

## 水，到處有水.....

2015年10月號

在工廠內許多地方常看到水。它用於清洗製程設備和管子，供一般建築和工廠洗滌用，並作為潤滑劑或軸封沖洗劑。水也是一種常用的傳熱流體 - 作為冷卻水、混合鹽或乙二醇作為冷凍劑，並作為水蒸氣用來加熱。水是常用的溶劑，用在許多製程中。然而水也會危險，如果它進入不對的地方。以下是一些例子。

- **水作為反應性的化學品：**水會與許多物質起化學反應，並且反應後會產生熱、壓力，或有毒的反應產物。歷史上最嚴重的工業災難，1984年12月印度博帕爾(Bhopal)悲劇(圖1)，起始的事件是甲基異氰酸酯(methyl isocyanate)儲槽污染到水。其化學反應產生熱與壓力，釋放出有毒物質進入社區，造成數千人死亡與受傷。
- **水作為反應催化劑：**水可以催化其它的化學反應，譬如分解作用。例如：某蒸餾殘餘物，污染到1%的水，會使其分解溫度降低100°C。加熱此含有受污染殘餘物的管子，水蒸氣溫度，便比此降低的分解溫度還高。因此殘餘物分解而爆破管子(圖2)。幸好沒有人在那地區。
- **水作為物理爆炸危險源：**水的沸點為100°C，低於許多製程的操作溫度。如果水接觸到熱的物質或設備，會迅速沸騰，而在封閉或排氣不良的容器內產生壓力。水在大氣壓力下蒸發為水蒸氣，其體積可以爆發性增加1600-1700倍。1947年，美國賓州某鋼廠高爐(鼓風爐)(圖3)正在準備更換內襯磚時，工人們被不當的吩咐，加水到仍然含有熔融鐵與其他熱物質的高爐，違反標準作業程序。水即沸騰，水蒸氣的壓力在爐底擊破個洞。熔融的金屬外洩，吞噬了附近的工人。有11人死亡。



## 你可以做什麼？

- 要注意你工廠內水的化學反應危害性 - 是易起反應的活性化學品，並且是其他反應的催化劑。要了解能夠防止水的危害性相互作用的工廠設計特點。
- 要記得接觸高溫(超過100°C)設備或物質的沸水危害性。
- 始終要遵循那些用來防止水進入你廠內可能有危險的化學或物理相互作用的地方的標準作業程序。
- 如果你工廠有部分地區不應該使用水，絕不要設置臨時供水，讓水進入該地區。如果有某個平常不允許使用水的地區，真的需要使用水時，應該要有此一特殊活動的標準操作程序(SOP)。SOP可能包括特別的預防措施，並且可能需要許可證。如果不是這種情況的話，要確保該活動有經過徹底工作安全分析(job safety analysis)或管理變更(management of change)的審查，並遵循所有審查所確定的程序。

## 水 - 很普通，但也可能很危險！

©AIChE 2015。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](mailto: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