

立足科技创新,开拓应用领域 扎根产业沃土,推动协同发展

——走进山东省碳纤维工程技术研究中心

Basing on Innovation of Science and Technology, Opening up Application Fields,
Rooting in Industrial Areas, Pushing on Collaborative Development

[编者按] 山东省碳纤维工程技术研究中心依托山东大学,是1992年在山东省人民政府的重点支持下,由山东省科委与原山东工业大学联合投资建成的科研机构,致力于高性能碳纤维前驱体、碳纤维、碳纤维复合材料制品的研究、开发及应用,集产、学、研、用为一体,该中心拥有80余人的多学科交叉科研开发团队,形成了碳纤维及其制品的全产业链开发格局,是目前国内从事碳纤维技术开发的主要科研团队之一。其数10项科研成果在电力输送、油田开采、汽车制造、警用防护等诸多领域成功实现产业化,多项技术成果处于国内外一流水平,多项具有自主知识产权的成果获得省部级一、二、三等奖及其他奖项。

条件与设备

山东省碳纤维工程技术研究中心拥有国内领先或国际先进水平的研究开发平台及分析测试条件。包括聚丙烯腈原液聚合装置、聚丙烯腈原丝制备试验线、预氧化装置、高低温碳化装置、氮气纯化装置、碳纤维表面处理装置、水处理设备等,以及聚合实验室、原料纯化实验室、纺丝实验室、预氧化碳化实验室、电器控制室、性能测试室等研究条件,还建成了碳纤维复合材料研究平台,设计定制或购置了一批性能优良的用于开展碳纤维及其复合材料研究的仪器设备,其中包括注塑机、纤维缠绕机、双螺杆挤出机、模压装置、混料机、拉挤装备、高温真空炉、浸渍装置等,拥有法国ESI复合材料仿真软件。此外,山东大学材料学院为碳纤维中心研究工作的开展提供了包括高分辨电子显微镜、场发射电镜、透

射电镜、扫描电镜、X射线衍射仪、热分析仪和红外光谱仪等先进的分析测试条件,可满足碳纤维及其复合材料在多领域应用的开发需求。

项目研究及成果推广

高性能碳纤维复合材料是作为结构、功能一体化的典型先进复合材料,是航空、航天、军工领域不可缺少的战略物资,更是未来低碳及先进制造业轻量化、高强度等科技进步的核心材料。碳纤维复合材料以其优异的性能在风力发电、电力输送、石油开采、CNG储存、氢能源开发应用等能源领域中发挥着不可替代的作用。碳纤维工程研究中心以国家重大需求和市场需求为导向,以高性能纤维及其复合材料制品为中心,以围绕纤维及其制品的配套装置、原辅料开发、设计施工、软件平台建设等重点延伸项目,着力开展碳纤维复合材料制品的前瞻性、战略性应用研究和

产品开发,促进相关技术成果转化,为碳纤维科技的推广提供平台,推动和促进高新技术产业的发展,为产品开发及应用推广提供强有力的技术保障。

碳纤维工程研究中心研发团队以工业用碳纤维复材制件成型共性关键技术为突破口,联合社会优势资源及权威机构,通过对新技术和方法的探索研究,突破碳纤维产业化应用技术难题,并配套开发提供设计、材料、工艺、装备、检测、施工于一体的产业应用技术保障体系,解决产业化生产、应用标准化、稳定性问题,开拓碳纤维复材应用范围,通过创新产学研用发展模式,推动我国碳纤维及复合材料的探索发展。

(1)国家课题攻关,瞄准理论前沿与应用研究。中心研究团队完成了国家“863”课题5项,“973”课题4项,自然科学基金、国防军工、国际合作课题16项。2006年开始研发

的干喷湿纺超高强度碳纤维制备关键技术,采用水相沉淀聚合, DMSO 干喷湿纺工艺成功开发 T800、T1000 级别原丝及碳纤维,极大地降低了碳纤维生产成本。开发的碳纤维复合芯导线及应用技术突破了国外对碳纤维导线技术封锁。开发的碳纤维抽油杆技术填补了国内空白。将材料产业化生产与计算机模拟及人工智能相结合,搭建智能工厂应用模式,帮助企业实现了工信部智能制造新模式项目的应用。

(2)服务企业发展,助力产业创新。中心研究团队以市场需求为导向,以成果促经济发展为目标,助力社会资本、优势互补、精准服务、帮助企业转型升级。其中,碳纤维复合拉挤集成技术的开发及应用系列技术推广,在国内 6 家企业实现产业化,向 12 家企业输出了产业技术,碳纤维复合芯导线实现了国内挂网里程过万千米,建立了核心自主知识产权体系,打破了国际垄断,综合水平国际领先,体现了科学技术是第一生产力。

(3)细化领域,深化专业,培养人才梯队。中心团队注重自身能力建设,立足独立培养与高端引进人才相结合,快速提升团队的实力和水平。团队围绕基础研究及项目建设开展人才技能提升,坚持以重大项目为抓手,纵向课题与横向课题同期推进,理论研究与产业工程技术开发共同发展,通过解决项目的关键技术难题、创新技术方法,推动技术团队建设。同时帮助企业培养高级技术人员,领衔建立专项小组下的专项科技小团队,多团队组合作战,交叉学习,共同提高。中心已累计培养高级专业人才 100 余人,为行业贡献力量。

(4)建设平台基地,拓展产业发展,维护行业健康。中心团队探索建立官产学研用模式,加强企业技术合作和成果转化的同时,深化政府平台建设,共建科技成果孵化基



中心产品展示

地,在电力、油田、军工、纺织等领域快速实现复合材料制品产业化。同时,与终端产品应用的专业领域内研究机构建立深度合作,稳固应用技术研究开发,以建设国际化水平的分析测试中心、国内碳纤维大数据中心为目标,搭建行业领域内公共服务平台;以维护行业健康发展为目标,协同产业龙头企业建设标准化技术委员会。

(5)协同规划联动,布局创新发展。碳纤维行业是技术和资金高度密集型行业,对内需要巨大投资,对外面临国际巨头的打压,所以必须要整合资源,形成规模化的生产力,参与国际竞争。只有通过产业布局的体系化、系统化,才能最大化压缩成本,增加盈利点,提高市场竞争力。

国内外交流与合作

山东省碳纤维工程研究中心团队重视开展国内外交流合作,在国内与北京化工大学、天津工业大学、东华大学、中国海洋大学、济南大学、山东建筑大学等高校研发机构保持合作互动,与中科院化学所、中科院山西煤化所、中航复材、航天科技、中国

建材等科研院所及领军企业开展产业链配套、联合创新、科技成果转移转化、人才交流合作等。与台湾(中国)台塑集团共建碳纤维及复合材料应用中心;在山东大学-澳大利亚斯威本科技大学联合招生培养模式开展的同时,探索与澳大利亚斯威本科技大学建立联合研究中心,合作开展氢能相关研发计划。对接国外多所高等院校和科研机构及应用企业,探索通过共建方式打造一批联合实验室、技术转移中心、技术示范与推广基地等国际科技创新合作平台。

山东省碳纤维工程研究中心积极探索行业发展的共性关键问题,通过对碳纤维产业链终端应用范围的开拓,联合国内碳纤维生产及应用龙头企业、产业内专业研究院等,用技术开拓带动产业发展的形式,拉动提升国产碳纤维及其复合材料生产应用技术水平。中心技术团队以勇攀巅峰的科学精神,砥砺前行的思想意识,严谨担当,精益求精,立志为国家科技事业发展、为地方经济建设、为产业提升贡献力量。

(采访 李丹)