



## “2025滨州科创成果首评·创新解码”系列报道

【编者按】

近日,市政府正式公布2025年度滨州市科技创新成果名单,112项成果脱颖而出,绘就了一幅科技赋能产业、创新驱动发展的生动图景。滨州首次组织开展的年度科技创新成果评定,交出了一份沉甸甸的“成绩单”。这不仅彰显了“企业主力、产学研协同”的澎湃活力,更集中展现了科技创新与“5210N”现代产业集群的深度融合,成为撬动滨州高质量发展的关键“技术引擎”。

即日起,本报推出“2025滨州科创成果首评·创新解码”系列报道,分享这些创新成果从实验室走向生产线的创新故事,聆听智慧创造的强音,见证科技如何为品质滨州建设注入强劲动能。

# 滨州以原始创新重构全球印花产业逻辑

## “国际领先”技术实现极致环保与顶级品质,引领传统印染挺进高端

□晚报记者 李淑霞 通讯员 王 梦 刘坤芳

在愉悦家纺的数字印花车间内,一幅幅构思精妙的图案以每分钟80米的速度在生产线上打印成形,这一速度是传统喷墨印花的20倍。这些高端面料,色彩过渡自然,花型具有层次感,同时,生产过程中的化学品消耗与废水排放较传统工艺减少70%以上。这一革新源于对墨水在织物纤维中行为方式的重新认识。

在纺织行业绿色转型与价值提升的关键环节——印染领域,一场深刻的变革正在滨州悄然兴起。从国际时装品牌的秀场到驰名中外的家纺卖场,这里生产的印染面料凭借色彩表现、图案精度及环保特性,正在影响全球高端供应链格局。

这项引起国际大牌频频“回首”的技术,是由愉悦家纺有限公司联合青岛大学、山东黄河三角洲纺织科技研究院有限公司共同完成的“多维度协同数字喷墨印花提质增效技术体系研究与产业化应用”。在滨州市首次科技创新成果评定中,这项达到“国际领先水平”的成果赫然在列,通过多项“从0到1”的突破,为中国印染行业提供了绿色高质量发展的实施路径。



### >>>从“圆点”到“线段”,全新的理论框架催动产业升级

数字喷墨印花集绿色制造、柔性制造和智能制造于一体,具有高创意性、高协同性与高价值性,是印染行业向创新发展、绿色发展、智能发展模式转型的代表性技术。然而,数字喷墨印花产业化长期受限于效率、成本与品质稳定性,同时高端装备与核心化学品依赖进口也制约了产业升级。

“问题的根源在于以往基

于纸张打印的‘圆点成像’理论并不完全适用于织物。”项目负责人、青岛大学教授房宽峻指出。由于织物表面粗糙、多孔且结构复杂,墨滴行为存在不确定性,容易导致图像模糊与色彩不均。研发团队通过高速观测系统,清晰记录了墨滴在织物上的实际行为:墨滴并非形成规则圆点,而是在毛细作用下沿纤维方向铺展,形成一系列“线段簇”,最终构

成图像。

这一理论突破是源于长期对“纸张打印理论不符合纺织品实际”这一根本矛盾的深度追问。团队通过高速摄像等技术反复观察墨滴撞击织物的微观过程,却始终难以清晰描述其行为规律。真正的“顿悟时刻”,发生在一个打破常规思维的瞬间。当研究者不再将墨滴视为在光滑平面上均匀扩散的液体,而是将其

运动与纺织物错综复杂的纤维结构、毛细效应及表面化学特性联系起来时,碎片化的观测结果突然被一条全新的逻辑主线串联起来。这一“线段簇”概念的诞生,瞬间理清了所有模糊之处,为理解墨水与织物的相互作用、预测图案清晰度与色彩表现提供了全新的理论框架。这也标志着中国科学家首次为纺织品喷墨印花建立了属于自己的、更贴

合本质的基础理论。

基于这一理论,研发团队建立了图像质量调控方法,通过调节墨水配方、织物前处理及喷印参数,控制“线段簇”形态与排列,从而提升印花精细度与颜色均匀性。测试表明,该技术使印花精细度提高23%,颜色均匀性提升67%。

### >>>“产学研用”攥指成拳,攻克“卡脖子”难题

理论突破后,产业化需打通关键技术、核心材料与重大装备全链条。项目团队通过“产学研用”深度融合推动了整体进展。

在关键化学品方面,项目针对国产墨水着色力弱、稳定性不足的问题,通过揭示染料分子亲疏水结构与性能之间的关系,开发出高着色力活

性染料墨水,其固色率较国产常规产品提高7%,还有助于减少染料消耗与污水排放。同时,研发的专用织物处理助剂可在纤维表面形成适宜的弱疏水膜,改善墨滴铺展效果,提升图像质量。

在核心装备方面,团队研制出全球首条“圆网增强型”12色高速数字喷墨印花生产

线,将传统圆网印花的高速性与数字喷墨印花的精度相结合,圆网负责快速施加底色或大色块,固定喷头阵列进行精细图案喷印,破解了数字印花效率低的制约。

“圆网/喷墨”高速同步对花技术精度达到0.1毫米,需克服系统惯性同步、微扰动补偿、实时检测与闭环控制等难

题。团队通过引入在线视觉定位系统、自适应预测补偿算法,并对机械传动与张力控制系统进行改进,实现了两系统在高速运行中的稳定协同。

在工艺整合方面,团队开发了适用于棉、麻、莱赛尔、蚕丝、羊毛等多种天然纤维的提质增效工艺。其中,“织物在线局部湿表面处理技术”将传

统的全幅浸渍改为图案区域精准喷涂,使化学品用量减少76%,生产成本降低20%,体现了绿色制造理念。中国纺织工业联合会鉴定认为,该项目整体技术达到国际领先水平。项目已授权发明专利23件,形成行业标准1项,并获得中国纺织工业联合会科技进步奖一等奖。

### >>>“滨州智造”助力产业链跃升,实现绿色与效益双赢

在愉悦家纺的数字喷墨印花生产基地,传统印染车间的水汽与污水问题得到显著改善,生产环境更为清洁。该基地生产的面料一等品制成率达97%,成为获得国际品牌

认可的重要条件。

愉悦家纺相关负责人表示,该技术提供的不仅是高品质面料,也包括稳定、高效、环保的生产解决方案。技术突破已转化为市场竞争力,项目

产品已通过多家国际品牌认证并获得长期订单,出口至全球多个地区,为印染行业升级提供了可参考的实践案例。

从技术跟随到自主创新,从依赖进口到逐步自主可控,

滨州在数字喷墨印花领域的进展契合中国制造业向高端化、智能化与绿色化发展方向。这表明,即使在传统产业,通过核心技术深入创新,也能形成具有国际影响力的

技术能力,推动中国制造在全球价值链中进一步提升。