

针织经编一体成型 3D 智能织造关键技术及应用

主要完成单位：烟台南山学院、武汉纺织大学、山东南山智尚科技股份有限公司、

烟台明远创意生活科技股份有限公司、福州市长乐区兄弟纺织实业有限公司

主要完成人：邓中民、刘美娜、杨雅莉、赵 亮、柯 薇、陈义忠

现有经编技术因织针运动动程大带来的冲击、磨损等问题，要求用于织造的纤维或纱线既要有高的强力、耐磨，又要有良好的伸长，目前仅适配于部分高延展性、低模量的化学纤维，限制了其在高强高模纤维的应用，阻碍了针织经编产业及产品的升级。

项目聚焦数字化纺织装备、智能纺织品制造、一体成型针织工艺三大核心技术，针对关键技术痛点，特别是现有织针运动动程大导致冲击磨损、限制天然纤维和高强高模纤维应用的问题，项目自主研发了复合针短程缓冲技术及高性能纤维编织技术。该技术通过研发新型复合针结构和动态补偿系统，有效降低织针加速度和纱线编织张力，显著减少断头。在此基础上，进一步构建结构力学模型，实现从设计到生产的数字化闭环管理，成功开发出适配多种高端纤维的一体成型针织产品，有力推动了产业升级。

复合针短程缓冲技术及高性能纤维编织技术：针对长动程织针和高强高模纤维断头问题，项目研发复合针结构和动态补偿系统，降低织针加速度和纱线编织张力。同时，创新设计复合纺工艺和“复合纱”制备技术，提升纱线的可纺可织性，降低模量并增强延展性。

多档位三工位编织与功能分区技术：为突破传统针织工艺的局限性，项目团队研发多档位导纱针和三工位贾卡控制系统，将针法状态扩展至 16 种，实现多层物理嵌合编织和功能分区。该技术通过精准控制针法组合，在织物上构建差异化功能分区和多层织造，替代化学涂层工艺。

一体成型智能制板与编织边缝技术：针对传统服装制板依赖人工经验、缝合效率低下的问题，项目

研发基于能量场模型的智能制板技术和 AI 动态编织边缝技术。该技术通过精准量化预测面料应力与延展性，构建数字化虚拟制版体系，并智能调整编织参数，有效攻克无缝缝合难题。项目获发明专利 14 件、软件著作权 7 项，出版专著 3 部，发表学术论文 20 余篇。项目成果已在多家企业实现产业化应用，经济效益显著，推动纺织产业向智能化、功能化方向迈进。

