

天然气长输管道建设的管理与控制策略分析

王 强（淄博国能燃气有限公司，山东 淄博 255200）

摘要：在现阶段多个行业都开始使用天然气的背景下，天然气需求量显著上升，天然气运输项目建设数量也在持续增加。结合现阶段天然气长输管道建设情况来看，在实际项目建设施工过程中，往往容易受到多方面因素影响，导致最终建成的天然气长输管道工程与预期目标存在一定差异，进而给天然气输送安全性造成了较大的影响。本文就天然气长输管道建设的管理与控制策略进行分析，以期推进天然气长输管道工程施工建设情况的科学发展，保证工程施工过程能够得到更好的管控，针对其中可能出现的问题和意外状况及时采取有效措施做好处理，找到引发问题、状况的具体原因，通过质量管理、控制措施，将天然气长输管道工程的施工质量提升到较高的水平。

关键词：天然气；长输管道工程；工程建设管理；施工控制

随着我国天然气资源开发、利用水平的不断提升，现阶段大量天然气运输项目均具有线路长、工程规模大、施工范围广、施工条件复杂等多项特点。为保证天然气长输管道建设施工过程具有较强的可控性，有必要结合当地基础条件选择合适的管理、控制措施，确保天然气长输管道建设施工情况能够严格管控，从而更好地达成预期施工管理目标。

1 天然气长输管道工程建设过程特征分析

1.1 容易受到多方面因素影响

在天然气长输管道工程建设过程中，容易受到施工环境、施工周期、施工人员、施工设备、施工材料等因素都会影响到天然气长输管道工程的质量。同时，在天然气长输管道工程的建设、运行过程中，还有可能出现安全风险，其中往往伴随着较大的经济损失和社会影响。为科学控制该方面影响，必须高度重视天然气长输管道工程建设施工质量，结合天然气长输管道工程中涉及的各个领域内容开展施工作业，保证能够在专业理论的支持下，始终保证天然气长输管道工程建设施工质量具有一定的稳定性。为保证能够全方位控制天然气长输管道工程建设施工中的风险因素，需要基于工程建设需求展开分析工作，坚持从实际出发的原则对各项影响因素采取规避性措施。

1.2 施工质量难以得到有效保障

天然气长输管道工程有大量位置、施工环节都需要在自然环境下完成，并且工程施工总量较大，往往还会涉及跨多个区域施工的情况，由于我国不同地区的自然环境基础条件差异较大，在开展管道工程建设施工作业的过程中，很容易受到多方面因素的影响，导致施工质量难以得到有效保障。为保证天然气长输

管道工程能够在施工方案要求的时间内完成施工，一般需要多个施工团队共同开展工作，不同施工团队之间的专业素养存在一定的差异，在该方面情况的影响下，施工质量往往会出现较大的波动。为保证天然气长输管道工程建设过程的可控性，必须采取有效措施对建设过程进行管理和控制，结合不同施工位置的具体条件做好工作安排，才能保证工程施工质量能够达到施工方案标准要求。

1.3 建设过程复杂性特征显著

由于天然气长输管道工程在实际施工过程中，必须严格按照标准化流程开展施工作业，并且还需要深入地下环境中做好施工控制，导致整个过程具有显著的复杂性特征。加上部分施工位置对施工人员能力的要求也存在一定的差异，在施工作业推进过程中，往往因此产生较大的人员流动性，导致天然气长输管道工程的施工难度进一步增加。此外，由于天然气长输管道工程需要通过政府审核，在审核阶段还需要安排专门的勘察、检测单位来全面分析天然气长输管道工程施工方案的合理性和可行性，在审核通过后才能有序安排后续施工，天然气长输管道工程建设过程的复杂性特征也因此越发突出。

2 天然气长输管道工程建设中的质量风险

2.1 设计环节风险

由于天然气长输管道工程的工程规模较大，在工程设计环节，必须从各个方面做好分析，保证能够提前针对天然气长输管道工程中存在的风险问题做好预防，借此有效控制设计环节给天然气长输管道工程建设带来的质量风险。在对设计环节风险进行研究分析的过程中发现，相关人员对天然气长输管道工程设计



图 1 天然气长输管道工程施工现场

重视程度相对不足，往往难以做到提前发现并做好防治处理。由于天然气长输管道工程设计环节工作难以得到高度重视，导致在天然气长输管道工程的施工过程中，往往会因为相关设计指导作用难以得到充分发挥引发较大的质量风险。

2.2 现场管理风险

为保证天然气长输管道工程建设施工过程具有较强的可控性，相关单位必须重视现场管理，并通过全面检查施工现场实际情况的形式，及时发现在施工现场可能存在的各方面风险，基于具体风险问题构建质量管理体系，保证相关风险问题均能得到有效控制。在对天然气长输管道工程现场管理风险进行分析的过程中发现，由于天然气长输管道工程质量管理体系有待进一步完善，且质量管理制度传统性特征显著，导致在工程质量控制工作实际落实过程中往往难以有效控制各类风险。加上天然气长输管道工程涉及多项建设施工内容，并且施工环境相对复杂，如果现场管理人员未能做好对现场各项工作内容的全方位考虑，极有可能出现多种质量问题。

2.3 管道安装风险

在天然气长输管道工程中，会涉及频繁的管道焊接操作，并且管道焊接质量会直接影响到天然气长输管道工程的整体质量。结合天然气长输管道工程的具体建设施工情况来看，在安装焊接方面，出现夹渣问题的概率相对较高，容易对管道焊接结构造成破坏，导致管道焊接质量难以得到保障。在对天然气长输管道工程管道安装情况进行分析的过程中发现，天然气管道焊接过程中的各项指标、操作情况都会影响焊接效果，比如焊接速度、焊接操作标准性等指标。此外，

在天然气长输管道工程管道安装方面，还存在裂纹、气孔等质量风险，同样容易影响管道焊接结构质量，可能会导致天然气长输管道工程整体质量受损。

3 天然气长输管道工程建设中的质量管理对策

3.1 基于工程特点特征，优化工程设计方案

天然气长输管道工程设计方案是工程建设施工过程中的重要指导，必须保证设计方案的科学性，以免因为设计方案方面的问题影响到整个工程质量。因此，设计人员在开展设计工作的过程中，需要坚持将质量意识作为重要指导，并按照施工方案的具体要求针对各个施工环节的情况做好安排，并在施工方案完成后分析方案的科学性和可行性，在初步验证无误后组织质检人员对天然气长输管道工程设计方案进行审查。通过审查工作明确工程施工方案中可能存在的细节问题，并再次验证设计方案的可行性，做好对天然气长输管道工程设计方案的全方位评估，在设计方案审查通过后，工程建设施工作业必须严格按照具体方案要求进行安排，指导整个工程施工过程，保证天然气长输管道工程施工方案能够顺利落地，确保最终完成的天然气长输管道工程能够达到施工方案标准要求。

3.2 重视施工现场管理，精准把握施工风险

为保证天然气长输管道工程的建设质量能够达到预期目标，有必要做好施工现场管理工作，针对施工现场各个施工团队、职能部门及具体岗位工作人员需要承担的职责进行科学化划分，将具体工作任务、目标和对应管理权限明确下来，借此保证施工现场管理工作均能够有序推进，同时在对应管理权限的支持下，也能保证工作处理过程的顺利性。如图 1 所示，图为天然气长输管道工程施工现场。在管控天然气长输管

道工程施工风险的过程中，相关人员应充分结合天然气长输管道工程设计方案、施工工艺以及各个施工环节的具体工作要求，保证施工控制工作的规范性和实效性。此外，在施工现场管理工作中，可以采用全流程控制的形式，针对项目调查、施工准备、施工进度、施工控制、项目验收等多个施工环节做好安排，并设计重点施工位置质量抽检环节，借此进一步控制工程施工现场可能存在的施工风险。

3.3 加强工程施工指导，优化管道安装工艺

考虑到天然气长输管道工程建设施工的复杂性特征，在工程施工阶段有必要加强对工程施工情况的指导，保证能够在设备和专业技术人员的共同作用下，可以进一步优化管道安装工艺，以免因为管道焊接过程控制不到位，导致焊接结构质量出现问题。

目前，在天然气长输管道工程的管道安装工作中，可以采用全自动焊接、半自动焊接、人工辅助焊接等方式完成焊接任务，不同焊接方式的优势特点存在一定的差异。全自动焊接在对应设备支持下，可以实现智能编程、电弧跟踪、数据智能分析等多项功能，通过与天然气长输管道工程施工方案进行有效结合的形式，能够进一步提升管道焊接效率和质量。半自动焊接主要用于管道盖面焊接、填充焊道是重要的补充性措施，半自动焊接方式能够更好地保障焊接质量。针对天然气长输管道工程中部分特殊位置，主要通过人工辅助焊接的形式，按照具体需求来完成焊接操作，可以借助施工人员的专业技术水平保证管道安装焊接效果。

3.4 不断吸收施工经验，完善施工管理方案

在天然气长输管道工程建设施工过程中，相关单位及施工人员需要树立正确思想观念，明确由于天然气长输管道工程本身的施工难度较大，有必要通过学习其他工程施工经验的形式，进一步完善天然气长输管道工程施工管理方案，保证天然气长输管道工程的施工建设情况和可能存在的风险因素都能得到有效控制。在学习、借鉴其他工程施工经验的过程中，应当考虑到工程类型、工程基础条件等方面因素的差异性，在整理完施工经验后，必须结合自身需求来进行学习、理解，以免出现错误利用施工经验的情况。在施工管理方案中，必须合理选择管道施工材料、施工设备，并在材料、设备入场前安排入场检查，保证材料、设备均检验达标后再将其应用到天然气长输管道工程施工过程中，合理规避材料、设备等方面因素给天然气长输管道工程带来的影响。为保证天然气长输管道工程施工管理方案能够顺利落实，在施工过程中可以配

合使用现代信息技术加强过程控制，确保能够通过技术支持全面监控天然气长输管道工程施工流程，借此有效强化施工过程的规范性。

4 结语

综上所述，天然气是目前我国市场环境下最受欢迎的清洁能源之一，虽然我国多个地区都分布了一定的天然气资源，但是由于自然环境复杂，导致天然气资源的使用、运输等方面依旧存在问题。为顺利解决天然气长输管道工程建设过程中存在的问题，有必要针对实际建设施工情况进行考虑，保证在复杂自然条件下依旧能够通过科学合理的管控措施顺利解决天然气管道工程建设、使用过程中存在的安全隐患，保证能够更加高效、安全地完成燃气输送工作。

参考文献：

- [1] 耿峰峰. 天然气长输管道施工建设中的安全管理研究 [J]. 石化技术, 2024, 31(12):359-361.
- [2] 赵文祥. 数字化信息管理系统在天然气分输管道建设中的应用 [J]. 现代工业经济和信息化, 2024, 14(03):68-70+73.
- [3] 李世生.X 天然气长输管道建设项目施工阶段风险评价 [D]. 兰州交通大学, 2023.
- [4] 徐调能. 天然气长输管道项目建设中的质量管理对策分析 [J]. 工程建设与设计, 2022, (24):250-252.
- [5] 陈东. 天然气长输管道工程施工建设质量管理研究 [J]. 中国石油和化工标准与质量, 2022, 42(23):21-23.
- [6] 管彧, 石萌. 天然气长输管道建设工程管理及安全控制 [J]. 工程技术研究, 2022, 7(03):140-141+177.
- [7] 种珊, 张茂林. 天然气长输管道建设的管理与控制探析 [J]. 中国化工贸易, 2023, 15(29):101-103.
- [8] 张三峰. 天然气长输管道建设的管理与控制探讨 [J]. 中国化工贸易, 2022, 29(29):70-72.
- [9] 祁健鑫. 天然气长输管道建设工程管理及安全控制 [J]. 现代工程项目管理, 2025, 4(1).
- [10] 赵文亮. 天然气长输管道建设工程管理与安全控制措施研究 [J]. 房地产导刊, 2023(11):156-158.
- [11] 武国兵. 天然气管道输送自动化与自动化控制技术分析 [J]. 中国石油和化工标准与质量, 2023, 43(8):170-172.
- [12] 王敏. 天然气长输管道建设工程管理及安全控制 [J]. 中国储运, 2023(1):190.
- [13] 陆辉, 刘小刚. 长输管道工程全过程造价管理策略分析 [J]. 建筑设计与研究, 2022, 3(3).
- [14] 赵袁磊, 白长河, 范高伟. 燃气管道工程质量与安全技术管理措施 [J]. 石油石化物资采购, 2024(13):202-204.