

聚酯纤维筒子纱超临界 CO₂ 无水染色 机制及应用技术研究

项目完成单位：青岛即发集团股份有限公司、中昊光明化工研究设计院有限公司、东华大学、
成都泰华中成科技集团有限公司、青岛大学



项目揭示了分散染料在超临界 CO₂ 流体中的溶解机制，创新建立提高分散染料在超临界 CO₂ 中溶解度和溶解速率的方法，实现聚酯纤维超临界 CO₂ 流体的全色谱染色；明晰分散染料、低聚物和油剂在超临界 CO₂ 流体和聚酯纤维两相中的分配规律，开发高上染率的超临界 CO₂ 流体染色工艺，实现染色过程中低聚物、油剂及残余染料的分离与回收；开发染色釜

内超临界 CO₂ 流体流场均匀性调控技术，研制大流量无轴封磁力循环泵、大型磁力密封阀和全密封磁力纱管等关键部件，形成高效稳定的超临界 CO₂ 流体染色成套装备，建立了全套超临界 CO₂ 流体染色产业化工艺技术。与传统水染色技术相比，新技术碳排放减少 50% 左右，染色时间缩短 70% 左右，整个染色过程不用水、不用化学助剂、无污水排放。目前，我国聚酯纤维年产量达 5363 万吨，占全部纺织材料的 70% 以上，解决了聚酯纤维染色污染问题对整个纺织行业绿色发展具有举足轻重的作用，项目的推广应用对纺织行业高质量绿色发展和我国生态文明建设具有重要意义。

项目已获得中国发明专利授权 8 件，欧、美、日发明专利授权各 1 件，中国实用新型专利授权 6 件；在 *Journal of Molecular Liquids* 和《纺织学报》等期刊上，发表高相关性论文 5 篇。形成 1000 吨/年聚酯筒子纱的产能，除即发集团自我转化应用外，与多家国内外知名服装品牌开展市场品牌推广合作。

青岛即发集团股份有限公司始建于 1955 年，以“人为本、诚为根、客为尊、质为先、责为重”的核心价值观，以“诚信、厚德、合作、共赢”的经营理念，发展成为拥有纺纱、织造、印染、成衣完整产业链的国家大型纺织企业。

公司依靠科技创新加快新旧动能转换，推动企业由传统制造向科技、智能制造转变，相继建立了国家认定企业技术中心、博士后科研工作站、山东省无水染色技术创新中心、CNAS 和 CMA 双认证的检测中心等多个科研检测平台；先后被认定为国家高新技术企业、国家技术创新示范企业、国家制造业单项冠军企业、中国针织行业领军企业等；多项科技成果获得国家、省市和行业科技进步奖，综合实力连续多年居全国同行业前茅。



公司坚持生态立企、绿色发展、科技引领新未来的经营理念，发挥行业龙头企业的责任意识，致力于纺织工业绿色新技术的研发应用工作，在聚酯纤维超临界 CO₂ 无水染色产业化技术的研究与应用领域取得显著成果。

十年来，公司在聚酯纤维超临界 CO₂ 无水染色技术领域建立了以企业为主体、跨界融合的产学研合作体系，与中昊光明化工研究设计院有限公司、东华大学、宝鸡泰华磁机电技术研究所有限公司、青岛大学等构建了从基础研究、应用研究、核心技术攻关到成果转化的全产业链协同创新体系，整合各单位平台、人才等优势资源，为项目的发展奠定了坚实的基础。