

细旦亲水抑菌 PE/PET 皮芯型 复合短纤维产业化关键技术

主要完成单位：福建省福地新材料股份有限公司、南通大学、中国纺织科学研究院有限公司、
福地（石狮）新材料科技有限公司

主要完成人：陈汉钊、潘刚伟、赵志鹏、王澄丰、窦娟、高灿、侯亮、徐源胜、朱金唐、肖富

ES 纤维是一种高端差别化复合纤维，具有独特的皮芯结构和可热粘合特性，能够在不添加任何胶黏剂的情况下形成无纺布，被广泛用于一次性医疗卫生用品。然而，现有产品普遍存在亲水性差、液体渗透速率慢及易反渗难题；抑菌性能不足，在医用防护领域应用受限；且纤维线密度较大，严重影响其产品手感、柔软性和亲肤性。



针对上述问题，项目组创建了聚丙烯酰胺-SiO₂多元杂化异质协同亲水改性技术体系、超支化聚酰胺-纳米金属氧化物有机-无机耦合 PE/PET 短纤维高效抑菌技术、自主设计了偏芯角可调的专用喷丝板，突破 ES（PE/PET）复合短纤维结构可控纺丝技术，成功研制了亲水抑菌细旦偏芯型 ES（PE/PET）复合短纤维系列产品，并实现了产业化生产及创新应用。项目创新点如下：

1. 开展了多元共混-皮芯异质协同超亲水 ES 纤维制备技术研究，优化了高吸水性树脂等多组分添加剂与皮芯层纺丝原料的复配增容体系，构建了 PE/PET 复合短纤维连续吸水网络，实现纤维吸水率达到 2300%；创新设计了中空偏芯型异形结构，通过结构增强的毛细效应，协同提升了 ES 纤维的亲水、导水性能。

2. 攻克了超支化聚酰胺-纳米金属氧化物有机-无机耦合 ES（PE/PET）短纤维高效抑菌技术，以超支化聚合物调控纳米金属/金属氧化物复合抑菌剂在纤维表面的空间分布，开发了复合抑菌专用油剂，并结合高温上油和瞬时热定型工艺，实现抑菌成分牢固锚定，抑菌整理后 ES 纤维对大肠杆菌、金黄色葡萄球菌、白色念珠菌的抑菌率分别可达到 97.7%、97.0%、99.2%。

3. 自主设计了偏芯角可调的专用喷丝板、ES 纤维纺丝成型和多级热牵伸-温控系统，突破了 ES（PE/PET）复合短纤维结构可控纺丝技术，解决了双组分纺丝熔体料压不平衡、出丝不匀，以及后道连续牵伸难问题，明晰了纺丝速度与热牵伸温度等关键工艺参数对可纺性和纤维性能的影响关系，有效提升了细旦 ES 纤维的力学性能和生产效率，设计出细旦偏芯型 PE/PET 复合短纤维；所制备的 ES 纤维线密度 < 1.0 dtex，断裂强度 ≥ 3 cN/dtex，偏芯度为 27°。

项目累计获得授权发明专利 5 件，建成了年产 6 万吨的 ES 复合短纤维生产线，产品已应用于国内多家知名终端卫材企业，经济效益显著。