

化工生产过程中的危险作业安全管理

倪银吉 黄少飞 严国平

浙江圣泰安全技术有限公司 浙江杭州 310007

【摘要】化工生产涉及众多危险作业，这些作业环节潜在风险高，一旦发生事故将造成严重后果。本文深入探讨化工生产过程中常见危险作业类型，分析危险作业面临的主要风险，并从管理制度、人员培训、现场管控等多个维度阐述有效的安全管理策略，旨在提升化工企业危险作业的安全管理水平，预防事故发生，保障化工生产的安全稳定运行。

【关键词】化工生产过程；危险作业；安全管理

Safety management of dangerous operations in chemical production process

Ni Yinji Huang Shaofei Yan Guoping

Zhejiang Shengtai Safety Technology Co., LTD Hangzhou, Zhejiang Province 310007

【Abstract】Chemical production involves numerous hazardous operations, which carry high potential risks. Should an accident occur, it could lead to severe consequences. This article delves into common types of hazardous operations in chemical production, analyzes the primary risks faced by these operations, and discusses effective safety management strategies from multiple dimensions such as management systems, personnel training, and on-site control. The aim is to enhance the safety management level of hazardous operations in chemical enterprises, prevent accidents, and ensure the safe and stable operation of chemical production.

【Key words】chemical production process; dangerous operation; safety management

一、引言

化工产业作为国民经济的重要支柱，在推动经济发展和社会进步方面发挥着关键作用。然而，化工生产因其自身特性，包含大量危险作业，如动火作业、受限空间作业、高处作业等。这些危险作业具有较高的事故风险，可能引发火灾、爆炸、中毒窒息、高处坠落等严重事故，不仅会对人员生命安全造成威胁，还会给企业带来巨大的经济损失，甚至影响社会稳定。因此，加强化工生产过程中的危险作业安全管理至关重要，这是化工企业实现可持续发展的必然要求。

二、化工生产中常见危险作业类型

（一）动火作业

动火作业是指在禁火区进行焊接与切割作业及在易燃易爆场所使用喷灯、电钻、砂轮等进行可能产生火焰、火花和炽热表面的临时性作业。化工生产环境中存在大量易燃易爆物质，动火作业稍有不慎就可能引发火灾或爆炸事故。例如，在储存易燃易爆化学品的储罐附近动火，如果未采取有效的防火防爆措施，动火产生的火花可能点燃泄漏的可燃气体，从而引发灾难性后果。

（二）受限空间作业

受限空间是指进出口受限，通风不良，可能存在易燃易

爆、有毒有害物质或缺氧，对进入人员的身体健康和生命安全构成威胁的封闭、半封闭设施及场所，如反应釜、管道、下水道等。在受限空间内作业，由于空间狭窄、通风不畅，容易积聚有毒有害气体，导致作业人员中毒窒息。同时，受限空间内的电气设备、机械装置等也可能对作业人员造成触电、机械伤害等危险。

（三）高处作业

高处作业是指在坠落高度基准面 2m 以上（含 2m）有可能坠落的高处进行的作业。化工企业中，许多设备和设施都处于较高位置，如高塔、烟囱、架空管道等。高处作业时，作业人员一旦失去有效防护，很容易发生高处坠落事故，造成严重的身体伤害甚至死亡。此外，高处作业还可能受到强风、高温、低温等恶劣天气条件的影响，增加作业风险。

（四）吊装作业

吊装作业是指利用各种吊装机具将设备、工件、器具、材料等吊起，使其发生位置变化的作业过程。化工生产中经常需要吊运大型设备、原材料等重物。吊装作业涉及到起重机等特种设备以及复杂的操作流程，如果起重机故障、钢丝绳断裂、指挥失误等，都可能导致重物坠落，砸伤地面人员和设备，引发严重事故。

三、化工危险作业面临的主要风险

（一）火灾爆炸风险

化工生产中使用和储存的大量易燃易爆物质，如石油、天然气、各类有机溶剂等，在危险作业过程中，一旦遇到明火、高温、静电等点火源，就极易引发火灾爆炸事故。例如，动火作业时如果周围存在可燃气体泄漏，或者在易燃易爆区域违规使用非防爆电气设备产生电火花，都可能成为火灾爆炸的导火索。

（二）中毒窒息风险

受限空间作业是中毒窒息风险的高发环节。化工生产中的许多原料、中间产品和废弃物都具有毒性，在受限空间内可能积聚高浓度的有毒气体，如硫化氢、一氧化碳、苯等。作业人员如果未经检测贸然进入，或者在作业过程中通风不良，就会吸入有毒气体，导致中毒甚至窒息死亡。

（三）高处坠落风险

高处作业由于作业人员处于高空位置，本身就具有较高的坠落风险。作业人员可能因未正确佩戴安全带、安全设施损坏、操作失误等原因，从高处坠落。而且，高处坠落事故往往造成严重的伤亡后果，对作业人员及其家庭带来巨大的痛苦。

（四）机械伤害风险

吊装作业以及一些涉及机械设备操作的危险作业，存在机械伤害风险。起重机的旋转部件、钢丝绳的缠绕、各类传动装置等，如果防护装置缺失或失效，作业人员在操作过程中身体接触到这些危险部位，就可能被卷入、挤压，造成肢体损伤。

（五）电气伤害风险

化工生产中的危险作业常常涉及电气设备的使用，如电动工具、照明设备等。如果电气设备安装不符合规范、电线老化破损、接地不良等，作业人员在操作过程中就可能发生触电事故，遭受电击伤害。

四、化工生产危险作业安全管理策略

（一）完善安全管理制度

制定详细的作业规程：针对每种危险作业类型，制定全面、细致、可操作性强的作业规程。明确作业前的准备工作、作业过程中的操作步骤、安全注意事项以及应急处置措施等。例如，动火作业规程应规定动火审批程序、动火现场的安全防护要求、动火设备的检查维护等内容。

建立严格的审批制度：实行危险作业审批制度，作业前必须经过相关部门和负责人的严格审批。审批过程要对作业方案的合理性、安全性进行评估，确保各项安全措施落实到位。只有获得批准后，方可进行作业。

强化安全责任制：明确各级管理人员和作业人员在危险作业安全管理中的职责，将安全责任落实到每个岗位、每个人。一旦发生事故，能够迅速追溯责任，对相关责任人进

行严肃处理，以增强全员的安全责任意识。

（二）加强人员培训教育

开展针对性培训：对参与危险作业的人员进行专门的安全培训，培训内容包括危险作业的风险识别、安全操作规程、应急救援知识等。通过理论讲解、案例分析、现场演示等多种方式，使作业人员充分了解危险作业的危害和安全要求，掌握正确的操作方法和应急处置技能。

定期组织复训：随着技术的不断发展和安全标准的提高，定期对作业人员进行复训，更新他们的安全知识和技能。同时，通过复训强化作业人员的安全意识，防止因长期从事同一作业而产生麻痹大意思想。

培养安全文化：在企业内部营造浓厚的安全文化氛围，通过宣传标语、安全讲座、安全活动等形式，让安全理念深入人心。使员工从“要我安全”转变为“我要安全”，自觉遵守安全规章制度，积极参与安全管理工作。

（三）做好作业前风险评估与准备

风险评估：在每项危险作业前，必须进行全面的风险评估。采用科学的风险评估方法，如工作危害分析（JHA）、危险与可操作性分析（HAZOP）等，识别作业过程中可能存在的各种风险因素，并评估风险的等级。根据风险评估结果，制定相应的风险控制措施，降低风险发生的可能性和危害程度。

现场准备：作业前要对作业现场进行清理和检查，确保现场环境符合安全要求。配备必要的安全防护用品和应急救援设备，如灭火器、空气呼吸器、安全带等，并对设备进行检查和调试，确保其性能良好。同时，设置明显的安全警示标志，提醒作业人员和周围人员注意安全。

（四）强化现场安全管控

安排专人监护：危险作业过程中必须安排专人进行监护。监护人应具备丰富的安全知识和现场经验，熟悉作业流程和安全要求。监护人要时刻关注作业人员的动态和现场情况，及时发现并制止不安全行为，确保作业过程安全。

实时监测与预警：利用先进的监测技术和设备，对作业现场的危险物质浓度、温度、压力等参数进行实时监测。一旦监测数据超出安全范围，立即发出预警信号，作业人员应迅速采取相应的应急措施，撤离现场。

严格执行安全操作规程：作业人员在作业过程中必须严格按照安全操作规程进行操作，不得擅自更改操作步骤或简化操作流程。管理人员要加强现场巡查，监督作业人员遵守操作规程，对违规行为及时纠正和处罚。

（五）加强设备设施管理

设备选型与采购：选用符合国家安全标准和化工生产要求的设备设施，优先选择具有本质安全特性的设备。在采购设备时，要严格审核供应商的资质和产品质量，确保设备的可靠性和安全性。

日常维护保养：建立完善的设备维护保养制度，定期对

设备设施进行检查、维护和保养。及时发现并处理设备的故障和隐患,确保设备正常运行。对于特种设备,要按照规定进行定期检验,取得检验合格报告后方可继续使用。

安全设施投入:加大对安全设施的投入,如安装火灾报警系统、气体检测报警仪、紧急切断装置等安全设备。同时,对安全设施进行定期维护和更新,保证其性能始终处于良好状态,能够在关键时刻发挥作用。

(六) 完善应急救援体系

制定应急预案

针对不同类型的危险作业事故,制定详细且周全的应急预案是化工企业安全管理的关键环节。应急预案需涵盖多方面内容,首先是应急组织机构,要明确各成员的具体职责与分工,从指挥长到一线救援人员,每个人都清楚自己在紧急状况下的任务,确保救援行动有序开展。应急响应程序则需精确设定,规定在事故发生的不同阶段,各部门和人员应如何快速做出反应,从最初的事故报告,到启动相应级别的应急响应,都要有清晰流程。应急救援措施更是重中之重,针对动火作业可能引发的火灾爆炸、受限空间作业的中毒窒息、高处作业的坠落伤害以及吊装作业的重物坍塌等不同事故类型,分别制定切实可行的救援方法。同时,应急物资储备计划也要详尽,明确各类救援物资的储备种类、数量及存放位置。此外,应急预案并非一成不变,而是要定期进行演练和修订。通过实战化演练,检验预案是否符合实际情况,及时发现其中存在的漏洞与不足,进而进行科学调整,确保应急预案始终具备科学性、实用性和可操作性,为应对危险作业事故提供坚实保障。

应急演练

定期组织开展应急演练是化工企业提升应急处置能力不可或缺的重要举措。在演练过程中,尽可能模拟真实的事故场景,高度还原危险作业事故可能出现的各种状况,如火灾现场的高温、浓烟,中毒环境中的刺鼻气味和危险气体浓度等。通过这种逼真的模拟,作业人员和应急救援队伍能够切实感受到事故的严重性和紧迫性,从而有效检验他们在面对突发情况时的应急处置能力。作业人员可以锻炼在紧急状态下保持冷静、准确执行操作指令的能力;应急救援队伍则能磨合团队协作,提升救援行动的效率和精准度。每次演练结束后,认真总结分析过程中暴露出的问题,比如应急预案流程是否繁琐、救援设备操作是否便捷、人员之间沟通是否顺畅等。针对这些问题,及时对应急预案进行改进和完善,使预案更加贴合实际救援需求。同时,应急演练也是员工熟

悉应急救援流程和方法的重要途径。员工在反复演练中,牢记疏散路线、急救方法等关键信息,提高在紧急情况下的自我保护能力,最大程度减少事故造成的人员伤亡和财产损失。

应急物资储备

建立充足的应急物资储备库是化工企业应对危险作业事故的基础保障。在储备库中,要储备各类必要的应急救援物资,以满足不同事故场景的需求。灭火器是应对火灾的基本装备,不同类型的灭火器适用于不同性质的火灾,如干粉灭火器用于扑救可燃固体、可燃液体、可燃气体和电气设备的火灾,二氧化碳灭火器则常用于扑救贵重设备、档案资料等火灾。消防水带作为灭火的重要辅助工具,其长度、耐压能力等参数都需符合相关标准,确保在火灾发生时能够迅速展开,提供充足的水源。防毒面具对于受限空间作业和有毒气体泄漏事故至关重要,能够有效过滤有毒有害气体,保护作业人员的呼吸安全。担架则是在人员受伤时,快速转移伤员的必备器材,保证伤员能够及时得到救治。除了储备物资,对应急物资进行定期检查和维护同样关键。安排专人负责,按照规定的周期对物资进行逐一检查,查看灭火器的压力是否正常、消防水带是否有破损、防毒面具的滤毒罐是否过期、担架的结构是否稳固等。对于发现的问题及时处理,该维修的维修,该更换的更换,确保应急物资数量充足、性能完好,无论何时发生事故,都能随时投入使用,为应急救援工作提供有力支持。

结语

化工生产过程中的危险作业安全管理是一项系统工程,关系到化工企业的生存与发展,也关系到员工的生命安全和身体健康。通过完善安全管理制度、加强人员培训教育、做好作业前风险评估与准备、强化现场安全管控、加强设备设施管理以及完善应急救援体系等一系列措施,可以有效降低危险作业的风险,预防事故的发生。化工企业应高度重视危险作业安全管理工作,不断优化管理方法和手段,持续提升安全管理水平,确保化工生产在安全的前提下高效运行。同时,政府监管部门也应加强对化工企业危险作业的监管力度,督促企业落实各项安全管理措施,共同营造安全稳定的化工生产环境。

参考文献

- [1]安全生产视域下化工安全管理问题分析与对策[J]. 殷实.生物化工, 2024(02)
- [2]化工安全管理中的问题与对策分析[J]. 张洪明.现代盐化工, 2024(02)
- [3]试论化工安全生产及管理对策[J]. 于加花; 李健.中国石油和化工标准与质量, 2023(20)