

第二十二届流体力学 数值方法研讨会

【NSNMF 20】

会议手册



2023年3月31-4月2日
江苏·南京

会议主席：张平文院士

会议组委会成员（按拼音首字母顺序）：

何国威院士、江松院士、李若教授、李新亮研究员、刘铁钢教授、田保林研究员、汤华中教授、王春武教授、王斌研究员、谢正辉研究员、袁礼研究员、张林波研究员、张平文院士

承办单位：北京大学数学科学学院

协办单位：武汉大学

中国科学院数学与系统科学研究院科学与工程计算国家重点实验室

北京应用物理与计算数学研究所

北京航空航天大学数学科学学院

中国科学院大气物理研究所大气科学和地球流体力学数值模拟国家重点实验室

中国科学院力学研究所

南昌航空大学

南京航空航天大学数学学院

支持单位：江苏省数学会计算数学分会

赞助商：曙光智算信息技术有限公司



第二十届流体力学数值方法研讨会

[NSNMF 20]

会议须知

会议地点

会议酒店：金鹰尚美酒店

地 址：江苏省南京市江宁区双龙大道 1688 号江宁金鹰天地广场



交通路线：

- 南京南站出发，乘坐地铁 1 号线（中国药科大学方向），百家湖站 1 号口出；
- 南京站出发，乘坐地铁 1 号线（中国药科大学方向），百家湖站 1 号口出；
- 禄口机场出发，乘坐地铁 S1 号线（南京南站方向），至南京南站换乘地铁 1 号线（中国药科大学方向），百家湖站 1 号口出。

第二十届流体力学数值方法研讨会

[NSNMF 20]

注册费

2023年3月10日前注册并交费,

注册费: 非学生 1200元/人, 学生(凭学生证) 800元/人;

3月10日及之后(含会议现场)注册并交费,

注册费: 非学生 1500元/人, 学生(凭学生证) 1000元/人。

酒店住宿

1、金鹰尚美酒店(南京市江宁区双龙大道1688号)

联系人: 金经理 13851731531

单间 490元/间/晚(含双早); 双人间 490元/间/晚(含双早)

2、世纪缘国际会议中心(南京市江宁区双龙大道1680号金鹰西门对面)

联系人: 顾经理 18915953977

单间 380元/间/晚(含双早); 双人间 380元/间/晚(含双早)

时间安排

3月31日 13-20点:

报到, 地点: 南京金鹰尚美酒店一楼大厅

4月1-2日:

学术报告, 上午特邀报告为40分钟; 下午口头报告分5个分会场, 每人报告时长为15分钟(含3分钟提问)

4月3日: 离会

会务联系人

李晶(南京航空航天大学): crystallee@nuaa.edu.cn, 电话: 18305187869

周俊艺(北京大学): zhoujunyi@pku.edu.cn, 电话: 18642698689

会议日程

总览

时间		内容	地点
3月31日		报到、注册	金鹰尚美酒店一楼大厅
4月1日	08:30-08:50	大会开幕式致辞	5楼金鹰厅
	08:50-11:20	大会特邀报告	5楼金鹰厅
	11:20-14:00	午餐	
	14:00-18:00	高精度数值方法	5楼龙蟠厅
		数值方法理论和应用研究	5楼虎踞厅
		空气动力学模拟	7楼会议室 1-3 厅
		复杂流动数值模拟	7楼会议室 6-7 厅
		大气、海洋与环境模拟	7楼会议室 5 厅
18:00-20:00	晚餐		
4月2日	08:30-11:30	大会特邀报告	5楼金鹰厅
	11:20-14:00	午餐	
	14:00-18:00	高精度数值方法	5楼龙蟠厅
		数值方法理论和应用研究	5楼虎踞厅
		空气动力学模拟	7楼会议室 1-3 厅
		复杂流动数值模拟	7楼会议室 6-7 厅
		大气、海洋与环境模拟	7楼会议室 5 厅
	18:00-20:00	晚餐	

4月1日上午：大会开幕式 & 特邀报告

(地点：5楼金鹰厅)

时间	内容	主持人
8:30-8:50	大会开幕式致辞	汤华中
8:50-9:30	大会特邀报告： 陈艺冰（北京应用物理与计算数学研究所） 极端条件下三维多物理多介质数值模拟的若干问题研究	张林波
9:30-10:00	合影 & 茶歇	
10:00-10:40	大会特邀报告： 袁先旭（中国空气动力研究与发展中心） 国家数值风洞（NNW）进展及展望	王 斌
10:40-11:20	大会特邀报告： 杨晓雷（中国科学院力学研究所） 高雷诺数壁湍流的大涡模拟模型研究进展	
11:20-14:00	午餐	

4月2日上午：大会特邀报告

(地点：5楼金鹰厅)

时间	内容	主持人
8:30-9:10	大会特邀报告： 张磊（北京大学） 构造软物质系统的解景观	谢正辉
9:10-9:50	大会特邀报告： 段晚锁（中国科学院大气物理研究所） A novel ensemble forecasting method for dealing with combined effect of initial and model errors and its potential implementation using machine learning	
9:50-10:10	茶歇	
10:10-10:50	大会特邀报告： 许现民（中国科学院数学与系统科学研究院） Macroscopic modeling and simulations for two-phase flows with moving contact lines	刘铁钢
10:50-11:30	大会特邀报告： 朱君（南京航空航天大学） A new type of multi-resolution WENO schemes with increasingly higher order of accuracy for hyperbolic conservation laws	
11:30-14:00	午餐	

4月1日下午：高精度数值方法

(地点：5楼龙蟠厅)

时间	报告人	报告题目	单位	主持人
14:00-14:15	陈文斌	A second order numerical scheme for the CHNS system	复旦大学	邱建贤
14:15-14:30	夏银华	A hybrid WENO scheme for steady Euler equations in curved geometries on Cartesian grids	中国科学技术大学	
14:30-14:45	李明军	几类 WENO-Z 型格式高效算法	湘潭大学	
14:45-15:00	陈国贤	On a class of robust bound-preserving MUSCL-Hancock schemes	武汉大学	
15:00-15:15	徐勤武	Four-dimensional variational data assimilation method for fractional dynamical system	南京大学	
15:15-15:30	安 荣	Unconditionally stable BDF2 finite element scheme for the incompressible flows with variable density	温州大学	
15:30-15:50	茶 歇			
15:50-16:05	潘 亮	三维非结构混合网格的高精度气体动理学格式	北京师范大学	曾维新
16:05-16:20	蔡晓峰	Eulerian-Lagrangian Runge-Kutta Discontinuous Galerkin Method for nonlinear Vlasov models	北京师范大学珠海校区	
16:20-16:35	谷亚光	Bound- and Positivity-preserving Ai-AWENO Schemes for Two-medium Flows	华南理工大学	
16:35-16:50	骆龙山	多面体网格上各向异性扩散问题的一个单元中心型有限体积格式	北京应用物理与计算数学研究所	
16:50-17:05	李 鹏	Scale-Invariant Multi-resolution Alternative WENO Scheme for the Euler Equations	石家庄铁道大学	
17:05-17:20	黄官兰	High order well-balanced asymptotic preserving finite difference WENO schemes for the shallow water equations in all Froude numbers	厦门大学	
17:20-17:35	李佳音	Moment-based multi-resolution HWENO scheme for hyperbolic conservation laws	厦门大学	
17:35-17:50	谭 严	New third-order finite volume unequal-sized WENO Lagrangian schemes for solving Euler equations	南京航空航天大学	

4月2日下午：高精度数值方法

(地点：5楼龙蟠厅)

时间	报告人	报告题目	单位	主持人
14:00-14:15	董建	WELL-BALANCED AND POSITIVITY-PRESERVING SURFACE RECONSTRUCTION SCHEMES SOLVING RIPA SYSTEMS WITH NONFLAT BOTTOM TOPOGRAPHY	国防科技大学	徐岩
14:15-14:30	徐缘	Local Error Estimates for Runge-Kutta Discontinuous Galerkin Methods with Upwind-Biased Numerical Fluxes for a Linear Hyperbolic Equation in One-Dimension with Discontinuous Initial Data	南京师范大学	
14:30-14:45	赵晓龙	An arbitrary Lagrangian-Eulerian RKDG method for compressible Euler equations on unstructured meshes: Single-material flow	郑州大学	
14:45-15:00	胡汉章	时间分数阶非线性 Schrödinger 方程高效数值算法研究	嘉应学院	
15:00-15:15	王保山	Affine-Invariant WENO Weights and Operator	中国海洋大学	
15:15-15:30	汪静峰	Towards dual consistency of the dual weighted residual method based on a Newton-GMG framework for steady Euler equations	澳门大学	
15:30-15:50	茶歇			
15:50-16:05	郑南艺	A fourth-order conservative semi-Lagrangian finite volume WENO scheme without operator spitting	厦门大学	朱君
16:05-16:20	张鹏	High order implicit finite difference schemes with a semi-implicit WENO reconstruction for nonlinear degenerate parabolic equations	厦门大学	
16:20-16:35	范川	Positivity-preserving high order finite difference WENO schemes for compressible Navier-Stokes equations	厦门大学	
16:35-16:50	王俊凯	Energy-stable numerical method for compressible flow with generalized Navier boundary condition	四川大学	
16:50-17:05	李嘉乐	Seventh-order adaptive positivity-preserving WENO scheme with enhanced CFL condition for Euler equations	中国海洋大学	
17:05-17:20	刘文菊	非线性退化波方程的高阶混合渐近增广有限体积方法	南京师范大学	
17:20-17:35	张燕	New finite volume mapped unequal-sized WENO scheme for hyperbolic conservation laws	南京航空航天大学	

4月1日下午：数值方法理论和应用研究

(地点：5楼虎踞厅)

时间	报告人	报告题目	单位	主持人
14:00-14:15	贾祖朋	弹塑性流体力学三维非结构网格基于 MOF 界面重构的 MMALE 方法	北京应用物理与计算数学研究所	沈智军
14:15-14:30	肖波	一种用于缓解 SGH 拉格朗日模拟网格刚度问题的物质通量方法	中国工程物理研究院流体物理研究所	
14:30-14:45	王慧敏	格子 Boltzmann 方法在非线性偏微分方程领域的应用	吉林财经大学	
14:45-15:00	张弘	High-order, large time-stepping, and inequality-preserving integrators	国防科技大学	
15:00-15:15	王坤	Decoupled, positivity-preserving and unconditionally energy stable schemes for the electrohydrodynamic flow with variable density	重庆大学	
15:15-15:30	赵伟峰	反应欧拉方程的严格凸熵	北京科技大学	
15:30-15:50	茶歇			
15:50-16:05	吴艺翀	工业仿真中的线性方程组求解	华为	樊玉伟
16:05-16:20	李君	工业电磁仿真中的挑战与机遇	华为公司	
16:20-16:35	陈亿沛	低温等离子体仿真的现状及问题	华为香港理论部	
16:35-16:50	郑灵超	复杂区域的三维网格剖分	华为香港理论部	
16:50-17:05	刘子源	Orthogonal Polynomial Neural Operator for PDEs with Non-periodic Boundary Conditions	国防科技大学	
17:05-17:20	牛潘宇	一种求解二维平面弹塑性流问题的新中心型拉格朗日间断伽辽金有限元方法	北京理工大学	
17:20-17:35	张楠	High Order Conservative Finite Difference/Fourier Spectral Methods for Inviscid Surface Quasi-Geostrophic Flows	厦门大学	
17:35-17:50	翟祺嘉	A New Reduced Basis Method for Parabolic Equations Based on Single-Eigenvalue Acceleration	四川大学	

4月2日下午：数值方法理论和应用研究

(地点：5楼虎踞厅)

时间	报告人	报告题目	单位	主持人
14:00-14:15	王 强	识别模式参数敏感性的新方法及其应用	河海大学	廖洪林
14:15-14:30	潘茂东	CAD/CAE 一体化中的数学问题	南京航空航天大学	
14:30-14:45	赖惠林	可压缩 RT 界面不稳定性的非平衡数值研究	福建师范大学	
14:45-15:00	高 然	二维侧壁效应主导下物质源扩散问题	河海大学	
15:00-15:15	巴玉明	weighted randomized maximum likelihood based on ensemble-methods	广东技术师范大学	
15:15-15:30	纪兵权	L2 norm convergence of high-order IMEX-BDF schemes for the incompressible Navier-Stokes equations	北京应用物理与计算数学研究所	
15:30-15:50	茶 歇			
15:50-16:05	陈文渊	一种具有较低边界速度误差的显式非迭代移动最小二乘-浸没边界方法	北京大学工学院	胡志成
16:05-16:20	曾志强	二维弹塑性固体近似 Riemann 解法器	北京航空航天大学	
16:20-16:35	苏咸利	基于离散玻尔兹曼方法的非平衡爆轰研究	中山大学	
16:35-16:50	孙益中	Domain Decomposition Algorithms for the Fully-mixed Stokes-Darcy-type Models	华东师范大学	
16:50-17:05	田凌云	珠 - 簧链模型粘弹性注塑成型过程的多尺度 SPH 模拟	西安科技大学	
17:05-17:20	周艳娇	随机空间分数阶非线性波动方程的新型保物理约束的数值方法	南京师范大学	
17:20-17:35	黎光汉	一个基于矩展开求解 Boltzmann 方程的高效迭代格式	南京航空航天大学	

4月1日下午：空气动力学模拟

(地点：7楼会议室 1-3 厅)

时间	报告人	报告题目	单位	主持人
14:00-14:15	柴振华	Multiple-distribution-function lattice Boltzmann method for convection-diffusion-system based incompressible Navier-Stokes equations	华中科技大学	成 娟
14:15-14:30	何志伟	通用五方程模型及其高置信度数值算法	北京应用物理与计算数学研究所	
14:30-14:45	徐 劫	Onsager-theory-based tensor hydrodynamics of bent-core molecules and frame hydrodynamics for their nematic phases	中国科学院数学与系统科学研究院	
14:45-15:00	刘 凯	Three-dimensional numerical study on wrinkling of vesicles in elongation flow based on the immersed boundary method	北京师范大学珠海校区	
15:00-15:15	佟 莹	基于 IB-LB 及非线性有限元的流固耦合数值模拟方法	中国空气动力研究与发展中心	
15:15-15:30	倪玮丹	基于锐利度自适应格式的改进代数型 VOF 方法在界面捕捉中的应用	北京应用物理与计算数学研究所	
15:30-15:50	茶 歇			
15:50-16:05	葛志昊	Multiphysics finite element method for thermo-poroelasticity	河南大学	陈文斌
16:05-16:20	冯亦葳	内嵌特征压缩机制的智能激波指示子及其在高速流动中的应用	中国航天空气动力技术研究院	
16:20-16:35	程李东	基于非结构网格的可压缩流尺度自适应数值格式	上海交通大学	
16:35-16:50	韩 闯	基于网格自动生成技术的航空发动机叶片流场计算平台	苏州努而飞科技有限公司	
16:50-17:05	付书彬	Generalized multiscale finite element method for highly heterogeneous compressible flow.	宁波市东方理工高等研究院	
17:05-17:20	刘 威	基于风机尾流模拟的 WRF 风电场参数化研究	清华大学	
17:20-17:35	谭诗德	求解三位高超声速流动问题的高精度强鲁棒 HLLC 类格式	湘潭大学	
17:35-17:50	张 凯	基于 LES-LEM 和 POD 方法的顶盖驱动方腔流模态分析	宁夏大学	

4月2日下午：空气动力学模拟

(地点：7楼会议室 1-3 厅)

时间	报告人	报告题目	单位	主持人
14:00-14:15	黄 霁	Discrete-velocity-direction models of BGK-type with minimum entropy	清华大学	熊 涛
14:15-14:30	纪海峰	An immersed CR-P0 element for two-phase Stokes problems and the optimal convergence analysis	南京邮电大学	
14:30-14:45	刘世伟	一种适用于高精度通量重构方法的后验子网格限制器	北京应用物理与计算数学研究所	
14:45-15:00	冯亚妮	Robin-type domain decomposition with stabilized mixed approximation for incompressible flow	上海科技大学	
15:00-15:15	霍志鑫	基于 GRP 的高精度、高效率虚拟流体方法用于求解可压缩多介质流	中国工程物理研究院研究生院	
15:15-15:30	郭虹平	Further studies on numerical shock instability by the low-Mach asymptotic analysis	北京应用物理与计算数学研究所	
15:30-15:50	茶 歇			
15:50-16:05	徐 骁	基于平衡扩散近似的辐射流体动力学曲面有限元方法	北京应用物理与计算数学研究所	龚跃政
16:05-16:20	黄逸尘	基于有限体积法适用于任意非结构网格的 balanced-force 模型	上海交通大学	
16:20-16:35	陈德著	thincFoam: 基于 THINC/QQ 格式和自适应网格技术的高效高精度多相流求解器	上海交通大学	
16:35-16:50	王小双	常系数矩阵不可压多相流压力无振荡算法	重庆大学航空航天学院	
16:50-17:05	沙博娇	一种基于新型 VoF 方法的非常健壮的 MMALE 方法	北京应用物理与计算数学研究所	
17:05-17:20	刘 茜	A DIFFUSE-DOMAIN PHASE-FIELD LATTICE BOLTZMANN METHOD FOR TWO-PHASE FLOWS IN COMPLEX GEOMETRIES	华中科技大学	
17:20-17:35	刘 威	等热流条件下受磁场调控的粘弹性流体在双层系统中的热不稳定性研究	南京航空航天大学	

4月1日下午：复杂流动数值模拟

(地点：7楼会议室 6-7厅)

时间	报告人	报告题目	单位	主持人
14:00-14:15	沈智军	A robust and contact resolving Riemann solver for the two-dimensional ideal MHD equations	北京应用物理与计算数学研究所	田保林
14:15-14:30	郭士民	IMEX spectral method for three-dimensional incompressible Hall-MHD system	西安交通大学	
14:30-14:45	郑素佩	求解理想 MHD 方程的高分辨率格式研究	长安大学	
14:45-15:00	朱子瑾	广义黎曼问题格式在轴对称可压缩流体计算中的应用	北京应用物理与计算数学研究所	
15:00-15:15	童 歆	基于重叠网格的 THINC 算法和多相流模型	上海交通大学	
15:15-15:30	辛子扬	多组分稀薄气体的离散统一气体动理学方法研究及数值模拟	华中科技大学煤燃烧国家重点实验	
15:30-15:50	茶 歇			
15:50-16:05	许晓阳	薄液膜破裂问题的 SPH 建模与计算	西安科技大学	冯新龙
16:05-16:20	叶 挺	微血管中血流的数值模拟	吉林大学	
16:20-16:35	刘晓星	适用于多相流求解的自适应多分辨率 MPS 方法	中山大学	
16:35-16:50	栗雪娟	聚合物成型充填过程多尺度分形两相流模型与数值模拟	西安建筑科技大学	
16:50-17:05	杨钧翔	不规则区域内多组份流体的相场建模及高效计算	中山大学	
17:05-17:20	赵 勇	A Pseudopotential Lattice Boltzmann Analysis for Multicomponent Flow	长沙理工大学	
17:20-17:35	王朝阳	具有分数阶边界增长的时间多尺度流动问题的快速界面追踪方法及其分析	北京科技大学	
17:35-17:50	郝江旭	基于多矩有限体积法的壁面不可压缩湍流大涡模拟	上海交通大学	

4月2日下午：复杂流动数值模拟

(地点：7楼会议室 6-7厅)

时间	报告人	报告题目	单位	主持人
14:00-14:15	周冠宇	Stokes-Stokes 耦合流体摩擦型界面问题的数值方法	电子科技大学	叶 挺
14:15-14:30	牛 强	Dimensional-wise splitting preconditioners for numerical solution of Navier Stokes equations	西交利物浦大学	
14:30-14:45	单 丽	Partitioned time stepping algorithms for dual-porosity-Stokes model problem	汕头大学	
14:45-15:00	潘晓敏	Efficient Projection-based Method for Non-Oberbeck-Boussinesq Heat Transfer Problems	上海大学	
15:00-15:15	刘栗佐	具有振荡解的平稳 Navier-Stokes 方程的多尺度深度神经网络线性化学习	南卫理公会大学	
15:15-15:30	郭嘉玮	Pre-training strategy for solving evolution equations based on physics-informed neural networks	北京应用物理与计算数学研究所	
15:30-15:50	茶 歇			
15:50-16:05	段火元	Virtual element for elasticity problem and Stokes problem	武汉大学	杨 勇
16:05-16:20	杨欢欢	Stabilized SAV ensemble algorithms for parameterized flow problems	汕头大学	
16:20-16:35	张孝涛	间断有限元框架下的 2 阶修正虚拟介质方法	北京航空航天大学	
16:35-16:50	王彩凤	Improved Sixth-Order WENO Finite Difference Schemes for Hyperbolic Conservation Laws	中国海洋大学	
16:50-17:05	张节星	Lagrangian 浅水流动动力学的高阶曲线有限元方法	北京应用物理与计算数学研究所	
17:05-17:20	王海云	A new troubled-cell indicator for discontinuous Galerkin methods using K-means clustering	中国海洋大学	
17:20-17:35	李雨晴	基于射流实验数据的数值模拟智能网格生成参数研究	安徽工业大学	

4月1日下午：大气、海洋与环境模拟

(地点：7楼会议室5厅)

时间	报告人	报告题目	单位	主持人
14:00-14:15	陈曦	基于低马赫数黎曼问题近似求解器 (LMARS) 的大气环流模式算法探索和进展	中国科学院大气物理研究所	陈艺冰
14:15-14:30	张红亮	预估 - 校正的半隐式半拉格朗日时间积分方案及其在 GRAPES_GFS 模式中的应用	中国气象局地球系统数值预报中心	
14:30-14:45	曾维新	A time-continuous embedding method for scalar hyperbolic conservation laws on manifolds	中国海洋大学	
14:45-15:00	贾炳浩	青藏高原湖泊水储量历史模拟和未来预估	中国科学院大气物理研究所	
15:00-15:15	黄鹏展	A numerical algorithm for fluid-fluid interaction	新疆大学	
15:15-15:30	李锐超	计算冻融界面动态变化的多土层 Stefan 算法与 CAS-ESM 耦合	中国科学院大气物理研究所	
15:30-15:50	茶歇			
15:50-16:05	王龙欢	京津冀地下水开采对陆面水文过程的影响	中国科学院大气物理研究所	陈曦
16:05-16:20	向亚红	Optimal Convergence Analysis of a Fully Discrete Scheme for the Stochastic Stokes-Darcy Equations	厦门大学	
16:20-16:35	包进	求解奇异 Cahn-Hilliard 方程的改进格子-Boltzmann 模型	华中科技大学煤燃烧国家重点实验室	
16:35-16:50	黄虎	基于深度学习的替代模型在水驱油藏中的应用	中国地质大学 (武汉)	
16:50-17:05	闫衡	Estimation of soil moisture threshold for amplifying losses of global terrestrial carbon uptake at global scale	中国科学院大气物理研究所	
17:05-17:20	崔智勇	浙江省生态系统碳通量时空特征模拟及其影响因素解析	中国科学院大气物理研究所	

4月2日下午：大气、海洋与环境模拟

(地点：7楼会议室5厅)

时间	报告人	报告题目	单位	主持人
14:00-14:15	王刚华	二维可压缩大变形磁流体程序 TriAngels 多场景应用	中国工程物理研究院流体物理研究所	田振夫
14:15-14:30	赵蒙	电场作用下 Hele-Shaw 元中界面不稳定性的数值研究	华中科技大学	
14:30-14:45	杨云	Using 3-D MHD numerical simulation to explore the possible reasons for the formation and structure preserving of Switchbacks	南京大学	
14:45-15:00	张旭清	反散射理论中弹性波传输特征值问题的自适应方案	贵州师范大学	
15:00-15:15	田雨航	Attribution of the Land Surface Temperature Response to Urban Morphological Changes: A Case Study in the Chengdu-Chongqing Urban Agglomeration	中国科学院大气物理研究所	
15:15-15:30	黄江旭	Thermal lattice Boltzmann model for liquid-vapor phase change	中国地质大学(武汉)	
15:30-15:50	茶歇			
15:50-16:05	黄奇峰	气候变化对粤港澳大湾区地下水储量时空变化的影响	中国科学院大气物理研究所	潘茂东
16:05-16:20	陈谦谦	基于管道流实验数据的数值模拟智能网格生成参数研究	安徽工业大学	
16:20-16:35	尤艳彬	Impacts of anthropogenic water regulation on global riverine dissolved organic carbon transport	中国科学院大气物理研究所	
16:35-16:50	王彦辉	多孔介质内多组分反应性溶质运输过程的物理信息网络模型	中国地质大学(武汉)	
16:50-17:05	彭情	基于 CLM5.0 的青藏高原近地表土壤冻融状况特征	中国科学院大气物理研究所	
17:05-17:20	苏梦雅	基于浸入有限元方法的椭圆界面最优控制问题的数值逼近	南京师范大学	
17:20-17:35	刘欣月	共轭换热的统一多松弛格子 Boltzmann 方法	中国地质大学(武汉)	

会议特邀报告

极端条件下三维多物理多介质数值模拟的若干问题研究

陈艺冰

北京应用物理与计算数学研究所

JUPITER是北京应用物理与计算数学研究所自主研发的、可模拟高温、高压、高密度比等极端条件下三维多物理、多介质问题的新一代并行数值模拟软件，目前已支撑了多个三维因素影响的应用问题的研究工作。该软件支持结构网格和非结构多面体网格，包括流体力学、粒子输运、辐射等多个物理过程的解法器，并通过算子分裂技术实现多物理耦合问题的数值模拟。该软件具有良好的可扩展性和可移植性，目前已在多个高性能计算机上稳定运行，具有良好的并行加速比。

本报告将介绍 JUPITER 在极端条件下三维多物理多介质问题数值模拟研究中所取得的进展，并讨论在多个介质流体力学方面所面临的挑战性问题。

国家数值风洞（NNW）进展及展望

袁先旭

中国空气动力研究与发展中心

为破解此前我国流体力学领域工业软件被商业软件所垄断的困局，2018 年我国启动了国家数值风洞（National Numerical Windtunnel，简称 NNW）工程，由中国空气动力研究与发展中心牵头，联合全国优势力量建设，“举全国之力、聚天下之智”，旨在研发全链路工业 CFD 套装软件，包括几何处理、网格生成、流场解算、可视化与知识提取等系列软件，以实现国产工业 CFD 软件完全自主可控。

经过一期的不懈努力与攻关，NNW 已取得一系列重要进展：科学布局基础研究，原创系列算法模型，建立自主验证与确认体系，强化创新源头供给；大力破解软件研发后来者困境，研发并面向全国发布了五款主力软件：网格生成软件 NNW-GridsStar、通用流场仿真软件 NNW-FlowStar、专用流体仿真软件 NNW-Hyflow、“风雷”开源软件 NNW-PHengLEI、流场可视化软件 NNW-TopViz；创新推广使用模式，成功应用于 95 项重大国家级工程任务、120 余家单位，使国家投资第一时间在航空航天飞行器研制中发挥效益；建立软件共建、成果共享机制，基本形成符合中国国情和行业特色的工业软件生态；持续推进人才培养，为我国培育了一支系统完整、专业融合的流体工业软件人才队伍。

为促进国家数值风洞的技术研发与成果交流，本报告综述了 NNW 系列研究进展，主要包括软件总体设计、算法模型、软件研发、验证与确认及工业应用，并展望了二期发展，以期通过持续协同创新，继续推进我国自主流体工业软件良性发展。

高雷诺数壁湍流的大涡模拟模型研究进展



杨晓雷

中国科学院力学研究所

高雷诺数壁湍流常见于自然界和工程应用，比如具有复杂河床表面的河流、位于大气湍流中的大型风电场。由于近壁流动结构的尺度远小于实际问题的特征尺度（6 个数量级，甚至更高），我们在高雷诺数壁湍流的大涡模拟中需要构建近壁的未解析小尺度模型，以便降低模拟所需的巨大计算量。这些模型可以分为两类：一类针对边界几何解析但近壁小尺度流动未解析的问题，另一类则针对边界几何和近壁小尺度流动均未解析的问题。这个报告将介绍我们在这两类模型方面的一些研究进展，具体包括：

- (1) 分离流和粗糙壁湍流的数据驱动大涡模拟模型；
- (2) 叶片流体动力学的参数化模型及不同模型的预测能力评估。

构造软物质系统的解景观



张磊

北京大学

很多实际的应用问题都可以被归为计算数学中求解具有多个变量的非线性能量函数的极小值问题。这类多解问题通常具有多个极小，那么如何寻找全局极小和如何找到不同极小之间的关系一直是计算数学领域的两个关键问题。在报告中，我们提出了一个新的解景观 (solution landscape) 概念。解景观描述了不同的极小被相应的一阶鞍点连接，低阶鞍点被相应的高阶鞍点连接，最终连接到一个最高阶鞍点的层次结构图。我们根据解景观的特征，利用发展的鞍点动力学，结合向下搜索和向上搜索方法，可以高效地构建出完整的解景观。我们以软物质系统中的液晶和准晶为例，系统地构建了向列相液晶的缺陷景观以及发现了从晶体到准晶的形核过程。

A novel ensemble forecasting method for dealing with combined effect of initial and model errors and its potential implementation using machine learning



段晚锁

中国科学院大气物理研究所

A new nonlinear forcing singular vector (NFSV) approach is proposed providing optimally combined mode of initial perturbation and model perturbation (C-NFSVs) in ensemble forecasts. The C-NFSVs are optimally growing structure taking into account the impact of the interaction between the initial and model errors effectively, generalizing the original NFSV for simulating impact of model errors. The C-NFSVs is tested in the context of the Lorenz-96 model to show the feasibility in improving ensemble forecast skill. This approach is compared with the orthogonal conditional nonlinear optimal perturbation (O-CNOPs) for estimating initial uncertainties only and the orthogonal NFSVs (O-NFSVs) for estimating model uncertainties only. The results demonstrate that when initial error and model error simultaneously occur in the forecasting system, the C-NFSVs shows much higher ensemble forecasting skill. A deep learning approach is also used to learn the properties of the ensemble members and then overcome the limitation of the expensive cost of the computation of the C-NFSVs and their related ensemble members. The C-NFSVs combined with deep learning approaches could provide a new useful and efficiently ensemble forecasting method for operational forecasting suites dealing with the combined effects of initial and model errors.

Macroscopic modeling and simulations for two-phase flows with moving contact lines



许现民

中国科学院数学与系统科学研究院

Modeling and numerical simulations for two-phase flows with moving contact lines are very challenging in fluid dynamics due to the multi-scale and multi-physics nature of the problem. The slip effect of nanoscale near a contact line must be taken into account in a continuum model. Although there exist many microscopic models, it is very difficult to apply them to a two-phase flow problem with macroscopic size. It is even more difficult when the solid boundary is rough or chemically inhomogeneous. In this talk, I will present some recent work on modeling and simulations for complicated moving contact line problems. In particular, I will show that the Onsager variational principle can be used as a powerful tool in the approximation. We derive coarse-grained boundary conditions for moving contact line problems with and without contact angle hysteresis. Based on the boundary conditions, we develop efficient numerical methods for macroscopic two-phase flow problems.

A new type of multi-resolution WENO schemes with increasingly higher order of accuracy for hyperbolic conservation laws



朱君

南京航空航天大學

In this presentation, a new type of high-order finite difference and finite volume multiresolution weighted essentially non-oscillatory (WENO) schemes is presented for solving hyperbolic conservation laws. We only use the information defined on a hierarchy of nested central spatial stencils and do not introduce any equivalent multiresolution representation. These new WENO schemes use the same large stencils as the classical WENO schemes, could obtain the optimal order of accuracy in smooth regions, and could simultaneously suppress spurious oscillations near discontinuities. The linear weights of such WENO schemes can be any positive numbers on the condition that their sum equals one. This is the first time that a series of unequal-sized hierarchical central spatial stencils are used in designing high-order finite difference and finite volume WENO schemes. These new WENO schemes are simple to construct and can be easily implemented to arbitrary high order of accuracy and in higher dimensions. Benchmark examples are given to demonstrate the robustness and good performance of these new WENO schemes.

南京航空航天大学数学学院简介

南京航空航天大学数学学院起源于建校初期的高等数学教研室，历经基础部（1962年）、数理力学系（1985年）和理学院（1994年），2022年3月，成立数学学院。学院设有数学系、计算科学系、概率统计系和大学数学教学与研究中心4个教学科研机构；拥有“飞行器数学建模与高性能计算”工信部重点实验室和江苏国家应用数学中心2个省部级科研平台。现有专任教师93人，其中正高23人、副高41人，博士生导师20人、硕士生导师32人，拥有新加坡国家科学院院士、国家特聘专家、国家重大人才工程A类、教育部青年长江学者等省部级及以上人才40余人。

经过60多年的发展与积淀，数学学科取得了长足的进步，进入世界ESI排名进入全球1%，2022年QS世界大学数学学科排名前350名，入选“十三五”和“十四五”江苏省重点学科。拥有数学一级学科博士学位授予权，博士后科研流动站。学院设有信息与计算科学和应用统计学2个本科专业，其中信息与计算科学专业入选国家级一流本科专业建设点和江苏省高等学校首批特色专业。

学校高度重视数学学科的发展和建设，实施了“理科卓越工程”，重点支持数学学科在人才培养和科学研究等方面的创新发展。数学学科围绕学校国防背景和“三航”特色，面向国家重大需求和学科发展前沿，目前在流体力学方程理论和计算、飞行器动力学、动力系统、编码与密码、优化算法及应用等方向形成了稳定的研究团队，取得了一系列高水平研究成果。教师中，多人获批准教育部自然科学奖、江苏省科学技术奖等省部级及以上奖项20余项。

招聘方向	学院联系人
基础数学：代数、分析、几何	院长：王院长 wangcw@nuaa.edu.cn 院长助理：龚老师 gongyuezheng@nuaa.edu.cn 办公室主任：卢老师 联系电话：+86-25-52113807 yilu@nuaa.edu.cn
应用数学：偏微分方程、编码与密码、微分方程与动力系统	
计算数学：微分方程数值解法、数值代数、计算几何、机器学习与数据分析	
运筹学与控制论：运筹学、最优化理论与算法、组合优化、系统优化	
概率论与数理统计：随机过程与随机分析、数理统计、统计	
其它研究方向优秀人员	



会议笔记



A series of horizontal dashed lines for writing notes.

会议笔记



A series of horizontal dashed lines for writing notes.

会议笔记



A series of horizontal dashed lines providing a template for writing the meeting notes.

会议笔记



Series of horizontal dashed lines for writing notes.