

附件

## 2024年度省基础研究计划重点项目指南

落实《江苏省加强基础研究行动方案》要求，聚焦18个重点领域，针对未来产业培育、优势产业升级和重点领域自主创新能力提升中的重大科学问题，集中优势力量，组织重大任务牵引的应用基础研究，力争尽早实现重大原创突破。

### 1. 战略性新材料专题

#### 0101 限域传质膜

开展具有独特微纳结构的吸附分离和催化材料研究，建立限域空间内的物质传递理论模型、反应动力学机制及物质资源化转化新理论，解决二氧化碳和特定气体的高效处理和转化难题。

按方向选人、按人定项目，先遴选有能力有潜力的科学家和优秀科研团队，再由领衔科学家自主确定研究项目，探索长周期稳定支持，由省基础研究专项资金资助，经费500万元，项目实施3年后进行评估，视进展情况给予后续支持。

#### 0102 多功能光电磁超材料构效机制与智能设计

针对空天信息安全保障、量子信息科技、未来移动通信等重大需求，发展多功能宽波段光电磁超材料的设计新原理和制备新方法，研究材料组分-微纳结构-外部激励-宏观性能的构效关系，突破极端条件下光电磁超材料的精准和规模化制造关键科学问

题,为极端条件服役的新一代光电信息超构材料的制备提供理论基础。

省基础研究专项资金支持,每项经费不超过500万元。

### **0103 二维材料与器件构筑基础研究**

面向传感和能源等领域对先进功能材料的重大需求,发展多尺度模拟计算方法,研究具有压电、电热隐身、力电磁耦合等特性的二维材料,阐明力、电、热、磁、光的调控机制,实现材料精准设计、大面积制备、图案化,突破压电、光电探测、新型光源等器件构筑的关键科学问题,为未来电子器件的自主研发与应用提供材料基础。

省基础研究专项资金支持,每项经费不超过500万元。

### **0104 高性能特种合金材料精细调控与影响机制**

面向极端条件下服役对高性能特种合金材料的重大需求,发展特种合金材料的组织与性能精细调控理论方法,研究特种合金的制备、形成和服役条件对于性能的影响机制,解决超纯、大面积和高性能合金材料制备中的关键科学问题,为深海、航空、核电等关键应用领域提供材料支撑。

省基础研究专项资金支持,每项经费不超过500万元。

### **0105 光电薄膜材料和器件精准构筑**

针对柔性感知和超高清柔性显示的重大需求,开发智能驱动的光电材料设计方法,发展精准的材料设计与功能调控机理,构建柔性电子、高端发光与显示及新概念发光等前沿光电薄膜材

料,研究光、电、磁、力相关的物理效应,解决低成本、大面积、高精度电子器件制备与集成的核心科学问题,支撑新一代光电功能材料的自主研发。

省基础研究专项资金支持,每项经费不超过500万元。

### **0106 先进制程芯片关键光刻材料制备理论与方法**

瞄准突破3 nm以下制程芯片的关键材料的精准制备,研究嵌段共聚物材料低成本和高通量制备的理论方法,探索分子参数与图案精度和缺陷率的影响机制,解决聚物分子结构的理性设计和精准合成、嵌段共聚物导向自组装与传统光刻的耦合技术的关键科学问题,为现代半导体产业提供材料和理论支撑。

由省基础研究专项资金支持,每项经费不超过500万元。

### **0107 静电纺纳纤膜载色体系及性能调控研究**

面向纺织行业绿色低碳高质量发展重大战略需求,开发静电纺纳纤膜载色体系,阐明纳纤膜载色体与纤维的界面耦合原理,揭示纳纤膜体系载色、界面导色和纤维固色机制,解决纤维色彩精准调控的关键科学问题,为静电纺纳纤膜载色体系的构建提供理论支撑。

省企联合项目,采取定向委托方式组织。省科技厅在前期项目征集基础上,组织有关行业龙头企业会同科研单位推荐领衔科学家。省财政与科技领军企业按1:3联合出资,省资助经费不超过500万元。

### **0108 轻质高温合金多尺度力学设计及结构寿命预测**

聚焦南京市航空航天材料产业的共性需求,开展空天使役环境下轻质高温合金的多尺度力学分析、微结构损伤演化和结构寿命评估研究,揭示轻质合金的使役损伤多尺度机制及其与寿命关联规律,解决轻质合金使役力学行为及寿命的精准设计与评估的关键难题,为新一代航空航天装备的研制奠定理论与技术基础。

省市联合项目,由省财政与南京市财政按 1:1 共同出资,省资助经费不超过 250 万元。

### **0109 复杂结构三维机织复合材料动态损伤机理研究**

围绕大涵道比航空发动机风扇叶片和机匣抗冲击和持续减重的迫切需求,研究三维机织复合材料在冲击载荷下的力学行为,揭示其动态损伤机理及演化规律,实现复合材料冲击性能的多尺度预报和多元组合机织结构的跨尺度优化设计,提升航空发动机关键部件抗外物冲击能力,支撑国产航空发动机相关技术自主可控。

省市联合项目,由省财政与南京市财政按 1:1 共同出资,省资助经费不超过 250 万元。

### **0110 基于超材料的超大型浮体设计及力学响应机制**

针对建设海洋强国战略和新域新质开发重大需求,开展新型超材料在海洋工程中的融合设计研究,阐明水波超材料减涡消浪力学机制,揭示波流与超材料间的多材-流耦合响应机理,建立超大型浮体立柱飞溅区超材料结构的消波减涡理论与数值评估模型,形成相应缩比模型试验验证评估方法,

为超材料在海洋工程领域的应用提供科学支撑。

省市联合项目，省财政与无锡市财政按 1:1 共同出资，省资助经费不超过 250 万元。

### **0111 高频低损耗新型感抗类材料设计方法**

围绕新能源汽车、光伏、储能等领域电力电子装备向高功率密度、高频高效方向的发展趋势，发展新型高频低损耗感抗类材料，研究基于新型感抗类材料特性的高频电源拓扑结构及电源模组的集成系统，突破 DC/DC 转换器、光伏逆变器、储能双向换流器等器件系统集成中的关键瓶颈，为电源模组在新能源汽车、储能领域的应用奠定基础。

省市联合项目，省财政与常州市财政按 1:1 共同出资，省资助经费不超过 250 万元。

### **0112 高性能碳纤维复合材料制备方法**

面向航空航天、海洋工程、武器装备等领域的发展需求，开展碳纤维复合材料制备方法研究，探索制备方法对碳纤维复合材料的力学性能、疲劳性能等性能的影响机制，突破高效成型装备中材料的瓶颈问题，为推动碳纤维复合材料在航空航天、海洋工程等领域的应用奠定理论基础。

省市联合项目，省财政与常州市财政按 1:1 共同出资，省资助经费不超过 150 万元。

### **0113 有机氮源制备高质量 GaN 生长机制研究**

针对功率半导体器件对氮化镓（GaN）材料的重大需求，发

展基于低温有机氮源制备的理论方法，研究有机氮源的分子设计、成膜机理模拟、纯化和包装及在MOCVD中生长动力学，探索低温有机氮源替代高纯氨气生长Ga<sub>2</sub>N材料的可行性，解决因高温而造成Ga<sub>2</sub>N的晶格热失配和良率不高的关键科学问题，为发展新制备方法提供理论支撑和依据。

省市联合项目，省财政与苏州市财政按 1:1 共同出资，省资助经费不超过 250 万元。

#### **0114 智能型生物电子器件前沿基础研究**

针对智能型生物电子器件在健康医疗领域的重大需求，研究组织适应性电耦合型智能软材料，探索瞬时创面封闭及自主机械收缩行为。阐释多层次结构-性能关联理论，明确材料与组织界面的双向生物-电耦合机制。构筑智能型生物电子器件，结合深度学习，建立创面理化指标监测和分析体系，为创面恢复、神经修复提供新途径。

省市联合项目，省财政与徐州市财政按 1:1 共同出资，省资助经费不超过 150 万元。

## **2. 集成电路专题**

#### **0201 多模态宽功率集成器件与芯片基础研究**

面向多模态宽功率范围全集成电子系统的发展需求，探索基于有机、碳基、氧化物等新型半导体材料的功率、射频、逻辑和模拟器件的智能设计与EDA建模，突破多物理场约束下跨尺度、低成本、大规模、低功耗的高低压兼容同质、异质集成瓶颈，研

究基于AI的芯片与系统设计方法学,为超越摩尔的新型宽功率器件与集成电路应用提供指导和基础。

由省基础研究专项资金支持,经费不超过500万元。

### **0202 基于芯粒集成的高可靠、小型化星载通信基础研究**

面向低轨卫通和未来6G移动通信的重大战略需求,研究高速全频谱宽带通信、多通道星载数据转换理论以及高可靠星载抗辐照模型等星载通信基础技术,探索用于高可靠的低轨卫星芯粒和异构集成芯片可靠性评价体系,研究多通道星载数据转换和处理方法,为星载通信小型化、高处理能力和高可靠性奠定基础。

省企联合项目,采取定向委托方式组织。省科技厅在前期项目征集基础上,组织有关行业龙头企业会同科研单位推荐领衔科学家。省财政与科技领军企业按1:3联合出资,省资助经费不超过500万元。

### **0203 大功率p-FET器件与逻辑芯片构架方法研究**

针对发展大功率 p-FET 器件及其低功耗互补型逻辑集成电路芯片所面临的问题,开展 n/p 沟道 FET 器件、全集成工艺与匹配补偿电路和架构方法研究,揭示 p-FET 异质结极化与应变对载流子输运的影响机理,探索空穴浓度与迁移率协同提升策略,实现高性能互补型逻辑集成电路芯片构架方法的突破。

省市联合项目,省财政与南京市财政按 1:1 共同出资,省资助经费不超过 250 万元。

### **0204 大算力AI芯片敏捷设计原理**

聚焦 AI 大算力芯粒集成芯片功能分解、组合和集成构架理论等关键问题,研究多芯粒异介质异步事件驱动互联方法、架构、单元库的协同设计方法,开展敏捷设计,解决传统设计方法中时钟收敛性差、功耗高的瓶颈,突破 AI 芯粒集成芯片 EDA 设计难题。

省市联合项目,省财政与南京市财政按 1:1 共同出资,省资助经费不超过 250 万元。

### **0205 高温辐照环境MEMS压力传感机制研究**

面向核电服役环境下对耐高温抗辐照压力传感器的重要需求,探索单晶硅材料微观结构辐照作用演变与宏观力学性能变化的跨尺度分析方法,研究平面力学载荷作用下的薄膜材料机电性能微观演化规律;开展压敏膜片低应力、低缺陷工艺调控方法研究,建立压阻式压力传感器多场耦合模型,实现耐高温抗辐照 MEMS 压力传感器原型。

省市联合项目,省财政与无锡市财政按 1:1 共同出资,省资助经费不超过 250 万元。

### **0206 多级栅控微焦点X射线芯片检测原理研究**

围绕芯片内部缺陷高精度检测发展需求,探索高穿透力微米级焦点 X 射线缺陷检测机制,开展高发射密度、长寿命阴极发射体,高性能高压发生器以及稳定的电子光学聚焦系统研究,发展微焦点射线源绝缘先进集成与封装新方法,进一步提升高精度、高可靠集成电路制造水平。



省市联合项目，省财政与无锡市财政按 1:1 共同出资，省资助经费不超过 250 万元。

### **0207 高密度互连及多物理场作用机理研究**

瞄准高性能计算应用需求，围绕高密度先进封装与微系统集成领域的关键问题，研究大算力集成完整性设计仿真理论模型，阐明高带宽互连在热、电、力等多物理场作用机理，实现亚微米级布线和高密度凸点互连新方法，形成满足堆栈存储（HBM）与算力芯片的混合互连集成技术能力，满足大算力集成要求。

省市联合项目，省财政与无锡市财政按 1:1 共同出资，省资助经费不超过 250 万元。

### **0208 面向视觉运算的感存算一体光电集成方法研究**

面向高维并行光子信息技术前沿，针对数据冗余、功耗高、延时严重的瓶颈，探索视觉传感耦合原位存储和计算的新路径，研究感存算一体光电互易理论、纳米级光敏结界面设计、自驱动光电超长存储、视触融合感知计算等关键科学问题，为实现高速智能感知处理、视觉深度学习等先进技术奠定基础。

省市联合项目，省财政与苏州市财政按 1:1 共同出资，省资助经费不超过 250 万元。

### **0209 超构表面矢量光场调控机理**

面向未来光子信息产业对全光矢量光学显示、信息加密和存储以及超分辨成像的需求，围绕大面积超精细、超精密微纳结构形貌图形化光场调控难题，研究多维光场与光敏材料作用机理以

及空间多通道矢量场调控方法、矢量场信息编码算法和数字化多维矢量结构光场直写光刻新技术,为大容量超构表面信息编码器件发展奠定理论与技术基础。

省市联合项目,省财政与苏州市财政按 1:1 共同出资,省资助经费不超过 250 万元。

### **3. 脑科学与类脑智能专题**

#### **0301 认知驱动型类脑导航系统的基础研究**

针对无人平台智能导航面临的时空认知难题,探索基于脑启发的时空信息感知、编码与融合,高级空间认知与记忆模拟,因果推理与自主导航决策等基础理论,开展基于神经形态技术的类脑导航装备研究,建立具有类脑智能感知、时空信息编码、自主空间认知、因果反馈控制、自主定位导航的低功耗、长航时的认知驱动型类脑导航体系。

由省基础研究专项资金支持,每项经费不超过500万元。

#### **0302 基于无创脑机接口的脑神经精准调控机制**

面向无创脑神经调控核心技术自主可控的重大战略需求,研究脑神经电活动与外界刺激(光、电、磁、声)的调控机制及多模态信号记录与分析方法,发展可大规模高质量获取神经活动信号的核心采集新技术新方法,搭建神经调控原理样机,实现脑神经活动的实时动态调控和功能解析,为发展类脑、脑防护、脑疾病无创诊疗等提供科学支撑。

由省基础研究专项资金支持,每项经费不超过500万元。

## **4. 量子科技专题**

### **0401 通用量子计算的算法与集成研究**

聚焦量子计算纠错能力受限的挑战和大规模集成的需求,探索适用于中等规模通用量子计算机、具有量子优越性的量子算法,研究用于通用量子计算芯片大规模集成的信号源,发展片上量子比特的集成技术,为量子计算的大规模集成提供新的技术方案,推动量子计算在机器学习、量子探测等领域的应用。

由省基础研究专项资金支持,经费不超过500万元。

### **0402 低维量子体系新型物态构建与调控研究**

围绕下一代信息器件研制所面临的量子体系精准设计、制备及物态调控等基础问题,发展材料原子级设计新方法,开展功能导向的低维量子材料设计研究,实现高质量材料及其异质体系的制备以及超时空尺度分辨的物态表征与调控,构筑面向室温运行的超低功耗量子器件,为发展基于新型低维量子物态的信息技术奠定科学与技术基础。

由省基础研究专项资金支持,经费不超过500万元。

### **0403 面向应用的中等规模量子芯片基础研究**

面向量子计算解决实际复杂问题的重大需求,围绕中等规模量子芯片在含噪环境下的集成、调控与应用等科学难题,开展百比特级量子芯片架构优化设计,研究比特间的信号串扰、同步控制读取以及量子线路编译等新技术新方法,重点探索量子比特的退相干机制,开展量子计算解决特定问题的基础研究,促进未来

量子计算的实际应用落地。

省市联合项目，省财政与苏州市财政按 1:1 共同出资，省资助经费不超过 250 万元。

## **5. 新一代人工智能专题**

### **0501 柔性电子**

面向智能时代人机交互、万物互联等对柔性化、智能化信息技术重大需求，开展柔性电子相关前沿基础研究，为发展面向未来产业的柔性电子技术奠定基础。

按方向选人、按人定项目，采取定向委托方式组织。省科技厅在前期项目征集基础上，组织有关科研单位推荐领衔科学家。探索长周期稳定支持，由省基础研究专项资金资助，经费不超过 3000 万元，采取分年度拨款，项目实施 3 年后进行评估，视进展情况给予后续支持。

### **0502 适应开放环境的高成熟度机器学习研究**

围绕大模型技术计算开销大、外推能力差、可信度不足等关键科学问题，研究训练部署成本低、模型可控泛化强、安全可信风险低的学习框架，形成鲁棒在线学习、小样本强泛化、风险可控可信任等模型学习理论与方法，实现在开放的应用环境下稳定可用、准确高效、安全可信的高成熟度机器学习技术，形成高效高精可信的优化算法体系。

由省基础研究专项资金支持，经费不超过 500 万元。

### **0503 多模态融合的自主智能感知与决策理论**

针对智能制造、自动驾驶、智慧城市等应用需求，围绕环境感知适应性差、对抗协同博弈决策效能低、决策过程不透明难解释等关键科学问题，研究多模态融合的场景自适应感知、无人系统动态求解博弈协同决策、有效解释和评估决策过程，形成多模态感知自适应、高效博弈最优决策、高透明度可解释的感知决策理论，为优势产业的智能化提供关键理论支撑。

由省基础研究专项资金支持，经费不超过500万元。

#### **0504 开放环境下多智能体强化迁移学习基础理论与方法**

面向开放动态现实任务场景，研究开放场景中多智能体强化学习、策略适应与知识迁移的基础科学问题，着重开展多智能体协同优化策略下从模拟器到现实环境知识迁移研究，研究多智能体系统智能体之间和智能体与环境之间的相互作用关系，为构建表现更智能、适应性更强、安全有保证的多智能体系统提供理论支持。

省市联合项目，省财政与南京市财政按 1:1 共同出资，省资助经费不超过 250 万元。

#### **0505 多模态大模型高效训练部署与可信计算机理研究**

面向多模态大模型产业应用需求，研究多模态大模型训练效率提升方法，探究近似计算收敛理论，研究通信内存优化、动态调度融合策略等软硬协同的端侧推理加速器架构设计方法，设计大模型域偏移控制方法，阐明大模型的工作机制，提升大模型的可解释性。

省市联合项目，省财政与南京市财政按 1:1 共同出资，省资助经费不超过 250 万元。

### **0506 多关节工业机器人智能学习控制方法研究**

针对传统“示教再现”编程模式下的工业机器人作业任务柔性低、工作场景编程难、复杂环境适应性差等问题，开展工业机器人自然语言理解、3D 视觉主动感知、作业路径决策、关节伺服智能控制、控制参量自生成等控制方法研究，并开展原理验证，大幅提高工业机器人的交互性和易用性。

省市联合项目，省财政与南京市财政按 1:1 共同出资，省资助经费不超过 250 万元。

### **0507 工业操作系统感算控一体化协同机制**

针对工业智能制造对多模态感知、智能计算和实时控制一体化协作需求，开展云-边-端多设备感知计算控制协同机制研究，基于国产工业操作系统攻关工业器件缺陷检测感知研究、任务自适应迁移调度方法及边缘任务调度研究，构建支持面向服务的软件架构，形成一套云-边-端协同的工业操作系统。

省市联合项目，省财政与南京市财政按 1:1 共同出资，省资助经费不超过 250 万元。

## **6. 未来网络专题**

### **0601 面向未来网络通信的通感算多域智能协同理论**

针对未来网络空天地海全域覆盖面临的环境多变、设备混杂和任务多样等问题，研究适用于复杂环境的信道建模理论，探索

感知反演与传输模拟，突破通感算多域智能协同理论，揭示异构设备下的集成增益和性能边界，实现多任务驱动通感算协同设计与优化，构建全场景共模基带芯片智能定制技术，为面向未来网络的研究和应用奠定基础。

由省基础研究专项资金支持，经费不超过500万元。

### **0602 面向未来体域网的柔性散射通信系统基础研究**

面向未来人体健康监测、人形机器人交互等领域，针对可穿戴感知与通信终端轻、柔、低功耗的需求，探索异构无线网络中多机制融合的可重构散射通信方案，揭示弯曲扭转形变对微波器件与电路电磁性能的影响机制，研究多重环境能量收集与管理策略、柔性微波器件与电路的快速电磁建模与设计方法，为未来体域网中柔性可穿戴低功耗无线通信系统发展提供基础支撑。

由省基础研究专项资金支持，经费不超过500万元。

### **0603 云边端协同的内生智能决策理论与方法**

面向未来泛在物联网大规模应用场景带来的海量数据感知-汇聚-融合的处理挑战，研究突破网络数字孪生方法、存储低时延直通访问机理和计算任务云边端协同卸载架构，构建面向网络内生的数据中心智能决策验证系统，通过新理论和新方法支撑和推动新型云边端智算协同调度与运维的网络内生智能决策系统发展。

省企联合项目，采取定向委托方式组织。省科技厅在前期项目征集基础上，组织有关行业龙头企业会同科研单位推荐领衔科

学家。省财政与科技领军企业按1:3联合出资，省资助经费不超过500万元。

#### **0604 面向6G通信感知的第三代半导体太赫兹器件研究**

针对 6G 太赫兹通信和雷达感知应用，聚焦高电子迁移率晶体管在太赫兹相位调制与相干探测及其阵列化的技术挑战，探索有源区二维电子气与太赫兹波的交互作用及其物理模型，开发高效的相位调制和高灵敏度混频探测原型器件。研究内容包括器件的场路仿真、精确等效电路模型及其设计方法，为构建规模化的太赫兹 MIMO 阵列提供技术支撑。

省市联合项目，省财政与苏州市财政按 1:1 共同出资，省资助经费不超过 250 万元。

### **7. 干细胞与器官修复**

#### **0701 干细胞治疗**

针对干细胞治疗免疫代谢性疾病中干细胞精准化命运调控的科学问题开展研究，构建工程化间充质干细胞及其临床应用新技术新方案，为新一代工程化干细胞临床治疗范式提供基础。

按方向选人、按人定项目，先遴选有能力有潜力的科学家和优秀科研团队，再由领衔科学家自主确定研究项目，探索长周期稳定支持，由省基础研究专项资金资助，经费500万元，项目实施3年后进行评估，视进展情况给予后续支持。

#### **0702 类器官3D打印及器官修复调控机制**

围绕人体重要器官结构、功能修复和器官再生的重大需求，



研究生物活性组织工程材料、多种细胞/类器官合理配置和分化调控机制,发展移植物与宿主器官结构功能整合策略,构建心脏、脑等重要器官的类器官构建体3D打印技术和实时功能评价体系,为器官修复临床转化奠定基础。

由省基础研究专项资金支持,经费不超过500万元。

### **0703 肌肉组织细胞多维感知与仿生构筑**

瞄准医学和农业领域中人造肌肉组织缺乏肌管定向排布、机械性能不足的关键科学问题,解析人体、猪等不同来源肌肉组织细胞对复杂微结构的多维感知与响应机制,构建三维环境细胞-支架的互作调控网络,研发多物理场耦合调控诱导肌管定向排布新方法,为人造肌肉组织效能评价和生物医学应用奠定基础。

省市联合项目,省财政与无锡市财政按 1:1 共同出资,省资助经费不超过 250 万元。

## **8. 靶标组与原创药物发现**

### **0801 生物大分子药物**

面向恶性肿瘤等临床重大疾病精准治疗迫切需求,开展生物大分子药物生物学机制与精准转运研究,设计协同增效递送系统,推动精准高效的抗肿瘤、抗炎症治疗药物变革性发展。

按方向选人、按人定项目,先遴选有能力有潜力的科学家和优秀科研团队,再由领衔科学家自主确定研究项目,探索长周期稳定支持,由省基础研究专项资金资助,经费500万元,项目实施3年后进行评估,视进展情况给予后续支持。

## **0802 人工智能融合类器官功能设计与构建**

面向生物医学工程与临床治疗领域中人工器官或组织智能功能创新的重大需求,解析人工智能、类器官前沿技术协同调控人工器官感知环境的生物学机制,发展基于类器官自适应疾病进展的远程医疗监护模型与算法,构建生物传感、药物释放、组织工程多功能集成智能功能类器官,为类器官功能拓展和精准医疗奠定基础。

省企联合项目,采取定向委托方式组织。省科技厅在前期项目征集基础上,组织有关行业龙头企业会同科研单位推荐领衔科学家。省财政与科技领军企业按1:3联合出资,省资助经费不超过500万元。

## **0803 靶向纳米药物与机体免疫互作机理**

面向胶质瘤、胰腺癌等恶性肿瘤靶向治疗的迫切需求,解析纳米药物手性结构与机体免疫系统作用机制,探索纳米药物靶向肿瘤特性诱发机体免疫应答原理,阐明表面官能团修饰、手性结构、控释技术和药代动力学影响纳米药物效能机制,为精准靶向、生物安全性抗肿瘤纳米药物创制奠定基础。

省市联合项目,省财政与无锡市财政按 1:1 共同出资,省资助经费不超过 250 万元。

## **0804 多靶点细胞药物治疗自身免疫病的机制研究**

面向难治性自身免疫病的重大临床需求,基于关键分子靶标设计新型多靶点免疫细胞药物,研究多靶点细胞药物免疫调节作

用机制及抗炎作用机制，探索疾病发生、发展、转归的精确机制和可干预节点，揭示多靶点药物通过诱导免疫抑制性细胞、抑制自身免疫反应的免疫耐受诱导机制，为实现部分难治性自身免疫病的临床治愈奠定基础。

省市联合项目，省财政与徐州市财政按 1:1 共同出资，省资助经费不超过 150 万元。

### **0805 全麻效应的脑电特征及神经机制研究**

面向临床治疗中开展个体化麻醉的迫切需求，揭示不同麻醉药物全麻效应下患者脑电特征变化机制，解析不同患者个体神经元活动调节与网络整合耦合效应，探索患者全麻作用下大脑皮层与皮层下结构的相互作用原理，为构建精准麻醉监测和麻醉药物靶控输注系统提供基础。

省市联合项目，省财政与徐州市财政按 1:1 共同出资，省资助经费不超过 150 万元。

### **0806 生物大分子多靶标确证与靶向降解干预研究**

面向重大疾病精准诊疗的迫切需求，围绕生物大分子多靶标确证和靶向干预等关键科学问题，研究核酸免疫在肿瘤、神经退行性疾病等重大疾病中的多维度新机制，探索高效功能基因组学筛选、类器官等靶标确证新原理，开发精准高效、时空可控的生物大分子化学修饰标记及可视化的动态监测新方法，为重大疾病有效防治提供基础。

省市联合项目，省财政与苏州市财政按 1:1 共同出资，省资

助经费不超过 250 万元。

## **9. 合成生物**

### **0901 合成生物底盘细胞人工设计与构建方法**

面向合成生物系统功能拓展的重大需求,开展合成生物底盘细胞设计与构建研究,解析酿酒酵母等真核生物遗传密码子简并与正交拓展机制,发展高保真、高通量、大片段DNA合成与组装技术,革新基于肿瘤识别、感染复制、细胞杀伤和免疫调控的溶瘤病毒药物设计方法,为构建面向绿色食品、生物医药应用场景的人工底盘工具提供基础。

由省基础研究专项资金支持,经费不超过500万元。

### **0902 DNA基因信息高效合成机制与控制基础**

针对合成生物领域基因信息高效制造与传递重大需求,解析高通量 DNA 合成化学与生物催化机制,发展高保真、高载量、低成本、高通量 DNA 化学/生物合成新原理,创新高通量 DNA 合成控制方法,构建高通量 DNA 合成-测序验证-基因操作-基因组组装多信息交互平台,为实现基因合成技术及操作工具的自主创新提供基础。

省市联合项目,省财政与常州市财政按 1:1 共同出资,省资助经费不超过 150 万元。

### **0903 合成胶原蛋白作用机制及生物制造体系研究**

面向高端医用敷料发展重大需求,阐明类人及重组胶原蛋白在体内的作用通路与机理,解析胶原蛋白官能团修饰影响自组装

系统性网络结构的形成机制，理性设计编程胶原蛋白代谢途径，解决关键作用元件的合成和功能验证，为构建高效合成胶原蛋白生物制造体系奠定基础。

省市联合项目，省财政与常州市财政按 1:1 共同出资，省资助经费不超过 150 万元。

## **10. 先进制造专题**

### **1001 原子制造**

开展质量选择团簇的结构特性研究，探索团簇的质量调整与结构控制，突破团簇路径实施原子制造的关键瓶颈，为贯通团簇原子制造路线奠定科学基础。

按方向选人、按人定项目，先遴选有能力有潜力的科学家和优秀科研团队，再由领衔科学家自主确定研究项目，探索长周期稳定支持，由省基础研究专项资金资助，经费500万元，项目实施3年后进行评估，视进展情况给予后续支持。

### **1002 超精密元件极端制造方法研究**

围绕医疗健康、智能传感、航空航天等民生与国防领域重大装备核心元件高性能制造的迫切需求，通过多学科交叉开展原子级精准制造的新原理、新方法研究，揭示光、热、力、磁等多场作用下的结构演变规律，突破复杂体系原子级直写式增减材制造、形性协同调控和规模化一致性实现等极端制造中的科学难题。

由省基础研究专项资金支持，经费不超过500万元。

### **1003 大型复材构件结构功能一体化增材制造基础研究**

针对航空航天等高端装备中大型复材构件结构功能一体化设计制造迫切需求，重点开展结构拓扑与功能单胞复合设计方法、高纤维含量多层次梯度界面演化机理、大型构件增材制造多能场耦合智能调控等基础研究，提出大型纤维复材构件数字化增材制造成形原理，为高端装备中大型复合材料构件高性能制造提供理论方法支撑。

省企联合项目，采取定向委托方式组织。省科技厅在前期项目征集基础上，组织有关行业龙头企业会同科研单位推荐领衔科学家。省财政与科技领军企业按1:3联合出资，省资助经费不超过500万元。

### **1004 金属层状智能结构超声波快速成形机理研究**

面向航天航空金属层状复杂构件和智能结构的快速成形制造这一科学难题挑战，开展金属层状复合材料与智能结构超声波快速成形制造技术基础研究，在原子尺度上揭示声-电-力多能场耦合条件下同种/异种金属界面成形机理，建立多能场耦合增减材复合制造工艺与层状智能构件的对应关系，为空天飞行器安全实时在线监控提供解决方案。

省市联合项目，省财政与无锡市财政按 1:1 共同出资，省资助经费不超过 250 万元。

### **1005 工业母机核心部件高可靠智能控制方法研究**

针对高端数控机床等工业母机核心功能部件研制需求，开展

热误差智能实时补偿、高性能自适应控制，设备健康在线监测、整机及零部件可靠性增长等关键问题研究，解决加工精度不稳定、效率低、可靠性差等难题，为航空航天、国防军工等重点领域关键零件加工提供支撑。

省市联合项目，省财政与常州市财政按 1:1 共同出资，省资助经费不超过 150 万元。

## **11. 新能源与储能专题**

### **1101 多能源高效转换与安全储存机理研究**

面向能源高效转换与存储的重大战略需求，开展先进能源存储新体系、新机理及新材料研究，揭示光、热、电、氢等多种能源转换与储存机理、耦合机制与构效关系，突破高能量密度、高安全、低成本、长寿命储释共性科学难题，开展系统集成优化设计，为实现能源高效低成本规模化的转换与存储提供科学基础和技术支撑。

由省基础研究专项资金支持，经费不超过500万元。

### **1102 水蒸气与CO<sub>2</sub>高温共电解关键理论与衰减机理研究**

面向大规模可再生能源电力接入情景下的电网稳定性需求，开展水蒸气和 CO<sub>2</sub> 高温共电解机理与调控方法研究，发展火力发电站高效率快速响应负荷变动的新理论和新方法。协同攻关材料设计理论、电解池性能优化原理与电解堆衰减机制、系统流程设计与效率优化策略等，突破水蒸气与 CO<sub>2</sub> 共电解制合成气及合成液态燃料面临的关键基础科学难题。

省市联合项目，省财政与徐州市财政按 1:1 共同出资，省资助经费不超过 150 万元。

### **1103 储能电池全寿命周期结构演变机制与调控方法**

面向低成本高安全长寿命的电化学储能技术发展需求，开展高容量正负极材料低成本设计制备方法、结构演变及离子存储机制、高性能电解液溶剂化结构调控及界面动态演化机制、电芯热失控机理及全寿命周期失效机制等研究，突破电池前沿新材料、新工艺及新型电池体系等关键基础科学难题。

省市联合项目，省财政与常州市财政按 1:1 共同出资，省资助经费不超过 150 万元。

### **1104 钙钛矿叠层光伏电池能量转换机理与设计方法**

面向可再生能源低成本高效转换需求，开展宽带隙钙钛矿顶电池设计、复合层与晶硅底电池光电性能的协同调控机制与优化方法、叠层电池表界面钝化原理和封装方法等研究，发展钙钛矿/晶硅叠层电池材料及器件设计制备新方法，为下一代低成本高效率光伏电池研发奠定关键技术基础。

省市联合项目，省财政与苏州市财政按 1:1 共同出资，省资助经费不超过 250 万元。

### **1105 全离网绿氢制储运一体化基础研究**

针对低成本规模化绿氢制取与安全储运需求，围绕全离网风光互补电解水制氢和储运一体化关键问题，开展功率实时追踪制氢电源设计、风光自组网耦合电解槽容量智能配比原理、新型液



态有机氢载体构筑机制等基础研究,建立零碳制氢与储运一体化系统集成优化方法,为绿氢规模化制备和安全储运提供关键技术基础支撑。

省市联合项目,省财政与苏州市财政按 1:1 共同出资,省资助经费不超过 250 万元。

## **12. 深地与环境专题**

### **1201 深地空间固废地质处置基础研究**

面向矿山地下空间固废安全处置技术需求,立足徐州石膏矿地下空间,建立矿山地下空间钻取探测一体化精细探测与三维建模理论方法,探索协同开发与重构技术原理、围岩稳定控制技术原理,阐明物-储相互作用机制及其地球化学效应,建立诱发环境效应安全性量化评价体系,形成矿山地下空间废弃物地质处置应用理论体系。

省市联合项目,省财政与徐州市财政按 1:1 共同出资,省资助经费不超过 250 万元。

### **1202 千米级地下定向钻注机理与动态调控方法研究**

针对地下工程突水突泥、围岩垮塌等重大灾害应急处置作业空间受限、风险大等瓶颈,研究钻进过程机械-地质耦合作用及多元冲击破岩机理、浆液长距离输送粘度时变机制,提出典型灾变模式及时序响应特征的辨识感知及动态调控机制,突破重大灾害源千米级钻注一体化靶向处置方法,为地下灾害千米级靶向快速处置提供理论支撑。

省市联合项目，省财政与徐州市财政按 1:1 共同出资，省资助经费不超过 150 万元。

### **1203 湖泊颗粒态新污染物环境行为与风险特征研究**

面向湖泊颗粒态新污染物治理的重大需求，以太湖流域为研究对象，解析水环境中颗粒态新污染物的来源、赋存特征，阐明颗粒态新污染物在水-固-生跨介质的过程与归趋，揭示颗粒态新污染物的转化终点、环境相关浓度毒性效应与分子机制、有害结局路径，为水环境中新污染物治理提供重要科学依据。

省市联合项目，省财政与无锡市财政按 1:1 共同出资，省资助经费不超过 250 万元。