

# 论管道燃气企业安全管理面临的问题及对策

秦蒙 周立波 潘佰洋（西安市长安天然气有限公司 陕西 西安 710100）

**摘要：**燃气具有发热量高、使用方便、清洁等优点，但天然气企业是易燃，易爆，有毒的高风险行业。随着燃气行业的快速发展，尤其天然气管道化的普及，燃气安全将影响到社会的稳定与城市的发展，并且关系到各家各户的生命财产安全。燃气运行安全中存在的问题应当引起企业安全管理的高度重视，同时健全安全管理体系以提出解决对策，是企业生存和可持续发展的基石，对企业的发展具有重要意义。

**关键词：**管道；燃气企业；安全管理；安全隐患；措施

## 0 引言

得益于燃气行业的快速发展，燃气管道在全国居民生活中得到普及，对人们日常生活使用带来了便利，然而在我国现实中管道燃气存在应急处置难度大、维修费用高、安全事故发生率高的问题，对人民生活产生有着一定的安全隐患，也影响管道燃气企业的生存与发展。针对管道燃气企业安全管理所面临的问题，燃气企业应当在城市燃气运行管理过程中，高度重视燃气运行安全管理工作，坚持“安全第一、预防为主、全民动员”的方针，从加强燃气管道与设施的维护保养、强化对燃气设施及管道的巡检力度、安全管理制度建设、严格执行施工方案与安全要求、加强燃气事故预案的编制和演练等方面入手，全面提升城市燃气运行管理水平，确保管道燃气平稳供应和运行安全，从而保证燃气企业生产经营秩序的正常进行，为国家经济发展提供稳定安全的能源保障。

## 1 管道燃气存在的问题分析

### 1.1 燃气的特点

燃气作为居民日常生活使用的重要资源，让人们的生活更加便利，但其有着非常明显的特殊性，燃气具有易燃易爆炸的特点，即使不发生爆炸，扩散后也会危害人们生命健康。燃气具有如下特点：

第一，易扩散。燃气密度小于空气，在泄漏后不会停留于低洼处，会持续性扩散到上部空间中。

第二，易燃易爆炸。燃气中占比最高的是甲烷，闪点 -188℃，爆炸极限 5%-16%，即使在空气中含量很少，也会发生点火爆炸的危害。

第三，热膨胀性。在管道发生暴晒、临近热源的情况下，燃气受热膨胀会形成管道压力升高，导致管道内发生膨胀，容器以及管线损害而导致燃气泄漏。

第四，容易中毒。燃气内包含多种烃类混合物，属于低毒类型，人吸入后会损害神经系统，而且在甲

烷浓度较高的情况下，极易发生窒息、昏迷。而近年来，燃气事故的频发影响着人们的生命生活安全，对社会经济安全也有一定的负面影响，因此管道燃气企业对燃气安全管理保证人们日常使用燃气安全，有着重要的责任与义务。

### 1.2 管道燃气事故案例

燃气在便利了人们日常生活的同时，也造成了新的安全隐患。我国各省市应急管理局进行统计分析，总结出事和安全管理网上公示的 2010-2022 年期间的燃气管道安全事故 80 起，这 80 起燃气管道安全事故共导致 198 死 512 伤，直接经济损失约为 133421 万元，平均每起事故的死亡人数为 2.48 人，受伤人数为 6.4 人，直接经济损失为 1667.76 万元，涉及的财产损失和人员伤亡较为严重。由于发生管道老化、管道腐蚀、受第三方破坏等因素，可能造成燃气管道的破裂和燃气的泄漏，进而导致中毒、火灾甚至爆炸等安全事故，带来人员伤亡和财产损失<sup>[1]</sup>。例如，在 2021 年 6 月 13 日，十堰市某集贸市场的天然气中压钢管因严重腐蚀导致破裂，泄漏的燃气在密闭空间内聚集遇火星发生爆炸，造成 26 死 138 伤（其中 37 人重伤），直接经济损失约 5395.41 万元。为预防燃气管道安全事故的发生，保障人员生命和财产安全，燃气企业安全管理对管道燃气隐患解决具有重要的现实意义。

## 2 管道燃气安全管理存在问题

### 2.1 燃气管道管理混乱

近年来由于地区城市化发展迅速，导致燃气管道分布区域划分不明确，尚未健全地下燃气管道线路的管理标准，管理混乱主要表现在燃气管道直接迁入光缆井里面，造成光缆井和电缆井互相连通；以及移动通信线路、电力高压线和有线电视入地线等线路，与燃气管道安全距离不满足标准平行或者互相交叉的要求；除此之外，燃气管道道口使用双层井盖，虽然增

加了其密封性，但若是产生了燃气泄漏，就会在管道里面形成一个充满爆炸气体的密封空间，一旦碰到明火就很容易发生爆炸，造成燃气事故发生。除了管理标准的不健全，影响管道管理混乱的原因是在燃气设施设备和管网上方，存在着许多未经允许的建筑，由于大部分的居民私自乱搭乱建，造成燃气管道安全管理单位和管道燃气企业安全管理无法有效进行管理，使燃气管道更加容易被破坏，造成经济损失和人员伤亡。

## 2.2 燃气管道运行与维护不当

燃气管道运行与维护不当可能导致管道系统的性能下降从而发生事故。主要包括管道老化、腐蚀、外力损害、设备产生故障等问题。管道老化和腐蚀是常见的问题，随着时间变化，燃气管道材料可能因长期受到燃气、土壤、水等介质的侵蚀而逐渐破损，从而造成燃气泄漏或管道破裂。此外，燃气管道被外力损伤也是常见的问题，如挖掘、交通、建筑施工等活动可能对燃气管道造成意外损坏，增加事故发生的风脸。监测与预警设备的故障可能使隐患得不到及时发现和处理，增大事故发生的风脸。同时，设备故障是维护不当中的一个关键原因。例如，阀门、调压器等关键设备的故障可能导致管道系统的调节和控制能力下降，从而影响企业对燃气供应的稳定性。更多的是，管道燃气企业的监测机制还不够完善，缺乏有效的管道安全监测手段和技术，这使得管道运行隐患不能被及时发现和排查，缺乏科学性和系统性，也没有制定出有效的排查方案和治理措施，这使得隐患问题无法得到有效的解决<sup>[2]</sup>。

## 2.3 管道施工过程操作不当

燃气管道施工中的操作问题是一个需要企业关注和解决的重要问题。其中，管道遭受破坏的原因之一是非开挖施工工艺的采用。比如，2003年河北市的天威路上，出现了一起顶管作业造成的燃气管道破坏的事故。还有2007年5月发生在建华路的燃气泄漏，也是采用了非开挖施工工艺进行顶管作业造成的事故。

除此之外，管道连接问题和焊接问题是施工过程中操作不当的主要问题，如果管道连接质量不达标，将会导致燃气泄露，增加燃气爆炸和发生火灾的风险。常见的连接问题包括连接不紧密、连接口存在空隙和渗漏等。这些问题可能是操作不规范，材料选择不当或施工工艺不合理等原因形成。同时焊接质量不达标，

管道焊缝就可能存在裂纹、气孔或未焊透等缺陷，这些缺陷也容易导致漏气和管道破裂。

## 2.4 第三方人为破坏

管道受第三方人为破坏主要是因为燃气企业与群众之间缺乏沟通，信息不流通，使居民无意破坏到燃气管道。由于缺乏对燃气管道规划，管线埋设位置准确性低，造成施工堆难以正确找到管线位置，提高了破坏的风险。而施工过程中的不规范行为，如未签订监护手续的情况下，私自在燃气管道保护范围内进行开挖作业，也是造成燃气管道破坏的原因。第三方人为破坏对管道造成的伤害，一是直接让管道破裂，造成燃气泄漏，很容易发生爆炸；二是在一定程度上破坏了管道防腐层或对管线造成刮痕、压坑等损伤，从而引起管道腐蚀，最终导致管道破坏造成事故。

## 3 管道燃气企业安全管理存在问题解决措施

### 3.1 加强燃气管道与设施的维护保养



图一 燃气管道安全检查

加强燃气企业对燃气管道及其附件、调压箱的工艺管道与设备的检查与维护，对使用年限和周边地区的人口密度、季节变化、地质、道路情况等进行记录，对设备工艺参数、管材、防腐等级等因素进行综合考虑。燃气企业提高对居民燃气设施的检查力度和健全维修制度，同时对设备设施、使用建材、输送介质等数据进行检查，并且考虑用户使用年限、周边环境和责任划分等因素。

燃气管道监察组对于日常生活运行中发现的问题进行的上报程序，需要对供气区域划分、管理体系和部门职责等因素进行综合考虑，对此提出整改意见，负责落实整改行为。经答允后的私拉乱接，也会导致管道线路的混乱和安全隐患。同时需要燃气企业与城市燃气管道管理部需要积极地制订和优化管理规章和

标准<sup>[3]</sup>。

加强对燃气管道企业的监督和管理，提供更多的技术支持和人员培训，以及采取一系列措施来规范管道的布局和铺设。同时，也需要加大对非法建设和违规改造行为的打击力度，以提高城市燃气管道企业安全管理的整体水平（如图一）。

### 3.2 加强安全管理制度建设

作为燃气生产与供应的企业，存在一定的运行高风险。在保障安全的基础上，为用户提供产品和服务，燃气企业必须加强完善安全的管理制度，让用户在使用燃气产品与服务时感到放心。从燃气的生产中，企业建立从生产经营的管理者到执行者的安全管理制度非常重要。比如，在燃气生产过程中，除了明确的安全管理目标外，可以实行操作人员强制性时检制，生产单位日检制，中层管理人员周检制，高层管理人员月检制以及特殊作业检测，实行管网运行人员检测与设备监测结合制、相邻公用设施定期检测制和非燃气用户悬挂报警器设备制等制度，实施燃气设施报警奖励制，主要目标是从单一的燃气行业人员监测燃气设施，转变为全社会监测燃气设施，提高安全性。将抄表收费员延伸到安全检查员、安全宣传员、市场开发员的“一员变四员”制度，是对管道燃气企业安全生产、运行稳定的重要保障。

### 3.3 严格执行施工方案与工艺要求

严格执行施工工艺和提高技术水平。为提高燃气管道施工质量，燃气企业应不断提高操作人员的专业能力，全程按照标准规范进行施工。这要求企业必须定期组织培训活动，加强对施工人员的培训，提高专业知识和操作技能，培训内容需包含燃气管道施工的工艺流程、安全操作和相关法律法规等方面。培训形式可以包括案例分析、理论学习和现场实操结合等，以提高施工人员的综合素质和实践操作能力。同时，随着科技的发展，燃气管道施工技术也在不断更新。燃气企业可以与对应的科研机构及高校展开合作，开展燃气管道施工技术的研究和开发工作，推动施工工艺的创新和提升。也可以积极引进先进科学的施工技术和方法，如数字化工程管理系统与自动化施工设备等，不仅能提高施工质量和效率，还能降低施工风险。

### 3.4 加强燃气事故预案的编制和演练

为提高燃气事故应急处置能力，确保事故发生时能够迅速、有效地进行救援，最大程度的减少事故损

失，保障人民群众生命财产安全，燃气企业应当加强燃气事故预案的编制和企业人员的救援演练。演练过程如下：①事故报警：检查燃气管道，发现燃气泄漏的员工立即向公司报警。②预案响应：公司接到报警后，立即启动燃气事故应急预案，响应应急指挥中心。③组织疏散：救援人员按照应急预案要求组织群众进行疏散，确保人员安全。④现场工作：消防、抢险等相关部门迅速赶到现场，开展灭火、抢险、救援等工作。⑤开展调查：事故调查组对燃气事故原因进行调查，提出整改措施。

管道燃气也会因为自然灾害而发生事故，所以若遇到自然灾害发生时，燃气企业必须高度重视并及时发出警告，制定有针对性的预防措施，这不仅可以降低事故造成的伤害和死亡，还能缩小自然灾害的破坏范围，从而减轻对管道工程的基础建设的负面影响。工程施工管理单位需高度重视机构技术专业单位在地区自然灾害风险评估方面的工作，同时也要加强机构紧急救援知识的学习和培训。

### 4 结语

燃气管道安全管理工作对燃气企业运行管理是非常重要的，其与人民群众的财产安全与生命安全有着紧密联系，与此同时，管道燃气的安全管理对社会经济稳定发展也有着紧密地联系。所以，燃气企业对于安全管理需要加强重视，不断建立健全有关安全管理制度，定期排查与更换燃气设备，加大人民群众对燃气安全的宣传，提高预防意识，加强管道燃气安全建设，从而在最大程度上提高燃气管道运行的安全性与稳定性。综上所述，本文简单阐述了管道燃气企业对燃气安全管理的重要性，结合现实案例对燃气管道安全管理的实际情况指出问题所在，并提出了相对应的改善措施。

#### 参考文献：

- [1] 纪虹,王雅欣,张高,等.含硫天然气管道泄漏扩散危险区域的多因素耦合分析[J].工业安全与环保,2023,49(04):1-4+10.
- [2] 唐文义,周超,郭伟.城镇燃气安全管理问题分析及对策研究[J].工业安全与环保,2024,50(08):34-37+42.
- [3] 张学增.管道燃气企业安全管理面临的问题及对策[J].煤气与热力,2021,28(11):82-83.

#### 作者简介：

秦蒙（1990.02-），男，汉族，陕西兴平人，职称工程师，学历本科（安全工程）。主要研究方向安全管理。