

城镇燃气计量误差与改进措施分析

柳洪磊

江阴中石油昆仑天力天然气管网有限公司, 江苏 无锡 214400

[摘要] 此次研究对城镇燃气计量误差与改进措施进行了分析。首先, 介绍了城镇燃气计量的现状, 指出存在的问题。其次, 探讨了导致城镇燃气计量误差产生的主要原因, 包括宽量程计量误差、气压力和气流波动的影响、供气条件差异的影响等。在改进方面, 提出了一系列措施。首先是改进调压方式和计量工艺, 通过优化调压系统和改进计量装置, 降低计量误差。其次是提升计量仪器精度, 包括采用更高精度的仪表和传感器, 提高计量的准确性。第三个措施是实时检测燃气组分, 通过引入在线监测系统, 及时获取燃气组分数据, 减少计量误差。此外, 还强调了燃气质量管理的重要性, 通过加强燃气质量监测与控制, 提高计量的可靠性与准确性。最后, 建议将能量流量作为主要计量对象, 以能量计量为导向进行改进, 更准确地反映实际消耗情况。这些改进措施可以为城镇燃气行业提供参考, 促进计量技术的发展与应用。

[关键词] 城镇燃气; 计量误差; 改进措施

DOI: 10.33142/sca.v6i11.10523

中图分类号: TU996.6

文献标识码: A

Analysis of Urban Gas Measurement Errors and Improvement Measures

LIU Honglei

Jiangyin PetroChina Kunlun Tianli Natural Gas Pipeline Network Co., Ltd., Wuxi, Jiangsu, 214400, China

Abstract: This study analyzed the errors and improvement measures of urban gas metering. Firstly, the current situation of urban gas metering was introduced, and the existing problems were pointed out. Secondly, the main causes of urban gas metering errors were explored, including wide-range metering errors, the impact of pressure and airflow fluctuations, and the impact of differences in gas supply conditions. In terms of improvement, a series of measures were proposed. Firstly, it is necessary to improve the pressure regulation method and measurement process, by optimizing the pressure regulation system and improving the measurement device, in order to reduce measurement errors. Next is to improve the accuracy of measuring instruments, including the use of higher precision instruments and sensors to enhance the accuracy of measurement. The third measure is to detect gas components in real time, by introducing an online monitoring system to timely obtain gas component data and reduce measurement errors. In addition, the importance of gas quality management was emphasized, and by strengthening gas quality monitoring and control, the reliability and accuracy of measurement can be improved. Finally, it is recommended to make energy flow the main measurement object and improve it based on energy measurement to more accurately reflect the actual consumption situation. These improvement measures can provide reference for the urban gas industry and promote the development and application of measurement technology.

Keywords: urban gas; measurement errors; improvement measures

引言

城镇燃气作为一种重要的能源供应形式, 广泛应用于工业、商业和居民领域。然而, 随着能源计量的关键性日益凸显, 城镇燃气计量误差成为一个亟待解决的问题。准确的燃气计量对于保障用户权益、提高能源利用效率以及节能减排具有重要意义。此次研究旨在通过对城镇燃气计量误差与改进措施的分析, 深入探讨当前存在的问题, 并提出相应的解决方案。通过对城镇燃气计量误差与改进措施的深入研究, 我们期望能够为城镇燃气行业提供技术支持和指导, 促进计量技术的进步与应用。同时, 我们也希望引起相关部门和企业的重视, 加强对城镇燃气计量的监管与管理, 确保计量的准确性和可靠性, 为用户提供优质的燃气服务。

1 城镇燃气计量现状

城镇燃气计量的现状是一个关乎能源供应和用户权

益的重要问题。随着城镇化进程的加速和能源需求的增长, 城镇燃气作为一种重要的能源供应形式, 在工业、商业和居民领域广泛应用。然而, 当前存在的城镇燃气计量误差问题仍然具有一定的严重性和普遍性^[1]。

首先, 宽量程计量误差是城镇燃气计量中常见的问题之一。由于市区内的用户涵盖了大范围的燃气使用量, 传统计量设备在高负荷和低负荷条件下的准确度存在差异。这导致了计量数据的不精确性, 影响用户实际消费和费用结算。其次, 气压力和气流波动对燃气计量造成了一定的影响。燃气输送管道中的气压波动、管道分布系统的非均匀性以及用户端的变化负荷都可能引起燃气流量的不稳定性, 从而导致计量误差的产生。特别是在高峰期和异常情况下, 计量误差可能更加显著。此外, 供气条件的差异也是城镇燃气计量误差的原因之一。不同区域和用户的供

气条件可能存在差异,包括燃气压力、温度、湿度等因素。这些供气条件的差异会对计量精度产生影响,使得计量数据与实际能源消耗之间存在偏差。另外,燃气自身的质量和性质也可能引起计量误差。燃气中的杂质、含水量以及组分变化等因素都可能导致计量的不准确性。而且,由于燃气供应链的复杂性,燃气的来源和品质也可能存在波动和不确定性,进一步增加了计量误差的出现概率。

2 城镇燃气计量误差产生的原因

2.1 宽量程计量误差

宽量程计量误差是城镇燃气计量中常见的问题之一,宽量程计量误差与传统计量设备的设计和技术限制有关。传统的燃气计量设备通常采用容积表或涡轮流量计等机械式计量装置,这些装置在不同负荷条件下的准确度存在差异^[2]。在低负荷条件下,往往由于测量精度的限制造成计量误差较大;而在高负荷条件下,由于流量过大可能导致仪表堵塞或压力损失,也会引发计量误差。宽量程计量误差还与计量装置的动态响应特性有关。城镇燃气供应系统中,用户从低负荷到高负荷的燃气使用变化可能较为迅速。然而,由于计量装置的惯性和响应速度有限,无法实时跟踪和适应这种变化,导致计量数据滞后和不准确。特别是在快速负荷变化和突发事件下,计量误差更加显著。宽量程计量误差还受到计量装置内部结构和流体力学特性的影响。例如,燃气流量计量装置中可能存在的漏气、渗漏或压力损失等问题都会引起计量误差的产生。而且,由于计量装置内部存在一定的阻力和惰性,流体在通过计量装置时可能发生非均匀流动或湍流现象,进一步增加计量误差。最后,宽量程计量误差还可能与使用环境和条件变化有关。不同区域和用户的供气条件可能存在差异,包括燃气压力、温度、湿度等因素。这些供气条件的差异会直接或间接地影响计量装置的测量精度,使得计量数据与实际能源消耗之间存在偏差。此外,城镇燃气系统中可能存在压力波动、管道分布系统的非均匀性以及用户端的变化负荷等因素,也会对燃气计量产生干扰和影响。

2.2 气压力和气流波动的影响

城镇燃气计量误差的产生与气压力和气流波动密切相关。气压力的变化是城镇燃气计量误差产生的重要原因之一。燃气供应系统中,气体在输送过程中会受到不同区域和时间段的气压力变化影响^[3]。当气压力发生变化时,传统的燃气计量装置可能无法及时调整来适应新的工作条件,从而导致计量误差产生。例如,当气压力降低时,计量装置可能会出现流量减小但未能准确反映实际气量消耗的情况,造成计量偏差。相反,当气压力升高时,计量装置可能会出现流量增加但未能准确反映实际气量消耗的情况,也会导致计量误差。气流波动也是城镇燃气计量误差的一个重要因素。燃气供应系统中,由于用户的燃

气使用模式和负荷变化,气流波动是不可避免的。这种波动可能是由于用户的燃气设备开关、燃气用量突发变化或系统供气压力调整等引起的。当气流出现波动时,传统的计量装置由于惯性和响应速度的限制,无法实时准确地跟踪和测量这些变化,从而造成计量误差的产生。特别是在快速的气流波动下,计量装置往往无法及时反应,导致计量数据与实际能源消耗存在偏差。

2.3 供气条件差异的影响

不同区域和用户的供气条件差异会直接影响燃气计量的准确性。燃气供应系统中,不同地区的供气压力、温度、湿度等因素可能存在差异。这些供气条件的变化会直接影响传统计量装置的测量精度,使得计量数据与实际能源消耗之间存在偏差。例如,当供气压力较低时,计量装置可能无法准确测量流量,导致计量偏差。同样,当供气温度或湿度发生变化时,计量装置也可能出现计量误差。供气条件差异还可能导致城镇燃气系统中管道分布的非均匀性,进而影响燃气计量的准确性。在供气管道网络中,由于管道长度、直径、布局等因素的不同,不同用户的供气条件可能存在差异^[4]。这种非均匀性会影响燃气的流动特性,导致部分用户处于高压区域,而其他用户处于低压区域。这样,计量装置在不同用户之间的计量数据也可能存在差异,进一步导致计量误差产生。此外,供气条件差异还可能随着时间发展而变化,例如季节性变化或负荷波动引起的供气条件变化。在冬季或高负荷时期,燃气系统通常会面临更高的供气需求和压力波动,这可能会对计量装置的准确性产生影响。类似地,突发事件或紧急情况下的供气调整也可能导致供气条件的剧烈变化,使得传统计量装置无法及时适应新的工作条件,从而引发计量误差。

3 城镇燃气计量的改进措施

3.1 改进调压方式和计量工艺

要改进城镇燃气计量的准确性和可靠性,可以改进调压方式和计量工艺。首先,改进调压方式是提高城镇燃气计量准确性的重要手段之一。传统的城镇燃气系统中常用的调压方式是通过调节调压阀来实现,但在面对供气条件差异和用户负荷变化时,这种方式可能无法及时精确地调整供气压力。因此,可以考虑采用智能调压装置或自适应调压技术来改进调压方式。这些技术利用传感器、反馈控制和自学习算法等,能够实时监测供气压力并自动调整调压阀的开度,以保持稳定的供气压力。通过使用这些新型调压方式,可以更好地适应不同供气条件和用户负荷变化,减小调压过程中的波动,从而提高计量准确性^[5]。其次,改进计量工艺也是提高城镇燃气计量准确性的关键措施。传统的计量装置在面对气压力和气流波动时,存在响应速度较慢、测量精度有限的问题。为了解决这些问题,可以采用先进的计量技术和设备来改进计量工艺。例如,采用

高精度的超声波流量计或质量流量计,能够实时准确地测量燃气流量,并且对气压力和气流波动具有较好的适应性。此外,引入先进的数据处理和分析技术,如物联网、大数据和人工智能等,能够实时监测、分析和校正计量数据,提高计量准确性和稳定性。另外,进行合理的供气条件校正也是改进城镇燃气计量的一项重要措施。通过对供气参数(如压力、温度、湿度等)进行准确测量和校正,可以消除供气条件差异对计量准确性的影响。同时,根据不同用户和区域的供气特点,制定相应的校正方法和规程,确保计量装置能够准确反映实际能源消耗。

3.2 提升计量仪器精度

要提升城镇燃气计量的准确性,关键的改进措施之一是提升计量仪器的精度。要选择高精度的计量仪器是提升城镇燃气计量准确性的首要步骤。传统的计量仪器可能存在测量误差,无法达到较高的精度要求。因此,可以考虑采用先进的计量仪器,如超声波流量计、质量流量计或指针式数字表等,这些仪器具有更高的测量精度和响应速度。通过使用高精度的计量仪器,可以显著降低计量误差,提高城镇燃气计量的准确性。其次,进行定期的仪器校准和检验工作也是提升计量仪器精度的重要手段。随着时间的推移,计量仪器可能会出现漂移或退化,导致测量结果偏离实际值。因此,定期对计量仪器进行校准和检验,确保其准确性和可靠性非常重要。校准可以通过与标准设备比对来验证计量仪器的测量精度,而检验则可以检查仪器的功能和性能是否正常。通过定期的校准和检验,可以及时发现并纠正计量仪器的偏差,保证城镇燃气计量的准确性。

3.3 实时检测燃气组分

城镇燃气计量的改进措施之一是实时检测燃气组分。传统的燃气计量系统通常采用定期抽样测试的方式来监测燃气质量,这种方法存在一定的局限性。实时检测可以提供即时的燃气组分信息,使运营人员能够及时了解燃气质量的变化情况,快速做出反应。其次,实时检测系统可以自动记录和报告异常情况,提高了故障发现和处理的效率。第三,实时检测可以降低人为误差,提高数据的准确性和可靠性。另外,实时检测还可以与智能化管理系统相结合,实现远程监测和控制。通过无线通信技术,相关数据可以传输到中心监控平台,运营人员可以随时随地监测和管理燃气计量系统,提升管理的便捷性和精确性^[6]。

3.4 燃气质量管理

燃气质量管理是指通过采取一系列措施和技术手段,确保供应的燃气符合规定的质量标准,并提高计量系统的准确性和可靠性。燃气质量管理需要建立完善的监测体系,包括设置适当的监测点位和安装监测设备,以实时监测燃气的组分、压力、流量等关键参数。监测数据可以通过自动化系统进行采集、记录和分析,以便及时发现和处理异常情况。其次,燃气质量管理需要制定严格的质量标准和

监管要求。相关政府部门和行业组织应根据国家标准和法规制定适用的燃气质量标准,并加强对供应商和运营商的监督检查。同时,对于违反质量标准的情况,应有相应的处罚和制裁措施,以保证燃气供应的质量和安。燃气质量中还管理需要加强技术手段和设备的更新和升级,可以使用先进的计量设备和技术,如超声波流量计、气体色谱仪等,可以提高计量系统的准确性和稳定性。此外,引入智能化管理系统和远程监控技术,可以实现对燃气质量的实时监测和数据分析,并及时采取相应的措施进行调整和优化。此外,燃气质量管理还包括加强运营人员的培训和技能提升。操作人员应具备相应的专业知识和技能,能够熟练操作和维护计量设备,并正确使用监测数据进行决策和处理。定期的培训和考核可以提高操作人员的专业水平,降低由人为因素引起的计量误差。

3.5 将能量流量作为主要计量对象

传统的燃气计量系统通常以体积流量为计量对象,即通过测量燃气通过管道的体积来进行计量。然而,随着能源行业的发展和技术的进步,将能量流量作为主要计量对象已被广泛应用,并在城镇燃气领域得到采纳。将能量流量作为主要计量对象的优势在于更准确地反映用户实际的能源消耗情况。通过测量燃气的能量流量,可以考虑到燃气的压力、温度等因素对能源消耗的影响,从而提高计量的准确性。这种方法尤其适用于需要准确监测和计费场景,如工业生产和商业建筑等。另外,将能量流量作为主要计量对象还有助于节约能源和提高能源利用效率。通过实时监测和分析能量流量数据,可以及时发现能源损失、漏气等问题,并采取相应的措施进行调整和优化。这有助于降低能源浪费,提高能源利用效率,从而实现可持续发展的目标。为实现将能量流量作为主要计量对象的改进措施,需要更新和升级计量设备和技术。例如,引入具有高精度和稳定性的热量表和热量计等先进设备,以实现能量流量的准确测量和监测。此外,结合智能化管理系统和远程监控技术,可以实时获取能量流量数据,并进行分析和处理,提高计量系统的自动化水平和运行效率。

4 结语

此次研究对城镇燃气计量误差与改进措施进行了综合分析和讨论。通过对现有问题的梳理和原因的深入剖析,我们提出了一系列改进措施,旨在提高城镇燃气计量的准确性和可靠性。然而,改进城镇燃气计量并非一蹴而就的任务,需要各方共同努力。政府部门应加强监管与标准制定,推动技术创新和应用;燃气企业应优化设备和工艺,并加强培训与管理;科研机构 and 学术界应开展深入研究,提供科学依据和技术支持。同时,用户也应加强对燃气计量的监督和理解,积极参与能源节约和环保行动。通过共同努力,有信心克服城镇燃气计量误差带来的挑战,实现燃气计量的准确、高效和可持续发展。这将为能源行业健

康发展、经济社会可持续发展作出积极贡献。

[参考文献]

- [1]刘兴伟,陈婷婷,法曙光.城镇燃气计量仪表智能化标准发展探讨[J].煤气与热力,2022,42(5):44-46.
- [2]徐云鹏.燃气计量误差与改进措施[J].化学工程与装备,2022(4):97-98.
- [3]李振悦.城镇燃气计量误差与改进措施分析[J].智能城市,2021,7(10):85-86.
- [4]孙宁.燃气企业计量标准化管理的探讨[J].城市燃气,2020(9):44-49.
- [5]员娟宁.城镇燃气计量误差与改进措施[J].石化技术,2020,27(1):117-119.
- [6]胡炜.城镇燃气计量误差及改进方式探寻[J].科技风,2019(23):242-243.

作者简介:柳洪磊(1989.5—),男,毕业院校:辽宁石油化工有限公司,专业:大学本科,工作单位:江阴中石油昆仑天力天然气管网有限公司,岗位及年限:生产运行岗5年,目前职称:工程师。