

高品质熔体直纺 PBT 聚酯纤维 成套技术开发

项目完成单位：东华大学、无锡市兴盛新材料科技有限公司

该项目属纤维科学技术领域。聚对苯二甲酸丁二醇酯（PBT）纤维是近年来开发出的新型聚酯纤维品种，具有手感柔软、耐磨性和纤维卷曲性好，拉伸弹性和压缩弹性优异等特点，受到纺织行业的普遍关注，在各领域得到广泛的应用，特别适用于制作游泳衣、连袜裤、



训练服、体操服等高弹性纺织品，市场需求量逐渐增加。尽管 PBT 纤维拥有诸多优异性能，但是目前只能采用切片纺工艺制备 PBT 纤维，无法经由 PBT 熔体直接纺丝，导致成形能耗、物耗较大，在很大程度上限制了 PBT 在纤维领域的应用优势。项目紧密围绕以提升 PBT 纤维生产效率与品质目标，针对 PBT 温度敏感性强、熔体输送过程中粘度下降显著、加工窗口窄、成形适应性弱等系列问题，构建了 PBT 熔体直纺成套装置及工艺。

(1) 研制钛-锡复配型耐水解催化剂，开发高效均质酯化、双圆盘增粘等技术与装备，PBT 酯化率由 98% 提升至 99.5% 以上，解决了不同负荷下酯化与聚合的稳定性控制难题，实现了万吨级 PBT 连续稳定聚合。(2) 通过试验与逆向拟合的方法获得 PBT 熔体物性参数，建立了 PBT 熔体输送模型，系统分析出熔体在输送过程温度、压强、粘度等变化规律，开发了低粘度降熔体输送创新工艺，满足连续稳定纺丝要求。熔体直纺工序综合能耗 31.58kgce/t，相对切片纺工艺综合能耗下降了 45.2%。(3) 开发高压纺丝、低温冷却、超喂卷绕技术，有效解决 PBT 长丝稳定加工与品质控制难题，相比较切片纺丝工艺，POY 纤维条干不匀率由 1.2% 下降到 0.7%，纤维品质显著提升；研制了 PBT 熔体直纺在线添加技术，开发了有色、消光、抗紫外等 PBT 改性纤维系列产品。熔体直纺 POY 长丝、DTY 加弹丝性能指标分别达到 FZ/T 54057-2012、FZ/T 54040-2011 优等品。

项目具有自主知识产权，已获授权发明专利 5 件，实用新型专利 1 件，发表学术论文 4 篇。项目通过工艺、装备集成创新，率先在国际上实现 PBT 纤维熔体直纺，整体技术达到国

际先进水平。已形成了年产万吨级 PBT 熔体直纺生产线，产品质量优良，条干不匀率明显下降，节能降耗效果突出，经济和社会效益显著。



无锡市兴盛新材料科技有限公司创建于 2013 年，注册资金 18800 万元，是一家集 PBT 切片、PBT 长丝、PET-PBT 复合丝、PBT 短纤等产品的生产制造、技术研发及销售的高新技术企业。目前一期两条 PBT 聚酯生产线 18 万吨/年 PBT 聚酯生产规模，3 万吨 PBSA 聚酯生产线在建，总投资约 12 亿元。

公司 PBT 聚酯生产线为兴盛自行研发的成套工艺包装装置，具有独立知识产权，工艺内容涵盖 8 万吨/吨、10 万吨/吨、20 万吨/吨 PBT、高弹性 PBT 复合纤维及新型可降解聚酯，且公司研制的高粘 PBT 切片的直接液相增粘技术处于全国领先地位。公司与东华大学建立紧密产学研关系，2016-2019 年共同承担并完成省级科技成果转化项目“高效节能 PBT 弹性工业丝的熔体直纺技术和装备的研发及产业化”。项目通过工艺、装备集成创新，率先在国际上实现 PBT 纤维熔体直纺，整体技术达到国际先进水平。项目已形成了年产万吨级 PBT 熔体直纺生产线，产品质量优良，条干不匀率明显下降，节能降耗效果突出，经济和社会效益显著。

公司总规划 PBT 聚酯生产线四条，总产能约 60 万吨/年，分期建设：一期为两条 PBT 聚酯生产线，8 万吨/年 PBT 聚酯生产线于 2015 年投产；10 万吨/年 PBT 聚酯生产线将于 2020 年投产。一期项目占地 180 亩，厂房建筑面积 12 万平方，设备总资产约 80700 万元。目前长丝产能 12 万吨/年，现有卷绕头 516 个，短纤维产能 3.5 万吨/年，同时配套 20 台巴马格加弹机产能 2 万吨/年。二期为 PBT、高弹性 PBT 复合纤维及新型可降解长丝直纺纤维线两条，规模为 40 万吨/年，计划总投资 236000 万元。

公司全面运行 ISO9001:2015 质量管理体系，并通过 ISO9001 质量管理体系认证。PBT 切片通过了欧盟 ROHS 及 SVHC 检测，PBT-POY、PBT-DTY 及 PBT 短纤维通过了 Oeko-Tex Standard 100 认证。

