

## 關鍵安全保護措施必須保持功能正常！

2019年2月號

在1999年，有部分停電（在本情況下是電氣故障，但沒有失去蒸汽壓力）導致氧化鋁漿料消化/閃蒸系統中的幾個壓力容器超壓而發生災難。它造成容器在沸液蒸氣擴展爆炸(Boiling Liquid Expanding Vapor Explosions (BLEVEs))中破裂。其衝擊震波與所外洩的熱鹼液造成29人受傷，其中有數位是永久性傷害。損失達數千萬美元。幸運的是沒有人死亡。

該工廠設計有多重保護，但在事故當天，却有幾個沒有正常作用：

1. 壓力控制系統是處於手動模式，因此操作員可以施加額外的壓力，以便能在漿料會凝固之前推動漿料通過。
2. 高壓聯鎖裝置是設定在繞道(旁通 bypassing)模式，為操作員提供額外的靈活性，可以超過設計壓力值。
3. 壓力釋放閥已被關閉停用，因為它們在以前打開之後，就會洩漏了。

該場所習慣於繞道(旁通)或停用(disabling)安全保護措施以維持生產。他們將這種作法合理化，因為如果他們的製程沒有(藉由蒸汽壓力)保持前進，它就會凝固。當發生部分電力跳電時，系統壓力增加。然而，由於壓力聯鎖裝置被繞道，並且有太多安全閥被停用，壓力逐漸增高到不安全的程度…

設備要始終在其界限範圍內操作，同時所有安全保護措施都要到位。這非常重要的，因此CCPS將其列為基於風險的製程安全計畫(risk-based process safety program)的20個要素之一(操作規矩/紀律 **Conduct of Operations**)。



BLEVE 之後

參考資料：MSHA 1999年7月5日事件報告，  
MSHA 識別號16-00352

### 你知道嗎？

- 如果未遵循標準操作程序(例如，在正常開車時必須停用安全系統)或使用臨時管理變更Management of Change, MOC)系統，則不應繞道高壓停車系統或其他安全相關保護措施。只有當您採取其他臨時措施以確保不會增加風險，在修理某些東西時，才可以使用臨時MOC於短時間內管理繞道(旁通)。
- 安全閥在完成一次非常重要的工作後，就不能完全歸位的情形，並不罕見。
- 關閉釋壓裝置下方的截止閥可能會增加重大風險，只有在仔細評估所有減緩風險方案後才能考慮。典型的“安全系統削弱標準”會要求遵照管理措施，諸如：標記、記錄，以及與管理階層之通信等。
- 通常您的安全防護系統會受到真正的“製程需求”的挑戰而啟動，是每年不到一次。如果某安全系統的啟動頻率更高，則可能是您的製程設計有問題。

### 你可以做什麼？

- 要瞭解您工廠的主要危害。
- 要瞭解針對這些危害的關鍵安全保護措施，並確保它們皆作用良好。
- 如果您經常必須繞道或削弱關鍵保護措施來操作，要向管理層報告。
- 不要將自動控制裝置轉為手動模式，不要繞道聯鎖裝置，也不要停用安全閥。
- 如果在修理某些東西時別無選擇，要使用臨時MOC程序在短時間內管理停用/削弱安全系統，而且所有受影響的人都知道這情況。
- 要確保在檢討“製程危害分析”時，有考慮到不可靠的控制與安全保護措施。

**您的安全是層層建立的。要確保它們皆作用良好！**

©AIChE 2019。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：[sghin@ms15.hinet.net](mailto:sghin@ms15.hinet.net)