

石油天然气管道安全管理存在的问题及应对思考

李子轩 罗 成 张小刚

(中国石油西南油气田公司川中北部采气管理处, 四川 遂宁 629000)

摘 要:现代社会的发展过程中离不开石油天然气等化石能源的支撑, 所以资源的运输逐渐成为社会研究的重点。而在一些地质较为崎岖的地域如川渝等, 石油天然气管道在使用过程中会受到多种因素的影响出现质量问题, 就需要相关人员针对管道进行安全管理, 及时地发现管道存在的安全隐患以及质量问题, 规避可能产生的资源泄露与污染状况。本文就从石油天然气管道入手, 浅谈管道作业环节存在的危险因素以及安全管理的必要性, 并且结合实际制定安全管理的落实策略, 保证作业的顺利落实。

关键词:石油天然气; 管道运输; 安全管理; 地质环境

石油天然气作为常见的化石能源, 在社会发展中发挥着重要作用, 直接影响各行各业的发展, 而且鉴于能源储存场所一般位于野外, 石油天然气的管道运输也就成为化石能源功能发挥的关键, 要求相关人员加强对运输管道安全管理的重视。石油天然气管道安全管理是指对管道本身以及运输整个流程的安全管理规范, 可以针对性地解决管道运输环节存在的质量问题, 保证石油天然气能够顺利到达目的地。实际作业环节, 管理人员结合运输经行区域的地质状况以及管道本身材质与规划, 分析运输环节存在的难点以及安全管理作业存在的缺陷, 然后结合运输需要制定出专业的管理策略, 保证管道运输功能的发挥。

1 石油天然气管道概述

1.1 石油天然气管道的概念

石油和天然气管道是用于运输石油和天然气的管道系统。这些管道通常由钢制管道组成, 用于将石油和天然气从生产地点运输到加工厂、储存设施或终端用户。石油天然气管道可以分为长距离输送管道和城市供气管道两种类型。石油天然气管道对国家经济和能源安全至关重要。它们为石油和天然气行业提供了高效、可靠和安全的运输方式, 促进了资源开发和能源供应。然而, 管道的建设和运营也需要考虑环境保护、安全管理和社会责任等方面的问题。因此, 在设计和使用石油天然气管道时, 必须遵循相关法规和标准, 并采取适当的措施来确保管道的安全和可持续性。

1.2 石油天然气管道的功能

石油天然气管道具有以下几个主要功能: 一是运输石油和天然气, 石油和天然气管道的主要功能是将石油和天然气从生产地点输送到加工厂、储存设施或终端用户。这些管道系统提供了高效、安全和可靠的

运输方式, 确保石油和天然气能够快速、持续地到达目的地; 二是分配和供应, 石油和天然气管道网络可以将资源分配给不同的地区和用户。通过建立连接的管道系统, 石油和天然气可以平均分配到各个市场, 确保供应充足, 并满足用户的需求; 三是调节供应和需求, 石油和天然气管道系统还能够调节供应和需求之间的差异。管道运营商可以根据市场需求和供应情况来控制输送量, 以确保资源的合理利用和平衡供需关系^[1]; 四是维护经济发展和能源安全, 石油和天然气管道对于国家经济的发展和能源安全至关重要。它们为石油和天然气行业提供了可持续地运输方式, 并支持相关产业的发展。通过建立稳定地管道系统, 国家能够确保能源供应的可靠性和持续性。

1.3 石油天然气管道的特点

1.3.1 高效性

石油和天然气管道可以实现大量资源的快速、连续和大规模输送。相比较其他运输方式, 如船运或铁路运输, 管道输送更加高效, 可以大幅度提高资源的运输效率。

1.3.2 安全性

石油和天然气管道采用密封的管道系统, 可以有效避免石油和天然气泄漏的风险, 减少火灾、爆炸等安全事故的发生。同时, 管道系统还配备了各种安全设施和监测设备, 可以实时监测管道状态, 及时发现和处理潜在问题。

1.3.3 可靠性

石油和天然气管道建设和运营遵循严格的标准和规范, 确保管道系统的可靠性和稳定性。管道系统经过精心设计和测试, 可以适应不同地理、气候和地质条件, 并且能够长期运行, 确保资源地持续输送。

1.3.4 跨区域连接

石油和天然气管道通常跨越不同的地理和国界，连接生产地和消费地。这些管道系统搭建了不同地区之间的能源基础设施，实现了资源的跨区域分配和供应，促进了能源流通和国际合作。

2 石油天然气管道安全管理

安全管理是管理科学的一个重要分支，它是为实现安全目标而进行的有关决策、计划、组织和控制等方面的活动；主要运用现代安全管理原理、方法和手段，分析和研究各种不安全因素，从技术上、组织上和管理上采取有力的措施，解决和消除各种不安全因素，防止事故的发生。

3 石油天然气管道安全管理存在的问题

石油天然气管道安全管理需要对管道整个作业流程进行管控，管理过程也存在一些难点制约其功能的发挥，需要相关人员进行深入分析。

3.1 监测方面的问题

首先是监测设备和技术不足问题，某些管道可能缺乏先进的监测设备和技术，无法对管道的运行状态进行全面、准确地监测。这可能导致问题无法及时发现或漏检，增加了事故发生的风险；其次是监测范围有限，部分管道的监测范围存在局限性，使得部分区域或关键节点的监测无法实现全面覆盖。这样一来，如果问题发生在未被监测到的区域，可能导致延误发现和处理，增加了事故的风险；然后是数据分析和处理不充分，监测数据大量积累但未得到充分的数据分析和处理，导致不能从数据中快速准确地识别出异常和问题。这可能影响对潜在风险的判断和预警能力。

3.2 自然环境的影响

自然环境对石油天然气管道具有一定的影响，一是地质条件，地质条件是建设和运营石油天然气管道时需要考虑的重要因素。不同地区的地质条件会对管道的建设造成影响，如土壤性质、地下水位、地震活动等。这些因素可能导致管道的稳定性受到威胁，增加了管道泄漏或破损的风险；二是气候和气象条件，气候和气象条件也会对石油天然气管道的安全管理产生影响。极端气候条件如高温、低温、风暴、洪水等可能导致管道材料的疲劳、腐蚀或冻结，从而增加泄漏或断裂的风险。此外，恶劣的气象条件也会影响管道的巡检和维护工作；然后是自然灾害，自然灾害如地震、山体滑坡、泥石流等可能对石油天然气管道造成严重破坏。这些灾害可能引起管道断裂、移位或泄漏，对生态环境和人民财产造成严重影响。因此，在

管道规划和建设中要充分考虑自然灾害的风险，并采取相应的防护和抗灾措施。

3.3 人员技术意识问题

石油天然气管道安全管理具有一定的技术性，部分在作业环节就存在技术以及意识方面的问题。在技术方面，工作人员可能存在技术使用不规范或者是监测设备购置不及时等问题，严重影响针对管道的质量监测，不利于隐患的排查。而在意识方面，部分管理人员忽视了安全管理的必要性，在监测时疏忽大意，没有全面地进行监测，难以发现存在的安全隐患。这些状况的存在很大程度上制约管道的安全管理，需要相关人员进行深入分析。

3.4 管道泄露风险

含硫管道的硫化氢泄露是一个严重的风险，因为硫化氢是一种非常有毒和易燃的气体，一旦发生泄露，就会对周围环境产生很大影响，甚至是威胁人身安全。实际作业环节，输送管道的夹套法兰受到输送介质腐蚀，温度应力等的综合影响，进而发生泄漏问题。夹套管道由于在高温下运行，受到由温差引起的热胀二次应力较大，容易在法兰、支架等处产生应力集中，因设备检修、非计划性停输等原因造成的停输再启动会加剧二次应力对管道和支架强度的影响。若不及时处理以上问题，输送夹套管道的安全运行乃至整个天然气管道的安全运行都将受到威胁。

4 石油天然气管道安全管理策略

4.1 防腐管理

石油天然气管道的防腐作业非常重要，它可以保护管道免受腐蚀和损坏，确保管道的安全运行。首先是材料的选择，设计人员需要选用抗腐蚀材料以减少硫化物对管道的腐蚀作用。常见的抗腐蚀材料包括高合金钢、不锈钢等。根据具体情况，选择适当的材料可以有效延长管道的使用寿命；其次是防腐涂层设计，在管道表面施加防腐涂层，可形成一个保护层，降低硫化物对管道的直接接触，减少腐蚀风险。常用的防腐涂层材料包括环氧树脂、聚脲等。还需要掌握涂覆和包裹技术，涂覆和包裹是常用的管道防腐方法之一^[2]。涂覆采用喷涂或刷涂的方式，在管道表面形成一层保护膜。然后是阴极保护，通过阴极保护技术，为管道提供电流，使其成为阴极，降低腐蚀速率。常见的阴极保护方法包括牺牲阳极和外加电流保护。这样可以及时发现异常腐蚀并采取相应的措施。

4.2 管道监测

管道监测是及时发现管道隐患的关键，需要设计

人员进行分析。首先是物理监测防范技术,石油天然气管道安全管理监测的物防是指通过物理措施来保护石油天然气管道,预防恶意破坏、盗窃以及非法入侵等事件的发生。其主要方式有在石油天然气管道周围建立合适的围栏或其他物理屏障,限制外部人员或车辆的进入管道区域;合理设置安全标识,提醒和警示外部人员注意管道的存在和危险性。这些物理防范监测技术能够很好的提高石油天然气管道的安全性。然后是监测人防技术,通过管理与监督人员的行为和操作,对石油天然气管道进行有效的风险控制和安全防范。作业环节,相关单位需要建立科学、完整的人员管理制度,确保岗位人员符合相关资质要求和相关法规。人员还需要制定定期监测和报告,定期对环境监测数据进行分析 and 评估,及时制定相应的预防和应急措施^[3]。之后是监测技术的掌握,现阶段常见的监测技术主要有远程监控系统、智能安防系统、泄漏检测系统、防雷系统、管线完整性监测以及数据分析与预警等。这些技防措施可帮助提高石油天然气管道的安全管理能力,实现对管道的全面监测和管理,及时发现安全隐患,最大程度降低事故风险,保障人员安全和设施的正常运行。需要根据具体情况和管道特点选择合适的技防手段,并进行定期维护和更新,以确保其持续有效地发挥作用。

4.3 人员培训

人员技术水平直接影响管理质量,就需要管理单位加强对作业人员的培训,提升其意识水平以及技术水平。一是进行安全教育培训,组织相关人员进行定期的安全教育培训,包括管道安全知识、事故案例分析、应急处理等内容。提高员工对安全的认识和理解,使其意识到安全对于个人和企业的重要性;二是进行意识强化,通过宣传横幅、标语口号等方式,强化石油天然气管道安全意识。让相关人员时刻铭记安全第一,保持高度的警惕性,不断提醒他们在工作中始终关注安全问题;三是提高执法人员的专业水平和执法能力,应通过组织培训、考核等方式,不断提高执法人员的技能和素质,增强执法人员的执法能力和责任感^[4];最后则是积极引进先进的技术和监测设备,如泄漏检测系统、防腐蚀技术等,提高管道安全管理的水平。加强数据监测和分析,及时发现异常情况并采取相应措施。

4.4 完善管理制度

石油天然气管道安全管理制度建设是确保管道运营安全的重要环节。首先要遵循法规依据,应建立和

完善遵守国家法律法规、行业标准和相关技术规范的管理制度。确保石油天然气管道的运营符合法律法规的要求,提高安全合规性;其次是进行组织架构和责任划分,建立清晰的组织架构,明确各级管理部门和人员的职责和权限。确保每个层级和相关人员对石油天然气管道安全管理的责任和义务有清楚的认识,并能够有效履行职责;然后是进行安全监督和评估,建立健全的安全监督和评估机制,通过内部和外部审核、检查等手段,对石油天然气管道的安全管理进行定期或不定期的评估和监督。发现问题及时整改,提高安全管理水平;此外还需要完善信息化建设,要利用信息化技术,在石油天然气管道安全管理中建设安全监测、预警、信息共享平台等^[5]。实现数据的及时采集、分析和共享,提高管道安全管理的效率和准确性。通过以上的措施,可以建立完善的石油天然气管道安全管理制度,确保管道的安全运营。

5 结语

石油天然气管道安全涉及大众生活的方方面面,同时也严重影响我国工业经济发展和生态环境的保护。在企业、地方政府、科研三方面的共同努力,详细分析安全管理相关的内容,加大投入和执法力度,深入培训和管理机制的完善,早日治理事故隐患保障安全生产,使得石油天然气管道、管线的安全得以保障,促进石油行业的健康、长久地发展,保障社会的繁荣和经济的快速增长。

参考文献:

- [1] 寇振东,王营,张麒.探讨石油天然气管道安全管理存在的问题及对策[J].中国石油和化工标准与质量,2022,42(13):68-69.
- [2] 门立国,张一民,金雪梅等.石油天然气管道安全管理存在问题及对策[J].中国石油和化工标准与质量,2021,41(12):67-68.
- [3] 孙凯,李桂鹏.分析数字化信息管理系统在石油天然气管道工程安全管理中的应用[J].计算机产品与流通,2020(11):155.
- [4] 李珊.石油天然气管道安全管理存在问题及对策分析[J].中国石油和化工标准与质量,2018,38(23):44-45.
- [5] 白建平.石油天然气长输管道安全管理存在的问题及对策探讨[J].中国石油和化工标准与质量,2018,38(02):60-61.

作者简介:

李子轩(1992-),男,汉族,湖北荆州人,大学本科,中级工程师,研究方向:石油工程。