## 江苏省加强基础研究行动方案重点方向

## ——节选苏政办发〔2023〕45号文件

重点方向分为：战略导向的体系化基础研究、前沿导向的探索性基础研究和市场导向的应用性基础研究3类，共18项。

一、战略导向的体系化基础研究

1.战略性新材料。加强战略性结构材料、先进功能材料和前沿新材料制备研究，构建跨尺度、多维度、极端环境原位表征平台，提升前沿材料创新策源能力。重点方向：特种结构材料、高性能膜和催化材料、二维材料、超材料、氮化镓及碳化硅等第三代半导体材料、特种纤维材料等。

2.集成电路。重点在新架构、新方法、新工具、新器件等方面形成重大突破，为超越摩尔定律提供原创理论和技术路线。重点方向：硅基异质集成芯片、碳基芯片、光电芯片、（超）宽禁带半导体技术基础、EDA设计技术基础等。

3.量子科技。聚焦量子通信、量子计算机和量子精密测量等重要前沿方向取得突破。重点方向：量子材料、超导量子计算与固态量子模拟、量子保密通信、量子芯片、量子传感与精密测量等。

4.脑科学与类脑智能。加快脑认知神经机制、脑疾病诊治等重大技术变革，支撑脑启发人工智能颠覆性技术发展。重点方向：脑认知原理解析、重大脑疾病发病机理与干预、类脑智能计算芯片、脑机接口等。

5.人工智能。重点研究引领人工智能算法、模型发展、深度学习的数学基础理论，开展面向复杂环境的人工智能感知、认知、决策方法和人工智能大模型研究，形成人工智能新型原创理论，努力取得一批国际领先的重大成果。重点方向：大数据智能、跨媒体智能、群体智能、自主决策、内容生成等。

二、前沿导向的探索性基础研究

1.数学及其应用。重点研究基础数学的前沿问题，数据科学与人工智能的数学基础，复杂系统的分析、优化、博弈与调控，编码与密码学中的数学理论与算法等。

2.物态调控。在新型超导材料、低维量子材料、自旋电子学材料、拓扑物性调控、拓扑新材料、多原子体系及其异质结构等重要领域开展基础理论、调控方法、材料制备等研究。

3.催化科学。开展表界面效应、化学键选择性断裂与重组、催化过程中能量传递等研究，发展催化剂可控和规模制备、手性天然产物和手性药物催化等新技术。

4.生命体精准设计。重点研究新型基因编辑工具的作用机制与基因治疗策略，基因元件、调控模块及回路设计、组织器官构建的生物力学和结构基础等，完善农业生物重要性状遗传改良及分子育种等生物育种理论基础。

5.宇宙演化与深地深海。开展宇宙起源与演化研究，突破天体剧烈运动、数字地球科学、深地工程地质与岩土力学、深渊科学研究、深地深海装备研发等领域相关基础科学核心问题。

三、市场导向的应用性基础研究

1.核心算法与未来计算。建立面向大模型的数据采样、数据推断等人工智能基础理论与核心算法，构建通用人工智能元方法，增强核心算法实用性和新型计算系统安全性。重点方向：高效高精优化算法、基于AI的计算新理论、大数据与交互计算等。

2.未来网络通信。探索全频谱宽带通信接入、分布式云网超融合等新型网络通信体系架构和组网理论研究，攻克大规模网络最优协同控制、网络通信广义功能安全等内生智能、内生安全重大科学问题，全面构建T时代网络基础能力和领先优势。重点方向：网络内生智能、普适协同通信、网络内生安全等。

3.新能源与储能。开展高效低成本规模化绿氢制取及储运、钙钛矿/叠层光伏、水伏能量转换、高能量密度储能、高安全低成本长寿命储能、零碳排放能源系统等前沿科技问题研究，实现能源系统深度数字化和智能化。重点方向：零碳能源技术、变革性储能、智能电网、智慧能源系统、深地热能储用等。

4.先进制造。突破工业软件中核心算法与基础架构、三维几何引擎和约束求解器等核心组件、基础零部件与制造工艺、智能装配与服役可靠性等关键瓶颈，推动智能制造、极端制造进入国际领先行列。重点方向：基础工业软件、智能设计与制造、多材料增材制造、极端制造科学、机器人化制造、人—机—环境共融机器人等。

5.干细胞研究与器官修复。开展重大疾病防诊治的干细胞精准化研究，重点解决干细胞命运调控、器官功能重塑、人类疾病干细胞模型等方面的基础理论，探索精准医学、再生医学等医疗新策略与新模式。重点方向：干细胞调控与修复机制、器官稳态与功能重塑、类器官与疾病机制研究等。

6.靶标组与原创药物发现。开展重大疾病精准防治和药物新靶标发现及作用机制研究，针对心脑血管、恶性肿瘤、神经精神疾病、代谢性疾病等重大慢病，全面深入解析疾病的分子流行病学机制，发现具有重要影响的基因、酶、受体等生物大分子和相关调控通路，确定可被药物干预的靶标组，构筑多靶标原创药物研发新范式。重点方向：靶标组发现与功能确证、AI辅助药物研发、智能药物递送、因患制宜治疗手段创新及机制研究等。

7.合成生物学。开展前沿生物技术创新，加强生物体预测、合成与调控等核心理论研究，重点在基因组进化、基因回路和代谢通路设计等方面提出新理论、新方法。重点方向：基因回路设计合成、功能元件定向改造、代谢网络精准调控、合成生物系统创建等。

8.碳中和前沿研究。着眼气候变化与碳循环、生态环境与人类健康的互馈机制等关键科学问题，研究碳捕获、利用与封存以及生态系统碳汇巩固提升等科学原理。重点方向：CCUS技术基础、生态系统固碳机理和调控机制、低碳与零碳工业流程再造等。