

石油化工环境风险浅析

李 月

利丰工程技术（天津）有限公司 天津 300000

摘 要：石油化工行业因其生产过程的复杂性和对易燃易爆、有毒有害物质的依赖，面临严峻的环境风险。本文探讨了石油化工环境风险的类型、成因及存在的主要问题，并提出了强化环境风险防范的措施，包括优化选址布局、提升生产工艺与装备水平、加强信息公开与公众参与、完善应急预案与应急处置能力，以及强化环境风险监管与执法力度。这些措施旨在降低石油化工企业的事故风险，保障区域生态环境安全，推动企业合规运营。

关键词：石油化工；环境风险；防范措施

引言

随着石油化工行业的快速发展，其对环境的影响日益显著。环境风险作为石油化工企业面临的重要挑战，不仅关乎企业自身的可持续发展，更关系到周边生态环境和公众健康。本文旨在深入分析石油化工环境风险的现状，探讨其成因及存在的问题，并提出有效的防范措施，以期为行业环境风险管理提供参考。

1 石油化工环境风险概述

石油化工环境风险聚焦于生产经营活动中可能突发的事件对自然环境、生态系统及人类健康带来的长期与潜在危害。相较于安全事故主要关注直接经济损失和生产经营干扰，环境风险更侧重于事故对自然生态系统、野生动植物栖息地及人类生活环境的深远影响。在石油化工行业中，这一风险尤为突出，因其生产过程复杂且高度依赖于易燃、易爆、有毒有害物质，一旦发生事故，往往伴随着火灾、爆炸及有毒物质泄漏，直接危及现场人民生命安全，并对周边环境造成灾难性后果。加之石油化工企业生产规模庞大，设备技术复杂，事故一旦发生，其影响范围广泛且后果严重。同时企业布局问题亦不容忽视，部分企业的地理位置因历史、经济或政策原因并不理想，对周边生态环境构成潜在威胁，如果发生污染事故，极易引发流域性环境灾难，对下游生态造成长期且难以恢复的损害。

2 石油化工环境风险的类型及成因

2.1 环境风险的类型

（1）火灾的成因多样，可能源于设备因长期使用而出现的老化现象，导致设备性能下降，无法有效承受高温高压等极端条件；也可能因为操作人员的技术水平不足或疏忽大意，未能严格按照操作规程进行作业，从而引发火灾事故。违规操作也是火灾发生的一个重要原因，一些企业为了追求经济效益，忽视安全生产法规，

存在违规操作行为，大大增加了火灾的风险。火灾不仅会造成人员伤亡和设备损坏，更重要的是，在燃烧过程中会产生大量的有毒有害气体和烟尘，这些污染物会迅速扩散到周边环境，对大气质量造成严重影响，甚至可能引发二次污染，进一步加剧对环境的破坏。（2）爆炸是由于生产过程中涉及大量易燃易爆物质，如氢气、甲烷、乙烯等，这些物质在特定条件下极易发生泄漏。一旦泄漏的易燃易爆物质达到爆炸极限，并遇到明火、静电火花等点火源，就会发生爆炸事故。爆炸产生的冲击波和碎片不仅会对周边设备和人员造成严重伤害，还可能引发连锁反应，导致火灾和有毒物质泄漏等次生灾害。（3）泄漏风险，石油化工企业的生产设备和管道中储存和输送着大量有毒有害物质，这些物质一旦泄漏，将对周边环境造成严重的污染，设备老化、腐蚀以及操作失误等因素都可能导致泄漏事故的发生，泄漏的有毒有害物质会污染水质、土壤和空气，破坏生态平衡，影响生物多样性。这些污染物还会通过食物链进入人体，对人类健康构成严重威胁，而且长期暴露于这些污染物中，可能会患上各种疾病，甚至可能导致遗传效应，对后代产生不良影响^[1]。

2.2 环境风险的成因

一是设备老化与腐蚀。由于这些企业的生产设备长期处于高温、高压等极端环境中，且经常接触各种腐蚀性物质，因此设备极易出现老化、腐蚀和损坏，这些潜在的设备问题就像一颗颗定时炸弹，随时可能引发火灾、爆炸和泄漏等严重事故，一旦设备发生故障，不仅会导致生产中断，更可能对周边环境和人员安全构成直接威胁。二是操作失误与违规操作。石油化工企业的生产操作需要高度的专业技能和严谨的操作规程，在实际操作中，由于操作人员的技能水平参差不齐，或者因为疏忽大意、疲劳驾驶等原因，往往容易引发各种事故。误操作阀门可能导致物料泄漏，超压操作可能引发设备

爆炸, 违规动火则可能点燃易燃物质, 进而引发火灾, 这些操作失误和违规行为不仅严重威胁到企业的安全生产, 更可能对周边环境和人员造成不可估量的损失。三是布局不合理。由于历史、经济或政策等多种原因, 一些企业的生产设施、储罐和管道等往往密集分布, 缺乏足够的安全距离和防护措施, 这种不合理的布局使得一旦发生事故, 火势和有毒有害物质容易迅速扩散, 对周边环境和人员造成严重危害, 特别是在一些人口密集或生态环境敏感的区域, 这种布局问题更加凸显, 使得环境风险进一步加剧。四是第三方施工破坏。随着城市化进程的加快和基础设施建设的不断推进, 石油化工企业的管道和储罐等设施往往穿越城市、农田和河流等区域, 在第三方施工过程中, 由于施工人员的疏忽大意或违规操作, 容易对这些设施造成损坏, 进而引发泄漏事故。

3 环境风险管理存在的主要问题

第一, 布局不合理。许多企业的生产设施、储罐和管道等密集分布, 缺乏足够的安全距离和有效的防护措施, 如果发生事故, 火势和有毒有害物质能够迅速扩散, 对周边环境和人员构成严重威胁, 而且部分企业的选址本身就存在问题, 它们紧邻居民区、水源地等环境敏感区域, 增加了事故的风险和潜在后果。第二, 生产工艺落后和污染防治设施简陋。部分企业由于技术更新滞后, 装备水平低下, 导致污染防治能力严重不足。这些企业往往存在侥幸心理, 违法排污现象时有发生。在不利条件下, 常态污染事件极易演变成重大环境污染事故, 给周边环境和生态系统带来不可逆转的损害。这不仅损害了企业的社会形象, 更对公众健康构成了严重威胁。第三, 信息公开与公众参与欠缺。石油化工项目因其高投资、高回报的特性而备受关注, 但同时也因其高污染、高风险的特点而引发公众的高度敏感。但是由于信息公开渠道不畅、公众参与平台缺乏等原因, 公众往往难以获取足够的信息来全面了解项目的生产运营和环境污染状况, 这种信息不对称导致公众在面对石油化工项目时容易产生恐慌和抵触情绪, 进而可能引发环境群体事件。第四, 应急预案和应急处置有待加强。尽管我国相关部门发布了一系列应急预案编制技术指导文件, 但许多石油化工企业的应急预案仍流于形式, 应急处置有效性大大减弱, 这主要是由于安全风险评价机构和环境应急预案编制机构水平不高、缺乏专门的石化专业人员等原因导致的, 而且部分企业的应急预案缺乏针对性和可操作性, 难以在事故发生时发挥应有的作用^[2]。

4 强化石油化工环境风险防范的措施

4.1 强化规划环评, 优化选址布局

为了有效强化石油化工环境风险防范, 深化规划环评工作, 确保项目的科学选址与合理布局成为首要且关键的任务。在项目启动初期, 必须从生产力布局、产品结构、环境承载能力评估及公用工程优化配置等多个维度全面审视其环境可行性。生产力布局需平衡地区经济发展与环境保护, 避免过度集中, 通过科学规划引导产业有序发展, 同时确保安全缓冲区域以降低事故对周边环境的冲击。产品结构上, 鼓励采用清洁生产技术, 减少有害物质使用与排放, 从根本上降低环境污染风险。环境承载能力评估作为核心环节, 要求对大气、水体、土壤等自然环境要素深入分析, 合理设定排放标准和总量控制目标, 保障项目运营不对生态环境造成不可逆损害。在公用工程优化配置方面, 重点提升供水、供电、供气系统的可靠性和安全性, 以及污水处理和排污管线系统的高效性, 采用先进技术和智能化管理, 提高资源利用效率, 减少污染物排放, 并增强应对突发环境事件的能力。

4.2 提升生产工艺与装备水平

石油化工企业要积极拥抱技术创新, 致力于采用先进的生产工艺和高端环保装备, 这不仅能够全面提升污染防治设施的性能与效率, 从源头上大幅减少污染物的产生与排放, 为环境保护作出积极贡献, 还意味着生产流程的优化与能耗的显著降低。通过引入高效催化剂、优化反应条件以及应用节能设备等创新手段, 企业在确保生产效率的同时, 能有效控制能源消耗和废弃物排放, 进一步提升产品质量, 从而增强市场竞争力, 实现经济效益与环境效益的双重提升。在装备升级方面, 企业应重视引进和自主研发兼具高效与环保特性的生产设备, 如采用尖端的污水处理技术和设备, 确保废水处理效率大幅提升, 排放水质远超国家环保标准。同时, 配备高端的检测与监控系统, 实时监测生产过程中的各项环境指标, 及时发现并预警潜在环境风险。此外, 企业还需加强对现有设备的维护与检修, 建立完善的设备管理制度, 明确维护周期、责任分工及应急预案, 确保设备始终处于最佳运行状态, 有效预防事故发生。

4.3 加强信息公开与公众参与

在石油化工环境风险防范的框架内, 加强信息公开与公众参与是提升项目透明度和社会信任度的核心策略。石油化工企业需建立健全的信息公开机制, 确保项目从规划、建设至运营、退役的全生命周期信息, 特别是环境污染状况和污染治理措施等关键内容, 得到及时、准确地公开。通过官方网站、社交媒体、新闻发布等多元化的媒体和网络平台, 企业应拓宽信息公开渠

道,使公众能够轻松获取所需信息,增强信息的可及性和影响力。同时,企业需设立热线电话、电子邮箱等专门沟通渠道,积极回应公众关切,收集并处理公众意见和建议,构建双向互动的良性沟通桥梁。为进一步推动公众参与和监督,企业应建立公众参与平台,如线上论坛、意见征集系统和公众听证会等,鼓励公众就环保措施、潜在风险及改进建议等发表观点,将公众反馈作为项目决策和运营调整的重要依据,形成政府、企业、公众三方协同共治的良好生态。企业还需不断提升环保意识和责任感,将环保理念深植企业文化,贯穿于生产运营全过程,通过组织环保知识讲座、公众开放日等活动,增强公众环保意识,提升对石油化工项目的理解和支持,并积极学习借鉴国内外先进环保管理经验和技能,不断优化自身环保管理体系,致力于成为行业环保标杆^[3]。

4.4 完善应急预案与应急处置能力

石油化工企业必须高度重视应急预案的编制与演练,紧密结合企业实际,深入分析潜在环境风险,制定具有高度针对性和可操作性的预案,确保在紧急情况下能迅速、准确地启动并有效控制事态。企业需建立健全应急预案的动态管理机制,定期修订完善,确保预案符合最新法律法规和行业标准。同时加强预案演练,通过模拟真实场景,组织常态化、制度化的应急演练,提升员工的应急反应能力和团队协作精神,确保每位员工都能熟练掌握应急处置流程。加强应急队伍建设与培训,组建专业高效的应急队伍,配备必要的救援设备和物资,定期组织专业培训,提升队员专业技能和应急素养,加强内部应急资源整合优化,确保紧急情况下能迅速调配资源形成合力。为了进一步提升应急处置效率,企业还需加强与政府、消防、环保等部门的协调合作,建立联动机制,明确职责和协作流程,积极参与政府组织的应急演练和联合行动,加强与相关部门的沟通与交流,主动接受政府指导和监督,及时报告环境风险信息,共同维护区域环境安全,为企业的安全运营和可持续发展提供坚实保障。

4.5 强化环境风险监管与执法力度

在石油化工行业的环境管理中,强化环境风险监管与执法力度是确保区域生态环境安全、推动企业合规运营的关键策略,所以相关部门需构建一套科学、系统且高效的监管体系,加大对石油化工企业的监督力度。这要求监管部门不仅要定期开展环境风险评估,利用专业技术和方法全面识别、分析和评价企业潜在的环境风险,还需深入企业一线进行隐患排查,细致检查生产设施、污染治理设施及环境管理制度的执行情况,及时发现并纠正环境安全隐患。针对评估与排查中发现的问题,监管部门应督促企业迅速制定整改方案,明确整改时限和责任人,对整改不力或拒不整改的企业,依法依规进行严厉处罚,特别是对违法排污行为采取“零容忍”态度,加大执法力度,依法追究企业法律责任,维护良好的生态环境秩序。同时,监管部门还应加强对环境风险评价机构和环境应急预案编制机构的监管,严格审查其资质条件、技术人员配备、工作流程及报告质量,确保业务能力和水平达标。此外建立有效的投诉举报机制,鼓励公众参与监督,对存在违法违规行为或工作失职的机构依法处理,保障环境风险评价和应急预案编制工作的客观性、公正性和科学性,全面提升石油化工企业环境风险管理水平。

结语

综上所述,石油化工行业环境风险管理是一项复杂而艰巨的任务,通过优化选址布局、提升生产工艺、加强信息公开、完善应急预案及强化监管执法等措施,可以有效降低环境风险,保障区域生态环境的安全。未来,石油化工企业应继续加大环保投入,提升环境风险管理水平,为行业的可持续发展贡献力量。

参考文献

- [1]林更鹏.石油化工安全生产风险控制的关键技术[J].化工管理,2021,(16):113-114.
- [2]孙继宝,潘智慧,邹倩.如何进行石油化工安全生产风险控制[J].当代化工研究,2021,(02):18-19.
- [3]顾昱煜,王静.石油化工安全生产风险控制的有效策略[J].中小企业管理与科技(下旬刊),2021,(04):37-38.