

## 统计与数学学院多位教师在国际高水平期刊发表论文

统计与数学学院多位教师在 2017 年度至今发表多篇国际高水平期刊论文，其中多项成果为所在领域的顶级期刊。据不完全统计，这些领域包括数学与应用数学、统计理论、预测与金融计量、复杂网络、统计与医学交叉科学等多个方向。以下为部分成果选登。

### 数学：

黄春妍副教授研究了 Landau-Lifshitz-Gilbert 方程在临界 Besov 空间小初值整体解的存在性，同时证明了当 Gilbert 参数趋于零时，Landau-Lifshitz-Gilbert 方程的解在临界正则空间收敛到 Schroedinger Map 的解。黄春妍作为第一作者的科研成果论文 The inviscid limit for the Landau-Lifshitz-Gilbert equation in the critical Besov space 发表在 Science China: Mathematics (JCR 数学 Q1 区, 69/311)。

梁超教授研究了饱和集上的拓扑熵，证明其恰好和测度熵吻合，且在适当条件下，给定不变测度空间中的非空紧连通子集，证明了其饱和集的拓扑熵会等于测度熵的下确界，进而体现了饱和集在熵意义下的点“稠密”性质。该论文成果 Variational equalities of entropy in nonuniformly hyperbolic systems 发表在 Transactions of the American Mathematical Society (JCR 数学 Q1 区, 24/311)。此外，梁超教授进一步研究了一个正测集上指数全非零的系统在全体  $C^1$  保体积微分同胚中  $C^1$  稠密。进而验证了正熵系统构成一个稠密集合。类似地，在一个正测集上有非零指数的系统在所有  $C^1$  辛微分同胚中构成一个  $C^1$  稠密集合。此文部分肯定了著名的 Pesin 的猜测。该项重要成果 The  $C^1$  density of nonuniform hyperbolicity in  $C^1$  conservative diffeomorphisms 发表在 Proceedings of the American Mathematical Society (JCR 数学 Q2 区, 143/311)。以上成果梁超教授均为第一作者。

## 应用数学:

任志茹副教授研究了鞍点问题的位移分裂和广义位移分裂预处理迭代法，并证明了这两种方法无条件收敛到广义鞍点问题的解。当分裂矩阵用作预处理子时，分析了预处理矩阵的特征值的分布，证明了预处理矩阵的复特征值（含非零实部）位于两个圆的交集之内，且所有实特征值位于一个正的区间内，具有重要的理论意义和实用价值。其中，研究成果 Analysis of the generalized shift-splitting preconditioned saddle point problems 是以任志茹副教授为第一作者发表在 Journal of Computational and Applied Mathematics (JCR 应用数学 Q1 区, 63/255)；另一研究成果 On preconditioned generalized shift-splitting iteration methods for saddle point problems 是以任志茹副教授为通讯作者发表在 Computer & Mathematics with Applications (JCR 应用数学 Q1 区, 54/255)。

## 统计理论:

潘蕊副教授以及合作者提出了带有网络结构的 VAR 模型，重点研究了模型的理论性质以及在网络结构数据上的应用，该项成果的科研论文 Network Vector Autoregression 发表在统计学顶级四大期刊之一 Annals of Statistics (JCR 统计与概率 Q1 区, 7/124)。潘蕊副教授为通讯作者。此外，潘蕊副教授等将经典的线性判别分析模型 (LDA) 拓展到网络结构数据上，并重点讨论了稀疏网络结构下模型的性质，该项论文成果 Network Linear Discriminant Analysis 发表在 Computational Statistics and Data Analysis (JCR 统计与概率 Q1 区, 28/124)。在高维情形设定下，潘蕊副教授及其团队提出了一种具有普适性的独立性检验，该方法成果 High Dimensional Cross-Sectional Dependence Test under Arbitrary Serial Correlation 发表在 Science China: Mathematics 。

## 预测与金融计量:

李丰博士通过对多元股票收益的尾部相依特征的研究，提出协变量相依的动态 Copula 建模框架，并采用贝叶斯与 MCMC 方法对多元股票收益进行预测。

从理论和实证证明该模型框架可以提高多元相依变量预测精度。该项科研成果 Improving forecasting performance using covariate-dependent copula models 发表在预测领域的顶级期刊 International Journal of Forecasting (JCR 经济学 Q1 区, 39/347)。李丰博士为第一作者。

张俊飞博士研究了股票期望收益率和波动率带有不确定性的 Quanto (带有汇率的) 欧式期权定价问题, 利用集值随机分析和倒向随机微分方程的方法, 给出期权的价格边界。该项科研成果 Quanto European Option Pricing With Ambiguous Return Rates and Volatilities 发表在计算机与人工智能领域顶级期刊、影响因子能排在所有 IEEE 期刊前三的 IEEE Transactions on Fuzzy Systems (JCR 计算机与人工智能 Q1 区, 4/133)。张俊飞博士为第一作者。

#### **复杂网络:**

张忠元教授及其团队首次提出复杂网络分析框架来量化城市快速轨道交通的效率, 其作为通讯作者的研究成果 Effectiveness of rapid rail transit system in Beijing 发表在 PLOS ONE (JCR 交叉科学 Q1, 15/64)。张忠元团队提出了新的复杂网络社团结构探测算法, 其论文 Inverse Resolution Limit of Partition Density and Detecting Overlapping Communities by Link-Surprise 发表在 Scientific Reports (JCR 交叉科学 Q1, 10/64)。

#### **统计与医学交叉科学:**

李丰博士将其贝叶斯风险度量的研究成果与波士顿大学医学院合作, 通过对 13 万名 3 到 88 岁不同种族、地域的二型糖尿病患者的医学数据分析, 综合研究其基因、社会因素、患病风险以及并发症的发病风险。目前该项目建成研究全球研究糖尿病成因的唯一大型个体数据库。其初期成果 Cohort Profile: The MULTI sTudy Diabetes rEsearch (MULTITUDE) Consortium 发表在 BMJ Open (JCR 医学与一般科学 Q1, 38/155)。李丰博士为共同第一作者。

张忠元教授提出整合 DNA 甲基化和基因表达数据的新算法, 可以用来发现分子标记物来诊断癌症和预测预后。其科研成果 Multiple network algorithm

for epigenetic modules via the integration of genome-wide DNA methylation and gene expression data 发表在 BMC Bioinformatics (JCR 数学与计算生物学 Q1 区, 10/57)。