



# 东南大学丘成桐中心

## 丘成桐中心 (SEUYC) 运行简报

第 6 期

2023 年 1 月 12 日

### 目 录

一、简报	1
1、2022 年度年终总结	1
1.1 常规运行	1
1.2 特殊活动	4
1.3 依托东南大学创办《数理人文》杂志	5
1.4 其他相关工作	5
2、吴刚常务副校长视察丘成桐中心并听取工作汇报	6
3、东南大学丘成桐中心应邀参加 2022 年数学科学前沿大会	6
4、师资队伍建设	10
二、简讯	11
1、丘成桐中心 2022 年第一次全体会议	11
2、丘成桐中心 2022 年第五次行政办公会议	11
3、数学物理课题组开展系列午间研讨会	12
4、几何与方程课题组开展系列周末讨论班	12
5、代数与数论课题组开展系列周五讨论班	13
6、李逸教授荣获 2022 年度“优秀班主任标兵”称号	14
7、张浩与合作者在国际顶级数学期刊 <i>Mathematische Annalen</i> 发表论文	14
8、李志金运用共形自举方法研究三维量子电动力学取得重要进展	15
三、学术活动	17
1、学术报告及学术会议	17
1.1 学术报告	17
1.2 学术会议	19
2、学术论文	21

意见反馈信箱:

卢月 [yauc@pub.seu.edu.cn](mailto:yauc@pub.seu.edu.cn)



# 一、简报

## 1、2022 年度年终总结

### 1.1 常规运行

#### 1.1.1 科研项目

2022 年 9 月 8 日, 国家自然科学基金委员会公布了 2022 年国家自然科学基金的评审结果。丘成桐中心获得 5 项资助, 包括 2 项面上项目和 3 项青年科学基金项目, 取得较大进步和突破。

丘成桐中心成员获得 2022 年国家自然科学基金资助项目的具体情况如下:

姓名	获批项目类别	项目名称	获批经费
王栓宏 (教授)	面上项目	代数量子拟群上的 Pontryagin 对偶、Hopf 双模范畴及其 Connes 循环上同调理论	45 万
蒋飞达 (教授)	面上项目	生成雅可比方程自然边值问题解的正则性研究	45 万
王俊 (助理 研究员)	青年科学 基金项目	Hermitian 几何中截面曲率的正性	30 万
陈冠亨 (助理 研究员)	青年科学 基金项目	Floer 同调的谱不变量及其在 Hamiltonian 辛同胚群上的应用	30 万
王冬 (博士 后)	青年科学 基金项目	基于变分正则化的低剂量 PET 智能重建和病灶识别模型与算法	30 万

江苏省科学技术厅公布 2022 年省科技计划专项资金（基础研究计划自然科学基金）资助项目结果。丘成桐中心 2 名助理研究员——刘海生、陈冠亨博士，获得 2022 年江苏省基础研究计划自然科学基金—青年基金项目资助，具体情况如下：

姓名	获批项目类别	项目名称	获批经费
刘海生 (助理研究员)	青年基金项目	非凯勒几何中的度量及形变的研究	20 万
陈冠亨 (助理研究员)	青年基金项目	Fiber 同调上的映射	20 万

近年来，丘成桐中心注重优秀人才的引进，致力于推动东南大学基础数学学科的发展和建设。今年，丘成桐中心在国家自然科学基金和江苏省基础研究计划自然科学基金获批项目上取得进步和突破，体现了中心在人才引进和基础数学学科建设上取得的成果，同时也展现了丘中心学术水平的提升和潜力。丘成桐中心将继续努力，潜心学术，坚持“学术特区”的定位，推动学校基础数学学科的建设，助力学校双一流建设发展。

### 1.1.2 文章产出

截至 2022 年 12 月丘成桐中心成员发表以“东南大学丘成桐中心”为署名单位的 SCI 学术论文 37 篇，其中：

●助理研究员张浩与合作者清华大学扶磊教授、北京雁栖湖应用数学研究院李培根博士和美国加利福尼亚大学尔湾分校万大庆教授于 2022 年 11 月 5 日在国际顶级数学期刊《Mathematische Annalen》（德国数学年刊）上在线发表了题为《p-Adic GKZ hypergeometric complex》的学术论文，这是东南大学首次以署名单位在该期刊上发表论文。

●李志金副教授运用共形自举方法研究三维量子电动力学取得重要进展，其成果以《Bootstrapping conformal QED3 and deconfined quantum critical point》为题发表在高能物理领域的一流学术期刊《Journal of High Energy Physics》上。

### 1.1.3 人才引进

Mathjobs.org 网站是全球知名的数学领域招聘网站，丘成桐中心在该平台上发布了面向全球数学领域人才的招聘广告。2022 年 1 月至 12 月，丘成桐中心在 mathjobs.org 网站上共计收到 83 位来自世界各地的数学领域人才的申请资料。经过丘成桐中心学术委员会成员对各申请人材料初步详细的讨论和筛选，前后累计共对 13 位申请人组织了线上学术面试。

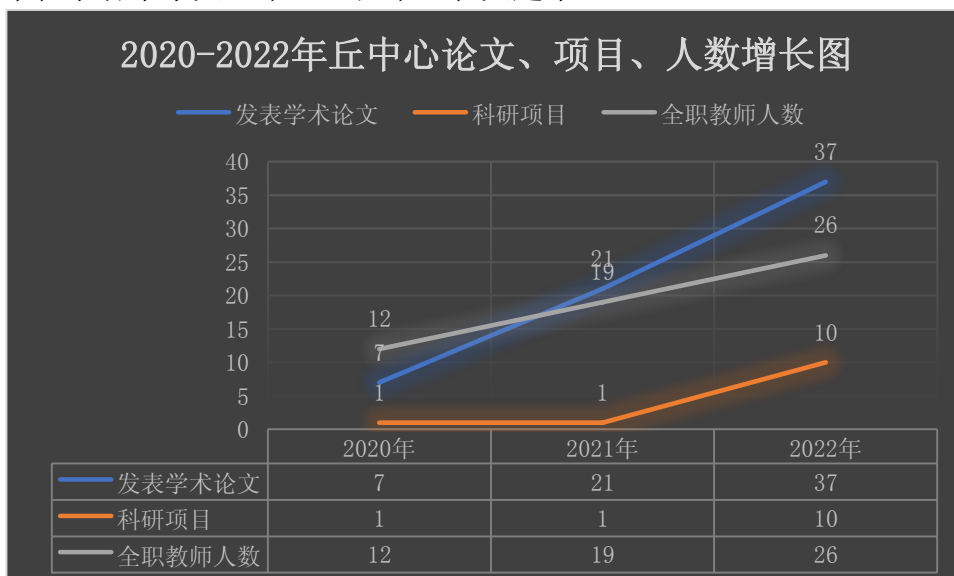
#### ●已引进人才：

2022 年丘中心入职人员有 9 位，分别是 1 位教授蒋飞达，2 位副教授李志金、青钊，1 位副研究员 Tadashi Okazaki，1 位助理研究员夏秉禹，4 位至善博士后王维彤、侯爵、何淼、吕星龙。

#### ●两位数学大家待引进事宜：

①引进美国南卡罗来纳大学数学系教授（终身）Matthew Ballard。已经在 2022 年由丘先生组织线上学术面试，线上与丘中心和人事处人员洽谈，学校讨论通过发出正式 offer。Ballard 教授暂时没有决定是否到东南大学来工作，但是计划 2 月份来东南大学访问考察之后再决定。

②引进加州大学尔湾分校数学系教授（终身）万大庆。已经在 2022 年 12 月 23 日线上与丘中心、数学学院和人事处人员洽谈，学校正在讨论按院士待遇引进。万大庆教授自己说，要是来东大丘中心的话，会调动自己的学术影响力，吸引一大批优秀的年轻学者来东大丘中心，把中心壮大起来。



#### 1.1.4 学术活动

①2022年1月-12月,丘中心线上线下累计邀请校外专家进行学术报告共41场,线上线下累计举办会议4场。

②2022年3月-12月,东南大学丘成桐中心数学物理课题组定期组织开展午间系列研讨会,已开展24次。

③2022年9月-12月,东南大学丘成桐中心几何与方程组从2022年9月末开始定期组织周末讨论班,已开展9次。

④2022年10月-12月,东南大学丘成桐中心代数与数论组从2022年10月末开始定期组织周五讨论班,已开展7次。

### 1.2 特殊活动

#### 1.2.1 校庆活动

● 2022年5月25日,中国科学院数学与系统科学研究院杨乐院士应东南大学丘成桐中心李逸教授的邀请,作了题为“学习时认真思考,研究中努力创新”的学术报告。

● 2022年6月1日,清华大学丘成桐数学科学中心、东南大学丘成桐中心主任丘成桐院士应东南大学科研院的邀请,作了题为“数学之美与应用”的学术报告。

#### 1.2.2 东南大学丘成桐中心积极承办第九届世界华人数学家大会

2022年7月31日至8月5日,第九届世界华人数学家大会在南京紫金山庄举行,由东南大学、清华大学及南京市麒麟科技创新园开发建设管理委员会共同主办。

东南大学丘成桐中心作为本届大会的主要承办单位之一,在中心主任丘成桐院士的指导下,积极参与大会会务筹备工作,中心成员也踊跃参与相关学术活动。

#### 1.2.3 东南大学丘成桐中心应邀参加2022年数学科学前沿大会

12月22日至29日,数学科学前沿大会在海南省清华三亚国际数学论坛举行。东南大学丘成桐中心教师代表应邀线下参加了本次大会。

中心李铁香主任助理受邀主持了大会开幕式、“数学科学研究与海南‘陆海空’科技创新研讨会”及年度表彰大会。丘中心王栓宏教授、刘继军教授、李铁香教授、李逸教授、文强副教授在表彰大会上获得先进表彰。

### 1.3 依托东南大学创办《数理人文》杂志

《数理人文》是一本具国际观的数学普及杂志，我们将邀请当代第一流的数学家与科学家，谈谈他们的研究经历和成功经验。让活跃在研究前沿的数学家，用轻松的文笔，通俗的介绍数学各领域激动人心的最新进展；导览某个数学专题精彩曲折的发展历史；以及描述数学在现代科学技术中的广泛应用。

2016年11月24日晚间，受华裔数学家丘成桐的邀请，在丘成桐为主编的数学科普杂志《数理人文》微信号上，霍金发表了他对中国建造大型对撞机的看法：“在这方面（注：粒子物理学），中国有成为世界领导者的绝佳机遇——不要错过它。一个很好的范例就是建造巨型对撞机，它将在今后五十年中引领高能物理学。”

丘成桐先生在海南省三亚国际数学论坛参加数学科学前沿大会时提出由东南大学丘成桐中心主办内陆版《数理人文》杂志。他希望这个杂志能够传达给大众，尤其是学生，数学这门学科的妙处，让数学成为公众文化的一环，让年轻人在中学念书时，就能懂得欣赏大自然的真和美。

### 1.4 其他相关工作

#### 1.4.1 中学生旁听工作

2022年10月，南通一中学初二学生石鹤睿申请旁听《数学分析》、《高等代数》和《大学物理》三门课程，跟班学习2个月后，三门课程考试成绩如下（满分100）：

数学分析：95（班级排名第二，最高是99）

高等代数：95（班级考的最高）

大学物理：97（班级排名第二）

石鹤睿在学习两个月《数学分析》课程后，经丘先生特许，参加丘成桐女子中学生数学竞赛，获得比赛第十名（参赛学生140余名），潜力十足。

据悉，参加丘成桐女子中学生数学竞赛获得奖项的学生，可以获得数学领军计划资格，选拔通过者无需高考即可进入清华大学就读。

（卢月、李逸、文强、杨璐供稿）

## 2、吴刚常务副校长视察丘成桐中心并听取工作汇报

2023年1月9日，东南大学丘成桐中心常务副主任吴刚常务副校长来丘中心视察，丘中心副主任王栓宏以及办公室主任卢月陪同，并作丘中心2022年度年终总结汇报及2023年度工作计划展望。

汇报开始，中心副主任王栓宏教授介绍了丘中心目前人才引进的情况，通报了今年中心成员自然科学基金获得情况，以及中心成员张浩、李志金最近在学术研究上取得的成果亮点。吴刚常务副校长重点了解了丘中心成员2022年新发表的高水平学术论文，表达了学校校领导对丘中心参与承办第九届华人数学家大会的高度认可。

吴刚常务副校长指出2023年丘中心还要对以下四点继续做出努力：

①重点跟进两位数学大家万大庆及 Matthew Ballard 教授的引进工作，储备国内杰青、长江人才库，将中心的人才气势拔高。

②与各个单位的合作关系要理顺，包括校内的数学学院、物理学院、生医学院等二级单位，校外的兄弟单位南京应用数学中心、清华丘中心等，以达到资源共享、优势互补、有效推进行政、学术工作开展，取得更佳效果的目的。

③加强亮点工作的输出，发表论文的期刊水平继续拔高，将中心乃至学校的影响力提升上去。

④推动《数理人文》杂志的新刊及发行工作，从而有效提升丘中心成员及团队学术影响力，增强对海内外高水平人才的吸引力。

（卢月供稿）

## 3、东南大学丘成桐中心应邀参加2022年数学科学前沿大会

12月22日至29日，数学科学前沿大会在海南省清华三亚国际数学论坛举行。中心两位主任助理李逸教授、李铁香教授作为本届大会的组织委员会成员之一，在中心主任丘成桐院士的指导下，积极参与大会会务筹备工作，中心成员也踊跃参与相关学术活动。





菲尔兹奖首位华人得主、中科院外籍院士丘成桐表示，清华大学在三亚建立国际数学论坛已经有 12 年的历史，逐渐为国内外学者所熟知。发展基础学科、应用学科需要一段时间的积累，他希望海南省和三亚市持续支持论坛的发展。在当今局势下，中国正面临着最好的机遇，应该广开大门，吸引海外各国学者。此次来到三亚参会的学者中，就有来自英国、美国、德国、以色列等国家的学者。丘成桐院士强调，本次大会关注基础数学、应用数学，希望能够帮助海南省实现科技发展的双管齐下，同时推动与海南共同培养数学人才，为中国和世界输送更多优秀人才。

本次数学科学前沿大会共举行近百场专题学术报告及科技研讨活动，包括 4 位菲尔兹奖得主以及众多国际顶尖学者。国内各大科研院所数学研究人员应邀参与，包括清华大学、北京大学、东南大学、复旦大学、上海交通大学、武汉大学、香港中文大学、浙江大学、中山大学、中国科学技术大学等。



中心主任助理李铁香教授受邀全程主持了大会开幕式、“数学科学研究与海南‘陆海空’科技创新研讨会”及年终盛会。

海南省政府副秘书长张华伟受王路副省长委托，出席开幕式并发言。他表示，近年来海南实现了生物育种、深海科技、航天科技三大领域的科技力量聚集，形成了“陆海空”科技发展新格局。但总体来讲，海南高科技发展仍然十分薄弱，渴望在基础科学领域有所作为。他说，数学是科学之王，是一切科学的基础，海南将大力支持国际数学研究的前沿探索、数学教育的创新发展和数学科学的广泛应用，促进国际间数学领域更广泛、更深入的合作。

中心蒋飞达教授代表东大丘中心副主任王栓宏教授在开幕式发表讲话，介绍了丘中心情况及欢迎大家加盟。

12月24日晚，年终晚会上，2022年数学科学前沿大会主席、丘成桐中心主任丘成桐院士致祝酒词，对大会的胜利开幕和各项会议议程的顺利开展表示祝贺。其间，丘成桐中心副主任王栓宏教授线上带病倾情演唱歌曲《母亲》，为在场师生带来朴实真挚的感人旋律。



中心王栓宏教授、刘继军教授、李铁香教授、李逸教授、文强副教授在表彰大会上获得“科研优秀奖”先进表彰。

大会会议期间，丘成桐中心刘继军教授、蒋飞达教授、李铁香教授、文强副教授、青钊副教授、王维彤博士后及王冬博士后共 7 名成员荣获大会组委会的邀请，在本届大会上做 1 小时学术报告。

丘成桐中心成员，王栓宏教授、刘继军教授、李铁香教授、李逸教授、蒋飞达教授、文强副教授、青钊副教授、夏秉禹助理研究员、王冬博士、王维彤博士都积极参会，且其中多名老师承担多场学术报告的主持工作。

会议期间，丘中心行政组采取线上线下会议形式，向丘成桐主任汇报了年终 KPI 考核以及引进知名数学家加州大学尔湾分校万大庆教授。

22 日下午，由海南省科技厅副厅长韦勇带队，包括中国农业科学院国家南繁研究院院长彭军在内的海南“陆海空”科技界代表十余人与应用数学家们展开了深入交流，共同挖掘交叉领域科研合作的潜力，为海南“陆海空”科技发展献计献策。刘继军教授、李铁香教授应邀在会上结合中心科研课题作了学术报告，现场反响热烈，海南省领导及相关科研院所专家均认为中心研究课题能够为海南科技发展提供助力，推动‘陆海空’科技实现质的飞跃，并表达了希望与中心进一步联合进行科研合作的意愿。

（卢月供稿）

#### 4、师资队伍建设

东南大学丘成桐中心一直着力于人才队伍建设，面向全球招聘教学科研人员，成功引进了一批拥有国际知名度的海内外专家以及众多活跃于国际前沿的年轻学者。截至 2022 年 12 月，中心已有教师 34 人(全职到岗 25 人，兼职教师 8 人，)，其中院士 1 人，二级教授 2 人，教授 8 人，客座教授 1 人，研究员 1 人，副教授 6 人，副研究员 3 人，助理研究员 5 人，博士后 5 人，行政人员 2 人。

(卢月供稿)

## 二、简讯

### 1、丘成桐中心 2022 年第二次全体会议

会议概要：2022 年 11 月 9 日上午，丘成桐中心 2022 年第二次全体会议于四牌楼校区逸夫建筑馆 1502 报告厅召开。丘中心副主任王栓宏教授，丘中心主任助理李铁香、文强、李逸，及中心全体人员参加本次会议。

会议开始，丘中心副主任王栓宏教授邀请 2022 年度新入职教师进行自我介绍，而后表示《丘中心行政管理制度》已经拟好初稿，经行政办公会同意后即将发文，希望丘中心全体成员遵守规章制度，更好加强团队建设。

王栓宏教授在主持会议中，带领丘中心全体成员学习二十大精神主要内容，教导中心成员切实把习近平新时代中国特色社会主义思想贯彻落实到教学、科研工作各方面全过程，履行好举旗帜、聚民心、育新人、兴文化、展形象的使命任务。

王栓宏教授结束带领中心成员二十大精神学习后，丘中心刘继军教授发表讲话。刘继军教授在讲话中提出三点：

①年轻人要多和同行交流，多多邀请相关领域的杰出代表，基于国内外最新研究进展、科学思路方法、未来发展方向等方面，交流个人在本领域中的最新研究成果，并围绕专业领域问题，提出未来的研究计划和合作方向。

②丘中心和南京应用数学中心是兄弟单位，要多加强交流，12 月初两个中心联合举办学术会议，希望丘中心成员可以踊跃参与。

③丘中心人才培养质量在不断提升，发展趋势良好，希望丘中心努力保持，奋力走向前列。

（卢月供稿）

### 2、丘成桐中心 2022 年第五次行政办公会议

2022 年 11 月 23 日下午 4 点，中心副主任王栓宏，主任助理李铁香、文强、李逸，及秘书卢月、杨璐召开东南大学丘成桐中心 2022 年第五次线上线下结合行政办公会议。会议上主要讨论了五个事项：拟定丘中心行政管理办法，丘中心秘书加薪申请，动员中心成员参加 12 月 7 日与南京应用数学中心联合举办的学术交流会议，动员中心成员申报省部及国家项目及草拟丘中心年终绩效考核条例。

为加强丘中心行政事务管理，理顺中心内部关系，使各项管理标准化、制度化，提高办事效率，特制定《东南大学丘成桐中心行政管理制度》，经行政小组成员一致同意，报送丘先生审定后，自 2023 年 1 月 1 日开始实行。

中心秘书卢月从丘中心成立初期至今，在丘中心工作年限近五年，属于资深员工。为了更好地理顺工作关系，调动中心人员的工作积极性，经过丘中心行政办公会协商并一致同意申请为其上涨薪资。

丘中心和南京应用数学中心于 2022 年 12 月 7 日共同举办“2022 联合研讨会”，动员丘中心所有老师积极报名参加，充分调动中心成员与兄弟单位交流协作的积极性，希望以此次研讨交流为契机，聚焦学术前沿，发挥各自优势，携手推动学术合作。

丘中心副主任王栓宏肯定了今年科研项目取得的成绩，对中心教师的辛勤付出表示感谢。王主任表示学校科研任务任重而道远，中心成员要端正态度、积极交流，积极动员他们，提早谋划 2023 年国家级、省级项目的申报，高质量完成项目申报工作。

根据东南大学教育基金会对于年终绩效发放规定，丘中心副主任王栓宏在第五次行政办公会中提出中心年终绩效发放方案，行政管理组成员会上进行讨论，最终决定已上报中心主任丘成桐先生，经主任同意后开始执行。

（卢月供稿）

### 3、数学物理课题组开展系列午间研讨会

从 2022 年 3 月开始，东南大学丘成桐中心数学物理课题组定期组织开展午间系列研讨会。开展午间系列研讨会的目的是为了创造轻松自由的学术氛围，讨论理论物理研究方向的最新发展，学习物理和数学不同学科的知识，从而激发丘中心成员间的新想法和合作可能性。

2022 年 10 月-12 月，数学物理课题组午间系列研讨会已开展 12 次。

（卢月供稿）

### 4、几何与方程课题组开展系列周末讨论班

为活跃中心学术氛围，促进成员间的学术交流并激发合作，丘成桐中心几何与方程组将从 2022 年 9 月末开始定期组织周末讨论班。周末研讨班将面向几何与方程组成员、数学学院研究生及感兴趣的校内外师生。

2022 年 10 月 29 日，第三次周末系列几何与方程组研讨会在丘成桐中心 1502 报告厅举行，由硕士生徐锴锐主讲。徐锴锐同学分别报告了流形上热方程的梯度估计、加权流形上非线性抛物方程的梯度估计、以及 Ricci-Harmonic 流下热方程 Hessian 矩阵的上界估计。

2022年11月5日，第四次周末系列几何与方程组研讨会在丘成桐中心1502报告厅举行，由助理研究员王俊主讲。王老师简要回顾了凯勒几何中的一些已知结果，并讨论了它们在厄米几何中的推广。

2022年11月12日，第五次周末系列几何与方程组研讨会在丘成桐中心1502报告厅举行，由硕士生李传欢主讲。李传欢同学讨论了具有定标量曲率的梯度收缩Ricci孤子的刚性，并详细介绍了Petersen和Wylie在2009年的一些工作，以及Manuel-Eduardo在2016年和Chen-Zhou在2021年对四维收缩Ricci孤子的分类结果。

2022年11月19日，第六次周末系列几何与方程组研讨会利用腾讯会议线上举行，由南京审计大学润泽学者邓海云老师主讲。邓老师主要介绍了椭圆偏微分方程中解的临界点集相关的研究背景、进展和前沿问题，阐明了该问题与解的几何性质、解的渐近行为和解的增长性的重要联系。

2022年12月3日，第七次周末系列几何与方程组研讨会利用腾讯会议线上举行，由南京信息工程大学硕士生季婧雯主讲。季婧雯同学介绍了k-Hessian方程的广义Keller-Osserman条件及其应用，并讨论了解的存在性、唯一性和不存在性方面的结果。

2022年12月10日，第八次周末系列几何与方程组研讨会利用腾讯会议线上举行，由美国克莱姆森大学博士生陈东卫主讲。陈东卫同学的报告主要讨论了非约束和带约束的最优传输问题中的一系列c-循环单调性准则。

2022年12月31日，第九次周末系列几何与方程组研讨会利用腾讯会议线上举行，由德国雷根斯堡大学博士生刘亚东主讲。刘亚东同学讨论了两种不可压缩粘弹性流体在有界域中流动的扩散界面模型，前半部分介绍了该PDE模型的建立，后半部分介绍了适当修改后的模型解的适定性。

(蒋飞达供稿)

## 5、代数与数论课题组开展系列周五讨论班

自2022年10月末开始，东南大学丘成桐中心代数与数论组定期组织周五讨论班。周五讨论面向代数与数论组、全体中心成员、数学学院研究生及感兴趣的校内外师生。

2022年10月28日，第一次代数与数论组研讨会在丘成桐中心1502教室举行，由本中心的博士后王维彤主讲。他用尽可能简洁的方式介绍了被称为Cohen-Lenstra-Martinet Heuristics的内容，并解释了理想类群的分布这一词语的含义。

2022年11月4日，第二次代数与数论组研讨会在丘成桐中心线上举行。此次活动共2场报告，且系与数学学院合办。上海交通大学的李吉有教授介绍了在有限域

上计数具有某些指定性质的多项式的若干进展；山东大学的方伟军研究员介绍了局部可修复码的若干相关概念与近期结果。

2022年11月11日，第三次代数与数论组研讨会在丘成桐中心线上举行，由闽南师范大学的曹炜教授主讲。曹老师介绍了一类指数和的  $L$ -函数，并给出了其确切的公式。

2022年11月25日，第四次代数与数论组研讨会在丘成桐中心线上举行，由中国科技大学的欧阳毅教授主讲。欧阳老师介绍了其关于数域上阿贝尔簇的 Tate-Shafarevich 群的无界性的最新结果。

2022年11月30日，第五次代数与数论组研讨会在丘成桐中心线上举行，由南京大学的胡昊宇副教授主讲。胡老师介绍了复曲面上的半纯联络的若干相关概念，并给出了此时非正则联络的模空间的存在性的必要条件。

2022年12月2日，第六次代数与数论组研讨会在丘成桐中心线上举行，由中国科学院晨兴数学中心的许大昕副研究员主讲。许老师回顾了 Kloosterman 和与经典 Bessel 微分方程的关系，并介绍了其在  $p$ -进情形的类比与推广。

2022年12月17日，第七次代数与数论组研讨会在丘成桐中心线上举行，由加州大学尔湾分校的万大庆教授主讲。万老师介绍了确切计算 zeta 函数的多项式算法。

（张超供稿）

## 6、李逸教授荣获 2022 年度“优秀班主任标兵”称号

根据《东南大学班主任队伍建设管理办法》和《关于评选 2022 年东南大学优秀班主任标兵的通知》，学校开展了 2022 年东南大学优秀班主任标兵的评审工作。丘中心主任助理李逸教授获评 2022 年东南大学“优秀班主任标兵”称号。

（来源：东南大学数学学院）

## 7、张浩与合作者在国际顶级数学期刊 *Mathematische Annalen* 发表论文

近日，丘成桐中心助理研究员张浩与合作者清华大学扶磊教授、北京雁栖湖应用数学研究院李培根博士和美国加利福尼亚大学尔湾分校万大庆教授于 2022 年 11 月 5 日在国际顶级数学期刊《*Mathematische Annalen*》（德国数学年刊）上在线发表了题为《 $p$ -Adic GKZ hypergeometric complex》的学术论文，这是东南大学首次以署名单位在该期刊上发表论文。

在这篇长达 60 余页的论文中，张浩及其合作者构造了  $p$ -进制下 GKZ 超几何系统，叫做  $p$ -进 GKZ 超几何链复形。在 20 世纪 80 年代，Gelfand, Kapranov 和 Zelevinsky 提出了一个复数域上的微分方程系统，叫做 GKZ 超几何系统。它的解叫做 GKZ 超



几何函数。超几何函数在镜像对称理论与量子场论的研究中都有着广泛的应用。 $p$ -进 GKZ 超几何链复形是一个带有 Frobenius 结构的算术  $D$ -模导出范畴中的一个超和乐 (over-holonomic) 对象。Frobenius 映射在每一个纤维上的迹给出了由 Gelfand 和 Graev 提出的有限域上的超几何函数。换句话说,  $p$ -进 GKZ 超几何链复形描绘了数论中的研究对象: 指数和 (exponential sum) 依赖参变量的变化规律。我们同时证明, 在非退化的区域内, GKZ 超几何链复形形成超收敛  $F$ -晶体 (over-convergent  $F$ -isocrystal)。这对应于在  $\ell$ -进制下, 扶磊教授在之前工作中构造的  $\ell$ -进超几何层。

《Mathematische Annalen》至今已有 150 多年的悠久历史, 该刊自成立以来, 就以选稿严格著称, 每年仅发表约 150 篇的高质量数学学术论文。《Mathematische Annalen》是数学界公认的国际顶级期刊, 有着非常高的学术影响力。

张浩, 2018 年博士毕业于南开大学陈省身数学研究所, 2018 年至 2021 年在中国科学院晨兴数学中心任博士后研究员, 2021 年 9 月入职东南大学丘成桐中心。他的主要研究方向是利用  $p$ -进制理论研究 GKZ 超几何系统, 指数和与  $L$ -函数等相关问题。

(张浩供稿)

## 8、李志金运用共形自举方法研究三维量子电动力学取得重要进展

近日, 东南大学丘成桐研究中心和物理学院李志金副教授运用共形自举方法研究三维量子电动力学取得重要进展, 其成果以《Bootstrapping conformal QED3 and deconfined quantum critical point》为题发表在高能物理领域的一流学术期刊《Journal of High Energy Physics》上。

三维量子电动力学是描述三维空间中电磁相互作用的量子理论, 它被广泛用于研究层状结构的凝聚态系统。其中带四味电子的三维量子电动力学被用于描述铜基高温超导, 狄拉克自旋液体中的相变过程。过去十年, 学术界对带两味电子的三维量子电动力学产生了浓厚的兴趣。该理论被用于研究去禁闭量子临界相变, 并且在理论层面上它具有极为简洁优美的对偶结构, 被认为是三维量子场论一个更宏大的对偶系统的基础。另一方面, 三维量子电动力学为研究强关联理论提供了极为重要的案例: 研究发现在长程极限下, 三维量子电磁动力学的耦合常数趋于无穷大, 因此它描述的物理系统能产生典型的强关联现象, 比如带有尺度不变性的临界现象, 手征对称性自发破缺, 甚至规范禁闭。它的长程有效理论依赖于理论耦合的电子数目, 因为电子能够部分屏蔽电磁相互作用从而影响该理论的长距离有效相互作用。

三维量子电动力学的一个历史性问题是确定临界电子数从而准确区分不同电子数所对应的长程有效理论。从上世纪 80 年代中期这一问题被提出之后, 物理学家尝

试运用各种方法以确定临界电子数，然而由于理论的强关联效应，传统的研究方法不能得到可靠的结果。这一问题的答案长期处于悬而未决的状态。

针对这一经典的强关联难题，李志金副教授尝试运用最新发展的共形自举方法研究三维量子电动力学的临界电子数。不同于传统的居于费曼图的微扰展开方法，共形自举方法不依赖于理论的微观构造和弱耦合假设，而是从临界理论所满足的普适条件出发计算理论参数空间的范围。计算结果严格适用于强耦合理论，从而为研究强关联理论提供了极为有效的新途径。

李志金副教授研究发现三维量子电动力学的临界电子数介于 2-4 之间，结果表明用于描述铜基高温超导和狄拉克自旋液体的带四味电子的三维量子电动力学的长程有效理论具有共形不变对称性，而在过去 10 年广受关注的另一种带两味电子的理论位于共形窗口之下，它所对应的长程有效理论不具有共形对称性；相反的，在长程极限下由于强耦合电磁相互作用，该理论的手征对称性会自发破缺。共形自举计算结果同时澄清了多个格点模拟研究组得到的争议性结果，为三维量子电动力学的长程有效理论分类提供了可靠的基础。

李志金副教授为本研究工作的独立作者。这项工作最终在东南大学完成并投稿和后续完善发表。该工作同时获得了耶鲁大学、波尔图大学以及西蒙斯共形自举合作项目的长期支持。李志金副教授近年的研究方向包括运用共形自举方法研究经典的强关联临界理论。其中自举方法在过去十年发展非常迅速，在物理学的多个方向取得了革命性的突破，并有希望在未来改写若干物理领域的面貌。欢迎对理论物理感兴趣的同学和研究工作者们联系交流。

（李志金供稿）

## 三、学术活动

### 1、学术报告及学术会议

2022年10月6日-2022年12月31日，丘中心累计邀请校内外线上线下学术报告共51场次。具体内容如下：

#### 1.1 学术报告

序号	报告日期	报告题目	报告人	报告人单位
1.	2022.12.20	Wrapping corrections for long range spin chains	Tamás Gombor 博士	匈牙利 Eötvös Loránd University
2.	2022.12.17	Computing Zeta Functions of Large Polynomial Systems over Finite Fields	万大庆 教授	美国加州大学尔湾分校
3.	2022.12.13	Boundary and interface correlators, algebras, and spin chains in 4d N=4	Mykola Dedushenko 博士	美国 Stony Brook University
4.	2022.12.13	Trident algebras and 2-unitary operads of GK-dimension 3	叶郁 教授	中国科学技术大学
5.	2022.12.12	代数 K 理论、Mahler 测度以及 Beilinson 猜想	唐国平 教授	中国科学院大学
6.	2022.12.12	结合伪代数的 Mortia 定理	吴志祥 教授	浙江大学
7.	2022.12.10	A land of c-monotonicity in optimal transport	陈东卫	美国 Clemson University
8.	2022.12.09	Spectra of Hypergraphs and its Application	卜长江 教授	哈尔滨工程大学
9.	2022.12.06	Some advances on Gelfand-Kirillov dimension of Hopf algebras	王顶国 教授	曲阜师范大学
10.	2022.12.06	Random Field Ising Model and Parisi-Sourlas Supersymmetry	Slava Rychkov 教授	法国 Institut des Hautes Études Scientifiques
11.	2022.12.05	Artin-Schelter 正则代数	卢涤明 教授	浙江大学
12.	2022.12.02	Bessel F-isocrystals for reductive groups	许大昕 副教授	晨兴数学中心
13.	2022.11.30	Cohomology boundedness for flat bundles on surfaces	胡昊宇 副教授	南京大学
14.	2022.11.30	On the distance spectral radius of graphs	周波	华南师范大学
15.	2022.11.29	Rota-Baxter operators on Hopf algebras and Hopf modules	张良云 教授	南京农业大学
16.	2022.11.28	Applications of the transpose in Gorenstein homological theory	黄兆泳 教授	南京大学
17.	2022.11.25	Unboundedness of Tate-Shafarevich groups in cyclic extensions	欧阳毅 教授	中国科学技术大学

18.	2022.11.22	Non-perturbative quantum geometry, resurgence and BPS structures	Murad Alim 教授	德国 University of Hamburg
19.	2022.11.22	Some developments on classification of Hopf algebras	刘公祥 教授	南京大学
20.	2022.11.21	Systems of Sylvester-like matrix equations	王卿文 教授	上海大学
21.	2022.11.19	Some geometric properties of solutions to elliptic equations	邓海云 博士	南京审计大学
22.	2022.11.18	Spectral radius conditions for the existence of a larger class of spiders and all trees of diameter at most four	王力工 教授	西北工业大学
23.	2022.11.17	The reasonable and unreasonable effectiveness of hydrodynamics in exotic quantum matter	刘洪 教授	美国麻省理工学院
24.	2022.11.15	Gpp dimensions of complexes	刘仲奎 教授	西北师范大学
25.	2022.11.15	Variations of soft theorems	毛普健 副教授	天津大学
26.	2022.11.14	Some open problems in relative homological algebra	丁南庆 教授	南京大学
27.	2022.11.11	L-Functions of Twisted Exponential Sums	曹炜 教授	闽南师范大学
28.	2022.11.08	Shockwaves in black hole microstate geometries	David Turton 博士	英国 University of Southampton
29.	2022.11.08	高次型的中心及其应用	黄华林 教授	华侨大学
30.	2022.11.08	Perturbation on spectral radius of hypergraphs and extremal problem	李红海 教授	江西师范大学
31.	2022.11.07	Inverses along an element or two elements	陈建龙 教授	东南大学
32.	2022.11.04	KdV equation with ergodic initial data	Shinichi Kotani 教授	Nanjing University and Osaka University
33.	2022.11.02	Holographic thermal correlators from supersymmetric instantons	Alba Grassi 教授	瑞士 CERN & University of Geneva
34.	2022.11.01	Gorenstein 投射模与单态射表示	章璞 教授	上海交通大学
35.	2022.10.31	同余数与代数 K 理论	秦厚荣 教授	南京大学
36.	2022.10.28	Bootstrapping $N = 4$ sYM correlators using integrability	Zahra Zahraee	加拿大 McGill University
37.	2022.10.27	Extremal numbers of the four-cycle	马杰 教授	中国科学技术大学
38.	2022.10.26	The State of the Art of Krylov Iterative Solvers for Large Linear Discrete Ill-posed Problems (3)	贾仲孝 教授	清华大学
39.	2022.10.25	Some new results on Diophantine equations via cluster algebras	李方 教授	浙江大学
40.	2022.10.25	Coherent states, initial data and localizing quantum information in quantum gravity	Alexandre Belin 博士	瑞士 University of Geneva

41.	2022.10.24	On finite-tensor categories and finite-dimensional Hopf algebras	胡乃红教授	华东师范大学
42.	2022.10.20	The State of the Art of Krylov Iterative Solvers for Large Linear Discrete Ill-posed Problems (2)	贾仲孝教授	清华大学
43.	2022.10.18	Recent advances in Friedberg-Jacquet periods	张翀教授	南京大学
44.	2022.10.18	Kirillov models	王善文副教授	中国人民大学
45.	2022.10.18	Some advances in theory of good tilting modules	惠昌常教授	首都师范大学
46.	2022.10.18	Generalised symmetries and moduli stacks	Mathew Bullimore 副教授	英国 Durham University
47.	2022.10.14	On Shimura subvarieties away from the Torelli locus	陈柯副教授	南京大学
48.	2022.10.13	The State of the Art of Krylov Iterative Solvers for Large Linear Discrete Ill-posed Problems (1)	贾仲孝教授	清华大学
49.	2022.10.13	Topology of 3-manifold with uniformly positive scalar curvature (2)	王健博士	美国 Stony Brook University
50.	2022.10.11	Topology of 3-manifold with uniformly positive scalar curvature (1)	王健博士	美国 Stony Brook University
51.	2022.10.11	TTbar-like deformations in generic dimensions	Roberto Tateo 教授	意大利 Università di Torino

## 1.2 学术会议

2022 年 10 月至 12 月，丘成桐中心主要举办会议共计 5 场，分别包括 2022 年东南大学丘成桐中心方程与几何会议、2022 年“数值代数的机遇与挑战”系列线上论坛（13-15 期，共 3 期）、2022 年东南大学丘成桐中心青年学者论坛。

### 1.2.1 2022 年东南大学丘成桐中心方程与几何会议

2022 年 10 月 14-16 日，东南大学丘成桐中心在东南大学九龙湖宾馆举办 2022 年丘成桐中心方程与几何会议。此次会议由东南大学丘成桐中心和南京信息工程大学数学与统计学院联合主办，国家杰青、国家级教学名师在内的 80 余位知名专家、青年教师和研究生参加了会议。

日期	报告人	单位	报告题目
2022 年 10 月 15 日	程崇庆	南京大学	Minimal measures in terms of first fundamental group
	徐江	南京航空航天大学	The mathematical analysis of viscous capillary compressible fluids
	张希	南京理工大学	The Hermitian-Yang-Mills flow
	王奎	苏州大学	Robin heat kernel on manifolds
	杨孝平	南京大学	On the growth of solutions to some elliptic equations

	王俊	江苏大学	Existence and multiplicity of self-similar solutions for the parabolic equations
	尹会成	南京师范大学	On the short pulse initial data problem for some hyperbolic equations
	李军	南京大学	On the blowup mechanism of smooth solutions to 1D quasilinear strictly hyperbolic systems
2022年 10月16日	李玉祥	东南大学	Keller-Segel equations revisited
	石亚龙	南京大学	Constant scalar curvature Kähler metrics on ramified Galois covers
	张志涛	中国科学院数学与系统科学研究院 江苏大学	完全非线性椭圆方程(组)解的存在唯一性和对称性
	刘文军	南京信息工程大学	Well-posedness and data assimilation of the primitive equations coupled with multi-phase moisture atmosphere

### 1.2.2 2022年“数值代数的机遇与挑战”系列线上论坛（13-15期）

2022年10月29日、11月26日、12月24日，南昌大学、南京应用数学中心与东南大学丘成桐中心成功联合举办“数值代数的机遇与挑战”系列线上论坛第13、14、15期。丘成桐中心李铁香教授是本论坛组委会的主要成员之一。

三期线上论坛共邀请9名专家学者进行学术报告，内容涵盖数值代数的经典课题和源自机器学习、数据科学等领域的前沿交叉课题。以下为三期论坛所邀请的学术报告信息：

时间	报告人	单位	报告题目
2022年 10月29日	安恒斌	北京应用物理与计算数学研究所	求解漂移扩散方程的一类基于物理的迭代初值构造方法
	郑青青	中国石油大学	An analysis of the Rayleigh-Ritz and refined Rayleigh-Ritz Methods for nonlinear eigenvalue problem
	陈小山	华南师范大学	QR algorithm with two-sided Rayleigh quotient shifts
2022年 11月26日	李冰杰	新加坡国立大学	Exterior Point Method for Completely Positive Factorization
	卢欣	中国石油大学	A structure-preserving algorithm for palindromic eigenvalue problems
	蒋俊岳	台湾虎尾科技大学	Recent advances in the conjugate discrete-time algebraic Riccati equation
2022年 12月24日	邱越	上海科技大学	Low-rank Methods for Bayesian Inverse Problems
	张理评	浙江工业大学	Randomized Algorithms for Discrete Ill-Posed Problems
	罗路	复旦大学	Streaming Algorithms for Matrix Approximation

### 1.2.3 2022 年东南大学丘成桐中心青年学者论坛

2022 年 12 月 28 日至 29 日，丘成桐中心举办了线上青年学者论坛。此次论坛举办的主要目的是邀请国内外科研工作较为突出的青年数学家来东南大学丘成桐中心进行学术交流，并了解东南大学和南京市的学术和生活环境，为东南大学丘成桐中心的人才引进工作做铺垫。本次论坛共邀请了国内外知名大学和研究机构共 12 位优秀青年学者参加，他们就各自的学术研究进行了学术报告。

日期	报告人	单位	报告题目
2022 年 12 月 28 日	Fu Erjuan	YMSC Tsinghua	Spectrum for Darboux-Treibich-Verdier potential
	Dong Rui	YMSC Tsinghua	Assessing the Transmissibility of the New SARS-CoV-2 Variants: From Delta to Omicron
	Jiang Hongliang	Queen Mary U. of London	Spectroscopy for the MAD theory
	Liu Zhengwen	Niels Bohr Institute	Quantum Field Theory meets Gravitational Waves
	Zou Foling	University of Michigan	Computations in equivariant algebraic topology
	Li Liying	University of Michigan	Ergodic problems in random environments and KPZ universality
2022 年 12 月 29 日	Zhu Zhifei	YMSC Tsinghua	Systolic inequality on Riemannian manifold with bounded Ricci curvature
	Zheng Yunqin	IPMU, Tokyo U.	Non-Invertible Kennedy-Tasaki Transformation and Applications to Gapless-SPT
	Fedor Levkovich-Maslyuk	IPhT, Saclay	Critical phenomena for dually weighted graphs and spanning forests via matrix models
	Jonah Kudler-Flam	IAS Princeton	Renyi mutual information in quantum field theory
	Gao Ping	MIT	An effective theory for non-maximal chaos
	Zou Liujun	Perimeter Institute	A minimalist's approach to the physics of emergence

## 2、学术论文

继丘中心 2022 年 10 月第 5 期简报统计后，截止至 2022 年 12 月 31 日，丘成桐中心成员发表以“东南大学丘成桐中心”为署名单位的学术论文累计 10 篇，具体情况如下：

姓名	职称	署名“东南大学丘成桐中心”的学术论文
蒋飞达	教授	(1) <b>Jiang, Feida*</b> , Weak solutions of generated Jacobian equations. <i>Mathematics in Engineering</i> , 5 (2023), no. 3, 1-20. (Online: 2022 年 11 月 25 日) (2) 蒋飞达*, 陈希, 时间依赖的 Hessian 商不等式正解的不存在性. <i>安徽师范大学学报(自然科学版)</i> , 46 (2022), no. 2, 1-9.
林海	教授	(1) <b>Hai Lin</b> , Coherent state excitations and string-added coherent states in gauge-gravity correspondence, <i>Nuclear Physics B</i> (2022) 116066.
王栓宏	教授	(1) Zhang, Senlin; <b>Wang, Shuanhong</b> , Quasitriangular Hopf group-quasialgebras and generalized quantum Yang-Baxter equations. <i>J. Math. Phys.</i> 63 (2022), no. 7, Paper No. 073502. (2) T. Timmermann, A. Van Daele, <b>S. Wang</b> , Pairing and duality of algebraic quantum groupoids. <i>International Journal of Mathematics</i> , (2022) 2250055.
李志金	副教授	(1) <b>Zhijin Li</b> , Bootstrapping conformal QED3 and deconfined quantum critical point. <i>JHEP</i> 11 (2022) 005.
Marcus Sperling	副研究员	(1) Amihay Hananya and <b>Marcus Sperling</b> , Magnetic quivers and negatively charged branes, <i>JHEP</i> 11 (2022) 010.
聂鑫	助理研究员	(1) <b>Xin Nie</b> and Andrea Seppi, Hypersurfaces of constant Gauss–Kronecker curvature with Li-normalization in affine space, <i>Cal. Var. PDE</i> (2023) 62:4 .
张浩	助理研究员	(1) Lei Fu*, Peigen Li, Daqing Wan & <b>Hao Zhang*</b> , p-Adic GKZ hypergeometric complex. <i>Math. Ann.</i> (2022).
吕星龙	博士后	(1) <b>X.-L. Lyu</b> , T. Li, J.-W. Jia, T.-M. Huang, W.-W. Lin and H. Tian, Solving Maxwell eigenvalue problems for three dimensional isotropic photonic crystals with fourteen Bravais lattices, <i>Journal of Computational and Applied Mathematics</i> , 2022, 410, 114220.

(以上排名不分先后, 按职称类别及姓氏首字母顺序排列)

(杨璐供稿)