

城镇燃气管道巡检制度执行问题与优化对策研究

尚德书¹ 张来任²

1.连云港中新燃气有限公司 江苏 连云港 222000

2.连云港市市政公用事业发展中心 江苏 连云港 222000

【摘要】：城镇燃气管道是城市能源供应的核心基础设施，其安全稳定运行直接关系到居民生命财产安全与城市公共安全。巡检制度作为燃气管道安全管理的关键环节，是及时发现隐患、防范事故的重要保障。本文以城镇燃气管道巡检制度为研究对象，系统梳理巡检制度的核心内容与执行要求，结合实际巡检工作案例，深入剖析当前制度执行过程中在人员、设备、管理、协同等方面存在的突出问题。通过构建数据对比表格量化问题影响程度，最终从人员队伍建设、设备技术升级、管理制度完善、协同机制构建等维度提出针对性优化对策，为提升城镇燃气管道巡检制度执行效能、强化燃气管道安全管理提供理论参考与实践指导。

【关键词】：城镇燃气管道；巡检制度；执行问题；优化对策；安全管理

DOI:10.12417/2705-0998.25.24.008

1 引言

巡检制度作为燃气管道全生命周期管理的重要组成部分，通过定期对管道及附属设施进行检查、检测与维护，能够及时发现并处置安全隐患，降低事故发生概率。近年来，国家先后出台《城镇燃气管理条例》、《城镇燃气输配管道完整性管理规范》、《城镇燃气设施运行、维护和抢修安全技术标准》等一系列法律法规与行业标准，明确要求燃气经营企业建立健全巡检制度，强化巡检工作执行。然而在实际工作中，部分地区仍存在巡检流于形式、隐患排查不彻底、问题整改不及时等现象，导致燃气管道安全事故时有发生。基于此，深入研究城镇燃气管道巡检制度执行过程中存在的问题，探索科学有效的优化对策，对于提升燃气管道巡检质量、保障管网安全稳定运行、推动城镇燃气行业高质量发展具有重要的现实意义。本文将结合当前城镇燃气管道巡检工作的实际情况，展开详细分析与探讨。

2 城镇燃气管道巡检制度核心内容与执行要求

2.1 核心内容

城镇燃气管道巡检制度以保障管道安全运行为核心目标，涵盖巡检范围、巡检周期、巡检内容、巡检方式等关键要素。巡检范围包括埋地管道、架空管道、管道附件、阀门井、调压站、计量装置等所有燃气管道及附属设施，同时覆盖管道周边施工区域、人员密集区域、地质灾害易发区域等重点管控区域。巡检周期根据管道类型、运行年限、周边环境等风险等级科学合理设定，其中居民区内埋地管道每月至少巡检1次，工业园区管道每半月至少巡检1次，重点管控区域管道每周至少巡检1次，老旧管道适当缩短巡检周期。巡检内容主要包括管道是否存在泄漏、腐蚀、变形、破损等情况，附件及设备运行是否正常，管道周边是否存在违规施工、占压管道、堆放易燃易爆物品等安全隐患，以及巡检数据的实时记录与上报。巡检方式以人工巡检为基础，结合无人机巡检、智能检测设备巡检、在

线监测系统等技术手段，形成多元化巡检体系。

2.2 执行要求

巡检制度执行需遵循标准化、规范化、常态化原则。燃气经营企业需建立专门的巡检队伍，配备专业巡检人员与检测设备，明确各岗位巡检职责与工作流程。巡检人员需严格按照巡检计划开展工作，如实记录巡检数据，对发现的安全隐患及时分类处置：一般隐患立即整改，重大隐患需立即上报并采取临时管控措施，防止隐患扩大。同时，企业需建立巡检质量监督机制与考核评价体系，定期对巡检工作开展情况进行检查与评估，确保巡检制度落到实处。

3 城镇燃气管道巡检制度执行现状与突出问题

3.1 执行现状概述

当前，我国多数大中型城市燃气经营企业已建立较为完善的巡检制度，配备了专业巡检队伍与基础检测设备，巡检工作逐步走向规范化。部分企业引入无人机、管道内检测机器人、在线泄漏监测系统等先进技术，巡检效率与隐患排查准确率得到一定提升。然而，在中小城市及乡镇地区，巡检制度执行情况不容乐观，受人员、资金、技术等因素限制，巡检工作存在诸多短板，安全隐患排查不全面、整改不彻底等问题较为突出。据应急管理部统计数据显示，2023年我国城镇燃气安全事故中，因巡检不到位导致的事故占比达35%，其中中小城市及乡镇地区占比超60%，凸显出巡检制度执行的区域不均衡性与执行效能不足的问题。

3.2 突出问题分析

3.2.1 巡检人员专业能力不足

巡检人员是制度执行的核心主体，其专业能力直接影响巡检质量。当前部分燃气企业尤其是中小规模企业，巡检人员招聘门槛较低，缺乏系统的专业培训。部分巡检人员未掌握管道泄漏检测、腐蚀判断、隐患识别等核心技能，对复杂工况下的

安全隐患敏感度不足,容易出现漏检、误判等问题。同时,部分巡检人员责任意识淡薄,存在应付了事、擅自缩短巡检路线、虚报巡检数据等现象。

3.2.2 巡检设备配置不足且技术落后

巡检设备是保障巡检质量的重要支撑。当前部分燃气企业尤其是乡镇小型企业,巡检设备配置严重不足,缺乏专业的泄漏检测仪、腐蚀检测仪、管道探测仪等基础设备,部分设备老化失准,检测精度无法满足实际需求。在巡检方式上,仍以人工徒步巡检为主,对于复杂地形、高空管道、长距离管道等区域,巡检效率极低且存在巡检盲区。相比之下,无人机巡检、管道内检测机器人等先进技术的应用范围有限,仅在少数大型城市燃气企业推广使用。

3.3.3 巡检管理制度不完善

部分燃气企业巡检管理制度存在漏洞,难以形成有效的约束与激励。一是巡检计划制定不合理,未结合管道实际运行情况、周边环境变化等因素动态调整,导致巡检重点不突出,资源配置浪费。二是巡检流程不规范,缺乏统一的操作标准与记录模板,巡检数据不完整、不规范,难以实现数据的有效追溯与分析。三是考核评价机制不健全,考核指标单一,多以巡检里程、巡检次数为核心指标,未将隐患排查准确率、整改完成率等关键指标纳入考核体系,导致巡检人员缺乏主动提升巡检质量的动力。四是责任追究机制落实不到位,对于巡检不到位、虚报数据、隐患整改不及时等行为,处罚力度较轻,难以起到警示作用。

3.3.4 多方协同联动机制不健全

4 城镇燃气管道巡检制度执行优化对策

4.1 强化人员队伍建设,提升专业能力与责任意识

一是严格巡检人员招聘标准,明确巡检人员的专业背景、从业经历与资格证书要求,优先招聘具备燃气工程、管道检测等相关专业背景的人员,确保人员队伍基础素质。二是建立系统化培训体系,制定分层分类培训计划,针对新入职人员开展岗前培训,重点培训管道巡检基础知识、操作技能、安全规范等内容;针对在岗人员开展定期轮训,重点提升隐患识别、应急处置等专业能力,同时加强最新法律法规、技术标准的培训。定期组织技能竞赛与案例分析会,通过以赛促学、以案例促提升的方式,强化培训效果。三是强化责任意识教育,通过开展安全事故案例警示教育、签订岗位责任书等方式,增强巡检人员的安全责任意识与敬业精神。四是建立健全激励机制,将隐患排查准确率、整改完成率、巡检数据质量等关键指标纳入绩效考核体系,对表现优秀的巡检人员给予物质奖励与晋升机会,激发其工作积极性与主动性。

4.2 加大设备投入与技术升级,构建智能化巡检体系

一是加大巡检设备投入,保障基础检测设备配齐配足,定期对设备进行校准与维护,确保设备检测精度与稳定性。燃气企业应根据自身规模与巡检需求,配备泄漏检测仪、腐蚀检测仪、管道探测仪、无人机、管道内检测机器人等各类巡检设备,实现设备的全覆盖与标准化配置。二是推进巡检技术智能化升级,加快无人机巡检、在线监测系统、物联网技术等先进技术的应用推广。利用无人机开展高空管道、长距离管道、复杂地形区域的巡检工作,提升巡检效率与覆盖面;构建燃气管道在线监测平台,整合泄漏监测、压力监测、温度监测等数据,实现对管道运行状态的实时监控与异常预警;利用物联网技术实现巡检数据的实时上传与共享,提升数据的及时性与准确性。三是建立设备管理档案,对设备的采购、校准、维护、报废等全流程进行记录,实现设备的全生命周期管理。

4.3 完善管理制度,规范巡检全流程管理

一是制定动态化巡检计划,燃气企业应结合管道运行年限、材质、压力等级、周边环境、隐患分布等因素,建立管道风险评估体系,根据风险等级划分巡检优先级,动态调整巡检周期与巡检路线,确保巡检资源向高风险区域倾斜。二是规范巡检操作流程,制定统一的巡检操作标准与记录模板,明确巡检内容、检测方法、数据记录要求等,确保巡检工作标准化、规范化。推广使用电子巡检系统,实现巡检数据的电子化记录与上传,提升数据的完整性与可追溯性。三是健全考核评价体系,构建多元化考核指标体系,涵盖巡检里程、巡检次数、隐患排查准确率、整改完成率、数据质量等多个指标,采用定量与定性相结合的考核方式,全面评估巡检工作质量。四是强化责任追究,明确各岗位巡检职责,建立“谁巡检、谁负责,谁整改、谁负责”的责任机制,对于巡检不到位、虚报数据、隐患整改不及时等行为,严格按照规章制度进行处罚,情节严重的追究相关人员的法律责任。

4.4 构建多方协同联动机制,形成巡检工作合力

一是建立常态化沟通协调机制,由住建部门牵头,联合应急管理、城管、公安、燃气企业等相关单位,定期召开燃气安全巡检工作联席会议,明确各部门职责分工,协调解决巡检工作中存在的问题。建立跨部门联合执法机制,针对管道周边违规施工、占压管道等突出问题,开展联合执法行动,形成监管合力。二是搭建多方信息共享平台,整合燃气企业、政府部门、施工单位、基层组织等各方信息资源,实现管道基础信息、巡检数据、施工计划、监管信息等的实时共享,提升信息传递效率与协同处置能力。例如,施工单位在开展地下管线施工前,通过信息共享平台查询燃气管道分布情况,燃气企业及时掌握施工计划并做好巡检与防护措施。三是强化基层组织参与,加强对街道、社区、物业等基层组织的燃气安全知识培训,提升

其燃气安全巡检意识与基础隐患识别能力,鼓励基层组织参与日常巡检与隐患上报工作,建立“燃气企业+基层组织”的联动巡检模式,形成全员参与的燃气安全防护网络。

4.5 统筹推进老旧管道改造与巡检工作,降低巡检风险

一是加大老旧管道改造资金投入,积极争取政府财政补贴,引导燃气企业加大自主投入,加快老旧燃气管道改造进度,优先改造运行年限长、隐患突出的管道,从源头上降低巡检风险。建立老旧管道改造台账,明确改造范围、进度与责任主体,确保改造工作有序推进。二是优化老旧管道巡检策略,针对老旧管道巡检难度大、隐患多的特点,制定专项巡检计划,增加巡检频次,采用“人工巡检+设备检测+在线监测”的多元化巡检方式,提升隐患排查准确率。对于改造后的管道,及时更新管道基础信息,调整巡检标准与周期,确保巡检工作与管道改造工作有效衔接。三是加强老旧管道改造与巡检的协同配合,在老旧管道改造施工前,开展全面的巡检与隐患排查,避免改造

施工引发安全事故;改造过程中,安排专人进行现场监护,及时处置施工过程中发现的问题;改造完成后,组织专项巡检与验收,确保改造质量与管道安全运行。

5 结论

综上所述,城镇燃气管道巡检制度执行是保障燃气管道安全稳定运行的关键环节,当前我国城镇燃气管道巡检制度执行过程中,仍存在巡检人员专业能力不足、设备技术落后、管理制度不完善、协同机制不健全、老旧管道巡检矛盾突出等一系列问题,严重影响了巡检质量与安全保障效能。随着物联网、大数据、人工智能等技术的不断发展,城镇燃气管道巡检工作将逐步向智能化、精细化、常态化方向发展。燃气企业与政府相关部门应持续加强巡检制度建设与技术创新,不断优化巡检模式与管理机制,推动城镇燃气管道巡检工作高质量发展,为城市公共安全与居民生命财产安全提供坚实保障。

参考文献:

- [1] 刘明建,王跃,周刚磊,等.城镇中压燃气管道检验检测现状与前景[J].管道保护,2025,2(06):65-73.
- [2] 赵永林.城镇燃气管道泄漏风险评估与分级预警机制研究[C]//河南省豫商经济文化交流协会.2025 中国建筑经济研讨会科技与管理分论坛论文集.天水中石油昆仑燃气有限公司;,2025:228-229.
- [3] 芦亚男.城镇燃气管道巡检路径优化算法与实践探究[J].中国设备工程,2025,(07):134-136.
- [4] 王林.浅谈城镇燃气管道安全现状及解决对策[C]//中国城市燃气协会标准工作委员会.2022 年中国城市燃气协会标准工作委员会年会暨聚焦燃气安全赋能创新发展标准化论坛获奖论文集.上海燃气市北销售有限公司;,2022:203-206.
- [5] 韦永金,吴文林.无人机在城镇燃气管道的应用研究[C]//中国土木工程学会燃气分会,《煤气与热力》杂志社有限公司.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 年学术年会论文集(下册).贵州燃气集团股份有限公司;,2021:336-340.