

城市老旧供热管网改造安装技术与挑战分析

杨兆龙

中建三局集团西北有限公司机电安装事业部（安装分公司），陕西省西安市，710000；

摘要：聚焦城市老旧供热管网改造安装工程，深入剖析其面临的多重困境，技术层面，老旧管网周边复杂地质、与地下设施交织及自身老化问题，给施工带来巨大挑战；资金上工程资金需求庞大，而筹措渠道有限，资金整合与融资模式匮乏；社会影响方面，改造施工对居民生活、商业经营和城市运行造成广泛干扰，利益相关者众多且诉求各异，协调沟通困难重重。这些困境相互交织，严重制约了老旧供热管网改造工程的推进，亟待进一步探索有效应对策略。

关键词：城市老旧供热管网；改造安装工程；技术难题；资金筹措

DOI：10.69979/3029-2727.25.05.051

引言

在城市化进程不断加速、能源需求持续攀升的当下，城市供热系统作为城市基础设施的关键构成部分，其稳定、高效运行对于保障居民生活质量、促进城市可持续发展具有不可忽视的重要意义，众多城市的老旧供热管网历经长期运行，已然暴露出诸多问题，诸如管道老化、腐蚀严重、热损率居高不下等，这些问题不仅严重制约了供热效率，还引发了一系列安全隐患与能源浪费现象。对城市老旧供热管网进行改造安装已成为当前城市供热领域亟待解决的重要课题。旨在深入剖析城市老旧供热管网的特点，全面阐述改造带来的益处，并系统分析改造过程中所面临的挑战，以期为相关决策制定与技术研发提供有益参考。

1 城市老旧供热管网改造安装的特点

1.1 老化腐蚀显著，安全隐患丛生

城市老旧供热管网在长期运行过程中，受所处环境复杂多变的物理、化学因素综合作用，老化腐蚀现象极为突出。管道材质在高温、高压以及地下水、土壤中各类化学物质的侵蚀下，逐渐出现性能退化。管道内壁因长期受水流冲刷及化学物质腐蚀，结垢、锈蚀情况严重，这不仅导致管道有效通径大幅减小，水流阻力显著增大，进而使得供热系统水力失调，供热效率大幅降低；而且管道壁厚因腐蚀变薄，其承压能力明显下降，在供热系统运行压力波动时，极易引发管道爆裂、泄漏等安全事故。一旦发生此类事故，不仅会造成供热中断，影响居民正常生活，还会对周边环境造成污染，甚至危及居民

的生命财产安全，给城市供热系统的安全稳定运行带来极大隐患。

1.2 热损率高企，能源浪费严重

城市老旧供热管网在长期服役过程中，热损率居高不下已然成为制约供热系统高效运行的关键瓶颈，由于管道保温层材料老化、破损，以及管道连接部位密封不严等问题，大量热能在传输过程中散失至周围环境中。据相关研究表明，老旧供热管网热损率普遍高于新建管网数倍之多，这意味着在相同供热负荷下，供热企业需消耗更多的能源来弥补热能损失，导致运营成本急剧攀升。能源浪费现象的加剧不仅与国家倡导的节能减排政策背道而驰，还进一步加剧了能源供需矛盾。大量化石燃料的过度消耗不仅增加了碳排放量，对生态环境造成负面影响，而且随着能源价格的波动，供热企业的成本压力不断增大，进而影响供热服务的质量和稳定性，形成恶性循环，严重制约了城市供热系统的可持续发展^[1]。

1.3 布局规划滞后，系统兼容性差

城市老旧供热管网在规划建设初期，受限于当时的技术水平、城市发展理念及资金投入等多方面因素，布局规划往往缺乏前瞻性与系统性，随着城市化进程的加速推进，城市规模持续扩张、建筑格局日益复杂，原有管网布局已难以契合当下城市供热需求。一方面老旧管网在覆盖范围上存在诸多空白区域，导致部分新建建筑无法有效接入供热系统，居民供暖需求得不到满足；另一方面管网管径设计不合理，部分区域管径过小，在供热高峰期无法满足热负荷需求，造成局部供热不足；而

部分区域管径过大，则导致能源浪费。老旧供热管网与新建供热设施在技术标准、接口规范等方面存在较大差异，系统兼容性差，难以实现高效协同运行。这不仅限制了供热系统整体效能的提升，还增加了系统运行维护的难度与成本，对城市供热系统的安全稳定运行构成潜在威胁。

2 城市老旧供热管网改造的益处

2.1 提升供热效率，保障居民供暖质量

城市老旧供热管网改造安装工程对于提升供热效率、保障居民供暖质量具有至关重要的意义，通过采用新型保温材料对管道进行全面包裹，能够有效降低热能在传输过程中的散失，减少因管道保温性能不佳导致的热量损失，进而提高热能的传输效率。对老旧管道进行更新换代，选用耐腐蚀、耐高压的优质管材，可减少管道内壁结垢、锈蚀等问题，降低水流阻力，使热能能够更加顺畅地输送到用户端。优化管网布局，合理规划管道走向与管径大小，能够使供热系统更好地适应城市发展的实际需求，实现热源与热用户之间的精准匹配，有效解决部分区域供热不足或过剩的问题。这些改造措施的综合实施，不仅能够显著提升供热系统的整体效率，降低供热企业的运营成本，还能确保居民在寒冷的冬季获得更加稳定、充足的供暖服务，切实保障居民的基本生活需求，提升居民的生活质量与幸福感^[2]。

2.2 改善环境质量，推动节能减排

城市老旧供热管网改造安装工程对改善环境质量、推动节能减排具有显著的积极效应，从能源利用层面来看改造后的供热管网因热损率大幅降低，使得供热系统在满足相同供热需求时所消耗的能源显著减少。能源利用效率的提升意味着对化石能源的依赖程度降低，进而减少了煤炭、天然气等能源在燃烧过程中向大气中排放的二氧化碳、二氧化硫、氮氧化物等污染物。以二氧化碳为例，其排放量的减少有助于缓解全球气候变暖的趋势，降低温室效应对生态环境和人类社会带来的负面影响。从城市环境角度而言能源消耗的降低还减少了因能源生产、运输和使用过程中产生的粉尘、噪音等污染，改善了城市的大气环境质量和声环境质量。改造工程所采用的节能技术和设备，如智能调控系统、高效换热器等，进一步优化了供热系统的运行模式，实现了能源的梯级利用和精细化管理，为城市节能减排目标的实现提

供了有力支撑，推动了城市向绿色、低碳、可持续发展的方向迈进。

2.3 促进城市基础设施建设，提升城市形象

城市老旧供热管网改造安装工程作为城市基础设施建设的关键环节，对促进城市整体发展、提升城市形象具有不可忽视的重要作用，从基础设施建设层面剖析，该工程的实施不仅带动了管道制造、保温材料生产、施工安装等相关产业的协同发展，创造了大量的就业机会，促进了区域经济的增长，还推动了供热技术的创新与升级，为城市基础设施的现代化建设注入了新的活力。通过对老旧管网的更新换代，城市供热系统的安全性、稳定性和可靠性得到显著增强，为城市的可持续发展奠定了坚实基础。从城市形象塑造角度而言，改造后的供热管网布局更加合理、运行更加高效，减少了因管网老化、泄漏等问题导致的城市环境污染和安全隐患，使城市面貌焕然一新。供热效率的提升和供暖质量的保障，进一步提升了居民的生活满意度和幸福感，增强了城市的吸引力和竞争力，有助于塑造一个宜居、宜业、宜游的现代化城市形象，为城市的招商引资、人才引进等提供有力保障，推动城市在区域发展中占据更有利的地位。

3 城市老旧供热管网改造安装面临的挑战

3.1 技术难题待解，施工难度较大

城市老旧供热管网改造安装工程面临诸多技术难题与施工困境，老旧管网多深埋于城市地下，历经长期运行，周边地质条件复杂多变，存在土壤松软、地下水位波动、地下障碍物众多等情况，给管道的定位、挖掘与铺设带来极大挑战。部分老旧管道与城市其他地下基础设施，如电缆、通信光缆、给排水管道等相互交织、间距狭小，在改造施工过程中极易对周边设施造成损坏，引发连锁问题。老旧管网本身存在材质老化、结构变形、接口渗漏等问题，在新旧管道连接、管网系统调试等关键技术环节，需要解决不同材质管道的兼容性、密封性以及热力平衡等复杂技术难题，确保改造后的管网系统能够稳定、高效运行。而且，由于城市供热系统对连续性要求极高，改造工程往往需要在不影响正常供热的前提下进行，这进一步增加了施工的难度和不确定性，对施工技术的先进性、施工组织的科学性和施工管理的精细化提出了极为严苛的要求。城市老旧供热管网改造安装工程中，施工环境与连续供热要求的双重压力，还催

生出时间窗口狭窄的难题。正常供热季难以开展大规模改造，只能在短暂的非供热期施工，可此时又面临气温低、作业时间受限等问题。而且，复杂技术难题与紧张施工周期交织，易导致施工质量把控难度陡增，稍有不慎就影响管网改造效果，给后续供热安全稳定运行埋下隐患，亟待探索有效的应对之策^[3]。

3.2 资金投入巨大，资金筹措困难

城市老旧供热管网改造安装工程面临着资金投入规模庞大与资金筹措艰难的双重困境，此类工程涵盖管道更换、保温层修复、调控系统升级等多项内容，涉及范围广、技术要求高，从前期勘察设计、材料采购，到中期施工建设、设备安装，再到后期调试运行、质量验收，每个环节均需大量资金投入。以大规模管网改造为例，仅管道购置与铺设费用就数额巨大，再加上配套的保温、防腐、监测等设施费用，整体资金需求呈指数级增长。资金筹措渠道却极为有限。政府财政资金虽能提供一定支持，但在庞大的资金缺口面前显得杯水车薪；企业自筹资金受限于自身经营状况和盈利能力，难以承担全部费用；社会资本因投资回报周期长、风险不确定等因素，参与积极性不高。缺乏有效的资金整合机制和多元化的融资模式，导致资金来源分散、利用效率低下，进一步加剧了资金筹措的难度，严重制约了老旧供热管网改造工程的顺利推进。城市老旧供热管网改造安装工程资金困境还体现在资金使用监管层面。即便筹措到部分资金，由于工程涉及环节众多、参与主体复杂，资金在分配与使用过程中容易出现监管漏洞。部分资金被挪用、滥用，无法精准投入到关键改造环节，影响工程进度与质量。而且，资金使用效率低下会进一步加剧资金短缺的恶性循环，使得老旧供热管网改造工程举步维艰，亟待构建科学合理的资金监管体系与高效融资模式。

3.3 社会影响广泛，协调沟通复杂

城市老旧供热管网改造安装工程因其涉及范围广、影响程度深，引发了广泛且复杂的社会影响，协调沟通工作面临诸多挑战，从居民生活层面看改造施工期间，管道铺设、道路开挖等作业不可避免地会产生噪音、粉尘污染，影响周边居民的日常生活环境；施工占道还会导致交通拥堵，给居民出行带来极大不便，容易引发居民的不满情绪。从商业经营角度而言，施工区域周边的

商户会因施工导致客流量减少、经营环境恶化，进而影响其经济效益，这使得商户对改造工程存在抵触心理。从城市运行角度，供热管网改造需与城市其他基础设施建设项目进行统筹协调，如与城市道路改造、地铁建设等工程在时间和空间上存在交叉，各项目之间的施工顺序、施工范围等协调难度极大，稍有不慎就影响整个城市基础设施建设的进度和质量。不同利益相关者，如政府部门、供热企业、施工单位、居民、商户等，其利益诉求和关注重点各不相同，在工程实施过程中需要进行大量的沟通协调工作，以平衡各方利益，确保工程顺利推进，但这一过程往往充满矛盾与冲突，协调沟通成本极高。城市老旧供热管网改造安装工程复杂的社会影响还体现在舆论引导与公众认知方面。随着施工推进，居民和商户的不满情绪通过网络等渠道迅速传播，形成负面舆论，给工程推进带来更大舆论压力。各方利益相关者对改造工程的目标、意义理解存在差异，容易产生误解与猜疑。若缺乏有效的舆论引导与沟通机制，不仅会加剧协调沟通的难度，还影响政府公信力与社会和谐稳定，因此亟待构建多维度、全方位的沟通协调与舆论引导体系。

4 结论

城市老旧供热管网改造安装是一项复杂而艰巨的系统工程，对于提升城市供热效率、改善环境质量、促进城市可持续发展具有重要意义，尽管在改造过程中面临着技术难题、资金困境、社会影响等诸多挑战，但通过加强技术研发、拓宽资金筹措渠道、加强协调沟通等措施，这些挑战是可以逐步克服的。未来应进一步加大对城市老旧供热管网改造安装技术的研究力度，不断完善相关政策法规，加强部门协作与社会参与，共同推动城市供热系统的优化升级，为城市居民创造更加美好的生活环境。

参考文献

- [1] 侯奇. 老旧小区供热管网设计改造存在的问题与解决措施[J]. 建材发展导向, 2024, 22(3): 48-50.
- [2] 林爱玲. 城市供热管网系统泄漏检测技术研究[J]. 2024.
- [3] 李瑞, 刘振, 王业篷. 市政供热管网节能改造技术研究[J]. 现代物业: 中旬刊, 2023(5): 175-177.