

郝晓宇 | 博士研究生

☎ 电话/微信：18533094313

研究方向：计算机系统结构；处理器（NPU/CPU）性能建模；高性能计算

🎓 教育背景

中国科学技术大学 2018.09 – 至今
计算机科学与技术学院，计算机科学与技术专业，博士研究生（硕博连读），预计 2026 年 10 月毕业

电子科技大学 2014.09 – 2018.06
信息与软件工程学院，软件工程专业，学士学位

🔪 科研课题与成果

本人的研究成果包括：一作学术论文 4 篇，共同一作 1 篇，其它合作文章 16 篇；授权专利 2 项；待投稿文章 1 篇。

1. 领域专用架构设计及性能建模方法（博士课题） 2023.02 – 至今

该课题与蔚来公司合作，本人负责的研究内容和取得的成果包括：

(1) CPU 专用指令自动设计方法。该研究提出了微架构感知的 CPU 专用指令自动设计框架，旨在面向特定应用，自适应的根据不同 CPU 微架构探索具有性能收益的专用指令。

- 发表论文：Xiaoyu Hao, et al. 2025. CIExplorer: Microarchitecture-Aware Exploration for Tightly Integrated Custom Instruction. International Conference on Supercomputing (ICS'25, CCF B 类会议).
- 授权专利：一种硬件的复杂专用指令自动设计方法、设备、介质及产品, CN119396470B

(2) 不规则 CPU 专用指令性能评估方法。该研究针对“编译器-模拟器”这一性能评估范式不灵活的问题，提出了 LLVM IR 层面的专用指令生成方法和以 LLVM IR 作为 ISA 的 CPU 模拟框架。

- 发表论文：Xiaoyu Hao, et al. 2026. CISim: ISA-Agnostic Custom Instruction Simulation for General-Purpose Processor. Design, Automation and Test in Europe Conference (DATE'26, CCF B 类会议).

(3) CPU-矩阵加速器协同建模。该研究提出了以访存为中心的矩阵加速器建模和表示方法，实现了对多种 GEMM 和 SpMSpM 加速器的统一建模。此外，该研究在 (2) 的基础上实现了指令级 CPU-矩阵加速器的协同模拟框架。

- 待投稿论文：Xiaoyu Hao, et al. CoSim: Instruction-Level Simulation for Dense/Sparse Matrix Engine in a CPU Paradigm with A Unified Performance Model. To Submit.

2. 超高分辨率大气模式在新一代神威超级计算机上的移植与优化 2021.01 – 2022.12

该课题针对 MPAS（大气数值模拟软件）研究了：(1) 大规模场景下的严重 I/O 瓶颈。该研究根据 MPAS 网格对文件数据进行重排，实现了可扩展的多文件 I/O 方法，将 MPAS 扩展至新神威的整机规模（60 万进程）；(2) 计算热点在申威异构众核 CPU SW26010 Pro 上的并行优化。

- 发表论文：Xiaoyu Hao, et al. 2022. swMPAS-A: Scaling MPAS-A to 39 Million Heterogeneous Cores on the New Generation Sunway Supercomputer. IEEE Transactions on Parallel and Distributed Systems (TPDS, CCF A 类期刊).
- 发表论文：Jun Gu*, Jiawang Feng*, Xiaoyu Hao*, et al. 2022. Establishing a non-hydrostatic global atmospheric modeling system at 3-km horizontal resolution with aerosol feedbacks on the sunway super-computer of china. Science Bulletin (SCI 一区).
- swMPAS 支撑了多个大气科学领域的研究工作，它们发表在 ERL (SCI 一区, IF 5.8)、Science Bulletin (SCI 一区, IF 20.577) 和 npj Clim. Atmos. Sci. (SCI 一区, IF 8.4) 等期刊。

3. 鲲鹏 CPU 负载建模 2021.08 – 2022.02

该课题与华为公司合作，本人主要负责针对鲲鹏 920 CPU 研究 PMU 事件与代码之间的映射关系，实现了微程序测试集来触发特定 PMU 事件，发表一篇合作文章 HPCC'22 (CCF C 类会议)。

4. 基于人工智能的医学影像分析

2018.09 – 2020.12

该课题利用 DNN 在 CT 和 MRI 等医学影像上进行肺部肿瘤分割和肺结节检测。

- 发表论文: Xiaoyu Hao, et al. 2020. 3D U-Net with Dual Attention Mechanism for Lung Tumor Segmentation. *Journal of Image and Graphics (JIG, CCF 中文 T2)*.
- 授权专利: 病灶识别方法及系统、识别设备, CN111209916B

🏆 个人奖项

1. 电子科技大学国家奖学金 (2015)
2. 2018 全国并行应用挑战赛三等奖 (医学影像应用)
3. 2021 全国并行应用挑战赛三等奖 (大气数值模拟应用)
4. 2023 ACM Gordon Bell Prize for Climate Modelling Finalist in SC'23
5. 2025 安徽省优秀气象科技进展