

油气储运工程实施中常见问题及管理策略

高宸夫（中国海洋石油集团有限公司，北京 100027）

摘要：本论文主要研究油气储运工程的管理问题，针对其在保障安全性和可靠性方面存在的挑战进行分析和探讨。通过建立安全责任管理体系、优化设计和施工、引进人工智能技术、加强对操作人员的培训以及建立自然灾害应急机制等措施，提出了一套完整的油气储运工程管理策略。研究表明，通过这些措施可以有效预防和应对常见问题，提高油气储运工程的安全管理水平，促进能源行业的健康发展。本论文对油气储运工程管理领域的研究和实践具有一定的参考价值。

关键词：油气储运；工程建设；问题；管理策略

0 前言

油气储运是指将天然气、原油等油气资源从产区通过管道、轮船等方式运输至消费区，并进行储存、加工等一系列工作的过程。油气储运是油气行业中一个非常重要的环节，关系到整个油气行业的发展和供应安全。其主要包括输油管道、输气管道、油气储罐等。其中，输油管道和输气管道是油气储运的重要组成部分，是油气资源从产区到消费区最主要的输送方式。油气储罐则是为油气资源提供储存的场所，可以保证油气资源供应的稳定性和安全性。油气储运对于保障油气资源供应的稳定性和安全性具有重要意义。

1 油气储运工程的重要价值

油气储运工程是确保全球能源安全、促进能源经济繁荣发展的重要保障。在全球能源消耗总量中，化石能源占据大部分，其中主要包括石油和天然气，而油气储运是将这些重要的化石能源从产区输送至消费区的主要手段。油气储运工程的不断完善可以有效降低油气资源的运输成本，提高油气资源的运输效率 and 安全性，并保障能源市场的稳定供应，推动全球经济的持续发展。同时，油气储运工程建设和运营还能够为相关产业提供丰富的就业机会，为国家的经济发展和技术进步做出重要贡献。通过不断推进油气储运工程建设和技术创新，可以更好地利用和开发全球化石能源资源，推动新能源转型发展，促进能源的绿色低碳化，这也是油气储运工程的重要价值所在^[1]。因此，油气储运工程将在全球经济的发展中发挥越来越重要的作用。

2 油气储运工程的建设原则

2.1 容错设计原则

容错设计原则是基于对错误和故障的认识和理解，通过采取适当的预防措施来降低其发生的可能性，

并通过漏洞容错措施来减轻其对工程系统的影响。首先，在工程设计的早期阶段，应对所有潜在的风险和故障进行全面的评估和分析，识别可能存在的问题，并提前采取相应的措施进行预防和规避。这既包括单一组件的故障，也包括整个系统的故障。其次，通过在工程系统中引入多个层次的保护装置和措施，可以增加系统的可靠性和安全性。例如，采用冗余控制系统、备用设备和备用电源等，不仅可以防止单一故障对整个系统的影响，还可以提供备用功能以确保工程的连续运行。此外，通过合适的监测和诊断手段，可以及时检测到系统中的故障，并准确地定位故障发生的位置，以便及时采取措施进行修复和恢复正常运行^[2]。

2.2 经济适用原则

经济适用原则是油气储运工程建设中的重要原则之一，其核心是在兼顾工程质量和功能满足的基础上，以最优化的经济投资作为目标，合理配置资源和控制成本，以提高建设和运营的效率 and 效益。通过对工程需求、投资成本、运营费用、市场需求等多方面因素的综合考虑，合理确定工程规模和布局，并制定相应的经济指标和目标，以确保投资回报率和经济效益的最大化。并且，在工程建设过程中，应根据工程需求，考虑技术成熟度、设备性能和价格等因素，选择最适合的技术和设备。这可以降低工程建设和运营成本，提高资源利用效率，并加速工程建设进程。此外，在采购过程中，应注重市场竞争，充分发挥市场机制的作用，通过公开招标和竞价等方式获取最优质、最合适的材料和设备，并严格控制成本和质量。

2.3 环保原则

环保原则要求在工程规划、设计、施工和运营过程中，采取一系列措施来减少污染物排放、资源消耗

和生态破坏,最大程度地保护环境和生态环境。一方面,通过环境影响评价等手段,全面评估工程项目对环境的潜在影响,确定相应的环境保护措施和管理计划,以降低工程对环境的负面影响。另一方面,在工程施工和运营过程中,应采用先进的技术手段和设备,减少有害气体、废水和固体废弃物的排放,优化废弃物的处理和利用方式,以降低对环境的污染和破坏。同时,要推动资源的循环利用,通过废弃物的再利用和能源的回收等方式,降低资源的开采压力和环境负荷^[3]。

3 油气储运工程的常见问题

3.1 自然原因造成油气储运设备损坏

自然原因造成油气储运设备损坏是油气储运工程中的一重要问题。自然原因包括地震、泥石流、洪水等自然灾害,这些灾害具有突发性、破坏性和不可预测性,可能导致油气储运设备的损坏。在地震中,地质构造发生变动,可能引起储罐、管道等设备的破裂和变形。泥石流和洪水的冲击力、载荷和水压力都可能超出设备的承载能力,导致设备的断裂、变形和失效。此外,自然原因还可能导致设备的沉降、位移和塌陷,进而引发泄漏和破裂等严重后果。

3.2 人为原因造成油气储运设备损坏

人为原因是油气储运设备损坏的一个重要因素。人为原因包括操作失误、技术故障和设备维护不良等。操作失误是指操作人员在使用和维护设备时出现的错误、疏忽和不当行为。例如,超负荷运行、错误操作和操作失误等都可能造成设备的损坏。技术故障是指设备本身的故障、老化和损耗等。例如,管道的腐蚀、泄漏和设备的磨损、断裂等都可能造成设备的失效和损坏。设备维护不良也是人为原因造成设备损坏的一个重要方面。如果设备没有按时进行维护和检修,或维护人员操作不当,都可能影响设备的正常运行,加速设备的老化和损坏^[4]。

3.3 产品质量原因造成油气储运设备损坏

产品质量原因主要表现在设备制造和材料选用过程中存在的缺陷、弱点和不合格问题。设备制造缺陷可能是由于制造过程中的设备磨损、工艺控制不当或技术水平不达标等原因引起的。这些缺陷可能导致设备的材料强度不足、连接不牢固或零部件失效,从而导致设备的功能失效和物理破坏。材料选用不当是另一个影响设备质量的因素。如果使用的材料质量不达标、材料强度不够或抗腐蚀能力不足,都可能导致设

备发生腐蚀、磨损或断裂等问题。这些问题可能导致设备的功能失效、泄漏或断裂,从而对油气储运设备的正常运行和安全性造成威胁。

4 油气储运工程的管理策略

4.1 建立安全责任管理体系

安全责任管理体系基于安全责任的分工与履行,通过明确安全职责、建立安全监督机制和提升安全管理能力等方式,实现对油气储运工程的全面管理。在体系中,各级管理人员和相关人员应承担起安全管理职责,明确各自的安全责任。要积极设立安全管理岗位,明确岗位职责和权限,使各级管理人员在安全工作中具备明确的责任和义务。通过建立安全监督机构和设立安全监督岗位,对油气储运工程的安全状况进行全面监督和检查。同时,建立安全检查、评估和审批制度,完善安全风险评估和管理流程,确保安全风险的有效管控。另外,通过建立信息化平台,实现对安全数据的采集、分析和共享,提供准确的安全信息和决策支持。通过信息化手段,提高安全管理的效率和精细化程度,减少安全事故的发生^[5]。

4.2 优化油气储运管道设计

优化油气储运管道设计通过合理的管道布局、适当的材料选择、科学的管道设计和先进的技术应用等方式,优化油气储运管道系统的设计,以实现更加安全高效的油气储运。在规划阶段,应综合考虑储运起点和终点、地形地貌、环境敏感区域等因素,选择最佳的管道走线,避免或减少对环境 and 人类活动的影响。同时,需要进行充分的地质勘察,并考虑地震、山体滑坡、地下水等自然灾害因素,确保管道的安全稳定。优化油气储运管道设计需要进行合理的材料选择。材料的选择应根据运输介质的性质和工作环境的要求,选用耐腐蚀、耐压、抗震等性能良好的管材。并且,还需对材料进行充分的工艺和物性分析,确保选择的材料符合设计要求,能够保障管道的安全运行和长期使用。另外,在设计阶段,应使用先进的分析方法和模拟技术,考虑流体力学、结构力学等多个方面的因素,确定管道的尺寸、壁厚、支撑方式等关键参数。同时,考虑管道的运行条件和安全限制,设计合理的阀门、排气装置、防爆装置等重要设备,并进行相应的强度和稳定性计算,确保管道设计的可靠性和安全性。

4.3 引进人工智能强化风险预判

通过利用人工智能的先进技术和算法,对大量的

数据进行分析和挖掘,可以实现对风险的精准预判和及时应对,从而提高油气储运工程的安全性和可靠性。一方面,建立数据采集设备和传感器网络,实时获取油气储运工程的各项数据,如温度、压力、流量等,以及环境参数、设备状态等关键信息。同时,建立大数据存储和管理平台,对采集的数据进行有效的处理和分析,以支持后续的风险预判工作。另一方面,通过对大量历史数据的分析和学习,建立起模型和算法,对不同的风险因素进行评估和预测。例如,利用深度学习技术对设备运行状态进行监测和预测,识别异常状态和潜在故障,及时采取相应的措施。同时,还可以通过数据挖掘技术发现关联规律和异常模式,预判潜在的风险,为安全管理提供科学依据^[6]。

4.4 加强对操作人员的培训

首先,要制定全面的培训计划,根据操作人员的岗位和职责划分不同培训内容和层次,覆盖技术培训、安全知识培训、应急响应培训等各方面、各环节。通过科学规划和组织培训活动,确保操作人员具备必要的技能和知识,能够熟练掌握操作流程和安全管理要求。其次,采用多种培训方法和手段。结合实际工作情况,进行现场操作培训、模拟演练等形式的培训活动,使操作人员能够直接参与和体验。还可以利用多媒体教学、虚拟现实等先进技术,提供交互式学习环境,增加培训的趣味性和效果。还可以通过定期现场观摩、案例分析、安全文化培育等方式,引导操作人员形成正确的安全价值观和行为规范,自觉遵守操作规程和安全要求。此外,通过学习评估,了解操作人员的学习情况和培训效果,及时调整培训内容和方法。定期进行技能考核,确保操作人员的技术水平和安全管理能力符合要求。对于不合格的操作人员,应进行补充培训和提升,直至达到预期的安全水平^[7]。

4.5 健全自然灾害应急机制

通过制定灾害预警、应急响应、控制和恢复等方面的措施,能够有效应对自然灾害的冲击,减少灾害损失,保障油气储运工程的安全和可持续发展。一方面,建立全面的自然灾害监测预警体系是自然灾害应急机制的基础。该体系应包括多种监测手段和技术,如传感器网络、遥感技术、气象预报等,实时获取灾害相关的环境数据和预警信息。同时,还应建立科学的灾害预警模型和系统,通过数据分析和预测,提前预警和判断灾害风险,为应急决策和行动提供科学依据。

另一方面,建立灵活高效的应急响应机制是自然灾害应急机制的核心。该机制应明确各级应急响应机构和责任部门的职责和任务,建立快速响应和协同作战机制。通过预案制定、演练和培训,增强人员应急响应的意识,确保在灾害发生时能够迅速组织和指挥应急行动,最大限度地减轻灾害影响。另外,建立综合的灾害控制机制,对可能受灾区域和设施的合理规划 and 布局,以及加强灾后修复和恢复工作。通过采取合理的风险控制策略,如防灾减灾工程、设备加固和安全管理,能够降低灾害发生的可能性和危害程度。同时,灾后修复和恢复工作要注重快速、有效的恢复措施,以尽快恢复油气储运工程的正常运行。

5 结语

综上所述,油气储运工程在能源行业中具有重要的价值和地位。为了保障其安全性和可靠性,需要采取有效的管理策略。建立安全责任管理体系,优化设计和施工,引进人工智能技术,加强对操作人员的培训,建立自然灾害应急机制等措施,能够预防和应对常见问题,提高油气储运工程的安全管理水平。这不仅对于保障能源供应的稳定性和安全性具有重要意义,也有助于促进能源行业的健康发展。只有通过全面的管理措施,才能确保油气储运工程的安全运行,实现经济和社会的可持续发展。

参考文献:

- [1] 关怀. 自动化技术在油气储运工程中的运用探究 [J]. 中国设备工程, 2023(07):201-203.
- [2] 袁同明. 油气储运工程安全管理及事故预防措施分析 [J]. 云南化工, 2022,49(11):134-136.
- [3] 景彩阳. 油气储运工程实施中常见问题与管理对策 [J]. 化工管理, 2021(31):175-176.
- [4] 杜彦. 油气储运工程实施中常见问题与管理对策 [J]. 石化技术, 2022,29(11):200-202+124.
- [5] 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.
- [6] 杨旭, 田鑫荣. 油气储运工程过程中管道防腐问题的分析和研究 [J]. 全面腐蚀控制, 2023,37(07):116-122.
- [7] 陈思. 油气储运工程中安全环保精细化管理 [J]. 化工设计通讯, 2023,49(09):8-10+13.

作者简介:

高宸夫 (1988-), 男, 汉族, 硕士, 职称: 中级, 项目管理方向。