

充气调温服装研发关键技术与产业化

主要完成单位：苏州大学、苏州市兴丰强纺织科技有限公司、三六一度（中国）有限公司、苏州市纤维检验院、圣华盾防护科技股份有限公司、苏州市兴视创纺织科技有限公司

主要完成人：卢业虎、许静娴、王方明、魏书涛、朱国庆、周永洪、孟 晶、周 涛、何佳臻、王徐涛



充气服装通过气囊阵列锁闭静止空气实现保暖隔热，并控制气囊厚度实现调温，相较纤维材料填充类服装具有轻便易携、自主调温、绿色环保等优势。当前，国内外关于充气服装的研发与产业化主要存在气囊阵列保暖作用机制不明、保暖性与穿着舒适性难以兼顾、气囊设计未充分考虑人体局部热需求差异三大痛点。针对上述问题，项目以开发分区调温高性能充气服装为总目标，以揭示空气调温机理并研发多层充气织物 3D 胶

合及闭气透湿技术为主线，构建充气织物传热模型剖析调温机理，开发气囊差异化分布充气服，规范充气服装质量评价方法，建立充气服装碳足迹模块化核算模型，打造完整的充气服装研发与产业化系统。

主要技术创新包括：1. 构建充气服装三维传热模型，阐明充气调温机理，为极端环境调温服装选择提供理论根据；2. 突破充气织物 3D 胶合及透湿闭气关键技术，规范充气服装质量评价方法，实现保暖性与舒适性的完美兼容；3. 绘制人体热中性皮肤温度图谱，设计非均匀分布气囊阵列，实现充气服装的分区精准调温；4. 界定充气服装全生命周期，构建碳足迹模块化核算模型，验证其高保暖与高环保双重属性。

项目揭示了气囊尺寸、形状、位置等参数对充气服装调温性能的作用机制，攻克了 3D 胶合、闭气透湿、分区调温等系列关键技术，协同提升了充气服装保暖性与舒适性，提升产品的国际竞争力。

项目累计授权发明专利 13 件，其中国外专利 3 件；牵头制定国家标准 4 项，参与制定国家标准 1 项；发表学术论文 13 篇（含 SCI 论文 7 篇）。主要成果在苏州市兴丰强纺织科技有限公司、三六一度（中国）有限公司等功能服装企业推广应用，为企业的创新之路贡献了我国自主知识产权的核心技术与产品方案，经济和社会效益显著。