

# 公示材料

一、基本信息			
项目名称	中文	声学量值传递与溯源的多参量问题研究与应用	
	英文	Research and Application of multi-parameter problem about quality value transfer and source tracing in Acoustic	
成果申报等级		<input checked="" type="checkbox"/> 一等奖 <input 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		姚秋平、陈炎明、汤雄、王飞、罗伟、邱蓓琳、陈翔、陈春芳	
主要完成单位		湖北省计量测试技术研究院、上海声望声学科技股份有限公司、深圳市计量质量检测研究院	
推荐单位(盖章)		湖北省市场监督管理局	
奖项的主要项目来源		<input checked="" type="checkbox"/> 国家级 <input type="checkbox"/> 省部级 <input type="checkbox"/> 其他	
具体计划、基金的名称和编号: 公益性行业科研专项 “材料吸声特性值的量值溯源研究”(计划编号: 201310004) 原国家质量监督检验检疫总局科技计划 “基于声光效应的医用超声功率测量技术研究”(计划编号: 2010QK135)			
成果的主要项目起止时间		起始: 2013-1	完成: 2019-11
组织验收/鉴定单位		国家市场监督管理总局科技财务司	
成果登记号	G2019-287; G2020-005	成果登记时间	2019年04月17日; 2020年01月09日

## 二、奖项简介

本项目属于计量检测科学技术研究服务领域，涉及声学计量、节能环保、高端装备制造等专业，获得国家公益性行业性科研专项、总局科技计划等项目支持。量值溯源传递体系复杂，技术链条长，容易产生复杂的多参量问题，不利于量值的稳定。在声学计量中，多参量问题主要表现为：1、量值溯源的测量装置组成结构复杂，引入多种参量。典型例子是**材料吸声系数量值溯源**经常使用的阻抗管测量系统，该系统由传声器、声源、阻抗管、信号源、前置放大器、声分析仪等组成，由于缺少标准吸声样板，各部分均独立溯源。2、量值传递中标准装置的测量原理决定了传递路径长，参量多，测量周期长，测量不确定度高。如**超声功率量值传递**的超声功率计标准装置，采用辐射力天平法，标准装置与超声场相互作用，因此在测量精度、量程和环境适用范围上存在局限性。

针对以上问题，项目组围绕**标准吸声样板**设计研制、**超声功率声光效应法**测量等技术开展重点攻关，建立**更适用于现场计量的**吸声系数量值溯源和超声功率量值传递路径，通过溯源和传递技术链创新解决多参量问题，实现计量量值稳定，支撑了以扁平化为主要特征之一的现代先进测量体系构建。此外，项目组还利用多参量问题解决思路，在无损检测和能效评价计量中开展多种应用。

**技术指标：**1、自主研制吸声标准样板 10 组，适用于不同的吸声系数值和频率校准点。遵照《ISO 10534-1:1996》、《ISO 10534-2:1998》测试方法，在 5 家实验室对标准样板比对测试，结果满足归一化偏差 $|E_n| < 1$ 。吸声系数理论值和实际测量值偏差 $\delta < 0.1$ 。2、自主研制基于声光效应的医用超声功率测量装置测量超声功率范围 20 mW~1000 mW，频率范围 1 MHz~10 MHz，测量误差 10%。

**创新点：**1) 首次提出了以标准样板为核心的声学材料吸声系数量值溯源体系。研制阻抗管吸声标准试样，探明了微穿孔板吸声系数各个校准点的理论值与测量值之间的修正关系，突破了阻抗管法与混响室法测量结果一致性差的难题，实现声学材料吸声系数的量值溯源体系重建，解决了马氏微孔理论应用于吸声材料产业的关键技术。从国际计量标准体系看，本项目是**唯一**实现了基于标准样板的材料吸声系数量值溯源。

2) 创新提出了一种**非接触式声光效应法超声功率测量方法**。利用超声光栅的 Raman Nath 衍射和单透镜光学信号变换理论，创新设计激光光路和基于 CCD 成像的衍射光斑强度检测系统，突破了超声功率测量中快速动态响应、测量装置与超声声场相互作用等难题。该方法及测量装置均为**国内首创**。

项目获得授权发明专利 3 项，其他专利 3 项，发表国际期刊论文（SCI 检索）1 篇，国内期刊论文 2 篇，发布国家计量检定规程/技术规范 3 项。

项目推动了声学材料、超声、无损检测仪器设备等多产业领域的技术进步。成果已实现产业化，三年新增销售收入近 2500 万，广泛应用于湖北、上海、广东等地，显著提升了计量检测服务辐射广度和深度，和国内产品的市场竞争能力。