

关于发布 2024 年度国家自然科学基金区域创新发展 联合基金项目指南（第二批）的通告

国科金发计〔2024〕117号

国家自然科学基金委员会现发布 2024 年度国家自然科学基金区域创新发展联合基金项目指南（第二批），请申请人及依托单位按项目指南中所述的要求和注意事项申请。

国家自然科学基金委员会

2024 年 3 月 14 日

2024 年度国家自然科学基金区域创新发展联合基金项目指南（第二批）

国家自然科学基金委员会与地方政府共同出资设立区域创新发展联合基金，旨在发挥国家自然科学基金的导向作用，吸引和集聚全国的优势科研力量，围绕区域经济与社会发展中的重大需求，聚焦其中的关键科学问题开展基础研究和应用基础研究，促进跨区域、跨部门的协同创新，推动我国区域自主创新能力的提升。

2024 年度区域创新发展联合基金（第二批）以重点支持项目的形式予以资助，资助期限均为 4 年，直接费用平均资助强度约为 260 万元/项。

一、生物与农业领域

（一）立足江苏省生物与农业领域高质量发展的战略需求，围绕合成生物调控机制、濒危动物保护、作物分子设计育种、畜禽病原传播防控等领域中的关键科学问题，开展相关基础研究或应用基础研究。

重点支持项目

研究方向：

1. 酸性多糖生物合成与结构修饰调控机制研究（申请代码 1 选择 C05 的下属代码）

围绕江苏省合成生物与生命健康产业重大需求，开展肝素、硫酸软骨素等高生物活性酸性多糖生物合成研究，阐明酸性多糖分子量分布与调控机制，在揭示磺酸化修饰关键酶构效机理的基础上发展蛋白质工程改造方法，为微生物高效合成酸性多糖提供理论基础和科学依据。

2. 功能性脂质化学品的微生物合成及调控机制研究（申请代码 1 选择 B08 的下属代码）

围绕江苏省大健康产业发展需求，解析产油微生物的油脂和特定脂肪酸合成分布规律，阐释脂质化学品合成的调控机制，发展便捷、高效的产油微生物基因组编辑技术，构建新一代高产脂质化学品的细胞工厂，为微生物脂质化学品合成

提供理论基础和技术支撑。

3. 梨优异种质资源发掘与利用（申请代码 1 选择 C15 的下属代码）

针对我国梨优质种质资源挖掘利用不足的问题，发展梨全基因组选择、精准高效基因编辑等技术，发掘并利用具有自主知识产权关键新基因，创制出聚合优质、广适、抗逆、适宜轻简管理等性状的新种质，培育出突破性梨新品种和砧木。

4. 主要大田或园艺作物重要性状遗传机制与设计育种（申请代码 1 选择 C13 或 C15 的下属代码）

针对江苏种业自主创新所面临的关键瓶颈问题，挖掘控制大田或园艺等作物的抗病、高产、优质、理想株型以及抗逆的关键基因，阐明优异性状形成的遗传和分子机理，探索基于关键基因编辑的作物分子设计育种新方法，创制优异新种质。

5. 畜禽重要病原菌的跨种传播机制与新型防控技术研究（申请代码 1 选择 C18 的下属代码）

针对江苏省畜禽养殖业危害严重的人兽共患病原菌，探究病原菌的变异、进化适应以及在不同宿主间的传播路径，研究病原菌耐药性的形成机制及其在不同宿主中的免疫逃逸策略，开发基于 Z 碱基、抗菌肽、疫苗设计或生物治疗等病原菌新型防控策略和技术。

6. 长江江豚的濒危机制与保护对策研究（申请代码 1 选择 C04 的下属代码）

以长江中下游濒危旗舰水生动植物长江江豚为研究对象，系统揭示长江江豚的物种进化历史、环境适应对策，特别是全球环境变化与人为影响下的种群衰退过程与濒危机制，在长江大保护的背景下，为长江江豚保护与管理对策的制定提供科学依据与理论基础。

以上研究方向鼓励申请人与江苏省内具有一定研究实力和研究条件的高等院校、研究机构或企业合作申请。

（二）立足江西省生命科学发展需求，围绕食品科学、发育生物学等领域的关键科学问题，开展相关基础研究或应用基础研究。

重点支持项目

研究方向：

1. 鄱阳湖流域药食同源植物活性多糖结构有序性与生物合成机制（申请代码 1 选择 C20 的下属代码）

以鄱阳湖流域富含多糖的药食同源植物为研究对象，利用基因组学、代谢组学和化学计量学等手段，开展多糖结构的有序性组装研究，揭示典型多糖生物合成途径及其调控机制，为活性多糖高效制备提供理论支持。

2. 抗溃疡性结肠炎中药的药效成分与免疫调节研究（申请代码 1 选择 H32 的下属代码）

借助多学科交叉技术，从临床疗效确切的清热解毒中药中获得抗溃疡性结肠炎的药效成分，结合体内过程及其与肠道菌群的互作，阐释抗炎免疫机制，并构建合适的递药系统。

3. 人源肝脏类器官模型构建及疾病机制研究（申请代码 1 选择 C12 的下属代码）

建立肝脏发育、稳态和疾病发生的人源类器官模型；解析肝脏细胞发育、再生与病变的分子机制；利用肝脏类器官疾病模型开发药物评价新体系。

以上研究方向江西省以外的申请人应与江西省内具有一定研究实力和研究条件的高等院校、研究机构或企业合作申请。

(三) 立足陕西省农业和生物领域发展需求, 围绕重要粮食、经济作物以及草食家畜抗逆和优异性状形成机制等方面的关键科学问题, 开展基础研究或应用基础研究。

重点支持项目

研究方向:

1. 小麦重大真菌病害广谱抗性调控基因鉴定与利用 (申请代码 1 选择 C14 的下属代码)

挖掘被条锈菌、赤霉菌、白粉菌等共同利用的小麦基因, 明确其在抗/感多种真菌病害中的贡献, 揭示小麦不同真菌病害的共性发病机制, 为精准基因编辑提供重要靶点, 为种源创新提供理论依据。

2. 干旱条件下苹果砧木水分和氮素高效利用的生物学机制 (申请代码 1 选择 C15 的下属代码)

围绕黄土高原苹果产区土壤水分和养分匮乏的问题, 解析苹果优异砧木资源在干旱条件下水分、氮素高效吸收利用的生理基础和遗传特性, 挖掘关键基因并创建矮化砧木优异新种质, 为旱区苹果水肥高效利用提供理论依据和新材料。

3. 特色秦药基因资源挖掘与优异性状形成机制研究 (申请代码 1 选择 C02 的下属代码)

针对秦药遗传背景不清、种质创新不足等问题, 收集并保存酸枣仁、黄芩等种质资源, 挖掘影响药材品质、产量、抗旱性等目标性状的关键基因, 构建分子调控网络, 解析优异性状形成的分子机制, 利用分子设计育种技术创制新种质。

4. 陕北白绒山羊产羔数的遗传、营养及免疫综合调控机理研究 (申请代码 1 选择 C17 的下属代码)

针对陕北白绒山羊产羔率低、产羔数调控机制不明确的问题, 从遗传、营养、免疫的角度解析调控白绒山羊产羔数的因素, 阐明其调控机理, 构建白绒山羊卵泡发育及排卵调控技术体系, 为创制高免疫力、高产羔数的白绒山羊种羊提供理论依据。

以上研究方向鼓励申请人与陕西省内具有一定研究实力和研究条件的高等院校、研究机构或企业开展合作研究。

二、环境与生态领域

(一) 立足江苏省生态环境保护重大需求, 围绕碳中和前沿技术、环境污染治理、生态水文与水资源等领域的关键科学问题, 开展相关基础研究或应用基础研究。

重点支持项目

研究方向:

1. 秸秆源益生元创制及其调控土壤根际的生物学机制 (申请代码 1 选择 D07 的下属代码)

针对秸秆资源化利用与土壤改良关键技术问题, 挖掘并改造秸秆分解多功能酶系和产酶底盘细胞, 阐明酶系高效分解木质纤维素及功能物质定向释放的机制, 研发秸秆源益生元低碳化制备工艺, 揭示益生元调控根际微生物区系演替和促进植物生长的生物学机制。

2. 重霾污染二次细粒子生成机制与控制策略 (申请代码 1 选择 B06 的下属代码)

针对典型区域重霾污染成因及防控的关键科学问题,融合多尺度多场景外场观测、无机/有机全化学组分分析和数值模拟,揭示真实重霾条件下大气颗粒物尤其是二次细粒子的形成机制,明确排放-气象-二次污染之间非线性响应规律,提出区域重霾污染的高效防控策略。

3. 禁渔背景下湖泊碳汇渔业过程及调控机制(申请代码1选择C03的下属代码)

针对湖泊禁渔背景下碳汇渔业的关键科学问题,研究江苏省典型湖泊生态系统渔业碳汇特征及潜力,阐明渔业资源演变驱动的生态系统碳汇过程,揭示禁渔对湖泊固碳效率的影响及调控机制,提出基于资源环境承载力的碳汇渔业扩增途径。

4. 重金属污染土壤植物联合修复与高值利用机制研究(申请代码1选择D07的下属代码)

针对土壤重金属污染修复植物筛选与高值利用的关键科学问题,开展园艺植物与重金属超积累植物高效联合修复与高值利用机制研究,评估植物联合修复的土壤环境风险,阐明重金属污染土壤园艺植物安全生产与超积累植物高效富集的生理和分子机制。

5. 人工智能气象预报大模型研究(申请代码1选择D05的下属代码)

针对精细化天气预报中的关键科学问题,研发人工智能气象预报大模型关键技术,构建基于气象物理约束的天气系统神经网络预报模式,研究关键气象要素的超分辨率物理过程解译方法和多维张量并行计算技术,提升天气预报模型的预报精度和运行效率。

6. 公里级分辨率碳收支智能感知及同化核算研究(申请代码1选择D01或D05的下属代码)

基于温室气体精细核算对精准化碳同化反演系统的科技需求,研发CO₂和CH₄浓度星空地一体化高精度智能感知技术,构建CO₂和CH₄多源观测资料的集合同化方法,研发公里级分辨率碳收支同化核算系统及其理论体系,为温室气体排放精细化核算及碳中和路径优化提供支撑。

7. 水稻表型与稻田甲烷排放的关系及机制(申请代码1选择C13的下属代码)

针对水稻高产与碳减排协同的关键科学问题,鉴定高产管理水平下低甲烷排放水稻品种,明确低甲烷排放水稻关键表型,探明其与稻田甲烷排放的关系,揭示高产减排协同的“作物-微生物”互作机制,为高产减排水稻品种选育与稻作技术创新提供科学依据。

8. 核应急医学救治新型辐射防护药物创制及作用机制(申请代码1选择B06的下属代码)

针对不同核辐照条件下辐射损伤防护的科技需求,基于关键损伤机理建立防护药物筛选设计新方法,研发具有预防和治疗辐射损伤的新型多靶点药物,阐明药物中不同辐射防护作用基团的协同增效机制,为发展系列新型辐射防护药物提供依据。

9. 南水北调东线湖泊生态系统稳定性和生物多样性维持机制研究(申请代码1选择D07或D01的下属代码)

针对目前南水北调东线江苏境内湖泊生态环境问题,开展典型湖泊生态系统长期演变规律、突变过程和驱动机理研究,揭示其稳定性和生物多样性维持机制,明确极端气候事件和跨流域调水对湖泊生态安全的影响,提出改善湖泊生态系统

功能及生物多样性的策略。

10. 锂电池废水低碳处理新技术与原理研究(申请代码 1 选择 E10 的下属代码)

针对锂电池生产废水金属离子赋存状态复杂、难降解有机氮生物转化途径调控难等问题,发展关键金属离子界面靶向回收原理与新方法,建立难降解有机氮生物转化调控技术,研发锂电池废水低碳高效处理新工艺,为锂电池行业发展提供科技支撑。

11. 滨海湿地碳汇变化特征及模拟预测(申请代码 1 选择 D07 或 D01 的下属代码)

针对江苏滨海湿地生态系统碳汇特征不清、形成机制不明等问题,研究气候变化与人类活动影响下滨海湿地碳储量与碳通量的时空动态特征及驱动机制,揭示碳汇关键形成过程及其调控机制,构建固碳增汇定量评估模型,预测气候变化下滨海湿地生态系统增汇潜力。

以上研究方向鼓励申请人与江苏省内具有一定研究实力和研究条件的高等院校、研究机构或企业开展合作研究。

(二) 围绕陕西省生态环境保护与社会发展重大需求,聚焦生态环境恢复、矿产资源可持续利用以及湿陷性黄土灾害防治等关键科学问题,开展基础研究或应用基础研究。

重点支持项目

研究方向:

1. 黄土高原植被恢复与土壤水文过程的互馈机理(申请代码 1 选择 D07 的下属代码)

针对黄土高原植被变绿与土壤水文过程关系不明问题,研究黄土高原区域尺度深层土壤水分分布特征,揭示植被恢复与深层土壤水分动态互馈机理,阐明不同变绿程度下土壤水分变化的关键层位与通量,提出黄土高原植被恢复与土壤水资源适应性格局的人工调控策略。

2. 毛乌素沙地高强度采煤下生态水文系统演变及修复机理(申请代码 1 选择 E09 的下属代码)

针对毛乌素沙地高强度采煤影响生态水文系统演变及修复的关键科学问题,研究地表水、包气带水和地下水迁移转化过程,明晰生态系统采损特征与承载力演变机理,阐明采后矿区生态水文系统互作机制与修复阈值,发展井工和露天矿区生态水文耦合修复理论。

3. 陕西南部黑色页岩形成过程中的微生物作用及其资源效应(申请代码 1 选择 D02 的下属代码)

针对陕西南部新元古代至寒武纪黑色页岩形成过程中的地质微生物作用与其中的矿产资源富集机制之间关系不明的问题,阐明黑色页岩形成过程中的微生物类型和地质作用,解析黑色页岩中的微生物沉积、成岩、成矿、成藏机制及其资源效应。

4. 湿陷性黄土微波烧结多物理场效应与加固修护机理(申请代码 1 选择 F01 的下属代码)

针对湿陷性黄土烧结方法中的关键科学问题,研究湿陷性黄土的大功率微波烧结加固方法,建立黄土烧结过程的多物理场效应模拟方法,揭示湿陷性黄土与微波的相互作用机理,开展微波烧结装置研制与试验验证监测研究,为湿陷性黄土烧结提供绿色环保的新方法。

5. 关中平原地区污水收运过程碳排机制与减排原理（申请代码 1 选择 E10 的下属代码）

针对关中平原城市污水管网碳排放关键科学问题，厘清碳污染物在污水收运过程中的赋存特征和相间转化迁移规律，阐明污水管网系统碳排放形式和关键路径，建立碳排放核算方法，提出碳污染物相稳定调控理论，为关中平原地区污水收运系统低碳运行提供技术支撑。

以上研究方向鼓励申请人与陕西省内具有一定研究实力和研究条件的高等院校、研究机构或企业开展合作研究。

三、能源与化工领域

（一）围绕江苏省在清洁能源与绿色化工领域的发展需求，围绕清洁能源转换与利用、高效能源存储技术、智能电网等领域的关键科学问题，开展相关基础研究或应用基础研究。

重点支持项目

研究方向：

1. 新型宽带隙无机及有机无机杂化薄膜光伏电池研究（申请代码 1 选择 B09 的下属代码）

针对现有晶硅叠层光伏电池中互联层光学和电学性能难以平衡等问题，开展与晶硅光学耦合的无机及有机无机杂化宽带隙薄膜光伏器件研究，探索大面积高性能薄膜制备技术，发展界面修饰策略，揭示叠层光伏器件中光生载流子的传输和复合机制及调控原理，为光伏电池进一步提升效率、降低成本提供理论支撑。

2. 高密度快响应储热储氢机理及系统设计方法研究（申请代码 1 选择 E06 的下属代码）

面向能源高效利用和低碳转型的重大需求，针对储热储氢机理的关键科学问题，构筑高焓值高导热复合相变材料，阐明跨尺度多界面热质传递机理与固液相变过程演化规律，构建高密度快响应相变储热储氢系统的设计方法，实现高温相变储热与固态热化学储氢协同增效。

3. 高比能动力电池电极界面稳定性及协同构效机制研究（申请代码 1 选择 B02 的下属代码）

面向高比能动力电池安全性和环境适应性等需求，聚焦电池电极界面稳定性研究，构建电极界面动态模型，解析高低温工况下动力电池失效机制，阐明界面与电池性能的协同构效关系，为下一代高比能电池研发提供科学支撑。

4. 高安全储能电池电化学微界面演变与动态重构研究（申请代码 1 选择 E02 的下属代码）

设计功能性电极材料微界面，发展原位电化学界面演变新方法，探究微界面结构劣变与电池性能失效关联机制，阐明多组分微界面动态演化机理，实现微界面原位动态可逆重构，揭示动态微界面多因素耦合对其电化学性能的影响规律，构建适合深水、高空、高低温等多域应用的高安全储能电池体系。

5. 高温膜材料及电极设计制备研究（申请代码 1 选择 B08 的下属代码）

围绕直接氨燃料电池陶瓷质子导体电解质膜及空气/氢气电极材料等体系，研究兼具高电化学活性、高温热稳定性的膜材料和电极结构，阐明电极和电解质膜界面耦合机制，揭示实际工况条件下膜电极材料的衰减机理。

6. 生物医药分离膜材料绿色制备与分离机制研究（申请代码 1 选择 B08 的下属代码）

面向生物医药产业活性物质精准分离需求,研制以天然产物为单体的高性能纳滤膜材料,发展纳滤膜微结构精准调控的新方法,探究离子和关键活性组分传质机理,实现关键活性组分的高效分离,为生物医药分离膜国产化奠定理论基础。

7. CO₂ 高效分离捕集材料与外场强化机制(申请代码 1 选择 B08 的下属代码)

针对 CO₂ 高效分离需求,发展外场响应型吸附(吸收)新型功能材料,揭示材料构效关系和外场强化分离机制,阐明外场对材料性质和分离性能的调控机理,为开发高效低能耗 CO₂ 捕集分离工艺和过程提供理论支撑。

8. 团簇组装催化剂的构筑及应用研究(申请代码 1 选择 B01 或 B02 的下属代码)

聚焦异氰酸酯单体材料经羰化反应精准合成的难题,利用原子团簇内核的本征活性,将其配体作为外围组织构筑兼具均多相特性的催化材料,揭示其内核与外围组织协同的催化新机制,实现转化率与选择性的同步提升,为高端聚氨酯材料单体合成提供科学依据。

9. 重力压缩空气储能运行稳定性与控制策略研究(申请代码 1 选择 E08 的下属代码)

针对新型重力压缩空气储能装置运行控制难题,研究高压气体作用下密封膜与重力块“气-固-膜”动态耦合行为,探究重力块姿态倾斜临界失稳机理,发展安全稳定运行控制技术。

10. 高性能催化膜材料及膜反应器研究(申请代码 1 选择 B08 的下属代码)

针对催化膜反应器的应用需求,发展多通道陶瓷膜表面特性调控方法,阐明活性组分在膜上的分布及调控机制,揭示催化膜放大制备规律。构筑催化膜反应器,研究膜分离过程与催化反应过程的耦合规律,发展催化膜反应器强化理论。

以上研究方向鼓励申请人与江苏省内具有一定研究实力和研究条件的高等院校、研究机构或企业合作申请。

(二) 围绕江西省能源与化工产业发展需求,针对矿业与冶金工程、金属能源、环境工程等领域的重大科学问题,开展相关基础研究或应用基础研究。

重点支持项目

研究方向:

1. 固废/废液选择性资源化转化与减容固化新机制研究(申请代码 1 选择 E10 的下属代码)

面向典型固废/废液中重金属资源化利用的需求,探索环境介质中重金属的极限迁移、选择性资源转化、放射性有机废液减容固化新机制,研究选择性吸附-资源转化-减容固化的新材料、方法和工艺。

2. 离子吸附型稀土浸取过程液流调控与资源化机制研究(申请代码 1 选择 E04 的下属代码)

针对离子型稀土浸取和选冶化工分离过程效率低和环境污染问题,开展矿体矿物学特征、孔隙演变规律研究,揭示基于液流渗透性调控和资源循环利用的绿色浸取机制,研发绿色低碳的有价元素循环利用与污染控制技术。

3. 大容量、长寿命稀土合金储氢材料及吸放氢机制研究(申请代码 1 选择 E01 的下属代码)

针对固态合金材料储氢容量有限、循环寿命低等问题,研制大容量、长循环寿命的稀土合金储氢材料,研究不同稀土元素在合金材料的化学形态及其分布,揭示其对材料吸放氢效率影响规律及作用机制,构建新型大容量、长寿命稀土合

金储氢体系。

4. 放射性同位素温差发电用热电材料制备及器件服役性能研究（申请代码 1 选择 E02 的下属代码）

针对放射性同位素电池热电转化效率低的问题，设计与制备高性能热电新材料，研制新型热电器件，揭示高温下热电材料界面层的演化及衰减机制，构建高性能原理样机，研究热电器件的服役性能。

5. 核苷酸类抗病毒药物的设计与合成研究（申请代码 1 选择 B01 的下属代码）

面向核苷酸类抗病毒药物分子精准合成，瞄准“有机化学+计算化学”学科交叉前沿，以复杂取代的核苷类抗病毒药物分子为合成对象，围绕反应设计、机理和适用性开展系统研究，为核苷酸类药物的催化合成提供新方法。

以上研究方向江西省以外的申请人应与江西省内具有一定研究实力和研究条件的高等院校、研究机构或企业合作申请。

（三）围绕陕西能源化工领域产业升级与技术更新，聚焦能源深度开采、可再生能源利用、高价值化工产品开发等方向的关键科学问题，开展基础研究或应用基础研究。

重点支持项目

研究方向：

1. 非常规储层岩石矿物元素与有机组分的激光光谱检测方法研究（申请代码 1 选择 E07 的下属代码）

面向页岩油气等非常规化石资源勘探开发需求，研究复杂岩石基质下激光诱导击穿光谱的激光作用机理、光谱调控增强方法及定量测量算法，研发多激光光谱融合的检测方法及装置，实现岩石矿物元素含量与有机质特征的快速检测。

2. 煤矿火与瓦斯典型灾害风险智能预测研究（申请代码 1 选择 E04 的下属代码）

针对煤矿多种隐蔽致灾因素难识别的问题，研究煤矿火与瓦斯典型灾害多因素耦合致灾机理，建立煤矿典型灾害风险人工智能预测模型，基于监测监控数据挖掘风险隐患的本源，实现开采过程中灾害风险的早期预警和精准防范。

3. 基于生物质和化工固废的超低温超级电容器研究（申请代码 1 选择 B08 的下属代码）

针对规模化储能的低成本和耐极寒需求，研制以生物质和化工固废为原料的高效碳基复合电极材料，制备超低温和耐高压电解液，揭示电极与电解液的耦合规律、界面电化学反应的储能机制，研制超低温（低于零下 70℃）高性能超级电容器。

4. 富油煤中低温热解煤焦油选择性制芳烃的研究（申请代码 1 选择 B08 的下属代码）

面向富油煤中低温热解煤焦油高值利用的重大需求，研究煤焦油分离、催化转化等制芳烃的新方法，揭示煤焦油不同组分的分离机制和转化规律，为煤焦油高选择性制芳烃新技术提供理论基础。

5. 城镇建筑太阳能零碳供暖设计方法体系研究（申请代码 1 选择 E08 的下属代码）

针对黄土高原地域气候、太阳能禀赋及城镇建筑特征，提出建筑差异化高效保温设计原理，研究分时分区供暖热需求规律及负荷计算方法，阐明太阳能多元热源协调、按需蓄取热及管网宽幅精准输配机制，构建全太阳能供暖设计方法体

系，为实现城镇建筑零碳供暖提供理论基础。

6. 矿区深层无人掘进装备高精度定位与环境重构方法研究（申请代码 1 选择 F05 或 F03 的下属代码）

面向矿区无人掘进装备智能化发展需求，探索掘进环境下光场多测点高精度并行定位机制，阐明多模态信息耦合的自主定位机理，研究巷道数字化模型实时构建理论，提出无人掘进装备自主感知与可靠定位方法，为发展高端装备提供科学支撑。

7. 能源化工有机固废氢碳联产研究（申请代码 1 选择 B08 或 B06 的下属代码）

针对含油污泥、焦油渣等能源化工有机固废的高效利用需求，设计和制备热解/重整耦合催化剂，揭示催化剂结构、耦合方式对有机固废氢碳联产的影响规律，阐明反应机制，为有机固废的高效利用提供理论基础。

以上研究方向鼓励申请人与陕西省内具有一定研究实力和研究条件的高等院校、研究机构或企业开展合作研究。

四、新材料与先进制造领域

（一）针对江苏省在新材料与先进制造领域的发展需求，围绕新材料的设计与制备、微纳及精密制造等领域的关键科学问题，开展相关基础研究或应用基础研究。

重点支持项目

研究方向：

1. 分子量子材料的原子级制造（申请代码 1 选择 B02 的下属代码）

发展原子精度的表面在位合成方法，精准制备有机分子磁体、有机拓扑材料、有机开壳层材料等新型分子量子材料，利用基于扫描探针显微镜的原位、多物性表征技术实现对分子量子材料的几何结构、组成、价态、自旋、电子结构等基础物性的原子级表征，并建立基础物性与器件性能的跨尺度模型，为研制新型分子量子器件提供理论基础和技术支撑。

2. 碳基团簇电子器件的原子制造（申请代码 1 选择 A21 的下属代码）

针对下一代新型微纳电子器件基元和功能集成的重大需求，制备多场响应性碳基团簇，调控其在多种外场下的响应特性，并揭示其在外场下的响应机制，进一步以碳基团簇为基元，研制极限微纳尺寸的碳基电子器件，并实现信息存储、计算、传感等功能。

3. 低维双极性过渡金属基 n/p 型半导体材料及界面的精准构筑与调控（申请代码 1 选择 F04 的下属代码）

围绕后摩尔时代集成电路对半导体材料的需求，设计并精准制备低维 n 型和 p 型过渡金属化合物半导体晶圆，探究大面积、低缺陷密度材料可控生长的动力学过程，提出构筑有序介观纳米结构的原子制造策略，揭示其对载流子运输的影响和调控机理，为后摩尔时代集成电路提供新的物质基础和技术途径。

4. 低维过渡金属氧化物制备及其关联量子态调控（申请代码 1 选择 A20 的下属代码）

围绕新型低维过渡金属氧化物的新奇关联量子态及其调控等基础科学问题，发展原子尺度精确可控的氧化物外延薄膜生长、剥离和精准转移技术，制备高质量氧化物自支撑人工微结构，研究应变（梯度）、维度及界面等因素对其物性及关联量子态的调控，并揭示其物态调控新规律。

5. 基于铁电纳米拓扑结构和超构表面的新型多功能材料与器件基础研究(申请代码 1 选择 A20 的下属代码)

针对物质检测和信息存储器件的高集成度、低能耗、高效率等迫切需求,发展铁电纳米拓扑结构的精准制备技术,优化级联超构表面的设计、加工集成和专用校准方案,开发基于铁电纳米拓扑结构和超构表面的新型多功能材料,揭示电、力、光、热等外场对其物性调控的规律和机制,并研制基于该材料的存储、检测、传感等新型器件。

6. 高稳定性可变构聚合物的物态基础与分子调控机制(申请代码 1 选择 B05 的下属代码)

针对可变构聚合物材料功能基团与网络有序度协同机制关键问题,开展聚合物材料物态调控和构效关系研究,探索分子工程、物态调控对材料性能稳定性的影响规律,阐明与高分子加工技术的耦合机制,为高性能可变构聚合物材料的规模制造与应用提供理论依据和技术支撑。

7. 水泥基复合超材料多尺度力学与智能设计(申请代码 1 选择 E02 或 E08 的下属代码)

围绕战略性结构材料对经济可持续发展和高性能化的重大需求,开展负泊松比超材料与水泥基材料复合的研究,研究水泥基复合超材料多尺度力学本构关系,揭示水泥基复合超材料多尺度结构对模量、强度和韧性影响机制,提出水泥基复合超材料智能设计方法,构建水泥基复合超材料高通量数据库,实现以强韧协同提升和经济最优化为目标的水泥基复合超材料结构逆向设计。

8. 具有空间分离特征的等离激元光催化材料的构筑及调控机制研究(申请代码 1 选择 B05 的下属代码)

通过设计并精准构筑具有空间分离特征的等离激元光催化剂,探究等离激元光催化过程中的热电子注入和热载流子产生及输运行为,揭示其空间分离特性及调控机制,发展太阳能驱动二氧化碳还原的新方法,拓展等离激元纳米材料在太阳能转换领域的应用,为实现碳中和提供新的发展途径。

9. 新型近红外光动力治疗光敏剂制备及作用机制研究(申请代码 1 选择 E03 或 E13 的下属代码)

围绕光敏剂在光动力治疗中应用关键问题,发展高效近红外光敏剂的设计理论和技术,探究影响光敏剂激发态释能的关键因素,研究光敏剂结构、激发态行为与高活性氧产生能力之间的内在规律与调控技术,实现近红外光敏剂诊疗性能的突破,为高效光动力治疗提供技术基础。

10. 钛合金构件多能场辅助三维弯扭精准成形理论研究(申请代码 1 选择 E05 的下属代码)

针对航空航天用高性能复杂截面型材钛合金三维弯扭构件高精度一体化制造的需求,开展钛合金型材多能场弯扭成形机理与宏微观建模研究,揭示多能场作用下不规则型材截面与弯扭回弹差异性响应机制,发展多能场弯扭成形过程中微观组织演化与塑性失稳预测方法,建立复杂轴线形成与多参数协同精准控制模型,为复杂截面钛合金型材弯扭构件高质高效成形提供理论依据和技术支撑。

11. 脉动态电解放电复合铣削加工基础研究(申请代码 1 选择 E05 的下属代码)

针对航空航天弱刚度结构制造挑战,研究脉动态电解放电复合铣削加工基础理论及关键技术,揭示能量脉动态可靠发生机制和复合加工成型规律,突破能量流/物质流脉动态耦合优化、产物快速输运精准调控等关键技术,为航空航天关

键零部件高性能制造提供支撑。

12. 大型构件多维度残余应力场原位测量理论与方法（申请代码 1 选择 E05 的下属代码）

针对大型构件多维度残余应力场原位测量迫切需求，探索多方向变形力与残余应力场对构件变形的等效原理，揭示变形力对残余应力场的多尺度表征机制，建立融合变形力数据与物理知识重构残余应力场的神经算子模型，实现大型构件残余应力场多维度精确原位测量。

13. 高维电液驱动欧拉-拉格朗日系统数模混合调控方法研究（申请代码 1 选择 E05 的下属代码）

针对高维欧拉-拉格朗日系统动力学复杂、电液重载高性能调控难等问题，研究机-电-液动力学耦合作用机理，构建系统复杂动力学模型范式，提出电液驱动高性能数模混合智能调控方法，并在六自由度以上的关节型工业机器人上开展应用验证。

14. 面向本征柔性显示驱动的有机半导体单晶场效应晶体管材料及集成器件研究（申请代码 1 选择 E03 的下属代码）

针对下一代显示技术对有机半导体单晶场效应晶体管本征柔性驱动的需求，围绕有机半导体单晶材料大面积制备、性能调控及器件集成中的关键科学问题，研制高迁移率有机半导体单晶场效应晶体管集成器件，突破有机半导体单晶场效应晶体管显示驱动关键技术，为构筑有机本征柔性显示器件奠定基础。

15. 高效柔性光学器件构筑与调控机制（申请代码 1 选择 B05 的下属代码）

面向微机器人对高效柔性分子器件的需求，以光能-机械能高效转换为核心，以新型柔性分子材料的设计与制备为基础，深入开展光敏配位聚合物材料、有机半导体发光材料的设计、制备和构效关系研究，发展高效柔性光学器件构筑新方法，突破能量转换、光致形变、光电调控等关键技术，为高效柔性光学器件在微机器人领域的应用奠定基础。

16. 月基装备本体-足系-月壤耦合动力学与安全转运研究（申请代码 1 选择 E05 或 E08 的下属代码）

针对月球科研站构建过程中，月基装备本体-足系-月壤耦合的科学问题，探究月基装备足系-月壤接触作用机理，建立月基装备本体-足系-月壤耦合动力学模型，揭示月貌、月壤对月基装备作业与转运的影响规律，为月基装备精准作业与安全转运提供理论支撑。

17. 电动重卡线控底盘主动增强感知与协同控制方法研究（申请代码 1 选择 E12 的下属代码）

针对自动驾驶电动重卡线控底盘协同控制需求，研究线控底盘多矢量动力学耦合模型与主动增强感知方法，揭示电液复合转向力与位移协同、多电制动动态协同的控制机理，提出线控底盘协同控制与车-路-云协同自主进化控制方法，为高级别自动驾驶发展提供理论技术支撑。

18. 分布式驱动轮毂电机系统的应用基础研究（申请代码 1 选择 E07 的下属代码）

针对分布式驱动轮毂电机系统工作环境恶劣、散热困难、抗冲击要求高等问题，研究轮毂电机电、磁、热、力、流多物理场耦合机制，提出电机系统协同优化设计方法，突破复杂工况条件下电机高效散热和高可靠密封关键技术，为分布式驱动轮毂电机系统产业化提供理论基础和技术支撑。

19. 航空发动机陶瓷基复合材料结构跨尺度设计与制备（申请代码 1 选择 E02 的下属代码）

为实现航空发动机连续纤维增强陶瓷基复合材料的精细结构设计与可控制备，研究微观设计与宏观构筑方法，建立预制体编织及烧结致密化工艺的一体化集成技术，研发高强韧复合材料组织结构调控新方法，推动陶瓷基复合材料在我国先进航空发动机上的应用。

以上研究方向鼓励申请人与江苏省内具有一定研究实力和研究条件的高等院校、研究机构或企业合作申请。

（二）立足江西省新材料与先进制造领域发展需求，围绕新材料设计与制备、机械设计与制造领域的关键科学问题，开展相关基础研究或应用基础研究。

重点支持项目

研究方向：

1. 二维分子铁电材料的设计、合成与性能研究（申请代码 1 选择 B05 的下属代码）

针对电子器件的微型化、轻薄化、集成化需求，发展二维分子铁电材料的设计和制备技术，研究二维分子铁电材料的组装及薄膜构筑规律，揭示其结构与性能的构效关系，为超薄二维分子铁电薄膜的应用奠定基础。

2. 航空工业用耐磨耐蚀涂层的绿色制备与应用基础研究（申请代码 1 选择 E01 的下属代码）

针对航空工业对替代电镀硬铬的迫切需求，研发新型耐磨耐蚀涂层体系及其先进环保的再制造技术，揭示涂层成分、结构、制造工艺与性能之间的关联，为传统硬铬涂层的升级替代奠定基础。

3. 钇钡铜氧系高温超导带材 MOCVD 外延生长机理及制备研究（申请代码 1 选择 E02 的下属代码）

面向钇钡铜氧高温超导带材在未来大电流输电、强磁场等重要领域的潜在应用，研究带材生长中稀土离子在氧气氛下高结晶度的动力学及钇钡铜氧微观结构有序化机制，建立其与临界电流密度的物理关联，推动稀土高温超导带材 MOCVD 制备技术发展。

4. 稀土掺杂磁改性陶瓷的电磁损耗机制和吸波性能调控（申请代码 1 选择 E01 的下属代码）

针对高温宽频条件下吸波隐身对特种陶瓷材料的需求，开展稀土掺杂磁改性陶瓷涂层的频带调控研究，阐明热场与电磁场耦合作用下磁畴演化规律，揭示多物理场下电磁损耗微观机制，提出高温吸波隐身调控策略。

5. 3D 打印再生型组织精细制造基础研究（申请代码 1 选择 E05 的下属代码）

针对激光 3D 打印专用生物高分子球形粉体制备难题，研究不规则粉体在耦合外场下球化整形机制，发展生物高分子球形粉体制备技术，并探索再生型组织精细结构可控制造技术及其基础理论。

以上研究方向江西省以外的申请人应与江西省内具有一定研究实力和研究条件的高等院校、研究机构或企业合作申请。

（三）立足陕西省新材料与先进制造业高质量发展的重大需求，聚焦新材料设计与高效制备、复杂结构的高性能制造等方面的关键科学问题，开展基础研究或应用基础研究。

重点支持项目

研究方向：

1. 大型树脂基复材多筋曲面整体成型过程中结构缺陷演化机理与调控方法（申请代码 1 选择 A08 的下属代码）

面向我国新一代大型飞机研制中高性能复材整体成型制造的迫切需求，建立复材多筋曲面构件共固化整体成型的热-流-固多场耦合分析模型，揭示多作用力下内部分层、树脂不均、外形超差等结构缺陷形成与演化机理，提出高性能精确成型的多维优化调控方法。

2. 实用化超导材料磁通钉扎机理及其增强方法（申请代码 1 选择 E02 的下属代码）

针对超导材料在磁场中性能衰减的问题，研究现有高温和低温超导磁通钉扎机理，构建磁通相图，探明不同材料的主要磁通钉扎中心，解析磁通量子在热、电、磁等多场耦合条件下的动力学行为，提出磁通钉扎增强方法，提升超导材料的磁场载流性能。

3. 新型高熵纳米复合涂层组织与性能调控研究（申请代码 1 选择 E01 的下属代码）

面向精密加工对长寿命、高精度涂层刀具的迫切需求，研究高熵靶材微弧放电特性，多维度调控双相高熵纳米复合涂层组织，揭示双相、同质多层极硬高熵纳米复合涂层的强韧化机理，明确强膜基界面结合内在机制，为新型刀具涂层开发与应用提供科学依据。

4. 原镁纯净化物理化学机理研究（申请代码 1 选择 E01 的下属代码）

针对原镁杂质种类多、含量波动大、氧化夹杂多、现有纯净化技术成本高规模小的难题，研究原镁纯净化的物理化学机理与控制方法，分析原镁中的杂质存在状态，阐明纯净化工艺过程中杂质演化的物理化学规律，发展大规模低成本杂质和氧化物管控和去除方法。

5. 复杂外形功能结构一体化共形组装机理和方法研究（申请代码 1 选择 E05 的下属代码）

面向空天飞行器共形天线等复杂外形功能结构一体化制造的迫切需求，开展高性能组装机理和方法研究，揭示共形打印界面结合机理、缺陷形成规律与抑制机制，建立多场耦合的精度-功能一体化预测模型，提出功能结构高性能一体化共形组装方法。

6. 高性能二元难互溶金属制备及其电弧作用机理研究（申请代码 1 选择 E01 的下属代码）

针对输变电及航空航天装备用钨铜、钕钛等关键材料服役性能提升的需求，开展二元难互溶金属强电弧作用下烧蚀行为、熔化规律等共性技术研究，揭示材料强化机理及服役性能协同调控机制，形成制备技术原型，为苛刻环境下高性能二元难互溶金属应用提供科学依据。

7. 生物参数适配的钽钛基融合器可控制造及时空协同骨整合机制研究（申请代码 1 选择 E05 的下属代码）

针对脊柱退行性疾病患者植入融合器骨整合和弹性模量不匹配的问题，探索基体与涂层界面强结合机理，揭示复合融合器骨整合时空协同调控机制，提出生物参数适配的“骨小梁”基体-涂层一体化的钽钛基融合器可控制造方法，为新一代高性能融合器研发应用提供科学依据。

以上研究方向鼓励申请人与陕西省内具有一定研究实力和研究条件的高等院校、研究机构或企业开展合作研究。

五、电子信息领域

(一) 针对江苏省电子信息、人工智能等领域发展的重大需求,围绕未来网络通信、核心算法与未来计算、人工智能、新材料与新型信息器件、集成电路、以及量子信息等关键科学问题,开展相关基础研究或应用基础研究。

重点支持项目

研究方向:

1. 星地一体化智简传输理论与技术(申请代码1选择F01的下属代码)

针对星地一体化传输所面临的信道模型失配、传输复杂度高、普适性不足等挑战,研究大维信道统计建模及参数估计、信道知识地图构建、位置信息辅助的星地一体化智简传输关键性能分析、空口资源调配等理论方法,开展关键技术验证,为未来星地一体化移动通信系统构建提供理论与技术支撑。

2. 高速无线光通信信号处理与组网理论技术(申请代码1选择F01的下属代码)

面向未来空天地海通信网络建设需求,研究宽带无线光信号传播特性,探索高速无线光信号调制、光波束形成与调控、智能波长选择等理论技术,突破有限资源下的低复杂度无线光信号处理方法,研究高速、灵活、高效的无线光通信网络组网技术,为多场景、多业务无线光通信提供理论技术支撑。

3. 基于可继承学习的低成本大模型基础理论与方法(申请代码1选择F06的下属代码)

针对当前大模型的行为不可控、隐私保护弱、应用门槛高的关键挑战,研究基于可继承学习的低成本大模型基础理论。研究基于模型间可继承信息的模型扩充机制,探索可动态匹配目标任务资源的模型高效适配机理,提出基于跨任务共性元信息的大模型训练方法,为部署高安全、低成本、强隐私保护的大模型提供理论和技术支撑。

4. 无人驾驶的3D环境稳健感知与精准预测关键技术(申请代码1选择F06的下属代码)

面向无人驾驶领域的应用需求,开展行车环境感知与预测的基础理论与关键共性技术研究,建立3D深度感知、场景分割、目标跟踪、轨迹与占据预测、感知决策一体化的理论与方法,提升非结构化复杂环境下智能无人系统感知与预测的鲁棒性、适应性、精准性和实时性。

5. 环保型量子点发光的多尺度调控机制研究(申请代码1选择F04或F05的下属代码)

针对环保型量子点显示的瓶颈问题,研究离子轨道、尺寸分布、核壳结构与发光性能之间的多尺度构效关系,研究界面量子阱对激发态的影响规律,实现环保型量子点的高效发光,为广色域环保型显示提供理论基础支撑。

6. 超表面异质集成二维材料光电成像芯片(申请代码1选择F04或F05的下属代码)

面向多维光场感知应用需求,研究对波长、偏振、轨道角动量等光参量探测响应的超表面智能设计方法,以及与二维材料耦合机制;突破大规模光学超表面与二维光电探测器件集成技术,研发多维光场探测高分辨率单片集成成像芯片。

7. 氮极性氮化镓基毫米波器件(申请代码1选择F04的下属代码)

聚焦基于氮极性氮化镓材料的外延结构设计与生长、毫米波器件工艺、异质结载流子输运特性等关键问题,开展核心有源区异质结的能带结构调控、薄膜外

延生长中的杂质控制、器件工艺中表/界面缺陷形成及调控、电场对载流子迁移率影响机理等研究，研制高性能氮极性氮化镓基毫米波器件。

8. 低维室温多铁性半导体材料研究（申请代码 1 选择 A20 的下属代码）

针对新一代低维铁性半导体工作温度低、多铁性耦合弱等关键瓶颈问题，研究低维半导体中新颖的自旋与电荷极化行为，揭示低维半导体中铁性产生及强耦合机理，突破弱超交换作用限制，研究低维室温铁性半导体材料制备方法，为新型低维半导体器件发展提供理论支撑和技术支持。

9. 基于隐私保护的分布式控制与决策的理论与方法（申请代码 1 选择 F03 的下属代码）

面向无人自主系统隐私保护的客观需求，研究基于隐私保护的时滞系统稳定性分析、分布式控制、群智协同强化学习及分布式博弈的基础理论，构建隐私保护下的分布式控制与决策一体化研究框架，为群体智能及信息安全基础研究提供理论和方法支撑。

10. 类脑智能概率计算器件与架构研究（申请代码 1 选择 F04 的下属代码）

面向类脑智能科技前沿，开展基于大脑信息处理机制的概率计算理论模型研究；探索适用于概率计算的新材料、新物态；构建概率计算功能器件与相应的技术架构，开展相应技术的功能验证。

11. 硅基异质集成高速太赫兹探测器关键技术（申请代码 1 选择 F01 的下属代码）

面向太赫兹集成电路的发展需求，研究新型肖特基二极管的太赫兹响应增强机理，揭示其与硅基波导电路的高效耦合机制，突破薄膜芯片转移技术，研制硅基异质集成肖特基二极管太赫兹探测器，为高速大容量太赫兹通信系统提供关键器件和支撑。

12. 光量子神经网络的物理基础及应用研究（申请代码 1 选择 A22 的下属代码）

面向光量子神经网络的发展前沿，研究多光子干涉对表达能力的影响，优化代价函数测量方法和参数更新算法，建立更为灵活的网络结构，提升光量子神经网络性能，演示光量子神经网络在数据分类和量子精密测量中的应用。

13. 基于氮化镓二维电子气器件的太赫兹波相位调制与混频机理研究（申请代码 1 选择 F01 的下属代码）

面向 6G 太赫兹通信感知技术对有源相控阵芯片的需求，围绕太赫兹波的相位调制和混频探测机理，深入研究高电导率氮化镓二维电子气材料结构的设计与生长、基于高电子迁移率晶体管与肖特基势垒二极管的幅相调制、混频和相干阵列集成等关键问题，为实现太赫兹有源相控阵芯片提供关键技术支撑。

以上研究方向鼓励申请人与江苏省内具有一定研究实力和研究条件的高等院校、研究机构或企业合作申请。

（二）针对江西省电子信息领域发展需求，开展图像信息处理、医学光学及光电成像等相关基础研究或应用基础研究。

重点支持项目

研究方向：

1. 复杂空间环境下中低纬电离层多尺度变化特征和空间天气效应研究（申请代码 1 选择 D04 的下属代码）

围绕电离层/热层光化学、动力学等耦合机理，融合数值和数据分析，应用数据同化、深度学习等前沿技术，研究太阳风暴驱动的电离层/热层多时空尺度

物理过程,重点探究中低纬电离层和热层不同类型扰动特征和中小尺度结构区域特性,开展电离层、热层高精度建模预报,服务于北斗精准、连续和实时定位。

2. 面向生成式人工智能的光电成像及显示一体化技术(申请代码 1 选择 F05 的下属代码)

面向生成式人工智能的目标感知与 VR/AR 高效表示,研究调制照明-探测成像-VR/AR 显示一体化系统智能优化设计方法,探索非视距目标的三维高时空分辨率信息感知,实现光电成像及显示一体化。

3. 跨媒体动态场景高质量虚实融合技术(申请代码 1 选择 F01 的下属代码)

针对虚实场景融合不协调、交互难、数据安全威胁的问题,研究多媒体动态元素高质量生成与虚实融合技术,实现虚实融合场景沉浸式体验;探索跨媒体反馈机制,实现虚实融合场景智能交互与动态更新;研究虚拟伪造数据监测方法,保障虚实融合场景中的数据真实性。实现跨媒体动态场景高质量虚实融合。

4. 脑组织纵向模量及剪切模量光学弹性成像技术(申请代码 1 选择 F05 的下属代码)

针对脑组织病变非接触和高分辨检测成像需求,开展脑组织纵向模量和剪切模量的光学相干弹性成像研究,探索脑组织受激布里渊弹性成像光能阈值和空耦激励能量阈值机制,实现脑组织光学多模态弹性高分辨率成像。

以上研究方向江西省以外的申请人应与江西省内具有一定研究实力和研究条件的高等院校、研究机构或企业合作申请。

(三) 围绕陕西省电子信息与通信产业发展重大需求,聚焦云计算与未来网络、高性能计算与人工智能、微电子与光电子等方向的关键科学问题,开展基础研究或应用基础研究。

重点支持项目

研究方向:

1. 超轻量高效片上自学习算法与架构协同设计方法研究(申请代码 1 选择 F04 的下属代码)

面向复杂环境下无人系统自主能力提升的需求,研究超轻量自学习算法与高效片上自学习架构及电路,提出低数据依赖自学习模型参数更新机制、片上推训多任务一体计算架构、高效存储带宽压缩电路等,完成现场可编程门阵列(FPGA)设计及其在无人系统上的应用验证。

2. 高性能多功能一体化柔性电子器件协同设计(申请代码 1 选择 F04 的下属代码)

针对智能穿戴装备对多功能集成柔性电子器件的需求,探索多材料和跨尺度力学计算模拟协同优化方法,研究光固化 3D 打印新结构,揭示柔性材料对器件性能的影响规律,实现高性能的多维度一体化柔性储能、传感、无线充电和热管理器件。

3. 多谐振模式协同的超材料电磁增透机理研究(申请代码 1 选择 F01 的下属代码)

针对高速飞行器天线系统对高性能电磁透波材料的需求,研究多谐振模式协同的超材料电磁增透技术,揭示大入射角/宽带电磁增透机理,提出超材料电磁增透设计方法,实现复合材料电磁增透的样件研制及性能验证。

4. 复杂环境下自激式大带宽可调谐高精度光频调控研究(申请代码 1 选择 F05 的下属代码)

围绕高精度地基授时系统建设对复杂环境免疫和大带宽的自主运行光源需求,研究自激式高动态光频调控机理,构建高精度光学频率源自动控制的核心技术体系,研制出满足地基授时系统要求的工程样机,实现高性能亚赫兹光频信号源。

5. 自动驾驶的车路云协同计算方法研究(申请代码1选择F02的下属代码)

针对不同地形地貌下的自动驾驶任务时空特性,构建支持多驾驶场景的车路云协同计算信息模型与集成架构,揭示车路云协同计算的要素耦合机理和运行机制,研究低时延、高并发车路云协同计算与任务调度技术,开展非典型场景的大规模测试与验证。

6. 空间应用太赫兹芯片模组跨尺度融合机理研究(申请代码1选择F04的下属代码)

针对大容量、高速率空间通信对太赫兹全固态芯片与模组的需求,揭示半导体器件在太赫兹频段下载流子输运机理和纳米沟道调制机制,研究芯片微米尺度互连传输机理和多功能高密度集成多模态调控理论,构建太赫兹收发前端跨尺度三维集成融合体系。

以上研究方向鼓励申请人与陕西省内具有一定研究实力和研究条件的高等院校、研究机构或企业开展合作研究。

六、人口与健康领域

(一)围绕江苏省人民群众生命健康需要,面向现代医学和生物医药产业发展重大需求,针对药物先导化合物、在体类器官构建、病毒性免疫失衡机制等方面的关键科学问题,开展基础研究或应用基础研究。

重点支持项目

研究方向:

1. 基于临床样本的抗糖尿病足潜在新靶点发现及新颖药物先导化合物设计、合成与优化(申请代码1选择H34的下属代码)

利用临床样本,采用多学科技术手段,鉴定糖尿病足发生发展的核心蛋白,开展相应病理机制研究,发现抗糖尿病足潜在新靶点,并针对新靶点开展药物先导化合物设计、合成与优化。

2. 鼠人源化类器官构建与器官发育稳态调控机制研究(申请代码1选择C12的下属代码)

以人源干细胞和人体组织构建的类器官为基础,结合小鼠免疫系统人源化等技术,建立具备免疫、代谢、循环等复杂组织微环境与生理构造的在体类器官,解析其发育过程中的关键机制,揭示体内生理稳态、疾病发生发展与人源类器官发育关键过程之间的动态关联,为系统组织器官的构建提供创新技术与理论支持。

3. 病毒感染免疫失衡机制及干预策略研究(申请代码1选择C08的下属代码)

以重大病毒性疾病为研究对象,借助类器官、动物模型及临床标本等,探索病毒感染对机体免疫系统的影响,揭示抗病毒免疫及免疫失衡导致机体损伤的机制;设计并发现新型免疫干预抗病毒候选药物,为开发病毒性疾病新型干预策略奠定基础。

4. 具有免疫调节功能的苦味类中药功效物质基础及其作用机制研究(申请代码1选择H32的下属代码)

针对临床多发的炎症性疾病,选取具有清热解毒、降气化痰、行气止痛等功效的苦味类中药,运用多学科方法与技术建立与功效对应的药效评价模型,阐明

苦味类中药的增效物质基础,揭示其对疾病发生发展的免疫调节靶点及作用机制,并在此基础上开展原创新药候选物的发现及成药性研究。

5. 局部放射损伤早期精准评估和修复研究(申请代码1选择H29的下属代码)

围绕局部放射损伤诊治重点和难点,基于智能响应性成像探针等技术,探索建立局部放射损伤程度、病灶范围及辐照剂量早期精准评估的新体系,研究靶向局部放射损伤重点细胞和组织微环境早期干预与修复的方法及机制,取得局部放射损伤诊治的关键性突破。

6. 孤独症或青少年情绪障碍核心症状的神经环路机制(申请代码1选择H09或H10的下属代码)

聚焦孤独症或青少年情绪障碍,通过构建和运用动物模型,解析上述疾病核心症状的神经环路基础,探究遗传变异等因素导致相关疾病核心症状的分子细胞机制,研发新的药物和物理干预策略,为相关疾病的干预和治疗提供科学依据。

7. 疾病过程中间充质干细胞与组织微环境互作及演变(申请代码1选择C12的下属代码)

针对组织免疫稳态的维持机理,聚焦间充质干细胞参与组织免疫稳态的细胞互作特征,阐明其稳态失衡影响肺/肝纤维化、自身免疫性疾病及心脏疾病等重大慢病发生发展的关键环节,揭示细胞互作及演变过程中的分子机制,探索相关重大慢病治疗的新方法。

以上研究方向鼓励申请人与江苏省内具有一定研究实力和研究条件的高等院校、研究机构或企业合作申请。

(二)立足陕西省人口与健康领域发展需求,针对重大疾病、罕见病和地区高发疾病等的发病机制、精准诊疗以及秦药开发利用中的关键科学问题,开展基础研究或应用基础研究。

重点支持项目

研究方向:

1. 标准化异种肝脏移植模型构建和长期存活机制研究(申请代码1选择H03的下属代码)

基于基因编辑技术,建立标准化异种辅助性和原位肝脏移植大动物模型,评估其有效性和安全性,探究引发异种肝脏移植生理兼容、免疫排斥、凝血紊乱、炎症损伤等病理进程的分子机制,寻找潜在的干预靶点,制定有效的干预策略,延长移植物和受体的功能存活时间。

2. 陕产特色药食两用秦药的增效物质解析与品质形成机制研究(申请代码1选择H32的下属代码)

选择2~3种陕西特色药食两用秦药为重点研究对象,明确其主要功效成分群与质量标志物,解析优良品质形成机制,揭示功效成分的相关作用机理,挖掘非药用部位资源的综合利用价值,为药食两用秦药高品质资源保障与可持续利用提供科学依据。

3. 蒿属植物挥发性物质引发过敏性鼻炎的机制与中药抗过敏活性分子发现(申请代码1选择H32的下属代码)

针对陕北地区蒿属植物致过敏性鼻炎高发的突出问题,开展蒿属植物挥发性过敏物筛选分析鉴定与致敏性评价,阐明其导致过敏性鼻炎的作用机制;建立基于靶标的抗过敏活性成分高效筛选方法,发现抗过敏中药活性分子并揭示其作用机制,为过敏性鼻炎治疗候选药物研究奠定基础。

4. 神经免疫性疾病的发病机制和精准诊疗策略研究（申请代码 1 选择 H09 的下属代码）

针对神经免疫性疾病机制不清、辅助诊断方法和靶向药物缺乏的问题，结合临床资源和动物模型，揭示神经免疫性疾病的发病机制和潜在干预靶点；利用临床队列和生物样本库，建立即时性自身抗体检测新技术，筛选疾病预警、进展、疗效评估的生物标志物，为神经免疫性疾病的精准诊疗提供依据。

以上研究方向鼓励申请人与陕西省内具有一定研究实力和研究条件的高等院校、研究机构或企业开展合作研究。

七、申请要求

（一）申请人条件。

申请人应当具备以下条件：

1. 具有承担基础研究课题或者其他从事基础研究的经历；
2. 具有高级专业技术职务（职称）；

在站博士后研究人员、正在攻读研究生学位以及无工作单位或者所在单位不是依托单位的人员不得作为申请人进行申请。

（二）限项申请规定。

执行《2024 年度国家自然科学基金项目指南》“申请规定”中限项申请规定的相关要求。

八、申请注意事项

申请人和依托单位应当认真阅读并执行本项目指南、《2024 年度国家自然科学基金项目指南》和《关于 2024 年度国家自然科学基金项目申请与结题等有关事项的通告》中相关要求。

1. 本联合基金项目采取无纸化申请。申请书提交时间为 2024 年 4 月 15 日至 4 月 20 日 16 时。

2. 本联合基金面向全国，公平竞争。对于合作研究项目，应当在申请书中明确合作各方的合作内容、主要分工等。重点支持项目合作研究单位的数量不得超过 2 个。

3. 申请人同年只能申请 1 项区域创新发展联合基金项目。

4. 申请人登录国家自然科学基金网络信息系统（简称信息系统），采用在线方式撰写申请书。没有信息系统账号的申请人请向依托单位基金管理联系人申请开户。

5. 申请书中的资助类别选择“联合基金项目”，亚类说明选择“重点支持项目”，“附注说明”选择“区域创新发展联合基金”；“申请代码 1”应按照本联合基金项目指南要求选择，“申请代码 2”根据项目研究领域自主选择相应的申请代码；“领域信息”根据项目研究领域选择相应的领域名称，如“生物与农业领域”；“主要研究方向”根据项目研究方向选择相应的方向名称，如“1. 酸性多糖生物合成与结构修饰调控机制研究”，研究期限应填写“2025 年 1 月 1 日-2028 年 12 月 31 日”。

6. 申请项目应当符合本项目指南的资助范围与要求。申请人按照项目申请书的撰写提纲撰写申请书。如果申请人已经承担与本联合基金项目相关的国家其他科技计划项目，应当在申请书正文的“研究基础与工作条件”部分论述申请项目与其他相关项目的区别与联系。

7. 资助项目取得的研究成果，包括发表论文、专著、研究报告、软件、专利、获奖及成果报道等，应当注明得到国家自然科学基金区域创新发展联合基金项目

资助和项目批准号或做有关说明。国家自然科学基金委员会与江苏、江西、陕西等省份共同促进项目数据共享和研究成果在当地推广和应用。

8. 依托单位应当按照要求完成依托单位承诺函、组织申请以及审核申请材料等工作。在2024年4月20日16时前通过信息系统逐项确认提交本单位电子申请书及附件材料，并于4月21日16时前在线提交本单位项目申请清单。

联系方式

国家自然科学基金委员会计划与政策局

联系人：李志兰 刘 权

电 话：010-62329897，62326872

江苏省科学技术厅

联系人：范 军 郦雅芳

电 话：025-83214956

江西省科学技术厅

联系人：王志强 颜 翔

电 话：0791-86252914，86266641

陕西省科学技术厅

联系人：张 杲 高 云

电 话：029-87294395，81129231