

张家忠的个人主页空间 English

基本信息

姓名	张家忠	学位	博士
职称	教授、博士生导师	传真	029-82668723
办公电话	029-82664177	E - mail	jzzhang@mail.xjtu.edu.cn
所在系所	流体机械及工程		
办公地点			

研究领域及其它

在基础研究方面：一直致力于力学（流体力学、固体）、燃烧方面动力系统的稳定性、分岔、混沌理论、奇异性数值方法的研究；在应用研究方面：主要围绕国家能源动力装备、飞行器、大气及海洋动力学等领域开展了相应的基础和应用研究工作，主要研究内容：

一、基础研究：

- 1) 无穷维非线性动力系统的不变集、降维方法与同步等研究、多分枝解的跟踪与跃迁行为，以及相应的数值方法；非平衡态非线性动力学；
- 2) N-S方程、湍流中的奇异性、非线性行为和建模，以及通向湍流的途径、相应的数值分析方法；对流混沌；通向多阶次分立状态的途径及宏观量子行为；
- 3) 流体流动、燃烧的Pattern动力学、Lagrangian拟序结构、Lobe动力学及基于该结构的流动稳定性分析；流形上的流体力学和几何理论研究；
- 4) 激波、等离子体、汽蚀或空化、孤立子等连续介质中的奇异现象的建模、动力学分析及控制；深海高能量聚集孤立内波产生的途径；
- 5) 多相流激波增压；微空泡边界层流动中的Stick-slip现象及其在减阻、空化气泡的聚能机制、空化气幕降噪中的应用；
- 6) 高空、高超声速流动的建模、低密度等效效应及数值方法；非线性非平衡态流体力学；流动的多尺度数值分析方法；低雷诺数效应；
- 7) 非线性连续介质动力系统惯性流形、分数微积分、多尺度分析、非光滑分析、临界自组织现象分析及应用；
- 8) 非定常空气动力学、燃烧的Lagrangian动力学描述和分析方法、波-涡耦合分析方法、靶向动量和物质输运、能量局部化；
- 9) 流-固耦合或气动弹性稳定性数值分析方法、多孔介质中的微尺度流动；

二、应用研究：

- 1) 大气及海洋中极端或奇异现象的动力学机理、斑图动力学及其形成机制和控制；基于非平衡态跃迁的能量捕获机制；
- 2) 透平机械及飞行器中的流-固耦合或气弹问题、流动稳定性分析及扩稳、结构气弹自适应流动控制；适应低雷诺数效应的透平机械的扩稳研究；
- 3) 高效、气动自适应低风速风力机组的研究；透平压缩机多功能集成的关键理论及技术，可实现流程工业能质流传递与转化中的节能降耗；
- 4) 飞行器增升减阻、气动加热、动态失速分析及数值方法；低雷诺数效应及超音速流动的基础研究；
- 5) 转子动力系统中的运动稳定性分析、转子动力学软件（基于有限元方法的转轴、滑动轴承、挤压油膜阻尼器等数值分析方法）；
- 6) 薄壁结构的动力屈曲、结构的静力学及动力学分析；透平机械流体诱发振动及其控制；
- 7) 透平机械叶轮等结构、材料和气动失谐导致周期性对称结构的振动模态局部化，以及共振型疲劳破坏等非线性动力学行为分析和控制；
- 8) 运动物体绕流问题（机车等）的主动气动弹性及水弹减阻、减振及降噪。

承担973计划、863计划、国家科技支撑计划、创新探索等项目，研究小组成员有6名博士生、11名硕士生，共同研究所列内容。目前，已培养博士、硕士62名，其中15名博士，并有18名硕士继续在国外攻读博士学位。

担任International scientific committee and organizing committee for Nonlinear Science and Complexity、Committee for Chaos, Complexity and Transport、Committee for Analysis and Control of Chaotic Systems、Committee for Chaotic Modeling and Simulation、Committee member for Topical Problems of Nonlinear Wave Physics、Advanced Measurement, Analysis and Control for Energy and Environment等组织委员。

担任中国机械工程学会流体工程分会第六届委员会委员、转子动力学学会常务理事等职务。

担任《Journal of Applied Nonlinear Dynamics》、《推进技术》、《航空动力学报》、《风机技术》等杂志编委；担任《Advances in Aerodynamics》副主编；担任《Journal of Vibration Testing and System Dynamics》亚洲区主编。

与俄罗斯科学院远东分院太平洋海洋学院签订了合作协议，与著名Sergey Prants教授的团队进行合作，包括互派博士生，主要研究方向为海洋及大气空气动力学的Lagrangian动力学、复杂流动的物质传输、非线性动力学分析等内容，同时与法国Axi-Marseille University、日本University of Tokushima、美国Southern Illinois Univeristy Edwardsville、加拿大University of Regina等建立了合作关系。

博士生国外合作导师：Xavier Leoncini, Sergey Prants, Yoshihiro Deguchi, Liming Dai, Albert C. J. Luo.

担任2014年第五届国际非线性科学及复杂性大会（5th Conference on Nonlinear Science and Complexity）主席，网址：<http://nsc2014.xjtu.edu.cn>。

简历

1. 1986、09 - 1993、05, 于西安交通大学能源与动力工程学院流体机械及流体动力工程学科进行本科生、硕士研究生学习；
2. 1994、09 - 1997、12, 在西安交通大学建筑工程与力学学院获得博士学位；
3. 1998、10 - 2001、02, 应邀赴Eindhoven University of Technology进行博士后研究工作和学习；
4. 2001、03 - 现在, 西安交通大学能源与动力工程学院, 教师。

主讲课程

研究生课程：《非线性动力系统（流体、固体、流-固耦合等）的运动稳定性、分岔及其数值方法》；

留学生课程：《Stability, Bifurcation and Numerical Analysis for the Nonlinear Dynamic Systems》；

本科生课程：《透平压缩机的强度与振动》。

主要论文

Articles:

- Zhengyuan Zhang, Jiazhong Zhang*, Pengyu Fan, and Yongsen He. Devil's staircases in a thermoacoustic system with sinusoidal excitations. European Physical Journal, 2019, 228: 1891-1901.

- Wenfan Zhang, Jiaqi Fang, Yongsen He, and Jiazhong Zhang*. Resonance capture and targeted energy transfer for suppressing aeroelastic instability of 2-D wing. European Physical Journal, 2019, 228: 1873-1889.
- Le Wang, Shengli Cao, Ya Li, and Jiazhong Zhang*. On synchronization in flow over airfoil with local oscillating flexible surface at high angle of attack using Lagrangian coherent structures. European Physical Journal, 2019, 228: 1515-1525.
- Zuo Wang, Yan Liu, Jiazhong Zhang*, Nannan Dang. Study of laminar natural convection in a vertical annulus with inner wall covered by a porous layer by using lattice Boltzmann method. International Journal of Thermal Sciences, 2019, 135: 386-397.
- Zhuopu Wang, Jiazhong Zhang*, Le Wang, and Yan Liu. A general objective shock wave detection from a geometric singular perturbation approach, Communications in Nonlinear Science and Numerical Simulation, 2019, 66: 1-19.
- Peihua Feng, Jiazhong Zhang*, and Yun Wei. Solitary waves in boundary layer induced by a travelling wave with increasing amplitude. Communications in Nonlinear Science and Numerical Simulation, 2019, 77: 25-39.
- Shengli Cao, Ya Li, Jiazhong Zhang*, Yoshihiro Deguchi. Lagrangian analysis of mass transport and its influence on the lift enhancement in a flow over the airfoil with a synthetic jet. Aerospace Science and Technology, 2019, 86:11-20.
- Riaz Ahmad, Jiazhong Zhang*, Asma Farooqi and M. Nauman Aslam. Transport phenomena and mixing induced by vortex formation in flow around airfoil using Lagrangian Coherent Structures. NUMERICAL MATHEMATICS: Theory, Methods and Applications, 2019, 12(4), 1231-1245.
- Pengfei Lei, Jiazhong Zhang*, Daxiong Liao. Lift Enhancement of Airfoil Using Local Flexible Structure and the Influences of Structure Parameters. Journal of Vibration Testing and System Dynamics, 2018, 2(2), 155-165.
- Wenhao Wang, Sergey V. Prants, Jiazhong Zhang*, and Le Wang. A Lagrangian Analysis of Vortex Formation in the Wake behind a Transversely Oscillating Cylinder. Regular and Chaotic Dynamics, 2018, 23(5): 579-590.
- Yamiao Zhang, Jiazhong Zhang*. Iterative finite element variational multiscale method for the incompressible Navier-Stokes equations. Journal of Computational and Applied Mathematics, 2018, 340: 53-70.
- Xu Sun, Shi-Zhao Wang, Jiazhong Zhang*, Ze-Hua Ye. Bifurcations of vortex-induced vibrations of a fixed membrane wing at $Re \leq 1000$. Nonlinear Dynamics, 2018, 91:2097-2112.
- Wenfan Zhang, Jiazhong Zhang*, Le Wang, Shaohua Tian Study on targeted energy transfer and resonance captures in the 2D-wing and nonlinear energy sinks. Journal of Vibration Testing and System Dynamics, 2018, 2(4): 297-306.
- Zuo Wang, Yan Liu, Jiazhong Zhang*. Regularized lattice Bhatnagar-Gross-Krook model for thermal flow in porous media. Proceedings of the iMechE, Part C: Journal of Mechanical Engineering Science, 2018, 3: 232~240.
- Zuo Wang, Yan Liu, Jiazhong Zhang. Regularized lattice Bhatnagar-Gross-Krook model for thermal flow in porous media. Proceedings of the iMechE, Part C: Journal of Mechanical Engineering Science, 2017, 112: 810~813.
- Guanhua Mei, Jiazhong Zhang*, Can Kang. Analysis of Curved Panel Flutter in Supersonic and Transonic Airflows Using a Fluid-Structure Coupling Algorithm. ASME Journal of Vibration and Acoustics, 139 / 041004: 1-11, 2017.
- Yamiao Zhang, Biwu Huang, Jiazhong Zhang, and Zexia Zhang. A Multilevel Finite Element Variational Multiscale Method for Incompressible Navier-Stokes Equations Based on Two Local Gauss Integrations. Mathematical Problems in Engineering, 2017, ID 4917054, 13 pages.
- Peihua Feng, Ying Wu and Jiazhong Zhang. A Route to Chaotic Behavior of Single Neuron Exposed to External Electromagnetic Radiation. Frontiers in Computational Neuroscience, 2017, 11, Article 94:1-9.
- Tariq Amin Khan, Wei Li, Jiazhong Zhang, Tom I-P. Shih. Local vibrations and lift performance of low Reynolds number airfoil. Propulsion and Power Research, 2017, 6(2):79-90.
- Wenfan Zhang, Yan Liu, Shengli Cao, Jiahui Chen, Zexia Zhang, Jiazhong Zhang. Targeted energy transfer between 2-D wing and nonlinear energy sinks and their dynamic behaviors. Nonlinear Dynamics, 2017, 90:1841-1850.

Books:

- 张家忠. 非线性动力系统的运动稳定性、分岔理论及其应用. 西安交通大学出版社, 2010.
- Jiazhong Zhang, Sheng Ren, Guanhua Mei. Dynamical Systems-Discontinuity, Stochasticity and Time-Delay, Part IV, Chapter 30: Model Reduction on Inertial Manifolds of N-S Equations through Multi-scale Finite Element. Springer Berlin/Heidelberg, 18012words, 2010, ISBN 978-1-4419-5753-5, pp383-396.
- Jiazhong Zhang. Nonlinear Approaches in Engineering Applications, Chapter 10: Nonlinear Dynamics of Incompressible Flow-Complexity in Two Dimensional Flows Around Circular Cylinder. Springer Berlin/Heidelberg, 37261 words, 2012, ISBN 978-1-4614-1468-1, pp 283-314
- Jia-Zhong Zhang, Yan Liu, Pei-Hua Feng, and Jia-Hui Chen. Discontinuity and Complexity in Nonlinear Physical Systems, Chapter 19: Formations of Transitional Zones in Shock Wave with Saddle-Node Bifurcations. Springer International Publishing Switzerland, 2013, ISBN: 3319014102.
- Jia-Zhong Zhang (Editor), Yan Liu. Complex Motions and Chaos in Nonlinear Systems, Chapter 2: Some Singularities in Fluid Dynamics and Their Bifurcation Analysis. Springer International Publishing Switzerland, 2016, ISBN 978-3-319-28762-1.
- Xu Sun, Jiazhong Zhang. Finite-Element Analysis of Nonlinear Fluid-Membrane Interactions Using a Modified Characteristic-Based Split (CBS) Scheme. Springer International Publishing Switzerland, 2016, ISBN 978-3-319-28762-1.

主要成果及获奖情况

- 入选2007年教育部“新世纪优秀人才支持计划”;
- 流体机械多平行轴-滑动轴承-齿轮耦合转子系统动力学分析软件;
- 大型流体机械离心叶轮振动模态局部化疲劳破坏、寿命分析及优化设计;
- 流体动力学中的非连续、非光滑、突变动力学行为分析方法;
- 基于惯性流形及多级阶谱有限元的流体动力学数值降维方法;
- 非定常流动分离的Lagrangian拟序结构数值分析方法;
- 流动的Lagrangian斑图动力学及数值方法;
- 连续介质动力系统流-固耦合或气动弹性问题的CBS有限元方法;
- 基于局部柔性结构的高效流动控制机制。