浙江省科学技术奖公示信息表

提名奖项：自然科学奖

|  |  |
| --- | --- |
| 成果名称 | 软材料的宏微观本构理论与先进构筑方法 |
| 提名等级 | 一等奖 |
| 提名书相关内容 | 代表性论文专著目录：1. Yuhai Xiang, Danming Zhong, Peng Wang, Guoyong Mao, Honghui Yu, Shaoxing Qu, 2018. A general constitutive model of soft elastomers. Journal of The Mechanics and Physics of Solids, 117, 110-122.2. Zilong Han, Peng Wang, Yuchen Lu, Zheng Jia, Shaoxing Qu, Wei Yang, 2022. A versatile hydrogel network-repairing strategy achieved by the covalent-like hydrogen bond interaction. Science Advances, 8(8): eabl5066.3. Qi Ge, Zhe Chen, Jianxiang Cheng, Biao Zhang, Yuan-Fang Zhang, Honggeng Li, Xiangnan He, Chao Yuan, Ji Liu, Shlomo Magdassi, and Shaoxing Qu, 2021. 3D Printing of Highly Stretchable Hydrogel with Diverse UV Curable Polymers. Science Advances, 7: eaba4261.4. Yuhai Xiang, Danming Zhong, Peng Wang, Tenghao Yin, Haofei Zhou, Honghui Yu, Chinmay Baliga, Shaoxing Qu, Wei Yang, 2019. A physically based visco-hyperelastic constitutive model for soft materials. Journal of The Mechanics and Physics of Solids, 128, 208-218.5. Zhe Chen, Ruishen Lou, Danming Zhong, Rui Xiao, Shaoxing Qu, Wei Yang, 2021. An anisotropic constitutive model for 3D printed hydrogel-fiber composites. Journal of The Mechanics and Physics of Solids, 156: 104611.6. Zhe Chen, Donghao Zhao, Binhong Liu, Guodong Nian, Xiaokeng Li, Jun Yin, Shaoxing Qu, and Wei Yang, 2019. 3D Printing of Multi-functional Hydrogels. Advanced Functional Materials, 29(20), 1900971.7. Zilong Han, Peng Wang, Guoyong Mao, Tenghao Yin, Danming Zhong, Burebi Yiming, Xiaocheng Hu, Zheng Jia, Guodong Nian, Shaoxing Qu, Wei Yang, 2020. A Dual pH-Responsive Hydrogel Actuator for Lipophilic Drug Delivery. ACS Applied Materials & Interfaces, 12(10), 12010-12017.8. Donghao Zhao, Yide Liu, Binhong Liu, Zhe Chen, Guodong Nian, Shaoxing Qu, Wei Yang, 2021. 3D Printing Method for Tough Multifunctional Particle-Based Double-Network Hydrogels. ACS Applied Materials & Interfaces, 13(11): 13714-13723. |
| 主要完成人 | 曲绍兴，排名 1，教授，浙江大学；陈 哲， 排名 2，研究员，浙江大学；韩子龙，排名 3，助理研究员，浙江大学；葛 锜， 排名 4，教授，南方科技大学；钟旦明，排名 5，研究员，浣江实验室； |
| 主要完成单位 | 1. 单位名称：浙江大学
2. 单位名称：南方科技大学
 |
| 提名单位 | 浙江大学 |
| 提名意见 | 软材料在医疗健康、智能装备、航空航天等领域受到广泛运用，研究软材料高性能、集成化与智能化是推动其发展的关键基础。该成果通过理论建模-多尺度设计-构筑方法的创新，实现了软材料性能的精准预测、性能突破与可控构筑，具有重要的科学意义。主要创新如下：1. 针对软材料复杂的微观多级结构与宏观力学性能，建立了基于微结构物理图像的大变形超弹性与粘弹性本构模型，实现了对强非线性、载荷路径相关性、应变率敏感性等力学行为的准确预测。
2. 针对软材料的多尺度设计难题，提出了从微观相互作用机理到宏观力学性能设计的“材料-结构-功能一体化”构筑方法，创新了软材料内高分子分子链构象、网络拓扑结构以及网络-介质相互作用的机制研究，大幅提升了软材料的强韧性、稳定性、刺激响应性以及环境耐受性。
3. 针对软材料应用的集成化、智能化需求，发展了多功能、多材料的软材料3D打印方法，突破异质软材料原位界面粘接的难题，实现了具有复杂结构、可靠界面和优异性能的智能软体器件一体集成制造。

申报内容真实，研究体系严谨，研究成果尖端前沿，产出符合我省、国家重大战略需求，同意提名2024年度浙江省自然科学奖一等奖 |