

# 服务国家战略需求 引领纤维学科发展

## ——走进纤维材料改性国家重点实验室（东华大学）

Serving the National Strategic Needs and Leading the Development of Fiber Disciplines

[编者按] 国家重点实验室是国家组织开展基础研究和应用基础研究、聚集和培养优秀科技人才、开展高水平学术交流、具备先进科研装备的重要科技创新基地,是国家创新体系的重要组成部分。纤维材料改性国家重点实验室依托于东华大学,源于我国第一个化学纤维专业,于1992年由原国家计委批准筹建,1996年通过国家验收,2003年起连续4次通过国家评估,其中2018年被评为材料领域“优秀类国家重点实验室”,是我国纤维和纺织材料领域第一个国家重点实验室。实验室依托东华大学材料科学与工程学科,为我国发展成为化学纤维生产大国,并向纤维强国迈进做出重要贡献。

纤维材料改性国家重点实验室面向国家战略需求,在纤维学科领域不断探索,为我国经济社会发展做出贡献。近年来,纤维材料改性国家重点实验室始终聚焦国家重大战略和地方经济社会发展需求,通过纤维与纳米、生物、仿生等学科的交叉融合,在化学纤维理论和技术方面不断突破,重点研发与航空航天、国防军工、生命科学、信息和环保、新能源等相关的多功能、高性能纳米纤维材料,在医用材料、石墨烯纤维、智能水凝胶等领域均有建树,促进了我国化纤材料的高功能化、纳米化及智能化发展。

实验室现任学术委员会主任为中国科学院院士张希教授,现任实验室主任为中国科学院院士朱美芳教授。现有固定人员100余人,已形成一支知识和年龄结构合理的高水平研究队伍。实验室建有仪器设备公共平台,拥有大型仪器300余台(套)、工程试验线26条。

实验室始终坚持“开放、流动、联合、竞争”的八字方针。凝炼学科方向,汇聚科研人才,严格规范管理,广泛开展交流与合作。近年来荣获国家科技进步一等奖1项、国家自然科学基金二等奖1项、国家技术发明二等奖4项、国家科技进步二等奖6项、省部级一等奖以上36项。发表SCI收录论文2000余篇,获授权发明专利1000余项。承担国家重点研发计划、973计划、863计划、国家科技支撑计划、国家自然科学基金、省部级和国际合作及企业合作项目等近700项。依托纤维材料改性国家重点实验室建设的“纤维材料先进制造技术与科学创新引智基地”2007年入选“高等学校学科创新引智计划”建设项目,2017年顺利通过国家外专局和教育部验收并获滚动支持。2018年,依托纤维材料改性国家重点实验室建立的先进纤维与低维材料国际联合实验室获批建设,该实验室属上海市科委“科技创新行动计

划”、“一带一路”国际合作项目。

### 总体定位和研究方向

纤维材料关乎国计民生、国家战略。我国合成纤维发展60余年,从无到有,从小到大,目前产量已占全球70%以上,但部分高性能纤维仍受制于人。实现纤维产业由大到强,还需加强基础研究和原创研究,进一步加强高精尖纤维开发,拓展纤维的应用领域。纤维材料改性国家重点实验室为应用基础研究实验室,实验室紧密结合国家战略需求和行业科技进步,瞄准国际纤维材料发展趋势,引领我国纤维材料科学研究,通过多学科交叉,解决纤维材料制备中的基础科学和重大工程问题,提供关键创新技术及支撑性成果。

未来纤维材料发展是一场“功能性、集成化、智能化、电子化、响应性”的革命,作为国家级科研基地,纤维材料改性国家重点实验室将引领我国纤维材料科学技术与产业发

展,对接国防军工、航空航天战略性新材料重大需求,成为国际一流学术交流与研究基地。

实验室设有3个研究方向。

(1)高性能纤维与复合材料:碳纤维制备的关键科学技术问题与工程集成,有机高性能纤维制备过程中的科学问题和关键技术,无机高性能纤维的制备技术及其关键科学问题,纤维增强复合材料制备的科学问题和关键技术;

(2)功能纤维与低维材料:新型聚合物的结构设计和合成,新型功能纤维及制品的功能集成一体化及加工技术,低维材料加工过程中多级结构的演变规律和调控方法,新型低维纳米功能材料的设计与合成;

(3)环境友好与生物纤维材料:纤维素、甲壳素、PLA等生物源高分子纤维材料的基本科学问题,纤维材料的仿生制备及组织工程用纤维材料,纤维及复合材料废弃物处理技术。

### ► 科研平台与科研成果 ◀

实验室面向国家战略性新兴产业发展和科技创新的重大需求,在纤维学科领域不断探索,针对3个特色鲜明的研究方向,组织了10余个创新研究团队重点投入、联合攻关。通过发挥团队负责人的带头作用,以老带新、理工结合、学科交叉,全链条设计、一体化实施,承担了一大批国家和省部级重大科研任务,培养了一批学术与行业领军人才,有力促进了纤维材料产业的结构转型和技术升级,为提高我国国防安全和重大工程水平做出了重要贡献。

实验室设有科研创新研究和测试技术应用平台。工程技术应用平台包括熔体纺丝、复合纺丝、湿纺、干纺、冻胶纺丝、液晶纺丝、双螺杆共混挤出机、注塑机、聚合釜、反应挤出机、复合材料拉挤成型、复合材料缠绕成型、复合材料模压成型、树脂转



电子伺服万能测试系统

移模压成型、刮膜成型、喷雾干燥等一系列纤维材料、高分子材料、复合材料的加工成型试验设备,同时建有碳纤维、芳纶、高强高模聚乙烯纤维、Lyocell纤维、中空纤维膜、PBO纤维等多条试验生产线,可以进行扩大试验。科研创新研究平台包括NMR400、FTIR、SEM、TEM、AFM、HLGC、GPC、DSC、TGA、MDSC、DMA、GY-PC、POM、激光粒径仪、纤维接触角测定仪、毛细管流变仪、旋转流变仪、微型双螺杆共混-流变仪、HAAK双螺杆共混系统及流变仪、冲击试验仪、热变形温度仪、材料试验机分析测试仪器。

实验室承担各类科研任务,符合“基础理论+关键技术+工程集成”的国家科技体制改革方向。目前实验室主持承担各类科研任务共700余项,其中国家级任务近200项、省部级科研100余项、横向合作项目400余项。实验室持续引领我国纤维材料学科发展和化纤产业的技术创新,在航空航天国防急需的高性能纤维(碳纤维、芳纶、超高分子量聚乙烯纤维、聚酰亚胺纤维等)自主产业化、关乎民生的通用纤维(涤纶、锦纶、丙纶等)功能化与高品质化、生物基纤维(纤维素纤维、聚乳酸纤维、动物丝蛋白纤维等)的量产化与绿色化技术等方面取得一系列标志

性成果;在前沿纤维新材料(纳米纤维、智能纤维、新碳基纤维等)、民用航空及汽车轻量化复合材料和能量管理功能材料等领域已形成新的增长点。

### ► 人才队伍与交流合作 ◀

实验室根据研究方向和学科发展的需要,注重高层次创新研究队伍建设,重视人才队伍引育结合,在高性能纤维与复合材料、功能纤维与低维材料、环境友好与生物纤维材料方向汇聚和培养了一批优秀学者,积极引进和培养具有国际影响力的优秀学科带头人和杰出人才,逐渐形成以纤维材料为特色的材料科学与工程高层次创新人才高地。

实验室结合“纤维材料先进制造技术与科学引智基地”建设,加强学术交流,派出和邀请相结合,建立日常合作交流机制。以国际联合实验室为契机,与本领域的著名研究机构建立合作关系,如美国阿克隆大学、德国莱布尼茨材料研究所、日本山形大学。资助青年教师和博士生赴海外交流和学习。积极举办、承办国际和国内各类学术会议,举办每2年一届的“先进纤维与聚合物材料国际学术会议”,进一步提高纤维材料学科学术地位和国际知名度。

(采访 大漠)