

上海市科学技术委员会

沪科指南〔2024〕27号

关于发布上海市2024年度“探索者计划” (第二批)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2024年度“探索者计划”第二批项目申报指南,现予以发布。

一、 征集范围

专题一、先进制造

方向1: 基于组织特征的增材制造金属构件的性能预测与质量评价研究

研究目标: 针对激光选区熔化增材制造中大层厚工艺制件的寿命评价问题, 实现微-宏观跨尺度疲劳、蠕变及寿命预测, 完成高效、高精度的增材制造性能预测模型。

研究内容: 基于高精度仿真及高通量实验, 建立微观组织与宏观力学性能的精准关联, 实现工艺-组织-构件拉伸性能的跨尺度预测技术。研究材料失效物理规律, 完成在大层厚工艺构件寿命允许前提下的最大缺陷容许指标的确定。开展针对宏观尺度上大层厚构件薄弱位置识别的研究, 完成基于构件多轴效应和材料微观各向异性协同作用的大层厚增材制造构件疲劳寿命预测模型。

执行期限: 2024年11月1日至2026年10月31日。

经费额度: 定额资助, 拟支持不超过1个项目, 资助额度100万元。

方向2: 汽轮机叶片激光选区熔化增材制造的缺陷预测算法研究

研究目标: 针对激光选区熔化增材制造汽轮机叶片的缺陷预测需求, 建立基于仿真模型驱动的多信号融合缺陷预测模型, 识别三种及以上缺陷类型, 准确率不低于99%。

研究内容: 基于铺粉、熔池辐射强度以及热层析在线监测, 研究多信号融合及特征提取算法, 并结合数据增强算法, 实现

激光选区熔化增材制造数据的补充。开展熔池与工艺过程仿真，研究微-宏观多尺度缺陷特性并结合实验构建仿真-实验-缺陷映射模型。结合缺陷信息库，研究基于多信号融合、仿真模型驱动及数据增强的激光选区熔化增材制造缺陷预测算法。

执行期限：2024年11月1日至2026年10月31日。

经费额度：定额资助，拟支持不超过1个项目，资助额度100万元。

方向3：新型铁-镍基高温合金焊接接头高温组织稳定性及时效脆化机理研究

研究目标：针对焊接接头高温长时服役脆化问题，探讨不同时效条件下氩弧焊接头各区域析出相演变对组织稳定性的影响及时效脆化机制，建立“温度&时间-组织演变-脆化倾向”的内在关联，提出合金高温长时服役焊接接头性能评价准则。

研究内容：针对焊接接头开展650-700℃，3000-8000小时的时效处理，研究焊缝、近熔合线等不同区域时效前后冲击韧性变化规律。研究不同时效条件下各区域析出相形貌、尺寸及分布等特征的变化规律。研究不同区域冲击断口形貌，分析析出相对裂纹起裂和扩展的影响规律，揭示析出相特征演变对时效脆化的影响机制。

执行期限：2024年11月1日至2026年10月31日。

经费额度：定额资助，拟支持不超过1个项目，资助额度100万元。

方向4：新型铁-镍基高温合金焊接接头高温蠕变断裂机理研究

研究目标：针对焊接结构高温服役可靠性难题，提出微观组织演化规律，建立蠕变本构模型，实现焊接转子产品的蠕变强度评价机制及工艺优化。

研究内容：开展铁-镍基合金焊接接头高温蠕变强度试验研究，分析高温高应力下焊接接头微观组织演变规律及蠕变断裂机制。研究铁-镍基合金焊接接头蠕变变形及本构关系，分析焊接工艺-微观组织-蠕变性能的内在关联，提出焊接接头的蠕变强度评价方法。

执行期限：2024年11月1日至2026年10月31日。

经费额度：定额资助，拟支持不超过1个项目，资助额度100万元。

方向5：新型铁-镍基高温合金激光高性能大厚度焊接及可靠性评价机制研究

研究目标：探索激光焊接能量传输对大厚度高温合金焊缝成形及组织性能的影响机理等关键科学问题，形成新材料大厚度激光焊缝高质量成形、高性能服役关键技术，实现100mm厚度以上高温合金材料高质量焊接。

研究内容：基于激光能量传输精准调控，研究大厚度高温合金材料打底及填充过程中缺陷与叠层焊道厚度的内在关联。基于多光束能量匹配，研究焊缝、热影响区组织演变规律，建立多层道激光焊接凝固组织均匀性定量调控准则。开展激光焊接接头高温持久性能测试（650-700℃，3000-5000小时），阐明不同组织形态对高温服役性能的影响机理。

执行期限：2024年11月1日至2026年10月31日。

经费额度：定额资助，拟支持不超过1个项目，资助额度100万元。

方向6：耐热铸钢微观组织及高温力学性能相关作用机制研究

研究目标：针对650℃超超临界汽轮机，开展阀壳铸件用先进铁素体耐热钢的探索和评估，完成650℃下至少1万小时的高温组织稳定性、持久和蠕变性能试验，完成其应用于650℃汽轮机的可行性验证。

研究内容：开展热力学计算，研究铸钢材料的析出相种类和合金强化机理。开展拉伸、持久、蠕变、低周疲劳、断裂韧性、长时效等各项性能的测试和评估。开展长时高温试验后的微观组织分析，研究材料的微观组织演变规律及其与高温力学性能相关作用机制研究与分析。完成材料综合性能的评价，判断应用于650℃汽轮机的可行性。

执行期限：2024年11月1日至2026年10月31日。

经费额度：定额资助，拟支持不超过1个项目，资助额度100万元。

方向7：航天难加工材料高性能刀具形性协同设计方法研究

研究目标：面向航天等产品高性能、低能耗绿色制造需求，开展纤维增强复合材料、钛合金、高温合金、镁合金高性能刀具设计与制备研究。

研究内容：开展航天用难加工材料切削机理研究，揭示刀具刃型结构和几何参数对材料切削损伤的影响机制。针对材料切削特性，开展刀具基体与涂层适配性研究，建立工件材料与

刀具几何参数间关系图谱。开展航天难加工材料刀具磨损与失效机理研究，建立刀具磨损与寿命预测模型。完成航天难加工材料高性能刀具样刀制备与性能评测。

执行期限：2024年11月1日至2026年10月31日。

经费额度：定额资助，拟支持不超过1个项目，资助额度100万元。

方向8：面向高可靠性切削刀具的高硬韧纳米结构保护性涂层研究

研究目标：针对高可靠性切削刀具保护性涂层面临的高硬度和韧性不可兼得的矛盾，基于涂层材料成分和纳米结构的设计和优化，探究纳米结构保护性涂层的强化和增韧机制，实现涂层硬度和韧性的协同提升。

研究内容：设计开发纳米结构保护性涂层的材料体系，研究异质界面下相变行为对涂层微观结构和硬度的本质影响，阐明纳米结构涂层的强化机制。在涂层内部构建抑制裂纹萌生和扩展的微结构，揭示异质界面、延性相、相变行为对涂层的增韧影响及机理。建立硬度与韧性与微观结构之间的内在联系，阐明高硬韧纳米结构保护性涂层的微结构条件。

执行期限：2024年11月1日至2026年10月31日。

经费额度：定额资助，拟支持不超过1个项目，资助额度100万元。

方向9：复杂零件多工位成形工艺快速优化方法研究

研究目标：针对零件成形工艺难度评估难且优化设计耗时长的的问题，建立基于零件形状与变形程度分析的工艺强相关的

零件难度系数，建立针对复杂零件多工位成形工艺的快速优化设计方法。建立代表性零件工艺优化参数库。

研究内容：通过分析零件的几何特征、尺寸、材料等因素，结合成形过程中的变形行为和工艺要求，建立复杂系数的计算模型，并进一步提出针对复杂零件多工位成形工艺的快速优化设计方法。选取具有代表性的复杂零件，进行复杂系数计算和多工位成形工艺优化设计。

执行期限：2024年11月1日至2026年10月31日。

经费额度：定额资助，拟支持不超过1个项目，资助额度100万元。

方向10：复杂结构表面工件机器人柔性磨抛关键技术研究

研究目标：面向机器人高精度磨抛过程的实时监测反馈问题，探究声发射信号的材料脆塑性去除比率识别机制、机器人磨抛的复杂结构与表面阵列声发射信号特征化机制等关键科学问题，实现高效率、高精度的复杂结构/表面机器人柔性磨抛加工技术。

研究内容：通过特征分析和分类，研究加工过程中的信号特征与结构形状特征的内在联系，实现利用阵列声发射信号对加工过程复杂结构与表面的辨识，建立不同材料、工具头组合的特征工艺模型。研究机器人磨抛路径规划算法，实现复杂结构工件的机器人抛光质量与去除率进行精准跟踪。

执行期限：2024年11月1日至2026年10月31日。

经费额度：定额资助，拟支持不超过1个项目，资助额度100万元。

方向11：工业机器人整机性能提升关键问题研究

研究目标：针对工业机器人机电耦合参数标定与位姿误差补偿等关键问题，建立和实现系统机电耦合参数的精准辨识、全速度段动态轨迹的高精度跟踪，以及面向应用场景的易用性提升。

研究内容：开展机器人运动学参数精确标定、动力学前馈补偿研究，突破动力学精准建模、复杂曲面路径规划和基于场景的工艺参数优化等关键问题，提升机器人轨迹跟踪精度、绝对定位精度。实现6自由度关节型工业机械臂整机性能提升，以及在打磨、焊接、除锈、电弧增材等典型工业场景中开展测试、验证。

执行期限：2024年11月1日至2026年10月31日。

经费额度：定额资助，拟支持不超过1个项目，资助额度100万元。

方向12：面向机床运维的可靠性评估方法及关键部件寿命预测研究

研究目标：针对高端数控机床可靠性定量评估困难的问题，以主轴系统等关键部件为对象，研究非完备信息下故障物理基础理论与机理模型构建方法、以可靠性为中心的维护理论，实现“面向运维”的机床可靠性评估及关键部件寿命预测。

研究内容：基于应力-强度（损伤-阈值）的机械结构可靠性评估等物理知识，研究机床主轴系统中滚动轴承、齿轮等关键部件的疲劳损失规律及表征参数感知方法。研究高端数控机床关键部件损伤与加工精度相关性的评定方法，形成损伤理论

与精度衰退关系，实现机理与数据融合驱动的机床可靠性评估及关键部件寿命预测。

执行期限：2024年11月1日至2026年10月31日。

经费额度：定额资助，拟支持不超过1个项目，资助额度100万元。

方向13：面向轨道交通跨线运行的四轮驱动智能导向控制及驱动轴承研究

研究目标：面向“互联互通”跨线运行的轨道交通未来发展需求，重点突破走行部机电系统设计、自适应导向控制理论和驱动轴承设计方法等关键问题，实现跨线高效率、低能耗、安全运行。

研究内容：针对地铁、市域和城际线路车辆限界约束和运行速度要求，开展运行环境自适应的四轮驱动智能走行部的机电系统集成及多学科设计优化。以走行部运行安全性、轮轨磨耗等动力学性能为目标，构建适应跨线运行具有高安全性的深度学习智能导向控制算法及控制器设计。提出复杂运用环境下轮毂驱动轴承设计和试验方法。

执行期限：2024年11月1日至2026年10月31日。

经费额度：定额资助，拟支持不超过1个项目，资助额度50万元。

方向14：高速印刷中的墨色控制方法研究

研究目标：针对高速胶印中的墨色精确控制问题，研究自动预置墨色油墨的智能化算法和方法，实现在高速印刷过程中快速准确的墨色控制。

研究内容：构建高速胶印机墨色控制系统的数据处理模型，实现对印刷过程中墨色数据的实时处理与反馈调节。研究智能化的墨色控制算法，包括无监督学习和半监督学习等方法，实现对墨色数据和墨色均匀性的自动调整。

执行期限：2024年11月1日至2026年10月31日。

经费额度：定额资助，拟支持不超过1个项目，资助额度50万元。

方向15：机电液耦合系统仿真及控制方法研究

研究目标：针对机电液耦合系统设计及控制领域快速工程化应用需求，建立基于机电液元件及其控制关键模型库的系统仿真方法和控制机制。

研究内容：基于机械、电气、流体及其控制组成的系统及其控制理论，研究面向工程化的机电液耦合系统仿真控制算法，搭建面向工程产品的关键特征与结构大数据模型，探索融合算法与模型的云边技术，满足工程机械、农业机械、海洋机械、高空作业车等下游行业的典型应用边界需求。

执行期限：2024年11月1日至2026年10月31日。

经费额度：定额资助，拟支持不超过1个项目，资助额度50万元。

方向16：燃料电池有序化膜电极研究

研究目标：针对质子交换膜燃料电池膜电极催化剂的构效关系不明晰，探索机器学习预测催化剂组分、原子结构和催化性能的方法，提出膜电极催化层的三维有序化结构设计和性能调控新方法，开发超低贵金属载量的有序化膜电极结构。

研究内容: 开展质子交换膜燃料电池贵金属催化剂的活性位/活性相研究, 通过高通量计算结合机器学习分析原子组成和电子导电性, 阐明催化机理。探究超低贵金属催化层及其层间界面结构对电极内部气液传质的影响规律, 阐述失活机制, 实现超低贵金属载量的有序化膜电极在充放电过程中的稳定运行。

执行期限: 2024年11月1日至2026年10月31日。

经费额度: 定额资助, 拟支持不超过1个项目, 资助额度100万元。

方向17: 新型高性能储能高温熔盐体系设计研究

研究目标: 针对高温储能熔盐体系设计周期长、效率低的问题, 研究高通量AI辅助储能熔盐体系设计新方法并建立熔盐材料数字化研发平台, 其中模型预测精度 $\geq 99\%$, 熔盐组成-物性数据库数据量 ≥ 10 万条。

研究内容: 建立和实现熔盐组成-物性数据库向十万条量级的跨越。对数据进行清洗、提取特征, 运用机器学习训练和验证获得最优模型和参数, 提升基于小样本训练数据的模型精度与泛化能力。

执行期限: 2024年11月1日至2026年10月31日。

经费额度: 定额资助, 拟支持不超过1个项目, 资助额度100万元。

方向18: 基于数字孪生的新型能源系统健康监测及故障预测研究

研究目标: 针对新型能源系统健康监测及故障预测的需

求，构建具有自主知识产权的数字孪生平台，实现对能源系统的全面感知和实时监控。具体指标包括：完成具有自主知识产权和多物理场耦合分析的新型能源系统数字孪生平台的研发。

研究内容：开发具有自主知识产权和多物理场耦合分析的新型能源系统数字孪生平台。开展数据与机理联合驱动的新型能源系统状态趋势预测，评估设备的健康状况，为运维决策提供依据。

执行期限：2024年11月1日至2025年10月31日。

经费额度：定额资助，拟支持不超过1个项目，资助额度50万元。

方向19：基于人工智能的多能源调峰预测和优化系统研究

研究目标：面向光伏和风电等新型电力体系中最主要的电力供给主体，针对新能源间歇性和波动性特点，研究负荷剧烈波动场景的预测精度和时效性问题，构建高效、准确、可靠的多能源调峰预测和优化系统，为电力系统稳定运行提供重要支持。

研究内容：分析新能源电力体系中存在的大量复杂场景，筛选出对预测模型最有影响的特征，完成数据预处理与特征提取。利用时间序列分析、机器学习、深度学习等先进的预测技术和算法，建立针对新能源特性的预测模型，对光伏和风电出力进行预测，并生成预警和调峰策略建议。

执行期限：2024年11月1日至2026年10月31日。

经费额度：定额资助，拟支持不超过1个项目，资助额度50万元。

方向20：大模型的工业知识增强方法研究

研究目标: 依托通用多模态大模型强大的跨模态学习与推理能力, 研究面向工业场景的智能体构建方法研究, 实现通用大模型的工业知识增强, 以满足工业场景的特异性和专业性, 满足产品品控、设备可靠性、安全风控等关键场景中的应用要求。

研究内容: 研究多模态特征提取与融合机制, 探索适用于工业环境的多模态特征表示方法, 为工业多模态大模型的设计与训练提供手段。梳理工业领域的核心本体、关系及业务规则, 研究基于自然语言处理的自动化知识图谱抽取、融合与更新方法, 探索形成工业知识工程方法, 实现通用大模型的知识增强。

执行期限: 2024年11月1日至2026年10月31日。

经费额度: 定额资助, 拟支持不超过2个项目, 每项资助额度100万元。

方向21: 大型装备数据流通共享控制方法研究

研究目标: 针对大型装备在产业链上下游协同过程中的多源数据共享与融合应用过程中缺乏灵活可信的数据传递、交互与控制问题, 形成适用装备行业多场景的数据共享控制方法。共享控制方法支持不少于5种控制因子, 实现数据准确率、可用率、违规使用管控正确率不低于99%。

研究内容: 针对大型装备上下游产业链多种业务场景中多源数据融合、可信、共享、可控的应用需求, 形成基于数据隐私保护算法、信息追溯和分布式身份认证方法、数字合约策略模型、使用策略动态配置、动态跨域管理等技术融合的大型装备可信数据共享控制方法, 提出大型装备可信数据共享控制系统实现方法并在核心业务场景中进行实践论证。

执行期限：2024年11月1日至2026年10月31日。

经费额度：定额资助，拟支持不超过1个项目，资助额度100万元。

方向22：面向未来工厂的远程全息交互方法研究

研究目标：研究未来工厂远程检维修服务采用全息交互过程中异步时延、多模态数据融合、异构终端算力不足等关键问题，探索新型远程全息交互和控制方法，提出不同模态大规模数据实时处理算法，实现全息交互和控制时延降低10%以上。

研究内容：针对远程检维修全息交互控制场景，建立新型多模态全息交互机制，基于模仿学习、分割渲染等理论，提出远程全息交互低时延、低能耗处理算法，研究基于多模态传感器融合的协同感知方法，搭建全息交互原型系统，验证新系统方案和算法的有效性。

执行期限：2024年11月1日至2026年10月31日。

经费额度：定额资助，拟支持不超过1个项目，资助额度50万元。

专题二、先进核能系统与核安全技术

方向1：矩形窄缝通道内Post-CHF流动换热机理研究

研究目标：探究临界热流密度后（Post-CHF）矩形窄缝（2-3mm）特殊流道结构对气泡生成、发展的限制作用以及对汽膜、液芯稳定性的影响，揭示矩形窄缝内Post-CHF换热机理。

研究内容：开展矩形窄缝通道过渡沸腾和膜态沸腾两种流态的试验研究，获得气泡或液滴的行为，研究汽-水两相在矩形窄缝受限空间影响下的发展和演化过程。建立矩形窄缝内汽

泡或液滴行为与局部流动换热的关系，提出矩形窄缝Post-CHF换热机理和换热特性。开展不同热工参数条件下的矩形窄缝Post-CHF正交试验研究，获得矩形窄缝Post-CHF流动换热规律，设置入口流量、入口过冷度、压力3个因素，每因素至少设置3个水平。

执行期限：2024年11月1日至2026年10月31日。

经费额度：定额资助，拟支持不超过1个项目，资助额度100万元。

方向2：基于高温失效模式的细长薄壁管结构评价方法研究

研究目标：形成细长薄壁管结构在两侧高温及高温差夹持状态下的结构失效机理图，阐明几何、材料、载荷等组合因素与结构长期失效模式之间的量化影响规律，获得失效原因快速筛查与非线性评价方法，验证该方法可使评价保守裕度较线弹性方法降低10%以上。

研究内容：针对奥氏体不锈钢和镍基合金管材，建立细长薄壁管在两侧高温高温差夹持状态下关键几何特征、材料参数、力学载荷及边界条件的参数化模型，研究不同参数组合下高温失效的主导机理，建立失效机理图，探索结构主要失效原因快速筛查和简化非线性快速评价方法，验证新方法的有效性。

执行期限：2024年11月1日至2026年10月31日。

经费额度：定额资助，拟支持不超过1个项目，资助额度100万元。

方向3：高烈度非基岩地基核电厂基础隔震机理研究

研究目标：形成极限安全地震动为0.3~0.6g非基岩核电厂

基础隔震结构的抗震安全控制策略，阐明非基岩地基与隔震结构系统相互作用的力学机理，获得解决多种介质动力耦合问题的分析方法。

研究内容：研究建立高烈度非基岩地基核电厂基础隔震结构控制理论和高效仿真方法，揭示高烈度非基岩场地考虑SSI效应的地震动全路径传播与响应特性，形成高烈度非基岩核电厂址的抗震安全控制及评估方法。

执行期限：2024年11月1日至2026年10月31日。

经费额度：定额资助，拟支持不超过1个项目，资助额度100万元。

方向4：核电厂系统管路振动源激励载荷基础理论方法研究

研究目标：建立核电厂管路多源载荷激励的表征方法，形成高保真的复杂管路系统动力学建模与计算方法，阐明多源激励力下弹性管路系统振动规律和形成机制，预测管道振动幅值。

研究内容：基于设备激励、流体激励、声激励、管路支撑扰动等典型管路振动激励源，进行管路振动理论研究和试验研究，解析振源产生的系统物理条件、关键参数和激励载荷特征，探索载荷特征、加载位置、管路结构频率、模态、支撑刚度等与管路振动响应的关系，建立多源激励载荷下管路振动风险评估方法，开发多源激励载荷下振动幅值计算的核心算法。

执行期限：2024年11月1日至2026年10月31日。

经费额度：定额资助，拟支持不超过1个项目，资助额度100万元。

方向5：核电厂结构抗震整体可靠度分析方法研究

研究目标: 开发一套核电厂建筑结构抗震整体可靠度精细化分析方法, 建立核电厂随机地震动模型(包括地震动强度全概率模型), 覆盖从安全停堆地震到超设计基准地震的地震水平, 阐明地震动、混凝土非线性等关键不确定参数对核电厂整体动力可靠度的影响机理。

研究内容: 构建典型核电厂厂址地震风险的随机模型(包括: 基于现象学和物理机制的全概率建模), 研究地震作用下核电厂场地和建筑结构不确定性传播机制及整体可靠度, 开展混凝土结构非线性与地震动的不确定性参数对整体可靠度的耦合影响分析, 并开展核电厂建筑结构抗震设计优化方法研究。

执行期限: 2024年11月1日至2026年10月31日。

经费额度: 定额资助, 拟支持不超过1个项目, 资助额度100万元。

方向6: 一体化阀瞬态多场耦合特征仿真方法研究

研究目标: 建立一体化阀在汽液两相高温(不低于 340°C)高压(不小于 13.5MPa)介质环境下流固耦合动态模拟方法, 实现一体化阀瞬态多场耦合特征仿真模拟, 启闭时间不超过2s。

研究内容: 研究阀门内部流场涡流动态演化及涡流与运动部件相互作用的规律, 获得运动部件变形特征及其对阀门内件运动特性的影响机制, 开发一体化阀瞬态多场耦合仿真模型, 验证模型有效性及准确性。

执行期限: 2024年11月1日至2026年10月31日。

经费额度: 定额资助, 拟支持不超过1个项目, 资助额度

100万元。

方向7：低浓度二氧化碳非能动吸附机理研究

研究目标：研究不同环境条件下表面改性固体材料CO₂吸附和化学反应特性，揭示影响CO₂吸附速率和吸附量的因素和作用机制，获得低浓度CO₂高效吸附的吸附剂和吸附工艺，保证100m³/h空气流量下，CO₂吸附速率>10L/h，成型后吸附剂吸附量不低于2mmol/g。

研究内容：开展胺碱负载固体或类似材料的吸附速率、吸附容量、吸附穿透率，平衡浓度等分子建模仿真和材料表征试验研究，建立吸附剂的材料结构与CO₂吸附性能之间的构效关系。研究CO₂的吸附热力学和吸附动力学的双重影响机制，揭示加快吸附速率、提高吸附容量、抑制活性降低的吸附作用机理。

执行期限：2024年11月1日至2026年10月31日。

经费额度：定额资助，拟支持不超过1个项目，资助额度200万元。

方向8：核电装备智能研制系统性理论与多模态神经网络预测算法研究

研究目标：开发适用于智能研制大规模、复杂数据的多模态深度神经网络序列预测算法，提出核电装备设计生产数字化协同控制方法，揭示关键工序与供应链的运行机制和效率提升策略，探索误差流传递原理及其计算控制方法。

研究内容：研究核电装备设计-生产协同机制及数字化协同系统设计方法，开发探索装备设计生产一致性控制技术、关键工序识别与提升方法、供应链体系运行制约机理和优化策

略、误差流传递规律及其计算控制技术，实现核电设备研制体系全过程高质量协同与全流程最优化。

执行期限：2024年11月1日至2026年10月31日。

经费额度：定额资助，拟支持不超过1个项目，资助额度100万元。

方向9：医用同位素钼-99分离提纯及其废液处理方法研究

研究目标：阐明重要医用同位素钼-99分离纯化机理，开发同位素生产线高盐背景复杂放射性废液降级处理方法，形成实验室规模试验验证，实现同位素分离收率 > 90%，关键放射性核素去污因子 ≥ 500 。

研究内容：开展同位素钼-99提取方法研究，开发基于无机类的新型核心介质，解析关键工艺参数对分离效率和产物纯度的影响。开展同位素生产废液降级方法研究，探究关键放射性核素（铯-137等）的分离介质及作用机制。

执行期限：2024年11月1日至2026年10月31日。

经费额度：定额资助，拟支持不超过1个项目，资助额度100万元。

方向10：泵机组冲击损坏机理及抗冲击性能评价理论研究

研究目标：阐明泵机组在各类冲击环境极端载荷条件下（横向、纵向和垂向的峰值加速度分别不低于15g、9g和6g）的失效机理，获得影响泵机组部件破坏和失效的冲击响应动力学特征，发展基于理论分析、数值模拟、模化试验多手段融合的抗冲击能力评价理论和方法。

研究内容：明确泵机组冲击载荷工况特征提取及组合方

法。研究泵组-关联系统在冲击环境下结构动力学关联、传递及多物理场耦合机制，建立高效高保真多物理场耦合数值模拟技术。研究泵组冲击载荷功能性失效多尺度验证的模化方法，建立可用于泵机组冲击动力学响应、部件失效分析和验证方法体系，构建泵组抗冲击性能评价理论和方法。

执行期限：2024年11月1日至2026年10月31日。

经费额度：定额资助，拟支持不超过1个项目，资助额度100万元。

方向11：多孔单晶分离材料及氙分离机制研究

研究目标：开发新型多孔单晶分离材料，明确化学组分及微结构调控规律，发展宏量制备方法。针对核电厂典型液态流出物（氙平均浓度约 $1.5 \times 10^7 \text{Bq/L}$ ）开发氙的去污因子大于100，减容因子大于100的氙分离方法。

研究内容：开展含氙氢气中氙分离机制与行为研究，阐明分离材料化学组分及微结构调控规律，研究氙同位素与分离材料作用机制及调控规律，开展多孔单晶分离材料制备方法及其同位素分离系统集成方法研究，开展实验室规模小试，研究氙分离工艺及优化方法，探索氙分离工艺中相关产物及副产物消纳方法。

执行期限：2024年11月1日至2026年10月31日。

经费额度：定额资助，拟支持不超过1个项目，资助额度100万元。

方向12：耐高温耐辐照超细丝材料辐照损伤机理研究

研究目标：阐明辐照对超细丝材料力学性能的影响规律，

获得材料在400-1000℃辐照下，25微米深度范围内，力学性能变化与成分、结构及缺陷特征的关系。

研究内容：开展耐高温超细丝材料在不同温度和剂量下的离子辐照试验，发展纳米三维重构等技术方法剖析辐照损伤机制，构建基于机器学习的超细丝材料成分-辐照性能模型，建立材料的快速筛选和服役性能预测评估方法。

执行期限：2024年11月01日至2026年10月31日。

经费额度：定额资助，拟支持不超过1个项目，资助额度100万元。

方向13: 异型表面抗氧化涂层的氧化机制与界面演化规律研究

研究目标：针对不锈钢异型管表面抗氧化涂层的需求，开展耐高温抗氧化涂层研究，揭示膜基界面演化规律及涂层开裂失效机制。涂层厚度偏差不超过20%，700℃热循环100次涂层不剥落，高温氧化速率低于2μm/年。

研究内容：研究耐高温抗氧化涂层高温氧化机制与界面演化规律，构建涂层服役寿命预测模型，研究不锈钢异型管表面抗氧化涂层的沉积行为与失效机制，建立异形表面特征与涂层微观结构之间的关系模型。

执行期限：2024年11月1日至2026年10月31日。

经费额度：定额资助，拟支持不超过1个项目，资助额度100万元。

方向14: 无机耐高温导热材料极端环境的劣化机理和预测模型研究

研究目标：明确无机耐高温导热材料在湿热交变、高氯等极端环境中至少1000小时的长期老化行为和性能变化规律，建立至少1种基于宏观性能退化规律和微观结构劣化机理的寿命预测模型，外推10年寿期末导热材料的性能。

研究内容：研究无机耐高温导热材料在极端环境中的稳定性和耐久性，研究材料与金属基材的界面相容性和结合强度。结合电化学试验，综合评价无机导热材料的腐蚀倾向，构建基于材料性能退化规律和动力学原理的寿命预测模型，并预测材料的使用寿命。

执行期限：2024年11月1日至2026年10月31日。

经费额度：定额资助，拟支持不超过1个项目，资助额度100万元。

方向15：耐辐照低活化铁马钢磁控超常冶金基础理论研究

研究目标：掌握多模式电磁场对钢锭洁净度、凝固组织、冶金质量的调控机制，建立无裂纹、疏松缩孔等凝固缺陷的铁马钢吨级电渣锭成形模型。实现铸态晶粒度评级优于5级，铸态组织碳化物评级小于3级，均匀延伸率较常规电渣锭提升30%。

研究内容：揭示磁控凝固过程与铁马钢的变形性能、凝固组织演变、凝固缺陷优化、耐腐蚀性能及力学性能的一般规律，研究复合多模式电磁场冶炼大尺寸铁马钢铸锭过程中材料性能与凝固过程、凝固组织和缺陷及冶金质量的关系，构建大型磁控电渣重熔大尺寸铁马钢锭的数学模型。

执行期限：2024年11月1日至2026年10月31日。

经费额度：定额资助，拟支持不超过1个项目，资助额度100万元。

方向16: 核电厂乏燃料贮存用结构功能一体化铝基碳化硼复合材料研究

研究目标：开发高温性能优异、高效中子吸收的乏燃料干法贮存格架用结构功能一体化铝基碳化硼复合材料，采用微纳分级构型设计复合强化，实现纳米相特征尺寸 $<20\text{nm}$ ， 300°C 抗拉强度 $>200\text{MPa}$ 、延伸率 $>10\%$ ，蠕变持续时间（ 7MPa ） $>10000\text{h}$ 。

研究内容：研究微纳混杂分级复合构型制备铝基碳化硼复合材料，发展粉末冶金分级制备与结构功能一体化调控技术，研究微纳增强相分散与复合组织的演变规律，阐明微纳协同增强构效关系与机理，建立微纳分级构型的力学与耐热模型，实现中子吸收、力学性能、高温蠕变等服役性能的协调优化。

执行期限：2024年11月1日至2026年10月31日。

经费额度：定额资助，拟支持不超过1个项目，资助额度200万元。

方向17: 核电金属材料多尺度微观组织演化超声非线性效应变化规律研究

研究目标：面向核电部件需求，阐明核电金属材料多尺度微观组织演化超声非线性效应变化规律，发展非线性超声阵列谐波信号高分辨探测与微损伤关联表征理论，形成核电部件焊接接头缺陷/微缺陷非线性超声相控阵多尺度可视化检测方法，实现 $80\mu\text{m}$ 精度的裂纹微损伤可视化检测及其扩展监测。

研究内容：综合实验表征与多尺度理论建模，研究核电金属材料宏微观组织演化与非线性声场耦合作用动力学机制，揭示核电金属材料典型微损伤诱导的超声非线性效应变化规律。构建核电部件焊接接头典型缺陷与非线性超声信号响应特征映射关系，开展基于非线性超声相控阵的核电部件焊接接头多尺度缺陷成像检测方法研究。

执行期限：2024年11月1日至2026年10月31日。

经费额度：定额资助，拟支持不超过1个项目，资助额度100万元。

方向18：核用高致密碳化硅复合材料纳米复合瞬态低共熔烧结原理研究

研究目标：基于纳米复合瞬态低共熔烧结（NITE）技术开发核用高致密SiCf/SiC复合材料，阐明NITE过程造成的纤维/界面相损伤机理，实现体积密度 $\geq 2.8\text{g/cm}^3$ 、显气孔率 $\leq 3\%$ 、常温抗折强度 $\geq 400\text{MPa}$ 、常温断裂韧性 $\geq 15\text{MPa}\cdot\text{m}^{1/2}$ 、常温热导率 $\geq 25\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ 。

研究内容：研究新型复合烧结助剂化学组分设计对其软化点、高温粘度及在界面相表面高温润湿行为的影响，分析新型烧结助剂异质元素在界面相中的高温扩散规律及界面相结构损伤机制，研究材料内部的缺陷形成及裂纹扩展规律，为高致密NITE-SiCf/SiC设计提供数据基础。

执行期限：2024年11月1日至2026年10月31日。

经费额度：定额资助，拟支持不超过1个项目，资助额度100万元。

专题三、先进光学材料、器件与仿真

方向1: 石榴石结构荧光晶体发光机理研究

研究目标: 研究特定石榴石荧光晶体不同离子晶格格位替换对于荧光晶体物化性能、特定波长光源脉冲激发下的余辉性能与转换效率的影响。

研究内容: 针对石榴石结构荧光晶体开展特定波长光源激发下的发光机理研究, 分析铈离子在YAG、LuAG、YGAG、GAGG等不同石榴石结构基体材料中的吸收光谱、发光光谱、热导率、特定波长光透过率以及激光损伤阈值等性能, 并完成发光机理研究。

执行期限: 2024年11月1日至2025年11月30日。

经费额度: 定额资助, 拟支持不超过1个项目, 资助额度160万元。

方向2: 特定波长光学薄膜元件激光预处理机理研究

研究目标: 研究不同激光波长、能量密度、频率、辐照剂量对需求方提供的特定波长光学薄膜元件在激光预处理后光谱、激光损伤阈值、寿命、折射率、粗糙度等的影响。

研究内容: 研究特定波长光学薄膜元件激光预处理参数和光学性能变化的关系, 分析不同激光预处理参数对光学薄膜元件的光谱、激光损伤阈值、寿命的影响, 建立分析模型, 明确薄膜元件最终光学性能满足“光学寿命 $\geq 30\text{Bp}@40\text{mJ}/\text{cm}^2@$ 特定波长”、“阈值 $> 4\text{J}/\text{cm}^2$; 1-on-1@特定波长, 10-20ns”的最佳激光预处理参数及工艺。

执行期限: 2024年11月1日至2025年11月30日。

经费额度：定额资助，拟支持不超过1个项目，资助额度200万元。

方向3：掺氟二氧化硅保护膜技术研究

研究目标：研究不同沉积工艺、不同掺氟浓度对在需求方提供的氟化钙元件上沉积的含氟二氧化硅薄膜光学寿命、损伤阈值的影响。

研究内容：研究二氧化硅薄膜中不同掺氟浓度对提升光学元件光学寿命和损伤阈值的机理，建立分析模型，明确掺氟二氧化硅薄膜满足“光学寿命 $\geq 30\text{Bp}@40\text{mJ}/\text{cm}^2@$ 特定波长”、“阈值 $> 4\text{J}/\text{cm}^2; 1\text{-on-1}@$ 特定波长，10-20ns”的最佳设计、制备工艺和表征方法。

执行期限：2024年11月1日至2025年11月30日。

经费额度：定额资助，拟支持不超过1个项目，资助额度150万元。

方向4：特定波段光源激发的荧光玻璃材料光学特性分析研究

研究目标：研究Lumilass G9荧光玻璃在特定波段光源激发下的荧光转换物理机理，实现荧光特性的定量描述。

研究内容：研究在特定波长光激发下影响Lumilass G9荧光玻璃材料激发深度、转化效率、平均自由程、弛豫时间、损伤阈值的因素，完成特定激发波长下的光学特性分析，建立分析模型，实现各项参数的定量评价。

执行期限：2024年11月1日至2025年06月30日。

经费额度：定额资助，拟支持不超过1个项目，资助额度

100万元。

方向5：基于激光量热法的特定波长光学材料内透过率测试方法研究

研究目标：基于激光量热法测量特定波长光学材料绝对吸收损耗，建立内透过率的高精度测试方法。

研究内容：基于激光量热法测量不同厚度熔石英、氟化钙光学平板样片在不同能量密度、不同剂量和不同重复频率的特定波长光照射下吸收率的变化特性，分析和分离不同吸收机理，获得特定波长光学材料的内透过率。

执行期限：2024年11月1日至2025年11月30日。

经费额度：定额资助，拟支持不超过1个项目，资助额度200万元。

方向6：羟基及氢气含量对熔石英材料稳定性影响的机理研究

研究目标：精确测量需求方提供的熔石英材料中的羟基和氢气含量，揭示羟基和氢气含量对熔石英材料性能稳定性的影响机理。

研究内容：采用傅里叶变换红外光谱和拉曼光谱等技术精确测量熔石英材料的羟基和氢气含量，研究羟基和氢气对熔石英材料结构缺陷及其在特定波长光长时辐照下性能稳定性的影响机理。

执行期限：2024年11月1日至2025年11月30日。

经费额度：定额资助，拟支持不超过1个项目，资助额度200万元。

方向7：化学污染物引发光学成像系统性能衰退研究

研究目标：建立特定波长光学成像系统中化学污染物的空间分布与沉积过程模型，获得其与光学性能衰退间的关联关系。

研究内容：建立特定波长光学成像系统中化学污染物的空间流场分布和沉积过程模型，研究污染物沉积厚度、沉积面积、化学物性在不同光斑尺寸及光照强度下对透过率、杂散光的影响。

执行期限：2024年11月1日至2025年11月30日。

经费额度：定额资助，拟支持不超过1个项目，资助额度150万元。

方向8：水膜受激破裂研究

研究目标：建立水膜从亚稳态到破裂的仿真模型，获得不同条件下水膜破裂后的液滴形貌。

研究内容：（1）研究十平方厘米左右大小、数十纳米至数十微米厚度的水膜在不同疏水性的衬底上受水平负压和气流冲击后从亚稳态到破裂的过程，建立动态仿真模型；（2）研究不同衬底上不同厚度和面积的水膜在不同外力条件下破裂后的液滴形貌。

执行期限：2024年11月1日至2026年6月30日。

经费额度：定额资助，拟支持不超过1个项目，资助额度100万元。

方向9：两相流致振动及扰动力传递规律研究

研究目标：研究毫米级流道内气液两相流动过程导致的振动，建立其对腔体振动传递的物理模型。

研究内容：（1）研究毫米级孔道气液两相流致振动规律，

获取不同气液比例和抽排负压下的两相流流型、相对运动速度、质量通量，及其到百毫米腔体流场间压力变化的传递规律；

(2) 研究两相流致振动导致腔体振动的作用机理和扰动力传递途径，获得气液两相流引发的扰动力的频率特征以及流量和功率谱分布之间的对应关系，建立数值仿真模型。

执行期限：2024年11月1日至2025年6月30日。

经费额度：定额资助，拟支持不超过1个项目，资助额度150万元。

专题四、高端医疗装备

方向1：面向CT影像诊断的准确高效大模型研究

研究目标：构建融合医学知识的三维 CT 影像中文报告生成模型，实现影像-报告深度融合。

研究内容：基于海量真实世界的医学影像-文本数据集，分析CT影像-中文文本底层关联机制，提出影像-文本深度融合算法，构建融合医学知识的三维CT影像报告自动生成模型，解决医学影像与文本信息不对称的问题。研究针对下游特定场景的参数微调，实现模型对新型设备和应用场景的高效适配。研究基于人类反馈的强化学习算法，提升大语言模型生成诊断意见的准确性，并进行前瞻性验证试验，评估其在临床真实场景中报告生成的准确性和效率。

执行期限：2024年11月1日至2027年10月31日。

经费额度：定额资助，拟支持不超过2个项目，每项资助额度50万元。

方向2：全身超高场非对比增强磁共振血管成像方法研究

研究目标：建立快速、稳定、动静脉分离的超高场全身非对比增强磁共振血管成像新方法，实现无造影剂条件下血管疾病的精确诊断。

研究内容：基于超高场磁共振（场强 $> 3T$ ），研究新型血液信号的生成方法，挖掘动脉和静脉的血流特征，实现动静脉同时成像。针对超高场体部成像静态场及射频 B_0/B_1 场均匀性、射频热效应等限制，提出适用于超高场环境的非对比增强磁共振血管成像序列方案。利用超高场高信号优势，攻克慢速血流成像信号弱、下肢大视野扫描时间长、胸腹部位呼吸运动伪影重等技术难题，突破体部非对比增强磁共振血管成像质量、速度、稳定性方面的技术瓶颈，并在全身多部位血管疾病诊断中验证其有效性。

执行期限：2024年11月1日至2027年10月31日。

经费额度：定额资助，拟支持不超过2个项目，每项资助额度50万元。

方向3：基于物理先验知识的深度学习X射线精准散射校正模型与方法研究

研究目标：建立散射信号在成像过程中的传导模型，提出融合物理先验知识的深度学习散射校正方法，为高效精准散射校正工具的研发提供技术支撑。

研究内容：探究多焦点场发射X射线散射信号的生成机理，构建散射信号在成像过程中的传输模型，设计融合场发射X射线成像物理知识的深度学习神经网络，开发高效精准的散射校正方法，并在体模成像中验证其提升成像质量的性能。

执行期限：2024年11月1日至2027年10月31日。

经费额度：定额资助，拟支持不超过2个项目，每项资助额度50万元。

方向4：基于人工智能的肝脏肿瘤精准栓塞手术规划模型研究

研究目标：建立动脉化疗栓塞（TACE）精准手术规划模型，解决原发性肝癌由于TACE异质性导致疗效差异明显的问题，提高肝癌患者临床获益。

研究内容：基于先进的CBCT技术开展精细TACE导航功能研究，通过智能分割肿瘤病灶及动脉，规划栓塞路径，实现目标血管自动追踪功能，探索并确定栓塞材料最佳注射位置和注射剂量，并进行栓塞监测，定量分析目标区域的血容量分布情况，评估栓塞终点。

执行期限：2024年11月1日至2027年10月31日。

经费额度：定额资助，拟支持不超过2个项目，每项资助额度50万元。

方向5：乳腺癌多组学分子分型预测及新型磁共振影像标志物研究

研究目标：利用磁共振影像预测乳腺癌分子分型及其亚型，构建可解释性多任务深度学习模型，探索新型磁共振影像标志物，包括动态增强磁共振影像技术与高级弥散模型结合，为新型磁共振技术在乳腺癌个性化诊疗中的应用提供科学依据。

研究内容：研究基于动态增强磁共振影像的肿瘤分割-分类多任务深度学习分析方法，结合高级弥散模型参数，建立治

疗前乳腺癌数据驱动的可解释性模型，探索基于组织学分型的基因、蛋白等多组学分型方法，以及新型磁共振影像学标志物，解析乳腺癌的磁共振影像学表型，为新型磁共振技术在乳腺癌的个性化治疗提供科学依据。

执行期限：2024年11月1日至2027年10月31日。

经费额度：定额资助，拟支持不超过2个项目，每项资助额度50万元。

方向6：脑小血管病认知功能障碍的磁共振脑网络权衡模式研究

研究目标：实现基于磁共振的脑网络权衡模式研究，阐释脑网络权衡在脑小血管病所致认知功能障碍发生发展中的作用，利用多回波功能磁共振技术与传统方法结合的手段，建立新型磁共振技术在相关认知评估中的应用。

研究内容：基于磁共振构建多尺度脑结构和功能网络，在横断面和纵向数据上发掘并验证脑小血管病相关认知功能障碍不同阶段中存在的多种脑网络权衡模式。结合多回波功能磁共振技术，明确脑网络权衡最优点、脑网络灵活性等高阶特征以及认知功能之间的关系。研究“成本-冗余-效率”和“分离-整合”等权衡模式，以及脑网络熵、平衡性、可变性等脑网络高阶特征。探索基于脑网络权衡理论的磁共振新技术在脑小血管病相关认知功能障碍影像学评估策略。

执行期限：2024年11月1日至2027年10月31日。

经费额度：定额资助，拟支持不超过2个项目，每项资助额度50万元。

方向7: 用于脑膜瘤微环境及其生长潜能预测的磁共振新技术研究

研究目标: 基于磁共振代谢物成像序列的研发, 构建影像学脑膜瘤微环境及其生长潜能的人工智能预测模型。

研究内容: 开发磁共振基于T1RHO的葡萄糖成像、CEST代谢物成像与qBOLD等微环境成像序列, 探索标准化影像学信息采集模式, 建立全信息多模态脑膜瘤临床—影像数据库, 构建并验证脑膜瘤微环境及生长潜能的人工智能预测模型。

执行期限: 2024年11月1日至2027年10月31日。

经费额度: 定额资助, 拟支持不超过2个项目, 每项资助额度50万元。

方向8: 全身PET动态显像分析药物代谢动力学参数及辐射剂量的方法学研究

研究目标: 确立PET动态显像与静脉采血动力学参数的相关性。明确基于房室模型拟合方法学估算药物辐射剂量的可行性。

研究内容: 基于全身动态PET-CT, 开展多种示踪剂的全身动态显像及一定时间的静态显像, 进行系列动力学参数研究, 探讨全影像化分析药物动力学参数的方法及可行性。基于PET动态数据房室模型拟合法估算药物的脏器滞留时间, 与传统基于全脏器ROI勾画、函数拟合得到的药物滞留时间对比, 探讨房室模型拟合法估算药物辐射剂量的可行性。

执行期限: 2024年11月1日至2027年10月31日。

经费额度: 定额资助, 拟支持不超过2个项目, 每项资助额度50万元。

方向9: 直肠癌区域淋巴结转移的新型磁共振影像特征模型研究

研究目标: 评估新型超高场磁共振诊断直肠癌区域淋巴结、壁外血管受累的情况, 在超高场中实现多次激发弥散加权成像与传统成像结合技术, 构建直肠癌区域转移的影像特征预测模型, 促进磁共振新技术发展。

研究内容: 基于新型超高场磁共振(场强 > 3T), 结合多次激发弥散加权成像技术, 评估高分辨率T2加权影像、高清弥散成像在评估淋巴结分期(N分期)、壁外血管受累的情况, 通过探索直肠癌术前新辅助治疗的决策方案, 构建直肠癌区域转移的临床和新型磁共振影像特征预测模型, 为直肠癌个性化精准治疗提供技术支持。

执行期限: 2024年11月1日至2027年10月31日。

经费额度: 定额资助, 拟支持不超过2个项目, 每项资助额度50万元。

方向10: 胸部肿瘤放疗后心脏和肺损伤风险预测模型及个性化放疗计划研究

研究目标: 确立胸部肿瘤放疗后心脏和肺损伤筛选策略, 结合多模态信息, 构建放疗后心脏和肺损伤风险预测模型及个性化放疗计划探索。

研究内容: 基于多模态影像及放疗计划等, 获取心脏、肺及肿瘤相关影像组学、基因组学和蛋白组学信息, 构建基于多模态影像的心脏亚结构智能勾画模型, 基于心脏和肺三维照射剂量分布特征, 提取肺与心脏亚结构的三维剂量学参数, 建立

基于多模态组学信息的胸部肿瘤放疗后心脏和肺损伤风险预测模型，为胸部肿瘤患者个性化精准放疗计划提供决策依据。

执行期限：2024年11月1日至2027年10月31日。

经费额度：定额资助，拟支持不超过2个项目，每项资助额度50万元。

专题五、合成生物

方向1：乙醇高效利用型非常规酵母底盘细胞的研究

研究目标：优化重构非常规酵母胞内乙醇碳流代谢，促进细胞精准代谢调控，实现乙醇诱导表达的转化效率达到每千克乙醇转化60 g以上乳蛋白，且表达量不低于30 g/L。

研究内容：针对符合药品、食品重组表达安全要求的非常规酵母底盘细胞，以乙醇为核心碳源，解析胞内乙醇代谢的时空变化规律，重构细胞碳流和能量代谢途径，开展重编程精准控制细胞碳流代谢及产物合成，实现乙醇高效诱导表达及转化重组乳蛋白分子。

执行期限：2024年11月1日至2027年10月31日。

经费额度：定额资助，拟支持不超过1个项目，资助额度200万元。

方向2：糖环2位取代核苷修饰酶的催化机理研究

研究目标：阐明糖环2位取代核苷的天然合成酶催化机理，开发糖环2位取代核苷的绿色、高效、高鲁棒性修饰酶。

研究内容：基于AI辅助设计，建立高质量的突变体数据库，开发高效、灵敏的突变体筛选体系，研究天然合成酶在合成核苷过程中的关键因子并进行设计改造，获得高效催化和高鲁棒

性的糖环2位取代核苷的修饰酶，系统评价其性能与效率。优化反应条件，高质量合成糖环2位取代核苷单体，建立高效分离方法。

执行期限：2024年11月1日至2027年10月31日。

经费额度：定额资助，拟支持不超过1个项目，资助额度200万元。

方向3：适用于糖环2位取代核苷修饰酶的底盘细胞改造与生物合成研究

研究目标：建立糖环2位取代核苷修饰酶的生物合成途径，构建高效合成核苷的底盘细胞，确立高效合成糖环2位取代核苷修饰酶的生物合成方法。

研究内容：基于代谢工程和合成生物学方法，根据产物分布和代谢途径等特点改造底盘细胞，使生物合成2位取代核苷修饰酶的途径与大肠杆菌底盘细胞相匹配，以适应糖环2位取代核苷的高效合成和分离。

执行期限：2024年11月1日至2027年10月31日。

经费额度：定额资助，拟支持不超过1个项目，资助额度200万元。

方向4：渔源替抗功能性蛋白调控机制及适用性研究

研究目标：筛选1-3种具有良好抗病原体、免疫调节活性的渔源功能性蛋白，阐述其关键调控机制，明确生物合成的渔源替抗蛋白在高效复配饲料中的适用性。

研究内容：从水产动物天然免疫系统与代谢调控网络中，筛选具有抗病原体、免疫调节活性的功能性蛋白，解析蛋白结

构与功能，明确其调控水产养殖动物生长与健康的关键机制，对于生物合成的渔源替抗功能性蛋白，验证其对水产养殖动物生长、健康和品质的促进作用，研究其在高效复配饲料中的适用性。

执行期限：2024年11月1日至2027年10月31日。

经费额度：定额资助，拟支持不超过1个项目，资助额度300万元。

方向5：海洋可降解材料PHA（聚羟基脂肪酸酯）单丝结构与性能调控研究

研究目标：阐明改性PHA纺丝成形过程中凝聚态结构的演变规律及其对单丝力学性能的影响。

研究内容：研究不同纺丝工艺参数对改性PHA单丝凝聚态结构的演变规律，及对改性PHA单丝的力学性能、热性能、结晶性能、耐磨性能等影响，探索不同改性PHA单丝凝聚态结构对其力学性能的影响机制。

执行期限：2024年11月1日至2027年10月31日。

经费额度：定额资助，拟支持不超过1个项目，资助额度200万元。

方向6：PHA基单丝流刺网海洋环境降解特性研究

研究目标：阐明PHA基单丝流刺网在海洋降解过程中的降解特性及内在演变机理。

研究内容：研究PHA基单丝流刺网的网具结构对渔获性能的影响，探索PHA基单丝流刺网渔获性能对网具降解性能的依赖相关性。研究PHA基单丝流刺网海洋环境中的降解产物组成

和凝聚态结构的变化，阐明改性PHA单丝流刺网在海洋环境中的降解特性和降解机理。

执行期限：2024年11月1日至2027年10月31日。

经费额度：定额资助，拟支持不超过1个项目，资助额度200万元。

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，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. 各研究方向同一单位限报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。先进制造领域（专题1），请联系茹老师，联系电话18701942186；先进核能系统及核安全技术领域（专题2），请联系李老师，联系电话18601729119；先进光学材料、器件与仿真领域（专题3），请联系刘老师，联系电话13661735675；高端医疗装备领域（专题4），请联系康老师，联系电话15000500752；合成生物领域（专题5），请联系唐老师，联系电话18917719092。

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。申请人通过“中国上海”门户网站（<http://www.sh.gov.cn>）--政务服务--点击“上海市财政科技投入信息管理平台”进入申报页面，或者直接通过域名<https://czkj.sheic.org.cn/>进入申报页面：

【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2024年9月27日9:00，截止时间（含申报单位网上审核提交）为2024年10月21日16:30。

四、 评审方式

先进制造采用第一轮通讯评审、第二轮见面会评审方式
先进核能系统与核安全技术采用第一轮通讯评审、第二轮见面会评审方式

先进光学材料、器件与仿真采用一轮见面会评审方式

高端医疗装备采用第一轮通讯评审、第二轮见面会评审方式

合成生物采用第一轮通讯评审、第二轮见面会评审方式。

五、 立项公示

上海市科委将按有关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

2024年9月19日

（此件主动公开）

上海市科委办公室

2024年9月19日印发
