

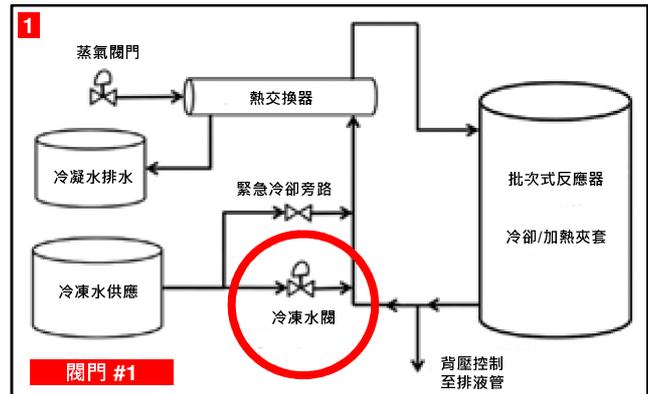
設定為“失效則打開”的閥門會在失效時關閉嗎？

2020年6月號

顯然答案是肯定的，否則我們不會問這個問題！在管道與儀錶圖（P&ID）或其他製程安全資訊（PSI）上，閥門可能表示為“失效則打開 fail open”、“失效則關閉 fail closed”或“失效則停在最後的位置 fail in last position”。這表示一旦發生**公用設施失效**（通常是儀錶空氣或電力失效）時，閥門的動作。

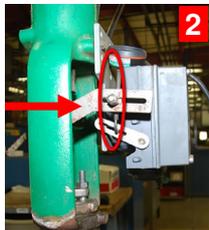
在圖1的批次式反應器系統中，反應器內的物料最初在熱交換器上以蒸汽加熱。當此批料達到所需的反應溫度時，關掉蒸汽，並打開冷凍水至熱交換器以控制反應器溫度。水流量由閥門#1控制，它是“失效則打開”的閥門，需要儀錶空氣壓力來關閉閥門。

在事故發生當天，反應器溫度開始升高，引發高溫警報。操作員觀察到閥門#1的信號為“全開”。反應器溫度持續升高，最終引發高溫以及冷凍水流量低的警報。操作員無法在7分鐘內解決問題，並且未打開緊急冷卻旁路以增加冷卻水流量至反應器。緊急停機系統介入了，並將反應器卸料到防漏坑內。沒有人受傷，但是發生了影響環境的外洩。



你知道嗎？

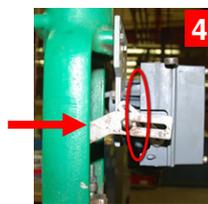
- 有個機械聯動裝置將接收控制信號的閥門 #1 定位器（灰色盒）連接到閥門致動器。
- 隨著空氣壓力信號的改變，藉由工作連桿，閥桿從打開的位置（圖2）移至關閉的位置（圖3）。當連桿失效時（圖4），閥門則一直關閉著。
- 要認清閥門還可能由於多種原因而無法運作，除了失去公用設施之外：
 - ✓ 機械組件可能失效或掉了，
 - ✓ 閥門組件可能生鏽或髒了，導致閥門黏著不動
 - ✓ 閥門內部的材料可能導致閥門黏著不動。



閥門打開



閥門關閉



開閥信號而連桿損壞

你可以做什麼？

- 對於工廠內的安全關鍵閥門，要確定其失效時的位置。請注意，P&ID通常是表示在失去公用設施（例如，動力，空氣等）時，閥門失效的狀態。
- 要認清：除了失去公用設施之外，閥門可能還會由於多種原因而無法運作。重要的是要在現場觀察閥門的運作情況，以發現閥門問題並報告問題。
- 如果你參與危害識別活動，例如製程危害分析（PHA）、變更之管理（MOC）審查，或設計審查，要考慮到若閥門無法如所預期般運作的後果。這也要包括如果閥門無法運作，或者當失去公用設施時它不在其設計上的位置的潛在後果。

參考：Dee, S.J., Cox, B.L.與Ogle, R.A., “當設定為“失效則打開”的閥門卻於失效時關閉：調查不可能而學到的教訓”，美國化學工程師學會期刊，Process Safety Progress 38：e12031，2019年。

如果設定為“失效則打開”的閥門卻於失效時關閉會怎麼樣？

©AIChE 2020。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