

城市燃气工程施工质量的控制要点

梁仕深

江门新会华润燃气有限公司 广东 江门 529000

摘 要：城市燃气工程作为城市基础设施的关键组成，其施工质量直接关系到城市能源供应安全与居民生活品质。施工质量受人员、材料设备、施工工艺等多因素影响，需在施工前、中、后各阶段实施精细化管控。通过加强人员培训管理、强化材料设备监管、推动技术创新应用等策略，可系统性提升施工质量，保障燃气工程安全稳定运行，为城市可持续发展筑牢能源基石。

关键词：城市燃气工程；施工质量；控制要点

引言

随着城镇化进程加速，城市燃气工程建设规模持续扩大，其施工质量对城市安全与民生保障意义重大。施工过程中，人员操作水平、材料设备性能及施工工艺选择等因素，均可能引发质量隐患。深入探究城市燃气工程施工质量控制要点，制定科学有效的管控策略尤为必要。本文将从施工全流程剖析质量影响因素，提出针对性控制要点与提升策略，为行业施工质量提升提供理论与实践参考。

1 城市燃气工程施工概述

城市燃气工程施工是一项复杂且系统的工程，涉及城市能源供应基础设施的建设与完善，旨在安全、高效地将燃气输送至千家万户。其施工涵盖燃气管道铺设、场站建设以及附属设施安装等多个关键环节，施工质量直接关系到城市燃气供应的可靠性与居民生活的安全性。燃气管道铺设作为城市燃气工程的核心任务，需依据城市规划与地形地貌进行精准设计和施工。在施工过程中，根据不同的地质条件，选用合适的管材和施工技术。对于地下水位较高或地质松软的区域，常采用定向钻穿越、顶管等非开挖技术，以减少对城市交通和周边环境的影响；在道路开阔、地质条件良好的地段，则可采用开槽埋管方式。施工时要严格把控管道的坡度、埋深，确保燃气顺畅输送，同时满足防腐、抗压等性能要求，延长管道使用寿命。燃气场站是城市燃气输配系统的重要枢纽，其建设包括压缩机房、储气设施、调压计量装置等。场站施工对工艺要求极高，设备安装需严格按照设计图纸和技术规范进行，确保各设备之间衔接紧密、运行协调。例如，储气罐的安装要精确控制垂直度和水平度，保证储气安全；调压计量装置的安装要注重精度校准，以实现燃气流量的准确计量和压力的稳定调节。城市燃气工程施工过程中，还需同步进行附属设施建设，如阀门井、警示桩等。这些设施虽看似微

小，却在燃气系统运行和维护中发挥着重要作用。阀门井用于安装和检修管道阀门，方便工作人员操作；警示桩则起到标识管道位置的作用，防止第三方施工对燃气管道造成破坏。各施工环节紧密关联，从前期的勘察设计，到中期的施工建设，再到后期的验收调试，每一个步骤都必须严格遵循技术标准，进行精细化施工，才能打造出安全可靠的城市燃气工程，为城市能源供应筑牢坚实基础。

2 影响城市燃气工程施工质量的因素

2.1 人员因素

城市燃气工程施工过程中，人员作为各项作业的直接执行者与把控者，其专业素养和操作能力对施工质量起着决定性作用。燃气工程施工涵盖管道安装、焊接、设备调试等多个复杂环节，需要施工人员具备扎实的专业知识与丰富的实践经验。例如，管道焊接作业中，焊接人员若对焊接参数设置不当，如电流、电压、焊接速度控制不合理，极易导致焊缝出现气孔、夹渣、未焊透等缺陷，影响管道的密封性与强度，埋下燃气泄漏的安全隐患。施工人员的安全意识与责任意识同样不容忽视，若在施工中对安全规范执行不到位，未正确佩戴防护用品，随意简化操作流程，不仅威胁自身安全，还可能引发燃气管道损坏、燃气泄漏等事故，进而影响整个工程质量。管理人员的组织协调与质量管控能力也至关重要，若其不能合理安排施工进度、科学调配资源，无法对施工过程进行有效监督，将导致施工秩序混乱，质量问题难以得到及时发现和纠正。

2.2 材料设备因素

材料设备是城市燃气工程的物质基础，其质量优劣直接关乎工程的整体质量与安全运行。燃气工程所使用的管道、管件、阀门、燃气表等材料，必须具备良好的耐腐蚀性、密封性和承压能力。以燃气管道为例，若采用质量不达标的管材，如壁厚不均匀、材质强度不

足,在长期输送燃气过程中,易因压力、腐蚀等因素出现管道破裂、泄漏等问题。设备的性能与可靠性也极为关键,如燃气调压设备,若其压力调节精度不高、稳定性差,将导致燃气压力波动过大,影响用户正常使用,甚至可能因压力异常引发安全事故。材料设备的储存与运输环节同样重要,若在储存过程中,材料设备受到潮湿、腐蚀、碰撞等影响,或在运输过程中发生损坏、变形,即便材料设备出厂时质量合格,也会在安装使用后出现性能下降、故障频发等问题,严重影响燃气工程施工质量与后续运行安全^[1]。

2.3 施工工艺因素

施工工艺是保障城市燃气工程施工质量的核心技术手段,先进合理的施工工艺能够确保工程质量达到设计要求与使用标准。在燃气管道敷设过程中,不同的敷设方式对施工质量有着不同的影响。例如,明敷管道的安装工艺要求管道的固定、支撑要牢固可靠,避免因振动、外力等因素导致管道松动、移位;暗敷管道则需注重埋深、防腐处理等工艺环节,若埋深不符合设计要求,易使管道受到外力破坏,防腐工艺不佳则会加速管道腐蚀,缩短使用寿命。在管道连接工艺方面,无论是焊接、法兰连接还是螺纹连接,都有严格的工艺标准和操作规范。如焊接工艺中,不同材质、管径的管道需采用相应的焊接方法与工艺参数,若焊接工艺选择不当或操作不规范,将严重影响焊接质量,降低管道连接的密封性与强度。施工工艺的创新与优化也对提高施工质量具有重要意义,采用新技术、新工艺能够有效解决传统工艺存在的质量问题,提升工程施工效率与质量水平。

3 城市燃气工程施工质量控制要点

3.1 施工前的质量控制

施工前的质量预控是城市燃气工程质量保障的基础环节,需从多个维度系统构建质量防线。设计阶段要对燃气工程施工图纸进行全面且细致的审核,借助专业技术团队深入分析管道走向、管径规格、压力等级等设计参数,通过三维建模与实地地形数据对比,确保设计方案契合工程实际,规避因设计疏漏导致的后续质量隐患。材料设备采购环节严格执行质量准入标准,对燃气管道、阀门、调压装置等核心部件,不仅要核验供应商提供的质量检测报告、产品合格证,还要运用光谱分析、无损探伤等先进检测手段,对管材的化学成分、焊缝质量进行抽样检测,从源头上杜绝不合格材料流入施工现场。施工人员的专业素养直接影响工程质量,针对燃气工程施工特点,需对参与作业的焊工、安装工等进行专项技能培训与考核,通过模拟焊接、管道安装实操

演练,确保施工人员熟练掌握热熔连接、电熔焊接等工艺标准,提升其对施工规范的执行能力^[2]。

3.2 施工过程中的质量控制

施工过程中的质量管控是保障城市燃气工程安全可靠运行的关键,需对各工序进行精细化管理。沟槽开挖作业时,依据地质勘察报告合理确定开挖深度与边坡坡度,采用全站仪实时监测沟槽轴线位置,对槽底平整度、地基承载力进行严格检测,确保地基处理符合设计要求,避免因基础不稳引发管道沉降变形。管道焊接环节,严格控制焊接环境温度、湿度与风速,运用自动焊接设备结合人工补焊方式,精准把控焊接电流、电压、焊接速度等工艺参数,每完成一道焊口均进行外观检查与超声波探伤检测,建立焊口质量追溯档案,确保焊接质量全程可查。防腐施工阶段,按照设计要求对管道表面进行喷砂除锈处理,确保表面粗糙度达到涂装标准,采用多层防腐涂层施工工艺,严格控制各涂层的涂覆厚度与固化时间,通过电火花检漏仪对防腐层进行全覆盖检测,及时修复破损部位,保障管道防腐性能。在管道安装过程中,对管道的高程、坡度进行实时测量调整,确保燃气输送的顺畅性,同时做好管道连接部位的密封处理,防止燃气泄漏风险。

3.3 施工后的质量控制

施工后的质量验收与评估是对城市燃气工程质量的最终检验,需运用科学严谨的方法确保工程符合使用要求。压力试验是检测燃气管道严密性与强度的重要手段,采用水压试验与气压试验相结合的方式,严格按照设计压力等级分级升压,在稳压期间运用高精度压力传感器实时监测压力变化,对管道各部位进行渗漏检查,确保管道在运行压力下无泄漏、无变形。对燃气工程进行全面的功能性测试,包括调压装置的压力调节性能测试、燃气表具的计量准确性校验、报警装置的灵敏度检测等,模拟不同工况下的燃气输送运行状态,确保燃气设施各系统协同稳定运行。工程验收时组建由设计、施工、监理等多方参与的专业验收团队,对照施工图纸与质量验收标准,对工程实体质量、施工资料完整性进行逐项核查,采用抽样检测与全面检查相结合的方式,对隐蔽工程、关键部位进行重点验收,通过航拍测绘、地下管线探测等技术手段,建立工程三维质量档案,为后续运维管理提供可靠依据,同时对验收过程中发现的质量问题及时督促整改,确保工程质量达到设计与使用要求^[3]。

4 提升城市燃气工程施工质量的策略

4.1 加强人员培训与管理

(1) 构建系统化的实操培训体系,针对燃气工程施

工各环节设置模拟场景,涵盖管道焊接、设备安装调试等核心工序,通过VR技术还原复杂工况,让施工人员在安全环境下反复演练,强化操作熟练度与精准度。引入动态考核机制,依据操作规范达标率、工艺完成质量等指标进行阶段性评估,将考核结果与岗位绩效挂钩,激发人员提升技能的积极性。(2)优化人员配置结构,依据工程规模与技术难度,合理调配不同专业背景的技术人员,确保焊接、防腐、检测等关键岗位由经验丰富、技术精湛的人员担当。建立项目团队内部的技术交流平台,定期组织技术研讨与经验分享会,促进知识与技能的互补融合,提升团队整体作战能力。(3)培育质量责任意识,通过典型质量事故案例剖析,让施工人员深刻认识到质量问题的严重后果。在施工现场设置质量监督专员,实行全方位、全过程实时跟踪作业过程,一旦发现不规范操作便及时纠正,强化施工人员的质量红线意识,使其在施工中自觉遵循技术标准与工艺要求。

4.2 强化材料设备管理

(1)建立严格的材料设备准入机制,从源头把控质量。对燃气管道、阀门、管件等关键材料,要求供应商提供详细的质量检测报告、性能参数及第三方认证文件,组织专业技术人员对进场材料进行抽样复检,重点检测材质成分、抗压强度、耐腐蚀性等指标,杜绝不合格产品流入施工现场。(2)规范材料设备存储管理,依据不同材料特性设置专门的存储区域,配备温湿度控制、防潮防腐等设施,确保材料设备在存储期间性能稳定。对焊接材料、密封胶等易受环境影响的物料,严格执行先进先出原则,定期检查存储状态,及时清理失效或变质产品,防止因材料问题引发质量隐患。(3)加强设备维护保养与运行监测,制定设备全生命周期管理方案,定期对施工机械、检测仪器进行维护检修,校准计量设备精度,确保设备性能始终处于良好状态。在设备运行过程中,利用物联网技术实时采集设备运行参数,通过数据分析预判潜在故障,提前采取维修措施,避免因设备故障影响施工质量与进度^[4]。

4.3 推动技术创新与应用

(1)积极引入先进的施工工艺,如全自动焊接技术,利用智能焊接设备精确控制焊接电流、速度、角度等参数,实现焊缝成型均匀、质量稳定,减少人为因素导致的焊接缺陷。推广应用非开挖施工技术,在城市道路等特殊区域采用定向钻、顶管等工艺铺设燃气管道,降低施工对周边环境的影响,同时提高施工效率与管道铺设质量。(2)借助数字化技术提升施工管理水平,运用BIM技术构建燃气工程三维模型,对管道走向、设备安装位置进行可视化模拟,提前发现设计冲突与施工难点,优化施工方案。通过施工过程数字化监控系统,实时采集施工进度、质量数据,实现对施工全过程的动态管理与精准调控,确保工程质量可控。(3)开展新材料研发与应用,针对燃气管道长期运行面临的腐蚀、老化等问题,探索新型耐腐蚀、高强度管道材料,如纳米复合涂层管道、新型高分子材料管道等。通过实验室试验与现场试点应用相结合的方式,验证新材料性能,逐步推广应用,提升燃气工程的耐久性与安全性。

结语

综上所述,城市燃气工程施工质量控制是一项系统工程,需综合考量人员、材料设备、施工工艺等要素。通过施工前严格规划筹备、施工中动态监督管理、施工后全面验收评估,结合人员培训、材料管控与技术创新等提升策略,可有效保障工程质量。未来,随着行业技术进步与管理模式创新,城市燃气工程施工质量控制体系将不断完善,为城市燃气安全供应与高质量发展注入更强动力。

参考文献

- [1]汤映秋.城市燃气工程施工质量的控制要点[J].模型世界,2024(15):157-159.
- [2]辛星.城市燃气工程施工质量控制要点[J].四川水泥,2020(5):181.
- [3]李雪.城市燃气工程施工质量的控制要点[J].全体育,2022(24):187-188.
- [4]金鑫,吕春风.城市燃气工程施工质量控制要点[J].消费导刊,2020(3):41.