

城镇燃气输配管道施工技术要点及注意事项研究

王兆年(大庆中石油昆仑燃气有限公司, 黑龙江 大庆 163000)

摘要: 随着城镇现代化进程的加快, 城镇燃气输配管道系统的建设规模不断扩大。其施工质量直接关系到燃气供应的安全性与稳定性, 对居民生活和城镇发展至关重要。本文深入探讨了城镇燃气输配管道施工技术要点, 包括施工准备、管道安装以及防腐处理等各个方面, 同时详细阐述了施工过程中的注意事项, 旨在为提高城镇燃气输配管道施工质量提供参考, 保障城镇燃气的安全稳定供应。

关键词: 城镇燃气; 输配管道; 施工技术要点; 注意事项

中图分类号: TU996.7 文献标识码: A 文章编号: 1674-5167(2025)014-0103-03

Research on Key Construction Techniques and Precautions for Urban Gas Transmission and Distribution Pipelines

Wang Zhaonian(Daqing PetroChina Kunlun Gas Co., Ltd., Daqing Heilongjiang 163000, China)

Abstract: With the acceleration of urban modernization, the construction scale of urban gas transmission and distribution pipeline systems continues to expand. The construction quality directly impacts the safety and stability of gas supply, playing a vital role in residents' lives and urban development. This paper thoroughly explores the key construction techniques for urban gas transmission and distribution pipelines, including construction preparation, pipeline installation, anti-corrosion treatment, and other aspects. It also elaborates on the precautions during the construction process, aiming to provide references for improving the construction quality of urban gas transmission and distribution pipelines and ensuring the safe and stable supply of urban gas.

Keywords: urban gas; transmission and distribution pipelines; key construction techniques; precautions

城镇燃气输配管道作为燃气输送的重要基础设施, 其施工质量的优劣直接影响到燃气的正常供应和使用安全。近年来, 随着城镇燃气需求的不断增长, 燃气输配管道的建设项目日益增多。而在施工过程中, 由于技术掌握不到位、注意事项未落实等问题, 导致管道出现泄漏、破裂等安全隐患, 给居民生命财产安全带来了威胁。因此, 深入研究城镇燃气输配管道施工技术要点及注意事项具有重要的现实意义。

1 施工技术要点

1.1 施工前准备工作要点

1.1.1 工程勘察与设计审查

地质条件的勘察至关重要, 不同的地质条件对燃气管道的基础处理和敷设方式有着显著影响。比如, 软土地质区域由于土壤的承载能力较低, 容易导致管道下沉、变形, 因此需要对基础进行特殊处理, 如采用砂垫层、灰土垫层等方式来增强基础的承载能力, 确保管道的稳定性。同样的, 对于地下水位来说, 如果地下水位较高, 在施工过程中容易出现沟槽积水的情况, 这不仅会影响施工进度, 还会导致管道基础被浸泡, 降低基础的强度和稳定性。所以在地下水位较高的地区, 就需要采取有效的降水措施, 如设置井点降水系统、采用排水明沟等方法, 将地下水位降低到施工要求的范围以下, 确保施工环境的干燥和安全^[1]。

另一方面, 对设计图纸进行严格审查是确保施工质量的关键环节。审查设计图纸时要重点关注设计是否符合相关标准和规范的要求。城镇燃气设计规范对燃气管道的压力等级、管径选择、管材选用等方面都有明确的规定, 设计图纸必须严格遵循这些规定, 从而确保燃气管道的设计安全、合理; 设计是否满足工程实际需求也是审查的重点内容, 施工单位应结合施工现场的实际情况, 如地形地貌、周边环境以及用户分布等因素, 对设计图纸进行分析和评估。

1.1.2 材料与设备准备

对燃气管道材料的质量检验应从多个方面入手。首先, 要进行外观检查, 查看管道表面是否存在裂缝、砂眼、气孔以及凹陷等缺陷。对于钢管, 要检查其表面的防腐涂层是否均匀、完整, 有无脱落、破损等情况; 防腐涂层是保护钢管免受腐蚀的重要措施, 如果防腐涂层存在缺陷, 钢管容易受到土壤、水分、氧气等因素的腐蚀, 从而缩短管道的使用寿命。其次, 要对管道的尺寸进行测量, 包括管径、壁厚、长度等参数, 确保其符合设计要求。管径和壁厚的偏差可能会影响管道的流量和压力, 导致供气不足或管道破裂等问题。除此之外, 施工设备的调试是确保其正常运行的关键步骤。在调试前要仔细阅读设备的使用说明书, 了解设备的性能、操作方法和注意事项, 然后根据设备的

调试要求，对设备进行各项参数的设置和调整，如焊接设备的电流、电压、焊接速度等参数，确保设备能够按照施工要求进行工作。在调试过程中，也要对设备的运行情况进行密切观察，检查设备是否存在异常声响、振动、过热等现象。如果发现设备存在问题，应及时进行排查和修复，确保设备调试合格后才能投入使用^[2]。

1.1.3 制定施工方案

施工流程的设计应根据工程的实际情况和特点，结合施工技术规范和标准，合理安排各个施工环节的先后顺序和时间节点。明确沟槽开挖、管道基础处理、管道铺设、管道连接、阀门安装、防腐处理等施工环节的具体步骤和要求，确保施工过程有条不紊地进行。在安排施工流程时，要充分考虑各施工环节之间的衔接和配合，避免出现施工冲突和延误。在沟槽开挖完成后，应及时进行管道基础处理，确保管道基础的质量；管道铺设完成后，应及时进行管道连接和压力试验，确保管道系统的密封性和强度。

1.2 管道安装技术要点

1.2.1 管道铺设

一是管沟开挖。在开挖前，施工人员需依据工程设计图纸，精准确定管沟的位置、深度、宽度和坡度，这一过程需要充分考量多方面因素，地质条件是其中至关重要的一项。在软土地质区域，由于土壤承载能力较低，管沟容易出现坍塌现象，因此需要采取支护措施，如使用钢板桩、灌注桩等进行支护，最大限度确保管沟的稳定性。二是基础处理。对于不同的地质条件要采用不同的基础处理方法。如在岩石地基上，由于岩石硬度较高，管道无法直接进行铺设，因此需要对岩石进行开凿和修整，使其表面平整，并根据管道的管径和重量开凿出合适的凹槽，确保管道能够平稳放置。三是管道敷设。在敷设前对管道进行全面检查，确保管道的质量符合要求，表面无裂缝、砂眼等缺陷，管道的防腐层应完整、均匀，无脱落等情况。对于钢管，在吊运过程中要采用专用的吊具，避免管道与吊具直接接触，防止防腐层被破坏；管道下沟时要确保管道的中心线与管沟的中心线重合，管道的高程符合设计要求，其允许偏差一般控制在±20mm以内^[3]。

1.2.2 管道连接

钢管在燃气输配管道中应用广泛，焊接是钢管连接的常用方式之一。在焊接前必须对管材进行预处理，仔细清理焊接部位的油污、铁锈等杂质，确保焊接质量。同时，要根据管材的材质、壁厚等因素，科学合理地选择焊接材料和焊接工艺参数。对于壁厚较薄的

钢管可以采用氩弧焊，这种焊接方法能够精确控制焊接热输入，减少对管材的热影响，保证焊接接头的质量。对于壁厚较厚的钢管，则可采用手工电弧焊或二氧化碳气体保护焊，从而提高焊接效率，焊接过程中要严格控制焊接电流、电压和焊接速度，确保焊缝的宽度、高度以及外观质量符合相关标准。

1.3 防腐与保护技术要点

1.3.1 管道防腐处理

涂刷防腐漆是一种常见且应用广泛的防腐方法。在涂刷防腐漆之前，必须对管道表面进行彻底的预处理，这是确保防腐漆与管道表面良好附着的关键步骤。首先，采用机械除锈、化学除锈或喷砂除锈等方法，去除管道表面的铁锈、油污、氧化皮等杂质，使管道表面达到一定的粗糙度，以增加防腐漆的附着力。在除锈后，还需对管道表面进行清洁，去除残留的杂质和灰尘，确保表面干燥、清洁。根据管道的使用环境和设计要求，选择合适的防腐漆品种。对于埋地管道，通常选用具有良好耐水性、耐土壤腐蚀性的环氧煤沥青漆、聚乙烯防腐漆等；对于暴露在空气中的管道，可选用丙烯酸漆、聚氨酯漆等具有良好耐候性的防腐漆。在涂刷过程中，严格控制涂刷的层数和厚度，一般来说，底漆涂刷1-2层，面漆涂刷2-3层，总厚度应符合设计要求，以确保防腐效果。

1.3.2 防外力破坏措施

设置警示标识是一种简单而有效的防外力破坏措施。在燃气管道沿线，应设置明显的警示标识，如警示桩、警示带、标识牌等。警示桩一般采用混凝土或塑料材质制作，上面印有“燃气管道，严禁挖掘”等字样，按照一定的间距设置在管道上方的地面上，起到警示和定位的作用。警示带则是一种具有醒目标识的带状材料，通常为黄色，上面印有“天然气管道，危险”等字样，铺设在管道上方的土壤中，当进行挖掘作业时，能够及时被发现，提醒施工人员注意地下燃气管道的存在。

1.4 压力控制与检测技术要点

1.4.1 压力设计与计算

燃气输送量是影响压力设计的重要因素，不同用户类型，如居民用户、商业用户和工业用户，其用气需求存在显著差异。居民用户的用气特点是用量相对较小且较为分散，用气时间相对集中在早晚做饭时段；商业用户如酒店、餐厅等，用气量大且营业时间内用气较为稳定；工业用户则因生产工艺不同，用气需求差异较大，有的工业用户用气量大且连续，有的则用气波动较大。在计算燃气输送量时，需要根据不同用户类型的特点，采用相应的计算方法。对于居民用户，

可根据当地的居民户数、人均用气量以及用气不均匀系数来计算；对于商业用户和工业用户，则需要根据其实际的用气设备数量、功率以及使用时间等参数进行计算。通过准确计算燃气输送量，能够为后续的压力设计提供基础数据，确保管道能够满足用户的用气需求^[4]。

1.4.2 强度试验

在进行强度试验前，需要做好充分的准备工作，要对管道系统进行全面检查，确保管道安装符合设计要求，管道连接牢固，阀门、管件等附件安装正确且处于关闭状态。同时，要在管道系统中设置好压力测量装置，如压力表，以便准确测量试验压力。试验压力的确定依据相关标准和规范，通常为设计压力的1.5倍。在进行强度试验时应缓慢升压，避免压力突然升高对管道造成冲击，且升压速度一般控制在0.3MPa/min左右，当压力升至试验压力的30%和60%时就要分别停止升压，对管道系统进行检查，查看是否存在异常情况，如管道变形、接口泄漏等。如果发现异常，就要立即停止升压，查明原因并进行处理后再继续升压。当压力升至试验压力后，应稳压10—30min，在此期间再次对管道系统进行全面检查，重点检查管道的焊缝、接口、阀门等部位。如果在稳压期间管道系统无破裂、无变形、无泄漏等现象且压力降符合要求，一般压力降不超过试验压力的1%，则强度试验合格。强度试验合格后缓慢降压，降压速度不宜过快，一般控制在0.5MPa/min左右，防止因降压过快对管道造成损伤^[5]。

2 施工注意事项

2.1 施工现场安全管理

首先，建立健全安全管理制度是首要任务，它为施工现场的安全管理提供了基本准则和规范。安全管理制度应明确各级人员的安全职责，从项目经理到一线施工人员，每个人都应清楚自己在安全管理中的角色和责任。项目经理作为施工现场安全管理的第一责任人，负责全面统筹和协调安全管理工作，制定安全目标和计划，并确保其贯彻执行；安全管理人员则具体负责安全管理制度的实施和监督，对施工现场进行日常巡查，及时发现和纠正安全违规行为。其次，加强安全教育培训，施工单位应定期组织施工人员参加安全教育培训，培训内容包括安全法规、安全操作规程、安全事故案例分析等。通过培训，使施工人员了解燃气输配管道施工的安全风险和防范措施，掌握正确的施工方法和安全操作技能，提高自我保护意识和应急处理能力。在培训方式上可以采用课堂讲授、现场演示、模拟演练等多种形式相结合，增强培训的趣

味性和实效性。

2.2 建立质量管理体系

质量管理体系应明确质量管理目标，这是整个施工过程的质量导向，质量管理目标应具有明确性、可衡量性和可实现性，如管道焊接的一次合格率要达到95%以上，管道的严密性试验必须100%合格等，这些具体的目标能够为施工人员提供清晰的工作方向，使他们在施工过程中有据可依，确保每一项工作都朝着高质量的目标前进。同时，明确质量管理责任，在施工过程中要明确各部门、各岗位的质量管理职责，将质量责任落实到具体的个人，通过明确质量管理责任，形成一个全员参与、各司其职、相互协作的质量管理格局，确保质量管理工作的顺利开展。

2.3 减少施工扬尘与噪声污染

首先，洒水降尘。在施工过程中定期对施工现场进行洒水，能够使地面保持湿润，减少尘土飞扬，洒水频率应根据施工现场的实际情况进行调整，在干燥、多风的天气条件下增加洒水次数，确保降尘效果。一般来说，每天洒水次数不少于3—5次，尤其是在土方开挖、材料运输等易产生扬尘的作业环节，更要加大洒水力度。其次，合理安排施工时间。应尽量避免在居民休息时间，如夜间（22:00—6:00）和午间（12:00—14:00）进行高噪声作业，如机械挖掘、设备调试等。如果因工程需要必须在这些时间段进行施工，应提前向周边居民发布公告，说明施工原因和时间，并采取降噪措施，如设置隔音屏障、使用低噪声设备等，尽可能减少对居民的影响。

3 结语

综上所述，城镇燃气输配管道施工是一项复杂的系统工程，涉及多个环节和技术要点。在施工过程中，要严格掌握施工技术要点，认真落实各项注意事项，确保施工质量。只有这样，才能保障城镇燃气输配管道的安全稳定运行，为城镇的发展和居民的生活提供可靠的能源保障。

参考文献：

- [1] 宋庆松. 燃气工程中的燃气输配技术研究 [J]. 低碳世界, 2024, 14(06):49-51.
- [2] 金磊, 张迪华, 徐天毅, 等. 燃气输配管网隐患排查与分级管理 [J]. 上海煤气, 2024(01):21-23+38.
- [3] 杨清.DCS系统在燃气输配控制中的应用研究进展 [J]. 绿色科技, 2024, 26(02):194-199.
- [4] 武国兵, 高杰, 金鑫. 燃气工程项目中的燃气输配技术 [J]. 化学工程与装备, 2023(10):77-79.
- [5] 李国海. 城市燃气输配管网不停输堵漏技术分析 [J]. 中国石油和化工标准与质量, 2020, 40(21):162-164.