

城市燃气户内安全管理的难点及应对措施

石晓强

鄂州中石油昆仑燃气有限公司 湖北 鄂州 436000

摘要：城市燃气户内安全管理面临设施老化排查难、用户行为失范、特殊场景隐患突出及管理制度滞后等多重困境。本文围绕管道腐蚀、表具超期服役、隐蔽工程检测受限、暗厨房通风缺陷等设施层面隐患，剖析私改私接、器具超期使用、判废标准缺失等用户端风险，揭示入户安检执行困难、监测覆盖不足、多部门联动不畅等管理短板，并从智能联锁保护、安检模式创新、重点人群帮扶、全生命周期管理及社区协同治理五个维度提出应对路径。

关键词：城市燃气；户内安全；智能联锁保护；协同治理；隐患排查

引言：城市燃气已成为居民日常生活不可或缺的基础能源，户内用气安全直接关乎千家万户的生命财产。然而，管道设施老化、暗厨房及开放式厨房通风缺陷、用户操作失范、燃气器具判废规范缺失、管理机制滞后等问题长期交织并存，安全隐患排查与处置工作推进艰难。入户安检入户率偏低、泄漏监测覆盖不足、多主体协作衔接不畅等现实困境，使户内燃气安全管控始终处于被动应对状态。

1 户内燃气设施老化与用气场景隐患排查困难

1.1 管道与连接件腐蚀老化问题

户内燃气管道及连接配件长期暴露在室内温湿度波动、家装介质侵蚀的复杂环境中，管道表层防护涂层随使用年限增加逐渐剥落，金属基体持续氧化锈蚀，造成管壁厚度递减、结构强度下降。管道螺纹接口、转接管件的密封部件会逐步老化松弛，密封性持续降低。管道与连接件的渐进式老化腐蚀，会直接破坏燃气管路的密闭性，大幅提升燃气泄漏概率，形成长期持续性的安全隐患，是户内燃气事故的核心诱因之一。

1.2 燃气表具超期服役与计量失准

燃气表具为精密计量设备，具备固定使用年限。现阶段大量居民住宅燃气表具超期服役，内部传动结构、传感部件出现机械磨损与性能衰减，设备运行精度大幅下降，出现计量偏差、数据失真等问题，无法精准反馈实际用气情况^[1]。同时，老旧表具密封结构老化失效，腔体密闭性受损，不仅影响计量准确性，还会产生细微燃气渗漏隐患，严重影响户内用气安全稳定性。

1.3 隐蔽工程检测手段有限

现代住宅装修中，多数住户将燃气管道封装于墙体、吊顶、柜体内部，形成大量隐蔽式敷设结构。此类安装方式改变了管道裸露布设的常规形态，传统人工巡检、常规检测设备无法覆盖封闭空间，难以精准排查隐

蔽管道腐蚀、破损、接口松动等细微隐患。现有检测技术对隐蔽工程的适配性不足，导致大量隐蔽风险长期隐匿，无法及时排查整改，成为燃气安全管控的盲区。

1.4 暗厨房、开放式厨房通风缺陷隐患突出

暗厨房无自然采光和通风窗口，空间密闭性强、空气流通性极差，是户内燃气高危使用场景。用气过程中，燃气燃烧耗氧速度快，废气无法及时排出，一旦发生燃气泄漏，气体会快速积聚，极易达到爆燃临界浓度，风险极高。开放式厨房无物理隔断，与客厅、卧室等区域连通，燃气泄漏后会迅速扩散至全屋，扩大危险覆盖范围，同时加剧废气中毒、燃气爆燃风险，是当前户内燃气安全管控的重点痛点。

1.5 特殊燃气器具判废标准缺失

目前国内燃气安全规范仅明确了普通灶具、燃气表具的强制使用年限和判废标准，针对居民高频使用的燃气热水器、壁挂炉等设备，尚未出台统一、明确的官方判废规范。此类设备长期高温运行，内部管路易结垢腐蚀、零部件损耗速率快，超期服役现象普遍。设备老化后易出现燃烧不充分、管路渗漏、温控失灵等故障，但因缺乏强制判废依据，燃气企业无法开展强制性更换整治，遗留长期安全隐患。

2 用户端用气行为失范与安全意识不足

2.1 私改私接与违规操作屡禁不止

部分住户为适配装修布局、提升用气便利性，擅自改动户内燃气管道走向、接驳管路、改造接口配件。此类非专业施工无标准化规范支撑，管路排布杂乱、接口密封不达标，严重破坏原有燃气管路的结构完整性与密闭性^[2]。违规改造操作会直接提升燃气泄漏风险，持续滋生各类安全隐患，且改造后的非标管路排查整治难度更大。

2.2 燃气具超期使用与不匹配安装

各类家用燃气器具均有固定损耗周期，零部件性能

会随使用时长持续衰减。多数居民存在“不坏不换”的侥幸心理，长期超期使用灶具、热水器、壁挂炉等设备，设备安全防护性能持续弱化，故障概率大幅提升。同时，部分用户更换燃气设备时，未匹配户内气源参数与管路规格，随意安装非标设备，导致设备与气源工况适配度不足，运行中出现燃烧不充分、供气不稳等问题，持续累积安全隐患。而热水器、壁挂炉因无国家强制报废标准，超期带病运行问题尤为突出。

2.3 通风条件不良导致积聚风险

多数住宅厨房空间相对封闭，暗厨房、封闭式厨房先天通风条件不足。部分住户为保温、保洁，用气时长期关闭门窗，导致空间内空气流通不畅。燃气燃烧持续消耗室内氧气、产生废气，轻微泄漏的燃气无法及时扩散排出，会在密闭空间持续聚集，气体浓度快速攀升，极大提升缺氧中毒、燃气爆燃的事故风险。

2.4 特殊人群看护与使用盲区

老年人、未成年人是户内燃气安全使用的薄弱群体。老年群体身体机能退化，嗅觉敏感度下降，难以及时察觉燃气泄漏异味，无法快速处置用气异常；未成年人缺乏安全用气常识，对设备操作风险认知不足，易随意触碰燃气开关、违规操作设备。两类群体用气过程中普遍存在监护缺失问题，在通风不良的高危场景中，无法及时应对漏气、缺氧等突发情况，形成常态化安全监管盲区。

2.5 出租房屋燃气安全管理脱节

城镇租赁住房燃气安全责任划分模糊，产权方与租住方存在管理脱节问题。房屋产权人侧重租赁收益，忽视燃气设施定期检修、老化设备更新和隐患整改，不愿投入资金改造暗厨房通风、更换超期热水器等老旧设备。租住人员流动性强，对房屋燃气设施现状、使用规范不熟悉，无主动自查自纠意识。责任主体缺位、管护衔接断层，导致出租房燃气设施长期处于无人管护状态，隐患持续累积。

3 户内安全管理的技术与制度瓶颈

3.1 入户安检执行阻力大、入户率低

入户安检是户内燃气隐患排查的核心手段，但落地推进难度极大。一方面，现代居民作息灵活，日间多无人在家，无法配合固定时段上门安检；另一方面，部分住户对陌生人员入户存在抵触心理，对安检的安全价值认知不足，主动拒绝安检服务^[3]。多重因素导致常态化安检覆盖率不足，大量住户的设施老化、通风不良、超期器具等隐患无法及时排查整治。

3.2 泄漏监测技术覆盖不足与场景适配性差

当前燃气智能监测设备尚未实现全域普及，老旧小区、出租房的设备安装覆盖率偏低，暗厨房、开放式厨房等高危场景专属防控设备严重缺失。传统人工巡检存在时段局限性，无法实现24小时不间断监测。同时，现有智能监测设备易受室内油烟、湿气、异味干扰，数据识别精准度不足，误报、错报情况频发，导致用户信任度下降，部分用户擅自关闭监测设备，彻底丧失智能防控作用。

3.3 多部门联动协作机制不畅

户内燃气安全管理涉及燃气运营、社区治理、物业监管等多个主体，需要多方协同配合、统筹推进。但各主体工作侧重点不同，缺乏统一的统筹协调机制，工作衔接流程不顺畅。隐患排查、场景整改、器具整治、宣传引导、整改督促等工作各自推进，资源无法有效整合，难以形成治理合力，整体安全管理效能大幅降低。

3.4 燃气企业与社区物业权责交叉

燃气设施管护、隐患排查、日常监督的工作边界划分模糊，燃气运营企业与小区物业存在权责重叠、衔接空白区域。燃气企业负责专业检修与故障处置，物业负责小区日常管理与住户对接，针对暗厨房改造、超期特种器具整治等新型难点工作，双方易出现推诿扯皮现象，导致隐患整改推进滞后，细微安全问题长期悬而未决。

3.5 应急处置响应链条过长

户内燃气异常处置需经过隐患上报、信息核实、派单调度、现场处置等多个环节，流程繁琐、层级较多。用户发现异常后需多层上报，信息传递耗时较长，运维人员赶赴现场、排查处置也需一定周期。尤其在暗厨房等密闭高危场景中，燃气泄漏扩散速度快、风险升级快，过长的响应链条会导致小型隐患快速恶化，大幅提升事故发生概率。

4 户内燃气安全管理的优化应对措施

4.1 智能联锁保护系统的场景化应用与推广

针对暗厨房、开放式厨房、通风不良密闭空间的用气安全痛点，规模化推广应用家用燃气泄漏联锁保护系统，该系统可实现现场参数自定义设置、手机远程实时监控，是适配密闭用气场景的专属智能防控设备^[4]。系统可实时监测空间内燃气浓度与空气流通状态，一旦检测到燃气泄漏、通风不达标等异常情况，可自动触发联锁保护机制，同步切断燃气阀门、启动排风装置，从根源解决通风不良引发的燃气积聚风险。同时，全面推进普适智能燃气监测终端普及，优先覆盖老旧住宅、出租房源及高危用气场景，优化设备抗干扰性能，降低环境误报率。搭建一体化远程监控管理平台，对接前端智能设

备数据,实现全天候动态监测、异常即时预警,以数字化手段弥补特殊场景安全防控短板。

4.2 安检服务模式创新与用户配合机制优化

转变传统固定时段上门安检的服务模式,推行弹性化、预约式的上门检修服务方式,适配城市住户多样化的作息节奏。开通线上预约、延时安检、周末安检等多元服务渠道,拓宽住户配合安检的便捷途径,有效提升入户安检覆盖效率。将暗厨房通风状况、开放式厨房隔断设置、热水器及壁挂炉运行状态纳入常态化安检核心内容,细化特殊场景、特殊设备的安检标准。搭建良性的政企用户沟通渠道,普及入户安检的工作价值与安全意义,消解住户对上门检查的抵触情绪。完善安检服务配套机制,针对长期无人配合检查的住户建立专项台账,通过柔性沟通引导住户主动配合隐患排查工作,逐步提升整体安检工作落地成效。

4.3 重点人群定向帮扶与安全用气宣教强化

梳理城市用气薄弱群体清单,为老年常住家庭、未成年人独居居住场景建立专属帮扶档案,开展常态化上门指导与隐患排查服务,重点核查通风不良用气场景、超期燃气热水器、壁挂炉等高危隐患。摒弃千篇一律的宣讲形式,结合不同群体的认知能力与生活习惯定制差异化宣教内容,针对老年群体重点普及燃气异味识别、智能连锁设备使用方法,针对中青年群体重点科普暗厨房改造、特种燃气器具更换规范。系统普及规范用气的操作要点、设备异常状态的识别方式以及基础应急处置手段,提升特殊群体的风险识别能力与自主防护水平。深度挖掘社区线下宣传阵地价值,常态化开展燃气安全科普活动,持续渗透科学用气理念,逐步纠正居民日常存在的各类不规范用气行为,全方位提升居民整体用气安全素养。

4.4 设施更新改造与全生命周期管理推进

稳步推进老旧住户燃气基础设施升级改造工作,有序替换服役年限过长、性能衰减严重的管道连接件与计量表具。针对无明确判废标准的燃气热水器、壁挂炉,结合设备损耗规律、运行工况制定合理化报废更换参考标准,开展专项排查整治,淘汰超期老旧设备。对暗厨房、通风不良厨房实施专项改造,督促住户加装通风设备、隔断装置及智能连锁保护系统,彻底解决密闭空间用气隐患。针对家装改造形成的隐蔽式燃气管路开展专

项排查整治,优化管路敷设布局,降低封闭空间内设施的管护与检测难度。构建标准化燃气设施全生命周期管理体系,详实记录各类设备安装投用、日常检修、局部改造等基础信息,依托动态档案追踪设备运行状态,提前安排检修更替工作,筑牢户内燃气安全硬件基础。

4.5 社区网格化协同治理与应急联动能力提升

依托社区网格化治理体系,将暗厨房整改、智能连锁设备安装、特种燃气器具隐患治理等专项工作纳入基层日常治理范畴,细化网格区域安全管护职责。理顺燃气运营企业与小区物业的工作权责边界,明确设施检修、场景整改、日常巡查、隐患督促的分工内容,消除权责模糊带来的管理空白。整合社区、物业、燃气企业的工作资源,搭建常态化的协同管护模式,提升特殊场景、特殊设备隐患排查与整改推进效率。精简燃气应急处置工作流程,优化隐患上报、任务派发、现场处置的流转环节,针对密闭空间燃气泄漏风险制定专项应急处置方案。完善基层应急处置配套机制,强化一线人员快速处置能力,缩短各类燃气异常问题的处置时长,有效化解各类潜在的户内燃气安全风险。

结束语

城市燃气户内安全管理是一项涉及设施维护、场景整改、用户行为引导与多方协同的系统性工作。设施老化、特殊场景通风缺陷、特种器具判废空白、用户行为失范与制度瓶颈相互叠加,持续侵蚀户内用气安全基础。智能连锁保护系统补齐了通风不良场景的防控短板,弹性化安检服务有效提升入户覆盖率,重点人群帮扶与社区网格化治理则为安全管控注入持续动力。将技术防控、场景整治与管理创新有机融合,方能从根本上降低户内燃气安全风险,保障居民用气环境的长期稳定。

参考文献

- [1]胡占军.城市燃气户内安全管理的难点及应对措施[J].中国科技纵横,2022(18):132-134.
- [2]李欣.居民户内燃气安全隐患及应急措施[J].石化技术,2024,31(7):324-326.
- [3]梁浩,张小亮.户内燃气锈蚀管道改造技术及现场管理探究[J].城市燃气,2025,605(7):38-42.
- [4]刘畅.城镇室内燃气设施安全管理问题与对策[J].当代化工研究,2023(12):182-184.