

# 城市燃气事故原因分析及预防措施研究

宋 宏

大庆中石油昆仑燃气有限公司 黑龙江 大庆 163411

**摘 要：**本文深入剖析了城市燃气事故的主要原因，涵盖管道老化腐蚀、施工破坏、用户操作不当、设备故障以及安全管理不到位等方面。通过具体且详细的案例，阐述了各因素如何引发燃气泄漏、爆炸等严重事故。针对这些原因，提出了加强设备维护、规范施工管理、提高用户安全意识、完善安全管理制度以及推进智能化监管等预防措施。旨在有效降低燃气事故风险，保障城市燃气安全供应。

**关键词：**城市燃气事故；原因分析；预防措施；安全管理

## 引言

城市燃气作为现代城市生活不可或缺的一部分，为居民生活、工业生产等提供了极大的便利。然而，燃气具有易燃易爆的特性，一旦发生事故，往往会造成严重的人员伤亡和财产损失。近年来，城市燃气事故频发，引起了社会各界的广泛关注。因此，深入分析城市燃气事故的原因，并研究有效的预防措施，对于保障城市燃气安全、维护社会稳定具有至关重要的意义。

## 1 城市燃气事故原因分析

### 1.1 管道老化与腐蚀

燃气管道作为燃气输送的重要通道，其安全性直接关系到燃气的安全供应。然而，随着使用年限的增长，燃气管道容易出现老化、腐蚀等问题。管道老化可能导致管道壁变薄、强度降低，进而引发泄漏事故。例如，在一些老旧小区，由于燃气管道铺设时间较早，经过多年的使用，管道内壁可能因腐蚀而产生锈蚀物，这些锈蚀物不仅会堵塞管道，还可能引发泄漏。此外，管道外部的腐蚀也是导致泄漏的重要原因<sup>[1]</sup>。当管道埋设在地下时，土壤中的水分、微生物等因素都可能对管道造成腐蚀，特别是在一些潮湿、酸碱度较高的地区，管道腐蚀问题更为严重。

### 1.2 施工破坏

随着城市建设的不断发展，各种施工活动频繁进行，如道路拓宽、地下管线改造等。这些施工活动往往会对燃气管道造成破坏。一方面，施工过程中可能因挖掘、打桩等操作不慎挖断或损坏燃气管道；另一方面，施工机械在作业过程中也可能对管道造成挤压、碰撞等损伤。例如，2023年10月17日13时左右，甘肃兰州南滨河路段发生施工事故，导致现场天然气泄漏。兰州市南滨河中路雨污水管道施工负责人称，系在施工中不慎将天然气管道打破导致。

### 1.3 用户操作不当

用户操作不当是导致城市燃气事故的重要原因之一。一些用户在使用燃气过程中缺乏安全意识，存在违规操作行为。例如，在使用燃气后未及时关闭阀门，导致燃气泄漏；私自改装燃气设施，如更换减压阀、连接软管等，可能因操作不当引发泄漏或爆炸事故。2023年6月21日，宁夏银川市兴庆区富洋烧烤店发生燃气爆炸事故，经查，系烧烤店总店长海某（已死亡）、工作人员李某翔（已死亡）违反有关安全管理规定，擅自更换与液化气罐相连接的减压阀，导致液化气罐中液化气快速泄漏，引发爆炸，造成31人死亡、7人受伤的特别严重后果。此外，一些用户在使用燃气热水器时，未将其安装在通风良好的位置，也可能因燃烧不充分而产生一氧化碳中毒事故。

### 1.4 设备故障

燃气设备故障也是导致燃气事故的重要原因。燃气设备包括燃气表、阀门、调压器、燃气灶具等，这些设备在长期使用过程中可能出现磨损、老化等问题。例如，燃气表的密封件老化可能导致燃气泄漏；阀门的密封性能下降也可能引发泄漏事故。此外，一些不合格的燃气设备也可能存在安全隐患。一些不法商家为了追求利益，生产销售质量不合格的燃气设备，如燃气灶具的燃烧器设计不合理、燃气热水器的安全保护装置失效等，这些都可能引发燃气事故。

### 1.5 安全管理不到位

燃气安全管理是保障燃气安全的重要环节。然而，一些燃气企业在安全管理方面存在不到位的情况。例如，对燃气管道和设备的定期检查和维修不到位，可能导致一些潜在的安全隐患无法及时发现和消除；对用户的安全教育和宣传不足，使得用户对燃气安全知识了解不够，缺乏应对燃气事故的能力。此外，一些燃气企业

在应急处置方面也存在不足,一旦发生燃气事故,可能无法及时、有效地进行处置,导致事故后果扩大。

## 2 城市燃气事故预防措施

### 2.1 加强燃气管道和设备的维护与管理

#### 2.1.1 定期检查与更换

燃气企业应建立完善的燃气管道和设备定期检查制度,定期对燃气管道和设备进行检查和维护。对于老化、腐蚀严重的管道和设备,应及时进行更换或修复。对于燃气管道,可以采用超声波检测、磁粉检测等技术手段,对管道内部和外部的腐蚀情况进行检测。超声波检测可以检测出管道壁厚的减薄情况,磁粉检测可以发现管道表面的裂纹等缺陷。根据检测结果,及时对管道进行维修或更换。例如,对于腐蚀严重的铸铁管道,可以采用内衬修复技术或更换为新型的塑料管道,以提高管道的耐腐蚀性和使用寿命<sup>[2]</sup>。对于燃气设备,如燃气表、阀门等,应定期进行校验和更换密封件等易损件。燃气表的校验可以确保其计量准确,密封件的更换可以保证其密封性能良好。同时,对于达到使用年限的燃气设备,应及时进行更换,避免因设备老化引发事故。

#### 2.1.2 加强施工监管

在燃气管道附近的施工活动中,燃气企业应加强与施工单位的沟通协调,明确施工范围和要求。施工单位在施工前应制定详细的施工方案,并报燃气企业审批。施工方案应包括施工方法、施工时间、施工范围等内容,确保施工活动不会对燃气管道造成破坏。在施工过程中,燃气企业应派专人进行现场监管,确保施工活动按照施工方案进行。监管人员应熟悉燃气管道的位置和走向,对施工过程中的挖掘、打桩等操作进行严格监督,防止挖断或损坏燃气管道。同时,燃气企业还应加强对施工人员的安全教育和培训,提高其安全意识和操作技能,使其了解燃气管道的重要性和保护方法。

### 2.2 提高用户安全意识与操作技能

#### 2.2.1 加强安全宣传与教育

燃气企业应通过多种渠道加强燃气安全知识的宣传与教育,提高用户的安全意识。可以在社区、学校等场所开展燃气安全知识讲座和宣传活动,向用户普及燃气安全使用知识、燃气事故的危害及应急处理方法等。例如,可以邀请专业的燃气安全专家为用户讲解燃气设备的正确使用方法、如何检查燃气泄漏等知识,并通过实际案例分析,让用户了解燃气事故的严重后果,提高用户的安全意识。同时,燃气企业还可以利用电视、广播、网络等媒体平台,发布燃气安全警示信息和案例,提醒用户注意燃气安全。可以在黄金时段播放燃气安全

公益广告,通过生动形象的画面和简洁明了的语言,向用户传达燃气安全知识。

#### 2.2.2 规范用户操作行为

燃气企业应引导用户规范使用燃气设备和设施,避免违规操作行为。可以向用户发放燃气安全使用手册,明确告知用户在使用燃气过程中的注意事项和操作方法。手册内容应包括燃气设备的正确开启和关闭方法、如何检查燃气泄漏、燃气泄漏的应急处理方法等。同时,燃气企业还可以在燃气设备上张贴安全使用提示标签,提醒用户注意安全。对于用户私自改装燃气设施的行为,燃气企业应坚决予以制止,并加强对用户的监督和管理<sup>[3]</sup>。可以建立用户档案,对用户的燃气设施使用情况进行跟踪管理,一旦发现用户有私自改装行为,应及时进行制止,并要求用户恢复原状。

### 2.3 完善燃气安全管理制度与应急体系

#### 2.3.1 建立健全安全管理制度

燃气企业应建立健全燃气安全管理制度,明确各级管理人员和员工的职责和权限。可以制定燃气安全操作规程,规范燃气设备的操作流程和方法,确保操作人员按照规程进行操作。制定燃气设备维护保养制度,明确设备维护保养的周期、内容和标准,保证设备处于良好的运行状态。制定燃气事故应急预案,明确应急处置的流程和各部门的职责,提高应对燃气事故的能力。同时,燃气企业还应加强对安全管理制度的执行情况的监督检查,确保各项制度得到有效落实。可以定期对各部门的制度执行情况进行检查和评估,对违反制度的行为进行严肃处理。

#### 2.3.2 加强应急管理处置

燃气企业应建立完善的燃气事故应急体系,包括应急预案的制定、应急队伍的建设、应急物资的储备等。应急预案应根据不同的事故类型和场景,制定详细的应急处置措施。例如,对于燃气泄漏事故,应明确泄漏点的查找方法、泄漏的处置措施、人员的疏散方案等。应急队伍应定期进行培训和演练,提高应急处置能力。演练内容可以包括模拟燃气泄漏、爆炸等事故场景,检验应急队伍的响应速度和处置能力。应急物资储备应充足,包括防护用品、检测仪器、救援工具等。确保在燃气事故发生时能够及时调配和使用。同时,燃气企业还应加强与相关部门的沟通协调,形成合力,共同应对燃气事故。例如,可以与消防、医疗等部门建立联动机制,确保在燃气事故发生时能够及时得到救援和支持。

### 2.4 推进燃气安全智能化监管

#### 2.4.1 应用智能监测技术

随着科技的发展,智能监测技术在燃气安全监管中的应用越来越广泛。燃气企业可以利用智能传感器、物联网等技术手段,对燃气管道和设备进行实时监测和预警。可以在燃气管道上安装压力传感器、流量传感器等,实时监测管道的压力和流量情况<sup>[4]</sup>。一旦发现异常情况,如压力突然下降、流量异常增大等,系统可以自动发出警报,提醒相关人员及时进行处理。同时,还可以在燃气设备上安装智能监测装置,对设备的运行状态进行实时监测,如燃气表的计量准确性、阀门的开关状态等。

#### 2.4.2 建立燃气安全信息平台

燃气企业可以建立燃气安全信息平台,整合燃气管道和设备的基础数据、运行数据、监测数据等信息资源。通过数据分析和挖掘,可以及时发现燃气安全存在的潜在问题和风险点,为燃气安全管理提供决策支持。例如,通过对燃气管道的运行数据进行分析,可以预测管道的剩余使用寿命,提前安排维修和更换计划。同时,燃气安全信息平台还可以实现燃气企业与用户之间的信息交互和共享,提高燃气安全管理的效率和水平。用户可以通过平台查询自己的燃气使用情况、了解燃气安全知识等,燃气企业可以通过平台向用户发布安全提示信息、通知用户进行设备维护等。

### 3 案例分析:宁夏银川烧烤店燃气爆炸事故

#### 3.1 事故概况

2023年6月21日,宁夏银川市兴庆区富洋烧烤店发生燃气爆炸事故,造成31人死亡、7人受伤。经调查,事故原因为烧烤店工作人员违反有关安全管理规定,擅自更换与液化气罐相连接的减压阀,导致液化气罐中液化气快速泄漏,引发爆炸。

#### 3.2 原因分析

从该案例可以看出,用户操作不当是导致燃气事故的重要原因。烧烤店工作人员缺乏燃气安全知识和操作技能,擅自更换减压阀,导致液化气泄漏并引发爆炸。此外,燃气企业在安全管理方面也存在不到位的情况,未能及时发现和制止用户的违规操作行为。燃气企业可能没有对用户进行充分的安全教育和培训,也没有建立

有效的用户监督机制,导致用户在使用燃气过程中存在安全隐患。

#### 3.3 预防措施

针对该案例,燃气企业应加强对用户的安全教育和培训,提高用户的安全意识和操作技能。可以通过举办安全知识讲座、发放宣传资料等方式,向用户普及燃气安全知识和操作规范。同时,燃气企业还应加强对燃气设备和设施的监管力度,建立用户档案,定期对用户的燃气设施进行检查和维护,确保用户按照规定使用燃气设备和设施。对于用户私自改装燃气设施的行为,燃气企业应坚决予以制止,并加强对用户的监督和管理。

#### 结语

城市燃气事故的原因是多方面的,包括管道老化与腐蚀、施工破坏、用户操作不当、设备故障及安全管理不到位等。为了有效预防城市燃气事故的发生,燃气企业应加强燃气管道和设备的维护与管理、提高用户安全意识与操作技能、完善燃气安全管理制度与应急体系,并推进燃气安全智能化监管。同时,政府相关部门也应加强对燃气企业的监管力度,确保其按照规定履行安全管理职责。通过多方面的努力,可以有效降低城市燃气事故的风险,保障城市燃气的安全供应和人民生命财产的安全。

#### 参考文献

- [1]赵立春,赵娜,宋扬,等.城市燃气事故原因分析及防范措施[J].煤气与热力,2023,43(12):39-42+46.
- [2]张小良,梁梵洁,许素睿.城市燃气事故不安全行为风险评估[J].中国安全科学学报,2022,32(12):125-132.
- [3]李聪,徐子烜,王雨情,等.城市燃气管网泄漏事故分析知识图谱构建及应用研究[J].中国安全生产科学技术,2022,18(10):5-12.
- [4]牟松涛.如何高效的实施城市燃气安全事故应急预案[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).广州燃气集团-东部发展燃气管网运营部,2021:565-567.