

科氏力质量流量计及其在酒类行业的应用

陈世超, 苏昌林, 姚小兵, 刘缙林

(中国测试技术研究院, 四川 成都 610021)

摘要: 科氏力质量流量计的基本原理是当流体流经一段进行着角振动(同相位振动)的管子时,在管子上就会产生科里奥利力,其大小正比于流体的质量流量。在角振动着的管子上又叠加了一个扭转振动(反相位振动),扭转角的大小也就正比于流体的质量流量。该流量计于20世纪80年代问世,目前国际上只有美国、德国、英国、日本、丹麦等少数国家能进行生产。能够对浆状、糊状、多相流体、高低温流体、强酸及脉动流体进行测量。可广泛应用于石油、化工、食品、造纸、制药等行业。

关键词: 科里奥利力; 质量流量计; 计量; 酒类行业

中图分类号: TH814.6; TS261.3

文献标识码: B

文章编号: 1001-9286(2004)05-0063-02

Coriolis Mass Flowmeter and Its Application in Liquor Industry

CHEN Shi-chao, SU Chang-lin, YAO Xiao-bin and LIU Jin-lin

(China Testing Techniques Research Institute, Chengdu, Sichuan 610021, China)

Abstract: The basic principle of Coriolis mass flowmeter was as follows: liquid flew a section of tube under angular oscillation (same phase oscillation) and produced coriolis force on the tube, the force value direct proportional to mass flow of liquid, torsional oscillation (reverse oscillation) superposed on the tube and the angle of torsion also direct proportional to mass flow of liquid. The mass flowmeter was invented in 1980's, and only a few countries could produce it today such as United States, German, Japan, Britain and Denmark etc. The mass flowmeter could be used in petroleum industry, chemical industry, food industry and pharmaceutical industry to slurry liquid, multiphase liquid, high temperature liquid, strong acid and pulsing liquid etc. (Tran. by YUE Yang)

Key words: Coriolis force; mass flowmeter; meterage; liquor industry

科里奥利力(Coriolis Force)质量流量计是一种20世纪80年代在国际上出现的高新技术产品。该流量计具有其他体积型流量计不具有的优点:在一定条件下,测量不受温度、压力、粘度、密度的影响,对流体的质量流量进行直接测量。因此,可广泛用于石油、化工、食品、造纸、制药等行业。

1 国内外技术水平现状及发展趋势

科氏力质量流量计是基于如下原理:当流体流经一段进行着角振动(同相位振动)的管子时,在管子上就会产生科里奥利力,此科里奥利力的大小正比于流体的质量流量。从现象来看,就是角振动着的管子上又叠加了一个扭转振动(反相位振动)。扭转角的大小也就正比于流体的质量流量。因此,我们从其工作原理可知,这种流量计的流管内不存在任何用于测量的器件。由于科氏力质量流量计所具有的自身特点,相对其他形式的流量计具有明显的优势,能够对浆状、糊状、多相流体、高低温流体、强酸及脉动流体进行测量。

该流量计自20世纪80年代问世以来,引起了世界各国的关注,但由于技术及工艺条件的限制,目前国际上只有美国、德国、英国、日本、丹麦等少数国家能进行生产,其技术上是以不同的振动管结构形状和科氏力测量方式来加以区别。上述生产国中,以美国Micro Motion公司水平最高、规模最大。目前已有近30万台流量计在世界范围内使用。其测量误差为0.15%~0.2%,零点稳定性为0.02%~0.005%。以行业发展趋势来看,如何进一步提高科氏力质

量流量计线性度、零点稳定性、灵敏度、长期稳定性、各种精密的温度补偿,更加智能化的质量流量计等是一个长期不断的研究内容。

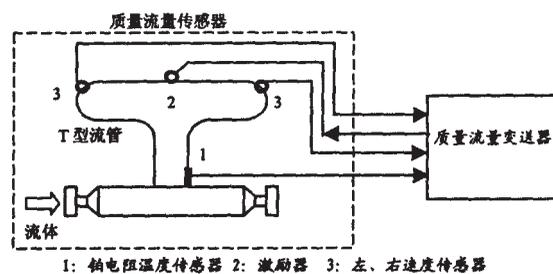
我国于20世纪90年代初开始研究科氏力质量流量计。目前生产厂有太行仪表厂、北京化工研究院及中国测试技术研究院等单位。由我院研制生产的“尼蒙特”质量流量计拥有自主知识产权,1999年完成国家级专家鉴定,产品性能居国内领先、国际先进水平。

2 “尼蒙特”质量流量计

中国测试技术研究院研制生产的“尼蒙特”质量流量计,拥有3项国家实用新型专利,获国家科技进步二等奖,被列入国家重点新产品推广计划,中央电视台曾作过专题。

2.1 质量流量计的组成

质量流量计由传感器和变送器组成。如图1所示。



1: 轴电阻温度传感器 2: 激励器 3: 左、右速度传感器

图1 质量流量计组成

收稿日期: 2004-06-28

作者简介: 陈世超(1965-),男,四川人,大学本科,高级工程师,现任中测院科技发展有限公司总经理。

传感器部分的左、右检测器拾取的信号输入到变送器中用于实现时间差的测量。激励器用来激励振动管使之产生角振动。温度传感器用来测量介质的温度以补偿流管弹性模量的温度变化。流量计变送器主要是对来自上述各部分的信号进行计算处理,准确地实现质量流量的测量。

2.2 主要技术特点

在结构上采用了新型流管结构,提高了质量流量测量的灵敏度,应用有限元分析技术设计流管尺寸,使流管工作在最佳工作频率,提高了流量计对外界振动干扰的抑制能力;采用了对称差动测量技术,实现了时间差的高精度测量;软件设计结构优化、可靠性高;传感器及变送器均采用本设计,变送器外壳采用防爆设计。

2.3 主要功能及技术指标

功能:可直接测量流体的瞬时流量和累计流量

无可移动部件,无需经常维护

正/反向流量质量累计

所有参数可编程并从键盘输入

掉电保护功能,安全锁

技术指标:见表1。

表1 质量流量计组成技术指标

型号	最大流量 (kg/min)	最小流量 (kg/min)	基本误差 (%)	零点稳定度 (kg/min)	压力 (MPa)
TH006	20	1	±0.2	0.004	25
TS015	120	6	±0.2	0.024	8
TS025	450	22	±0.2	0.09	8
TS040	1500	75	±0.2	0.3	5
TS075	3000	150	±0.2	0.6	5

3 “尼蒙特”质量流量计在酒类行业的应用

从1997年开始,“尼蒙特”质量流量计相继在四川成都全兴酒厂、泸州老窖、沱牌酒厂安装使用,为酒类行业内部计量提供了强有力的技术保证。下面以“尼蒙特”质量流量计在泸州老窖的使用情况为例加以说明。

3.1 实验时间

2002年3月20日。

3.2 实验地点

泸州市泸州老窖(集团)有限公司罗汉基地二组。

3.3 实验方法

模拟泸州老窖(集团)有限公司罗汉基地酒液进库计量的过程。以地磅秤作为标准器。用自吸式饮料泵将酒液从酒罐车(酒罐车已在地磅上称量了毛重)中抽出来,通过质量流量计计量后送入酒库的储酒罐中之后,酒罐车在地磅上称出皮重。地磅秤所示毛重与皮重的差值(即净重)的总和即为该次进库的酒液的标准重量。

质量流量计的示值的总和为该次进库的酒液的重量的测量值。以测量值与标准重量的比值的百分数作为评测质量流量计计量准确度的依据。

3.4 实验条件

室内温度:常温。

实验介质:基础酒。

标准器:法定检定周期内使用的符合商用Ⅲ级秤要求的30t地磅秤。

酒罐车:10t罐(或其他吨位)酒罐车。

质量流量计:TS025/MFT10DS型质量流量计。

安装形式:质量流量计安装符合生产厂商安装要求。

3.5 实验数据(见表2)

表2 2002年3月20日实验数据

车次数	质量流量计示值 Q(kg)	地磅秤示值净重 W(kg)	累计误差 ΣE
1	4150	4160	
2	4160	4170	
3	4150	4160	
4	4140	4140	
5	3810	3810	
6	4140	4140	
质量流量计累计 示值ΣQ(kg)	24550	累计净重 ΣW(kg)	24580 0.12%

3.6 实验说明

瞬时流量≈190kg/min。

3.7 评测结论

通过测试,实验数据可得出如下结论,中国测试技术研究院生产的科氏力质量流量计完全能达到泸州老窖(集团)有限公司酒液进库计量误差0.2%的要求。

4 经济效益分析

随着白酒行业竞争的日益激烈,各厂商均将提升自身技术水平和降低管理成本作为提高经济效益的重要手段。在酒类行业,转库计量作为内部生产管理的重要环节,许多企业每年支付的费用十分巨大,如何提高工作效率和降低成本成为企业关注的重点,采用质量流量计进行转库结算是最佳的手段,以泸州老窖(集团)有限公司的应用为例:

泸州老窖(集团)罗汉基酒基地年生产能力为3万吨,仪器使用前采用酒罐车转库,转运成本为40元/t,每年须支付费用120万元;采用流量计计量,转运成本为28万元(4套流量计投入),每年须支付费用不到1万元(电费)。

另一方面,采用仪器结算,避免了以前由于人员因素所引发的损失和纠纷,大大降低了工作量,经济效益十分显著。●

贵州仁怀市被授予“中国酒都”

本刊讯:国酒茅台的故乡贵州省仁怀市2004年7月18日被中国食文化研究会授予“中国酒都”的誉名称号。

“中国酒都”是食(酒)文化现象的誉名。中国酒都的誉名认定,是中国食文化研究会认定工作组织委员会组织全国部分食(酒)文化专家、学者及权威人士,依据《中国酒都认定标准IC01000—JD》,历时8个月,完成了对贵州省仁怀市的实地考察、论证和评估得出的结论。

贵州省仁怀市是国酒茅台的故乡,在1788平方公里的市域面积上有506家酒厂,平均每3.5平方公里就有一家酒厂,酿酒业总产值占地方工业总产值的75.9%,占地方GDP的60%以上,酒业收入占地方财政收入比例88.7%,酿酒业税收占国税收入74.3%,占地税收入89.4%,酿酒业的从业人口占全市人口的41%。

在仁怀市“中国酒都”申报材料中,所涉及到的200多项量化指标有180多项达到了酒都标准的要求。参加评定的专家、学者们一致认为:仁怀不仅有不可替代的国酒茅台享誉世界的品牌,而且也初步形成了无与伦比的区域酒生产规模与文化特征,具备了全国首屈一指的区域酒文化形态和实力,认定其为“中国酒都”理由是充分的。

中国酒都认定标准是由以文化为尺度的评价,以经济为标准的评价,以地域为基础的评价的三大评价体系构成,分为5个部分,共19个分项目和189个子项目,它是经过原国务院参事、中国酒学泰斗秦含章教授,以及中国食文化史学家杭州工商大学赵荣光教授等50多名食(酒)文化专家、学者两次讨论修改后出台的。(小凡)