

精细化工园区危险化学品安全生产管理策略研究

付长沙

(北京利华永安注册安全工程师事务所有限公司, 北京 100000)

【摘要】随着我国经济与科技水平快速提升,化工产品需求明显增加,为满足社会发展多样化需求,精细化工园区建设完成,其中危险化学品是主要生产构成。然而,由于危险化学品本身具有易燃易爆性、高毒性特点,如何实现安全生产、提高安全生产管理有效性成为精细化工园区所必须考虑的重要问题。本文将结合实际情况,对精细化工园区危险化学品安全生产管理策略进行分析,以期后续开展的有关工作提供借鉴与参考。

【关键词】精细化工;危险化学品;安全生产;管理

引言

现代社会生产中,危险化学品应用十分普遍,考虑到其高危险性,精细化工园区必须全面贯彻标准化生产管理要求,基于危险化学品自身特性、使用原材料、反应特点等,优化生产工艺与设备,最大程度上保证生产安全,同时采取有效措施加强监督管理,降低生产风险。因此,联系实际分析精细化工园区危险化学品安全生产管理策略,对于规避安全事故有着重要现实意义。

一、危险化学品概述

(一) 危险化学品概念

危险化学品是指具有高毒性、高腐蚀性、高爆炸性、可燃性等特性,且对人类健康、设施与环境具有危害性的化学制品^[1]。通常情况下,危险化学品需要经过企业制造生产、运输储存、使用、处置等阶段。若生产过程中,因人为因素导致危险化学品泄漏,就很有可能引起火灾、爆炸等严重后果,危害性极高。为保证化学制品使用安全,国家出台了一系列政策、法律法规与管理办法,促进企业科学、合理使用危险化学品,即使发生安全事故也能采取有效措施以应对,通过建立标准化管理体系,降低危险化学品各环节风险。

(二) 危险化学品的危害

危险化学品常用于化工生产,其易燃易爆、易腐蚀、高毒性,不仅会对人体健康造成危害,还有可能引起严重的环境污染^[2]。其主要危害可概括为两方面:第一,燃爆危害,危险化学品在燃爆过程中会产生有毒物质、有害气体,且爆炸产生的冲击同样会对人体与周围环境造成负面影响。部分危险化学品在发生化学反应后,同样会产生有害气体,造成空气污染,所在区域环境也会受到影响。再比如,危险化学品一旦发生泄漏,有害物质会渗透至土壤、地下水循环系统,并进入到区域生态系统中,由此

引发严重的区域化学污染事故,危害性极高。第二,健康危害,是指人们长期接触化学品对人体产生的危害,各种化学物质往往具有放射性、放射性、毒性,作业人员长期工作期间,若不慎接触此类有害物质,就会引起皮肤损伤、中毒、眩晕等症状,严重时危害生命^[3]。

二、精细化工园区危险化学品安全生产管理的重要性

安全生产管理是指对安全生产工作进行的和管理和控制,实际管理通常是以各产品生产安全事故控制指标、安全生产隐患治理指标等为依据进行,以减少和控制危害,减少和控制事故,尽量避免生产过程中由于事故造成的人身伤害、财产损失、环境污染以及其他损失为主要目标。具有三大主要特点:(1)预防性,安全生产管理是以预防为主开展工作的管理项目,通过制定安全管理制度、开展安全教育培训、落实安全检查等措施预防事故发生,保证生产安全;

(2)综合性,由于安全生产涉及的环节较多,需要从生产经营、技术管理、人员素质、设备安全等进行全面管理,因此综合性特征尤其明显,各个部门必须紧密配合,积极落实并贯彻安全生产管理制度,才能提高管理实效性,防止制度流于形式;(3)整体性,安全生产是从整体角度出发对生产安全进行全局把控,而不是单独管理某一个环节安全,所有生产环节处在同等重要位置,需要予以足够重视^[4]。

精细化工园区是指在一定空间范围内集中建设的,以精细化学品生产为主导的工业园区,是现代工业发展的重要组成部分。此类化学品具有高附加值、高技术含量、高经济效益特点,生产过程中包括合成反应、分离纯化与成品制作等环节。其中,危险化学品因具有较高危害性,一旦发生安全事故后果不堪设想。危险化学品安全生产管理是重中之重,可最大程度上保证危险化学品生产安全,防止意外事

故带来人员、经济等损失。另外，由于精细化工园区是在一定范围内集中建设，若危险化学品在使用、生产中发生事故，很有可能对园区内所有人员生命安全造成危险，在有效的安全生产管理下，危险化学品的危险性能降到最低，基于有效的预防与控制手段提高精细化工园区生产安全性。

三、精细化工园区危险化学品安全生产管理策略

（一）建立安全生产监管体系

1. 基于实际动态调整制度

制度是安全生产管理落实的重要前提，只有这样才能使所有人员均了解到安全生产的必要性，以制度约束人员行为，降低安全事故发生概率。安全生产管理是一个动态过程，主要受人员、设备、生产产品等方面因素影响，管理制度需要以实际为基础进行动态调整，以保证其灵活性、有效性，防止危险事故发生^[5]。一方面，制度需要结合危险化学品生产风险评估、安全布局、工艺控制等进行不断细化，所提出的管理制度应经过可行性验证；另一方面，注重部门职能划分，不同职能部门需明确自身职责，同时清楚划分员工权利与工作内容，做到事无巨细，使所有员工都能深度了解管理流程、管理内容、管理重要性，清楚危险化学品的危害性，进而在后续管理工作中增强危险意识。

2. 加大现场作业监管力度

危险化学品生产过程中，应安排专业人员进行督查。作业前，由专业人员对作业人员进行危险源识别、生产工艺程序等培训，确保作业人员具备较强的自主操作能力与危险意识，同时开展技术交底工作，明确告知危险性，联合作业监护人、负责人、安全管理人员进行统一确认，验证作业现场安全防护措施是否达标，核实作业人员的职业资格以及参与人员的风险防控能力。定期开展隐患排查工作，即针对作业现场环境、设备、人员操作等进行检查，排除可能存在的安全隐患，为作业人员创造安全工作环境。

3. 制定安全事故应急预案

危险化学品一旦发生安全事故，可能造成灾难破坏，危险性极高。安全生产管理应以预防为主，但同时也应具备较强的应急能力，将事故危害性降到最低。精细化工园区应根据危险化学品自身特点，按区域制定应急预案，充分利用信息技术进行模拟分析，生成动态 3D 图像，召开应急方案研讨会议，所有部门、管理层、基层作业人员应参与其中，由专业人员对应急预案进行讲解、分析，其他人可提出疑问或建议，再论证可行性，从而形成较为有效的安全事故应急预案。

4. 落实安全绩效考核制度

为避免安全生产管理过程中，部分人员存在侥幸

心理没有严格履行工作职责，精细化工园区可制定安全绩效考核制度，以此调动员工工作积极性，增强安全意识、规范操作行为。具体而言，就是结合安全生产管理内容，针对员工自身行为、安全管理工作等情况进行考核，同时设立隐患排查与治理的奖惩、员工规范操作奖惩制度，将“安全”与工作绩效、资金收益相关联，形成强大约束力以增强员工作业安全意识。

（二）重视生产工艺技术验证

1. 方案提出

危险化工品生产工艺、技术方法是否安全也是安全生产管理的重要构成。由于精细化工园区所生产的产品种类较多，更新换代快、工艺流程复杂，再加上园区集中，若危险化学品生产工艺、技术存在安全问题，不仅会为园区本身经营带来隐患风险，需要经过重重验证才能最终形成规模化生产。这也这就要求园区对自身技术水平、设备等有所了解，同时定期总结生产工艺、技术经验，分析潜在问题并提出具体完善方案。项目论证阶段，必须对危险化学品生产工艺进行多轮次、专业化论证，最终形成安全系数高、风险隐患少、工艺成熟的生产方案。

2. 技术验证

生产方案产生后，应进入到技术验证环节，采用多层次、全方位验证方法，对工艺中存在的危险因素进行分析，开展安全分析因素设计破坏性试验，对生产全过程、全工艺、全技术进行测试评估，依据评估结果、结合生产需要优化参数、改进操作方案，以提高生产工艺安全可靠。需要注意的是，在选择工艺参数时应确保化学合成、化工单元、产品质量等各项指标安全，对于可能引发安全事故的关键工艺参数，可通过正反两方面偏离性试验找到最佳安全指标范围，形成具体的工艺控制参数，并在生产过程中严格执行，不能随意进行更改、更换，规避安全事故风险。

（三）加强生产装置优化检修

1. 生产装置优化

危险化学品生产是一个较为危险的过程，其中任何一个环节出现问题都有可能引起严重事故。生产装置作为危险化学品生产载体，其安全性尤其关键。为实现安全生产，精细化工园区需结合危化品生产特点、生产过程等，结合先进技术分析生产事故高发点，然后采取有效措施予以完善，保证生产过程安全。

以环氧乙烷生产为例，环氧乙烷是一种高危化学品，需要将原料乙烯、氧气进入循环气系统，在经预热处理后进入反应装置内，使 99.95% 浓度原料乙烯与 99.5% 浓度氧气在 2.5MPa 压力以及 220.0℃ 环境条件下以气相状态通过 Ag 催化剂作用后发生化学反应，生成环氧乙烷。在生产装置运行过程中，乙烯氧化反应伴随放热特点，在反应系统冷却装置作用下转

移反应热能,此时若冷却剂流量下降,则会出现反应温度上升、反应速度上升等情况,进而引发失控问题。对此,可在反应系统中增设温控装置,直接连接冷却剂入口处阀门部件,以根据实时性的温度监测数值对冷却剂流量进行控制。另外,为确保反应系统运行安全,还加装有超温报警仪,确保温度在超过预警限值时自动发出报警指令,方便操作人员及时采取相应的安全防控措施。通过这种方式,加强对环氧乙烷生产过程监控,规避风险点,以降低生产事故发生概率。

2. 生产设备检修

危险化学品生产原料往往也伴随一定危险,具有腐蚀性、毒性等,生产装置长期与此类化学品接触很容易受到腐蚀出现损坏、故障,若不及时检修,则很有可能引发安全事故。这也就要求精细化工园区,在优化生产装置的同时,对一应设备进行检修。常规检查:即日常检修工作,安排专人每日进行设备检查,掌握设备的运行状态、数据参数、是否存在异常情况,形成常态化检查日志,以移动终端拍摄照片、影像记录,作为全面检修、故障排查等工作的依据。周期检修:根据设备使用情况,制定检修周期,包括设备性能、零部件完整程度等等,切实了解设备的实际情况,若发现故障或运行不畅,及时维修、更换零部件,经过试运行后才能够重新投入使用。设备维护:设备使用过程中需要进行维护与保养才能延长寿命,提高运行安全、稳定性,包括日常保养、定期维护等,由生产厂家提供专业的设备保养与维护方法,在指导下完成专业工作。

(四) 全面开展安全教育培训

1. 层级落实培训工作

由于危险化学品安全生产管理贯穿生产经营全过程,安全教育工作同样需结合具体工作岗位、员工实际能力与意识等展开。首先,基于员工安全绩效考核结果对员工安全意识的层级进行划分,制定安全教育培训计划与周期,合理安排培训内容。其中,基层作业人员安全培训尤其重要,不仅要强化思想教育,还要注重技术、设备使用、职业素养等的全面教育,规避因个人因素所引发的安全事故。其次,安全教育培训形式应多样化,除了理论讲授、专家讲座、研讨会等形式以外,增加VR技术实景教育培训内容,主要目的是要让所有员工都能清楚危险化学品的特殊性与高危型,一旦发生泄漏、爆炸火灾事故,不仅对精细化工园区发展造成毁灭性影响,还会造成严重的人员伤亡,以逼真场景增强员工安全意识,提升培训效果。

2. 定期开展应急演练

应急演练是根据应急预案内容进行演练,以确保安全事故发生后,所有人员都能够按照应急预案中的

流程及时撤退或采取有效措施抑制事故事态进一步恶化。安全事故发生往往是随机、突发的,无法提前精准预测,因此在应急演练中应尽可能还原真实事故状况,事先设定好演练流程与任务,或增加一些突发性内容以检验人员的应急能力,验证应急预案是否被真正用于实践,进而在后续工作中不断优化、完善,提高实效性。

3. 开展阶段应急培训

应急培训是专门针对员工自身应急能力进行训练,使其在危险发生后能够第一时间采取有效措施应对突发性危险。除常识性危险处理方法以外,精细化工园区还可以定期与消防站进行联动,邀请消防站入园检查,并结合不同危险化学品的特点,针对园区内不同生产空间的员工进行应急指导,做到具体问题具体分析,开展应急讲座,由于消防员对员工进行应急能力训练,提高员工的危险应对能力,即使发生危险事故也能第一时间采取有效措施予以处理,保证自身安全,并以有效处置措施应对事故,实现风险可控。

结束语

综上所述,由于危险化学品本身以不同形态存在,其事故发生类型也有差异,如火灾爆炸、中毒窒息、灼伤、泄漏事故等。精细化工园区作为生产此类化学品的重要区域,生产装置、人员、危险化学品密度较大,一旦发生事故会造成较大人员伤亡与财产损失。因此,精细化工园区必须针对危险化学品生产进行有效管理,通过建立安全生产监督体系、重视生产工艺技术验证、加强安全生产设备检查、全面开展安全教育培训等方式,提高安全生产管理有效性,以降低危险化学品生产风险,为精细化工园区可持续发展奠定基础。

参考文献:

- [1] 王鑫.危险化学品仓储经营与带储存设施经营研究[J].化工安全与环境,2024,37(01):61-65.
- [2] 徐子翔,卜全民.危险化学品储存过程的安全管理及风险控制[J].森林公安,2023,(03):7-11.
- [3] 王川.危险化学品安全管控与应急救援[J].山东化工,2023,52(12):223-225.
- [4] 林哲甫.化工园区安全治理之道[D].厦门大学,2020.
- [5] 田纪锋.湖北省典型化工园区安全管理问题及对策研究[D].中共湖北省委党校,2020.

作者简介:

付长沙(1990.7.25-),男,满,籍贯:辽宁铁岭,学历:本科,职称:中级,研究方向:安全生产。