



一门科学只有在成功地运用数学时，  
才算达到了真正完善的地步。

——马克思

QK1943479

# 数学的实践与认识

MATHEMATICS

IN PRACTICE AND THEORY

第四十九卷

第17期

Vol. 49

No.17

2019

中国数学会会刊

中国科学院数学与系统科学研究院主办

科学出版社出版

# 数学的实践与认识

2019年第49卷第17期

## 目 次

### 管理科学

- 黄金价格(AU99.99)的季节性风险预测 ..... 李月鲜, 刘海军(1)  
教育科研资源投入与创新产出的关系研究 ..... 苏 铠, 陶向南, 朱 婧, 陈 蓉(8)  
基于灰熵的西服缝制作业疲劳强度综合评价研究 ..... 杜来红, 房亚东, 乔 虎, 郭晓萍, 杨 杉(18)  
基于异常值检测的港口集装箱吞吐量预测模型 ..... 郭战坤, 金永威, 梁小珍, 杨明歌, 汪寿阳(26)  
海上通道关键节点风险预警研究 ..... 蒋美芝, 吕 靖(35)  
基于组合赋权-TOPSIS法的区域人力资本质量评价模型及应用 ..... 林 鹏, 郭子雪, 李 韶(45)  
基于复制动态的食品企业安全生产监管研究 ..... 吴晓雪, 何 云(54)  
我国区域创新效率测度及收敛性研究 ..... 韩兆洲, 操咏慧(63)  
考虑返回补偿策略的制造与再制造的最优决策 ..... 武梦梦, 孙晓晨(77)  
政府参与下网络集群行为引导机制研究 ..... 彭 程, 祁 凯(86)  
基于DEA的区域科技创新效率测算与评价 ..... 胡丽娜(95)  
双组织承诺对工作绩效的影响研究: 基于潜在剖面分析和因子混合分析 ..... 徐向荣, 胡恩华(102)  
信噪比与信息熵比较下的投入产出耦合性研究—以我国区域医疗事业为例 ..... 傅智宏, 杨先明, 徐 超(113)  
基于灰色关联分析的山东省电子商务与物流业协同发展研究 ..... 张文法(121)  
工业园区配售电公司分时电价双层优化模型 ..... 曹 敏, 段艳娜, 贾天圣, 彭 飞, 巨 健, 赵 蕊(132)  
基于Hotelling线性城市模型的国有土地出让配置效率研究 ..... 肖 彤, 刘 宁(144)  
基于灰色关联分析的邯郸市空气质量影响因素研究—以经济社会指标为视角 ..... 王 超, 王国庆, 吴利丰, 李少波(151)

### 工 程

- 基于压电阻抗技术的金属材料弹性变形检测研究 邵俊华, 王 涛, 张 政, 汪正傲, 魏灯莱, 李友荣(156)  
同井注采系统抽油泵泵效计算方法及影响因素分析 ..... 董康兴, 张怀钰, 程天才, 姜民政(165)

### 信息科学

- 基于分层树回归模型的快速图像超分辨率重建算法 ..... 赵 盼, 高中文, 韩 华, 李国庆(171)  
基于卷积神经网络与随机森林的合成孔径雷达目标识别 ..... 胡红萍, 李洋洋, 白艳萍(181)

### 应 用

- 基于SMOTE和KNN的石油数据缺失填充算法 ..... 李 董, 迟家俊, 相 博, 王 梅(187)  
一种建筑工程施工安全智能预警模型研究 ..... 张立宁, 安 晶, 张丽华, 范良琼(196)  
基于熵权法的三维动态灰关联优化算法 ..... 朱晓宵, 李炳军(203)  
热电材料中含椭圆夹杂问题的精确解 ..... 杜昕鲲, 丁生虎(213)

### 研 究

- 具有变号位势的 Klein-Gordon-Maxwell 系统解的多重性 ..... 段 誉, 孙 敏, 安育成(219)  
布尔代数的 superior 子代数 ..... 张 瑜, 张建忠(227)  
 $C^n$  中加权解析 Lipschitz 空间上的复合算子 ..... 苑倩倩, 路振国, 杜金姬, 秦闯亮(232)  
关于超越亚纯函数的一类复微分-差分多项式的零点 ..... 郝晓玲, 雷宗汶, 丁 杰(238)  
计算 Riemann-Liouville 分数阶积分和导数的数值算法 ..... 白 翳, 薛定宇, 孟 丽(245)

### 教学研究

- 拟线性双相滞热传导方程的一个  $H^1$ -Galerkin 混合有限元方法分析 ..... 马 戈, 董丽娇, 胡双年(251)  
一种基于交互熵的模糊信息测度 ..... 卢国祥(259)  
积分区域与原函数的存在性 ..... 韦玉程(267)  
基于冰山模型的县域电子商务人才评价研究 ..... 郭海玲, 张雄涛, 史海燕(273)  
非负矩阵 Hadamard 积的最大特征值的新上界 ..... 陈付彬(281)  
基于AHM-MEET的分布式能源发电项目后评价研究 ..... 颜会哲, 马利华, 张文斌, 张 娇(287)  
麻疹防治中免疫接种和有效治疗效果比较的建模分析 ..... 张 蒙, 师向云, 李泽好(293)  
基于多元统计分析的福建省农业区域差异研究 ..... 王方怡, 洪志猛, 康智明, 兰思仁, 陈世品(298)  
基于改进灰色模型的新疆国内生产总值实证分析与预测 ..... 王嘉伟, 刘 磊, 田梓辰(306)  
一类具有一般出生函数阶段结构的传染病模型的全局分析 ..... 王玉萍, 李建全, 蔺小林(313)  
利用统计方法提高药物薄层层析的精度 ..... 廖建光, 文志武, 曾芳艳(319)

# MATHEMATICS IN PRACTICE AND THEORY

2019 Vol.49 No. 17

## Contents

### Managed Science

- Seasonal Risk Forecasts for Gold Price(AU99.99) ..... LI Yue-xian, LIU Hai-jun (1)  
Research on the Relationship Between Education Research Input and Innovation Output in Higher Vocational Colleges ..... SU Ai, TAO Xiang-nan, ZHU Jing, CHEN Rong (8)  
Research of Western Suit Sewing Operation Work Fatigue Comprehensive Evaluation Based on Grey Entropy ..... DU Lai-hong, FANG Ya-dong, QIAO Hu, GUO Xiao-ping, YANG Shan (18)  
Prediction Model of Port Container Throughput Based on Outlier Detection ..... GUO Zhan-kun, JIN Yong-wei, LIANG Xiao-zhen, YANG Ming-ge, WANG Shou-yang (26)  
Early Warning of Key Nodes of International Sea Lanes ..... JIANG Mei-zhi, LV Jing (35)  
Human Capital Quality Evaluation Model and Application:Based on Combined Weight and TOPSIS Method ..... LIN Peng, GUO Zi-xue, LI Tao (45)  
Research on Food Safety Production and Administration Based on Duplicative Dynamic ..... WU Xiao-xue, HE Yun (54)  
Research on Measurement and Convergence of Regional Innovation Efficiency in China ..... HAN Zhao-zhou, CAO Yong-hui (63)  
Optimal Decision of Manufacturing and Remanufacturing Under Return Compensation Policy ..... WU Meng-meng, SUN Xiao-chen (77)  
Analysis of the Three-Party Evolutionary Game of Network Cluster Guidance Mechanism Under Government Participation ..... PENG Cheng, QI Kai (86)  
Estimation and Evaluation of Regional Science and Technology Innovation Efficiency Based on DEA ..... HU Li-na (95)  
The Impact of Dual Commitment on Job Performance: Based on Latent Profile Analysis and Factor Mixture Analysis ..... XU Xiang-rong, HU En-hua (102)  
Input and Output Coordinating Study Based on the Comparison of SNR and Information Entropy ..... FU Zhi-hong, YANG Xian-ming, XU Chao (113)  
Research on Cooperative Development of E-commerce and Logistics Industry in Shandong Province Based on Grey Relational Analysis ..... ZHANG Wen-fa (121)  
Bi-level Programming Model of Time-of-use Power Price for Distribution Companies in Industrial Estate ..... CAO Min, DUAN Yan-na, JIA Tian-sheng, PENG Fei, JU Jian, ZHAO Rui (132)  
Research on Allocation Efficiency of State-owned Land Transfer Based on Hotelling Linear Urban Model ..... XIAO Tong, LIU Ning (144)  
The Influencing Factors of Air Quality in Handan Based on Grey Correlation Analysis: From the Perspective of Economic and Social Indicators ..... WANG Chao, WANG Guo-qing, WU Li-feng, LI Shao-bo (151)

### Engineering

- Research on the Measurement of Elastic Deformation of Metal Materials Based on Piezoelectric Impedance ..... SHAO Jun-hua, WANG Tao, ZHANG Zheng, WANG Zheng-ao, WEI Deng-lai, LI You-rong (156)  
Calculation Method of Pumping Efficiency in the Injection-Production System of the Same Well and Analysis of Influencing Factors ..... DONG Kang-xing, ZHANG Huai-yu, CHEN Tian-cai, JIANG Min-zheng (165)

### Information Science

- Hierarchical Tree-based Regression Model for Fast Image Super-Resolution Reconstruction ..... ZHAO Pan, GAO Zhong-wen, HAN Hua, LI Guo-qing (171)  
Target Recognition of Synthetic Aperture Radar Based on Convolution Neural Network and Random Forest ..... HU Hong-ping, LI Yang-ying, BAI Yan-ping (181)

### Applications

- Missing Oil Value Filling Algorithm Based on KNN and SMOTE ..... LI Dong, CHI Jia-jun, XIANG Bo, WANG Mei (187)  
Research on an Intelligent Pre-Warning Model for Construction Safety Of Building Engineering ..... ZHANG Li-ning, AN Jing, ZHANG Li-hua, FAN Liang-qiong (196)  
Three-Dimensional Dynamic Grey Relational Optimization Algorithm Based on Entropy Weight Method ..... ZHU Xiao-xiao, LI Bing-jun (203)  
Exact Solutions of Elliptical Inclusion in Thermoelectric Materials ..... DU Xin-kun, DING Sheng-hu (213)

### Research

- Multiplicity of Solutions for Klein-Gordon-Maxwell Systems with Sign-Changing Potential ..... DUAN Yu, SUN Xin, AN Yu-cheng (219)  
The Superior Subalgebra in Boolean Algebra ..... ZHANG Yu, ZHANG Jian-zhong (227)  
Composition Operator on the Weighted Analytic Lipschitz Space in ..... YUAN Qian-qian, LU Zhen-guo, DU Jin-ji, QIN Chuang-liang (232)  
Zeros of One Class of Complex Differential-difference Polynomial on Transcendental Meromorphic Functions ..... HAO Xiao-ling, LEI Zong-wen, DING Jie (238)  
Numerical Algorithms for Computing Riemann-Liouville Fractional-Order Integrations and Derivatives ..... BAI Lu, XUE Ding-yü, MENG Li (245)

### Teaching Research

- An  $H^1$ -Galerkin Mixed Finite Element Method for Semi-linear Dual Phase Lagging Heat Conduction Equations ..... MA Ge, DONG Li-jiao, HU Shuang-nian (251)  
A Fuzzy Information Measure Based on Cross Entropy ..... LU Guo-xiang (259)  
Integral Region and Existence Problem for Primitive Function ..... WEI Yu-cheng (267)  
Research on County E-Commerce Talent Evaluation Based on Iceberg Model ..... GUO Hai-ling, ZHANG Xiong-tao, SHI Hai-yan (273)  
New Upper Bounds on the Largest Eigenvalues of the Hadamard Product of Nonnegative Matrices ..... CHEN Fu-bin (281)  
Research on Post Evaluation of Distributed Generation Project Based on AHM MEET ..... YAN Hui-zhe, Ma Li-hua, ZHANG Wen-bin, ZHANG Jiao (287)  
Modeling and Analysis of Immunization and Effective Treatment in the Prevention and Control of Measles ..... ZHANG Meng, SHI Xiang-yun, LI Ze-yu (293)  
Research Based on Multivariate Statistical Analysis on Agriculture Development in Fujian Province ..... WANG Fang-yi, HONG Zhi-meng, KANG Zhi-ming, LAN Si-ren, CHEN Shi-pin (298)  
Empirical Analysis and Forecast of Xinjiang Gross Domestic Product which is Based on Improved Grey Model ..... WANG Jia-wei, LIU Miao, TIAN Zi-chen (306)  
Global Analysis for an Epidemic Model with the General Birth Function and Stage Structure ..... WANG Yu-ping, LI Jian-quan, LIN Xiao-lin (313)  
The Use of Statistical Methods to Improve the Accuracy of Drug TLC ..... LIAO Jian-guang, WEN Zhi-wu, ZENG Fang-yan (319)

# 《数学的实践与认识》编辑委员会

主编：林群

副主编：(以下按姓氏笔划为序)

卢焱 叶其孝 朱广田(常务副主编)

李邦河 汪寿阳 宋春伟 张继平

编委：王术 王冬琳 王建明 龙永红 叶专

史福贵 冯荣权 朱一心 许进 李宁

余志坤 张文岭 林源渠 郑连存 姜启源

骆顺龙 贾仲孝 郭懋正 唐仲伟 黄海洋

常彦勋

## 数学的实践与认识

Shuxue de Shijian yu Renshi

(半月刊)

第49卷

第17期

2019年9月

Journal of Mathematics in Practice and Theory

(Semimonthly)

Vol.49 No.17 September 2019

编 辑 中国数学会

《数学的实践与认识》编委会  
北京大学数学科学学院  
邮政编码：100871  
电 话：(86-10)62759981  
电子邮件：bjmath@math.pku.edu.cn

Edited by

Editorial Board of  
Mathematics in Practice and Theory  
School of Mathematical Sciences, PKU  
Beijing 100871, China  
Tel: (86-10)62759981  
Email: bjmath@math.pku.edu.cn

主 编 林群

主管单位 中国科学院

主办单位 中国科学院数学与系统科学研究院

承 办 单位 中国科学院系统科学研究所

Editor in Chief

LIN Qun

Superintended by

Chinese Academy of Sciences

Sponsored by

Academy of Mathematics and  
Systems Science, Chinese Academy  
of Sciences

北京数学会

Co-sponsored by

Institute of Systems Science, Academy of  
Mathematics and Systems Science,  
Chinese Academy of Sciences  
Beijing Mathematical Society

出 版 社 学 出 版 社

北京东黄城根北街16号

邮政编码：100717

Published by

Science Press  
16 Donghuangchenggen North Street,  
Beijing 100717, China

印 刷 中国文联印刷厂

Printed by

Printing House of Wenlian in China

国 内 发 行 北京市邮局

Distributed at Home by

Beijing Post Office

国 外 发 行 中国国际图书贸易总公司

Distributed Abroad by

China International Book Trading  
Corporation (CIBTC) P.O.Box 399,  
Beijing, China

(北京399信箱)

Domestic Subscription

All Local Post Office

国 内 订 购 全国各地邮局

网 址 <http://ssjs.cbpt.cnki.net>

(如有印装质量问题，印刷厂负责调换电话010-68431909)

ISSN 1000-0984

国外发行代号Q47

CN11-2018/O1

国内发行代号2-809

定 价：人民币30.00元

ISSN 1000-0984



9 771000 098199