

成果	登记号	
登记	批准日期	

科学技术成果鉴定证书

纺科鉴字 [2025] 第 111 号

成果名称：液晶聚芳酯合成及纤维制备的关键装备和核心工艺的
产业化技术

完成单位： 东华大学
宁波海格拉新材料科技有限公司
江门市德众泰工程塑胶科技有限公司
广东星聚材料科技有限公司

鉴定形式： 会议鉴定

组织鉴定单位：中国纺织工业联合会



鉴定日期： 2025 年 12 月 24 日

鉴定批准日期： 2025 年 12 月 30 日

中国纺织工业联合会
二〇二〇年制

简要技术说明及主要技术性能指标

任务来源：中国纺织工业联合会科技指导性项目 编号：2024095

液晶聚芳酯（LCP）纤维是一种采用熔融纺丝工艺制成的高性能特种纤维，具有高强度、高模量、耐高温、抗蠕变和耐化学腐蚀等一系列优异特性，在航天航空、国防军工、海洋工程和电子通信等领域具有广泛的应用价值。该材料的核心技术与全球市场长期被少数国外企业垄断，对我国实施严格的技术封锁与产品限售，形成了严峻的“卡脖子”局面。因此，自主研发并实现液晶聚芳酯纤维的产业化，不仅是保障国家战略安全与产业链自主可控的迫切需求，更是推动我国高性能纤维材料产业迈向高端化的必然选择。

要实现该纤维的自主产业化，必须攻克三大技术瓶颈：一是聚合工序效率低、能耗高，难以实现经济高效的规模化生产；二是纺丝领域的细旦化技术壁垒高，传统产品纤度粗、手感硬；三是热处理环节工艺效率低下，导致纤维强度、稳定性与均一性难以兼顾。

因此，本项目围绕液晶聚芳酯纤维产业化，在三个核心环节实现了自主技术突破。在聚合环节：创新采用反应性双螺杆终缩聚技术，解决高黏度物料均匀性难题的同时，同步实现了高效聚合、在线均质与功能化改性，实现系列聚芳酯的稳定生产。在纺丝环节：通过沉孔喷丝板与梯度缓冷装置协同作用，显著提高纺丝速度，同步改善纺丝稳定性与结构均匀性；综合运用流动改性剂，有效调控熔体流动性、延长冷却长度，攻克细旦纤维稳定成形的技术瓶颈。在热处理环节：自主研发动静结合热处理设备，通过“公转+自转”运动与主动气流喷淋系统，营造出高度均匀的温度与气氛场，极大提升了纤维性能的一致性。

这些创新环环相扣，通过全产业链的自主创新，系统攻克了从树脂合成、纺丝成形到热处理强化的核心技术难题，成功实现了液晶聚芳酯纤维的稳定工业化生产。最终产品实现细旦纤维单丝纤度 1.76 dtex；高强纤维强度 27.6 cN/dtex、模量 945 cN/dtex 的高性能，且所有纤维的强度、模量及纤度的 CV 值均稳定控制在 5% 以内。

项目已形成“产学研用”紧密协作的产业化联合体，东华大学与江门德众泰、宁波海格拉、广东星聚等企业共同推进。目前已建成 3 条聚合生产线、32 条纺丝生产线和 13 套热处理生产线，至 2024 年底具备年产千吨级液晶聚芳酯树脂及纤维的能力。所有合作企业均在建设二期生产线，预计到 2026 年底，树脂与纤维总产能将分别达到 3000 吨/年。

产品竞争力方面，项目在通用规格 LCP 纤维上已实现与国际先进水平全面对标，并在高强规格上取得关键突破；在细旦和有色纤维领域，性能已达到行业领先水平。

基于 LCP 纤维的优异性能，本项目开发的产品已成功拓展至多个领域高端应用。在航空航天领域，可用于平流层飞艇蒙皮、无人机机体等轻质高强结构；在海洋开发领域，开发适用于深海系泊缆绳等耐极端环境制品；在电子通信领域，能满足高频 PCB 基板、基站天线罩、高速线缆增强对低介电与可靠性的严苛需求；在汽车交通领域，可满足轮胎、胶管及传动带的高性能增强；在民生领域也已逐步应用于高端运动鞋材、专业防护服装等对轻量化与功能防护要求突出的产品。中国电子科技集团公司第八研究所、李宁（中国）体育用品有限公司、东莞德酷实业有限公司、江苏利多多利新材料科技股份有限公司和吴江美诚纺织有限公司等公司的应用报告均显示 LCP 纤维具有广泛的应用价值和市场前景。

本项目已成功构筑起覆盖全链条的严密专利保护网络。目前已累计获得授权发明专利 42 件、实用新型 19 件，并另有 22 件发明专利正在实审中。

本项目功将技术创新优势转化为行业话语权。由项目团队牵头起草的《液晶聚芳酯长丝》国家标准（GB/T 46185-2025）已正式发布，将于 2026 年 3 月 1 日实施；《纤维级液晶聚芳酯切片》国家标准也已推进至公示阶段。这两项标准共同构建了从上游树脂到下游纤维的完整标准体系。

总之，本项目不仅系统攻克了液晶聚芳酯纤维产业化的全套核心技术，实现了高性能产品的稳定规模化生产，更完成了从关键技术突破、到产业链自主布局、最终到行业标准引领的完整跨越，彻底打破了国外长期的技术与市场垄断，为我国高端制造业的发展提供了坚实的材料保障。

推广应用前景与措施

本项目成功攻克了液晶聚芳酯（LCP）纤维从树脂合成、纺丝成形到热处理强化的全链条产业化核心技术，实现了高性能产品的稳定与规模化生产。LCP 纤维兼具超高强度、高模量、耐高低温、本征阻燃、低介电及在极端环境下的尺寸稳定等卓越特性。这一产业化突破标志着我国在该战略材料领域实现了从依赖进口到自主可控的根本转变，为高端应用奠定了坚实的技术与产能基础。

基于其独特性能，LCP 纤维在以下关键领域前景明确：

航空航天与国防安全领域：在卫星、无人机等装备中，其高强轻质特性可实现有效减重；近乎为零的吸湿性和超凡的尺寸稳定性，能确保精密构件在复杂环境中的长期可靠。同时，也是新一代轻量化、高等级个体防护装备的优选基材。

新一代电子信息产业：高频高速通信（5G/6G、卫星互联网、AI 计算）的快速发展，对电路板材料的低介电、低损耗性能要求苛刻。本项目的低介电 LCP 纤维及其织物，是制造高端 PCB 基板、封装基板与天线模组的理想增强材料，国产化替代需求迫切，是近期最具增长潜力的市场。

海洋工程与高端工业领域：面对深海高压、腐蚀等极端环境，其卓越的耐水解、耐疲劳性能，适用于深海系泊缆绳、特种装备护套等长寿命产品。在新能源汽车领域，可用于提升电机绝缘件、传动部件及轮胎帘子线的性能与耐久性。

特种消费品领域：在极限运动装备、高端防护服等对性能有极致要求的细分市场，有助于开发更轻、更强、更耐用的顶级产品。

为实现从技术优势到市场优势的转化，需实施以下务实策略：

强化顶层牵引，构建产业生态：积极推动材料进入国家关键新材料目录，争取政策支持。联合下游龙头企业，共同实施重大示范应用项目，以实际应用带动标准更新与采购准入。牵头组建“LCP 纤维产业创新联盟”，整合上下游资源，形成协同开发的产业生态。

实施精准市场突破：对于航天国防市场：以“性能保障与稳定供应”为核心，依托项目背景参与重点型号研发，从非承力件等环节切入，逐步建立信任。对于电子信息市场：采取“标杆客户深度绑定”策略。聚焦头部 PCB 与通信设备制造商，提供定制化解决方案并派驻技术支持团队，快速解决工艺适配问题，实现从样品验证到批量供应的突破。对于工业与消费市场：推行“标杆产品驱动”模式。与专业制造商合作打造明星终端产品，通过实际表现建立市场口碑。

夯实内部能力，塑造品牌形象：推进产品系列化与降本：针对电子、深海等不同场景开发专用牌号，并通过工艺优化与产能释放持续降低成本。坚守质量生命线：建立全流程可追溯质控体系，确保产品性能的批次高度稳定，这是获取长期订单的基石。加强知识产权与品牌建设：在巩固国内专利的同时筹划国际布局，并通过参与顶级行业展会、发布技术白皮书等方式，系统性塑造国产高端 LCP 纤维的品牌与技术话语权。

总之，本项目实现的 LCP 纤维全产业链自主化，为我国高端材料供应链安全提供了关键支撑。成功推广需坚持以市场需求为导向、以标杆应用为突破、以产业协同为路径。通过聚焦资源、深耕重点市场并持续强化产品力与服务力，必将推动这一重大技术成果转化为驱动产业升级、保障战略安全、参与全球竞争的现实力量。

主要技术文件目录及来源

- 一、项目任务书
- 二、工作报告
- 三、技术报告
- 四、产品检验报告
- 五、查新报告
- 六、科技项目咨询报告
- 七、用户使用证明
- 八、经济与社会效益分析报告
- 九、专利清单

鉴定委员会专家测试报告

测试组长：_____ 签字 成员：____、____、____、____
_____年____月____日

鉴 定 意 见

2025 年 12 月 24 日，中国纺织工业联合会在浙江省宁波市组织召开了由东华大学、宁波海格拉新材料科技有限公司、江门市德众泰工程塑胶科技有限公司、广东星聚材料科技有限公司等共同完成的“液晶聚芳酯合成及纤维制备的关键装备和核心工艺的产业化技术”项目科技成果鉴定会。鉴定委员会考察了生产现场，听取了完成单位的汇报，审阅了鉴定资料，经质询及讨论，形成如下鉴定意见：

1. 提供的资料齐全、规范，符合鉴定要求。

2. 项目采用双螺杆反应器，优化分子设计和聚合反应条件，实现系列聚芳酯的稳定生产；开发了沉孔喷丝板和梯度缓冷结合流动改性技术，精准调控熔体固化过程，攻克了细旦、有色纤维稳定成形的技术瓶颈，制得均匀性好的系列初生纤维；研制了动静态结合热处理装备，在固相缩聚生产过程中同步提升了纤维的力学性能与均一性，实现了高强度、高模量、低离散性纤维的产业化生产，构建了聚合-纺丝-热处理全产业链的完整工艺体系。

3. 项目具有自主知识产权，授权国家发明专利 42 件、实用新型专利 19 件，牵头制定国家标准 1 项。

4. 项目已建成年产千吨级液晶聚芳酯树脂及液晶聚芳酯纤维生产线，工艺技术成熟，设备运行稳定，产品性能优异，已在航空航天、电子通信等战略领域实现应用突破，经济效益和社会效益显著。

鉴定委员会一致认为，项目完成了任务书规定的要求，整体技术达到国际先进水平，同意通过鉴定。

建议：进一步加大推广应用。

鉴定委员会主任：



副主任：



2025 年 12 月 24 日

主 持 鉴 定 单 位 意 见

同意鉴定意见



主管领导签字: _____



(盖章)

2025 年 12 月 30 日

组 织 鉴 定 单 位 意 见

同意鉴定意见



主管领导签字: _____



(盖章)

2025 年 12 月 30 日

科技成果完成单位情况

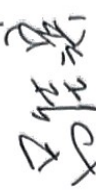
序号	完成单位名称	邮政编码	所在省市代码	详细地址	隶属省部	单位属性
1	东华大学	201620		上海市松江区人民北路 2999 号	教育部	2
2	宁波海格拉新材料科技有限公司	315300		浙江省宁波市慈溪市宗汉街道高新区展宏路 181 号	浙江省	4
3	江门市德众泰工程塑胶科技有限公司	529000		广东省江门市江海区高新东路 33 号 2 号厂房	广东省	4
4	广东星聚材料科技有限公司	523560		东莞市常平镇上坑北路 26 号	广东省	4

- 注：1、完成单位序号超过 8 个可加附页，其顺序必须与鉴定证书封面上的顺序完全一致；
- 2、完成单位名称必须填写全称，不得简化，与单位公章完全一致，并填入完成单位名称的第一栏中，其下属机构名称则填入第二栏中；
- 3、所在省市代码由组织鉴定单位按省、自治区、直辖市和国务院各部门及其他机构代码填写；
- 4、详细通讯地址要写明省(自治区、直辖市)、市(地区)、县(区)、街道和门牌号码；
- 5、隶属省部是指本单位的行政关系隶属于哪一个省、自治区、直辖市或国务院部门主管，并将其名称填入表中。如果本单位有地方/部门双重隶属关系，请按主要的隶属关系填写；
- 6、单位属性是指本单位在 1.独立科研机构 2.大专院校 3.工矿企业 4.集体或个体企业 5.其他 五类性质中属于哪一类，并在栏中填写 1. 2. 3. 4. 5. 即可。

主要研制人员名单

序号	姓名	性别	出生年月	技术职称	文化程度 (学位)	工作单位	对成果创造性贡献
1	王燕萍	女	1972.10	副研究员	博士	东华大学	项目策划和统筹
2	宋丹	男	1974.12	工程师	学士	宁波海格拉新材料科技有限公司	纺丝、热处理生产管理
3	梁永华	男	1974.03			江门市德众泰工程塑胶科技有限公司	聚合生产管理
4	周晓	男	1984.11			广东星聚材料科技有限公司	纺丝、热处理生产管理
5	黄铄涵	女	1994.07	讲师	博士	东华大学	纤维成型机理探索和设备设计
6	夏于旻	男	1984.10	教授	博士	东华大学	热处理设备设计和工艺开发
7	罗艇	男	1990.02	高级工程师	学士	宁波海格拉新材料科技有限公司	纤维成型成套设备和工艺开发
8	金良文	男	1988.10	工程师	学士	江门市德众泰工程塑胶科技有限公司	聚合设备和工艺
9	陈劲松	男	1972.08		学士	广东星聚材料科技有限公司	产品开发及市场开拓
10	何勇	男	1972.01	教授	博士	东华大学	聚合工艺探索及其产业化研发
11	施升洁	男	1991.09	工程师	学士	宁波海格拉新材料科技有限公司	纤维应用开发
12	曾建平	男	1989.11	工程师	学士	江门市德众泰工程塑胶科技有限公司	项目负责人
13	王依民	男	1950.03	教授	博士	东华大学	产业顾问
14	倪建华	男	1955.05	工程师	学士	东华大学	纺丝油剂
15	熊自帅	男	1990.05	助理工程师	学士	江门市德众泰工程塑胶科技有限公司	聚合生产线管理

鉴定委员会名单

序号	鉴定会职务	姓名	工作单位	所学专业	现从事专业	职称职务	签名
1	主任	孙晋良	上海大学	有机化学	复合材料	教授	
2	副主任	肖长发	上海工程技术大学	化学纤维	化学纤维	教授	
3	委员	王玉萍	国家先进功能纤维创新中心	化学纤维	化学纤维	教授级高工	
4	委员	吕佳滨	中国化学纤维工业协会	材料科学与工程	化学纤维	高级工程师	
5	委员	樊志	天津科技大学	物理化学	材料化学	教授	
6	委员	盛德鲲	中国科学院长春应用化学研究所	高分子化学与物理	高分子复合材料	研究员	
7	委员	宋维广	上海仪耐新材料科技有限公司	材料	复合材料	高级工程师	

科 技 成 果 登 记 表

成果名称		液晶聚芳酯合成及纤维制备的关键装备和核心工艺的产业化技术					
研究起始时间		2020.1			研究终止时间		2025.12
成果 第一 完成 单位	单位名称	东华大学					
	隶属省部	代码		名称	教育部		
	所在地区	代码		名称	上海市	单位 属性 (2)	1.独立科研机构 2.大专院校 3.工矿企业 4.集体或个体企业 5.其他
	联系人	王燕萍					
	邮政编码	201620		联系电话	1.13916994898 2.02167792846		
	通信地址	上海市松江区人民北路 2999 号东华大学材料学院					
鉴定日期		2025.12.24			鉴定批准日期		
组织鉴定单位名称		中国纺织工业联合会					
成果有无密级		(0)	0—无 1—有	密 级	()	1—密级 2—机密 3—绝密	
成果水平		(2)	1—国际领先 2—国际先进 3—国内领先 4—国内先进				
任务来源		(2)	1—国家计划 2—省部计划 3—计划外				
应用行业大类		(2)	01—农、林、牧、渔、水利 02—工业 03—地质普查和勘探业 04—建筑业 05—交通运输、邮电通讯业 06—商业、饮食、物资供销和仓储业 07—房地产、公共事业居民和咨询服务业 08—卫生、体育、社会、福利业 09—教育、文化、艺术、广播和电视业 10—科学研究和综合技术服务业 11—金融、保险业 12—其他行业				
应用情况		(1)	1—已应用 未应用原因 A-无接产单位 B-缺乏资金 C-技术不配套 D-工业性实验前成果 E-其他				
转让范围		(2)	1—允许出口 2—限国内转让 3—不转让				
科 研 投 资 (万 元)				应 用 投 资 (万 元)			
国家投资		586		国家投资			
地方、部门投资		300		地方、部门投资		200	
其他单位投资		480		其他单位投资			
合 计		1366		合 计		200	
本 年 度 经 济 效 益 (万 元)							
新增产值		11000		新增利税		2100	其中创收 外 汇 4000