

異丙醇若長期不當存放，宜慎防爆炸危害



近期國內傳出勞工從事異丙醇化學儲槽清理作業不慎發生爆炸重大職業災害案件，114年桃園市大園區，一名勞工使用合梯爬上異丙醇化學桶槽上方進行清理作業，以綁有金屬棍之加長掃把刷除桶槽底之白色結晶物，發生爆炸導致勞工從高處墜落頭部重創，送醫不治。依據調查資料顯示，該異丙醇化學桶槽閒置10年以上，現場採檢之白色結晶物為三過氧化三丙酮 (Triacetone triperoxide, 簡稱TATP或撒旦之母)，是一種有機過氧化物爆炸物，感度極高，輕微摩擦、碰撞都可能引起爆炸。此事件為國內首次發現異丙醇經多年存放自然生成TATP成分並導致爆炸傷亡的案例。

圖片來源：桃園市政府勞動檢查處

依據內政部警政署資料，美國菸酒槍砲及爆炸物管理局(Bureau of Alcohol, Tobacco, Firearms and Explosives)與挪威國防研究機構(Norwegian Defence Research Establishment)發表相關研究，探討存放多年的商用異丙醇轉化為有機過氧化物爆炸物(TATP)成分之機制與特性，異丙醇(Isopropanol, 2-propanol, IPA)屬過氧化物生成化學品(Peroxide Forming Chemicals, PFCs)，於長期不當存放或暴露於空氣及光照環境下，可能因自發性氧化生成具高度危險之過氧化物。

一、國外災害案例

(一)112年12月 - 美國愛荷華州立大學 (Iowa State University) 實驗室爆炸

事件概述如下，一名員工在實驗室整理過程中，從高效能液相層析儀(HPLC)拆下疑含異丙醇的瓶子，移至廢棄物處理區傾倒時突然猛烈爆炸。該名員工雙手、臉部與頸部遭爆裂玻璃和衝擊波嚴重割傷。經調查，該透明溶劑瓶子長期置於日照處且與透過設備連接處接觸氧氣，使高純度異丙醇在多年儲放中逐漸形成了爆炸性過氧化物。當員工將液體倒出、失去液相覆蓋時，殘留晶體爆炸。

(二)113年2月 - 挪威國防研究機構實驗室爆炸

事件概述如下，一名實驗人員清理存放超過10年的高濃度異丙醇容器，瓶口未緊閉導致瓶內物質長時間接觸大氣，瓶底已有可見結晶沈積，當他嘗試重新旋緊瓶蓋移至通風櫃時，瓶內結晶受振動摩擦立刻爆炸，導致其手部等受到中度傷害。爆炸殘留物經分析確認為近乎純化的 TATP 晶體（部分晶體長達數公分）。

二、雇主應注意辦理事項如下：

(一)從事異丙醇化學儲槽清理作業，應指定專人決定作業方法及順序，並事先告知相關作業勞工，進行相關爆炸及墜落危害告知。

(二)對於高度在2公尺以上之處所作業時（如儲槽頂端），應設施工架或其他方法設置工作台，並使勞工確實使用安全帶、安全帽及其他必要之防護具。

(三)使勞工從事危害性化學品處置作業時，應使勞工接受安全衛生教育訓練並實施檢點。

(四)應訂定職業安全衛生管理計畫。

三、勞工應注意辦理事項如下：

(一)存放異丙醇時確實緊閉容器防止與大氣接觸，遠離火源之場所，避免高溫及陽光直射，產生有機過氧化物爆炸物(TATP)。

(二)在 2 公尺以上之處所作業時（如儲槽頂端），應使用適當之上下設備，並確實佩戴安全帶及安全帽等其他必要之個人防護具。

(三)處理化學藥品時確實穿戴雇主所提供之個人防護具。

(四)從事危害性化學品處置作業時，應接受安全衛生教育訓練並實施檢點，留意庫存異丙醇容器是否外觀混濁、產生白色沉澱汙染或異味等情形。

四、參考資料

(一)聯合新聞網址 <https://udn.com/news/story/7320/9184854>，最後瀏覽日：2025/01/08。

(二)內政部警政署警署 114 年 11 月 20 日刑理字第 1140018849 號函。

(三)職業安全衛生法。

(四)職業安全衛生設施規則。

(五)職業安全衛生管理辦法。

(六)職業安全衛生教育訓練規則。

如有任何疑問，請洽勞動部勞動及職業安全衛生研究所

地址：新北市汐止區橫科里橫科路 407 巷 99 號

作者：林副研究員光邦

電話：02-26607600 #7752

或參考本所網站 <https://www.ilosh.gov.tw> 相關訊息