

天然气能量计量现状与发展趋势

赵波

重庆燃气集团股份有限公司北碚分公司

摘要:在我国逐渐形成的多气源供气结构情况下,不同气源气质的不同,相应热值也有较大差异。因而,以往的体积计量不再适用计量的相关要求,也不能体现出天然气作为能源的核心使用价值。为此,能量计量成为天然气计量的发展新趋势,本文介绍了国内外天然气能量计量的现状,阐述了能量计量的原理及能量测定方法,并确定了能量计量是未来天然气计量的发展趋势。

关键词:天然气; 能量计量; 发热量

引言

2019年5月24日,国家发展改革委、国家能源局、住房城乡建设部、市场监管总局联合印发了《油气管网设施公平开放监管办法》。旨在大力推动油气管网设施的公平开放,顺应市场主体要求和行业发展的需要。其中,就管网设施开放后不同品质的天然气混输计量结算问题,要求自施行之日起24个月内建立天然气能量计量计价体系,表明我国天然气计量计价逐渐从体积计量计价向能量计量计价转变。

一、天然气能量计量现状

目前,除中国、俄罗斯等少数国家外,欧美日韩等发达国家的天然气贸易结算、输送交接环节均已采取能量计量,而我国仍普遍采用体积计量作为结算依据,仅在LNG进口环节及部分进口LNG直供大用户中采用了能量计量计价。

近年来,随着我国有关能量计量的相关政策的出台和技术标准的发布,已初步形成了天然气能量计量计价体系,整体水平也在不断提高,围绕天然气能量计量方法及关键问题的研究也越来越成熟,相关计量设备也逐渐进入市场,流量和发热量测量设备、设备检定规程、赋值方法、实验室分析能力、流量和发热量测量标准、量值传递和溯源链等已达到国际水准,基本上可满足能量计量要求。

根据GB/T 18603-2014《天然气计量系统技术要求》针对不同等级(A、B、C)计量站规定了准确度要求。长期以来,体积计量是完全满足该技术要求的相关规定,但随着国家油气管网公司的成立,多气源、不同品质的天然气势必会混输进入管网,国家油气管网公司在接收天然气生产公司及进口天然气后,通过管网输送给城镇燃气企业和直供用户,通常在这些计量门站界面都配备有流量计和气相色谱分析仪,用于测量天然气流量及组分,可实时的计算出天然气发热量做结算,但对于多气源的城镇燃气企业终端用户则仍然按体积计量作为结算依据。如果不论热值高低,都按体积计量,势必会造成不公平,这将严重制约着天然气行业的健康发展。

二、天然气能量计量的必要性

管网的公平开放,必须以能量计量计价为基础,以体积计量计价不能如实的体现天然气的核心使用价值,无法有效地推进管网的公平开放,不同的计量方式以及气源间的热值差异容易引起气量与气价的争议。

国产陆地气、海洋气、页岩气、煤层气、煤制气、进口管道气和LNG的多元化的气源结构,不允许按原有的体积计量进行结算。不同气源的天然气组成不同,造成单位体积天然气的发热量不同,如煤层气的最低发热量约为34MJ/m³,而进口LNG的发热量较高,介于38-43MJ/m³。体积计量无法体现天然气发热量的核心价值。

按照公平竞争和公平交易的现实需求,采用体积计量在气源供应环节,有碍于不同气源的公平竞争;在管道输送环节,影响管道气技术指标,有碍于第三方公平进入和管道的互联互通;在销售环节,由于热值随气源以及多气源天然气的混合发生变化,造成天然气价格相同但质量不同。

三、天然气能量计量原理

天然气能量计量是体积计量的延伸,其原理是将体积计量结果与天然气的发热量相乘。即通过计量天然气的单位发热量

和气体的体积流量实现,在一个能量计量周期内,计量气体的能量 $E(t_n)$:

$$E(t_n) = \int_{t_0}^{t_n} e(t) dt = \int_{t_0}^{t_n} H(t) q(t) dt$$

其中, $H(t)$ —天然气在 t 时刻的发热量, MJ/m³;

$q(t)$ —天然气在 t 时刻的流量, m³;

$e(t)$ —天然气在 t 时刻的单位能量流量, MJ/s。

计量周期的变化,即可计量一定时间内天然气的总能量流量(日、周、月)。

四、能量测定方法

能量测定方法有直接法和间接法两种。

(一) 直接能量测定

直接能量测定法不能测定单个物理参数(如 Q 和 H),在测定点检定或校准并显示能量流量和能量数值。目前,虽然已有直接能量测定仪器进入市场,但仍未被证实是可以用于贸易交接的计量技术,也没有相应的国际标准和国家标准。此方法暂不被采用。

(二) 间接能量测定

间接能量测定,一种方法是在同一计量站测定体积或质量和发热量,天然气的体积或质量、发热量和诸如CO₂含量和气体密度等其他物理参数是在计量站分别测定;这些测量设备均单独检定或校准。在测定点,典型的显示数据是体积流量和能量数值。另一种方法是收集计量站的发热量和体积数据,并将数据发送到不同的能量测定中心站,在此测定能量流量和能量数量。由于局部气质情况和经济上的原因,有时在计量站内采集气体样品,在其他地方测定发热量。

在不同计量站测定体积或质量和发热量,在合同各方的不同交接点均进行体积测定时,如果也同时操作发热量测定设备,则因其费用极其昂贵而难以实现。因此,最常用的方法是有所谓体积赋一个有代表性的测量值产生的一个值。这些值是能量测定的基础,赋值方式由管网中的输入站或输出站的位置和气体流动状态决定。赋值方式又分固定赋值和可变赋值。

如果能够满足发热量和体积测量点之间的气体流动方向不变,且在能量测定周期中气质变化以及发热量测定点与流量测定点之间的输送时间变化均甚小,通常在一段简单的、分开的管网内进行能量测定周期中,计费区内发热量可采用固定赋值。固定赋值应用于一种气质,一个气流方向。

在开放的输气管网中,界面处的气质可能会有显著变化,固定赋值不在适用,因此应使赋值或计算方式适用于随时间变化的条件。合适的赋值方法的选择将根据输气站气体量的变化以及后续界面处外输结构的变化而改变。因此,应采用精心编制的发热量可变赋值程序。

五、结语

综上,随着管网的公平开放,多气源供气格局的形成,天然气能量计量势在必行,上游计量计价方式的改变必将带动下游供气方式及贸易结算的改变,建立一个公平公正的计量计价体系,推动天然气行业健康和谐的发展。

参考文献

- [1] 常季成. 国内外天然气计量技术现状及发展趋势[J]. 仪器仪表标准化与计量, 2018, 2: 36-38.
- [2] 徐孝轩, 李奇, 荆栋. 多气源天然气输配管网的能量计量方法[J]. 天然气工业, 2018, 38(1): 116-122.
- [3] 王保群, 迟健飞, 王保登, 林燕红, 李立武. 浅析我国天然气能量计量必要性与可行性[J]. 石油规划设计, 2017, 28(5): 1-4.
- [4] 袁清, 催恩怀, 姜兆巍, 高然. 城镇燃气企业应对天然气能量计量计价的措施[J]. 煤气与热力, 2019, 39(11): 19-21.