



# 统计与数据科学青年论坛会议

# 会议议程

主办：商洛学院数学与计算机应用学院

承办：智能计算与数据融合陕西省高等学校重点实验室  
秦岭康养大数据陕西省高校工程研究中心

陕西·商洛

2026年1月10日—11日

## 目 录

会议简介 .....	1
会议指南 .....	1
会议及报告日程 .....	2
报告摘要 .....	3
数学与计算机应用学院简介 .....	9

## 会议简介

为加强学术交流、促进陕西及西部地区统计学科的发展，兹定于2026年1月10日-11日举办“统计与数据科学青年论坛”。本次论坛由商洛学院数学与计算机应用学院主办，智能计算与数据融合陕西省高等学校重点实验室、秦岭康养大数据陕西省高校工程研究中心承办。会议聚焦人工智能、深度学习、统计分析、数据科学等学科前沿相关热点进行研讨，邀请省内高校统计与数据科学领域的青年学者参加本次学术会议。

## 会议指南

### 会议报到：

1. 报到时间：1月10日：14:00-18:00
2. 报到地点：商洛国际会议中心一楼大厅（陕西省商洛市商州区商鞅大道66号）

### 会议日程：

- 1月11日：08:00-18:00
- 开幕式及全体参会人员合影
  - 报告会场：四号楼三楼8号会议室
  - 会议用餐：四号楼三楼罗马厅

### 就餐安排：

1月11日11:30-13:30 四号楼三楼罗马厅

# 会议及报告日程

1月11日：08:00-18:00

上 午	08:00-08:30	报到（四号楼三楼8号会议室）	
	主持人	程国(商洛学院)	
	08:30-08:50	致辞	李会荣 (商洛学院) 陈夏 (陕西师范大学)
	08:50-09:00	全体专家合影留念	
	主持人	许勇(西北工业大学)	
	09:00-09:30	宋晓军(北京大学)	Hypothesis Testing in Varying Coefficient Models Based on the Multiplier Bootstrap
	09:30-10:00	严晓东(西安交通大学)	人工智能不确定性量化统计方法
	10:00-10:30	茶 歇	
	主持人	夏志明(西北大学)	
	10:30-11:00	赖欣(西安交通大学)	Risk-adjusted Approaches to Monitoring Surgical Quality
	11:00-11:30	焦哲(西北工业大学)	Heavy-tailed connectivity facilitates generalization of recurrent neural networks
	11:30-13:30	午 餐	
下 午	主持人	刘军民(西安交通大学)	
	13:30-14:00	李本崇(西安电子科技大学)	Bounds on the Natarajan Dimension of a Class of Linear Multi-Class Predictors
	14:00-14:30	谭承利(西北工业大学)	损失景观驱动的深度优化算法研究
	14:30-15:00	韦晓莉(西安交通大学)	面向地震数据的深度扩散生成式建模研究
	15:00-15:30	茶 歇	
	主持人	惠永昌(西安交通大学)	
	15:30-16:00	高雅倩(西北大学)	Multivariate Semi-continuous Mixed Erlang Regression for Modeling Multiple Insurance Claims
	16:00-16:30	苏温庆(陕西师范大学)	Spectral Clustering in Multi-layer Networks
	16:30-17:00	王定超(商洛学院)	Distributed Economic Model Predictive Control Schemes for Networked Nonlinear Systems
自由讨论			
17:30-18:00		会议总结	

# 报告摘要

## Hypothesis Testing in Varying Coefficient Models Based on the Multiplier Bootstrap

宋晓军 北京大学

**摘要：**Varying coefficient models provide a robust and practical framework while balancing flexibility and simplicity. This study discusses a series of hypothesis testing problems in varying coefficient models, including a constancy test, a significance test, and a partial constancy test. The null hypotheses are formulated as conditional moment restrictions to derive the integral conditional moment (ICM)-type test statistics. The asymptotic properties of the proposed tests are established, and critical values are computed by easy-to-implement multiplier bootstrap procedures. Finite sample properties are evaluated through Monte Carlo experiments, demonstrating appropriate size and power performance in finite samples.

宋晓军，北京大学光华管理学院商务统计与经济计量系副教授，博士生导师，西班牙马德里卡洛斯三世大学经济学博士。主要研究方向为理论计量经济学，涵盖非参数/半参数方法、假设检验及自助法等领域。论文发表在《Annals of Applied Statistics》《Biometrics》《Econometric Reviews》《Econometric Theory, Journal of Applied Econometrics》《Journal of Business & Economic Statistics》《Journal of Econometrics》《Journal of Time Series Analysis》《Management Science》和《Oxford Bulletin of Economics and Statistics》等国际期刊。主持并参与国家自然科学基金面上项目、重点项目等课题研究。曾获北京大学优秀班主任、优秀博士学位论文指导教师及蔡元培美育奖教金等荣誉。自2020年1月起，担任国际期刊Economic Modelling副主编。

## 人工智能不确定性量化统计方法

严晓东 西安交通大学

**摘要：**当今人工智能（AI）深度融入社会各个领域，不确定性量化（Uncertainty Quantification, UQ）已成为制约人工智能系统可信、可靠应用的核心瓶颈问题。本报告基于模型的不确定性主要来自噪声和模型偏差这两方面，解读三类不确定性问题：模型歧义（Ambiguity）；模型异质性（Heterogeneity）；系统外不确定性（Distribution Uncertainty）以及介绍对应的关键技术：模型平均（Model Average）；混合专家（Mixture of Experts）；保形推断（Conformal Inference）。但是当人工智能模型在系统内和系

统外同时存在不确定性时，如何解决这类问题呢？这是本次报告的主要内容，将会介绍3类关键统计技术。

**严晓东**，西安交通大学教授，博士生导师，入选国家级青年人才项目和校内青拔A类支持计划，荣获“华为火花奖”，“滴滴盖亚学者”，研究方向为AI不确定性量化与AI安全检测防护等。学术成果发表在综合性顶刊PNAS，统计顶刊JRSSB, AOS, JASA, JOE以及人工智能顶会NeurIPS, ICML, AAAI等50余篇。在“高等教育出版社出版”等以主编身份出版了《机器学习》、《数据科学实践基础-基于R》和《数据科学时间序列分析》等多部教材。

## Risk-adjusted Approaches to Monitoring Surgical Quality

赖欣 西安交通大学

**摘要：**在手术质量监控项目（SOMIP）中，风险调整控制图已被广泛用于监测手术风险的变化。然而，以前基于生存时间信息的方法只关注检测平均风险的变化，缺乏对手术质量稳定性（也是医疗质量的重要部分）的监控方法。在研究中，我们将风险调整后的监测方法应用于二值和生存数据，使用基于logit、Cox模型的加权score检验，来同时监控位置和尺度参数。模拟实验表明，所提出的方法比现有的CUSUM方法能够更有效地检测手术质量方差的变化和手术风险的微小变化。此外，将所提出的方法应用于香港SOMIP项目某家医院的数据集，结果表明我们的方法能够检测到该医院手术质量的改进。

**赖欣**，西安交通大学计算机科学与技术学院，博士，副教授。毕业于中国科学技术大学。现任西安交通大学计算机科学与技术学院副教授、博士生导师，兼任陕西省医疗健康大数据工程研究中心副主任。其研究聚焦于医疗场景数据的评估体系定量化与标准化、医源性风险评估与预测预警、复杂疾病临床辅助决策、统计可解释性机器学习、医疗数据挖掘、生物信息计算及数字健康等领域。曾先后在香港城市大学及香港中文大学公共卫生学院从事研究与教学工作。主持国家自然科学基金面上项目、青年科学基金项目等多项课题，并参与多项重大科研项目，累计发表论文近50篇，成果曾获2022年四川省自然科学二等奖，多篇代表作发表于《Journal of Quality Technology》、《Statistics in Medicine》等知名期刊。

## Heavy-tailed connectivity facilitates generalization of recurrent neural networks

焦哲 西北工业大学

**摘要：**While heavy-tailed synaptic weight distributions are pervasive in biological neural networks, their computational role, particularly in relation to generalization, remains poorly understood. In this work, we investigate mechanisms underlying generalization in excitatory-inhibitory (E-I) recurrent neural networks (RNNs) with heavy-tailed connectivity. To this end, we develop gradient-based optimization methods that incorporate biological constraints, including Dale's principle and heavy-tailed synaptic statistics, during training. Through experiments on a range of cognitive tasks, we show that these biologically constrained RNNs exhibit improved generalization performance. We further observe that solutions with lower generalization error concentrate around a family of heavy-tailed weight distributions, and we use the PAC-Bayes framework to provide a statistical interpretation of this observation. Taken together, our results suggest that heavy-tailed connectivity constitutes a biologically grounded mechanism that promotes low-rank structure and intrinsic modulation, which are associated with improved generalization in flexible timing tasks.

焦哲，西北工业大学数学与统计学院副教授、理学博士，研究方向涵盖偏微分方程、随机微分方程、深度学习及动力系统与控制等领域。于2011年至2016年在复旦大学获应用数学博士学位，期间曾在北京大学北京国际数学研究中心访问学习。2016年7月至2017年3月，在复旦大学计算神经生物学实验室进行博士后研究；2023年4月至2024年4月，作为访问学者在德国慕尼黑大学和德累斯顿工业大学开展合作研究。主持中央高校基本科研业务费等项目，参与建设的成果获2024年西北工业大学研究生教学成果奖特等奖，并担任中-德复杂性与统计科学国际联合实验室办公室联系人。

## Bounds on the Natarajan Dimension of a Class of Linear Multi-Class Predictors

李本崇 西安电子科技大学

**摘要：**The Natarajan dimension is a crucial metric for measuring the capacity of a learning model and analyzing generalization ability of a classifier in multi-class classification tasks. In this paper, we present a tight upper bound of Natarajan dimension for linear multi-class predictors based on class sensitive feature mapping for multi-vector construction, and provide the exact Natarajan dimension when the dimension of feature is 2.

**李本崇**, 西安电子科技大学华山菁英副教授、硕士生导师。2001年至2012年就读于东北师范大学, 获概率论与数理统计博士学位, 主要从事统计学习理论方向研究。在统计学领域期刊发表论文20篇, 包括Pattern Recognition、Statistica Sinica、《中国科学·数学》等。科研项目方面, 曾主持国家自然科学青年基金、陕西省青年基金及陕西省面上项目; 目前主持国家自然科学基金面上项目、国家自然科学基金西北天元项目等。学术兼职方面, 担任中国现场统计研究会大数据统计分会等8个学会理事, 并为美国数学会评论员。

## 损失景观驱动的深度优化算法研究

谭承利 西北工业大学

**摘要:** 随着深度学习的快速发展, 近年来涌现出了大量的优化算法以提升模型的训练速度和泛化能力。受模型损失景观与模型泛化能力关系的启发, 一类基于模型锐度的优化算法吸引了大量的关注。虽然此类算法对提升过参数化神经网络的泛化能力具有显著的效果, 但关于其泛化性的理论研究目前仍有待深入。这里, 我们一方面从算法稳定性的角度出发, 证明了非归一化格式下其在强凸问题上一致优于经典的随机梯度下降算法。另一方面, 我们也从损失函数本身出发, 证明了其在模型校准任务的优越性。通过大量的数值实验, 我们进一步验证了相关算法的有效性。

**谭承利**, 西北工业大学准聘副教授, 同时加入博士后流动站, 合作导师为许勇教授。2025年4月入职数学与统计学院, 从事机器学习理论与优化算法等方面的研究, 在JMLR、IEEE TPAMI、TNNLS、TMM、ICCV等期刊和会议发表论文十余篇, 目前主持一项国自然青年C类项目。

## 面向地震数据的深度扩散生成式建模研究

韦晓莉 西安交通大学

**摘要:** 近年来, 深度神经网络在油气勘探地震数据插值中取得显著进展, 但面对训练与测试缺失模式差异时性能易下降。针对该问题, 本研究提出一种面向复杂缺失模式的自适应扩散模型插值框架。方法融合多模态信息与扩散生成机制, 优化噪声调度与模型结构以提升特征利用率与插值稳定性。实验结果表明, 该方法在多种缺失模式下均具优异的精度与鲁棒性, 为复杂地质条件下地震数据重建提供了新思路。

韦晓莉，2025年12月于西安交通大学数学与统计学院统计学专业博士毕业，曾赴澳大利亚墨尔本大学数学与统计学院联合培养。主要研究方向为人工智能、深度学习及地震数据智能处理。以第一作者在《IEEE TGRS》等国际期刊论文4篇（其中SCI一区Top期刊2篇），合作发表SCI论文7篇，Google Scholar引用260余次。

## Multivariate Semi-continuous Mixed Erlang Regression for Modeling Multiple Insurance Claims

高雅倩 西北大学

**摘要：**Motivated by the fact that an insurance contract may consist of multiple types of coverage each with a different claim limit, this paper proposes a multivariate semi-continuous mixed Erlang (SCME) regression model based on vine copula to capture the marginal distribution and their dependency structure implied by the real insurance loss data. The parameters of the model are estimated by a sequential procedure that is easily implemented. The proposed model is verified by fitting the claim data of policyholders located in China. The empirical study shows that the multivariate SCME model performs well in accommodating the zero inflation, multimodal and semi-continuity of the loss data and allows for flexible pair-wise association. The vine copula joint model proposed in the paper is of superiority in estimating the tail risk over the independent models and may be applied to usage-based insurance ratemaking.

高雅倩，西北大学数学学院的讲师，任职于统计系。于2015年9月至2019年7月在西安电子科技大学数学与统计学院获得统计学理学学士学位，2019年9月至2024年7月在中国人民大学统计学院获得统计学经济学博士学位。自2024年7月起，她在西北大学数学学院担任讲师，研究方向为风险管理与精算。

## Spectral Clustering in Multi-layer Networks

苏温庆 陕西师范大学

**摘要：**Multi-layer network data analysis is one of the research hotspots in statistics and biomedicine. Current literature on multi-layer network data is mostly limited to undirected relations. However, directed relations are more common and may contain additional information. The focus here is on community detection in multi-layer directed networks. To account for the asymmetry, a novel spectral co-clustering-based algorithm is developed to

detect co-clusters. Theoretical misclassification rates are derived, which show that multiple layers can improve clustering performance. Furthermore, an efficient randomized spectral clustering algorithm is developed for efficient community detection in large-scale multi-layer networks. The randomization does not deteriorate the error bound under certain conditions. The experimental results on simulated data corroborate the theoretical predictions, and the analysis of a real-world trade network provides interpretable results.

**苏温庆**, 陕西师范大学数学与统计学院讲师。2025年获清华大学统计学博士学位, 主要研究方向为网络数据分析和数据隐私保护, 研究成果已在《Sinica》《Statistics and Computing》等学术期刊上发表。

## **Distributed Economic Model Predictive Control Schemes for Networked Nonlinear Systems**

王定超 商洛学院

**摘要:** Distributed model predictive control has become an effective optimization tool for enhancing the performance and stability of control systems operating in complex environments characterized by nonlinear dynamics, multiple constraints, and external disturbances. Although significant progress has been made in recent years, challenges remain in addressing the trade-offs between economic performance and stability, managing information exchange under networked communication conditions, and ensuring real-time performance in resource-constrained scenarios. To tackle these issues, this work proposes a novel distributed economic model predictive control strategy designed for scenarios involving communication disturbances, communication limitations, communication delays, and ideal networked environments. The proposed framework integrates robust control, economic optimization, and event-triggered mechanisms to improve both the economic efficiency and stability of nonlinear systems.

**王定超**, 2025年获得浙江工业大学控制科学与工程博士学位, 主要研究方向为模型预测控制。相关研究成果已在《Transactions of the Institute of Measurement and Control》《International Journal of Systems Science》《Systems & Control Letters》《自动化学报》《控制理论与应用》等国内外知名期刊发表。

## 数学与计算机应用学院简介

数学与计算机应用学院的前身为成立于1976年的陕西省商洛地区五七师范学院数学科和1999年的商洛师范专科学校计算机系，2014年由商洛学院数学与计算科学系和计算机科学系合并组建为数学与计算机应用学院。

学院下设三个系、三个实验中心、两个教学部、一个研究所和三个科研平台，共12个教学科研和教辅部门，分别是应用数学系、计算机系、网络工程系、计算机应用实验中心、网络工程实验中心、数学建模实训中心、计算机文化教研部、高等数学教研部、秦岭康养大数据陕西省高校工程研究中心、智能计算与数据融合陕西省高等学校重点实验室、商洛市公共大数据技术研究中心、应用数学研究所。建有公共计算机类、计算机软件类、计算机硬件类、网络工程类四大类实验室，16个实验分室，可以满足课程实验教学和科学需要，建有校内外实习实训基地40余个，能满足实习实训等实践教学的要求。

学院现设有数学与应用数学、计算机科学与技术、网络工程、数据科学与大数据技术四个本科专业，在校学生1900余人。其中计算机科学与技术为陕西省一流专业，数学学科为学校重点培育学科，数学与应用数学专业2023年通过教育部师范专业二级认证，2024年获批教育硕士专业学位授权点。学院现有教职工65人，其中教授13人，博士17人(含在读博士)，副教授21人，省级教学名师1人，校级教学名师10人，校级学术带头人2人，学术骨干1人，中青年学术骨干6人，青年骨干教师6人，双师型教师38人，专业带头人4人。

学院坚持“学生中心、产出导向、持续改进”，以培养应用型数学师范技能人才、计算机科学与技术人才、网络工程、数据分析与大数据技术人才为主要目标，先后荣获陕西省教育教学成果一等奖2项、二等奖3项，陕西省高等学校科学技术奖一等奖1项、三等奖3项；获批国家级一流本课程1门，省级一流课程4门，省级“课程思政”教学团队3个，省级“课程思政”示范课程3门；先后获批陕西省自然科学基金项目13项，获批陕西数理基础研究院项目1项，在国内外期刊上发表学术论文300余篇，其中SCI收录70余篇，核心期刊200余篇。学院以学科竞赛为抓手，以校园文化活动为依托，不断加强学风建设，学生综合素质不断提高。近5年来学生参加各级各类比赛共获得省级及以上奖励300余项，其中国家级50余项，一等奖5项，二等奖14项；学生以第一作者在省级期刊发表论文25篇，学生获得国家级大学生创新创业训练计划项目18项；获得中国国际大学生创新大赛国家级铜奖1项，陕西省赛区金奖1项、银奖3项，铜奖5项。每年全国大学生计算机设计大赛获奖率达到83.5%；“蓝桥杯”全国软件和信息技术专业人才大赛获奖率达到67.8%。

近5年来，先后有200余名学生考取了武汉大学、陕西师范大学、福州大学、贵州大学、长安大学等国内知名大学硕士研究生。学院毕业生初次毕业去向落实率达到92%以上，毕业生中涌现出了以第44届世界技能大赛产品设计类项目中铜牌获得者高雨楠、2016年陕西省教育系统“我身边的好典型”获得者李楠、“中国大学生自强之星”“商洛好人”“陕西好人”入围者冯倩等为代表的一大批优秀校友。

博聞強志 正道直行

