

化工过程安全管理中人为因素分析与应对策略

黄震¹ 贾云朋² 刘龙³

1. 中国石油抚顺石化分公司石油三厂 辽宁 抚顺 113000

2. 抚顺矿业集团有限责任公司页岩炼油厂 辽宁 抚顺 113000

3. 辽宁锦城石化有限公司 辽宁 盘锦 124000

摘要: 化工过程安全管理中,人为因素是影响生产安全的关键因素。通过对员工行为、心理、技能等多方面的分析,发现人为失误是导致事故的主要原因。为应对这一挑战,需采取综合策略,包括提升员工安全意识与技能、完善安全管理制度、强化监管与考核,以及营造良好安全文化氛围。这些措施旨在减少人为失误,确保化工生产过程的安全稳定。

关键词: 化工;安全管理;人为因素;应对策略

1 化工过程安全管理基础

1.1 化工过程安全管理概述

化工过程安全管理是化工企业安全生产的核心,它涵盖了危险化学品的生产、贮存、使用、经营、运输或处置等全过程,以及与这些活动相关的设备维护、保养、检修和工艺变更等活动。化工过程伴随着易燃易爆、有毒有害等物料和产品,涉及工艺、设备、仪表、电气等多个专业和复杂的公用工程系统,加强化工过程安全管理对于保障员工生命安全、预防环境污染事故、维护企业稳定经营以及保障社会公众利益具有重要意义。化工过程安全管理的主要目标是消除和减少生产过程中的危害,减轻事故后果。通过实施有效的安全管理措施,可以确保化工生产过程在可控、稳定的状态下运行,从而降低事故发生的概率和严重程度。化工过程安全管理也是国际先进的重大工业事故预防和控制方法,被广泛应用于全球化工企业中。随着化工行业的不断发展,化工过程安全管理也在不断完善和提升。近年来,我国出台了一系列相关法律法规和标准规范,如《关于全面加强危险化学品安全生产工作的意见》、《化工过程安全管理导则》(AQ/T3034-2022)等,为化工过程安全管理提供有力的制度保障。这些法规和标准不仅明确化工企业的安全生产责任和义务,还提出具体的安全管理要求和措施,为化工企业提升安全管理水平提供重要指导。

1.2 化工过程安全管理体系

1.2.1 安全领导力

一个完善的化工过程安全管理体系应包括多个关键要素,这些要素相互关联、相互支撑,共同构成了一个有机的整体。安全领导力是化工过程安全管理体系的

基石。企业主要负责人及各级负责人应具备安全理论素养,确立安全生产目标愿景,推进安全文化建设,践行安全生产职责。各级领导要带头深入基层,重视重大危险源管理、安全风险管控、生产安全事故(件)管理,强化安全管理考核,以身作则,率先垂范,不断提高安全领导力。

1.2.2 安全生产责任制

安全生产责任制是化工过程安全管理体系的核心。企业应建立和落实全员安全生产责任制,确保每个岗位、每个员工都明确自己的安全生产责任和义务。安全生产责任制应覆盖企业所有层级和岗位,做到“一岗一责”,各岗位的安全生产责任、责任范围和考核标准应清晰明确、便于操作、实时更新。

1.2.3 安全生产合规性管理

安全生产合规性管理是化工过程安全管理体系的基本要求。企业应确保所有的程序、制度、标准、工作、现场、活动都符合法规、标准的要求^[1]。为此,企业应建立安全生产合规性管理制度,明确合规性管理的主管部门,确定合规性管理程序和要求,建立法规标准定期获取、更新、评估的机制,将新要求及时转化为企业的安全生产管理制度或规程。

1.2.4 安全生产信息管理

安全生产信息是化工过程安全管理的重要依据。企业应建立安全生产信息目录清单,对安全生产信息的获取、识别、使用、更新、归档提出具体要求。通过收集、整理和分析安全生产信息,企业可以及时发现和消除安全隐患,预防事故的发生。

1.2.5 安全教育、培训和能力建设

安全教育培训是化工过程安全管理的基础工作。企业

应建立岗位能力标准,按照岗位需求、生产运营的不同阶段和风险特点制定安全教育和培训计划,并组织实施。

1.2.6 风险管理

风险管理是化工过程安全管理的关键环节。企业应建立各类风险管理清单,开展隐患排查工作,确保风险处于受控状态。通过风险评估、风险控制及风险监控等措施,企业可以及时发现和消除潜在的安全隐患,预防事故的发生。

2 化工行业的发展现状及安全管理的重要性

化工行业作为国民经济的重要支柱产业,近年来保持了持续稳健的发展态势。随着科技的进步和市场需求的不断变化,化工行业不断推陈出新,产品种类日益丰富,生产工艺也不断优化升级。化工行业的生产过程中往往伴随着高风险,如易燃易爆、有毒有害等危险因素的存在,使得安全管理成为化工企业不可或缺的一环。安全管理在化工行业中具有举足轻重的地位。一方面,有效的安全管理能够确保生产过程的顺利进行,保障员工的生命安全和身体健康,避免环境污染和生态破坏,从而维护企业的社会形象和声誉。另一方面,安全管理也是化工企业实现可持续发展的重要保障。通过加强安全管理,企业可以降低事故发生的概率和严重程度,减少经济损失,提高生产效率和产品质量,增强市场竞争力。化工企业必须高度重视安全管理,建立健全的安全管理体系,加强安全教育培训,提高员工的安全意识和操作技能,确保生产过程的安全可控。企业还应积极引进先进的安全技术和设备,不断提升安全管理水平,为化工行业的持续健康发展贡献力量。

3 化工过程安全管理中的人为因素分析

3.1 人为因素的分类

在化工过程安全管理中,人为因素是一个不可忽视的重要环节。人为因素,简而言之,就是与人的行为、心理、生理及认知等相关的各种因素,它们直接或间接地影响着化工生产过程的安全性^[2]。人为因素可以大致分为几类:一是操作人员的技能水平,包括其对化工工艺、设备操作、应急处理等方面的熟悉程度和熟练度;二是人员的心理素质,如情绪稳定性、抗压能力、责任心等,这些心理素质在面对突发情况时显得尤为重要;三是人员的生理状态,如疲劳程度、健康状况等,生理状态不佳极易导致操作失误;四是人员的认知能力和决策水平,包括对生产过程中潜在风险的识别、评估及应对措施的选择等。操作人员技能水平的高低,直接关系到化工生产过程的稳定性和安全性。一个经验丰富的操作人员,能够准确判断设备状态,及时调整工艺参数,

有效应对突发情况,从而确保生产过程的顺利进行。相反,技能水平不足的操作人员,可能会因为操作不当或判断失误,引发安全事故。人员的心理素质和生理状态同样对化工过程安全管理产生重要影响。在高压、高温、有毒有害的化工生产环境中,操作人员需要保持冷静、沉着应对,而良好的心理素质和健康的生理状态是做到这一点的基础。如果操作人员心理压力过大,或者生理状态不佳,就可能导致操作失误,甚至引发严重安全事故。

3.2 人为因素的影响机制

人为因素对化工过程安全管理的影响机制是复杂而多维的。一方面,人为因素直接作用于操作过程,影响操作的准确性和可靠性。例如,操作人员的技能水平不足,就可能导致操作失误,如误操作设备、错设工艺参数等,这些失误都可能直接引发安全事故。另一方面,人为因素还通过影响人员的心理状态和生理状态,间接作用于化工生产过程。如操作人员心理压力过大,可能导致其注意力不集中,反应迟钝,从而增加操作失误的风险。人为因素还通过影响人员的认知能力和决策水平,对化工过程安全管理产生深远影响。认知能力和决策水平的不足,可能导致操作人员对潜在风险的识别和评估不准确,应对措施选择不当,从而增加安全事故的发生概率。

3.3 人为因素的案例分析

在化工行业中,由于人为因素导致的安全事故屡见不鲜。以某化工厂爆炸事故为例,该事故的直接原因是操作人员误操作,导致设备超压爆炸。深入调查后发现,操作人员之所以误操作,是因为其技能水平不足,对设备操作规程不熟悉,且在操作前未进行充分的检查和确认。操作人员的心理素质也存在问题,面对突发情况时过于紧张,未能冷静应对。这个案例充分说明了人为因素在化工过程安全管理中的重要性。为了避免类似事故的再次发生,化工企业需要加强对操作人员的培训和考核,提高其技能水平和心理素质。还需要建立完善的操作规程和应急处理机制,确保操作人员在面对突发情况时能够迅速、准确地作出应对。企业还应加强对操作人员的生理状态管理,确保其保持良好的生理状态,避免因疲劳、疾病等因素导致操作失误。

4 化工过程安全管理应对人为因素的策略与方法

4.1 提升员工安全意识与技能

在化工过程安全管理中,人为因素是导致事故发生的重要原因之一。因此提升员工的安全意识与技能是应对人为因素的首要策略。员工是化工生产过程的直接参

与者,他们的安全意识和技能水平直接关系到生产过程的安全性。为了提升员工的安全意识,化工企业应定期开展安全教育培训活动。这些培训应包括安全法规、操作规程、应急处理措施等方面的内容,使员工充分了解安全生产的重要性和必要性。培训还应结合实际案例,让员工深刻认识到违反安全规定的严重后果,从而增强他们的安全责任感和自我保护意识。除了安全意识的培养,提升员工的技能水平也是至关重要的^[3]。化工企业应针对不同岗位和工种,制定详细的技能培训计划。培训内容应涵盖设备操作、工艺控制、故障排查等方面的知识和技能。通过系统的培训,使员工熟练掌握本岗位的操作技能,提高他们在面对突发情况时的应对能力。企业还应鼓励员工参加外部的专业培训和认证,不断提升他们的专业素养和技能水平。为了确保培训效果,化工企业还应建立完善的培训考核机制。通过考核,可以检验员工对培训内容的掌握程度,及时发现并纠正他们在安全意识和技能方面存在的不足。考核结果还可以作为员工绩效评估的重要依据,激励员工积极参与安全培训和技能提升活动。

4.2 完善安全管理制度与流程

除了提升员工的安全意识与技能外,完善安全管理制度与流程也是应对人为因素的重要策略。安全管理制度是化工企业安全生产的基础,它规范了员工的行为准则和操作规范,确保了生产过程的可控性和安全性。化工企业应根据自身的生产特点和风险状况,制定全面、细致的安全管理制度。这些制度应包括安全生产责任制、安全操作规程、应急管理制度、安全检查制度等方面的内容。通过制度的制定和执行,可以明确各级管理人员和员工的安全职责,规范操作行为,预防事故的发生。在完善安全管理制度的同时,化工企业还应优化安全管理流程。流程的优化可以提高安全管理的效率和效果,确保各项安全措施能够得到及时、有效的执行。例如,企业可以建立安全隐患排查和治理流程,定期对生产过程进行全面的安全隐患排查,及时发现并消除潜在的安全风险。企业还应建立应急响应流程,确保在发生突发事件时能够迅速、有序地进行应急处理,最大限度地减少事故损失。

4.3 强化安全监管与考核

为了确保安全管理制度和流程的有效执行,化工企业还应强化安全监管与考核工作。安全监管是化工过程安全管理的重要环节,它通过对生产过程的全面监控和管理,确保各项安全措施得到切实落实。化工企业应

建立健全的安全监管体系,明确监管职责和权限,确保监管工作的有效性和权威性。监管人员应定期对生产过程进行巡查和检查,及时发现并纠正违章行为和安全隐患。企业还应利用现代科技手段,如视频监控、智能检测等,提高监管的效率和准确性。在强化安全监管的同时,化工企业还应建立严格的考核机制,通过考核,可以评估各级管理人员和员工的安全工作绩效,激励他们积极履行安全职责和义务。考核结果应与员工的薪酬、晋升等挂钩,形成有效的激励约束机制。对于违反安全规定的行为,企业应依法依规进行严肃处理,确保安全管理的严肃性和权威性。

4.4 营造良好的安全文化氛围

最后,营造良好的安全文化氛围是应对人为因素的长期策略。安全文化是企业文化的重要组成部分,它体现了企业对安全生产的重视程度和价值观念。化工企业应积极倡导“安全第一、预防为主”的安全理念,将安全文化融入到企业的日常管理和生产中。通过举办安全知识竞赛、安全演讲比赛等活动,增强员工对安全文化的认同感和归属感^[4]。企业还应鼓励员工积极参与安全文化建设,提出合理化建议和意见,共同推动安全文化的不断发展和完善。在安全文化建设过程中,化工企业还应注重培养员工的团队协作精神和责任意识。通过团队合作和相互支持,共同应对生产过程中的安全风险和挑战。同时企业还应加强对员工的安全心理疏导和关爱,帮助他们缓解工作压力和心理负担,保持良好的心理状态和精神面貌。

结束语

化工过程安全管理任重道远,人为因素的管理是其中的重中之重。通过深入分析人为因素,并采取针对性应对策略,可以有效降低事故风险,保障员工生命财产安全。未来,将继续加强人为因素管理,不断提升化工过程安全管理水平,为化工行业的可持续发展贡献力量。

参考文献

- [1]王东,巴建磊.人为因素对化工生产过程安全的影响[J].化工管理,2024,(08):93-96.
- [2]官日强.电力安全事故影响因素分析及管控措施[J].大众用电,2024,39(04):53-54.
- [3]陈继文,王雪松,王江霞.化工行业中工艺流程设计对安全生产的影响[J].化工设计通讯,2023,49(4):130-132.
- [4]樊登.化工设计与安全评价对化工安全生产的影响[J].石油石化物资采购,2023(15):127-129.