

# 关于征集“集成电路前沿技术科学基础”重大研究计划

## 2025 年度项目指南建议的通告

面向国家高性能芯片的重大战略需求，针对集成电路的重大基础问题，自然科学基金委 2023 年启动了“集成电路前沿技术科学基础”重大研究计划，旨在对集成电路的数学基础、信息科学关键技术和工艺集成物理理论等领域的攻关，促进我国芯片研究水平的提高，为发展芯片性能提升的新路径提供基础理论和技术支撑。

为进一步做好“集成电路前沿技术科学基础”重大研究计划的项目立项和资助工作，经本重大研究计划指导专家组和管理工作组会议讨论决定，面向科技界征集 2025 年度项目指南建议。

### 一、科学目标

本重大研究计划面向集成电路前沿技术，聚焦在芯粒集成度（数量和种类）大幅提升带来的全新问题，拟通过集成电路科学与工程、计算机科学、数学、物理、化学和材料等学科深度交叉与融合，探索集成电路分解、组合和集成的新原理，并从中发展出一条基于自主集成电路工艺提升芯片性能 1-2 个数量级的新技术路径，培养一支有国际影响力的研究队伍，提升我国在芯片领域的自主创新能力。

### 二、核心科学问题

本重大研究计划针对集成电路在芯粒数量、种类大幅提升后的分解、组合和集成难题，围绕以下三个核心科学问题展开研究：

#### （一）芯粒的数学描述和组合优化理论。

探寻集成电路和芯粒的抽象数学描述方法，构建复杂功能的集成电路到芯粒的映射、仿真及优化理论。

#### （二）大规模芯粒并行架构和设计自动化。

探索芯粒集成度大幅提升后的集成电路设计方法学，研究多芯互连体系结构和电路、布局布线方法等，支撑百芯粒/万核级规模集成电路的设计。

#### （三）芯粒尺度的多物理场耦合机制与界面理论。

明晰三维结构下集成电路中电-热-力多物理场的相互耦合机制，构建芯粒尺度的多物理场、多界面耦合的快速、精确的仿真计算方法，支撑 3D 集成电路的设计和制造。

### 三、指南建议书的主要内容

根据《国家自然科学基金重大研究计划管理办法》，重大研究计划项目包括培育项目、重点支持项目、集成项目和战略研究项目 4 个亚类，本次指南建议征集主要针对**重点支持项目**亚类。重点支持项目是指研究方向属于国际前沿，创新性强，有很好的研究基础和研究队伍，有望取得重要研究成果，并且对重大研究计划目标的完成有重要作用的项目。

指南建议表的主要内容包括：（1）与本重大研究计划的关系，包含与解决核心科学问题和重大研究计划目标的贡献；（2）拟展开的研究内容，强调其创新性和特色；（3）预期可能取得的进展及其可行性论证；（4）国内外研究现状，及建议团队的研究基础。

### 四、已发布指南方向及相关材料

（一）2023 年项目指南：

<https://www.nsf.gov.cn/publish/portal0/tab442/info89955.htm>

（二）2024 年项目指南：

<https://www.nsf.gov.cn/publish/portal0/tab434/info92532.htm>

（三）集成芯片与芯粒技术白皮书：

<https://www.gitlink.org.cn/zone/iChips/source/12>

### 五、指南建议书提交方式

请于 2024 年 10 月 20 日前通过 Email 将“指南建议表”电子版（见附件）发至联系人邮箱，附件名/邮件名按照“集成芯片 24+项目名称+第一建议人姓名”规则命名。

联系人：甘甜

邮箱：gantian@nsf.gov.cn

联系电话：010-62327780

附件：

## 国家自然科学基金委“集成芯片前沿技术科学基础”重大研究计划 2025 年指南征集建议表

建议研究方向			
建议人		依托单位	
所属亚类	重点支持项目	学科代码	建议列出 2 个以上代码体现交叉性
与本重大研究计划的相关性	请说明建议方向要做什么、重要性、与本重大研究计划总体目标的关系，特别是对解决核心科学问题的贡献。		
拟开展的研究内容	请简略说明拟开展的主要研究内容及研究方案，及其特色/创新性。		
预期成果	请说明预期可能取得的突破性进展，并简要论述可行性。		
相关领域研究基础及国内外现状	请说明建议团队在本方向的前期基础，并与国内外研究现状比较。		
填表说明	1. 建议本表填写篇幅不超过 1 页，灰色字体可删去。		