

危化品储存区火灾事故预防及消防安全管理策略

刘玉成 (枣庄神工安环健技术服务有限公司, 山东 枣庄 277000)

赵黎旻 (山东星光安全技术有限公司, 山东 枣庄 277000)

邓 艳 (兴仁街道办事处, 山东 枣庄 277800)

摘 要: 为有效降低危化品储存区火灾事故风险, 研究基于火灾特性与诱因展开系统剖析, 运用管理策略与技术手段相结合的方法, 提出全流程防控体系, 以实现火灾预防、应急响应和安全恢复的协同提升。研究结果表明多维度协同管理与风险控制可有效降低事故发生率, 提高储存区域运行的稳定性与安全水平, 科学的储存规划与全过程动态监管在火灾防控中具有关键价值。

关键词: 危险化学品; 储存管理; 火灾防控; 应急响应; 消防体系

中图分类号: X932 **文献标识码:** A **文章编号:** 1674-5167 (2025) 017-0132-03

Fire Accident Prevention and Fire Safety Management Strategies in Hazardous Chemical Storage Areas

Liu Yucheng (Zaozhuang Shengong Safety and Environmental Health Technology Service Co., Ltd., Zaozhuang Shandong 277000, China)

Zhao Limin (Shandong Xingguang Safety Technology Co., Ltd., Zaozhuang Shandong 277000, China)

Deng Yan (Xingren Subdistrict Office, Zaozhuang Shandong 277800, China)

Abstract: To effectively reduce the risk of fire accidents in hazardous chemical storage areas, this study systematically analyzes the characteristics and causes of fires. By integrating management strategies with technical measures, a comprehensive prevention and control system is proposed to enhance fire prevention, emergency response, and safe recovery in a coordinated manner. The research results indicate that multi-dimensional collaborative management and risk control can significantly reduce the incidence of accidents and improve the operational stability and safety level of storage areas. Scientific storage planning and dynamic supervision throughout the entire process play a key role in fire prevention and control.

Keywords: hazardous chemicals; storage management; fire prevention and control; emergency response; fire protection system

危化品在储存过程中因物理化学性质复杂、环境依赖性强, 极易因微小诱因引发火灾事故, 严重威胁人员生命安全与区域运行秩序。随着储存方式的专业化和集中化程度提升, 对火灾预防与安全管理提出了更高的要求。储存环境中的火源控制、设施配置、应急响应机制等均需精细化管理, 以降低系统性火灾风险, 并形成稳定可控的运行保障体系。

1 危化品储存区火灾风险分析

1.1 危化品火灾事故的特点

危化品储存区火灾事故具有燃烧速度快、爆炸风险高、火势扩散迅速的典型特征。易燃易爆物质在特定条件下极易因温度升高、静电积聚或接触氧化剂而发生剧烈反应, 导致短时间内火势失控并伴随有毒烟气释放, 火灾蔓延范围可突破物理隔离区, 形成次生灾害。火场环境复杂, 扑救过程中存在高温、有毒蒸汽和爆炸冲击波等复合危害, 增加了人员疏散与救援难度, 对储存空间结构、通风系统和防爆措施提出更

高要求^[1]。

1.2 火灾事故的主要诱因

危化品储存区发生火灾的原因主要包括储存条件不符合要求、物质间存在不合理混放、通风不畅导致可燃气体聚集、电气系统布设不合理、设备维护不到位以及作业人员操作失误等。其中, 部分物质具有自燃、自爆等内在危险属性, 在储存过程中若未严格控制温湿度或未及时监测气体浓度, 将导致反应条件达成并引发火情。电气设备老化、绝缘失效也会产生电弧火花, 成为点燃源。人员违章操作可能破坏防火间距或引发摩擦热积聚, 均构成储存区火灾的重要诱因。

1.3 危化品储存区火灾事故的危害性

火灾事故对危化品储存区造成的危害不仅体现在物理破坏与财产损失层面, 更关键在于火势蔓延后可能引发连锁反应, 造成邻近储存单元物质泄漏或爆炸, 进而扩大事故影响范围。部分化学品在高温燃烧过程中释放出剧毒气体, 严重威胁周边环境空气、水体与

土壤质量,影响周边人员健康与正常生产生活秩序。若储存布局紧凑、隔离措施不足,极易发生大面积火情联动效应,事故控制难度大幅增加,导致应急处置资源难以快速覆盖全域。

2 危化品储存区的火灾预防措施

2.1 安全储存设计优化

危化品储存区的设计应基于物质理化特性进行分区布置,并在空间规划上严格控制防火间距,采用符合阻燃、防爆标准的建筑材料,并设置泄压通道和导静电装置以避免积聚热量与电荷。在储存容器的选型方面应考虑材质耐腐蚀性、密封性能以及对温湿度的适应能力,确保在长期储存过程中不会因老化或环境变化引发泄漏与燃烧。同时,储存空间需具备完善的通风系统,确保易挥发气体及时排出,降低气体浓度积聚形成爆炸性混合物的风险,所有储存点应设有独立温湿度调控与监测设备,以保障储存条件的稳定。对具有自燃或剧烈氧化特性的物质,其储存应采用隔热、阻光、耐压结构并保持远离热源,必要时可设置冷藏或恒温系统以防止反应性激发^[2]。

2.2 安全管理制度建设

储存管理流程需实现标准化与精细化,覆盖危化品接收、分装、储存、搬运与出库全过程,建立严格的储存台账制度,确保物品信息清晰、可追溯。在储存作业中应设置岗位操作规程,对关键环节实施双人互检制与交接记录,防止因操作失误或遗漏导致危险状态形成。储存区域应设有权限管理机制,未经培训人员不得随意进入储存空间,特殊作业需执行作业许可审批流程并落实全过程监控,所有异常情况需有即时报告和封控响应机制。定期组织储存管理评估会议,利用现场巡查与隐患排查结果对管理细节进行修订,提升管理的适应性与持续性。

2.3 人员安全教育与培训

在日常管理中,应对参与危化品储存与作业的人员进行分级、分类安全培训,重点围绕危化品特性、火灾预警识别、泄漏应急措施、储存规范操作流程进行针对性教学。储存操作人员需熟练掌握防火防爆设备使用技能并定期参与实操演练,确保在突发情况下能够有序响应。培训档案应统一归档管理,并与岗位职责挂钩,未通过考核不得从事任何储存作业,确保人员知识水平与作业任务相匹配。针对新入职人员应设立岗前专项培训制度,老员工则需定期轮训更新知识,形成持续学习与能力提升的工作机制。

2.4 技术防范措施

在储存区部署自动化火灾报警系统,利用可燃气体探测器、温度传感器与烟雾监控装置形成多点联动

机制,实现预警信号早期识别。灭火系统应选择适应性强、形式,如固定式干粉喷洒装置、二氧化碳自动灭火系统或惰性气体抑火系统,避免水基灭火引发二次化学反应。储存区的视频监控系统应覆盖所有死角并具备异常行为识别功能,结合数据分析平台进行储存环境状态实时监控,及时发现风险源,提升预防水平。所有技术设备须定期检测、标定与维护,确保系统响应及时有效,形成技术支持下的安全防控闭环。进一步可通过部署物联网设备采集储存环境多维数据,结合智能终端实现远程预警推送,提升动态感知能力与响应效率。

3 危化品储存区消防安全管理策略

3.1 消防安全体系的构建

危化品储存区的消防安全体系应围绕风险源识别、预防控制、应急响应、持续改进等环节建立完善的管理链条。在储存区设置专门的消防安全责任网络,将储存管理人员、巡检人员、应急处置人员明确分工,并落实至具体岗位。制定适配储存物质特性的火灾防控规程,明确易燃、氧化、自燃类物质的消防管控要点,并在储存操作中执行统一的作业标准。实施储存风险等级分级分类管理,将不同危险性类别的物品划定不同管控等级,设置相应的消防隔离带与缓冲区,减少不同物质间的火灾传导路径^[3]。建立火灾隐患动态评估机制,对储存场所的空间布局、设备状态、人员操作行为等要素进行周期性评估,并结合实际情况进行调整与优化。

3.2 消防设施的配置与维护

消防设施的配置应依据储存区域的结构特征与物质属性进行定向设计。在主要储存点位布设固定式自动喷淋、泡沫喷射、气体抑火等多类型灭火设备,实现不同工况下的火灾扑灭适应性。在高位储存区域配置压力稳定的水源供给系统,并配备稳压泵与备用电源,保障火灾期间持续供水。在通道交汇处、储存高风险区域设置独立灭火装置,并确保设备之间无盲区交叉保护,控制火势初发阶段的蔓延范围^[4]。消防管网应保持常压状态,设置回流阀防止杂质倒灌,所有阀门标识清晰并定期试开。消防器材的维护应纳入设备巡检体系,实施点位编号与检修周期登记管理,所有喷头、报警探测器、电磁阀等关键部件应定期测试响应时间与性能参数,确保储存区各类消防系统始终处于有效运行状态。

3.3 火灾事故应急响应机制

在储存区内部建立自上而下的应急响应指挥架构,明确储存区值守人员、应急联动组、事故控制组的协同流程,统一调度火灾报警、初期扑救、人员疏

散与物资转移等任务。构建储存区突发火灾事件快速联动程序,启动后可在最短时间内联通消防系统、电力切断系统与排烟系统。划分储存区应急响应等级并预置应对流程,高风险物质区域应设置多级响应机制,根据温度变化、气体浓度及视觉识别结果自动升级响应级别^[5]。储存区域每年需组织实景条件下的消防演练,演练内容涵盖人员疏散路线选择、灭火装置操作、通讯系统使用等关键环节,所有演练记录应归档备案,作为储存应急能力评估依据。储存区应配备独立的应急照明与疏散指示系统,在火灾发生时提供清晰引导路径,同时在危险物质密集区设置封闭式应急物资柜,确保救援设备不被热烟侵蚀。

某沿海新港输油管道发生爆炸,引发大规模溢油和火灾。事故发生后,相关部门迅速启动应急响应机制,调集大量消防力量进行扑救,并采取措施防止火势蔓延,最终成功控制了火情,减少了进一步的损失。该事件显示出火灾初发阶段应急机制的反应速度与执行力对控制事故规模具有决定性影响,储存区域应依据物质风险设定分级响应流程与应急资源调配方案。

3.4 政府监管与企业自主管理结合

危化品储存区的消防安全管理需要在符合行业标准与管理规范的基础上建立企业内部自主运行的监督体系。企业应主动依据现行储存类消防技术规范、建筑防火设计标准等要求,对自身储存设施和管理流程进行匹配性梳理,发现不符项应及时组织修正。针对新建、扩建、改造储存区的设计方案,应在实施前进行内部安全评估,保障消防系统布局与储存功能匹配。企业内部设立专职安全管理小组,定期组织交叉检查与第三方评估,引入储存管理数字化手段,对火灾预警信息、设备运行状态、人员流动数据进行实时记录与综合分析,从而提升储存安全的管理决策精度。建立内部激励与约束机制,将消防安全指标纳入储存绩效考核体系,对违规操作、隐患整改不到位等行为设定明确处罚标准,推动各储存责任主体履行本职管理义务。

根据《危险化学品储存装置安全使用技术规范》,企业应建立健全危险化学品储存的安全管理制度,包括定期检查储存设施、更新安全设备、培训员工等措施,以确保储存区域的安全运行。规范还明确了储存环境参数、容器技术要求与防火防爆设施配备标准,储存单位在落实过程中可通过内部稽核、第三方评估等方式强化执行力,从机制层面减少管理盲区和风险积压。

4 火灾事故后的应急处置与恢复

4.1 事故后果评估

火灾发生后应对储存区内各类物质的燃烧情况、扩散范围与反应残留进行系统评估。通过采样分析确

定有毒气体残留浓度和储存空间结构稳定性,结合热辐射影响范围及设施损毁程度,判断事故对整体储存功能的破坏程度,并制定分区恢复计划与环境风险隔离措施,同时形成评估报告用于指导后续技术修复工作。

4.2 应急处置方案

在事故控制阶段,应立即对储存区域实施封控,清除未燃尽物质与可能引发次生反应的残余储存品,同时调配专用设备进行现场冷却、排烟与化学中和,防止因热积聚或残留反应导致火情复燃。对关键区域设置动态监测装置,实时反馈温度、湿度及气体指标数据,支撑后续储存安全修复工作。

4.3 事故后的安全改进措施

火灾事故处置结束后,应对储存区设计、设备配置、人员操作及应急响应各环节进行全面梳理。通过技术审查和工艺模拟分析失效点,更新储存区防火分区设计与自动防护系统参数,调整重点储存物质布设方案,细化储存管理标准和巡查制度,提升系统防火防控能力与管理精度,为类似场景的风险防控提供经验支持。

综上所述,推动危化品储存区安全治理现代化,需要持续完善制度体系与技术手段的融合应用,深化风险研判能力建设,在应急响应、协同联动与智慧管理等方面不断拓展提升空间,筑牢本质安全防线。未来还需加强多部门协同治理机制,促进监管与企业责任同频共振,构建数据驱动、安全导向、响应高效的一体化消防安全保障体系,持续夯实储存安全底座。

参考文献:

- [1] 李建. 易燃易爆危化品储存场所安全隐患与消防监督要点研究[J]. 消防界(电子版),2023,9(17):64-66.
- [2] 余廷. 易燃易爆危化品储存场所的消防监督检查要点[J]. 今日消防,2024,9(07):85-87.
- [3] 王兆超. 危化品储存场所消防安全隐患及监督检查要点[J]. 中国消防,2023(S1):95-96+99.
- [4] 张泽. 易燃易爆危化品储存场所的消防监督检查措施[J]. 化纤与纺织技术,2022,51(07):113-115.
- [5] 朱声球. 易燃易爆危化品储存的消防监督检查要点[J]. 化工管理,2023(12):100-103.

作者简介:

刘玉成(1968-),男,山东枣庄人,本科,注安工程师,研究方向:化工工艺设备安全及应急救援。

赵黎旻(1986-),男,汉族,山东枣庄人,本科,工程师,研究方向:安全。

邓艳(1986-),女,汉族,山东枣庄人,本科,一级注册消防工程师,研究方向:安全生产应急消防。