

前 言

随着国家航空航天强国战略,如高超音速飞机、可重用天地往返飞行器、空间站、国家太空实验室、月球国际科研站等载人航空航天工程计划的实施,航空航天乘员的大脑等器官会受到高/低温、过载/失重、冲击、噪声、超声波等各种各样非常规载荷甚至极端载荷的影响,严重制约着国家重大战略工程的实施。此外,随着中国人口老龄化趋势的加剧,脑功能性疾病(癫痫、阿尔茨海默病、帕金森病、脑卒中等)的患病率也在逐年上升,超越心血管疾病和癌症患者数量,成为主要的致残和致死原因之一,严重威胁我国人民的生命健康。

进入 21 世纪以来,人工智能、数据科学、机器人等领域的飞速发展正在触发第四次科技/工业革命,人类开始进入数智时代,面向数智时代的挑战,融合力学、神经科学、数据科学的生物热-力-电生理耦合学呼之欲出,生物热-力-电生理耦合学致力于理解和调控组织内复杂的物理、化学和生物学过程,不仅关注组织的力学行为,还深入研究传热传质和电生理活动等。

为更加全面地反映我国生物热-力-电生理耦合学研究领域的最新成果,推动相关理论、方法、应用的发展,本专题选题涉及生物热-力-电生理耦合学发展回顾、跨尺度生物热-力-电生理耦合理论及仿真、多尺度力学生物学、脑力学、针灸力学、超声波力学治疗学、高灵敏度柔性生物传感器等领域。研究成果将推动攻克航空航天、国防军工等领域人员脑监测、调控及防护的难题,有助于发展基于脑机接口神经调控等新质生产力;并对重大疾病(尤其脑疾病)的病理阐明和有效诊治具有重要意义,为重大疾病诊治等生物医学领域提供多元化新思路,有助于提升人民生命健康水平。

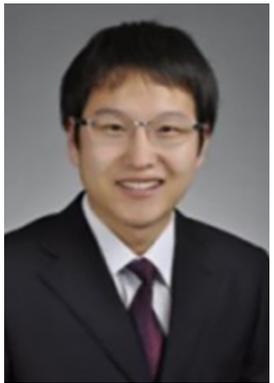
刘少宝 韩玉龙 林 敏

2024 年 6 月

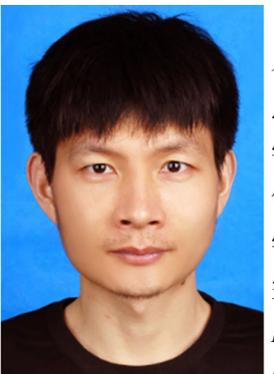
生物热-力-电生理耦合学专题客座编委简介



林敏,西安交通大学教授、博士生导师,生命学院副院长;国家优秀青年科学基金获得者.从事细胞生物力学领域研究,关注界面黏附介导细胞功能调控的力生物学机制及应用研究.以第一/通讯作者在 *Adv. Sci.* (2023)、*Nat. Mater.* (2022)、*Nat. Commun.* (2021、2022)、*Sci. Adv.* (2020) 等期刊发表论文 50 余篇;6 篇论文入选 ESI 高被引论文,13 篇论文被选为期刊封面/封底.主持国家自然科学基金优秀青年科学基金、装备预研教育部联合基金和陕西省高层次人才特殊支持计划等 10 余项项目.成果先后获教育部自然科学奖一等奖和国家自然科学奖二等奖;入选首届陕西省青年拔尖人才计划;获陕西省青年科技奖和陕西省青年科技新星等学术荣誉.现任中国力学学会生物力学专业委员会委员、中国力学学会对外交流与合作委员会委员、世界华人生物医学工程协会青年学者委员会委员,《应用数学和力学》、《Mechanobiology in Medicine》、《Medicine in Novel Technology and Devices》和《医用生物力学》期刊编委.



韩玉龙,南京航空航天大学教授、博士生导师,国家级青年人才.从事软物质力学、多细胞体系动力学、细胞-生物软组织多尺度力学研究.围绕国际前沿科学问题和国家重大需求,主要探讨力学、机械和物理等因素在生命发生、发展和疾病过程中的作用,通过理论建模和实验验证等手段,研究力学、生物学和物理学等交叉领域的关键问题,例如肿瘤发生的力学基础、肿瘤免疫治疗的力学过程、胚胎发育的动力学过程等.在 *Nature Physics*、*Nature Biomedical Engineering*、*Nature Communications*、*PNAS* 等期刊上发表论文 30 余篇;4 篇入选 ESI 高被引论文,5 篇被选为期刊封面/封底.



刘少宝,南京航空航天大学航空学院副研究员.航空航天结构力学及控制全国重点实验室骨干成员,多功能轻量化材料与结构工信部重点实验室副主任.西安交通大学力学专业博士学位,美国圣路易华盛顿大学联合培养.入选江苏省“双创博士”人才,作为核心成员入选江苏省双创团队.主要从事软飞行器力学、多孔材料热流固耦合理论、细胞核力学、脑力学等研究工作.主持国家自然科学基金重点课题、面上、青年、航空科学基金、省自然科学基金、省双创计划等项目 7 项.已在 *Appl. Mech. Rev.*、*JMPS* (8 篇)、*Nat. Commun.*、*IJMS*、*IJHMT*、*Nonlinear Dyn.*、力学学报等国内外学术期刊上发表论文 62 篇,英文专著章节 2 章,出版教材 2 部,授权发明专利 4 项.5 篇被选为封面论文.兼任《应用数学和力学》编委、《力学与实践》青年编委.