

你如何知道你的安全裝置是否正常運行中？

2021年 10月號



圖 1：H₂S 偵測器之一

圖 2：H₂S 警報燈

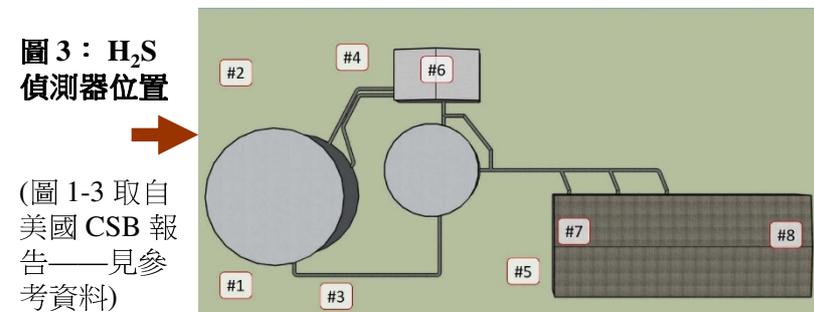


圖 3：H₂S 偵測器位置

(圖 1-3 取自美國 CSB 報告——見參考資料)

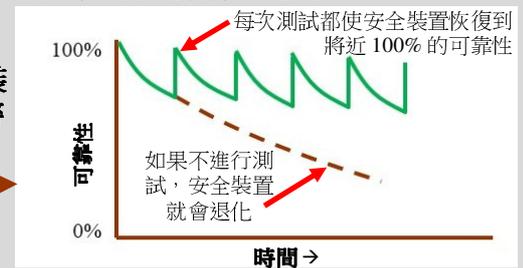
2019年10月，在美國德克薩斯州一座無人的採油注水站 (waterflood station)，有位獨行員工在應變處理某泵的油位警報。注水站是將從原油中分離出來的水，泵回地下油層以增加採油率。該員工關閉了閥門以隔離泵，但並未執行上鎖/掛牌 (Lockout / Tagout)。在某個時刻，泵自動啟動了，並外洩出含有硫化氫 (H₂S) (一種有毒氣體) 的水。該員工因暴露於 H₂S 而死亡。當該員工的妻子尋找他而進入注水站時，悲劇增加。她也暴露於 H₂S 而死亡。

在其製程安全管理系統中有許多失效 (failures) 而導致了這一事故。本期「明鑑 Beacon」將聚焦於其中一個促成原因 - H₂S 警報系統的失效。注水站配置了 H₂S 偵測和警報系統。然而，警報面板並未接收到來自室內或室外偵測器 (圖 1 和圖 3) 的信號。因此，H₂S 警報警告燈 (圖 2) 並未啟亮。有些偵測器被設定為測試模式，這就阻止了它們發送警報信號。其他偵測器有正確設定，但報警面板並未接收到信號。事故調查人員無法找到 H₂S 偵測與報警系統的任何保養、測試或校準記錄。

你知道嗎？

- 警報、聯鎖或停機系統等主動性安全裝置必須按照計劃時程進行測試，否則可靠性會隨著時間而逐漸退化 (圖 4)。對於氣體偵測器這種需要定期校準的敏感儀器更是如此。

圖 4：安全裝置 (H₂S 報警) 的可靠性



- 在工廠正常操作時期，大多數安全裝置不會被啟動發揮作用。如果它們由於組件失效或操作錯誤 (例如停用它們) 而無法正常運行時，則此失效將被隱藏不見。
- 健全的可靠性計劃會將所有組件作為一個系統來進行測試，以確認整個系統在需要時可以正常運行。檢查、測試和保養的頻率與程序是由你們工廠的工程師根據可靠性計算與失效數據來確定。
- 安全設備的檢查、測試和保養活動的結果必須記錄。
- 要審查測試結果以辨認出慣常的失效問題，並確認組件的失效率與設計者的假設一致。

你可以做什麼？

- 如果您參與檢查和測試安全警報、聯鎖裝置與其他安全裝置，每次都要嚴格遵守規定的程序，並記錄其結果。
- 要使用書面的檢核表和程序書來確保所需的測試皆已正確完成。
- 檢查和測試完成後，每次都要記得將安全裝置重新聯機。
- 要知道在哪裡可以找到安全裝置的測試結果。如果您發現所需的測試未完成或未記錄，要向管理階層報告您的觀察結果。
- 如果您注意到安全設備並沒有檢查和測試計劃，要向管理階層報告。

參考資料：<https://www.csb.gov/csb-releases-final-aghorn-investigation-report/>

要檢查並測試你們的安全系統以確保它們都正常運行！