

# 国家自然科学基金区域创新发展联合基金 2019 年度项目指南

## 一、生物与农业领域

(一) 立足四川低山丘陵区特色农业、动物资源,围绕传统农业转型升级、培育绿色优质农业产业、发展生态农业、大熊猫保护等关键科学问题,开展相关应用基础研究。主要研究方向包括:

### 1. 低山丘陵生态高值农业结构、功能与调控机制(申请代码 1 选择 C030601)

以四川低山丘陵地区特色农业资源为研究对象,开展低山丘陵生态高值农业结构、功能与调控应用基础研究,解决传统农业转型升级、培育绿色优质农业产业、发展生态高值农业领域面临的关键科学问题。

### 2. 四川盆地水稻主要真菌病害发生与流行机理(申请代码 1 选择 C140101)

以四川盆地水稻为研究对象,针对稻曲病、纹枯病和稻瘟病等问题,开展真菌病害发生与流行机理研究,为四川水稻绿色防控体系建设提供依据。

### 3. 四川地方猪种优良性状的遗传机制解析与重要功能基因的育种价值评估(申请代码 1 选择 C170301)

以四川地方猪种为研究对象,开展优良肉质性状的遗传机制解析和重要功能基因育种价值评估研究,为地方猪基因资源利用和遗传改良提供理论依据。

### 4. 大熊猫内分泌、营养及消化机制(申请代码 1 选择 C040301)

针对影响大熊猫健康的内分泌、营养和消化机制等问题,开展大熊猫营养生理生化及消化代谢机制研究,为大熊猫营养需求和饲养管理提供科学依据。

以上研究方向鼓励申请人与四川省内具有一定研究实力和研究条件的高等院校或研究机构开展合作研究。

(二) 围绕湖南优势粮食作物、经济作物、特色畜牧水产的重要性状遗传基础与种质创新, 农业可持续发展与生态建设的重大生态环境问题和关键技术问题开展应用基础研究。主要研究方向包括:

1. 水稻育性与杂种优势机理及应用新途径 ( 申请代码 1 选择 C130501 )

针对水稻杂种优势利用中配组不自由、育性受环境影响或优势利用不充分等问题, 开展雄性与雌性不育及杂种优势分子机理研究, 发掘育性及优势利用新基因, 创新杂种优势利用的材料、技术及新途径。

2. 杂交水稻优良食味品质形成的遗传基础 ( 申请代码 1 选择 C130501 )

主要以具备不同品质的不育系、恢复系或优异常规稻种资源及其所配组合为材料, 以淀粉调控等重要基因/QTL 为切入点, 系统开展杂交稻米优良食味品质形成的遗传基础研究, 挖掘杂交稻亲本优良食味品质基因, 明确杂交稻米优良食味品质形成的基因及其遗传网络。

3. 超级杂交稻超高产及养分高效利用生理生态机制 ( 申请代码 1 选择 C130202 )

针对超级杂交稻生物产量高、需肥量大、易倒伏、产量差距大等问题, 研究实现超高产量潜力的光合等生理机制、地域生态条件的适应性、养分高效利用及可持续超高产等关键科学问题。

4. 水稻及特色旱粮作物优异性状基因挖掘与育种基础 ( 申请代码 1 选择 C130401 )

以湖南农作物种质资源库为基础, 评价湖南农作物种质资源库 3 万余份农作物种质资源, 构建以稻作为主的湖南地方优势农作物核心基因种质库, 针对栽培模式变革、气候变化及市场需

求转变，深入挖掘地方农作物资源中的优质、高产、抗病虫害、耐逆、养分高效利用、种子脱水快干耐储存、重金属低积累等性状相关基因（型），初步阐明其遗传功能及调控机理。

5. 优势经济作物特异性状基因挖掘与利用（申请代码 1 选择 C130407）

以油菜、辣椒、茶叶、油茶、柑橘等经济作物为研究对象，开展特异种质资源的挖掘与创新、特异性状相关基因挖掘与功能解析、重要农艺性状及经济性状的分子调控机制、主要经济作物高品质形成的分子基础与调控机理等研究，发掘一批有重要应用价值的功能基因。

6. 优势经济作物育种新方法的理论基础（申请代码 1 选择 C130509）

针对油茶、茶树、果树、辣椒、油菜等经济作物遗传背景复杂、育种二次创新难、周期长等问题，重点开展经济作物高效转基因技术、分子育种技术和基因组编辑技术等理论与方法研究。

7. 优势经济作物生物逆境和非生物逆境抗性机理（申请代码 1 选择 C130204）

重点开展优势经济作物的新发病害、重大虫害和干旱、高温、低温胁迫等重要抗性基因资源发掘、抗性机理及其调控分子机制研究，从基因组成、表达调控及信号传导等分子水平上阐明经济作物对胁迫的抗性机理。

8. 特色畜禽水产资源优势性状分子遗传机理与关键育种技术（申请代码 1 选择 C1703 或 C1902）

系统研究湖南特色畜禽资源的优质、高产、抗病等优势性状的遗传特性，揭示相关基因的结构、表达和功能，建立创制优良畜禽的关键育种技术，系统研究湖南特色自然经济鱼类及人工制备优良鱼类在生长、肉质、代谢、抗性等优势性状的遗传特性，揭示相关基因的结构、表达和功能，建立创制优良鱼类的关键育种技术。

9. 特色畜禽水产资源关键营养素代谢与调控的分子基础 ( 申请代码 1 选择 C1705、C1706 或 C1904 )

以湖南特色地方畜禽水产品种为研究对象,开展与肉品质、骨强度、耐粗饲等优势性状相关的营养代谢与调控的分子基础研究。

10. 农林复合系统种间关系及稳定性维持机理 ( 申请代码 1 选择 C0305 )

针对农林生态系统类型多样的特点,开展农林复合系统中植物、动物和微生物等种间网络关系研究,揭示系统结构和功能稳定性维持机理。

11. 稻田复合种养生态服务形成机理 ( 申请代码 1 选择 C030601 )

围绕稻田复合种养减少农药与化肥施用,为探明提高稻田生产率与自然资源利用率、增加单位面积动物产品产出、提升植物与动物品质等的作用机制,开展生态功能过程及驱动要素的研究。

12. 农田系统生物多样性与功能 ( 申请代码 1 选择 C030601 )

针对农田生物多样性维持瓶颈与功能障碍,开展农田生物多样性适应性、竞争性、持续性、典型生物致害和种群异常成灾等机理研究。

以上研究方向鼓励申请人与湖南省内具有一定研究实力和研究条件的高等院校或研究机构开展合作研究。

( 三 ) 针对安徽特色农作物和经济作物在丰产增收和功能解析中的核心科学问题开展应用基础研究。主要研究方向包括 :

1. 环境温度对江淮地区植物生长周期的影响 ( 申请代码 1 选择 C0204 )

重点研究植物适应环境温度变化调整自身营养生长至生殖生长的特征,揭示环境温度调节植物生长发育的遗传学和表观遗传学基础,阐述温度调节植物营养生长至生殖生长转换的内在机制,为保障农作物丰产稳产提供理论和技术支撑。

#### 2.江淮地区籼稻碱基编辑效率决定分子机制研究(申请代码1选择C0207)

重点研究江淮地区籼稻碱基编辑效率不足的分子基础,阐明表观遗传条件和分化控制基因影响江淮籼稻转化效率和碱基编辑频率的内在机制,探索不受基因型限制的籼稻高效碱基编辑方法。

#### 3.安徽特有茶资源及其功能成分的健康功效和形成的分子机制(申请代码1选择C1504)

以安徽特有的茶资源(如绿茶、黄茶、红茶)为研究对象,以细胞和实验动物为模型研究其健康功效,发掘新的功能成分,解析其健康功能和形成的分子机制,为茶资源的高效利用提供理论依据。

以上研究方向鼓励申请人与安徽省内具有一定研究实力和研究条件的高等院校或研究机构开展合作研究。

(四)围绕吉林黑土地、主要农作物品种和畜牧业精品化等重大需求,针对黑土地资源保护与可持续利用、地方主要农作物性状种质资源创新、地方主要畜禽疫病防控等关键科学问题,开展基础及应用基础研究。主要研究方向:

#### 1. 秸秆还田模式与黑土地肥力保育协同机制研究(申请代码1选择D07的下属代码)

研究秸秆还田模式与土壤有机质数量、结构的关系及作用机理,研究秸秆还田模式的土壤微生物特征与土壤固碳机制及地力保育机理。

#### 2. 黑土地种植模式与水肥高效利用机制研究(申请代码1选择C1508)

研究主要种植模式协同提高养分和水分利用效率的植物营养学途径,研究主要种植模式下养分和水分高效利用的根际生态学与根系生物学机制,提出养分和水分高效利用的种植模式体系。

3. 粳稻抗病、优质、耐盐碱分子机制及种质创新(申请代码 1 选择 C130401)

发掘粳稻抗病、优质、耐盐碱的种质资源,研究其优良品质形成及抗逆的分子机制。

4. 吉林主要畜禽资源重要传染病病原生态学及新型防控药物研究(申请代码 1 选择 C1805 或者 C1807)

研究吉林主要畜禽资源重要传染病病原生态学,研究可有效防控重要病毒性、细菌性疾病的新型疫苗、抗病毒药物及抗菌药物研究。

以上研究方向鼓励申请人与吉林省内具有一定研究实力和研究条件的高等院校或研究机构开展合作研究。

## 二、环境与生态领域

(一)围绕四川地质灾害防护与生态保护的需求,针对四川及其周边地区独特的自然地理环境与生态资源,开展防灾减灾与生态保护、污染防治等应用基础研究。主要研究方向包括:

1. 震区小流域山洪泥石流形成演进过程与动态监测预警(申请代码 1 选择 D01、D02 或 D07 的下属代码)

针对四川震区山洪、泥石流等水文-地质灾害高发、频发的现状和精细化监测预警技术发展的需求,破解山洪泥石流演进过程与动态监测预警理论与方法问题,支撑重大灾害预防预警。

2. 高山峡谷区堰塞湖形成-溃决机理及溃决洪水风险(申请代码 1 选择 D01、D02 或 D07 的下属代码)

针对西南高山峡谷区堰塞湖及其溃决洪水风险防控面临的科技瓶颈,开展西南山区典型类型堰塞湖形成、溃决过程研究,揭示堰塞湖形成-溃决洪水全过程风险形成与转变机理,为应急处置提供理论支撑。

3. 超长深埋高地应力隧道大变形灾变机理与风险防控(申请代码 1 选择 E04、E08 或 E09 的下属代码)

针对青藏高原东缘构造活跃区高等级公路和铁路建设中超长深埋高应力隧道风险防控面临的科技难题,开展隧道大变形灾变机理与风险防控理论研究,为隧道建设、运营与安全防护提供支撑。

4. 深地岩石动力学及深地工程安全(申请代码 1 选择 E04、E08 或 E09 的下属代码)

以川西高山峡谷和高地震烈度区为背景,揭示深地地震波的传播规律与震源机制,探索地震波传播与深地高地应力的耦合作用机制,为四川深地资源开发和基础设施建设提供技术支撑。

5. 防治水体“微塑料”污染的高分子材料设计及其无害化降解调控机制(申请代码 1 选择 E03 或 E08 的下属代码)

面向现代水体新型污染物——“微塑料”降解的难题,开展降解微观机制及其降解产物对生态环境与生物链的安全性评估研究,解决四川及我国“微塑料”污染防治的科学问题,支撑水体“微塑料”污染防治技术体系构建。

6. 四川地区有机质文物的防火安全与“病害”控制(申请代码 1 选择 D07 的下属代码)

以四川地区有机质文物为研究对象,针对其高度易燃问题,以及在四川潮湿多雨自然环境中易遭受糟朽、霉变等“病害”问题,开展防火安全与“病害”控制研究,解决长期困扰四川地区特殊环境下的有机质文物保护的共性与基础难题。

7. 西南地区泥炭地碳库稳定性及碳汇功能演变机制（申请代码 1 选择 D07 的下属代码）

针对四川若尔盖——全球同纬度最大的高原泥炭地，开展碳汇功能研究，揭示泥炭地碳积累机制，源汇转换条件及其发生转换的驱动机理，支撑泥炭地恢复理论体系构建与完善。

以上研究方向鼓励申请人与四川省内具有一定研究实力和研究条件的高等院校或研究机构开展合作研究。

（二）围绕湖南农业生态系统可持续管理与区域生态安全以及农业生态系统稳定性维持的重大需求，深入开展典型农业区域生态过程与调控等应用基础研究。主要研究方向如下：

1. 洞庭湖流域景观格局变化及其生态环境效应（申请代码 1 选择 D01 或 D07 的下属代码）

围绕土地覆被改变引发的流域水循环变化与洪涝灾害、碳氮过程与水环境污染等问题，开展流域土地利用变化过程、驱动机制及其对水文、水环境与生态服务功能的影响方式与程度研究。

2. 山地丘陵植被恢复与水土过程适应性调控（申请代码 1 选择 D01 或 D07 的下属代码）

针对湖南山地丘陵区降水量大、水土流失风险高等问题，建立不同恢复阶段系列观测样地，通过野外定位观测和模型模拟，开展植被恢复过程的植物及其生物多样性演变研究。

3. 平原湖区物质迁移规律与污染阻控（申请代码 1 选择 D07 的下属代码）

开展平原湖区农田和湿地生态系统间的水沙传输过程和氮、磷等物质的迁移规律研究，分析洞庭湖水沙输移、农田面源污染迁移对湖泊水质的耦合作用机制，提出洞庭湖区主要污染源阻控和湖泊水质提升途径。

4. 农牧复合系统生物配置与废弃物资源化利用（申请代码 1 选择 D07 的下属代码）

围绕可持续的农业转型发展、促进乡村振兴重大需求，针对农牧复合与废弃物利用关键制约环节，重点开展农牧复合系统中土壤、作物和牧草、养殖动物之间的主要营养要素（碳氮磷）转化过程研究。

5. 农田退化过程及其生态修复机理（申请代码 1 选择 D01 或 D07 的下属代码）

针对高强度种植活动引发的土壤环境问题，开展耕作土壤酸化过程与调控机理、农田氮磷迁移过程与阻控机制、土壤-作物系统重金属迁移转化与调控机理等研究。

以上研究方向鼓励申请人与湖南省内具有一定研究实力和研究条件的高等院校或研究机构开展合作研究。

（三）围绕江淮地区大气环境质量改善和巢湖流域水污染控制的需求，开展安徽大气污染、城市污水和重点行业废水处理的基础和应用基础研究，主要研究方向包括：

1. 大气环境关键成分及传输通量探测的新方法和新技术（申请代码 1 选择 D05 的下属代码）

针对江淮地区大气环境的特点，开展自由基、痕量气体、颗粒物等地基、机载、星载探测新方法的研究，从微观反应机理、大气氧化性特征、气象条件反馈等角度研究江淮平原大气污染的形成机制。

2. 大气污染形成关键因素、排放评估及其影响研究（申请代码 1 选择 D05 或 D07 的下属代码）

研究江淮地区大气污染的变化过程和关键因素，阐明大气污染的时空立体分布及排放特征，探索该区域大气污染的传输规律，厘清污染主要来源和形成机制，评估安徽区域大气污染的主控因子及影响。

3. 巢湖蓝藻的生态特征、爆发规律和控制方法（申请代码 1 选择 C010502）

针对巢湖蓝藻的特点，解析巢湖蓝藻爆发的生物学机制，建立噬藻体的筛选、分离鉴定和纯化体系，揭示噬藻体的遗传多样性以及和蓝藻的共进化关系，探索利用合成生物学等手段改造噬藻体、控制蓝藻水华的新方法。

4. 养殖行业废水资源化处理新技术及智能控制新方法( 申请代码 1 选择 E08 或 E09 的下属代码 )

针对江淮地区养殖行业废水的特点，以资源化处理技术作为突破口，研究新型处理技术的微生物学、水动力学、工艺学特征，研发在线监测技术，实现稳定运行和智能化控制，形成江淮地区养殖废水资源化处理的新技术核心方法。

5. 城市污水处理新技术与新方法 ( 申请代码 1 选择 E08 的下属代码 )

针对巢湖流域城市污水有机物浓度低、氮含量高的特点，探索污水中碳、氮、磷在处理过程中的转化机理，解析系统内微生物群落的结构变化特征和污染物强化去除的微生物学机制，为流域污水处理提供科学依据。

以上研究方向鼓励申请人与安徽省内具有一定研究实力和研究条件的高等院校或研究机构开展合作研究。

( 四 ) 针对长白山及松嫩平原西部湿地退化、气候变化对生物多样性的影响以及水环境污染等生态环境问题，开展基础和应用基础研究。主要研究方向：

1. 湿地生态退化关键过程与珍稀物种栖息地恢复机理研究( 申请代码 1 选择 D01 的下属代码 )

研究过去 50 年吉林典型湿地景观变化过程，研究湿地退化导致的水文、生物地球化学循环及水生植物变化特征，研究基于珍稀物种保护的湿地生态系统结构恢复与功能提升机理。

2. 长白山苔原生态系統植物功能群对全球气候变化的响应与适应机制研究( 申请代码 1 选择 C0308 )

研究长白山苔原生态系統植物功能群组成、多样性变化及其适应过程, 研究植物功能群地下微生物群落的变化与响应机理, 研究植物功能群碳氮循环变化及其作用过程。

3. 寒区地下水污染溯源辨识和污染物传质过程、在线监测以及修复技术的应用基础研究( 申请代码 1 选择 E08 的下属代码 )

研究适应于寒冷地区的地下水污染溯源辨识, 研究地下水污染物传质过程关键特征及修复技术, 研究污染物在线监测技术。

以上研究方向鼓励申请人与吉林省内具有一定研究实力和研究条件的高等院校或研究机构开展合作研究。

### **三、 能源领域**

( 一 ) 围绕四川核强省战略对于核科学与工程、核安全与材料领域的科技创新能力提升需求, 以及四川盆地深层页岩气开发难题开展相关应用基础研究。主要研究方向:

1. 非标准核退役废物包装体三维透视与放射性水平图谱融合机理( 申请代码 1 选择 E01 的下属代码 )

紧密围绕四川核科技发展及军民融合重大战略需求, 针对核事故风险防范, 以非标准核退役废物包装体为研究对象, 开展阵列探测、三维成像、核素识别及其分布测量等基础理论与关键技术研究, 解决非标非均匀核废物包装体的无损检测和核废物成像融合等问题。

2. 强流负氢离子源引出束综合性能( 申请代码 1 选择 A0505 )

开展束流密度超过  $300\text{A}/\text{m}^2$ 、束流强度超过  $2\text{A}$  的负氢束流与离子源放电参数之间的关联研究、束光学性能研究、热阴极寿命技术研究，提升负离子生成效率、束光学性能和经济性，满足未来聚变堆基于负离子源的中性束注入实验需求。

3. 四川盆地深层页岩气水平井全井段缝网建造与精细表征( 申请代码 1 选择 D04 的下属代码 )

针对四川盆地深层页岩塑性强、水平应力差大导致的压裂改造难题，开展深层页岩气水平井全井段缝网建造与精细表征的基础理论与方法研究，为国家能源和四川页岩气高端成长型产业发展提供支撑。

4. 四川盆地深层页岩气安全高效快速建井（ 申请代码 1 选择 E04 的下属代码 ）

针对四川盆地深层页岩气钻井井下复杂问题多、机械钻速低、钻井周期长、套管及水泥环在复杂载荷作用下井筒完整性难以保证等重大技术需求，开展深层页岩水平井井壁稳定理论、坚硬页岩动态破碎机理、以及钻井提速理论、井筒失效机理等研究，满足深层页岩气水平井安全高效快速建井的理论与技术需求。

5. 页岩气开发生态环境影响机理与污染治理方法( 申请代码 1 选择 E04 或 E08 的下属代码 )

针对页岩气大规模开发采用的“水平井钻井+分段多簇水力压裂”为主的开发工艺造成的水资源消耗、含油污泥危废污染、压裂返排液污染、生态环境破坏等环境问题，研究页岩气开采过程中带来的环境污染效应，研究页岩气高效开发过程中污染控制方法及技术。

以上研究方向鼓励申请人与四川省内具有一定研究实力和研究条件的高等院校或研究机构开展合作研究。

(二)面向安徽新能源产业的发展需求,针对可再生能源、核聚变战略能源及大别山区多类型分布式能源接入配电网存在的关键问题,开展前沿科学和应用基础研究。主要研究方向包括:

1. 多类型分布式电源接入配电网规划与运行控制理论(申请代码 1 选择 E07 的下属代码)

以安徽大别山区多类型分布式电源(光/风/水/复合储能等)接入配电网为研究对象,研究薄弱网架下基于数据驱动的配电网拓扑结构、线路参数的智能感知辨识技术,研究多类型分布式能源接入配电网规划与复合储能选址定容的多阶段联合规划,研究高渗透率可再生能源下配电网的“多能互补、博弈竞争、分散协同”的有功优化调控和电压协调控制,为多类型分布式电源接入配电网的规划和运行控制提供系统性的理论支撑。

2. 铋基薄膜太阳能电池效率提升关键问题(申请代码 1 选择 E02 的下属代码)

针对简单组分铋基半导体材料在太阳能电池应用方面的关键问题,发展新的材料合成及成膜方法,建立宽光谱吸收和有利于载流子分离、传输的能带结构,基于对材料缺陷态和载流子动力学的分析,进行光电转换效率提升方面的前沿科学问题研究。

3. 核聚变装置靶板附近粒子流自发分流的形成机理(申请代码 1 选择 A0506)

针对聚变堆强粒子流、高热负荷对靶板严重侵蚀这一制约聚变堆稳态安全运行的瓶颈问题,结合国际聚变界最近实验发现的粒子流在靶板附近出现依赖磁场方向的自发分流现象,开展实验研究,构建物理模型,揭示出靶板附近粒子流自发分流现象形成的物理机制,探索一种控制聚变堆靶板附近热流和粒子流的新方法。

4. CO<sub>2</sub>加氢制液体燃料关键问题(申请代码 1 选择 B0507)

针对构建中部地区清洁能源化工产业链，开展二氧化碳催化转化基础科学和应用基础研究，探索新型 CO<sub>2</sub>加氢制甲醇、汽柴油等液体燃料的催化剂体系与小试制备，在原子分子尺度揭示加氢反应的调控机制。

#### 5. 加氢站超高压氢气压缩机关键技术（申请代码 1 选择 E06 的下属代码）

针对安徽在氢能利用、燃料电池汽车等领域的重大发展需求，重点开展氢能高效安全利用与转化、燃料电池汽车关键部件等方面的基础理论和应用研究，为推进氢能利用和燃料电池汽车的技术发展及产业化提供理论支撑和应用研究。

以上研究方向鼓励申请人与安徽省内具有一定研究实力和研究条件的高等院校或研究机构开展合作研究。

### 四、新材料与先进制造领域

（一）针对四川攀西地区丰富钒钛资源储量，开展相关材料制备的关键科学问题和技术问题研究。主要研究方向包括：

#### 1. 球形粉体及弥散强化钒合金制备关键技术（申请代码 1 选择 E01 或 E04 的下属代码）

以钒基合金为研究对象，开展球形合金粉体及弥散强化钒基合金工业化制备基础研究，提升四川新材料应用水平和基础支撑能力，推进新材料融入高端制造供应链。

#### 2. 基于攀西钒钛资源的亚氧化钛可控制备关键技术（申请代码 1 选择 E04 的下属代码）

围绕四川钛资源产业链延伸和 TiO<sub>2</sub>粉的高值利用产业需求，开展以 Ti<sub>4</sub>O<sub>7</sub>为主的亚氧化钛可控制备及其应用关键科学与技术问题研究。

以上研究方向鼓励申请人与四川省内具有一定研究实力和研究条件的高等院校或研究机构开展合作研究。

(二) 针对湖南在航空航天、国防军工、先进制造等行业发展的重大需求, 围绕先进新材料与制造技术开展基础研究。主要研究方向包括:

1. 极端服役有色金属材料的粉末冶金新原理与新方法( 申请代码 1 选择 E01 或 E04 的下属代码)

针对高超音速飞行器热防护构件易烧损问题, 发展高熔点有色金属碳化物等超高温材料的粉末冶金新原理与新方法, 解决碳化物纳米粉体制备、净成型/涂覆、低温烧结及超高温性能表征等相关基础科学问题。

2. 高耗能废旧有色金属的资源与能量高品质综合回收( 申请代码 1 选择 E04 或 E08 的下属代码)

针对 AI 等高耗能废旧有色金属难以低成本高品质循环再生问题, 发展可高品质再生利用有色金属资源并高效回收利用其所含能量的新方法与新原理, 解决废旧有色金属中杂质行为调控、元素分离提取、含能物质转化及其高效利用等相关基础科学问题。

3. 锂离子电池新型富锂/富镍正极材料结构设计及电池电化学研究( 申请代码 1 选择 B05 的下属代码)

研究富锂正极材料、高镍三元材料的电池化学原理、制备技术以及电压衰退机理及抑制方法等材料科学问题, 鼓励结合材料基因理论计算与科学实验, 开展材料科学与电化学能源领域的交叉融合研究。

4. 新型高效电催化材料的制备及其基础研究( 申请代码 1 选择 B05 的下属代码)

开展电催化材料的理性设计与可控制备研究, 研究其在燃料电池、二氧化碳还原反应、固氮反应等应用中的科学问题, 结合原位表征技术与理论计算, 开展催化机理及界面科学问题研究。

5. 新型二维原子晶体与异质结可控制备与光电功能集成 (申请代码 1 选择 E02 的下属代码)

针对新型二维原子晶体可控制备与高性能器件发展的瓶颈,通过对平面异质外延和垂直堆垛生长机制的理解,实现二维原子晶体单晶、异质结和超晶格的可控气相制备及其界面能带排列的有效调控,同时结合高时空分辨的光电表征方法,阐明界面载流子特性及光电转化机制,实现新型高性能二维发光和光电转化器件的构建及功能集成。

6. 新型压电陶瓷材料与信息器件 (申请代码 1 选择 E02 的下属代码)

针对新型智能材料与智能结构技术对压电器件轻量化、柔性化和大尺寸化的迫切需求,突破无铅压电陶瓷性能提升瓶颈,利用我省有色金属矿产资源丰富的优势,探索组分设计、压电复合材料的结构优化、多场响应机理、3D/4D 打印技术等,实现大尺寸、高柔性、高性能压电复合材料器件,推动智能控制与智能结构在航空航天等领域的广泛应用。

7. 新型陶瓷纤维及其复合材料设计与制备新原理、新方法 (申请代码 1 选择 E02 的下属代码)

针对极端气动热环境对耐超高温陶瓷基复合材料的紧迫需求,聚焦 M-C-Si-B (M: Zr, Hf) 耐超高温陶瓷纤维设计与制备,掌握耐超高温陶瓷先驱体设计与可控合成新方法,开发耐超高温陶瓷纤维制备新工艺,探索耐超高温陶瓷纤维复合应用新方法。

8. 高品质石墨新材料制备理论与应用基础研究 (申请代码 1 选择 E02 的下属代码)

围绕国家及湖南战略新兴产业发展的需求,针对细分应用领域对高性能石墨材料的结构与性能要求,研究材料制备理论与应用基础理论,为提高石墨材料的性能奠定基础。

以上研究方向鼓励申请人与湖南省内具有一定研究实力和研究条件的高等院校或研究机构开展合作研究。

(三) 结合安徽在新材料领域的研究优势和大科学装置等设施,围绕高性能基础材料和新型功能材料开展新理论、新方法、新技术等前沿基础研究和应用基础研究。主要研究方向包括:

1. 触发自解聚型单分子嵌段聚合物光刻胶(申请代码 1 选择 E03 的下属代码)

针对安徽在集成电路和平板显示产业对高端光刻胶的重大技术需求和关键科学问题,开展具有外场响应触发自解聚机制的单分子嵌段聚合物光刻胶的基础研究。

2. 极端条件下量子功能材料研究(申请代码 1 选择 E02 或 E07 的下属代码)

开展在极端环境条件下(主要包括超强磁场( $H > 20T$ )、超高压( $P > 20GPa$ )、极低温等)新量子功能材料的设计、合成、制备以及可能出现的新结构、新性能、新效应、新机理研究,开拓极端条件下材料研究新的测量技术以及原型量子功能器件的制备与性能表征、调控新方法。

3. 高硬硅基新材料组成及性能调控机理研究(申请代码 1 选择 E02 的下属代码)

针对安徽省高品质硅质资源,重点研究新型显示用玻璃组成-结构-性能本构关系,分析原料对玻璃液熔化过程热力学、动力学行为的影响机理,建立澄清质量定量评价方法,阐明高温玻璃液粘弹流变特性的影响因素,构建玻璃液成形多场、多相耦合模型,为硅质资源在信息显示等领域的高效应用提供理论支撑和设计依据。

以上研究方向鼓励申请人与安徽省内具有一定研究实力和研究条件的高等院校或研究机构开展合作研究。

(四) 围绕吉林新材料、精密制造等产业发展的技术瓶颈问题开展应用基础研究。主要研究方向包括:

1. 高温质子交换膜能量转换体系关键材料基础研究(申请代码 1 选择 B05 的下属代码)

研究高温聚电解质质子传导率与力学性能的微观构效规律及调控机制,研究高温电化学体系的超低贵金属长寿命催化剂协同机制与理性设计策略,研究基于催化剂本征活性极限表达的界面相容性与微纳匹配有序化膜电极结构的精准建筑新途径。

2. 车用超塑性镁合金设计与组织调控机制研究(申请代码 1 选择 E01 或 E04 的下属代码)

研究新型超塑性镁合金的低合金化成分设计准则与合金元素交互作用规律,研究低合金超塑性镁合金的组织形成与调控机制,研究低合金超塑性镁合金的室温强韧化机制与高温超塑性变形行为。

3. 新一代生物医学植入复合材料制备与功能化研究(申请代码 1 选择 E01、E02 或 E03 的下属代码)

研究新一代医用植入件本体致密、表面微孔结构的缺陷抑制策略及组织性能调控机制,研究材料表/界面改性对组织再生微环境的构建及再生修复的导向性作用机制。

4. 水相悬浮聚合制备高性能碳纤维应用基础研究(申请代码 1 选择 E03 的下属代码)

研究连续水相悬浮聚合对聚丙烯腈规整程度、分子量及其分布的精确控制及聚合物结构-碳纤维结构性能的构效关系,研究复杂外场作用下聚丙烯腈纺丝原液在湿法纺丝过程中各级结构形成、转变机制及其对碳纤维性能的影响,研究聚丙烯腈原丝各级形态结构在碳化过程中的转变机制、纤维结构变化规律及其对碳纤维性能影响的内在关联规律。

5. 大面积金属材料多级结构/集成功能表面跨尺度微纳制造基础研究(申请代码 1 选择 E01 或 E05 的下属代码)

研究宏-微-纳复杂多级结构/集成功能表面跨尺度微纳结构特征形态功能映射机制，研究复杂多级结构/润湿、粘附和减反射复合功能表面微纳制造过程形性协同控制，研究多物理场耦合多级微纳结构金属纳米粒子原位制造。

6. 难加工复合材料复杂几何特征精密制造新原理与新方法研究（申请代码 1 选择 E05 的下属代码）

研究能量场耦合去除中加工变形区工件材料分散增强相-连续基体相、工件材料-去除工具-去除液等界面行为和协同去除机制，研究能量场耦合去除中加工表面形性、去除工具磨损/破损以及工件材料损伤的演化机制，研究能量场耦合去除中工件复杂几何特征产生的材料变形行为以及去除机制。

以上研究方向鼓励申请人与吉林省内具有一定研究实力和研究条件的高等院校或研究机构开展合作研究。

## **五、 现代交通与航空航天领域**

围绕四川在轨道交通和航空航天等研究领域的需求，开展基础性、前瞻性研究。主要研究方向包括：

1. 悬挂式单轨列车-轨道梁桥动态相互作用机理及试验( 申请代码 1 选择 E08 的下属代码 )

以悬挂式单轨交通为研究对象，针对其可靠性、行车安全性和舒适性等基础问题，开展悬挂式单轨交通系统关键技术研究。

2. 高温超导高速磁浮列车悬浮与导向动态行为研究( 申请代码 1 选择 E05 或 E07 的下属代码 )

重点研究高速（400km/h 以上）条件下高温超导磁浮与导向特性，高速条件下线路不平顺和磁场不均匀性对高温超导材料状态的影响及对悬浮与导向性能的影响规律，悬浮与导向非线性动刚度和阻尼及对高速磁浮车动力学特性的影响及运动行为控制。

3. 艰险山区高速铁路列车与复杂线路相互作用及行车安全控制（申请代码 1 选择 E08 的下属代码）

围绕四川在川藏铁路、成贵高铁、西成高铁等艰险山区铁路建设与安全运营管理方面的需求，研究艰险山区高速铁路列车与复杂线路环境的相互作用机制及行车安全控制技术，提出保障复杂艰险山区高速铁路列车安全运行的控制措施与策略。

4. 川藏铁路弓网电弧的基础研究（申请代码 1 选择 E07 的下属代码）

以川藏铁路弓网电弧为研究对象，针对其由于高海拔、低气压等特殊气候及大坡度、不平顺等特殊地质环境带来的电弧频发、电弧特性出现显著变化等问题，开展川藏铁路弓网电弧的动态特性、影响机制与调控方法的基础理论研究。

5. 不完备信息条件下高冗余复杂系统服役性能评估（申请代码 1 选择 F03 的下属代码）

以军民用无人机等系统为研究对象，针对其运行服役过程中存在的结构高冗余、信息不完备、参数强耦合等问题，开展不完备信息条件下的高冗余复杂系统服役性能评估研究。

6. 基于计算机视觉的无人机自主导航（申请代码 1 选择 F03 的下属代码）

针对无人机在复杂对抗条件下出现的问题，开展基于计算机视觉的导航技术增强研究，提高四川无人机产品的自主化程度和智能化水平。

7. 飞行器多功能涂层老化机制及寿命预测（申请代码 1 选择 E02、E03 或 E05 的下属代码）

开展对于多功能复合涂层的老化失效机理、寿命预测以及何时采取维修保养等问题研究，帮助预测涂层使用寿命，延缓涂层老化速度，提供必要的抗老化和保养措施。

8. 多区域复杂逆压流动一致高阶精度数值方法及真实环境试验（申请代码 1 选择 A0117 的下属代码）

针对中小推力高性能大涵道比涡扇发动机风扇/增压级复杂逆压流动，开展内外涵多区域主流与边界一致高阶精度数值模拟的方法与实验研究。

9. 机场场面多源广域监视数据的智能联合编码（申请代码 1 选择 F01 的下属代码）

针对西南地区民用航空产业中机场场面监视能力严重不足与机场运行效率不高问题，在现有机场条件下尽力提高机场场面监视能力，以提升机场运行效率，开展机场场面多源广域监视数据的智能联合编码研究。

以上研究方向鼓励申请人与四川省内具有一定研究实力和研究条件的高等院校或研究机构开展合作研究。

## **六、 电子信息领域**

（一）围绕四川在网络安全、智能制造、人工智能、传感器以及卫星通讯等领域的关键科学问题，开展相关应用基础研究。主要研究方向包括：

1. 军民航空重要零部件智能制造与装配现场总线网络的攻击防御同步技术与验证（申请代码 1 选择 F02 的下属代码）

针对四川本地军用及民用航空领域重要零部件及大型设备制造过程中存在的制造成本高、周期长、市场对接与原器件供应市场化程度不高等问题，研究将工控网络与总线协议中存在的安全

攻击风险有效降低和应急处置的技术体系，以及在工业互联、两化融化框架基础下的安全防御能力同步技术。

2. 面向西部物流中心的区块链动产交易与智能威胁感知关键技术（申请代码 1 选择 F02 的下属代码）

围绕四川在建设西部物流中心方面的技术需求，研究基于区块链的可信交易与智能威胁感知关键技术，为区块链应用提供实时的威胁感知和处理平台，探索解决威胁感知终端数据获取及高效存储和查询难题的方法。

3. 不完备条件下的网络安全态势感知（申请代码 1 选择 F02 的下属代码）

开展不完备条件下的网络安全态势感知的基础科学理论研究、技术创新及验证，为四川信息产业的安全健康发展保驾护航，为信息安全产业战略的升级发展提供技术支撑。

4. 高速光量子噪声源芯片安全机理及验证（申请代码 1 选择 F05 的下属代码）

解决量子随机数发生器芯片化过程中面临的基础理论问题及关键技术问题，为新一代量子噪声源芯片的实际应用奠定基础。

5. 人工智能对抗基础理论及其在空中博弈中的关键技术（申请代码 1 选择 F06 的下属代码）

针对人工智能在军民融合领域的广泛应用，从人工智能对抗与博弈的机理等基础理论研究入手，突破人工智能对抗关键技术，提高人工智能算法及人工智能系统的对抗能力，提升四川在人工智能军民融合领域核心技术竞争力和产业化能力。

6. 人机交互过程中的运动神经信息交互机制（申请代码 1 选择 F06 的下属代码）

针对人机交互过程中，人体中枢神经和外周神经间的信息交互（人本体）、外界机器和人间的信息交互（人机间）两种信息交互模式进行研究，为创新性的高效脑机接口以及康复系统提供必要的神经机制基础。

#### 7. 面向未来 AI 芯片的概率计算方法及架构（申请代码 1 选择 F06 的下属代码）

以未来 AI 芯片为研究对象，寻找适应人工智能信号处理特点的数值表征方法，探索基于概率计算方法的新型数值表征和计算技术在人工智能系统中应用的特点，研究典型人工智能算法到概率计算空间的算法映射方法、设计关键模块及其电路架构，突破可配置概率计算人工智能硬件加速器设计方法和集成电路实现技术。

#### 8. 面向深度学习的安全验证机理与方法（申请代码 1 选择 F06 的下属代码）

针对人工智能领域的高速发展和应用需求，开展面向深度学习的安全机理与验证方法研究，重点开展深度学习系统的代码安全技术研究和深度学习模型的安全机理研究。

#### 9. 数字阵馈源的太赫兹天线多波束成形机理与关键技术（申请代码 1 选择 F01 的下属代码）

以太赫兹天线为研究对象，针对其大功率获取困难、接收噪声较差、信道传输衰减严重等问题，开展数字阵馈源的太赫兹天线多波束成形机理与关键技术研究，促进四川电子信息产业的升级提高。

#### 10. 活性氮/碳痕量等气体传感器敏感机理与智能传感技术（申请代码 1 选择 F03 的下属代码）

以痕量气体传感器为研究对象，针对不同应用背景下气体传感器的敏感机理及高灵敏、高选择、快响应等共性科学与技术问题开展研究，以满足智能信息技术发展对多维多元信息化的需求。

#### 11. 超大规模数据处理基础理论及关键技术（申请代码 1 选择 F02 的下属代码）

围绕超大规模数据处理问题,开展超大规模数据处理基础理论及关键技术研究,满足四川各行业对不断增长的数据处理能力的要求,实现超大规模数据的全面、有效利用。

#### 12. 亚波长结构波束扫描天线(申请代码 1 选择 F01 的下属代码)

围绕四川在雷达天线、ETC 天线等领域的发展需求,开展亚波长结构天线的相关基础研究,重点研究天线波束方向扫描所需的人工结构材料阻抗匹配、波束调制、动态调控等关键问题。

以上研究方向鼓励申请人与四川省内具有一定研究实力和研究条件的高等院校或研究机构开展合作研究。

(二)针对湖南先进装备制造信息化、智能化的发展需求,开展自主微处理器、自主可控基础软件、导航技术、工业装备测控、新能源核心控制系统、脑机混合操控等相关领域的应用基础研究。主要研究方向包括:

#### 1. 通用微处理器敏捷设计及验证方法(申请代码 1 选择 F02 的下属代码)

针对越来越多的领域需要自定义处理器芯片的趋势,重点突破敏捷处理器芯片的设计方法与验证方法,提升通用微处理器开发效率以及处理器芯片效能。

#### 2. 面向未来网络的智能网络芯片体系结构(申请代码 1 选择 F02 的下属代码)

针对网络业务量快速增长对未来网络提出了多种挑战,重点突破智能网络芯片体系结构关键技术,让网络可以灵活高效地满足未来复杂需求。

#### 3. 基于国产处理器的新型安全操作系统架构(申请代码 1 选择 F02 的下属代码)

针对操作系统安全技术的软硬结合、攻防对抗发展趋势,结合自主可控硬件提供的新型加密、隔离等安全能力,通过软硬结合的研究思路,展开基于国产处理器的新型安全操作系统基础架构和核心技术的创新研究。

4. 面向复杂环境的边缘计算支撑关键技术（申请代码 1 选择 F02 的下属代码）

针对物联网、人工智能等新型应用对海量数据进行高效、可靠处理的需求，结合自主可控软硬件的能力现状和发展趋势，开展基于国产处理器平台上面向复杂环境的边缘计算支撑环境构建理论和方法研究。

5. 多源导航融合理论与高精度可信定位（申请代码 1 选择 F03 的下属代码）

为满足导航定位性能不断增长的需求，重点开展多源导航融合、新型导航技术研究。

6. 频谱空间与时空大数据模型与关键技术（申请代码 1 选择 F02 的下属代码）

针对大数据背景下频谱管理和地理信息系统的需求，重点开展电磁频谱空间分析、地理时空大数据高性能处理理论以及信息平台的研究。

7. 工业装备测控系统自主可控基础及关键技术研究（申请代码 1 选择 F03 的下属代码）

针对工业装备对新一代测控系统的安全性、智能化需求，依托国产芯片和操作系统，开展工业装备测控系统的基础研究，突破测控系统国产化过程中的体系架构、冗余硬件、总线同步、安全设计、测控软件等技术瓶颈难题。

8. 地面移动平台脑机混合操控基础理论与关键技术（申请代码 1 选择 F06 的下属代码）

针对机器人、无人驾驶车辆等各类地面移动平台对运动控制的智能化应用需求，研究人工智能和人脑智能的共享控制方法，提出人在回路的混合智能控制策略，为各类地面移动平台的运动控制提供新的智能化方法。

以上研究方向鼓励申请人与湖南省内具有一定研究实力和研究条件的高等院校或研究机构开展合作研究。

(三) 围绕安徽在量子信息与通信、人工智能、传感器、机器人等领域的关键科学问题,开展相关应用基础研究。主要研究方向包括:

1. 基于碳化硅色心的自旋量子操控(申请代码 1 选择 F04 的下属代码)

研究碳化硅缺陷色心的电子能级、自旋及其量子关联效应,实现自旋量子信号的有效读取,实现基于缺陷色心的量子传感和模拟。

2. 集成互补纳米光栅微纳级航空 MEMS 重力仪研究(申请代码 1 选择 F04 的下属代码)

研究 MEMS 重力传感器的多参量协同敏感、复杂多扰动模型等基础理论,研究三维光机电集成、高真空封装等关键技术,推动 MEMS 重力仪阵列化联网并实现重力成像。

3. 基于 DRAM 的存算一体化架构与芯片研究(申请代码 1 选择 F04 的下属代码)

利用 DRAM 制造工艺研究存算一体芯片,研究多模式的存算单元模块、高效存算一体的配置方式、随机存储计算架构与电路,实现高精度多进制计算,提高计算单元和存储之间的带宽。

4. 微型化高速 A/D 转换器机理及关键技术研究(申请代码 1 选择 F01 的下属代码)

研究基于时间域和相位域进行 A/D 转换的机理、游标和波干涉测距原理在 A/D 转换的作用、转换精度和效率提升方法,实现微型化、高速、高效数模转换器。

5. 多域视觉学习理论与方法(申请代码 1 选择 F03 的下属代码)

研究多域协同的视觉增强与生成、多属性联合的跨域视觉转换、领域自适应和跨域跨任务迁移等理论与方法,基于其理论与方法来研究高性能的引导人脸增强、人脸属性编辑和多域视觉转换模型。

6. 癌症组学数据分析的计算理论与高效算法(申请代码 1 选择 F02 的下属代码)

搭建面向对象的癌症乘客突变和驱动同义突变数据库,构造与驱动突变具有内在联系的特征编码方式,研究基于多组学数据的癌症亚型识别问题,研究结合生物大数据和复杂网络最优控制的药物靶识别方法和药物重定位。

7. 儿童骨科影像学智能辅助诊断关键技术(申请代码 1 选择 F01 或 F06 的下属代码)

研究低质量、多形态和序列化医学影像内容增强,低资源弱标注条件下的医学影像兴趣区域识别及病情细粒度分级精准诊断和智能报告生成。

8. 基于图神经网络的可推理个性化推荐理论与方法(申请代码 1 选择 F02 或 F06 的下属代码)

研究图神经网络的协同过滤、上下文敏感推荐、社交媒体推荐等理论与方法,研究知识图谱推理的个性化推荐方法,研究会话的交互式推理和基于增强学习的动态推理方法。

9. 病态脑图谱多模态智能绘制关键技术(申请代码 1 选择 F02 的下属代码)

结合多模态影像学数据,研究病态结构脑图谱的高精度重建,通过深度神经网络的可视化等分析手段,研究相关疾病的神经机制,基于脑图谱绘制,建立临床进行疾病诊断与病灶定位的辅助系统。

10. 面向大型复杂表面涂装作业的机器人基础理论与关键技术(申请代码 1 选择 E05 的下属代码)

围绕我国在飞机、船舶、火箭、高铁等大型装备复杂表面涂装领域的重大需求,研究大空间、一体化作业喷涂机器人刚柔耦合驱动理论与构型创新设计方法,突破复合运动控制、自主避障、自主学习主从快速示教、喷涂质量在线监测与动态可靠性监控等关键技术问题。

11. 上肢绳牵引康复机器人的控制方法与关键技术研究(申请代码 1 选择 F06 的下属代码)

研究新一代上肢绳牵引康复机器人的基础理论方法，突破关节空间受限、机构柔性不足、交互训练不友好等关键技术问题，构建上肢绳牵引康复机器人控制系统，开发具有临床价值和产业化前景的商业化样机。

12. 面向核设施作业的机器人系统设计原理和方法研究( 申请代码 1 选择 E05 的下属代码 )

面向核设施作业的需求，解决核设施辐射场实时感知与模型重构问题，探索辐射和材料之间的相互作用机理，发展强辐射环境下机器人设计原理和方法，为研制满足核设施作业任务要求的机器人系统奠定理论基础。

以上研究方向鼓励申请人与安徽省内具有一定研究实力和研究条件的高等院校或研究机构开展合作研究。

( 四 ) 围绕吉林区域和产业特色，开展人工智能、光电信息、交通与先进制造及相关领域的应用基础研究。主要研究方向包括：

1. 基于多源异构数据的农业精准化作业与智能决策方法研究( 申请代码 1 选择 F02 的下属代码 )

研究基于遥感、GIS、物联网等农业大数据与人工智能技术的智能育种、智能灌溉、智能施肥、智能预估、智能销售等精准化作业与智能决策方法。

2. 大规模生物医学知识图谱群智能推理理论与方法研究( 申请代码 1 选择 F02 的下属代码 )

研究命名实体识别、信息抽取等自然语言处理和大数据技术的生物医学知识图谱的构建，研究大规模知识图谱融合和链路预测中的多目标优化策略，研究提高大规模知识图谱上推理精度和效率的分布式演化计算模型的构建。

3. 微创手术的解剖结构自动理解及精准引导关键技术问题研究( 申请代码 1 选择 H18 的下属代码 )

研究视觉的微创手术操作场景理解和操作语义提取 ,研究医学影像数据分析的解剖结构自动理解与标注 ,研究机器学习的微创手术人体动态形变实时补偿与精准信息引导。

4. 特种影视智能建模与渲染理论及关键技术问题研究 ( 申请代码 1 选择 F02 的下属代码 )

研究基于人眼视觉感知规律的全景互动影视三维场景模型智能约简和轻量化描述理论与方法 ,研究全景互动影视三维场景全局光照效果渲染的人眼视觉感知自适应去冗余理论与方法 ,研究全景互动影视三维场景立体画面渲染的空时域复用理论与方法。

5. 空间信息网络中多对多同时激光通信关键技术研究 ( 申请代码 1 选择 F05 的下属代码 )

研究大视场多目标共用高效率光学天线和光束分发与合束优化理论 ,研究基于多反射镜拼接及多执行器协同运动的多光束同时收发控制和自适应补偿优化方法 ,研究动态链路、可变数据流向和带宽条件下通信系统光束初始参数多维度实时优化关键技术。

6. 激光无损智能增效清除机制与关键技术研究 ( 申请代码 1 选择 F05 的下属代码 )

研究多种污染物复杂条件下激光无损清除作用机制 ,研究激光对污染物材料的耦合增强作用与增效清除方法 ,研究污染物清除实时评估和激光智能清除关键技术。

7. 新型高密度光电混合多维信息存储材料与技术研究 ( 申请代码 1 选择 E02 的下属代码 )

研究光子-电子-离子多维耦合的新原理及全息光存储与阻变存储整合的新方法、新材料 ,研究基于单一器件的光电多维度、多电阻态等多比特型全息存储模式 ,研究光电混合型逻辑运算、神经突触等新型信息处理技术。

8. 冰雪环境下汽车智能驾驶决策与人车协同控制的关键技术研究 ( 申请代码 1 选择 F03 的下属代码 )

研究冰雪环境下循环耦合的车辆行驶状态/道路参数高精度高实时估计, 研究随机不确定条件下个性化驾驶行为预测, 研究冰雪环境下人车能力不对称时的智能车辆与驾驶员协同决策一致性。

9. 数据驱动的轨道客车走行部全寿命周期智能故障诊断与健康研究 ( 申请代码 1 选择 E05 的下属代码 )

研究轨道客车走行部全寿命周期数据处理与健康状态特征量多级特征提取, 研究具有未知扰动的轨道客车走行部智能故障监测与主动故障诊断, 研究基于多工况环境特征量耦合的轨道客车走行部可靠性与安全性评估。

以上研究方向鼓励申请人与吉林省内具有一定研究实力和研究条件的高等院校或研究机构开展合作研究。

## **七、 人口与健康领域**

( 一 ) 立足四川特色中医药资源, 开展创新性医药的基础与应用基础研究; 围绕四川在生物治疗等领域的发展需求, 开展相关基础研究。主要研究方向包括:

1. 中药微小毒性作用规律、质量控制与风险预警 ( 申请代码 1 选择 H28 的下属代码 )

基于传统中医药理论和中药特殊的微小毒、综合毒等特点, 开展川产的临床确有疗效而现有常规技术难以发现的、具有潜在风险的中药饮片及中成药 ( 尤其是中药注射剂 ) 的作用规律、生物质量控制与风险预警研究, 为临床合理应用提供科学依据。

2. 川产道地药材的道地性研究 ( 申请代码 1 选择 H28 的下属代码 )

以川产代表性道地药材为研究对象，围绕道地药材形成过程中遗传成因、环境成因、物质基础和中药道地性与其药效相关性等关键科学问题，开展川产道地药材的道地性相关研究。

### 3. 基于川产特色中药的慢病创新药物研究（申请代码 1 选择 H28 的下属代码）

以四川特色中药为研究对象，针对其物质基础、功效及变化规律等相关基础研究不足的问题，开展基于药物化学、药物筛选、药代动力学等角度的慢病创新药物研究。

### 4. 药用活性手性化合物的高效不对称合成及其研究（申请代码 1 选择 B0103 或 B0705 的下属代码）

以药用活性手性化合物为研究对象，探寻手性药物和具药用活性的手性化合物合成的基本化学反应，开发普适、高效的手性催化体系，应用所发展的高效合成方法和策略、实现手性药物及具药用活性的手性化合物的高效高选择性合成。

### 5. 基于阳离子分子的新型肿瘤疫苗的研究（申请代码 1 选择 H10 的下属代码）

以肿瘤原位疫苗为研究对象，开展外源性与内源性阳离子分子的免疫调节分子机制研究、并根据阳离子分子来设计新型的原位肿瘤疫苗，阐明它们的抗肿瘤作用机制，优化给药方式和剂量、治疗方案和毒性反应等，筛选出具有临床应用前景的新型原位肿瘤疫苗。

### 6. AAV 基因治疗的关键科学问题（申请代码 1 选择 H08 的下属代码）

以 AAV 基因治疗为研究对象，重点围绕血友病与老年性黄斑变性的基因治疗，研究安全、高效、靶向性好的 AAV 递送系统，解决重组 AAV 规模化生产与质控相关的关键问题。

### 7. 肿瘤演进的生物力学调控（申请代码 1 选择 H16 的下属代码）

以肿瘤发生发展的演进过程为研究对象，针对肿瘤基质力学微环境如何调控肿瘤细胞命运发展的科学问题，开展相关基础研究。

8. 口腔微生物与牙髓再生（申请代码 1 选择 H14 的下属代码）

以牙髓再生分子机制为研究对象，针对牙髓感染的核心微生物组、牙髓炎症微环境与牙髓细胞交互作用的分子机制、牙髓再生技术感染控制等关键科学问题，开展相关基础研究。

9. 口腔黏膜病光动力疗效预判的分子标志与机制（申请代码 1 选择 H14 的下属代码）

以口腔黏膜病为研究对象，重点开展光动力治疗对口腔黏膜病的治疗研究，揭示光动力对于病损局部上皮细胞、免疫细胞生物学行为的调控作用，筛选影响疗效的关键因子，探索临床应用。

10. 免疫失衡与视网膜神经损伤的机制（申请代码 1 选择 H12 的下属代码）

围绕视网膜免疫损伤中的重点科学问题，揭示视网膜免疫微环境稳态失衡与神经损伤的交互作用机制，研究机体全身免疫活化、黏膜免疫稳态失衡导致的视网膜免疫微环境的变化特征、视网膜神经炎症及神经元损伤的免疫病理机制。

以上研究方向鼓励申请人与四川省内具有一定研究实力和研究条件的高等院校或研究机构开展合作研究。

（二）针对肿瘤及免疫性、遗传性相关疾病，开展免疫学分子机理、免疫微环境、遗传易感性等相关机制研究；围绕江淮地区特色药材展开其生长和加工过程中关键问题的相关基础研究。

主要研究方向：

1. 生殖免疫微环境对胚胎发育的影响（申请代码 1 选择 C0807）

重点研究母胎界面等生殖免疫微环境的基本免疫学特征，分析母胎界面关键免疫细胞、免疫分子对胚胎发育的影响，阐明免疫失衡介导胚胎发育异常的机制，为精准治疗免疫微环境异常诱发的胚胎生长受限等妊娠相关疾病提供免疫学干预策略。

2. 中国人群 1 型糖尿病遗传易感性研究 ( 申请代码 1 选择 H07 的下属代码 )

重点研究中国人群 1 型糖尿病特异性和遗传异质性, 分析遗传易感性与免疫分子机制, 阐明个体的遗传易感性与免疫分子在起病过程中的作用机制, 为早期诊断与精准防治中国人群 1 型糖尿提供新的分子标记物和遗传学风险评估策略。

3. 长链非编码 RNA 介导代谢重编程在肝胆肿瘤发生发展中作用的研究 ( 申请代码 1 选择 H16 的下属代码 )

重点研究肝胆肿瘤发生发展过程中脂质及氨基酸代谢重编程机制、长链非编码 RNA 介导肝胆肿瘤发生发展中的代谢组学, 为预防和治疗肝胆肿瘤提供新的代谢组学干预策略。

4. 安徽地区高发酒精性肝病的发病机制 ( 申请代码 1 选择 H03 的下属代码 )

重点研究老年化、HBV 感染等危险因素合并加重酒精性肝病(ALD)的机制, 阐明表观遗传学在 ALD 中的作用, 分析 ALD 的临床特点, 进而探索安徽地区高发的 ALD 发病机制及防治新靶点。

5. 安徽道地药材品质形成、功效物质基础及作用机制研究 ( 申请代码 1 选择 H28 的下属代码 )

重点研究安徽道地药材生长和加工过程中品质形成的关键因素、主要功效成分的积累规律、功效物质基础及其作用机制等, 并研究建立符合中医药理论、具有科学依据的安徽道地药材的评价体系。

以上研究方向鼓励申请人与安徽省内具有一定研究实力和研究条件的高等院校或研究机构开展合作研究。

(三)围绕吉林特色道地中药材人参的开发利用,针对其功效机制及连作障碍机理开展创新性的基础研究,针对肿瘤的发生机制,开展创新性的多维信息检测技术研究。主要研究方向包括:

1. 人参功效的物质基础及其构效关系和机制的研究(申请代码 1 选择 H28 的下属代码)

研究人参活性成分对其不同功效的贡献及构效关系,研究人参多途径多靶点的作用机制。

2. 人参连作障碍机理及其解决途径的基础研究(申请代码 1 选择 H28 的下属代码)

研究人参连作过程中生理生化劣变的物质基础和规律以及微生物种群变化趋势,研究人参连作障碍机理及破解机制。

3. 肿瘤发生发展机理及其过程中多维信息检测研究(申请代码 1 选择 H16 的下属代码)

研究单癌细胞多维信息纳米显微检测与表征,研究在体肿瘤微环境可视成像机理机制,研究表观遗传的调控网络对肿瘤发生发展机制的影响。

以上研究方向鼓励申请人与吉林省内具有一定研究实力和研究条件的高等院校或研究机构开展合作研究。