

# 氟化氢生产场所泄漏风险防控与应急处置措施探讨

梁海成

内蒙古东岳金峰氟化工有限公司 内蒙古 赤峰 024017

**【摘要】**：氟化氢具有强腐蚀性、高毒性等危险特性，其生产场所泄漏易引发人员伤亡、设备损毁及环境污染等严重事故。加强氟化氢生产场所泄漏风险防控与应急处置，是保障生产安全的核心环节。本文结合氟化氢生产工艺特点，分析泄漏风险源及关键影响因素，提出系统性的风险防控策略与科学规范的应急处置流程，为提升氟化氢生产场所安全管理水平、降低泄漏事故危害提供理论与实践支撑。

**【关键词】**：氟化氢；生产场所；泄漏风险防控；应急处置；安全管理

DOI:10.12417/3041-0630.26.02.003

氟化氢作为重要的基础化工原料，广泛应用于有机氟材料、电子化学品及冶金等领域，但其具有强腐蚀性、高毒性和易挥发等危险特性，一旦在生产过程中发生泄漏，极易造成人员中毒、设备损毁及环境污染等严重后果。随着氟化氢生产规模的不断扩大，其安全风险日益凸显。系统识别生产场所泄漏风险，构建科学有效的防控与应急处置体系，对于保障生产安全、降低事故危害具有重要现实意义。

## 1 氟化氢生产场所泄漏风险识别与分析

氟化氢生产场所的泄漏风险源于生产全流程的多个环节，准确识别风险源并厘清其影响因素，是构建有效防控体系的前提。氟化氢生产涉及原料储存、反应合成、精馏提纯、产品罐装等关键工序，每个工序对应的设备与管路均可能成为泄漏风险点<sup>[1]</sup>。原料储存环节的储罐密封装置老化、阀门损坏，反应过程中反应釜高温高压下的密封失效、管路焊缝开裂，精馏塔的塔盘损坏、回流管路堵塞导致压力异常，以及罐装过程中的鹤管密封不严、充装过量等，均可能引发氟化氢泄漏。生产过程中的操作失误，如参数调控不当导致系统压力骤升、违规检修作业破坏密封结构等，也会加剧泄漏风险的发生概率。

氟化氢生产场所泄漏风险的形成还受到物料特性、环境条件等多种因素的综合影响。氟化氢本身具有强腐蚀性，长期接触设备与管路会造成金属材质的腐蚀变薄、密封件老化失效，逐步降低设备的结构完整性，形成潜在泄漏隐患。环境温湿度变化会影响设备材料的物理性能，低温可能导致密封件脆性断裂，高温则可能加剧物料挥发，增加系统内压力，提升泄漏风险。同时，生产场所的通风条件、设备布局合理性也会影响泄漏风险的扩散范围与危害程度，通风不良或设备密集布局会导致泄漏的氟化氢气体积聚，进一步放大事故危害。

风险识别与分析需建立全流程排查机制，结合氟化氢生产工艺的特殊性，对关键设备、核心管路、操作流程进行系统性梳理。通过对历史泄漏案例的复盘总结，明确高频风险点的分布规律与形成原因，同时结合生产工况的动态变化，实时追踪

设备运行状态与操作规范性。只有全面掌握泄漏风险的来源与影响因素，才能为后续防控措施的制定提供精准靶向，确保风险防控工作有的放矢。

## 2 氟化氢生产场所泄漏风险防控措施

设备与管路的本质安全提升是氟化氢生产场所泄漏风险防控的基础环节。针对氟化氢的强腐蚀性特性，需选用耐腐蚀性能优异的材料用于关键设备与管路的制造，如采用哈氏合金、蒙乃尔合金等特种金属材料，从源头降低腐蚀导致的泄漏风险。同时，建立完善的设备全生命周期管理体系，对设备的采购、安装、运行、检修、报废等环节实施全过程管控<sup>[2]</sup>。定期开展设备密封性检测、壁厚检测、压力试验等专项检查，及时发现并更换老化、损坏的密封件与管路，确保设备始终处于良好运行状态。对于反应釜、储罐等核心设备，加装在线监测装置，实时监控压力、温度、液位等关键参数，避免因参数异常导致设备超压泄漏。

规范的操作管理与严格的制度执行是防控泄漏风险的关键保障。制定科学合理的生产操作规程，明确各工序的操作标准、参数范围与安全注意事项，严禁违规操作、擅自调整工艺参数等行为。加强对作业人员的安全培训与技能考核，提升其对泄漏风险的认知能力与规范操作水平，确保作业人员能够熟练掌握设备操作方法与风险防控要点。建立健全安全监督检查机制，配备专业的安全管理人员对生产现场进行常态化巡查，及时纠正不规范操作行为，对排查出的安全隐患建立台账，明确整改责任、整改措施与整改时限，确保隐患闭环管理。合理规划生产场所布局，优化设备与管路的排布，保障通风系统正常运行，降低泄漏后气体体积聚的风险。

技术防控体系的构建能够为泄漏风险防控提供智能化支撑。在氟化氢生产场所的关键风险点，如储罐区、反应区、罐装区等，安装氟化氢气体检测报警装置，设定合理的报警阈值，一旦检测到气体浓度超标，立即发出声光报警信号，提醒现场人员及时处置。搭建安全生产信息化管理平台，整合设备运行

数据、气体检测数据、人员操作记录等信息,实现对泄漏风险的实时监控与动态预警。同时,配备必要的应急防控物资,如堵漏夹具、密封垫、防护装备等,并定期检查物资的完好性与有效性,确保在发现轻微泄漏时能够快速开展堵漏处置,防止泄漏范围扩大。

### 3 氟化氢生产场所泄漏应急处置流程与实施

泄漏事故发生后的快速响应与初期处置是降低事故危害的首要环节。当检测到氟化氢泄漏或接到泄漏报警后,现场作业人员应立即停止相关生产作业,按照预设的应急响应流程,迅速向现场负责人与企业安全管理部门报告,报告内容包括泄漏地点、泄漏范围、泄漏程度及现场人员情况等。同时,现场人员应佩戴好个人防护装备,如防毒面具、防腐防护服、防护手套等,在保障自身安全的前提下,开展初期处置工作<sup>[3]</sup>。对于轻微泄漏,可利用现场配备的堵漏物资进行紧急堵漏;对于无法立即堵漏的泄漏,应开启现场通风系统,关闭泄漏源上下游的阀门,切断泄漏物料的供应,防止泄漏量进一步增加。设置警戒区域,禁止无关人员进入,避免泄漏气体扩散引发二次事故。

科学的现场处置与人员救援是应急处置的核心内容。企业应急救援队伍接到指令后,应迅速赶赴事故现场,根据泄漏情况制定详细的处置方案。针对不同的泄漏类型,采取对应的处置措施:对于液体氟化氢泄漏,可利用砂土、吸附棉等吸附材料进行吸附处理,防止物料流入下水道、河流等区域造成环境污染;对于气体氟化氢泄漏,可通过喷雾状水稀释降毒,降低

空气中氟化氢的浓度。同时,安排专业人员对现场受影响人员进行排查,若有人员中毒或受伤,应立即将其转移至安全区域,进行初步急救处理后,送往专业医院救治。在处置过程中,救援人员需严格遵守应急操作规程,做好自身防护,防止发生二次伤害。

应急处置后的后续保障与复盘改进是完善应急管理体系的重要环节。泄漏得到控制后,应对事故现场进行全面清理,妥善处理泄漏物料与吸附材料,防止残留物料造成二次污染。组织专业人员对事故现场的设备、管路进行全面检查评估,修复或更换损坏的设备,经检测合格后,方可恢复生产作业。同时,开展事故复盘工作,深入分析泄漏事故的发生原因、应急处置过程中存在的问题与不足,总结经验教训。根据复盘结果,优化完善泄漏风险防控措施与应急处置预案,补充应急物资储备,加强应急演练,提升企业应对类似泄漏事故的能力,形成“防控-处置-改进”的闭环管理。

### 4 结语

本文围绕氟化氢生产场所泄漏风险防控与应急处置展开探讨,明确风险识别与分析是防控工作的前提,从设备管理、操作规范、技术支撑三个维度提出防控措施,构建了“快速响应-现场处置-后续改进”的应急处置流程。氟化氢生产场所泄漏风险防控与应急处置是系统性工作,需贯穿生产全流程。企业应强化风险意识,落实管控责任,持续优化防控与应急体系,切实提升安全管理水平,保障生产作业安全与周边环境稳定。

### 参考文献:

- [1] 邹延恒.无水氟化氢生产中换热设备常见故障研究[J].科学技术创新,2025,(24):213-216.
- [2] 杨坤.预反应器在无水氟化氢生产中的作用[J].有机氟工业,2025,(02):47-50.
- [3] 张文超.无水氟化氢生产工艺技术研究进展[J].生态产业科学与磷氟工程,2025,40(02):81-87+117.