	×	×	×	×	×	×	×
甲乙酮	◎	△	△	×	×	×	×	×	×	×
丙稀醇	◎	△	△	×	×	△	△	×	×	×
煤焦油	◎	○	○	×	×	×	△	×	△	△
三氯之烯	◎	○	△	×	×	×	×	×	×	×
巴拉松	◎	△	△	×	×	×	×	×	×	×
氯氣	△	◎	○	×	△	○	○	×	△	△
光氣	△	◎	○	×	×	○	○	×	△	△
氯氣酸	×	×	×	◎	○	○	○	×	△	△
鹽酸（氯化氫）	△	△	△	◎	○	○	○	△	△	△
氯化氫	×	△	△	◎	○	○	○	×	△	△
硫化氫	△	△	△	△	◎	◎	○	△	△	△
亞硫酸氣體	×	×	×	△	◎	○	○	×	△	△
氯酸	×	×	×	×	×	×	◎	×	×	×
一氧化硫	×	×	×	×	×	×	×	×	◎	△
氯	×	×	×	×	×	×	◎	×	×	×
鉛錳	△	△	△	×	×	×	×	×	×	×

註：◎ 適合使用；○ 可使用；△ 儘量避免使用；× 不可使用。

適當呼吸防護具-防護眼睛-面罩式



適當防護具-背帶、防凍手套



適當防護具-隨身配戴



上述防護具應隨身攜帶，如圖配置於腰間等。(並不至於影響工作)。

固液分離及緊急關斷



固液分離及緊急關斷



永泰發漁船維修氨氣外洩1死3傷

- 日期:93年6月17日
- 地點:前鎮漁港西(新)碼頭00輪漁船
- 原因:
- 該漁船第2漁艙由於更換內張板，需將艙內之冷凍管暫予割除，先請冷凍承包商排除管該艙冷凍管系統內殘留氨氣，隨後由3名承攬木工及船主1名船員於漁艙內從事保溫隔層枕木安裝及打掃工作，惟漁艙受液器無法裝入足供系統運轉之冷媒，使得部分冷媒必須儲存於其他封閉的冷凍系統中，由災害現場冷凍系統壓力錶超壓顯示，推判因天氣熾熱導致熱膨脹效應，使得冷凍系統內壓力升高，又因進入漁艙之控制閥未確實關閉，且艙內冷凍管拆除後，未予盲斷，致使氨氣自貫穿漁艙入管洩出，造成傷亡。

漁船維修氨氣外洩1死3傷-違反法條

- 原事業單位
 1. 原事業單位違反危害告知承攬協助事項。(勞安法17、18)
 2. 業務過失致死。(刑法276)
- 冷凍工程行
 1. 指定現場主管實際從事監督。(特37條)
 2. 訂定操作程序。(特39)
 3. 教育訓練。(勞安法23)
 4. 業務過失致死。(刑法276)

漁船維修氨氣外洩1死3傷-建議事項

- 依「船舶檢查規則」第五條第二十四款之規定，將漁艙出口處可供安全上下之設備、通風設備及呼吸防護具等之配置列入檢查，移請航政主管機關辦理。
- 對於漁船冷凍系統之修復，冷凍系統進入漁艙之管線出口端切割後應施以盲斷，設施缺失部分移請航政主管機關辦理。

進國168號漁船從事冷凍艙卸魚作業時液 氨外洩1死2傷

- 時間：93年10月18日
- 地點：靠泊高雄港區漁會魚市場之「00漁船」左第二艙內。
- 原因：

00漁船於港靠泊，事發當日3人再次進入魚艙內配合在魚艙外起吊魚貨；當災害發生時魚艙內貨物已吊離至所剩無幾，而肇災之魚貨又處在魚艙後方角落，離艙口約有4公尺左右，研判在魚艙外起吊操作人員不知魚貨所在位置，僅靠魚艙內大聲喊訊號作為起吊依據。在起吊當中由於角度問題及魚貨硬如石頭般，以水平移動後依慣性定律，魚貨就可能撞擊液氨冷凍管，導致鋼管在低溫狀況下瞬間脆化，遂在焊道處產生裂痕，殘留在冷凍管內氨氣突然冒出，致發生災害。

船舶拆洩作業冷媒氨氣洩漏事故

- 時間：101年11月1日
- 地點：旗津大瑞造船廠
- 原因：

係業者進行船舶拆卸作業時，未先將漁船冷凍設備內殘餘的液氨冷媒回收，即使用挖掘機(俗稱怪手)拆卸船舶結構，因冷媒管線破裂造成氨氣外洩，驚動社會。幸因高雄市警消單位應變及處置得宜，緊急疏散民眾、學生，未造成傷亡事件。

災害發生後，勞檢處檢查員抵達現場，在船體外部下風處測得氨氣濃度仍高達62ppm(8小時日時量平均容許濃度為50ppm)。

船舶拆洩作業冷媒氨氣洩漏事故-1傷



海霸王氨氣外洩

- 除毒設施-停工條款



除毒設施因日曬氧化而破漏，致儲水流失，無法除卻洩漏之氨氣。



安全閥老舊未即時檢修，造成液氨洩漏。

除毒設施



除毒設施

- 塑膠管



除毒設施



冷凍庫反鎖-1死

- 日期:100年7月
- 地點:澎湖黑糖糕工廠
- 經過:1名勞工因週六留在公司加班，負責清理冷凍庫裡的貨品，結果疑似門鎖損壞而被反鎖，直到隔天清晨才被發現活活凍死於冷凍庫裡。
- 原因:冷凍庫溫度達零下數十度。一般人在零下30度的低溫中，大約只能存活20分鐘。因此，萬一被反鎖於冷凍庫裡，只有數十分鐘可以發出求救訊息。但一般冷凍庫又少在其內部設置求救系統，此時，隨身攜帶之手機因訊號被冷凍庫材質遮蔽，也不可撥打求救，此時人員求救無門，極易釀成悲劇。

冷凍庫反鎖-1死



冷凍庫反鎖-1死



常見缺失

- 警報設備

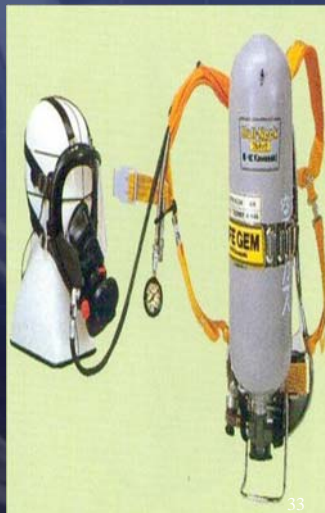
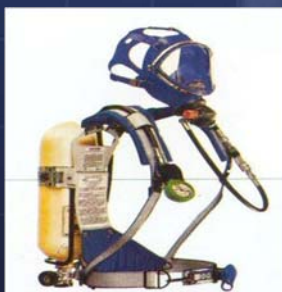


常見缺失

- 鋼瓶式空氣呼吸器-配管



防護具—自攜式空氣呼吸器



2013/1/18

空氣呼吸器

33

可以嗎?



2013/1/18

34

九、氣瓶：瓶身包覆纖維之複合式氣瓶，為全球最輕之氣瓶，空重僅3.5KG，並具平底設計方便存放，氣瓶使用時間如下表所述：(綠底部分為本案所使用之氣瓶)

氣瓶水容積	6L	6L	6.8L
氣瓶充填壓力	200bar	300bar	300bar
空氣總容量	1200L	1800L	2040L
一般作業 (耗氣量：20 L/MIN)	60分鐘	90分鐘	102分鐘
重度作業 (耗氣量：40 L/MIN)	30分鐘	45分鐘	51分鐘

表列使用時間僅供參考，實際使用時間依使用者肺活量不同而有所不同

50~60bar鈴響110dB



2013/1/18

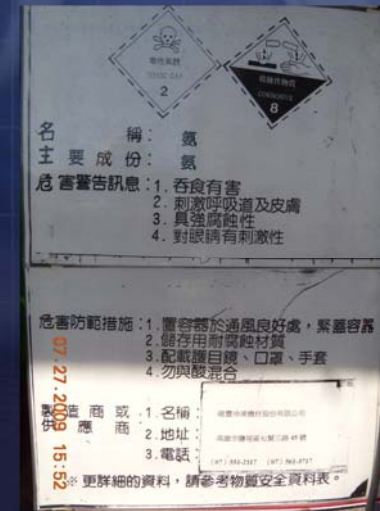
36

參、其他注意事項。

- 一、呼吸器使用前應先檢查各配件是否有遺失或短少，並檢查氣瓶內空氣是否達200bar以上，若未達200bar應立即更換充滿氣的氣瓶使用。
- 二、關掉空氣時，請適度旋緊氣瓶閥旋鈕至不洩氣的狀態即可，若過度旋緊，恐將造成氣瓶閥故障而無法止氣。
- 三、呼吸器使用後務必將中壓管中空氣殘壓洩出，若使呼吸器長期處於高壓狀態下，恐將造成減壓閥、供氣閥故障及管線老化的狀況
- 四、依據DOT法規：空氣瓶每五年需由合格單位進行耐水壓測試一次
- 五、為維護使用者安全，呼吸器建議每年送回原廠授權經銷商或代理商處進行檢修，氣瓶內空氣至少每年需更換一次。
- 六、若呼吸器發生任何故障或使用上的問題，請即洽詢經銷商或代理商，切勿私自拆卸。

常見缺失

- 標示



常見缺失

- 標示



常見缺失

- 物質安全資料表



常見缺失

- 呼吸防護具清潔



常見缺失

- 明顯處標示下列事項

1. 閥、旋塞、按鈕等開關標示開閉方向(特21)
2. 管線內容物及輸送對象設備(特25)
3. 禁止非相關人員進入(特32)
4. 操作程序(特39)
5. 禁止吸菸飲食(特40)

常見缺失



常見缺失



常見缺失



常見缺失

- 高處



常見缺失



常見缺失

- 滅火裝置



常見缺失

● 自動檢查

1. 安全閥每2年定期測試一次(自39)
2. 特定化學物質作業檢點(自69)
3. 檢點手冊、檢點表(自78)
4. 定期檢查紀錄(自80)

常見缺失



感謝聆聽
請多指教