

水泵會爆炸嗎？

2013 年 8 月號



答案當然是“會”，否則本期「明鑑 (Beacon)」就沒有個主題！附圖中的離心泵浦全都是發生爆炸的水泵。爆炸並非因為任何污染，或者與某種不應該在泵浦內的東西起化學反應。事實上，像這樣的爆炸已發生在非常純淨的水-鍋爐給水泵浦、凝結水泵浦與去離子水泵浦。

這些爆炸是怎麼發生的呢？在泵浦的抽吸閥和排出閥皆關閉的情況下，泵浦運轉一段時間（“空轉 (deadheading)”）的泵浦。因為水不能流過泵浦，故通常泵浦抽水的能量全部都轉化為熱量。當水被加熱，它會膨脹而在泵浦內產生靜水壓力。這壓力可能高得導致泵浦失效-也許軸封會失效，或者泵浦外殼可能會破裂。由於累積的能量，這些爆炸會造成重大的損害或傷亡。但是，如果在泵浦發生故障之前，水溫高過其沸點，則可能發生更加猛烈的爆炸，因為所釋放的超熱水會迅速沸騰而膨脹（沸騰液體之蒸汽膨脹爆炸 - BLEVE）。其嚴重度和損害將類似蒸汽鍋爐爆炸。

此類爆炸會發生在任何流體，如果泵浦在其抽吸閥與排出閥關閉的情況下運轉。如果是像水這樣的非危險性液體，可能會導致如附圖所示的損害，如果是易燃性流體-釋放出來的物質可能會著火，試想可能會是多麼嚴重的損害。如果流體有毒性或腐蝕性，泵浦附近的人們可能會被所釋放出來的物質嚴重傷害。

您可以做什麼？

→ 在啟動任何泵浦之前，要檢查所有的閥門是否皆在正確的開關位置。要確認：在預定流動路線上的閥門皆已打開，而其他閥門(例如排液口和排氣口)則皆已關閉。

→ 如果你是從遠處(例如控制室)啟動泵浦，要確保泵浦已準備好要運轉。如果你並不確定，則要到泵浦處檢查確認，或請他人檢查它。

→ 要確保安全操作泵浦的重要關鍵步驟，包括所有閥門的開關位置，都已納入貴工廠的作業程序書和檢查表中。

→ 有些泵浦是自動啟動- 例如：利用製程控制電腦或液位控制儀錶，在儲槽裝滿時自動放空。當要把這些泵浦置於自動操作時(例如在維修之後)，要確保所有的閥門都在正確的開關位置。

→ 有些泵浦裝有控制儀錶，以防止在阻塞 (blocked-in) 情況下運轉- 例如：低流量、高溫度、或高壓力連鎖。要確保這些安全系統皆有適當的維修與測試。

請參閱 2002 年 10 月號製程序安全「明鑑 (Beacon)」有一件類似的故事。

別讓你的泵浦在阻塞 (blocked in) 的情況下空轉！

AIChE©2013。保留版權。鼓勵用於非商業和教育目的的複製/複印。但嚴禁除CCPS以外的任何人員以銷售為目的的複製。與我們聯繫：ccps_beacon@aiiche.org 或 646-495-1371。對繁體中文版譯文有問題或賜教：sglin@ms15.hinet.net