

城市燃气管道安装关键技术及施工管理要点

何佳树 王义勇 伍 杰 (昭通市燃气有限公司, 云南 昭通 657099)

摘 要: 城市燃气管道作为城市基础设施的重要组成部分, 其安全可靠运行至关重要。本文从燃气管道安装技术的分类、关键技术分析和施工管理要点等方面, 阐述了城市燃气管道安装的关键技术和管理要点。在安装技术方面, 文章介绍了穿越技术、引入管方法和阀门安装等分类, 并重点分析了防腐、挖沟槽、焊接、吹扫和强度试验等关键技术。在施工管理方面, 文章强调了现场勘察、完善施工制度体系、加强安全管理、优化技术流程、把控管道安装难点和落实各项计划等重要要点。本文旨在为燃气管道建设提供参考, 强调了城市燃气管道安装过程中安全、质量和管理的的重要性。

关键词: 城市燃气管道; 安装技术; 关键技术; 施工管理

城市燃气管道是城市能源供应的重要组成部分, 对城市经济发展和人民生活质量有着重要影响。随着城市规模的不断扩大和人民生活水平的不断提高, 城市燃气管道建设也得到了快速发展。为了确保城市燃气管道的安全可靠运行, 必须加强对燃气管道安装技术的研发和施工管理。

1 城市燃气管道安装技术的分类

城市燃气管道安装技术是保证城市燃气安全可靠供应的关键环节, 其安装技术的分类直接影响着工程的质量和效率^[1]。根据不同的施工条件和技术特点, 城市燃气管道安装技术可以分为三大类: 穿越技术、引入管方法和阀门安装。

1.1 穿越技术

穿越技术是指将燃气管道穿越道路、河流、建筑物等障碍物的施工技术, 是城市燃气管道安装中一项重要的技术。根据不同的施工条件和技术特点, 穿越技术主要包括顶管法、定向钻进法和水下铺设法。顶管法适用于穿越道路、河流等障碍物, 其特点是施工速度快、对周围环境影响较小, 但对地质条件要求较高, 适用于土质较好、地下水位较低的区域。定向钻进法适用于穿越道路、建筑物等障碍物, 其特点是施工精度高、对周围环境影响较小, 但对地质条件要求较高, 适用于土质较好、地下水位较低的区域。水下铺设法适用于穿越河流、湖泊等水域, 其特点是施工速度快、对水体影响较小, 但对水深、水流和水质要求较高, 适用于水深较浅、水流较缓、水质较好的区域。

1.2 引入管方法

引入管方法是指将燃气管道引入用户端的施工方法, 是城市燃气管道安装中另一项重要的技术。根据不同的施工条件和技术特点, 引入管方法主要包括直

接埋设法和架空敷设法。直接埋设法适用于一般地质条件, 其特点是施工简单、成本低廉, 但对地质条件要求较高, 适用于土质较好、地下水位较低的区域。架空敷设法适用于穿越特殊地形地貌或需要快速铺设的情况, 其特点是施工速度快、便于维护, 但成本较高, 对周围环境影响较大, 适用于特殊地形地貌或需要快速铺设的情况。例如, 对于 DN100 的燃气管道, 直接埋设法的沟槽深度通常为 1.2m, 回填土方需要进行压实处理, 以确保管道安全稳定。

1.3 阀门安装

阀门安装是燃气管道安装的重要组成部分, 其主要作用是控制和调节燃气流量, 保证管道安全运行。根据不同的功能和结构, 阀门主要包括球阀、闸阀和截止阀。球阀是一种结构简单、操作方便的阀门, 适用于各种管道, 其特点是结构简单、操作方便、密封性能好, 但价格较高。闸阀是一种密封面磨损较小的阀门, 适用于大口径管道, 其特点是密封面磨损较小、使用寿命长, 但操作较费力, 密封性能不如球阀。截止阀是一种结构紧凑的阀门, 适用于高压管道, 其特点是结构紧凑、操作方便、密封性能好, 但价格较高。例如, DN50 的燃气管道通常使用球阀, 其工作压力可以达到 1.6MPa, 能够满足绝大多数城市燃气管道的使用需求。

2 燃气管道安装关键技术分析

2.1 防腐

防腐是燃气管道安装中的重要环节, 目的是防止管道腐蚀, 延长管道使用寿命。常用的防腐方法包括外防腐和内防腐。外防腐通常采用环氧树脂涂层或聚乙烯外包覆的方式进行。环氧树脂涂层通常采用两层或三层涂层, 第一层为底漆, 第二层为中间层, 第三层为面漆。聚乙烯外包覆通常采用热熔或冷缠的方式

进行,将聚乙烯薄膜包裹在管道表面,并进行热熔或冷缠处理,使其与管道表面牢固结合。内防腐通常采用环氧树脂涂层或水泥砂浆内衬的方式进行。环氧树脂涂层通常采用喷涂或刷涂的方式进行,将环氧树脂涂料喷涂或刷涂在管道内壁,并进行固化处理。水泥砂浆内衬通常采用喷射或浇筑的方式进行,将水泥砂浆喷射或浇筑在管道内壁,并进行养护处理。对管道进行表面清理,清除污垢、油脂、锈蚀等,确保管道表面干净、光滑。将底漆均匀地涂刷在管道表面,并进行固化处理。固化时间通常为 24 小时,固化温度通常为 20℃。将中间层均匀地涂刷在底漆表面,并进行固化处理。固化时间通常为 24 小时,固化温度通常为 20℃。将面漆均匀地涂刷在中间层表面,并进行固化处理。固化时间通常为 24 小时,固化温度通常为 20℃。对防腐层进行检验,确保防腐层厚度、外观、附着力等指标符合规范要求^[2]。

2.2 挖沟槽

挖沟槽是燃气管道安装的重要基础工作,其目的是为管道埋设提供空间。挖沟槽的深度和宽度需要根据管道的直径和埋设深度进行确定。一般情况下,燃气管道的埋设深度应不小于 1.2m,沟槽的宽度应不小于管道外径的 2 倍,同时需要预留一定的回填土方空间。确定沟槽的中心线位置,并进行测量放线。使用挖掘机或人工开挖沟槽,沟槽的深度和宽度应符合设计要求。清理沟槽内的杂物和松散土方,确保沟槽底部平整。将挖出的土方回填到沟槽内,并进行压实处理。压实度应符合规范要求,一般情况下,压实度应达到 95% 以上。

2.3 焊接

焊接是燃气管道安装的重要环节,其目的是将管道连接在一起。燃气管道焊接通常采用气体保护焊或埋弧焊的方式进行,焊接过程中需要严格控制焊接参数,确保焊接质量。焊接参数包括焊接电流、焊接电压、焊接速度、气体流量等。对管道进行坡口加工,确保坡口形状、尺寸符合规范要求。清理坡口表面的油污、锈蚀等,确保坡口表面干净。对管道进行预热,预热温度应符合规范要求,一般情况下,预热温度应为 100℃ ~ 200℃。使用焊接设备进行焊接,焊接过程需要严格控制焊接参数,确保焊接质量。对焊缝进行打磨、清理,并进行外观检查,确保焊缝质量符合规范要求。

2.4 吹扫

吹扫是燃气管道安装完成后,对管道进行清理的

重要环节,其目的是清除管道内的杂物和残留物,确保管道内清洁。吹扫通常采用压缩空气或氮气进行,吹扫压力和时间需要根据管道尺寸和材质进行确定。将管道两端封闭,并安装吹扫设备。使用压缩空气或氮气对管道进行吹扫,吹扫压力和时间应符合规范要求。吹扫结束后,对管道进行检查,确保管道内清洁。

2.5 强度试验

强度试验是燃气管道安装完成后,对管道进行检验的重要环节,其目的是检验管道是否能够承受工作压力。强度试验通常采用水压试验或气压试验的方式进行,试验压力和时间需要根据管道尺寸和材质进行确定。将管道两端封闭,并安装试验设备。使用水或气体对管道进行试验,试验压力和时间应符合规范要求。试验结束后,对管道进行检查,确保管道无泄漏,并符合规范要求。

3 燃气管道安装的施工管理要点

城市燃气管道安装是一项系统工程,不仅需要专业的技术,更需要完善的管理体系来保障工程质量和安全。为了确保燃气管道安装的顺利进行,需要重点关注以下施工管理要点:

3.1 做好现场勘察工作

现场勘察是燃气管道安装的第一个环节,也是最重要的环节之一。现场勘察的目的是详细了解施工现场的环境,为制定合理的施工方案提供依据。现场勘察内容包括地形地貌、土壤类型、地下管线、交通状况和环境条件。例如,在山区或丘陵地区,需要根据地形地貌进行合理的设计和施工,避免管道坡度过大或过小,影响管道安全运行;在土质松软、含水量高的地区,需要采取相应的措施,例如加固管道、调整埋设深度、使用特殊支架等,确保管道安全稳定;在施工前,需要进行地下管线探测,绘制地下管线分布图,并根据管线分布情况制定施工方案,确保施工安全;在交通繁忙的区域,需要制定合理的施工计划,并与交通管理部门进行协调,避免影响交通秩序;在雨季或汛期,需要采取相应的措施,例如暂停施工、加强排水、设置防洪堤等,避免施工受到影响。

3.2 完善施工制度体系

完善的施工制度体系是保证燃气管道安装质量和安全的重要保障。施工制度体系包括安全生产责任制、安全生产管理制度、质量管理制度、施工工艺标准和质量控制措施。例如,项目经理负责项目的总体安全,施工班组长负责本班组的安全,每个施工人员都应严格遵守安全操作规程,确保安全生产责任制得到有效

落实；安全生产管理制度涵盖安全教育培训、安全检查、安全隐患排查、安全事故处理等方面，确保安全生产管理规范化、制度化；质量管理体系涵盖原材料验收、施工工艺、质量检验、质量控制等方面，确保工程质量符合设计要求和规范标准；施工工艺标准包括每个施工环节的具体操作步骤、技术参数、质量控制标准等，确保施工过程规范化、标准化；质量控制措施包括过程控制、事后检验、缺陷处理等方面，确保工程质量得到有效控制。

3.3 加强安全管理

加强安全管理是保证燃气管道安装安全的重要前提。安全管理措施包括安全教育培训、安全检查、安全事故处理、安全防护措施和应急预案。例如，定期对施工人员进行安全教育培训，提高安全意识，增强安全技能，避免安全事故发生；定期对施工现场进行安全检查，及时发现安全隐患，并进行整改，消除安全隐患；制定完善的安全事故处理制度，明确安全事故的责任划分、事故处理流程、应急处置措施等，确保安全事故得到及时有效处理；采取有效的安全防护措施，例如佩戴安全帽、安全带、防护眼镜等，确保施工人员安全；制定完善的应急预案，包括火灾、爆炸、泄漏等事故的应急处置措施，确保事故发生时能够及时有效地进行应急处置。

3.4 加强环境要素的把控

燃气管道安装过程中，需要采取措施保护环境，防止施工对环境造成污染。环境要素的把控包括噪音控制、扬尘控制、废弃物处理、生态保护和环境监测。例如，采用低噪音施工设备，并合理安排施工时间，减少施工噪音对周围环境的影响；采取洒水、覆盖等措施，减少施工扬尘，防止扬尘对周围环境造成污染；对施工过程中产生的废弃物进行分类收集，并进行妥善处理，防止废弃物污染环境；采取措施保护施工现场的生态环境，例如植树造林、绿化美化等，减少施工对生态环境的影响；定期对施工现场进行环境监测，及时发现环境污染问题，并进行整改，确保环境安全。

3.5 优化技术流程

优化技术流程可以提高燃气管道安装效率，降低施工成本，并提高工程质量。技术流程的优化包括选择先进的施工技术和设备、优化施工工艺、加强信息化管理和加强技术交流。例如，采用先进的施工技术和设备，提高施工效率和质量，降低施工成本；不断优化施工工艺，简化施工步骤，提高施工效率，降低施工成本；利用信息化管理手段，加强项目管理、进

度控制、质量控制，提高施工效率，降低施工成本；加强技术人员之间的交流，分享先进技术和经验，提高施工效率，降低施工成本。

3.6 把控管道安装难点

燃气管道安装过程中，会遇到一些难点问题，例如穿越障碍物、复杂地形地貌、高压管道和大口径管道。例如，穿越道路、河流、建筑物等障碍物的管道安装，需要选择合适的穿越技术，并采取有效的安全措施，确保施工安全；在复杂地形地貌条件下进行管道安装，需要根据实际情况进行设计和施工，确保管道安全稳定；高压管道的安装需要使用特殊的设备和技术，并进行严格的质量控制，确保管道安全运行；大口径管道的安装需要使用大型设备和技术，并进行严格的质量控制，确保管道安全运行。

3.7 落实各项计划

为了确保燃气管道安装工程按计划进行，需要制定详细的施工计划，并严格执行。施工计划包括进度计划、质量计划、安全计划、环境计划、物资计划和人力计划。例如，制定详细的施工进度计划，明确每个施工阶段的开始时间、结束时间、主要工作内容等，确保工程进度按计划进行；制定详细的质量计划，明确每个施工环节的质量控制标准、检验方法、验收标准等，确保工程质量符合设计要求和规范标准；制定详细的安全计划，明确安全生产责任、安全管理制度、安全防护措施、应急预案等，确保工程安全；制定详细的环境计划，明确环境保护措施、污染防治措施、废弃物处理措施等，确保环境安全；制定详细的物资计划，明确各种物资的采购数量、供应时间、运输方式等，确保物资供应及时；制定详细的人力计划，明确各岗位人员的数量、职责、技能要求等，确保人员配备充足。

4 结束语

城市燃气管道安装是城市基础设施建设的重要组成部分，关系到城市安全和人民生活。通过加强施工管理，完善制度体系，强化安全意识，优化技术流程，才能确保燃气管道安装工程顺利完成，为城市发展提供安全可靠的燃气供应。

参考文献：

- [1] 郑志杰. 燃气管道施工工艺及注意事项研究 [J]. 中国设备工程, 2024, (08): 138-140.
- [2] 杨根华, 李星雨, 范恩庆, 等. 聚乙烯燃气管道施工监督检验常见问题分析及改进措施 [J]. 石油和化工设备, 2024, 27(02): 183-186.