

真空可能會在你的製程上弄出凹坑！

2024年2月號

圖 1：
在真空情況下乾燥機
的入口管路塌陷



圖 2：
鐵路貨車在
以蒸氣清洗
之後塌陷



發生了什麼事？某含有易燃物質的製程正在真空狀態下操作。突然間排氣管塌陷。當真空而造成設備的內部壓力低於設備的真空額定值時，設備可能會塌陷。

設備內部可能造成真空由於：

- 讓設備接觸到強真空源（例如噴嘴或真空泵），而未加入氣體去控制其壓力（見圖 1）
- 在未適當排放頂部氣體的情況下排空儲槽。
- 在冷卻儲槽時未排氣 – 即使是容器的排氣口被堵塞，而周遭溫度降低(像是突然下雨)，也會發生這種情況。
- 在不排氣的情況下對容器進行蒸汽操作 – 水蒸氣會凝結並在設備內部造成真空（見圖 2）

為什麼造成真空是個問題？除了容器塌陷的可能性之外，真空還可能導致其他潛在的不安全狀況。空氣可能被吸入設備中；如果製程含有易燃物質，可能會發生引燃或爆炸。真空也可能導致製程中的物質意外沸騰或起泡。此外，設備也有發生倒流的風險，因為物質往往流向製程內壓力較低的點。

你知道嗎？

- 當製程在低於大氣壓力（真空）的情況下運作時，製程中所含的空氣比在大氣壓力下時少。如果它在近乎全真空（0 psia 或 0 mm Hg）的情況下操作，則製程中幾乎沒有空氣。
- 額定內部壓力的設備可能不會額定用於真空。設備的壓力與真空額定值都可以在設備標籤或設備資料表上找到。
- 真空控制系統透過打開接至真空源的閥門來降低壓力。可以透過在製程中加入氣體（通常是惰性氣體）來提高壓力。
- 對於沸騰的製程，較低的壓力可以使大多數物質在較低的溫度下沸騰。這通常是分離高沸點物質的方法。

你可以做甚麼？

- 要瞭解真空系統如何運用於您的製程 - 包括真空的產生方式以及壓力的控制方式。
- 要知道在易燃系統中失去真空可能意味著空氣進入了製程。請遵循您的單元程序(書)來處理此異常情況。
- 在沒有提供排氣路徑（例如真空釋放裝置）的情況下，請勿堵塞儲槽的排氣口。
- 不要在沒有排氣路徑或其他真空保護措施的情況下，對設備進行蒸氣清洗，或者從儲槽或容器抽出物料。
- 在危害審查期間，要討論所有可能造成真空的原因。有些後果可能不只是品質問題；它們可能是一種不安全的情況。

不要讓真空塌陷你的設備！