中国 武汉
Wuhan China

華中科技大學数学中心
Center for Mathematical Sciences

Newsletter, Autumn 2024

- 数学中心近期研究成果
- 吴耀祖：流体力学的杰出贡献者
- 2024年ECM欧洲数学大会（第9届）得奖名单揭晓
- 亥姆霍兹联合会
- 马克斯·普朗克科学促进学会
- 马克斯-普朗克动力学与自组织研究所
- 芝加哥大学数学与统计创新研究所（IMSI）

華中科技大學数学中心
Center for Mathematical Sciences

华中科技大学数学中心简介

在建设世界一流大学的征程中，数学学科的作用异常重要。华中科技大学高瞻远瞩，于2013年成立数学中心。华中科技大学数学中心一方面倡导数学不同分支之间的相互交叉，激发新的合作研究，催生新的研究领域和研究群体。另一方面引领数学与工科、理科，医科及其它学科之间的合作研究，实现交叉创新、 合作共赢。

作为我校国际交流与合作的平台，数学中心大力推动与发展“跨学科应用数学”合作研究。我们的跨学科合作研究领域包括数学与地球科学（物理海洋学和气候动力学）的交叉研究，以及数学与生命科学（计算和定量生物学）的交叉研究。

华中科技大学数学中心积极开展前瞻性研究，立足华中、辐射全国、影响海外。数学中心将国际先进的人才培养模式和研究机构运行机制有机融入到我国建设一流大学与一流学科的伟大事业之中，努力成为培养和聚集一流人才的平台， 国际交流与合作的平台，科教运行机制以及人事体制改革试点的平台。

数学中心成员包括院士，国家特聘专家，外专千人计划专家，长江学者，青年学术英才，楚天学者，洪堡学者和华中学者。还有一批海内外知名访问学者，博士后，博士生，以及来自多个国家的留学生。数学中心设有李国平讲座教授，东湖讲座教授，东湖数学论坛，和郭友中数理科学讲座。

希望重要的数学发现萌芽于此，
希望新的研究领域和研究群体产生于此，
希望著名数学家和科学家在此留下足迹，
希望科技界更深刻地感受到数学的作用：
数学强，则科技强；科技强，则国家强！

数学中心官网

数学中心微信公众号

地址：中国湖北武汉珞喻路1037号
华中科技大学创新研究院（恩明楼）8楼
邮编：430074
网页：mathcenter.hust.edu.cn
电邮：mathcenter@hust.edu.cn

Huazhong University of Science and Technology
1037 Luoyu Road, Wuhan, China
Postal Code : 430074
Web : mathcenter.hust.edu.cn
E-mail : mathcenter@hust.edu.cn

目 录

News
新闻

学术活动 1
国际会议 2

Academic Achievement
学术成果

数学中心近期研究成果 5

Celebrity Story
名人故事

吴耀祖：流体力学的杰出贡献者 7

Popular Mathematics
数学热门话题

2024 年 ECM 欧洲数学大会（第 9 届）得奖名单揭晓 9
Winners of the 9th European Congress of Mathematics (ECM) in 2024
亥姆霍兹联合会 19
Helmholtz Association
马克斯·普朗克科学促进学会 21
Max Planck Society
马克斯-普朗克动力学与自组织研究所 22
Max Planck Institute for Dynamics and Self-Organization
芝加哥大学数学与统计创新研究所（IMSI） 24
Institute for Mathematical and Statistical Innovation

News 新闻

学术活动

报告题目：Interacting Particle Systems on Networks: joint inference of the network and the interaction kernel

报告人：Prof. Xiong Wang (Johns Hopkins University)

报告日期：2024.8.26 4:00pm-6:00pm

报告时间：恩明楼 813

腾讯会议：487-312-022

报告摘要：

Modeling multi-agent systems on networks is a fundamental challenge in a wide variety of disciplines. We jointly infer the weight matrix of the network and the interaction kernel, which determine respectively which agents interact with which others and the rules of such interactions from data consisting of multiple trajectories. The estimator we propose leads naturally to a non-convex optimization problem, and we investigate two approaches for its solution: one is based on the alternating least squares (ALS) algorithm; another is based on a new algorithm named operator regression with alternating least squares (ORALS). Both algorithms are scalable to large ensembles of data trajectories. We establish coercivity conditions guaranteeing identifiability and well-posedness. The ALS algorithm appears statistically efficient and robust even in the small data regime but lacks performance and convergence guarantees. The ORALS estimator is consistent and asymptotically normal under a coercivity condition. We conduct several numerical experiments ranging from Kuramoto particle systems on networks to opinion dynamics in leader-follower models.

报告人简介：

- Xiong Wang, graduated from University of Alberta in 2022, now a J.J. Sylvester Assistant Professor in Johns Hopkins University. His research is focusing on long term dynamical behaviors of SDEs/SPDEs driven by fractional Brownian motion, especially on intermittency, mean square stability, as well as inverse problems of interacting particle systems under random environment. His work has been published on Ann. Inst. Henri Poincaré Probab. Stat., Bernoulli. J. Differential Equations. Stoch. Partial Differ. Equ. Anal. Comput. etc.

国际会议

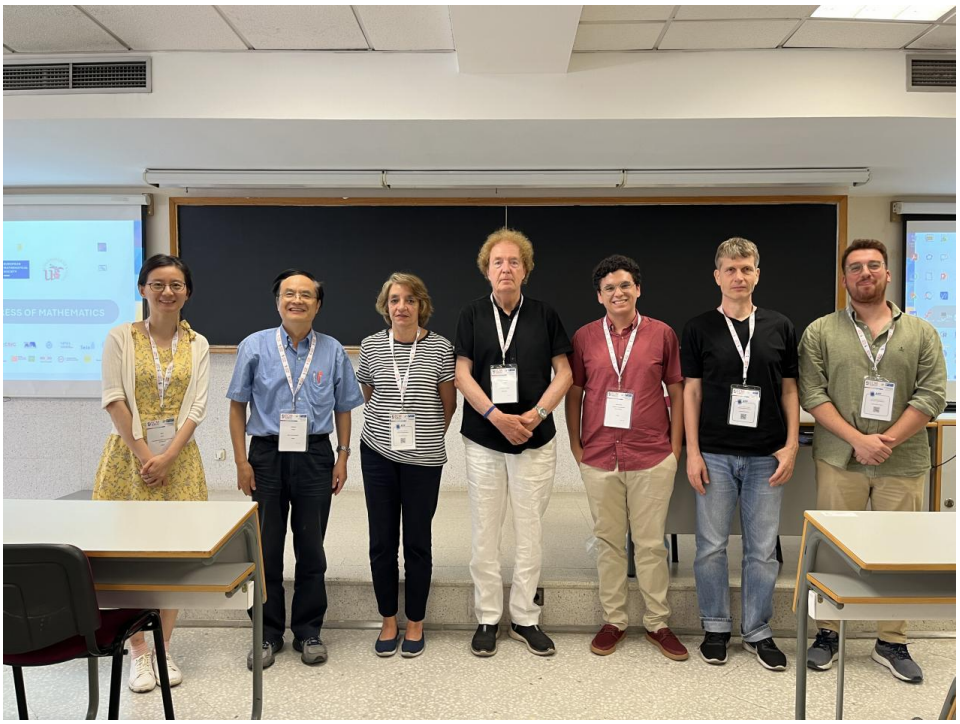
数学中心主任段金桥教授和高婷老师在 7 月 15 日-19 日参加了第九届欧洲数学大会（9th European Congress of Mathematics），本次会议在西班牙塞维利亚举办。欧洲数学学会（EMS）是全欧洲数学家的学术团体。它促进欧洲数学各方面的发展，特别是数学研究、数学与社会的关系、与欧洲机构的关系以及数学教育。欧洲数学大会（ECM）由欧洲数学会每四年举办一次，是世界第二大数学盛会，涉及基础数学与应用数学的各个分支。

段金桥教授和高婷老师举办的分论坛是“随机动力系统与数据科学”，邀请到了来自世界各地的知名学者：

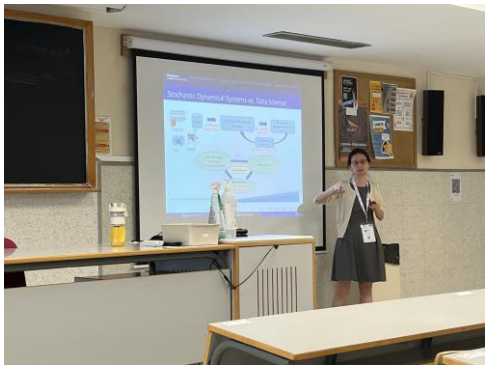
Authors	Jinqiao Duan [1], Rachel Kuske [2], Jean-Claude Zambrini [3], Nils Berglund [4], Ting Gao [5], Huyên Pham [6], Michael Muehlebach [7], Nicolas Privault [8], Hongjun Gao [9], Dirk Blomker [10], Ana Bela Cruzeiro [3], Tomás Caraballo [11]
Centers	[1]Great Bay University , Dongguan, [2]Georgia Institute of Technology, Atlanta, [3]University of Lisbon, Lisbon, [4]Université d'Orléans, Paris, [5]Huazhong University of Science and Technology, Wuhan, [6]Université de Paris, Paris, [7]Max Planck Institute for Intelligent Systems, Tübingen , [8]Nanyang Technological University, Singapore, [9]Dongnan University, Nanjing, [10]Augsburg University, Augsburg, [11]Universidad de Sevilla, Sevilla

Symposium Proposal

The theory of Dynamical Systems has helped us to analyze models in various quantitative and qualitative ways, but when considering noisy data with tools in stochastic analysis, there are still challenges in many applications to get precise models for various kinds of processes. On the other hand, lots of innovative machine learning methods are now opening up new research directions and broadening the range of conventional research fields in dynamical systems. Therefore, it is important to consider interdisciplinary reserach between stochastic dynamics and machine learning. In this minisymposium, we seek to find a deeper understanding of the mathematical foundation of the state-of-the-art ideas and techniques in AI for science as well as its applications in understanding stochastic dynamics, through algorithm development, analysis, and computational implementations. Fields can be covered by but not limited to: effective dynamics in stochastic partial differential equations, such as invariant manifold, transition pathways among multi-stable states, stochastic hamiltonian systems, and applications in image reconstruction, financial time series forecasting, protein folding/unfolding, climate change and brain science, etc..



高婷老师带来的报告为“基于薛定谔桥理论的泛函临界迁移指标”。随机动力学系统中两个元稳定状态之间的作用函数是研究临界转换和临界点的良好工具。介绍了基于大偏差理论的 Onsager-Machlup 作用泛函和薛定谔桥的临界指标的最新研究成果。后者还将最可能迁移路径扩展为两个给定不变流形之间的迁移动力学。为了验证我们的新框架，我们将该方法应用于一些神经模型以及真实的大脑数据，如癫痫和阿尔茨海默病的脑电图和 fMRI。



段金桥教授带来的报告为："我们对随机哈密尔顿动力学了解多少？"对于带有复杂噪声且保辛结构和接触结构的随机哈密尔顿系统的最新研究成果进行了详细讲解，包括随机 Hamilton-Hacobi 系统、Euler-Poincare 降维，Wasserstein 动力学等。并与在场各位专家进行了深入讨论。

Academic Achievement 学术成果

数学中心近期研究成果

➢ 高婷

已接收论文：

Action Functional as an Early Warning Indicator in the Space of Probability Measures via Schrödinger Bridge

——Peng Zhang, Ting Gao, Jin Guo, Jinqiao Duan

随机动力系统中两个亚稳态之间的临界转变和临界现象是一个重要问题。在这项工作中，我们结合了从薛定谔桥和最优传输中衍生的综合框架，扩展了传统的 Onsager-Machlup 作用函数的方法，以研究两个亚稳态不变集之间的演化转变动力学。我们将这种方法应用于 Morris-Lecar 模型，研究了 Morris-Lecar 模型中亚稳态和稳定不变集（极限环或同宿轨道）之间的过渡动态。此外，我们分析了 ADNI 数据库中的真实阿尔茨海默病数据，以探索指示从健康状态过渡到 AD 前状态的早期预警信号。该框架不仅扩展了过渡路径以涵盖不变集上两个指定密度之间的度量，还展示了复杂疾病中预警指标或生物标志物的潜力。

Structural-informed functional MRI analysis of post-stroke patients with empathy impairment

——Jian-Feng Qu, Xiao-Wen Liu, Ming-Zi Wang, Yi-ShanLuo, Ting Gao, Lin Shi, Yang-Kun Chen

Accepted by Journal of Psychiatry and Neuroscience

中风后同情心受损患者大脑结构变化的潜在功能改变仍不清楚。本研究调查了同情心受损中风患者多模态磁共振成像（MRI）中大脑结构异常所导致的功能连接变化。我们招募了 84 名首次缺血性中风患者和 22 名健康对照者（HC）。使用中文版同情心商数（EQ）评估中风后三个月的同情心。在急性期，所有中风患者均接受了基本 MRI 扫描，随后在随访期间接受多模态 MRI 扫描。我们的 MRI 分析包括急性梗塞分割、脑体积测量、扩散参数的区域量化以及基于 ROI 和基于种子的功能连接评估。然后根据患者同情心受损的严重程度对其进行分组，以进行比较分析。结论：中风患者的 EQ 得分低于 HC。这些患者进一步分为低、中、高同情心组。值得注意的是，共情能力低的人群左皮质梗塞面积较大，右扣带皮层萎缩更明显，蒙特利尔认知评估得分较低。此外，扣带皮层在基于种子的分析中被用作“种子”，结果显示，前扣带回和右顶上小叶之间的功能连接增强，尤其是在共情能力低的人群中。局限性：未研究这些中风患者中特定网络参与与共

情障碍之间的关系。在亚急性缺血性中风患者中，同情心的减少与更严重的认知状况和右扣带皮层萎缩密切相关。我们随后的结构信息功能 MRI 分析表明，前扣带回和顶上小叶之间的连接增强可能作为这种萎缩的补偿机制。

预印本论文：

Early Warning Prediction with Automatic Labeling in Epilepsy Patients

——Peng Zhang, Ting Gao, Jin Guo, Jinqiao Duan, Sergey Nikolenko

Accepted by ANZIAM

通过患者的脑电图数据，我们提出了一个元学习框架来改善对早期发作信号的预测。所提出的双层优化框架可以帮助自动标记发作早期的噪声数据，并优化主干模型的训练精度。我们的研究表明，不仅通过元学习获得的发作预测精度得到了显著提高，而且生成的模型还捕捉到了单个主干模型无法学习的噪声数据的一些内在模式。因此，元网络生成的预测概率是一种非常有效的预警指标。

➢ 刘超

主要在寻找带有复杂非线性性的一类波方程的自增长爆破解。最近在类光无穷远处找到了一个这样的奇点，参见最近的预印本。这应该是目前对于波方程的第一个长波自增长爆破解。这个模型可以用于研究非线性的 Jeans 不稳定性问题，也是一个超过百年的开放性问题。

预印：The emergence of nonlinear Jeans-type instabilities for quasilinear wave equations. arXiv:2409.02516.

➢ 殷钶

R. Xiong, K. Yin, T. Mi, J. Lu, K. Wan, and R. C. Qiu, “Fair Beam Allocations through Reconfigurable Intelligent Surfaces,” IEEE Journal on Selected Areas in Communications, online first, 2024, doi: 10.1109/JSAC.2024.3431580.

➢ 赵蒙

研究了非同心圆情形下多界面扩张，针对不同的流体粘性和界面的相对位置，研究了界面的动力学和演化过程；还研究了细丝在 Stokes 流中的褶皱现象及其物理机制。

An eigenvalue problem for self-similar patterns in Hele-Shaw flows 已在 phyisca D 发表；

A three-layer Hele-Shaw problem driven by a sink 已被 Journal of Fluid Mechanics 接收。

Celebrity Story 名人故事

吴耀祖：流体力学的杰出贡献者

吴耀祖（Theodore Yao-Tsu Wu），一位卓越的流体力学家，于 1924 年 3 月 20 日出生于中国江苏省常州市。他的学术生涯和贡献跨越了半个多世纪，为流体力学及其交叉学科的发展做出了开创性的贡献。

吴耀祖的教育背景极为丰富。1946 年，他毕业于交通大学（现上海交通大学和西安交通大学的前身）航空系，毕业后留校任教一年。两年后，他在美国爱荷华州立大学获得硕士学位。1949 年吴耀祖被加州理工学院录取为航空专业博士研究生，进入加州理工学院后他与朱利安 •科尔（Julian Cole）共用办公室，并参与了应用数学教授帕科 •A •拉格斯特罗姆（Paco A. Lagerstrom）领导的研究小组，于 1952 年获得博士学位，随后在加州理工学院担任研究员三年，受钱学森和冯 •卡门的影响，他对水动力学产生了兴趣。1955 年吴耀祖成为加州理工学院工程科学系的助理教授。1960 年，在 G. I. Taylor 和 James Lighthill 的影响下，吴耀祖开始研究鱼类游动和鸟类飞行的流体动力学原理。

自 1952 年起，吴耀祖开始在加州理工学院担任研究员，并逐渐晋升为助理教授、副教授和正教授。他的教学和研究成果得到了广泛的认可，并于 1982 年当选为美国国家工程院院士。1984 年，他又当选为台湾“中央研究院”院士，进一步巩固了他在学术界的地位。1996 年，吴耀祖从加州理工学院退休，但他仍然保持着对学术的热爱和贡献，并被授予荣休教授的头衔。2002 年，他更是荣幸地当选为中国科学院外籍院士。

吴耀祖的科研成就卓越且广泛。他解决了有限翼展水翼的绕流问题，创建了含自由流线的空泡流理论，这一理论极大地推动了水翼的应用。同时，他在低雷诺数流体力学领域也取得了显著的进展，为 Oseen 流和 Stokes 流建立了系统的奇点解，开创了解决微生物浮游问题的新方法。此外，他在船舶水动力学和海岸水动力学方面也有颇多建树。截至 2004 年 11 月，吴耀祖共发表学术论文 150 余篇，并有不少专著，这些成果对丰富流体力学具有里程碑意义，同时在应用数学、生物力学等领域也产生了重要影响。

除了卓越的科研成就，吴耀祖还是一位杰出的教育者。他在加州理工学院长期讲授本科生的核心课程和研究生的《流体力学导论》等高级课程。鉴于他在教学与人才培养方面取得的显著成绩，加州理工学院曾授予他杰出教学奖。

吴耀祖教授对基础流体力学及交叉学科的发展做出了全面而深入的贡献。他不仅在理论、数值模拟方面取得了重要突破，还通过实验研究验证了这些理论的实用性。他的工作不仅推动了流体力学的发展，还为其他相关领域如生物力学、应用数学等提供了新

的视角和方法。

吴耀祖院士的为人也备受赞誉。他热情、随和、豁达、开朗，尽管学富五车，却永远保持谦虚谨慎的态度。尽管已到耄耋之年，他在学术上仍然保持着青春活力。他不仅是一位杰出的科学家和教育者，还是一位乐于助人的长者。

2023 年 12 月 16 日，吴耀祖教授在美国去世，享年 99 岁。他的离世是学术界的一大损失，但他的精神和贡献将永远铭刻在历史的长河中。吴耀祖教授的一生是对科学的不懈追求和对人类的无私贡献的典范，他的事迹将激励着一代又一代的学者继续前行。

参考链接：
https://lxsj.cstam.org.cn/article/doi/10.6052/1000-0879-24-338?viewType=HTML

Popular Mathematics 数学热门话题

2024 年 ECM 欧洲数学大会（第 9 届）得奖名单揭晓

Winners of the 9th European Congress of Mathematics (ECM) in 2024

文章内容来源：小乐数学科普

公众号 · zzllrr小乐

欧洲数学大会（ECM，European Congress of Mathematics）是继国际数学家大会（ICM，International Congress of Mathematicians）之后数学界第二大国际学术盛会。ECM 与 ICM 都是每四年举办一次，但相隔两年举办因而可以错开。

图源：ecm2024sevilla.com

2024 年第 9 届欧洲数学大会于 7 月 15 日至 19 日在西班牙历史名城塞维利亚的塞维利亚大学隆重举行，揭晓本届 EMS 奖、Felix Klein 奖、Otto Neugebauer 奖、EMS/ECMI Lanczos 数学软件奖、Paul Lévy 概率论奖等奖项的获奖者。现在让我们一起来了解一下。

图源：ecm2024sevilla.com

（一）欧洲数学会奖 EMS Prize

EMS 欧洲数学会奖简介

EMS 欧洲数学会奖设立于 1992 年，获奖者每人奖金€5000 欧元。在每一届 ECM 欧洲数学大会，多达 10 个 EMS 奖颁发给提名时不超过 35 岁的欧洲国籍或在欧洲工作的早期职业研究人员，以表彰在数学方面的杰出贡献。

在数学家有生育的情况下，每生育一个孩子，上限通常延长 18 个月。对于其他育儿假、收养假、照顾假或长期病假，其上限将延长，以与记录在案的休假时间相一致。最长可延长至 38 岁。注意上述欧洲数学家定义是，具有欧洲国籍或惯常工作地点是在欧洲。而欧洲被定义为地理上位于欧洲的任何国家或国家的一部分，或在该国拥有 EMS 组织。

由于欧洲数学会奖主要颁给年轻学者，因此名单中可谓青出于蓝而藏龙卧虎，多位获奖者也是科学突破奖得主，或者后来也成为菲尔兹奖得主（读者不妨藉此推测一下 2026 年国际数学家大会上公布的菲尔兹奖得主，笔者注）。

2024 年 EMS 奖得主

【2024 No. 1】

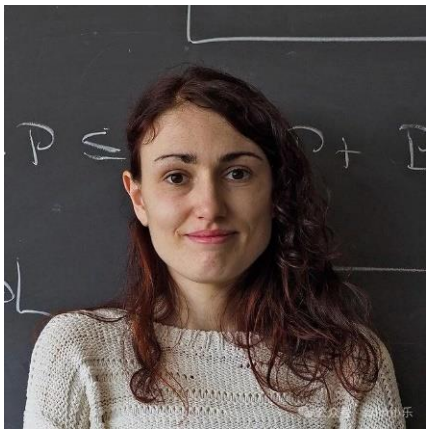
Maria Colombo 玛丽亚·科伦坡 （EPFL 洛桑联邦理工学院）

ICIAM2023 年国际工业与应用数学大会获奖者揭晓，四年一次，六人获奖

小乐数学科普：数学家对流体方程引入非物理解——译自 Quanta Magazine 量子杂志

表彰其在流体动力学、最优输运和动力学理论方面取得了突破性成果，并对分析产生了更广泛的影响。

【2024 No. 2】



Cristiana De Filippis 克里斯蒂亚娜·德·菲利皮斯（帕尔马大学）

表彰她对椭圆正则性，特别是 Schauder 对非均匀椭圆方程和不可微分变分积分的估计，以及拟凸积分的最小值的杰出贡献。

【2024 No. 3】

Jessica Fintzen 杰西卡·芬岑（波恩大学和杜克大学）

小乐数学科普：89 后女数学家杰西卡·芬岑 Jessica Fintzen 荣获 2024 年科尔代数奖

小乐数学科普：致敬 3.8 国际劳动妇女节——近期报道的 10 位女数学家一览

表彰她在 p-adic 群的表征理论方面的变革性工作，特别是她壮观地证明了 Yu 对超尖表示（supercuspidal representation）的构建是完全详尽的。

【2024 No. 4】

Nina Holden 妮娜·霍尔顿（库朗数学科学研究所）

表彰她对概率论及其在统计物理学中的应用做出的深远贡献，包括将 Liouville 量子引力、Schramm-Loewner 演化和随机三角测量联系起来的结果。

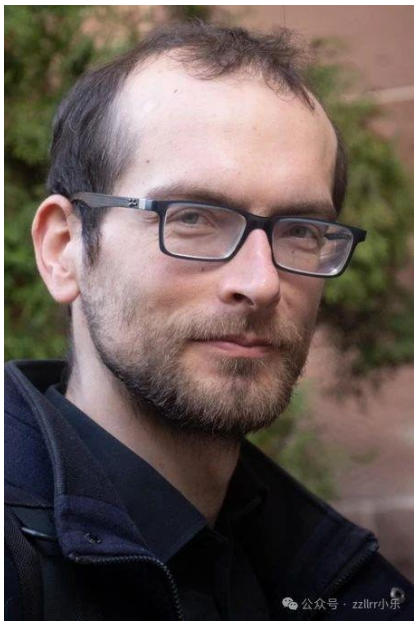
【2024 No. 5】

Thomas Hutchcroft 托马斯·哈奇克罗夫特（加州理工学院）

小乐数学科普：特写视图揭示了无限图的“熔”点——译自 Quanta Magazine 量子杂志

表彰他对概率论和几何群论的革命性贡献，特别是对一般图上的渗流理论，使用几何学、算子论、群论和泛函分析的工具。

【2024 No. 6】



Jacek Jendrej（巴黎北索邦大学）

他开创性地证明了等变波浪图的孤子分解猜想（soliton resolution conjecture）和双孤子碰撞问题，利用动力系统理论的思想开发了新方法，以描述多孤子构型附近解的行为。

【2024 No. 7】

Adam Kanigowski 亚当·卡尼戈夫斯基（马里兰大学、雅盖隆大学）

表彰他在慢混沌动力系统的谱分类和混合特性方面的杰出贡献。

【2024 No. 8】

Frederick Manners 弗雷德里克·曼纳斯（加州大学圣地亚哥分校）

小乐数学科普：数学的“A-Team”证明了加法和集合之间的关键联系——译自量子杂志

表彰他在加法组合学和相关领域的杰出贡献，特别是对高阶傅里叶分析的基础，以及诸如睡衣问题（pyjama problem）的解决方案等其他结果。

【2024 No. 9】

Richard Montgomery 理查德·蒙哥马利（华威大学）

小乐数学科普：在高度连通的网络中，必有一个环路——译自量子杂志 Quanta Magazine

他解决了林格尔树堆积（Ringel tree packing）猜想（简称林格尔猜想），开发了分布吸收技术并将其应用于图嵌入问题，以及使用亚线性扩展图的新机制解决了 Erdős 和其他人关于稀疏图中循环长度的几个经典猜想。

【2024 No. 10】

Danylo Radchenko 丹尼洛·拉德琴科（里尔大学）

小乐数学科普：菲尔兹奖历史上第 2 位女数学家得主——译自量子杂志 Quanta Magazine

以表彰最优球面设计的构造和他在傅里叶插值新领域的开创性贡献，以及他对多对数理论的基本贡献。

（二）菲利克斯·克莱因奖 Felix Klein Prize

Felix Klein 奖（F. Klein 奖）奖项简介

如今，数学在寻找解决众多技术、经济和组织问题方面往往起着决定性的作用。为了鼓励这种解决方案并奖励应用数学领域的杰出研究，EMS 于 1999 年 10 月决定设立 Felix Klein 奖。数学家菲利克斯·克莱因（Felix Klein，1849 - 1925）被公认为是关注数学与解决技术问题的应用之间密切联系的先驱。

F. Klein 奖项，奖金€5000 欧元，颁发给提名时年龄在 38 岁以下的一名科学家或最多三名科学家，以表彰他们使用尖端巧妙的方法为具体而困难的行业问题提供出色的解决方案，并得到了产业界的完全满意。

2024 年 Felix Klein 奖得主

Fabien Casenave 法比安·卡塞纳夫（Safran 科技、数字科学与技术）

表彰他在航空工业物理降阶建模相关项目中集成基于数值模拟的设计的贡献。Fabien Casenave 的工作是基于仿真的设计的核心，将其集成到工业流程中是确保未来发动机的性能和可靠性以及应对航空可持续发展挑战的关键领域。

（三）奥托·纽格鲍尔奖 Otto Neugebauer Prize（又译：奥托·诺伊格鲍尔奖）

Otto Neugebauer 奖简介

奥托·纽格鲍尔奖（成立于 2012 年，奖金€5000 欧元）旨在奖励数学史领域中具有高度原创性和影响力的工作，这些工作增强了人们对任何时期和任何地理区域的数学发展或特定数学学科的理解。如果这些工作被证明是他们之间合作的成果，该奖项可以由两个或两个以上的研究人员分享。就该奖的目的而言，数学史应在非常广泛的意义上理解。从古代文明中的数学研究到现代数学研究分支的发展，包括世界上任何地方的数学研究。在数学学科分类方面，涵盖了条目 01Axx（数学史和数学家）的整个范围。同样，对获奖者的原籍或工作地点也没有地域限制。对这一问题的所有方法都是可以接受的。

2024 年 Otto Neugebauer 奖得主

Reinhard Siegmund-Schultze 莱因哈德·西格蒙德-舒尔茨（挪威阿格德尔大学）

表彰他的出版物，这些出版物帮助塑造了对 20 世纪数学背景的新的、更丰富的视野。莱因哈德·西格蒙德-舒尔茨（Reinhard Siegmund-Schultze）是著名的数学社会史学家，他出版了杰出的《逃离纳粹德国的数学家》和其他重要著作，这些著作为科学国际主义的研究及其崩溃的时代做出了重大贡献。

（四）EMS/ECMI Lanczos 兰佐斯数学软件奖

EMS/ECMI Lanczos Prize for Mathematical Software 简介

兰佐斯数学软件奖（奖金€3000 欧元）由欧洲数学会（EMS，European Mathematical Society）和欧洲工业数学联盟（ECMI，European Consortium for Mathematics in Industry）于 2023 年设立，旨在授予一位数学家或科学家，或一组数学家和科学家，以表彰他们开发出在数学、科学、工程、社会或工业中具有重要应用的杰出数学软件。

兰佐斯数学软件奖获奖资格仅限于其源代码可供公众审查的软件。明确欢迎符合这一标准的商业软件。预计许多符合条件的软件项目将拥有核心贡献者群体和更大的临时贡献者群体。提名作者的数量没有限制，但超过五位作者的提名应非常仔细地说明理由。

2024 年 Lanczos 兰佐斯数学软件奖得主

MUMPS（MUltifrontal 大规模并行稀疏直接求解器）
mumps-solver.org

Jean-Yves L'Excellent（上图），　Chiara Puglisi，　Patrick Amestoy

表彰他们对稀疏线性系统的数值解的重要和广泛使用的贡献。

（五）Paul Lévy 保罗·莱维概率论奖

Paul Lévy Prize in Probability Theory 简介

保罗·莱维概率论奖（奖金€20000 欧元），于 2023 年由 EMS，École Polytechnique 及其基金会和 Paul Lévy 家族在法国巴黎银行的财政支持下设立，旨在授予对概率论及其应用做出杰出贡献的科学家。本奖拟设为个人奖，但在特殊情况下，评选委员会可将本奖授予最多三名科学家组成的小组。

2024 年 Paul Lévy 保罗·莱维概率论奖得主

Jeremy Quastel 杰里米·夸斯特尔（多伦多大学）

他在流体动力学理论、随机偏微分方程和可积概率等领域取得了重大进展。他与他的合作者一起发现了 Kardar-Parisi-Zhang（KPZ）方程的第一个精确解，最近又构建了 KPZ 不动点-尺度不变量，位于一类重要的函数随机演化的中心的可积马尔可夫过程。

原文链接：

https://mp.weixin.qq.com/s/BDH9bbwklguoa0zrcqeTHA

https://mp.weixin.qq.com/s/-UWOF7lUyi5ev4uONXyUyQ

https://mp.weixin.qq.com/s/wtcmF-mmnCGlG5A1cwfJnA

https://mp.weixin.qq.com/s/yYY0vonWh_o6k3KN7ubSIA

https://mp.weixin.qq.com/s/q6se-RgzErP2838Oc5ahMQ

亥姆霍兹联合会

Helmholtz Association

亥姆霍兹联合会（Helmholtz Association），是德国乃至欧洲领先的科研机构之一，专注于前瞻式的基础研究与应用。以下是对亥姆霍兹联合会的详细介绍：

一、成立背景与宗旨

亥姆霍兹联合会成立于 1995 年，总部位于德国柏林和波恩。该联合会致力于通过前沿研究为重大社会挑战找到解决方案，强调跨学科复合式研究，并注重研究的实用性和社会财富的创造。其宗旨在于推动科学技术的发展，为社会、经济和环境的可持续发展做出贡献。

二、组织结构与成员

亥姆霍兹联合会由 18 个国家著名研究中心组成，这些研究中心分布在德国的不同城市，如慕尼黑、卡尔斯鲁厄、柏林等。这些研究中心涵盖了六大主要研究领域：能源、地球与环境、医学健康、信息技术、航空航天和交通、物质结构。

三、主要研究领域

能源：研究中心致力于开发可再生能源技术、提高能源效率以及解决能源存储和分配等问题。从基本原理到跨学科应用的前沿研究，亥姆霍兹正在为经济上和社会上可行的气候中性能源供应创造科学条件。

地球与环境：专注于气候变化、环境保护、资源管理等方面的研究，为可持续发展提供科学依据。

医学健康：在癌症、神经退行性疾病、感染病等领域进行深入研究，推动医学科技的进步。

信息技术：可能涉及高性能计算、信息安全、数据科学等新兴技术领域。

航空航天和交通：关注航空航天技术的发展、交通系统的优化以及未来交通方式的探索。

物质结构：研究物质的基本性质、结构及其变化规律，为材料科学、纳米技术等领域提供理论基础。

四、人员与资源

亥姆霍兹联合会拥有庞大的科研团队和丰富的资源。截至最新数据，该联合会拥有

超过 46000 名员工，其中包括大量国际顶尖的科学家和工程师。其年度预算高达数五十亿欧元，为科研项目的顺利开展提供了坚实的保障。

五、国际合作与交流

亥姆霍兹联合会积极参与国际科研合作与交流活动，与全球多个国家和地区的科研机构建立了紧密的合作关系。它参与了众多大型国际合作科研项目，如 ITER（国际热核聚变实验堆）等，为全球科研事业的发展做出了重要贡献。

六、影响与贡献

作为德国最大的科研机构之一，亥姆霍兹联合会在推动科学技术进步、促进经济社会发展和解决全球性挑战方面发挥了重要作用。其研究成果不仅在学术界产生了广泛影响，还广泛应用于工业、医疗、环保等各个领域，为社会的可持续发展做出了积极贡献。

亥姆霍兹联合会是一个具有全球影响力的科研机构，其前瞻式的基础研究与应用为人类社会的进步和发展做出了重要贡献。

网页链接：https://www.helmholtz.de/

马克斯·普朗克科学促进学会

Max Planck Society

Max Planck Society（马克斯·普朗克科学促进学会，简称 MPG 或马普学会）是德国最大的非大学性质的科研学术组织，致力于自然科学、生命科学和人文科学等领域的基础研究工作。

马普学会成立 1948 年，其前身是 1911 年成立的威廉皇帝学会（Kaiser Wilhelm Society (KWG)）。二战期间，纳粹掌权后，威廉皇帝学会的领导和许多科学家都成为了政权的支持者，学术自主性受到冲击。二战结束后，盟军敦促解散威廉皇帝学会。1948 年，国际知名物理学家、诺贝尔奖获得者马克斯·普朗克（他的国际声誉未受战争影响）的加入，为学会的新发展提供了可能。马克斯·普朗克学会发展成为 1949 年成立的联邦德国科学领域的主要支柱之一。1948 年该学会更名为马克斯·普朗克科学促进学会。

马普学会总部位于慕尼黑，拥有多个研究所和实验室，其中部分分布在海外。截至当前时间（2024 年），学会共设有 84 个研究所和实验室，其中 4 个在海外，它还与其他研究机构合作运营了另外 20 个马克斯·普朗克中心，这些机构包括美国普林斯顿大学、法国巴黎政治学院、英国伦敦大学学院和日本东京大学。

其科学家中有 31 位诺贝尔奖获得者，与世界上最优秀、最负盛名的研究机构平起平坐。每年在国际知名科学期刊上发表的 15000 多篇文章证明了马克斯普朗克研究所的杰出研究工作，其中许多文章是相关领域被引用最多的出版物之一。

马普学会在德国国内和世界范围内都为塑造未来做出了贡献。它承担责任并继续相应地发展其国际合作。一方面，它追求加强欧洲研究区的目标，另一方面，它促进科学新兴国家的全球网络和伙伴关系。作为德国最成功的研究机构，马普学会理所当然地为联邦共和国的科学外交做出贡献，并通过其研究网络在社会之间建立桥梁。

马普学会的经费主要来自联邦政府和联邦各州的公共资金。2023 年，这一数字略高于 21 亿欧元。此外，马普学会及其研究所还接受来自公共和私人捐助以及欧盟的第三方项目资金。联邦政府和州政府共同为马普学会的预算提供补贴。

马克斯·普朗克学会作为德国乃至国际上最重要的科研学术组织之一，其历史源远流长、成就斐然。在未来，学会将继续秉承自由、独立、创新的科研精神，为人类的科技进步和社会发展做出更大的贡献。

网页链接：https://www.mpg.de/en

马克斯-普朗克动力学与自组织研究所

Max Planck Institute for Dynamics and Self-Organization

马克斯·普朗克动力学与自组织研究所（Max Planck Institute for Dynamics and Self-Organization，MPI-DS）隶属于马克斯·普朗克学会，其研究重点在物理学领域，并具有强烈的跨学科特性。该研究所于 2004 年由马克斯·普朗克流体动力学研究所演变而来。2011 年，它从哥廷根的 Bunsenstrasse 迁至位于哥廷根主城区与其郊区 Nikolausberg 之间的法斯伯格马克斯·普朗克园区。MPIDS 现在紧邻马克斯·普朗克生物物理化学研究所，两者在物理学、生物学和医学之间的跨学科领域已经有了并将继续开展合作。此外，该研究所还与哥廷根大学的物理学系保持着密切联系。

（一）历史发展

马克斯·普朗克动力学与自组织研究所的早期历史与著名物理学家路德维希·普朗特（Ludwig Prandtl）的工作紧密相关。普朗特被视为流体动力学的奠基人，尤其以其边界层理论而闻名。

- 1907 年，路德维希·普朗特在哥廷根建造了德国第一个风洞。
- 1915 年，威廉皇帝学会在 Böttinger 街和 Bunsen 街之间建立了空气动力实验站。
- 1924 年，威廉皇帝流体动力学研究所在同一地点成立，并与空气动力实验站合并。
- 1948 年，该研究所成为马克斯·普朗克学会的一部分
- 2004 年，该研究所更名为马克斯·普朗克动力学与自组织研究所

（二）研究领域

开放动力学系统倾向于打破对称性并产生模式、结构和功能——换言之，即自组织——这是自然界中引人入胜且普遍存在的现象之一。这种现象在宏观尺度上可见于行星、恒星、星系和星系团的形成，在中观尺度上可见于云的形成、湍流和集群现象，在微观尺度上则可见于诸如人类大脑等神经网络，甚至可见于细胞和亚细胞层面的生命纳米级功能。这些系统的一个基本特性是它们远离热平衡状态。从探索自我组织现象背后可能存在的普遍原理，到对特定相关系统的深入研究，马克斯·普朗克动力学与自组织研究所（MPI-DS）的研究涵盖了广泛领域。这一努力正是 MPI-DS 的使命所在。

包括以下两个部门：

1. 流体物理学、模式形成与生物复杂性部门（Department of Fluid Physics, Pattern Formation and Biocomplexity）

正在通过实验和理论两种方法，探究多种复杂非线性系统的动力学特性。目前，研究兴趣主要集中在细胞生物学中的生物复杂性、充分发展湍流的拉格朗日特性、模式形

成与时空混沌，以及地壳的地球动力学。

2. 生命物质物理学部门（Department of Living Matter Physics）

致力于广泛的理论研究，旨在从物理角度多尺度地理解生命系统的动力学。目标是充分理解生命物质的复杂动力学，从而能够自下而上地构建它；即从分子到系统。研究课题广泛涵盖了生命物质在不同尺度上的化学和机械非平衡活动。

除了上述核心研究部门外，马克斯-普朗克动力学与自组织研究所还设有多个独立的马克斯·普朗克研究小组。这些研究小组通常由该领域的顶尖科学家领导，并专注于特定的研究方向。它们与核心研究部门相辅相成，共同推动研究所的科研进展。包括以下独立研究小组：

1. 湍流和风能研究小组（Turbulence and Wind Energy）
2. 生物医学物理研究小组（Biomedical Physics）
3. 复杂系统理论研究小组（Complex Systems Theory）
4. 湍流对流理论研究小组（Theory of Turbulent Convection）
5. 生物网络动力学研究小组（Dynamics of Biological Networks）
6. 生物流体理论研究小组（Theory of Biological Fluids）

马克斯-普朗克动力学与自组织研究所是一所具有悠久历史和卓越成就的研究机构，在复杂系统的动力学与自组织研究领域取得了显著成果。该研究所将继续致力于推动科学研究的进步和发展，为人类社会的繁荣和进步做出更大的贡献。

网页链接：https://www.ds.mpg.de/en

芝加哥大学数学与统计创新研究所（IMSI）

Institute for Mathematical and Statistical Innovation

数学与统计创新研究所（Institute for Mathematical and Statistical Innovation，IMSI）是由美国国家科学基金会资助的一所数学科学研究机构。IMSI 通过数学科学研究机构计划获得了为期五年的资助（DMS-1929348），资助期限为 2020 年 8 月 1 日至 2025 年 7 月 31 日。它由芝加哥大学、西北大学、伊利诺伊大学芝加哥分校以及伊利诺伊大学厄巴纳-香槟分校共同管理，并坐落于芝加哥大学内。

IMSI 的核心使命是将严谨的数学和统计学应用于紧迫而复杂的科学和社会问题，并推动数学科学及其社群发生变革性变化。这一使命基于三个基本要素的愿景：创新、沟通和多样性。

（一）IMSI 致力于推动数学科学的创新。

这一承诺根植于对数学科学在更广泛的研究、科学和技术领域中无处不在的作用，以及这些领域对我们所生活的社会的影响。数学科学抽象领域中的见解可能会对社会产生深远影响。IMSI 旨在促进数学科学的创新，同时意识到并响应这种相互依赖关系。IMSI 的科学活动聚焦于数学科学的应用，特别是对社会整体具有重要意义的问题。IMSI 的许多活动都与一系列科学主题相契合，这些主题已被选为 IMSI 研究的焦点。这些主题将随时间的推移而演变。

（二）IMSI 愿景的第二个要素是关注数学科学的有效沟通。

数学科学的研究通常使用专家之间为相互交流而开发的精确且专业的语言。这种形式的沟通对于推进数学科学研究至关重要，但它往往是跨学科界限传播思想以及向数学科学领域外受众传播的障碍。IMSI 将努力帮助其项目参与者提高与新受众以及其他学科潜在合作者沟通的能力。长期项目的组织委员会将被期望制定并实施计划，以促进他们所组建的跨学科研究小组人员之间的沟通交流。

（三）愿景的第三个要素是关注多样性。

数学科学研究是一项有可能为参与者生活带来意义和成就感的活动。它通过理论数学科学中好奇心驱动的研究所获得的满足感、通过数学科学与其他学科和研究领域的相互作用，以及通过对社会的广泛有益贡献来实现这一点。这种潜力最有可能通过具有各种见解、经验和视角的人的参与来实现。IMSI 背后的基本意图之一是为其项目提供广泛而公平的参与途径，并创造一个环境，促进科学和从事科学研究的人类的最充分发展。

IMSI 的科学活动主要围绕以下主题展开：

1. 气候与可持续发展（Climate & Sustainability）

气候变化是当今世界面临的最紧迫的问题之一，对自然系统和人类生活的影响越来越大，越来越重要。极端天气和气候事件的频率和强度日益增加，产生了严重后果。因此，重要的是要有可用于在不同地理和时间尺度上进行有效预测的模型。

偏微分方程、概率论、数值和大规模计算以及大维度湍流动力系统建模的数学和统计建模之间高度重要的相互作用，将需要在这个非常重要的领域取得进展。

2. 数据与信息（Data & Information）

现代传感器和网络系统日益增强的数据生成能力，以及计算机和存储介质大幅提升的数据处理能力，导致了海量异构数据的积累。新兴的数据科学领域专注于开发可扩展且稳健的算法，以便从这些信息存储中提取知识。人们越来越需要强大而新颖的方法从数据中提取信息，以一种对个人、社会、研究人员和行业有用的形式，这导致了机器学习的兴起。近期的进展令人瞩目。这一成功在很大程度上得益于大规模训练数据集的日益普及、更强大的计算机以及用于分析超大数据集的高级算法。现在，人们对在许多领域利用机器学习产生了浓厚的兴趣：图像内容的自动识别、医疗保健中最佳实践的识别、农业产量的提高、人类大脑如何编码信息的理解等。

然而，许多现代机器学习算法缺乏可解释性，并且也可能出乎意料地脆弱。此外，训练数据可能存在偏差，导致算法出现意外的“不公平”现象，从而导致偏差。尽管迄今为止的发展主要是由现象学考虑驱动的，已经非常成功，但为了对这些方法真正成功的原因有一个基本的理解，还有大量的工作要做。

进展只能来自于新的和复杂的数学与统计学的发展。数据和信息的研究跨越了众多学科，包括计算机科学、统计学、优化和信号处理，并触及数学的经典领域。此外，天体物理学、粒子物理学、生物学、经济学和社会学等领域，应用特定的模型和约束为数据的数学和统计分析提供了额外的令人兴奋的机会。

3. 医疗保健与医学（Health Care & Medicine）

历史上，数学和统计学在医学领域有着广泛的应用，例如验证新药的有效性、接受治疗的患者存活率的估计以及医学影像（如 CT 扫描和核磁共振成像）。展望未来，医疗保健数据分析将融合计算机科学、工程学、统计学和医学等领域，从而改善医疗保健服务、提高医学精确度、提升生活质量并延长人类寿命。例如，通过挖掘基因数据，可以建立一个早期预警系统，以预测有风险患者患癌症或糖尿病等疾病的可能性。

当前迫切需要开发新方法，利用数据科学、计算模型和机器学习来改善健康和对抗疾病。一些最紧迫的问题包括：基于个体特定的基因组成确定最有可能有效的医疗程序、理解环境变化如何影响传染病的出现和传播，以及优化医疗保健服务以提高成本和患者的治疗效果。

4. 材料科学（Materials Science）

材料科学涉及纳米技术、生物医学（生物材料）、冶金学（如飞机设计中的复合材料、核反应堆）、法医学（纺织品）、量子计算（量子比特）、更高效能源资源的开发（新型氧化物）以及日常生活（“智能”水泥）等领域的新材料的发现、设计与开发。该领域的突破将对技术和社会产生重大影响。

材料的建模是在不同尺度（微观、介观和宏观）上进行的，涉及许多不同的尺度，例如大型喷气式飞机中的电线。材料科学问题中众多长度尺度和多层物理建模的存在对数学和数值模拟构成了挑战。这种挑战可以以多种形式出现。它始于包含原子尺度信息，如来自电子结构理论的信息，并在更大的尺度上继续，例如模拟微观尺度上的化学反应和详细生物现象。

材料科学所需复杂理论和计算工具的开发无疑将对未来产生重大影响。

5. 量子计算与信息（Quantum Computing & Information）

在新兴且激动人心的量子信息和计算领域，存在着许多实际和理论上的挑战。这些领域寻求有效利用嵌入在量子系统状态中的信息，并承诺解决以前棘手的计算问题并彻底改变模拟方式。

最大的挑战是硬件和算法的开发。

当然，第一个挑战是一个工程问题，涉及到对大量量子比特、更强的连接性、更低的错误率、更长的相干性和更低的成本等方面的需求。

第二个挑战是数学科学将在哪里发挥基础作用，这与提出使量子计算工作的算法的需求有关。用于经典计算的基于数学和逻辑的算法不起作用，需要被量子力学的物理学所取代。

目前，量子信息理论从数学和统计学的许多不同方面汲取灵感，包括数学物理、表示论、算子和随机矩阵理论、代数几何和一般量子代数、统计推理和蒙特卡洛方法、高维统计和压缩传感算法。

这门综合学科是跨学科的，涉及数学、统计学、计算机科学、信息论、物理学、工程学等多个领域的关键知识。鉴于信息处理和通信在现代社会中的重要性，量子计算和量子信息的潜力不容低估。

6. 不确定性量化（Uncertainty Quantification）

在现代世界中，不确定性无处不在。这给任何试图对极其复杂的现象进行建模的努力带来了深刻的挑战。

由于通过多种渠道引入的误差和不确定性，可验证模型的构建受到限制。在高度复杂系统的建模方面，预测不准确有两个潜在来源。第一个可能源于对系统初始条件（可能是随机的）的误估，或者目标现象中不可避免的自然变异。这是随机误差，至少在理

论上是可以检测和校正的。第二个（系统误差）可能源于对系统本身的理论特性和动力学的系统性错误描述，并且很难通过经验检测。然而，模型可询问性的进步可能为模型的参数化和相关权重提供稳定的数学基础，从而为基础科学提供坚实的支撑。

虽然识别和量化不确定性至关重要，但同样关键的是访问、管理和减轻新兴风险。这正是数学和统计学可以提供处理这些问题所必需的有效、严谨模型和工具的地方。

网页链接：https://www.imsi.institute/

華中科技大学数学中心
Center for Mathematical Sciences

Wuhan, China

Web: mathcenter.hust.edu.cn E-mail: mathcenter@hust.edu.cn

数学正在发生日新月异的变化。不仅数学内部各分支相互交融，共同推动数学向更高层次发展，而且科学与工程问题牵涉到越来越深的数学课题，对数学提出了重大挑战，激发了新的数学理论和方法的创立，从而推动数学本身的发展。数学也一直在背后推动着科学和工程技术的进步，为现代科学和高新技术的发展奠定坚实基础。世界强国必须是数学强国，数学弱国不可能是现代化强国，而现代高科技竞争同时包含数学研究的竞争。华中科技大学数学中心顺应科学发展趋势于2013年在武汉成立了。

数学中心宗旨

（1）积极倡导数学不同分支之间的交叉研究；激发新的合作探索，催生新的研究领域和研究群体；

（2）努力推动数学与科学、工程、医学之间的交叉研究；建立数学家和科学家之间的广泛联系，从而达到合作共赢；

（3）聚集一流人才，培养优秀学生，做出一流学术研究，引领学科发展，服务国家和社会。

数学中心成员

数学中心已有来自世界各国的优秀学者，包括院士，教授，副教授/副研究员，助理教授，客座教授、访问学者，博士后以及博士研究生。他们从国内外（包括美国、英国、法国、德国、澳大利亚等国家）汇聚到美丽的江城武汉东湖之滨，共同致力于基础数学，计算与应用数学，概率与统计，数据科学，数学物理与交叉科学的发展。

数学中心诚聘海内外英才

无论您来自哪里，数学是我们的共同语言，欢迎您加入我们！

数学中心招聘网址：

https://www.mathjobs.org/jobs/list/ 16913

申请材料请寄段金桥老师：

mathcenter@hust.edu.cn

数学中心招聘二维码

華中科技大學数学中心
Center for Mathematical Sciences
Web: mathcenter.hust.edu.cn E-mail: mathcenter@hust.edu.cn

华中科技大学数学中心招收2025年免推硕士研究生

华中科技大学数学中心招收2025年秋季入学免推硕士研究生（面向有免推资格的本科生。本科专业不限）。

招生视频：https://x.eqxiu.com/s/3obeLrBg?eqrcode=1

华中科技大学数学中心网站：http://mathcenter.hust.edu.cn

研究领域：包括随机动力系统，随机偏微分方程，随机分析，动力系统及其应用，几何与拓扑，偏微分方程，计算数学，应用数学，图像科学，数据科学与统计学，多尺度系统建模与计算模拟，数理地球科学和定量生物学，脑科学与金融数学的应用等。研究生指导团队实行双导师制，由本校专家和海外学者组成，包括院士，国家特聘专家，长江学者，青年学术英才，东湖讲座教授，楚天学者，优青，洪堡学者和华中学者。

数学中心已有来自世界各国的优秀学者，包括教授，副教授，研究员，副研究员，助理教授，客座教授、访问学者，博士后以及博士研究生。他们分别从美国、英国、法国、德国、澳大利亚等国家汇聚到美丽的江城武汉，在东湖之滨研究，学习与合作交流，共同致力于概率与统计，计算与应用数学，基础数学的发展。

欢迎有意愿的学生联系华中科技大学数学中心段金桥主任

（电邮：mathcenter@hust.edu.cn.）

欢迎加盟华中科技大学数学中心！

数学中心网址　　招生视频

地址：中国武汉珞喻路1037号华中科技大学
创新研究院(恩明楼)8楼
邮编：430074
电邮：mathcenter@hust.edu.cn
网页：mathcenter.hust.edu.cn

8th Floor of Enming Building
1037 Luoyu Road, Wuhan, China
Postal Code: 430074
E-mail: mathcenter@hust. edu.cn

内部刊物/免费交流