

2027 年度贵州省基础研究计划重点项目 申报指南

一、项目定位

支持承担过省级及以上基础研究科研项目的科研人员围绕我省产业发展需求、前沿技术发展和学科建设需要开展较为深入的科学研究。项目分自由探索和目标导向两个亚类。

二、项目资助额度和实施周期

资助额度不超过 30 万元/项，实施周期不超过 4 年。（实施周期从 2027 年 1 月 1 日算起）

三、申请人条件

项目申请人除符合《申报通知》对项目申请人的基本要求外，还需符合以下条件：

项目负责人需承担过贵州省基础研究计划面上及以上项目，或承担过国家自然科学基金项目。

四、目标要求

（一）科技产出

1. 须围绕某一领域方向深入研究取得突出进展。

2. 主持人以第一作者或通讯作者身份发表较高水平论文（以标注基金项目为准）3 篇以上。

（二）预期效果

鼓励项目申请人根据研究内容，从以下方面自行选择设定。

1.科学价值。在推动科学规律发现、促进科学技术研究进步等方面预期贡献。

2.人才培养。项目预期培养研究生、专业人才以及研究团队等情况。

3.学科贡献。项目成果在健全学科体系、提升学科整体水平等方面的预期作用。在本学科领域承担省部级以上科技计划、基金项目能力有较大提升。

4.社会影响。项目成果在科技、经济和社会（如国家安全、生态环境、人民生命、科学文化、持续性社会影响）等方面预期成效与效益。

五、支持方向

（一）自由探索类：根据学科类型，分为数理科学领域、化学科学领域、生命科学领域、地球科学领域、工程与材料科学领域、信息科学领域、医学科学领域。项目申请代码与国家自然科学基金委申请代码保持一致。选择申请代码时，务必选择到二级代码。

（二）目标导向类：聚焦我省重点领域、重点产业、特色学科发展中的关键科学问题开展的研究，重点支持以下研究方向：

——先进装备制造产业

1. 高品质钛合金大型复杂薄壁结构件一体化成形方法研发
面向国家新一代飞机高端制造对航空领域大型复杂薄壁结

构件整体成形的需求,开展高性能钛合金飞机复杂薄壁结构件整体热模锻成形方法研究,解决钛合金大型复杂薄壁结构件整体热模锻成形技术难题,实现大型复杂薄壁结构件宏观成形质量和微观组织性能的精确调控,研制生产出高性能钛合金大型复杂薄壁结构件整体锻件,为飞机用大型复杂结构件完整成形提供一种全新的制备方法和理论依据。

2. 深空极端环境用高温高导耐蚀铜基超合金制备机理研究

针对深空极端环境下电气互连材料长期服役易高温失效瞬断的瓶颈问题,设计铜改性超合金成分体系,揭示铜改性 Laves 相析出机制与调控方法,探究 Laves 相与变形微结构协同调控再结晶组织组织机理,阐明 Laves 相、细晶、强织构组织耦合下高温氧化行为、耐腐蚀机制与强韧化机理,开展材料环境试验验证,为深空领域电气互连器件研发提供理论和技术支撑。

——新能源新材料

3. 纳米材料的精准合成及其高效光解水制氢性能调控

针对光解水制氢催化剂效率低、稳定性差的问题,开发低成本、高活性的纳米催化材料。研究材料结构和组成对催化制氢效率的影响,构建纳米催化材料的制备方法。

4. 水系液流电池关键材料与界面调控机制研究

针对新能源消纳、电网调峰调频及分布式储能对高安全、低成本、长寿命储能技术的需求,研究水系液流电池关键材料结构调控、界面演变与失效机制,优化高安全电解液体系及传质特性,

阐明电极反应动力学与活性物质稳定转化规律，建立材料结构—界面行为—电池性能构效关系，为长时储能应用提供理论支撑。

5. 锰基高性能催化材料及其在废水处理与资源化中的协同机制研究

针对锰系材料行业废水处理瓶颈，研究原子级分散 Mn-N_x 位点及异质结催化剂的精准构筑与界面调控机制，解决活性与稳定性难以兼顾的关键科学问题。开发“梯度回收-超滤联用-气态膜脱氨”集成工艺，揭示锰基材料“吸附-催化”协同作用规律，阐明锰元素高效回收与废水深度净化的耦合机理。

6. 钠离子电池正极材料不可逆相变抑制机制研究

针对钠离子电池正极材料在高电压区间充放电过程易发生不可逆相变，设计梯度共掺杂及惰性材料包覆缓解高压不可逆相变，提升循环性能及能量密度，揭示不可逆相变对电池性能的影响要素，研究杂原子掺杂、梯度掺杂及包覆对材料相变的影响机制，为开发长循环、高能量密度新能源钠离子电池提供理论与技术支持。

7. 基于铝-空气电池性能提升基础研究

针对山区高寒酷热、高湿度、强辐照等极端环境下应急供电与储能需求，开展铝空气电池材料体系构筑与界面化学机制研究，研究空气电极催化活性与稳定性协同提升、铝负极腐蚀钝化及副反应调控，优化宽温域高安全电解液及传质特性，阐明三相界面演变与失效机制，建立构效关系，为储能应用提供理论支撑。

8. 固态电池用正极材料产业化基础理论研究

针对固态电池正极材料研发存在的“固-固”界面电化学理论的缺失、界面相形成与演变的热力学和动力学预测模型不完善，在原子/介观尺度上开展固-固界面反应动力学、多场耦合下的电荷传输理论、复合电极微观结构优化设计等开展基础理论研究，以构建新一代固态电池材料体系的核心理论基础。

9. 农业废弃物协同热转化制备功能碳材料及其电化学储能性能调控研究

面向贵州农业废弃物高值利用与新能源材料需求，研究生物质与高分子有机固废协同热转化过程中碳结构的形成、演化与调控机制，系统探究碳材料微观结构（包括层间距、缺陷位、孔道结构及表面化学）对钠离子存储行为的影响规律，为开发低成本、高性能的碳基储能电极材料提供理论和技术支撑。

10. 新型电化学陶瓷膜构筑及深度净水方法研究

针对贵州饮用水源地微量污染物风险，研发集电催化氧化与膜分离于一体的新型陶瓷膜材料；构建电场强化抗污染与降解体系，为典型微量有机物的高效去除提供理论和技术支撑。

——优势矿产资源精深加工

11. 非贵金属低负载 Pt 氨氧化催化剂设计及性能调控

针对氨氧化催化剂铂资源依赖度高、成本昂贵等难题，设计低 Pt 负载的载铂氧化物催化体系，优先研究 CeO_2 、 TiO_2 、 CaTiO_3 等载体，优化 Ce/Ti 比及 Pt 负载量和共掺杂钙钛矿结构，揭示

溶胶-凝胶法制备过程中载体微观结构演变规律，研究 Ce/Ti 配比及 Pt 负载量对氨氧化活性及选择性的调控机制，为硝酸工业的降本增效与绿色发展提供理论与技术支撑。

12. 超细高纯钛酸钡粉体形态调控及制备研究

针对超细高纯钛酸钡制备问题，通过粉体形态调控研究，阐明微观形态对铁电、压电、耐压和绝缘性能的影响，突破相关制备技术。

13. 磷矿-含钾页岩高效梯级分离与定向转化机制

针对低品位磷矿和含钾页岩高值化利用的技术难题，开展磷矿-含钾页岩共浸与过程强化原理研究，建立基于活度的浸出动力学模型，揭示酸浸液“多组分”高效梯级分离与定向转化机制，创新相关高附加值产品制备方法。

14. 黑磷相转化过程结构演化与可控制备机制

面向磷资源精深加工需求，研究黄磷/红磷向黑磷转化过程中成核生长、杂质迁移与相选择机制，揭示温压场—传质—晶体结构耦合作用规律，阐明尺寸放大条件下黑磷生长、成核和结晶演化机制，为贵州黑磷高值转化提供理论支撑。

15. 贵州省稀有-稀散关键金属富集机制研究

聚焦贵州沉积型含铝岩系中锂、镓、含磷矿岩系中稀土、黑色岩系中铌、钽矿，岩浆热液型钨、锡及浅成中-低热液型萤石（锂）、汞（铊）、铅锌矿中锗等稀有-稀散关键金属的特点，系统研究贵州稀有-稀散关键金属的源区特征、迁移富集机制和

时空分布规律，揭示关键金属元素富集成矿的主控因素，为指导贵州稀有-稀散关键金属矿产找矿勘查及其综合利用提供理论和技术支撑。

16. 磷伴生资源硅钙镁调控农用地土壤重金属机制研究

针对贵州省地质背景原因导致农产品重金属超标的突出问题，结合我省磷矿资源精深加工实际需要，解析磷伴生资源硅钙镁调控土壤 pH 及抑制重金属过程机制，针对基于本地资源研制新型土壤调理剂及适配技术体系，创新协同土壤重金属钝化与作物增产的肥料产品及技术，为农用地安全利用及磷矿伴生资源的高效利用提供理论与技术支撑。

——新型综合能源

17. 深部页岩储层暂堵压裂关键材料及转向机理研究

针对深部页岩储层暂堵压裂过程中多簇裂缝非均衡扩展难以控制的难题，设计研发适用于深部页岩储层条件的新型离子液体凝胶暂堵剂，研究离子液体凝胶承压暂堵构效关系，揭示离子液体凝胶缝内暂堵与转向机制，为提升深部页岩储层改造效果提供理论与技术支撑。

18. 贵州层状岩体高内压储气库多层结构力学响应机制研究

针对贵州层状岩体非均质、各向异性及岩溶发育的力学与工程特征，聚焦高内压下围岩-衬砌-密封层的协同力学相应与破坏演化，开展高内压储气库力学机理研究，揭示循环高内压下储气

库围岩-衬砌-密封层多层结构的荷载分担特性及协同变形机制，突破非均质岩体中稳定性和密封性评价的瓶颈，为新型储能关键技术提供理论支撑。

19. 基于流-热-力多场协同的微通道换热结构优化与传热强化机理研究

针对目前换热器难以满足高密度集成场景下“小温差、低能耗”的换热需求，聚焦高换热效率、低流动阻力和高抗热冲击性能的微通道换热设备一体化设计体系；建立微观至宏观的多尺度换热器多场耦合模型，揭示非稳态变工况过程换热器流-热-力多场瞬态协同机理的研究，为贵州发展新型综合能源体系、工业节能降耗提供技术支撑。

20. 贵州深部煤层气煤储层压裂液伤害机制及智能辨识方法研究

针对压裂液对深部煤储层伤害机理认识不清，制约煤层气开采等难题，开展高地应力、高地温条件下压裂液对深部煤储层伤害机理研究，揭示压裂液-煤岩相互作用机制，查明伤害主控因素，量化表征伤害程度，建立伤害程度与主控因素关系模型，形成压裂液储层伤害智能辨识方法，为贵州深部煤层气低伤害压裂与高效开采提供理论支撑。

21. 基于地球物理化学数据驱动的黔西南地区卡林型金（锑、石矿）找矿模型研究

目前，地表矿、强信息矿已勘查殆尽，找矿空间正逐渐转向

更深部的隐伏控矿构造和弱信息成矿地质空间，急需适配的勘查技术和找矿模型支撑找矿突破。开展物理化学多方法参数协同勘查建模，总结成矿规律；厘清“构造-流体-成矿”成矿过程及其现状结构地球物理化学属性，以地球物理化学数据驱动更新地质找矿模型，指导卡林型金（锑、石矿）找矿。

22. 多方法约束下黔西南晚古生代富有机质泥页岩形成及分布规律研究

针对黔西南晚古生代构造、沉积格局复杂，富有机质泥页岩时空分布非均质性强，甜点段预测困难的难题，开展天文旋回地层学、年代学及地球化学研究，在高精度层序格架约束下，结合地球化学参数，探讨天文轨道周期对古气候、陆源输入条件、海平面变化的调控机制，揭示天文旋回控制下有机质富集机制与富有机质泥页岩分布规律。

23. 岩溶地下水动态分异规律与驱动机制研究

针对贵州岩溶区多重介质导致地下水动态分异的问题，开展含水介质空间结构精细刻画、降雨与工程活动等多因子耦合驱动机制探究，构建地下水动态高精度数值模拟模型，开展灾害敏感性与生态影响评价，揭示地下水动态分异规律及驱动机制，为岩溶区地质灾害防治、矿山安全生产及溶洞与生态保护提供理论依据和技术支撑。

——数智产业

24. 多模态大模型驱动的工业机器人自主智能研究

针对工业制造场景中机器人自主智能水平不足难题,开展复杂制造环境下感知、推理与执行方法研究,探索多模态大模型驱动的异构数据表征、复杂任务推理与语义对齐机制,构建面向动态环境的具身认知与决策演化模型,揭示其跨场景泛化规律,为具身智能在制造系统中的应用提供理论与技术支撑。

25. 高端航空装备故障表征机制与异常溯源

针对战斗机、大型无人机、航空发动机等高端航空装备运维保障紧迫需求,围绕复杂工况下故障演化机理不清、早期特征难辨识等关键科学问题,研究多源数据驱动的故障表征方法,构建异常溯源模型,揭示故障传递与根因机制,为航空装备智能诊断与可靠性提升提供基础理论与方法支撑。

26. 面向酱香型白酒酿造工艺的大模型知识表示与推理机制研究

针对酱香型白酒酿造工艺中知识表征分散、经验依赖强、多源异构数据难以统一建模等问题,研究面向酿酒垂直领域的大模型知识表示与结构化方法,构建融合工艺参数、微生物代谢与感官评价的多模态知识图谱;揭示酿造知识在大模型中的嵌入与推理机制,探索知识增强下的可解释性建模理论,为复杂发酵体系的知识发现与智能认知提供新范式。

27. 复杂山地农业低空多模态感知与可解释智能认知基础研究

针对贵州复杂山地农业低空感知失真与智能识别泛化不足

法人
难题，构建山地作物低空多模态感知与智能认知方法，揭示地形—冠层—微气候耦合下信息响应特征，研究小样本跨场景智能表征与可解释认知机制，探索精准感知数据支撑生态产品价值实现机制，为茶叶等特色产业精准感知、科学调控与生态价值转化提供理论支撑。

28. 基于稀疏传感网络的桥梁群健康状态诊断方法研究

针对贵州山区不变梁高桥梁群监测中面临的空间覆盖不足、样本稀缺及结构状态准确评估难等问题，研究不同桥梁间监测数据的可迁移性度量方法，探索桥梁种群的数据分析评估，提出桥梁种群的知识迁移机制，实现桥梁群监测数据知识共享，研发面向少样本条件的桥梁群结构状态诊断方法，为提升在役桥梁群协同监测与安全评估能力提供理论支撑。

29. 高炉智能布料模型研究

针对中小型高炉布料过程中炉料运动及分布预测精度低、无法适配炉况的难题，开展高炉布料仿真模拟及模型开发研究。探究炉料运动轨迹、落点分布和颗粒不均规律，揭示不同布料参数对炉料运动行为及料层结构变化的影响规律；开发高炉布料模型，精准预测不同布料矩阵下料层厚度及矿焦负荷，为优化高炉煤气流分布、提高煤气利用率和稳定高炉运行提供理论与技术支撑。本指南需与首钢水城钢铁(集团)有限责任公司合作申报。

——纺织服装

30. 纺织品回收再生技术及功能化实现机制研究

聚焦贵州轻纺服装产业蓬勃发展，突破纺织品回收利用率低、再生纤维功能不足的现实困境，开展纺织品回收再生利用技术研究，探明纤维分子链结构对再生复用的内在规律。建立再生织物实现高舒适热湿管理、抗菌功能的可控构筑方法，为纤维回收再生和高值纺织品的开发提供理论和技术支撑。

——酱香白酒

31. 酱香型白酒绿色节水与品质协同调控机理研究

针对我省酱香型白酒多轮次发酵、高温润粮、蒸馏冷却等工艺特点，聚焦其单位产品用水量偏高、节水技术支撑不足等瓶颈，围绕工艺水耗调控、废水资源化、水源适配及智能管控等方面开展系统研究，揭示节水与品质协同调控机理，为研发节水新技术新工艺提供底层理论支撑，推动产业绿色高质量发展。

32. 高粱穗发芽抗性基因挖掘及相关机制研究

针对贵州省高粱生产中成熟期穗发芽（pre-harvest sprouting, PHS）频发的关键瓶颈，以酱香型酒用高粱抗穗发芽遗传改良为目标，筛选抗性资源，挖掘核心抗性基因，解析其分子调控网络，开发高效分子标记，改良酱香酒用高粱骨干材料，为高粱抗穗发芽分子育种体系构建提供优异基因资源与理论支撑。

33. 酱香型白酒糟发酵饲料组成性结构屏障解析、消解机制研究

针对贵州酱香型白酒糟饲料化利用中因其结构屏障导致粘

性高、营养利用率低、饲料报酬不高等问题，解析酱香型白酒糟组成性结构屏障的关键物质，筛选高效消解结构屏障的功能微生物并构建合成微生物群落，探究菌群协同消解结构屏障的机制，结合膨化等加工技术，为酱香型白酒糟饲料高值化利用及畜禽养殖绿色循环发展提供理论与技术支撑。

——生态食品

34. 贵州生态特色食品耐药基因赋存特征、传播机制与风险防控体系研究

围绕贵州酱香白酒、刺梨制品、酸汤等生态特色食品在加工、发酵与贮藏过程中的微生物耐药基因安全风险，系统识别耐药基因的种类、分布特征及作用机制，解析耐药基因传播机制，筛选具有耐药基因风险消减作用的安全功能菌株，建立风险评估、分级预警与管控体系，为贵州生态特色食品耐药基因风险防控提供理论依据与技术支撑。

35. 贵州特色水果非热加工过程营养与风味品质协同调控研究

针对贵州刺梨、蓝莓、猕猴桃等特色水果，利用超高压等非热加工，保证产品在商业无菌的条件下，解析果汁中特征性营养成分（维生素、多酚、黄酮等）和挥发性风味组分失衡，导致产品品质变化等问题，解析非热加工技术对果汁功能性成分、风味物质的作用规律，揭示加工过程中品质变化的关键因子作用机制，阐明关键酶与活性成分的调控路径，建立品质预测模型，为

贵州特色水果非热加工品质精准调控提供理论依据和技术参考。

36. 贵州省农业种植环境中典型新污染物全链条污染特征及农产品膳食暴露风险机理研究

针对贵州省农业种植及农副食品新污染物问题,解析新污染物在灌溉水源-种植土壤-农作物全链条过程中的赋存特征、农副食品中富集定位及膳食健康风险,提出农副食品种植生境中新污染物的优先管控清单,构建新污染物在农副食品中的膳食暴露风险,为贵州省制定特色农副产品产地水质地方标准提供理论和技术支撑。

37. 加工专用型蓝莓品质形成机理解析及调控研究

针对当前产业中存在的加工专用品种缺乏、原料品质不稳定等问题,通过引进国内外优良蓝莓品种进行比较试验,对优选品种开展加工品质形成的影响要素分析,结合代谢组学、基因组学分析等理论与技术,解析调控果实品质的生理机制、代谢途径与基因网络,为加工专用型蓝莓新品种选育提供分子基础,推动贵州蓝莓产业高质量发展。

38. 贵州山地十字花科蔬菜高芥子油苷种质挖掘与分子育种参考体系构建

针对贵州山地十字花科蔬菜高芥子油苷种质挖掘不充分、调控机制不明晰的痛点,系统筛选高含量优异种质,运用生物育种与智慧育种技术,解析芥子油苷合成调控的分子基础,鉴定关键基因及转录因子,阐明含量差异机制,构建基因型到表型的含量

预测模型，为高品质分子育种提供理论依据与支撑。

39. 薏苡矮秆与早花基因挖掘与分子机制解析研究

针对薏苡株高过高、生育期过长等制约产业发展的瓶颈问题，利用全基因组关联分析等手段，挖掘控制薏苡矮秆与早花的关键基因，系统解析其生物学功能，构建相关基因调控株高和开花的分子网络，阐明矮秆与早花性状协同调控的遗传机制，为薏苡分子设计育种提供核心基因资源与理论依据。

40. 提升发酵酸汤风味与营养调控机制的研究

针对发酵酸汤风味物质稳定性差，营养功效解析不全等瓶颈问题，通过对风味与营养物质形成的关键活性分子及代谢机制解析，抗膜抗异味形成优良益酵菌株/菌群功能筛选与构建，发酵衍生危害因子鉴定与控制研究，营养与风味形成分子代谢网络定向精准调控，挖掘特色发酵酸汤品质升级的主要路径、代谢机制与调控策略，为“苗岭酸汤”科技赋能。

——健康医药

41. 灵芝杂萜化合物抗结直肠癌机制研究

聚焦我省特色药用资源灵芝的高值化开发，以攻克结直肠癌治疗难题为导向，支持从资源挖掘到机制解析再到临床转化的全链条基础研究，推动民族医药现代化，为结直肠癌精准治疗提供原创性理论支撑，助力我省健康医药产业高质量发展。

42. 基于铁-铜-锌多元金属组调控天麻连作障碍机制研发

探索铁-铜-锌金属组与病原菌和共生菌互作关系，明确铁载

体介导的铁转运对共生体的影响，明确铜药害与抗性关系，明确锌-PR 蛋白-抗病关系，为天麻连作种植提供理论支撑。

43. 急性白血病耐药机制研究

面向急性白血病临床治疗中耐药导致预后不良的重大临床需求，针对现有研究难以揭示耐药系统代偿机制的瓶颈问题，开展基于 tsRNA 修饰酶的耐药调控网络、表观遗传-代谢代偿性交叉调控、免疫-代谢微环境介导耐药等基础研究，阐明耐药发生的系统代偿机制，发掘可靶向的代偿网络节点与新型生物标志物，为发展基于系统调控的精准诊疗策略、提升临床治疗效果提供理论支撑。

44. 贵州酸汤与人群健康关系及功效研究

针对贵州酸汤与人群健康效应实证不足的核心问题，建立大样本人群队列，结合多组学技术，阐明酸汤对 1-2 种慢性病的作用机制，揭示酸汤消费与慢性病的关联及因果路径，为酸汤健康效应、驱动产品创新和推动饮食与公共卫生策略的深度融合提供实证。

45. 心肌重塑关键调控机制及精准防治研究

围绕心肌重塑关键分子机制、早期识别标志物、智能诊断模型及精准干预靶点开展系统研究，揭示心肌梗死、高血压性心脏病和心力衰竭进展规律，推动人工智能与健康医疗大数据在风险预警、辅助诊断和随访管理中的应用，形成适合贵州特点的早筛、早诊、早治策略，为提升重大心血管疾病防治能力提供科技支撑。

46. 微塑料暴露系统性影响男性生殖衰老的跨器官机制及靶向干预研究

针对微塑料等新污染物加剧男性生殖衰老、危及生育能力的公共健康问题，开展系统性效应评估，依托哺乳动物模型解析微塑料暴露下中枢-外周跨器官调控轴在生殖衰老中的核心作用，聚焦关键机制，结合临床资源筛选可转化干预靶点，为贵州省新污染物健康风险防控和男性生殖健康保护提供理论支撑。