

面向服装柔性生产的多环节智能决策关键技术及产业化应用

主要完成单位：浙江理工大学、雅戈尔时尚股份有限公司、浙江大学、秒优大数据科技（杭州）有限公司、浙江嘉欣丝绸股份有限公司、渭南领智三维科技有限公司、嘉兴大学、苏州红旭新材料科技有限公司

主要完成人：刘 正、胡纲高、侯 珏、杨 阳、李基拓、翁珊珊、罗建军、唐正宗、何先撑、吴惠萍、崔 利、郭玲玲、陈金鹏

随着服装消费朝着品质化和个性化趋势转变，小批量、多品种、个性化订单在我国服装产业中已逐渐成为主流。大量服装订单包含并带来了“原料种类多、款式品类繁、工艺工序杂”等问题。尽管模板机、自动裁床、MES 和仓储管理系统等自动化、信息化技术应用，一定程度上提高了企业效率，但没有解决产品快速开发、非标工艺工序执行、生产订单混流切换等技术瓶颈，服装柔性生产问题仍然凸显。

为此，项目利用智能算法对服装制造多个关键环节的信息感知与智能决策展开研究，构建融合多环节智能决策技术的数字化研发生产平台，打通了跨产品、跨工艺、跨工序的信息通道，利用智能算法进行协同决策，具体内容和成果包括：

1. 制板自动化，通过基于多视角图像对目标款式服装进行高精度快速三维重建，并通过三维拓扑约束与样板知识图谱构建，提出了样板生成与曲线修正理论，实现了服装制板的快速化与自动化，样板开发时间从 4 小时缩至 6 分钟。
2. 花型图案设计自动化，利用多尺度分色与图像融合技术，对提花、刺绣等纹样进行高精度仿真，并提出基于多模态条件的图像定向生成模型，解决了纹样创新设计中的纹理不清问题，实现了个性化定制图案的快速合成，开发了服装和面料的图纹个性化定制平台。
3. 外观疵点检测自动化，提出了面料自动抓取、缝线识别、开放世界疵点检测等技术，实现了生产过程中的多环节疵点自动质检，对比人工日检测量效率增长 4 倍，部分检测环节实现减员 60%。
4. 缝纫工序编排自动化，对工人熟练度与款式进行关联建模，提出以作业站为基本加工单元的工序编排最优化算法，解决了由于加工款式改变、技能熟练度造成的工序编排不平衡难题，为生产流水的工序分配与物料传输提供技术支撑，相较于传统工序排布效率提升幅度超过 15%。

项目实施以来获授权发明专利 11 件、登记软件著作权 17 件，发表学术论文 15 篇，项目开发出多环节智能决策服装柔性生产平台，系统性解决了柔性生产的快速响应瓶颈，满足现有服装个性化、小单快反的市场需求，具有良好的经济效益。

