**2023年度国家自然科学基金指南引导类原创探索计划项目**

**——“芯片亚纳米级制造前沿探索”项目指南**

　　为贯彻落实党中央、国务院关于加强基础研究和提升原始创新能力的重要战略部署，国家自然科学基金委员会（以下简称自然科学基金委）工程与材料学部拟资助“芯片亚纳米级制造前沿探索”原创探索计划项目（以下简称原创项目）。

　　后摩尔时代芯片先进制程工艺将迈入1 nm节点，亚纳米级制造贯穿芯片制造工艺的全流程。然而，亚纳米制造涉及从经典连续力学行为到量子行为的跨越，存在原子间、原子与能场间复杂的相互作用，因此亟需发展面向未来芯片的亚纳米级制造新原理与新方法。

**一、科学目标**

　　本项目围绕未来芯片制造面临的共性基础科学问题，旨在通过揭示表界面亚纳米级尺度的定域、定量、定势调控机制，建立亚纳米级精度表面与结构的可控加工方法，为发展原子级制造开展先导性探索，支撑新一代芯片制造关键工艺和装备能力的升级换代。

**二、资助方向**

　　（一）芯片制造过程中的亚纳米级去除新原理与新方法。

　　开展多元互连异质表面亚纳米级可控去除基础研究，探索亚纳米级可控去除的限域作用机理及多源能量调控机制，发展外场调控多元异质材料亚纳米级同步去除技术，形成宏观尺度互连异质表面亚纳米级一致去除控制的抛光工艺、技术与装备。

　　（二）芯片先进制程中的三维亚纳米级结构构筑新原理与新方法。

　　开展极小尺度、极高深宽比亚纳米结构精准制造基础研究，探究原子级表面改性与反应调控机制，发展亚纳米级表面改性的压印模板制造与选区沉积技术，形成芯片三维互连亚纳米结构的压印成形与原子级精准沉积制造工艺与装备。

　　（三）第四代半导体材料的亚纳米级制造新原理。

　　发展金刚石等第四代半导体材料的“时-空-频”多参数协同调控的激光制造等亚纳米级制造新原理新技术；开展典型构件几何特性、物化特性的跨尺度表征，建立其性能和制造之间的关系。

　　（四）芯片亚纳米级制造过程中的缺陷检测与修复。

　　探索芯片亚纳米级制造过程中缺陷的形成机制，研究缺陷对外部能场的限域反应机制，发展超高时空精度的表面、亚表面缺陷一体化检测技术，揭示外加能场作用下原子有序重构规律，形成基于原子排布精准调控的缺陷消除和修复新方法。

**三、资助计划**

　　本原创项目资助期限为3年，申请书中研究期限应填写“2024年1月1日－2026年12月31日”。计划资助4-5项，平均资助强度200万/项。

**四、申请要求**

　　（一）申请资格。

　　具有承担基础研究项目（课题）或其他基础研究经历的科学技术人员均可提出申请。

　　（二）限项申请规定。

　　1.申请人同年只能申请1项原创项目（含预申请）。

　　2.原创项目从预申请开始直到自然科学基金委做出资助与否决定之前，不计入申请和承担总数范围，获资助后计入申请和承担总数范围。

　　3.应符合《2023年度国家自然科学基金项目指南》中对申请项目数量的限制。

**五、申请程序**

　　（一）预申请。

　　1.预申请提交时间为**2023年11月24日－11月26日16:00时**，以国家自然科学基金网络信息系统（以下简称“信息系统”）提交时间为准，**在提交时间之外提交的申请将不予受理**。

　　2.请申请人登录信息系统https://grants.nsfc.gov.cn撰写预申请。没有信息系统账号的申请人请向依托单位基金管理联系人申请开户。在信息系统“申请与受理”菜单下，点击“原创项目预申请”，进入预申请填写页面，选择“指南引导类”，附注说明选择“芯片亚纳米级制造前沿探索”，申请代码1应当填写工程与材料科学部相应的申请代码（“E”字母开头），申请代码2根据项目研究所涉及的领域自行选择相应学科申请代码。**以上选择不准确或未选择的项目申请不予资助**。

　　3.预申请主要阐述所提学术思想的原创性、科学性和潜在影响力，字数控制在2000字以内。另外，**申请人还须在“与指南所列研究方向的吻合性”中注明申请针对的本指南所列资助方向名称**。申请人按照信息系统中的有关提示填写预申请相关内容后直接提交至自然科学基金委。

　　4.自然科学基金委受理预申请并组织审查。审查结果将以电子邮件形式反馈至申请人。

　　（二）正式申请。

　　1.预申请审查通过的申请人，应按照“专项项目-原创探索计划项目正式申请书撰写提纲”要求填写正式申请书。**正式申请的核心研究内容应与预申请一致，并要求在正式申请书正文的第一句明确写明申请项目所对应的本指南所列资助方向**。

　　2.除特别说明外，每个原创项目的合作研究单位数合计不超过2个；主要参与者必须是项目的实际贡献者。

　　3.申请人应根据《国家自然科学基金资助项目资金管理办法》《项目资金管理有关问题的补充通知》有关规定和《国家自然科学基金项目资金预算表编制说明》的具体要求，按照“目标相关性、政策相符性、经济合理性”的基本原则，认真编制《国家自然科学基金项目资金预算表》。

　　4.申请人完成申请书撰写后，在线提交电子申请书及附件材料。

　　5.依托单位应对本单位申请人所提交申请材料的真实性和完整性进行审核。原创项目采用无纸化申请方式，依托单位只需在线确认并及时提交电子申请书及附件材料，**并在截止时间后24小时内在线提交项目申请清单，**无需报送纸质申请书。项目获批准后，将申请书的纸质签字盖章页装订在《资助项目计划书》最后，与之一并提交。签字盖章的信息应与信息系统中的电子申请书保持一致。

　　6.自然科学基金委项目材料接收工作组负责接收申请材料，如材料不完整，将不予接收。材料接收工作组联系方式如下：北京市海淀区双清路83号国家自然科学基金委员会项目材料接收工作组（行政楼101房间），联系电话：010-62328591。

**六、注意事项**

　　（一）资助项目信息公布。

　　自然科学基金委将在官方网站公布资助原创项目基本信息。

　　（二）项目实施保障。

　　原创项目负责人应将主要精力投入原创项目的研究中；依托单位应加强对原创项目实施的监督、管理和服务，减轻项目负责人不必要的负担，为项目研究提供必要的制度和条件保障。

　　（三）其他。

　　原创项目申请与资助不设复审环节。

　　自然科学基金委将把相关项目负责人项目执行情况和评审专家的评审情况计入信誉档案。

　　（四）咨询方式。

　　1.填报过程中遇到的技术问题，可联系自然科学基金委信息中心协助解决，联系电话：010-62317474。

　　2.其他问题可咨询工程与材料科学部综合与战略规划处，电话：010-62326887。