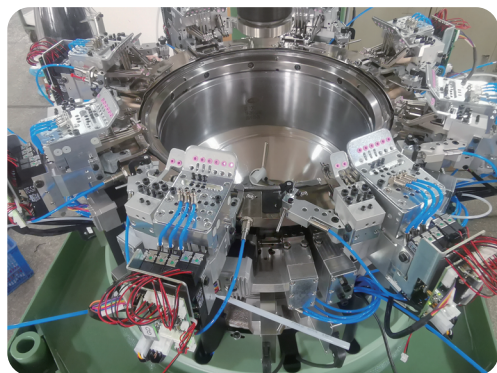


高效智能内衣机关键技术及产业化

主要完成单位：浙江高腾机电制造股份有限公司、浙江理工大学、现代纺织技术创新中心（鉴湖实验室）

主要完成人：彭来湖、王 坚、汝 欣、陈 峰、胡旭东、茅木泉、戴 宁、陈德清、向 桦、何惠英

为破解高性能无缝针织装备被卡脖子问题，针对运动防护、医疗护理、时尚服饰等高附加值领域对成型针织品“高支、高弹、高品质”的严苛需求，项目聚焦国产内衣机设备高速失稳、执行失准、机智不足的三大瓶颈。项目成功研发了高效智能无缝内衣机，攻克一系列关键核心技术难题并实现三大突破：



1. 突破内衣机核心机构高速稳定运动关键技术。发明织针高速运动合成轨迹三角系统，通过振动模型与曲面重构显著降低冲击与磨损，织针损耗降低 40%；研制了导纱、喂纱、剪线、夹线多功能一体式纱线输导夹持装置，提出了基于赫兹接触理论的多路动态协同控制方法，实现高速工况下多股纱线同步穿引与张力精准调控；首创气旋涡流定向雾化与抗扰检测技术，研发了成圈机构油气雾化润滑机电装置，攻克油雾逸散与液位失准行业痛点。三项核心机构协同创新，突破了内衣机高速稳定运行瓶颈，最高转速达 120r/min，编织效率提高 30% 以上。

2. 创建内衣机执行机构高精度智能控制技术体系。首创双伺服驱动的针筒-针盘转速协同智控系统，构建电子齿轮动态补偿与多模态切换的融合机制，同步精度提升至 $\pm 0.2\text{mm}$ ；研制张力自适应快速调控氨纶送纱器，提出电荷感应测速驱动的张力动态补偿算法，导纱速度突破 600m/min；创制了集驱检控三位一体的失效自检测智能选针器，攻克环状总线相移解耦技术，提升指令传输抗干扰性能，选针失效致瑕疵下降 80%。三大执行机构智能协同，突破高弹面料织造精度与可靠性难题，扎口瑕疵率压降至 0.6%、氨纶织物瑕疵率降至 2%。

3. 建立内衣机全流程智能工艺决策系统。开发变密度织物变形预测与形态仿真系统，创新动态边界-几何拓扑耦合的多尺度形变求解架构，设计端实现“仿真即所得”；研发无缝工艺自侦错制版系统，构建动态风险识别、分时预警、决策树拦截的三级防御机制，工艺通过率提升至 95%；全链路智能系统协同突破，建立花型设计、生产智控闭环，支撑高端产品高效开发，开发效率提升 30%。

成果已获发明专利授权 16 件，实用新型专利 10 件，软件著作权 8 项，发表论文 11 篇。项目技术已在浙江浪莎、浙江棒杰等上市企业推广应用，经济效益显著。