

公示材料

一、基本信息			
项目名称	中文	高精度大量程超声波水流量测量关键技术及应用	
	英文	Key technologies of high accuracy and large range ultrasonic water flow measurement and its application	
成果申报等级		<input type="checkbox"/> 一等奖 <input checked="" type="checkbox"/> 二等奖 <input type="checkbox"/> 三等奖	<input checked="" type="checkbox"/> 是否同意调级
主要完成人		赵伟国、钱炳炯、王成李、蒋延付、张洪军、马宏斌、盛丹丹、吕常达	
主要完成单位		中国计量大学、杭州山科智能科技股份有限公司、杭州市萧山区质量计量监测中心	
推荐单位(盖章)		中国计量大学	
奖项的主要项目来源		<input type="checkbox"/> 国家级 <input checked="" type="checkbox"/> 省部级 <input type="checkbox"/> 其他	
具体计划、基金的名称和编号：国家质量检定检验检疫总局科技计划项目，小口径超声水表的研究与设计，2016QK192			
成果的主要项目起止时间		起始： 2016-4	完成：2018-5
组织验收/鉴定单位		国家质量监督检验检疫总局	
成果登记号	G2018-604	成果登记时间	2018 年 6 月 29 日

二、奖项简介

超声波流量测量方法具有无运动部件、量程比宽、使用寿命长、压力损失小、灵敏度高等优点，已逐渐应用于石油、化工、天然气等国内的重点领域。然而，由于我国的超声流量测量技术研究起步较晚，超声流量测量在精度、量程比和稳定性方面与国外同类技术相比存在较大差距。项目组于 2008 年开始研究超声波水流量测量及校准技术，通过国家市场监督管理总局科技计划项目，浙江省重点高新技术产品开发项目和多个校企合作项目的支持，从超声波测量的信号处理方法、多通道数据融合算法、测量电路与测量管路设计、流量校准方法、产业化生产技术以及计量云平台系统等方面开展技术攻关，主要完成了以下创新工作：

1) 提出一种低功耗超声波传输时间的测量方法和一种回波信号窗口时间自动调整算法，能够实现流体温度的自动补偿，消除电子线路对测量精度的影响。提出了基于全相位超声信号的相位检测方法，提高了低信噪比情况下超声水表测量的准确性。

2) 针对单通道超声流量计的不足，提出了基于改进卡尔曼滤波器的双通道超声水表数据融合方法和多通道传感器数据动态融合方法，提高超声波流量测量的可靠性和准确性。

3) 提出了一种高精度低功耗的超声波流量测量方法及电路，提高了流量测量的精度。提出了一种内置反射装置的缩管径测量管路，降低了测量对直管段的要求。提出了一种超声波测量电路工作电流自诊断方法，实现对工作电流的在线诊断。结合研发的计量云平台及 DMA 分区计量软件，进行大数据分析，实现供水管网实时监测。

4) 设计了一种静态质量法和标准表法结合的大量程水流量标准装置，提高了流量检定的范围。提出了自校准的液位传感方法，实现对装置稳压罐液位的实时检测。装置小流量时采用计量泵，实现了小流量的精确控制和流量的稳定。设计了一种超声水表 PCB 电路在线检测装置，能够对超声水表 PCB 上的全部电路进行功能和功耗检测，提高了生产效率。

项目成果已转化为多个管径的超声水表产品，取得了计量器具型式批准证书和检测证书，准确度等级为 2 级，测量量程比达 800: 1，技术处于国内领先水平。项目获授权发明专利 10 件、软件著作权 10 件，实用新型专利 10 件，发表高水平论文 9 篇，研发的产品近三年新增产值 5640 万元，利润 910 万元，税收 489 万元。产品已应用于国内多家水务集团，降低了供水管网的漏损和产销差，减少了供水公司与用户之间的纠纷。结合研发的计量云平台等系统，可及时发现管网渗漏，有效降低水资源的浪费。同时，对于市场监管部门加强计量数据统计、分析与评价，提高计量数据的溯源性、可信性和安全性，都具有促进作用。