

可接受的 LEL 檢測器讀數是多少？

2022年8月號



圖 1. 爆炸與火災之後的情景

| Hydrogen sulphide (PPM) 硫化氫 | Carbon monoxide (PPM) 一氧化碳 | Hydrocarbon 煙 (% lower explosive limit) | Oxygen (%) 氧 |
|-----------------------------|----------------------------|---|--------------|
| 10 | 213 | 67% | 20.9 |

表 1 卸貨之前儲槽內氣體檢測的結果

當使用配備非導電性軟管的真空槽車抽空儲槽時，儲槽爆炸了。四名承攬商喪生，第五名則受到改變生活的永久性傷害。該公司和承包商被罰款超過 800 萬美元，工廠操作則中斷數週。

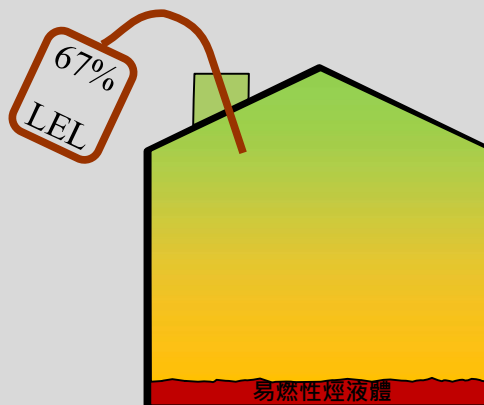
工人們沒想到在儲槽內會有易燃性蒸氣。約於事故發生的10年前，由於製程變更，易燃性液態煙(碳氫化合物)可能慢慢積聚在儲槽內液體的頂部。曾經有幾起事件警告過儲槽內有易燃物質。

這次事故有幾項發生原因，但本月份只聚焦在一個。操作員在準備工作許可證時，在儲槽的蒸汽空間內測取“氣體讀數”；他在槽內靠近儲槽頂部的地方測得了爆炸下限 (LEL) 的 67% 的讀數 (見表 1)。目前尚不清楚原因，但儘管讀數高，工作仍繼續下去。爆炸的點火源是靜電火花以及自燃性物質的自燃；在準備工作時都沒有認識到它們。

<https://www.hse.gov.uk/comah/chevron-pembroke-report-2020.pdf>

你知道嗎？

- 如果易燃蒸氣的濃度高於 LEL 的 10%，包括美國 OSHA 在內的多個監管機關都禁止簽發侷限空間工作許可證。
- 有許多易燃蒸氣比空氣重，因此它們可能會更集中在最低點——靠近儲槽底部、集水坑或溝渠中。
- 儲槽底的泥狀物質可能含有易燃物氣泡。當污泥被攪動和清除時，這些易燃物可能會被釋放。
- 流體——甚至是固體——通過軟管的移動會產生靜電荷。在危險場所或危險場所附近，非常重要的是要將所有設備作等電位連結與接地 (bond and ground)。



你可以做什麼？

- 要使用經過適當校準的 LEL 檢測儀並按照你們的 LEL 檢測程序徹底執行氣體檢測。
- 若讀數超過 LEL 檢測程序書的規定界限，表示有問題。在問題得到解決並測得可接受的讀數之前，不要繼續工作。
- 要參閱 2020 年 8 月號的「明鑑 Beacon」，了解在何處檢測易燃物，以及 2020 年 3 月號的「明鑑 Beacon」，了解真空槽車的危險。
- 你們的場所應該遵循清潔儲槽的優良工程實務，譬如：能源研究所(Energy Institute)第 16 部分“儲槽清潔安全規範 Tank Cleaning Safety Code”或美國石油學會 API 標準 2015 “石油儲槽的安全進入與清潔 Safe Entry and Cleaning of Petroleum Storage Tanks”。

LEL 讀數表示有某種易燃蒸氣存在