

2021 年基础前沿和关键核心技术中的 重大科学问题清单

（一）数理化领域（12 项）

1. 流形上的分析
2. 大数据应用中的数学问题
3. 6G 通讯中的数学问题
4. 宇宙学和天文学的前沿重大问题
5. 原子核存在极限的重大问题
6. 原子与分子层面上的物质调控
7. 超快过程中的物理与化学
8. 人工智能大数据与化学、材料或生物科学的结合

（机器科学家）

9. 接近室温的高温超导材料
10. 药物递送智能纳米机器人
11. 高效光解水中的科学问题
12. 利用基本物理常数可直接复现多参量的量子计量芯片

（二）生命科学领域（10 项）

- 1. 人工叶绿体**
- 2. 生物固氮**
- 3. 意识起源的神经机制**
- 4. 生命活动重要信号分子的解码与操控**
- 5. 体细胞编程与组织器官再造**
- 6. 动植物新性状的遗传解析与创建**
- 7. 生物膜系统的形成与功能调控**
- 8. 细胞代谢网络重塑与调控技术**
- 9. 生物大分子原位结构解析及关键技术**
- 10. 下一代疫苗研发新技术**

（三）地球科学领域（9 项）

1. 欧亚人类起源
2. 早期地球演化与氧气起源
3. 生态系统碳汇功能与碳中和核算
4. 重点区域上空空间环境特征基础与应用研究
5. 新一代天气预报模式中的关键数学、物理、信息模型
6. 氦气资源成藏机理、探寻及低成本分离方法
7. 稀土原位绿色开采与分离
8. 深海、极地探测新技术和新方法
9. 水下强干扰背景下目标探测与识别新理论新方法

（四）信息与技术科学领域（15 项）

1. 人工智能芯片的新架构
2. 强干扰、强对抗场景下的认知决策智能
3. 硅基发光的机理研究及其应用
4. 室温稀磁半导体机理
5. 航空发动机长寿命关键材料及制造
6. 单晶高温合金设计理论与制备
7. 近零缺陷人工晶体基础
8. 绿色推进剂的固液态可逆转变机理
9. 盾构机主驱动密封调控机制与磨损抑制机理
10. 近零排放的煤炭清洁燃烧和利用
11. CO₂ 减排新过程及新机制
12. 单原子催化的动态调控
13. 基于辐射光源的能源过程
14. 基于拓扑特性的激光、材料新技术
15. 高容纠错 DNA 存储