



復旦大學

# 面向下一代计算的智能设计自动化

朱可人

[krzhu@fudan.edu.cn](mailto:krzhu@fudan.edu.cn)

October 28, 2025

## 学术背景

- 德克萨斯大学奥斯汀分校博士
- 师从 David Z. Pan 教授
- Apple、NVIDIA Research 实习

## 学术成果

- 发表论文 60 余篇 (DAC/ICCAD/ISPD/TCAD 等)
- DAC/ICCAD/ISPD 等会议 TPC 成员
- IEEE CEDA 上海分会 主席

## 荣誉

- 国家级高层次青年人才
- MIT 科技评论亚太区 35 岁以下科技创新 35 人

EDA

×

新型计算

# 研究方向：下一代计算的 EDA 挑战

**核心问题：**传统 EDA 方法无法满足新型计算架构的设计需求

## 定制化电路设计

- 模拟/混合信号自动化版图
- 存内计算 (CIM) 芯片设计

## 光子集成电路

- 光波导布局布线自动化
- 光通信、光计算芯片设计

## 多物理场耦合优化

- 电磁-热-力学耦合
- 性能驱动的联合优化

## 物理感知的逻辑综合

- 布局感知的技术映射
- 前后端协同优化

**方法学核心：** AI+ 优化 → 定制化版图/物理-逻辑融合 → 新型计算范式

关键词：定制化 · 跨领域 · 物理感知 · 智能优化

# 研究案例：定制化电路的智能优化

## 模拟电路自动化版图 (MAGICAL)

- 对称性、匹配约束
- 梯度优化 + 线性规划
- 硅验证：40nm 模数转换器

## 存内计算芯片设计 (DAMIL-DCIM)

- 数据流感知的模块化布局
- MILP 优化详细布线
- 相比商业工具：功耗降低 33%

## 物理感知的逻辑综合 (PigMAP)

- 布局信息指导技术映射
- 延迟优化 9%，功耗优化 13%

## 共同特点

- 定制化方法
- 物理感知优化
- 端到端流程
- 实际验证

方法学创新



实际应用价值

## EDA 是交叉学科，我更看重主动性而非背景

### 理想素质

- **主动性**：热衷探索交叉领域问题
- **好奇心**：对新技术、新方向保持敏感
- **编程能力**：C++/Python/CUDA 等
- **代码素养**：清晰的代码风格，版本控制

### 我能提供

- 前沿方向的探索机会
- 产学研合作项目
- 国际会议交流机会
- 个性化的培养方案

### 加分项（根据兴趣匹配方向）

- **AI/ML 背景**：优化算法、强化学习
- **电路设计**：模拟/数字 IC 设计经验
- **物理背景**：电磁场、光学、热学
- **数学优化**：运筹学、凸优化
- **其他专业**：欢迎各种背景！

**培养理念**：不同背景学生匹配不同研究方向

→ 光子 EDA、定制化电路、多物理场优化、AI+EDA

# 培养与就业：EDA 交叉学科的独特优势

## 大课题组就业情况

- **EDA 企业**：华大九天、华为海思、合见工软等
- **芯片设计**：华为海思、展锐、寒武纪等
- **互联网大厂**：阿里、腾讯、字节等
- **金融/咨询**：量化交易、技术咨询
- **创业**：芯片设计自动化创业公司

## 为什么 EDA 学生受欢迎？

- 扎实的**编程与算法**基础
- 跨领域的**问题抽象**能力
- 端到端的**系统思维**训练

## EDA 培养的核心竞争力

### 交叉学科方法论

- 电路  $\leftrightarrow$  算法
- 物理  $\leftrightarrow$  优化
- 硬件  $\leftrightarrow$  软件

### 前沿算法基础

- AI/ML 驱动优化
- 大规模组合优化
- 图算法与启发式

### 工程实践能力

- 大型代码工程开发
- 真实芯片设计验证
- 产学研合作经验

**总结：**EDA 不仅是一个研究方向，更是一种**思维方式**和**能力培养体系**

**THANK YOU!**