

# 浅谈城镇燃气管网安全运行存在的问题及解决措施

何斯旭 (绵竹港华燃气有限公司, 四川 绵竹 618209)

**摘要:** 城镇燃气管网是保障民生福祉与支撑城镇发展的关键基础设施, 其安全运行直接关联公共安全及能源供给稳定。本文从城镇燃气行业发展的实际状况出发, 对管网安全运行的核心价值进行系统剖析, 对设施老化、规划滞后、运维薄弱及应急不完善等突出问题展开深入梳理, 为后续探索科学治理路径、筑牢城镇能源安全基础提供理论和实践方面的参考指引。

**关键词:** 城镇燃气管网; 安全运行; 问题; 解决措施

中图分类号: X937 文献标识码: A 文章编号: 1674-5167 (2026) 004-0166-03

## A Brief Discussion on the Problems and Solutions in the Safe Operation of Urban Gas Pipeline Networks

He Sixu (Mianzhu Gas Company Limited, Mianzhu Sichuan 618209, China)

**Abstract:** Urban gas pipeline networks are key infrastructure for ensuring people's well-being and supporting urban development. Their safe operation is directly related to public safety and the stability of energy supply. This article starts from the actual situation of the development of the urban gas industry, systematically analyzes the core value of the safe operation of pipeline networks, and deeply sorts out prominent problems such as aging facilities, lagging planning, weak operation and maintenance, and imperfect emergency response, providing theoretical and practical reference guidance for the subsequent exploration of scientific governance paths and the consolidation of the foundation of urban energy security.

**Keywords:** Urban gas pipeline network; Safe operation; Problems; Solutions

在新型城镇化进程持续加速的状况之下, 燃气身为清洁且高效的能源, 已然广泛地融入到居民生活、工业生产以及商业服务等诸多领域之中, 燃气行业成为了城镇能源体系的核心组成部分。在国家“双碳”战略的推动作用之下, 燃气行业既迎来了绿色转型的机遇, 也会对管网安全运行产生更高的要求。保障燃气管网安全能够成为落实能源安全新战略、维护公共安全以及增进民生福祉的关键行动, 深入地剖析相关问题具有重要的现实意义。

### 1 城镇燃气管网安全运行的重要性

#### 1.1 保障公共安全, 筑牢城镇安全防线

城镇燃气的管网广泛的分布在居民大量聚的区域、商业的核心地带以及交通的枢纽等地, 其运行的状况能够直接影响周边群众们的生命以及财产的安全<sup>[1]</sup>。一旦管网出现泄漏、爆炸之类的安全方面的事故, 不但会引发人员的伤亡以及财产的损失情况, 还可能会导致交通的拥堵、公共秩序的混乱等一系列相关问题。切实做好燃气管网安全运行工作, 能够有效防范各种安全风险, 为城镇居民创造安全稳定的生活环境, 同时为城镇各项公共事务的有序进行提供基础保障。

#### 1.2 稳定能源供给, 支撑民生与产业发展

燃气是城镇的核心能源之一, 人们的日常烹饪、采暖都离不开它, 也是工业生产、商业服务等领域必不可少的能源支持。燃气管网的安全稳定运行是燃气

输送连续性和可靠性的保障和基础。这不仅能确保居民基本生活需求得到满足, 让群众生活更加便捷舒适, 还能为工业生产的顺利进行、商业服务的正常开展提供能源保障, 从而推动城镇经济稳步发展。

#### 1.3 助力绿色转型, 契合高质量发展导向

在绿色低碳发展成为普遍共识的当下, 燃气作为清洁高效的能源类型, 在城镇能源结构优化中起着重要作用。燃气管网的安全运行是燃气高效利用的前提, 能够保证清洁燃气资源顺利输送到各类用户终端, 替代高污染能源的使用。这一过程不仅能降低城镇碳排放水平, 改善生态环境质量, 还能推动城镇能源体系向绿色化、高效化转变, 与国家推动高质量发展的导向相符合, 为城镇可持续发展提供持久动力。

## 2 城镇燃气管网安全运行存在的问题

### 2.1 设施老化陈旧, 安全隐患累积叠加

许多城镇有已运行数十年的燃气管网, 管道材质随使用年限增长而逐渐老化, 部分管道存在腐蚀、破损以及接口密封性能下降等状况<sup>[2]</sup>。长期处于带病运行状态的这些老化设施, 不仅使燃气输送的稳定性降低, 还让燃气泄漏风险持续升高, 而且各类隐患相互交织叠加, 形成难以管控的安全盲区, 给管网整体运行埋下极大隐患。

### 2.2 管网规划滞后, 适配发展需求不足

部分城镇早期的燃气管网规划缺少前瞻性, 未充

分预判城镇扩张、道路改造以及产业布局调整等发展变化<sup>[3]</sup>。随着城镇规模不断扩大,原有管网布局呈现杂乱无序的状态,且管道管径、输送能力等参数难以与新增用户的用气量需求相匹配,同时新建区域与老旧管网的衔接存在诸多不合理之处,造成管网整体运行效率偏低。

### 2.3 运维管理薄弱,专业防控能力欠缺

部分燃气企业对管网运维工作的重视程度不足,投入的人力、物力资源匮乏,且运维人员专业素养高低不一,缺少系统的技能培训与应急处置演练。流于形式的日常巡检工作,难以精准发现管网运行中的细微隐患,同时对管网运行数据的监测、分析不够深入,不能及时掌握管网运行状态,致使防控工作被动滞后。

### 2.4 应急体系不完善,处置响应效率偏低

部分城镇尚未建立健全燃气管网安全应急管理体系,缺乏科学合理的应急处置预案,且应急物资储备不足、种类单一,不能满足突发事件的处置需求<sup>[4]</sup>。一旦发生燃气泄漏等安全事故,各部门之间协同联动机制不顺畅,信息传递滞后,造成应急响应不及时,处置流程混乱,难以快速控制事态发展,进而扩大事故影响范围。

## 3 城镇燃气管网安全运行的解决措施

### 3.1 推进设施更新,消除存量安全隐患

燃气企业需主动联合市政、测绘及地质勘察等部门组建专项工作组,开展全域燃气管网精准普查工作<sup>[5]</sup>。普查过程中全面运用管道内窥检测机器人、超声波腐蚀检测仪及地质雷达等先进设备,详细采集老旧管网的材质等级、运行年限、腐蚀深度、接口密封性能、周边地质沉降数据及地下水位变化情况,建立包含隐患等级、影响范围、整改时限及责任主体的动态管理台账。在此基础上,按“先主干管网、后分支管线,先居民密集区、后偏远区域,先高风险路段、后低风险路段”的原则划定更新优先级,制定分阶段更新实施方案。

针对不同工况精准选用新型管材,在地下水位较高或土壤腐蚀性强的区域采用抗静电、耐腐蚀的PE100级管材,穿越交通主干道及桥梁的区域选用高强度无缝钢管并配套加装防沉降套管与防撞保护装置。更新施工阶段严格执行“开挖放线、旧管拆除、基面清理、新管铺设、接口处理、防腐绝缘、压力测试、回填恢复”的标准化流程,同步升级管道阴极保护系统与泄漏监测预警装置。完工后需通过气密性试验、压力测试、泄漏报警联动测试及第三方检测等多维度验收,验收合格并完成相关档案备案后,方可恢复供气,从源头系统性化解存量设施安全隐患。

### 3.2 科学规划布局,适配城镇发展需求

地方政府需将燃气管网规划全面纳入城镇国土空间总体规划体系,避免规划脱节问题。由规划师、燃气工程师、交通专家、环保学者和水利专家组成跨领域专项规划团队,结合城镇人口增长预测、产业园区布局调整、新型基础设施建设规划、绿色能源发展目标以及防洪排涝规划等多方面因素,来开展管网规划编制工作。

在规划过程中,深度应用BIM、GIS技术构建管网三维可视化模型,对不同发展阶段的用气量需求、管网压力分布和运行能耗进行模拟,合理设计管网管径、输送路径、调压站及阀室布局,优先构建环状管网,从而提升供气冗余能力和抗风险水平。同时,在新城开发、旧城改造和产业园区建设区域,提前预留管网拓展接口、调压站建设用地和阀门井位置,保障管网规划与城镇建设同步推进。建立规划动态评估和调整机制,每年度结合城镇发展实际变化开展规划复盘,针对新增商业综合体、大型产业项目、保障性住房小区等重点区域,及时优化管网延伸方案和配套设施布局。规划方案实施前,开展多轮专家论证和公众征询,让方案兼具前瞻性、实操性和合理性,避免因规划滞后造成管网重复建设、输送能力不足或布局不合理等问题。

### 3.3 强化运维管控,提升专业管理水平

燃气企业需建立“网格化、专业化、智能化”的运维管理模式,按管网覆盖范围、用户密度及风险等级划分若干责任网格,每个网格配备不少于2名持证上岗的运维人员与1名技术督导,明确各网格的巡检频次、检查内容、隐患处置标准及责任清单。加大运维技术装备投入,为运维人员统一配备便携式激光燃气泄漏检测仪、管道定位仪、智能巡检终端及应急通讯设备,实现巡检轨迹实时追踪、隐患信息即时上传、处置进度在线督办。

构建分层分类的运维人员培训体系,定期组织开展管道检测、隐患处置、设备维护、应急救援等实操培训,联合应急管理部门、高校及科研院所开展多场景、实战化应急演练,提升人员的专业技能与应急处置能力。搭建运维数据管理平台,实时采集管网压力、流量、温度、泄漏报警等运行参数,通过大数据分析技术识别管网运行异常波动,提前预判潜在隐患;规范运维档案管理,详细记录管网巡检、维修、保养、检测等全流程信息,形成管网全生命周期运维数据链条。此外,建立运维工作质量考核机制,将隐患排查准确率、处置及时率、用户满意度等指标纳入绩效考核,倒逼运维人员提升工作责任心与业务水平。

### 3.4 健全监管体系，压实全链条责任

行业主管部门需制定详细的燃气管网安全监管权责清单，明确监管范围、监管标准、检查频次及处罚细则，构建“双随机、一公开”监管与重点领域专项督查相结合的常态化监管模式，对管网建设、材料采购、施工质量、运维管理、隐患整改等关键环节开展全覆盖监督检查。建立跨部门协同监管机制，联合市场监管、应急管理、公安、住建、交通等部门组建综合执法队伍，定期开展燃气管网安全专项整治行动，严厉查处违法违规建设、擅自改动管网、使用不合格燃气具、破坏管网设施等行为。落实燃气企业主体责任，将管网安全运行纳入企业绩效考核核心指标，建立从企业管理层、部门负责人、项目负责人到一线运维人员的全链条责任追溯机制，明确各岗位的安全职责与操作规范，一旦发生安全事故严格实行责任倒查与终身追责。畅通社会监督渠道，设立专用举报热线、线上举报平台及线下举报信箱，建立举报奖励机制，对提供有效隐患线索的群众或单位给予物质奖励。同时，搭建监管信息共享平台，实现各部门监管数据、企业运行数据、社会举报信息的互联互通，形成“政府监管、企业主责、社会监督”的多元共治监管格局。

### 3.5 完善应急机制，提升应急处置效能

城镇应急管理部门牵头，联合燃气、公安、消防、医疗、住建等部门编制分级分类的燃气管网安全应急预案，按事故类型分为燃气泄漏、爆炸、火灾等专项预案，按事故等级明确四级响应流程，细化各部门、各单位的职责分工、协同配合机制及信息传递路径。组建专业化应急救援队伍，选拔具备丰富管网运维经验、应急处置能力强的人员组成核心救援力量，并配备先进装备，如无人机燃气泄漏检测系统、便携式应急封堵设备、应急供气车、防爆作业工具、个人防护装备及医疗急救设备等。把常态化应急演练机制建立起来，每季度至少开展一次专项应急演练，每年开展一次多部门联合综合应急演练，在隐患排查、人员疏散、应急封堵、燃气切断、明火处置、伤员救治等关键环节上重点演练，演练之后及时进行复盘总结，以此来优化应急预案与处置流程。按照“集中储备、分区布点”的原则对应急物资储备体系进行优化，在管网密集区域、偏远区域及重点场站设置应急物资储备点，储备充足的管材、阀门、堵漏器材、防护装备、应急照明设备等物资，同时建立物资动态盘点、定期维护与补充更新机制，保障在应急状态下物资能够快速调配到位。对应急信息共享平台进行搭建，将管网地理信息、应急资源信息、救援队伍信息等数据整合起来，实现事故信息实时传递、应急资源统一调度、

救援力量精准部署，从整体上提升应急处置的协同效率与实战能力。

### 3.6 推动智慧赋能，构建智能防控网络

燃气企业联合科技企业、科研院所搭建城镇燃气管网智慧管理平台，整合管网地理信息、运行监测、隐患排查、应急处置、用户管理等多维度数据，借助GIS技术达成管网全生命周期可视化，管网走向、阀门位置、调压站分布以及周边学校、医院、商场等敏感点可被精准定位。物联网监测设备在管网关键点、重点区域及用户端广泛布置，其中涵盖燃气泄漏传感器、管道压力传感器、温度传感器、流量传感器及智能阀门等，管网运行数据通过这些设备实时采集，数据高速传输与本地实时分析依靠5G+边缘计算技术实现，管网运行风险预判模型借助大数据分析、人工智能算法构建，异常数据能被智能识别与预警，进而实现隐患“早发现、早预警、早处置”。数字孪生技术被引入以构建管网虚拟仿真模型，该模型可精准复刻管网的物理形态、运行参数及周边环境，不同工况、不同自然灾害、不同事故场景下管网的运行状态能够被模拟，为管网规划优化、运维方案制定、隐患整改及应急处置决策提供精准数据支撑。

## 4 结束语

城镇燃气管网是城镇高质量发展的基石，管网的安全运行，关乎公共安全、能源稳定以及民生福祉。当下，管网运行在设施、规划、运维、应急等领域面临诸多挑战。要立足行业发展的实际状况，紧扣国家战略的导向方向，精准对接城镇发展的需求，通过系统性治理的方式持续化解各类风险问题，这样做才能够推动燃气行业健康地发展起来，为新型城镇化建设筑牢能源安全的保障。

### 参考文献：

- [1] 王学丹. 浅谈城镇燃气管网安全运行存在的问题及解决措施[J]. 低碳世界, 2025, 15(06): 118-120.
- [2] 张赞, 曲笑怡. 城镇燃气管网安全运营中的问题及对策[J]. 中国石油和化工标准与质量, 2025, 45(08): 136-138.
- [3] 郝瑞. 浅析城镇燃气安全运行管理问题及解决措施[J]. 中国安全生产, 2025, 20(03): 52-53.
- [4] 党磊. 城镇燃气管网安全运行存在的问题及解决措施[J]. 价值工程, 2024, 43(31): 97-100.
- [5] 梁航. 城镇燃气管网安全管理与运行评价. 福建省, 福建省锅炉压力容器检验研究院, 2024-08-30.

### 作者简介：

何斯旭(1984-), 男, 汉族, 四川省都江堰市人, 硕士, 工程师, 研究方向: 燃气安全。