

关于如何做好燃气设备与管道维护管理的分析

王庆文（哈密新捷燃气有限责任公司，新疆 哈密 839000）

摘要：随着现代经济社会的持续快速发展，燃气设备与管道的应用范围不断扩大，各类安全风险隐患日益突出，对传统维护管理方法策略提出了更高要求。基于此，本文首先介绍燃气设备与管道维护的重要性，分析其在实践中的各项显著特点。在探讨燃气设备与管道维护管理常见问题的基础上，结合相关实践经验，分别从建立系统完善的维护保养机制等多个方面，探讨了做好燃气设备与管道维护管理的方法策略。

关键词：燃气工程；设备管道；维护管理；方法策略

0 引言

伴随经济发展活力显著增强，燃气设备与管道维护管理面临崭新局面。当前形势下，应宏观审视燃气设备与管道运行所面临的各类扰动因素影响，精准把握做好燃气设备与管道维护的核心目标、方法、路径，综合施策，全面保障燃气工程的系统性安全。

1 燃气设备与管道维护的重要性

燃气设备与管道是燃气供应系统的关键构成要素，其安全性直接关系到燃气供应的稳定性与连续性，更与人民群众生命财产安全密切相关。在燃气需求量与供应量连续增高的趋势下，全面扎实做好燃气设备与管道维护，可及时发现并处理潜在的安全隐患，避免因设备故障或管道损坏导致的供气中断。近年来，国家相关部门高度重视燃气设备与管道维护管理模式的优化创新，在细化完善燃气设备检验检测技术标准，拓展延伸燃气管道维护技术路径等方面制定并实施了诸多宏观政策策略，为新时期全面提高燃气工程安全提供了重要基础遵循^[1]。

同时，广大技术人员同样在精密化仪器设备应用与燃气管道安全风险预警等方面进行了诸多有益探索与总结，初步构建形成了基于全要素的燃气设备与管道维护体系，实现了对各项安全风险的实时预警与响应。尽管如此，受限于诸多主客观要素，当前燃气设备与管道维护水平尚有较大提升空间，具体方法策略的针对性有待进一步巩固，理应立足燃气工程实际，创新方式方法，全面提高燃气设备与管道维护质效。

2 燃气设备与管道维护管理的特点

2.1 技术性

燃气设备与管道的维护管理对作业人员的综合技能和实操经验具有较高要求，无论是压力测试、泄漏检测，还是超声波检测、射线检测等，均需运用燃气工程领域专业技术知识和技能，以科学运用多样化的

检测工具，准确分析和预测检测数据，确保维护工作的实际效果。在现代科学技术推动下，燃气设备与管道的技术同样在不断革新，需要作业人员熟练掌握扎实的燃气专业知识，熟悉燃气设备的运行原理、结构特点以及管道系统的布局和走向等，以适应新的维护需求。

2.2 安全性

按照现行燃气行业相关安全标准和规范，燃气设备与管道的维护管理应以确保安全性为前提，所有作业活动均需在安全框架内进行，并制定详细的安全操作规程和维护管理制度，明确各项安全要求和操作流程。通过对燃气设备与管道进行有效维护管理，应强化安全阀、防爆阀、紧急切断装置等安全装置的实际效用，并在燃气设备周围设置防爆墙、防爆门等防爆设施，以防止事故发生，降低爆炸事故对人员和设备的伤害^[2]。

2.3 系统性

燃气设备与管道维护管理应从整体视角进行规划和协调，准确把握各个设备和管道之间的关联性和相互影响关系，严格执行流程化与标准化管理模式，确保维护工作有序进行，避免重复劳动和资源浪费。通过收集、整理和分析设备和管道运行数据，可及时发现设备的异常情况和潜在问题，为优化维护计划，提高维护效率和质量等提供基础参考。此外，燃气设备与管道维护还应突出系统性的风险评估与预防，根据潜在安全隐患和故障模式，形成预防措施和应急预案。

3 燃气设备与管道维护管理中的常见问题

3.1 燃气设备老化与更新问题

在长期运行过程中，燃气设备会受多类型外部要素影响而出现材质老化、部件磨损、腐蚀等状况，久而久之逐渐丧失原有的性能，甚至出现设备故障或管道泄漏安全隐患，进而引发火灾、爆炸等事故。燃气

设备通常采用专用金属等材质制成,这些材质在长期暴露于空气中或受到介质腐蚀,加之温度、湿度、酸碱度等环境因素影响,直接加剧设备老化速度,影响燃气供应的稳定性和安全性。在燃气设备更新方面,新技术与新方法的应用丰富了燃气设备结构构造,设备改造与安装等施工环节易受场地限制、施工条件等因素影响,最终使维护管理工作所面临的系统兼容性和稳定性问题更加突出。

3.2 燃气管道隐患排查与改造难度大

城市燃气管道主要为钢质管道和聚乙烯管道,管道材质、施工工艺、防腐性能、焊接质量等均影响管道的老化程度。随着使用年限的增长,管道会出现老化、腐蚀等问题,且老旧管网改造量大,审批手续耗时长,部分居民对户内改造配合度不高,增加了改造难度。纵观以往燃气管道维护实际,普遍存在用户对燃气安全知识了解不足,存在违规使用燃气设备、私拉乱接燃气管道等行为,为燃气泄漏、火灾等安全事故埋下隐患。此外,燃气管道隐患排查制度不健全,隐患排查的标准、流程、职责、目标等不明确,且缺乏具体的操作指南和细则,维护管理过程中存在漏洞和盲区,无法有效反映管道的实际安全状况,需要给予重视。

3.3 智能监控系统应用不足

现代智能化技术的创新发展与运用,为新时期燃气设备与管道维护管理提供了多元化的工具载体,使传统技术条件下难以实现的自动化数据分析与处理效果更具实现可能。现状表明,部分燃气单位由于资金限制或技术更新滞后,未能及时引入先进的智能化技术和设备,缺乏智能化的监控系统来实时监测设备的运行状态和管道的安全情况,导致设备故障或管道泄漏等问题无法及时发现和处理。现有的维护管理系统数据收集和分析能力不足,无法对燃气设备与管道的海量运行数据进行实时处理和分析,限制了作业人员对设备性能和管道安全状况的全面了解,难以做出准确的决策^[3]。

4 做好燃气设备与管道维护管理的方法策略探讨

4.1 建立系统完善的维护保养机制,细化维护管理范围

根据燃气设备与管道特点、类型和使用情况,制定详细可行的维护管理制度规范,明确维护保养的具体目标,将燃气管道、调压设备、燃气表、燃气灶具及相关附属设备等全部纳入维护保养范围。建立涵盖

维护保养工作具体时间、频率和责任人的工作计划,实施定期检查与维护,分解日常检查、定期维护和设备更换等内容要求,并详细准确记录燃气管道和设备维护工作情况,以便后续分析和改进。巡检燃气设备与管道,检查设备运行状态、设备有无泄漏、腐蚀或损坏等,并清洗过滤器、校准压力表、检查连接管道,对管道进行定期压力测试和内壁清洗,确保管道在安全压力范围内运行。建立监督与评估机制,对燃气设备运行状态、故障发生率、维护保养记录的完整性和准确性等进行细化评估,以不断优化维护流程。

4.2 强化燃气管道安全,设立管道安全保护设施

燃气管道的布置、安装、使用和维护应严格遵守国家及地方的燃气管道安全规范和相关法律法规,且需在关键位置设置安装泄压器、过渡接头、紧急切断阀等安全保护设施,以应对突发事件和事故情况。定期对燃气管道进行压力测试、泄漏检测等安全检测,检查管道有无损坏、腐蚀、泄漏等现象,防止管道在超出安全压力范围内运行,及时发现并处理泄漏问题。对于调压箱(柜)管理的维护管理,应设立台账进行管理,确保其外观无损坏、脱漆,箱门开关灵活,且新投入运行和保养修理后的调压器,必须经过调试,达到技术标准后方可投入运行;对于调压站管理,则其内部管道、阀门、调压器等设施应做到不锈、不漏、运转灵敏有效,并应设置明显的警示标志和消防通道。

4.3 引入智能化技术方法,构建实时监测和预警系统

人工智能、大数据、物联网等智能化技术在燃气设备与管道维护管理中扮演着不可替代的现实作用,可通过实时监测、数据分析、预警预测等方式,实现对设备与管道的高效管理和维护。在燃气设备与管道系统指定位置配置性能稳定的智能传感器,实时采集压力、流量、浓度等关键数据,并利用物联网技术,将数据传输至监控中心,进行远程监控和数据分析。利用人工智能和机器学习技术,对燃气设备与管道运行数据进行深度学习和分析,以此预测设备故障和管道泄漏等风险,为预防性维护提供科学依据。搭建实时监测和预警系统,对燃气设备进行远程开关、调节等操作,减少人工巡检的频率和强度,同时为用户提供在线咨询、故障排除、维修保养等实时化、在线化和智能化服务^[4]。

4.4 优化资源配置,保持高效协同管理

根据燃气设备与管道维护工作具体需求和人员技能特点,实施轮班制度,合理调配人力资源,提高工

作效率,确保各项工作任务得到高效完成,避免人员过度疲劳。科学配置必要的维护工具、检测设备和抢修物资资源,高效运用物资库存管理系统,实时跟踪物资使用情况,确保物资供应充足且不过度积压。建立信息共享机制,加强与燃气供应、使用单位的沟通协调,及时交流维护管理经验和问题解决方案。发挥信息化平台在协同管理中的价值,对设备状态监测、数据分析、预警预测等信息的实时共享和协同处理,提高管理效率和质量。建立跨部门的燃气设备与管道维护协作团队,共同负责相关工作,减少不必要的环节和重复工作,通过定期团队协作会议,促进团队间的信息共享和协同合作。

4.5 科学运用燃气泄漏检测技术,高效处理泄漏事件

在当前技术条件下,燃气泄漏检测技术多种多样,比如钻孔检测法、检查液法、压力法、加臭法、超声波检测法、氢气示踪法和管内检测法等,上述不同的检测技术在适用条件、检测过程和预期效果等方面存在明显差异,应结合燃气设备与管道实际,予以灵活择用。以超声波检测法为例,该方法利用超声波脉冲反射原理,测量钢制管道管壁腐蚀后的厚度,根据测量结果判断燃气设备和管道状态,分辨管道的内外壁腐蚀、变形、应力腐蚀破裂等缺陷,主要适用于精确检测大口径管道的厚壁。根据管道的特点、泄漏情况、环境条件等因素,综合应用多种泄漏监测和定位方法,比如可先通过压力法、加臭法等方法确定是否存在泄漏,再通过超声波检测法、氢气示踪法等方法进行精确定位。

4.6 细化燃气管道风险评估,提高能源利用效率

燃气管道风险评估旨在了解燃气设备与管道的运行状况、性能指标、使用寿命及潜在风险,为制定维护计划、更新改造方案及安全管理措施提供科学依据。对此,可通过资料收集与分析、资料收集与分析、数据分析与评估、专家咨询与论证等方法,分别对燃气设备与管道的基本情况、性能指标、使用寿命和潜在风险等进行差异化评估,识别设备在运行过程中可能存在的安全隐患和风险点,提高安全风险评估的准确性。

根据安全风险评估结果,制定设备更换、维修、加固等相应的风险控制措施,对高风险区域和部位进行重点监控和管理,确保安全风险得到有效控制。加强安全监管和执法检查,对存在安全隐患和风险点的生产部门和个人进行处罚和整改。

4.7 加强专业知识培训,提高维护管理实操技能

定期组织燃气设备和管道维护作业人员参加专项培训与学习,由业内专业人士为其讲解设备原理、结构、运行方式及故障排查等知识,强化安全意识,并提供必要的学习资料和在线资源鼓励维护人员自学。强化安全教育培训,确保维护人员掌握安全操作规程,了解燃气泄漏的危害、应急处置方法等方面的知识,并定期组织安全演练,提高维护人员在紧急情况下的应变能力和自救互救能力。设立实操培训基地,模拟真实工作环境,定期进行实操考核,通过技能竞赛和评选活动检验维护人员的技能水平。定期组织经验分享会,分析燃气设备与管道维护中的典型案例,总结经验教训、工作经验和心得,提高维护人员的问题解决能力。

5 结语

综上所述,受系统结构、设备特点与维护管理方法等要素的影响,当前燃气设备与管道维护管理实践中依然存在诸多短板与不足,制约着其整体价值的优化提升。因此,应摒弃传统陈旧的维护管理模式制约,建立健全基于风险控制导向的燃气设备与管道维护工作机制,从宏观层次上把握影响燃气设备与管道运行状态的干扰因素,积极有效引入智能化与自动化的维护管理技术,提高维护管理人员专业技能,为优化提升燃气设备与管道维护水平奠定基础,全面保障燃气工程安全。

参考文献:

- [1] 关鹏,马伯昊,王澍,等.一种基于多传感器模块的城镇燃气管道结构完整性设备研究[J].中国高新技术,2024(16):47-49.
- [2] 杨双双,李杨.计算机识别技术在无人机燃气管道智能巡检中的应用[J].信息与电脑(理论版),2024,36(16):19-21.
- [3] 雒新宇.基于利用事故树分析法延缓城市燃气管道腐蚀的安全管理方法研究[J].承德石油高等专科学校学报,2024,26(02):27-31.
- [4] 贾涛.燃气机械设备的维护管理存在的问题及对策解析[J].中国石油和化工标准与质量,2024,44(05):23-25.

作者简介:

王庆文(1972—),男,汉族,山东郓城人,大学本科,助理工程师,维修队队长,研究方向:从事燃气设备设施的维检修工作。