

# 中国力学学会优秀博士学位论文汇编推荐表

( 2023 年度 )

填表日期：2024-05-09

论文题目	活性软物质的力化生耦合理论		
作者姓名	尹思凡	获得学位所在单位	清华大学
答辩日期	2021-12-08	获得学位日期	2022-01-06
二级学科	其他	论文涉及研究方向	生物力学
导师	冯西桥	导师研究方向	固体力学、生物力学
作者手机		E-mail	sifan_yin@foxmail.com
CSTAM会员编号	S030031744M	会员有效期	2027-04-25
推荐单位/理事 联系人	冯西桥	联系人E-mail	fengxq@tsinghua.edu.cn
联系人手机		是否获校优秀博士 论文	是

攻读博士学位期间及获得博士学位后一年内获得与博士学位论文有关的成果（包括学术论文、专著、获奖项目和专利项目，限填8项）

1.	S. Yin, B. Li, and X.-Q. Feng, " Three-dimensional chiral morphodynamics of chemomechanical active shells, " Proceedings of the National Academy of Sciences, vol. 119, no. 49, e2206159119, 2022.	5.	S. Yin and L. Mahadevan, " Contractility-induced phase separation in active solids, " Physical Review Letters, vol. 131, no. 14, p. 148 401, 2023 (封面论文).
2.	S. Yin, B. Li, and X.-Q. Feng, " Bio-chemo-mechanical theory of active shells, " Journal of the Mechanics and Physics of Solids, vol. 152, p. 104 419, 2021.	6.	S.-L. Xue, S. Yin, B. Li, and X.-Q. Feng, " Biochemomechanical modeling of vascular collapse in growing tumors, " Journal of the Mechanics and Physics of Solids, vol. 121, pp. 463 – 479, 2018.
3.	S. Yin, S.-L. Xue, B. Li, and X.-Q. Feng, " Bio – chemo – mechanical modeling of growing biological tissues: Finite element method, " International Journal of Non-Linear Mechanics, vol. 108, pp. 46 – 54, 2019.	7.	A. Chakrabarti*, T. C. Michaels*, S. Yin, E. Sun, and L. Mahadevan, " The cusp of an apple, " Nature Physics, vol. 17, no. 10, pp. 1125 – 1129, 2021.
4.	S. Yin, B. Li, Y.-P. Cao, and X.-Q. Feng, " Surface wrinkling of anisotropic films bonded on a compliant substrate, " International Journal of Solids and Structures, vol. 141, pp. 219 – 231, 2018.	8.	H. K. Gill*, S. Yin*, J. C. Lawlor, N. L. Nerurkar, C. Tabin, and L. Mahadevan, " The developmental mechanics of divergent buckling patterns in the chick gut, " Proceedings of the National Academy of Sciences,

**论文的主要创新点及学术影响:**

活性物质的形貌形成对于生命系统的发育和演化具有重要意义。该论文聚焦力化生耦合调控下活性软物质自组织形貌动力学：1.建立了力化生耦合的活性壳理论，揭示了活性壳轴对称形貌、复杂三维形貌和生化斑图形成的力化生耦合失稳规律，阐释了力学反馈和几何形状对形貌演化的调控机制，为海星卵母细胞表面收缩波和生化蛋白波的形成、爪蟾和海星卵母细胞螺旋波与三维形貌的协同演化提供了新的理解。2.发展了力化生耦合的多孔弹性组织生长的有限元计算方法，模拟了含有血管的肿瘤生长过程，揭示了肿瘤内部血管坍塌的变形机制。3.建立了热力学驱动力与细胞主动力耦合的双相活性软组织模型，揭示了小鼠气管软骨形成的相分离机制，阐明力学载荷和几何约束调控相分离形成和演化的规律。研究成果发表在PNAS（2篇）、PRL、JMPS、IJSS、Nat Phys等国际知名期刊上，其中独立一作5篇，共同一作1篇，得到了国内外学术界的广泛认可和好评。