

附件 3

2026 年度湖北省自然科学基金 联合基金项目指南

湖北省科学技术厅

2025 年 8 月

目 录

区域联合基金

1.黄石创新发展联合基金项目申报指南	1
2.襄阳创新发展联合基金项目申报指南	16
3.恩施创新发展联合基金项目申报指南	36
4.十堰创新发展联合基金项目申报指南	46
5.宜昌创新发展联合基金项目申报指南	66
6.黄冈创新发展联合基金项目申报指南	79
7.咸宁创新发展联合基金项目申报指南	92
8.荆州创新发展联合基金项目申报指南	98
9.鄂州创新发展联合基金项目申报指南	112
10.孝感创新发展联合基金项目申报指南	125
11.随州创新发展联合基金项目申报指南	131
12.荆门创新发展联合基金项目申报指南	137

行业联合基金

13.气象创新发展联合基金申报指南	144
14.地质创新发展联合基金申报指南	149
15.中医药创新发展联合基金申报指南	156
16.体育创新发展联合基金申报指南	190
17.妇幼创新发展联合基金申报指南	201

18.市场监管创新发展联合基金申报指南	208
19.生态环境创新发展联合基金申报指南	215

企业联合基金

20.智慧交通创新发展联合基金申报指南	222
21.智慧城市创新发展联合基金申报指南	229
22.恒瑞医药创新发展联合基金申报指南	234
23.远大医药创新发展联合基金申报指南	250
24.豪森医药创新发展联合基金申报指南	256
25.齐鲁医药创新发展联合基金申报指南	262
26.联影创新发展联合基金申报指南	270
27.迈瑞医疗创新发展联合基金申报指南	279
28.东软医疗创新发展联合基金申报指南	288

黄石创新发展联合基金项目申报指南

为发挥湖北省自然科学基金的导向作用，构建基础研究多元化投入机制，湖北省科学技术厅与黄石市人民政府共同设立湖北省自然科学基金黄石创新发展联合基金，围绕黄石市科学技术发展中的紧迫需求，开展基础研究和应用基础研究，促进协同创新，提升自主创新能力。本联合基金是湖北省自然科学基金的组成部分，有关项目申请、评审和管理按照《湖北省自然科学基金管理办法》以及相关协议执行。

本联合基金重点项目资助额度 20 万元/项，项目执行期为 3 年；培育项目资助额度 10 万元/项，项目执行期为 2 年。具体立项资助经费额度以正式立项文件为准。项目依托单位必须确保本联合基金资助资金专款专用。

本联合基金仅面向省自然科学基金依托单位申报（依托单位注册申请规定详见《湖北省自然科学基金管理办法》），公平竞争，择优支持。申报本联合基金项目需符合以下条件之一：

1. 牵头申报单位为黄石市的省基金依托单位；

2. 牵头申报单位为非黄石市的省基金依托单位，并联合黄石市有研发活动的事业法人单位或黄石市内具有省基金依托单位资质的企业申报。

一、重点项目指南

1.脂肪酸合成限速酶修饰促进乳腺癌脂质代谢的机制（学科代码 180）

研究脂肪酸合成限速酶棕榈酰化修饰及泛素化降解对相关蛋白稳定性的影响，阐明蛋白质棕榈酰化修饰调控肿瘤代谢重编程的新机制，为乳腺癌靶向治疗提供潜在的新靶点和干预策略。

2.光动力疗法对耐碳青霉烯肺炎克雷伯菌的体外抗菌机制（学科代码 310）

开展耐碳青霉烯肺炎克雷伯菌的体外抑菌研究，通过光敏剂优化策略，包括创新结构设计、靶向优化、光响应效率优化及生物相容性提升等，深入探究光动力疗法抑菌的分子机制，为临床治疗提供创新性解决方案与理论支撑。

3.线粒体外膜蛋白乳酸化修饰调控胰岛 β 细胞铁死亡的机制（学科代码 310）

针对 2 型糖尿病高发及缺乏 β 细胞靶向疗法的问题，研究调控线粒体外膜蛋白乳酸化修饰的重要新通路，解析并阐明其影响线粒体代谢重塑、融合和分裂动态事件，及胰岛 β 细胞铁死亡的分子机制，为 2 型糖尿病诊断与治疗提供新的理论依据和靶点。

4.基于光学基因组图谱技术研究鄂东区域人群染色体结构变异和断裂点异常基因功能（学科代码 310）

应用光学基因组图谱技术，针对鄂东区域人群染色体，通过

分析染色体结构变异,精确解析该区域人群染色体结构变异特征,包括染色体的缺失、重复、倒位、易位等,并精准定位染色体断裂点,深入探究断裂点附近异常基因的功能,为实现疾病的早期精准诊断、遗传咨询以及制定个性化治疗方案提供依据。

5.多糖调节肠道菌群改善糖尿病足的疗效及分子机制(学科代码 310)

探究多糖对肠道菌群结构、代谢及肠屏障的影响,结合宏基因组、代谢组和验证实验,探究多糖改善糖尿病足的关键菌群、代谢物及分子机制。

6.基于扩散模型多聚焦的超快速动态增强 MRI 重建与乳腺癌淋巴结无创评估研究(学科代码 320)

开发基于扩散模型的多聚焦图像融合技术,实现欠采样超快速动态增强 MRI 的高保真重建并突破时空分辨率限制,精准还原乳腺癌增强动力学及微结构细节;通过融合多尺度影像与深度学习特征,构建肿瘤浸润性淋巴细微结构预测模型,实现乳腺癌免疫微环境无创定量评估,为临床免疫治疗决策提供精准影像学依据。

7.气体缓释水凝胶用于骨关节炎的治疗与机制研究(学科代码 320)

开发高负载和持续可控释放硫化氢递送系统,从清除细胞内活性氧、调控巨噬细胞极化、降低炎症因子水平、减少软骨细胞

凋亡等方面研究治疗作用及分子机制，为临床治疗提供参考。

8. 宫颈癌癌前病变的分子演化轨迹与干预研究（学科代码 320）

基于高风险人群前瞻性队列与临床病变样本，结合组织病理、免疫代谢状态变化及单细胞多组学技术，解析病变进展的关键转化节点，构建风险分层与干预靶点识别体系，为宫颈癌一级预防与精准逆转提供理论依据。

9. 甘露糖通过调控 ATF4 的 O-GlcNAc 糖基化水平抑制铁死亡在草酸钙肾结石发生发展中的作用机制研究（学科代码 320）

通过体外模拟草酸钙结石成石微环境，体内建立结石动物模型，探究甘露糖在防治草酸钙结石中的作用及机制；构建点突变质粒探究 ATF4 蛋白的糖基化位点及对 ATF4 蛋白稳定性、下游 SLC7A11 蛋白表达及铁死亡敏感性的影响，为草酸钙结石的防治提供新的理论依据。

10. 大肠上皮生物钟核心基因 NR1D1 下调引起的染色质结构变化在 IBS 致病中的作用机制研究（学科代码 320）

利用 BALB/c 小鼠品系特异的大肠上皮 Nr1d1 在肠易激综合征（IBS）应激致病过程中下调所引起的三维基因组结构变化，对照研究 IBS 致病过程中患者肠上皮细胞三维基因组结构变化，深入探索其在致病过程中的编码作用，为 IBS 精准诊疗提供新的生物标记物内表型依据。

11.静脉治疗并发症多模态数据融合与协同决策研究（学科代码 320）

解决静脉治疗并发症识别滞后与诊断主观性问题，研究影像、生命体征、护理记录等多源异构数据的跨模态表示与融合机制，探索护理评估与临床影像特征的量化关联；突破特征解耦建模、跨模态对齐及人机协同决策可靠性评估，构建融合护理评估与临床规则的风险识别与早期预警理论框架。

12.多组学分析乳酸重塑宫颈癌肿瘤微环境的机制（学科代码 320）

通过多组学整合解析乳酸代谢与宫颈癌肿瘤微环境的互作网络，系统阐明乳酸如何通过调控微环境促进宫颈癌恶性进展，揭示乳酸介导的免疫微环境重塑新机制，为开发靶向代谢-免疫轴的宫颈癌治疗策略提供理论依据。

13.铁死亡与乳腺癌放射增敏的因果关系及影像标志物研究（学科代码 320）

研究铁死亡在乳腺癌放射增敏中的作用机制，整合多组学与影像数据，挖掘铁死亡相关影像标志物，建立基于影像特征的乳腺癌放射增敏预测模型，探索铁死亡调控剂联合放疗的协同治疗策略，推动乳腺癌精准放疗发展。

14.多频剪切波粘弹性成像评估瘢痕子宫妊娠分娩决策体系构建与区域临床应用研究（学科代码 320）

创新融合多频剪切波粘弹性成像技术,通过高频激励解析剪切波频散特性,同步量化子宫瘢痕区弹性模量与粘性系数,突破单一弹性参数局限;结合鄂东南前瞻性大样本队列,建立瘢痕厚度-粘弹性动态演化模型,揭示其与分娩方式的定量关联,构建粘弹性驱动的高危妊娠分级决策体系,为降低剖宫产后阴道试产并发症提供无创影像学标准。

15.鄂东南地区多中心孕期人群维生素水平与妊娠糖尿病的风险评估研究(学科代码 330)

通过对鄂东南多地区不同孕期孕妇维生素缺乏与妊娠糖尿病之间的关联性研究,建立孕期维生素水平与妊娠糖尿病风险的预测模型,为早期筛查和干预,指导性用药,制定针对性的预防和干预措施提供理论科学依据。

16.肠道微生物代谢诱导药源性脂肪肝发生的机制(学科代码 350)

明确肠道菌群代谢在临床常用抗癌药物诱发脂肪肝中的作用及机制,确定特异性干预靶标,建立有效、安全的干预措施,为减轻药物不良反应提供依据。

17.基于“筋膜-神经-代谢轴”探究中医穴位埋线干预肥胖的作用机制研究(学科代码 360)

以现代筋膜生物学为理论基础,通过超声、磁共振弹性成像等技术,围绕“筋膜-神经-代谢轴”的激活,聚焦筋膜结构功

能、信号通路及脂肪产热的调控，探究中医穴位埋线干预肥胖的机制。

18.基于光量子行走的拓扑物态调控机理研究(学科代码 140)

通过光量子行走实验平台，模拟非厄米系统的相变，研究去局域化-局域化转变、PT 对称性破缺及非厄米趋肤效应的现象；研究在相变过程中，非厄米性与 PT 对称性破缺如何影响光量子行走系统的动力学行为；通过实验测量动态可观察量，精确验证非厄米准晶中的临界点，研究非厄米性如何增强量子传感器的灵敏度和测量精度。

19.稀土极化激元材料与微纳波导器件的关键技术研究(学科代码 140)

面向湖北省稀土高新技术产业及光电子信息产业高端化发展需求，聚焦稀土极化激元材料，开展其可控制备、光学调控与应用的基础研究，重点攻克新型稀土极化激元材料的设计合成、多功能波导元器件的全光调控、以及光电器件集成应用等关键问题，为“光芯板屏端网”电子信息产业体系提供技术支撑与创新解决方案。

20.白蚁巢综合肥力与长效保持机制(学科代码 210)

运用土壤学、生态学等多学科手段，研究白蚁巢对土壤理化性质、微生物群落结构及养分循环的影响，解析白蚁巢肥力形成机制，明确影响其肥力长效保持的关键因素，为提升土壤质量及

生态系统可持续性提供理论依据。

21.多物理场与表界面修饰耦合调控铝导线抗覆冰机制（学科代码 430）

针对输电铝导线覆冰及主动除冰高耗能、高风险问题，研究基于表界面修饰的被动抗覆冰涂层的微纳形貌、化学组成及多物理场耦合对表面抗冰性能影响；结合量子化学与分子动力学模拟，阐明冰核抑制机理及水分子响应行为；建立融合多物理场与表界面修饰的被动防冰机理模型。

22.增材制造极端环境用特种高温合金设计及高温力学性能、富氧烧蚀行为研究（学科代码 430）

围绕火箭发动机高温、富氧烧蚀等极端环境下耐久性问题，面向增材制造工艺，提出特种高温合金设计方法新思路，系统开展极端环境下特种高温合金力学性能和富氧烧蚀行为研究，揭示其耐高温性和富氧烧蚀性提高的内在机理和关键工艺，为提升极端环境的合金材料服役可靠性奠定理论基础。

23.清香型白酒酿造中糖醇的形成与迁移机制(学科代码 550)

以清香型白酒为研究对象，研究酿造时间和微生物群落变化对糖醇浓度影响的规律，揭示糖醇蒸馏迁移特性，为糖醇高效合成菌株的定向选育与酿造工艺优化提供理论依据，推动清香型白酒提质增效。

24.多尺度水文扰动下尾矿重金属在固-液界面的迁移通量

响应机制研究（学科代码 610）

围绕尾矿区重金属迁移通量的响应机制，系统解析多尺度水文扰动驱动下固-液界面重金属的释放转化路径，构建界面反应与迁移通量的耦合模型，量化扰动频率与幅度对通量输出的影响作用，识别环境风险阈值，服务矿区地球化学过程机制研究与生态风险响应管理的基础理论需求。

二、培育项目指南

1. 砷的核酸适配体筛选及其中和毒性功能研究（学科代码 180）

2. 低氧适应性内部核糖体进入位点依赖性翻译调控机制（学科代码 180）

3. 靶向二氢蝶酸合成酶和棕榈酰转移酶的多肽偶联物设计与筛选研究（学科代码 310）

4. 小胶质细胞对创伤性脑损伤的响应及调节机制（学科代码 310）

5. CAFs 源性 COL10A1 促进肝癌血管生成和侵袭作用机制（学科代码 320）

6. 金修饰的钕纳米酶阻断慢性间歇性缺氧所致肺动脉高压形成的的机制（学科代码 320）

7. 复杂伪影场景下颅内动脉瘤 CTA 智能诊断技术研究（学科代码 320）

8.非小细胞肺癌空间分割放射治疗靶区规划与动态调整机制（学科代码 320）

9.恶性肿瘤患者 ICIs 治疗中结核病再激活的免疫机制（学科代码 320）

10.运用多组学技术探索过敏性哮喘与呼吸道肿瘤相关性研究（学科代码 320）

11.N6 -甲基腺苷修饰调控瘢痕疙瘩形成的分子机制（学科代码 320）

12.基于 RBBP8 的合成致死效应在乳腺癌发生发展中的作用机制和精准治疗策略研究（学科代码 320）

13.RAD54L 调控 EZH2 在肾透明细胞癌发生发展中的作用机制研究（学科代码 320）

14.口腔黏膜成纤维细胞迁移体传递 CXCL12 促进皮肤创面愈合的分子机制（学科代码 320）

15.载 BFGF 和 SDF-1 甲壳素水凝胶调控线粒体 MAMs 结构稳定性在压力性尿失禁中的作用机制（学科代码 320）

16.蒲公英活性药物分子调控宫颈癌细胞凋亡的分子机制（学科代码 320）

17.遗传性痉挛性截瘫临床及分子机制研究（学科代码 320）

18.基于CT三维骨盆重建的智能化阴道分娩预测模型构建及妊娠结局的研究（学科代码 320）

19. IL-6、TNF- α 、IL-1 β 炎症因子组合在预测极低出生体重儿坏死性小肠结肠炎中的价值研究（学科代码 320）

20. 早产儿脑白质损伤的 MRI 影像学特征与 IL-6、TNF- α 、IL-1 β 炎症因子的关联研究（学科代码 320）

21. 咪达唑仑联合艾司氯胺酮对小鼠麻醉后谵妄的影响研究（学科代码 320）

22. 多模态 AI 融合模型驱动的宫颈癌早期筛查研究（学科代码 320）

23. 基于氧化应激介导的 SCF/c-kit 系统探讨肠道菌群调控 ASD 情绪障碍的机制研究（学科代码 320）

24. 基于肠道微生物代谢的早产儿坏死性小肠结肠炎的发病机制研究（学科代码 320）

25. 扶阳罐辅助治疗儿童社区获得性肺炎的机制及疗效评价研究（学科代码 320）

26. 肺炎支原体 CARDS 毒素抑制巨噬细胞自噬的分子机制（学科代码 320）

27. 优菌移植联合免疫治疗在难治性肝恶性肿瘤中的应用及机制研究（学科代码 320）

28. 生物电刺激治疗原发性痛经的机制（学科代码 320）

29. 组蛋白乙酰转移酶 HBO1 促进肺癌发展的机制（学科代码 320）

30.多组学-影像融合与路径分层孟德尔随机化驱动的卵巢癌精准诊疗创新路径研究（学科代码 320）

31.基于儿童药物性肝损伤代谢标记物的预警模型及预后风险研究（学科代码 330）

32.透明细胞肾细胞癌的新型靶向 PD-L1 和微管蛋白双靶点小分子抑制剂的合成以及作用机制研究（学科代码 350）

33.血根碱治疗类风湿关节炎的机制（学科代码 350）

34.基于“互联网+”的人工智能化用药管理平台在儿童哮喘个体化用药管理的实践研究（学科代码 350）

35.天然活性成分对酒精致肝脑肠轴紊乱的药效及机制（学科代码 350）

36.六字诀联合低强度有氧训练调控微炎症改善透析患者心肺功能的机制（学科代码 360）

37.基于靶向代谢组学探索肝病的中医证型和抗纤维化中药制剂的作用机制研究（学科代码 360）

38.基于生物力学参数与表面肌电信号评估倒悬推拿疗法调节青少年特发性脊柱侧弯患者椎旁肌功能及脊柱平衡的机制研究（学科代码 360）

39.稳定期 COPD 中医证型的脂代谢紊乱特征及 PPAR- γ /CPT1A 调控机制研究（学科代码 360）

40.保健食品组方斑马鱼评价体系及机制研究(学科代码 360)

41.钙钛矿光电忆阻器多维协同调控机制与神经形态视觉机理研究（学科代码 520）

42.分数阶调和映照奇点集的定量分层理论研究（学科代码 110）

43.面向原子干涉测量的贝叶斯相位估计研究(学科代码 140)

44.长距离光纤量子密钥分发的高可靠传输方法研究（学科代码 140）

45.基于机器学习的高性能紧凑式压缩空气储能换热器可靠性调控研究（学科代码 140）

46.基于亚胺酯的赖氨酸选择性可逆修饰及多肽拓扑结构调控研究（学科代码 150）

47.氮/硫稠杂多并苯类有机半导体材料的高效构筑及应用基础研究（学科代码 150）

48.地质语义-构造模式协同驱动的矿集区高精度三维建模研究（学科代码 170）

49.水生态修复过程中附植藻类功能性状结构对环境的响应机制（学科代码 180）

50.基于基因编辑技术的矮化多分支香椿种质资源创制研究（学科代码 180）

51.人类活动对鄂东地区主要湖泊福寿螺入侵风险研究（学科代码 180）

- 52.葛仙米类菌胞素氨基酸生物合成机制解析(学科代码 180)
- 53.白酒酿造副产物黄水产角鲨烯的酵母工程菌构建研究
(学科代码 180)
- 54.再生稻纵轴流脱粒滚筒脱出物两级仿生激荡滑切粉碎机理研究(学科代码 210)
- 55.基于超重力模板法制备硅基纳米空心载体及智能控释农药体系构建(学科代码 210)
- 56.热锻模具超声-电弧复合增材再制造组织演化机制及性能调控研究(学科代码 430)
- 57.WC-BCNns 陶瓷材料的振荡压力烧结及其强韧化/耐磨机理研究(学科代码 430)
- 58.面向增材制造的 β 型钛合金梯度涂层设计与性能调控机理(学科代码 430)
- 59.高分子注射成型工艺参数智能设置与优化方法研究(学科代码 430)
- 60.高固含量高稳定性铝基陶瓷铸型光固化增材制造浆料制备方法及机理研究(学科代码 430)
- 61.井下低可见度作业区域安全风险智能识别机制(学科代码 440)
- 62.融合变量化网格的深冷压缩机制造仿真系统研究(学科代码 460)

63.基于分形调控的高热流密度芯片仿生流道结构设计及散热机理研究（学科代码 470）

64.变频压缩机 PCB 板高效拓扑设计与损耗抑制关键技术研究（学科代码 470）

65.固体激光器精密驱动系统的研究（学科代码 510）

66.面向拓扑结构感知的流形同调类图元生成机制（学科代码 520）

67.工业 CAD 图纸自动解析与检验方法研究（学科代码 520）

68.基于三维建模及机器视觉的锅炉关键点膨胀变形智能监测与分析方法研究（学科代码 530）

69.高指数晶面 $\text{Co}_{1.5}\text{Mn}_{1.5}\text{O}_4$ 光致热反应位点及甲苯空间位阻破解机制研究（学科代码 610）

襄阳创新发展联合基金项目申报指南

为发挥湖北省自然科学基金的导向作用，构建基础研究多元化投入机制，湖北省科学技术厅与襄阳市人民政府共同设立湖北省自然科学基金襄阳创新发展联合基金，围绕襄阳市科学技术发展中的紧迫需求，开展基础研究和应用基础研究，促进协同创新，提升自主创新能力。本联合基金是湖北省自然科学基金的组成部分，有关项目申请、评审和管理按照《湖北省自然科学基金管理办法》以及相关协议执行。

本联合基金重点项目资助额度 20 万元/项，项目执行期为 3 年；培育项目资助额度 10 万元/项，项目执行期为 2 年。具体立项资助经费额度以正式立项文件为准。项目依托单位必须确保本联合基金资助资金专款专用。

本联合基金仅面向省自然科学基金依托单位申报（依托单位注册申请规定详见《湖北省自然科学基金管理办法》），公平竞争，择优支持。申报本联合基金项目需符合以下条件之一：

1. 牵头申报单位为襄阳市的省基金依托单位；

2. 牵头申报单位为非襄阳市的省基金依托单位，并联合襄阳市有研发活动的事业法人单位或襄阳市内具有省基金依托单位资质的企业申报。

一、重点项目指南

1.果蝇鞘神经胶质细胞功能失调在神经炎症和衰老中的作用及分子机制研究（学科代码 180）

针对衰老引发神经免疫细胞脂质代谢障碍机制不明，以果蝇为模型，明确鞘神经胶质细胞在衰老中脂质代谢变化特征；筛选调控鞘神经胶质细胞脂质代谢障碍的转录和表观遗传机制；构建转基因果蝇模型，评估脂质代谢障碍引发鞘神经胶质细胞功能失调对神经炎症的影响；验证脂质代谢调控神经免疫细胞功能的物种保守性。

2. $\alpha 7n$ 型乙酰胆碱受体调节小胶质细胞减轻神经病理性疼痛的分子机制（学科代码 320）

阐明巨噬细胞和小胶质细胞代谢异常在神经病理性疼痛中的作用，探索激活 $\alpha 7n$ 型乙酰胆碱受体调节巨噬细胞代谢进而抑制小胶质细胞代谢通路，减弱小胶质细胞致炎能力并减轻痛觉敏化的机制。

3.Drp1 介导的线粒体分裂在胡蜂蜇伤急性肾损伤 STING 诱导泛凋亡中的作用（学科代码 320）

探讨 Drp1 介导的肾小管上皮细胞线粒体分裂在胡蜂蜇伤 AKI 体内及体外模型中线粒体 DNA 释放中的作用，以及胡蜂蜇伤 AKI 模型中 Drp1 在调节 STING 介导炎症反应、泛凋亡中的作用，阐明胡蜂蜇伤 AKI 关键信号通路机制，提供靶向干预新策略。

4.小胶质细胞-腺苷-神经元互作在自闭症睡眠障碍中的作用机制研究（学科代码 320）

构建在小胶质细胞中恢复 PTEN 表达的自闭症模型小鼠；通过光、化学遗传技术，探讨对 PTEN 缺陷小鼠睡眠及自闭症行为的影响；阐明腺苷对 PTEN 缺陷小鼠小胶质细胞-神经元互作及睡眠的作用；进行自闭症儿童临床队列研究，寻找自闭症共患睡眠障碍生物标志物。

5.基于工程化 tsRNA 外泌体递送系统的阴道毛滴虫感染相关宫颈上皮内瘤变的调控机制研究（学科代码 320）

聚焦阴道毛滴虫（TV）外泌体递送的 tsRNA 协同 HPV 致癌机制，通过构建 tsRNA 工程化外泌体递送系统，揭示 tsRNA 靶向 MRE11 诱导 DNA 损伤并抑制 STING-cGAS 免疫通路的协同致癌机制；结合临床样本建立 TV 共感染“tsRNA/MRE11/STING”分子分型模型，为宫颈癌精准防控提供新策略。

6.融合多模态超声与临床特征的胎儿先天性心脏病早期预警模型构建与分子机制研究（学科代码 320）

基于多模态超声影像与临床特征数据，构建胎儿先天性心脏病早期预警的深度学习模型，目标实现诊断准确率、敏感性与特异性均超过 90%，显著提升产前筛查的智能化与精准化水平；同步开展分子机制研究，深度挖掘 2-3 项关键致病基因，解析先心病发生发展的生物学基础，为临床精准诊断与早期干预提供有

效支撑。

7.新兴污染物三氟乙酸的生殖毒性及发生机制研究（学科代码 320）

以斑马鱼为模式生物，结合单细胞测序和染色质可及性测序，探究三氟乙酸（TFA）对亲代生殖及子代发育的影响，揭示其代际毒性机制。同时开展育龄人群队列研究，分析 TFA 暴露与生殖健康的关联，探索人群暴露标志物，为 TFA 的环境健康风险评估提供科学依据。

8.维生素 D3 代谢及其受体多态性在川崎病冠脉损伤中的作用机制研究（学科代码 320）

基于前瞻性队列研究，整合孟德尔随机化、多组学技术和 CRISPR 功能验证，探究“维生素 D3 代谢-维生素 D 受体基因型-免疫微环境”协同调控川崎病冠脉损伤的分子机制；构建基于遗传风险与代谢动态的个体化预测模型，优化维生素 D3 补充阈值，为儿童川崎病冠脉损伤的精准防控提供新策略和新思路。

9.线粒体质量控制介导巨噬细胞重编程优化骨缺损修复的机制研究（学科代码 320）

探究线粒体质量控制重编程巨噬细胞代谢状态并驱动抗炎极化的分子机制，阐明其促进骨缺损修复的作用路径；开发靶向线粒体质量控制通路的新骨修复支架，通过主动调控植入区免疫微环境抑制异物排斥反应，提升骨整合效能，为突破大段骨缺

损修复的免疫调控瓶颈提供新理论。

10.铜死亡抑制结直肠癌转移机制研究（学科代码 320）

以结直肠癌细胞及裸鼠动物模型为研究对象，探究铜死亡诱导剂对结直肠转移的影响，及与糖酵解分子通路变化的关系，为靶向干预结直肠癌转移提供新策略。

11.昼夜节律紊乱通过代谢-免疫轴驱动慢性气道疾病进程的机制及干预策略研究（学科代码 320）

系统阐明昼夜节律失调对肺部糖脂代谢及关键免疫细胞功能的时空特异性效应，解析其通过代谢-免疫轴异常驱动慢性气道疾病进展的分子基础与内在机制，鉴定其中的关键调控分子与信号通路，开发靶向干预昼夜节律核心节点、重编程代谢-免疫稳态的有效策略，为降低慢性气道疾病急性发作和延缓疾病进程提供精准防治新靶点。

12.有序纳米纤维/双向梯度 VEGF 协同定向诱导血管化的新型功能化骨再生膜修复大段骨缺损的效应及机制研究(学科代码 320)

针对大段骨缺损中心区域供血供氧不足，构建一种负载双向梯度 VEGF（中心区域向两端浓度递减）的新型功能化骨再生膜，通过定向诱导新生血管快速长入骨缺损中心区域，在动物模型上进行有效性和安全性研究。

13.桃叶珊瑚苷靶向 PPARG/NF- κ B 信号轴调控小胶质细胞-

神经元互作改善 AD 神经炎症及突触可塑性的机制研究（学科代码 360）

运用网络药理学分析方法，结合 DARTS/CETSA 技术，应用 CRISPR/dCas9 构建小胶质细胞 PPAR γ 表观遗传编辑模型，解析桃叶珊瑚苷通过调控小胶质细胞-神经元互作改善神经炎症及突触可塑性的机制，为 AD 靶向治疗提供新策略。

14. 基于成骨-成血管耦合探讨芍药内酯苷对绝经后骨质疏松性骨折愈合的影响及机制（学科代码 360）

基于“成骨-成血管耦合”，聚焦血管生成、促进成骨分化并加速骨愈合，探讨芍药内酯苷影响绝经后骨质疏松性骨折（PMOPF）愈合的调控路径与作用机制，为 PMOPF 的治疗提供新思路。

15. 基于“郁痰”理论探讨海藻消瘤方调控 ER α /PPAR γ -SDF1/CXCR4 信号通路抑制 PTC 的作用机制研究（学科代码 360）

基于“郁痰”理论，通过动态监测分子信号通路与机制研究，揭示海藻消瘤方抑制 ER α /PPAR γ 失衡、阻断 SDF1/CXCR4 促癌轴抑制甲状腺乳头状癌的核心机制。

16. 线型高分子量端羟基叠氮聚醚高分子材料的高温贮存稳定性与调控（学科代码 150）

研究线型高分子量端羟基叠氮聚醚高分子在高温贮存过程中的结构失效参数的表征与测试方法，探究高温贮存热失效影响

因素，阐明其失效机制与提升其高温贮存稳定性的调控方法，为
其在固体推进剂中应用提供理论及技术支持。

17.胶体量子点的激子过程调控策略与应用研究（学科代码 150）

聚焦量子点敏化的光化学有机转化中传能与反应的核心问题，通过综合能域-时域的瞬态谱学技术解析体系中多物种、多重态的激子传能机制，建立其熵焓热力学和激子动力学传能调控策略，以及其分子设计、材料工程及光物理与光化学多维度协同方法，为实现高效的脱卤、异构化、环加成等高价值光化学反应提供理论依据和技术手段。

18.基于菌种-土壤-微气候系统耦合的羊肚菌病害形成机制 与调控路径研究（学科代码 210）

聚焦秋播春出菇模式的关键生育期，系统剖析“菌种-土壤-微气候”三元耦合机制对病害诱导的驱动路径，识别病害敏感的时间窗口、土壤微生态变化、微气候条件及触发阈值，构建“指标预测+耦合识别+绿色控制”的集成治理策略。

19.高性能 COF 光催化材料的微波法制备与双氧水生成机制 （学科代码 430）

探究微波创制高性能 COF 基光催化双氧水生成材料有效方法，构建跨时域、多界面解析光生电荷转移与光催化双氧水生成机制新技术，揭示微波场定向调控 COF 微结构/微环境与其光生

载流子的产生与传输行为联系。

20. 无人机燃料电池热电气多场耦合平衡机制与控制技术研究 (学科代码 430)

针对风冷燃料电池阴极存在电极内热-电-气平衡困难, 传质损失较大、性能较低问题, 围绕电极材料和界面结构开展研究, 提出阴极低通量进气下温度控制策略, 开发出无人机用高温、高性能风冷燃料电池。

21. 高温隐身复合材料的电磁调控与性能演化机理研究 (学科代码 430)

针对高超声速装备在力-热-氧耦合环境下隐身复合材料“热失效”的问题, 开发新型树脂基复合材料, 探究其组成结构演变规律与电磁性能劣化机制, 揭示隐身复合材料质-构-效的内在联系。

22. 陶瓷基复合材料损伤机理及数学建模研究 (学科代码 430)

针对陶瓷基复合材料的非线性行为和失效机制不明确, 采用理论建模、数值模拟、试验测试以及机器学习等手段, 研究复合材料微细观损伤本构建模、损伤非线性数值模拟、和数据驱动失效模型构建等, 通过多尺度力学性能试验验证损伤模型及数值模型的有效性。

23. 磷尾矿基轻质高强骨料的设计与性能增强机制 (学科代码 430)

基于磷尾矿“高钙镁-低硅”特性，提出相适应的轻质高强骨料设计方法，揭示钙、镁在烧结过程中的矿相重构机制，阐明与熔体性质相匹配的发气机理；建立骨料微结构特征与物理性能的关联模型，探明性能增强机理；揭示磷、氟元素迁移转化与矿相固化赋存机制，为磷尾矿高值环保化利用提供理论与技术支撑。

24. 基于树脂体系调控的复合材料抗侵彻机理(学科代码 430)

面向轻量化高防护需求，研究树脂体系对复合材料抗侵彻性能的调控机理。通过调控树脂体系的动态响应、能量耗散及界面结合等特性，结合高速侵彻试验与多尺度数值模拟，揭示树脂体系-界面结构-抗侵彻性能的关联规律，建立选材与设计准则，形成性能数据库及示范应用方案。

25. 基于离子液体的高离子电导、耐真空电解质的设计与制备方法研究（学科代码 430）

针对传统凝胶聚合物电解质离子电导率低，有机溶剂易挥发，高真空环境中稳定性差等问题，通过离子液体基电解液增塑聚合物电解质，调控电解质溶剂化结构及饱和蒸气压，揭示离子液体基电解液对聚合物电解质电导率、耐真空性能的影响规律，建立高离子电导、耐真空电解质的设计及制备方法。

26. 高硅氧包覆药柱复合材料中的界面组分迁移机理研究（学科代码 430）

研究高硅氧包覆药柱复合材料中推进剂液体组分向包覆层

迁移的物理化学原理与影响因素，建立推进剂/包覆层界面组分迁移的理论模型，阐明推进剂/包覆层界面组分的迁移机理，为高硅氧复合材料包覆层抗迁移设计、制备及包覆药柱全寿命周期的质量保证提供依据。

27.湿法磷酸伴生氟硅酸盐高效转化技术研究(学科代码 440)

聚焦湿法磷酸伴生氟资源的综合回收利用，研究氟在复杂反应环境中的赋存形态与动态反应，揭示氟元素跨介质迁移转化规律，研究氟硅酸盐向无水氟化氢转化的短流程、低污染新工艺，并探索其资源转化的普适性与过程强化机制，为磷矿伴生氟资源的高效转化提供新途径。

28.基于力-链耦合的数控机床动态误差演化机理研究(学科代码 460)

探究机床切削力与几何误差的耦合及解耦机制，剖析“切削参数→切削力→几何误差元素→空间误差向量”的传递路径，探明几何误差元素向空间误差向量的传递机理，构建切削力参数与空间误差向量的层层映射关系，建立切削力致空间动态误差参数优化模型，揭示时空维度下动态误差演变规律，为控制机床加工精度波动提供理论支持。

29.基于静电力场的粉末床熔化非接触式铺粉机制研究(学科代码 460)

针对金属增材制造中传统机械铺粉技术存在的粉末床损伤、

突出部件干涉、精度受限等问题，创新研发基于静电力场的非接触式粉末铺展-整平-压实一体化技术；通过建立可控静电场动力学模型，设计多级电极协同调控系统，实现粉末颗粒的精确操纵，突破高平整度、高致密化粉末床制备难题，为高性能金属零件制造提供核心技术支撑。

30. 车身复杂焊缝路径智能识别与机器人无碰撞焊接轨迹规划研究（学科代码 460）

针对新能源汽车车身焊接中路径复杂、定位误差大导致的焊缝错位、未熔合等质量问题，建立焊缝路径视觉精准识别与三维重建方法，探明复杂成像条件下视觉特征与焊缝路径映射机理；提出受限空间中焊缝跟踪机器人柔顺轨迹规划方法，突破多约束耦合下的最优运动轨迹快速求解理论，为新能源汽车车身高质量智能制造提供支撑。

31. 一体化钒/磷基阴离子交换膜电极催化机理及千瓦级 AEM 电解槽性能研究（学科代码 480）

通过设计调控钒/磷基一体化阴离子交换膜电极结构组成，构建“电极可控构筑-表界面理化特性-电解规律”间的有效关系，降低水电解能垒、提升杂质耐受性、增强结构稳定性，结合多重原位表征建立电极表界面结构和千瓦级电解槽内部动态结构演变规律与产氢效率的特性关系，为新型高效电解技术提供理论和应用基础。

32.低成本宽禁带卤化物半导体薄膜制备中的缺陷成因与调控机制研究（学科代码 480）

研究真空镀膜技术制备禁带宽度在 2.2 eV-2.3 eV 的卤化物半导体薄膜的缺陷类型、形成机理及钝化机制，构建缺陷抑制与钝化调控体系，研究缺陷形成动力学、非辐射复合路径及其对载流子传输行为的影响机制，实现低成本、低缺陷密度卤化物半导体薄膜的可控制备与高效稳定光电器件的制备与应用。

33.基于多智能体强化学习的工业机器人集群协同决策与优化控制研究（学科代码 520）

基于多智能体强化学习，解决工业机器人集群在规模扩展、动态干扰及实时决策中的协同控制问题，设计分布式协同决策框架，优化任务分配与路径规划；开发抗干扰在线学习算法，增强动态环境适应性；构建分层优化控制模型，平衡效率与实时性；通过仿真与实验验证，形成工业机器人集群协同作业智能解决方案。

34.基于多智能体深度强化学习的车联网边缘计算理论与协同优化机制研究（学科代码 520）

面向车联网强动态环境，构建车路云协同的边缘计算理论框架，揭示车辆移动性与通信计算资源动态耦合机理，提出多智能体深度强化学习协同决策模型，突破高维状态空间下资源分配与任务卸载的优化瓶颈，建立时延-能耗帕累托边界，设计服务质

量可证明保障机制,为复杂交通场景车联网实时计算提供核心理论支撑。

35.多旋翼无人机伞囊协同防护系统工作机制与效能优化研究(学科代码 535)

针对多旋翼无人机被动防护的需求,解决单一缓降伞的性能局限,开展缓降伞和缓冲气囊协同工作机制研究,建立基于无人机状态感知的自适应触发与协同调控模型,研究伞囊协同过程中姿态调整、减速减旋、着陆缓冲全流程的性能演化规律,构建防护效能评价方法,优化协同参数,提高伞囊系统的可靠性和防护效能。

36.直升机高速气流对水箱灭火喷洒的影响及效能评估(学科代码 535)

针对直升机高速飞行气流吹袭下洒水效果衰退问题,开展水束破碎-偏移-雾化耦合机理研究,探明水线偏移、雾化率与飞行速度、洒水形式、风速的定量关系,为开发新型高效灭火装具提供理论指导。

37.基于在线监测复杂环境下的磷石膏稳定土环境影响评价方法研究(学科代码 580)

针对在线监测复杂环境影响下磷石膏稳定土中有害离子的溶出浓度波动情况,研究溶出的有害离子在土壤中的扩散速率,构建磷石膏稳定土与外界水体系的固-液相离子浓度传输模型,

建立磷石膏稳定土的全生命环境影响评价方法,优化磷石膏稳定土中有害离子的固化方法。

二、培育项目指南

1.基于生物力学和表观遗传修饰解析酒精暴露导致脂肪组织饮酒记忆形成机制(学科代码 180)

2.丹参酮 II A 抑制骨丢失的分子机理研究(学科代码 310)

3.茯苓新酸 A 缓解溃疡性结肠炎的机制(学科代码 310)

4.APP 基因 N 末端新突变致阿尔茨海默病的 A β 代谢紊乱机制与干预靶点研究(学科代码 320)

5.CARM1 介导的 YTHDF1 精氨酸甲基化修饰在非小细胞肺癌发生发展中的功能与机制研究(学科代码 320)

6.T 细胞表面共刺激分子调控 III 型免疫反应诱发肿瘤免疫治疗不良反应的机制(学科代码 320)

7.CTSL 调控巨噬细胞极化与 EMT 促进胃癌腹膜转移的机制(学科代码 320)

8.电针联合脐带间充质干细胞协同修复薄型子宫内膜的机制(学科代码 320)

9.铁代谢相关蛋白 AC01 在子宫内膜异位症中的作用(学科代码 320)

10.基于多组学的小檗碱介导脂代谢重构改善新生儿缺氧缺血性脑损伤的机制研究(学科代码 320)

11.甲状腺激素 1 型受体调控平滑肌细胞增殖及迁移在动静脉内瘘狭窄中的作用机制研究（学科代码 320）

12.重症肌无力尿液蛋白质组学的临床应用研究（学科代码 320）

13.利用斑马鱼模型和人群队列解析睡眠节律紊乱致配子发生与胚胎发育异常的分子机制及干预策略（学科代码 320）

14.杀虫剂甲基异柳磷影响斑马鱼运动功能和神经系统发育的分子机制（学科代码 320）

15.IL-17 失衡调控肾脏异位淋巴组织介导的慢性炎症机制（学科代码 320）

16.核氧化还原蛋白在蛛网膜下腔出血后早期脑损伤中作用机制研究（学科代码 320）

17.小檗碱靶向短链脂肪酸介导的 HIF-1 α /NCOA4 通路在间歇性缺氧相关的认知障碍中的作用机制研究（学科代码 320）

18.基于肝脏转录组学-蛋白组整合分析羟氯喹降糖的基础验证（学科代码 320）

19.基于转录组技术的间充质干细胞治疗支气管肺发育不良的机制（学科代码 320）

20.基于脑脊液靶向代谢组学的自身免疫性脑炎亚型精准诊疗（学科代码 320）

21.补阳还五汤经 AGE-RAGE 通路调控脓毒症免疫失衡的机

制（学科代码 360）

22. 石斛活性成分 gigantol 靶向 ALPL 抑制卵巢癌的作用（学科代码 360）

23. 中药复方通过 ErbB2 介导的巨噬细胞代谢重编程拮抗急性呼吸窘迫综合征的机制（学科代码 360）

24. 玄参主要活性成分改善斑马鱼糖尿病视网膜病变的作用机制（学科代码 360）

25. 黄芪散调节自噬信号通路治疗非酒精性脂肪性肝病的分子机制（学科代码 360）

26. 大黄廑虫丸通过调节髓源性抑制细胞改善骨髓增殖性肿瘤免疫微环境的机制（学科代码 360）

27. 梅花针治疗带状疱疹性神经痛的疗效及机制研究（学科代码 360）

28. 基于 NLRP3 信号通路介导的巨噬细胞极化探讨逐瘀行气疏表通里法干预创伤骨折初期炎症反应机制（学科代码 360）

29. 基于“培土生金”理论探讨参苓白术散干预肺腺癌的作用机制研究（学科代码 360）

30. 基于模形式与伽罗瓦群作用的城市交通流微观动力学与宏观涌现研究（学科代码 110）

31. 响应可编程性气体发生剂药剂的构筑与应用基础研究（学科代码 150）

32.基于原位固态化技术的高熵聚合物电解质制备方法研究
(学科代码 150)

33.硝酸胍/碱式硝酸铜气体发生剂的燃烧速率提升方法与燃烧反应机理 (学科代码 150)

34.表面改性碳纤维/硅橡胶界面结构与绝热性能研究 (学科代码 150)

35.固体推进剂组分比冲预测算法研究 (学科代码 150)

36.钝感炸药的高能化设计策略研究 (学科代码 150)

37.原子级分散抗氨催化剂的构筑与燃料电池中氨吸附抑制机制 (学科代码 150)

38.饲用玉米中生物毒素的微生物防控与脱毒机制 (学科代码 210)

39.飞轮储能电池碳纤维磁悬浮转子自适应磁力鲁棒调控机制研究 (学科代码 410)

40.基于物联网传感的 frp 智慧管道多维调控机制与风险预警理论研究 (学科代码 413)

41.高性能防弹陶瓷材料强化机理研究 (学科代码 430)

42.连续梯度塞隆陶瓷的形成机制 (学科代码 430)

43.基于离子注入的银硫族柔性材料微结构调控及热电输运增强机制 (学科代码 430)

44.六方氮化硼复合材料组织调控及抗热震损伤机制 (学科

代码 430)

45.应力作用下立方碳化硅外延薄膜的缺陷演化规律 (学科代码 430)

46.锌空气电池单原子纳米催化剂设计及氧还原机理研究 (学科代码 430)

47.极端低温环境用奥氏体不锈钢焊接结构强韧化机制与调控 (学科代码 430)

48.车用固体氧化物燃料电池钎焊接头高温蠕变损伤机理 (学科代码 430)

49.非晶相增强磷酸钙基梯度复合材料的强韧化机制 (学科代码 430)

50.无锂负极电池中集流体的修饰改性研究 (学科代码 430)

51.局部增强电场协同高效水消毒技术研究 (学科代码 430)

52.空心粒子增强三元乙丙绝热材料的承力与热载荷演化机理 (学科代码 430)

53.高韧性环氧树脂设计及性能调控研究 (学科代码 430)

54.含硝胺推进剂燃烧调控与多性能协同优化机制 (学科代码 430)

55.废旧磷酸铁锂直接修复关键技术与再生机理 (学科代码 450)

56.动力电池激光加工工艺参数建模与优化方法研究 (学科

代码 460)

57.多吊笼旋转导轨升降机智能协同机制与运行健康诊断研究(学科代码 460)

58.铈酸锂强光元件延性域磁流变-剪切增稠协同超精密抛光关键技术研究(学科代码 460)

59.极端环境下钙钛矿/手性聚合物异质界面的智能润滑剂强化传热及减摩调控研究(学科代码 460)

60.融多传感信息的点焊质量控制方法研究(学科代码 460)

61.AI@AP 微单元复合体系燃烧机理及仿真模型研究(学科代码 480)

62.基于多源异构信息与物理模型的全域定位机制研究(学科代码 510)

63.面向航空高机动过载环境下眼动视线模型构建与微偏移补偿机制研究(学科代码 510)

64.基于工业 AI 智能体的生产线设备全生命周期溯源方法研究(学科代码 520)

65.碎片化物流多尺度动态拼载与路径协同优化方法研究(学科代码 520)

66.基于多组学技术的白酒酿造优质乳酸菌增香机制解析(学科代码 550)

67.面向农产品抗氧化活性快检的人工模拟酶理性设计及其

便携式传感器构建方法（学科代码 550）

68.复杂环境作用下砖石古建筑结构力学性能退化机理与多尺度损伤演化（学科代码 560）

69.埋地管线钢多场耦合腐蚀失效机理与智能预测研究（学科代码 580）

70.数智场景驱动的危化品运输应急多源数据融合与协同机制研究（学科代码 580）

71.面向车辆交汇复杂场景的智能网联汽车多维度无线信道建模与增强技术研究（学科代码 580）

72.多源农业有机固废协同高温高含固率厌氧消化性能及菌群代谢机制研究（学科代码 610）

73.基于复合多芯光纤锚杆的矿山巷道围岩损伤智慧诊断与灾害预测研究（学科代码 610）

恩施创新发展联合基金项目申报指南

为发挥湖北省自然科学基金的导向作用，构建基础研究多元化投入机制，湖北省科学技术厅与恩施州人民政府共同设立湖北省自然科学基金恩施创新发展联合基金，围绕恩施州科学技术发展中的紧迫需求，开展基础研究和应用基础研究，促进协同创新，提升自主创新能力。本联合基金是湖北省自然科学基金的组成部分，有关项目申请、评审和管理按照《湖北省自然科学基金管理办法》以及相关协议执行。

本联合基金重点项目资助额度 20 万元/项，项目执行期为 3 年；培育项目资助额度 10 万元/项，项目执行期为 2 年。具体立项资助经费额度以正式立项文件为准。项目依托单位必须确保本联合基金资助资金专款专用。

本联合基金仅面向省自然科学基金依托单位申报（依托单位注册申请规定详见《湖北省自然科学基金管理办法》），公平竞争，择优支持。申报本联合基金项目需符合以下条件之一：

1. 牵头申报单位为恩施州的省基金依托单位；
2. 牵头申报单位为非恩施州的省基金依托单位，并联合恩施州有研发活动的事业法人单位或恩施州内具有省基金依托单位资质的企业申报。

一、重点项目指南

1.生物纳米硒拮抗鹅膏肝损伤的分子机制（学科代码 310）

对不低于 200 例患者血清进行多组学分析，揭示硒蛋白与鹅膏中毒相关性；在细胞水平利用全基因组敲除文库技术挖掘生物纳米硒干预鹅膏肝脏损伤的关键靶点，结合动物模型开展药效验证及分子机制探究。

2.靶向硒蛋白 TXNRD1 治疗 MASH 的反义寡核苷酸药物筛选及分子机制研究（学科代码 320）

以硫氧还蛋白还原酶 1(TXNRD1)为靶点，筛选不少于 2000 条激活 TXNRD1 的反义寡核苷酸(ASO)，通过细胞及动物实验筛选出活性最高的 2-3 条 ASO 序列；进一步利用 TXNRD1 人源化小鼠和肝脏特异性敲除小鼠模型，验证优选 ASO 序列预防代谢功能障碍相关脂肪性肝炎(MASH)的作用，并阐明其分子机制。

3.硒多糖抑制 MRGPRX3 激活预防肠炎相关性结肠癌的分子机制（学科代码 320）

利用硒多糖 SeCESP 与 GPCR 全基因组泛受体靶标库，筛选与 SeCESP 互作的 MRGPRX3 配体分子；通过冷冻电镜解析配体结合 MRGPRX3 的蛋白结构，利用不少于 200 例肿瘤组织标本及 MRGPRX3、IL1B 基因敲除鼠模型，阐明 SeCESP 抑制相关配体诱导 MRGPRX3 激活、预防肠炎相关性结肠癌的分子机制。

4.基于外泌体的血管性痴呆靶向治疗研究（学科代码 320）

阐明血管性痴呆(VD)中“神经炎症-氧化应激-代谢紊乱”恶性循环的核心机制,采用人脐带间充质干细胞来源的外泌体,作用于体外 VD 大鼠模型,揭示 SIRT3 通过调控线粒体相关内质网膜稳态干预 VD 神经炎症的分子机制,为提出基于外泌体的靶向治疗 VD 新策略奠定理论基础。

5.新型硒多糖水凝胶通过 SLPI 介导的巨噬细胞极化缓解牙周炎骨吸收的机制研究(学科代码 320)

利用新型硒多糖水凝胶进行物理表征研究,通过细胞实验探究其对巨噬细胞极化的作用及对成骨分化的影响,通过 RNA 测序筛选信号分子并解析机制,通过动物实验验证水凝胶对牙周炎预后的改善作用。

6.治疗气虚型耳鸣中药颗粒剂研制及其作用机制研究(学科代码 320)

基于竹节参为君药的协定方,研制治疗气虚型耳鸣中药颗粒剂,对不少于 50 例气虚型耳鸣患者进行用药随机对照临床试验,研究其药效物质基础与作用机制,评价其安全性及有效性。

7.姜黄素调控骨病/代谢病的多靶点机制(学科代码 360)

基于富含姜黄素的中药资源,探索姜黄素通过靶向 NF- κ B 抑制高糖诱导神经炎症与凋亡、下调 SLC7A11 诱导骨肉瘤铁死亡、调控 p53/SLC7A11/GPX4 轴阻遏破骨细胞分化等机制,阐述姜黄素在骨病/代谢病防治领域的应用基础。

8.湖北枫杨总黄酮改善急性肾损伤及肾纤维化的活性及分子机制（学科代码 360）

通过分离纯化技术得到湖北枫杨总黄酮提取物，借助生物信息学及体内外实验探索湖北枫杨总黄酮改善急性肾损伤及肾纤维化的活性及分子机制。

9.栽培竹节参药材品质形成规律及核心影响因素解析（学科代码 360）

基于含量测定、转录组学、空间分布代谢组学等研究技术，探究栽培竹节参的生物量累积以及皂苷类组分合成-蓄积-转化特性，比较不同栽培管理模式以及加工炮制方法竹节参品质差异，阐明竹节参栽培过程中的品质形成规律与影响因素，优化品质提升的栽培管理模式以及加工技术方法，形成优质竹节参栽培管理技术规程。

10.基于非局部扩散和年龄结构的传染病模型时空动力学研究（学科代码 110）

建立非局部扩散的年龄结构传染病模型，研究模型阈值动力学行为、平衡态渐近性态、行波解存在性及传播速度、疫情时空演化规律与关键防控参数识别，为传染病防治优化资源配置、制定综合防治方案提供量化决策支持。

11.硒纳米颗粒的原位制备及其在炎症性肠病治疗中的应用基础研究（学科代码 150）

通过原位法制备硒纳米颗粒（SeNPs），构建适用于肠道炎症环境的多功能纳米系统，利用 pH 响应等实现肠道炎症部位的靶向释放，整合荧光标记实时动态监测治疗过程；优化表面修饰增强 SeNPs 在肠道的富集能力和炎症部位滞留时间，提升其抗氧化和抗炎治疗效果，为炎症性肠病治疗提供一种新型多功能纳米药物平台。

12.根际外生菌根真菌和细菌协同改善山桐子磷营养的机制 （学科代码 180）

利用山桐子根际优势外生菌根真菌和细菌，制备菌粉，接种山桐子根系；利用分室培养技术与转录组学等方法，分析根际外生菌根真菌和细菌在改善磷营养中的独立和交互作用，明确根际外生菌根真菌和细菌协同改善山桐子磷营养的作用机制，提高山桐子的种植效率。

13.复合镉稳定化材料研制及协同阻控富硒土壤水稻镉吸收机制研究（学科代码 210）

针对富硒稻米镉超标与单一镉稳定化材料降镉效果不佳的瓶颈问题，以紫云英为有机原料，复配生物炭和化学钝化剂，研制兼具营养调控与镉阻控功能的复合稳定化材料；研究富硒土壤的环境因素对复合材料镉稳定化效应的影响，揭示其多组分界面协同降低土壤镉生物有效性、阻控水稻镉吸收的关键过程与分子机制。

14. 基于全基因组和群体重测序的藤茶起源与进化机制研究 (学科代码 210)

基于野生藤茶种质资源全基因组和群体重测序, 结合 SNP、indel 等变异检测, 解析野生藤茶群体遗传结构及遗传多样性, 构建进化树, 揭示藤茶遗传起源, 结合地理气候等因素, 研究种群扩散路径, 为藤茶中国起源学说的建立提供理论基础。

15. 气候变化和人类活动对鄂西南地区大中型兽类多样性的影响研究 (学科代码 220)

结合红外相机监测、野外生态监测和统计建模等研究手段揭示鄂西南地区大中型兽类的空间分布特征, 对包括气候变化和人类活动等因素对不同维度生物多样性的影响进行研究, 为大中型兽类的科学保护和管理提出决策支持建议。

16. 基于 SOPC 的高精度并行力控打磨系统研究 (学科代码 430)

研究力控打磨系统中力控精度以及响应速度的制约瓶颈因素, 基于片上可编程芯片 (SOPC) 技术改进现有基于 PLC 控制气动泵的力控结构, 研制基于丝杆带动弹簧的机械结构及原型样机, 提出系统响应时间随着电机转速与扭矩、丝杆比、弹簧倔强系数、斜坡角度等物理量变化的闭式解, 解决力控系统中存在的控制精度低、反应慢等问题。

17. 藟叶碎米茅硒多糖调控肠道屏障功能的分子机制 (学科

代码 550)

针对藟叶碎米荠硒多糖促进肠道屏障功能稳态机制不明确的问题,通过化学结构解析、多组学分析,探究硒多糖调控肠道关键菌群的构效关系,明晰关键菌群代谢产物,揭示藟叶碎米荠硒多糖调节肠道屏障功能的分子机理,为精准富硒营养食品开发提供科学依据。

18.基于多组学技术的藟叶碎米荠硒多糖干预Ⅱ型糖尿病分子机制研究(学科代码 550)

以藟叶碎米荠硒多糖为原料,通过构建 3T3-L1 细胞及斑马鱼动物Ⅱ型糖尿病模型,结合蛋白组学、代谢组学、转录组学以及网络药理学与靶点钩钩等检测与分析技术,探索藟叶碎米荠硒多糖干预Ⅱ型糖尿病的内在分子机制。

二、培育项目指南

1.硒多糖拮抗镍肾毒性的分子机制(学科代码 180)

2.用于肺纤维化实时动态监测的稀土纳米探针研究(学科代码 310)

3.铁过载通过调控 VDAC1 介导的线粒体膜通透性转变参与肾脏衰老的作用机制研究(学科代码 320)

4.基于多参数磁共振影像特征的胼胝体变性亚型分类及预后预测模型研究(学科代码 320)

5.多模态 MRI 脊髓微结构成像技术在颈椎病诊治中的作用研

究（学科代码 320）

6.生物纳米硒通过 NF- κ B 调控血脑屏障在胰性脑病神经保护中的机制研究（学科代码 320）

7.子痫前期早期预测的多标志物纳米传感检测技术基础研究（学科代码 320）

8.黄精多糖靶向 TGF β /SMAD 信号通路精准调控肺纤维化成纤维细胞活化的机制研究（学科代码 320）

9.硒在眼遗传病防治中的作用机制（学科代码 320）

10.纳米硒水凝胶治疗溃疡性结肠炎的分子机制（学科代码 320）

11.仿生硒纳米复合材料通过调控巨噬细胞极化治疗 IBD 的分子机制（学科代码 320）

12.硒黄酮靶向调控线粒体自噬改善卵巢衰老的机制（学科代码 320）

13.基于肠道微生态的马兰根调节糖脂代谢机制研究（学科代码 350）

14.基于 p62/NEK7/GSDMD 探究中药豨薟草对痛风性关节炎巨噬细胞焦亡的调控机制研究（学科代码 360）

15.基于“结构-功能”关系的“菌群-代谢物-炎症”轴抑制结肠炎相关性结肠癌 SeCESP 活性成分研究（学科代码 360）

16.无忧汤靶向 C3/C3aR/STAT3 轴调控星形胶质细胞与小胶质

细胞互作改善睡眠剥夺所致突触修剪障碍机制研究（学科代码 360）

17.降脂活血经验方减重降脂的作用机制（学科代码 360）

18.智慧城市安全智能化系统研究（学科代码 110）

19.基于多源图像与迁移学习的国家地理标识茶品质分析研究（学科代码 110）

20.富硒庆茛红球菌筛选及其修复土壤重金属污染机制（学科代码 180）

21.气候变暖对鄂西高山泥炭藓湿地碳通量影响的微生物作用机制（学科代码 180）

22.稻瘟病菌跨年代种群结构演替及效应子进化动态解析（学科代码 210）

23.芽孢杆菌 TR19-1 对魔芋腐皮镰刀菌拮抗机理（学科代码 210）

24.野生茄科植物对马铃薯晚疫病非寄主抗性评估及应用基础研究（学科代码 210）

25.鄂西林业“双重”工程实施对林下土壤动物多样性及群落结构的影响研究（学科代码 220）

26.伯乐树离体胚超低温保存及其低温耐性分子机制（学科代码 220）

27.丘陵山区茶园作业刀具轻量化仿生设计与减阻防磨机理

(学科代码 416)

28.智能视窗玻璃纳米相变薄膜光学特性及其动态调控机理

(学科代码 430)

29.基于可再生坝漆的先进碳基材料的绿色制备、结构调控与多维度性能研究 (学科代码 430)

30.基于混沌系统的伪随机序列及加密应用研究 (学科代码 510)

31.金丝楠木微观结构特征与宏观性能关联机制 (学科代码 560)

32.复杂山区环境下集成多源水文气象信息的洪水预警与水电转化效能提升研究 (学科代码 570)

十堰创新发展联合基金项目申报指南

为发挥湖北省自然科学基金的导向作用,构建基础研究多元化投入机制,湖北省科学技术厅与十堰市人民政府共同设立湖北省自然科学基金十堰创新发展联合基金,围绕十堰市科学技术发展中的紧迫需求,开展基础研究和应用基础研究,促进协同创新,提升自主创新能力。本联合基金是湖北省自然科学基金的组成部分,有关项目申请、评审和管理按照《湖北省自然科学基金管理办法》以及相关协议执行。

本联合基金重点项目资助额度 20 万元/项,项目执行期为 3 年;培育项目资助额度 10 万元/项,项目执行期为 2 年。具体立项资助经费额度以正式立项文件为准。项目依托单位必须确保本联合基金资助资金专款专用。

本联合基金仅面向省自然科学基金依托单位申报(依托单位注册申请规定详见《湖北省自然科学基金管理办法》),公平竞争,择优支持。申报本联合基金项目需符合以下条件之一:

1.牵头申报单位为十堰市的省基金依托单位;

2.牵头申报单位为非十堰市的省基金依托单位,并联合十堰市有研发活动的事业法人单位或十堰市内具有省基金依托单位资质的企业申报。

一、重点项目指南

1.基于多组学的抗补体药用多肽发现和作用机制研究（学科代码 310）

聚焦新型补体抑制剂的发现和天然多肽资源挖掘，结合寄生物生存策略及多组学技术，开展抗补体药用多肽发现和作用机制探索，为治疗补体相关疾病提供新的先导药物分子。

2.细胞衰老介导的呼吸道感染后遗症产生的分子机制及靶向干预策略研究（学科代码 310）

探索呼吸道感染引发急性炎症、导致多器官损伤和感染后遗症的分子机制；揭示病毒感染后期细胞衰老介导慢性炎症的后遗症发生机制，明确靶向干预策略，为临床治疗提供科学依据。

3.肠道共生菌及其外囊泡的抗疟新策略研究（学科代码 310）

建立脑型疟疾动物模型，研究肠道共生菌及其外囊泡的治疗效果。解析外囊泡通过调控宿主巨噬细胞极化及外捕网形成抵抗疟原虫感染的机制。构建外囊泡包载纳米药物，评估其抗疟效果并探索机制，为疟疾治疗提供新策略，推动抗疟药物研发。

4.中草药源 Hippo 相分离干扰剂的筛选及其抗肿瘤作用的机制研究（学科代码 310）

针对靶向 Hippo 信号分子相分离抗癌药物及筛选匮乏问题，建立基于 Hippo 相分离调控的多尺度/高内涵筛选体系，从中草药中发现抗癌先导药物；通过多种动物模型验证体内抗癌功效；

运用活细胞成像、FRAP 技术阐明通过干扰 Hippo 分子相分离抗癌的新机制,为靶向相分离的新药研究提供筛选平台及理论支撑。

5.间充质干细胞外泌体负载小分子在皮肤衰老干预中的作用机制与防治研究(学科代码 320)

系统解析间充质干细胞外泌体负载小分子 K02288 后的特性及其在皮肤衰老因子调控中的作用,阐明 Exo-K02288 在改善皮肤弹性退化、炎症因子积聚及 SASP 释放中的作用机制,结合分子模拟、体内外实验验证及信号响应网络剖析,探究皮肤衰老防治的精准递送与功能修复一体化干预策略。

6.脾脏巨噬细胞糖酵解重编程在川崎病炎症反应和冠状动脉病变的机制研究(学科代码 320)

研究巨噬细胞在川崎病(KD)炎症反应中的作用及 MMP9 的表达变化,揭示糖酵解重编程调控巨噬细胞活化介导 KD 发生的病理机制,为探索靶向治疗提供理论依据。

7.负载羊水干细胞水凝胶联合黄芩素治疗卵巢早衰的作用研究(学科代码 320)

利用温敏水凝胶提供三维支架增强羊水干细胞定植并缓释黄芩素抗氧化作用,提高羊水干细胞移植存活率并减少氧化应激微环境对羊水干细胞损耗。创新性整合羊水干细胞-黄芩素-水凝胶,旨在降低氧化应激、促进卵泡再生,为卵巢早衰提供高效安全治疗新策略。

8.面向代谢性疾病生物标志物的高灵敏纤维基光电化学晶体管传感器实时检测体系研究（学科代码 320）

以典型代谢性疾病生物标志物（尿酸、乳酸、血糖等不少于 10 项）为检测对象，构建出光电化学-晶体管协同信号放大检测体系，研究高灵敏纤维基光电化学晶体管传感器对代谢性疾病标志物的动态检测机理，研发面向代谢标志物评估的多功能传感平台，开展纤维基柔性传感器的高灵敏实时监测临床多中心试验研究。

9.基于炎症小体调控巨噬细胞极化探讨趋化因子在血管钙化中的作用机制研究（学科代码 320）

研究 NLRP3 炎症小体通过调控巨噬细胞 M1 极化促进血管钙化的作用及机制，揭示其在血管钙化中的表达及其与巨噬细胞极化的相关性，阐明 NLRP3 炎症小体介导的 M1 极化对血管钙化的作用，并验证靶向干预 CXCL16 对血管钙化进程的影响。

10.靶向 EIF3I 的天然活性多肽筛选及调控胃癌铁稳态的作用机制研究（学科代码 320）

通过虚拟筛选与 AlphaScreen 技术从多肽库中筛选靶向 EIF3I 的抗癌先导多肽；结合高内涵全景成像、蛋白共晶及活性铁探针，阐明先导多肽通过 EIF3I 调控胃癌铁稳态的机制；利用斑马鱼及 PDX 模型验证体内抗癌作用，为抗癌多肽药物研发提供筛选新范式及靶向铁稳态治疗新策略。

11.镁合金复合涂层技术在骨折修复中的作用及其分子机制探究（学科代码 320）

构建镁合金复合涂层技术,进一步优化其在生理环境中的稳定性和成骨能力,探究其促进骨折修复的分子机制。

12.抑瘤素 M 调控银屑病角质形成细胞的作用机制研究（学科代码 320）

聚焦抑瘤素 M 在银屑病中角质形成细胞异常增殖的调控机制,从分子生物及基因水平探索其与免疫炎症反应、皮肤屏障功能失衡之间的相互作用,开展临床样本高通量测序等识别潜在的关键调控因子和干预靶点,为银屑病精准治疗提供新的生物制剂方向。

13.背根神经节内递质调控在神经病理性疼痛发生发展中的作用及其机制研究（学科代码 320）

通过研究外周神经损伤后背根神经节内神经递质 GABA 重摄取,探索背根神经节局部神经递质改变在伤害性信号传导以及痛觉致敏中的作用及相关机制,揭示背根神经节局部 GABA 重摄取干预对神经痛的治疗作用及相关机制,为临床治疗新方法提供理论依据。

14.血管内皮细胞缺血性损伤后铁死亡的发生机制和对缺血再灌注损伤的影响（学科代码 320）

揭示血管内皮细胞铁死亡在缺血性脑卒中再灌注损伤中的

作用机制，通过临床样本分析、基因编辑动物模型和体外血脑屏障共培养系统，结合多组学技术，重点研究铁死亡对血脑屏障功能的影响及其分子调控机制，为开发新型神经保护策略提供理论基础。

15.糖尿病患者机体微环境变化对肺炎克雷伯菌致病性的影响及机制研究（学科代码 320）

通过分析糖尿病患者机体微环境中糖浓度、代谢产物的变化，从宿主-病原菌互作角度分析微环境因素对肺克致病的影响，明确其在糖尿病患者感染疾病中占比增加的机制，从而寻找预防治疗肺克感染新方法。

16.基于钙稳态探究褪黑素抑制睡眠障碍诱发的心房颤动的分子机制（学科代码 320）

聚焦睡眠障碍诱发房颤的关键病理机制，基于褪黑素调控钙离子稳态的新视角，在分子与电生理层面系统解析其关键靶点及核心调控网络，深入阐明褪黑素抑制睡眠障碍诱发心房颤动的作用机制，为睡眠障碍相关房颤的防治提供新靶点和理论基础。

17.EMT 可塑性的精细调控与口腔鳞癌复发和转移机制研究（学科代码 320）

建立口腔鳞癌复发和转移模型，鉴定 EMT 有关的双负反馈环路，阐明 EMT 可塑性的精细调控机制，探究靶向抑制 EMT 可塑性的相关药物和分子靶点，为临床治疗提供新策略。

18.鄂西蜚媒传染病防控与蜚源生物资源研究(学科代码 330)

系统鉴定鄂西区域蜚媒携带的病原体,构建蜚传病原图谱,提升虫媒传染病风险识别及预警水平;筛选并鉴定具有抗凝血、抗炎等生物医疗活性的蜚源功能分子,建立新的有效干预虫媒病原传播和媒介能力的生物防控策略。

19.南水北调水源地青少年人群新污染物暴露与糖脂代谢紊乱研究(学科代码 330)

以流行病学、分子生物学、暴露组学、代谢组学等组学方法针对南水北调水源地青少年人群的新污染物暴露及其糖脂代谢紊乱开展研究,阐明新兴污染物暴露危害健康的分子网络及其分子靶标、信号扰动和效应标志物,为制定青少年健康策略提供科学证据。

20.南水北调水源地中新污染物的转化规律、生物代谢及毒性效应研究(学科代码 330)

针对南水北调水源地水库中出现的痕量新污染(如微塑料、6PPD等)可能诱发的毒性效应、生态安全和人体健康问题,基于模式生物,揭示南水北调水源地新污染物的光转化规律、生物代谢机制及毒性传递效应。

21.连翘活性成份复合功能性水凝胶在难愈合创面修复中的应用研究(学科代码 350)

制备负载连翘活性成份的多功能复合温敏智能水凝胶,通过

糖尿病创面动物模型评估其对伤口愈合的促进效果,并阐明连翘活性成份水凝胶在促伤口愈合中的作用机制,为难愈合性创面的修复提供新的治疗方案。

22.基于 AuPtPd 纳米酶-水凝胶结合比色/荧光传感平台的中药材真菌毒素检测技术研究(学科代码 360)

合成 AuPtPd 合金纳米酶,揭示其催化机理;制备负载纳米酶的 DNA 水凝胶,结合核酸外切酶 I 辅助靶标循环产生信号放大效应;构建智能手机辅助的比色/荧光双模传感平台,实现灵敏、快速、现场检测中药材中的真菌毒素。

23.基于线粒体自噬改善心功能探讨葛根素延缓心脏衰老的作用与机制(学科代码 360)

建立细胞/动物心脏衰老模型,从线粒体能量代谢角度探讨葛根素延缓心脏衰老的作用机制;采用药理干预、基因操作及分子验证技术,评估葛根素延缓心脏衰老的疗效,探索其调控 FUNDC1 介导线粒体自噬延缓心脏衰老的分子机制,为中药单体的临床转化及心脏衰老的防治提供理论依据。

24.金刚石色心探测灵敏度增强机制研究(学科代码 140)

以金刚石色心电子自旋的相干调控为基础,通过构建其杂化耦合模型,探究其在临界区域下,纠缠关联、量子涨落等因素对弱信号放大的内在机理,最终揭示其在量子临界区域实现探测灵敏度和鲁棒性同步增强的物理机制,为发展高灵敏原位探测新技

术提供理论与实验依据。

25.非绝热反应过程的微腔调控机理与器件设计研究（学科代码 140）

利用量子-经典混合动力学方法研究多个分子与腔光子耦合时的非绝热反应过程，探究其反应机理和调控因素，阐明分子振动对反应过程的影响机理，并对分子反应器进行设计，为分子非绝热反应调控和设计极化激元器件提供新思路。

26.寒武纪三叶虫动物群个体发育与系统演化研究（学科代码 170）

以三叶虫的系统发育与演化为主要内容，提供与发育学相关的化石证据和鉴定标准，构建不同类群的胚后发育模型，全面系统了解寒武纪生命大爆发时期各个生物群的基本面貌和特征，探讨体节的发生机制与演化趋势，掌握地球早期蜕皮类节肢动物的发育模式多样性特征及其与躯体构型的耦合性关系。

27.铜及铜合金增材制造形性一体化调控机理研究（学科代码 430）

针对铜及铜合金增材制造形性一体化精准调控问题，探讨绿激光增材制造铜及铜合金凝固行为与微观组织演变机理，揭示多场强耦合条件下增材制造件热、力学性能多目标协同调控效应及机制。

28.锰氧化物水系锌离子电池正极结构调控及界面改性机制

研究（学科代码 430）

优化锰氧化物水系锌离子电池正极材料性能，探究 Jahn-Teller 畸变的抑制机制及锰溶解的动力学控制，阐明材料结构演变与电化学性能的构效关系，构建具有高比容量和长循环稳定性的锌离子电池体系。

29.金属支撑型固体氧化物燃料电池阳极衰减机理及高稳定性阳极设计研究（学科代码 430）

针对高电流密度工况下金属支撑型固体氧化物燃料电池阳极衰减问题，建立结构演变-电化学性能定量构效模型，阐释“结构失稳-界面退化”的内在机理，提出高稳定阳极设计新策略。

30.高硬耐磨材料性能调控及缺陷形成机理研究（学科代码 430）

针对高硬耐磨材料制备周期长、性能调控难的问题，优化增材制造复合方法，阐释热源-成分-性能复合作用下电弧增材制造、组织调控及缺陷形成机理。

31.梯度 CrTiC 涂层的低温 PVD 制备及耐磨机理（学科代码 430）

利用低温（ $< 200^{\circ}\text{C}$ ）物理气相沉积（PVD）技术，构建出具有梯度 CrTiC 涂层，实现涂层与基体高结合强度、低内应力及梯度耐磨结构的协同优化，揭示涂层梯度界面-耐磨机理内在关系。

32.面向智能驾驶的电驱动双挂汽车列车轨迹规划与跟踪控

制方法研究（学科代码 460）

研究适用于双挂汽车列车的轨迹规划和纵横向跟踪控制算法,揭示电驱动多车体重型铰接车辆轨迹规划与纵横向跟踪控制规律,设计面向智能驾驶的电驱动双挂汽车列车规控一体化方法,为提升车辆应对不同场景的决策规划能力、自适应跟踪精度和行驶稳定性提供解决方案。

33.新能源商用车双电异构复合制动系统的协同控制研究 （学科代码 460）

构建“电子机械制动-分布式电驱动”双电异构复合制动系统,建立考虑电子机械制动故障失效的复合制动冗余机制,设计复合制动高响应、高能效、高安全协同控制方法,构建新能源商用车复合制动测试平台与测评方法,为提升车辆主动安全性提供赋能技术。

34.视-触-位融合感知的移动式异构机器人跨域运动规划及柔顺控制方法研究（学科代码 460）

建立高特异性结构视觉-触觉融合感知机理,提出视觉-位移追踪下最优运动轨迹自主规划决策模型,设计触觉-位移抗干扰轨迹柔顺控制方法,提升鲁棒决策泛化能力与多关节协同交互灵巧性。

35.新能源汽车高功率密度电机空心轴冷径向锻压联合近净成形机理与方法研究（学科代码 460）

建立近净成形过程中微观组织性能构效关系与基体构型演化模型，探究多物理场组分与组织协同的轴材塑性调控机制，揭示冷径向锻压联合下材料阶次流动及全域缺陷演化机理，研究提高空心轴扭转疲劳强度的结构组元化精准近净成形方法。

36. 车用高强铝合金短流程热冲压工艺与性能演化规律研究 (学科代码 460)

探索铝合金热冲压的短流程工艺方法，揭示多物理场耦合作用下高强铝合金构件形变、组织和性能的演化规律及作用机制，阐明高效组织强化机理，建立面向短流程的铝合金热冲压性能调控方法。

37. 分布式转向驱动电动商用车多域耦合解耦控制研究 (学科代码 580)

以分布式转向驱动电动商用车为对象，研究基于多域耦合干扰的多体动力学系统解耦控制理论，揭示多域耦合混沌产生机理，构建车辆多尺度动力学模型，发展多域解耦控制理论及人-车-路闭环系统智能决策控制方法。

38. 长航时快响应应急无人机高效收发机理与控制研究 (学科代码 590)

研究面向广域应急侦察的长航时快响应无人机系统高效收发机理，突破传统无人机控制缺陷，揭示复杂环境无人机高效发射与回收的控制机理，以及在低空复杂气流环境下的远距离高速

巡航的自主稳定控制原理,建立无人机的短距起降与远距巡航的协调控制架构。

39.改性生物质材料-菌藻系统耦合处理陆基水产养殖尾水机理研究(学科代码 610)

分析生物质材料-菌藻共生耦合脱氮除磷关键过程与主控因子,揭示其处理能力提升机制,为形成高效、低成本的陆基水产养殖尾水处理工艺提供理论指导。

40.多重能源结构下电动汽车全生命周期环境效应研究(学科代码 630)

聚焦能源结构动态杠杆效应改变 EV 全生命周期环境效益临界点内在机制,揭示不同情境下损害转移特征、结构敏感性及碳中和拐点。构建动态 LCA 模型,开展多情景模拟分析,为“双碳”目标下制造-交通-能源系统协同优化提供依据。

二、培育项目指南

1.阿尔茨海默病 Tau 蛋白相分离的多尺度模拟及分子机制研究(学科代码 180)

2.沙门氏菌调控宿主细胞焦亡的机制研究(学科代码 310)

3.小分子蛋白调控肺炎克雷伯菌抗氧化应激的分子机制研究(学科代码 310)

4.玄参对乙醇暴露加重糖尿病进程的干预效应及机制研究(学科代码 310)

- 5.传统抗抑郁药局部应用治疗神经病理性疼痛的机制研究
(学科代码 320)
- 6.基于孕妇外周血游离 DNA 靶向捕获测序筛查胎儿隐性单基因病的应用研究 (学科代码 320)
- 7.基于线粒体核糖体基因家族的肝癌精准诊疗模型构建及关键基因功能机制探究 (学科代码 320)
- 8.靶向线粒体小分子药物设计合成及对肝癌生长和转移的作用机制 (学科代码 320)
- 9.S100B 在腹主动脉瘤病理进程中的作用 (学科代码 320)
- 10.ABI3BP 在血管衰老中的作用及机制研究 (学科代码 320)
- 11.基于单细胞技术的肺癌相关新型 T 细胞鉴定研究 (学科代码 320)
- 12.NOL12 及其降解产物在脓毒症性肝损伤中的作用与机制研究 (学科代码 320)
- 13.“增强型”铜死亡纳米药物改善 T 细胞耗竭用于胰腺导管腺癌治疗机制研究 (学科代码 320)
- 14.体外合成 mRNA 修饰的间充质干细胞治疗急性脑出血的机制研究 (学科代码 320)
- 15.基于铁死亡探讨 IGF-BP-3 在血管钙化中的作用机制研究 (学科代码 320)
- 16.靶向 FGFR1 的抗小细胞肺癌小分子抑制剂研究 (学科代

码 320)

17.子宫内膜异位症不孕症子宫内膜蜕膜化障碍机制与干预靶点研究(学科代码 320)

18. β 1-integrin 介导的能量代谢重编程促进乳腺癌 TAM 耐药的机制研究(学科代码 320)

19.RIPK3 靶向 AKT-mTOR 自噬信号通路逆转结直肠癌细胞对 5-氟尿嘧啶耐药机制研究(学科代码 320)

20.3D 打印包裹骨靶向药物和骨髓间充质干细胞的骨盆假体治疗骨盆肿瘤的机制研究(学科代码 320)

21.Dead-box RNA 解旋酶在肝癌中作用机制研究(学科代码 320)

22.硼替佐米纳米药物调节结直肠癌免疫治疗效果的机制研究(学科代码 320)

23.肿瘤相关成纤维细胞 CAFs 通过谷氨酰胺代谢重编程促进肾癌抗 PD-1 治疗耐药的机制及靶向干预研究(学科代码 320)

24.脑白质高信号正常参考值的建立及在脑重大疾病个体化诊断中的研究(学科代码 320)

25.呼吸机相关膈肌功能障碍的膈肌功能调控研究(学科代码 320)

26.新型有机-无机复合止血微球的构建及止血机制研究(学科代码 320)

27.口腔微生物在食管癌变过程的作用及其致癌机制研究
(学科代码 320)

28.镍纹样蛋白在肥胖合并糖尿病导致动脉粥样硬化中的作用机制研究(学科代码 320)

29.千金藤素用于肺癌化学-免疫治疗的作用机制研究(学科代码 320)

30.mTOR 调控炎症因子表达促进结肠癌肝转移发生的机制研究(学科代码 320)

31.白血病抑制因子调减结直肠癌细胞氧化损伤的分子机制研究(学科代码 320)

32.POLE2 在宫颈癌中的生物学功能及分子机制研究(学科代码 320)

33.circ-IGHG1 抑制食管鳞状细胞癌生长及转移的机制研究
(学科代码 320)

34.NCAPD2 分子在子宫内膜癌中的表达模式、功能机制研究
(学科代码 320)

35.miR-30c-5p 靶向 MTDH 调控乳腺癌上皮-间质转换及干性的分子机制研究(学科代码 320)

36.胡蜂蛰伤的毒理学机制及其减毒疫苗研究(学科代码 330)

37.基于电针调控星形胶质细胞-神经元线粒体转移改善脑缺血再灌注损伤的机制研究(学科代码 360)

38.基于BDNF/TrkB/ERK 信号通路探讨电针治疗卒中后抑郁的作用机制（学科代码 360）

39.AI 赋能的青少年足脊畸形早期诊断算法研究（学科代码 416）

40.南水北调超网络建模与水资源动态调配优化研究（学科代码 120）

41.多智能体系统的可达集安全机制与协同控制方法研究（学科代码 120）

42.高可靠车载传感器多场耦合协同设计及多尺度响应演化机制（学科代码 130）

43.新型 X 射线单色器的物理机制研究（学科代码 140）

44.酸性金属有机笼的设计及其对全氟污染物的检测与去除研究（学科代码 150）

45.天然产物/金属离子组装体纳米酶的构筑及对水中抗生素的检测和去除研究（学科代码 150）

46.硅基负极功能界面层的可控构筑及离子补偿机制（学科代码 150）

47.二维高 κ 介电材料的可控制备与界面调控研究（学科代码 150）

48.高比能长循环钾离子电池二维负极材料研究（学科代码 150）

49.硫酸亚铁钠正极材料空气稳定性与热稳定性的退化机制
(学科代码 150)

50.典型丛枝菌根真菌 (AMF) 多样性及其功能研究 (学科代
码 210)

51.麦玉轮作模式下有机无机配施对土壤氮循环及微生物影
响机制 (学科代码 210)

52.多孔有机光电催化体系的微观界面调控与高效能源转化
研究 (学科代码 430)

53.钠离子电池钛基负极材料的成分调控及低温电化学性能
机制 (学科代码 430)

54.新型柔性忆阻器的设计及突触仿生机理 (学科代码 430)

55.超薄大尺寸刀片电池壳体电磁辅助成形多场耦合塑性变
形机理研究 (学科代码 430)

56.激光熔覆高熵合金涂层界面多尺度强韧化机理与熔池动
力学研究 (学科代码 430)

57.树脂基复合材料-金属混杂结构异质界面热-力耦合损伤
演化机理研究 (学科代码 460)

58.面向静谧座舱的声学超表面亚波长带隙调控机理研究
(学科代码 460)

59.车用大型高精密切面机器人恒力抛磨方法研究 (学科代
码 460)

60.阻燃氟化溶剂与锂离子的高压配位机制和调控（学科代码 480）

61.低空经济背景下飞行器集群辅助的边缘计算任务卸载研究（学科代码 510）

62.未知人机共融场景下移动机器人环境感知与运动规划方法研究（学科代码 510）

63.驾驶员紧急制动意图神经机制及检测方法研究（学科代码 510）

64.面向小样本低空遥感场景理解的非欧空间几何特征建模与跨域自适应方法研究（学科代码 520）

65.基于人工智能与数字制造的无线网络服务质量研究（学科代码 520）

66.多车交互场景人机共驾车辆控制权协同切换策略研究（学科代码 580）

67.复杂交通环境中智能车辆行为决策机制与预期功能安全问题研究（学科代码 580）

68.丹江口水库入库河口水体塑料际微生物组装特征及其驱动污染物迁移转化的机制（学科代码 610）

69.南水北调中线工程水源区农业面源污染源解析与风险预警研究（学科代码 610）

70.生态恢复下南水北调中线水源区土壤碳增汇与温室气体

减排机制研究（学科代码 610）

71.南水北调中线水源区水网有机微污染物输移机制与优先
管控研究（学科代码 610）

72.数字资源高价值利用与安全保护理论方法研究（学科代
码 630）

宜昌创新发展联合基金项目申报指南

为发挥湖北省自然科学基金的导向作用,构建基础研究多元化投入机制,湖北省科学技术厅与宜昌市人民政府共同设立湖北省自然科学基金宜昌创新发展联合基金,围绕宜昌市科学技术发展中的紧迫需求,开展基础研究和应用基础研究,促进协同创新,提升自主创新能力。本联合基金是湖北省自然科学基金的组成部分,有关项目申请、评审和管理按照《湖北省自然科学基金管理办法》以及相关协议执行。

本联合基金重点项目资助额度 20 万元/项,项目执行期为 3 年;培育项目资助额度 10 万元/项,项目执行期为 2 年。具体立项资助经费额度以正式立项文件为准。项目依托单位必须确保本联合基金资助资金专款专用。

本联合基金仅面向省自然科学基金依托单位申报(依托单位注册申请规定详见《湖北省自然科学基金管理办法》),公平竞争,择优支持。申报本联合基金项目需符合以下条件之一:

1.牵头申报单位为宜昌市的省基金依托单位;

2.牵头申报单位为非宜昌市的省基金依托单位,并联合宜昌市有研发活动的事业法人单位或宜昌市内具有省基金依托单位资质的企业申报。

一、重点项目指南

1. 四甲基吡嗪高产菌株筛选及应用研究（学科代码 180）

筛选高产四甲基吡嗪的功能菌株，研究其生长特性、功能特性、高产四甲基吡嗪机理，明确其在老陈醋发酵过程中的变化趋势及对酿酒酵母发酵过程的影响。

2. 日本斑疹热临床特征、致病机制及核酸诊断方法研究（学科代码 310）

研究分析其临床特征及导致弥散性血管内凝血的机制。探索设计高特异性脱氧核酶，构建自催化核酸信号扩增线路。阐明日本斑疹热致病机制，开发新的高效检测技术，为日本斑疹热的临床诊断提供理论基础。

3. 基于多模态影像学分析研究脑结构、血流-功能连接耦合障碍致迟发型放射性脑损伤的演化机制（学科代码 310）

采用结构 MRI、灌注成像、氧代谢成像及静息态 fMRI 多模态磁共振量化分析的方法，纵向研究脑放射治疗患者临床表型与磁共振影像生物标志物的关系，探索脑结构、血流-功能连接耦合障碍导致迟发型放射性脑损伤发生与时空演变的机制，构建预测模型与机制图谱，为迟发型放射性脑损伤的早期诊断与个体化干预提供理论依据。

4. 抗衰老化合物 BCL-2 抑制剂在肺纤维化中的疗效及作用机制研究（学科代码 320）

构建智能虚拟筛选平台,筛选靶向 BCL-2 通路清除衰老细胞的天然活性成分;运用代谢组、蛋白组、转录组等多组学联合分析,阐明其清除衰老细胞的治疗机制;同时,挖掘脂质代谢标志物的诊断价值,为特发性肺纤维化提供新的治疗策略和方向。

5.Yes 相关蛋白改善老龄患者心房颤动的作用和机制研究 (学科代码 320)

通过多组学测序和基因工程小鼠,构建自然衰老诱导心房颤动动物模型和人源 iPSC 诱导心房肌细胞衰老的细胞模型,明确 Yes 相关蛋白(Yap)改善老龄房颤的作用,并以 Hippo-Yap 信号通路及其对 Kcnj3 的调控为切入点,深入探究 Yap 降低房颤易感性的分子机制,为开发预防和治疗老龄房颤的新策略提供理论依据。

6.基于肝脏血管组学构建 TIPS 术后支架内血栓形成的预测模型并探究 NPC1L1 对血栓形成的抑制作用(学科代码 320)

通过肝脏血管组学构建相应的机器学习模型来预测术后血栓形成的概率,明确凝血功能紊乱的风险因素;在肝硬化动物模型上探究 NPC1L1 对门脉血管内皮细胞组织因子的分子调节机制,阐明该途径在 TIPS 术后支架内血栓形成中发挥的作用。

7.酿酒酵母葡聚糖抑制耐甲氧西林金葡萄菌急性感染的免疫机制研究(学科代码 330)

利用先进分子生物学技术,结合细胞与动物模型,阐述酿酒

酵母葡聚糖通过基因表观遗传调控调节免疫,抑制耐甲氧西林金葡菌所致机体急性感染的分子机制,为食源性酵母葡聚糖医用价值的开发和应用提供科学依据。

8.楚药-肠道菌群转化调控高尿酸血症的分子机制研究(学科代码 330)

围绕黄精、党参等楚药资源,筛选对其有转化作用的人体肠道核心功能菌群,挖掘潜在的药物转化代谢酶组分,阐释菌群转化楚药的分子机制及共性规律,明确楚药的活性物质基础及其基于肠-肾轴防治高尿酸血症的分子机制,探索建立楚药-菌群-宿主三元互作体系。

9.酵母蛋白消化特性分析与生物利用率评价研究(学科代码 330)

建立体外消化研究模型,动态分析酵母蛋白、乳清蛋白及大豆蛋白的消化速率差异,结合质谱解析胃肠道降解过程中的多肽谱演变规律;通过动物实验综合评价酵母蛋白的生物价、净蛋白利用率及蛋白质合成活性,阐明其与乳清/植物蛋白的代谢差异,为开发高生物利用率蛋白提供科学支撑。

10.发酵铁皮石斛对胃黏膜损伤的保护作用及其机制研究(学科代码 330)

通过定向发酵技术优化铁皮石斛活性组分,研究发酵铁皮石斛对酒精性胃黏膜损伤的保护功效;并结合多组学技术和分子生

物学技术，深入解析其调控炎症反应、氧化应激、胃黏膜屏障修复及细胞凋亡/自噬通路的分子机制，为发酵铁皮石斛在胃黏膜防护的应用提供科学依据。

11.三峡库区虫害新型绿色灭杀制剂制备研究(学科代码 350)

开展绿色熏蒸剂与微胶囊缓释制剂研发及联合防控策略优化，突破高渗透长效缓释熏蒸剂配方，阐明毒饵靶向杀灭机制，为三峡库区虫害高效绿色防治提供理论支撑与技术路径。

12.基于 CBL 的磷酸化探讨启宫丸改善 PCOS 卵巢功能的作用机制研究(学科代码 360)

明确启宫丸基于 CBL 基因改善多囊卵巢综合征(PCOS)实验动物卵巢功能的相关分子机制,通过基因转染和磷酸化位点突变技术改变 CBL 基因的表达,明确启宫丸对 CBL 基因及下游通路的调控作用,为启宫丸治疗 PCOS 提供新的理论依据。

13.基于脂质代谢研究青钱柳总三萜改善非酒精性脂肪性肝炎的作用机制(学科代码 360)

构建非酒精性脂肪性肝炎(NASH)动物和细胞模型,通过动物-组织-细胞水平的实验,探讨青钱柳总三萜(TCP)对肝脏脂质沉积及炎症微环境的影响,阐述 TCP 通过关键靶点靶向调控脂质代谢的机制。

14.多元储能多能互补协同方法研究(学科代码 470)

构建电力网、水文网、信息网深度融合的“三网融合”模型,

揭示多能互补系统交互机理；提出流域水电集群特性和多元储能配置的多能互补协同方法，提升能源资源配置效率；研发多目标协同优化调度模型，增强系统灵活性与清洁能源消纳能力；建立多维度的综合评价体系，实现规划与调度方案的后评价与动态反馈。

15. 高效芽孢杆菌细胞工厂构建及蛋白表达分泌机理研究 (学科代码 180)

以地衣芽孢杆菌为研究对象，开展其异源基因转化及高效蛋白分泌分子机理研究，结合系统性工程改造，构建高效蛋白表达与分泌的细胞工厂系统，为芽孢杆菌属底盘细胞的理性设计与功能强化提供理论基础。

16. 酵母甾醇降低鸡蛋胆固醇的机制研究 (学科代码 230)

以蛋鸡为模型，研究酵母甾醇对胆固醇合成、吸收、排泄等的影响机理，探索酵母甾醇降低鸡蛋中胆固醇的关键机制，为酵母甾醇降低鸡蛋胆固醇的应用提供相应理论依据。

17. 黑磷基相变复合物提升锂电高温性能及安全机制研究 (学科代码 430)

研究新型黑磷基相变复合物与阻燃性能的构效关系，揭示双重各向异性导热机理，阐明有序黑磷阻燃作用规律，探索复合物提升电池高温性能及安全的作用机制，为新型热管理材料的应用提供理论依据。

18.有机多孔材料分离纯化电子级四甲基硅烷机制研究（学科代码 430）

设计新型共价有机多孔材料,选取特定单体和修饰孔道内壁官能基团,构建吸附分子的理想“陷阱”,有效去除杂质分子,研究主体框架与杂质分子之间的作用关系,阐明构效关系机制,构建新型可循环使用的电子级四甲基硅烷的纯化材料体系。

19.深紫外光致产酸剂的设计与产酸机制（学科代码 530）

探究不同光致产酸剂分子在化学放大型光刻胶中的产酸效率与扩散行为,建立光致产酸剂的结构与产酸效率、扩散能力之间的构效关系,揭示光致产酸剂对光刻分辨率与线边缘粗糙度的影响规律,实现高感光度、良好产酸效率、可控酸扩散的深紫外光致产酸剂的精准设计与制备。

20.精草铵膦中 C-P 键构建的生化合成机理（学科代码 530）

针对传统酶法精草铵膦工艺转化率低和原药分离纯化成本高的问题,开发生物化学法精草铵膦绿色新工艺,建立中间体和过渡态反应机理模型,探究高选择性手性合成反应路径,揭示构建 C-P 键生物-化学协同机制。

21.高盐和高 COD 体系中草甘膦的溶析结晶过程与机制研究（学科代码 530）

开展高盐和高 COD 草甘膦生产废液中草甘膦的选择性分离回收研究,揭示溶析结晶机制,阐明共存物对草甘膦溶析结晶的

影响规律，建立动力学模型，优化结晶条件，提高草甘膦回收率，为废液中草甘膦的高效回收提供有益的理论依据和技术支撑。

22. 稀土掺杂磷化物对废水中磷的高选择性电化学吸附机制 (学科代码 530)

设计稀土元素掺杂层状金属磷化物电催化剂，探究稀土掺杂对金属位点 d 带中心位置及金属-非金属间 p-d-f 轨道杂化的调控规律，阐明稀土掺杂磷化物对 ppm 级磷酸盐的高效、高选择性吸附机制。

23. 甲基氯硅烷高沸物绿色转化机理研究 (学科代码 530)

针对甲基氯硅烷高沸物 (HBM) 危废品处置难度大，开展高活性、高选择性的负载型 HBM 裂解催化剂与裂解催化机理研究，提升裂解效率和氯硅烷单体的收率，显著提高裂解过程的经济性和环境友好性；开展高值化综合利用路径探索，创新 HBM 分级与高值化综合利用路径。

24. 锆钪萃取分离用含磷萃取剂分子设计及其分离机制研究 (学科代码 530)

研究设计具有强反应和强选择性的新型含磷萃取剂，阐明含磷萃取剂分子结构对锆钪萃取分离的影响规律，揭示复杂体系新型萃取分离机理与调控机制，构建含磷萃取剂分子设计和锆钪高选择性分离新体系。

25. 水稻秸秆源酶解木质素基功能碳材料合成及成炭机制研

究（学科代码 610）

以水稻秸秆源酶解木质素为研究对象，揭示酶解木质素成炭机制，构建木质素基功能碳材料应用于食品领域的构效关系，阐明水稻秸秆源酶解木质素用于食品添加剂和食品加工助剂的利用机理和技术关键，推动酶解木质素在食品领域的高值化应用。

二、培育项目指南

1. 酵母有机氮源营养组分对大肠杆菌高密度培养的影响及作用机制研究（学科代码 180）

2. 基于免疫细胞调节探究依布硒啉治疗大肠杆菌急性感染的机制研究（学科代码 310）

3. 三叉神经节卫星胶质细胞通过糖酵解-乳酸代谢轴介导骨关节炎慢性疼痛的机制研究（学科代码 320）

4. 小脑 tDCS 对脑卒中后平衡障碍的作用机制研究（学科代码 320）

5. 秋水仙碱对肥胖相关心房颤动的作用机制研究（学科代码 320）

6. 线粒体-炎症轴介导血管内皮细胞功能障碍在脓毒症急性肾损伤的机制研究（学科代码 320）

7. 扑米酮抑制程序性坏死治疗炎症性肠病的作用机制研究（学科代码 320）

8. 靶向 TGF- β 的抗口腔黏膜下纤维化基因治疗研究（学

科代码 320)

9.CGLL4 协同转录共激活因子 YAP 的表达调控 Hippo 信号通路在甲状腺乳头状癌发生发展中的作用机制研究(学科代码 320)

10.脑桥卒中后认知障碍的影像-遗传多组学研究(学科代码 320)

11.黄芪多糖调控信号通路抵抗 PD-L1 介导的卵巢癌细胞免疫逃逸研究 (学科代码 320)

12.基于 MRI 多参数分析早期抑郁症患者脑淋巴系统结构和功能改变 (学科代码 320)

13.乳腺癌前哨淋巴结转移的跨模态动态演化机制研究 (学科代码 320)

14.HIF-1 α /FtL 信号轴在脑缺血再灌注损伤修复中调节炎症反应的分子机制研究 (学科代码 320)

15.NOD1 通过肿瘤-免疫微环境交互调控子宫内膜癌进展的分子机制研究 (学科代码 320)

16.肌萎缩性脊髓侧索硬化症的小分子激动剂设计、合成及生物活性研究 (学科代码 350)

17.新型酵母源麦角甾醇衍生物的设计合成及抗 MRSA 机制研究 (学科代码 350)

18.竹节参总皂苷防治脂代谢紊乱的作用机制(学科代码 360)

19.木瓜总三萜靶向 BLT1/STAT3 轴调控免疫细胞治疗酒精性

肝损伤的机制（学科代码 360）

20.基于 SIRT1/NLRP3 轴介导的成骨细胞分化研究竹节参总皂苷改善糖尿病骨质疏松症的分子机制研究（学科代码 360）

21.基于超细磷石膏改性的土石坝注浆加固机制与关键参数研究（学科代码 570）

22.新型聚磺酸酯底部抗反射涂层的设计、合成及性能研究（学科代码 150）

23.半导体用有机硅基前驱体材料中痕量杂质检测方法研究（学科代码 150）

24.烯糖合成抗肿瘤天然产物 aciculatin 及其衍生物的研究（学科代码 150）

25.土石坝蚁巢多参数联合智能探测方法研究（学科代码 170）

26.食用鲜天麻风味系统评价及其形成机制（学科代码 180）

27.高毒力绿僵菌筛选及稻飞虱防效评价（学科代码 210）

28.中药枳实抑制柑橘采后致腐青霉的物质基础及作用机制（学科代码 210）

29.基于酵母细胞壁载体的新型微生态制剂对茄科作物枯萎病的生防机制（学科代码 210）

30.基于酵母及其代谢产物的园林废弃物高效堆肥腐熟特性解析与资源化利用研究（学科代码 210）

31.新型反刍动物益生菌筛选及其对瘤胃调控机制研究（学

科代码 230)

32.酵母水解物关键诱食因子筛选鉴定及其对宠物猫的诱食机理研究 (学科代码 230)

33.基于血液生理生化指标的中华鲟人工种群健康评估体系研究 (学科代码 240)

34.面向鱼粉替代的新型酵母源蛋白组合物制备与评价研究 (学科代码 240)

35.提升半水石膏/有机硅复合材料防水防污的分子机制研究 (学科代码 430)

36.稀土离子激活磷酸盐能级调控与光谱匹配基础理论研究 (学科代码 430)

37.快充钠离子电池钒基磷酸盐负极材料的结构优化及动力学调控机理研究 (学科代码 430)

38.医用液体硅橡胶分子结构与弹性行为的构效关系研究 (学科代码 430)

39.FRC-6 磷酸酯结构设计与阻燃性能的构效关系研究 (学科代码 430)

40.高纯六氟异丙醇的绿色高效制备方法与机理研究 (学科代码 430)

41.晶质石墨矿岩力学特性与矿物成分关联机制研究 (学科代码 440)

42.磷矿浮选体系中难免离子作用机制及金属有机配合物靶向分离机理（学科代码 530）

43.草甘膦废液中高值膦化物的萃取分离机制（学科代码 530）

44.基于精准酶解技术的食用酵母多肽产品研发及其功能评估研究（学科代码 550）

45.食用酵母菌脂质组成成分研究（学科代码 550）

46.磷石膏基类土壤基质熟化及其强化机理研究（学科代码 610）

47.鄂西磷矿开采区磷迁移转化机制研究（学科代码 610）

48.废水中磷资源的选择性高效吸附回收机制研究（学科代码 610）

黄冈创新发展联合基金项目申报指南

为发挥湖北省自然科学基金的导向作用，构建基础研究多元化投入机制，湖北省科学技术厅与黄冈市人民政府共同设立湖北省自然科学基金黄冈创新发展联合基金，围绕黄冈市科学技术发展中的紧迫需求，开展基础研究和应用基础研究，促进协同创新，提升自主创新能力。本联合基金是湖北省自然科学基金的组成部分，有关项目申请、评审和管理按照《湖北省自然科学基金管理办法》以及相关协议执行。

本联合基金重点项目资助额度 20 万元/项，项目执行期为 3 年；培育项目资助额度 10 万元/项，项目执行期为 2 年。具体立项资助经费额度以正式立项文件为准。项目依托单位必须确保本联合基金资助资金专款专用。

本联合基金仅面向省自然科学基金依托单位申报（依托单位注册申请规定详见《湖北省自然科学基金管理办法》），公平竞争，择优支持。申报本联合基金项目需符合以下条件之一：

1. 牵头申报单位为黄冈市的省基金依托单位；

2. 牵头申报单位为非黄冈市的省基金依托单位，并联合黄冈市有研发活动的事业法人单位或黄冈市内具有省基金依托单位资质的企业申报。

一、重点项目指南

1.STING介导自噬/溶酶体途径调控胶原代谢治疗盆腔器官脱垂的作用机制研究（学科代码 320）

阐明 STING 通过 TFEB 介导的自噬/溶酶体通路调控胶原代谢在盆腔器官脱垂（POP）中的作用及治疗潜力；临床层面开发基于 STING 的多组学 POP 预测模型并验证效能；结合动物及细胞实验，揭示 STING-TFEB-自噬-胶原降解轴的核心机制，为 POP 提供靶向治疗新策略。

2.肺与肠道的相互作用在脓毒症急性肺损伤中的作用机制（学科代码 320）

从肺与肠道的相互作用研究脓毒症引发的急性肺损伤机制，聚焦免疫与代谢调控的动态关系，解析关键器官协同损伤过程；探讨肠道微环境变化对肺损伤的影响，阐明炎症与免疫的动态传递规律，分析线粒体损伤与代谢失衡引发的功能变化；结合单细胞测序、类器官及多组学分析揭示关键分子靶点，为开发综合干预策略提供理论支持。

3.AGEs 在 DCM 发生发展中的作用机制及心脏多参数磁共振监测评估研究（学科代码 320）

探讨糖基化终末产物（AGEs）在其中作用，建立心脏核磁共振多参数成像系统，动态评估心肌纤维化及微循环储备异常的规律，解析 AGEs 相关心肌损伤影像-病理生理关联，为糖尿病心肌

病（DCM）早期无创监测及精准干预提供理论支撑。

4.尘螨变应原经扁桃体注射免疫治疗过敏性鼻炎的机制（学科代码 320）

探究扁桃体作为鼻咽相关淋巴组织关键组分在变应原特异性免疫调节中的机制，阐明其调控系统性过敏反应的作用途径。

5.基于肺泡类器官模型研究蕈艾及蕈艾来源外泌体逆转急性肺损伤的机制（学科代码 320）

针对急性肺损伤（ALI）疾病及肺泡类器官模型，明确免疫细胞代谢在 ALI 中的机制，采用微流控类器官芯片筛选蕈艾及蕈艾来源外泌体活性成分进行靶向干预研究，探索其治疗 ALI 的安全性、有效性及机制。

6.糖皮质激素通过 GR 信号通路治疗 B 型胸腺瘤敏感性的分子机制（学科代码 320）

探索糖皮质激素（GC）治疗 B 型胸腺瘤的分子机制，及对糖皮质激素受体（GR）信号通路的作用，为理解 GC 敏感性差异、预测疗效、克服耐药提供理论基础。

7.E3 泛素连接酶 RNF14 在心肌肥厚中的功能和机制研究(学科代码 320)

基于单细胞测序等网络数据库深入解析 E3 泛素连接酶 RNF14 在病理学心肌肥厚中的表达改变以及与心肌肥厚发生发展的相关性，通过基因修饰小鼠和原代细胞系统评估 RNF14 在病

理性心肌肥厚中的功能,并结合蛋白质组及泛素化组学等多组学联合分析阐明 RNF14 调控病理性心肌肥厚的关键调控机制,为心肌肥厚的临床干预提供新靶点和理论依据。

8.LncRNA HMGA2-AS1 表达与调控 RNAm6A 修饰参与胰腺癌发生发展的作用机制(学科代码 320)

基于临床、细胞及动物模型,探讨 m6A 影响 HMGA2 促进胰腺癌发生、发展及转移的分子机制。

9.双特异性磷酸酶 23 通过调控铁死亡影响脑缺血再灌注损伤的机制研究(学科代码 320)

筛选调控脑缺血再灌注损伤(CIRI)中神经元铁死亡的关键因子,建立体内、外 CIRI 模型,利用多组学及分子实验,解析关键因子调控 CIRI 中神经元铁死亡的分子机制,为临床上治疗 CIRI 提供可靠靶点。

10.LUC7L2 在微塑料诱导慢性肾脏病中的作用机制(学科代码 320)

RNA 剪接因子 LUC7L2 是微塑料诱导慢性肾病的关键分子,通过生物信息学分析和分子生物学实验筛选下游调控蛋白,探讨 LUC7L2 介导的转录后调控在该病中的作用,为该病的早期干预和治疗提供新的靶点。

11.四溴邻苯二甲酸双酯诱发神经毒性的跨代暴露模型及线粒体动力学失衡机制研究(学科代码 330)

建立敏感、高效的跨代暴露模型，探究四溴邻苯二甲酸双酯诱导线粒体动力学稳态失调致神经行为缺陷的分子机制，为四溴邻苯二甲酸双酯环境健康风险评估提供依据。

12. 基于多组学探索性取向少数群体慢性疲劳综合征发病机制及防控策略（学科代码 330）

通过多组学方法探索性取向少数群体慢性疲劳综合征的发病机制和易感因素，分析其特异性生物标志物，为早期诊断和干预靶点挖掘提供理论依据。

13. 基于 COX 酶探究黄精改善溃疡性结肠炎的物质基础和作用机理（学科代码 360）

以黄精“益脾胃”的中医药理论为基础，构建溃疡性结肠炎（UC）模型动物，结合 UPLC-Q-TOF 技术、高通量测序以及代谢组学等现代研究方法，筛选并鉴别出黄精中特异性靶向环氧化酶（COX）的黄酮类化合物，深入揭示其改善 UC 症状的内在分子机制，为研发中医药来源的新型抗炎先导药物提供理论依据。

14. 城市应急无人机智能调度系统研究（学科代码 520）

融合 5G 通信与边缘计算，实现灾害现场热成像、视频等数据实时采集与分析，构建动态应急响应模型；突破动态任务分配、三维路径规划及多机避碰技术，开发基于多智能体强化学习的无人机协同调度系统；提升无人机集群在复杂环境下的协同作业能力，为应急指挥提供实时灾情评估与资源优化方案，响应效率提

升 40%以上。

15.不确定环境下跨境电商精准营销策略与风险管理（学科代码 110）

融合大数据、博弈论和运筹学理论，构建考虑风险偏好与税制的营销模型；通过求解模型的解析解，提出合规且具风险韧性的营销策略，揭示风险态度与税制对决策的影响机制，建立闭环管理体系。

16.可重构透波隐身一体化电磁材料关键技术研究（学科代码 140）

基于特征模理论和阻抗匹配理论，研究可重构吸透一体超表面的电磁调控机理，突破动态阻抗适配、宽通带陡降及可重构功能集成等关键技术，建立具有可重构宽频带高陡降特性的电磁超表面设计方法，为新一代智能隐身材料与电磁兼容提供理论与技术支撑。

17.尖晶石型 $\text{Li}_{1.33}\text{Mn}_{1.67}\text{O}_4$ 中 Li^+/H^+ 界面交换动力学与竞争机理（学科代码 150）

针对 $\text{Li}_{1.33}\text{Mn}_{1.67}\text{O}_4$ 在 Li^+/H^+ 交换过程中歧化反应引发的容量衰减问题，设计结构稳定的改性材料，揭示交换反应的热力学/动力学机理及与锂选择性迁移关联规律，建立抑制 Mn^{2+} 溶出的有效策略，优化材料宏量制备工艺，开展中试规模技术攻关，为高性能富锂锰基正极材料的设计提供理论依据。

18.油菜 CLAVATA1 同源基因进化机制及产量性状关联分析 (学科代码 180)

围绕油菜角果数等可能的产量形状关联基因 CLAVATA1, 开展其同源基因拷贝数、基因组定位及序列特征分析, 明确该基因结构功能保守性与分化规律, 探究 CLAVATA1 关键序列变异与油菜角果室数、每角粒数等产量性状的关联机制, 为定向改良油菜产量性状体提供理论支撑。

19.水稻转录因子 OsDi19-3 抗逆功能研究 (学科代码 180)

选择植物生长发育和逆境适应相关的干旱诱导蛋白(Di19), 开展 OsDi19-3 基因在水稻生长发育和逆境适应过程中的生物学功能解析, 为培育新的抗逆水稻种质资源提供理论基础。

20.国家地标产品黄州萝卜高干物质含量遗传基础研究 (学科代码 210)

通过遗传学和基因组学等手段, 明确黄州萝卜肉质根中干物质主要组成成分, 挖掘合成通路关键基因, 解析合成调控机制, 揭示其“久煮不烂”及适于加工的内在原因, 为黄州萝卜种质改良与高值化利用奠定基础。

21.天麻蚜蝇蛹滞育的分子调控机制 (学科代码 210)

测定天麻蚜蝇蛹发育起点温度与有效积温以明确其关键温度参数; 探究温度调控夏、冬滞育的分子机制, 解析热激蛋白、生物钟及滞育激素等温度响应基因的季节性表达模式; 运用比较

组学及 RNAi 技术分析差异基因，揭示温度信号调控滞育的分子网络机制，为天麻蚜蝇的精准预测及绿色防控策略提供理论依据。

22.小麦叶枯病叶际微生物多样性及利用潜力研究（学科代码 210）

探究感染叶枯病小麦与健康小麦叶际微生物群落的结构差异，通过高通量测序技术解析叶际细菌、真菌等微生物的物种组成、丰度分布及多样性变化规律，为小麦叶枯病绿色防控策略提供思路。

23.蕲艾蚜虫种类鉴定及其危害特征与发生规律（学科代码 210）

通过田间调查、分子鉴定等手段明确蕲艾蚜虫的种类和危害特征，分析对蕲艾品质的影响；结合环境生态因子，构建蕲艾蚜虫种群生命表，解析发生规律，为蕲艾绿色防控提供科学依据。

24.黑斑蛙种质资源的遗传多样性分析及品种选育综合评价研究（学科代码 240）

收集黑斑蛙地理种质资源，开展黑斑蛙全基因组分析，利用 SSR、SNP 和线粒体等分子标记进行遗传多样性分析；开展群体的越冬成活率、肌肉品质、产卵率、生长性能和抗病性研究，建立黑斑蛙品种选育综合评价技术体系，通过综合评价体系筛选优异新品系，为稻虾蛙、稻蛙新模式的推广应用提供优异种源。

25.高速重载工况下高熵合金液压件油基超润滑界面多因素

耦合机理及演变规律研究（学科代码 460）

建立聚四氟乙烯掺杂高熵合金+油液诱导添加剂+活塞陶瓷镀层摩擦副的油基超润滑体系，研究三者耦合作用下的诱导超润滑机理，探寻高压重载环境下磨损及超润滑界面演变规律，实现液压件长周期服役目标，为低成本、低能耗、绿色新型液压件设计提供重要支撑。

26.工业生态环境下生物基智能防腐涂层的多级设计与长效防护机制研究（学科代码 530）

开展生物基环氧树脂乳液可控合成与绿色缓蚀剂设计，构筑基于金属有机框架和分子印迹的智能响应防腐系统，实现水性化与长效防护协同优化，解析腐蚀微环境触发下缓蚀剂释放动力学机制，阐明微结构、响应行为和防护性能的构效关系，为绿色智能防腐材料发展提供理论支撑。

二、培育项目指南

1.细胞外基质病理性重塑对腹主动脉瘤管壁异质性与力学失稳耦合机制研究（学科代码 320）

2.间充质干细胞外泌体与水凝胶联合调控糖尿病创面愈合的作用机制（学科代码 320）

3.线粒体稳态失衡在术前应激诱发术后慢性疼痛中的作用机制（学科代码 320）

4.CD8+T 细胞雄激素受体表达介导内分泌治疗对前列腺癌

耐药的机制研究（学科代码 320）

5.运动-血管轴调控网络延缓 2 型糖尿病动脉粥样硬化的关键分子机制及干预策略研究（学科代码 320）

6.外周-中枢免疫串扰在卒中后认知障碍中的功能及机制研究（学科代码 320）

7.细胞骨架重构在 RAGE 促子宫内膜癌转移中的作用机制(学科代码 320)

8.双歧杆菌与消退素 D1 协同调控 IL-6/STAT3/Notch 信号轴介导结肠癌细胞侵袭转移的机制研究（学科代码 320）

9.谷胱甘肽过氧化物酶 3 调控缺血性脑卒中过程中氧化应激及细胞凋亡的功能及机制研究（学科代码 320）

10.环状 RNA 介导三阴性乳腺癌免疫抑制微环境形成的机制（学科代码 320）

11.外周血单核细胞/淋巴细胞在儿童自身免疫性脑炎中对神经免疫稳态的影响路径及疾病预后评估研究（学科代码 320）

12.游离 DNA 与 PSA 联合检测预测前列腺癌发生和预后的可行性研究（学科代码 320）

13.L-瓜氨酸调控铁死亡对高氧所致肺损伤的保护作用机制（学科代码 320）

14.TBC1 结构域蛋白 Tbc1d32 在病理性心肌肥厚中的作用机制（学科代码 320）

15.线粒体-内质网耦联结构动态失衡驱动多发性骨髓瘤代谢重编程与耐药性的机制研究（学科代码 320）

16.基于 iPSCs 源仿生肝类器官构建及在脓毒性肝损害的机制研究（学科代码 320）

17.大别山区留守儿童心理健康状况早期筛查干预研究（学科代码 330）

18.小建中汤经肠道菌群介导的 5-HT 信号通路治疗腹泻型肠易激综合征的作用机制（学科代码 360）

19.传统中药复方药效成分的温敏控释行为及其抑制 IL-17 通路促进难愈合创面修复的机制研究（学科代码 360）

20.基于多组学解析根系微生物通过代谢产物等驱动虎杖生长及防治根腐病的机制研究（学科代码 360）

21.面向复杂环境下多无人机群协同控制研究(学科代码 413)

22.基于生成式 AI 的太阳能电板无人机应急诊断方法研究（学科代码 420）

23.多模态融合机器人路径规划与容错控制技术研究（学科代码 120）

24.高载量 Ni-Al 基长效催化剂的构建及其煤制合成天然气性能研究（学科代码 150）

25.磷化工含氟废水选择性高效除氟与氟资源回收方法研究（学科代码 150）

26.大别山典型针叶树种生长对气候变化的响应与适应策略研究（学科代码 180）

27.悬铃木表皮毛发育关键功能基因挖掘与调控机制研究（学科代码 210）

28.中药材废弃物基料影响大球盖菇生长发育机理研究（学科代码 210）

29.大别山区野生茶树种质资源遗传多样性研究（学科代码 210）

30.红安苕块茎糖化机理解析（学科代码 210）

31.油茶基因组选择育种技术研究（学科代码 220）

32.面向畜禽饲养的蓟艾精油抗菌谱及其抗菌机理研究（学科代码 230）

33.辊道窑烧成区温度场混合建模与分布式预测控制研究（学科代码 413）

34.5d 过渡金属体系的多轨道-强关联-自旋轨道耦合协同机制（学科代码 430）

35.低碳镁碳耐火材料氧化活性的调控机理（学科代码 430）

36.碳纤维织物增强超高性能混凝土薄板性能的协同机制研究（学科代码 430）

37.国产脉石英晶格离子高速通道效应与缺陷驱动的杂质靶向智控纯化机制（学科代码 440）

38.Ti 基 Sn-SbO_x/β-PbO₂ 复合电极的多尺度构效关系与调控机制研究 (学科代码 450)

39.振动冲击及高低温多场耦合环境下液冷板服役性能协同优化研究 (学科代码 460)

40.人形机器人钛合金关节制造工艺-组织性能协同优化研究 (学科代码 460)

41.多模态测绘数据统一表征与融合机制研究(学科代码 520)

42.金属表面缺陷高精度视觉检测技术研究 (学科代码 520)

43.沥青 VOCs 全生命周期多尺度动态演变及时空响应型 MOFs 材料靶向防控机制研究 (学科代码 560)

44.基于工业固废的轻质高强节能墙体材料设计与应用基础研究 (学科代码 560)

45.可拆卸钢结构全生命周期碳排放动态演化机理及量化模型研究 (学科代码 610)

46.基于统计模型的区域新质生产力水平测度及时空分异特征研究 (学科代码 910)

咸宁创新发展联合基金项目申报指南

为发挥湖北省自然科学基金的导向作用,构建基础研究多元化投入机制,湖北省科学技术厅与咸宁市人民政府共同设立湖北省自然科学基金咸宁创新发展联合基金,围绕咸宁市科学技术发展中的紧迫需求,开展基础研究和应用基础研究,促进协同创新,提升自主创新能力。本联合基金是湖北省自然科学基金的组成部分,有关项目申请、评审和管理按照《湖北省自然科学基金管理办法》以及相关协议执行。

本联合基金重点项目资助额度 20 万元/项,项目执行期为 3 年;培育项目资助额度 10 万元/项,项目执行期为 2 年。具体立项资助经费额度以正式立项文件为准。项目依托单位必须确保本联合基金资助资金专款专用。

本联合基金仅面向省自然科学基金依托单位申报(依托单位注册申请规定详见《湖北省自然科学基金管理办法》),公平竞争,择优支持。申报本联合基金项目需符合以下条件之一:

1.牵头申报单位为咸宁市的省基金依托单位;

2.牵头申报单位为非咸宁市的省基金依托单位,并联合咸宁市有研发活动的事业法人单位或咸宁市内具有省基金依托单位资质的企业申报。

一、重点项目指南

1. 靶向抑制钠氢交换蛋白缓解溃疡性结肠炎-抑郁共病的作用机制研究（学科代码 310）

解读临床数据预测钠氢交换蛋白与溃疡性结肠炎（UC）和抑郁的关联性；构建 UC-抑郁共病动物模型，通过抑制钠氢交换蛋白活性和表达明确靶向钠氢交换蛋白在共病中的保护作用。分析肠道功能、抑郁样行为和前额叶皮层功能变化，示踪肠-脑轴联系，解析钠氢交换蛋白下游信号，阐明钠氢交换蛋白在 UC-抑郁共病中的机制。

2. 电子束辐射改性 MXenes 基复合物治疗口腔鳞状细胞癌的机制研究（学科代码 320）

采用电子束辐射技术改性 MXenes 基复合物，阐明电子束辐射对 MXenes 复合物界面耦合、肿瘤微环境响应的调控作用；解析其抑制口腔鳞状细胞癌（OSCC）增殖、迁移的生物学机制；揭示辐射改性诱导的活性氧-线粒体轴变化；建立光热-光动力-化学动力多模态协同治疗体系，为 OSCC 治疗提供技术支撑。

3. 电子束辐射提取黄精多糖调控 HIF-1 α /NLRP3 通路改善肾缺血再灌注损伤的机制研究（学科代码 320）

采用电子束辐射技术提取黄精多糖，研究电子束对黄精多糖提取-降解-活性的影响；通过肾缺血再灌注损伤动物模型，明确黄精多糖对肾缺血再灌注损伤的作用；通过细胞实验，解析黄

精多糖与靶点 HIF-1 α 结合的分子机制及对 HIF-1 α /NLRP3 信号轴的影响；阐明黄精多糖在减轻肾缺血再灌注损伤中的作用机制。

4.非线性可积系统周期背景调控的怪波解研究（学科代码 110）

通过将 KP 簇 tau 函数拓展为周期函数与有理函数的复合形式，突破基于 KP 簇约束方法构造非线性可积系统中周期背景怪波解的难题。利用 KP 簇 tau 函数与怪波解之间的深层代数结构联系，实现高阶怪波解的渐近分析，揭示周期调控下非线性极端波动的解析建模与演化特性，进一步发展怪波解析理论体系。

5.垂直升船机承船厢-水-船系统地震作用下流固耦合动力学机理研究（学科代码 130）

构建垂直升船机三维承船厢-水-船耦合动力学系统，利用多模态理论推导地震作用下系统解析解；开展流固耦合仿真测试并构建数据集，明确地震作用下系统的动力学响应规律与耦合机理；建立融合动力学系统与仿真数据的深度学习预测模型，为升船机抗震设计提供理论支持。

6.冷原子气体中孤子分子的激发和稳定性研究（学科代码 140）

构建多尺度多体原子-分子自洽模型，融合 Feshbach 共振调控与原子-分子耦合干涉机制，建立双组分扩展 G-P 方程，采用数值算法获得孤子分子解，量化原子-分子耦合强度、分子-分

子相互作用以及外势对孤子分子动力学的影响,评价孤子分子的稳定性。

7.超低剂量光子计数 CT 成像物理机理研究 (学科代码 416)

构建能谱感知的高阶多维先验模型,设计深度嵌入物理机理的智能优化框架,研究亚毫西弗水平光子计数 CT 成像的严重噪声干扰、能谱信息利用不足及结构细节丢失等核心病态问题,提供问题解决方案并分析方法收敛性,建立面向临床场景的验证与评价方法。

8.偏好模糊的物联网服务冲突动态协商机制研究 (学科代码 520)

构建物联网服务用户的多模态犹豫模糊偏好需求模型,研究多用户智能空间环境下物联网服务冲突的动态协商机理,解决服务冲突精准预测、服务冲突实时检测、多智能体协商博弈及效用最优决策等问题,建立兼顾用户个性化需求与系统整体公平性的服务仲裁框架,为提升物联网服务效能提供支撑。

9.基于深度强化学习的多模态用户反馈信息聚合机理研究 (学科代码 520)

针对海量多模态用户反馈信息中存在的语义融合困难与可信度评估较差等问题,研究基于深度强化学习的聚合机理,重点突破跨模态表征建模、动态共识演化及在数据稀疏和噪声干扰下的鲁棒性分析,构建可解释的反馈聚合模型;实现多模态数据的

实时价值挖掘，为区域特色产品推荐、消费舆情分析等提供智能决策支撑。

二、培育项目指南

1.紫杉醇通过酸敏感离子通道引起外周痛敏的作用及分子机制研究（学科代码 180）

2.基于先进光学成像技术的 2 型糖尿病小鼠脑血管及脑神经病变与轻度认知障碍的相关性研究（学科代码 180）

3.乳腺癌并发 AIAO 风险预测模型构建及护理干预研究（学科代码 320）

4.基于 CD47-外泌体的双靶向磁性纳米载药系统在骨转移瘤诊疗一体化中的机制研究（学科代码 320）

5.基因介导的表观修饰驱动多囊卵巢综合征炎症发生的分子机制研究（学科代码 320）

6.miRNA-6859 促进自噬降解 NOS2 抑制肝细胞癌生长的机制研究（学科代码 320）

7.桂花黄酮调节 HIF-1 α 通路促进 M2 巨噬细胞极化改善牙周炎伴动脉粥样硬化的机制研究（学科代码 320）

8.基于高效亲和色谱技术研究刺梨通过 PTGR2/PPAR γ 轴改善糖尿病肾病的作用机制研究（学科代码 360）

9.金刚藤胶囊通过 FXR/Nrf2/GPX4 轴重建肝脏铁稳态缓解急性肝损伤的时空动态机制（学科代码 360）

10.电针调控丘脑底核-黑质神经环路改善帕金森病运动障碍的机制研究（学科代码 360）

11.基于磷催化 Mitsunobu 反应构建活性杂环骨架的研究(学科代码 150)

12.桂花纯露美白抗氧化关键代谢物发掘及其合成机制研究（学科代码 180）

13.铝毒胁迫下柱花草根系分泌物研究（学科代码 210）

14.甘蓝病虫害动态响应的多变量耦合施药系统及减施增效机理研究（学科代码 210）

15.多模态光谱融合的甘蓝早期生长表型解析与品质缺陷关联机制（学科代码 210）

16.联合多源大地测量数据的长江流域极端水文事件时空演变特征研究（学科代码 420）

17.电子束辐射改性共轭氮化碳修饰钙钛矿太阳能电池界面机制研究（学科代码 490）

18.电子束辐照构筑茈二酰亚胺基复合材料及其吸附-光催化协同降解机制研究（学科代码 490）

荆州创新发展联合基金项目申报指南

为发挥湖北省自然科学基金的导向作用，构建基础研究多元化投入机制，湖北省科学技术厅与荆州市人民政府共同设立湖北省自然科学基金荆州创新发展联合基金，围绕荆州市科学技术发展中的紧迫需求，开展基础研究和应用基础研究，促进协同创新，提升自主创新能力。本联合基金是湖北省自然科学基金的组成部分，有关项目申请、评审和管理按照《湖北省自然科学基金管理办法》以及相关协议执行。

本联合基金重点项目资助额度 20 万元/项，项目执行期为 3 年；培育项目资助额度 10 万元/项，项目执行期为 2 年。具体立项资助经费额度以正式立项文件为准。项目依托单位必须确保本联合基金资助资金专款专用。

本联合基金仅面向省自然科学基金依托单位申报（依托单位注册申请规定详见《湖北省自然科学基金管理办法》），公平竞争，择优支持。申报本联合基金项目需符合以下条件之一：

1. 牵头申报单位为荆州市的省基金依托单位；

2. 牵头申报单位为非荆州市的省基金依托单位，并联合荆州市有研发活动的事业法人单位或荆州市内具有省基金依托单位资质的企业申报。

一、重点项目指南

1. 小白菊内酯衍生物促进替莫唑胺渗透入脑的作用机制研究（学科代码 310）

利用难治性胶质瘤血肿瘤屏障研究模型，采用脑立体定位注射、空间转录组测序、单细胞核 RNA 测序、多重免疫荧光、活体成像、透射电镜、色谱法等技术方法，从药物分布的角度，探讨银胶菊乙醇提取物小白菊内酯衍生物促进替莫唑胺渗透入脑的分子调控机制。

2. 个性化肿瘤疫苗在预防肝细胞癌术后复发与转移中的研究（学科代码 320）

聚焦有效降低肝细胞癌术后复发和转移的关键科学问题，采用构建个性化肿瘤疫苗，通过高通量测序比对、个性化抗原筛选、药物组装及体内外实验验证等方法，开发相应疫苗，提出肝细胞癌术后治疗新策略。

3. 深度人工智能学习辅助支气管镜早期诊断侵袭性气道曲霉菌病的模型构建和验证（学科代码 320）

构建多维度侵袭性气道曲霉菌病（IAA）数据库（含影像学、支气管镜、病原学等数据），开发基于深度人工智能学习的支气管镜图像识别模型；采用多模态深度学习算法融合图像与临床特征，筛选最优模型并验证其临床效能；建立具备智能分诊、风险预警及治疗建议功能的 IAA 人工智能系统。

4.RPS6KA5 调控糖酵解和 EMT 抑制结直肠癌肝转移机制研究 (学科代码 320)

研究 RPS6KA5 调控糖酵解及上皮间质转化 (EMT) 相关基因的机制,揭示其与结直肠癌转移的关系,为临床防治提供新理论依据与潜在靶点。

5.智能温敏水凝胶介导间充质干细胞对肌腱微环境重构的再生治疗研究 (学科代码 320)

针对慢性肌腱病中肌腱修复关键障碍,研究开发温敏壳聚糖/胶原水凝胶作为骨髓间充质干细胞及活性分子载体,诱导干细胞分化,促进胶原重塑,促进肌腱修复的安全性与有效性,聚焦"炎症-氧化-力学"失衡调控机制,探索其关键分子,为慢性肌腱病提供再生治疗新策略。

6.SDHAF1 介导的线粒体功能障碍在 NAFLD 相关肝纤维化中的作用机制研究 (学科代码 320)

在临床样本、动物模型及肝星状细胞中探究 SDHAF1 对线粒体功能 (氧化磷酸化、能量代谢、活性氧产生)、肝星状细胞活化及肝纤维化的影响;整合分子互作与代谢组学等方法,揭示 SDHAF1 通过介导线粒体复合物 II 功能障碍调控 NAFLD 肝纤维化的具体分子机制,并评估其治疗靶点潜力。

7.烟曲霉菌线粒体呼吸链调控其感染致病力及耐药性的机制研究 (学科代码 320)

针对烟曲霉在外耳道等特殊部位的有氧代谢依赖特性,利用基因编辑工具构建代谢酶基因敲除菌株库;结合基因组学、蛋白质组学和代谢组学技术,系统分析代谢元件在致病中的作用,重点解析缺氧微环境下的代谢重编程机制;通过表型-代谢关联分析,筛选氧化磷酸化通路关键靶点,为唑类增敏剂研发提供新策略。

8.C1QTNF6 诱导内质网自噬抵抗驱动肾癌恶性生物学行为的功能及机制研究(学科代码 320)

研究 C1QTNF6 通过参与内质网自噬抵抗促进内质网稳态的作用,精确捕捉由该分子介导的内质网自噬分子流动向,从而促进肾癌恶性生物学行为的分子机制及生理病理意义,为肾癌以内质网自噬为靶标的靶向治疗提供理论基础。

9.基于血硒浓度影响的女性盆底组织氧化损伤所致的压力性尿失禁机制研究(学科代码 320)

探讨硒改善压力性尿失禁(SUI)作用,研究不同浓度硒对GPx1-Sirt1/PINK1/Parkin 信号通路的调控作用,验证该信号通路对线粒体功能影响,为靶向硒-GPx1-Sirt1 轴防治 SUI 提供理论依据。

10.TAB2 通过调控 TAK1-NLK 信号通路及巨噬细胞极化影响类风湿关节炎的分子机制研究(学科代码 320)

针对类风湿关节炎(RA)精准靶向治疗的临床需求,在巨噬

细胞和 RA 疾病动物模型中,通过实验研究 TAB2 蛋白表达水平动态调控 TAK1-NLK 信号通路及其介导的巨噬细胞极化的分子机制,并结合临床样本验证其病理作用,为 RA 的靶向干预提供新靶点和理论依据。

11.高活性肽-金属离子-骨水泥三重整合的 3D 打印复合支架在糖尿病足创面修复中的作用机制研究(学科代码 320)

通过 3D 打印技术研制高活性肽-金属离子-骨水泥三重整合的复合支架,并对其进行物理化学性能评价;研究负载骨髓间充质干细胞外泌体的复合支架在糖尿病足创面修复中的安全性和有效性及分子机制,为开发兼具结构支撑与生物活性的糖尿病足治疗新材料提供了实验依据。

12.构建靶向类风湿性关节炎炎症-骨代谢失衡的新材料及其治疗机制研究(学科代码 320)

针对类风湿性关节炎“炎症-骨代谢失衡”核心病机,探索植物活性成分与生物材料协同调控关节微环境的分子机制;研究新材料对炎症信号通路和骨代谢过程的双效干预规律,结合多尺度实验模型(分子-细胞-动物)阐明新材料递送系统的生物学效应机制。

13.高糖调控 PR 阴性子宫内膜癌 EMT 及免疫抑制微环境重塑机制研究(学科代码 320)

针对 PR 阴性子宫内膜癌(EC)的治疗难点,从代谢角度揭

示调控 EMT 及免疫抑制微环境的分子机制。利用基因编辑、单细胞测序等技术,阐明 EMT 及免疫抑制微环境重塑的关键调控网络,为 PR 阴性 EC 治疗提供新靶点及理论依据。

14. 基于类器官和 PROTAC 技术研究 MINA53 调控胰腺癌免疫逃逸的机制 (学科代码 320)

基于类器官模型与 PROTAC 技术,探讨 MINA53 通过 JAK/STAT 通路在 PD-1 介导胰腺癌免疫逃逸机制,明确其对免疫细胞浸润及抑制因子作用;构建 PROTAC-MINA53 小分子,联合 PD-1/PD-L1 抑制剂,评估其在类器官及动物模型的协同免疫增强作用,为胰腺癌免疫干预提供新策略。

15. 蟾蜍他灵调控 ROS/AKT/线粒体轴抑制胶质母细胞瘤耐药性的机制与联合治疗研究 (学科代码 320)

通过细胞与动物模型,系统评估蟾蜍他灵单用及与替莫唑胺联用对 GBM 细胞增殖、迁移、凋亡的影响;阐明其通过诱导线粒体功能障碍进而促进凋亡的分子机制;探讨其与替莫唑胺的协同效应及逆转耐药机制,为开发基于蟾蜍他灵的 GBM 多靶点治疗新策略和“中药-化疗”增效方案提供科学依据。

16. YAP1 调控 cGAS-STING 通路介导肺上皮细胞衰老在肺纤维化中的机制研究 (学科代码 320)

采用基因沉默/过表达技术,通过单细胞测序、细胞共培养实验、基因条件型敲除小鼠等方法,从临床样本、实验动物、细

胞分子三个层面研究 YAP1 调控 cGAS-STING 通路在延缓肺上皮细胞衰老和肺纤维化发生发展的分子机制。

17. 基于肺腺癌糖代谢靶点 TPI 1 表达与 18F-FDG PET/CT 多模态影像的深度学习预测模型研究（学科代码 320）

在细胞和动物层面探讨糖代谢靶点 TPI 1 在肺腺癌（LUAD）的表达及可能的机制，分析 18F-FDG PET/CT 糖代谢参数与 TPI 1 表达间的相关性，利用深度学习技术提取和整合基于 18F-FDG PET/CT 的多模态影像特征，辅以注意力机制构建预测 LUAD 组织 TPI 1 表达水平的模型。

18. 针对子宫内膜癌的 GCNT3 mRNA 纳米递送系统构建及其转化研究（学科代码 320）

基于 GCNT3 mRNA 纳米递送系统，构建高效靶向性与生物相容性的聚合物纳米粒，实现 GCNT3 mRNA 的高效递送，通过体内外共培养及动物模型验证其对肿瘤浸润淋巴细胞功能活化的调控机制，为子宫内膜癌精准免疫治疗提供新的分子靶点及干预策略。

19. 西妥昔单抗多功能分子探针在结肠癌早期诊断及靶向/光热治疗的研究（学科代码 320）

利用近红外荧光染料新吡啶菁绿及西妥昔单抗构建诊疗一体化分子探针，通过近红外荧光/光声分子成像技术，实现解剖和功能成像，在小鼠模型中研究其在结肠癌早期诊断作用机制及

转移性结肠癌靶向/光热治疗效果，为临床提供诊断及治疗结肠癌早期提供理论依据。

20.多组学视角下口腔微生物跨器官调控网络对癌症发生发展的机制研究（学科代码 320）

运用 rRNA 测序、代谢组学、蛋白质组学及 RNA 编辑组学测序技术，从微生物、代谢、蛋白质和 RNA 编辑多维度剖析口腔微生物与癌症的关系，为癌症早检及预防提供新视角。

21.基于0-6岁儿童远视储备动态监测与近视预警的研究(学科代码 320)

通过对 0-6 岁儿童远视储备的动态监测，结合用眼习惯、遗传因素、户外活动时间、眼轴等参数的综合分析，探索儿童近视低龄化的影响因素；建立儿童早期近视风险精准预警体系，降低儿童青少年近视发病率。

22.基于医-校-社区三位一体的儿童孤独症家庭增能的行动研究（学科代码 320）

通过儿童孤独症的干预研究，收集儿童康复有效指标，包括智力与核心症状指标，综合分析孤独症治疗有效率；结合社区增能行为，优化整合医疗、学校、社区三方资源，探索有效措施与支持策略，构建孤独症儿童康复的医-校-社区三位一体诊治模式。

23.LUM-integrin $\alpha 2 \beta$ 通路调控认知障碍的分子机制研究

(学科代码 320)

依托血管衰老标准化管理中心认知障碍队列人群,探究血管衰老精准调控 LUM (lumican, 核心蛋白聚糖) - integrin $\alpha 2 \beta$ 双通路而导致认知障碍的分子机制,并筛选潜在的干预靶点开发靶向血管衰老的认知障碍防治药物,构建基于“血管衰老指标+综合评估”的认知障碍早期预测模型。

24. 基于“脂炎轴”探讨益气化瘀法改善动脉粥样硬化的机制和应用 (学科代码 360)

基于“脂炎轴”理论,探索益气化瘀法干预动脉粥样硬化的核心靶点,观察靶点激活程度与疗效关系;围绕脂代谢-免疫细胞-线粒体通路,探讨“益气”与“化瘀”协同作用的科学内涵。

25. 基于“荆楚骨伤流派”学术思想多维度探索腰椎间盘突出症中医药诊疗策略及机制 (学科代码 360)

围绕荆楚骨伤流派“补肾壮骨、活血通络、筋骨并重”学术思想,研究腰椎间盘突出症;梳理名老中医证治规律与特色技术,通过现代临床评价体系验证疗效;结合多组学、动物模型解析核心治法疗效机制;构建“学术思想-证候要素-疗效评价-作用机制-技术规范”全链条研究范式,为流派传承创新提供范例。

26. 荆楚特色药材“金不换”基源鉴定、资源普查与质量标准体系构建 (学科代码 360)

综合运用植物形态学、DNA 条形码技术及经典生药学方法,

对江汉地区使用的酸模属特色中药材资源“金不换”进行基源鉴定。对其药用植物进行全省范围内的资源普查，系统调查“金不换”野生及栽培的资源现状，并开展“金不换”药材的质量标准研究和“金不换”饮片的炮制规范研究。

二、培育项目指南

1.线粒体靶向小分子药物 Mito-VB3 对抗帕金森病的机制研究（学科代码 310）

2.单花山竹子中酮类化合物的抗胶质瘤活性及分子机制研究（学科代码 310）

3.锌离子动态控释型双网络水凝胶通过智能抗菌作用促进感染伤口愈合的机制研究（学科代码 320）

4.EGR1 调控铁代谢促进宫颈癌免疫逃逸的相关机制研究（学科代码 320）

5.微卫星稳定型结直肠癌免疫治疗泛素化新型靶点与机制研究（学科代码 320）

6.SENP1 介导 PGC1- α 去 SUMO 化修饰调控肾小管上皮细胞线粒体稳态在糖尿病肾病中的作用机制研究（学科代码 320）

7.IL-27 调控 T 细胞亚群促进外周 T 细胞淋巴瘤进展的机制研究（学科代码 320）

8.CD147 调控 CD8⁺T 细胞耗竭促进宫颈癌的机制研究（学科代码 320）

9.滤泡辅助性 T 细胞在类风湿关节炎中的分化机制（学科代码 320）

10.帕西替尼联合科比替尼靶向逆转耐药性胶质母细胞瘤的机制研究（学科代码 320）

11.Circ-ATIC 在食管鳞状细胞癌生长和转移中的作用机制研究（学科代码 320）

12.危重患者院内转运中的多系统耦合风险机制与智能预警模型研究（学科代码 320）

13.HDAC3 经 Nrf2/HO-1 信号通路介导蛛网膜下腔出血后细胞焦亡对早期脑损伤的作用机制研究（学科代码 320）

14.间充质干细胞来源外泌体通过携带 miR-455-3p 干预急性移植物抗宿主病的机制研究（学科代码 320）

15.基于单细胞多组学解析 CD8⁺T 细胞在肝泡型包虫病中的作用及干预策略研究（学科代码 320）

16.基于高通量测序与智能 AI 辅助的罕见拷贝数变异（CNV）基因型-产前与产后表型关联研究（学科代码 320）

17.CD39⁺CD8⁺T 细胞介导弥漫大 B 细胞淋巴瘤免疫逃逸的机制及靶向干预研究（学科代码 320）

18.橙皮素对慢性社会顿挫所致小鼠抑郁样行为的作用机制（学科代码 320）

19.双响应型纳米药物用于肝外胆管癌的光动力-化疗协同

治疗及分子机制（学科代码 320）

20.AKAP95 通过调控嘌呤代谢通路影响膀胱癌发生发展的机制（学科代码 320）

21.EFNB1 信号介导胰腺癌免疫逃逸的机制及靶向干预研究（学科代码 320）

22.基于 NASBA-侧向层析联用的 HIV-1 RNA 检测新方法构建及其扩增-识别耦合机制研究（学科代码 320）

23.胆汁酸激活 TGR5 受体调节桥本氏甲状腺炎中巨噬细胞 M1/M2 转化机制研究（学科代码 320）

24.基于上皮-间充质可塑性特征构建胶质瘤预后模型及靶向干预策略（学科代码 320）

25.多模态影像和迁移学习用于宫颈癌同步放化疗后复发及毒性预测研究（学科代码 320）

26.雷帕霉素调控内皮细胞自噬对脓毒症脑病血脑屏障的渗透影响及机制研究（学科代码 320）

27.miR-92a-3p 通过调控 KLF4 影响 CABG 术后大隐静脉桥闭塞性病变的机制研究（学科代码 320）

28.铁蛋白磷酸化逆转卵巢癌耐药的机制（学科代码 320）

29.基于 TGF- β /Smad 信号通路探究环泊酚抑制结直肠癌的作用机制（学科代码 320）

30.基于肿瘤内异质性构建 CT 影像组学与全基因组学联合模

型预测甲状腺乳头状癌术前淋巴结转移（学科代码 320）

31.基于无监督领域自适应和伪标签的宫颈癌自适应放疗中三维影像分割研究（学科代码 320）

32.RNA 去甲基化调控膀胱癌转移的机制及类器官精准治疗策略（学科代码 320）

33.下颈椎前路椎弓根钉板系统的设计及生物力学研究（学科代码 320）

34.基于“冬病夏治”理论的督脉灸治疗阳虚型腰椎间盘突出症的护理标准化方案及疗效研究（学科代码 320）

35.孕期子宫动脉血流参数与母胎不良结局的关系及孕期早期干预对改善母胎不良结局的影响（学科代码 320）

36.基于多维症状特征的女性绝经综合征影响因素研究（学科代码 320）

37.后循环缺血性脑卒中与寰椎解剖发育变异相关性的研究（学科代码 320）

38.IL-10 和 PD-1 双通路对乙肝表面抗原滴度下降的影响及其对乙肝临床治愈率的预测价值研究（学科代码 320）

39.基于外周血免疫细胞亚群分析的自身免疫肝炎（AIH）的简易分型及治疗效果预测（学科代码 320）

40.CTRP3 在脓毒症急性肾损伤机制研究（学科代码 320）

41.柳穿鱼黄素通过 PPAR γ 途径抑制铁死亡减轻胆汁淤积性

肝损伤的实验研究（学科代码 360）

42.基于PD-1/PD-L1 免疫调控的鄂产苍术抗肿瘤活性物质基础及其作用机制（学科代码 360）

43.基于“痞积转化”理论探究网果酸模调控巨噬细胞 M1/M2 极化平衡抑制胃癌的分子机制（学科代码 360）

44.基于“肠-关节轴”探讨当归拈痛汤调节肠道菌群治疗类风湿关节炎的机制（学科代码 360）

45.基于 circRNA-miRNA 网络逆转椎间盘髓核细胞退变探讨中药复方制剂改善气滞血瘀型腰椎间盘突出症的机制研究（学科代码 360）

46.基于 Akt/GSK-3 信号通路探讨“调和营卫”法对小儿功能性消化不良的作用机制（学科代码 360）

鄂州创新发展联合基金项目申报指南

为发挥湖北省自然科学基金的导向作用,构建基础研究多元化投入机制,湖北省科学技术厅与鄂州市人民政府共同设立湖北省自然科学基金鄂州创新发展联合基金,围绕鄂州市科学技术发展中的紧迫需求,开展基础研究和应用基础研究,促进协同创新,提升自主创新能力。本联合基金是湖北省自然科学基金的组成部分,有关项目申请、评审和管理按照《湖北省自然科学基金管理办法》以及相关协议执行。

本联合基金重点项目资助额度 20 万元/项,项目执行期为 3 年;培育项目资助额度 10 万元/项,项目执行期为 2 年。具体立项资助经费额度以正式立项文件为准。项目依托单位必须确保本联合基金资助资金专款专用。

本联合基金仅面向省自然科学基金依托单位申报(依托单位注册申请规定详见《湖北省自然科学基金管理办法》),公平竞争,择优支持。申报本联合基金项目需符合以下条件之一:

1.牵头申报单位为鄂州市的省基金依托单位;

2.牵头申报单位为非鄂州市的省基金依托单位,并联合鄂州市有研发活动的事业法人单位或鄂州市内高新技术企业申报。

一、重点项目指南

1.LCN2 通过脂质代谢调控滑膜巨噬细胞极化在骨关节炎进展中的作用机制（学科代码 320）

通过体内外实验探究 LCN2 对滑膜巨噬细胞极化的调控作用以及对软骨退变的影响；利用多组学技术筛选 LCN2 下游靶点及信号通路；研究 LCN2 对巨噬细胞脂质代谢的调节机制，以及巨噬细胞脂质代谢在巨噬细胞极化、滑膜炎进程中的作用。

2.黏附类 G 蛋白偶联受体在介导胃癌免疫中的机制（学科代码 320）

利用多组学及体内外实验技术，分析黏附类 G 蛋白偶联受体与介导胃癌免疫调控的相关性，解析黏附类 G 蛋白偶联受体介导下游信号的通路，阐明黏附类 G 蛋白偶联受体在胃癌免疫中的机制，为胃癌免疫治疗提供新的思路。

3.基于多参数病理图像融合解析的宫颈癌淋巴转移预测模型研究（学科代码 320）

对宫颈癌病理图像进行多参数融合分析，提取淋巴转移高风险的组织细胞形态学和肿瘤微环境特征谱，识别肿瘤细胞浸润淋巴模式，构建宫颈癌淋巴转移预测模型，研究宫颈癌淋巴转移的机制。

4.巴豆酰化在结直肠癌侵袭转移中的机制（学科代码 320）

以结直肠癌临床样本为研究对象，通过巴豆酰化测序、生物

信息学挖掘及分子生物学实验,阐明其在结直肠癌中调控侵袭转移的机制,探索新的治疗靶点。

5.基于神经递质组学与代谢组学的冠心病合并糖尿病患者抑郁症诊断模型构建及其分子机制研究(学科代码 320)

建立冠心病合并糖尿病患者的神经递质组学、代谢组学信息库及临床队列,构建合并抑郁症患者诊断模型,解析代谢-神经递质交互机制,明确干预靶点,优化精准管理策略。

6.基于液相色谱管的前列腺癌尿液多标志物检测新方法研究(学科代码 320)

开发基于液相色谱管的尿液生物标志物传感器新技术,解决复杂尿液中 fM 级以下的痕量靶标捕获、抗干扰界面修饰及信号放大等瓶颈,阐明其传感检测机理,建立基于该技术的前列腺癌患者尿液中蛋白质、DNA 甲基化等多标志物检测新方法。

7.基于乳酸化修饰水平的急性肺损伤诊疗新策略研究(学科代码 320)

以急性肺损伤(ALI)为研究对象,利用 ALI 血液样本及组织样本库,明确 ALI 中差异表达的乳酸修饰蛋白;在差异表达的乳酸化修饰蛋白中,寻找可作为 ALI 早期预警的标志物。

8.m5C 甲基化修饰在骨肉瘤发生发展中的分子机制(学科代码 320)

以骨肉瘤为研究对象,采用多组学分析技术解析骨肉瘤样本

中 mRNA 甲基化修饰图谱；通过体内外实验，研究 mRNA 甲基化修饰关键酶调控骨肉瘤进展的分子机制，为骨肉瘤的治疗提供新的理论依据。

9.入境航空器污水病原监测体系研究（学科代码 330）

探索国际机场入境航空器污水中病原体的高效富集技术及 MNP 快速精准检测方法；系统分析病原体的种类分布特征、流行态势以及病原体跨时间的遗传变异动态与溯源机制；构建科学监测体系，为公共卫生安全早期预警及决策提供科学依据。

10.基于分子动力学-深度学习解析脂质膜相调控机制研究（学科代码 350）

建立脂质体配方 AI 模型，精准预测合成磷脂结构-粒径/包封率/稳定性的映射规律；建立膜相分析技术，解析脂质膜组装机制和药物缓释动力学参数；建立靶向配体空间排布模型，提升磷脂脂质体穿透效率与生物利用度,系统阐明脂质体的膜相调控机制。

11.野菊花内生真菌活性成分筛选与抗菌机制(学科代码 350)

发掘药用植物野菊花内生真菌的抗菌天然活性成分，通过分离培养、活性筛选、结构鉴定等多个步骤获得抗菌活性成分并解析其活性机制，系统挖掘其潜在药用价值。

12.千金苇茎汤诱导免疫原性细胞死亡治疗肺癌的作用机制（学科代码 360）

利用多组学及体内外实验技术,解析千金苇茎汤通过干预肿瘤能量代谢触发内质网应激、调控 DAMPs 释放的关键通路,揭示诱导肺癌免疫原性细胞死亡的过程,探讨与 PD-1 抗体协同增强抗肿瘤的机制。

13.天然皂苷抗炎优势成分筛选及其抑制 GBP5/NLRP3 轴的机制 (学科代码 360)

以道地药材娑罗子为研究对象,采用色谱技术分离纯化天然皂苷有关成分,制备克级主要成分 4-6 个,评估其药理活性与毒性,筛选优势成分,采用单细胞测序等组学技术解析其抑制 GBP5/NLRP3 轴的特异性抗炎机制。

14.液氮低温光囚禁离子阱芯片的温控机制 (学科代码 140)

针对量子精密测量领域广泛需求的液氮低温光囚禁离子阱芯片,开展温度控制研究,对低温环境下的热辐射屏蔽、热传导等机制开展模拟和实验方案研究,实现对液氮低温光囚禁离子阱芯片在液氮低温环境下的 50 mK 精度的稳定控制。

15.量子钟在农业自动化领域的应用机理 (学科代码 140)

研究量子钟在农业自动化领域从定位服务向“感知-决策-控制”全链条协同演进的机理,通过量子时空信息赋能农业生产全流程的智能化,实现高精度定位、导航、授时服务与农业场景的深度融合应用。

16.芝麻联合收获减损机理与调控机制 (学科代码 210)

针对芝麻裂蒴落粒与籽粒分离难等问题,分析联合收获机割台-清选系统损失成因,探讨联合收获装备对芝麻减损调控机制,为芝麻联合收获装备研发提供理论支撑。

17.基于激光点云的建筑基坑规格自动化量测方法研究(学科代码 420)

利用激光雷达扫描获取建筑土建工程高精度点云数据,研究通过点云数据提取基坑长宽、底部标高、底部表面平整度等参数的理论方法,构建基于点云数据的基坑开挖土方量自动量测方案,为基坑开挖及设计建造校核提供理论和方法支撑。

18.基于北斗与视觉融合的低空场景智能感知理论方法研究(学科代码 420)

研究北斗与视觉协同定位、跨模态语义理解、多维度状态与异常检测、时空一致性感知优化方法,构建一套低空场景智能感知理论方法体系,为智慧巡检、应急救援等低空应用场景提供支持。

19.柔性电子复合材料界面大变形失稳机制与跨尺度稳定性机理(学科代码 430)

开展有机-无机杂化材料界面稳定性的基础研究,阐明界面反应分子官能团类型、反应原理、分子形态及界面动态键合行为的跨尺度稳定作用机制(分子-介观-宏观),揭示其对杂化材料宏观变形稳定性的内在调控规律,建立界面作用-传感性能的

构效关系。

20.高丰度氙代发光功能材料研制及组成-结构-性能构效关系（学科代码 430）

构筑以氙代技术为支点的高丰度氙代发光功能新材料体系，探究氙代位置/程度对材料的发光机制及器件性能的影响规律，揭示氙代发光功能材料分子结构、氙代丰度、材料性能之间的底层构效关系。

21.面向轨道交通装备复杂构件焊接的机器人视觉跟踪机制研究（学科代码 460）

开展基于相机、光平面和手眼的多模态免示教跟踪标定技术研究，揭示强干扰下激光视觉焊缝图像特征的提取机理，建立典型焊缝视觉跟踪的焊接姿态控制模型，阐明典型焊缝机器人焊接的视觉跟踪机制，为轨道交通装备复杂构件的机器人焊接技术提供理论基础。

22.非完备数据下精密模锻设备多源信息感知融合的协同预警机制（学科代码 460）

构建多源异构数据感知融合与深度迁移学习模型，阐明非完备数据下典型故障的协同预警机制，为精密模锻设备故障诊断提供理论依据。

23.机理-数据-知识融合的激光焊接工艺数字孪生建模与智能优化方法研究（学科代码 460）

构建“焊接机理建模-多源数据驱动-工艺知识嵌入”的跨尺度融合 AI 大模型，提出基于孪生模型的工艺参数自监督学习优化方法，建立实时映射、动态预测的焊接工艺数字孪生策略，实现焊接质量精准预测与工艺参数自主优化，为激光装备智能化升级提供技术支撑。

24. 规模化钛铁系高熵合金储氢机制（学科代码 470）

开展规模化钛铁系高熵合金高效吸/放氢机制研究，探究 Ti-Fe 系储氢合金结构-活性关系，阐明吸/放氢反应速率-共轭传热热质传输交互作用机制，揭示吸/放氢过程中合金晶体结构演化规律及其对体胀应力的影响机制，建立规模化固态储氢方法。

25. 面向高端电视和车载显示的 Mini 背光芯片的局部调光机理研究（学科代码 510）

分析和优化 Mini 背光芯片的光学性能，设计高效的驱动电路，研究散热管理策略，探究 Mini 背光芯片在局部调光规律，提高高端电视和车载显示屏的图像质量，减少能耗，提升复杂环境下的可靠性和稳定性。

26. 面向钙钛矿玻璃封焊的应力调控及微裂纹抑制机理研究（学科代码 510）

研究超快激光封焊场景下钙钛矿玻璃微裂纹萌生机理及光机电影响因子，构建时空感知的跨间隙热质输运及光场横向阵列

调制应力预测模型,提出一种微裂纹生成式预测及其最优化抑制方法,为钙钛矿封焊应用奠定理论基础。

27.超高亮度半导体激光荧光技术及发光饱和机理(学科代码 510)

开展半导体激光荧光技术研究,揭示高功率密度激光荧光发光饱和机理,制备高导热无机荧光转换器,创新激光二极管(LD)一体化封装工艺,实现超高亮度荧光转换激光光源。

28.基于多智能体强化学习的铆焊作业岛协同决策研究(学科代码 510)

面向智能制造柔性产线需求,探索多智能体强化学习协同决策,研究虚实融合环境下多机械臂高效协作机理,构建数字孪生铆焊作业岛动态调度机制。

29.多方言语音识别建模方法研究(学科代码 520)

探索多方言语音的声学表示、建模和识别方法,实现多方言数据的共享、低成本模型训练和高效推理;构建多方言语音识别系统,赋能语音客服、有声书、数字人等产品的智能化升级,相关指标不低于国内同类技术水平。

30.水下光通信链路时空畸变机理与抑制方法研究(学科代码 520)

解析湍流时空畸变对光场对准、传输质量的破坏机制;构建“湍流物理建模-时空特征学习-硬件协同抑制”框架,突破非

平稳湍流自适应建模瓶颈，为深海通信提供理论与技术支撑。

31.基于大模型的代码安全分析方法研究（学科代码 520）

结合大模型语义一致性分析理论，研究恶意代码全局语义表征方法和漏洞代码成因机理，建立多粒度代码语义一致性分析模型，提出新型代码安全分析范式，突破传统恶意代码/漏洞代码分析技术的性能瓶颈。

32.仿嗅觉传感的复杂生物气味分子识别机制(学科代码 520)

聚焦生命体复杂气味信息分子检测难题，开展仿生嗅觉传感机理研究，突破复杂气味分子识别难题，提升气味识别的准确度。

33.基于应力发光材料的触觉传感机理研究（学科代码 520）

基于应力发光材料的应力-光转换特征设计触觉传感单元，分析施加应力与光强度的定量关系，研究应力发光特征与人工智能触觉感知的融合机制，为新型应力发光型人工智能触觉传感提供理论支撑。

34.基于人工智能的靶向胶原修复超分子肽全序列设计研究（学科代码 520）

结合人工智能技术，探索靶向胶原修复的超分子肽的自组装机理，确定 AI 靶向识别断裂胶原的机制和有效模型，揭示超分子肽的设计原理。

35.基于多智能体的消防应急决策研究（学科代码 520）

构建具有自主认知、群体协作和持续进化的新一代消防应急

智能体体系，研究消防业务知识智能服务、专家经验迁移模型和自然语言驱动的人机决策机制，提升我国消防应急的智能化水平。

36.武昌鱼加工全链条生物胺消长机制研究及靶向调控（学科代码 550）

研发覆盖武昌鱼加工全链条的生物胺检测技术，构建加工参数-代谢流-生物胺消长的多维度模型，阐明内源性前体代谢流与酶促反应的关键调控路径，形成生物胺靶向调控技术，为武昌鱼加工过程安全控制提供理论依据。

37.基于合成生物学的抗菌肽高效表达系统构建及抑菌机制研究（学科代码 550）

通过合成生物学技术构建稳定高效表达的工程菌株，优化抗菌肽分离纯化流程，探究抗菌肽的构效关系，阐明其多靶点抑菌机制，为替代传统抗生素提供理论依据。

38.基于生物质热解副产物添加的土壤改良机制研究（学科代码 610）

在分子水平上解析木醋液的化学组成，揭示其在土壤改良过程中分子迁移转化规律，明晰土壤质量改善响应机制，为生物质热解副产物的资源化利用提供理论基础。

二、培育项目指南

1.环状 RNA 重塑肿瘤微环境增强结直肠癌免疫治疗应答的机制（学科代码 310）

- 2.血小板外泌体驱动肝癌免疫微环境重塑的机制（学科代码 310）
- 3.基于多模态 MRI 解析股骨头坏死到塌陷的机制研究（学科代码 320）
- 4.基于微血管密度与血流动力学超声影像学探索甲状腺肿瘤微波消融术反应规律及机制研究（学科代码 320）
- 5.关键霉菌毒素暴露影响女性不孕症的分子机制及干预策略研究（学科代码 320）
- 6.丰富环境通过 HIF-1 α /GPX4 途径抑制脑卒中后神经元铁死亡促进神经功能恢复的机制（学科代码 320）
- 7.脐带间充质干细胞重建"泻剂结肠"肠神经系统作用及机制（学科代码 320）
- 8.以“伏邪”理论为指导的“舒腰通络方”治疗腰椎间盘突出症的机制研究（学科代码 360）
- 9.用于量子频标的深紫外光谱灯的性能优化研究（学科代码 140）
- 10.贝莱斯芽孢杆菌抗菌肽高产机制（学科代码 180）
- 11.农业多模态环境下无人机深度强化学习决策机理（学科代码 210）
- 12.金属基陶瓷涂层原位生长机制及防腐性能研究（学科代码 430）

13.高温连续石墨化非稳态传热补偿机制及碳基材料热响应优化设计、调控机理（学科代码 430）

14.高强高优值碲化铋半导体约束热变形机理及方法研究（学科代码 430）

15.船用铝-钢过渡接头的界面缺陷形成机制与调控研究（学科代码 450）

16.宽禁带材料表面电路的超快激光原位制备方法研究（学科代码 460）

17.基于光纤光栅的高速摩擦超硬材料复杂温度与变形机制研究（学科代码 460）

18.基于 SAR 物理机理与隐式表达模型的目标多视角表征机制研究（学科代码 510）

19.基于“内伤伏气致病流派”经验的小样本迁移机制研究（学科代码 520）

20.高重频超快激光器中孤子态的协同控制算法研究（学科代码 520）

21.面向芯片设计多源异构数据融合与智能算法协同优化研究（学科代码 520）

22.基于多模影像大模型的泌尿系统穿刺中病灶定位与精准分割技术研究（学科代码 520）

孝感创新发展联合基金项目申报指南

为发挥湖北省自然科学基金的导向作用,构建基础研究多元化投入机制,湖北省科学技术厅与孝感市人民政府共同设立湖北省自然科学基金孝感创新发展联合基金,围绕孝感市科学技术发展中的紧迫需求,开展基础研究和应用基础研究,促进协同创新,提升自主创新能力。本联合基金是湖北省自然科学基金的组成部分,有关项目申请、评审和管理按照《湖北省自然科学基金管理办法》以及相关协议执行。

本联合基金重点项目资助额度 20 万元/项,项目执行期为 3 年;培育项目资助额度 10 万元/项,项目执行期为 2 年。具体立项资助经费额度以正式立项文件为准。项目依托单位必须确保本联合基金资助资金专款专用。

本联合基金仅面向省自然科学基金依托单位申报(依托单位注册申请规定详见《湖北省自然科学基金管理办法》),公平竞争,择优支持。申报本联合基金项目需符合以下条件之一:

1.牵头申报单位为孝感市的省基金依托单位;

2.牵头申报单位为非孝感市的省基金依托单位,并联合孝感市有研发活动的事业法人单位或孝感市内具有省基金依托单位资质的企业申报。

一、重点项目指南

1.DNA 甲基化在子宫内膜癌发生发展中的机制研究（学科代码 310）

通过鉴定同源异型盒基因异常甲基化状态、关键信号通路互作等策略，研究 DNA 甲基化参与子宫内膜癌发生、发展及转移的机制，并挖掘其鉴定指标。

2.Telocyte 在小细胞肺癌发生发展中的作用机制研究（学科代码 320）

探究 Telocyte 在小细胞肺癌中的分布特征，以及其促进血管生成、调控肿瘤细胞再生的机制，评估靶向干预 Telocyte 对小细胞肺癌的治疗潜力，为小细胞肺癌的治疗提供新的干预靶点。

3.基于粪便标志物的自闭症谱系障碍患儿胃肠功能紊乱与睡眠障碍的关联性研究（学科代码 320）

明确 ASD 患儿胃肠道功能异常和睡眠障碍的表现谱系及与行为特征的相关性，探索粪便中的微生态与代谢物（炎症因子、神经递质）通过“肠-脑轴”影响 ASD 表型的潜在机制，为建立适用于社区筛查 ASD 消化-睡眠-行为三联表型识别模式及开发靶点治疗提供依据。

4.ROR2 甲基化在非小细胞肺癌中恶性生物学行为机制(学科代码 320)

阐明非小细胞肺癌(NSCLC)中 ROR2 基因甲基化及表达水平，

探究 ROR2 基因高甲基化在 NSCLC 中的临床价值及对其恶性生物学行为的影响。

5.传统米酿食品活性组分检测与代谢稳态调控研究(学科代码 330)

以传统米酿制品为研究对象,探索利用光声成像技术等构建其活性组分(如多肽、短链脂肪酸等)的无损检测方法,优化其发酵工艺以提升功能成分含量;通过细胞模型系统分析其在调控氧化应激、自噬与代谢稳态中的机制,形成功能评价与健康转化应用的新技术路径,探索建立特色食品数字检测方法和护肝功能分级模型。

6.绿色造纸装备效能与纸卫品质量动态协同机理研究(学科代码 460)

研究多物理场耦合下绿色造纸效能-质量关联机制,解析打浆、成形、干燥关键工序能质转化与耦合机理,揭示装备高效运行对纸品结构性能的影响规律,构建造纸装备智能优化设计与控制理论体系,突破工艺-装备-纸品协同优化关键技术,推动造纸装备绿色高效与纸品高质量协同发展。

7.面向区域产业集群的社群化制造资源供需配置优化技术研究(学科代码 460)

研究面向区域产业集群协作过程的多源数据挖掘技术;研究基于数据驱动的制造资源供需优化配置技术;研究时空区域融合

的产业链多方业务社群化协同制造技术；为中小企业区域社群化协同制造提供理论指导。

8.面向国产 GPU 体系架构的并行计算算法研究（学科代码 510）

探究适配国产 GPU（华为昇腾 CANN、摩尔线程 MUSA、思朗 MAPU 等）架构通用型并行计算算法；针对国产 GPU 特有张量计算单元、存储层次结构和指令集特征，研究基于机器视觉面向工业检测、智慧农业等垂直场景的并行计算范式，研发相较于国外 GPU 体系架构更好的算法适配性、更高的计算能效。

二、培育项目指南

1.高脂血症影响正畸牙移动骨重塑失调机制及对策研究（学科代码 320）

2.年龄相关的胶原特征基因在结直肠癌疾病进展中的作用机制研究（学科代码 320）

3.特发性肺纤维化合并代谢综合征的分子标志物筛选与模型预测（学科代码 320）

4.基于心理旋转训练模型在脑卒中患者康复中的构建及机制研究（学科代码 320）

5.基于阴道三维超声联合断层超声成像在早期妊娠合并绒毛膜下血肿检测研究（学科代码 320）

6.利用症状网络分析开发阿尔茨海默病个体化管理策略及

机制研究（学科代码 320）

7.基于血清细胞因子和甲状腺激素的抑郁症发病机制研究
（学科代码 320）

8.基于智能识别末端执行器位置的手术机器人安全边界预测模型研究（学科代码 320）

9.子宫颈阴道微生态菌群与高危型人乳头瘤病毒持续感染对宫颈病变发生发展的影响研究（学科代码 320）

10.基于3D打印的弹性模量可调控生物钛合金材料微结构与力学性能构效关系研究（学科代码 430）

11.面向湖北特色米酒品质提升的抗逆有色糯稻品种选育研究（学科代码 210）

12.基于零信任安全架构的工业大数据存储及应用关键技术研究（学科代码 413）

13.仿生动态交联胶原-葡聚糖双网络骨引导膜的智能响应型设计与牙周再生多模态调控机制（学科代码 416）

14.生物基复合材料氯离子响应机制与金属动态防护机理研究（学科代码 430）

15.基于胶原蛋白的高效胆红素吸附剂构建及其与生物界面相容性调控研究（学科代码 430）

16.新型宽禁带半导体传感器材料界面缺陷对载流子输运调控的机制研究（学科代码 510）

17.地下管网有毒气体智能防控体系构建与关键技术研究
(学科代码 510)

18.基于视觉大模型的智能计量系统关键技术研究 (学科代
码 520)

随州创新发展联合基金项目申报指南

为发挥湖北省自然科学基金的导向作用，构建基础研究多元化投入机制，湖北省科学技术厅与随州市人民政府共同设立湖北省自然科学基金随州创新发展联合基金，围绕随州市科学技术发展中的紧迫需求，开展基础研究和应用基础研究，促进协同创新，提升自主创新能力。本联合基金是湖北省自然科学基金的组成部分，有关项目申请、评审和管理按照《湖北省自然科学基金管理办法》以及相关协议执行。

本联合基金重点项目资助额度 20 万元/项，项目执行期为 3 年；培育项目资助额度 10 万元/项，项目执行期为 2 年。具体立项资助经费额度以正式立项文件为准。项目依托单位必须确保本联合基金资助资金专款专用。

本联合基金仅面向省自然科学基金依托单位申报（依托单位注册申请规定详见《湖北省自然科学基金管理办法》），公平竞争，择优支持。申报本联合基金项目需符合以下条件之一：

1. 牵头申报单位为随州市的省基金依托单位；

2. 牵头申报单位为非随州市的省基金依托单位，并联合随州市有研发活动的事业法人单位或随州市内具有省基金依托单位资质的企业申报。

一、重点项目指南

1. 罕见真菌血流感染的分类鉴定与致病机制研究（学科代码 310）

针对罕见真菌（例如费尼杜卡根菌等），探究其形态学特征、生化特性、药物敏感性及传播途径，构建分子分型体系，通过血流感染小鼠模型探究其毒力因子与致病机制，提出治疗及防控方案，为临床诊断与药物研发提供参考。

2. 双重靶向共价有机框架纳米系统构建及其 NO 介导的抗肿瘤作用机制研究（学科代码 320）

构建负载陆森黑盐具有主动-被动双重靶向功能的共价有机框架智能纳米载体，实现一氧化氮（NO）朝肿瘤组织的定向缓释，系统阐明 NO 介导的细胞凋亡与微环境调控机制，为新型气体递药系统的构建与临床转化提供理论基础和技术支撑。

3. 替尼泊苷介导巨噬细胞胞葬驱动抗肺癌免疫治疗及其分子机制（学科代码 320）

在肺癌细胞、类器官及小鼠模型中揭示替尼泊苷抑制 CD47-SIRP α 增强巨噬细胞的胞葬效应，探索该效应能否介导抗肺癌免疫治疗，解析替尼泊苷抑制 CD47 的靶点及分子机制，为调控胞葬驱动抗肺癌免疫治疗提供参考。

4. KIF1B 基因突变致 II-A 型腓骨肌萎缩症的分子机制及其基因靶向修复研究（学科代码 320）

评估 KIF1B 基因突变致 II-A 型腓骨肌萎缩症 (CMT2A) 患者的运动功能及神经电生理, 验证遗传模式并探究其分子机制, 在细胞及小鼠模型中建立分型标准, 研发反义寡核苷酸用于靶向 KIF1B 基因修复, 构建临床-分子数据库支撑 CMT2A 基因治疗。

5. 锰碘掺杂碳点的设计制备及其在荧光/CT/MRI 多模态成像与肿瘤诊疗中的应用研究 (学科代码 320)

设计并制备锰碘掺杂碳点, 探索其荧光/CT/MRI 多模态成像性能, 并在多种癌症细胞及小鼠模型中探索锰碘掺杂碳点光动力学治疗性能, 解析其靶向 CD44 并激活免疫细胞的分子机制, 为肿瘤细胞多模态成像与癌症诊疗提供参考。

6. 脓毒症休克血管内皮糖萼抗降解药物的设计与筛选研究 (学科代码 320)

针对脓毒症休克液体渗漏, 建立脓毒症小鼠模型, 开展抗血管内皮糖萼脱落降解药物设计与筛选, 厘清候选药物与糖萼相互作用机制, 揭示药物通过内皮糖萼调控血管通透性通路, 为脓毒症休克微循环干预药物设计提供新思路。

7. 消防装备压缩空气泡沫混合系统多相流动机制及性能优化研究 (学科代码 460)

围绕消防装备压缩空气泡沫多相混合系统, 建立多相流动耦合数学模型的动态仿真系统, 研究温度、压力、流速等关键参数对泡沫液流变特性的影响, 揭示温度、压力、流速等对泡沫液均

匀性与稳定性的协同调控机制,提出压缩空气泡沫多相混合系统的参数化模型及性能优化设计规范,为开发国产高端压缩空气泡沫消防装备提供理论支撑。

8.罐式运输车液体晃动机制及防车辆倾覆机理研究(学科代码 460)

建立罐体截面几何形状-液体充装率-液体流动特性-防浪板结构-行驶工况与罐车稳定性的关联模型,系统研究上述参数对罐车稳定行驶时液体晃动的影响规律,阐明上述多因子协同调控液体多向流动的流体力学机制,提出预防罐式运输车液体晃动引发倾覆的安全驾驶规范。

9.面向复杂异构火源空间的高喷消防车自主决策与控制机制研究(学科代码 460)

构建基于“环境感知-智能决策-精准控制”的高喷消防装备智能决策系统,系统揭示适用于复杂异构空间火源的感知机制、极端工况下智能控制的安全防护机制、多自由度耦合大型臂架结构运动姿态与末端轨迹精准控制机制,为高喷消防装备智能化奠定基础。

10.国产化高可靠抗振授时模块关键问题研究(学科代码 510)

开发高抗振石英晶片结构,提升时钟模块在极端工况下的稳定性;研究高纯度氮气环境一体化高真空封装环境对压电器件老化影响,大幅降低器件老化率;优化多层陶瓷基座热管理设计,

保障器件温度频率特性精准控制。各项指标不低于国内同类指标。

二、培育项目指南

1.大肿瘤抑制基因琥珀酰化调节神经元铁死亡及脑出血损伤机制研究（学科代码 310）

2.气味遗传学靶向操控 vIPAG 神经元活性治疗慢性疼痛的机制研究（学科代码 320）

3.miRNA-155-3p 介导细胞泛凋亡在热射病心肌损伤中的作用机制研究（学科代码 320）

4.针对甲胎蛋白阴性肝癌的血液多指标联合检测方法及其机制研究（学科代码 320）

5.赖氨酸氧化酶通过介导铁死亡干扰胃癌免疫逃逸的机制研究（学科代码 320）

6.肾去交感神经支配改善肥胖所致心肌脂代谢紊乱相关机制研究（学科代码 320）

7.眼控脑损伤康复机器人诱导脑卒中运动功能障碍患者神经重塑机制研究（学科代码 320）

8.PURB 在 CCR9 介导急性 T 淋巴细胞性白血病耐药作用机制研究（学科代码 320）

9.松果菊苷治疗类风湿性关节炎的疗效及其机制研究（学科代码 360）

10.温阳化气法治疗多重耐药菌感染肺炎的作用机制研究

(学科代码 360)

11.温阳化气法对恶性黑色素瘤肿瘤微环境及免疫浸润影响的机制研究 (学科代码 360)

12.柴归合剂治疗无症状高尿酸血症的机制研究 (学科代码 360)

13.复杂地形下的极端短时暴雨预报预警方法研究 (学科代码 170)

14.香菇杂交群体耐热及抗木霉菌分子机制 (学科代码 210)

15.特种车辆铝合金车身构件高精度冲压成形机制研究 (学科代码 460)

16.高空作业车车臂数字设计研究与应用 (学科代码 460)

17.基于UHPC的混凝土桥梁快速加固机理与长期服役性能研究 (学科代码 560)

荆门创新发展联合基金项目申报指南

为发挥湖北省自然科学基金的导向作用，构建基础研究多元化投入机制，湖北省科学技术厅与荆门市人民政府共同设立湖北省自然科学基金荆门创新发展联合基金，围绕荆门市科学技术发展中的紧迫需求，开展基础研究和应用基础研究，促进协同创新，提升自主创新能力。本联合基金是湖北省自然科学基金的组成部分，有关项目申请、评审和管理按照《湖北省自然科学基金管理办法》以及相关协议执行。

本联合基金重点项目资助额度 20 万元/项，项目执行期为 3 年；培育项目资助额度 10 万元/项，项目执行期为 2 年。具体立项资助经费额度以正式立项文件为准。项目依托单位必须确保本联合基金资助资金专款专用。

本联合基金仅面向省自然科学基金依托单位申报（依托单位注册申请规定详见《湖北省自然科学基金管理办法》），公平竞争，择优支持。申报本联合基金项目需符合以下条件之一：

1. 牵头申报单位为荆门市的省基金依托单位；

2. 牵头申报单位为非荆门市的省基金依托单位，并联合荆门市有研发活动的事业法人单位或荆门市内具有省基金依托单位资质的企业申报。

一、重点项目指南

1.雌激素调控钾通道参与阿尔茨海默病神经保护作用机制研究（学科代码 310）

以神经细胞、阿尔茨海默病（AD）动物模型及临床标本为研究对象，开展雌激素通过调控钾通道参与阿尔茨海默病神经保护作用机制的研究，解析雌激素如何通过调控钾通道而抗痴呆的科学问题，为防治老年女性雌激素水平下降相关 AD 提供新的理论依据和治疗靶点。

2.MFG-E8 介导的氧化应激在腹主动脉瘤发生发展中的作用机制研究（学科代码 320）

构建血管紧张素 II 介导的小鼠腹主动脉瘤体内模型及小鼠原代平滑肌细胞体外模型，通过基因敲除及 MFG-E8 重组蛋白干预，探究 MFG-E8 影响腹主动脉瘤发生发展的作用机制，基于分子对接技术筛选靶分子，为腹主动脉瘤的早期干预提供新的治疗靶点。

3.基于多靶点血管生成抑制的胶质瘤免疫微环境重塑策略与拮抗剂设计研究（学科代码 320）

运用人工智能设计靶向 VE-PTP/VEGF 通路的小分子拮抗剂，在胶质瘤细胞系及动物模型中评估 VE-PTP 与 VEGF 联合抑制对 Ang-Tie 及 VEGF/VEGFR 通路的调控，明确其对肿瘤血管生成等影响，筛选最优候选化合物，为开发抗肿瘤血管生成药物提供理论

基础。

4.Trim27/Slc7a5 苏木化调控绝经后骨质疏松的机制(学科代码 320)

在成骨细胞系 ROB-1 和去势小鼠中，用慢病毒转染及 Cre-LoxP 技术，探究 Trim27 对细胞成骨的影响，通过蛋白免疫共沉淀、质谱等技术明确其对总苏木化及 Slc7a5 的 sumo2/3 修饰作用，验证其通过促进 Slc7a5 苏木化等诱导成骨，为防治绝经后骨质疏松提供新靶点。

5.AFAP1-AS1 中的隐藏蛋白通过调控 M2 巨噬细胞极化发挥促进结肠癌恶性进展的机制研究（学科代码 320）

构建 LncRNA AFAP1-AS1 中隐藏的开放阅读框敲除细胞系及转基因小鼠，利用核糖体测序、小动物活体成像、体外磷酸化等技术，探究 M1/M2 型巨噬细胞分化水平，及影响结直肠癌恶性进展的功能机制。

6.枸杞多糖改善脑室旁白质变性神经炎症微环境的分子机制研究（学科代码 320）

建立脑室旁白质变性（PVL）动物模型，采用免疫印迹、FCM 及 Co-IP 等技术研究枸杞多糖干预 PVL 的分子机制，重点阐明通过调控 MAPKs 信号通路及下游 NF- κ B 活性，抑制小胶质细胞等过度活化，减少促炎因子释放，改善神经炎症微环境。

7.黄精外泌体靶向 IGF2R 调控巨噬细胞胞葬功能改善滑膜炎

症及骨关节炎进展的作用研究（学科代码 320）

综合运用骨关节炎（OA）动物模型、基因干预及分子免疫学等技术，验证黄精来源的外泌体 S-Exos-IGF2R 信号轴在调控巨噬细胞胞葬及改善 OA 中的作用与分子机制，阐明中药外泌体调控关节免疫稳态的新模式，为开发靶向胞葬功能的 OA 精准治疗药物提供全新的干预策略和理论基础。

8.胰腺癌中 EPSTI1 介导肿瘤微环境重塑的作用与机制研究（学科代码 320）

采用生物信息学分析、Bulk RNA 和单细胞转录组学技术，从分子、细胞及动物水平，阐明 EPSTI1 激活 HIF-1 信号通路促进胰腺癌细胞增殖、侵袭和免疫抑制机制，揭示其通过调控缺氧状态、凋亡路径和代谢重编程影响 TME 形成与功能的关键作用，寻找防治胰腺癌的新型分子靶点。

9.蓝莓中类黄酮活性成分合成与调控机理解析（学科代码 210）

开展类黄酮功能成分合成的关键酶基因与调控因子网络研究，明确蓝莓果实中类黄酮形成的遗传基础，揭示蓝莓功能成分合成的关键基因与调控机理，为高活性蓝莓资源挖掘与分子调控提供理论依据。

10.锂电池浆料流变学特性及涂布缺陷控制机制研究（学科代码 430）

研究涂布浆料的流变特性和界面流场分布对电极材料物理性能、电化学反应性能的影响规律，探究涂布界面层均匀性和稳定性的影响机制，阐明涂层缺陷的成因和控制机制，为锂电池极片研发提供理论依据。

11.液液反应体系连续流传热热力学耦合机制研究（学科代码 530）

构建热力学-传热定量关联模型，深入研究反应焓变、传热系数等关键参数的耦合作用规律，阐明热力学驱动力与传热效率之间的定量关系，揭示连续流传热过程中能量传递与转化的内在机制。

二、培育项目指南

1.癫痫性呼吸障碍的中枢神经环路调控机制及干预策略研究（学科代码 310）

2.七氟烷通过调控心肌细胞保护性基因和潜在损伤基因的表达影响心肌缺血再灌注损伤的研究（学科代码 320）

3.肿瘤细胞来源的 PD-L1 通过巨噬细胞 M2 极化调控肺癌发展的作用和分子机制研究（学科代码 320）

4.中西医协同神经调控改善顽固性失眠的机制（学科代码 360）

5.基于“眼-肝-肾轴”探讨气血失和在干眼中的发病机制（学科代码 360）

6.基于“辛以润之”理论探讨栝楼瞿麦丸治疗燥痹的机制(学科代码 360)

7.二维褶皱结构调控电极材料离子存储性能的构效关系研究(学科代码 140)

8.CL-20 共晶基复合炸药热反应机理研究(学科代码 150)

9.硒抑制柑橘采后霉菌侵染的分子机制(学科代码 210)

10.甘蓝型油菜多分枝性状的遗传调控网络解析(学科代码 210)

11.智能响应性荧光造影剂构建及其肝癌手术导航效能研究(学科代码 416)

12.氢插层诱导单层钙钛矿结构超导特性的机理研究(学科代码 430)

13.钛合金表面织构作用与微动磨损演化机制研究(学科代码 430)

14.衰退期电动汽车电池包机械滥用安全特性评估及失效预测方法研究(学科代码 460)

15.不确定条件下退役新能源汽车动力电池包人机协同拆解任务规划研究(学科代码 460)

16.质子交换膜燃料电池阴极催化剂耐腐蚀增强机制研究(学科代码 480)

17.锂离子电池早期退化小样本预测与跨型号泛化机制研究

(学科代码 480)

18.复杂工况下车载燃料电池性能退化机理与能量管控研究

(学科代码 480)

19.农业多模态信息对齐与图谱演化机制研究(学科代码 520)

20.具身智能设备跨模态导航方法研究 (学科代码 520)

21.竹笋酸奶发酵过程中特殊功能多糖产生的分子机制 (学科代码 550)

22.荷叶活性成分干预高糖饮食诱导的健康损害效应及其分子机制 (学科代码 550)

气象创新发展联合基金申报指南

为发挥湖北省自然科学基金的导向作用，构建基础研究多元化投入机制，湖北省科学技术厅与湖北省气象局共同设立湖北省自然科学基金气象创新发展联合基金，围绕气象科学技术发展中的紧迫需求，开展基础研究和应用基础研究，促进协同创新，提升自主创新能力。本联合基金是湖北省自然科学基金的组成部分，有关项目申请、评审和管理按照《湖北省自然科学基金管理办法》以及相关协议执行。

本联合基金重点项目资助额度 20 万元/项，项目执行期为 3 年；培育项目资助额度 10 万元/项，项目执行期为 2 年。具体立项资助经费额度以正式立项文件为准。项目依托单位必须确保本联合基金资助资金专款专用。

本联合基金仅面向省自然科学基金依托单位申报（依托单位注册申请规定详见《湖北省自然科学基金管理办法》），公平竞争，择优支持。以下指南方向鼓励各依托单位联合湖北省气象局系统内单位申报。

一、重点项目指南

1.湖北省暖区极端降水成因及预报预警因子研究（学科代码 170）

建立湖北省暖区极端降水阈值标准，分析影响天气系统、中尺度对流系统组织结构和发生发展特征，研究地形、低空急流、热力强迫等对暖区对流触发、维持的影响机制，凝练预报预警关键因子，建立暖区极端降水多尺度天气概念模型。

2.CMA 快速更新循环同化预报模式对流系统预报误差溯源分析及模式改进研究（学科代码 170）

基于双偏振雷达和静止卫星数据，构建数值模式对流系统预报客观评价指标，研究 CMA 模式快速更新循环过程中中对流系统和降水预报误差的增长特性，明确关键误差来源，开展资料同化和物理过程参数的联合调优与改进研究，暴雨 0-12h 预报准确率提升 1-3%。

3.无人机机载气象观测技术优化研究（学科代码 170）

分析无人机飞行状态对搭载传感器获取温湿风压等气象要素观测数据的影响，结合风洞/飞行试验与 CFD 仿真量化误差源，研究旋翼扰动对气象要素观测的影响机制，建立基于流场-响应耦合机制的动态误差补偿模型与算法，提升无人机载气象观测在复杂动态环境下气象探测数据的准确性与可靠性。

4.多时间尺度光伏发电功率预测技术研究（学科代码 170）

依托 1 小时更新、1 公里分辨率的湖北本地化 CMA 快速更新循环同化数值模式太阳辐射产品,构建多模态人工智能的区域太阳辐射订正模型,揭示太阳辐射到光伏发电的转化机理,研发适用于复杂气象条件的多时间尺度光伏发电功率预报模型,支撑新能源高比例并网运行。

5.突发暴雨人工智能临近预报方法研究(学科代码 170)

基于多源观测资料,研究多仰角雷达数据质控方法,构建融合多仰角雷达数据和湖北本地化快速更新循环同化数值模式产品的数据集;采用高效训练的生成式扩散模型,构建雷达反射率因子 0-3h 智能预报方法,结合雷达定量降水估算技术,提升湖北省突发暴雨临近预报能力。

6.金沙江上游融雪产流机理归因及径流预测研究(学科代码 170)

融合风云气象卫星和地面观测资料构建去云长时序雪盖数据集,利用高寒区分布式物理水文模型模拟雪水当量,研发多资料融合算法并重构高时空雪水当量数据,构建融雪径流的人工智能预测模型并进行验证,实现径流组分贡献的定量解析,研究金沙江上游积雪演变对融雪产流的影响。

7.长江上游致洪面雨量次季节人工智能预测方法研究(学科代码 170)

基于长江上游子流域控制站水位和流量历史数据,确定流域

洪水过程和致洪面雨量阈值,分析致洪暴雨过程的天气气候特征,结合 CMA-CPSv3 等多模式次季节降水预测数据,利用深度学习方法构建致洪面雨量次季节预测模型,并融合基于致洪面雨量阈值特征的检验方法,实现长江上游致洪面雨量的全流程智能预测。

8.长江中游干流致洪暴雨天气形成机理及预报方法研究(学科代码 170)

阐明长江中游干流致洪暴雨天气的雨水情特征,研究强降雨时空演变与洪水形成的定量联系,揭示致洪暴雨天气的形成机理,构建耦合天气学机理与数据驱动的致洪暴雨天气预报模型,实现致洪暴雨天气的智能预报。

二、培育项目指南

1.基于秒级激光测风雷达的三峡深切谷低空风场立体特征研究(学科代码 170)

2.长江航道大风精细化预报技术研究(学科代码 170)

3.不同雨强背景 X 波段相控阵天气雷达双偏振量订正方法研究(学科代码 170)

4.湖北省台风极端降雨机制分析及短期预报技术研究(学科代码 170)

5.雷暴大风极端风速定量预报技术研究(学科代码 170)

6.典型湖泊对城市昼夜热浪影响机制模拟研究(学科代码 170)

7.城市低空网格化三维大气场反演研究（学科代码 170）

8.武陵山脉小时极端降水天气系统客观分型及形成机理研究（学科代码 170）

地质创新发展联合基金申报指南

为发挥湖北省自然科学基金的导向作用，构建基础研究多元化投入机制，湖北省科学技术厅与湖北省地质局共同设立湖北省自然科学基金地质创新发展联合基金，围绕地质科学技术发展中的紧迫需求，开展基础研究和应用基础研究，促进协同创新，提升自主创新能力。本联合基金是湖北省自然科学基金的组成部分，有关项目申请、评审和管理按照《湖北省自然科学基金管理办法》以及相关协议执行。

本联合基金重点项目资助额度 40 万元/项，项目执行期为 3 年；培育项目资助额度 10 万元/项，项目执行期为 2 年。具体立项资助经费额度以正式立项文件为准。项目依托单位必须确保本联合基金资助资金专款专用。

本联合基金仅面向省自然科学基金依托单位申报（依托单位注册申请规定详见《湖北省自然科学基金管理办法》），公平竞争，择优支持。以下指南方向鼓励各依托单位联合湖北省地质局系统内单位申报。

一、重点项目指南

1.桐柏-大别造山带金多金属成矿区域差异性与构造控矿机制研究（学科代码 170）

针对桐柏-大别地区典型金多金属矿床成矿的差异性，揭示不同成矿体系下金多金属成矿关键控制因素，解析矿化蚀变与断裂构造几何学、运动学、动力学特征的空间相关性，探讨区域-微区尺度金富集成矿过程与构造-成矿耦合关系，构建构造控矿演化模型，建立综合成矿模式，阐明该区域金成矿潜力与找矿方向。

2.鄂西地区中深层页岩气多尺度运移-散失机理与成藏规律研究（学科代码 170）

建立多尺度散失定量评价模型，重建关键构造期次页岩气动态散失过程，建立页岩气散失-成藏模式，为进一步向深层页岩气勘探拓展提供理论支撑。

3.基于 AI 技术的湖北省地质找矿智能评价系统研究（学科代码 170）

研发基于机器学习的地质找矿智能评价系统，集成多源地质、地球物理和地球化学数据，开发异常智能识别与矿致异常提取算法；开展矿产资源潜力评价研究；实现找矿远景区自动圈定和靶区优选，为新一轮找矿突破战略行动提供智能化技术支撑。

4.鄂东南毛铺-两剑桥地区金钨多金属矿控矿机制与找矿预

测（学科代码 170）

研究鄂东南毛铺-两剑桥地区金、钨成矿的关键控矿要素及差异，厘定其成矿时代关系，阐明区域金、钨成矿规律与空间分异机制，构建找矿预测模型，为区内同类型金、钨多金属矿床的勘查突破提供科学依据。

5.黄陵基底元古宙地质演化及其资源效应研究（学科代码 170）

研究黄陵基底古元古代构造-岩浆-变质事件、中-新元古代洋陆转换过程，分析扬子克拉通基底形成过程，厘清其地质演化与金、铬等典型矿床的成矿关系，探明黄陵基底元古宙地质演化及其资源效应，为黄陵基底找矿提供理论指导。

6.鄂南地区金锑矿控矿因素及成矿模式研究(学科代码 170)

开展鄂南地区典型矿床解剖和区域成矿地质背景综合研究，厘清鄂南地区金锑矿床的关键控矿因素、成矿期次，系统总结鄂南地区金锑成矿规律，构建金锑矿综合成矿模式，为鄂南区域找矿提供理论支持。

7.电弧光谱信号稳定性及多模态数据采集方法研究（学科代码 170）

研究样品中待测元素谱线的空间分布，从单光频谱模态扩展到图像光谱二模态，采用跨模式数据增强技术，构建光谱信号多模态大数据模型，提出多模态数据采集方法，提升电弧光谱信号

稳定性。

8.碳酸盐岩区溶蚀—力学劣化多尺度机理与灾害防控研究 (学科代码 170)

开展溶蚀—力学劣化多尺度机理研究,揭示溶蚀过程中矿物组分、孔隙结构、细观力学特性等的演化规律;构建溶蚀—力学劣化耦合模型,阐明地面塌陷的力学失稳机制,为岩溶区工程地质安全评价和灾害防控提供理论依据和技术支撑。

9.基于压电传感的三峡库区消落带危岩体锚固结构腐蚀识别与健康评估研究(学科代码 410)

研究三峡库区消落带危岩体锚固结构腐蚀损伤的压电主动传感监测机理,厘清锈蚀程度与压电监测参数敏感响应映射关系;构建物理先验知识与数据驱动模型的双向嵌入机制,建立物理信息与压电数据双驱动的锚固结构腐蚀损伤评估模型;建立消落带危岩体锚杆锚固群损伤空间分布与预警模型,为重大工程安全提供科学支撑。

10.尾矿固废中战略性关键金属高效低碳富集与提取技术研究(学科代码 610)

研究关键金属微生物协同强化富集—选择性分离—高效低碳提取技术,揭示尾矿固废中金属元素有机—无机选择性耦合机制,形成针对锂、镓、稀土、铈、钽等关键金属的新型微生物强化富集与选择性分离提取方法,促进尾矿固废资源的高效利用。

11.废弃矿坑涌水重金属界面动态捕获效应与迁移阻控机制研究（学科代码 610）

针对废弃矿坑涌水中重金属外泄引发的水土环境风险，研究非均质孔隙结构中吸附材料功能界面的金属-水相互作用过程，解析界面识别与动态捕获行为；阐明多场耦合作用下界面过程对污染迁移路径、速率与转化方式的影响规律，构建面向水环境安全的迁移阻控基础模型，为区域污染评估与调控提供科学支撑。

二、培育项目指南

1.基于多源数据融合驱动的湖北省中高温地热资源勘探技术研究（学科代码 170）

2.鄂东南东西向断裂带金-锑-钨多金属成矿系统与找矿模型研究（学科代码 170）

3.隐伏矿地气微粒电荷捕集与高通量数据多维异常识别研究（学科代码 170）

4.鄂西黄陵背斜核部金矿成矿机制的微区地球化学与同位素约束研究（学科代码 170）

5.鄂南大幕山背斜金锑矿床的成矿时代与热液成因研究（学科代码 170）

6.鄂西寒武系高硒地层硒元素地球化学特征与富集机制研究（学科代码 170）

7.碳酸岩型铌矿热液成矿机制与过程模拟研究（学科代码

170)

8.湖北热液型金矿床蚀变矿物遥感标志库构建与智能反演研究(学科代码 170)

9.鄂西地区二叠系页岩层气-水微观竞争吸附机制研究(学科代码 170)

10.大别地区高纯石英矿成因与找矿潜力研究(学科代码 170)

11.富有机质页岩固体沥青形成机制及成熟度界限研究(学科代码 170)

12.鄂东北钼钨耦合成矿机制研究(学科代码 170)

13.下寒武统黑色岩系成矿环境及机制研究(学科代码 170)

14.湖北“清江生物群”古环境及地层学特征研究(学科代码 170)

15.鄂南典型金矿关键控矿因素及找矿方向研究(学科代码 170)

16.中酸性侵入岩型钨铍铷稀有金属矿成矿演化与找矿预测研究(学科代码 170)

17.覆盖区铜多金属矿三维地球物理响应机制与定位研究(学科代码 170)

18.盐生草属植物硒生物富集能力及生物有效性研究(学科代码 170)

19.深部含水层压缩空气储能选址优化及环境影响研究(学

科代码 170)

20.黑色岩系分布区水环境关键元素‘源-汇’过程大数据解析及生态治理方法研究(学科代码 170)

21.岩溶地区地下水新污染物、传统污染物识别与共同溯源研究(学科代码 170)

22.长江中游岸坡滑坡、塌岸的成灾机理及生态防护方法研究(学科代码 170)

23.黑色岩系区微生物介导的硒-镉生物地球化学耦合机制与生态风险调控研究(学科代码 170)

24.基于多源感知的三峡库区滑坡长时序演化特征及识别方法研究(学科代码 410)

25.基于自发电式滑坡位移传感器输出脉冲序列的滑坡预警方法研究(学科代码 410)

26.岩溶地区矿山地下水重金属污染形成机理与防控技术研究(学科代码 440)

27.江汉盆地咸水层 CO₂封存脉冲注气增效与储层裂隙调控机制研究(学科代码 480)

28.水采盐矿区地面塌陷演化模式及防灾技术研究(学科代码 610)

29.地下水抗生素污染治理新型材料催化降解及改良机制研究(学科代码 610)

中医药创新发展联合基金申报指南

为发挥湖北省自然科学基金的导向作用，构建基础研究多元化投入机制，湖北省科学技术厅与湖北中医药大学、湖北省中医院、武汉市中医医院共同设立湖北省自然科学基金中医药创新发展联合基金，围绕中医药科学技术发展中的紧迫需求，开展基础研究和应用基础研究，促进协同创新，提升自主创新能力。本联合基金是湖北省自然科学基金的组成部分，有关项目申请、评审和管理按照《湖北省自然科学基金管理办法》以及相关协议执行。

本联合基金重点项目资助额度 20 万元/项，项目执行期为 3 年；培育项目资助额度 10 万元/项，项目执行期为 2 年。具体立项资助经费额度以正式立项文件为准。项目依托单位必须确保本联合基金资助资金专款专用。

本联合基金仅面向省自然科学基金依托单位申报（依托单位注册申请规定详见《湖北省自然科学基金管理办法》），公平竞争，择优支持。鼓励各依托单位联合湖北中医药大学、湖北省中医院、武汉市中医医院申报。

一、重点项目指南

1.医疗机构制剂改善血管性痴呆的机制研究(学科代码 360)

构建血管性痴呆模型小鼠、基因敲除小鼠和细胞模型,采用腺病毒转染、特异性基因敲除、流式细胞术等技术,基于湖北名老中医“虚、痰、瘀”学术理论,探讨医疗机构制剂调控小胶质细胞线粒体动力学稳态治疗血管性痴呆的作用机制。

2.基于“升阳举陷”理论探讨“改良胃悬吊+幽门成形术”联合中医药治疗对出口梗阻型胃下垂的临床疗效(学科代码 360)

基于“升阳举陷”理论,以伴有幽门肥厚的脾虚气陷证胃下垂患者为研究对象,观察“改良胃悬吊+幽门成形术”结合补中益气方加减、脏腑推拿康复治疗的临床疗效,探索疗效相关的激素-神经-肌肉调控机制,为其临床应用及技术推广提供依据。

3.基于“治未病”理论探讨冻干米茶调控炎症小体改善代谢相关脂肪性肝病的临床疗效及机制研究(学科代码 360)

基于中医“治未病”理论,探讨冻干米茶靶向炎症小体改善代谢相关脂肪性肝病的疗效及机制,助力代谢性疾病的防治,推动非遗药食同源产品转化,实现文化保护与产业发展。

4.名老中医温阳化湿经验方治疗膝骨关节炎的临床疗效及机制研究(学科代码 360)

针对基于“温阳化湿”理论形成的名老中医经验方治疗膝骨性关节炎的临床疗效进行评估;通过体内外实验和分子生物学技

术解析其调控炎症通路和改善软骨代谢的机制；提取验方中主要中药来源的外泌体，结合水凝胶技术，研究其在膝骨关节炎中的作用靶点，为临床推广应用提供支撑。

5.基于“入经入血,走窜搜剔”理论探讨省名老中医用虫药佐使治疗湿疮病的作用机制（学科代码 360）

基于“入经入血,走窜搜剔”理论，分析湖北名老中医使用虫药治疗皮肤病的大样本数据，筛选虫药或虫药药对 2-3 种；通过 mRNA 测序与生物信息学分析等手段，在动物和细胞水平研究虫药干预湿疮病的作用机制，并明确虫药“祛风止痒”功效相关活性成分。

6.医疗机构制剂改善慢性肾脏病血管钙化的机制研究（学科代码 360）

针对慢性肾脏病脾肾亏虚病机，基于慢性肾脏病临床病例样本分析，采用残肾模型、Klotho 条件敲除动物模型、MOVAS 细胞钙化模型，研究补益脾肾、泄浊祛瘀医疗机构制剂干预慢性肾脏病血管钙化的应答机制。

7.针刀通督复阳法联合经皮耳迷走神经刺激治疗单纯性肥胖的临床疗效及机制研究（学科代码 360）

针对单纯性肥胖患者阳气失调所致代谢-神经调控失衡问题，构建“督脉阳气-脏腑功能-脑肠轴”动态平衡模型，探讨基于通督复阳理论的调脊通督针刀松解术联合经皮耳迷走神经

刺激通过迷走神经-下丘脑环路与肠道菌群-脂肪代谢轴多靶点治疗单纯性肥胖的临床疗效及机制。

8.基于省名老中医益气活血法的中医验方调控肠道菌群-代谢轴干预肥胖与骨关节炎共病的作用机制研究（学科代码 360）

针对肥胖与骨关节炎共病中代谢紊乱与生物力学负荷协同介导关节退变的关键机制，以湖北名老中医的临证经验为指导整合共病治疗方药，探讨益气活血中医验方调控肠道菌群-代谢轴改善肥胖与骨关节炎共病的作用机制。

9.基于酶菌协同发酵技术研究芥子活性肽和多酚的释放规律及互作机制（学科代码 360）

基于酶菌协同发酵技术，以芥子为研究对象，对比分析不同微生物和酶协同作用对活性肽和多酚类物质释放的影响；建立活性肽和多酚共提取方法，研究活性肽和多酚协同对提取理化特性的影响；结合多组学与人工智能，深入解析其动态互作网络。

10.基于“痰浊致呆”理论研究涤痰汤改善血管性痴呆的作用机制（学科代码 360）

基于中医“痰浊致呆”理论，构建血管性痴呆“痰证”动物与细胞模型，研究涤痰汤通过抑制神经炎症、促进神经突触可塑性改善血管性痴呆的作用机制。

11.桦木酸和黄芪甲苷协同改善糖尿病合并腰椎间盘突出症的机制研究（学科代码 360）

建立糖尿病合并腰椎间盘突出相关模型，通过基因组学、蛋白质组学、免疫组学、病理组学等技术，探讨桦木酸和黄芪甲苷协同调控糖尿病合并腰椎间盘突出症的机制。

12.止咳平喘中药山橘叶的物质基础及作用机制研究（学科代码 360）

通过止咳平喘作用评价结合分离纯化技术，明确止咳平喘中药山橘叶的主要药效部位和活性化学成分；基于质谱组学等技术，构建药效物质的有效成分库，进行体内代谢和药效机制研究。

13.标本配穴法针刺调节免疫代谢改善胰岛素抵抗性肥胖的作用机制研究（学科代码 360）

基于胰岛素抵抗性肥胖的脂肪微环境免疫代谢的关键病理，运用免疫磁珠分离技术、流式细胞术及 GLUT4 转位检测等方法，探讨标本配穴法针刺调节免疫代谢防治胰岛素抵抗性肥胖的作用及机制。

14.基于中医阴阳理论探讨名老中医经验方干预萎缩性胃炎炎癌转化的作用机制研究（学科代码 360）

基于中医阴阳理论，采用萎缩性胃炎体内外模型，研究名老中医经验方干预萎缩性胃炎炎癌转化的作用机制，阐明胃阴阳相生的物质基础和发生机理。

15.清热祛风除湿方抑制骨质破坏治疗类风湿关节炎的机制研究（学科代码 360）

采用空间影像学、转录组学、分子生物学等多种技术方法，探索清热祛风除湿方防治类风湿关节炎骨破坏的作用机制和靶点，为湿热气候地区类风湿关节炎治疗提供理论依据。

16.宣清和法方调控巨噬细胞极化与焦亡防治脓毒症肺损伤的作用机制（学科代码 360）

探讨宣清和法方调控巨噬细胞极化与焦亡，减轻脓毒症肺损伤作用机制研究，为脓毒症肺损伤中医药防治提供新的科学依据。

17.温潜法治疗难治性肾病综合征的机制（学科代码 360）

采用温潜法针对治疗难治性肾病综合征“相火变动”病机，通过染色质免疫共沉淀测序联合转录组学技术，阐明其改善肾组织氧化应激损伤的作用机制；从基因-组蛋白修饰角度，明确其抑制肾间质纤维化的分子机制。

18.活血解毒法治疗射血分数保留的心力衰竭作用机制研究（学科代码 360）

运用抑制剂介入小鼠与射血分数保留的心衰心肌细胞模型，探讨活血解毒法通过心室僵硬度逆转与心肌能量代谢复位改善射血分数保留的心力衰竭的作用机制。

19.基于“骨-脑轴”探讨头部全息刮痧联合耳穴压豆对骨质疏松认知障碍的作用及机制研究（学科代码 360）

检测头部全息刮痧联合耳穴压豆治疗前后骨质疏松认知障碍人群认知功能、骨密度、交感-副交感神经调节、内分泌交互、

显著差异脑区变化，建立刮痧联合耳穴压豆-骨代谢-神经内分泌交互-大脑功能区变化之间关联机制，为基于“骨-脑轴”通路的骨质疏松认知障碍人群实施刮痧和耳穴压豆提供科学依据。

20.基于“土枢四象”理论探讨大柴胡汤治疗慢性阻塞性肺疾病伴焦虑的物质基础研究（学科代码 360）

基于“土枢四象”理论，利用微生物组学、代谢组学、蛋白质组学等现代生物技术，探讨大柴胡汤治疗重症肺炎伴焦虑的中医药物质基础，揭示药物组分经肠道菌群转化发挥药效的分子机制。

21.基于“毒损肺络”理论探讨降糖通脉方防治糖尿病肺损伤的临床疗效及分子机制研究（学科代码 360）

通过临床与动物实验，结合多组学技术，解析降糖通脉方防治糖尿病肺损伤的活性成分、肠道微生物靶点及相关代谢产物、糖尿病肺损害密切相关的特征基因、功能通路，系统阐述降糖通脉方基于“毒损肺络”理论防治糖尿病肺损伤的现代分子机制。

22.枸杞子总生物碱降血糖有效成分及其机制研究（学科代码 360）

采用多维色谱及液质联用技术鉴定枸杞子总生物碱物质基础，建立糖尿病模型，基于系统生物学模式和多组学方法，解析枸杞子降血糖作用通路；结合 AI 和大数据分析，明确枸杞子总生物碱降血糖的作用靶点、有效物质和药效学机制，为枸杞子用

于糖尿病治疗提供科学依据。

23.基于巨噬细胞 M1/M2 极化探讨名医验方改善宫腔粘连的作用机制研究（学科代码 360）

基于“阳气温煦，血气乃行”理论，建立宫腔粘连模型，通过多组学技术，探讨名医验方以温肾活络法改善宫腔粘连调控巨噬细胞 M1/M2 极化等作用机制，为临床应用提供依据。

24.弹性外架联合中药验方改善儿童肱骨髁上骨折肘内翻畸形的作用机制研究（学科代码 360）

阐明弹性外架诱导畸形骨三维重建的力学生物学机制，确定应力-骨痂刚度阈值标准；建立动物模型，验证中药验方增强骨愈合的协同效应因果链；建立可推广的治疗模型，形成特色中西医结合方案。

25.骨损修复方接骨糖浆矿药组分调控骨代谢平衡的机制研究（学科代码 360）

研究骨损修复方接骨糖浆中矿药组分在骨损修复中的动态释放与分期靶点响应规律，聚集多成分协同调控骨代谢平衡信号网络，解析矿药组分时序释放-通路激活-骨愈合质量的定量关系，为接骨糖浆骨损修复临床用药提供依据。

26.“补肾活血法”治疗激素性股骨头缺血性坏死的作用机制研究（学科代码 360）

运用人工智能整合网络药理学、生物信息学和多组学技术，

研究“补肾活血法”治疗激素性股骨头缺血性坏死的作用；解析“补肾活血法”在激素性股骨头缺血性坏死疾病进展中调控血管新生、骨代谢、炎症应答及干细胞功能的作用机制。

27.基于“阳明脉衰”理论探讨中药联合肠菌移植治疗肥胖型卵巢功能减退的临床疗效及作用机制（学科代码 360）

建立肥胖型卵巢功能减退患者临床队列，研究肠道菌群-氨基酸代谢在其发病中的潜在机制，筛选早期预警标记物；以“阳明脉衰”理论为指导，结合胚胎时差评价方法，通过临床试验和动物实验研究中药联合肠菌移植调节氨基酸代谢改善肥胖型卵巢功能减退的作用机制，为精准防治肥胖型卵巢功能减退提供全新策略。

28.基于“炎症-脂肪代谢”探讨中医针药联用治疗儿童肥胖合并脂肪肝的作用机制（学科代码 360）

基于炎症和脂肪代谢的相关信号通路及细胞因子的检测分析，探讨中医针药联用治疗儿童肥胖合并脂肪肝的作用机制，并阐明炎症和脂肪代谢相互作用机制。

29.补肾活血开窍方改善脑卒中后认知障碍的作用机制研究（学科代码 360）

构建脑卒中后认知障碍相关细胞和动物模型，研究补肾活血开窍方对脑卒中后认知障碍的改善作用；从行为学、小胶质细胞极化状态、突触超微结构及神经影像学方面评价补肾活血开窍方

对认知功能的影响,并阐明其改善脑卒中后认知障碍的作用机制。

30.基于AI的中药抗高血脂靶点 COX-2 的动态与化学蛋白组学研究(学科代码 360)

运用超算及人工智能技术及动态蛋白组学与化学蛋白组学技术,深入解析中药抗高血脂成分,精准锁定作用靶点 COX-2 分子动力学机制和构效关系,为中药抗高血脂提供新的理论与实验依据。

31.基于知识工程的老年病中医临床诊疗数据集构建研究(学科代码 360)

基于知识工程理论方法,聚焦老年病优势病种,研究其多源异构的临床诊疗数据特性与融合关键技术,深度应用自然语言处理、机器学习等技术,开展核心诊疗要素(症状、体征、证型、治法、方药、操作等)的自动识别与精准标注,构建老年病中医临床诊疗数据集,服务于老年病中医诊疗数据的标准化整合、AI 训练等。

32.基于氧代谢紊乱-海马衰老微环境研究阿尔茨海默病中肾阳虚病理机制(学科代码 360)

构建肾阳虚动物模型,通过多组学整合分析结合多重荧光标记明确肾阳虚脑内衰老细胞类型,运用单细胞转录组学筛选神经退行性变的预警标志。通过多靶点重建肾阳虚大脑氧稳态,改善海马衰老微环境并延缓 AD 进展,探索 AD 的中医病理机制。

33.基于胆固醇转运蛋白 ORP1L 研究“和解少阳方”治疗非小细胞肺癌的作用机制（学科代码 360）

基于胆固醇转运蛋白 ORP1L 功能和三维结构的表征，筛选“和解少阳方”活性成分，并验证其通过靶向 ORP1L 治疗非小细胞肺癌的作用机制，探索中医“和解少阳法”的科学内涵，为抗肿瘤治疗提供新的策略。

34.基于外泌体介导炎症级联反应研究补肾泻肝方改善前列腺增生症的作用机制（学科代码 360）

基于空间转录组学、蛋白质组学质谱等分子生物学技术，解析基因表达空间异质性，捕捉蛋白动态变化，从炎症相关表型阐释补肾泻肝方改善前列腺增生症（BPH）的作用机制及核心靶点。揭示其通过靶向调控外泌体介导的炎症级联反应干预 BPH 的分子机制，为临床应用和推广提供依据。

35.补气化痰解郁针药合用法治疗乳腺癌并病抑郁的作用机制研究（学科代码 360）

梳理中医治疗乳腺癌并病抑郁的治则治法差异，在文献以及网络药理学研究的基础上，阐明临床实践基础上补气化痰解郁针药合用法治疗乳腺癌相关抑郁的作用机制，为中医防治肿瘤并病抑郁提供科学证据，探索补气化痰解郁针药合用治法的物质基础。

36.基于线粒体自噬探讨电针改善急性缺血性脑卒中后认知障碍的调控机制（学科代码 360）

通过在体和离体实验相结合的方法，采用行为学检测、Western blot、免疫荧光及单细胞测序等手段，结合功能实验验证，以线粒体自噬为切入点解析关键蛋白的动态调控机制，为阐明电针改善急性缺血性脑卒中后认知障碍的效应机制提供科学依据。

37. 基于大数据知识工程的中医临床经典诊疗知识库构建及应用基础研究（学科代码 360）

以中医临床经典的伤寒学/金匱学/温病学蕴含的诊疗知识为研究对象，基于大数据知识工程，构建中医临床经典诊疗知识库，开展应用基础研究，为研发辅助诊疗决策系统、临床精准诊疗、教学培训与科学研究提供知识资源，助推中医经典理论高质量传承创新研究。

38. 基于“脾肾相济”理论与空间组学解析中药复方经肠-骨轴改善绝经后骨质疏松的机制研究（学科代码 360）

以“脾肾相济”理论为纲，聚焦绝经后骨质疏松中医优势病种，采集骨-肠临床样本，运用转录组联合空间组学，明确“菌群-代谢-蛋白”特征图谱，锁定核心调控靶点；在动物及细胞模型中验证，并揭示其调控机制，评价中药复方干预效应；建立“理论-发现-验证-转化”四维体系，完成复方临床疗效再评价，形成骨质疏松防治新范式。

39. 从机械离子通道调控细胞凋亡与炎症机制研究特色推拿

改善老年高发共病的作用机制（学科代码 360）

针对老年共病多重用药风险，探究特色推拿力学刺激机制；整合生物超弱发光等技术，重点解析特色推拿经机械离子通道调控细胞凋亡与炎症机制，揭示推拿通过恢复细胞器稳态实现“异病同治”的生物学内涵，为降低老年共病患者药物依赖、提升生活质量提供新策略与科学依据。

40.基于“脑肠轴-肠道微生物群”探讨中医情志调理在肌萎缩侧索硬化症患者中的心理干预效果及作用机制(学科代码 360)

基于“脑肠轴-肠道微生物群”理论对肌萎缩侧索硬化(ALS)患者实施中医情志干预,评估临床干预疗效及肠道微生物的变化;结合微生物组学-代谢组学分析技术开展伪无菌小鼠实验,探讨中医情志干预对ALS患者的脑肠轴-肠道微生物群潜在作用机制;采用“粪菌移植-细胞-动物-人源化运动神经元疾病模型”验证其作用机制。

41.宣肺清热利湿法干预慢性瘙痒的作用机制(学科代码 360)

结合中医病因学说,构建慢性瘙痒小鼠模型,从组胺与非组胺途径,运用多学科技术解析宣肺清热利湿法防治慢性瘙痒的科学内涵,阐释该法防治慢性瘙痒的作用机制和潜在作用靶点。

42.基于神经血管单元研究补肾活血化瘀法防治老年痴呆的作用机制(学科代码 360)

基于星形胶质细胞重塑神经血管单元的效应,运用单细胞测

序及现代分子生物学等技术,阐明补肾活血化瘀类中医临床验方通过调控晚期糖基化终产物受体(RAGE)介导星形胶质细胞动态演变重塑老年痴呆神经血管单元及调节脑组织微环境稳态的作用机制。

43.基于固本健脑法探讨中医药延缓衰老及AD防治规律研究(学科代码 360)

通过构建新型AD细胞模型,围绕APP,PS-1,BACE-2等因子形成APP裂解通路开展研究,基于形态学观察,评价/证实SorLA与APP及上下游关键蛋白在细胞中的共定位及相互作用,检测固本健脑法干预前后SorLA、APP及相关关键蛋白、基因表达变化,研究固本健脑法对APP裂解及A β 生成、沉积的影响。

44.基于“异病同治”理论研究安神类经典方剂防治皮肤衰老的机制(学科代码 360)

基于“异病同治”理论筛选防治皮肤衰老的安神类经典方剂,联合多组学等技术探索失眠所致皮肤衰老过程中的关键生物学机制,筛选关键靶点、信号通路及调控网络,多维度阐释安神类经典方剂防治皮肤衰老的分子机制。

45.辛温与辛凉解表法防治疱疹病毒感染疗效与炎症小体通路调控机制(学科代码 360)

利用疱疹病毒感染的细胞和动物模型,阐明辛温与辛凉解表法在病毒裂解感染中的差异疗效;筛选有效经方及关键效应分子,

解析其对胞内受体 IFI16/AIM2 活化的炎症小体通路的靶向调控机制；从免疫稳态重建角度揭示经方抑制炎症活化和抗病毒作用，阐释不同治则的经方抗病毒疗效间的内在联系。

46.基于“过咸伤肾”理论探讨补肾中药对轻度认知功能障碍神经元钙超载的机制（学科代码 360）

建立“过咸伤肾-髓海不足-钙失衡-认知衰退”假说，探讨盐敏感性钙超载调控神经元凋亡的分子路径，阐明补肾中药改善钠紊乱、恢复 Ca^{2+} -ATP 酶活性的机制。

47.基于“升降相因”理论探讨中医经典名方干预甲流感染的作用机制（学科代码 360）

基于“升降相因、肺肠合治”理论，建立感染小鼠、细胞及肠类器官炎症模型；从“肺-肠”轴 T 淋巴细胞稳态、关键信号通路、肠道机能与菌群调控角度，探讨中医经典名方治疗甲型流感病毒感染的作用机制。

48.中医四诊多模态数据结构化表征与跨模态对齐研究（学科代码 360）

以中医药信息化、多学科交叉融合为导向，对接中医诊断标准，聚焦中医四诊多模态数据的采集、处理与结构化方法，实现舌-脉-问诊等数据的跨模态对齐，推动中医诊断客观化、智能化发展。

49.基于生物钟靶点和表观遗传的姜黄素逆转肝纤维化时序

机制研究（学科代码 360）

聚焦姜黄素通过 FTO-m6A 通路调控肝细胞表观遗传时钟重编程，建立单细胞测序联合 m6A 质谱的动态检测体系，量化昼夜节律关键因子（CLOCK/BMAL1）振荡特征，阐明“因时施治”逆转肝纤维化的时序机制，构建基于生物钟靶点的中西医结合干预新策略。

50. 基于组蛋白甲基化修饰研究名老中医经验方治疗少弱精子症的表观遗传机制（学科代码 360）

聚焦“肾虚肝郁”少弱精子证候特征，运用多组学技术，构建“证候—多组学”关联网络，解析名老中医经验方调控“H2B 泛素化—H3K4me3”轴影响精原干细胞分化的表观遗传机制，揭示其改善睾丸生精功能的科学内涵。

51. 基于社区糖脂代谢性疾病人群的中医证型分布、影响因素及预警模型研究（学科代码 360）

建设基于社区的老年队列，探讨糖脂代谢患者的中医证型分布，检测生物样本中的环境暴露组及氨基酸代谢组，分析影响糖脂代谢性疾病的相关因素及作用机制，并结合中医证型特征构建风险预测模型，为糖脂代谢疾病防治关口前移提供新的思路。

52. 从“心”论治中医理论指导下的加味甘麦大枣汤配伍体系及对焦虑性失眠的干预机制研究（学科代码 360）

基于人工智能大数据挖掘，结合多中心临床病例数据，形成

从“心”论治中医理论指导下的甘麦大枣汤治疗失眠的核心加味及配伍体系；通过加味甘麦大枣汤干预焦虑性失眠的多中心随机对照试验评价其临床疗效，结合多组学高通量分析技术，深入探究加味组方的物质基础及改善焦虑性失眠的作用机制。

53.苍术及其燥性标志物“燥-效”双重效应差异化调控机理的研究（学科代码 360）

基于苍术“燥性”与“健脾”作用共性表征，系统考察生、麸苍术及其关键燥性成分在体内外模型的燥、效差异，明确关键燥性标志物调控燥、效的关键器官、通路和靶点，揭示关键燥性成分差异化调控“燥”与“效”关联机制，为深度阐释麸炒苍术缓燥增效炮制机理、明确苍术质量标志物提供理论依据。

54.基于“肝-肠-目”轴探讨中药经方防治糖尿病视网膜病变的作用机制（学科代码 360）

以“脾虚肝瘀、目络闭阻”等中医理论和核心病机为指导，聚焦“肝-肠-目”生物轴系统，整合多组学技术、OCT 成像及分子生物学方法，对经方化学成分全景式解析，系统阐明中药经方调控肠道菌群-肝脏代谢-视网膜病变的级联机制，构建“调肠-护肝-明目”整体干预网络，为中药防治糖尿病视网膜病变提供创新理论支撑。

55.基于肠道菌群-性腺轴研究健脾化痰中药调控痰湿型多囊卵巢综合征的作用机制（学科代码 360）

基于肠道-性腺轴，整合离体/活体实验及代谢组学、微生物组学与单细胞转录组学等多组学技术，系统探究健脾化痰中药治疗痰湿型多囊卵巢综合征的机制，揭示中药通过修复肠道屏障、重塑菌群稳态、调控性激素合成发挥多靶点治疗作用，为“健脾化痰”治法提供现代科学阐释。

56. 纳米孔传感平台用于植物类中药胁迫信号分子的高灵敏检测（学科代码 360）

以胁迫下植物类中药为研究对象，开发玻璃纳米孔传感平台，高灵敏监测其胁迫信号分子（如植物激素、活性氧、ATP 等）；通过纳米孔界面设计和检测策略的优化，实现中药基质中痕量信号分子的捕获与精准识别，为中药逆境生理研究提供新型工具。

57. 矿物药鉴定多模态数据的跨尺度表征与融合机理研究（学科代码 360）

基于深度学习探究“宏观-微观-分子”跨模态特征的尺度关联与动态对齐机理，揭示融合特征的层级化信息表征机制，构建注意力引导的多模态融合模型，为矿物药智能鉴定提供新视角，为其质量智能化评价提供技术和方法支撑。

58. 赤石脂禹余粮纳米矿物复方在胃溃疡治疗中的“靶向黏附-氧化还原稳态-创面修复”协同机制研究（学科代码 360）

围绕矿物药赤石脂和禹余粮配伍规律，聚焦埃洛石纳米管与羟基氧化铁的界面效应对胃黏膜靶向黏附的增强作用，以及铁物

种价态转换对黏膜表面氧化还原稳态的调控过程,结合创面修复等应用场景,阐明其协同作用机制,形成基于埃洛石纳米结构-铁物种价态分布-黏膜修复活性的定量关联规律模型。

59.楚药茯苓调控谷氨酰胺代谢重塑肿瘤免疫微环境抑制脂肪性肝病相关肝癌的机制研究(学科代码 360)

聚焦脂肪性肝病相关肝癌进程中谷氨酰胺代谢重塑与免疫微环境的关键联系,构建基因驱动脂肪性肝病相关肝癌动物模型,检验茯苓抗肝癌效果;通过液质联用、生物学关键技术和多组学分析揭示茯苓及其活性组分通过 AMPK-GLS1-STING 轴调控谷氨酰胺代谢重塑肿瘤免疫微环境的机制。

60.基于地理差异研究熄风镇痉类动物药的药效成分调控机制(学科代码 360)

以熄风镇痉湖北药用动物为研究对象,整合多学科技术,探究其药用成分地理格局及形成机制,解析成分的调控网络与环境的互作关系;通过多维度解析遗传适应与生态环境的协同作用,阐明药用动物资源道地性的生物学基础及形成规律,为湖北药用动物资源的品质提升、可持续利用及高质量发展提供科学依据和创新策略。

61.基于“药辅合一”理论的中药深共晶体系的构建及其促吸收机制研究(学科代码 360)

基于“药辅合一”理论,根据中药活性成分结构特点结合量

子化学计算设计构建深共晶体系,采用光谱学和波谱学技术对深共晶体系进行表征并对其形成机制进行探讨,通过体内外实验对深共晶体系促进中药活性成分的吸收效果和吸收机制进行研究。

62.黄精酵素活性成分动态演变及抗衰老作用机制研究(学科代码 360)

聚焦黄精酵素在发酵过程中多糖、黄酮等活性成分的动态演变过程,深入解析活性成分通过调控细胞衰老信号通路影响细胞衰老进程的作用机制,优化菌种、温度、时间等发酵参数,为黄精酵素产品开发奠定基础。

63.基于多功能微流控平台的矿物药关键元素多价态识别与炮制耦合机制研究(学科代码 360)

围绕雄黄等矿物药中关键元素的多价态转化行为,研究炮制工艺对价态演变及毒性调控的影响机制;利用功能多孔材料对多价态元素的选择性吸附,构建集富集-检测于一体的微流控平台,实现关键元素价态变化的动态追踪。结合毒性实验,建立“炮制工艺—价态转化—毒性变化”耦合模型,支撑矿物药炮制标准化与安全性控制。

64.荆楚中药防治热射病的药效物质基础和作用机制研究(学科代码 360)

基于荆楚中药资源和传统经验,通过活性标记分子网络技术,筛选防治热射病的中药及活性成分,构建质谱碎片树对发现的活

性成分进结构注释；建立动物模型，阐明其在防治热射病改善核心脏器肝损伤的作用机制，为荆楚中药资源应对极端高温挑战提供科学依据与临床前研究支持。

65.砧木嫁接调控福白菊品质的生理与分子机制研究（学科代码 360）

整合代谢组学、转录组学等多组学技术，解析优质砧木嫁接对福白菊生长、抗病性及药效成分合成的调控作用及其分子机制，为药用菊花种质创新与可持续生产提供理论依据。

66.中药活性成分与纳米载药系统相结合治疗非小细胞肺癌的疗效与机制研究（学科代码 360）

采用多组学技术筛选经典方剂成分作用靶点和通路，研究该靶点和通路的表达与患者生存期关系，中药活性成分的抗癌效果，通过基因过表达和敲除技术验证其作用机制，将中药活性成分与高分子载体组装形成纳米载药系统，在特定部位准确释放药物，充分发挥出中药抗肿瘤的独特优势。

67.基于肠道微生物研究中药爵床有效部位的抗血栓机制（学科代码 360）

建立中药爵床有效部位给药动物血栓模型，采用代谢组学检测肠道微生物产生的抗血栓代谢物质，检测大鼠肠道微生物 RNA，阐明有效物质对微生物基因水平的影响，揭示中药爵床有效部位的抗血栓作用机制。

68.治疗高尿酸血症中药活性成分的筛选及作用机制研究 (学科代码 360)

采用体内外试验从中药筛选抗高尿酸血症的天然活性成分,运用转录组、代谢组及蛋白组等多组学从分子层面探讨其治疗高尿酸血症的作用机制,为中医药治疗高尿酸血症提供科学支撑。

二、培育项目指南

1.中医情志相胜法联合 CBT 绘画疗法干预大学生焦虑、抑郁的疗效及机制研究(学科代码 190)

2.基于价值医疗理论的中医优势病种支付制度设计研究(学科代码 330)

3.益气养阴消癭法治疗桥本甲状腺炎的机制研究(学科代码 360)

4.基于“湿-热-瘀-浊”理论探讨“通腑泻热、和胃止呕”经方治疗急性肾损伤的机制研究(学科代码 360)

5.“补肾健脾、化痰通络”法调节血管性痴呆乳酸转运异常的作用机制研究(学科代码 360)

6.基于“虚-湿-瘀-热”理论探讨中医验方改善特发性膜性肾病足细胞损伤的机制(学科代码 360)

7.基于“相使相畏”理论探讨黄芪配伍多黏菌素治疗铜绿假单胞菌感染的增效减毒机制(学科代码 360)

8.“健脾益肾、活血通络”法联合标本配穴针刺法改善 Leber'

s 病视神经代偿功能的效靶机制及临床疗效研究(学科代码 360)

9.基于“风盛则痉”理论探讨中药钩藤提取物改善支气管哮喘气道炎症的机制(学科代码 360)

10.基于“肾虚髓空”致衰理论的“补肾益髓”复方改善帕金森病神经炎症的机制研究(学科代码 360)

11.基于“外风致中”理论探讨祛风益气活血方改善脑缺血再灌注损伤炎症反应的机制研究(学科代码 360)

12.清肝利胆通络法治疗原发性胆汁性胆管炎的机制研究(学科代码 360)

13.医疗机构制剂缓释型复合静电纺丝膜在骨缺损修复中的协同调节作用研究(学科代码 360)

14.防己提取物联合维拉帕米逆转 T 细胞异常介导的多药耐药药的协同机制研究(学科代码 360)

15.基于“扶正通络”理论探讨电针调控帕金森病菌群代谢-血脑屏障稳态的机制研究(学科代码 360)

16.基于剪切波弹性成像技术探讨中医验方对肝郁肾虚型弱精子症的治疗作用及机制(学科代码 360)

17.基于“肝脾同调”理论探讨可溶性微针联合阴阳调理灸治疗肥胖抑郁共病的临床疗效及机制(学科代码 360)

18.基于“滞-虚-痰-瘀-毒”理论探讨医疗机构制剂改善阿尔茨海默病早期认知损害的机制(学科代码 360)

19.基于“全年整体疗法”探讨中医验方改善变应性鼻炎的作用机制（学科代码 360）

20.太极推拿“通督启阳”法干预肌萎缩侧索硬化症的机制研究（学科代码 360）

21.“阴中隐阳”手法针刺风池穴治疗高眼压性视神经损伤的作用机制研究（学科代码 360）

22.电化学传感器结合类器官芯片研究中药大黄在模拟环境中代谢规律及与靶标的互作机制（学科代码 360）

23.“标本配穴”电针抑制糖酵解效率改善心肌缺血再灌注的作用机制研究（学科代码 360）

24.黄芩素多途径逆转胃癌前病变的机制及临床研究（学科代码 360）

25.“清肺通腑法”改善哮喘小鼠肠道微环境减轻肺部炎症损伤的机制研究（学科代码 360）

26.基于肠道菌群-线粒体稳态探讨“升阳”法调控化疗所致周围神经病变的作用机制（学科代码 360）

27.基于“脾主肌”理论探讨黄精多糖治疗肌少症的机制（学科代码 360）

28.揞针改善肝肾阴虚证干眼角膜生物力学机制研究（学科代码 360）

29.国家级非遗汉派炮制技艺的去皮莱菔子活性成分迁移规

律及炮制终点标志物解析研究（学科代码 360）

30.经穴推拿改善膝关节骨性关节炎的机制研究（学科代码 360）

31.滋阴疗法干预慢传输型功能性便秘的作用机制研究（学科代码 360）

32.益气通腑方调控微生态改善肺炎相关郁症的作用机制研究（学科代码 360）

33.同源点针刺治疗缺血性脑卒中的作用机制研究（学科代码 360）

34.清心化痰法改善脑小血管病认知障碍的作用机制研究（学科代码 360）

35.补阳还五汤促进缺血性脑卒中神经再生的机制研究（学科代码 360）

36.基于“阳化气”理论探讨太乙神针改善脑卒中后神经源性膀胱的机制研究（学科代码 360）

37.基于“肠-肺轴”探讨宣清和法方干预脓毒症肺损伤的机制研究（学科代码 360）

38.基于“煨脓长肉”理论探讨化腐生肌类方药在创面修复中的机制（学科代码 360）

39.清热化湿法改善高尿酸血症脂代谢紊乱的机制研究（学科代码 360）

40.疏肝补肾方改善少弱精子症的作用机制研究（学科代码 360）

41.基于“气化-毒损”病机理论探讨电针对胆固醇累积致阿尔茨海默病的作用机制研究（学科代码 360）

42.经穴推拿改善膝关节创伤后关节囊纤维化的机制研究（学科代码 360）

43.电针改善代谢相关脂肪性肝病小鼠睡眠障碍的机制研究（学科代码 360）

44.解毒化痰法调控乳腺癌免疫应答的机制研究（学科代码 360）

45.基于超声多模态技术探讨中西医结合诊治风湿关节滑膜增生的多维度研究（学科代码 360）

46.补肾活血方促骨髓间充质干细胞成骨分化防治骨质疏松的作用机制研究（学科代码 360）

47.经穴推拿改善椎间盘退变的机制研究（学科代码 360）

48.基于“脾肾并调”理论探讨中医经方治疗骨质疏松骨折病的作用机制（学科代码 360）

49.宣导泻肺饮改善力竭运动性肌损伤和有氧耐力的作用机制研究（学科代码 360）

50.“滋阴消导法”治疗女童性早熟共病情绪障碍的机制研究（学科代码 360）

51.川芎囊泡通过“引药上行”脑靶向干预缺血性脑卒中的分子机制研究（学科代码 360）

52.基于“脾肾双调、肠道同治”理论探讨芪黄复方改善糖脂代谢紊乱的作用机制（学科代码 360）

53.石菖蒲-远志药对改善艾司氯胺酮所致解离症状的作用机制研究（学科代码 360）

54.人工智能技术驱动的名老中医学术流派传承及用药规律研究（学科代码 360）

55.基于外泌体 miRNA 探讨“健脾消癌”法抑制结直肠癌肝转移的机制研究（学科代码 360）

56.开心散改善阿尔茨海默病神经元损伤机制研究（学科代码 360）

57.基于功能磁共振成像与代谢组学技术探讨针灸治疗阿尔茨海默病的效应机制（学科代码 360）

58.“活血通络”法调控血小板功能改善冠状动脉慢血流的机制研究（学科代码 360）

59.老年骨性关节炎人群队列的“精-气-神”病势多维互作机制研究（学科代码 360）

60.基于肝肠脑协同机制探讨“疏肝解郁清热化痰安神法”改善失眠的作用机制研究（学科代码 360）

61.融合中医体质与脑机接口的老年人认知障碍早期预警模

型构建及精准干预研究（学科代码 360）

62. “心与小肠相表里”探讨“标本配穴”针刺治疗腹泻型肠易激综合征的机制研究（学科代码 360）

63. 基于“久病入络”理论的糖尿病认知障碍干预新策略及关键机制研究（学科代码 360）

64. “标本配穴”电针介导代谢重编程治疗卵巢储备功能减退的作用机制研究（学科代码 360）

65. 知识图谱驱动的中西医协同促卵助孕的作用及预测模型构建（学科代码 360）

66. 融合多组学与机器学习解析清热解毒法调控肠道菌群治疗银屑病合并代谢综合征的机制（学科代码 360）

67. 基于人工智能的荆楚古今名家治疗老年病医案深度挖掘及辨治经验内在规律研究（学科代码 360）

68. 基于昼夜节律调控探讨针药联合改善 2 型糖尿病血糖波动的作用机制（学科代码 360）

69. 有氧运动联合中药抑制铁死亡缓解阿尔茨海默病神经元损伤的机制研究（学科代码 360）

70. 基于“昼精夜瞑”理论探讨养元安神法重塑昼夜节律紊乱改善老年失眠的机制研究（学科代码 360）

71. 基于多组学与微纳生物传感器技术探讨“养元通络”法治疗类风湿关节炎的机制研究（学科代码 360）

72.同源点针刺调控“昼夜节律-自噬轴”修复关节软骨退变的机制研究（学科代码 360）

73.疏肝解郁方剂调控肝脏鞘脂代谢干预抑郁症肝脑互作的机制研究（学科代码 360）

74.电针重塑小胶质细胞糖脂代谢稳态改善阿尔茨海默病突触可塑性的作用机制（学科代码 360）

75.中医体质分型指导的骨关节炎早期精准营养干预研究（学科代码 360）

76.基于肌-脑-肠轴动态互作的太极拳改善老年衰弱神经代谢网络重塑机制研究（学科代码 360）

77.基于动态知识图谱与生成式大模型的荆楚名医治疗脾胃病经验的研究（学科代码 360）

78.胞质 DNA 感受器 cGAS 调控肺泡 II 型上皮细胞衰老对类风湿关节炎间质性肺病的影响及经典名方的干预研究（学科代码 360）

79.基于“土壅木郁”理论探讨肝脾同治法调控迷走神经介导的肠-脑轴防治创伤后应激障碍的机制研究（学科代码 360）

80.中医辨证经络拍打对老年轻度认知障碍的疗效及作用机制研究（学科代码 360）

81.基于 CeA-DMV-迷走神经环路研究电针刺激四关穴治疗帕金森病的机制（学科代码 360）

82.益肾活血涤痰法重塑线粒体能量代谢稳态治疗血管性痴呆的机制研究（学科代码 360）

83.基于 IgG 介导脂肪重塑研究脂肪衰老机制及温肾健脾化痰方的干预作用（学科代码 360）

84.基于小胶质细胞外泌体探讨逍遥散调控海马神经发生的抗抑郁作用机制（学科代码 360）

85.基于通督调神理论研究不同腧穴配伍电针干预焦虑症的作用机制（学科代码 360）

86.针灸治疗偏头痛多模态 AI 模型构建及机制研究（学科代码 360）

87.推拿对肌萎缩侧索硬化症神经肌肉接头的保护作用及机制研究（学科代码 360）

88.基于肠道菌群-短链脂肪酸探讨经方防治气虚、气郁型抑郁症的机制研究（学科代码 360）

89.基于 Sirt1 探讨白藜芦醇调控 EMT 减轻肾纤维化的分子机制研究（学科代码 360）

90.基于“形神合一”理论研究八段锦对肥胖抑郁共病人群的脑-肠轴作用机制（学科代码 360）

91.基于 SIRT1/NLRP3 通路介导小胶质细胞极化探讨补肾益智方治疗阿尔茨海默病认知功能障碍的机制（学科代码 360）

92.基于“脾胰同源”理论研究 β 细胞-内皮细胞互作对胰岛

功能的保护作用（学科代码 360）

93.基于乙癸同源理论探讨补肾疏肝法改善围绝经期抑郁的作用机制（学科代码 360）

94.基于组蛋白甲基化介导的表观遗传修饰研究薯蓣丸加减方调节阿尔茨海默病免疫炎症的分子机制（学科代码 360）

95.针灸“益肾调督”法调控肾脑交互作用改善炎性衰老的机制（学科代码 360）

96.基于“金虚宜敛”理论从共生菌-肠肺轴-Th1/Th2 免疫失衡途径探讨过敏煎防治哮喘的药效机制（学科代码 360）

97.AI 驱动下芪黄复方重塑肠道菌群治疗糖尿病的机制与关键靶点识别（学科代码 360）

98.冠心病 PCI 术后心脏康复中医导引术机制研究（学科代码 360）

99.基于“筋骨合和”理论探究中药外用制剂调控线粒体自噬促进骨稳态修复的机制研究（学科代码 360）

100.基于人群队列设计解析不同中医证型类风湿关节炎患者合并干燥综合征的风险异质性及其内在生物学机制（学科代码 360）

101.基于系统生物学探讨苍术-白术配伍治疗溃疡性结肠炎的协同增效机制（学科代码 360）

102.基于线粒体自噬依赖性铁死亡探讨中药复方抑制肝细

胞癌的作用机制（学科代码 360）

103.基于多组学研究艾叶、半夏陈化过程中微生物及药效成分变化规律（学科代码 360）

104.菝葜“解毒散瘀”重塑结肠癌免疫微环境的作用机制研究（学科代码 360）

105.Argonaute 酶介导的纳米孔传感阵列用于中药材多重真菌毒素的高灵敏检测（学科代码 360）

106.基于3S技术的黄精药材适宜性区划研究(学科代码 360)

107.基于活性标记分子网络技术研究蕲艾挥发油抗皮肤癣菌的物质基础及作用机制（学科代码 360）

108.三七自毒性皂苷 Rb1 根际解毒菌筛选及微生态调控机制研究（学科代码 360）

109.天麻巴利森苷类成分生物合成途径关键基因的挖掘及其功能解析（学科代码 360）

110.中药活性成分肾靶向递送治疗慢性肾病的机制研究（学科代码 360）

111.复方苁蓉益智胶囊调控线粒体稳态治疗阿尔兹海默病的机制研究（学科代码 360）

112.磁-硫协同作用下朱砂/磁石配伍增强血脑屏障穿透性及靶向调控癫痫的作用机制研究（学科代码 360）

113.基于人工智能和高通量筛选方案的抗痛风活性物质挖

掘及靶点知识库构建（学科代码 360）

114.基于 AI 驱动的石榴抗肾性贫血 PHD2 抑制剂的发掘与验证（学科代码 360）

115.基于 RE-MEC 神经环路调控探讨三七“从瘀论治”老年失眠认知损伤的机制（学科代码 360）

116.通腑泻热类经方调控小胶质细胞极化在脑出血后的保护作用及机制研究（学科代码 360）

117.茅苍术抗根结线虫种质资源筛选及抗性机制研究（学科代码 360）

118.不同种质天麻治疗帕金森病的物质基础及作用机制（学科代码 360）

119.基于深共晶溶剂技术构建小檗碱共晶凝胶及其修复溃疡性糖尿病创面的机制研究（学科代码 360）

120.活血化瘀中药改善血瘀型钙化性主动脉瓣膜疾病的药效作用机制（学科代码 360）

121.基于基因编辑技术解析丹参活性成分干预心衰的分子机制研究（学科代码 360）

122.基于比率电化学传感技术的黄柏抗痛风活性及其炮制工艺评价研究（学科代码 360）

123.桔苓“酒制升提”的炮制机理及其抗偏头痛的药效与机制研究（学科代码 360）

124.基于“活性标记特征分子网络”的铁皮石斛抗 MASH 活性成分及作用机制研究（学科代码 360）

体育创新发展联合基金申报指南

为发挥湖北省自然科学基金的导向作用,构建基础研究多元化投入机制,湖北省科学技术厅与湖北省体育局、武汉体育学院共同设立湖北省自然科学基金体育创新发展联合基金,围绕体育科学技术发展中的紧迫需求,开展基础研究和应用基础研究,促进协同创新,提升自主创新能力。本联合基金是湖北省自然科学基金的组成部分,有关项目申请、评审和管理按照《湖北省自然科学基金管理办法》以及相关协议执行。

本联合基金重点项目资助额度 20 万元/项,项目执行期为 3 年;培育项目资助额度 10 万元/项,项目执行期为 2 年。具体立项资助经费额度以正式立项文件为准。项目依托单位必须确保本联合基金资助资金专款专用。

本联合基金仅面向省自然科学基金依托单位申报(依托单位注册申请规定详见《湖北省自然科学基金管理办法》),公平竞争,择优支持。以下指南方向鼓励各依托单位联合湖北省体育局、武汉体育学院系统内单位申报。

一、重点项目指南

1.高水平运动员多组学分子动态调控网络模型构建及运动适应靶点发现研究（学科代码 320）

采集高水平运动员运动前后、多时间点血液样本，生成包括蛋白组、转录组、代谢组在内的多组学数据，基于人工智能算法构建运动员运动前后、多时间点分子动态调控网络，挖掘驱动运动适应的关键靶点及分子调控机制，为延长高水平运动员运动寿命、预防过度训练导致的长期健康损害提供分子依据。

2.双金属多酚涂层修饰的静电纺丝膜层对糖尿病腱骨愈合的作用与机制研究（学科代码 320）

构建双金属多酚网络修饰的静电纺丝膜层，用于调控中性粒细胞 N2 表型，阐明中性粒表型改变介导的微环境改善潜在作用机制，为糖尿病腱骨愈合提供新的思路。

3.乳酸代谢干预对腱骨愈合的作用及机制研究（学科代码 320）

构建 SD 大鼠腱骨止点损伤愈合模型，通过干预乳酸代谢，进行转录组学、蛋白质组学、代谢组学等技术分析，探索组蛋白乙酰化修饰位点，证明组蛋白乙酰化修饰对巨噬细胞极化的影响，并探究其调控巨噬细胞向 M2 极化的机制，为后续通过调控组蛋白乙酰化促进腱骨愈合提供新思路。

4.Wnt/ β -catenin 信号通路在石墨烯基生物材料干预椎间盘

退变中的作用机制研究（学科代码 320）

构建运动负荷椎间盘退变动物模型，并使用石墨烯温敏水凝胶复合生物材料进行干预，通过免疫组化检测观察其对髓核干细胞增殖、凋亡以及自噬作用影响；通过蛋白组学及基因组学检测，探索 Wnt/ β -catenin 信号通路对椎间盘退变过程的调节作用，从分子以及基因水平探讨石墨烯干预椎间盘退变的作用机制。

5.高水平游泳运动员的肠道菌群特征及精准干预（学科代码 330）

以高水平游泳运动员为研究对象，聚焦其肠道菌群特征与运动表现、健康状态的关联机制；通过多组学解析特异性肠道菌群组成及功能，探究菌群-宿主互作对能量代谢、免疫调节及疲劳恢复影响，并在动物模型中评估靶向菌群干预潜力，旨在揭示微生物学新机制，并为菌群调控的个性化营养策略和体医融合干预技术提供科学依据。

6.户外运动介导肾-三焦-VD 轴对老年骨质疏松改善的前瞻性研究及生物学机制探讨（学科代码 360）

采用前瞻性队列设计，对骨质疏松（OP）老年人群开展随访，调查人群户外运动（日照暴露+体力活动）、中医表征及临床指标变化，评估其对 OP 的改善作用；开展维生素 D 及受体、免疫调节因子水平及代谢组学分析，探讨与肾虚证候及三焦功能等指标的关联性及其对骨密度的影响，阐明户外运动激活“肾-三焦

-VD 轴”改善老年 OP 的生物学机制。

7.水疗对精英运动员炎症应答与免疫稳态的影响机制研究 (学科代码 890)

探讨采用不同温度/时长的水疗恢复措施,监测外周血中部分特异性炎症因子及细胞免疫指标,研究水疗如何调节 NLRP3 炎症小体与 STAT3 信号通路,精准调控水疗措施的技术参数,改善大负荷训练后的炎性状态和免疫功能,促进运动疲劳恢复。

8.天然活性产物改善运动劳损后骨关节炎炎症的作用机制研究 (学科代码 890)

筛选不含兴奋剂禁用物质的安全有效的天然活性药物单体成分,通过表观遗传调控改善高强度运动训练、关节反复损伤和过度负荷导致的运动员骨关节炎的病理进程,探索建立安全性高、副作用小的精英运动员常见骨关节疾病防治策略,以期有效提高运动表现。

9.基于人工智能技术的青少年儿童骨发育程度评价模型研究 (学科代码 890)

建立基于人工智能技术的青少年儿童骨发育程度精准评价模型,为运动员科学选材、青少年儿童生长发育障碍诊断等领域提供理论支持。

10.无创脑刺激提升高水平竞技运动表现的作用机制研究 (学科代码 890)

基于脑科学视角,采用脑科学技术探索不同形式的竞技运动训练产生的脑部适应效应及适应机制,整合多维无创脑刺激手段应用于精准调控神经肌肉激活、运动能力提升、脑体疲劳恢复等,全面、高效挖掘精英运动员的运动表现。

11.肠道菌群产生的短链脂肪酸在运动延缓帕金森病进展中的作用研究(学科代码 890)

通过探寻运动干预如何改善 PD 症状、调节菌群结构促进有益 SCFAs 生成、延缓神经退行进程的探讨,阐明运动对菌群的影响机制,揭示运动延缓 PD 的分子基础。

12.跳台滑雪服装分区设计与气动特性优化研究(学科代码 890)

聚焦跳台滑雪服装面料对飞行阶段气动性能的影响,基于中国健将级运动员典型飞行姿态,研究不同面料及关键部位功能分区对升力、阻力等气动参数的调控机制,构建优化设计的数值方法;针对国际滑雪服设计难以精准满足我国运动员动作特征及性能需求,突破分区设计瓶颈,为我国高性能运动服系统优化提供理论依据和关键参数支撑。

13.运动改善阿尔茨海默病 A β 代谢的机制研究(学科代码 890)

建立运动干预阿尔茨海默病(AD)大鼠模型,采用多组学手段筛选不同运动干预差异表达 miRNAs,挖掘运动改善 AD 神经功

能的分子靶标，基于免疫代谢视角，采用 CO-IP、RIP 等分子互作技术对 A β 生成关键通路、转运通路及脑和肝脏协同清除机制进行探讨，为 AD 的运动干预策略制定提供实验依据。

14. 经颅磁刺激促进超重肥胖者运动干预减重效益的作用研究（学科代码 890）

以超重肥胖者为研究对象，采用脑成像技术和多组学手段，基于自我控制提升视角，研究不同靶点的经颅磁刺激联合不同形式运动对心理和生物标志物的影响，通过动态因果建模揭示经颅磁刺激增强运动减重效益的机制，建立基于脑网络特征与生理心理指标的个性化干预模型，为改善自我控制能力和优化体重管理策略提供科学依据。

15. 皮划艇运动员多模态生理参数连续动态监测方法与疲劳损伤预警机制研究（学科代码 890）

探究皮划艇运动员心功能与运动动力学的耦合机制，建立穿戴式的心功能参数（每搏输出量、射血分数、连续血压等）、三维运动、肌肉受力的连续动态监测新方法；揭示皮划艇运动中的心泵效能、肢体运动学与核心肌群受力之间的耦合响应规律；构建多模态参数融合的个性化疲劳损伤预警模型，为皮划艇训练提供针对性的科学理论指导。

16. 绿蓝色环境暴露协同身体活动改善大学生负性情绪的神经生理机制研究（学科代码 890）

聚焦绿蓝色自然环境暴露协同身体活动对负性情绪的调节作用，结合虚拟现实技术构建可控自然场景，基于脑电、心率变异性、唾液皮质醇与 α -淀粉酶等多模态生理信号，采用深度学习技术识别负性情绪调节过程中的神经与生理活动特征，揭示中枢、自主神经及内分泌系统间的协同调控路径，为大学生负性情绪管理与调节提供理论依据。

17. 基于多模态数据融合的网球运动表现评价与决策推演模型研究（学科代码 890）

基于计算机视觉和机器学习技术的运动表现诊断与优化平台，实现网球动作特征提取、比赛事件、时空数据、机能数据、战术行为等多模态数据的融合分析，研发“感知-认知-决策”为框架的技战术模式评价体系，为比赛实时决策、赛后复盘提供理论依据。

二、培育项目指南

1. 纯电动动力冲浪板流线型外形优化与兴波阻力抑制技术研究（学科代码 130）

2. 低温冷冻 3D 打印仿生椎间盘类结构及其加速骨整合的机制研究（学科代码 320）

3. 苦杏仁苷靶向联合不同运动模式对增生性瘢痕纤维化的差异化影响及机制（学科代码 320）

4. 基于微流控技术的运动模式干预精子活性研究（学科代码

320)

5.基于多组学分析的运动员体液调控细胞骨架功能的分子机制研究(学科代码 320)

6.白血病抑制因子用于运动损伤相关骨关节炎防治的铁死亡相关机制研究(学科代码 320)

7.水中运动疗法治疗下肢静脉功能不全的细胞机制研究(学科代码 320)

8.TRPM6 离子通道在老年人低强度运动损伤后膝关节退变中的作用及关节保护研究(学科代码 320)

9.锌离子调控胆固醇亚细胞分布提升骨肿瘤免疫治疗疗效及机制研究(学科代码 320)

10.用于骨组织修复再生的脂质纳米颗粒中药提取物递送系统研究(学科代码 320)

11.基于力致变色光子晶体的可穿戴系统及其响应机制研究(学科代码 430)

12.基于图像去雾和目标检测的大型户外竞赛救援混合模型研究(学科代码 520)

13.青少年运动员身体活动模型构建及其对运动表现的影响(学科代码 890)

14.有氧运动训练对肾脏功能的影响机制研究(学科代码 890)

15.水疗调控精英运动员自主神经功能机制与疲劳恢复效能

评价研究（学科代码 890）

16.力量项目精英运动员脑-肠-肌肉轴的多模态信号传导网络在抗阻训练中的作用机制研究（学科代码 890）

17.精英运动员食源性、药源性蛋白同化制剂和糖皮质激素的监测研究（学科代码 890）

18.正念训练改善运动员负性情绪的机制与效果研究（学科代码 890）

19.精英运动员骨骼肌有氧代谢能力无创测试模型的建立及验证研究（学科代码 890）

20.精英排球运动员竞技表现的运动姿态控制特征建模与分析（学科代码 890）

21.基于新型低氧训练技术提升运动员体能的作用机制研究（学科代码 890）

22.精英运动员多维机能指标的无创监测模型研究（学科代码 890）

23.力学刺激调控巨噬细胞极化促进运动员术后腱骨愈合康复的机制与验证研究（学科代码 890）

24.传统养生功锻炼配合饮食营养实现精英运动员和大众体重管理的作用机制研究（学科代码 890）

25.耐力项目精英运动员“宿主-菌群”互作网络对运动表现的多组学调控机制及干预路径研究（学科代码 890）

26.体育锻炼对青少年体重控制的智能管理模型与干预机制研究（学科代码 890）

27.基于生物电子界面的运动创面微环境动态管理与愈合调控机制（学科代码 890）

28.发光传感器在运动康复中的智能应用与创新研究（学科代码 890）

29.基于多模态信息环境支持体系下的运动员心理风险智能识别与精准干预研究（学科代码 890）

30.足球守门员对冲突信息下的点球线路预判表现及其神经机制研究（学科代码 890）

31.技术动作与冰刀特性对速滑冰刀形变及运动流场的交互作用机理研究（学科代码 890）

32.湖北城市群体育产业集聚的时空分异及驱动机制研究（学科代码 890）

33.用于交叉韧带修复的力学响应生物活性因子缓释水凝胶复合支架研究（学科代码 890）

34.不同社交情境下青少年亲社会行为的神经机制及运动干预研究（学科代码 190）

35.羧肽酶 D 介导免疫细胞与骨相关细胞互作影响复发性髌骨脱位的机制研究（学科代码 320）

36.IL-32 在巨噬细胞极化失衡及其在终板源性慢性腰痛中

的作用机制与中药靶向干预研究（学科代码 360）

37.耐力运动中 DEL-1 对肠道损伤保护机制研究（学科代码 890）

38.精英运动员常态化机能监测指标与兴奋剂风险预警之间的关联机制研究（学科代码 890）

39.限制性缺血训练对运动员上下肢肌肉生理变化动态监测方法及肌肉功能动态监测模型研究（学科代码 890）

妇幼创新发展联合基金申报指南

为发挥湖北省自然科学基金的导向作用，构建基础研究多元化投入机制，湖北省科学技术厅与湖北省妇幼保健院共同设立湖北省自然科学基金妇幼创新发展联合基金，围绕妇幼医学领域科学技术发展中的紧迫需求，开展基础研究和应用基础研究，促进协同创新，提升自主创新能力。本联合基金是湖北省自然科学基金的组成部分，有关项目申请、评审和管理按照《湖北省自然科学基金管理办法》以及相关协议执行。

本联合基金重点项目资助额度 20 万元/项，项目执行期为 3 年；培育项目资助额度 10 万元/项，项目执行期为 2 年。具体立项资助经费额度以正式立项文件为准。项目依托单位必须确保本联合基金资助资金专款专用。

本联合基金仅面向省自然科学基金依托单位申报（依托单位注册申请规定详见《湖北省自然科学基金管理办法》），公平竞争，择优支持。以下指南方向鼓励各依托单位联合湖北省妇幼保健院申报，对与湖北省妇幼保健院联合申报的项目在同等条件下优先予以资助。

一、重点项目指南

1.妊娠期代谢异常对胎盘铁转运功能与母胎营养传递影响的研究（学科代码 320）

聚焦妊娠期糖尿病等代谢异常状态，研究其对胎盘铁转运的影响，识别关键调控蛋白及其表达特征，明确影响母胎铁转运的易感时点，构建早期风险识别模型，推动孕期铁营养干预从普遍补充向时点精准、靶点明确转变，探索孕期个体化营养干预策略与精细化临床管理路径。

2.干细胞外泌体在儿童重症肺炎肺泡修复中的作用机制（学科代码 310）

研究干细胞外泌体在儿童重症肺炎中的作用机制，探索其免疫调节、肺部修复等关键功能，为重症肺炎提供创新性解决方案。

3.乳腺癌耐药关键分子的机制解析与纳米靶向的干预研究（学科代码 320）

研究 MAL2 等调控细胞代谢与表观修饰的核心分子，解析其在肿瘤异质性与微环境重塑中的作用，结合单细胞与空间组学识别耐药表型细胞群，发展靶向分子与纳米递药平台相结合的多维干预策略，推动乳腺癌精准治疗。

4.富血小板血浆通过胆碱能神经免疫轴调控间质性膀胱炎/膀胱疼痛综合征尿路上皮免疫屏障的机制研究（学科代码 320）

通过建立体外类组装体共培养系统和空间转录组技术等，以

TLS 为切入点解析富血小板血浆通过 ACh/mAChR3/TNF α 上皮神经免疫轴改善 IC/BPS 疾病发生的分子机制。

5. 复发性流产的代谢-免疫互作机制解析与精准诊疗策略研究（学科代码 320）

通过多组学整合分析技术，系统解析肠道菌群及其代谢产物对免疫系统的影响，揭示胆汁酸代谢调控母胎界面免疫平衡的分子机制；研发胆汁酸受体激动剂等代谢靶向干预手段的临床转化过程；通过阐明“菌群-代谢物-免疫受体”的级联调控网络，推动针对复发性流产的精准诊疗。

6. 妊娠期糖尿病代谢记忆的胎盘-脑轴传递对子代神经发育的影响机制研究（学科代码 320）

依托大规模母婴队列人群，结合基因组学与代谢组学，构建覆盖妊娠期至儿童期的子代神经发育风险预警模型，并溯源研究妊娠期糖尿病孕妇基因调控线粒体功能引发体内代谢物聚集，及在子代海马区积累后通过表观遗传机制增加神经发育障碍风险的生物学通路。

7. 脐带间充质干细胞外泌体 miR-455-5p 调控细胞自噬修复子宫内膜的机制研究（学科代码 320）

聚焦脐带间充质干细胞外泌体促进子宫内膜损伤的修复过程，通过 miR-455-5p 调控自噬抑制子宫内膜纤维化的级联机制，阐明自噬激活介导胶原降解的因果关系，揭示外泌体-miRNA-表

观靶点-自噬激活"抗纤维化新范式，结合体外纤维化模型和 IUA 动物模型，验证其疗效及作用途径。

8.基于脑阻抗与氧代谢机制的儿童缺氧性脑损伤多组学预警及分级指标研究（学科代码 320）

通过分析儿童缺氧性脑损伤病理过程中脑阻抗、脑氧代谢等多组学特征，确定 2-3 个在脑损伤早期的预警、诊断具有特异性的指标。结合儿童随访数据等，形成多模态预警及分级诊疗新标准，前移脑损伤儿童救治时间，实现精准诊疗。

9.心脏自分泌因子在妊娠期肝内胆汁淤积症导致胎儿心脏损伤中的防治机制研究（学科代码 320）

通过人胎心 ICP 双损伤模型评估心脏自分泌保护因子的预警价值、保护机制，探索其与一线药物熊去氧胆酸的协同效应，为 ICP 相关胎儿心脏损伤的防治提供新思路。

10.基于多组学、CRISPR 功能验证及分子诊断技术的儿童神经发育疾病遗传学研究（学科代码 320）

基于遗传病多组学分析、CRISPR 功能验证及分子诊断技术，结合神经发育障碍患儿临床表型数据库，研究神经发育障碍儿童遗传学特征，构建中国人群特异性基因变异谱；开发适用于临床快速 Panel 检测国产试剂盒，实现低成本快速筛查及精准治疗。

11.糖酵解-乳酸轴表观重塑粒细胞-巨噬细胞祖细胞训练免疫抗碳青霉烯耐药高毒力肺炎克雷伯菌感染的机制研究(学科代

码 330)

建立肺炎克雷伯菌免疫模型，结合 AlphaFold 3、MS、CRISPR 等探索糖酵解重编程粒细胞-巨噬细胞祖细胞抗碳青霉烯耐药高毒力肺炎克雷伯菌(CR-hvKp)机制；揭示代谢、翻译后修饰、TF 互作、表观重塑调控的固有免疫训练核心。

12.女童性早熟环境风险因子识别及健康风险预警研究（学科代码 330）

依托大型出生队列，借助暴露组学与代谢组学技术，评估环境暴露对女童性早熟的风险，识别相关关键风险因子及共性代谢通路，构建风险评估和预警模型。

13.基于“一源三歧”理论针刺治疗早发性卵巢功能不全的机制研究（学科代码 360）

基于“一源三歧”理论，通过多组学技术探索早发性卵巢功能不全（POI）患者代谢差异标记物，揭示生殖障碍人群病理特征，探讨针刺技术治疗 POI 的临床疗效及分子机制，形成 POI 防治的指导理论。

二、培育项目指南

1.与 E6-AP 羧基末端同源泛素连接酶在电压门控钠离子通道 α 亚基 5 相关心律失常中的作用机制研究（学科代码 310）

2.隐睾症发育异常的分子机制及临床防治策略研究（学科代码 310）

- 3.多模态影像组学对胎儿生长受限脑发育的评估(学科代码 310)
- 4.免疫球蛋白超家族成员 8 解除围术期氯胺酮对肝癌自然杀伤细胞免疫抑制效应的机制研究(学科代码 320)
- 5.含卷曲螺旋域蛋白 3 在尖锐湿疣 HPV 感染的细胞增殖与疣体复发中的分子机制研究(学科代码 320)
- 6.炎症小体介导气道上皮细胞焦亡在儿童呼吸道合胞病毒感染导致的气道高反应性形成中的作用机制研究(学科代码 320)
- 7.ANKRD22 抑制自噬促进宫颈癌增殖和转移的机制研究(学科代码 320)
- 8.E3 泛素连接酶通过非降解型泛素化修饰调控三阴性乳腺癌侵袭转移的机制研究(学科代码 320)
- 9.小凹蛋白与妊娠期显性糖尿病并发子痫前期的关联及机制研究(学科代码 320)
- 10.胆汁酸转运相关蛋白的泛素化致妊娠期肝内胆汁淤积症的发病机制及治疗药物研究(学科代码 320)
- 11.星形胶质细胞左旋-乳酸信号参与脓毒血症相关脑病的机制研究(学科代码 320)
- 12.机械压力下成牙骨质细胞 OSR2 调控自噬/凋亡的机制在牙根吸收的作用研究(学科代码 320)
- 13.FGF2-NRF2 反馈回路在顺铂诱导早发性卵巢功能不全中

的机制研究（学科代码 320）

14.Toll 样受体介导的细胞衰老在儿童脓毒性 ARDS 中的机制研究（学科代码 320）

15.NLRP3 炎症小体与 NF- κ B 等通路在川崎病冠状动脉炎中的机制及靶向干预研究（学科代码 320）

16.剖宫产瘢痕妊娠分型的可解释预测模型与临床决策路径研究（学科代码 330）

17.相分离调控线粒体功能介导的胎盘衰老在胎儿生长受限中的机制研究（学科代码 330）

18.标志物 POSTN/PAPPA 在产前诊断胎儿先天性心脏病中的价值研究（学科代码 330）

19.基于基因组和代谢组学结合机器学习构建儿童孤独症谱系障碍风险预测模型研究（学科代码 330）

20.聚焦协同激活自然杀伤 T 细胞的功能化囊泡疫苗构建及其在肿瘤治疗中免疫调节机制研究（学科代码 350）

21.银杏内生菌次生代谢产物中靶向雌激素受体 β 抗阿尔兹海默病成分的筛选及其活性研究（学科代码 350）

22.HPLC 法测定真实世界人乳汁中抗菌药物浓度及其药动学研究（学科代码 350）

23.基于“阳化气、阴成形”理论探讨中药复方防治反复妊娠丢失和复发性流产的临床过程及发生机制研究(学科代码 360)

市场监管创新发展联合基金申报指南

为发挥湖北省自然科学基金的导向作用，构建基础研究多元化投入机制，湖北省科学技术厅与湖北省市场监督管理局、湖北省药品监督管理局共同设立湖北省自然科学基金市场监管创新发展联合基金，围绕市场监管科学技术发展中的紧迫需求，开展基础研究和应用基础研究，促进协同创新，提升自主创新能力。本联合基金是湖北省自然科学基金的组成部分，有关项目申请、评审和管理按照《湖北省自然科学基金管理办法》以及相关协议执行。

本联合基金重点项目资助额度 20 万元/项，项目执行期为 3 年；培育项目资助额度 10 万元/项，项目执行期为 2 年。具体立项资助经费额度以正式立项文件为准。项目依托单位必须确保本联合基金资助资金专款专用。

本联合基金仅面向省自然科学基金依托单位申报（依托单位注册申请规定详见《湖北省自然科学基金管理办法》），公平竞争，择优支持。以下指南方向鼓励各依托单位联合湖北省市场监督管理局、湖北省药品监督管理局系统内单位申报。

一、重点项目指南

1.复杂诊疗环境下腹腔镜电磁干扰机制及测试方法研究（学科代码 140）

探索高频电刀等有源手术器械对腹腔镜的电磁干扰耦合机理，开展干扰抑制技术研究；搭建复杂诊疗电磁环境适应性测试平台，模拟时域、空域、频域和能域信号特征与电磁态势，建立腹腔镜电磁抗扰度测试方法及判定准则，为评价该类产品的安全有效性提供科学依据。

2.植物源重组蛋白糖基化的人源化改造表征及评价体系研究（学科代码 350）

从聚糖结构解析至具体修饰位点精确定位，构建多层级糖基化评价体系；在解析人源化改造重组蛋白糖基化修饰特征的基础上，揭示其生物学活性并探索建立其免疫原性评价体系，为植物源重组蛋白在医疗领域的应用及科学监管提供技术支撑。

3.面向冶金行业碳排放的煤气流量在线溯源关键机理研究（学科代码 410）

研究工业生产过程中煤气介质在多参数耦合条件下（温度-湿度-管道结构）的流体动力学特性、流场分布规律及其对流量计量精度的影响机制、在线计量溯源机理，建立煤气流量在线溯源模型。

4.高血压精准超声治疗设备安全有效性评价体系研究（学科

代码 416)

开展声辐射安全及治疗效果的量效关系研究,识别性能评价的关键核心指标,研制高血压精准超声治疗设备安全性与有效性评价的新方法,构建系统规范的评价体系,为安全监管提供技术支撑。

5.高压氢环境下奥氏体不锈钢氢脆敏感性检测方法与预测模型研究(学科代码 430)

采用多尺度实验和模拟相结合的研究方法,研究氢分子在奥氏体不锈钢表面的吸附分解吸入行为,揭示氢在材料中的浓度和分布以及检测环境对材料氢脆敏感性指标的影响机理,建立不同类型奥氏体不锈钢在高压氢环境下的氢脆敏感性预测模型。

6.碳化物增强高熵合金的微结构调控及其动态强度测量机制研究(学科代码 430)

开展碳化物增强高熵合金多尺度异质结构创新设计、可控构筑及在高应力、高应变率冲击下的动态强度测量机制研究,厘清动态载荷条件下多尺度异质结构演变和协同强化机制,为高强韧特种钢结构设计和安全提供理论支持。

7.生物降解地膜微塑料对作物生长影响及迁移、累积机制研究(学科代码 430)

运用溴元素等微塑料特征标记技术,开展作物组织中微塑料高灵敏度筛查,构建地膜源微塑料对作物产量和品质影响的评估

方法,揭示地膜源微塑料在典型覆膜种植作物的迁移和累积机制,为探究微塑料迁移累积向食物链传递的潜在风险提供理论支撑。

8.基于结构因果理论的有色金属冶炼参数优化与标准验证方法研究(学科代码 450)

探究冶炼质量相关标准与冶炼技术质量的共进化机制,基于结构先验的因果理论的多模态因果模型,提出融合标准化参数和因果特征的冶炼质量稳定检测算法,以及基于时域鲁棒的冶炼关键参数优化算法,构建冶炼质量指标数据的标准验证路径。

9.基于虚拟场景下的机器可读标准深度学习算法研究(学科代码 520)

基于机器可读标准与 VLA 现实感知数据融合的虚拟现实感知模型,研究机器可读标准深度学习算法,优化现实空间动态识别准确度,提高虚拟场景任务执行能力,实现多场景下标准机器快速准确的决策。

10.承压特种设备金属材料力磁耦合机制与传感方法研究(学科代码 535)

开展力-磁耦合传感机制与方法研究,揭示应力驱动下材料微观磁结构的动力学行为、演化规律及关联效应,阐明力-磁耦合传感的物理机制,提出基于微弱磁传感的应力在线监测方法,构建基于深度学习应力反演算法,为应力在线监测提供弱磁技术理论方法支撑。

11.基于两性离子材料的食品非法添加物一体可视化识别机制研究（学科代码 550）

靶向设计并合成具有高选择性的两性离子材料,从分子水平阐明其识别与富集机制,结合定向标记技术,构建高生物活性免疫探针,建立适用于不同复杂基质的可视化快速检测方法,为食品中非法添加物的精准监管与风险防控提供关键技术支撑。

12.多组学-AI 算法融合的湖北特色杂花蜜真实性鉴别(学科代码 550)

采用多维色谱-高分辨质谱、电子鼻等技术,构建湖北特色杂花蜜的“全息化学指纹”库,联合风味组与代谢组库,采用AI 算法,基于连续多年的样本数据,挖掘跨年度保守性特征标志物,并对候选标志物的形成机制进行解析和确证,为实现特色杂花蜜的真实性鉴别提供科学依据。

二、培育项目指南

1.活血止痛类中药有效性识别体系标准化研究（学科代码 350）

2.乳状注射液中微小粒子的形成及分布规律研究（学科代码 350）

3.生物制品热原质体外替代检测技术及评价体系研究（学科代码 350）

4.植物源药用辅料中真菌毒素交叉污染特征及其协同作用

机制研究（学科代码 350）

5.医疗机构中药制剂安全性评价及数字化管理模型研究（学科代码 350）

6.先进制程光刻机温控系统的亚毫开尔文级NTC传感器劣化机理及溯源研究（学科代码 410）

7.基于复杂适应系统协同演化机理的检验检测能力标准化数据模型研究（学科代码 410）

8.节能环保技术装备产业耦合驱动机理和标准适配方法研究（学科代码 410）

9.面向工业高温/酸碱腐蚀环境的露点传感器及响应机理研究（学科代码 430）

10.高性能气凝胶保温材料界面调控与结构优化机理研究（学科代码 430）

11.植入类医疗器械中可降解高分子材料的形状记忆效应与体内降解行为研究（学科代码 430）

12.掺氢天然气管道泄漏燃爆高效消氢防爆机理研究（学科代码 440）

13.客运索道关键部件多因素耦合作用的健康状态评估研究（学科代码 460）

14.氨/煤混合安全稳定燃烧及污染物抑制策略研究（学科代码 470）

15.面向重大疾病早期诊断的光纤表面等离子传感机制研究
(学科代码 510)

16.医疗服务价格智慧监管与数据取证模型构建 (学科代码 520)

17.市场监管领域高质量数据集与可信数据空间研究 (学科代码 520)

18.基于多光谱技术的合成纤维纺织品中微塑料缓释机理研究 (学科代码 540)

19.基于多组学技术的肉类掺假定量靶标挖掘与微流控芯片同步分析系统研究 (学科代码 550)

20.基于纸基微管复合界面的痕量大环内酯类兽药原位富集-电离协同机制研究 (学科代码 550)

21.基于超临界色谱-质谱的特殊功能油脂风险因子高灵敏识别及其迁移机制与赋存规律研究 (学科代码 550)

生态环境创新发展联合基金申报指南

为发挥湖北省自然科学基金的导向作用，构建基础研究多元化投入机制，湖北省科学技术厅与湖北省生态环境厅共同设立湖北省自然科学基金生态环境创新发展联合基金，围绕生态环境科学技术发展中的紧迫需求，开展基础研究和应用基础研究，促进协同创新，提升自主创新能力。本联合基金是湖北省自然科学基金的组成部分，有关项目申请、评审和管理按照《湖北省自然科学基金管理办法》以及相关协议执行。

本联合基金重点项目资助额度 50 万元/项或者 30 万元/项(其中重点项目指南 1-2 资助额度 50 万元/项，其余重点项目指南资助额度 30 万元/项)，项目执行期为 3 年；培育项目资助额度 10 万元/项，项目执行期为 2 年。具体立项资助经费额度以正式立项文件为准。项目依托单位必须确保本联合基金资助资金专款专用。

本联合基金仅面向省自然科学基金依托单位申报(依托单位注册申请规定详见《湖北省自然科学基金管理办法》)，公平竞争，择优支持。以下指南方向鼓励各依托单位联合湖北省生态环境厅系统内单位、湖北经济学院申报。

一、重点项目指南

1.湖北省典型区域大气活性氮组分特征及转化机理研究（学科代码 170）

对湖北省湖江陆典型区域大气环境中氮氧化物、氨、过氧乙酰基硝酸酯、亚硝酸等关键组分进行连续观测，揭示湖江陆交错复杂地形不同气象（温度、湿度等）条件下大气活性氮特征及演变规律，研究气象要素对活性氮组分非均相转化的影响，明确影响其转化机制主要驱动因子和关键来源。

2.湖北典型水域微/纳米塑料母婴传递效应及跨代生殖健康损伤机制研究（学科代码 330）

通过多方法联合评估母婴生物样本微/纳米塑料水平，揭示其生殖健康损伤机制，构建“暴露预警-毒性机制-健康干预”策略，为湖北典型水域微/纳米塑料生殖健康风险防控提供科学支撑。

3.基于电磁勘探的多尺度碳封存选址与泄漏风险评估方法研究（学科代码 170）

以碳封存监测为研究对象，开展基于电磁探测的选址与监测研究，利用棱柱/金字塔/四面体混合网格实现井地电磁模拟，建立区域-局部反演方法，构建融合聚类、IMM、GRU-CNN 等风险动态评估体系，利用多尺度 3D 电阻网络分析选址中的 HVDC 杂散电流分布，为碳封存选址与泄漏预警提供科学依据。

4.基于数字孪生与联邦学习的区域绿色能源互联网多层次协同优化及安全韧性机理研究（学科代码 480）

以安全韧性区域绿色能源减排为研究对象,开展动态协同优化研究,分析光-地-燃三联产系统工作机理,实现投资回收期约束下电-热负荷多目标优化;通过机器学习方法抵御工业物联网边缘风险,强化动态风险评估效率;构建智能化社区韧性平台生成灾害主动决策体系。

5.水生植物对浅水湖泊沉积物稳定效应及响应机制研究（学科代码 610）

结合野外调查与受控实验,分析不同条件下水生植被种类、覆盖度、群落结构对水体颗粒物特征影响;构建水生植物生理生态响应关键参数,研究其对悬浮颗粒物胁迫的适应策略;探索水生植被对水体颗粒物的稳定机理,支撑浅水湖泊浊度控制需求。

6.磷石膏基防渗注浆材料稳定活化与界面调控机制研究（学科代码 610）

分析磷石膏物相组成与理化特征,研究其作用机制;在此基础上研发多元固废协同活化磷石膏基高抗渗注浆材料,明晰磷石膏特征污染物固化稳定机理,揭示防渗注浆材料界面结构与防渗性能调控机制,建立性能-机理关联模型,识别影响材料胶凝效率和防渗封堵效果的影响因子,支撑磷石膏资源化利用和堆场环境风险防控。

7.支点建设目标下湖北省生态承载力表征及空间适配性研究（学科代码 610）

开发生态承载力表征方法体系,研究生态承载力各要素之间关系,揭示全省生态承载力时空分异与驱动机制,耦合经济能级跨越情景,开展支点建设背景下湖北省承载力演变趋势预测和适应性研究,提出人地共生导向的空间适配路径,实现高水平与高质量发展协同跃升。

8.零碳园区数字化建设机理与路径优化研究(学科代码 610)

分析数字化与绿色化协同推进过程机理,开展数字化与绿色化协同推进的应用基础研究,为零碳园区科学规划与高效建设提供理论与实践依据。

9.数字经济赋能制造业减污降碳协同效应的多维机制研究（学科代码 610）

以湖北省钢铁、化工等高耗能行业为对象,结合企业微观数据与区域数字经济指数,构建“数字技术应用—绿色创新—环境绩效”理论框架,揭示数字经济赋能制造业减污降碳的协同路径。为湖北省制定差异化数字转型政策、优化“双碳”技术路线提供依据。

10.大语言模型驱动的生态环境治理智能服务与决策支持研究（学科代码 610）

基于政策、舆情、城市管理、农村厕污垃等多模态数据,分

析构建生态环境政策大模型和决策支持系统的驱动因子,解决多源数据协同、大模型幻觉抑制、跨模态语义理解等关键问题。

11.碳排放权交易情境下多能互补系统的协同优化与政策适配机制研究(学科代码 790)

以湖北省典型区域多能互补系统为研究对象,开展碳市场与多能系统协同优化机理研究;揭示碳约束下多能流协同调度优化、碳-能市场耦合机制设计、政策动态适配等机理,突破多能协同与碳市场联动的理论与技术瓶颈,为完善碳市场、推进能源转型、实现“双碳”目标提供科学依据与技术支持。

12.低碳粮食作物供应链的利益补偿机制及其实施策略研究(学科代码 790)

以政府制定低碳农业政策为研究对象,通过深入分析低碳粮食供应链的碳排放特征、利益分配与激励机制,开展农业生产过程中各主导要素的效能分析,揭示促进政策精准实施的关键因子。

13.我国居民绿色消费转型的减污降碳效应及影响机制研究(学科代码 790)

以我国居民消费的环境足迹为研究对象,开展居民绿色消费转型驱动碳污减排协同效应分析,揭示生活领域减排规律,解决碳污协同减排路径优化的关键问题。

二、培育项目指南

1.基于片上超快激光与 PINN 建模的环境污染物宽带高分辨

光谱检测研究（学科代码 140）

2.湖北省典型农村黑臭水体污染物质组成及光谱响应机制
（学科代码 170）

3.我国中东部地区气溶胶辐射效应对太阳能发电潜力影响
研究（学科代码 170）

4.湖北省不同类型湿地系统减污降碳协同机制（学科代码
180）

5.环境污染物暴露下的神经退行性脑网络生成及因果建模
研究（学科代码 520）

6.湖北省重点生态功能区的生态安全格局遥感特征表达与
生态语义建模研究（学科代码 520）

7.低空经济产业网络与区域碳排放的动态耦合机制及智能
预测研究（学科代码 520）

8.长江流域重点水域碍航物的时空变化规律和治理影响机
制研究（学科代码 580）

9.吐温 80-DNAPL 协同作用下粘土层渗流通道形成机制（学
科代码 610）

10.江汉平原圩垸区水文连通性对农业面源污染物磷迁移转
化的调控机制（学科代码 610）

11.江汉平原土壤微塑料-抗性基因复合污染及其生态效应
研究（学科代码 610）

12.养殖废弃物-作物系统温室气体排放耦合机理研究(学科代码 610)

13.长江中游城市群大气污染物的跨域传输量化解析研究(学科代码 610)

14.湖北碳市场价格信号驱动的减碳路径研究(学科代码 790)

15.湖北省湖泊湿地碳汇计量与价值实现机制(学科代码 790)

16.长江中游湿地碳汇功能提升与区域低碳转型协同机制(学科代码 790)

17.“双碳”目标下长江中游城市群生态韧性协同演化机制(学科代码 790)

18.绿色供应链多层级协同对环境绩效的动态影响机制及优化路径研究(学科代码 790)

智慧交通创新发展联合基金申报指南

为发挥湖北省自然科学基金的导向作用，构建基础研究多元化投入机制，湖北省科学技术厅与湖北交通投资集团有限公司共同设立湖北省自然科学基金智慧交通创新发展联合基金，围绕智慧交通领域科学技术发展中的紧迫需求，开展基础研究和应用基础研究，促进协同创新，提升自主创新能力。本联合基金是湖北省自然科学基金的组成部分，有关项目申请、评审和管理按照《湖北省自然科学基金管理办法》以及相关协议执行。

本联合基金重点项目资助额度 35 万元/项，项目执行期为 3 年；培育项目资助额度 20 万元/项，项目执行期为 2 年。具体立项资助经费额度以正式立项文件为准。项目依托单位必须确保本联合基金资助资金专款专用。

本联合基金仅面向省自然科学基金依托单位申报（依托单位注册申请规定详见《湖北省自然科学基金管理办法》），公平竞争，择优支持。申报本联合基金项目需符合以下条件之一：

1. 牵头申报单位为湖北省交通投资集团有限公司；

2. 牵头申报单位为非湖北省交通投资集团有限公司的省基金依托单位，并联合湖北省交通投资集团有限公司或其子公司申报。

一、重点项目指南

1.高速公路资产高质量实景三维建模与表达(学科代码 420)

研究摄影测量、神经辐射场、高斯泼溅三维建模原理,揭示高速公路实景三维模型中,标志标牌、护栏、灯杆等碎目标道路资产的缺失与错漏机理,构建多技术路径融合的实景三维建模技术架构,突破单一摄影测量方法在匹配与构网的技术限制,提出针对碎目标的实景三维高质量建模与表达方法,保障高速公路资产的高质量三维底座构建。

2.高速公路运营 AI 智能体研究(学科代码 520)

研究高速公路运营不同场景与 AI 技术结合,通过 AI 智能体研发推动应急值班智能化、路网时空态势预测精准化、基础设施安全监测实时化、机电养护精细化、风险防控主动化,实现公路运行检测和运营养护业务效率和效益提升。

3.高速公路 ETC 门架数据关联与挖掘技术研究(学科代码 413)

利用 ETC 门架数据广覆盖、低成本的优势,研发全时全域交通状态监测、异常事件识别与时空定位、收费稽核验证等核心技术,解决监测方式少、异常发现慢、稽核手段单一、数据利用率低等问题,为高速公路智慧运营与管控提供精准高效的数据治理工具。

4.基于光栅阵列传感的中小桥梁结构轻量化监测与灾毁智

能预警方法研究（学科代码 510）

基于中小桥梁主梁动应变响应与桥梁健康状态关联机理研究，研究以主梁应变为关键指标的监测方法，通过集成光栅阵列传感技术、智能预警技术和大数据分析方法，实现桥梁健康状态实时监测和灾毁精准预警。

5.面向智慧高速安全的大模型协同决策机制研究（学科代码 520）

构建安全事件精准决策模型，通过多源数据可靠感知算法研发，实现交通场景数据可信融合，攻克交通垂直领域大模型构建难题，以算法为基础建立安全决策机制，推动智慧高速安全体系升级，增强高速公路主动安全防控精准度与有效性。

6.数据与物理交叉融合的桥梁性能智能评估理论（学科代码 560）

针对传统桥梁性能智能评估中物理模型缺乏，数据校准及数据驱动方法物理可解释性不足的问题，研究数据与物理模型交叉融合的桥梁性能智能评估理论，提出融合物理模型与深度学习的桥梁性能演变模型构建及预测方法，建立桥梁性能演变模型动态修正及更新算法，保障桥梁服役期性能评估的快速精准。

7.基于多源异构感知信息的预制构件智能制造理论体系与最优生产调度决策方法（学科代码 580）

搭建基于全域感知的混凝土预制构件智能生产方法，研究多

源异构感知数据的可靠传输策略和预处理方法,提出面向智慧工厂的最优管理理论体系,研究考虑多资源约束、多目标导向的智能排产决策方法,实现制造各环节的协同优化调度,挖掘 AI 智能体在智慧工厂全寿命周期管控中的应用潜力,形成无人生产的智慧决策系统。

8.基于省域规划辅助决策平台的综合交通规划数字化方法研究(学科代码 580)

依托省域交通规划辅助决策平台,通过整合多源交通数据,构建覆盖省域路网、枢纽、运输的数字化模型,研究规划方案的智能生成、动态推演与评估优化等,形成可复用的数字化规划方法论,提升综合交通规划的科学性与前瞻性。

9.高速公路养护施工多层级安全风险智能识别方法研究(学科代码 580)

开发云-边协同的配套安全智能终端设备,提出养护工区感知与风险识别方法,明确路段与路网风险预估机制,实现对多点施工引发的交通流扰动传播、次生事故级联效应的动态推演,并构建涵盖养护工区、临近路段与路网的多层级联动式风险识别与安全管控 AI 自主决策系统。

10.道路病害智能量化大模型理论研究(学科代码 580)

设计多视结合的高效大模型架构,解耦病害几何结构特征和材质退化特征,建立符合工程规范、可学习的道路病害智能量化

大模型，提升道路病害量化的端到端自动化与智能化水平。

11.北斗赋能的高速公路基础设施多模态时空数据底座及智能大模型研究（学科代码 580）

依托北斗地基增强系统及北斗+智能终端高精度监测，以北斗时空底座构建全域统一数据治理体系，融合环境感知、交通状态与业务事件，设计时空强化学习架构构建交通大模型，形成“物联-治理-基座-算法”体系，支撑湖北智慧高速数字底座及交通大模型。

12.基于车路云异构信息融合的高速公路准全天候运行控制技术研究（学科代码 580）

突破多模态交通数据时空对齐与可信融合方法，构建多源数据驱动的交通状态预测与风险量化评估模型，提出高速公路恶劣环境下干线运输协同调度及自适应管控技术，为干线运输准全天候运行提供理论基础与技术支持。

二、培育项目指南

1.基于多源数据融合的高速公路团雾风险发生机理与预警技术研究（学科代码 170）

2.基于国产化 AI 平台的高速公路行业高质量语料研究（学科代码 520）

3.高速公路多网域事件捕捉与精准识别的方法研究（学科代码 520）

- 4.深部交通隧道时滞型岩爆孕灾机制与智能预警研究(学科代码 410)
- 5.大宗商品供应链数字化综合服务体系创新研究(学科代码 413)
- 6.混凝土结构物表层劣化病害修复及抗腐蚀性能提升机理研究(学科代码 430)
- 7.高渗型有机硅对沥青路面的渗透、修复机制及性能提升机理研究(学科代码 430)
- 8.高速公路中央绿化隔离带综合养护机器人系统关键技术研究(学科代码 460)
- 9.道路压电俘能系统设计与俘能特性研究(学科代码 480)
- 10.基于多模态大模型融合的复杂道路交通事件分析方法研究(学科代码 520)
- 11.高速公路多源感知的交通流仿真算法研究(学科代码 520)
- 12.高速公路精细化感知的高质量数据集构建方法研究(学科代码 520)
- 13.大跨度新型波形钢腹板梁桥整体悬拼施工系统研发(学科代码 560)
- 14.多模态数据驱动与知识图谱协同的高速公路数字孪生空间智能体构建方法研究(学科代码 580)
- 15.山区公路沿线边坡滑坡稳定性智能评价方法研究(学科代

码 580)

16.基于多源异构数据融合与深度学习算法的高速公路智能养护决策体系研究(学科代码 580)

17.高速公路长大隧道出入口黑白洞效应演化机理及智能调控方法研究(学科代码 580)

18.面向路域低空物流的多维耦合规划机制与协同优化方法研究(学科代码 580)

19.融合多源数据的高速公路疲劳驾驶敏感区判定方法研究(学科代码 580)

智慧城市创新发展联合基金申报指南

为发挥湖北省自然科学基金的导向作用，构建基础研究多元化投入机制，湖北省科学技术厅与中国市政工程中南设计研究院有限公司共同设立湖北省自然科学基金智慧城市创新发展联合基金，围绕智慧城市基础设施建设领域科学技术发展中的紧迫需求，开展基础研究和应用基础研究，促进协同创新，提升自主创新能力。本联合基金是湖北省自然科学基金的组成部分，有关项目申请、评审和管理按照《湖北省自然科学基金管理办法》以及相关协议执行。

本联合基金重点项目资助额度 30 万元/项，项目执行期为 3 年；培育项目资助额度 10 万元/项，项目执行期为 2 年。具体立项资助经费额度以正式立项文件为准。项目依托单位必须确保本联合基金资助资金专款专用。

本联合基金仅面向省自然科学基金依托单位申报（依托单位注册申请规定详见《湖北省自然科学基金管理办法》），公平竞争，择优支持。

一、重点项目指南

1. 基于 AI 的城镇供水新污染物预测预警技术研究（学科代码 560）

依托 AI 算法模型挖掘水质时序数据中的非线性特征，构建多尺度预测体系，研究污染物变化规律，实现对水质突变的精准捕捉与预警，为破解城镇供水新污染物防控瓶颈提供技术支撑，助力构建更可靠的城镇供水安全保障体系。

2. 基于 AI+数字驱动的污水厂中枢辅助决策模型研究（学科代码 560）

聚焦污水处理厂智慧升级，研究 AI+数据驱动的污水厂中枢辅助决策技术，重点攻关污水厂生产管理知识图谱的构建，系统梳理生产流程、设备运维、工艺参数等关键领域的知识关联与逻辑规则，研究污水厂生产管理的知识图谱，研究污水厂生产管理决策数据集，实现污水处理厂的智能升级改造和生产运维的低碳环保。

3. 低空交通智慧调度与空地协同智能模型研究（学科代码 410）

聚焦低空基础设施、空域环境全要素建模及实时感知，构建空地协同的运管智能模型，构建智能系统与人工操作的融合技术，提升飞行安全、运行效率与应急响应能力，支撑低空多场景多模式的交互，实现复杂任务的自适应任务分解和路径规划，推动形

成低空交通智能化协同管控的新范式。

4. 饮用水陶瓷超滤膜过滤机制及算法模型研究（学科代码 560）

探讨陶瓷膜水质提升效果及膜污染机制，构建机理和数据驱动混合驱动优化模型，建立以陶瓷膜过滤为核心的饮用水处理技术，为提升水质安全、实现节能降耗和水厂智慧化运行提供技术支撑。

5. 数据驱动的城市水环境监测模拟与智能管控预警（学科代码 610）

选取典型流域，研究多源监测物联感知-多参数集成-融合提质技术，研发水污染智能识别-溯源-演化模型和城市水质模型，构建城市水污染与水环境质量综合评价方法，形成数据驱动的物联感知-集成融合-过程模拟-管控预警的全链条智慧管控技术体系，实现城市水环境的智能监测、科学评估与精准预警。

6. 基于内源驱动的污水处理减污降碳协同优化调控策略研究（学科代码 610）

开展内源代谢强化污水低碳高效处理技术研究，探究内碳源驱动下污水碳氮生物协同转化与利用规律，构建基于机器学习算法的污水处理多目标动态协同调控模型，识别关键影响因素与调控参数，形成内源驱动的污水处理减污降碳协同优化调控策略，为低碳污水处理工艺调控提供科学基础。

7.饮用水深度处理技术对新污染物的差异化去除机制与“污染物-工艺”匹配模型研究（学科代码 610）

以化学氧化、吸附、膜分离等技术为基础，解析持久性有机物、药物与个人护理品、内分泌干扰物和全氟化合物在饮用水深度处理工艺中的差异化去除机制，形成“新污染物-水处理工艺”适配性数据库，建立基于新污染物特征因子识别的工艺智能适配模型，为保障城市饮用水安全能力提供支撑。

8.污水深度处理藻基生物固碳技术与智能调控研究（学科代码 610）

开展无外源碳源生物处理效能提升研究，研发污泥减量同步碳减排的泥-藻协同转化与固碳强化技术，智能调控工艺运行参数，为污水处理厂智慧化调控减污降碳建设提供理论支撑。

9.厨余垃圾厌氧消化液电化学深度处理及机器学习辅助调控研究（学科代码 610）

研究新型电化学深度处理技术，建立机器学习辅助参数优化模型，探讨处理规律，构建智能调控辅助的新型处理技术系统。

二、培育项目指南

1.基于主动干预及人工智能的城镇供水管网漏损点定位预测技术研究（学科代码 560）

2.基于人工智能的城镇水环境集中管控调度技术的研究（学科代码 560）

3.合流制排水城区内涝防治数智化管控关键技术研究（学科代码 560）

4.基于人工智能的厂站网一体化多目标智能联控关键技术研究（学科代码 560）

5.城市桥梁钢筋锈蚀时空演化机理与智能诊断方法研究（学科代码 560）

6.智能网联基础设施构建关键技术及标准研究（学科代码 580）

7.异构智驾混行交通安全体系研究（学科代码 580）

8.城市道路服役性能精确感知与智能评估方法研究（学科代码 580）

9.城市污水消毒副产物生态风险智能评估与多效能协同策略研究（学科代码 610）

恒瑞医药创新发展联合基金申报指南

为发挥湖北省自然科学基金的导向作用,构建基础研究多元化投入机制,湖北省科学技术厅与江苏恒瑞医药股份有限公司共同设立湖北省自然科学基金恒瑞医药创新发展联合基金,围绕生物医药领域科学技术发展中的紧迫需求,开展基础研究和应用基础研究,促进协同创新,提升自主创新能力。本联合基金是湖北省自然科学基金的组成部分,有关项目申请、评审和管理按照《湖北省自然科学基金管理办法》以及相关协议执行。

本联合基金重点项目资助额度 20 万元/项,项目执行期为 3 年;培育项目资助额度 10 万元/项,项目执行期为 2 年。具体立项资助经费额度以正式立项文件为准。项目依托单位必须确保本联合基金资助资金专款专用。

本联合基金仅面向省自然科学基金依托单位申报(依托单位注册申请规定详见《湖北省自然科学基金管理办法》),公平竞争,择优支持。

一、重点项目指南

1.SFRT 联合 CD3/CD20 双抗协同治疗 RR DLBCL 的机制研究(学科代码 310)

探究空间分割放疗 SFRT 在大体积弥漫大 B 细胞淋巴瘤 DLBCL 中活化肿瘤免疫的作用;探究 SFRT 联合 CD3/CD20 双抗激活 STING 通路介导免疫原性细胞死亡的机制;探究该通路新型候选因子重塑肿瘤微环境的作用;明确候选因子在放疗联合双抗治疗大包块淋巴瘤的作用机制。

2.大肠杆菌 TDRS 网络系统新蛋白鉴定及 YbfF 功能注释研究 (学科代码 310)

探究大肠杆菌中与硫醇依赖的氧化还原系统 (TDRS) 中经典分子 (Trx1, Grx1, Bcp) 互作的关键蛋白;通过分子互作与多组学等手段,明确关键蛋白与 TDRS 家族成员关系;筛选出隐藏的未被阐明的网络新分子并注释其功能(含 YbfF)。

3.姜黄素协同 CDK4/6 抑制剂抑制乳腺癌细胞转移及其机制研究 (学科代码 310)

明确天然化合物姜黄素与 CDK4/6 抑制剂抑制乳腺癌转移的作用,解析两药联用诱导 DNA “损伤累积-修复抑制”的协同机制,揭示联合治疗抑制上皮-间质转化 (EMT) 调控网络的关键分子事件。

4.ac4C 修饰及其催化酶 NAT10 驱动甘氨酸代谢重编程促进

肝癌恶性进程的机制研究（学科代码 320）

基于肝癌多组学数据，探究 RNA ac4C 修饰及其催化酶 NAT10 促进肝癌发生发展的机制；阐明 NAT10 通过 ac4C 修饰增强甘氨酸摄取并驱动其代谢重编程的分子机制；明确 NAT10 在调控肝癌细胞增殖、侵袭等恶性行为中的关键作用。

5.GBP2 泛素化修饰增强肺癌放射免疫效应的机制研究（学科代码 320）

构建肺癌放疗抵抗动物模型，揭示 GBP2 调控肺癌放射免疫效应的生物学功能及机制；通过蛋白质翻译后修饰泛抗体和蛋白质组学技术明确 GBP2 蛋白的上游新型修饰模式；筛选并鉴定靶向 GBP2 的新型小分子抑制剂。

6.肿瘤微环境介导口腔鳞癌新辅助免疫治疗耐药的机制研究（学科代码 320）

建立口腔鳞癌新辅助免疫治疗的前瞻性临床试验队列及高质量样本库，结合蛋白组、单细胞转录组和空间转录组技术探究免疫耐药机制，阐明肿瘤微环境中新型间质细胞及新型免疫抑制细胞介导口腔鳞癌新辅助治疗耐药的机制及关键分子通路。

7.跨膜蛋白 92 调控 cGAS-STING 信号塑造 NSCLC 炎性免疫微环境促进免疫治疗响应性的作用及机制研究（学科代码 320）

探究非小细胞肺癌（NSCLC）肿瘤细胞跨膜蛋白 92 的表达调控，阐明 NSCLC 细胞通过跨膜蛋白 92 调节 cGAS-STING 信号塑造

NSCLC 炎性微环境增强免疫治疗疗效的具体机制，明确 NSCLC 肿瘤细胞跨膜蛋白 92 介导的信号通路调控及免疫治疗治疗敏感性等表型。

8.cAMP-PDE4 信号轴调控胃癌相关肥大细胞浸润的分子机制研究（学科代码 320）

解析 PDE4 亚型在胃癌发生发展不同阶段的动态表达模式，探究其与肿瘤微环境中肥大细胞浸润的相关性，探究 PDE4/cAMP 信号通路对肥大细胞迁移、存活及功能极化的调控机制，阐明靶向抑制 PDE4 对胃癌肿瘤微环境的影响及分子机制。

9.副克氏棒状杆菌调控铁代谢紊乱促进乳腺癌发生发展机制研究（学科代码 320）

基于细胞和动物模型，探究副克氏棒状杆菌对乳腺癌生物学效应的影响，以及副克氏棒状杆菌调控铁代谢紊乱详细分子机制，明确副克氏棒状杆菌对乳腺癌发生发展及预后的影响。

10.神经纤毛蛋白-1 对乳腺癌的免疫调控作用机制研究（学科代码 320）

解析 NRP1 在乳腺癌中的表达模式，阐明 NRP1 在乳腺癌的免疫逃逸和肿瘤进展中的作用机制，并探究通过动物模型验证抑制 NRP1 能否降低复发风险，为乳腺癌的治疗提供新思路。

11.基于表面增强拉曼光谱的微滴微流控平台筛选 HER2 阳性乳腺癌患者新辅助治疗疗效标志物的研究（学科代码 320）

建立高通量表面增强拉曼光谱的适配体传感器新型微滴流式新技术检测血浆外泌体 miRNA 的方法，筛选出 Her2 阳性乳腺癌新辅助化疗的敏感性外泌体 miRNA 标志物，并加以验证。

12.遗传变异 rs74369506 调控 T 细胞免疫浸润在乳腺癌发生中的作用机制研究（学科代码 320）

在乳腺癌中构建影响肿瘤微环境细胞异质性的遗传图谱，鉴定并明确乳腺癌患者遗传变异显著位点 rs74369506；进一步通过多组学数据及功能实验探索目的基因通过效应基因调控免疫浸润的生物学机制，探究 rs74369506 与乳腺癌发生的关联性。

13.抗 LAG3 抗体改善 CDK4/6 耐药的 Luminal 乳腺癌免疫微环境机制研究（学科代码 320）

建立动物及类器官模型探索 CDK4/6 耐药的 Luminal 乳腺癌免疫微环境，筛选免疫微环境中高表达的免疫检查点 LAG3；探索抗 LAG3 抗体抑制肿瘤细胞 CDK4/6 耐药的机制；明确 CDK4/6 抑制剂联合抗 LAG3 增强抗肿瘤疗效的机制。

14.TGF- β /PD-L1 双特异性抗体协同 CAR-T 细胞治疗肺癌的作用机制研究（学科代码 320）

探究 TGF- β /PD-L1 上调等对 CAR-T 功能的抑制作用，阐明 TGF- β /PD-L1 双特异性抗体调控免疫抑制通路激活 CAR-T 细胞的分子机制，明确 TGF- β /PD-L1 双特异性抗体增强 CAR-T 细胞持久杀伤肿瘤能力的机制。

15.NUP155 通过 JAK2/STAT3 通路调控线粒体凋亡-铁死亡交互作用促进结直肠癌进展的分子机制研究（学科代码 320）

明确 NUP155 与肿瘤进展相关性；构建基因修饰细胞及小鼠模型，体内体外验证 NUP155 的促癌作用；结合组学预测 NUP155 抑制线粒体相关凋亡、铁死亡的生物学新表型并筛选出下游通路 JAK2/STAT3；利用分子生物学、细胞生物学等技术验证并阐明机制，挖掘潜在治疗靶点。

16.肠道微生物在结直肠癌发病性别差异中的作用和机制研究（学科代码 320）

筛选结直肠癌发病性别差异相关的肠道微生物，明确其在结直肠癌发生发展中的作用和机制，通过粪菌移植、宏基因组、代谢组等进一步阐释肠道微生物与结直肠癌性别差异的因果关系。

17.SLC3A2/CD98 通过介导代谢重编程增强 MSLN-TLR4-CAR-NK 细胞对卵巢癌细胞的杀伤作用机制研究（学科代码 320）

构建新型高活性 MSLN-TLR4-CD98-CAR-NK 细胞，探索过表达受体 SLC3A2/CD98 增强 MSLN-TLR4-CAR-NK 细胞活性的相关机制，探索该细胞通过直接杀伤肿瘤细胞及分泌促炎因子而改善卵巢癌的肿瘤微环境及机制，明确该细胞联合溶瘤病毒对于卵巢癌腹膜转移灶的治疗作用的机制。

18.CHD7 激活去泛素化酶 USP34 抑制 53BP1 表达及功能影响

肠癌放射敏感性作用机制研究（学科代码 320）

明确染色质解旋 DNA 结合蛋白 7(CHD7)通过激活去泛素化酶 USP34 负向调控 53BP1 功能的机制；探究 CHD7 与 53BP1 及 USP34 的相互作用，阐明 CHD7 对 53BP1 功能及对肠癌放射敏感性的影响。

19.靶向肌动蛋白网络调控 AML 化疗敏感性与免疫逃逸的机制研究及预后模型构建（学科代码 320）

探究调控肌动蛋白状态对 AML 化疗敏感性及免疫细胞杀伤效率的影响机制，阐明肌动蛋白重构介导的 AML 耐药与免疫逃逸关键信号通路及分子网络，建立基于肌动蛋白相关基因的 AML 预后风险评分模型并验证其预测效能，筛选并验证肌动蛋白网络的关键调控因子。

20.基于多组学与可视化免疫动态成像技术解析 EZH2 抑制增强 CAR-NK 细胞抗 AML 效应的机制研究（学科代码 320）

探索 EZH2/CXCL10/CXCR3 调控轴及其表观调控对 CAR-NK 功能及 AML 肿瘤微环境双重影响；利用高分辨光片显微镜技术，探究 CAR-NK 在 AML 中的迁移与杀伤过程并进行动态可视化研究；结合多组学分析，系统揭示 EZH2 抑制对 CAR-NK 细胞活化状态及功能重塑的影响。

21.AR/PPAR γ /AMACR 通过脂肪酸 β 氧化介导肾癌 TKI 治疗耐受的机制研究（学科代码 320）

探究 AR 通过脂肪酸 β 氧化诱导肾癌 TKI 治疗耐受的机制，明确 AR/AMACR 通过 PPAR γ 诱发肾癌耐药机制，揭示 AR/PPAR γ /AMACR 是脂代谢异常引起肾癌 TKI 治疗耐受的关键调控分子；探究耐药肿瘤微环境的血管内皮细胞可能诱导 RCC 上调 AR 表达量，构建以 AR 为核心的完整闭环耐药体系。

22.Flubendazole 靶向 CKAP2L 抑制膀胱癌谷氨酰胺代谢诱导细胞铁死亡的机制研究（学科代码 320）

探究 CKAP2L 在膀胱癌铁死亡中的作用机制，分析其对铁死亡关键分子的调控作用；阐明氟苯咪唑(Flubendazole)与 CKAP2L 的结合机制；明确 CKAP2L-Gln 代谢轴在铁死亡中的调控作用，检测 Gln 代谢关键酶及代谢产物的变化；揭示 Flubendazole 通过 Gln 代谢促进铁死亡的分子规律；建立 Flubendazole 靶向 CKAP2L 的膀胱癌治疗新策略。

23.OATP1B3 在前列腺导管腺癌耐受雄激素剥夺及多西他赛治疗中的作用机制研究（学科代码 320）

明确 OATP1B3 表达水平与导管腺癌患者预后关系，探究 OATP1B3 在前列腺导管腺癌耐受雄激素剥夺的作用机制，探究 OATP1B3 在前列腺导管腺癌多西他赛治疗中的作用机制。

24.ELOVL6/ZDHHC2/NR2F1 诱导去势抵抗性前列腺癌交叉耐药表型的机制研究（学科代码 320）

探究超长链脂肪酸延伸酶 ELOVL6 与脂代谢及休眠细胞亚群

的关联，解析棕榈酸-棕榈酰转移酶 ZDHHC2 动态调控休眠蛋白 NR2F1 棕榈酰化及降解的机制，阐明代谢-休眠轴调控去势抵抗性前列腺癌交叉耐药的新机制。

25.全脑 3D-MRSI 联合可解释机器学习构建胶质母细胞瘤边界和侵袭力预测模型的探索研究（学科代码 320）

基于全脑 3D-MRSI 联合原位移植裸鼠模型，探索与胶质母细胞瘤 (GBM) 浸润边界和侵袭力相关的代谢标志物组合；基于 3D-MRSI 导航穿刺活检数据，构建 GBM 浸润边界和侵袭力的可解释机器学习预测模型；通过多中心外部验证，评估模型泛化性能，探索该模型在 GBM 三维代谢空间分布中的可视化应用价值。

26.巨噬细胞胞葬功能与极性改变在 ARDS 患者呼吸机相关肺损伤中的作用机制研究（学科代码 320）

探究 ARDS 患者呼吸机相关肺损伤（VILI）中肺泡巨噬细胞胞葬功能及 M1/M2 极化全局特征，明确其演变轨迹；确定 VILI 导致巨噬细胞胞葬功能障碍及 M1/M2 极化失衡的机械牵张阈值并筛选关键基因；揭示 ARDS 患者 VILI 的可治疗特征和干预靶点，建立 VILI 临床治疗新范式。

27.Myoferlin 调控肺泡上皮细胞焦亡在 ARDS 防治中的作用机制研究（学科代码 320）

基于 ARDS 患者及小鼠肺组织多组学数据，解析 m6A 修饰对 Myoferlin 表达调控机制，探索 Myoferlin 在调控肺泡上皮细胞

焦亡过程中的作用，并明确与 GSDMD 结合靶点；通过构建负载 Myoferlin 外泌体、胞膜焦亡孔模型等，研究 Myoferlin 介导焦亡孔修复机制及其在 ARDS 防治中的作用。

28.C2 型 iNKT 细胞通过调节免疫反应促进内毒素性 ARDS 发生的机制研究（学科代码 320）

探索 iNKT 表型与活化状态在 ARDS 发生发展中的动态演变过程；描绘 iNKT 细胞亚群频率、功能极化的时序图谱，明确其与 MDSC、Th17 等关键细胞的时空耦联；阐明 iNKT 细胞在 ARDS 中表型转换的转录-表观遗传开关，揭示“细胞状态-分子节点-干预时机”三位一体的早期预警标志物。

29.基于多模态 MRI 影像组学与深度学习的不可切除肝细胞癌介入治疗预后预测模型的构建（学科代码 320）

探究不可切除肝细胞癌患者多模态 MRI 影像组学特征与介入治疗预后的关联，明确影像组学特征在预后评估中的关键指标；建立基于深度学习的多模态 MRI 影像组学预测模型构建方法，基于模型对介入疗效的精准预测；探究影像组学特征与肿瘤内在联系。

30.瑞美吉泮治疗前庭性偏头痛的分子影像学机制研究（学科代码 320）

利用静息态功能磁共振，研究前庭性偏头痛患者脑功能特点，对比瑞美吉泮治疗前后患者脑功能的变化，探究降钙素基因相关

肽在前庭性偏头痛中的作用及其机制。

31.circRNA 靶向 ZNF384 降解的外泌体递送及逆转 HNSCC 顺铂耐药机制研究（学科代码 320）

建立头颈部鳞状细胞癌的顺铂耐药的细胞模型和动物模型，明确 ZNF384 异常激活与顺铂耐药的相关性，探究 circRNA 介导的 PROTAC 在其中的作用机制，AI 设计靶向 ZNF384 的纳米抗体，构建靶向降解分子，优化外泌体递送系统。

二、培育项目指南

1.TFEB 激动剂调控胶原代谢改善他克莫司慢性肾毒性的机制研究（学科代码 310）

2.ROR2 甲基化对非小细胞肺癌的生物学行为影响及分子机制研究（学科代码 320）

3.HNRNPAB 介导 PFK1 去泛素化调控糖代谢重编程促进肺腺癌进展的机制研究（学科代码 320）

4.非小细胞肺癌患者肺静脉血循环肿瘤细胞通过转录因子 HOXC8 促进肺癌进展的分子机制研究（学科代码 320）

5.TGF- β /PD-L1 双靶向阻滞联合能量阻断减少栓塞后缺氧肝癌细胞快速进展和转移的疗效机制研究（学科代码 320）

6.TRAM2/AKAP11/PKA 复合物促进三阴性乳腺癌转移的机制研究（学科代码 320）

7.CCNA2 介导三阴性乳腺癌增殖和迁移的分子机制研究（学

科代码 320)

8.靶向 CAF-IL-6/Wnt 通路逆转三阴乳腺癌化疗耐药的机制研究(学科代码 320)

9.CENPI/NRF2/ALDH3A1 信号轴介导的脂质代谢重编程及其在 ER 阳性乳腺癌免疫调控中的作用机制研究(学科代码 320)

10.负载藤黄酰胺的金纳米颗粒联合光热疗法介导 CELF6/FBP1 代谢干预-TAM 免疫重塑多模态协同治疗三阴乳腺癌的机制研究(学科代码 320)

11.基于内质网应激 PERK-ATF4-CHOP 通路探讨 TUDCA 改善肿瘤恶病质肌萎缩的作用及机制研究(学科代码 320)

12.PHB2 调控 FOXM1 介导糖代谢重编程在三阴乳腺癌进展中的研究(学科代码 320)

13.EGFR 信号通路介导肿瘤相关成纤维细胞分泌 TNC 导致头颈部鳞状细胞癌免疫治疗抵抗的机制研究(学科代码 320)

14.靶向 TBK1 调控恶性黑色素瘤放射联合免疫治疗耐药的机制研究(学科代码 320)

15.嗅觉受体假基因 OR7E47P 在非小细胞肺癌免疫治疗中的作用及机制研究(学科代码 320)

16.肿瘤相关巨噬细胞鸟苷酸结合蛋白 1 调控 NSCLC 微环境 CD8⁺T 淋巴细胞浸润介导免疫治疗响应的机制研究(学科代码 320)

17.靶向Nectin4和 $\gamma\delta$ T 细胞的双特异性抗体对非小细胞肺癌的免疫治疗活性研究（学科代码 320）

18.通过 TEAD4 介导的线粒体依赖与非依赖途径调控人骨肉瘤放疗敏感性的效应及机制研究（学科代码 320）

19.ID2 调控 mCRPC 癌干细胞干性的机制研究(学科代码 320)

20.免疫联合同步放化疗诱导 TAMs 向 M1 型极化调控肿瘤微环境抑制宫颈癌进展的机制研究（学科代码 320）

21.BMAL1 调控海马神经炎症在围术期节律紊乱型神经认知障碍中的作用机制（学科代码 320）

22.ITP 患者细胞亚群及免疫因子表达谱对 TP0-RA 干预后巨核细胞分化和网织血小板增生影响机制的研究（学科代码 320）

23.体外精准去 T 及靶点富集调控异基因造血干细胞移植免疫平衡的作用机制研究（学科代码 320）

24.Nr4a3 介导先天性纯红细胞再生障碍性贫血造血干细胞分化发育的分子机制（学科代码 320）

25.PCI-24781 诱导卵巢癌细胞凋亡、周期阻滞及自噬的机制研究（学科代码 320）

26.冬凌草素甲逆转卵巢癌 PARPi 耐药及其机制研究(学科代码 320)

27.PUM3 调节 TGF- β /c-MYC 和 Notch1 通路促进前列腺癌细胞骨转移的机制研究（学科代码 320）

28. TRIOBP 通过上皮间充质转化促进肾结石发生的作用及机制研究 (学科代码 320)

29. AR PROTAC 降解剂克服前列腺癌患者 CULLIN3 突变相关二代抗雄药物耐药的机制研究 (学科代码 320)

30. BMP4 点突变 p.H251Y 调控巨噬细胞导致青年冠心病的机制研究 (学科代码 320)

31. Na^+ -糖酵解协同调控宫颈癌新辅助化疗耐药的分子机制及多模态定量 MR 的相关性研究 (学科代码 320)

32. 基于多模态磁共振 APT 及 IVIM-DKI 成像探究进展性直肠癌新辅助治疗诱导的代谢微结构变化 (学科代码 320)

33. “肠-脑轴”神经元-ILC3 互作在垂体泌乳素腺瘤中的作用和机制研究 (学科代码 320)

34. 肾缺血再灌注损伤中受干酪乳杆菌调控的保护性嘌呤代谢物作用机制研究 (学科代码 320)

35. 棕榈酰化修饰介导 IGFBP7 依赖型中性粒细胞胞外诱捕网形成促进胃癌转移的机制 (学科代码 320)

36. LysoPS-GPR34 轴介导的神经脱髓鞘在三叉神经痛中的作用及机制研究 (学科代码 320)

37. CXCL14 减轻脓毒症相关急性肾损伤的机制研究 (学科代码 320)

38. Sestrin2 介导 Sirt3 去 SUMO 化调控脂肪酸代谢重编程

在衰老脓毒症心肌损伤中的作用机制（学科代码 320）

39. 氨甲环酸通过调控 PHD2/HIF-1 α 信号轴促进上颌骨血管化骨再生机制研究（学科代码 320）

40. VCP1P1 去泛素化调节巨噬细胞自噬在脓毒症中的作用及机制研究（学科代码 320）

41. FNDC5 调控铁死亡改善卒中后认知功能障碍的机制研究（学科代码 320）

42. 负载脂肪干细胞的脑脱细胞外基质水凝胶促进创伤性脑损伤后神经修复的作用机制研究（学科代码 320）

43. FMR1 基因通过 TNF 信号通路在下颌骨-髂骨移植微环境中对破骨细胞分化及骨整合的调控机制研究（学科代码 320）

44. OSMI-4 联合裂解 OK-432 协同治疗不完全消融后残存肝癌的机制研究（学科代码 320）

45. 人工智能在非增强 CT 检测急性缺血性脑卒中的应用研究（学科代码 320）

46. 基于刚性体部和表面弹性配准 3D-qEASL 技术的 TACE 疗效预测模型构建（学科代码 320）

47. C118P 通过破坏肿瘤血管协同肝癌射频消融治疗的机制研究（学科代码 320）

48. UCHL-5/EP300 信号通路在脓毒症心肌病中的机制研究（学科代码 320）

49.HIF-PHI 调节 Nrf2/ARE 信号通路在肾缺血再灌注损伤中的作用机制研究（学科代码 320）

50.外泌体 Micro-RNA 介导肾小管上皮细胞—巨噬细胞互作在肾草酸钙结石形成中的作用机制（学科代码 320）

51.HIFs/CD151 轴在结直肠癌肺转移中对抗血管生成治疗的时空调控机制研究（学科代码 320）

52.酪氨酸蛋白激酶 Mer 受体介导胃癌免疫逃逸的调控机制及靶向干预研究（学科代码 320）

53.PCSK9 抑制剂调控 AMPK/PGC-1 α 改善糖尿病周围神经病变的作用机制研究（学科代码 320）

54.基于小动物超高场 MRS 心脏移植术后神经递质量化的心脑交互机制研究（学科代码 320）

55.雌激素剥夺性骨代谢失衡的 Wnt/ β -catenin 通路时空调控机制与药师驱动的多学科干预路径研究（学科代码 350）

56.血小板 TGF- β 1 通过 PTBP1 介导 YAP1 核易位在药物性肝损伤中的机制研究（学科代码 350）

57.AR/Drd2 介导的神经递质异常在儿童抽动障碍性别差异易感性中的作用及机制研究（学科代码 350）

58.基于免疫确证试验的抗肿瘤药物迟发型不良反应的检测与诊断技术研究（学科代码 360）

远大医药创新发展联合基金申报指南

为发挥湖北省自然科学基金的导向作用,构建基础研究多元化投入机制,湖北省科学技术厅与远大医药(中国)有限公司共同设立湖北省自然科学基金远大医药创新发展联合基金,围绕生物医药领域科学技术发展中的紧迫需求,开展基础研究和应用基础研究,促进协同创新,提升自主创新能力。本联合基金是湖北省自然科学基金的组成部分,有关项目申请、评审和管理按照《湖北省自然科学基金管理办法》以及相关协议执行。

本联合基金重点项目资助额度 20 万元/项,项目执行期为 3 年;培育项目资助额度 10 万元/项,项目执行期为 2 年。具体立项资助经费额度以正式立项文件为准。项目依托单位必须确保本联合基金资助资金专款专用。

本联合基金仅面向省自然科学基金依托单位申报(依托单位注册申请规定详见《湖北省自然科学基金管理办法》),公平竞争,择优支持。

一、重点项目指南

1.高产色氨酸的机制探索与细胞工厂构建（学科代码 180）

构建色氨酸生物传感器，建立高通量筛选高产菌种的系统。通过代谢通量分析，探索限制色氨酸前体合成的位点，对相关通路的基因进行迭代改造，解除前体供应不足的问题，并“设计-构建-进化-分析”循环筛选优势菌株，研究底盘菌株的代谢模式、异源代谢途径的适配机制，为高产菌株的构建奠定分子基础。

2.放射性微球疗法与免疫疗法联合治疗对结直肠癌肝转移肿瘤微环境的影响研究（学科代码 320）

针对免疫治疗低敏的结直肠癌肝转移患者，开展放射性微球疗法与免疫疗法联合治疗，基于多组学技术系统解析辐射-免疫-微环境重塑机制。

3.放射性微球疗法联合治疗的协同或拮抗效应的分子基础（学科代码 320）

探索放射性微球疗法联合系统治疗肝恶性肿瘤的疗效和作用机制，通过多组学分析肿瘤微环境的调控特征、免疫应答机制和耐药性演变规律，揭示其协同或拮抗效应的分子基础。

4.碳酸酐酶 9 表达异质性对肾癌治疗响应的影响机制（学科代码 320）

研究碳酸酐酶 9 表达异质性对肾癌治疗响应的预测与机制；基于碳酸酐酶 9-PET 检测开展靶向新型药物、探针或载体系统

的开发与评价。

5.肺滤泡成熟 B 细胞对哮喘肺树突状细胞表型和功能的影响及机制探讨（学科代码 320）

观察肺滤泡成熟 B 细胞对哮喘肺树突状细胞表型和功能的影响,探讨肺滤泡成熟 B 细胞对哮喘肺树突状细胞表型和功能影响的免疫学机制。

6.阻塞性睡眠呼吸暂停综合征数智化全病程诊疗技术的临床应用研究（学科代码 320）

基于专病中心诊疗场景，物联网与 AI 赋能，构建阻塞性睡眠呼吸障碍筛查、诊断、治疗及随访全流程的数智化诊疗平台，建设区域医疗中心下该病的远程诊疗和管理体系，并依托人工智能，通过临床验证其提升诊疗的能力。

7.西达本胺通过 SMAD7 抑制 EMT 缓解肺纤维化的作用及机制研究（学科代码 320）

明确西达本胺（Chi）上调 SMAD7 并抑制 TGF- β /SMAD 通路的作用，阐明 Chi 增强 SMAD7 启动子区组蛋白乙酰化、促进其转录的表观遗传机制，验证 Chi 促进 SMAD7 与 TGF- β R1 互作抑制通路激活，动物实验证实其通过抑制 EMT 发挥抗纤维化作用。

8.睑板腺功能障碍的核心病理生理机制及干预策略（学科代码 320）

聚焦睑板腺功能障碍（MGD），利用单细胞测序、类器官模

型等技术，解析驱动睑板腺细胞脂质代谢紊乱、腺体萎缩与过度角化的关键靶点及分子调控网络；基于发现的靶点，探索潜在干预策略，明确其调控脂质代谢稳态与腺体功能的分子机制；研究MGD核心病理机制并发现靶点，制定干预策略。

9.大肝癌患者选择性内照射后的余肝增生效能预测模型构建（学科代码 320）

开展整合影像组学 AI 技术，探索使用机器学习，建立适合中国肝细胞癌患者的选择性内放射治疗后，余肝增生效能的预测模型

10.mRNA 疫苗的制备与抑制 HPV16 阳性实体瘤的机制（学科代码 320）

设计 HPV16 阳性实体瘤的治疗性 mRNA 疫苗，采用小鼠荧光成像和细胞摄取研究疫苗分布并开展药代动力学研究，利用多种动物模型进行体内免疫活性和抗肿瘤有效性评估，包括由两种 mRNA 活性物质和佐剂 trimix 制备的脂质纳米颗粒，并开展临床前药理毒理研究。

11.组蛋白去甲基化酶 KDM6A 在糖尿病心脏微循环内皮细胞“代谢记忆”损伤中的作用机制研究（学科代码 320）

阐明糖代谢异常与心脏微循环内皮细胞持续损伤的关系、作用规律与分子机制，明确表观遗传学修饰介导的“KDM6A-H3K27me2/3 轴”在糖尿病 CMECs “代谢记忆”损伤中

的关键调控作用；探索以表观遗传学标志为基础的精准治疗生物标志物，用于监测糖尿病心血管并发症的进展及药物疗效。

12.基于知识图谱和深度学习的新型抗肿瘤药物相关药物性肝损伤风险预警机制的探究（学科代码 350）

通过门控机制对不同模态的数据表征进行动态加权融合，构建以药物、患者、肝损伤事件为核心的多关系图谱；设计多通道图卷积神经网络挖掘潜在肝毒性因子，基于图谱嵌入与深度学习技术建立风险预测模型，验证预测模型有效性。

13.化瘀解毒方药介导代谢重编程防治心肌缺血再灌注损伤的物质基础与作用机制研究（学科代码 360）

运用多组学技术结合人工智能预测分析，阐释化瘀解毒法代表方药通过调控心肌代谢重编程，治疗心肌缺血再灌注损伤的疗效，明确其作用靶点、作用机制及其发挥功效的现代生物学基础，为化瘀解毒法防治缺血再灌注损伤临床运用提供科学依据。

二、培育项目指南

1.左旋肉碱手性拆分催化机理研究及高效催化体系构建（学科代码 180）

2.肝脏多发肿瘤精准治疗模式与疗效预测模型的构建（学科代码 320）

3.放射性肝叶消融诱导余肝增大的调控机制和手术时机预测（学科代码 320）

4.核素新辅助治疗肝癌的病理学坏死机制和效能(学科代码 320)

5.结直肠癌肝转移核素联合系统治疗的疗效预测标志物筛选(学科代码 320)

6.核素联合免疫治疗激发肝癌远隔效应的机制研究(学科代码 320)

7.青霉属篮状菌新型二萜的挖掘及其药效活性研究(学科代码 350)

8.PKM2 耦联星形胶质细胞糖酵解与谷氨酸摄取在抑郁症中的机制研究(学科代码 350)

9.机器学习驱动老年患者多重用药处方精简决策支持模型的建立与验证(学科代码 350)

10.杏香兔耳风内生真菌中新型木质素酯类化合物的挖掘及其肾脏保护活性机制研究(学科代码 350)

豪森医药创新发展联合基金申报指南

为发挥湖北省自然科学基金的导向作用,构建基础研究多元化投入机制,湖北省科学技术厅与江苏豪森药业集团有限公司共同设立湖北省自然科学基金豪森医药创新发展联合基金,围绕生物医药领域科学技术发展中的紧迫需求,开展基础研究和应用基础研究,促进协同创新,提升自主创新能力。本联合基金是湖北省自然科学基金的组成部分,有关项目申请、评审和管理按照《湖北省自然科学基金管理办法》以及相关协议执行。

本联合基金重点项目资助额度 20 万元/项,项目执行期为 3 年;培育项目资助额度 10 万元/项,项目执行期为 2 年。具体立项资助经费额度以正式立项文件为准。项目依托单位必须确保本联合基金资助资金专款专用。

本联合基金仅面向省自然科学基金依托单位申报(依托单位注册申请规定详见《湖北省自然科学基金管理办法》),公平竞争,择优支持。

一、重点项目指南

1. PMEPA1 促进肺腺癌进展的分子机制研究（学科代码 310）

阐明 FOXM1-NRF2-PMEPA1 调控对肺腺癌增殖、侵袭、转移等行为的影响及机制，为寻找肺腺癌治疗靶点提供理论依据。

2. RNA 甲基化修饰调控自噬在 NSCLC 免疫微环境中的作用机制（学科代码 320）

探究参与调控非小细胞肺癌（NSCLC）自噬的 RNA 甲基化修饰（如 m6A、m5C 等），以及 RNA 甲基化修饰相关酶对非小细胞肺癌自噬过程的调控作用；阐明 RNA 甲基化通过影响自噬促进肿瘤免疫逃逸的机制；探索靶向 RNA 甲基化-自噬轴联合 PD-1/PD-L1 抑制剂的协同治疗策略，为 NSCLC 免疫治疗耐药提供新靶点。

3. JMJD6 调控非小细胞肺癌转移的分子机制研究（学科代码 320）

系统解析 JMJD6 以非酶依赖的方式调控 COL6A1 表达促进非小细胞肺癌（NSCLC）转移的分子机制，阐明 JMJD6/YBX1/COL6A1 轴在 NSCLC 转移中的调控作用，验证靶向 JMJD6 蛋白表达而非其酶活性在降低 NSCLC 转移复发风险方面的临床价值，为降低 NSCLC 转移复发率及开拓创新性靶向治疗策略奠定基础。

4. 基于巨噬细胞重编程与抗原呈递增强的磁热协同仿生纳米粒靶向治疗肺癌的作用机制研究（学科代码 320）

研发负载 E64 的仿生超顺磁纳米粒 SPIO@CM，靶向肺癌 M2 巨噬细胞溶酶体；在磁场作用下，诱导铁死亡，促进巨噬细胞从 M2 向 M1 重编程，增强抗原呈递并激活 CD8⁺T 细胞，从而抑制肿瘤；体内外实验证实其靶向蓄积、磁热-免疫协同效应及安全性，为肺癌免疫治疗提供新策略。

5. 氮代谢重编程促进小细胞肺癌复发耐药的机制研究（学科代码 320）

探索氮代谢关键酶 PAICS 上调 GTP 合成通路诱发小细胞肺癌（SCLC）耐药，解析 GTP 依赖的核糖体蛋白 RPL10A 异质性调控 mRNA 选择性翻译及新抗原形成导致化疗及免疫治疗耐受的分子机制，为克服 SCLC 复发耐药提供新的代谢靶点。

6. PCAT6 甲基化在非小细胞肺癌发病中的机制（学科代码 320）

以 PCAT6 为切入点，利用分子免疫等技术，揭示 PCAT6 甲基化修饰对非小细胞肺癌（NSCLC）的影响和调控肺细胞癌变的信号通路及机制，解析 NSCLC 的发病机理，为治疗提供新思路。

7. 基于影像组学和人工智能的肺癌患者局部通气功能评估模型构建及其在精准放疗中的作用研究（学科代码 320）

探索基于空气作为自然对比剂使用肺部 CT 或 MRI 实现肺通气功能评估策略，采用影像组学和人工智能构建精准定位肿瘤区域、识别功能储备良好和不良肺区域的模型，适应肿瘤位置变化，设计优化射线和剂量分布的模式，实现早期疗效监测和肺损伤评

估，为精准放疗提供重要技术支持。

8.克服小细胞肺癌肿瘤异质性的新型双特异 TCR-T 细胞疗法及其分子机制研究（学科代码 320）

针对小细胞肺癌的膜表面抗原和胞内突变抗原，设计新型双靶向 T 细胞，融合 CAR 和 TCR 的抗原识别和信号转导优点，解析其协同抗小细胞肺癌及克服肿瘤异质性机制，研究共刺激信号 OX40 提升其抗耗竭，增强长期持续性的调控机制。

9.肺腺癌中睾丸特异性激酶 STK31 去甲基化的致病机制及靶向干预策略研究（学科代码 320）

探究肺腺癌中 STK31 在去甲基化酶作用下异常高表达的机制，解析 STK31 促进肺腺癌转移的通路；阐明 STK31 通过 STAT3-IL-6 途径诱导 CD8⁺T 细胞耗竭，塑造免疫抑制肿瘤微环境；创新设计 STK31 激酶抑制剂，探究 STK31 抑制剂抗肿瘤效果，靶向 STK31 有望成为肺腺癌治疗的新靶点。

二、培育项目指南

1.EZH2 甲基化介导人肺腺癌干细胞的“干性”的作用机理研究（学科代码 310）

2.MYC 介导 m7G RNA 甲基化在肺腺癌铁死亡抵抗中的机制与靶向干预研究（学科代码 320）

3.盐酸小檗碱重塑 MVA 代谢抗 NSCLC 治疗耐药的作用机理研究（学科代码 320）

- 4.肺腺癌中 GPER1 调控谷氨酰胺的成瘾依赖性的机制研究
(学科代码 320)
- 5.舒尼替尼促进非小细胞肺癌治疗响应的机制 (学科代码 320)
- 6.VTCN1 调控非小细胞肺癌放射敏感性的机制(学科代码 320)
- 7.PRTN3 影响非小细胞肺癌抗肿瘤免疫治疗敏感性的分子机制 (学科代码 320)
- 8.TIMP1 参与非小细胞肺癌上皮细胞间质转化的分子机制
(学科代码 320)
- 9.面向肺癌的铜离子纳米酶的构建及其光热/光动力协同诱导的免疫治疗研究 (学科代码 320)
- 10.钙粘蛋白 P11 通路介导的 EGFR 复合物调控在非小细胞肺癌靶向治疗耐药中的作用及分子机制 (学科代码 320)
- 11.乳酸化修饰调控非小细胞肺癌放疗抵抗的分子机制及潜在治疗靶点药物筛选 (学科代码 320)
- 12.跨膜蛋白 STEAP1 调控肿瘤免疫逃逸的分子机制 (学科代码 320)
- 13.肺癌中长链非编码 RNA 同源盒基因 B 反义链 3 的致病机制及靶向干预分子机制 (学科代码 320)
- 14.鹰嘴豆芽素 A 在肺癌免疫微环境中的作用和机制研究(学科代码 320)

15. EGFR19 号外显子缺失突变非小细胞肺癌对甲磺酸阿美替尼应答异质性的分子机制研究（学科代码 320）

16. NOTCH 基因突变调控非小细胞肺癌 T 细胞耗竭的分子机制（学科代码 320）

17. 非小细胞肺癌中 DNA 复制调控因子 GINS1 的促转移机制及靶向干预策略研究（学科代码 320）

18. 衣康酸在肺腺癌恶性进展中的作用机制（学科代码 320）

齐鲁医药创新发展联合基金申报指南

为发挥湖北省自然科学基金的导向作用,构建基础研究多元化投入机制,湖北省科学技术厅与齐鲁制药有限公司共同设立湖北省自然科学基金齐鲁医药创新发展联合基金,围绕生物医药领域科学技术发展中的紧迫需求,开展基础研究和应用基础研究,促进协同创新,提升自主创新能力。本联合基金是湖北省自然科学基金的组成部分,有关项目申请、评审和管理按照《湖北省自然科学基金管理办法》以及相关协议执行。

本联合基金重点项目资助额度 20 万元/项,项目执行期为 3 年;培育项目资助额度 10 万元/项,项目执行期为 2 年。具体立项资助经费额度以正式立项文件为准。项目依托单位必须确保本联合基金资助资金专款专用。

本联合基金仅面向省自然科学基金依托单位申报(依托单位注册申请规定详见《湖北省自然科学基金管理办法》),公平竞争,择优支持。

一、重点项目指南

1.基于单细胞组学与空间多组学技术解析反复种植失败患者子宫内膜免疫细胞网络重构与胚胎着床障碍机制（学科代码 320）

采用单细胞组学和空间多组学技术，绘制反复着床失败患者及正常人群围着床期子宫内膜免疫细胞的单细胞图谱，明确关键免疫细胞亚群的空间分布和功能状态，揭示免疫微环境失衡影响胚胎着床过程的分子调控机制，为改善该类患者临床结局的免疫干预策略开发提供理论与实验依据。

2.基于 CD99 靶点 CAR-T 细胞治疗 T-ALL/AML 的安全性与有效性研究（学科代码 320）

利用单细胞测序、蛋白质组学、转录组学等技术，开展 CD99 CAR-T 细胞在 T-ALL/AML 中的机制与功能研究，完成临床前及临床探索性研究，推动 CD99CAR-T 细胞精准干预治疗血液肿瘤的临床转化。

3.LncRNA 通过调控 miRNA 促进急性髓系白血病细胞凋亡的分子机制（学科代码 320）

运用分子调控通路技术，从干预 LncRNA/miRNA 轴调控凋亡关键分子的新视角，阐明 LncRNA 促进急性髓系白血病细胞凋亡的分子作用机制，丰富和完善细胞凋亡调控在急性髓系白血病发病机制，识别急性髓系白血病治疗的潜在靶点。

4.不同屈光矫正方式对高度近视患者长期眼底结构影响的对比与机制研究（学科代码 320）

对比角膜激光手术、ICL 植入和框架镜对近视患者眼底的视网膜、脉络膜和视盘的短期及长期作用机制，包括角膜切削后的生物力学改变、ICL 植入对房角结构的影响，以及框架镜的离焦效应与眼底重塑的关系。通过多模态影像评估，为临床矫正方案选择提供依据。

5.circRNA MGEA5/CCL5 影响结直肠癌复发转移的机制研究（学科代码 320）

研究 circMGEA5/CCL5 轴对 PD-L1 表达的调节作用及其对结直肠肿瘤生长和抗肿瘤免疫的影响，为治疗提供新思路。

6.MEX3A 调控 PD-L1 促进鼻咽癌免疫逃逸的机制研究（学科代码 320）

研究 RNA 结合蛋白 MEX3A 调控免疫检查点关键分子 PD-L1 表达，促进鼻咽癌细胞免疫逃逸的具体分子机制；探讨 MEX3A 在鼻咽癌免疫治疗效果中的作用，为鼻咽癌免疫耐药患者提供潜在联合用药的科学依据。

7.早期子宫内膜癌复发转移的分子机制与保育策略的研究（学科代码 320）

通过多组学技术，揭示早期子宫内膜癌复发转移的分子特征，筛选 1-3 个早期子宫内膜癌复发转移的分子标志；建立临床大数

据库，构建早期子宫内膜癌复发转移风险的预测模型，研发 1~2 项无创诊断新技术；筛选 1~3 个早期子宫内膜癌复发转移的治疗靶点，联合溶瘤病毒，实现对早期子宫内膜癌复发转移的分层治疗与精准保育。

8.放疗联合 ZW25、PD-1 和化疗在 HER-2 阳性结直肠癌中的疗效及机制研究（学科代码 320）

通过建立 HER2 阳性肠癌小鼠荷瘤模型，评估 HER2 双抗 ZW25、PD-1 抑制剂与标准化疗协同抗肿瘤机制；结合流式、空间多色荧光及细胞因子检测，探索肿瘤微环境中 CD8⁺T 细胞活化耗竭及巨噬细胞极化，并阐明具体的作用机制。

9.HER2 阳性乳腺癌中枢神经系统转移的机制研究（学科代码 320）

通过整合多组学分析、血脑屏障穿透性研究及临床验证，系统探讨 HER2 阳性乳腺癌细胞侵袭中枢神经系统（CNS）的分子机制；解析肿瘤微环境互作、靶向治疗耐药性及转移性克隆进化特征，并揭示脑脊液循环途径中的关键靶点，为开发预防/拦截 CNS 转移的创新疗法提供理论依据。

10.化疗后血管衰老的机制及重塑策略研究（学科代码 320）

针对化学药物导致血管衰老及血管功能障碍等关键科学问题，基于临床队列及动物模型，利用多组学技术，阐明化疗后血管衰老和功能障碍的表观遗传学及血管重构的机制，构建化疗后

血管衰老的诊断分型及预后预测模型,筛选研发靶向化疗后血管衰老的治疗策略。

11.急性白血病代谢微环境影响贫血的机制及干预靶点研究 (学科代码 320)

针对急性白血病异常代谢微环境特征,利用 PDX 疾病模型,建立和优化新型多模态分析,解析异常代谢微环境在时空维度调控红系分化阻滞的机制,并整合多组学数据,探讨具体的信号通路,为贫血靶向干预提供潜在策略。

12.抗 VEGF 药物治疗视网膜静脉阻塞黄斑水肿中的外泌体标志物疗效预测 (学科代码 320)

探索外泌体标志物对玻璃体腔内注射抗 VEGF 药物治疗视网膜静脉阻塞患者黄斑水肿疗效的预测价值;通过检测液中外泌体相关标志物水平,分析其与治疗效果的关联性,以期为临床精准治疗提供依据。

13.抗 PD-1/CTLA-4 双抗在卵巢癌耐药患者中的有效性及作用机制 (学科代码 320)

针对卵巢癌免疫应答不佳的患者,建立不少于 50 例的患者队列,评估抗 PD-1/CTLA-4 双抗在该人群中的疗效,采用多组学整合分析与功能验证的研究方法,鉴定双抗在卵巢癌耐药人群中有效应用的核心分子特征及关键调控机制。

14.脂质代谢重塑致 PD-1 卵巢癌免疫治疗耐药机制 (学科代

码 350)

通过人源化免疫缺陷小鼠模型,评估不同 PD-L1 表达水平卵巢癌细胞在接受帕博利珠单抗治疗时的响应差异,探讨脂质代谢重塑致卵巢癌免疫治疗耐药机制,应用代谢组学和蛋白质组学技术,通过多组学数据整合分析免疫治疗前后卵巢癌模型中小鼠的脂质代谢变化,进一步揭示免疫治疗原因。

15.抗体偶联药物临床应用的不良反应机制解析与干预药物筛选(学科代码 350)

针对抗体偶联(ADC)药物的不良反应,系统解析 ADC 药物的毒性分子机制;筛选并验证干预不良反应的关键靶点 1 个;探索改善不良反应的干预策略,筛选 1-2 种干预药物。

二、培育项目指南

1.Sestrin1/mTORC1 信号轴在代谢相关脂肪性肝炎代谢重塑中的作用机制(学科代码 310)

2.网膜脂肪组织间充质干细胞分泌 EGFL6 活化卵巢癌细胞 ErbB3 促进肿瘤转移的机制研究(学科代码 310)

3.槲皮素通过调节 Pink1/Parkin 介导的小胶质细胞线粒体自噬保护新生大鼠脑白质损伤的机制(学科代码 320)

4.沉默 Zdhhc23 基因降低 mTOR 蛋白 216 和 2546 半胱氨酸位点棕榈酰化抑制黑色素瘤增殖的机制(学科代码 320)

5.丙戊酸修复肺泡上皮细胞线粒体损伤减轻肺纤维化的机

制（学科代码 320）

6.盐酸小檗碱通过抑制 NF- κ B/IL-6/STAT3 通路重塑免疫微环境并增敏肺癌免疫治疗的研究（学科代码 320）

7.单唾液酸四己糖神经节苷脂钠联合美多芭改善帕金森综合征运动障碍的疗效及机制研究（学科代码 320）

8.微脉冲激光增敏抗 VEGF 药物治疗难治性糖尿病黄斑水肿的机制研究（学科代码 320）

9.KAT6A 介导 IGF2BP2 乙酰化在宫颈癌 ICI 治疗抵抗中的作用机制研究（学科代码 320）

10.蛋白质磷酸化修饰相关遗传变异在结直肠癌发生发展中的作用机制研究（学科代码 320）

11.PAK6 促进宫颈癌侵袭转移及免疫逃逸的机制研究（学科代码 320）

12.联合剂量学参数、临床因素和影像组学预测接受免疫治疗和放疗联合治疗的肺癌患者的症状性放射性肺炎风险（学科代码 320）

13.FLASH 放疗增敏的新型仿生金属基纳米材料的研发与机制探究（学科代码 320）

14.表观遗传修饰调控乳腺癌转移的新治疗靶点筛选和分子机制（学科代码 320）

15.人工智能预测食管鳞癌化疗联合免疫治疗疗效（学科代

码 320)

16.p38/MAPK 信号通路促进乳腺癌细胞侵袭和迁移的作用机制 (学科代码 320)

17.槐耳外泌体抗乳腺癌的分子机制 (学科代码 320)

18.基于金属有机骨架的核壳纳米放疗增敏剂的构建及其抗肿瘤作用的研究 (学科代码 320)

19.基于生成式人工智能的数智化药事管理体系构建 (学科代码 350)

20.基于脂质代谢-免疫轴调控新机制的中药复方鉴定及免疫调节研究 (学科代码 360)

联影创新发展联合基金申报指南

为发挥湖北省自然科学基金的导向作用，构建基础研究多元化投入机制，湖北省科学技术厅与上海联影医疗科技股份有限公司、武汉联影智融医疗科技有限公司共同设立湖北省自然科学基金联影创新发展联合基金，围绕高端医疗装备领域科学技术发展中的紧迫需求，开展基础研究和应用基础研究，促进协同创新，提升自主创新能力。本联合基金是湖北省自然科学基金的组成部分，有关项目申请、评审和管理按照《湖北省自然科学基金管理办法》以及相关协议执行。

本联合基金重点项目资助额度 20 万元/项，项目执行期为 3 年；培育项目资助额度 10 万元/项，项目执行期为 2 年。具体立项资助经费额度以正式立项文件为准。项目依托单位必须确保本联合基金资助资金专款专用。

本联合基金仅面向省自然科学基金依托单位申报（依托单位注册申请规定详见《湖北省自然科学基金管理办法》），公平竞争，择优支持。

一、重点项目指南

1. 基于超高场磁共振成像构建肝细胞癌微血管侵犯术前风险预测模型（学科代码 310）

探索基于影像组学、机器学习技术与肿瘤微血管灌注异质性的关联机制，设计基于超高场磁共振下的肝脏高分辨扫描方法，构建肝细胞癌术前微血管侵犯（MVI）风险预测模型，实现对肝细胞癌 MVI 风险精准预测并进行临床验证。

2. 基于髌髁关节 MR T2 mapping 联合 CT 定量分析构建中轴型脊柱关节炎多模态影像组学分级诊断模型及其疗效评估体系（学科代码 310）

基于国产高场磁共振设备探索髌髁关节与中轴脊柱影像特征关联机制，设计髌髁关节 MR T2 mapping 与双能 CT 物质定量方法，构建多模态影像组学分级诊断模型，实现中轴型脊柱关节炎炎症活动性及结构损伤量化分级，并验证其治疗效果。

3. 基于高清影像和累积剂量个体化的在线自适应放疗决策模型的研究（学科代码 320）

面向在线自适应放疗中靶区范围与剂量不够精确的场景，研究平扫 CT 影像和增强 CT 影像转换生成原理，探索不同病种下靶区范围和剂量自适应个性化放疗决策调整机制，设计基于人工智能的快速自适应放疗靶区勾画方法，构建基于高清影像和累积剂量的在线自适应放疗决策模型。

4.基于高场磁共振的心脏定量组织学智能成像及疾病风险预测模型研究（学科代码 320）

探索心脏磁共振与病理影像关联机制,设计全心自由呼吸快速电影、钆对比剂延迟强化成像、mapping 成像、应变成像及扩散张量成像等心脏 MR 定量智能成像方法,基于多模态影像构建缺血性与非缺血性心脏病不良心血管事件风险预测模型,并在国产高场磁共振系统验证。

5.高分辨周围神经融合成像精准引导复杂神经损伤修复的模型研究（学科代码 320）

探索纤维重塑-灌注代偿-形态演变动态关联机制,制定亚毫米级弥散准备调制翻转角成像、多 b 值弥散成像及 DCE 成像策略,构建以三维渲染技术绘制手术导航图谱为目标的多模态配准算法融合异源图像模型,进行不少于 200 例前瞻性具有多模态数据的临床验证。

6.基于超高场磁共振氙成像探究脑胶质瘤能量代谢异常的研究（学科代码 320）

研究基于超高场磁共振结合氙标记代谢物波谱成像原理,探索脑胶质瘤的代谢通量变化与肿瘤异质性、分级分层、疗效的关联机制,设计基于超高场磁共振的优化氙成像方法,构建无创代谢成像的脑胶质瘤精准诊疗新策略,并开展脑胶质瘤的能量代谢成像临床验证。

7.基于多模态影像构建面部填充物的精准诊断与并发症风险预测模型（学科代码 320）

探索不同类型填充物在体内的时空分布、理化特性及降解动力学特征与影像特征的关联机制，制定高场强磁共振、高频超声弹性成像及三维图像后处理的成像策略，构建常见并发症的影像学精准诊断与风险预测模型，结合个体化方案开展临床验证。

8.基于肾脏超声微血管动态组学特征构建重度烧伤患者微血管图像诊断及评估模型（学科代码 320）

基于超分辨率超声微血管成像技术对重度烧伤患者休克期肾脏微血管图像评估，构建高质量数据库，动态提取肾脏微血管形态学特征、血流动力学特征、动态时序特征等，探索重度烧伤休克期肾脏微血管血流变化规律，构建影像组学诊断及评估模型并进行临床验证。

9.全数字化血糖混合闭环的管理系统在院外高血糖毒性缓解治疗中的研究（学科代码 320）

探索基于连续血糖传感器（CGM）、启发式自动胰岛素传输等算法的混合闭环系统与数字化血糖管理系统的协同机制，制定兼容主流 CGM 产品与医护系统的策略，构建胰岛素与血糖分级预警模型，并组织 ≥ 3 家中心评估院外高血糖毒性缓解治疗的疗效和安全性。

10.基于透视 CT 和力反馈机器人技术构建胸腹部肿瘤病例冷

冻消融评价模型（学科代码 320）

采用经CT引导力反馈机器人技术用于至少20例胸腹部肿瘤病例的精准消融,探究冷冻消融术中相关组织器官的生物力学以及病灶消融覆盖率的变化情况,构建术前影像-术中实时透视影像-术后影像及穿刺生物力学为基础的肿瘤冷冻消融评价模型及三维规划体系,建立手术操作下精准冷冻消融标准化操作流程。

11.基于对比约束孪生神经网络的多模态影像引导脑肿瘤手术路径智能策略研究（学科代码 320）

探索经对比约束孪生神经网络的多模态自动融合配准方法,研究个体化的组织自动分割及脑功能分析与保护技术,设计手术路径的风险量化分析与推荐排序方法,构建路径规划模板库,在不少于2家含脑肿瘤专病诊疗中心的三甲医院中临床验证。

12.基于多模态超声影像组学探究基质硬度增加促进宫颈癌免疫逃逸的机制研究（学科代码 320）

探索基质硬度变化如何调控肿瘤生物力学促进宫颈癌免疫逃逸及分子机制,运用多模态超声影像技术定量评估宫颈基质硬度变化,构建基于超声影像组学联合分子标志物的宫颈癌免疫治疗预测模型,为治疗复发和转移性宫颈癌提供科学依据。

13.国产高场磁共振和自监督学习模型在骶髂关节炎自动检测中的应用研究（学科代码 320）

研究掩码自编码器（MAE）自监督学习原理,运用人工智能

迁移学习策略，构建基于 MAE 的自动化 SPARCC 评分及活动度分级模型，为髋髂关节影像评估提供客观高效的 AI 工具，并开展临床验证。

14.光声磁多模态成像系统在早期前列腺癌诊断中的可行性研究（学科代码 320）

基于光声成像技术和经直肠核磁成像技术，实现前列腺光声成像探测深度 $\geq 4\text{cm}$ ，成像波长范围覆盖 680–2500nm，经直肠半柔性磁共振线圈通道数 ≥ 3 ，磁共振分辨率优于 $1\text{mm} \times 1\text{mm}$ 。开展不少于 10 例大动物实验，验证光声磁引导下的早期前列腺癌精准诊断技术的可行性。

15.基于多模态数据融合的人工智能系统在骨科手术体位优化中的关键技术研究（学科代码 320）

借助数字影像、数据传感等人工智能技术，探索骨科全种类术式快速、精准且安全的体位管理技术，达成图像自动输出、参数自动测量与分析以及风险自动预测的目标。构建骨科数字孪生体位智控平台，实现 AI 瞬间计算体位、影像自动配准、风险实时预警，全术式一键精准安置，进而提升手术效率，增强手术安全性，改善患者预后。

二、培育项目指南

1.基于 CT 影像组学在原发性中晚期肝癌中医药辅疗效评估与生存预测中的研究（学科代码 310）

2.基于多模态影像技术的糖尿病心肌损伤的早期预警模型研究（学科代码 310）

3.基于国产高场多核磁共振的多参数功能成像引导非小细胞肺癌手术与放疗智能策略研究（学科代码 320）

4.基于超高场多维扩散成像全身应用的关键技术研究（学科代码 320）

5.基于国产高场磁共振影像和深度学习模型的口腔癌淋巴结转移预测（学科代码 320）

6.心肌 DTI 的终末期心肌病右室功能可逆性无创评估与手术决策分层研究（学科代码 320）

7.基于 PD-L1 靶向的纳米粒用于三阴性乳腺癌免疫微环境可视化分析与协同治疗研究（学科代码 320）

8.基于多组学技术解析拓扑异构酶抑制剂联合 PD-L1 抑制剂及放疗在晚期胆管癌中治疗抵抗的作用机制研究（学科代码 320）

9.基于增强 CT/EUS 影像与穿刺病理双模态组学的胰腺肿瘤生存期预测及化疗响应机制研究（学科代码 320）

10.基于双探针 PET/CT 影像特征的口腔鳞癌新辅助化学免疫治疗应答预测及预后模型构建（学科代码 320）

11.基于机器学习算法探究免疫治疗联合壮骨胶囊治疗骨质疏松患者的预后模型构建（学科代码 320）

12.基于深度学习全模型迭代算法构建急性脑卒中血管内治疗后脑出血预测模型（学科代码 320）

13.基于多模态影像组学构建结节/肿块型肺结核与周围型肺癌精准诊断模型（学科代码 320）

14.基于国产高场磁共振联合血液标志物构建卒中后脑龄预测模型（学科代码 320）

15.基于高灵敏度 PET/CT 的碳离子放疗疗效预测机制研究（学科代码 320）

16.基于骨转移肿瘤的多模态影像构建县域医院精准智能放疗模式及疗效评价体系（学科代码 320）

17.基于 OGSE-MRI 多参数影像组学的机器学习方法构建结直肠癌 TLS 动态特征驱动的免疫治疗疗效评估模型（学科代码 320）

18.基于婴幼儿发育性髋关节发育不良髋关节超声大数据构建全自动扫查系统的研究（学科代码 320）

19.基于肥厚型梗阻性心肌病的超声容积数据构建 CFD 个体化 3D 打印模型（学科代码 320）

20.多模态可穿戴智能监测设备在老年人健康管理中的研究（学科代码 320）

21.基于动态剂量的放射性粒子植入术后的肺癌/肝癌治疗效果评估研究（学科代码 320）

22.基于多模态影像组学的智能诊疗系统在脊柱退变性疾病诊疗作用研究（学科代码 320）

23.基于口腔-胃菌群轴与内镜的胃癌早期智能预警体系研究（学科代码 320）

24.基于多模态动作特征分析的机器人术者操作技能精准评估方法研究（学科代码 320）

25.融合血液亚细胞图像与 MRI/CT 影像组学的胃肠道肿瘤多模态智能筛查模型研究（学科代码 320）

26.活性植物代谢物作用于中性粒细胞外网络陷阱（NETs）-肠肝轴治疗非酒精性脂肪肝的策略研究（学科代码 320）

27.富血小板血浆治疗白内障围手术期干眼症的疗效评估（学科代码 320）

28.分子探针的荧光消化内镜感受模型在消化系统早癌诊治中的研究（学科代码 320）

29.基于多模态影像术前和术中滑轨 CT 数据模型在腹腔镜手术精准定位中的研究（学科代码 320）

30.专科数字一体化复合手术室建设评价体系(学科代码 416)

迈瑞医疗创新发展联合基金申报指南

为发挥湖北省自然科学基金的导向作用，构建基础研究多元化投入机制，湖北省科学技术厅与深圳迈瑞生物医疗电子股份有限公司共同设立湖北省自然科学基金迈瑞医疗创新发展联合基金，围绕高端医疗装备领域科学技术发展中的紧迫需求，开展基础研究和应用基础研究，促进协同创新，提升自主创新能力。本联合基金是湖北省自然科学基金的组成部分，有关项目申请、评审和管理按照《湖北省自然科学基金管理办法》以及相关协议执行。

本联合基金重点项目资助额度 20 万元/项，项目执行期为 3 年；培育项目资助额度 10 万元/项，项目执行期为 2 年。具体立项资助经费额度以正式立项文件为准。项目依托单位必须确保本联合基金资助资金专款专用。

本联合基金仅面向省自然科学基金依托单位申报（依托单位注册申请规定详见《湖北省自然科学基金管理办法》），公平竞争，择优支持。

一、重点项目指南

1.PVT1 通过 m6A 甲基化与 hnRNPC 结合促进三阴性乳腺癌阿霉素耐药的分子机制及预后标志物研究（学科代码 320）

探索 PVT1 通过 m6A 甲基化修饰与 hnRNPC 互作，上调 STAT3/SLC7A11 轴抑制铁死亡、驱动耐药的分子机制；基于大规模乳腺癌初诊患者队列（不少于 300 例），探索 PVT1 作为乳腺癌复发与化疗耐药新型监测标志物的价值，研究 PVT1 通过外泌体介导肿瘤细胞间耐药性传递的新途径。

2.海马颗粒神经元线粒体动力学在抑郁症中的作用机制研究（学科代码 320）

结合抑郁遗传与环境等风险因素，创建抑郁障碍动物模型并建立完善的测试体系，基于在体脑成像、神经环路示踪、能量代谢组学等多模态数据和技术，研究海马颗粒神经元线粒体动力学变化在抑郁症病理变化中的机理和关键作用。

3.人工智能辅助烧伤瘢痕多模态超声定量评估与压电纳米材料介导瘢痕再生修复机制研究（学科代码 320）

基于包含微血流成像、弹性及粘弹性成像等多模态超声，评估烧伤瘢痕疗效及预后；构建超过 5000 例高质量多中心数据库，动态提取超声特征，构建与细胞生境动态演变关联的时序模型，通过新型压电纳米材料在超声刺激下产生压电、类酶、声热多效应，探索其对烧伤瘢痕治疗作用及机制。

4.基于 AI 学习的 3D 高清荧光腹腔镜在胃癌膜解剖手术中的应用研究（学科代码 320）

以胃癌膜解剖理论为基础，采用内窥镜及多平台影像数据，建立并训练 AI 模型，术前模拟手术入路，术中利用 3D 高清腹腔镜实时定位肿瘤并在三维立体荧光导航下，实现胃系膜与系膜床的精准膜解剖手术，提升胃癌手术的安全性和整体预后。

5.基于骨组织再生数学模型的 3D 打印自稳型融合器多孔结构与骨长入机理研究（学科代码 320）

基于骨组织再生与力学载荷耦合的数学模型，探究 3D 打印自稳型融合器的多孔结构与骨长入效果的映射规律，通过计算仿真与实验验证揭示多孔孔隙微环境对骨长入性能的影响机制。

6.基于 UHRF1 抑制剂纳米颗粒联合 CTLA-4 在肺腺癌免疫治疗中的协同机制及疗效研究（学科代码 320）

探究泛素样含 PHD 和环指域 1(UHRF1)抑制剂抗肿瘤免疫逃逸及其与细胞毒 T 淋巴细胞相关抗原 4(CTLA-4)的协同机制；利用单细胞测序和免疫-质谱技术寻找关键分子靶点，设计具有肿瘤靶向功能的纳米粒-肺腺癌细胞膜包被的过氧化铜/UHRF1 抑制剂(LCCM-CuO₂/UHRF1)，开发肺腺癌治疗新方法。

7.右开放阅读框激酶通过 HK-VDAC 轴调控小胶质细胞糖代谢重编程在脓毒症脑病中的机制研究（学科代码 320）

基于单细胞测序与代谢多组学，结合人体/动物/细胞模型，

系统阐明右开放阅读框激酶经线粒体 HK-VDAC 通路驱动小胶质细胞糖代谢重编程与泛凋亡,解析其对海马神经元损伤及突触重塑的影响,为脓毒症脑病提供新靶点与理论依据。

8.基于时序超声影像数据深度学习的心肌梗死发病前演化规律及机制研究(学科代码 320)

以大样本时序超声影像的心脏结构和功能动态数据为基础,运用深度学习分析数据,挖掘急性心肌梗死发病前的动态特征;探索心脏结构与功能变化的规律,分析影像特征与发病风险之间的关系,揭示心肌梗死高危人群的早期风险特征,为深入理解心肌梗死的发生机制提供科学依据。

9.手术内窥镜图像的注意力及目标焦点实时推算机制(学科代码 320)

面向提升手术内窥镜系统手术辅助能力需求,通过融合计算机视觉与可解释性 AI 技术,将专家对目标组织的认知经验编码,构建知识驱动的手术态势感知框架;基于实时影像流、器械运动与组织形变场数据,实现组织定位与动态兴趣区域高精度融合,形成可临床验证 AI 视觉辅助平台。

10.接骨板与锁定带线锚钉联合固定结合振动治疗对肱骨近端复杂骨折预后的影响(学科代码 320)

通过肱骨近端接骨板与锁定带线锚钉对骨折及肩关节周围组织实施联合固定,结合术后振动治疗的康复干预新技术,形成

手术-康复新体系，通过临床实验探究此体系提高手术预后的临床效果，并通过基础实验探讨其相关机制。

11.鼻咽癌瘤内菌调控代谢在免疫交叉网络驱动免疫抑制微环境中的机制研究（学科代码 320）

综合运用 2bRAD-M 微生物组测序、16SrDNA 测序、单细胞测序、空间代谢组、免疫沉淀结合质谱、ChIP-seq、FISH 等技术，研究鼻咽癌瘤内菌与免疫细胞相关性及对宿主代谢的影响；探索瘤内菌驱动鼻咽癌免疫抑制微环境作用机制，为开发基于瘤内菌诊断标志物或干预策略提供理论基础。

12.基于多维数据的全息画像与规则-人文协同手术护理资源智能配置研究（学科代码 320）

围绕手术护理资源的精准化配置需求，通过多维数据融合，探索规则约束与人文变量协同的全息画像-全维适配方法，整合实时监测数据与人力资源网络，建立手术护理资源的智能配置和决策机制。

13.具有 2 次植骨功能的可调式脊柱融合器的动态力学适应性及曲度维持机制研究（学科代码 320）

设计可 2 次植骨可调式融合器。探究融合器-椎体骨的界面应力调控与生理曲度维持的耦合关系，通过力学仿真与实验验证研究重建后脊柱的稳定性，为适配脊柱运动特性的融合器设计提供理论支撑。

14.机械敏感离子通道驱动心肌巨噬细胞糖酵解加重脓毒性心肌病的机制研究（学科代码 320）

构建脓毒性心肌病模型，结合多组学、基因编辑等技术，阐明机械敏感离子通道调控心肌巨噬细胞糖酵解破坏心脏免疫微环境稳态的分子机制；探讨机械敏感离子通道对巨噬细胞代谢重编程的调控作用，及其导致心肌细胞功能障碍的因果关联，为阐明脓毒性心肌病发病机制提供新视角。

二、培育项目指南

1.基于健康人尿细胞外囊泡 RNA 基线解析 uEVs EPN1 mRNA 诱导膀胱癌发生的机制研究（学科代码 320）

2.基于多模态呼吸监测技术的单肺通气肺损伤预测模型构建与通气策略动态优化研究（学科代码 320）

3.基于深度学习的胎盘超声多源异构融合模型对子痫前期的早期预警及其分子机制研究（学科代码 320）

4.3D 高清荧光腹腔镜在复杂输尿管狭窄手术定位的引导作用（学科代码 320）

5.基于 CT 数据的可调式 3D 打印膝关节截骨导板系统精度控制研究（学科代码 320）

6.基于 BNLF2b 抗体和 circRNA 的鼻咽癌早期诊断标志物与靶向机制研究（学科代码 320）

7.短链脂肪酸调控 AMPK/SRC 代谢信号通路介导泛凋亡缓解

脓毒症相关急性肾损伤的肠-肾轴机制研究（学科代码 320）

8.基于超声粘弹性成像宫颈癌细胞外基质力学演变机制研究与风险分层模型构建（学科代码 320）

9.基于 AI 驱动的三维影像组学构建肺癌术后并发症、复发危险因素预测模型及围手术期多组合决策系统的研究(学科代码 320)

10.适用于脊柱内镜术式的 3D 打印融合器个性化设计及解剖适配效果研究（学科代码 320）

11.高脂血症及肥胖症等代谢病与 GRP78 相关的新型标志物研究（学科代码 320）

12.基于医学术语与元数据协同治理驱动的中文感染重症监护数据库构建及其语义互操作性研究（学科代码 320）

13.适配体修饰的纳米颗粒超声多模态平台构建及人工智能辅助乳腺癌精准诊疗研究（学科代码 320）

14.单孔袖状胃切除术与胃转流支架置入术的减重作用及机制研究（学科代码 320）

15.基于 3D 打印技术及改良抗生素涂层的新型假体降低人工关节置换感染的研究（学科代码 320）

16.诺如病毒衣壳蛋白 VP1 分子进化规律及人群易感机制研究（学科代码 320）

17.基于人工智能的麻醉决策支持系统在无痛内镜诊疗中的

基础构建与效能评估（学科代码 320）

18.基于多参数超声的子宫内膜异位性疾病全周期评估及治疗抗性机制研究（学科代码 320）

19.基于核酸适配体的孕期微纳塑料暴露监测及经胎盘转运诱导铁死亡的生殖-发育毒性机制研究（学科代码 320）

20.基于人工智能的3D打印假体在机器人辅助髋关节翻修术中的个性化研究（学科代码 320）

21.产后抑郁患者神经递质调控网络与多模态诊断模型研究（学科代码 320）

22.控制小胶质细胞炎症反应减轻七氟烷吸入麻醉对发育期大脑神经毒性及机制研究（学科代码 320）

23.基于多参数超声融合的人工智能辅助宫颈癌及癌前病变分层诊断机制研究（学科代码 320）

24.戊型肝炎病毒感染孕妇的临床特征和导致不良妊娠的机制研究（学科代码 320）

25.提升肱骨髓内钉近端钉中钉精准度的方法研究（学科代码 320）

26.具有纤维环撑开功能的新型把持器的作用机理研究（学科代码 320）

27.HERV-W ENV 通过 miR-146a-3p/SIRT1 激活类风湿性关节炎中 cGAS 通路的分子机制研究（学科代码 320）

28.术中多模态精准导航引导肝内胆管癌淋巴结清扫的动态示踪与评估（学科代码 320）

东软医疗创新发展联合基金申报指南

为发挥湖北省自然科学基金的导向作用,构建基础研究多元化投入机制,湖北省科学技术厅与东软医疗系统股份有限公司共同设立湖北省自然科学基金东软医疗创新发展联合基金,围绕高端医疗装备领域科学技术发展中的紧迫需求,开展基础研究和应用基础研究,促进协同创新,提升自主创新能力。本联合基金是湖北省自然科学基金的组成部分,有关项目申请、评审和管理按照《湖北省自然科学基金管理办法》以及相关协议执行。

本联合基金重点项目资助额度 20 万元/项或 40 万元/项(其中重点项目指南 1 资助额度 40 万元/项,其余重点项目指南资助额度 20 万元/项),项目执行期为 3 年;培育项目资助额度 10 万元/项,项目执行期为 2 年。具体立项资助经费额度以正式立项文件为准。项目依托单位必须确保本联合基金资助资金专款专用。

本联合基金仅面向省自然科学基金依托单位申报(依托单位注册申请规定详见《湖北省自然科学基金管理办法》),公平竞争,择优支持。

一、重点项目指南

1.基于功能MRI与病理的肝癌血管成熟度精确量化与疗效预测的机制及模型研究（学科代码 320）

建立肝癌影像数据库（不少于2个中心，不少于1000例），基于多模态非对比增强功能磁共振影像（至少包含Na核或P核、CEST、DWI模态），联合病理与临床信息，开展肿瘤血管成熟度定量评估研究；探索多模态特征融合策略，构建肝癌靶向治疗疗效预测与响应评估模型。

2.微波辅助高效制备载药细胞微颗粒及其靶向吸入干预肺癌的作用机制研究（学科代码 310）

开展微波辅助高效制备载药细胞微颗粒及其靶向吸入干预肺癌的作用及机制研究，解决肺癌相关的新靶点识别、微波辅助高效制备与吸入治疗高效低毒作用和机制等关键科学问题，推动肺癌吸入治疗技术突破。

3.基于多模态磁共振成像的肾纤维化早期评估与微环境动态演变机制研究（学科代码 320）

整合化学交换饱和转移、时间依赖加权成像、钠成像等多模态磁共振技术，构建样本不少于300例的影像-病理一体化样本库，系统解析影像特征与肾小管重吸收异常、炎症细胞富集等微环境改变的关联机制，构建动态演变模型，为早期影像干预提供理论依据。

4.基于国产 DSA/CT 一体机+人工智能技术的淋巴管系统疾病诊治策略研究（学科代码 320）

基于国产 DSA/CT 一体机双模态成像协同技术，探索高分辨率淋巴管三维成像与实时动态回流功能检测；收集不少于 100 例数据，构建双模态融合的淋巴管智能识别与导航模型，完善精准淋巴管穿刺及介入治疗方案，提升国产高端设备在复杂淋巴管疾病诊治中的应用效能。

5.基于多模态影像组学的手术联合放化疗治疗口腔癌的疗效预测研究（学科代码 320）

整合 CT、MR 影像与随访数据，联合不少于两家中心，建立不少于 500 例的标准化数据库；结合病理与临床特征，构建多模态特征提取与融合模型，开发基于深度学习的动态疗效预测系统，辅助实现个体化精准治疗。

6.基于大模型技术的急性主动脉夹层 CT 影像智能化诊断策略研究（学科代码 320）

基于国产高分辨率宽体 CT 和深度学习算法图像重建技术，构建大螺距快速主动脉 CTA 成像方案；采用大模型技术实现急性主动脉夹层快速分型、内膜破口精准识别、重要分支血管受累精准定位、心肾血流异常灌注量化、治疗预后评价和结构化报告自动生成，为急性主动脉夹层快速精准诊疗决策提供依据。

7.基于 CT 右心参数及 AI 建模技术的肺栓塞预后模型研究

(学科代码 320)

探究其与右室功能障碍进展机制的关联,构建不少于 500 例的前瞻性队列,挖掘 CT 右心参数与栓塞预后的相关性,结合影像组学与 AI 建模技术,构建肺栓塞预后模型,形成以 CT 右心参数为支点的精准预后评价路径。

8.基于国产 DSA 及深度学习算法的低剂量输卵管介入治疗方案的研究 (学科代码 320)

收集不少于 4000 例专病数据,开发基于深度学习的实时低剂量透视降噪技术,构建采集帧率 $\geq 15\text{fps}$ 且空间分辨 $\geq 2.0\text{lp/mm}$,搭建“模型开发-临床验证-效能评价”全流程研究体系,形成剂量降低超过 50%且满足临床诊断效能的标准化方案。

9.基于磁共振-生化-临床多模态参数的肾病血透相关认知障碍预测模型研究 (学科代码 320)

依托临床随访队列,提取脑结构/功能磁共振的特征变量以及炎症、氧化应激等生化指标,构建影像-生化-临床特征融合的智能预测模型,并在不少于 3 个中心验证,建立肾病透析人群认知损害智能预警与干预体系。

10.基于跨模态多尺度影像特征研究代谢相关脂肪性肝病患者认知损伤机制 (学科代码 320)

构建不少于 400 例的代谢相关脂肪性肝病(MAFLD)患者队列,基于国产高端 CT 实现智能全脑灌注血流评估,收集多模态 MR

影像搭建结构-功能耦合模型，整合代谢标志物与多域认知测评，建立基于多模态多尺度影像特征的 MAFLD 患者认知损伤的早期风险预测与分层模型。

11.青少年心境障碍脑网络演变机制解析与智能诊疗模型研究（学科代码 320）

基于多参数磁共振建立脑影像纵向随访队列，构建脑连接组模型，解析心境障碍脑网络机制与演变轨迹；联合不少于 3 家中心、总样本数不少于 600 例，开展跨中心验证，开发基于图神经网络的智能诊疗模型，实现早期鉴别与疗效预测。

12.基于动物模型验证的首发青少年抑郁磁共振脑功能演变的分子驱动机制研究（学科代码 320）

整合多模态 MRI 刻画首发青少年抑郁患者脑功能网络动态演化特征；融合脑影像组学-临床行为-外周分子标记，通过机器学习定位神经环路靶点；基于动物抑郁模型，结合转录组-代谢组测序及实时神经成像，验证关键分子和通路基因表达；揭示“脑网络演化-分子驱动”的青少年抑郁机制并提出精准干预策略。

13.基于国产 DSA 介入影像的脾破裂损伤智能分级诊治体系研究（学科代码 320）

基于国产 DSA 设备采集的脾动脉造影与类 CT 影像数据库(不少于 200 例)，利用深度学习构建出血位置与损伤程度的智能识

别模型，建立基于介入影像的脾破裂辅助诊疗系统，提升急性损伤的术前分级与精准治疗能力。

14.温敏水凝胶系统调控肝癌 TACE 术后代谢-免疫微环境重塑的机制研究（学科代码 360）

构建淫羊藿素铜纳米粒(ICT-Cu NPs)与富马酸二甲酯(DMF)共载的温敏水凝胶栓塞系统,用于中晚期肝细胞癌经导管动脉化疗栓塞术(TACE)局部靶向递药;结合代谢/免疫组学和单细胞测序技术,研究其逆转“糖酵解增强-免疫耗竭”恶性循环的机制。

二、培育项目指南

1.基于国产宽体螺旋 CT60Kv 低剂量技术的婴幼儿肺静脉畸形智能化诊疗方案研究（学科代码 320）

2.AI 模型驱动的国产 16cm 宽体螺旋 CT 超低剂量心肌纤维化的影像评估研究（学科代码 320）

3.基于国产低剂量 DSA 系统的新型肝癌放射性显影治疗一体化的纳米栓塞剂研究（学科代码 320）

4.基于高时空分辨率 CTA 的颅内动脉瘤破裂出血的定位及定量评价研究（学科代码 320）

5.融合时序 MRI-病理-基因组的头颈部鳞癌术前新辅助免疫治疗预后预测模型的研究（学科代码 320）

6.基于多模态 MRI 与深度学习的生长受限胎儿脑发育评估与预测的纵向演变规律研究（学科代码 320）

7.基于 CT 与生化的血吸虫高发区肝硬化患者消化道出血风险多模态预测体系研究（学科代码 320）

8.跨模态影像融合赋能温阳化浊法重构肝癌微循环的机制与证效模型研究（学科代码 360）

9.基于人工智能解析以益气、活血、利水为导向的中药制剂防治动脉粥样硬化的机制研究（学科代码 360）