

天然气计量误差及优化措施研究

李艳文¹ 王巨锋² 郭强³ 万小芸⁴

陕西省天然气股份有限公司^{1 4}；陕西城市燃气产业发展有限公司^{2 3}

[摘要]随着绿色环保和可持续发展理念的推出，煤炭逐渐被天然气所替代，天然气作为当前主要能源之一，具备高效、节能、环保的特点，如今被广泛使用在各种工业和日常生活当中，天然气使用流量的方式进行计量，在输送和供应当中天然气计量的准确度是当前要解决的问题，如果天然气计量数据不能够进行准确计算，对上下游各级企业经济效益会造成一定的影响，因此需要对当前的计量方式进行优化，提高计量的准确性。本文重点研究天然气计量存在的误差问题，对相关问题进行优化并提出相应的改进措施，提高当前天然气计量的精准度，实现相关企业正常发展。

[关键词]天然气；计量误差；优化措施

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-627X.2021.12.1957

我国的天然气计量方式一直以体积流量作为基本计量依据，从最早的差压式孔板流量计逐渐发展成涡轮流量计^[1]，最后到如今的超声波流量计，但是无论哪一种流量计都存在部分问题，例如计量仪器安装不恰当或者因为外界因素导致计量数据不准确，影响到天然气计量数据出现误差，因此找到相应的问题进行改善是非常重要的。

一、我国天然气计量发展现状

随着我国经济快速发展，许多外资企业不断进入了国内经济市场，通过国内市场与外企相互接壤，我国的天然气输送水平和计量方式发生了很大的变化，天然气的计量方式非常复杂，提高天然气计量的准确度可以减少天然气的损失量，增加企业的经济收益，随着一些科技发展和引进先进设备，我国的天然气计量方式也发生了很大的变化，计量的方式逐渐向智能化和自动化方向发展，通过计算机等设备实现了天然气流量的远程操控，对天然气流量进行实时监控工作，同时天然气的计量表也从普通的仪表箱向着多种仪表发展，更多种类的天然气流量计出现在市场上，计量的准确度得到了很大程度的改善，通过各种新型仪表来测量流量让天然气浪费情况得到了控制，同时推动了当前流量计的发展。随着天然气计量方式的改变，计量的数据形式也向着系统化方向发展，天然气的流量计是一个很重要的设备，对天然气测量工作来讲十分重要，我国以往的测量工作是单一的管理模式，对于天然气准确的数据无法得到保障，也无法在特殊情况下对天然气进行监控，随着计算机等科技运用在流量计上以后，给气体数据的收集和管理带来了极大的便利，可以通过计算机保存大量运行数据，实现对每个时间段天然气的检测工作，实现了对天然气的动态化管理，提高了数据的准确度。

二、天然气计量产生误差的原因

(一) 流量计安装不规范

无论是什么类型的流量计，安装都是一个重要问题，如果安装不到位都会产生计量误差，例如最先进的超声波流量计，安装时如果传感器安装位置不合理就会对计量的数据产生影响，在流量计实际安装过程中按照管道的大小为基础原理，但是这种安装方法虽然能够接收到较强的信号，但是流量计声端定位比较难，并且流量计安装的要求比较严格，一般管道很难满足安装的要求，最终导致流量计接收的信号不良，并且流量计显示的数据波动比较大，同时对于传感器安装连接部位也存在影响传输的功效，一旦安装不符合规范，就会对计量造成严重影响^[2]。如图一所示天然气流量计安装图。



图一 天然气流量计安装图

(二) 天然气计算影响的误差

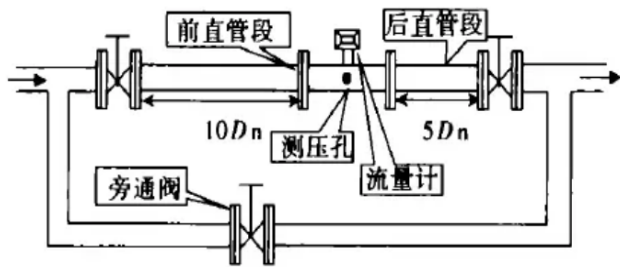
虽然我国的天然气计量经过发展有了很大的改变，但是受到流量计方面的影响还有很大的问题，天然气作为气体燃料在运输和供应过程中很容易受到温度和压力的影响，温度和压力会对天然气的流量计收集的数据产生影响，并且许多的计量方式忽视了天然气受温度和压力的影响，最后导致计量出现了误差，比如部分企业选择流量计时没有考虑到温压影响，在一些北方比较冷的地区，冬夏温差明显，计算的误差就会变大，气量流量会产生很大的变化，首先是流量传感器受到温度影响以后，传感器的材料会随温度升高而发生膨胀变化，并且机械的运动性能也会受到温度影响，随后会对计量的数据产生影响，当仪表盘的温度比较低时，计量器的计算数据就会变缓，较正常温度的误差为2.2倍。

三、优化天然气计量误差的有效方式

(一) 按照规范安装流量计

目前市场当中的天然气流量计安装方式有许多种，流量

计的探头安装可以按照V法、W法和Z法进行，目前的安装方式通过管箍或者链条把探头进行固定在被测的管路上，并且固定以前要进行人工测距，但是测量是人为的，存在许多的不确定性，目前市场当中还存在带有刻度的探头，需要配备相应的特制探头进行安装，并且部分刻度较短只能进行V法或者W法的安装，如果使用Z法进行检测需要两套夹具，会增加使用的成本，并且现有的夹具不具备定位机构，没办法确定超声流量计的安装位置，并且增加了人为判断的不准确性，无法达到精准测量的目的，为了提高当前安装中的可靠性，首先要确定超声流量计的位置和夹角，满足安装条件的情况下满足流量计探头的需求，保障流量计测量的精度。同时天然气流量计还要注意接地安装，安装必须要进行接地，从分离的原则上接地要在感应器的一侧，同时转换器要和接地在同一地点，传感器不能装在阴极腐蚀的管道上，出了传感器和接地环要求接地以外还要使用较粗的铜导线绕过传感器接在管道的法兰上，让阴极保护和传感器相互隔离，避免影响传感器。如图二所示天然气计量安装示意图。



图二天然气计量安装示意图

(二) 加大日常管理工作

天然气的质量问题也是造成计量产生误差的原因之一，目前解决这样问题的有效方式是加强日常管理工作，天气中含有的杂质和水分很难进行解决，因此对于天然气计量准确度上要从日常管理入手，工作人员要定期对流量计进行清洁，加强流量计的维护工作，清洁过程中流量计如果出现了损坏情况，及时更换流量计，并根据数据调整计量结果，实际工作中，工作人员要按照流量计准确的原则清洁流量计，避免堆积杂质，为天然气的计量准确度做出保障。实现对天然气计量误差的控制。同时要加强传感器、流量计以及管道的定期检查工作，进行定期的清理，使用专门的测试软件检查流体中的杂质，降低杂质给计量带来的影响。

(三) 选择合适的仪表设备

选择仪表设备前要按照科学的数据选择合适的型号，对于计量装置能够应对的天气条件，装置的性能以及安装环境

是否符合要求都有一个科学依据，同时对于仪器的成本费用和天然气的特征都要有一个计算，针对计量装置的安装条件要满足空间和输送管径的需求，从配套设备影响因素进行计算，对装置的性能进行分析以后，根据装置的参数进行考虑，按照需求选择合理的设备，针对外界的环境因素和成本要考虑到对仪器的后续保养和维护支出，流体特征方面要考虑到天然气运输管线面对的压力和温度影响，通过多方面考虑确保设计的型号符合要求，最后通过性价比和性能决定安装的流量计，保障天然气计量的准确度。

(四) 保障现场压力和温度的准确度

超声波流量计采用声波进行测量，温度和压力会对流量计产生直接的影响，因此为了保障准确度，首先要对天然气的压缩因子和声速造成的影响进行计算，在天然气计量开始以后，要根据流量的规范参数进行检查，保障流量计的温度变送器测量的精度符合要求。当室外的温度过高以后会对压力变送器造成严重的影响，发生零点漂移等问题，干扰计算的结果，需要工作人员对附近的环境温度进行测量和控制，安装相应的遮阳板来保障温度不会造成太大的影响。或者使用良好的温度压电材料，降低温度的影响，当传感器附近受到磁场影响时也会对温压信号的传输造成影响，因此需要改进稳压补偿方案来提高当前流量计的准确度，保障天然气计量数据的精准度^[3]。

结束语

随着我国天然气计量方式随着时代逐渐发展，已经逐步改善我国的天然气发展现状，目前对于流量计的选择和安装的方式都存在部分问题，并且安装当中选择的技术存在一定的偏差，因此要对安装技术进行改善，选择合理的安装方式，并且选择合适的流量计，降低当前天然气存在的计量误差，本文提出了天然气计量存在的一些问题和优化措施，供相应的天然气企业工作人员参考，推动我国天然气行业发展做出相应的贡献，推动我国天然气行业的可持续发展。

参考文献:

[1] 吕泽锋, 庾浩, 解鲁平, 等. 天然气输气末站计量系统误差分析及措施[J]. 油气田地面工程, 2020, 39(1): 45-50.
 [2] 罗秀鹏. 天然气计量误差原因分析及改进对策[J]. 石化技术, 2021, 28(12): 144-145, 137.
 [3] 杨建华. 浅析长输天然气管道计量误差分析与解决[J]. 仪器仪表标准化与计量, 2021(3): 42-44.