

內燃機作為點火源

王冠翔、戴弘彥、黃仁鴻、游睿彬、鍾承龍
長榮大學消防安全學程 3A 班

一、摘要

內燃發動機在處理易燃液體和氣體的設施中使用時存在著火危險。這些設備如果釋放出易燃蒸氣或氣體，內燃機可能會點燃易燃材料且具有引發災難的可能。OSHA 和美國化學製品公司的調查安全委員會 (CSB) 記錄調查工作場所起火和爆炸的歷史 (油田、煉油廠、化工廠及其他設施) 後，內燃機被確定或懷疑為點火源[1]。



圖二 一場火災造成 3 人死亡，4 人受傷。失控的柴油內燃發動機[2]。



圖一 一家煉油廠發生爆炸，造成 15 人死亡，近 200 人受傷，空轉的柴油皮卡車是最有可能的點火源[2]。

二、瞭解危害

從了解內燃發動機，是否可以由汽油、柴油、丙烷、天然氣或其他燃料，來作為點火源，進而去理解危害。

- 固定式發動機，例如：壓縮機、發電機及水泵。
- 移動設備或運輸工具，例如貨車、卡車、叉車、起重機、鑽井設備、鑽機、挖掘機、便攜式發電機及電焊車。
- 工作場所的車輛及機動設備。
- 諸如消防車之類的應急車輛引擎及救護車。
- 真空卡車上的車載發動機、油罐車及廢物運輸車。
- 割草機等小型便攜式發動機鼓風機、發電機、壓縮機、電焊機及幫浦。這包括手動的工具，例如電鋸。

內燃發動機需要特定的燃料空氣比才能正常工作。空氣進入發動機通過導致燃燒的進氣室 (汽缸)。如果雇主在易燃蒸氣或氣體之區域允許內燃機存在，然後蒸氣和氣體可以與空氣一同進入汽缸中，多餘的易燃材料提供外部燃料源並增加發動機中的空燃比。

燃油/空氣比的變化會通過以下方式產生著火危險：升高發動機工作溫度。燃油/空氣比的增加會導致能量輸出的增加，導致表面和排氣溫度升高。

三、預防引擎變成點火源

工作場所評估 (Workplace Evaluation)：

- 識別使用或儲存易燃液體或氣體的區域。
- 評估內燃機在區域內的位置。
- 評估承攬商在易燃物料之場所對內燃機使用情況。
- 盡可能不要長時安裝內燃機在易燃蒸氣或氣體存在之區域。

四、管理措施和降低風險

- 確保材料和設備之存放及使用按照 OSHA 標準。
- 確保工作現場遵守安全計劃和安全工作許可證制度：
 - 解決內燃機為點火源之問題。
 - 評估並建立可接受的範圍邊界以及移動進出路線。

管理訓練：旨在含有易燃蒸氣和氣體風險之區域為工人和承攬商提供培訓。培訓應包括以下方面的指導—內燃機點火源的危險易發生的特定工作場所區域。



圖三 露天集塵室產生致命火災的點火源是兩台真空卡車柴油發動機其中之一[2]。

參考文獻

[1] 譯自 OSHA Fact Sheet: Internal Combustion Engines as Ignition Sources, OSHA DSG FS-3589-10 2012。

[2] 圖片來源：Source: U.S. Chemical Safety Board。