

# 天然气能量计量系统及方法

王 池<sup>1</sup>, 李春辉<sup>1</sup>, 王京安<sup>2</sup>, 李 涛<sup>2</sup>

(1. 中国计量科学研究院, 北京 100013; 2. 北京博思达新世纪测控技术有限公司, 北京 100029)

**摘要:** 在能量计量系统的构成、计量方法描述基础上, 以北京试验现场试验数据为例, 完成了天然气能量计量系统的不确定度分析, 并应用能量计量中算术平均及加权平均两种方法, 对天然气能量进行了计算并比较了不同计算方法的差异。分析表明, 当过程测量受到较好控制时, 天然气能量计量结果的不确定度为 1% ( $k=2$ )。试验数据表明: 由于加权平均方法同时考虑了流量及组份对能量计量结果的影响, 对流量、组份变化大, 或一个计费区有两个或两个以上气源供气的系统, 采用加权平均值方法比算术平均方法更加合理。

**关键词:** 计量学; 天然气; 能量计量; 不确定度

中图分类号: TB937

文献标识码: A

文章编号: 1000-1158(2008)05-0403-04

## The System and Method for Energy Measurement of Natural Gas

WANG Chi<sup>1</sup>, LI Chun-hui<sup>1</sup>, WANG Jing-an<sup>2</sup>, LI Tao<sup>2</sup>

(1. National Institute of Metrology, Beijing 100013, China;

2. Polestar New Century Measurement and Control Technology Co. Ltd, Beijing 100029, China)

**Abstract:** On the basis of analyses of energy measurement system and calculation of uncertainty, the concrete calculation of uncertainty was conducted taking an example of Beijing experimental station. The results showed that the uncertainty of energy measurement could be reached 1% ( $k=2$ ), when the measurement process was kept in good control. On the other hand, because the influence of the flow and composition on energy measurement was both considered for the quantity weighted averaged calorific value, which might be more proper method relative to arithmetic averaged calorific value when the value of flow or composition of natural gas had big change, or there were two or more sources in one zone.

**Key words:** Metrology; Natural gas; Energy measurement; Uncertainty

### 1 概 述

我国绝大部分天然气贸易交接点均以流量进行结算。事实上, 能源是产生能量的物质, 其价值在于产生能量的多少。而我国天然气的体积发热量最小为  $33.9 \text{ MJ/m}^3$ , 最大为  $45 \text{ MJ/m}^3$ , 二者间的差异达到了 31%。考虑到天然气的可用部分是能量而不是体积。因此, 采用能量计量比体积计量更科学、更公平。此外, 目前用量最大的还是孔板流量计, 这种流量计的使用必须提供正确的流体密度值。当天然气组份变化时, 密度将发生变化, 如只按输入的固定密

度值进行计算而不是根据组份来计算密度, 造成的流量测量偏差有可能超过 1%, 无法达到标称的准确度水平。由于上述问题的存在, 已产生了大量的贸易纠纷, 且呈现数量增加、数额巨大的趋向。

欧美等发达国家已普遍采用能量计量。ISO/DIS 15112<sup>[1]</sup> 作为国际标准化组织 (ISO) 天然气能量计量工作组制定的文件, 已成为国际上通行的标准。

随着市场经济的完善和我国加入 WTO, 在我国能源贸易计量中实行能量计量势在必行。但基于我国以往在能量计量领域内的研究匮乏, 2005 年中国计量科学研究院以科技部国家科技基础条件平台建设项目“完善城市能源计量体系并建立能源计量标