

前 言

智能材料与结构是一类能够响应外部环境变化,并自适应调节其性能或形态的材料或结构系统.这些材料或结构对外界的力、热、电、磁、光等作用高度敏感,能够在这些作用下产生可控的物理或化学变化.因此,智能材料与结构已经成为现代科技发展的关键基石,在机械、航空、航天、信息、能源、生物、医疗、机器人等众多领域得到了广泛应用,大大推动了技术进步与产业升级.

从力学角度来看,智能材料与结构展现出力、热、电、磁、光等的多场耦合特征.研究智能材料与结构的多场耦合力学行为,对于推动科技创新和提升工程应用至关重要.通过发展能够预测智能材料与结构多场耦合力学行为的理论模型和计算方法,研究者们可以更深入地理解这些材料的耦合机理,揭示影响其力学响应和物理性能的关键因素,并探索有效的调控机制.这不仅推动了智能材料与结构基础力学理论的发展,也为其在工程中的广泛应用提供了重要支撑.

近年来,在国家自然科学基金委员会等机构的资助下,中国学者在智能材料与结构多场耦合力学研究方面取得了显著进展.他们在多场耦合理论模型的构建与优化、计算方法的创新,以及这些方法在振动、波动、接触、断裂等经典力学问题中的应用上,均取得了重要成果.同时,AI 技术的引入,通过数据驱动的方式,在多场耦合行为的预测、结构优化与性能提升等方面展现出巨大潜力.这不仅提高了设计效率,还促进了多学科交叉融合,为智能材料与结构的研究与发展提供了全新的思路和工具.

展望未来,随着对多场耦合力学行为及其机理的进一步探索,科学家们将能更加精准地预测智能材料与结构的物理力学性能,为实际工程应用提供更加有效的解决方案.本专题的设立旨在为该领域提供高水平的学术交流平台,汇聚国内学者的最新优秀研究成果,推动创新与合作.我们期待通过本专题的发行,进一步促进智能材料与结构的多场耦合力学及其工程应用研究,为中国的科技进步和产业发展贡献智慧与力量.

张春利 梁 旭 张维声 刘金喜

2024 年 10 月

智能材料与结构多场耦合力学及应用专题客座编委简介



张春利,浙江大学教授、博士生导师,兼任浙江省力学学会理事、中国力学学会“电子电磁器件力学”工作组秘书长、波动力学专业组组长,多个期刊的编委/青年编委/客座编辑.主要研究方向为:智能材料与结构、多场耦合力学、压电/挠曲电子学、智能器件力学建模等.相关成果出版学术著作 1 本(科学出版社),授权中国发明专利 3 项、美国发明专利 2 项,登记软件著作权 3 项,发表学术论文 110 余篇,H-index 33.主持/参与承担国家自然科学基金(重大/重点/面上/青年)项目、科技部重点研发项目、浙江省杰青等项目 20 余项.获 2023 年 IAAM 科学家奖、2023 年浙江省自然科学一等奖、2020 年浙江省科学技术进步二等奖,入选美国斯坦福大学和爱思唯尔数据库发布的 2023/2024 年全球前 Top2% 科学家榜单.



梁旭,西安交通大学教授、博士生导师,西安交通大学青年拔尖人才(A类),兼任陕西省力学学会常务理事、中国力学学会“电子电磁器件力学”工作组组员,《应用力学学报》青年编委.主要研究方向为:挠曲电材料与结构力学、智能材料与结构力学、多物理场耦合、挠曲电器件力学等.相关成果出版学术著作 1 本(科学出版社),授权中国发明专利 10 余项,在 PRL、JMPS、NC、AFM 等期刊发表学术论文 50 余篇.主持/参与承担国家自然科学基金(优青/面上/青年)等项目 10 余项.获 2019 年教育部自然科学一等奖.



张维声,大连理工大学教授、博士生导师,国家自然科学基金杰出青年基金获得者、优秀青年基金获得者.目前主要从事结构拓扑优化研究.已在 CMAME、IJNME 等国际计算力学优秀期刊发表论文 80 余篇(包括多篇 ESI 热点、高被引论文),SCI 他引 4 000 余次.曾获国家自然科学基金二等奖、教育部“高等学校科学研究优秀成果奖(自然科学)”一等奖、辽宁省青年科技奖、钱令希计算力学青年奖,获大连市杰出青年科技人才、辽宁省优秀科技工作者、辽宁省“青年拔尖人才”等称号.



刘金喜,石家庄铁道大学教授、博士生导师,兼任河北省智能材料结构力学重点实验室主任、石家庄铁道大学学术委员会主任、中国力学学会第十一届理事会理事.教育部“长江学者和创新团队发展计划”创新团队带头人,河北省杰出人才(2014—2019、2019—).主要研究方向为压电、磁电类智能材料结构的基础力学问题.主持国家自然科学基金面上和重点项目多项;在国内外重要学术刊物上发表 SCI 收录论文 200 余篇,撰写中文、英文专著各 1 部;获国家自然科学基金二等奖 1 项(排名 2),中国“汤姆森路透卓越研究奖”1 项(全国六年共 24 项),教育部自然科学一等奖 2 项,主持获河北省自然科学一等、二等奖各 1 项.连续 7 年入选爱思唯尔高被引学者.