

# 新时期长输油气管道安全运行管理研究

韩萍芳 杨 宁 刘庆亮

国家管网集团北京管道有限公司陕西输油气分公司 陕西 榆林 719000

**摘要:** 随着全球能源结构的转型和我国经济的高速发展,长输油气管道作为支撑国家能源供应的重要基础设施,其安全运行问题日益受到社会各界的关注。本文将从技术、管理、法规等多个维度深入探讨新时期长输油气管道的安全运行管理,以期提升我国管道安全管理水平提供有益的参考。

**关键词:** 长输油气管道;安全运行;多维度管理;风险防控

## 引言

在新时代背景下,长输油气管道不仅承载着能源输送的重要任务,更是国家经济安全和社会稳定的关键因素。因此,如何确保长输油气管道的安全运行,防止泄漏、爆炸等安全事故的发生,成为当前亟待解决的问题。本文将从现状出发,深入分析面临的挑战,并提出针对性的解决策略。

### 1 新时期长输油气管道安全运行管理的现状

#### 1.1 技术进步带来的机遇与挑战

新时期长输油气管道安全运行管理的现状中,技术进步的机遇与挑战并存。物联网、大数据等前沿科技的迅猛发展,为管道安全运行监测带来了前所未有的智能化提升。这些技术能够通过实时监测、数据采集与分析,提供更准确、更及时的管道状态信息,从而有效提升安全管理水平。然而,技术的融入也带来了一系列挑战。一方面,如何实现这些先进技术与现有管道系统的无缝对接,确保数据传输的稳定性和准确性,是一大技术难题。另一方面,智能化系统的运维和更新也需要专业的技术支持和持续的资金投入。因此,在享受技术进步带来的红利的同时,也需要积极应对由此产生的技术整合、系统升级等问题,确保长输油气管道的安全运行。

#### 1.2 管理模式的创新与转型

在新时期,长输油气管道的安全运行管理正面临着深刻的变革。传统的管道管理模式,由于其固有的局限性和滞后性,已经难以有效应对当下复杂多变的安全运行需求。因此,管理模式的创新与转型显得尤为重要。基于风险的检测(Risk-Based Inspection,简称RBI)和完整性管理等新型管理模式应运而生,它们以风险为导向,强调对管道进行全面、系统的风险评估和预防性维护。通过这些新型模式,可以更加精准地识别管道运行中的潜在风险点,及时采取相应措施进行防控,从而显著提升管道的安全性和可靠性。这种管理模式的创新与

转型,不仅是对传统管理方式的深刻变革,更是提升管道安全管理水平、确保能源输送安全的重要途径。

#### 1.3 法规政策的逐步完善

近年来,国家在油气管道安全领域不断加大法规政策的制定和执行力度,相继推出了一系列关于油气管道安全的法规政策。这些法规不仅涵盖了管道规划、设计、建设、运行、维护等各个环节的安全要求,还明确了相关责任主体和处罚措施,为管道的安全运行提供了坚实的法律保障。然而,法规政策的出台只是第一步,如何确保其有效执行才是关键。目前,仍存在部分地区和企业对法规政策理解不透彻、执行不到位的情况,这无疑增加了管道安全风险<sup>[1]</sup>。因此,当前需要特别关注法规政策的宣传普及、执行监督以及违规行为的惩处等方面,确保各项法规政策能够真正落到实处,从而有效提升长输油气管道的安全运行水平。

### 2 新时期长输油气管道安全运行面临的挑战

#### 2.1 自然环境与地质灾害的威胁

在新时期,长输油气管道的安全运行面临着多方面的挑战,其中自然环境与地质灾害的威胁尤为突出。地震、洪水等自然灾害具有不可预测性和巨大的破坏力,一旦发生,可能对管道造成严重的物理损害。例如,地震引发的地面震动可能导致管道断裂或接口松动,而洪水则可能冲刷管道周围的土壤,导致其裸露甚至悬空。此外,地质条件的变化也是一个不容忽视的因素。地壳运动、土壤侵蚀等自然现象会改变管道所处的地质环境,进而影响其稳定性和安全性。这些自然环境和地质灾害的威胁,不仅增加了长输油气管道安全事故的风险,也给管道的安全管理带来了极大的挑战。因此,必须加强对这些自然因素的监测和预警,以便及时采取应对措施,确保管道的安全运行。

#### 2.2 人为因素

在新时期,人为因素对长输油气管道的安全运行构

成了不小的威胁。特别是第三方施工破坏和盗窃油气等行为,这些不法活动时时有发生,对管道安全造成了严重影响。第三方施工破坏主要源于施工单位对管道位置、埋深等关键信息了解不足或忽视,导致在施工过程中不慎损伤或挖断管道。而盗窃油气行为则更为恶劣,不仅造成经济损失,更可能因操作不当引发泄漏、火灾等安全事故。这些人为因素导致的安全问题,不仅威胁到管道的正常运行,还可能对周边环境和居民生活带来严重影响。因此,加强管道保护宣传教育,提高公众安全意识,同时加大执法力度,严厉打击破坏管道和盗窃油气等违法行为,是确保长输油气管道安全运行的重要举措。

### 2.3 设备老化与维护困难的问题

设备老化与维护困难是新时期长输油气管道安全运行所面临的严峻挑战之一。随着管道使用年限的不断增加,设备逐渐出现老化现象,材料性能下降,管道壁可能因长期受到内外环境的侵蚀而发生腐蚀,这些都会直接影响到管道的结构强度和密封性能。此外,长输油气管道通常穿越多种复杂地形,如山区、河流、沼泽等,这不仅增加了维护的难度,还使得一些常规维护方法难以实施。特别是在恶劣的自然环境下,如极端气候或地质灾害频发的地区,维护工作更是难上加难<sup>[2]</sup>。因此,针对设备老化和维护困难的问题,需要采取综合性的措施,包括定期的检测与评估、及时的维修与更换、以及研发和应用更耐用的材料等,来确保管道的安全稳定运行。

## 3 加强长输油气管道安全运行管理的策略

### 3.1 构建智能化的安全监测系统

为加强长输油气管道的安全运行管理,构建智能化的安全监测系统是至关重要的策略。这一系统充分利用物联网、大数据等前沿技术手段,能够实现对管道运行状态的全面、实时监测和预警。具体来说,智能化的安全监测系统通过安装在管道关键部位的传感器,实时采集管道的压力、温度、流量等数据,并将这些信息传输到中央处理系统进行分析。这种实时监测不仅能够帮助管理人员及时掌握管道的运行状况,还能在出现异常情况时迅速作出反应。数据分析是智能化安全监测系统的核心功能之一。通过对大量历史数据和实时数据的挖掘与分析,系统能够识别出管道运行状态的变化趋势,预测可能出现的安全隐患。例如,系统可以通过分析管道的压力变化,判断是否存在泄漏的风险;通过监测管道的温度变化,预警可能的堵塞或过热问题。除了常规的监测和预警功能外,智能化的安全监测系统还应具备强大的数据存储和管理能力。这意味着系统能够长期保存历史数据,并为管理人员提供便捷的数据查询和分析工

具。这样,即使在管道出现问题后,也能通过回顾历史数据,找出问题的根源,为后续的维修和改进工作提供有力的数据支持。此外,智能化的安全监测系统还应具备灵活性和可扩展性。随着技术的进步和管道运行环境的变化,系统应能够方便地进行升级和扩展,以适应新的监测需求和挑战<sup>[3]</sup>。通过构建智能化的安全监测系统,可以实现对长输油气管道运行状态的全面、实时监测和预警,及时发现并处理潜在的安全隐患,从而显著提升管道的安全管理水平。这不仅有助于保障能源输送的安全稳定,也为管道运营商提供了强有力的技术支撑和决策依据。因此,智能化安全监测系统是新时期长输油气管道安全运行管理中不可或缺的重要工具。

### 3.2 推广基于风险的检测与完整性管理

推广基于风险的检测与完整性管理是提升长输油气管道安全运行水平的关键策略。这种方法的核心在于,根据管道的实际运行情况和风险等级,为每一段管道量身定制合理的检测计划和完整性管理方案。在实施基于风险的检测时,首先要对管道进行全面的风险评估。这包括对管道的设计、材料、运行环境、历史运行数据等多方面因素进行深入分析,以确定各段管道的风险等级。高风险区域将需要更频繁的检测和更严格的监控。通过这样的风险评估,可以确保检测资源的合理分配,提高检测效率和准确性。完整性管理方案则是针对每一段管道的特点和风险等级制定的综合性管理计划。它不仅包括定期的检测计划,还涵盖了预防性维护、应急响应、数据记录与分析等多个方面。这一方案的目标是确保管道在整个生命周期内都能保持其设计的安全性能。定期的检测和评估是基于风险的检测与完整性管理的核心环节。通过定期的检测,可以及时发现管道的潜在问题,如腐蚀、裂纹、泄漏等,并采取相应的修复措施。评估过程则是对检测结果进行深入分析,以确定管道的安全状况,并根据评估结果调整检测计划和完整性管理方案。此外,基于风险的检测与完整性管理还强调数据的收集与分析。所有的检测数据、维护记录、事故报告等都会被详细记录,并通过专业的分析工具进行深入挖掘。这些数据不仅可以帮助管理人员更好地了解管道的运行状况,还可以为未来的检测和维护工作提供有价值的参考。推广基于风险的检测与完整性管理是确保长输油气管道安全运行的重要措施。它通过对管道进行全面、系统的风险评估和管理,确保管道的安全性能始终保持在可控范围内。这不仅可以降低管道事故的风险,还可以提高管道的运行效率和经济效益。因此,在新时期的长输油气管道安全运行管理中,应大力推广这一先

进的管理理念和方法。

### 3.3 加强应急响应与事故处理能力

加强应急响应与事故处理能力,对于保障长输油气管道的安全运行至关重要。建立完善的应急响应机制是提升这一能力的核心,它要求在事故发生的第一时间内能够迅速、准确地做出反应,最大限度地减轻事故损失并保护人民生命财产安全。为了实现这一目标,首先必须制定详尽的应急预案。这些预案应涵盖各种可能发生的事故情景,并明确应对措施、资源调配、人员分工等关键要素。预案的制定需基于深入的风险评估和事故模拟,确保其实用性和可操作性。同时,预案应定期更新,以适应管道运行环境和相关法规的变化。除了预案制定,高效的应急响应还需要强大的后勤保障。这包括储备必要的应急物资和设备,如堵漏器材、消防设备、个人防护装备等,并确保这些物资在关键时刻能够迅速投入使用。此外,建立专业的应急队伍也是关键,他们需要经过严格的培训和演练,以在事故发生时能够迅速、有效地进行处置。在事故处理过程中,与相关部门的沟通协调同样重要。长输油气管道的安全运行涉及多个部门和单位的协作,包括能源、环保、消防、医疗等。因此,建立有效的信息沟通和协调机制,确保各部门在应急响应中能够各司其职、密切配合,是提高事故处理速度和效率的关键<sup>[4]</sup>。此外,事故后的总结与改进也是提升应急响应能力的重要环节。通过对每次事故的深入分析,可以总结经验教训,发现系统漏洞,进一步完善应急预案和响应机制。同时,这些总结还可以为未来的管道设计和运行提供宝贵的参考,从源头上提升管道的安全性。

### 3.4 完善法规政策并强化执行力度

完善法规政策并强化执行力度,是确保长输油气管道安全运行不可或缺的环节。为了进一步提升管道安全管理水平,必须构建一个更加完备、细致的法规政策体系。这一体系应当涵盖管道规划、设计、建设、运行、维护以及应急响应等全流程,为每一个环节都设定明确

的安全标准和操作规范。在这个法规政策体系中,各方责任和义务必须得到清晰的界定。这包括但不限于管道运营商、监管机构、地方政府以及社会公众等。例如,管道运营商应承担起确保管道安全运行的主体责任,包括定期进行安全检测、及时排查和整改安全隐患等;监管机构则负责对运营商的监管,确保其严格遵守相关法规政策,并对违规行为进行查处;地方政府应提供必要的支持和协助,如加强土地使用管理、协调应急响应等;社会公众也有义务保护管道设施,避免人为破坏。在确保法规政策完善的同时,强化执行力度同样重要。对于违法违规行为,必须采取严厉的处罚措施,以儆效尤。这不仅包括经济处罚,如罚款、没收违法所得等,还应考虑对严重违规行为进行刑事追究。通过加大处罚力度,可以形成有效的威慑,降低违规行为的发生概率。此外,为了确保法规政策的有效执行,还应加强监管和执法队伍的建设。这包括提升监管人员的专业素养和执法能力,确保他们能够准确识别和处理各种违规行为。同时,还应建立健全的投诉举报机制,鼓励社会公众对违规行为进行举报,形成全社会共同参与的监督氛围。

### 结语

新时期长输油气管道的安全运行管理是一项长期而艰巨的任务。只有不断创新管理理念和技术手段,加强法规政策的执行力度,才能确保管道的安全稳定运行。展望未来,随着科技的进步和管理的完善,我们有理由相信长输油气管道的安全运行水平将得到进一步提升。

### 参考文献

- [1]冉伟.长输油气管道安全隐患及管理措施研究[J].石化技术,2020,27(3):293,295.
- [2]毕建阳.浅析长输油气管道腐蚀检测及修复[J].中国石油和化工标准与质量,2020,40(2):47-48.
- [3]黄海波,李庆敏.长输油气管道腐蚀机理及防护技术分析研究[J].粘接,2019,40(11):33-37.
- [4]苏伟.基于长输油气管道安全运行管理措施研究[J].探索科学,2019(04):80.