

卓越工程师学院导师介绍



个人简介：

朱姝，材料学，副研究员/博导/博士。主要从事航空热塑性复合材料研究。

在国家自然科学基金、上海市科委项目、中国商飞各类项目等支持下，攻克了碳纤维(CF)增强聚苯硫醚(PPS)和聚醚醚酮(PEEK)基等航空热塑性复合材料从碳纤维到复杂零部件的全流程制备体系关键技术。与央企合作建立全国产化CF/PPS板材批量生产能力，性能对标空客供应商东丽同类产品，正在进行中国商飞材料鉴定；开发CF/PEEK医疗用瞄准架产品已实现临床应用，植入级接骨板等正在取证。被授予上海市“东方英才”(原上海市“青拔”)、中国商飞C929特聘专家等。发表高水平论文40余篇；授权国家发明专利29项(其中8项实现成果转化)。

研究方向：

航空热塑性复合材料：

- 1、复杂异形结构成型
- 2、感应焊接、电阻焊接等
- 3、表界面工程
- 4、自动化成型装备

面向卓越工程师学院招生的科研项目信息：

- 1、项目名称：碳纤维热塑性复合材料研发及产业化
- 2、合作企业：江苏新视界先进功能纤维创新中心有限公司(国家先进功能纤维创新中心)
- 3、项目简介：本项目基于热塑复材高速发展的市场规模及广泛应用前景，为突破欧美日对我国技术封锁，在课题组持续12年攻关的基础上，进一步攻克CF增强PPS和PEEK基等航空热塑复材纤维-树脂界面弱、复杂结构成型中容易形成各类缺陷、焊接温控难、缺乏国产化成套自动化装备等难题，构建复杂结构、低缺陷值、高性能的航空热塑性复合材料零部件的低成本、高效成型新技术体系，实现原材料和设备国产化，为国产大飞机的先进材料应用提供原创性技术基础，解决我国航空材料卡脖子问题。本项目技术具

备通用性，同时布局航空、汽车、医疗器械等多赛道，拥有百亿级市场前景。

面向卓越工程师学院的招生说明（指标、对学生选拔的要求）：

指标：2人/年

对学生的要求：材料学/力学/化学/高分子物理/机械等学科基础（之一即可）；不怕困难和失败（如半年没有获得预期的实验结果时，仍不灰心）；自驱、独立思考、有逻辑性（不只是完成老师交代的具体任务，会主动学习，对实验和课题有自己的想法；思路清晰，能理解为什么做、要做什么、应该怎么去一步步拆解来做）。

近年来发表的代表性论著、专利：

代表性论著

- [1] Yi Ren, Muhuo Yu, Zhouyang Li, Chengchang Ji, Jing Li, Chao Zhang, Jintao Shen, Jianfeng Zhou, **Shu Zhu***. Exploring the self-nucleation effect: Transforming crystalline morphology for improved mechanical performance of carbon fiber reinforced polyphenylene sulfide composites. *Composites Part B*, 2024, 272: 111231.
- [2] Yi Ren, Yaguang Lu, Bin Zhang, Jiayu Su, Weiping Liu, Jianfeng Zhou, Muhuo Yu, **Shu Zhu***. Control of the crystalline morphology of polyphenylene sulfide in secondary thermoforming by the strong memory effect of crystallization. *Polymer*, 2023, 281: 126067.
- [3] Ruyi Fan, Tianwen Yan, Jiayu Su, Hui Zhao, Liusheng Zha, Jianfeng Zhou*, **Shu Zhu***. A water-soluble PAAs sizing agent for enhancing interfacial adhesion of carbon fiber reinforced polyphenylene sulfide composites (CF/PPS), *Journal of Macromolecular Science-Part A*, 2023, 60(1): 29-37.
- [4] **Shu Zhu**, Suping Peng, Qiang Zhe, Changhuai Ye*, Meifang Zhu, Cryogenic-environment resistant, highly elastic hybrid carbon foams for pressure sensing and electromagnetic interference shielding, **Carbon**, 2022, 193: 258-271, DOI: 10.1016/j.carbon.2022.03.027
- [5] Yi Lu, Wenshuang Li, Jianfeng Zhou, Yi Ren, Xuefen Wang, Jun Li, **Shu Zhu***, Strengthening and toughening behaviours and mechanisms of carbon fiber reinforced polyetheretherketone composites (CF/PEEK), *Composites Communications*, 2023, 37, 101397, DOI: 10.1016/j.coco.2022.101397
- [6] Mohsen Qadeer, Qingbao Guan, Qingzhao Guo, Abdul Rahman, Muhammad Zubair Nawaz, Jianfeng Zhou, and **Shu Zhu***, Liquid Crystalline Thermosetting Composites-Based Triboelectric Nanogenerators with Intrinsic Flame Retardancy, *Advanced Materials Technologies*, 2022, 7(10), 2200002, DOI: 10.1002/admt.202200002
- [7] **Shu Zhu**, Tianwen Yan, Xinlin Huang, Elwathig A. M. Hassan, Jianfeng Zhou,* Sen Zhang, Mengyun Xiong, Muhuo Yu and Zhaomin Li, Bioinspired nacre-like PEEK material with superior tensile strength and impact toughness, *RSC Adv.*, 2022,12, 15584-15592, DOI: 10.1039/D2RA00667G

- [8] **Shu Zhu***, Rujing Shi, Mingcheng Qu, Jianfeng Zhou, Changhuai Ye, Liying Zhang*, Huajun Cao, Dengteng Ge, Qianjin Chen. Simultaneously improved mechanical and electromagnetic interference shielding properties of carbon fiber fabrics/epoxy composites via interface engineering. *Composites Science and Technology*, 2021, 207: 108696.
- [9] **Shu Zhu#**, Qingya Zhou#, Mengya Wang, Jackson Dale, Zhe Qiang, Yuchi Fan, Meifang Zhu*, Changhuai Ye*. Modulating electromagnetic interference shielding performance of ultra-lightweight composite foams through shape memory function. *Composites Part B: Engineering*, 2021, 204: 108497.
- [10] **Shu Zhu#**, Mengya Wang#, Zhe Qiang, Jianchun Song, Yue Wang, Yuchi Fan, Zhengwei You, Yaozu Liao, Meifang Zhu, Changhuai Ye*. Multi-functional and highly conductive textiles with ultra-high durability through 'green' fabrication process. *Chemical Engineering Journal*, 2021, 406: 127140.
- [11] **Shu Zhu***, Ying Qian, Elwathig A.M. Hassan, Rujing Shi, Lili Yang, Huajun Cao, Jianfeng Zhou*, Dengteng Ge, Muhuo Yu. Enhanced interfacial interactions by PEEK-grafting and coupling of acylated CNT for GF/PEEK composites. *Composites Communications*, 2020, 18: 43-48.
- [12] Elwathig A.M. Hassan, Lili Yang, Tienah H.H. Elagib, Dengteng Ge, Xiaowei Lv, Jianfeng Zhou, Muhuo Yu, **Shu Zhu***. Synergistic effect of hydrogen bonding and π - π stacking in interface of CF/PEEK composites. *Composites Part B: Engineering*. 2019, 171: 70–77.
- [13] Elwathig. A. M. Hassan, Dengteng Ge, **Shu Zhu***, Lili Yang, Jianfeng Zhou, Muhuo Yu, Enhancing CF/PEEK composites by CF decoration with polyimide and loosely-packed CNT arrays. *Composites Part A: Applied Science and Manufacturing*. 2019, 127: 105613 (1-7).
- [14] Elwathig A.M. Hassan, Dengteng Ge, Lili Yang, Jianfeng Zhou, Mingxia Liu, Muhuo Yu, **Shu Zhu***. Highly boosting the interlaminar shear strength of CF/PEEK composites via introduction of PEKK onto activated CF. *Composites Part A: Applied Science and Manufacturing*. 2018, 112: 155-160.
- [15] 王家锋, 苏佳煜, 朱姝, 周剑锋, 杨丽丽. 基于导热板的碳纤维增强聚醚醚酮复合材料感应焊接温度调控. *复合材料学报*. 2021, 38(8): 2625–2634.

专利:

- [1] 朱姝, 周剑锋, 吴举, 任毅, 史如静, 孙一剑, 高抗冲界面改性的 CF/PEEK 复合材料及其制备方法, 中国发明专利, 202010420330.1
- [2] 朱姝, 周剑锋, 史如静, 马禹, 王文翰, 张玥, 具有高层间剪切强度和弯曲强度的 CF/PEEK 及其制备方法, 中国发明专利, 202010420351.3
- [3] 朱姝, 周剑锋, 孙泽玉, 史如静, 王家锋, 朋素平, 具有高层间剪切强度的 CF/PEEK 复

合材料及其制备方法，中国发明专利，202010419576.7

- [4] 朱姝，周剑锋，韩克清，史如静，钱盈，任毅，高温力学性能优异的 CF/PEEK 复合材料及其制备方法，中国发明专利，202010420353.2
- [5] 朱姝，周剑锋，常舰，程超，任毅，王家锋，具有高抗冲击韧性的 CF/PPS 复合材料及其制备方法，中国发明专利，202010420328.4
- [6] 朱姝，周剑锋，史如静，任毅，王文翰，敖文珍，具有化学键强界面的 CF/PEEK 复合材料及其制备方法，中国发明专利，202010419568.2
- [7] 朱姝，周剑锋，任毅，苏佳煜，张铠，马禹，具有全横晶结构的 CF/PEEK 复合材料及其制备方法，中国发明专利，202010419567.8
- [8] 周剑锋，朱姝，王文翰，史如静，瞿明城，陆意，具有高疲劳强度的 CF/PEEK 复合材料及其制备方法，中国发明专利，202010419572.9
- [9] 朱姝，周剑锋，瞿明城，傅华康，赵展，张礼颖，史如静，蒋晓璐，朱兴炜，景亚宾，耐高温电磁屏蔽功能结构一体化轻质材料及其制备方法，中国发明专利，202110156274.X
- [10] 周剑锋，朱姝，钱盈，刘翀，王家锋，敖文珍，苏佳煜，陆意，基于表面改性铜网植入层的热塑性复合材料感应焊接方法，中国发明专利，202110156286.2
- [11] 朱姝，周剑锋，王家锋，刘翀，钱盈，苏佳煜，敖文珍，张礼颖，具有高焊接强度的热塑性复合材料含植入层感应焊接方法，中国发明专利，202110156272.0
- [12] 朱姝，周剑锋，瞿明城，史如静，张礼颖，范如意，王天成，琚铭楷，郭青钊，高强高模电磁屏蔽功能结构一体化轻质材料及其制备方法，中国发明专利，202110154857.9

主要学术兼职：

- 1、 2024.02 至今 SAMPE 国际先进材料与制造工程学会 北京分会理事
- 2、 2021.03 至今 先进复合材料技术与装备创新联盟理事会 理事
- 3、 2020.07 至今 SAMPE 国际先进材料与制造工程学会 中国大陆总会热塑性复合材料专业委员会委员
- 4、 2019.09 至今 汽车轻量化复合材料联合创新实验室专家委员会 专家

其他愿意公开的信息：

E-MAIL: zhushu@dhu.edu.cn