

2019 年省自然科学基金重大项目指南

一、数理科学领域 (A)

(一) 人工智能的数学理论基础

研究人工智能算法、模型发展等数学基础理论。主要研究方向包括：

1. 深度学习/统计学习的数学理论研究 (申报代码：A01)
2. 群体智能系统的数学理论探索 (申报代码：A01)
3. 面向网络分析与演化研究的数学理论 (申报代码：A01)
4. 类脑学习与新型机器学习的数学基础研究 (申报代码：A01)

(二) 量子信息科学相关基础物理问题

研究新奇量子系统、拓扑量子材料及相关的量子调控理论和方法，量子信息技术的基础原理和方法技术。主要研究方向包括：

1. 量子多体物理体系及其调控 (申报代码：A04)
2. 量子测量的基础原理与技术 (申报代码：A04)
3. 量子器件的基础原理及应用 (申报代码：A04)
4. 量子传感基础原理及技术 (申报代码：A04)

二、化学科学领域 (B)

(一) 精细化学品的精确合成

研究新型高活性催化剂及高效多相催化合成技术，建立多个新型绿色合成反应，实现高选择性、高收率、高原子经济性的精准合成，通过虚拟合成和大数据模拟，建立催化活化新模型，揭示作用机制及催化规律。主要研究方向包括：

1. 绿色合成多相催化机理研究（申报代码：B03）
2. 化学合成理论计算方法和模拟技术（申报代码：B03）
3. 惰性化学键的高效活化与转化（申报代码：B02）
4. 不对称合成的理论和技术（申报代码：B02）

（二）化学产品分子结构设计与调控

研究功能需求导向化学品应用性能，从产品的分子结构设计出发，明确结构与性能的关系，揭示其结构在制备过程中形成与演变规律，完善结构调控原理。主要研究方向包括：

1. 生物基/可降解高分子结构的可控合成（申报代码：B04）。
2. 高能电池相关化学品的分子设计和作用机制（申报代码：B04）。

（三）绿色化工过程强化理论与技术

研究新材料（介质）、新型核心反应器（装备）、外场协同以及系统耦合对化工过程混合、传递效率或反应速率的影响规律和机制。主要研究方向包括：

1. 非常规条件下的过程强化机制（申报代码：B06）
2. 新型反应器传质传热强化机制（申报代码：B06）
3. 新材料（介质）强化传递和反应过程机理（申报代码：B06）

三、生命科学领域（C）

（一）作物品质、产量及抗性形成的调控及分子机制

研究作物品质、产量性状形成的分子基础及遗传调控网络，分析影响作物生长、优质、高产的胁迫因子及作用途径，研究作物的抗逆机制，利用基因编辑等技术手段创制优质、高产、多抗新种质。主要研究方向包括：

1. 主要作物品质性状形成的分子基础及调控机制（申报代码：C06）
2. 主要作物产量性状形成的分子机制（申报代码：C06）

3. 主要作物抗性性状形成的分子基础（申报代码：C14）

（二）亚热带林木重要性状与生态系统功能的调控机理

聚焦经济林生长、品质、抗逆等性状的遗传变异规律、形成基础及调控机制，研究森林生态系统功能及其演变过程，阐明其对环境、气候变化等干扰的响应及其机制，创制林木新种质。主要研究方向包括：

1. 经济林优质性状的遗传变异研究及育种利用研究（申报代码：C16）
2. 生态系统功能及其对环境、气候变化的响应（申报代码：C03）

（三）食品制造与品质控制的基础研究

研究特色农产食品营养、品质及活性成分作用机理和调控机制，识别食品有害因子，明确产生、富集和毒性规律，建立快速检测技术，保食品质量与安全。主要研究方向包括：

1. 特色农产食品营养、品质及活性成分作用机理和调控机制（申报代码：C20）
2. 食品安全与质量控制机制（申报代码：C20）

（四）渔业资源保护及发展研究

聚焦渔业生物、典型生态系统等渔业资源，研究其演变、适应和修复机制，明确水产动物生殖发育、营养需求等调控、变化机理，建立设计育种新策略。主要研究方向包括：

1. 重要渔业资源演变及其适应、修复机制（申报代码：C19）
2. 水产动物生殖调控机制及其设计育种基础研究（申报代码：C19）
3. 重要水产动物营养需求动态变化机理机制（申报代码：C19）

四、地球科学领域（D）

（一）东海近海外来污染物影响研究

研究东海近海外来污染物的来源、扩散、时空分布和变化、生态效应

以及输运过程及预警技术。主要研究方向包括：

1. 浙江近海外来污染物来源示踪、模拟和影响研究(申报代码 :D06)
2. 近海典型受损生态系统恢复和功能提升的理论、技术和方法研究(申报代码 : D06)

(二) 杭州湾大湾区建设的关键地学问题研究

研究杭州湾大湾区海底环境演变与机理、海底工程地质灾害机理、强潮河口动力过程、生物多样性维持机制等。主要研究方向包括：

1. 杭州湾大湾区海底演变及环境效应(申报代码 : D06)
2. 杭州湾强潮河口动力过程及其构成影响(申报代码 : D06)
3. 杭州湾生物多样性维持机制与生态保护机理研究(申报代码 :D06)
4. 海涂围垦地基土加固机理及快速固结机制研究(申报代码 : E08)

五、工程与材料科学领域 (E)

(一) 材料显微结构与性能表征研究

利用显微结构分析技术,对材料微观结构的演变及其对性能的影响进行系统研究,解决高温合金、非晶合金、功能性金属、高分子复合材料、能源与光电材料、生物材料、纤维及膜材料的制备、微结构表征与性能调控等一系列关键科学问题。主要研究方向包括：

1. 高温合金、非晶合金、功能性金属等材料的制备、微结构表征及性能调控(申报代码 : E01)。
2. 稳定、高储存密度、高转化效率能源/光电材料的微结构研究(申报代码 : E02、E03)。
3. 半导体材料微观结构和缺陷的高分辨成像与表征(申报代码 : E02)
4. 生物材料复杂多尺度微纳结构及其生物功能的构效关系(申报代码 : E03)

5. 高分子复合材料、纤维及膜材料多功能设计、结构演化与性能调控（申报代码：E03）

（二）环境污染协同控制研究

研究环境污染协同控制的机制、发展新污染控制技术和新理论，揭示污染协同控制的本质和规律等一系列科学问题。主要研究方向包括：

1. 水体典型污染物协同控制机制（申报代码：E08）
2. 大气多污染物高效协同脱除机制（申报代码：E08）
3. 土壤复合污染过程、精准识别与协同控制（申报代码：E08）
4. 持久性有毒物质的复合污染特征与生态风险（申报代码：E08）

六、信息科学领域（F）

（一）人工智能与网络空间安全融合理论与方法

研究人工智能技术增强网络空间安全防护能力的理论和方法，包括漏洞检测、数字取证、流量分析、安全测评等关键技术研究。主要研究方向包括：

1. 智能终端脆弱性分析关键技术研究（申报代码：F01）
2. 云计算环境下的数字取证理论与技术研究（申报代码：F02）
3. 软件定义网络架构下安全理论与技术（申报代码：F02）

（二）大数据多源融合与智能分析的理论与方法

研究大数据中多源融合、智能分析和高效计算等基础理论和方法，包括大数据的融合、分析与建模，面向时空大数据的高性能计算框架，大规模变量时间序列的存储、处理与分析方法与技术。主要研究方向包括：

1. 时空大数据的融合与分析方法（申报代码：F02）
2. 时空大数据的高性能计算架构（申报代码：F02）
3. 多变量时间序列的处理与分析（申报代码：F02）

(三) 新一代软件工程

研究大型软件开发中由于需求高度动态所产生的模型构建、在线监测、实时评估及架构设计等问题，利用现代软件工程产生的海量数据，实现软件生产从需求、开发、测试和维护的自动化和智能化，包括基于软件开发大数据的动态需求模型的学习与评估方法，动态需求模型的在线实时监测与评估方法，智能软件开发架构设计以及阐明自适应运行机理，智能软件开发系统的方法研究等。主要研究方向包括：

1. 动态需求模型的构建与分析（申报代码：F02、F03）
2. 智能架构及自适应运行机理（申报代码：F02、F03）
3. 智能软件开发系统方法研究（申报代码：F02、F03）

(四) 下一代超高速大容量通信方法和关键技术

研究下一代通信网中超高速、大容量的通信理论和方法，包括核心器件、信号的测量和控制、信号互连、网络架构和协议优化等关键技术研究。主要研究方向和内容：

1. 超大容量光通信技术与光子集成器件研究（申报代码：F05）
2. 超宽带光信号测量及控制关键技术（申报代码：F01）
3. 超高速电互连理论和关键技术研究（申报代码：F01）
4. IEEE 802.3bs/200G/400G 以太网网络传输关键技术研究(申报代码：F01)

七、管理科学领域（G）

(一) 东海近岸海域生态环境治理

研究浙江东海近岸海域生态环境治理的体制机制，探索市场规律、政府治理和科学技术等在环境保护中的作用和协同机制。主要研究方向包括：

1. 东海近岸海域生态环境治理的体制机制研究（申报代码：G01、G03）

2. 东海近岸海域生态环境治理的绩效评价研究（申报代码：G03）

（二）医疗卫生服务供给侧改革

研究医疗卫生服务供给侧改革的体制机制，分析、评估浙江采取的政策、措施和实施成效。主要研究方向包括：

1. 分级诊疗制度和整合型医疗服务体系建设的研究（申报代码：G01、G03）

2. 基层医疗卫生机构综合运行机制的研究（申报代码：G01、G03）

八、医学科学领域（H）

（一）细胞治疗机制与规律研究

研究干细胞的功能特性及机制，为干细胞在心血管系统疾病、糖尿病、退行性疾病、自身免疫性疾病、妇儿疾病等的临床转化提供基础。开展肿瘤免疫细胞治疗，研究能对基因组或转录产物进行精确修饰的基因编辑技术，研究基因定点突变、片段的敲除或敲入等技术。整合大数据处理、人工智能，在靶向治疗与免疫治疗、干细胞移植、单细胞技术领域开展前沿技术研究。主要研究方向包括：

1. 干细胞治疗疾病的机制和规律研究（申报代码：H18）

2. 免疫、基因治疗机制和规律研究（申报代码：H10、H18）

3. 基因编辑的机制和规律研究（申报代码：H18）

（二）慢性非传染性疾病发病及防控机制与生殖健康研究

研究代谢综合症早期识别和早期干预关键技术，心肌梗死后心肌组织修复和功能重建，危重心脏瓣膜疾病，糖尿病并发症及其相关机制，哮喘分子发病机制，终末期肾病肾脏替代治疗以及防治生殖相关疾病发生及防

治的细胞生物学机制。生殖、生命早期发育及妊娠结局关键分子事件和规律。主要研究方向包括：

1. 心肌损伤、动脉粥样硬化、高血压发生发展机制及干预研究（申报代码：H02）
2. 重要致盲眼病发病及防控机制研究（申报代码：H12、H18）
3. 慢性病多因素调控网络机制及精准预防研究（申报代码：H24、H26）
4. 生殖健康和重大出生缺陷疾病中细胞调控功能的研究（申报代码：H04）

（三）神经精神疾病与器官衰老和修复再生研究

研究老年性痴呆、帕金森病等神经退行性疾病以及脑缺血、难治性癫痫等常见中枢神经系统疾病与治疗，以及运动障碍、自闭症、抑郁症、药物成瘾和脑血管病等疾病发病机制和药物作用靶点，在组织、器官损伤与修复再生、运动系统组织工程技术、生物人工器官和器官移植与重建等领域开展前沿性研究工作。主要研究方向包括：

1. 脑认知生物学机制和神经环路解析调控研究（申报代码：H09）
2. 神经精神与脑血管病发病机制和药物新靶向研究（申报代码：H09）
3. 器官衰老及向疾病演化机制研究（申报代码：H18）
4. 器官衰老及损伤的修复与再生机制研究（申报代码：H18）

（四）肿瘤发生发展、早期诊断及干预的机制研究

研究肿瘤发生发展相关分子标志的发现与鉴定，常见恶性肿瘤的分子分型及基因突变谱绘制，抗肿瘤靶向药物和肿瘤病因与发病机制，肿瘤生物病因与化学致突变致癌分子机制，分子水平肿瘤超早期疗效判断和预后评价，肿瘤对化疗药物的耐药机理等。主要研究方向包括：

1. 肿瘤发生发展、治疗抵抗及复发的分子机制研究(申报代码 :H16)
2. 新型肿瘤分子标志物、防治策略与药物筛选 (申报代码 : H16)
3. 肿瘤新型免疫治疗及疗效预测指标研究 (申报代码 : H16)
4. 肿瘤耐药机理机制与对抗研究 (申报代码 : H31)

(五) 传染与感染性疾病致病与耐药机制研究

研究艾滋病、病毒性肝炎等重大感染性疾病以及新发、突发和输入性传染病的病原菌进化、致病机制以及人群的传播动力学,病原体与宿主的相互作用,耐药性病原菌的耐药性产生及传播的分子机制及群体动力学等。主要研究方向包括:

1. 病原体病原学、致病、耐药机制及其传播规律研究 (申报代码 : H19)
2. 肠道微生态稳态调控与疾病关系研究 (申报代码 : H19)
3. 病毒性肝炎免疫与发病机制研究 (申报代码 : H19)

(六) 药物药理与中医药疾病干预研究

研究药物靶区分布及细胞转运递释系统、药物临床前安全性评价、超声介导药物靶向递送和治疗、基于释放控制的复合载体的构建、手性药物分析与手性药物代谢以及制剂关键技术。研究中医方剂与疾病证候关系。主要研究方向包括:

1. 针对重大疾病治疗药物的药理与毒理研究 (申报代码 : H31)
2. 创新药物、生化药物与药物辅料的研究 (申报代码 : H30)
3. 疾病关键证候与中医方剂研究 (申报代码 : H27)

上述方向计划安排 20 个左右省自然科学基金重大项目。