

纺织面料 3D 增材印花智能装备技术与系统

项目完成单位：东华大学、福建屹立智能化科技有限公司、福建华峰新材料有限公司

纺织面料 3D 增材印花是在柔性织物表面通过数十次的叠印、套印成型具有较大厚度复杂立体图案的一种制造工艺，已成为中高端产品的主流制造方式。该工艺流程复杂，对装备技术要求高，长期以来主要采用手工作业，严重制约了运动鞋服制造业的产业升级。

纺织面料 3D 增材印花智能装备开发面临印花多工艺参数调控、精准定位、多轴复杂耦合控制、长时间跨度下的高可靠性等难题。项目组对纺织面料 3D 增材印花智能装备及智能生产关键技术开展研究，形成了如下创新成果：

提出了包含介质本构关系的 3D 增材印花工艺流场动力学分析与参数化方法，为 3D 增材印花装备智能化奠定了理论基础；原创纺织面料 3D 增材印花工艺关键机构及实现方法，解决了叠印、套印难题，实现了多工序并行生产，满足了质量与效率兼顾的生产需求；



提出了基于模糊电子凸轮的多轴耦合控制及刮印力自适应控制方法，研制了基于 PC 的多任务数控系统，实现了控制、机械与工艺的深度融合；提出了 3D 增材印花可靠性分析与优化方法，实现了工艺参数的智能优化与快速生成，为装备长时间稳定生产及产品个性化定制提供了技术支撑。

项目获授权发明专利 8 件，登记软件著作权 4 项，制定企业标准 2 项。产品得到 Nike、Adidas、安踏等几大国际运动品牌认证。项目成果开辟了运动鞋服生产的新模式，加快了相关产业的装备智能化升级，促进了纺织工业发展。

东华大学是教育部直属、国家“211 工程”、国家“双一流”建设高校。学校秉承“崇德博学、砺志尚实”的校训，不断开拓奋进，已发展成为以纺织、材料、服装、设计为优势，特色鲜明的多科性、高水平大学。其中纺织科学与工程保持国内领先，获评 A+ 学科。化学、工程学、数学、材料科学、计算机科学、环境科学与生态学、生物与生化 7 个学科入围 ESI 世界前 1%。