

天然气管道的施工与安全管理

张海鹏

国家管网集团河北建投天然气有限公司, 河北 石家庄 050051

[摘要] 天然气作为清洁能源的代表, 在现代能源体系中占据着重要地位。天然气管道作为输送天然气的主要通道, 其施工和安全管理显得尤为关键。本篇文章探讨天然气管道工程施工的特征, 分析施工过程中存在问题, 重点关注了管理困难、管理体系不健全、专业人才短缺以及法律观念不强等方面, 并在此基础上, 提出包括加强建筑工人安全意识教育、建设工地安全管理、引进先进施工技术、加强安全监督管理以及做好突发事件的现场管理等系列措施, 以期有效提高天然气管道工程施工的安全性, 保障工程的顺利进行。

[关键词] 天然气管道; 施工; 安全管理

DOI: 10.33142/ec.v7i5.11863

中图分类号: F42

文献标识码: A

Construction and Safety Management of Natural Gas Pipeline

ZHANG Haipeng

PipeChina Group Hebei Jiantou Natural Gas Co., Ltd., Shijiazhuang, Hebei, 050051, China

Abstract: Natural gas, as a representative of clean energy, occupies an important position in the modern energy system. As the main channel for transporting natural gas, the construction and safety management of natural gas pipelines are particularly crucial. This article explores the characteristics of natural gas pipeline construction, analyzes the problems that exist during construction, and focuses on management difficulties, incomplete management systems, shortage of professional talents, and weak legal concepts. Based on this, a series of measures are proposed, including strengthening safety awareness education for construction workers, construction site safety management, introducing advanced construction technologies, strengthening safety supervision and management, and doing a good job in on-site management of emergencies, in order to effectively improve the safety of natural gas pipeline construction and ensure the smooth progress of the project.

Keywords: natural gas pipeline; construction; safety management

引言

随着能源需求不断增长和能源结构不断优化, 天然气作为清洁能源的地位日益凸显, 加强安全管理, 提高管道工程的安全水平, 有助于推动天然气产业的健康发展, 促进能源产业的可持续发展^[1]。然而, 全球范围内, 天然气管道工程的施工过程存在诸多挑战与安全隐患, 对于工程顺利进行和安全运营都带来严峻考验。因此, 深入研究天然气管道工程的安全管理问题, 提出相应的解决方案, 对于解决当前面临的问题具有重要的理论和实践意义。

1 天然气管道工程施工的特征

第一, 天然气管道工程施工规模庞大。天然气管道需要覆盖大片区域, 跨越山川河流, 连接起天然气生产地和使用地, 规模庞大的工程往往需要耗费大量的时间、人力和物力资源, 施工过程中需要克服复杂的地质和气候条件, 增加了施工的难度。

第二, 天然气管道施工涉及面广。天然气管道往往贯穿城市和乡村, 经过多种地形地貌, 涉及到各种地质条件和人类活动区域, 意味着在施工过程中需要考虑到不同地区的特点和要求, 采取不同的施工技术和措施, 增加了施

工的复杂性和风险性。

第三, 天然气管道施工技术要求高。天然气管道工程的施工需要涉及到多种工程技术, 包括地质勘探、管道铺设、焊接、防腐等方面, 而且天然气管道的安全性和可靠性要求极高, 一旦发生事故会造成严重的人员伤亡和财产损失, 因此对施工技术和质量要求非常严格。

第四, 天然气管道施工具有一定的环境敏感性。由于天然气管道经过的区域往往是生态环境比较脆弱的地区, 在施工过程中需要充分考虑对周围环境的影响, 采取相应的环保措施, 保护好周围的自然生态环境。

2 天然气管道施工中存在的问题

2.1 涉及面广, 管理困难

天然气管道施工涉及面广, 跨越城乡、山川、河流等多种地形地貌, 覆盖范围广泛, 给施工管理带来了诸多困难^[2]。首先, 涉及面广意味着施工涉及的地理环境、气候条件、人口密集程度等方面差异较大, 需要针对不同地区的特点采取不同的管理措施, 增加了管理的复杂性。其次, 由于管道工程涉及的区域较大, 涉及多个地方的法规和管理机构, 需要协调各方利益, 确保施工顺利进行, 但由于

管理体系不完善,存在信息不畅、协调困难等问题。最后,涉及面广意味着施工过程中会受到多种因素的影响,如自然灾害、人为破坏等,增加了施工的不确定性和风险性。

2.2 管理体系不健全

第一,缺乏统一管理标准和规范,施工管理的混乱和不规范。管道工程涉及多个环节和多个参与方,管理体系不健全,易出现各种管理漏洞和管理盲区,增加了事故发生的风险。第二,部分地区在管道工程施工管理方面缺乏相关经验和技术支持,管理手段和方法的局限性,难以有效应对施工过程中的各种挑战和风险。第三,管道工程施工存在管理问题涉及到多个部门和利益相关方,管理体系不健全,会导致各方利益的冲突和矛盾,影响施工的正常进行。第四,管理体系不健全导致监管不到位、责任不明确等,一旦发生安全事故,难以追究责任,影响事故的处理和善后工作。

2.3 专业人才短缺

其一,天然气管道施工需要各种专业技术人才,包括地质勘探、管道设计、施工管理、安全监管等多个领域的专业人才,而由于天然气管道工程的技术要求高,需要专业人才较为稀缺,导致在部分地区难以满足施工的人才需求。其二,天然气管道施工的特殊性和复杂性,需要具备丰富经验和专业知识的技术人员进行指导和管理,现实中部分地区或企业由于历史原因或其他因素,缺乏相关领域专业人才,导致施工过程中出现技术难题难以解决,影响工程的顺利进行。其三,随着天然气管道工程的不断发展和扩张,对于高素质、高水平的专业人才需求日益增加,供给方面存在短缺,对于保障管道工程的质量和带来安全挑战。其四,天然气管道施工的特殊性和高风险性,需要专业人才不仅需要具备扎实的专业技能,还需要具备高度责任心和安全意识,而综合素质人才更为稀缺。

2.4 法律观念不强

首先,管道工程涉及面广,跨越多个地区,施工过程中涉及到法律法规、环保标准、土地使用权等方面法律问题复杂,相关从业者对法律法规理解不深入,法律观念不够强烈,对法律规定的忽视或误解,造成施工过程违法违规行为^[3]。其次,管道工程施工中涉及到多方利益的平衡和协调,需要遵循相关的法律法规和政策规定,有些从业者在追求经济利益的同时忽视法律法规的约束,导致违法行为的发生。再者,天然气管道施工涉及到的技术、安全、环保等方面问题,需要严格遵守相关法律法规和标准,部分从业者对法律法规的模糊认识或不重视法律规定,导致施工质量和安全隐患。最后,由于管道工程的特殊性和高风险性,相关从业者具备法律意识和风险防范意识观念不强,会忽视法律风险,导致事故发生后难以承担法律责任。

3 天然气管道施工中的安全管理措施

3.1 加强建筑工人安全意识教育

第一,通过定期举办安全培训课程,向建筑工人普及

安全生产知识和操作规程,使其了解在施工过程中可能遇到的安全风险和应对措施,不仅可提高建筑工人的安全意识,还增强其自我保护能力,减少因操作不当而引发的事故发生概率。第二,建立并落实安全操作规程,明确各项施工工序中应遵守的安全操作程序和注意事项,如正确使用安全防护装备、避免高空作业、注意管道脆性等,确保每位建筑工人都能按照规定的流程和标准进行作业,降低事故风险。第三,加强现场监督和指导,派遣经验丰富的安全管理人员在施工现场巡视,及时发现并纠正存在的安全隐患,对违反安全规定的建筑工人进行及时教育和整改,提高整体施工安全水平。第四,建立安全奖惩制度,对遵守安全规定和表现优秀的建筑工人给予奖励,激励他们更加重视安全生产;对违反安全规定或发生安全事故的建筑工人进行严肃处理,以起到警示作用,进一步增强建筑工人的安全意识和责任感。第五,充分利用现代化技术手段,如安全监控系统、智能安全帽等,对建筑工人进行实时监测和警示,及时发现和解决安全问题,提高施工现场的安全性和可控性。综上,加强建筑工人的安全意识教育是天然气管道施工中必不可少安全管理措施,通过多种手段和途径,提高建筑工人对安全的认识和重视程度,从而有效预防和减少施工中的安全事故发生,保障工程施工的顺利进行和人员的安全健康。

3.2 加强建筑工地安全管理

一是制定完善的安全管理计划和制度,明确责任分工,确保每个工作环节都有相应的安全措施和应急预案,包括建立安全检查制度、定期组织安全培训、设立安全警示标识等,以规范和指导建筑工地的安全管理工作。二是建立健全安全设施,包括防护栏杆、安全网、紧急疏散通道等,以确保工地的基础设施和环境符合安全标准,减少事故发生可能性。同时,加强对机械设备的安全检查和维修,确保其正常运转,减少因设备故障引发的安全隐患。三是强化对危险化学品的管理和储存,确保符合相关法规标准,防范化学品泄漏等意外事件,加强建筑工地的现场巡查和监控,确保各项安全措施的有效实施,及时发现并解决存在的潜在危险。四是建立安全文化,通过组织安全文明施工活动、开展安全知识竞赛等形式,提高建筑工人的安全意识,培养安全文化,使安全理念融入工作生活的方方面面。五是建立健全事故报告和处理机制,对于发生的事故及时进行调查和分析,总结经验教训,提出改进措施,确保相似事故不再发生。同时,建立紧急救援预案,配备专业的应急救援人员和设备,提高应对突发情况的能力,最大限度减少事故造成的损失。通过上述综合性安全管理措施,有效降低天然气管道施工过程中发生事故的风险,保障工地人员安全,同时有利于工程的顺利进行。

3.3 引进先进施工技术

引进先进施工技术旨在通过采用最新的技术和方法,

提高施工过程中的精确度、效率和安全性，以应对复杂的工程环境和不断变化的挑战^[4]。其一，不断关注和研究国内外天然气管道建设领域的最新发展和技术创新。通过与国际上领先的管道建设公司和研究机构的合作，及时了解到最新的施工工艺、设备和材料，从而及时引进和应用于国内的管道建设项目中。其二，建立健全的技术研发和技术引进机制，组建专业的技术团队，负责跟踪和评估新技术的可行性和适用性，制定技术引进计划和实施方案，确保新技术能够顺利地得到推广和应用。其三，加强与科研院所、高校和行业协会的合作交流。通过举办技术研讨会、学术交流会和行业展览会等活动，促进技术创新和经验分享，推动管道建设领域的技术水平不断提升。其四，管道设计阶段，采用先进设计软件和仿真技术，对管道的布置方案和施工工艺进行优化和模拟，确保管道的布置合理、施工过程安全可控；施工过程中，引进先进施工设备和施工工艺，如自动化焊接设备、无损检测技术、远程监控系统等，提高施工的精度和效率，降低施工风险和成本。其五，引进先进材料和施工方法，如高强度钢管、特种涂层技术、TBM 隧道掘进等，提升管道的抗腐蚀能力和使用寿命，减少施工对环境的影响。总之，通过与国际接轨，及时引进最新施工技术和方法，不断提升管道建设的技术水平和施工质量，保障管道工程的安全、可靠和持续发展。

3.4 加强天然气管道工程的安全监督管理

第一，建立健全监管机构和管理体系，明确各方的责任和权限，确保监督管理工作的顺畅进行。监管机构应具备专业的技术能力和丰富的经验，能够对施工现场进行全面监督和检查，以及及时发现并解决潜在的安全隐患，并与相关部门密切合作，共同制定实施天然气管道施工的安全标准和规范，确保工程符合国家和行业的安全要求。第二，加强施工现场的实时监测和控制。通过引入先进的监控技术和设备，如视频监控系统、传感器和无人机，实现对施工现场的 24/7 监测，及时掌握施工进度和安全状况，并能够监测温度、压力、气体浓度等关键参数，一旦出现异常情况，立即发出警报并采取相应措施，确保施工现场的安全稳定。第三，培训和管理施工人员。通过定期的安全培训和考核，提升施工人员的安全意识和技能水平，使其能够正确使用安全装备和工具，遵守施工规程和操作规范，减少人为因素对施工安全的影响。同时，建立健全的安全管理制度和奖惩机制，加强对施工人员的日常管理和督促，确保他们自觉遵守安全规定，营造良好的安全生产氛围。

第四，建立完善的应急预案和应急响应机制。制定应急预案，明确各方责任和应对措施，确保在发生突发事件或事故时能够迅速、有效地响应和处置，最大限度地减少人员伤亡和财产损失，定期组织应急演练和模拟演练，提升应急响应能力和处置水平，为应对各类突发情况做好充分准备。

3.5 做好突发事件的现场管理

一是制定详实的突发事件应急预案，细化各类可能发生的突发事件情景，明确责任人员及其职责，建立应急响应机制，确保应急处置的迅速而有序进行，强化现场监测和预警体系，采用先进的监测技术、传感器装置以及实时数据分析，以便在事态初现时能够即刻察觉并启动相应的应急预案，降低事故对工程的不良影响。二是有效的沟通和协调机制。建立紧密的信息共享网络，确保施工现场与相关部门之间的快速沟通，保持与周边社区和公众的及时联络。透明的信息传递有助于避免不必要的恐慌，同时也提供了更多支持和资源来应对突发状况。三是突发事件发生后的事后救援和恢复阶段。及时、有效的救援措施和事故分析有助于降低事故的影响，并为未来的施工项目提供宝贵的经验教训，此过程中要紧密与专业救援机构合作，充分利用其专业知识和经验。

4 结束语

天然气管道工程施工的安全管理至关重要，涉及面广、环境敏感性强，对专业人才和管理水平有较高要求。通过加强安全意识教育、强化工地安全管理、引进先进技术、加强监督管理以及做好突发事件的应急处理等措施，可有效提高施工安全水平，保障天然气管道工程的顺利进行，实现安全、高效、可持续发展。

[参考文献]

- [1] 杨成强. 天然气管道的施工与安全管理[J]. 中国石油和化工标准与质量, 2023, 43(13): 80-82.
 - [2] 夏小东, 武立志, 张亚光. 石油天然气管道建设施工安全探究[J]. 石化技术, 2022, 29(8): 171-173.
 - [3] 李志峰. 天然气长输管道建设高风险作业分析与控制[J]. 化工管理, 2022(5): 86-88.
 - [4] 赵兼. 天然气管道设计安装与运行维护探究[J]. 中国石油和化工标准与质量, 2021, 41(23): 147-148.
- 作者简介：张海鹏（1990.4—），男，汉，大学本科，工程师，国家管网集团河北建投天然气有限公司，生产运行与安全管理。