

高性能微胶囊相变材料的研发及其产业化应用

项目完成单位：西安工程大学、上海伊纯实业有限公司

智能调温纺织品作为一种具有双向温度调节作用、以改善舒适性为主要目的的新型材料，在改善人类穿着舒适性、疫情防护、纺织节能环保等方面发挥着重要作用。然而多年来受微胶囊制备技术的局限，国内外目前在微胶囊相变材料的制备方面一直比较落后，所制备微胶囊热稳定性和致密性较差，在使用的过程中存在囊壁的破裂和芯材泄漏的严重问题，导致其高性能纺织品、特种纺织制品等领域难以实现规模化应用。

该项目在微胶囊壳体分子结构、制备工艺方法等方面取得了重大突破，采用界面聚合法制备了一系列性能优异的环保型微胶囊化相变材料，并将其应用于智能调温纺织品的研发方面，开发了一系列产品并实现了产业化。主要的创新工作如下：



(1) 创新研制了一种新型三层结构的微胶囊相变材料。通过分子结构的创新设计和制备工艺方法的改进，创新研发了一种聚脲 / 聚氨酯 / 环氧树脂三层复合壳体微胶囊相变材料，其耐热温度高达 260℃，可满足对微胶囊耐热温度较高的纺织及其他材料领域的需求。(2) 率先研发了系列网状结构的微胶囊相变材料。创新研发了系列网状结构壳体微胶囊相变材料，网状壳体赋予微胶囊材料优异的致密性，该材料在 200℃ 高温持续处理 30min 壳体无破裂，芯材无泄漏，应用领域大幅拓宽。(3) 创新研发了系列柔性壳体微胶囊相变材料。同时创新研发了系列柔性壳体微胶囊相变材料，柔性链段结构赋予壳体良好的柔韧性，壳体耐磨耐压不破裂，应用此技术产品开发的智能调温纺织品在服用过程中能经受反复摩擦和揉搓，应用性能大幅提高。

该成果已获授权发明专利 5 件、实用新型专利 1 件，发表论文 43 篇。同时，成套技术在 10 多家纺织印染企业推广应用，经济效益显著，为纺织印染行业的技术创新和科技进步做出了重大贡献。

西安工程大学是一所办学历史悠久、办学基础雄厚、办学特色鲜明的综合性高等学校，是我国西部地区唯一以纺织服装为特色的高校。