

油田油气储运安全技术应用策略

常文章（山东海纳环境工程有限公司，山东 青岛 266000）

摘 要：油气资源作为国家重要战略资源，其安全稳定供应对国民经济和社会发展意义重大。油田油气储运作为油气产业链关键环节，面临诸多安全挑战，如泄漏、火灾、爆炸等风险。本文深入分析油田油气储运面临的安全风险，探讨其安全技术应用策略，旨在提升油田油气储运安全性，保障油气资源稳定供应。

关键词：油气储运；安全技术；策略

0 引言

随着我国经济的飞速发展，油气资源需求不断攀升。油田油气储运作为油气生产与消费的关键连接环节，其安全稳定运行对国家能源安全至关重要。但该系统环节繁多、流程复杂，还面临自然灾害、人为破坏等风险，安全形势不容乐观。鉴于此，深入探究油田油气储运安全技术应用策略，对保障油气资源稳定供应、保护环境以及推动经济社会可持续发展有着重大意义。同时，应开展全方位优化，确保油田油气储运各环节安全稳定，降低外界干扰，避免泄漏，以保护生态环境，满足发展需求^[1]。

1 油田油气储运概述

1.1 油气储运的概念及特点

油气储运作为连接油气生产地与消费地的关键环节，具有鲜明特点。其系统极为复杂，包含油气集输、管道运输、储存以及装卸等多个环节，涉及大量的设备设施。安全风险居高不下，油气属于易燃易爆的危险品，一旦发生泄漏，极有可能与空气混合形成可燃混合气，遇火源便会引发火灾或爆炸，同时还会对周边环境和人员造成严重危害。此外，油气储运还受到自然环境、设备设施以及人为操作等众多因素的影响。

1.2 储运安全的影响因素

①泄漏因素。油气储运过程中，管道、设备等设施的腐蚀、老化、破损等原因可能导致油气泄漏，引发火灾、爆炸等事故^[2]。管道腐蚀是一个常见的问题，油气中可能含有腐蚀性物质，长期作用下会使管道内壁变薄，降低管道的强度和密封性。设备老化也是一个不可忽视的因素，随着使用时间的延长，设备的性能会逐渐下降，出现密封不严、机械故障等问题。此外，管道、设备在施工、安装过程中如果存在质量问题，或者在运行过程中受到外力破坏，也可能导致泄漏事故的发生。

②环境因素。地质灾害、极端天气等自然环境因

素可能对油气储运设施造成破坏，引发安全事故。地震可能导致管道断裂、储罐倒塌；山体滑坡可能掩埋管道；暴雨可能引发洪水，冲毁管道和储罐；暴雪可能使管道和设备承受过大的压力，导致损坏。极端天气还可能影响设备的正常运行，如低温可能使管道冻裂，高温可能使储罐内压力升高。

③技术因素。油气储运安全技术的落后、管理制度不完善等技术因素也可能导致安全事故的发生^[3]。如果管道泄漏检测技术不先进，就难以及时发现泄漏隐患；如果管道完整性管理技术不到位，就无法保证管道的长期安全运行。管理制度不完善可能导致操作不规范、维护不及时等问题，增加安全风险。

④人为因素。人为操作失误、违章作业以及安全意识淡薄等因素是引发油气储运事故的重要缘由。当操作人员进行装卸作业、设备维护等工作时，若不严格遵循操作规程，便极有可能引发事故。比如，在装卸油气过程中，若未能正确连接管道、未关闭阀门等，就可能导致油气泄漏。此外，一些人为破坏行为，诸如盗窃油气、破坏管道等，也会给油气储运安全带来严重威胁。由于监管不到位，工作人员往往会忽视问题所产生的影响，无法及时进行解决，使得小问题逐渐演变成大问题，进而引发严重后果，甚至出现严重的经济损失和人员伤亡，这大大增加了整体安全管理的难度^[4]。

2 油田油气储存运输的设备

2.1 油气集输管道

油气集输管道是将油井或气井生产的油气收集起来，并输送到处理站或集气站的管道系统。它通常由钢管或塑料管制成，具有一定的强度和密封性。油气集输管道的设计和施工需要考虑多种因素，如地形地貌、地质条件、油气性质等。

2.2 储罐

储罐是用于储存原油、成品油或天然气的容器。

储罐的类型有很多种，如立式储罐、卧式储罐、球形储罐等。不同类型的储罐适用于不同的储存需求。储罐的设计和制造需要符合相关的标准和规范，确保其强度、密封性和安全性。

2.3 运输管道

运输管道是用于长距离输送油气的管道系统，包括陆地管道和海底管道。陆地管道通常采用钢管制成，具有较高的强度和耐腐蚀性。海底管道则需要考虑海水的腐蚀、海洋生物的附着等问题，通常采用特殊的材料和防腐技术。运输管道的设计和施工需要考虑地形地貌、地质条件、油气性质等因素，确保管道的安全运行。

2.4 装卸设备

装卸设备是用于油气装卸作业的设备，如油泵、压缩机等。油泵主要用于输送原油和成品油，压缩机主要用于输送天然气。装卸设备的选型和安装需要根据油气的性质、流量、压力等因素进行合理选择。在使用过程中，需要对装卸设备进行定期检查和维修，确保其正常运行。

3 维护油田油气储运安全的必要性

3.1 保障国家能源安全

油气是重要的战略资源，维护油田油气储运安全是保障国家能源安全的关键环节。油气的稳定供应关系到国家的经济发展、国防安全和社会稳定。如果油田油气储运系统出现安全事故，导致油气供应中断，将会对国家的能源安全造成严重威胁。因此，必须采取有效的安全技术和策略，确保油田油气储运系统的安全运行，保障国家能源安全。

3.2 保护生态环境

油气泄漏会对土壤、水体、大气等造成严重污染，维护油田油气储运安全是保护生态环境的重要举措。油气泄漏后，会渗入土壤，破坏土壤结构，影响土壤的肥力和生态功能。泄漏的油气还可能进入水体，造成水污染，影响水生生物的生存和繁殖。此外，油气泄漏后挥发的气体还会对大气环境造成污染，影响空气质量。因此，必须加强油田油气储运安全管理，防止油气泄漏，保护生态环境。

3.3 促进经济社会发展

油田油气储运安全是油气产业链稳定运行的基础，维护油田油气储运安全对促进经济社会发展具有重要意义。油气产业是国民经济的重要支柱产业，油气的稳定供应关系到工业生产、交通运输、居民生活

等各个方面。如果油田油气储运系统出现安全事故，将会对经济社会发展造成严重影响。因此，必须高度重视油田油气储运安全，采取有效措施，确保油气储运系统的安全运行，为经济社会发展提供可靠的能源保障。

4 维护油田油气储运设备安全的措施

4.1 加强安全技术应用

①管道安全技术。a. 应用管道泄漏检测技术。管道泄漏检测技术是及时发现和处理管道安全隐患的重要手段。目前，常用的管道泄漏检测技术有压力波法、流量平衡法、超声波法、光纤光栅法等。压力波法是通过检测管道内压力波的变化来判断是否发生泄漏。流量平衡法是通过比较管道两端的流量来判断是否发生泄漏。超声波法是利用超声波在管道内传播的特性来检测泄漏。光纤光栅法是利用光纤光栅传感器对管道的应变进行监测，从而判断是否发生泄漏。b. 应用管道完整性管理技术。管道完整性管理技术是保证管道长期安全运行的重要措施。管道完整性管理包括管道的设计、施工、运行、维护等各个环节。通过对管道进行风险评估、检测、评价和修复等工作，确保管道始终处于安全可靠的状态。管道完整性管理需要建立完善的管理体系和技术标准，加强对管道的监测和维护，及时发现和处理管道的安全隐患。

②储罐安全技术。a. 应用储罐安全监测技术。储罐安全监测技术是保障储罐安全运行的重要手段。储罐安全监测技术包括液位监测、压力监测、温度监测、泄漏监测等。通过对储罐的液位、压力、温度等参数进行实时监测，及时发现储罐的异常情况。泄漏监测技术可以及时发现储罐的泄漏情况，防止泄漏事故的扩大。储罐安全监测技术需要采用先进的传感器和监测设备，建立完善的监测系统，确保储罐的安全运行。b. 应用储罐防火防爆技术。储罐防火防爆技术是防止储罐发生火灾、爆炸事故的重要措施。储罐防火防爆技术包括防火堤、防雷接地、静电消除、通风换气等。防火堤可以在储罐发生泄漏时，防止泄漏的油气扩散，减少火灾事故的危害。防雷接地可以防止雷电对储罐的破坏。静电消除可以防止静电积聚引发火灾事故。通风换气可以保持储罐内的空气流通，降低油气浓度，防止火灾、爆炸事故的发生。

③自动化控制技术。应用自动化控制技术，提高油气储运系统的自动化水平，减少人为因素对安全的影响。自动化控制技术可以实现对油气储运系统的远

程监控和操作,提高系统的运行效率和安全性。自动化控制技术包括自动化控制系统、传感器、执行机构等。自动化控制系统可以对油气储运系统的各个环节进行实时监测和控制,实现系统的自动化运行。传感器可以对系统的各种参数进行实时监测,为控制系统提供准确的数据。执行机构可以根据控制系统的指令,对系统进行操作和调节。

4.2 完善安全管理制度

①建立健全油气储运安全管理制度。建立健全油气储运安全管理制度是保障油气储运安全的重要基础。安全管理制度应包括安全生产责任制、安全操作规程、安全检查制度、隐患排查治理制度等。通过建立健全安全管理制度,明确各部门、各岗位的安全职责,规范员工的操作行为,加强安全管理,提高安全水平。

②明确各环节的安全责任。明确油气储运各环节的安全责任,确保安全管理工作落到实处。油气储运涉及的环节众多,包括油气集输、管道运输、储存、装卸等。每个环节都有不同的安全风险和管理要求,需要明确各环节的安全责任,加强对各环节的安全管理。例如,油气集输环节要加强对集输管道的安全管理,防止泄漏事故的发生;管道运输环节要加强对运输管道的安全管理,确保管道的安全运行;储存环节要加强对储罐的安全管理,防止火灾、爆炸事故的发生;装卸环节要加强对装卸设备的安全管理,防止泄漏和事故的发生。

③加强安全培训和教育。加强安全培训和教育,提高员工的安全意识和操作技能。安全培训和教育是提高员工安全素质的重要手段。通过安全培训和教育,使员工了解油气储运的安全风险和管理要求,掌握安全操作规程和应急处置方法,提高员工的安全意识和操作技能。安全培训和教育应包括新员工入职培训、岗位技能培训、安全知识培训等。培训内容应涵盖油气储运的安全法规、安全管理制度、安全操作规程、应急处置方法等。

4.3 加强应急管理

①制定完善的油气储运安全事故应急预案。制定完善的油气储运安全事故应急预案是提高应急处置能力的重要保障。应急预案应包括事故类型、应急组织机构、应急响应程序、应急处置措施等。应急预案应根据油气储运的实际情况进行制定,具有针对性和可操作性。应急预案应定期进行演练和修订,确保其有

效性和适应性。

②定期组织应急演练。定期组织应急演练,提高员工的应急处置能力。应急演练是检验应急预案有效性和提高员工应急处置能力的重要手段。通过应急演练,使员工熟悉应急预案的内容和程序,掌握应急处置的方法和技能,提高员工的应急反应速度和协同作战能力。应急演练应包括桌面演练和实战演练。桌面演练主要是通过模拟事故场景,讨论应急处置方案和程序;实战演练则是通过实际模拟事故发生,检验应急预案的有效性和员工的应急处置能力。

③提高应急处置能力。提高应急处置能力,确保在事故发生时能够迅速、有效地进行处置。应急处置能力包括事故报警、应急响应、现场救援、事故调查等方面。在事故发生时,应迅速报警,启动应急预案,组织应急救援力量进行现场救援。同时,应及时进行事故调查,查明事故原因,采取有效措施防止事故再次发生。提高应急处置能力需要加强应急队伍建设,配备必要的应急救援设备和物资,加强应急培训和演练,提高应急响应速度和处置能力。

5 结论与展望

油田油气储运安全是保障国家能源安全、保护生态环境、促进经济社会发展的重要保障。本文通过对油田油气储运概述、影响储运安全的因素、储存运输设备、维护安全的必要性以及安全措施等方面的分析,明确了油田油气储运安全的重要性和面临的挑战。为保障油田油气储运安全,需加强安全技术应用,完善安全管理制度,加强应急管理等措施。未来,随着科技的不断进步和油气产业的发展,油田油气储运安全技术将不断创新和完善。一方面,智能化技术将在油气储运领域得到广泛应用,提高油气储运的安全性和可靠性。另一方面,绿色环保技术将成为油气储运发展的重要方向,减少油气储运对环境的影响。

参考文献:

- [1] 司刚强. 油气储运质量安全管理存在的问题与解决对策[J]. 石化技术, 2020, 27(06): 284+289.
- [2] 韩亚松. 油气储运质量安全管理存在的问题与解决对策[J]. 中国石油和化工标准与质量, 2019, 39(23): 25-26.
- [3] 傅跃明. 油气储运安全管理的常见问题及对策[J]. 化工管理, 2019, 15(30): 62-63.
- [4] 何晓. 油气储运质量安全管理存在的问题与解决对策[J]. 化工管理, 2018, 15(27): 102.