

附件 1

2025 年度六合区“揭榜挂帅”重点研发项目 榜单

一、超高导热金刚石/铜复合材料研发

（一）需求内容

随着第三代半导体、新一代信息技术、新能源、电子装备等战略性新兴产业快速发展,核心芯片热流密度激增,传统散热材料(如铜、铝合金)无法满足散热需求,导致芯片寿命指数级下降。金刚石/铜复合材料凭借高热导率、低热膨胀系数和耐极端环境等特性,正成为相控阵雷达、无人反导、电子对抗等武器装备性能提升、AI 算力集群持续扩容、低空飞行器动力系统升级等战略性新兴产业突破的关键支点。研究建立一种多粒径金刚石级配体系设计方法,优化多粒径金刚石均匀分散性,设计金刚石结构和分布,提升多粒径金刚石/铜复合材料导热性能和组件表面精度。性能达到国际国内领先水平,并提供查新报告

（二）考核指标

1.技术指标: 金刚石/铜复合材料热导率 $\geq 850\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$, 热膨胀系数 $\leq 7\times 10^{-6}/\text{K}$, 弯曲强度 $\geq 350\text{MPa}$, 按 GJB150A 温循 500 次后导热系数下降低于 10%。

2.学术指标: 申请专利 2 项, 发表相关学术论文 2-5 篇, 参与制定标准 1 项。

(三) 发榜金额：50 万元

(四) 预计研发周期：2 年

二、矿用高可靠一体化电动换向高压真空接触器的研发

(一) 需求内容

当前矿山开采中，矿用高压电气设备存在多类技术瓶颈：有限空间内 3300V 设备绝缘不足，难抗 21d 交变湿热、隔离端口工频耐压待提升；隔离断口电动换向扭力低、寿命短、定位精度低；电动隔离换向与接触器无机电闭锁，易生安全事故；3300V、400A 高压真空接触器与电动隔离开关分离式设计体积大，不适配模块化需求。项目将通过选高绝缘材料优化结构、研发高扭力换向驱动并加光电+机械双重定位、设计机电闭锁逻辑、一体化集成两类设备，解决上述问题。最终实现矿用高压接触器结构紧凑，抗 21d 交变湿热、隔离端口耐 20kV 工频耐压 1min，达成 1 万次无故障换向、接触电阻 $<500\mu\Omega$ 、定位精度 $\pm 1\text{mm}$ ，构建机电闭锁保安全，适配 3300V、400A 规格模块化需求，为矿用防爆组合开关提供高可靠高压电气部件。

(二) 考核指标

1. 技术指标：

(1) 整体体积较分离式缩减 40%以上；

(2) 换向接触电阻小于 $500\mu\Omega$ ，高扭力换向动作，1 万次无故障换向切换；

(3) 接触器关合开断能力可达 4.0kA，额定短时耐受电流

4.0kA，持续时间 2s，额定峰值耐受电流 10kA。

2.学术指标：

发表科技论文 1 篇，发明专利 1 项，实用新型专利 1 项。

（三）发榜金额：100 万元

（四）预计研发周期：18 个月

三、城市低空复杂场景飞行安全智能感知与管控系统的研发

（一）需求内容

当前，随着我国低空经济的快速发展，城市低空环境中暴露出电磁环境高度复杂、多源异构数据融合困难、无人机协同管控能力不足等“卡脖子”技术难题，严重制约低空资源的高效安全利用。为破解低空飞行“看不清、管不好、调不动”的核心瓶颈，本项目拟围绕“城市低空复杂场景飞行安全智能感知与管控系统”开展攻关，通过构建“感-融-管-控-用”全链条技术路径，重点突破多源态势感知数据融合、电磁风险实时认知、无人机自适应安全间隔量化及多任务自主调配等关键技术，实现低空飞行器在复杂环境下的高精度感知（定位精度 $\leq 5\text{m}$ ）、大规模并发处理（5 万架次/天）、毫秒级响应（指令生成 ≤ 1 秒）和智能协同调度。项目旨在打造具备国际领先水平的低空综合管理服务平台，推动低空监测、管控与服务一体化，为空域管理、物流配送、应急救援等典型场景提供标准化、可复制的解决方案，助力六合区构建低空产业生态，提升区域立体化发展能力，实现经济效益与社会安全双赢。

（二）考核指标

1.技术指标：

（1）感知与定位精度：电磁辐射源感知准确度 $\geq 90\%$ ，定位精度 $\leq 10\text{m}$ ；无人机目标探测精度 $\leq 5\text{m}$ ，间隔分辨率 $< 100\text{m}$ ；

（2）数据处理与跟踪能力：多源异构数据融合处理目标 $\geq 50,000$ 架次；合作目标连续跟踪率 $\geq 97\%$ ；

（3）系统管控规模与实时性：在 200km^2 范围内支持 $\geq 1,000$ 架次无人机实时管控；系统调配能力 ≥ 50 架次/秒，指令生成时间 ≤ 1 秒；

（4）兼容性与适应性：适配固定翼、多旋翼、eVTOL等至少3类飞行器；支持复杂电磁环境下的动态风险预警与自主决策；

（5）在典型城市场景（如物流配送、应急救援）完成示范应用验证；实现系统端到端延迟 $\leq 10\text{ms}$ ，满足毫秒级响应需求；通过半实物仿真与真实飞行测试，验证系统在强干扰、高密度环境下的鲁棒性。

2.学术指标：

（1）论文与知识产权：发表高水平学术论文4篇；申请专利4件，登记软件著作权6件；

（2）技术成果与鉴定：完成科技成果鉴定1项，形成可推广的低空飞行安全智能管控系统；构建城市级低空电磁风险实时认知、多源数据融合、自适应安全间隔量化等核心技术体系。

(三) 发榜金额：100 万元

(四) 预计研发周期：14 个月

四、鸽蛋自动收集筛选及加工一体化系统研发

(一) 需求内容

在现代化蛋鸽养殖与加工场景中，鸽蛋收集易因传输机构刚性过强导致破损、卡滞，称重筛选效率低且难以同步完成外观检测，熟鸽蛋剥离常出现蛋白破损与蛋壳残留，同时各环节数据孤立、无法与管理系统联动，严重制约生产效率与产品品质。项目需设计适配鸽舍笼具的柔性传输机构，融入智能故障预警与自动调节功能，实现鸽蛋无接触自动收集并绑定窝位信息；研发称重速度 ≥ 10 枚/分钟的高精度动态称重模块，结合图像识别技术同步完成重量检测与畸形、裂纹、脏污蛋的外观筛选；突破熟鸽蛋“蛋壳-内膜-蛋白”分层剥离技术，解决剥离过程中的品质问题；通过系统集成实现收集、称重、剥离模块的数据互通，并支持与企业 ERP 系统对接。最终目标是构建“收集—分级—加工”全流程自动化体系，彻底解决鸽蛋传输破损卡滞、称重筛选低效、熟蛋剥离品质差及数据孤岛问题，提升生产效率与产品标准化水平，实现全流程可追溯管理。

(二) 考核指标

1. 技术指标：

(1) 完成 1 套鸽蛋自动收集、称重及熟鸽蛋自动剥离一体化系统样机试制，通过第三方检测；

(2) 收集模块：破损率 $\leq 1\%$ ，效率 ≥ 8000 枚/小时，笼位信息记录准确率 98%；

(3) 称重模块：精度 $\pm 0.5\text{g}$ ，筛选准确率 $\geq 98\%$ ，速度 ≥ 2000 枚/小时；

(4) 剥离模块：效率 ≥ 3000 枚/小时，蛋白破损率 $\leq 3\%$ ，蛋壳残留率 $\leq 0.5\%$ 。

2. 学术指标：

(1) 申请发明专利 1 项，发表相关技术论文 1 篇；

(2) 形成《鸽蛋智能制造装备技术规范》1 项，为行业提供技术参考。

(三) 发榜金额：50 万元

(四) 预计研发周期：2 年

五、六合食味香粳米提质增效技术

(一) 需求内容

针对企业微生物菌剂菌种功能单一、田间定植规律不清，以及六合区缺少优质食味粳米全产业链管控技术导致粳米区域公共品牌缺乏的产业现状，本项目拟聚焦微生物产品开发、食味香粳米安全提质，开展以下几点技术攻关：(1) 微生物菌剂产品开发。按照菌群互作、功能互补原则对现有猪尿发酵微生物菌剂进行优化升级，提高有效活菌数，并开展在粳稻上的应用技术研究；(2) 农药靶向传输绿色调控技术。研发适用于粳稻种植的农药增效技术体系，包括靶向增效种子处理技术、绿色生态调控

技术、高效低风险农药精准施用和减量增效型飞防助剂技术，在种子处理、破口期茎叶喷雾等关键防治时期，创建精准靶向化学防治与生态调控协同的籼稻全生育期控害技术规程，助力农药减量增效；（3）基于生物刺激素的籼稻抗逆调控与菌剂增效技术。开发新型生物刺激素产品，招募功能菌群并增强定植，激活植物通道蛋白、转运蛋白等，增强农药跨膜传输效率，提高农药吸收利用率和生物活性，为籼稻产业提质增效转型提供支撑。

（二）考核指标

技术指标：

- 1.开发微生物菌剂产品 1-2 种，农药增效剂产品 1-2 种；
- 2.建立六合食味香籼稻全生育期精简化用药技术模式，示范应用 500 亩以上，技术培训及指导 80 人次；
- 3.水稻用药量减少 20%以上、用药次数减少 1-2 次，稻米农残达标率 100%，产量增加 5%；

（三）发榜金额：80 万元

（四）预计研发周期：1 年

六、高浓度臭氧制备暨氧气回收工业化装备研发及应用

（一）需求内容

本项目需求是以高浓度臭氧制备暨氧气回收工业化装备研发及应用为最终目标，针对现有臭氧高级氧化技术存在的氧气大量浪费问题，通过对氧气和臭氧的分离制备高浓度臭氧的同时将氧气回收使用，臭氧浓度提高到进气浓度的 2 倍以上，氧气回收

利用率不低于 80%。具体实现方式如下：研发螺旋管式壳管吸附分离塔，并利用-15℃左右低温冷却液对吸附塔分子筛进行低温冷却，提高单位体积/重量分子筛对臭氧的吸附能力，从而降低氧气吹扫次数和吹扫量，将氧气的回收率从现有的 60%左右提高到 80%左右，同时降低分子筛装填量减小吸附塔体积；研发螺旋管式壳管吸附分离塔，利用吹扫用空压机回收热量，对解吸塔分子筛进行加热的同时，根据需要可同时降低解吸空气压力及空气量，从而提升臭氧浓度降低臭氧混合气体体积，大幅度提高溶气效率和降低溶气成本。

根据以上所产生的高流量吸附、低流量解吸特点，设计一套非对称式吸附/解吸循环装置，减少投资成本与运行效率。利用高效溶气装置并辅以催化剂、光催化等技术，增强高浓度臭氧的使用效率，提高 COD 的去除率、反应速度，降低臭氧用量。

（二）考核指标

1.技术指标：

- （1）臭氧浓度提升： $\geq 100\%$ ；
- （2）氧气回用率 $\geq 80\%$ 即氧气消耗减少 $\geq 80\%$ ；
- （3）臭氧反应速度提升： $> 30\%$ ；
- （4）臭氧 COD 去除效率提升： $> 20\%$ ；
- （5）臭氧投加能耗降低： $> 40\%$ ；
- （6）臭氧损耗率： $\leq 2\%$ 。

2.学术指标：

(1) 申请发明专利 1 件、实用新型专利 2 件；

(2) 发表论文 1 篇。

(三) 发榜金额：100 万元

(四) 预计研发周期：2 年

七、高效永磁变频半封 CO₂ 螺杆制冷压缩机开发

(一) 需求内容

突破 CO₂ 操作压力高导致螺杆压缩机运行中机械负荷剧增、转子转矩显著提升，以及吸气压力高且含油量下 CO₂ 与油的溶解性及混合物黏性影响压缩机性能，同时高转矩电机在紧凑结构下冷却设计难等难题；解决传统 CO₂ 螺杆压缩机转子及齿刚度、抗弯能力不足，常规转子型线无法兼顾多性能优化目标，且核心性能指标难以达到国际领先水平等问题。以“新型转子型线开发+全流程设计优化+核心性能提升”模式，研发高效永磁变频半封闭 CO₂ 螺杆压缩机并明确技术要求，完成以下几点技术攻关：

攻关研发高效螺杆转子型线。以齿顶线速度、封闭容积、面积利用系数及气动性能为优化目标，设计新型双边非对称转子型线，确定中心距、转子直径、转子长度及扭转角等关键结构参数，同时优化阴转子齿数、齿高半径、转子直径及齿根宽度以提升转子及齿的刚度和抗弯能力；

研发 CO₂ 螺杆压缩机全流程设计方案。基于开发的转子型线，完成压缩机几何特性计算、热力性能预测、吸排气孔口设计、

转子受力分析、轴承寿命校核、啮合间隙及加工刀具设计，充分考量 CO₂ 与油的溶解性及混合物黏性对压缩机性能的影响，同步解决高转矩电机在紧凑结构下的冷却设计问题；

研究高效永磁变频半封闭 CO₂ 螺杆压缩机主机结构设计与加工技术要求。完成主机结构设计，明确转子、铸件及全部零部件的机械加工技术要求，保障压缩机可靠运行与核心性能达标。

通过上述技术攻关，本项目目标开发气量分别为 150m³/h 和 300m³/h 的两款高效永磁变频半封闭 CO₂ 螺杆制冷压缩机。在 -40/-10℃ 工况下，两款压缩机额定气量的容积效率需达到 90% 以上，等熵效率达到 70% 以上（含电机和变频器效率），性能指标将达到国际领先水平，为 CO₂ 复叠制冷系统核心装备的高效运行和国产化提供可靠支撑。

功率角度考虑：拟开发两款功率 80HP、160HP 亚临界 CO₂ 螺杆压缩机，对应气量 150/300m³/h。

调频：拟开发产品永磁变频转速范围最大转速 4500rpm，可调节范围建议 3000~4500。

（二）考核指标

1. 技术指标：

（1）核心技术指标及行业先进性：研制出气量分别为 150 m³/h 和 300m³/h 的两款高效永磁变频半封闭 CO₂ 螺杆制冷压缩机。在 -40/-10℃ 工况下，两款压缩机额定气量的容积效率可达到

90%以上，等熵效率达到70%以上（含电机和变频器效率），性能指标将达到国际领先水平；

（2）项目验收时，实现在库容量为 6000t 的大型冷库应用示范 1 项，实现新增销售收入不低于 2000 万元。

2.学术指标：

申请相关发明专利不少于 5 项，发表核心期刊及以上水平论文不少于 3 篇。

（三）发榜金额：250 万元

（四）预计研发周期：18 月