

石油安全工程事故及应对措施

慕文彬 潘 璐

中海油深圳海洋工程技术有限公司 天津 300450

摘要: 石油化工等能源行业的发展为国家提供了巨大发展动力,推动了国民经济的发展,但与此同时,由于企业内涉及易燃易爆、有毒有害的危险品数量巨大,且石油工程一般处于危险条件下,因此石油工程单位容易发生火灾爆炸、毒气泄漏等安全事故。本文概述了石油安全工程事故的类型、原因及特点,探讨了事故的应对措施,以及事故后的恢复与重建,并提出了建设性的建议。

关键词: 石油安全工程;安全事故;应对措施;恢复与重建;长效管理机制

引言:近年来,石油工程行业以其迅猛的发展态势,极大地推动了社会经济的进步。然而,伴随而来的石油安全工程事故却日益增多,我们的生命和财产安全受到了巨大威胁。这些事故严重影响着社会的和谐稳定。因此,深入研究石油安全工程事故,积极探索并制定行之有效的应对措施,已成为石油工程单位安全生产的当务之急。

1 石油安全工程事故概述

1.1 定义与分类

石油安全工程事故是指在石油勘探、开采、炼化、运输等过程中,由于各种原因导致的设备损坏、人员伤亡、环境污染等意外事件。这些事故对作业人员的生命安全造成了巨大的威胁,还可能对周边环境造成难以逆转的影响。根据事故的性质和后果,石油安全工程事故通常可以分为以下几类:(1)火灾事故:由于设备故障、电气火花、易燃物质泄漏等原因引发的火灾,具有蔓延速度快、燃烧温度高、难以控制的特点。(2)爆炸事故:由于压力容器超压、易燃易爆物质积聚、静电火花等因素导致的爆炸,其破坏力巨大,往往会造成严重的人员伤亡和设备损坏。(3)泄漏事故:由于管道老化、阀门失效、操作不当等原因导致的有毒有害物质或易燃易爆物质的泄漏,可能引发火灾、爆炸或环境污染。(4)中毒事故:作业人员在接触有毒有害物质时,由于防护措施不当或设备泄漏等原因导致的中毒事件,对人员的健康构成严重威胁。(5)机械伤害事故:由于设备运行异常、操作不当或安全防护措施不到位导致的机械伤害,如夹伤、撞击等。

1.2 事故特点

石油安全工程事故具有以下几个显著特点:(1)突发性:事故往往在短时间内突然发生,难以预测和防范^[1]。这要求石油工程单位必须建立健全应急响应机制,能够

在事故发生时迅速做出反应。(2)高危险性:石油及其产品具有易燃、易爆、有毒等特性,事故发生时,往往伴随着严重的火灾、爆炸和环境污染,对人员和财产造成巨大损失。(3)环境影响大:石油安全工程事故往往伴随着大量的污染物排放,对周边环境造成严重的污染。这些污染物可能通过空气、水源等途径传播,对生态系统造成长期影响。(4)救援难度大:由于事故现场往往存在高温、高压、有毒有害物质等危险因素,救援工作往往面临巨大挑战。这要求救援人员必须具备良好的专业素养和应急处理能力。

1.3 事故原因

石油安全工程事故的发生往往与多种因素有关,常见原因包括:(1)设备老化:随着使用时间的延长,设备本身性能逐渐下降,存在安全隐患。若未能及时进行维护和更换,可能导致设备故障导致事故。(2)管理疏漏:企业在安全管理方面存在漏洞,如安全制度不完善、安全培训不到位、安全检查不严格等,都可能导致事故的发生。(3)操作失误:作业人员在生产作业过程中违反操作规程、忽视安全警示、误操作设备等原因,都可能导致事故的发生。此外,作业人员的疲劳、注意力不集中等因素也可能影响操作准确性。(4)环境因素:自然环境因素如地震、洪水、雷电等自然灾害可能对石油设施造成损坏,引发事故。同时恶劣的天气条件也可能影响作业安全。(5)设计缺陷:在石油设施的设计过程中,若未能充分考虑安全因素或存在设计缺陷,都可能导致设施在运行过程中发生事故。

2 石油安全工程事故的应对措施

石油安全工程作为能源领域的重要组成部分,牵涉到国家的能源安全稳定。然而,由于石油开采、加工、运输等环节的复杂性和高风险性,安全事故会对人员生命财产及环境安全造成严重的威胁。因此,构建一套全

面而有效的石油安全工程事故应对体系显得尤为重要。

2.1 预防措施：构建安全防线

(1) 加强设备维护，保证设备的良好状态：设备是石油作业的基础，其运行状态直接关系到生产安全。企业应建立健全设备管理制度，实施定期检修与日常维护相结合的策略，利用现代检测技术对关键设备进行实时监控，及时发现并修复潜在故障，确保所有设备处于最佳工作状态。同时鼓励技术创新，引入智能化、自动化设备，减少人为操作失误，提升系统整体安全性和可靠性。(2) 完善安全管理体系制度，加强人员培训：体系制度是安全管理的基础。企业单位应依据法律法规和标准规范，结合自身实际情况，制定本单位的各项管理制度和操作规程，明确各级人员的安全责任。此外，加强员工安全教育培训，不仅限于入职时的安全教育，还应实施持续的在职培训，包括安全法规、操作规程、应急处置等，提高全员的安全意识。(3) 定期开展风险评估和隐患排查：风险评估与隐患排查是预防事故的重要手段。企业单位应建立风险辨识与评估制度，定期对生产过程、作业环境、设备设施等进行全面评估，识别潜在危险源和风险因素，制定针对性的风险控制措施。同时，组织专业团队进行日常和专项隐患排查，对发现的问题立即整改，不能立即整改的应及时上报相关部门跟踪落实，及时消除事故隐患。

2.2 应急准备：强化应对能力

(1) 制定详细的应急预案：应急预案是应急响应的指导性文件。企业单位应针对可能发生的各类事故，如火灾、爆炸、泄漏等，制定具体、可行的专项应急预案，依照应急预案编制指南完善各个关键要素，明确应急响应的各项关键信息，确保预案的实用性和可操作性。(2) 建立应急资源储备库：应急资源是快速有效应对事故的基础^[2]。企业单位应建立应急物资库，储备足够的消防器材、应急药品、通讯通信设施等，以及必要的专业救援队伍和专家资源。同时，应急物资应动态监管，实时补充更新，确保应急资源随时可用。(3) 定期组织应急演练：应急演练能够对应急预案有效性进行检验。企业单位应定期组织不同层级、不同规模的应急演练，包括桌面推演、实战模拟等多种形式，模拟真实事故场景，检验应急响应机制、人员协调、物资调配等方面的能力，及时发现问题并优化预案，提升全员的应急响应能力。

2.3 事故应对：高效有序处理

(1) 立即启动应急预案：发生事故时，首要任务是迅速启动应急预案，按照预案要求成立应急指挥部，明

确指挥体系，启动通讯联络、人员疏散、现场封锁、初期救援等措施，确保应急响应迅速、有序。(2) 制止事故扩大，防止次生灾害：采取有效措施控制事故源，如切断泄漏源、扑灭火源、隔离危险区域等，防止事故进一步恶化。同时密切关注事故现场及周边环境变化，预防次生灾害的发生，如环境污染、爆炸连锁反应等。

(3) 加强事故现场安全管理：事故现场安全管理至关重要。应设立警戒线，限制非专业人员进入，确保应急救援人员穿戴适当的防护装备，实施科学的救援作业，避免二次伤害。同时，做好现场记录，收集事故证据，为后续事故调查和分析提供依据。

总之石油安全工程事故的应对是一个系统工程，需从预防、准备到应对的全链条管理。通过加强设备维护、完善管理制度、强化人员培训、制定应急预案、建立应急资源储备、定期组织演练以及高效有序的事故处理，可以有效降低事故发生的概率和影响，保障石油工业的安全稳定发展。

3 石油安全工程事故后的恢复与重建

石油安全工程事故后的恢复与重建阶段，是确保企业能够快速恢复生产、保障员工权益、防止类似事故再次发生的关键环节。这一过程不仅涉及物质层面的修复，更包括人员心理重建、管理体系优化等多个维度，旨在全面恢复企业的正常运营状态，并提升其长期的安全管理水平。

3.1 现场恢复

事故发生后，现场恢复是首要任务。这包括迅速清理事故现场，移除受损设备，修复或重建关键设施，以及彻底消除安全隐患。具体而言，应遵循以下步骤：

(1) 安全评估：在清理工作开始前，需由专业团队进行全面的安全评估，识别并标记潜在的危險区域和物品，确保清理过程的安全。(2) 有序清理：遵循安全操作规程，采用合适的工具和方法，有序地清理事故现场，避免二次伤害或环境污染。(3) 设备修复与更换：对受损设备进行专业检查和修复，对于无法修复的设备，应及时更换为符合安全标准的新设备。(4) 环境恢复：对于因事故造成的环境污染，应采取有效措施进行治理，如土壤修复、水体净化等，确保环境恢复到事故前的状态。(5) 生产秩序恢复：在确保安全的前提下，逐步恢复生产活动，同时加强现场监控和安全管理，防止事故再次发生。

3.2 人员安置与心理支持

人员是企业最宝贵的资源。事故发生后，妥善安置受伤人员，提供必要的医疗和心理支持，是恢复与重建

工作中不可或缺的一部分。(1) 医疗救治: 确保受伤人员能够得到及时、专业的医疗救治, 必要时协调安排转送至专业医院救治。(2) 心理援助: 事故往往给员工带来巨大的心理创伤^[3]。企业应设立心理援助热线, 邀请专业心理咨询师给予心理咨询和辅导。(3) 家属沟通: 对于受伤员工的家属, 企业应保持积极沟通, 及时通报伤情和治疗进展, 提供必要的帮助和支持。(4) 补偿与安置: 对于因事故导致伤残或失去工作能力的员工, 企业应按照相关法律法规和政策, 给予合理的经济补偿和安置, 确保他们的基本生活不受影响。

3.3 经验总结与管理体系优化

事故后的经验总结是提升安全管理水平的重要途径。通过对事故应急响应的评估与总结, 分析事故处理过程中的成功经验和不足之处, 及时改进和完善应急预案和安全生产管理制度。(1) 应急响应评估: 组织专业团队对事故应急响应的全过程进行评估, 包括预警、响应速度、救援效率、资源调配等方面, 识别存在的问题和不足。(2) 成功经验总结: 对于应急响应中的成功经验, 应及时进行总结和推广, 形成案例库, 供未来参考和学习。(3) 预案优化: 根据评估结果, 对应急预案进行修订和完善, 确保应急预案的适用性。(4) 管理体系优化: 结合事故教训, 对现有的安全管理体系进行全面审查和优化, 包括强化安全教育培训、完善管理体系制度、提升设备维护水平等方面, 构建更加科学、高效的安全生产管理体系。(5) 企业还应建立事故预防的长效机制, 将事故后的恢复与重建工作与日常的安全生产紧密结合, 形成持续改进的良性循环。通过安全监督检查、风险评估等, 及时发现并消除安全事故隐患, 保证企业的安全生产。

4 石油安全工程事故的长效管理机制建设

4.1 法规制度建设

完善的法律法规和标准体系是石油安全工程管理成功的基础。政府应持续更新和完善相关法律法规, 明确石油工程各环节的安全标准和操作规范, 为安全管理提供法律保障。各企业单位应积极参与标准规范的制定,

确保标准规范的科学性和实用性。

4.2 监管体系建设

建立健全的监管体系是确保法规制度得到有效执行的关键。政府应加强石油安全工程的监管力度, 通过定期检查、随机抽查等方式, 及时发现并纠正违规行为^[4]。同时推动行业自律, 鼓励企业建立内部监管机制, 落实政府监管与行业自律相结合的管理格局。

4.3 科技创新与应用

科技创新是提升石油安全工程管理水平的重要途径。各企业单位应加大科技创新的投入, 推动石油安全工程技术的开发和使用, 如智能化监控、远程故障诊断等先进技术, 提高安全管理的科技含量。同时可以积极探索与国际先进企业的学习交流, 开创与本企业单位相适应的先进安全管理经验和科技。

4.4 安全文化建设

安全文化是石油安全工程管理的灵魂。企业单位应重视安全文化的建设养成, 通过安全教育、培训、宣贯等方式, 提高员工安全文化的认同感, 形成优秀的安全文化氛围。同时建立安全奖惩机制, 对安全工作表现突出的员工给予表彰奖励, 推动员工安全工作的正向引导。

结语

石油安全工程事故是石油化工行业面临的重要挑战之一。通过加强事故研究、制定有效的应对措施、积极开展恢复与重建工作以及建立长效管理机制, 我们可以有效降低石油安全工程事故的发生概率和影响程度。

参考文献

- [1] 吕玉洁. 石油化工企业消防监督中的重点标准分析[J]. 中国石油和化工标准与质量, 2022, 42(08): 1-3.
- [2] 周文兴. 化工安全工程问题与应对办法[J]. 中国石油和化工标准与质量, 2021, 41(16): 110-111.
- [3] 胡佑中, 杨扬. 浅析化工安全工程现存问题及应对措施[J]. 中国科技纵横, 2020(9): 228-229.
- [4] 黄昱凯. 石油化工企业油气储运工程安全性研究[J]. 当代化工研究, 2023(16): 111-113.