

高效节能数字化定形机系列智能装备 关键技术及产业化

项目完成单位：远信工业股份有限公司、东华大学、浙江理工大学

热定形是针对印染后湿织物的延展性和高温条件下纤维分子结合力弱的特点，利用高温多相介质热交换消除织物内应力和高弹形变，提高其色牢度及尺寸稳定性。定形能耗约占印染总能耗的 40%，而实际有效能耗仅占 30%，60% 以上的热能以高温废气形式排放，造成严重能源浪费和环境污染，其多相介质大惯性流场的多物理场耦合机理复杂、建模难、调控难是造成这一顽疾的科学技术瓶颈。项目团队经过十余年攻关，突破了高效节能的数字化定形机关键技术，取得如下主要创新：

1. 解析了多场耦合作用下的传热传质机理，提出了混合介质复合相变的传热调控方法，降低定形能耗，提高热能利用效率；
2. 提出了基于流体动力学的大惯性流场动态参数化调控方法，建立矩阵式多源热交换模型，优化喷嘴、流道和烘房结构，创新设计了双层拉幅定形机，降低定形能耗，减少占地和人力成本；
3. 突破了组合罗拉轴高精度高性能加工技术和长程宽幅动态张力自适应调控技术，实现定形装备关重专件的控形控性加工和定形过程精准调控，提高定形品质和效率；
4. 建立了定形工艺专家系统，运用大数据与深度学习，开发了定形工艺寻优决策嵌入式系统，提升定形生产智能化水平。





中国纺织工业联合会科学技术奖科技进步奖一等奖项目简介



基于上述创新，研发出3种数字化定形机系列装备，近三年产销710余台，相关技术在国内200多个定形车间应用，实现了大规模产业化，年节约标煤超8.44万吨，减少碳排放21.95万吨，节能提升19.4%，经济社会效益显著。项目获授权发明专利12件，软件著作权17项，制定行业/团体标准2项。获批工信部专精特新“小巨人”企业、浙江省单项产品“隐形冠军”等称号，2021年9月在深交所创业板上市。项目成果推动我国纺织印染行业向绿色制造、智能制造转型升级。

远信工业股份有限公司是一家专业生产纺织机械、印染机械、机械配件的有限责任公司。公司成立之初就瞄准国内中高端市场，依托专业技术团队和高端制造设备，创造远信品质、远信品牌，迅速成为高端染整设备专业制造商。公司主导产品热风拉幅定型机在有效提高产品质量的同时实现了纺织行业的节能降耗，具有很强的市场竞争实力；被认定为国家重点扶持高新技术企业、省重点企业研究院、省级研发中心、市级专利示范企业。荣获“工信部专精特新‘小巨人’企业、浙江省隐形冠军企业、中国纺机协会副会长单位、中国纺机协会印染机械分会会长单位、中国印染行业理事单位”等称号。公司根据市场需求，不断开发新产品，并成立九家国内子公司和一家德国全资子公司。

公司为加强自主创新能力，不断完善创新体系，每年投入技术创新和新产品开发的资金占销售收入的5%左右，培育“研发不计成本、创新不打折扣”创新文化，形成“生产一代、研发一代、培育一代”的创新模式，同时，公司充分利用各种社会资源，加强与科研院所、大专院校及上下游企业的合作，以形成全方位、多渠道的技术研发体系，掌握“热风拉幅定形机控制系统”、“自动过滤网技术”、“自动对中技术”、“自动上浆技术”、“热能回收技术”等众多关键技术。