

Safety management of storage and transportation of hazardous chemicals in chemical enterprises

Jiakui Ding¹ Xian Qing²

1. Sichuan Guotai Min'an Safety and Environmental Protection Technology Service Co., Ltd., Chengdu, Sichuan, 610000, China

2. Sichuan Liang Safety Technology Co., Ltd., Chengdu, Sichuan, 610000, China

Abstract

Chemical enterprises are extensively involved in the production and operation of various hazardous chemicals, and their storage and transportation processes are directly related to personnel safety, environmental protection, and social stability. Due to the flammable, explosive, corrosive, and reactive nature of hazardous chemicals, any oversight in management can easily lead to safety accidents with serious consequences. Therefore, strengthening the safety management of hazardous chemicals and establishing scientific storage norms and transportation mechanisms are crucial for ensuring the inherent safety of chemical enterprises. This article focuses on the risk characteristics of hazardous chemicals, systematically analyzes key points in the construction of storage facilities, control of transportation processes, implementation of institutional systems, and whole-process supervision, and proposes optimization suggestions, with the aim of improving the management level of hazardous chemicals in chemical enterprises, reducing safety hazards, and achieving sustainable and safe development.

Keywords

hazardous chemicals; chemical enterprises; safety management; storage control; transportation risks

化工企业危险化学品存储与运输安全管理

丁嘉奎¹ 卿闲²

1. 四川国泰民安安全环保技术服务有限公司, 中国·四川 成都 610000

2. 四川力昂安全技术有限公司, 中国·四川 成都 610000

摘 要

化工企业在生产与运营过程中广泛涉及各类危险化学品, 其存储与运输环节直接关系到人员生命安全、环境保护与社会稳定。由于危险化学品具有易燃、易爆、腐蚀性强及反应活泼等特性, 若在管理中存在疏漏, 极易引发安全事故, 带来严重后果。因此, 加强危险化学品的安全管理, 构建科学的存储规范与运输机制, 是保障化工企业本质安全的重要内容。本文围绕危险化学品的风险特性, 系统分析存储设施建设、运输过程控制、制度体系执行及全流程监管等方面的关键要点, 并提出优化建议, 以期提升化工企业危险化学品管理水平, 减少安全隐患, 实现可持续安全发展。

关键词

危险化学品; 化工企业; 安全管理; 存储控制; 运输风险

1 引言

随着现代化工产业规模的持续扩大和生产技术的不断进步, 危险化学品的使用与流通日益频繁, 其安全管理问题逐渐成为制约行业健康发展的关键因素。化工企业在面对危险化学品管理时, 常常面临着复杂的物质特性、严苛的技术要求和多变的运输环境, 这对其安全管理能力提出更高要求。尤其在存储与运输两个环节中, 若监管不力、制度不全或操作不当, 极易引发火灾、爆炸、中毒等严重事故, 不仅

造成财产损失, 还会威胁公众生命健康与生态安全。基于此, 亟需从系统性角度出发, 构建全流程、闭环化的安全管理体系, 推动危险化学品管理的规范化、精细化和信息化发展, 为化工企业安全运营提供有力保障。

2 危险化学品的种类特性及风险识别

2.1 危险化学品的种类特性

危险化学品包括易燃物品、爆炸品、毒害品、腐蚀品、放射性物质等多个类别, 不同类型具有不同的物理化学性质和潜在危害。在物理特性方面, 部分危险化学品具有低闪点、高挥发性或强氧化性, 容易在空气中形成爆炸性混合物或自燃现象。在化学特性方面, 一些物质与水反应剧烈释放大

【作者简介】丁嘉奎 (1977-), 男, 中国四川绵阳人, 本科, 高级工程师, 从事安全技术服务及安全评价研究。

热量或有毒气体,甚至引发连锁反应。毒性方面,一些危险化学品可通过呼吸道、消化道或皮肤接触引发急性中毒或慢性损伤,对中枢神经、肝肾功能和造血系统造成严重影响。这些复杂特性决定了危险化学品在生产、储存、运输和使用过程中必须严格控制环境条件,防止交叉反应或事故升级,确保操作过程的安全可控。

2.2 危险化学品的风险识别

危险化学品的风险识别是实现安全管理的前提,主要通过对其理化性质、作业环境和操作过程的系统分析完成。风险识别包括对化学品爆炸性、易燃性、毒害性、腐蚀性等危害属性的认定,同时结合作业人员暴露时间、接触方式及周边环境特征,评估潜在事故发生的可能性和后果严重程度。在识别过程中,需结合物料安全技术说明书(MSDS)、危险化学品分类标签以及实际应用场景,建立动态风险清单。通过对化学反应条件、泄漏扩散特性和接触暴露路径的细致分析,可揭示隐性风险,预判事故链条,提升事故防范能力和应急响应效率,强化管理人员和操作人员的风险感知与行为控制能力,从而实现对危险化学品全流程的有效安全控制^[1]。

3 危险化学品存储环节的安全控制要点

3.1 存储环境的安全监控与维护措施

危险化学品的储存环境对其稳定性具有显著影响,必须通过科学监控手段保持其在安全范围内。温湿度控制系统应全天候运行,防止高温或潮湿条件下物料发生分解、挥发或吸湿反应。光照强度与通风速率需根据化学品特性设定,并定期检测与调校,确保环境参数不偏离设定值。监控系统应覆盖全仓关键点位,具备实时数据传输与异常报警功能,便于安全管理人员及时干预。日常维护中应定期清洁通风口、更换过滤材料、检查电气线路与消防设备,确保其持续处于良好工作状态。储区进出通道应设专人巡查制度,杜绝无关人员随意出入。

3.2 危险化学品分类储存与隔离制度落实

对不同危险特性的化学品实行分类储存与物理隔离,是防范连锁反应和交叉污染的关键手段。依据危险性类别与相容性原则,需在仓储区域内明确划分爆炸品区、易燃液体区、毒害品区等独立存储单元,并设置醒目的警示标识。相互反应性强的化学品不得同库混放,应采用单独仓间或专属柜体进行分隔,必要时辅以阻燃材料隔断墙体。高毒高腐蚀性物品应集中存放并加装安全围堤与排液槽,避免泄漏外溢。各类物品的堆码高度与间距需严格执行规范,避免因压迫或跌落引发破损。

4 危险化学品运输过程的风险防范措施

4.1 运输方式的选择与技术保障要求

危险化学品运输需根据其物理形态、反应特性与危险等级选择合适的运输方式,并配置相应的技术防护手段。液

体与气体类化学品多采用专用槽罐车、压力容器运输,固体类则通过密封包装配合厢式车辆进行运送。对于易燃易爆品,宜选用具备耐高温、防静电与自动灭火功能的运输装备。运输过程中需设置实时监控系統,用于追踪车辆位置、温度压力变化及周边环境动态。对于跨省长距离运输,应建立运输计划报备制度,强化行前检验与技术审核环节,确保所有设备处于良好工况。

4.2 运输车辆与安全性能管理

运输危险化学品的车辆和容器必须具备专业技术性能与高度稳定性,以确保承运过程中的安全可控。运输车辆需取得道路危险货物运输资质,安装具有爆燃抑制、防滑稳定、液位报警与视频监控等系统装置,保障驾驶与装载状态的全程可视与可控。容器的选用应满足抗腐蚀、抗压耐震、防泄漏等要求,定期开展强度测试、密封性检测与残留物清除操作,避免因老化、损坏或杂质积聚而诱发事故。装卸过程中需严格控制充装量与压力,避免超限运行造成系统过载。运输前后应做好车辆与容器的清洗与除污工作,杜绝交叉污染与化学反应可能。规范的设备维护制度与科学的使用流程,有助于全面提升运输载体的安全保障能力^[2]。

5 安全管理制度体系的构建与执行

5.1 岗位职责划分与操作规程制定

化工企业在管理危险化学品时,应通过系统化的岗位职责划分与规范化操作规程制定,形成清晰有序的责任体系。企业内部需建立从高层领导到基层操作人员的分层级安全职责矩阵,明确每个岗位在储运环节中的职责边界、操作权限与监督内容。操作规程应覆盖危险化学品的接收、分类、储存、装卸、运输及突发事件处置等各环节,并以图文并茂的方式编制成册,便于员工掌握与执行。规程制定需依托标准化体系建设,结合实际工作场景与历史事故教训进行动态修订。通过设立安全责任制度、明确考核机制和奖惩规则,保障岗位职责的刚性执行。岗位职责明晰与操作规范完整是确保全员参与、全流程防控的制度基石。

5.2 日常检查与隐患排查制度落实

危险化学品管理过程中,日常检查与隐患排查制度是发现问题、消除隐患、防止事故的重要手段。检查制度应涵盖储罐设备、管线阀门、电力系统、通风照明、防火设施等关键部位,建立定人定岗定期的巡查机制,填写检查记录与整改闭环台账。隐患排查应由企业组织安全生产管理小组牵头开展,结合岗位人员反馈、监测数据分析与第三方专业评估,系统识别操作失误、设备老化、制度缺失等潜在风险。发现问题后应及时制定整改措施,落实责任人及完成期限,并通过复查验收确保问题彻底解决。对重复性问题或严重隐患要开展事故预警分析并提级处理。通过制度化、常态化的检查机制,可提前干预风险点,推动安全管理由被动反应向主动预控转变^[3]。

5.3 人员培训与安全意识持续强化

危险化学品管理的实效依赖于人员素质与安全意识的全面提升,必须构建系统的培训机制与长效的教育体系。企业应制定年度培训计划,分层级开展新员工岗前培训、岗位技能提升培训及特殊工种持证培训,确保所有人员熟悉化学品特性、应急流程与操作规范。培训内容应结合典型事故案例、模拟演练和现场教学,提升员工风险识别能力与应急处置反应。安全文化建设应融入日常管理,借助宣传栏、标语口号、安全日活动等形式营造浓厚氛围,引导员工树立安全至上的理念。管理层应以身作则,推动安全理念由上至下传导并转化为具体行为。通过持续不断的培训与教育,逐步形成人人懂安全、事事讲规范、处处防风险的良好管理生态。

6 危险化学品全流程安全监管的优化路径

6.1 信息化平台建设提升动态监管能力

构建覆盖危险化学品采购、储存、运输、使用到处置全过程的信息化监管平台,是提升安全管理效能的关键举措。平台应集成实时监测、数据分析、预警推送、行为识别与可视化展示等功能,实现对危险化学品动态状态的全景感知。通过物联网感知设备获取仓储环境参数、运输轨迹与设备运行状态,结合大数据算法判断风险等级,及时预警异常波动或违规操作。平台还应支持多角色登录与权限配置,保障管理层、操作员与监管机构的信息同步与决策一致。系统数据应定期备份与加密管理,确保信息完整性与安全性。建立信息流、业务流与监管流融合的运行架构,可有效消除管理盲区,推动企业从静态台账向动态实景转型,实现全过程、全天候、全节点的精细化监管。

6.2 联动机制构建促进行业协同治理

推动危险化学品安全管理从企业个体管控向多主体协同治理转变,需要构建部门联动、区域互通与行业共管的综合机制。在政府层面,应设立专责协调机构,统筹应急管理、环保、交通、市场监管等多部门资源,建立联合执法、信息互通与事件联处机制,提升监管响应效率。在企业层面,应推动上下游单位之间建立风险信息共享机制、事故应对协作协议与互惠互帮制度,实现供应链协同防控。区域管理可探索建立危险品园区统一调度平台和共享应急资源库,增强地理邻近企业之间的联防联控能力。行业协会可发挥技术支持与经验传播作用,组织标准研讨、事故复盘与培训推广活动,

促进行业自律与共治氛围。通过多元力量合力构建联动机制,形成系统完整、反应灵敏、执行有力的监管协作网络^[4]。

6.3 法规制度完善推动企业内控提升

健全的法律制度是强化危险化学品安全管理的制度保障,有效法规应涵盖全生命周期的风险控制要求,并明确企业主体责任与监管主体职责。制度建设应注重可操作性与执行力,细化从立项审批、储运许可、设施设计、安全评价到应急预案备案等全流程规定,构建闭环式合规体系。在企业内部,应依据国家与地方标准修订操作规程、安全规范与岗位管理制度,建立符合实际的内控制度体系。对违法违规行为应设立量化惩戒机制,将安全表现与信贷评级、政府补贴、项目审批挂钩,提升企业自觉守法的积极性。鼓励企业参与标准制定与技术导则修订,推动法规内容贴近实践。通过法制建设与企业内控同步推进,打造权责清晰、制度完备、执行有力的本质安全治理结构,为危险化学品安全管理提供坚实制度支撑^[5]。

7 结语

危险化学品的存储与运输安全管理是化工企业安全体系中的核心环节,关乎员工生命安全、社会公共安全与生态环境保护。面对化学品种类繁多、风险因素复杂的现实,必须以系统化视角构建从风险识别、规范储存、安全运输到制度执行与信息化监管的全流程管理体系。通过完善技术设施、强化人员培训、压实岗位责任、推动协同治理与法规落实,可有效提升企业的安全防控能力,降低事故发生概率,实现安全生产与绿色发展的协同共进,为化工行业高质量发展奠定坚实基础。

参考文献

- [1] 田小慧.化工企业安全管理体系一体化建设路径研究[J].现代职业安全,2025,(07):32-34.
- [2] 徐晓兰,薛苗,赵丹丹,谷乐,朱仰磊.石油化工企业安全生产风险控制的关键技术[J].石化技术,2025,32(07):19-21.
- [3] 刘仲平,刘坤.化工企业安全文化建设对生产安全绩效的影响研究[J].化工管理,2025,(19):19-22.
- [4] 党博.化工企业安全风险智能化管控平台的功能构建[J].化工管理,2025,(19):76-78+100.
- [5] 朱金子,苏敏娟.化工安全管理标准与事故应急处置策略[J].大众标准化,2025,(12):7-9.