

“年产 5000 吨级高强、高韧芳纶纤维及下游产品 制备技术”——国际先进水平

2021 年 12 月 09 日，中国纺织工业联合会在江苏省扬州市组织召开了由中化高性能纤维材料有限公司和东华大学共同承担的“年产 5000 吨级高强、高韧芳纶纤维及下游产品制备技术”项目鉴定会，鉴定委员会认为项目成果达到国际先进水平。项目研究成果简要介绍如下：

一、项目研究背景

聚对苯二甲酰对苯二胺纤维（PPTA），俗称对位芳纶，是全球范围内产销量最大、用途最广的特种纤维，集高强度、高模量、耐高温、耐腐蚀等特性于一身，是最具性价比的高性能纤维材料。作为我国关键战略材料重要组成，高性能对位芳纶是保障国家重大战略实施和高端装备发展的物质基础，集军事价值与经济价值于一身，是各国军事发展和经济竞争的焦点之一。

对位芳纶全球市场需求并以每年 10% 以上的速度增长，然而目前美国杜邦和日本帝人依靠强大的工业基础和长期积累，形成了典型的寡头垄断市场，并施行严格的技术封锁。而国内企业规模相对较小，产品低端且稳定性差，难以实现高端化应用领域需求，整体竞争力不足，因此突破高强/高模 PPTA 纤维规模化稳定生产技术“瓶颈”迫在眉睫。

二、项目主要创新点

项目开发间歇式反应器温度-剪切力梯度调控策略，精准控制局部反应，稳定制备结构均一、较高分子量的 PPTA 聚合物。开发了高粘度 PPTA 高效溶解、快速脱泡以及高强度、高模量纤维纺丝新工艺，高强产品断裂强度 $\geq 23\text{cN/dtex}$ ，断裂伸长率 $\geq 3.6\%$ ，线密度偏差 $\leq 4.0\%$ ；高模产品断裂强度 $\geq 19\text{cN/dtex}$ ，断裂伸长率 $\geq 1.5\%$ ，模量 $\geq 115\text{Gpa}$ 。开发芳纶浆粕高效混合磨浆装置及技术，实现比表面积（ $9\sim 13\text{g/m}^2$ ）及纤维长度（ $0.95\sim 1.35\text{mm}$ ）的可控调节；开发单向无纬布纤维排布、热压工艺，含胶量、面密度精准可控， $V50\geq 640\text{m/s}$ ，面密度 $\leq 5.7\text{kg/m}^2$ 。

三、项目产业化及应用情况

项目分别建成了 5000 吨/年高强/高模 PPTA 纤维、2500 吨/年 PPTA 浆粕及短纤维和 1000 吨/年轻质单向无纬复合材料生产线，并进入产业化运营阶段。聚合、纺丝一键联动，计量误差控制在 3% 以内，达产达效，产品质量及稳定性稳步提升，合格率 $\geq 90\%$ ，优等品率 $\geq 80\%$ ，性能满足高端市场需求，目前已正常向市场供应多种规格高强、高模型纤维产品。

中化高性能纤维材料有限公司自建营销网络体系，利用中化国际化销售平台，与中国人民解放军总后勤部、总装备部、江苏亨通、深圳长飞等建立良好的合作关系，拥有良好的客户基础。稳定供应防弹防护、汽车工业、工业装备、芳纶复合材料等众多应用领域，目前已获得市场高度认可，并顺利进入各大龙头企业供应链。

四、附生产现场或样品图片两张



中国纺织工业联合会科技成果鉴定由中国纺联科技发展部组负责组织实施，有成果鉴定评价需求的单位请联系科技计划处，电话 010-85229319，[邮箱 \[jh@cntextech.org.cn\]\(mailto:jh@cntextech.org.cn\)](mailto:jh@cntextech.org.cn)。