

城镇燃气管道安全隐患与风险管控

常 飞

靖边县天然气有限公司 陕西 榆林 718500

摘 要：城镇燃气管道存在设计与建设、运行、维护管理阶段的安全隐患，风险管控需从各阶段入手。但当前存在管控责任落实不到位、技术与设备支撑不足、应急处置能力薄弱等问题。为此，应强化全流程责任管控，提升技术与设备保障水平，完善应急处置体系，通过闭环管理、推广智能监测、健全应急储备等措施，保障城镇燃气管道安全稳定运行。

关键词：城镇燃气管道；安全隐患；风险管控

引言：城镇燃气管道作为城市能源输送的“生命线”，其安全稳定运行至关重要。然而，当前城镇燃气管道在设计建设、运行及维护管理各阶段均存在诸多安全隐患，如路由规划不合理、管材质量不达标、第三方破坏、阀门老化等。同时，管控责任落实不到位、技术与设备支撑不足、应急处置能力薄弱等问题也亟待解决。为有效应对这些挑战，需从强化全流程责任管控、提升技术与设备保障水平、完善应急处置体系等方面入手，筑牢城镇燃气管道安全防线。

1 城镇燃气管道主要安全隐患

1.1 设计与建设阶段隐患

在城镇燃气管道的设计与建设环节，存在诸多潜在隐患。路由规划若缺乏科学性与前瞻性，极易引发严重后果。例如，管道穿越人员高度密集的区域，一旦发生燃气泄漏，将迅速危及大量群众的生命安全；穿越易燃易爆场所，更是大幅增加了爆炸等重大事故的风险。同时，与其他电力、热力等管线安全距离不足，会因相互干扰而影响管道的正常运行。管材质量是管道安全的基础保障，若管材质量不达标，其抗压、抗腐蚀等性能将无法满足不同需求。此外，焊接、连接工艺存在缺陷，会导致管道连接部位强度不足，容易在运行过程中出现裂缝。压力试验是检验管道能否承受设计压力的关键环节，若压力试验未达标就匆忙投入使用，管道在后续运行中可能因压力波动而破裂，为燃气管道的安全运行埋下先天隐患^[1]。

1.2 运行阶段隐患

城镇燃气管道在运行过程中，面临着多种安全隐患。管道长期埋于地下，会受到土壤腐蚀和杂散电流腐蚀的双重影响，导致管道壁厚逐渐减薄，甚至出现穿孔泄漏的情况。市政施工、道路开挖等第三方作业频繁，若施工方未提前了解地下管道分布情况，极易在作业过

程中碰撞、挖掘到燃气管道，造成管道断裂，引发燃气泄漏事故。此外，管道阀门经过长时间使用后，会出现老化现象，接口密封性能下降，也会成为燃气泄漏的风险点。

1.3 维护与管理阶段隐患

在城镇燃气管道的维护与管理阶段，同样存在一些不容忽视的隐患。日常巡查频次不足，难以及时发现警示标识损坏、管道周边违章搭建等问题，无法及时消除潜在的安全风险。阀门维护不到位，会导致阀门启闭灵活性下降，气密性不足，在需要紧急切断燃气供应时无法正常发挥作用。而且，目前泄漏检测手段相对单一，对于一些隐蔽性较强的泄漏情况，难以快速准确地识别，从而延误了处置时机，增加了事故发生的可能性。

2 城镇燃气管道风险管控核心要点

2.1 设计与建设阶段管控

(1) 路由规划管控：优先避开住宅、学校、医院等人员密集区域，确需穿越时采用钢或PE材质套管保护。与其他管线平行或交叉时严格遵守安全距离要求，交叉处设置明显警示标识，禁止在铁路、高速公路路基下敷设^[2]。(2) 材料与施工管控：中压管道优先选用PE100级管材或20#钢无缝钢管，管材需提供完整出厂检验报告。PE管采用热熔对接或电熔连接，钢管采用氩弧焊打底加手工电弧焊盖面，接头需100%外观检查及抽样检测。(3) 压力试验管控：安装完成后必须进行强度试验和严密性试验，中压管道强度试验压力0.6MPa、保压1h无压降，严密性试验压力0.46MPa、保压24h压降不超过133Pa，试验合格方可投入使用。

2.2 运行阶段管控

(1) 腐蚀防护管控：钢管采用3PE防腐层加阴极保护，PE管敷设前检测土壤腐蚀性，腐蚀性强的区域铺设防护垫层。按规定频次开展防腐层检测、壁厚检测和压

力试验,及时发现腐蚀隐患。(2)第三方破坏防控:管道上方每隔50m设置警示桩,道路交叉口、绿化带边缘增设警示牌。收到第三方施工申请后24小时内现场交底,明确禁止开挖区域,施工期间派专人监护并配备泄漏检测仪。(3)日常运行监测:每周开展1次沿线巡查,重点检查警示标识完整性、管道周边环境及燃气异味。每月用便携式燃气检测仪对接口、阀门进行泄漏检测,泄漏浓度不超过0.1%LEL。

2.3 维护阶段管控

(1)维护阶段精细管控阀门状态:在城镇燃气管道维护阶段,阀门作为控制燃气流体的关键部件,其状态直接影响管道运行安全。需建立严格的阀门维护制度,每季度对管道阀门进行1次启闭操作,通过实际操作检验阀门的灵活性与密封性,及时发现并处理阀门卡涩、内漏等问题。同时,每年开展1次气密性试验,采用专业的检测设备和方法,精确测量阀门的泄漏量,确保阀门密封性能符合安全标准。此外,要重视阀门井的维护,定期检查阀门井内情况,及时排除积水,防止因积水导致阀门腐蚀、损坏,影响阀门的正常使用,保障阀门在紧急情况下能够迅速、可靠地启闭。(2)维护阶段保障管道周边环境:定期清理管道周边违章建筑是维护阶段的重要工作。要安排专人定期巡查管道两侧区域,保持管道两侧5m范围内无搭建物,确保维护通道畅通无阻。一旦发现违章建筑,应立即协调相关部门进行处理,避免因违章建筑挤压管道、遮挡标识等问题,给管道维护和抢修带来困难,保障城镇燃气管道的安全稳定运行。

3 城镇燃气管道安全管控现存问题

3.1 管控责任落实不到位

在城镇燃气管道安全管控中,责任落实不到位的问题较为突出。部分运营单位缺乏对管道全生命周期管控的清晰认知,尚未构建起涵盖设计、建设、运行以及维护等各环节的完整管控体系。这导致各环节之间衔接不畅,信息传递受阻,当问题出现时,各环节责任主体往往相互推诿扯皮,难以明确责任归属,使得问题得不到及时有效的解决。同时,基层管控人员的责任意识普遍较为薄弱,在日常的巡查和检测工作中,存在敷衍了事的现象,仅仅走走场,未能严格按照规范要求细致排查。对于一些潜在的安全隐患,如管道周边的小型违章搭建、警示标识的轻微损坏等,未能及时发现并上报处理,导致隐患逐渐积累,最终可能引发严重的安全事故^[3]。

3.2 技术与设备支撑不足

当前,城镇燃气管道安全管控在技术与设备方面存

在明显短板。部分老旧管道由于建设时间较早,未配备先进的智能监测设备,主要依赖人工巡查来发现隐患。然而,人工巡查不仅效率低下,而且难以覆盖管道的各个角落,对于一些隐蔽性较强的隐患,如地下管道的微小泄漏、早期腐蚀等,很难及时发现,从而错过了早发现、早处置的最佳时机。此外,泄漏检测、腐蚀监测等专业设备的更新换代不及时,部分设备使用年限过长,精度严重不足,无法准确检测出管道的实际状况,极大地影响了管控效果,使得管道安全难以得到有效保障。

3.3 应急处置能力薄弱

城镇燃气管道应急处置能力薄弱也是不容忽视的问题。一方面,应急抢修材料储备严重不足,未能按照相关要求配备齐全PE管接头、阀门、堵漏夹具等专用器材。一旦发生燃气泄漏等紧急情况,由于缺乏必要的抢修材料,无法及时进行抢修,导致事故影响范围扩大。另一方面,抢修人员的专业技能欠缺,对复杂泄漏场景的处置经验不足。在面对突发事件时,不能迅速制定科学合理的抢修方案,应急响应效率低下,无法在第一时间控制住事故态势,给人民群众的生命财产安全带来了极大威胁。

4 城镇燃气管道安全隐患解决策略

4.1 强化全流程责任管控

(1)建立闭环管理体系:为有效解决城镇燃气管道安全隐患,需构建一套完善的闭环管理体系。首先,清晰界定设计、建设、运行、维护等各个环节的责任主体,明确各主体在管道全生命周期中的具体职责与义务,避免出现责任真空地带。同时,制定详细的管控台账,对管道的各类信息,如管材规格、建设时间、运行参数等进行详细记录,并对隐患排查、整改、销号等全过程进行跟踪记录,确保每一个隐患都能得到妥善处理。此外,将管控责任纳入工作人员的绩效考核体系,通过量化指标和严格的考核机制,倒逼工作人员切实履行巡查、检测等职责,提高工作的积极性和主动性,形成责任落实的长效机制。(2)加强人员培训考核:人员素质是保障城镇燃气管道安全的关键因素。因此,要定期组织专业技能培训,培训内容应全面覆盖管材选择、焊接工艺、泄漏检测、应急处置等核心领域,使管控人员具备扎实的理论基础。同时,注重实践操作能力的培养,通过组织实操演练,让管控人员在模拟真实场景中熟悉操作流程,提高应对突发情况的能力。此外,还要严格开展技能考核,对管控人员的培训成果进行检验,确保其熟练掌握核心技术和操作规范,对于考核不合格的人员,要进行补考或重新培训,直至达到要求为止,

从而打造一支专业素质过硬的管控队伍^[4]。

4.2 提升技术与设备保障水平

(1) 推广智能监测技术：在城镇燃气管道安全保障中，推广智能监测技术是提升风险防控能力的关键一环。引入先进的管道泄漏智能监测系统，该系统运用高灵敏度传感器与智能算法，可实时感知管道周边燃气浓度变化，一旦检测到异常，能迅速发出预警信号，让管控人员第一时间掌握隐患情况，极大减少对人工巡查的依赖，避免因人工疏忽导致隐患发现不及时。同时，部署腐蚀在线监测设备，持续监测管道的腐蚀状况，精准掌握腐蚀速率与程度，为管道维护提供科学依据。此外，及时更新老化检测设备，选用响应时间不超过3秒的催化燃烧式检测仪。这种检测仪具备高精度和快速响应特性，能精准捕捉微量燃气泄漏，大幅提升检测精度与效率，有效降低燃气泄漏引发事故的风险，为管道安全运行筑牢技术防线。(2) 优化设备维护机制：建立完善的设备台账是优化设备维护机制的基础，详细记录压力变送器、液位计等设备的各项信息。依据规定频次开展校准、检修工作，确保设备精度始终达标，能够准确反映管道运行参数。对于超期服役的管材、阀门和软管等部件，定期进行更换，其中装卸软管使用寿命严格控制在不超过5年，防止因部件老化、损坏引发安全事故，保障管道系统的稳定可靠运行。

4.3 完善应急处置体系

(1) 健全应急储备：为切实完善城镇燃气管道应急处置体系，健全应急储备是首要任务。需依据管道的实际规模与潜在风险程度，科学、足量地储备各类应急抢修材料和设备。堵漏工具要配备齐全，涵盖不同规格和类型，以应对各种尺寸管道的泄漏情况；灭火器需根据场所特点和火灾危险等级合理配置，确保能有效扑灭初期火灾；消防沙箱则可用于应对一些特殊类型的泄漏和火灾场景。同时，在城镇燃气管道的重点区域，如人员密集场所周边、重要交通枢纽附近等，合理设置应急物资储备点。储备点的选址要充分考虑交通便利性和覆盖范围，确保在突发事故发生时，能够以最短的时间将应

急物资调配至现场，为应急处置争取宝贵时间，降低事故损失。(2) 强化应急演练：强化应急演练是提升应急处置能力的关键环节。每半年精心组织1次消防演练和泄漏处置演练，演练内容要贴近实际，模拟真实的事故场景。通过演练，让抢修人员熟悉应急处置流程，提升协同作战能力，确保在面对突发事故时能够迅速、有序地开展救援工作。此外，要不断优化应急处置流程，明确泄漏报警、现场警戒、堵漏抢修等各个环节的具体操作规范。从报警信息的准确传递，到现场警戒范围的合理划定，再到堵漏抢修方法的选择和实施，都要做到严谨细致、科学合理，从而提高应急响应速度，最大限度地减少事故危害^[5]。

结束语

城镇燃气管道安全关乎民生福祉与社会稳定。从设计与建设阶段科学规划、严格选材施工，到运行阶段强化腐蚀防护与第三方破坏防控；从维护阶段精细管控阀门与周边环境，到正视现存管控责任、技术与设备、应急处置等方面问题，并针对性地采取强化全流程责任管控、提升技术与设备保障水平、完善应急处置体系等决策策略。只有全方位、全过程、全要素地加强城镇燃气管道安全管控，构建起严密的安全防护网，才能有效防范各类安全事故的发生，确保城镇燃气管道安全稳定运行，为人民群众创造安全可靠的生活环境，推动城镇燃气行业健康可持续发展。

参考文献

- [1]卓亮.城镇燃气管道安全隐患与风险管控[J].化工管理, 2020(1):67-68.
- [2]王宝金.城镇燃气安全运营存在的问题及解决办法[J].石化技术, 2020, 27(1):127-128.
- [3]张家松.城镇燃气管道天然气安全运行管理策略[J].中国石油和化工标准与质量, 2023,43(08):59-61.
- [4]张文超, 王立伟.城镇燃气管道工程施工单位的质量管理工作探讨[J].石化技术, 2023,30(02):202-204.
- [5]张斌.城镇燃气管道安全监管现状及建议实践思考[J].中国石油和化工标准与质量, 2022,42(14):58-59.