

石油化工现场施工中高风险作业的安全管理措施研究

许启军

中石化中原油建工程有限公司 河南 濮阳 457000

摘要: 在石油化工行业蓬勃发展的当下,其现场施工涉及众多高风险作业。本文聚焦石油化工现场施工中高风险作业的安全管理问题展开研究。首先阐述高风险作业定义、分类及风险情况,随后深入分析当前安全管理存在的制度、人员、风险管控、技术设备及应急体系等多方面不足。在此基础上,针对性地提出完善制度流程、强化人员培训、精准风险评估管控、加强技术设备保障以及健全应急管理体系等改进措施,旨在提升石油化工现场高风险作业的安全管理水平,减少事故发生,保障施工安全与顺利进行。

关键词: 石油化工;现场施工;高风险作业;安全管理;措施研究

引言:石油化工行业在我国经济发展中占据重要地位,然而其现场施工中的高风险作业常潜藏诸多安全隐患。诸如动火、高处、受限空间等作业类型,稍有不慎便可能引发严重事故,威胁人员生命、造成财产损失以及破坏生态环境。当前,该领域安全管理在制度执行、人员素养、风险管控等方面存在诸多问题,亟待深入研究并提出有效改进举措,以切实增强石油化工现场施工高风险作业的安全性,基于此,本文展开相关探讨。

1 石油化工现场施工中高风险作业概述

1.1 高风险作业的定义与分类

在石油化工现场施工中,高风险作业是指那些因作业环境复杂、操作难度大、涉及危险物质或能量等因素,容易引发重大安全事故,对人员生命安全、财产以及环境造成严重威胁的施工作业活动。其主要包括动火作业,如焊接、切割等涉及明火与易燃易爆物质接触;高处作业,在一定高度且存在坠落风险;受限空间作业,在封闭或半封闭空间内可能面临缺氧、有毒有害气体、火灾爆炸等危险;吊装作业,因吊运大型设备构件,存在超重、失衡等风险因素。这些作业类型在石油化工施工过程中频繁出现,且相互关联,稍有疏忽便可能导致灾难性后果。

1.2 高风险作业的风险分析

石油化工高风险作业面临多种风险因素。从作业环境来看,高温、高压、易燃易爆、有毒有害等特性普遍存在,例如在炼油装置施工中,可能因管道泄漏使有毒气体逸出。作业人员方面,可能因技能不足、安全意识淡薄而违规操作,如高处作业不系安全带。设备设施上,老化、故障或未按规定维护的设备易引发事故,如吊装设备的绳索断裂。同时,施工过程中的交叉作业也增加了风险复杂性,不同作业之间可能相互干扰、影

响,如动火作业产生的火花可能引爆受限空间内积聚的可燃气体^[1]。

2 石油化工现场施工高风险作业安全管理现状

2.1 安全管理制度不完善或执行不到位

石油化工企业虽大多建立了安全管理制度,但部分存在内容陈旧滞后的问题,未能及时依据新工艺、新技术及法规要求更新,导致制度与实际施工状况脱节。在执行层面,更是漏洞百出。一些企业的作业许可制度执行不严格,对于高风险作业的审批流程走过场,缺乏严谨的审核与监督机制。日常安全检查制度落实不力,检查频次不足、检查范围不全面,对于发现的安全隐患未能及时跟踪整改,使得隐患长期存在。此外,安全奖惩制度缺乏有效激励与约束作用,对违规行为处罚力度不够,对安全工作表现突出者奖励不足,难以调动员工积极性与责任心,从而无法保障安全管理制度的有效施行。

2.2 人员安全意识淡薄与技能不足

许多施工人员对石油化工高风险作业的危险性缺乏足够认知,心存侥幸心理,在作业过程中常常忽视安全规范与操作规程,如随意拆除安全防护设施、不按要求佩戴个人防护用品等。安全管理人员队伍也参差不齐,部分人员专业知识匮乏,对复杂的高风险作业风险点把握不准,难以制定有效的安全管理策略。同时,企业在人员培训方面存在缺陷,培训内容缺乏针对性与深度,不能满足不同岗位、不同工种对安全知识与技能的需求。新员工入职培训简单粗放,老员工继续教育缺失,导致整体人员安全意识难以有效提升,技能水平停滞不前,无法适应石油化工现场高风险作业日益复杂的安全管理要求。

2.3 风险评估与管控不精准

在风险辨识环节,企业采用的方法较为单一,多依

赖经验判断,缺乏系统性与科学性。未能充分考虑石油化工施工过程中各种复杂因素的组合与相互作用,导致部分潜在危险因素被遗漏。例如,在对大型石油储罐建设的风险评估中,可能忽略了不同施工阶段环境变化对风险的影响。风险评估过程中对风险程度的量化分析不准确,多采用定性描述,缺乏精确的数据支撑,使得风险等级划分模糊,难以确定重点管控对象。在风险管控措施方面,缺乏针对性与有效性,未能根据风险的特性与可能造成的后果制定合适的管控策略。

2.4 安全技术与设备保障不足

石油化工企业在安全技术研发与应用方面投入相对不足,导致一些先进的安全技术未能及时推广使用。例如,自动化监测预警技术在施工现场的应用范围有限,难以实时、全面地监测作业过程中的安全隐患。安全防护设施存在诸多问题,部分老化、损坏的设备未得到及时更新与维修,如一些高处作业的手脚手架搭建不规范、稳定性差,安全带、安全网等存在破损现象。在吊装作业中,吊装设备的安全装置如限位器、制动器等性能不可靠,增加了作业风险,企业对安全设备设施的管理不善,缺乏完善的设备台账与维护记录,不能保证设备设施始终处于良好的运行状态,无法为高风险作业提供可靠的技术与设备保障。

2.5 应急管理体系不完善

应急预案的编制存在缺陷,内容不够详细、实用,缺乏对不同类型高风险作业事故场景的具体应对措施与操作流程。例如,在动火作业引发火灾事故的应急预案中,未明确规定消防器材的具体使用方法与人员疏散路线。应急救援队伍建设薄弱,人员专业素质参差不齐,缺乏系统的培训与演练,在面对实际事故时,难以迅速、有效地开展救援工作。应急物资储备不足且管理混乱,物资种类不全、数量不够,存放地点不明确,日常维护不到位,导致在应急救援时无法及时提供所需物资。此外,企业对应急管理的重视程度不够,缺乏对应急预案的定期修订与完善机制,不能根据企业施工情况的变化以及事故经验教训及时调整应急管理策略,使得应急管理体系难以适应石油化工现场高风险作业的应急需求^[2]。

3 石油化工现场施工高风险作业安全管理改进措施

3.1 完善安全管理制度与流程

第一,依据国家最新的石油化工安全法规以及行业标准,对企业现有的安全管理制度进行全面细致的修订。明确各高风险作业从申请到验收全过程的标准规范,细化作业许可制度,严格规定作业申请的前提条

件、审批的权限与流程,确保每一项高风险作业都经过严谨评估与审核,建立健全安全检查与隐患排查治理制度,制定详细的检查清单与排查周期,对发现的隐患实行分级管理,明确整改责任人与期限,并跟踪整改效果。第二,优化安全管理流程,借助信息化手段提高管理效率。构建安全管理信息系统,实现作业许可的线上申请与审批,实时记录审批过程与结果,便于追溯查询。利用该系统整合安全培训、隐患排查、设备维护等各类安全管理数据,为决策提供科学依据。第三,加强部门之间的协同合作,建立跨部门的安全管理沟通机制,定期召开安全协调会议,确保安全管理工作在各个环节紧密衔接,避免出现管理真空与推诿现象,保障安全管理制度与流程得以有效执行,从根本上提升石油化工现场高风险作业的安全管理水平。

3.2 强化人员安全培训与教育

制定全面且具有针对性的安全培训计划是关键一步。依据石油化工现场施工不同岗位、不同工种的特性和需求,精心设计培训课程体系。对于一线施工人员,着重开展操作规程、安全防护技能以及应急处置方法等培训,通过实际案例剖析,让他们深刻认识到违规操作的严重后果。安全管理人员则需接受系统的安全管理理论、风险评估方法以及最新法规政策培训,提升其专业素养和管理能力。采用多元化的培训方式以增强培训效果。除传统的课堂讲授外,积极引入多媒体教学资源,如播放事故警示教育视频、制作动画演示安全操作流程等,使培训内容更直观易懂。开展现场模拟演练,模拟高风险作业场景,让员工在实践中熟练掌握安全技能和应急反应能力。还可借助虚拟现实(VR)技术,为员工创造沉浸式的培训体验,增强培训的趣味性和实效性。建立完善的培训效果评估机制,通过理论考试、实际操作考核以及日常工作表现评估等多维度方式,检验员工培训后的知识掌握程度和技能提升水平。根据评估结果,对培训计划和内容进行及时调整与优化,确保人员安全培训与教育工作持续有效地开展,切实提高全体员工的安全意识和作业能力。

3.3 精准化风险评估与管控

运用多种先进且科学的风险辨识方法,如工作危害分析(JHA)、故障树分析(FTA)以及危险与可操作性分析(HAZOP)相结合的方式,对石油化工高风险作业进行全面深入的风险排查。组织专业团队,从人员、设备、环境、管理等多方面因素入手,系统地识别作业过程中可能存在的潜在危险因素,确保无遗漏。在风险评估环节,引入量化分析工具,如风险矩阵和层次分析

法。依据风险发生的可能性以及一旦发生可能造成的后果严重程度，对辨识出的风险因素赋予精确的数值，从而准确划分风险等级，明确重大风险、较大风险、一般风险和低风险的界限，确定重点管控对象。根据风险评估结果制定个性化、精细化的风险管控措施。对于重大风险，采取工程技术改造、双重防护机制以及专人监控等高强度管控手段；对于较大风险，通过优化作业流程、加强人员培训和增加安全检查频次等方式降低风险；对于一般风险和低风险，实施常规的安全管理措施，并定期进行复查评估，建立动态风险监控机制，借助信息化技术实时跟踪风险状态，根据施工条件变化和管控效果及时调整管控策略，确保风险始终处于可控状态，保障石油化工现场施工安全有序进行。

3.4 加强安全技术及设备保障

第一，加大在安全技术研发与应用方面的资金投入与资源倾斜。积极与专业科研机构、高校等展开合作，针对石油化工高风险作业特点共同研发先进的安全防护技术、监测预警技术以及事故应急处置技术等。例如，开发高灵敏度的气体泄漏监测传感器，能够实时精准检测作业环境中的易燃易爆和有毒有害气体浓度，并及时发出警报；研究智能化的吊装设备安全控制系统，可自动检测吊装重量、角度、高度等参数，在异常情况发生时迅速启动制动装置，防止事故发生。第二，强化对安全设备设施的全生命周期管理。建立详细的设备设施台账，记录设备的购置日期、型号规格、维护保养记录、使用寿命等信息，以便及时掌握设备状态。制定严格的设备设施维护保养计划，定期进行检查、维修、保养和校验工作，确保设备性能稳定可靠。对于老化、损坏或性能不达标的设备，及时予以更新换代，绝不允许带“病”运行，加强对安全设备设施使用人员的培训，使其熟练掌握设备的操作方法与注意事项，提高设备的使用效率与安全性，为石油化工高风险作业筑牢坚实的技术与设备防线。

3.5 健全应急管理体系

第一，精心编制完善的应急预案，结合石油化工高风险作业各类场景，如动火作业火灾爆炸、受限空间中

毒窒息等，制定详细且具可操作性的应对策略与流程。明确各应急救援小组职责、任务分工及协调配合机制，对应急响应的各个环节，从事故发生后的信息报告、现场处置到后期恢复等均作出清晰规定，并配以直观的应急处置流程图，确保相关人员能迅速准确执行。第二，强化应急救援队伍建设，选拔具备专业知识与丰富经验的人员组成应急队伍，并定期开展系统培训，内容涵盖应急救援理论知识、各类事故救援技能以及心理调适等方面，频繁组织实战演练与桌面推演相结合的应急演练活动，模拟不同事故场景，检验与提升队伍的应急响应速度、协同作战能力及现场处置水平，通过演练总结经验教训，对应急预案进行持续优化改进。第三，构建完备的应急物资保障体系，依据可能发生的事故类型与规模，科学合理储备充足的应急物资，如消防器材、急救药品、防护用具、抢险救援设备等，并指定专人负责管理与维护，建立物资管理台账，实时记录物资的出入库、库存数量、有效期等信息，确保应急物资始终处于良好备用状态，在事故发生时能迅速调配使用，为有效应对石油化工高风险作业事故提供坚实后盾^[3]。

结束语

综上所述，石油化工现场施工的高风险作业安全管理至关重要且任重道远。通过深入剖析现有安全管理的不足，提出完善制度流程、强化人员培训、精准风险评估管控、加强技术设备保障以及健全应急管理体系等一系列改进措施，期望能有效提升安全管理水平，降低事故发生率。然而，随着石油化工行业的持续发展与技术创新，安全管理也需与时俱进，不断探索与优化，以确保人员生命健康、企业稳定运营以及生态环境的可持续保护，为行业发展筑牢安全基石。

参考文献

- [1]谭学群.石油化工现场施工中高风险作业的安全管理措施研究[J].中国化工贸易,2020,012(002):52-53.
- [2]宋婷.石油化工现场施工中高风险作业的安全管理措施研究[J].石化技术,2020,v.27(04):122+179.
- [3]任世渊,赵辉,王洋洋.石油化工现场施工中高风险作业的安全管理措施研究[J].化工管理,2020(13):188-189.