

# 邹桢

工学博士

助理教授, 博导

IEEE Senior Member, ACM/CCF Member

上海交通大学 密西根学院

Email: an.zou@sjtu.edu.cn

Web: <https://sites.ji.sjtu.edu.cn/zouan/>



## 研究方向

---

计算机体系结构

数字电路设计

嵌入式系统

人工智能

## 工作经历

---

- **上海交通大学 密西根学院** 上海, 中国  
助理教授: 计算机体系结构, 数字电路设计, 嵌入式系统 2021.06 - 今
- **脸书实境实验室 (Facebook Reality Labs)** 门洛帕克, 加利福尼亚, 美国  
实习研究员: *Oculus VR* 眼镜 SoC 处理器低功耗设计 2020.05 - 2020.09
- **圣路易斯华盛顿大学 (Washington University in St. Louis)** 圣路易斯, 密苏里, 美国  
研究助理, 教学助理: 计算机体系结构, 数字电路设计, 机器学习硬件加速与优化 2016.08 - 2021.05

## 教育经历

---

- **圣路易斯华盛顿大学 (Washington University in St. Louis)** 圣路易斯, 密苏里, 美国
  - 工学博士 (电子工程); 导师: Xuan 'Silvia' Zhang 2016.08 - 2021.05
  - 工学硕士 (电子工程) 2016.08 - 2019.05
- **哈尔滨工业大学** 哈尔滨, 黑龙江, 中国
  - 工学硕士 (控制科学与工程); 导师: 赵辉 2013.08 - 2015.07
- **哈尔滨工业大学** 哈尔滨, 黑龙江, 中国
  - 工学学士 (自动化) 2009.08 - 2013.07

## 研究经历

---

- **上海交通大学** 密西根学院
  - 助理教授 2021.06 - 今
  - 1. **轻量化人工智能的算法与芯片协同设计 (发表论文: [P8][P6][P2][P1])** (2021.09 - 今)  
(人工智能, 神经网络, AI 芯片设计)
    - 基于组合压缩的人工智能 (视觉及大语言模型) 算法的轻量化设计。
    - 面向低算力低功耗场景的神经网络软硬件协同设计。
    - 基于 Systolic Array 的通用人工智能 NPU 加速器设计与优化。
  - 2. **异构处理器 (GPU, TPU, FPGA) 的软硬实时性计算 (发表论文: [P7,P9,P5])** (2021.06 - 今)  
(GPU/TPU/FPGA 体系结构, 嵌入式系统, Linux 操作系统, 实时系统)
    - 针对并行硬实时计算任务在异构 GPU、TPU、FPGA 架构下的实时调度与系统设计。

- 针对人工智能 AI 算法（视觉及大语言模型）的计算实时性保障及性能优化。
- 实时智能算法在机器人领域的应用。

3. 空间时间细粒度下的多核及超多核处理器低功耗设计 (发表论文: [P11]) (2021.06 - 今)

(CPU/GPU 体系结构, 数字电路设计)

- 集成式电压调节器及电压频率调节特性分析建模。
- 基于预测控制和神经网络的多核及超多核处理器性能和功耗预测。
- 多层次微秒级多核及超多核处理器功耗优化与管理。

● 圣路易斯华盛顿大学

电气与系统工程系

研究助理

2016.08 - 2021.05

1. 针对人工智能应用的 GPU 实时调度系统 (发表论文: [P15]) (2018.08 - 2021.05)

(CPU/GPU 体系结构, 嵌入式系统, Linux 操作系统, 实时调度系统, CUDA 编程, 机器学习)

- 在 NVIDIA Jetson TX2 and GTX1080TI GPU 上实现并分析人工智能及机器学习程序的运行特点。
- 实现多任务多用户的 GPU 资源 (Streaming Multiprocessor 处理器及内存) 的有效分割与虚拟化。
- 设计并行的具有截止时间限制的基于 GPU 的人工智能和机器学习实时调度算法。
- 优化 GPU 系统能耗, 保持 GPU 运算性能, 并保证应用在截止时间内完成。

2. 电压堆叠式多核处理器 (GPU) 供电系统设计 (发表论文: [P13, P16, P17]) (2017.03 - 2019.08)

(数字电路设计, CPU/GPU 体系结构)

- 电压堆叠式多核处理器 (GPU) 供电系统建模。
- 提出混合电路级 (SPICE 3) 电荷回收策略以减轻电压噪声并保证系统稳定性。
- 设计计算机体系结构层 (GPGPU-Sim 3.0) 基于负反馈控制的功耗管理。
- 实现 CPU/GPU 中动态电压频率调节等高级电源管理在电压堆叠式供电系统中应用。

3. 集成式片上稳压器建模和处理器能耗管理 (发表论文: [P11, P12, P14, P18]) (2016.05 - 2021.05)

(数字电路设计, 处理器能耗管理, CPU/GPU 体系结构)

- 集成式片上稳压器建模 (如 buck 电路, 开关电容电路及线性稳压器)。
- 研发了开源集成式片上稳压器及供电网络建模仿真平台 Ivory V1.0 及 V2.0。
- 设计静态, 高效, 安全的集成式片上稳压器支持多核处理的供电网络系统。
- 对 CPU/GPU 异构系统, 设计基于机器学习的集成式片上稳压器支持的快速功耗管理 (动态电压频率调节)。

● 脸书 (Facebook)

Reality Labs 可穿戴设备处理器研究组

实习研究员

2020.05 - 2020.09

1. AR/VR System-on-Chip (SoC) 片上供电系统优化 (2020.05 - 2020.09)

(处理器功耗管理, SoC 体系结构)

- 片上集成式稳压器及供电网络建模
- 多层级 SoC 片上供电系统优化

● 哈尔滨工业大学

控制与仿真中心

研究助理

2012.09 - 2015.07

1. 高精度机器人角度传感器硬件系统设计 (发表论文: [P20, P19])) (2012.09 - 2015.07)

(PCB 电路设计, 嵌入式系统, FPGA/DSP, 微处理器, 机器人控制)

- 设计基于感应同步器和光电码盘的具有角秒级分辨率的机器人角度传感系统。
- 设计与实现多种基于 FPGA/CPLD 的角度信号处理电路, 并通过 ISA/PCI 与上位机进行通信。
- 设计与实现基于 DSP 的机器人角度传感器误差补偿算法。

## 主持或参与的科研项目

---

- (主持) 处理器新型供电网络下的快速功耗管理, 5 万, (处理器芯片全国重点实验室开放课题) 2023/11 - 2025/10
- (主持) 微秒级处理器功耗管理跨层设计关键技术研究, 30 万, (国家自然科学基金青年项目) 2023/01 - 2025/12
- (主持) ExploreX 基金-处理器低功耗设计, 45 万, (上海交通大学-华为有限公司) 2022/04 - 2025/04
- (主持) 针对异构计算平台的安全高效实时调度技术合作项目, 141 万, (华为 2012 实验室) 2021/12 - 2023/12
- (参与) Modular Power Orchestration at the Meso-scale, 592 万, (美国国家自然科学基金) 2017/09 - 2022/08
- (参与) IVR Management for SoC Architectures, 171 万, (美国半导体研究协会) 2018/01 - 2021/12

## 发表论文

---

- P1. **(SCI 1 区: AFM 2024, Cover Page Paper)** Huyue Chen, Chao Song, Jiahao Wu, Bihui Zou, Zhihan Zhang, Zhiyuan Hu, **An Zou**, Zhaoguang Wang, Yuljae Cho, Zhuoqing Yang, Wenming Zhang, Lei Shao Jaehyung Ju. “Thermal Computing with Mechanical Transistors.” In *Advanced Functional Materials (AFM)*, 2024.
- P2. **(CCF B: DATE 2024, Acceptance Rate: 23%)** Ruiqi Sun, Xin He, Jie Zhao, and **An Zou**. “ONE-SA: Enabling Nonlinear Operations in Systolic Arrays For Efficient and Flexible Neural Network Inference.” In *2024 Design, Automation & Test in Europe Conference & Exhibition (DATE)*, pp. 1-6. IEEE, 2024.
- P3. **(SCI 2 区: ATE 2024)** Xincheng Wu, **An Zou**, Qiang Zhang, Zhaoguang Wang. “Impact of Jet Intermittency on Surface-Structured Heat Sinks for Electronics Liquid Cooling.” In *Applied Thermal Engineering*, 2023.
- P4. **(SCI 1 区: IoTJ 2023)** Ruijie Fu, Jintao Chen, Yutong Lin, **An Zou**, Cailian Chen, Xinpeng Guan, Yehan Ma. “Smart Sensing and Communication Co-design for IIoT-Based Control Systems.” In *IEEE Internet of Things Journal (IoTJ)*, IEEE, 2023.
- P5. **(CCF C: ISLPED 2023, Acceptance Rate: 32%)** Wenwen Xu\*, Zheyu Zhang\*, Yuankai Xu, Jing Li, Yehan Ma, Yier Jin, Chris Gill, Xuan Zhang and **An Zou**. “Energy Efficient Real-Time Scheduling on Heterogeneous Architectures with Self-Suspension Model.” In *In Proceedings of the ACM/IEEE International Symposium on Low Power Electronics and Design*, pp. 1-6. 2023.
- P6. **(CCF A: DAC 2023, Acceptance Rate: 23%)** Xiangjie Li\*, Yingtao Shen\*, **An Zou**, Yehan Ma. “EENet: Energy Efficient Neural Networks with Run-time Power Management.” In *2023 60th ACM/ESDA/IEEE Design Automation Conference (DAC)*, pp. 1-6. IEEE, 2023.
- P7. **(CCF A: TPDS 2023)** **An Zou**, Jing Li, Christopher D. Gill, Xuan Zhang. “RTGPU: Real-Time GPU Scheduling of Parallel Hard Deadline Tasks with Fine-Grain Utilization.” *IEEE Transactions on Parallel and Distributed Systems (TPDS)* 2023.
- P8. **(CCF A: AAI 2023 Oral Presentation Paper, Acceptance Rate: 10.8%)** Li, Xiangjie, Chenfei Lou, Zhengping Zhu, Yuchi Chen, Yingtao Shen, Yehan Ma, and **An Zou**. “Predictive Exit: Prediction of Fine-Grained Early Exits for Computation-and Energy-Efficient Inference.” in *2023 The Thirty-Seventh AAAI Conference on Artificial Intelligence (AAAI)*.
- P9. **(CCF B: ICCAD 2022, Acceptance Rate: 22%)** Yuankai Xu\*, Tiancheng He\*, Ruiqi Sun, Yehan Ma, Yier Jin and **An Zou**. “SHAPE: Scheduling of Fixed-Priority Tasks on Heterogeneous Architectures with Multi CPUs and Many PEs.” In *2022 IEEE/ACM International Conference on Computer-Aided Design (ICCAD)*, IEEE, 2022.

- P10. **(IEMT 2022)** Xincheng Wu, **An Zou**, Zhaoguang Wang and Qiang Zhang “Co-Design of Intermittent Jet and Surface Structure for Heat Sink Cooling Enhancement.” In *39th International Electronics Manufacturing Technology (IEMT) Conference*, pp. 1-7. IEEE, 2022.
- P11. **(CCF A: TCAD 2022)** **An Zou\***, Yehan Ma\*, Karthik Garimella\*, Benjamin Lee, Christopher Gill and Xuan Zhang. ”F-LEMMA: Fast Learning-based Energy Management for Multi/Many-core Processors.” *IEEE Transactions on Computer-Aided Design of Integrated Circuits and Systems (TCAD) 2022*.
- P12. **(CCF A: TACO 2021)** **An Zou**, Huifeng Zhu, Jingwen Leng, Xin He, Yazhou Zu, Christopher D. Gill, Vijay Janapa Reddi, Xuan Zhang. “System-Level Early-Stage Modeling and Evaluation of IVR-assisted Processor Power Delivery System” *ACM Transactions on Architecture and Code Optimization (TACO) 2021*.
- P13. **(CCF A: TCAD 2020)** **An Zou**, Jingwen Leng, Xin He, Yazhou Zu, Christopher D. Gill, Vijay Janapa Reddi, Xuan Zhang. “Voltage-Stacked Power Delivery Systems: Reliability, Efficiency, and Power Management.” *IEEE Transactions on Computer-Aided Design of Integrated Circuits and Systems (TCAD) 2020*.
- P14. **(MLCAD 2020 最佳论文提名奖, Acceptance Rate: 22%)** **An Zou\***, Karthik Garimella\*, Benjamin Lee, Christopher Gill and Xuan Zhang. ”F-LEMMA: Fast Learning-based Energy Management for Multi/Many-core Processors.” *2020 ACM/IEEE 2nd Workshop on Machine Learning for CAD (MLCAD)*. IEEE, 2020.
- P15. **(CCF B: RTAS 2020, Acceptance Rate: 25%)** Sun, Jinghao, Jing Li, Zhishan Guo, **An Zou**, Xuan Zhang, Kunal Agrawal, and Sanjoy Baruah. ”Real-Time Scheduling upon a Host-Centric Acceleration Architecture with Data Offloading.” In *2020 IEEE Real-Time and Embedded Technology and Applications Symposium (RTAS)*, pp. 56-69. IEEE, 2020.
- P16. **(CCF A: MICRO 2018, Acceptance Rate: 21%)** **An Zou**, Jingwen Leng, Xin He, Yazhou Zu, Christopher D. Gill, Vijay Janapa Reddi, Xuan Zhang. “Voltage-stacked GPUs: A Control Theory Driven Cross-Layer Solution for Practical Voltage Stacking in GPUs.” In *2018 51st Annual IEEE/ACM International Symposium on Microarchitecture*, pp. 390-402. IEEE, 2018.
- P17. **(CCF A: DAC 2018, Acceptance Rate: 24.3%)** **An Zou**, Jingwen Leng, Xin He, Yazhou Zu, Vijay Janapa Reddi, Xuan Zhang. “Efficient and Reliable Power Delivery in Voltage-Stacked Manycore System with Hybrid Charge-Recycling Regulators.” In *2018 55th ACM/ESDA/IEEE Design Automation Conference*, pp. 1-6. IEEE, 2018.
- P18. **(CCF A: DAC 2017 最佳论文提名奖, Acceptance Rate: 2.1%)** **An Zou**, Jingwen Leng, Yazhou Zu, Tao Tong, Vijay Janapa Reddi, David Brooks, Gu-Yeon Wei, Xuan Zhang. “Ivory: Early-Stage Design Space Exploration Tool for Integrated Voltage Regulator.” In *Proceedings of the 54th Annual Design Automation Conference*, p. 1. ACM, 2017.
- P19. **(CCC 2014)** **An Zou**, Hui Zhao, Yehan Ma and Da Li. Analysis Calculation and Testing of Rotary Inductosyn Angle Measuring Errors.” In *Proceedings of the 33rd Chinese Control Conference (CCC)*, pp. 8091-8096. IEEE, 2014.
- P20. **(WCICA 2014)** Da Li, Hui Zhao, Honglin Xue and **An Zou**. “The Design and Implementation of Universal Interface Circuit for Photoelectric Encoder.” In *Proceeding of the 11th World Congress on Intelligent Control and Automation (WCICA)*, pp. 6006-6011. IEEE, 2014.

## 荣誉及获奖情况

---

密西根学院本科毕业设计银奖 (指导教师)	2023
第八届上海大学生创新创业训练计划-优秀展示项目奖 (指导教师)	2023
第八届上海大学生创新创业训练计划-最佳人气奖 (指导教师)	2023
DAC Student Young Fellow Award (指导教师)	2023
24th IEEE International Conference on HPCC Outstanding Leadership Award	2022
ACM SIGBED Student Research Competition (SRC) First Prize (指导教师)	2022
全国大学生“恩智浦杯”智能汽车竞赛省二等奖 (指导教师)	2022
上海市领军人才青年人才	2021
MLCAD 最佳论文提名奖 (第一作者)	2020
A. Richard Newton 青年学生奖学金	2017
DAC 最佳论文提名奖 (第一作者)	2017
俄亥俄州立大学全额奖学金	2015
国家奖学金	2014
全国研究生数学建模竞赛二等奖 (第一作者)	2014
研究生特等/一等奖学金	2014,2013
人民奖学金	2013,2012,2011,2010
三好学生	2012
全国大学生数学建模竞赛 (美国 MCM) 优异奖	2011
88412 奖学金	2011
单项奖学金	2011

## 教学经历

---

高级嵌入式系统 <i>Advanced Embedded System</i> (全英文)	2021 秋, 2022 秋, 2023 秋
单片机系统 <i>Single-processor Based System</i> (全英文)	2021 夏, 2022 夏, 2023 夏
课程设计 <i>VE450 Major Design Experience</i> (全英文)	2021 夏
机器学习硬件加速与优化 <i>Hardware Acceleration for Machine Learning</i> (助教, 全英文)	2020 春

## 指导学生

---

### 博士生:

孙瑞祺 (2022 秋 - )

叶思威 (2023 夏 - )

孙玟晴 (2023 秋 - )

### 硕士生:

沈颖涛 (2022 秋 - ): DAC-23 论文共同一作, DAC Young Fellow Award

许元锴 (2023 秋 - ): ICCAD-22 论文第一作者, ACM SIGBED SRC First Prize

## 毕业学生

---

### 本科生:

许元锴 (2023 届): (毕业: 上海交通大学硕士; ICCAD-22 论文第一作者, ACM SIGBED SRC First Prize)

谢奕宁 (2023 届): (毕业: 伊利诺伊大学厄巴纳-香槟硕士)

章奕铭 (2023 届): (毕业: 康奈尔大学硕士)

孙家琦 (2023 届): (毕业: 上海交通大学直博)

张哲宇 (2022 届): (毕业: 上海交通大学直博; ISLPED-23 论文共同一作)

徐问问 (2022 届): (毕业: 瑞典皇家理工学院硕士; ISLPED-23 论文一作)

何天澄 (2022 届): (毕业: 密西根大学硕士; ICCAD-22 论文共同一作)

李向杰 (2022 届): (毕业: 东京大学硕士; AAI-23 Oral Presentation 论文第一作者, DAC-23 论文第一作者)

沈颖涛 (2022 届): (毕业: 上海交通大学硕士; DAC-23 论文共同一作)

吴雨瞳 (2021 届): (毕业: 布朗大学硕士)

## 学术服务 (2021-2023)

---

### Session/Track/Publicity Chairs:

*IEEE The Design Automation Conference (DAC)*

*China Semiconductor Technology International Conference (CSTIC)*

*The 19th CCF Embedded Systems Technical Conference (ESTC)*

*International Conference on Embedded Software and Systems (ICCESS)*

### Technical Program Committees (TPC):

*IEEE/ACM The Design Automation Conference (DAC)*

*IEEE/ACM International Conference on Computer-Aided Design (ICCAD)*

*IEEE Conference on Dependability in Sensor, Cloud and Big Data Systems and Applications (DependSys)*

*IEEE International Symposium on Circuits and Systems (ISCAS)*

*PACT ACM Student Research Competition (PACT SRC)*

*IEEE International Symposium on Industrial Embedded Systems (SIES)*

### Reviewers:

*IEEE Transaction on Computers (TC)*

*IEEE Transactions on Computer-Aided Design of Integrated Circuits and Systems (TCAD)*

*IEEE Transactions on Circuits and Systems I: Regular Papers (TCAS-I)*

*IEEE Transactions on Circuits and Systems II: Express Briefs (TCAS-II)*

*Real-Time Systems Symposium (RTSS)*

*IEEE/ACM Design Automation Conference (DAC)*

*IEEE Real-Time and Embedded Technology and Applications Symposium (RTAS)*

*ACM Annual Symposium on Principles and Practice of Parallel Programming (PPoPP)*

*Design, Automation and Test in Europe Conference (DATE)*

*IEEE Transactions on Embedded Computing Systems (TECS)*

*RTNS International Conference on Real-Time Networks and Systems (RTNS)*

*IEEE International Conference on Artificial Intelligence Circuits and Systems (AICAS)*

*IEEE Journal on Selected Areas in Communications*

*Microelectronics Journal*

*Journal of Circuits, Systems, and Computers*

计算机研究与发展审稿人

*Frontiers of Computer Science*

*IEEE International Conference on Sensing, Communication and Networking (SECON)*

*IEEE International Conference on App.-specific Systems, Architectures and Processors (ASAP)*

*Integration, the VLSI Journal*

*IEEE CAS Magazine*

## 学术报告

---

2023 年半导体技术论坛 ( <i>Peking University</i> )	2023
<i>China Semiconductor Technology International Conference</i> 中国国际半导体技术大会 ( <i>CSTIC</i> )	2023
第十八届 <i>CCF</i> 全国高性能计算学术年会	2022
哈尔滨工业大学人工智能研究院	2022
江苏姑苏实验室	2022
电子产品世界物联网暖心周	2021
<i>CCF ESTC</i> 全国嵌入式系统大会	2021, 2022
上海交通大学密西根学院	2021, 2023
哈尔滨工业大学仿真中心	2021
上海科技大学信息科学与技术学院	2020
中国科学院上海微系统与信息技术研究所	2020
<i>Facebook</i> 脸书	2020

## 专业技能

---

**拥有 11 年计算机硬件系统经验:** *CPU/GPU* 体系结构, 数字电路设计, 机器学习, *FPGA/DSP*, *Linux* 操作系统, 实时操作系统, *CUDA* 编程, *PCB* 电路设计, 机器人

**编程语言:** *C/C++*; *Verilog*; *CUDA*; *Python*; *M language*; *Latex*

**软件:** *Cadence Tools*; *Synopsys Tools*; *CCS*; *Quartus2*; *Altium Designer*; *MATLAB*