

上海市科学技术委员会

沪科指南〔2025〕11号

上海市科学技术委员会关于发布 2025年度基础研究计划“探索者计划” (第一批)项目申报指南的通知

各有关单位:

为推进基础研究更好地服务经济主战场,组织实施好市场导向的应用性基础研究,发挥好企业作为出题人和阅卷人的作用,鼓励更多企业加入到基础研究项目形成、项目投入、项目组织、项目评价等科技活动中,上海市科学技术委员会通过面向企业征集、组织专家论证等程序形成了2025年度基础研究计划“探索者计划”第一批项目申报指南,现予以发布。

一、征集范围

专题一、人工智能驱动的科学研究的科学研究

方向 1. 人工智能驱动的材料科学研究

1. 先进核能材料腐蚀机理和性能预测模型研究

研究目标：开发专业增强的大语言模型，构建多源异构熔盐反应堆等先进核能材料腐蚀数据库，数据量大于 1000 条。揭示氟盐等冷却剂与材料界面腐蚀机理，明确冷却剂特性、环境因素等关键要求对腐蚀的影响规律。建立高精度的熔盐反应堆等先进核能材料腐蚀性能预测专用模型，对未知数据的预测准确率 > 85%。

研究内容：研究先进核能材料大语言模型微调与指令对齐机制，探索跨模态数据结构化抽取与语义融合方法，形成高品质材料腐蚀数据库；研究冷却剂与材料界面腐蚀主导机制，构建腐蚀参量因果链，揭示合金成分、冷却剂特性和环境等关键因素影响规律；融合机器学习算法与核能材料腐蚀特性，开发基于物理原理与多模态数据双驱动的高精度材料腐蚀性能预测模型。

执行期限：2025 年 8 月 1 日至 2027 年 7 月 31 日

经费额度：定额资助，拟支持不超过 1 个项目，每项资助额度 100 万元。

2. 先进核能系统用耐高温抗辐照高熵合金研究

研究目标：基于人工智能与高通量实验（样品数量 ≥ 500 ），研制熔盐堆用新型耐高温抗辐照高熵合金，实现 850℃ 的熔盐腐蚀速率 $\leq 25 \mu\text{m}/\text{年}$ 、屈服强度 $\geq 350\text{MPa}$ 、抗拉强度 $\geq 400\text{MPa}$ 及延伸率 $\geq 25\%$ 、离子辐照（损伤剂量 $\geq 10\text{dpa}$ ）和注氦条件下肿胀量 $\leq 0.5\%$ 。

研究内容：基于机器学习算法，构建高熵合金成分设计-结构调控-性能的映射关系，阐明辐照微观组织演化规律，完成高温离子辐照和注氮条件下的微观组织表征及微纳力学性能测试。阐明晶格畸变、化学短程序、辐照缺陷与熔盐/合金界面跨尺度耦合作用机制，建立多场耦合损伤的跨尺度关联模型，形成关键性能参数的协同调控理论框架。

执行期限：2025 年 8 月 1 日至 2027 年 7 月 31 日。

经费额度：定额资助，拟支持不超过 1 个项目，每项资助额度 100 万元。

3. 基于电子结构调控的耐蚀镁合金设计方法研究

研究目标：发展机器学习加速的镁合金电偶腐蚀热动力学参数模拟方法，构建腐蚀物性数据库（大于 2 万条），揭示镁合金“电子结构-腐蚀热动力学参数-耐腐蚀性能”构效关系，验证 2 种及以上高耐蚀镁合金材料，其中性盐雾腐蚀速率 $< 0.08 \text{ mm/年}$ 、抗拉强度 $> 200 \text{ MPa}$ 。

研究内容：基于高通量原子尺度模拟、机器学习和实验表征方法，构建集成电子结构与腐蚀热动力学参数的材料基础数据库；构建基于电子结构信息图神经网络的镁合金腐蚀基础参数预测模型，研究“电子结构-关键描述符-宏观腐蚀响应”的构效关系，形成基于电子结构的耐蚀镁合金设计方法；通过计算筛选与实验验证相结合，制备高性能镁合金。

执行期限：2025 年 8 月 1 日至 2027 年 7 月 31 日

经费额度：定额资助，拟支持不超过 1 个项目，每项资助额度 80 万元。

4. 熔盐堆用镍基合金增材制造的组织演化模拟与性能调控研究

研究目标: 构建多组元多相镍基合金体系非平衡快速凝固的组织演化模型, 探索熔盐堆用高性能镍基合金的增材制造优化方法, 验证其在 800℃及以上, 屈服强度 $\geq 310\text{MPa}$ 、抗拉强度 $\geq 390\text{MPa}$ 、延伸率 $\geq 20\%$ 、熔盐腐蚀速率 $\leq 50\mu\text{m/年}$ 、完全抗氧化级。

研究内容: 构建 800℃及以上钎基熔盐堆用镍基合金的多组元多相相图, 研究增材制造工艺参数对合金快速冷却过程中的固液相组织与成分演变、枝晶凝固行为、增强相析出、缺陷形成、应力分布等的影响规律, 建立多组元多相镍基合金成分/结构演化分析方法与模型, 探索熔盐堆用高性能镍基合金的增材制造优化方法。

执行期限: 2025 年 8 月 1 日至 2027 年 7 月 31 日

经费额度: 定额资助, 拟支持不超过 1 个项目, 每项资助额度 80 万元。

5. 高强塑轻质复杂浓缩合金材料研究

研究目标: 发展轻质复杂浓缩合金的高压相图热力学和扩散动力学数据库以及力学性能预测方法, 其元素种类 ≥ 5 种; 制备 1 种密度 $\leq 7.0\text{g/cm}^3$ 、抗拉强度 $\geq 1000\text{MPa}$ 、伸长率 $\geq 30\%$ 的新型复杂浓缩合金。

研究内容: 基于 CALPHAD 理论, 通过多维高通量实验研究高压条件下多元素交互作用对相稳定性和原子扩散的影响规律, 建立高压条件下集成热力学和扩散动力学的材料基础数据库, 实现高压条件下第二相析出序列的准确预测, 构建基于人工智能和

强化机制的成分-工艺-组织-力学性能定量关联模型，研制出高强塑轻质复杂浓缩合金，发展基于材料基础数据库的集成计算方法。

执行期限：2025 年 8 月 1 日至 2027 年 7 月 31 日

经费额度：定额资助，拟支持不超过 1 个项目，每项资助额度 80 万元。

6. 机械互锁聚合物电池材料及离子输运机制研究

研究目标：阐明机械互锁聚合物分子内滑动的宏观集成放大规律、构效关系与锂离子输运机制，构建不少于 25 种性质特征、不少于 2500 条数据的机械互锁聚合物数据库；研制高性能机械互锁聚合物固态电解质（室温离子电导率 $> 0.5\text{mS/cm}$ ，杨氏模量 $> 0.5\text{ GPa}$ ，断裂应力 $> 10\text{ MPa}$ ）与粘结剂（可拉伸性 $> 350\%$ ，纯硅负极稳定循环 > 1000 圈），电池极化 $< 50\text{ mV}$ 。

研究内容：构建基于电子结构信息图神经网络的分子构效关系预测模型，研究机械互锁聚合物动态单元分子内滑动的宏观集成放大规律，探索机械互锁聚合物模型材料内锂离子输运机制，构建机械互锁聚合物数据库，研制高性能机械互锁聚合物固态电解质与粘结剂，并验证其性能。

执行期限：2025 年 8 月 1 日至 2027 年 7 月 31 日

经费额度：定额资助，拟支持不超过 1 个项目，每项资助额度 80 万元。

7. 宽带隙铋基叠层太阳能电池研究

研究目标：探索铋基硫族化合物薄膜生长机理与异质掺杂方

法，研制具备可控带隙和半透明特性的太阳能电池，其带隙 $> 1.50\text{eV}$ ，电池效率 $\geq 13\%$ 、叠层电池效率 $\geq 27\%$ （面积 $\geq 1\text{cm}^2$ ）。

研究内容：研究宽带镱基硫族化合物薄膜的生长动力学机制和组分可控的多晶薄膜生长规律，阐明缺陷态密度和分布等因素对载流子收集的影响，构建能带结构与缺陷态模型，研究异质掺杂、结晶调控与缺陷工程协同的薄膜调控规律，构建叠层太阳电池结构与子电池带隙、电流匹配关系的仿真模型，并验证电池性能。

执行期限：2025 年 8 月 1 日至 2027 年 7 月 31 日

经费额度：定额资助，拟支持不超过 1 个项目，每项资助额度 80 万元。

8. 固态电池原子界面智能设计

研究目标：揭示从 0% 到 100% 不同晶格失配度的共格、半共格和非共格界面的扩散、蠕变和孔洞形成过程，构建超过 1 万组固态界面晶格结构数据库，阐明固态界面结晶生长过程并建立结晶能垒公式，验证超过 5 种具有高离子电导率 ($> 2.0\text{ mS/cm}$) 的非晶态固态电解质材料。

研究内容：构建与固态电解质相结合的锂金属剥离和沉积过程全原子尺度模型，开发固态锂电池剥离和沉积循环过程的大尺度分子动力学算法；研究界面晶格失配度对界面孔洞形成的影响机制，以及不同晶体结构原子团簇在界面的扩散和相变过程，高通量筛选新型无机固态电解质材料并验证其性能。

执行期限：2025 年 8 月 1 日至 2027 年 7 月 31 日

经费额度：定额资助，拟支持不超过 1 个项目，每项资助额度 80 万元。

方向 2. 人工智能驱动核能工程科学研究

1. 核蒸汽供应系统（NSSS）的可解释人工智能建模方法研究

研究目标：探索融合数据驱动方法与物理规律的核电系统新型建模路径，构建具备物理可解释性的新型动态仿真模型，建立模型向实际核电系统迁移的方法，实现对瞬态运行趋势的超快、准确预测，误差不超过 2%。

研究内容：研究融合物理模型与数据的动态建模架构及其在相似核电型号之间的迁移机制，揭示多变量状态演化与隐藏状态耦合规律，形成具备可解释性的核蒸汽供应系统的超快仿真方法；开展模型迁移方法研究，形成标准化、高效率的建模与部署方法；验证模型在不同机组间的迁移效果与预测性能。

执行期限：2025 年 8 月 1 日至 2027 年 7 月 31 日

经费额度：定额资助，拟支持不超过 1 个项目，每项资助额度 100 万元。

2. 核反应堆堆芯等流体系统三维数据同化方法研究

研究目标：发展核反应堆堆芯等流体系统三维计算流体力学模拟结果与实测样本数据的同化技术，探索融合热工机理与实测样本数据的快速预测共性方法，形成三维流场演化在线模拟技术。在线模拟的平均误差小于 10%，计算响应时间小于 1s。

研究内容：研究核反应堆堆芯复杂物理问题机理，开展多工况计算流体力学模拟，形成三维仿真数据集。发展三维物理场的稳态和动态模态分解技术，开发融合实测样本数据的快速预测模型。开展核反应堆堆芯等流体系统的模拟实验研究。使用实测数据进行融合预测并对模型进行定量验证。

执行期限：2025 年 8 月 1 日至 2027 年 7 月 31 日

经费额度：定额资助，拟支持不超过 1 个项目，每项资助额度 100 万元。

方向 3. 人工智能驱动的导航科学研究

1. 三维点云语义分割与矢量化全自动处理方法研究

研究目标：建立城市复杂场景下由三维点云分割结果到矢量模型的全自动处理方法，并验证典型场景中的性能。目标语义提取召回率优于 90%，准确率优于 90%，建模精度优于 5 厘米。

研究内容：发展三维点云语义分割与矢量化的全自动处理方法，构建适合城市复杂场景点云的目标特征提取与分类深度学习模型；提出基于三维点云分割结果的矢量建模算法，提升分割精度与矢量化效率。

执行期限：2025 年 8 月 1 日至 2027 年 7 月 31 日

经费额度：定额资助，拟支持不超过 1 个项目，每项资助额度 80 万元。

2. 地基毫米波雷达与视觉融合的地质形变监测方法研究

研究目标：研究基于人工智能的毫米波雷达与视觉影像深度融合理论，构建多尺度融合特征提取模型，在监测距离 1000 米以上的植被覆盖区实现毫米级精度形变监测，植被覆盖区地形成像稳定性超 95%，在捕捉直径大于 30 厘米动态目标时准确率优于 99%、虚警率低于 5%。

研究内容：构建植被覆盖区地基毫米波雷达和视觉融合的跨模态数据融合理论体系，分析影像特征的空间关联特性，阐明植被对雷达回波的影响机理；运用深度学习技术，构建基于电磁波

与植被介质作用理论的新成像算法模型，提升识别植被覆盖区形变的精准性和动静态形变全过程捕捉的准确性。

执行期限：2025 年 8 月 1 日至 2027 年 7 月 31 日

经费额度：定额资助，拟支持不超过 1 个项目，每项资助额度 80 万元。

3. 基于北斗和低轨导航融合服务的高精度定位方法研究

研究目标：构建北斗和低轨卫星导航信号的高精度定位融合解算方法，达到实时定位 5 分钟内收敛水平精度优于 5 厘米、高程精度优于 10 厘米，差分后处理水平优于北斗独立定位时的精度。

研究内容：针对典型测绘场景，利用低轨卫星运动速度快的特性，研究混合星座导航信号数据融合的高精度定位理论、高中低轨卫星导航的融合定位方法、低轨导航增强定位的误差建模与校正方法，验证北斗和低轨融合实时精密定位及静态差分后处理定位性能，探索混合星座高精度定位的新技术途径。

执行期限：2025 年 8 月 1 日至 2027 年 7 月 31 日

经费额度：定额资助，拟支持不超过 1 个项目，每项资助额度 80 万元。

方向 4. 人工智能驱动的高端医疗设备技术研究

1. 面向精准外科手术的智能多光谱荧光成像系统研究

研究目标：建立集成高通量分析与智能自动化工作流的活体近红外多光谱动态成像系统，建立术中荧光信号在多类组织环境中的分布与代谢动态追踪方法，实现成像安全性的量化评估与使用优化。

研究内容：开展工作波段位于 900-2000 nm 的动态多光谱荧

光成像系统研究，实现具备解析 ≥ 9 个独立荧光信号的能力，探索在 ≥ 3 mm厚组织遮挡及术中动态干扰条件下，实现光谱保真度 $\geq 90\%$ 、成像速度 ≥ 10 fps、空间分辨率 ≤ 200 μ m的高质量图像数据采集方法；构建1套涵盖典型术中病理生理状态标注的荧光影像数据库；探索人工智能自动化 workflows，实现图像光谱特征的自动提取和多通道解混，支持 ≥ 5 通道组织结构或功能参数的同步定量分析，分析误差 $< 5\%$ ，整体响应时间 ≤ 1 秒。

执行期限：2025年8月1日至2028年7月31日

经费额度：定额资助，拟支持不超过1个项目，每项资助80万元。

2. 基于数字孪生技术的 PET/CT 数据生成研究

研究目标：构建基于数字孪生的 PET/CT 数据生成方法，形成可复用的合成数据生成技术规范与开源工具包。

研究内容：开展 PET 正电子湮灭、光子探测的蒙特卡洛仿真模型与 CT 的 X 射线衰减物理模型研究，并集成 3D 解剖模板及病理植入模块；研究参数化数据生成机制，实现扫描参数及病理特征的智能调整；建立基于图像质量指标和 AI 任务测试的数据质量验证体系，评估数据的物理一致性；搭建 AI 模型迁移训练框架，研究仿真-真实数据混合训练策略与域适应算法。

执行期限：2025年8月1日至2028年7月31日

经费额度：定额资助，拟支持不超过2个项目，每项资助80万元。

3. 基于 CT 影像的多病种智能自适应放疗触发决策研究

研究目标：建立一套基于诊断级 CT 的智能化自适应放疗触

发决策体系，制定不同肿瘤类型的触发决策标准，实现放疗计划的动态调整以提升局部控制率并降低放疗毒性。

研究内容：研究肿瘤体积、位置、形状等变化对放疗剂量分布的影响，确定自适应放疗触发的关键因素；研究不同病种患者在治疗过程中的变化规律；结合形态学信息与剂量学信息等，实现多模态信息融合，构建针对不同病种的智能触发模型；结合触发模型构建自适应放疗触发决策系统，利用真实数据进行系统验证，评估准确性（目标准确率 $\geq 90\%$ ）。

执行期限：2025 年 8 月 1 日至 2028 年 7 月 31 日

经费额度：定额资助，拟支持不超过 2 个项目，每项资助 80 万元。

4. 基于平扫 CT 生成虚拟增强冠脉 CT 方法研究及价值评估

研究目标：实现在无对比剂冠状动脉 CT 扫描条件下，基于生成式人工智能生成虚拟增强冠状动脉 CT 影像，为冠心病临床诊断提供新的方法与技术。

研究内容：探索支持多分辨率 CT 影像的深度学习模型，将低分辨率、无对比剂的冠状动脉 CT 影像转化为高分辨率的虚拟增强 CT 影像。实现生成图像与真实增强图像之间的结构相似性（SSIM） ≥ 0.9 、峰值信噪比（PSNR） $\geq 35\text{dB}$ ，在冠状动脉分割任务中生成图像与真实增强图像间的 Dice 系数需 ≥ 0.9 。基于生成影像得出的冠脉狭窄诊断性能需满足敏感性、特异性、阳性预测值和阴性预测值均 ≥ 0.9 ，Cohen's Kappa 系数 ≥ 0.85 。

执行期限：2025 年 8 月 1 日至 2028 年 7 月 31 日

经费额度：定额资助，拟支持不超过 1 个项目，每项资助 80 万元。

方向 5. 人工智能驱动的合成生物学研究

1. 稀有人参皂苷的关键催化元器件智能设计及高效合成研究

研究目标：建立稀有人参皂苷合成途径关键酶元件的垂类智能模型，实现“实验-数据-模型”闭环驱动的催化元件精准理性设计与高效定向改造；完成稀有人参皂苷合成途径及细胞工厂的优化，发酵水平达到>10g/L。

研究内容：针对稀有人参皂苷生物合成，建立合成途径中 P450 和糖基转移酶的智能模型，设计和优化关键元件；结合工程菌构建与高通量筛选平台，筛选获得稀有人参皂苷合成途径的高效催化元件；在酵母中构建稀有人参皂苷的合成途径，通过代谢工程等技术探索细胞工厂高效运行规律。

执行期限：2025 年 8 月 1 日至 2028 年 7 月 31 日

经费额度：定额资助，拟支持不超过 1 个项目，每项资助额度 200 万元。

2. 基于人工智能的多靶点 GLP-1 设计与药效机制研究

研究目标：实现多靶点 GLP-1 分子设计总数大于 50000 条；实现高通量无细胞体外合成多靶点 GLP-1 大于 500 条；获得细胞与动物模型高效 GLP-1 活性分子不低于 3 种，解析多靶点激动剂与受体及下游结合蛋白质结构不低于 3 种，在小动物模型上完成药效学研究。

研究内容：基于 AI 的多靶点 GLP-1 肽类药物设计和优化；利用无细胞体系进行多靶点分子的高效合成制备；进行多靶点 GLP-1

肽类药物的药效评价及机制研究；解析多靶点激动剂与受体及下游效应蛋白结构，阐明受体发生偏向性信号转导的分子开关。

执行期限：2025 年 8 月 1 日至 2028 年 7 月 31 日

经费额度：定额资助，拟支持不超过 1 个项目，每项资助额度 200 万元。

专题二、材料与工程科学研究

方向 1. 核能关键材料

1. 先进核用耐高温耐磨复合材料研究

研究目标：开发抗辐照、耐高温、高耐磨轴承复合材料，500℃硬度>HRC40，同种复合材料间动摩擦系数<0.3，离子辐照 1dpa 后材料硬化不超过 50%。形成材料相界调控技术，建立强辐照条件下使用的高性能复合材料制备方法，验证复合材料在 470℃-525℃温度范围内的微观组织稳定性。

研究内容：开展耐磨及耐高温性能协同优化的复合材料制备技术研究，探索不同辐照条件下复合材料结构-性能构效关系，调控复合材料微观组织、界面状态，优化晶粒结构和复合相分布，开展复合材料组织及构型设计，优化复合材料耐高温、耐磨、减摩性能。建立复合材料组织结构和耐高温、耐磨性能之间的关系模型，揭示辐照条件下不同温度轴承复合材料组织演化规律。

执行期限：2025 年 8 月 1 日至 2027 年 7 月 31 日

经费额度：定额资助，拟支持不超过 1 个项目，每项资助额度 200 万元。

2. 基于物理机制的核电不锈钢蠕变多尺度本构模型研究

研究目标：建立基于物理机制的 316H 不锈钢（母材和焊接

件)蠕变寿命预测方法,构建耦合全场晶体塑性与多尺度损伤演化的蠕变本构模型,模型在三种典型服役条件下蠕变性能预测误差不超过 15%、空洞体积分数预测误差不超过 20%。

研究内容: 研究 700℃环境中 316H 不锈钢材料和焊接接头在不同蠕变温度和应力条件下的位错运动、晶界运动和损伤演化机制的动态交互特征,阐明多机制耦合驱动蠕变失效模式转变的微观机理,构建微观结构相关的 316H 蠕变失效机制图;发展基于全场晶体塑性的多尺度蠕变损伤本构模型,探索耦合多晶体结构与非弹性变形等关键物理机制的高效、高精度和高鲁棒性的预测模型,开发蠕变寿命与损伤演化多尺度模拟软件。

执行期限: 2025 年 8 月 1 日至 2027 年 7 月 31 日

经费额度: 定额资助,拟支持不超过 1 个项目,每项资助额度 200 万元。

3. 镍基高温合金在热管液钠中的辐照加速腐蚀及开裂机理研究

研究目标: 揭示镍基高温合金 850℃辐照(损伤剂量 $\geq 10\text{dpa}$)及氦注入后在热管液钠中的长期腐蚀($\geq 1000\text{h}$)动力学规律,阐明镍基高温合金在热管液钠中的辐照加速腐蚀及开裂机制,建立合金失效过程的物理模型。

研究内容: 开展镍基高温合金 850℃离子辐照损伤及氦注入实验研究,获取辐照缺陷与氦泡生成及长大行为的相互作用规律。研究辐照前后镍基高温合金在 850℃液钠中的腐蚀行为,获取长时间腐蚀动力学规律。开展液钠腐蚀后的原位拉伸实验研

究，获取晶界变形与开裂行为规律，建立镍基高温合金辐照加速腐蚀及开裂模型。

执行期限：2025 年 8 月 1 日至 2027 年 7 月 31 日

经费额度：定额资助，拟支持不超过 1 个项目，每项资助额度 100 万元。

4. 乏燃料运输容器用含硼硅树脂多场耦合损伤机理与寿命预测研究

研究目标：揭示含硼硅树脂复合材料在中子与 γ 辐照($5 \times 10^6 \text{Gy}$)-高温(300°C & 500h)耦合场作用下微观结构演变与宏观性能退化的跨尺度关联机制，建立基于辐射-传热多场耦合的材料损伤演化模型，验证模型预测精度(误差 $<15\%$)，形成考虑辐照缺陷动态演化与界面热应力耦合作用的寿命预测方法。

研究内容：研究辐照-高温耦合作用下含硼硅树脂的损伤机理，开展中子与 γ 辐照-高温老化研究，揭示材料辐照缺陷与热氧化损伤的协同演化规律，构建材料性能退化动力学模型、多物理场耦合损伤模型、中子输运-热传导-材料变形损伤的多场耦合模型，融合多物理耦合机制的机器学习算法，实现不同工况下材料寿命预测，确定辐射屏蔽和温度的安全阈值。

执行期限：2025 年 8 月 1 日至 2027 年 7 月 31 日

经费额度：定额资助，拟支持不超过 1 个项目，每项资助额度 100 万元。

5. 弹簧应力松弛缺陷演化机制与长时服役可靠性研究

研究目标：阐明镍基合金弹簧长期服役在 800MPa 应力状态中的微观组织与缺陷演化机制。建立耦合宏观变形与微观缺陷的

应力松弛算法模型，实现弹簧寿期应力松弛演化趋势预测，预测精确度 > 85%。

研究内容：研究弹簧结构变形与材料微观缺陷演化规律，建立多尺度仿真模型。提出面向长时间高应力服役的弹簧加速试验方法，研究弹簧在不同温度、载荷条件的应力松弛机制及其与相关参量的关联性。开发基于变形与缺陷作用的多场耦合算法，预测弹簧不同应力及温度服役环境下寿期性能。

执行期限：2025 年 8 月 1 日至 2027 年 7 月 31 日

经费额度：定额资助，拟支持不超过 1 个项目，每项资助额度 100 万元。

6. 基于外场调控制备高均质新型镍钼铬系耐蚀高温合金的机理研究

研究目标：建立电-磁耦合外场调控大尺寸耐蚀高温合金锭冶金高均质制备理论与方法，改善合金元素偏析，实现母锭无疏松、缩孔等凝固缺陷，共晶碳化物不均匀度优于 3 级，实现 800℃ 熔盐堆腐蚀介质下年腐蚀深度 < 20 μm。

研究内容：基于电-磁多物理场耦合驱动的耐蚀高温合金冶炼过程物理试验与模拟试验研究，探索新型制备方法对耐蚀高温合金均质性及耐蚀性能的影响规律，揭示多外场耦合作用对耐蚀高温合金凝固偏析过程的协同优化机制，建立优化机制与耐蚀性能的相关性模型。

执行期限：2025 年 8 月 1 日至 2027 年 7 月 31 日

经费额度：定额资助，拟支持不超过 1 个项目，每项资助额度 100 万元。

7. 核反应堆用碳化硅复合材料辐照损伤界面效应研究

研究目标：揭示核电用 SiCf/SiC 复合材料在 700℃、离子辐照（损伤剂量 $\geq 50\text{dpa}$ ）条件下的辐照缺陷演变机理及损伤机制，建立辐照后的亚纳米尺度的缺陷结构理论模型，建立辐照后界面力学性能的预测模型（与实验数据对比误差 $\leq 25\%$ ）。

研究内容：研究 SiC 基体及 SiC 纤维的离子辐照缺陷结构的影响因素及其规律，研究 SiC 复合材料界面对辐照缺陷类型、数量及尺寸的影响规律，阐明材料及界面辐照损伤的影响机制。研究辐照损伤对复合材料微纳力学行为及界面结合强度的影响规律，建立辐照缺陷与宏观力学性能的构效关系。

执行期限：2025 年 8 月 1 日至 2027 年 7 月 31 日

经费额度：定额资助，拟支持不超过 1 个项目，每项资助额度 100 万元。

8. 一体化小堆新型耐蚀低毒性除氧剂效能及流动加速腐蚀影响机制研究

研究目标：筛选研究至少 2 种用于一体化小型反应堆二回路等热力系统低毒性除氧剂，在高温（至少一种工况 $> 200^\circ\text{C}$ ）、高流速（ $\geq 10\text{m/s}$ ）模拟运行工况下，除氧效率 $> 99\%$ 、半数致死量（LD50） $> 200\text{mg/kg}$ ，流动加速腐蚀速率与传统联氨除氧剂工况下的腐蚀速率相当或更低。建立除氧剂类型与典型核电材料流动加速腐蚀速率之间的定量关联模型。

研究内容：模拟二回路高温高压高流速工况，获取候选除氧剂耐蚀低毒性除氧剂动态除氧响应曲线，建立动力学模型，计算除氧效率和速率，提出除氧工艺优化策略；研究候选除氧剂对核

电二回路典型材料流动加速腐蚀的影响机制，建立除氧剂类型和浓度等关键工艺参数与流动加速腐蚀速率之间的定量关联模型。

执行期限：2025 年 8 月 1 日至 2027 年 7 月 31 日

经费额度：定额资助，拟支持不超过 1 个项目，每项资助额度 100 万元。

9. 高温严苛环境下核级不锈钢焊接接头蠕变-疲劳寿命预测研究

研究目标：研究核级 316H 不锈钢焊接接头在 700℃的蠕变-疲劳交互损伤机制，通过至少 9000 小时试验揭示损伤动态演化规律，建立微观机制演化与宏观性能退化的关联，界定至少两种强度评价方法的适用范围，构建焊接接头的蠕变-疲劳寿命预测方法。

研究内容：开展严苛服役温度（700℃）核级 316H 不锈钢焊接接头蠕变-疲劳试验，揭示保载时间和循环周次对焊接接头蠕变-疲劳失效行为的影响；解析蠕变-疲劳耦合损伤演化特征，获得焊接接头在蠕变-疲劳耦合下的微观损伤演化规律，构建载荷参量与损伤特征的关联模型，建立核级 316H 不锈钢焊接接头的蠕变-疲劳寿命预测方法。

执行期限：2025 年 8 月 1 日至 2027 年 7 月 31 日

经费额度：定额资助，拟支持不超过 1 个项目，每项资助额度 200 万元。

方向 2. 核能工程科学

1. 核电厂装配式混凝土结构叠合板薄膜效应作用机理及安全性控制方法研究

研究目标：阐明核电厂厚板厚墙装配式混凝土结构叠合板薄

膜效应作用机理，提出极端荷载下装配式叠合混凝土结构的计算理论，解决核电厂应用装配式结构体系连接节点的可靠性分析问题，形成应对安全停堆地震（0.3g）、高温（事故工况下不低于130℃）等多种荷载耦合作用的核电厂装配式结构体系控制策略。

研究内容：研究叠合板薄膜效应（各向异性）和节点半刚性特征的作用机理和计算理论，建立适用核电厂的装配式叠合结构节点可靠性分析模型，结合试验验证，识别核电厂装配式叠合结构体系的薄弱环节和失效模式，研究叠合界面作用机理和性能提升方法，研究核电厂装配式结构体系应对安全停堆地震、高温等多种荷载耦合作用的安全控制理论及分析方法。

执行期限：2025年8月1日至2027年7月31日

经费额度：定额资助，拟支持不超过1个项目，每项资助额度100万元。

2. 非基岩核岛地基变形特性及机理研究

研究目标：阐明核岛基坑开挖回弹及再压缩变形机制，解析土体在复杂荷载工况下的静动力参数演化特性，揭示基坑回弹、地基土体固结过程力学行为，实现复杂地质条件下核岛地基变形模拟误差 $\leq 10\%$ ，发展土-结构动力相互作用理论模型。

研究内容：研究典型非基岩场地地基土静动力特性，探究核岛基坑开挖引起的基坑卸荷回弹-再压缩耦合效应，建立土体三轴试验数据库，揭示动剪切模量衰减规律，开展卸载-重载循环的高精度仿真研究。开展核电厂地基变形特性和预测方法的试验研究，形成核电厂深基础变形分析方法。

执行期限：2025年8月1日至2027年7月31日

经费额度：定额资助，拟支持不超过 1 个项目，每项资助额度 100 万元。

3. 核电厂主控室应急可居留环境温度长期自维持机理研究

研究目标：针对核电厂主控室在失电状态下环境温度难以长期自维持、应急可居留时间短等瓶颈，通过研究围护体系与系统的能量传递及耦合特性，揭示应急可居留环境长期非能动温度控制机理，在初始温度 25℃、30W/m²持续热源下，不超过 35℃室温的自维持时间超过 7 天。

研究内容：研究失电工况下，核电厂主控室围护体系在长时间内外热扰作用下的动态储/释热及传热特性调控方法；研究非能动温度控制系统的长期动态运行特性，研究应急可居留时间内非能动温度控制系统供能参数品位及功率的衰减变化规律；研究主控室可居留环境在自维持状态下的动态演化特性及长期非能动温度控制系统增强方法，构建围护体系与非能动温度控制系统耦合调控的应急可居留环境长期自维持体系。

执行期限：2025 年 8 月 1 日至 2027 年 7 月 31 日

经费额度：定额资助，拟支持不超过 1 个项目，每项资助额度 100 万元。

4. 核电蒸汽发生器多级离心集成强化汽水高效分离机理与方法研究

研究目标：阐明高压状态下水相雾滴流动轨迹和分离机制，探索多级离心分离集成强化汽水分离影响规律；揭示蒸汽湍流流场演化进程，实现超低蒸汽湿度控制，出口蒸汽湿度 < 0.08%，形成汽水高效分离方法。

研究内容：开展多级离心湍流流场内液滴粒径大小、浓度分布以及运动轨迹研究，掌握雾滴群演化进程和湿度变化规律；研究多级离心集成对蒸汽压损、蒸汽流量分布、蒸汽发生器结构等参数的影响，提出汽水高效分离方法，完成试验验证。

执行期限：2025 年 8 月 1 日至 2027 年 7 月 31 日

经费额度：定额资助，拟支持不超过 1 个项目，每项资助额度 100 万元。

专题三、生物与医药研究

方向 1. 合成生物学

1. 基于非天然氨基酸多肽的无细胞合成研究

研究目标：形成含非天然氨基酸的真核无细胞蛋白质高效合成体系，非天然氨基酸在目标蛋白或多肽中插入率大于 90%，绿色荧光蛋白、抗体等目标蛋白质或多肽的表达效率大于 0.3g/L/小时。

研究内容：解析氨基酰-tRNA 合成酶的序列与结构特征，研究其对非天然氨基酸吡咯赖氨酰-tRNA 合成酶、N6-[（2-叠氮基乙氧基）羰基]-L-赖氨酸等识别与活化的分子机制；构建合成酶的智能突变库，揭示高效突变体酶/tRNA 功能组合在无细胞体系中的功能特性；解析真核无细胞蛋白质合成体系中非天然氨基酸引入的关键限制因素，研究其表达效率提升的分子作用机制。

执行期限：2025 年 8 月 1 日至 2028 年 7 月 31 日

经费额度：定额资助，拟支持不超过 1 个项目，每项资助额度 200 万元。

2. 重组乳蛋白的跨尺度代谢调控与高表达研究

研究目标：阐明非常规酵母细胞代谢规律和跨尺度发酵过程调控机制，实现合成乳蛋白表达量大于 25g/L。

研究内容：针对可食用非常规酵母重组表达乳蛋白工程菌株，解析生物反应器跨尺度细胞代谢的时空作用规律，开展细胞生物合成蛋白过程中的碳流代谢调控研究，探索高效表达重组乳蛋白中试放大规律。

执行期限：2025 年 8 月 1 日至 2028 年 7 月 31 日

经费额度：定额资助，拟支持不超过 1 个项目，每项资助额度 100 万元。

3. 3-羟基丙酸高表达菌株构建及代谢网络调控研究

研究目标：构建稳定高产 3-羟基丙酸的工程化菌株，实现 5L 发酵罐甘油转化率超 90%，产量达到 110g/L，副产物低于 5%。

研究内容：通过蛋白质工程设计和改造适配于底盘细胞的外源醛脱氢酶，实现 3-羟基丙醛的高效转化，抑制 3-羟基丙酸的同分异构体合成途径，调控合成过程中甘油的代谢流向。

执行期限：2025 年 8 月 1 日至 2028 年 7 月 31 日

经费额度：定额资助，拟支持不超过 1 个项目，每项资助额度 200 万元。

4. 基于生物模型的血液系统生命元器件耦合机制研究

研究目标：建成可动态调控的三因子耦合 CH 小鼠生物模型，阐明 CH 恶性转化的“三因子协同”机制，获得 CH 向白血病转化的风险预警模型。

研究内容：针对克隆性造血（CH）演变过程中遗传元件、突变元件与微环境元件的三因子时空耦合作用，构建耦合驱动的小鼠生物模型；构建可编程炎症微环境模拟系统，解析三因子互作的“AND/OR”逻辑门控机制，研究 CH 启动、维持、恶性转化阈值，研究构建风险预测模型。

执行期限：2025 年 8 月 1 日至 2028 年 7 月 31 日

经费额度：定额资助，拟支持不超过 1 个项目，每项资助额度 100 万元。

5. 基于细胞模型和生物传感的生殖疾病分子机制研究

研究目标：系统鉴定与卵子激活障碍（OAD）密切相关的致病突变及其组合效应；构建 OAD 相关基因间的功能互作与调控网络；建立 OAD 相关突变的快速核酸检测方法。

研究内容：针对 OAD 开展生殖细胞功能解析与再造机制的研究，构建涵盖 OAD 关键基因多位点突变的人源细胞模型；研究逻辑门控基因电路对多个 OAD 基因表达的调控机制；利用基因编辑/生物传感器等工具开展靶向 OAD 致病突变位点的核酸检测方法研究。

执行期限：2025 年 8 月 1 日至 2028 年 7 月 31 日

经费额度：定额资助，拟支持不超过 1 个项目，每项资助额度 100 万元。

6. 生物合成高性能聚乳酸纤维的基础研究

研究目标：获得结晶结构高度有序、分子量达到 30 万以上的聚乳酸分子；获得在碱性、常温条件下，性能稳定，染料上染率大于 70%的聚乳酸纤维材料。

研究内容：通过凝胶渗透色谱筛选高分子量的聚乳酸分子，确定最优构型；研究聚乳酸纤维材料合成的机理，探索不同聚合度的聚乳酸材料对碱敏感性、染色性能等影响，阐明染料分子在聚乳酸纤维材料上的扩散机理。

执行期限：2025 年 8 月 1 日至 2028 年 7 月 31 日

经费额度：定额资助，拟支持不超过 1 个项目，每项资助额度 100 万元。

7. 生物合成聚羟基脂肪酸酯协同根际促生菌的植物促生机制研究

研究目标：建立聚羟基脂肪酸酯（PHA）-根际促生菌功能体靶向植物根系促生的理论和技术体系。

研究内容：通过组学和分子技术等方法，研究生物基 PHA 对根际促生菌群的功能相容性影响，探索 PHA-根际促生菌协同消减土壤复合障碍、增强根系营养和抗逆、促进作物提质增效的作用机制。

执行期限：2025 年 8 月 1 日至 2028 年 7 月 31 日

经费额度：定额资助，拟支持不超过 1 个项目，每项资助额度 200 万元。

方向 2. 药物机制

1. 单核细胞相关信号通路在硼替佐米治疗多发性骨髓瘤中的作用机制研究

研究目标：揭示硼替佐米治疗多发性骨髓瘤过程中单核细胞的作用及关键信号通路，筛选 1-2 个潜在干预靶点并进行验证。

研究内容：研究单核细胞在硼替佐米治疗多发性骨髓瘤中的

调控作用，探索硼替佐米治疗多发性骨髓瘤过程中单核细胞相关信号通路在的变化规律，筛选单核细胞相关的干预靶点。

执行期限：2025 年 8 月 1 日至 2028 年 7 月 31 日

经费额度：定额资助，拟支持不超过 1 个项目，每项资助额度 80 万元。

2. 多巴脱羧酶阻断神经内分泌型前列腺癌分化的机制研究

研究目标：阐明多巴脱羧酶（DDC）在神经内分泌前列腺癌的作用机制，为神经内分泌型前列腺癌的诊断和治疗提供新的靶点和策略。

研究内容：解析 DDC 在前列腺癌神经内分泌转化中的作用机理，制定 DDC 阻断前列腺癌神经内分泌分化的策略，评价 DDC 作为治疗神经内分泌型前列腺癌新靶标的应用价值。

执行期限：2025 年 8 月 1 日至 2028 年 7 月 31 日

经费额度：定额资助，拟支持不超过 1 个项目，每项资助额度 80 万元。

3. 趋化因子调控免疫微环境促进肺腺癌发生发展的作用机制研究

研究目标：阐明趋化因子在肺腺癌发生发展中的作用，鉴定关键趋化因子，验证 2-3 种趋化因子拮抗剂对肺腺癌发生发展的抑制效果。

研究内容：运用肺腺癌类器官及动物模型等，筛选肺腺癌发生发展中的关键趋化因子，探索趋化因子对肺腺癌免疫微环境的调控作用。

执行期限：2025 年 8 月 1 日至 2028 年 7 月 31 日

经费额度：定额资助，拟支持不超过 1 个项目，每项资助额度 100 万元。

4. 环状 RNA 调控结直肠癌的分子机制研究

研究目标：阐明环状 RNA 调控结直肠癌免疫微环境的机制，鉴定 1-2 种可作为结直肠癌治疗靶点和标志物的环状 RNA。

研究内容：筛选在结直肠癌发生发展及转移中发挥重要作用的环状 RNA，研究其对肿瘤免疫微环境的调控机制。

执行期限：2025 年 8 月 1 日至 2028 年 7 月 31 日

经费额度：定额资助，拟支持不超过 1 个项目，每项资助额度 100 万元。

5. 雄激素剥夺联合免疫检查点抑制剂治疗前列腺癌的协同机制研究

研究目标：阐明雄激素剥夺对肿瘤免疫微环境重塑的作用机制，完成 1-2 种免疫检查点抑制剂联合疗法的临床前验证。

研究内容：解析雄激素剥夺对肿瘤免疫微环境重塑的作用机制，探索其与免疫检查点抑制剂联用的协同效果，为前列腺癌的免疫检查点抑制剂治疗提供新策略。

执行期限：2025 年 8 月 1 日至 2028 年 7 月 31 日

经费额度：定额资助，拟支持不超过 1 个项目，每项资助额度 100 万元。

6. 头颈部鳞癌免疫治疗关键分子标志物筛选

研究目标：鉴定预测头颈部鳞癌免疫治疗疗效的 2-3 个新型分子标志物，并在临床前模型中验证其有效性。

研究内容：筛选头颈部鳞癌免疫治疗相关分子标志物，探索

治疗作用的分子机制，构建头颈部鳞癌临床前模型，探索新型标志物对肿瘤免疫治疗的疗效预测价值。

执行期限：2025 年 8 月 1 日至 2028 年 7 月 31 日

经费额度：定额资助，拟支持不超过 1 个项目，每项资助额度 100 万元。

7. Luminal 型乳腺癌新辅助治疗关键分子标志物筛选

研究目标：鉴定 2-3 种具有 Luminal 型乳腺癌新辅助治疗疗效预测价值的关键分子标志物，并阐明其分子机制。

研究内容：绘制 Luminal 型乳腺癌新辅助治疗前后的多模态及组学动态变化图谱，筛选和验证可预测其疗效的关键分子标志物，并探索治疗作用的分子机制。

执行期限：2025 年 8 月 1 日至 2028 年 7 月 31 日

经费额度：定额资助，拟支持不超过 1 个项目，每项资助额度 100 万元。

8. 弥漫大 B 细胞淋巴瘤耐药机制研究

研究目标：揭示 TP53 基因突变相关的弥漫大 B 细胞淋巴瘤（DLBCL）耐药机制，提供 2-3 种克服耐药的潜在治疗策略。

研究内容：开展 DLBCL 耐药临床队列的多组学数据分析，挖掘表观遗传与代谢交互在 TP53 基因突变 DLBCL 耐药中的作用及机制，探索克服耐药的治疗新方案。

执行期限：2025 年 8 月 1 日至 2028 年 7 月 31 日

经费额度：定额资助，拟支持不超过 1 个项目，每项资助额度 80 万元。

9. 胰腺神经内分泌肿瘤化疗耐药机制研究

研究目标：阐明胰腺神经内分泌肿瘤替莫唑胺耐药的分子机制，提出 1-2 种克服替莫唑胺耐药的联合治疗策略并在动物模型验证。

研究内容：建立胰腺神经内分泌肿瘤自发模型，研究胰腺神经内分泌瘤进化的分子特征，探索替莫唑胺耐药的分子机制，筛选干预靶点。

执行期限：2025 年 8 月 1 日至 2028 年 7 月 31 日

经费额度：定额资助，拟支持不超过 1 个项目，每项资助额度 80 万元。

10. 前列腺癌内分泌治疗耐药机制研究

研究目标：鉴定 2-3 个克服耐药干预靶点并阐明其机制，完成临床前验证。

研究内容：研究表观调控-表型转化-免疫逃逸三者互作在前列腺癌内分泌治疗耐药的关键作用和机制，筛选具有克服耐药潜力的作用靶点。

执行期限：2025 年 8 月 1 日至 2028 年 7 月 31 日

经费额度：定额资助，拟支持不超过 1 个项目，每项资助额度 100 万元。

11. 肺癌铂类药物耐药机制研究

研究目标：揭示肺癌铂类药物的耐药分子机制，鉴定 2-3 个克服肺癌铂类药物耐药的新靶点。

研究内容：探索着丝粒蛋白等调控基因组稳定性相关蛋白参与肺癌铂类药物耐药的分子机制，构建肺癌类器官模型研究铂类

耐药的机制，筛选克服耐药新靶点。

执行期限：2025 年 8 月 1 日至 2028 年 7 月 31 日

经费额度：定额资助，拟支持不超过 1 个项目，每项资助额度 100 万元。

12. 靶向胰腺癌的中药纳米载药系统研究

研究目标：建立 1-2 种可抑制胰腺癌生长和转移的中药纳米给药系统，验证与其它疗法联用的药效并阐明作用机制。

研究内容：研究靶向胰腺癌的中药纳米载药系统，探讨其抑制胰腺癌生长和转移的作用机制，并开展与其它药物联用的药效学评价。

执行期限：2025 年 8 月 1 日至 2028 年 7 月 31 日

经费额度：定额资助，拟支持不超过 1 个项目，每项资助额度 100 万元。

13. 骨与软组织肉瘤的核酸药物及其递送系统研究

研究目标：获得 2-3 种新型的靶向 MDM2 基因的寡核酸特异性序列，建立 1-2 种高效递送系统，完成相关药效学与安全性评价。

研究内容：针对 MDM2 基因相关的骨与软组织肉瘤，设计寡核酸序列，研究靶向递送系统及其机制，并评价其有效性及安全性。

执行期限：2025 年 8 月 1 日至 2028 年 7 月 31 日

经费额度：定额资助，拟支持不超过 1 个项目，每项资助额度 100 万元。

方向 3. 高端医疗装备

1. 聚焦超声外周神经调控在心率调节中的作用机制研究

研究目标：揭示聚焦超声外周神经调控技术调节心率的作用规律和物理机制，阐明该技术对于交感和副交感心脏自主神经系统调控的生理基础。

研究内容：搭建影像引导低强度聚焦超声心脏神经调控实验系统，开展动物实验，研究聚焦超声外周神经调控对心率调节的作用规律和安全性；探究聚焦超声调节心率的物理原理和作用在心脏交感/副交感神经系统的生理机制；开展人体试验，探索聚焦超声外周神经调控技术在心率调节中的临床应用策略。

执行期限：2025 年 8 月 1 日至 2028 年 7 月 31 日

经费额度：定额资助，拟支持不超过 1 个项目，每项资助 80 万元。

2. 基于全身动态 PET/CT 的自身免疫性疾病内在机制研究

研究目标：基于 PET/CT 超高灵敏度的炎症免疫动力学成像技术，揭示动力学参数与免疫微环境调控因子的非线性关系，为自身免疫性疾病的精准诊疗提供理论依据。

研究内容：研究超低剂量动态扫描方案，探讨全身动力学参数成像的连续保真重建；建立覆盖全身的动态成像方法，实现代谢与免疫细胞迁移的同步定量成像；构建基于全身动态数据的“代谢-免疫”互作图谱，量化病变核心区与远端器官的调控关系；建立多模态自身免疫性疾病数据集，并探索动态参数与免疫组化、单细胞测序数据的跨尺度关联性；确定疾病进展的临界指标，探讨免疫稳态失衡的早期识别与预警的方法。

执行期限：2025 年 8 月 1 日至 2028 年 7 月 31 日

经费额度：定额资助，拟支持不超过 2 个项目，每项资助 80 万元。

3. 超高场磁共振多通道动态 B0 场协同调制方法研究

研究目标：构建超高场磁共振动态 B0 场协同调控理论体系，攻克高密度匀场系统的电磁兼容设计与个性化自适应快速 B0 匀场算法，改善超高场磁共振场景下 B0 场畸变造成的成像劣化问题，相比现有技术显著改善由磁化率差异及生物运动诱发的 B0 场畸变。

研究内容：构建适用于多解剖区域（含心、脑、胸腹）、多通道（通道数 ≥ 32 ）的超高场（场强 $\geq 5\text{T}$ ）磁共振动态 B0 场协同调控理论体系，并开展多通道局部动态匀场系统研究；设计基于可编程逻辑阵列（FPGA）的多通道并行驱动电路，实现电流分辨率 $\leq 1\text{mA}$ 、刷新率 $\geq 100\text{Hz}$ 的精准控制；开展个性化自适应快速 B0 匀场算法研究，实现亚毫秒级（ $< 10\text{ms}$ ）动态实时 B0 场补偿。

执行期限：2025 年 8 月 1 日至 2028 年 7 月 31 日

经费额度：定额资助，拟支持不超过 1 个项目，每项资助 80 万元。

4. 高灵敏度原子磁力仪阵列肌磁检测关键问题研究

研究目标：实现高灵敏度量子效应磁传感器、肌磁测量环境干扰抑制和信号特征提取算法的攻克，明确多通道原子磁力仪肌磁信号与肌肉功能状态之间的映射关系。

研究内容：研究无自旋交换弛豫单光束原子磁力仪高灵敏度

检测原理和零磁场调控方法，提升传感器的灵敏度；研究多通道肌磁微弱信号高精度同步处理与检出技术；研究适用于临床环境的磁屏蔽技术和主动干扰抑制方法，提升肌磁测量系统的时空分辨率和抗干扰能力；研究肌磁信号典型特征提取方法，分析肌肉收缩信号、神经电刺激信号及自发电位信号与肌肉功能状态的映射关系。

执行期限：2025 年 8 月 1 日至 2028 年 7 月 31 日

经费额度：定额资助，拟支持不超过 1 个项目，每项资助 80 万元。

5. 基于超高场的心脏磁共振定量成像方法研究

研究目标：建立基于超高场的心脏磁共振定量成像方法体系，提升细微病灶或薄壁腔室病灶的诊断水平。

研究内容：研究一种针对 5T 超高场的心脏 T1 和 T2 值定量成像序列，优化成像参数，提高成像效率；探索伪影抑制方法，解决超高场强下出现的伪影问题，实现心脏区域无明显黑带伪影；探索基于人工智能的心脏定量成像重建算法，在不增加扫描时间的前提下提高影像分辨率（空间分辨率不低于 1.2mm*1.2mm，采集时间窗不超过 200ms），并评估该技术对于细微病灶或薄壁腔室病灶的诊断性能。

执行期限：2025 年 8 月 1 日至 2028 年 7 月 31 日

经费额度：定额资助，拟支持不超过 1 个项目，每项资助 80 万元。

6. 影像和剂量引导的在线自适应放疗关键问题和方法研究

研究目标：建立高清影像和累积剂量的在线自适应放疗方

法，实现不同病种对靶区范围和靶区剂量进行自适应调整。

研究内容：开展基于诊断级 CT 引导的影像引导与放射剂量引导技术融合研究，并构建用于患者实际受照剂量评估的剂量累加算法。利用深度学习提高形变配准效率，对比传统影像引导的放疗与在线自适应放疗在靶区覆盖精度（D95%差异）、正常组织并发症概率（NTCP）等指标，评估治疗效率。

执行期限：2025 年 8 月 1 日至 2028 年 7 月 31 日

经费额度：定额资助，拟支持不超过 2 个项目，每项资助 80 万元。

7. 面向中医药治疗代谢相关脂肪性肝病机制的多参数磁共振成像研究

研究目标：基于多参数磁共振技术揭示中医药干预调控肝脏脂肪沉积、纤维化与微环境的关键影像学生物标志物，构建代谢相关脂肪性肝病（MAFLD）中医治疗疗效多参数定量评估模型和诊疗新范式。

研究内容：针对 MAFLD 肝脏组织特性与微环境特征，研究磁共振多参数功能及代谢定量成像方法，结合深度学习影像重建，建立标准化影像学信息采集流程，覆盖肝脏脂肪沉积、纤维化程度及微循环功能的评估。整合中医辨证分型、治疗方案与多模态磁共振影像数据，探索肝脏功能改善与定量磁共振的关联性，构建基于磁共振影像的中医药干预动态评估模型。

执行期限：2025 年 8 月 1 日至 2028 年 7 月 31 日

经费额度：定额资助，拟支持不超过 1 个项目，每项资助 80 万元。

8. 影像数据门静脉高压精准介入作用机制研究

研究目标：完成基于影像数据的肝硬化程度评估、门静脉压力预测和经颈静脉肝内门体静脉分流术预后评估模型的建立。

研究内容：结合术前 MRI、CT 或超声等影像信息，研究肝硬化程度评估、门静脉压力预测模型，评估不同直径支架及不同放置位置的血流动力学变化，预测分流后门脉压力梯度；构建经颈静脉肝内门体静脉分流术预后评估模型，验证其有效性。

执行期限：2025 年 8 月 1 日至 2028 年 7 月 31 日

经费额度：定额资助，拟支持不超过 1 个项目，每项资助 80 万元。

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，以及在研“探索者计划”项目负责人，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。

10. 申请人在申请前应向联合资助方了解相关项目的需求背景和要求。请联系程老师，联系电话 63875151-693。

11. 申请项目评审通过后，申请人及所在单位将收到签订“探索者计划资助项目协议书”的通知。申请人接到通知后，应当及时与联合资助方联系，在通知规定的时间内完成协议书签订工作。

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”（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。有关操作可参阅在线帮助。

2. 项目网上填报起始时间为2025年5月26日9:00，截止时间（含申报单位网上审核提交）为2025年6月13日16:30。

四、评审方式

采用第一轮通讯评审、第二轮见面会评审方式。

五、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。

六、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16日

（此件主动公开）