



第八届 解法器快速算法及应用研讨会 会议手册



日期：2025 年 8 月 2 日-6 日

地点：山东省青岛市中国海洋大学崂山校区

SOLVER25 承办单位



SOLVER25 赞助单位

铂金赞助单位



黄金赞助单位



白银赞助单位



组织委员会

徐小文（北京应用物理与计算数学研究所）
张晨松（中国科学院数学与系统科学研究院）
舒适（湘潭大学）
谭光明（中国科学院计算技术研究所）
刘伟峰（中国石油大学（北京））
薛巍（清华大学）

本地组织委员会

付红斐（中国海洋大学）
高振（中国海洋大学）
孟杰（中国海洋大学）
孙祥（中国海洋大学）
王卫国（中国海洋大学）
解朋朋（中国海洋大学）

程序委员会共同主席

刘伟峰（中国石油大学（北京））
谢和虎（中国科学院数学与系统科学研究院）
谢树森（中国海洋大学）

程序委员会委员

安恒斌（北京应用物理与计算数学研究所）
陈荣亮（中国科学院深圳先进技术研究院）
崔涛（中国科学院数学与系统科学研究院）
冯春生（湘潭大学）
高振（中国海洋大学）
何鑫（中国科学院计算技术研究所）
胡少亮（中物院高性能数值模拟软件中心）
荆燕飞（电子科技大学）
李胜国（国防科技大学）
刘伟峰（中国石油大学（北京））
谭光明（中国科学院计算技术研究所）
王欣亮（华为技术有限公司）
谢和虎（中国科学院计算数学所）
徐小文（北京应用物理与计算数学研究所）
薛巍（清华大学）
岳孝强（湘潭大学）
张晨松（中国科学院数学与系统科学研究院）
张硕（中国科学院数学与系统科学研究院）
钟柳强（华南师范大学）
周振亚（北京华大九天科技股份有限公司）
朱圣鑫（北师大港浸大（UIC））

第八届解法器快速算法及应用研讨会

2025 年 8 月 2 日 - 6 日

会议议程

时间	会议安排	地点
2025 年 8 月 2 日	会议签到/SolverChallenge 答辩	智选假日酒店/中国海洋大学数学楼 604
2025 年 8 月 3 日	会议报告	中国海洋大学海洋科技楼三楼国际报告厅
2025 年 8 月 4 日	会议报告	中国海洋大学海洋科技楼三楼国际报告厅
2025 年 8 月 5 日	主题调研与问题导向专题研讨	中国海洋大学数学楼 424
2025 年 8 月 6 日	离会	

会议本地组织委员会联系人：

高 振 邮箱：zhengao@ouc.edu.cn 电话：13165072087

孙 祥 邮箱：sunxiang@ouc.edu.cn 电话：13070863056

会议志愿者：

万洪林 邮箱：wanhonglin@stu.ouc.edu.cn 电话：13290551650

田康博 电话：17353350623

刘登科 电话：17806234296

张俊铭 电话：19552266167

王月之 电话：15653343008

沈 逸 电话：18956262811

王俊越 电话：18079469589

朱 茜 电话：15588683929

丁代林 电话：13791010527

温馨提示：会议报告较多，为降低报告间切换时间，请各位讲者在允许的前提下将报告幻灯片或者 PDF 发给万洪林，提前拷贝至会议电脑；也可以在会议间隙用 U 盘提前拷贝至会议电脑。

特别提醒：请各位报告人注意报告时间，每个报告严格控制 20 分钟（含 3-5 分钟提问）。

会议议程

8 月 3 日

时间	报告人	报告单位	报告题目
主持人：谢和虎			
9:00-9:05			承办方致辞
9:05-9:10			介绍会议组织情况
研讨环节 1 主持人：高振			
9:10-9:30	陈荣亮	中国科学院深圳先进技术研究院	Toward High Performance Elastodynamics Simulations of the Human Heart
9:30-9:50	DON LIU	同济大学	An efficient solver for two-phase flows and thermal convections with Spectral convergence in three dimensions
9:50-10:10	顾先明	西南财经大学	A Bernoulli-barycentric rational matrix collocation method with preconditioning for evolutionary PDEs
10:10-10:30	刘玮	是石科技	是石科技赞助商报告
10:30-11:00	会议合影 + 茶歇		
研讨环节 2 主持人：谭光明			
11:00-11:20	郭文轩	北京师范大学珠海校区/ 北京应用物理与计算数学研究所	HybridSparse: 求解稀疏线性系统的 Fortran 混合预处理迭代算法包
11:20-11:40	黄思路	北京应用物理与计算数学研究所	并行代数多重网格解法 JXPAMG 进展简介
11:40-12:00	李胜国	国防科技大学	面向国产超算的高性能稀疏迭代和特征值算法库-YHAMG 现状
12:00-12:20	李泳江	中国石油大学（北京）	Hunyuan：GPU 上的细粒度并行图分割软件包
12:20-12:40	郑勇	华为技术有限公司	华为赞助商报告
12:40-14:00	午餐		
研讨环节 3 主持人：安恒斌			
14:00-14:20	李易达	中国石油大学（北京）	PanguLU 5.0 的最新功能和性能优化
14:20-14:40	林圣乐	湖南大学	智能稀疏算子优化技术：编译优化与 AI 驱动的双向探索
14:40-15:00	刘帅	湘潭大学	3×3 阶实对称矩阵特征值求解的快速算法
15:00-15:20	毛润彰	国防科技大学/ 北京应用物理与计算数学研究所	GO-TriSpGEMM：一种面向并行三个稀疏矩阵乘法的计算图优化框架
研讨环节 4 主持人：张晨松			
15:20-15:40	石璐	电子科技大学	QR 分解与混合精度最小二乘算法在 Tensor Core 架构上的优化
15:40-16:00	宋家乐	中国石油大学（北京）	MT-3000 处理器上稀疏矩阵-向量乘的性能优化
16:00-16:20	王瀚生	电子科技大学	面向异构架构的二阶段特征向量求解优化
16:20-16:40	茶歇		
圆桌讨论/互动对话			
16:40-17:15	主题一、解法器软件工程 主持人：刘伟峰 嘉宾：谭光明，谢和虎		
17:15-17:50	主题二、解法器人才队伍 主持人：舒适 嘉宾：许进超，周振亚		
17:50-18:25	主题三、新质解法器 主持人：徐小文 嘉宾：冯春生，张晨松		
18:30-19:00	SolverChallenge 颁奖		
19:00-21:00	晚宴		

会议议程

8 月 4 日

时间	报告人	报告单位	报告题目
研讨环节 5 主持人：王卫国			
9:00-9:20	王雪	山东大学	Parameter-robust preconditioner for Stokes-Darcy coupled problem with Lagrange multiplier
9:20-9:40	谢和虎	中国科学院数学与系统科学研究院	并行扩展子空间算法及其软件 PASE
9:40-10:00	谢炎	中国科学院数学与系统科学研究院	Multilevel learnable solver and parallel RASPML for high wavenumber Helmholtz equation
10:00-10:20	徐小文	北京应用物理与计算数学研究所	矩阵的特征结构与智能解法器
10:20-10:40	贾晓伟	华大九天	华大九天赞助商报告
10:40-11:00			茶歇
研讨环节 6 主持人：冯春生			
11:00-11:20	覃善林	中国科学院深圳先进技术研究院	A Highly Scalable Parallel Algorithm for Non-Newtonian Blood Flow in Intracranial Aneurysm
11:20-11:40	薛巍	清华大学	An Efficient 2D Fusion Method for High-Performance Two-Stage Eigensolvers on Modern Heterogeneous Architectures
11:40-12:00	叶常青	香港中文大学	MatExPre: A matrix exponential iterative method for the high-frequency Helmholtz equation
12:00-14:00			午餐
研讨环节 7 主持人：张硕			
14:00-14:20	杨少峰	中国科学院计算技术研究所	基于 GPU 的并行阈值不完全 LU 分解算法优化
14:20-14:40	杨荣华	湘潭大学	HTL-WASI preconditioner for finite element discretization of complex ADR equation and its application
14:40-15:00	徐雪枫	东南大学	General two-level iterative methods
15:00-15:20	张湃	澳门大学	Accelerating Nonlinear PDE Solvers with Machine Learning-based Preconditioning
15:20-15:40			茶歇
研讨环节 8 主持人：陈荣亮			
15:40-16:00	张晨松	中国科学院数学与系统科学研究院	智能迭代算法在数值模拟中的作用
16:00-16:20	赵梦雨	湘潭大学	半线性椭圆问题有限元离散系统的几类两网格法
16:20-16:40	钟宇豪	电子科技大学	A recycling variant of Block BiCGSTAB with breakdown-free technology for sequences of linear systems
16:40-17:00	袁璠	湘潭大学/国防科技大学	CRAMG：一种减少通信的代数多重网格方法
17:00-17:20	宗毅	清华大学	半结构代数多重网格的进展与展望
研讨环节 9 主持人：薛巍			
17:20-17:40	徐小文	北京应用物理与计算数学研究所	SolverChallenge 和 Solver 会议总结
17:40-18:00			会议闭幕式
18:00-20:00			晚餐

报告摘要

8 月 3 日报告摘要

Toward High Performance Elastodynamics Simulations of the Human Heart

陈荣亮（中国科学院深圳先进技术研究院） 2025 年 8 月 3 日 9:10-9:30

We present a parallel computational framework for cardiac elastodynamics that combines nonlinear finite elements, fully implicit time integration, and adaptive time-stepping to simulate the complete four-chamber heart. The methodology introduces nonlinear elimination as an effective preconditioning strategy to address the significant computational challenges posed by myocardial mechanics, particularly during rapid contraction phases and complex chamber interactions. Our approach incorporates patient-specific anatomy with anisotropic hyperelastic material properties and active stress generation based on myocardial fiber architecture. The numerical implementation features a parallel domain decomposition solver and adaptive time-stepping that automatically adjusts temporal resolution during critical phases of the cardiac cycle. This provides both numerical stability and computational efficiency when handling meshes with over 200 million degrees of freedom.

An efficient solver for two-phase flows and thermal convections with Spectral convergence in three dimensions

DON LIU（同济大学） 2025 年 8 月 3 日 9:30-9:50

Two-phase flows involving particles in a carrier fluid is ubiquitous in nature. An efficient algorithm using mixed Eulerian-Lagrangian approach implemented in three dimensional irregular volumes with spectral element method is presented here. Simulation results were validated against experimental data and verified with other reliable results. Flexible spatial refinements and spectral convergence were demonstrated. This method is viable for investigating two-phase flows in complex geometry with decent accuracy.

A Bernoulli-barycentric rational matrix collocation method with preconditioning for evolutionary PDEs

顾先明（西南财经大学） 2025 年 8 月 3 日 9:50-10:10

We propose a Bernoulli-barycentric rational matrix collocation method for two-dimensional evolutionary partial differential equations (PDEs) with variable coefficients. This method combines Bernoulli polynomials with barycentric rational interpolations in time and space, respectively. The theoretical accuracy of the proposed numerical scheme is proven to be $O\left((2\pi)^{-N} + h_x^{d_x-1} + h_y^{d_y-1}\right)$, where N is the number of basis functions in time, and h_x and h_y are the grid sizes in the x and y -directions, respectively. Additionally, $0 \leq d_x \leq \frac{b-a}{h_x}$, $0 \leq d_y \leq \frac{d-c}{h_y}$. To efficiently solve the linear systems arising from the discretizations, we introduce a class of dimension-expanded preconditioners that leverage the structural properties of the coefficient matrices. A theoretical analysis of the eigenvalue distributions of the preconditioned matrices is provided. The effectiveness of the proposed method and preconditioners is demonstrated through numerical experiments on real-world examples, including the heat conduction equation, the advection-diffusion equation, the wave equation, and telegraph equations.

HybridSparse: 求解稀疏线性系统的 Fortran 混合预处理迭代算法包

郭文轩（北京师范大学珠海校区/北京应用物理与计算数学研究所） 2025 年 8 月 3 日 11:00-11:20

在本报告中我们介绍一个利用迭代方法和预处理技术求解稀疏线性系统的高性能 Fortran 代码框架——HybridSparse 软件包。HybridSparse 的设计目标是学术界和工业界科学计算人员提供一个方便有效的工具集，同时为具有特定需求的高级用户提供一个模块化和可扩展的架构。本报告将报告该软件包的特性与实测性能。In this talk, we present the HybridSparse software package, a high-performance computing, modern-Fortran framework for solving sparse linear systems with preconditioned iterative methods. Designed for both academic and industrial fields, HybridSparse aims to provide a convenient tool set for beginners of scientific computation and a modular extensible architecture for advanced users with specific requirements. The key features will be discussed and the performance will be demonstrated.

并行代数多重网格解法器 JXPAMG 进展简介

黄思路（北京应用物理与计算数学研究所） 2025 年 8 月 3 日 11:20-11:40

JXPAMG 是由九所和湘潭大学联合自主研发的并行代数多重网格解法器，该解法器面向大规模复杂应用场景，集成了若干特征修正算法以及性能优化策略，已在激光聚变、复杂流动、结构力学、电子学系统等实际应用领域广泛使用。本报告介绍 JXPAMG 的最新进展及在实际问题中的应用。

面向国产超算的高性能代数多重网格算法库 YHAMG

李胜国（国防科技大学） 2025 年 8 月 3 日 11:40-12:00

本报告将介绍面向国产超算的高性能代数多重网格算法库 YHAMG，以及基于其数据结构和核心算子，研发的高可扩展 Krylov 子空间迭代算法和特征值求解算法模块，并详细介绍在国产超算系统上的计算性能和并行可扩展性，以及与国际标准算法库 HyPre 的性能对比。

Hunyuan: GPU 上的细粒度并行图分割软件包

李泳江（中国石油大学（北京）） 2025 年 8 月 3 日 12:00-12:20

图分割作为解决高性能计算负载均衡的关键技术，长期面临传统 CPU 算法难以适配异构算力需求、且无法兼顾分割速度与边割质量的挑战。为此，我们提出首个完全在 GPU 上运行的多级图分割软件包 Hunyuan，通过三阶段创新优化实现突破：（1）在粗化阶段，采用双向 Top-K 匹配策略突破传统一对一的匹配限制，提升匹配质量并减少边权总和；（2）为初始划分阶段创新设计了渐进式顶点采样机制，基于图采样动态选择最优初始种子，有效降低边割数；（3）在细化阶段：提出的动态边割导向优化框架结合原子操作与实时负载感知策略，在维持分区平衡的同时高效优化边界顶点迁移。实验表明，在 NVIDIA RTX 5090 GPU 上，Hunyuan 相比 CPU 方案 METIS 加速达 114.7 倍，较当前最佳 GPU 方案 Jet 性能提升 1.7 倍。

PanguLU 5.0 的最新功能和性能优化

李易达（中国石油大学（北京）） 2025 年 8 月 3 日 14:00-14:20

21、22、23 和 24 会议上分别作了 PanguLU 1.0、2.0、3.5 和 4.0 版本的学术报告，并于 2023 年将介绍 PanguLU 3.5 版本优化技术的论文投稿至超算顶级会议 SC，十分幸运地获得了大会唯一最佳论文奖。在深受鼓舞的同时，我们也清楚地认识到全方位的持续改进 PanguLU 是一场”持久战”。在 PanguLU 4.2 中，我们观察到数值分解阶段存在大量小规模子任务，单个小任务不能良好利用 GPU。为了解决这一问题，我们在 PanguLU 5.0 引入了全新的模块 Trojan Horse，聚集数值分解中的多个小任务合并计算，改善了 GPU 利用率，进而提升了数值分解性能。本报告将介绍最新的 PanguLU 5.0 版本在性能优化上的一系列努力，并展示在分布式 GPU 平台上的最新性能。

智能稀疏算子优化技术：编译优化与 AI 驱动的双向探索

林圣乐（湖南大学） 2025 年 8 月 3 日 14:20-14:40

稀疏运算广泛应用于科学计算与人工智能领域，但其性能易受稀疏模式和硬件结构的限制。报告将介绍两种智能优化技术：一是融合专家设计特征与多模态矩阵特征的智能 SpMV 框架，能够根据矩阵稀疏模式和硬件特性自动预测最优格式实现；二是 SpMMTC 编译器，通过输入感知和向量化技术，为不同矩阵生成高效的 SpMM 代码。两者在多种硬件体系上均取得了明显加速效果，展示了 AI 驱动与编译技术在稀疏算子优化中的巨大潜力与互补性。

3×3 阶实对称矩阵特征值求解的快速算法

刘帅（湘潭大学） 2025 年 8 月 3 日 14:40-15:00

本文针对 3×3 阶实对称矩阵特征值的高效数值求解问题，旨在开发适用于实际计算场景的快速算法。通过深入分析矩阵元素间的数值关系与分布规律，提出一种基于元素关系分析的高效特征值求解方法：当元素间满足特定条件时，算法能够自动识别矩阵是否属于可简化类型（如对角型或具有其他特殊结构），并据此启动预设的优化计算流程，为特定结构的矩阵提供高效的求解路径。

GO-TriSpGEMM：一种面向并行三个稀疏矩阵乘法的计算图优化框架

毛润彰（国防科技大学/北京应用物理与计算数学研究所） 2025 年 8 月 3 日 15:00-15:20

三稀疏矩阵相乘（TriSpGEMM）广泛应用于代数多重网格求解器（AMG）和图变换中。相比于传统的稀疏矩阵乘法（SpGEMM），TriSpGEMM 具有更为复杂的计算流程，导致其性能面临更大挑战。为了解决这一问题，本文提出了一种基于计算图的优化框架——GO-TriSpGEMM。该方法基于并行划分的矩阵块，实现计算图的自动生成，并采用启发式策略选取最优结构，从而提升数据局部性并降低通信开销。在 Suitesparse 数据集上的测试表明，与原始 TriSpGEMM 计算图以及基于两次 SpGEMM 的实现相比，GO-TriSpGEMM 在多数情况下均能带来性能提升。此外，针对实际应用算例，GO-TriSpGEMM 还能有效缩短 AMG 中 Setup 阶段的时间开销，进一步提升了 AMG 求解效率。

QR 分解与混合精度最小二乘算法在 Tensor Core 架构上的优化

石璐（电子科技大学） 2025 年 8 月 3 日 15:20-15:40

QR 分解在科学计算中有诸多应用，但是在现代计算机架构上，尤其是具备 Tensor Core 的英伟达 GPU 上，QR 分解的性能相对于 Tensor Core 的峰值性能来说较低。本报告针对这个问题，提出了一种以递归为基础的 Householder QR 分解算法，并结合一些较新的技术使用低精度 Tensor Core 用于求解单精度与双精度的 QR 分解问题，较 cuSOLVER 提供的 QR 分解算法提速数倍。此外，针对高精度最小二乘问题，本报告将叙述结合低精度预处理 QR 分解的共轭梯度法，将双精度最小二乘问题的求解速度最大提高 10 倍以上。

基于 GPU 的并行阈值不完全 LU 分解算法优化

宋家乐（中国石油大学（北京）） 2025 年 8 月 3 日 15:40-16:00

稀疏矩阵-向量乘 (SpMV) 操作广泛存在于各类解法器的迭代过程中。为充分发挥 MT-3000 的 CPU+DSP 加速器的并行计算潜力，我们提出了一种适配该平台的 SpMV 优化方法。该方法首先引入列块划分策略以降低输入向量 x 的传输成本，再利用分块结构和内联汇编实现向量运算与指令打包，并提高 GSM 和 AM 等高速内存的利用率。本 SpMV 算法已集成至代数多重网格解法器软件包 JXPAMG 中，使其 Solve 阶段的整体性能明显优于多核 CPU 平台。

面向异构架构的二阶段特征向量求解优化

王瀚生（电子科技大学） 2025 年 8 月 3 日 16:00-16:20

二阶段特征值分解在目前的 GPU 与异构架构上具有相对于一阶段特征值分解问题更优的性能，但是在需求特征向量的情况下，目前的 SOTA 二阶段算法并未具有足够的优势。本报告将针对需求特征向量情况下的特征值分解问题，分析性能瓶颈，并提出两种独特的优化方法，包括使用 BLAS2 替代 BLAS3 与重排特征值求解步骤以掩盖分治法的执行时间。实验表明，本报告提出的算法在异构架构上相对于目前的 SOTA 算法平均具有 2.5 倍的性能提升。

8 月 4 日报告摘要

Parameter-robust preconditioner for Stokes-Darcy coupled problem with Lagrange multiplier

王雪 (山东大学) 2025 年 8 月 4 日 9:00-9:20

In this talk, we propose a parameter-robust preconditioner for the coupled Stokes-Darcy problem equipped with various boundary conditions, enforcing the mass conservation at the interface via a Lagrange multiplier. We rigorously establish that the coupled system is well-posed with respect to physical parameters and mesh size and provide a framework for constructing parameter-robust preconditioners. Furthermore, we analyze the convergence behavior of the Minimal Residual method in the presence of small outlier eigenvalues linked to specific boundary conditions, which can lead to slow convergence or stagnation. To address this issue, we employ deflation techniques to accelerate the convergence. Finally, numerical experiments confirm the effectiveness and robustness of the proposed approach.

并行扩展子空间算法及其软件 PASE

谢和虎 (中国科学院数学与系统科学研究院) 2025 年 8 月 4 日 9:20-9:40

本报告首先介绍求解特征值问题的并行扩展子空间算法。借助一个定义在分布式存储粗网格上的并行有限元空间, 我们可以将细网格上的高维特征值求解转化成粗网格上的特征值求解和细网格上的边值问题求解, 同时融合 batch 技术和扩展子空间上的预处理技术来进一步提升求解的并行效率。第二部分将介绍我们开发的并行扩展子空间特征值解法器 (PASE)。为此, 首先我们开发了能够支持在分布式网格上自适应加密都可以保持几何多重网格结构的有限元软件包 OpenPFEM, 然后借助 GCGE 的 Matrix-free 和 Vector-free 的特点来求解扩展子空间上的特征值问题, 从而建立了并行扩展子空间特征值解法器。最后将汇报相应的数值算例。

Multilevel learnable solver and parallel RAS-PML for high wavenumber Helmholtz equation

谢炎 (中国科学院数学与系统科学研究院) 2025 年 8 月 4 日 9:40-10:00

The high-wavenumber Helmholtz equation is notoriously challenging to solve numerically. In this talk, we present two innovative approaches to address this problem: a pure AI solver (MGCFNN) based on a multilevel hierarchy and a novel parallel domain decomposition method (RAS-PML). Both methods achieve an optimal $O(k)$ convergence rate, with RAS-PML additionally attaining $O(k)$ runtime complexity. We discuss the strengths and computational efficiency of these solvers, demonstrating their potential for large-scale wave propagation problems.

矩阵的特征结构与智能解法器

徐小文 (北京应用物理与计算数学研究所) 2025 年 8 月 4 日 10:00-10:20

实际应用场景的多样性和动态演化特征对解法器效率和健壮性带来严峻挑战, 智能解法器的目标是实现从特征空间到算法空间的最优自动映射, 本报告梳理稀疏矩阵的典型特征结构, 并介绍基于特征结构的智能解法器探索与设想。

A Highly Scalable Parallel Algorithm for Non-Newtonian Blood Flow in Intracranial Aneurysm

覃善林（中国科学院深圳先进技术研究院） 2025 年 8 月 4 日 11:00-11:20

Numerical simulations of blood flow offer valuable insights into hemodynamic behavior in both healthy and diseased vascular systems. Although blood exhibits non-Newtonian property, most image-based models simplify the problem by assuming Newtonian behaviour. While this assumption is commonly acceptable for large, healthy arteries, its accuracy under pathological conditions has not been thoroughly studied. The non-Newtonian effect is characterized by shear-dependent viscosity, as described by models like the Carreau–Yasuda model formulation in this study. By utilizing a supercomputer platform and patient-specific blood flow parameters, the present work applies a fully implicit overlapping domain decomposition method to solve the three-dimensional non-Newtonian Navier-Stokes equations in a cerebral artery with an intracranial aneurysm. To enhance numerical convergence, an analytically derived Jacobian matrix is implemented. The algorithm is validated through a benchmark test and a series of mesh convergence studies. Numerical results confirm its scalability to thousands of processor cores and its robustness against variations in model parameters.

An Efficient 2D Fusion Method for High-Performance Two-Stage Eigensolvers on Modern Heterogeneous Architectures

薛巍（清华大学） 2025 年 8 月 4 日 11:20-11:40

Solving a significant portion of the eigensystem is a critical problem in numerical linear algebra and is widely applied in real-world applications. As problem sizes increase, the two-stage tridiagonalization method has emerged as the state-of-the-art approach and has been implemented in well-known libraries such as LAPACK, PLASMA, and MAGMA. Its major performance bottleneck is the tridiagonal-to-band back transformation of eigenvectors (st2sb) due to the dilemma between limited operational intensity and excessive computational cost. This challenge is further exacerbated by the growing imbalance between computational speed and memory bandwidth in modern heterogeneous architectures. To address this challenge, this paper introduces a 2D Fusion method to decouple the operational intensity from the computational cost of st2sb. To reduce the intrinsic overhead of 2D Fusion for large fusion factors, we further propose an effective skipping strategy. Our 2D Fusion enhances the performance of all existing two-stage eigensolvers without loss of accuracy. We evaluated the effectiveness of 2D Fusion in MAGMA and LAPACK across various problem sizes: on the Nvidia A100 GPU, 2D Fusion improves the performance of eigenvalue decomposition in MAGMA by an average speedup of $1.06\times$ for matrices larger than $24k\times 24k$ in FP64; on the SW26010-Pro, 2D Fusion accelerates the two-stage eigensolver tuned on LAPACK with an average speedup of $1.19\times$ for eigenvalue decomposition in both FP32 and FP64.

MatExPre: A matrix exponential iterative method for the high-frequency Helmholtz equation

叶常青 (香港中文大学) 2025 年 8 月 4 日 11:40-12:00

In this talk, we present a new iterative method, MatExPre, for the high-frequency Helmholtz equation by leveraging the properties of matrix exponentials. Our approach begins by reformulating the Helmholtz equation into a Schrödinger-like equation and constructing a time-domain solver based on a fixed-point iteration. We then establish a rigorous connection between the time-domain solver and matrix exponential integrators, which enables us to derive algebraic preconditioners that rely solely on sparse matrix-vector products. Spectral analysis and a detailed numerical implementation strategy, including performance improvements achieved through complex shifting, are discussed. Finally, numerical experiments on 2D and large-scale 3D homogeneous and inhomogeneous models, including benchmark seismic examples, substantiate the effectiveness and scalability of the proposed methods.

基于 GPU 的并行阈值不完全 LU 分解算法化

杨少峰 (中国科学院计算技术研究所) 2025 年 8 月 4 日 14:00-14:20

我们对基于 GPU 的并行阈值不完全 LU 分解算法 (ParILUT) 进行了优化。首先, 我们将 ParILUT 算法中候选集搜索和新增位置初始化过程进行合并, 采用寄存器感知的稀疏稀疏矩阵乘 (register-aware SpGEMM) 算法进行计算。同时, 我们开发了一种基于 GPU 的并行行分组算法, 对基于寄存器感知的 SpGEMM 算法中的行分组过程进行加速, 使其在 ParILUT 中表现更好。其次, 我们采用基于行分组的负载均衡方法对元素添加和删除过程进行优化。然后, 针对存在大量值相同元素的矩阵, 我们提出了一个随机分类树来平衡并行桶排序中各桶的负载。最后, 我们对各个优化进行了性能测试, 并验证了优化后的 ParILUT 的正确性。结果表明, 优化后的 ParILUT 算法比原始算法平均加速 4.03 倍, 并且加速比随着填充项的增加而增加。

HTL-WASI preconditioner for finite element discretization of complex ADR equation and its application

杨荣华（湘潭大学） 2025 年 8 月 4 日 14:20-14:40

The convection diffusion reaction (ADR) equation is widely used in engineering applications. In this talk, we focus on a general complex ADR equation with impedance boundary conditions, prove the coerciveness and boundedness of the sesquilinear functional and discuss the fast solver of the discretization. First, an ideal coarse space is designed to overcome the dependence of the Weighted Additive Schwarz with Impedance (WASI) preconditioner on the number of subdomains and the overlapping width. Although it can be proved that the corresponding hybrid two-level preconditioner is the exact inverse of the ADR coefficient matrix, the dimension of this coarse space is too big. To remedy this shortcoming, a smaller dimensional coarse space was constructed by introducing local generalized eigenvalue problems (GEP) on each subdomain, and the descent rate of the corresponding two-level preconditioned GMRES method was rigorously analyzed which does not depend on the mesh size, the subdomain size, the overlapping width and the model parameters under certain assumption. Since the GEP on each subdomain needs to be solved and the size of the coarse space is still too large, the computational cost is too high. Therefore, we design an iterative method based on an economical two-level preconditioner, and establish a heuristic convergence theory that is supported by numerical results. Numerical experiments show the robustness of GMRES with the corresponding economical two-level preconditioner (HTLE-WASI-GMRES). Finally, for the Helmholtz finite element discretization, by using the Shifted Laplace technique and the Wave-Ray concept, we design a novel fast solver combining with HTLE-WASI-GMRES for ADR equation. Numerical experiments have demonstrated the effectiveness of the algorithm.

General two-level iterative methods

徐雪枫（东南大学） 2025 年 8 月 4 日 14:40-15:00

In this talk, we introduce a convergence theory for general two-level iterative methods, whose hierarchical spaces can be either overlapping or nonoverlapping. Specifically, we first give a succinct and easy-to-use identity for characterizing the convergence factor of two-level methods with Galerkin coarse solver, followed by discussions on its applications. Then, we present several convergence estimates for two-level methods with approximate coarse solvers, including both linear and nonlinear cases. Numerical examples are also provided to illustrate our theoretical results.

Accelerating Nonlinear PDE Solvers with Machine Learning-based Preconditioning

张湃（澳门大学） 2025 年 8 月 4 日 15:00-15:20

Nonlinear preconditioning techniques enhance the robustness of Newton-type solvers for highly nonlinear PDEs by balancing system nonlinearities. Effective identification of components that hinder the convergence remains to be a challenge. We present machine learning-based strategies that learn these problematic features directly from nonlinear residuals. We explore using Principal Component Analysis (PCA) to identify a slow residual subspace for improved initial guesses, and an autoencoder Neural Network (NN) to guide a nonlinear elimination preconditioner. For the driven cavity flow problem, both approaches are shown to significantly improve the solver efficiency and robustness, especially for high Reynolds number regimes where standard methods struggle.

智能迭代算法在数值模拟中的作用

张晨松（中国科学院数学与系统科学研究院） 2025 年 8 月 4 日 15:40-16:00

求解稀疏线性代数方程组 $Ax=b$ 是众多数值模拟问题的关键环节之一。在迭代法中，代数多重网格算法 (AMG) 由于具备良好的通用性和较低的计算复杂度等性质，是实际应用中求解椭圆型方程最常用的算法之一。但是 AMG 算法中包括多种参数，不同的参数设置适用于不同的问题，难以找到一种通用且高效的参数设置。本报告拟探索基于深度学习的 AMG 智能迭代算法，旨在提升 AMG 算法在并行计算过程中的稳健性与效率，并通过数值算例，验证智能迭代算法的实用性。

半线性椭圆问题有限元离散系统的几类两网格法

赵梦雨（湘潭大学） 2025 年 8 月 4 日 16:00-16:20

针对半线性二阶椭圆问题的有限元离散系统设计和分析了几类两网格法。首先，将经典的两网格算法应用到求解半线性椭圆问题，并分别给出了在 H^1 范数下和 L^2 范数下的误差估计。其次，将求解非对称或不定线性椭圆问题的改进两网格法推广到半线性椭圆问题，并分别证明了该算法在 H^1 范数下和 L^2 范数下误差估计，值得注意的是，由于相应的对偶问题并不满足 Galerkin 正交性，所以并不能简单将标准对偶论证直接用于证明算法的 L^2 范数下误差估计。然后，针对基于细网格 Newton 迭代校正的两网格法，分别给出了相应的 H^1 范数下和 L^2 范数下误差估计。最后，数值实验验证了上述几类两网格法的收敛阶。

A recycling variant of Block BiCGSTAB with breakdown-free technology for sequences of linear systems

钟宇豪（电子科技大学） 2025 年 8 月 4 日 16:20-16:40

We consider iterative solution of a sequence of linear systems arising in scientific and industrial simulations with both left-hand sides and multiple right-hand sides possibly exhibiting slowly-changes. A recycling variant of block BiCGSTAB (referred to as BI-RBiCGSTAB) is proposed under the Krylov subspace recycling framework to efficiently solve such systems by recycling subspace information during iterations. In order to obtain effective recycling information, two hybrid algorithm schemes based on BI-RBiCGSTAB are proposed, which recycle the approximate eigenspaces corresponding to a few smallest eigenvalues in magnitude of the coefficient matrix and approximate solution space from solution of the previous system respectively. Furthermore, a breakdown-free variant of BI-RBiCGSTAB termed as BF-BI-RBiCGSTAB is proposed with techniques customized from the breakdown-free block CG method, in order to address the issue of rank deficiency in the residual matrices. And the convergence analysis of BF-BI-RBiCGSTAB is made in terms of upper bounds of its residual norms. Numerical experiments conducted on a set of academic and engineering simulation problems demonstrate the convergence efficiency of the BF-BI-RBiCGSTAB method.

CRAMG：一种减少通信的代数多重网格方法

袁璠（湘潭大学/国防科技大学） 2025 年 8 月 4 日 16:40-17:00

代数多重网格 (AMG) 被广泛用于加速大规模稀疏线性求解器。在分布式环境中，AMG 中的相邻通信开销会显著影响整体求解时间。我们提出了一种减少通信代数多重网格 (CRAMG) 方法，通过将插值/限制算子与残差计算融合，最大限度地减少进程间数据交换和消息数量。这将通信频率从每级四次降低到每层两次。实验表明，数据交换减少了 45%，消息减少了 35%。在英特尔平台上的性能评估表明，与经典 AMG 和 Hypre 软件包中的乘加方法相比，CRAMG 具有显著的改进。

半结构代数多重网格的进展与展望

宗毅（清华大学） 2025 年 8 月 4 日 17:00-17:20

国际上知名的求解器库 hypre 提供了结构、半结构和非结构三种功能接口下的代数多重网格。其中的半结构代数多重网格，由于其兼具高性能与灵活性，在近几年开始受到欧美等实验室的关注。本课题组开发了一套半结构接口下的代数多重网格，能较 hypre 的取得更优的速度和可扩展性。本报告将介绍建立结构和半结构多重网格的一些技术。

Solver 会场:

中国海洋大学海洋科技楼国际报告厅



地点：山东省青岛市中国海洋大学崂山校区

海洋科技楼三层国际报告厅

(从崂山校区西门入校，步行 100 米左右，右手侧即为海洋科技楼)

SOLVER25 参会人员

姓名	单位	邮箱
安恒斌	北京应用物理与计算数学研究所	anhengbin@sina.com
蔡瑞鑫	香港中文大学（深圳）	duhuoo12@gmail.com
蔡雨洋	东南大学	760168384@qq.com
陈冲	中国科学院数学与系统科学研究院	chongchenmath@126.com
陈浩宇	四川大学	chy1595212353@163.com
陈骏豪	北京邮电大学	2318433550@qq.com
陈荣亮	中国科学院深圳先进技术研究院	rl.chen@siat.ac.cn
程贺琳	中国石油大学（北京）	helin.cheng@student.cup.edu.cn
程英杰	华为	1914545749@qq.com
代炜琪	北京应用物理与计算数学研究所	daiweiqi25@gscaep.ac.cn
Don Liu	同济大学	13714959015@163.com
杜魁	厦门大学	kuidu@xmu.edu.cn
杜阳	中国石油大学（北京）	duyang112023@163.com
范智博	北京应用物理与计算数学研究所	fanzhibo23@gscaep.ac.cn
方建滨	国防科技大学	j.fang@nudt.edu.cn
冯春生	湘潭大学	spring@xtu.edu.cn
冯婷婷	国防科技大学	19182796249@163.com
冯熙霖	湘潭大学	499278304@qq.com
葛永斌	大连民族大学	ge_y_b@163.com
龚博涵	电子科技大学	1543693767@qq.com
龚世华	香港中文大学（深圳）	gongshihua@cuhk.edu.cn
顾先明	西南财经大学数学学院	guxianming@live.cn
郭文轩	北京师范大学	wenxuanguo@uic.edu.cn
郭宇森	北京邮电大学	2935487325@qq.com
郭昭彤	中国科学院数学与系统科学研究院	guozhaotong@lsec.cc.ac.cn
郭自厚	哈尔滨工业大学（深圳）理学院	jordan7361@163.com
韩再生	北京邮电大学	2102253468@qq.com
郝悦	扬州大学	hao_yue1993@163.com
何剑萌	湘潭大学数学与计算科学学院	1071803320@qq.com
何米禾	北京应用物理与计算数学研究所	18873504136@163.com
何炜清	湖南大学	yangwangdong@hnu.edu.cn
何晓峰	北京云道智造科技有限公司	xiaofeng.he@ibe.cn
侯星宇	中国人民解放军国防科技大学	houxy2024@nudt.edu.cn
胡嘉宏	湖南大学	yangwangdong@hnu.edu.cn
胡齐芽	中国科学院数学与系统科学研究院	hgy@lsec.cc.ac.cn
胡议月	国防科技大学计算机学院	1927306867@qq.com
黄东强	国家超级计算无锡中心	403225663@qq.com
黄建强	青海大学	hjqxaly@163.com
黄顺森	湖南大学	yangwangdong@hnu.edu.cn

姓名	单位	邮箱
黄思路	北京应用物理与计算数学研究所	332518787@qq.com
霍怡静	电子科技大学	529787010@qq.com
姜蕴芝	宁夏大学	jiang__y__z@yeah.net
蒋毅	中国科学院深圳先进技术研究院	yi.jiang@siat.ac.cn
金颖	国防科技大学	2729680006@qq.com
金之雁	国家气象中心	13683110475@163.com
荆燕飞	电子科技大学	yanfeijing@uestc.edu.cn
康豪	电子科技大学	2721429630@qq.com
赖嘉豪	东南大学	2293399297@qq.com
李冰倩	电子科技大学	leesalee0304@163.com
李静萱	电子科技大学	1102779058@qq.com
李军贤	中国石油大学（北京）	xiaoxianxianleida@163.com
李良	电子科技大学	plum__liliang@163.com
李胜国	国防科技大学	shengguols@126.com
李文瑄	中国石油大学（北京）	wenxuan.li@student.cup.edu.cn
李小纲	宁夏大学	lixiaogang1222@126.com
李易达	中国石油大学（北京）	jakebomber@live.cn
李泳江	中国石油大学（北京）	liyongjiang2001@163.com
廖非场	中国科学院数学与系统科学研究院	15074678636@163.com
廖家晖	国防科技大学	1993152718@qq.com
林圣乐	湖南大学	yangwangdong@hnu.edu.cn
林增	中国科学院深圳先进技术研究院	zeng.lin@siat.ac.cn
刘昊宸	中国科学院数学与系统科学研究院	liuhaochen@lsec.cc.ac.cn
刘建军	中国科学院数学与系统科学研究院	liujj@lsec.cc.ac.cn
刘侃	华为技术有限公司	liukan13@huawei.com
刘芮华	湖南大学	yangwangdong@hnu.edu.cn
刘帅	湘潭大学	2065364445@qq.com
刘伟峰	中国石油大学（北京）	weifeng.liu@cup.edu.cn
刘笑	北京应用物理与计算数学研究所	liuxiao19@gscaep.ac.cn
刘岳	崂山国家实验室	1114719404@qq.com
刘泽	解放军 32078 部队	LIUZ7510@163.com
罗传泰	电子科技大学	924407830@qq.com
毛润彰	国防科技大学/ 北京应用物理与计算数学研究所	mrz@nudt.edu.cn
门志国	湖南大学	yangwangdong@hnu.edu.cn
孟静	泰山学院	mengpersist56@163.com
缪弘博	青海大学	mh__bo@qq.com
牟龙江	崂山国家实验室	mulongjiang@qq.com

姓名	单位	邮箱
倪宇晖	国防科技大学	n.yh@foxmail.com
聂存云	湖南工程学院	ncy1028@163.com
聂永璋	国防科技大学计算机学院	2734099287@qq.com
牛一多	中国石油大学（北京）	1727977879@qq.com
欧瑜	北京大学数学科学学院	931708406@qq.com
彭洁	衡阳师范学院	pengjie24@hynu.edu.cn
钱敞	华为技术有限公司	qianchang4@huawei.com
秦子康	北京应用物理与计算数学研究所	qinzikang23@gscaep.ac.cn
邱汝康	湖南大学	yangwangdong@hnu.edu.cn
冉强	北京大学重庆大数据研究院	qiang.ran@cqbdri.pku.edu.cn
施德才	西安电子科技大学	dcshi@xidian.edu.cn
石璐	电子科技大学	pixie75999@163.com
舒适	湘潭大学	wangjunxian@xtu.edu.cn
宋家乐	中国石油大学（北京）	songjl@student.cup.edu.cn
苏勇	中国气象局地球系统数值预报中心	suyong10@163.com
孙海冰	电子科技大学	2637967215@qq.com
覃善林	中国科学院深圳先进技术研究院	sl.qin@siat.ac.cn
谭光明	中国科学院计算技术研究所	limengmeng@ncic.ac.cn
唐鸣	广州大学	tangming@gzhu.edu.cn
田甜	香港中文大学（深圳）	tiantian0347@126.com
田智鲲	湖南工程学院	603661609@qq.com
万仁乾	青海大学	1343323213@qq.com
王瀚生	电子科技大学	wanghansheng@std.uestc.edu.cn
王建春	中国船舶科学研究中心	664148138@qq.com
王俊杰	普洱学院	ynpewjj@126.com
王俊仙	湘潭大学	wangjunxian@xtu.edu.cn
王淇	国防科技大学	1076455223@qq.com
王芹	华为技术有限公司	wangqin85@huawei.com
王思杰	电子科技大学	joycew0721@163.com
王淞	清华四川能源互联网研究院	wangsong@tsinghua-eiri.org
王文强	湘潭大学	wwq@xtu.edu.cn
王欣亮	北京华为数字技术有限公司	wangxinliang6@huawei.com
王雪	山东大学	wangxsdu@mail.sup.edu.cn
王祝君	湖南工程学院	70127@hnie.edu.cn
王梓涵	中国工程物理研究院北京应用物理 与计算数学研究所	1150365758@qq.com
吴锦涛	湖南大学	yangwangdong@hnu.edu.cn
吴俊翔	湖南大学	yangwangdong@hnu.edu.cn
吴庆宜	电子科技大学	wqy0223yi@163.com

姓名	单位	邮箱
吴竹	湘潭大学	12160184@qq.com
夏仁杰	东南大学	2208565675@qq.com
肖爱国	湘潭大学数学与计算科学学院	xag@xtu.edu.cn
肖映雄	湘潭大学	xyx610xyx@xtu.edu.cn
谢和虎	中国科学院数学与系统科学研究院	hhxie@lsec.cc.ac.cn
谢炎	中国科学院数学与系统科学研究院	xieyan2021@lsec.cc.ac.cn
辛起	香港中文大学（深圳）	xq2001@126.com
邢欣	湘潭大学	1259453540@qq.com
熊吉蓉	国防科技大学	1126109699@qq.com
许进超	阿卜杜拉国王科技大学	jinchao.xu@kaust.edu.sa
徐童垚	国防科技大学	3143905327@qq.com
徐小文	北京应用物理与计算数学研究所	xwxu@iapcm.ac.cn
徐晓伟	粒子输运与富集技术全国重点实验室	xiaoweihsu@hotmail.com
徐雪枫	东南大学	xuxuefeng@lsec.cc.ac.cn
徐智	太原师范学院	xuzhizhenyuan@163.com
许秋燕	宁夏大学	qiuyanxu@nxu.edu.cn
薛巍	清华大学	xuwei@tsinghua.edu.cn
严春美	北京邮电大学	19979490193@163.com
杨海鹏	电子科技大学	yanghaipeng4728@163.com
杨荣华	湘潭大学	1015268375@qq.com
杨少峰	中国科学院计算技术研究所	yangshaofeng@ncic.ac.cn
叶常青	香港中文大学	ye_c hangqing@outlook.com
叶源达	中国科学院数学与系统科学研究院	yeyuanda@lsec.cc.ac.cn
于悦	香港中文大学（深圳）	223010135@link.cuhk.edu.cn
余广平	国防科技大学	yuguangping@nudt.edu.cn
袁璠	湘潭大学，国防科技大学	yuan4632@qq.com
岳孝强	湘潭大学	yuexq@xtu.edu.cn
张晨松	中国科学院数学与系统科学研究院	zhangcs@multigrid.org
张丛庆	湘潭大学	zhangcq_216@163.com
张凯旋	湖南大学	yangwangdong@hnu.edu.cn
张俐	电子科技大学	1334106550@qq.com
张林杰	湘潭大学	158876192@qq.com
张湃	澳门大学	yc47904@um.edu.mo
张浦帆	国防科技大学	353655945@qq.com
张少帅	电子科技大学	szhang94@uestc.edu.cn
张硕	中国科学院数学与系统科学研究院	13810439833@139.com
张思为	中国石油大学（北京）	2498025844@qq.com
张文超	北京大学重庆大数据研究院	litera@alumni.pku.edu.cn
张延庆	北京师范大学	lawness00@163.com
张彦钧	重庆理工大学	yjzhang@cqut.edu.cn

姓名	单位	邮箱
张玉印	电子科技大学	1946572231@qq.com
张悦嘉	复旦大学	yuejiazhang21@m.fudan.edu.cn
张祖铭	北京应用物理与计算数学研究所	18086220016@163.com
赵国庆	电子科技大学	2715917941@qq.com
赵梨	中国科学院数学与系统科学研究院	lizhao@lsec.cc.ac.cn
赵梦雨	湘潭大学	zhaomy@m.scnu.edu.cn
赵树祺	清华大学	3653628446@qq.com
郑成瑞	四川大学	2595822362@qq.com
钟柳强	华南师范大学	9503641@qq.com
钟宇豪	电子科技大学	1195176639@qq.com
周世奇	华为技术有限公司	zhoushiqi3@huawei.com
周翔	深圳市大数据研究院	bebetteronezx@gmail.com
周兆杰	山东师范大学	zhouzhaojie@sdsu.edu.cn
周振亚	北京华大九天科技股份有限公司	zhouzhy@empyrean.com.cn
朱洪强	南京邮电大学	zhuhq@njupt.edu.cn
邹秦萌	北京邮电大学	zouqinmeng@bupt.edu.cn

中国海洋大学简介

中国海洋大学 (OCEAN UNIVERSITY OF CHINA), 简称中国海大 (OUC), 是一所学科门类齐全、海洋和水产学科特色显著的教育部直属重点综合性大学, 是国家“211 工程”“985 工程”和“双一流”重点建设高校。学校由教育部、自然资源部、山东省人民政府和青岛市人民政府共建。学校的发展目标是: 到 2030 年, 建成世界一流的综合性海洋大学; 到本世纪中叶, 建成特色显著的世界一流大学。

2022 年 4 月 10 日, 习近平总书记视察学校三亚海洋研究院, 强调: “建设海洋强国是实现中华民族伟大复兴的重大战略任务。要推动海洋科技实现高水平自立自强, 加强原创性、引领性科技攻关。” 2024 年 10 月 24 日, 在学校建校 100 周年之际, 习近平总书记给学校全体师生回信, 希望学校“以建校百年为新起点, 以科技发展、国家战略需求为牵引, 完善学科设置调整机制和人才培养模式, 加强原创性、引领性海洋科技攻关, 努力培养更多胸怀蓝色梦想、堪当时代重任的优秀海洋人才, 为建设教育强国、海洋强国作出更大贡献”。习近平总书记的重要讲话和重要回信为学校发展指明了前进方向, 提供了根本遵循, 注入了强大动力。

学校创建于 1924 年, 历经私立青岛大学、国立青岛大学、国立山东大学、山东大学等几个办学时期, 1959 年更名为山东海洋学院, 1988 年更名为青岛海洋大学, 2002 年更名为中国海洋大学。

学校秉承“教授高深学术, 养成硕学宏材, 应国家需要”的创校宗旨, 秉持“海纳百川, 取则行远”的校训, 弘扬“勇立潮头, 谋海济国”的海大精神, 传承红色基因、执着蓝色梦想, 走出了一条“特色立校、科学发展、树人立新、谋海济国”的内涵式发展道路。在百年办学历程中, 一大批名家大师汇集于斯、传道授业。他们中有杨振声、赵太侔、闻一多、游国恩、萧涤非、舒舍予、沈从文、华岗、冯沅君、陆侃如等文史大家, 有黄际遇、汤腾汉、曾省、傅鹰、童第周、曾呈奎、王淦昌、束星北、赫崇本、方宗熙、文圣常、薛廷耀、尹左芬等科学名家。

学校始终走在国家高等教育前列, 1960 年被中共中央确定为全国 13 所重点综合大学之一, 1981 年成为我国首批博士和硕士学位授予单位, 先后入选国家“211 工程”“985 工程”重点建设高校, 2017 年入选国家“世界一流大学建设高校”(A 类)。

学校现有 4 个校区, 其中, 崂山校区、鱼山校区和浮山校区共占地 2400 余亩; 西海岸校区规划占地约 2800 亩, 2022 年一期建成启用。现辖 1 个学部、20 个学院和 1 个基础教学中心。在校生 36500 余人, 其中本科生 17720 余人、硕士研究生 14730 余人、博士研究生 3790 余人、外国留学生 320 余人。现有教职工 4220 余人, 其中, 住鲁院士 11 人, 国家级人才 170 余人, 省部级以上人才 730 余人, 连续三届入选全国高校黄大年式教师团队, 形成了 24 个国家级创新团队, 打造了世界重要的海洋人才高地。

学校坚持特色一流, 以科技发展、国家战略需求为牵引, 聚焦使命强特色、聚焦特色强综合, 创建了独具中国特色的综合性涉海学科体系, 实现了海洋科学与技术、生命科学与技术、工程技术、人文社会科学、基础学科等学科群交叉融合、相互支撑、特色鲜明、协调发展。

学校坚守为党育人、为国育才初心使命, 全面落实立德树人根本任务, 着力打造人才培养的海大模式, 大力培养胸怀蓝色梦想、堪当时代重任的优秀海洋人才, 为强国建设、民族复兴伟业提供坚实人才支撑。在培养的 37 万余优秀人才中, 涌现出以 16 位海洋领域的两院院士、4 任国家海洋局局长为代表的一大批海洋科技领军人才和管理骨干, 在“神舟”飞天、“嫦娥”奔月、“蛟龙”探海、极地科考、巡洋护航、守礁戍边、耕海牧渔、架桥通隧等各战线各领域, 都活跃着中国海大人的身影, 他们为推动社会发展、增进人民福祉贡献力量, 也为母校赢得广泛赞誉。

学校坚持科技高水平自立自强, 着力打造海洋领域国家战略科技力量。牵头筹建的崂山实验室于 2022 年挂牌成立, 构建高校—国家实验室融合发展体系。主持建设我国地球科学领域首个教育部前沿科学中心

(深海圈层与地球系统前沿科学中心)，主持海洋领域首个国家自然科学基金委基础科学中心项目（多场多体多尺度耦合及其对海工装备性能与安全的影响机制）。建有全国重点实验室、国家工程技术研究中心等省部级以上各类科研基地平台 50 余个。拥有全球最高静音等级 5600 吨综合科考实习船“东方红 3” 船等 3 艘科学考察实习船舶。提出了“透明海洋”“蓝色粮仓”“蓝色药库”等重大科技战略。主持获得国家技术发明一等奖 1 项、二等奖 3 项，自然科学二等奖 2 项，科技进步二等奖 12 项；4 次获山东省科学技术最高奖，6 次获青岛市科学技术最高奖。

学校坚持把服务国家作为最高追求，着力服务国家重大战略和区域高质量发展。提出了大洋热量输送影响全球气候变化的新理论，建立了太平洋—印度洋—大西洋海气系统相互作用的动力学框架，构建了国际上规模最大的“海—地—空—天”一体化区域海洋观测系统“南海立体观测网”。建立了国际首个水产动物全基因组选择育种平台，构建了涵盖我国主要水产养殖品种的精准营养数据库，培育了一批水产养殖新品种，引领和推动了我国海水养殖业的藻、虾、贝、鱼、海珍品“五次浪潮”。构建了全球最大的海洋纤毛虫 DNA 库，被誉为“全球海洋纤毛虫领域的研究中心”。研制上市了以我国第一个现代海洋药物藻酸双酯钠（PSS）为代表的系列海洋糖类药物，联合研发治疗阿尔兹海默症一类新药 GV-971 获批上市。解决了海洋工程设计理论、安全施工与运维中的系列技术难题，发展了海洋工程安全与防灾技术体系。与海南省、三亚市共建三亚海洋研究院，与深圳市共建深圳研究院，与青岛市共建青岛海洋生物医药研究院、青岛蓝色种业研究院、青岛海洋食品营养与健康创新研究院等新型研发机构。深入实施服务山东、服务青岛高质量发展行动，牵头建设山东现代海洋高等教育共同体。连续发布《海洋经济蓝皮书》《中国海洋文化发展报告》《北极地区发展报告》等咨政成果，参与国家与沿海省市涉海系列重要立法及规划起草工作，充分发挥蓝色智库作用。

学校坚持开放办学，是全球海洋科教交流合作的重要推动者。与 50 多个国家和地区的 300 余家科教机构建立合作关系，与澳大利亚阿德莱德大学共建中外合作办学机构海德学院，与美、英等国家的高水平院校合作举办中外合作办学项目、共建联合研究中心。牵头发起成立国际涉海大学联盟、中国—挪威海洋大学联盟，承办全球气候领域重要国际组织“气候变率及可预测性组织”（CLIVAR）项目办公室，牵头“第二次黑潮及周边海域国际合作研究”等国际大科学计划。牵头联合全球主要涉海科教机构及国际学术组织，发布《未来海洋青岛共识》。

面向百年跨越，中国海洋大学将坚持以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，深入学习贯彻习近平总书记关于教育和建设海洋强国的重要论述，全面贯彻落实习近平总书记视察学校三亚海洋研究院重要讲话和给学校全体师生重要回信精神，牢记嘱托、勇担使命，感恩奋进、勇攀高峰，坚持中国特色、海大范式、世界一流，着力实施新时代海大工程，推进新时代蓝色梦想计划，打造新时代海大范式，加快建设特色显著的世界一流大学，奋力书写“强国建设，海大有为”的时代答卷，为以中国式现代化全面推进强国建设、民族复兴伟业作出新的更大贡献！

中国海洋大学数学科学学院简介

中国海洋大学数学科学学院源于 1930 年建立的国立青岛大学理学院数学系，1932 年更名为国立山东大学文理学院数学系。1977 年招收第一届数学专业本科生，1979 年经教育部批准正式设立应用数学本科专业并建立数学系。历经数代数学人的努力，学科不断发展壮大，于 2007 年成立数学科学学院。学院下设数学系、信息与计算科学系、大学数学教研中心、数学研究所、应用数学研究中心等机构。目前有教职工 97 人，其中专任教师 86 人，形成一支学科方向分布均衡，年龄和学缘结构合理的高水平师资队伍：教授 19 人（含博士生导师 8 人）、副教授 33 人、教育部“新世纪优秀人才”2 人、山东省优秀教师 1 人，超过 93% 具有博士学位，约 50% 具有 1 年以上海外留学、工作经历。

数学科学学院现有两个本科专业：“数学与应用数学”“信息与计算科学”，均为山东省特色专业，其中“信息与计算科学”入选首批国家一流专业。拥有数学一级学科博士、硕士学位授予权和应用统计硕士专业学位授予权，设有数学博士后流动站。“应用数学”和“计算数学”分别被确定为山东省“十五”和“十二五”重点学科。目前，在校本科生 480 余人，研究生 230 余人。

学院坚持基础理论和应用并重的发展思路和“强基础、宽口径、重实践、创特色”的人才培养理念，在微分方程理论及应用、科学计算理论与应用、分析与拓扑、组合最优化等多个领域已形成重要学术影响力，聚焦海洋科技的“海洋数学技术”学科方向在国内独具特色。与国家数学与交叉科学中心合作建设“海洋数学技术联合实验室”，作为联合建设单位参加首批国家应用数学中心“山东国家应用数学中心”建设。近年来，主持国家自然科学基金项目 30 余项，省部级项目和横向课题 40 余项，参与承担国家重大科技专项和国家 973、863 项目多项，其中多个项目面向海洋科技应用，为海洋科技发展提供了有力的数学支持。多项科研成果获奖，其中中国高校自然科学二等奖 1 项、山东省自然科学二等奖 1 项、山东省优秀教学成果二等奖 2 项、青岛市自然科学一等奖 1 项等。

学院积极开展国际学术交流与合作，多次主办国际学术研讨会，承办了中国工业与应用数学学会年会、ICSA（泛华统计协会）年会等大型学术会议，聘任多名国内外著名学者为客座教授并举办“海外名师讲堂”系列讲座等学术活动，与欧美、日韩以及港澳台地区的科研机构建立了良好稳定的合作关系。

学院设立“爱华奖学金”“李小勇奖学金”等专项奖学金奖励品学兼优的学生。设立中国海洋大学大学生数学创新实践活动基地，签约研究生联合培养基地 2 个、大学生实习实训基地 6 个，加强学生创新能力培养。毕业生中涌现出众多杰出学者、优秀企业家和行业精英，受到社会各界的广泛赞誉。

湖南韶峰应用数学研究院简介

湖南韶峰应用数学研究院（以下简称“研究院”）是湖南国家应用数学中心入驻湘潭国家高新区的新型研发机构，由湘潭大学、湘潭国家高新技术产业开发区、湘潭市大数据和产业创新发展中心等单位联合共建，2021 年 12 月湖南省委常委、省人民政府常务副省长，时任湖南省委常委、湘潭市委书记张迎春等领导为研究院揭牌。研究院先后入选湖南省算力支撑标志性工程算法创新平台、湖南省新型研发机构、湖南省制造业数字化转型应用服务商、湖南省人工智能产业联盟成员单位、湖南省新一代信息技术产教融合共同体成员单位、湖南省产学研合作促进会理事单位、湖南省数据要素协会首批会员单位、湖南省运筹学会常务理事单位、湖南省博士创新站。

研究院面向国家重大战略需求、面向湖南“4×4”现代产业体系、22 条新兴优势产业链和湘潭“3422”先进制造业新体系发展需要，重点聚焦工程机械、智能制造、智能导航、大数据和人工智能、工业软件等领域，开展高性能与智能计算、共性算法设计、通用模型构建、工业软件开发和智能导航应用等方向的研究开发，着力推进算力、算法、算据、算网“四算融合”和政产学研用合作，努力打造集“技术研发、成果转化、科技金融、人才培养、国际合作”等五大功能为一体的国内一流新型研发机构，为区域经济社会高质量发展提供强有力的智力和科技支撑。

目前，研究院拥有国家杰青、国家优青、长江学者、万人计划、湖南省科技领军人才、省杰青等专兼职科研人员 140 余名，联合共建了高性能与智能计算中心、智能可信导航与定位湖南省重点实验室、智慧司法与数字治理湖南省重点实验室、政务算力网络湖南省工程研究中心等 12 个科创平台，自主建设了智慧司法与数字治理技术创新中心、北斗高精度融合导航定位技术创新中心、电磁计算与有色金属及空间电离层环境探测创新中心、智能制造及工程机械数字化设计创新中心、智能仿真计算引擎与前沿共性基础算法创新中心等 5 个研发中心，与湘电集团、润建股份、湖南征信、湖南移动等重点行业企业签署 17 项战略合作、产学研合作协议，与江南工业集团有限公司、三一集团、华曙高科等 84 家企事业单位建立合作关系。



招贤纳士 JOIN US



湖南韶峰应用数学研究院
Hunan Shaofeng Institute for Applied Mathematics

诚聘英才和待遇

软件架构师：综合年薪 20 万-45 万元

研发工程师：综合年薪 15 万-30 万元

项目/产品/市场经理：综合年薪 12 万-28 万元

管理人员：综合年薪 8 万-20 万元

入职优势

参照国内一流科研机构，对标同领域同层次水平的收入，提供具有市场竞争力的薪酬待遇，推荐湘潭市高层次人才分类认定，享受各类人才优惠政策，提供社保公积金、补贴、节日福利、法定假期等福利保障。

国内顶尖院校、科研院所、知名企业学习机会，国内外知名院士专家学术分享。

充足的全新装修现代化办公环境，生活配套设施齐全，工作环境优美舒适，工作氛围轻松平等。

专业方向

专业方向和工作经验包括但不限于数学、统计、计算机、智能制造、大数据、人工智能、信息科学、AI 算法、软件工程。

简历投递

凡有意向应聘者请将个人简历（包含个人基本情况和联系方式、学习和工作经历等）及身份证、学历学位证书、英语等级证书、职业技能证书、获奖证书扫描件等佐证材料以压缩文件包形式发送到部箱 zhsyb@hsiam.cn，邮件名称为“应聘岗位+姓名+联系电话”。

联系方式

联系人：综合事业部孔双喜

联系电话：13501238789

邮箱：zhsyb@hsiam.cn

昇腾AI 创新大赛

数智未来 因你而来

昇腾AI创新大赛是面向AI开发者打造的顶级赛事，旨在鼓励全产业开发者基于昇腾AI技术和产品，打造软/硬件解决方案、探索模型算法，加速AI与行业融合，促进开发者能力提升。大赛以“数智未来，因你而来”为主题，在新一代人工智能产业技术创新战略联盟（AITISA）和中国人工智能产业发展联盟（AIIA）指导下，由全国各昇腾生态创新中心与华为主办、OpenI启智社区协办，携手昇腾AI云服务，与广大AI开发者共同推动人工智能产业应用规模化发展，引领新一轮人工智能产业未来。

1 旗舰赛道

企业赛道

基于昇腾AI基础软硬件平台，设置应用创新开放性命题，包括但不限于互联网、金融、教育、医疗、工业、泛政府等行业场景，依托昇腾硬件，围绕人工智能深度学习技术，征集具有商业价值的AI创新作品方案。

初创赛道

面向初创企业设置应用开放性命题，依托昇腾推理硬件，结合昇腾AI基础软硬件平台设计开发具有原创性AI解决方案，重点关注多模态大模型、空间智能、高性能推理、AI4SCI等方向。

高校赛道

基于昇腾开发板硬件平台，设置应用创新开放性命题，结合昇腾AI基础软件技术能力，征集具有技术创新性、应用完整性、可落地执行的AI作品方案。



05/23
启动报名



09/30
作品提交截止



10月
区域决赛



11月
总决赛&颁奖

奖金及权益

企业赛道

总决赛

15万元
金奖*3

5万元
银奖*5

2万元
铜奖*8

1万元
优秀*若干

初创赛道

总决赛

15万元
金奖*2

5万元
银奖*3

2万元
铜奖*5

1万元
优秀*若干

高校赛道

总决赛

10万元
金奖*2

5万元
银奖*4

2万元
铜奖*6

5千元
优秀*若干

子赛事

算子挑战赛

基础性能命题

使用Ascend C编程语言开发大模型常用算子。

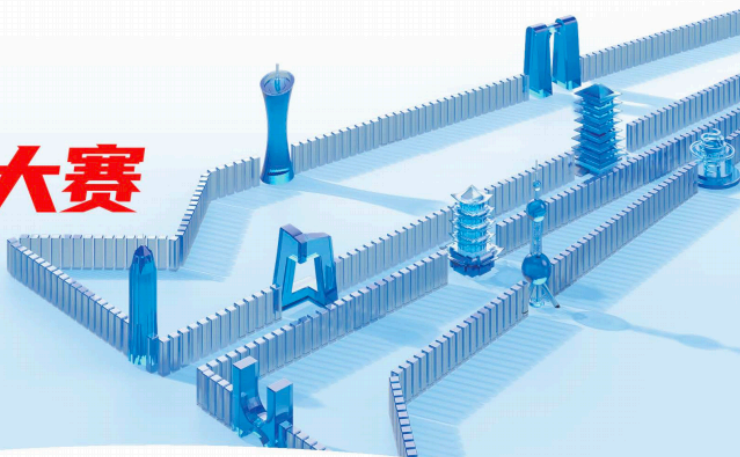
挑战性能命题

深入昇腾AI处理器架构，基于昇腾AI云上算力，挑战算子极致性能。



扫描二维码立即报名

2025 鲲鹏创新大赛



“鲲鹏创新大赛 2025”是由华为主办的围绕鲲鹏全栈根技术的全国顶级赛事。自 2020 年创立以来已连续举办五届，今年第六届赛制全新升级，旨在鼓励全国企业、科研及高校开发者，基于鲲鹏全栈根技术，围绕产业真实需求，探索开发产品与解决方案，推动行业技术革新，繁荣计算产业生态。

奖金权益

总决赛奖金

本次大赛为区域赛与全国赛两级赛制，区域赛奖金池详见区域赛道

企业赛

面向运营商、金融、泛政府、互联网等重点行业，基于鲲鹏硬件底座开展开放命题创新

「行业应用创新赛道」

15万元 金奖*4
5万元 银奖*8
2万元 铜奖*12
1万元 优秀奖*若干

高校赛

基于鲲鹏开发板硬件平台，结合鲲鹏计算基础软件技术能力，设计与开发具有技术创新性、应用完整性、可落地执行的作品方案

「鲲鹏开发板创新赛道」

10万元 金奖*2
5万元 银奖*4
2万元 铜奖*6
0.5万元 优秀奖*若干

总决赛权益



权益一

华为开发者大会/全联接大会方案展示



权益二

有机会在华为鲲鹏系列活动专设议题推广方案



权益三

方案可入选年度 TOP100 优秀商业解决方案（仅限企业）



权益四

高校赛夏令营·走进华为机会（仅限高校）



权益五

华为公司实习机会



权益六

华为优才实习计划

赛程介绍

2025.05.23 启动报名
2025.09.30 报名&作品提交截止
2025.10 区域决赛
2025.11 全国总决赛

赛区介绍¹¹赛区

北京赛区 上海赛区 华南赛区 深圳赛区
浙江赛区 江苏赛区 西南赛区 北方赛区
西北赛区 华中赛区 华东赛区



扫描二维码立即报名



METASTONE
是石科技

超智融合
加速AI产业化

超百家行业公司共同推荐！ 让算力可用、好用、耐用



创始团队

- 国家级计算无锡中心
- 清华大学高性能计算研究所



算力先锋

- 全球高性能计算应用领域最高奖“戈登·贝尔奖”
- 国家新一代人工智能公共算力开放创新平台



技术先发

- 深耕高性能计算领域
- 累计处理超百万项计算任务
- 实现核心技术突破与效能优化



行业领先

- 高新技术企业
- 百余高校科研合作行业
- 服务100+核心企业 获得生态伙伴高度认可

是石科技依托自身长期积累的技术实力，以高性能计算为基础、以性能优化为内核、以超级计算产业化为使命，实现国产超智融合计算突破，通过市场化运营方式，发展计算机软硬件核心技术和应用生态。

三项核心服务领先行业



超智融合计算平台

轻松解决你所有的算力需求



并行计算+优化服务

提升计算效率10倍以上



软硬件高效部署+运维

一站式大规模集群建设运维解决方案



联系地址：东升大厦616



合作咨询：marketing@meta-stone.com

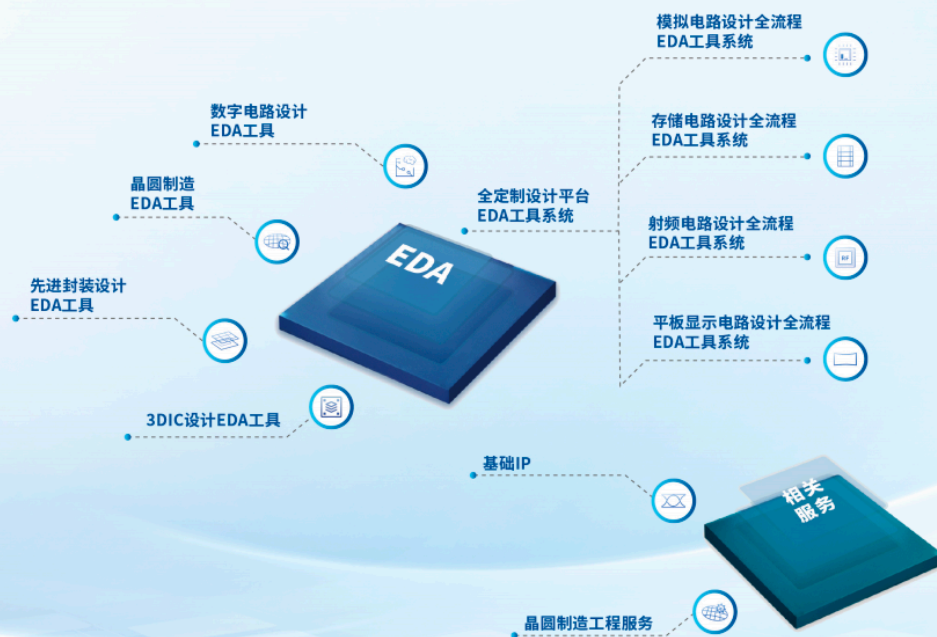


扫码关注了解更多

北京华大九天科技股份有限公司（简称“华大九天”）成立于2009年，一直聚焦于EDA工具的开发、销售及相关服务业务，致力于成为全流程、全领域、全球领先的EDA提供商。

华大九天主要产品包括全定制设计平台EDA工具系统、数字电路设计EDA工具、晶圆制造EDA工具、先进封装设计EDA工具和3DIC设计EDA工具及相关技术服务。其中，全定制设计平台EDA工具系统包括模拟电路设计全流程EDA工具系统、存储电路设计全流程EDA工具系统、射频电路设计全流程EDA工具系统和平板显示电路设计全流程EDA工具系统；技术服务主要包括基础IP、晶圆制造工程服务及其他相关服务。产品和服务主要应用于集成电路设计、制造及封装领域。

华大九天总部位于北京，在南京、成都、深圳、上海、香港、广州、北京亦庄、西安和天津等地设有全资子公司，在武汉、厦门、苏州等地设有分支机构。



www.emyrean.com.cn



info@emyrean.com.cn



北京·南京·成都·深圳·上海·香港·广州·厦门·北京亦庄·西安·武汉·苏州·天津

科教行业解决方案

通用CPU+国产GPU异构并行，兼容主流生态
支持丰富的计算行业应用场景

方案优势



先进的高效液冷系统，为核心部件降温20-30°C，大幅提高芯片效能，PUE



自研分布式存储系统，确保数据安全稳定，支持EB级超大规模存储空间



Gridview 6.0完美支持校级平台，助力多院系自建集群整合管理



NDR IB交换机，自动消除拥塞热点，确保极大的有效带宽



成熟的 Infiniband 拓扑结构，高带宽、低延迟、超稳定



支持400Gb NDR Infiniband网络，全球大规模IB胖树组网经验

方案架构



行业应用

DeepMD: 基于神经网络的分子动力学模拟

ACM GORDON BELL PRIZE - WINNER
Pushing the limit of molecular dynamics with ab initio accuracy to 100 million atoms with machine learning

FAST脉冲星观测数据的单脉冲搜索

格点LQCD计算

实验室概况

了解更多, 请关注



<https://www.ssslaboratory.cn>

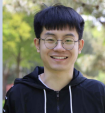
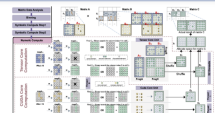
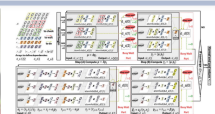
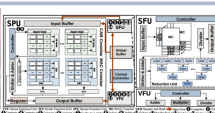
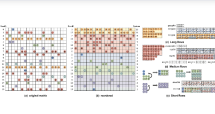
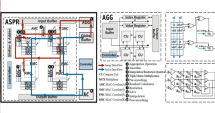
超级科学软件实验室 (Super Scientific Software Laboratory, 简称 SSSLab) 于 2019 年在中国石油大学 (北京) 成立。目前, 团队成员主要包括 3 名指导老师、8 名博士研究生、30 余名硕士研究生以及 10 余名高年级本科生。

团队致力于研究面向科学与工程计算的领域专用架构、数据结构、并行与分布式算法和解法器数学软件。近年来形成了大规模分布式稀疏直接法解法器PanguLU、高性能稀疏基本线性代数子程序算法库BeidouBLAS和细粒度并行图分割库Hunyuan等开源软件包, DASP、AmgT、Mille-feuille和KAMI等一系列开源稀疏矩阵算法, 以及AmgR和Cuper等几个稀疏计算专用处理器微架构。

实验室相关工作发表在 SC、PPoPP、ASPLOS、DAC、ICS、IPDPS和TPDS等重要国际会议和期刊。其中PanguLU获得了SC 2023大会唯一最佳论文奖 (Best Paper Award), 这也是自SC大会1988年创办以来, 中国科研团队首次获得该奖项。团队还获得了SC 2017、2024 最佳论文提名奖和 HIPEAC 论文奖等奖项。

实验室积极支持成员参与高水平学术交流, 近年累计参会百余人次、做会议报告数十场, 并多次邀请国内外专家学者开展学术讲座。同时, 实验室为成员提供前往多家头部科技企业事业单位的实习与实践机会, 助力科研能力与工程实践协同发展。

实验室最新代表性工作

		【SC '25】KAMI 是一个在单GPU上高效处理大规模小尺寸稠密和稀疏矩阵乘法的软件包。通过block级别通信避免优化数据流, 利用共享内存实现warp间高效通信, 并充分发挥Tensor Core性能, 以大幅提升计算效率。 联系作者: 2023级博士生 王赫萌 邮箱: hemeng.wang@student.cup.edu.cn	
		【SC '25】Hunyuan 是一个完全GPU加速的图分割软件包。充分利用GPU的大规模细粒度并行处理能力, 对多级图分割算法的粗化、初始分割和细化三个阶段进行优化, 实现更低跨分区边数和更高性能。 联系作者: 2023级硕士生 李泳江 邮箱: yongjiang.li@student.cup.edu.cn	
		【SC '24】AmgT 是一个创新的代数多重网格 (AMG) 解法器。采用统一稀疏存储格式, 并充分利用Tensor Core及混合精度, 旨在显著提升AMG算法中频繁调用的SpGEMM和SpMV运算性能, 同时大幅度减少整个数据流中的格式转换开销。获大会最佳论文提名。 联系作者: 2022级博士生 卢玥辰 邮箱: yuechenlu@student.cup.edu.cn	
		【SC '24】Mille-feuille 是一个GPU上的共轭梯度 (CG) 解法器。采用两级分块稀疏矩阵存储结构, 并利用原子操作在单个GPU内核上实现完整求解流程, 最后在单个内核上支持块粒度的片上动态混合精度转换, 提升计算效率。 联系作者: 2025届硕士毕业生 杨德闯 邮箱: dechuang.yang@student.cup.edu.cn	
		【DAC '24】ReCG 是一个利用忆阻器 (ReRAM) 存算一体技术加速稀疏共轭梯度 (CG) 解法器的创新架构。通过CAM和MAC交叉阵列高效实现稀疏与不规则操作, 并开发了新颖的数据流调度策略, 旨在显著减少ReRAM写入次数, 提升计算效率。 联系作者: 2024届硕士毕业生 范明嘉 邮箱: fanmingjia2@163.com	
		【SC '23】PanguLU 是一个新型的异构分布式稀疏直接法解法器。使用稀疏分块存储和稀疏BLAS完成稀疏LU分解, 并设计自适应稀疏算子选择和分布式无同步调度策略提高求解效率。获大会最佳论文奖。 联系作者: 2024届硕士毕业生 付旭 邮箱: 2021211258@student.cup.edu.cn	
		【SC '23】DASP 是第一个利用稠密Tensor Core加速一般SpMV的高效算法。对稀疏矩阵的行进行分类, 并将其组织成适当大小的块, 同时为不同类别的行分别设计能映射到矩阵乘法的计算策略, 实现Tensor Core单元的高效利用。 联系作者: 2022级博士生 卢玥辰 邮箱: yuechenlu@student.cup.edu.cn	
		【DAC '23】Density-Aware LU 通过AI自适应选择稠密与稀疏矩阵乘法来加速稀疏LU分解, 旨在解决传统超级节点方法在处理不规则矩阵时, 因分块稀疏而无法充分利用稠密矩阵乘法的效率瓶颈。 联系作者: 2024届硕士毕业生 王腾程 邮箱: 2021216067@student.cup.edu.cn	
		【DAC '23】AmgR 是一个在忆阻器 (ReRAM) 上利用存算一体技术加速代数多重网格 (AMG) 算法的可重用架构。利用模拟CAM为AMG中难以直接高效利用交叉阵列加速的操作设计了专用硬件单元, 并通过优化数据映射, 减少ReRAM写入操作。 联系作者: 2024届硕士毕业生 范明嘉 邮箱: fanmingjia2@163.com	

