

组合式热计量表技术对比分析

文/吕晓娟 郑磊

热计量表在国外有近40年的历史,国内发展也有近10年。随着建设部等八部委《关于城镇供热体制改革试点工作的指导意见》的正式发布,以及《采暖通风与空气调节设计规范》的规定:“新建住宅热水集中采暖系统,应设置分户热计量和室温控制装置。对建筑内的公共用房和公用空间,应单独设置采暖系统和热计量装置。”热计量表必将走进千家万户。本文主要根据热计量表三个基本组成部分进行技术讨论。

一、热计量表的构成

热计量表主要由积算仪、流量传感器和配对温度传感器三部分组成。如果三个部分相互间可以分开成三个独立的部件,且每一个部件都可单独测量,则称此种热计量表为组合式热计量表,反之则称为一体式热计量表。

二、积算仪部分

积算仪部分接收来自流量传感器和温度传感器的信号,进行处理、计算并显示管路系统的累积热量、累积流量和进、回水温度等。在这方面国内外的热计量表对比如下:(1)国内热计量表多采用焓值法,国外热计量表多采用K系数法,两种测量方法各有优缺点,但本质上没有区别;(2)国内外热计量表的温度测量方法都采用两线制、三线制或者四线制;(3)国外热计量表的温度分辨率略好于国内;(4)国内外热计量表的供电方式都为电池(>5年)或交流电。

三、流量传感器

流量传感器安装在管路系统上,用于计量流过供热回路的水的体积并发出流量信号。这种传感器主要有叶轮式、超声波式和电磁式三种形式。

电磁式流量传感器按法拉第定律测量热水的流量。其测量腔体内部没有任何可动部件,但对供热介质的电导率

有要求(>10US/CM)。由于其结构复杂、成本较高、功耗较大,故在户用表中用量较少。

超声波式流量传感器是通过超声波射线以直射或反射的方法测量热水的流量,其测量腔体内部没有任何可动部件,对介质的成分没有要求。但当测量区腔体内存在结垢问题时将极大地降低测量精度。同样由于其成本较高、功耗较大,故在户用表中用量较少。

叶轮式流量传感器通过叶轮的转动测量水的流量,按流束的形式分单流束式和多流束式两种。单流束式流量传感器主要优点是体积小、质量轻、外形美观,但由于流量仅从一个方向冲击叶轮,对叶轮和轴的材质要求较高,同时由于其腔体较小,对热水的水质要求较高。多流束式传感器主要优点是流量从多个方向冲击叶轮,对叶轮和轴的材质要求相对较低,且其腔体较大,内置过滤网,可极大地提高抗污水的能力;其缺点是体积较大,质量重,外观笨拙。叶轮式流量传感器因其测量原理和结构相对简单,价格较低,故在户用表中普遍采用。

四、配对温度传感器

配对温度传感器是指对同一个热计量表,分别用来测量管路系统的入口和出口温度的二支温度传感器,分别安装在管路系统的入口和出口,采集系统内介质的温度并发出温度信号。在一体式热计量表中配对温度传感器使用种类较多,有PT电阻、热敏电阻和新型半导体测温元件,但在组合式热计量表中,由于生产供应的原因普遍采用PT电阻(国内普遍采用PT1000,国外普遍采用PT100和PT500)。无论采用何种形式的配对温度传感器,都需要根据最小测量温差的要求,满足相应的标准。

五、应用中存在的问题

众所周知,我国的供热基础设施

条件存在着水质差、杂质多、管道系统停运时空置造成氧化和锈蚀等问题,工作条件比欧洲国家恶劣得多。国内外热计量表都必须面对而且没法适应这一现实。虽然中、外热量表企业都做了大量工作,但仍存在着不少问题:(1)积分计算器防水、密封性差,在潮湿工作环境结露、漏水,在低温环境下失效。(2)积分显示器面板方向不能翻转调整,有时不便读数。(3)示参数不够齐全,有些表不能实时显示以下必要的数据:运行热量、瞬时流量、电池和工作时间以及故障状态记录等。(4)功耗过大,电池不适用,达不到正常工作5年以上的基本要求,甚至尚未运行一个采暖期电池电量就耗尽了。(5)积分计算器抗干扰能力差,易乱码、死机,使工作间断。(6)热量表数据输出远传的接口方法混乱,没有统一的标准,不仅给数据远传处理造成困难,还使得进行公平、公正的检定评价(在同一检定测试系统上避免人为因素,自动采集、处理数据)比较困难。(7)在安装上表前、后直管段的长度要求;有些热计量表只能水平安装,不能垂直安装或倾斜安装;有些进口表功能和数据单位等显示没有做到汉化。

本文中的国内和国外热计量表技术资料主要来源于各热计量表厂家的产品资料。通过以上技术对比可知,国外的组合式热计量表在技术、测量精度、使用寿命等方面都要略好于国内产品,但国外组合式热计量表的价格一般是国内产品的1.5~2倍,并且国内组合式热计量表的技术发展也很快,所以用户在选用时要综合考虑技术、经济因素,选择适合自己的产品。■

作者单位:吕晓娟 郑州电力高等专科学校动力工程系

郑磊 郑州市热力总公司

[收稿日期:2007-01-22]