

2021 非线性分析及其应用学术研讨会

# 秩序册



中国·陕西·西安

2021年7月28日--7月29日

## 2021 非线性分析及其应用学术研讨会

为了交流非线性分析、微分方程及相关领域的最新研究成果和学术发展动态，促进学术交流与合作，西安电子科技大学于 2021 年 7 月 28-29 日通过腾讯会议平台举行“非线性分析及其应用”网络在线学术会议。会议以加强非线性分析、微分方程及相关领域的学术交流为主旨，展示和介绍理论及应用方面的最新成果和进展。

**会议方式：腾讯会议**

**特邀报告专家(以姓氏拼音为序)：**

曹道民 中国科学院数学与系统科学研究院  
丁彦恒 中国科学院数学与系统科学研究院  
窦井波 陕西师范大学  
耿 俊 兰州大学  
郭千桥 西北工业大学  
郭上江 中国地质大学（武汉）  
蒋美跃 北京大学  
李东升 西安交通大学  
李海刚 北京师范大学  
刘 萍 哈尔滨师范大学  
刘瑞宽 西南石油大学  
彭双阶 华中师范大学  
唐仲伟 北京师范大学  
袁 荣 北京师范大学  
张志涛 江苏大学、中国科学院数学与系统科学研究院  
钟承奎 南京大学  
邹文明 清华大学

**组织委员会：**马如云，吴事良，常永奎，李 燕，白振国，李善兵，李 芳，薄伟健，李 君，王 烽

**会议资助：**国家自然科学基金

**联系人：**吴事良 手机：18392190403 E-mail: [slwu@xidian.edu.cn](mailto:slwu@xidian.edu.cn)

马如云 手机：13038744011 E-mail: [mary@nwnu.edu.cn](mailto:mary@nwnu.edu.cn)

西安电子科技大学数学与统计学院

2021 年 07 月

## 2021 非线性分析及其应用学术研讨会日程安排

7月28日（上午） 腾讯会议 ID：948 2667 8745

时间		开幕式
8:30-8:40		
主持人： 钟承奎		
时间	报告人	报告题目
8:40-9:20	丁彦恒	双非线性量子力学系统
9:20-10:00	张志涛	Normalized solutions to the Chern-Simons-Schrodinger system and fractional Schrodinger equations
休息（10:00-10:10）		
主持人： 张志涛		
时间	报告人	报告题目
10:10-10:50	邹文明	关于椭圆方程正规化解问题
10:50-11:30	李东升	$W^{2,p}$ estimates for elliptic equations on $C^{1,\alpha}$ domains

7月28日（下午） 腾讯会议 ID：948 2667 8745

主持人： 袁 荣		
时间	报告人	报告题目
14:30-15:10	钟承奎	The polynomial decay with respect to noncompactness measure for some dynamical systems and its application to the wave equation
15:10-15:50	李海刚	Babuska Problem in Composite Materials and its Application to Acoustic Resonators
休息（15:50-16:00）		
主持人： 李东升		
时间	报告人	报告题目
16:00-16:40	袁 荣	Almost periodic solutions of impulsive differential equations
16:40-17:20	耿 俊	Weighted Estimates for Neumann Problems in Homogenization of Systems of Elasticity
17:20-18:00	刘 萍	Diffusive population model with harvesting

7月29日（上午） 腾讯会议 ID: 948 2667 8745

主持人： 蒋美跃		
时间	报告人	报告题目
8:30-9:10	彭双阶	On the scalar curvature problem with very degenerate prescribed functions
9:10-9:50	唐仲伟	Sharp Sobolev inequalities involving boundary terms revisited
休息（9:50-10:00）		
主持人： 彭双阶		
时间	报告人	报告题目
10:00-10:40	蒋美跃	John' s Lemma and Dimensional $L_p$ -Minkowski Problem
10:40-11:20	郭上江	Bifurcation in a reaction-diffusion model with nonlocal delay effect and nonlinear boundary condition

7月29日（下午） 腾讯会议 ID: 948 2667 8745

主持人： 马如云		
时间	报告人	报告题目
14:30-15:10	曹道民	二维不可压缩欧拉方程及相关问题的一些结果
15:10-15:50	窦井波	$L_1$ isoperimetric inequality on the unit disk
休息（15:50-16:00）		
主持人： 吴事良		
时间	报告人	报告题目
16:00-16:40	郭千桥	Negative Power Nonlinear Integral Equations on Bounded Domains
16:40-17:20	刘瑞宽	Attractor bifurcation for an electrically conducting fluid flow between two rotating cylinders

**报告题目与摘要 (以姓氏拼音为序)**  
**2021 非线性及其应用学术研讨会 2021.7.28-29**

---

**二维不可压缩欧拉方程及相关问题的一些结果**

曹道民 中国科学院数学与系统科学研究院

报告人将报告新近对二维不可压欧拉方程所得到的一些研究结果，特别地要介绍在涡对行波解 (travelling vortex pairs)、Karman 涡街解 (Karman vortex street) 的存在性和及推广的面拟地转方程 (surface quasi-geostrophic equation)。报告人介绍的结果主要来源于和赖善发、詹伟城及和秦国林、詹伟城、邹昌君合作的论文。

---

**双非线性量子力学系统**

丁彦恒 中科院数学与系统科学研究院

利用变分法研究下述两个非线性量子力学系统的一些新进展：

- ★ 非线性 Dirac 方程和非线性 Klein-Gordon 方程的耦合；
- ★ 非线性 Dirac 方程和非线性 Maxwell 方程的耦合。

主要工作包括系统解的存在性、指数衰减性与集中现象。

---

**L1 isoperimetric inequality on the unit disk**

窦井波 陕西师范大学

In this talk, we obtain a sharp isoperimetric inequality on the unit disk for  $L^1$  functions and classify all extremal functions. The original isoperimetric inequality was obtained in 1921 by Carleman for analytic functions on the unit ball. This is a joint work with Meijun Zhu.

---

**Weighted Estimates for Neumann Problems in Homogenization of Systems of Elasticity**

耿 俊 兰州大学

For a family of systems of linear elasticity with rapidly oscillating periodic, bounded measurable coefficients, we give a sufficient condition for the weighted  $W^{1,2}$  estimates for weak solutions of Neumann problems in a fixed bounded Lipschitz domains by using a weighted real variable method.

## Negative Power Nonlinear Integral Equations on Bounded Domains

郭千桥 西北工业大学

We introduce and study some negative power nonlinear integral equations on bounded domains that are related to the sharp reversed Hardy-Littlewood-Sobolev inequality. The existence results are obtained. Blowup behavior of the minimizing energy solutions to the subcritical problem is also studied. This is a joint work with Prof. Jingbo Dou and Prof. Meijun Zhu.

---

## Bifurcation in a reaction-diffusion model with nonlocal delay effect and nonlinear boundary condition

郭上江 中国地质大学(武汉)

In this talk, the existence, stability, and multiplicity of steady-state solutions and periodic solutions for a reaction-diffusion model with nonlocal delay effect and nonlinear boundary condition are investigated by using Lyapunov-Schmidt reduction. When the interior reaction term is weaker than the boundary reaction term, it is found that there is no Hopf bifurcation no matter how either of the interior reaction delay and the boundary reaction delay changes. When the interior reaction term is stronger than the boundary reaction term, it is the interior reaction delay instead of the boundary reaction delay that determines the existence of Hopf bifurcation. Moreover, the general results are illustrated by applications to models with either a single delay or bistable boundary condition.

---

## John's Lemma and 2-Dimensional Lp-Minkowski Problem

蒋美跃 北京大学

John's lemma is an important tool in convex geometry and analysis, it can be stated as follows: For any convex body  $K \subset \mathbb{R}^n$  (a bounded convex set with non-empty interior), there is an ellipsoid  $E \subset K$ , which is the ellipsoid of maximal volume contained in  $K$  such that

$$(1) \quad E \subset K \subset c + n(E - c),$$

where  $c$  is the center of  $E$ . In dimension 2, this can be formulated as follows: if  $u > 0$  is the support function of a convex domain in  $\mathbb{R}^2$ , then  $\exists c \in \mathbb{R}^2, \theta \in S^1, a, b > 0$  such that

(2)

$$\begin{aligned} \left(a^2 \cos^2(x - \theta) + b^2 \sin^2(x - \theta)\right)^{\frac{1}{2}} &\leq u(x) - c(\cos(x), \sin(x)) \\ &\leq \left(a^2 \cos^2(x - \theta) + b^2 \sin^2(x - \theta)\right)^{\frac{1}{2}}, x \in [0, 2\pi]. \end{aligned}$$

In this talk we will give a variant of this inequality, some applications to 2-dimensional  $L_p$ -Minkowski problem and the self-similar solutions of anisotropic curve-shortening flows will be discussed.

---

### **$W^{2,p}$ estimates for elliptic equations on $C^{1,\alpha}$ domains**

李东升 西安交通大学

In this talk, we establish  $W^{2,p}$  estimates for elliptic equations on  $C^{1,\alpha}$  domains. The classical method, straightening the boundary, is not applicable since the domain is not  $C^{1,1}$  which is the standard assumption to derive  $W^{2,p}$  estimates. Both Vitali cover lemma (or C-Z decomposition) and Whitney cover lemma are used. An interesting property of harmonic functions is crucial to our result.

---

### **Babuska Problem in Composite Materials and its Application to Acoustic Resonators**

李海刚 北京师范大学

Variational method is a very useful tool to study the elliptic problem. A long-standing area of material science has been the study of electrostatic and elastic fields in composite material. For a general elliptic system, when the coefficients are piecewise Hölder continuous and uniformly bounded, an  $\varepsilon$ -independent bound of the gradient was obtained by Li and Nirenberg, where  $\varepsilon$  represents the distance between the interfacial surfaces. However, in high-contrast composites, when  $\varepsilon$  tends to zero, the stress always concentrates in the narrow regions. As a contrast to the boundedness result of Li and Nirenberg, in order to investigate the role of  $\varepsilon$  played in such kind of concentration phenomenon, in this talk we will show the blow-up asymptotic expressions of the gradients of the variational solutions to the Lamé system with partially infinite coefficients in dimensions two and three. This completely solves the Babuska problem on blow-up analysis of stress concentration in high-contrast composite media. Recently, we extend our method to deal with the resonant behavior between two close-to-touching convex acoustic subwavelength resonators.

---

### **Attractor bifurcation for an electrically conducting fluid flow between two rotating cylinders**

刘瑞宽 西南石油大学

In this paper, we establish a simplified governing equation for an electrically conducting fluid flow between two concentric rotating cylinders. Furthermore, we show that the simplified governing equations bifurcate to an  $S^1$  attractor (a 1-dimensional sphere)

when the magnetic Taylor number crosses a critical value. Notably, the  $S^1$  attractor contains precisely eight singular points, four of which are stable nodes and the remaining are saddle points, with the impact of the magnetic field generated only by the axial electric current. If the magnetic field is mainly produced by the center electric current, the number of singular points of the  $S^1$  attractor can only be four, with two saddle points, and two stable nodes. In addition, our research shows that the axial current accelerates the  $S^1$  attractor bifurcation but the center current has the opposite effect, in comparison with the flow without the influence of a magnetic field.

---

### **Diffusive population model with harvesting**

刘 萍 哈尔滨师范大学

From the point of view of human needs, the exploitation of biological resources, the management of renewable resources, and the harvesting of populations are commonly human purpose of achieving the economic interest in fishery, forestry, and wildlife management. We consider the effect of harvesting in a reaction-diffusion logistic population model and a predator-prey model with prey-taxis.

---

### **On the scalar curvature problem with very degenerate prescribed functions**

彭双阶 华中师范大学

We talk about a scalar curvature problem. It is known that there are a number of results related to the existence of solutions concentrating at the isolated critical points of the scalar curvature  $K(x)$ . However, if  $K(x)$  has non-isolated critical points with different degenerate rate along different directions, whether there exist solutions concentrating at these points is still an open problem. We give a certain positive answer to this problem via applying a blow-up argument based on local Pohozaev identities and modified finite dimensional reduction method when the dimension of critical point set of  $K(x)$  ranges from 1 to  $N-1$ .

---

### **Sharp Sobolev inequalities involving boundary terms revisited**

唐仲伟 北京师范大学

We revisit the sharp Sobolev inequalities involving boundary terms on Riemannian manifolds with boundaries proved by [Y.Y. Li and M. Zhu, *Geom. Funct. Anal.* 8 (1998), 59-87.] and explore the role of the mean curvature. This is a joint work with Jingang Xiong and Ning Zhou.



## **Almost periodic solutions of impulsive differential equations**

袁 荣 北京师范大学

In this talk, I would like to introduce the Bohr's almost periodic function, the piecewise continuous almost periodic function, and its module. The piecewise continuous almost periodic function appears in the study of almost periodic impulsive differential equations. I would like introduce some results about the module of almost periodic solutions for impulsive differential equations.

---

## **Normalized solutions to the Chern-Simons-Schrodinger system and fractional Schrodinger equations**

张志涛 江苏大学、中国科学院数学与系统科学研究院

We introduce normalized solutions to the Chern-Simons-Schrodinger system, which is a gauge-covariant nonlinear Schrodinger system with a long-range electromagnetic field, arising in nonrelativistic quantum mechanics theory. The solutions correspond to critical points of the underlying energy functional subject to the  $L^2$ -norm constraint. We also study the normalized solutions of the fractional nonlinear Schrodinger equations with combined nonlinearities, and get the existence and stability of standing waves for the fractional nonlinear Schrodinger equation.

---

## **The polynomial decay with respect to noncompactness measure for some dynamical systems and its application to the wave equation**

钟承奎 南京大学

In this talk, we first establish an abstract theorem on estimating polynomial decay rate of noncompactness measure of bounded sets for infinite-dimensional dynamical systems; and then we apply the abstract theorem to the wave equations with nonlocal weak damping and anti-damping.

---

## **关于椭圆方程正规化解问题**

邹文明 清华大学

待定

## 西安电子科技大学数学与统计学院简介

西安电子科技大学数学与统计学院前身可追溯至建校初期的基础部，历经数学教研室、应用数学系、理学院数学系，不断发展壮大，于 2013 年 7 月成立。学院的应用数学学科 1996 年获得博士点，是西北地区第一个应用数学博士点、陕西省第二个数学博士点，入选陕西省优秀博士学位论文 4 篇。

学院现有数学一级学科博士点、统计学一级学科硕士点、应用统计硕士专业学位授权点，数学博士后科研流动站，以及 3 个本科专业，其中数学与应用数学为国家级一流本科专业建设点、统计学为陕西省一流本科专业建设点，并依托基础学科拔尖学生培养计划，招收旨在培养拔尖创新型复合人才的数学拔尖班。

学院现有教职工 130 人，其中专职教师 118 人，包括国家高层次人才特殊支持计划领军人才 1 人、国家百千万人才工程 1 人、国家级教学名师 1 人、教育部教指委委员 1 人、跨世纪优秀人才 1 人、新世纪优秀人才 2 人、享受国务院政府特殊津贴 2 人、陕西省人才计划 3 人、陕西省杰出青年基金获得者 1 人、陕西省高等学校“青年杰出人才支持计划”入选者 2 人。

学院现有国家级教学团队 1 个，国家精品资源课程 2 门，出版国家级规划教材 2 部，先后获得国家级教学成果奖 3 项。指导学生参加数模竞赛，共获国际及国家级奖励 300 余项，其中有国际大学生数模竞赛特等奖 3 项、全国大学生数模竞赛 Matlab 创新奖 1 项，获奖层次和数量在全国高校中位居前列。

学院科研注重应用性和交叉性，在非线性分析与微分方程、半群代数、优化、控制、微分方程反问题、大数据、金融数学等方面发展势头良好。近五年获得省部级科研奖励 4 项，部分成果发表在相关领域的权威期刊如 *Adv. Math.*, *Trans. Amer. Math. Soc.*, *SIAM J. Appl. Math.*, *Calc. Var. Partial Differential Equations*, *J. Differential Equations*, *Nonlinearity*, *J. Algebra*, *Inverse problem*, *SIAM J. Control. Optim.*, *SIAM J. Financ. Math.*, *IEEE Trans. Signal Process* 等。

## 西安电子科技大学简介

西安电子科技大学是以信息与电子学科为主，工、理、管、文多学科协调发展的全国重点大学，直属教育部，是国家“优势学科创新平台”项目和“211工程”项目重点建设高校之一、国家双创示范基地之一、首批35所示范性软件学院、首批9所示范性微电子学院、首批9所获批设立集成电路人才培养基地和首批一流网络安全学院建设示范项目的高校之一。2017年学校信息与通信工程、计算机科学与技术入选国家“双一流”建设学科。

学校前身是1931年诞生于江西瑞金的中央军委无线电学校，是毛泽东等老一辈革命家亲手创建的第一所工程技术学校。1958年学校迁址西安，1966年转为地方建制，1988年定为现名。建校89年来，学校始终得到了党和国家的高度重视，是我国“一五”重点建设的项目之一，也是1959年中央批准的全国20所重点大学之一。20世纪60年代，学校就以“西军电”之称蜚声海内外。毛泽东同志曾先后两次为学校题词：“全心全意为人民服务”、“艰苦朴素”。

学校是国内最早建立信息论、信息系统工程、雷达、微波天线、电子机械、电子对抗等专业的高校之一，开辟了我国IT学科的先河，形成了鲜明的电子与信息学科特色与优势。“十三五”期间，学校获批8个国防特色学科。学校现有2个国家“双一流”重点建设学科群，2个国家一级重点学科，1个国家二级重点学科，34个省部级重点学科，14个博士学位授权一级学科，26个硕士学位授权一级学科，具有工程博士专业学位授权，有17个硕士专业学位授权点，9个博士后科研流动站，63个本科专业。全国第四轮一级学科评估结果中，3个学科获评A类：电子科学与技术学科评估结果为A+档，并列全国第1；信息与通信工程学科位于A档；计算机科学与技术学科评估结果为A-档，学校电子信息类学科继续保持国内领先水平。根据ESI公布数据，学校工程学和计算机科学均位列全球排名前1%。

学校树立了以人为本、教师是大学核心竞争力的理念，锻造了一支结构合理、富有创新精神的教师队伍。现有专任教师2200余名，其中，博士生导师520余人。学校有院士4人，双聘院士15人，“万人计划”入选者25人，长江学者33人，国家自然科学基金创新研究群体1个，科技部重点创新团队4个，教育部创新团队6个，国家杰出青年基金获得者15人，优秀青年科学基金获得者13人，国家级教学名师4人，国家级教学团队6个，973项目首席科学家3人，教育部新世纪优秀人才52人，中国青年科技奖获得者4人，“何梁何利”科学与技术奖获得者5人，

国家“百千万人才工程”培养对象 13 人，陕西省杰出青年基金获得者 5 人，陕西省特支计划 7 人，陕西青年科技奖获得者 28 人，教育部教学指导委员会委员 19 人，享受政府特殊津贴 160 人。

多年来，学校致力于电子信息技术领域的系统研制、科技攻关、工程研发等，创造了我国电子与信息技术领域等多项第一，包括第一台气象雷达、第一套流星余迹通讯系统、第一台可编程雷达信号处理机、第一台毫米波通讯机，以及我军通信装备史上第一部“塞绳电报互换机”、第一台“塔型管空腔振荡器”、第一套“三坐标相控阵雷达”等，为我国信息化、国防现代化做出了重要的贡献。

建校 89 年来，学校先后为国家输送了 25 万余名电子信息领域的高级人才，产生了 120 多位解放军将领，成长起了 23 位两院院士（1977 年恢复高考以后院士校友 15 位，位列全国前茅），10 余位国家副部级以上领导，培养了联想创始人柳传志，国际 GSM 奖获得者李默芳，欧洲科学院院士、著名的纳米技术专家王中林，“天宫一号”目标飞行器总设计师杨宏等一大批 IT 行业领军人物和技术骨干、科研院所所长和大学校长等，为国家建设和社会进步做出了重要贡献。

在全面建设社会主义现代化国家新征程中，西安电子科技大学将继续坚持走内涵式发展道路，秉承“全心全意为人民服务”的办学宗旨，坚持“立足西部、育人育才、强军拓民、服务引领、团结实干”的发展思路，坚持立德树人根本任务，全面提升教育质量，为把学校建设成为电子信息特色鲜明的一流大学而不懈奋斗！