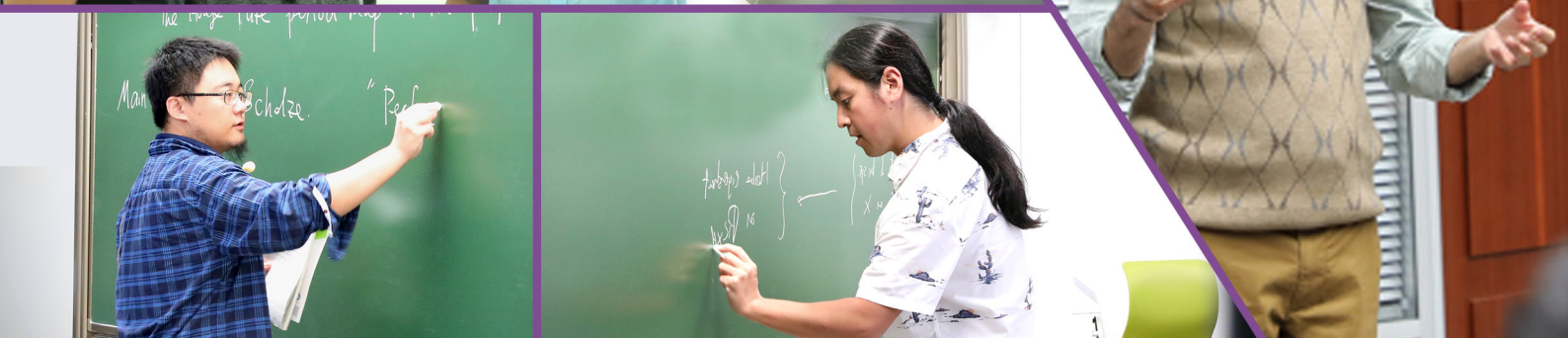




丘成桐数学科学中心  
YAU MATHEMATICAL SCIENCES CENTER

# 丘成桐数学科学中心

## 2023 师资手册



# 目录

## CONTENTS

中心简介 01

领军学者 05

科研团队 07

研究方向 09

代数、代数几何与数论方向 11

几何拓扑方向 38

分析、PDE、动力系统方向 52

数学物理方向 61

应用数学方向 81

概率统计方向 97



2023 年  
清华数学科学专业  
QS 排名

26

在全国高校中  
国际排名第一

2009 年初创时第 96 名

清华大学数学科学中心(简称“数学中心”)成立于 2009 年 12 月,特聘国际著名数学大师丘成桐先生担任中心主任。作为支持清华大学发展数学学科的重大战略举措,教育部于 2014 年底同意依托清华大学成立“丘成桐数学科学中心”。

在丘成桐教授的带领下,数学中心在高端人才引进、杰出数学人才培养、高水平学术研究和数学学科建设方面取得了跨越式发展,已成为具有重要国际影响力的数学研究中心,将清华数学的发展带入前所未有的高度。



## 国际一流学者云集

自成立以来，中心持续引进高水平人才，不断带领学科实现跨越式发展。菲尔兹奖得主丘成桐院士以卡拉比猜想和正质量猜想的证明而享誉世界。顶尖代数几何学者 Eduard Looijenga 自 2003 年起任教清华近十年。统计学领域的大师 Donald Rubin 于 2019 年加入中心。2021 年，中心引进了菲尔兹奖得主 Caucher Birkar 教授，以及国际一流数学物理学家 Nicolai Reshetikhin。



## 中青年领军学者涌现

科研团队人才结构呈现年轻化趋势，80 后学者聚集，30 余名数学家毕业于全球数学学科排名前 20 的院校。多人入选国家级人才政策和科研基金支持项目，目前包括 3 位国家杰出青年科学基金获得者、31 位入选国家海外高层次人才计划。

## 综合性学科布局完善

中心已建成以纯粹数学为核心的“五大领域”和“三个交叉研究方向”的综合性学科布局。其中代数与数论、数学物理以及动力系统与随机分析这三个科研团队，已达到世界顶尖水平。通过清华大学的共建单位——北京雁栖湖应用数学研究院，将应用数学纳入学科发展规划，着眼于基础学科研究的产业应用。





### 科研进展硕果累累

中心学者的研究工作共涉及 6 个方向，覆盖纯数学和应用数学，包括代数、代数几何与数论；几何拓扑；分析、偏微分方程和动力系统；数学物理；应用数学；概率统计。每年发表各类论文百余篇，以 2022 年为例，发表 SCI 论文近 150 篇，包括国际顶级期刊论文。

### 国际学术交流平台富有活力

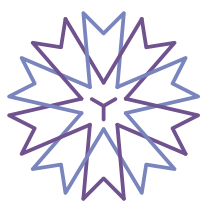
为打造富有凝聚力的国际学术交流平台，中心积极开展与国内外院校和科研院所多渠道、高层次合作与交流，已与美国哈佛大学、斯坦福大学、加州理工学院，英国牛津大学、剑桥大学，南丹麦大学等 30 多所世界知名大学和机构签署合作协议。每年组织 1000 余场学术报告，参会的国内外专家超过 3000 人次，其中不乏众多各国院士，诺贝尔奖、沃尔夫奖、菲尔兹奖获得者等。

### 深耕数学学科教育孜孜不倦

人才培养是数学中心的重中之重。全体教师与科研人员积极投身清华大学数学专业本科、研究生教育，参与“丘成桐数学科学领军人才培养计划”的实体机构即求真书院的本科教学和学生指导工作；悉心指导研究生，为中国培养下一代数学领军人才。

### 面向全社会的立体人才培养机制

以“培养世界一流数学家”为目标，中心建立了全方位、立体化的人才培养机制：激发中学生兴趣和创新能力的“丘成桐中学数学奖”；全面测试本科生专业知识、修养与能力的“丘成桐大学生数学竞赛”；鼓励更多女生投入数学学习的“丘成桐女子中学生数学竞赛”；旨在鼓励全世界杰出的华人数学学子追求数学真理，激发研究者创新研究热情的“最佳论文奖”（原新世界数学奖）；世界华人数学家大会面向年轻数学家设置的多个奖项。目前，已经形成“中学阶段兴趣培养”“大学阶段基本功夯实”“研究生阶段鼓励科研创新”的独特人才培养体系，不断促进着中国从中学到大学数学教育的全面改革。



#### 2017 年 4 月 4 日丘成桐数学科学中心 LOGO 标识正式发布

YMSC 标识以卡拉比 - 丘流形的多维图形为元素结合 Y 字母同构而成。标志围绕中间字母 Y 将多维图形平面线条化并整体向外扩散，象征着中心面向全球张开怀抱、广纳人才的开放和包容；标志的色彩源自清华大学校色“紫”搭配“蓝”，蕴含其与清华大学的关联，展示了学术的冷静与理智。



## 数学科学是基础科学之基础

今天，中国日益重视基础科学在科技发展的重要作用，数学科学面临前所未有的历史机遇。数学中心将秉持开拓、创新、谋长远的发展宗旨，面向国家战略需求，瞄准世界科技前沿，凝聚师生力量，齐心协力，扎实工作；在培养高素质一流创新人才，取得国际原创性科研成果，创建世界领先水平的数学学科及师资队伍方面取得突破性进展；为建设成为世界一流数学研究中心、为清华大学建设世界一流大学而努力奋斗！





### 丘成桐教授 / Shing-Tung Yau

清华大学讲席教授，中国科学院外籍院士  
美国国家科学院院士，美国人文与科学院院士

- 他开创了数学中极为重要的分支“几何分析”
- 他解决的卡拉比猜想在数学界和物理学界被称为卡拉比 - 丘空间，这不单单是代数几何和数论中的主要工具，也成为高能物理中宇宙的主要模型
- 他先后获得菲尔兹奖 (Fields Medal)、克拉福德奖 (Crafoord Prize)、沃尔夫奖 (Wolf Prize)、马塞尔·格罗斯曼奖 (Marcel Grossmann Awards)、邵逸夫奖 (The Shaw Prize)



### 考切尔·比尔卡尔教授 / Caucher Birkar

欧洲科学院院士、英国皇家学会会员

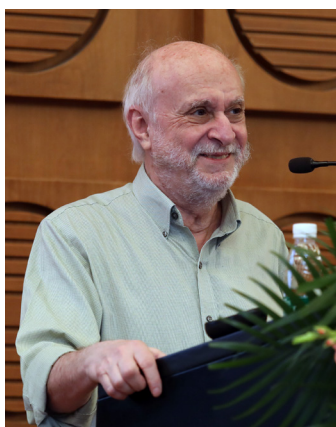
- 2018 年获得数学界最高奖项——菲尔兹奖
- 主要基于他在代数几何领域中的重大突破，解决了关于法诺代数簇的重要猜想——BAB 猜想，证明了法诺簇的有界性，并对最小模型纲领做出杰出贡献。



### 尼古拉·莱舍提金教授 / Nicolai Reshetikhin

美国数学会会士、外尔 - 维格纳奖获得者

- 两次受邀在 ICM 国际数学家大会上做报告
- 他是量子群理论创始人之一、RT 不变量的创始人之一、量子可积系统理论的重要推动人, 泊松几何、辛几何的重要贡献者, Quantum Kac-Moody 代数的重要贡献者和量子引力有关的量子  $\mathfrak{g}$  记号的奠基者。



### 唐纳德·鲁宾教授 / Donald Rubin

美国国家科学院院士, 美国人文与科学院院士  
曾任哈佛大学统计系 John L. Loeb 讲席教授

- 在缺失数据、因果推断、抽样调查、贝叶斯推断等统计学方法上作出了基础性贡献。

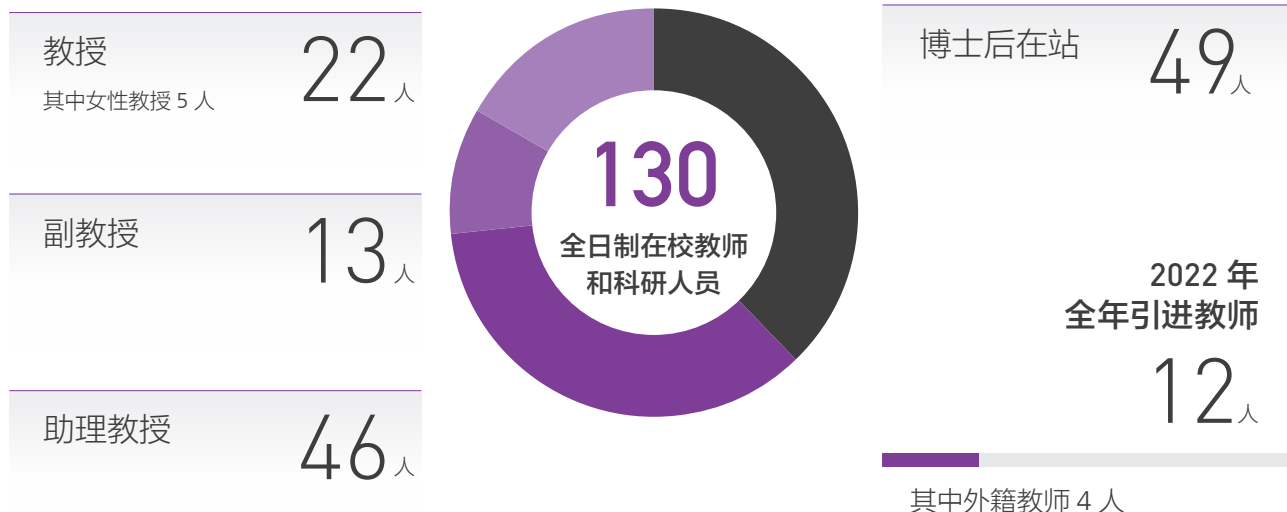



### 二木昭人教授 / Akito Futaki


- 主要从事微分几何学的研究
- 他定义了 Fano 流形上 Kähler-Einstein 度量存在性的阻碍, 并用等变上同调的形式表示出来。其代表性工作发表于 Invent. Math.(1983,1987,1993), J. Differential Geom. (1985,2009) 等。



经过十余年建设，数学中心汇聚了一批优秀的中青年数学家。截止 2023 年春，数学中心共有全日制在校教师和科研人员 130 人。

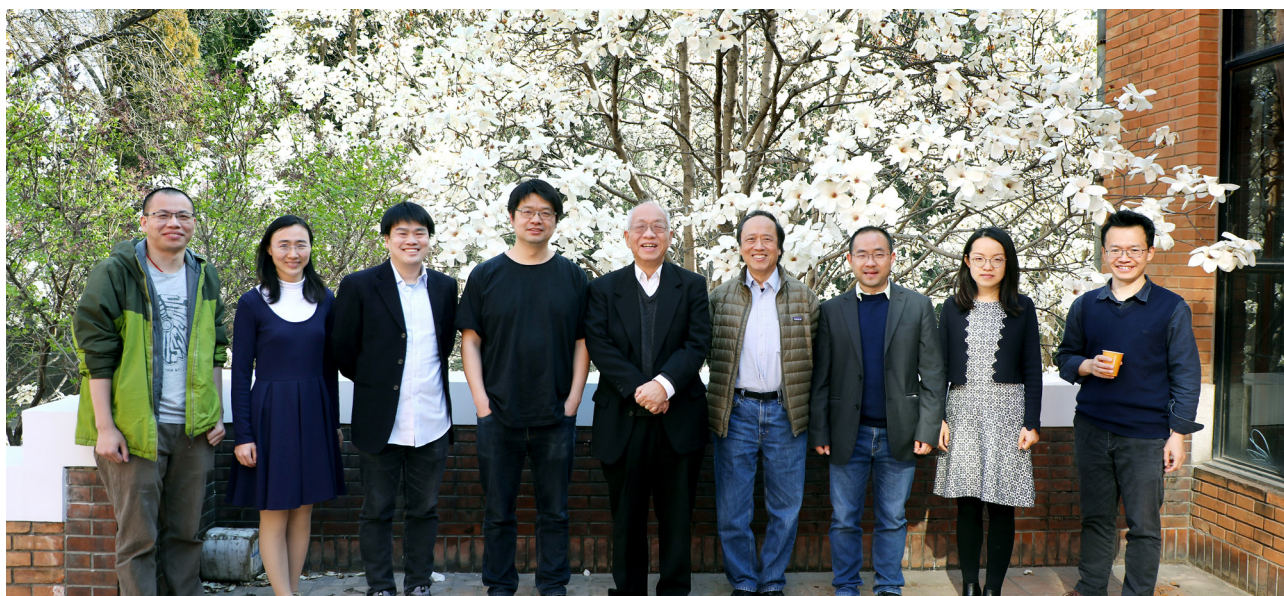


 人才结构逐渐呈现年轻化趋势  
35 岁以下年轻教师 39 人  
约占教师总人数的 45%

 30 余名数学家毕业于  
全球数学学科排名前 20 的院校

博士毕业学校	人数
美国哈佛大学	7
美国斯坦福大学	1
美国加州大学伯克利分校	2
美国普林斯顿大学	2
苏黎世联邦理工大学	1
新加坡国立大学	1
美国加州大学洛杉矶分校	3
英国帝国理工学院	2

博士毕业学校	人数
美国纽约大学	1
美国纽约大学石溪分校	2
加拿大多伦多大学	1
美国哥伦比亚大学	2
美国芝加哥大学	1
清华大学	6
北京大学	3



外籍教师

19人

23%



外籍博士后

10人

20%

来自

日本、智利、澳大利亚、美国、英国、  
法国、德国等国家和地区。

### 国家杰出青年科学 基金获得者

扶磊、单芃、杨晓奎

截至 2022 年 12 月 31 日，数学中心在研项目共计 42 项，2022 年中心新获批科研项目 32 项，人才类项目共计 29 项。多人入选国家级人才政策和科研基金支持项目，目前包括 3 位国家杰出青年科学基金获得者、31 位入选国家海外高层次人才计划。2022 年，1 位受邀在 ICM 国际数学家大会上做报告，1 位获阿里巴巴达摩院“青橙奖”，多人获各类教学奖励。

### 百千万人才工程 国家级人选

扶磊

### 国家海外高层次人才 引进计划

31 人

### 国家优秀青年科学基金 获得者

陈志杰、王学成

### 青年拔尖人才支持计 划入选者

朱毅、史作强

### 求是杰出青年学者奖 获得者

扶磊、孔令欣、宋伟、单芃

### 北京市 杰出青年

吴昊

### 阿里巴巴达摩院 “青橙奖”

吴昊

### ICM 受邀报告人

单芃

### 各类教学奖励

金龙、江怡、邱宇、杨一龙  
杜洁、刘余



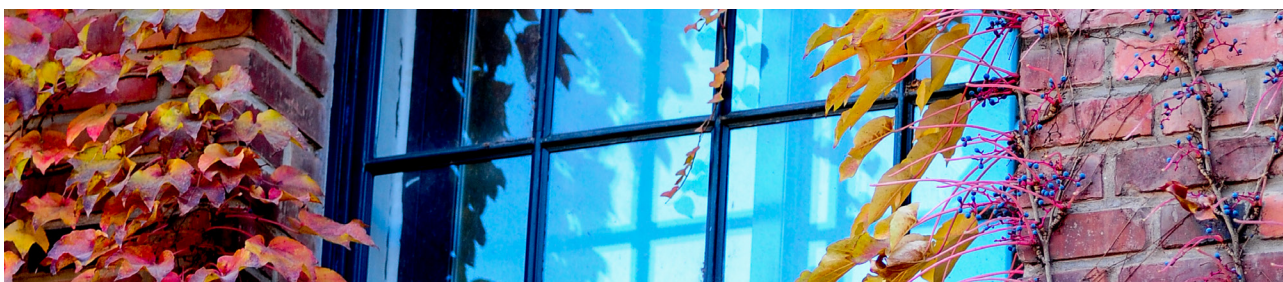
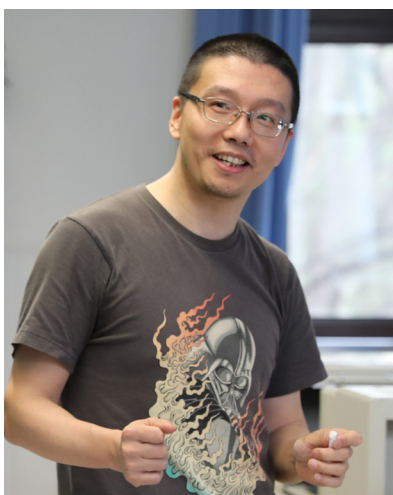
中心鼓励科研人员瞄准数学科学重大国际前沿问题和学科发展方向，加强问题导向、目标导向类的重大基础研究；同时，鼓励自由探索类基础研究，跨学科交叉研究，探索新思想、新理论和新方法的研究。

经过十余年发展，数学中心学科建设布局合理，稳步推进，以基础数学为核心，组建了包括基础数学和应用数学、计算数学在内的多个高水平学科团队，形成“五大领域”“三个交叉研究方向”的学科布局。每年发表各类论文百余篇。

2022 年  
数学中心教师发表  
SCI 论文

147 篇

包括国际顶刊发表的  
论文





## 代数、代数几何、数论方向

研究课题涉及表示论、代数几何、数论中的多个重要研究领域。研究方向包括代数表示理论、几何表示理论与范畴化,  $l$ -adic 上调理论及其应用、模空间、Hodge 理论、奇点理论、算术代数几何等。

组 长	邱宇
副 组 长	余成龙
教 授	Caucher Birkar、扶磊、邱宇、单芑、朱艺航
副 教 授	刁晗生、Will Donovan、Emmanuel Lecouturier、徐斌
助理教授	Dylan Allegretti、曹晋、陈麟、范祐维、何翔、胡悦科、李鹏辉、李永雄、刘余、Koji Shimizu、苏长剑、杨一龙、余成龙、张鼎新、郑志伟、周宇
博 士 后 (17)	Amina Azzouz、陈炳仪、陈晴靖、杜衡、Lukzen Elena、贾博名、贾甲、焦俊鹏、李鹏程、曲三太、Otani Takumi、汪建平、王起、王维佳、张旭成、赵启弦、邹瑜



## Caucher Birkar

博士（诺丁汉大学，2004）、教授、博导



### 研究领域：

双有理几何

### 主要学术经历：

2021年 - 至今，清华大学丘成桐数学科学中心，教授

2015-2021年，剑桥大学，教授

2001-2004年，诺丁汉大学，博士

### 学术荣誉：

2019年，英国皇家学会会员

2018年，菲尔兹奖

2010年，菲利普·莱弗休姆奖

2010年，Prize of the Fondation Sciences Mathématiques de Paris

### 研究成果和代表作：

Caucher Birkar 教授，欧洲科学院院士、英国皇家学会会员。他主要从事代数几何中双有理几何领域的研究，2010年获英国 Leverhulme 奖，2016年获美国数学会 Moore 研究论文奖，2018年获得了数学界最高奖项——菲尔兹奖（Fields Medal）。比尔卡尔获得“菲尔兹奖”主要基于他在代数几何领域中的重大突破，解决了关于法诺代数簇的重要猜想——BAB 猜想，证明了法诺簇的有界性，并对最小模型纲领做出杰出贡献。theory, singularity theory, group theory, local topology of varieties, K-stability of Fano varieties, arithmetic geometry, mirror symmetry, etc.。

发表论文：

[1]C. Birkar, Singularities of linear systems and boundedness of Fano varieties. Ann. of Math, 193, No. 2 (2021), 347 - 405.

[2]C. Birkar; Anti-pluricanonical systems on Fano varieties, Ann. of Math. 190, No. 2 (2019), 345 - 463.

[3]C. Birkar, Existence of log canonical flips and a special LMMP, Pub. Math. IHES., 115 (2012), 325 - 368.

[4]C. Birkar, P. Cascini, C. Hacon and J. M c Kernan; Existence of minimal models for varieties of log general type, J. Amer. Math. Soc. 23 (2010), no. 2, 405 - 468.

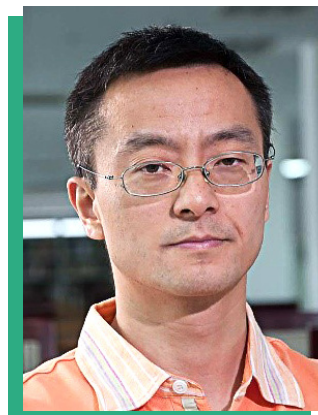
[5]C. Birkar and D-Q. Zhang; Effectivity of log canonical fibrations and pluricanonical systems of polarized pairs, Pub. Math. IHES. 123 (2016), 283 - 331.

### 人才培养：

在读博士生 1 人。

## 扶磊 (Fu, Lei)

博士 (美国莱斯大学, 1995), 教授  
邮箱: leifu@tsinghua.edu.cn



### 研究领域:

代数几何

### 教育背景:

1985-1989 年, 武汉大学学士

1990-1995 年, 美国莱斯大学博士

### 工作经历:

2016 至今, 教授, 清华大学数学科学系、丘成桐数学科学中心

2012-2016, 所长, 陈省身数学研究所

2004-2012, 副所长, 陈省身数学研究所

1999-2016, 教授, 陈省身数学研究所

1997-1999, 博士后, 南开数学研究所

1995-1997, 助理教授, 美国印第安纳大学

### 荣誉与奖励:

2014 年, 天津市五一劳动奖章

2007 年, 中国十大杰出青年提名奖

2006 年, 天津青年科技奖

2005 年, 国家杰出青年基金

2004 年, 新世纪百千万人才工程国家级人选

2002 年, 国务院政府特殊津贴、跨世纪人才培养计划

2001 年, 天津市优秀教师奖

2000 年, 香港求是杰出青年学者奖

### 研究成果:

扶磊的研究方向是代数几何, 他用  $l$ -adic 和  $p$ -adic 上调理论系统地研究了各种指数和, 其中最具代表性的是 Kloosterman 和与 Gelfand-Kapranov-Zelevinsky (GKZ) 超几何指数和; 对一大类局部域的  $l$ -adic Galois 表示计算了局部 Fourier 变换, 证明了 Laumon-Malgrange 猜想; 研究了  $l$ -adic 层的形变, 证明了 Katz 关于刚性的判定准则。他的研究工作发表在 Duke Math. J, Math. Ann., Crelle J., Adv. in Math 等杂志上。

### 代表性论文:

Lei Fu, Deformations and rigidity of  $l$ -adic sheaves, Advances in Mathematics 351 (2019), 947-966.

### 人才培养:

在读博士生 2 人。



## 邱宇 (Qiu, Yu)

博士 (巴斯大学, 2011)、教授、博导  
邮箱: yu.qiu@bath.edu



### 研究领域:

Quiver representation, cluster theory, stability conditions, Calabi-Yau categories, braid groups, moduli spaces

### 主要学术经历:

2020年 - 至今, 清华大学丘成桐数学中心 / 数学科学系, 教授  
2018-2020年, 清华大学丘成桐数学科学中心, 副教授  
2016-2020年, 香港中文大学, 研究助理教授  
2013-2016年, 挪威科技大学, 博士后  
2012-2012年, 加拿大主教大学, 博士后  
2008-2011年, 巴斯大学, 博士  
2004-2008年, 北京大学, 学士

### 学术荣誉:

2016 国际代数表示论会议 (ICRA) 奖

### 研究成果和代表作:

邱宇在代数表示论和几何拓扑方面取得多项重要结果。三角范畴上的稳定条件的研究动机来自于数学物理中弦理论和镜像对称原理, 特别是同调镜像对称猜想。邱宇主要致力于研究对应的 Calabi-Yau 范畴上的稳定条件空间的几何拓扑属性以及其和利用丛理论的联系。2016年, 邱宇教授获得“代数表示论国际会议奖”(International Conferences on Representations of Algebras, ICRA Award 2016)。该奖旨在表彰 35 岁以下, 并在有限维代数表示理论上有杰出表现的年轻数学家。其代表工作发表于 Invent. Math (2020), Adv. Math (2020), Compos. Math. (2017) 等。

发表论文:

- [1] Cluster exchange groupoids and framed quadratic differentials, with Alastair King, Invent. Math. 220 (2020) 479 - 523. (arXiv:1805.00030)
- [2] Stability conditions and quantum dilogarithm identities for Dynkin quivers, Adv. Math. 269 (2015), 220-264. (arXiv:1111.1010)
- [3] Decorated marked surfaces: Spherical twists versus braid twists, Math. Ann. 365 (2016), 595-633. (arXiv:1407.0806).
- [4] Cluster categories for marked surfaces: punctured case, with Y. Zhou, Compos. Math. 153 (2017), 1779-1819. (arXiv:1311.0010)
- [5] Contractible stability spaces and faithful braid group actions, with J. Woolf, Geom. & Topol. 22 (2018) 3701 - 3760. (arXiv:1407.5986)

### 人才培养:

在读博士生 3 人。

## 单 芃 (Shan, Peng)

博士 (巴黎第七大学, 2011)、教授、博导  
邮箱: pengshan@tsinghua.edu.cn



### 研究领域:

几何表示论

### 主要学术经历:

2017年 - 至今, 清华大学丘成桐数学中心 / 数学科学系, 教授  
2012-2013年, 美国麻省理工学院, 特聘讲师研究员  
2011-2017年, 法国国家科学研究中心, 副研究员  
2008-2011年, 巴黎第七大学, 博士  
2006-2008年, 巴黎高等师范学校, 硕士  
2002-2006年, 清华大学 / 巴黎高等师范学校, 学士

### 学术荣誉:

2017年 求是杰出青年学者奖

### 研究成果和代表作:

单芃主要从事几何表示论方向的研究。她与合作者利用范畴化的方法解决了关于分圆双仿射 Hecke 代数表示的一系列重要猜想, 得到了这类代数的单模维数公式、有限维表示的个数以及范畴  $\mathcal{O}$  上的 Koszul 分次性。在范畴化理论方面, 发现了箭图 Hecke 代数的中心与 Nakajima 箭图流形的上同调的同构; 构造了箭图表示叠上的斜截层范畴与其余切叠上的凝聚层范畴的导出等价性的一个重要例子, 推动了 loop 代数范畴化理论的发展。其代表性成果发表于 J. Amer. Math. Soc. (2), Invent. Math. (2016), Duke Math. J. (2017) 等。曾获 2017 年求是杰出青年学者奖, 2019 年华人数学家大会银奖, 受邀在 2022 国际数学家大会做 45 分钟报告。

### 发表论文:

- [1] P. Shan, M. Varagnolo, E. Vasserot, On the center of Quiver Hecke algebras, Duke Math J. 166 no. 6 (2017), 1005 - 1101.
- [2] R. Rouquier, P. Shan, M. Varagnolo, E. Vasserot, Categorifications and cyclotomic rational double affine Hecke algebras, Invent. Math. 204 (2016) no. 3, 671 - 786.
- [3] P. Shan, E. Vasserot Heisenberg algebras and rational double affine Hecke algebras, J. Amer. Math. Soc. 25(2012), no. 4, 959-1031.

### 人才培养:

在读博士生 2 人。



## 朱艺航 (Zhu, Yihang)

博士 (美国哈佛大学, 2017)、教授、博导  
邮箱: yhzhu@tsinghua.edu.cn



### 研究领域:

代数数论、朗兰兹纲领

### 主要学术经历:

2023年-至今, 清华大学丘成桐数学科学中心, 教授

2020-2023年, 马里兰大学, 助理教授

2017-2020年, 哥伦比亚大学, 助理教授

2012-2017年, 哈佛大学, 博士

2008-2012年, 清华大学, 学士

### 学术荣誉:

2020年 ICCM 2020年最佳论文奖, 金奖

2018-2022年 首席研究员, NSF 授予 DMS-1802292

2017年 US Junior Oberwolfach Fellow

2014年 哈佛大学教学优异证书

### 研究成果和代表作:

[1] The stable trace formula for Shimura varieties of abelian type (with Mark Kisin and Sug Woo Shin.)  
Preprint (arXiv:2110.05381). Submitted.

[2] Stabilizers of irreducible components of affine Deligne–Lusztig varieties (with Xuhua He and Rong Zhou)  
Preprint (arXiv:2109.02594). Submitted.

[3] Proof of the arithmetic fundamental lemma in the minuscule case (with Chao Li)  
An appendix to Yifeng Liu, Fourier–Jacobi cycles and arithmetic relative trace formula,  
Camb. J. Math., 9 (2021), No. 1, 1–147

[4] The stabilization of the Frobenius–Hecke traces on the intersection cohomology of orthogonal Shimura varieties.  
Preprint (arXiv:1801.09404). Submitted and under revision.

Yihang Zhu Curriculum Vitae 2/6

[5] Twisted orbital integrals and irreducible components of affine Deligne–Lusztig varieties (with Rong Zhou)  
Camb. J. Math., 8 (2020), No. 1, 149–241

[6] Introduction to the Langlands–Kottwitz method.

Contributed chapter in Shimura Varieties, London Mathematical Society Lecture Note Series: 457.

[7] Fine Deligne–Lusztig varieties and Arithmetic Fundamental Lemmas (with Xuhua He and Chao Li)  
Forum Math. Sigma, 7 (2019), E15.

[8] Arithmetic intersection on Gspin Rapoport–Zink spaces (with Chao Li)  
Compos. Math., 154 (2018), No. 7, 1407–1440.

[9] Remarks on the arithmetic fundamental lemma (with Chao Li)  
Algebra Number Theory, 11 (2017), No. 10, 2425–2445

## 刁晗生 (Diao, Hansheng)

博士 (哈佛大学, 2014)、副教授、博导  
邮箱: diaohansheng@126.com



### 研究领域:

p 进几何以及其在 p 进霍奇理论中的应用; p 进模形式

### 主要学术经历:

2019 年 - 至今, 清华大学丘成桐数学中心 / 数学科学系, 副教授  
2015-2019 年, 普林斯顿大学, 博士后  
2015 年, 普林斯顿高等研究院, 博士后  
2014 年, 美国国家数学科学研究所, 博士后  
2009-2014 年, 哈佛大学, 博士  
2006-2009 年, 麻省理工学院, 学士

### 研究成果和代表作:

刁晗生在数论与 p 进代数几何方向取得重要结果。自从 Deligne 在上世纪七十年代提出了复几何中的黎曼 - 希尔伯特对应, 数学家们一直在探索 p 进几何中是否也有类似的对应。刁晗生与合作者构造了 p 进几何中黎曼 - 希尔伯特对应的一个版本, 是该领域中一个重大突破, 该论文的结果已经在 p 进几何与数论领域中得到了广泛应用。另外, 刁晗生在 p 进对数几何, p 进模形式等领域作出贡献, 相关成果发表在 J.Amer. Math. Soc.(2022), Duke Math. J.(2016) 等国际一流杂志上。

发表论文:

- [1]Hansheng Diao, Kai-Wen Lan, Ruochuan Liu, Xinwen Zhu, Logarithmic Riemann-Hilbert correspondences for rigid varieties, to appear at J. Amer. Math. Soc.
- [2]Hansheng Diao, Kai-Wen Lan, Ruochuan Liu, Xinwen Zhu, Logarithmic adic spaces: some foundational results, submitted.
- [3]Hansheng Diao, Ju-Feng Wu, Giovanni Rosso, Perfectoid overconvergent Siegel modular forms and overconvergent Eichler-Shimura morphisms, submitted.
- [4]Hansheng Diao, Ruochuan Liu, The eigencurve is proper, Duke Math. J. 165 (2016), no.7, 1381-1395.

### 人才培养:

在读博士生 1 人。



## Will Donovan

博士 (Imperial College London, 2011)、副教授、博导  
邮箱: donovan@tsinghua.edu.cn



### 研究领域:

代数几何

### 主要学术经历:

2021年 - 至今, YMSC, Tsinghua University, Associate Professor  
2018-2021年, Tsinghua University, Assistant Professor YMSC  
2014-2018年, University of Tokyo, Research Fellow Kavli IPMU  
2011-2014年, University of Edinburgh, UK, Research Assistant  
2007-2011年, Imperial College London, PhD  
2000-2004年, MMath Cambridge, UK, BA,

### 学术荣誉:

2016年, Japan Society for Promotion of Science Young Scientist B grant award

### 研究成果和代表作:

Will Donovan 主要研究几何、非交换代数、量子论与弦论。他利用非交换变换来构造代数簇中的对称与不变量,建立了连接几何学与非交换代数间的桥梁。他还将物理学中的非阿贝尔规范线性 sigma-模型进行数学应用,给出了证明导出等价的新技术,这也成为了代数几何学与弦论中的重要工具。其代表工作发表在 Duke Math. J.(2016), Amer. J. Math. (2019) 等。

#### 发表论文:

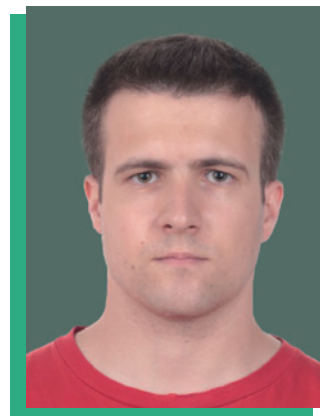
- [1] Window shifts, flop equivalences and Grassmannian twists (with E. Segal) *Compositio Math.* (2014) 150 (6): 942 - 978.
- [2] Noncommutative deformations and flops (with M. Wemyss) *Duke Math. Jour.* (2016) 165 (8): 1397 - 1474.
- [3] Twists and braids for general 3-fold flops (with M. Wemyss) *J. Eur. Math. Soc.* (2019) 21 (6): 1641 - 1701.
- [4] Mirror symmetry for perverse schobers from birational geometry (with T. Kuwagaki) *Comm. Math. Phys.* (2021) 381: 453 - 490.
- [5] Stringy Kähler moduli, mutation and monodromy (with M. Wemyss) to appear *J. Diff. Geom.*

### 人才培养:

在读博士生 3 人。

## Emmanuel Lecouturier

博士 (Université Paris 7, 2018)、副教授、博导  
邮箱: elecoutu@tsinghua.edu.cn



### 研究领域:

数论

### 主要学术经历:

2020年 - 至今, 清华大学丘成桐数学科学中心, 副教授  
2018-2020年, 清华大学丘成桐数学科学中心, 助理教授  
2015-2018年, Université Paris 7, Phd  
2013-2014年, Université Paris 6, Master 2  
2011-2015年, Ecole Normale Supérieure, Undergraduate/Master 1  
2009-2011年, Classe préparatoire Orsay, Undergraduate

### 学术荣誉:

2010年 Junior Fermat Prize  
2021年 New academic star award

### 研究成果和代表作:

Emmanuel Lecouturier 发展了高维 Eisenstein 元素, 这在 Harris 与 Venkatesh 最近关于权重为一的模形式的证明中起到关键作用, 他还证明了 BSD 猜想 (Birch and Swinnerton-Dyer conjecture) 的一个弱版本, 并且找到了 Harris 与 Venkatesh 的猜想的新证明。他最近与同事王珺证明了二次域上有理的某些椭圆曲线的 BSD 猜想的一个无条件结果, 并应用该技术给出了 Harris 与 Venkatesh 的猜想的新证明, 该证明方法可能更具有普遍性。他关于高维 Eisenstein 元素的理论部分地解决了 Barry Mazur 关于某些 Hecke 代数的秩的问题。其代表工作发表于 Invent. Math (2020) 等。

发表论文:

- [1] On the Mazur-Tate conjecture for prime conductor and Mazur's Eisenstein ideal. Accepted in American Journal of Mathematics. Video.
- [2] Higher Eisenstein elements, higher Eichler formulas and rank of Hecke algebras. Inventiones mathematicae volume 223, pages 485 - 595 (2021). Full-text available here. Video.
- [3] Mixed modular symbols and the generalized cuspidal 1-motive. Trans. Amer. Math. Soc. 374 (2021), 2823-2872.
- [4] (With Jun Wang) On a conjecture of Sharifi and Mazur's Eisenstein ideal. To appear in International Mathematics Research Notices DOI: 10.1093.
- [5] (With Adel Betina) On the  $p$ -adic periods of the modular curve  $X(\Gamma_0(p) \cap \Gamma(2))$ , Transactions of the American Mathematical Society, Volume 371, Number 1, 1 January 2019, Pages 413 - 429.
- [6] On the Galois structure of the class group of certain Kummer extensions, Journal of the London Mathematical Society, Volume 98, Issue 1, August 2018.

[7](With Adel Betina) Congruence formulas for Legendre modular polynomials, Journal of Number Theory, Volume 188, July 2018, Pages 71–87.

[8](With David Zmiaikou) On a conjecture of H. Gupta. Discrete Mathematics, Volume 312, Issue 8, April 2012, Pages 1444–1452.

**人才培养:**

在读博士生 1 人。



## 徐 斌 (Xu, Bin)

博士 (多伦多大学, 2014)、副教授、博导  
邮箱: binxu@tsinghua.edu.cn



### 研究领域:

自守形式, p-adic 群表示论

### 主要学术经历:

2018.05—至今, 清华大学丘成桐数学中心 / 数学科学系, 副教授  
2017.09--2018.03, 马克斯普朗克数学研究所, 博士后  
2015.09--2017.08, 太平洋数学所和卡尔加里大学, 博士后  
2014.09--2015.08, 普林斯顿高等研究院, 博士后

### 研究成果和代表作:

证明了数域上一般正交群和一般辛群的自守形式在 tempered 情形的 Arthur 猜想。

代表作:

- [1] Xu, B, On a lifting problem of L-packets, Compositio Mathematica, 152(9) 1800–1850, 2016
- [2] Xu, B, L-packets of quasisplit GSp (2n) and GO(2n), Mathematische Annalen, 370(1–2), 71–189, 2018
- [3] Xu, B, A combinatorial solution to Mœglin's parametrization of Arthur packets for p-adic quasisplit Sp(N) and O(N)", Journal of the Institute of Mathematics of Jussieu, 20(4), 1091–1204, 2021

### 人才培养:

在读博士生 3 人。

## Dylan G Allegretti

博士（美国耶鲁大学，2016）、助理教授、博导  
邮箱：dylanallegretti@tsinghua.edu.cn



### 研究领域：

几何，数学物理

### 主要学术经历：

2022年-至今，清华大学丘成桐数学科学中心，助理教授  
2020-2022年，英属哥伦比亚大学，博士后  
2019-2019年，美国数学科学研究所，博士后  
2016-2019年，谢菲尔德大学，助理研究员  
2013-2016年，耶鲁大学，博士  
2010-2013年，耶鲁大学，硕士  
2006-2010年，芝加哥大学，学士

### 研究成果和代表作：

- [1] Stability conditions, cluster varieties, and Riemann–Hilbert problems from surfaces. *Adv. Math.* 380 (2021), 107610.
- [2] The monodromy of meromorphic projective structures (with T. Bridgeland). *Trans. Amer. Math. Soc.* 373 (2020), 6321–6367.
- [3] Stability conditions and cluster varieties from quivers of type A. *Adv. Math.* 337 (2018), 260–293.
- [4] A duality map for quantum cluster varieties from surfaces (with H.K. Kim). *Adv. Math.* 306 (2017), 1164–1208.

### 人才培养：

在读博士生 1 人。

## 曹 晋 (Cao, Jin)

博士 (杜伊斯堡 - 埃森大学, 2016)、助理教授、博导  
 邮箱: caojin@tsinghua.edu.cn



### 研究领域:

代数几何

### 主要学术经历:

2018年 - 至今, 清华大学丘成桐数学科学中心, 助理教授

2016-2018年, 清华大学丘成桐数学科学中心, 博士后

2012-2016年, 杜伊斯堡 - 埃森大学, 博士

2009-2012年, 中国科学院数学与系统科学研究院, 硕士

2005-2009年, 山西大学, 学士

### 研究成果和代表作:

曹晋主要研究代数几何中的 Motive 理论, 代数  $K$  理论与模形式。他与合作者研究了 Gauss-Manin 联络在模形式 (自守形式) 理论中的应用, 从代数几何的角度重新理解指标为 0 的 Jacobi 形式及其所满足的微分方程组。其代表工作发表在 Math. Ann.(2018), Adv. Math. (2021) 等杂志上。

发表论文:

[1]J. Cao, H. Movasati, R. Villaflor : Gauss-manin connection in disguise: Quasi Jacobi forms of index zero. <https://arxiv.org/abs/2109.00587>. 2021.

[2]J. Cao, H. Movasati, S. T. Yau: Gauss-manin connection in disguise: Genus two curves. Advances in Mathematics, Volume 383. Paper No. 107684. 2021.

[3]J. Cao: Differential graded algebras over some reductive groups. Homology, Homotopy and Applications 21. 145 - 169. 2019.

[4]J. Cao: Motives for an elliptic curve. Math Ann 372. 189-227. 2018.

[5]F. Binda, J. Cao, W. Kai and R. Sugiyama: Torsion and divisibility for reciprocity sheaves and 0-cycles with modulus. Journal of Algebra. 437-467. 2017.



## 陈麟 (Chen, Lin)

博士 (美国哈佛大学, 2021)、助理教授、博导  
邮箱: kylinchen@tsinghua.edu.cn

### 研究领域:

代数几何

### 主要学术经历:

2023年-至今, 清华大学丘成桐数学科学中心, 助理教授

2021-2023年, 普林斯顿高等研究院, 博士后

2016-2021年, 哈佛大学, 博士

2012-2016年, 北京大学, 学士



### 学术荣誉:

2020-2021年 哈佛大学优秀奖学金

### 研究成果和代表作:

[1] Automorphic Gluing (joint with Dario Beraldo)

<https://arxiv.org/abs/2204.09141> 2022

[2] An Extension of the Kazhdan–Lusztig Equivalence (joint with Yuchen Fu)

<http://arxiv.org/abs/2111.14606> 2021

[3] Deligne–Lusztig duality on the moduli stack of bundles

<http://arxiv.org/abs/2008.09348> 2020

Accepted by Representation Theory of the American Mathematical Society

[4] Nearby cycles on Drinfeld–Gaitsgory–Vinberg Interpolation Grassmannian and long intertwining functor

<http://arxiv.org/abs/2008.09349> 2020

Accepted by Duke Mathematical Journal

## 范祐维 (Fan, Yuwei)

博士 (哈佛大学, 2019)、助理教授、博导  
 邮箱: ywfan@mail.tsinghua.edu.cn  
 个人主页: <https://ywfan-math.github.io/>



### 研究领域:

代数几何

### 主要学术经历:

2021年 - 至今, 清华大学丘成桐数学科学中心, 助理教授  
 2019-2021年, 加州柏克莱大学, 客座助理教授  
 2014-2019年, 哈佛大学, 博士  
 2008-2012年, 台湾大学, 学士

### 研究成果和代表作:

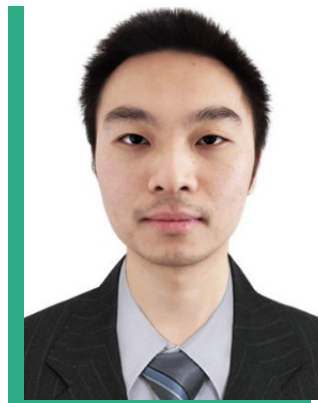
在代数范畴动力系统领域取得重要成果。从泰希米勒理论和传统动力系统中引入 pseudo-Anosov autoequivalences 和 categorical polynomial entropy 的概念, 两篇论文先后发表在国际著名杂志 Advances in Mathematics 上。

发表论文:

- [1] On pseudo-Anosov autoequivalences (with S. Filip, F. Haiden, L. Katzarkov, and Y. Liu), Adv. Math., 384 (2021), 107732.
- [2] Categorical polynomial entropy (with L. Fu and G. Ouchi), Adv. Math., 383 (2021), 107655.
- [3] Systolic inequalities for K3 surfaces via stability conditions, Math. Z. (2021).
- [4] Weil-Petersson geometry on the space of Bridgeland stability conditions (with A. Kanazawa and S.-T. Yau), Comm. Anal. Geom., 29 (2021), no. 3, 681-706.
- [5] Mirror of Atiyah flop in symplectic geometry and stability conditions (with H. Hong, S.-C. Lau, and S.-T. Yau), Adv. Theor. Math. Phys., 22 (2018), no. 5, 1149-1207.
- [7] Entropy of an autoequivalence on Calabi-Yau manifolds, Math. Res. Lett., 25 (2018), no. 2, 509-519.

## 何翔 (He, Xiang)

博士 (加州大学戴维斯分校, 201)、助理教授、博导  
邮箱: xianghe@tsinghua.edu.cn



### 研究领域:

代数几何

### 主要学术经历:

2021年 - 至今, 清华大学丘成桐数学科学中心, 助理教授

2018-2021年, 希伯来大学, 博士后

2013-2018年, 加州大学戴维斯分校, 博士

2009-2013年, 清华大学, 学士

### 研究成果和代表作:

通过热带几何的方法首次证明了正特征域情形的射影平面上 Severi 簇的不可约性, 以及正特征域情形的 Zariski 定理。由此推导出了正特征域情形的曲线模空间的不可约性, 给出了首个不需要归化到零特征域的情形证明。

发表论文:

[1]Xiang He and Naizhen zhang, Degenerations of Grassmannians via lattice configurations, International Mathematics Research Notices, 2021.

[2]Karl Christ, Xiang He and Ilya Tyomkin, Degenerations of curves on some polarized toric surfaces, Journal für die reine und angewandte Mathematik (Crelle's journal), accepted.

[3]Karl Christ, Xiang He and Ilya Tyomkin, On the Severi problems of arbitrary characteristic, arXiv preprint: 2005.04134





## 胡悦科 (Hu, Yueke)

博士 (美国威斯康星大学麦迪逊分校, 2015)、助理教授、博导  
 邮箱: yhumath@tsinghua.edu.cn



### 研究领域:

理论数学

### 主要学术经历:

2019年 - 至今, 清华大学丘成桐数学科学中心, 助理教授  
 2016-2019年, 瑞士苏黎世联邦理工大学, 博士后  
 2017年, 美国国家数学科学研究所, 博士后  
 2015-2016年, 德国麦克斯·普朗克数学研究所, 博士后  
 2009-2015年, 美国威斯康星大学麦迪逊分校, 博士  
 2005-2009年, 清华大学, 学士

### 研究成果和代表作:

胡悦科主要研究解析数论, 自守形式,  $p$ -进域上的表示论。他引入了极小向量这个概念来研究解析数论问题, 突破了传统数论的工具框架。其代表工作发表在 Amer. J. Math. (2017), Compos. Math. (2020) 等杂志上。

发表论文:

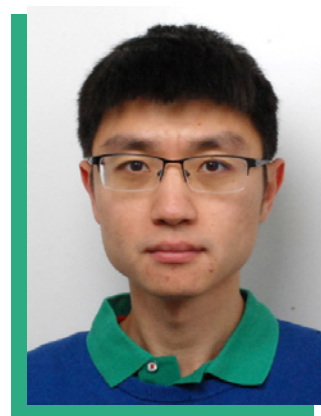
- [1] Triple product formula and the subconvexity bound of triple product L-function in level aspect. Y.Hu. American Journal of Mathematics, 139(1):215–259, 2017.
- [2] Triple product formula and mass equidistribution on modular curves of level N. IMRN, (9):2899–2943, 2018.
- [3] Some analytic aspects of automorphic forms on GL(2) of minimal type. Y.Hu, P. Nelson and A. Saha. Comment. Math. Helv. 94 (2019), no. 4, 767 – 801.
- [4] An explicit Gross–Zagier formula related to the Sylvester conjecture. Y.Hu, H. Yin and J. Shu. Trans. Amer. Math. Soc. 372 (2019), no. 10, 6905 – 6925.
- [5] Sup-norms of eigenfunctions in the level aspect for compact arithmetic surfaces, II. Y. Hu, A. Saha. Compositio Mathematica, 156(2020), Vol.11, 2368 – 2398.

### 人才培养:

在读博士生 2 人。

## 李鹏辉 (Li, Penghui)

博士 (美国加州大学伯克利分校, 2016)、助理教授、博导  
邮箱: lipenghui@tsinghua.edu.cn



### 研究领域:

顶点算子代数、数学物理

### 主要学术经历:

2019年 - 至今, 清华大学丘成桐数学科学中心, 助理教授  
2016-2019年, 奥地利科学技术研究所, 博士后  
2012-2016年, 美国加州大学伯克利分校, 博士  
2011-2012年, 美国西北大学, 硕士  
2007-2011年, 香港科技大学, 学士

### 学术荣誉:

2010年香港科技大学 Epsilon Fund Award

### 研究成果和代表作:

在几何朗兰兹领域取得阶段性成果, 与 Nadler 合作构造了椭圆曲线上的 (半稳定部分的) 朗兰兹函子, 并猜想其诱导了几何朗兰兹等价, 论文发表在国际知名期刊 Adv.Math. 上。与 Ho 合作, 定义了一个新的层理论: 分次层。该层理论给出了 Beilinson-Ginzburg-Soergel 混合层的一个统一构造。我们证明了旗流形的分次层范畴等价于 Hecke 范畴, 论文的预印本发表在 arXiv 上。

发表论文:

- [1] A colimit of traces of reflection groups, Proceedings of the American Mathematical Society, 2019.
- [2] Derived categories of character sheaves, arXiv:1803.04289, 2018.
- [3] (with D.Nadler) Uniformization of semistable bundles on elliptic curves, arXiv:1510.08762, 2015.

### 人才培养:

在读博士生 2 人。

## 李永雄 (Li, Yongxiong)

博士 (中科院数学所, 2015)、助理教授、博导  
邮箱: liyx\_1029@tsinghua.edu.cn



**研究领域:**  
数论

### 主要学术经历:

2018年 - 至今, 清华大学丘成桐数学科学中心, 助理教授  
2015-2018年, 清华大学丘成桐数学科学中心, 博士后  
2010-2015年, 中科院数学所, 博士  
2006-2010年, 武汉大学, 学士

### 研究成果和代表作:

椭圆曲线的算术理论, 尤其是关于 Birch-Swinnerton-Dyer 猜想是理论数学中的重要研究理论。李永雄老师在该领域及其相关领域取得的研究成果包括: (1) 利用椭圆曲线的素数 2 处的 Iwasawa 理论得到了 Gross 曲线的 L-函数沿着某类 Coates-Wiles  $Z_2$ -扩张上的非零性, 结合中国学派在素数 2 处的技术, 比如赵春来, 田野的归纳法, 得到了 Gross 曲线的具有无穷素数因子的二次扭转族的 L-函数的非零性; (2) 通过提出“精确的模 3 B-SD”猜想, 证明了一个古老的曲线—Stage 曲线的精细 3-BSD 猜想, 鉴于 Satge 曲线是秩为 1 的椭圆曲线族, 我们进一步给出了其 Shafarevich-Tate 群的 2 部分非平凡的判定准则; (3) 通过研究某类四元代数上的自守表示的整测试向量, 建立了对于某类非复乘曲线的精确公式, 并且通过相应欧拉系和田野工作的类比, 我们运用两类归纳法得到了一大类非复乘椭圆曲线的二次扭转族的 L-函数的非零性, 并验证了相应的 B-SD 猜想; (4) 另外还有若干涉及弱 Leopoldt 猜想和广义 Greenberg 猜想的工作。

发表论文:

- [1](with Y.Kezuka and J.Choi) Analogues of Iwasawa's  $\mu=0$  conjecture and the weak Leopoldt conjecture for a non-cyclotomic  $Z_2$ -extension Asian J. Math. 23 (2019), no. 3, 383 - 400.
- [2](with J.Coates) Non-vanishing theorems for central L-values of some elliptic curves with complex multiplication Proc. Lond. Math. Soc. (3) 121 (2020), no. 6, 1531 - 1578
- [3](with Y.Kezuka) A classical family of elliptic curves having rank one and the 2-primary part of their Tate-Shafarevich group non-trivial. Doc. Math. 25 (2020), 2115 - 2147
- [4](with J.Choi) Quadratic twists of  $X_0(14)$ . J. Number Theory 224 (2021), 142 - 164.
- [5](with J.Coates and J.Li) Classical Iwasawa theory and infinite descent on a family of abelian varieties Selecta Math. (N.S.) 27 (2021), no. 2, Paper No. 28, 36 pp.



## 刘 余 (Liu, Yu)

博士 (中国科学院大学, 2015)、助理教授、博导  
邮箱: yliu2018@tsinghua.edu.cn



### 研究领域:

数论

### 主要学术经历:

2018年 - 至今, 清华大学丘成桐数学科学中心, 助理教授  
2015-2018年, 清华大学丘成桐数学科学中心, 博士后  
2012-2015年, 中国科学院大学, 博士  
2009-2012年, 中国科学院大学, 硕士  
2005-2009年, 北京大学, 学士

### 研究成果和代表作:

[1]Cai L, Chen Y, Liu Y, Heegner points on modular curves, Transactions of the American mathematical society, 2016,370 (5).



## Koji Shimizu

博士（美国哈佛大学，2018）、助理教授、博导  
邮箱：shimizu@tsinghua.edu.cn



### 研究领域：

数论， $p$  进霍奇理论， $p$  进几何

### 主要学术经历：

2023 年 - 至今，清华大学丘成桐数学科学中心，助理教授  
2020–2022 年，加州大学伯克利分校，客座助理教授  
2019–2020 年，普林斯顿高等研究院，Member  
2018–2019 年，加州大学伯克利分校，客座助理教授  
2013–2018 年，哈佛大学，博士

### 研究成果和代表作：

- [1] Koji Shimizu, Existence of compatible systems of lisse sheaves on arithmetic schemes, Algebra Number Theory 11 (2017), no. 1, 181–211.
- [2] Koji Shimizu, Constancy of generalized Hodge–Tate weights of a local system, Compos. Math. 154 (2018), no. 12, 2606–2642.
- [3] Koji Shimizu, Finiteness of Frobenius traces of a sheaf on a flat arithmetic scheme, Int. Math. Res. Not. IMRN (2020), no. 9, 2864–2880.
- [4] Koji Shimizu, A  $p$ -adic monodromy theorem for de Rham local systems, Compos. Math. 158 (2022), no. 12, 2157–2205.
- [5] Clifford Blakesstad, Damián Gvirtz, Ben Heuer, Daria Shchedrina, Koji Shimizu, Peter Wear, and Zijian Yao, Perfectoid covers of abelian varieties, Math. Res. Lett. 29 (2022), no. 3, 631–662.

## 苏长剑 ( Su, Changjian )

博士 ( 美国哥伦比亚大学, 2017 )、助理教授、博导  
 邮箱: changjiansu@mail.tsinghua.edu.cn

### 研究领域:

表示论

### 主要学术经历:

2022 年 - 至今, 清华大学丘成桐数学科学中心, 助理教授

2018-2021 年, 多伦多大学, 博士后

2017-2018 年, 法国 IHES, 博士后

2012-2017 年, 哥伦比亚大学, 博士

2008-2012 年, 中国科学技术大学, 学士



### 研究成果和代表作:

- [1] Geometric properties of the Kazhdan–Lusztig Schubert basis, (with Cristian Lenart, Kirill Zainoulline, Changlong Zhong), arXiv:2009.06595, to appear in Algebra & Number Theory
- [2] Left Demazure–Lusztig operators on equivariant (quantum) cohomology and K theory, (with Leonardo C. Mihaicea and Hiroshi Naruse), arXiv:2008.12670, to appear in IMRN
- [3] Whittaker functions from motivic Chern classes, (with Leonardo C. Mihaicea, joint appendix with David Anderson), arXiv:1910.14065, to appear in Transformation Groups
- [4] Structure constants for Chern classes of Schubert cells, Mathematische Zeitschrift, 298, 193–213 (2021)
- [5] Motivic Chern classes and Iwahori invariants of principal series, To appear in Proceedings of International Congress of Chinese Mathematicians 2019
- [6] Stable bases of the Springer resolution and representation theory, (with C. Zhong), In International Conference on the Trends in Schubert Calculus, Springer Proceedings in Mathematics & Statistics, Vol 332, 195–221, 2020
- [7] Wall–crossings and a categorification of K–theory stable bases of the Springer resolution, (with Gufang Zhao and Changlong Zhong), Compositio Mathematica, 157(11), 2341–2376 (2021)
- [8] Motivic Chern classes of Schubert cells, Hecke algebras, and applications to Casselman's problem, (with P. Aluffi, L. Mihaicea, J. Schürmann), arXiv:1902.10101, to appear in Ann. Sci. Éc. Norm. Sup é r.
- [9] Positivity of Segre–MacPherson classes, (with P. Aluffi, L. Mihaicea, J. Schürmann), arXiv:1902.00762, To appear in Facets of Algebraic Geometry: Volume in Honour of William Fulton's 80th Birthday
- [10] On the K–theory stable bases of the Springer resolution, (with Gufang Zhao and Changlong Zhong), Ann. Sci. Éc. Norm. Sup é r., 53(3), 663–711, 2020
- Restriction formula for stable basis of the Springer resolution, Selecta Math. (N.S.), 23 (2017), no. 1, 497–518
- [11] Equivariant quantum cohomology of cotangent bundle of G/P, Advances in Mathematics 289 (2016), 362–383

### Preprints:

- [1] Hook formulae from Segre–MacPherson classes, (with Leonardo C Mihaicea, Hiroshi Naruse), arXiv:2203.16461
- [2] Shadows of characteristic cycles, Verma modules, and positivity of Chern–Schwartz–MacPherson classes of Schubert cells, (with P. Aluffi, L. Mihaicea, J. Schürmann), arXiv:1709.08697

## 杨一龙 (Yang, Yilong)

博士 (美国加利福尼亚大学洛杉矶分校, 2017)、助理教授、博导  
 邮箱: yy26@tsinghua.edu.cn

### 研究领域:

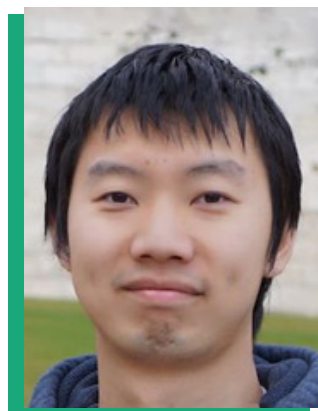
几何群论、组合群论

### 主要学术经历:

2022年 - 至今, 清华大学丘成桐数学科学中心, 助理教授

2013-2017年, 美国加利福尼亚大学洛杉矶分校, 博士

2009-2013年, 美国布朗大学, 学士



### 研究成果和代表作:

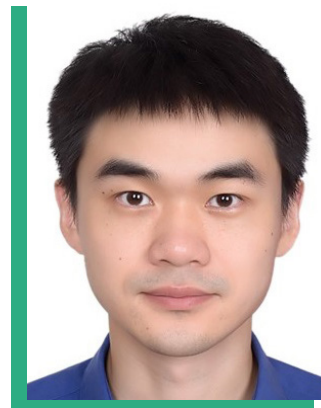
[1] A Diameter Bound for Finite Classical Groups of Large Rank, Joint work with Arindam Biswas, Journal of London Mathematical Society 95.2(2017), 455-474.

[2] Ultraproducts of Quasirandom Groups and Covering Properties, Journal of Group Theory 19.6(2016), 1137-1164.



## 余成龙 (Yu, Chenglong)

博士 (哈佛大学, 2018)、助理教授、博导  
邮箱: yuchenglong@tsinghua.edu.cn



### 研究领域:

代数几何

### 主要学术经历:

2020年 - 至今, 清华大学丘成桐数学科学中心, 助理教授

2018-2020年, 宾夕法尼亚大学, 博士后

2013-2018年, 哈佛大学, 博士

2008-2013年, 清华大学, 学士

### 研究成果和代表作:

在一类卡拉比-丘流形的研究中推广了宋-连-丘的微分系统, 完成了对这类微分模的解空间的几何描述问题, 这一工作将超曲面的微分系统推广到了向量丛的截面情形。并且还研究了这些解与算术中模素数数点的问题的联系。相关论文发表在 *Mathematical research letters* 和 *Surveys in differential geometry* 上。

发表论文:

[1] Yu, C., & Zheng, Z. (2020). Moduli spaces of symmetric cubic fourfolds and locally symmetric varieties. *Algebra & Number Theory*, 14(10), 2647-2683.

[2] Huang, A., Lian, B., Yau, S. T., & Yu, C. (2021). Period integrals of vector bundle sections and tautological systems. *Mathematical Research Letters*, 28(2), 415-434.

[3] Huang, A., Lian, B., Yau, S. T., & Yu, C. (2017). Period integrals and tautological systems. *Surveys in Differential Geometry*, 22(1), 275-289.

[4] Huang, A., Lian, B., Yau, S. T., & Yu, C. (2018). Hasse-Witt matrices, unit roots and period integrals. arXiv preprint arXiv:1801.01189.

[5] Huang, A., Lian, B., Yau, S. T., & Yu, C. (2018). Jacobian rings for homogenous vector bundles and applications. arXiv preprint arXiv:1801.08261.

### 人才培养:

在读博士生 1 人。

## 张鼎新 (Zhang, Dingxin)

博士 (美国石溪大学, 2017) | 助理教授 | 博导  
邮箱: dingxin@mail.tsinghua.edu.cn



### 研究领域:

D-模, 刚性上调, 指数和, 形式群

### 主要学术经历:

2019年 - 至今, 清华大学丘成桐数学科学中心, 助理教授  
2017-2019年, 布兰迪斯大学和哈佛大学, 博士后  
2011-2017年, 纽约州立大学石溪分校, 博士  
2007-2011年, 浙江大学, 学士

### 研究成果和代表作:

与人合作, 用上同调理论刻画了来自完全相交 GKZ 超几何级数解空间, 利用这结果和黎曼希尔伯特对应, 证明了完全相交 GKZ 的“极大退化”点的存在性. 超曲面时此结果由连文豪 - 细野忍 - 丘成桐 (JAMS 1995) 所证明. [代表作 1]

与人合作, 证明了 D-模中的黄岸 - 连文豪 - 丘成桐 - 余成龙猜想. 给出了连文豪 - 宋瑞芳 - 丘成桐所定义的冗余系统的解在黎曼希尔伯特对应下对应的上调对象. [代表作 2]

独立无条件证明了形式群领域中的 Vlasenko 猜想. 此猜想先前仅被 Beukers-Vlasenko, 黄岸 - 连文豪 - 丘成桐 - 余成龙加上一系列限制后部分解决. [代表作 3]

与人合作, 证明了计算指数和的刚性上调和代数扭曲 De Rham 上调的比较定理, 使得可以通过拓扑手段计算指数和 L 函数的次数. [代表作 4]

与人合作, 利用消失圈理论, 澄清了库伦分支解与 Hodge 理论的关系. [代表作 5]

### 发表论文:

[1] T.-J. Lee, D. Zhang, A-hypergeometric systems and relative cohomology, Int. J. Math. Vol. 31, No. 13 (2020)

[2] T.-J. Lee, B. H. Lian, and D. Zhang, On a conjecture of Huang-Lian-Yau-Yu, to appear in Comm. Anal. Geom. arXiv:2005.00676,

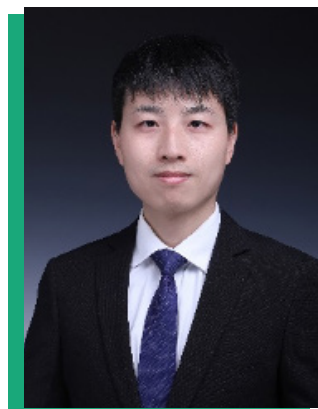
[3] D. Zhang, On Vlasenko's formal group laws. Manuscripta. Math (2022). Doi: <https://doi.org/10.1007/s00229-021-01353-z>

[4] S. Li and D. Zhang, Exponentially twisted de Rham cohomology and rigid cohomology, arXiv:2111.05689

[5] D. Xie and D. Zhang, Mixed Hodge structure and  $N = 2$  Coulomb branch solution. arXiv: 2107.11180

## 郑志伟 (Zheng, Zhiwei)

博士 (清华大学, 2019)、助理教授、博导  
邮箱: zhengzhiwei@mail.tsinghua.edu.cn



### 研究领域:

代数几何

### 主要学术经历:

2022年-至今, 清华大学丘成桐数学科学中心, 助理教授  
2021-2022年, 北京雁栖湖应用数学研究院, 助理研究员  
2019-2021年, 马克斯普朗克数学研究所, 博士后  
2014-2019年, 清华大学, 博士  
2010-2014年, 清华大学, 学士

### 学术荣誉:

2022年 ICCM 博士毕业论文金奖  
2014-2019年 清华大学未来学者奖学金  
2010-2014年 清华大学学堂班项目  
2009年 第50届国际数学奥林匹克金牌

### 研究成果和代表作:

- [1] Orbifold Aspects of Certain Occult Period Maps (Nov. 2017) Nagoya Math. J., Vol. 243 (137–156), 2021
- [2] Moduli Spaces of Symmetric Cubic Fourfolds and Locally Symmetric Varieties (with Chenglong Yu) (June 2018) Alg. & Number Theory, Vol. 14, No. 10 (2647–2683) 2020
- [3] Automorphisms and Periods of Cubic Fourfolds (with Radu Laza) (May, 2019) Mathematische Zeitschrift, Vol. 300 (1455–1507), 2022
- [4] On Abelian Automorphism Groups of Hypersurfaces (April, 2020) Israel J. of Math., Vol. 247 (479–498), 2022
- [5] The Complex Ball-quotient Structure of the Moduli Space of Certain Sextic Curves (with Yiming Zhong) (October 2021), to appear in Journal of the Mathematical Society of Japan

## 周宇 (Zhou, Yu)

博士 (清华大学, 2013)、助理教授、博导  
邮箱: yuzhou2018@tsinghua.edu.cn



### 研究领域:

代数表示论

### 主要学术经历:

2017年 - 现在, 清华大学丘成桐数学科学中心, 助理教授  
2014-2017年, 挪威科技大学, 博士后  
2013-2014年, 德国比勒菲尔德大学, 博士后  
2013-2013年, 挪威科技大学, 博士后  
2006-2013年, 清华大学, 博士  
2002-2006年, 清华大学, 学士

### 研究成果和代表作:

周宇主要研究方向为代数表示论。他将代数表示论中的倾斜理论发展到半倾斜理论, 由此完成了 shod 代数的完整分类工作, 并给出了一般阿贝尔范畴中 Happel-Reiten-Smalø 倾斜诱导导出等价的内蕴和对称的充要条件, 证明了有界  $t$ -结构的实现函子的稠密性蕴含其等价性。其代表工作发表在 Adv. Math (2016,2019), Compos. Math (2017) 等杂志上。

发表论文:

- [1]Aslak Bakke Buan, Yu Zhou. Silted algebras. Adv. Math. 303 (2016), 859–887.
- [2]Xiao-Wu Chen, Zhe Han, Yu Zhou. Derived equivalences via HRS-tilting, Adv. Math. 354 (2019), 106749.
- [3]Yu Qiu, Yu Zhou. Cluster categories for marked surfaces: punctured case. Compos. Math. 153 (2017), no. 9, 1779–1819.
- [4]Yu Qiu, Yu Zhou. Decorated marked surfaces II: Intersection numbers and dimensions of Homs. Trans. Amer. Math. Soc. 372 (2019), 635–660.
- [5]Aslak Bakke Buan, Yu Qiu, Yu Zhou. Decorated marked surfaces III: The derived category of a decorated marked surface. Int. Math. Res. Not. (IMRN), 2021 (2021), 12967–12992.

### 人才培养:

在读博士生 1 人。



## 几何拓扑方向

几何拓扑方向研究课题覆盖的方向较全面，如微分几何、几何分析、Teichmüller 理论、低维拓扑、高维流形拓扑、复几何等。

组 长	杨晓奎
副 组 长	林剑锋
教 授	Akito Futaki、林勇、杨晓奎
副 教 授	林剑锋、吴云辉、肖建
助理教授	陈伟彦、高鸿灏、黄意、江怡、张葢莹
博 士 后 (7)	邓嘉龙、韩肖堃、Telpukhovskiy Ivan、雷梦达、商世杰、 Kamtue Supanat、朱知非

## Akito Futaki

博士（东京大学，1987）、教授、博导  
邮箱: futaki@tsinghua.edu.cn



### 研究领域:

Kähler geometry

### 主要学术经历:

2018.04- 至今, 清华大学丘成桐数学科学中心, 教授  
2012.10-2018.04, 日本东京大学, 教授  
1996.07-2012.09, 日本东京工业大学, 教授  
1989.06-1996.06, 日本东京工业大学, 助理教授  
1987.04-1989.05, 日本千叶大学, 助理教授  
1981.04-1987.03, 日本千叶大学, 讲师  
1987 年, 东京大学, 博士  
1979-1981 年, 东京大学, 博士  
1977-1979 年, 东京大学, 硕士  
1973-1977 年, 东京大学, 学士

### 研究成果和代表作:

Akito Futaki 教授主要从事微分几何学的研究。他定义了 Fano 流形上 Kähler-Einstein 度量存在性的阻碍, 并用等变上调的形式表示出来。此成果之后被用来表示 GIT 权重, 以及定义 K- 稳定性的概念, 是 Kähler-Einstein 度量研究中的基本概念。另一方面, 该想法被应用于多个其它几何问题中, 例如 Kähler-Ricci 孤立子, Sasaki-Einstein 度量与共形 Kähler, Einstein-Maxwell 度量等。其代表性工作发表于 Invent. Math.(1983,1987,1993), J. Differential Geom. (1985,2009) 等。

发表论文:

- [1]A. Futaki and H. Ono: Volume minimization and conformally Kähler, Einstein-Maxwell geometry. J. Math. Soc. Japan 70 (2018), no. 4, 1493 - 1521.
- [2]A. Futaki and L. La Fuente-Gravy: Deformation quantization and Kähler geometry with moment map. ICCM 2018 Proc. pp 31--66, (2020) International Press of Boston.
- [3]A. Futaki and L. La Fuente-Gravy: Quantum moment map and obstructions to the existence of closed Fedosov star products. J. Geom. Phys. 163 (2021), Paper No. 104118, 16 pp.
- [4]A. Futaki: Irregular Eguchi-Hanson type metrics and their soliton analogues. Pure Appl. Math. Q. 17 (2021), no. 1, 27 - 53.
- [5]A. Futaki: Moment polytopes on Sasaki manifolds and volume minimization. Preprint, arXiv:2201.10832.

### 人才培养:

在读博士生 1 人。

## 林 勇 (Lin, Yong)

博士 (University of Jyväskylä, Finland, 1997)、教授、博导  
 邮箱: yonglin@tsinghua.edu.cn



### 研究领域:

图上的几何、分析和拓扑

### 主要学术经历:

2019- 至今, 清华大学丘成桐数学中心 / 数学科学系, 教授

2004-2005, 美国哈佛大学, 博士后

1998-2018, 中国人民大学信息学院, 历任副教授、教授

1988-1994, 福建师范大学数学系, 讲师

### 研究成果和代表作:

在图上几何分析领域取得一系列成果; 证明了一大类图上偏微分方程解的存在性和唯一性问题; 在有向图上建立了同调群、上同调群和同伦理论, 建立了有向图的 Morse 理论。

代表作:

[1]Yong Lin, Sze-Man Ngai Shing-Tung Yau, Green's function of a subgraph of a complete graph, to appear in International Mathematics Research Notices.

[2]Yong Lin, Chong Wang, Shing-Tung Yau, Discrete Morse theory on digraphs, Pure and Applied Mathematics Quarterly, Volume 17, Number 5, 1711 - 1737, 2021.

[3]Yong Lin, Yun Yan Yang, Calculus of variations on locally finite graphs, Revista Matematica Complutense, 2021.

[4]Yong Lin, Yun Yan Yang, A heat flow for the mean field equation on a finite graph, Calculus of Variations and Partial Differential Equations, 60:206, 2021.

[5]Yong Lin, Sze-Man Ngai Shing-Tung Yau, Heat kernels on forms defined on a subgraph of a complete graph, Mathematische Annalen, 380, 1891 - 1931, 2021.

[6]An Huang, Yong Lin, Shing-Tung Yau, Existence of Solutions to Mean Field Equations on Graphs, Communications in Mathematical Physics, 377, 613-621, 2020.

[7]Alexander Grigor'yan, Yong Lin, Yuri Muranov, Shing-Tung Yau, Path complexes and their homologies, Journal of Mathematical Science, 248(5), 564-599, 2020.

[8]Pual Horn, Yong Lin, Shuang Liu, Shing-Tung Yau, Volume doubling, Poincare inequality and Guassian heat kernel estimate for nonnegative curvature graphs, Journal für die reine und angewandte Mathematik(Crelle's journal), 757, 89-130, 2019.

[9]Chao Gong, Yong Lin, Shuang Liu, Shing-Tung Yau, Li-Yau inequality for unbounded Laplacian on graphs, Advances in Mathematics, 357, 2019.

- [10]Yong Lin, Yiting Wu, The existence and nonexistence of global solutions for a semilinear heat equation on graphs, *Calculus of Variations and Partial Differential Equations*, Volume 56(4), 2017.
- [11]Alexander Grigor'yan, Yong Lin, Yun Yan Yang, Existence of positive solutions to some nonlinear equations on locally finite graphs, *Science China Math.*, Vol.60, 1311–1324, 2017.
- [12]Bobo Hua, Yong Lin, Stochastic completeness for graphs with curvature dimension conditions, *Advances in Mathematics*, 306, 279 – 302, 2017.
- [13]Alexander Grigor'yan, Yong Lin, Yun Yan Yang, Yamabe type equations on graphs, *Journal of Differential Equations*, Volume 261, Number. 9, 4924–4943, 2016.
- [14]Alexander Grigor'yan, Yong Lin, Yun Yan Yang, Kazdan–Warner equation on graph, *Calculus of Variations and Partial Differential Equations*, Volume 55, Number 4, 2016.
- [15]Alexander Grigor'yan, Yong Lin, Yuri Muranov, Shing–Tung Yau,, Cohomology of digraphs and (undirected) graphs, *Asian Journal of Mathematics*, Volume19, Number5, 2015.
- [16]Frank Bauer, Paul Horn, Yong Lin, Gabor Lippner, Dan Mangoubi, Shing–Tung Yau, Li–Yau inequality on graphs, *Journal of Differential Geometry*, 99, 359–405, 2015.
- [17]Alexander Grigor'yan, Yong Lin, Yuri Muranov, Shing–Tung Yau, Homotopy theory of digraphs, *Pure and Applied Mathematics Quarterly*, Volume 10, Number 4, 619–674, 2014.
- [18]Yong Lin, Gapor Lippner, Shing–Tung Yau, Quantum tunneling on graphs, *Communications in Mathematical Physics*, Vol.311, no. 1, 113–132, 2012.
- [19]Yong Lin, Linyuan Lu and Shing–Tung Yau, Ricci curvature of graphs, *Tohoku Mathematical Journal*, Vol.63, no.4, 605–627, 2011.
- [20]Yong Lin and Shing–Tung Yau, Ricci curvature and eigenvalue estimate on locally finite graphs, *Mathematical Research Letter*, Vol.17, No.2, 345–358, 2010.

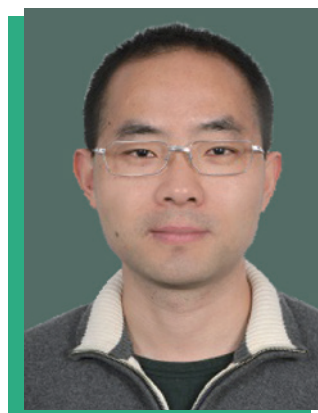
### 人才培养:

在读博士生 4 人。



## 杨晓奎 (Yang, Xiaokui)

博士 (加州大学洛杉矶分校, 2012)、教授、博导  
邮箱: xkyang@tsinghua.edu.cn



### 研究领域:

复几何、几何分析、复代数几何

### 主要学术经历:

2019年 - 至今, 清华大学丘成桐数学中心 / 数学科学系, 教授  
2016-2018年, 中国科学院数学所, 研究员  
2015-2016年, 中国科学院数学所, 副研究员  
2012-2015年, 美国西北大学, Boas 助理教授  
2012年, 加州大学洛杉矶分校, 博士

### 学术荣誉:

2018年 华人数学家联盟最佳论文奖

### 研究成果和代表作:

杨晓奎主要从事几何分析、复几何与复代数几何领域的研究工作。他运用微分几何和代数几何, 复分析, PDE 等综合技术揭示了微分几何的中曲率和代数几何正性之间的深刻联系, 完全解决了菲尔兹奖获得者丘成桐教授在上个世纪八十年代提出的若干著名猜想。其相关成果发表在 *Invent. Math.* (2014), *Camb. J. Math.*(2018), *J. Differential Geom.*(2015, 2017) 等国际一流杂志。

发表论文:

- [1]Xiaokui Yang, A partial converse to the Andreotti–Grauert theorem. *Compositio. Math.* (2019), 89–99.
- [2]Xiaokui Yang, RC-positivity, rational connectedness and Yau's conjecture. *Camb. J. Math.* (2018), 183–212.
- [3]Valentino Tosatti; Xiaokui Yang, An extension of a theorem of Wu–Yau. *J. Differential Geom.* (2017), 573–579.
- [4]Kefeng Liu; Sheng Rao; Xiaokui Yang, Quasi-isometry and deformations of Calabi–Yau manifolds. *Invent. Math.* (2015), 423–453.
- [5]Kefeng Liu; Xiaokui Yang, Curvatures of direct image sheaves of vector bundles and applications. *J. Differential Geom.* (2014), 117–145.

### 人才培养:

在读博士生 5 人。

## 林剑锋 (Lin, Jianfeng)

博士 (美国加州大学洛杉矶分校, 2016)、副教授、博导  
 邮箱: linjian5477@mail.tsinghua.edu.cn



### 研究领域:

规范场理论在三维与四维拓扑的应用

### 主要学术经历:

2021年 - 至今, 清华大学丘成桐数学科学中心, 副教授  
 2019-2021年, 美国加州大学圣地亚哥分校, 助理教授  
 2016-2019年, 美国麻省理工学院, 讲师  
 2012-2016年, 美国加州大学洛杉矶分校, 博士  
 2009-2012年, 北京大学, 硕士  
 2005-2009年, 北京大学, 学士

### 研究成果和代表作:

林剑锋在四维拓扑, 辛几何, 规范场理论等方面做出了多项深刻工作, 解决了一系列重要问题: 他将等变同伦论与规范理论方法结合, 发现了四维流形上首个稳定化后不消失的奇异微分现象, 解决了该领域长达 60 年的公开问题; 与人合作完全解决了著名拓扑学家 M.Furuta 与 J.Jones 提出的球面等变映射存在性猜想, 在四维流形分类核心问题 (八分之十一猜想上) 取得了重大突破; 将著名几何学家 C.Taubes 关于周期端四维流形的工作推广至 Seiberg-Witten 方程框架, 并取得了四维流形正数量曲率的新障碍。相关论文发表在 J. Differential Geom., Geom. & Topol., J. Topology 等国际著名期刊上。

发表论文:

- [1] Jianfeng Lin, Daniel Ruberman and Nikolai Saveliev, On the Frøyshov invariant and monopole Lefschetz number. To appear: Journal of Differential Geometry
- [2] Jianfeng Lin, Daniel Ruberman and Nikolai Saveliev, On the monopole Lefschetz number of finite order diffeomorphisms. To Appear: Geometry & Topology
- [3] Tirasan Khandhawit, Jianfeng Lin and Hirofumi Sasahira, The unfolded Seiberg-Witten-Floer spectra II: Relative invariants and the gluing theorem. To Appear: Journal of Differential Geometry.
- [4] Jianfeng Lin, Daniel Ruberman and Nikolai Saveliev, A splitting theorem for the Seiberg-Witten invariant of a homology  $S^1 \times S^3$ . Geometry & Topology 22, no. 5 (2018): 2865-2942.
- [5] Jianfeng Lin. The Seiberg-Witten equations on end-periodic manifolds and an obstruction to positive scalar curvature metrics. Journal of Topology Volume12, Issue2 (2019): 328-371.
- [6] Tirasan Khandhawit, Jianfeng Lin and Hirofumi Sasahira, The unfolded Seiberg-Witten-Floer spectra I: definition, invariance and examples. Geometry & Topology 22, no. 4 (2018): 2027-2114.
- [7] Jianfeng Lin, SU(2)-Cyclic Surgeries on Knots. International Mathematics Research Notices, No. 19 (2016), 6018 - 6033. (Publishehd version).

- [8] Jianfeng Lin, The A-polynomial and Holonomy Perturbations. *Mathematical Research Letters*, Vol. 22, No. 5 (2015), 1401–1416.
- [9] Jianfeng Lin, Pin(2)-equivariant KO-theory and intersection forms of spin four-manifolds. *Algebraic & Geometric Topology* 15 (2015) 863–902.
- [10] Jianfeng Lin and Shicheng Wang. Fixed subgroups of automorphisms of hyperbolic 3-manifold groups. *Topology and its Applications* 173 (2014), 175–187.

## 吴云辉 (Wu, Yunhui)

博士 (美国布朗大学 (Brown University), 2012), 副教授、博导  
邮箱: yunhui\_wu@tsinghua.edu.cn

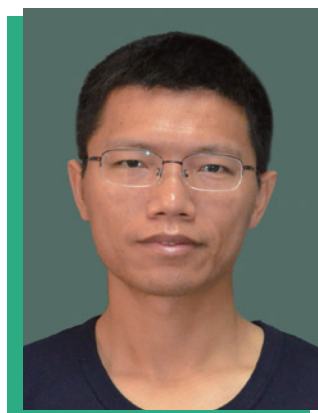
### 研究领域:

Teichmüller 理论和几何

### 主要学术经历:

2016.08.- 至今, 清华大学数学科学系与丘成桐数学科学中心, 助理教授、副教授

2012.07—2016.07, 美国莱斯大学 (Rice University), G. C. Evans Instructor



### 学术荣誉:

略

### 研究成果和代表作:

1. “Riemannian sectional curvature operator of Weil–Petersson metric on Teichmüller space and its application, Journal of Differential Geometry 96 (2014), no.3, 507–530.” 给出了模空间 Weil–Petersson 度量黎曼曲率算子的精准刻画。
2. “Uniform bounds for Weil–Petersson curvatures (with M. Wolf), Proceedings of the London Mathematical Society (3)117(2018), no.5, 1041–1076.” 构造了一族全纯二次微分使得与之相对应的 WP 曲率是一致负的。
3. “On positive scalar curvature and moduli of curves (with K. Liu), Journal of Differential Geometry 111 (2019), no.2, 315–338.” 证明了模空间上任何不小于 Teichmüller 度量的黎曼度量的数量曲率不可能处处非负。
4. “Uniform bounds on harmonic Beltrami differentials and Weil–Petersson curvatures (with M. Bridgeman), Crelle’s Journal 770(2021), 259–181.” 给出了高亏格曲线模空间上 WP 全曲率的渐近估计。
5. “Optimal lower bounds for first eigenvalues of Riemann surfaces for large genus (with Y. Xue), American Journal of Mathematics, to appear, 2022.” 给出了高亏格闭双曲面第一特征值的最优下界。

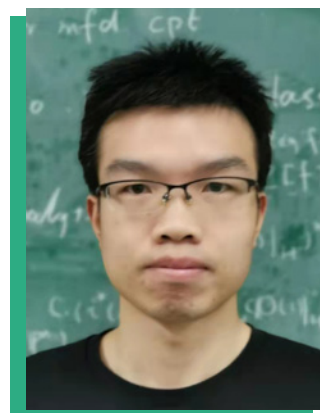
### 人才培养:

在读博士生 2 人。



## 肖建 (Xiao, Jian)

博士 (法国格勒诺布尔大学 / 复旦大学, 2016)、副教授、博导  
 邮箱: jianxiao@tsinghua.edu.cn



### 研究领域:

复几何、解析与代数几何、Kähler 几何

### 主要学术经历:

2018—至今, 清华大学丘成桐数学中心 / 数学科学系, 副教授  
 2016—2018, 美国西北大学, Boas 助理教授

### 学术荣誉:

2022 国家重点研发计划“数学和应用研究”重点专项青年项目 (参与 1/4)  
 2019 国家自然科学基金青年基金  
 2019 清华大学自主科研计划  
 2017 US Junior Oberwolfach Fellow  
 2016 新世界数学奖 / 博士论文金奖

### 研究成果和代表作:

主要从事复解析几何与代数几何及相关领域的研究, 近几年主要关注代数几何与解析几何中的正性理论, 以及与其它领域之间的联系。相关研究成果有: 证明了超越莫尔斯不等式猜想的一个弱形式; 与合作者一起研究了紧凯勒流形上凯勒锥与平衡度量锥的关系, 揭示了紧凯勒流形上调类正性之间的一些基本关系, 并且完全解决了紧凯勒流形上超越型上调类的 Teissier 比例性问题; 与合作者一起发现了代数几何中的扎里斯基分解结构与对偶变换之间的深刻联系, 从而应用凸分析的工具发展了代数闭链的正性理论, 给出了任意维数代数簇上一维代数闭链的扎里斯基分解和任意维数代数簇上移动曲线锥的精细结构, 并且证明了对于一维代数闭链的带权可移性的对数凹性猜想; 建立了代数几何与凸几何的多个联系; 给出了具有退化正性的霍奇指标定理。论文发表于 *Advances in Mathematics*, *Algebra & Number Theory*, *Algebraic Geometry*, *Annales de l'Institut Fourier*, *GAFA*, *IMRN*, *Mathematische Annalen*, *Science China Mathematics* 等期刊。

### 人才培养:

在读博士生 2 人。

## 陈伟彦 (Chen, Weiyan)

博士 (芝加哥大学, 2017)、助理教授、博导  
邮箱: chwy@tsinghua.edu.cn



### 研究领域:

拓扑, 以及其与代数几何、表示论、组合学的交叉处

### 主要学术经历:

2020年 - 至今, 清华大学丘成桐数学科学中心, 助理教授  
2017-2020年, 明尼苏达大学, Dunham Jackson Assistant Professor  
2012-2017年, 芝加哥大学, 博士  
2008-2012年, 康奈尔大学, 学士

### 学术荣誉:

2016年, 芝加哥大学数学系 Lawrence and Josephine Graves 奖。

### 研究成果和代表作:

陈伟彦在古典代数几何相关的拓扑研究领域取得重要进展。证明了芝加哥大学教授 Benson Farb 在 2016 年提出的有关光滑三次曲线的连续选点问题的猜想。在后续的工作中, 又与合作者构造了该猜想更强版本的反例。其代表性成果发表于 Adv. Math. (2018) 等。

发表论文:

- [1] Stability of the cohomology of the space of complex irreducible polynomials in several variables, International Mathematics Research Notices, mzz296 (December 2019).
- [2] Obstructions to choosing distinct points on cubic plane curves, Advances in Mathematics, 340, 211-220 (December 2018).
- [3] Analytic number theory for 0-cycles, Mathematical Proceedings of the Cambridge Philosophical Society, 1-24 (October 2017).
- [4] Homology of braid groups, the Burau representation, and points on superelliptic curves over finite fields, Israel Journal of Mathematics, Volume 220, Issue 2, pp 739-762 (June 2017).

## 高鸿灏 (Gao, Honghao)

博士 (美国西北大学, 2017)、助理教授、博导  
 邮箱: gaohonghao@tsinghua.edu.cn

### 研究领域:

切触拓扑与辛拓扑

### 主要学术经历:

2022年-至今, 清华大学丘成桐数学科学中心, 助理教授  
 2019-2022年, 密歇根州立大学, 访问助理教授  
 2017-2019年, 傅立叶研究所, 博士后  
 2012-2017年, 西北大学, 博士  
 2008-2012年, 香港科技大学, 学士



### 学术荣誉:

2021 博士后教学奖, 密歇根州立大学数学系  
 2015 博士助教教学奖, 西北大学数学系  
 2012 学业成就奖, 香港科技大学

### 研究成果和代表作:

[1] Infinitely many Lagrangian fillings (with R. Casals) Ann. of Math. (2) 195 (2022), no. 1, 207--249.

## 黄意 (Huang, Yi)

博士 (墨尔本大学, 2014)、助理教授、博导  
邮箱: yihuangmath@tsinghua.edu.cn



### 研究领域:

双曲面、低维几何拓扑、泰希米勒理论

### 主要学术经历:

2018年 - 至今, 清华大学丘成桐数学科学中心, 助理教授

2015-2018年, 清华大学丘成桐数学科学中心, 博士后

2014年, 墨尔本大学, 博士

### 研究成果和代表作:

黄意在双曲面、低维几何拓扑、泰希米勒理论等研究方向取得了进展。其代表性成果发表于 J. Differential Geom. (2022) 等国际著名期刊上。

发表论文:

[1] With Robert C. PENNER and Anton M. ZEITLIN, Super McShane identity, accepted by the J. Differential Geom

[2] With Zhe SUN, McShane identities for higher Teichmüller theory and the Goncharov–Shen potential, accepted by the Mem. Am. Math. Soc.

[3] McShane–Type Identities for Quasifuchsian Representations of Nonorientable Surfaces, International Mathematics Research Notices, 2021.3 (2021): 1760–1808.

[4] With Athanase PAPADOPOULOS, Optimal Lipschitz maps on one–holed tori and the Thurston metric theory of Teichmüller space, Geometriae Dedicata 214.1 (2021): 465–488.

[5] With Paul NORBURY, Simple geodesics and Markoff quads, Geometriae Dedicata 186.1 (2017): 113–148.

### 人才培养:

在读博士生 1 人。



## 江 怡 (Jiang, Yi)

博士 (中国科学院大学, 2014)、助理教授、博导  
邮箱: yjiang117@tsinghua.edu.cn



**研究领域:**  
高维流形拓扑

**主要学术经历:**  
2017年 - 至今, 清华大学丘成桐数学科学中心, 助理教授  
2014-2017年, 清华大学丘成桐数学科学中心, 博士后  
2009-2014年, 中国科学院大学, 博士  
2005-2009年, 四川大学, 学士

**学术荣誉:**  
2016年 清华大学优秀博士后。

### 研究成果和代表作:

江怡主要研究高维流形的拓扑, 证明了存在许多负曲率流形  $M$ , 其负曲率度量形成的空间的同伦群不是有理平凡的。其代表性论文发表于 *J. Topology* (2016,2020) 以及 *Math. Ann.*(2018) 等。

发表论文:

- [1]Y.Jiang, Topology of certain symplectic conifold transitions of  $CP^1$ -bundles, *Math. Z.* (2015) 281:1171 – 1182
- [2]M.Bustamante, F.T.Farrell, and Y.Jiang. Rigidity and characteristic classes of smooth bundles with nonpositively curved fibers. *J. Topol.*,9(3):934–956, 2016
- [3]M.Bustamante, F.T.Farrell, and Y.Jiang. On negatively curved bundles with hyperbolic fibers outside the Igusa stable range. *Math. Ann.*, 372(3–4):1631–1641,2018.
- [4]M.Bustamante, F.T.Farrell, and Y.Jiang. Negatively curved bundles in the Igusa stable range. *Journal of Topology*, 13(1):175–186,2020
- [5]M.Bustamante,F.T.Farrell,Y.Jiang, Involution on pseudoisotopy spaces and the space of nonnegatively curved metrics. *Trans.Amer.Math.Soc.*373(2020), no.10,7225–7252

**人才培养:**  
在读博士生 1 人。

## 张莹莹 (Zhang, Yingying)

博士 (Lehigh University, 2014)、助理教授、博导  
邮箱: yingzhang@tsinghua.edu.cn



### 研究领域:

复结构的形变理论, 典则度量的存在性及其模空间上的几何, 奇异度量空间之间的调和映照

### 主要学术经历:

2017年 - 至今, 清华大学丘成桐数学科学中心, 助理教授  
2014-2017年, 约翰斯·霍普金斯大学, J.J. Sylvester 助理教授  
2008-2014年, Lehigh University, Ph.D

### 研究成果和代表作:

张莹莹在复结构的形变理论, 典则度量的存在性及其模空间上的几何, 奇异度量空间之间的调和映照等方向取得了重要的研究成果。其代表性成果发表于 Math. Ann. (2022), CVPDE(2018) 等国际著名期刊上。

发表论文:

- [1]Cao, H.-D., Sun, X., Yau, S.-T., Zhang, Y. : On deformations of Fano manifolds. Math. Ann. (2021) published online,
- [2]Futaki, A; Zhang, Y.; Coupled Sasaki-Ricci solitons. Sci. China Math. 64 (2021), no. 7, 1447 - 1462.
- [3]Freidin, B.; Zhang, Y., A Liouville-type theorem and Bochner formula for harmonic maps into metric spaces. Comm. Anal. Geom. 28 (2020), no. 8, 1847 - 1862.
- [4]Breiner, C.;Fraser, A.;Huang, L.-H.;Mese, C.;Sargent, P.; Zhang, Y. Existence of harmonic maps into CAT(1) spaces. Comm. Anal. Geom. 28 (2020), no. 4, 781 - 835.
- [5]Breiner, C.; Fraser, A.; Huang, L.-H.;Mese, C.;Sargent, P.; Zhang, Y. Regularity of harmonic maps from polyhedra to CAT(1) spaces. Calc. Var. Partial Differential Equations 57 (2018), no. 1, Paper No. 12, 35 pp.

### 人才培养:

在读博士生 1 人。

## 分析、PDE、动力系统方向

分析、PDE、动力系统研究有限维和无限维状态空间随定律的时间演化。历史上，对这些问题的研究与数学其它学科的发展联系密切，研究中需要运用分析、拓扑、群论等方法，不少数学理论在这些问题的研究基础上发展起来。研究方向有：动力系统、相对论与波方程、流体力学、椭圆偏微分方程、拟随机群和 Cayley 图等。

组 长	王学成
副 组 长	荆文甲
教 授	陈志杰、张翼华
副 教 授	金龙、荆文甲、王学成
助理教授	归斌、兰洋、张城
博 士 后 (4)	Carruth Nathan Thomas、王高明、许灵达、张景宣

## 陈志杰 (Chen, Zhijie)

博士 (清华大学, 2013)、教授、博导  
 邮箱: zjchen2016@tsinghua.edu.cn



### 研究领域:

椭圆偏微分方程、变分法、复变量常微分方程

### 主要学术经历:

2022年6月--至今, 清华大学数学系、丘成桐数学中心, 教授

2016-2022年, 清华大学数学系、丘成桐数学中心, 副教授

2013-2016年, 台湾大学, 博士后

### 学术荣誉:

2018年获清华大学"学术新人奖"

### 代表作:

[1]Chen Zhijie and Lin Chang-Shou, Exact number and non-degeneracy of critical points of multiple Green functions on rectangular tori, Journal of Differential Geometry, 118 (2021), 457-485.

[2]Chen Zhijie, Fu Erjuan and Lin Chang-Shou, Spectrum of the Lamé operator and application, I: Deformation along  $\text{Re } \tau = 1/2$ , Advances in Mathematics, 383 (2021), 107699.

[3]Chen Zhijie and Lin Chang-Shou, Spectrum of the Lamé operator and application, II: When an endpoint is a cusp, Communications in Mathematical Physics, 378(2020), 335-368.

[4]Chen Zhijie and Lin Chang-Shou, Sharp nonexistence results for curvature equations with four singular sources on rectangular tori, American Journal of Mathematics, 142(2020), 1269-1300.

[5]Chen Zhijie and Lin Chang-Shou, Critical points of the classical Eisenstein series of weight two, Journal of Differential Geometry, 113 (2019), 189-226.

### 人才培养:

在读博士生5人。

## 张翼华 (Cheung Yitwah)

博士 (伊利诺伊州立大学芝加哥分校, 2000)、教授、博导  
邮箱: yitwah@tsinghua.edu.cn



### 研究领域:

Dynamics on Moduli spaces, Diophantine Approximation

### 主要学术经历:

2018年 - 至今, 清华大学丘成桐数学科学中心 / 数学科学系, 教授  
2015-2018年, 旧金山州立大学, 教授 / 副系主任  
2010-2015年, 旧金山州立大学, 副教授  
2005-2010年, 旧金山州立大学, 助理教授  
2000年 -2005年, 西北大学, 助理教授  
1997-2000年, 伊利诺伊州立大学芝加哥分校, 博士  
1995-1997年, 伊利诺伊州立大学芝加哥分校, 硕士  
1991-1995年, 麻省理工学院, 学士

### 学术荣誉:

2016-2019年 NSF Research Grant DMS-1600476 (Analysis)  
2010 -2016年 NSF CAREER Award DMS-0956209 (Analysis)  
2007-2010年 NSF Research Grant DMS-0701281 (Analysis)  
2000年 Lifford Mathematician, Clay Mathematics Institute

### 研究成果和代表作:

张翼华在动力系统领域与数论领域中作出了许多重要贡献, 特别是在遍历论与丢番图逼近领域中。遍历论构成了动力系统方法的数学基础, 在张翼华的博士论文中, 他确定了有理台球桌理论中非遍历方向集合的 Hausdorff 维数。张翼华还因创立了推广连分数理论的统一框架而闻名, 并且在高亏格与高维度 (Ann. of Math. 2011) 中得到了重要的应用, 并且解决了 A.N.Starkov 的一个猜想和关于奇异向量的 Hausdorff 维数这个长期悬而未决的公开问题。曾获得美国学术生涯奖 (Career Award)。其代表性论文发表于 Ann. Math. (2003, 2011), Invent. Math. (2011), Duke Math. J. (2016) 等。

发表论文:

- [1] Winning games for bounded geodesics in Teichmüller discs. (with J. Chaika and H. Masur) J. Mod. Dyn. 7 (2013), 395--427.
- [2] A Poincaré section for the horocycle flow on the space of lattices. (with J. Athreya) Int. Math. Res. Not., 2014 no. 10 (2014), 2643--2690.
- [3] Dichotomy for the Hausdorff dimension of the set of nonergodic directions. (with P. Hubert and H. Masur) Invent. Math., 183 (2011), 337--383.
- [4] Hausdorff dimension of the set of Singular Pairs. Ann. Math., 173 (2011), 127--167.
- [5] Unique Ergodicity of Translation Flows. (with A. Eskin) Fields Inst. Comm., 51 (2007), 213--222.
- [6] Hausdorff dimension of the set of nonergodic directions. Ann. Math., 158 (2003), 661--678.

人才培养: 在读博士生 3 人。



## 金龙 (Jin, Long)

博士 (加州大学伯克利分校, 2015)、副教授、博导  
邮箱: jinlong@tsinghua.edu.cn



### 研究领域:

分析与偏微分方程。半经典与微局部分析, 谱理论与散射理论

### 主要学术经历:

2020年 - 至今, 清华大学丘成桐数学科学中心, 副教授  
2018-2020年, 清华大学丘成桐数学科学中心, 助理教授  
2016-2018年, 普渡大学, Golomb 访问助理教授  
2015-2016年, 哈佛大学, 博士后  
2010-2015年, 加州大学伯克利分校, 博士  
2006-2010年, 北京大学, 学士

### 研究成果和代表作:

主要研究微局部分析和谱散射理论, 与合作者利用被称为“分形不确定性原理”的新工具打破了之前研究的局限, 对于曲率为负常数的双曲曲面研究证明了半经典测度具有全支集, 即半经典极限下特征函数不能完全的集中在一个子集上。由此还可推出双曲曲面上线性薛定谔 (Schrodinger) 方程可由任意非空开集控制。该成果对于理解量子混沌系统具有重要的意义。其代表工作发表于 Acta. Math. (2018), J. Amer. Math. Soc.(2021) 等。

发表论文:

- [1]Long Jin; Damped Wave Equations on Compact Hyperbolic Surfaces, Communications in Mathematical Physics, 2020, 373(3): 771-794.
- [2]Long Jin; Ruixiang Zhang; Fractal uncertainty principle with explicit exponent, Mathematische Annalen, 2020, 376: 1031-1057.
- [3]Semyon Dyatlov; Long Jin; Semiclassical measures on hyperbolic surfaces have full support, Acta Mathematica, 2018, 220: 297-339.
- [4]Semyon Dyatlov; Long Jin; Stephane Nonnenmacher; Control of eigenfunctions on surfaces of variable curvature, Journal of the American Mathematical Society, 2022, 35(2): 361-465.
- [5]Long Jin; Semiclassical Cauchy estimates and applications, Transactions of the American Mathematical Society, 2017, 369(2): 975-995.

### 人才培养:

在读博士生 2 人。

## 荆文甲 (Jing, Wenjia)

博士 (美国哥伦比亚大学, 2011)、副教授、博导  
邮箱: wjjing@tsinghua.edu.cn

### 研究领域:

偏微分方程、应用数学

### 主要学术经历:

2022年12月-至今, 清华大学丘成桐数学科学中心, 副教授  
2016-2022年, 清华大学丘成桐数学科学中心, 助理教授  
2013-2016年, 美国芝加哥大学, Dickson Instructor  
2011-2013年, 法国巴黎高等师范学院, 博士后  
2006-2011年, 美国哥伦比亚大学, 博士  
2002-2006年, 北京大学, 学士



### 研究成果和代表作:

荆文甲的主要研究方向为应用偏微分方程。他将经典椭圆方程 (位势方程、线弹性力学中的 Lamé 方程组、斯托克斯方程组) 的层位势理论成功用于研究这些方程在周期多孔介质上的均匀化理论。一方面, 对这些问题的定性均匀化给出了新的系统性方法, 能够统一地处理多种渐进 regime 下的极限问题; 另一方面, 新的方法能够很直接有效地进行定量分析。结合近些年来周期均匀化定量分析方法, 成功地给出了多孔介质均匀化问题的误差估计, 以及基于物理方程的修正子构造等定量工具。该研究提出的层位势理论与多孔介质中的结合的思想和创造的数学工具, 在研究这类介质中的波的等效散射问题、反问题等领域, 有着广泛的应用价值。其主要成果发表在 SIAM 系列、Calculus of Variations and PDEs 等著名杂志。

发表论文:

- [1] Layer potentials for Lamé systems and homogenization of perforated elastic medium with clamped holes. [arXiv:2007.03333], [Journal] Calculus of Variations and PDEs 60, 2 (2021).
- [2] Generalized Ergodic Problems: Existence and Uniqueness Structures of Solutions. (with H. Mitake and H. V. Tran). [arXiv:1902.05034] J. Differential Equations, 268 (2020), no. 6, 2886--2909.
- [3] A unified homogenization approach for the Dirichlet problem in perforated domains. [arXiv:1901.08251], SIAM J. Math. Anal. 52 (2020), no.2, 1192--1220.
- [4] Stochastic homogenization of viscous superquadratic Hamilton-Jacobi equations in dynamic random environment. (with P. E. Souganidis and H. V. Tran). [arXiv:1606.06409] Research in the Mathematical Sciences (2017), Paper No. 6, 20pp.
- [5] Inverse problems, non-roundedness and flat pieces of the effective burning velocity from an inviscid quadratic Hamilton-Jacobi model. (with H. V. Tran and Y. Yu) [arXiv:1602.04728] Nonlinearity, 30 (2017), no. 5, 1853--1875.

### 人才培养:

在读博士生 1 人。

## 王学成 (Wang, Xuecheng)

博士 (普林斯顿大学, 2016) | 副教授 | 博导

邮箱: xuecheng@tsinghua.edu.cn



### 研究领域:

非线性偏微分方程, 如薛定谔方程、水波方程、Vlasov 方程等

### 主要学术经历:

2023年-至今, 清华大学丘成桐数学科学中心, 副教授

2017-2023年, 清华大学丘成桐数学科学中心, 助理教授

2016-2017年, 普林斯顿大学和布朗大学, 博士后

2011-2016年, 普林斯顿大学, 博士

2007-2011年, 中央财经大学, 学士

### 研究成果和代表作:

王学成在非线性偏微分方程的研究上取得了重要成果, 他证明了二维无穷深度引力水波对一类具有无穷能量的初值仍然有整体存在性并首次给出了三维有限深度引力水波和张力水波系统的整体稳定性以及小孤波的不存在性。近五年来的主要学术成果均独立完成且发表在国际一流学术期刊, 如 *Annales Sci ENS* (2020), *Comm. Pure Appl. Math.*(2018), *Adv. Math*(2019) 等。

发表论文:

[1]X. Wang. Global infinite energy solutions for the 2D gravity water waves system, *Communications on Pure and Applied Mathematics*, 71 (2018), no. 1, 90 - 162.

[2]X. Wang, Global regularity for the 3D finite depth capillary water waves, *Annales scientifiques de l' École normale supérieure*, 53 (2020), no. 4, 847 - 943.

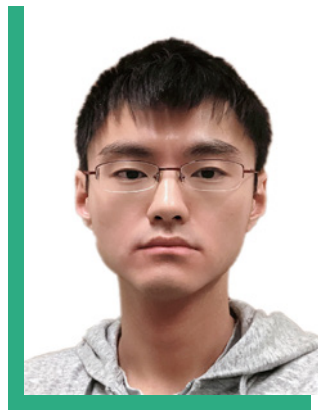
[3]X. Wang, Global solution for the 3D gravity water waves system above a flat bottom, *Advances in Mathematics*, Vol. 346 (2019), 805-886.

[4]X. Wang. Propagation of regularity and long time behavior of 3D massive relativistic transport equation I: Vlasov-Nordström system, *Communications in Mathematical Physics*, 2021, 382(3), 1843-1934.

[5]X. Wang. Propagation of regularity and long time behavior of 3D massive relativistic transport equation II: Vlasov-Maxwell system, *Communications in Mathematical Physics*, 2022, 389(2), 715-812.

## 归 斌 (Gui, Bin)

博士 (美国范德堡大学, 2018)、助理教授、博导  
邮箱: bingui@tsinghua.edu.cn bingui@gmail.com



### 研究领域:

顶点算子代数, 算子代数与泛函分析

### 主要学术经历:

2021年 - 至今, 清华大学丘成桐数学科学中心, 助理教授  
2018-2021年, 美国罗格斯大学, 博士后  
2013-2018年, 美国范德堡大学, 博士  
2009-2013年, 上海交通大学, 学士

### 研究成果和代表作:

在二维共形场论的数学理论中取得重要进展。开创了对酉顶点算子代数 (unitary VOA) 表示理论张量范畴的酉性的系统研究, 对于大量有理顶点算子代数 (包括很多 WZW 模型, 所有格点 VOA, 所有 unitary minimal model, 以及它们的共形扩张, 张量积) 证明这一酉性结果。作为推论, 该结果对这些例子证明了 Gawedzki 等人提出的重要猜想: 即有理 unitary VOA 的 conformal block bundle 存在一个自然定义的内积被它的投影平坦联络所保持。(这一猜想有量子群以及代数几何的证明, 但适用的例子都极为有限。) 该结果发表于 Communications in Mathematical Physics, Transactions of AMS, IMRN 等杂志上。该纯代数结果出乎意料的运用了大量泛函分析 (算子代数) 方法作为证明手段。著名算子代数学家 Kawahigashi 在 2018 年 ICM 报告上提出的一个联系顶点算子代数 (VOA) 与泛函分析的重要猜想, 即任意有理 unitary VOA 和对应的共形网 (一种泛函分析框架下处理共形场论的概念) 具有等价的表示张量范畴。本人第一个对此猜想在一大类例子上 (包括上述所提到的所有例子) 给出证明, 开创了理解 VOA 和泛函分析的新范式。这个范式被本人成为 categorical extensions of conformal net。相应结果发表于 Communications in Mathematical Physics。

发表论文:

- [1]Categorical Extensions of Conformal Nets, Comm. Math. Phys., 383, 763-839 (2021).
- [2]Unitarity of The Modular Tensor Categories Associated to Unitary Vertex Operator Algebras, I, Comm. Math. Phys., (2019) 366(1), pp.333-396.
- [3]Unitarity of The Modular Tensor Categories Associated to Unitary Vertex Operator Algebras, II, Comm. Math. Phys., (2019) 372: 893-950
- [4]Energy Bounds Condition for Intertwining Operators of Type B, C, and  $G_2$  unitary affine vertex operator algebras, Trans. Amer. Math. Soc., 372 (2019), 7371-7424.
- [5]Q-systems and extensions of completely unitary vertex operator algebras, published online in Int. Math. Res. Not. IMRN.

## 兰 洋 (Lan, Yang)

博士 (巴黎第十一大学, 2017), 助理教授, 博导  
邮箱: lanyang@mail.tsinghua.edu.cn



### 研究领域:

分析与偏微分方程

### 主要学术经历:

2020年 - 至今, 清华大学丘成桐数学科学中心, 助理教授

2017-2020年, 巴塞尔大学, 博士后

2014-2017年, 巴黎第十一大学, 博士

2013-2014年, 巴黎第十一大学, 硕士

2009-2013年, 北京大学, 学士

### 研究成果和代表作:

在非线性色散方程领域取得重要进展。完成的关于质量超临界广义 KdV 方程的自相似爆破解的构造发表于国际著名杂志《Communications in Mathematical Physics》上。该论文构造了质量超临界广义 KdV 方程的第一个爆破解, 并证明了其稳定性。另外其关于带 saturated 扰动项的质量临界 KdV 方程的研究, 完全给出了初值在激发态附近的解的长时间渐进行为的分类, 并构造了某种新的渐进行为的例子, 结果发表于国际著名杂志《Analysis & PDE》。这些结果都是不平凡且出乎意料的, 对该领域的发展有重要的推进作用。

发表论文:

- [1] Y. Lan. Stable self-similar blow-up dynamics for slightly  $L^2$ -supercritical generalized KdV equations, Comm. Math. Phys. 345(2016), no. 1, 223 - 269.
- [2] Y. Lan. Blow-up solutions for  $L^2$ -supercritical gKdV equations with exactly  $k$  blow-up points, Nonlinearity 30(2017), no. 8, 3203 - 3240.
- [3] Y. Lan. On asymptotic dynamics for  $L^2$ -critical generalized KdV equations with a saturated perturbation, Anal. PDE 12(2019), no. 1, 43-112.
- [4] Y. Lan. On continuation properties after blow-up time for  $L^2$ -critical gKdV equations, Rev. Mat. Iberoamericana 36(2020), no. 4, 957-984.
- [5] Y. Lan. On blow-up dynamics for  $L^2$ -critical fractional Schrödinger equations, preprint, arXiv:1908.09561, to appear in Int. Math. Res. Not. IMRN.

### 人才培养:

在读博士生 1 人。



## 张 城 (Zhang, Cheng)

博士 (美国约翰霍普金斯大学, 2019)、助理教授、博导  
邮箱: czhang98@tsinghua.edu.cn



### 研究领域:

调和分析

### 主要学术经历:

2022年-至今, 清华大学丘成桐数学科学中心, 助理教授  
2019-2022年, 罗切斯特大学, 客座助理教授  
2014-2019年, 约翰霍普金斯大学, 助教  
2014-2019年, 约翰霍普金斯大学, 博士  
2010-2014年, 浙江大学, 学士

### 学术荣誉:

2021年 优秀青年科学基金项目 (海外)  
2020-2022年 AMS-Simons Travel Award  
2020年 中国教育部优秀自费留学生奖学金  
2014-2017年 George E. Owen 奖学金

### 研究成果和代表作:

- [1] Interior estimates for the eigenfunctions of the fractional Laplacian on a bounded domain, *Advances in Mathematics*. 392 (2021) 108032 (With Xiaoqi Huang and Yannick Sire)
- [2] Spectral cluster estimates for Schrodinger operators of relativistic type, *Journal de Mathematiques Pures et Appliquees*. 155 (2021) 32-61 (With Xiaoqi Huang and Yannick Sire)
- [3] Sharp endpoint estimates for eigenfunctions restricted to submanifolds of codimension 2, *Advances in Mathematics*. 386 (2021) 107835 (With Xing Wang)
- [4] Restriction of toral eigenfunctions to totally geodesic submanifolds, *Analysis & PDE* 14-3 (2021), 861-880. (With Xiaoqi Huang)
- [5] On the identifiability of interaction functions in systems of interacting particles, *Stochastic Processes and Their Applications* 132 (2021): 135-163. (With Zhongyang Li, Fei Lu, Mauro Maggioni, Sui Tang)
- [6] Zeros of the deformed exponential function, *Advances in Mathematics* 332(2018): 311-348 (With Liuquan Wang)
- [7] An endpoint version of uniform Sobolev inequalities, *Forum Mathematicum Vol. 30. No.5. De Gruyter*, 2018. (With Tianyi Ren and Yakun Xi)
- [8] Improved critical eigenfunction restriction estimates on Riemannian manifolds with constant negative curvature, *Journal of Functional Analysis* 272.11(2017):4642-4670.
- [9] Geodesic period integrals of eigenfunctions on Riemannian surfaces and the Gauss-Bonnet Theorem, *Cambridge Journal of Mathematics* 5.1(2017):123-151. (With Christopher D. Sogge and Yakun Xi)
- [10] Improved critical eigenfunction restriction estimates on Riemannian surfaces with nonpositive curvature, *Communications in Mathematical Physics* 350.3(2017):1299-1325. (With Yakun Xi)
- [11] An asymptotic formula for the zeros of the deformed exponential function, *Journal of Mathematical Analysis and Applications* 441.2(2016):565-573.

## 数学物理方向

数学物理是数学和物理的交叉领域，应用特定的数学方法来研究物理学的某些部分。也利用物理学的方法计算数学中的对象。数学和物理学的发展，历史上一直密不可分，许多数学理论是在物理问题的基础上发展起来的，很多数学方法和工具通常也只在物理学中找到实际应用。主要研究方向：超弦理论，量子引力，规范 / 引力对偶、超对称场论及其在几何中的应用、范畴论与凝聚态物理中的拓扑序等。

组 长	宋伟
副 组 长	周杰
教 授	孔令欣、刘正伟、Nicolai Reshetikhin、宋伟、郑浩
副 教 授	Babak Haghighat
助理教授	郭昊、Robert McRae Harold、刘子文、Mauricio Romo、王晴睿、魏朝晖、Junya Yagi、颜文斌、张其明、周杰
博 士 后 (16)	Hamed Adami、陈跃文、郝鹏翔、Santilli Leonardo、李昊、李镛、刘晗、Ruggeri Lorenzo、马国瑞、王策、王昊、Nivesvivat Rongvoram、Kolekar Kedar Shrikrishna、Roby Simon, Thierry、徐锋军、张炳南

## 孔令欣 (Ling-Yan Hung)

博士 (英国剑桥大学, 2009)、教授、博导  
邮箱: lyhung@mail.tsinghua.edu.cn



### 研究领域:

数学物理

### 主要学术经历:

2022年-至今, 清华大学丘成桐数学科学中心, 教授  
2014-2022年, 复旦大学物理系, 研究员  
2012-2014年, 美国哈佛大学物理系, 博士后  
2009-2012年, 加拿大圆周理论物理研究所, 博士后  
2005-2009年, 英国剑桥大学, 博士  
2004-2005年, 英国剑桥大学, 硕士  
2001-2004年, 英国牛津大学, 学士

### 学术荣誉:

2015 求是杰出青年学者奖

### 研究成果和代表作:

- [1] Lin Chen, Xirong Liu, Ling-Yan Hung  
Emergent Einstein Equation in  $p$ -adic Conformal Field Theory Tensor Networks  
Phys.Rev.Lett. 127 (2021) 22, 221602
- [2] Jiaqi Lou, Ce Shen, Chaoyi Chen, Ling-Yan Hung  
A (dummy's) guide to working with gapped boundaries via (fermion) condensation  
JHEP 02 (2021) 171
- [3] Ling-Yan Hung, Wei Li, Charles M. Melby-Thompson  
 $p$ -adic CFT is a holographic tensor network  
JHEP 04 (2019) 170
- [4] Zhihuang Luo, Jun Li, Zhaokai Li, Ling-Yan Hung\*, Yidun Wan\*, Xinhua Peng\*, Jiangfeng Du\*  
Experimentally probing topological order and its breakdown through modular matrices  
Nature Phys. 14 (2018) 2, 160-165
- [5] David D. Blanco, Horacio Casini, Ling-Yan Hung, Robert C. Myers  
Relative Entropy and Holography  
JHEP 08 (2013) 060

## 刘正伟 (Liu, Zhengwei)

博士 (Vanderbilt University, 2015)、教授、博导  
邮箱: liuzhengwei@mail.tsinghua.edu.cn

### 研究领域:

算子代数、量子信息、量子傅里叶分析

研究兴趣: 数学、数学物理和量子信息; 特别是量子傅立叶分析和子因子理论, 及其与算子代数、纽结理论、低维拓扑、量子群和表示论、傅里叶分析、张量范畴、量子信息、量子场论等领域的联系

### 主要学术经历:

2019年-至今, 清华大学丘成桐数学中心 / 数学科学系, 教授

2021-至今, 北京雁栖湖应用数学研究院副院长、兼职教授

2015-2019年, 哈佛大学, 数学系和物理系, 博士后

2011-2015年, 美国范德堡大学, 数学博士

2009-2011年, 美国新罕普什尔大学

2005-2009年, 北京大学, 数学学士



### 学术荣誉:

2019年 国家海外高层次人才

2019年 华人数学家大会 ICCM 银奖

2018年 华人数学家大会 ICCM 最佳论文奖

2014年 Bjarni Jónsson Prize for Research, Vanderbilt University

### 研究成果和代表作:

开拓了量子傅里叶分析方向; 提出了数学图形语言 Quon Language 来研究量子信息; 解决了多个领域公开问题。

相关文章见个人主页: <https://ymsc.tsinghua.edu.cn/info/1031/2299.htm>

### 人才培养:

在读博士生 11人。

## Nicolai Reshetikhin

博士 (Leningrad Branch, Steklov Mathematical Institute, 1984)、教授、博导  
邮箱: reshetikhinn@yahoo.com



### 研究领域:

量子场论、表示论、低维拓扑

### 主要学术经历:

2021年 - 至今, 清华大学丘成桐数学科学中心, 教授  
1991-2021年, 加州大学伯克利分校, 教授  
1989-1991年, 哈佛大学, 助理教授  
1984-1989年, 俄罗斯斯特克洛夫数学研究所, 研究员  
1984年, Leningrad Branch, Steklov Mathematical Institute (LOMI), Ph.D.  
1982年, Leningrad University, M.A.  
1982年, Leningrad University, B.S.  
1979年, Leningrad Polytechnical Institute, A.B.

### 学术荣誉:

45-minute talk, ICM1990, Kyoto Japan  
The Mathematics of Quantum Field Theory" plenary talk at the ICM-2010 (Hyderabad, India, August 2010)

### 研究成果和代表作:

Nicolai Reshetikhin 教授是量子群理论创始人之一、RT 不变量的创始人之一、量子可积系统理论的重要推动人, 泊松几何、辛几何的重要贡献者, Quantum Kac-Moody 代数的重要贡献者、和量子引力有关的量子 6j 记号的奠基者。2021年, 当选为美国数学会会士。

发表论文:

- [1]Nicolai, Reshetikhin; Jasper, Stokman; Bart, Vlaar, Boundary quantum Knizhnik-Zamolodchikov equations and Bethe vectors, Communications in Mathematical Physics ; Communications in Mathematical Physics: Volume 336, Issue 2 (2015), Page 953-986; arXiv:1404.5492.
- [2]Reshetikhin, Nicolai; Vertman, Boris; Combinatorial Quantum Field Theory and Gluing Formula for Determinants. Lett. Math. Phys. 105 (2015), no. 3, 309340.
- [3]Reshetikhin N.Y., Stokman J.V., Vlaar B. Boundary Quantum Knizhnik-Zamolodchikov Equations and Fusion. Annales Henri Poincaré January 2016, Volume 17, Issue 1, pp 137177, ArXiv:1404.5492.
- [4]Reshetikhin, N. Degenerately Integrable Systems, J Math Sci (2016) 213: 769. doi:10.1007/s10958-016-2738-9.
- [5]Reshetikhin, N., Degenerate integrability of quantum spin Calogero-Moser systems, Lett.Math.Phys. 107 (2017) no.1, 187200



- [6]Alberto S. Cattaneo, Pavel Mnev, Nicolai Reshetikhin, Perturbative quantum gauge theories on manifolds with boundary, Communications in Mathematical Physics January 2018, Volume 357, Issue 2, pp 631730, arXiv:1507.01221.
- [7]Nicolai Reshetikhin, Ananth Sridhar, Integrability of Limit Shapes of the Six Vertex Model, Communications in Mathematical Physics December 2017, Volume 356, Issue 2, pp 535565, arXiv:1510.01053.
- [8]Nicolai Reshetikhin, Ananth Sridhar, Limit Shapes of the Stochastic Six Vertex Model, accepted in Communications in Mathematical Physics, arXiv:1609.01756
- [9]Nicolai Reshetikhin, Jasper Stokman, Bart Vlaar Integral solutions to boundary quantum Knizhnik-Zamolodchikov equations, Advances in Mathematics Volume 323, 7 January 2018, Pages 486–528 arXiv:1602.08457.
- [10]Nicolai Reshetikhin, Semiclassical geometry of integrable systems, Journal of Physics A: Mathematical and Theoretical, Volume 51, Number 16, arXiv:1802.00416
- [11]Alberto S. Cattaneo, Pavel Mnev, Nicolai Reshetikhin, Poisson sigma model and semiclassical quantization of integrable systems, Reviews in Mathematical Physics, Vol. 30, No. 06, 1840004 (2018)arXiv:1803.07723
- [12]Nicolai Reshetikhin, Gus Schrader, Superintegrability of Generalized Toda Models on Symmetric Spaces, arXiv:1802.00356
- [13]Keating D., Reshetikhin N., Sridhar A. Conformal limit for Dimer models on the hexagonal lattice, Journal of Mathematical Sciences volume 242, pages701714(2019)
- [14]Christian Blanchet, Nathan Geer, Bertrand Patureau-Mirand, Nicolai Reshetikhin, Holonomy braidings, biquandles and quantum invariants of links with  $SL_2(\mathbb{C})$  flat connections Selecta Math., v. 26 (2020), n 2.
- [15]Alberto S. Cattaneo, Pavel Mnev, Nicolai Reshetikhin, A cellular topological field theory, Communications in Mathematical Physics, v. 374 (2020) n2, 1229–1320.

#### 人才培养:

在读博士生 1 人。

## 宋伟 (Song, Wei)

博士 (中科院理论物理研究所, 2009 年)、教授、博导  
邮箱: wsong2014@mail.tsinghua.edu.cn

### 研究领域:

数学物理、超弦理论、量子场论

### 主要学术经历:

2020.06- 至今, 清华大学数学科学系, 教授  
2014.09 - 2020.06, 清华大学丘成桐数学中心 / 数学系, 副教授  
2019.09-2020.07, 普林斯顿高等研究院, 访问学者  
2013.09 - 2014.07, 美国普林斯顿大学, 博士后  
2009.09 - 2013.07, 美国哈佛大学, 博士后



### 学术荣誉:

2016 年, 香港求是杰出青年学者

### 研究成果和代表作:

与合作提出了三维手征引力理论、Warped AdS 黑洞 / 共形场论对偶, 克尔黑洞 / 共形场论对偶、Ads/WCFT 对偶以及 TsT/TTBAR 对偶, 并通过可解的 irrelevant deformation 建立了 Kerr/CFT 的一个简化模型。系统研究了全息纠缠熵在一些非 AdS 时空的全息对偶模型中的改变, 并提出了 swing surface 的构想。

代表性论文如下:

- [1]Apolo,Jiang,Song and Zhong, Swing surfaces and holographic 备用的 AdS/CFT。 JHEP09 ( 2020 ) 033
- [2]Apolo and Song, Strings on warped AdS3 via TJbar deformations. JHEP 1810 (2018) 165
- [3]Jiang, Song and Wen, Entanglement entropy in flat holography. JHEP 1707 (2017) 142
- [4]Guica, Hartman, Song and Strominger, The Kerr/CFT correspondence. Phys.Rev. D80 (2009) 124008
- [5]Li, Song and Strominger, Chiral gravity in three dimensions, JHEP 0804 (2008) 082

### 人才培养:

在读博士生7人。

## 郑浩 (Zheng, Hao)

博士 (北京大学, 2005)、教授、博导  
 邮箱: haozheng@mail.tsinghua.edu.cn

### 研究领域:

低维拓扑、数学物理、表示论

### 主要学术经历:

2022年-至今, 清华大学丘成桐数学科学中心, 教授  
 2010-2021年, 北京大学数学科学学院, 教授  
 2019-2021年, 南方科技大学量子研究院, 研究员  
 2008-2010年, 中山大学数学学院, 教授  
 2005-2007年, 中山大学数学学院, 讲师  
 2000-2005年, 北京大学, 博士  
 1992-1997年, 北京大学, 学士



### 学术荣誉:

2007年 钟家庆数学奖

### 研究成果和代表作:

- [1] (with B. Jiang) A trace formula for the forcing relation of braids, *Topology* 47 (2008), no. 1, 51–70.
- [2] Categorification of integrable representations of quantum groups, *Acta Math. Sin. (Engl. Ser.)* 30 (2014), no. 6, 899–www932.
- [3] (with L. Kong, X.-G. Wen) Boundary–bulk relation in topological orders, *Nucl. Phys. B* 922 (2017), 62–76.
- [4] (with L. Kong) The center functor is fully faithful, *Adv. Math.* 339 (2018), 749–779.
- [5] (with L. Kong) A mathematical theory of gapless edges of 2d topological orders, Part I, *J. High Energy Phys.* (2020), no. 150, 62 pp.
- [6] (with L. Kong) Categories of topological orders I, arXiv:2011.02859.

## Babak Haghighat

博士 (Bonn University, 2009)、副教授、博导  
邮箱: babakhaghighat@tsinghua.edu.cn



### 研究领域:

弦理论

### 主要学术经历:

2021年 - 至今, Tsinghua University, Associate Professor  
2016-2021年, Tsinghua University, Assistant Professor  
2011-2016年, Harvard University, Postdoctoral Fellow  
2010-2011年, Utrecht University, Postdoctoral Fellow  
2009-2010年, Bonn University, Research Fellow  
2006-2009年, Bonn University, PhD  
2001-2006年, Bonn University, Bachelor and Master degree

### 学术荣誉:

2011-2013年, DFG Fellowship at Harvard University  
2006-2009年, Bonn-Cologne Graduate School Scholarship  
2003-2006年, Scholarship of the German National Academic Foundation

### 研究成果和代表作:

- [1]Noormandipour, M., Sun, Y., & Haghighat, B. (2021, 12). Restricted Boltzmann machine representation for the groundstate and excited states of Kitaev Honeycomb model. Mach. Learn. Sci. Tech., 3(1).  
[2]Gu, J., Haghighat, B., Sun, K., & Wang, X. (2019). Blowup equations for 6d SCFTs. I. JHEP, 03, 002.  
[3]Chen, J., Haghighat, B., Kim, H.-C., & Sperling, M. (2021). Elliptic quantum curves of class  $S_k$ . JHEP, 3, 028.

### 人才培养:

在读博士生 3 人。

## 郭昊 (Guo, Hao)

博士 (澳大利亚阿德莱德大学, 2018)、助理教授、博导  
 邮箱: haoguo@tsinghua.edu.cn



### 研究领域:

指标理论, 非对易几何, 算子代数

### 主要学术经历:

2022年 - 至今, 清华大学丘成桐数学科学中心, 助理教授  
 2018-2022年, 德州农工大学, 博士后  
 2016-2018年, 阿德莱德大学, 博士  
 2012-2016年, 悉尼大学, 本科

### 学术荣誉:

2019年德克萨斯州农工大学数学系杰出教学奖  
 2018年阿德莱德大学优秀博士论文院长表彰奖  
 2016年B.H. 诺伊曼奖, 澳大利亚数学学会

### 研究成果和代表作:

- [1] A geometric Elliott invariant and noncommutative rigidity of mapping tori (with V. Proietti and H. Wang). arXiv:2207.06840
- [2] Covering complexity, scalar curvature, and quantitative K-theory (with G. Yu) arXiv:2203.15003
- [3] Higher localised A-hat-genera for proper actions and applications (with V. Mathai). arXiv:2108.01838
- [4] Quantitative K-theory, positive scalar curvature, and band width (with Z. Xie and G. Yu). Perspectives on Scalar Curvature, eds. M. Gromov and H. B. Lawson (Accepted)
- [5] An Equivariant Poincaré duality for proper cocompact actions by matrix groups (with V. Mathai). Journal of Noncommutative Geometry (Accepted)
- [6] A Lichnerowicz vanishing theorem for the maximal Roe algebra (with Z. Xie and G. Yu). Mathematische Annalen (2021)
- [7] Functoriality for higher rho Invariants of elliptic operators (with Z. Xie and G. Yu). Journal of Functional Analysis (2021)
- [8] Coarse geometry and Callias quantisation (with P. Hochs and V. Mathai). Transactions of the American Mathematical Society (2020)
- [9] Equivariant Callias index theory via coarse geometry (with P. Hochs and V. Mathai). Annales de l'Institut Fourier (2020)
- [10] Positive scalar curvature and an equivariant Callias-type index theorem for proper actions (with P. Hochs and V. Mathai). Annals of K-theory (2020)
- [11] Index of G-Callias-type operators and G-invariant metrics of positive scalar curvature. Journal of Geometric Analysis (2019)
- [12] Positive scalar curvature and Poincaré duality for proper actions (with V. Mathai and H. Wang). Journal of Noncommutative Geometry (2019)
- [13] Positive scalar curvature and Callias-type index theorems for proper actions. Bulletin of the Australian Mathematical Society (2019)
- [14] A Poincaré duality in K-theory. Australian Mathematical Society Gazette (2017)



## Robert McRae Harold

博士（美国罗格斯大学，2014）、助理教授、博导  
邮箱: rhmcr@tsinghua.edu.cn

### 研究领域:

顶点算子代数, 张量范畴, 数学物理

### 主要学术经历:

2019年 - 至今, 清华大学丘成桐数学科学中心, 助理教授  
2016-2019年, 范德比尔特大学, 助理教授  
2014-2016年, 北京大学, 博士后  
2007-2014年, 美国罗格斯大学, 博士



### 研究成果和代表作:

My academic research focuses on vertex operator algebras, which are an algebraic approach to two-dimensional conformal quantum field theories in physics. My best work since joining Tsinghua is my paper “On rationality for  $C_2$ -cofinite vertex operator algebras,” which uses a combination of vertex algebraic and tensor categorical techniques and results to obtain fundamental criteria for a sufficiently nice vertex operator algebra to be rational (that is, have semisimple representation theory). As an application, I proved a conjecture of Kac – Wakimoto and Arakawa that a large class of affine  $W$ -algebras are rational. I expect this work is publishable in a top-10 journal, and it has already attracted attention: for example, Prof. Tomoyuki Arakawa of RIMS, Kyoto University, told me “I am very excited with your result,” and Prof. Drazen Adamovic at the University of Zagreb, Croatia, referred to this work as my “famous paper.”

#### 发表论文:

- [1] R. McRae, On rationality for  $C_2$ -cofinite vertex operator algebras, arXiv preprint, arXiv:2108.01898.
- [2] R. McRae and J. Yang, Structure of Virasoro tensor categories at central charge  $13 - 6p - 6p^{-1}$  for integers  $p > 1$ , arXiv preprint, arXiv: 2011.02170.
- [3] T. Creutzig, S. Kanade and R. McRae, Gluing vertex algebras, Advances in Mathematics, Vol. 396 (2022), Paper no. 108174, 72 pp.
- [4] T. Creutzig, R. McRae and J. Yang, On ribbon categories for singlet vertex algebras, Communications in Mathematical Physics, Vol. 387 (2021), no. 2, 865 – 925.
- [5] R. McRae, Twisted modules and  $G$ -equivariantization in logarithmic conformal field theory, Communications in Mathematical Physics, Vol. 383 (2021), no. 3, 1939 – 2019.

### 人才培养:

在读博士生 1 人。

## 刘子文 (Liu, Ziwen)

博士 (美国麻省理工学院, 2018)、助理教授、博导  
邮箱: zwliu0@tsinghua.edu.cn



### 研究领域:

量子信息和计算理论, 及其与数学和物理的相互作用

### 主要学术经历:

2022年-至今, 清华大学丘成桐数学科学中心, 助理教授  
2018-2023年, 普利米特理论物理研究所, 博士后  
2015-2018年, 麻省理工学院, 博士  
2013-2015年, 麻省理工学院, 硕士  
2009-2013年, 南京大学, 学士

### 研究成果和代表作:

代表性论文:

- [1] Linghang Kong, ZWL\*, "Near-optimal covariant quantum error-correcting codes from random unitaries with symmetries", arXiv:2112.01498. Talk# at TQC 2021.
- [2] ZWL\*, Sisi Zhou, "Quantum error correction meets continuous symmetries: fundamental tradeoffs and case studies", arXiv:2111.06360. Talk# at QIP 2022.
- [3] ZWL\*, Sisi Zhou, "Approximate symmetries and quantum error correction", arXiv:2111.06355. Talk# at QIP 2022.
- [4] Masahito Hayashi, ZWL\*, Haidong Yuan, "Global Heisenberg scaling in noisy and practical phase estimation", arXiv:2110.01844.
- [5] Seth Lloyd, Bobak Kiani, David Arvidsson-Shukur, Samuel Bosch, Giacomo De Palma, William Kaminsky, ZWL, Milad Marvian, "Hamiltonian singular value transformation and inverse block encoding", arXiv:2104.01410.
- [6] Linghang Kong, ZWL\*, "Charge-conserving unitaries typically generate optimal covariant quantum error-correcting codes", arXiv:2102.11835. Talk# at TQC 2021.
- [7] Bobak Toussi Kiani, Giacomo De Palma, Milad Marvian, ZWL, Seth Lloyd, "Quantum Earth Mover's Distance: A New Approach to Learning Quantum Data", arXiv:2101.03037.
- [8] Seth Lloyd, Giacomo De Palma, Can Gokler, Bobak Kiani, ZWL, Milad Marvian, Felix Tennie, Tim Palmer, "Quantum algorithm for nonlinear differential equations", arXiv:2011.06571. Quanta Magazine feature article [link].
- [9] ZWL\*, Andreas Winter, "Many-body quantum magic", arXiv:2010.13817. Applicant upload Uid#309951/2022-01-26/www.mathjobs.org
- [10] Tyler Ellison, Kohtaro Kato, ZWL, Timothy Hsieh, "Symmetry-protected sign problem and magic in quantum phases of matter", Quantum 5, 612 (2021). arXiv:2010.13803.
- [11] Kun Fang, ZWL\*, "No-go theorems for quantum resource purification II: new approach and channel theory", arXiv:2010.11822. Talk# at QIP 2021, TQC 2021.
- [12] Seth Lloyd, Samuel Bosch, Giacomo De Palma, Bobak Kiani, ZWL, Milad Marvian, Patrick Reberntrost, David Shukur, "Quantum polar decomposition algorithm", arXiv:2006.00841.

- [13] Sisi Zhou, ZWL\*, Liang Jiang, “New perspectives on covariant quantum error correction,” *Quantum* 5, 521 (2021). arXiv:2005.11918. Talk at Beyond IID 2021.
- [14] Kun Fang, ZWL\*, “No-go theorems for quantum resource purification,” *Phys. Rev. Lett.* 125, 060405 (2020) (Selected as “Editors’ Suggestion”, “Featured in Physics”). arXiv:1909.02540. Physics feature article [link]. Phys.org feature article [link]. Talk# at QIP 2021, TQC 2021.
- [15] Aram Harrow, Linghang Kong, ZWL\*, Saeed Mehraban, Peter Shor, “A Separation of Out-of-time-ordered Correlator and Entanglement,” *PRX Quantum* 2, 020339 (2021). (Selected as “Editors’ Suggestion”). arXiv:1906.02219. Plenary Talk at AQIS 2019.
- [16] Bartosz Regula, Kaifeng Bu, Ryuji Takagi, ZWL\*, “Benchmarking one-shot distillation in general quantum resource theories,” *Phys. Rev. A* 101, 062315 (2020) (Selected as “Editors’ Suggestion”). arXiv:1909.11677.
- [17] Huichao Xu, Feixiang Xu, Thomas Theurer, Dario Egloff, ZWL, Nengkun Yu, Martin B. Plenio, Lijian Zhang, “Experimental quantification of coherence of a tunable quantum detector,” *Phys. Rev. Lett.* 125, 060404 (2020). arXiv:1910.08779.
- [18] ZWL\*, Kaifeng Bu, Ryuji Takagi, “One-shot operational quantum resource theory,” *Phys. Rev. Lett.* 123, 020401 (2019) (Selected as “Editors’ Suggestion”). arXiv:1904.05840. “Inside the Perimeter” Magazine Cover Story [link]. Talk at Quantum Information and String Theory 2019.
- [19] ZWL\*, Andreas Winter, “Resource theories of quantum channels and the universal role of resource erasure,” arXiv:1904.04201. Talk at Beyond IID 2018, AQIS 2019.
- [20] Lu Li, Kaifeng Bu, ZWL\*, “Quantifying the resource content of quantum channels: an operational approach,” *Phys. Rev. A* 101, 022335 (2020). arXiv:1812.02572.
- [21] Ryuji Takagi, Bartosz Regula, Kaifeng Bu, ZWL\*, Gerardo Adesso, “Operational advantage of quantum resources in subchannel discrimination,” *Phys. Rev. Lett.* 122, 140402 (2019) (Selected as “Editors’ Suggestion”). arXiv:1809.01672.
- [22] ZWL\*, Seth Lloyd, Yechao Zhu, Huangjun Zhu, “Entanglement, quantum randomness, and complexity beyond scrambling,” *J. High Energy Phys.* 07 (2018) 041. arXiv:1703.08104. Plenary Talk# at AQIS 2017.
- [23] ZWL\*, Seth Lloyd, Yechao Zhu, Huangjun Zhu, “Generalized entanglement entropies of quantum designs,” *Phys. Rev. Lett.* 120, 130502 (2018). arXiv:1709.04313. Plenary Talk# at AQIS 2017.
- [24] ZWL\*, Ryuji Takagi, Seth Lloyd, “Diagonal quantum discord,” *J. Phys. A: Math. Theor.* 52, 135301 (2019) (Selected as Open Access). arXiv:1708.09076.
- [25] Can Gokler, Artemy Kolchinsky, ZWL, Iman Marvian, Peter Shor, Oles Shtanko, Kevin Thompson, David Wolpert, Seth Lloyd, “When is a bit worth much more than  $kT \ln 2$ ?” arXiv:1705.09598.
- [26] Artemy Kolchinsky, Iman Marvian, Can Gokler, ZWL, Peter Shor, Oles Shtanko, Kevin Thompson, David Wolpert, Seth Lloyd, “Maximizing free energy gain,” arXiv:1705.00041.
- [27] ZWL\*, Xueyuan Hu, Seth Lloyd, “Resource Destroying Maps,” *Phys. Rev. Lett.* 118, 060502 (2017). arXiv:1606.03723. Talk at AQIS 2017.
- [28] Seth Lloyd, ZWL, Stefano Pirandola, Vazrik Chiloyan, Yongjie Hu, Samuel Huberman, and Gang Chen, “No energy transport without discord,” arXiv:1510.05035.
- [29] ZWL\*, Christopher Perry, Yechao Zhu, Dax Enshan Koh, and Scott Aaronson, “Doubly infinite separation of quantum information and communication,” *Phys. Rev. A* 93, 012347 (2016). arXiv:1507.03546. ECCC TR16-016. Talk at CEQIP 2016.

## Mauricio Romo

博士（加州大学圣巴巴拉分校，2012）、助理教授、博导  
邮箱: mromoj@tsinghua.edu.cn



### 研究领域:

数学物理、弦理论

### 主要学术经历:

2015-2018 年, 普林斯顿高等研究院, 博士后  
2012-2015 年, 东京大学科维宇宙物理与数学研究所, 博士后  
2007-2012 年, 加州大学圣巴巴拉分校, 博士  
2005-2007 年, 智利大学, 硕士  
2001-2005 年, 智利大学, 学士

### 学术荣誉:

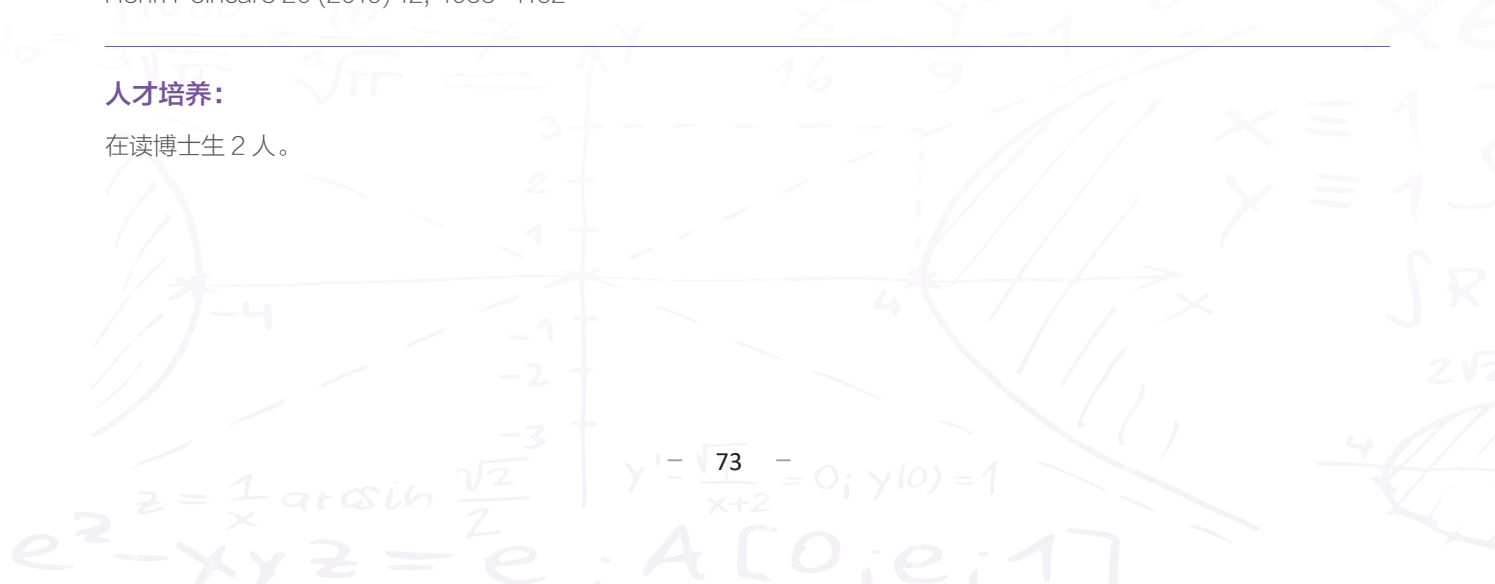
2007-2010 年富布赖特国际科技项目富布赖特奖学金  
2004 年智利大学优秀学生

### 研究成果和代表作:

- [1]Z. Chen, J. Guo and M. Romo, ‘A GLSM view on Homological Projective Duality’ (accepted in Commun. Math.Phys.)
- [2]S. Banerjee, P. Longhi and M. Romo, ‘Exponential BPS Graphs and D Brane Counting on Toric Calabi-Yau Threefolds: Part II’, (submitted to Commun.Num.Theor.Phys.) Preprint: Arxiv: 2012.09769 [hep-th]
- [3]J. Knapp, M. Romo and E. Scheidegger, ‘D-Brane Central Charge and Landau - Ginzburg Orbifolds’, Commun.Math.Phys. 384 (2021) 1, 609-697
- [4]S. Banerjee, P. Longhi and M. Romo, ‘Exponential BPS Graphs and D Brane Counting on Toric Calabi-Yau Threefolds: Part I’, Commun.Math.Phys. 388 (2021) 2, 893-945
- [5]S. Banerjee, P. Longhi and M. Romo, ‘Exploring 5d BPS Spectra with Exponential Networks’, Annales Henri Poincare 20 (2019) 12, 4055-4162

### 人才培养:

在读博士生 2 人。



## 王晴睿 (Wang, Qingrui)

博士 (清华大学, 2016)、助理教授、博导  
邮箱: wangqr@mail.tsinghua.edu.cn

### 研究领域:

数学物理、凝聚态理论

### 主要学术经历:

2021年 - 至今, 清华大学丘成桐数学科学中心, 助理教授

2019-2021年, 耶鲁大学, 博士后

2016-2019年, 香港中文大学, 博士后

2011-2016年, 清华大学, 博士

2007-2011年, 清华大学, 学士



### 研究成果和代表作:

在拓扑量子物态的分类问题上取得重要成果。(1) 提出并利用群的超上调理论, 对费米子体系中具有任意对称性的拓扑量子态进行了完整的构造和分类, 完整解决了有相互作用拓扑绝缘体的分类问题。三篇文章分别发表于国际著名杂志 Physical Review X 和 Physical Review Letters。(2) 利用畴壁装饰的方法, 完整得到了 Lyndon-Hochschild-Serre 谱序列各阶微分的显示表达式, 从而系统推导出拓扑序中对称性量子反常的公式, 这些公式在量子场论的反常领域具有重要的意义和广泛的应用。

发表论文:

[1]Wang, Q.R. and Gu, Z.C. Towards a complete classification of symmetry-protected topological phases for interacting fermions in three dimensions and a general group supercohomology theory. Physical Review X 8, 011055, 2018.

[2]Wang, Q.R., Qi, Y. and Gu, Z.C. Anomalous symmetry protected topological states in interacting fermion systems. Physical Review Letters 123, 207003, 2019.

[3]Wang QR, Gu ZC. Construction and classification of symmetry-protected topological phases in interacting fermion systems. Physical Review X 10, 031055, 2020.

[4]Zhou JR, Wang QR, Wang C, Gu ZC. Non-Abelian three-loop braiding statistics for 3D fermionic topological phases. Nature communications 12, 3191, 2021.

[5]Wang, Q.R., Ning, S.Q. and Cheng, M. Domain Wall Decorations, Anomalies and Spectral Sequences in Bosonic Topological Phases. arXiv preprint arXiv:2104.13233, 2021.

### 人才培养:

在读博士生 1 人。



## 魏朝晖 (Wei, Zhaohui)

博士 (清华大学, 2009)、助理教授、博导  
邮箱: weizhaohui@mail.tsinghua.edu.cn

### 研究领域:

量子计算、计算复杂性

### 主要学术经历:

2021年 - 至今, 清华大学丘成桐数学科学中心, 助理教授

2018-2021年, 清华大学交叉信息研究院, 助理教授

2009-2017年, 新加坡量子研究中心, Research Fellow

2003-2009年, 清华大学, 博士

1999-2003年, 清华大学, 学士



### 学术荣誉:

2020年 北京市普通高校优秀本科毕业论文指导教师

### 研究成果和代表作:

在刻画量子计算相对经典计算的优势上取得重要进展。理论上严格证明量子计算相比经典计算具有优势是困难的。例如, 能多项式时间解决大数分解问题的 Shor 算法虽然极其成功, 但原则上经典计算也能有效解决此问题的可能性还未完全排除。严格来说, 人们只在查询复杂度和通讯复杂度等特定模型上证明了量子计算的优势。我们研究了量子计算在关联制备这个基本问题上的优势。通过为该问题上量子协议的数学结构做出完全刻画, 我们以等式的形式精确描述了量子计算在此问题上的解决能力。对比经典计算的对应结果, 我们在数学上确认了量子计算在此问题上的巨大优势。可以说, 本工作提供了揭示量子计算巨大优势的全新角度, 发表于计算机科学理论顶级期刊 IEEE Transactions on Information Theory 上, 并在算法最高学术会议 SODA 上报告。

当前, 量子计算的规模依然有限, 往往不足以解决大规模的问题, 因此一个现实的解决办法是研究结合量子计算和经典计算的混合协议。此时的一个核心问题是, 最优的混合方案是什么? 我们在关联制备这个具体任务上研究了这种混合协议。我们再一次给出了此类问题的完全数学刻画, 结果之一就是再一次提供了量子计算优势的证据。另一方面, 通讯复杂性领域一个重要而困难的遗留问题是证明共享量子纠缠相对共享随机变量存在巨大优势, 我们的工作为研究此问题提供了新角度。本工作也发表于计算机科学理论顶级期刊 IEEE Transactions on Information Theory。

发表论文:

- [1] X. Lin, Z. Wei, and P. Yao, Quantum and Classical Hybrid Generations for Classical Correlations. IEEE Transactions on Information Theory 68, 302–310, 2021
- [2] Z. Wei, S. Zhang. Quantum game players can have advantage without discord. Information and Computation 256, 174–184, 2017
- [3] J. Sikora, Z. Wei, A. Varvitsiotis. Minimum dimension of a Hilbert space needed to generate a quantum correlation. Physical Review Letters 117, 060401, 2016
- [4] T. Lee, Z. Wei, R. de Wolf. Some upper and lower bounds on PSD-rank. Mathematical Programming 162, 495–521, 2017
- [5] R. Jain, Y. Shi, Z. Wei, S. Zhang. Efficient protocols for generating bipartite classical distributions and quantum states. IEEE Transactions on Information Theory 59, 5171–5178, 2013

人才培养: 在读博士生 1 人。

## Junya Yagi

博士（罗格斯大学，2009）、助理教授、博导  
邮箱: junyagi@tsinghua.edu.cn

### 研究领域:

理论物理

### 主要学术经历:

2020年 - 至今, 清华大学丘成桐数学科学中心, 助理教授  
2017-2020年, 圆周理论物理研究所, 博士后  
2015-2017年, 华沙大学, 助理教授  
2013-2015年, Sezione di Trieste and SISSA, INFN 博士后  
2012-2013年, 新加坡国立大学, 研究员  
2011-2012年, 汉堡大学, 博士后  
2010-2011年, 千叶大学, 助理教授  
2003-2009年, 罗格斯大学, 博士  
2002-2003年, 千叶大学, 硕士  
1999-2002年, 千叶大学, 学士



### 学术荣誉:

2013-2015年, 意大利国家核物理研究院 INFN 理论物理学博士后奖学金  
2007年, 罗格斯大学杰出教学助理奖  
1998年, 千叶大学 数学科学竞赛校长奖

### 研究成果和代表作:

In the past ten years or so, there have been tremendous interests in the relationship between supersymmetric quantum field theories (SQFTs) and quantum integrable systems. One of the biggest developments is the discovery of a remarkable connection between SQFTs and integrable quantum spin chains, made by Nekrasov and Shatashvili in 2009. Since then similar connections have been found, but the relations between these connections remained mysterious. In my 2018 work with K. Costello (Perimeter Institute), I explained how string theory unifies various connections between SQFTs and quantum spin chains. This work was published in *Advances in Theoretical and Mathematical Physics*, one of the most respected journals in the field of theoretical physics. After I arrived at YMSC in 2020, together with N. Ishtiaque, S.F. Moosavian and S. Raghavendran, I generalized this result to a “superspin chain” version. The importance of this work is explained in the next section. More recently, building on knowledge gained through this project, I have succeeded in understanding how to construct an integrable 3D lattice model (or equivalently, 2D quantum spin model) using string theory. A draft of this work has not been made public yet.

发表论文:

[1]N. Ishtiaque, S.F. Moosavian, S. Raghavendran and J. Yagi, Superspin chains from superstring theory, arXiv:2110.15112. (Submitted to SciPost.)

[2]K. Costello, D. Gaiotto and J. Yagi, Q-operators are 't Hooft lines, arXiv:2103.01835

[3]K. Maruyoshi, T. Ota and J. Yagi, Wilson -'t Hooft lines as transfer matrices JHEP 01 (2021) 072 [arXiv:2009.12391]

[4]K. Costello and J. Yagi, Unification of integrability in supersymmetric gauge theories, Adv. Theor. Math. Phys. 24 (2020) 1931 - 2041 [arXiv:1810.01970]

### 人才培养:

在读博士生 1 人。

## 颜文斌 (Yan, Wenbin)

博士 (纽约州立大学石溪分校, 2017)、助理教授、博导  
邮箱: wbyan@tsinghua.edu.cn



### 研究领域:

超对称场论和数学不同分支的关系、瞬子模空间

### 主要学术经历:

2017年 - 至今, 清华大学丘成桐数学科学中心, 助理教授

2015-2017年, 哈佛大学, 博士后

2012-2015年, 加州理工学院, Sherman-Fairchild fellow

2007-2012年, 纽约州立大学石溪分校, 博士

2003-2007年, 清华大学, 学士

### 学术荣誉:

2012年, Sherman-Fairchild fellowship

### 研究成果和代表作:

颜文斌主要研究超对称场论和数学不同分支的关系、瞬子模空间。他发展了计算 4 维  $N=2$  超对称场论的超共形指标的计算方法, 系统的构造了 4 维超对称 AD 理论和 2 维顶点算子代数 (VOA) 的对应和一种新的瞬子 - 四面体瞬子。其代表性工作发表于 Commun. Math. Phys. (2013), Phys.Rev.Lett. (2011), SciPost Phys. (2021) 等。

发表论文:

[1]Gadde, Rastelli, Razamat, Yan, Gauge Theories and Macdonald Polynomials, Commun.Math.Phys. 319 (2013) 147-193

[2]Gadde, Rastelli, Razamat, Yan, The 4d Superconformal Index from  $q$ -deformed 2d Yang-Mills, Phys.Rev. Lett. 106 (2011) 241602

[3]Fredrickson, Pei, Yan, Ye, Argyres-Douglas Theories, Chiral Algebras and Wild Hitchin Characters, JHEP 01 (2018) 150

[4]Kozcaz, Shakirov, Yan, Argyres-Douglas Theories, Modularity of Minimal Models and Refined Chern-Simons, accepted by Adv. Theo. Math. Phys.

[5]Xie, Yan, Schur sector of Argyres-Douglas theory and  $W$ -algebra, SciPost Phys. 10 (2021) 3, 080

### 人才培养:

在读博士生 3 人。

## 张其明 (Zhang, Qiming)

博士 (哈佛大学, 2014)、助理教授、博导  
邮箱: cmchang@tsinghua.edu.cn



### 研究领域:

数学物理

### 主要学术经历:

2019年 - 至今, 清华大学丘成桐数学科学中心, 助理教授

2016-2019年, 加州大学戴维斯分校, 博士后

2014-2016年, 加州大学伯克利分校, 博士后

2008-2014年, 哈佛大学, 博士

2003-2006年, 新竹清华大学, 学士

### 研究成果和代表作:

张其明主要研究数学物理中的弦理论和量子场论。他的研究成果之一为发展理论框架描述二维共形场论的拓扑缺陷和广义对称性, 并利用拓扑缺陷的交叉关系推广了广义对称性的反常以及反常匹配条件, 并对重整化群流给出新的限制。其代表性工作发表于 Phys. Rev. D(2013), J. Phys. A(2013) 等。

发表论文:

[1]Chi-Ming Chang, Shiraz Minwalla, Tarun Sharmam, Xi Yin. ABJ Triality: from Higher Spin Fields to Strings. J. Phys. A46 (2013) 214009.

[2]Chi-Ming Chang, Xi Yin. 1/16 BPS states in N=4 super-Yang-Mills theory. Phys. Rev. D 88 (2013) 10, 106005

[3]Chi-Ming Chang, Ying-Hsuan Lin. Carving Out the End of the World or (Superconformal Bootstrap in Six Dimensions). JHEP 08 (2017) 128.

[4]Chi-Ming Chang, Ying-Hsuan Lin, Shu-Heng Shao, Yifan Wang, Xi Yin. Topological Defect Lines and Renormalization Group Flows in Two Dimensions, JHEP 01 (2019) 026.

[5]Chi-Ming Chang, Yu-tin Huang, Zi-Xun Huang, Wei Li. Bulk locality from the celestial amplitude. arXiv: 2104.13432.

### 人才培养:

在读博士生 2 人。



## 周杰 (Zhou, Jie)

博士 (哈佛大学, 2014)、助理教授、博导  
邮箱: jzhou2018@mail.tsinghua.edu.cn

### 研究领域:

几何、数学物理

### 主要学术经历:

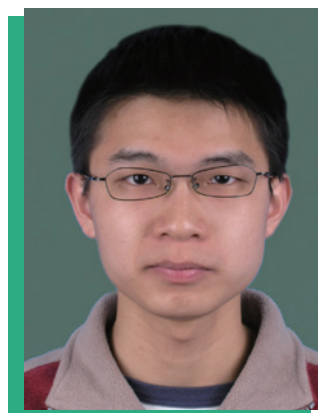
2018年 - 至今, 清华大学丘成桐数学科学中心, 助理教授

2017-2018年, 德国科隆大学, 博士后

2014-2017年, 加拿大圆周理论物理研究院, 博士后

2008-2014年, 哈佛大学, 博士

2004-2008年, 清华大学, 学士



### 研究成果和代表作:

周杰主要研究方向为几何、数论、和数学物理的交叉领域。对于模形式在包括 Gromov-Witten 理论, Fan-Jarvis-Ruan-Witten 理论等在内的计数几何理论中的应用的研究, 将模形式, 微分方程和代数曲线模空间理论的一些基本思想结合起来。这些结合一方面能用模形式的方法来计算计数不变量, 解决计数几何理论中出现的例如生成函数的解析延拓, 全局性质等难点问题。其代表性工作发表于 Commun. Math. Phys. (2019, 2021), J. Differential Geom. (2018) 等。

发表论文:

[1]S. Li and J. Zhou, Regularized Integrals on Riemann Surfaces and Modular Forms, Commun. Math. Phys. 388, 1403-1474 (2021)

[2]B. Fang, Y. Ruan, Y. Zhang and J.Zhou, Open Gromov-Witten Theory of KP2 ,KP1  $\times$  P1, KWP[1,1,2], KF1 and Jacobi Forms, Commun. Math. Phys. 369, 675-719 (2019)

[3]Y. Shen and J. Zhou, LG/CY Correspondence for Elliptic Orbifold Curves via Modularity

[4]with Yefeng Shen, Journal of Differential Geometry, Vol. 109, No. 2 (2018), 291-336.

[5]M. Alim, E. Scheidegger, S.-T. Yau, and J. Zhou, Special Polynomial Rings, Quasi Modular Forms and Duality of Topological Strings, Advances in Theoretical and Mathematical Physics, 18.2 (2014), 401 - 467.

## 应用数学方向

计算和应用数学关注使用数学理论和方法来解决实际问题，以及通过数值方法对数学模型进行计算和分析。这一领域涵盖了诸如数学建模、数值分析、优化、反问题、数据科学、密码学等多个子领域，被广泛应用于工程、物理、经济、金融、生物学等多个学科。计算和应用数学不仅提供工具来近似解决复杂的数学问题，同时也为各领域的科学研究和工程实践提供了坚实的理论支撑。主要研究方向包括：后量子密码学、数学建模、数值分析、偏微分方程数值解、计算动力系统、数值代数、反问题、图像处理、大规模优化方法、材料科学的数学理论与计算、应用分析、机器学习理论、运营和收益管理理论。

组 长	周源
副 组 长	包承龙
教 授	丁津泰、史作强
副 教 授	周源、朱毅
助理教授	包承龙、杜洁、梁鑫、刘爽、倪昂修、邱凌云、苏春梅、王珺、蔚辉
博 士 后 (5)	池文豪、李韞、史庆祥、温璿、胥森哲

## 丁津泰 (Ding, Jintai)

博士 (耶鲁大学, 1995)、教授、博导  
邮箱: jintai.ding@gmail.com

### 研究领域:

密码学, 代数学, 数论, 计算数学

### 主要学术经历:

2020年 - 至今, 清华大学丘成桐数学科学中心, 教授  
2007-2020年, 美国辛辛那提大学, 教授  
2006-2007年, 德国达姆施塔特工业大学, 访问教授  
2001-2006年, 美国辛辛那提大学, 副教授  
1998-2001年, 美国辛辛那提大学, 助理教授  
1995-1998年, 京都大学, 讲师  
1990-1995年, 耶鲁大学, 博士  
1988-1990年, 中国科技大学, 硕士  
1984-1988年, 西安交通大学, 学士



### 学术荣誉:

签名方案 Rainbow 的发明。将 Rainbow 提交给美国国家技术标准局 (NIST), 竞争成为后量子密码标准, 电子签名 3 个决赛后选之一。

2006-2007 Alexander Von Humboldt Fellow, the Alexander Von Humboldt Foundation, Germany

2009 Sigma Xi Young Investigator Award, the University of Cincinnati Chapter of Sigma Xi in conjunction with the Office of the Vice President for Research

2009-2010 Taft fellow, Taft Research Center

2014- Member of The Sigma Xi Scientific Research Society

1990, 中国数学会 钟家庆奖

### 研究成果和代表作:

丁津泰团队首次攻破了美国国家标准局 NIST 第三轮后量子签名候选算法 GeMSS (HFEv-), 该论文获得世界顶级的密码会议 - 美密会 2021 的最佳论文荣誉奖提名。同时与汤珂合作, 基于区块链技术突破了传统数据交易一直无法克服的诸多难题, 从而在技术上彻底解决了数据交易市场建设的最大问题。该技术正应用于数字交易平台, 已引起大量企业重视并准备投资。

发表论文:

[1] Multivariate Public Key Cryptography (with Dieter Schmidt and J. Gower), Advances in Information Security series, Springer 2006.

[2] Post-Quantum Cryptography, Second International Workshop, PQCrypto 2008 (Edited with Johannes Buchmann) Cincinnati, OH, USA, October 17-19, 2008, Proceedings Springer 2008.

[3]Multivariate public key cryptography (with Bo-yin Yang), a Chapter in Post-Quantum Cryptography by Daniel J. Bernstein (Editor), Johannes Buchmann (Editor), Erik Dahmen (Editor), Springer, 2009.

[4]Post-Quantum Cryptography, 10th International Conference, PQCrypto 2019 (Edited with Rainer Steinwandt) Chongqing, China, May 8-10, 2019 . Lecture Notes in Computer Science 11505, Springer 2019

**人才培养:**

在读博士生 8 人。

## 史作强 (Shi, Zuoqiang)

博士 (清华大学, 2008)、教授、博导  
邮箱: zqshi@tsinghua.edu.cn



### 研究领域:

从事计算数学以及与信号处理, 数据分析等学科的交叉研究。主要研究方向包括非局部模型数学理论及数值方法, 流形上偏微分方程的数值方法, 非平稳非线性信号的时频分析, 图像处理中的非局部偏微分方程方法, 深度神经网络的偏微分方程建模等

### 主要学术经历:

2022年-至今, 清华大学丘成桐数学科学中心, 教授  
2016-2022年, 清华大学丘成桐数学科学中心, 数学科学系, 副教授 (长聘)  
2015-2016年, 美国加州大学洛杉矶分校数学系, 访问学者  
2012-2016年, 清华大学丘成桐数学科学中心, 副教授 (准聘)  
2008-2011年, 美国加州理工学院应用与计算数学系, 博士后  
2003-2008年, 清华大学, 博士  
1999-2003年, 清华大学, 学士

### 研究成果和代表作:

1. 高维点云上偏微分方程数值方法: 提出了点积分方法并建立了理论框架。提出了低维流形模型, 与点积分方法相结合, 成功的应用于图像处理, 数据分析诸多领域。
2. 深度学习网络与偏微分方程: 提出了深度学习网络的偏微分方程模型, 利用偏微分方程的理论和数值方法来分析和求解深度学习网络。
3. 对于非平稳信号的时频分析提出了数据驱动的时频分析方法, 突破了传统时频分析方法中分辨率的限制, 并且在结构健康监测等领域得到成功的应用。

### 人才培养:

在读博士生10人。



## 周 源 (Zhou, Yuan)

博士 (卡耐基梅隆大学, 2014), 副教授, 博导  
邮箱: yuan-zhou@mail.tsinghua.edu.cn



### 研究领域:

机器学习, 理论计算机科学, 运筹与管理科学

### 主要学术经历:

2021年 - 至今, 清华大学丘成桐数学科学中心, 副教授  
2019-2021年, 伊利诺伊大学厄巴纳香槟分校, 助理教授  
2016-2019年, 印第安纳大学伯明顿分校, 助理教授  
2014-2016年, 麻省理工大学, 应用数学讲师  
2013-2014年, 卡耐基梅隆大学, 博士  
2009-2013年, 卡耐基梅隆大学, 硕士  
2005-2009年, 清华大学, 学士

### 研究成果和代表作:

周源主要研究领域为机器学习、优化、运筹与管理等。他与合作者提出了参考值 - 优势分解技术, 并依此设计了最优无模型 RL 算法, 和基于模型的最佳学习效率一致, 算法效率同时匹配信息论下界, 参考值 - 优势分解技术亦迅速且广泛应用于 RL 领域其他问题中。他还与合作者系统性的研究了连续空间上在线学习的一个代表性问题: 线性参数化赌博机问题, 同时改进其遗憾值上下界, 为十余年来关于该问题的首次突破, 启发了领域内其他研究人员的后续工作。他还与合作者给出了交互回合数和通过协作可达到的学习效率提升比率之间的最优关系, 从而系统性的建立了在多臂赌博机中的协作学习理论; 与合作者完成了供应链优化中的流程柔性设计的根本性改进等。

#### 代表性论文:

- [1]Chen, Boxiao, David Simchi-Levi, Yining Wang, and Yuan Zhou. "Dynamic Pricing and Inventory Control with Fixed Ordering Cost and Incomplete Demand Information." *Management Science* (2021).
- [2]Ruan, Yufei, Jiaqi Yang, and Yuan Zhou. "Linear bandits with limited adaptivity and learning distributional optimal design." In *Proceedings of the 53rd Annual ACM SIGACT Symposium on Theory of Computing*, pp. 74-87. 2021.
- [3]Zhang, Zihan, Yuan Zhou, and Xiangyang Ji. "Almost optimal model-free reinforcement learning via reference-advantage decomposition." *Advances in Neural Information Processing Systems* 33 (2020): 15198-15207.
- [4]Tao, Chao, Qin Zhang, and Yuan Zhou. "Collaborative learning with limited interaction: Tight bounds for distributed exploration in multi-armed bandits." In *2019 IEEE 60th Annual Symposium on Foundations of Computer Science (FOCS)*, pp. 126-146. IEEE, 2019.
- [5]Chen, Xi, Jiawei Zhang, and Yuan Zhou. "Optimal sparse designs for process flexibility via probabilistic expanders." *Operations Research* 63, no. 5 (2015): 1159-1176.

#### 人才培养:

在读博士生 3 人。

## 朱 毅 (Zhu, Yi)

博士 (清华大学, 2008)、副教授、博导  
邮箱: yizhu@tsinghua.edu.cn



### 研究领域:

应用与计算数学, 主要运用应用分析及数值计算等数学工具研究材料、生物、化学、光学、流体以及工程等自然与应用学科中的复杂现象, 探索建立相关的数学理论, 推动数学与这些学科的交叉研究等

### 主要学术经历:

2020.01—现在, 清华大学丘成桐数学中心 / 数学科学系, 长聘副教授  
2011.08—2019.12, 清华大学周培源应用数学研究中心, 副研究员  
2016.11—2016.12, 哥伦比亚大学, 访问学者  
2015.08—2015.12, 哥伦比亚大学, 访问学者  
2012.05—2012.08, 美国科罗拉多大学, 访问副教授  
2008.08—2011.07, 美国科罗拉多大学, 博士后

### 研究成果和代表作:

系统给出了拓扑光学材料中拓扑保护的边缘态的相关理论及数值方法, 运用多尺度分析给出拓扑材料中新颖的波传播模式的数学理论; 提出一种新的非平衡态热力学建模理论—守恒—耗散理论; 建立基于机器学习的数学建模理论及其在生化反应中的应用。目前作为负责人承担国家重点研发计划项目、国家自然科学基金面上项目等, 是著名应用数学期刊《Studies in Applied Mathematics》编委。

近三年代表性论文:

- [1] Integrable nonlocal derivative nonlinear Schrödinger equations (with M. Ablowitz, X. Luo and Z. Musslimani) Inverse Problems, to appear
- [2] Three-fold Weyl points in the Schrödinger operator with periodic potentials (with H. Guo and M. Zhang), SIAM Math. Anal., to appear
- [3] Unfitted Nitsche's method for computing wave modes in topological materials (with H. Guo and X. Yang), J. Sci. Comput., 88 (2021), 24
- [4] Wave packets in the fractional nonlinear Schrödinger equation with a honeycomb potential (with P. Xie), (SIAM) Multiscale. Model. Simul., 19 (2021), 951–979
- [5] Unfitted Nitsche's method for computing band structures in phononic crystals with impurities (with H. Guo and X. Yang), Comput. Methods Appl. Mech. Engrg. 380 (2021) 113743
- [6] When machine learning meets multiscale modeling in chemical reactions (with W. Yang, L. Peng and L. Hong) J. Chem. Phys. 153, 094117 (2020) 该期杂志封面文章
- [7] Linear and nonlinear wave dynamics in modulated honeycomb media (with P. Hu and L. Hong), Stud. Appl. Math. 144(2020), 18–45
- [8] Wave-packet dynamics in slowly modulated photonic graphene (with P. Xie), J. Differential Equations 267 (2019), 5775–5808

[9] Elliptic operators with honeycomb symmetry: Dirac points, edge states and applications to photonic graphene (with J. P. Lee-Thorp and M. I. Weinstein), Arch. Rational Mech. Anal. 232(2019), 1-63

[10] Bloch theory-based gradient recovery method for computation of edge mode in photonic graphene (with H. Guo and X. Yang), J. Comp. Phys. 379 (2019), 403-420

**人才培养:**

在读博士生 7 人。

## 包承龙 ( Bao, Chenglong )

博士 ( 新加坡国立大学, 2014 )、助理教授、博导  
邮箱: clbao@tsinghua.edu.cn

### 研究领域:

数据科学与应用数学

### 主要学术经历:

2018年 - 至今, 清华大学丘成桐数学科学中心, 助理教授

2015-2017年, 新加坡国立大学, 博士后

2009-2014年, 新加坡国立大学, 博士

2005-2009年, 中山大学, 学士



### 研究成果和代表作:

包承龙的主要研究方向为大数据, 涉及非凸优化算法、图像反问题的建模和优化。他利用神经网络的多层复合结构, 在网络中间层引入子分类器, 提出了自蒸馏的深度模型架构。在推理阶段, 所提出包含多个子分类器的神经网络能够根据测试样本的难易程度, 选取输出分类结果的分类。这种动态网络下面两个性质: 在保证精度不变的情况下, 将网络的推理速度提高 3-5 倍, 满足终端设备所需的实时性与低能耗性; 在计算量相同的情况下, 该网络在图像分类与点云分类任务上可以将准确率提高 1%-5%。其主要成果发表在 SIAM 系列、IEEE Transactions 系列等著名杂志上。

发表论文:

- [1]C. Bao, J. Choi, B. Dong; Whole brain susceptibility mapping using hamonic incompatibility removal, SIAM Journal on Imaging Sciences, 12(1), 492-520
- [2]incompatibility removal, SIAM Journal on Imaging Sciences, 12(1), 492-520
- [3]K.Jiang, W. Si, C. Chen, C. Bao (corresponding author); Efficient numerical methods for computing the stationary states of phase field crystal models, SIAM Journal on Scientific Computing, 42(6), B1350-B1377, 2020
- [4]J. Song, J. Li, Z. Yao, K. Ma, C. Bao(corresponding author); Zero norm based analysis model for image smoothing and reconstruction, Inverse Problems, 36(11), 2020
- [5]C. Bao, H. Ji, Y. Quan, Z. Shen; Dictionary learning for sparse coding: algorithms and convergence analysis, IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence, 38(7),1356-1369,2015
- [6]L. Zhang, C. Bao(corresponding author), K. Ma(corresponding author); Self-distillation: towards efficient and compact neural networks, IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence, 2021. DOI: 10.1109/TPAMI.2021.3067100

### 人才培养:

在读博士生13人。

## 杜 洁 (Du, Jie)

博士 ( 中国科学技术大学, 2015 )、助理教授、博导  
邮箱: jdu@tsinghua.edu.cn



### 研究领域:

偏微分方程数值解法

### 主要学术经历:

2017 年 - 至今, 清华大学丘成桐数学科学中心, 助理教授  
2015-2017 年, 香港中文大学, 博士后  
2014 年, 香港大学, 研究助理  
2012-2013 年, 香港大学, 研究助理  
2011-2012 年, 香港大学, 研究助理  
2014-2015 年, 布朗大学, 联合培养博士研究生  
2010-2015 年, 中国科学技术大学, 理学博士  
2006-2010 年, 合肥工业大学, 理学学士

### 学术荣誉:

2015 年 中国科学院院长优秀奖; 2014 年 求是研究生奖学金

### 研究成果和代表作:

主要研究偏微分方程数值计算。她针对多组分化学反应流所设计的高阶算法在保持守恒性和稳态的同时, 解决了所有物理量的保界问题, 尤其是传统算法所无法维持的质量分数的上界问题。同时, 所设计的方法可以克服刚性源项所带来的步长过小的问题。该方法不依赖于分裂方法, 因而适用于推广到高阶。针对对流扩散方程, 通过引入交错网格, 打破了传统保最大值原理的局部间断有限元方法只能达到二阶精度的限制。新方法在计算上更加灵活, 且没有增加计算量。其主要成果发表在 *Journal of Computational Physics* 和 *SIAM* 系列等著名杂志上。

发表论文:

- [1] J. Du and Y. Yang, Third-order conservative sign-preserving and steady-state-preserving time integrations and applications in stiff multispecies and multireaction detonations, *Journal of Computational Physics*, v395 (2019), pp.489-510.
- [2] J. Du, C. Wang, C. Qian and Y. Yang, High-order bound-preserving discontinuous Galerkin methods for stiff multispecies detonation, *SIAM Journal on Scientific Computing*, v41 (2019), pp.B250-B273.
- [3] J. Du and Y. Yang, Maximum-principle-preserving third-order local discontinuous Galerkin method for convection-diffusion equations on overlapping meshes, *Journal of Computational Physics*, v377 (2019), pp.117-141.
- [4] J. Du and C.-W. Shu, A high order stable conservative method for solving hyperbolic conservation laws on arbitrarily distributed point clouds, *SIAM Journal on Scientific Computing*, v38 (2016), pp.A3094-A3128.

### 人才培养:

在读博士生 1 人。



## 梁 鑫 (Liang, Xin)

博士 (北京大学, 2014)、助理教授、博导  
邮箱: liangxinslm@tsinghua.edu.cn



### 研究领域:

数值代数、矩阵计算

### 主要学术经历:

2018年 - 至今, 清华大学丘成桐数学科学中心, 助理教授  
2018-2018年, 美国德克萨斯大学阿灵顿分校, 访问学者  
2016-2017年, 新竹交通大学应用数学系, 博士后  
2014-2016年, 德国马克斯普朗克复杂技术系统动力学研究所, 博士后  
2011-2013年, 美国德克萨斯大学阿灵顿分校, 联合培养博士生  
2009-2014年, 北京大学数学科学学院, 博士  
2005-2009年, 北京大学数学科学学院, 学士

### 学术荣誉:

2010年 北京大学博士生校长奖学金; 2009年 北京大学博士生校长奖学金

### 研究成果和代表作:

梁鑫在代数双曲二次特征值问题上取得重要结果, 完整建立了双曲二次特征值问题的绝对扰动分析和相对扰动分析, 发展了求解该问题的扩展最速下降法和扩展局部最优共轭梯度法并讨论了收敛性。论文发表在综合性期刊 Forum of Mathematics Sigma 上, 是该期刊创刊以来数值代数领域唯一一篇论文

发表论文:

- [1] X Liang, R-C Li. The hyperbolic quadratic eigenvalue problem. Forum Math Sigma, 3(e3):1-93, 2015.
- [2] X Liang, Z-C Guo, T-M Huang, T Li, W-W Lin. Bifurcation analysis of the eigenstructure of discrete singular-curl operation in three-dimensional Maxwell's equations with Pasteur media, IMA J Numer Anal, 2021. Published online.
- [3] P Benner, X Liang, S Miodragović, N Truhar. Relative perturbation theory for quadratic Hermitian eigenvalue problems, Linear Algebra Appl, 618:97-128, 2021.
- [4] X Liang. Note on finding an optimal deflation for quadratic matrix polynomials. CSIAM Trans Appl Math, 2(2):336-356, 2021.
- [5] X Liang. On the optimality of the Oja's algorithm for online PCA, 2021. arXiv:2104.00512.

### 人才培养:

在读博士生 2 人。

## 刘爽 (Liu, Shuang)

博士 (中国科学技术大学, 2018)、助理教授、博导  
邮箱: wsls52690@gmail.com

### 研究领域:

流体力学、应用数学

### 主要学术经历:

2021年 - 至今, 清华大学丘成桐数学科学中心, 助理教授

2019-2021年, 清华大学, 博士后

2019-2019年, 荷兰屯特大学, 访问学者

2013-2018年, 中国科学技术大学, 博士

2009-2013年, 中国科学技术大学, 学士



### 研究成果和代表作:

作为典型的远离平衡态的复杂系统, 流体湍流的运动规律和机理还有很多未知有待深入研究。我们通过大规模数值模拟和机理分析, 揭示了离心浮力作用下大尺度纬向流的产生机制以及非对称棘齿边界对浮力驱动湍流的控制作用, 阐明了热力耦合、旋转和复杂边界等效应对湍流结构生成演化和能量运输的影响规律。

发表论文:

- [1] B. Wang, S. Liu, Z.-H. Wan, D.-J. Sun, Radius ratio dependency of the instability of fully compressible convection in rapidly rotating spherical shells, *Journal of Fluid Mechanics* (in press).
- [2] S. Liu, L.-F. Jiang, C. Wang, C. Sun, Lagrangian dynamics and heat transfer in porous media convection, *Journal of Fluid Mechanics* 917, A32 (2021).
- [3] S. Liu, S. G. Huisman, Heat transfer enhancement in Rayleigh-Bénard convection using a single passive barrier, *Physical Review Fluids* 5, 123502 (2020).
- [4] S. Liu, L.-F. Jiang, K. L. Chong, X. Zhu, Z.-H. Wan, R. J. A. M. Stevens, D. Lohse, C. Sun, From Rayleigh-Bénard convection to porous-media convection: how porosity affects heat transfer and flow structure, *Journal of Fluid Mechanics* 895, A18 (2020).
- [5] S. Liu, Z.-H. Wan, R. Yan, C. Sun, D.-J. Sun, Onset of fully compressible convection in a rapidly rotating spherical shell, *Journal of Fluid Mechanics* 873, 1090-1115 (2019).
- [6] C.-S. Sun, S. Liu, Q. Wang, Z.-H. Wan, D.-J. Sun, Bifurcations in penetrative Rayleigh-Bénard Convection in a cylindrical container, *Applied Mathematics and Mechanics (English Edition)* 40, 695-704 (2019).
- [7] S. Liu, S.-N. Xia, R. Yan, Z.-H. Wan, D.-J. Sun, Linear and weakly nonlinear analysis of Rayleigh-Bénard convection of perfect gas with non-Oberbeck-Boussinesq effects, *Journal of Fluid Mechanics* 845, 141-169 (2018).
- [8] S. Liu, B.-F. Wang, Z.-H. Wan, D.-J. Ma, D.-J. Sun, Bifurcation analysis of laminar isothermal planar opposed-jet flow, *Computers and Fluids* 140, 72-80 (2016).

## 倪昂修 (Ni, Angxiu)

博士 (美国加州大学伯克利分校, 2021)、助理教授、博导  
 邮箱: niangxiu@tsinghua.edu.cn



### 研究领域:

计算动力系统, 计算随机过程, 流体力学, 机器学习

### 主要学术经历:

2022年 - 至今, 清华大学丘成桐数学科学中心, 助理教授

2021-2023年, 北京大学, 博士后

2017-2021年, 加州大学伯克利分校, 博士

2014-2017年, 麻省理工学院, 硕士

2011-2014年, 清华大学, 硕士

2007-2011年, 清华大学, 学士

### 研究成果和代表作:

- [1] "Adjoint shadowing for backpropagation in hyperbolic chaos", Angxiu Ni, <https://arxiv.org/abs/2207.06648>.
- [2] "Recursive divergence formulas for perturbing unstable transfer operators and physical measures", Angxiu Ni, Yao Tong, *Journal of Statistical Physics* 190, 126 (2023).
- [3] "Fast adjoint algorithm for linear responses of hyperbolic chaos", Angxiu Ni, to appear in *SIAM Journal on Applied Dynamical Systems*.
- [4] "Fast differentiation of chaos", Angxiu Ni, <https://arxiv.org/abs/2009.00595>.
- [5] "Approximating linear response by nonintrusive shadowing algorithms", Angxiu Ni, *SIAM J. Numer. Anal.*, 59(6), Pages 2843–2865, 2021.
- [6] "Adjoint sensitivity analysis on chaotic dynamical systems by non-intrusive least squares adjoint shadowing (NILSAS)", Angxiu Ni, Chaitanya Talnikar, *Journal of Computational Physics*, Volume 395, Page 690–709, 15 October 2019.
- [7] "Hyperbolicity, shadowing directions, and sensitivity analysis of a turbulent 3-D flow", Angxiu Ni, *Journal of Fluid Mechanics*, Volume 863, Page 644–669, 28 January 2019.
- [8] "Sensitivity analysis on chaotic dynamical systems by finite difference non-intrusive least squares shadowing (FD-NILSS)", Angxiu Ni, Qiqi Wang, Pablo Fernandez, Chaitanya Talnikar, *Journal of Computational Physics*, Volume 394, Pages 615–631, 1 October 2019.
- [9] "Sensitivity analysis on chaotic dynamical systems by non-intrusive least squares shadowing (NILSS)", Angxiu Ni, Qiqi Wang, *Journal of Computational Physics*, Volume 347, Page 56–77, 15 October 2017.

## 邱凌云 ( Qiu, Lingyun )

博士 ( 普渡大学, 2013 )、助理教授、博导  
邮箱: lyqiu@tsinghua.edu.cn

### 研究领域:

计算数学、反问题、数据科学

### 主要学术经历:

2018年 - 至今, 清华大学丘成桐数学科学中心, 助理教授  
2015-2018年, Petroleum Geo-Services, 高级研究员  
2013-2015年, IMA, 博士后  
2006-2013年, 普渡大学, 博士  
2003-2006年, 天津大学, 硕士  
1999-2003年, 天津大学, 学士



### 研究成果和代表作:

邱凌云的主要研究方向为地球物理反问题、非视域成像、水利科学中的数学模型与预测。他研究了基于最优输运度量的全波形反演, 解决了梯度的唯一性问题, 分析了多频数据的稳定特性, 提出了适用于复杂数据的 softplus 编码方法, 为基于最优输运度量的全波形反演提供了理论基础的同时提供了一种高效可靠的地质反演算法, 为我国能源安全的能源储量探测方面提供理论支撑和技术支持。其主要成果发表在 SIAM 系列、Inverse Problems 等著名杂志上。

发表论文:

- [1] Analysis of seismic inversion with optimal transportation and softplus encoding, Inverse Problems, 37(9), 095004, 2021.
- [2] Non-line-of-sight reconstruction with signal - object collaborative regularization, with X.Liu, Z. Li, Z. Shi, X. Fu, Light: Science & Applications, 10, 198, 2021.
- [3] Analysis of the Magneto-Acoustic Tomography with Magnetic Induction, with Fadil Santosa, SIAM Journal on Imaging Sciences, 8 (2015), no. 3.
- [4] An Analysis of a Multi-Level Projected Steepest Descent Iteration for Nonlinear Inverse Problems in Banach Spaces Subject to Stability Constraints, with Maarten V. de Hoop and Otmar Scherzer, Numerische Mathematik, 2014, 1-22.
- [5] Local Analysis of Inverse Problems: Hölder Stability and Iterative Reconstruction, with Maarten V. de Hoop and Otmar Scherzer, Highlights of 2012, Inverse Problems, 28 (2012), 045001.

### 人才培养:

在读博士生 7 人。

## 苏春梅 (Su, Chunmei)

博士 (北京大学, 2015)、助理教授、博导  
邮箱: sucm@tsinghua.edu.cn



### 研究领域:

计算与应用数学, 多尺度计算方法, 计算量子动力系统

### 主要学术经历:

2021年 - 至今, 清华大学丘成桐数学科学中心, 助理教授  
2019-2020年, 慕尼黑工业大学, 博士后  
2017-2018年, 因斯布鲁克大学, 博士后  
2016-2017年, 新加坡国立大学, 博士后  
2015-2016年, 北京计算科学研究所, 博士后  
2011-2015年, 北京大学, 博士  
2008-2011年, 北京师范大学, 硕士  
2004-2008年, 北京师范大学, 学士

### 学术荣誉:

2019-2020年 Alexander von Humboldt Fellowship

### 研究成果和代表作:

近年来主要围绕色散方程的数学理论、算法及分析开展研究, 工作涉及等离子物理、量子物理、流体力学等领域。重要学术成果包括: (1) 针对等离子物理中的高振荡模型, 提出了一系列一致精确的多尺度算法, 突破了经典方法中振荡频率对时间步长的严格约束, 极大地提高了计算精度和效率; (2) 针对量子力学中的对数薛定谔方程, 提出了若干正则化模型, 并基于正则化模型设计了一系列有效的数值方法, 揭示了对数薛定谔方程独特的动力学性质; (3) 针对水波传播问题中的色散方程, 设计与分析了无条件稳定或弱 CFL 条件稳定的、低正则性要求下收敛的计算方法, 大大削弱了经典方法中因高阶空间导数带来的苛刻的 CFL 条件及收敛性对解的高正则性要求。目前已在国际重要期刊如 Numerische Mathematik, SIAM Journal on Numerical Analysis, SIAM Journal on Scientific Computing, Mathematics of Computation, Mathematical Models and Methods in Applied Sciences, Journal of Computational Physics 等发表 SCI 论文二十余篇。

发表论文:

- [1] W. Bao, R. Carles, C. Su\*, and Q. Tang, Error estimates of energy regularization for the logarithmic Schrodinger equation, Math. Models Methods Appl. Sci., 32 (1): 101-136, 2022.
- [2] C. Su and X. Zhao, A uniformly first-order accurate method for Klein-Gordon-Zakharov system in simultaneous high-plasma-frequency and subsonic limit regime, J. Comp. Phys., 428: 110064, 2021.
- [3] Ostermann and C. Su\*, Two exponential-type integrators for the "good" Boussinesq equation, Numer. Math., 143 (3): 683-712, 2019.
- [4] W. Bao and C. Su\*, A uniformly and optimally accurate method for the Zakharov system in the subsonic limit regime, SIAM J. Sci. Comp., 40 (2): A929-A953, 2018.
- [5] W. Bao and C. Su\*, Uniform error bounds of a finite difference method for the Klein-Gordon-Zakharov system in the subsonic limit regime, Math. Comp., 87 (313): 2133-2158, 2018.

人才培养: 在读博士生2人。



## 王 珺 (Wang, Jun)

博士 (纽约大学, 2017)、助理教授、博导  
邮箱: jwang2020@tsinghua.edu.cn



### 研究领域:

偏微分方程数值解、积分方程、快速算法

### 主要学术经历:

2020年 - 至今, 华大学丘成桐数学科学中心, 助理教授  
2017-2020年, 蒙斯基金会 Flatiron 研究所, 博士后  
2014-2017年, 纽约大学, 博士  
2012-2014年, 纽约大学, 硕士  
2008-2012年, 北京大学, 学士

### 学术荣誉:

2014-2016年, Henry M. MacCracken Fellowship; 2016年, Sandra Bleistein Prize

### 研究成果和代表作:

王珺在抛物型方程的快速算法、奇异数值积分格式、积分方程数值解法的稳定性分析等方面开展了深入研究。系统开发了复杂移动区域上拟线性扩散方程的快速高精度数值方法。该方法具有最优计算复杂度、无条件稳定性, 对自适应网格具有良好支持, 使得实际问题中扩散现象的大规模、高精度数值模拟成为可能。这些特性都是传统偏微分方程数值方法所不具有的。

发表论文:

- [1] L. Greengard, S. Jiang, and J. Wang. On the accurate evaluation of unsteady Stokes layer potentials in moving two-dimensional geometries. *Adv. Comput. Math.* 2020, 46(2): 17
- [2] Alex Barnett; Charles L. Epstein; Leslie Greengard; Shidong Jiang; Jun Wang; Explicit unconditionally stable methods for the heat equation via potential theory, *Pure and Applied Analysis*, 2019, 1(4): 709-742
- [3] Jun Wang; Ehssan Nazockdast; Alex Barnett; An integral equation method for the simulation of doubly-periodic suspensions of rigid bodies in a shearing viscous flow, *Journal of Computational Physics*, 2021, 424(1): 1-25
- [4] Jun Wang; Leslie Greengard; Hybrid asymptotic/numerical methods for the evaluation of layer heat potentials in two dimensions, *Advances in Computational Mathematics*, 2018, 45(2): 847-867
- [5] Jun Wang; Leslie Greengard; An Adaptive Fast Gauss Transform in Two Dimensions, *SIAM Journal on Scientific Computing*, 2018, 40(3): A1274-A1300

**人才培养:** 在读博士生 5 人。

## 蔚辉 (Yu, Hui)

博士 (美国爱荷华州立大学, 2013)、助理教授、博导  
 邮箱: huiyu@tsinghua.edu.cn



### 研究领域:

偏微分方程数值方法, 多粒子复杂系统的数学建模, 双曲型方程的边界控制问题

### 主要学术经历:

2017年-至今, 清华大学丘成桐数学科学中心, 助理教授  
 2015-2017年, 德国亚琛工业大学, 博士后  
 2013-2015年, 法国保尔·萨巴提埃大学, 博士后  
 2008-2013年, 美国爱荷华州立大学, 博士  
 2004-2008年, 南开大学, 学士

### 研究成果和代表作:

蔚辉主要研究计算与应用数学中的偏微分方程数值方法, 多粒子复杂系统的数学建模, 双曲型方程的边界控制问题。她的代表性工作为发展得到的直接间断有限元方法在保持偏微分方程数值解物理结构方面有广泛和成功的应用, 例如 Fokker-Planck 方程, 对流扩散方程, Poisson-Nernst-Planck 方程, 聚集模型的积分方程, 提高数值模拟的精确度。其主要成果发表在 Journal of Computational Physics 等著名杂志上。

发表论文:

- [1]Ha, Seung-Yeal; Ko, Dongnam; Shim, Woojoo; Yu, Hui; Stochastic persistency of nematic alignment state for the Justh-Krishnaprasad model with additive white noises, Mathematical Models and Methods in Applied Sciences, 2020, 30(4): 727-763.
- [2]Yu, Hui; Liu, Hailiang; Third order maximum-principle-satisfying DG schemes for convection-diffusion problems with anisotropic diffusivity, Journal of Computational Physics, 2019, 391:14-36.
- [3]Pierre Degond; Angelika Manhart; Hui Yu; An age-structured continuum model for myxobacteria, Mathematical Models and Methods in Applied Sciences, 2018, 28(9): 1737-1770.
- [4]Pierre Degond; Silke Henkes; Hui Yu; Self-Organized Hydrodynamics with density dependent velocity, Kinetic and Related Models, 2016, 10(1): 193-213.
- [5]Pierre Degond; Hui Yu; Self-organized hydrodynamics in an annular domain: Modal analysis and nonlinear effects. Mathematical Models and Methods in Applied Sciences, 2015, 25(3): 495-519.

### 人才培养:

在读博士生 4 人。

## 概率统计方向

概率论研究随机现象的数学规律。19 世纪末，由 Kolmogorov 等人建立了概率论的公理化体系，奠定了概率论的严格数学基础。近年来，概率论被广泛应用于基础数学、自然科学、经营管理等许多方面。主要研究方向包括：随机分析、随机微分方程、极限理论和统计物理模型等。

统计学是数据科学的基础，也是其核心组成部分之一。它是关于数据收集、数据分析、解释及推断的理论和方法的学问，并广泛用于科学、工程、医学、金融、政府管理等等领域，获取各种数据背后的信息、规律以及对其不确定性进行可靠的勾画，并以此对未来进行相对准确的预测。主要研究方向包括：因果推断、缺失数据、模型选择和平均、多臂老虎机、高维数据和机器学习等。

组 长	杨宇红
副 组 长	杨帆 (男)
教 授	Per Johansson、Donald Rubin、吴昊、杨帆 (女)、杨宇红
副 教 授	杨帆 (男)
助理教授	顾陈琳、姜建平
博 士 后 (2)	黄翔宇、彭镜夫

## Per Johansson

博士（于默奥大学，1993）、教授、博导  
邮箱: per@tsinghua.edu.cn

### 研究领域:

应用统计，计量经济学，健康经济学，社会保险

### 主要学术经历:

2020年 - 至今，清华大学丘成桐数学科学中心，教授  
2015年 - 至今，乌普萨拉大学，统计学讲座教授  
2002-2015年，乌普萨拉大学，经济学讲座教授  
1999-1999年，于默奥大学，计量经济学副教授  
1993-1993年，于默奥大学，博士  
1989-1992年，斯德哥尔摩经济学院，哲学执照学位  
1986-1989年，于默奥大学，本科



### 学术荣誉:

Labour Economics Prize Winner 2014.

Member of the Prize Committee for the Sveriges Riksbank Prize in Economic Sciences in Memory of Alfred Nobel

Research Fellow IZA 2009- now

Member of the Scientific Advisory Board of CINCH (Competent in competition and health) Duisburg-Essen University 2014-now

Member of the Program board, The Research Council of Norway, Human Biobanks and Health Data 2014-2016

Member of the Program board, The Research Council of Norway, Welfare, Working Life and Migration (VAM) 2013-2018

Member of the research board of the Swedish Social Insurance Agency 2012-2018

Country team leader for the Survey of Health, Ageing and Retirement in Europe (SHARE) 2009 -2012

Member of the Swedish Social Council, 2009-2010

Member of the board of the Swedish council for working life and social research (FAS), 2006-2012

Leading researcher of the EU 6th Research Framework 512398 "Microdata Methods and Practice", 2002-2008

Member in management committee of the Evaluation of the European labour market programs, COST action no A23, 2005-2009.

Honorary professor the School of Labor Economics Capital University of Economics and Business 2016

### 发表论文:

[1] Worker Absenteeism: Peer Influences, Monitoring, and Job Flexibility.

[2] Self-screening effects of monitoring: evidence from a quasi-experiment in the Swedish temporary parental benefit program

[3]Economic status, air quality and child Health: Evidence from inversion episodes

[4]Privatization and quality: Evidence from elderly care in Sweden

[5]Is an early retirement offer good for your health? Quasi-experimental evidence from the army

[6]Cross-border health and productivity effects of alcohol policies



## Donald Rubin

博士（哈佛大学，1970）、教授、博导。美国国家科学院院士，美国科学与艺术学院院士。

邮箱: dbrubin@tsinghua.edu.cn



### 研究领域:

统计学

### 主要学术经历:

2019年 - 至今, 清华大学丘成桐数学科学中心, 教授

2002-2018年, 哈佛大学统计系, John L. Loeb 讲席教授

2000-2004年, 哈佛大学统计系, 主任

1985-1994年, 哈佛大学统计系, 主任

1970年, 哈佛大学, 博士

### 学术荣誉:

获 Wilks 奖章, Parzen 奖和 Snedecor 奖; Donald Rubin 教授在缺失数据、因果推断、抽样调查、贝叶斯推断等统计学方法上作出了基础性贡献, 其成果被广泛应用于心理学、教育学、政策、法律、经济学、流行病学、公共卫生以及其他社会和生物医学领域。指导或共同指导了超过 50 名博士生, 撰写和编辑了 12 本著作, 发表了 400 余篇文章。根据 Research.com 截至 2021 年 12 月 6 日的最新统计, 鲁宾教授 270 篇学术论文已有 309,479 次引用, H-index 达 105。

### 人才培养:

在读博士生 1 人。

## 吴昊 (Wu, Hao)

博士 (法国巴黎十一大, 2013)、教授、博导  
邮箱: haowu@tsinghua.edu.cn

### 研究领域:

统计物理模型: 高斯自由场、伊辛模型等  
随机过程 Schramm Loewner Evolution

### 主要学术经历:

2017—至今, 清华大学丘成桐数学中心 / 数学科学系, 教授  
2015--2017, 瑞士日内瓦大学, 博士后  
2013--2015, 美国麻省理工学院, Moore instructor  
2009--2013, 法国巴黎十一大, 硕士、博士  
2005--2009, 清华大学数学科学系, 本科



### 学术荣誉:

2022 年 SPA 概率统计大会, 冠名报告 Doob lecturer.  
2020 年获得北京市自然科学基金杰出青年项目。  
2019 年获清华大学 "学术新人奖"。

### 研究成果和代表作:

计算平面伊辛模型臂长衰减指数, 验证共形场论中 KPZ 公式猜想。证明平面伊辛模型连通概率猜想。

相关代表作:

- [1] J. Miller and H. Wu. Intersections of SLE Paths: the double and cut point dimension of SLE. Probab. Theory Related Fields, 167(1-2):45 - 105, 2017.
- [2] H. Wu. Alternating arm exponents for the critical planar Ising model. Ann. Probab., 46(5):2863 - 2907, 2018.
- [3] E. Peltola and H. Wu. Global and local multiple SLEs for  $\kappa \leq 4$  and connection probabilities for level lines of GFF. Comm. Math. Phys., 366(2):469 - 536, 2019.
- [4] H. Wu. Hypergeometric SLE: conformal Markov characterization and applications. Comm. Math. Phys., 374(2):433 - 484, 2020.
- [5] V. Beffara, E. Peltola, and H. Wu. On the uniqueness of global multiple SLEs. Ann. Probab., 49(1):400 - 434, 2021.

### 人才培养:

研究生: 刘明昶 (2018- 今), 冯昱 (2020- 今), 梅键章 (2020- 今), 杨璐 (2020- 今), 樊硕 (2021- 今), 周桢程 (2021- 今)。

博士后: 韩勇 (2017-2020, 目前任教于深圳大学)。

人才培养: 在读博士生 6 人。

## 杨帆 (Yang, Fan)

博士 (美国宾夕法尼亚大学, 2014)、教授、博导  
邮箱: yangfan1987@tsinghua.edu.cn



### 研究领域:

因果分析, 数据缺失

### 主要学术经历:

2022年-至今, 清华大学丘成桐数学科学中心, 教授  
2021-2022年, 科罗拉多大学安舒茨医学校区生物统计系, 副教授  
2017-2021年, 科罗拉多大学安舒茨医学校区生物统计系, 助理教授  
2014-2017年, 芝加哥大学公共卫生科学系, 助理教授  
2009-2014年, 宾夕法尼亚大学, 博士  
2005-2009年, 浙江大学, 学士

### 学术荣誉:

2013年 美国统计学会流行病学统计学分会青年研究者奖  
2014年 美国统计学会卫生政策统计分会学生论文竞赛奖  
2022年 International Genetic Epidemiology Society Robert C. Elston Best Paper Award

### 研究成果和代表作:

- [1] Yang, F., Lorch, S. A., and Small, D. S. (2014). "Estimation of causal effects using instrumental variables with nonignorable missing covariates: Application to effect of type of delivery hospital on premature infants." *Annals of Applied Statistics*, Volume 8, Number 1, pp. 48–73.
- [2] Yang, F., Zubizarreta, J., Small, D. S., Lorch, S. A., and Rosenbaum, P. (2014). "Dissonant conclusions when testing the validity of an instrumental variable." *The American Statistician*, Volume 68, Issue 4, pp. 253–263.
- [3] Yang, F. and Small, D. S. (2016). "Using post-outcome measurement information in censoring-by-death problems." *Journal of the Royal Statistical Society, Series B*, Volume 78, Number 1, pp. 299–318.
- [4] Yang, F., Wang, J., the GTEx Consortium, Pierce, B. L., and Chen, L. S. (2017). "Identifying cis-mediators for trans-eQTLs across many human tissues using genomic mediation analysis." *Genome Research*, Volume 27, pp. 1859–1871.
- [5] Yang, F. and Ding, P. (2018). "Using survival information in truncation by death problems without the monotonicity assumption." *Biometrics*, Volume 74, Issue 4, pp. 1232–1239.
- [6] Gleason, K. J. #, Yang, F. #, Pierce, B. L., He, X., and Chen, L. S. (2020). "Primo: integration of multiple GWAS and omics QTL summary statistics for elucidation of molecular mechanisms of trait-associated SNPs and detection of pleiotropy in complex traits." *Genome Biology*, Volume 21, 236.
- [7] Gleason, K. J., Yang, F. \*, and Chen, L. S. \* (2021). "A robust two-sample transcriptome-wide Mendelian Randomization method integrating GWAS with multi-tissue eQTL summary statistics." *Genetic Epidemiology*, Volume 45, Issue 4, pp. 353–371.

- [8] Yang, F. \*, Gleason, K. J., Wang, J., The GTEx Consortium, Duan, J., He, X, Pierce, B. L., and Chen, L. S. \* (2021). "CCmed: cross-condition mediation analysis for identifying replicable trans-associations mediated by cis-gene expression." *Bioinformatics*, Volume 37, Number 17, pp. 2513-2520.
- [9] Hong, G. #, Yang, F. #, Qin, X. (2022). "Post-treatment confounding in causal mediation studies: A cutting-edge problem and a novel solution via sensitivity analysis." *Biometrics*, <https://doi.org/10.1111/biom.13705>.

## 杨宇红 (Yang, Yuhong)

博士 (美国耶鲁大学, 1996)、教授、博导  
邮箱: yyangsc@tsinghua.edu.cn



### 研究领域:

函数估计、模型选择、模型合成 / 聚合、预测、高维数据分析、机器学习

### 主要学术经历:

2023年 - 至今, 清华大学丘成桐数学科学中心, 教授  
2007-2023年, 明尼苏达大学, 教授  
2011-2012年, 台湾中研院, 客座研究员  
2004-2007年, 明尼苏达大学, 副教授  
2003-2004年, 明尼苏达大学, New Direction 访问教授  
2001-2004年, 爱荷华州立大学, 副教授  
1996-2001年, 爱荷华州立大学, 助理教授  
1992-1996年, 耶鲁大学, 博士  
1990-1992年, 伊利诺伊大学厄本那一香槟分校, 硕士  
1988-1990年, 中国科学技术大学, 硕士  
1983-1988年, 中国科学技术大学, 学士

### 学术荣誉:

2001年 美国国家科学基金会成就奖  
2010年 数学统计学会会员

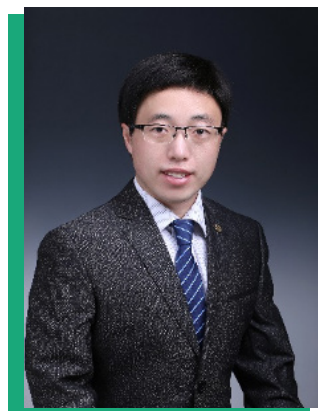
### 研究成果和代表作:

- [1] Yuhong Yang and Andrew Barron (1999). Information theoretic determination of minimax rates of convergence, *Annals of Statistics*, vol. 27, 1564–1599.
- [2] Yuhong Yang (2005). Can the strengths of AIC and BIC be combined? –A conflict between model identification and regression estimation. *Biometrika*, vol 92, 937–950.
- [3] Davide Ferrari& and Yuhong Yang\* (2010). Maximum Lq-likelihood estimation. *Annals of Statistics*, vol. 38, 753–783.
- [4] Jiawei Zhang&, Jie Ding and Yuhong Yang\*(2022). Is a Classification Procedure Good Enough? A Goodness-of-Fit Assessment Tool for Classification Learning. *Journal of American Statistical Association*, to appear.
- [5] Jingfu Peng& and Yuhong Yang\* (2022). On Improvability of Model Selection by Model Averaging. *Journal of Econometrics*, Vol. 229, 246–262.



## 杨帆 (Yang, Fan)

博士 (美国加利福尼亚大学洛杉矶分校, 2019)、副教授、博导  
 邮箱: fyangmath@tsinghua.edu.cn



### 研究领域:

概率和统计, 主要关注随机矩阵理论及其在数学物理、高维统计、机器学习等领域内的应用

### 主要学术经历:

2023年-至今, 清华大学丘成桐数学科学中心, 副教授  
 2019-2022年, 宾夕法尼亚大学, 博士后  
 2017-2019年, 加利福尼亚大学洛杉矶分校, 博士  
 2014-2017年, 威斯康星大学麦迪逊分校, 硕士  
 2010-2014年, 香港中文大学, 博士 (物理)  
 2005-2009年, 清华大学, 学士

### 研究成果和代表作:

- [1] C. Xu, F. Yang, H.-T. Yau and J. Yin. Bulk universality and quantum unique ergodicity for random band matrices in high dimensions. arXiv preprint arXiv:2207.14533 (2021).
- [2] F. Yang, H.-T. Yau and J. Yin. Delocalization and quantum diffusion of random band matrices in high dimensions I: Self-energy renormalization. arXiv preprint arXiv:2104.12048 (2021).
- [3] F. Yang, H.-T. Yau and J. Yin. Delocalization and quantum diffusion of random band matrices in high dimensions II: T-expansion. arXiv preprint arXiv:2107.05795 (2021). Accepted by Communications in Mathematical Physics.
- [4] F. Yang and J. Yin. Random band matrices in the delocalized phase, III: averaging fluctuations. Probability Theory and Related Fields 179 (2021): 451-540.
- [5] X. Ding and F. Yang. Spiked separable covariance matrices and principal components. Annals of Statistics 49 (2021): 1113-1138.
- [6] H. Xi, F. Yang and J. Yin. Convergence of eigenvector empirical spectral distribution of sample covariance matrices. Annals of Statistics 48 (2020): 953-982.
- [7] F. Yang, S. Liu, E. Dobriban and D. P. Woodruff. How to reduce dimension with PCA and random projections? IEEE Transactions on Information Theory 67 (2021): 8154-8189.
- [8] X. Ding and F. Yang. A necessary and sufficient condition for edge universality at the largest singular values of covariance matrices. Annals of Applied Probability 28 (2018): 1679-1738.

## 顾陈琳 (Gu, Chenlin)

博士 (法国巴黎高等师范学院, 2021)、助理教授、博导  
邮箱: gclmath@mail.tsinghua.edu.cn



### 研究领域:

概率论, 随机过程, 偏微分方程

### 学术荣誉:

2022, ICCM 毕业论文奖 (博士论文金奖)

2018, 巴黎综合理工学院博士奖学金

2017, Sophie Germain 硕士奖学金

### 主要学术经历:

2022年 - 至今, 清华大学丘成桐数学科学中心, 助理教授

2021-2022年, 上海纽约大学, 博士后

2018-2021年, 巴黎高等师范学院, 博士

2017-2018年, 巴黎萨克雷大学, 硕士

2014-2017年, 巴黎综合理工学院, 工程师

2010-2014年, 复旦大学, 学士

### 研究成果和代表作:

[1] Quantitative homogenization of the parabolic and elliptic Green's functions on percolation clusters. (with Paul Dario) Ann. Probab. 49(2), 556–636, (March 2021).

[2] Quantitative homogenization of interacting particle systems. (with Arianna Giunti and Jean-Christophe Mourrat) accepted by Ann. Probab.

[3] An efficient algorithm for solving elliptic problems on percolation clusters. accepted by Ann. Appl. Probab.

[4] Uniform estimate of an iterative method for elliptic problems with rapidly oscillating coefficients. Stoch PDE: Anal Comp. 8, 787–818 (2020).

[5] Smoothness of the diffusion coefficients for particle systems in continuous space. (with Arianna Giunti, Jean-Christophe Mourrat and Maximilian Nitzschner) accepted by Comm. Contemp. Math.

## 姜建平 (Jiang, Jianping)

博士 (亚利桑那大学, 2015)、助理教授、博导  
邮箱: jianpingjiang@tsinghua.edu.cn

### 研究领域:

概率论与统计物理。

### 主要学术经历:

2021年 - 至今, 清华大学丘成桐数学科学中心, 助理教授

2020-2021年, 北京雁栖湖应用数学研究院, 助理研究员

2018-2020年, 上海纽约大学, 访问助理教授

2015-2018年, 上海纽约大学, 博士后

2010-2015年, 亚利桑那大学, 博士



### 研究成果和代表作:

主要研究领域为概率论与统计物理。使用了伊辛模型的离散和连续随机簇表示, 首次实质性使用共形圈族和共形测度族的耦合, 证明了和该近临界模型标度极限相关的量子场论中至少存在一个质量为正的粒子, 这是关于 Zamolodchikov 猜想的一个重要的严格数学结论。其主要成果发表在 Comm.PureAppl.Math.(2020) 等著名杂志上。

发表论文:

[1] F. Camia, J. Jiang, and C. M. Newman. Exponential decay for the near-critical scaling limit of the planar Ising model. *Communications on Pure and Applied Mathematics*, 73(7):1371 - 1405, 2020.

[2] F. Camia, J. Jiang, and C. M. Newman. The effect of free boundary conditions on the Ising model in high dimensions. *Probability Theory and Related Fields*, 181(1):311 - 328, 2021.



丘成桐数学科学中心  
YAU MATHEMATICAL SCIENCES CENTER

## 常用电话及电子邮箱

### 综合办公室

010-62773561

ymsc@tsinghua.edu.cn

### 教学科研办公室

010-62794058

ymsc\_academics@tsinghua.edu.cn

### 人事办公室

010-62794419

ymsc\_personnel@tsinghua.edu.cn

### 短期访问办公室

010-62797712

ymsc\_scholars@tsinghua.edu.cn

### 清华大学查号台

010-62793001

### 清华大学两办总值班室

010-62782015

010-62782035

