

精细化工火灾与灭火救援对策分析

卜明志

宁波市危险化学品应急救援研究中心 浙江 宁波 315020

摘要: 在化学工业的发展中, 化工原料需要经过一系列的加工才能生产出高质量的化工产品, 需要对化学工业中的基本化工进行相应的升级, 在此情况下, 精细化工获得了更加广阔的发展空间。但是, 需要特别强调的是, 精细化工在发展的过程中很容易引发火灾, 这是由其材料及工艺的特殊性决定的, 因此, 有必要对其火灾原因和灭火救援对策进行全面分析。

关键词: 精细化工; 火灾扑救; 对策

1 精细化工火灾的危害

精细化工, 作为一种高风险的工业领域, 一旦发生火灾, 其危害是非常巨大的。首先, 由于化工原料和产品常常具有易燃、易爆、有毒和有害的特性, 火灾可能导致大规模的爆炸和泄漏。这不仅会直接造成人员伤亡, 还会对周边环境造成严重污染。其次, 精细化工火灾产生的有毒气体和烟雾对现场救援人员和周边居民的生命安全构成严重威胁。吸入这些有毒物质可能导致窒息、中毒甚至死亡。此外, 高温火焰和浓烟也会造成严重的人身伤害和财

产损失。精细化工火灾还可能对当地的水源、土壤和生态系统造成长期影响。有毒化学物质的泄漏和燃烧产生的有害物质可能对环境造成严重破坏, 影响生态平衡, 并对当地居民的健康造成长期威胁。因此, 精细化工火灾的危害是多方面的, 包括直接的人员伤亡、财产损失和对环境的长期负面影响。这要求企业和有关部门必须采取有效的预防措施和应急对策, 以降低火灾发生的可能性, 并确保在火灾发生时能够迅速、有效地应对, 最大程度地减少损失和保护人民的生命安全^[1]。

表1 2021年某企业精细化工事故统计

事故类型	事故发生时间	事故地点	事故原因	伤亡人数	直接经济损失(万元)
火灾事故	2021/3/18	某精细化工企业	操作失误导致化学品起火	2人死亡, 3人受伤	1500
爆炸事故	2021/5/15	某精细化工企业	压力容器破裂引发爆炸	3人死亡, 5人受伤	2000
中毒事故	2021/7/10	某精细化工企业	不当操作导致有毒气体泄漏	1人死亡, 2人受伤	800
泄漏事故	2021/9/15	某精细化工企业管道	管道破裂导致化学品泄漏	1人死亡, 2人受伤	500
其他事故	2022/1/20	某精细化工企业仓库	不明原因引发火灾	无伤亡	300

2 精细化工火灾的原因分析

2.1 原料与产品的性质

精细化工火灾的一个主要原因是原料与产品的性质。与常规化工原料不同, 精细化工原料具有更特定的化学性质, 如高反应活性、不稳定性和易燃性。这些特性使得精细化工原料在储存、运输和生产过程中更容易发生火灾。首先, 某些精细化工原料的化学结构使得它们具有较低的燃点, 容易引发燃烧。此外, 一些原料在高温、摩擦或与空气中的氧气接触时, 容易产生化学反应并释放热量, 进而引发火灾。精细化工的产品多数具有高毒性和腐蚀性, 如酸、碱、有机溶剂等。这些产品在生产、储存和使用过程中, 一旦发生泄漏或溢出, 不仅可能引发火灾, 还可能对环境和人员造成严重危害。另外, 许多精细化工原料和产品处于液态或半固态时,

它们具有一定的流动性。在储存或处理过程中, 一旦发生泄漏或溢出, 这些易燃物质容易在容器或设备周围积聚, 增加了火灾发生的可能性。

2.2 生产工艺与设备缺陷

精细化工火灾的另一个重要原因是生产工艺与设备的缺陷。首先, 精细化工生产工艺通常更为复杂, 涉及多种化学反应和高度专业化的操作条件。如果工艺流程设计不合理、控制参数不精确或操作不规范, 都可能导致化学反应失控、温度升高或物料泄漏, 进而引发火灾。例如, 某些化学反应需要精确控制温度和压力, 如果设备性能不足或维护不当, 可能会引发火灾事故。其次, 生产设备的缺陷也是精细化工火灾的一个重要原因。设备故障或老化可能会导致物料泄漏、堵塞或过热, 进而引发火灾。例如, 管道、阀门、泵和储罐等设

备, 如果存在缺陷或维护不当, 可能会引起物料的泄漏或过载, 进而引发火灾。另外, 老旧的设备可能没有更新换代, 无法满足现代安全标准和要求。这些设备可能缺乏必要的安全防护措施, 如防爆装置、温度控制和报警系统等, 增加了火灾的风险。生产过程中的一些副反应或意外情况也可能导致火灾^[2]。

2.3 安全管理不到位

安全管理不到位可能导致一系列的问题, 从而增加火灾的风险。首先, 缺乏完善的安全管理制度和操作规程使得操作人员进行生产过程中无章可循, 容易出现违规行为和误操作。这些违规行为可能导致设备故障、化学反应失控或物料泄漏等危险情况, 进而引发火灾。安全培训和教育的不足也是安全管理不到位的一个表现。操作人员如果缺乏必要的安全知识和技能, 可能无法正确识别和处理危险情况, 采取有效措施防止火灾发生。同时, 企业对操作人员的安全培训和教育未能及时更新, 使得操作人员对新工艺、设备和化学品不够熟悉, 增加了误操作的风险。安全检查和隐患排查的不到位也可能导致火灾事故的发生。如果企业未能定期进行安全检查, 及时发现和修复设备故障、老化或操作过程中的隐患, 这些隐患可能逐渐恶化, 最终导致火灾事故。

3 精细化工火灾防控对策

3.1 制度及规范保障

精细化工火灾防控对策的制度及规范保障是确保火灾防控工作顺利进行的重要保障措施。针对精细化工环境的特殊性, 企业应建立与精细化工火灾防控相关的制度和规范, 以确保火灾防控工作能够得到有效执行。第一, 企业应建立火灾防控责任制度。明确各级管理人员的职责和权限, 制定相关工作制度和操作规范, 确保各个环节的责任和任务都能够得到落实。同时, 企业应建立健全的火灾预防和应急管理制度, 包括火灾隐患排查制度、严格的用火用电管理制度、火灾应急预案等, 以确保火灾防控工作全面规范、有序进行。第二, 企业应加强消防设施建设和维护。根据精细化工生产过程的特点, 合理布置并配备相应的消防设施, 如消防水源、喷淋系统、自动灭火装置等。要定期对消防设施进行检查和维护, 确保其正常运行和有效性。第三, 企业应加强员工的火灾防控培训和教育。通过开展定期的火灾防控培训, 提高员工的火灾防控意识和技能, 使他们能够正确、迅速地应对火灾事件。培训内容包括火灾预防知识、火灾报警装置的使用方法、初期灭火技能和自救逃生等。第四, 企业应积极参与相关法律法规的执行和监督。要及时了解和遵守国家 and 地方消防法规, 不断提升

自身的火灾防控水平。同时, 要与消防监督部门保持良好的沟通和合作, 接受相关部门的监督和指导, 不断提高火灾防控工作的质量和效果。

3.2 灭火设备与系统

精细化工火灾防控对策中, 灭火设备与系统是至关重要的一个环节。为了有效地应对火灾, 企业应确保配备足够和适用的灭火设备, 并建立可靠的灭火系统。首先, 灭火设备应包括各种类型的灭火器、灭火弹、灭火粉等。这些设备应定期进行检查和维护, 确保其处于良好状态, 随时可用。此外, 应根据生产区域的特点和可能发生的火灾类型选择适当的灭火设备, 以便在火灾初起时迅速扑灭。其次, 灭火系统应包括自动喷水灭火系统、气体灭火系统、泡沫灭火系统等。这些系统应与火灾探测器联动, 一旦探测到火情, 能够自动启动灭火系统, 及时扑灭火灾。企业应确保这些系统正常运行, 并根据实际情况进行定期检查和维修, 以保障其可靠性和有效性。企业还应建立火灾应急预案, 明确在火灾发生时如何快速、有序地疏散人员、启动灭火设备和系统^[3]。

3.3 精细化工火灾预防与控制

为了有效地预防和控制火灾, 企业应采取一系列措施来加强火灾防控工作。首先, 企业应重视火灾预防工作, 从源头上减少火灾发生的可能性。这包括加强原料和产品的储存和运输管理, 确保其安全稳定; 优化生产工艺和设备, 降低火灾风险; 定期进行设备检查和维护, 确保其正常运行; 加强安全培训和教育, 提高员工的安全意识和技能水平等。其次, 监测预警系统是灭火系统的重要组成部分, 它能够为企业提供及时有效的火灾监测和预警功能。企业应该建立完善的火灾监测系统, 并配备相应的火灾探测器、温度传感器等设备。这些设备能够实时监测生产区域内的温度、烟雾等参数, 一旦发现异常情况, 即可立即报警, 提醒人员采取应对措施。预警系统应当具备自动报警功能, 当监测到火灾威胁时, 能够通过声音、光线等信号及时发出警报, 提醒人员注意火灾风险, 并及时采取疏散、灭火等相应的措施。

4 精细化工火灾灭火救援对策

4.1 精细化工火灾救援演练

精细化工火灾的灭火救援对策中, 精细化工火灾救援演练是提高实战能力的关键环节。通过模拟真实的火灾场景, 企业可以评估自身的应急响应能力, 发现并改进存在的问题, 确保在火灾发生时能够迅速、准确地采取应对措施。在火灾救援演练中, 企业应选择合适的场景和器材, 模拟精细化工火灾的实际情况。例如, 可使

用烟雾发生器、火焰模拟器等设备,模拟火灾产生的烟雾和火焰效果,让员工感受到真实的火灾场景。在演练过程中,企业应注重员工的安全意识和自我保护能力的提升。员工应佩戴个人防护装备,掌握正确的火场逃生技巧和灭火器材的使用方法。企业还应特别注意模拟火灾中对化学品的控制和处置,防止次生灾害的发生。为了确保演练的有效性,企业应制定详细的演练计划和程序。演练前应明确各部门的职责和任务,进行合理的分工和协作。演练过程中应模拟火场紧急情况下的通讯、指挥、调度和协同作战能力^[4]。同时,应有专人对演练过程进行记录和分析,发现问题并及时采取改进措施。

4.2 消防对对精细化工的处置

精细化工火灾灭火救援的对策需要综合考虑企业自救和消防联动两个方面,其中消防处置是重点。在火灾发生时,企业应该采取主动措施进行自救,并与消防部门形成联动,共同进行火灾处置。企业自身应建立一支专业的灭火救援队伍,包括专业的灭火人员和急救人员。这些人员需要接受专业的培训,了解各类灭火设备的使用方法和灭火药剂的特点。企业还需要定期进行火灾处置演练,提高员工在火灾发生时的应对能力和协作能力。在火灾发生时,企业应迅速组织人员疏散和启动灭火工作。在消防联动中,企业应与消防部门保持紧密联系,及时向消防部门报告火灾情况,协助消防部门进行火灾处置工作。消防的处置包括初期到场、处置和收尾工作。初期到场阶段,消防部门将迅速赶到火灾现场,评估火势和救援需求,采取相应的处置措施,如灭火、疏散人员等。在火灾处置阶段,消防部门将根据火势和现场条件,采取不同的灭火方法和技术,确保火势的控制和扑灭。在收尾工作阶段,消防部门需要彻底清理现场,确保没有复燃点和安全隐患。精细化工火灾灭火救援对策需要企业和消防部门之间的密切合作和紧密协调,以最大限度地减少火灾事故的损失和影响^[5]。企业要提前制定灭火救援计划,安排相应的人员和设备,保持与消防部门的沟通和合作,以提高火灾灭火救援的效果和效率。

4.3 灭火救援措施与技术

针对不同类型的精细化工火灾,应采取相应的灭火救援措施和技术,以提高救援效果,降低损失。对于液体火灾,应采用泡沫灭火器、干粉灭火器等来覆盖液体

表面,阻止液体的进一步燃烧。也可采用喷水、泡沫灭火等方式,将热量带走,降低温度,达到灭火效果。对于气体火灾,应迅速关闭相关阀门,切断气源,避免火势扩大。使用氮气、二氧化碳等惰性气体稀释空气中的氧气或化学反应剂,从而达到灭火的目的。对于固体物质火灾,可采用水灭火、泡沫灭火、干粉灭火等措施。需要注意的是,对于一些遇水易燃或产生有毒气体的固体物质火灾,不能使用水灭火。在灭火救援过程中,应遵循“先控制、后消灭”的原则,优先控制火势的蔓延,然后再集中力量消灭火灾^[6]。同时,救援人员应做好个人防护措施,佩戴防护服、呼吸器等必要装备,确保自身安全。为了提高灭火救援的效率和技术水平,企业应加强培训和演练工作。通过模拟火灾情景,进行实战演练,提高救援人员的技能水平和应对能力。

结束语

精细化工火灾的灭火救援对策分析对于保障企业安全生产具有重要意义。精细化工企业应加强对火灾防控和灭火救援工作的重视,不断完善相关对策措施,提高员工的消防安全意识和技能水平。同时,政府和相关部门也应加强对精细化工企业的监管和指导,推动企业落实消防安全主体责任,共同维护社会的安全稳定。通过共同努力,我们相信可以有效降低精细化工火灾的风险和危害,保障人民群众的生命财产安全。

参考文献

- [1]马超.精细化工火灾原因及预防灭火救援分析[J].化纤与纺织技术.2022,51(11).DOI:10.3969/j.issn.1672-500X.2022.11.030.
- [2]赵云龙.关于构建安全高效灭火救援行动机制的分析与思考[J].今日消防.2021,(1).
- [3]季蓉蓉,董淑量.精细化工园区火灾因素剖析与调查[J].消防科学与技术.2016,(8).
- [4]陈显平.精细化工无机助剂-塑料改性剂灭火救援准备工作调研[J].消防界(电子版).2022,(1).60-61,64.DOI:10.16859/j.cnki.cn12-9204/tu.2022.01.026.
- [5]张笑天.精细化工火灾与灭火救援对策分析[J].今日消防.2020,(6).
- [6]刘亮.浅析精细化工火灾与灭火救援对策[J].石化技术.2020,(1).DOI:10.3969/j.issn.1006-0235.2020.01.143.