


  清华大学数学科学系  
Department of Mathematical Sciences, Tsinghua University

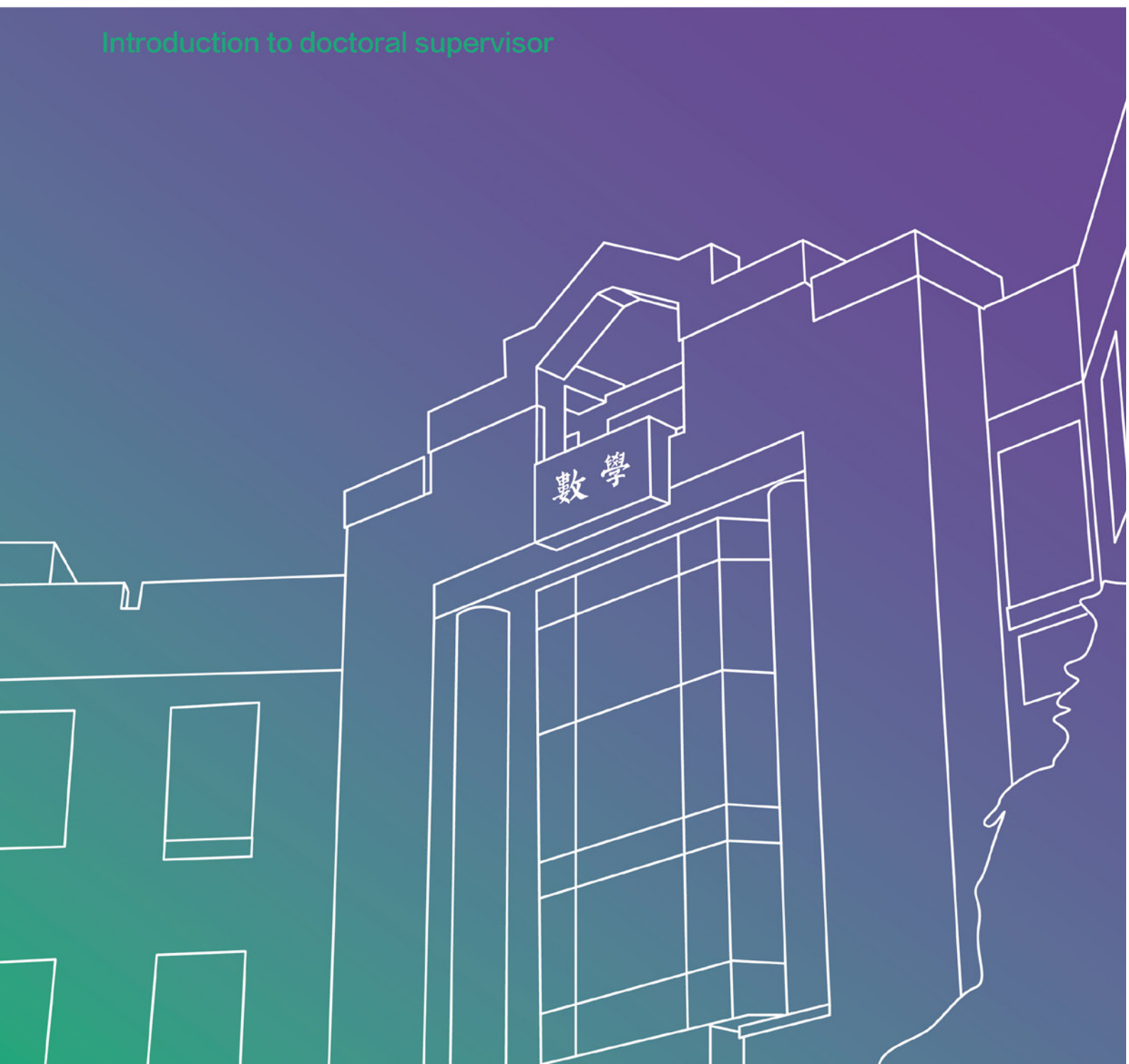
  清华大学丘成桐数学科学中心  
Yau Mathematical Sciences Center, Tsinghua University

  清华大学求真书院  
Qiu Zhen College, Tsinghua University

# 清华大学 数学学科 博士生导师介绍

2022

Introduction to doctoral supervisor



## 目录

## CONTENTS

历史沿革 3

顶尖学术大师加盟 5

九大研究团队博士生导师介绍 9

(一) 数学物理团队 10

(二) 代数与数论团队 28

(三) 几何、拓扑与几何分析团队 58

(四) 微分方程与泛函分析团队 79

(五) 复分析、动力系统与分形几何团队 92

(六) 计算数学团队 99

(七) 运筹学与组合数学团队 114

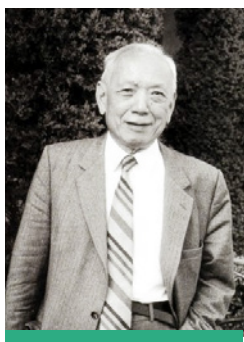
(八) 概率、统计与金融数学团队 119

(九) 交叉学科方向团队 128

部分重要活动回顾 140

## 1

# 历史沿革



## 陈省身

(1911.10.28—2004.12.03)，国际数学大师、著名教育家。1911年生于浙江嘉兴秀水县，1926年考入南开大学数学系，1931年到清华大学读研究生，成为中国培养的第一个数学研究生。20世纪世界级几何学家，他在整体微分几何上的卓越贡献，影响了整个数学的发展。



## 华罗庚

(1910.11.12—1985.06.12)，世界著名数学家。1910年生于中国江苏金坛县，1930年被清华数学系系主任熊庆来破格录取。1958年，主持创立中国科大数学系并担任系主任。中国解析数论、矩阵几何学、典型群、自守形式等多方面研究的创始人和开拓者。



## 林家翘

(1916.07.07—2013.01.13)，著名力学和数学家，美国艺术与科学院院士、美国国家科学院院士、中国科学院外籍院士。出生于北京，原籍福建福州。1937年清华大学物理系毕业后留校任教；2002年8月回国定居，出任清华大学周培源应用数学研究中心名誉主任。他是国际公认的力学和应用数学权威，在流体力学、天体物理学等方面取得了巨大的成就。

# HISTORY



## 许宝騄

(1910.09.01—1970.12.18)，著名数学家、统计学家。1910年出生于北京，1929年进入清华大学数学系学习。1936年赴英留学，1940年回国在西南联大任教。中国早期从事概率论和数理统计学研究并达到世界先进水平的一位杰出学者。

清华大学数学科学系有着辉煌而悠久的历史。先后在此任教的有熊庆来、杨武之、华罗庚、陈省身、许宝騄、段学复、冯康、程民德、徐利治、万哲先等著名数学家，孕育了华罗庚、陈省身这样蜚声中外的数学大师。经历了从院系调整到复建的特殊历史时期，1979年清华大学成立应用数学系，1999年更名为数学科学系。

2009年12月成立了“清华大学数学科学中心”，特聘国际著名数学大师菲尔兹奖获得者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年底正式批准成立清华大学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科研机构，将清华数学的发展带入前所未有的高度。清华数学科学专业QS排名由2009年初创时第96名，上升到2021最新排名第18位，在全国高校中国际排名第一。

2020年6月，在北京市委市政府的指导和支持下，成立了清华大学共建的科研机构——北京雁栖湖应用数学研究院。2020年10月6日，习总书记特别批准了丘成桐教授关于数学科学领军人才计划并成立求真书院的建议。2021年初，清华大学推出这一改变中国数学人才培养格局的计划，于3月份成立求真书院，聘请丘成桐作为院长。2021年底，求真书院在统筹实施“丘成桐数学科学领军人才培养计划”和“丘成桐数学英才班”的同时，自2022年开始面向全球招收研究生，依托丘成桐数学科学中心的导师团队开展研究生培养工作。

数学科学系、丘成桐数学科学中心、求真书院以及北京雁栖湖应用数学研究院已成为国际数学科学人才培养、学术研究的高端基地。

## 2

## 顶尖学术大师加盟

## Academic masters

**丘成桐 教授**

丘成桐教授解决了一系列数学、物理学中公认的难题。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-丘成桐空间，这不单单是代数几何和数论中主要工具，也成为了高能物理中宇宙的主要模型。他先后获得菲尔兹奖、麦克阿瑟 (MacArthur) 奖、克拉福德 (Crawford) 奖、沃尔夫 (Wolf) 奖、马塞尔·格罗斯曼 (Marcel Grossmann) 奖，成为获得五项世界顶级科学大奖的第一人。

多年来，丘成桐教授及其团队创办、编辑、管理的各类杂志多达 20 余本。其中包括国际顶级数学期刊《Acta Mathematica》。他主编的微分几何杂志《Journal of Differential Geometry》国际影响力受到广泛认可，影响因子达到 2.688。

他为清华大学引进高精尖人才做出了不可磨灭的贡献。在丘成桐先生的极力推动之下，清华大学全职引进菲尔兹奖获得者考切尔·比尔卡尔 (Caucher Birkar) 教授和量子群理论创始人之一尼古拉·莱舍提金 (Nicolai Reshetikhin) 教授，引发国内外数学领域乃至全社会的广泛关注。考切尔·比尔卡尔 (Caucher Birkar) 教授作为来华工作的外国专家代表参加了春节前夕由李克强总理主持的新春座谈会，并作为重要代表发表意见和建议。



## 郑绍远 教授

郑绍远教授的主要研究领域为 Laplace 特征值和特征函数, Monge-Ampère 方程等。他推广了 Topogonov 比较定理到理奇曲率的情形, 证明在黎曼曲面 Laplace 算子特征值的重数有拓扑的限制。他还与丘成桐合作, 解决了仿射几何中卡拉比的仿射球猜想, Minkowski 空间的卡拉比最大 space-like 超曲面猜想, 实、复 Monge-Ampère 方程的边界值问题等。代表性论文发表于 Ann. of Math.(1976), Comm. Pure Appl. Math. (1977,1980) 等。因对数学研究和推动数学发展的公职服务方面的贡献而获得“陈省身奖”、1977 年获史隆研究奖。1983 年于华沙国际数学家大会作 45 分钟邀请报告, 2006 年为马德里国际数学家大会邀请分组讨论成员, 2007 年获世界华人数学家大会(杭州)陈省身奖, 2013 年获美国数学学会首届院士, 2017 年获香港科技大学荣誉院士。



## 考切尔·比尔卡尔 教授

考切尔·比尔卡尔 (Caucher Birkar) 教授, 欧洲科学院院士、英国皇家学会会员。1978 年生于伊朗 Marivan, 在伊朗德黑兰大学获学士学位, 在英国诺丁汉大学获博士学位。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。



## 唐纳德·鲁宾 教授

唐纳德·鲁宾 (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，引用量在全球数学家中名列第一。



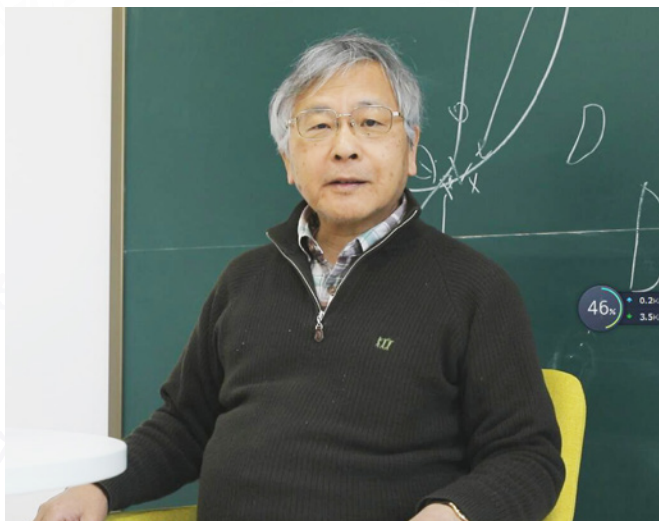
## 爱德华·路易安格 教授

爱德华·路易安格 (Eduard Looijenga) 教授是世界顶尖数学家，也是代数与代数几何方向的领军人物之一。他曾任欧洲数学会副理事长和荷兰数学协会主席，是荷兰科学院院士。他于 2013 年全职加入清华大学数学中心，为中心和清华大学校内博士后、博士、硕士以及本科生讲授代数几何相关课程，先后培养了近 10 名博士生和博士后，邀请了多位国内外学者来清华做报告和访问。其工作对中心开展教学科研具有不可替代的积极作用。他培养的学生郑志伟在博士期间也做出了优异成绩。



## 尼古拉·莱舍提金教授

尼古拉·莱舍提金 (Nicolai Reshetikhin) 教授，出生于前苏联列宁格勒，即现俄罗斯圣彼得堡。1982 年，毕业于列宁格勒国立大学，获得学士学位与硕士学位。1984 年，毕业于斯捷克洛夫数学研究所，获得博士学位。曾在哈佛大学、加州大学伯克利分校等知名大学任教。两次受邀在 ICM 国际数学家大会做报告，其中一次为大会报告。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  $6j$  记号的奠基者。2021 年，当选为美国数学会会士。



## 二木昭人教授

二木昭人 (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，并用等变上同调的形式表示出来。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。



3

# 九大研究团队 ■ 博士生导师介绍 Tutor introduction



## (一) 数学物理团队

姓名	性别	职务	研究领域
Nicolai Reshetikhin	男	教授	量子场论、表示论、低维拓扑
李 思	男	教授	数学物理
宋 伟	女	教授	数学物理、超弦理论、量子场论
谢 丹	男	教授	超对称场论以及超弦理论
张友金	男	教授	数学物理、可积系统理论
周 坚	男	教授	数学物理中超弦理论启发的数学研究
Babak Haghightat	男	副教授	弦理论
宗正宇	男	副教授	数学物理、代数几何
Junya Yagi	男	助理教授	理论物理
Mauricio Romo	男	助理教授	数学物理、弦理论
王晴睿	男	助理教授	数学物理、凝聚态理论
颜文斌	男	助理教授	数学物理、超对称场论
张其明	男	助理教授	数学物理



## 数学物理团队

### 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 bound- ary quantum Knizhnik- Zamolodchikov equations, Advances in Mathemat- ics Volume 323, 7 January 2018, Pages 486-528 arXiv:1602.08457.

[10]Nicolai Reshetikhin, Semiclassical geometry of integrable systems, Jour- nal 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 Mathemat- ical 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 Patereau-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 topolog- ical field theory, Communications in Mathematical Physics, v. 374 (2020) n2, 1229-1320.



## 李思 (Li, Si)

博士 (哈佛大学, 2011)、教授、博导  
邮箱: sili@tsinghua.edu.cn



### 研究领域:

数学物理

### 主要学术经历:

2014年 - 至今, 清华大学丘成桐数学中心 / 数学科学系, 教授  
2014年 - 至今, 日本东京大学 Kavli IPMU 研究所, 客座高级研究员  
2012-2014年, 美国波士顿大学, 助理教授  
2011-2012年, 美国西北大学, 博士后  
2006-2011年, 哈佛大学, 博士  
2003-2006年, 中国科学技术大学, 硕士  
1999-2003年, 中国科学技术大学, 学士

### 学术荣誉:

2016年 世界华人数学家大会晨兴数学奖 金奖  
2012年 新世界数学奖博士论文 金奖

### 研究成果和代表作:

李思是数学物理方向的领军青年学者之一, 他在共形场论和弦论的代数与几何方面取得了一系列重要研究成果, 解决了镜像对称领域中的公开问题“奇点的镜像对称猜想” (Landau-Ginzburg 镜像对称猜想) (J. Eur. Math. Soc. 2017, 2021) 以及“椭圆曲线上的高亏格镜像对称猜想” (J. Diff. Geom. 2016, 2021 接收)。2016年他还获得了华人数学家大会 ICCM 数学奖金奖, 并担任国际著名期刊 Communications in Number Theory and Physics 编委。

发表论文:

- [1]W. He, S.Li, Y. Shen, R. Webb, Landau-Ginzburg mirror symmetry conjecture. J. Eur. Math. Soc. (2021) doi: 10.4171/JEMS/1155
- [2]S.Li, Vertex algebras and quantum master equation. Accepted to J.Diff.Geom. 2021
- [3]C.Z.Li, S.Li, K.Saito and Y.Shen, Mirror symmetry for unimodular exceptional singularities. J. Eur. Math. Soc. 19 (2017), no.4, 1189-1229.
- [4]R.E.Grady, Q.Li, S.Li, Batalin-Vilkovisky quantization and the algebraic index. Adv. Math. 317 (2017), 575-639.
- [5]Q.Li, S.Li, On the B-twisted topological sigma model and Calabi-Yau geometry. J.Diff.Geom. 102 (2016) no.3, 409-484.

### 人才培养:

在读博士生 4 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:

指导博士生 3 名, 硕士生 5 名, 博士后 5 名。

## 谢丹 (Xie, Dan)

博士 (德克萨斯农工大学, 2011)、教授、博导  
邮箱: danxie@tsinghua.edu.cn



### 研究领域:

Quantum field theory, string theory, mathematical physics

### 主要学术经历:

2018年 - 至今, 清华大学丘成桐数学中心 / 数学科学系, 教授

2014-2018年, 哈佛大学, 博士后

2011-2014年, 普林斯顿高等研究院, 博士后

2005-2011年, 德克萨斯农工大学, 博士

2001-2005年, 浙江大学, 学士

### 研究成果和代表作:

主要从事数学物理的研究工作。近些年关注代数几何, 复几何和超对称场论的关系。其代表工作发表于 Phys.Rev. Lett(2016), Comm. Math. Phys (2019) 等。

发表论文:

- [1]D. Xie, "General Argyres–Douglas Theory," JHEP 1301 (2013) 100, arXiv:1204.2270 [hep-th].
- [2]Xie D, Yan W. 4d N= 2 SCFTs and lisse W-algebras. Journal of High Energy Physics, 2021, 2021(4): 1–57.
- [3]Xie, Dan, and Shing–Tung Yau. "4d N= 2 SCFT and singularity theory Part I: Classification." arXiv preprint arXiv:1510.01324 (2015).
- [4]Xie, Dan. "3d mirror for Argyres–Douglas theories." arXiv preprint arXiv:2107.05258 (2021).
- [5]Xie, Dan, and Dingxin Zhang. "Mixed Hodge structure and N=2 Coulomb branch solution." arXiv preprint arXiv:2107.11180 (2021).

### 人才培养:

在读博士生 2 人。

## 张友金 (Zhang, Youjin)

博士 (中国科技大学, 1994)、教授、博导。  
邮箱: youjin@tsinghua.edu.cn

### 研究领域:

数学物理、可积系统理论。

### 主要学术经历:

1999.12 - 至今, 清华大学数学科学系, 教授  
1997.11 - 1999.11, 日本京都大学, JSPS 博士后  
1995.11 - 1997.10, 意大利国际高等研究院, 博士后  
1994.01 - 1995.10, 国际理论物理中心, 博士后  
1990.06-1991.07, 俄罗斯斯捷克洛夫数学所圣·彼得堡分所, 访问学者  
1990.03-1994.01, 中国科技大学, 助教、讲师



### 学术荣誉:

国家杰出青年基金、教育部自然科学奖一等奖、国务院政府特殊津贴获得者, 教育部长江学者特聘教授

### 研究成果和代表作:

与合作者一起建立了联系 Frobenius 流形与可积方程簇的 Dubrovin-Zhang 理论; 提出并发展了流体力学型双哈密顿可积方程簇的分类理论; 对具有半单量子上同调的光滑射影簇证明了其 Gromov-Witten 不变量可以由 Virasoro 约束以及零亏格 Gromov-Witten 不变量唯一确定, 并证明了亏格一近似下的 Virasoro 猜想; 证明了一类特殊三次 Hodge 积分的生成函数是分数阶 Volterra 方程簇的一个 tau 函数的对数。其代表性成果发表于 Invent. Math., Comm. Pure Appl. Math., Comm. Math. Phys., Selecta Math., Adv. Math., Compositio Math., Crelles Journal, J. Diff. Geom. 等。代表作包括:

- [1]The loop equation for special cubic Hodge integrals, J. Diff. Geom, to appear. (with Si-Qi Liu, Di Yang, Chunhui Zhou)
- [2]Virasoro constraints for Drinfeld-Sokolov hierarchies and equations of Painlevé type, J. Lond. Math. Soc., to appear. (with Si-Qi Liu, Chao-Zhong Wu)
- [3]The Hodge-FVH correspondence, J. Reine Angew. Math. 775 (2021), 259-300. (with Si-Qi Liu, Di Yang, Chunhui Zhou)
- [4]Hodge-GUE correspondence and the discrete KdV equation, Comm. Math. Phys. 379 (2020), 461-490. (with Boris Dubrovin, Si-Qi Liu, Di Yang)
- [5]Masur-Veech volumes of quadratic differentials and their asymptotics, J. Geom. Phys. 158 (2020), 103870. (with Di Yang, Don Zagier)
- [6]Drinfeld-Sokolov hierarchies and diagram automorphisms of affine Kac-Moody algebras, Comm. Math. Phys. 375 (2020), 785-832. (with Si-Qi Liu, Chao-Zhong Wu, Xu Zhou)
- [7]Extended affine Weyl groups of BCD-type: their Frobenius manifolds and Landau-Ginzburg superpotentials, Adv. Math. 351 (2019), 897-946. (with Boris Dubrovin, Ian Strachan, Dafeng Zuo)



- [8]Bihamiltonian cohomologies and integrable hierarchies II: the tau structures, *Comm. Math. Phys.* 361 (2018), 467–524. (with Boris Dubrovin, Si-Qi Liu)
- [9]Fractional Volterra hierarchy, *Lett. Math. Phys.* 108 (2018), 261–283. (with Si-Qi Liu, Chunhui Zhou)
- [10]Hodge integrals and tau-symmetric integrable hierarchies of Hamiltonian evolutionary PDEs, *Adv. Math.* 293 (2016), 382–435. (with Boris Dubrovin, Si-Qi Liu, Di Yang)
- [11]BCFG Drinfeld–Sokolov hierarchies and FJRW–theory, *Invent. Math.* 201 (2015), 711–772. (with Si-Qi Liu, Yongbin. Ruan)
- [12]Bihamiltonian cohomologies and integrable hierarchies I: a special case, *Comm. Math. Phys.* 324 (2013), 897–935. (with Si-Qi Liu)
- [13]Jacobi structures of evolutionary partial differential equations, *Adv. Math.* 227 (2011), 73–130. (with Si-Qi Liu)
- [14]Frobenius manifolds and central invariants for the Drinfeld–Sokolov bihamiltonian structures, *Adv. Math.* 219 (2008), 780–837. (with Boris Dubrovin, Si-Qi Liu)
- [15]A two-component generalization of the Camassa–Holm equation and its solutions, *Lett. Math. Phys.* 75 (2006), 1–15. (with Ming Chen, Si-Qi Liu)
- [16]On Hamiltonian perturbations of hyperbolic systems of conservation laws I: quasi-triviality of bi-Hamiltonian perturbations, *Comm. Pure Appl. Math.* 59 (2006), 559–615. (with Boris Dubrovin, Si-Qi Liu)
- [17]Virasoro Symmetries of the Extended Toda Hierarchy, *Comm. Math. Phys.* 250 (2004), 161–193. (with Boris Dubrovin)
- [18]Frobenius manifolds and Virasoro constraints, *Selecta Math. (N.S.)* 5 (1999), 423–466. (with Boris Dubrovin)
- [19]Bihamiltonian hierarchies in 2D topological field theory at one-loop approximation, *Comm. Math. Phys.* 198 (1998), 311–361. (with Boris Dubrovin)
- [20]Extended affine Weyl groups and Frobenius manifolds, *Compositio Mathematica* 111 (1998), 167–219. (with Boris Dubrovin)

### 人才培养:

指导博士生 8 名 (已毕业 7 名)、硕士生 4 名 (已毕业 4 名)。毕业生中一位任职清华大学教授, 获得国家杰出青年基金; 一位任职中国科技大学教授, 入选国家青年人才项目; 一位任职中山大学教授, 获得国家优秀青年基金; 一位任职首都师范大学研究员, 获得国家优秀青年基金; 一位任职南开大学陈省身数学研究所特聘研究员; 一位任职澳大利亚墨尔本大学 Senior Lecturer。

## 周 坚 (Zhou, Jian)

博士 (美国纽约州立大学石溪分校, 1995)、教授、博导  
邮箱: jianzhou@mail.tsinghua.edu.cn

### 研究领域:

数学物理中超弦理论启发的数学研究, 主要集中在椭圆亏格的研究, 局部镜像对称的研究, 包括局部 Gromov-Witten 不变量的计算、拓扑递归、模变换性质等。

### 主要学术经历:

2001- 至今, 清华大学数学系, 教授

2000-2001, 在美国麻省理工学院, 访问助理教授

1997-2000, 在美国德州农机大学数学系, 访问助理教授

1995-1997, 在美国加州大学圣塔芭芭拉分校数学系, 访问助理教授



### 学术荣誉:

国家杰出青年基金获得者, 教育部长江学者奖励计划特聘教授, 国家百千万工程入选者。

### 研究成果和代表作:

在以下几个方向有系列的有影响的工作: 1. 他与合作者建立了拓扑顶点的数学理论, 该理论从数学上证明了物理学家提出的陈-Simons 理论与一些 3 维 Calabi-丘空间的 Gromov-Witten 理论之间的对偶关系, 因为这方面的工作收到国际华人数学家大会一小时报告的邀请; 2. 与学生合作发展了利用留数定理建立椭圆亏格的 LG/CY 对应的方法, 启发了物理学家 Hori 等人建立二维 gauged linear sigma model 的椭圆亏格的留数计算公式; 3. 取得了关于 toric Calabi-Yau 3-fold 的 Eynard-Oratin topological recursion 的 BKMP 猜想的第一个成果, 得到了相应的第一批的量子谱曲线, 在这方面的的工作的基础上提出了 emergent geometry 的理念, 将统计物理中的思想引进到这个领域中。4. 近期研究 Grothendieck's dessins d'enfants 与超弦理论中出现的多种模型的对偶关系。代表性论文发表在 JAMS, JDG, JAG, Adv. Math. 等重要数学刊物和 JHEP 等数学物理类杂志上。

### 人才培养:

培养过五位硕士生毕业生, 他们毕业后分别赴美国哈佛大学 (一名)、麻省理工学院 (3 名)、耶鲁大学 (1 名) 攻读博士学位。培养过 8 名博士毕业生, 他们毕业后 7 人在高校数学系工作, 1 人在科研院所工作。接收过三位博士后, 他们出站后分别在清华大学、中科院大学、厦门大学数学系工作。

## 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<sub>k</sub>. JHEP, 3, 028.

### 人才培养:

在读博士生 3 人。

## 宗正宇 (Zong, Zhengyu)

博士 (哥伦比亚大学, 2015)、副教授、博导  
邮箱: zyzong@tsinghua.edu.cn

### 研究领域:

数学物理

### 主要学术经历:

2020.01—至今, 清华大学数学科学系, 长聘副教授  
2015.07--2019.12, 清华大学丘成桐数学中心, 助理教授



### 学术荣誉:

略

### 研究成果和代表作:

宗正宇的研究主要是关于 Gromov–Witten 理论以及相关的领域, 包括镜像对称 (mirror symmetry)、拓扑递归 (topological recursion) 以及 Donaldson–Thomas 理论。Gromov–Witten 理论来源于物理学当中的弦理论。弦理论有两个不同的版本叫做 type II A 以及 type II B 弦理论, 然而它们却描述了相同的物理现象。Gromov–Witten 理论很自然地出现在弦理论的 A-model 当中。我近几年的研究工作主要围绕在研究两种不同的对偶现象: 第一种对偶现象来源于 Chern–Simons 理论中的 large N 对偶; 第二种对偶现象来源于 type II A 和 type II B 弦理论之间的镜像对称。这两种对偶现象启发我进行了两个方面的研究: 第一个方面是关于 orbifold topological vertex 以及 Gromov–Witten/Donaldson–Thomas 对应的研究; 第二个方面是关于镜像对称以及拓扑递归的研究, 特别是关于 Remodeling Conjecture (BKMP Conjecture) 的证明。

代表作:

- [1]Zijun Zhou and Zhengyu Zong, Gromov–Witten theory of  $[C^2/Z_{n+1}] \times P^1$ , Algebra & Number Theory 16 (2022), no.1, 1–58.
- [2]Bohan Fang, Chiu–Chu Melissa Liu and Zhengyu Zong, On the Remodeling Conjecture For Toric Calabi–Yau 3–orbifolds, Journal of American Mathematical Society, 33 (2020), no. 1, 135–222.
- [3]Bohan Fang, Chiu–Chu Melissa Liu and Zhengyu Zong, All Genus Open–Closed Mirror Symmetry for Affine Toric Calabi–Yau 3–Orbifolds, Algebraic Geometry, 7 (2020), no. 2, 192–239.
- [4]Bohan Fang and Zhengyu Zong, Topological recursion for the conifold transition of a torus knot, Selecta Mathematica 25, no.3 (2019).
- [5]Bohan Fang and Zhengyu Zong, graph sums in the remodeling conjecture, Proceedings of Symposia in Pure Mathematics 100 (2018), 359–403.
- [6]Bohan Fang, Chiu–Chu Melissa Liu and Zhengyu Zong, The Eynard–Orantin Recursion and Equivariant Mirror Symmetry for the Projective Line, Geometry & Topology 21, no.4 (2017), 2049–2092.
- [7]Bohan Fang, Chiu–Chu Melissa Liu and Zhengyu Zong, The SYZ mirror symmetry and the BKMP remodeling conjecture, Advances in Theoretical and Mathematical Physics, 20, no. 1 (2016), 165–192.
- [8]Bohan Fang, Chiu–Chu Melissa Liu and Zhengyu Zong, All genus mirror symmetry for toric Calabi–Yau 3–orbifolds, Proceedings of Symposia in Pure Mathematics 93 (2016), 1–19.

[9]Bohan Fang, Chiu-Chu Melissa Liu and Zhengyu Zong, Equivariant Gromov–Witten Theory of Affine Smooth Toric Deligne–Mumford Stacks, International Mathematics Research Notices, 2016, no. 7, 2127–2144.

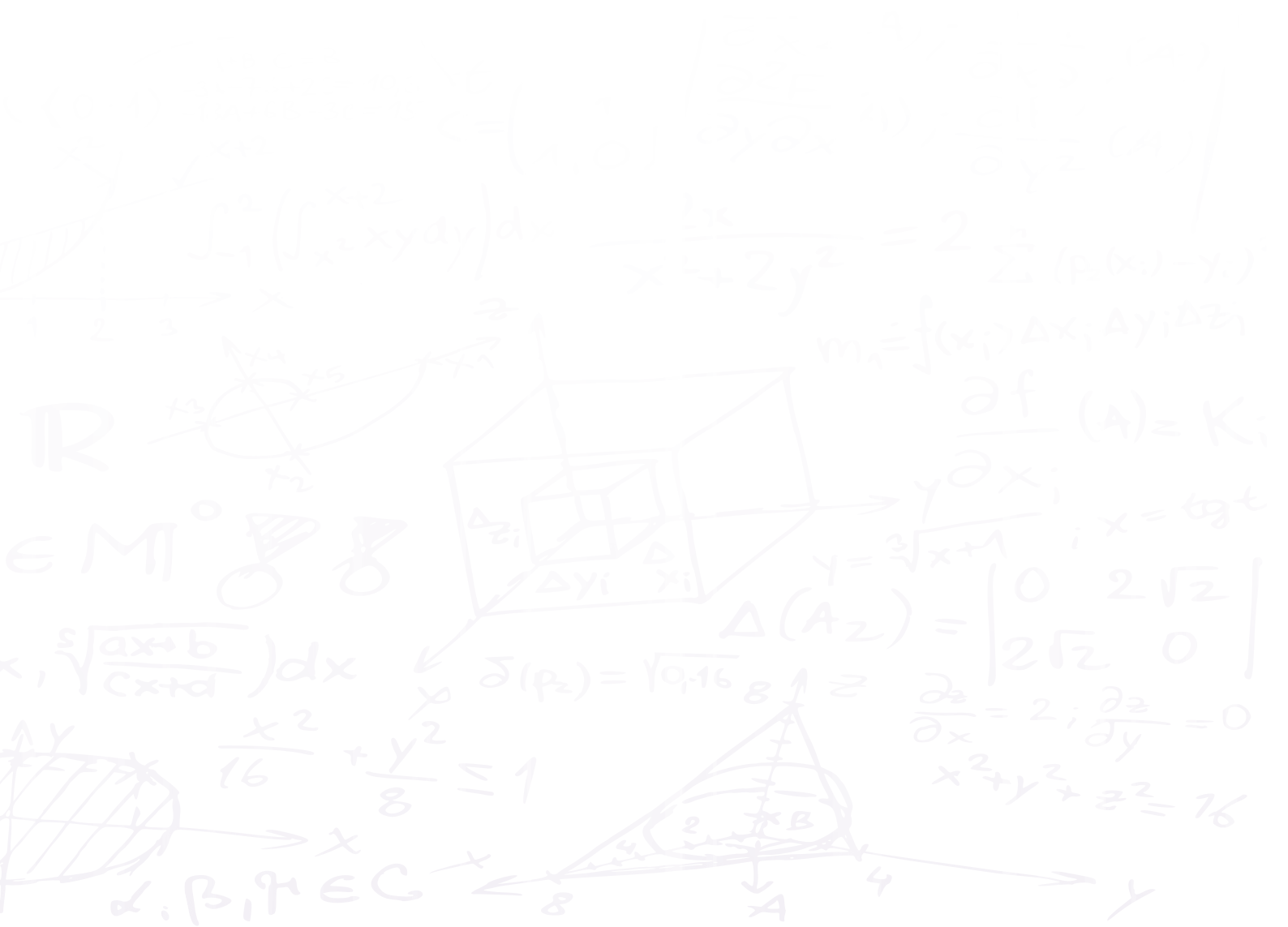
[10]Dustin Ross and Zhengyu Zong, Cyclic Hodge Integrals and Loop Schur Functions, Advances in Mathematics 285 (2015), 1448–1486.

[11]Zhengyu Zong, Generalized Mariño–Vafa formula and Local Gromov–Witten Theory of Orbi–curves, Journal of Differential Geometry 100 (2015), no. 1, 161–190.

[12]Dustin Ross and Zhengyu Zong, The Gerby Gopakumar–Mariño–Vafa Formula, Geometry & Topology, 17 (2013) 2935 – 2976.

**人才培养:**

- ◆ Undergraduate Thesis Advisor of Yi Wang (2017), Thesis Title: Orbifold topological vertex and Hurwitz–Hodge integrals
- ◆ Master Thesis Advisor of Yao Luo (2017–2019), Thesis Title: Mirror Symmetry and Enumerative Geometry
- ◆ Undergraduate Thesis Advisor of Qike Li (2020), Thesis Title: Mirror Symmetry and Gromov–Witten Theory
- ◆ Undergraduate Thesis Advisor of Zerui Tan (2020), Thesis Title: Gromov–Witten Theory and Enumerative Geometry
- ◆ 在读博士生: 兰倬铭、余景浩
- ◆ 在读本科生科研训练: 陈墨



## 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.)

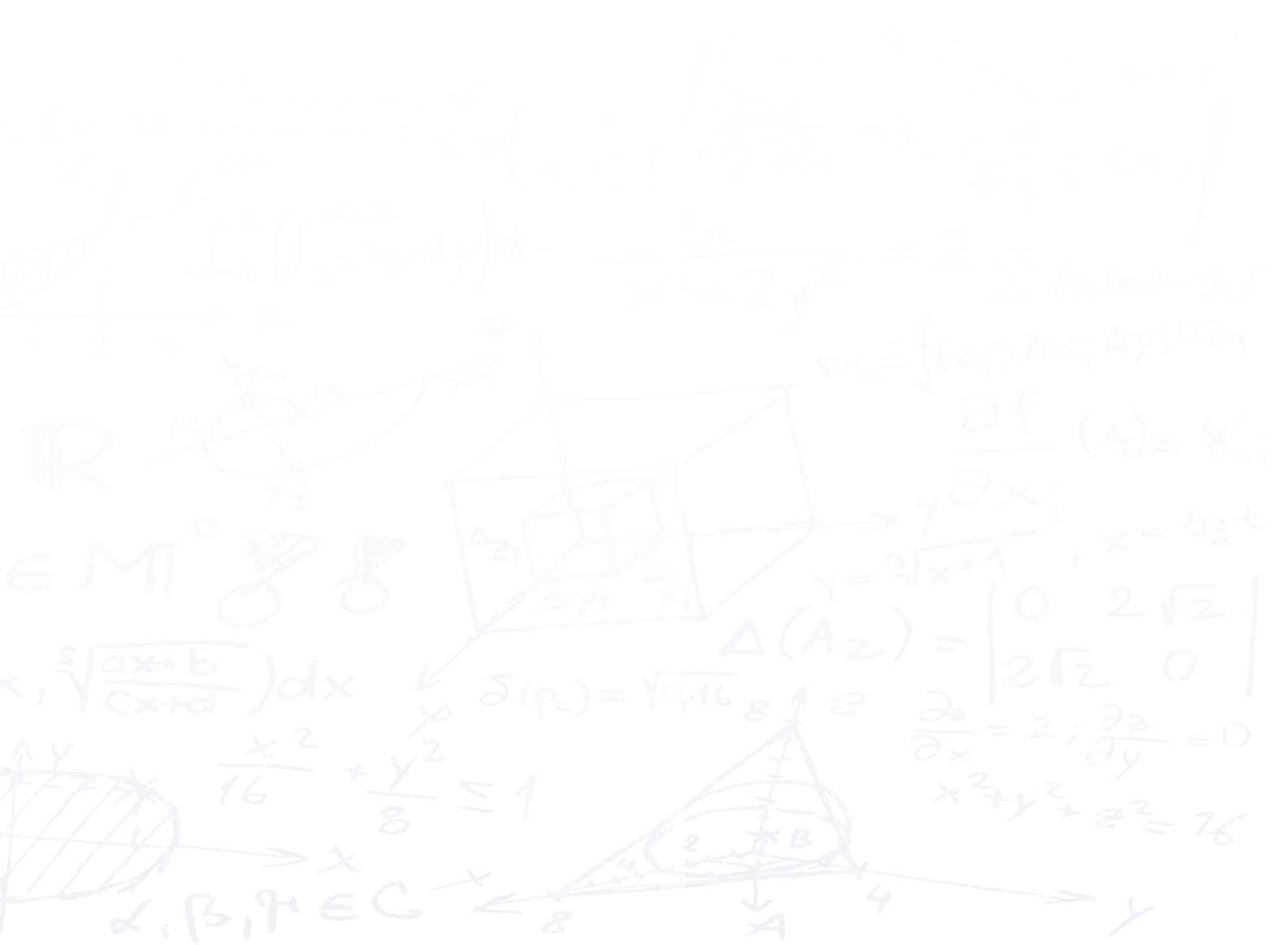
[2]K. Costello, D. Gaiotto and J. Yagi, Q-operators are 't Hooft lines, arXiv:2103.01835

[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。



## 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.

## 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。

## 数学物理团队

## 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 1 人。

## (二) 代数与数论团队

姓名	性别	职务	研究领域
Caucher Birkar	男	教授	双有理几何
邓邦明	男	教授	代数表示论
邱宇	男	教授	代数表示论、几何拓扑
单芃	女	教授	几何表示论
肖杰	男	教授	代数表示论、量子群和无限维李代数
姚家燕	男	教授	数论及其相关领域
张贺春	男	教授	代数
郑浩	男	教授	低维拓扑、数学物理、表示论
朱彬	男	教授	代数表示论、三角范畴与导出范畴，丛倾斜理论
LECOUTURIER Emmanuel	男	副教授	数论
Will Donovan	男	副教授	代数几何
刁晗生	男	副教授	数论、代数几何
吴宝森	男	副教授	代数几何
徐斌	男	副教授	自守表示, Langlands 纲领
徐帆	男	副教授	代数表示论
左怀青	男	副教授	代数几何、奇点理论
曹晋	男	助理教授	代数几何
陈宗彬	男	助理教授	几何朗兰兹纲领
范祐维	男	助理教授	代数几何
何翔	男	助理教授	代数几何
胡悦科	男	助理教授	理论数学
李鹏辉	男	助理教授	顶点算子代数、数学物理
李永雄	男	助理教授	数论
刘余	男	助理教授	数论
王浩然	男	助理教授	数论
杨一龙	男	助理教授	几何群论, 组合群论
余成龙	男	助理教授	代数几何
张鼎新	男	助理教授	代数几何
周宇	男	助理教授	代数表示论

## 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 litaka fibrations and pluricanonical systems of polarized pairs, Pub. Math. IHES. 123 (2016), 283 - 331.

## 邓邦明 (Deng, Bangming)

博士 (苏黎世大学, 1993 年)、教授、博导  
邮箱: bmdeng@tsinghua.edu.cn

### 研究领域:

代数表示论

### 主要学术经历:

2013.08 - 现在, 清华大学数学科学系, 教授  
1995.04 - 2013.07, 北京师范大学任教 (2000 年任教授)  
2007.12 - 2009.02, 澳大利亚新南威尔士大学访问学者  
1997.08 - 1999.05, 德国比勒菲尔德大学, 洪堡学者  
1993.04 - 1995.03, 北京师范大学, 博士后



### 学术荣誉:

教育部高等学校科学技术奖自然科学奖一等奖 (3/4), 教育部第三届高校青年教师奖

### 研究成果和代表作:

主要从事代数表示论、Ringel-Hall 代数、量子群及相关课题的研究。代表作如下:

- [1] On a problem of Nazarova and Roiter, *Comm. Math. Helvetici* 75 (2000), 368–409.
- [2] A new approach to Kac's theorem on representations of valued quivers, *Math. Zeit.* 245 (2003), 183–199 (与肖杰合作).
- [3] Monomial bases for quantum affine  $\mathfrak{sl}_n$ , *Adv. Math.* 191 (2005), 276–304 (与杜杰合作).
- [4] Frobenius morphisms and representations of algebras, *Trans. Amer. Math. Soc.* 358 (2006), 3591–3622 (与杜杰合作).
- [5] Finite Dimensional Algebras and Quantum Groups, *Mathematical Surveys and Monographs*, no. 150, Amer. Math. Soc., Providence, 2008 (与杜杰、Brian Parshall 和王建磐合作).
- [6] A Double Hall Algebra Approach to Affine Quantum Schur-Weyl Theory, *London Math. Soc. Lecture Note Series*, 401, Cambridge University Press, 2012 (与杜杰和付强合作).
- [7] Applications of mutations in the derived categories of weighted projective lines to Lie and quantum algebras, *Internat. Math. Res. Notices* 19 (2020), 5814–5871 (与阮诗佳和肖杰合作).
- [8] Hall polynomials for tame quivers with automorphism, *J. Algebra* 596 (2022), 219–249 (与韩丽娜合作).

### 人才培养:

指导博士生 12 人 (9 人已毕业); 指导硕士生 18 人 (已毕业); 指导博士后 5 人 (3 人已出站)。

## 代数与数论团队

## 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 1 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。



## 代数与数论团队

## 肖杰 (Xiao, Jie)

博士 (北京师范大学, 1988)、教授、博导  
邮箱: jxiao@tsinghua.edu.cn

## 研究领域:

基础数学, 代数表示论、量子群和无限维李代数。内容包括 Quiver 表示、导出范畴、倾斜理论、Hall 代数和范畴化。

## 主要学术经历:

1999.09- 至今, 清华大学数学科学系, 教授  
1988.09-1999.09, 北京师范大学, 任教  
1993.12-1995.07, 德国比勒菲尔德大学, 研究员  
1991.07-1993.01, 比利时安特卫普大学, 博士后



## 学术荣誉:

国家杰出青年基金获得者, 入选“教育部跨世纪人才”, 曾获“国家教育部高等学校科学技术奖”一等奖 (第一完成人), 清华大学百人计划引进人才。

担任中国科学、数学学报 (中、英)、数学年刊 (中、英)、Algebra Colloquium 编委, Pure and Applied Mathematics Quarterly 副主编, 曾担任中国数学会常务理事。担任的行政服务工作包括: 2003 年 6 月至 2006 年 10 月清华大学数学科学系副主任, 2006 年 11 月至 2017 年 5 月清华大学数学科学系主任, 2014 年 10 月至 2017 年 5 月清华大学理学院院长。

## 研究成果和代表作:

- [1]J.Xiao, Drinfeld double and Ringel-Green theory of Hall algebras, J. Algebra 190(1997), 100-144.
- [2]J.Xiao, Finite dimensional representations of  $U_t(\mathfrak{sl}(2))$  at root of unity, Can. J. Math. vol.49(4) (1997), 772-787
- [3]X. Chen and J. Xiao, Exceptional sequences in Hall algebras and quantum groups, Compositio Math. 117 (1999), 161-187.
- [4]L.Peng and J.Xiao, Triangulated categories and Kac-Moody algebras, Invent. Math. 140 (2000), 563-603.
- [5]J.Xiao and F.Xu, Hall algebras associated to triangulated categories, Duke Math. J. Vol. 143 (2008), no.2, 357-373.

## 人才培养:

在北京师范大学和清华大学培养了硕士和博士研究生 20 余名, 研究生毕业后现在还在高校数学系工作的学生有: 杨士林、苏秀萍、张光连、徐帆、陈学庆、阿不都、刘群华、杨东、覃帆、丁明、赵明慧、盛洁、周宇等。

## 姚家燕 (Yao, Jiayan)

博士 (法国波尔多第一大学, 1996)、教授、博导  
邮箱: jyyao@mail.tsinghua.edu.cn

### 研究领域:

数论及其相关领域, 主要涉及函数域上的超越数论,  
p-adic 动力系统, 有限自动机理论及其在数论中的应用

### 主要学术经历:

2006-至今, 清华大学数学科学系, 教授  
1997-2006, 武汉大学数学系, 先后任副教授、教授  
2002-2003, 法国南巴黎大学计算机系, 指导研究资格  
1991-1996, 法国波尔多第一大学数学系, 博士



### 研究成果和代表作:

确定了一大类超越数的无理指数, 由此提供研究无理指数的新方法; 建立了新的超越性判别准则, 解决了函数域上的一类超几何函数的函数超越性以及所有低次非零代数点处的值的超越性问题, 该判别准则还统一了许多表面上看起来似乎互不相关的经典结果; 得到 p-adic 仿射动力系统的严格遍历分解, 由此确定 p-adic 仿射动力系统与积性系统的遍历分支的结构与个数; 解决了 Carlitz-Goss gamma 函数值的超越性问题以及 Allouche、Thakur 所提的相关问题; 研究了有限自动机的算术与拓扑性质, 并将所得到的结果应用到著名的 Ising 自动机。

代表作:

- [1]Y. Bugeaud, Guo-Niu Han, Z.-Y. Wen, and J.-Y. Yao, Hankel determinants, Padé approximations, and irrationality exponents. Int. Math. Res. Not. IMRN 2016, 1467-1496.
- [2]D. S. Thakur, Z.-Y. Wen, J.-Y. Yao, and L. Zhao, Transcendence in positive characteristic and special values of hypergeometric functions. J. Reine Angew. Math. 657 (2011), 135-171.
- [3]A.-H. Fan, M.-T. Li, J.-Y. Yao, and D. Zhou, Strict ergodicity of affine p-adic dynamical systems on  $\mathbb{Z}_p$ . Adv. Math. 214 (2007), 666-700.
- [4]J.-Y. Yao, Carlitz-Goss gamma function, Wade's method, and transcendence. J. Reine Angew. Math. 579 (2005), 175-193.
- [5]J.-Y. Yao, Some properties of Ising automata. Theoret. Comput. Sci. 314 (2004), 251-279.

### 人才培养:

完成指导硕士研究生 3 人、博士研究生 1 人 (目前在读博士生 3 人)

## 代数与数论团队

### 张贺春 (Zhang, Hechun)

博士 (中科院, 1990 年)、教授、博导  
邮箱: hczhang@tsinghua.edu.cn

#### 研究领域:

代数

#### 主要学术经历:

2002.12 - 至今, 清华大学数学系, 教授  
1992.12 - 2002.12, 清华大学数学系, 副教授  
2005.01 - 2005.06, 澳大利亚悉尼大学数学系, 访问教授  
2001.12 - 2002.01, 荷兰阿姆斯特丹大学数学系, 访问教授  
1999.09 - 2000.09, 日本筑波大学数学系, 外国人教授  
1995.05 - 1997.05, 丹麦哥本哈根大学, 博士后



#### 研究成果和代表作:

- [1]Hechun Zhang, A class of representations of the Virasoro, Algebra. J. Alg. vol. 190,1-10, 1997.
- [2]H.P. Jakobsen, Hechun Zhang, The center of the quantized matrix, algebra. J. Alg,196,458-474, 1997.
- [3]Yucui Su, Xiaoping Xu, Hechun Zhang, Derivation-Simple algebras, and the structures of Generalized Lie algebras of Witt type. J. Alg. Vol. 233, No. 2, 642-662, 2000.
- [4]G. Lehrer, Hechun Zhang, Ruibin Zhang, A quantum analogue of the first fundamental theorem of classical invariant theory. Comm. Math. Phys. 301, (2011), no. 1, 131 - 174.
- [5]Li, Bin; Zhang, Hechun Canonical bases and quantum coordinate algebras. J. Algebra 414 (2014), 241 - 263.
- [6]Lehrer, Gustav I.; Zhang, Hechun; Zhang, Ruibin First fundamental theorems of invariant theory for quantum supergroups. Eur. J. Math. 6 (2020), no. 3, 928 - 976.

#### 人才培养:

指导博士生 2 名 (已毕业) 1 名在读、硕士生 5 名 (已毕业)。

## 郑浩 (Zheng, Hao)

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

### 研究领域:

低维拓扑、数学物理、表示论。

### 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  
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:

郑浩与合作者建立了名为拓扑网 (topological net) 的数学理论。这一理论不仅包括了人们熟知的二维共形场论, 还将拓扑序、高维共形场论等统一在同一个理论框架中。基于这一理论, 他们提出了包括拓扑序在内的量子液体 (quantum liquid) 的严格的数学定义。这一理论为高维共形场论和拓扑量子相变的研究提供了全新的思路。

发表论文:

- [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 - 932.
- [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 Energ. Phys.* (2020), no. 150, 62 pp.
- [6](with L. Kong) Categories of topological orders I, arXiv:2011.02859.

## 代数与数论团队

### 朱彬 (Zhu, Bin)

博士 (德国 Bielefeld 大学, 1999)、教授、博导  
邮箱: zhu-b@tsinghua.edu.cn

#### 研究领域:

代数表示论, 三角范畴与导出范畴, 丛倾斜理论

#### 主要学术经历:

2007.12 - 至今, 清华大学数学系, 教授

2001.05 - 2007.11, 清华大学数学系, 讲师, 副教授

1999.05 - 2001.04, 清华大学数学系, 博士后

曾多次访问德国: Bielefeld 大学, Koeln 大学, Paderban 大学; 英国 Leicester 大学; 比利时 Free University of Brussels (VUB) 等



#### 研究成果和代表作:

在丛代数 (cluster algebras), (Calabi-Yau) 三角范畴, 丛倾斜理论, 2-Calabi-Yau 三角范畴的 cotorsion pair 的分类等方面做出了系列结果。在一些数学杂志 Journal of Algebra; J. Comb. Theory, Series A; Journal of London Math. Soc.; Journal of Pure and Applied Algebra; Math. Zeite; Trans.Amer.Math.Soc. 等发表几十篇论文。

#### 人才培养:

培养硕士生 5 人 (已毕业); 博士生 10 人 (已毕业 6 人, 4 四人在读), 博士后 3 人 (已出站 2 人, 1 人在站)。

## LECOUTURIER Emmanuel

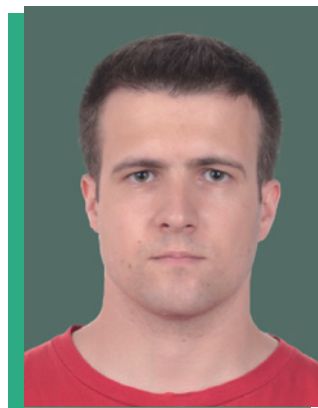
博士 (Université Paris 7, 2018)、副教授、博导  
邮箱: elecoutu@tsinghua.edu.cn

### 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.

## 代数与数论团队

### 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 4 人。

## 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:

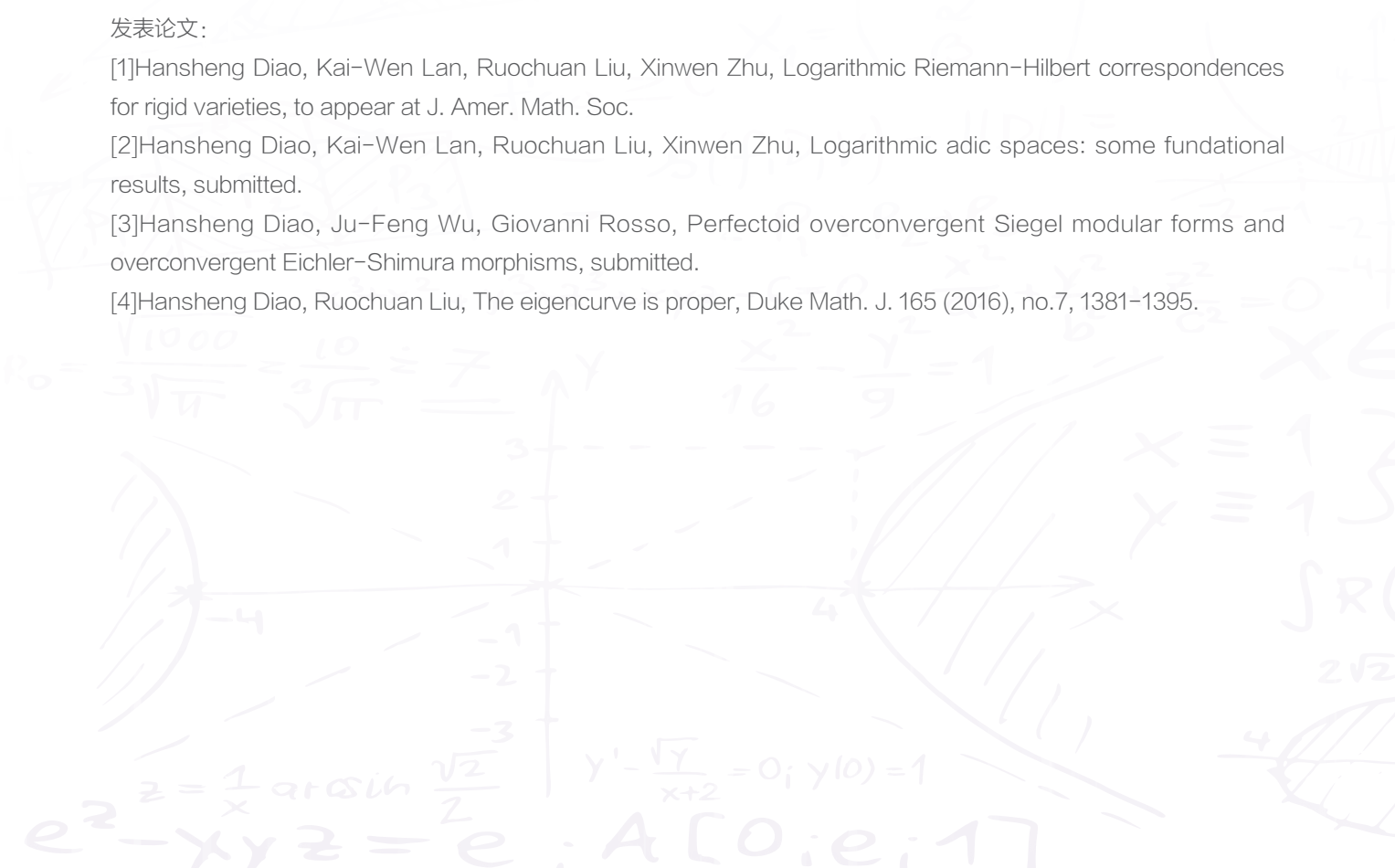
2019 年 - 至今, 清华大学丘成桐数学中心 / 数学科学系, 副教授  
2015-2019 年, 普林斯顿大学, 博士后  
2015 年, 普林斯顿高等研究院, 博士后  
2014 年, 美国国家数学科学研究所, 博士后  
2009-2014 年, 哈佛大学, 博士  
2006-2009 年, 麻省理工学院, 学士

### 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.





代数与数论团队

## 吴宝森 (Wu, Baosen)

博士 (斯坦福大学, 2007)、副教授、博导  
邮箱: bswu@tsinghua.edu.cn

### 研究领域:

代数几何

### 主要学术经历:

2015.10—至今, 清华大学数学科学系, 副教授

2010.09--2015.09, 哈佛大学, 博士后

2008.07--2010.06, 香港中文大学, 博士后

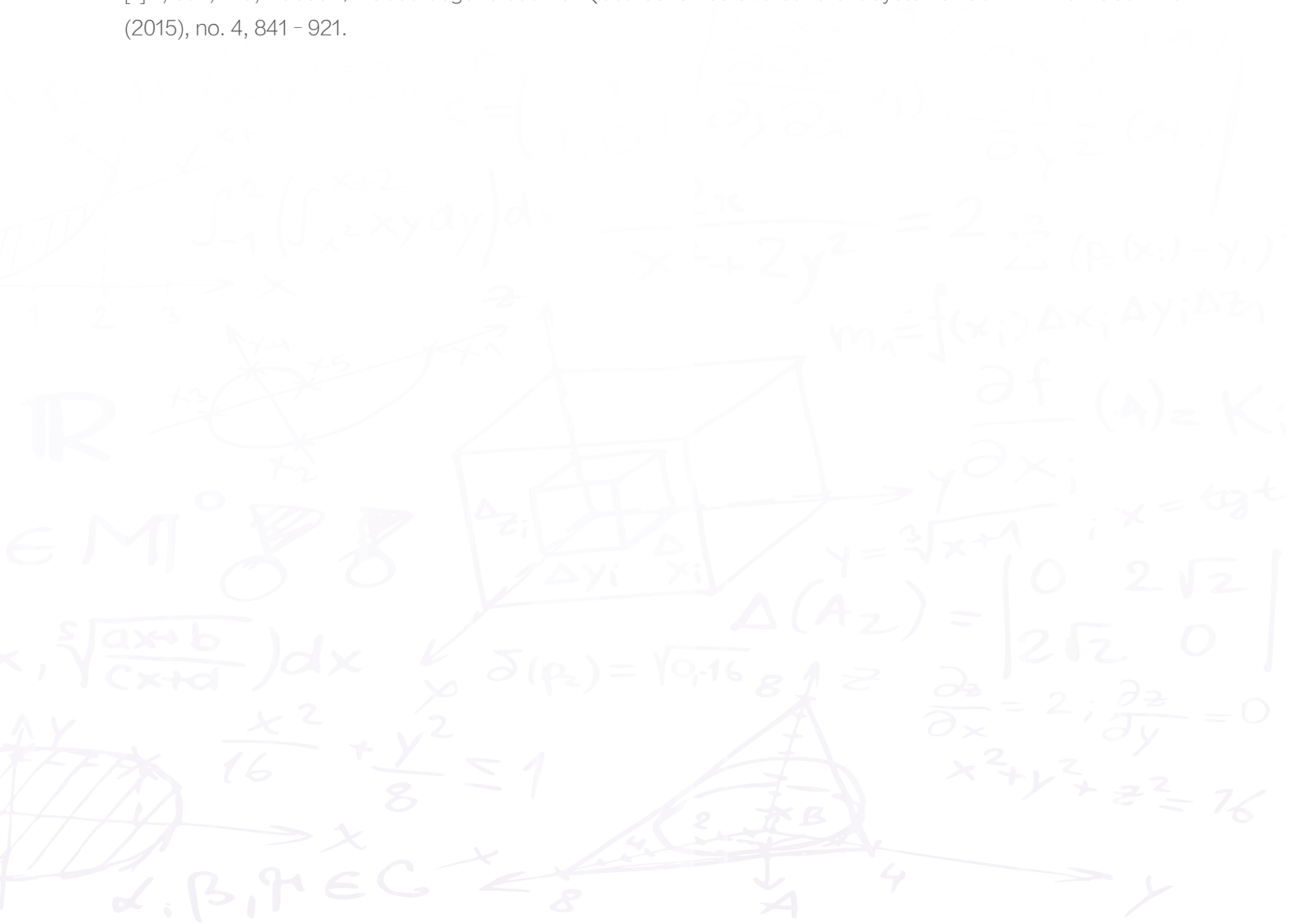


### 研究成果和代表作:

构造了 Quot-scheme 的退化模空间, 证明了 Donaldson-Thomas 不变量的退化公式。

代表作:

[1]Li, Jun; Wu, Baosen, Good degeneration of Quot-schemes and coherent systems. Comm. Anal. Geom.23 (2015), no. 4, 841 - 921.



## 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, 马克思普朗克数学研究所, 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:

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 2 人。

## 徐帆 (Xu, Fan)

博士 (清华大学, 2007)、副教授、博导  
邮箱: fanxu@tsinghua.edu.cn

### 研究领域:

代数表示论

### 主要学术经历:

2012.12 - 至今, 清华大学数学系, 副教授  
2009.12 - 2012.12, 清华大学数学系, 助理教授  
2009.02 - 2010.01, 德国 Bielefeld 大学, 洪堡博士后



### 研究成果和代表作:

与合作者在三角范畴上 Hall 代数与 (量子) 丛理论等领域取得一系列结果。

代表作:

- [1] Ding, Ming; Xu, Fan; Zhang, Haicheng: Acyclic quantum cluster algebras via Hall algebras of morphisms. Math. Z. 296 (2020), no. 3-4, 945 - 968.
- [2] Xiao, Jie; Xu, Fan; Zhao, Minghui: Ringel-Hall algebras beyond their quantum groups I: Restriction functor and Green formula. Algebr. Represent. Theory 22 (2019), no. 5, 1299 - 1329.
- [3] Xiao, Jie; Xu, Fan: Remarks on Hall algebras of triangulated categories. Kyoto J. Math. 55 (2015), no. 2, 477 - 499.
- [4] Ding, Ming; Xiao, Jie; Xu, Fan: Integral bases of cluster algebras and representations of tame quivers. Algebr. Represent. Theory 16 (2013), no. 2, 491 - 525.
- [5] Ding, Ming; Xu, Fan: Bases of the quantum cluster algebra of the Kronecker quiver. Acta Math. Sin. (Engl. Ser.) 28 (2012), no. 6, 1169 - 1178.
- [6] Xu, Fan: On the cluster multiplication theorem for acyclic cluster algebras. Trans. Amer. Math. Soc. 362(2010), no. 2, 753 - 776.
- [7] Xiao, Jie; Xu, Fan: Hall algebras associated to triangulated categories. Duke Math. J. 143 (2008), no. 2, 357 - 373.

## 左怀青 (Zuo, Huaqing)

博士 (美国伊利诺伊大学芝加哥分校, 2012)、副教授、博导  
邮箱: hqzuo@tsinghua.edu.cn



### 研究领域:

代数几何奇点理论

### 主要学术经历:

2013.10—至今, 清华大学数学科学系, 历任助理教授, 副教授

### 学术荣誉:

2017 年获得 ICCM 最佳论文银奖

### 研究成果和代表作:

在奇点的导子李代数、拓扑分类、CR 几何、加权齐性刻画、解析不变量估计以及环曲面码的分类等方面取得突出成果。共发表论文 50 多篇, 其中包括《J. Differential Geom.》、《Trans. Amer. Math. Soc.》、《J. Eur. Math. Soc.》等国际著名数学期刊。近几年在奇点理论和李代数的交叉方向进行了系统深入研究, 创造性地引入了奇点的多个系列李代数不变量, 并获得系列创新结果。在著名的 Halperin 猜想及 Wahl 猜想取得实质进展。完全解决了丘成栋齐性刻画猜想。

代表作:

- [1]Hussain N., Yau S.S.-T. and Zuo H., Geometric nilpotent Lie algebras and zero dimensional simple complete intersection singularities, Forum Math. 34 (2) (2022), 323-345.
- [2]Chen B., Hussain N., Yau S.S.T., and Zuo H., Variation of complex structures and variation of Lie algebras II: new Lie algebras arising from singularities, J. Differential Geom. 115(3) (2020), 437-473.
- [3]Chen B., Chen H., Yau S.S.T., and Zuo H., The non-existence of negative weight derivations on positive dimensional isolated singularities: generalized Wahl conjecture, J. Differential Geom., vol. 115 (2020), no.2, 195-224.
- [4]Zuo H., On strong vanishing property and plurigenera of isolated singularities, J. Algebra, 529(2019), 124-144.
- [5]Yau S.S.T., and Zuo H., Kohn-Rossi cohomology and nonexistence of CR morphisms between compact strongly pseudoconvex CR manifolds, J. Differential Geom. 111(2019), 567-580.
- [6]Chen H., Yau, S.S.T., and Zuo H., Non-Existence of Negative Weight Derivations on Positively Graded Artinian Algebras, Transactions A.M.S. 372(4) (2019), 2493-2535.
- [7]Chen B., Xie D., Yau S.-T., Yau, S.S.T., and Zuo H., 4D N=2 SCFT and singularity theory part II: complete intersection, Adv. Theor. Math. Phys., 21(1) (2017), 121-145.

### 人才培养:

在 2 名读博士研究生, 2 名博士后已出站。

## 代数与数论团队

### 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:

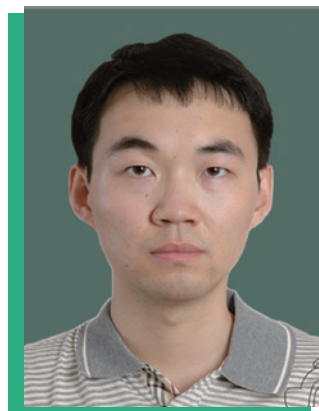
2018年 - 至今, 清华大学丘成桐数学科学中心, 助理教授

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. Villafior : 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.

## 陈宗彬 (Chen, Zongbin)

博士 ( 法国巴黎第十一大学, 2012 )、助理教授、博导  
邮箱: zbchen@tsinghua.edu.cn



### 研究领域:

几何朗兰兹纲领

### 主要学术经历:

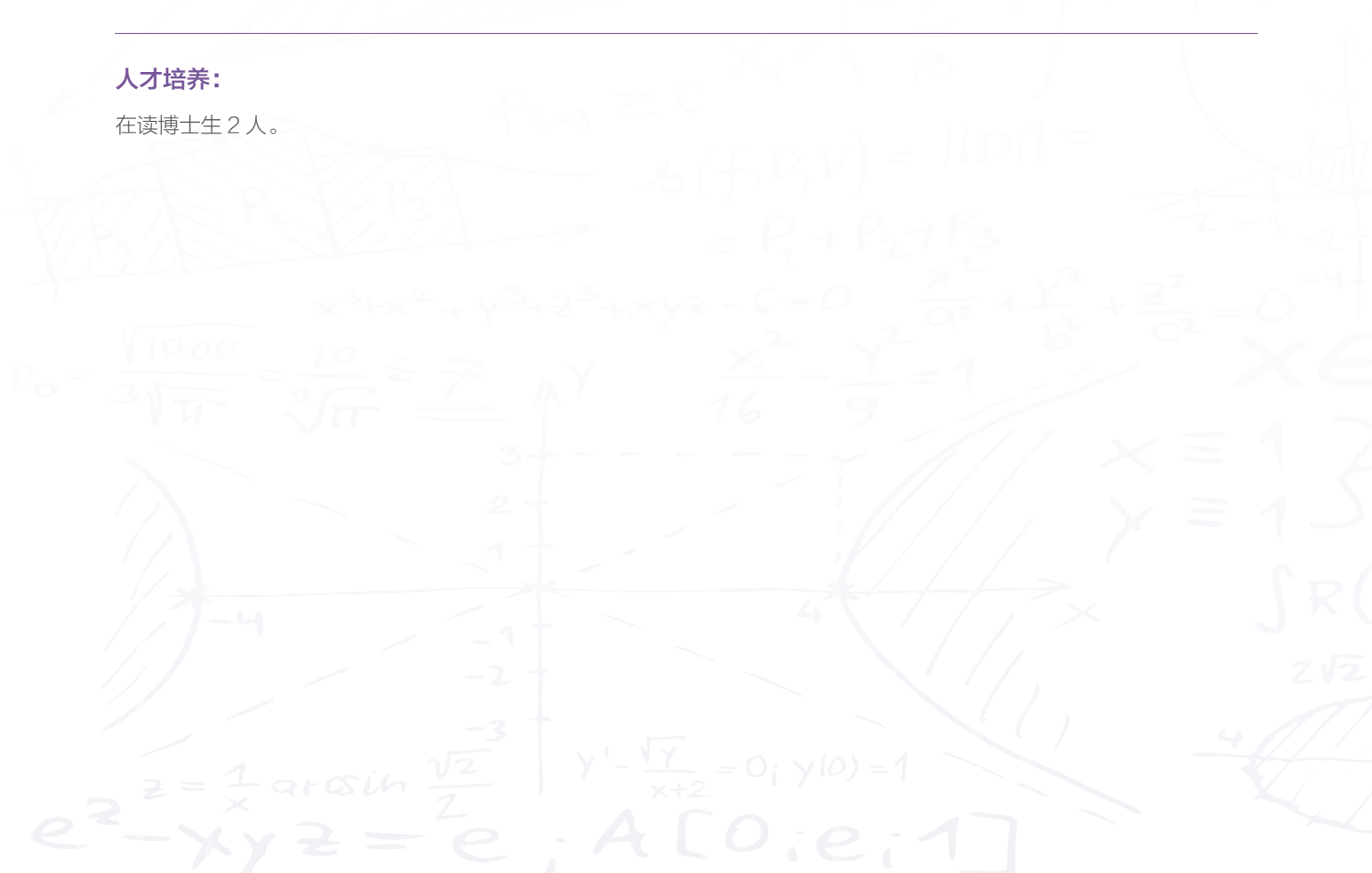
2016年 - 至今, 清华大学丘成桐数学科学中心, 助理教授  
2012-2016年, 瑞士洛桑联邦理工大学, 博士后  
2008-2012年, 法国巴黎第十一大学, 博士  
2006-2008年, 法国巴黎第十一大学及荷兰莱顿大学, 硕士  
2003-2006年, 北京大学, 硕士  
1998-2003年, 北京大学, 学士

### 研究成果和代表作:

- [1]Zongbin Chen, Purity of the fibers of Springer affine for  $GL(4)$ . Bull. Soc. Math. France 142 (2014), no. 2, 193 - 222.  
[2]Zongbin Chen, The  $\xi$ -stability on the affine grassmannian. Math. Z. 280 (2015), no. 3-4, 1163 - 1184.  
[3] Zongbin Chen, On the fundamental domain of affine Springer fibers. Math. Z. 286 (2017), no. 3-4, 1323 - 1356.

### 人才培养:

在读博士生 2 人。



## 代数与数论团队

### 范祐维 (Fan, Youwei)

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,

[6] 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





## 代数与数论团队

## 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 1 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:

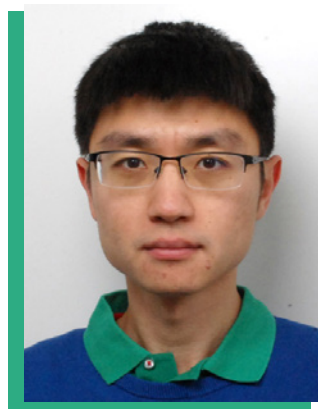
2019年 - 至今, 清华大学丘成桐数学科学中心, 助理教授

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.

## 代数与数论团队

### 李永雄 (Li, Yongxiong)

博士 (中科院数学所, 2015j)、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邻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).



## 代数与数论团队

### 王浩然 (Wang, Haoran)

博士 (巴黎第六大学, 2013)、助理教授、博导  
邮箱: haoranwang@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, 美国密歇根州立大学, 博士后  
2014-2015年, 法国高等科学研究所, 博士后  
2013-2014年, 德国波恩马克斯普朗克研究所, 博士后  
2009-2013年, 巴黎第六大学, 博士  
2002-2006年, 清华大学, 学士

#### 研究成果和代表作:

主要研究方向为代数数论中的 Langlands 纲领。他的代表性工作是证明了 Galois 表示非半单情形的 Gelfand-Kirillov 维数结果、Breuil-Paskunas 有限生成猜想, 并且在二次非分歧扩张情形证明了 Breuil-Paskunas 的有限长度猜想等。其代表工作发表在 Math. Ann.(2017), Ann. Inst. Fourier (2014) 等杂志上。

发表论文:

- [1] Sur la cohomologie des compactifications de variétés de Deligne-Lusztig, Annales de l'Institut Fourier, Vol. 64 no. 5 (2014), p. 2087-2126.
- [2] L'espace symétrique de Drinfeld et correspondance de Langlands locale II, Math. Ann., Volume 369, Issue 3-4, pp1081-1130, 2017.
- [3] Multiplicity one result on the mod  $p$  cohomology of Shimura curves: the tame case (with Yongquan Hu), Math. Res. Letter, 25 (2018), Number 3, 843-873.

#### 人才培养:

在读博士生 2 人。

## 杨一龙 (Yang, Yilong)

博士 (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:

Finite Groups, Cayley graphs of groups, Projective Groups

### 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

2013-2017年, 加利福尼亚大学洛杉矶分校, 博士

2009-2013年, 布朗大学, 学士



### 学术荣誉:

David Howell 数学与自然哲学优秀奖金; Irving 和 Jean Stone 奖学金; Horn Moez 优秀博士生奖; 美国荣誉组织 Phi Beta Kappa 的成员

### 研究成果和代表作:

对于有限群的渐进结构有独特的贡献, 尤其是 profinite 群或者有限群的 ultraproduct, 以及各种和群结构相关的图论上的结果。

发表论文:

[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.

[3] Projective Limits and Ultraproducts of Nonabelian Finite Groups. Submitted to Journals of Algebra.

[4] Reduced power graphs for groups of Lie type, in preparation.

## 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

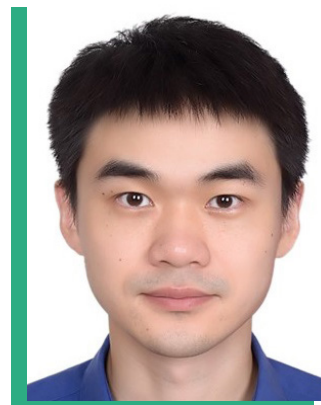
### 主要学术经历:

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.

## 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, 刚性上同调, 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同调对象. [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同调和代数扭曲 De Rham 上同调的比较定理, 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



## 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。

### (三) 几何、拓扑与几何分析团队

姓名	性别	职务	研究领域
Akito Futaki	男	教授	微分几何
李海中	男	教授	微分几何和几何分析
林 勇	男	教授	图上的几何和分析
马 辉	女	教授	微分几何
杨晓奎	男	教授	复几何、几何分析、复代数几何
郑绍远	男	教授	几何分析、应用数学
陈大广	男	副教授	流形上椭圆算子特征值估计
陈 酌	男	副教授	辛几何, Poisson 几何, 数学物理, 与数理科学交叉
林剑锋	男	副教授	规范场理论在三维与四维拓扑的应用。
吴云辉	男	副教授	Teichmüller 理论和微分几何
肖 建	男	副教授	复几何
陈伟彦	男	助理教授	拓扑与几何
黄 意	男	助理教授	几何拓扑
江 怡	女	助理教授	高维流形拓扑
张莹莹	女	助理教授	微分几何
周 杰	男	助理教授	几何、数学物理



$$z = \frac{1}{x} a + i \sin \frac{\sqrt{2}}{2} \quad | \quad y' - \frac{1}{x+2} = 0; \quad y(0) = 1$$

$$e^z - yz = e; \quad A[0; e; 1]$$

## 几何、拓扑与几何分析团队

### 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。

## 李海中 (Li, Haizhong)

博士 (前南斯拉夫 NOVI SAD 大学, 1993 年)、教授、博导  
邮箱: lihzh@tsinghua.edu.cn

### 研究领域:

微分几何和几何分析。

### 主要学术经历:

1995.07- 至今, 清华大学, 副教授, 教授  
2001.07-2002.12, 德国柏林工业大学数学系, 洪堡学者  
1999.09-2000.07, 美国哈佛大学数学系, 访问学者  
1993.09-1995.07, 中国科学院数学研究所, 博士后



### 学术荣誉:

2019 年, 获国家自然科学基金二等奖 (独立)  
2018 年, 获教育部自然科学一等奖 (独立)  
2017 年, 世界华人数学家联盟首届最佳论文奖银奖  
2013 年, 第六届华人数学家大会作一小时大会报告  
2012 年, 波黑共和国萨拉热窝大学授予荣誉博士学位  
2003 年, 清华大学学术新人奖  
1993 年, 国务院政府特殊津贴

### 研究成果和代表作:

长期从事微分几何和几何分析的研究工作, 在 JDG, Math. Ann., Crelle, Trans. AMS, Adv. in Math., Calc. Var. PDE, JFA, Com. Math. Phys., Math. Z., IMRN, IUMJ, CAG, MRL, JGA, AGAG 等数学期刊发表科学论文 160 余篇, 论文被国内外同行引用 1800 余次。与澳大利亚国立大学 Ben Andrews 教授合作论文给出三维球面中常平均曲率嵌入环面的完全分类, 完全解决了著名的 Pinkall-Sterling 猜想。该结果被美国数学会出版专著《What's Happening in the Mathematical Sciences》第九卷介绍。

代表作:

- [1] Andrews, Ben; Hu, Yingxiang; Li, Haizhong Harmonic mean curvature flow and geometric inequalities. Adv. Math. 375 (2020), 107393, 28 pp.
- [2] Hu, Yingxiang; Li, Haizhong Geometric inequalities for hypersurfaces with nonnegative sectional curvature in hyperbolic space. Calc. Var. Partial Differential Equations 58 (2019), no. 2, Paper No. 55, 20 pp.
- [3] Andrews Ben, Li Haizhong, Embedded constant mean curvature tori in the three-sphere. J. Differential Geom. 99 (2015), no. 2, 169--189.
- [4] Li, Haizhong; Wei, Yong; Xiong, Changwei A geometric inequality on hypersurface in hyperbolic space. Adv. Math. 253 (2014), 152 - 162.
- [5] Cao, Huai-Dong; Li, Haizhong, A gap theorem for self-shrinkers of the mean curvature flow in arbitrary codimension. Calc. Var. Partial Differential Equations 46 (2013), no. 3-4, 879 - 889.

- [6]Hu Zejun, Li Haizhong, Vrancken Luc, Locally strongly convex affine hypersurfaces with parallel cubic form. J. Differential Geom. 87 (2011), no. 2, 239--307.
- [7]He, Yijun; Li, Haizhong; Ma, Hui; Ge, Jianquan Compact embedded hypersurfaces with constant higher order anisotropic mean curvatures. Indiana Univ. Math. J. 58 (2009), no. 2, 853 - 868.
- [8]Li, Haizhong, Willmore submanifolds in a sphere. Math. Res. Lett. 9 (2002), no. 5-6, 771 - 790.
- [9]Li, Haizhong, Global rigidity theorems of hypersurfaces. Ark. Mat. 35 (1997), no. 2, 327 - 351.
- [10] Li, Haizhong, Hypersurfaces with constant scalar curvature in space forms. Math. Ann. 305 (1996),no. 4, 665 - 672.

**人才培养:**

指导博士生 11 名 (已毕业)、硕士生 6 名 (已毕业); 博士生 7 名 (在读)。

## 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.

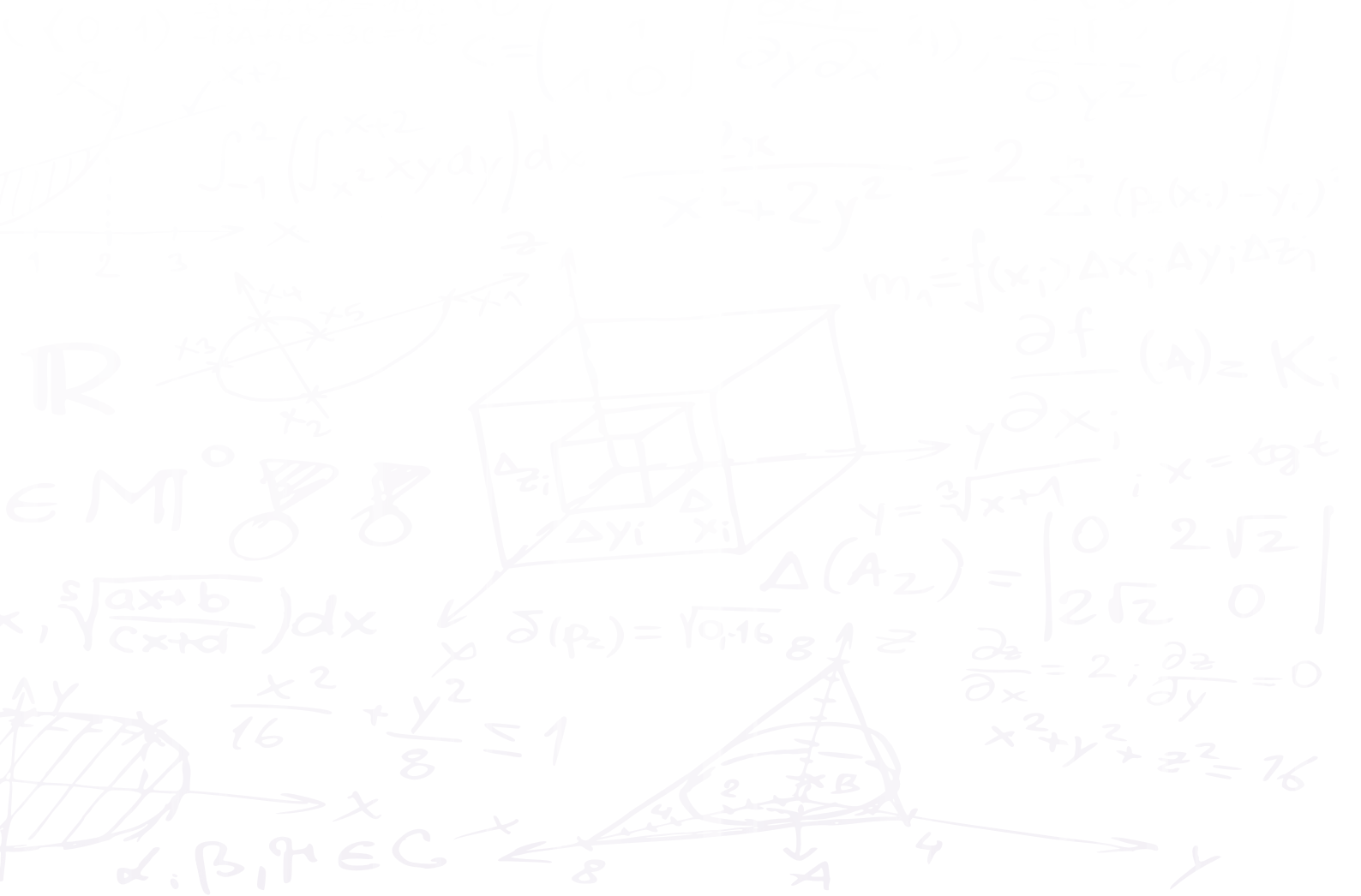
[18]Yong Lin, Gapor Lippner, Shing–Tung Yau, Quantum tunneling on graphs, Communications in Mathematical Physics, Vol.311, no. 1, 113–132, 2012.

[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:**

2019 年来清华后, 出站博士后 1 人, 在站博士后 3 人, 在读博士生 2 人。



## 马辉 (Ma, Hui)

博士 (北京大学, 2000)、教授、博导  
邮箱: ma-h@tsinghua.edu.cn

### 研究领域:

微分几何

### 主要学术经历:

2004.06- 现在, 清华大学数学科学系, 历任讲师, 副教授, 教授  
2008.09-2009.09, 日本大阪市立大学, 访问学者  
2002.09-2004.05, 美国麻州州立大学安默斯特分校, 访问助理教授  
2000.09-2002.05, 清华大学, 博士后



### 研究成果和代表作:

用可积系统方法研究了复射影平面中极小拉格朗日曲面的构造; 系统研究了复二次超曲面中的拉格朗日子流形几何与球面中超曲面几何的关系, 得到了球面中所有齐性等参超曲面的高斯映射像的哈密顿稳定性和大部分高斯映射像的 Floer 同调; 得到了欧氏空间中  $\sigma_k^\alpha$  曲率流的紧致强凸自相似解的唯一性及欧氏空间中常异向平均曲率超曲面的 Alexandrov 型定理等。

代表作:

- [1]Josef F. Dorfmeister and Hui Ma, Minimal Lagrangian surfaces in  $CP^2$  via the loop group method Part I: The contractible case, Journal of Geometry and Physics, 2021, 161: 104016.
- [2]Shanze Gao, Haizhong Li and Hui Ma, Uniqueness of closed self-similar solutions to  $\sigma_k^\alpha$ -curvature flow, Nonlinear Differential Equations Appl. 25 (2018), no. 5, Art.45, 26pp.
- [3]Hiroshi Iriyeh, Hui Ma, Reiko Miyaoka and Yoshihiro Ohnita, Hamiltonian non-displaceability of Gauss images of isoparametric hypersurfaces, Bull. London Math. Soc. 48 (2016), 802--812.
- [4]Hui Ma and Yoshihiro Ohnita, Homogeneous stability of the Gauss images of homogeneous isoparametric hypersurfaces I, J. Diff. Geom. 97(2014), 275-348.
- [5]Yijun He, Haizhong Li, Hui Ma and Jianquan Ge, Compact embedded hypersurfaces with constant higher order anisotropic mean curvatures, Indiana Univ. Math. J. 58 (2009), no. 2, 853-868.

### 人才培养:

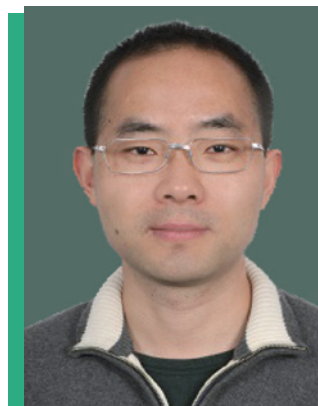
指导博士生 5 名 (2 名已毕业, 3 名在读), 硕士生 2 名 (已毕业)。



## 几何、拓扑与几何分析团队

### 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 3 人。

## 郑绍远 (Cheng, Shiu-Yuen)

博士 (1974, UC Berkeley)、教授、博导

邮箱: sycheng@tsinghua.edu.cn



### 研究领域:

几何分析、应用数学。

### 主要学术经历:

2013年 - 至今, 清华大学丘成桐数学科学中心, 教授

1996-2014年, 香港科技大学, 教授

1992-1995年, 香港中文大学, 教授

1982-1998年, 加利福尼亚大学洛杉矶分校, 教授

1979-1982年, 加利福尼亚大学洛杉矶分校, 副教授

1976-1980年, 普林斯顿大学, 助理教授

1974-1970-1974年, 加利福尼亚大学伯克利分校, 博士

1976年, 纽约大学柯朗数学科学研究所, 讲师

1966-1970年, 香港中文大学, 学士

### 学术荣誉:

2017年 香港科技大学荣誉院士

2013年 美国数学学会首届院士

2007年 世界华人数学家大会(杭州)陈省身奖

2006年 马德里国际数学家大学邀请分组讨论成员

1983年 华沙国际数学家大学45分钟邀请报告

1977年 史隆研究奖

### 研究成果和代表作:

郑绍远教授的主要研究领域为 Laplace 特征值和特征函数, Monge-Ampère 方程等。他推广了 Topogonov 比较定理到理奇曲率的情形, 证明在黎曼曲面 Laplace 算子特征值的重数有拓扑的限制。他还与丘成桐合作, 解决了仿射几何中卡拉比的仿射球猜想, Minkowski 空间的卡拉比最大 space-like 超曲面猜想, 实、复 Monge-Ampère 方程的边界值问题等。代表性论文发表于 Ann. of Math.(1976), Comm. Pure Appl. Math.(1977,1980) 等。因对数学研究和推动数学发展的公职服务方面的贡献而获得“陈省身奖”、1977年获史隆研究奖。1983年于华沙国际数学家大会作45分钟邀请报告, 2006年为马德里国际数学家大学邀请分组讨论成员, 2007年获世界华人数学家大会(杭州)陈省身奖, 2013年获美国数学学会首届院士, 2017年获香港科技大学荣誉院士。

发表论文:

[1]Cheng, S.Y., “Eigenvalue comparison theorems and its geometric applications”, Math Z. 143 (1975) pp 289-297.

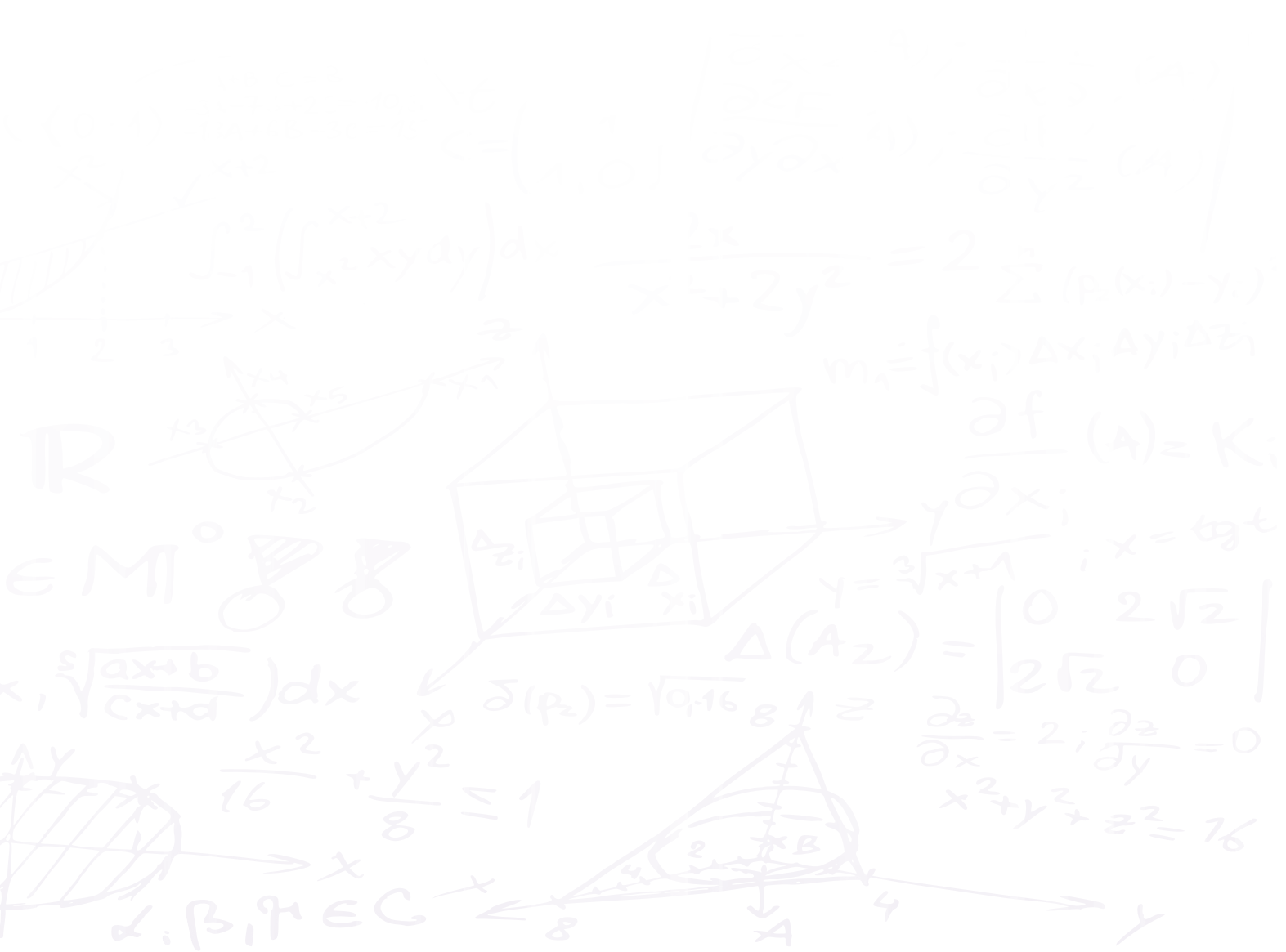
[2]Cheng, S.Y., “Eigenfunctions and nodal sets”, Commentari Math. Helv. 51 (1976) 00 43-55.

[3]Cheng, S.Y., Yau, S.T., “Maximal space-like hypersurfaces in the Lorentz-Minkowski spaces”. Annals of

Math. 104 (1976) pp 407-419.

[4]Cheng, S.Y., Yau, S.T., "On the regularity of the Monge-Ampère equation  $\det(\partial^2 u/\partial x_i \partial x_j) = F(x, u)$ ", Comm. Pure Appl. Math. 30 (1977) pp 41-69.

[5]Cheng, S.Y., Yau, S.T., "On the existence of a complete Kähler metric on non-compact complex manifolds and the regularity of Fefferman's equation", Comm. Pure Appl. Math. 33 (1980) pp 507- 544.



## 陈大广 (Chen, Daguang)

博士 (中科院数学所, 2007)、副教授、博导  
邮箱: dgchen@tsinghua.edu.cn

### 研究领域:

微分几何与几何分析。主要研究流形上椭圆算子特征值估计。

### 主要学术经历:

2009年 - 至今, 清华大学

2007 - 2009年, 清华大学, 博士后

2004 - 2007年, 中国科学院数学与系统科学研究院, 博士



### 研究成果和代表作:

对于椭圆算子特征值问题, 与合作者做出了相关的研究成果。得到了 Dirac 算子和 Dirac-Witten 算子特征值估计; 选择适当的实验函数, 得到了欧氏空间子流形 Laplace 算子特征值估计的最优外蕴估计; 研究了平面有界区域上 Laplace 算子的 Payne-Polya-Weinberger 猜想, 得到了目前得到最佳的上界; 对于欧氏空间有界区域, 得到了相邻特征值间隙估计 (PJM); 对于实空间形式中子流形, 得到了 Paneitz 的第二特征值估计; 研究了球面超曲面, 得到了 Jacobi 算子特征值的最佳估计; 研究了预定曲率问题, 对于给定依赖于超曲面以及法向量的正函数并满足 Weingarten 曲率方程, 获得了存在性结果。

代表性论著:

- [1]D.G. Chen, Q.M. Cheng, Estimates for the first eigenvalue of Jacobi operator on hypersurfaces with constant mean curvature in spheres, Calc. Var. Partial Differential Equations (2017), 56:50, DOI 10.1007/s00526-017-1132-x.
- [2]D.G. Chen, H. Li, Second Eigenvalue of Paneitz Operators and Mean Curvature, Communications in Mathematical Physics (2011), Volume 305, Number 3, 555-562,
- [3]D.G. Chen, T. Zheng, Bounds for ratios of the membrane eigenvalues, J. Differential Equations 250 (2011), 1575-1590.
- [4]D.G. Chen, Extrinsic estimates for eigenvalues of the Dirac operator, Math. Z. (2009)262, 349-361.
- [5]D.G. Chen, Q.M. Cheng, Extrinsic estimates for eigenvalues of the Laplace operator, J. Math. Soc. Japan, 60 (2008), 325-339.

## 几何、拓扑与几何分析团队

### 陈 酌 (Chen, Zhuo)

博士 (北京大学, 2004)、副教授、博导  
邮箱: chenzhuo@tsinghua.edu.cn



#### 研究领域:

辛几何, Poisson 几何, 数学物理, 与数理科学交叉。

#### 主要学术经历:

2009.05 - 至今, 清华大学数学科学系, 讲师, 副教授

2008.08 - 2009.05, 美国宾夕法尼亚州立大学, 数学系, 讲师

2006.07 - 2008.07, 北京大学数学科学学院, 博士后

2004.07 - 2006.07, 首都师范大学, 数学科学学院, 博士后

#### 学术荣誉:

2014 年清华大学学术新人奖

2013 年北京市科协青年优秀科技论文一等奖

#### 研究成果和代表作:

在 Poisson 群胚, 李双代数胚和 Courant 代数胚, Atiyah 同调类, Fedosov 消解, Drinfeld 模的课题研究中, 取得了一系列学术成果。

代表作:

[1] Ruggero Bandiera, Zhuo Chen, Mathieu Stiénon, Ping Xu, Shifted Derived Poisson Manifolds Associated with Lie Pairs, Communications in Mathematical Physics. 375, pages 1717 - 1760 (2020).

[2] Zhuo Chen, Mathieu Stiénon, Ping Xu, From Atiyah classes to homotopy Leibniz algebras, Communications in Mathematical Physics. 341(2016): 309-349.

[3] Zhuo Chen, Mathieu Stiénon, Ping Xu, Poisson 2-groups, Journal of Differential Geometry. 94(2013): 209-240.

[4] Zhuo Chen, Mathieu Stiénon, Ping Xu, Geometry of Maurer-Cartan Elements on Complex Manifolds, Communications in Mathematical Physics. 297, (2010): 169-187.

[5] Zhuo Chen, Mathieu Stiénon, Dirac generating operators and Manin triples, Journal of the London Mathematical Society, No. 79(2), 399-421, 2009.

#### 人才培养:

在读博士生 1 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

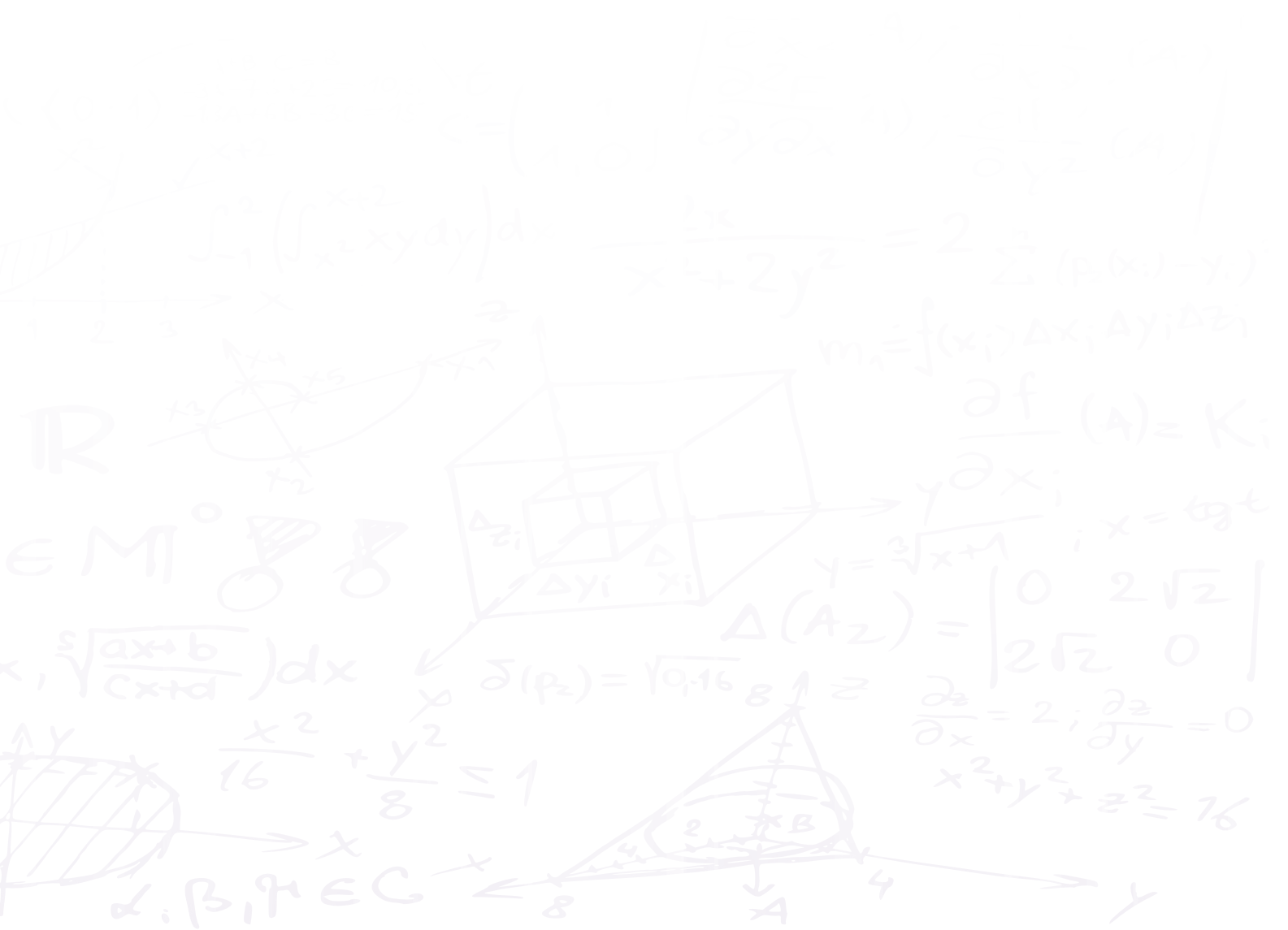
### 研究成果和代表作:

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 Khandahawit, 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:

指导本科生毕业设计 3 名; 博士研究生 4 名 (在读)。



## 几何、拓扑与几何分析团队

### 肖建 (Xiao, Jian)

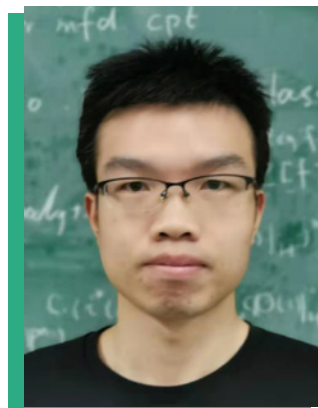
博士 (法国格勒诺布尔大学 / 复旦大学, 2016)、副教授、博导  
邮箱: jianxiao@tsinghua.edu.cn

#### 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同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同调类的 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*, *GAF*, *IMRN*, *Mathematische Annalen*, *Science China Mathematics* 等期刊。

## 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).

## 几何、拓扑与几何分析团队

## 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。

## 几何、拓扑与几何分析团队

### 张莹莹 (Zhang, Yingying)

博士 (Lehigh University, 2014)、助理教授、博导  
邮箱: yingy Zhang@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.

## 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:

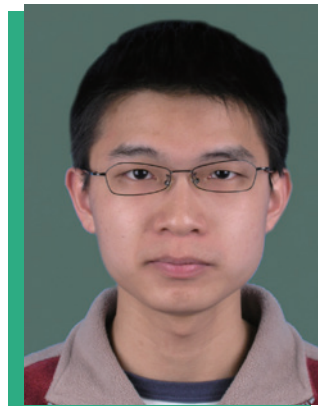
2018年 - 至今, 清华大学丘成桐数学科学中心, 助理教授

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 × 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.

### 人才培养:

在读博士生 1 人。

## (四) 微分方程与泛函分析团队

姓名	性别	职务	研究领域
郭玉霞	女	教授	非线性分析及其在偏微分方程中的应用
何凌冰	男	教授	偏微分方程 (动理学方程和流体力学方程组)
刘正伟	男	教授	算子代数、量子信息、量子傅里叶分析
于品	男	教授	偏微分方程、广义相对论
邹文明	男	教授	变分与拓扑方法、偏微分方程、Hamiltonian 系统、非线性分析等
陈志杰	男	副教授	椭圆偏微分方程, 复常微分方程
金龙	男	副教授	分析与偏微分方程
Robert McRae	男	助理教授	顶点算子代数, 张量范畴, 数学物理
归斌	男	助理教授	顶点算子代数, 算子代数与泛函分析
荆文甲	男	助理教授	偏微分方程、应用数学
兰洋	男	助理教授	分析偏微分方程
王学成	男	助理教授	非线性偏微分方程



## 郭玉霞 (Guo, Yuxia)

博士 (北京大学, 1999)、教授、博导  
邮箱: yguo@tsinghua.edu.cn



### 研究领域:

非线性分析及其在偏微分方程中的应用。

### 主要学术经历:

2008.12 - 至今, 清华大学数学系, 教授

2002.12 - 2008.12, 清华大学数学系, 副教授

1999.07 - 2001.07, 中国科学院数学与系统科学研究院, 博士后

2000.12-2001.07, 葡萄牙里斯本理论物理中心, 博士后

2002.01-2002.08, 加拿大 Memory University, 博士后

2003.06-2004.08, 德国洪堡基金学者

曾应邀先后访问: 意大利 ICTP 中心; 美国代顿大学; 日本佐贺大学, 意大利米兰大学, 澳大利亚悉尼大学, 澳大利亚新英格兰大学, 香港中文大学, 新加坡国立大学, 意大利罗马第一大学等。

### 学术荣誉:

2001 年, 中国科学院王宽诚优秀博士后; 2003-2004 年, 德国洪堡基金学者; 2013 年, 清华大学优秀博士生导师;  
2020 年, 清华大学优秀博士生导师

### 研究成果和代表作:

以 Gromoll-Meyer 理论和 Conley 指标理论为基础, 应用 Galerkin 逼近方法, 我们建立了强不定泛函关于动态孤立临界集集的抽象 Morse 理论: 用 Moving Plane 方法结合积分估计方法建立了具有一般非线性项的多重调和方程及方程组的 Liouville 定理; 利用 Riemann 几何方法研究了一类具有变系数弹性系统的边界镇定性问题。这一方法是不同于以往控制论问题研究的一个新的方法; 利用 Schmite 约化方法结合 Pohozaev 恒等式研究一类临界非线性问题非径向解的存在性, 集中性, 唯一性和对称性等; 利用变分方法结合正则性扰动方法研究一般拟线性方程解的存在性, 多解性及渐进形态等。

[1]Yuxia Guo, Monica Musso, Shuangjie Peng and Shusen Yan, Non-degeneracy of multi-bubbling solutions for prescribed curvature equations and applications, J. Functional Analysis, 2020.

[2]Cao, Daomin, Guo, Yuxia, Peng, Shuangjie, Yan, Shusen Local uniqueness for vortex patch problem in incompressible planar steady flow. J. Math. Pures Appl. (9) 131 (2019), 251 - 289

[3]Guo, Yuxia, Liu, Ting, Nie, Jianjun, Construction of solutions for the polyharmonic equation via local Pohozaev identities. Calc. Var. Partial Differential Equations 58 (2019), no. 4, Art. 123, 33 pp

[4]Guo, Yuxia, Peng, Shuangjie, Yan, Shusen, Local uniqueness and periodicity induced by concentration. Proc. Lond. Math. Soc. (3) 114 (2017), no. 6, 1005 - 1043.

[5]Yuxia Guo, Nontrivial solutions for resonant noncooperative elliptic systems. Comm. Pure Appl. Math. 53 (2000), no. 11, 1335 - 1349.

### 人才培养:

目前在读博士生 5 名、在站博士后 1 名。



## 微分方程与泛函分析团队

## 何凌冰 (He, Lingbing)

博士 (中科院数学所, 2007)、教授、博导  
邮箱: hlb@tsinghua.edu.cn

### 研究领域:

偏微分方程 (动理学方程和流体力学方程组)。

### 主要学术经历:

2009.08-- 至今, 清华大学数学科学系, 历任讲师、副教授、教授



### 研究成果和代表作:

系统研究动理学方程和流体力学方程组的适定性以及相应的渐近分析。

代表作:

[1] L. Desvillettes, L.-B. He, J.-C. Jiang, A new monotonicity formula for the spatially homogeneous Landau equation with Coulomb potential and its applications, to appear in Journal of European Mathematical Society.

[2] L.-B. He, Sharp bounds for Boltzmann and Landau collision operators, Ann. Sci. Ec. Norm. Super. (4), 51(2018), 1285-1373.

[3] L.-B. He and Y.-L. Zhou, Boltzmann equation with cutoff Rutherford scattering cross section near Maxwellian, Arch. Ration. Mech. Anal. 242(2021), no.3, 1631-1748.

[4] L.-B. He, X. Lu, M. Pulvirenti, On semiclassical limit of spatially homogeneous quantum Boltzmann equation: weak convergence, Comm. Math. Phys. 386(2021), no.1, 143-223.

[5] L.-B. He, L. Xu and P. Yu, On global dynamics of three dimensional magnetohydrodynamics: nonlinear stability of Alfvén waves, Ann. PDE 4 (2018), no. 1, Art. 5, 105 pp.

### 人才培养:

博士生 (在读) 3 名; 博士后 1 名。

## 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  
20011-2015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 国家海外高层次引进人才  
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>

## 微分方程与泛函分析团队

### 于品 (Yu, Pin)

博士 (普林斯顿大学, 2010)、教授、博导  
邮箱: yupin@tsinghua.edu.cn



#### 研究领域:

偏微分方程、广义相对论。

#### 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  
2012-2017年, 清华大学丘成桐数学科学中心, 副教授  
2010-2012年, 清华大学丘成桐数学科学中心, 讲师  
2005-2010年, 普林斯顿大学, 博士  
2002-2005年, 巴黎综合理工学校, 工程师学位  
1998-2002年, 北京大学, 学士

#### 学术荣誉:

2018年 自然科学杰出青年基金; 2015年 自然科学优秀青年基金; 2015年中组部青年拔尖人才计划

#### 研究成果和代表作:

于品主要研究数学物理以及偏微分方程, 是青年一代微分方程方面的领军人物之一。他在引力波, 黑洞和其它物理问题上有着突出的贡献, 他的研究成果为黑洞的形成和演化研究提供了数学工具, 他还与合作者缪爽结合传统的偏微分方程的思路和微分几何的手段, 融合了流体力学中 Euler 方程的激波理论和广义相对论中黑洞形成的理论, 在三维激波的形成机制上取得了重要的进展。他们的研究有助于理解有约束情形下非线性电磁学中的激波理论, 在物理和数学上有着非凡的意义。其代表性论文发表于 Ann. Math. (2015), Invent. Math. (2017), Camb. J. Math (2020) 等。

[1] Luli, Garving K.; Yang, Shiwu; Yu, Pin On one-dimension semi-linear wave equations with null conditions. Adv. Math. 329 (2018), 174 - 188.

[2] He, Ling-Bing; Xu, Li; Yu, Pin On global dynamics of three dimensional magnetohydrodynamics: nonlinear stability of Alfvén waves. Ann. PDE 4 (2018), no. 1, Art. 5, 105 pp.

[3] Miao, Shuang; Yu, Pin On the formation of shocks for quasilinear wave equations. Invent. Math. 207 (2017), no. 2, 697 - 831.

[4] Wang, Jinhua; Yu, Pin A large data regime for nonlinear wave equations. J. Eur. Math. Soc. (JEMS) 18 (2016), no. 3, 575 - 622.

[5] Li, Junbin; Yu, Pin Construction of Cauchy data of vacuum Einstein field equations evolving to black holes. Ann. of Math. (2) 181 (2015), no. 2, 699 - 768.

[6] Wong, Willie Wai-Yeung; Yu, Pin Non-existence of multiple-black-hole solutions close to Kerr-Newman. Comm. Math. Phys. 325 (2014), no. 3, 965 - 996.

#### 人才培养:

在读博士生 5 人。

## 邹文明 (Zou, Wenming)

博士 (中科院数学所, 1998)、教授、博导; 数学科学系主任、理学院副院长。  
邮箱: zou-wm@math.tsinghua.edu.cn



### 研究领域:

变分与拓扑方法、偏微分方程、Hamiltonian 系统、非线性分析等。研究方程解的存在性、解的性质、解的应用。

### 主要学术经历:

1998 年在中国科学院数学研究所获得博士学位。1998 年至 1999 年在瑞典 Stockholm 大学进行博士后研究。2000 年开始在清华大学数学系从事教学科研工作。2001 年至 2004 年在美国加州 (Irvine) 大学任访问助理教授、讲师, 英文授课三年。曾经在葡萄牙、日本、韩国、英国、意大利、比利时、台湾地区等学术机构进行合作研究。

### 学术荣誉:

2010 年获得国家杰出青年科学基金; 2006 年入选“教育部新世纪优秀人才支持计划”; 2006 年获清华大学“学术新人奖”; 2000 年获中国数学会“钟家庆”数学奖; 2000 年获“清华大学第三届优秀博士后”称号; 1993 年北京市优秀青年骨干教师; 2014 年获政府特殊津贴。应邀担任多个国际数学期刊 (包括《中国科学—数学》) 的编委。目前担任教育部数学专业教指委委员、中国数学会常务理事。曾获得“清华大学研究生良师益友”称号、“清华大学先进工作者”称号、清华大学“优秀博士论文指导教师奖”。

### 研究成果和代表作:

在美国 Springer-New York 出版英文专著二部, 系统地建立了变号临界点理论框架和一系列新的临界点定理、系统建立了没有 PS 紧性的无穷维弱环绕临界点理论。在 Bahri-Lions-Rabinowitz 著名的扰动问题、Brezis-Nirenberg 临界指数型问题、临界 Bose-Einstein 凝聚型椭圆方程组基态解、“Li-Lin 公开问题”、Sirakov 猜测、Lane-Emden 方程解的刻画、薛定谔方程正规化解的研究上取得一系列重要进展, 部分结果目前仍处于领先地位。在欧美的国际刊物上发表 SCI 论文 140 余篇; 美国数学会数据库 MathSciNet 显示文章被 1290 多位学者引用 3200 多次。在外国著名专家公开发表在国际 SCI 刊物上的论文当中评价邹的结果出现: “邹的喷泉定理、邹的方法、邹的定义、邹的引理、邹的是第一次、原创的、直接模仿邹的证明、受邹的激发、following 邹的论著”等相关术语和事实。在由国外著名数学家撰写的、并公开发表的有关邹的专著的书评当中出现: “fundamental 的、高级和困难的、最前沿优秀的、最新的研究工作、当代强有力的技巧”等等相关评价。研究成果引发和启示了他人许多后续研究工作。代表作: Math Ann.; Calc. Var.PDE (10 篇); JFA (8 篇); JDE (8 篇); Trans. AMS (3 篇); Nonlinearity (2 篇); Math. Proc.Camb. Philo.Soc (1 篇); Arch. Ration. Mech Anal (2 篇); J.Math.Phys (3 篇); Adv.in Math (1 篇); Comm.PDE (3 篇); Manus. Math. (3 篇); Ann.Scuola Norm. Sup.di Pisa (2 篇); AIHP Anal.Non (2 篇); Ann.Mate.Pure. Appl. (5 篇)。

### 人才培养:

2010 年以来指导博士生 20 余名, 多人获得清华大学优秀博士论文一等奖、有的博士论文入选全球 Springer Theses--Recognizing Outstanding Ph.D. Research 丛书, Springer Theses 丛书汇集全球自然科学领域的优秀博士论文; 五名博士分别获得台湾、加拿大、意大利、香港的博士后 offer。毕业博士生当中, 绝大部分在高校任教、少数前往工商银行、华为、船舶研究所等单位。指导博士后 7 名。

## 微分方程与泛函分析团队

### 陈志杰 (Chen, Zhijie)

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



#### 研究领域:

椭圆偏微分方程, 复常微分方程。

#### 主要学术经历:

2016.09-- 至今, 清华大学丘成桐数学中心 / 数学科学系, 副教授  
2013.08--2016.07, 台湾大学, 博士后

#### 学术荣誉:

2018 年获清华大学 "学术新人奖"

#### 研究成果和代表作:

在方程领域的平均场方程、Toda 方程组, 可积系统领域的 KdV 方程簇、Lame 方程, 数论领域的 Eisenstein 级数等多个课题取得了深刻的研究成果。

代表作:

- [1]Chen Z, Fu E and Lin C-S, A necessary and sufficient condition for the Darboux- Treibich-Verdier potential with its spectrum contained in  $\mathbb{R}$ , 22 pages, American Journal of Mathematics, published online
- [2]Chen Z and Lin C-S, Exact number and non-degeneracy of critical points of multiple Green functions on rectangular tori, Journal of Differential Geometry, 118 (2021), 457-485.
- [3]Chen Z and Lin C-S, Sharp nonexistence results for curvature equations with four singular sources on rectangular tori, American Journal of Mathematics, 142 (2020), 1269-1300.

#### 人才培养:

目前有 4 名在读博士生。

## 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 1 人。

## 微分方程与泛函分析团队

### Robert McRae

博士（美国罗格斯大学，2014）、助理教授、博导  
邮箱: rhmcrae@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:

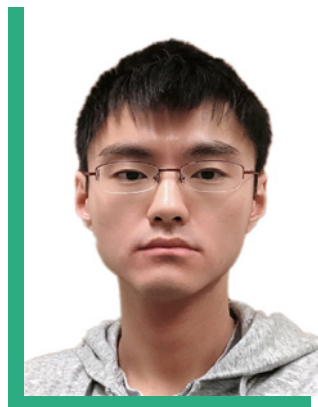
- [1]R. McRae, On rationality for  $C_2$  – cofinite vertex operator algebras, arXiv preprint, arXiv:2108.01898.
- [2]R. McRae and J. Yang, Structure of Virasoro tensor categories at central charge  $13 - 6p - 6p^{-1}$  for integers  $p > 1$ , arXiv preprint, arXiv: 2011.02170.
- [3]T. Creutzig, S. Kanade 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。

## 归 斌 (Gui, Bin)

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



### 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.



## 荆文甲 (Jing, Wenjia)

博士 (美国哥伦比亚大学, 2011)、助理教授、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:

2016年 - 至今, 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。

## 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

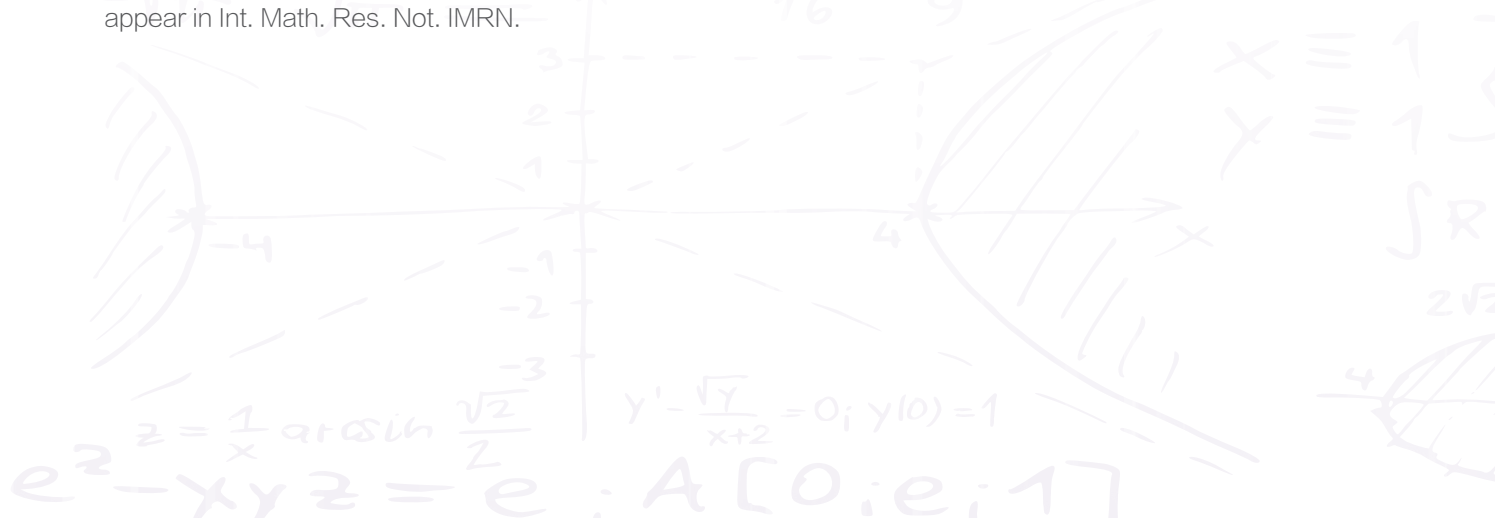
2009-2013年, 北京大学, 学士

### 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 L2-supercritical generalized KdV equations, Comm. Math. Phys.345(2016), no. 1, 223 - 269.
- [2] Y. Lan. Blow-up solutions for L2-supercritical gKdV equations with exactly k blow-up points, Nonlinearity30(2017), no. 8, 3203 - 3240.
- [3] Y. Lan. On asymptotic dynamics for L2-critical generalized KdV equations with a saturated perturbation, Anal. PDE12(2019), no. 1, 43-112.
- [4] Y. Lan. On continuation properties after blow-up time for L2-critical gKdV equations, Rev. Mat. Iberoamericana36(2020), no. 4, 957-984.
- [5] Y. Lan. On blow-up dynamics for L2-critical fractional Schrödinger equations, preprint, arXiv:1908.09561, to appear in Int. Math. Res. Not. IMRN.



## 微分方程与泛函分析团队

### 王学成 (Wang, Xuecheng)

博士 (普林斯顿大学, 2016) | 助理教授 | 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:

2017 年 - 至今, 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 l'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' Ecole normale superieure, 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.

## (五) 复分析、动力系统与分形几何团队

姓名	性别	职务	研究领域
胡家信	男	教授	偏微分方程, 分形几何
薛金鑫	男	教授	动力系统, 辛拓扑, 几何流, 广义相对论
张广远	男	教授	复分析和复动力系统
张翼华	男	教授	遍历论、动力系统
郑建华	男	教授	复动力系统, 亚纯函数理论, 遍历论
黄冠	男	助理教授	非线性偏微分方程、动力系统



$$z = \frac{1}{x} a + i \sin \frac{\sqrt{2}}{2} \quad | \quad y' - \frac{1}{x+2} = 0; y(0) = 1$$

$$e^z - \gamma y z = e; \quad A[0; e; 1]$$

## 复分析、动力系统与分形几何团队

## 胡家信 (Hu, Jiaxin)

博士 (英国圣安德鲁斯大学, 2001)、教授、博导  
邮箱: hujiaxin@tsinghua.edu.cn

**研究领域:**

偏微分方程, 分形几何, 狄氏型理论, 热核估计。

**主要学术经历:**

2007.12- 至今, 清华大学数学科学系, 教授  
2020.01-2020.02, 加拿大 UBC 大学访问教授  
2019.01-2019.02, 日本京都大学访问教授  
2018.01-2018.02, 泰国兰实大学访问教授  
2014.05-2014.06, 美国康乃尔大学访问教授  
2008-2020, 多次访问德国比勒菲尔德 (Bielefeld) 大学, 合作研究  
2004-2019, 多次访问香港中文大学数学系, 合作研究  
2003.03-2004.07 和 2007.06-2007.09, 德国耶拿 (Jena) 大学, 洪堡学者  
2001.09-2002.08, 香港中文大学, 博士后及兼职老师  
1997.11-1998.10, 巴黎高等理工大学 (École Polytechnique), 访问学者

**学术荣誉:**

英国政府 ORS 奖学金; 德国政府洪堡研究基金

**研究成果和代表作:**

至今已发表研究论文近 60 篇、专著 1 本《分形分析引论》(科学出版社, 2013 年)。和德国比勒菲尔德大学的 Alexander Grigor'yan 教授合作, 对分形上的热核上界给出全新的等价刻画, 论文发表在国际顶尖数学期刊 Invent. Math. (2008)。和 Grigor'yan 及香港中文大学讲席教授刘家成合作, 证明了分形上热核下界可推出上界, 发现并解决了人们长期忽略的一个重要问题, 论文发表在国际顶尖数学期刊 Comm. Pure Appl. Math. (2008)。

代表作:

- [1] Alexander Grigor'yan, Eryan Hu and Jiaxin Hu, Two-sided estimates of heat kernels of jump type Dirichlet forms, Adv. Math. 330 (2018), 433-515.
- [2] A. Grigor'yan, J. Hu and K.-S. Lau, Comparison inequalities for heat semigroups and heat kernels on metric measure spaces, J. Funct. Anal. 259 (2010), 2613-2641.
- [3] A. Grigor'yan and Jiaxin Hu: Off-diagonal upper estimates for the heat kernel of the Dirichlet forms on metric spaces, Inventiones Mathematicae 174 (2008), 81-126.
- [4] A. Grigor'yan; Jiaxin Hu and Ka-Sing Lau: Obtaining upper bounds of heat kernels from lower bounds, Comm. Pure Appl. Math. 61 (2008), no. 5, 639-660.
- [5] A. Grigor'yan, Jiaxin Hu and Ka-Sing Lau: Heat kernels on metric-measure spaces and an application to semi-linear elliptic equations, Trans. Amer. Math. Soc. 355 (2003), 2065--2095.

**人才培养:**

已培养博士毕业生 9 名 (包括 1 名泰国留学生)、硕士毕业生 5 名、指导博士后 1 名, 截至目前 (2022 年 4 月) 在读博士生 5 名。

## 薛金鑫 (Xue, Jinxin)

博士 (Maryland 大学, 2013)、教授、博导  
邮箱: jxue@tsinghua.edu.cn

### 研究领域:

动力系统, 几何流, 辛几何。

### 主要学术经历:

2017.08-- 至今, 清华大学丘成桐数学中心 / 数学科学系, 历任副教授, 教授

2013.08--2017.07, 芝加哥大学, 博士后

2008.08--2013.07, 马里兰大学, 研究生

2004.08-2008.07, 南京大学, 本科



### 研究成果和代表作:

薛金鑫在天体力学, 动力系统, 辛几何, 微分几何等多个领域取到重要成果: 证明了四体问题存在非碰撞奇点, 从而终结长达 100 多年的潘勒韦猜想; 证明随机版本的标准映射双曲性猜想; 证明正定系统的 Arnold 扩散猜想; 解决 Lorentz 型哈密顿系统周期轨存在性的 Arnold 问题和相关的 Polterovich 问题; 完整分类了一类环面上的可解群作用; 证明了黑洞背景下粒子运动的 KAM 和 Arnold 扩散行为; 在通有初值的平均曲率流的 Huisken 猜想研究中获得重要进展。在 Acta Math, Ann. of Math., Geometry & Topology, CVPDE, Asterisque, Comm. Math Phys. 等顶级期刊和优质期刊上发表文章。

代表作:

[1]Blumenthal, J. Xue, L.-S. Young, Lyapunov exponents for random perturbations of some area-preserving maps including the standard map. Annals of Mathematics Volume 185, no. 1, pages 285–310, 2017

[2]J. Xue, Noncollision singularities in a planar four-body problem, Acta Mathematica. 224 (2020), 253--388.

[3]S. Hurtado, J. Xue, Global rigidity of some Abelian-by-Cyclic actions on torus, Geometry & Topology, 25-6 (2021), 3133-3178

### 人才培养:

研究生在读: 王芝菁; 博后: 魏菲, 刘思序。

## 复分析、动力系统与分形几何团队

### 张广远 (Zhang, Guangyuan)

博士 (中国科学院, 1996)、教授、博导  
邮箱: gyzhang@tsinghua.edu.cn



#### 研究领域:

主要从事复分析和复动力系统的研究, 包括 Ahlfors 覆盖曲面理论、Ahlfors 常数的确立及与高维复解析动力系统周期轨道有关的一些问题。

#### 主要学术经历:

- 1998 - 至今, 在清华大学任教
- 2009, 纽约城市大学, 高级研究学者
- 2003 - 2004, 哈佛大学数学系, 访问学者
- 1996 - 1998, 北京大学, 博士后
- 1987 - 1993, 在兰州大学任教

#### 学术荣誉:

2014 年度教育部自然科学一等奖 (独立)

#### 研究成果和代表作:

1. 给 Ahlfors 覆盖曲面论中的核心定理给出了精确形式。上世纪 30 年代, 数学大师 Ahlfors 创立了覆盖曲面论并因此在 1936 年获得了 Fields 奖。Ahlfors 的这一理论从几何上解释了上世纪重大数学成就——Nevanlinna 理论, 使得 Nevanlinna 的基本定理变成了等周不等式的变形: 对黎曼球面上任意给定的  $q$  个点 ( $q > 2$ ), 都存在由这  $q$  个点决定的常数  $h$ , 使得对于从闭单位圆盘  $D$  到黎曼球面  $S$  上的任一解析映射  $f$  都有  $(q-2)A(f) < 4\pi n(f) + hL(f)$ , 其中  $A(f)$  是像的面积,  $L(f)$  是边界像的长度,  $n(f)$  是  $q$  个给定点的逆像总个数。该不等式问世后, 如何确定普适常数  $h$  的精确值便成了数学领域的一个基本问题; 虽然从上世纪 40 年代开始就有人研究这一问题, 但一直悬而未决。经过近 20 多年的努力, 张广远最终得到了  $h$  的精确值。其特殊情形已独立发表于顶尖杂志 Invent. Math.

2. 确定了复解析映射 Dold 指标不退化的充要条件。Dold 指标是 1982 年由数学家 A. Dold 引入的一个拓扑不变量, 这个不变量与动力系统周期轨道的分布及存在性有关, 是一个重要的指标, 因而确定该指标非退化的条件是一个十分重要的问题。张广远于 2007 年对解析映射彻底解决了这一问题, 部分成果已独立发表于 Math. Ann., Proc. London Math. Soc 等一流杂志。

#### 人才培养:

指导博士后 2 人 (已出站), 博士研究生 2 人 (在读), 硕士研究生 1 人 (已毕业)。

## 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 Lutoff 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 Teichmuller discs.(with J. Chaika and H. Masur) J. Mod. Dyn. 7 (2013), 395--427.
- [2]A Poincare 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。



## 复分析、动力系统与分形几何团队

## 郑建华 (Zheng, Jianhua)

博士 (中科院数学与系统科学院, 1992)、教授、博导  
邮箱: zheng-jh@tsinghua.edu.cn

## 研究领域:

复动力系统、亚纯函数理论, 遍历论。

## 主要学术经历:

1992.07—至今, 清华大学数学科学系, 历任讲师, 副教授, 教授  
1995.08-1996.07, 英国 Nottingham 大学, 访问学者  
访问过国外十来所大学, 进行学术交流。



## 学术荣誉:

1997 年获清华大学 "学术新人奖"

## 研究成果和代表作:

超越动力系统近年来被广泛关注, 并揭示出深刻的动力学特色, 国际上吸引了众多年轻学者的加入, 有大量的研究课题有待深入研究。本人成果有如下几个方面:

- 1、揭示整函数多连通游荡域包含大圆环域, 引出了国际上这方面的深入研究, 并渗透到亚纯函数的情形上的探索; 在 Julia 集的维数确立中被应用。
- 2、Fatou 分支的一致完全性和 Baker 域的分类等
- 3、证明了无界 Fatou 分支的 Baker 猜想的周期域的情形, 由此国际上建立起一大类 Baker 猜想成立的函数, 该项工作被剑桥大学出版的论文集详细介绍。
- 4、在亚纯函数理论中, 引入了 T 方向, 确立存在性, 引出一系列的研究; 开创了角域以及圆盘序列上全纯曲线的唯一性; 建立了全纯曲线的 Borel 方向和 T 方向的存在性。
- 5、完成两本专著:《亚纯函数动力系统》(清华大学学术专著),《Value Distribution of Meromorphic Functions》(Springer 和清华大学出版社联合出版)

代表作:

- [1]Zheng, Jian-Hua On uniformly perfect boundary of stable domains in iteration of meromorphic functions. II. Math. Proc. Cambridge Philos. Soc. 132 (2002), no. 3, 531 - 544.
- [2]Nayak, Tarakanta; Zheng, Jian-Hua Omitted values and dynamics of meromorphic functions. J. Lond. Math. Soc. (2) 83 (2011), no. 1, 121 - 136.
- [3]Bergweiler, Walter; Zheng, Jian-Hua Some examples of Baker domains. Nonlinearity 25 (2012), no. 4, 1033 - 1044.
- [4]Zheng, Jian-Hua Dynamics of hyperbolic meromorphic functions. Discrete Contin. Dyn. Syst. 35 (2015), no. 5, 2273 - 2298.
- [5]Bergweiler, Walter; Yao, Xiao; Zheng, Jianhua Lyapunov exponents and related concepts for entire functions. Math. Z. 288 (2018), no. 3-4, 855 - 873.
- [6]Zheng, Jianhua; Korhonen, Risto Studies of differences from the point of view of Nevanlinna theory. Trans. Amer. Math. Soc. 373 (2020), no. 6, 4285 - 4318.

## 人才培养:

已毕业 5 位博士, 2 位硕士, 2 位博士后

## 黄冠 (Huang, Guan)

博士 ( 法国综合理工学校, 2014 )、助理教授、博导  
邮箱: huangguan@tsinghua.edu.cn



### 研究领域:

非线性偏微分方程、动力系统。

### 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, 美国马里兰大学学院市分校, 博士后

2010-2014年, 法国综合理工学校, 博士

### 研究成果和代表作:

黄冠主要研究非线性微分方程。他在关于平面可积弹子球系统的 Birkhoff 猜测与平面凸区域的反谱问题上取得了重要成果。其代表工作发表于 Duke Math. J.(2018), Geom. Funct. Anal.(2018) 等杂志上。

发表论文:

[1]On the Marked Length Spectrum of Generic Strictly Convex Billiard Tables (with Vadim KALOSHIN and Alfonso SORRENTINO), Duke Mathematical Journal, 167 (1): 175 – 209, 2018 arXiv: 1603.08838.

[2]Nearly Circular Domains Which Are Integrable Close to the Boundary Are Ellipses (with Vadim KALOSHIN and Alfonso SORRENTINO), GAFA, 28 (2): 334–392, 2018 arXiv:1705.10601.

[3]On the finite dimensionality of integrable deformations of strictly convex inte-grable billiard tables (with Vadim KALOSHIN), Mosc. Math. J. 19, no. 2, 307–327, 2019.

[4]On the energy transfer to high frequencies in the damped/driven nonlinear Schro dinger equation (with Sergei KUKSIN), Stoch PDE: Anal Comp <https://doi.org/10.1007/s40072-020-00187-2>, 2021, arXiv 2006.11518. .

[5]On the integrability of strictly convex billiard tables with boundaries close to. ellipses with small eccentricities, Acta Math Sinica English Series, 38(1), 55–67, 2022.

## (六) 计算数学团队

姓名	性别	职务	研究领域
黄忠亿	男	教授	计算数学与科学与工程计算, 机器学习理论及其应用
贾仲孝	男	教授	数值线性代数, 矩阵计算, 科学计算
杨顶辉	男	教授	计算数学和地球物理学交叉领域的研究 (计算地球物理学)
郑春雄	男	教授	偏微分方程数值解, 计算数学, 应用数学
陈俊清	男	副教授	计算电磁学, 反问题
史作强	男	副教授	计算数学以及与信号处理, 数据分析等学科的交叉研究
吴 昊	男	副教授	最优输运的理论、计算和建模; 数学与信息、通讯技术学科交叉
杜 洁	女	助理教授	偏微分方程数值解法
梁 鑫	男	助理教授	数值代数、矩阵计算
邱凌云	男	助理教授	计算数学、反问题、数据科学
王 珺	女	助理教授	偏微分方程数值解、积分方程、快速算法
蔚 辉	女	助理教授	计算与应用数学



## 黄忠亿 (Huang, Zhongyi)

博士 (清华大学, 1999)、教授、博导  
邮箱: zhongyih@tsinghua.edu.cn

### 研究领域:

计算数学与科学与工程计算, 机器学习理论及其应用

### 主要学术经历:

1999.04—至今, 清华大学数学科学系, 历任讲师, 副教授, 教授  
2000.09--2002.01, 普林斯顿大学, 博士后



### 学术荣誉:

2020 年获国家杰出青年科学基金  
2013 年获优秀青年基金  
2008 年获 BAIL2008 国际会议颁发的 Pieter Hemker 奖 (2/3)  
2002 年获北京市科学技术二等奖 (4/6)

### 研究成果和代表作:

在多尺度数学物理问题的建模、分析和数值模拟等方面取得了一系列重要创新性成果, 并成功应用于材料科学、流体力学、图像处理、金融数学、人工智能、信息通讯等领域: 系统研究了多尺度数学物理问题的高效数值解法, 提出了基于特征展开的有限点法 / 直接线法和基于 Bloch 分解的 (随机 Galerkin) 算子分裂拟谱方法, 可以自然得到描述问题奇性的具有一致收敛性的高精度数值解, 计算量比传统方法低一个参数量级以上; 对无界区域发展方程、拟线性问题和分数阶问题等提出了准确和高精度人工边界条件, 成功解决了区域无界性带来的本质困难。

已在 Mathematics of Computation, Numerische Mathematik, SIAM 系列杂志, Journal of Computational Physics 等国际顶尖杂志和 IEEE 系列国际会议上发表论文 50 余篇, 受到国际同行好评。

代表作:

- [1]Li, Hongshan; Huang, Zhongyi. An iterative splitting method for pricing European options under the Heston model. Appl. Math. Comput. 387 (2020), 125424.
- [2]Kong, Wang; Huang, Zhongyi. Transparent boundary conditions and numerical computation for singularly perturbed telegraph equation on unbounded domain. Numer. Math. 145 (2020), 345 - 382.
- [3]Yang, Wenli; Huang, Zhongyi; Zhu, Wei. Image segmentation using the Cahn-Hilliard equation, J. Sci. Comput. 79 (2019), 1057-1077.
- [4]Kong, Wang; Huang, Zhongyi. Asymptotic analysis and numerical method for singularly perturbed eigenvalue problems. SIAM J. Sci. Comput. 40 (2018), A3293~A3321.
- [5]Wu, Zhizhang; Huang, Zhongyi. A Bloch decomposition-based stochastic Galerkin method for quantum dynamics with a random external potential. J. Comput. Phys. 317 (2016), 257 - 275.
- [6]Han, Houde; Huang, Zhongyi. The Tailored finite point method, Comput. Meth. Appl. Math., 14 (2014): 321-345.
- [7]Han, Houde; Huang, Zhongyi. Tailored finite point method based on exponential bases for convection-

diffusion-reaction equation, Math. Comput. 82 (2013): 213-226.

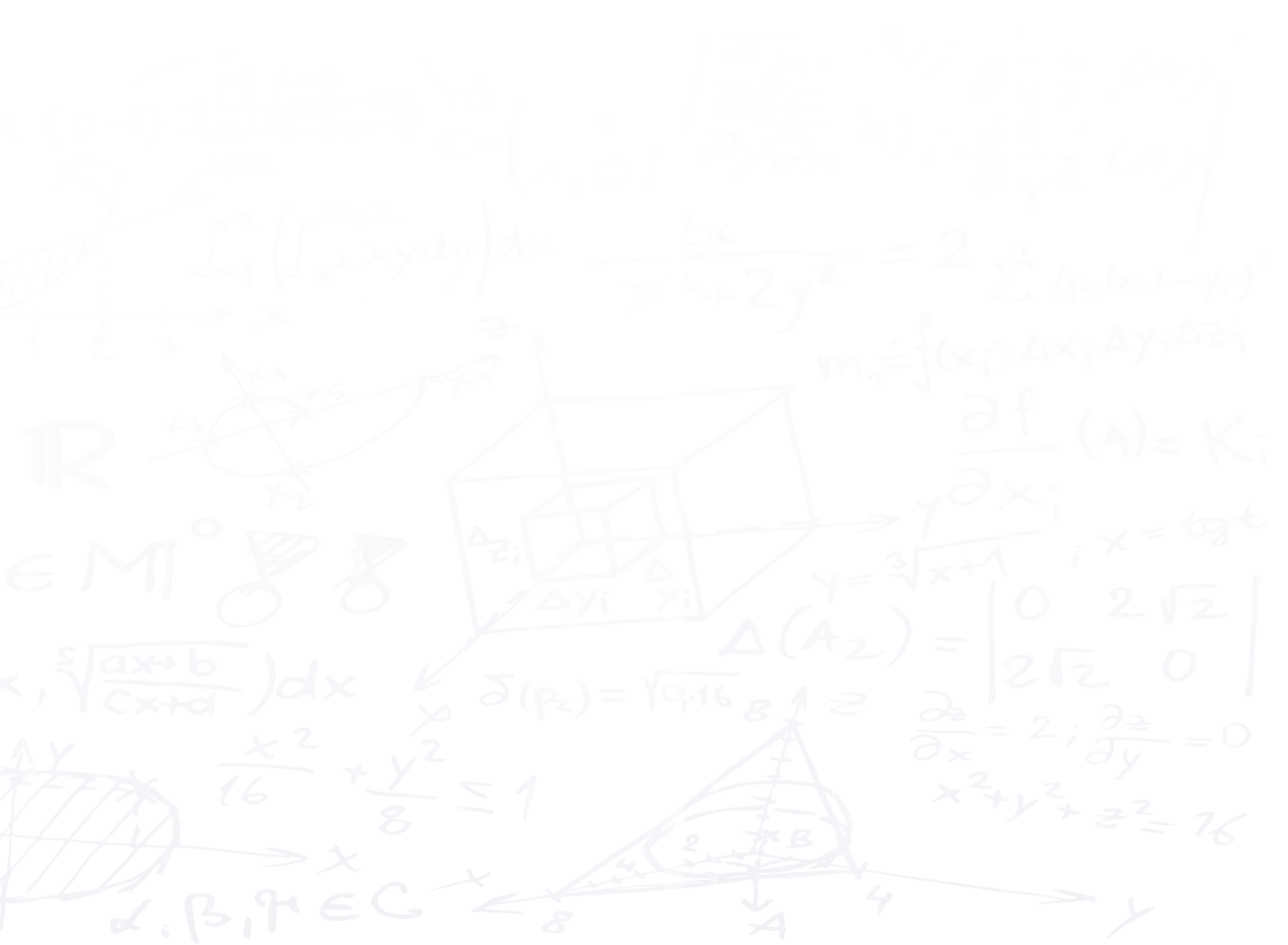
[8]Huang, Zhongyi; Jin, Shi; Markowich, Peter; Sparber, Christof. A Bloch decomposition based split-step pseudo spectral method for quantum dynamics with periodic potentials, SIAM J. Sci. Comput. 29 (2007), 515-538.

[9]E, Weinan; Engquist, Björn; Huang, Zhongyi. Heterogeneous multi-scale method: A general methodology for multi-scale modeling, Phys. Rev. B, 67 (2003): 092101.

[10]E, Weinan; Huang, Zhongyi. Matching conditions in atomistic-continuum modeling of materials, Phys. Rev. Lett., 87 (2001), 5501-5504.

**人才培养:**

指导毕业博士 8 名, 指导毕业硕士 9 名。



## 贾仲孝 (Jia, Zhongxiao)

博士 (德国比勒费尔德大学, 1994)、教授、博导  
邮箱: jjazx@tsinghua.edu.cn

### 研究领域:

数值线性代数, 矩阵计算, 科学计算; 主要方向: 大规模矩阵和矩阵对特征值问题、奇异值和广义奇异值分解问题的数值解法及应用, 大规模线性方程组的迭代法和预处理技术, 线性最小二乘和总体最小二乘问题的理论和数值解法, 离散不适定问题和反问题的正则化理论和数值解法, 非线性规划信赖域子问题的数值解法, 各种矩阵计算问题的数值求解等。

### 主要学术经历:

2001.11- 至今, 清华大学数学科学系教授 (二级)  
1995.09-2001.11, 大连理工大学应用数学系教授  
1991.01-1995.09, 德国 Bielefeld 大学读博和访问学者

### 学术荣誉:

1993 年在牛津大学被英国 “数学及其应用学会 (IMA)” 授予 “第六届国际青年数值分析家奖 -- Leslie Fox 奖”, 是六名获奖者之一 (年龄不超过 31 岁);  
1999 度 “国家百千万人工程” 入选者;  
2000 年两篇论文被美国科学信息所 (ISI) 授予在国际上有高影响力论文 (High Impact Papers) 的 “经典引文 (Citation Classic Award)”;  
2001 年清华大学 “百人计划” 特聘教授;  
第五和第六届中国工业与应用数学学会 (CSIAM) 常务理事 (2008.9—2012.8, 2012.8—2016.8);  
第七和第八届中国计算数学学会常务理事 (2006.10—2014.10);  
第十一和第十二届北京数学会副理事长 (2013.12—2021.12); 中国工业与应用数学学会 (CSIAM) 监事会监事 (2020.1—2021.10).  
清华大学数学科学系学术委员会副主任 (2009—2021);  
第十三届北京数学会理事长 (2021.12—2026.12)。

### 研究成果和代表作:

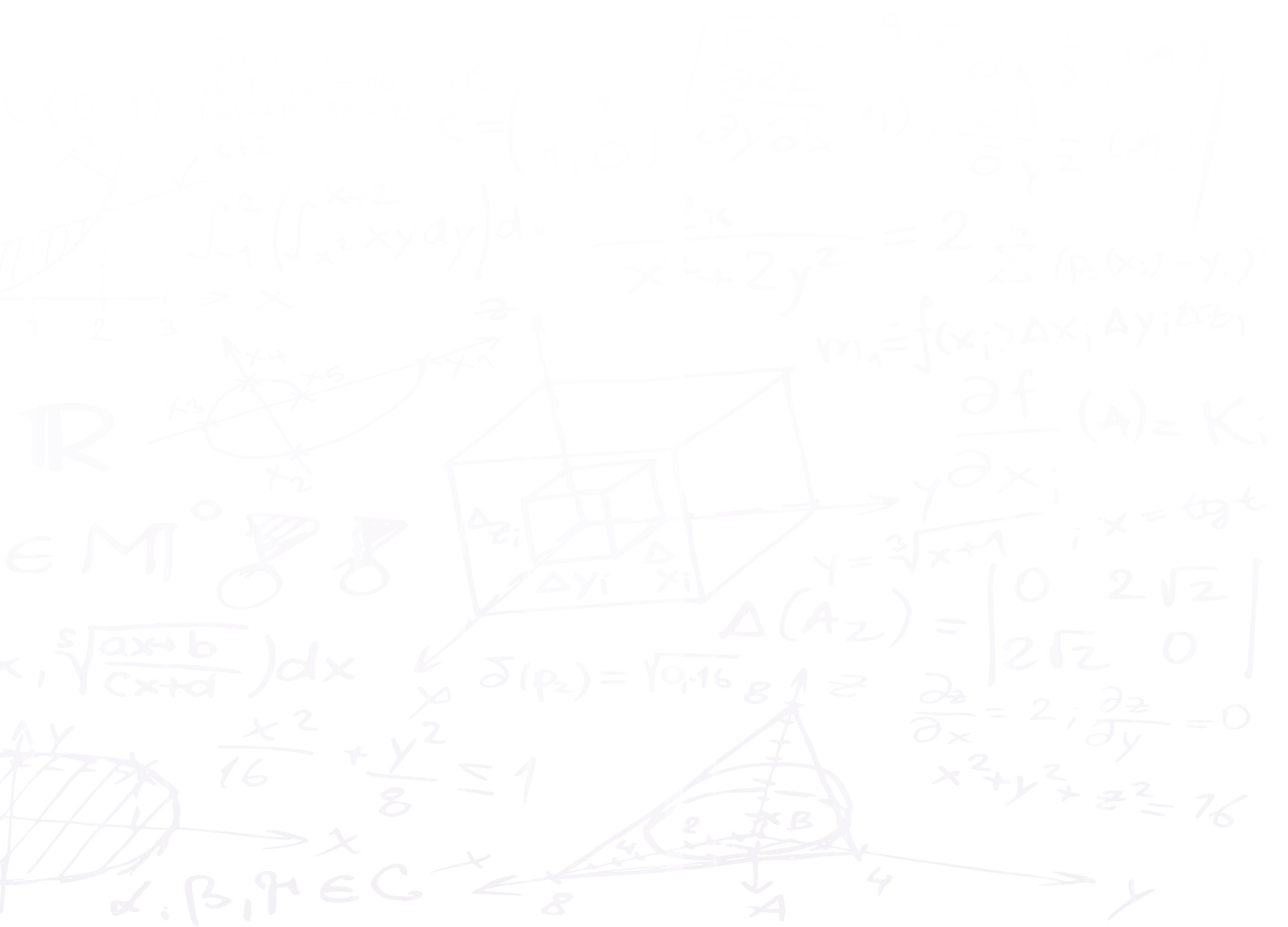
在矩阵和矩阵对特征值问题、奇异值分解和广义奇异值分解问题的数值解法的理论和算法领域、离散不适定和反问题的正则化理论和数值解法领域等做出了系统的、有重要国际影响的研究成果。所提出的精化 Rayleigh-Ritz 方法与传统的标准 Rayleigh-Ritz 方法和调和 Rayleigh-Ritz 方法一道, 自 2000 年以来被公认为是求解这大规模矩阵特征值问题和奇异值分解问题的三类投影方法之一。对于非对称情形的特征值问题, 首次建立了这三类方法的普适性收敛性理论。国际计算数学界权威 Stewart 的经典专著 “Matrix Algorithms: Vol. II Eigensystems, SIAM, Philadelphia, 2001” (470 页) 和国际著名计算数学家 van der Vorst 的专著 “Computational Methods for Large Eigenvalue Problems, North-Holland (Elsevier), 2002” (177 页) 分别用 10 页多和 4 页多的篇幅系统描述和讨论贾仲孝的精化投影方法。此外, 在线性最小二乘和总体最小二乘问题的扰动理论、信赖域子问题的数值求解方法研究、稀疏线性方程组的迭代法和有效预处理技术等领域均做出国际水平的研究成果。1995—2021 年期间, 在 Mathematics of Computation, Numerische Mathematik,



SIAM Journal on Matrix Analysis and Applications, SIAM Journal on Optimization, SIAM Journal on Scientific Computing, Inverse Problems 等国际顶尖和著名知名杂志上发表论文 70 篇。研究成果被广泛引用，引发了大量的后续研究，其中的 62 篇论文被 41 个国家和地区的 700 多名专家和研究人员在 17 部经典著作、专著和教材，包括 Golub & van Loan 的 Matrix Computations 第三、第四版等，及近 700 篇论文中引用逾 1200 余篇次。

**人才培养：**

已培养博士 16 名，硕士 14 名；指导博士后 3 名；在读博士生 4 名。



## 杨顶辉 (Yang, Dinghui)

博士（中国科学院地球物理研究所，1996）、教授、博导  
邮箱：ydh@tsinghua.edu.cn

### 研究领域：

从事计算数学和地球物理学交叉领域的研究（计算地球物理学）。具体包括：PDE（波动方程）的数值计算方法及其波传播模拟、油气储层介质中波传播的数学建模、地震波反演成像理论和方法、地震偏移、地震波传播理论等。

### 主要学术经历：

1998.09- 至今，清华大学数学科学系  
1996.06-1998.08，石油大学（北京）  
2004.07-2005.02，美国佐治亚理工学院  
2004.01-2004.07，加拿大 McMaster 大学  
2003.01-2003.06，美国伊利诺大学 Urbana-Champaign 分校



### 学术荣誉：

国家杰出青年基金获得者，中国工业与应用数学学会会士，教育部自然科学一等、二等奖，“赵九章优秀中青年科学奖”，“傅承义青年科技奖”等。

### 研究成果和代表作：

长期从事计算地球物理学的研究，在 PDE 波动方程数值计算方法、地震波传播正反演、数学建模、油气储层介质中的波传播理论、地震 CT 成像等方面取得了系统性和创新性研究成果。在国内外学术刊物上发表学术论文 160 余篇，其中 SCI 论文 130 余篇。发表于 BSSA 的代表作（2003）提出了利用多物理场重构地震波场以压制伪波动的计算方法构造新思想，很好地解决了求解波动方程时的数值频散问题，极大地提高了波场模拟的计算速度；发表于 Wave Motion（2002）的论文提出了双相各向异性介质中固-流耦合效应具有各向异性的原创性思想，建立了精准刻画含流体多孔介质中同时包含固-流耦合各向异性效应、Biot 流动和喷射流动多物理机制耦合的 BISQ 数学-物理模型，揭示了储层参数、频率、各向异性视质量等对波衰减和频散各向异性的影响规律。

### 人才培养：

指导博士生 29 人（已毕业 19 人），硕士生 19 人（已毕业 19 人），博士后 9 人（已出站 4 人），访问学者：6 人。



## 郑春雄 (Zheng, Chunxiong)

博士 (清华大学, 2001)、教授、博导  
邮箱: czheng@tsinghua.edu.cn

### 研究领域:

微分方程数值解, 计算数学, 应用数学。

### 主要学术经历:

2001.12—至今, 清华大学数学科学系, 历任讲师, 副教授, 教授  
2007.01--2007.12, 德国明斯特大学, 洪堡学者



### 研究成果和代表作:

A) 系统建立了扩展 WKB 渐近近似理论, 证明了高斯光束近似的最优一阶精度。代表作:

[1] C. Zheng, J. Hu, Extended WKB analysis for the linear vectorial wave equation in the high-frequency regime, Commun. Comput. Sci., DOI: 10.4310/CMS.2020.v18.n3.a5, 2020.

[2] C. Zheng, Optimal error estimates for first-order Gaussian beam approximations to the Schrodinger Equation, SIAM J. Numer. Anal., 2014, 52(6), pp. 2905~2930.

B) 系统建立了广义积分方程方法的理论框架, 适用于求解任何具有局部对称性的线性方程。代表作:

[3] J. Yin, C. Zheng, Space reduction for linear systems with local symmetry, J. Sci. Comput., DOI: 10.1007/s10915-021-01663-0, 2021.

C) 系统地发展了非局部微分方程的人工边界方法。代表作:

[4] C. Zheng, Q. Du, X. Ma, J. Zhang, Stability and error analysis for a second-order fast approximation of the local and nonlocal diffusion equations on the real line, SIAM J. Numer. Anal., 2020, 58(3), pp. 1893~1917.

D) 发展了人工边界条件的快速算法及其理论。代表作:

[5] B. Li, J. Zhang, C. Zheng, An efficient second-order finite difference method for the one-dimensional Schrödinger equation with absorbing boundary conditions, SIAM J. Numer. Anal., DOI: 10.1137/17M1122347.

### 人才培养:

亢靖苏 (博士), 目前就职于天津理工大学; 胡佳顺 (博士), 香港理工大学博士后; 马向 (博士), 华为技术研究所; 孙婷 (博士, 新疆大学); 尹佳 (博士)

## 陈俊清 (Chen, Junqing)

博士 (中科院数学与系统科学研究院, 2008)、副教授、博导  
邮箱: jqchen@tsinghua.edu.cn

### 研究领域:

计算电磁学, 反问题。

### 主要学术经历:

2008.07 - 至今, 清华大学数学科学系, 历任讲师, 副教授

2007.06 - 2008.06, 香港中文大学, 博士后



### 研究成果和代表作:

在三维电磁散射、场与电路耦合等问题的自适应有限元方法、反散射问题逆时偏移方法和涡流探测的理论和算法方面均做出优秀的研究成果。

代表作:

[1]Junqing Chen, Ying Liang, and Jun Zou, Mathematical and Numerical Study of a Three-Dimensional Inverse Eddy Current Problem, SIAM Journal on Applied Mathematics, 80(2020) 1467-1492

[2]Junqing Chen and Guanghui Huang, A Direct Imaging Method for Inverse Electromagnetic Scattering Problem in Rectangular Waveguide, Communications in Computational Physics, 23(2018) 1415-1433

[3]H. Ammari, Junqing CHEN, Z. Chen, J. Garnier and D. Volkov, Target detection and characterization from electromagnetic induction data, Journal De Mathematiques Pures Et Appliquees, 101 (2014) 54 - 75

[4]Junqing CHEN, Z. Chen and G. Huang, Reverse time migration for extended obstacles: acoustic waves, Inverse Problems 29(2013) 085005

[5]Junqing CHEN, Zhiming Chen, Tao Cui and Lin-bo Zhang, An adaptive finite element method for the eddy current model with circuit/field couplings, SIAM Journal on Scientific Computing, 32 (2010), 1020-1042

[6]Junqing CHEN, Z. Chen, An adaptive perfectly matched layer technique for 3-D time-harmonic electromagnetic scattering problems, Mathematics of Computation 77 (2008), 673-698

### 人才培养:

博士生在读 4 人。

## 史作强 (Shi, Zuoqiang)

博士 (清华大学, 2008)、副教授、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, 深度学习网络的偏微分方程建模等。

### 主要学术经历:

2016.07- 至今, 清华大学数学科学系、丘成桐数学科学中心

2015.09-2016.02, 加州大学洛杉矶分校, 访问学者

2011.09-2016.07, 清华大学丘成桐数学科学中心

2008.09-2011.09, 加州理工学院, 博士后。



### 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:

博士生 11 名 (在读 9 名, 毕业 2 名)

## 吴昊 (Wu, Hao)

博士 (清华大学, 2009)、副教授、博导。

邮箱: hwwu@tsinghua.edu.cn

### 研究领域:

最优输运的理论、计算和建模

数学与信息、通信技术学科交叉

### 主要学术经历:

2009.07—至今, 清华大学数学科学系, 历任校内博士后, 讲师, 副教授



### 学术荣誉:

略

### 研究成果和代表作:

与华为公司建立了密切的合作关系, 我本人和团队博士生也受到了合作方的慷慨资助。

### 人才培养:

略



## 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. SIAM 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 1 人。

## 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 6 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:

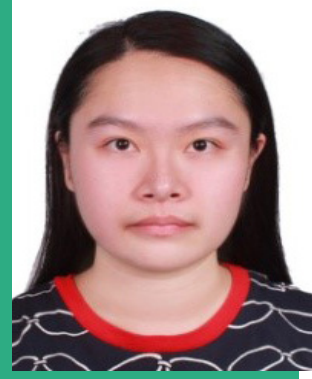
2020年 - 至今, 华大学丘成桐数学科学中心, 助理教授

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:

的一个重要研究方向是椭圆与抛物型偏微分方程的新一代高性能数值方法的研发。在过去的二十年间, 积分方程方法在椭圆型偏微分方程的数值解问题中得到了成功的应用。对于抛物型方程, 经典位势理论提供了良态的积分方程表示。但相应的积分方程通常被用于分析而非数值计算。为此, 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 1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 2 人。

## (七) 运筹学与组合数学团队

姓名	性别	职务	研究领域
刘宝碇	男	教授	不确定理论
陆 玫	女	教授	图论
张立平	女	副教授	连续优化、张量优化、低秩优化、稀疏优化



$$z = \frac{1}{x} a + b \sin \frac{\sqrt{2}}{z} \quad | \quad y' - \frac{y}{x+2} = 0; \quad y(0) = 1$$

$$e^z - \gamma y z = e; \quad A[0; e; 1]$$

## 运筹学与组合数学团队

## 刘宝碇 (Liu, Baoding)

博士 (中国科学院系统科学所, 1993)、教授、博导  
邮箱: liu@tsinghua.edu.cn

### 研究领域:

不确定理论。

### 主要学术经历:

1998-至今, 清华大学数学科学系, 教授  
1996-1998, 清华大学应用数学系, 副教授  
1993-1996, 日本足利工业大学, 博士后  
1990-1993, 中国科学院系统科学所, 博士  
1986-1989, 中国科学院系统科学所, 硕士  
1982-1986, 南开大学, 学士



### 学术荣誉:

曾获国家杰出青年基金、中国青年科技奖。

### 研究成果和代表作:

主要学术贡献是开创了研究不确定现象的公理化数学分支“不确定理论”, 派生出不确定统计、不确定规划、不确定过程、不确定分析、不确定微分方程等领域, 并取得了一系列成功的应用。代表作是德国施普林格出版的《Uncertainty Theory》。他的著作已被译成俄文、日文和波斯文。

### 人才培养:

培养 27 名博士、40 名硕士。

## 陆 玫 (Lu, Mei)

博士 (中国科学院数学与系统科学研究院, 1993)、教授、博导  
邮箱: lumei@tsinghua.edu.cn

### 研究领域:

图论。

### 主要学术经历:

1993.07—至今, 清华大学数学科学系, 历任讲师, 副教授, 教授  
1990.09-1993.08, 中国科学院数学与系统科学研究院, 博士  
1987.09--1990.07, 广西大学, 硕士



### 研究成果和代表作:

主要从事结构图论、极值图论、图谱理论以及图论在信息科学、化学科学等方面的研究, 研究成果包括应用插点法给出控制圈存在及图具有可圈性的充分性; 利用有限交换环的乘法群, 构造了一类新的代数 Cayley 图; 利用有限域的相关知识, 定义了一类新的 Wenger 图, 为研究复杂性理论及编码密码提供理论依据。

代表作:

- [1]Zequn LV, Mei Lu and Yi Zhang, Perfect Matching and Hamilton Tight Cycle Decomposition of Complete  $r$ -Partite  $k$ -Uniform Hypergraphs, SIAM J. DISCRETE MATH, Vol. 36, No. 1 (2022), 241-251.
- [2]Zhen He and Mei Lu, Saturation number of  $tK_{l,l,l}$  in the complete tripartite graph, The electronic journal of combinatorics, 28(4) (2021), #P4.2.
- [3]Zequn Lv, Mei Lu and Chunqiu Fang, A note on 3 - partite graphs without 4 - cycles, J. Combin Des. 2020;28:753-757.
- [4]Yi Zhang, Mei Lu, Matching in 3-uniform hypergraphs, Discrete Mathematics 342 (2019) 1731-1737.
- [5]Yi Zhang, Yi Zhao, Mei Lu, Vertex degree sums for perfect matchings in 3-uniform hypergraphs, The electronic journal of combinatorics 25(3) (2018), #P3.45

### 人才培养:

培养硕士生 11 名, 博士生 5 名; 目前在读博士生 5 名。

## 运筹学与组合数学团队

## 张立平 (Zhang, Liping)

博士 (中科院数学与系统科学研究院, 2001)、副教授、博导。  
邮箱: lipingzhang@tsinghua.edu.cn

### 研究领域:

连续优化、张量优化、低秩优化、稀疏优化。

### 主要学术经历:

2003.03-- 至今, 清华大学数学科学系, 历任讲师, 副教授  
2013.01--2013.02, 香港理工大学, 访问学者  
2010.04--2010.06, 香港理工大学, 访问学者  
2007.03--2008.03, 台南理论科学研究中心, 客座副教授



### 学术荣誉:

2013 年获教育部自然科学奖二等奖; 2013 年获北京市科学技术奖二等奖。

### 研究成果和代表作:

主要致力于半无限规划、张量计算、低秩稀疏优化理论与算法及应用研究, 系统研究了半无限规划的交换算法, 首次建立了凸半无限规划交换算法的收敛理论; 研究了张量特征值理论及张量互补问题, 首次证明了求解非负张量谱半径幂法的线性收敛性, 首次提出了 M 张量和基本非负张量, 引领了 M 张量的理论与应用研究, 建立了张量互补问题的应用与算法; 研究了张量低秩稀疏优化, 首次建立了四元数张量 SVD 分解理论及彩色视频恢复的应用, 建立了网络流量恢复问题的低秩优化模型, 设计了快速算法, 满足了工业通讯的实际应用要求。

代表作:

- [1] Z. Qin, Z. Ming, L. Zhang, Singular value decomposition of third order quaternion tensors, Appl. Math. Lett. 123(2022), 107597
- [2] Z. Ming, L. Zhang, H. Wu, Y. Xu, M. Bakshi, B. Bai, G. Zhang, An accurate and practical algorithm for internet traffic recovery problem, Neurocomput. 467(2022), 203-213
- [3] L. Zhang, C. Chen, A Newton-type algorithm for the tensor eigenvalue complementarity problem and some applications, Math. Comput. 90(2021), 215-232
- [4] Z. Ming, L. Zhang, Y. Xu, M. Bakshi, An algorithm for matrix recovery of high-loss-rate network traffic data, Appl. Math. Model. 96(2021), 645-656
- [5] C. Chen, L. Zhang, Finding Nash equilibrium for a class of multi-person noncooperative games via solving tensor complementarity problem, Appl. Nume. Math., 145(2019), 456-468
- [6] S. Du, L. Zhang, A mixed integer programming approach to the tensor complementarity problem. J. Global Optim. 73 (2019), 789 - 800.
- [7] L. Zhang, L. Qi, G. Zhou, M-tensors and some applications, SIAM J. Matrix Anal. Appl. 35(2014), 437 - 452.
- [8] L. Zhang, L. Qi, Linear convergence of an algorithm for computing the largest eigenvalue of a nonnegative tensor, Numer. Linear Algebra Appl. 19(2012), 830-841.
- [9] L. Zhang, S.-Y. Wu, Marco A. López, A new exchange method for convex semi-infinite programming, SIAM J. Optim. (20) 2010, 2959-2977.

科研项目:

- [1] 张量分解和低秩优化理论算法及应用研究 (主持), 国家自然科学基金 (面上) 项目, 2022.01 ~ 2025.12
- [2] 张量编码与多维信息处理研究项目 (主持), 国内企事业 (华为) 单位委托项目, 2021.02 ~ 2023.02
- [3] 结构张量优化问题的理论与算法研究 (主持), 国家自然科学基金 (面上) 项目, 2018.01 ~ 2021.12
- [4] 非负张量特征值问题的研究及其应用 (主持), 国家自然科学基金 (面上) 项目, 2013.01 ~ 2016.12
- [5] 半无限规划问题的算法研究及其应用 (主持), 国家自然科学基金 (面上) 项目, 2009.01 ~ 2011.12
- [6] 互补问题的光滑算法及其复杂性分析 (主持), 国家自然科学基金 (青年) 项目, 2003.01 ~ 2005.12

人才培养:

已毕业博士生 2 名: 岳俊杰 (2016)、明振宇 (2021)

在读博士生 4 名: 崔兴邦、栾振庭、秦臻至、李妍

硕士生 8 名 (已毕业): 朱浩然、陈驰宇、陈炫皓、姜荣建、唐天浩、周源、刘淼、闫健



## (八) 概率、统计与金融数学团队

姓名	性别	职务	研究领域
Donald Rubin	男	教授	统计学
Per Johansson	男	教授	应用统计, 计量经济学, 健康经济学, 社会保险
Yannisa Yatracos	男	教授	统计学
梁宗霞	男	教授	概率论与随机分析, 精算科学, 数理金融 (金融数学), 随机控制与优化
王小群	男	教授	金融数学、计算金融学、数据科学与统计计算、计算复杂性理论
吴昊	女	教授	概率论, 统计物理模型。
姜建平	男	助理教授	概率论与统计物理



## 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。





## 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

## Yannisa Yatracos

博士（巴黎第六大学，1978）、教授、博导  
邮箱: yatracos@tsinghua.edu.cn

### 研究领域:

统计学。

### 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

2009-2020年, 塞浦路斯技术大学, 教授

1998-2010年, 新加坡国立大学, 教授

1993-1996年, 加州大学圣巴巴拉分校, 副教授

1989-2000年, 蒙特利尔大学, 客座教授

1986-1990年, 哥伦比亚大学, 助理教授

1983-1986年, 罗格斯大学, 助理教授

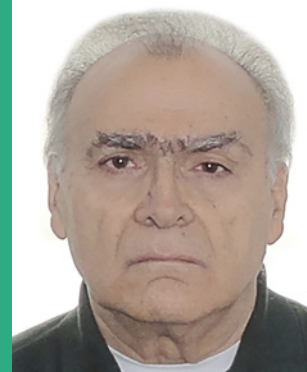
1978-1983年, 加州大学, 统计学博士

1977-1978年, 巴黎第六大学, 理统计博士

1975-1977年, 巴黎第六大学, 运筹学进修学位

1974-1975年, 伦敦大学, 统计学硕士

1970-1974年, 雅典大学, 数学学士



### 人才培养:

在读博士生1人。



## 概率、统计与金融数学团队

## 梁宗霞 (Liang, Zongxia)

博士 (中国科学院应用数学所, 1996)、教授、博导  
邮箱: liangzongxia@tsinghua.edu.cn

### 研究领域:

概率论与随机分析, 精算科学, 数理金融 (金融数学), 随机控制与优化。

### 主要学术经历:

1998- 至今, 清华大学数学科学系, 讲师, 副教授, 教授  
1996-1998, 北京大学数学科学学院概率统计系, 博士后  
2008.09-2009.08, 韩国国立首尔大学 (SNU), 客座研究员  
2002.09-2003.11, 美国麻省理工学院 (MIT) 数学系, 客座研究员



### 学术荣誉:

1. 主持 5 项国家自然科学基金委资助项目, ...。
2. 2019 年度和 2021 年度清华大学优秀博士学位论文指导教师, 2010 年度清华大学优秀硕士学位论文指导教师, ...。

### 研究成果和代表作:

(1) 在金融数学领域的国际顶级学术期刊 *Mathematical Finance*, 精算科学领域的国际四大学术期刊 如: *Insurance: Mathematics and Economics*, *Scandinavian Actuarial Journal*, *North American Actuarial Journal*, 概率论与泛函分析领域的国际一流学术期刊 *Stochastic Processes and their Applications*, *Ann.Inst.Henri Poincare Probab.Statist.*, *Journal of Functional Analysis*, 控制及优化领域的国际顶级学术期刊 *SIAM Journal on Control and Optimization* 等杂志上发表论文六十余篇。

(2) 在最优分红与再保险, DC(DB) 养老金管理与投资, 数理金融, 量化风险管理, 最优资产配置与消费, 最优投资组合与最优随机控制, 高度非凸 (凹) 非线性随机控制与优化, 金融与保险领域里不确定性度量与随机稳健控制问题, 随机动态均衡理论, 局部时过程与随机微分方程等方向做出了系列原创性和创新性基础工作。

(3) 在精算科学研究领域, 梁宗霞教授及其研究团队的研究位于世界前列, 取得了清华大学精算科学最新四个 5 年周期 (2012-2016, 2013-2017, 2014-2018, 2015-2019) 世界非商学院类排名中分别世界排名第三, 第五, 第六, 第八, 大陆高校及研究机构排名第一的研究成果。见 <https://business.unl.edu/academic-programs/departments/finance/actuarial-science/research-rankings>

代表作:

- [1] Zongxia Liang and Yang Liu. A classification approach to general S-shaped utility optimization with principals' constraints. *SIAM Journal on Control and Optimization* 58 (6) (2020)3734-3762.
- [2] Zongxia Liang and Ming Ma. Robust consumption-investment problem under CRRA and CARA utilities with time-varying confidence sets. *Mathematical Finance* 30 (2020) 1035-1072.
- [3] Lin He, Zongxia Liang, Yang Liu and Ming Ma. Weighted utility optimization of the participating endowment contract. *Scandinavian Actuarial Journal* 7 (2020) 577-613.
- [4] Guohui Guan, Zongxia Liang. Optimal management of DC pension plan in a stochastic interest rate and stochastic volatility framework. *Insurance: Mathematics and Economics* 57 (2014) 58-66.
- [5] Lin He, Zongxia Liang. Optimal financing and dividend control of the insurance company with fixed and

proportional transaction costs. Insurance: Mathematics and Economics 44 (2009) 88–94.

[6] Zongxia Liang. Fractional smoothness for the generalized local time of the Indefinite Skorohod integral. Journal of Functional Analysis 239 (1) (2006)247–267.

[7] Zongxia Liang. Besov regularity for the generalized local time of the indefinite Skorohod integral. Annales de l'Institut Henri Poincaré Probabilités et Statistiques 43(1) (2007) 77–86.

[8] Zongxia Liang. Existence and pathwise uniqueness of solutions for stochastic differential equations with respect to martingales in the plane. Stochastic Processes and their Applications 83(2) (1999) 303–317.

### 人才培养:

(1) 培养和指导博士后, 博士研究生和硕士研究生 51 名 (包括在读), 其中博士研究生 22 名, 博士后 1 名, 他们分别在中国科学院、新加坡国立大学、中国人民大学、复旦大学、中国人民银行 (总部)、中国保险监督管理委员会、中国人寿保险公司 (总部)、中国平安保险公司 (总部), 中国银行 (总部) 等科研机构、著名高校、国家金融机构和跨国金融机构任教授, 副教授及高管等职务工作.

(2) 博士研究生招生学科: 数学和统计学. 招生研究方向:

Actuarial Science; Mathematical Finance; Stochastic Controls and Optimization; Applied Probability and Stochastic Analysis; Risk Management and Insurance Mathematics.



## 概率、统计与金融数学团队

## 王小群 (Wang, Xiaoqun)

博士、教授、博导

邮箱: wangxiaoqun@tsinghua.edu.cn

## 研究领域:

金融数学、计算金融学、数据科学与统计计算、计算复杂性理论。

## 主要学术经历:

2002-2003 年, 澳大利亚 University of New South Wales, 访问学者

2009-2010 年, 加拿大 University of Waterloo, 访问学者



## 学术荣誉:

2011 年入选教育部“长江学者”特聘教授; 2009 年获国家杰出青年科学基金; 2004 年获清华大学学术新人奖。

## 研究成果和代表作:

王小群教授主要从事金融数学、计算金融学、数据科学和统计计算的研究。在金融数学和统计学的交叉领域取得一系列具有国际影响的研究成果, 主要包括:

1. 针对复杂金融资产定价和金融风险定量计算中的“高维度”和“非连续性”两大挑战, 提出新的降维方法和随机过程的模拟方法, 提出“友好型”间断的概念, 发展函数光滑化方法。这些方法有效克服维数灾难和函数的间断性困难, 显著提高确定性数学模拟方法对高维问题的计算效率。

2. 发展“有效维数”的概念以刻画金融模型的结构和计算复杂性, 率先给出有效维数的分析与计算方法; 建立起严格理论基础之上的复杂性机理, 揭示计算机模拟方法和随机过程的模拟方法对有效维数的内在影响, 对深化高维金融计算和高维统计计算复杂性的认识具有明确的指示意义。

3. 首次用构造性方法证明高维积分问题的“强可计算性”及最优收敛阶, 解决计算复杂性领域重要的公开问题。本质拓展“加权函数空间”理论, 提出构造高维空间中高质量“低偏差点列”的新方法, 解决理论用于高维金融计算实践的瓶颈问题。

王小群教授在运筹学和管理科学的两大国际旗舰刊物 Management Science 和 Operations Research 以及在计算科学的国际著名刊物 SIAM J. Numer. Anal., SIAM J. Sci. Comput., Math. Comp., Numer. Math. 等发表论文数十篇。研究成果具有重要的学术价值, 获得国际同行的广泛好评, 引发大量的后续研究; 同时, 研究成果为金融资产定价和金融风险定量分析提供了高效、实时和稳健的数值模拟技术和统计分析计算方法。

## 人才培养:

王小群教授指导毕业(硕士、博士)研究生 50 多名。

## 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)。

## 概率、统计与金融数学团队

### 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:

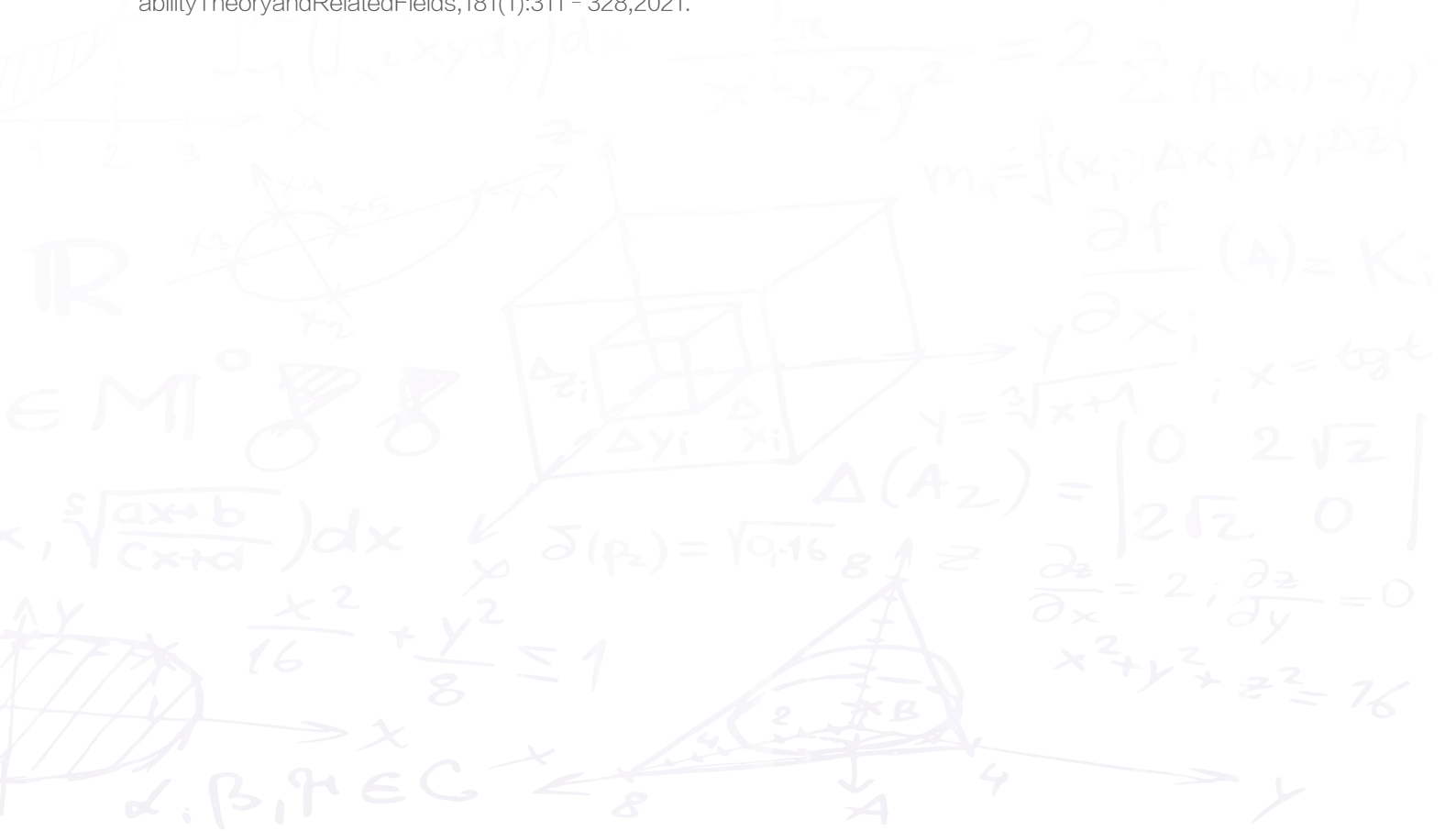
2021年 - 至今, 清华大学丘成桐数学科学中心, 助理教授  
2020-2021年, 北京雁栖湖应用数学研究院, 助理研究员  
2018-2020年, 上海纽约大学, 访问助理教授  
2015-2018年, 上海纽约大学, 博士后  
2010-2015年, 亚利桑那大学, 博士

#### 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,andC.M.Newman.Exponentialdecayforthenear-criticalscalinglimitoftheplanarisingmodel.CommunicationsonPureandAppliedMathematics,73(7):1371 - 1405,2020.
- [2]F.Camia,J.Jiang,andC.M.Newman.Theeffectoffreeboundaryconditionsonthelsingmodelinhighdimensions.ProbabilityTheoryandRelatedFields,181(1):311 - 328,2021.



## (九) 交叉学科方向团队

姓名	性别	职务	研究领域
丁津泰	男	教授	密码学, 代数学, 数论, 计算数学
丘成栋	男	教授	代数几何、奇点理论; 复几何; 控制与非线性滤波理论; 生物信息学
周源	男	副教授	计算机科学
朱毅	男	副教授	应用与计算数学
包承龙	男	助理教授	数据科学与应用数学
刘爽	男	助理教授	流体力学、应用数学
苏春梅	女	助理教授	计算与应用数学, 多尺度计算方法, 计算量子动力系统
魏朝晖	男	助理教授	量子计算、计算复杂性



$$z = \frac{1}{x} a + b \sin \frac{\sqrt{2}}{2} \quad | \quad y' - \frac{1}{x+2} = 0; \quad y(0) = 1$$

$$e^z - yz = e; \quad A[0; e; 1]$$



## 交叉学科方向团队

## 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:**

现指导博士生 1 人。



## 丘成栋 (Yau, Shing-tung)

博士 (美国纽约州立大学石溪分校, 1976)、教授、博导  
邮箱: yau@tsinghua.edu.cn

### 研究领域:

代数几何、奇点理论; 复几何; 控制与非线性滤波理论; 生物信息学。

### 主要学术经历:

2011.06-- 至今, 清华大学数学科学系, 教授

2001.01-- 至今, 《Communications in Information and Systems》, 两位创刊编委之一、编委

1992.01-- 至今, 《Journal of Algebraic Geometry》, 创刊编委、主编委

1989.08--1990.07, 美国约翰·霍普金斯大学, Visiting Professor

1984.08--1985.07, 美国耶鲁大学, Visiting Professor

1980.08—2011.05, 美国伊利诺伊大学芝加哥分校数学、统计与计算机科学系, 副教授, 教授, 杰出教授

1977.09--1980.08, 美国哈佛大学数学系, 助理教授

1976.08--1977.08, 1981.09--1982.08, 美国普林斯顿高等研究院, Member



### 学术荣誉:

Chern Prize of 8<sup>th</sup> ICCM(2019); Fellow of the American Mathematical Society(2013);

UIC Distinguished Professor(2005); IEEE Fellow(2003);

John Simon Guggenheim Fellowship(2000); Alfred P. Sloan Research Fellow(1980).

### 研究成果和代表作:

在数学若干领域取得了大量原创成果, 先后发表四百多篇论文。基础数学方面, 独创了 Cauchy-Riemann (CR) 几何与奇点理论交叉研究, 完全解决了 Kohn-Rossi 猜想和复 Plateau 问题; 证明了 CR 映射的刚性定理, 并引入奇点新的不变量“典范体积”, 进而发现了奇点、双有理几何、CR 几何之间的新联系。证明了“两个孤立超曲面奇点双全纯等价当且仅当其模代数同构”(后被称为 Mather-丘定理), 建立了“奇点的复几何”和“有限维交换代数”两个不同领域间的联系。提出了奇点的椭圆序列(后被称为“丘序列”)和闭链(后被称为“丘闭链”)的新概念; 对一大类曲面奇点解决了 Zariski 重数问题; 系统研究了奇点的导子李代数(后被称为“丘代数”), 建立了奇点和可解李代数的联系; 证明了奇点的李代数结构随着其复结构变化而变化。另外, 给出高维 Milnor 纤维特征的计算公式; 与美国两院院士 Singer 合作对狄利克雷问题给出了两个最小特征值差值的上下界; 证明了 Halperin 猜想和 Wahl 猜想在度数有下界条件下成立; 完全分类了三维有理加权齐次奇点, 给出了新的 4d N=2 SCFT 结构, 将超共形场论分类研究推进一大步。国防和工业中有重要应用的非线性滤波方面, 取得了一系列原创性研究成果。解决了非线性滤波理论中的 Mitter 猜想; 发展了一般有限维滤波(后被称为“丘滤波”); 将 DMZ 方程的求解转化为与观测无关的抛物方程(后被称为“丘方程”), 并构造出其基本解, 理论上给出了该方程实时算法并应用到时变系统中; 提出了扩张原状态下的滤波算法。生物信息学方面, 提出了自然向量法, 完成了对全基因组数学空间的定义; 发现了不同功能基因组或蛋白质序列的自然向量生成的凸包互不相交; 提出数学方法辨别任意氨基酸序列是否为具有生命意义的蛋白质; 提出了 Yau-Hausdorff 距离比较蛋白质结构相似性并推断其功能; 提出了 natural metric 去衡量生物序列之间距离, 进而推广到新冠病毒的溯源研究中并取得成果。相关成果发表在 PNAS、Ann Math、Inv Math、IEEE Trans. Autom. Contro、Nucleic Acid Research 等国际顶级期刊。

- [1]Stephen S.-T. Yau, The signature of Milnor Fibres and duality theorem for strongly pseudoconvex manifolds, Invent. Math., 46(1978), 81-97.
- [2]Stephen S.-T. Yau, Kohn-Rossi cohomology and its application to the complex Plateau problem I, Ann. Math., 113(1981), 67-110.
- [3]J. N. Mather, Stephen S.-T. Yau, Classification of isolated hypersurface singularities by their moduli algebras, Invent. Math., 69(1982), 243- 251.
- [4]Stephen S.-T. Yau, Continuous family of finite-dimensional representations of a solvable Lie algebra arising from singularities, Proc. Natl. Acad. Sci. USA, 80(1983), 7694-7696.
- [5]C. Seeley, Stephen S.-T. Yau, Variation of complex structures and variation of Lie algebras, Invent. Math., 99(1990), 545-565.
- [6]H. Chen, Stephen S.-T. Yau, H. Zuo, Non-existence of negative weight derivations on positively graded Artinian algebras, Trans. Am. Math. Soc., 372(4)(2019), 2493-2535.
- [7]Stephen S.-T. Yau, Complete classification of finite-dimensional estimation algebras of maximal rank, Int. J. Control, 76(7)(2003), 657-677.
- [8]S.-T. Yau and Stephen S.-T. Yau, Real time solution of the nonlinear filtering problem without memory II, SIAM J. Control Optim., 47(1)(2008), 163-195.
- [9]X. Luo, Stephen S.-T. Yau, Complete real time solution of the general nonlinear filtering problem without memory, IEEE Trans. Autom. Control, 58(10)(2013), 2563- 2578.
- [10]K. Tian\*, X. Zhao\*, Y. Zhang, Stephen Yau, Comparing protein structures and inferring functions with a novel three-dimensional Yau-Hausdorff method, J. Biomol. Struct. Dyn., 37(16)(2019), 4151-4160.
- [11]N. Sun, S. Pei, L. He, C. Yin, R. He, Stephen S.-T. Yau, Geometric construction of viral genome space and its applications, Comp. Struct. Biotechnol. J., 19(2021), 4226-423.

### 人才培养:

以今为止, 已经培养了 53 名博士毕业生, 目前还有 10 名博士在读生。指导的学位论文多篇获著名数学论文奖的金奖或清华大学优秀论文奖。毕业生中有中国杰出青年基金获得者, 也有清华、上海交大、北航、中国人民大学等 985 院校学术骨干。

## 交叉学科方向团队

## 周源 (Zhou, Yuan)

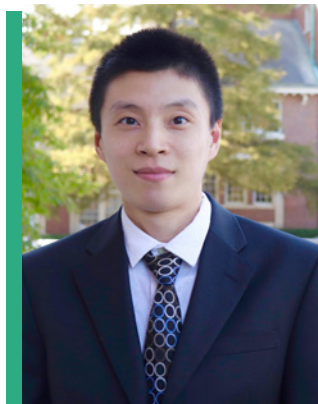
博士 (卡耐基梅隆大学, 2014), 副教授, 博导  
邮箱: yuan-zhou@mail.tsinghua.edu.cn

### 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.

## 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:

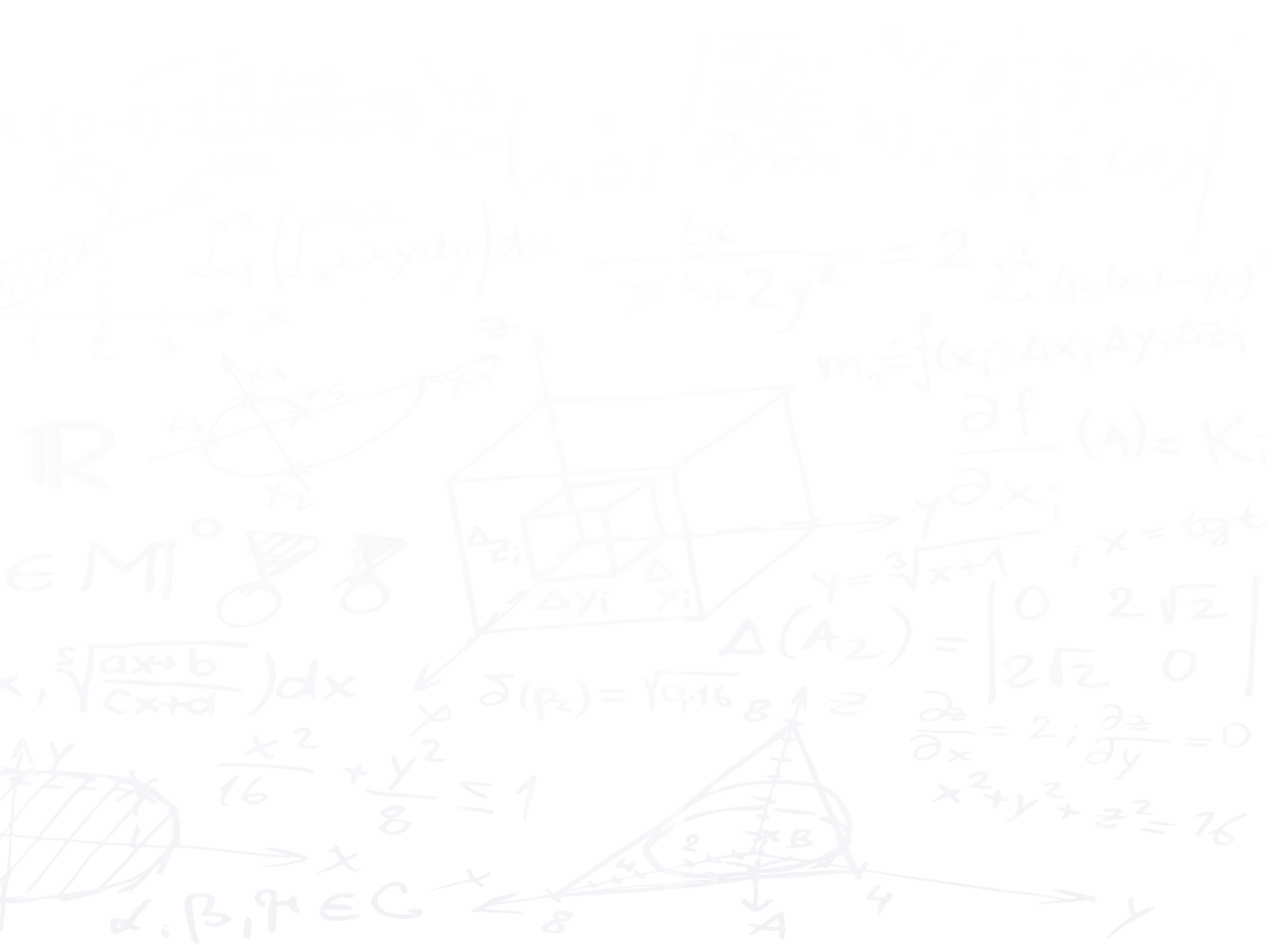
- [1] Integrable nonlocal derivative nonlinear Schrödinger equations (with M. Ablowitz, X. Luo and Z. Musslimani) Inverse Problems, to appear
- [2] Three-fold Weyl points in the Schrödinger operator with periodic potentials (with H. Guo and M. Zhang), SIAM Math. Anal., to appear
- [3] Unfitted Nitsche's 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:**

毕业博士生 2 人, 在读博士生 6 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 10 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).

## 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: 在读博士生人。

## 交叉学科方向团队

## 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:

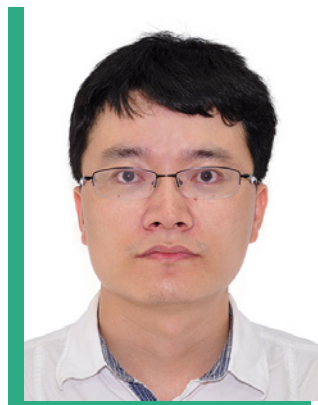
2021年 - 至今, 清华大学丘成桐数学科学中心, 助理教授

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

# 4

## 部分重要活动回顾 Activity review



陈省身先生诞辰110周年纪念活动大会现场



陈省身先生诞辰110周年纪念活动合影

### 纪念华罗庚先生诞辰110周年合影留念

2020年12月6日 清华主楼



华罗庚先生诞辰110周年纪念大会合影留念



2021 届学生毕业典礼现场



2021 届全体毕业生合影留念



第八届世界华人数学家大会现场



第八届世界华人数学家大会 - 颁奖典礼暨论坛



2018 世界華人數學家聯盟 - 最佳論文獎頒獎典禮



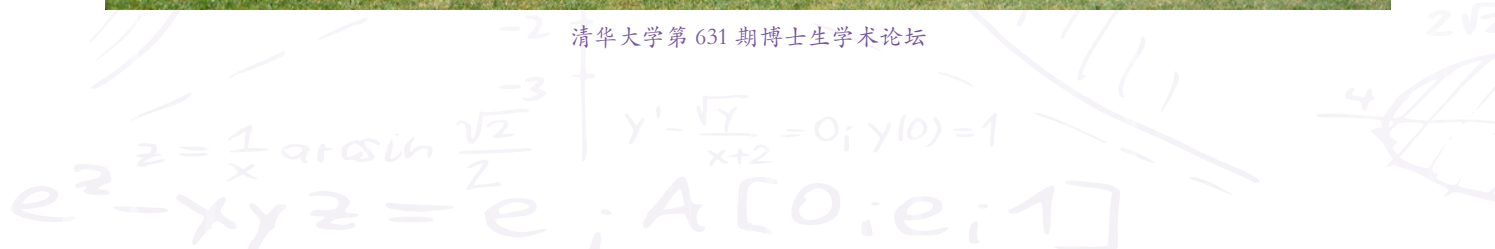
2019 年新世界數學獎頒獎典禮



清华大学第 549 期博士生学术论坛



清华大学第 631 期博士生学术论坛







菲尔兹奖得主比尔卡尔加盟清华大学聘任仪式



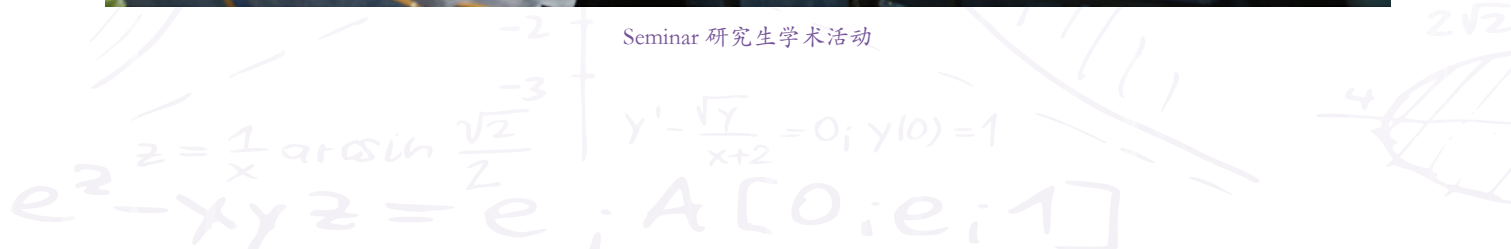
菲尔兹奖得主比尔卡尔加盟清华大学 - 与校领导合影



2022年丘成桐先生73岁生日暨几何与数学物理学术研讨会



Seminar 研究生学术活动





清华大学数学科学系

Department of Mathematical Sciences, Tsinghua University



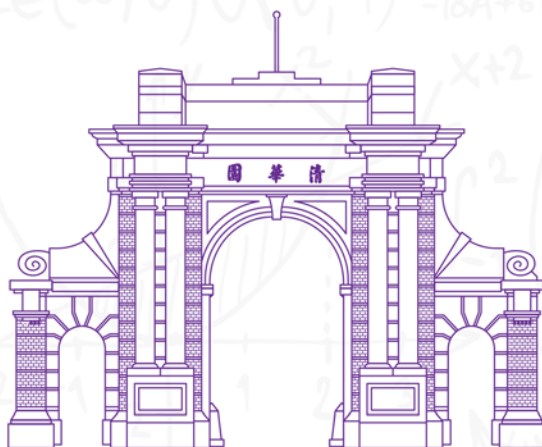
清华大学丘成桐数学科学中心

Yau Mathematical Sciences Center, Tsinghua University



清华大学求真书院

Qiu Zhen College, Tsinghua University



自強不息 厚德載物



清华大学数学科学系  
微信公众号



清华大学丘成桐数学科学中心  
微信公众号



清华大学求真书院  
微信公众号

清华大学数学科学系官网：  
<https://www.math.tsinghua.edu.cn>  
清华大学丘成桐数学科学中心官网：  
<https://ymsc.tsinghua.edu.cn>  
清华大学求真书院官网：  
<https://qzc.tsinghua.edu.cn>