

doi:10.3969/j.issn.1671-5152.2024.08.008

城市老城区主干道老旧燃气管网改造方法探讨

徐国平, 冯如意, 朱 峰
镇江华润燃气有限公司

摘 要: 随着城镇燃气老旧管网改造的持续开展, 城市老城区主干道老旧燃气管网改造成为急待攻克的重点。沿路开挖改造对交通影响巨大, 原先通过大开挖实施改造的施工方案很难实施。本文以镇江市正东路铸铁管道改造为例, 针对政府管理部门对既有管线、交通秩序、市民日常生活的关注重点, 制定了“局部外联, 分段废除, 持续跟进”的改造试验方案, 为城市老城区主干道的燃气管网改造提供了借鉴和参考。

关键词: 老城区主干道; 燃气管网; 改造

1 前言

近几年来燃气相关事故频发, 特别是湖北十堰“6.13”燃气爆炸事故发生以后, 社会各界对城市燃气运营安全格外重视, 政府层面、燃气公司都在全力推进燃气隐患专项整治。2023年8月, 国务院安全生产委员会印发《全国城镇燃气安全专项整治工作方案》的通知, 当月, 住房和城乡建设部办公厅、国家发展改革委办公厅也联合发布《关于扎实推进城市燃气管道等老化更新改造工作的通知》, 要求城镇燃气管道老化更新改造应优先安排, 并给与城市燃气管道等老化更新改造预算内投资资金的支持。

借此契机, 城镇燃气企业也格外重视, 如火如荼地开展老旧燃气管网改造工作。经过近两三年老旧燃气管网改造的开展, 大部分的老旧管网已经完成改造, 目前大多数城市都已进行到攻坚阶段, 剩余的燃气管道改造项目都是难啃的“硬骨头”, 主要涉及城市老城区道路主干道, 地下各类既有管线分布复杂, 管位紧张, 施工改造方案复杂, 改造工程对交通影响巨大, 施工许可证办理困难, 改造难度极大^[1, 2]。为此, 镇江华润燃气有限公司以老城区主干

道正东路铸铁管道改造为试验, 为城市主干道老旧燃气管网改造提供一种解决思路, 共同探讨一种行之有效的实施方案。

2 改造方式研究

2.1 工程概况

正东路燃气管网如图1所示, 西起解放路、东至梦溪广场, 燃气管线总长2.57km, 道路北侧既有DN300中压燃气管道1条, 同时道路南侧和北侧既有DN200低压燃气管道各1条, 都始建于1990年—2000年人工煤气年代, 管道位于非机动车道及人行道之间, 材质为灰口铸铁, 是国务院办公厅下发的《城市燃气管道等老化更新改造实施方案(2022—2025年)》文件中明确要求必须改造的对象。随着管网运行年限的逐年增加, 灰口铸铁自身的缺点^[3, 4]就愈发明显, 其本身延展性差, 抗拉强度低, 因沉降或其他应力作用, 很容易从中间裂开, 在施工和应用过程中暴露出较多问题, 已不能满足当前燃气管网运行的要求。近几年, 正东路沿线也多次发生燃气泄漏, 出动抢险队伍进行紧急处置。因此, 正东路沿线铸铁燃气管网

必须进行改造废除。

正东路是镇江市主要交通干道之一，全长近930m，交通非常繁忙，连接解放路、梦溪路、南门大街等交通要道，且正东路位于镇江市中心地带，四周有比较集中的政府单位、医院、学校、广场、商场、商店，有多条公交线路途经该路段，并且是尚友新村、南门大街、南门外大街、中营街、梦溪广场等居住小区居民出行的交通要道。正东路交通现状是双向机动车道宽度为15m，两侧非机动车道宽度各为4m、人行道各为3m，早晚下班高峰机动车、非机动车及行人流量巨大。政府管理部门不允许在正东路上进行大规模、长时间的改造施工。

灰口铸铁老旧管网改造，常规的改造方案是在确定改造范围后，沿管道位置使用全封闭围挡围住施工区域，通过路面切缝、破碎、开挖，将铸铁管道挖出，按照以钢代铸或者以塑代铸等方式进行改造。正东路燃气管网建设年代久远，部分管道数据缺失，而且地下各类管线分布复杂、管位紧张。按照常规做法，沿线开挖改造，在寻找老旧管网的过程中，可能需要扩大开挖范围，甚至需要对道路进行半幅封闭，改造过程中也可能导致沿线较长时间的停气。在实际工作中这种常规的改造方案，是不具有可操作性的：
 ①正东路地下各类既有管线分布复杂，各管线间安全距离可能不足，大规模的燃气管道改造会对其他管线的平稳运行产生影响；②大规模的封闭道路施工会严

重阻碍交通，影响交通秩序和市民出行安全；③长时间停气会严重影响沿线用户的生产、生活；④长时间开挖施工作业，堆土范围较大，施工噪音过高，会引发市民频繁投诉。因此政府管理部门要求，必须研究制定一种更具可操作性的改造方案，才会给予施工许可。

因此，对于城市老城区主干道燃气管网进行改造，选择一种停气时间短、开挖范围小，对沿线影响相对较小的改造方式尤为重要，本文以正东路铸铁燃气管道改造为例进行了研究和实验。

2.2 设计思路

结合正东路周边用户的用气情况、管网的分布及连通性状况，进行数据分析后，经多次的现场踏勘以及方案优化，以“不停一户气”为原则，确定采用“局部外联，分段废除，后续跟进”的思路进行整改。

(1)“局部外联”是通过新建少量埋地管或架空管，从临近正东路的燃气管网上接入气源形成两路管道供气方式供给用户，待正东路上原有供气管道切断后，另一路管道气源能及时供气，可以解决因改造施工对正常用气影响的问题。

(2)“分段废除”是在完成局部外联后，对正东路上铸铁燃气管道逐步分段进行物理断开，以避免施工过程中长时间对交通的阻断，也缩短了停气时间，降低了对用户的影响。切断废除前，对燃气管网进行断开试验，在用气高峰时间段对周边燃气管网压力进行数据采集。通过低压管网运行压力数据比较，断开



图1 正东路老旧燃气管网改造前示意图

试验前后,供气压力基本保持一致,不会对正东路周边用户用气产生影响。在试验稳定后,对正东路上的铸铁管网进行物理断开,封堵废除。开挖范围大幅度降低,对既有管线的影响也降到了最低。

(3)“后续跟进”是改造后持续对正东路沿线燃气管网运行情况进行监测,等待正东路有改、扩建计划时,根据规划方案实施整体新建燃气管道。

2.3 改造方案

2.3.1 管网资料收集和运行参数分析

拥有准确的管网资料才能制定精确的施工方案。通过查询正东路管网信息图、燃气抢维修工单和往年改造施工方案等方式了解管网运行状况,通过现场踏勘、询问原施工人员等方式掌握须改造管网及附属设施的分布情况、管网上用户的情况、以及管网周围可用于连通的燃气管网情况。

利用管网上现有的阀门、或在低压管道上局部打“堵气球”的方式对要废除的管网进行短暂的气源隔断,在用气高峰时段,尤其是在冬季用气高峰时期,通过多次对周边调压站流量、管网末端压力等数据进行采集分析,低压管网运行压力能够稳定在2.5kPa左右,确保在管网切断后不影响周边用户的正常用气。

2.3.2 形成改造方案并实施

根据收集的管网资料、管网运行数据资料分析后,以“不停一户气”为原则,采用“局部外联,分段废除”的方式形成初步的改造方案,改造方案如图

2所示。邀请市住建局、市政道管理、交通等政府部门专家进行图纸方案会审,汇报灰口铸铁改造的迫切性以及改造管线路由的唯一性,商讨确定具备实际操作性的施工方案,为后续的手续办理及施工组织协调,争取相关部门的理解与支持。

首先是局部外联,本项目中,在梦溪园巷30号新建架空DN50镀锌管170m,为临街居民住户进行燃气管道连通;在华侨大厦与贺家弄之间新建架空DN50镀锌管25m,将贺家弄的气源引入华侨大厦供其使用。

接下来是分段废除,因正东路车流量较大,交通管理部门仅允许在车流量相对较小的周五和周六夜间进行施工,须根据时间及人员的安排,对施工方案进行分割,以保证改造工程的有序实施。由于是夜间施工,尤为要注意减轻噪音扰民,对路面破除、土方开挖等产生噪音及振动的工序要采取必要的控制措施。本项目中,中压燃气管道2处断开点,低压燃气管道8处断开点,分多次实施断开废除作业。选定断开位置后,以局部路面大开挖的方式,将铸铁燃气管道挖出,停气置换后进行切割断开,使用铸铁管帽进行物理封堵,注水填充,实现铸铁管网彻底的切断、废除,封堵照片如图3所示。

2.3.3 周边用户用气情况持续监测

完成铸铁燃气管网的切断、废除后,有可能会存在少量用户无气的情况,及时将工程改造计划及施工



图2 正东路改造设计方案示意图



图3 正东路中低压铸铁管网封堵照片

进度告知服务热线，收到施工区域内的无气报修，第一时间新建燃气管道进行供气。由于正东路后续改扩计划不是很明确，短时间内不具备在原铸铁管路由上新建燃气管道的条件，为了确保用户在此期间内的用气安全、稳定，定期对周边调压柜流量、管网末端的压力进行采集分析，低压管网运行压力能够稳定在2.5kPa左右，确保“外联”管道安全、稳定供气。

3 改造收益

通过采用“局部外联，分段废除，持续跟进”的改造方案，顺利完成了正东路主干道上的铸铁管网改造这一长时间停滞项目，消除了正东路沿线老旧铸铁管网的安全隐患，保障了供气管网运行的安全稳定，提升了用户满意度。

通过多次与政府管理部门的沟通协调，不断优化施工方案，确定了对既有管线影响小、对交通秩序影响小、对市民日常生活影响小的施工方案，获得了交管和城管部门的认可，由不支持施工，转变为愿意配合进行施工方案审查，协调施工现场组织管理。

将整条路开挖施工优化为局部定点开挖，大幅度减少路面大开挖范围，降低改造项目的施工作业量，缩短了改造施工周期，减少了材料的需求，总体改造费用大幅度降低。本工程原先沿路开挖方案预算为180万元，其中市政报勘恢复费用为92万元，材料费用为60万元，施工费用为28万元；采用本试验方案后，竣工结算共发生费用约30万元，其中市政报勘恢复费用约为8.7万元，材料费用约为19万元，施工费用约为2.3万元。

4 结语与建议

(1) 城镇燃气老旧管网改造工程是一项艰巨而重要的任务，它关乎城市燃气的安全和稳定供应，而城市老城区主干道老旧管网改造则是难点中的难点，对于久而未决的改造项目，要善于创新思路，将待改造项目放在更大供气管网体系中进行整体思考，勇于采用新材料、新方法和新工艺，化难为易、化繁为简。

(2) 采用“局部外联，分段废除”的方式进行改造，PE管件和钢制管件用量降低，但封堵用铸铁管帽及配件需求增加，因铸铁管件不常用，须提前做好准备。

(3) 老城区主干道铸铁管道封堵改造后，须统筹考虑从其他管网再引入一路气源，以避免沿线小区变为“孤网”供气。一旦发生第三方破坏或其他原因导致地下燃气管网泄漏，将会引发大规模的用户停气。

(4) 本文中试验改造方案也可用于城市老城区主干道运行超过20年钢制管道的改造。

参考文献

- [1] 赵越超, 李春德. 城市燃气管道更新改造工程常见问题及措施[J]. 煤气与热力, 2023, 43(6): 38-42.
- [2] 谭臣. 关于城市燃气管道老化更新改造的思考与建议[J]. 城市燃气, 2023(06): 41-44.
- [3] 唐立君. 城镇燃气老旧管网改造存在的问题和对策[J]. 城市燃气, 2022(10): 23-27.
- [4] 肖雨清. 城市燃气危旧管道改造工作浅析[J]. 上海煤气, 2020(01): 34-38.