

# 数学物理学报

*Acta Scientia  
Mathematica*

卷(Volume)39 期(Number)4 辑(Series)A 2019



## 目次(Contents)

Banach 空间中的 $k$ UKK 性质 .....	樊丽颖 宋婧婧 张佳宁	(705)
$(h)$ 性质及其扰动 .....	乌日柴胡 阿拉坦仓	(713)
某一卷积函数类在 Orlicz 空间内宽度的精确估计 .....	孙芳美 吴嘎日迪	(720)
有限理性下变分不等式的逼近定理 .....	丘小玲 贾文生	(730)
平面平行管道中的 MHD 方程组的边界层 .....	王娜 王术	(738)
一类带有界回复力非线性 Hill 型方程的周期解 .....	王超	(761)
带有指数型非线性项的离散泊松方程和热方程 .....	李亚峰 辛巧 穆春来	(773)
一类具有不连续捕获的 Lasota-Ważewska 模型周期解存在性及稳定性分析 .....	阳超 李润洁	(785)
二阶非线性中立型时滞微分方程的振动性 .....	仇志余 俞元洪 李淑萍 乔士柱	(797)
非线性二阶中立型分布时滞微分方程的振动性 .....	李文娟 李书海 俞元洪	(812)
具有变时滞的神经型 Hopfield 神经网络的全局吸引子研究 .....	周庆华 万立 刘杰	(823)
关于差分 Riccati 方程和时滞微分方程的一些结果 .....	王琼 龙芳 王珺	(832)
时间分数阶扩散方程线性三角形元的高精度分析 .....	史艳华 张亚东 王芬玲 赵艳敏 王萍莉	(839)
一类新的 $m$ 重 Rogers-Ramanujan 恒等式及应用 .....	张之正 李晓倩	(851)
具有快慢层的非光滑奇异摄动问题的空间对照结构 .....	陈华雄 王岩岩 倪明康	(865)

下转封四

中国科学院武汉物理与数学研究所主办  
科学出版社 出版



# 数学物理学报

*Acta Scientia Mathematica*

卷(Volume)39 期(Number)4 辑(Series)A 2019



## 目次(Contents)

Banach 空间中的 $k$ UKK 性质 .....	樊丽颖 宋婧婧 张佳宁	(705)
$(h)$ 性质及其扰动 .....	乌日柴胡 阿拉坦仓	(713)
某一卷积函数类在 Orlicz 空间内宽度的精确估计 .....	孙芳美 吴嘎日迪	(720)
有限理性下变分不等式的逼近定理 .....	丘小玲 贾文生	(730)
平面平行管道中的 MHD 方程组的边界层 .....	王娜 王术	(738)
一类带有界回复力非线性 Hill 型方程的周期解 .....	王超	(761)
带有指数型非线性项的离散泊松方程和热方程 .....	李亚峰 辛巧 穆春来	(773)
一类具有不连续捕获的 Lasota-Ważewska 模型周期解存在性及稳定性分析 .....	阳超 李润洁	(785)
二阶非线性中立型时滞微分方程的振动性 .....	仇志余 俞元洪 李淑萍 乔士柱	(797)
非线性二阶中立型分布时滞微分方程的振动性 .....	李文娟 李书海 俞元洪	(812)
具有变时滞的神经型 Hopfield 神经网络的全局吸引子研究 .....	周庆华 万立 刘杰	(823)
关于差分 Riccati 方程和时滞微分方程的一些结果 .....	王琼 龙芳 王珺	(832)
时间分数阶扩散方程线性三角形元的高精度分析 .....	史艳华 张亚东 王芬玲 赵艳敏 王萍莉	(839)
一类新的 $m$ 重 Rogers-Ramanujan 恒等式及应用 .....	张之正 李晓倩	(851)
具有快慢层的非光滑奇异摄动问题的空间对照结构 .....	陈华雄 王岩岩 倪明康	(865)

下转封四

中国科学院武汉物理与数学研究所主办  
科学出版社 出版



非一致格子上的超几何型差分方程: 第二类解的 Rodrigues 型表示公式 .....	程金发 贾鲁昆	(875)
一类非线性抛物方程 $H^1$ -Galerkin 混合有限元方法的高精度分析 .....	王俊俊 杨晓侠	(894)
考虑部分免疫和环境传播的麻疹传染病模型的全局稳定性 .....	靖晓洁 赵爱民 刘桂荣	(909)
对偶延迟更新风险模型的占位时 .....	张万路 殷晓龙 赵翔华	(918)
指数半鞅模型中的均值修正鞅测度 .....	姚落根 杨刚 杨向群	(932)
求解二阶双曲型方程的自适应网格方法 .....	周琴 杨银	(942)
三种群捕食-食饵模型的分形特征与控制 .....	邵长旭 刘树堂	(951)
一类共位群内捕食模型的复杂动力学性态 .....	杨晓敏 邱志鹏 丁玲	(963)
多元统计分析新观点: 点估计 .....	张燕 杨林 廖靖宇 张应山	(971)

**数 学 物 理 学 报**  
**SHU XUE WU LI XUE BAO**  
 (双月刊, 1981年4月创刊)

**Acta Mathematica Scientia**  
 (Bimonthly)  
 (Started in April, 1981)

第 39 卷 第 4 期 A 辑 2019 年 8 月

Vol.39 No.4 Ser.A Aug., 2019

编 辑 《数学物理学报》编辑委员会  
 地址: 武汉市71010号信箱 邮政编码: 430071  
 电话: 027-87199206 传真: 87199087  
<http://actams.wipm.ac.cn>  
 E-mail: actams@wipm.ac.cn

Edited by Editorial Board of Acta Mathematica Scientia  
 Add: P.O.Box 71010, Wuhan 430071, China  
 Tel: 027-87199206 Fax: 027-87199087  
<http://actams.wipm.ac.cn>  
 E-mail: actams@wipm.ac.cn

主 编 李邦河 陈贵强 朱熹平

Editor-in-Chief Banghe LI Gui-Qiang CHEN Xiping ZHU

主 管 单 位 中国科学院

Supervised by Chinese Academy of Sciences

主 办 单 位 中国科学院武汉物理与数学研究所

Sponsored by Wuhan Institute of Physics and Mathematics,  
 the Chinese Academy of Sciences

出 版 科学出版社

Published by Science Press

地址: 北京东黄城根北街16号  
 邮政编码 100717

Add: 16 Donghuangchenggen North Street,  
 Beijing 100717, China

印 刷 装 订 武汉中科兴业印务有限公司

Printed by Wuhan Zhong Ke Xing Ye Printing Co., Ltd.

国内总发行 中国邮政集团公司湖北省分公司

Distributed by Hubei Bureau for Distribution of Newspapers  
 and Journals

中国邮政报刊订阅网址:  
<http://bk.11185.cn>

<http://bk.11185.cn>

订 购 处 全国各地邮局

Domestic All Local Post Offices in China

国外发行 中国国际图书贸易总公司

Foreign China International Book Trading Corporation

地址: 北京399信箱 邮政编码: 100044

Add: P.O.Box 399, Beijing 100044, China

国内统一刊号: CN 42-1226/O

国内邮发代号: 38-214

定价: 60.00元

国外发行代号: Q538

国内 外 公 开 发 行



ISSN 1003-3998



9 771003 399194

08 >

# Acta Mathematica Scientia

Vol. 39 No. 4 Ser. A 2019(Bimonthly)

## Contents

$k$ UKK Property in Banach Spaces .....	705
..... Fan Liying(樊丽颖) Song Jingjing(宋婧婧) Zhang Jianing(张佳宁)	
Property ( $h$ ) and Perturbations .....	713
..... Wurichaihu(乌日柴胡) Alataancang(阿拉坦仓)	
Exact Estimate of $n$ -Widths of a Convolution Function Class in Orlicz Spaces .....	720
..... Sun Fangmei(孙芳美) Wu Garidi(吴嘎日迪)	
An Approximation Theorem of Variational Inequalities Under Bounded Rationality .....	730
..... Qiu Xiaoling(丘小玲) Jia Wensheng(贾文生)	
The Boundary Layer for MHD Equations in a Plane-Parallel Channel .....	738
..... Wang Na(王娜) Wang Shu(王术)	
Periodic Solutions of a Class of Nonlinear Hill's Type Equations with Bounded Restoring Force .....	761
..... Wang Chao(王超)	
The Discrete Poisson Equation and the Heat Equation with the Exponential Nonlinear Term .....	773
..... Li Yafeng(李亚峰) Xin Qiao(辛巧) Mu Chunlai(穆春来)	
Existence and Stability of Periodic Solution for a Lasota-Ważewska Model with Discontinuous Harvesting .....	785
..... Yang Chao(阳超) Li Runjie(李润洁)	
Oscillation of Second Order Nonlinear Differential Equations with Neutral Delay .....	797
..... Zhang Zhiyu(仇志余) Yu Yuanhong(俞元洪) Li Shuping(李淑萍) Qiao Shizhu(乔士柱)	
Oscillation of Second Order Nonlinear Neutral Differential Equations with Distributed Delay .....	812
..... Li Wenjuan(李文娟) Li Shuhai(李书海) Yu Yuanhong(俞元洪)	
Global Attracting Set for Neutral Type Hopfield Neural Networks with Time-Varying Delays .....	823
..... Zhou Qinghua(周庆华) Wan Li(万立) Liu Jie(刘杰)	
Some Results on Difference Riccati Equations and Delay Differential Equations .....	832
..... Wang Qiong(王琼) Long Fang(龙芳) Wang Jun(王珺)	
High Accuracy Analysis of Linear Triangular Element for Time Fractional Diffusion Equations .....	839
..... Shi Yanhua(史艳华) Zhang Yadong(张亚东) Wang Fenling(王芬玲) Zhao Yanmin(赵艳敏) Wang Pingli(王萍莉)	
A Class of New $m$ -Multisum Rogers-Ramanujan Identities and Applications .....	851
..... Zhang Zhizheng(张之正) Li Xiaoqian(李晓倩)	
The Contrast Structure for the Singularly Perturbed Problem with Slow-Fast Layers and Discontinuous Righthand Side .....	865
..... Chen Huaxiong(陈华雄) Wang Yanyan(王岩岩) Ni Mingkang(倪明康)	
Hypergeometric Type Difference Equations on Nonuniform Lattices; Rodrigues Type Representation for the Second Kind Solution .....	875
..... Cheng Jinfa(程金发) Jia Lukun(贾鲁昆)	
Superconvergence Analysis of an $H^1$ -Galerkin Mixed Finite Element Method for Nonlinear Parabolic Equation .....	894
..... Wang Junjun(王俊俊) Yang Xiaoxia(杨晓侠)	
Global Stability of a Measles Epidemic Model with Partial Immunity and Environmental Transmission .....	909
..... Jing Xiaojie(靖晓洁) Zhao Aimin(赵爱民) Liu Guirong(刘桂荣)	
On the Occupation Times in a Dual Delayed Sparre Andersen Risk Model .....	918
..... Zhang Wanlu(张万路) Yin Xiaolong(殷晓龙) Zhao Xianghua(赵翔华)	
Mean Correcting Martingale Measure for Exponential Semimartingale Market Models .....	932
..... Yao Luogen(姚落根) Yang Gang(杨刚) Yang Xiangqun(杨向群)	
Adaptive Mesh Method for Solving a Second-Order Hyperbolic Equation .....	942
..... Zhou Qin(周琴) Yang Yin(杨银)	
Fractal Feature and Control of Three-Species Predator-Prey Model .....	951
..... Shao Changxu(邵长旭) Liu Shutang(刘树堂)	
Complex Dynamics of an Intraguild Predation Model .....	963
..... Yang Xiaomin(杨晓敏) Qiu Zhipeng(邱志鹏) Ding Ling(丁玲)	
New View; Point Estimation of Multivariate Statistical Analysis .....	971
..... Zhang Yan(张燕) Yang Lin(杨林) Liao Jingyu(廖靖宇) Zhang Yingshan(张应山)	

非一致格子上的超几何型差分方程: 第二类解的 Rodrigues 型表示公式 .....	程金发 贾鲁昆	(875)
一类非线性抛物方程 $H^1$ -Galerkin 混合有限元方法的高精度分析 .....	王俊俊 杨晓侠	(894)
考虑部分免疫和环境传播的麻疹传染病模型的全局稳定性 .....	靖晓洁 赵爱民 刘桂荣	(909)
对偶延迟更新风险模型的占位时 .....	张万路 殷晓龙 赵翔华	(918)
指数半鞅模型中的均值修正鞅测度 .....	姚落根 杨刚 杨向群	(932)
求解二阶双曲型方程的自适应网格方法 .....	周琴 杨银	(942)
三种群捕食-食饵模型的分形特征与控制 .....	邵长旭 刘树堂	(951)
一类共位群内捕食模型的复杂动力学性态 .....	杨晓敏 邱志鹏 丁玲	(963)
多元统计分析新观点: 点估计 .....	张燕 杨林 廖靖宇 张应山	(971)

**数 学 物 理 学 报**  
**SHU XUE WU LI XUE BAO**  
 (双月刊, 1981年4月创刊)

**Acta Mathematica Scientia**  
 (Bimonthly)  
 (Started in April, 1981)

第 39 卷 第 4 期 A 辑 2019 年 8 月

Vol.39 No.4 Ser.A Aug., 2019

编 辑 《数学物理学报》编辑委员会  
 地址: 武汉市71010号信箱 邮政编码: 430071  
 电话: 027-87199206 传真: 87199087  
<http://actams.wipm.ac.cn>  
 E-mail: actams@wipm.ac.cn

Edited by Editorial Board of Acta Mathematica Scientia  
 Add: P.O.Box 71010, Wuhan 430071, China  
 Tel: 027-87199206 Fax: 027-87199087  
<http://actams.wipm.ac.cn>  
 E-mail: actams@wipm.ac.cn

主 编 李邦河 陈贵强 朱熹平

Editor-in-Chief Banghe LI Gui-Qiang CHEN Xiping ZHU

主 管 单 位 中国科学院

Supervised by Chinese Academy of Sciences

主 办 单 位 中国科学院武汉物理与数学研究所

Sponsored by Wuhan Institute of Physics and Mathematics,  
 the Chinese Academy of Sciences

出 版 科学出版社

Published by Science Press

地址: 北京东黄城根北街16号  
 邮政编码 100717

Add: 16 Donghuangchenggen North Street,  
 Beijing 100717, China

印 刷 装 订 武汉中科兴业印务有限公司

Printed by Wuhan Zhong Ke Xing Ye Printing Co., Ltd.

国内总发行 中国邮政集团公司湖北省分公司

Distributed by Hubei Bureau for Distribution of Newspapers  
 and Journals

中国邮政报刊订阅网址:  
<http://bk.11185.cn>

<http://bk.11185.cn>

订 购 处 全国各地邮局

Domestic All Local Post Offices in China

国外发行 中国国际图书贸易总公司

Foreign China International Book Trading Corporation

地址: 北京399信箱 邮政编码: 100044

Add: P.O.Box 399, Beijing 100044, China

国内统一刊号: CN 42-1226/O

国内邮发代号: 38-214

定价: 60.00元

国外发行代号: Q538

国内 外 公 开 发 行



ISSN 1003-3998



9 771003 399194

08 >