

燃气管道安全隐患分析与治理措施

郭兆喆 (天津泰达滨海清洁能源集团有限公司, 天津 300000)

摘要: 燃气作为一种清洁、高效的能源形式, 广泛应用于发电、供暖、烹饪、工业生产等领域。燃气管道是输送天然气等能源资源的重要通道, 为工业、商业和家庭提供了稳定的能源供应。同时, 燃气管道的建设和运营也为相关行业提供了就业机会, 带动了就业和经济增长。燃气管道的普及和应用, 使得人们的生活更加便利和舒适的同时燃气管道的安全性对公众生命财产安全也至关重要。因此, 燃气管道的安全治理和监管是非常必要且重要的。

关键词: 燃气管道; 管道运输; 燃气运输; 燃气安全

0 引言

天然气是一种极易燃烧的清洁化石能源, 与煤炭和原油这些传统化石能源相比, 天然气又具有储量较多、碳排放和开采难度相对低等优点。虽然天然气不如太阳能和风能更环保, 但在中短期内, 人类还摆脱不了对化石能源的依赖, 只能尽量选择相对清洁的化石能源加以妥善利用。在全球气候变化的大背景下清洁能源的重要性越发凸显了。因此, 天然气这种相对优秀的化石能源自然是拥有强劲的市场需求。燃气管道安全隐患成为当前燃气领域面临的一个重要课题, 对公众生命财产安全造成巨大威胁。通过燃气管道安全隐患的分析与治理, 可以更好地保障公众的生命财产安全, 推动燃气领域的可持续发展和社会进步。

1 燃气管道安全隐患分析

1.1 管道老化和腐蚀问题

管道老化和腐蚀是燃气管道安全隐患中非常重要的问题。长期使用的燃气管道会逐渐经历老化过程, 其材料的强度和耐久性会随着时间的推移而下降。这种老化现象会导致管道的结构变得脆弱, 并且容易发生泄漏或者爆炸等事故。管道的老化可能由于多种因素引起, 例如高温、压力、震动、挤压等。老化管道的风险增加, 需要采取措施进行定期检查和维修, 以确保其安全运行。此外, 燃气管道在使用过程中还容易受到腐蚀的影响。管道内部的介质(如湿气、硫化物等)可能会对管道壁材料产生腐蚀作用, 导致管道壁厚减薄。当管道壁薄到一定程度时, 将增加泄漏的风险。腐蚀问题可能由于管道材料的选择不当、介质的酸性、水分含量高等原因引起^[1]。为了预防和控制腐蚀, 可以采取防腐涂层、定期清洗和维护等方法。因此, 为了减少燃气泄漏和爆炸等事故的发生, 必须定期检查和维修管道, 并加强对管道老化和腐蚀的监

测和预防措施, 以确保管道的完整性和安全运行。这样可以保障燃气供应的可靠性, 并减少潜在的安全风险。

1.2 燃气管道施工质量问题

燃气管道的施工过程中出现的质量控制不达标的情况, 可能对管道的安全性产生负面影响。如果施工人员缺乏必要的专业知识和技能, 可能会导致施工过程中的技术操作不符合规范要求。例如, 焊接接头没有达到要求的焊接强度或密封性, 燃气管道连接处的焊缝存在缺陷等。这样的技术不合格可能会导致管道结构的脆弱性增加, 从而增加燃气泄漏和事故的风险。在施工过程中, 操作人员可能因为疏忽、粗心或其他操作失误而犯下错误。例如, 未正确安装管道连接件、未进行适当的紧固和固定等。这些操作失误可能导致燃气管道连接处松动、密封不严, 进而引发燃气泄漏和事故。

在燃气管道施工现场应有专业监督人员进行监督和质量控制, 确保施工符合规范和标准。如果缺乏有效的监督, 施工人员可能会忽视安全要求和操作规程, 增加了质量问题发生的风险。当发生施工质量问题时, 燃气管道的结构完整性和安全性可能会受到影响。管道连接处松动和密封不严可能会导致气体泄漏, 从而引发火灾、爆炸等事故^[2]。此外, 施工质量问题也可能导致管道的使用寿命缩短, 需要更频繁地进行检修和维护, 增加运营成本。

1.3 燃气管道周边环境条件影响

管道周边环境条件的影响是指燃气管道所处的周围环境因素对其安全运行产生的影响。例如, 地质条件的改变可能对燃气管道造成不利影响, 地质滑坡、地面下陷、土壤沉积等都可能对管道的位移、变形或破裂, 从而引发燃气泄漏和事故。此外, 地震活动

也是一个重要的地质因素，强烈地震可能对燃气管道产生冲击和损坏。而自然灾害如洪水、飓风等也会对燃气管道的安全性也会产生影响。洪水可能使管道被水流冲刷、挤压或外力碰撞，从而造成管道的破坏。飓风等风力较大的天气也可能将物体吹到管道上造成机械损害。地下工程（如基坑、隧道等）和道路施工对燃气管道周边环境产生的振动或挤压力也可能对燃气管道的完整性造成影响。机械碰撞、挖掘工具损坏、施工过程中的疏忽，都可能导致燃气管道的破裂或漏气。因此燃气管道周边环境条件对燃气管道的安全运行具有重要影响，必须采取有效的风险管理措施来确保管道的安全性和可靠性。

2 燃气管道安全隐患治理措施

2.1 定期检测和维护燃气管道

在管道运营过程中，制定并实施燃气管道的巡检计划和流程，明确巡检的频率、内容和方法。根据相关标准和规范，对燃气管道的关键部位、连接处、阀门、支架等进行有针对性的检查。按照巡检计划，定期对燃气管道进行全面检测。这可以包括使用无损检测技术、超声波探测、磁粉检测等方法，对管道的内外表面、焊缝、支架等进行综合评估和检测。根据检测结果，及时针对性地维护和修复管道^[3]。例如，对于发现的老化、腐蚀或其他损伤问题，采取涂刷防腐材料、更换部件、修复焊缝等适当措施。加强对新建、改造和维修施工质量的监管。确保施工符合相关标准和规范，特别是连接处的严密性和可靠性，以防止漏气和安全事故的发生。建立一个完善的燃气管道巡检机制，定期对燃气管道进行检测和维护的措施。主要目的是确保管道的稳定性、完整性和安全性，预防潜在的问题，及时排除老化、腐蚀等可能存在的隐患，并采取必要的修复措施。通过建立定期检测和维护机制，能够及时发现管道问题并采取修复措施，提高燃气管道的安全性和可靠性。有助于预防潜在的事故风险，并确保燃气供应的稳定性和持续性。

2.2 增加老旧燃气管道管网更新改造

老旧燃气管道管网是燃气系统中一个重要的组成部分，但随着时间的推移，它们面临着多种问题和挑战。老化、腐蚀、泄漏等隐患不断增加，给供应安全和用户的生命财产安全带来潜在威胁。因此，增加老旧燃气管道管网的更新改造成为当务之急。通过更新改造，引入先进的检测技术，对老旧燃气管道进行全面的评估和监测，及时发现并修复管道存在的隐患，

确保管道的安全性和可靠性。研发新的管道维护和修复技术，提高管理和维护效率，延长管道的使用寿命。采用防腐技术、无损检测技术等手段，对管道进行定期的维护和修复工作。根据能源需求和城市发展规划，制定管网扩建和更新计划。通过科学的优化规划和设计，确保管道的供应能力和质量，满足不断增长的能源需求。通过增加老旧燃气管道管网的更新改造投入和力度，有助于降低事故发生的概率，保障公众生命财产安全，满足不断增长的能源需求，推动燃气行业的可持续发展，为现代化燃气系统的建设贡献力量^[4]。

2.3 强化燃气管道环境监测

在管道运营过程中，建立完备的管道周边环境监测系统，包括气象监测、地质监测等方面。其中，气象监测可以通过气象站、气象雷达等设备，实时获取气温、湿度、气压、风速、降雨量等气象数据；地质监测可以利用地震监测仪器、地层勘探等技术，了解地质条件变化。通过监测系统，实时收集和分析管道周边环境数据。这些数据可以用于评估管道的稳定性和安全性，及时发现环境变化对管道的潜在影响。重点监测气候变化和地质条件对燃气管道的影响。例如，对气温变化、极端天气（如暴雨、台风等）、地震活动等因素进行持续监测，并对其对管道的潜在风险进行评估。根据环境监测数据和风险评估结果，及时采取应对措施。例如，在遇到恶劣气象条件（如强风、洪水等）前，可以提前关闭部分管道或加强防护措施；在预测到地震发生的情况下，可以做好应急预案并增加巡检频率。通过强化管道环境监测，能够及时获知周边环境变化对燃气管道的影响，从而采取相应的预防和控制措施。这有助于减少灾害风险，确保管道的运行安全和稳定性。同时，该措施也为管道运营方提供了有效的数据支持，以便进行合理的管理决策和资源调配。

2.4 加强安全宣传和教育

加强安全宣传和教育旨在通过实施相关的安全宣传和教育活动，提高居民和从业人员对于燃气系统安全的认识和意识水平，加强燃气使用和管道维护的规范化操作，以减少人为因素引发的事故风险。安全宣传活动的开展可以通过多种途径向公众传达关于燃气安全的知识和信息。这些宣传活动可以包括针对普通居民的宣传材料、广告宣传以及网络宣传等，并通过宣传内容的创新和生动形象的表达方式来提高宣传效果。教育培训活动则主要面向燃气行业的从业人员，

旨在提高其对于燃气使用和管道维护方面规范化操作的认识和能力。通过组织培训课程和技能培训,使从业人员了解安全操作流程、应急处理措施以及风险管理等方面的知识,并掌握相应的技能^[5]。通过加强安全宣传和教育活动,可以提高居民和从业人员的安全意识水平。这包括使他们认识到燃气使用和管道维护对于防范事故的重要性,并能够主动采取安全措施,例如正确使用燃气设备、安装可燃气体泄漏报警器以及进行定期巡检和维护等。通过推广规范化操作,即遵循相关标准和规范进行燃气使用和管道维护,可以减少人为因素引发的事故风险。这种规范化操作的推广可以通过宣传和培训来实现,使居民和从业人员在操作和管理燃气系统时遵循统一的规程和程序,从而降低潜在的人为错误带来的风险。

2.5 依托现代信息技术打造数字化燃气管道

随着科技的快速发展,数字化技术在各行业中的应用越来越广泛,燃气管道行业也不例外。依托现代信息技术,将燃气管道打造成数字化系统,具有重要的意义和广阔的前景。数字化燃气管道是指通过现代信息技术手段,将燃气管道系统进行数据化、智能化处理和管理的一种新型管道构建模式。其特点包括数据采集与传输、智能控制与优化、远程监测与管理等方面的应用。数字化燃气管道的基础是信息化技术,如物联网、云计算、大数据分析等。在管道建设时数字化燃气管道可以利用计算机辅助设计技术,实现快速、精确、可靠的管道设计。通过三维模型建立和仿真分析,优化管道布局和设计参数,减少资源浪费和工程成本。在后期运营维护中数字化燃气管道可以建立管道运营管理系统,实现对管道设备、安全状态和运行数据的实时监测和管理。运用大数据分析和人工智能算法,预测管道的故障风险,提前采取修复措施,降低事故发生的概率。

在燃气安全方面数字化燃气管道可以利用传感器、监测设备等技术手段,实时监测管道的温度、压力、流量等参数,并进行数据分析和报警处理。通过数字化技术,可以及时发现管道泄漏、腐蚀等安全隐患,保障公众生命财产安全。通过数字化技术的应用,可以实现燃气管道的智能化运营管理和安全监测,提高管道的效率和安全性,推动燃气系统的升级和现代化建设^[6]。

3 结语

燃气管道作为一种重要的能源供应方式,与现代

化建设已经密不可分。

然而,燃气管道安全的治理工作仍然面临一些挑战,燃气管道网络庞大而复杂,涉及的区域广泛,必须加强跨部门、跨地区的协同合作,形成统一的管理体制和工作机制。随着技术的不断创新和发展,燃气管道系统的安全风险也在不断演变,我们需要及时更新和完善相关的治理手段和技术手段。

此外,公众的安全意识和参与度也需要进一步提高,通过加强安全教育和宣传,增强公众对燃气安全的认知和自我保护能力。我们可以进一步加强燃气管道安全隐患的监测和预警能力,引入大数据、人工智能等技术手段,实现对燃气管道系统的实时监控和主动预防。同时,在治理措施上,应注重技术研发和创新,推动管道维护技术、智能监测系统和应急响应机制的不断改进和完善。

此外,加强国际合作与交流,借鉴和吸收国际先进经验,提升我国燃气管道安全管理水平。燃气管道安全是一个长期而复杂的工程,需要政府、企业和社会各界的共同努力。

通过科学有效的分析与治理,我们有信心应对燃气管道安全隐患带来的挑战,为人民生命财产的安全保驾护航,推动燃气产业的可持续发展,为构建安全、绿色、可靠的社会提供坚实基础。

参考文献:

- [1] 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.
- [2] 易晓玲, 孙伟. 信息化背景下城市燃气管道安装施工中的相关问题分析 [J]. 中国石油和化工标准与质量 .2022,42(04):65-67.
- [3] 韩冰. 燃气管道工程质量与安全管理 [J]. 石化技术 .2022,29(07):220-222.
- [4] 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.
- [5] 孙超. A 县燃气安全监管存在问题与对策研究分析 [J]. 城市燃气 .2023(03):49-51.
- [6] 杜凯. 燃气应急大数据赋能燃气数字化应急管理 [J]. 城市燃气 .2022(12):32-38.

作者简介:

郭兆喆 (1990-), 男, 河南南阳人, 本科学历, 职称工程师, 天津泰达滨海清洁能源集团有限公司安全经理, 研究方向: 安全管理。