

## 超声波流量计在天然气计量中的应用研究

赵可君

浙江省能源集团城市燃气有限公司, 浙江 杭州 310000

**[摘要]**近年来,在多方面利好因素的影响下,使得我国综合国力得到了全面的发展,在这种形势下是大量的自然资源被开发利用,导致资源匮乏的问题越发的凸现出来。天然气是最为基础的一项能源资源,其最为突出的特性就是清洁性、经济性和安全性,受到了人们的广泛青睐,并且被大范围的运用到了工业生产和民众生活之中。针对天然气计量进行全面的研究和创新,在促进能源管理工作良好发展,全面了解天然气生产运营企业状况方面能够起到积极的影响作用。要想有效的促进天然气计量的准确性,那么最为重要的就是需要选择运用高精度、宽量程的合理的伎俩设备,而超声波计量融合了上述诸多优越性,是当前天然气计量中使用最为普遍的方法。

**[关键词]**超声波流量计;天然气计量;应用

DOI: 10.33142/sca.v3i5.2282

中图分类号: TE863.1;TH814.92

文献标识码: A

## Application Research of Ultrasonic Flowmeter in Natural Gas Metering

ZHAO Kejun

Zhejiang Energy Group City Gas Co., Ltd., Hangzhou, Zhejiang, 310000, China

**Abstract:** In recent years, under the influence of various favorable factors, China's comprehensive national strength has been developed in an all-round way. In this situation, a large number of natural resources have been developed and utilized, resulting in the problem of resource shortage more and more prominent. Natural gas is one of the most basic energy resources, and its most prominent characteristics are cleanliness, economy and safety. It is widely favored by people and widely used in industrial production and people's life. The comprehensive research and innovation of natural gas measurement can play a positive role in promoting the good development of energy management and comprehensively understanding the status of natural gas production and operation enterprises. In order to effectively promote the accuracy of natural gas measurement, then the most important thing is to choose a reasonable device with high precision and wide range. Ultrasonic measurement combines the above advantages, which is the most common method used in natural gas measurement.

**Keywords:** ultrasonic flowmeter; natural gas metering; application

### 引言

天然气与其他资源存在本质的区别,无论是在天然气的生产、运输、买卖过程中都需要保证良好的计量准确性,所以我们需要选择综合性能较强的计量设备不仅可以确保交易活动的公平公正,并且还可以促使天然气生产单位获得更加丰厚的经济收益,促进企业稳定持续健康发展。

#### 1 常用天然气计量流量计类型简介

##### 1.1 涡轮流量计

涡轮流量计属于速度式的流量计,其运行原理就是借助将天然气通过仪表的速度转变为涡轮转速,借助专业的方式方法对转子的速度进行计算,从而掌握流量的情况。涡轮流量计内部结构十分的简单,并且实践运用中操作十分简便。但是因为杂质容易混入其中,从而发生故障的概率较高,所以对气体的纯净度的要求相对较高,在使用涡轮流量计的时候通常都需要安设专门的空气过滤器。其次,不适合流速较快的场景,通常需要增加整流器来对流速进行合理的控制,为流量计量工作创造良好的条件。

##### 1.2 罗茨流量计

罗茨流量计的主要作用就是针对流体的体积进行准确的测量,其实质是借助机械测量元件将流体的连续不断划分为多个不同的部分,结合测量室来对各个部分的流体进行流量的测量。罗茨流量计的测量准确性较强,对安装管道的要求相对较低。但是其也具有诸多的问题,诸如:内部结构十分复杂,整个规模较大,噪音对计量准确性影响较大等等。

##### 1.3 超声波流量计

超声波流量计的使用原理就是借助速度差异的方法来对管道内的流体流量进行监测的一种装置。超声流量计拥有测量范围广、抗腐蚀强、持续运行无需维护的优越性,所以受到了人们的广泛青睐<sup>[1]</sup>,就其弊端来说主要是抗干扰能力

差,前后直管段要求严苛,安装操作不稳定性较强,极易遭到外界多种因素的不良影响。

## 2 超声波流量计在天然气计量中存在的现场干扰因素探讨

### 2.1 噪声因素

就天然气流量计的安装情况来说,噪音通常都是来源于管道系统中的阀门、交叉段已经弯头等部件中。综合超声波流量计的运行原理来说,其实是借助脉冲测量换能器的正反行的时间差来完成计算的,所以如果遇到超声波流量计运行频率一致的噪声频率的时候,那么势必会对超声频率的接收造成一定的不良影响,不能从根本上对传输的准确性加以保证,并且也会对流量测量工作造成影响。经过实践调查我们发现,噪声对于部分型号的超声波流量计的准确性造成一定的影响,所以需要在工作中加以重点关注<sup>[2]</sup>。

### 2.2 管道配置因素

#### 2.2.1 直管段长度要求

在针对天然气流量实施测量工作的时候,流量计内部所安设的阀门结构也会对介质的流动情况产生一定的影响,这就需要在进行流量计量之前对上述问题加以综合考虑,并运用有效的方式方法来加以预防和解决<sup>[3]</sup>。

#### 2.2.2 直管段质量要求

超声流量计上下游在保证满足最短直管段长度范围达到规定测量要求的时候,如果直管段内发生任何的凹凸或者是不顺畅的情况,那么都会对液体的流动状态产生一定的影响,这样就会对流量测量工作的开展造成严重的阻碍。经过调查分析我们发现,如果超声流量计的上下游周边出现0.01D的台阶结构时,至少会造成0.05%的测量偏差<sup>[4]</sup>。所以,我们需要在进行施工组装或者是配管安装工作的时候,需要侧重关注管道结构的质量,要安排专业人员对直管段质量进行严格的管控,保证所运用的直管段结构的质量能够达到规定的标准要求,这样才能为后续各项工作的有序开展创造良好的基础。

### 2.3 杂质因素

在天然气中存在大量的杂质,在天然气通过超声波流量计的时候,往往会附着在流量计的内部结构之中,长期以往就会导致内壁结构空间逐渐缩减,内部直径降低,最终也会对流量计量准确性造成一定的不良影响。其次,因为生猪问题也会导致测量管内部粗糙程度提高,导致脉冲信号在管带内部出现反射的情况,这样也会损害到计量结果的准确度。如果在探头上存在大量的杂质,也会现实超声波的传播,不利于流量计量结果准确性的保证。针对天然气杂质问题我们要综合各方面实际情况加以综合考虑,选择运用恰当的操作方式方法来对天然气中的杂质进行清理,从而有效的保证流量计能够持续保持在稳定运行的状态上。也可以对流量计内部进行定期杂质清理,避免杂质长期的堆积而影响流量计测量的准确性。

## 3 减小现场因素影响的措施

### 3.1 降低噪声的影响

(1)为有效降低噪声对超声波流量计计量准确度和可靠性的影响,应在计量管路系统设计时,进行综合评估尽量符合满足无阻流件、无弯头的安装要求。

(2)在超声波流量计与调节阀(如调压阀)串联安装时,应咨询生产厂家,了解流量计对噪声的敏感程度<sup>[5]</sup>。

### 3.2 减少杂质堆积

(1)在超声波流量计前端增加过滤器,并及时更换滤芯。

(2)加强对天然气气质的监测,确定合理的直管段和流量计的清洗周期。

### 3.3 选择合适的测量范围

选择合适的测量范围,一般测量范围在量程的20-85%以内时较为准确,测量结果越靠近量程极限时误差越大。

结束语:在针对流量计进行挑选工作的时候,需要综合计量对象、流量计成本、维护成本、计量准确性等多方面加以综合分析研究。超声波流量计因为整体花费少、使用寿命长、测量稳定性强,口径裱花对成本造成的影响不明显等优越性,所以被人们大范围的引用到了大口径、高压力的长输天然气管道之中。在科学技术快速发展的影响下,超声波流量计也得到了不断的优化和创新,小型超声波流量计的成本在不断地降低,在中低压城市燃气管道中得到了良好的运用。

## [参考文献]

[1]肖博文.试论超声波流量计在天然气计量中的应用问题[J].科技风,2015,6(23):63-64.

[2]蒋辉,林媛媛,曹斯亮.天然气超声波计量系统性能的影响因素[J].油气储运,2012,31(01):53-56.

[3]朱铁燕,崔俊辉.浅谈质量流量计在天然气计量的应用[J].甘肃科技,2010,26(07):34-36.

[4]杨声将,何敏,任佳.超声波流量计计量系统性能的主要影响因素[J].天然气工业,2016,8(03):111-113.

[5]宋艾玲,梁光川.天然气流量计量现状与发展[J].石油工业技术监督,2016,8(03):20-23.

作者简介:赵可君(1988.7-),男,厦门大学,控制理论与控制工程,浙江省能源集团城市燃气有限公司,中级职称。