

天然气长输管道安全管理存在的问题及解决对策

邢彦飞（国家管网集团广东省管网有限公司，广东 广州 510000）

摘 要：天然气长输管道安全管理和运维管控是天然气管道工程管理中的重要工作，关系到天然气管线的使用寿命以及燃气能源的传输效率。由于天然气长输管道建设规模较大，运输距离较长，在实际运营期间容易受到自然环境、设备条件等客观因素和安全管理意识、管理力度和施工行为等主观因素的影响而出现安全问题，基于此，本文主要探究了天然气长输管道运维管理中的安全要素，并提出了提高天然气长输管道安全管理水平的相关策略，以期有效开展天然气长输管道安全管理工作提供参考。

关键词：天然气长输管道；安全管理；施工质量控制；安全运维

天然气属于清洁能源的一种，在多领域得到了广泛应用，目前各行各业对天然气的需求量不断增加，在此背景下，天然气管道工程建设行业也得到了有效发展，为实现跨区域运输，建设了许多长输天然气管道，使得天然气管道运输网络更加完善。为充分发挥天然长输管道的功能作用，应提高施工质量，加强安全管理，保障天然气长输管道一直处于稳定、可靠的状态，以免管道泄漏引发安全事故，造成较大损失。因此，应加大对天然气长输管道安全管理方法和措施的研究力度，从而有效消除各类安全隐患。

1 天然气长输管道安全管理的重要性

天然气在长距离输送时容易受到许多不确定因素和不安全因素的影响，导致天然气能源运输安全受到影响，需要加强安全管理，定期开展运行维护工作，为天然气稳定、持续输送提供安全环境，保证天然气的输送效率。有关部门若能妥善管理天然气长输管道，则可避免出现泄露、爆炸等风险。由此可见，有效落实天然气长输管道的监督管理工作具有重要意义。由于天然气性质特殊，具有易燃易爆特点，如果运输过程中发生泄漏，则会产生较大经济损失，还会威胁到周围人们的生命财产安全。天然气传输管道在长时间使用过程中，会受到高压作用和外部环境的影响而出现破裂问题，产生安全漏洞，所以需要加强安全管理力度，做好长输管道保护工作。

2 天然气长输管道安全管理存在的问题

2.1 客观因素

天然气长输管道敷设范围逐渐扩大，会受到不同地区气候条件和自然环境因素的影响，容易受到腐蚀，影响天然气管道的使用寿命。而且各地区还容易发生地质灾害，使天然气管道受损，无法保障长输管道的运行安全。除了自然条件的影响之外，管道材料设备

的质量也会影响整个管网的运行安全与效率，若长输管道在使用期间腐蚀较为严重就会引发泄漏，还容易发生爆炸，而所用管道材料不合格是引起上述问题的重要因素。另外，天然气长输管道一直处于高压条件下，若管道所承受负荷超出临界点，就会出现破裂问题，需要及时修复。

2.2 主观因素

2.2.1 安全管理意识不足

天然气管道工程属于一项系统化工作，部分管理人员将重点放在天然气输送、分配和使用等方面，管理认知薄弱，安全意识不足，没有结合实际需要合理开展安全管理工作，而长输管道较为特殊，通常需要铺设到居民区或者人们聚集场所的周围，在周围建筑工程和环境条件的影响下无法保障天然气管道运输安全。另外，部分地区受到经济和技术条件的限制，没有严格按照管道建设要求开展施工与管理工作，还有一些工作人员的安全管理意识薄弱，各项操作不规范，也易引起安全问题。

2.2.2 安全管理不到位

由于天然气长输管道的距离较长，总体工程量较大，往往会将不同项目分包给不同的施工企业，部分施工单位的**安全管理不到位，在施工阶段缺少安全管控，甚至出现违规施工的情况，无法保证天然气长输管道工作质量。而在天然气长输管道投入使用过程中，缺乏对管线的动态管理，不能及时发现不同管道的异常情况，检查管理制度不完善，影响各项安全管理工作的有效落实，从而导致隐患问题不断扩大而增加安全事故的发生率。

2.2.3 施工操作不规范

长输管道施工质量对其后续安全运行有着直接影响，在各企业开展不同子项目建设工作时，由于施工

要求和标准不同,各子项目在衔接上存在一定困难,有些的施工企业现场管理不到位,施工操作不规范,比如没有合理存放管道材料,施工步骤混乱,或者施工中所选择的机械设备型号、重量不合理,容易对管道材料造成破坏,从而影响最终施工质量,埋下安全隐患,无法保障天然气长输管道运行期间的安全性与稳定性。而且工程建设期间没有进行全过程检查与管理,无法及时发现异常,增加了后续安全风险的发生概率。

3 天然气长输管道运维管理中的安全要素

3.1 做好管道设计工作

天然气长输管道安全管理中应明确整个工程建设期间不同环节中的关键要素,加强安全管理。在设计阶段,先要了解管线敷设区域的地形地貌,做好细致勘查工作,并根据勘查结果和天然气管道工程建设要求,合理规划布局,尽可能选择容易通行的区域,保证天然气长输管道设计方案合理。与此同时,在设计阶段也要考虑到天然气管道敷设过程中的投入成本和施工效率,在保障安全性的基础上提高综合效益。另外,管道设计环节也要考虑到后续施工和运维管理的便捷性,立足实际进行科学设计,确保天然气长输管道投入使用时得以安全、可靠运行。

3.2 选择适宜管道材料

天然气长输管道工程建设中所需的材料数量较多,选择管道材料时,不光要考虑到管道的使用性能和使用寿命,也要考虑安全性与经济性。通常会根据各个区域的地形环境和地质条件,确定管道材料和规格型号,应保证所选管道强度高、柔韧性好,在投入使用过程中的抗压能力和耐腐蚀性较强,整体机械性能可满足国家相关要求标准。还要根据天然气的输送要求确定管道的直径大小,保证输送效率。为避免天然气长输管道出现泄漏现象,通常要根据所用管材的性质采用适宜的焊接方法与手段,保证焊缝平滑,不会对管道外形尺寸精度产生较大影响,同时也能保障焊缝质量,降低天然气长距离输送过程中泄漏问题的发生率。

3.3 有效控制施工质量

天然气长输管道会穿越多个地区,每个区域的地形地貌和地质条件等都存在较大差异,增加了工程建设难度,需要加强管理,保证施工质量,这是后续安全、稳定运行的关键。如果需要穿越山地岩石,施工空间和施工条件受限,需要采用爆破方式开挖管沟,增加

了安全风险,还要进行大规模回填,针对这一问题,通常会联系实际进行设计变更,调整管线敷设路线,从而控制工程量,降低施工运行期间的安全隐患;若遇到沟壑盆地,管道敷设地区地势较低,在投入运行期间容易受到山洪冲刷的影响,为保证运行安全,可以在施工阶段加大埋设深度,同时强化水工保护,以此降低外部因素的影响;在气温较低的环境中作业时,管道焊接质量容易受到影响,需要根据天气环境情况做好防护工作,降低环境因素对长输管道施工质量的影响;在野外施工阶段,各地区水文地质条件差异明显,部分地区易发生自然灾害,需要在施工阶段密切关注环境变化,结合实际情况适当调整施工计划与进度,做到安全、有序施工,为天然气长输管道安全运行打好基础。

3.4 定期开展运维管理

运维管理是天然气长输管道建成后的一项重要工作,定期开展这项工作,能够及时掌握整个管道体系的运行状态和实际情况,可以及时发现异常问题或者管道损坏、设备老化等情况,而后采取切实可行、针对性强的运维管理措施,妥善处理各类问题,以促进长输管道安全运行。由于天然气的性质较为特殊,所以需要做好日常管理和运行维护工作,有关部门可成立安全运维管理小组,结合天然气长输管道运行状态和输送效率等制定专门的维护、检修和保养制度,并安排专业能力强、技术水平高的工作人员来完成关键部位检查工作,抓好各区段的运维管理,将安全管理制度落实到地,有效控制长输管道运营期间的安全问题,实现可靠运行。

4 天然气长输管道安全管理对策

4.1 防控自然灾害,把控管材质量

天然气长输管道运行过程中,不可避免地都会受到自然因素的影响,要想降低影响程度,减少造成的损失,则应做好防控工作。要分析各地区的地形条件和气候环境,提前做好规划与预防工作,并在长输管道运行期间利用信息化手段进行监测评估,进行自然灾害预测预警,便于有关部门及时防范与防控,有效保护天然气长输管道安全。而对于管材质对管道安全的影响,需要在该工程建设阶段把控好管道材料,加强材料采购阶段的监督管理,保证采购计划合理,同时也要在材料投入使用之前进行细致检测,确保管道材料质量合格。另外,在采购阶段,也要充分考虑到天然气运输过程中的压力负荷,从而确定管道材料类

型与规格,使其能够满足实际输送需求。

4.2 提升安全管理意识,加大宣传力度

要想提高天然气长输管道安全管理水平,则应提高对这项工作的认识,增强安全管理意识,让各部门、各施工企业人员都能自觉加强安全管理,并将各项安全管理工作落到实处,消除安全隐患。有关部门应加大管道安全管理和防范宣传力度,通过多种渠道传递相关知识,帮助施工单位和管理单位了解相关法律法规,增强安全管理与保护意识。另外,有关部门也要加强监督管理,若发现违规违建或者一些破坏天然气管道的行为,要严厉处罚,依法处置,起到警示作用,使社会大众都能重视保护和安全管理天然气长输管道。

4.3 加强动态管理,完善管理制度

4.3.1 提高长输管线动态管理能力

天然气长输管道运行期间应加强动态安全管理,全面了解长输管道的实际情况,并融入现代化管理理念,利用多种先进技术手段监控管理管道实际情况,可通过建立数据库的方式及时察觉不同运输管段的异常情况,并采取有效措施进行处理,降低天然气长输管道运行期间安全事故的发生率。在动态安全管理过程中,还要做好安全隐患排查与评估工作,注重对长输管道现场实际情况的安全评定,分析多方面影响要素并设定预警值,在达到警戒标准后会及时预警。有关部门需组建专门的安全管理小组进行天然气长输管道安全隐患排查,详细、准确记录各项数值,为后续检查管理提供依据,有针对性地开展安全管理工作。

4.3.2 建立完善的安全管理制度

天然气长输管道安全管理涉及到多方面内容,为能够将各项管理工作落到实处,还应建立完善的管理制度为后续安全管理提供科学指导。安全管理也是一项长期性,通常需要根据管道运输环境条件特点和可能存在的安全隐患,建立相应的管理制度,经常性开展运维管理和安全防护工作,还要定期检修维护长输管线,了解天然气长输管道的使用状况和磨损程度,而后制定针对性强维修管护计划,保障整个工程运行状态良好,实现安全运行。另外,要加大管理和监督力度,定期开展安全会议,分析长输管道运行期间的安全形势,总结隐患问题,以此为依据优化和调整安全管理措施,保证相关措施的实施效果。还可建立监督机制,监督安全管理人员的工作开展情况,并通过实施奖惩制度的方式的使安全管理工作落到实处,切实提高安全管理水平,保障天然气长输管道安全运行。

4.4 规范施工过程,保障施工质量

天然气长输管道的施工质量与整个管线能否安全运行有着密切关系,要想为长输管道运行提供安全条件,还应规范施工过程,严格把控施工质量。要选择资质达标的施工单位,并加强各子项目施工期间的安全监管,使各施工单位都能将安全生产作业放在与工程质量同等重要的位置,提高安全管理意识,根据施工建设内容和现场情况有效开展安全管理工作。通常可以安排专业监理人员监督施工现场的作业情况,进行长输管道施工质量监督,及时纠正和指导施工单位的不规范行为,保证天然气长输管道的建设质量,为后续安全、稳定运行打好基础。一般可通过签订保护协议的方式来保护天然气长输管道,而其他临近项目建设之前也要提前告知有关的部门,以免随意施工破坏管道造成天然气泄漏。在施工阶段,通常要细致检查每道工序的施工质量,分析安全状态,注重全过程安全管理,确保能否及时发现并消除安全风险,保证天然气长输管道运行条件的可靠性。

5 结语

天然气的远距离传输对长输管道质量、安全有着较高要求,要想提高运输效率,满足各地区人们的天然气使用需求,需要重视对天然气长输管道的安全管理。细致分析长输管道建设和使用期间的安全隐患,针对比较常见的安全问题,制定科学完善的安全管理制度,健全安全管理机制,营造安全、稳定的运输环境,降低多方面因素对天然气长输管道质量和安全的影响。有关部门要不断提高安全管理能力,持续优化和调整问题防治策略,通过动态管理和全过程管控有效消除各类隐患,保障整个管道系统的运营安全,有利于推动天然气管道建设行业持续发展。

参考文献:

- [1] 张硕,朱云飞.天然气长输管道安全管理存在问题和解决方案浅析[J].中国设备工程,2021,(10):28-29.
- [2] 戴涛涛,刘梅.天然气长输管道安全管理存在问题和解决方案[J].石化技术,2020,27(11):251-252.
- [3] 龙蓓蓓.天然气长输管道安全管理存在问题及对策研究[J].石化技术,2020,27(06):255+328.
- [4] 吴建松.天然气长输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,2020,40(10):78-79.
- [5] 熊燊铭.天然气长输管道巡护的难点与对策研究[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2024(3):194-197.