

城镇燃气管道工程施工全过程管理要点与质量控制

徐 亮 (常山县天然气有限责任公司, 浙江 衢州 324200)

摘要: 城镇燃气管道作为城市能源输送的核心基础设施, 其施工质量直接关系到居民生命财产安全、城市能源供应稳定及生态环境可持续发展, 加强城镇燃气管道工程施工全过程管理与质量控制是城镇燃气工程管理的核心任务。本文立足城镇燃气工程管理实际, 结合天然气管道设施建设工程特点, 以管道施工全流程为核心主线, 按照施工前期、施工过程、施工后期三个维度, 重点探讨城镇燃气管道工程施工各阶段的管理核心、质量控制关键环节, 突出管道施工的专业性与实操性。

关键词: 城镇燃气管道; 施工全过程管理; 质量控制; 管道施工; 燃气工程管理

中图分类号: TU996.7 **文献标识码:** A **文章编号:** 1674-5167 (2026) 011-0090-03

Key points and quality control of the entire construction process management of urban gas pipeline projects

Xu Liang (Changshan County Natural Gas Co., Ltd., Quzhou Zhejiang 324200, China)

Abstract: As the core infrastructure for urban energy transmission, the construction quality of urban gas pipelines directly impacts the safety of residents' lives and property, the stability of urban energy supply, and the sustainable development of the ecological environment. Strengthening the management and quality control throughout the entire process of urban gas pipeline construction is the core task of urban gas engineering management. Based on the practical experience of urban gas engineering management and combined with the characteristics of natural gas pipeline facility construction projects, this paper focuses on the management core and key quality control links at each stage of urban gas pipeline construction, with the entire pipeline construction process as the core thread. It is divided into three dimensions: pre-construction, construction process, and post-construction, highlighting the professionalism and practicality of pipeline construction.

Keywords: urban gas pipeline; full-process construction management; quality control; pipeline construction; gas engineering management

随着我国新型城镇化进程的持续推进, 城镇燃气作为清洁、高效的能源, 已广泛应用于居民生活、工业生产、商业服务等各个领域, 城镇燃气管道网络的覆盖范围不断扩大, 管道建设规模逐年提升。城镇燃气管道工程施工具有施工环境复杂、涉及范围广、专业技术性强、安全风险高、质量要求严格等特点, 且管道作为燃气输送的核心载体, 其施工质量的优劣直接决定了燃气输送的安全性与稳定性, 一旦管道出现破损、泄漏等问题, 极易引发燃气爆炸、窒息等安全事故, 危及人民群众生命财产安全, 影响城市正常运转。基于此, 本文聚焦城镇燃气管道工程施工全过程, 深入剖析各阶段管理要点与质量控制核心, 结合工程实践经验与行业规范要求, 提出科学合理、切实可行的管控措施, 旨在完善城镇燃气管道施工管理体系, 提升施工质量与安全水平, 为城镇燃气事业高质量发展提供技术支撑与实践参考。

1 城镇燃气管道工程施工前期管理要点与质量前置控制

1.1 管道施工前期策划与整体管控

城镇燃气管道工程施工前期策划是确保施工顺利

进行、提高施工质量的前提, 核心在于对管道施工全过程进行系统规划, 明确施工目标、施工流程、施工管控重点和施工责任分工, 从源头上规避质量、安全风险。策划阶段要依据城镇总体规划、燃气专项规划确定管道敷设路线、管径规格、材质选择等主要参数, 确保管道敷设同城镇道路、地下管线、建筑物等周边设施协调衔接, 避免后期返工和使用安全隐患。同时根据管道施工区域地质、水文、交通等实际情况, 制定相应的施工组织设计, 明确管道开挖、敷设、连接、试验等各环节的工艺、技术标准和质量要求, 细化管道穿越主干道、河流、地下管线密集区等施工方案, 预判地质灾害、管线冲突等问题, 并制定应急措施。另外需建立完善的施工管理体系, 明确建设、施工、监理、设计各方责任和岗位分工, 确保策划内容的落实, 严格遵循《城镇燃气输配工程施工及验收规范》(CJJ 33-2005)的规定进行管道施工策划, 确保管道施工策划的科学性、合规性, 避免因策划疏漏造成管道施工质量不达标、进度滞后。

1.2 管道施工图纸会审与技术交底

管道施工图是管道施工的依据, 图纸会审、技术

交底对管道施工质量起决定性的影响，决定着管道施工的准确性、规范性。图纸会审应由建设、施工、监理、设计等各方共同参加，主要审核图纸的完整性、准确性、合规性、可行性，重点审核管道敷设路线、管径尺寸、坡度、接口方式、阀门井位置、管道防腐保温设计等主要部分，查找管线冲突、尺寸偏差、设计不合理等问题，及时与设计单位沟通修改，确保图纸符合管道施工要求和行业规范。会审中要重点检查管道同地下给排水、电力、通信等管线的安全距离，审核管道穿越特殊区域的设计方案，确保施工安全可行，会审结束后形成正式记录作为施工依据。技术交底要分层进行，设计单位向施工、监理单位交底管道设计理念、参数、施工重点和质量要求，明确技术难点；施工单位向现场人员交底管道施工工艺、操作规范、质量控制要点和安全注意事项，细化管道焊接、防腐、敷设等关键工序要求，结合实际讲解常见问题及解决方法，确保交底落实，避免因交底不到位造成管道施工操作不规范、遗留质量隐患。

1.3 管道施工资源配置与管控

城镇燃气管道工程施工资源配置是否合理，直接关系到管道施工进度、质量、安全，施工前期要做好资源统筹配置和严格管控。人力资源上要组建专业的管道施工管理团队和班组，配备足够数量的具有相应资质和经验的管道施工技术人员、焊接人员、检测人员和安全管理人员，其中焊接、检测人员必须持有执业资格证书，熟练掌握管道焊接、检测核心技术，安全管理人员要有丰富的管道施工安全管理经验，及时排查隐患。物资资源上重点控制管道及配件质量，确保管道材质、管径、压力等级满足设计和规范要求，优先选用优质管道产品，严禁使用不合格产品；管道进场前核出厂合格证、检测报告，抽样检测外观、尺寸、材质，进场后规范存放，做好防潮、防腐、防碰撞保护，防止管道受损。从机械设备方面看，根据管道施工工艺和需求，配备足够的管道开挖、焊接、检测、吊装设备，在进场前进行检修调试，施工中安排专业人员维护保养，确保设备性能良好、运行正常，避免由于设备故障造成管道施工中断或者质量不达标。

2 城镇燃气管道工程施工过程管理要点与质量动态控制

2.1 管道沟开挖与基础处理施工管理

管道沟开挖及基础处理属于城镇燃气管道施工的起始环节，其质量关系到后续管道敷设的质量以及管道运行的安全，应加强全过程的管理与质量控制。开挖前应根据管道施工图纸和施工组织设计确定管道沟开挖深度、宽度、坡度，根据施工区域地质、水文条

件制定合理的开挖方案，重点考虑边坡稳定性，土质较好区域采用放坡开挖，土质较差、地下水位较高区域采用钢板桩、槽钢等支护开挖，避免边坡坍塌。开挖过程中严格控制开挖深度和宽度，满足管道敷设设计要求并留有足够回填厚度，防止管道受到外力挤压破损，开挖宽度根据管径和施工操作空间确定，确保管道敷设、连接作业顺利进行。及时清理沟底浮土、杂物和积水，确保沟底平整坚实，防止管道受力不均造成破损或接口泄漏；地质条件差、承载力不足的沟底应铺设砂石垫层并夯实处理，提高承载力，地下水位较高地区采取降水措施，防止积水影响基础质量。管道沟开挖完毕后，监理单位和施工单位共同验收，合格后才能进入管道敷设工序。

2.2 管道敷设与连接施工管理

管道敷设与连接是城镇燃气管道施工的关键工序，也是质量控制的重点，直接关系到管道燃气输送的密封性、安全性，必须严格控制质量并加强全过程动态管理。敷设前要再次检查管道，核对外观、尺寸、材质，确保管道无破损、锈蚀、变形，同时清扫管道内壁，清除杂物、油污，防止影响连接质量及燃气输送安全。敷设过程中严格依照图纸和施工组织设计要求控制管道敷设标高、坡度和走向，确保管道平整顺直、坡度合规，减少管道内积液、积气现象，吊装作业时使用合适的设备和方式，平稳操作防止管道碰撞破损，吊装就位后及时调整位置标高并临时固定，防止管道移位。管道连接应根据材质、管径、压力等级选择焊接、法兰或承插连接方式，焊接作为主要连接方式，在焊接前应打磨清理接口，去除氧化皮、铁锈、油污，焊接时控制电流、电压、焊接速度，确保焊口平整饱满、无焊接缺陷，焊接后进行外观检查和超声波、射线等无损检测，合格后方可继续施工；法兰、承插连接应确保接口密封严密，选用合格的垫片和密封圈，均匀紧固螺栓，避免燃气泄漏。

2.3 管道附件安装与接口密封管理

城镇燃气管道附件是管道系统的重要组成部分，阀门、补偿器、凝水缸、阀门井等，安装质量及接口密封性能关系到管道系统的正常运行和安全稳定，应加强全过程管理及质量控制。附件安装前必须进行严格的质量检验，检查出厂合格证、检测报告，抽样检测外观、尺寸、材质和性能，严禁使用不合格的附件。阀门是管道控制的核心部件，安装前检查型号、规格、压力等级、开关灵活性、密封性，安装时控制方向、标高、位置，确保安装平整牢固、接口密封严密，安装后做强度和严密性试验，确保运行正常。补偿器是用减小管道热胀冷缩应力，防止管道变形破裂的装置，安装

前检查型号、规格、补偿量，安装时确保平整顺直、连接牢固、接口密封，按要求设置固定和导向支架，确保其正常工作。凝水缸应按设计要求控制安装标高和位置，确保有效收集冷凝水、接口密封无泄漏，安装后做密封试验。阀门井施工应控制井体尺寸、标高、强度，确保结构牢固、井壁不渗漏，内壁做防腐处理，采用高强度防盗井盖并与地面平齐。附件安装完毕后，对所有接口进行全面检查，用肥皂水、压力表做密封试验，做好接口防腐处理，防止泄漏。

3 城镇燃气管道工程施工后期管理要点与质量闭环控制

3.1 管道压力试验与吹扫管理

城镇燃气管道施工完成后，压力试验与吹扫是检验管道施工质量、确保管道密封性、安全性的重要环节，是管道投入运行的重要确保，应加强全过程管理，确保符合设计及行业规范。压力试验分为强度试验和严密性试验，试验前需要清理管道内的杂物、积水，检查管道接口、阀门、附件的安装质量，确保系统连接牢固、密封严密，安装合格的压力表和试验阀门。强度试验压力为设计压力的1.5倍，采用清洁水或压缩空气作为介质，缓慢升压到规定值后稳压，观察管道压力变化和接口密封情况，无破裂、渗漏且压力降合规即为合格。强度试验合格后进行严密性试验，试验压力为设计压力，用压缩空气作为介质，升压稳压后对接口、阀门等部位进行全面检查，无泄漏且压力降符合规定即为合格，试验完成后及时排出介质、清理管道。管道吹扫目的是清除管道内部的铁锈、焊渣、杂物，防止堵塞管道或磨损内壁，采用压缩空气分段吹扫，从管道起点到终点逐段进行，直至无杂物排出为止，吹扫结束后全面检查管道，确保无破损、无泄漏，为竣工验收做好准备。

3.2 管道工程竣工验收管理

城镇燃气管道工程竣工验收是施工全过程管理的最后关键环节，是检验管道施工质量、确保管道符合运行要求的重要手段，必须严格按照规范和设计要求进行，实现质量闭环控制。验收前，施工单位应做好管道施工资料的整理工作，即整理出施工图纸、施工组织设计、技术交底记录、管道进场检验报告、焊接检测报告、压力试验报告、吹扫记录、隐蔽工程验收记录等，并确保其资料齐全、规范、真实，能真实反映管道施工全过程的质量情况。施工单位提交验收申请后，建设单位组织各方成立验收小组，制定验收方案，确定验收内容、标准、流程以及分工。验收按照全面检查、重点核查、实事求是的原则，主要对管道敷设、连接、附件安装、压力试验、吹扫、防腐保温、隐蔽工程质量进行检查，核

对施工资料与实际施工的一致性。对发现的质量问题，确定整改要求和期限，施工单位整改后提交复核，直到合格为止。验收合格后形成正式的验收报告，各方签字确认，作为管道投运的依据；不合格的管道工程严禁投运，必须整改合格后重新验收。

3.3 管道工程竣工移交与运维衔接管理

城镇燃气管道工程竣工验收合格后，竣工移交与运维衔接属于施工全过程管理的重要延伸，也是确保管道长期安全稳定运行、实现质量闭环控制的关键。移交前，施工单位应与运维单位充分对接，交底管道敷设路线、管径规格、材质、接口方式、附件安装位置、压力试验与吹扫情况、防腐保温措施等核心信息，移交完整的施工资料，确保运维单位全面掌握管道实际情况。同时配合运维单位对管道系统进行全方位的检查调试，查找运行隐患，确保管道密封良好、运行正常，对运维人员进行专门培训，讲解管道结构、操作规程、维护要点、应急处理方法，提高运维人员的专业素质。移交时签订正式协议，明确双方权利义务及运维责任，施工单位在质保期内履行质保责任，及时处理管道施工质量问题，运维单位建立完善的运维管理制度，定期对管道进行巡检、维护、保养，排查隐患、做好记录，确保管道长期安全运行。

4 结语

城镇燃气管道是城镇能源供应、新型城镇化建设的基础设施，其施工全过程管理和质量控制直接关系到管道运行安全、居民生命财产安全以及城市能源体系的稳定，也是城镇燃气工程管理的核心内容。本文围绕管道施工前期、施工过程、施工后期三个主要阶段，关键环节的管理要点和质量控制措施进行系统梳理，立足工程实践和行业规范，形成全流程、闭环式的管道施工管控思路。本文旨在为城镇燃气管道工程施工管理提供实践参考，有利于规范管道施工行为、提高施工质量、降低安全隐患，促进城镇燃气事业安全、高效、可持续地发展。

参考文献：

- [1] 胡海涛. 城镇燃气管道工程建设质量管理研究 [J]. 工程建设与设计, 2024(12):270-272.
- [2] 王志强, 刘璐. 燃气管道施工关键工序质量控制要点分析 [J]. 城市燃气, 2023(S1):45-48.
- [3] 王建国. 城市地下燃气管网安全运行与施工质量管理 [J]. 煤气与热力, 2021,41(5):38-41.
- [4] 张文超. 城镇燃气管道工程施工单位的质量管理工作探讨 [J]. 石化技术, 2023,30(02):202-204.
- [5] 王文彬. 城镇燃气工程设计与施工 [J]. 居舍, 2021(29):101-102+122.