

城镇燃气老旧管网改造存在的问题及解决方法探讨

周 腾（贵州燃气热力设计有限责任公司，贵州 贵阳 550001）

摘 要：城镇燃气老旧管网改造作为基础工程中的重要部分，其价值在于保证持续供应能源且提高安全性，降低城镇环境污染指数，改善居民生活品质。这项改造工程推进区域经济发展，并促进燃气产业快速升级。城镇燃气老旧管网改造工程复杂，难免存在一些问题，采用科学有效的解决办法，以此提高管网改造质量，本论文针对城镇燃气老旧管网改造存在的问题及解决方法展开研究。

关键词：城镇燃气；老旧管网；改造；存在问题；解决方法

0 引言

近年来，城镇燃气管道故障问题时有发生，原因大多在于管网出现老化，出现燃气泄漏，甚至发生爆炸事故，严重威胁用户生命财产安全^[1]。应用老旧管网进行燃气供应，无法保证稳定性的同时，能源消耗量高，导致管网运行成本高，影响服务质量，能源利用率比较低。虽然部分城镇已经实施了燃气老旧管网改造，但是要确保城镇燃气供应安全，避免严重浪费现象，就要根据实际需要调整能源结构并不断优化，就需要对此进行深入研究，提出科学可行的解决方案。

1 老旧管网的分布范围以及特点

1.1 老旧管网分布范围

其一，城市中心区域。城市发展的早期阶段，会在中心区域建设管网，所以这里是老旧燃气管网的重要集中地。

其二，老旧小区。很多城市的老旧小区天然气管道投入使用多年，老化以及腐蚀问题非常严重。

其三，道路沿线。城市建设中，进行道路铺路的同时敷设燃气管道。沿着道路铺设的燃气管道需要承受交通荷载，容易被地面沉降等不良因素影响。

其四，工商业区域。城市的工商业区域往往是繁华地，这里的燃气管道使用频率高，管道承受较大负荷，很容易过早老化而损坏。

1.2 老旧管网特点

城市老旧管网有其自身特点，主要体现为如下几个方面：

其一，管材老化。管网在长期使用过程中，必然会有各种问题出现，诸如老化、腐蚀或者脆化等等，导致管道不能维持应有的强度，且无法保证良好的密封性。

其二，设计以及安装的标准低：城市中早期建设燃气管网的设计以及安装标准不高，仅仅能够满足当

时用户需要。现在城市人口数量多，燃气已经城市人们生产生活中不可或缺的部分，原有的低标准设计、安装燃气管道已经无法达到安全运行的要求。

其四，施工质量问题。一些老旧管网施工存在潜在质量问题，在投入使用之后，这些问题逐渐暴露出来，诸如接口过早出现松动而导致频繁维修，焊缝质量不好经常补修等等。

其五，增加安全隐患。燃气管网一旦出现老化现象，泄漏发生几率比较高，如果不及时解决，甚至发生火灾、爆炸等严重事故，威胁用户安全。

其六，技术维护难度大。燃气管网在城市中广泛分布，进行技术维护以及修复的难度大，需要投入大量资源，导致成本提升。

2 城镇燃气老旧管网改造过程中存在的问题

①资料缺失：早期管网建设时的设计图纸、施工记录等资料，可能由于不完整或者丢失等原因，导致对管网的原始布局、管材规格、埋深等关键信息了解不够充足，增加了改造规划和施工的难度；②地下空间复杂：城镇地下空间往往布满了各类管线，如给排水管、通信线缆、电力电缆等，老旧燃气管网与其他管线的间距可能不符合现行规范要求，在改造施工时协调各方、避免相互干扰的难度较大；③施工环境限制：老旧城区道路狭窄，人口密集，施工场地有限，难以大规模的展开作业。同时，施工可能会对周边居民的生活和交通造成较大影响，需要精心组织和相互协调；④管材质量参差不齐：老旧管网中使用的管材可能存在质量差异，部分管材可能已经老化、腐蚀或损坏，难以准确评估其剩余使用寿命和承载能力；⑤安全风险高：在改造过程中，需要对仍在运行的管网进行部分关停和切换，操作不当可能引发燃气泄漏、爆炸等安全事故；⑥资金投入大：全面改造老旧管网需要大量的资金投入，包括管材采购、施工费用、人

员成本等,资金筹集和合理分配是一个难题;⑦居民配合度:改造可能会涉及到居民小区内的施工,需要居民的理解和配合,如临时停气、道路开挖等,可能引发居民的不满和抵触情绪;⑧政策法规变化:随着时间推移,燃气相关的政策法规和标准规范可能发生变化,老旧管网改造需要满足新的要求,这可能增加改造的技术难度和改造成本;⑨施工技术要求高:新的管网连接和替换需要高精度的施工技术,确保接口密封良好,防止燃气泄漏;⑩后期维护管理:改造完成后,需要建立有效的维护管理机制,以保障新管网的长期稳定运行。

3 燃气老旧管网危害

3.1 导致安全事故和安全隐患

燃气老旧管网运行过程中会存在各种问题,如果现场处理不当,容易发生安全事故。燃气老旧管网运行中出现这方面的问题,一个重要原因是施工设备管理不足,工作人员监督设备不到位,一些施工设备与使用标准不符合,加之工作人员使用设备的过程中存在失误,导致安全隐患存在。

3.2 能源浪费与供应缺乏稳定性

燃气老旧管网长期运行容易导致泄漏,造成供气不足,能源损失严重,给用户的生产生活造成困扰。老旧管网运行过程中,为了保证安全顺利运行,每年持续性需要投入大量的资金进行不断的修缮。燃气公司为了降低运行成本,评估燃气老旧管网与成本的关系时,更为关注后者,导致管道维护不到位而出现泄漏,造成燃气供应不稳定。

4 城镇燃气老旧管网改造问题解决方案

4.1 全面检测并科学评估

对燃气老旧管网改造之前要实施检测并科学评估,包括超声检测技术以及漏磁检测技术等等,都可以合理应用于老旧管网检测,以此对管道腐蚀状况、损坏程度准确的评估。为保证评估的客观准确性,需要将管网状况数据库建立起来,动态化检测评估,检测结果实时更新,以此为依据进行技术维护并具有针对性地改造^[3]。比如,应用可燃气体监测仪检测燃气老旧管网,其采用先进的 TDLAS,利用可调谐半导体激光器对燃气选择性识别,保证监测结果有较高准确可靠。

4.2 有计划实施更新改造

对检测所获得的结果评估,基于此制定改造计划,对于老化严重燃气管网要优先改造,尤其是存在安全

隐患的管网,要及时改造。实施改造过程中,要按照计划选择新型管材,其不仅强度高,而且耐腐蚀性良好,首选聚乙烯管以及不锈钢管等,以延长燃气管网的使用寿命,保证管网使用安全。比如,哈尔滨市作为全国比较早使用燃气管道的城市,2022 年启动燃气老旧管网改造,哈依管道为优先改造对象,其有长达 7km 的腐蚀管线,需要对 600 多处破损的防腐层修复处理,还要改造 30 多处漂管、露管等等。

4.3 日常维护与巡检到位

燃气公司将燃气老旧管网改造专业维护团队建立起来,对管网定期巡检,如果有泄漏问题或者腐蚀现象能够及时发现并处理,诸如检修阀门,应用防腐技术,对堵塞管道定期清理,检查管道连接部位松动情况,根据管道异常判断故障情况等等。

燃气管道巡检工作中,重点检查是否存在漏气现象、管道连接松动、阀门是否正常使用以及管道表面清洁状况等等。巡检过程中,采用观察、触摸、闻气味的方式,同时结合专业设备检测管道内部。

4.4 安全管理体系进一步完善

在管网改造过程中,要不断完善安全管理体系,落实管网排查。安全管理体系运行中,应用城市信息模型平台,结合地下管线普查所获得的信息,经过现场调查以及仪器探测,全面排查燃气管网系统,以排查结果作为管网改造的重要依据。改造方案编制过程中要做到因地制宜,对改造项目全面掌握,制定改造计划,注意安装燃气管道前端感知装置,对于改造后的燃气管道还要配置智能化监控传感设备,如有风险因素能够及时发现。燃气公司还要合理安排改在工程所在区域工期等等,避免影响交通,在线监控系统建设工作全面推进,由此形成一个物联网感知、智能化巡检与应急救援相结合的智能化安全管理体系。

4.5 应用智能化监控系统

城镇燃气老旧管网改造过程中应用智能化监控系统,可以根据实际工作需要安装压力传感设备以及流量监测设备,实时监测管网并对监测结果详细分析,明确是否符合设定参数。该系统可以做到 24 小时实时监测,主要发挥作用的是智能监测仪,除了燃气管道本身之外,包括阀门井、地下空间,以及燃气管网布局、改造空间情况以及管道外部结构等在监测之内,甚至能够准确检测这些部位的燃气浓度^[4]。监测系统收集到有关数据信息之后,自动生成可视化图表并形成报告,为管理部门提供精准的数字化依据。该系统

应用大数据技术和人工智能技术分析监测数据,预测潜在隐患,并启动自动报警系统。抢险人员收到信息之后对燃气管道故障准确定位,以紧急抢修。该系统优势在于,对安全风险能够实时感知,启动预警的同时切断故障管段,采用闭环处置方式,不会对其他管网造成干扰。

4.6 增加资金投入

城镇燃气管网改造工程规模不断扩大,燃气公司需要承受的资金压力增加,可以寻求政府财政支持,以保证管网改造到位。在政府财力有限的情况下,可以设立专项基金,将老旧管网改造纳入到当地政府专项债券支持范畴,不能违反规定以举债方式融资,避免隐性债务。燃气公司要争取中央预算内的资金支持城市燃气老旧管网改造,以在开展这项工作时有充足资金。

4.7 加强规划与协同

承担燃气老旧管网改造工程的单位与其他市政设施部门之间要密切沟通,建立良好协作关系,做到城镇管网统筹协调,避免改造工程中破坏其他管网。为做好这项工作,将燃气老旧管网改造工作专班组建起来,运行更新改造工作机制,搭建议事平台,以实现各方合作共同推进这项工作树立展开并取得良好成效。

4.8 启动应急响应机制

为保证城镇燃气老旧管网经过改造之后正常运营,且发生燃气事故之后能够应急处理,要启动事故应急预案。燃气公司要根据老旧管网改造之后的具体情况对燃气事故应急预案不断完善,组织工作人员定期演练,一旦有突发事件,能够迅速响应并快速处置。

应急响应机制启动之后,运行应急预案模型,很快找到事故位置的管道信息,其周边环境情况以及管道材料质量,明确管段被影响的阀室,已经停止供气的管段以及应急联络方式,应急分析调压站情况^[5]。比如,有高压燃气管线出现漏气问题的时候,应急管理系统自动显示相关信息,包括发生事故管段需要关闭的阀门,应急人员联系方式,管道可存储燃气量以及放散管排放管内燃气、空气的速度等等。通过运行应急响应机制能够快速获得信息,得益于移动互联网技术。在平板电脑或者智能手机中加载应急管理系统,工作人员能够快速查询发生应急事故的管道、设备以及所在环境情况,调取相关资料,甚至可地图标绘、拍照或者录制视频,获得应急事故信息同时传输到接警中心。接警中心接收到信息并确认之后,形成数字

化应急预案,并在应急管理系统界面上呈现出来。

4.9 积极收集用户满意度信息

燃气公司要做好用户满意度信息收集工作,可以采用直接沟通方式,对用户回访,问卷调查,或者打电话等方式。统计收集的信息并详细分析,对用户意见整理之后,从中发现自身服务的不足之处。用户反映最多的问题是燃气老旧管网故障问题,不能积极改造,导致供气服务质量下降,用户满意度降低。比如,某城市燃气管网以中压运行方式,老城区以铸铁管道为主,可以承受压力不高。虽然老城区的燃气管网实施改造,但是,由于地下燃气管线路比较复杂,加之已经使用了30多年,可参考的资料不全,不能采用直接开挖方法,而是用老管网内穿插PE管的方式。管网改造之后投入运行,当压力达到0.07兆帕的时候,管网出现泄漏情况,抢修频繁,给用户带来诸多不便。为了改变这种局面,就要大量收集用户满意度信息,从中了解老旧管网问题所在,以具有针对性地解决,提高用户满意度。

5 结束语

通过研究明确,城市建设步伐加快,燃气老旧管道改造技术快速升级,加之技术人员多年经验的累积,使得管网改造进度加快,成效显著。但是,由于管道材料质量问题没有彻底解决,工程规划以及技术检测有所欠缺,出现施工质量问题,同时技术维护不到位,导致燃气管道经过改造之后,不能有效规避安全事故,无法及时发现安全隐患,造成大量能源浪费,无法实现稳定供应,导致用户对燃气供应服务满意度降低。针对燃气管道改造方面问题,要详细分析,采用科学有效方式解决,以在燃气供应时提高安全性,为社会经济发展做贡献。

参考文献:

- [1] 何剑雄.城镇燃气老旧管网改造中的安全隐患与防范措施[J].工程建设与设计,2023(15):83-85.
- [2] 聂建兵.城镇燃气管网设计中存在的问题及优化措施[J].现代装饰,2022(31):25-27.
- [3] 李韦.城市燃气老旧管网改造设计重难点探讨[J].工程技术,2023(04):178-182.
- [4] 胡丹.城镇燃气管道工程的安全与质量控制策略[J].电子乐园,2022(04):109-111.
- [5] 李科.城镇燃气老旧输送管网改造中的安全隐患与防范措施研究[J].中国化工贸易,2023,15(27):64-66.