

城镇老旧燃气管道更换工程中的施工安全管理方案设计

王秋玲（四川天新燃气有限责任公司，四川 绵阳 621000）

摘要：围绕城镇老旧燃气管道更换工程中的施工安全管理问题，重点分析当前安全形势中存在的薄弱环节，包括管理体系不健全、人员管理不到位、技术支撑不足等方面，并提出以风险控制为核心的管理体系构建路径。结合具体项目的优化实践，总结安全管理在制度执行、流程规范和技术应用等方面的改进措施。展望未来发展趋势，强调标准化、数字化和协同化将成为安全管理升级的重要方向，推动行业整体安全水平持续提升，助力城市基础设施高质量发展。

关键词：老旧燃气管道、施工安全、风险管理、安全管理、城市基础设施

中图分类号：TU996.7

文献标识码：A

文章编号：1674-5167（2025）025-0103-03

Design of Construction Safety Management Scheme for Urban Old Gas Pipeline Replacement Projects

Wang Qiuling (Sichuan Tianxin Gas Co., LTD. Mianyang Sichuan 621000, China)

Abstract: Focusing on the construction safety management issues in urban old gas pipeline replacement projects, this paper analyzes the current weak links in safety management, including the incomplete management system, inadequate personnel management, and insufficient technical support. It proposes a path for constructing a risk-control-centered management system. By referencing optimized practices from specific projects, it summarizes improvements in institutional implementation, process standardization, and technology application. Looking ahead, standardization, digitization, and coordination are highlighted as key directions for the future development of safety management, promoting continuous improvement in overall industry safety and supporting the high-quality development of urban infrastructure.

Keywords: aging gas pipelines, construction safety, risk management, safety management, urban infrastructure

随着城市化进程不断加快，早期铺设的燃气管道逐步进入老化阶段，安全运行隐患日益突出，更新改造任务日趋紧迫。由于老旧燃气管道多位于城市核心区域，施工环境复杂，涉及因素众多，安全管理面临严峻挑战。如何在保障工程进度的有效控制施工过程中的各类风险，成为当前城市基础设施更新中的关键议题。加强施工安全管理体系建设，提升风险防控能力，已成为保障城市公共安全和推动燃气行业可持续发展的迫切任务。

1 城镇老旧燃气管道施工安全现状分析

当前，我国城镇中大量运行的燃气管道建设时间较早，受当时技术条件和施工标准限制，普遍存在管材性能下降、防腐层老化、接口松动等问题。随着城市更新步伐加快，这些老旧管网逐步进入集中更换阶段，相关施工活动频繁展开。由于燃气管道铺设通常位于城市主干道、居民密集区或商业核心区，施工现场环境复杂，地下管线交错分布，交通人流密集，给施工安全管理带来较大挑战。在实际操作过程中，部分项目仍存在对施工安全重视程度不够、管理制度不健全、作业流程不规范等问题，导致安全事故隐患突出。

从施工类型来看，包括开挖作业、焊接作业、管道置换、压力测试等多个关键环节，每个环节都涉及

不同程度的安全风险。例如，开挖过程中可能因定位不准造成原有管线破坏，焊接质量不达标可能引发后期泄漏风险，压力测试过程若操作不当则易发生爆炸事故。在施工人员管理方面，存在部分从业人员安全意识薄弱、培训不到位、特种作业人员持证率低等情况，进一步加剧了施工过程中的不确定性。与此部分施工单位在安全管理资源配置上投入不足，缺乏必要的监测设备、防护器材以及应急预案体系，使得突发情况难以及时有效应对。

施工现场的安全管理体系往往缺乏动态监管机制，安全责任未层层落实到具体岗位与个人，导致安全管理流于形式。一些项目中，安全技术交底不规范、作业审批制度执行不严、风险预警机制缺失等问题普遍存在，增加了施工过程中发生误操作或违章作业的可能性。加之部分地区监管机制尚不完善，安全责任落实不到位，存在监管盲区与执法宽松现象，未能形成有效的安全约束力。目前的管理模式多依赖事后处理，而对事前预防和事中控制的重视程度明显不足，尚未建立起覆盖全过程、全链条的风险防控体系。

2 施工安全管理中存在的突出问题

在城镇老旧燃气管道更换工程中，施工安全管理面临着多方面的深层次问题，这些问题不仅影响了工程的顺利推进，也成为制约行业安全发展的重要因素。

其中，最突出的问题之一是安全管理体系不健全，缺乏统一规范的管理流程和标准操作规程。目前，部分施工单位尚未建立覆盖全过程的安全管理制度，施工现场责任划分不清，安全监管链条存在断层，导致各项安全措施难以有效落地执行。与此相关法律法规虽然对施工安全提出了基本要求，但在具体实施过程中，由于配套细则不完善、执行力度不足，导致制度约束力有限，安全监管往往流于形式。

在技术层面，部分施工项目仍沿用传统的管理手段和落后的监测方式，缺乏现代化、信息化的技术支撑，难以实现对施工过程的实时监控和动态预警，增加了安全事故发生的概率。人员管理方面也暴露出诸多短板，除特种作业人员持证率偏低外，还存在从业人员流动性大、培训机制不健全、安全意识普遍淡薄等问题，使得施工人员在面对突发情况时缺乏必要的应对能力。现场作业环境复杂多变，加之部分施工单位对风险辨识与评估重视不够，未能建立科学的风险分级管控机制，造成高风险作业区域缺乏重点防控措施，安全隐患长期存在。

在应急处置能力建设方面，许多项目应急预案编制不规范，演练频次不足，应急物资储备不到位，一旦发生事故，难以做到快速响应和有效控制，极易造成事态扩大。从监管角度来看，部分地区政府主管部门在安全监管上存在职责交叉或空白地带，执法检查频率低、覆盖面窄，缺乏系统性、持续性的监督机制，导致违法违规行为得不到及时纠正和惩处。行业内部缺乏有效的安全信息共享平台，施工经验、事故案例、风险数据等资源未能形成互联互通，不利于安全管理能力的整体提升。

3 基于风险控制的安全管理体系构建路径

在城镇老旧燃气管道更换工程中，建立科学、系统的安全管理体系是实现全过程风险防控的关键。基于当前安全管理中存在的制度缺失与执行不到位等问题，亟需构建一套以风险识别、评估、控制和反馈为核心的安全管理路径，推动安全管理由被动应对向主动预防转变。该体系的构建应从制度设计、技术支撑、人员管理及监管机制等多个维度协同推进，形成闭环管理模式。在制度层面，应制定统一的安全管理规范，明确各参与方的责任边界与工作流程，细化施工前、中、后期的安全控制要点，确保安全管理有章可循、有据可依。要建立完善的风险分级管控机制，依据施工现场环境、作业类型和工艺特点，对各类风险因素进行分类识别与动态评估，并按照风险等级设置相应的预警与处置措施，提升风险响应的精准性与时效性。

在技术应用方面，应加快引入信息化管理手段，

推动 BIM 技术、智能监测系统、远程视频监控等现代技术在施工安全管理中的深度应用，实现对关键工序、重点区域的实时感知与数据共享，为风险预判提供技术支撑。通过建立数字化安全管理平台，整合施工进度、人员信息、设备状态及隐患排查等多类数据，提高安全管理的智能化水平。再次，在人员管理方面，应强化从业人员安全素质建设，严格实施岗前培训与继续教育制度，提升施工人员对高风险作业的认知能力与应急处置技能。加强对特种作业人员的资质审核与动态管理，确保持证上岗率达到规范要求，并将个人安全行为纳入绩效考核体系，形成有效的激励约束机制。

在现场执行环节，应建立健全安全交底、作业许可、巡检巡查等制度，确保各项安全措施在施工一线得到有效落实。对于涉及动火、高空、受限空间等高危作业，必须严格执行审批流程与旁站监督机制，防止因操作失误或管理疏漏引发安全事故。在监管与保障体系建设上，应完善政府主导、企业负责、社会监督相结合的多元共治机制，推动监管部门加强执法检查频次与力度，提升违法成本，倒逼企业落实主体责任。鼓励行业协会、科研机构等第三方力量参与安全管理标准的研究与推广，推动行业整体安全水平持续提升。通过上述多方面的系统化建设，逐步形成覆盖全面、运转高效、反应灵敏的施工安全管理体系，为城镇老旧燃气管道更换工程提供坚实的安全保障。

4 燃气管道更换项目安全管理优化实践

在城镇老旧燃气管道更换工程持续推进的背景下，安全管理优化实践已成为提升行业安全水平的重要抓手。面对复杂的城市环境和多样化的施工条件，传统的管理模式已难以满足现代施工安全的现实需求，必须通过系统性的管理优化手段，推动安全管理机制向精细化、标准化和高效化方向转变。安全管理优化实践的核心在于将风险控制理念贯穿于施工全过程，并结合具体项目特点，构建适应性强、执行力高的管理体系。在实际操作中，应以施工现场为重心，强化对重点工序、关键节点的安全把控，推动管理制度与现场执行的高度融合。一方面，施工单位应根据项目实际情况，制定详实的安全管理实施方案，明确各阶段安全目标、责任分工与技术保障措施，确保安全制度能够有效落地。

要建立动态更新的风险台账，定期开展隐患排查与整改工作，形成闭环管理机制，防止风险因素积累演化为安全事故。另一方面，在作业流程管理方面，应严格执行施工前安全交底制度，确保每一名作业人员充分了解岗位风险与操作规范；在施工过程中，落

实旁站监督与交叉检查机制,加强对动火、吊装、开挖等高危作业的实时监控,杜绝违章指挥和违规操作行为的发生。安全防护设施的配备与使用也应纳入常态化管理范畴,确保各类监测仪器、个人防护装备及应急器材齐全有效,并定期进行维护保养,避免因设备失效导致安全事故。在人员管理层面,应加强安全文化建设,通过组织专题培训、技能竞赛、事故警示教育等方式,持续提升从业人员的安全意识与专业素养。

推行安全绩效考核机制,将安全管理成效与岗位晋升、薪酬激励挂钩,激发全员参与安全管理的积极性。信息化手段的应用也是安全管理优化的重要组成部分,应加快推进智慧工地建设,利用物联网、大数据、远程视频监控等技术手段,实现对施工现场的全天候、全方位监管,提高安全管理的响应速度与决策效率。在外部协同方面,应加强政府监管部门、建设单位、设计方及施工企业的多方联动,建立信息共享机制和联合检查机制,推动形成监管合力,提升整体安全治理能力。通过上述一系列安全管理优化措施的系统实施,不仅有助于降低施工过程中的安全风险,还能提升项目整体管理水平,为后续类似工程提供可复制、可推广的安全管理经验。

5 未来燃气管道更新工程安全管理发展方向

随着城市基础设施更新步伐的加快,燃气管道更换工程的安全管理正面临新的挑战与机遇。在政策引导、技术进步和行业转型的多重推动下,安全管理的理念、手段与体系正在发生深刻变革,未来的发展方向将更加注重系统性、前瞻性和可持续性。安全管理将逐步由传统的经验型管理向标准化、智能化、协同化方向演进,形成更高水平的风险防控能力。在未来的发展路径中,制度建设仍是核心支撑,需进一步完善相关法律法规体系,细化施工安全标准与操作规范,提升制度的可执行性与约束力。应推动建立全国统一的安全生产管理体系,制定科学合理的考核指标,实现对施工全过程安全绩效的量化评估,为行业监管和企业改进提供依据。

在技术应用层面,数字化与智能化将成为安全管理升级的重要引擎。通过构建基于大数据的智能风险预警平台,实现对施工现场各类参数的实时采集与分析,提高事故预测能力和应急响应效率。BIM、GIS、人工智能等先进技术将在施工模拟、隐患识别、作业优化等方面发挥更大作用,推动安全管理向可视化、精准化迈进。物联网设备的广泛应用也将提升现场监测能力,如气体泄漏检测传感器、人员定位装置、远程监控终端等,能够实现对高危区域和关键环节的全

天候监控,有效降低人为失误带来的安全隐患。在组织管理模式上,未来的安全管理将更加强调多方协作与责任共担机制。

政府主管部门将进一步强化监管职能,推动建立跨部门联动机制,打破信息壁垒,提升执法效能;施工企业则需持续完善内部管理体系,落实全员安全生产责任制,增强一线管理人员和技术工人的安全履职能力。行业协会和科研机构将在标准制定、技术研发、培训推广等方面发挥桥梁纽带作用,促进安全管理经验的共享与传播。安全文化建设也将成为未来发展的重要着力点,应通过制度引导、教育培训、宣传推广等方式,培育从业人员的职业素养与安全自觉意识,使“安全第一”的理念深入人心。未来,随着新型材料、绿色工艺和智能装备的不断应用,燃气管道更新工程的安全管理还将面临新的课题,亟需在实践中不断创新和完善,以适应城市高质量发展的新要求。

6 结语

城镇老旧燃气管道更换工程的施工安全管理是一项复杂且系统的工作,涉及制度建设、技术应用、人员管理与监管协同等多个方面。随着城市基础设施更新持续推进,安全管理正从传统模式向标准化、信息化、智能化方向转型。未来,需进一步完善法规体系,强化全过程风险防控机制,提升现场管理水平,推动多方协作治理。借助新兴技术手段,构建高效、精准的安全生产管理体系,为城市燃气管道更新提供坚实保障。

参考文献:

- [1] 张刚,钟炎鑫,孙启超,等.浅谈城镇燃气老旧管网智能化改造[J].石化技术,2025,32(04):300-301+272.
- [2] 马群.城镇老旧小区改造管理办法及技术控制要点[J].住宅与房地产,2025,(10):93-95.
- [3] 杨小伟.燃气专项规划中相关问题处理方法[J].煤气与热力,2024,44(12):19-21.
- [4] 王善宝,程新求.城镇燃气管道“带病运行”安全隐患排查与治理研究[J].现代职业安全,2024,(11):38-40.
- [5] 谢丽婉.城镇燃气管道综合评估软件开发[J].市场监管与质量技术研究,2024,(05):24-28+38.
- [6] 马建平.谈燃气老旧管道改造工程施工过程中存在的安全问题及对策[J].四川水泥,2017(6):1.
- [7] 郑雪娟.城市燃气工程交界面管道施工难点及对策研究[J].中国建筑金属结构,2024,23(12):164-166.
- [8] 赵谦,石丹阳,李欣,李振.浅谈老旧小区燃气管道施工设计及常见问题的改进措施[C]//中国燃气运营与安全研讨会(第十一届)暨中国土木工程学会燃气分会2021年学术年会.中国土木工程学会;《煤气与热力》杂志社有限公司,2021.