

高氧濃度的危害

2017年1月號

50年前，1967年1月27日，阿波羅1號太空船在發射台上，正當測試時指揮艙（command module, CM）發生火災，燒死所有三名機組員（Virgil“Gus”Grissom、Edward White與Roger Chaffee）。CM的氛圍是16.7 psia（1.15 bar）的100%氧氣。最可能的點火源是導線發生短路。在空氣中難以點燃的物質在高濃度或純氧環境中則燃燒迅速。

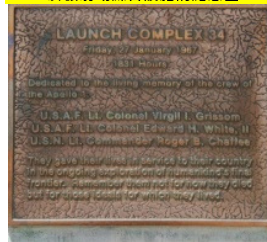
高氧濃度一直是工業事故的一種促成因素。例如：

- 某鋼鐵工人試圖修理一輛有油管堵塞問題的汽車。他使用氧氣清除堵塞，結果油箱爆炸，造成一人死亡。
- 氧氣管道在維修之後，要去除其油脂再吹乾。本來應使用乾燥氮氣，然而有人却使用壓縮空氣，而含有來自空氣壓縮機的潤滑油。有些油在管內沉積成薄膜。待管子恢復使用後，油與氧混合物被點燃，而管子破裂。大家相信點火是由於在某關閉的閥門處壓縮所引起的。
- 在使用氧氣鋼瓶（用於焊接、醫院、潛水）時，曾報告當氧氣接觸污染物時發生壓力調節器著火。氧氣通過壓力調節器閥門時產生熱量。則任何可燃性物質，諸如不正確的墊圈材料、污垢、油、脂（甚至昆蟲！）都可能點燃。

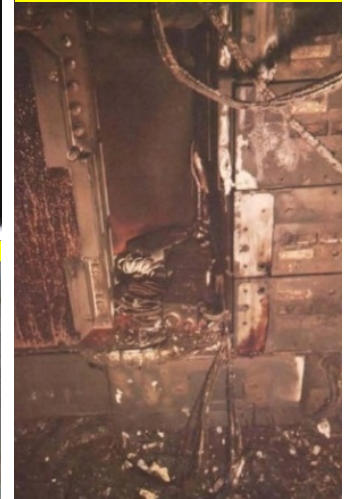
阿波羅指令艙



於發射場綜合設施的紀念匾



火災後 CM 內部斷面圖



你知道嗎？

- 若空氣中氧濃度高於21%以上，將會擴大燃料可能發生爆炸的濃度範圍（爆炸濃度界限）。
- 自燃溫度（AIT）和最小點火能量（MIE）會因氧含量更高而顯著降低。物質便更容易點燃，燃燒得更快，產生更高的溫度，並且難以撲滅。
- 紡織品，甚至頭髮，都會捕捉氣體。如果這種物質吸收氧氣，它可能很快就會起火燃燒（不誇張！）

你可以做什麼？

- 切勿使用氧氣來清潔或吹乾設備。
- 僅能使用經特別核准供氧氣使用的設備、材料、墊圈和配件、潤滑劑、密封液與其他組件。
- 要保持氧氣設備的清潔。要遵循所有工廠操作程序，以確保使用於純氧或濃氧的管道、閥門、配件或其他設備都沒有任何污染。
- 要特別注意，避免有任何點火源接近裝有氧氣的設備。
- 在侷限空間中，氧濃度比正常值更高或更低都要加以調查。
- 如果有人剛才曝露於氧氣或富氧的空氣中，要讓他們遠離火源，並留在新鮮空氣中。
- 供應商與工業團體會發行氧氣安全使用指南。如果你工廠有使用氧氣，要研習這些指南，並與您的同事討論內容。

氧氣 - 生命所必需，但如果未加以管控則很危險！

©AIChE 2017。保留版權。鼓勵用於教育和非商業目的之複製/複印。但未經AIChE書面授權嚴禁以銷售為目的之複製。
聯絡我們：ccps.beacon@aiiche.org 或 (美國) 646-495-1371。對繁體中文版譯文有問題或賜教：smlin@ms15.hinet.net

本刊通常以阿拉伯語、南非荷蘭語、中文、捷克語、丹麥語、荷蘭語、英文、法語、德語、希臘語、古吉拉特語、希伯來語、北印度語、匈牙利語、義大利語、日文、韓語、馬來語、馬拉地語、挪威語、波斯語、波蘭語、葡萄牙語、羅馬尼亞語、俄語、西班牙語、瑞典語、泰盧固語、泰語、土耳其語和越南語等版本發行