

## 打开设备前要进行去污处理！

2026年3月

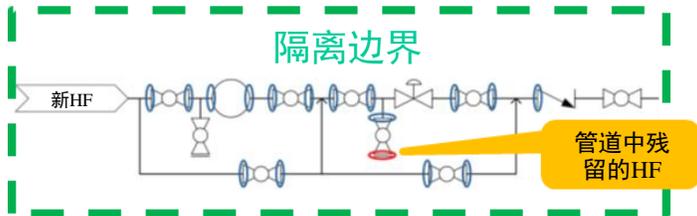


图1 计划更换法兰垫片的氢氟酸（HF）管段（见蓝圈标示）

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

2024年6月，一名承包商人员接触了少量的氢氟酸（HF），这是一种有剧毒和强腐蚀性的液体。这名承包商人员经送医治疗后康复。

当时现场正在更换氢氟酸装置的法兰垫片，图1所示的区域就是事故的发生地。去污方案已编制并附了多份管道示意图。在作业准备阶段，操作人员将该管段上下游的管道进行隔离，随后接入真空源。通过真空抽吸和氮气吹扫的方式，对隔离边界内的管道进行了去污处理。然而，由于操作人员没有拿到全部的管道图纸，使得其中一段管道（见红圈标示）未能完成去污作业。

事故发生当天，承包商申请了作业许可证，操作人员检查了隔离措施。承包商人员穿戴了供气式B级防酸个人防护装备（PPE）后，开始打开法兰。设备打开后，没有发现存在压力和氢氟酸的迹象。操作人员称这“证明”设备已清空和去污，随后操作人员允许承包商人员穿戴常规的D级PPE去完成作业。

负责维修的承包商人员继续作业，从位于排放阀下方的盲法兰（见红圈标示）上拆除了法兰螺栓。突然，近1磅（小于450克）的少量氢氟酸从接头处泄漏，与承包商人员的面部接触。受伤人员接受葡萄糖酸钙急救处理后被送往医院，因二度酸灼伤住院2天。

### 你知道吗？

- 安全作业程序的目标包括：
  - 运行部门要清楚维修人员或承包商人员将要执行的作业内容，作业人员也要清楚自己的作业范围。
  - 运行部门应设置隔离边界，确保任何危险液体或能量无法传递到作业区域。
  - 隔离边界内的系统应处于安全状态——即已泄压且完成去污。
- 对管道进行排料、吹扫和排空可能较为困难，需通过多个步骤才能确保管道无安全隐患，尤其要注意有盲管的管段。
- 管道清空后，要按挂牌上锁程序进行隔离。
- PPE的选择必须由具备资质的人员来完成。关于PPE防护等级的指导信息可访问：  
<https://oshacode.com/hazwoper-ppe-levels/>

### 你能做什么？

- 所有隔离措施都需要去现场核查，以确认隔离方案能正确执行，且图纸准确无误。
- 要假设所有的隔离切断阀均会泄漏，因此在未确认管道无安全隐患之前，必须穿戴全套PPE。
- 在这个案例中，一小段管道未去污就导致了严重的人身伤害，若情况发生变化，很有可能致命。
- 要清楚作业时涉及材料的危险性，并穿戴正确的PPE。
- 要遵守设备隔离与打开的操作规程，包括正确使用PPE。
- 若在隔离或去污过程中发现阀门存在泄漏或其他问题，要与主管讨论确定后方可继续作业。

未对管道进行正确隔离和去污造成过很多伤亡事故