

開啟前請先除污！

2026年3月號

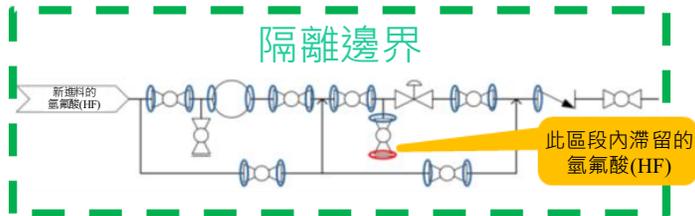


圖1：需更換法蘭墊片之氫氟酸管線區段（藍色圈選處）

參考資料：<https://www.csb.gov/honeywell-geismar-chlorine-and-hydrogen-fluoride-releases>

2024年6月，一名承攬商員工暴露於少量氫氟酸(HF)，氫氟酸為一種有毒且高度腐蝕性的液體。該名承攬商住院治療後康復。

該廠區當時正在更換氫氟酸系統中的法蘭墊片。圖1所示區段即為事故發生位置。現場制定了一份除污計畫，並繪製多張管線圖。準備作業中，操作人員在該區段的上游與下游進行隔離，並將該區段連接至真空系統。透過真空系統與氮氣吹驅，對隔離範圍內的管線進行除污。然而，其中一小段管線（紅色圈選處）未進行除污，原因是操作人員未取得所有相關管線圖面。

事件當日，承攬商申請工作許可。操作人員確認隔離狀態後，承攬商穿著B級供氣式防酸個人防護具開始開啟法蘭。設備開啟時，未發現壓力或氫氟酸存在的跡象。操作人員表示系統已「確認」為空且已完成除污。隨後，操作單位允許承攬商改穿D級一般作業防護具繼續作業。

當維修人員持續作業時，他們拆除了排放閥下方（紅色標示）盲法蘭的螺栓。突然間，少量氫氟酸（低於1磅，<450公克）從接合處逸出並接觸該承攬商的臉部，現場使用葡萄糖酸鈣進行治療並送醫。該罹災人員因二級酸性灼傷住院兩天。

你知道嗎？

- 安全作業程序的目標包括：
 - 操作單位須了解維修或承攬商將執行的工作內容。執行人員需清楚工作範圍。
 - 操作單位應建立隔離邊界，確保任何危險流體或能量不會進入施工區域。
 - 隔離邊界內的系統必須為安全狀態—已洩壓並完成除污。
- 排放、吹驅及清空管線可能相當困難，通常須多個步驟才能確保該段管線無危害，尤其是存在管線死角時。
- 確認管線清空後，應依上鎖與掛籤程序進行隔離。
- 個人防護具(PPE)的選用須由具資格人員評估。PPE 等級指引可參考：

<https://oshacode.com/hazwoper-ppe-levels/>

你可以做甚麼？

- 所有隔離作業均須進行現場實地查核，確認作業計畫已執行且圖面正確。
- 應假設所有隔離用遮斷閥皆可能洩漏，並在確認管線無危害前，全程穿戴完整PPE。本次事故中，僅一小段未清空即導致嚴重傷害；在不同情況下，可能造成致命結果。
- 了解物料危害性並配戴正確PPE。
- 遵循設備隔離與開啟程序，包括正確使用PPE。
- 若在隔離或除污過程中發現閥門內漏或其他問題，應在繼續作業前與主管討論處理方式。

管線隔離與除污不當，已導致多起人員傷亡事故。