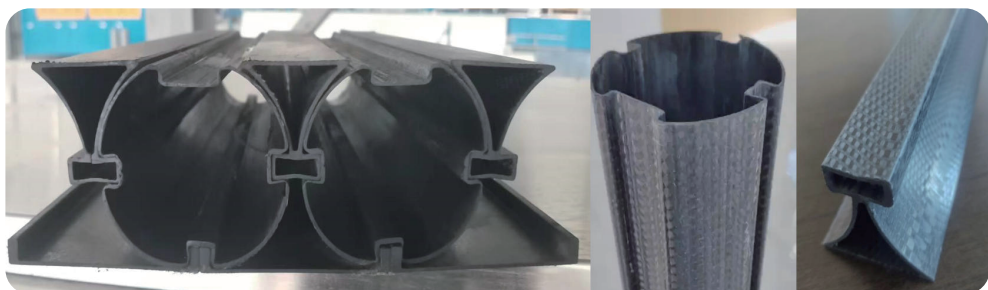


复材编织－铺层－缠绕－拉挤 复合成型关键技术及自动化生产线

主要完成单位：江苏高路复合材料有限公司、东华大学、核工业第八研究所、中国石化上海石油化工股份有限公司、江苏高倍智能装备有限公司

主要完成人：孙志军、李麒阳、苗 磊、杭 颂、蔡莺莺、庄恒飞、刘伯龙、易云志、朱永飞、张斌波

复合材料产业链中，纺织结构复合材料具有可设计性强的优势，可以通过多种纺织工艺复合成型实现复材产品纤维束分布均匀、各向力学性能优异等特点，使其成为国防军工、航空航天、轨道交通等领域主承力结构件轻量化设计的最优选择之一。然而，国内主要以手工半机械化生产为主，自动化成型技术与装备被欧美等国家严密封锁，导致成本高昂且难以大规模生产，严重制约了复合材料在我国的发展和应用。



项目针对编织－铺层－缠绕－拉挤复合成型自动化线中产品设计数字化程度低、制造过程纤维束损伤严重、过程调控高度依赖经验、产线集成度与智能化程度低等重难点问题开展研究，形成了如下创新成果：

①提出了基于工艺－结构－性能的编织－铺层－缠绕－拉挤复合成型数字化设计理论体系，为复合材料高精度工艺设计、形－性协同调控、高速高效成型奠定了理论基础。②研究低损伤织造、高精度连续拉挤等核心工序中的关键机构，解决了高性能织物成形过程纤维束磨损严重、固化质量差等难题，满足了高端复材产品高精度高质量制造需求。③突破锭子自动优化选型、拉挤工艺参数推理、精准速度控制等数控技术，开发配套数控软件，实现了智能算法与拉挤工艺的深度融合，为复合材料低成本大规模织造提供了技术支撑。④研制编织－铺层－缠绕－拉挤复合成型智能产线，实现了多模态感知、智能决策、自主调节在复材结构件生产中的集成应用，为复合材料生产的智能化升级提出了解决方案。

项目成果授权发明专利 8 件，学术论文 6 篇，登记软件著作权 3 项，制定企业标准 1 项研发出具有自主知识产权的编织－铺层－缠绕－拉挤复合成型自动化生产线，支持工艺推理、锭子选型、在线检测、个性化定制、多种纤维混杂成型等功能，相关智能制造关键技术已在 20 余条产线应用。。

项目成果具有独特性和高性价比优势，开辟了复合材料低成本、大规模快捷生产的新模式，加快了纺织产业数字化、信息化、智能化升级，推进了纺织工艺发展。