

魏达

手机: +86 137 3925 9375
邮箱: weida@iphy.ac.cn
网址: https://didaswd.com
出生日期: 1990年7月5日



个人陈述

我的研究兴趣在于理解微观世界中“运动性”跨尺度的涌现现象，并探索其生物工程方面的应用。我希望通过发展跨学科的新方法，探索不同尺度的运动涌现背后是否有着类似的物理。例如：动力从分子马达汇聚为纤毛的拍动、细胞伪足的伸缩，进而变成微生物的游动、爬行，最后从单体运动到集群运动，背后是否遵从相通的动力学与热力学规律？

出于这样的兴趣，我将研究方向从纳米电子学转向了生物流体、同步动力学、以及集群运动。这一过程大大丰富了我的研究视野，也锻炼了我的跨学科交叉研究能力。我热爱合作，尊重每一位合作者的贡献，乐于为大家搭建桥梁、分享见解、激发创新。我有丰富的团队合作经验，也具备强大的独立研究能力。从实验平台搭建、数据分析建模、到指导学生，都能游刃有余。目前，我的学术成果已经在相关领域取得了一定的关注与认可。

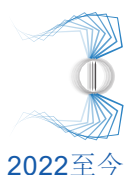
教育背景

2007–2011	学士 (B.Sc)	中国科学技术大学 (USTC)	物理学
2011–2014	硕士 (M.Sc)	中国科学技术大学 (USTC)	量子信息 / 纳米电子学
2015–2020	博士 (Ph.D)	荷兰代尔夫特理工 (TU Delft)	生物物理

工作经历

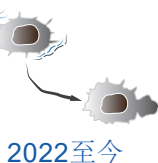
2021至今	博士后	中国科学院物理研究所 (IOP, CAS)	非平衡统计物理 活性物质与生物物理
--------	-----	-----------------------	----------------------

研究经历



机械仿生纤毛的同步动力学 合作者: 陈科 研究员, 杨明成 研究员

原本只能自推进向前的简单机器人，一旦首尾相连且一端固定，竟可以像生物纤毛一般自发摆动。以此发现为基础，我们将两条活性机械链，锚定在同一个可滑动底座上，设计了仿生的机械衣藻（双鞭毛虫）。该平台复现了衣藻纤毛的同步动力学，揭示了衣藻纤毛通过力学耦合达成同步的机理。在此过程中，我们发现该非平衡态系统的演化服从“最大耗散原理”。



人体免疫细胞、组织细胞的运动学 合作者: 叶方富 研究员

我们发现，人体的免疫细胞（小胶质、巨噬细胞）的运动模式，从统计上与经典的细菌“直进-旋走”（run-tumble）相同。而组织细胞（表皮、成纤维、癌细胞）却遵从另一运动模式：细胞的转向方向随机而角速度恒定。这两种运动模式有望成为研究体细胞迁移、趋性运动的范式。



细菌的单体和集群运动 合作者: 彭毅 研究员

通过实验，我们系统研究了细菌集群游动（细菌湍流）的统计性质、相变动力学。我们结合流体力学镜像法，阐明了系统维度如何左右系统中动能随空间尺度的分布。我们发现，湍流从二维到三维的相变要经历两个临界尺度。同时，在中低浓度下，我们通过分析细菌的单体运动，研究其在边界附近的聚集现象。



纤毛的流体力学和同步动力学 导师: Marie-Eve Aubin-Tam 教授, Daniel Tam 教授

我们利用光镊开发了一套高时空精度的微观流速测量方案，借此揭示出一般认为适用的经典Stokes方程不能描述纤毛的高频拍动。我们结合光镊流速计、单细胞运动学，证明了纤毛表面超结构（生物纳米线）无助于增加衣藻游动速度。最后，我们通过外加振荡流场，实现了衣藻纤毛受迫同步(entrainment)。利用该技术，我们揭示了衣藻两根纤毛同步中的“主从关系”。



石墨烯量子点与复合纳米器件 导师: 郭国平 教授

负责开发高通量制备单/双层石墨烯纳米器件的方案。设计、制备、测量了包括：量子点、纳米条带、单电子管、量子点-超导腔复合器件在内的多种样品。测量了石墨烯量子点的调控性，电子-光子耦合，消相干时间等。该时期积累的纳米加工、硬件编程、信号处理方面的经验，成为了此后许多生物物理项目的基础。

论文发表

- [1] D. Wei, Y.C. Yang, X.F. Wei, R.Golestanian, M. Li, F.L. Meng#, Y.Peng#. "Scaling transition of active turbulence from two to three dimensions". *Advanced Science*, 2402643, 2024.
- [2] Y.M. Xia*, Z.X. Hu* (equal contribution), D. Wei# (corresponding author), Y.Peng#, K. Chen#, M.C.Yang#. "Biomimetic synchronization in biciliated robots". *Physical Review Letters*, 133:048302, 2024 (**APS cover story & News in Phys.org**).
- [3] D. Wei# (corresponding author), G. Quaranta, M.-E. Aubin-Tam#, and D.S.W. Tam#. "The *cis* flagellum sets the beat for *C. reinhardtii*". *eLife*, 86102, 2024 (**Selected for cover story**).
- [4] Y.Y. Zhang*, D. Wei* (equal contribution), X.C. Wang, B.Y.Wang, M. Li, H.P. Fang, Y. Peng#, Q.H. Fan#, and F.F. Ye#. "Run-and-tumble dynamics and mechanotaxis discovered in microglial migration". *Research*, 6: 0063, 2023.
- [5] D. Wei*, P.G. Dehnavi* (equal contribution), M.-E. Aubin-Tam, and D.S.W. Tam#. "Measurements of the unsteady flow field around beating cilia". *Journal of Fluid Mechanics*, 915, A70, 2021.
- [6] G. Amador*, D. Wei* (equal contribution), M.-E. Aubin-Tam#, and D.S.W. Tam#. "Mastigonemes of *C.reinhardtii* do not enhance flagellar thrust". *Biophysical Journal*, 118, 2914–2925, 2020.
- [7] D. Wei, P.G. Dehnavi, M.-E. Aubin-Tam#, and D.S.W. Tam#. "Is the zero Reynolds number approximation valid for ciliary flows?" *Physics Review Letters*, 122:124502, 2019.
- [8] G.W. Deng*, D. Wei* (equal contribution), S.X. Li, J.R. Johansson, W.C. Kong, H.O. Li, G. Cao, M. Xiao, G.C. Guo, F. Nori, H.W. Jiang, and G.P. Guo#. "Coupling two distant double quantum dots with a microwave resonator". *Nano Letters*, 15(10):6620–6625, 2015.
- [9] D. Wei, H.O. Li, G. Cao, G. Luo, Z.X. Zheng, T. Tu, M. Xiao, G.C. Guo, H.W. Jiang, and G.P. Guo#. "Tuning inter-dot tunnel coupling of an etched graphene double quantum dot by adjacent metal gates". *Scientific reports*, 3:3175, 2013.
- [10] G.W. Deng, D. Wei, J. R. Johansson, M.L. Zhang, S.X. Li, H.O. Li, G. Cao, M. Xiao, T. Tu, G.C. Guo, H.W. Jiang, F. Nori, G.P. Guo#. "Charge number dependence of the dephasing rates of a graphene double quantum dot in a circuit QED architecture". *Physical Review Letters*, 115:126804, 2015.
- [11] G. Amador#, B.K.v. Oorschot, C.Y. Liao, J.N. Wu, D. Wei. "Functional fibrillar interfaces: Biological hair as inspiration across scales". *Beilstein Journal of Nanotechnology*, 15, 556-677, 2024.
- [12] G.W. Deng, L.Henriet, D. Wei, S.X.Li, H.O.Li, G. Cao, M. Xiao, G.C.Guo, M. Schiro, K. Le Hur, and G.P.Guo#. "Kondo induced π -phase shift of microwave photons in a circuit quantum electrodynamics architecture". *Physical Review B*, 104, 125407, 2021
- [13] P.G. Dehnavi, D. Wei, M.-E. Aubin-Tam, and D.S.W. Tam#. "Optical tweezers-based velocimetry: a method to measure microscale unsteady flows". *Experiments in Fluid*, 61:202, 2020
- [14] T.Y. Han, G.W. Deng, D. Wei, and G.P. Guo#. "Multiplexing read-out of charge qubits by a superconducting resonator". *Chinese Physics Letters*, 33(4):047301, 2015.
- [15] M.L. Zhang, D. Wei, G.W. Deng, S.X. Li, H.O. Li, G. Cao, T. Tu, M. Xiao, G.C. Guo, H.W. Jiang, and G.P. Guo#. "Measuring the complex admittance of a nearly isolated graphene quantum dot". *Applied Physics Letters*, 105(7):073510, 2014.
- [16] H.O. Li, G. Cao, M. Xiao#, J. You, D. Wei, T. Tu, G.C. Guo, H.W. Jiang, and G.P. Guo#. "Fabrication and characterization of an undoped GaAs/AlGaAs quantum dot device". *Journal of Applied Physics*, 116(17):174504, 2014.
- [17] L.J. Wang, G.P. Guo#, D. Wei, G. Cao, T. Tu#, M. Xiao, G.C. Guo, and A.M. Chang. "Gates controlled parallel-coupled double quantum dot on both single layer and bilayer graphene". *Applied Physics Letters*, 99(11):112117, 2011.

基金项目

- 2023.01–2025.12 国家自然科学基金 青年科学基金项目, “活性湍流中涡旋流场的时空结构表征” (主持)
- 2020.12–2022.12 中国科学院特别研究助理资助项目 (主持)
- 2020.12–2022.12 博士后国际交流计划引进项目, “微生物活性流体中相变现象的实验研究” (主持)
- 2020.11–2023.11 中科院物理所 国际青年学者项目 (主持)

教学经历

- 指导博士生**
- 夏一鸣, 胡梓贤 “Biomimetic synchronization in biciliated robots” [2]
- 张翼宇 “Run-and-tumble dynamics and mechanotaxis discovered in microglial migration” [4]
- 指导硕士毕业设计**
- Vinesh Badloe “Role of calcium on flagellar intrinsic beating frequency in *C. reinhardtii*”
- 指导本科毕业设计**
- Kabir Razack “Preparing demembrated *C. reinhardtii* cell models for the study of flagellar flow”
- Mats van Tongeren “Convolutional neural networks for flagellar recognition in *C. reinhardtii*”
- Maarten den Hollander “Response of captured *C. reinhardtii* to aspiration pressure”
- 指导本科研究课题**
- Lois van der Drift, Saffira Tjon “Micropipette aspiration induced stress response of the *C. reinhardtii* motion”
- Enzo Nio, Maarten Joosten “The influence of mastigonemes on the swimming speed of *C. Reinhardtii*”
- 实验课助教**
- 课程名称: “搭建光镊” (Building An Optical Trap); 任期: 2015.12-2017.3
 承担职责: 介绍光镊理论、指导搭建设备、设计研究课题、批改报告。
- 竞赛指导教师**
- 2011年美国数学建模竞赛(Mathematical Contest in Modeling, MCM)
 队伍号#10649; 优秀奖 (Meritorious Winner, top 15%)。

实习经历

- 2014.11 – 2015.05 多发性骨髓瘤的流行病学的数据挖掘、建模统计 Navigant Consulting, 上海
- 2014.01 – 2014.06 实验室行政助理 语音及语言信息化处理国家工程实验室, 科大讯飞