

油气储运中的环保措施与可持续发展

麦 鑫（中国石化海南炼油化工有限公司，海南 儋州 578001）

摘 要：在全球能源需求不断增长的背景下，油气储运行业在保障能源供应的同时，也面临着严峻的环保挑战，如何在这一过程中实现环保与经济的协调发展，是当前亟待解决的问题。本文深入探讨了油气储运过程中环保措施与可持续发展的重要性，通过对油气储运过程中常见的污染问题进行分析，提出了相应的可持续发展措施，这些措施旨在通过加强管理和技术手段，减少环境污染，实现经济效益和环境保护的双赢。研究结果表明，采取有效的环保措施不仅能够降低环境污染，还能促进经济的可持续发展，为行业的长远发展奠定坚实基础。

关键词：油气储运；环保措施；可持续发展；污染分析；技术改进

0 引言

随着全球工业化进程的加速，油气资源的开发和利用成为推动经济发展的重要动力，然而，油气储运过程中产生的环境污染问题也日益凸显，对生态环境和人类健康构成了严重威胁，因此，如何在保障能源供应的同时，实现环保与经济的协调发展，成了一个亟待解决的课题。本文将围绕油气储运中的环保措施与可持续发展进行深入探讨，以期行业的可持续发展提供有益的参考和借鉴。

1 加强油气储运环保管理的意义

1.1 保护生态环境

油气储运过程中的环保管理对于保护生态环境具有重要意义。通过实施严格的环保措施，可以有效减少污染物排放，保护水资源和土壤。在储运过程中，油气泄漏、挥发性有机物排放等问题容易对周围环境造成严重污染。通过采用先进的密封技术、泄漏检测系统和尾气处理装置，可以显著降低大气污染物的排放，同时，加强对油罐、管道等设施的维护和监管，可以防止油品泄漏对水体和土壤造成污染。此外，合理规划储运设施的选址，避开生态敏感区域，也是保护生态环境的重要手段，通过这些措施，不仅可以维护当地生态系统的平衡，还能保护珍稀动植物的栖息地，为子孙后代留下青山绿水。

1.2 促进社会和谐发展

加强油气储运环保管理对促进社会和谐发展也有重要作用。良好的环境质量是提高公众健康水平的基础，通过减少油气储运过程中的污染排放，可以降低周边居民患呼吸系统疾病、皮肤病等健康问题的风险，健康的人民群众是社会稳定的基石，因此环保管理间接地促进社会的和谐发展。另外，油气储运企业积极

履行环保责任，主动与周边社区沟通，及时公开环境信息，可以增进企业与公众之间的交流，这种良好的互动关系有利于化解潜在的环境纠纷，维护社会稳定。同时，企业参与环保公益活动，如开展环保宣教、支持生态修复项目等，也能提升公众的环保意识，形成全社会共同参与环境保护的良好氛围。

1.3 推动经济可持续发展

加强油气储运环保管理对推动经济可持续发展具有积极影响。首先，通过采用清洁生产技术和环保设备，可以降低企业的污染治理成本，例如，某石油公司投资 2 亿元升级环保设施后，年度环保支出减少 3000 万元。其次，良好的环保表现可以提升企业的社会形象和品牌价值，增强市场竞争力，在国际贸易中，环保要求日益严格，企业的环保绩效直接影响其产品的市场准入。一项调查显示，环保表现良好的企业市值平均高出同行业 15%。此外，环保管理的加强也推动了环保产业的发展，催生了一批新兴的环保技术和产品，为经济增长注入新的动力。据调查，截止到 2024 年 6 月，我国环保产业总产值达到 8.5 万亿元，同比增长 12%。

2 油气储运过程中常见的污染分析

2.1 空气污染

油气储运过程中的空气污染主要表现为挥发性有机物（VOCs）、氮氧化物（NO_x）和硫氧化物（SO_x）的排放。VOCs 主要来源于油品的挥发和泄漏，包括储罐呼吸、装卸作业以及管道阀门等设备的逸散排放，这些物质不仅具有刺激性气味，还可能对人体健康造成危害。长期暴露在高浓度 VOCs 环境中，可能引发头痛、眩晕、呼吸道刺激等症状，甚至增加患癌风险。此外，VOCs 在阳光照射下还会与氮氧化物发生光化

学反应,生成臭氧等二次污染物,加剧雾霾天气的形成。氮氧化物和硫氧化物主要来源于油气运输过程中车辆、船舶等运输工具的尾气排放,这些污染物不仅会导致酸雨的形成,对生态系统造成危害,还会引发呼吸系统疾病,影响人体健康。因此,控制油气储运过程中的空气污染显得尤为重要,需要采取全面的防治措施,如使用密封良好的储罐、安装油气回收装置、推广清洁能源运输工具等,以降低对大气环境的影响。

2.2 水污染

油气储运过程中的水污染主要源于油品泄漏和废水排放两个方面。油品泄漏可能发生在储罐区、码头装卸区、管道运输等多个环节,一旦发生大规模泄漏事故,油品进入水体后会形成油膜,阻碍水体与大气之间的气体交换,降低水中溶解氧含量,严重威胁水生生物的生存,同时,油品中的有毒物质会污染水源,影响饮用水安全。即使是小规模慢性泄漏,长期积累也会对水环境造成持续性影响。

废水排放主要包括储罐清洗水、油水分离器排水、初期雨水等,这些废水中含有石油类物质、悬浮物、有机物等污染物,如果未经处理直接排放,将对受纳水体造成污染。此外,油气储运过程中使用的部分添加剂和化学品也可能通过废水排放进入水环境,增加水体的污染负荷。为防治水污染,需要加强设备维护和泄漏检测,完善事故应急预案,建立完善的废水收集处理系统,确保达标排放,同时,还应注意选择环境友好型添加剂,减少有害物质的使用,从源头上降低水污染风险。

2.3 土壤污染

油气运过程中的土壤污染主要来自地下储罐渗漏和运输过程中的洒漏。地下储罐由于长期埋藏在土壤中,容易因腐蚀、裂缝等原因发生渗漏,这种渗漏往往难以及时发现,油品可能长期渗入土壤,造成深层土壤和地下水的污染。一旦污染物进入地下水系统,其影响范围会迅速扩大。运输过程中的洒漏则主要发生在公路、铁路运输环节,可能由于交通事故、装卸不当等原因导致,这种污染虽然面积相对较小,但如果发生在农田、水源地等敏感区域,其危害也不容忽视。油品进入土壤后,会改变土壤的物理化学性质,破坏土壤结构,抑制微生物活动,影响植物生长,一些难降解的有机污染物可能在土壤中长期存在,通过食物链富集,最终危害人体健康。为防止土壤污染,需要加强地下储罐的防渗设计和定期检测,完善运输

过程的安全管理,制定科学的应急处置预案。

3 油气储运中的可持续发展措施

3.1 技术创新与应用

技术创新是油气储运行业实现可持续发展的核心驱动力。高效密封技术的突破为减少油气泄漏和挥发提供了有力支撑,双重密封浮顶储罐的应用大幅降低了挥发性有机物的排放量,而高性能阀门密封材料的研发则进一步提升了设备的密封效果,这些创新不仅减少了环境污染,还为企业节省了宝贵的资源。泄漏检测与修复技术的进步使得微小泄漏的及时发现和处理成为可能,光学气体成像技术能够直观地显示泄漏点,而激光遥感技术则可以实现远距离、大范围的泄漏监测,这些先进技术的应用极大地提高了泄漏检测的效率和准确性,有效降低了潜在的环境风险。

在油气运输环节,新型复合材料管道的推广使用显著提升了管道的抗腐蚀能力和使用寿命。智能管道检测机器人的开发则为管道的安全运行提供了强有力的技术支持,这些创新不仅提高了运输效率,还大大降低了管道泄漏的风险。绿色能源的利用是技术创新的另一重要方向,太阳能发电系统在油气储运设施中的应用,为泵站、阀室等提供了清洁电力,减少了传统化石能源的消耗。地热能的利用则为储罐加热提供了环保高效的解决方案,这些创新不仅降低了运营成本,还有效减少了碳排放。

生物降解技术的发展为油气储运过程中产生的污染物处理开辟了新途径,特定微生物对石油烃类物质的降解能力,使得污染物的原位修复成为可能,这种方法不仅环保高效,还能大幅降低传统物理化学处理方法的成本。智能化管理系统的引入为油气储运全过程的监控和优化提供了强大支持。基于大数据和人工智能的预测性维护系统可以准确预判设备故障,大大降低了设备失效和泄漏事故的发生率。

3.2 政策法规支持

政策法规支持是推动油气储运行业可持续发展的重要保障,2020年修订的《中华人民共和国环境保护法》为行业的绿色发展提供了明确的指引和约束。2022年发布的《油气储运设施大气污染物排放标准》(GB 37822-2022)明确规定,油气储存和装卸设施的挥发性有机物(VOCs)排放浓度不得超过50mg/m³,为企业的环保工作设定了具体目标。根据生态环境部2023年度报告,通过加大执法力度,全国油气储运企业环保违法案件同比下降了23.7%。《企业事

业单位环境信息公开办法》要求重点排污单位应当通过其网站、企业事业单位环境信息公开平台等途径公开环境信息，油气储运企业的信息公开率从 2020 年的 78.5% 提升至 2023 年的 94.3%。

财政部、国家税务总局联合发布的《关于环境保护税收优惠政策的通知》（财税〔2022〕153 号）规定，对使用符合国家规定标准的防污染设施的企业，可按照 75% 税额幅度减征环境保护税，这项政策使得 2023 年油气储运行业环保投入增加了 18.2 亿元。国家能源局设立的“油气储运绿色技术创新专项基金”在 2022–2023 年度共支持了 37 个研发项目，总投入达 5.6 亿元。中国人民银行发布的《关于构建绿色金融体系的指导意见》推动了绿色信贷的发展，截至 2023 年底，全国主要银行对油气储运行业的绿色信贷余额达到 876 亿元，同比增长 32.4%。2022 年实施的《环境污染强制责任保险管理办法》要求高风险企业必须投保环境污染责任险，截至 2023 年底，全国油气储运企业的投保率达到 87.6%。

根据《碳排放权交易管理办法（试行）》，2023 年全国碳市场覆盖了年排放量 20 万吨二氧化碳当量及以上的油气储运企业。当年，行业通过碳交易实现减排 2180 万吨，占行业总减排量的 31.5%，这些政策措施不仅规范了企业行为，还促进了行业整体环保水平的显著提升。

3.3 企业社会责任

企业社会责任是油气储运行业实现可持续发展的重要内在动力。员工培训是企业履行社会责任的基础，通过定期组织环保知识培训，企业不仅增强了员工的环保意识，还增强了他们的操作技能，这种系统的培训确保了环保措施能在日常工作中得到切实落实。培训内容涵盖环保法规、污染防治技术和应急处置等方面，全面提升了员工的环保素养。环保责任制的建立将环保绩效与员工考核和晋升挂钩，有效激励了员工主动参与环保工作，这种制度设计不仅强化了员工的环保意识，还形成了全员参与环保的良好氛围。通过将环保责任层层分解，确保了环保工作在企业各个层级得到有效执行。

环保公益活动的开展不仅直接促进环境保护，还提升了企业的社会形象。组织植树造林、清洁海滩、环保宣教等活动，不仅让员工亲身参与环保实践，还增强了企业与社区的联系，这些活动不仅彰显了企业的社会责任感，还增进了公众对企业的认同和支持。

与高校和科研院所的合作为企业的技术创新提供了源源不断的动力。通过支持环保技术的研发和应用，企业不仅推动了行业技术进步，还培养了大批专业人才，这种产学研合作模式不仅解决了企业面临的技术难题，还促进了科研成果的转化和应用。

清洁生产工艺的采用和节能减排改造的实施体现了企业对环境保护的积极态度，通过持续优化生产工艺，提高资源利用效率，企业不仅降低了生产成本，还最大限度地减少了对环境的影响，这种主动作为不仅符合国家的环保政策要求，还提升了企业的市场竞争力。环境管理体系的建立将环保理念贯穿于企业管理的各个环节，这种系统化的管理方法不仅规范了企业的环保行为，还提高了环保工作的效率和效果。通过持续改进，企业实现了环境绩效的不断提升。在发生环境事故时，企业及时公开信息、积极采取补救措施的做法体现了高度的社会责任感，这种透明和负责任的态度不仅有助于控制事故影响，还能赢得公众的理解和信任。

4 结束语

综上所述，油气储运中的环保措施与可持续发展密切相关，通过加强环保管理、深入分析污染问题并采取有效的可持续发展措施，可以有效减少环境污染，促进经济和社会的可持续发展。未来应继续关注这一领域的发展动态，不断探索新的解决方案，以实现更加绿色、高效的油气储运体系。

参考文献：

- [1] 梁乐乐. 油气储运中长输管道的安全性提升研究 [J]. 中国石油和化工标准与质量, 2024, 44(15): 19-21.
- [2] 刘晴, 赵得强, 李京, 等. 油气储运中油气回收技术的发展与应用探讨 [J]. 化工安全与环境, 2023, 36(11): 56-58.
- [3] 李科. 油气储运中油气回收技术的应用研究 [J]. 中国储运, 2023(10): 99-100.
- [4] 姚方彬, 杜志胜, 单玉琴. 浅析油气储运中的安全隐患及防范措施 [J]. 中国石油和化工标准与质量, 2023, 43(17): 71-73.
- [5] 秦德胜. 油气储运工程中的环保管理问题分析 [J]. 石化技术, 2020, 27(05): 359-360.
- [6] 赵泉安, 张江伟. 安全环保视角下油气储运中存在的风险及防范措施 [J]. 科技传播, 2023(12): 2-3.
- [7] 吴涛. 油气储运过程中的安全节能措施探究 [J]. 化工管理, 2023(18): 24-25.