（此件主动公开）

附件1

# 2024年度省自然科学基金项目指南

落实《江苏省加强基础研究行动方案》要求，优先支持以下 18个重点领域，鼓励探索和提出新概念、新理论、新方法，促进科研范式变革和学科交叉融合。

## 一、战略导向的体系化基础研究 01、战略新材料

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：

0101 特种结构材料的构效关系研究

0102 高性能膜和催化材料的机理研究

0103 二维材料新物性探索及原型器件构筑机理

0104 超材料基本规律研究

0105 特种纤维材料构建机制

0106 单团簇晶体管的设计与原子制造

## 02、集成电路

聚焦半导体材料和器件的设计理论与仿真软件、原子级制造、超高性能芯片等领域，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：

0201 硅基异质集成与协同设计方法

0202 碳基芯片性能调控机制

0203 光电芯片设计与集成构架方法

0204 超宽禁带半导体技术基础

0205 人工智能辅助 EDA 设计方法

## 03、量子科技

围绕量子态构筑与量子调控，开发新材料、设计新结构、发现新物态，推动未来量子计算机、下一代量子通讯取得显著进步，在若干战略方向进入量子科技前列。

重点方向：

0301 量子材料物性调控原理

0302 超导量子计算与固态量子模拟

0303 量子保密通信理论

0304 量子芯片设计基础

0305 量子传感与精密测量

## 04、脑科学与类脑智能

聚焦脑科学与类脑研究国际前沿科学研究领域，加快脑认知神经机制、脑疾病诊治、类脑智能等重大技术变革，支撑脑启发人工智能颠覆性技术发展。

重点方向：

0401 脑认知原理解析

0402 重大脑疾病发病机理

0403 类脑智能计算芯片设计基础

0404 脑机接口科学理论与方法

## 05、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：

0501 大数据智能处理新方法

0502 跨媒体智能分析与推理

0503 群体智能优化与协同机理

0504 自主决策与环境协同机制 0505 多模态数字内容生成方法二、前沿导向的探索性基础研究

## 06、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。

重点方向：

0601 基础数学前沿理论

0602 人工智能中的数学问题

0603 复杂系统中的数学理论

0604 密码学中的数学原理

## 07、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。

重点方向：

0701 拓扑关联电子态

0702 微结构物态调控

0703 亚原子系统

0704 前沿交叉新效应

## 08、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。

重点方向：

0801 均多相融合催化

0802 催化剂精准创制

0803 惰性化学键转化

0804 人工智能化学合成

09、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。

重点方向：

0901 生命体基因编辑与修饰工具

0902 新型基因治疗机制与策略

0903 细胞/组织功能重塑与调控

0904 遗传性状设计与分子育种

## 10、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。

重点方向：

1. 宇宙起源与演化
2. 天体剧烈运动机制
3. 地球系统与全球变化
4. 海洋资源及科学

## 三、市场导向的应用性基础研究 11、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：

1. 高效高精优化算法
2. 基于 AI 的计算新理论
3. 大数据与交互计算

## 12、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：

1. 网络内生智能优化机制
2. 普适协同通信与感知方法
3. 网络内生安全机制研究

## 13、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：

1. 零碳能源技术基础
2. 变革性储能新原理及新体系
3. 智能电网及源网荷协同理论
4. 智慧能源系统及优化方法
5. 深地热能储用新方法

## 14、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：

1. 基础工业软件基础理论
2. 智能设计与制造新原理
3. 多材料增材制造共性科学问题
4. 极端制造科学
5. 机器人化制造基础
6. 人-机-环境共融机器人学

## 15、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：

1. 干细胞调控与修复机制
2. 器官稳态重塑与功能调控基础
3. 类器官模型与疾病机制研究

## 16、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：

1. 药物靶标组发现与功能确证机制
2. AI 辅助药物研发基础理论
3. 药物智能递送系统设计方法
4. 因患制宜治疗体系构建理论
5. 心脑血管、恶性肿瘤等疾病发生机制

## 17、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：

1. 基因回路设计合成
2. 功能元件定向改造
3. 代谢网络精准调控
4. 合成生物系统创建

18、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能力提升等科学原理。

重点方向：

1. CCUS 前沿科学问题
2. 生态系统固碳机理和调控机制
3. 低碳与零碳工业流程再造理论与方法
4. 环境系统低碳绿色重构原理

注：不属于以上 18 个重点领域的项目，也可申报。