

上海市科学技术委员会

沪科指南〔2021〕29号

关于发布上海市2021年度“探索者计划”项目申报指南的通知

各有关单位：

为加快构建基础研究多元化投入机制，引导鼓励企业增加基础研究投入，拓宽基础研究、应用基础研究与产业化的链接通道，上海市科学技术委员会联合相关企业，共同设立“探索者计划”，现发布2021年度“探索者计划”项目申报指南。

一、征集范围

高端医疗装备领域：

专题一、医学影像装备基础材料

方向1、分子影像探测器用新型闪烁晶体

研究目标：发展新型闪烁晶体材料，提升分子影像设备成像质量。

研究内容：面向分子影像探测器的医疗应用需求，开展非潮解、高光输出、高能量分辨率的新型闪烁晶体材料的研制，提出闪烁发光的材料设计和性能调控的新方法，促进分子影像设备的性能提高和技术发展。

执行期限：2021年12月01日至2024年11月30日。

经费额度：定额资助，拟支持不超过1个项目，每项资助额度50万元。

专题二、医学影像前沿成像技术

方向1、颅脑超声成像技术

研究目标：建立超快颅脑超声成像方法，在不损失空间分辨率的基础上，实现超快（<50秒）颅脑超声成像。

研究内容：围绕颅内微细血管无创、精准、超快成像需求，建立颅脑超声成像方法，在微米尺度，实现对颅内复杂微细血管的无创、结构与功能成像，并探究异质化肌骨组织超声传播性质及界面声场的耦合效应，揭示复杂肌骨组织中的声场分布规律。

执行期限：2021年12月01日至2024年11月30日。

经费额度：定额资助，拟支持不超过1个项目，每项资助额度100万元。

方向2、基于影像学的心脑血管疾病自动定量分析模型

研究目标：探索基于影像学的心脑血管疾病自动定量分析模型与方法，助力提高精准诊疗水平。

研究内容：开展基于影像学的冠状动脉慢性完全闭塞病变的自动定量分析模型研究，实现自动识别慢性完全闭塞病变，对闭塞段长度、钙化、直径、曲度和开口形态完成自动测量、评估等。

执行期限：2021年12月01日至2024年11月30日。

经费额度：定额资助，拟支持不超过1个项目，每项资助额度50万元。

专题三、医学影像应用基础研究

方向1、基于超高分辨率分子影像技术的菌群示踪与监测技术研究

研究目标：建立以超高分辨率分子影像为基础的菌群示踪与监测技术体系，为临床菌群移植的评估方法、评估标准提供支撑。

研究内容：利用全数字超高分辨率PET/CT技术，开展菌群的示踪成像技术研究，实现精准示踪菌群的动态在体活性，并结合菌群移植治疗，刻画治疗后肠道代谢的变化状态，筛选获得和预后相关的影像标志物，构建菌群治疗的客观评估体系。

执行期限：2021年12月01日至2024年11月30日。

经费额度：定额资助，拟支持不超过1个项目，每项资助额度50万元。

方向2、基于MRI的肝癌细胞异质性量化方法及中药改善靶向治疗的机制研究

研究目标：建立肝癌细胞时空异质性的量化方法，实现肿瘤时空异质性的无创定量评估。

研究内容：基于MRI和深度学习技术，研究建立预测中药、常用靶向药和中药协同常用靶向药物治疗肝癌疗效的预测评价方法。建立肝癌动物模型数据库和肝癌细胞异质性MRI预测支持系统，开展中药调控肿瘤信号通路的机制研究。

执行期限：2021年12月01日至2024年11月30日。

经费额度：定额资助，拟支持不超过1个项目，每项资助额度50万元。

方向3、代谢相关脂肪性肝病（MAFLD）及合并疾病的磁共振定量成像研究

研究目标：瞄准MAFLD疾病进程中肝脏脂肪沉积-炎症-纤维化-肝细胞损伤，建立MRI量化评估及早期预警模型。

研究内容：开展快速、全肝、脂肪精准定量的成像新算法研究，研发MR弹性成像一体化线圈、快速成像技术及新算法，为炎症活动程度、纤维化分期提供技术支撑。研究建立MAFLD及合并疾病谱的无创性诊断、风险分层、疾病监测的综合模型。

执行期限：2021年12月01日至2024年11月30日。

经费额度：定额资助，拟支持不超过1个项目，每项资助额度100万元。

方向4、基于脑储备理论模型的脑小血管病的神经影像学机制研究

研究目标：从脑损伤和脑储备角度出发，全面揭示脑小血管病的神经影像学机制，明确脑储备功能在疾病发生、发展中的作用和地位。

研究内容：研究建立基于多模态、多特征的结构和功能网络，提取并分析不少于15个多维度脑网络拓扑学特征。探索基于假设驱动和数据驱动的方法，开展脑小血管疾病智能化诊断技术基础模型研究。

执行期限：2021年12月01日至2024年11月30日。

经费额度：定额资助，拟支持不超过1个项目，每项资助额度100万元。

集成电路领域：

专题四、集成电路前瞻性研究

方向1、全包围环栅纳米线隧穿晶体管研究

研究目标：基于纳米线隧穿晶体管（GAA TFET）特有的隧穿机制，研发可量产的关键低缺陷工艺模块，建立晶体管集约物理模型，形成关键技术的自主知识产权。

研究内容：探究结构参数、掺杂分布、陷阱等对GAA TFET开态电流、亚阈值摆幅等关键特性的影响，求解沟道内三维电场及电势分布，建立GAA TFET基于表面势的IV及CV物理集约模型，获得饱和驱动电流和亚阈值摆幅等特性的依赖关系。基于TCAD三维工艺仿真和先进量产工艺技术开发GAA TFET低缺陷关键工艺及模块，包括源漏掺杂、界面态技术及纳米线刻蚀等，

探索兼容CMOS工艺的GAA TFET成套工艺流程。

执行期限：2021年12月01日至2024年11月30日。

经费额度：定额资助，拟支持不超过1个项目，每项资助额度100万元。

方向2、纳米级三维器件结构中新材料工艺的电学特性表征机理研究

研究目标：针对先进CMOS技术中三维结构对精准测控High-K metal gate (HKMG) 等新材料电学特性的需求，开发纳米级分辨的局域电导、功函数等测量技术，实现对FinFET结构内部电子学特性的表征。

研究内容：基于电学模式扫描探针显微方法，开发TiN/HfO等材料功函数的低噪声测量方案，研究不同工艺条件材料功函数与器件效能的关联机制。建立针对三维FinFET结构的极限分辨分布电阻测量模式，在空间分辨率和测量精度两方面满足先进CMOS制程中栅极和源漏材料工艺研发的要求。

执行期限：2021年12月01日至2024年11月30日。

经费额度：定额资助，拟支持不超过1个项目，每项资助额度100万元。

方向3、微纳电子原子级TCAD仿真工具研究

研究目标：发展基于高度局域化且最小完备基组的第一性原理量子输运计算方法，实现高精度的大尺度器件性能模拟。

研究内容：研究第一性原理量子输运计算方法，结合先进数值

并行计算实现高精度的大尺度器件性能模拟。进行高精度分子动力学和蒙特卡洛在较大空间/时间尺度上的半导体工艺仿真，建立半导体核心工艺的高精度势能数据库。建立原子级半导体工艺和性能的TCAD仿真计算技术平台，具有第一性原理方法计算精度。

执行期限：2021年12月01日至2024年11月30日。

经费额度：定额资助，拟支持不超过1个项目，每项资助额度100万元。

专题五、新型存储器与存算一体研究

方向1、低功耗存算一体SRAM存储器设计

研究目标：探索基于SRAM的新一代低功耗存算一体存储器架构，提高性能功耗比，实现高速低功耗存储与计算。

研究内容：结合FDSOI工艺超低功耗和高性能特性，研究开发基于SRAM的新一代低功耗存算一体存储器架构，建立人工智能算法的硬件映射方法，提升单位容量的吞吐率和MNIST数据集准确率，并可应用于多种先进工艺节点。研究开发新型存算一体SRAM存储器，提高人工智能算法数据计算及模型训练速率，探索其在图像识别与智能物联网方面的应用。

执行期限：2021年12月01日至2024年11月30日。

经费额度：定额资助，拟支持不超过1个项目，每项资助额度100万元。

方向2、面向忆阻器件与工艺亚稳态特性的AI芯片设计方法学研究

研究目标：探索跨器件-架构-算法的RRAM软硬协同设计方法，形成基于亚稳态器件构建高鲁棒人工智能（AI）算法的近似计算理论，解决RRAM工艺亚稳态效应下AI计算误差问题。

研究内容：构建RRAM器件工艺亚稳态特性对AI计算精度的解析模型，探索基于该模型的跨层次软硬协同方法，形成一套近似计算理论，基于该理论构建的AI芯片具有较高的MNIST识别准确率和CIFAR-10识别准确率。

执行期限：2021年12月01日至2024年11月30日。

经费额度：定额资助，拟支持不超过1个项目，每项资助额度100万元。

专题六、先进传感和功率器件研究

方向1、新原理主动像素传感器研究

研究目标：发展基于FDSOI衬底的新原理单管CMOS图像传感器（CIS）主动像素单元，提高CIS量子效率和集成密度，达到国际先进水平并可进一步提升。

研究内容：基于器件物理原理，结合FDSOI衬底深耗尽及界面耦合效应，设计具有单管结构的高密度新型像素单元。基于先进FDSOI工艺平台开发版图与工艺制备流程并验证原型器件。研究优化其设计参数对性能的调控规律，验证像素尺寸、灵敏度、暗电流及阱容量等指标达到国际先进水平并实现8×8小型像素阵列。研究阵列像素间的串扰受结构参数的影响规律和改善技术。

执行期限：2021年12月01日至2024年11月30日。

经费额度：定额资助，拟支持不超过1个项目，每项资助额度100万元。

方向2、高分辨率dTOF传感器研究

研究目标：探索基于SPAD阵列的dTOF传感器设计与工艺。

研究内容：研究开发具有新型结构的SPAD像素器件，优化SPAD像素性能，提高SPAD光子探测效率，探索实现SPAD阵列与传统逻辑电路的3D集成工艺，研发具有较高分辨率、优异性能的dTOF整体解决方案。

执行期限：2021年12月01日至2024年11月30日。

经费额度：定额资助，拟支持不超过1个项目，每项资助额度100万元。

方向3、功率芯片能量输运机理和高导低阻热界面材料

研究目标：探索跨时、空尺度耦合下的功率芯片产热传热机理，建立描述热、电输运的统一模型，开发新型高导低阻热界面材料。

研究内容：研究飞秒/纳秒尺度下多载流子耦合及非平衡-平衡输运过程对功率芯片微观产热过程的影响机制。探究高能流密度条件下跨时、空尺度能量输运随尺寸、形状、外加电压等变化的规律。探究功率芯片中多重界面对载流子输运的影响规律，建立热、电输运统一模型。开发具有优异散热性能的新型高导低阻热界面材料。

执行期限：2021年12月01日至2024年11月30日。

经费额度：定额资助，拟支持不超过1个项目，每项资助额度100万元。

专题七、毫米波器件研究

方向1、基于传输线理论的片上集成互连结构与元件模型和建模方法

研究目标：革新射频芯片(RFIC)原理图和版图设计流程，实现基于硅基片上传输线解析建模的RFIC设计。

研究内容：基于65nm RFSOI或者0.18 μm SiGe RF工艺，通过工艺衬底和介质损耗模型、基于传输线理论的片上集成互连结构（如微带线、传输线等）、元件模型和建模方法研究，建立可参考频率分布特性的射频工艺互连结构模型库和硅基片上传输线解析建模的RFIC设计流程，形成EDA环境下PDK一套，集成不少于10个传输线模型。

执行期限：2021年12月01日至2024年11月30日。

经费额度：定额资助，拟支持不超过1个项目，每项资助额度100万元。

方向2、高效率硅基毫米波通信相控阵研究

研究目标：探索片上相控阵高效率拓扑结构，为开发硅基相控阵芯片提供支撑。

研究内容：基于硅基SiGe及SOI射频工艺制程的低噪声、低损耗、高截止频率和高品质无源器件等技术特点，进行片上相控阵高效率拓扑研究，开发高效率硅基毫米波通信77GHz相控阵模组。

执行期限：2021年12月01日至2024年11月30日。

经费额度：定额资助，拟支持不超过1个项目，每项资助额度100万元。

方向3、CMOS核心器件毫米波太赫兹建模及典型IP设计

研究目标：探索CMOS核心器件毫米波段输运机制及寄生效应，建立毫米波太赫兹有源/无源器件模型，优化典型IP设计。

研究内容：研究先进CMOS工艺平台核心器件在毫米波段的物理机制，分析截止频率及最高振荡频率等FOM值对器件结构及关键物理参数的依赖关系。研究毫米波段下寄生效应引入机制及存在形态，建立晶体管毫米波太赫兹物理模型。发展毫米波段精准去嵌及测试技术和完整的模型参数提取方法，达到产业标准的器件拟合精度和关键频点精度，优化低噪声放大器等典型IP设计。

执行期限：2021年12月01日至2024年11月30日。

经费额度：定额资助，拟支持不超过1个项目，每项资助额度100万元。

二、申报要求

除满足前述相应条件外，还须遵循以下要求：

1. 项目申报单位应当是注册在本市的法人或非法人组织，具有组织项目实施的相应能力。
2. 研究内容已经获得财政资金支持的，不得重复申报。
3. 所有申报单位和项目参与人应遵守科研伦理准则，遵守人类遗传资源管理相关法规和病原微生物实验室生物安全管理相

关规定，符合科研诚信管理要求。项目负责人应承诺所提交材料真实性，申报单位应当对申请人的申请资格负责，并对申请材料的真实性和完整性进行审核，不得提交有涉密内容的项目申请。

4. 申报项目若提出回避专家申请的，须在提交项目可行性方案的同时，上传由申报单位出具公函提出回避专家名单与理由。

5. 已作为项目负责人承担市科委科技计划在研项目2项及以上者，不得作为项目负责人申报。

6. 项目经费预算编制应当真实、合理，符合市科委科技计划项目经费管理的有关要求。

7. 各研究方向同一法人或非法人组织限报1项。

8. 申请人在申请前应向联合资助方了解相关项目的需求背景和要求。高端医疗装备领域（专题1-专题3），请联系康女士，联系电话15000500752；集成电路领域（专题4-专题7），请联系任先生，联系电话13817606447。

9. 申请项目评审通过后，申请人及所在单位将收到签订“探索者计划资助项目协议书”的通知。申请人接到通知后，应当及时与联合资助方联系，在通知规定的时间内完成协议书签订工作。

三、申报方式

1. 项目申报采用网上申报方式，无需送交纸质材料。申请人通过“中国上海”门户网站（<http://www.sh.gov.cn>）--政务服务--点击“上海市财政科技投入信息管理平台”进入申报页面，或者直接通过域名<http://czkj.sheic.org.cn>/进入申报页面：

【初次填写】使用申报账号登录系统（如尚未注册账号，请先转入注册页面进行单位注册，然后再进行申报账号注册），转入申报指南页面，点击相应的指南专题后，按提示完成“上海科技”用户账号绑定，再进行项目申报；

【继续填写】登录已注册申报账号、密码后继续该项目的填报。有关操作可参阅在线帮助。

2. 项目网上填报起始时间为2021年9月22日9:00，截止时间（含申报单位网上审核提交）为2021年10月14日16:30。

三、评审方式

采用第一轮通讯评审、第二轮见面会评审方式。

四、立项公示

上海市科委将向社会公示拟立项项目清单，接受公众异议。

五、咨询电话

服务热线：021-12345、8008205114（座机）、4008205114（手机）

上海市科学技术委员会

2021年9月13日

（此件主动公开）