

附件

2025 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、集成联合项目

(一) 低空飞行器目标感知与可信定位

针对长三角地区复杂电磁环境导致信号干扰，高密度城市区域、山区、以及海洋湖泊等环境的多径效应，整合移动通信网络、北斗、低轨星群、惯性测量单元 (IMU)、激光雷达等异构数据，发展空地协同感知、多源传感器融合和多飞行器协同定位理论和技术，为智能空域管理提供可靠支撑，推动低空飞行器规模化应用，确保安全高效发展。

1. 城市复杂环境“低慢小”目标感知的基本机理与极限性能

针对城市复杂环境下“低慢小”目标精确感知面临的强干扰、动态杂波、非视距链路等技术挑战，研究基于移动通信网络 (6G 毫米波) 的目标感知基本机理，提出利用单/双站、动/静态多维精细散射特征与环境电磁特征先验的感知方法，构建低空三维空间信道知识地图及复杂环境非视距感知体系，实现感知近端盲区 $\leq 10\text{m}$ 、垂直 FoV $\geq 120^\circ$ 、距离精度 $\leq 0.1\text{m}$ (单站) / $\leq 0.5\text{m}$ (复杂环境)、可感知贴地 $\geq 10\text{m}$ /低速 $\leq 0.2\text{m/s}$ /悬停/RCS $\leq 0.001\text{m}^2$

标、支持多基站联合感知及身份识别等研究目标。

经费投入：拟支持 1 个项目，单个项目财政资助经费不超过 400 万元

牵头省市：江苏省

2. 低空飞行器可信定位理论与关键技术研究

针对低空飞行器定位可信度不足的问题，基于长三角典型空域环境，研究多种地形环境的时空特征，建立精细化改正模型，发展高精度可信定位理论，突破以可信为目标的低轨增强北斗多源融合定位技术，构建长三角典型空域环境多飞行器的时空同步机制及空地协同定位体系，在低空经济试验区典型场景应用示范，为低空飞行器安全监控与空域管理提供技术支撑。实现无人飞行器实时定位三维精度优于 10cm，多机协同定位精度优于 5cm，支持单载波或窄带干扰的自适应检测和抑制，可抑制干扰源 ≤ 3 个，干信比 $\geq 55\text{dB}$ 。在城市、山地、农林、海岛等典型场景开展应用示范。

经费投入：拟支持 1 个项目，单个项目财政资助经费不超过 400 万元

牵头省市：上海市

（二）城市群常见心理疾病的筛查、预警与诊疗

针对长三角地区压力相关心理疾病高发的问题，依托社区人群、高危人群和临床人群，利用多维数据与人工智能技术，开展从大群体筛查评估、高危人群监测到临床人群诊断与干预的技术

研发与应用，推动长三角心理疾病防治水平的提升。

1. 基于多源信息融合分析的心理障碍辅助诊断与干预技术研究

针对长三角地区人群心理问题高发而心理服务资源紧缺的迫切需求，研究多源异构多通道协同耦合方法，构建全流程、全场景、标准化的心理健康数据采集与管理体系；研究多源信息融合的分级筛查与诊断范式，实现非受控环境下无感的大群体初筛和整合视觉、语音、语言等多源反馈信号的精筛；研究结合数字人与多模态内容生成的情绪调控与干预技术；研究生理与行为感知的多模态大模型；研制出软硬一体的自适应辅助诊断与干预装备。构建百万规模以上的生理和行为数据集，覆盖 ≥ 3 类信息通道；构建并发布面向心理障碍辅助诊断与干预的多模态大模型，支持基于视觉的生理与行为感知，参数量 ≥ 300 亿；分级辅助诊断准确率 $\geq 80\%$ ；提供 ≥ 3 种干预方式，干预有效率 $\geq 70\%$ ；在 ≥ 3 类典型场景实现部署应用，在长三角地区构建 ≥ 10 个示范应用基地，覆盖群体人数 ≥ 50 万。

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

牵头省市：安徽省

2. 常见心理疾病的动态演化机制与预防干预研究

针对常见心理疾病（焦虑障碍、抑郁障碍、强迫症）早期预警敏感性低、干预靶向性不足等核心挑战，通过整合多组学技术、多模态动态监测方法与人工智能算法，依托高危人群前瞻性队列及临床患者队列，系统解析疾病的“生物-心理-环境”多维交互

机制，揭示生理病理特征谱及时序演变规律；建成一个整合 ≥ 4 维核心数据的常见心理疾病（焦虑、抑郁、强迫）高危人群及临床患者生物-心理信息数据库；鉴定并确证 ≥ 3 组具有疾病风险预测价值的关键生物标志物；构建智能分级预警模型，研发高精度、强可及性的预防干预新技术，完成 ≥ 2 项高质量的随机对照试验或多中心临床实效性研究，制定并优化一套可落地实施的规范化应用指南，形成“预警-预防-干预”全链条标准化应用路径。

经费投入：拟支持 1 个项目，单个项目财政资助经费不超过 400 万元

牵头省市：上海市

二、重点项目

（一）集成电路与电子信息

1. 基于大规模类脑神经动力学的感觉运动具身智能计算机制研究

聚焦大规模类脑神经动力学下的感觉运动智能计算机制，通过建立解析大规模类脑网络神经元-突触水平连接结构的逆向工程技术，发展从感知到决策的脑概率计算机制，构建感觉运动任务态大规模类脑神经动力学模型，并结合机器人平台，探索具备动物（小鼠）神经发放模式与行为特征的感觉运动具身智能算法。构建从功能活动数据到大规模类脑神经动力学模型的逆向工程方案，实现不少于 3 种场景的感觉运动大规模类脑神经动力学模拟，建立感觉运动神经环路的具身智能计算机制与算法库。

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

牵头省市：上海市

2. 面向视觉修复与脑机融合的超高通量光学神经接口技术研究

面向脑科学与新一代信息技术融合的战略需求，针对当前脑机接口技术对高通道数、低功耗和良好生物相容性的迫切需求，开发基于视觉通路类器官的高性能神经突触界面原型系统。主要包括建立可长期稳定的视网膜-丘脑类器官体外培养体系，系统表征视网膜类器官在红绿双色感光、运动光栅响应；设计微型培养芯片实现多视网膜类器官向丘脑轴突投射，提升突触建立效率至百万级；建立类器官移植至小鼠视皮层的标准化方案，评估异源（人源轴突与小鼠皮层神经元）突触连接水平；通过电生理技术解析跨系统信号传导机制，最终构建具有高带宽（百万级联接）、生物能耗和生物相容性特征的高通量光学脑机接口底层技术体系。

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

牵头省市：上海市

3. 高性能芯片界面热阻精准调控方法研究

针对光芯片、电芯片等高性能芯片高算力、高功耗和高热流密度带来的散热瓶颈，聚焦微纳尺度界面热输运机理，系统研究界面传热关键参量的精准测量与调控方法，探索材料特性与微观形貌对热输运的影响，研制超高功率芯片散热封装材料和器件。通过突破异质材料界面问题，开发高性能界面材料与先进封装载板，可广泛应用于电子信息、先进材料、数字通信、新能源及前沿科技等多个领域。预期实现芯片关键界面热阻降低 50% 以上，

显著提升芯片寿命 2-3 倍。

经费投入：拟支持 1 个项目，单个项目财政资助经费不超过 400 万元

牵头省市：江苏省

4. 面向通感算协同的巨型低轨卫星星座终端接入技术研究

针对巨型低轨卫星星座直连终端接入的迫切需求及空天地海融合场景中电磁环境复杂动态、网络拓扑时变等挑战，研究适应差异化场景的空时频星地信道感知方法（挖掘 ≥ 6 种特征），提出面向复杂动态信道的终端自适应接入与传输技术，构建面向多业务保障的通感算多维资源优化技术及星地融合终端（支持 ≥ 3 种业务、多星协同计算），实现百星规模在轨试验验证、万星规模半实物仿真验证、下行 $\geq 30\text{Mbps}$ /上行 $\geq 1\text{Mbps}$ 、频谱效率可提升至 15bps/Hz ，提出通感算协同的终端接入技术体系，建立完善支撑全域覆盖的星地融合接入理论。

经费投入：拟支持 1 个项目，单个项目财政资助经费不超过 400 万元

牵头省市：江苏省

5. 卫通共口径天线阵列及一体化收发前端芯片设计研究

提出新型收发共口径卫星通信有源相控阵架构，研究硅基片上宽带多路高效率功率合成方法、高精度幅相调控机理、收发信号干扰抑制方法；研究高密度收发共口径相控阵天线串扰抑制方法，射频收发芯片和收发共口径天线三维高密度集成设计方法。针对新一代低轨卫星通信终端需求，研制小型化、低成本的收发一体化射频前端芯片和收发共口径有源相控阵天线，实现工作频

段：接收 17.5-21.5GHz，发射 27.5-31GHz；收发芯片集成通道数：接收 ≥ 8 ，发射 ≥ 8 ；单通道性能：接收噪声系数 $\leq 2\text{dB}$ ，发射输出功率 $\geq 12\text{dBm}$ ，收发幅度相位控制位数 ≥ 6 ；天线扫描角度 $\pm 60^\circ$ ，发射天线 EIRP $\geq 43\text{dBW}$ ，接收天线 G/T $\geq 8\text{dB/K}$ ；实现卫通芯片产品应用验证。

经费投入：拟支持 1 个项目，单个项目财政资助经费不超过 400 万元

牵头省市：安徽省

6. 集成电路用大尺寸基板超精密制造与先进封装关键技术研究

面向集成电路用大尺寸基板制造与封装的高可靠性、高安全需求，创新能场辅助剪切流变超精密加工新方法，揭示大尺寸基板超精密抛光去除机制，提出柔性抛磨工具与形面匹配规律、服役调控技术，发展超精密稠化流变制造装备与封装全流程质量控制体系，构筑高精高可靠性大尺寸基板制造基础方法理论、晶圆封装技术及成套装备，实现大尺寸晶圆级集成电路智能封装技术装备产业化，对标国内外同类先进柔性抛磨工具。研制大尺寸基板超精密抛光与晶圆封装技术智能设备共 2 套，设备能耗降低 $\geq 20\%$ ，满足大尺寸基板粗糙度 $R_a \leq 0.3\text{nm}$ ，双面平行度误差 $\leq 20\mu\text{m}$ ，精度波动 $\leq \pm 10\%$ ，单位产品能耗 $\leq 8\text{kWh/片}$ ，加工大尺寸基板效率 ≥ 3 片/小时，良率 $\geq 95\%$ ；封装后的高度差 $< \pm 10\mu\text{m}$ ，封装后产品平整度 $< 1\text{mm}$ ，满足 12 寸晶圆和 $320\text{mm} \times 320\text{mm}$ 板级封装需求。

经费投入：拟支持 1 个项目，单个项目财政资助经费不超过

400 万元

牵头省市：安徽省

7. 中红外气体精准探测激光器与传感装备研发及应用

揭示 GaSb 外延材料缺陷产生机制，研究掺杂层材料生长工艺，构建材料性能表征体系，建立带间级联激光芯片光电模型，研究激光芯片和激光器设计与制备工艺，研制 N_2O 、 CO 复合探测的带间级联激光器；研究基于深度学习的激光气体温压免校准、高灵敏探测技术和复杂环境抗干扰、宽量程、高精度遥测技术，形成 N_2O 、 CO 高精度点式和远距离遥测式激光气体传感技术装备。制备中红外激光器 GaSb 外延材料，表面粗糙度 $\leq 1\text{nm}$ 、表面缺陷密度 $\leq 1000\#/\text{cm}^2$ ；研制 N_2O 、 CO 探测带间级联激光器，阈值电流 $\leq 50\text{mA}$ ，输出功率 $\geq 5\text{mW}$ ，边模抑制比 $\geq 30\text{dB}$ ；研发高精度点式和遥测式激光 N_2O 、 CO 双组分气体传感装备，点式测量范围 $0\sim 100\text{ppm}$ ，检测下限 $\leq 20\text{ppb}$ ，遥测式探测距离 $\geq 100\text{m}$ ，检测下限 $\leq 1\text{ppm} \cdot \text{m}$ ；实现中红外激光器和传感装备在环境气体监测等场景的应用验证。

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

牵头省市：安徽省

（二）新材料与先进制造

1. 功能碳基元序构等级孔材料创制及功能设计

面向能源转化领域对先进功能碳材料的重大需求，以纳米碳材料为基元，研究功能碳基元及其序构等级孔材料的构筑方法，揭示功能基元与序构特征调控对性能的影响规律及活性位动态

演化机制，阐明“功能碳基元-序构等级孔材料-变革性性能”的构效关系，研制碳基元序构的等级孔功能材料。等级孔碳材料的比表面积可达到 $2000 \text{ m}^2/\text{g}$ ，单原子/寡原子催化剂载量 $\geq 10 \text{ wt}\%$ ，在氢能源催化反应中的贵金属用量降至现有水平的 $1/10$ 以下。

经费投入：拟支持 1 个项目，单个项目财政资助经费不超过 400 万元

牵头省市：江苏省

2. 聚氨酯单体的生物合成基础及其材料结构调控

针对高性能生物基聚氨酯涂层材料制备难题，构建不少于 5 种的单体合成高效细胞工厂，解析不同生物基聚合物单体结构与功能特性的构效关系，探索改性以及超支化聚氨酯可控合成方法，揭示其功能增益机制，并制备 2 种生物基含量大于 80% 的聚氨酯涂层材料，其生物基材料单体的纯度 $\geq 99.6\%$ 。

经费投入：拟支持 1 个项目，单个项目财政资助经费不超过 400 万元

牵头省市：江苏省

3. 高温合金多曲率薄壁构件成型方法研究

针对航天发动机用高温合金复杂薄壁件精密制造难题，研究合金薄板焊接-模压复合成形工艺，揭示焊接过程冶金机理及残余应力生成机制，提出焊缝组织性能调控和应力变形控制方法，阐明多曲率薄壁件多向模压过程焊缝及母材协同变形机理，掌握裂纹萌生扩展规律，实现 2 种薄壁件稳定化制造，其焊缝缺陷率 $\leq 0.5\%$ ，模压成形不良率 $\leq 1\%$ 。

经费投入：拟支持 1 个项目，单个项目财政资助经费不超过

400 万元

牵头省市：江苏省

4. 波动工况下碱性电解制氢电-热-质-力多尺度耦合机制研究

围绕可再生能源发电耦合碱性电解制氢电解槽内部电-热-质-力不均匀及其引起的电解槽组件失效难题，构建制氢过程多相/多场/多尺度仿真模型，阐明波动工况下多场耦合作用下电解槽关键零部件的失效边界和失效机理，建立工业尺寸电解槽多物理场强耦合模型和 AI 辅助快速仿真方法，加速比不低于 10，仿真结果与实测数据偏差不高于 10%，实现百千瓦级碱性电解水制氢系统验证，为大型碱性电解水制氢装备的设计和运行控制提供理论依据。

经费投入：拟支持 1 个项目，单个项目财政资助经费不超过 400 万元

牵头省市：江苏省

5. 高性能固态电解质膜合成及应用研究

基于高通量计算设计新型固态电解质，研究高离子传导固态电解质材料的应变稳定机理，揭示畸变晶格量提升电解质的锂离子传导率性能机制；研究等离子处理技术，改性电解质颗粒表面微结构，明晰其电化学稳定性的影响机理；研究聚阴离子前驱体对电解质涂层及界面稳定化的影响，系统揭示涂层调控固固界面结构及其离子迁移通道形成机理；研究电解质超薄膜核心电解质粉末和其它成分的界面调控协同效应，开展批量制备技术研究，实现高稳定性功能固态电解质超薄膜宏量合成。基于高通量计算设计新型固态电解质，实现室温离子电导率 $\geq 12\text{mS/cm}$ ，批量制

备电解质膜 $\geq 1000\text{m}^2$ ，厚度 $\leq 20\text{ }\mu\text{m}$ ，离子电导率 $\geq 1\text{mS/cm}$ ，电子电导率 $\leq 1\times 10^{-8}\text{S/cm}$ ，电化学窗口 $\geq 4.5\text{V}$ ，满足 60Ah 的全固态电池的示范应用要求。

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

牵头省市：安徽省

（三）生物与环境

1. 大片段核酸分子的理性设计与精准递送机制研究

针对高抗性农业有害生物（病虫害）生长发育调控的关键基因，通过 AI 算法精准设计大片段核酸分子，解析核酸分子在有害生物中的作用通路，以及干扰效率和特异性等科学问题；揭示核酸高效合成调控机制；通过核酸生物基载体控释系统优化，阐明大片段核酸稳定递送机制。

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

牵头省市：上海市

2. 基于多组学技术解析水稻综合性状的遗传调控网络

对水稻骨干育种材料（ ≥ 300 份，包含早中晚稻等各种生态型）进行表型和基因型鉴定，全面揭示其育种演化历程，并挖掘受育种改良选择的产量、品质和抗性遗传模块，解析关键模块的遗传效应，阐明综合性状协同提升的遗传机制；全面挖掘水稻各类综合性状基因的致因变异，利用田间大规模遗传群体（ ≥ 2000 份株系）寻找综合性状协同改良的优异等位，结合人工智能和基因编辑等技术对 10 个以上基因进行育种利用潜能评估验证，对

照我国大面积推广的主栽品种，评估产量、株型、花期、品质、抗病等关键育种性状的改良效果。

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

牵头省市：上海市

3. 光热蒸气原位电解制氢与水氢联产理论和技术研究

针对氢能行业降本增效的迫切需求，研究高光热转化、低红外发射且抗盐、抗污堵的二维纳米光热材料设计原理，开发高效低成本的咸水淡化装备，揭示光热蒸气原位电解的催化剂三相界面与传质行为，构建蒸气电解与水氢联产系统，实现连续运行 ≥ 200 天，效率衰减 $\leq 5\%$ ，蒸气电解制氢成本降低 $\geq 10\%$ ，为光热蒸气原位电解制氢与水氢联产奠定理论基础。

经费投入：拟支持 1 个项目，单个项目财政资助经费不超过 400 万元

牵头省市：江苏省

4. 食气梭菌细胞工厂构建理论和高级醇合成技术研究

针对化工、钢铁行业含碳尾气综合利用需求，筛选基于一碳尾气发酵生产高级醇的菌株开发研究，揭示食气梭菌底盘中高级醇类产物合成途径的构建与适配机制，构建食气梭菌细胞工厂，开发食气梭菌表面固定化连续发酵技术、工艺和装备，实现发酵效率和生产强度提升 $>30\%$ ，一碳尾气转化效率 $>80\%$ ，高级醇浓度 $>8\text{ g/L}$ ，为工业含碳尾气发酵转化提供理论依据。

经费投入：拟支持 1 个项目，单个项目财政资助经费不超过 400 万元

牵头省市：江苏省

（四）人口与健康

1. 增效型 CAR-T 细胞构建策略关键技术研发

针对 CAR-T 治疗实体瘤疗效不佳的临床需求，解析 CAR-T 细胞在实体瘤体患者内的增殖、代谢及耗竭等机制，探索潜在关键性靶点，提出针对胰腺癌等实体瘤的增效型 CAR-T 细胞构建策略，开发双特异性 CAR-T 细胞产品 1-2 个，完成体外功能性验证后，开展 1 项以上的针对恶性肿瘤探索性临床转化研究，证实其安全性、有效性，构建可推广的 CAR-T 技术体系 1 套，实现实体瘤治疗瓶颈的技术突破。

经费投入：拟支持 1 个项目，单个项目财政资助经费不超过 400 万元

牵头省市：江苏省

2. 头戴式可移动全数字 PET-EEG 人脑成像系统研发及示范应用

面向神经退行性疾病早期诊断的临床需求，开发具有超高时空分辨率的头戴式可移动全数字 PET-EEG 人脑成像系统，解决复杂运动场景下神经代谢与电生理活动信号同步采集与融合的关键问题；提出代谢与电生理跨尺度融合框架，构建脑代谢-电生理动态关联图谱，实现多尺度神经信息认知解码模型；基于高时空分辨率动态脑代谢-电生理数据，发展神经退行性疾病早期诊断技术，建立疾病干预-评估-反馈治疗评价体系；构建 PET-EEG 疾病进展及干预监测数据库，进行示范应用。研制头戴式可移动全数字 PET-EEG 人脑成像系统，通过三类医疗器械注册检验；

PET 空间分辨率 $\leq 1.5\text{mm}$ 、飞行时间分辨率 $\leq 200\text{ps}$ ，成像帧率 $\geq 50\text{FPS}$ ；形成 PET-EEG 多模态融合技术 ≥ 2 种，代谢-电生理信号时空关联模型 ≥ 2 种；基于头戴式可移动全数字 PET-EEG 人脑成像系统采集临床数据库 ≥ 200 例；至少形成一种脑疾病的 PET-EEG 采集协议及临床使用规范。

经费投入：拟支持 1 个项目，单个项目财政资助经费不超过 200 万元

牵头省市：安徽省

3. 面向减盐增咸需求的风味肽作用机理与食品加工适应性研究及示范应用

针对具有减盐增咸作用的风味肽健康配料相关滋味效价定量评估方法匮乏、赋咸增味分子机制与食品加工适应性不明等重要问题，构建味觉精准量化评价方法，解析引发减盐增咸肽味觉感知的分子基础，揭示其热反应修饰进程中咸/鲜等风味属性变化规律，明确相关风味健康配料贮存、加工与应用过程品质演变途径，创建调控方法，改善减盐增咸配料食品加工适应性，实现在减盐调味品领域的示范应用。建立味觉精准量化评价方法 2-3 项，制定相关企业标准 1-2 项；鉴定减盐增咸/鲜功能肽 5 条以上，明确其分子结构特征和作用机制；揭示 4 种以上减盐增咸肽热反应修饰过程中风味变化规律；开发 2-3 种减盐增咸肽及其加工产品，减盐增咸肽相关调味产品减盐 $\geq 20\%$ ；实现减盐增咸肽健康配料及其调味料的生产应用。

经费投入：拟支持 1 个项目，单个项目财政资助经费不超过 200 万元

牵头省市：安徽省