

城市老旧小区燃气管网建设改造方案优化与实践探索

刘 静 李金霞（茌平港华燃气有限公司，山东 聊城 252100）

摘 要：城市老旧小区燃气管网建设工程改造对于提升居民生活质量、保障用气安全具有重要意义。本文聚焦于老旧小区燃气管网建设工程改造方案的优化与实践探索，分析当前改造面临的问题，探讨优化改造方案的关键要点，并阐述实践中的策略与方法，旨在为城市老旧小区燃气管网改造提供科学、高效的解决方案，推动燃气行业的可持续发展。

关键词：城市老旧小区；燃气管网建设工程；改造方案；优化实践

1 引言

随着城市化进程的快速推进，城市面貌日新月异。然而，在城市的发展过程中，老旧小区逐渐成为制约城市品质提升的重要因素。这些老旧小区大多建设于几十年前，基础设施老化严重，其中燃气管网设施的问题尤为突出。燃气作为现代居民生活中不可或缺的能源，其供应的安全性和稳定性直接关系到居民的生活质量和生命财产安全。

在许多老旧小区，燃气设施老化、管网布局不合理等问题普遍存在。老化的燃气管网不仅影响燃气的正常供应，还时刻威胁着居民的生命财产安全。不合理的管网布局不仅降低了燃气输送效率，还增加了维护和改造的难度。此外，部分居民私自改造燃气设施的行为以及小区内燃气安全宣传教育的缺失，都使得老旧小区的燃气安全隐患进一步加剧。

对城市老旧小区燃气管网建设工程进行改造迫在眉睫。优化改造方案，不仅能够提高燃气供应的安全性、稳定性和高效性，还能为居民提供更加便捷、舒适的生活环境。这不仅是满足居民对美好生活向往的必然要求，也是推动城市基础设施完善和可持续发展的重要举措。通过科学合理的改造，能够有效提升城市老旧小区的整体形象，增强居民的幸福感和归属感，为城市的高质量发展奠定坚实基础。

2 城市老旧小区燃气管网建设现状及问题

2.1 燃气管网设施老化严重

老旧小区的燃气管网多采用铸铁管或镀锌管，这些管材在长期使用过程中，受到土壤腐蚀、介质侵蚀等因素的影响，管壁逐渐变薄、腐蚀，甚至出现孔洞。据统计，部分老旧小区的燃气管网使用年限已超过 20 年，远远超出了其设计使用寿命。例如，在一些建成于上世纪八九十年代的小区，铸铁管的腐蚀情况尤为严重，部分管道的腐蚀深度已经达到管壁厚度的三分

之一以上。

除了管道老化，燃气表、阀门等设备也存在不同程度的老化和损坏。一些燃气表的计量精度下降，导致计量不准确，给燃气公司和用户都带来了经济损失。阀门的老化则使得操作变得困难，甚至出现关闭不严的情况，增加了燃气泄漏的风险。在某老旧小区的检查中发现，近 30% 的燃气阀门存在不同程度的故障，严重影响了燃气系统的正常运行。

2.2 管网布局不合理

早期的燃气规划往往缺乏长远考虑，没有充分预见到城市的发展和居民用气需求的变化。在老旧小区内，燃气管网的布局常常显得杂乱无章。部分管道走向曲折，甚至出现迂回现象，这不仅增加了燃气输送的阻力，降低了输送效率，还浪费了大量的管材。

而且，由于小区建设时未充分预留燃气管道空间，燃气管网与其他地下设施（如给排水管道、电力电缆等）相互交叉、间距不足的情况屡见不鲜。这不仅给燃气管道的维护和检修带来了极大困难，还存在严重的安全隐患。一旦燃气管道发生泄漏，很容易与其他管道或电缆相互影响，引发更严重的事故。

2.3 安全隐患突出

老旧小区内部分居民缺乏燃气安全意识，存在私自改造燃气设施的现象。他们为了方便使用或满足一些不合理的需求，私自接装燃气器具、改变管道走向。这些行为严重破坏了燃气系统的完整性和安全性，增加了燃气泄漏的风险。

此外，由于小区内燃气安全宣传教育不足，居民对燃气安全知识了解甚少。许多居民不知道如何正确使用燃气设备，也不了解燃气泄漏的危害和应急处理方法。一旦发生燃气泄漏等事故，居民往往难以迅速采取正确的应对措施，从而导致事故的危害进一步扩大。在一些老旧小区的调查中发现，超过 60% 的居民

对燃气泄漏的应急处理方法一知半解，这无疑是一个巨大的安全隐患。

3 城市老旧小区燃气管网建设改造方案优化要点

3.1 管材与设备的合理选择

管材选择：考虑到老旧小区的特殊情况，在燃气管网改造中应优先选用耐腐蚀、寿命长的管材，如聚乙烯（PE）管。PE管具有良好的耐腐蚀性，能够有效抵抗土壤中的化学物质侵蚀，减少管道泄漏的风险。其柔韧性也使得管道在一定程度上能够适应地面沉降等地质变化，降低了因地面变形而导致管道破裂的可能性。同时，PE管的抗环境应力开裂性能优异，能够在恶劣的环境条件下长期稳定运行。

设备选型：对于燃气表，应选用智能燃气表，实现远程抄表和监控功能。智能燃气表能够实时采集用户的用气数据，并通过无线通信技术将数据传输至燃气公司的管理系统。这不仅提高了燃气计量的准确性，减少了人工抄表的误差，还方便了燃气公司对用户用气情况的监控和管理。

在阀门选择上，应采用密封性好、操作方便的阀门，如球阀或蝶阀，并配备相应的安全切断装置。球阀和蝶阀具有开关迅速、密封性能好的特点，能够有效控制燃气的流量和压力。安全切断装置则在燃气泄漏、压力异常等情况下，能够自动切断气源，保障用户的安全。

3.2 管网布局的优化设计

合理规划管道走向：在改造过程中，应对老旧小区的地下空间进行详细勘察，结合小区的地形地貌、建筑物布局以及现有地下设施情况，合理规划燃气管网的走向。利用先进的地下探测技术，如地质雷达、地下管线探测仪等，准确掌握地下设施的分布情况，避免管道与其他设施发生冲突。

确保安全间距：严格按照相关规范要求，保证燃气管网与其他地下设施之间的安全间距。根据《城镇燃气设计规范》等相关标准，燃气管道与给排水管道、电力电缆等设施之间应保持一定的安全距离。对于无法满足安全间距要求的情况，应采取有效的防护措施，如增设套管、隔离带等。

套管可以采用钢管或塑料管，将燃气管道套在其中，起到保护和隔离的作用。隔离带则可以采用混凝土、钢板等材料，在燃气管道与其他设施之间形成一道屏障，防止不同管道之间相互影响。

3.3 安全保障措施的强化

安装泄漏监测设备：在老旧小区内的燃气管道、

阀门、燃气表等关键部位安装燃气泄漏监测设备，实现对燃气泄漏的实时监测。燃气泄漏监测设备可以采用半导体传感器、催化燃烧传感器等技术，具有灵敏度高、响应速度快的特点。一旦检测到泄漏，监测设备立即发出警报，并将信息传输至燃气管理部门。

燃气管理部门可以通过监控系统，及时掌握泄漏发生的位置和严重程度，迅速采取措施进行处理。同时，泄漏监测设备还可以与小区的物业管理系统相连，以便物业人员及时通知居民采取相应的安全措施。

加强安全宣传教育：在小区内广泛开展燃气安全宣传教育活动，通过宣传栏、社区讲座、发放宣传资料等形式，向居民普及燃气安全知识。宣传内容包括燃气的性质、正确使用燃气设备的方法、燃气泄漏的危害及应急处理措施等。

同时，定期组织居民进行燃气安全应急演练，让居民熟悉燃气泄漏等事故的应急处理流程。演练内容包括疏散逃生、关闭阀门、报警等环节，通过演练提高居民的应急处理能力和自我保护意识。在某老旧小区组织的燃气安全应急演练中，居民在演练前对燃气泄漏的应急处理流程了解较少，而在演练后，大部分居民都能够熟练掌握应急处理方法，有效提高了小区的整体安全水平。

4 城市老旧小区燃气管网建设改造实践策略

4.1 前期准备工作

详细的现状调研：对老旧小区的燃气设施进行全面、细致的调查，包括管网的材质、管径、走向、使用年限，燃气设备的型号、运行状况等。通过查阅历史资料、现场勘查、询问居民等方式，获取准确的信息。例如，在某老旧小区的调研中，通过查阅小区的建设档案，了解到燃气管道的铺设时间和材质；通过现场勘查，发现部分管道存在严重的腐蚀现象；通过询问居民，了解到燃气设备在使用过程中存在的问题。

同时，了解小区居民的用气需求、对改造的意见和建议。可以通过问卷调查、居民座谈会等形式，广泛征求居民的意见。通过充分了解居民的需求和意见，能够提高改造方案的可行性和居民的满意度。

制定合理的改造计划：根据现状调研结果，结合小区的实际情况和居民需求，制定详细的改造计划。明确改造的目标、任务、施工进度安排以及施工过程中的安全保障措施等。改造目标应包括提高燃气供应的安全性、稳定性和高效性，提升居民的生活质量等方面。

施工进度安排应合理，充分考虑居民的生活需求，

尽量减少对居民生活的影响。例如,可以将施工时间安排在居民上班时间和节假日,避免在居民休息时间内进行噪音较大的施工。安全保障措施应包括施工现场的安全防护、施工人员的安全教育培训等方面。通过制定合理的改造计划,能够确保改造工作有序进行,提高改造工作的效率和质量。

4.2 施工过程管理

严格的质量控制:建立健全施工质量管理体系,加强对施工过程的质量监督。从管材、设备的进场检验,到管道的安装、焊接、防腐等各个环节,都要严格按照相关标准和规范进行验收。例如,对进场的管材和设备,要检查其质量证明文件、外观质量等,确保其符合设计要求;对管道的焊接质量,要进行无损检测,确保焊接质量合格。

加强对施工人员的管理,提高施工人员的质量意识和技术水平。定期对施工人员进行培训,使其掌握先进的施工技术和质量控制方法。例如,组织施工人员参加焊接技术培训,提高其焊接技能;开展质量意识教育活动,增强施工人员对质量控制的重视程度。通过严格的质量控制,能够确保施工质量符合要求,保障燃气系统的安全运行。

文明施工与居民沟通:在施工过程中,注重文明施工,采取有效的降噪、防尘措施,减少对居民生活的影响。例如,在施工现场设置隔音屏障,降低施工噪音;定期对施工现场进行洒水降尘,减少扬尘污染。同时,加强与居民的沟通交流,及时向居民通报施工进度和注意事项,解答居民的疑问。

可以通过在小区内设置公告栏、发放施工进度告知书等方式,让居民了解施工的进展情况。对于居民提出的问题和意见,要及时进行回应和处理。例如,居民反映施工噪音过大,施工单位应及时调整施工时间或采取更有效的降噪措施。通过文明施工和与居民的良好沟通,能够争取居民的理解和支持,确保改造工作顺利进行。

4.3 后期验收与维护

严格的验收程序:改造工程竣工后,严格按照验收标准进行验收。对燃气管网的压力测试、严密性试验,燃气设备的调试等进行全面检查。压力测试和严密性试验是检验燃气管道安装质量的重要环节,通过测试可以发现管道是否存在泄漏等问题。

建立长效维护机制:改造完成后,建立健全燃气设施的长效维护机制。定期对燃气管网和设备进行巡

检、维护和保养,及时发现并处理潜在的安全隐患。巡检内容包括管道的外观检查、阀门的操作检查、燃气表的运行检查等。

建立维护档案,记录每次巡检、维护和保养的情况,以便对燃气设施的运行状况进行跟踪和分析。例如,通过维护档案可以了解到某段管道的腐蚀情况,及时采取防腐措施,延长管道的使用寿命。同时,加强对居民的宣传教育,引导居民正确使用燃气设施,定期对自家的燃气设备进行检查,共同维护燃气系统的安全运行。

5 结语

城市老旧小区燃气管网建设工程改造是一项复杂而系统的工程,涉及到多个方面的工作。通过对改造方案的优化,合理选择管材与设备、优化管网布局、强化安全保障措施,并在实践中做好前期准备、施工过程管理以及后期验收与维护工作,能够有效解决老旧小区燃气建设中存在的问题,提高燃气供应的安全性和稳定性。

未来,应进一步加强技术创新,探索更加科学、高效的改造方案和施工技术。例如,利用物联网技术实现对燃气设施的远程监控和智能化管理,提高维护效率和安全性。同时持续加强安全宣传教育,提高居民的安全意识和参与度。通过各方的共同努力,为城市老旧小区燃气改造工作的顺利推进提供有力保障,推动城市燃气事业的可持续发展,为居民创造更加安全、便捷、舒适的生活环境。

参考文献:

- [1] 陈刚,王红.城市老旧小区燃气改造技术与实践[J]. 煤气与热力,2022,42(5):15-20.
- [2] 李明,赵强.老旧小区燃气管道改造中的问题与对策研究[J]. 中国能源,2021,43(8):55-60.
- [3] 张悦,刘辉.燃气设施更新改造对老旧小区安全用气的影响[J]. 天然气工业,2023,43(6):125-132.
- [4] 周峰,吴迪.城市老旧小区燃气改造的规划与设计要点分析[J]. 建筑技术开发,2022,49(12):115-117.
- [5] 孙丽,陈华.老旧小区燃气改造工程的安全管理策略探讨[J]. 安全与环境学报,2021,21(4):1456-1461.
- [6] 张亮,郭峰.城镇燃气工程管理流程优化方案探索[J]. 化工管理,2021(07):151-152.

作者简介:

刘静(1988-),女,汉族,山东聊城人,大专,助理工程师,研究方向:燃气工程。