

以军民融合为牵引，推进 制造过程测试技术深度发展

——走进制造过程测试技术教育部重点实验室

Promoting the In-Depth Development of Manufacturing Process Testing
by Civil Military Integration

[编者按] 制造过程测试技术教育部重点实验室是四川省和教育部共建,四川为数不多的机械工程学科领域的教育部重点实验。实验室始终以制造过程测试为基础,以推进军民融合深度发展为己任,主要从事制造过程先进测试技术方面的科学研究、技术开发和人才培养等工作,同时面向工业和实际应用,结合中国科技城(绵阳)建设和区域经济发展需求和西南地区核工业以及航空业发展需要,成为西南地区重要的前沿基础研究基地和高水平人才培养基地。

研究方向与成果

制造过程测试技术教育部重点实验室于2012年2月经教育部批准立项建设,2017年4月通过教育部验收,依托西南科技大学建设和运行管理。实验室通过整合部分四川省高校重点实验室和学校董事单位部分研究资源建设而成,与“控制技术”、“机器人技术及应用”、“智能电器与智能系统”和“反求工程与快速制造”4个省级高校重点实验室,中国工程物理研究院、中国空气动力研究与发展中心、西南自动化研究所、中国燃气涡轮研究院、四川长虹电器股份有限公司和西安航空发动机公司等,在“产、学、研”方面实现资源共享共建共享。重点实验室现有研究人员53名,其中教授27名,具有博士学位人员46人。研究队伍中拥有国家“千人计划”1人、四川省有突出贡献的专家2人、四川省“千人计划”5人、四川省学术与技术带头人3人、四川省学术与技术带头人后备人选6人。

自创立以来,实验室始终以制造

过程测试技术为基础,依托区域优势推进军民融合,在制造过程先进测试技术方面开展科学研究、技术开发和人才培养等工作。实验室建立了制造过程状态监测、先进传感理论与技术、智能信号与信息处理工程技术与开发平台,能为制造过程先进测试技术领域的企业及科研机构提供科研与技术开发所需要的基础设施、工程化装备和必要的硬件保障。在航空发动机状态监测,大尺度非合作目标空间位姿精密测量,大尺寸光学元件精密加工与检测,摩擦磨损与控制,三维光学测量系统,基于微纳米加工工艺的先进传感技术,多参数、多物理量监测以及基于图像的参数测量等方面具有良好的科技创新和技术开发的基础和能力。

针对制造过程测试的主要环节,实验室确立了3个主要研究方向:(1)制造过程状态监测;(2)先进传感理论与技术;(3)智能信号与信息处理。制造过程状态监测主要是针对装备制造过程中状态的实时、高精度监测需求,涉及制造过程的关键原

理、技术方法、工程制备和应用等领域;先进传感理论与技术主要是针对特殊制造过程中先进测试方法与先进传感器件与理论方向的前沿基础展开研究;智能信号与信息处理主要是结合绵阳区域科研环境和优势,研究航空发动机燃烧室内燃烧流场的详细结构信息及其可视化方法以及航空零部件如叶片等的质量检测与识别方法。

实验室以学科建设为牵引,抢抓国家深入实施创新驱动发展、军民融合发展的历史机遇,科研优势进一步凸显,为实验室的可持续发展提供不竭动力。近5年来,共发表学术论文400余篇,专利授权和成果转让70余项,获得国家级、省部级等各类项目支持200余项,四川省科技进步奖一等奖2项,其他省部级二等奖5项。实验室围绕军民融合在3个特色研究方向取得了一些代表性的研究成果,如“复杂环境作业装备非平衡非均布重载智能平衡控制技术、系统及应用”获四川省科技进步奖一等奖;“节能环保智能平衡控制技术与产业

化应用”完成新技术转化,转化成果被四川省科技厅鉴定为国际领先水平;“含油污水净化及溢油回收装置”获第46届日内瓦国际发明特别嘉许金奖等。在基础研究方面,聚焦极端条件下部件的状态监测体系,探究先进测试传感的理论前沿技术,致力于解决强动载、高负荷等特殊用途中微传感器因物理特性应用的局限,复杂系统中高精度、智能化、高可靠性要求下的微弱信号的信息挖掘、数据融合,以及系统的状态、行为辨识和预测的分析与处理问题。

发展定位与研究特点

实验室面向国家以及区域经济的重大需求,针对工程测试的主要环节,在制造过程界面状态检测与理论、微纳制造方法与检测、先进测试技术与方法3个重要方面进行基础理论、关键技术与应用开发研究。在科学传播方面,建立制造过程测试技术科技创新平台,为促进工业化和信息化融合、提高企业自动化水平和竞争力、推动区域产业结构优化升级提供人才保障和技术支撑;此外,实验室还致力于提高为中国(绵阳)科技城、四川省和西部地区的经济建设和社会发展服务的能力和水平,满足地方区域经济发展的需要,推动军民融

合高度发展;进一步凝聚学校科技资源,促进学科交叉融合,强化学科特色与优势,提升学校学科建设的水平和质量。以“发挥优势、突出重点”为指导思想,以“边建设、边研究、边开放”为原则,实行“开放、流动、联合、竞争”的运行机制。同时,实验室以四川省重点学科机械制造及其自动化、控制理论与控制工程、通信与信息系统、计算机应用技术为支撑;以控制理论与控制工程一级学科博士授权点、机械工程博士点支撑学科、通信与信息系统、计算机应用技术四川省一级学科硕士点为依托,开展“产、学、研”实践,结合区域优势和西南地区核工业发展需要,为西南地区的建设以及军民融合的深度发展提供理论与技术支持。

学术交流及人才培养

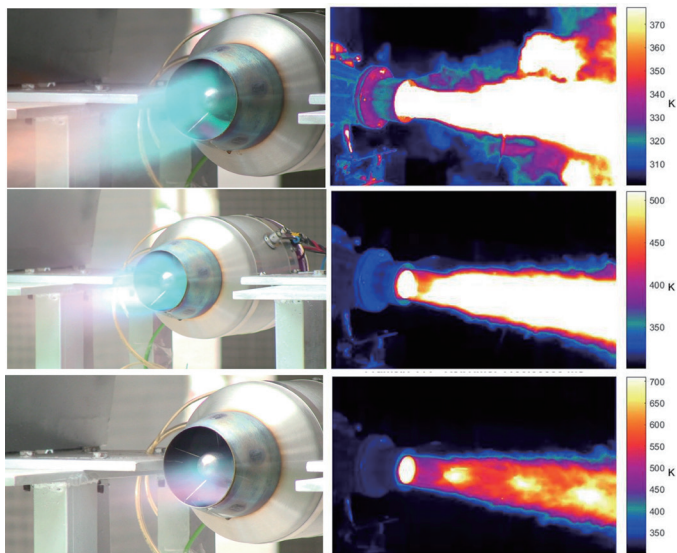
实验室努力营造科研氛围,积极开展各层次、各类学术交流。实验室积极主办或承办国家级学术会议;鼓励研究人员积极参加国际国内学术交流;采取“请进来,走出去”的方式,加大内部人员与外界的交流力度,定期邀请国内外知名学者举办学术报告。近年来邀请国内外学者进行学术报告200余场次,并多次承办制造过程测试技术领域的国家级学

术会议,2013年承办应用力学论坛,2014年承办页岩油气开采及装备的力学问题研讨会,邀请国内外专家学者共同探讨国内应用力学领域的研究现状和发展趋势;2017年承办教育部高等学校机械类专业教学指导委员会会议,多位专家学者对实验室的学科建设和发展提出了宝贵的建议;2019年承办了“2019精密制造与先进测试技术高端学术论坛”,邀请国内相关领域的多名专家就精密制造与测试技术领域的研究前沿开展了广泛的学术交流。

在人才培养方面,实验室以加强研究生的培养工作、提高培养人才的质量、推进军民融合政策的高度实施为目标,经过几年的连续建设,试验条件得到了有效改善,多个试验平台的建立以及购置的各种仪器设备大大满足了本科生、研究生的教学和学科建设的需要,促进了学科的发展和建设,带动了机械制造及其自动化、控制理论与控制工程、通信与信息系统、计算机应用技术等省部级重点学科的建设与发展。目前,控制科学与工程和机械工程分别为西南科技大学新增博士学位授予单位建设学科和支撑学科。在研究生培养中,实验室始终坚持系统的理论学习和科研实践相结合,加强实践环节、试验技能的培养,提高独立从事科研工作的能力。

制造过程测试技术教育部重点实验室依托中国(绵阳)科技城区域科研环境和优势,面向军工科研院所的实际需求,针对制造过程测试的主要环节开展研究,在制造过程测试技术领域取得了长足的发展,形成了以机械、信息、计算机等多学科围绕制造过程测试技术进行学科建设和发展的学科特色,为西南地区的建设以及军民融合的深度发展、科技创新和技术开发提供了人才储备及理论与技术支持。

(采访 逸飞)



航空发动机尾气检测