

石油工程地面设施的安全评估与隐患排查方法研究

张嘉彬

大庆油田昆仑投资龙丰实业建筑安装五分公司 黑龙江 大庆 163000

摘要: 本文深入探讨了石油工程地面设施的安全评估与隐患排查方法。通过分析石油工程地面设施面临的安全风险,阐述了安全评估的重要性及流程,包括资料收集、危险源识别、频率分析、后果分析、风险计算与评价。同时,介绍了隐患排查的方法,如组建排查小组、制定排查标准、开展排查工作、评估与记录、制定整改措施、落实与跟踪、培训与宣传、建立反馈机制。最后,强调了实施安全评估与隐患排查的意义,包括提升安全管理水平、保障员工生命安全、保护环境、维护企业可持续发展。

关键词: 石油工程;地面设施;安全评估;隐患排查

1 引言

石油工程地面设施作为石油开采、加工和储存的重要环节,其安全性直接关系到石油行业的稳定发展、员工的生命安全以及环境的保护。然而,由于石油工程地面设施涉及复杂的工艺流程、大量的设备以及恶劣的工作环境,存在着诸多潜在的安全风险。因此,对石油工程地面设施进行安全评估与隐患排查显得尤为重要。本文旨在探讨石油工程地面设施的安全评估与隐患排查方法,以期石油行业的安全生产提供参考。

2 石油工程地面设施面临的安全风险

2.1 设备因素

2.1.1 设备老化

石油工程地面设施中的许多设备,如储罐、管道、阀门等,在长期使用过程中会逐渐老化。设备老化会导致其性能下降,如储罐的防腐层脱落、管道的壁厚减薄等,从而增加泄漏、破裂等风险。例如,一些老旧的输油管道,由于长期受到内部油品的冲刷和外部环境的侵蚀,管壁可能变得薄弱,容易出现泄漏事故。

2.1.2 设备故障

设备在运行过程中可能会出现各种故障,如机械故障、电气故障等。机械故障可能导致设备停运或损坏,如泵的轴承损坏导致泵无法正常工作;电气故障可能引发火灾或爆炸,如电气设备短路产生火花引燃可燃气体。根据行业数据,设备故障占石油行业安全事故总数的40%左右。

2.2 操作因素

2.2.1 操作不当

操作人员如果缺乏必要的专业知识和技能,或者违反操作规程,就可能导致安全事故的发生。例如,在设备的启停操作过程中,如果操作顺序错误或操作力度不

当,可能会对设备造成损坏或引发危险。操作失误占石油行业安全事故总数的30%左右。

2.2.2 疲劳作业

石油工程地面设施的运行往往需要连续作业,操作人员长时间工作容易疲劳。疲劳作业会降低操作人员的注意力和反应能力,增加操作失误的风险^[1]。例如,在夜间或长时间连续工作的情况下,操作人员可能因为疲劳而疏忽对设备的检查或操作,从而引发事故。

2.3 环境因素

2.3.1 自然灾害

石油工程地面设施通常分布在各种自然环境中,容易受到自然灾害的影响,如地震、洪水、雷击等。地震可能导致设备损坏、管道破裂;洪水可能淹没设施,导致设备停运或泄漏;雷击可能损坏电气设备,引发火灾或爆炸。环境因素占石油行业安全事故总数的20%左右。

2.3.2 恶劣天气

恶劣天气条件,如高温、低温、大风等,也会对石油工程地面设施的安全运行造成影响。高温可能导致设备过热、油品蒸发加快;低温可能使设备冻结、管道堵塞;大风可能吹倒设备或损坏线路。

2.4 管理因素

2.4.1 安全管理制度不完善

如果企业的安全管理制度存在漏洞或不完善,就无法对石油工程地面设施的安全运行进行有效的管理和监督。例如,缺乏明确的安全操作规程、安全检查制度、隐患排查制度等,都可能导致安全隐患得不到及时发现和整改。

2.4.2 安全培训不到位

如果企业对操作人员的安全培训不到位,操作人员就可能缺乏必要的安全意识和操作技能。例如,操作人

员不了解设备的安全操作规程、不了解危险化学品的性质和处理方法等,就可能在工作中出现失误或无法应对突发情况。

3 石油工程地面设施的安全评估方法

3.1 资料收集

收集石油工程地面设施的相关资料,包括设计文件、施工图纸、设备运行记录、维修记录、事故记录等。这些资料为安全评估提供了基础数据和信息。例如,通过查看设备的运行记录,可以了解设备的运行状况、故障情况等。

3.2 危险源识别

对石油工程地面设施进行全面的危险源识别,找出可能存在的安全隐患。危险源识别可以从设备、工艺、环境、人员等方面入手。例如,在设备方面,识别出储罐、管道、阀门等可能存在的泄漏、破裂等危险源;在工艺方面,识别出高温、高压、易燃易爆等危险工艺环节。

3.3 频率分析

对识别出的危险源进行频率分析,确定其发生的概率。频率分析可以参考国内外的类似数据库,并结合石油工程地面设施的实际操作状况进行计算^[2]。例如,对于储罐的泄漏事故,可以根据储罐的类型、材质、使用年限、运行环境等因素,参考相关数据库中的泄漏频率数据,计算出该储罐泄漏的概率。

3.4 后果分析

对危险源可能引发的后果进行分析,包括人员伤亡、财产损失、环境污染等方面。后果分析可以采用计算机后果模拟软件进行分析,如模拟火灾、爆炸、泄漏等事故的后果。例如,对于储罐泄漏引发的火灾事故,可以模拟火灾的蔓延范围、热辐射强度等,评估其对周围人员、设备和环境的影响。

3.5 风险计算与评价

根据危险源的发生概率和后果严重程度,计算其风险值,并对风险进行评价。风险评价可以参考国内外的风险标准,如个人风险标准、社会风险标准等。例如,对于某个危险源,如果其发生概率较高且后果严重,那么其风险值就较大,需要采取相应的措施进行重点防控。

4 石油工程地面设施的隐患排查方法

4.1 隐患排查的重要性

4.1.1 及时发现隐患

隐患排查是及时发现石油工程地面设施安全隐患的有效手段。通过定期或不定期的隐患排查,可以找出设施在运行过程中存在的各种问题,如设备故障、操作不当、管理漏洞等。

4.1.2 防止隐患扩大

如果隐患得不到及时发现和整改,就可能会逐渐扩大,最终导致事故的发生。隐患排查可以在隐患初期就将其发现并整改,防止其进一步恶化。例如,对于设备的小故障,如果及时发现并修复,就可以避免其发展成为严重的设备损坏事故。

4.1.3 提高安全管理水平

隐患排查是企业安全管理的重要组成部分。通过隐患排查,可以不断完善企业的安全管理制度和流程,提高安全管理水平。例如,在隐患排查过程中,可以发现安全管理制度存在的漏洞,从而对其进行修订和完善。

4.2 隐患排查的方法

4.2.1 组建隐患排查小组

组建由安全管理人员、技术专家及一线员工代表组成的隐患排查小组,负责隐患排查的具体实施。小组成员应定期接受安全培训,确保具备必要的专业知识和技能。例如,安全管理人员熟悉安全管理制度和流程,技术专家了解设备的运行原理和维护方法,一线员工代表熟悉现场操作情况。

4.2.2 制定隐患排查标准

根据国家相关法律法规及行业标准,制定详细的隐患排查标准,包括设备检查、操作流程、环境监测等方面。标准应明确每项检查的内容、频次及责任人^[3]。例如,对于储罐的检查,应规定检查其防腐层、壁厚、安全附件等方面,每季度检查一次,由设备管理人员负责。

4.2.3 开展隐患排查工作

隐患排查工作应分为定期检查和不定期抽查。定期检查按照制定的排查标准进行,重点检查设备运行状态、操作规范及安全防护措施。不定期抽查结合实际情况,随机抽取检查对象,确保隐患排查的全面性和随机性。例如,在定期检查中,对储罐、管道、阀门等设备进行全面检查;在不定期抽查中,随机抽取某个生产区域或设备进行重点检查。

4.2.4 隐患评估与记录

对排查出的隐患进行评估,按照隐患的严重程度和可能造成的后果进行分类。建立隐患记录档案,详细记录隐患的发现时间、地点、责任人及整改措施等信息,确保信息的可追溯性。例如,对于发现的设备泄漏隐患,评估其泄漏量、泄漏范围、可能引发的后果等,将其记录在隐患记录档案中,并明确整改责任人和整改期限。

4.2.5 制定整改措施

针对排查出的隐患,制定切实可行的整改措施。整改措施应包括责任分配、整改期限及验收标准。对于重

大隐患,需立即停产整改,确保安全隐患得到及时消除。例如,对于储罐泄漏隐患,制定修复防腐层、更换密封件等整改措施,明确设备管理人员负责整改,整改期限为一周,验收标准为无泄漏现象。

4.2.6 整改落实与跟踪

整改措施落实后,需进行跟踪检查,确保隐患整改到位。整改完成后,隐患排查小组应对整改效果进行评估,确保隐患不再复发。例如,在储罐泄漏隐患整改完成后,隐患排查小组对储罐进行检查,确认无泄漏现象,并对整改过程进行总结和评估。

4.2.7 安全培训与宣传

定期开展安全培训,提高员工的安全意识和操作技能。通过培训,使员工了解石油工程地面设施的安全风险、操作规程、应急处理措施等。同时,加强安全宣传,营造良好的安全文化氛围^[4]。例如,每月组织一次安全培训,培训内容包括设备安全操作规程、危险化学品处理方法等;在设施现场设置安全宣传栏,宣传安全知识和事故案例。

4.2.8 建立反馈机制

建立隐患排查的反馈机制,鼓励员工对安全隐患进行举报。设立专门的举报渠道,确保员工的意见和建议能够及时反馈到管理层,促进安全管理的持续改进。例如,设置安全隐患举报电话和邮箱,对举报有功的员工给予奖励。

5 实施安全评估与隐患排查的意义

5.1 提升安全管理水平

通过安全评估与隐患排查,可以发现企业安全管理制度存在的漏洞和不足,从而对其进行修订和完善。例如,根据隐患排查的结果,增加对某些设备或工艺环节的安全检查频次,完善隐患整改流程等。安全评估与隐患排查可以帮助企业合理分配安全管理资源,将重点放在关键的安全隐患治理上,提高安全管理效率。例如,通过对设施的安全风险进行评估,确定重点防控区域和设备,加强对这些区域和设备的安全管理。

5.2 保障员工生命安全

安全评估与隐患排查可以提前发现可能导致人员伤亡的安全隐患,并采取相应的措施进行整改和预防。例如,通过对设备的安全评估,发现其存在安全隐患,及时修复设备,防止因设备故障导致的人员伤亡事故。通过安全培训与宣传,提高员工的安全意识,使员工在工作中能够自觉遵守安全操作规程,减少操作失误的发生。例如,员工了解设备的安全操作规程后,就会按照规定进行操作,避免因操作不当引发事故。

5.3 保护环境

石油工程地面设施在运行过程中可能会产生废水、废气、废渣等污染物,如果处理不当,就会对环境造成污染。通过安全评估与隐患排查,可以发现环境污染隐患,并采取相应的措施进行治理。例如,对储罐的泄漏隐患进行整改,防止油品泄漏对土壤和水体造成污染。保护环境是企业可持续发展的基础。通过安全评估与隐患排查,减少环境污染事故的发生,可以降低企业因环境污染而面临的法律风险和声誉损失,促进企业的可持续发展。

5.4 维护企业可持续发展

安全事故往往会给企业带来巨大的经济损失,包括设备损坏、停产损失、赔偿费用等。通过安全评估与隐患排查,预防事故的发生,可以减少企业的经济损失。例如,通过对设备的定期检查和维修,延长设备的使用寿命,减少设备损坏和更换的费用。安全生产是企业竞争力的重要组成部分。通过安全评估与隐患排查,确保石油工程地面设施的安全运行,可以提高企业的安全生产水平,增强企业的市场竞争力。例如,企业在安全生产方面表现良好,可以获得更多的市场份额和客户的信任。

结语

通过对石油工程地面设施的安全评估与隐患排查方法的探讨,可以看出安全评估与隐患排查对于预防事故发生、保障员工生命安全、保护环境、维护企业可持续发展具有重要意义。通过科学、系统的安全评估与隐患排查方法,可以及时发现和整改安全隐患,预防事故的发生,保障员工生命安全、保护环境和维护企业可持续发展。未来,应进一步完善相关法律法规、加强技术创新和提高员工素质,不断提高石油工程地面设施的安全管理水平。

参考文献

- [1]刘旭涛.石油工程企业安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制建设的思考[J].中国石油和化工标准与质量,2022,42(24):7-9.
- [2]朱彦,吴海晖,王学峰,等.石油工程建设企业本质安全创新实践成果研究与应用[J].石化技术,2025,32(03):308-310.
- [3]张佑铭,邓志宏.聚焦稳控转大力实施石油天然气产业链提升工程为推动全省产业升级保障国家能源安全贡献更大力量[N].延安日报,2024-04-30(001).
- [4]孙杨.石油化工工程项目建设的安全管理策略[J].中国石油和化工标准与质量,2023,43(20):77-79.