



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

ISSN 1000-0984

3/01



Q K 2 2 0 3 1 1 6

# 数学的实践与认识

MATHEMATICS

IN PRACTICE AND THEORY

第52卷

Vol. 52

第1期

No. 1

2022

中国数学会刊  
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

2022年第52卷第1期

## 目 次

### 管理科学

- 机场安全运行监管机制的动态博弈分析 ..... 文 军, 孙 静 (1)  
基于通径分析的装配式建筑发展关键影响因素研究 ..... 纪颖波, 佟文晶, 姚福义, 齐 园 (9)  
城市道路轻型汽车行驶工况的构建与评估 ..... 谢远德, 张 邻, 罗 隆, 王苏平 (18)  
考虑政府补贴和公平偏好的可追溯食品供应链决策研究 ..... 林 强, 秦智聃, 傅志妍 (28)  
指数 Lévy 跳 - 扩散模型下欧式期权的 COS 定价方法 ..... 许聪聪, 赵芳芳, 魏会贤 (44)  
代销集成服务模式下的农产品供应链协调研究 ..... 陈 军, 刘儒凤 (53)  
基于演化博弈的低碳物流政府监管策略研究 ..... 卢 琳, 张 穀 (64)  
基于贝叶斯视角的地铁安检效果评估 ..... 智冬晓, 许晓娟 (85)  
基于地铁施工事故案例的机器学习灾害预测方法 .....  
..... 吴成宇, 项 薇, 韩乐琦, 何淑波, 石钟森, 黄益槐 (92)  
基于模糊环境下的最大偏差法和 TODIM 法的多属性应急选址决策 ..... 冯兴宇, 屈绍建 (103)  
西藏农村初中办学条件的计量与评价 ..... 赵晋琳, 林得源, 李兴敏, 李 凯 (119)  
基于 STEP-FRAM 的机坪保障车辆事件分析 ..... 崔梦雅, 郭允涛, 白 钊 (133)  
价格贸易条件对经济增长影响的实证研究 – 基于混频数据马尔科夫区制转移模型 .....  
..... 王文胜, 常晓颖 (140)

### 应 用

- 基于有限元法的混凝土输水管内硫酸根离子扩散分析 .....  
..... 殷光吉, 温小栋, 冯 蕾, 张振亚, 王赛赛 (148)  
基于最小二乘法的球形传递装置扩散优化控制问题求解 ..... 向子权, 杨家其, 梁学恒 (156)  
基于交叉点排列的几类距离正则图的谱分布 ..... 韩 琦, 寇亚欣, 韩娅楠, 白 宁 (164)  
基于小波去噪和 WNN-ARIMA 组合模型的年径流预测 ..... 赵文举, 刘 蕊, 李宗礼, 王亚丽 (172)

### 研 究

- 扩展的  $(\frac{G'}{G})$  展开法求量子 Zakharov-Kuznetsov 方程的精确解 ..... 郭春晓, 徐梦桃, 郭艳凤 (179)  
给定度序列图的覆盖成本和反向覆盖成本的研究 ..... 贾雁宇, 李玉瑛, 郝艺方 (188)  
半球面上一个几何优化问题 ..... 王玉铮, 孙 翔, 陈 钰, 曾振柄 (196)  
扭曲锥的纤维化粗嵌入 ..... 李国强 (212)  
一类非齐次核的 Hilbert 型级数算子最佳搭配参数的充要条件 ..... 洪 勇, 陈 强 (216)  
近似凸集的某些性质 ..... 徐茂杨, 史小波 (223)  
半导出 Hall 代数的 Gröbner-Shirshov 基 ..... 罗 尧, 阿布都卡的·吾甫 (230)  
 $m$  次积分半群逼近及在抽象 Cauchy 问题中的应用 ..... 刘敬怀, 宋晓秋 (245)  
插值三角多项式在 Orlicz 空间逼近的渐进等式 ..... 王家玮, 吴嘎日迪 (252)

### 教学研究

- 基于灰色预测模型的广州港货运发展研究 ..... 刘连花, 平 海 (258)  
多元凸函数的性质及其 Hermite-Hadamard 不等式 ..... 吴庆华, 毛 宇 (268)

# MATHEMATICS IN PRACTICE AND THEORY

2022 Vol.52 No. 1

## Contents

### Management Science

- Dynamic Game Analysis of Airport Security Operation Supervision Mechanism ..... WEN Jun, SUN Jing (1)  
Critical Factors Affecting the Development of Prefabricated Buildings Based on the Path Analysis ..... JI Ying-bo, TONG Wen-jing, YAO Fu-yi, QI Yuan (9)  
Construction and Evaluation of Light Vehicle Driving Conditions on Urban Roads ..... XIE Yuan-de, ZHANG Lin, LUO Long, WANG Su-ping (18)  
The Decision-making of Traceability Food Supply Chain Considering Government Subsidy and Fairness Preference ..... LIN Qiang, QIN Zhi-dan, FU Zhi-yan (28)  
The COS Option Pricing Method for Jump-Diffusion Models of Exponential Lévy Form ..... XU Cong-cong, ZHAO Fang-fang, WEI Hui-xian (44)  
Coordination in Agri-food Supply Chain under Consignment Integrated Service Mode ..... CHEN Jun, LIU Ru-feng (53)  
Research on Low-Carbon Logistics Government Supervision Strategy Based on Evolutionary Game ..... LU Lin, ZHANG Yi (64)  
The Research on Effect of The Security Check in Subway Based on Bayes Theory ..... ZHI Dong-xiao, XU Xiao-juan (85)  
Machine Learning Disaster Prediction Method Based on Subway Construction Accident Cases ..... WU Cheng-yu, XIANG Wei, HAN Le-qi, HE Shu-bo, SHI Zhong-miao, HUANG Yi-huai (92)  
Multi-attribute Emergency Location Decision Based on Maximum Deviation Method and TODIM Method in Fuzzy Environment ..... FENG Xing-yu, QU Shao-jian (103)  
Measurement and Evaluation of Conditions of Running a Rural Junior Middle School in Tibet ..... ZHAO Jin-lin, LIN De-yuan, LI Xing-min, LI Kai (119)  
STEP-FRAM Based Event Analysis of Aprons Safeguard Vehicles ..... CUI Meng-ya, GUO Yun-tao, BAI Zhao (133)  
Research on the Fluctuation of Economic Growth from the Perspective of Net Barter Terms of Trade: Based on A Markov Regime Switching Model ..... WANG Wen-sheng, CHANG Xiao-ying (140)

### Applications

- Numerical Analysis on Sulfate Ion Diffusion in Concrete Pipe Based on Finite Element Method ..... YIN Guang-ji, WEN Xiao-dong, FENG Lei, ZHANG Zhen-ya, WANG Sai-sai (148)  
Least Square Method for Solving the Problem of Diffusion Optimal Control of Spherical Transmission Device ..... XIANG Zi-quan, YANG Jia-qi, LIANG Xue-heng (156)  
Spectral Distribution of Several Kinds of Distance-regular Graphs Based on Intersection Array ..... HAN Qi, KOU Ya-xin, HAN Ya-nan, BAI Ning (164)  
Annual Runoff Prediction Based on Wavelet Denoising and WNN-ARIMA Combined Model ..... ZHAO Wen-ju, LIU Xi, LI Zong-li, WANG Ya-li (172)

### Research

- Using the Improved ( $\frac{G'}{G}$ ) Expansion Method to Solve the Exact Solutions of the Zakharov-Kuznetsov Equation ..... GUO Chun-xiao, XU Meng-tao, GUO Yan-feng (179)  
Study on the Cover Cost and Reverse Cover Cost of Graphs with Given Degree Sequence ..... JIA Yan-yu, LI Yu-ying, HAO Yi-fang (188)  
A Geometric Optimization Problem on Hemispherical ..... WANG Yu-zheng, SUN Xiang, CHEN Yu, ZENG Zhen-bing (196)  
On the Fibred Coarse Embeddability of the Warped Cone ..... LI Guo-qiang (212)  
The Necessary and Sufficient Conditions for Optimal Matching Parameters of Hilbert-Type Series Operator with a Class of Non-Homogeneous Kernel ..... HONG Yong, CHEN Qiang (216)  
Some Properties of Nearly Convex Sets ..... XU Mao-yang, SHI Xiao-bo (223)  
Gröbner-Shirshov Basis of Semi-derived Hall Algebras ..... LUO Yao, Abdulkadir Obul (230)  
m-times Integrated Semigroups Approximations with Applications to the Abstract Cauchy Problem ..... LIU Jing-huai, SONG Xiao-qiu (245)  
On the Approximation of Interpolating Trigonometric Polynomials in Orlicz Space ..... WANG Jia-wei, WU Garidi (252)

### Teaching Research

- Research on the Freight Development of Guangzhou Port Based on Grey Prediction Model ..... LIU Lian-hua, PING Hai (258)  
Some Properties and Hermite-Hadamard Inequality For Multivariate Convex Functions ..... WU Qing-hua, MAO Yu (268)

# 《数学的实践与认识》编辑委员会

名誉主编：林群

主编：汪寿阳

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 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

(月刊)

第52卷

第1期

2022年1月

Mathematics in Practice and Theory

(Monthly)

Vol.52 No.1 January 2022

编 辑 《数学的实践与认识》编委会

地 址：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

主 编 汪寿阳

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

北京数学会

出 版 科学出版社

北京东黄城根北街16号

邮政编码：100717

印 刷 中国文联印刷厂

国内发行 北京市邮局

国外发行 中国国际图书贸易总公司  
(北京399信箱)

国内订购 全国各地邮局

网 址 <https://ssjs.cbpt.cnki.net>

**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

**Editor in Chief** WANG Shouyang

**Superintended by** Chinese Academy of Sciences

**Sponsored by** Academy of Mathematics and  
Systems Science, Chinese Academy  
of Sciences

**Co-sponsored by** Institute of Systems Science, Academy of  
Mathematics and Systems Science,  
Chinese Academy of Sciences  
Beijing Mathematical Society

**Published by** Science Press

16 Donghuangchenggen North Street,  
Beijing 100717, China

**Printed by** Printing House of Wenlian in China

Beijing Post Office

**Distributed at Home by** China International Book Trading  
Corporation (CIBTC) P.O.Box 399,  
Beijing, China

**Domestic Subscription** All Local Post Office  
**Website** <https://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

CN 11-2018/O1

国外发行代号Q47

国内发行代号2-809

定 价：人民币35.00元

ISSN 1000-0984

