

2017年度国家科技进步奖 一等奖

干喷湿纺千吨级高强 / 百吨级中模 碳纤维产业化关键技术及应用

主要完成单位：中复神鹰碳纤维有限责任公司、东华大学、江苏鹰游纺机有限公司

主要完成人：张国良、张定金、陈惠芳、刘芳、刘宣东、张斯纬、席玉松、陈秋飞、金亮、连峰、郭鹏宗、于素梅、张家好、李韦、裴怀周

该项目在已有千吨规模 T300 级碳纤维产业化基础上，自主开发了干喷湿纺碳纤维技术，设计研发了关键生产装备，建成了国内首条千吨规模 T700/T800 级碳纤维生产线。通过创新研制 60m³ 超大型聚合釜，实现了纺丝原液制备的稳定化、均一化；采用温度致变凝固成型的方法，突破了快速成型技术，纺丝速度达到了 300m/min；通过聚合物改性调控 PAN 纤维的放热特性来提高氧化耐热性，并结合氧化炉的高效热交换，突破了快速均质预氧化技术，预氧化时间缩短至 35min；通过树脂改性技术和功能组分调控，开发了适用于不同领域的多种碳纤维上浆剂，典型应用于缠绕成型工艺和碳 / 碳复合材料；采用氧化炉低层距结构设计和低温碳化炉近距离快速排焦设计，将碳化速度提高到 11m/min，实现了 2m 幅宽碳化线千吨规模的连续化生产。该项目获得专利授权 12 件，其中发明专利 9 件、实用新型 3 件。

该项目采用高速纺丝、快速预氧化等技术，降低了生产成本和能耗。原材料（丙烯腈）单耗为 2.12，电耗为 26 kW · h/kg。建成 3 条干喷湿纺纺丝线，累计销售干喷湿纺碳纤维 3182 吨，占国产碳纤维市场的 50% 以上，销售额近 3 亿元。2016 年 1~5 月产品已经在民用市场领域实现盈利，在国内碳纤维行业中尚属首次。

该项目产品已大规模应用于碳 / 碳复合材料、复合芯电缆、压力容器、医疗器械、土木建筑等工业领域和球拍、自行车等体育休闲领域，并在航空航天、兵器工业、核工业等国防军工领域试用，用户评价良好。此外，产品在新能源汽车、轨道交通、风力发电、海洋工程等新兴领域具有广阔的应用前景。产品对提高我国军用高性能碳纤维自主保障能力，支撑国家战略性新兴产业发展，推动传统产业升级具有重要的战略意义。

