

2026年微分方程定性理论学术研讨会

# 会议手册

主办单位：河北师范大学数学科学学院

2026年1月10日-12日

河北·石家庄



# 目 录

1. 会议指南.....	1
2. 会议日程.....	2
3. 会议报告摘要.....	4
4. 河北师范大学简介.....	8
5. 河北师范大学数学科学学院简介.....	12

# 会议指南

## 一、会议报到

请所有参会人员于2026年1月10日14:00-22:00到河北省石家庄市观和国际酒店(一楼大厅)报到并领取会议相关资料,办理入住手续。

## 二、会议日程安排

1月10日	14:00-22:00	报到注册(观和国际酒店一楼大厅)
	18:00-19:30	晚餐(观和国际酒店二楼)
1月11日	8:35-8:55	开幕式、合影
	9:00-11:35	报告(河北师大理科群1号楼D203室)
	11:50-13:30	午餐(观和国际酒店二楼)
	14:30-17:40	报告(河北师大理科群1号楼D203室)
	18:00-19:30	晚餐(观和国际酒店二楼)
1月12日	8:30-11:30	自由讨论
	12:00-13:30	午餐(观和国际酒店二楼)

# 会议日程

2026 年 1 月 11 号上午日程安排 (理科群 1 号楼 D203 室)			
8:35-8:55	开幕式、参会人员合影		
时 间	主持人	报告人	报告题目
9:00-9:30	吴然超	宋永利	Stability and bifurcation analysis in a single population model with delay
9:30-10:00		陈爱永	Orbital stability of the sum of N peakons for the generalized higher-order Camassa-Holm equation
10:00-10:15	休 息		
10:15-10:45	孙宪波	林 国	一类非合作系统的传播性质
10:45-11:15		李 锋	Integrability and analytical integrability of Lienard systems with a weak focus or saddle
11:15-11:45		吴事良	Spreading dynamics for a time-periodic nonlocal dispersal epidemic model with delay and vaccination
11:50-13:30	午餐 (观和国际酒店二楼)		

2026年1月11号下午日程安排 (理科群1号楼D203室)			
时 间	主持人	报告人	报告题目
14:30-15:00	杨俊敏	李时敏	On the Loewner conjecture for piecewise polynomial differential systems
15:00-15:30		王朝霞	Global dynamics of a nonsmooth Rayleigh-Duffing oscillator
15:30-15:45	休 息		
15:45-16:15	宋永利	刘玲玲	Normal forms and dynamic analysis for differential systems and discrete systems
16:15-16:45		熊艳琴	Crossing limit cycles in a class of switching near-Hamiltonian systems
16:45-17:15		陈 双	Invariant structures in singularly perturbed small-delay systems
18:00-19:30	晚餐 (观和国际酒店二楼)		

# 会议报告摘要

(按报告人姓氏拼音排序)

## **Orbital stability of the sum of $N$ peakons for the generalized higher-order Camassa-Holm equation**

陈爱永 (湖南第一师范学院)

The orbital stability of peakons for the generalized higher-order Camassa-Holm equation has been established by Qin, Yan and Guo in [Z. Angew. Math. Phys. 73(2022)]. Using energy argument and combining the method of the orbital stability of a single peakon with monotonicity of the local energy norm, we prove that the sum of  $N$  sufficiently decoupled peakons is orbitally stable in the energy space.

## **Invariant structures in singularly perturbed small-delay systems**

陈双 (华中师范大学)

In this talk, I will introduce some results on invariant structures in singularly perturbed small-delay systems, including large spectral gaps, splitting properties, inertial manifolds, etc. If time permits, I will introduce some related applications.

## **Integrability and analytical integrability of Lienard systems with a weak focus or saddle**

李锋 (临沂大学)

In this talk, integrability of Lienard systems with a weak focus or saddle is discussed. The focal values is defined and a new method is given to classify the integrability conditions for an elementary focus or saddle. As applications, two systems are investigated, integrability conditions are obtained. A new method is given to classify the analytical integrability conditions for Lienard systems with a nilpotent focus or saddle. As applications, two systems are investigated, integrability and analytical integrability conditions are obtained.

## **On the Loewner conjecture for piecewise polynomial differential systems**

李时敏 (杭州师范大学)

The well-known Loewner conjecture was first proposed by Loewner around 1950. While it has been proved for  $k=1,2$ , the conjecture remains open for all higher cases  $k>2$ . In 2021, Gasull compiled a list of 33 open problems in low-dimensional dynamical systems, where the 25th problem revisits the Loewner conjecture.

In this talk, we extend the Loewner conjecture to piecewise polynomial systems. By applying the Cauchy index method, we show that under generic conditions the conjecture still holds for  $k=1, 2$  in the context of piecewise polynomial differential systems. This result provides a positive answer to Gasull's 25th problem.

## **一类非合作系统的传播性质**

林国 (兰州大学)

在本报告中，我们将介绍一类非合作系统的空间传播性质。该问题的背景之一是疾病传播过程，此时总种群本身也是具有类波特征。针对不同的初值条件，建立了有关传播速度的结果。此外还获得了其行波解存在性与不存在性。做为应用，研究了一类非单调时滞方程的传播性质。

## **Normal Forms and dynamic analysis for differential systems and discrete systems**

刘玲玲 (西南石油大学)

This talk summarizes two studies on dynamic analysis using normal forms for differential systems and discrete systems. Using the normal form approach of differential systems and discrete-time models and bifurcation theory, we prove that there exists a series of bifurcations of codimension one and two such as the saddle-node, transcritical, flip bifurcations, Hopf, the fold-flip bifurcation, 1:2, 1:3, 1:4 strong resonances, weak resonance Arnold tongue, and high codimension bifurcations such as a degenerate Hopf bifurcation of codimension up to 3 and cusp type nilpotent bifurcation of codimension 4. Besides, we also discussed the chaotic behavior in the sense of Marotto of the model.

## **Stability and bifurcation analysis in a single population model with delay**

宋永利 (杭州师范大学)

In this talk, we focus on the dynamics of the single population model with delay. We first review delay-induced Hopf bifurcation for the scalar equation with/without diffusion. Then, we show the new mechanism for occurrence of patterns for single population model with nonlocal effects. Finally, we investigate the joint influence of the nonlocal advection and delay on the dynamics of the single population model with top-hat kernel and delay.

## **Global dynamics of a nonsmooth Rayleigh-Duffing oscillator**

王朝霞 (电子科技大学)

We study the global dynamics of a nonsmooth Rayleigh-Duffing oscillator, which has at most five limit cycles and the gluing bifurcation which means that two double limit cycle bifurcation curves and one homoclinic bifurcation curve are very adjacent occurs. We present bifurcation diagram, including pitchfork bifurcation curves, Hopf bifurcation curves, double limit cycle bifurcation curves and homoclinic bifurcation curves. Moreover, numerical phase portraits illustrate our theoretical results.

## **Spreading dynamics for a time-periodic nonlocal dispersal epidemic model with delay and vaccination**

吴事良 (西安电子科技大学)

In this talk, we investigate the spreading dynamics for a time-periodic nonlocal dispersal epidemic model with delay and vaccination. We first establish the spreading speed of the model and an abstract framework on the existence of time-periodic traveling waves, which will help us to derive the existence of the super-critical and critical time-periodic traveling waves. Then we show that the spreading speed coincides with the minimal waves speed of time-periodic traveling waves. Further, we consider the effects of delay, periodicity, nonlocality and vaccination on the spreading speed. In the absence of delay, we find a large class of the time-periodic systems that have the same spreading speed. When delay is introduced, some numerical simulations reveal that the spreading speed initially exhibits oscillatory behavior and ultimately converges to a constant as time-period increases.

# Crossing limit cycles in a class of switching near-Hamiltonian systems

熊艳琴 (南京信息工程大学)

This paper investigates the maximum number of crossing limit cycles generated by perturbing a switching Hamiltonian polynomial system having a heteroclinic loop inside a piecewise polynomial system of degree  $n \geq 4$ . The study introduces an innovative approach for determining all coefficients in the asymptotic expansion of the first order Melnikov function in the vicinity of the heteroclinic loop. Through a meticulous analysis of these coefficients, the paper establishes that such a class of systems can possess a number of crossing limit cycles given by the expression  $n^2 + 5[n/2] - 4 - 4\text{mod}(n, 2)$ . This result indicates that the quantity of crossing limit cycles increases by at least  $n^2 + 5n/2$  as  $n$  ascends.

# 河北师范大学简介

河北师范大学是河北省人民政府与教育部共建的省属重点骨干大学，河北省“双一流”建设一层次高校。学校起源于 1902 年创建于北京的顺天府学堂和 1906 年创建于天津的北洋女师范学堂，具有 120 多年的发展历史和光荣的办学传统。1996 年 6 月，原河北师范大学、河北师范学院与创建于 1952 年的河北教育学院、创建于 1984 年的河北职业技术师范学院合并，组建成新的河北师范大学。2014 年，河北省人民政府、教育部决定共建河北师范大学。

建校之初，河北师范大学就以革故鼎新、开启民智为使命，奠定鲜亮红色基因，积淀光荣革命传统，笃行于民族复兴伟大征程，始终同中华民族争取独立、自由、民主、富强的进步事业同呼吸、共命运。老一代革命家邓颖超、刘清扬、郭隆真、杨秀峰、康世恩、荣高棠，著名爱国主义学者梁漱溟、张申府、汤用彤，两院院士严陆光、郝柏林、李树深、贺泓，体育界精英许绍发、蔡振华，中共十九届中央政治局常委、十三届全国人大常委会委员长栗战书等都曾在师大工作学习。从创办初期的“学堂”到今天誉满燕赵的学术殿堂，诞生于“兴教救国”时代大潮中的河北师范大学秉承“怀天下、求真知”的校训精神，薪火相传，弦歌不辍，培养了一大批致力于民族振兴、爱国报国的栋梁之才。

学校高举习近平新时代中国特色社会主义思想伟大旗帜，坚持党的全面领导，全面贯彻新时代党的教育方针，坚持社会主义办学方向，以高质量党建引领学校事业高质量发展。学校先后被省委、省政府授予基层党建红旗单位、先进基层党组织、文明单位等称号。1 个学院入选全国党建工作标杆院系，5 个党支部入选全国高校党建工作样板党支部。

2011 年，学校整体迁入新校区办学。新校区占地 1829 亩，馆藏图书 330 万册，中外文数据库 70 余个。在校本科生 24936 人、硕士

研究生 5870 人、博士研究生 644 人，成人教育学生 11198 人。设有 23 个学院(系)，1 个独立学院(汇华学院)。

学校现有本科专业 86 个，硕士一级学科学位授权点 29 个、硕士专业学位授权点 24 个，博士一级学科学位授权点 11 个、博士专业学位授权点 1 个，博士后科研流动站 10 个。学科专业覆盖哲学、经济学、法学、教育学、文学、历史学、理学、工学、医学、管理学、艺术学、交叉学科等 12 个学科门类。现有国家重点学科 1 个，河北省“双一流”建设学科 7 个、省高校国家重点学科培育项目 1 个、省高校强势特色学科(群)4 个、省高校重点学科 14 个。2023 软科中国大学专业排名中，学校共 80 个专业上榜，其中 39 个专业位居全国前 50 名，7 个专业位居全国前 10 名。

学校科学研究不断取得新进展。承担了一批国家重点研发计划，国家转基因生物新品种培育重大专项，国家发改委重大科技基础设施项目，国家自然科学基金重点项目、重点国际(地区)合作研究项目、区域创新发展联合基金项目、优秀青年科学基金项目，国家社科基金重大招标项目和国家清史纂修工程主体类项目等具有较大影响的科研项目。孙大业院士课题组获国家自然科学基金二等奖，填补了河北省的空白。

学校大力推进科研创新平台和智库建设。现有教育部重点实验室 1 个、教育部人文社会科学重点研究基地 2 个、国家语言文字推广基地 1 个、教育部省部共建协同创新中心 1 个、教育部国别和区域研究备案中心 3 个；河北省学科重点实验室、技术创新中心、工程研究中心、基础学科研究中心 19 个、人文社会科学重点研究基地 16 个、国际合作基地 2 个、协同创新中心 3 个、新型智库 3 个。省部级以上科研创新平台 50 余个，服务经济建设和社会发展能力明显增强。

学校聚焦立德树人根本任务，牢记“为党育人、为国育才”初心使命，不断提高办学水平，着力培养担当民族复兴大任的时代新人。

获批全国重点马克思主义学院，14个专业通过师范类专业第二级认证，拥有国家级一流本科专业建设点34个、一流本科课程21门、人才培养模式创新实验区1个、特色专业建设点6个、专业综合改革试点项目4项，精品资源共享课程6门、精品视频公开课1门、精品在线开放课程4门，实验教学示范中心4个、虚拟仿真实验教学项目1项、专业学位研究生培养实践基地3个，中国专业学位案例中心案例库收录教学案例34篇；省级一流专业建设点18个、一流本科课程47门、本科教育创新高地7个、品牌特色专业8个、专业综合改革试点项目5项、精品在线开放课程14门、虚拟仿真实验教学项目10项、课程思政示范课程9门、实验教学示范中心5个、虚拟仿真实验教学中心2个、课程思政教学研究示范中心1个。学校获评“全国毕业生就业典型经验高校50强”，入选教育部“卓越中学教师培养计划”改革项目实施院校。近年来，共获得6项国家级教学成果奖（一等奖1项，二等奖5项）。

学校建立了涵盖学前教育、基础教育、高等教育、职业教育、民族教育、特殊教育“六教并重”的全学段、全学科教师教育体系。深入开展顶岗实习支教工程，有效服务农村基础教育发展，助力乡村振兴。设有全国中小学骨干教师培训基地、全国重点建设职业教育师资培训基地、教育部高校辅导员培训和研修基地、河北省职业教育研究所、教育科学研究所、学科教育研究所、河北省中小学教师继续教育中心、河北省高等学校师资培训中心、河北省高校现代教育技术中心、中国教育科研网河北省主节点等机构。学校紧盯时代发展前沿，抢抓人工智能发展机遇，获批教育部“人工智能助推教师队伍建设”“5G+智慧教育”“人工智能教育研究与应用中心”建设项目，助力我省教师教育模式变革和高质量发展。面向社会需求发展非师范专业，形成了师范专业与非师范专业共同发展的人才培养新格局。

学校现有在职教职工 2601 人，其中专任教师 1633 人。在职教职工中，正高职人员 382 人，副高职人员 919 人。其中中国科学院院士 1 人，拥有全国高校黄大年式教师团队 2 个、国家级教学团队 1 个、国家教学名师 1 人，国家“万人计划”教学名师 1 人，国家青年人才 2 人，国务院特殊津贴专家 16 人、国家“百千万人才工程”入选者、国家有突出贡献的中青年专家 1 人，国家优秀青年基金获得者 2 人，省级以上各类优秀专家 213 人次。

河北师范大学坚持高水平开放合作，和 200 多所国外大学开展交往，是“中国政府奖学金”和“国际中文教师奖学金”项目接收单位，与 40 多个国家开展本、硕、博学历教育和汉语语言教育。建有 2 所孔子学院、1 所孔子课堂、1 所葡中双语高中、1 所海外学院、2 所海外预科学院。向 20 多个国家选派汉语教师志愿者，积极参与汉语国际推广。

进入新时代，开启新征程。全校上下正以党的二十大精神为指引，坚守师范教育初心，赓续百廿办学荣光，落实立德树人根本任务，踔厉奋发、笃行不怠，向着建设高水平综合性师范大学的目标稳步迈进，为奋力谱写中国式现代化建设河北篇章、实现中华民族伟大复兴做出新的更大贡献。

# 河北师范大学数学科学学院简介

河北师范大学数学科学学院的起源有三个分支，即原河北师范大学数学系、原河北师范学院数学系、原河北教育学院数学系。原河北师范大学数学系成立于 1950 年初，是从天津河北师范学院理化系分立发展起来的，1956 年 8 月迁至石家庄，建立石家庄师范学院数学系，1962 年更名为河北师范大学数学系。河北师范学院数学系发端于 1951 年河北师范专科学校的数学科，1956 年更名为河北北京师范学院数学系，1961 年北京铁道师范学院数学系并入，1969 年迁至张家口宣化后，更名为河北师范学院数学系，1981 年随原河北师范学院迁至石家庄市。河北教育学院数学系成立于 1986 年。1996 年四校合并成立新的河北师范大学，1998 年 11 月原河北师范大学数学系、原河北师范学院数学系、原河北教育学院数学系合并成立了河北师范大学数学系，2000 年 1 月与计算机系合并组建数学与信息科学学院。2019 年 4 月，计算机系从数学与信息科学学院分离并入计算机与网络空间安全学院后，数学与信息科学学院于 2019 年 10 月更名为数学科学学院。

河北师范大学数学学科是上世纪 80 年代初我国正式建立学位制度后首批获得硕士学位授予权的学科，1998 年和 2006 年分别获得基础数学和应用数学博士学位授予权，2007 年设立博士后科研流动站，2011 年获批博士学位授权一级学科，是河北省首个数学学科博士学位授权点。多年来，在河北省及学校的重点建设下，数学学科得到了长足发展。2005 年数学学科入选河北省强势特色学科，2013 年被确定为河北省高校国家重点学科培育学科，2016 年被确定为河北省“双一流”建设世界一流学科建设点。在教育部公布的全国第四轮学科评估结果中，数学学科进入 B 类学科，并在第五轮学科评估中取得新突破，实现提档升级。数学学科在推进学术发展的同时积极服务社会需求，建立了基础理论研究、应用研发等多个平台，目前拥有河北省

基础数学基础学科研究中心、河北应用数学中心、河北省计算数学与应用重点实验室、河北省数字教育协同创新中心、河北省数学与交叉科学国际联合研究中心、河北省外国院士工作站等省级科研平台。此外，河北省数学会也挂靠在我院。

数学学科建有算子代数与算子理论、智能计算及应用、组合数学、微分方程与动力系统、控制论与运筹学等特色研究团队，近五年主持国家级项目 58 项，其中包括国家自然科学基金重点项目、国际(地区)重点合作项目和优秀青年基金项目各 1 项。承担省部级项目 50 项，获首届基础科学前沿科学奖 1 项、河北省燕赵友谊奖 2 项、河北省科学技术合作奖 1 项、河北省自然科学二等奖 1 项、三等奖 2 项；举办高水平国际和全国性学术会议 46 次。在科学研究方面，数学学科创造了多项学校第一：首次获批国家自然科学基金优秀青年基金项目，首次引进海外高层次人才计划入选者，首次引进国家优秀青年科学基金项目获得者，获得了唯一一篇全国优秀博士学位论文。

数学科学学院是河北省中学数学师资的重要人才培养基地，多年来一直保持高质量的育人传统，在本科教育和研究生教育方面成果显著，人才辈出。目前，数学学科设有数学与应用数学、应用统计学和数据计算及应用三个本科专业，年招收本科生 510 余人，其中数学与应用数学专业是国家级一流本科专业建设点；数学一级学科每年招收博士研究生 20 余人、硕士研究生 100 余人。学院每年为国内外科研院所输送博士、硕士研究生百余人，其中，许多已成为国内外高校和科研机构的骨干力量。国家杰出青年基金获得者、山东大学副校长刘建亚，国家杰出青年基金获得者、北京师范大学教授李增沪，国家杰出青年基金获得者、北京大学教授刘培东，中国数学会第十二届理事会副理事长、南开大学教授郭军义，第七届国务院学位委员会数学学科评议组秘书、北京大学教授冯荣权，国家杰出青年基金获得者、中国科学院地质与地球物理研究所研究员王彦飞，河北省人大常委会副

主任、民进河北省委主委张妹芝，中国燃气控股有限公司总裁刘明辉等都是我校数学专业的优秀毕业生。目前，在河北省基础教育领域，数学学科毕业生中有百余人担任校级领导职务，特级教师及正高级教师百余人。

学院现有数学学科专任教师 91 人，其中正高职称教师 29 人，副高职称教师 36 人，全职外籍教师 3 人，具有海外经历教师 34 人。教师团队中有 ICM 45 分钟报告人 1 人、国家级人才 4 人、国务院特殊津贴专家 2 人、中国数学会副理事长 1 人、教育部新世纪优秀人才 2 人、中科院百人计划 1 人。聘请外籍客座教授 9 人，其中外籍院士 2 人。“数学与数据科学教师团队”入选第四批“全国高校黄大年式教师团队”创建示范活动入围名单。

在基础研究取得丰硕成果的同时，应用研究也取得了突破性进展。依托数学学科，通过校企合作方式创建了软件学院、物联网研究院，为数学与信息、地理以及电子等学科的交叉融合提供了平台。2013 年获批了河北省第一个面向教育技术领域的协同创新中心——“河北省数字教育协同创新中心”。2015 年该中心申报的“智慧城市与教育公平”荣获第五届巴塞罗那智慧城市博览会暨全球峰会全球智慧城市项目大奖，成为我国唯一获此殊荣的项目；开发的 E·School 教育产品，通过“教”与“学”方式的数字化、网络化变革，有力推动了基础教育领域改革和教育公平，目前已被河北省教育厅在 24 所中小学试用。目前，学院承担了“北太天元”国产通用型科学计算软件——图像处理工具箱研发项目的研发工作，独立研发 3 个行业工具箱并正式对外发布，成为首家独立完成工具箱研发并取得自主知识产权的联合研发单位，为解决基础软件“卡脖子”问题做出了贡献。