

上海市科学技术委员会

沪科指南〔2025〕10号

上海市科学技术委员会关于 发布 2025 年度关键技术研发计划 “先进材料”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 2025 年度关键技术研发计划“先进材料”项目申报指南。

一、征集范围

专题一：前沿未来材料

方向 1. 二维半导体材料

1. 新型二维材料增强异质动态存储器研发

研究内容：针对 DRAM 尺寸微缩中面临的泄露电流增加和电容工艺难度高的问题，研发基于二维材料的新型异质集成动态存储器。研究二维材料晶圆级生长与低温转移、与硅的后道兼容异质集成工艺，建立新型存储单元架构及存储芯片的设计与优化方法，研发高密度 DRAM 存储器并完成性能验证。

考核指标：研制基于新型二维材料的高性能低功耗动态存储器，较同单元面积 ($\leq 6 F^2$) 和工艺节点下的硅基 DRAM 泄露电流更低，存储时长 $\geq 10^3$ 秒，具有非破坏性读取及 CMOS 逻辑兼容功能，擦写速度 ≤ 5 ns，工作电压 ≤ 1.5 V，实现原型存储芯片容量 ≥ 1 Mb。

执行期限：2025 年 7 月 1 日至 2028 年 6 月 30 日

经费额度：非定额资助，拟支持不超过 1 个项目，资助额度不超过 200 万元。自筹经费与申请资助经费的比例不低于 1:1。

2. 面向 1nm 技术节点的二维材料晶圆级异质集成

研究内容：针对当前二维材料异质集成面临的集成层数少、面积小、均匀性差与半导体工艺不兼容的瓶颈问题，开发不同二维材料的低缺陷和低应力集成技术。建立普适的材料三维集成方法，实现金属、介质、二维功能材料高密度、高精度异质集成；在低功耗逻辑器件上开展应用验证。

考核指标：开发二维材料晶圆级异质集成工艺，实现 8 英寸

二维材料异质集成，堆叠层数 ≥ 20 层；集成材料种类 ≥ 5 种，二维材料拉曼特征峰位均匀性 $\geq 95\%$ ；8英寸晶圆内， x - y 面内对准精度优于 $2\mu\text{m}$ ，旋转角度优于 0.1° ；基于三维异质集成工艺制备的器件密度 ≥ 100000 晶体管/ mm^2 ，晶体管场效应迁移率 $\geq 100\text{cm}^2/\text{Vs}$ ，室温下亚阈值摆幅 $\leq 70\text{mV/dec}$ ；晶体管栅漏电流 $< 1.5 \times 10^{-2} \text{A}^{-1}\text{cm}^2$ 。

执行期限：2025年7月1日至2028年6月30日

经费额度：非定额资助，拟支持不超过1个项目，资助额度不超过200万元。自筹经费与申请资助经费的比例不低于1:1。

方向 2. 超构材料

1. 多维感知光学超构材料及系统研发

研究内容：针对具身智能、智慧农业、智慧安防等领域对微型化多维感知系统的需求，开发高功能密度集成光学超构材料的智能设计和精细可控制造技术，完成材料及集成化系统样机研制，并开展示范应用。

考核指标：研制光谱和偏振感知超表面样片，光谱分辨率 $\leq 10\text{nm}$ ，感知范围 $400\text{-}1700\text{nm}$ ，偏振通道数 ≥ 4 ；研制成像和深度感知超表面透镜样片，成像波段范围 $400\text{-}1700\text{nm}$ ，深度测量误差 $\leq 10\%$ ；开发超表面集成化系统，研制出超表面、图像传感器、计算芯片于一体的集成化微系统样机，实现成像、光谱、偏振、深度的多维视觉感知功能集成并应用验证。

执行期限：2025年7月1日至2028年6月30日

经费额度：非定额资助，拟支持不超过1个项目，资助额度

不超过 200 万元。自筹经费与申请资助经费的比例不低于 1:1。

2. 航空高温超构声衬材料研发

研究内容：针对航空装备对高温环境下抑制低频、宽带、多模态噪声的需求，开发适用于高温工况的超构声衬，完成高温超构声衬构件制备，实现在高温、高速气流及多模态声源耦合条件下的吸声降噪并完成性能验证。

考核指标：研制适用于高温工况的超构声衬，厚度 $\leq 6\text{cm}$ ，在温度不低于 700K 的阻抗管工况下，600-3000Hz 频率范围内平均吸声系数不低于 0.8；在速度不低于 0.2Ma 且温度不低于 700K 的流管工况下，600-3000Hz 频率范围内平均吸声系数不低于 0.8；在发动机/压气机风扇试验台上完成噪声控制性能验证，600-3000Hz 频率范围内降噪量不低于 5dB。

执行期限：2025 年 7 月 1 日至 2028 年 6 月 30 日

经费额度：非定额资助，拟支持不超过 1 个项目，资助额度不超过 200 万元。自筹经费与申请资助经费的比例不低于 1:1。

方向 3. 植入/介入生物医用材料

1. 软骨修复再生生物活性陶瓷材料研发及应用

研究内容：针对传统骨修复材料流动性差、抗压强度不足等问题，研发具有分层梯度结构和生物活性的生物陶瓷修复材料。研究胶原-陶瓷骨软骨修复体 3D 打印关键技术，开展生物相容性、力学适配性验证和生物安全性评估。

考核指标：生物陶瓷颗粒粒径为 20-150 μm ，纯度 $\geq 95\%$ ，

材料固化时间 4-15min，固化后抗压强度 ≥ 10 MPa，体内完全降解时间 > 1 年；研制胶原-多孔陶瓷、胶原-复合陶瓷等 2 种精确控制的 3D 打印分层结构修复体，修复体钙磷原子比 1.50 ± 0.03 ，体内完全降解时间 > 1 年。

执行期限：2025 年 7 月 1 日至 2028 年 6 月 30 日

经费额度：非定额资助，拟支持不超过 1 个项目，资助额度不超过 200 万元。自筹经费与申请资助经费的比例不低于 1:1。

2. 高性能可控降解血管支架材料研发及应用

研究内容：针对现有血管可降解支架材料力学性能欠佳、降解均匀性不足等问题，研究基于改性聚乳酸、高分子纤维基复合物、合金材料的复合技术。研究材料工艺参数智能优化、降解-力学性能协同调控等技术，开发出具有高强度、降解速率可控、高生物相容性，适用于冠心病等领域介入治疗的新型可降解支架生物医用材料并开展大动物实验验证。

考核指标：高聚物可降解支架材料径向支撑力 100-200 kPa、在模拟生理环境下支架结构稳定性 ≥ 6 个月、降解产物无毒性且细胞存活率 $\geq 90\%$ ；可降解合金材料屈服强度 ≥ 280 MPa、抗拉强度 ≥ 320 MPa、延伸率 $\geq 20\%$ 、室温存放 6 个月力学性能衰减 $\leq 5\%$ 、体外降解速率 ≤ 0.1 mm/年、管材外径最小达到 2.0mm，壁厚不超过 130 μ m；在大动物模型中开展功能评价与安全性测试。

执行期限：2025 年 7 月 1 日至 2028 年 6 月 30 日

经费额度：非定额资助，拟支持不超过 1 个项目，资助额度

不超过 300 万元。自筹经费与申请资助经费的比例不低于 1:1。

3. 递送载体及封堵水凝胶材料研发及应用

研究内容：针对传统材料在穿透血脑屏障、精准释控、止血气封一体化等方面的问题，开发组织穿透精准释控药物载体、血气一体化封堵水凝胶。研究血脑屏障穿透精准释控载体 3D 塑型、微流控、限域纳米自组装、多体系融合等可控制备技术，制备产品并开展安全性和临床前评价。

考核指标：（1）研制卒中精准释控水凝胶微针产品，血脑屏障穿透水凝胶材料弹性模量 $\geq 0.2\text{Gpa}$ ，纳米材料粒径 $\leq 200\text{nm}$ ，脑部病灶药物缓释 6 小时-4 天可调，材料的单批次合成规模 ≥ 1.0 公斤、包封率 $\geq 90\%$ ，批次间粒径偏差 $\leq 10\%$ 、力学性能偏差 $\leq 5\%$ ；（2）研制喷雾型、贴片型、注射型 3 种止血止气用水凝胶原型产品，材料遇血后胶凝时间 ≤ 10 秒，气体泄漏封堵密封率 $\geq 95\%$ ，界面粘结强度 $\geq 150\text{ kPa}$ ，溶血率 $< 5\%$ ，抑菌率 $\geq 95\%$ 。

执行期限：2025 年 7 月 1 日至 2028 年 6 月 30 日

经费额度：非定额资助，拟支持不超过 2 个项目，每个项目资助额度不超过 200 万元。自筹经费与申请资助经费的比例不低于 1:1。

方向 4. 低维材料

1. 氙氮分离材料研发

研究内容：面向半导体光刻、航空航天推进剂、准分子激光

器及医学成像等需求，开发氙、氮分离材料。开展低维分离材料结构设计及制备，氙、氮分离性能研究并开展典型应用场景验证。

考核指标：粉体材料比表面积 $\geq 2000 \text{ m}^2/\text{g}$ ，氙、氮吸附容量 $\geq 100 \text{ mL/g}$ ；分离材料氙、氮混合物分离选择性 ≥ 35 、分离因子 ≥ 25 ，渗透通量 $10^{-8} \text{ mol}/(\text{m}^2 \cdot \text{s} \cdot \text{Pa})$ 量级，分离效率 $100\text{-}300 \text{ L}/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$ ；氙、氮单一气体纯度达到5N级；在至少一个典型应用场景完成应用验证。

执行期限：2025年7月1日至2028年6月30日

经费额度：非定额资助，拟支持不超过1个项目，资助额度不超过200万元。自筹经费与申请资助经费的比例不低于1:1。

2. 高通量多指标量子点编码检测微球材料研发

研究内容：针对液相芯片量子点编码检测微球在功能化、精准化、灵敏度等方面的问题，开发高通量、多指标量子点编码快速检测微球。研发基于无镉大斯托克斯的量子点发光材料，研究量子点微球的多色精准编码、表面功能化制备技术并实现应用。

考核指标：研制2-3种具有大斯托克斯位移的无镉量子点及表面功能化的量子点多色编码微球材料；同一粒径的量子点多色编码微球、功能化编码微球可编码数量均达到150种以上，磁响应时间 $\leq 30\text{s}$ ；多重检测试剂（5重以上）灵敏度达到 0.1 pg/mL ，获得1项医疗器械注册证书；制定液相芯片技术相关团体/行业标准1项；在3-4种重大常见疾病中开展多指标检测及验证。

执行期限：2025年7月1日至2028年6月30日

经费额度：非定额资助，拟支持不超过 1 个项目，资助额度不超过 200 万元。自筹经费与申请资助经费的比例不低于 1:1。

专题二：重点领域关键材料

方向 1. 信息功能材料

1. 集成电路化学机械抛光用超细纳米氧化铈磨料研制

研究内容：针对下一代先进技术节点集成电路制造对化学机械抛光材料抛光速率高，抛光后缺陷低、分散性良好等要求，开发纳米氧化铈磨料及其化学机械抛光液。研究窄粒径分布、低大颗粒含量、均一晶型的纳米氧化铈磨料制备关键技术；开发满足先进技术节点集成电路化学机械抛光液材料并开展应用验证。

考核指标：颗粒一次粒径 2-5 nm（透射电镜下单颗粒粒径），二次粒径平均粒径 < 20 nm（动态光散射粒径，D50 < 20nm, D99 < 30 nm）；5wt%固含量分散液胶体参数（包括 pH、颗粒粒径）稳定性 > 6 个月无分层、无浓度差（50℃烘箱）；杂质金属离子含量 < 1ppm；对二氧化硅抛光去除速率 > 3500Å/min（抛光压力 ≤ 4psi）；氧化铈分散液在含氧化剂配方中无团聚、不发生聚沉分层；化学机械抛光液产品满足二氧化硅/多晶硅抛光速率选择比 > 100。

执行期限：2025 年 7 月 1 日至 2028 年 6 月 30 日

经费额度：非定额资助，拟支持不超过 1 个项目，资助额度不超过 200 万元。自筹经费与申请资助经费的比例不低于 2:1。

申报主体要求：本市企业。

2. 半导体先进封装用临时键合胶研发

研究内容：针对高密度 3D 叠层封装薄晶圆临时键合工艺的需求，研发半导体先进封装用临时键合胶。开展临时键合胶的树脂、溶剂、抗氧化剂和流平剂等关键添加剂的筛选；完成临时键合胶配方的研发，建立配方调整机制，开展临时键合及解胶的应用验证。

考核指标：杨氏模量 0.1-0.3 Gpa，5%热失重温度 > 380℃，玻璃化温度 132-142℃；晶圆涂胶厚度误差 $\leq\pm 5\%$ ，加热前后总厚度变化 $\leq 1.5\ \mu\text{m}$ ，解胶后晶圆无腐蚀，并应用于实际生产。

执行期限：2025 年 7 月 1 日至 2028 年 6 月 30 日

经费额度：非定额资助，拟支持不超过 1 个项目，资助额度不超过 200 万元。自筹经费与申请资助经费的比例不低于 2:1。

申报主体要求：本市企业。

3. 新型低介电常数薄膜封装材料研发

研究内容：针对新型柔性显示技术对轻薄化、防触摸屏电信号串扰的需求，开发柔性显示低介电常数薄膜封装材料。研究薄膜封装材料介电性、透光性、阻隔性、柔韧及收缩性的关联耦合机制，完成新型低介电常数的薄膜封装材料制备工艺开发并开展应用验证。

考核指标：研制低介电常数的薄膜封装材料，低介电封装墨水：粘度 14-21cp， $0.5\ \mu\text{m}$ 以上粒子含量 ≤ 25 个/ml，金属离子含量 ≤ 1 ppm，水含量 ≤ 30 ppm； $10\ \mu\text{m}$ 封装薄膜：可见光透过率 $\geq 95\%$ ，

介电常数 ≤ 2.50 ，完成应用验证。

执行期限：2025年7月1日至2028年6月30日

经费额度：非定额资助，拟支持不超过1个项目，资助额度不超过200万元。自筹经费与申请资助经费的比例不低于2:1。

申报主体要求：本市企业。

方向 2. 能源材料

1. 热电陶瓷材料塑化技术研发

研究内容：针对陶瓷材料的本征脆性问题，开发新型塑性陶瓷材料，研究陶瓷材料从脆性至塑性的转变规律，建立材料塑化调控的新原理和新方法，研制高性能柔性热电能量转换器件和系统。

考核指标：实现 ≥ 3 种脆性陶瓷材料的塑化，拉伸应变量不低于6%；柔性热电转换器件佩戴于人体时输出电压不低于1V，输出功率不低于2mW；在20mm弯曲半径下，弯曲1000次后输出性能衰减不高于10%。

执行期限：2025年7月1日至2028年6月30日

经费额度：非定额资助，拟支持不超过1个项目，资助额度不超过200万元。自筹经费与申请资助经费的比例不低于1:1。

2. 先进核能系统用高性能涂层材料开发及应用

研究内容：针对先进核能系统氙扩散问题，研究阻氙涂层的长周期服役可靠性及失效机理，开发多功能涂层设计技术和制备工艺，研制高性能耐蚀阻氙涂层材料，制备典型模拟样件并完成高温、辐照等环境下的性能评价测试。

考核指标：研发新型阻氚涂层种类 ≥ 2 种；涂层应用基底种类 ≥ 2 种；涂层化学成分及微结构与其辐照损伤及阻氚性能的关系模型预测精度 $\geq 90\%$ ；涂层厚度均匀，偏差不超 $\pm 10\%$ ；涂层孔隙率不高于3%；典型模拟样件上阻氚涂层在 500°C 的阻渗透因子不低于2000；涂层与基体结合力 $\geq 45\text{ MPa}$ ；涂层在 $500\text{-}600^{\circ}\text{C}$ 热循环100次后无剥离及裂纹；涂层耐辐照肿胀， 500°C 辐照1 dpa后涂层辐照体积肿胀量 $\leq 3\%$ ， 600°C 辐照1 dpa后涂层辐照体积肿胀量 $\leq 2\%$ ；辐照条件下涂层与基体界面稳定，无明显的辐照加速界面扩散、辐照加速涂层开裂等劣化现象。

执行期限：2025年7月1日至2028年6月30日

经费额度：非定额资助，拟支持不超过1个项目，资助额度不超过500万元。自筹经费与申请资助经费的比例不低于2:1。

申报主体要求：本市企业。

3. 高品质特种合金大锻件精准控形控性技术开发及应用

研究内容：针对能源装备核心部件对合金大锻件长服役高性能的要求，研究揭示铁镍合金和无磁特种合金非连续热变形过程中的多尺度微观组织演变机理，建立热变形过程高保真组织演变预测方法，开发大规格特种合金厚壁锻件均质化精准控形控性技术，研制高品质特种合金大锻件。

考核指标：铁镍高温合金大锻件坯料厚度 $\geq 450\text{mm}$ ， 600°C 屈服强度 $\geq 145\text{Mpa}$ 、抗拉强度 $\geq 450\text{MPa}$ ，晶粒度 ≥ 2 级；低温超导磁体用合金4K屈服强度 $\geq 1250\text{MPa}$ ，相对磁导率 ≤ 1.05 ，晶粒度 ≥ 2

级；重型燃机耐热钢透平盘锻件屈服强度 750-900MPa，断裂外观转变温度 $\leq 50^{\circ}\text{C}$ ；重型燃机发电机组发电机转子锻件屈服强度 $\geq 750\text{MPa}$ ，断裂外观转变温度 $\leq -7^{\circ}\text{C}$ ，晶粒度 ≥ 2 级；构建材料数据库和工艺数据库；完成至少 2 个特种合金大锻件成形制造和性能指标测试。

执行期限：2025 年 7 月 1 日至 2028 年 6 月 30 日

经费额度：非定额资助，拟支持不超过 1 个项目，资助额度不超过 500 万元。自筹经费与申请资助经费的比例不低于 2:1。

申报主体要求：本市企业。

4. 数据中心散热模组用热控涂层开发及应用

研究内容：针对数据中心等对液冷集群散热模组高效散热的需求，研究辐射热控材料设计、合成与调控技术，开发热控涂层材料并在数据中心等液冷集群散热模组系统中应用。

考核指标：研制 2 种液冷集群散热模组用超宽波段光谱选择性辐射热控涂层；0.25-25 μm 波段光谱平均发射率 >0.95 ，热导率 $\geq 2\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ ，辐射增强因子 ≥ 1.2 ，液冷集群散热模组系统解热能力 $\geq 800\text{W}$ ，热流密度 $\geq 100\text{W}/\text{cm}^2$ ；太阳光谱 0.25-4 μm 波段加权平均反射率 >0.92 ，自洁系数 $\eta \geq 80\%$ ，水接触角 $\text{WCA} \geq 120^{\circ}$ ，辐射增强因子 ≥ 1.2 ，模组系统解热能力 $\geq 500\text{W}$ ，热流密度 $\geq 200\text{W}/\text{cm}^2$ ；在数据中心散热模组等典型场景应用。

执行期限：2025 年 7 月 1 日至 2028 年 6 月 30 日

经费额度：非定额资助，拟支持不超过 1 个项目，资助额度

不超过 500 万元。自筹经费与申请资助经费的比例不低于 2:1。

申报主体要求：本市企业。

方向 3. 绿色可持续材料

1. 多元介质耦合长效渗透反应修复材料制备及应用

研究内容：针对普通渗透反应材料在目标性、功能性、长效性等方面的问题，研制多元介质耦合长效渗透反应材料。研制具有多级孔径结构的反应介质载体，研发提升污染物生物降解效果的酶固定化方法，研究物理、化学、生物过程对污染物的协同去除机制，形成具有长期服役能力的原位渗透反应屏障技术，制备长效渗透反应材料并应用。

考核指标：开发酶固定化方法，酶单次固定化效率达 50% 以上，酶活性降低至 50% 的循环次数提升 2 倍；制备 3 种不同功能的长效渗透反应材料，对多环芳烃、氯代烃、总铬等典型污染物去除率达 95% 以上，应用单位不少于 2 家。

执行期限：2025 年 7 月 1 日至 2028 年 6 月 30 日

经费额度：非定额资助，拟支持不超过 1 个项目，资助额度不超过 300 万元。自筹经费与申请资助经费的比例不低于 2:1。

申报主体要求：本市企业。

2. 车用聚丙烯闭环循环技术研发及保级应用

研究内容：针对汽车工业对回收塑料的需求，开发车用聚丙烯超洁净低成本再生技术。研究低毒、高选择性、易回收的溶剂体系及低温萃取工艺；设计高粘热敏性流体的分离工艺与连续化

分离装置；开发超净脱挥去味技术；建成百吨级中试示范线，开发万吨级车用聚丙烯保级回收工艺技术包。

考核指标：低毒、高选择性、易回收的溶剂的萃取温度 $\leq 180^{\circ}\text{C}$ ，溶剂回收率 $\geq 99\%$ ，残留率 $\leq 0.5\%$ ，聚丙烯合格回收率 $\geq 90\%$ ；材料性能指标满足车用要求，TVOC $\leq 0.2\text{ppm}$ ，气味PV3900 ≤ 3.5 ；建成百吨/年的中试示范装置并稳定运行1000小时；产品应用量 ≥ 20 吨，整车再生聚丙烯占比 $\geq 25\%$ 。

执行期限：2025年7月1日至2028年6月30日

经费额度：非定额资助，拟支持不超过1个项目，资助额度不超过300万元。自筹经费与申请资助经费的比例不低于4:1。

申报主体要求：本市企业。

方向4. 极端条件服役材料

1. 卫星桁架高模量碳纤维复合材料研发及应用

研究内容：针对卫星主承力结构对高模量碳纤维复合材料高性能化与低成本快速制造的需求，研究高模量碳纤维微结构与性能调控技术、预浸纱低损伤制备技术，开发配套高模量高韧性耐高温环氧树脂，建立高模量碳纤维复合材料高效低成本干法缠绕成型技术、多级性能高效转化技术，开展全构件制备和应用。

考核指标：高模量碳纤维拉伸强度 $\geq 4.02\text{GPa}$ 、拉伸强度离散性 $\leq 5\%$ 、拉伸模量 $\geq 540\text{GPa}$ 、拉伸模量离散性 $\leq 3\%$ 、起毛量 $\leq 20\text{mg}/50\text{m}$ ；高模量耐高温高韧性环氧树脂拉伸强度 $\geq 100\text{MPa}$ 、拉伸模量 $\geq 4.0\text{GPa}$ 、断裂伸长率 $\geq 3\%$ ；高模量碳纤维预浸纱宽度

3.175mm±0.125mm、拉伸断裂强度保留率≥95%；高模量碳纤维单向复合材料拉伸强度≥1600MPa、拉伸模量≥280GPa、弯曲强度≥1100MPa、层间剪切强度≥60MPa；高模量碳纤维预浸纱缠绕成型起毛率≤1%；卫星全尺寸桁架成型工艺与传统工艺相比效率提高1倍且制造成本降低20%以上；相关构件实现在轨应用。

执行期限：2025年7月1日至2028年6月30日

经费额度：非定额资助，拟支持不超过1个项目，资助额度不超过500万元。自筹经费与申请资助经费的比例不低于2:1。

申报主体要求：本市企业。

2. 高丰度氢/硼同位素材料低成本制备及应用

研究内容：针对医药开发、医学检测、新能源、新型显示等未来产业对高丰度功能性稳定同位素材料的需求，研究同位素原料及功能材料低成本制备技术并实现应用。

考核指标：制备高丰度氘水原料，氘同位素丰度>99.9%，电导率<3μs/cm；开发氘代发光功能材料，纯度≥99%，氘代丰度≥90%，与未氘代的材料相比，氘代材料稳定性提升5%、器件寿命提升3倍以上；玻璃化温度≥120℃；金属单杂（铁、钾、钙、钠、镁）≤1ppm；单卤素杂质（氟、氯、溴、碘）≤2ppm。制备高丰度三氟化硼-10气体及硼-10酸，三氟化硼-10气体丰度≥96%，硼-10酸硼同位素丰度≥96%、硼-10酸纯度≥99.9%、粒度(≤0.6mm)≥98%。

执行期限：2025年7月1日至2028年6月30日

经费额度：非定额资助，拟支持不超过 1 个项目，资助额度不超过 500 万元。自筹经费与申请资助经费的比例不低于 2:1。

申报主体要求：本市企业。

专题三：材料开发新范式

方向 1. 先进材料智能实验

1.多层次智能体驱动材料制备技术研发

研究内容：为解决传统材料研发实验效率低、人工操作错误率高等问题，提高研究准确性和可靠性，开展多层次智能体驱动的材料制备技术研发，实现材料合成、表征和测试的全流程自动化，并实现应用验证。

考核指标：完成智能体驱动机器人实验系统建设，自动化设备不少于 15 台/套；实验系统具备思维推理能力，思维链长度 \geq 10 步；完成至少 1 个理论计算智能体开发；完成至少 2 种新材料的开发及性能验证。

执行期限：2025 年 7 月 1 日至 2028 年 6 月 30 日

经费额度：非定额资助，“赛马制”形式，拟支持不超过 3 个项目，每个项目资助额度不超过 300 万元。自筹经费与申请资助经费的比例不低于 2:1。

方向 2. 先进材料智能创制

1.OLED 材料基因组建设及 AI 智能化设计工具研发

研究内容：针对新型显示产业对具有专利性和实用性的 OLED 材料的需求，开展人工智能驱动的材料开发与应用研究。

建立 OLED 材料基因库，开发材料分子生成模型和材料结构与性质预测模型，实现材料的高通量生成和性质预测，实现应用验证。

项目交付物： OLED 材料基因库 1 套； OLED 材料生成模型工具 1 套，支持模型算法的选择； OLED 材料结构与性质预测模型工具 1 套； 开发文档 1 份； OLED 材料基因库和模型工具使用说明书 1 份。

考核指标： 建立 OLED 材料基因数据库，包含发光层、电子层、空穴层材料体系，数据量 ≥ 100000 ，可实现材料的性质展示、检索查询，并支持模型构建与迭代；开发 OLED 材料分子生成模型，可提供不少于 2 种分子生成算法，有效性 $\geq 99.00\%$ ，新颖性 $\geq 99.00\%$ ，唯一性 $\geq 99.00\%$ ，连通率 $\geq 85.00\%$ ，生成分子平均环数 ≥ 14 个，满足材料复杂度要求；开发 OLED 材料结构与性质预测模型，实现对材料研发关键性质的快速预测。其中，HOMO 和 LUMO 预测模型 $R^2 \geq 0.95$ ， $MAE < 0.08\text{eV}$ ；单线态/多线态能级(激发能)预测模型 $R^2 \geq 0.95$ ， $MAE < 0.08\text{eV}$ ；发光波长预测模型 $R^2 \geq 0.95$ ， $MAE < 0.08\text{eV}$ ；薄膜环境下双分子转移积分的预测模型 $R^2 \geq 0.80$ ；实现材料的高通量生成和性质预测，基于单卡 32GB 算力，一次性产生超过 1000 个通量级别的分子结构，每小时自动生成并验证的分子数量 ≥ 1000 个；配合实验侧进行模型验证和模型调优，次数 ≥ 3 次。

执行期限： 2025 年 7 月 1 日至 2028 年 6 月 30 日

经费额度： 非定额资助，“揭榜挂帅”形式，拟支持不超过 1

个项目，每个项目资助额度不超过 300 万元。自筹经费与申请资助经费的比例不低于 2:1。

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. 对于申请人在以往市级财政资金或其他机构（如科技部、国家自然科学基金等）资助项目基础上提出的新项目，应明确阐述二者的异同、继承与发展关系。

3. 所有申报单位和项目参与人应遵守科研诚信管理要求，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. 所有申报单位和项目参与人应遵守科技伦理准则。拟开展的科技活动应进行科技伦理风险评估，涉及科技部《科技伦理审查办法（试行）》（国科发监〔2023〕167号）第二条所列范围科技活动的，应按要求进行科技伦理审查并提供相应的科技伦理审查批准材料。

6. 所有申报单位和项目参与人应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。

7. 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。

8. 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。

9. 各研究内容同一单位限报 1 项。

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。请申请人通过“上海市科技管理信息系统”（<https://svc.stcsm.sh.gov.cn>）进入“项目申报”，进行网上填报，由申报单位对填报内容进行网上审核后提交。

【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。

2. 项目网上填报起始时间为 2025 年 5 月 14 日 9:00，截止时间（含申报单位网上审核提交）为 2025 年 6 月 3 日 16:30。

四、评审方式

前沿未来材料采用一轮通讯评审方式。

重点领域关键材料采用一轮通讯评审方式。

材料开发新范式采用第一轮通讯评审、第二轮见面会评审方式。

五、管理实施要求

本指南专题三方向 1 的“多层次智能体驱动材料制备技术研发”项目采用“赛马制”形式，面向不同技术路线同时支持多支研发团队平行攻关，实施过程中，分阶段开展节点考核，根据节点考核结果给予后续资金支持。专题三方向 2 的“OLED 材料基因组建设及 AI 智能化设计工具研发”项目采用“揭榜挂帅”形式，由市科委与技术需求方共同组织揭榜方案评审，指定项目专员对项目实施进行跟踪管理，开展“里程碑”式考核及成果验收。榜单需求咨询电话：021-61609878（董欣宇）

六、立项公示

上海市科学技术委员会将按规定向社会公示拟立项项目清单，接受公众异议。

七、咨询电话

服务热线：8008205114（座机）、4008205114（手机）

上海市科学技术委员会

2025年5月6日

（此件主动公开）