

# 燃气长输管道工程中施工质量控制与管理策略研究

周祥锦（马鞍山博望港华燃气有限公司，安徽 马鞍山 243131）

**摘要：**随着国家对清洁能源需求的日益增长以及能源结构的不断优化，燃气长输管道工程的建设规模不断扩大，由此带来的施工技术与管理要求也随之提高。但燃气长输管道工程因其施工环境复杂、施工周期长、技术难度大等特点，使得施工质量控制与管理成为一项极具挑战性的任务。因此，深入探讨燃气长输管道工程中施工质量控制与管理策略，不仅对于保障工程质量、提升施工效率具有重要意义，而且对于推动能源行业可持续发展、维护国家安全稳定具有深远影响。

**关键词：**燃气工程；长输管道；施工质量；管理策略

## 1 引言

天然气作为一种高效、清洁的能源，在现代经济社会的能源结构中占据越来越重要的地位。在这种背景下，为了满足不断增长的天然气需求，燃气长输管道工程的建设规模也在不断扩大，施工复杂性和质量要求也随之不断提高。因此，燃气长输管道工程的施工质量控制与管理策略成为了确保工程安全、高效运行的关键。燃气长输管道工程具有投资大、施工周期长、涉及面广等特点，通常需要穿越多种复杂的地理环境，如山区、河流、沙漠等。在这些复杂环境下进行施工，不仅面临自然条件的挑战，还必须应对技术难题和管理问题。任何一个环节的疏忽都可能导致严重的后果，如泄漏、爆炸等安全事故，给人民生命财产和社会稳定带来巨大威胁。因此，如何有效控制施工质量，确保管道系统的安全可靠运行，是燃气长输管道工程建设中的关键任务。近年来，我国在燃气长输管道工程的施工质量控制与管理方面取得了显著进展。通过引进和应用先进的施工技术和管理理念，不断提高施工质量和效率，有效保障了管道的安全运行。然而，随着工程规模的扩大和复杂性的增加，施工质量控制与管理仍面临诸多难题。

## 2 燃气长输管道工程施工质量影响因素分析

燃气长输管道工程作为能源输送的重要基础设施，其施工质量直接关系到管道运行的安全性和稳定性。在实际施工过程中，多种因素会影响工程质量，导致潜在的安全隐患。

### 2.1 人为因素

施工人员的专业素质、责任心、操作技能以及团队协作能力，都会直接影响工程的施工质量。施工人员的专业素质是决定工程质量的关键因素，如果施工人员缺乏必要的专业知识和操作技能，可能导致施工

过程中出现操作失误，进而影响工程建设的质量。施工人员的责任心对于保证工程质量至关重要。责任心不强的施工人员可能忽视施工细节，导致质量问题。例如，如果操作人员缺乏责任心，就可能在管道补口补伤作业过程中造成管道除锈等级不够，从而影响管道的防腐性能。施工人员的操作技能直接影响工程质量和社会效益。例如，在管道焊接过程中，焊工的操作技能直接影响焊缝的质量。如果焊工的操作技能不熟练，可能导致焊缝出现夹渣、未熔合等缺陷问题，进而影响管道的强度和密封性，留下隐患。

### 2.2 材料因素

管道材料、防腐材料、焊接材料等的质量直接影响工程的整体性能和使用寿命。管道材料的质量直接影响管道的强度和耐腐蚀性。如果所使用的管道材料存在壁厚不均匀、材质不符合要求等缺陷，就可能导致管道在运行过程中出现泄漏、爆裂等安全隐患。防腐材料的质量直接影响管道的防腐性能。如果防腐材料存在质量问题，如气泡、折皱、厚度不够等，可能导致管道在运行过程中受到腐蚀，进而影响管道的安全性和稳定性。焊接材料的质量直接影响焊缝的质量。如果焊接材料存在缺陷，比如杂质过多、成分不符合要求等问题，就可能导致焊缝出现裂纹、夹渣等缺陷，进而影响管道的强度和密封性。

### 2.3 施工设备与技术因素

施工设备和技术水平也是影响燃气长输管道工程施工质量的重要因素。施工设备的性能直接影响施工效率和质量。如果施工设备性能不佳或维护不当，可能导致施工过程中的操作失误或设备故障，进而影响工程质量。施工单位的技术水平直接影响工程的整体质量和施工效率。如果施工单位技术水平不高，可能无法有效应对施工过程中的各种技术难题，进而影响

工程质量。例如，在复杂地质条件下进行管道施工时，如果施工单位缺乏相应的技术经验和手段，可能导致管道施工难度加大，进而影响工程质量。

### 3 燃气长输管道工程施工质量控制策略

#### 3.1 施工技术控制

首先，在施工前必须对施工图纸进行严格审核，确保图纸的准确性和可行性。同时，技术交底是确保施工人员理解设计意图、掌握施工技术的重要环节。通过技术交底，施工人员可以明确施工任务、技术要求和质量标准，为后续施工提供有力保障。其次，必须严格控制焊接工艺和焊接材料。应根据工程要求和管道材质选择合适的焊接方法，如手工电弧焊、自动焊等。应确保焊接材料的质量和性能符合相关标准，避免使用劣质焊接材料导致焊缝质量下降。还应加强焊接人员的培训和考核，提高其操作技能和质量意识。第三，防腐技术控制。防腐是延长燃气长输管道使用寿命、保障管道安全运行的重要措施。在施工过程中，应严格按照防腐技术要求进行施工。应确保防腐材料的质量和性能符合相关标准，避免使用过期或质量不合格的防腐材料。应严格控制防腐层的厚度和均匀性，确保防腐层能够有效地保护管道免受腐蚀侵害。还应加强防腐施工过程中的质量监测和验收工作，确保防腐质量符合设计要求。第四，特殊地质地段施工技术控制。在穿越山区、河流等特殊地质地段时，应采取相应的施工技术措施以确保施工质量和安全。例如，在山区地段施工时，应采取合理的开挖方式和支护措施，避免山体滑坡和塌方等安全事故的发生。在河流地段施工时，应采取有效的水下作业技术和安全防护措施，确保施工人员的安全和管道的稳定运行。

#### 3.2 施工材料设备控制

首先，在施工前应根据工程要求和设计要求选择合适的施工材料和设备。应确保材料和设备的质量和性能符合相关标准和规范。应考虑材料和设备的适用性、可靠性和经济性，避免盲目追求高成本的材料和设备而导致资源浪费。其次，在施工过程中应加强对施工材料和设备的存储与保管工作。应确保存储环境符合材料和设备的要求，避免受潮、受热、受腐蚀等不良影响。应建立严格的材料和设备管理制度，加强出入库登记和领用审批工作，确保材料和设备的安全使用和有效利用。还应对存储的材料和设备进行定期检查和维护，确保材料和设备的质量和性能符合相关要求。第三，大型与精密机械设备的检修与维护。为

了确保大型与精密机械设备的正常运行和施工质量，应加强对这些设备的检修与维护工作。应定期对设备进行性能检测以及故障诊断和排查，对潜在的安全隐患做到及时发现和排除。应加强对设备的日常维护和保养工作，确保设备的清洁、润滑和紧固等工作得到及时有效的执行。此外，还应针对设备操作人员加强技能培训和考核工作，充分提高相关人员的操作技能和维护意识。

#### 3.3 管道施工过程控制

首先，在施工过程中应加强对施工过程的全程监测工作。应建立严格的施工监测制度和管理流程，明确监测内容和监测要求。应加强对施工过程中的关键节点和重要环节的监测工作，如焊接质量、防腐质量、管道安装位置等。还应针对施工过程中的安全隐患和质量问题，通过加强排查工作做到及时发现并采取有效的处理措施。其次，在燃气长输管道工程施工中，应充分利用现代科技手段进行远程监控和近距离监控的结合。通过远程监控系统可以实时监测施工现场的情况和施工进度，及时发现并处理施工过程中的问题。同时，通过近距离监控可以更加细致地观察施工过程中的细节和质量问题，确保施工质量的准确性和可靠性。这种结合方式可以大大提高施工过程中的监测效率和准确性。第三，在施工过程中应加强对施工监测的记录、报告与问题处理工作。应建立严格的施工监测记录制度和管理流程，确保监测数据的准确性和完整性。应定期对监测数据进行整理和分析，形成监测报告并上报相关部门和领导。还应加强对监测中发现的问题的处理工作，及时采取针对性的措施进行问题整改和改进，确保施工质量的持续改进和提升。

### 4 燃气长输管道工程施工质量管理策略

#### 4.1 强化工程施工管理

通过科学的管理手段，可以确保施工过程的规范化、标准化，从而提高工程整体质量。首先，完善质量管理体系。建立并完善质量管理体系是强化工程施工管理的核心。施工单位应依据国家相关法律法规、行业标准和工程实际情况，制定详细的质量管理规定和操作流程。同时，明确各级管理人员和施工人员的质量责任，确保质量管理工作有序开展。其次，加强施工人员的教育培训工作。施工人员作为工程质量的直接执行者，他们的素质和技能水平对工程质量具有直接影响。因此，施工单位应当从施工技术、安全规范、质量标准等方面，切实加强对施工人员的教育培训，

提高他们的专业技能和质量意识，确保施工人员能够熟练掌握相关技能以及严格执行施工质量标准。第三，实施信息化管理。随着信息技术的不断发展，信息化管理已成为提升工程施工管理水平的重要手段。施工单位应充分利用现代信息技术，建立施工管理信息系统，实现施工过程的实时监控和数据分析。通过信息化管理，可以及时发现并处理施工过程中的问题，提高管理效率和决策水平。第四，强化沟通协调。燃气长输管道工程涉及多个专业领域的施工团队，沟通协调对于确保工程顺利进行至关重要。对此，施工单位应当建立有效的沟通协调机制，加强与业主、监理、设计等单位的沟通与合作，及时解决施工过程中出现的问题。

#### 4.2 注重施工现场的材料质量管控

施工现场的材料质量是影响燃气长输管道工程质量的关键因素，注重施工现场的材料质量管控对于提升工程质量具有重要意义。首先，严格开展材料采购与验收工作。施工单位应当建立严格的材料采购与验收制度，充分确保采购的材料符合设计要求和质量标准。在材料采购过程中，应当加强对供应商的资质考察和评估，优选具有良好信誉和质量可靠的供应商。同时，在材料验收的过程中，应当严格按照相关标准和规定进行检验，切实确保材料的质量符合要求。其次，加强材料存储与管理。施工现场的材料存储与管理对于保障材料质量至关重要。施工单位应建立完善的材料存储与管理制度，确保材料在存储过程中不受潮、不受腐蚀、不受损坏。同时，加强对材料的分类、标识和防护工作，确保材料的有序使用和有效利用。第三，严格材料使用与监控。在施工过程中，应加强对材料的使用与监控。施工单位应建立材料使用台账，记录材料的领用、使用和剩余情况。同时，加强对施工现场的巡查和检查工作，确保材料按照设计要求得到正确使用。而针对巡查和检查中发现的质量问题，应当及时采取措施进行处理，避免工程质量受到影响。

#### 4.3 工序质量控制

通过加强对施工工序的监控和管理，可以确保每道工序的质量符合设计要求，从而提高工程整体质量。首先，明确工序质量控制要点。施工单位应根据工程实际情况和设计要求，明确各道工序的质量控制要点。这些要点应包括关键参数、技术指标、操作方法等方面，确保施工人员在施工过程中能够准确把握。其次，加强工序间衔接与协调。燃气长输管道工程的施工涉

及多个工序，各工序之间的衔接与协调对于确保工程质量至关重要。施工单位应建立有效的工序衔接与协调机制，确保各道工序之间有序衔接、相互配合。同时，加强对工序间交接的检查和验收工作，确保上道工序的质量问题不影响到下道工序的进行。第三，实施质量追溯与问责。为了加强工序质量控制，施工单位应建立质量追溯与问责制度。对于发现的质量问题，应及时追溯其产生的原因和责任主体，并采取相应的措施进行处理。同时，对于造成质量问题的责任人员，应依法依规进行问责和处罚，以儆效尤。

#### 5 结语

燃气长输管道工程作为国家能源战略的重要组成部分，其施工质量控制与管理策略的研究与实践对于保障能源安全、促进经济发展具有深远的意义。燃气长输管道工程施工质量控制与管理是一个系统而复杂的工程，涉及到多个环节和众多参与者。只有通过科学规划、严格管理和持续改进，才能确保工程质量达到预期目标，保障能源供应的安全与稳定。

#### 参考文献：

- [1] 豆连旺. 天然气长输管道与城镇燃气管道安全管理对比 [J]. 煤气与热力 ,2021,41(06):38-40+46.
- [2] 刘玉杰, 王楷, 马雨廷. 长输天然气燃气管道泄漏的主要原因及防范措施 [J]. 化工管理 ,2020,(25):107-108.
- [3] 崔巍. 石油燃气长输管道地面建设施工技术与质量管 理 [J]. 化工设计通讯 ,2019,45(05):58+82.
- [4] 彭记诗, 刘锦寅. 长输天然气与城市燃气管道风险评价指标体系比较分析 [J]. 石化技术 ,2022,29(03):51-52.
- [5] 周秋纬. 长输燃气管道施工阶段的风险分析 [J]. 价值工程 ,2022,41(11):18-20.
- [6] 于芳蕾, 吉彦彬. 长输燃气管道的防腐控制技术研究 [J]. 山东化工 ,2023,52(15):167-169.

#### 作者简介：

周祥锦（1991-），男，安徽马鞍山人，本科，单位：马鞍山博望港华燃气有限公司，职称：工程师，主要研究方向：燃气工程施工管理及燃气工程最新施工技术研究，包括施工前准备、施工过程控制、施工进度管理及后期维护等，旨在通过优化管理策略，提升工程质量，确保施工安全，降低施工成本，实现燃气工程的高效、安全、经济运行。