

石油天然气长输管道安全生产管理策略

冯学光（陕西泰和源石油工程技术有限公司，陕西 西安 710000）

摘 要：随着能源行业发展对长输天然气管道依赖程度不断加深，安全管理的重要性愈发凸显。然而，传统的安全管理手段在效率方面，存在诸多的限制性条件，促使行业迫切需要借助新技术进行转型。数字化技术的快速发展为解决这一问题，提供了前所未有的机遇。本研究从石油天然气长输管道安全生产管理的必要性入手，详细分析了在目前的石油天然气长输管道施工中存在的隐患问题，深入分析数字化技术在长输天然气管道安全管理中的实际应用，以期进一步提升安全管理水平，增强施工单位事故预防能力。

关键词：石油天然气；长输管道；安全生产；管理

0 引言

天然气长输管道在能源传输中发挥着至关重要的作用，不仅能提高能源的高效利用，还能减少无谓的能源浪费，全面推动区域经济的繁荣，保障国家的能源安全。然而，天然气长输管道工程在施工与运营过程中，经常因极端的气候条件、大规模的工程需求，以及严格的生态保护要求等因素的影响，面临诸多的问题。如何在长输管道施工项目建设中，采取科学的管理安全管控措施规避这些风险是需要深入研究的重点。

1 石油天然气长输管道安全生产管理的必要性

石油天然气开采和开发后需要进行输送，其中管道输送是最重要也是最常见的一种运输形式，其运输介质具有易燃、易爆、易中毒等特性，加之其具有连续作业、高压传输、地域广、途径环境多样等特征，如果管道受损，导致石油天然气泄漏，不但会对上游石油天然气开采、中游石油天然气加工及下游客户供应等工作的正常进行产生影响，还会对环境产生严重的危害，引发火灾、爆炸等重大安全事故，也容易导致沿线中毒问题，导致人员伤亡和经济损失。如何充分把握石油天然气长输管道的安全运行，降低运行风险，保障石油天然气输送的安全性，是当前需要认真考虑的重点问题^[1]。

2 石油天然气长输管道运输安全隐患

2.1 设计施工问题

在最初施工时，如果没有对施工质量进行严格把控，将会对长输管道的安全性产生很大的影响。如果管道的设计出现错误，就会引起管道运行效果不佳，承压能力存在误差，致使一系列问题的发生。因此，在进行长输管道的设计时，一定要进行精确的、科学的测算，设计不当会出现泄漏甚至是爆炸，必须要慎重对待。石油天然气是一种有毒气体，一旦出现泄漏

情况，就会造成大量的人员伤亡，在进行管道设计时，需要充分考虑到实际情况以及安全性要求，在施工时严格遵循相关的施工要求，选择质量合格的施工材料，做好验收工作。但是部分管道设计仍然存在问题，存在安全隐患。

2.2 偷盗问题

当前，石油天然气已经成为人们日常生活中的常见品，为人们的日常生活提供极大的便捷。但也有不法之徒受利益引诱，对长输管道中的石油天然气动了歹心，打起盗窃石油天然气的主意。盗窃石油天然气触犯有关法规，要负相应的法律责任，与此同时还会损坏常熟管道，在盗窃石油天然气的时候管道会被随意损坏，导致气体泄漏，危及人们的安全，也会导致能源损失^[2]。

2.3 非法占压问题

石油天然气输送管道的建设必须符合我国的有关法规，无论是哪个单位或个人都不得以各种借口或原因来进行占压，石油天然气的输气管道对于地下两边的施工要求非常的高，必须要有准确、科学的专业人士来指导工作，不能在违反国家法规的范围之内进行建设，禁止对输气管道造成损害。如果建设单位违法在限制的区域施工，会导致管道被损坏，容易出现气体泄漏等问题，不仅会造成能源损失，还会影响管道的安全性^[3]。

2.4 自然灾害问题

我国的疆域辽阔，地形复杂，时不时就会发生山崩、地震、泥石流等自然灾害。长输管道如果长时间暴露在阳光下，悬挂在空中，也会对长输管道造成损伤。远距离的石油天然气输送，首先要对沿途的环境、地质情况进行充分了解和把握，其次还要考虑到长输过程中天气、季节的影响。由于石油天然气属于易燃

气体,一旦出现泄漏的情况,不但会对周围的环境产生严重危害,而且会对人们的生命安全产生威胁,也会导致巨大的经济损失,因此必须要重视自然灾害的预防。

2.5 输送介质问题

石油天然气长输管道在应用过程中会经历漫长的日晒雨淋,导致管道出现腐化、锈蚀等情况,在空气中的有害气体与石油天然气所释放的有害物质发生反应之后,会使天然气管道更易被侵蚀,再加上长时间的暴晒、雨淋,泄露到一定程度的气体与氧气混合到一定程度就会引发爆炸。如果在高温天气或者是存在火点的情况下也会引发爆炸和火灾,造成大量的经济损失。此外,在石油天然气的长距离输送过程中,如果管内压力过大,就会引发管道破裂,从而引发火灾,造成严重的损失^[4]。

3 石油天然气长输管道安全生产管理问题

第一,管理制度较为落后,没有及时更新。近年来,在市场经济的发展过程中,石油天然气长输管道施工企业已经接触到很多先进的管理理念,其管理思想在逐步完善,管理水平有较大的提升,市场竞争力也得到充分的强化,生产能力不断提高,实现长足的发展。但是与此同时,石油天然气长输管道建设施工企业本身的管理制度较为落后,没有及时进行更新,存在较多的不足,无法满足现代管理的需要,严重制约企业的后续发展,也不利于管道的施工和管理。第二,对施工现场的管控力度较弱。石油天然气长输管道工程的施工地点大多位于偏远地区,大部分都是交通不方便的位置,这就使得施工现场的管理较为困难,使得企业对施工现场的控制能力不足,表现为对施工材料的出入管理不善,物料堆放较为零散,人员管理力度较弱,施工质量难以保障。第三,缺乏具有较高素质能力的专业管理人员。目前,我国石油天然气长输管道施工项目的人才队伍建设还面临着很多问题,一是尚未建立起健全的企业人才建设体系,这对发展工程管理人才十分不利。二是由于人员管理体制落后,缺少针对管理人员的约束和激励措施,使得管理人员不具备内在驱动力,失去工作创新的动力,同时也缺少工作动机,这对企业的人力资源管理工作产生非常不利的影响。三是在石油天然气长输管道施工过程中,大部分的管理人员都存在着较为传统的观念,缺少创新精神与理念,同时也不会积极主动思考管理制度的更新升级,这对石油天然气长输管道管理是十分不利的^[5]。

4 石油天然气长输管道安全生产管理策略

4.1 强化安全生产管理设计

要想强化石油天然气长输管道的全面管理效果,就必须要对管道经过地区的地形和地质进行实际调研,并结合现场实际状况制定科学、合理的设计方案和管理模式,以设计方案为基础对管道走向进行合理安排,在确定管道方向的时候还要考虑到管道所承受的压力大小,以及周围环境所带来的影响,从而减少常熟管道出现损坏、气体泄漏的情况,强化安全管理效果。

4.2 有效打击非法偷盗行为

目前石油天然气的非法偷盗行为屡禁不止,必须加大非法偷盗行为的打击力度,在相关部门的强力监管下保证石油天然气的运输安全,坚决查处偷盗个人和团伙,强化落实管道企业安全生产工作责任,积极与地方有关机构进行协作,把石油天然气的安全管理工作提升到一个新的高度,增强易燃易爆气体的防护效果,并在管道经过区域设置标志,以警示为主。加强非法偷盗打击宣传,加强民众防范意识。与此同时,也可以引入现代化设备对非法偷盗行为进行打击,精准到位,减少损失。

4.3 强化抵御自然灾害影响

面对自然灾害对长输管道的影响,必须要做到趋利避害,遵循自然界的规律,将自然灾害预警有效落实到位,提前制定应对措施,在发生自然灾害时及时进行处理,通过灾害防治才能防止管道的大规模破坏,将损失降到最小。除此之外,还需要定期邀请专家机构开展管道穿越区域的灾害危险性评价,并组织相关的演练工作,以短消息的形式及时向职工传达气象资料,在灾害频发季节提前做好应对。

4.4 增强防腐工作管理力度

管道防腐涂层的质量将决定管道的服役年限和管道运行的长远安全性,在平时的管理工作中必须要将防腐工作落实到位,落实好管理责任制,由专人负责管道的各项指标进行周期性测试,对于出现的问题及时进行汇报处理,保障管道的正常运行,避免腐蚀泄露。与此同时,还需要对已有防腐涂层泄漏点进行修补,避免外界污染,同时也能减少泄漏损失。此外,要密切注意管道内部的腐蚀状态,避免管道内部的侵蚀破坏^[6]。

4.5 进一步实行完整性管理

管道的管理是一项系统性工作,它包含着管道缺陷与完整性管理,以及管道在运行过程中对相关环境的完整性管理。尽管国内的管道管理水平已经提升到

新的高度,但与国外更先进的技术水平相比仍存在着一定的距离,因此要想进一步提升管道管理效果,就需要进一步实行完整性管理,借鉴先进管理经验,并根据管道的实际情况进行相应的改善,从而促进石油天然气长输管道完整性管理标准化体系的构建,为管道管理提供支持。

4.6 优化管理案例库的设计

虽然国内在长输石油天然气管道的风险评价、适用性和安全性检测等方面已经有了一些进步,但是还远远达不到世界先进水平。例如,在地震危险性评估和预警系统建设方面仍有不足,还需要进一步的完善。因此,必须根据当前石油天然气长输管道的实际情况,在总结国内外石油天然气长输管道安全运行经验的基础上,制定并健全相关规范,构建起完善的管理案例库。要对长输管道企业的整体管理体系进行规范化、标准化更新,将安全管理列入相关的规范性文件,搜集典型的长输管道故障案例,加强对长输管道管理案例的研究,总结可供参考的经验,尤其是长输管道安全事故方面需要深度剖析,通过对不同案例的分析总结来构建更加完善的管理体系,保障管道运输安全。

4.7 严格规范管道施工行为

管道运输安全受到多种因素的影响,在进行住宅、路、桥和园林绿化等项目时,应对管道的安全性给予足够的重视。对于重大工程,如果存在工程隐患,应当组织相关工程监理单位和管道运营企业参与工程评审。要严格规范一切与管道安全有关的生产活动,严禁在管道中线 5m 以内挖土、挖塘、建养殖场、排腐蚀性物质、建设其他建筑物等,在跨越河道管道 50m 以内,严禁进行抛沙、挖泥等危害管道的工作,输气站场和阀室 50m 以内禁止燃放烟花爆竹,也禁止在山上进行放炮。严禁一切单位或个人对管道设施进行移动、拆卸或破坏,要根据国家标准和上级主管机关的要求对管道进行有效防护,一旦出现危害管道的情况要立即采取措施阻止,在遇到紧急情况的时候要制定事故紧急方案,及时进行事故抢救工作。要严格落实管道的审批手续,强化石油天然气管道标识和警示设置工作,特别是在居民区和建筑工地,要加大石油天然气管道标识、警示设置力度,保障标识牌的清晰明了。要进一步健全管道巡视机制,发现危害石油天然气管道的工程活动要及时报告和制止。

4.8 切实增强全民防范意识

石油天然气长输管道及相关设备的保护,除了需

要相关部门落实责任以外,还需要广大民众的支持。各级各类石油天然气管道运输企业要通过各种方式,对石油天然气管道安全的相关内容以及法律法规等进行宣传,深入到各个地区之内强化宣传效果,增强全社会尤其是管道沿线公众对石油天然气管道的保护责任感,提高对石油天然气管道安全的重视程度,使公众对保障石油天然气管道安全和损害管道安全需要承担的法律 responsibilities 有清晰的认识。要建立健全石油天然气输送管道的举报和奖惩制度,通过公告、设立投诉热线等方式,使广大人民群众可以参与到这一工作中来,切实为维护石油天然气管道安全创造良好的社会环境。

5 结语

若想最大限度的提升天然气长输管道的建设工程安全管控水平,就需要相关的管理部门从项目规划、组织安排、过程监控、风险管理和质量控制等多个维度入手,严格遵循相关法规,执行设计与施工工作,同时,建立一个系统化的管理体系,定期开展安全教育培训活动,有效增强参与者的安全意识,并提升他们应对突发事件的能力。通过持续的监督评估,降低安全事故的发生风险,从而推动我国能源事业的可持续发展。

参考文献:

- [1] 王亚栋.长输天然气管道 SCADA 系统信息安全现状分析及优化措施[J].网络安全和信息化,2024(10):147-149.
- [2] 安志强.天然气长输管道材料及施工质量对运行安全的影响分析[J].石化技术,2024,31(04):134-136.
- [3] 刘贺子,毕先志.天然气管道长输企业推进QHSE 管理体系建设的探索与实践[J].化工管理,2024(06):7-10.
- [4] 徐像雄,孙甲岐,赵良波.天然气长输管道安全风险评估及本质安全优化措施[J].四川化工,2023,26(06):43-46.
- [5] 元文广,蔡文玉,黄韶丹,黄国强.长输天然气管道压气站消防安全常见问题与对策研究[J].消防界(电子版),2023,9(23):16-18.
- [6] 刘军.石油天然气长输管道地面建设施工技术与管理[J].门窗,2019(20):185.

作者简介:

冯学光(1988-),男,汉族,陕西西安人,专科,初级工程师,研究方向:石油与天然气工程。