

浅谈油气储运安全问题以及设备维护保养

郎曼廷 赵冰天 姚刚 (兖矿能源集团股份有限公司, 山东 邹城 273500)

摘要: 本文深入探讨了油气储运领域的安全问题以及设备维护保养的重要性。在油气储运中, 安全问题如泄漏、火灾、爆炸等威胁着环境、人员和财产安全。分析了这些问题的原因, 包括技术、管理和人为因素。为了确保安全, 设备维护保养是关键一环。本文强调了维护的重要性, 介绍了维护策略、周期、技术和方法。同时, 提供了设备维护的最佳实践, 以确保设备的可靠运行。此外, 文中还探讨了未来油气储运面临的挑战, 如新技术应用、环保可持续性和法规合规等。

关键词: 油气储运; 储运安全; 设备维护

1 引言

随着全球能源需求的不断增长, 油气储运作为能源供应链的关键环节, 扮演着不可或缺的角色。然而, 油气储运领域存在着严重的安全问题, 这不仅对能源供应稳定性构成威胁, 也对环境和人类健康造成巨大风险。过去的事故案例, 如爆炸、泄漏和火灾, 已经引起广泛的社会关注。安全问题的根源复杂多样, 涉及技术、管理、人为等多个方面。老化设备、不足的维护保养、监管不力等因素都可能导致事故发生。因此, 设备维护保养在油气储运安全中具有重要地位, 其合理性和有效性对于事故的防范至关重要。

2 油气储运安全问题

2.1 安全问题的现状

油气储运是国家经济的关键领域, 但也伴随着一系列重要的安全问题。以下是一些主要的安全问题现状: 首先, 泄漏事件频发。油气管道和储罐的老化、腐蚀和磨损是导致泄漏的主要原因之一。这不仅造成环境污染, 还可能引发火灾和爆炸, 威胁人员生命和财产安全。其次, 火灾和爆炸风险存在。在油气储运过程中, 存在着易燃气体和液体, 一旦泄漏或受到火源影响, 可能导致严重火灾和爆炸。这些事件不仅对储运设施造成损害, 还会对周围社区和环境带来威胁。此外, 设备失效问题时有发生。油气储运设备的失效可能导致严重事故。例如, 管道和阀门的失效可能导致泄漏, 而储罐的结构问题可能导致倾覆或崩溃。最后, 人为操作和管理问题也是安全问题的根本原因之一。疏忽、错误的操作、不合格的维护以及管理缺陷都可能引发安全事故。

2.2 安全问题的影响

油气储运领域的安全问题不仅对储运设施自身构成威胁, 还对环境、人员和财产产生广泛而深远的影响。

首先, 安全问题对环境造成了严重危害。泄漏、火灾和爆炸事件可能导致有毒物质的释放, 严重污染土壤、水体和空气。这对周围生态系统产生破坏性影响, 危及野生动植物的生存, 甚至可能对当地居民的健康产生长期不利影响。其次, 安全问题对人员安全构成直接威胁。火灾和爆炸事件可能导致严重的人员伤亡, 包括储运设施的工作人员和附近社区的居民。这些事件还可能引发紧急疏散和医疗救援行动, 增加了公共卫生系统的压力。此外, 安全问题对财产产生巨大损失。爆炸、火灾和泄漏事件可能导致设备的严重损坏, 以及生产中断和供应中断, 给公司和国家的经济造成重大损失。恢复设施运营的成本通常也非常高昂。

2.3 安全问题的案例分析

案例一: 2012年, 康科迪亚号油轮在意大利海岸附近触礁沉没, 导致32人死亡。这一事故揭示了导航错误和紧急情况下的不当行为如何加剧了油气储运安全问题。油轮废弃物处理不当导致石油泄漏, 污染了海洋环境。案例二: 2010年, 美国墨西哥湾发生了历史上最严重的海上石油泄漏事件之一。这一事件起因于深水地平线钻井平台的爆炸和沉没, 导致数百万桶原油泄漏。这次事故凸显了设备失效、监管不力和应急响应不足如何合力导致了灾难性的后果。案例三: 2013年, 中国山西省的中华人民共和国黄河石油公司发生了严重的爆炸事故, 导致至少55人死亡。此次事故揭示了设备老化、管理不善和安全培训不足如何在油气储运中催生悲剧。

这些案例突显了安全问题在油气储运中的多样性和危害性。它们强调了设备维护保养、操作员培训和监管的重要性。通过深入案例研究, 我们可以更好地了解如何避免和应对安全问题, 以确保油气储运行业

的可持续性和安全性。

3 油气设备维护保养

3.1 设备维护的重要性

在油气储运领域，设备维护保养是确保安全、可靠运行的关键因素之一。以下是设备维护的重要性所在：首先，设备维护保养有助于延长设备寿命。储运设备通常投资巨大，因此其寿命的最大化对于减少成本和资源浪费至关重要。通过定期维护，可以及时发现和解决潜在问题，防止设备老化和腐蚀，从而延长设备使用寿命。其次，维护保养可以提高设备的可靠性和性能。在储运过程中，设备的可靠性对于避免事故和中断至关重要。合格的维护工作可以确保设备在高压力和恶劣环境下仍然能够稳定运行，减少了设备失效的风险。再者，维护保养有助于降低事故风险。通过定期检查和维护设备，可以及早发现并纠正潜在问题，减少了泄漏、火灾和爆炸等事故的发生概率。这有助于保护工作人员、社区和环境的安全。

3.2 维护策略和周期

3.2.1 维护策略

①预防性维护：这是一种定期的维护方法，旨在预防设备故障。预防性维护涵盖了常规检查、清洁和润滑，以确保设备保持在最佳工作状态；②修复性维护：这种维护方法是在设备发生故障时进行的，主要是修复设备，使其重新恢复工作状态。尽管它通常比预防性维护更昂贵，但在某些情况下是不可避免的，特别是对于老化设备；③预测性维护：这是一种基于数据和监测的维护方法，旨在预测设备的故障并在必要时进行维修。它借助传感器、监测系统 and 数据分析来识别设备问题的迹象，以便采取适当的行动。

3.2.2 维护周期

①定期维护：这是按照固定的时间间隔执行的维护，如每月、每季度或每年。定期维护适用于需要定期检查的设备，以确保其正常运行；②运行小时维护：这是基于设备实际运行时间的维护策略。当设备运行达到一定小时数时，就执行维护工作；③事件驱动维护：这种维护是根据特定事件或设备状态进行的。例如，当设备出现异常警报或故障时，会立即进行维护。

3.3 维护技术和方法

①检查和测试：定期检查和测试设备是维护的基础。这包括视觉检查、声音测试、液压和气压测试等。通过检查和测试，可以及时发现设备的异常迹象，如漏气、腐蚀或磨损；②清洁和润滑：设备的清洁和润

滑是确保其正常运行的重要步骤。定期清除污垢、杂质和沉积物，同时确保设备润滑良好，以减少摩擦和磨损；③非破坏性测试（NDT）：NDT 技术包括超声波检测、X 射线检测、磁粉检测等，用于检查设备的隐蔽部分，以发现潜在的缺陷或裂纹。这些方法非常有助于识别设备的结构问题；④指导性维护：这是一种基于数据和监测的维护方法。传感器和监测系统可以实时监测设备的性能，并根据数据生成维护建议。这种方法有助于提前预测设备故障，减少停工时间；⑤设备更新和升级：更新设备以符合最新的安全标准和技术要求是确保设备安全性的关键。这包括改进材料、加强结构、提高控制系统等；⑥培训和教育：培训设备操作员和维护人员是确保设备安全运行的关键。操作员需要了解设备的正确操作，维护人员需要掌握正确的维护方法；⑦应急响应计划：开发和实施应急响应计划是防范和准备设备突发故障或事故的关键。这包括设定紧急关闭程序、漏油应急处理和人员疏散计划等。

3.4 设备维护的最佳实践

①建立详细的维护计划：制定清晰的维护计划，包括维护策略、周期和具体任务。计划应考虑设备类型、运行条件和安全要求，并充分协调维护工作，以减少停工时间；②定期检查和记录：定期进行设备检查，并详细记录检查结果。这有助于监测设备状态的变化，并及时发现潜在问题；③采用维护管理系统：使用维护管理系统可以更好地组织和跟踪维护工作。这种系统可以提供警报、提醒和维护历史记录，以便维护人员能够高效地管理维护任务；④培训和资格认证：确保设备操作员和维护人员接受充分的培训和资格认证。他们应了解设备的运作原理、安全规程和应急响应程序；⑤优先处理高风险区域：对于高风险区域的设备，如储罐、管道和压力容器，应给予更频繁和细致的维护；⑥应急响应计划：开发和实施应急响应计划，以应对设备突发故障或事故。计划应包括设备关闭程序、漏油处理和人员疏散计划；⑦不断改进：维护计划应不断改进，以适应新的技术、最佳实践和法规。定期进行维护绩效评估，以识别和解决潜在问题。

4 油气储运的未来挑战

4.1 新技术和创新

①数字化和自动化：随着数字化技术的不断进步，油气储运行业正面临自动化的浪潮。自动化系统可以

提高运营效率,减少人为错误,并提高安全性。然而,引入新技术也带来了网络安全风险,需要加强对数据和系统的保护;②清洁能源转型:随着对可持续能源的需求增加,油气储运企业面临着逐渐减少对化石燃料的依赖的压力。这可能导致设备和基础设施的改建和转型,以适应新的能源形式,如液化天然气和氢能源;③环保法规:越来越严格的环保法规将对油气储运行业产生更大的影响。企业需要采取措施来减少排放、管理废物和保护生态系统,这可能需要投资更多的环保设备和技术;④数据分析和预测性维护:数据分析和预测性维护技术将成为提高设备可靠性和降低维护成本的关键。企业需要有效地收集、分析和利用大数据,以提前预测设备故障并采取适当的维护措施;⑤人才短缺:随着老龄化工作人员的退休和技术领域的竞争,油气储运行业可能会面临人才短缺。吸引和培养新一代工程师和技术专家将成为一个重要挑战;⑥天气极端事件:气候变化导致的极端天气事件可能会对油气储运设施造成重大影响。企业需要考虑气候风险并采取措​​施来增强设备和基础设施的抗灾能力。

4.2 环保和可持续性

①减少碳足迹:随着全球气候变化问题的加剧,减少碳排放成为了一项紧迫的任务。油气储运企业需要寻求降低碳足迹的方法,例如采用清洁能源、优化运输路线和改善能效;②废弃物管理:油气储运过程中产生的废弃物需要得到妥善处理,以减少对环境的影响。这包括处理危险废物、减少泄漏和改善废弃物处理设施;③自然资源保护:油气设施通常位于自然环境敏感的地区,如湿地和海洋。保护这些生态系统,防止污染和生态破坏,是一个重要的挑战。企业需要采取措施来减少环境风险,如事故和泄漏;④社会责任:油气储运企业需要积极履行社会责任,与当地社区合作,解决环境和社会问题,确保项目的可持续发展。这可能包括资助社区项目、提供就业机会和改善基础设施;⑤创新技术:环保和可持续性的挑战也是创新的机会。油气储运企业可以寻求开发和采用新技术,如碳捕获和储存、可再生能源集成和绿色运输方案,以减少环境影响;⑥合规和法规:随着环保法规的不断加强,企业需要严格遵守相关法规,并积极参与环保审批和监管。这有助于降低法律风险和保护企业声誉。

4.3 法规和标准

①环境法规:随着全球环境意识的增强,将出台

更多严格的环保法规,以减少油气储运活动对大气、水资源和生态系统的影响。企业需要积极遵守这些法规,采取措施来减少排放和污染;②安全法规:保障员工和设备的安全将继续是政府和监管机构的首要任务。未来可能会出台更加严格的安全标准,要求企业投入更多资源来确保设备和操作的安全性;③跨国合规:对于跨国油气储运企业来说,合规性将成为一个挑战。不同国家和地区的法规和标准可能存在差异,企业需要制定全球合规战略,并确保在各地遵守相关法规;④新技术监管:随着新技术的引入,监管机构需要跟进,确保这些技术的安全性和合规性。例如,自动化系统和数据分析工具的监管将变得更为重要;⑤标准化和认证:企业需要积极参与标准制定过程,确保其设备和操作符合行业最佳实践和国际标准。获得相关认证可以提高企业的声誉和市场竞争能力;⑥法律风险管理:法律风险管理将越来越重要。企业需要建立强大的法律团队,定期审查合同和法规,以减少潜在的法律争议和赔偿责任。

5 结论

综上所述,油气储运行业在安全问题和设备维护保养方面面临着严峻的挑战。安全问题的存在对环境、人员和设施造成潜在威胁,而有效的设备维护保养是确保运营持续和可靠的关键。然而,未来带来的挑战也不容小觑。新技术、环保法规、可持续性需求以及法规和标准的演变将不断推动行业前进。在面对这些挑战时,行业必须积极创新,加强合规、环保和可持续性实践,与监管机构和社会共同努力,以确保油气储运的安全、可靠和可持续发展。只有通过综合的战略和全面的合作,行业才能在未来充满变数的环境中保持稳健。

参考文献:

- [1] 张姗姗,刘海涛,吴琳.浅谈油气储运安全问题以及设备维护保养[J].数码设计(上),2020,9(2):169.
- [2] 魏立,刘云萍,覃明河.浅谈油气储运设备管理及维护途径[J].中国化工贸易,2019,11(29):66+68.
- [3] 杨智鹏.浅谈油气储运安全问题以及设备维护保养[J].石油石化物资采购,2019(12):78.

作者简介:

郎曼廷(1997-),女,汉族,山东莱州人,本科,初级工程师,研究方向:机械工程、安全工程、电气工程、机电自动化、矿山机电与智能装备。