

## 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：

1001 宇宙起源与演化

1002 天体剧烈运动机制

1003 地球系统与全球变化

1004 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：

1101 高效高精优化算法

1102 基于 AI 的计算新理论

1103 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：

1201 网络内生智能优化机制

1202 普适协同通信与感知方法

1203 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、水光能量转换、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：

1301 零碳能源技术基础

1302 变革性储能新原理及新体系

1303 智能电网及源网荷协同理论

1304 智慧能源系统及优化方法

1305 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：

1401 基础工业软件基础理论

1402 智能设计与制造新原理

1403 多材料增材制造共性科学问题

1404 极端制造科学

1405 机器人化制造基础

1406 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：

1501 干细胞调控与修复机制

1502 器官稳态重塑与功能调控基础

1503 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：

- 1601 药物靶标组发现与功能确证机制
- 1602 AI 辅助药物研发基础理论
- 1603 药物智能递送系统设计方法
- 1604 因患制宜治疗体系构建理论
- 1605 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：

- 1701 基因回路设计合成
- 1702 功能元件定向改造
- 1703 代谢网络精准调控
- 1704 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：

1801 CCUS 前沿科学问题

1802 生态系统固碳机理和调控机制

1803 低碳与零碳工业流程再造理论与方法

1804 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。