

# 上海市科学技术委员会

沪科指南〔2022〕22号

---

## 关于发布上海市2022年度“探索者计划”项目 申报指南的通知

各有关单位：

为深入实施创新驱动发展战略，加快建设具有全球影响力的科技创新中心，根据《上海市建设具有全球影响力的科技创新中心“十四五”规划》，上海市科学技术委员会特发布2022年度“探索者计划”项目申报指南。

### 一、征集范围

#### （一）高端医疗装备领域

#### 专题一、医学影像装备基础材料

方向1、能谱分辨探测器用铯铅溴单晶的新型钙钛矿材料

**研究目标：**明确大尺寸铯铅溴单晶生长动力学过程与缺陷调控机理，揭示器件载流子传输规律及其离子迁移机理，实现医学X射线或伽马射线的高灵敏度、低探测极限、高能谱分辨探测。

**研究内容：**开展大尺寸铯铅溴单晶生长与性能调控研究，解析单晶缺陷的类型、分布规律及其形成机理。开展载流子输运与界面物理研究，探索铯铅溴单晶暗电流抑制方案及离子迁移机理，构建高偏压离子移动背景下的载流子“漂移—扩散”模型，明确单晶缺陷、界面复合与离子移动极化对载流子输运性能的影响规律。

**执行期限：**2022年10月1日至2025年9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、新型心脏PET/MR采集与重建算法模型**

**研究目标：**建立自由呼吸下的三维心脏PET/MR联合重建方法，实现快速、运动鲁棒、精准的心脏PET/MR成像。

**研究内容：**研究自由呼吸下的三维快速心脏MR成像技术，开发三维心脏PET/MR联合重建算法、运动补偿下的心脏PET衰减校正及PET与MR图像匹配等技术。系统评估同步PET/MR成像在心力衰竭等复杂心脏疾病鉴别诊断、治疗决策及预后价值。

**执行期限：**2022年10月1日至2025年9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、磁共振4D肺成像技术**

**研究目标：**建立自由呼吸下磁共振4D肺成像技术，实现高空间分辨率（不低于1.0mm各向同性）、高时间分辨率（不少于20个呼吸相）的全肺结构成像和通气量功能成像。

**研究内容：**围绕肺结节、肺炎等重大疾病的早期检测需求，研究基于超短回波成像序列和4D图像重建算法，获得在自由呼吸下高清晰度的肺部结构图像和通气量功能图像，开展功能图像的自动分析。

**执行期限：**2022年10月1日至2025年9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、高通量X射线下半导体探测器中电荷输运机制及影响**

**研究目标：**阐明不同物理要素对电荷输运及探测器计数稳定的影响机制，揭示其对CT图像质量的影响。

**研究内容：**构建高通量X射线下三维电荷输运定量模型，并对模型的有效性、准确性进行实验验证。研究半导体能带结构、缺陷构成等物理要素对探测器计数稳定性和光子计数CT成像质量的影响。

**执行期限：**2022年10月1日至2025年9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、基于核素心肌灌注显像的非阻塞性冠脉疾病分子影像学预后监测模型**

**研究目标：**建立非阻塞性冠脉疾病的核素分子影像学预后监测模型，精准疾病风险分层。

**研究内容：**研究非阻塞性冠脉疾病MPI图像分割、识别及特征提取中的新算法，联合相位分析技术自动获取相位带宽、相位标准差及相位熵，筛选核医学影像预后标志物，实现心肌血流量及冠脉血流储备指导下的非阻塞性冠脉疾病的核辅助精准预测及临床应用验证。

**执行期限：**2022年10月1日至2025年9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、狭窄、闭塞性心脑血管疾病新型影像学标志物研究**

**研究目标：**获得心脑血管狭窄与闭塞性病变的新型影像标志物，提升心脑血管疾病的精准诊疗。

**研究内容：**探究磁共振及CT等的心脑血管狭窄、闭塞性的影像学特征变化规律及机制，研究筛选可用于指导临床的新型影像学标志物，解析狭窄、闭塞性心脑血管疾病的病程与分期，实现冠脉及脑血管的精确成像。

**执行期限：**2022年10月1日至2025年9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、肿瘤微环境的动态可视化研究及其在肿瘤免疫治疗中的应用**

**研究目标：**建立可用于乳腺癌免疫治疗监测、评估的微环境动态可视化方法，提高乳腺癌免疫治疗效果。

**研究内容：**融合肿瘤靶向分子、荧光蛋白等，构建可用于磁共振等的多模态成像分子探针，在亚细胞、细胞和组织等水平，研究建立乳腺癌微环境的动态可视化新技术与新方法（空间分辨率优于500 $\mu\text{m}$ ），实现与免疫治疗相关微环境( $\geq 2$ 种标志物或参数)的动态可视化监测、评估。

**执行期限：**2022年10月1日至2025年9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4、基于磁共振技术的复杂先心病形态学及血液动力学研究**

**研究目标：**建立复杂先心病的形态学及血液动力学评估手段及模型，揭示其与心脏功能变化间的关联机制。

**研究内容：**研究复杂先心病的三维动态磁共振成像新算法，获得心脏结构影像及血流速度、流量率等血液动力学参数（成像序列1.2mm分辨率，视野范围350mm，扫描时间8-10分钟），实现自由呼吸状态下形成图像。构建多种复杂先心病的疾病谱综合模型，筛选相关的影像学生物标记，并开展与心脏功能变化相关的机制研究。

**执行期限：**2022年10月1日至2025年9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5、脑胶质肿瘤患者脑功能重塑预测及验证**

**研究目标：**揭示脑肿瘤患者行为与功能变化的大脑重塑的影像学关联，建立术前术后患者脑功能改变的预测模型，为脑胶质瘤患者治疗后康复及综合治疗提供依据。

**研究内容：**基于多模态功能磁共振成像、神经导航、个体化脑功能区识别等技术，实现图像融合三维可视化，确立脑胶质瘤患者基于种子点的功能连接，阐明脑肿瘤患者行为与功能变化的大脑重塑的影像学关联，建立治疗前后脑功能改变的预测模型，并进行数据集验证。

**执行期限：**2022年10月1日至2025年9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。

## **(二) 集成电路领域**

### **专题四、集成电路前瞻性研究**

#### **方向1、超导约瑟夫森结TCAD仿真工具研究**

**研究目标：**建立超导约瑟夫森结可视化交互TCAD仿真软件平台，支持超导集成电路约瑟夫森结性能的仿真分析，仿真的约瑟夫森结临界电流密度跟实测相比误差在10%以内，为解决量子退火芯片中量子比特设计和工艺协同优化问题奠定关键基础。

**研究内容：**全面分析量子退火芯片核心器件——Nb基约瑟夫森结的物理机制，开发基于NEGF的量子输运方法TCAD仿真软件，支持按工艺、材料需求进行三维器件结构建模，包含约瑟夫森结界面工艺到器件结构以及电学性能的分析仿真。

**执行期限：**2022年10月1日至2025年9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、GAA-FET器件DTCO仿真分析关键技术研究**

**研究目标：**配合产业界基于较成熟的先进技术节点，提出环

栅场效应管（GAA-FET）器件的工艺流程方案并通过设计工艺协同优化（DTCO），建立合理的设计规则，实现器件结构优化和单元电路性能提升。

**研究内容：**基于先进工艺建立GAA-FET DTCO的PPA分析等全流程仿真分析方法，优化设计规则和器件结构，构建GAA-FET器件紧凑物理模型，开展典型单元电路的仿真分析，评估整体技术方案的可行性。

**执行期限：**2022年10月1日至2025年9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、应用于先进CMOS外延工艺的RHEED定量表征方法研究及软/硬件系统实现**

**研究目标：**针对未来先进工艺中在线实时监测半导体外延薄膜的需要，进一步发展反射式高能电子衍射（RHEED）技术，实现全晶圆粗糙度、晶格常数、缺陷等参数的数据收集，表面粗糙度量测精度 $\leq 0.02\text{nm}$ ，并完成对比测试和工艺验证及评估。

**研究内容：**基于RHEED技术开发高质量半导体外延薄膜量测系统，构建基于RHEED技术定量表征半导体薄膜粗糙度的模型，发展半导体薄膜粗糙度定量表征方法，拓展RHEED定位表征薄膜缺陷的方法，并应用于FinFET/GAA-FET器件核心外延工艺薄膜的表面粗糙度量测技术并实现相关量测应用。

**执行期限：**2022年10月1日至2025年9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、14nm FinFET及以下节点工艺Litho、SiGe等核心工艺监测的研究

**研究目标：**创新14nm FinFET及以下工艺节点光刻（Litho）、锗硅外延（SiGe）核心工艺监测的新方法，开发设计标准单元库对14nm及以下工艺节点的Litho、SiGe进行有效监测，助力缩短研发周期。

**研究内容：**研究14nm FinFET及以下工艺节点的Litho、SiGe等关键工艺对产品设计及其布图（Layout）产生关键影响的机理及特性。整合Layout设计与工艺，构建14nm及以下工艺节点的标准单元库和核心工艺监测评估方法，改善优化Litho、SiGe等在研发上量阶段的工艺。

**执行期限：**2022年10月1日至2025年9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5、FinFET工艺寄生效应的精准表征、建模及测试版图自动生成工具研究开发

**研究目标：**揭示FinFET器件本征及中后段工艺寄生特性引入机制，实现精准的寄生效应在片测试技术并应用于RC精准建模，开发具有自主知识产权的相关版图自动生成工具。

**研究内容：**研究FinFET器件三维结构特有的本征及中后段工艺寄生引入机制、独有结构寄生电容的精准拆分、计算及电磁仿真拟合，探索极微小电容的可集成在片测试电路并应用于FinFET先进工艺建模。研发适用于该工艺的RC测试结构版图自动生成工具，生成一套适用于中后道RC参数提取的测试结构版图，进行流



片验证、测试、参数提取，并建立RC参数模型。

**执行期限：**2022年10月1日至2025年9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、毫米波和太赫兹技术**

**方向1、适用于相干太赫兹通信的全模拟硅基集成接收机的研究**

**研究目标：**研究相干太赫兹通信全模拟硅基集成接收机，在载波频率300GHz实现单通道面积 $\leq 1\text{mm}^2$ 、功耗150mW、带宽 $\geq 3\text{GHz}$ 的支持QAM正交调制的相控接收机设计。

**研究内容：**基于克拉莫-克若尼关系的太赫兹接收机，研究简洁高效的集成全模拟太赫兹接收机电路设计，优化相干接收机整体的功耗与电路复杂度，替代传统通信正交解调手段实现相位及振幅信息的解析。

**执行期限：**2022年10月1日至2025年9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，可兼容国产射频集成电路仿真器以及PDK环境应用，为基于国产化EDA工具平台发展高效率RFIC设计奠定基础。

**研究内容：**研究基于传输线理论的片上集成微带线、传输线

等互连结构、元件模型和建模方法，优化RFIC原理图和版图设计流程，完善无源互连结构从器件设计到测量及模型库开发流程，完成基于Si基片上传输线解析建模的RFIC设计。

**执行期限：**2022年10月1日至2025年9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、功率器件研究**

#### **方向1、基于DTCO技术的车规级智能功率MOSFET全集成研究**

**研究目标：**采用设计工艺协同优化（DTCO）技术实现功率MOSFET与控制电路的单芯片全集成及协同设计。建立控制逻辑器件、功率MOSFET模型及PDK（误差10%以内），并实现集成控制逻辑电路的功率MOSFET设计及性能验证，探索解决低开关速率下由于安全工作区SOA超界而损坏功率MOSFET问题。

**研究内容：**研究并改进功率MOSFET工艺技术，提出兼容功率MOSFET及控制电路的工艺制备技术路线，满足功率MOSFET和控制电路单芯片全集成。研究并提出面向功率MOSFET的DTCO设计方法，实现工艺、器件、电路及功率MOSFET协同优化设计。

**执行期限：**2022年10月1日至2025年9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者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. 各研究方向同一单位限报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6），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“一网通办”登录（如尚未注册账号，请先转入“一网通办”注册账号页面完成注册），进入申报指南页面，点击相应的指南专题，进行项目申报；

**【继续填写】**使用“一网通办”登录后，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2022年8月17日9:00，截止时间（含申报单位网上审核提交）为2022年9月5日16:30。

#### **四、评审方式**

采用第一轮通讯评审、第二轮见面会评审方式。

#### **五、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。

#### **六、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

2022年8月9日

（此件主动公开）