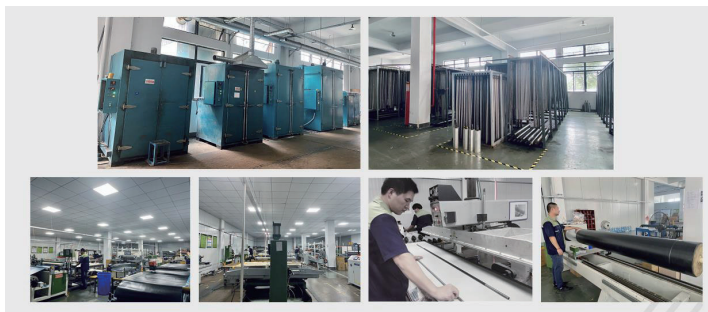


新型柔性防刺材料关键技术 开发及产业化

项目完成单位：东华大学、苏州高甲防护科技有限公司、江苏东润安全科技有限公司、
嘉兴翔翌复合材料有限公司

项目利用碳纤维高强高模的优点以及综纤维素纤维具有多级结构可实现较大能量吸收的特点，研发了表面设计有三角形凸台防侧滑结构的碳-综-碳层合纤维增强防刺材料，与同类非金属防刺材料相比重量最大可降低 30%，厚度最大可降低 50%。创新性开发了横向 Z 型搭接与纵向可伸缩相结合的柔性结构，实现了硬质防护甲片的柔性连接，可随人体活动发生自适应形变，最大伸缩比可达 3 : 1，极大地提高了防刺服的灵活性和舒适性。研制了防刺材料全自动切割和研磨一体化设备、适用于 Z 型交错结构的自动点胶设备和适用于柔性搭接可伸缩结构的缝制设备，实现了柔性防刺服生产的自动化和产业化。利用数值模拟和实验相结合的方法解析了复合材料在穿刺过程中的动态响应机理，提出了以穿刺压力阈值和特征点表征穿刺过程的方法，建立了刺破点前应力应变关系的预测方程和最大穿刺力、能量吸收值的评价指标。



项目产品兼具安全性和可穿戴性，满足 GA68-2019《警用防刺服》A 类等级标准、美国 NIJ0115.00 Level I 等级标准和德国 VPAM K1 等级标准。

项目具有自主知识产权，获授权发明专利 9 件，实用新型专利 47 件。项目开发的柔性防刺产品出口德国、英国、澳大利亚等 40 多个国家，国内在 31 个省（市、自治区）600 多个县级市销售，形成自有品牌，国内注册商标高甲防护，欧盟注册商标 Armadillo Tex。为保障公安干警、安防等一线执法人员的生命安全提供坚实的保障，推动了柔性防刺材料的技术进步和安全防护产业的发展。

东华大学是教育部直属、国家“211 工程”、国家“双一流”建设高校。学校秉承“崇德博学、砺志尚实”的校训，不断开拓奋进，已发展成为以纺织、材料、设计为优势，特色鲜明的多科性、高水平大学。学校坚持产学研用相结合的办学特色，承接国家重大科研任务，支撑国家产业转型升级和新兴产业发展等战略需求。