

非线性椭圆方程与几何分析研讨会

程序册



哈尔滨工业大学数学学院&数学研究院

2022年6月3日-5日

非线性椭圆方程与几何分析研讨会

2022年6月3日-5日

腾讯会议 链接: <https://meeting.tencent.com/dm/77DpJ7NLHPCg>

会议号: 863-1755-4925 密码: 0603

邀请专家:

陈传强 (宁波大学)	陈世炳 (中国科学技术大学)
楚健春 (北京大学)	关波 (俄亥俄州立大学)
黄勇 (湖南大学)	简怀玉 (清华大学)
金天灵 (香港科技大学)	李从明 (上海交通大学)
李海中 (清华大学)	李嘉禹 (中国科学技术大学)
李奇睿 (浙江大学)	李文俊 (香港中文大学)
楼元 (上海交通大学)	鲁建 (华南师范大学)
麻希南 (中国科学技术大学)	邱国寰 (中国科学院)
任长宇 (吉林大学)	盛为民 (浙江大学)
孙伟 (上海科技大学)	王志张 (复旦大学)
夏超 (厦门大学)	向昭银 (电子科技大学)
熊金钢 (北京师范大学)	徐露 (湖南大学)
杨孝平 (南京大学)	张志涛 (中国科学院&江苏大学)
周斌 (北京大学)	周蜀林 (北京大学)
朱小华 (北京大学)	

学术委员会: 关波、吴勃英、薛小平

会议组委会:

矫贺明 (18646071120, Email: jiao@hit.edu.cn)
隋哲楠 (18249036950, Email: sui.4@osu.edu)
张超 (18246107785, Email: czhangmath@hit.edu.cn)

会议日程简表

	6月3日		6月4日		6月5日	
08:25-08:30	开幕式		报告人	主持人	报告人	主持人
	报告人	主持人				
上午						
08:30-09:15	朱小华	关波	麻希南	王志张	李从明	黄勇
09:15-10:00	夏超		任长宇		简怀玉	
休息						
10:10-10:55	周斌	楚健春	盛为民	陈世炳	李海中	杨孝平
10:55-11:40	邱国寰		李奇睿		徐露	
下午						
14:00-14:45	孙伟	周蜀林	金天灵	任长宇	张志涛	李从明
14:45-15:30	陈世炳		鲁建		楼元	
休息						
15:40-16:25	楚健春	矫贺明	熊金钢	张超	李嘉禹	孙伟
16:25-17:10	李文俊		向昭银		陈传强	

腾讯会议 链接: <https://meeting.tencent.com/dm/77DpJ7NLHPCg>

会议号: 863-1755-4925 密码: 0603

会议日程

2022年6月3日，周五上午

时间	报告信息	主持人
08:25-08:30	欢迎致辞（吴勃英）	矫贺明
08:30-09:15	Kähler-Ricci flow on Fano manifolds 朱小华 北京大学	关波
09:15-10:00	Alexandrov-Fenchel type inequalities for hypersurfaces with capillary boundary 夏超 厦门大学	
10:00-10:10	休息	
10:10-10:55	Interior estimates for Monge-Ampere type fourth order equations 周斌 北京大学	楚健春
10:55-11:40	三维数量曲率方程的内估计 邱国寰 中国科学院	

2022年6月3日，周五下午

时间	报告信息	主持人
14:00-14:45	On L^∞ estimate for complex Hessian quotient equations on compact Kähler manifolds 孙伟 上海科技大学	周蜀林
14:45-15:30	The singular set in the no-sign obstacle problem 陈世炳 中国科学技术大学	
15:30-15:40	休息	
15:40-16:25	k-Ricci curvature in Kahler geometry 楚健春 北京大学	矫贺明
16:25-17:10	Some progress to a conjecture of Schoen 李文俊 香港中文大学	

2022年6月4日，周六上午

时间	报告信息	主持人
08:30-09:15	一类具圆柱对称 Sobolev 不等式的极值函数 麻希南 中国科学技术大学	王志张
09:15-10:00	Pogorelov type C^2 estimates for Sum Hessian equations and a rigidity theorem 任长宇 吉林大学	
10:00-10:10	休息	
10:10-10:55	Positive mass theorem with low-regularity Riemannian metrics 盛为民 浙江大学	陈世炳
10:55-11:40	On the L^p -Minkowski problem with super-critical exponents 李奇睿 浙江大学	

2022年6月4日，周六下午

时间	报告信息	主持人
14:00-14:45	On the isoperimetric ratio over scalar-flat conformal classes 金天灵 香港科技大学	任长宇
14:45-15:30	Some recent results on the dual Orlicz-Minkowski problem 鲁建 华南师范大学	
15:30-15:40	休息	
15:40-16:25	Regularity of solutions to the Dirichlet problem for fast diffusion equations 熊金钢 北京师范大学	张超
16:25-17:10	Critical mass in a chemotaxis model with indirect signal production mechanism 向昭银 电子科技大学	

2022年6月5日，周日上午

时间	报告信息	主持人
08:30-09:15	Some aspects of qualitative analysis on nonlinear elliptic PDEs 李从明 上海交通大学	黄勇
09:15-10:00	蒙日-安培方程的斜导数边值问题 简怀玉 清华大学	
10:00-10:10	休息	
10:10-10:55	Asymptotic convergence for a class of anisotropic curvature flows 李海中 清华大学	杨孝平
10:55-11:40	The constant rank theorem and its applications 徐露 湖南大学	

2022年6月5日，周日下午

时间	报告信息	主持人
14:00-14:45	完全非线性椭圆方程（组）解的存在唯一性和对称性 张志涛 中国科学院 & 江苏大学	李从明
14:45-15:30	一类时间周期抛物算子的主特征值及应用 楼元 上海交通大学	
15:30-15:40	休息	
15:40-16:25	Recent progress on the mean field type equations 李嘉禹 中国科学技术大学	孙伟
16:25-17:10	Recent progress of a class of Geometric PDEs 陈传强 宁波大学	

报告题目与摘要

Recent progress of a class of Geometric PDEs

陈传强 宁波大学

Abstract. In this talk, we introduce some Hessian type operators and some works about these geometric PDEs.

The singular set in the no-sign obstacle problem

陈世炳 中国科学技术大学

Abstract. We will discuss the regularity of the singular set of the free boundary in the no-sign obstacle problem. In particular, we will show that the uniqueness and continuous dependence of blowups at the singular points, which implies that the singular set can be covered by a countable union of C^1 submanifolds of \mathbb{R}^n .

k-Ricci curvature in Kahler geometry

楚健春 北京大学

Abstract. Motivated by holomorphic sectional curvature and Ricci curvature, in 2018, Lei Ni introduced the definition of k-Ricci curvature. In this talk, I will show that the canonical bundle of a compact Kahler manifold with quasi-negative k-Ricci curvature is nef and big. This is a joint work with Man-Chun Lee and Luen-Fai Tam.

蒙日-安培方程的斜导数边值问题

简怀玉 清华大学

摘要. 这个报告将系统介绍蒙日-安培方程的斜导数边值问题的最新研究成果，包括广义解的存在性和正则性（一阶导数的 Holder 连续性，二阶导数的 p 次积分模估计和 Schauder 估计）以及半空间中的 Liouville 定理。

On the isoperimetric ratio over scalar-flat conformal classes

金天灵 香港科技大学

Abstract. Let (M, g) be a smooth compact Riemannian manifold of dimension n with smooth boundary. Suppose that (M, g) admits a scalar-flat conformal metric. We prove that the supremum of the isoperimetric ratio over the scalar-flat conformal class is strictly larger than the best constant of the isoperimetric inequality on Euclidean space, and consequently is achieved, if either (i) $n \geq 9$ and the boundary has a nonumbilic point; or (ii) $n \geq 7$, the boundary is umbilic and the Weyl tensor does not vanish at some boundary point. A crucial ingredient in the proof is the expansion of solutions to the conformal Laplacian equation with blowing up Dirichlet boundary conditions.

Some aspects of qualitative analysis on nonlinear elliptic PDEs

李从明 上海交通大学

Abstract. Various types of maximum principles, Liouville type theorems, classification of solutions are very interesting problems in PDE analysis with many applications. They are also very useful for a priori estimates. We give a brief introduction on the problems, the related methods, and some results with applications. We focus on Hardy-Littlewood-Sobolev type system and the steady incompressible Euler system to illustrate the ideas, methods and possible applications.

Most of the results presented here are the joint work with Wenxiong Chen, Chenkai Liu, Yingshu Lv, Chunjing Xie and Ran Zhuo.

Asymptotic convergence for a class of anisotropic curvature flows

李海中 清华大学

Abstract. In this talk, by using new auxiliary functions, we study a class of contracting flows of closed, star-shaped hypersurfaces in \mathbb{R}^{n+1} with speed $r^{\frac{\alpha}{\beta}} \sigma_k^{\frac{1}{\beta}}$, where σ_k is the k -th elementary symmetric polynomial of the principal curvatures, α, β are positive constants and r is the distance from points on the hypersurface to the origin. We generalize Li-Sheng-Wang's result from uniformly convex to k -convex and Ling Xiao's result from $k=2$ to $k \geq 2$. This is a joint work with Botong Xu and Ruijia Zhang.

Recent progress on the mean field type equations

李嘉禹 中国科学技术大学

Abstract. TBA

On the L^p -Minkowski problem with super-critical exponents

李奇睿 浙江大学

Abstract. The L^p -Minkowski problem deals with the existence of closed convex hypersurface with prescribed p -area measure. It was known that the problem admits a solution in sub-critical case $p > n-1$ and does not have a solution in general in the critical case $p = n-1$. But it remains unknown in the super-critical case $p < n-1$. In this talk, we introduce new ideas to solve the problem for all super-critical exponents. A crucial ingredient in the proof is a topological method based on the calculation of the homology of a topological space of ellipsoids. The talk is based on recent joint work with Qiang Guang and Xu-Jia Wang.

Some progress to a conjecture of Schoen

李文俊 香港中文大学

Abstract. It is a classical result that on a compact manifold with non-positive Yamabe invariant, metrics with non-negative scalar curvature must be Ricci flat. It is conjectured by Schoen that the similar rigidity also holds for metrics with high codimension singularity. In this talk, we will talk about some recent progress. This is based on joint work with L.-F. Tam and J. Chu.

一类时间周期抛物算子的主特征值及应用

楼元 上海交通大学

摘要. 我们将从基本的传染病数学模型出发, 讨论人群移动, 环境周期等因素对传染病爆发的影响, 同时介绍一类相关的时间周期抛物算子的理论结果。

Some recent results on the dual Orlicz-Minkowski problem

鲁建 华南师范大学

Abstract. The dual Orlicz-Minkowski problem arises from modern convex geometry. In the smooth case, it is equivalent to solving a class of Monge-Ampere type equations defined on the unit hypersphere. These equations could be degenerate or singular in different conditions. We will talk about some recent results on the existence and uniqueness of solutions to the dual Orlicz-Minkowski problem.

一类具圆柱对称 Sobolev 不等式的极值函数

麻希南 中国科学技术大学

摘要. 我们利用积分不等式与先验估计证明一类圆柱对称 Sobolev 不等式的极值函数与最佳常数，它是与林道问的合作工作。

三维数量曲率方程的内估计

邱国寰 中国科学院

摘要. 超曲面的预定数量曲率方程是一个完全非线性偏微分方程。我们通过一个新的观察把这个完全非线性偏微分方程看成是一个类似极小曲面的方程。然后通过积分估计的办法得到三维数量曲率方程的内估计。

Pogorelov type C^2 estimates for Sum Hessian equations and a rigidity theorem

任长宇 吉林大学

Abstract. In this talk, I will introduce Pogorelov type interior C^2 estimates about Sum Hessian equations. We establish respectively Pogorelov type C^2 estimates for k -convex solutions and admissible solutions under some conditions. Furthermore, we apply such estimates to obtain a rigidity theorem for k -convex solutions of Sum Hessian equations in Euclidean space.

Positive mass theorem with low-regularity Riemannian metrics

盛为民 浙江大学

Abstract. In this talk, I would like to introduce our recent results with W. Jiang and H. Zhang on positive mass theorem and scalar curvature lower bounds with low-regularity Riemannian metrics. We first consider asymptotically flat Riemannian manifolds endowed with a continuous metric and the metric is smooth away from a compact subset with certain conditions. I will show the positive mass theorem is true if the metric is Lipschitz and the scalar curvature is nonnegative away from a closed subset with $(n-1)$ -dimensional Hausdorff measure zero. On compact manifolds with a continuous initial metric, I will show the scalar curvature lower bound is preserved along the Ricci flow if the initial metric has a scalar curvature lower bound in distributional sense. As an application, we use this result to study the relation between Yamabe invariant and Ricci flat metrics.

On L^∞ estimate for complex Hessian quotient equations on compact Kähler manifolds

孙伟 上海科技大学

Abstract. In this talk, we shall study L^∞ estimate for complex quotient equations on compact Kähler manifolds. We imposed a structure condition and thus found out a complex Monge-Ampere equation to serve as an auxiliary equation. As an application, we also derived a stability estimate, which will help us to obtain weak solutions. This is a joint work with Zhenan Sui.

Alexandrov-Fenchel type inequalities for hypersurfaces with capillary boundary

夏超 厦门大学

Abstract. In this talk, we introduce the quermassintegrals for hypersurfaces in a ball or a half-plane with capillary boundary, from the viewpoint of differential geometry. We prove the Alexandrov-Fenchel type inequalities for such hypersurfaces, by using suitable locally constrained curvature flow. The talk is based on joint works with Julian Scheuer, Guofang Wang and Liangjun Weng.

Critical mass in a chemotaxis model with indirect signal production mechanism

向昭银 电子科技大学

Abstract. In this talk, we present a critical mass phenomenon in a chemotaxis model with indirect signal production mechanism. Our first result asserts that for any suitably regular initial data, the system admits global classical solution, which is

different from the classical Keller-Segel system with direct signal production mechanism. Our second result confirms that for all radially symmetric initial data smaller than the critical value, the solutions are globally bounded, while for any initial mass larger than the critical value, unbounded global solutions can be constructed.

Regularity of solutions to the Dirichlet problem for fast diffusion equations

熊金钢 北京师范大学

Abstract. We prove global Holder gradient estimates for bounded positive weak solutions of fast diffusion equations in smooth bounded domains with the homogeneous Dirichlet boundary condition, which then lead us to establish their optimal global regularity. This solves a problem raised by Berryman and Holland in 1980. This is joint with Tianling Jin.

The constant rank theorem and its applications

徐露 湖南大学

Abstract. The constant rank theorem was initially developed by Caffarelli-Friedman in 1985 in two-dimensions for convex solutions of semilinear equations. Later, Korevaar-Lewis extended the result to higher dimensions. The theory was generalized to fully nonlinear case twenty years ago, and it had become an important ingredient in the study of prescribed curvature problems, such as the Christoffel-Minkowski problem and the prescribed Weingarten curvature problem. In this talk, I will give some applications of the constant rank theorem. These work are jointly finished with my co-authors

完全非线性椭圆方程（组）解的存在唯一性和对称性

张志涛 中国科学院&江苏大学

摘要. 我们利用拓扑方法、分歧理论和移动平面法研究完全非线性椭圆方程（组），特别研究 Monge-Ampère 方程和 k -Hessian 方程在不同区域上解的存在唯一性、解的个数估计、解的对称性，给出一些新结果。

Interior estimates for Monge-Ampere type fourth order equations

周斌 北京大学

Abstract.In this talk, we give several new approaches to study the interior estimates for a class of fourth order equations of Monge-Ampère type. First, we prove the interior estimates for the homogeneous equation in dimension two by using the partial Legendre transform. As an application, we obtain a new proof of the Bernstein theorem without using Caffarelli-Gutiérrez's estimate, including the Chern conjecture on the affine maximal surfaces. For the inhomogeneous equation, we also obtain a new proof in dimension two by an integral method relying on the Monge-Ampère Sobolev inequality. This proof works even when the right hand side is singular. In higher dimensions, we obtain the interior regularity in terms of the integral bounds on the second derivatives and the inverse of the determinant.

Kähler-Ricci flow on Fano manifolds

朱小华 北京大学

Abstract.In this talk, I will introduce some basic tools as well as some recent developments of the Kähler-Ricci flow, including Perelman's fundamental estimates in Kähler-Ricci flow, the smooth convergence of Kähler-Ricci flow, the progress on Hamilton-Tian conjecture and the Kähler-Ricci flow on $\mathbb{C}G$ -manifolds with singular limits.

数学学院简介

哈尔滨工业大学数学学院前身是创建于1958年的计算数学专业，1981年开始培养基础数学和计算数学专业硕士，1986年获得基础数学博士学位授予权（是国内最早的两所工科院校之一），1987年成立数学系，2019年成立数学学院。2001年建立了数学学科博士后流动站，2005年数学学科成为一级学科硕士学位授权点，2010年数学学科成为一级学科博士授权点，2011年统计学成为一级学科博士授权点。基础数学是省重点学科（2001年）和国防科工委重点学科（2002年）；应用数学是省重点学科（2001年）。数学学科2011年成为省一级重点学科。2013年基础数学和应用数学成为工信部重点学科。1997年入选教育部首批七个“工科基础课程（数学）教学基地”之一；2020年数学类专业入选教育部强基计划和基础学科拔尖学生培养计划2.0基地；2020年获批成立黑龙江应用数学中心。

在教育部第四轮学科评估中，哈尔滨工业大学数学学科位列A-，统计学位列B。在2020年10月《美国新闻和世界报导》（US News）发布的世界大学数学专业排名中，我校数学学科排名全球第80位，在内地高校45个机构中位于第14位。在2021年发布的世界大学学科排名（QS World University Rankings）中，我校数学学科排名全球第126位，在内地高校36个机构中位于第8位；统计学排名全球第101-150位，在内地高校17个机构中并列第7位。在最新的ARWU排名中，数学学科位列全球第76-100位，在内地高校93个机构中并列第5位。哈尔滨工业大学数学学科自2013年5月始终保持全球ESI前1%行列。

学院现有专任教师82人，博士化率91.5%；其中，国家杰出青年1人，中组部首届青年拔尖人才计划1人，教育部新世纪人才1人，龙江学者1人，中组部“万人青拔”1人，青年长江学者1人，黑龙江省杰出青年基金获得者1人，黑龙江省教学名师4人，龙江青年学者1人，宝钢优秀教师奖7人，黑龙江省优秀青年基金获得者1人；博士生导师43人，硕士生导师63人，教授33人。

学院现有本科专业三个：数学与应用数学（拔尖学生培养计划2.0、强基计划（2020）、国家一流本科专业（2020））、信息与计算科学（拔尖学生培养计划2.0、强基计划（2020）、国家一流本科专业（2019））、统计学（省一流本科专业（2020））。现有在读本科生307人，硕士研究生144人，博士研究生195人。现有：国家级精品资源共享课程1门，国家级精品课程2门，国家级精品在线开放课程3门，省级精品课程4门，省级优秀教学团队1个，省级优秀教材2部，省头雁团队1个（数学与人工智能交叉学科创新研究），省级重点实验室（计算与应用数学）1个，省级领军人才梯队（计算数学）1个。已培养本科生近2000人，硕士生近1400人，博士生近400人，其中涌现出一大批优秀学子：

与境外高水平大学联合培养博士研究生 100 余人；长江学者、国家杰青等高层次人才 10 余人；8 位大学校长、副校长（如：哈工大副校长、电子科技大学副校长等）；国家百篇优博提名奖 3 人；教育部学术新人奖 3 人；20 余位省级学会和国家二级学会理事长及副理事长；校优秀博士学位论文奖 16 人；世界华人数学家大会“新世界数学奖”博士金奖 1 人、本科生银奖 1 人。

数学学科依据国防和社会发展的需求及主流科研方向前沿发展趋势，形成了以传统优势方向为支撑，以新兴与交叉方向为主要生长点的学科格局。主要科研方向有：泛函分析及其应用、代数与数论、常微分方程与动力系统、科学与工程计算、偏微分方程与调和分析、数学物理反问题、运筹控制与优化、概率论与数理统计等。近年来承担国家重点研发计划等国家级课题 50 余项，科研经费千万余元。获黑龙江省科学技术奖一等奖、教育部高校科研优秀成果奖自然科学奖二等奖等多个科研奖项，每年发表高水平学术论文 100 余篇。在全国 SCI 高产机构的排名中，近几年一直在前 20 名，2012 年发表的 SCI 论文数量位居全国数学学科第 3 位。

数学学院网站：<http://math.hit.edu.cn>

数学研究院简介

哈工大数学研究院成立于 2016 年 7 月。数学研究院以数学研究为基础，同时致力于推动数学、经济学、物理、工程和计算机科学的交叉学科研究。

在过去的六年里，数学研究院发展迅速。目前，数学研究院有研究人员 22 人，其中国家高层次人才 8 人。此外，研究院还聘请了 2 名国际讲座教授，其中一名为菲尔兹奖得主。关于研究院现有人员列表及其研究领域，请参见研究院网站：<http://im.hit.edu.cn/en/8378/list.htm>。

数学研究院诚邀在数学学科所有方向工作的优秀研究人员加盟。我们将根据您的学术水平和个人经历提供具有国际竞争力的薪酬待遇。详情见研究院网页上的招聘公告。

和传统的数学院系相比，数学研究院具有如下特色：数学研究院是个全新的科研机构，直接隶属于学校，是学校的一个学术特区和高地，因而享有学校的特殊政策和经费倾斜。数学研究院拥有一个由国内外著名数学家组成的学术委员会。它是数学研究院科研学术事务的最高审议、评定和咨询机构。所有涉及到人才引进、内部人员晋升和评估等重大事务均以学术委员会的意见为准。数学研究院只承担少量的教学任务，师资博士后和助理教授没有任何教学任务，其他人员一年只需承担一门课的任务（大约 30-50 学时）。另外，如有必要（比如计划出国访问一年），可适当调整甚至完全减免教学任务。数学研究院的管理理念遵循法国的宽松模式，不侧重文章数量或杂志级别等。其目的是打造一个愉快、舒适、和谐、向上的工作环境，为所有研究人员提供一个利于事业发展的有效平台，让每个人都找到适合自己发展的方式和位置。

研究院网站：<http://im.hit.edu.cn>