

附件 2

2022 年江西省自然科学基金项目申报指南

江西省自然科学基金坚持自由探索和需求导向相结合。鼓励原始创新，聚焦未知领域开展前沿科技探索；强化应用牵引，瞄准我省重点产业发展需求推动应用基础研究，促进重点产业高质量发展。对于不在指南重点资助领域中的前沿问题和制约我省经济、社会、科技发展的关键科学问题也将予以支持，以促进这些领域整体能力的提升和关键科学问题的突破。

对承担过省自然科学基金青年基金项目、面上项目且绩效优秀的项目负责人，在符合相应申报条件的前提下，鼓励其继续申报杰出青年基金项目、重点项目，省自然科学基金将择优持续稳定支持。

一、项目类型

（一）青年基金项目

主要支持青年科研人员自主选题，独立开展创新性基础研究与应用基础研究，促进青年科研人才快速成长。

（二）面上项目

主要支持具有一定科研基础和发展潜力的科研人员，瞄准学科发展前沿自主选题，开展具有前瞻性、创新性和较为深入

的科学研究，促进各学科均衡、协调和可持续发展。

（三）杰出青年基金项目

杰出青年基金项目设置**原创探索类**和**需求牵引类**两类。

原创探索类主要支持相关研究领域已取得突出成绩，有望获得国家优秀青年基金或国家杰出青年基金项目资助的优秀青年科研人员，遵循科学规律，聚焦前沿，突出“从0到1”原创，开展高水平基础研究，培育引领性原创基础研究成果。

需求牵引类主要支持研究基础好、创新实力强的青年科技领军人才及科研团队，围绕我省14个重点产业链发展战略需求，强化问题导向、突破产业发展瓶颈，开展应用前景明确的关键技术基础问题研究，促进基础研究与产业跨越对接融通。

（四）重点项目

主要支持有较强科研基础和研究实力的优秀科研人员，针对已有较好研究基础的研究方向或学科生长点开展深入系统的创新性研究，促进学科发展，推动若干重要领域或科学前沿取得突破。

二、组织方式、支持强度和执行年限

（一）组织方式

采取公开竞争方式组织申报、遴选，限额推荐。

（二）支持强度

青年基金项目、面上项目：10万元/项；

杰出青年基金项目：原创探索类 20 万元/项、需求牵引类 50 万元/项；

重点项目：20 万元/项。

（三）执行年限

青年基金项目、面上项目：2-3 年；

杰出青年基金项目、重点项目：3-4 年。

三、申报条件

项目申报除满足申报通知中的基本条件及有关要求外，还须满足以下条件：

1. 青年基金项目

申报人如不具有高级专业技术职务（职称）或博士学位，必须由两名具有高级专业技术职务（职称）的同行专家推荐，同行专家推荐信须专家签字并由专家所在单位加盖公章后上传到系统中，且申报人男性年龄不超过 35 周岁[1987 年 1 月 1 日（含）以后出生]、女性年龄不超过 37 周岁[1985 年 1 月 1 日（含）以后出生]。

主持过国家自然科学基金面上项目、重点项目或已取得教授、研究员等相当级别职称的科研人员不得申报。

2. 面上项目

申报人年龄不超过 58 周岁[1964 年 1 月 1 日（含）以后出生]。

主持过国家自然科学基金面上项目、重点项目或已取得教授、研究员等相当级别职称的科研人员不得申报。

3. 杰出青年基金项目

申报人男性年龄不超过40周岁[1982年1月1日(含)以后出生]、女性年龄不超过42周岁[1980年1月1日(含)以后出生]。

原创探索类申报人需主持过国家自然科学基金项目,已获得国家优秀青年基金或国家杰出青年基金项目资助的科研人员不得申报。

需求牵引类申报人需主持过国家自然科学基金面上项目或2项及以上国家自然科学基金项目(项目类型不限)。

4. 重点项目

申报人需主持过国家自然科学基金项目,年龄不超过58周岁[1964年1月1日(含)以后出生]。

四、支持领域和方向(不含杰青需求牵引类项目)

(一) 数理科学

聚焦数学、物理等基础学科领域,推动基础学科发展、促进原始创新,为其他学科的发展提供理论基础。

本学科重点支持的研究方向有:

1. 数学:基础数学、计算数学、应用数学、运筹学与控制论、概率论与数理统计等数学领域的理论与方法;数学与人工智

能、经济、金融、资源勘探、生物、生命、生态环境、信息技术安全等交叉学科领域的模型、理论和算法。

2. 物理学：光物理与发光器件、低维凝聚态物理与量子调控、引力理论与粒子物理、天文学、天体物理学、空间物理学、天文仪器与技术方法等领域的理论与方法；纳米电子学与纳米光学、新型光电功能材料和复合材料等科学问题。激光等离子体物理、激光物理与量子光学、新型光电功能材料等新方法新技术在化学和材料学科的交叉。

(二) 信息科学

针对我省在基础软件、人工智能、新一代信息网络等方面的发展需求，开展理论与方法的创新研究，促进基础研究成果走向应用。

本学科重点支持的研究方向有：

信息论、控制理论、数据科学与大数据技术、视觉图像处理、高性能软件技术、网络与信息安全、模式识别、半导体照明关键技术、光电子器件、量子通信与计算、密码学等，信息与数理、化学、生命、医学、材料等学科的交叉融通。

(三) 化学环境与地质科学

围绕我省生态环境保护 and 资源高效利用的重大需求，开展适应江西资源环境特点的理论和技术创新研究。

本学科重点支持的研究方向有：

1. 化学：新型聚合物材料，包括但不限于丙烯酰胺聚合物、有机硅单体及聚合物；不对称合成、稀土化学、新分析方法或测试方法；危险化学品生产本质安全化科学问题研究；围绕碳减排进行的固碳和碳转化新方法、新原理和新技术；动力电池特征参数的智能诊断、状态评估与寿命预测及氢能电池的规模生产、储存、输送、高效转化利用等关键技术问题；化学与信息、生命、材料、环境、能源、核科学等的交叉。

2. 环境科学：鄱阳湖污染物多介质环境过程、效应及控制，污染物高效处理及同步资源化和能源化机理；资源开发与综合利用、生态保护与环境效应、鄱阳湖湿地土地利用及土地覆盖变化对碳循环影响；人类工程活动对环境影响机理、土壤过程与演变、质量与资源效应等，放射性核素迁移、转化规律、自然环境中低活度放射性检测方法等。

3. 地质科学：矿产资源的形成过程、成因机理与分布规律，矿产资源的勘查开发与高效分离提取和特殊矿产尾砂矿有用元素回收利用与尾矿库退役治理方法；地质资源综合调查与规划利用、地球物理正反演理论与算法、深地探测与地球动力学、对地观测与导航、地质灾害的早期识别与检测预警模型、地下空间探测、地热资源深度开发利用、地下水污染控制与修复、矿山绿色开采与生态环境修复等领域的理论和方法。

（四）材料与工程科学

瞄准材料与工程学科发展前沿，针对我省先进制造、工程技术领域中的关键技术和基础科学问题，开展需求导向的应用基础研究和原始创新研究。

本学科重点支持的研究方向有：

有机高分子能量转换及节能减排和低碳排放转化机理，柔性生物电子材料、高端铜材、优特钢材、硬质合金、锂、镍钴、铅锌、铝合金、镁合金等方向的基础研究，提升传统产业竞争力的高性能结构陶瓷材料、半导体发光材料、光伏材料、功能陶瓷材料、环境能源、新型能源与动力锂离子电池、稀土等的新理论与新方法；资源的绿色开采、矿物材料的制备与加工等领域的理论与方法；工程技术在数字化、智能化、精密化、绿色化等应用的关键技术基础问题研究。

（五）农业与生物科学

面向我省现代农业、生物科学发展需求，立足学科发展前沿，从江西农业生产实际中凝练科学问题，开展高水平基础研究和应用基础研究。

本学科重点支持的研究方向有：

1. 农业科学：江西特色水果和主要农作物生长机理及模型、食品加工的生物学基础与调控机制，食品营养、风味、安全及肠道微生态与人体健康、食品微生物资源开发与利用、食源性多糖的营养健康效应及机制、植物基发酵食品的理论方法与技

术、江西特色食物与药食两用资源营养成分的高效纯化理论与功能评价方法；动植物新品种选育、良种开发、种植养殖等科学问题，鄱阳湖生物资源和重要水产动物遗传育种及健康生态养殖学等。

2. 生物科学：重要功能基因的表达调控、生物资源繁育种植、生物基材料、微生物制造技术、生物产品新型高效分离、纯化方法、基因编辑（CRISPR）等科学问题；江西特色农副产品贮藏与保鲜过程中品质劣变的生物学研究。

（六）医药与卫生科学

针对影响人类健康的各类疾病的发生、发展、转归、诊断、治疗和预防机制，开展深入系统的基础研究和应用基础研究，为疾病的精准治疗提供新技术、新手段。

本学科重点支持的研究方向有：

常见疾病及罕见病的细胞生物学、分子生物学、分子遗传学致病机理与遗传大数据平台建立，优生、优育、重要传染病流行特征及防治；威胁人类健康的流行性传染病、重大疾病、血吸虫等地方或区域性疾病的诊断、治疗与临床前和治疗过程中的应用基础研究；现代中药、生物制药、化学制药、生物医学工程、新型给药系统、药效学评价，中医基础理论概念、内涵的规范化、热敏灸应用规律及机理、中医病因病机的证治分类；中药药性理论与中药资源利用、中药炮制、中药药理、江

西道地药材药效、方药药效及中药制剂与制药装备等关键科学问题研究。

五、杰青需求牵引类项目重点支持研究方向

1. 可控制备稀土新材料的科学基础与调控机理

主要研究内容：研究稀土离子电子跃迁、自旋耦合与轨道杂化等特性，并从结构设计的角度研究稀土声、光、电、磁等功能材料的电子结构、化学键参数与材料的晶体结构、组分之间的定量关系；解决稀土新材料研发及产业化中的关键科学问题。

2. 第三代半导体立体 PN 结载流子输运研究

主要研究内容：第三代半导体中 V 型坑的形成机理及形貌调控方法研究；V 型坑立体 PN 结的构建及载流子输运机理研究；V 型坑立体 PN 结发光器件中载流子复合机理及发光效率提高研究。

3. 水稻杂种优势利用的新途径新方法研究及应用

主要研究内容：利用远源杂交、基因编辑、分子辅助选择等技术，开展杂交水稻新型雄性不育系及恢复系种质的创制，解析其分子作用机制，在方法、技术等方面取得原创性研究成果，并实现育种应用。

4. 益生菌发酵果蔬对高尿酸血症的干预作用及其机制研究

主要研究内容：对益生菌发酵果蔬改善高尿酸血症的效果

进行综合评价，探究发酵果蔬中降尿酸的活性物质，揭示益生菌发酵果蔬对高尿酸症的干预机制，为预防和治疗高尿酸血症提供一种新型安全有效的方法。

5. 元宇宙、VR/AR 应用中可靠数据生成、精确模型、沉浸式交互、应用展示关键技术研究

主要研究内容：元宇宙、VR/AR 应用中面临真实获取数据不易状况下，基于人工智能领域的深度判别学习、深度生成对抗学习等技术实现可靠数据生成及质量客观评价。基于高质量数据的精确模型建模。基于真实、生成高质量数据与建模的沉浸式交互及典型应用展示等。

6. 材料设计与调控中的三类关键数学问题

主要研究内容：基于非线性椭圆方程理论，给出复合材料物理场集中现象的定量刻画；发展变分理论，研究晶体猜想前沿问题与晶体结构形成机制；设计高效、实用的数值计算方法，模拟超材料的构造及应用。

7. 飞行器智能柔性结构异种金属界面冶金机理与组织性能调控

主要研究内容：围绕新型飞行器智能柔性机翼结构高性能制造重大需求，开展智能材料与轻质高强材料在高瞬态、大应变特殊热力作用下界面冶金机理、微观组织和记忆效应调控、缺陷控制等研究，为飞行器智能柔性机翼的制造奠定理论基础。

8. 高性能富锂锰基材料结构强化研究

主要研究内容：通过固溶强化、晶粒调控、表面包覆等关键手段，探索富锂锰基材料循环稳定性的内在机理，确定改进其材料的最佳表面包覆方法。实现富锂锰基材料寿命长、高比容量、高循环稳定性、高安全性。

9. 矿产资源深部勘查技术研究

主要研究内容：解决深部矿产资源勘查中的关键科学问题，面向深部隐伏矿体和成矿母岩的深穿透地球物理和地球化学精细勘查技术；深部关键地质过程的成矿响应与关键勘查要素的定量表征；融合物探-化探综合解译、钻探、坑探的多参数深部成矿模型和综合找矿模型；重点矿山深部成矿预测与勘查示范。

10. 中医药预防治疗脑部疾病的作用机制及策略研究

主要研究内容：围绕脑胶质瘤、脑出血、抑郁症等重大难治性脑部疾病，探究新的致病机理，寻求新的治疗靶点，挖掘新的中药成分或老药新用，并利用现代技术手段，开发新型重大脑疾病的防治体系，积极推进临床前研究。