

# 危险化工工艺生产过程安全管理

张亮

美瑞科技(河南)有限公司 河南 鹤壁 458000

**摘要:** 随着化工产业规模持续扩张与技术迭代升级,危险化工工艺在生产中愈发常见。本文聚焦于危险化工工艺生产过程的安全管理。首先阐述其理论基础,为后续研究提供支撑。接着深入分析生产过程中的各类安全风险,涵盖物料、设备、工艺及人员等方面。针对这些风险,提出一系列安全管理策略,包括加强物料安全管理、提升设备安全性能、优化工艺控制、强化人员管理以及完善制度与监督等。旨在通过全面且系统的研究,为危险化工工艺生产过程的安全管理提供有效指导,降低事故发生概率,保障生产安全与人员生命财产安全。

**关键词:** 危险化工工艺; 生产过程; 安全管理; 风险策略

引言: 危险化工工艺在化工生产领域占据重要地位,其产品广泛应用于各个行业,对推动经济发展和社会进步发挥着不可或缺的作用。然而,危险化工工艺生产过程涉及众多易燃易爆、有毒有害、强腐蚀性的物料,且工艺复杂、条件苛刻,一旦发生安全事故,往往会造成严重的人员伤亡、财产损失和环境污染,后果不堪设想。因此,加强危险化工工艺生产过程的安全管理,不仅是保障企业安全生产、实现可持续发展的内在要求,更是维护社会稳定、保护人民群众生命财产安全的重要举措。深入研究危险化工工艺生产过程的安全管理,具有重要的现实意义和紧迫性。

## 1 危险化工工艺生产过程安全管理的理论基础

(1)系统安全理论是危险化工工艺生产过程安全管理的重要基石。该理论将生产过程视为一个复杂的系统,强调从系统的整体角度出发,全面识别系统中各要素(包括物料、设备、工艺、人员等)之间的相互作用以及可能引发的安全风险。通过运用系统分析方法,对生产过程中的潜在危险进行系统性排查和评估,进而制定针对性的安全措施,确保整个系统在安全状态下运行,避免因局部问题引发全局性安全事故<sup>[1]</sup>。(2)风险管理理论为安全管理提供了科学的方法和流程。它要求对危险化工工艺生产过程中的风险进行识别、评估和控制。通过建立风险评估模型,量化风险发生的可能性和后果严重程度,确定风险等级。依据风险等级制定相应的风险控制策略,如风险规避、降低、转移或接受等,实现对风险的有效管控,将风险控制在可接受范围内。(3)安全人机工程理论注重研究人与机器设备之间的相互关系。在危险化工工艺生产中,充分考虑人的生理、心理特点以及操作习惯,合理设计设备布局、操作界面和控制方

式,使设备适应人的操作需求,减少因人为失误或人机不协调导致的安全事故,提高生产过程的安全性和可靠性。

## 2 危险化工工艺生产过程中的安全风险分析

### 2.1 物料安全风险

危险化工工艺生产涉及众多具有特殊性质的物料,存在诸多安全风险。部分物料具有易燃易爆性,如一些有机溶剂、气体燃料等,在生产、储存和运输过程中,若遇到明火、高温或静电等能量源,极易引发燃烧爆炸事故,造成严重破坏。一些物料具有强腐蚀性,会对金属设备、管道等造成腐蚀,导致设备壁厚减薄、强度降低,引发泄漏事故,不仅造成物料损失,还可能对人员和环境造成危害。此外,还有部分物料具有毒性,在生产过程中若发生泄漏,人员接触后会引发中毒症状,严重时危及生命。而且,不同物料之间可能发生化学反应,产生新的危险物质或释放大能量,若对物料性质了解不足、储存不当,就会埋下重大安全隐患。

### 2.2 设备安全风险

危险化工工艺生产依赖大量专业设备,设备安全风险不容忽视。设备老化是常见问题,长期运行后,设备的零部件磨损、腐蚀,性能下降,如反应釜的搅拌装置磨损可能导致搅拌不均匀,影响反应效果,甚至引发局部过热,造成设备损坏或爆炸。设备设计缺陷也可能带来风险,若设计不合理,如安全阀选型不当、管道布局不合理等,在正常生产或异常工况下,无法有效发挥安全保护作用。此外,设备的安装、维护不当也会引发安全问题,如安装不牢固、维护不及时,可能导致设备振动、泄漏等故障,影响生产的连续性和安全性,为事故发生埋下伏笔<sup>[2]</sup>。

### 2.3 工艺安全风险

危险化工工艺本身具有复杂性,存在多种安全风险。工艺参数控制不当是重要问题,温度、压力、流量等参数若超出正常范围,可能引发化学反应失控,如温度过高可能导致反应速率加快,产生过多热量无法及时散发,引发爆炸;压力过大可能使设备承受不住而破裂。工艺流程设计不合理也会带来风险,如物料流向错误、反应顺序颠倒等,可能导致物料混合不均匀、反应不完全,产生副产物或危险物质。而且,在工艺变更时,若未进行充分的风险评估和验证,新工艺可能存在未知的安全隐患,在生产过程中引发意外事故,对人员和设备造成损害。

### 2.4 人员安全风险

人员在危险化工工艺生产过程中是关键因素,但也存在诸多安全风险。人员操作不规范是常见问题,部分员工未严格按照操作规程进行作业,如违规操作设备、未佩戴防护用品等,容易引发安全事故。人员安全意识淡薄也不容忽视,一些员工对危险化工工艺的危险性认识不足,缺乏必要的安全知识和应急处理能力,在遇到突发情况时无法正确应对,导致事故扩大。此外,人员疲劳作业也会增加安全风险,长时间连续工作会使员工注意力不集中、反应迟钝,容易出现操作失误。而且,企业若缺乏有效的安全培训和教育,员工的安全技能和素质无法提升,也难以保障生产过程的安全。

## 3 危险化工工艺生产过程安全管理策略

### 3.1 加强物料安全管理

(1)严格把控物料采购环节。在采购危险化工物料时,要选择具有合法资质、信誉良好的供应商,确保所采购物料的质量符合标准要求。详细审查供应商的生产许可证、产品合格证等相关证件,对物料的性能指标进行严格检测,从源头上保证物料的安全性,防止因物料质量问题引发安全事故。(2)规范物料储存管理。根据物料的不同性质,如易燃性、腐蚀性、毒性等,将其分类储存于专门的仓库或储存区域,并设置明显的标识。对于易燃易爆物料,要配备相应的防火、防爆设施;对于有毒物料,要确保储存环境通风良好,并采取防泄漏措施。同时,定期对储存物料进行检查和维护,及时发现并处理物料变质、包装损坏等问题,防止物料泄漏、混存等情况发生。(3)强化物料使用管理。在使用危险化工物料前,操作人员要充分了解物料的性质、安全操作规程和应急处理方法。严格按照规定的用量和操作流程使用物料,避免超量使用或违规操作。在使用过程中,要加强对物料的监测,及时发现异常情况并采取相应措

施。使用完毕后,要对剩余物料进行妥善处理,防止物料残留引发安全隐患。

### 3.2 提升设备安全性能

(1)优化设备选型与采购。在危险化工工艺生产中,依据工艺特点和物料性质,精准挑选适配的设备。例如,针对易腐蚀的物料,优先选用耐腐蚀性强的材质制造的设备,像不锈钢、玻璃钢等材质的反应釜、管道等。采购时,严格审查设备供应商的资质与信誉,查看其生产设备的质量认证、过往业绩等,确保所购设备质量可靠、性能稳定,从源头上为设备安全性能奠定基础。(2)强化设备日常维护与保养。制定科学合理的设备维护计划,明确维护周期、维护内容和责任人。定期对设备进行全面检查,包括设备的外观、零部件磨损情况、密封性能等。及时更换磨损严重的零部件,对设备进行清洁、润滑、紧固等保养工作,确保设备处于良好的运行状态。同时,建立设备维护档案,记录设备的维护情况,为设备的管理和维修提供依据。(3)引入先进的设备监测与诊断技术。利用传感器、在线监测系统等,实时监测设备的运行参数,如温度、压力、振动等。通过数据分析技术,及时发现设备的异常情况,预测设备可能出现的故障。一旦发现异常,立即采取措施进行处理,避免设备故障扩大引发安全事故,实现设备的预防性维护,提升设备的安全性能和运行可靠性<sup>[3]</sup>。

### 3.3 优化工艺控制

(1)科学规划工艺路线。依据危险化工工艺的原料特性、产品要求以及安全环保标准,对工艺路线进行全面且细致的规划。深入分析不同工艺路线的优缺点,综合考虑反应步骤的合理性、中间产物的稳定性以及废弃物的处理难度等因素,选择最适宜的工艺路线。确保工艺路线在满足生产需求的同时,具备较高的安全性和环保性,从源头上降低工艺风险。(2)严格把控工艺参数。工艺参数是影响危险化工工艺安全稳定运行的关键因素。通过理论研究和实验验证,精确确定各工艺环节的温度、压力、流量、反应时间等参数的最佳范围。建立严格的参数监控体系,利用先进的自动化仪表和控制系统,实时监测参数变化情况。一旦参数偏离正常范围,立即启动预警机制,并自动采取相应的调整措施,确保工艺参数始终处于可控状态,防止因参数失控引发安全事故。(3)持续改进工艺操作。定期组织专业人员对工艺操作进行评估和审查,结合生产过程中的实际问题 and 新技术的发展,对操作方法进行优化和改进。制定详细、规范的操作规程,并对操作人员进行系统的培训,确保其熟练掌握操作技能和安全注意事项。同时,鼓励操作

人员提出改进建议,形成全员参与工艺优化的良好氛围,不断提升工艺控制水平。

### 3.4 强化人员管理

(1)严格人员准入机制。危险化工工艺生产对人员的专业知识和技能要求较高,因此要建立严格的准入标准。在招聘环节,对应聘者的学历、专业背景、相关证书等进行严格审查,确保其具备从事该工作所需的基础知识和技能。同时,进行必要的面试和实操考核,评估其实际操作能力和安全意识,只有通过考核的人员才能进入生产岗位,从源头上保证人员素质。(2)加强人员培训教育。定期组织员工参加安全知识和技能培训,培训内容涵盖危险化工工艺的特点、安全操作规程、应急处理方法等方面。采用多样化的培训方式,如课堂讲授、现场演示、模拟演练等,提高员工的学习兴趣和参与度。培训结束后,进行严格的考核,确保员工真正掌握所学内容。此外,鼓励员工自主学习和交流,分享工作经验和安全心得,不断提升整体人员素质。(3)完善人员考核与激励机制。建立科学合理的人员考核制度,对员工的工作表现、安全操作、技能水平等进行全面考核。将考核结果与员工的薪酬、晋升、奖励等挂钩,对表现优秀的员工给予表彰和奖励,对考核不合格的员工进行再培训或调整岗位。通过激励机制,激发员工的工作积极性和主动性,增强其责任感和安全意识,促进危险化工工艺生产的安全稳定运行。

### 3.5 完善制度与监督

(1)健全安全管理制度体系。依据危险化工工艺生产的特性与要求,构建一套全面且细致的安全管理制度。涵盖安全生产责任制,明确各岗位在安全工作中的具体职责,确保责任落实到人;制定安全操作规程,详细规定每个生产环节的操作步骤、注意事项及安全要求,为员工提供标准化的操作指引;完善安全检查制度,明确检查的周期、内容与方式,保证能及时发现并消除潜在安全隐患。通过这些制度的建立,为生产安全提供坚实的

的制度保障。(2)强化制度执行力度。有了完善的制度,关键在于严格执行。加强对员工的安全教育培训,使其深入了解并熟知各项安全制度,增强制度执行的自觉性。同时,建立严格的监督考核机制,对制度执行情况进行定期检查和不定期抽查。对于严格执行制度的员工给予奖励,对违反制度的行为进行严肃处理,做到有章必循、违章必究,确保制度的有效执行。(3)加强安全监督力度。成立专门的安全监督小组,配备专业的监督人员,对危险化工工艺生产过程进行全方位、全过程的监督。利用先进的监测技术和设备,实时掌握生产现场的安全状况。定期对监督情况进行总结分析,针对发现的问题及时提出整改意见,并跟踪整改落实情况,形成闭环管理,不断提升生产过程的安全管理水平<sup>[4]</sup>。

### 结束语

危险化工工艺生产过程安全管理是一项系统且长期的工作,关乎人员生命、企业发展和社会稳定。通过加强物料安全管理,从源头把控风险;提升设备安全性,筑牢硬件防线;优化工艺控制,确保生产稳定有序;强化人员管理,提升安全意识与技能;完善制度与监督,构建长效保障机制,多管齐下、综合施策,能有效降低事故发生概率。未来,随着技术不断进步和管理理念更新,我们需持续探索创新安全管理方法,以更严谨的态度、更科学的手段,守护危险化工工艺生产安全,推动行业健康可持续发展。

### 参考文献

- [1]刘宜.危险化工工艺生产过程安全管理[J].化工管理,2022(26):92-93.
- [2]于爱华.危险化工工艺生产过程安全管理探究[J].住宅与房地产,2022(22):252.
- [3]闵鹏.危险化工工艺生产过程安全管理研究[J].化工管理,2022(18):54-55.
- [4]张健.加强化工企业生产安全管理的有效性探究[J].门窗,2021(20):252.