

印染定形数字化智慧系统关键技术及产业化

主要完成单位：常州宏大智慧科技有限公司、东华大学、常州宏大智能装备产业发展研究院有限公司、
山东魏桥特宽幅印染有限公司、东莞沙田丽海纺织印染有限公司、盐城福汇纺织有限公司
主要完成人：周其洪、顾金华、单鸿波、陈 革、顾丽娟、李姝佳、任长友、孙 晖、陈敏慧、蔡淇成

现有定形机只能对机器本身进行自动化控制，对于被定形织物的质量指标缺乏检测与控制，目前仍然高度依赖人工干预与经验调节，缺乏对多品种多规格织物工艺状态的深度感知与动态自适应调控能力，导致产品浪费严重和资源利用效率低下，成为智能制造亟需突破的瓶颈。本项目构建集感知、控制、预测与优化于一体的织物定形智慧系统，实现定形全过程的实时感知、智能判断与动态调节。

主要创新成果有：印染定形过程的多模态智能感知与识别技术；关键工艺环节的织物定形质量智能在线调控方法与系统；. 面向印染定形全程的智能协同优化与决策平台。

INSHK®定型机智慧系统



主要创新点：①首创织物克重高精度感应部件及解耦测量模型，攻克了落布克重难以实现在线检测这一行业关键难题；②研究基于智能纹理识别的目标织物密度自适应算法，突破了多品种多规格织物自适应识别与高精度提取的关键技术瓶颈；③提出基于视觉与方向感知机制的织物纬弯纬斜检测算法，突破了传

统整纬设备对复杂面料纹理、图案与组织结构适应性差的技术瓶颈；④研发基于模板候选区域检测与周期结构感知的花型变形检测算法，精确定位同纬线花型，有效应对花型漂移与方向扰动；⑤研发基于 Smith 预估机制的织物工艺过程智能控制方法，解决了织物调节过程中的时滞预测与克重波动难以协同控制的关键问题；⑥研究非线性热工过程 BP 神经网络 PID 智能调控机制，突破了定形烘箱非线性大滞后及时变特性导致的含水率控制技术；⑦研究多源干扰耦合下的支持向量机与 MPC 自适应控制算法，实现了多品种织物精准感知与高效自适应整纬调节；⑧研究织物定形全过程的机电工艺质量多域融合数字孪生智能建模与虚实协同映射技术，攻克了织物定形复杂工艺中多物理场耦合建模、时变动态仿真及多源数据融合难题；⑨研究多层智能协同与物理约束融合的织物定形 MPC 预测优化技术，攻克了工艺参数自适应优化中的多变量耦合与动态变化难题。

项目已获专利授权 164 件，其中发明专利 20 件，实用新型专利 102 件。项目成果已应用于 136 家国内外用户单位，累计销售 385 台（套），经济效益显著