

关注流体能源与资源准确计量,助力碳达峰与碳中和目标实现

方立德

(河北大学质量技术监督学院 保定 071002)

能源资源多以流体的形式存在,石油、天然气、页岩气、风能、地热能等能源都是流体,水、空气等人类赖以生存的自然资源也是流体,流量计量是能源资源科学管理,高效利用的关键基础技术之一。工业生产中对燃气、水蒸气等流体能源的准确计量是节能减排的关键,对流体形式的原材料的准确计量是生产工艺正确执行的基础,是产品质量的根本保障;农业灌溉中水流量的准确计量可为作物生长提供最优的条件,科学研究中涉及流体形式的实验原材料的计量是决定实验成败的关键;贸易交接领域的流量计量涉及公平合理,是供需双方的利益保证;国防建设中航空航天飞行器的内外涉及流体燃料的计量,空气动力学分析,保证飞行器最大的安全性、稳定性、经济性;人们日常生活中更离不开流量计量,家用水表、燃气表、热量表都是流量计量仪器,在环保领域的碳达峰和碳中和目标中流量计量也担负着重要角色。

流量计量是关于流量测量及其应用的科学,包括流量单位的定义及复现,流量测量原理及方法,流量测量传感器及仪器,流量测量不确定度分析与评定,流量计量仪器在各领域的应用,流量量值的传递与溯源等研究内容。对流体能源与资源可测量、测得准一直是产业界的需求也是学术界研究热点问题。然而流量是一个动态量,只有在流体流动过程中才存在,使得流量准确计量较为困难,流量还是一个导出量,并且由于流体具有粘性、可压缩性等性质,测量中需要同时测量温度、压力等参数才能获得较准确的流量值。随着人类探索未知领域的脚步不断向前,又出现了极高温度及压力、高速流动、高加速度、高量程比、微小流量等诸多特殊环境下的流量计量需求。如核工业生产中大流量、高温、高压冷却水流量计量,生命科学中涉及的微流控芯片系统极小流量的计量,航空航天领域涉及的失重超重、高加速度环境下的流量计量等都对流量计量提出了新的挑战。

本专题以“关注流体能源与资源准确计量,助力碳达峰与碳中和目标实现”为主题,经过同行专家盲审评议和作者细致的修改完善,收录了相关学术论文,涉及流量测量原理及方法,流量测量系统优化设计,微小流量控制,

流量测量的应用等方面的内容。流量测量原理及方法中包括基于光纤布拉格光栅的流量温度复合测量方法及测量特性研究,基于空间滤波测速与电容耦合非接触电导测量技术相结合的非满管液体流速测量新方法研究 2 篇论文;流量测量系统优化设计包括用于环境监测领域的孔口流量计正压测试夹具和可膨胀系数的研究,气体涡轮流量计性能优化的模拟与实验研究,双管型科氏质量流量传感器非线性影响抑制研究,气体涡轮流量计后导流体结构优化设计等 4 篇论文;微小流量控制的 1 篇论文讨论了基于爆破阀实现微流控芯片中微流体的引流控制研究;流量测量的应用包括高温液态金属流量在线测量方法与技术综述,用于环境监测领域的旋风切割器性能的研究,基于光纤光栅的高速气流总温测量方法研究等 3 篇论文。论文研究成果具有较高学术水平和实际应用价值,但由于流量计量涉及范围广泛,本专题论文只能从某些侧面反应我国流量计量的发展现状和趋势。高端计量仪器大量依赖进口是我国面临的严峻问题,希望通过本专题的出版,能够引起人们对流量计量研究的重视,加强流量计量同行间的学术交流,促进流量计量仪器的研发与自主可控,服务国家碳达峰碳中和与高质量发展战略。

个人简介



方立德,河北大学教授,博士生导师,英国利兹大学访问学者。现为质量技术监督学院院长,计量仪器与系统国家地方联合工程研究中心主任,测控技术与仪器国家一流专业负责人。河北大学坤舆优秀学者,河北省三三三人才,河北省政府特殊津贴专家,教育部市场监管行业职业教学指导委员会委员,中国计量测试学会常务理事,中国计量测试学会流量计量专业委员会副主任委员、全国流量计量技术委员会委员、中国计量协会物联网计量专家组专家,中国计量智库副主任委员,河北省计量协会副会长。发表学术论文 100 余篇,编写国家及地方标准及计量技术规范 10 余项,申请及授权专利 60 余项。主持及参加国家、省部级及横向科研项目 30 余项,获河北省科技进步二等奖 3 项,中国计量测试学会优秀论文奖 3 项,河北省教学成果二等奖 1 项。