2025年度深圳市重点产业研发计划

“深圳-新加坡联合研发资助项目”课题指南

目 录

AI驱动的超高清视频增强、智能内容生成及三维数字资产交互关键技术研究 - 1 -

基于金融大模型的生成式人工智能Agent平台研发及推广 - 3 -

面向通用具身智能的多模态感知计算架构研究与应用验证 - 5 -

具身智能分布式大规模仿真强化学习关键技术攻关 - 7 -

深新高通量卫星赋能的船岸智联航运云控系统研发 - 9 -

船体水下智能清洗机器人研发 - 11 -

基于多模态融合感知与全景遥操的双臂机器人关键技术研究 - 12 -

应用于工业领域的“一脑多态”具身智能机器人 - 14 -

面向精密加工和复杂组装产品的多模态感知柔性机器人系统研发及示范应用 - 16 -

基于基础模型的多传感器融合多功能无人驾驶系统关键技术研发 - 18 -

面向精密陶瓷器件的高精度AI贴装系统 - 20 -

基于MEMS的高性能光开关芯片关键技术的研发 - 22 -

抗登革热的植物药开发 - 23 -

人诱导多能干细胞衍生的胰岛球体治疗糖尿病的临床前和临床研究 - 24 -

智能仿生基因递送系统和体内免疫细胞治疗实体瘤研究 - 26 -

面向骨-软骨一体化修复的人源细胞级材料及智能增材植入产品开发与临床研究 - 27 -

超低场磁共振引导微波消融治疗研究 - 29 -

肝癌等软组织实体肿瘤无创消融设备研制及免疫激活研究 - 31 -

建筑一体化彩色晶硅背接触太阳电池设计与热管理 - 33 -

面向人形机器人的高能量密度无负极硫酸铁钠电池关键技术联合研发 - 35 -

面向可持续海水养殖系统的智能生物膜生态技术 - 37 -

# AI驱动的超高清视频增强、智能内容生成及三维数字资产交互关键技术研究

一、主要研发内容

（一）AI驱动模型及智能内容生成高分辨率与语义一致性研究；

（二）超高清视频增强中的细节还原与实时优化；

（三）三维数字资产生成和实时交互体验；

（四）大规模数据融合与空间可视化的实时性。

二、考核指标

（一）经济指标：

项目实施期内实现销售收入≥400万元。

（二）学术指标：

项目实施期内申请发明专利≥6项，软件著作权≥5项，发表SCI/EI/中文核心论文≥2篇。

（三）技术指标：

1.AI图像生成：生成速度≥10帧/秒，分辨率≥8K，图像语义准确率≥95%；

2.超高清视频增强算法：PSNR指标提升≥3dB，视频分辨率提升至8K，运动补偿帧率≥60fps；

3.三维数字资产生成：支持100+种场景/角色类型，模型轻量化率≥70%；

4.交互系统：交互延迟≤30ms，支持100+并发用户实时编辑；

5.超高清视频应用：三维内容在视频中占比≥50%。

三、资助方式：中期评估式

四、资助金额：不超过300万元

五、项目实施期限：2年

# 基于金融大模型的生成式人工智能Agent平台研发及推广

一、主要研发内容

（一）多模态、低幻觉金融领域大模型研发；

（二）金融领域多智能体协作Agent设计；

（三）金融领域Agent关键组件技术开发。

二、考核指标

（一）经济指标：

实现销售收入≥400万元。

（二）学术指标：

申请发明专利≥3件；申请软件著作权≥3件。

（三）技术指标：

1.针对银行等金融场景研制金融大模型，金融大模型参数量≥320亿、上下文窗口长度≥128KB；

2.能力引擎核心功能覆盖RAG、 Prompts和Agent三大框架；RAG框架支持的知识检索模式≥3种，生成内容准确率>80%；RAG框架中跨模态检索的准确率≥90%，响应时间≤1s；

3.分布式推理框架支持并发请求≥100个，响应时间≤200 ms；大语言模型分布式训练框架支持训练方法（如：SFT.RLHF、RRHF）≥3种；数据标注准确率≥95%；

4.系统支持基于国家自主安全主流信创CPU与GPU架构平台的部署。

三、资助方式：中期评估式

四、资助金额：不超过300万元

五、项目实施期限：2年

# 面向通用具身智能的多模态感知计算架构研究与应用验证

一、主要研发内容

（一）基于注意力机制的多模态特征融合技术；

（二）模型上下文协议（MCP）服务调用和协同技术；

（三）基于深度学习的自适应控制技术；

（四）基于知识蒸馏与模型压缩的模型轻量化技术；

（五）端云协同计算优化和多智能体协同控制技术。

二、考核指标

（一）经济指标：

实现销售收入≥1000万。

（二）学术指标：

1.发表论文≥3篇（其中SCI≥2篇）；

2.申请专利≥7项（其中发明专利≥6项）；

3.软件著作权≥4项；

4.标准≥1项。

（三）技术指标：

1.研发基于MCP+MLLM多模态感知系统样机一套，支持不少于6种模态融合（视觉、热成像、气象、环境、地图、音频/视频流等），边缘推理延迟≤150ms，检测准确率≥85%，实现关键部件国产化替代率60–70%，模块体积缩小20–25%，功耗降低20–25%，成本降低20%，续航时间提升30%，部署效率提升3倍，系统升级维护时间减少40–50%；

2.模型压缩比1/8–1/10，精度损失≤5%，MCP协议扩展支持 5–6类新工具服务；

3.深圳本地示范应用不少于2个。

三、资助方式：中期评估式

四、资助金额：不超过300万元

五、项目实施期限：2年

# 具身智能分布式大规模仿真强化学习关键技术攻关

一、主要研发内容

（一）全分布式强化学习架构技术；

（二）高保真度仿真环境技术；

（三）稳定化训练算法技术；

（四）仿真与现实迁移技术。

二、考核指标

（一）经济指标：

实现销售收入≥300万。

（二）学术指标：

1.申请发明专利≥10项；

2.培养专业科技人才20人以上。

（三）技术指标：

1.实现分布式大规模仿真强化学习框架，实现不低于1024GPU的大规模集群训练能力，线性扩展效率不低于70%，GPU利用率不低于80%；

2.开发一个高保真仿真平台，支持不少于3种物理引擎（刚体动力学、软体变形和流体模拟等），支持不少于3种模态传感数据的合成（视觉、触觉、力觉等），仿真精度误差≤5%；

3.开发稳定化训练与真实迁移工具集，模型训练收敛成功率≥95%，真实迁移成功率≥90%。

三、资助方式：中期评估式

四、资助金额：不超过300万元

五、项目实施期限：2年

# 深新高通量卫星赋能的船岸智联航运云控系统研发

一、主要研发内容

（一）船舶航行安全体系研究；

（二）船舶能效管理与低碳航行技术体系研究；

（三）船端智能预警与岸端远程协助运维系统研究；

（四）船岸协同云控平台研究。

二、考核指标

（一）经济指标：

实现销售收入≥400 万元。

（二）学术指标：

申请专利≥3件，其中发明专利≥1件。

（三）技术指标：

1.碳排放核算误差≤5%，满足IMO监管要求；

2.设备故障预测准确率≥90%；

3.远程运维响应时间≤5分钟；

4.基于GEO高通量卫星的卫星网络最大通信速率可达≥90Mbps；

5.研发一款智能网关设备，支持船端数据采集，可实时采集船舶运行状态、环境感知等数据≥10种，卫星网和5G网络间最小切换时间≤6秒；

6.搭建1套船岸智联航运云控系统，系统取得CCS船级社型式认可；

7.完成≥1艘船舶应用示范。

三、资助方式：中期评估式

四、资助金额：不超过300万元

五、项目实施期限：2年

# 船体水下智能清洗机器人研发

一、主要研发内容

（一）船体水下清洗机器人结构设计；

（二）多传感融合高精度环境感知系统开发；

（三）水下机器人清洗自动路径规划算法开发；

（四）水下机器人样机制作与验证。

二、考核指标

（一）经济指标：

实现销售收入≥500万元。

（二）学术指标：

1.申请发明专利≥5件，软件著作权≥5件；

2.参与起草行业或团体标准2项。

（三）技术指标：

1. 清洗覆盖率≥90%；

2. 声学成像系统污垢分类准确率≥90%；

3. 机器人水下定位精度≤0.1m；

4．清洁效率≥500平方米/小时。

三、资助方式：中期评估式

四、资助金额：不超过300万元

五、项目实施期限：2年

# 基于多模态融合感知与全景遥操的双臂机器人关键技术研究

一、主要研发内容

（一）人类动作到机器人动作的端到端映射机理与全景多模态信息遥操作技术；

（二）非结构化场景下机器人多模态传感器融合的定位与导航技术；

（三）双臂移动机器人的全身协同运动策略生成技术研究；

（四）多模态信息驱动的手眼协调与双臂柔顺交互控制关键技术；

（五）基于多模态融合感知的移动机器人双臂自主作业示范应用。

二、考核指标

（一）经济指标：

实现销售收入≥300万元。

（二）学术指标：

1.申请或授权发明专利≥5项；

2.发表SCI/EI收录论文≥3篇；

3.获得软件著作权≥5项。

（三）技术指标：

1.开发一套7自由度的类人双臂移动作业机器人样机，末端操作精度优于0.4 mm；

2.实现摄像头图像全景拼接不少于6个，图像畸变误差≤1%，视频传输延时≤100 ms；

3.支持不少于5种模态的传感信息采集，不同模态传感信息的时间对齐精度≤50 ms；

4.自主定位的旋转误差≤1°，移动操作场景语义建图单帧语义渲染精度mIoU≥94%，地图重建深度误差≤0.5 cm；

5.基于自然语言理解的任务分解准确率≥85%；

6.对操作对象的定位精度误差≤1 cm，目标操作对象的分割精度≥85%，机械臂末端运动轨迹跟踪控制误差≤5%，双臂末端交互操作力控制误差≤3%；

7.在不少于3种长时序任务场景中进行测试应用。人类演示≤30次的情况下，机器人单项任务成功率≥85%，生化检测、工业操作场景中机器人单项任务成功率≥85%。

三、资助方式：中期评估式

四、资助金额：不超过300万元

五、项目实施期限：2年

# 应用于工业领域的“一脑多态”具身智能机器人

一、主要研发内容

（一）大扭矩一体化关节动力模组；

（二）复杂环境下的自主移动和作业控制技术；

（三）多模态感知与实时决策融合技术；

（四）面向柔性生产的数字孪生技术；

（五）高负载具身智能机器人系统设计技术。

二、考核指标

（一）经济指标：

实现销售收入≥600万。

（二）学术指标：

1.学术论文≥1篇；

2.申请发明专利≥2项，实用新型专利≥5项；

3.软件著作权≥10项；

4.标准≥2项。

（三）技术指标：

1.研制不少于5种规格的一体化动力模组；

2.设计不少于3种功能的产线用具身智能机器人，包括作业、搬运、换电等；

3.实现单臂抓举负载不低于15kg，双臂抬举负载不低于50KG；

4.实现包含上述三种具身智能机器人的锂电池全自动生产线不少于1条，实现多机协同控制，提升锂电池生产效率≥200%；

5.实现狭窄环境下的自动定位与导航控制及人机协同协作。

三、资助方式：中期评估式

四、资助金额：不超过300万元

五、项目实施期限：2年

# 面向精密加工和复杂组装产品的多模态感知柔性机器人系统研发及示范应用

一、主要研发内容

（一）可泛化的多模态视觉缺陷检测与定位技术；

（二）基于分布式系统的双机械臂协同与力控操作技术；

（三）模块化的末端执行器设计与快换技术；

（四）工艺软件化与数字孪生验证。

二、考核指标

（一）经济指标：

销售收入不少于600万。

（二）学术指标：

1.申请专利≥4项（发明专利≥1项）；

2.软件著作权≥2项。

（三）技术指标：

1.缺陷检测能力满足：定位精度≤±0.5mm，可稳定识别≥0.2㎜的灰尘、划痕、水波纹（橘皮）、气泡、麻点等常见缺陷；

2.双机械臂协作系统支持2种以上协作模式（主从、对称等），协同运动规划响应时间≤100ms，从感知到执行的端到端延迟≤500ms；

3.支持柔性换产，新产线任务部署时间≤12小时，末端执行器切换时间≤10分钟；

4.系统连续无故障运行时间（MTBF）≥5000小时。

三、资助方式：中期评估式

四、资助金额：不超过300万元

五、项目实施期限：2年

# 基于基础模型的多传感器融合多功能无人驾驶系统关键技术研发

一、主要研发内容

（一）基于感知模型广义知识的自动驾驶堆栈集成技术；

（二）基于空间感知模型的精确3D环境建模技术；

（三）基于多传感器融合的高鲁棒性硬件和软件系统平台；

（四）基于时间感知模型的4D精准预测自主导航系统；

（五）全场景高阶智驾研发测试体系研究与产业化应用。

二、考核指标

（一）经济指标：

实现销售收入≥300万。

（二）学术指标：

申请专利≥4件，其中发明专利≥2件。

（三）技术指标：

1.基于基础模型和深度学习的多传感器融合感知技术，能满足多功能无人车在多种恶劣环境条件下对多种目标物能精准识别其动静态，满足：位置误差≤20cm，速度误差≤0.5m/s，尺寸误差≤20㎝，漏检率≤3%，误检率≤3%；

2.在各开阔场景以及高架、楼宇、隧道等遮挡场景下的定位精度满足：横向偏差＜0.5m（2sigma），纵向偏差<0.8m（2sigma）， 高精度实景地图数据相对偏差＜0.2%；

3.系统满足多功能无人车运营时的封闭、半封闭、车流量较少的公开场景等多种场景下的自动驾驶运营，保证车辆正常情况下50公里接管次数≤1次。

三、资助方式：中期评估式

四、资助金额：不超过300万元

五、项目实施期限：2年

# 面向精密陶瓷器件的高精度AI贴装系统

一、主要研发内容

（一）贴装系统微米级精密定位技术；

（二）陶瓷器件表面智能识别与微米级缺陷检测技术；

（三）贴装系统高速高精与视觉运动融合控制技术；

（四）深度学习推理框架设计及软件系统开发。

二、考核指标

（一）经济指标：

实现销售收入≥2000万元。

（二）学术指标：

1.申请发明专利≥3项，实用新型≥5项，软件著作权≥5项；

2.制定行业标准或团体标准≥1项；

3.发表论文≥3篇。

（三）技术指标：

1.贴装精度≤±5μm，视觉测量精度≤±3μm；

2.单颗器件贴装周期≤0.7秒，贴装效率≥5000 UPH；

3.可检测缺陷尺寸≤10μm ，缺陷检测准确率≥99.5%，单幅图像检测时间≤200ms；

4.系统连续运行时间≥168小时，设备综合效率OEE≥85%；

5.陶瓷器件缺陷数据集≥10000张，AI模型在新产品上的泛化准确率≥95%，模型压缩率≥5倍；

6.控制系统响应延迟≤10ms，虚实融合控制预测精度≥95%。

三、资助方式：中期评估式

四、资助金额：不超过300万元

五、项目实施期限：2年

# 基于MEMS的高性能光开关芯片关键技术的研发

一、主要研发内容

（一）微型悬臂梁MEMS与超材料的电磁耦合机理的研发；

（二）动态载荷下MEMS悬臂梁的应力演化与疲劳机制的研发；

（三）高密度光开关阵列的独立控制与串扰抑制的研发。

二、考核指标

（一）经济指标：

实现销售收入≥400万元。

（二）学术指标：

申请专利≥3件，其中发明专利≥1件。

（三）技术指标：

1.MEMS结构制备误差<5%；

2.MEMS光开关空间光插损<-3dB；

3.悬臂梁MEMS切换时间<5μs；

4.MEMS光开关阵列良率>85%；

5.驱动信号可编程化，可控制单个MEMS光开关通断，振幅振幅：±50V～±200V；频率：40kHz～1MHz。

三、资助方式：中期评估式

四、资助金额：不超过300万元

五、项目实施期限：2年

# 抗登革热的植物药开发

一、主要研发内容

（一）针对登革热研发有潜在治疗效果的中药、天然药；

（二）在体外细胞模型上评价候选药物的有效性；

（三）在动物模型、类器官模型或AI模型上评价候选物的有效性和安全性；

（四）挖掘候选物中抗病毒的有效成分并解析其机制；

（五）开发制剂和工艺，评价药代动力学。

二、考核指标

（一）经济指标：

无

（二）技术指标：

1.针对登革热，开发出体外和体内有效的1-2种植物药；

2.明确候选物药物中的抗病毒有效成分并解析分子机理；

3.申请物质、工艺或用途方面的专利至少3项；

4.获得临床试验的IND受理号。

（三）学术指标：

发表高水平论文至少1篇。

三、资助方式：中期评估式

四、资助金额：不超过300万元

五、项目实施期限：2年

# 人诱导多能干细胞衍生的胰岛球体治疗糖尿病的临床前和临床研究

一、主要研发内容

（一）hiPSC的高效重编程和质量控制研究；

（二）hiPSC定向分化的精准调控研究；

（三）GMP级细胞制造工艺的开发；

（四）免疫排斥解决方案研究；

（五）hiPSC衍生胰岛细胞产品的质量评价技术开发。

二、考核指标

（一）经济指标：

无

（二）学术指标：

1.揭示hiPSC定向分化为胰岛细胞的分子机制；

2.明确胰岛细胞亚群功能；

3.发表高质量学术论文2-3篇。

（三）技术指标：

1.hiPSC的重编程效率达到80%以上；

2.胰腺细胞（α细胞、β细胞等）的分化效率达到80%以上；

3.动物模型中验证细胞产品的治疗效果，有效率达到80%以上；

4.创立细胞检测新技术方法6项，建立细胞产品质量标准2项；

5.在实施期限结束时（2年），完成临床前验证，申请IIT临床研究1项，并获得临床试验批件；

6.建立GMP级细胞制造工艺，生产出符合标准的胰岛细胞产品；

7.形成具有自主知识产权的细胞治疗产品，为糖尿病治疗提供新的解决方案。

三、资助方式：中期评估式

四、资助金额：不超过300万元

五、项目实施期限：2年

# 智能仿生基因递送系统和体内免疫细胞治疗实体瘤研究

一、主要研发内容

（一）恶性实体瘤的特异性TCR或CAR分子筛选；

（二）靶向T细胞或巨噬细的新型基因递送系统构建；

（三）开发In vivo免疫细胞疗法，完成体内组织分布与肿瘤靶向、抗肿瘤作用及安全性研究。

二、考核指标

（一）经济指标：

无

（二）学术指标：

1.申请专利2-3项；

2.发表高水平SCI学术论文1-2篇。

（三）技术指标：

1.获得3-5个针对实体瘤的高亲和力 T 细胞受体或嵌合抗原受体序列；

2.开发1-2种靶向体内免疫细胞的基因递送系统；

3.开发1-2种免疫细胞药物。

三、资助方式：中期评估式

四、资助金额：不超过300万元

五、项目实施期限：2年

# 面向骨-软骨一体化修复的人源细胞级材料及智能增材植入产品开发与临床研究

一、主要研发内容

（一）人源细胞仿生生长微环境构建及促软骨修复细胞级材料高效制备；

（二）基于多阶段深度学习增材制造工艺优化模型的硬骨植入体成形质量与力学性能调控；

（三）一体化仿生骨-软骨修复支架的设计、制备与评价；

（四）一体化仿生骨-软骨修复支架的治疗效果验证。

二、考核指标

（一）经济指标：

实现相关产品销售收入≥300万元。

（二）学术指标：

1.申请相关专利≥4件，其中发明专利≥2件；

2.发表SCI论文≥2篇；

3.制定复合支架质控标准≥1项。

（三）技术指标：

1.开发促软骨再生的人源细胞级材料制备方法体系≥1套；

2.建立适用于仿生多孔骨植入体的增材成形工艺优化模型，开发适用于硬骨修复的可降解金属支架；

3.建立1套适用于软-硬骨修复的仿生骨结构力学性能强化设计方法，实现仿生骨支架与人源细胞级材料水凝胶软骨支架的高效复合；

4.开发新型骨软骨修复生物活性产品≥1款，产品具备骨软骨仿生结构（支架材料的软骨层为人源细胞外基质与3D外泌体复合水凝胶，硬骨层为可降解金属支架）。产品具备促进干细胞归巢、成软骨分化以及骨界面矿化；

5.完成产品的大动物的临床前试验验证，并发起IIT临床试验。

三、资助方式：中期评估式

四、资助金额：不超过300万元

五、项目实施期限：2年

# 超低场磁共振引导微波消融治疗研究

一、主要研发内容

（一）研究兼容微波消融治疗的多通道高性能柔性线圈阵列和基于AI的射频降噪和去屏蔽技术；

（二）高精度磁共振温度测量技术研究；

（三）研制电磁兼容型双频微波消融天线和多物理场耦合的闭环消融控制系统；

（四）超低场磁共振引导微波消融治疗应用研究。

二、考核指标

（一）经济指标：

两年内实现经济效益≥300万元。

（二）学术指标：

1.申请发明专利≥3项；

2.发表SCI论文≥2篇。

（三）技术指标：

1.接收线圈通道数≥4；

2.线圈低噪声放大器噪声系数小于1dB，增益大于20dB；

3.线圈的匹配≤-10dB；

4.磁共振成像功率放大器峰值功率≥500W；

5.微波消融频段范围：900-930MHz和2400-2500MHz，每个频段支持输出的频点≥2，支持单微波接口双频输出；

6.微波消融输出功率范围0-150W，步进精度≤1W，输出功率精度≤20%；

7.微波天线匹配：驻波比小于3.0内可自动调整，超出调整范围后，驻波比大于3.0自动保护；

8.输出波形：连续、脉冲调制。

三、资助方式：中期评估式

四、资助金额：不超过300万元

五、项目实施期限：2年

# 肝癌等软组织实体肿瘤无创消融设备研制及免疫激活研究

一、主要研发内容

（一）大功率高电压多通道能量驱动系统研究；

（二）高精度百阵元功率超声换能器设计与制造技术开发；

（三）实时、高分辨率的超声成像与治疗监测技术开发；

（四）超声空化消融与免疫激活效应研究。

二、考核指标

（一）经济指标：

无

（二）学术指标：

1.申请发明专利＞6项；

2.发表学术论文1篇。

（三）技术指标：

1.在小于50us的时间尺度上，电子系统瞬时输出电功率不低于30kW；

2.能量驱动驱动通道数不低于64独立通道，通道间隔离强度不低于20dB；

3.能量驱动系统产生最高峰峰值电压达到5kV；

4.功率换能器阵元数不低于192阵元，阵元间绝缘强度不低于3kV峰峰值；

5.换能器产生负声压强度不低于100Mpa，换能器聚焦深度不低于10cm。

三、资助方式：中期评估式

四、资助金额：不超过300万元

五、项目实施期限：2年

# 建筑一体化彩色晶硅背接触太阳电池设计与热管理

一、主要研发内容

（一）BC晶硅太阳电池的片内旁路二极管设计与系统性能优化；

（二）BC电池的多彩设计及饱和度调控技术开发；

（三）零能制冷涂漆开发。

二、考核指标

（一）经济指标：

实现销售收入≥600万元。

（二）学术指标：

申请专利≥3件，其中发明专利≥1件。

（三）技术指标：

1.研制出3种具代表性的彩色BIPV组件，单组件功率保持在同类型非彩色组件的85%以上，色差控制在建筑立面可接受范围；

2.开发适合于高温高湿地区BIPV使用的被动制冷涂漆，达到低温蓄水蓄湿、高温蒸发制冷的建筑智能皮肤效果，工况下降低PV组件温度≥6℃，提高组件能量效率≥6%；散热结构满足建筑构造与安全规范要求；

3.完成3款可产业化的BIPV幕墙产品开发，满足建筑幕墙安全规范要求；

4.实施典型BIPV建筑一体化示范工程，总建筑面积≥500平方米，集成上述彩色组件与热管理结构。开展系统运行监测，提供≥3个月监控数据。

三、资助方式：中期评估式

四、资助金额：不超过300万元

五、项目实施期限：2年

# 面向人形机器人的高能量密度无负极硫酸铁钠电池关键技术联合研发

一、主要研发内容

（一）基于硫酸铁钠的无负极技术；

（二）钠金属在无负极结构下的体相结构与界面稳定技术；

（三）固态/高浓度电解质与正负极界面的兼容性及离子传输协同技术；

（四）无负极电池的预钠化和规模化制备技术。

二、考核指标

（一）经济指标：

实现销售收入≥400万。

（二）学术指标：

申请专利≥8项。

（三）技术指标：

1.单体电池质量能量密度 ≥ 350 Wh/kg（0.2C放电），体积能量密度≥700 Wh/L；

2.单体电池循环寿命 ≥ 5000 次（1C充放，容量保持率≥80%），充电速率支持3C快充（20分钟充至80%以上容量）；

3.单体电池安全性通过针刺、150°C热箱、过充（至200%）测试，无起火、无爆炸；

4.形成无负极硫酸铁钠电池的材料体系、界面调控和制备形成工艺技术规范≥1套。

三、资助方式：中期评估式

四、资助金额：不超过300万元

五、项目实施期限：2年

# 面向可持续海水养殖系统的智能生物膜生态技术

一、主要研发内容

（一）新型耐盐耐氧SND菌群的构建与优化；

（二）高密度附着及高效脱氮生物膜匣系统设计与实施；

（三）AI物联网海水养殖生态系统设计与优化。

二、考核指标

（一）经济指标：

实现销售收入≥600万元。

（二）学术指标：

形成技术标准或应用规范≥1项。

（三）技术指标：

1.鉴定并解析耐盐耐氧高效SND功能菌及其代谢机制≥1株，氮去除速率≥80%（连续运行100天以上）的SND菌群体系；

2.设计并完成可模块化集成的智能生物膜匣系统，运行能耗较传统工艺降低≥20%，环境排放量较传统系统分别下降≥50%，换水率降低至≤10%/天；

3.开发并部署1套基于AI+IoT的实时监测与自适应调控平台，溶解氧、氨氮、盐度等传感器在线监测及数据采集准确率≥95%，AI调控可提升养殖密度≥35%。

三、资助方式：中期评估式

四、资助金额：不超过300万元

五、项目实施期限：2年