

化工生产中的危险化学品管理及其风险防控

李新

浙江智翔安全技术有限公司

DOI:10.12238/jpm.v6i5.8014

[摘要] 本文深入探讨了化工生产中危险化学品管理与风险防控的重要性。首先阐述了危险化学品的定义、分类及在化工生产中的广泛应用，分析了危险化学品管理不善可能引发的各类安全事故及其严重后果。接着详细讨论了当前化工生产中危险化学品管理存在的问题，包括法规执行不到位、人员安全意识淡薄、储存与运输环节隐患多等。针对这些问题，从完善法规体系、加强人员培训、优化储存运输管理、引入先进监测技术等方面提出了全面且具体的风险防控措施。旨在通过有效的管理和风险防控手段，降低化工生产中危险化学品带来的安全风险，保障化工企业的安全生产以及人员生命财产安全和生态环境稳定。

[关键词] 化工生产；危险化学品管理；风险防控

Management and Risk Prevention of Hazardous Chemicals in Chemical Production

Li Xin

Zhejiang Zhixiang Security Technology Co., Ltd

[Abstract] This article deeply explores the importance of hazardous chemical management and risk prevention in chemical production. Firstly, the definition, classification, and widespread application of hazardous chemicals in chemical production were elaborated, and various safety accidents and their serious consequences that may be caused by poor management of hazardous chemicals were analyzed. Subsequently, the problems in the management of hazardous chemicals in current chemical production were discussed in detail, including inadequate enforcement of regulations, weak safety awareness among personnel, and numerous hidden dangers in storage and transportation processes. Comprehensive and specific risk prevention and control measures have been proposed to address these issues, including improving the regulatory system, strengthening personnel training, optimizing storage and transportation management, and introducing advanced monitoring technologies. Aim to reduce the safety risks caused by hazardous chemicals in chemical production through effective management and risk prevention measures, and ensure the safety of chemical enterprises, as well as the safety of personnel and property, and the stability of the ecological environment.

[Key words] chemical production; Management of hazardous chemicals; Risk prevention and control

引言

化工产业作为国民经济的重要支柱之一，在推动经济发展、满足社会需求等方面发挥着关键作用。危险化学品作为化工生产的核心原料或产品，具有易燃、易爆、有毒、有害等特性，其管理的科学性与有效性直接关系到化工生产的安全与稳定。近年来，国内外化工行业因危险化学品管理不当引发的重大安全事故频发，给人民生命财产造成了巨大损失，也对生态环境产生了严重破坏。因此，深入研究化工生产中危险化学品的管理及其风险防控策略具有极其重要的现实意义。

一、危险化学品概述

(一) 定义与分类

危险化学品是指具有毒害、腐蚀、爆炸、燃烧、助燃等性质，对人体、设施、环境具有危害的剧毒化学品和其他化学品。

根据《危险化学品目录》(2015版)，危险化学品分为物理危险、健康危害、环境危害三大类，共涉及多个小项，如爆炸物、易燃气体、氧化性液体、急性毒性等。

(二) 在化工生产中的应用

危险化学品在化工生产中应用广泛。例如，石油化工领域中，原油加工过程涉及多种易燃易爆的烃类化合物；在农药生产中，大量使用有毒有害的化学原料来合成具有杀虫、除草等功能的农药产品；在医药制造行业，一些中间体和原料药的生产也离不开危险化学品。它们是实现化工产品多样化、满足不同工业需求的基础，但同时也带来了潜在的安全风险。

二、危险化学品管理不善引发的事故及后果

(一) 常见事故类型

火灾爆炸事故：危险化学品的易燃、易爆特性使其在遇到

火源、静电、摩擦等激发能量时容易发生燃烧或爆炸。例如，2015年天津港“8·12”瑞海公司危险品仓库特别重大火灾爆炸事故，就是由于硝化棉等危险化学品储存不当，遇热自燃，进而引发周边其他危险化学品剧烈燃烧爆炸。

泄漏中毒事故：危险化学品在储存、运输和使用过程中，如果容器破裂、管道密封不严等，可能导致有毒有害物质泄漏，释放到环境中，对人体造成中毒伤害。如2010年南京某化工厂液氯泄漏事故，导致大量人员中毒，周边环境受到严重污染。

（二）事故后果

人员伤亡：危险化学品事故往往会造成大量人员伤亡。火灾爆炸产生的高温、冲击波以及有毒气体的扩散，会直接威胁现场作业人员和周边居民的生命安全。长期接触低浓度的有毒化学品还可能引发职业病，影响劳动者的身体健康。

财产损失：事故不仅会对化工企业自身的生产设施、设备造成严重破坏，导致停产停业，还可能波及周边的建筑物、基础设施等，造成巨大的经济损失。此外，事故后的救援、清理和恢复工作也需要耗费大量的资金。

环境污染：危险化学品泄漏到土壤、水体和大气中，会对生态环境造成长期的负面影响。例如，有毒有害物质可能污染土壤，导致农作物减产甚至绝收；进入水体后，会危害水生生物的生存，破坏水生态平衡；排放到大气中则会形成空气污染，影响空气质量，危害人体健康。

三、化工生产中危险化学品管理存在的问题

（一）法规执行不到位

虽然我国已经制定了一系列关于危险化学品管理的法律法规，如《危险化学品安全管理条例》等，但部分化工企业在实际生产过程中，并未严格遵守相关规定。一些企业为了追求经济效益，简化审批流程，违规建设、生产，对危险化学品的登记、备案等手续敷衍了事，导致监管部门无法准确掌握企业危险化学品的种类、数量和流向等信息。

（二）人员安全意识淡薄

化工生产一线操作人员和管理人员的安全意识不足是一个普遍问题。许多员工对危险化学品的危险性认识不够深刻，缺乏必要的安全知识和操作技能培训。在工作中，不遵守操作规程，违规作业现象时有发生。例如，在装卸危险化学品时未采取防静电措施，在储存区域吸烟等，这些行为都极大地增加了事故发生的可能性。

（三）储存与运输环节隐患多

储存方面：部分企业危险化学品储存设施不符合安全要求，如仓库布局不合理，不同种类的危险化学品混存，消防设施配备不足或老化失效等。此外，一些企业对储存环境的温湿度、通风等条件控制不当，容易引发危险化学品的变质、分解等问题，从而增加安全风险。

运输方面：危险化学品运输涉及多个环节，运输车辆不符合安全标准、驾驶员和押运员资质不全、运输路线选择不合理等问题较为突出。一些非法运输行为更是给危险化学品运输安全带来了极大隐患，一旦发生事故，由于缺乏有效的应急处置措施，容易导致事故扩大。

（四）监测与预警体系不完善

目前，部分化工企业对危险化学品的监测手段相对落后，不能实时准确地掌握危险化学品的状态参数，如温度、压力、浓度等。即使安装了一些监测设备，也存在数据不准确、传输不及时等问题。同时，预警体系不健全，当出现异常情况时，无法及时发出警报，导致企业难以及时采取应对措施，延误最佳处置时机。

四、化工生产中危险化学品风险防控措施

（一）完善法规体系并强化执法力度

政府部门在危险化学品管理领域承担着至关重要的职责。当前，随着化工行业的不断发展，危险化学品的种类和使用场景日益复杂，现有的法规体系需要与时俱进地完善。这不仅要求细化各项安全标准和规范，更要确保法规条款紧密贴合实际操作流程，具备高度的科学性和可操作性。例如，对于不同类型危险化学品的存储条件，应精确到温度、湿度、通风等具体数值要求；对于生产环节中的安全防护措施，要详细规定防护设备的材质、规格等。

与此同时，执法队伍的建设刻不容缓。执法人员作为法规的执法者，其专业素质和执法水平直接影响到危险化学品管理的成效。政府应加大对执法人员培训的投入，涵盖化学专业知识、法律法规解读、执法程序规范等多方面内容。在实际工作中，加大对化工企业的监督检查力度，采取定期检查与不定期抽查相结合的方式。一旦发现违法违规行为，坚决依法予以严厉处罚，从经济处罚到停业整顿，直至吊销许可证，以强有力的手段促使企业严格遵守法规要求，切实落实危险化学品管理责任，保障社会公共安全。

（二）加强人员培训与教育

开展针对性培训是化工企业保障安全生产的基础。化工生产涉及多个环节和不同岗位，每个岗位面临的危险化学品风险各异。因此，企业应定期组织全面且深入的员工培训。在培训内容上，详细讲解危险化学品的特性，如易燃易爆、有毒有害等性质，让员工清楚了解每种化学品可能带来的危害。安全操作规程更是培训重点，从化学品的装卸、搬运到生产过程中的使用，每一个步骤都要精确指导，确保员工熟练掌握。应急处置方法同样不可或缺，包括火灾、泄漏等常见事故的应对策略，如如何正确使用灭火器、如何进行人员疏散等。针对不同岗位的员工，根据其工作特点制定个性化培训方案，例如，一线生产工人侧重于实际操作技能培训，而管理人员则着重于安全管理理念和应急指挥能力的提升，以此确保员工能够熟练掌握本岗位所需的安全知识和技能。

强化安全意识教育是化工企业安全文化的核心。仅仅掌握技能还不够，员工内心对安全的重视才是杜绝事故的关键。企业可以通过多种形式开展安全意识教育活动。定期举办安全宣传活动，发放宣传手册、举办安全知识竞赛等，激发员工学习安全知识的积极性。案例分析也是一种有效的方式，选取国内外典型的危险化学品事故案例，深入剖析事故原因、后果及预防措施，让员工从真实事件中吸取教训。此外，通过安全文化建设，如在企业内部设置安全标语、展示安全成果等，

营造浓厚的安全文化氛围,使员工充分认识到危险化学品管理的重要性,自觉遵守安全规章制度,形成人人重视安全、人人参与安全的良好局面。

(三) 优化危险化学品储存与运输管理

储存管理是危险化学品管理的重要环节。企业首先要依据危险化学品的性质和类别,进行科学合理的储存仓库布局规划。例如,将易燃易爆化学品与氧化性化学品分开存放,避免相互接触引发危险反应。在仓库内设置明显的安全标识,从入口到各个储存区域,清晰标注化学品名称、危险等级等信息,方便员工识别和管理。分类分区储存能够有效降低事故风险,一旦发生泄漏或火灾等事故,可以将影响范围控制在最小。

加强储存设施的维护和保养至关重要。消防设施必须定期检查和维修,确保灭火器、消防栓等设备随时处于可用状态;通风系统要保持良好运行,及时排出可能积聚的有害气体;防爆、防雷设施要经过专业检测,符合安全标准。同时,建立严格的出入库管理制度,对每一批次危险化学品的出入库时间、数量、流向等进行详细记录,利用信息化手段实现账目与实物的精准匹配,便于追溯和管理。

运输管理关乎危险化学品在转移过程中的安全。运输企业要严格选用符合安全标准的运输车辆,这些车辆需具备特殊的防护装置,如防火、防爆、防泄漏等设施。同时,为车辆配备必要的安全设备和防护用品,如灭火器、急救箱、防护服等。加强对驾驶员和押运员的资格审查,确保其具备相应的从业资质和丰富的运输经验。日常管理中,定期组织培训和考核,内容包括危险化学品运输法规、应急处置技能等。

在运输前,要对危险化学品进行妥善包装,根据化学品的特性选择合适的包装材料和方式,防止在运输过程中发生泄漏。制定合理的运输路线是保障运输安全的关键,要充分考虑沿途的人口分布和环境状况,避开人口密集区和环境敏感区域,如水源地、自然保护区等。运输过程中,利用先进的监控技术实时监控车辆的运行状态,包括车速、位置、货物状态等,一旦出现异常情况,能够迅速采取措施,确保运输安全。

(四) 建立先进的监测与预警体系

安装先进监测设备是实现危险化学品实时监控的前提。化工企业应充分认识到监测系统对于安全生产的重要性,加大资金投入,引进国际先进水平的危险化学品监测系统。该系统应具备对温度、压力、液位、浓度等关键参数的高精度实时在线监测能力。采用智能化传感器,能够快速准确地采集数据,并通过数据采集设备进行整理和初步分析。这些设备要具备高度的稳定性和可靠性,确保在恶劣的化工生产环境下也能正常工作。同时,通过高速网络将监测数据实时传输至企业的安全管理平台,使管理人员能够第一时间获取生产现场的危险化学品状态信息。

完善预警机制是应对潜在危险的关键环节。基于大量的监测数据,企业要借助专业的数据分析团队和先进的算法,建立科学合理的预警模型。根据不同危险化学品的特性和安全标准,设定不同等级的预警阈值。例如,对于某种易燃易爆化学

品,当温度接近其闪点一定范围时,系统自动触发较低级别的预警;当温度进一步升高接近爆炸极限时,发出更高级别的预警。

当监测数据超出正常范围时,系统能够迅速做出反应,发出声光报警信号,引起现场工作人员的注意。同时,通过短信、微信等便捷方式通知相关人员,包括企业管理人员、安全专家等。企业要制定完善的应急预案,针对不同级别的预警情况,明确详细的应急处置措施。例如,低级预警时,安排专业人员对设备进行检查和调试;高级预警时,立即启动紧急疏散程序,组织人员撤离,并采取相应的抢险措施。通过这样的监测与预警体系,确保在事故发生初期能够快速响应,有效控制事故发展,最大限度减少人员伤亡和财产损失。

(五) 加强应急管理
制定应急预案:化工企业要结合自身实际情况,制定详细、实用的危险化学品应急预案,明确应急组织机构、职责分工、应急响应程序、应急救援措施等内容。预案要定期进行修订和演练,确保其科学性和有效性。

储备应急物资:企业应按照应急预案的要求,储备充足的应急救援物资,如灭火器、消防水带、防护用品、堵漏器材等,并定期进行检查和维修,确保物资处于良好的备用状态。

开展应急演练:定期组织员工进行应急演练,模拟危险化学品事故场景,检验和提高员工的应急处置能力。通过演练,发现应急预案中存在的问题,及时进行改进和完善,提高企业整体的应急管理水平。

结语

化工生产中危险化学品的管理及其风险防控是一项系统而复杂的工程,关乎人民生命财产安全、企业可持续发展和生态环境保护。面对当前化工行业危险化学品管理存在的诸多问题,我们必须高度重视,采取切实有效的防控措施。通过完善法规体系、加强人员培训、优化储存运输管理、建立先进的监测与预警体系以及强化应急管理等多方面的努力,全面提升危险化学品的管理水平,降低安全风险,实现化工生产的安全、稳定、可持续发展。只有这样,才能有效避免危险化学品事故的发生,为化工行业的健康发展创造良好的环境。

[参考文献]

- [1]我国危化品运输车辆泄漏监测技术发展趋势. 耿浩睿; 孙春峰. 化工设计通讯, 2025 (01)
- [2]石油化工企业中新泄漏监测技术的应用探索. 范吉祥. 石化技术, 2024 (06)
- [3]危险气体泄漏监测在工业生产安全中的实践与优化——以甲烷为例. 马坡. 化学工程与装备, 2024 (08)
- [4]煤制甲醇生产过程VOCs泄漏监测与修复技术. 王有为; 谷中鸣. 河南化工, 2017 (06)
- [5]反应堆冷却剂承压边界泄漏监测技术及其发展. 张耀; 张大发; 陈登科; 张黎明. 原子能科学技术, 2008 (S1)
- [6]硫化氢泄漏监测与应急处置技术研究. 石昕; 朱胜杰; 杨芳. 山东化工, 2015 (12)