

城镇燃气工程中燃气管道安装技术探讨

刘 明

四川石达能源发展有限公司 四川 成都 610000

摘要：随着城镇化进程的快速发展，燃气管道作为城市重要的能源供应设施，其安装技术日益受到关注。本文深入探讨了城镇燃气工程中燃气管道的安装技术，从地形地质复杂性、安装难度、安全性要求等方面分析了其特点，并详细介绍了土石方工程、管道材料检测、焊接技术、管道敷设、套管安装、管道吹扫与强度气密试验等关键技术环节。同时，本文还针对常见问题提出了解决策略，以期提高燃气管道安装的质量和安全性，为城市燃气工程的可持续发展提供有力支持。

关键词：城镇燃气工程；燃气管道；安装技术

引言：城镇燃气工程是城市基础设施建设的重要组成部分，而燃气管道的安装技术则是确保燃气供应安全、稳定的关键。随着城市化进程的加快，燃气管道的安装面临着越来越复杂的地形地质条件和越来越高的安全性要求。因此，深入探讨燃气管道的安装技术，对于提高工程质量、保障居民生活安全具有重要意义。本文将从多个方面对燃气管道的安装技术进行全面分析，旨在为燃气工程的设计、施工和维护提供有益的参考和借鉴，推动城镇燃气工程的持续健康发展。

1 城镇燃气工程中燃气管道安装的主要特征

1.1 安装难度大

燃气管道的安装难度首先体现在地形地质条件的复杂性上。城市地形多样，既有平坦的平原地区，也有崎岖的山地、丘陵地带，还有河流、湖泊等水域环境。这些复杂的地形条件给燃气管道的安装带来了极大的挑战。在平原地区，虽然地形相对平坦，但地下管线众多，如电力、通信、给排水等，这些管线的存在使得燃气管道在铺设时需要精确测量，避免与其他管线发生冲突。而在山地、丘陵地带，地形起伏较大，燃气管道的安装需要克服地形障碍，确保管道的稳固性和安全性。此外，燃气管道在安装过程中还需要穿越多种地下障碍物。这些障碍物包括但不限于地下电缆、光缆、给排水管道、地铁线路、隧道等。穿越这些障碍物不仅需要高超的技术手段，还需要严格的施工管理和质量控制。例如，在穿越地铁线路时，需要确保燃气管道与地铁线路之间的安全距离，避免对地铁的正常运营造成影响。同时，还需要考虑地铁线路下方的地质条件，确保燃气管道的稳固性和耐久性。

1.2 安全性要求高

燃气管道的安全性要求极高，这主要体现在管道距

离居民和建筑物近以及必须确保周围设施的安全两个方面。（1）燃气管道通常铺设在城市的繁华区域，紧邻居民区和建筑物。这意味着在燃气管道的安装过程中，必须严格控制施工质量和安全标准，确保管道在运营过程中不会对居民和建筑物造成安全隐患。例如，在管道铺设过程中，需要严格控制管道的埋深和间距，避免管道因外力作用而发生破损或泄漏。同时，还需要对管道进行定期的维护和检查，及时发现并处理潜在的安全隐患^[1]。

（2）燃气管道的安装必须确保周围设施的安全。这包括但不限于电力设施、通信设施、给排水设施等。在燃气管道的安装过程中，需要充分考虑这些设施的安全需求，避免对它们造成破坏或干扰。例如，在穿越电力线路时，需要确保燃气管道与电力线路之间的安全距离，避免发生电气事故。同时，还需要考虑燃气管道与给排水管道之间的相互影响，确保两者在运营过程中不会相互干扰或造成安全隐患。

2 城镇燃气工程中燃气管道安装施工技术探讨

2.1 土石方工程

（1）土方开挖方法与技术要求。土方开挖是燃气管道安装施工的首要步骤，其开挖质量和效率直接影响到后续工序的顺利进行。在开挖过程中，应严格遵守设计图纸和现场实际情况，合理选择开挖方法和设备。开挖方法主要包括人工开挖和机械开挖两种。人工开挖适用于浅埋和狭窄区域，而机械开挖则适用于大面积和深埋区域。技术要求方面，开挖前应对地下管线进行详细调查，避免损坏其他地下设施。开挖过程中应严格控制开挖深度和宽度，确保满足管道安装需求。同时，应做好排水工作，防止积水对施工进度和工程质量造成影响。开挖出的土方应及时堆放并妥善保管，避免对周边环境造成污染。（2）验槽的标准与程序。验槽是检查开挖质

量和确定管道安装位置的重要步骤。验槽标准主要包括沟槽的宽度、深度、坡度以及底部平整度和坚实度等。验槽程序如下：首先，由施工人员对沟槽底部进行清平处理，去除石块、杂物等；其次，由质检人员按照设计要求和验槽标准进行逐一检查；最后，由监理人员签字确认，确保验槽结果符合设计要求^[2]。（3）回填的方法及注意事项。回填是土石方工程的最后一步，也是确保管道安全和稳定的关键环节。回填材料应选用符合要求的土壤或砂砾等材料，严禁使用垃圾、腐殖土等不合格材料。回填时应分层进行，每层厚度不宜过大，同时进行夯实处理，确保回填密实度达到设计要求。在回填过程中，应特别注意保护管道和周边设施的安全。避免回填材料直接冲击或挤压管道，造成管道变形或损坏。同时，应做好排水措施，防止回填过程中产生积水对管道造成腐蚀或损坏。

2.2 燃气管道安装

（1）管道材料安装前的检测。在管道安装前，应对管道材料进行严格的质量检测。检测内容包括管道材料的规格、型号、壁厚、材质等是否符合设计要求，以及管道表面是否存在裂纹、锈蚀等缺陷。对于不合格的管道材料，应坚决予以退场处理，严禁使用。（2）燃气管焊接是管道安装施工的核心环节。管道焊接前应进行焊接工艺评定和焊接工艺规程文件编制，本文主要针对中压燃气管道常用PE燃气管焊接技术（热熔焊接和电熔焊接）进行介绍。热熔焊接是通过加热管道接口处，使其达到熔化状态后连接在一起。这种焊接方式需要严格控制加热温度和时间，确保接口处充分熔化并达到良好的连接效果。电熔焊接则是利用电热丝加热管道接口处的电热元件，使其产生热量并熔化管道材料，从而实现连接。电熔焊接具有操作简便、焊接速度快、接头质量可靠等优点，尤其适用于口径较小的管道连接。在进行热熔焊接和电熔焊接时，应严格遵守焊接工艺规程，确保焊接质量。焊接前应对焊接设备进行调试和检查，确保设备正常运行。焊接过程中应严格控制焊接参数，如加热温度、加热时间、焊接压力等，以确保焊接接头的强度和密封性能。同时，应做好焊接接头的外观检查和无损检测，及时发现并处理焊接缺陷。（3）管道敷设的要求与规定。管道敷设是燃气管道安装施工的重要环节。在管道敷设过程中，应严格遵守设计要求和施工规范，确保管道走向、埋深、间距等符合规定。管道敷设前应对敷设路线进行详细调查，避免与其他地下管线发生冲突。同时，应做好管道的支撑和固定工作，确保管道在敷设过程中不会发生移动或变形。在穿越河流、桥梁等

特殊地段时，应采取专门的保护措施，如设置套管、加固支撑等，以确保管道的安全和稳定。此外，在管道敷设过程中还应注意与其他管线和设施的协调配合，避免相互干扰或冲突^[3]。（4）套管安装的具体要求与防腐处理。在燃气管道安装过程中，有时需要在管道外部加装套管以提供额外的保护。套管的选择和安装应符合设计要求，同时应注意以下几点：1）套管应具有良好的防腐性能，能够抵御外界环境的侵蚀和破坏。常用的套管材料包括钢制套管、玻璃钢套管等。2）套管与管道之间应留有适当的间隙，以便于检查和维修。同时，套管的两端应密封严密，防止水、气等介质进入套管内部对管道造成腐蚀或损坏。3）在套管安装完成后，应对其进行防腐处理。常用的防腐方法包括涂层防腐、阴极保护等。涂层防腐是在套管表面涂刷一层防腐涂料，以隔绝外界环境与套管的直接接触；阴极保护则是通过向套管施加一定的电流，使其表面产生极化作用，从而降低腐蚀速率。

2.3 管道吹扫、强度及气密试验措施

（1）管段吹扫准备与要求。在管道安装完成后，应进行管段吹扫以清除管道内部的杂质和残留物。吹扫前应对管道进行仔细检查，确保管道内部无异物和堵塞现象。同时，应选择合适的吹扫介质和吹扫压力，以确保吹扫效果达到要求。常用的吹扫介质包括压缩空气、氮气等。（2）压力试验方法及合格标准。压力试验是检查管道强度和密封性能的重要手段。常用的压力试验方法包括水压试验和气压试验。水压试验是通过向管道内注入一定压力的水来检查管道的强度和密封性能；气压试验则是通过向管道内注入一定压力的气体来检查管道的密封性能。在进行压力试验时，应严格控制试验压力和持续时间，确保试验结果准确可靠。同时，应做好试验过程中的安全防范措施，避免发生意外事故。对于试验合格的管道，应及时进行记录和签字确认，以便后续工程的顺利进行。压力试验的合格标准主要包括试验压力的稳定性和无泄漏现象等方面^[4]。（3）管道气密性试验的实施与记录。管道气密性试验是检查管道是否存在泄漏的重要步骤。在进行气密性试验前，应对管道进行仔细检查，确保所有连接部位和阀门均处于关闭状态。然后向管道内注入一定压力的气体（如氮气），并观察压力变化情况。若压力在规定时间内无明显下降，则说明管道气密性良好；若压力下降明显，则说明存在泄漏点，应及时进行查找和修复。

3 城镇燃气工程中燃气管道施工中的常见问题与解决策略

3.1 常见问题

3.1.1 管道与其他管线及构筑物的间距不够

在城镇燃气管道施工过程中,由于城市地下管线复杂多样,包括给水、排水、电力、通信等多种管线,以及地下构筑物如地铁、隧道等,使得燃气管道与其他管线及构筑物的间距问题尤为突出。如果施工单位未能充分考虑这些因素,就可能导致管道间距不足,进而引发安全隐患。间距不足的问题主要体现在以下几个方面:一是增加了管道受到外力破坏的风险,如其他管线的维修、扩建等施工活动可能对燃气管道造成损坏;二是可能影响管道的正常运行和维护,如检修空间不足、无法有效进行防腐处理等;三是可能引发安全事故,如因管道间距过小而导致的燃气泄漏、爆炸等。

3.1.2 施工中未考虑地形坡度问题

地形坡度是影响燃气管道施工安全和运行稳定性的重要因素之一。在山地、丘陵等复杂地形条件下,如果施工单位未能充分考虑地形坡度问题,就可能导致管道铺设不合理,进而影响管道的安全运行。具体来说,未考虑地形坡度可能导致的问题包括:一是管道在坡度较大的地方易受到冲刷和侵蚀,造成管道损坏;二是管道在坡度变化处可能产生过大的应力,导致管道变形或断裂;三是可能影响管道的排水和通气性能,如积水过多可能导致管道腐蚀加速,通气不畅则可能引发安全事故。

3.2 解决策略

3.2.1 合理安排管道布局,确保间距达标

针对管道与其他管线及构筑物的间距不够问题,施工单位应在施工前进行详细的现场勘查和设计规划。通过了解地下管线和构筑物的分布情况,合理规划燃气管道的走向和布局,确保管道与其他管线及构筑物的间距满足设计要求和安全规范。在施工过程中,施工单位应加强与相关部门的沟通协调,及时了解其他管线的施工计划和动态,避免因施工冲突而导致的间距不足问题。同时,施工单位还应加强现场监管和检查,确保施工质量和安全。此外,对于已经存在的间距不足问题,施工单位应制定专项整改方案,采取加固、改造等措施,确保管道的安全运行。同时,还应加强管道的日常巡检和维护,及时发现并处理潜在的安全隐患。

3.2.2 按照地形坡向埋设管道,确保安全

针对施工中未考虑地形坡度问题,施工单位应在地形测量和设计时充分考虑地形坡度的影响。根据地形坡向合理规划管道的埋设深度和走向,确保管道在坡度较大的地方能够稳定、安全地运行。在施工过程中,施工单位应采取有效的防护措施,如设置挡土墙、护坡等,防止管道因冲刷和侵蚀而损坏。同时,还应加强管道的支撑和固定,确保管道在坡度变化处不会产生过大的应力。对于已经存在的地形坡度问题,施工单位应进行评估和分析,并根据评估结果采取相应的整改措施。如果地形坡度过大,可能需要对管道进行加固处理,如增设支撑结构、调整管道埋设深度等,以确保管道的稳定性和安全性。此外,施工单位还应关注地形坡度对管道排水和通气性能的影响。在设计和施工过程中,应合理设置排水设施和通气孔,确保管道内部积水能够及时排出,避免因积水而导致的管道腐蚀问题。同时,通气孔的设置也能够保证管道内部的通气性能,避免因通气不畅而引发的安全事故。

结束语

综上所述,城镇燃气工程中燃气管道的安装技术是一项复杂而细致的系统工程,涉及多个环节和技术要点。通过本文的探讨,我们了解了燃气管道安装的特点、关键技术环节以及常见问题与解决策略。在未来的燃气工程建设中,我们应继续加强技术研发和创新,不断提高安装技术的水平和质量,确保燃气管道的安全、稳定和高效运行。同时,还应加强施工管理和质量控制,严格按照相关标准和规范进行操作,为城市居民提供更加优质的燃气服务,推动城镇燃气事业的蓬勃发展。

参考文献

- [1]李世璐.城镇燃气工程中燃气管道安装技术探讨[J].消费导刊,2020,(06):52-53.
- [2]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,(16):162-163.
- [3]李超超.分析城市燃气管道安装技术和施工管理[J].建筑工程技术与设计,2020,(04):39-40.
- [4]孙望淳.城市燃气管道安装技术和施工管理剖析[J].当代化工研究,2020,(07):58-59.