

# 城市燃气管道安全管理存在的问题及对策分析

赵建明（中国石油天然气股份有限公司天然气销售公司，北京 100020）

**摘要：**针对城市燃气管道安全管理问题，本次研究首先对城市燃气管道的类型进行简单分析，在此基础上，对城市燃气管道管理中存在的问题进行探讨，最后，提出城市燃气管道安全管理的对策，为推动我国城市燃气领域的进一步发展奠定基础。研究表明：尽管我国对城市燃气管道安全的重视程度不断提升，但是在开展安全管理工作的过程中，仍然存在管道线路混乱、隐患问题没有排查和治理以及安全管理制度不完善等多种类型的问题，因此，需要从完善安全管理制度、提高管道安全重视水平、提高管道管理信息化水平、提高人员安全管理能力以及强化各个环节安全管理水平等多个角度出发，分别采取多项有效措施，全面提高城市燃气管道的安全管理水平，保障城市燃气管道处于安全状态。

**关键词：**城市燃气管道；安全管理；类型分析；问题分析；对策研究

## 0 前言

城市燃气管道安全管理非常重要，因为燃气管道安全事故一旦发生，往往会导致严重的人员伤亡和财产损失，甚至会威胁到整个城市的安全。燃气管道在运行过程中，可能会发生泄漏、爆炸等安全事故，严重时可能导致火灾、燃烧等严重后果，因此，对燃气管道进行科学合理的管理和安全检查，是保障公众人身安全的重要措施。燃气管道是连接城市和国家能源网络的重要通道，对保障城市的能源供应、推动经济发展具有重要作用，一旦管道发生安全事故，不仅会给城市居民生活带来不便，还会影响城市的经济发展<sup>[1]</sup>。本次研究主要是对城市燃气管道安全管理中的问题进行分析，并提出合理的对策，以此保障燃气管道长期处于安全稳定的运行状态。

## 1 城市燃气管道的类型分析

我国城市燃气管道的发展经历了多年的高速增长和逐渐趋于稳定的过程，随着城市化进程的加速和能源结构调整的推进，城市燃气管道的规模和覆盖范围不断扩大，成为城市能源供应体系的重要组成部分。目前，城市燃气供应覆盖了除少数极少数地区外的所有省、市、自治区和大多数县城，城市燃气普及率不断提高，除了传统的天然气供应方式外，液化天然气、人工合成气等燃气品种也得到了广泛应用，满足了不同地区、不同用户的需求，为保障城市燃气供应的安全性和可靠性，燃气行业的监管机构不断完善和加强，加大对管道安全管理的力度<sup>[2]</sup>。

城市燃气管道一般可分为五种类型：

①钢管，钢管是一种比较常见的管道材料，具有较高的强度和耐腐蚀性，使用寿命较长，可承受较高

的压力，但是钢管的造价较高，安装过程也比较复杂；

②铸铁管，铸铁管也是一种常见的管道材料，同样具有较高的强度和耐腐蚀性，使用寿命也较长，但是铸铁管比较脆，易碎裂，不耐震动；

③聚乙烯（PE）管，PE管是一种轻质、柔软的管道材料，具有较好的耐腐蚀性和抗冲击性，同时使用寿命也比较长，PE管的造价相对较低，安装也比较简单，但是它的压力承受能力较弱，仅适用于低压燃气管道；

④热塑性塑料管，热塑性塑料管是一种新型管道材料，具有重量轻、强度高、耐腐蚀性好、绝缘性能好等特点，使用寿命长，热塑性塑料管的造价较低，安装过程简单，但是其使用温度范围有限；

⑤燃气混凝土管，燃气混凝土管是以水泥、砂、石子等为主要原料，采用特殊工艺生产的管道材料，具有较好的耐腐蚀性和耐高温性能，但是燃气混凝土管的重量较大，安装过程较为繁琐，且容易出现开裂、渗漏等问题。

综合分析可以发现，选择何种类型的城市燃气管道要根据具体情况进行综合考虑，包括燃气管道的使用环境、承压能力、使用寿命、造价等方面<sup>[3]</sup>。

## 2 城市燃气管道安全管理中存在的问题分析

### 2.1 管道线路混乱

城市燃气管道建设历史悠久，管道线路多次修建和改造，加之城市发展快速，管道建设跟不上城市规划，导致管道线路混乱，城市燃气管道管理标准和制度不完善，缺乏规范统一的管道布置、铺设、接口连接等管理规范，也缺乏对燃气管道运营商进行监管和管理，一些城市燃气运营商的管理能力有限，无法有

效组织管道线路的规划、布置、维护和管理，导致管道线路混乱，一些城市燃气管道的设计和施工技术不够先进和科学，无法有效地避免管道线路混乱的问题，一些非法建设和违规改造的行为，例如未经许可的私拉乱接，也会导致管道线路的混乱和安全隐患。针对上述问题，城市燃气管道管理部门应当积极制定和完善管理制度和标准，加强对燃气管道运营商的监管和管理，加强技术支持和人员培训，采取措施规范管道布置和铺设，加强对非法建设和违规改造的打击力度，以提高城市燃气管道的安全管理水平。

## 2.2 隐患问题没有排查和治理

城市燃气管道的管理责任应由相关部门和企业承担，但一些责任部门或企业对于管道安全管理责任意识不足或者对工作推诿扯皮，导致隐患排查和治理工作未能落实，一些城市燃气管道的监测机制不完善，缺乏有效的管道安全监测手段和技术，导致管道隐患不能及时发现和排查，城市燃气管道的隐患排查和治理工作缺乏科学性和系统性，没有制定有效的排查方案和治理措施，导致隐患问题得不到有效解，城市燃气管道安全管理人员素质和技术能力不足，对于隐患排查和治理工作缺乏经验和技术支持，导致工作难以开展和隐患得不到及时治理。

## 2.3 安全管理制度不完善

相关的法律法规和标准体系不完善，没有规范城市燃气管道安全管理制度的制定和实施，城市燃气管道安全管理制度制定不够科学和完备，缺乏可操作性，难以实施和执行，城市燃气管道安全管理制度制定与实际不符，对管道安全管理工作实践中的问题无法解决，城市燃气管道安全管理制度虽然制定完备，但在实际操作过程中未能得到充分的落实和执行。针对上述问题，城市燃气管道管理部门应当加强对法律法规和标准体系的制定和完善，建立科学合理、可操作的管道安全管理制度，加强制度的与实际情况的符合性和针对性，同时落实制度的执行和检查机制，确保管道安全管理制度的有效性和实施效果。同时，加强与社会各方面的沟通和协作，形成合力，共同推动城市燃气管道的安全管理工作。

# 3 城市燃气管道安全管理对策研究

## 3.1 完善安全管理制度

制定科学合理、可操作的城市燃气管道安全管理制度，以解决实际问题并确保管道安全，确保城市燃气管道安全管理制度与实际相符，针对不同地区

和不同管道特点制定相应的管理制度，加强对城市燃气管道安全管理制度的宣传和培训，提高管理人员和操作人员的制度意识和执行力度，落实城市燃气管道安全管理制度的执行和检查机制，建立追责制度和问责机制，确保制度的有效性和实施效果，加强社会各方面对城市燃气管道安全管理制度的监督和参与，形成全社会共同关注管道安全的氛围。

## 3.2 提高管道安全重视水平

加强对城市燃气管道安全管理的宣传教育，提高公众和企业的安全意识和重视程度，让人们知晓燃气管道安全的重要性，建立健全的城市燃气管道安全管理体系，制定安全管理规章制度，建立安全管理责任制和考核机制，定期对城市燃气管道进行安全检查，发现问题及时处理，对发现的隐患进行整改，保证管道安全运行，加强城市燃气管道的技术改造，更新老化设备，提升管道安全运行能力，加大安全投入，提高安全防护设施的配置水平，保障管道设施的完好性，提高城市燃气管道安全管理人员的素质和能力，增强他们对管道安全的认识和管理能力，提高管道安全重视水平，加强对操作人员和用户的安全意识教育，让他们更加重视管道安全。

## 3.3 提高管道管理信息化水平

建立完善的管道信息管理系统，包括管道地理信息、管道参数信息、管道巡检信息等，实现信息的集中管理和共享，推广使用智能化设备，如无人机、管道巡检机器人等，提高管道巡检效率和准确性，应用大数据技术，对管道运行数据进行分析，及时发现管道异常情况，为管道安全管理提供数据支持，建立数字化应急管理平台，包括应急预案、应急救援资源等信息的数字化管理，提高应急响应效率，积极推进信息公开工作，加强与社会公众的沟通和交流，提高公众对管道安全管理的认识和重视程度，加强信息安全意识教育，做好信息系统的安全保障工作，确保管道信息系统的安全运行。

可以应用于城市燃气管道领域的信息化技术可以分为三种类型，首先，可以引入管道安全监测技术，采用传感器、视频监控、图像识别等技术对管道运行情况、泄漏情况、异常情况进行实时监测，通过数据分析和处理实现管道的预警和预测，通过对管道运行数据、用户用气数据等进行采集和分析，实现管道运行的优化和预测，提高燃气供应的效率和可靠性；其次，引入物联网技术，通过物联网技术将城市燃气管

道的设备、传感器等连接起来,实现数据的实时采集和传输,以及设备的远程监控和控制,提高管道的智能化水平,通过手机、平板等移动终端设备,实现巡检、故障报修、维护等工作的移动化、便捷化,提高工作效率和响应速度;最后,引入GIS地理信息系统,将城市燃气管道的管线、设备、用户信息等进行数字化、可视化,实现管道资产管理和管道运营的可视化和信息化。

### 3.4 提高人员安全管理能力

建立完善的管道安全管理人员培训体系,包括基础知识、安全操作技能、应急处置等方面,提高人员的安全管理能力,加强专业技能培训,提高技术水平和技能素质,增强处理安全事故的能力,定期组织应急演练,提高人员的应急处置能力和反应速度,加强安全意识教育,引导人员自觉遵守安全规程和操作规程,减少安全事故的发生,加强安全检查和监督,及时发现并处理存在的安全隐患,保证管道安全稳定运行,建立安全奖惩机制,对安全管理工作表现优秀的人员进行表彰和奖励,对违反安全规定的人员进行惩戒,营造良好的安全管理氛围。

### 3.5 强化各个环节安全管理水平

建立完善的安全管理制度,明确各个环节的职责和任务,规范安全管理流程,确保安全管理工作有序开展,加强设备安全监控,建立设备安全监测系统,对管道、阀门等关键设备进行实时监控,及时发现和排除安全隐患,在设计管道系统时,要优化安全设计,充分考虑安全因素,选择高品质、高可靠性的材料和设备,确保管道系统的安全可靠性,在施工过程中,加强对各个环节的安全管理,严格执行施工管理规定,保证管道系统的施工质量和安全性,加强管道系统的运行维护管理,建立健全的管道维护制度,及时发现和排除管道系统的安全隐患,加强应急处置能力的建设,建立完善的应急预案,对突发安全事件进行快速反应和处置,及时消除安全隐患。在开展管道隐患排查的过程中,定期对管道系统进行巡检,发现问题及时处理,巡检的频率根据管道使用年限、使用环境等因素进行合理确定,应用可视、探伤、超声波等现代化检测技术,对管道系统进行全面检测,发现管道腐蚀、破损、泄漏等问题,以及管道周边环境的变化等问题,对管道系统进行全面的安全评估,分析可能存在的安全风险,及时开展风险控制措施,采用信息化手段,建立管道系统档案,实现管道信息的快速查询、

分析和处理,加强专业技术支持,及时处理管道系统中出现的问题,提高处理问题的专业化水平。

在开展管道安全风险评价的过程中,可以采用的技术可以分为五种类型:

①基于事故后果分析的方法,该方法主要是通过分析管道事故发生后可能造成的人员伤亡、环境污染、经济损失等因素,来评价管道风险的大小,常用的工具包括事故后果模拟软件、危险源和风险评估软件等;

②基于层次分析法的方法,该方法是一种定性和定量相结合的方法,通过层次结构模型,将各个因素按照其重要性进行层次划分,然后采用专家打分或数学计算的方法,计算出管道风险的大小;

③基于风险矩阵的方法,该方法主要是将事故发生的概率和事故后果的严重程度综合考虑,构建出一个风险矩阵,然后根据管道事故发生的概率和后果的严重程度,将其定位到风险矩阵上,评估出管道风险的大小;

④基于统计分析的方法,该方法是通过历史数据和统计数据进行分析,分析出管道系统中可能存在的问题,从而评估出管道风险的大小,常用的统计分析方法包括回归分析、聚类分析等;

⑤基于模糊综合评价的方法,该方法主要是采用模糊数学理论,综合考虑各个因素的不确定性和模糊性,计算出管道风险的大小。

## 4 结论

综上所述,城市燃气管道是城市供气的重要基础设施之一,对城市发展具有重要意义,城市燃气管道的安全运行对城市安全和稳定性有重要影响,一旦发生泄漏或事故,将对城市造成严重的损失和影响,因此管道的安全管理非常重要,需要采取多方面的安全管理措施,消除管道运行安全隐患,全面提高其安全管理水平。

### 参考文献:

- [1] 郝琪.城市燃气管道安全管理存在的问题与对策探析[J].化工管理,2020(17):74-75.
- [2] 郝美杰.城市燃气地下管道安全管理存在的问题与对策浅析[J].科技创新导报,2020,17(01):175-176.
- [3] 李立.城市燃气管道安全管理存在的问题与对策分析[J].化工设计通讯,2018,44(03):23-61.

### 作者简介:

赵建明(1984-),男,陕西富平人,注册安全工程师,从事天然气与危险化学品安全监督工作。