

# 住宅燃气管道暗埋施工技术运用

仲维海

哈尔滨中庆燃气有限责任公司 黑龙江哈尔滨 150001

**【摘要】**住宅燃气管道安装工程中暗埋作为一种施工方法，目前在住宅燃气管道施工领域得到了广泛运用。为提升住宅燃气管道安装效率与施工质量，应加强对暗埋施工技术要点深入研究与把控。文章对住宅燃气管道暗埋施工原则、步骤、暗埋施工工艺开展深入探究，以期通过暗埋施工技术的探讨，能为住宅燃气管道工程项目有序开展提供技术参考。

**【关键词】**住宅工程；燃气管道；暗埋施工；管道安装

## 0 引言

居民住宅中天然气管道作为重要基础设施，对提高人们的生活质量以及能源利用率方面有积极作用，也能够节约能源损耗。而在住宅燃气管道施工阶段暗埋施工方法比较普遍，避免给住宅内部装饰效果造成影响，也能保证燃气管道的运行达到要求。但很多住宅建筑在设计的过程中依然选择使用明敷管道方式，造成装饰难度升高、效果比较差，也会给天然气管道的运行稳定性、安全性造成不利影响。结合住宅燃气管道的使用需求采取合理安排施工技术，保证天然气管道运行过程中不会发生断裂、破损等安全事故，也能够提高住宅燃气管道的运行水平。因此，本文重点分析住宅燃气管道暗埋施工技术，落实各项施工措施提高燃气管道的安装以及运行水平。

## 1 住宅燃气管道埋施工原则

### 1.1 安全优先，规范操作

住宅燃气管道暗埋施工阶段安全性作为首要原则，必须坚持安全为先的工作作风才能提高燃气管道的运行安全性。住宅燃气管道安装施工前进入现场进行综合性评估，掌握现场施工条件以及环境特点，保证施工达到安全性的要求。燃气管道暗埋施工遵循国家和地方燃气施工管理规范，每项工作在标准要求下完成以提高燃气管道的安装运行水平。与此同时，燃气管道安装人员具备较为丰富的经验，具备较高专业技术水平，能够及时判断和解决燃气管道安装以及运行过程中安全隐患。

### 1.2 合理规划，科学布局

住宅燃气管道暗埋施工中合理规划、科学布局也是一项重要原则，对提高燃气管道运行可靠性、稳定性积极影响。燃气管道安装施工开始前，根据住宅建筑的结构、功能、需求等合理规划燃气管道的走向以及布局。管道走向尽量避开受力、破坏的区域，躲避墙角、门缝等位置以降低管道损害风险发生概率。与此同时，燃气管道布局达到简洁、明了的要求，尽量减少弯头和接头的数量，减小燃

气管道运行中的阻力提高燃气输送效率<sup>[1]</sup>。

### 1.3 质量控制，注重细节

住宅燃气管道安装施工中质量控制作为暗埋施工的关键原则，施工人员落实质量控制措施，做好细节方面处理工作。燃气管道安排施工阶段对管材、管件质量进行全面检查，使其符合设计标准、燃气管道安装施工时对连接、固定等部件进行细节方面的处理，全面落实各项检查验收工作使其运行效果达到要求。与此同时，燃气管道采取必要的防腐和保温性措施延长燃气管道使用寿命。

## 2 住宅燃气管道暗埋施工工艺

### 2.1 施工前准备

#### 2.1.1 现场勘查测量

住宅燃气管道安排施工的初期阶段进入现场进行全面勘察测量，选用先进测距仪进行测量作业，使墙体、地面等位置精准测量，偏差在毫米以内。墙体测量的过程中重点进行墙体厚度、墙角角度、墙体上障碍物的测量，地面测量则更加关注地面的平整度、地面高度差以及地面以下存在的其他管线，为燃气管道安排施工作业顺利开展提供基础。测量作业结束后掌握精准数据信息，再由施工团队根据住宅内部燃气管线的布局、使用需求等方面确定合理管道走向。管道走向方案设计中从管道转弯半径、分支点设置、管道与燃气用具连接方式等方面确定，保证管道能够顺畅接入燃气用具，并且能尽量减少对内部空间产生的占用和影响。

管道走向方案确定后，为保证美观性达到要求，在开槽时选择在墙角、墙角线等隐蔽位置。管道开槽的过程中根据管道直径和埋设要求进行开槽深度的确定，以保证燃气管的安装效果合格。目前比较常见的燃气管道为20mm直径的PE管道，埋设深度要求一般为管道直径的1.5倍以上，所以将埋设开槽深度设定为30~50mm之间，确保燃气管道能够嵌入到槽内，也有足够的土壤或其他填充物进行覆盖，达到保护燃气管道的效果<sup>[2]</sup>。

### 2.1.2 材料准备

住宅燃气管道暗埋施工时，材料准备阶段尤为关键，保证管材、管件、阀门等各结构部件符合国家标准以及行业规范，满足设计标准的要求。管材的选择极为重要，考虑到燃气管道暗埋施工要求以及运行环境等特点，选择耐腐蚀性、高强度、易施工的材料。PE（聚乙烯）燃气管道选择时考虑到燃气管道运行实际情况，选择合适管径满足燃气管道输送需求。目前PE管道选择过程中比较常见的是DN15、DN20规格，内径分别为15mm，20mm。燃气管道材料选择后。进入到作业现场之前进行质量检查验收，壁厚、外径、长度等尺寸满足设计标准，且没有裂纹、气泡、杂质等缺陷。

对于燃气管道中管件选择来说，主要包含弯头、三通、接头等，和管道材质相互匹配且连接后密封性、承压能力达到运行需求。阀门保证开启和关闭功能达到要求，且具备耐腐蚀性、耐磨性特点，规格、型号根据管道系统的实际情况选择确定。除了上述各项施工材料之外，燃气管道安装施工时工具的准备也不容忽视。住宅燃气管道安装施工过程中工具类型较多，包含切割机、热熔焊机、校直机、钻孔机、水平尺、卷尺等，还有必要的安全防护装置，确保人员在操作时不会发生伤害事故。

## 2.2 开槽管道铺设施工

### 2.2.1 开槽

按照设计方案和现场勘测结果确定开槽尺寸，再由专用工具沿着规划方向进行开槽作业。对于地面位置开槽来说，开槽宽度超过管道直径20~30mm，深度不能低于管道外径的1.5倍。如果选择使用DN20PE燃气管道，开槽深度在40~50mm之间，深度则不低于30mm。通过上述开槽尺寸的设计，主要目的是确保开槽后管道在槽内有足够的稳定性和支撑效果，为后续填充、覆盖等工作顺利开展提供基础。住宅燃气管开槽施工阶段保证开槽的直线度、垂直度符合要求，使用水平尺、卷尺等随时进行监测和校核，确保符合设计标准再开展后续管道安装作业。为防止在开槽做过程中给原有建筑结构产生破坏影响，对于承重墙、梁、柱等位置尽量不采取开槽施工方式，或开槽后采取必要加固措施防止影响结构的性能<sup>[3]</sup>。

### 2.2.2 管道铺设

住宅燃气管道暗埋铺设施工开始前对管道的质量性能参数展开检测，确保没有裂纹、锈蚀、变形等缺陷问题。按照设计标准和现场具体情况，根据管道材质、规格、铺设位置等要求开展现场铺设作业。管道铺设过程中将燃气管道平铺在开槽内部，防止出现弯曲、扭曲等情况造成管道结构损坏。针对PE等柔性管材来说，选择使用牵引或推送方式铺设施工效率更高，并且和开槽位置达到紧密贴合效

果，以免存在悬空、晃动等情况造成管道结构损伤。对于钢管等硬度较高的材料选择使用吊车或支架辅助进行，确保管道安装后水平度、垂直度符合技术标准。对燃气管道连接施工来说，使用焊接、法兰连接、热熔连接方式比较普遍，根据不同管道材质选择合适连接方法提高连接的密封性、稳定性。对于PE管材来说，热熔、电熔连接方式比较普遍，严格控制加热温度和时间确保连接效果合格，且不会造成管道损坏。燃气管道铺设阶段还要加强伸缩补偿方面的控制，结合温度变化、土壤沉降等选择适宜伸缩节以及补偿器<sup>[4]</sup>。

### 2.2.3 特殊区域的管道暗埋

燃气管道安装施工时主要布置在厨房区域，建筑内部高度通常在3m左右，对于住宅内部设置有橱柜的情况下，上下橱柜之间的距离为1.4m。管道埋设时结合橱柜之间的距离合理埋设，并且引出管道和燃气用具紧密连接。按照燃气管道施工要求，选择使用长度1.8~2.0m的无缝钢管进行管道埋设，并在转弯位置使用冲压接头焊接连接。与燃气表连接的燃气管道，选择使用铜线转接头或光纤焊接方式的连接。对于地下埋设的钢管结构来说，在管道两侧使用接头箱方式确保管道连接效果合格，后续维护管理更加便捷。

## 2.3 管道连接固定施工

### 2.3.1 管道连接

住宅燃气管道暗埋施工阶段管道连接按照规定要求进行，严格执行操作规范和施工顺序以保证管道连接的质量以及安全性。第一，管道对口连接。燃气管道选择钢管材质时，两根管道轴线对中，对口间隙在1~3mm之间，并且不能超过管道壁厚的10%，且错边量控制在管道壁厚的1/4以内。对口结束后进行点焊固定，具体点焊点数以及位置根据管道直径、壁厚等方面确定保证固定达到要求。第二，管道焊接。管道焊接根据管道材质选择合适焊接方法并设置合理焊接参数，保证管道连接效果合格。对于电弧焊来说，焊接电流、电压、焊接速度等是关键性参数，综合考虑管道材质、壁厚、焊接位置等调整。如果燃气管道选择使用DN50、壁厚4mm的钢管，焊接电流设定在100~120A之间，电压为20~24V之间，焊接速度则根据现场情况进行调整。焊接过程中对焊接温度、层间温度进行检测和控制，防止过热或过冷出现焊接缺陷而影响焊接连接效果<sup>[5]</sup>。

### 2.3.2 管道固定

住宅燃气管道固定安装时根据设计方案以及现场具体情况选择最佳的支架和吊架类型、数量以及位置，并严格控制安装间距保证稳固性达到要求。对于水平安装的桥架支架，间隔距离在1.5~3.0m之间；垂直安装的桥架支架安装间距在2m以内。风管安装时如果直径或边长≤400mm，支架

安装间距在4m以内；支架如果直径或边长 $>400\text{mm}$ ，间隔距离控制在3m以内。固定装置安装时保证支架或吊架的固定点达到牢固、可靠的要求，符合管道承重的标准。金属吊架安装及固定的过程中，圆钢直径在8mm以上，且设置有防晃支架，间隔20m布置一个。对于伸缩节或固定支架设置时直线段位置在30m以上时，布置伸缩节并在一侧固定支架。支架和吊架安装过程中考虑到管道热胀冷缩的问题，管道系统内合理布置伸缩节或者补偿器应对管道因为温度变化而产生的位移。

### 2.3.3 防腐与保护施工

住宅燃气管道安排施工阶段，管道外表面采取防腐蚀措施，对提高管道运行的稳定性、可靠性、延长使用寿命方面有积极作用。第一，管道表面涂抹防腐剂。防腐剂涂抹前对管道外表面进行全面的清洁和处理，将表面油污、灰尘、锈迹等杂质清理干净，并将管道表面的划痕、凹陷等缺陷清理掉。清理的作用是保证管道表面没有任何杂质影响防腐层的粘附效果，进而使防腐层使用寿命得到延长，也能达到保护燃气管道的效果。第二，选择合适防腐漆品种和规格。防腐漆的选择需要分析燃气管道的使用环境、介质温度等相关因素，选择防腐蚀性能好、耐候性能强、附着力强、机械强度高的防腐漆。与此同时，防腐漆选择时考虑到配套使用需求，将底漆、中间漆、面漆等合理搭配以保证防腐层的完整性以及耐久性。第三，防腐漆涂抹时严格控制涂刷遍数、厚度等参数。通常情况下，防腐漆涂刷遍数在2遍以内，涂刷厚度超过设计标准。防腐漆涂刷时各位置达到均匀、无遗漏要求，禁止存在刷痕、气泡、针孔等缺陷。

### 2.3.4 保护层设置

住宅燃气管道安排施工时，为保证管道运行过程中不会受到外部环境侵蚀而造成的损坏或变形问题，在管道外部增加塑料材质的保护层。通过保护层的设置有效隔绝土壤内水分、酸以及物理损伤，提高管道材料的运行效果。保护层设置时，保证保护层与管道材质相容性、耐腐蚀性、耐磨性以及强度性能的要求。通过使用聚丙烯、聚乙烯等材料能够有效保护燃气管道外表面不受损伤，且物理、化学性能优越，现场安装和维护比较方便。保护层安装过程中和燃气管道外表面紧密贴合，没有空隙、气泡等影响正常运行。在保护层安装阶段，一般采用热熔胶粘贴、机械固定或特殊涂层方式处理。

### 2.4 密封性测试

住宅燃气管道暗埋施工结束后对整个管道进行密封性测试，确保管道运行达到安全、可靠、稳定的要求。密封性测试主要是检查住宅燃气管道安装完成后是否存在泄漏点，及时消除泄漏点位置。

第一，密封性测试前确保管道已经安装完毕，阀门、接头等位置紧固且达到关闭的状态。根据密封性测试要求准备符合要求的测试设备以及工具，比较常见的是压力表、U型压力计、实验用气体等，多数选择使用氮气或压缩空气进行燃气管道的密封性测试。

第二，根据燃气管道实际情况确定合适测试压力以及测试时间。通常情况下，管道密封性测试时压力为市政供水管网压力的1.5倍，但不能超过管道的极限承载压力。压力测试时间根据管道长度、直径、测试压力等多方面因素确定，从几分钟到几小时不等。

第三，燃气管道压力测试时选择使用压力表或U型压力计，随时监测管道的压力变化情况。如果在特定时间范围内管道内部压力保持恒定，没有出现明显下降现象说明管道的密封性良好，并未出现泄漏点问题。如果在规定时间范围内出现压力下降的情况需立即停止测试，并对整个管道系统进行逐一排查，确定泄漏点再采取必要的修理措施。

第四，住宅燃气管道密封性测试环节对整个管道进行全面检查，及时发现损伤、缺陷等问题。试验阶段组织专人看守，防止发生意外情况引发人员伤亡事故。压力试验结束后对燃气管道整体进行排气处理，防止内部存在残留气体再后续投入使用过程中引发安全事故。

## 3 结论

住宅燃气管道作为人们日常生活中重要基础设施，其运行的安全性关系到人们生命安全以及社会和谐发展。燃气管道施工时暗埋施工技术比较普遍，提高燃气管道的安装施工效果，保证其运行功能性合格，对提升运行水平、延长使用寿命方面有积极作用。因此，结合住宅燃气管道暗埋施工要求，制定合理施工方案保证暗埋施工效果合格，对住宅燃气管道运行水平提升有积极作用。

### 参考文献：

- [1] 龙飞泉. 城市住宅燃气管道暗埋施工技术分析[J]. 住宅与房地产, 2019, (15): 192+195.
- [2] 刘洋. 住宅燃气管道暗埋施工技术研究[J]. 石化技术, 2022, 29(06): 236-238.
- [3] 田国涛. 燃气管道顶管施工技术方案设计[J]. 安装, 2022, (12): 64-66.
- [4] 赵珍云. 老旧小区燃气管道改造工程施工技术浅谈[J]. 四川水泥, 2023, (06): 82-83+86.
- [5] 张强, 田凯. 燃气管道工程施工管理与质量控制[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2022, (36): 34-36.

### 作者简介：

仲维海(1975.01—)，男，汉，山东黄县，硕士研究生，高级工程师，研究方向：城市燃气。