華東師範大學
EAST CHINA NORMAL UNIVERSITY

2025
流体力学偏微分方程研讨会

Seminar on Partial Differential Equations in Fluid Mechanics

会议手册

2025 年 11 月 7 日-9 日

华东师范大学数学楼

华东师范大学|数学科学学院

偏微分方程研究中心

数学与工程应用教育部重点实验室

2025 华东师范大学流体力学偏微分方程研讨会

2025 年 11 月 7—9 日

会议目标： 本次研讨会围绕流体力学偏微分方程领域的理论、计算与应用前沿动态，搭建学术交流与合作平台，促进专家学者间的研讨合作，从而助力该领域的学术深化与应用拓展。

会议组织委员会：

冯媛媛 (华东师范大学)

高欣 (华东师范大学)

黄侠 (华东师范大学)

袁海荣 (华东师范大学)

张艳艳 (华东师范大学)

主办单位：

华东师范大学数学科学学院

偏微分方程研究中心

数学与工程应用教育部重点实验室

会议联系人：

袁海荣 (华东师范大学) 邮箱:hryuan@math.ecnu.edu.cn; 电话:13764387644

张艳艳 (华东师范大学) 邮箱:yyzhang@math.ecnu.edu.cn; 电话:13761378904

会议日程：

11 月 7 日：办理入住

11 月 8 日–9 日：学术报告、自由讨论

11 月 10 日：离会

会议场地：

华东师范大学闵行校区数学楼 401 报告厅

会议 WiFi：

WLAN: ECNU-GUEST

住宿：

宝龙艺悦酒店 (吴泾闵行紫竹华师大交大店)

(上海闵行区吴泾尚义路 39 弄 1 号)

交通 (到宝龙艺悦酒店)：

乘地铁：

从浦东机场、虹桥机场、虹桥火车站出发，推荐搭乘市域机场线地铁至景洪路站换乘地铁 15 号线，从 15 号线永德路站 2 号口出站。

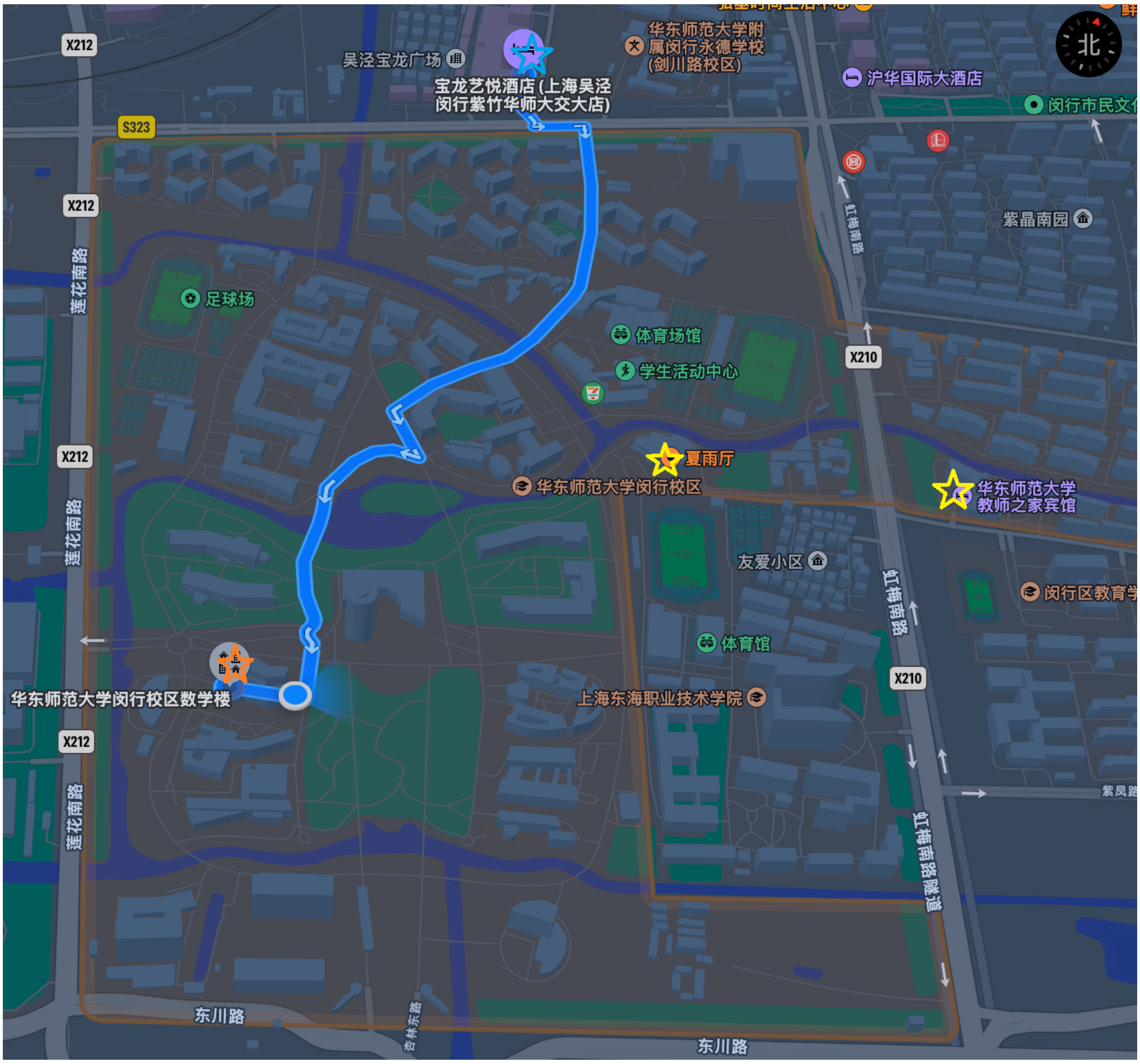
从上海站出发，推荐搭乘地铁 1 号线至上海南站 (或从上海南站出发)，再搭乘地铁 15 号线，从 15 号线永德路站 2 号口出站。

出站后可乘坐出租车至宝龙艺悦酒店 (吴泾闵行紫竹华师大交大店)。或步行 1.1 公里至酒店。

乘出租车：

从浦东机场、虹桥机场、虹桥火车站、上海站或上海南站出发, 可搭乘出租车直达宝龙艺悦酒店 (吴泾闵行紫竹华师大交大店)。

宝龙艺悦酒店离华师闵行校区北门步行 3-5 分钟，离数学楼步行 15-20 分钟。



从宝龙艺悦酒店到数学楼的建议步行路线

第一部分 会议日程安排

11 月 7 日，星期五

酒店办理入住

地点：宝龙艺悦酒店 (吴泾闵行紫竹华师大交大店)。

酒店地址：上海市闵行区吴泾尚义路 39 弄 1 号 (宝龙广场旁)。

电话：021-33880888。

会议日程简表

11 月 8 日 (星期六) 上午

时间	报告\事项	主持人
8:30 - 8:50	会议注册；签到；开幕式 (领导致辞)；合影；	袁海荣
8:50 - 9:30	陆云光	
9:35 - 10:15	杨小舟	
10:20—10:35	茶歇	
10:35—11:15	程建峰	阮立志
11:20—12:00	冯媛媛	
12:05—13:30	午餐 (夏雨厅三楼)	

11 月 8 日 (星期六) 下午

时间	报告\事项	主持人
13:30—14:10	何凌冰	张艳艳
14:15—14:55	王永富	
15:00—15:20	茶歇	
15:20—16:00	杨雄锋	高欣
16:05—16:45	王晓慧	
16:50—17:30	黄守军	
18:00 - 20:00	晚餐 (教师之家)	

11 月 9 日 （星期日）

时间	报告\事项	主持人
9:00—9:40	曹文涛	龙柄菘
9:45—10:25	姚磊	
10:30—10:50	茶歇	
10:50—11:30	栗付才	黄侠
11:35—11:40	闭幕	
12:00 - 13:30	午餐 (夏雨厅三楼)	
下午	自由讨论	

会议地点

华东师范大学闵行校区数学楼 401 报告厅。

夏雨厅位于数学楼东北侧 600 米处。

教师之家位于数学楼东北侧 890 米处。 (见第 iii 页地图)

11 月 8 日，星期六，上午

8:40 — 8:50　签到注册; 开幕式；合影

主持人　袁海荣

8:50 — 9:30　陆云光：A priori L^∞ estimates of viscosity solutions for non-linear hyperbolic systems

9:35 — 10:15　杨小舟：TBA

10:20 — 10:35　茶歇

主持人　阮立志

10:35 — 11:15　程建峰：Incompressible jet impinging on a porous wall

11:20 — 12:00　冯媛媛：The applications of dissipation enhancing flows to Cahn-Hilliard equation

12:05 — 13:30　午餐：数学楼西南侧夏雨厅三楼教工餐厅

11 月 8 日，星期六，下午

主持人　张艳艳

13:30 — 14:10　何凌冰：Recent progress on the homogeneous Landau equation: uniqueness, regularity, and numerical approximations

14:15 — 14:55　王永富：A two-phase semi-linear nonhomogeneous Bernoulli problem: regularity and singularity of the free boundary

15:00 — 15:20　茶歇

主持人　高欣

15:20 — 16:00　杨雄锋：The limit from Vlasov-Poisson system to KdV/ZK equations

16:05 — 16:45　王晓慧：The well-posedness of the compressible subsonic jet flows

16:50 — 17:30 黄守军： Generic singularities for a 2D pressureless gas

18:00 — 20:00 晚餐：教师之家

11 月 9 日，星期日

主持人 龙柄菘

9:00 — 9:40 曹文涛： A Nash-Kuiper theorem for isometric immersions beyond Borisov's exponent

9:45 — 10:25 姚磊： Hydrodynamic limit for compressible Navier-Stokes-Vlasov-Poisson equations with local alignment force

10:30 — 10:50 茶歇

主持人 黄侠

10:50 — 11:30 栗付才： Global existence and time decay of solutions to some approximation models in radiation hydrodynamics

11:35 — 11:40 闭幕

12:00 — 13:30 午餐：数学楼西南侧夏雨厅三楼教工餐厅

下午 自由讨论

第二部分 报告题目及摘要

A priori L^∞ estimates of viscosity solutions for nonlinear hyperbolic systems

陆云光
(浙江科技大学)

For general hyperbolic system of conservation laws, the unique method to obtain the a priori L^∞ estimates is the invariant region theory introduced by Chueh, Conley and Smoller in 1977. However, this method is only valid for a given conservation system, of two equations, in which, two Riemann invariants are of explicit expressions.

In this talk, we will introduce a new technique to obtain the a priori bounded estimates for some special hyperbolic systems without an invariant region.

TBA

杨小舟
(中国科学院精密测量科学与技术创新研究院)

TBA

Incompressible jet impinging on a porous wall

程建峰
(四川大学)

In this talk, we introduce the well-posedness of the two-dimensional symmetric incompressible jet, which emerging from a semi-infinitely long nozzle and impacting on a porous wall. More precisely, for any given atmosphere pressure and the normal component of the momentum on the porous wall, we establish the existence and uniqueness of the solution to the jet flow problems, and the free streamline initiate smoothly at the endpoint of the nozzle wall. Moreover, the asymptotic behavior and regularity of the free boundary at the porous point will be obtained.

The applications of dissipation enhancing flows to Cahn-Hilliard equation

冯媛媛
(华东师范大学)

In this talk, we would study how stirring would help dissipate the energy and the applications to Cahn-hilliard equations. For the advective Cahn-Hilliard equation, the phase separation would be supressed when the amplitude of the advective mixing flow is large. If the shear flow is added, at sufficiently large times and when the strength of the shear is strong enough, the isotropic patterns typical of the 2D CHE are distorted into elongated patterns along the direction of the shear and ultimately banded patterns appear.

Recent progress on the homogeneous Landau equation: uniqueness, regularity, and numerical approximations

何凌冰
(清华大学)

This talk covers our latest contributions to the study of the homogeneous Landau equation. We discuss (i) a sharp uniqueness criterion for weak solutions, (ii) quantitative smoothing estimates in various function spaces, and (iii) novel numerical schemes for accurate simulations.

A two-phase semi-linear nonhomogeneous Bernoulli problem: regularity and singularity of the free boundary

王永富
(西南财经大学)

In this talk, we introduce our recent work on the regularity of the free boundary of the nonhomogeneous two-phase Bernoulli problem, and then prove that the two-phase free boundaries are $C^{1,\eta}$-smooth. Furthermore, we introduce some regularity and singularity properties for the one-phase free boundary problem in the multi-dimensional case. This is a joint work with Lili Du, Feng ji and Qin Zhang.

The limit from Vlasov-Poisson system to KdV/ZK equations

杨雄锋
(上海交通大学)

This talk presents the long wavelength approximation limit of the Vlasov-Poisson (VP) system in torus. We derive formally two-directional wave packets as the solutions of Korteweg-de Vries (KdV) equations from 1-D VP system, the two distinct wave packets as the solutions of Zakharov-Kuznetsov (ZK) equations from 3-D VP system with magnetic field, and the two-way waves as the solutions to the corresponding Kadomtsev-Petviashvili equations from 2-D VP system without magnetic field. A rigorous justification of this long-wave limit is established by the relative entropy method. It is a joint work with Dr. Zhao Lixian.

The well-posedness of the compressible subsonic jet flows

王晓慧
(成都理工大学)

This paper is concerned with the well-posedness of the compressible subsonic jet flows issuing from a semi-infinitely long nozzle, the free streamline detaches smoothly from the nozzle wall and the detachment is not known a priori. More specifically, given a semi-infinitely long de Laval type nozzle and an atmosphere pressure $p_{atm} > 0$, there exist a critical value $m_{cr} > 0$ and an interval $[\underline{p}, \bar{p}]$, such that for any incoming mass flux $m_0 \in (0, m_{cr})$ and the pressure difference $p_{dif} \in [\underline{p}, \bar{p}]$, there exists a unique compressible subsonic jet flow and the detachment lies on the divergent part of the nozzle wall. Moreover, the detachment is continuous and strictly monotonic with respect to p_{dif}. Finally, we also establish the optimal $C^{1,\frac{1}{2}}$-regularity of the free boundary at the detachment.

Generic singularities for a 2D pressureless gas

黄守军
(浙江师范大学)

We consider the Cauchy problem for the equations of pressureless gases in two space dimensions. For a generic set of smooth initial data (density and velocity), it is known that the solution loses regularity at a finite time , where both the density and the velocity gradient become unbounded. Aim of this paper is to provide an asymptotic description of the solution beyond the time of singularity formation. For we show that a singular curve is formed, where the mass has positive density w.r.t. 1-dimensional Hausdorff measure. The system of equations describing the behavior of the singular curve is not hyperbolic. Working within a class of analytic data, local solutions can be constructed using a version of the Cauchy-Kovalevskaya theorem. For this purpose, by a suitable change of variables we rewrite the evolution equations as a first order system of Briot-Bouquet type, to which a general existence-uniqueness theorem can then be applied. This is a joint work with Profs. Alberto Bressan and Geng Chen.

A Nash-Kuiper theorem for isometric immersions beyond Borisov's exponent

曹文涛
(首都师范大学)

This talk is about proving that the classical Nash–Kuiper theorem extends to $C^{1,\alpha}$ isometric immersion for any Hölder exponent $\alpha < (1+n^2-n)^{-1}$, which is beyond Borisov's exponent. In particular, the regularity threshold aligns with the Onsager exponent $1/3$ for the incompressible Euler equations in the case $n=2$. That is, for any such α and any given short immersion from an n-dimensional smooth bounded and simply connected domain into $(n+1)$-dimensional Euclidean space, we construct a $C^{1,\alpha}$ isometric immersion within any C^0 neighbourhood of the given short immersion using convex integration. Our convex integration scheme relies on a new corrugation ansatz, which allows the cancellation of leading order error terms by a novel "integration by parts" technique and a new decomposition of these error terms. This talk is based on the joint work with Prof. Jonas Hirsch and Dominik Inauen.

Hydrodynamic limit for compressible Navier-Stokes-Vlasov-Poisson equations with local alignment force

姚磊
(西北工业大学)

We investigate the hydrodynamic limit of weak solutions to compressible Navier-Stokes-Vlasov-Poisson equations with local alignment force in three-dimensional torus domain. Based on the relative entropy method, it is shown that the global weak solutions of the compressible Navier-Stokes-Vlasov-Poisson equations converge to the smooth solutions of the limiting two-phase fluid model. We obtained that the distribution function f^ϵ converges to a Dirac distribution in velocity, the fluid density ρ^ϵ and velocity u^ϵ converge to ρ and u, respectively.

Global existence and time decay of solutions to some approximation models in radiation hydrodynamics

栗付才
(南京大学)

In this talk I shall report our recent results on the global existence and time decay of solutions to some approximation models arising in radiation hydrodynamics in the whole space R^3. In some situation, the optimal time decay rates of solutions are given.

第三部分 部分参会人员名单

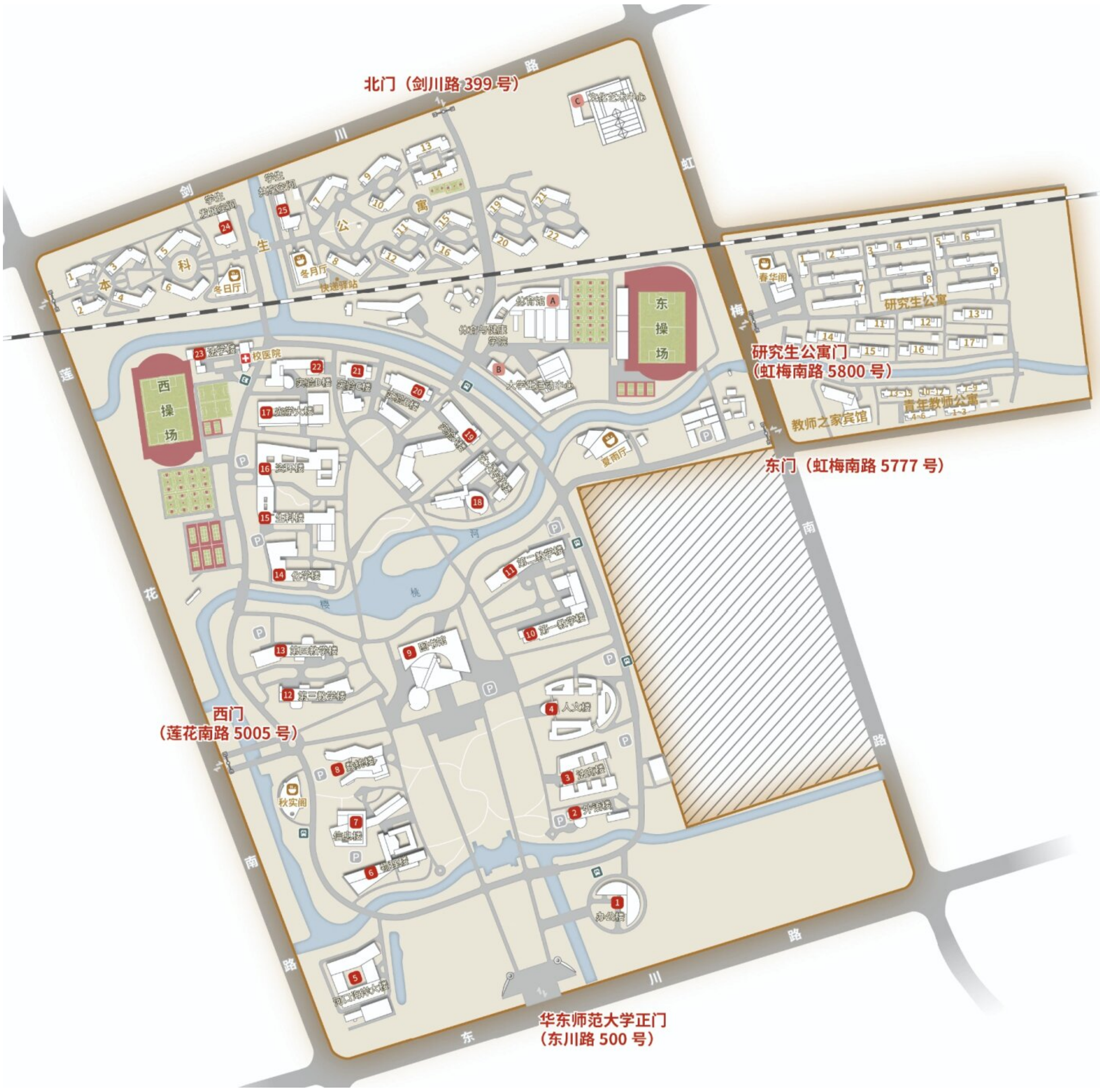
序号	姓名	单位	序号	姓名	单位
1	曹文涛	首都师范大学	18	张艳艳	华东师范大学
2	程建峰	四川大学	19	黄侠	华东师范大学
3	何凌冰	清华大学	20	冯媛媛	华东师范大学
4	黄守军	浙江师范大学	21	高欣	华东师范大学
5	栗付才	南京大学	22	赵纯奕	华东师范大学
6	龙柄菘	黄冈师范学院	23	王丽萍	华东师范大学
7	陆云光	浙江科技大学	24	张德凯	华东师范大学
8	阮立志	华中师范大学	25	郑亚东	华东师范大学
9	王晓慧	成都理工大学	26	肖婷	华东师范大学
10	王永富	西南财经大学	27	韩明宏	华东师范大学
11	杨小舟	中国科学院精密测量科学与技术创新研究院	28	杭利	华东师范大学
12	杨雄锋	上海交通大学	29	李高钖	华东师范大学
13	姚磊	西北工业大学	30	周宇航	华东师范大学
14	周风	华东师范大学	31	许善文	华东师范大学
15	叶东	华东师范大学	32	曾许琼	华东师范大学
16	何小清	华东师范大学	33	陆云锋	华东师范大学
17	袁海荣	华东师范大学	34	陈宇鑫	华东师范大学

第四部分 数学科学学院介绍

华东师范大学的数学学科具有悠久的历史和广泛影响力，是学校的传统优势学科，在教育部最新一轮学科评估中取得优秀成绩。学院拥有数学学科一级博士点和数学教育博士点，数学博士后流动站，国家理科基础科学人才培养和科学研究基地，“数学与工程应用”教育部重点实验室，上海市核心数学与实践重点实验室, 上海市首批“海外高层次人才创新创业基地”和若干个数学专门研究中心。

目前，数学科学学院拥有一支以多位国际著名数学家、数学教育家为领军人物，以中青年骨干数学家为主体的科研、教学队伍，包括 1 位国际数学家大会 (ICM) 45 分钟报告者，8 位国家级高层次人才计划入选者，9 位国家级高层次青年人才计划入选者。

学院研究方向齐全、科研实力雄厚，近年来学院教师获得教育部自然科学奖二等奖、上海市科技进步特等奖、科学探索奖、萧树铁应用数学奖、保罗厄多斯奖等重要奖项; 承担国家重点研发计划项目、国家自然科学基金重点项目、新基石研究员项目、上海市“科技创新行动计划”以及华为、上港集团、唐山港、中交信科等企业委托项目。



华东师范大学闵行校区校园地图

第五部分 偏微分方程中心介绍

在倪维明教授的带领下，华东师范大学偏微分方程研究中心（简称“PDE 中心”）成立于 2010 年 9 月，成为了高水平和国内有一定影响力的研究机构，拥有开放、活跃且富有创新精神的学术氛围。中心致力于推动我国偏微分方程领域的学术发展与人才培养工作。

中心的主要研究方向包括：

- 具有生物学背景的反应扩散理论
- 具有物理或几何背景的非线性椭圆抛物型方程 (组)
- 空气动力学 Euler 方程组相关理论
- 带有背景场的物理系统的耗散加强性质及其相关应用、开放物理系统模型的分析

第六部分 数学与工程应用教育部重点实验室介绍

数学与工程应用教育部重点实验室聚焦智慧交通工程和近海与生态工程中的数学需求展开理论和应用研究，以问题为导向，落地应用为目标，开展问题驱动的数学研究和数学应用，深入研究问题背后的数学理论以期更广泛的应用。实验室依托上海区位优势，服务国家和上海地区区域建设发展需求。

实验室整合华东师范大学代数研究中心、偏微分方程研究中心、几何分析研究中心、应用数学与交叉中心等校级研究平台，凝聚重点发展方向，精准对接国家战略，提升产学研协同创新能力和承接国家和地方重大重点项目的能力。在基础研究方面，注重聚焦具有应用前景的前沿基础问题，用基础数学提供数学应用的颠覆性技术。在应用数学方面，开展以问题驱动的应用数学研究，为国家和地区创新发展提供数学支撑。


中国·上海
求实创造　为人师表