

2014 年江苏省计算数学
学术年会
会议手册

东南大学数学系

江苏·南京

2014 年 5 月 30 日-6 月 1 日

会议简介

为进一步加强我省计算数学工作者的交流与合作，给计算数学领域的教师、研究生和工程技术人员提供一个了解学科前沿动态、交流最新研究成果的平台，推动江苏省计算数学事业的发展，兹定于2014年5月30日-6月1日在东南大学召开“2014年江苏省计算数学学术年会”。本次会议由江苏省数学学会主办，东南大学数学系承办。

会议将邀请省内外的知名学者和中青年专家作大会报告，并举行分组报告，还将对高等学校信息与计算科学专业、计算数学研究生培养等人才培养工作进行交流探讨。

会议组织委员会：

主任：宋永忠 教授，南京师范大学

副主任：刘继军 教授，东南大学

戴 华 教授，南京航空航天大学

秘书长：孙文瑜 教授，南京师范大学

委 员：（排名不分先后）

南京大学 武海军 教授

东南大学 孙志忠 教授

南京师范大学 陈金如 教授

南京航空航天大学 王春武 教授

南京理工大学 韦志辉 教授

南京信息工程大学 蒋 勇 教授

苏州大学 岳兴业 教授

江苏师范大学 赵 雷 教授

中国矿业大学 吴 钢 教授

扬州大学 徐罗山 教授

主办单位：江苏省数学学会

承办单位：东南大学数学系

会议时间：2014年5月30日-6月1日

会议地点：东南大学江宁校区九龙湖宾馆

日程表

时间	5月30日 星期五	5月31日 星期六					6月1日 星期日
8:00	会议注册 14:00-20:30 晚餐 18:30-20:30	8:00-9:00 会议注册 9:00-9:30 开幕式, 照相 主持人: 孙文瑜 教授					南京市 考察
9:30		主持人: 宋永忠 教授 大会报告一: 石钟慈 院士 大会报告二: 王 桥 教授					
10:50		茶歇					
11:10		主持人: 秦厚荣 教授 大会报告三: 韩德仁 教授 大会报告四: 朱 君 副教授					
12:30		午餐					午餐
14:00		主持人: 刘继军 教授 大会报告五: 包 刚 教授 大会报告六: 杨俊峰 副教授					会议 结束
15:20		茶歇					
15:40		分组报告, 每人 20 分钟 15:40-18:00					
		分组报告一 主持人: 王春武教授 地点:九龙厅	分组报告二 主持人: 武海军教授 地点:至友厅	分组报告三 主持人: 吴钢教授 地点:至善厅	分组报告四 主持人: 蒋勇教授 地点:至和厅	分组报告五 主持人: 孙志忠教授 地点:至平厅	
18:10		晚餐 (18:10-19:30)					
19:40	省计算数学学会常务理事会议 (19:40-20:30) 主持人: 孙文瑜						

友情提醒: 请带午餐券就餐; 6月1号上午考察请佩带会议胸卡。

2014年江苏省计算数学学术年会日程表

2014年5月30日，星期五	
14:00-20:30	会议注册：东南大学江宁校区九龙湖宾馆

5月31日上午：

2014年5月31日，星期六			
08:00-09:00	会议注册		
09:00-09:30	(九龙厅) 开幕式，照相，主持人：孙文瑜 教授		
大会报告（九龙厅）， 主持人：宋永忠 教授			
时间	报告人	单位	题目
09:30-10:10	石钟慈 院士	中科院计算数学 与科学工程计算 研究所	Some aspects of finite element approximation for the Reissener-Mindlin plates
10:10-10:50	王 桥 教授	东南大学	移动互联网应用中的计算挑战
10:50-11:10	茶 歇		
大会报告（九龙厅）， 主持人：秦厚荣 教授			
时间	报告人	单位	题目
11:10-11:50	韩德仁 教授	南京师范大学	A customized Douglas-Rachford splitting algorithm and its application in Dantzig selector
11:50-12:30	朱 君 副教授	南京航空航天大学	Runge-Kutta discontinuous Galerkin method using WENO limiters on (un)structured meshes
12:30-14:00	午 餐		

5月31日下午：

2014年5月31日，星期六			
大会报告（九龙厅）， 主持人：刘继军 教授			
时间	报告人	单位	题目
14:00-14:40	包 刚 教 授	浙江大学, Michigan State University	偏微分方程中反问题的理论、计算及应用
14:40-15:20	杨俊峰 副教授	南京大学	Operator splitting methods in optimization
15:20-15:40	茶 歇		

2014年江苏省计算数学学术年会

分组报告一（九龙厅），主持人：王春武 教授			
时间	报告人	单位	题目
15:40-16:00	李步扬	南京大学	Unconditionally error estimates of fully discrete FEMs for nonlinear parabolic equations
16:00-16:20	王廷春	南京信息工程大学	Uniform pointwise error estimates of semi-implicit compact finite difference methods for the nonlinear Schrodinger equation perturbed by wave operator
16:20-16:40	赵璇	东南大学	Applications of variable order fractional partial differential equation
16:40-17:00	季园园	南京师范大学	The Barzilai and Borwein method for fitting canonical tensor decompositions
17:00-17:20	杨小娟	南京师范大学	An ADMM algorithm for hybrid variational deblurring model
17:20-17:40	朱玲	南京师范大学	椭圆界面问题的浸入有限体积元方法
17:40-18:00	陈根	江苏师范大学	Discontinuous Galerkin time domain method for scattering problems simulation with GPU
分组报告二（至友厅），主持人：武海军 教授			
15:40-16:00	王珊珊	南京航空航天大学	Numerical computations for N-coupled nonlinear Schrodinger equations by split-step spectral methods
16:00-16:20	杨晓波	中国矿业大学	A moving mesh WENO method for one-dimensional conservation laws
16:20-16:40	周鹏	南京航空航天大学	三维多介质流流动问题数值模拟
16:40-17:00	荆文军	苏州大学	二维椭圆问题的Galerkin方法
17:00-17:20	郝朝鹏	东南大学	A linearized high-order energy conservative difference scheme for nonlinear space fractional Schrödinger equation
17:20-17:40	纪翠翠	东南大学	时间分数阶反常扩散方程的高阶紧差分格式
17:40-18:00	徐杰	南京师范大学	一维界面问题的有限体积方法
分组报告三（至善厅），主持人：吴钢 教授			
时间	报告人	单位	题目
15:40-16:00	徐毅	东南大学	正半定张量算法理论及应用
16:00-16:20	蔡邢菊	南京师范大学	A class of nonlinear proximal point algorithms for variational inequality problems
16:20-16:40	康璇	南京师范大学	A nonmonotone filter grid-based method for derivative-free optimization
16:40-17:00	张晓飞	南京师范大学	解张量分解问题的信赖域交替最小二乘法
17:00-17:20	陈莉莉	苏州大学	求解变分不等式数值解的一种对偶方法及其最优参数的选择
17:20-17:40	徐小拼	中国矿业大学	基于路段尾号限行的交通平衡配流问题
17:40-18:00	朱棱杰	南京师范大学	Lorenz与Chen的条件最优扰动

2014年江苏省计算数学学术年会

分组报告四（至和厅），主持人：蒋 勇 教授			
15:40-16:00	郝水侠	江苏师范大学	云环境下的重负载均衡算法
16:00-16:20	陈琦琼	南京理工大学	A modified viscosity approximation method to fixed points for nonexpansive mappings
16:20-16:40	方若冲	南京师范大学	椭圆投影问题快速算法的比较
16:40-17:00	孔伟伟	南京师范大学	一个部分并行的分裂算法及应用
17:00-17:20	王丽艳	东南大学	Total variation regularization for a backward time-fractional diffusion problem
17:20-17:40	竺雪婷	南京师范大学	A new nonmonotone BB-TR method based on simple Conic model for large scale unconstrained optimization
17:40-18:00	张学莹	河海大学	Localized method of approximate particular solutions extended to several types of partial differential equations
分组报告五（至平厅），主持人：孙志忠 教授			
15:40-16:00	赵晓朋	江南大学	Numerical solutions for higher order nonlinear parabolic equations
16:00-16:20	洪会粉	东南大学	Mean-square stability of numerical methods for stochastic delay differential equations
16:20-16:40	王晨钟	南京师范大学	拥有Q正则噪音的非线性随机对流方程
16:40-17:00	张 倩	南京师范大学	Monte Carlo finite volume element methods for stochastic convection-diffusion problems
17:00-17:20	朱泉涌	南京师范大学	Finite volume element algorithms for some stochastic wave equations
17:20-17:40	李 文	江苏师范大学	An analysis of energy conserved splitting FDTD method for 3D Maxwell' s equations
17:40-18:00	丁 睿	苏州大学	EFG for a class of evolutionary variational inequalities and its convergence analysis
18:10-19:30	晚餐		
19:40-20:30	省计算数学学会常务理事会 地点：至善厅		

2014年6月1日，星期日	
08:00-12:00	南京市内考察
12:30	午餐

报告摘要

A class of nonlinear proximal point algorithms for variational inequality problems

蔡邢菊

南京师范大学

This work is motivated by a recent work on an extended linear proximal point algorithm (PPA) [He et al., J. Optim. Theory Appl., 141 (2009), pp. 299--319], which aims at relaxing the requirement of the *linear* proximal term of classical PPA. In this paper, we make further contributions along the line. First, we generalize the linear PPA-based contraction method by using a nonlinear proximal term instead of the linear one. A notable superiority over traditional PPA-like methods is that the nonlinear proximal term of the proposed method may not necessarily be a gradient of any functions. In addition, the *nonlinearity* of the proximal term makes the new method more flexible. To avoid solving a variational inequality subproblem exactly, we then propose an *inexact* version of the developed method, which may be more computationally attractive in terms of requiring lower computational cost. Finally, we gainfully employ our new methods to solve linearly constrained convex minimization and variational inequality problems.

Discontinuous Galerkin Time Domain Method for Scattering Problems Simulation with GPU Acceleration

Gen Chen, Lei Zhao and Wenhua Yu

Center for Computational Science and Engineering, School of Mathematics and Statistics, Jiangsu Normal University, China

An efficient numerical method for large and complex bodies is very important for many practical applications. In this paper, the Discontinuous Galerkin time-domain (DGTD) with GPU acceleration is proposed for simulating the large-scale electromagnetic (EM) scattering problems. DGTD contains the adaptability of the unstructured meshes and spatial super-convergence, which allows us to effectively handle many practical EM problems where the required precision is different over the entire domain, or when the solution lacks smoothness. And furthermore, the DGTD method has an embarrassing performance for parallel processing because the coupling of the elements only exists at interfaces. In the proposed method, we combined GPU calculation with MPI technology for large EM problem, which makes more than one GPU card can be used in the simulation. And the uniaxial perfectly matched layer (UPML) is used to truncate the computational domain, in which the spatial derivative

does not need to be calculated. With this implementation, we have done some simulations on a workstation which includes two Intel Xeon E5-2690 CPU, NVIDIA Quadro 6000 Graphics card and 32Gb memory. We have verified the accuracy and efficiency of the algorithm by comparing the numerical results with analytical results. Numerical results show that the proposed method has good parallel performance.

求解变分不等式数值解的一种对偶方法及其最优参数的选择

陈莉莉

苏州大学

对偶方法是求解变分不等式的有效方法之一, Bermúdez-Moreno 算法用对偶方法引入次微分来描述第二类变分不等式, 并用次微分的 Yosida 近似将不等式转化为等价的等式形式, 得到了迭代公式。本文在 Bermúdez-Moreno 算法的基础上, 介绍了另一种框架下的第二类变分不等式的对偶方法, 并选择了新算法中最佳参数做了两个数值实验, 结果验证了算法的有效性及其准确性。

A modified viscosity approximation method to fixed points for nonexpansive mappings

陈琦琼

南京理工大学

This lecture is mainly devoted to investigating a modified algorithm to approximate the fixed points of nonexpansive mappings in real Hilbert spaces. An iterative scheme is presented and its convergence is analyzed. The results reveal that the proposed iterative sequence converges strongly to a fixed point of a nonexpansive mapping which also solves a variational inequality. In addition, a series of numerical experiments suggest that the method approximates the fixed point more precisely in comparison with the existing ones.

椭球投影问题快速算法的比较

方若冲

南京师范大学

凸集上的投影问题是凸分析其中的一个基本问题, 也是非线性规划、变分不等式问题中投影方法的一个重要问题。由于非线性函数的局部近似可以是一个二次函数, 椭球上的投影问题是解决凸集投影问题的一个基本的子问题, 它也可以用于求解非线性优化中的信赖域子问题。目前已有的快速解法有 Lin-Han 算法、极大二维内部球算法、序列二维投影算法、混合投影算法等。

本文将椭球上的投影问题改写成一个目标函数变量可分离的约束凸优化问题, 从而可用交替方向法求解, 其每步迭代只需做到球上的投影。为改进算法的收敛

速度, 给出自适应选取参数的交替方向法, 分析算法的线性收敛性以及全局收敛性, 并给出算法收敛速度与交替方向法罚乘子之间的关系. 数值实验中, 我们将算法与已有的算法进行比较, 验证了算法的有效性, 最后将算法用于在椭球的交上的投影问题、Dantzig Selector 问题并给出数值结果.

云环境下的重负载均衡算法

郝水侠

江苏师范大学

分布式文件系统是云平台的重要组成部分, 负载是否均衡直接影响着云平台性能的发挥, 尤其是在云平台中, 诸多的不确定因素都可能导致文件系统负载不均衡. 因此, 本文提出了在云平台下的分布式文件系统的负载重均衡算法, 通过 gossip 协议以获得局部节点的信息, 通过节点容量和物理距离等信息有效分配负载, 逐步实现负载重均衡. 通过和已有的分布式、集中式负载均衡算法作对比, 本文算法在移动成本, 消息开销和加权运行成本等方面均有良好的表现.

A linearized high-order energy conservative difference scheme for nonlinear space fractional Schrodinger equation

郝朝鹏, 孙志忠

东南大学

High-order and energy conservative finite difference methods for the complex fractional Schrodinger equation are considered in this paper. A fourth-order difference approximation is derived for the Riesz fractional derivatives by using an asymptotic expansion for the error in the fractional centered difference formula combining with the compact technique. The properties of proposed fractional difference quotient operator are presented and proved. Then the new approximation formula is applied to solve one-dimensional fractional Schrodinger equation. A rigorous analysis of the conservation properties, including mass conservation and energy conservation in discrete sense are presented. By the energy method, it is proved that the difference scheme is uniquely solvable and convergent. The convergent order in discrete L2 norm is two in temporal direction and four in spatial direction. Some numerical examples are given to confirm the theoretical results.

Mean-square stability of numerical methods for stochastic delay differential equations

洪会粉, 曹婉容

东南大学

In this paper, we study mean-square stability of the Predictor-Corrector scheme and the Midpoint scheme for stochastic delay differential equations. Then we compare them with other numerical methods through plotting their stability regions and simulating nonlinear equations.

时间分数阶反常扩散方程的高阶紧差分格式

纪翠翠

东南大学

基于带权和位移的 *Grünwald* 算子, 本文建立了一类求解时间分数阶反常扩散方程的高阶紧差分格式。利用能量分析方法证明了差分格式在 L_∞ 范数下无条件稳定和收敛, 并验证了时间方向的收敛阶为 3 阶和空间方向的收敛阶为 4 阶。通过数值算例进一步验证了理论结果。

The Barzilai and Borwein method for fitting canonical tensor decompositions

季园园

南京师范大学

Tensor decompositions are higher-order analogues of matrix decompositions and have proven to be powerful tools for data analysis. In particular, in this paper we are interested in the canonical tensor decompositions, known as CANDECOMP/PARAFAC (CP), which expresses a tensor as the sum of component rank-one tensors and is used in many applications such as chemometrics, signal processing, neuroscience and web analysis. The task of computing CP, however, is difficult. The typical approach is based on alternating least-squares optimization (ALS), nonlinear least-squares method (NLS), and the nonlinear conjugate gradient (NCG) method. Computational experiments demonstrate that the gradient based methods are more accurate than ALS and faster than NLS. In this paper, we propose the Barzilai and Borwein gradient method for fitting canonical tensor decompositions. This method requires less storage locations and inexpensive computations. Furthermore, a nonmonotone line search strategy that guarantees global convergence is combined with the Barzilai and Borwein method. We discuss the mathematical calculation of

the derivatives, propose new algorithm establish the global convergence and report, and the numerical results which indicate that the Barzilai and Borwein gradient method is faster and more cheap than usual algorithms.

二维椭圆界面问题的 Galerkin 方法

荆文军

苏州大学

浸入界面方法是近几年发展起来的一种新兴数值计算方法,受到越来越多的科技工作者的关注,浸入界面方法是了解决各种界面问题和不规则区域问题而提出的一种专门化的数值方法。本报告我们将详细讨论二维椭圆界面问题的 Galerkin 方法的实现。

A nonmonotone filter grid-based method for derivative-free optimization

康璇

南京师范大学

Recently, optimization methods have many applications in physics, chemistry, organisms, finance and many other fields. However, since the derivatives of the objective functions in many practical applications are unavailable or time-consuming. Therefore, we are urgent to develop some effective methods for solving these problems.

Pattern search method is one of the direct search methods for solving derivative-free optimization problems. It does not need to compute the derivative of objective functions, and can be applied to solve the problem where the derivative can not be obtained. Coope and Price presented a new generalized pattern search method to solve derivative-free optimization problems, which is called grid-based methods. In this paper, we apply both nonmonotone and filter technology to grid-based algorithm and obtain a new convergent method.

In Chapter 2, we give an introduction to grid-based method, nonmonotone and filter technology. In Chapter 3, we present a new grid-based algorithm combined with nonmonotone and filter technology. Convergence analysis of the improved algorithm is given, and the numerical results to illustrate the effectiveness of our algorithm are reported.

一个部分并行的分裂算法及应用

孔伟伟

南京师范大学

线性约束可分凸优化问题在近年得到信号/图像处理、管理、工程等众多领域的著名学者的关注,其求解算法也取得了一系列重要的进展.其中,基于增广拉格朗日函数的分解算法是最有效的算法之一.

本文考虑有三个可分离变量的线性约束可分凸规划问题.对于该问题,经典的基于增广拉格朗日函数的分解算法即交替方向法的直接推广虽然在很多情况下数值效果较好,但理论上并不能保证其收敛性.为使算法在理论上具有收敛性,且在数值上有效,一种自然的策略是将基于增广拉格朗日分解算法的子问题的解作为过渡点,而通过简单校正得到下一个迭代点.本文提出了一种新的部分并行分裂预测校正算法:在求解子问题时,预测步中后两个变量的求解都利用了第一个变量的迭代新值,即第二个变量和第三个变量是并行计算的;校正步中考虑对前两个变量不进行校正,对后一个变量和对偶变量进行校正.在一定的条件下,证明了该算法的全局收敛性.我们将新算法应用到还原低秩稀疏矩阵和恢复模糊、受污染的图像上,并将实验结果与其他的算法进行比较,体现了新算法的有效性.

Unconditionally error estimates of fully discrete FEMs for nonlinear parabolic equations

李步扬

南京大学

Error analysis of fully discrete finite element methods for nonlinear parabolic equations often requires some restrictions on the time-step size such as $\Delta t = O(h^\alpha)$, which are widely used in the analysis of the nonlinear PDEs from mathematical physics, such as the Navier-Stokes equations, the time-dependent Ginzburg-Landau equations, the Landau-Lifschitz equations, the thermistor problem, and miscible flow in porous media. These time-step restrictions often appear when proving the boundedness of the fully discrete solution required to control the nonlinear terms. Here we suggest a new approach to analyze the discretization error of fully discrete FEMs for nonlinear parabolic equations, which remove the time-step restrictions required in the previous works. Our idea is to introduce a system of elliptic PDEs (the time-discrete parabolic PDEs), whose finite element solution coincides with the fully discrete solution of the original problem. The boundedness of the fully discrete solution is converted to the study of the discretization error of the system of elliptic PDEs.

An analysis of energy conserved splitting FDTD method for 3D

Maxwell's Equation

李文

江苏师范大学

In this paper, we explore the accuracy limits of an energy conserved splitting finite difference time domain (EC-S-FDTD) method applied to the Maxwell equations which has recently been proposed to solve the Electromagnetic (EM) problem. The EC-S-FDTD scheme for the 3D Maxwell equations is of second-order accuracy both in time step and spatial steps with unconditional stability. We have verified the accuracy and efficiency of the algorithm by comparing the numerical results with analytical results. The dispersion and dissipation properties of the method are investigated. The results of this analysis are useful for the application of the method, and for the understanding of the behavior of the error of the method. Furthermore, the proposed methods with perfectly matched layer (PML) boundary conditions have been applied to solve EM scattering problems successfully. And the comparison with general FDTD method, in term of computational cost, is also considered.

拥有 Q 正则噪音的非线性随机对流方程

王晨钟

南京师范大学

我们在 R^1 空间中讨论了三次非线性，并具有时间噪音、齐次边界条件的对流方程。其中时空噪音是一个高斯过程，并拥有一个傅里叶展开作式作为其拉普拉斯算子的本征函数。我们应用经典的强傅里叶解的概念，证明了在 L^2 空间中强解的存在性。并且，我们应用非标准的方法，提出了一种线性逼近格式。相关的能量泛函增长估计是十分关键的，我们也做出了估计。

Total variation regularization for a backward time-fractional diffusion problem

王丽艳

东南大学

Consider a two-dimensional backward problem for a time-fractional diffusion process, which can be considered as image de-blurring where the blurring process is assumed to be slow diffusion. In order to avoid the over-smoothing effect for object image with edges and to construct a fast reconstruction scheme, the total variation regularizing term and the data residual error in the frequency domain are coupled to construct the cost functional. The well posedness of this optimization problem is studied. The

minimizer is sought approximately using the iteration process for a series of optimization problems with Bregman distance as a penalty term. This iteration reconstruction scheme is essentially a new regularizing scheme with coupling parameter in the cost functional and the iteration stopping times as two regularizing parameters. We give the choice strategy for the regularizing parameters in terms of the noise level of measurement data, which yields the optimal error estimate on the iterative solution. The series optimization problems are solved by alternative iteration with explicit exact solution and therefore the amount of computation is much weakened. Numerical implementations are given to support our theoretical analysis on the convergence rate and to show the significant reconstruction improvements.

Numerical computations for N-coupled nonlinear Schrodinger equations by split-step spectral methods

王姗姗

南京航空航天大学

In this talk, various split step spectral (SSSP) schemes are presented for N-coupled nonlinear Schrodinger (N-CNLS) equations, especially for the systems with $N \geq 3$ for which numerical studies are few. These schemes are spectrally accurate in space, and s-th ($s=1,2,4,6,8$) order in time. They are proved to be conservative and to admit the exact plane wave solution. Extensive numerical experiments are carried out for the 3- and 4-CNLS systems to confirm the theoretical analysis. Half of the schemes are shown to possess wonderful ability of capturing high-frequency waves. However, the eighth-order schemes which seem to be optimal fail in this test. Accuracy and efficiency of the schemes are compared with each other, and the high-order schemes exhibit better. Since the eighth-order schemes are not better than the sixth-order ones, it is believed that constructing too much high-order schemes is unnecessary. Moreover, interactions of two-soliton solutions are also well simulated by the fourth-order and the sixth-order schemes, so the two methods are sufficient for use.

Uniform pointwise error estimates of semi-implicit compact finite difference methods for the nonlinear Schrodinger equation perturbed by wave operator

王廷春

南京信息工程大学

This study aims to analyze semi-implicit compact finite difference (SICFD) methods

for the nonlinear Schrodinger equation (NLS) perturbed by the wave operator (NLSW) with a perturbation strength described by a dimensionless parameter ε . Uniform l^∞ error bounds of the proposed SICFD schemes is established to give immediate insight on point-wise error occurring during time evolution, and the explicit dependence of the mesh size and time step on the parameter is figured out. In the small ε regime, high oscillations arise in time with $O(\varepsilon^2)$ -wavelength at $O(\varepsilon^4)$ and $O(\varepsilon^2)$ amplitudes for well-prepared and ill-prepared initial data due to the wave operator. This highly oscillatory nature in time as well as the difficulty raised by the compact FD discretization make establishing the l^∞ -norm error bounds uniformly in ε of the SICFD methods for NLSW to be a very interesting and challenging issue. The uniform l^∞ -norm error bounds in ε is proved to be of $O(h^4 + \tau)$ and $O(h^4 + \tau^{2/3})$ with time step τ and mesh size h for well-prepared and ill-prepared initial data. Finally, numerical results are reported to verify the error estimates and show that the convergence rates are sharp in the respectively parameter regimes.

一维界面问题的有限体积元方法

徐杰, 张志跃, 李治林

南京师范大学

本文在李治林教授提出的浸入界面法的基础上, 研究了一类带有间断系数的一维界面问题的有限体积元方法。首先, 利用有限体积元方法构造了一维界面问题的二次有限体积元全离散格式; 其次, 通过理论分析证明了该方法在无穷范数意义下具有二阶精度; 然后, 通过数值实验验证了该方法在无穷范数意义下可以达到二阶精度, 并且发现该方法有效地消除了由于界面产生的振荡现象; 最后, 研究了一类带有间断系数的随机 Burgers 方程的有限体积元方法, 并给出了矩形二次有限体积元格式以及数值实验。

基于路段尾号限行的交通平衡配流问题

徐小拼

中国矿业大学

通过对北京等城市实施尾号限行办法解决交通拥堵问题的思考, 针对其限行办法的弊端 (短期执行效果好, 长期执行则弊大于利, 部分司机的出行需求得不到满足). 本文沿用其尾号限行的思想, 但对限行的方法进行了修改, 称为基于路段尾号限行. 基于路段尾号限行更有利于找到使道路通畅、减少废气排放、便于有车者出行这三者之间的平衡点. 本文构造了基于路段尾号限行的交通平衡配流问题

的模型，并证明了该模型与U E平衡条件的等价性及其路段流量解的唯一性，最后设计了求解算法，通过在一个中型城市的交通网络上进行数值实验，验证了基于路段的尾号限行办法的有效性。

正半定张量算法理论及应用

徐毅

东南大学

张量是一种高维的数据构成形式，作为矩阵的推广，它具有非常广阔的应用前景。尤其正半定张量在医疗成像问题中具有特殊的作用。利用它我们可以把成像问题转化为正半定张量规划问题，通过合理的理论和算法，我们可以得到更为精确地医疗图像。而正半定张量规划理论和算法的基石则是正半定张量判定问题。在本报告中，我们将通过正半定张量判定问题来介绍正半定张量的算法理论及应用。

A moving mesh WENO method for one-dimensional conservation laws

杨晓波，黄维章，邱建贤

中国矿业大学

In this paper, we develop an efficient moving mesh weighted essentially non-oscillatory (WENO) method for one dimensional hyperbolic conservation laws. The method is based on the quasi-Lagrange approach of moving mesh strategy with which the mesh is considered to move continuously in time. Several issues arising from the implementation of the scheme, including mesh smoothness, mesh movement restriction, and computation of transformation relations, and their effects on the accuracy of the underlying scheme have been addressed. Particularly, it is found that a least squares smoothing can be used to effectively smooth the mesh and the transformation relations can be computed using either high order finite differences or WENO applied to some geometric conservation laws. Moreover, mesh movement can cause WENO schemes to become unconditionally unstable. A simple strategy is used to restrict the mesh movement and recover the stability. Numerical results are presented to demonstrate the accuracy and shock-capturing ability of the new scheme.

An ADMM algorithm for hybrid variational deblurring model

杨小娟, 王丽

南京师范大学

In this paper, we propose a new efficient method for solving a hybrid variational deblurring model to restore blurred and noisy images. The proposed model can substantially reduce the staircase effect, while preserving sharp edges in the restored images. Our approach is based on a variable splitting two times to obtain two equivalent constrained optimization formulations which are then addressed with the alternating direction method. Numerical results are given to illustrate the efficiency of the proposed method.

Monte Carlo finite volume element methods for stochastic convection-diffusion problems

张倩

南京师范大学

This report presents a framework for the construction of Monte Carlo finite volume element method (MCFVEM) for the stochastic convection-diffusion equation. Time stochasticity as a source term, spatial stochasticity as a source term, time stochasticity in the boundary conditions and a random diffusion coefficient which is described as a random field will be treated respectively. Statistic error is estimated analytically and experimentally. A Quasi Monte Carlo (QMC) technique with Sobol sequences is also used to accelerate convergence, and experiments indicate that it can improve the efficiency of the Monte Carlo method.

解张量分解问题的信赖域交替最小二乘法

张晓飞

南京师范大学

张量分解问题在众多领域(如信号处理, 图像分析, 生物医疗等), 有着广泛的应用, 对其理论和算法的研究也引起了众多学者越来越多的重视. 本文研究对求解该问题的最流行算法 -- 交替最小二乘法进行适当的改进, 证明其全局收敛性. 为此, 我们引入优化方法中的信赖域技术, 提出基于信赖域的交替最小二乘法求解张量分解问题. 利用已有的信赖域半径调整手段, 本文给出了参数的自适应选取准则. 在非常一般的假设前提下, 证明了算法的全局收敛性, 解决了交替最小二乘法的收敛性问题. 同时本文的分析也可用于正则化交替最小二乘法, 证明正则化交替最小二乘法也有全局收敛性, 而不仅仅是弱收敛性. 为了提高算法的效率, 本文也对算法进行了加速, 即通过外推获得新的迭代点. 为了验证理论分析结果, 本文将算法应用到氨基酸荧光数据分解, 并与基本的

和正则的交替最小二乘法进行了比较. 数值结果表明, 新的方法不论在迭代步数还是迭代时间上都远远优于基本的交替最小二乘法.

Numerical schemes for the solutions of higher order nonlinear parabolic equations

Xiaopeng Zhao^a, Fengnan Liu^b and Bo Liu^b

^a School of Science, Jiangnan University, Wuxi 214122, China

^b College of Mathematics, Jilin University, Changchun 130012, China

This paper is concerned with the numerical schemes for the solutions of 1D sixth order convective Cahn-Hilliard equation and 2D extended Fisher-Kolmogorov equation. Based on Adomian's decomposition approach, the solutions are calculated in the form of a convergent series with easily computable components.

Applications of variable order fractional partial differential equation

赵璇

东南大学

Fractional calculus allows variable-order of fractional operators, which can be exploited in diverse physical and biological applications where rates of change of the quantity of interest may depend on space and/or time. In the current work, we derive a second-order approximation formula for the fractional time derivatives involved in wave propagation. We then present numerical tests that verify the theoretical estimates of convergence rate and also simulations of super-diffusion that demonstrate new localized diffusion rates that depend on the curvature of the variable-order function. Finally, we perform simulations of wave propagation in a truncated domain to demonstrate how erroneous wave reflections at the boundaries can be eliminated by super-diffusion.

Lorenz 模式与 Chen 模式的条件非线性最优扰动

朱棱杰, 张志跃

南京师范大学

本文使用隐式滤波无导数优化方法和四阶龙格库塔方法, 考察了 Lorenz 模式和 Chen 模式的条件非线性最优扰动, 并通过数值实验分别检验了两个模式的切线性的有效性. 我们根据 Lorenz 模式和 Chen 模式的误差发展方程得到它们各自的稳定点. 与此同时也构造了三个目标泛函, 并得到 φ_1^* , φ_2^* , φ_3^* . 其中 φ_1^* 代表条件非

线性最优扰动; φ_2^* 代表线性奇异向量; φ_3^* 代表线性与非线性的发展差的最优扰动. 并研究了如何由 φ_3^* 的信息来判断切线性模式是否有效, 最后通过最小二乘拟合得到三个最优扰动之间的关系.

椭圆界面问题的浸入有限体积元方法

朱玲

南京师范大学

This paper develops the immersed finite volume element (IFVE) method to solve the elliptic interface problem with variable coefficients and nonhomogeneous jump conditions. Using the source removal technique of nonhomogeneous jump conditions, we get an equivalent elliptic interface problem with homogeneous jump conditions. The nodal basis functions are constructed to satisfy the homogeneous jump conditions near the interface and the usual finite element nodal basis functions are applied away from the interface. The resulting linear problem is simple and effective to solve. A proof of the error estimate in an energy norm is given. Numerical methods demonstrate the convergence rates of the proposed method with the usual $O(h^2)$ in L^2 norm and L^∞ norm and $O(h)$ in H^1 norm.

三维多介质流流动问题数值模拟

周鹏

南京航空航天大学

可压缩多介质流动问题是当今计算流体力学研究的重要内容之一, 随着科学技术的发展, 多介质流动问题的数值模拟在流体力学、航空航天以及爆炸和冲击力学等领域中有重要的应用, 特别是激波与不同介质界面的相互作用, 如水下爆炸、水下高速发射、空气爆炸、Rayleigh-Taylor Instability 等问题, 都属于可压缩多介质流动问题。其中三维数值模拟更能直观有效的模拟物理现象, 因而能够有效的运用高精度格式解决三维数值模拟有更大的实用性与应用性, 通过对三维数值模拟, 能够得到很好的视觉效果, 从而能够更加直观的观察物理现象的变化, 对于解释事物发展的本质有很大的推动作用。

Finite volume element algorithms for some stochastic wave equations

朱泉涌

南京师范大学

Firstly, we consider a viscous wave equation with stochastic perturbation. We employ Monte Carlo method for discretization in random space and quadratic finite volume element method for discretization in physical space. This type of scheme is verified to robust and can simulate the solutions of equation with stochastic perturbation in a satisfactory way. Secondly, we numerically study a stochastic nonlinear damped wave equation. we incorporate finite volume element method with Monte Carlo Sampling method to survey the influence of a impurity external term and two kinds of damping effects on the propagation of solitons profile and investigate several general quantities.

A new nonmonotone BB-TR method based on simple conic model for large scale unconstrained optimization

竺雪婷

南京师范大学

In this paper, we study a BB-TR method based on simple conic model for solving large scale unconstrained optimization problems.

There are many trust region methods for unconstrained optimization and the trust region method based on conic model is an effective one. The conic model can be regarded as a generalized quadratic model and contains more information of the objective function. What's more, the conic model is equal to a quadratic model when the iterate is close to the minimizer. That is to say, the conic model retains the quadratic model's good convergence properties near the minimizer. For the good performance of the conic trust region method, it has attracted the attention of many experts and scholars in the last ten years. The Barzilai and Borwein gradient method is an effective method. And it can be used for solving large scale optimization problems, for avoiding the computation and storage of some matrices. In addition, the BB stepsize is easy to determine without complex computation.

We combine the conic trust region method with the Barzilai and Borwein gradient method, and propose a new nonmonotone adaptive trust region method based on simple conic model for unconstrained optimization. Unlike traditional conic model, the Hessian approximation is a scalar matrix based on the BB stepsize, which resulting a simple conic model. By adding the nonmonotone technique and adaptive technique to the simple conic model, the new method needs less storage location and converges faster. The global convergence and superlinear convergence results are

established under certain conditions. Numerical results indicate that the new method is effective and attractive for large scale unconstrained optimization problems.

Localized method of approximate particular solutions extended to several types of partial differential equations

Xueying Zhang, Haiting Yang

College of Science, Hohai University, Nanjing, China, 210098

The local method of approximate particular solutions (LMAPS) is a kind of meshless method using radial basis functions (RBFs) which is extended to several types of partial differential equations. In order to overcome the instability of the ill-conditioning problem, the weighting coefficients of linear combination with respect to all order derivatives of a function are determined by solving low order linear systems within local supporting domain. Then local matrix is reformulated in the global and sparse matrix. For Navier-Stokes equations, fractional step algorithm is required to circumvent the difficulties arising from lack of an independent equation for the pressure. The pressure Poisson equation can be directly solved by the LMAPS throughout the whole domain instead of more complicated Successive Over-Relaxation (SOR) iterative method. The numerical experiments have shown that the developed LMAPS is suitable for solving PDEs with high accuracy and efficiency.

通讯录

	姓名	单位	Email
1	刘家保	安徽大学	liujiabaoad@163.com
2	耿发展	常熟理工学院	gengfazhan@sina.com
3	刘继军	东南大学	jjliu@seu.edu.cn
4	孙志忠	东南大学	zsun@seu.edu.cn
5	吴宏伟	东南大学	hwwu@seu.edu.cn
6	曹婉容	东南大学	wrcao@seu.edu.cn
7	王海兵	东南大学	hbwang@seu.edu.cn
8	杜睿	东南大学	rdu@seu.edu.cn
9	王丽艳	东南大学	wangliyan@seu.edu.cn
10	徐毅	东南大学	Yi.xu1983@gmail.com
11	闫亮	东南大学	yanliang@seu.edu.cn
12	洪会粉	东南大学	1076110451@qq.com
13	郝朝鹏	东南大学	haochpeng@126.com
14	纪翠翠	东南大学	cucuihuan@163.com
15	赵璇	东南大学	xuanzhao11@gmail.com
16	谢进	合肥学院	Hfuuxiejin@126.com
17	朱永忠	河海大学	yzzhu@hhu.edu.cn
18	张学莹	河海大学	zhangxy@hhu.edu.cn
19	陈亮	淮北师范大学	clmyf2@163.com
20	姜乐	淮海工学院	jiangle@hhit.edu.cn
21	曹伟平	淮海工学院	
22	王顺绪	淮海工学院	wsxlyg@126.com
23	吴勤华	淮海工学院	
24	张子芳	淮海工学院	
25	唐旭清	江南大学	txq5139@jiangnan.edu.cn
26	杨永清	江南大学	Yongqingyang@163.com
27	程浩	江南大学	chenghao@jiangnan.edu.cn
28	赵晓朋	江南大学	zhaoxiaopeng@sina.cn
29	郝水侠	江苏师范大学	sxhao@jsnu.edu.cn
30	赵雷	江苏师范大学	leizhao@jsnu.edu.cn
31	李文	江苏师范大学	liwen.0628@163.com
32	赵化冻	江苏师范大学	huadongzhaohd@163.com
33	庞烁烁	江苏师范大学	shshpang@163.com
34	陈根	江苏师范大学	gengchn@163.com
35	李步扬	南京大学	buyangli@nju.edu.cn
36	武海军	南京大学	hjjw@nju.edu.cn
37	邓卫兵	南京大学	wbdeng@nju.edu.cn
38	鞠巍	南京大学	juwei320@163.com
39	胡扬阳	南京大学	ihooercom@gmail.com

2014年江苏省计算数学学术年会

40	程 瑶	南京大学	Chengyao2156@163.com
41	宋 飞	南京大学	Songfei2341@163.com
42	徐世鹏	南京大学	shpxu0625@126.com
43	黄卫华	南京大学	whuang57@nju.edu.cn
44	屈 静	南京大学	qujing91@163.com
45	杨俊锋	南京大学	jfyang@nju.edu.cn
46	刘国庆	南京工业大学	guoqing@njtech.edu.cn
47	邵建峰	南京工业大学	Shaojianf@163.com
48	鲁晓磊	南京工业大学	math_lu@126.com
49	江舜君	南京工业大学	jiangshunjun@njtech.edu.cn
50	钱小燕	南京工业大学	Xyqian122@163.com
51	董卫东	南京工业大学	1344204178@qq.com
52	姜玉洁	南京工业大学	1021390778@qq.com
53	宋大伟	南京航空航天大学	dwsmath@nuaa.edu.cn
54	朱 君	南京航空航天大学	Zhujun@nuaa.edu.cn
55	王姗姗	南京航空航天大学	wangss@nuaa.edu.cn
56	蔡 璐	南京航空航天大学	503251489@qq.com
57	魏 伟	南京航空航天大学	813736586@qq.com
58	张 慧	南京航空航天大学	1054980032@qq.com
59	王正盛	南京航空航天大学	wangzhengsheng@nuaa.edu.cn
60	刘肖肖	南京航空航天大学	crystailxh@126.com
61	袁 泉	南京航空航天大学	yqly1234@nuaa.edu.cn
62	吴招生	南京航空航天大学	zhaosheng163.ok@163.com
63	周 鹏	南京航空航天大学	zhou_peng007@163.com
64	张鲁明	南京航空航天大学	zhanglm@nuaa.edu.cn
65	王春武	南京航空航天大学	wangcw@nuaa.edu.cn
66	黄 凯	南京航空航天大学	397687438@qq.com
67	严 涛	南京理工大学	tyan@njust.edu.cn
68	朱元国	南京理工大学	ygzhu@njust.edu.cn
69	韦志辉	南京理工大学	gswei@njust.edu.cn
70	张 军	南京理工大学	phil_zj@njust.edu.cn
71	孙海琳	南京理工大学	mathhlsun@gmail.com
72	陈琦琼	南京理工大学	qiqiongchen@163.com
73	缪红益	南京林业大学	nuaamhy@163.com
74	黄佩奇	南京林业大学	pqhuang1979@163.com
75	桂 冰	南京林业大学	guibingnj@163.com
76	吕小光	南京师范大学	xiaoguanglv@126.com
77	黄 会	南京师范大学	925020633@qq.com
78	梅 莉	南京师范大学	1214083260@qq.com
79	闫金亮	南京师范大学	781897307@qq.com
80	蔡邢菊	南京师范大学	caixingju@njnu.edu.cn
81	陈金如	南京师范大学	jrchen@njnu.edu.cn

2014年江苏省计算数学学术年会

82	陈新	南京师范大学	xchen@njnu.edu.cn
83	韩德仁	南京师范大学	handeren@njnu.edu.cn
84	孙文瑜	南京师范大学	wysun@njnu.edu.cn
85	孙越泓	南京师范大学	05234@njnu.edu.cn
86	谈雪媛	南京师范大学	tanxueyuan@njnu.edu.cn
87	王丽	南京师范大学	wangli1@njnu.edu.cn
88	王雨顺	南京师范大学	wangyushun@njnu.edu.cn
89	魏虹	南京师范大学	weihong@njnu.edu.cn
90	徐玲玲	南京师范大学	xulingling@njnu.edu.cn
91	张志跃	南京师范大学	zhangzhiyue@njnu.edu.cn
92	顾燕	南京师范大学	617087098@qq.com
93	崔亚萍	南京师范大学	
94	方若冲	南京师范大学	enjoyrachel@126.com
95	洪旗	南京师范大学	Hq1162377655@163.com
96	黄梅荣	南京师范大学	1195457365@qq.com
97	贾泽慧	南京师范大学	jjazehui90@126.com
98	孔伟伟	南京师范大学	Angel.kwing@163.com
99	刘志博	南京师范大学	
100	梅莉	南京师范大学	1214083260@qq.com
101	钱亚	南京师范大学	562039824@qq.com
102	王晨钟	南京师范大学	313346398@qq.com
103	王二艳	南京师范大学	wzycmath@126.com
104	王岩	南京师范大学	wybudaoweng@163.com
105	洪旗	南京师范大学	
106	吴杨娟	南京师范大学	819179745@qq.com
107	谢柳青	南京师范大学	673540750@qq.com
108	徐杰	南京师范大学	767031500@qq.com
109	杨小娟	南京师范大学	yxjwyz@163.com
110	张华丽	南京师范大学	1047676246@qq.com
111	张倩	南京师范大学	108548395@qq.com
112	张晓飞	南京师范大学	879734743@qq.com
113	朱棱杰	南京师范大学	767031500@qq.com
114	朱玲	南京师范大学	zhuling327@gmail.com
115	朱泉涌	南京师范大学	queenzeus@163.com
116	季园园	南京师范大学	269883889@qq.com
117	康璇	南京师范大学	420188371@qq.com
118	竺雪婷	南京师范大学	869262037@qq.com
119	蔡加祥	南京师范大学	
120	崔雅萍	南京师范大学	844072204@qq.com
121	吴中明	南京师范大学	253241265@qq.com
122	陈俊	南京晓庄学院	junchennj@163.com
123	田蓓艺	南京晓庄学院	324014696@qq.com

2014年江苏省计算数学学术年会

124	陈允杰	南京信息工程大学	priestcyj@gmail.com
125	费文龙	南京信息工程大学	feiw1@nuist.edu.cn
126	蒋勇	南京信息工程大学	jiang@nuist.edu.cn
127	刘文军	南京信息工程大学	wjliu.cn@gmail.com
128	张建伟	南京信息工程大学	zhangjw@nuist.edu.cn
129	杨兴东	南京信息工程大学	xdyang@nuist.edu.cn
130	王曰朋	南京信息工程大学	eduwyp@163.com
131	王廷春	南京信息工程大学	wangtingchun@nuist.edu.cn
132	卢长娜	南京信息工程大学	luchangna@163.com
133	薛艳梅	南京信息工程大学	ymxue1@163.com
134	陶诏灵	南京信息工程大学	nj_zao lingt@126.com
135	陈涵宇	南京信息工程大学	454644886@qq.com
136	傅帅	南京信息工程大学	1214916644@qq.com
137	姜乙	南京信息工程大学	1252957719@qq.com
138	刘宝嘉	南京信息工程大学	402986358@qq.com
139	赵丽梅	南京信息工程大学	2259049872@qq.com
140	程国胜	南京信息工程大学	
141	赵凯	南京信息工程大学	
142	单毅	南京信息工程大学	2711695430@qq.com
143	李沛遥	南京信息工程大学	Lpy789@163.com
144	武婷婷	南京邮电大学	wutt@njupt.edu.cn
145	周小建	南通大学	zxjnttc@126.com
146	沈亚良	南通大学	shen.yl@ntu.edu.cn
147	蒋美群	苏州大学	mqjiang@suda.edu.cn
148	张亚楠	苏州大学	ynzhang@suda.edu.cn
149	丁睿	苏州大学	dingrui@suda.edu.cn
150	荆文军	苏州大学	jingwj152@163.com
151	李越	苏州大学	liyue_0927@126.com
152	陈莉莉	苏州大学	9069227692@qq.com
153	牛强	西交利物浦大学	Qiang.Niu@xjtlu.edu.cn
154	吴雄华	西交利物浦大学	Xionghua.Wu@xjtlu.edu.cn
155	马飞	西交利物浦大学	Fei.Ma@xjtlu.edu.cn
156	杜法鹏	徐州工程学院	jsdfp@163.com
157	李苏北	徐州工程学院数理学院	lsb5203007@163.com
158	赵建强	徐州工程学院数理学院	zjqghh@xzit.edu.cn
159	蒋涛	扬州大学	jtrjl_2007@126.com
160	徐罗山	扬州大学	luoshanxu@hotmail.com
161	杨晓波	中国矿业大学	xwindyb@126.com
162	邱松强	中国矿业大学	sqqu@cumt.edu.cn
163	吴钢	中国矿业大学	junchennj@163.com
164	邵虎	中国矿业大学	h.shao@163.com
165	徐小拼	中国矿业大学	xpx19.16@qq.com

东南大学数学系简介

东南大学数学系创建于1921年，著名数学家熊庆来先生从欧洲学成回国，于当年秋开创东南大学算学系，并任系主任。1952年院系调整后，从基础科学系，数学力学系，应用数学系直至发展为今天的以教学科研并重、多学科全面发展、师资力量雄厚的数学系。

全系共有教职工97人，博士生导师11人，教授17人，副教授33人，76%的教师具有博士学位。现有教育部高校青年教师奖获得者1人，全国孺子牛金球奖获得者1人，宝钢教育奖优秀教师奖3人，教育部统计学教学指导委员会委员1人，省“333工程”科技领军人才培养对象1人，省“333工程”学术带头人培养对象2人，省“青蓝工程”学术带头人培养对象4人。全国百篇优秀博士论文获得者1人。中国工业与应用数学学会、中国计算数学学会常务理事1人。国家优秀青年科学基金获得者2人，江苏省杰出青年科学基金获得者1人，国家自然科学基金委员会信息学部会评专家1人。

数学系下设数学与应用数学、信息与计算科学、统计学、大学数学4个教研室；数学研究所、应用数学数学研究所、应用概率统计研究所、金融统计研究所、复杂系统与网络科学研究中心5个研究机构。拥有数学和统计学两个一级学科博士点；两个一级学科硕士点；应用统计专业学位硕士点；数学和统计学江苏省重点学科；数学博士后流动站。近年来数学系学科建设和科研工作，在国内的影响逐步提高。在2007年全国数学一级学科排名中列全国第23位，自2011年起数学学科ESI论文排名持续进入全国前10名。

全系近四年来主持国家自然科学基金项目近50项，主持国家自然科学基金重大研究计划一项。曾获教育部科技进步二等奖和三等奖，中国高校自然科学二等奖，江苏省科学技术奖一等奖，国家统计局优秀科技成果一等奖等奖励。全系承担学校从本科生至研究生不同层次的各类数学课程的教学，拥有三门国家精品课程。数学系本科生多次到法国、德国等国家的著名高校及香港、台湾等地知名高校交流访问。近年来，先后和韩国延世大学计算科学与工程系、日本北海道大学理学院签署了系际合作交流协议，在联合项目研究、学术交流与互访、学生交换培养、教学科研信息共享等方面加强学术交流与合作。