2026年度长三角科技创新共同体联合攻关（基础研究）项目申报指南

（国科管平台登录可见）

一、集成电路与电子信息

1. 面向高压低损耗氧化镓垂直MOSFET的缺陷机理与调控方法研究

研究氧化镓低缺陷单晶生长与低损伤加工技术，研究氧化镓厚膜外延“杀手级”缺陷形成机制和抑制策略，开展同质外延原位掺杂机理与载流子浓度精准调控方法研究。基于氧化镓同质外延片，研究高压低损耗氧化镓垂直 MOSFET 器件设计原理与方案，以及氮掺杂与其引起的带内缺陷态、杂质补偿的内在联系、多模态氧化镓缺陷检测方法。满足氧化镓衬底电阻率≤0.05Ω · cm；缺陷密度≤1×10^{4} cm^{-2}；摇摆曲线半高宽≤150 arcsec；表面粗糙度≤0.5 nm。实现氧化镓外延片厚度≥10 μm，载流子浓度≤2×10^{16} cm^{-3}，表面粗糙度≤2 nm。实现氧化镓垂直MOSFET器件反向击穿电压≥1700 V，阈值电压≥2.0 V，导通电阻≤1Ω。

经费投入：拟支持1个项目，单个项目财政资助经费不超过300万元。企业作为项目牵头单位、子课题单位或参与单位的，应当提供项目配套经费。其中，企业作为项目牵头单位或子课题单位的，与财政经费投入比例不低于2:1。

牵头省市：上海

2. 海上盐雾环境光子级灵敏多维感知机理及验证

面向海上船舶主动航行安全、智慧港口感知的产业重大需求，聚焦

极端盐雾海洋场景下，光子级灵敏多维感知机理及验证研究，研究海上盐雾场景下，光子在介质中信号的传输机制、噪声生成机理，揭示海况、盐雾浓度对回波光子与背景噪声的影响规律，建立面向海上极端环境下光子级高灵敏探测模型；研究复杂海洋背景低信噪比光子级信息获取的感知理论与处理算法，基于物理先验构建海面目标短波红外信息增强、激光雷达光子三维重建，实现强盐雾杂波条件下弱目标提取；研制具备短波红外被动成像感知、激光雷达主动三维重建能力的多维探测验证样机，在海上盐雾场景下达到远距离（≥5km）目标的探测能力。

经费投入：拟支持1个项目，单个项目财政资助经费不超过300万元。企业作为项目牵头单位、子课题单位或参与单位的，应当提供项目配套经费。其中，企业作为项目牵头单位或子课题单位的，与财政经费投入比例不低于2:1。

牵头省市：上海

3. 大算力芯粒异构集成互连界面失效与强化机制研究

围绕大算力芯粒异构集成过程中低温互连界面的退化与失效难题，探究多场耦合下低温互连界面接触与塑性变形行为、低温固态扩散与界面键合动力学、低温互连等基础问题，揭示多层级低温互连过程界面演化机理，为高性能、高可靠异构集成技术奠定理论基础。

经费投入：拟支持1个项目，单个项目财政资助经费不超过300万元。企业作为项目牵头单位、子课题单位或参与单位的，应当提供项目配套经费。其中，企业作为项目牵头单位或子课题单位的，与财政经费投入比例不低于2:1。

牵头省市：江苏

4. 非制冷红外探测与甲烷气云主动定量成像机理研究

针对红外探测器 PbSe 薄膜敏化工艺参数波动大、批次稳定性差与甲烷气云定量成像精度低的问题，研究室温非制冷 PbSe 薄膜敏化过程机理与基于多脉冲单光子探测的气云柱浓度测量机理，提出新型器件结构与读出电路的异质集成方法、跨周期光子计数波形畸变校正和气云柱浓度反演方法，为高性能中波红外被动成像与远距离甲烷气云主动成像提供理论支撑。

经费投入：拟支持 1 个项目，单个项目财政资助经费不超过 100 万元。项目牵头单位申请人须为浙江省自然科学基金依托单位会员。

牵头省市：浙江

5. 雷达光学多模态协同感知理论研究

针对城市复杂环境下低空目标与地面目标共存、多源异构数据时空失配、空地协同感知精度不足等问题，开展城市环境低空与地面目标雷达电磁散射特性机理、雷达光学感知特性互补机理研究，建立空地目标多维特征表征与联合感知模型，突破多模态神经网络、深度特征融合、空地目标轨迹关联与时空配准等关键技术，为智慧城市交通精细化管控与低空空域安全高效运行提供理论支撑。

经费投入：拟支持 1 个项目，单个项目财政资助经费不超过 100 万元。项目牵头单位申请人须为浙江省自然科学基金依托单位会员。

牵头省市：浙江

6. 面向异构多智能体交互的视觉力觉协同感知控制理论研究

针对复杂动态环境中恶劣光照、动态遮挡与剧烈振动等因素导致感知严重退化以及跨尺度自主协同难的问题，研究多智能体视觉、力

觉协同感知理论，揭示视觉引导下跨尺度多智能体交互的力位耦合规律，提出视觉与力觉深度融合的自监督自适应力位混合控制方法，为异构多智能体在复杂动态环境下高效可靠的跨尺度协同作业提供理论支撑。

经费投入：拟支持1个项目，单个项目财政资助经费不超过100万元。项目牵头单位申请人须为浙江省自然科学基金依托单位会员。

牵头省市：浙江

7. 面向开放交互场景的视频理解理论研究

面向视频感知理解在智慧城市、智能制造、无人系统等关键领域的核心技术突破与重大应用需求，研究长时序数据结构化语义索引映射理论，建立面向开放查询的跨场景动态推理检索机制，揭示多注意力机制信息压缩与语义对齐机理，提出支持混合架构的软硬协同并行加速与动态演进方法，为发展高质量多模态大模型视频推理方法提供理论支撑。

经费投入：拟支持1个项目，单个项目财政资助经费不超过100万元。项目牵头单位申请人须为浙江省自然科学基金依托单位会员。

牵头省市：浙江

8. 面向多媒体大数据的隐私安全与模型保护理论研究

针对多媒体大数据场景下敏感信息识别难、脱敏粒度粗、加密性能不足、系统化支撑能力薄弱等问题，研究融合人工智能与密码技术的大数据保护基本机理，提出覆盖感知、传输、存储、服务的多媒体大数据安全技术体系，突破支持现役国产商用密码算法及抗量子计算密码算法的高并发低时延接入技术，为大规模多媒体数据安全保护提

供理论支撑。

经费投入：拟支持1个项目，单个项目财政资助经费不超过100万元。项目牵头单位申请人须为浙江省自然科学基金依托单位会员。

牵头省市：浙江

9. 面向复杂场景具身导航的世界模型与数据生成理论研究

针对具身导航真实数据采集标注成本高、仿真与真实环境域差距显著等问题，探索基于世界模型的几何-语义-物理一致可控场景生成机理，研究智能体动态行为与人-机-环境交互的高保真生成方法，揭示仿真-真实数据分布偏移对具身策略学习的作用规律，构建多粒度可控的高写实度世界模型，并面向足-臂式机器人平台建立大规模高质量具身导航数据集，开展跨域策略迁移验证。

经费投入：拟支持1个项目，单个项目财政资助经费不超过100万元。项目牵头单位申请人须为浙江省自然科学基金依托单位会员。

牵头省市：浙江

10. 多模态指令理解与长程记忆推理的具身导航大模型研究

针对具身导航方法多模态指令推理能力受限、跨楼层跨街区长程任务下情景记忆衰退等问题，探索自然语言、粗糙拓扑地图、动态目标特征等异构指令的统一多模态表征与语义对齐机理，揭示长程决策中情景语义记忆的层次化构建、压缩与检索机制，研究多模态指令驱动、长上下文记忆增强的统一具身导航大模型架构及其端到端推理方法，构建面向复杂场景的长程具身导航大模型并完成足-臂式机器人形态下的应用验证。

经费投入：拟支持1个项目，单个项目财政资助经费不超过100

万元。项目牵头单位申请人须为浙江省自然科学基金依托单位会员。

牵头省市：浙江

11. 面向复杂场景的足-臂式机器人感知定位与建图理论研究

针对足-臂式机器人在跨域场景中面临的运动形态差异、足端冲击扰动、视角快速变化、动态遮挡和环境结构变化等问题，研究多源异构信息协同感知机理，探索适用于非欧空间运动状态与环境结构的贝叶斯融合方法，提出面向动态变结构环境的语义几何联合建图理论，揭示机器人观测与场景结构、可通行区域、运动目标之间的耦合关系，构建增量式地图更新机制，形成感知、定位与建图一体化理论与方法。

经费投入：拟支持 1 个项目，单个项目财政资助经费不超过 100 万元。项目牵头单位申请人须为浙江省自然科学基金依托单位会员。

牵头省市：浙江

12. 面向复杂环境导航的足-臂式机器人运控系统研究

针对复杂环境下足-臂式机器人面临运动模态决策模糊、动态环境适应性弱以及跨形态平台泛化困难等问题，探索多模态导航指令与多模态环境表征驱动下的高自由度运动模态自主决策机制，揭示非结构化动态时空下“平衡-避障-任务”的多目标博弈与统一生成原理，探明足-臂式机器人的跨形态统一表征与技能迁移机制，构建具有多模态指令精准响应、复杂地形与动态环境自适应、跨形态通用的足-臂式机器人控制理论与方法体系。

经费投入：拟支持 1 个项目，单个项目财政资助经费不超过 100 万元。项目牵头单位申请人须为浙江省自然科学基金依托单位会员。

牵头省市：浙江

13. 复杂场景下足-臂式机器人操作技能学习与泛化方法研究

针对复杂场景足-臂式机器人巡检中存在操作技能难以跨场景迁移等问题，建立足-臂耦合的操作技能表征方法，形成可组合、可泛化的精准柔顺操作元技能库，阐明人机异构条件下操作技能高保真技能迁移机制，建立小样本条件下操作技能的迁移方法，实现环境与任务自适应的足-臂式机器人全身协同作业，并通过跨平台、跨场景实验验证方法有效性。

经费投入：拟支持 1 个项目，单个项目财政资助经费不超过 100 万元。项目牵头单位申请人须为浙江省自然科学基金依托单位会员。

牵头省市：浙江

14. 算力卫星星座协同交互机理与韧性组网方法研究及示范应用

研究内容：针对算力星座高效率、高质量、高可靠交互与组网需求，研究算力卫星任务协同交互机理，形成关系、内容与传输联动优化的方法体系；研究天基算力资源聚合与任务适配编排方法，提升天基智能服务的持续运行能力和资源利用效率；研究天基算力节点韧性组网与弹性传输机制，实现不可靠链路下的确定性传输；研制算力卫星路由器设备样机，构建天基算力组网系统。支持不少于 5000 个卫星节点虚实融合组网，星间数据传输量降低≥60%，平均协同交互时延降低≥20%，推理吞吐量提升≥1.5 倍，动态负载下推理任务 SLO 满足率≥90%；应用于不少于 8 颗真实在轨算力卫星与不少于 5 个地面站，卫星总算力不少于 100POPS，星间激光链路带宽≥400Gbps，星地激光链路≥100Gbps，完成不少于 3 个典型遥感推理场景的应用验证。

经费投入：拟支持 1 个项目，单个项目财政资助经费不超过 500

万元。企业作为项目牵头单位、子课题单位或参与单位的，应当提供项目配套经费。其中，企业作为项目牵头单位或子课题单位的，与财政经费投入比例不低于2:1。

牵头省市：安徽

15. 面向先进制程掩模三维效应高精度快速设计理论及其应用研究

面向先进制程光刻中掩模三维效应（M3D）导致成像质量下降的迫切需求，针对亿级网格电磁场高通量演化、有限严格样本下智能代理泛化与可信度、M3D 误差传递等科学挑战。开发多尺度电磁场高通量求解与物理约束智能代理协同技术、构建掩模三维效应高精度快速设计的理论框架、发展掩模设计全流程质量控制体系，揭示深紫外/极紫外掩模强散射物理机理与误差传递规律，形成掩模三维效应高精度快速设计的完整理论体系。开发高精高可靠性掩模设计基础软件，建立亿级网格高效严格仿真演化方法，支持网格规模 $\geqslant 3\times10^{9}$、单卡吞吐率 $\geqslant$ 0.15TCUPS、15 亿次网格更新/秒；对先进节点 20 μm × 20 μm 关键层图形的光学仿真时间 $\leqslant$ 1 分钟，有效孔径内掩模夫琅和费场强仿真误差 $\leqslant 1\times10^{-3}$；快速模型支持曲线掩模，与严格仿真模型的信号差异小于 5×10^{-3}。实现代理预测与自动回验，满足 7 - 28 nm 节点掩模设计需求；研制自主知识产权的掩模三维效应光刻设计软件 1 套。

经费投入：拟支持 1 个项目，单个项目财政资助经费不超过 500 万元。企业作为项目牵头单位、子课题单位或参与单位的，应当提供项目配套经费。其中，企业作为项目牵头单位或子课题单位的，与财政经费投入比例不低于2:1。

牵头省市：安徽

二、新材料与先进制造

1. 航空发动机增材制造 CoCr 系高温合金长寿命服役损伤演化规律与调控机制

针对航空发动机增材制造高温合金构件长寿命、高可靠性服役需求，聚焦激光增材制造 CoCr 系合金高性能适打印成分调控与非平衡凝固组织形成机理、高温疲劳及蠕变损伤演化规律与高温服役寿命预测理论等关键基础科学问题，揭示合金成分及粉末特性对激光粉床熔融 CoCr 系合金非平衡凝固行为的影响与“成分-工艺”双向优化调控机理，阐明增材制造特征缺陷与高温蠕变/疲劳损伤之间的跨尺度传递机制及其成分依赖特性，建立特征缺陷与高温蠕变/疲劳损伤之间的关联关系，构建贯通“成分与粉末特性—非平衡熔凝组织—高温耐久性损伤—长周期服役寿命”的理论预测框架。实现激光粉床熔融 CoCr 系合金室温抗拉强度≥1200MPa，屈服强度≥620MPa，延伸率≥40%；600° C 抗拉强度≥800 MPa，屈服强度≥275MPa，延伸率≥20%；800° C/150MPa 持久寿命≥35 小时，300° C 典型服役工况等效条件下低周疲劳寿命＞6000 周次。

经费投入：拟支持 1 个项目，单个项目财政资助经费不超过 500 万元。企业作为项目牵头单位、子课题单位或参与单位的，应当提供项目配套经费。其中，企业作为项目牵头单位或子课题单位的，与财政经费投入比例不低于 2:1。

牵头省市：上海

2. 船舶设计、建造和航运跨阶段数据演化与耦合规律研究

围绕船舶行业的设计、建造、航运三大核心环节，面向设计阶段

的需求规范、几何结构与机理仿真数据，建造阶段的工艺过程、质量检测与竣工实测数据，以及航运阶段的环境载荷、运行状态与维护数据，研究船舶领域数据分类分级的科学方法、元数据的统一建模理论、数据编码与接口的标准化规范，从正向设计的物理机理出发，构建物理意义一致、工况与边界条件明确的数据表征，开展多源异构船舶数据融合与领域知识数据化转化技术，建立设计输入、建造实测和运营反馈的全链路数据追溯理论模型，研究数据集在设计参数校核、建造工艺优化、运营性能分析等场景的效能评估方法，完成在建船舶与同型在役船舶的数据接入与匹配测试，在不少于 2 类船型（运输和特种作业）和在建≥2 艘船上开展泛化性验证，典型舱段的设计任务工时降低≥30%，重量下降≥2%，典型航次营运工况的设计匹配分析效率提升≥20%，验证数据集对船舶行业的智能设计、精益建造、智能航运的全链条支撑能力。

经费投入：拟支持 1 个项目，单个项目财政资助经费不超过 300 万元。企业作为项目牵头单位、子课题单位或参与单位的，应当提供项目配套经费。其中，企业作为项目牵头单位或子课题单位的，与财政经费投入比例不低于 2:1。

牵头省市：上海

3. 非聚醚性高性能生物基氨纶绿色制造

围绕传统氨纶石化依赖、性能瓶颈与高碳排放问题，聚焦非粮来源的非聚醚型氨纶，开发高强度、高耐氯、可降解的颠覆性生物基氨纶产品，探索多元醇分子结构与纤维性能的内在关联，贯通非聚醚型多元醇与氨纶绿色制造流程，推动高端弹性纤维产业升级与特种纤维

应用。

经费投入：拟支持1个项目，单个项目财政资助经费不超过300万元。企业作为项目牵头单位、子课题单位或参与单位的，应当提供项目配套经费。其中，企业作为项目牵头单位或子课题单位的，与财政经费投入比例不低于2:1。

牵头省市：江苏

4. 人工智能驱动的金属增材制造专用材料基础研究

融合人工智能技术与大模型，突破增材制造难成形高性能合金成分设计、多尺度缺陷组织应力调控及多目标关键性能优化等智能技术，开发不少于三类增材制造专用高性能合金及其复杂构件，明晰人工智能驱动的合金设计、工艺优化和构件形性控制关键机理及方法。

经费投入：拟支持1个项目，单个项目财政资助经费不超过300万元。企业作为项目牵头单位、子课题单位或参与单位的，应当提供项目配套经费。其中，企业作为项目牵头单位或子课题单位的，与财政经费投入比例不低于2:1。

牵头省市：江苏

5. 航空发动机零件高效增材-机械/电加工制造基础研究

航空发动机扩压器等复杂结构零件毛坯成形良品率极低、加工效率和质量难以满足高效低成本要求，开展高效增材－机械/电加工制造基础研究，阐明毛坯电弧高效增材成形机制、揭示增材－机械/电加工全流程形性演变机制，形成航空发动机零件高效制造新理论与方法。

经费投入：拟支持1个项目，单个项目财政资助经费不超过300万元。企业作为项目牵头单位、子课题单位或参与单位的，应当提供项目

配套经费。其中，企业作为项目牵头单位或子课题单位的，与财政经费投入比例不低于2:1。

牵头省市：江苏

6. nm 尺度稀疏颗粒多场输控机制与高速高效检测方法研究

研究流场、声场、电场作用下 nm 颗粒行为规律，探索液体颗粒仪检测流道内 nm 颗粒精准输运的多场控制新机制，揭示颗粒运动轨迹变化对其散射光分布影响规律，建立颗粒粒径反演计算与误差修正模型，形成声-液-光-电多场耦合颗粒输控与检测方法，为 20nm 及以下尺度颗粒检测速率与计数效率的提升提供理论支撑，并在浸液系统及湿法设备等先进制程 IC 装备中进行验证。

经费投入：拟支持 1 个项目，单个项目财政资助经费不超过 100 万元。项目牵头单位申请人须为浙江省自然科学基金依托单位会员。

牵头省市：浙江

7. ppb 级 TOC 跨膜传质机理与高精度检测方法研究

研究多源羟基自由基对有机物矿化效率的协同调控机理，构建基于电化学阻抗谱的极化效应补偿模型，揭示 CO_2 跨膜传质与碳酸解离后离子电导响应的耦合机制，探究溶胀作用下 CO_2 渗透膜微观结构演变规律，形成超低检测限的 TOC 膜法电导差分检测方法，为痕量 TOC 在线高精度检测提供理论支撑，并在浸液系统及湿法设备等先进制程 IC 装备中进行验证。

经费投入：拟支持 1 个项目，单个项目财政资助经费不超过 100 万元。项目牵头单位申请人须为浙江省自然科学基金依托单位会员。

牵头省市：浙江

8. 多组分化学品光谱吸收规律与高精度浓度检测方法研究

研究基于双通道化学品采样流通池、非对称光路与阵列光电传感器的流体-光学-传感系统优化设计方法，揭示温度波动、气泡与浓度瞬变引起的光谱时域扭曲与频域混叠规律，以及多组分化学品吸收峰展宽、重叠及非线性偏移对浓度分辨率的影响规律，建立光谱-浓度精准映射关系与误差修正模型，形成液体浓度仪在线自校正新方法，为复杂工况下多组分化学品浓度检测精度提升提供理论支撑，并在浸液系统及湿法设备等先进制程IC装备中进行验证。

经费投入：拟支持1个项目，单个项目财政资助经费不超过100万元。项目牵头单位申请人须为浙江省自然科学基金依托单位会员。

牵头省市：浙江

9. 液体介质对测量管振动调制规律与高精度密度测量方法研究

研究液体介质密度变化、黏性耗散及管内填充状态对振动测量管所受液固耦合作用力分布的影响规律及对振动周期、幅值、相位与品质因数的调制规律，提出测量管构型、振动激励信号波形优化与相位检测分辨率提升的方法，建立密度反演、黏度修正、温度漂移补偿、异常填充识别与误差自校正模型与嵌入式实现机制，为高精度液体密度检测提供理论支撑，并在湿法设备等先进制程IC装备中进行验证。

经费投入：拟支持1个项目，单个项目财政资助经费不超过100万元。项目牵头单位申请人须为浙江省自然科学基金依托单位会员。

牵头省市：浙江

10. 液体介质品质参数的测量误差传递规律与计量溯源体系研究

研究nm尺度颗粒、ppb级TOC、0.1%级精度化学品浓度、μg/cm³

级密度的校准方法，构建标准物质、标准机、用户机的校准比对误差传递模型，揭示介质品质参数测量误差产生机理与传递规律，探索构建液体颗粒仪、液体 TOC 仪、液体浓度仪、液体密度仪等仪器标准机与用户机的精度等级体系与计量溯源体系，为建立计量技术规范与标准体系提供理论支撑。

经费投入：拟支持 1 个项目，单个项目财政资助经费不超过 100 万元。项目牵头单位申请人须为浙江省自然科学基金依托单位会员。

牵头省市：浙江

11. 无/少负极集流体表面钠成核与沉积动力学机制研究

针对无/少负极钠电池中金属钠沉积不均匀、界面不稳定及可逆性不足等问题，研究集流体表面化学状态、微观结构与局域电场对钠沉积/剥离行为的影响规律，揭示表面组分、形貌演变与钠沉积动力学之间的耦合机制，阐明固体电解质界面膜形成演化与界面稳定性的构效关系，建立钠沉积可逆性、界面稳定性与电化学性能的关联模型，为无/少负极钠电池长寿命、高稳定运行提供理论支撑。

经费投入：拟支持 1 个项目，单个项目财政资助经费不超过 100 万元。项目牵头单位申请人须为浙江省自然科学基金依托单位会员。

牵头省市：浙江

12. 高能量密度快充型锂电池和负极材料的工程化

面向新能源汽车和无人机等应用场景“充电焦虑”的需求痛点，针对动力电池负极界面离子传导慢、首次库仑效率低等问题导致的电池能量密度和充电速率难以兼容的挑战，从电池界面构效关系与电池体系设计、负极材料表面修饰方法与制备工艺、适配快充型磷碳负极适配的电

解液设计、快充型动力电池体系设计开发四个方面展开研究。聚焦磷碳负极材料体系，筛选纳米级超薄、亲锂的负极包覆材料，研究离子导率、锂离子去溶剂化能等材料理化性质和电极倍率性能的作用规律；发展超薄、亲锂层包覆的负极材料制备工艺路线和小试到中试规模的材料制备技术；设计适配快充型磷碳负极适配的电解液；发展兼具高比能和超快充能力的全电池体系，研究全电池工况下负极界面结构失效与电池器件功率密度、能量密度、首次库伦效率的内在联系。实现磷碳负极材料100kg 制备能力；首次库伦效率≥85%；材料比容量≥1000mAh/g；循环寿命≥1000 次；电池能量密度≥300Wh/kg；电池容量≥10Ah；电池充电倍率≥10C。

经费投入：拟支持1个项目，单个项目财政资助经费不超过300万元。企业作为项目牵头单位、子课题单位或参与单位的，应当提供项目配套经费。其中，企业作为项目牵头单位或子课题单位的，与财政经费投入比例不低于2:1。

牵头省市：安徽

13. 新型显示高透高偏振聚乙烯醇树脂-光学膜-偏光片全链条基础与应用研发

针对新型显示聚乙烯醇（PVA）光学膜及偏光片高透过率与高偏振度难以协同提升难题，揭示加工工况下“水”调控PVA结构演化机制，阐明拉伸外场下 PVA 构象转变与碘络合反应的耦合机制，建立加工参数—多尺度结构—光学性能高维映射模型；研究 PVA 原料、配方及干燥工艺对光学膜加工性能与偏光片光学性能的协同调控规律，突破膜厚均匀性、风场均匀性精密控制等产业化关键技术；研究偏光片界面复合、

胶层匹配及多层膜协同设计原理，开发高透偏光片制备工艺。构建溶解—流延—干燥、拉伸碘染色—干燥过程“工艺参数—多尺度结构”相图各1套；突破高透高偏振偏光片用PVA光学膜技术与产品，幅宽3.4m，透光率≥91.3%，拉伸强度≥95 MPa，断裂伸长率≥420%（干态）；突破高透高偏振偏光片技术与产品，透过率≥43.6%、偏振度≥99.99%，获得新产品认证≥1项。

经费投入：拟支持1个项目，单个项目财政资助经费不超过300万元。企业作为项目牵头单位、子课题单位或参与单位的，应当提供项目配套经费。其中，企业作为项目牵头单位或子课题单位的，与财政经费投入比例不低于2:1。

牵头省市：安徽

14. 面向钠离子电池硬碳负极连续规模化制备装备的水泥窑炉重构关键技术研究

针对钠离子电池负极硬碳材料缺乏规模化、连续化制备装备，开展适配高温、惰性制备工艺需求的装备设计理论与水泥窑重构关键技术研究。探究硬碳制备装备内的气固多尺度热质传递机制与硬碳微观结构调控机理，建立物料流动、升温速率与反应进程的定向调控策略；探究反应器尺度放大过程中温度场与反应动力学非线性耦合演化的多尺度传递机制，构建硬碳制备装备的热质传递与化学反应相似设计准则，开展硬碳连续化中试装备研制与验证；研究硬碳制备系统中物质流、能量流、熵流演变规律，开展系统能量、环境与经济性多参数分析与优化，形成水泥窑炉重构关键技术，量化系统碳排放与环境负荷。制备的硬碳在30 mA g^{-1}电流密度下，可逆比容量≥350 mAh g^{-1}，首圈库仑效率≥85%，

3 A g^{-1} 高电流密度下循环 1000 圈容量保持率 ≥ 85%；完成 1000 吨/年硬碳连续化制备装备的开发，可在 1200 - 1500 ℃工况下稳定连续运行 72 小时；建立硬碳连续化制备装备放大的计算仿真模型，模型预测偏差 ≤ 15%。

经费投入：拟支持 1 个项目，单个项目财政资助经费不超过 300 万元。企业作为项目牵头单位、子课题单位或参与单位的，应当提供项目配套经费。其中，企业作为项目牵头单位或子课题单位的，与财政经费投入比例不低于 2:1。

牵头省市：安徽

15. 固体发动机热塑性复合材料壳体智能设计与制造关键技术研究及应用

面向新一代固体发动机壳体轻量化、低成本、绿色可回收等迫切需求，开展热塑性缠绕/铺放原位成型层间结合机理及残余应力形成机制研究，揭示工艺参数对层间结合强度的影响规律及作用机理；研究热塑性复合材料多自由度非测地线成型理论与轨迹设计方法，建立基于变滑移系数缠绕/铺放线型稳定性与工艺适应性协同优化方法；探究热塑性复合材料壳体损伤演化机理，建立热塑性复合材料壳体跨尺度失效预测方法；开展热塑性复合材料壳体智能设计制造技术研究，搭建热塑性复合材料构件缠绕/铺放原位成型装备；形成固体发动机热塑性复合材料壳体智能设计-制造-验证一体化技术体系，完成固体发动机热塑性复合材料壳体水压试验验证。研制热塑性复合材料原位成型装备 1 套，诺尔环强度保有率 ≥ 80%，诺尔环拉伸强度 ≥ 2800 MPa，层间剪切强度 ≥ 50 MPa；研制直径 480 mm 级热塑性复合材料壳体样件 1 件，容积特性系

数≥40 km，厚度理论误差≤5%；研制复合材料壳体设计仿真分析软件1套，热塑性复合材料壳体水压爆破强度预测误差≤10%。

经费投入：拟支持1个项目，单个项目财政资助经费不超过300万元。企业作为项目牵头单位、子课题单位或参与单位的，应当提供项目配套经费。其中，企业作为项目牵头单位或子课题单位的，与财政经费投入比例不低于2:1。

牵头省市：安徽

三、人口与健康

1. 面向下一代核酸药物底盘递送机制研究与递送系统开发

面向核酸药物精准递送的重大需求，针对现有递送系统嗜肝性强、非特异摄取与安全性风险并存，以及靶向、递送效率和可制造性难以兼顾等关键瓶颈，探索构建低本底生物学行为、高安全性的通用非 LNP 递送系统，研究递送材料界面性质、蛋白冠形成、细胞识别与胞内递送等生物学机制。通过抗体、多肽或小分子配基等模块化方式赋予底盘递送系统可编程细胞靶向能力，实现递送系统与靶向功能解耦，并兼顾高效胞内释放及质量控制等成药性要求，为下一代核酸药物精准、安全、高效、可规模化递送提供理论基础和平台支撑。

经费投入：拟支持1个项目，单个项目财政资助经费不超过300万元。企业作为项目牵头单位、子课题单位或参与单位的，应当提供项目配套经费。其中，企业作为项目牵头单位或子课题单位的，与财政经费投入比例不低于2:1。

牵头省市：上海

2. 基于广义神经血管单元的重大脑疾病新靶标和药物发现

针对脑卒中、抑郁症等重大脑疾病药物研发中广义神经血管单元中多细胞互作、神经血管单元与外周器官双向互动调控网络验证的关键科学问题，解析疾病进程中多细胞、多器官互作调控网络的动态时空演变，绘制细胞、器官演变图谱，发现干预新靶标与确证方法，研究细胞间通讯及脑和外周器官互作机制，为靶向药物研究提供新路径。

经费投入：拟支持1个项目，单个项目财政资助经费不超过300万元。企业作为项目牵头单位、子课题单位或参与单位的，应当提供项目配套经费。其中，企业作为项目牵头单位或子课题单位的，与财政经费投入比例不低于2:1。

牵头省市：江苏

3. 脂质转运与代谢重编程在胚胎发育调控中的机制研究

针对代谢失衡与胚胎异常的临床痛点，揭示脂质转运及代谢重塑调控胚胎发育的机制，阐明代谢紊乱损伤胚胎质量的途径，筛选相关代谢标志物，建立1~2种胚胎代谢示踪技术，解析关键通路并发现1~2个作用靶点，构建胚胎质量评估体系，支撑健康生育与疾病防控。

经费投入：拟支持1个项目，单个项目财政资助经费不超过300万元。企业作为项目牵头单位、子课题单位或参与单位的，应当提供项目配套经费。其中，企业作为项目牵头单位或子课题单位的，与财政经费投入比例不低于2:1。

牵头省市：江苏

4. 哮喘发病新靶点与新机制研究

针对哮喘发病机制复杂和特异性靶向治疗药物匮乏等问题，研究肺泡上皮细胞与免疫细胞协同驱动哮喘发生发展新机制，解析核心细胞互

作网络与关键信号通路，鉴定并验证哮喘治疗新靶点，阐明其生物学功能与干预潜力，建立符合呼吸系统局部用药质量要求的体内外活性与安全性评价新模型，为肺靶向创新药物研究提供理论支撑。

经费投入：拟支持1个项目，单个项目财政资助经费不超过100万元。项目牵头单位申请人须为浙江省自然科学基金依托单位会员。

牵头省市：浙江

5. 长效缓释吸入制剂设计方法研究

针对肺部给药后药效精准调控困难、长效吸入制剂释药机制不明等问题，研究药物载体与肺部微环境的多尺度相互作用及释药动力学规律，发展针对长效雾化吸入剂、干粉吸入剂及微/纳米载体等复杂吸入体系的结构-功能关系表征与体内外时空命运追踪的新方法，揭示载体理化性质、肺内沉积模式与药物释放行为间的内在关联与调控机制，为建立高效、低频、精准的肺部给药新方案提供理论支撑。

经费投入：拟支持1个项目，单个项目财政资助经费不超过100万元。项目牵头单位申请人须为浙江省自然科学基金依托单位会员。

牵头省市：浙江

6. 新型镇痛抗炎透皮制剂设计方法研究

针对COX选择性药物长期口服引发的心血管系统风险，研究难溶性镇痛抗炎药物新型透皮给药制剂设计原理，阐明药物-载体-皮肤屏障的相互作用与透皮递送机制，揭示透皮吸收机理与载体递送规律，开展体外透皮特性评价和体内药效验证，为新型镇痛抗炎透皮制剂的研发提供理论支撑。

经费投入：拟支持1个项目，单个项目财政资助经费不超过100万

元。项目牵头单位申请人须为浙江省自然科学基金依托单位会员。

牵头省市：浙江

7. 新型毛囊靶向药物递送系统设计方法研究

针对雄激素性脱发局部用药毛囊靶向效率低下的问题，探索 AI 辅助的雄激素受体拮抗剂递送系统设计方法，研究药物与毛囊微环境的相互作用机制，发展适用于经皮递送过程追踪的稳定性评价新方法，构建皮肤贮留量体内外时空表征新理论体系，揭示药物跨皮肤屏障靶向毛囊富集的调控规律，为发展基于毛囊靶向的雄激素性脱发干预新策略提供理论支撑。

经费投入：拟支持 1 个项目，单个项目财政资助经费不超过 100 万元。项目牵头单位申请人须为浙江省自然科学基金依托单位会员。

牵头省市：浙江

8. 新型复杂黏膜递送制剂设计方法研究

针对鼻腔及胃肠道黏膜环境复杂、屏障特征不明等问题，研究不同黏膜环境中黏液流变学、表面活性层及屏障特征，阐明递送制剂微纳颗粒结构、表面性质与黏膜穿透、局部滞留及药物释放行为之间的关系，解析药物跨黏膜渗透路径、载体释药行为与组分相互作用的机制，设计黏膜给药制剂并完成药效验证，为黏膜系统疾病的高效精准干预提供理论支撑。

经费投入：拟支持 1 个项目，单个项目财政资助经费不超过 100 万元。项目牵头单位申请人须为浙江省自然科学基金依托单位会员。

牵头省市：浙江

9. 卵巢癌“冷-热”转化机制及代谢重塑 NK 细胞制备、示踪与

递送全链条研究

针对晚期卵巢癌免疫抑制显著、效应免疫细胞浸润不足、细胞治疗疗效有限等问题，整合转录组、蛋白组、代谢组等多组学方法，研究肿瘤微环境“冷-热”转化及NK细胞募集活化机制，筛选2-3个关键调控靶点并进行动物及临床试验验证。利用人源代谢分子重塑NK细胞，逆转其复制性衰老与耗竭，建立临床级代谢重塑NK细胞标准化生产及冻存复苏质控体系。基于供受体天然遗传差异和单引物扩增测序技术，形成无外源标记的体内示踪与细胞药代动力学评价方法；构建适配不同治疗剂的可注射温敏水凝胶或尺寸均一的水凝胶微球缓释递送平台。形成代谢重塑 NK 细胞候选产品和异体免疫细胞体内示踪/细胞药代动力学检测体系各1套。实现单一供者来源NK细胞万亿级量产，NK细胞扩增≥15000 倍、纯度≥98%、活性≥98%。建立无外源标记异体细胞示踪技术，供体基因组等效比例检出限≤0.002%、特异性≥99%、线性R≥0.95。建立精准递送体系，温敏水凝胶相变温度 33-40℃可调，微球尺寸分散系数＜1.05，载体材料5-21天内完全吸收。完成候选产品及递送体系的动物安全性和有效性验证。

经费投入：拟支持1个项目，单个项目财政资助经费不超过300万元。企业作为项目牵头单位、子课题单位或参与单位的，应当提供项目配套经费。其中，企业作为项目牵头单位或子课题单位的，与财政经费投入比例不低于2:1。

牵头省市：安徽

10. AI赋能肝肠稳态失衡关键调控靶点的鉴定与靶向干预

针对肝肠稳态失调疾病（如代谢相关脂肪性肝炎、炎症性肠病及肿

瘤）精准干预中靶点匮乏、传统难成药等核心瓶颈，拟建立“多组学整合-AI 靶点挖掘-动态构象设计-多模型验证”的全链条研发体系，构建肝肠轴多组学数据库，识别疾病关键调控靶点，并预测其可成药性。实验解析配体特异性构象，结合 AI 构效关系排序、分子动力学模拟及生成式模型，设计并优化具有高选择性的变构调节分子，突破传统静态结构匹配的局限，实现从静态结构匹配向动态构象调控的跃升。在多种肝肠疾病动物模型中评估候选分子的药效、药代及安全性，并通过多组学与病理检测阐明其作用机制。构建肝肠轴关键调控靶点的 AI 识别模型 1 套，构象生成模型 1 套，活性排序准确率>70%，实现不少于 3 个靶点的完整构象空间采样，构象生成的几何合理性指标达到领域基准水平，交付 2-3 个新靶点及 1-2 个具备临床转化潜力的候选分子，为肝肠轴相关疾病的精准干预提供系统性解决方案和新药源头创新。

经费投入：拟支持 1 个项目，单个项目财政资助经费不超过 300 万元。企业作为项目牵头单位、子课题单位或参与单位的，应当提供项目配套经费。其中，企业作为项目牵头单位或子课题单位的，与财政经费投入比例不低于 2:1。

牵头省市：安徽

11. 骨植入物感染智能感知与机器人辅助诊疗新技术及器械研发

针对骨植入物感染早期发现、动态监测与精准干预需求，开展骨感染微环境模拟、生物膜类器官芯片制备、手术器械多模态感知、细菌智能集成识别以及机器人辅助感染诊疗等关键前沿技术研究，突破微流控传感、智能识别算法、机器人介导干预等关键技术，实现骨植入物感染术前筛查、术中监测、即时干预与靶向清除的全流程决策方案。搭建骨

植入物感染微环境芯片平台1套（≥5种菌株检测模型）；构建多模态数据库与智能识别算法（灵敏度≥97%、特异度≥96%、曲线下面积（AUC）≥0.99）；组装机器人辅助低频超声干预原理样机1套（定位误差0.5 - 0.9 mm、重复定位精度0.1 mm，生物膜清除率≥99%），智能化诊疗系统原理样机1套并完成≥2种体外感染模型。

经费投入：拟支持1个项目，单个项目财政资助经费不超过300万元。企业作为项目牵头单位、子课题单位或参与单位的，应当提供项目配套经费。其中，企业作为项目牵头单位或子课题单位的，与财政经费投入比例不低于2:1。

牵头省市：安徽

四、生物与农业

1. 高性能生物基聚酰胺复合材料的研究与制备

发展聚合物单体生物合成技术，以可再生生物质为原料，以发酵法高效生产二元胺、二元酸等聚酰胺单体，经聚合获得生物基聚酰胺。通过材料分子结构设计优化、玻纤增强等复合技术，创制高性能聚酰胺复合材料，解决界面协同与性能传递难题；构建高耐火烧材料体系，在满足1.5 mm厚度V0阻燃等级基础上，实现1000℃高温火烧60分钟不烧穿，研究成果应用于新能源汽车电池壳体等重要应用场景。

经费投入：拟支持1个项目，单个项目财政资助经费不超过300万元。企业作为项目牵头单位、子课题单位或参与单位的，应当提供项目配套经费。其中，企业作为项目牵头单位或子课题单位的，与财政经费投入比例不低于2:1。

牵头省市：上海

2. 智能生物进化仪与 AI 预测系统研发

构建高通量自动化适应性进化系统，集成拉曼光谱等在线参数检测，实现菌株表型建模和视觉 AI 识别，开发智能计算核心，进行代谢途径关键基因和进化方案预测，构建进化图谱，打造设计－进化平台，融合 AI 分析与自动化进化，推动定向进化驱动的生物系统智能设计。

经费投入：拟支持 1 个项目，单个项目财政资助经费不超过 300 万元。企业作为项目牵头单位、子课题单位或参与单位的，应当提供项目配套经费。其中，企业作为项目牵头单位或子课题单位的，与财政经费投入比例不低于 2:1。

牵头省市：江苏

3. 黑曲霉功能蛋白高效表达机制解析与调控

针对黑曲霉功能蛋白高效表达存在的瓶颈问题，解析黑曲霉蛋白表达调控机制，创新多组学联合人工智能技术，精准挖掘核心调控因子与关键代谢通路，设计筛选新型表达调控元件，构建高效、稳定的蛋白表达与转运体系，实现功能蛋白高效表达，显著提升目标蛋白产量。

经费投入：拟支持 1 个项目，单个项目财政资助经费不超过 300 万元。企业作为项目牵头单位、子课题单位或参与单位的，应当提供项目配套经费。其中，企业作为项目牵头单位或子课题单位的，与财政经费投入比例不低于 2:1。

牵头省市：江苏

4. 人工智能驱动的优质抗逆果蔬精准设计育种

面向长三角果蔬优质抗逆等复杂性状协同改良需求，以梨、番茄等

为对象，融合人工智能与多组学技术，开展表型和基因型的智能评价，解析优质抗逆等复杂性状的遗传调控网络与基因型-环境互作机制，全面挖掘重要性状协同调控的关键基因和遗传变异，构建多环境复杂性状预测、亲本优化设计和后代精准选择等智能体，结合人工智能和基因编辑等技术创制优异新种质。完成种质资源和育种材料的智能化表型评价≥2000 份，鉴定重要变异位点 30 个，开发育种可用分子标记 15 个；明确关键基因或重要遗传变异作用机制；构建果蔬育种模型 4 个、育种智能体 1 套，主要目标性状预测性能提升≥30%；创制优异新种质≥3 个。

经费投入：拟支持 1 个项目，单个项目财政资助经费不超过 300 万元。企业作为项目牵头单位、子课题单位或参与单位的，应当提供项目配套经费。其中，企业作为项目牵头单位或子课题单位的，与财政经费投入比例不低于 2:1。

牵头省市：安徽

五、能源与化工

1. 直接绿氨固体氧化物燃料电池催化与稳定机制研究

面向 AI 数据中心等供电应用场景，针对可直接利用绿氨发电的固体氧化物燃料电池（SOFC）发电系统对 SOFC 关键材料与核心部件可规模化制造的战略需求，围绕低温高效、抗氮化、高稳定性氨分解催化剂的设计与制备、氨—氢—电转化耦合机制、电堆性能衰减机理等关键基础科学问题，系统研究金属活性位点与载体界面结构对电热协同作用下氨活化、逐级脱氢及氮氢重组脱附行为的内在调控规律，阐明长期运行过程中阳极氨毒化与活性界面衰减的时空演化机制，建立“微观界面结构—氨电转化活性—性能衰减机理”的跨尺度理论体系，实现从原子

/分子尺度界面到宏观器件的设计与构建；在此基础上，开展千瓦级直接绿氨燃料 SOFC 电池的验证试验，形成具有自主知识产权的绿氨燃料 SOFC 发电系统的关键技术。

经费投入：拟支持 1 个项目，单个项目财政资助经费不超过 500 万元。企业作为项目牵头单位、子课题单位或参与单位的，应当提供项目配套经费。其中，企业作为项目牵头单位或子课题单位的，与财政经费投入比例不低于 2:1。

牵头省市：上海

2. 大面积钙钛矿/晶硅叠层太阳电池稳定化机制研究

结合科学智能计算方法和同步辐射大科学装置，揭示宽带隙钙钛矿结晶进程及其硅基叠层器件的衰减机制并开发提升策略，实现转换效率超 32%、高温运行稳定性超 1000 小时的高效稳定大面积（>200cm^2）钙钛矿/晶硅叠层太阳电池。

经费投入：拟支持 1 个项目，单个项目财政资助经费不超过 300 万元。企业作为项目牵头单位、子课题单位或参与单位的，应当提供项目配套经费。其中，企业作为项目牵头单位或子课题单位的，与财政经费投入比例不低于 2:1。

牵头省市：江苏

3. 异形曲面结构电池多尺度设计与多场耦合增材制造研究

面向智能化与集成化微纳器件需求，开展高性能异形曲面结构电池一体化设计与制造基础研究，发展数据驱动的电极结构设计与多场耦合增材制造方法，阐明电极多尺度结构演化与可编程智能结构形成机制，揭示结构－性质－功能耦合规律，构建器件一体化协同制造理

论体系。

经费投入：拟支持1个项目，单个项目财政资助经费不超过300万元。企业作为项目牵头单位、子课题单位或参与单位的，应当提供项目配套经费。其中，企业作为项目牵头单位或子课题单位的，与财政经费投入比例不低于2:1。

牵头省市：江苏

4. 普鲁士蓝基厚电极脱钠行为与干法电极结构演化机制研究

围绕无/少负极钠电池中正极高面容量、高压实密度与高效供钠难以兼顾的问题，研究高振实普鲁士蓝正极材料设计制备及高压实干法厚电极构筑机制，揭示颗粒堆积状态、极片含水量、导电网络及孔道结构对电子/离子传输与脱钠动力学的影响规律，阐明传输非均一性、界面副反应及过渡金属溶出导致供钠效率衰减的内在机制，建立“材料致密化—电极结构—传输行为—脱钠特性”构效关系，为高面容量无/少负极钠电池正极设计提供理论支撑。

经费投入：拟支持1个项目，单个项目财政资助经费不超过100万元。项目牵头单位申请人须为浙江省自然科学基金依托单位会员。

牵头省市：浙江

5. 原位固化准固态电解质溶剂化结构与界面形成机制研究

针对原位固化准固态电解质中离子传输动力学缓慢、界面钝化层稳定性不足等问题，研究聚合前驱体、钠盐及溶剂三者间的相互作用及其对溶剂化结构动态演化的影响规律，揭示聚合网络拓扑结构、离子配位环境与离子传输行为之间的多因素耦合机制，探究固体电解质界面膜形成过程中的组分演变及其力学稳定性，阐明聚合物网络物理限域效应与

界面化学钝化效应对钠沉积/剥离可逆性的协同调控机制，为高稳定性准固态电解质界面设计提供理论支撑。

经费投入：拟支持1个项目，单个项目财政资助经费不超过100万元。项目牵头单位申请人须为浙江省自然科学基金依托单位会员。

牵头省市：浙江

6. 无/少负极钠电池设计准则与寿命衰减机理研究

针对无/少负极钠电池多场耦合下性能及寿命衰减机理不清及设计准则缺失等问题，研究电极、隔膜及电解质等关键材料的协同匹配与界面协同演化规律，阐明界面兼容性、离子传输与结构稳定性的构效关系，揭示电化学-热-力学多场耦合驱动下从微观界面演变到宏观性能衰退的多尺度失效机制，构建电池设计准则与寿命预测模型，为高性能无/少负极钠电池的体系优化与寿命提升提供理论支撑。

经费投入：拟支持1个项目，单个项目财政资助经费不超过100万元。项目牵头单位申请人须为浙江省自然科学基金依托单位会员。

牵头省市：浙江

7. 极端条件下无/少负极钠电池热失控机制研究

针对宽温域、过充/过放及冲击、挤压、针刺等极端工况下无/少负极钠电池热安全边界不清、热失控演化机制复杂及机械损伤易诱发短路失效等问题，研究温升响应、热扩散行为、产气特征及热失控触发与传播规律，阐明冲击载荷、结构变形与局域热积聚的耦合作用机制，揭示热-力-电多场耦合驱动下隔膜失效、枝晶短路与热失控演化的内在关联，建立热安全边界判据、风险预警参数与致灾模型，为高安全无/少负极钠电池设计提供理论支撑。

经费投入：拟支持1个项目，单个项目财政资助经费不超过100万元。项目牵头单位申请人须为浙江省自然科学基金依托单位会员。

牵头省市：浙江