

# 城镇燃气管道施工技术要点及注意事项分析

文 / 曹 勇 江门新会华润燃气有限公司

**摘要：**目前，我国的城市化进程有了很大进展，城镇燃气工程建设越来越多。燃气工程是城市能源建设的基础性工程，其管道施工安全尤为重要。只有掌握恰当的进场施工时间节点，才能极大保障后续施工的安全可靠性。本文首先对燃气管道施工影响因素分析，其次探讨城镇燃气管道施工技术重点，最后就城镇燃气管道施工注意事项进行研究，以期为今后民用燃气工程施工提供理论依据和实践指导。

**关键词：**城镇燃气管道；施工技术要点；机器人

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2025.18.029

## 引言

燃气管道施工是高层住宅建筑建设中的重要组成部分，其不仅关系到燃气的正常供应，还会直接影响人们的居住体验。然而，受到燃气管道施工涉及放线、开槽、管道铺设、焊接等多个技术环节影响，实际操作出现综合考虑不足、操作不够科学规范的问题，不能确保燃气管道的整体质量和可靠性。为防止这些情况发生，必须加强高层住宅燃气管道施工研究与分析，并结合实际采取有效方法科学有序作业，切实保证最终燃气管道的施工质量和使用性能。

### 一、燃气管道施工影响因素分析

#### （一）施工环境与地质条件

施工现场地形、地貌、土质情况、地下水位等各种地质情况对施工工艺、机械设备的选用都有直接的影响。另外，由于施工场地的气候状况、交通状况以及地下管道的布局等，都会对施工的进度和安全性产生一定的影响，所以，在实施之前，必须要对现场进行细致的调查，并制订出有针对性的施工方案。

#### （二）施工材料与设备

施工材料和设备的质量直接影响燃气管道施工的安全与可靠性。例如，防腐绝缘层材料的质量、套管材质的选用以及施工设备的精度等，均可能影响燃气管道的防腐性能和整体稳定性。因此，在施工前应严格检查施工材料和设备的质量，确保其符合相关标准和要求。

#### （三）施工技术的适应性

根据工程实际情况，采取相应的施工工艺，如在高位地区施工应采取降水措施，在岩石区施工应采取钻孔爆破的方法。另外，在具体的施工工艺中，如焊接工艺、防腐工艺、安装工艺等，也要针对特定的施工条件加以调整和优化。

#### （四）管道施工的协调性

燃气管道一般要与其他管道如给水管道、电缆管道等配合施工，以防止管道之间的互相影响。合理安排管道布置及施工次序，可降低施工过程中出现的安全隐患，但需与有关部门及单位充分沟通，保证施工期间的协调与配合。

## 二、城镇燃气管道施工技术重点分析

### （一）材料与设备准备

对燃气管道施工所需的管材、管件、阀门等材料进行严格检验。检查材料的质量证明文件，确保其符合设计要求和相关标准。例如，对于钢管，要检查其材质、壁厚、管径等参数是否达标；对于聚乙烯（PE）管材，要关注其耐腐蚀性、柔韧性等性能。同时，对施工设备如焊接设备、起重机、挖掘机等进行调试和维护，确保设备性能良好，能够正常运行。在材料运输过程中，要采取适当的防护措施，防止材料受损。

### （二）分支管道设置

建筑燃气管道的分支管道设置方法是：①遵循就近原则。分支管道应遵循就近原则，尽量减少管道的长度，以降低燃气输送过程中的压力损失，从而保证建筑各用户燃气供应的稳定性。比如对于厨房和浴室的燃气设备应分别设置独立的分支管道，使其直接从主干管引出，这样能减少管道长度，提高供气效率。②与其他设施配合。主要体现在分支管道与主干管连接和与用气设备衔接方面。前者是分支管道从主干管引出时，要保证两者连接稳固性和密封性，对于连接部位可采用合适的连接工艺，防止燃气泄露情况发生。后者是分支管道要准确地连接到对应的厨房、浴室等用气设备，并在布局上考虑到室内装修的美观性和实用性。

### （三）敷设作业

根据建筑布局和燃气使用需求确定燃气管道的走向和位置后，组织施工人员开展燃气管道敷设施工。其中，室外燃气管道可采用镀锌钢管沿着建筑外墙或非燃材料的支柱进行架空敷设，见图1。在敷设过程中要对管道进行质量检测，如管道的壁厚测量、焊缝无损检测等，确保管道无缺陷。室内燃气管道敷设需先选择好材料，管径小于或等于50mm时，宜采用镀锌钢管或铜管，并按照国家现行标准在安装前进行检验，然后采取明装敷设方式进行作业，执行时要将注意力放在燃气管道连接上，以确保管道密封性和可靠性。另外，敷设燃气管道时注意与电器设备保持一定的安全距离，避免安全事故发生。

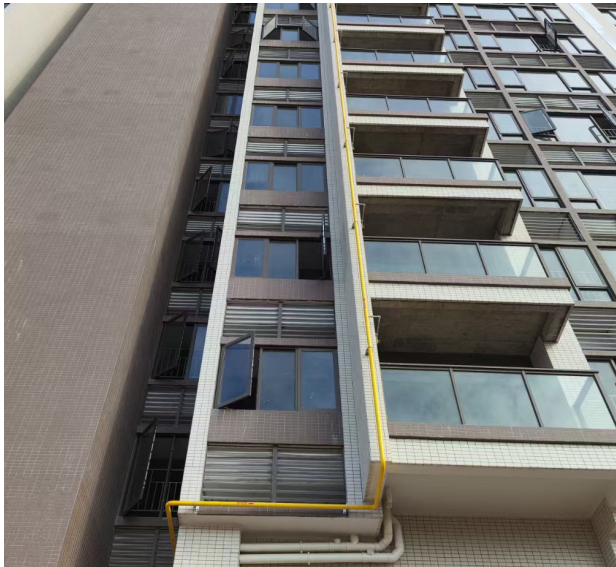


图1 燃气管道沿着建筑外墙架空敷设

### （四）防腐技术

防腐技术是保障燃气管道长周期稳定运行的关键，选用合适的防腐蚀材料和工艺可以有效地提高管道的使用寿命，预防管道由于腐蚀引起的渗漏和破坏。选择适合的防腐材料是防腐技术的基础，环氧树脂以其优异的耐腐蚀性和良好的力学性能被广泛应用于各种腐蚀性介质中，聚乙烯耐化学药品腐蚀性强，韧性高，耐磨性能好，是塑料管道防腐的主要材料。三层聚乙烯由环氧树脂、胶黏剂层、聚乙烯层构成，其耐腐蚀性优良，被广泛用于长距离输送管道、市政燃气管道及居民燃气管道的防腐防护。防腐施工过程包括表面处理、防腐涂料的涂布及固化。表面处理要确保管道表面的清洁度和粗糙度符合要求，常用方法有喷砂、抛丸等。在涂装过程中，应对涂膜的厚薄及均匀程度进行严格的控制，涂装后需要进行固化，使其具有良好的粘附性和持久的使用寿命。

### （五）安装技术

在管道安装时，应严格按设计及规程施工，保证管道坡度满足设计标准，使气体流畅、有效地排出，防止积水，通常在水平管道上要有适当的坡度。安装时要确保管道的平整度、垂直度，防止管道发生弯曲、倾斜，影响管道的正常工作，可采用水平仪、激光测距机等仪器对管道进行准确的测量与调试。接口连接要牢固，防止漏气，根据材料的不同，选用适当的连接方法，如焊接、法兰、螺纹等。

利用先进的施工设备和工艺可提高施工的准确性和工作效率，如自动焊机、自动铺管机等自动化安装设备，激光对中技术可对管道进行高精度的对接与修正，内窥检查技术可对管道的焊接质量、连接部位的密封情况等进行实时检查，确保安装质量。

## 三、城镇燃气管道施工注意事项

### （一）施工前期准备工作

施工前对工程的地质情况，地下管道的布置，交通

情况等详细的调查，以保证工程的安全、可行。按照工程进度，预先购买、备好所需要的物料、设备，保证其质量、数量满足需要，并做必要的检验、试验。办理相关的施工许可和报批手续，与相关部门和单位进行协调，确保施工过程中的顺畅沟通和协作，制定详细的施工方案和安全预案，包括施工步骤、技术要求、安全措施等，确保施工过程有序进行。

### （二）严格把控施工要点

建筑燃气管道施工涉及的环节众多，各环节之间联系又较为紧密，若某个环节操作出现差错，势必会影响到整体燃气管道的施工质量。加强燃气管道施工要点把控，就能引导施工人员对各环节施工内容进行细致把握，并严格按照工艺流程及规范进行操作，最大程度防范质量问题出现。这里以燃气管道焊接施工为例，涉及准备工作、焊接参数选择、焊接操作规范性、变形控制、焊缝检测、防腐处理等多个关键环节。其中，准备工作环节除了要根据管道材质和焊接方法选择焊接材料以外，还要仔细检查焊机、焊具、电源等焊接设备是否完好，以确保设备能够正常运行。焊接参数选择环节，依据焊件厚度和焊接位置选择焊条直径，通常焊接厚度越大，越倾向于选择较大直径的焊条，如在平焊位置且焊件较厚时，可选择较粗的焊条，如果是立焊、横焊和仰焊位置，为更好控制焊接成形，焊条直径相对平焊要小些。根据焊件厚度、接头形式、管道材质等因素综合考虑焊接电流，如果焊接电流过大，熔深过大，焊条消融快，容易产生咬边、烧穿等质量缺陷。焊接操作规范性环节，在管道焊接前应对焊接区域的环境条件进行检查，确保符合焊接要求。

### （三）人员培训与考核

定期对施工人员进行专业技能培训 and 考核，不断提升施工人员的业务水平。培训内容包括新技术、新工艺、新设备的应用，以及施工规范、质量标准等。例如，随着燃气管道施工技术的不断发展，新型焊接设备和施工工艺不断涌现，通过组织施工人员参加相关培训，使其掌握新的技术和工艺，提高施工效率和质量。建立人员考核机制，将考核结果与薪酬待遇、职业晋升等挂钩，激励施工人员积极参加培训，提升自身素质。

### （四）施工问题的解决

根据工程施工过程中遇到的技术难点，组织有关部门、专业技术人员进行分析、探讨，提出切实可行的解决办法。对于复杂的地质情况，可以通过调整施工方法或采用特殊工艺进行处理。针对施工过程中遇到的环境、安全等问题，采取相应的紧急处理措施，确保施工现场的安全和环保，加强与当地社区和相关部门的沟通，妥善处理施工过程中引发的矛盾和纠纷。当遇到工期无法按时完工时，要对工期进行合理的安排，合理调配资源，并通过加班等方法保证工期，同时，严格控制施工进度与质量的平衡，避免因赶工期而导致质量问题。

### （五）施工安装新思路、新方法

第一，燃气方先将庭院主管道、调压设施、楼内立管与土建方厨房防水交叉施工完毕，楼内立管三通处封堵。工程验收合格后分别采取以下2种安装方式。①待后期楼体完工、厨房成型后，燃气公司可将立管三通打开，集中安装室内燃气表具及附属管道。如此一来，避免了厨房燃气管道处的漏水问题，提高了工作效率，厨房内燃气设施的安装也规范一致，待后期居民入住后统一送气。②先行送气到各家立管三通，采取谁家居住谁家安装的分户安装方法。分户安装是指户内燃气设施的安装与用户室内的装修相结合，并在工程验收时连同燃气具一起通气点火，以确保燃气设施的专业、美观、人性化及燃气具的规范安装。分户安装是相对于集中安装而言的，可以有效规避客户在燃气管道集中安装后（特别是毛坯房项目）进行室内装修时因私自改动燃气管道或设施而造成新的安全隐患，有利于优化验收点火的工作流程，随时安装随时送气；附带初次安检，可以提高入户安检的综合效益，能够根据用户要求安装，满足客户个性化安装需求，易于推广安全燃气具和不锈钢波纹管等新材料、新技术；节约了燃气公司的安装成本，增加了燃气表有效使用的时间，避免了很多安全隐患，最大限度保障了居民燃气的使用安全。第二，采用楼后主管道架空敷设，户外楼后墙壁装置表箱，表箱内挂燃气表，表后引入各家厨房的施工方式。这种安装方法特别适合于已入住居民的老小区。这些小区地面已经硬化，各种管线都已埋入地下，破除路面很不方便，楼后架空敷设可避免破除路面。各家厨房布置千差万别，主管道入户困难，室外表箱挂表，管道单独入户，入户穿墙只有一小段管道引入室内，避免了很多意想不到的问题。这种安装方法对于多层新楼房同样适用，避免了室内主管道（主管）穿楼板施工；燃气表设在户外，避免了因燃气设施在室内接口多、潜在漏点多而导致的燃气泄漏安全隐患。

### （六）落实试验验收工作

燃气输配管道的试验与验收是确保高层住宅燃气管道系统安全运行的重要步骤，这些试验与验收工作通常包括管道吹扫、强度试验、竣工验收等，通过这些试验可检测管道的密封性和强度，确保燃气输送过程中的安全性和用户使用可靠性。管道吹扫前必须对燃气管道系统进行全面检查，确保没有渗漏、裂缝、松动等问题后，对封锁区域内的管道采用压缩空气吹扫介质，以不低于20m/s的流速进行清扫。强度试验要先根据设计文件确定燃气管道的设计压力，试验压力应为设计压力的1.5倍。操作时，缓慢向管道冲入空气或水试验介质，逐步升压至试验压力，当压力达到规定值后稳压1h，并使用肥皂水对管道接口进行检查，确保全部接口均无漏气现象，最后记录清楚试验过程压力变化和检查结果，形成试验报告。竣工验收就是在燃气管道施工完成后，对工

程质量和安全性进行检查，验收内容包括设备和材料验收、施工质量验收、安全验收等，评定验收合格后才可发放燃气管道工程竣工验收合格证。

### （七）技术培训与人员管理

施工人员的技术水平和管理水平，对建筑的质量和安全的有很大的影响。所以，要加强对工人的技术训练和人员的管理，让其能够熟练地掌握施工工艺和操作规程。尤其是在使用新工艺、新装备时，要有专门的培训。定期开展安全教育及训练，以提升员工的安全意识及应变能力，并能熟练掌握紧急情况下的处理方法。制定完善的员工管理制度，确定每个岗位的工作职责，保证员工的工作热情与责任感，强化工地管理，保证工人按照规章制度进行规范施工。

### （八）环境保护措施

（1）减少施工扬尘：在施工过程中，采取有效的防尘措施，如对施工现场的土方进行覆盖、对施工道路进行洒水降尘、对易产生扬尘的物料进行封闭存放等。在进行土方开挖、回填等作业时，要合理控制作业时间和作业方式，减少扬尘的产生和扩散。（2）控制噪声污染：合理安排施工时间，避免在居民休息时间进行高噪声作业。选用低噪声的施工设备和工艺，对噪声较大的设备采取降噪措施，如安装消声器、减震垫等。对施工现场的噪声进行监测，确保噪声排放符合国家和地方的环保标准。

### 结语

随着城市建筑数量不断增多，燃气管道施工也引起人们广泛关注，只有选择合适施工方法进行作业，切实保证燃气管道施工质量，才能有效满足人们燃气安全、高效的使用需求。实践中要取得这一效果，就必须立足建筑实际情况，对燃气管道进行优化布局，并选择适合的设备材料和技术方法进行室外室内敷设作业，同时严格把关管道焊接、管道试验等重点环节操作，避免安全问题出现。未来，燃气管道施工将越来越依赖智能化和自动化技术以进一步提升施工效率和安全性，持续的技术创新将推动新材料、新工艺的应用，提升施工技术水平和管道系统的整体性能。

### 参考文献

- [1] 陈艳. 城镇燃气管道施工技术重点与注意事项探析[J]. 新型工业化, 2022, 12(9): 124-127.
- [2] 安喆. 城镇燃气管道施工技术重点与注意事项[J]. 山西化工, 2021, 41(6): 86-88.
- [3] 代骏. 关于城镇燃气管道施工技术重点与注意事项的研究[J]. 科技创新与应用, 2020, (26): 156-157.
- [4] 梁文伟, 盛松涛, 周洪云, 等. 过河段顶管施工渗水冒顶水下混凝土全包封处置方法[J]. 科技创新与应用, 2024, 14(27): 163-166.