

# 大流量燃气表强制检定的重要性及可行性

□ 山东省计量科学研究院 (250014) 纪建英

□ 济南市计量检定所 (250099) 于长猛 吕亚林

**摘要:** 在实际工作中, 作者发现有大量的大流量燃气表未经检定而一直在使用, 根据国家法律政策及地方政府要求, 此类仪表应进行强制检定。在人民生命财产的安全及公平贸易的基础上, 本文提出对此类仪表进行强制检定的可行性, 阐述了对大流量燃气表进行在线检测的技术方案, 研制了适用于大流量燃气表在线实流检测的标准装置, 并对其检测结果进行验证。

**关键词:** 大流量燃气表 强制检定 在线检定 标准装置 研制

## 1 前言

本文所指大流量燃气表是指公称流量大于 $10\text{m}^3/\text{h}$ 、小于 $100\text{m}^3/\text{h}$ 的各种规格型号的燃气表, 其广泛用于宾馆、酒店、食堂、餐饮、采暖、热水锅炉、工业用户等, 燃气表是属于贸易结算的计量器具, 根据《计量法》的规定必须在检定周期内进行强制检定。对燃气表进行定期检定、检修、维护, 关系到人民生命财产安全, 并能够确保燃气计量的准确性, 符合燃气贸易计量法制管理要求, 提高燃气计量的准确性, 在大流量燃气计量方面减少贸易纠纷, 杜绝能源浪费, 对创建节约型社会, 节能增效有重要作用, 对确保国家和消费者的利益有重要作用。

## 2 大流量燃气表强制检定的重要性

大流量燃气表分布于城市的各个角落, 但超周期使用、超寿命使用的现象比较普遍。造成目前状况的原因, 有用气方缺乏计量法知识的原因, 有供气方燃气公司对强制检定的认识不足的原因, 还有不知道怎样落实检测、送检没有足够的备用表等原因。

通过济南市燃气公司对全市在用大、小流量燃气

表总的数据统计来看, 大流量燃气表数量占总燃气表比例不大, 但其计量燃气的数量大, 承担的燃气计量达总贸易量60%以上。随着西气东输工程, 天然气化全面展开, 工业、空调、锅炉、地暖都将用天然气这一清洁环保能源作为燃料, 将来大流量输气量还会提高。通过分析, 我们把大流量燃气表所存在的问题提出来, 并采取有效措施进行有效解决, 使燃气贸易计量得以法制化管理。

目前对大流量燃气表进行检定, 一般是采用离线检定的方法, 即将目前在用、未检燃气表拆下, 送至当地的计量部门检测。但由于大流量燃气表一般体积较大不易拆卸、搬运或者因使用方在送检后没有足够的备用表等原因, 使得大量的大流量燃气表未经检定而一直在使用, 这不仅严重影响计量器具的准确性, 而且大量未检表的存在也对国家及社会构成安全威胁及计量贸易纠纷的隐患, 因此, 对大流量燃气表加强监督管理, 执行强制检定, 是一件刻不容缓的大事。

## 3 大流量燃气表强制检定的可行性

### 3.1 离线检定

将目前在用、未检燃气表拆下, 送至当地计量部

门检测,检测标准一般为音速喷嘴式气体流量标准装置,装置准确度一般为0.2级或0.3级,适合于检定大流量膜式燃气表、气体腰轮和气体涡轮流量计。

### 3.2 在线实流检测装置的研制

根据实际工作情况,并参考国外经验,选用一台或一组标准表及其它配套设备,设计适合于大流量燃气表在线实流检测的标准装置。

#### 3.2.1 装置的技术要求

根据本地区燃气计量表的具体情况,设计标准装置流量测量范围为(10~100)m<sup>3</sup>/h,准确度优于0.5级。准确度高,稳定性好,流量范围宽等优点,实现在线检测。

装置系统的设计要求结构合理,便于车载。系统组成包括管路系统、标准系统、数据测量采集及控制系统、流量调节系统、计算机数据处理系统。

在标准表前后及被检表前后保证有一定的直管段,采用具有组合传递标准特点的RVG型气体腰轮流量计作为标准表,管路系统中设置压力调节和温度采集装置、连接机构,配置便携式计算机数据处理系统。流量调节系统要求调节性能稳定,考虑设置旁通管路,便于流量调节。计算机控制及数据处理系统主要实现检定过程的监控、检定程序自动执行、数据采集及处理、流量自动调节等功能,包括测试检定过程中流量变化和压力变化的最大允许限制功能等。

对难以拆装的大流量燃气表,根据实际情况使被检表串联在检定管路上,利用用户旁通管,或用户表前后的管路上开孔接管。

#### 3.2.2 技术方案

A.总体思路:装置采用标准表法对在线燃气表进行检定,其工作原理是:在线实流燃气经过被检表,根据实际流量大小流经在线燃气流量标准装置中的标准表,分别由标准表表前、表后的压力传感器测得被检表表后及标准表前后的燃气压力,由温度传感器测得管路中的燃气温度,并将所测数据传输至计算机,被检表前压力及被检表数据也输入至计算机,数据处理后,自动判断被检表是否合格。经过标准表后的燃气进入燃烧炉后被燃烧处理,可避免污染大气。为了使该装置适用于较大的测量范围,标准装置中可以并联设置多块不同量程的标准表,根据实流燃气的实际流量大小,选择流经相应的标准表。在每一台标准

表前的管路上均设有流量调节阀。可根据流量大小选用任意一台标准表,或同时开通并联的两台或几台标准表,便于扩大燃气流量检测范围。

B.箱体外观:为在线实流检测的方便性,将装置设计为可移动式箱体,箱体下部设有工具箱,以提高其便携性。为了方便其移动,装置箱体顶部设计有推行把手,箱体底部设有万向脚轮,箱体内设有与检定管路相连接的一台或相并联的一台以上的标准表,标准表选用高准确度气体腰轮流量计,检定管路的进气端设有可与被检表连接的连接机构,标准表前后及被检表后均设有一段直管段,在每一台标准表前的管路上均设有流量调节阀,为了提高测量准确度,在标准表前设有净化燃气的过滤器。在每一台标准表前后的管路上设置有与便携式计算机系统连接的压力传感器和温度传感器,在检定管路的末端设有与其连接的燃烧炉,以保证防止大气污染。

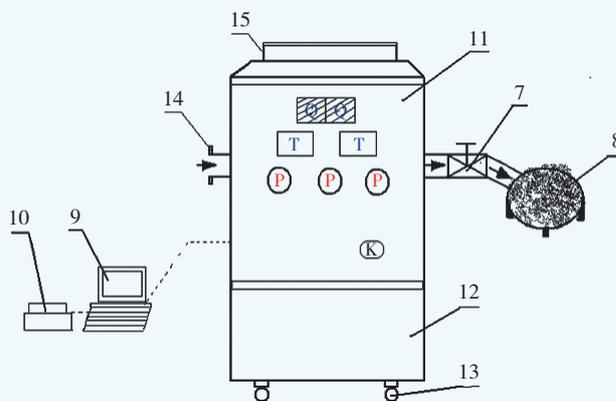


图1

注:7—用于调节流量的球阀;8—电子打火燃烧炉;9—便携式计算机系统;10—打印机;11—箱体;12—工具箱;13—万向脚轮;14—连接机构;15—推行把手

C.箱体内部结构:将在线的被检表1通过连接机构14与燃气表标准装置连接,在线实流燃气经过被检表1,根据实际流量大小流经在线燃气流量标准装置中相应的标准表5,分别由表前、表后压力传感器测得被检表1表后及标准表5前后燃气压力,由温度传感器4测得管路中燃气温度,所有数据传输至计算机系统9,被检表前压力及被检表数据也输入至计算机系统,数据处理后,自动判断被检表是否合格,并打印

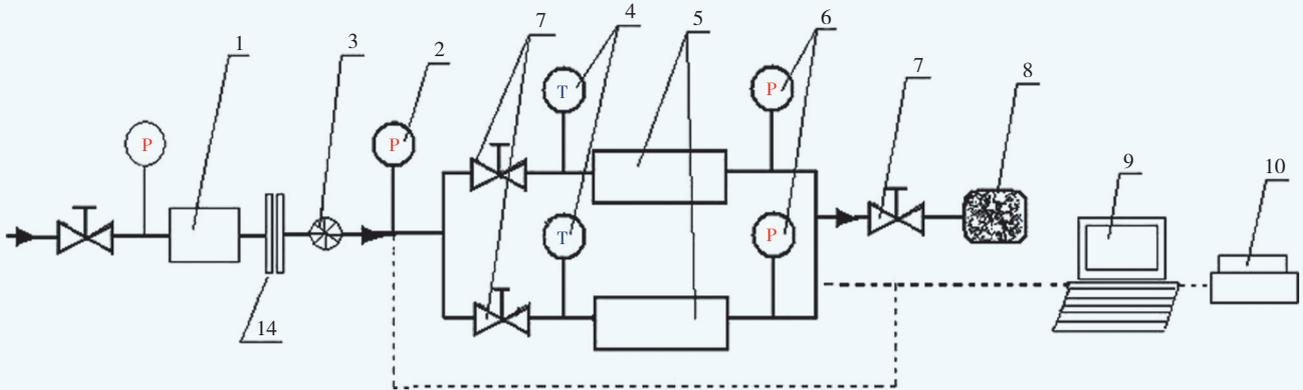


图2

注：1—被检表；2、6—压力传感器；3—净化燃气的过滤器；4—温度传感器；5—标准表组；7—用于调节流量的球阀；8—电子打火燃烧炉；9—便携式计算机系统；10—打印机；14—连接机构。

出原始记录。经过标准表5后的燃气进入电子打火燃烧炉8后被燃烧处理，避免污染大气。

D.装置工作原理：在可移动式箱体内存有检定管路，检定管路的进气端通过连接机构与被检表连接，燃气经过净化过滤器、用于调节流量的球阀、标准表组，温度、压力、流量等数据传送至计算机系统，数据处理后，自动判定被检表是否合格。

标准表组通过管路并联组成，标准表采用高精度气体腰轮流量计，在每一台标准表的前后管路上分别设有用于测量管路中压力和温度的压力传感器、温度传感器。在被检表后的检定管路上设有压力传感器，也可作为标准表表前球阀打开后标准表的表前压力，各传感器分别通过数据线与便携式计算机系统连接，计算机系统连接打印机。

为保证测量准确度，在标准表前后及被检表前后有一定的直管段，检测后气体通过电子打火炉燃烧，确保无大气污染，为方便运输，可将燃烧炉拆卸下放入工具箱中。装置中的标准表组可根据具体被检对象仅选用其中一台测量范围合适的标准表，或选用并联的两台或三台。计算机系统可实现检定过程的监控、检定程序自动执行、数据采集及处理、流量自动调节等功能。

#### 4 检测结果的验证

用传递比较法，对在线检测结果进行验证。用燃气表标准装置，对某酒店一台规格为G40的膜式燃气

表在其0.2Q<sub>max</sub>点进行多次在线检定，然后关断气源将其从管路上拆下，在同一天，温度、气压基本相同的条件下，送至音速喷嘴式气体流量标准装置上进行离线检定。用音速喷嘴法气体流量标准装置作为高一级的计量标准，U<sub>ref</sub>=0.2%，本装置U<sub>lab</sub>=0.5%，对被检流量计检测结果进行验证。

表1

检测点 (m <sup>3</sup> /h)	喷嘴装置测得结果y <sub>rel</sub> (%)	$\bar{y}_{rel}$	本装置测得结果y <sub>lab</sub> (%)	$\bar{y}_{lab}$	$ \bar{y}_{rel} - \bar{y}_{lab} $
20	0.59	0.58	0.65	0.69	0.11
	0.62		0.75		
	0.53		0.76		
	0.54		0.65		
	0.62		0.63		
	0.57		0.71		

则  $|\bar{y}_{rel} - \bar{y}_{lab}| \leq \sqrt{U_{rel}^2 + U_{lab}^2}$  成立，装置的测量结果得以验证。

#### 5 结束语

经过近一年时间的大量试验，燃气表在线检测装置非常适合于检测大流量燃气表。装置采用标准表法对在线燃气表进行检定，很好地解决了大流量燃气表在线检测存在的技术难题，燃气表用户不必将燃气表拆下后送检，减少了工作量。同时，本装置的应用极

# 膜式燃气表户外挂实验研究

□ 郑州华润燃气有限公司 (450006) 尚旭 柴峰 付峰利

## 1 前言

郑州市自1986年开始使用天然气以来,经历23年的发展,年供气规模已达到近5亿 $m^3$ ,民用户近90万户。家用燃气表过去一直采用户内安装方式,近几年为方便用户,也为了便于管理、防止偷盗气等原因,郑州燃气大力推行户外挂表安装方式,目前户外挂表已经占有近20%的比例。温度参数对气体计量的影响十分敏感,计量时的燃气温度是由燃气的原有温度、表前管道和表体与周围环境温度的换热程度所决定的,表前管道越长越接近于周围环境温度,必然影响到计量,周围环境温度对计量的影响有多大?而且,不同厂家不同型号的燃气表的哪一种对温度的反应最为敏感?另外,现已有部分厂家为适应户外挂表的需求,开始推出机械温度补偿表这一新产品,其计量效果如何?以上这些问题是值得我们进行研究的。

## 2 研究目的

此次实验,我们无意将任何一个品牌的燃气表分出性能优劣,仅是希望通过此次实验我们能够对以下问题得到解答:

(1) 选取典型表,经过模拟不同流量点运行后,各表的计量特性有无变化及特点。

(2) 以户外挂的方式,经过一个自然年份的温度变化,各种仪表其计量结果的差异。

(3) 在户外不同温度条件下,各类燃气表的计量特性或误差。

(4) 户外挂表计量所造成的燃气购销差。

## 3 规程依据

《膜式煤气表检定规程JJG577-2005》

大地提高了计量部门对大流量燃气表的强制检定率,装置移动方便,便于车载,实现了燃气表的在线实流检测,测量准确度高,稳定性好,流量范围宽,环保、不污染大气。

### 参考文献

- 1 JJG557-2005膜式燃气表[S]
- 2 EN1359-1999 Gas Meter[S]

- 3 OIML R 31-1995 Diaphragm Gas Meters[S]
- 4 JJG198-1994 速度式流量计[S]
- 5 JJG633-1990 气体腰轮流量计[S]
- 6 JJG643-1994 标准表法流量标准装置[S]
- 7 纪建英.流量容量计量标准技术报告[M].中国计量出版社,2009
- 8 王自和,范砧.气体流量标准装置[M].中国计量出版社,2005