附件3

2027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

2026 年 11 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 34
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 67
6.黄冈创新发展联合基金项目申报指南 82
7.咸宁创新发展联合基金项目申报指南 94
8.荆州创新发展联合基金项目申报指南 102
9.鄂州创新发展联合基金项目申报指南 115
10.孝感创新发展联合基金项目申报指南 128
11.随州创新发展联合基金项目申报指南 139
12.荆门创新发展联合基金项目申报指南 146

行业联合基金

1.气象创新发展联合基金申报指南 152
2.地质创新发展联合基金申报指南 157
3.中医药创新发展联合基金申报指南 164
4.体育创新发展联合基金申报指南 194
5.妇幼创新发展联合基金申报指南 204
6.市场监管创新发展联合基金申报指南 211

7.生态环境创新发展联合基金申报指南 220

企业联合基金

1.智慧交通创新发展联合基金申报指南 228
2.智慧城市创新发展联合基金申报指南 234
3.智慧水利创新发展联合基金 240
4.城市生活创新发展联合基金项目申报指南 244
5.中线水源创新发展联合基金项目申报指南 249
6.长江创新发展联合基金项目申报指南 255
7.量子科技创新发展联合基金项目申报指南 262
8.恒瑞医药创新发展联合基金申报指南 266
9.远大医药创新发展联合基金申报指南 282
10.豪森医药创新发展联合基金申报指南 289
11.齐鲁医药创新发展联合基金申报指南 297
12.联影创新发展联合基金申报指南 308
13.迈瑞医疗创新发展联合基金申报指南 317
14.东软医疗创新发展联合基金申报指南 330
15.天勤生物创新发展联合基金项目申报指南 337
16.扬子江药业创新发展联合基金项目申报指南 343
17.医疗激光创新发展联合基金项目申报指南 349
18.万孚生物创新发展联合基金项目申报指南 354
19.中美华东创新发展联合基金项目申报指南 360
20.数智诊疗创新发展联合基金项目申报指南 366

21. 安图生物创新发展联合基金项目申报指南 374
22. 科伦药业创新发展联合基金项目申报指南 380
23. 百德瑞康创新发展联合基金项目申报指南 386
24. 复宏汉霖创新发展联合基金项目申报指南 391
25. 生物医学创新发展联合基金项目申报指南 400
26. 正大天晴药业创新发展联合基金项目申报指南 406
27. 南京正大天晴制药创新发展联合基金项目申报指南 416
28. 九州通创新发展联合基金项目申报指南 422
29. 西门子医疗创新发展联合基金项目申报指南 427
民办高校创新发展联合基金申报指南 433
职教创新发展联合基金申报指南 441

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.半乳糖凝集素修饰的纳米硒逆转肺癌奥希替尼耐药的机制研究（学科代码320）

采用半乳糖凝集素修饰的纳米硒材料，基于半乳糖识别域特异性靶向耐药肿瘤细胞，体内外研究其逆转耐药的效应与分子机制。

2.酶类新兴癌症标志物单分子检测研究（学科代码150）

以DNA修复酶类新兴癌症标志物为研究对象，联用高通量微液滴制备技术，开展时间分辨数字化检测研究，建立DNA全闭环组装高阶信号放大新方法，突破无酶DNA等温信号放大理论极限，实现DNA修复酶单分子绝对定量和活性异质性检测。

3.强场激光驱动的多铁性相变及磁电耦合性能调控（学科代码140）

聚焦激光激发调控下的非平衡态量子效应，通过含时密度泛函理论分析光子-电子-自旋-声子耦合机制，阐明动态多铁性的产生及磁电耦合增强机理，研究量子材料的磁电耦合效应、Rashba效应及多铁相变，建立飞秒尺度可控理论框架。

4.键合磷源分子工程构筑抗氯磷化物催化剂及盐水基金属空气电池研究（学科代码430）

研究键合磷源构筑碳基磷化物异质结催化剂的原位重构机制，阐明磷化物M-P键抑制氯离子毒化、磷酸盐钝化层排斥结垢的机制，建立含氯电解质中氧还原/氧析出活性-稳定性协同调

控方法，发展可稳定运行的高性能空气电极体系。

5.氧扰动含水层中氯代烃的活性氧-生物共代谢两阶段自发降解机制研究（学科代码610）

聚焦持续氧输入下氯代烃的活性氧非生物氧化阶段与好氧微生物共代谢阶段的接续衰减，阐明含水层介质活性二价铁驱动氧活化与氯代烃氧化规律，揭示活性铁转化、活性氧演变和微生物共代谢响应对氯代烃阶段转换的调控机制，解析两阶段衔接的临界条件及反馈机制。

6.多固废协同绿色低碳制备铁硅合金基础研究（学科代码450）

聚焦区域粉煤灰、硫酸渣生物质多固废耦合体系，探究多固废生物质基共还原行为，阐明合金产物微观结构、物相演变的调控规律，揭示添加剂对合金生长、硫相际迁移脱除的作用机制，构建多固废低碳绿色高值协同利用理论基础。

7.中性铁铬液流电池电极-电解液-隔膜界面耦合调控机制研究（学科代码480）

聚焦中性配体螯合体系，研究多齿配体对铬离子溶剂化结构及界面脱溶过程的调控机理；探究电极表面缺陷与配体螯合物在固液界面的电荷转移路径与催化机制；阐明离子跨膜传输与界面反应动力学的匹配规律及性能衰减机理；基于界面动态演化规律，提出抑制析氢与稳定循环的界面优化策略。

8.连续纤维增强陶瓷基复合材料增材成型机制与形性协同

调控（学科代码430）

研究连续纤维增强陶瓷基复合材料激光增材成型机制，阐明复杂曲面纤维路径调控、界面结合、烧结保形与基体致密化机理，揭示材料组织演变规律与强韧化机理，建立形性协同调控理论与方法。

9.铜-树脂异质界面多尺度构筑及高结合力调控研究（学科代码430）

聚焦铜-树脂界面，开展精准调控铜表面形貌、量化粗糙度与剥离强度关系研究，解析双功能促进剂的吸附构型与化学键合路径，设计双亲性促进剂，建立分子结构-界面组织-结合力构效关系，探究“低粗糙度-强互锁-化学键合”界面构筑新方法。

10.创伤性脑损伤中PU.1-IRF8转录复合体调控小胶质细胞炎症反应的机制及干预研究（学科代码310）

阐明PU.1-IRF8复合体活化NLRP3炎性小体诱导小胶质细胞焦亡，加剧神经炎症并导致神经功能损害的分子机制；明确抗炎小分子靶向抑制Pu.1-IRF8减轻创伤性脑损伤介导的炎症级联反应。

11.LGI4促进肾透明细胞癌进展的作用机制研究（学科代码320）

基于公共数据库挖掘新靶点LGI4，通过细胞与动物模型验证其促癌功能，联合多组学分析并阐明LGI4下游的溶酶体调控

通路。

12.新兴污染物液晶单体损害子宫内膜容受性致反复种植失败的机制研究（学科代码320）

采用多组学及生物信息学分析，结合反复种植失败（RIF）患者前瞻性队列，从分子、细胞和动物水平，阐明新兴污染物液晶单体激活mTORC2信号诱导线粒体氧化膜破裂死亡的机制，揭示其通过调控线粒体-质膜贴附与脂质过氧化损害子宫内膜容受性致RIF的关键作用。

13.ATF4-DDIT3级联诱导HER2阳性乳腺癌曲妥珠单抗耐药的机制研究（学科代码320）

聚焦内质网-自噬轴-ATF4-DDIT3协同调控自噬介导曲妥珠单抗耐药机制，通过临床队列明确二者共表达与耐药及预后的相关性，利用细胞模型结合自噬流检测及挽救实验，借助裸鼠移植瘤验证靶向PERK通路增敏疗效，构建基于双分子共表达的预后列线图。

14.外泌体PGAM1调控自噬依赖性铁死亡促进结直肠癌血管生成和转移的作用机制研究（学科代码320）

探讨外泌体PGAM1促进结直肠癌血管生成和侵袭转移的作用，分析其调控自噬依赖性铁死亡的分子机制，为结直肠癌精准抗肿瘤治疗提供新的靶点和理论依据。

15.肿瘤相关成纤维细胞促进自噬参与肝癌侵袭转移的机制研究（学科代码320）

通过肿瘤相关成纤维细胞旁分泌GRO与CXCL8增强自噬，促进肿瘤侵袭转移，阐明其调控肝癌微环境-自噬交互机制。

16.基于gamma delta T细胞的实体肿瘤免疫治疗研究（学科代码310）

针对实体肿瘤，以gamma delta T细胞为效应细胞，开展CAR-gdT和双特异抗体研究，建立标准化的CAR-gdT制备技术体系，开发具有自主知识产权和显著抗肿瘤活性的gdT双特异抗体药物候选物。

17.子宫内膜$CD56^{+}$uNK细胞与$CD138^{+}$浆细胞在复发性流产孕前评估中的协同作用研究（学科代码320）

系统研究子宫内膜$CD56^{+}$uNK细胞与$CD138^{+}$浆细胞在复发性流产患者增殖期与分泌期的表达特征及协同机制，建立二者密度关联模型，通过前瞻性队列随访验证其对妊娠结局的预测价值。

18.基于靶向二代测序与图注意力网络的孤独症儿童肠道菌群互作特征及无创标志物研究（学科代码310）

以孤独症谱系障碍（ASD）患儿为研究对象，采用肠道微生物靶向测序技术，结合图注意力网络挖掘菌群互作紊乱特征，通过可解释机器学习筛选ASD无创肠道微生物标志物，分析ASD患儿菌群特征与临床症状的相关性。

19.生命早期PM2.5暴露与儿童神经发育障碍的关联性研究（学科代码330）

聚焦大气细颗粒物PM2.5多组分复合暴露对儿童神经发育的影响，结合大气组分监测特征识别关键毒性组分，解析联合效应模式，定位易感窗口期，阐明神经发育损伤特征，揭示人群暴露-效应规律。

20.新生儿遗传代谢病基因筛查及基因诊断风险模型建立（学科代码320）

通过构建适合中国区域人群的遗传代谢病发病风险预测模型，围绕新生儿遗传代谢病精准筛查与个体化诊断，整合生化筛查数据、基因变异数据、人口临床信息，建立并验证新生儿遗传代谢病发病风险预测模型，形成基因筛查联合生化、质谱、基因的分层筛查策略，优化基因诊断适应症。

21.稀土元素混合暴露对子痫前期产后持续性认知损害的机制研究（学科代码330）

依托多中心前瞻性队列开展嵌套病例对照研究，解析稀土元素混合暴露与子痫前期女性产后持续性认知损害的关联、暴露贡献谱及易感窗口；筛选关键贡献元素，结合动物和细胞模型阐明氧化应激-血脑屏障损伤-神经炎症轴的作用机制。

22.基于多维度指标的围绝经期女性子宫内膜病变风险预测模型的构建（学科代码320）

通过前瞻性研究，整合阴道微生态、脂代谢指标、阴道超声参数及临床特征等，运用机器学习算法，构建并验证一个多维度、无创的子宫内膜病变风险预测模型。

23.紫苏药灸治疗慢性痹痛的物质基础及作用机制（学科代码360）

在中医药理论指导下，研制紫苏药灸外用制剂，并基于慢性痹痛模型，结合透皮温热促渗特点，阐明紫苏热灸调控NF-κB/NLRP3通路、抑制IL-6、TNF-α等炎性因子、减轻滑膜炎症的分子机制，明确物质基础与作用靶点。

24.功能保健酒的改善睡眠药食同源原料组方优化及其分子机制研究（学科代码550）

以动物行为模型进行高通量睡眠活性原料筛选与评价，明确单味及多味药食同源原料改善睡眠功效，阐明组方用量和配伍优化协同增效规律。结合网络药理学及组学等手段，探索睡眠改善功效调控网络。

25.基于多模态数据的社区共病老年人营养风险智能感知与药食同源特色营养精准干预研究（学科代码320）

依托临床与社区衔接的共病老年人纵向队列，研究多源异构数据融合与营养风险智能感知方法，解析共病模式、护理敏感因素与营养风险表型关联；阐明不同风险表型对药食同源营养支持干预的响应机制，构建表型导向的药食同源精准干预决策框架。

26.高热流密度算力液冷系统传热-流阻协同调控机理研究（学科代码480）

探究液冷微通道内部多尺度热流耦合规律，建立传热与流

阻多目标协同调控理论模型，揭示歧管结构冷板的流场-热场耦合的机制，阐明均温减阻核心调控机理。

27.不同软骨细胞亚群的D-半乳糖代谢异质性及其调控软骨细胞衰老、骨关节炎的机制研究（学科代码310）

通过代谢组学分析D-半乳糖在软骨细胞中的富集，单细胞测序解析各亚型数量及Leloir酶表达变化，明确不同亚群的半乳糖代谢特征；流式分选验证亚群应激敏感性与状态变化；结合转录组与生信分析，揭示D-半乳糖蓄积促软骨细胞衰老及骨关节炎机制，筛选核心基因与通路。

二、培育项目指南

1.生物炭与氮肥追施协同延缓鄂东丘陵红壤酸化的效果及其机制研究（学科代码210）

2.基于多源信息融合的跨模态协同感知与定位方法研究（学科代码413）

3.基于量子热机中多过程不可逆因素的调控机制研究（学科代码140）

4.基于高性能计算与深度学习的城市热岛模拟与土地利用优化决策研究（学科代码420）

5.不可压缩流体反常扩散输运耦合建模、理论分析与数值研究（学科代码110）

6.面向低质量多视图数据的可信表征学习与鲁棒聚类算法研究（学科代码520）

7.阳离子有序$NiCo_2O_4$超材料体系构筑级联光热催化甲苯氨氧化制取苯甲腈机制研究（学科代码610）

8.基于深度学习的长江中下游通江湖泊洪水动态监测与水资源时空演变特征研究（学科代码170）

9.基于AI模拟驱动CO_2加氢中MOFs基单原子材料活性与稳定性关联机制研究（学科代码430）

10.零维无铅手性杂化金属卤化物的设计合成和动态非线性光学研究（学科代码140）

11.绿僵菌工程菌防治白蚁作用机理研究（学科代码210）

12.仿生固氮光催化材料的构筑及氮还原反应机制研究（学科代码150）

13.新型含膦多面折叠手性功能分子的精准构筑及其应用研究（学科代码150）

14.金属交错磁体非相对论自旋劈裂与高效电荷-自旋转换调控机制研究（学科代码140）

15.面向氢能长时供给的高固含复合浆态储氢体系稳定释氢机制研究（学科代码150）

16.亲疏水性可调磁性水热炭构筑及其催化微生物油脂合成生物柴油的特性研究（学科代码610）

17.金属配位聚合物电子结构调控与储钠机制研究（学科代码480）

18.染色质重塑因子异常影响早期神经祖细胞命运决定的机

制研究（学科代码180）

19.热-电协同作用下微纳结构表面液滴合并与润湿转换的界面能量转化机制（学科代码470）

20.农林废弃生物质耦合病死鸡共水热碳氮协同固存与氨减排机制研究（学科代码480）

21.TUBB5微管蛋白在结肠癌中的功能与分子机制研究（学科代码180）

22.多介质非同步时变耦合下岩体预应力锚固体系长期承载演化机制研究（学科代码560）

23.Al-Cu-Mg合金薄壁筒件深冷处理过程中应力场的定量预测及调控机理研究（学科代码460）

24.高性能轴向叠片各向异性同步磁阻电机无位置传感器控制关键技术研究（学科代码470）

25.非全同半导体量子点相干耦合增强与量子态调控机制研究（学科代码140）

26.基于机器学习的焊缝表面多尺度缺陷轻量化检测方法研究（学科代码460）

27.基于脑肠轴调控的天然产物超分子组装体构建及其干预阿尔茨海默病的机制研究（学科代码350）

28.基于外泌体miRNA新型生物标志物的膀胱癌早期无创诊断研究（学科代码320）

29.基于国产宽体CT低剂量动态容积成像与肿瘤-瘤周时空

表型的肝细胞癌微血管侵犯及早期复发预测研究（学科代码320）

30.巨噬细胞通过APP调控CD74-NFkB轴驱动小管上皮细胞炎症化在肾缺血再灌注损伤中的机制研究（学科代码320）

31.间皮素/CD89双特异性抗体介导髓系细胞激活在实体瘤免疫治疗中的作用及机制研究（学科代码310）

32.细胞外基质刚度经Piezo1/YAP信号轴调控PDGFC阳性肿瘤相关成纤维细胞促进胃癌侵袭转移的机制的研究（学科代码320）

33.知母皂苷AIII调控IL-19介导的JAK1/STAT3/FRA1轴干预银屑病角质形成细胞病变的机制研究（学科代码320）

34.Alpha-cyperone通过激活SIRT3/ROS轴抑制肾小管上皮细胞凋亡改善CKD肾纤维化机制研究（学科代码310）

35.IER3-KDM6A-ATF4轴调控铁死亡在Venetoclax耐药急性髓系白血病中的作用及机制研究（学科代码320）

36.基于数字化表面增强拉曼光谱的呼吸道多种病原体快速定量检测研究（学科代码320）

37.缺氧微环境影响卵巢癌细胞铁死亡及化疗耐药的机制研究（学科代码320）

38.F-53B通过肠-骨轴加剧大鼠围绝经期骨质疏松的机制研究（学科代码320）

39.DNAJA3促进三阴性乳腺癌免疫逃逸的机制研究（学科代

码320）

40.不同肠内营养策略对脓毒症相关急性肾损伤预后的影响及肠-肾轴免疫调控机制研究（学科代码320）

41.乳腺癌Trop2亚细胞智能定量及定位差异介导预后表型的机制研究（学科代码320）

42.高血压性脑出血多模态无创脑机接口分阶段神经激活机制与精准干预范式基础研究（学科代码320）

43.免疫相关性膀胱炎风险信号挖掘与预警模型构建研究（学科代码350）

44.孕期超声软指标异常组合与胎儿致病性基因变异关联研究（学科代码310）

45.基于人工智能的新生儿SMA精准分型新方法与预后机制研究（学科代码320）

46.女童性早熟多模态评估体系构建研究（学科代码320）

47.脐血胆红素/白蛋白比值在早产儿高胆红素血症早期预测中的作用研究（学科代码320）

48.糖尿病GDM一日门诊患者的配偶支持、自我效能感与血糖控制的模型构建与干预研究（学科代码320）

49.妊娠期糖尿病患者心理痛苦、自我效能感与血糖控制的综合干预研究（学科代码320）

50.基于MR因果锚定的PCOS-RSA共病免疫代谢网络中介效应研究（学科代码320）

51.儿童体质特征与营养代谢及生活环境因素关联性早熟的早期识别探索研究（学科代码320）

52.新生儿败血症代谢紊乱特征与免疫遗传易感性的关联机制研究（学科代码320）

53.PCBP1调控滋养细胞铁死亡在子痫前期胎盘血管形成障碍中的机制研究（学科代码320）

54.基于菌群-SCF/c-kit-O-GlcNAc轴探讨六味地黄丸改善ASD情绪障碍的机制研究（学科代码360）

55.湖北地区乙肝慢性化及重症化的关键SNP位点筛选与易感机制研究（学科代码320）

56.基于真实世界研究倒悬推拿疗法干预非特异性腰痛的疗效与安全机制（学科代码360）

57.倒悬推拿治疗腰椎间盘突出症的姿势-步态客观评价研究（学科代码360）

58.参术健脾合剂联合高剂量二联方案根除幽门螺杆菌的临床疗效研究（学科代码360）

59.基于狭小机舱的扁化变频压缩机整机结构设计与振动噪声抑制研究（学科代码470）

60.基于梯级多孔金属材料的钢铁冶炼低品位烟气余热深度回收机理研究（学科代码450）

61.基于菌群-酶系的中药精准发酵功能成分增效机制研究（学科代码550）

62.白花菜多糖经肠道菌群改善炎症性肠病机制研究（学科代码310）

63.ETS家族基因驱动内皮-间充质转化轨迹分叉在勃起功能障碍中的作用机制研究（学科代码310）

64.CXCR4通过HES1/miR-138-5p/FOSB增加AML化疗耐药敏感性的机制研究（学科代码320）

65.黑水虻壳季铵化阴离子交换膜选择性分离栀子黄的界面调控机制（学科代码150）

66.晶圆级超均匀Sc掺杂AlN压电薄膜的制备与压电性能调控机制（学科代码510）

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.气相传输沉积技术制备钙钛矿薄膜过程中的晶粒演化机制研究（学科代码480）

面向惰性载气辅助的低真空度、高温载气和高速率沉积条件，研究气相传输沉积的载气输运过程中气相传质、颗粒成核及晶粒生长机制，揭示气相颗粒碰撞、凝聚与反应对薄膜质量的影响机制，构建气相传质、颗粒演化、晶粒生长与薄膜质量协同调控体系。

2.轻量化高效防护超材料的制备与协同耗能机制研究（学科代码430）

开展金属、陶瓷和高分子多相超材料协同耗能机制、结构设计与一体化增材制造研究，揭示材料组分、结构构型及异质界面对载荷传递和能量耗散的协同调控规律，形成轻量化高吸能结构的设计、制备与评价方法。

3.近零碳全固废混凝土多相协同调控与长寿命机制研究（学科代码430）

阐明全固废胶凝体系温和激发机制及Al元素的迁移分配规律，揭示颗粒分散、产物组装及孔-界面结构的跨尺度关联，构建近零碳UHPC材料设计、碳排放核算与耐久性能评价方法。

4.医用近红外光学材料的智能设计及构效关系研究（学科代码430）

面向重大疾病精准诊疗对高性能近红外光学材料的需求，

研究人工智能驱动的材料智能设计方法，揭示组成、缺陷与界面结构对光学性能和生物功能的协同调控规律。

5.磷尾矿渣煅烧活化与碳矿化协同制备高强固碳材料的机制研究（学科代码430）

通过研究磷尾矿渣煅烧过程中含钙镁矿物的分解、重构与活化机制，揭示磷、氟组分迁移转化及其对活性组分形成的影响，阐明磷、氟对碳矿化反应动力学、产物结构及固碳效率的作用机制，构建煅烧活化-碳矿化协同调控方法。

6.面向氢燃料电池无人机的机械臂系统能量协同与抗扰控制研究（学科代码120）

研究燃料电池慢动态响应与机械臂功率突变的协同补能策略，基于时变动力学模型的抗空中作业扰姿态控制方法，构建以氢量消耗与瞬时能耗为约束的作业重规划模型，揭示能量调度与作业稳定性的耦合机理。

7.高能量密度全固态薄膜电池阻隔封装材料研究（学科代码430）

研究柔性高阻隔、低热膨胀系数的封装材料，协同优化电极/电解质界面与电池堆叠结构，减少非活性体积，提升活性物质占比，为高能量密度微型储能单元设计提供理论支撑。

8.抑制低温大曲霉变的地衣芽孢杆菌筛选及其作用机制研究（学科代码550）

甄别大曲低温储藏中致霉菌群，依托微生物菌种资源库定

向筛选高效抑霉的地衣芽孢杆菌，明确该菌株对低温大曲品质影响的规律，揭示其抑制霉菌增殖的作用机制。

9.二维量子新材料谷自由度调控及其在低功耗谷电子器件中的应用机理研究（学科代码140）

以电子能谷作为独立于电荷与自旋的信息编码自由度，设计具有可调电子结构和磁电调控能力的新型二维量子材料；研究材料结构与多物理场对能谷状态的协同调控机制，揭示谷极化产生机理及反常谷霍尔输运规律；探索基于能谷自由度的低功耗存储、谷过滤及逻辑功能器件方案。

10.智能网联汽车可信通信与隐私安全研究（学科代码413）

研究轻量级条件隐私认证、区块链驱动的动态信誉管理和抗信息泄露关键方法，构建融合匿名认证、行为可信与实现可信的一体化安全保障体系，提出高效消息认证与可信评估模型，并研制安全检测与安全增强工具，提升车联网通信安全与隐私保护能力。

11.城市低空交通中无人机风场感知与智能调控研究（学科代码580）

研究多源感知与物理约束融合的风场扰动预测方法，建立环境特征与飞行动力学耦合模型，实现环境自适应解耦调控；探索大模型驱动的环境认知、扰动演化预测与智能决策机制，构建感知、认知、控制一体化具身智能调控方法，实现复杂低空场景下无人机安全自主飞行。

12.面向智能装备协同作业的具身智能群体决策与优化控制研究（学科代码520）

研究具身智能群体感知、协同决策与优化控制机制，构建面向效率、安全性和资源利用率的智能优化模型，为复杂制造场景下智能装备协同作业提供理论支撑。

13.基于刚-柔-液耦合的航空管路系统非光滑多体动力学及其主被动协同控制研究（学科代码410）

开展含多关节、多约束管路的刚-柔-液耦合多体动力学建模、流固耦合与非光滑振动机理及振动控制研究，揭示含关节接触和摩擦时管路的流致失稳条件、模态转迁特征和非线性分岔演化机制，明确非光滑碰振过程能量传递路径，提出基于被动吸振和闭环反馈的主被动协同控制方法。

14.爆破扰动下隧道锚固围岩的力学劣化行为与失稳临界判定方法及参数研究（学科代码580）

研究应力波在岩体中的传播衰减特性与锚固围岩累积损伤演化规律，揭示应力波与围岩力学协同机制，建立围岩失稳临界判定方法及参数研究，实现失稳风险动态精准预测。

15.基于相变吸热材料的固体推进剂燃烧性能调控机制研究（学科代码590）

聚焦相变吸热材料，开展相变材料理化性能对固体推进剂燃面温度与燃速的影响机制研究，构建利用相变潜热的固体推进剂燃速调控方法。

16.基于拉伸流变作用的转子-药浆耦合安全机理研究（学科代码130）

利用仿真、等效试验等手段，可视化表达拉伸流变混合过程内部药浆压力、温度等关键激源的全场分布，解析转子与药浆的耦合安全作用机理，构建“几何结构-工艺参数-物料特性-安全表征”的协同安全响应模型。

17.GAP双模网络粘合剂的交联拓扑优化与协同增强增韧机制研究（学科代码430）

开展双模网络结构对其力学性能的调控机制研究，通过设计低分子量双官能度与多官能度预聚体的混合网络结构，阐明长短链协同增强增韧机理，建立交联网络参数与力学性能的定量构效关系。

18.适配硝胺含能分子的单原子多位点燃速催化剂及定向调控硝胺分解机制研究（学科代码150）

深入剖析单原子定向催化N-NO_2键裂解的强化作用机制，构建面向硝胺分子的单原子催化剂优化设计理论体系，实现硝胺官能团热分解行为精准调控。

19.量子点三线态能量直驱的催化新策略及其光化学路径研究（学科代码150）

基于能域-时域-温场多维协同瞬态谱学技术，通过组分工程和微环境限域调控量子点激子自旋弛豫与传能动力学，建立“动态碰撞-隧穿转变”调控的直接能量转移新范式。

20.基于多层级异质结构构筑的轻量化新能源车用轮毂轴承钢制备及其性能调控机理研究（学科代码430）

通过在合金内部构建不同类型的异质结构，探究异质结构的构筑策略与力学性能调控机制，厘清异质结构的构筑路径、变形协调机制及与传统强化机制间的定量关系。

21.高脂饮食联合昼夜节律紊乱致甲状腺损伤的内质网-线粒体应激机制及干预研究（学科代码320）

依托自然人群队列，识别肥胖合并昼夜节律失调导致甲状腺功能异常的关键风险因素及预警标志物；构建小鼠模型，整合多组学技术解析内质网-线粒体应激介导甲状腺损伤的分子机制，鉴定关键调控分子，开展靶向内质网-线粒体应激的干预验证。

22.吡非尼酮靶向NLRP3/NF-κB与TGF-β/Smad轴改善脑出血后脑积水的机制研究（学科代码320）

构建脑出血后脑积水动物模型，系统开展吡非尼酮（PFD）药效验证、时间窗优化及安全性评价，解析其靶向NLRP3/NF-κB炎症轴与TGF-β/Smad纤维化轴的双向协同机制，并建立CSF/血清生物标志物Panel，推动PFD新适应证临床转化。

23.山茱萸主活性物质逆转大麻二酚暴露致斑马鱼阿尔茨海默病样病变的作用机制研究（学科代码320）

构建神经发育及神经退行性病理多层次表型评价体系，阐明山茱萸主活性物质逆转大麻二酚致神经退行性疾病的机理。

24.基于lncRNA-m^{6}A阅读蛋白调控PD-L1机制的三阴性乳腺癌免疫逃逸及干预策略研究（学科代码320）

基于lncRNA在m^{6}A阅读蛋白调控PD-L1的分子机制，探究其对肿瘤免疫微环境的重塑效应，评价靶向干预联合免疫治疗的增敏效果；揭示TNBC免疫耐受新机理，挖掘免疫治疗新靶点。

25.基于多模态超声时空生境与血管拓扑耦合表征的胎盘植入风险演进预测及血管重塑机制研究（学科代码320）

聚焦胎盘植入局部侵袭异质性及异常血管重塑，构建早-中-晚孕多模态超声时空生境图谱，建立时空生境-血管拓扑耦合表征，解析高风险生境演化与血管网络重构的动态关系；结合离体三维血管重建、组织病理及分子层面跨尺度验证，揭示血管拓扑失序、绒毛侵袭与血管重塑机制。

26.芍药苷通过TGF-β/Smad通路调控子宫腺肌病肌层纤维化的机制及转化研究（学科代码320）

基于临床队列明确TGF-β/Smad通路关键分子表达与子宫腺肌病肌层纤维化及痛经的相关性，通过原代细胞培养和动物模型评估芍药苷抗纤维化的药效，阐明其通过抑制TGF-β/Smad信号阻断肌层细胞纤维化的分子机制，并进一步探索治疗响应的潜在生物靶标，推动靶向抗纤维化药物研发。

27.面向临近空间飞行器的超声速减速伞柔-流-固耦合机理研究（学科代码130）

系统研究伞衣参数对气动性能与稳定性的影响规律；阐明

颤振/喘振等失稳机制，揭示激波演化与结构响应间的跨尺度耦合机理，明确应力分布特征与失效模式；分析前体干扰下系统流动模态演化规律，为超声速伞鲁棒性设计提供理论支撑。

28.基于患者来源小肠类器官探讨全肠内营养通过肠道菌群重塑促进克罗恩病小肠病变黏膜愈合的机制研究（学科代码320）

聚焦全肠内营养治疗，基于临床队列样本筛选核心功能菌群；依托患者来源小肠类器官，结合多组学分析，阐明菌群重塑屏障、促进黏膜修复的作用机制。

29.基于类器官芯片技术的卵巢癌化疗耐药“肿瘤-微环境”互作机制与个体化精准治疗研究（学科代码320）

聚焦卵巢癌化疗耐药，采用类器官芯片构建耐药类器官样本库，通过多组学解析基因图谱，建立类器官与免疫细胞芯片共培养体系，结合基因编辑及药物干预，揭示肿瘤微环境互作机制，开展类器官药敏筛选。

30.AI筛选牡蛎活性肽重塑DRP1/OPA1线粒体动力学改善肥胖性血管内皮-性腺内分泌共损伤的机制研究（学科代码320）

利用机器学习筛选并生物合成牡蛎活性肽，阐明其调控DRP1/OPA1线粒体动力学平衡、降低线粒体氧化应激的机制，揭示线粒体稳态失衡导致内皮eNOS/NO功能障碍和性激素合成受损的共性基础；开展靶点验证、体内外效应及成药性评价，形成海洋肽精准医疗干预策略。

31.DAP3-p53信号轴调控骨肉瘤侵袭转移的分子机制及靶向治疗研究（学科代码320）

探究DAP3对p53稳定性及转录活性的调控机制，阐明DAP3-p53互作经EMT、基质重塑及代谢重编程促转移的分子基础，结合基因编辑、移植模型与虚拟筛选，评估靶向DAP3-p53互作界面小分子抑制剂逆转化疗耐药与抑制转移的协同效应。

32.槲皮素靶向FDX1/GSH轴双重抑制铁死亡与铜死亡保护黑素细胞抗白癜风的机制研究（学科代码310）

以活性单体槲皮素为工具，探究FDX1/GSH轴在两种死亡交叉调控中的作用，阐明槲皮素靶向该轴同时抑制铁死亡与铜死亡、保护黑素细胞的机制。

33.高香草酸调控神经-免疫-代谢轴在青少年心源性脑损伤相关精神疾病中的作用机制及临床应用研究（学科代码320）

以心脏受损后异常表达的代谢产物高香草酸对心-脑轴稳态调控为核心，利用临床队列样本、动物模型、类器官干细胞联合多组学，挖掘分子标志物与药物靶点，阐明高香草酸异常对神经-免疫代谢的调控机制。

34.同源点针刺调控神经免疫微环境改善腰椎间盘突出症神经病理性疼痛的机制研究（学科代码320）

采用临床评价、体外实验、组学及靶点验证技术，研究同源点疗法调控脊髓神经免疫、神经炎症及疼痛，阐明其作用机制，揭示同源点疗法干预疼痛的生物学基础。

35.基于“培土生金”理论的特发性肺纤维化中医辨症及脾-肺轴调控机制研究（学科代码360）

基于“培土生金”理论，整合体质分型与多组学，构建特发性肺纤维化（IPF）气虚/痰湿/血瘀质的代谢内型分类器；通过复合模型、粪菌移植及代谢流，阐明“脾-肺轴”调控脂毒性及成纤维细胞糖酵解重编程的分子机制；以拆方验证“培土生金方”的体质依赖性疗效及靶点。

36.基于“重建软骨微环境新平衡”研究COMP靶向NEDD4-RUNX2通路调控软骨铁死亡作用机制（学科代码320）

采用Co-IP、GST-pull-down、ChIP、双荧光素酶实验等一系列手段，验证COMP通过NEDD4/RUNX2/GPX4信号轴调控软骨细胞铁死亡，阐明该信号轴抑制铁死亡、重塑软骨微环境稳态的作用。

37.茶-菌-林复合生态模式下茶园微生物生态调控与品质提升机制研究（学科代码210）

研究复合生态模式对土壤养分循环和茶树次生代谢的调控效应，解析茶-菌-林间作模式下茶园根际、叶际及内生微生物群落结构特征，探究微生物介导的茶叶风味物质合成机制及品质提升效应，从微生态视角揭示茶-菌-林复合生态模式改善茶叶品质的机制。

二、培育项目指南

1.微纳多尺度预应力增强高硬陶瓷的强韧化机理研究（学

科代码430）

2.Pt基合金协同增强燃料电池中氧还原催化性能的机理研究（学科代码430）

3.复杂应变路径下耐热高导铝合金径向组织均匀化及多性能协同调控机制（学科代码430）

4.高导热碳材料/金属热管理复合材料界面调控与热物理协同机理研究（学科代码430）

5.单相锂合金负极在全固态电池中的界面稳定性与储锂机制（学科代码430）

6.轻质承载透波一体化超材料力学-电磁性能调控机制研究（学科代码430）

7.钒基材料客体离子预嵌入原位表征与界面调控机制研究（学科代码480）

8.高纯碳化硅单晶缺陷调控及其可见光吸收机制研究（学科代码430）

9.肝纤维化靶向干预的纳米生物材料界面调控与作用机理研究（学科代码430）

10.基于含磷邻苯二甲腈/环氧共聚体系构筑本征阻燃耐高温复合材料及其构效关系研究（学科代码430）

11.基于树脂体系调控的桥梁钢结构防火-防腐一体化涂层粘接与耐候性能研究（学科代码430）

12.面向多能源供需的离散制造车间能源智能决策与调度研

究（学科代码460）

13.耐冲蚀复合涂层微结构可控设计及冲蚀损伤机理研究（学科代码430）

14.高功率密度多模块高效重力储能系统的设计及调控机制研究（学科代码470）

15.多源碳排放数据驱动的企业信用画像与智能授信决策机制研究（学科代码520）

16.具身智能引导的脑卒中运动康复方法及神经重塑机制研究（学科代码520）

17.自动驾驶线控制动滚珠丝杠耦合动力学与力控精度退化机理研究（学科代码460）

18.高脂饮食诱导植物乳植杆菌脂磷壁酸结构重塑及其免疫调节作用研究（学科代码550）

19.复杂场景下低空无人机目标抗干扰检测方法研究（学科代码520）

20.低损伤长波光聚合用光敏材料的构建及作用机制研究（学科代码150）

21.人工智能驱动的CFRP网格-ECC加固圆端形混凝土桥墩柱逆向设计方法研究（学科代码560）

22.电磁激励下工业机器人RV减速器动态传动误差演变机理研究（学科代码460）

23.多源InSAR与物理模型双驱动的大型磷矿区地表形变演

化及动态预计研究（学科代码420）

24.AI辅助MOF衍生镧系掺杂金属氧化物结构调控及其燃料电池阴极催化性能研究（学科代码480）

25.氧化应激介导的自噬稳态失衡在骨关节炎软骨前体细胞命运偏转中的机制研究（学科代码320）

26.面向新能源电池与储能仿真的多场耦合约束代数系统预处理理论分析及误差调控机制研究（学科代码110）

27.汉江中游梯级闸坝调控下沉积物有机质-营养盐耦合演变及水生态效应机制（学科代码610）

28.星载薄膜反射阵天线波束非相干调控与形面误差补偿方法研究（学科代码510）

29.芳香族聚噁二唑混合离子/电子导体在硅负极中的构效关系研究（学科代码430）

30.面向高比能无锂负极软包电池的补锂剂-化成制度协同调控研究（学科代码430）

31.高强度含能浇注粘结体系交联网络结构设计与韧性调控研究（学科代码150）

32.上转换粒子辅助的近红外光固化推进剂燃烧特性与增材制造研究（学科代码590）

33.二茂铁有机预聚物对高燃速端燃药柱的燃速偏移抑制研究（学科代码590）

34.推进剂功能组分与叠氮粘合剂的相容性机理及高通量计

算研究（学科代码150）

35.聚氨酯改性硅橡胶绝热层的制备及性能调控研究（学科代码150）

36.潜伏型固化剂调控固体火箭发动机衬层固化行为的机制研究（学科代码430）

37.绝热衬层多功能一体化材料构筑及性能调控机制研究（学科代码430）

38.多因素耦合的精密滚珠丝杠副退化机理及可靠性评估方法研究（学科代码460）

39.钙钛矿/CIGS叠层埋底界面配位调控宽带隙钙钛矿结晶动力学、相均质及载流子响应机制研究（学科代码430）

40.无人机异常飞行状态预警方法及自主安全防护决策研究（学科代码590）

41.pH响应水凝胶复合TCP一体化载药体系治疗骨肉瘤术后残余肿瘤及骨缺损机制研究（学科代码320）

42.SOX9/COL2A1+hucMSCs亚群精准调控膝骨关节炎软骨再生及其机制研究（学科代码320）

43.父系槟榔碱暴露对斑马鱼生育力与胚胎发育的影响及其表观遗传机制研究（学科代码320）

44.Mxene/PRP/HA复合水凝胶激活EGFR/AP1信号通路促进难愈性创面修复的机制研究（学科代码320）

45.M2型肿瘤相关巨噬细胞介导$CD8^+$ T细胞失活在三阴性乳

腺癌免疫治疗耐药中的作用及机制研究（学科代码320）

46.基于类器官模型的驱动蛋白KIF4A介导的食管鳞癌顺铂耐药机制研究（学科代码320）

47.基于蛋白组学标志物的前列腺增生继发尿潴留风险预测模型构建及主动干预策略研究（学科代码320）

48.昼夜节律失调激活TNFα/NF-κB通路在骨代谢调控中的作用和机制研究（学科代码320）

49.神经元激发脑转移瘤形成自发性钙通讯网络的Wnt通路机制及类突触传递功能研究（学科代码320）

50.放疗增敏剂联合TROP2-ADC增强食管癌放疗效果的机制研究（学科代码320）

51.基于“抗菌+交联”双效协同的绿原酸重建的功能性牙本质粘接界面构建及机制研究（学科代码320）

52.基于肠-肝免疫代谢轴探究减抗背景下蛋鸡健康稳态重塑与精准营养调控机制（学科代码230）

53.发动机活塞环-缸套非对称微流道定向输运与成膜增润机理研究（学科代码460）

54.基于反射式超表面组合器的曲面护目镜增强现实近眼显示系统的研究（学科代码140）

55.恶劣气候条件下作业车辆多模态感知与协同导航方法研究（学科代码580）

56.基于态靶辨治的中西医结合治疗降低老年人带状疱疹后

遗神经痛发病率的临床研究（学科代码360）

57.锂电池高掺硅负极材料界面粘接结构与电循环性能影响关系机理研究（学科代码430）

58.GPVI介导血小板-巨噬细胞病理性互作驱动横纹肌溶解致急性肾损伤的分子机制研究（学科代码310）

59.USP7介导核糖体异质性与选择性翻译促进MASH肝纤维化进展的机制研究（学科代码320）

60.髓系Piezo1介导的巨噬细胞胞葬在脓毒症急性肾损伤中的作用与机制研究（学科代码320）

61.AARS1介导NSUN2乳酸化调控血管内皮细胞NRF2/铁死亡通路在糖尿病创面愈合中的机制研究（学科代码320）

62.级联ROS响应型多功能纳米平台的构建及其在早产儿HIE诊疗中的应用及机制探索（学科代码320）

63.皮质醇通过表观遗传修饰调控LOX的表达在多囊卵巢综合征中的作用机制及干预策略研究（学科代码320）

64.基于氧化应激-钙稳态交互探讨胶质细胞调控ASD神经炎症的机制研究（学科代码320）

65.靶向线粒体膜蛋白NNT修复肝脏代谢失衡延缓机体衰老的机制与干预策略研究（学科代码310）

66.MaR1-LGR6调控青春期酒精暴露戒断后脂肪组织巨噬细胞胞葬障碍的机制研究（学科代码310）

67.女性生殖衰老过程中三维基因组重塑、多模态评估与精

准干预研究（学科代码310）

68.含硒纳米粒子增强难治性分化型甲状腺癌131I敏感性的机制研究（学科代码320）

69.中药经验方重塑线粒体稳态改善血管性痴呆的物质基础及分子机制研究（学科代码360）

70.Caveolin-3介导CLOCK/BMAL1振荡调控线粒体动力学与线粒体自噬平衡在减轻糖尿病心肌缺血再灌注损伤中的作用机制（学科代码320）

71.ACCuP调控骨髓间充质干细胞CXCL8/CXCR2轴促进股骨头坏死血管生成的机制研究（学科代码320）

72.海藻消瘤方抑制甲状腺滤泡细胞铁死亡及改善甲状腺功能减退的分子机制研究（学科代码360）

73.长豇豆根腐病拮抗菌株分离筛选与创制（学科代码210）

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.氨基酸态硒有机分子的设计及其配伍道地中药材干预头颈癌的研究（学科代码350）

聚焦新型氨基酸态硒有机分子创制及道地中药材协同干预头颈癌研究，采用植物定向合成法制备高活性氨基酸态硒，开展分子设计、药效评价、机制解析与动物验证研究。

2.基于时序多组学的DKD肾小管脂代谢紊乱关键靶点挖掘及其调控脂毒性损伤机制研究（学科代码320）

基于临床DKD疾病演进规律，分别构建该疾病不同进展期如早期、中期及晚期的动物模型，结合单细胞测序与蛋白组学，解析肾小管脂代谢时序演化规律和关键靶点；聚焦挖掘新靶点，如MARCH6介导的早期脂毒性通路，阐明MARCH6通过抑制PLIN2介导的脂毒性改善肾小管损伤的分子机制。

3.生漆活性组分精准调控及其在绿色环保涂层应用中的构效关系研究（学科代码430）

探究生漆活性组分精准分离与改性调控及其氧化交联聚合演化规律，揭示活性组分多相结构、聚合行为与绿色环保涂层力学性能之间的构效关系，建立生漆组分-工艺-涂层性能的关联模型。

4.水杉肤小蠹寄主适应机制及绿色防控研究（学科代码220）

通过解析水杉肤小蠹全基因组，挖掘嗅觉受体和解毒基因

家族，结合GC-MS挥发物鉴定与Y型嗅觉仪行为测定，关联基因与行为表型，阐明该虫识别寄主信号与解毒寄主防御物质的分子机制，研发泥炭藓载体缓释防控技术。

5.硒营养-免疫稳态-疾病风险的非线性动力学与可信人工智能预测机理研究（学科代码110）

研究硒营养调控免疫稳态及疾病发生发展的非线性动力学机制，阐明缺硒、适量与过量硒作用下的剂量效应、关键阈值、分岔规律和因果路径，融合数据与机制模型，构建可解释、可验证、可迁移的可信人工智能预测方法。

6.富硒生境下狐臭柴细胞壁多糖组装与硒赋存耦合机制研究（学科代码180）

围绕富硒生境下细胞壁多糖组装与硒赋存耦合机制，解析多糖结构重塑规律与硒结合化学形态，揭示多糖稳态固硒的分子机理，阐明植物适应富硒生境的细胞壁生物学基础。

7.APOBEC3驱动染色体不稳定性致肿瘤免疫逃逸的机制研究（学科代码320）

针对膀胱癌等实体瘤中诱变因子APOBEC3异常激活致基因组不稳定性增加及肿瘤进展的关键问题，明确其免疫逃逸相关核心染色体不稳定性事件与关键调控节点，为重建其抗肿瘤免疫、增效免疫治疗提供新思路与干预靶点。

8.基于深度神经网络的电磁环境放电特性与调控机理研究（学科代码520）

在电磁环境影响下开展神经元模型的构建、分析与硬件验证，研究神经元网络模型的放电模态，明确系统模型参数对放电模态的影响及其调控机理。

9.农田土壤中硒与重金属交互作用、迁移转化机制与调控研究（学科代码210）

研究农田土壤中硒与镉、汞、砷等重金属的交互作用、迁移转化和生物有效性，构建硒与重金属的耦合生态风险系数及评价标准；研发功能肥料和农艺措施，调控硒与重金属的活性，降低重金属污染风险。

10.基于硒及其掺杂的能源催化和储能材料可控构筑与作用机制研究（学科代码430）

通过构建单原子硒催化剂和硒掺杂δ-MnO2基自修复正极材料，探索单原子硒在费-托合成中的催化作用和硒掺杂在水系锌离子电池正极材料中的协同作用。

11.葛仙米种质资源评估及其富硒机制研究（学科代码180）

收集葛仙米的种质资源，考察其环境耐受性、生长增殖特性、生物活性物质合成能力的差异，筛选优质富硒藻种研究富硒生理生化机理，揭示细胞中硒形态与含量分布特征，构建葛仙米富硒多组学数据库，筛选高效富硒的关键基因与功能蛋白，理清无机硒到有机硒转化路径，识别细胞富集硒的路径及其调控机制。

12.硒纳米颗粒通过抑制成骨细胞脂质过氧化改善绝经后骨质疏松症的机制研究（学科代码320）

利用硒纳米颗粒（SeNPs）的高效、低毒、靶向递送效应，通过胞内摄取实验，证明SeNPs可靶向进入成骨细胞发挥促成骨效应；利用体内外实验探究SeNPs通过抑制成骨细胞脂质过氧化，改善骨质疏松症的分子机制。

13.靶向TXNRD1的倍半萜内酯类活性化合物筛选及抗肿瘤机制研究（学科代码360）

立足“华中药库”，建立基于TXNRD1活性的高通量筛选体系，对倍半萜内酯类化合物进行规模化筛选，获得新型活性先导物；评估抗肿瘤活性，明确活性化合物作用靶点，解析相关信号调控网络，为靶向TXNRD1的抗肿瘤药物研发提供候选分子和理论依据。

14.ECHDC2通过心磷脂代谢调控OPA1线粒体融合参与糖尿病肾病足细胞损伤的分子机制（学科代码320）

结合临床样本、基因敲除小鼠与足细胞模型，运用脂质组学等，分析ECHDC2调控糖尿病肾病（DKD）进展机制，为DKD防治提供新靶点。

15.工程化碎米荠源外泌体治疗主动脉瘤/夹层的作用机制研究及靶向载药系统的构建（学科代码320）

构建小鼠主动脉瘤/夹层模型，探讨富硒碎米荠外泌体的疾病干预效果，运用多组学手段揭示其抗炎、抗氧化的内在分子

机制，进一步构建工程化碎米荠外泌体靶向载药体系。

16.硒元素对微塑料暴露所致男性生殖发育毒性的保护作用及机制研究（学科代码320）

结合体内外实验及临床样本，阐明瘦素-乳酸-铁死亡轴在微塑料暴露所致男性当代生殖功能受损与子代发育毒性中的关键角色，探索硒元素对其保护作用，并评估关键信号分子作为男性生育力降低的干预靶标及其临床价值。

17.堇叶碎米荠中硒代胱氨酸合成遗传基础解析（学科代码180）

挖掘堇叶碎米荠硒代胱氨酸合成关键基因，并验证关键基因功能，解析堇叶碎米荠硒代胱氨酸生物合成的关键遗传位点及调控网络，阐明硒代胱氨酸合成的遗传调控机制。

18.马铃薯晚疫病菌群体演化与寄主互作的分子机制（学科代码210）

利用多年多点病原菌样本，通过SSR标记与全基因组测序揭示致病疫霉群体时空演化规律；选取代表性优势菌株构建效应蛋白库，以本地选育的抗病品种为核心材料，解析效应蛋白干扰寄主免疫的分子通路；结合转录组与分子标记，鉴定抗性候选基因。

19.堇叶碎米荠硒蛋白经“肠-肝”与“肠-肺”轴双向调控蛋鸡肝脂肪沉积与呼吸道炎症损伤的机制研究（学科代码350）

以堇叶碎米荠硒蛋白为对象，经“肠-肝”、“肠-肺”

轴，发挥菌群重塑、抗氧化、抗炎作用，减轻肝脂质过氧化与肺泡炎症。通过高脂高胆固醇饲粮与氨气刺激构建鸡肝肺疾病模型，辅以硒蛋白连续干预，联合多组学及细胞模型验证。

20.碎米荠及水蛭硒蛋白结构解析与标准物质研究（学科代码150）

利用核磁、质谱等技术手段，精准解析堇叶碎米荠及水蛭硒蛋白分子结构；研制高纯度标准物质，建立检测方法，系统阐明其抗氧化、抗凝血活性与分子结构的构效关系。

21.藤茶特征成分群调控肠道-胰岛轴改善糖代谢紊乱的机制研究（学科代码310）

解析藤茶特征活性成分谱及体内暴露特征，构建“成分-靶标”网络；聚焦肠道L细胞GLP-1分泌与胰岛β细胞去分化两个关键节点，在糖尿病模型中验证多成分调控肠道-胰岛轴改善糖代谢紊乱的效用，阐明“肠道感知-胰岛应答”的跨器官对话机制。

22.基于“肺-脾”免疫轴的富硒特色中药复方防治过敏性鼻炎的作用机制研究（学科代码360）

以中医“培土生金”健脾益肺、固本御邪理论为指导，立足湖北富硒中药资源，验证中药复方制剂抗炎、修复鼻黏膜屏障及调节免疫失衡的药效，揭示基于“肺-脾”免疫轴的“硒-活性物质-免疫调控”协同作用，探究干预过敏炎症信号通路的分子机制。

23.板党合生元构建及其防控根腐病发生的微生态机制（学科代码210）

基于有益菌群及其调控因子的合生元体系，解析合生元与病原菌拮抗互作、根际微生态调控以及宿主防御响应，系统探究其消减板党根腐病的微生态机制，阐明合生元的协同抑病原理，为板党绿色种植提供科学依据。

二、培育项目指南

1.酸性泥炭藓介导盐碱土环境演变及难溶态磷活化的微生物作用机制（学科代码210）

2.头顶一颗珠的甾体皂苷调控免疫-成纤维细胞互作防治病理性瘢痕的机制研究（学科代码320）

3.基于分子影像组学的原发性肝癌免疫微环境调控机制（学科代码310）

4.光-力耦合下天然生漆/压电-光电双活性半导体界面调控与抗菌防污研究（学科代码150）

5.基于数字孪生的茶叶摊青过程中水分迁移机制研究（学科代码416）

6.ERF转录因子调控山桐子果实亚油酸偏向性积累的分子机制研究（学科代码180）

7.硒含量对马铃薯块茎品质质量的影响机制（学科代码550）

8.富硒多肽靶向ASIC3调控铁死亡抗糖尿病合并结直肠癌的

有效物质基础及作用机制研究（学科代码310）

9.泥炭藓负载硒肥的控释增效机理研究（学科代码430）

10.基于平面凸集理论的西兰卡普遗存数字化复原赋能文旅传播的研究（学科代码110）

11.基于分形维数与临界慢化理论的山地避暑旅游多尺度客流容量预警及应急管理研究（学科代码110）

12.县域视角下山区生态资源价值的时空异质性演化规律与经济增长质量提升机理研究（学科代码110）

13.土家药金沙七调控糖代谢重编程逆转T细胞耗竭抗结直肠癌的作用机制研究（学科代码360）

14.富硒茶活性物质重塑衰老微环境干预前列腺良性增生的分子机制研究（学科代码360）

15.高耐硒青霉菌生物合成硒纳米颗粒及靶向探针调控血管内皮氧化应激机制研究（学科代码150）

16.鄂西南黑色页岩区硒与镉、钼、铜多元素暴露风险及协同调控优化研究（学科代码170）

17.富硒羊肚菌种质特性及硒形态转化机制研究（学科代码210）

18.富硒饮食驱动肠道菌群代谢产物SCFAs调节Treg/Th17免疫平衡缓解儿童哮喘气道炎症作用机制研究（学科代码320）

19.硒代核酸适配体-ASO递送系统靶向胃癌的治疗作用与机制研究（学科代码320）

20.基于肠-肝轴调控脂质-胆汁酸代谢重编程及SLC7A11/GPX4铁死亡通路的SeCESP干预MASH的机制研究（学科代码180）

21.牛膝源囊泡联合MMP-13响应水凝胶调控软骨微环境缓解骨关节炎的分子机制研究（学科代码360）

22.泛素化PRDX2介导JNK/p38MAPK通路在4型心肾综合征中的作用机制研究（学科代码320）

23.αPD-L1/IL36融合蛋白抗体治疗直肠癌的分子机制研究（学科代码320）

24.生物纳米硒超声微泡通过调控髓系细胞重编程重塑肿瘤微环境的分子机制研究（学科代码320）

25.复方中药鬼二白抗宫颈癌的物质基础与作用机制研究（学科代码360）

26.益肺健脾经验方联合化疗调节NSCLC免疫微环境的“扶正-祛邪”机制研究（学科代码360）

27.肝靶向TRI-1脂质体干预TXNRD1介导肝癌的药效及机制研究（学科代码320）

28.魔芋根状茎发生的分子机制（学科代码210）

29.自体毛囊裂解再生治疗脱发的关键技术及机制研究（学科代码320）

30.富硒显齿蛇葡萄叶与玉蜀黍花柱干预嘌呤代谢机制的比较研究（学科代码360）

31.图像特征匹配的全局密度等高线聚类模型与局部拓扑流形约束研究（学科代码520）

32.富硒农产品含硒量预测模型研究（学科代码520）

33.紫油厚朴通过SIRT3/NF-κB通路干预肾小管衰老改善高尿酸血症诱导的肾损伤机制研究（学科代码360）

34.搭载鸡爪黄连总生物碱水凝胶抗口腔黏膜下纤维化的机制研究（学科代码320）

35.乳牛肝菌属、马勃属与共生植物的耦合关系及共生机制研究（学科代码180）

36.基于宏基因组学的藤茶饮用人群肠道菌群与血脂代谢关联性研究（学科代码330）

37.热诱导莼菜胶质-细胞壁界面解构及风味劣变的偶联机制（学科代码550）

38.猕猴桃风味轮与香气物质基础研究（学科代码210）

39.高山天麻核心种质道地性形成的遗传基础及特异性分子标记研究（学科代码180）

40.钙硼协同调控贡水白柚果皮细胞壁果胶交联稳定性及抗裂机理研究（学科代码210）

41.高比能、快充型石墨化负极材料的微结构设计与低碳制备机理研究（学科代码430）

42.基于多组学解析藤茶花青素合成积累的分子机制（学科代码210）

43.“肠-肺轴”在脓毒症的免疫抑制和免疫耗竭中作用机制及干预研究（学科代码320）

44.富硒葛仙米来源活性多糖调控宫颈癌肿瘤细胞-髓系细胞互作及抗VEGF耐药的机制研究（学科代码320）

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100万元/项或者20万元/项（其中重点项目指南1-2资助额度100万元/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。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.新型量子半哈斯勒拓扑热电材料的物性调控与车载器件应用机理研究（学科代码140）

揭示拓扑能带、量子输运、双极效应与磁场诱导Weyl点耦合的磁热电调控机理，设计制备新型半哈斯勒拓扑热电材料，开发室温高磁场、高ZT值、高电导率、低热导率的车规级高敏磁热电原型器件。

2.秦巴山区全生命周期健康衰老纵向队列研究（学科代码330）

围绕秦巴山区全生命周期健康衰老，依托前瞻性人群队列，开展区域特色环境与生活方式暴露、临床表型及多组学研究，解析衰老加速及其向衰弱、共病和健康长寿分化的关键通路与机制，识别早衰分子标志物、长寿保护因子及可逆靶点，开展中西医结合干预研究，建立健康衰老评估、风险分层与精准防控工具。

3.新能源商用车焊接白车身受载力学行为多尺度表征与演化机制研究（学科代码460）

开展车身及焊接关键部位力学行为研究，基于视觉引导机器人驱动光测系统，实现形变区域全场至局部多尺度高精度表征，揭示车身受载力学行为演化机制，为车身焊接工艺优化及整车结构强度提升提供理论支撑。

4.金刚石/铝复合材料的混合电弧增材制造及界面调控研究

（学科代码430）

基于大型热管理构件散热-防护一体化需求，探索数据驱动的丝-粉混合电弧增材制造金刚石/铝复合材料，构建增材成形质量控制模型，研究金刚石表面镀膜改性对固-液耦合和界面结构的影响机理，揭示异质界面调控机制，阐明工艺-组织-性能的映射关系。

5.分布式电驱车辆横纵向协同容错控制研究（学科代码460）

针对复杂工况下分布式电驱车辆横摆、侧偏与滑移耦合失稳等问题，开展横纵动力学解耦控制以及执行器故障下车辆稳定性控制研究，揭示分布式电驱车耦合失稳机理，提升复杂工况下分布式电驱车辆容错稳定性、实时性、控制精度与跨故障泛化能力。

6.自旋-轨道耦合协同拓扑光子学的混合微纳体系非互易光子传输及车载光纤集成量子操控研究（学科代码140）

研究等离子激元与量子点分子构建混合微纳体系及实现可控光子传输的物理机制，揭示多物理场耦合下光子非互易传输规律，构建适配车载场景的集成量子操控平台，实现车载光纤中非互易光子精准操控和低损耗传输。

7.车-路-云架构下面向智能网联汽车底盘域的量子密钥分发安全性研究（学科代码460）

面向智能网联汽车底盘域车-路-云协同架构，针对量子态

在近地面车载信道中退相干加剧、安全性边界退化的问题，开展“自由空间光（车-路）＋光纤（路-云）”两级链路下量子密钥分发物理适配理论研究，突破联合衰落信道建模、量子态编码与有限码长安全性瓶颈，建立基础物理模型与可信性判据，提高车辆数据安全。

8.新能源汽车网络化制造动态表征与实时协同调度机理研究（学科代码460）

融合多源多尺度异构时序数据与工艺知识，开展生产状态精确表征、制造网络动态演化及实时协同调度机理研究，揭示任务时序依赖、多资源竞争与全局节拍协同的内在规律，进而构建网络化制造协同优化理论与方法体系。

9.越野车轮边减速器齿轮摩擦润滑-动力学耦合磨损演化机理与调控方法研究（学科代码460）

开展高速重载条件下齿轮齿面载荷分布、摩擦磨损机理以及影响因素研究，提出改善其减摩性能的控制策略。

10.车用高性能铝合金层合板结构设计及强韧化机理研究（学科代码430）

面向轻量化需求，聚焦Al-Mg-Si系层合板的界面调控，研究层厚比及界面状态对塑性变形影响，揭示界面位错与析出相协同强韧化机理，探明温变形-时效耦合组织演化；构建融合物理机制的层结构-性能跨尺度模型，实现组织-性能映射与优化，突破强韧性倒置瓶颈。

11.二维交错磁材料的高通量筛选与拓扑性质调控研究（学科代码510）

建立高通量筛选工作流，以自旋空间群对称判据筛选二维交错磁候选材料，基于元素替换、表面吸附、层间堆垛等设计方法对候选材料进行改性，研究交错磁序诱导的拓扑性质及其共存机制，阐明电场与应变对电子结构和拓扑性质的调控规律。

12.基于多模态数据融合的无人系统集群车机协同研究（学科代码520）

研究抵御环境噪声的多模态模型；基于博弈对抗的协同异构无人系统环境，提出无人车机控制与评价方案；实现跨领域异构单元协同控制和规划；构建具有自组织、抗干扰和主动反制能力的无人车机系统。

13.双原子锚定MXene碘载体材料设计及其在水系锌碘电池中的协同作用机制研究（学科代码430）

开展双原子锚定MXene碘载体材料设计，通过调控MXene表面官能团、双原子种类及配位环境，构筑稳定双原子活性位点，增强对I2/多碘化物的吸附与催化转化能力，揭示双原子协同调控碘物种吸附、电子转移和氧化还原动力学机制。

14.管状MXene纳米限域通道构筑及铵离子储能增强机制研究（学科代码430）

开展管状MXene纳米限域通道构筑及铵离子储能增强机制研

究，揭示限域空间内NH_4^+吸附、脱溶剂化、嵌入行为，阐明通道结构、表面化学与界面反应动力学构效关系，构建高效离子输运与储能协同机制。

15.复杂动态场景下移动机器人自主避障控制方法研究（学科代码413）

研究复杂动态场景下移动机器人多目标跟踪及障碍物多模态运动表征模型，揭示密集场景中联合概率数据关联的复杂度成因与关联歧义产生机理，提出基于模型预测控制的概率约束避障决策方法。

16.磷酸铁锂非平衡缺陷演化与电化学性能离散的跨尺度机制研究（学科代码150）

面向磷酸铁锂规模化制备中批次一致性需求，研究固相转化热-质传递非均一诱导的Li/Fe反位缺陷、锂空位与碳包覆间断形成机制，结合机器学习势函数解析缺陷形成能和Li+扩散能垒，融合多批次结构表征与电化学数据，建立物理约束因果模型揭示缺陷空间分布、界面极化与性能离散的可迁移判据。

17.面向教学行为演化分析的多模态时序融合与轻量化动态建模方法研究（学科代码520）

研究教学场景适配的多模态时序融合表征方法、面向行为演化轨迹的动态建模技术、跨场景异构数据的协同推理机制，构建轻量化动态建模基础方法体系。

18.金属-金刚石复合粉体激光烧结界面冶金结合机理与调

控机制（学科代码460）

探究金属-金刚石复合粉体激光烧结瞬时非平衡温场下异质界面冶金结合机理，明晰激光工艺参数对界面碳化物、胎体致密性与耐磨性的调控规律，建立复合粉体激光烧结热-力-物质迁移耦合模型。

19.MLKL在肝脏胰岛素抵抗中的作用机制及靶向干预研究（学科代码310）

结合临床样本与疾病动物模型，明确MLKL在胰岛素抵抗中的致病作用；阐明MLKL阻断肝脏胰岛素信号通路、加剧胰岛素抵抗的分子机制；评估靶向MLKL在2型糖尿病等代谢性疾病中的治疗与预防价值。

20.流感重症相关糖代谢紊乱致炎机制及靶向干预策略研究（学科代码310）

聚焦重症流感临床难题，解析病毒介导的糖代谢紊乱及乳酸蓄积激活关键信号轴、诱发失控性炎症的分子机制；探索乳酸脱氢酶抑制剂联合干扰素的治疗策略。

21.钙信号调控PD-L1通路介导的肿瘤免疫抵抗治疗策略研究（学科代码320）

揭示钙信号调控PD-L1亚细胞分布及稳定性的核心机制，探索干预该通路的小分子药物与免疫检查点阻断的联合策略。

22.基于组蛋白去乙酰化酶表观遗传调控探讨鹰嘴豆芽素A干预衰老相关心力衰竭的作用机制研究（学科代码320）

研究鹰嘴豆芽A（BCA）对衰老心脏病理特征的影响并通过富集分析筛选靶向组蛋白去乙酰化酶（HDAC）家族成员，围绕靶向HDAC组蛋白修饰探讨BCA干预衰老相关心力衰竭的可能机制。

23.基于肠道菌群及其外囊泡调控免疫微环境改善肝纤维化的干预机制研究（学科代码310）

基于“肠-肝-脾”轴，聚焦肠道菌群及其外囊泡对肝纤维化免疫微环境的调节作用，解析其远程调控网络及关键免疫分子，评估相应干预措施的抗肝纤维化疗效。

24.PGE1/EP4表观调控轴在急性髓系白血病中的作用及靶向策略（学科代码310）

阐明PGE1/EP4表观调控轴影响急性髓系白血病进展的分子作用机制，丰富脂质信号-表观修饰通路在急性髓系白血病发病中的理论，筛选个体化靶向治疗的潜在候选药物。

25.丝氨酸蛋白酶C1R调控肝癌免疫微环境及耐药的机制研究（学科代码320）

研究丝氨酸蛋白酶C1R对微环境中树突状细胞（DC）功能的调控作用及分子机制，为开发靶向C1R联合免疫检查点抑制剂治疗肝癌的新策略提供依据。

26.钙离子微环境调控α-突触核蛋白聚集的机制及帕金森病干预靶点研究（学科代码180）

针对帕金森病关键致病蛋白α-突触核蛋白的异常聚集，探

究钙离子微环境对其构象变化与聚集动力学的调控规律，揭示其介导多体聚集的分子基础，为帕金森病早期干预提供潜在新靶点。

27.山茱萸活性成分莫诺苷促进干细胞成骨分化治疗骨质疏松的机制研究（学科代码310）

聚焦山茱萸活性成分莫诺苷，探究其通过调控关键泛素连接酶激活下游信号轴、促进干细胞成骨分化的作用机制，为骨质疏松治疗提供新靶点和新策略。

28.基于细胞骨架力学的天然产物防治肾间质纤维化机制研究（学科代码310）

针对防治肾小管间质纤维化的特异性药物缺乏问题，探究天然产物通过调控RhoA/ROCK介导的肌动蛋白骨架影响关键转录因子活性的机制，为开发抗纤维化新药提供策略。

29.化合物介导Cldn-11/Notch通路修复软骨治疗骨关节炎的机制研究（学科代码320）

解析三七皂苷R2等化合物靶向Cldn-11/Notch通路促进关节软骨修复的具体作用机制，为促进软骨修复提供一个新的候选分子和作用靶点。

30.子宫内膜癌顺铂耐药的转录调控机制及干预策略研究（学科代码320）

以解决子宫内膜癌顺铂化疗耐药临床难题为导向，探究ERRα与HIF1A转录复合物的相互作用，阐明二者协同耐药的分子机

制；结合临床组织、细胞与裸鼠移植瘤模型完成验证，筛选化疗疗效预测标志物。

31.细胞代谢稳态调控在人脐带间充质干细胞治疗缺氧缺血性脑损伤中的机制研究（学科代码320）

通过建立缺氧缺血性脑损伤（HIBD）体内外模型，结合人脐带间充质干细胞（hUC-MSCs）干预、多组学分析及关键分子验证，从细胞稳态调控角度探讨hUC-MSCs对HIBD发挥神经保护作用的潜在机制，筛选关键分子。

32.HOXC6调控PFKP转录增强糖酵解促进肺腺癌进展的作用机制研究（学科代码320）

构建肺腺癌类器官，研究转录因子HOXC6在肺腺癌进展和糖酵解代谢中的重要作用，从体内外水平阐明HOXC6通过靶向上调糖酵解代谢途径中PFKP的转录促进肺腺癌进展，解析HOXC6促进肺腺癌糖酵解的作用机制。

33.胡蜂蜇伤致急性呼吸窘迫综合征损伤机制及靶向干预研究（学科代码320）

探讨PAD4-NETs在胡蜂蜇伤致急性呼吸窘迫综合征（ARDS）中的作用，阐明胡蜂毒Melittin激活PAD4-NETs通路驱动ARDS的核心机制，为胡蜂治疗提供精准高效的靶向干预新策略。

34.离子释放与活性分子递送型牙髓修复材料的免疫调控机制研究（学科代码320）

面向牙髓损伤修复与活髓保存需求，在发挥现有材料矿化

诱导作用基础上，研究兼具离子释放与活性分子递送功能牙髓修复材料，阐明通过调控巨噬细胞介导牙髓免疫微环境促进成牙本质分化和血管再生作用机制，解析材料调控免疫反应与牙髓组织再生关键分子机制。

35.基于高熵合金纳米酶的中药材黄曲霉毒素B1灵敏快速检测方法研究（学科代码360）

合成PtFeNiCuW/CNTs高熵合金纳米酶，结合适配体与核酸外切酶I辅助信号放大，构建比色/荧光双模传感阵列，通过参数优化结合机器学习算法，实现中药材中黄曲霉毒素B1灵敏快速分析。

36.骨再生生物材料的拓扑结构调控及预血管化修复机制研究（学科代码416）

面向骨缺损修复，构建Diamond/Gyroid梯度TPMSβ-TCP支架，结合有限元分析、传质模拟、3D打印及降解评价等关键技术，研究孔隙拓扑对力学适配与组织长入的影响规律，阐明其调控骨髓间充质干细胞成骨、内皮细胞血管化及巨噬细胞促修复极化机制；构建预血管化成骨微组织，在兔股骨外上髁缺损模型中验证骨再生作用。

37.纳米姜黄素调控多重细胞死亡串扰改善糖尿病心肌缺血再灌注损伤的机制研究（学科代码320）

聚焦程序性细胞死亡在心肌缺血再灌注损伤核心病理作用，基于药物纳米技术靶向富集和高生物利用度特性，研究

Nrf2通路介导铁死亡/焦亡串扰参与糖尿病心肌缺血再灌注损伤调控机制，阐明自组装纳米姜黄素靶向Nrf2干预损伤进程疗效及分子机制。

38.融合多模态超声影像与分子组学分析的甲状腺癌侵袭风险精准评估研究（学科代码320）

利用多模态超声无创表征优势，融合瘤内、瘤周影像组学与分子组学信息，揭示影像表型与肿瘤侵袭相关分子机制的关联，构建可解释的侵袭风险分层模型，为甲状腺癌术前精准决策提供新方法。

39.神经损伤诱导蛋白1调控免疫微环境抑制胃癌的机制研究（学科代码310）

通过细胞和动物实验阐明NINJ1诱导胃癌细胞铁死亡和促进免疫细胞浸润抑制胃癌发展的分子机制，探究NINJ1在调控胃癌免疫微环境中的作用机制，为胃癌的免疫治疗提供潜在新靶点。

40.天然倍半萜类化合物1β羟基土木香内酯靶向调控骨肉瘤EMT过程相关机制的研究（学科代码320）

探索天然倍半萜1β羟基土木香内酯通过抑制NF-κB-STAT3-TGF-β与EGFR-PI3K-AKT交互网络，逆转骨肉瘤上皮-间质转化（EMT）进程的机制，验证其抑制肿瘤转移、逆转化疗耐药及协同免疫治疗的潜力。

41.艾司氯胺酮靶向TGR5调控Treg/Th17轴改善青少年重度

抑郁的机制研究（学科代码320）

依托胆汁酸TGR5Treg/Th17轴关键证据，拟结合临床队列分析与动物实验，系统阐释艾司氯胺酮靶向TGR5调控免疫平衡的抗抑郁新机制，挖掘青少年重度抑郁特异性代谢免疫标志物。

42.卵泡培养体系联合玻璃化冷冻技术培养的卵母细胞发育潜能分子机制研究（学科代码320）

构建无介质卵泡三维培养体系实现其仿生生长；联合玻璃化冷冻技术，系统探究冻融卵泡存活、激素分泌及胚胎发育潜能维持效应；阐明其与体内微环境等效性相关的转录组学特征，揭示该策略规避卵巢组织移植肿瘤复发风险的分子基础，提出女性生育力保存新路径。

43.mRNA重编程的人间充质干细胞治疗脑出血的作用及机制研究（学科代码320）

聚焦mRNA重编程间充质干细胞治疗脑出血研究，通过人工合成mRNA对间充质干细胞进行精准强化和重编程，精准调控细胞功能，达到降低脑组织损伤、提高神经功能修复的目的。

44.基于多模态数据融合分析的儿童青少年姿势与运动功能发育表型演变及异常风险预测研究（学科代码320）

融合三维体态、足底压力、步态、医学影像等多源纵向数据，搭建神经肌肉骨骼系统发育多模态临床队列；依托深度时序学习、图神经网络等技术挖掘运动发育时序规律，解析数据非线性关联，定位发育异常关键节点，构建可解释风险分层预

测模型。

45.FAM129B/PD-L1信号轴介导胶质瘤免疫逃逸的机制研究（学科代码320）

以脑胶质瘤细胞和免疫健全同系原位胶质瘤模型为对象，利用RNA干扰及过表达技术，通过体内、外实验验证FAM129B的功能影响，解析其调控免疫微环境的分子机制，阐明其促进胶质瘤进展及免疫逃逸的通路。

46.新型肟类污染物治理的聚合增强型光敏剂的研发及降解机理探究（学科代码150）

以咔唑基二腈基苯类化合物与热活化延迟荧光材料为构筑单元，基于聚合增强光敏策略调控聚合度，设计高效系间窜越聚合物光敏剂，揭示其对肟类污染物降解的调控规律与构效关系。

47.香菇多糖遗传基础解析与功能基因挖掘（学科代码210）

开展香菇菌株全基因组关联分析，解析香菇多糖含量的遗传基础、挖掘候选基因，并验证关键候选基因的功能，开发功能性分子标记，为高多糖含量香菇品种精准选育提供理论基础和技术支撑。

二、培育项目指南

1.分布式转向多拖挂电动商用车转向-驱动耦合机理与协同控制研究（学科代码580）

2.低温水系锌电池溶剂化结构调控及传质机制研究（学科代码430）

3.分布式驱动车辆类人驾驶轨迹跟踪与稳定性控制研究（学科代码580）

4.车用高成形性能镁-稀土系合金板材的织构调控及变形行为研究（学科代码430）

5.网络约束下智能汽车群体协同复杂动态行为与安全演化机制研究（学科代码120）

6.多园区综合能源系统频率安全与低碳优化调度研究（学科代码470）

7.面向车空协同场景的代理辅助多目标优化与调度决策研究（学科代码580）

8.面向复杂曲面搅拌摩擦焊的冗余并联机器人刚度调制与柔顺跟踪研究（学科代码460）

9.富镍正极全固态电池的电化学-力学耦合失效与抑制策略研究（学科代码430）

10.参数摄动下分布式电驱车辆非稳态运动控制机理研究（学科代码460）

11.面向复杂工业装备运维多模态智能问答系统与方法研究（学科代码520）

12.水环境重金属污染控制功能材料构筑及其界面调控机制研究（学科代码430）

13.纳米硫酸钡协同本征阻燃环氧树脂的功能化改性研究（学科代码430）

14.TiO2纳米管阵列/魔芋葡甘聚糖复合材料界面组装及降解行为调控机制研究（学科代码430）

15.基于强化学习的个性化学习路径序列决策优化及可信评估方法研究（学科代码520）

16.基于多模态数据的青少年潜在心理状态行为表征与映射机制研究（学科代码520）

17.基于超晶格相变的汽车关键零部件表面强韧化机理研究（学科代码430）

18.面向南水北调水源区数据同化的复合外逆理论与算法研究（学科代码120）

19.生物质光热-光催化材料构筑及其催化水中有机微污染物协同降解机制研究（学科代码430）

20.南水北调水源区供水管网漏损的跨域迁移智能定位算法研究（学科代码520）

21.基于多模态时序数据的教育行为异常检测与预警方法研究（学科代码520）

22.肺腺癌外囊泡CD155糖基化调控免疫逃逸与治疗应答的机制研究（学科代码310）

23.SFTSV病毒NSs蛋白逃逸宿主天然免疫的分子机制研究（学科代码310）

24.RBM47调控ABCB1 mRNA稳定性介导小细胞肺癌恶性进展的机制研究（学科代码320）

25.性别相关RNA解旋酶调控结直肠癌化疗耐药机制及精准治疗策略（学科代码320）

26.基质细胞内膜系统动态重塑在子宫内膜蜕膜化中的作用机制（学科代码310）

27.环黄芪醇调控小胶质细胞铁稳态改善缺血性白质损伤的机制研究（学科代码320）

28.芹菜素靶向PPARγ受体激活巨噬细胞胆固醇外流防治动脉粥样硬化的作用机制研究（学科代码310）

29.甘油磷脂代谢关键基因ENPP2新突变体调控心肌纤维化的分子机制及干预研究（学科代码320）

30.棕色脂肪外泌体CAVIN1介导肿瘤代谢重编程的作用机制研究（学科代码320）

31.黄芩相关活性成分在HPV相关宫颈癌中的作用机制研究（学科代码320）

32.基于CRISPR/Cas系统的传感新方法构建及其对肺癌标志物的识别与检测研究（学科代码350）

33.鱼腥草不同部位外泌体样纳米囊泡的差异解析及其抗特应性皮炎机制研究（学科代码320）

34.慢性失眠类淋巴清除功能障碍的神经影像学定量评估及机制研究（学科代码320）

35.基于肺部真菌感染ROSE图像形态学特征识别的深度学习模型构建（学科代码320）

36.天然活性单体协同靶向VDAC1-STING轴干预肾缺血再灌注损伤的机制研究（学科代码320）

37.基于“锁住”策略的靶向诱导肿瘤干细胞分化及化疗的前药设计、合成与活性研究（学科代码350）

38.发热伴血小板减少综合征传播规律与风险评估研究（学科代码330）

39.S100A9调控线粒体氧化应激在房颤发生中的作用机制研究（学科代码320）

40.RNA结合蛋白ILF2介导铁死亡抵抗促进口腔鳞状细胞癌进展的机制研究（学科代码320）

41.难治性疼痛的嗅觉-迷走神经协同无创干预及背根神经节敏化机制研究（学科代码320）

42.内皮屏障损伤与脂蛋白转运异常在PM2.5暴露相关动脉粥样硬化中作用机制研究（学科代码320）

43.超声响应压电纳米材料介导三阴性乳腺癌精准递送与免疫调控研究（学科代码320）

44.响应型序贯双靶向金属放疗增敏重塑肝癌免疫微环境及放免协同机制研究（学科代码310）

45.电针改善术后认知功能障碍的机制研究（学科代码360）

46.基于多核多模态磁共振与空间组学的胶质瘤FLASH质子治疗免疫微环境重塑机制及疗效智能预测研究（学科代码320）

47.高唾液酸化修饰重塑肿瘤免疫微环境促进口腔鳞癌进展和免疫治疗抵抗的机制研究（学科代码320）

48.基于多组学研究牛膝治疗良性前列腺增生的分子机制（学科代码360）

49.有氧运动改善帕金森病前庭运动障碍的靶点-环路电生理机制研究（学科代码890）

50.黄精生物发酵工艺优化及其多糖延缓心肌衰老的物质基础和作用机制研究（学科代码360）

51.CHD7调控组蛋白甲基化促进骨肉瘤血管生成的机制研究（学科代码320）

52.瘤果紫玉盘来源的天然纳米囊泡促进放射性口腔创面修复的机制研究（学科代码320）

53.DONSON介导复制压力适应在前列腺癌骨转移中的作用及干预策略研究（学科代码320）

54.Sema4D介导心-脾轴调控脓毒症心肌细胞焦亡的机制研究（学科代码320）

55.基于表观-代谢轴探讨血管平滑肌表型转换驱动动脉粥样硬化的机制及靶向干预研究（学科代码320）

56.基于NHE3介导肠脑失衡探讨仙鹤草有效部位干预UC-抑郁共病的物质基础与作用机制（学科代码360）

57.聚酰胺纳滤膜分离层重构及其对典型抗生素/盐分离机制研究（学科代码610）

58.污泥源多糖硫酸酯功能菌定向分选及异位生物合成机制（学科代码610）

59.水位波动下消落带优势植物维持水生态功能的机制研究（学科代码180）

60.多能场耦合增强南水北调水源地新污染物的转化及绿色修复机制研究（学科代码610）

61.磁响应多孔金属-氮-碳催化剂的构筑及其吸附-催化协同降解污染物机制（学科代码610）

62.超薄BiOX纳米片催化剂双活性位点协同构筑与界面增强机制研究（学科代码610）

63.基于计算模型的耐碱型香草醛脱氢酶改造及催化调控机制研究（学科代码416）

64.南水北调水源区林下食用菌土壤碳效应与水源涵养机制研究（学科代码220）

65.类酶生物质碳点的构筑及其在食用菌抗氧化活性可视化检测中的响应机制研究（学科代码150）

66.南水北调中线水源涵养区高山湖泊水环境时空分异及水生态响应机制（学科代码610）

67.芽孢杆菌与短乳杆菌代谢物协同抑制黄精木樨黑孢霉的机制研究（学科代码210）

68.丛枝菌根真菌调控虎杖水分胁迫应答与白藜芦醇代谢机制研究（学科代码210）

69.酶约束基因组尺度代谢模型下的黄酒酿酒酵母碳氮代谢流分配与蛋白源功能产物形成机制研究（学科代码210）

70.湖北猕猴桃基因组特征解析与遗传多样性研究（学科代码180）

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.酵母培养物调控反刍动物瘤胃微生态与品质性状的机制研究（学科代码180）

依托体外瘤胃发酵与动物饲养试验，明确酵母培养物的应用功效。结合多组学技术解析其对瘤胃菌群结构及代谢通路的重塑机制，关联瘤胃微生态、宿主代谢与产品品质性状，阐明核心调控机理。

2.呕吐毒素降解菌的筛选及其缓解毒素危害机制研究（学科代码230）

基于真菌毒素体外评价体系，从湖羊瘤胃内容物中定向筛选具有显著降解呕吐毒素功效的菌株，系统测定呕吐毒素降解菌株的生理生化特性，明晰菌株的生物学分类与生长特性，进一步结合仔猪攻毒试验，探究该降解菌缓解真菌毒素对动物机体产生毒性损伤的具体作用机制。

3.高效利用玉米浆副产物的酵母菌种筛选及其代谢机制研究（学科代码180）

以玉米浆副产物为核心原料，系统分析玉米浆营养组分同酵母代谢营养需要的差异，结合酵母菌种筛选选育、发酵过程动态监测、智能参数优化调控技术，剖析酵母菌株对玉米浆营养组分的吸收利用、代谢适配机理，筛选高效利用玉米浆原料的优势酵母菌株。

4.发酵人参与肠道菌群的互作及功效介导机制研究（学科

代码330）

以发酵人参为对象，解析其特征组分与人群肠道菌群的互作效应，利用定向驯化、多组学及关键酶晶体结构解析技术，揭示菌群对活性组分的代谢转化与交叉喂养机制，结合体外模拟与动物模型，阐明活性物质经菌群代谢调控肠稳态的机理，构建发酵人参-菌群互作解析与功能验证体系。

5.酵母β-葡聚糖与营养活性因子协同干预老年炎性衰老的效应及机制研究（学科代码330）

以酵母β-葡聚糖复合营养体系为对象，研究其与维生素D、锌、NAD^+前体或其他功能益生菌联用后对老年机体炎性衰老的改善效果，结合老年人群队列与多组学解析技术，剖析复合组分协同重塑肠道及免疫微环境、克服老年机体应答衰减的内在机理。

6.解脂耶氏酵母MVA途径代谢流重编程与关键限速酶协同调控的倍半萜高效生物合成机制研究（学科代码180）

以解脂耶氏酵母为对象，研究MVA途径碳流平衡与关键限速酶调控机制，解析关键限速酶改造对异戊二烯前体形成、FPP积累及碳流分配的影响，揭示MVA途径碳代谢与倍半萜合成耦联机制。通过关键酶理性改造、表达调控与代谢流优化，构建高效异戊烯基供给模块和倍半萜通用合成底盘。

7.类黄酮活性物质合成通路优化及其酿酒酵母细胞工厂构建（学科代码180）

挖掘类黄酮合成功能元件，解析酿酒酵母底盘类黄酮生物合成限速瓶颈，重构酿酒酵母碳代谢与莽草酸通路，定向改造底盘细胞适配类黄酮合成微环境，阐明多基因协同调控类黄酮积累的分子机制，构建稳定高效的酵母细胞工厂。

8.草甘膦精制过程中限制性杂质的定向脱除过程与机制研究（学科代码530）

开展草甘膦中限制性杂质（亚硝基草甘膦、增甘膦等）脱除研究，解析杂质的赋存形态及其与草甘膦分子的微观作用机制，揭示混晶、包埋、表面吸留等残留机理。探究草甘膦的定向溶解-重结晶过程，阐明溶剂效应、酸效应、杂质阻隔等多效应协同强化草甘膦纯化机制，构建限制性杂质高效脱除体系。

9.膦基PPO绿色农药分子创制与催化机理研究（学科代码210）

围绕原卟啉原氧化酶（PPO）抑制剂的高活性、高安全化开展研究，运用分子结构修饰手段，结合计算机辅助分子设计与定量构效关系解析，构建关键中间体及反应过渡态机理模型，探索兼具高靶标选择性与除草活性的膦基农药分子合成路径，阐释分子内C-P键构建的协同催化机制。

10.先进存储芯片中TiN硬掩模湿法剥离与界面防护稳定性构效关系研究（学科代码150）

研究先进存储芯片TiN剥离-界面防护稳定性的构效关系，探究湿法刻蚀界面反应路径与微观动力学，厘清药液组分、工

艺参数对刻蚀选择性、结构稳定性的作用机制，实现TiN高效无损剥离。

11.电子级硫酸超纯化非平衡态介观输运理论与粒径选择性截留机制研究（学科代码530）

解析微纳颗粒微观形态与界面演化，研究其与微孔限域传质的非线性耦合机制；建立布朗扩散、界面力场与流体剪切协同竞争的限域输运模型，提出粒径选择性截留窗口判据；构建融合颗粒演化动力学的非平衡态统计输运方程。

12.超高纯红磷制备过程相变机制与痕量杂质去除研究（学科代码430）

开展超高纯红磷定向转化制备研究，揭示黄磷向红磷转化过程中物相演变及典型杂质的迁移分配规律，阐明转化温度、升温速率、保温时间等工艺条件对产物物相组成与纯度的影响规律，构建“工艺条件-相结构特征-纯度等级”关联模型。

13.基于化学气相沉积法磷系半导体化合物的制备及其机理研究（学科代码430）

研究化学气相沉积过程中气相反应、表面迁移与晶体演化机制；通过优化沉积参数，揭示其对晶体纯度、均匀性及缺陷的影响规律，建立沉积参数与晶体质量精准调控关系，实现高纯、低缺陷磷系半导体材料可控制备。

14.丙烯酸酯共聚物的精准合成和光刻性能研究（学科代码430）

研究超窄分子量分布丙烯酸酯共聚物的精准合成及分离方法，阐明单体结构与组成比例对树脂热力学性能、抗刻蚀性、碱溶性、光酸扩散及成膜性等性能的调控规律，为ArF型光刻胶树脂的分子设计与性能优化提供方法支持和理论依据。

15.基于动脉器官芯片技术研究腹主动脉瘤进展的作用及机制（学科代码320）

针对腹主动脉瘤血管重塑机制不清及缺乏有效药物干预的问题，依托动脉器官芯片等技术，研究细胞活化及其诱导血管平滑肌细胞表型转换的分子机制，为疾病进展风险分层和靶向干预提供相关依据。

16.氨在FcγRIIB阳性B细胞调控肝纤维化中的作用机制研究（学科代码310）

围绕氨调控肝纤维化探索机制，聚焦乳酸化修饰介导尿素循环和精氨酸代谢，以脾脏FcγRIIB阳性B细胞分化和肝向归巢为核心，依托细胞、动物、临床样本多维度验证，解析蛋白翻译后修饰-代谢-免疫交互机制，阐释氨抑制肝纤维化的分子机理。

17.急性睡眠剥夺加重哮喘气道炎症的分子机制研究（学科代码320）

基于急性睡眠剥夺联合嗜中性粒细胞哮喘的动物实验和转录组分析，探索睡眠剥夺后气道炎症水平的变化，以及中性粒细胞黏附与跨内皮迁移相关基因表达的影响；通过基因敲除和

体内标记技术精准调控BST1基因表达，明确急性睡眠剥夺调控中性粒细胞滞留的具体信号通路。

18.新型声敏剂增强肝癌超声显影和免疫治疗的机制研究（学科代码320）

面向肝癌超声诊疗一体化应用，构建超声显影能力强、持续自供氧、安全性好的声敏剂，系统评价其超声成像导航与抗肝癌疗效，阐明动态超声影像评估与抗肿瘤免疫应答的内在关联机制。

19.基于LIS大数据的CKD透析患者hs-cTnT渗漏炎症-膜通透性机制及专属临界值研究（学科代码320）

基于LIS数据解析CKD及透析患者hs-cTnT基线漂移，提出尿毒症毒素经AhR激活心脏炎症微环境，上调MCP-1/TNF-α致心肌细胞膜通透性升高、cTnT持续渗漏的假说；通过透析配对标本验证hs-cTnT释放动力学与炎症关联；利用毒素刺激心肌细胞，观察cTnT渗漏对AhR拮抗及炎症中和的响应，阐明炎症-渗漏轴机制；构建肾病专属临界值及心血管事件风险分层体系。

20.氯胺酮影响小胶质细胞极化防治脓毒症相关性脑病的机制研究（学科代码320）

基于氯胺酮对脓毒症相关性脑病的动物模型应用的实验和相关指标分析，探索氯胺酮对小胶质细胞极化失衡的调节及对脓毒症相关性脑病的保护作用，通过对信号通路相关作用位点的研究明确氯胺酮调节小胶质细胞极化的具体信号通路。

21.昼夜节律紊乱重塑免疫微环境促进乳腺癌转移的机制研究（学科代码320）

开展节律信号感知、转录因子级联、趋化轴介导免疫抑制微环境重塑及转移演化的基础研究，揭示环境节律失调重塑肿瘤免疫微环境的分子机制，为伴节律紊乱乳腺癌精准防治提供理论依据。

22.面向制造企业的工业智能体协同构建与可信执行机制研究（学科代码520）

研究制造知识抽取与动态演化、多智能体任务分解与协同推理、规则约束嵌入及人机确认机制，构建“知识-工具-流程-权限-审计”可信执行模型，形成适配生产排程、质量知识、设备运维与售后协同的轻量化工业智能体。

23.新型宽带隙半导体材料的理论设计与物性预测研究（学科代码140）

开展新型宽带隙半导体材料的理论预测与机理研究；采用第一性原理计算与高通量筛选，系统探索新材料体系的能带结构、缺陷态及载流子输运特性，揭示本征物性规律。

24.5G-A通感一体低空网络覆盖与协同优化机制研究（学科代码510）

结合中国北斗地基增强系统，开展5G-A通感一体低空网络覆盖与协同优化机制研究，提出覆盖规划与动态调优的协同方法。

25.低空飞行器布局-气动-声学-轨迹建模与时空演化研究（学科代码590）

面向典型低空飞行器不同构型与任务场景，研究布局参数对气动推进性能与噪声源特性的作用机制，建立气动推进、噪声传播与飞行动力学耦合模型，揭示能耗和噪声辐射的时空演变规律，优化飞行器轨迹，构建经济性与社区声学影响综合评价理论。

26.脑-肌多模态同步解码介导脑机接口干预卒中后肢体痉挛的作用机制研究（学科代码320）

研究采用脑-肌多模态同步解码技术，探析此类患者中枢神经异常重塑、皮层-肌肉耦合失衡特征；通过脑机接口开展干预，结合分子与免疫学检测，阐明其解痉作用机制。

27.基于TAK1/RIPK1介导肠上皮细胞泛凋亡途径研究木瓜总三萜改善炎症性肠病的作用机制（学科代码360）

以湖北道地药材木瓜为研究对象，探究基于木瓜总三萜抑制TAK1活性缓解细胞焦亡-凋亡-铁死亡的机制，通过TAK1/RIPK1途径介导肠上皮细胞泛凋亡来阐明木瓜总三萜改善炎症性肠病的作用机制。

28.魔芋基水凝胶递送工程益生菌联合免疫检查点抑制剂治疗MSS型结直肠癌的作用机制研究（学科代码320）

通过合成生物学与高分子材料技术，以天然高分子为载体，构建工程益生菌的口服靶向递送系统以提升肠道存活率与

生物活性，采用基因改造强化生物效应，实现对结直肠肿瘤微环境的长期重塑及增敏免疫检查点抑制剂疗效。

29.基于“Akkermansia muciniphila /IL22轴”研究竹节参总皂苷改善溃疡性结肠炎的分子机制（学科代码360）

采用单细胞测序与多组学等技术，研究Akkermansia muciniphila/IL22轴介导溃疡性结肠炎炎症损伤的作用机制，探究竹节参总皂苷调控ILC3细胞Rorγt/IL22表达、改善肠道微生态稳态的作用靶点，阐明其修复肠黏膜、缓解肠道炎症的药效机理。

二、培育项目指南

1.工业酒精酵母中糖化酶基因协同表达与碳代谢耦联机制研究（学科代码180）

2.痛风干预益生菌和活性物的高通量靶向筛选及其作用机制研究（学科代码180）

3.酵母甘露糖蛋白的肠道健康效应及作用机制研究（学科代码330）

4.磷酸酮醇酶的催化机制研究（学科代码180）

5.氨基酸合成途径关键酶改造与碳流重分配机制研究（学科代码180）

6.天冬氨酸激酶高效催化与反馈调控协同改造机制研究（学科代码180）

7.细胞培养用酵母源胆固醇超分子增溶技术及机制研究

（学科代码550）

8.光催化定向制备酵母源维生素D调控机制研究（学科代码550）

9.酵母蛋白改善GLP-1受体激动剂诱导肌少症的效应及肠-肌肉轴机制研究（学科代码330）

10.噬菌体与益生菌协同防控淡水鱼细菌病的机制研究（学科代码240）

11.酵母衍生物对油菜的增效机理研究（学科代码210）

12.药用裸子植物子囊菌产天然食用色素的菌株挖掘与研究（学科代码180）

13.一步法无氯高纯烷基硅氧烷连续制备及其除杂调控机制（学科代码430）

14.白磷介导电催化构筑C-P键及反应机制研究（学科代码150）

15.小尺度异形硅溶胶超滤浓缩过程中的分散稳定性协同调控机制研究（学科代码430）

16.基于多孔有机骨架材料构效关系调控的单宁酸吸附纯化研究（学科代码530）

17.高比能固态电池富锂锰基正极界面与体相结构协同稳定机制（学科代码430）

18.基于五倍子水解液的多酚-糖体系分离与生物转化机制研究（学科代码610）

19.基于黑磷纳米载体的Procyanidin B2抑制胃癌细胞-巨噬细胞相互作用调控机制研究（学科代码320）

20.mgSrtA酶介导GD2靶向NK细胞治疗神经母细胞瘤的疗效机制（学科代码320）

21.碱刻蚀活化球形硅微粉复合硅烷接枝及界面调控机制研究（学科代码530）

22.氮化硅高选择性刻蚀中多晶硅原位界面保护机制研究（学科代码530）

23.高熵卤化物固态电解质构筑及界面稳定性研究（学科代码480）

24.微胶囊电荷行为与降解性能的构效关系研究（学科代码430）

25.基于生物质的可降解磷肥缓释高效利用体系构建与效能评估研究（学科代码530）

26.衰老相关性房颤风险预测模型构建及KAT7调控的分子机制研究（学科代码320）

27.基于FXR/Nrf2介导胆汁酸-抗氧化防御探讨“湿热”在原发性胆汁性胆管炎的作用及青黛干预机制（学科代码360）

28.工程化外泌体中的CD5L调控SCFAs促进脂肪酸代谢减轻脓毒症急性肾损伤的机制研究（学科代码320）

29.LSAMP改善小鼠抑郁样行为的病理生理机制研究（学科代码310）

30.LRRC17介导自噬失衡促进肺纤维化的机制及靶向药物筛选研究（学科代码320）

31.线粒体丙酮酸载体在大剂量雄激素治疗前列腺癌去势抵抗中的分子机制（学科代码320）

32.H3K18乳酸化介导的间皮细胞衰老相关转录程序重塑在腹膜透析相关腹膜纤维化中的机制研究（学科代码320）

33.基于基层心肌病诊疗中心的肥厚型心肌病真实世界的多组学评估体系及机制研究（学科代码320）

34.脓毒症心肌病中心肌-巨噬细胞间线粒体跨细胞转运的机制研究（学科代码310）

35.橘醋临床改善超重人群肠道菌群介导减重的机制研究（学科代码330）

36.CD112-CD112R通路与PD-1/PD-L1通路交叉调控宫颈癌免疫治疗原发耐药机制研究（学科代码320）

37.固定翼无人机吹气增升超短距起飞及升力调控机理研究（学科代码590）

38.轻量化高效电解槽制备关键技术研究（学科代码480）

39.高功率单频光纤放大器的受激布里渊散射抑制机理研究（学科代码510）

40.航空器铝合金纳米缺陷的正电子湮没谱学监测与早期预警方法研究（学科代码430）

41.短时环境振动下工程结构阻尼弱可辨识机理与识别规律

研究（学科代码560）

42.面向航空制造复杂曲面光学元件的椭偏测量方法研究（学科代码460）

43.三峡新通道背景下坝区绿色立体交通协同规划研究（学科代码580）

44.儿童IgA血管炎肾炎肠-黏膜免疫轴失衡的发病机制及高原益生菌干预研究（学科代码320）

45.基于TRPV4蛋白稳态的淫羊藿素抗脑缺血再灌注损伤机制研究（学科代码310）

46.蒽环类药物调控肿瘤细胞AAV受体表达对三阴性乳腺癌靶向基因治疗的影响及其机制研究（学科代码320）

47.基于O-GlcNAc-TFEB-OGT轴探讨糖代谢中负反馈调节在自噬稳态中的作用（学科代码320）

48.基于HIF-1α/NCOA4介导铁蛋白自噬探究珠子参总皂苷抗肝纤维化的作用机制（学科代码360）

49.芪苈山萸心衰方调控心肌细胞能量代谢与氧化还原平衡改善心衰心室重塑的机制研究（学科代码360）

50.大肠杆菌硫醇依赖氧化还原系统与Bcp互作调控氧化还原稳态的机制研究（学科代码310）

51.应力-碳化耦合下超高掺量磷石膏固结体界面演变与氟磷释放机理（学科代码610）

52.高纯石英酸溶体系痕量杂质溶出-挥发行为及其作用机

制研究（学科代码150）

53.3,4-裂环达玛烷型青钱柳苷III的全合成及降脂作用机制研究（学科代码350）

54.吲哚丙酸经AHR-TCF7轴调控$CD8^+$ T细胞干细胞样特性增敏结直肠癌免疫检查点治疗的机制研究（学科代码320）

55.尿路致病性大肠杆菌O-AGCs适应性基因突变驱动O抗原变异及毒力重塑机制研究（学科代码310）

56.涉水工程水下噪声扰动对中华鲟行为影响与生理响应机制研究（学科代码240）

57.基于Upc2靶点发掘新型抗真菌药物的研究（学科代码310）

58.脊柱骨折X线-MR图像跨模态生成的协同映射机制研究（学科代码416）

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.靶向GLS逆转卵巢癌铂类耐药的分子机制研究（学科代码320）

围绕耐药卵巢癌细胞高表达的谷氨酰胺代谢酶GLS，研究其通过物质代谢重编程介导化疗药物抵抗的分子机制，阻断谷氨酰胺代谢通路可否诱导以细胞骨架塌陷为特征的新型双硫死亡，评估GLS靶向药物联合顺铂的体外协同抗肿瘤效应，从细胞代谢角度挖掘逆转卵巢癌化疗耐药新策略。

2.USP47调控缺血性脑卒中的分子机制研究（学科代码320）

采用啮齿动物原代神经元建立缺血性脑卒中模型，研究USP47在缺血性脑卒中的表达情况，采用腺相关病毒及腺病毒分别在体内及体外干预USP47的表达，以确认USP47对缺血性脑卒中及神经元自噬的调控作用。

3.LncRNA-NEAT1对帕金森病小胶质细胞表达影响的机制研究（学科代码320）

通过帕金森病患者血清的研究，探讨lncRNA-NEAT1在帕金森病患者血清中的表达模式；并通过体内外实验探索lncRNA-NEAT1相关通路在调控帕金森病小胶质细胞凋亡中的病理机制。

4.结肠癌新型驱动基因的筛选、鉴定及其通过JAK-STAT信号通路调控肿瘤发展的机制研究（学科代码320）

聚焦人群特征，通过多组学数据分析与实验验证，鉴定新

型驱动基因，阐明其调控JAK-STAT等通路影响肿瘤恶性行为及免疫微环境的机制，为早期诊断、预后评估及克服耐药提供新标志物与治疗靶点。

5.GREM1^{+}成纤维细胞亚群驱动肝癌侵袭转移的机制研究（学科代码320）

明确GREM1^{+}成纤维细胞亚群与肝癌侵袭转移的关联。通过体外实验证实旁分泌GREM1为该亚群促癌关键分子，并证实体内外靶向GREM1可抑制肝癌侵袭定植与相关微环境的改造。

6.CaMKII失调控在心衰后室性心律失常发生中的作用及机制研究（学科代码320）

聚焦CaMKII信号，结合基因修饰动物模型、心脏电生理及分子生物学技术，阐明调控CaMKII信号活化的分子机制，揭示其介导心肌电重构、结构重构及室性心律失常发生的作用。

7.鼻黏膜铁脂轴失衡驱动慢性鼻窦炎组织重塑的机制及干预研究（学科代码320）

解析鼻黏膜铁脂轴失衡在上皮屏障损伤、巨噬细胞异常激活和成纤维细胞重塑中的作用，构建AI辅助识别与验证相结合的干预研究体系，形成复发风险分层标志物和抗铁脂失衡干预策略。

8.内脏脂肪持续性减少激活TNF-α信号驱动骨骼肌萎缩的机制研究（学科代码320）

探究骨骼肌萎缩中TNF-α启动的凋亡-自噬级联，驱动肌蛋

白降解的机制，采用TNF-α中和抗体探索靶向脂肪-肌肉逆向通路逆转脂肪减少导致肌少症的可行性。

9.KAT6A促进食管鳞状细胞癌铁死亡抵抗的机制研究（学科代码320）

通过CUT&Tag、脂质过氧化检测等技术，明确KAT6A相关通路抑制铁死亡并促进肿瘤进展，揭示组蛋白乙酰化调控铁死亡的新机制，为逆转耐药提供靶点。

10.Taldo1通过调控神经元炎症应答而调节缺血性脑卒中进展的作用及机制研究（学科代码320）

在小鼠体内外神经元中证明Taldo1对缺血性脑卒中及神经元炎症应答的调控作用，筛选并证明Taldo1在神经元炎症应答和缺血性脑卒中进展的下游机制，探索靶向Taldo1减缓缺血性脑卒中进展的途径。

11.自适应物理约束耦合深度学习的多尺度径流预报机理与定量解析研究（学科代码110）

探究水文物理约束融入深度学习训练流程的机理，构建自适应权重物理约束耦合深度学习的多尺度径流预报模型；以公开流域数据集开展多场景验证，评估模型精度、物理一致性与泛化能力，建立可量化的预报结果物理解释分析框架。

12.面向绿色低碳能源发展高效的光-热-电耦合与协同转换机制研究（学科代码140）

研究光生载流子与热载流子输运、界面能量传递及电子-声

子耦合机制，揭示光-热-电能量转换过程中的协同与放大的调控规律，建立光电与热电转换性能提升的内在关联。

13.发动机尾气中氧化亚氮低温吸附与高温分解协同脱除机理研究（学科代码150）

构筑新型高比表面积、高活性催化剂，采用低温吸附、高温分解协同策略，探究催化剂微观结构与吸脱附及分解性能的构效关系，揭示吸脱附与分解反应的协同耦合机理。

14.MYB转录因子调控黄酮响应油茶低温胁迫的分子机制（学科代码220）

针对湖北油茶北缘产区低温冷害，开展CoMYB调控黄酮合成应答低温研究，阐明CoMYB识别靶基因启动子及其与bHLH/WD40形成MBW复合物的分子机理；整合多组学方法，解析黄酮介导ROS稳态与CBF途径互作的调控网络，揭示油茶抗寒机理。

15.结构信息与主动学习驱动的GyrA突变介导耐药可解释建模与抑制剂虚拟筛选（学科代码230）

面向家禽养殖氟喹诺酮耐药防控与新型抑制剂筛选需求，解析蛋白结构变化、配体特征及相互作用模式对抑制活性影响；构建结构信息与主动学习驱动的可解释模型，预测GyrA抑制剂活性，实现抑制剂虚拟筛选。

16.机理与多模态数据融合驱动的新能源换流器故障诊断研究（学科代码470）

面向大规模新能源柔性直流汇集与并网场景，研究复杂动

态工况下故障演化机制及其对宏观特征的非线性映射规律，揭示少传感器约束下的子模块内部状态重构机理，提出物理模型与异构多模态数据深度融合的强鲁棒精准辨识理论。

17.植物-EICP协同固化淤泥土的加固机制与服役衰变行为研究（学科代码560）

研究植物-脲酶诱导碳酸钙沉淀（EICP）协同固化淤泥土的加固效果、作用机制和服役行为，探明EICP胶结物在淤泥土中的成核与生长机理，揭示根系加筋-碳酸钙胶结的协同强化机制，构建固化淤泥土服役寿命预测模型。

18.铝箔表面瑕疵成因分析与轻量化智能检测调控方法研究（学科代码520）

研究铝箔表面典型瑕疵的工艺成因，建立工艺参数与瑕疵类型的关联规律；提取瑕疵的光学形貌特征，构建适配企业工艺的专属样本库；探索工艺参数与光学特性融合的轻量化智能检测方法，形成“工艺-检测-反馈”的闭环调控方法。

19.大豆GmCBS21基因调控氮素高效利用的机理解析（学科代码180）

以氮高效候选基因GmCBS21为切入点，创制过表达与基因编辑株系，系统解析其调控氮素利用的生物学功能及代谢网络，阐明分子调控机理。

20.鲜食玉米低温响应调控机制与遗传基础解析（学科代码180）

以自然群体为材料，进行苗期及大田耐低温表型鉴定与验证；利用GWAS挖掘关键候选基因，解析低温响应调控通路；开发分子标记，为耐低温品种选育提供理论支撑与实用育种工具。

21.米粉加工专用早稻AI辅助智能定向育种及其遗传机制解析（学科代码210）

基于融合全基因组选择与AI育种，定向聚合抗高温、抗倒伏、耐冷及高直链淀粉关键位点基因，创制宜机收的米粉加工专用早稻新品系，解析品质遗传机制。

22.花生抗青枯病种质资源抗病基因挖掘解析与抗病种质创制（学科代码210）

在系统收集抗青枯病优异种质资源基础上，基于分子标记技术，挖掘关键抗病基因，并阐释其遗传机制，综合基因型与表型创制抗青枯病新种质，助力推进花生产业优质高效生产。

23.基于性别特异性标记的杂交瓦氏黄颡全雄鱼新品系创制（学科代码240）

开发性别特异性分子标记，创制YY超雄瓦氏黄颡鱼，并与XX雌鱼杂交，培育瓦氏黄颡鱼全雄新品系，助力黄颡鱼种业创新与产业高质量发展。

24.废弃光伏硅片可控制备硅负极材料及其储锂性能与构效关系研究（学科代码150）

通过调控制备工艺参数，系统揭示制备工艺对其形貌结构

调控规律，结合电化学性能评估，建立形貌结构与比容量及循环寿命间的构效关系，实现废硅片向高性能负极材料的高值转化。

25.茶多酚改善CRS-AR术后组织重塑的机制研究（学科代码320）

探讨茶多酚在调控蛋白通路、减轻鼻黏膜上皮间质转化中的作用，以及儿茶素在调控肌成纤维细胞活化、减少胶原沉积与组织重塑、加速黏膜上皮化等方面的作用，为CRS-AR治疗提供新的方案。

二、培育项目指南

1.运动延缓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）

2.TGM2在胰腺癌对吉西他滨耐药的作用及机制研究（学科代码320）

3.基于SPECT/CT心肌灌注显像的2型糖尿病合并非阻塞性冠状动脉疾病的临床风险分层研究（学科代码320）

4.木犀草素保护脑卒中缺血再灌注损伤中的作用机制（学科代码320）

5.BRD4在激素相关股骨头坏死中的作用和机制研究（学科代码320）

6.抗氧化应激与Kisspeptin对2型糖尿病睾酮改善代谢的关键分子机制及干预策略研究（学科代码320）

7.基于类器官模型探索蕲艾外泌体包载氟伐他汀治疗难治性小细胞肺癌的研究（学科代码320）

8.脂肪外泌体miR-29a介导脂肪-肌肉串扰的脂解应激在ICU获得性肌无力中的机制研究（学科代码320）

9.肠道神经元TRPV1/TRPM8调控肠道炎症和感觉高敏感的机制研究（学科代码320）

10.右美托咪定调控外泌体miR-146a-3p改善围术期心肌-脑缺血再灌注损伤的机制研究（学科代码320）

11.lncRNA-XIST介导膀胱颈平滑肌纤维化重塑调控前列腺术后膀胱颈挛缩的机制研究（学科代码320）

12.基于超声弹性成像的骨骼肌损伤修复过程中生物力学特性演变机制研究（学科代码320）

13.宿主蛋白吸引素在非结核分枝杆菌肺病中的诊断价值与免疫调控机制研究（学科代码320）

14.REG1作为预测心搏骤停后神经功能预后标记物的探索研究（学科代码320）

15.小檗碱与酪酸梭菌协同调控介导溃疡性结肠炎肠道微血管损伤与多维屏障功能修复的机制研究（学科代码320）

16.HSPB1琥珀酰化修饰介导的铁稳态失衡在草酸钙肾结石形成中的机制研究（学科代码320）

17.天麻素对术前焦虑应激诱发术后痛觉敏化的防治作用及其“脑-脊髓”双水平机制研究（学科代码320）

18.NEAT1促进肥胖人群前列腺癌进展的机制研究（学科代码320）

19.大别山区不同林型土壤饱和导水率的空间分异特征及影响机制研究（学科代码170）

20.复杂地形下时序InSAR信号失真校正与非平稳时空推断模型研究（学科代码110）

21.X射线面阵探测材料与器件性能提升机制研究（学科代码535）

22.ECR微波等离子体辅助多晶金刚石精密抛光的研究（学科代码140）

23.生物基5-羟甲基糠醛选择性氧化制备2,5-呋喃二甲酸催化反应体系构筑及机制研究（学科代码150）

24.三氟甲基衍生物可控脱氟制备含氟医药中间体及机制研究（学科代码150）

25.基于FXR/CYP7A1/BSEP信号通路介导“肠-肝轴”葛根素调控胆汁酸代谢改善肥胖的机制研究（学科代码360）

26.茯苓连作过程中自毒物质-土壤微生物互作影响菌核分化的机理研究（学科代码180）

27.纳米双相结构提升Cu-Al-Mn形状记忆合金阻尼性能及其温度稳定性机理研究（学科代码450）

28.固废基蒸压陶粒脱氮除磷的功能化调控及作用机制（学科代码560）

29.虎杖蒽醌类成分靶向AKR1B10调控AMPK/ACC通路介导脂噬改善MAFLD的机制研究（学科代码360）

30.装配式建筑套筒灌浆隐蔽缺陷的多源感知与智能识别方法研究（学科代码520）

31.基于菌群-代谢物互作筛选蛋鸡腹泻防控益生菌及作用机制研究（学科代码230）

32.燃煤发电机组与压缩二氧化碳储能耦合机理及调峰性能研究（学科代码480）

33.内河船舶氢电混合动力系统能量管理与高效节能调控机理研究（学科代码480）

34.基于多源数据融合的离散制造设备故障诊断与健康评估方法研究（学科代码520）

35.农林废弃物种植基质组分配比与水肥保蓄机理研究（学科代码210）

36.大别山药用植物活性成分调控畜禽免疫炎症的分子机制研究（学科代码230）

37.城市复杂风场环境下无人机安全高效路径规划方法研究（学科代码590）

38.基于多模态大模型的工业质检缺陷识别方法研究（学科代码520）

39.面向非平稳重载工况的燃料电池重型牵引车多源动力最优能量管理策略与诊断技术研究（学科代码470）

40.装配式高强钢结构多道焊热-力耦合下残余应力层间累积机理研究（学科代码560）

41.黄精非药用部位果皮酵素的制备及其抗氧化活性的研究（学科代码360）

42.大别山区牛呼吸疾病综合征流行分布特征研究（学科代码230）

43.应急装备机电系统性能退化机理与失效预警机制研究（学科代码460）

44.极端环境下应急机器人多模态感知与自主导航方法研究（学科代码520）

45.复杂环境下应急机器人集群协同控制与组网优化基础研究（学科代码520）

46.天麻关键活性成分在精深加工中的结构转化机制研究（学科代码360）

47.知识图谱驱动的汽车造型多阶段协同设计方法研究（学科代码460）

48.多源扰动下吊重摆角非线性演化机理与可观测性研究（学科代码413）

49.ALKBH5在子痫前期胎盘蜕膜损伤中的机制研究（学科代码320）

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.前额叶皮层PV^+与SST^+中间神经元介导抑制性微环路在热应激诱发社交障碍中的功能及其分子机制（学科代码180）

构建热应激动物模型，以前额叶皮层小胶质细胞促炎表型极化与线粒体能量失衡为切入点，筛选分子标志物并建立脑电-分子联合评估方案；解析PV^+与SST^+中间神经元放电频率及β频谱振荡在社交行为中的异常编码规律；明确上述两类亚型功能贡献及其电生理-行为耦合特征；揭示热应激诱发社交功能障碍的微环路与分子机制。

2.基于MYB分子标记与电化学指纹的淫羊藿化学型分化机制及多维互证种质评价研究（学科代码360）

基于同质园验证的多基原淫羊藿种质，探明朝藿定C等黄酮醇苷药效成分的化学型分化机制，阐释MYB转录抑制因子与糖基转移酶的协同调控作用；解析MYB分子标记基因型、第一节间长度等表型与药效成分积累的关联规律；揭示黄酮醇苷电化学指纹-化学型映射的检测机理，构建化学型-基因型-表型-检测型互证的种质评价体系。

3.10-HDA调控NEDD4L重塑蛋白稳态缓解早发性卵巢功能不全的机制研究（学科代码310）

建立PFDA诱导的颗粒细胞损伤和SD大鼠早发性卵巢功能不全（POI）模型，系统评估10-HDA对POI的影响；通过网络药理学、分子生物学技术等阐明10-HDA调控NEDD4L重塑PIK3CA蛋白

稳态缓解POI的作用及分子机制。

4.基于激光直写自供电多路PEC传感器的葛根叶片-块根品质关联模型构建及干旱调控源库分配机制研究（学科代码360）

基于铋基异质结和激光直写技术构建自供电多路光电化学传感器，用于葛根叶片组分含量检测，优化电极结构与界面，研究传感性能和机制，筛选与块根品质显著相关的叶片特征生理指标并构建回归模型，结合多组学，阐明干旱通过源库分配调控葛根品质的分子机制。

5.凝血融合蛋白复合纳米凝胶载药系统增强肝癌动脉化疗栓塞综合疗效及协同机制的研究（学科代码320）

合成温敏纳米凝胶与凝血蛋白复合材料，发展兼具选择性凝血、化疗和血管栓塞作用的多功能纳米血管栓塞剂；通过超选择性插管将其递送到肝癌动脉，利用温敏溶胶-凝胶相变作用，实现“抵近缓释”，诱发肿瘤末梢血管网梗死栓塞，并利用Dox促凝血活性高效协同多功能纳米血管栓塞剂的凝血-化疗-血管栓塞的研究。

6.线粒体靶向抗氧化肽的合成及其在化疗后血管衰老重塑机制研究（学科代码150）

以线粒体氧化还原稳态失衡为核心突破口，开展高特异性线粒体靶向抗氧化肽的设计合成；通过构建动物-细胞-线粒体-生物大分子跨尺度研究体系，结合生物微量热技术，系统阐明其阻抑血管细胞衰老级联反应的分子机制。

7.室内服务机器人的不确定空间记忆建模方法与模糊查询机制研究（学科代码520）

研究基于直觉模糊集的不确定空间记忆建模方法，设计混合索引与隶属度剪枝查询算法，通过并行加速实时空间推理，为养老陪护、物业巡检等室内服务机器人提供可解释的模糊空间认知能力。

8.基于机器学习的CPI预测研究（学科代码520）

基于机器学习，重构CPI预测指标体系，在长、中、短不同期限上精准预测CPI，对比分析多基准模型预测异质性，实现时序预测稳健校验。

9.艾里-高斯光束在左手材料中的光学传输特性与动态调控研究（学科代码140）

反向设计左手材料的单元结构，利用等效媒质理论实现对艾里-高斯光束主瓣轨迹及强度梯度的调控；研究左手材料的负折射率响应与艾里-高斯光束自加速场间的耦合机制，构建艾里光子在色散、损耗介质中的传输框架，厘清负折射率对光束横向加速度及自愈距离的调制边界。

10.辐射探测闪烁体能量传递机理与多粒子波形甄别方法研究（学科代码490）

研制高光产额、纳秒级快衰减、大尺寸均一透明的闪烁体，探究晶体基质能量传递机制，揭示缺陷态对光产额及衰减特性的影响规律；基于粒子激发动力学差异，研究脉冲波形形

成机理，建立高保真度数字化模型，探索α、β、γ及中子的高效波形甄别算法与理论。

11.混晶与析出相耦合作用下镍基合金高温低周疲劳失效机理研究（学科代码430）

构建高温环境下考虑混晶与析出相影响的镍基合金循环塑性本构模型，揭示混晶与析出相耦合作用下镍基合金高温低周疲劳失效机理，实现基于机器学习和晶体塑性有限元理论的镍基合金高温低周疲劳寿命预测。

12.外泌体miR-155-5p调控黑色素瘤侵袭转移的机制及诊疗策略研究（学科代码320）

探索黑色素瘤患者血清外泌体miR-155-5p调控CAFs表型转化的分子机制，探索基于血清外泌体miR-155-5p的无创诊断标志物及靶向递送策略，推动临床转化。

13.MARK4在糖尿病心肌细胞衰老中的机制研究（学科代码320）

探讨线粒体功能障碍诱导心肌衰老的分子机制研究，聚焦蛋白激酶MARK4及其磷酸化修饰功能在细胞衰老中的核心作用。阐明糖尿病心肌损伤的新靶点，延缓心肌衰老的机制。

14.牛磺酸介导血管平滑肌细胞铁死亡-巨噬细胞互作抑制腹主动脉瘤的机制研究（学科代码320）

探究牛磺酸调控平滑肌铁死亡与平滑肌-巨噬细胞互作机制，解析牛磺酸在腹主动脉瘤（AAA）发生及破裂中的作用及机

制，发掘AAA破裂相关分子标志物以及干预靶点。

15.LINC00908影响子宫内膜癌血管生成及增殖的机制研究（学科代码320）

研究LINC00908在子宫内膜癌异常血管生成与恶性进展中分子机制，并开展临床样本与体内外验证；阐明其对肿瘤细胞-内皮细胞相互作用及血管生成的影响，为子宫内膜癌分子分层及抗血管生成靶向干预提供新的候选标志物。

二、培育项目指南

1.反应型有机荧光探针-MOF复合体系介导H_2O_2原位供给与ROS平衡调控的结直肠癌PDT反馈机制研究（学科代码350）

2.三甲基氯化锡（TMT）致海马神经损伤的致病机制及干预研究（学科代码330）

3.青砖茶多糖-锌基于肠-肝轴调控GLP-1/AMPK/Nrf2通路改善MASLD的机制研究（学科代码350）

4.XIST调控神经支配的胰岛样类器官在糖尿病中的作用及分子机制（学科代码310）

5.电针经星形胶质细胞-神经元互作协同双相激活LHb-VTA环路的长效抗抑郁机制研究（学科代码360）

6.食物源微塑料扰乱肠道谷氨酰胺代谢经肠-肺轴诱导肺部铁死亡加重过敏性哮喘的机制研究（学科代码330）

7.CDK11靶向自噬嵌合降解剂的发现及其抗肝细胞癌作用机制研究（学科代码350）

8.莫尔晶格中非线性涡旋孤子的动力学与调控研究（学科代码140）

9.复合势中三维分数角动量涡旋孤子的稳定性研究（学科代码140）

10.电子束辐射合成生物基载药印迹聚合物及识别与缓释机理研究（学科代码490）

11.电子束辐照调控聚酰胺固态电解质膜结构的锂电性能机制研究（学科代码150）

12.非对称因素诱发二维半导体激子线性标度规律偏离机制研究（学科代码140）

13.鄂南丘陵主栽茶树品种茶园关键生育期NEP碳汇影响机制及无人机高光谱智能反演研究（学科代码170）

14.电子束辐照改性柔性材料传感界面对桂花内源激素原位电化学响应机制研究（学科代码150）

15.基于热电材料界面电-热-力耦合机理的芯片性能影响机制研究（学科代码460）

16.Whyburn拟圆地毯的拟对称刚性相关问题研究（学科代码110）

17.基于多模态特征与视觉意图联合的文旅资源推荐方法研究（学科代码520）

18.复域乘积型、Fermat型等非线性偏微分差分方程亚纯解的研究（学科代码110）

19.母猪饲粮添加胍基乙酸调控仔猪肠道发育的机制研究（学科代码230）

20.桂花特征香气的品种差异及桂花茶品质形成机制研究（学科代码210）

21.黄金蒲桃花中新型重排酰基间苯三酚类成分的分离鉴定及其抗RSV的机制研究（学科代码350）

22.KLF4驱动巨噬细胞M2型极化促进肝癌恶性进展的机制研究（学科代码320）

23.二甲双胍-视黄酸-壳聚糖微球仿生水凝胶延缓椎间盘退变的机制研究（学科代码320）

24.木犀草素靶向AhR抑制铁死亡缓解肥胖相关儿童心肌脂毒性的机制研究（学科代码320）

25.KDM4B介导甲基化表观遗传重塑促进肝癌进展的机制研究（学科代码320）

26.肠道菌群源丁酸调控多囊卵巢综合征颗粒细胞铁死亡的机制研究（学科代码320）

27.H3K18la在视网膜神经网络病理性重塑中的调控机制研究（学科代码320）

28.年青蒲桃中新型间苯三酚类成分的分离鉴定及其抗HSV-1的机制研究（学科代码350）

29.靶向核受体Nurr77的新型小分子开发及其抗KRAS突变型结直肠癌的活性研究（学科代码350）

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.PPA2基因无功能变异导致复发性婴儿猝死的家系鉴定和分子致病机制研究（学科代码310）

通过体外模型与人源诱导多能干细胞基因编辑和定向分化进行多维度线粒体功能和心肌功能分析，揭示线粒体应激时线粒体焦磷酸酶2（PPA2）无功能变异无法维持心肌细胞活力导致婴儿/青少年心源性猝死的分子致病机制。

2.基于多模态技术的外耳道真菌病精准诊疗及耐药干预机制研究（学科代码320）

融合外耳道真菌病智能诊断体系与快速检测技术开展耐药致病真菌诊断研究，监测耐药突变并构建华中地区突变网络图谱，筛选能够逆转耐药的小分子药物和新型活性中药成分、研发新型复方抗真菌制剂，构建外耳道真菌病病原监测与耐药预警平台。

3.基于Sia-α2,3Gal凝聚物颗粒面积定量分析的喉癌与下咽癌淋巴结转移AI预测模型构建（学科代码320）

基于Sia-α2,3Gal颗粒面积自动测算标准，建立多中心共享AI训练集，并制定模型风险阈值与验证流程，分析该模型在喉癌及下咽癌淋巴结转移风险评估中的机制，并评估其术前分层决策的临床应用效果。

4.马拉色菌介导头颈部特应性皮炎炎症应答与细胞代谢重编程的机制及靶向干预研究（学科代码320）

研究马拉色菌诱导头颈部皮肤特应性炎症应答的分子机制，解析炎症级联反应介导角质形成细胞免疫代谢重编程的调控机理，探索特异性致病调控节点。

5.AIM2调控巨噬细胞浸润和极化促进甲状腺未分化癌进展的机制研究（学科代码320）

探究甲状腺未分化癌患者肿瘤免疫微环境的全局特征，阐明其免疫治疗耐药的生物学特性与巨噬细胞浸润的基础，进一步揭示AIM2诱导M2巨噬细胞极化，推动甲状腺未分化癌进展及免疫耐药的机制。

6.circSTX6调控膀胱癌上皮间质转化的分子机制研究（学科代码320）

针对膀胱癌高复发转移及预后不佳的临床难题，利用临床样本和细胞分子实验，研究circSTX6调控膀胱癌上皮间质转化及恶性进展的分子机制，为膀胱癌的诊疗提供新的分子靶点和研究思路。

7.ALDOB甲基化修饰调控结直肠癌线粒体自噬的作用及机制研究（学科代码320）

阐明ALDOB甲基化修饰调控结直肠癌线粒体自噬及肿瘤微环境的作用机制，探索PROTAC-ALDOB降解剂联合免疫检查点抑制剂的协同抗肿瘤疗效。

8.减重代谢手术重塑肠道菌群及其代谢改善肥胖相关脂肪性肝病的机制研究（学科代码320）

基于肥胖合并脂肪性肝病患者减重手术前后队列，研究肠道菌群及其代谢产物的动态变化，筛选与肝脂肪改善相关的关键菌群功能和代谢物，结合细胞与动物实验，阐明其调控肝脂质代谢、氧化应激及炎症反应的机制。

9.齐墩果酸联合泊沙康唑双靶向调控烟曲霉性角膜炎真菌负荷与炎症损伤的机制研究（学科代码320）

依托曲霉敲除菌库与药物库，结合蛋白组学及分子生物学技术筛选关键靶点，探究齐墩果酸联合泊沙康唑协同降低真菌负荷并抑制过度炎症损伤的机制。

10.SNO-CoA工程化外泌体靶向促进急性肾损伤修复的机制研究（学科代码320）

构建S-亚硝基辅酶A(SNO-CoA)工程化外泌体，结合代谢组学解析其介导的代谢重编程及糖酵解向磷酸戊糖途径转换机制，维持氧化还原稳态，为急性肾损伤靶向修复提供新策略。

11.RNF187介导WDR83泛素化降解调控膀胱癌进展的机制研究（学科代码320）

以E3泛素连接酶RNF187为研究对象，通过分子、细胞、动物与临床样本模型，阐明RNF187介导WDR83泛素化降解、通过AKT/mTOR通路调控膀胱癌细胞增殖和自噬的机制。

12.METTL1依赖性tRNA m^7G修饰重编程密码子调控宫颈癌DNA损伤修复与放疗抵抗的机制（学科代码320）

研究METTL1依赖性tRNA m^7G修饰调控DDR基因翻译效率并介

导放疗抵抗的机制，探索小分子化合物对放疗的增敏效应，为宫颈癌放疗增敏提供新策略。

13.CXCL4诱导胆道癌引流淋巴结干性T细胞重塑调控免疫应答的机制研究（学科代码320）

通过整合临床样本、细胞及动物模型体系，围绕受体调控、迁移功能、分化表型，阐明CXCL4诱导干性T细胞分化，重塑肿瘤环境的分子机制，为胆道癌靶向CXCL4通路的新型免疫联合治疗提供依据。

14.低氧环境围产期高发疾病的基本特征与智能预警研究（学科代码320）

基于不同海拔藏汉族队列及生物样本库，开展多组学解析与遗传易感差异研究；结合AI多模态数据融合实现早期预警与分层转诊，为降低低氧相关围产期疾病负担提供理论支撑。

15.面向急性肾损伤早期诊断的标志物响应型分子探针与检测方法研究（学科代码320）

开发新型标志物特异性识别急性肾损伤的高灵敏智能分子探针，建立兼具快速响应及动态监测能力的实时无创检测方法，解析损伤微环境中关键分子的时空规律；通过临床样本验证，比较其与现有检测方法的检出率与时效性，评估其诊断效能与预测价值。

16.FGF21调控肾小管上皮细胞铁死亡改善脓毒症相关急性肾损伤的作用机制研究（学科代码180）

通过肾小管上皮细胞特异性FGF21条件性敲除小鼠、外源性FGF21蛋白注射及Nrf2腺相关病毒过表达等体内动物实验，结合模拟脓毒症相关急性肾损伤（SA-AKI）环境的体外研究，深入探讨FGF21调控肾小管上皮细胞铁死亡的分子机制，为SA-AKI的防治提供新靶点。

17.伤科祛瘀酒剂早期外敷治疗骨伤的临床疗效评价及机制研究（学科代码360）

基于ERAS理念，通过观察患者在骨折、筋伤早期运用伤科祛瘀酒剂外敷伤处后，肿胀分级，疼痛评分，术前等待时间，住院天数，并发症发生率等指标，评估其临床疗效；结合现代医学理论探究其组方的物质基础及作用机制，探讨中药辅助促进骨伤患者快速康复的优势。

18.嗅鞘细胞联合丝素蛋白仿生支架修复脊髓损伤的研究（学科代码320）

通过物理表征与三维重建，探究支架微观形貌对嗅鞘细胞黏附、极性排列及神经营养因子分泌的调控机制；结合大鼠模型验证修复效果，阐明“支架微环境-细胞行为”规律，筛选最优参数。

19.基于“肠-肝”轴探讨四物汤调控肠道菌群代谢干预肝癌的机制研究（学科代码360）

采用现代分子生物学及多组学等技术，解析四物汤重塑肝癌相关肠道菌群结构、调节关键代谢物及修复肠道屏障功能的

效应，筛选菌群-代谢物-肿瘤微环境互作的关键靶点与信号通路，阐释四物汤干预肝癌进展的现代分子机制。

20.基于肠肾轴cGAS-STING通路探究医疗机构制剂干预早期糖尿病肾病浊毒损伤的作用机制（学科代码360）

立足中医“脾肾亏虚、浊毒内蕴、肠浊传肾”病机，以临床常用的医疗机构制剂为研究对象，探究其调控肠肾轴稳态、抑制cGAS-STING免疫通路，阻断肠源性浊毒介导的早期DKD肾损伤的作用机制，阐释中医药“从肠治肾”的科学内涵。

21.外周血外泌体调控免疫-肺实质细胞交互在类风湿关节炎相关性间质性肺病中的作用机制研究（学科代码320）

探究类风湿关节炎相关性间质性肺病（RA-ILD）外周血外泌体对肺组织差异化调控作用及纤维化起始阶段作用；明确其调控巨噬细胞极化与上皮间质转化的分子网络；阐明外泌体介导循环免疫细胞与肺实质细胞病理交互、促进RA-ILD发生发展的新机制。

22.基于人工智能算法融合机器人的脑出血微创诊疗机理研究（学科代码320）

构建基于深度学习的脑出血多任务影像智能评估模型，实现血肿边界自动识别、体积精准量化与出血风险动态预警；探究影像学智能评估与机器人辅助穿刺手术联合协同实施的关键技术路径，构建术前评估、术中导航及术后评价的微创诊疗体系。

23.PKU患儿血苯丙氨酸波动与生长发育及心理行为的关联

机制研究（学科代码320）

依托多模态纵向队列数据，研究苯丙氨酸代谢控制稳定性、营养状态与体格发育及心理行为之间的关系，为罕见病儿童的精准营养干预与全生命周期健康管理提供基础科学依据。

24.基于气道炎症标志物的模型对儿童哮喘病程演变的预测价值的研究（学科代码320）

分析儿童哮喘病呼出气一氧化氮、诱导痰嗜酸粒细胞及相关炎症因子等在哮喘各期的动态演变规律，探究多指标联合与气道炎症重构、肺功能轨迹及治疗响应间的关联，明确其对哮喘加重风险及长期预后的预测效能，构建哮喘患儿病情演进的预测模型。

25.磁性复合催化材料活化过硫酸盐对高毒化工废水毒性相关结构的选择性转化机制研究（学科代码610）

研究磁性复合催化材料界面结构、电子转移与过硫酸盐活化路径的关联，阐明活性物种生成与调控规律、毒性相关结构选择性转化机制，揭示污染物转化、毒性演化与可生化性提升的耦合规律，解析磁分离循环中界面重构、活性衰减及金属浸出机制。

26.负载镧系LDHs填料深度去除城镇污水厂尾水中磷的界面行为及吸附再生机制（学科代码610）

比选再生后LDHs晶体结构稳定的镧系LDHs，研究镧系LDHs在载体表面的附着机理、吸附磷酸根的界面反应机制及材料再

生中的脱附行为，解析界面结构-吸附性能-再生效率的内在关联，揭示吸附-解析过程中载体力学性能演变规律。

二、培育项目指南

1.基于5T超高场MRI的2型糖尿病相关认知障碍的类淋巴机制与预测模型构建（学科代码320）

2.SLC44A2维持线粒体稳态介导的铜死亡逃逸促进胰腺癌进展的机制研究（学科代码320）

3.序贯控释温敏复合水凝胶构建及其重塑慢性跟腱病修复微环境的机制研究（学科代码320）

4.靶向PKM2巯基亚硝基化修饰在心肌纤维化核素PET/CT分子成像的作用研究（学科代码320）

5.AECOPD气道黏液栓影像-功能表型识别及痰液微环境机制研究（学科代码320）

6.健康生态学视角下老年髋关节置换患者围术期衰弱动态轨迹与精准干预方案研究（学科代码320）

7.HMGB1介导中性粒细胞胞外诱捕网形成促进乙肝相关肝硬化炎症-纤维化进展的机制研究（学科代码320）

8.具有强水合作用的抗菌纳米离子水凝胶涂层的构建及其抑制输尿管支架结垢的作用机制研究（学科代码320）

9.基于Ⅳ型超敏反应免疫亚型差异的JAK抑制剂和生物制剂分层干预机制及精准用药策略研究（学科代码320）

10.HDAC3在蛛网膜下腔出血小胶质细胞铁死亡中的作用和

机制研究（学科代码320）

11.ZNF385A在宫颈癌顺铂耐药逆转中的作用机制研究（学科代码320）

12.EZH2驱动骨髓增殖性肿瘤向白血病转化的机制及干预策略研究（学科代码320）

13.磷脂酰胆碱PC(38:8)促进肾小管上皮细胞铁死亡在糖尿病肾病间质纤维化中的机制及诊断价值研究（学科代码320）

14.LTD4调控肿瘤相关巨噬细胞极化及T细胞活性影响肝细胞癌进展的机制研究（学科代码320）

15.基于多模态传感与双重隔离保护的智能防烫伤治疗仪的关键技术研究（学科代码416）

16.基于CRIPSR筛选探索METTL1诱导肿瘤免疫逃逸的机制及转化研究（学科代码320）

17.靶向香芹酚纳米递送系统调控胃癌干性逆转铂类耐药的机制研究（学科代码320）

18.基于DRIL18的胰腺癌铁死亡增敏及联合治疗策略研究（学科代码320）

19.ARSB调控结直肠癌$CD8^+$ T细胞抗肿瘤免疫的机制研究（学科代码320）

20.FADS2依赖的脂质代谢重构促进良性前列腺增生的机制研究（学科代码320）

21.工程化间充质干细胞外泌体靶向治疗肺动脉高压的研究

（学科代码320）

22.基于光子计数CT的甲状腺乳头状癌颈部淋巴结转移拓扑结构图神经网络跨模态迁移及淋巴结转移规律研究（学科代码320）

23.基于PI3K/AKT信号通路探讨养阴祛邪方调控鼻咽癌细胞增殖与凋亡的作用机制（学科代码360）

24.紫花牡荆素阻碍胰腺癌增殖、侵袭及转移的机制研究（学科代码320）

25.CSE来源H_2S调控烟曲霉过硫化修饰与感染适应机制及干预研究（学科代码310）

26.低成像质量与物理孪生驱动的脊柱畸形机器人置钉规划及其反馈校准研究（学科代码416）

27.靶向lncRNA Snhg6重塑免疫微环境抗肺癌的机制研究（学科代码310）

28.肺癌、慢阻肺与心血管疾病筛查的医防协同机制与评价研究（学科代码330）

29.槲皮素协同顺铂经GSDME-焦亡通路重塑免疫微环境逆转三阴性乳腺癌耐药及预后研究（学科代码350）

30.$PAX7^+$肌卫星细胞VDR在废用性肌萎缩中的作用及机制研究（学科代码310）

31.基于PI3K/Akt/mTOR通路探讨扶正抗瘤方抑制中晚期非小细胞肺癌增殖的作用机制研究（学科代码360）

32.舌三针联合五虫通络丸治疗中风后吞咽障碍的临床研究（学科代码360）

33.基于“攻补兼施”理论探讨驱虫方剂治疗慢性血吸虫肠病的临床研究（学科代码360）

34.基于肠-脑轴研究补益肝肾中药延缓脑衰老的作用机制（学科代码360）

35.基于血管-代谢双通路的老年共病失能风险预警模型构建（学科代码330）

36.膈肌康复训练联合营养干预在老年呼吸性肌少症的应用价值（学科代码320）

37.多病共存老年人年住院频次及时长相关因素的调查及多模态风险研究（学科代码330）

38.老年髋部骨折围手术期多学科协作模式的优化与效果评价（学科代码320）

39.荆楚妇科流派名方调控多囊卵巢综合征代谢及生殖紊乱的脂肪-卵巢互作机制研究（学科代码360）

40.基于“筋骨平衡”理论的椎旁肌力学失衡介导椎体非对称形变及徐氏整骨手法干预青少年特发性脊柱侧弯的机制研究（学科代码360）

41.甲氟喹改善肺泡上皮屏障功能减轻急性肺损伤的机制研究（学科代码320）

42.基于多层次数据挖掘与代谢组学技术探讨参麦注射液缓

解阿尔茨海默病的作用机制（学科代码360）

43.眼表真菌生态失衡在真菌过敏性结膜炎中的作用机制研究（学科代码320）

44.基于孕酮补充与高危妊娠早产儿不良结局的关联机理研究（学科代码320）

45.基于丛枝菌根真菌侵染效应的固废堆场可持续生态修复机制研究（学科代码610）

46.黑色素/TiO_2复合催化剂界面调控及电产次氯酸循环活化机制研究（学科代码610）

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.乳酰化修饰激活METTL3-circRNA轴调控胰腺癌自噬与转移的分子机制研究（学科代码310）

利用多组学和体内外研究手段，系统探究胰腺癌肿瘤微环境中的乳酸通过乳酰化修饰激活METTL3，进而通过m6A调控circRNA介导自噬促进肿瘤转移的机制，揭示代谢重编程与表观遗传调控协同驱动肿瘤进展的新通路。

2.基于泪液胞外囊泡亚群识别的眼卒中生物学标志物与干预机制研究（学科代码320）

基于泪液胞外囊泡亚群分选技术，解析眼-脑病变中信息载体的演进规律与跨器官调控机制；筛选生物学标志物并构建风险预测模型；开发靶向功能化载体，阐明血管损伤的干预修复机理。

3.磷脂膜环境中小型多药耐药蛋白SMR的动态构象与底物选择性机制的研究（学科代码150）

在磷脂膜环境中利用固体核磁共振技术解析小型多药耐药蛋白SMR的动态构象及底物选择性机制；揭示SMR广谱识别的多时间尺度运动特性；结合人工智能筛选抑制剂，明确作用机制。

4.含多功能菇类纳米中药治疗脑卒中的分子机制研究（学科代码320）

探索糖脂代谢紊乱在脑卒中发生规律及机制，运用基因组

学、转录组学和蛋白组学，筛选诊疗新靶点，解析细胞/器官间对话新机制，将含多功能菇类中药与纳米生物技术优势互补，构建多功能菇类纳米中药。

5.基于HPV病毒载量与整合事件交互作用调控宫颈病变进展的机制及宫颈癌精准风险预测模型研究（学科代码320）

检测不同病理分级宫颈细胞学样本HPV载量与基因整合状态并开展纵向追踪，阐明二者交互作用调控宫颈病变进展的分子机制，构建宫颈癌精准风险预测模型。

6.基于AI智能体赋能的医疗机构医保基金全流程精细化监管机制与智能决策模型的研究（学科代码320）

研究基于AI智能体的多模态数据融合与全流程监管机制。构建事前风险预测、事中智能干预及事后评价反馈的闭环管理模型，揭示智能决策支持系统在提升医保基金使用效率与合规性中的作用机理。

7.透析微炎症诱导的IDO1/AhR轴介导色氨酸代谢重编程在抑郁发生中的作用及机制研究（学科代码320）

聚焦透析微炎症诱导的IDO1/AhR轴异常激活，结合临床检验指标、代谢组学及细胞实验，研究色氨酸代谢重编程在抑郁发生中的作用及其免疫代谢机制。

8.基于高通量筛选的程序性细胞死亡抑制剂治疗阿尔茨海默病的药效及作用机制研究（学科代码320）

聚焦阿尔茨海默病程序性细胞死亡关键机制，从具血脑屏

障穿透性的现有药物库中高通量筛选靶向抑制剂，并通过动物模型验证候选化合物的药效与作用机制。

9.基于多组学技术研究金花茶诱导细胞泛凋亡抗肝细胞癌的物质基础及作用机制（学科代码360）

建立细胞-基因转染原发模型-人源化肝癌模型，评价金花茶的抗肝癌药效；采用蛋白组学-靶点垂钓技术，解析泛凋亡在金花茶抗肝癌中的靶点；通过“细胞-原位移植瘤-人源化肿瘤模型”，确证其作用机制。

10.面向城市应急响应的小样本异常表征与动态风险识别方法研究（学科代码520）

面向城市应急响应中海量多源数据的实时分析需求，研究异常行为与事件的表征机制，探索多模态特征提取方法，构建轻量级动态分类模型；针对样本稀缺问题，研究小样本跨模态知识迁移，突破弱监督与跨场景泛化难题。

11.复杂工业场景人机协作安全检测方法研究（学科代码520）

结合工业机器人广泛应用的发展趋势，面向复杂工业场景，开展人机协作安全检测关键技术研究，构建焊接弧光过滤模型、人-机姿态估计多任务图像理解模型，结合时空图姿态预测技术，实现焊接弧光干扰下人机协作安全早期预警和预测。

12.高像素车规级ADB头灯光源模组模型构建及调控机理研究（学科代码510）

构建电-热-光多物理场非线性耦合数学模型，探明造成像

素照度劣化、热应力累积致使光源效率衰减等的内在机理，揭示电热光间性能损伤演化规律，建立动态工况下光源模组调控理论。

13.基于人工智能的量子磁测传感器找矿机理研究（学科代码510）

聚焦基于人工智能的量子磁测传感器找矿领域的核心机理研究，融合量子精密测量技术与人工智能数据驱动模型，攻克深部矿产勘查中测量精度不足、勘探效率偏低的技术瓶颈，探索复杂地质条件约束下的智能找矿创新方法。

14.钢结构箱型柱激光电弧复合焊接机理与工艺研究（学科代码460）

利用激光焊接的高熔透性、高速度和电弧焊接的填充优势，研究激光电弧复合焊接技术，揭示激光焊接与电弧焊接的熔合机理、熔合区域的金相变化规律，研究钢结构箱型柱激光电弧复合焊接工艺。

15.复杂低空环境下无人机运行安全风险涌现机理与动态演化研究（学科代码620）

分析低空复杂环境下无人机、飞手、环境及规则等关键致险因子，揭示微观风险因素的涌现机理，刻画安全风险时序演变规律，构建基于涌现机理和演化规律的自适应干预策略，提升无人机操作的本质安全水平。

16.复杂工况下高铁无砟轨道损伤机理及智能检测方法研究

（学科代码580）

探明复杂工况下裂纹、宽窄接缝等典型病害的演化损伤机理，设计融合物理模型与深度学习的病害定位与识别方法，构建基于有限元理论的伤损评价模型，量化病害发展风险等级，为高铁无砟轨道运维及病害修复提供理论支撑。

17.多模态融合的具身智能激光焊接机器人智能调控策略研究（学科代码460）

提出多模态复合视觉驱动的激光熔融区监测方法，构建知识与数据双驱动的激光焊接大模型，建立基于强化学习的具身智能机器人控制策略，实现激光焊接过程智能化调控。

18.面向禽蛋微裂纹检测的多模态模型泛化性研究（学科代码520）

开展禽蛋断裂力学先验知识与生物化学演化规律的非线性耦合机理研究，采用物理特征显式注入的策略，构造具有明确物理意义的衍生特征如表面衰减因子，强制模型聚焦于关键区域，从而解决尺度失配问题，提升模型在不同场景下的鲁棒性和准确性。

19.激光增材制造玄武岩微晶玻璃的性能调控机制研究（学科代码430）

开展高真空、大温差成型传热传质与析晶机理研究，揭示工艺对性能影响规律，为激光增材制造玄武岩微晶玻璃提供理论与技术支撑。

20.锂离子电池热失控演化及主动预警机制研究（学科代码480）

研究多物理信息耦合表征及小样本可解释迁移方法，解析不同老化阶段热失控演化规律，揭示热失控发生、触发与扩展过程及其与老化状态的内在关联机制，构建安全状态评估与风险预警方法，支撑复杂工况下电池系统安全运行与全寿命可靠管理。

21.广谱Caspase抑制剂调控肝细胞凋亡级联反应的肝保护机制研究（学科代码310）

聚焦肝损伤核心凋亡机制，围绕广谱Caspase抑制剂，开展肝细胞凋亡阻断及肝保护机制研究，解析多靶点协同调控机理，阐明保肝分子通路，为基础理论创新与药物转化提供科学依据。

22.龟甲胶下调circ_0005007抑制子宫内膜异位症组织纤维化的作用机制研究（学科代码320）

通过细胞转染上调/下调circ-0005007，并给予龟甲胶干预，观察细胞形态、黏附能力，检测连接、极性及纤维化相关蛋白，结合荧光素酶报告等实验，探究该药物基于circRNA表观遗传的作用机制，阐释其滋阴养血、抗纤防复的科学内涵。

23.多酶催化细胞工厂原位调控炎症性肠病免疫微环境的作用及机制研究（学科代码320）

聚焦炎症性肠病（IBD）肠道免疫微环境失衡机制，解析炎

症调控网络并筛选适于微生物合成的免疫调节分子；构建炎症响应型工程益生菌，实现活性分子在病灶局部可控合成与释放，阐明其恢复肠道免疫稳态的机制，建立“原位合成-局部免疫调控”新策略。

24.不对称氢化技术在非天然氨基酸合成中的应用研究（学科代码150）

将不对称氢化技术引用到非天然氨基酸的合成路线中，研究高效构建非天然氨基酸手性中心的催化体系以及对应工艺，揭示新工艺在生产效率、物料成本及环保等方面的优势。

25.蒙花苷下调基质细胞外泌体circ_0027470抑制上皮音刺信号通路的抗前列腺纤维化作用机制研究（学科代码310）

建立基质-上皮细胞共培养体系，通过荧光示踪和qPCR定量等手段分析外泌体circ_0027470的跨细胞信息传递作用，同时在细胞和动物水平，针对关键节点，采用荧光示踪、海绵能力胞评价、细胞定位解析、荧光素酶报告等，探讨circ_0027470促进前列腺纤维化（PF）和蒙花苷阻断效应的作用机制。

26.面向水-陆-城复合下垫面的大气污染成因及其多源数据预警研究（学科代码510）

针对水-陆-城复合下垫面，研究大气污染物时空分布与源汇、气象条件与污染形成耦合机制、大气污染短时临近预警方法，构建融合多源观测数据与低空气象-污染耦合预报系统，支撑内陆城市空气质量精准管控。

27.团头鲂性别决定与雄性抗病优势形成机制研究（学科代码240）

发掘团头鲂性别决定关键基因，创新性别鉴定标记，解析雌雄免疫应答差异及其遗传调控基础，阐明雄性抗病优势形成机制，为团头鲂全雄种质创制提供理论与技术支撑。

二、培育项目指南

1.基于吩噁嗪ROS响应探针与魔芋葡甘露聚糖/卡拉胶水凝胶的智能响应型创面修复敷料的研究（学科代码310）

2.基于聚乳酸纳米粒子递送PARP1抑制剂治疗糖尿病肾病的作用机制研究（学科代码320）

3.基于口腔微生物组特征的儿童气道高反应性咳嗽易感性的机制研究（学科代码320）

4.FBXL2调控线粒体自噬对急性心肌梗死中心肌保护的作用机制研究（学科代码320）

5.H-NS蛋白调控鲍曼不动杆菌原噬菌体切离影响抗生素敏感性的分子机制（学科代码310）

6.铁衰老依赖脂质过氧化调控DNA损伤修复介导结肠癌化疗耐药的机制研究（学科代码320）

7.酸-光热级联响应的靶向纳米水凝胶平台调控线粒体自噬逆转软骨衰老的作用机制研究（学科代码320）

8.P300介导MAZ乳酸化经LCN2调控巨噬细胞铁死亡在急性肺损伤中的作用机制研究（学科代码320）

9.β-榄香烯对骨肉瘤中巨噬细胞极化的调控的相关分子机制（学科代码320）

10.基于“内伤伏气学说”的病-证-方-药关联规律研究（学科代码360）

11.姜黄素调控NLRP3炎症小体/细胞焦亡通路改善脓毒症急性肾损伤的机制研究（学科代码360）

12.针刺联合高压氧通过脑-肠轴调控TBI后神经炎症的机制研究（学科代码360）

13.颅颈交界区筋膜损伤介导颈源性头痛的炎症级联机制研究（学科代码360）

14.复杂动态集群作业场景下多智能体协同调度方法研究（学科代码520）

15.高浊度复杂水域低信噪比信号感知与处理方法研究（学科代码510）

16.基于多模态脑机接口的脑区靶向药物递送在神经退行性疾病原位干预中的机制研究（学科代码320）

17.复杂电磁环境生成式建模与智能认知方法研究（学科代码520）

18.自动驾驶“反应-认知”双环协同策略研究（学科代码520）

19.直播电商脉冲需求驱动的低空物流网络预测与仓网协同优化方法研究（学科代码110）

20.面向工业视觉的视频目标超分重建与时频空协同优化机制研究（学科代码520）

21.基于人工智能辅助的光网络复合故障诊断机理研究（学科代码510）

22.光子晶体微腔-原子级联增强的加工表面微缺陷超灵敏探测机理研究（学科代码140）

23.基于深度学习的精密零组件表面质量预测与工艺优化机制研究（学科代码520）

24.复杂工况下超纯水EDI系统可信多智能体协同运维机制研究（学科代码510）

25.运动障碍患者康复外骨骼人机协同动态负载分配机制研究（学科代码460）

26.白萝卜块根-柔性拔取机构耦合作用机理研究（学科代码460）

27.大模型与BIM协同的机械制造精度与缺陷检测技术研究（学科代码460）

28.面向多车型混线的高铁轮对轴承压装工艺适配机理研究（学科代码460）

29.全飞秒激光作用下钙钛矿光伏组件互连区的界面演化与退化机制研究（学科代码510）

30.复合吸波涂料的电磁损耗机制及性能调控研究（学科代码430）

31.石墨烯负载镁铜铁三元层状双氢氧化物的设计制备及流化床吸附四环素类抗生素研究（学科代码150）

32.智能手在脑卒中手功能康复环路重塑机制与人工智能康复方案优化研究（学科代码320）

33.依西美坦原料药降解动力学差异的多维度解析与调控机制研究（学科代码350）

34.吡嗪类天然食用香料生物法合成及机制研究（学科代码150）

35.中药复方免疫活性组分增强病毒样颗粒疫苗抗肿瘤免疫机制研究（学科代码360）

36.红景天苷-丹酚酸B多酚碳点纳米酶靶向调控肺缺血再灌注损伤氧化-炎症微环境机制（学科代码610）

37.羊肚菌纳米囊泡抗炎免疫调控的机制研究（学科代码320）

38.牙源性生物活性囊泡调控口颌面组织再生的作用机制研究（学科代码320）

39.HIV/HBV共感染对肝脏免疫微环境调控机制的研究（学科代码310）

40.基于分子大模型的药物与药用辅料相容性预测机理研究（学科代码520）

41.透析液离子微环境调控血管平滑肌细胞焦亡在尿毒症血管钙化中的作用机制（学科代码320）

42.面向仿石漆的铋系光催化剂界面兼容性调控与空气净化增效机制（学科代码430）

43.多功能水凝胶贴片式传感平台的构建及农产品农药残留检测研究（学科代码150）

44.废旧金刚石刀头中金属-金刚石界面化学解离机制及选择性分离研究（学科代码150）

45.根际微生态调控缓解辣椒连作障碍的作用机理研究（学科代码210）

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.生物基功能化纸基新材料绿色制备与多功能协同机制研究（学科代码430）

研究生物基材料绿色功能化、纤维桥联与孔隙结构调控、表面致密成膜，阐明湿热环境下水分迁移、界面演化及性能衰减机制，揭示分子结构、界面作用、孔隙结构与宏观性能的构效关系。

2.多模态视觉大数据安全防护与高效检索方法研究（学科代码413）

研究层次结构感知的视觉分类方法以提升复杂场景下的语义识别精度，探索分布式压缩加密机制保障数据安全，构建局部特征基向量多级索引以提高检索效率，揭示安全约束下检索性能优化机制。

3.融合知识图谱与大语言模型的公共数据智能动态分类分级方法研究（学科代码520）

研究多源异构数据隐私属性识别与统一表示、大语言模型赋能跨业务知识图谱构建与实体关联，融合数据内容、业务关联和应用场景的动态分类分级模型，揭示公共数据安全属性受业务场景驱动的演化规律。

4.绿色打浆用磁性生物基固载酶材料的保活机制与构效关系研究（学科代码430）

研究磁性生物基固载酶材料的制备与性能及其对打浆度、

能耗和纸张性能的调控规律，阐明材料组成结构对酶固载特性的作用机制与打浆过程酶保活机理，构建材料组成结构-酶固载特性-打浆效能关系。

5.船舶海水系统电化学腐蚀机理与防护策略研究（学科代码580）

揭示异种金属电偶腐蚀的影响机制、管径屏蔽效应及结构损伤规律；解析杂散电流各类诱发源与传输路径，明确钝性金属腐蚀触发阈值、敏感电位与电流区间；阐明复杂耦合腐蚀演化机理，研究海水系统电化学腐蚀的防护策略。

6.冲湖积平原浅层生物气精细化探测识别与原位绿色处治方法研究（学科代码410）

针对冲湖积平原浅层气地层，揭示河湖相浅层生物气成因与赋存规律，建立施工扰动下含气土层力学响应本构关系；构建基于多参数指标的浅层气地层智能辨识模型，提出精细探测识别方法；研发浅层气原位绿色处置技术，形成“精细探测、智能识别、绿色处治”防控体系。

7.GLP-1 RA改善肥胖相关抑郁的机制研究（学科代码320）

聚焦肥胖相关抑郁的代谢-神经免疫机制，采用临床队列、动物模型等方法，研究GLP-1 RA调控小胶质细胞线粒体动力学的作用及机制，为肥胖相关抑郁精准干预提供新靶点。

8.瘤内菌通过调控关键基因表达促进代谢变化重塑三阴性乳腺癌免疫调控的机制研究（学科代码320）

采用16s rRNA测序、Bulk RNA-seq及非靶向代谢组等技术方法，研究TNBC菌群及代谢特征，阐明“菌群-代谢”轴重塑三阴性乳腺癌（TNBC）的免疫调控状态的机制。

9.广泛期小细胞肺癌化疗联合免疫治疗疗效无创性预测及代谢免疫关联机制研究（学科代码320）

融合CT三维体成分定量、血浆蛋白/脂质双组学检测与机器学习算法，构建多模态无创疗效分层预测体系，研究机体营养代谢状态调控肿瘤免疫应答的内在机制，开发可视化评估工具。

10.骨关节炎纵向影像表征与疾病进展相关性的机制研究（学科代码320）

采用多时相影像结构量化、纵向配对表征与轨迹建模方法，研究关节结构变化规律及其与临床因素的关联，阐明不同退变表型的影像学进展特征。

11.基于碳酸酐酶家族/微环境pH酸化轴研究中药复方逆转结直肠癌FOLFOX耐药的物质基础与分子机制（学科代码360）

以碳酸酐酶家族微环境PH酸化轴为新视角，采用细胞、分子靶点验证、活性成分鉴定及通路回补等方法，研究复方的化疗增敏效应、关键靶点、药效物质基础，阐明CA/pH正常化与ABCG2外排抑制双通道协同逆转耐药的分子机制。

12.增生性瘢痕Caspase-3/GSDME介导细胞焦亡的作用及机制研究（学科代码320）

开展联合干预对增生性瘢痕的效应研究，探究Caspase-3/GSDME介导细胞焦亡在瘢痕形成中的作用，结合细胞、动物实验解析凋亡-焦亡转换协同作用的分子机理。

13.深度学习在上肢骨折智能诊疗中的作用研究（学科代码320）

探究计算机视觉、多模态数据融合在上肢骨折诊疗中的内在机理，挖掘人工智能用于诊断、决策、康复管理的关键科学基础。

14.2型糖尿病患者肩袖腱-骨愈合障碍的分子机制研究（学科代码320）

探究AGEs-非凋亡性细胞死亡-炎症交互调控机制在术后愈合障碍中的作用，利用多组学、动物模型发现关键作用靶点，阐释肩袖腱-骨愈合受损的病理新机理。

15.MIGA2介导线粒体-脂滴接触调控脂肪酸氧化代谢在儿童AML维奈克拉耐药中的作用及机制研究（学科代码320）

探索肿瘤细胞代谢重编程的分子机制，揭示能量代谢适应性改变与凋亡逃逸在耐药表型形成中的作用。

16.64Cu标记的靶向EGFR纳米粒子制备及在三阴性乳腺癌多模态显像中的应用与机制研究（学科代码320）

通过构建三阴性乳腺癌（TNBC）体内外模型，制备64Cu标记的靶向EGFR纳米粒子，研究其在体内及体外TNBC模型的靶向能力，并阐明在TNBC的作用机制，探索TNBC早期诊断方法。

17.功能化Janus海绵构建及其在难愈性创面修复中的机制研究（学科代码320）

探索依托Janus海绵高含水量与生物相容性优势，融合仿生模拟技术构建贴合皮肤细胞外基质（ECM）的仿生创面修复结构，促进细胞增殖迁移、抑制炎性因子释放并防止创面塌陷，阐明功能化Janus海绵的修复作用与机制。

18.阻塞性睡眠呼吸暂停多模态时序特征与血管损伤耦合机制及风险分层研究（学科代码320）

研究间歇性低氧负荷、血氧恢复速率及脉搏波等多模态时序特征与血管衰老表型的耦合机制，揭示跨模态生理信号关联规律，建立可解释的血管风险分层方法。

19.H3K18乳酸化修饰调控心肌梗死后心脏重构的作用及机制（学科代码320）

利用心肌梗死动物模型及内皮特异性基因干预，探索H3K18乳酸化修饰对内皮功能及心肌微环境的影响，研究乳酸化修饰调控血管修复与心肌纤维化的机制。

20.颅高压机械力信号在颅内静脉窦血栓继发脑损伤中的机制研究（学科代码320）

针对颅内静脉窦血栓形成继发脑损伤，聚焦颅高压机械力信号，探究机械敏感Piezo1离子通道驱动神经炎症级联反应的机制；结合动物模型与分子干预，阐明力学-免疫转导新机制，为继发脑损伤提供靶向干预策略，推动脑血管病理论创新。

21.USP31在急性肺损伤中的作用及分子机制研究（学科代码320）

利用体内外模型，证实USP31在急性肺损伤中的作用，并筛选USP31调控ALI的关键靶分子与信号通路，揭示USP31在ALI/ARDS中的调控网络。

22.新型肿瘤放疗技术生物学效应差异的分子调控机制研究（学科代码320）

围绕各类新型放疗技术的生物学效应、差异化杀伤优势、肿瘤微环境重塑及全身性抗肿瘤免疫激活等关键科学问题开展探索，归纳各类放疗模式作用特征，解析其独特的肿瘤杀伤机制及核心分子通路，阐明新型放疗技术的生物学优势与作用机制。

二、培育项目指南

1.面向盐磷化工磷系催化剂表界面电子调控与反应机理研究（学科代码430）

2.基于生物质填料的高强度纸基材料设计及增强机制研究（学科代码530）

3.米酒核心功能微生物增香机理及风味稳态机制解析（学科代码550）

4.典型湿法磷酸工艺高杂质磷石膏混凝土水热盐冻耦合作用下界面损伤机理与调控（学科代码560）

5.宽温域水系锌锰电池关键材料电子态调控与界面匹配机

制研究（学科代码430）

6.基于多模态数据融合的造纸生产线设备故障监测与协同调度技术研究（学科代码460）

7.基于数字孪生的纸卫品生产线关键设备智能运维方法研究（学科代码460）

8.面向癌症治疗药物监测的微流控可穿戴汗液传感器工作机理与制备技术研究（学科代码460）

9.谷物发酵酒菌群时序演替与功能重构机制研究（学科代码180）

10.根际微生态调控介导作物抗病性的关键机制研究（学科代码210）

11.永磁牵引电机定子线圈叠层结构等效成型机理与精效协同调控研究（学科代码460）

12.面向传统产业水污染与生物污染协同防控机制研究（学科代码110）

13.柔性纤维膜多级结构设计及光热协同湿电性能调控机制（学科代码430）

14.国产算力下复杂材料体系的分子动力学模拟智能化计算方法研究（学科代码140）

15.中深变质岩区斜坡切坡卸荷损伤演化与失稳机制研究（学科代码410）

16.多电极磁隧道结传感器电-磁场非对称性重构对自旋输

运的影响机制研究（学科代码510）

17.以膜转位蛋白csGRP78为靶点的体内生成式CAR-T细胞抗实体瘤活性研究（学科代码310）

18.淀粉基功能膜及跨域屏障维护机制研究（学科代码550）

19.方便米粉加工品质控制机理研究（学科代码550）

20.面向低频弱电场探测的碳基传感电极界面双电层重构对电位稳定性的调控机制研究（学科代码430）

21.拓扑优化3D打印微点阵诱导NiFe(Co)-LDH析氧催化剂重构的机制研究（学科代码430）

22.复杂地质条件下水位变化动态控制的超大深基坑工程地下水智能抽灌系统运行机制与制备技术研究（学科代码560）

23.基于从头算法与拉曼光谱的硫系玻璃微观结构解析及其光电性能调控机理研究（学科代码140）

24.氢电池超薄双极板微细成型质量控制机理研究（学科代码430）

25.外周血mRNA表达谱在急诊脓毒症早期免疫识别及分层预警的机制研究（学科代码320）

26.代谢相关脂肪性肝病肝缺血再灌注损伤中ChREBP异常激活的调控机制及其对肝脏免疫微环境的影响（学科代码320）

27.基于肺部超声评分、无创氧合功能及围产期因素的新生儿呼吸窘迫综合征治疗的精准决策模型研究（学科代码320）

28.基于多光子成像的深度学习模型探索结直肠癌预后研究（学科代码320）

29.高度近视眼底病变的风险识别与相关机制研究（学科代码320）

30.瘤内菌与乳腺癌腋窝淋巴结转移的相关性与机制研究（学科代码320）

31.基于多模态MRI影像预测早期高危肝细胞癌消融后免疫联合靶向治疗疗效预测模型及机制研究（学科代码320）

32.肺结节多尺度影像表型异质性与演进机制研究（学科代码320）

33.间质性肺疾病非药物干预的证据构建与效应机制研究（学科代码320）

34.基于多模态超声联合临床指标预测糖尿病肾病风险机制的影像组学研究（学科代码320）

35.富血小板纤维蛋白调控肩袖损伤术后腱-骨愈合的作用与机制研究（学科代码320）

36.细胞因子-甲状腺激素网络在抑郁症中的作用及智能诊断模型探索（学科代码320）

37.靶向调控肠道微生态与营养护理干预肠-脑轴的脑卒中后抑郁的研究（学科代码320）

38.老年高血压患者血清尿酸水平与左室肥厚的相关性及其对左室重构影响的机制研究（学科代码320）

39.体检筛查肺结节多模态专病库构建及MDT规范化管理真实世界研究（学科代码320）

40.HER2阴性胃腺癌空间微环境分子机制研究及围手术期免疫化疗疗效预测（学科代码320）

41.CXCR4调控肝癌干细胞活性并促进上皮-间质转化导致仑伐替尼耐药的机制研究（学科代码320）

42.2型糖尿病胰岛素强化治疗后糖代谢改善与肝脏硬度短期变化的关系研究（学科代码320）

43.鞘脂稳态紊乱介导氧化应激信号参与子宫内膜异位症的机制研究（学科代码320）

44.ADRB2介导的免疫微环境改变与结直肠癌根治术后复发风险相关性的研究（学科代码320）

45.FUCA2在前列腺癌中的作用及机制研究（学科代码320）

46.区域特征性资源暴露和利用影响心脑血管疾病发生发展与转归的基础机制（学科代码320）

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.网球花胺介导HDAC2调控去乙酰-泛素级联修饰及肺癌DNA损伤机制研究（学科代码320）

探究天然产物网球花胺调控HDAC2介导去乙酰-泛素级联修饰的分子基础，解析该修饰对肺癌细胞DNA修复通路的调控机理；研究靶向递送对该分子通路的协同激活机制，阐明其抑制肺癌细胞增殖的作用机制。

2.Ang(1-7)-Mas受体轴通过线粒体自噬调控胰岛β细胞铁死亡的分子机制研究（学科代码320）

开展基础机制研究，解析Ang(1-7)激活Mas受体介导线粒体自噬的分子通路，阐明其抑制β细胞脂质过氧化与铁死亡的作用机理。

3.锰钼多金属纳米酶干扰HO-1并激活cGAS/STING通路抗肺癌作用机制研究（学科代码310）

构建锰钼双金属纳米酶，揭示其干扰HO-1引发血红素代谢紊乱、诱导线粒体损伤及DNA泄漏的理化-分子机制，解析双重信号协同激活cGAS/STING固有免疫通路的作用基础。

4.内源性NO信号调控成纤维细胞活化介导心肌纤维化重塑机制研究（学科代码310）

探究内源性NO信号失衡调控心肌成纤维细胞活化与胞外基质沉积的分子机理，解析NO信号重塑心肌纤维化微环境的调控网络，揭示心衰发生发展的病理基础。

5.GPR17调控神经病理性疼痛敏化分子机制研究（学科代码320）

聚焦神经病理性疼痛敏化的分子机理，解析GPR17与受体蛋白的互作模式，阐明GPR17调控受体的分子基础，揭示神经病理性疼痛发生的关键环节。

6.泡泡青种质遗传多样性及核心种质构建研究（学科代码210）

收集泡泡青种质资源，基于基因组学解析其群体遗传结构与遗传多样性；以主要农艺性状的遗传基础，筛选优异遗传材料，建立泡泡青核心种质构建的理论方法。

7.香菇高温抗逆与木霉污染特征映射及AI风险判别机理研究（学科代码180）

解析高温胁迫下香菇菌丝生理响应与污染易感的内在关联，挖掘分子-表型-图像多源特征，研究可解释AI实现抗逆评价与早期污染判别的机理，建立多源特征风险映射模型。

8.高掺量石粉3D打印混凝土多尺度组分-流变-硬化协同调控机理研究（学科代码560）

针对石粉固废高值利用，解析高掺量石粉对打印浆体流变行为、凝结硬化的多尺度影响机制，建立材料组分-流变-打印工艺动态适配理论。

9.间歇性缺氧诱导肠道菌群介导OSA相关肝细胞铁死亡的分子机制研究（学科代码320）

解析慢性间歇性缺氧重塑肠道菌群驱动磷脂代谢紊乱的机制，阐明肝细胞铁死亡的分子通路，揭示菌群-代谢-细胞死亡的调控网络，挖掘肝损伤潜在标志物。

10.微波界面效应下路面冰层选择性加热-黏结衰减融冰机制研究（学科代码460）

研究路面-冰层界面选择性微波加热物理机制，揭示微波作用下冰层黏结强度衰减、温度场与相变演化规律，建立路面-冰层界面微波融冰理论模型，阐明关键辐照参数对除冰效果的影响机理。

11.无人清扫车无图环境下清扫区域感知-地图演化-策略自学习机制研究（学科代码580）

针对无人清扫车无图自主作业需求，研究环境感知、动态地图在线构建、清扫策略持续优化等关键技术，建立复杂环境清扫区域自学习方法。

12.高基频小型石英晶振多物理场耦合下模态演化与杂散抑制机理研究（学科代码510）

面向小型高基频石英晶振，建立多物理场分级仿真模型，研究压电-力学-温度-静电场耦合作用下能量陷获、模态演化、残余应力与频率漂移内在机理，揭示杂散模态抑制物理机制，并完成典型石英晶体频率器件研制与性能测评。

二、培育项目指南

1.心外膜脂肪IL33调控炎症-脂代谢的作用机制及心衰风险

预测模型研究（学科代码320）

2.锰铜掺杂碳点介导荧光/MRI成像及肿瘤光动力免疫激活作用机制研究（学科代码320）

3.具核梭杆菌FadA-LAMC2介导结直肠癌奥沙利铂耐药的分子机制研究（学科代码320）

4.咖啡酸经VHL-HIF-1α泛素降解调控巨噬细胞极化改善脓毒症肺损伤机制研究（学科代码320）

5.RGD修饰ZIF-8@PDA光热可控释放NO逆转骨肉瘤免疫抑制微环境的作用机制研究（学科代码320）

6.MerTK调控肿瘤相关巨噬细胞极化介导胃癌免疫逃逸的分子机制研究（学科代码320）

7.ICU有创通气患者应激性上消化道出血动态风险的可解释机器学习建模基础研究（学科代码320）

8.NRG1调控肿瘤相关成纤维细胞重塑肿瘤微环境介导NSCLC免疫抵抗的分子机制研究（学科代码320）

9.生物钟调控的巨噬细胞M1/M2极化在溃疡性结肠炎上皮屏障功能中的作用及其调控机制研究（学科代码320）

10.香菇菌渣碳氮调控黑水虻肠道微生物及蛋白转化效率的作用机理研究（学科代码210）

11.香菇种质遗传多样性解析与优良农艺性状关键基因挖掘基础研究（学科代码180）

12.离心风机流场-声场跨域耦合机理及高效低噪风机反向

设计方法研究（学科代码470）

13.城市更新背景下供水管网拓扑-功能耦合演化及扰动传播机理研究（学科代码560）

14.高精度RTC晶振温-压耦合下的漂移产生机理及校准方法研究（学科代码510）

15.车载应急毫米波天线纯相位平顶波束综合解析及多物理场耦合机理研究（学科代码510）

16.基于“脾-肠-脑”轴的健脾利水通腑方调控脑出血后脑水肿的作用机制研究（学科代码360）

17.芪连地方调控糖脂代谢及胰岛保护干预糖尿病前期的作用机制研究（学科代码360）

18.“安胎化瘀”法调控绒毛膜微血管内皮修复介导孕早期血肿吸收的分子机制研究（学科代码360）

19.ACKR1^{+}高内皮微静脉调控三级淋巴结构成熟影响食管鳞癌免疫化疗应答的分子机制研究（学科代码320）

20.基于多源观测数据与环境场约束下强对流生消演变规律及分钟级智能临近预报方法研究（学科代码170）

21.作业车辆轮毂电机低速再生制动力矩衰减机理及驱-制一体复合制动控制理论研究（学科代码580）

22.臂架式高空救援车辆倾覆演化机理及整车稳定控制研究（学科代码460）

23.纯电动汽车线控底盘融合协同控制研究（学科代码

580）

24.道路轻质固态流质清洁多相流变运动机理与流动控制理论研究（学科代码460）

25.桐柏山脉“大别班达病毒”M片段基因型差异介导病毒细胞嗜性及免疫逃逸的分子机制研究（学科代码330）

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.低压配网台区储能变流器序分量耦合机制及多目标电压稳定边界研究（学科代码470）

以配置台区储能变流器的低压配网为研究对象，针对装置容量约束条件下低电压补偿、三相不平衡抑制共存难题，研究正负零序功率耦合机制，揭示虚拟阻抗、电网强度变化以及储能充放电状态对电压治理效能与系统稳定边界的作用规律。

2.基于多模态数据融合的燃气管道无人机巡检异常智能识别方法研究（学科代码510）

立足燃气管道无人机巡检需求，依托真实巡检数据和典型作业场景，构建可见光、红外、激光甲烷遥测的多模态异构数据集，研究夜间弱光、植被遮挡及气象干扰等复杂环境下，多模态时空配准与自适应融合方法，构建甲烷异常先验引导的多源证据协同智能研判与泄漏定位模型。

3.大型一体化压铸铝车架加工专用高性能长寿命刀具设计与制造技术研究（学科代码460）

研究刀具磨损演化规律，揭示基体材料、结构参数及涂层对刀具寿命的影响机理，形成面向此类型车架加工的刀具协同设计理论以及加工工艺。

4.基于超交联聚合物的关键金属离子选择性分离机制研究（学科代码430）

开展复杂浸出液中Li+、Co2+、Ni2+等关键金属离子选择

性分离机制研究，解决离子功能位点-孔道结构协同调控、多元离子竞争体系中“识别-传质”跨尺度机制及结构-性能构效关系等科学问题。

5.新型氨氧化生态驱动的菌群定向富集与稳定脱氮的调控机制（学科代码180）

以化工和农产品加工低C/N、高氨氮废水为对象，通过^{15}N平衡与高通量测序筛选，开展直接氨氧化等新型好氧脱氮土著微生物资源收集、氮代谢特征刻画研究，揭示环境因子驱动菌群定向富集与稳定脱氮的调控机制。

6.α1-抗糜蛋白酶调控溶酶体稳态与脂质代谢在儿童脓毒症巨噬细胞吞噬功能障碍的作用机制研究（学科代码320）

基于儿童脓毒症外周血样本，明确单核-巨噬细胞α1-抗糜蛋白酶与溶酶体稳态-脂质代谢的相关性；在幼鼠及基因编辑细胞模型中，利用脂质组学、溶酶体探针、GST pull-down与超分辨成像等检测代谢及蛋白互作，结合流式与活细胞成像评估吞噬杀菌功能，阐明α1-抗糜蛋白酶调节溶酶体稳态等作用机制。

7.隐藏在非编码RNA中的微肽通过调控AARS2促进前列腺癌恩杂鲁胺耐药的机制研究（学科代码320）

针对前列腺癌恩杂鲁胺耐药机制，通过鉴定耐药相关lncRNA潜在开放阅读框编码的新型微肽，构建基因编辑细胞及转基因小鼠模型，结合多组学分析与功能验证，探索微肽通过

抑制 AARS2 泛素化降解，驱动前列腺癌恩杂鲁胺耐药形成的分子机制。

8.SARM1 介导的 NAD^+ 代谢紊乱在 RAS 激活诱导足细胞损伤中的作用机制研究（学科代码 320）

构建 RAS 激活诱导足细胞损伤的细胞模型及动物模型，利用基因编辑技术调控 SARM1 在足细胞中的表达，明确 SARM1 在 RAS 激活诱导足细胞损伤中的作用。

9.基质-髓系协同生态位介导 MMRp 结直肠癌免疫排斥的机制研究（学科代码 320）

以 MMRp 结直肠癌临床样本及多维组学数据为基础，聚焦免疫排斥，解析 FAP+/ECM-high 成纤维细胞与 $SPP1^+$ 巨噬细胞形成基质-髓系协同生态位，驱动细胞外基质重塑并抑制 $CD8^+$ T 细胞浸润与效应功能的机制，筛选关键调控网络和潜在靶点。

10.TUT4 介导 pre-let-7i 寡聚尿苷化驱动非小细胞肺癌顺铂耐药与免疫逃逸的机制研究（学科代码 320）

聚焦 TUT4 对 pre-let-7i 的寡聚尿苷化修饰，揭示其阻断 Dicer 剪切、导致 let-7i 耗竭的分子机制，验证“顺铂 - TUT4 - let-7i”轴调控 ABCC2 与 PD-L1 的双重效应；采用 RIP-seq、3'RACE 及免疫健全荷瘤模型，阐明化疗微环境重建。

11.基于“气虚络瘀”理论探讨益气活血中药通过 PINK1/Parkin 介导 ACSL4 泛素化促进糖尿病创面修复的机制研究（学科代码 360）

基于糖尿病创面“气虚络瘀、络损难复”病机，研究益气活血中药调控PINK1/Parkin介导的ACSL4泛素化降解，抑制内皮细胞脂质过氧化与铁死亡、恢复血管生成并促进创面修复的作用机制，阐明“益气活血、通络生肌”的现代生物学基础。

二、培育项目指南

1.PKM2介导的非代谢功能在肝纤维化中的机制研究（学科代码310）

2.（010）晶面取向高能量密度磷酸铁锂多维精准调控研究（学科代码430）

3.高比能轻质微型锂硫电池催化活性位点构效关系研究（学科代码430）

4.基于数据驱动的轻质氢化物结构稳定性与储氢机制研究（学科代码430）

5.面向低空无人机智能感知的忆阻脉冲耦合神经网络自适应调控机制研究（学科代码510）

6.酰基氧化膦类光引发剂激发态动力学调控机制与智能设计研究（学科代码150）

7.Mn^{2+}/Cr^{3+}共掺杂MgAlON荧光透明陶瓷的晶体场调控及发光机理研究（学科代码430）

8.稀缺标注场景下多源知识驱动的腹部肿瘤CT智能检测技术研究（学科代码520）

9.基于高光谱影像与遥感时序数据融合的空天协同跨尺度

制图模型研究（学科代码520）

10.面向复杂交通场景的扩展目标跟踪关键技术研究（学科代码510）

11.硒调控葛根异黄酮积累的分子机制研究（学科代码210）

12.酸性食品中真菌毒素降解酶的稳定性强化与分子调控机制研究（学科代码210）

13.活血化瘀方活性成分Gomosin D靶向结合EIF1AY调控铁死亡-铜死亡交互作用改善血瘀型心衰的机制研究（学科代码360）

14.基于miR-877－Rbms3/MAPK信号轴及ROS响应控释技术探讨小细胞外囊泡促进糖尿病骨不连修复的机制研究（学科代码320）

15.BSG-AS1通过招募DHX36促进肝细胞癌糖酵解重编程及仑伐替尼耐药的机制研究（学科代码320）

16.等容准均相过冷保存系统构建关键技术及其在供心保存中的机制研究（学科代码320）

17.基于血清药物化学与多组学技术探究养胃理气汤治疗慢性萎缩性胃炎的物质基础与作用机制（学科代码360）

18.生姜来源囊泡携关键miRNA抑制Wnt/β-catenin通路抗结直肠癌的机制研究（学科代码360）

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.湖北龙卷和下击暴流形成机理及预警方法研究（学科代码170）

基于双偏振雷达等多源观测与再分析资料，研究两类极端大风天气的热动力环境及形成机制，分析风暴三维结构与大风先兆特征演变规律，揭示低层涡旋生成与下沉气流加速的关键物理过程，建立分类临近预警方法。

2.湖北边界层辐合线触发的暴雨短时临近预警预报方法研究（学科代码170）

针对湖北边界层触发的暴雨，融合多波段雷达、地面气象站等多源观测数据，研发辐合线客观识别算法，结合大气环境参量建立触发判据，分别研究基于边界层辐合线动态演变的0-2小时和2—12小时暴雨临近预警预报方法，形成业务化方案。

3.长江中游次季节强降水影响因子识别和集合预报方法研究（学科代码170）

识别大尺度环流、低频异常等关键因子，提取并验证次季节可预报信号；开展多物理量统一表征、特征编码与关联建模，研发强降水局地强度、精细结构及演变的时空生成预报方法；结合前期观测与集合预报，构建由大尺度趋势到局地精细化的分级确定性与概率预报模型。

4.区域新能源发电功率临近预报方法研究（学科代码170）

基于气象卫星、雷达、地面观测的“空-天-地”多源气象

观测资料，结合CMA快速更新循环同化数值模式预报产品和全省新能源发电出力情况，揭示强对流、寒潮覆冰、高温、寡照等高影响天气导致的区域新能源出力骤升骤降耦合响应机理。采用人工智能技术，构建兼顾物理机理约束的区域级新能源发电功率时空智能短临预测方法。

5.湖北百米级超高分辨率三维大气实况重构方法研究（学科代码170）

开展多尺度同化方法研究，构建500米分辨率再分析数据；采用AI时空降尺度模型，结合数学物理约束条件，重构物理一致性的百米级超高分辨率三维实况分析场，支撑灾害性天气立体精细结构精准分析。

6.基于多源资料融合格点实况的暴雨临界状态动态估计与内涝风险模型研究（学科代码170）

融合地面与ART_1km降水数据及地形特征，基于物理约束机器学习揭示点-面降水差异，构建分区多时间尺度临界概率场；利用雷达外推与河网水系动态订正临界指标，耦合积水监测、易涝点及历史灾情，解析暴雨-内涝响应规律，建立致灾映射关系及临灾概率模型，形成10分钟滚动更新的暴雨临灾警报与内涝风险产品。

7.融合多源观测与视觉特征的灾害天气智能判识方法研究（学科代码170）

采用多源观测与视觉特征协同表征及深度融合方法，开展

灾害天气实景智能判识技术研究。融合自动站、再分析、天气雷达、实景视频等多源资料，构建龙卷、低能见度、输电线积冰等数据集，构建适配不同区域的灾害天气高精度判识模型。

8.登陆台风对湖北极端暴雨和大风的致灾规律及影响机制研究（学科代码170）

收集台风信息、卫星等多源观测资料和灾情，建立历史上对湖北造成影响的台风个例库；分析台风强度和移动路径、天气系统配置、地形效应和灾害链特征，研究台风对湖北造成极端暴雨和大风的影响机制，构建多维客观致灾模型；研发内陆台风致灾客观预报技术，建立台风影响的快速判定和预报订正策略。

二、培育项目指南

1.FY-4C卫星的闪电与垂直廓线资料质量评估及其同化方法研究（学科代码170）

2.湖北超级单体风暴识别方法及致灾机理研究（学科代码170）

3.分钟雨强突增的关键物理参量前兆信号研究（学科代码170）

4.长江中下游极端降水陆面-边界层参数化敏感性分析及优化方案研究（学科代码170）

5.多波段云雨雷达探测特征差异与定量关系及模式同化应用研究（学科代码170）

6.淡水养殖病害气象影响机制与风险预警模型研究（学科代码170）

7.湖北典型城市增强型强对流天气精细识别与预警研究（学科代码170）

8.航道气象风险感知和预报驱动的长江气象导航智能航行决策方法研究（学科代码170）

9.湖北最大小时雨强形成机理与预报方法研究（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35万元/项，项目执行期为3年；培育项目资助额度15万元/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.鄂西地区二叠系铝土矿成矿作用与晚古生代冰期耦合机制研究（学科代码170）

以鄂西地区二叠系梁山组铝土矿为聚焦对象，厘定铝土矿成矿时代，追索其成矿物质来源，探讨关键成矿事件与晚古生代冰期所引发的古气候与陆表剥蚀风化过程之间的耦合关系，揭示主要成矿期古地理与古地貌环境变迁及其对矿体的控制作用，明确优势沉积微相。

2.鄂东南贺家铺-张海地区断裂构造特征及与金矿成矿关系研究（学科代码170）

以贺家铺-张海地区受断裂构造控制金矿为研究对象，精细刻画区内断裂构造特征及演化过程，分析断裂构造控制金矿的规律，查明断裂构造与金成矿之间的关系，建立断裂构造控制金矿的成矿模式。

3.中扬子复杂构造区古老海相页岩气保存条件与富集机理研究（学科代码170）

针对多期构造强烈改造区古老海相页岩，探究烃源-储层协同演化规律，揭示构造-热-流体耦合作用下页岩气保存机制，厘定页岩气富集主控要素，完善复杂改造区古老层系页岩气成藏认识。

4.鄂南原生卡林型金矿矿物学识别与成矿机制（学科代码170）

开展含金硫化物-蚀变矿物组合、金赋存状态及构造-岩性耦合研究，查明原生矿化识别标志与控矿因素，揭示金沉淀机制。

5.桐柏-大别地区金银成矿机制、找矿标志及找矿预测研究（学科代码170）

聚焦桐柏-大别山地区金银成矿条件及找矿突破，解剖陈林沟、白云、石子坡等典型矿床，分析成矿期的酸性-基性岩浆过程与成矿关系，建立岩浆-热液作用-矿质沉淀体系；开展区域对比与综合研究，分析桐柏和大别山地区金银矿床的地质-矿物-化探的找矿标志，建立找矿模型，明确找矿方向，圈定找矿远景区和靶区。

6.鄂西北沉积型重晶石矿体空间非均质性成因与找矿预测（学科代码170）

通过岩相古地理、岩性组合及同生断裂分析，查明鄂西北矿体空间非均质分布的主控因素与规律，建立耦合沉积相与构造改造的预测模型。

7.百年尺度长江湖北段重要湿地碳埋藏特征及碳汇能力评估（学科代码170）

厘清长江湖北段湿地百年有机碳埋藏时空分异规律，揭示气候变化、水文演变、人类活动（水文调控、营养盐输入等）对碳埋藏的影响机制，完善湿地地质碳汇核算方法，评估重要洪泛湖沼湿地碳汇能力及固碳潜力。

8.湖北二叠纪微体生物演化与环境调控作用下关键元素及沉积矿产富集机制研究（学科代码170）

以湖北海相二叠系为对象，以微体生物为时间标尺、环境演变为纽带，开展牙形石等微体化石生物地层与C-S-Se同位素、微量元素地球化学研究，揭示生物演化与环境变化耦合关系，阐明铝土矿、钒硒及页岩气等沉积矿产富集规律。

9.沉积岩热储层CO_2封存-地热协同利用多场耦合机理研究（学科代码480）

以典型沉积盆地地热储层为对象，构建沉积岩热储层CO_2封存-地热协同利用多场-多相-多组分耦合的热-流-固-化模型，揭示CO_2固碳-取热过程的化学-热力学协同机制，探索超临界CO_2替代水基介质作为循环工质的可行性。

10.重金属-有机物复合污染尾矿土壤藻菌生物修复机理研究（学科代码170）

针对尾矿土壤中常见的重金属（如铜、锌、铅等）和有机污染物（如酚类和酯类），筛选和优化具有高效修复性能的藻菌微生物菌剂，阐明藻菌耦合生物修复机理，优化技术工艺参数，构建多种生物强化修复技术体系。

11.磷石膏充填体有害元素浸出规律及预处理脱除方法研究（学科代码440）

阐释磷石膏充填体有害元素浸出规律，建立有害元素动力学浸出模型，掌握磷石膏充填体有害元素在围岩中扩散的时空

分布规律，构建磷石膏充填体有害元素扩散模型，提出预处理磷石膏脱除充填体有害元素的方法。

12.人工智能赋能地质生态产品价值实现路径转化与创新研究（学科代码790）

融合遥感、地质大数据与人工智能技术，构建多源地质生态要素智能识别与动态监测模型，揭示地质生态资产损益演化规律，建立AI驱动的生态价值量化核算技术体系，耦合技术范式与经济机制，创新人工智能赋能下生态修复、地质碳汇、地质文旅多元价值实现路径。

13.清江流域滑坡孕育演化机制与机理-数据融合预警研究（学科代码410）

依托清江流域干流已有调查成果与长时序监测资料，查明滑坡空间分布、变形演化规律及典型孕灾模式；揭示地质结构、内外动力耦合作用下滑坡临界失稳转化的启滑机制；融合天-空-地-深多源监测信息，识别关键状态参量及其协同响应特征，构建机理-数据融合监测预警模型并开展验证。

14.三峡库区多期次超深层滑坡结构探测方法（学科代码410）

研究基于宇宙射线缪子成像、原位核磁共振与地下水成分示踪等多场协同的高精度深部地质结构探测方法，实现超深层滑坡隐蔽结构与地下水渗流场精准识别，揭示深部地下水赋存运移与滑坡变形失稳的耦合机制，建立超深层复合滑坡地质模

型。

15.鄂西北极端降雨诱发滑坡灾害机理与气象风险预警智能建模（学科代码170）

研究不同特征极端降雨对滑坡变形失稳的诱发机制，揭示降雨强度、持续时间和累计降雨与滑坡响应的关系；融合光学遥感、InSAR和降雨等多源数据，研究滑坡隐患智能识别、孕灾强度量化评估与气象预警智能建模技术。

二、培育项目指南

1.南秦岭武当西缘银洞沟银金矿床成矿模式与找矿模型构建（学科代码170）

2.基于地表地质信息的低勘探程度复杂构造页岩气远景评价研究（学科代码170）

3.碱性岩-碳酸岩型铌多金属矿床关键矿物赋存状态与富集机制研究（学科代码170）

4.大别地区华河萤石矿床超常富集机理及关键控制因素（学科代码170）

5.浅水湖泊生态转变对碳埋藏与温室气体排放潜能的调控机制（学科代码170）

6.湿地缺氧环境下生物炭老化状态及其对沉积物固碳影响机制研究（学科代码610）

7.采矿损毁土地植被固碳能力的空间异质性及其非线性影响机制（学科代码440）

8.地质样品中超痕量铼的捕集机理及检测技术研究（学科代码150）

9.基性-超基性岩中关键金属元素直接进样-ICP-MS绿色测定技术研究（学科代码150）

10.湖北省地热资源分布特征及经济潜力评价模型研究（学科代码170）

11.多源地质大数据驱动的地质知识库构建与时空关联推理方法研究（学科代码420）

12.基于数据-物理双驱动的鄂西山区堆积体滑坡失稳预警模型研究（学科代码410）

13.云应盐田遗留溶腔蠕变致塌机理与空天地一体化精准预警方法研究（学科代码610）

14.危岩崩塌网格化多参量监测装备的协同传感与低误报预警方法研究（学科代码170）

15.清江流域大型堆积层滑坡灾害多因素耦合致灾机理与多源信息融合预警方法研究（学科代码410）

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.基于脑类淋巴系统清除功能探讨补肾活血化痰法对老年痴呆的机制研究（学科代码360）

结合临床队列与多模态磁共振技术，通过ALPS指数、IVIM慢扩散D值等量化脑类淋巴系统清除功能，探索补肾活血化痰法治疗老年痴呆的影像特征，构建中医药疗效预测模型。运用老年痴呆动物模型开展体外实验，阐释该治法修复血管周围间隙结构、改善脑类淋巴引流功能、优化脑微环境、保护神经元的作用机制。

2.中医“损谷则愈”理论指导下探讨限制性饮食干预线粒体心磷脂-CRLS1/NLRP3轴改善肥胖型焦虑性失眠的分子机制（学科代码360）

以中医“损谷复运、清浊宁神”理论为指导，建立肥胖型焦虑性失眠人群队列，结合共病动物模型，围绕线粒体心磷脂-CRLS1/NLRP3轴，整合证型表征参数、心磷脂动态变化及多组学分析，阐明限制性饮食通过维持心磷脂稳态、抑制神经炎症改善共病的分子机制。

3.针刀解结法经力学信号轴调控巨噬细胞稳态改善冻结肩纤维化的机制研究（学科代码360）

构建肩关节纤维化体内动物模型与关节囊巨噬细胞体外力学刺激细胞模型，采用针刀干预，观察关节囊组织Piezo1/YAP通路活性、巨噬细胞极化状态与关节囊纤维化损伤程度，探讨

针刀经力学信号轴调控巨噬细胞稳态、抑制局部炎症、修复关节囊损伤、逆转肩关节囊纤维化的分子机制。

4.从“化痰通络”治法探讨涤痰汤基于“脑类淋巴-血脑屏障”通路防治阿尔茨海默病的作用机制（学科代码360）

基于AD“痰浊阻窍”的病机，采用转基因动物模型、超微成像和单细胞测序研究涤痰汤通过谷氨酸稳态调节通路对血管周围AQP4极化及血脑屏障完整性的影响，验证其疏通Aβ外排通路的分子机制，阐释基于“化痰通络”理论防治AD的科学内涵。

5.基于“肠肾轴”理论探讨中药制剂调控肠道菌群介导β-arrestin2偏向性信号防治草酸钙肾结石的机制研究（学科代码360）

基于肠-肾轴理论，聚焦β-arrestin2偏向性信号，运用菌群代谢物谱与构象传感器等技术，探究中药制剂经肠道菌群转化后诱导β-arrestin2构象偏好、调控Gαi/NF-κB与ERK通路平衡及M1/M2极化抑制草酸钙结石氧化损伤的分子机制。

6.基于机器学习融合体质特征与分子指标的阿尔茨海默病早期判别模型研究（学科代码360）

开展气虚质、痰湿质等易感体质人群血浆外泌体多组学分析，筛选反映体质差异且具有早期诊断价值的分子标志物；构建可编程核酸酶驱动的多靶标检测平台，结合机器学习建立融合体质特征与分子指标的精准判别模型，为阿尔茨海默病个性

化早期筛查提供科学依据。

7.辨证论治病机演变规律计算表征与大模型可信推理机制研究（学科代码360）

研究病机演变的动态图网络表征与计算建模方法，揭示病机状态转化内在逻辑，探索基于病机表征空间的推理链可信度评估与动态增强机制，建立符合中医理论的推理评价体系。

8.基于CAF-ECM屏障干预的中药纳米前药重塑头颈癌乏氧免疫微环境的机制研究（学科代码360）

以癌相关成纤维细胞-细胞外基质屏障为靶点，以微流控芯片等技术追踪药物跨屏障穿透及免疫细胞浸润动态，阐明中药活性成分协同顺铂的纳米前药经AMPK/HIF-1a轴抑制基质交联、软化乏氧屏障并诱导免疫原性死亡，重塑“冷”肿瘤微环境以增效PD-1/PD-L1治疗的分子机制。

9.中医经筋学说结构实质研究（学科代码360）

运用大体解剖、断层影像、超声与MRI成像及三维重建等技术，对经筋的走行、层次结构等展开研究，揭示经筋的宏观与微观结构；阐明经筋与肌筋膜链、神经血管束等解剖结构的对应关系，解析“筋结”等的组织学与生物力学特征，明确其物质基础，深入诠释经筋的形态学内涵。

10.先天性巨细胞病毒感染致中枢神经损伤的神经免疫调控机制及中药干预研究（学科代码360）

构建先天性巨细胞病毒神经损伤模型，融合多组学联用与

功能验证，解析炎症调控及神经发育损伤的关键环节，进一步评价中药活性成分靶向调控神经免疫稳态、促进神经发育与突触重塑的作用机制。

11.基于“线粒体自噬-铁死亡”交互对话探讨涤痰开窍法防治阿尔茨海默病的作用机制（学科代码360）

以“痰浊蒙窍”等中医理论和核心病机为指导，聚焦“线粒体自噬-铁死亡”交互对话，整合多组学技术、荧光示踪成像及分子生物学方法，系统阐明涤痰开窍法调控线粒体清除-铁释放-脂质过氧化的级联机制，构建“促噬-抑铁-开窍”整体干预网络。

12.基于线粒体自噬研究培元安神法干预慢性失眠致皮肤衰老的机制（学科代码360）

基于公共数据库挖掘，以线粒体自噬为核心切入点，通过体内外实验结合，运用网络药理学、转录组学、Western blot、免疫荧光及MitoTracker共定位等技术，揭示培元安神法的核心处方调控线粒体自噬流、促进巨噬细胞M2极化，延缓皮肤衰老的机制。

13.基于线粒体自噬探讨同源点针刺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）

结合在体和离体实验，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，为阐明同源点针

刺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。

14.茅苍术根茎不定芽形成的分子机制研究（学科代码360）

以组培体系为载体，围绕外源激素调控根茎不定芽形成的关键科学问题，解析6-BA、NAA与2,4-D调控芽原基起始和不定芽分化的激素信号网络，鉴定关键功能基因并阐明分子机制。

15.AI系统挖掘肠道菌群中药多糖降解通路及其代谢机制解析（学科代码360）

运用人工智能构建多组学挖掘模型，解析多糖降解酶促反应路径、关键酶三维结构与功能构效关系及代谢产物生成规律；创新性整合计算生物学与中药药理学，开展未知代谢靶点网络研究，阐释多糖结构与代谢轨迹内在关联。

16.茯苓多糖抗衰活性构效关系及作用机制研究（学科代码360）

围绕湖北道地药材茯苓，对其主要药效成分多糖，进行精细结构解析，尤其是高级结构的系统性表征。基于多种衰老模型评价不同结构多糖的活性差异，明确关键药效基团，建立茯苓多糖抗衰老作用构效关系；阐明茯苓多糖调控衰老相关信号通路及靶点网络，并基于此开展递送系统优化及成药性评价系统研究。

17.调胃承气汤治疗急性胰腺炎复方相态变化与药效相关性

研究（学科代码360）

基于结构中药学理论，以经典名方调胃承气汤为研究对象，利用材料学与光谱学、元素分析等相关技术手段，从介观角度对方中所含矿物药芒硝中的无机元素对复方相态变化的制剂特性与复方治疗急性胰腺炎的药效相关性进行探索研究。

18.基于中药源碳基单原子纳米酶的仿生催化探讨其抗氧化-抗炎协同增效机制研究（学科代码360）

以甘草药材为碳氮双源前驱体，经热转化策略原位锚定金属单原子构筑碳基纳米酶，完整保留原生杂原子掺杂富碳骨架，赋予材料高效类酶催化活性。系统对比评估自由基清除、抗氧化及抗炎药效，阐明“原位转化-功能增效”构效机制。

19.天麻种质资源精准鉴定基因芯片构建与遗传标记解析体系研究（学科代码360）

围绕天麻种质资源精准鉴定的关键科学问题，开展全基因组变异解析、特异性分子标记筛选及基因芯片设计方法研究，构建天麻种质资源精准鉴定基因芯片与遗传标记解析体系。

20.中药天然活性成分靶向MCT4调控乳酸转运增强三阴性乳腺癌化疗敏感性的机制研究（学科代码360）

从中药天然产物中筛选MCT4抑制性先导分子，阐明其直接结合、关键位点、MCT亚型选择性及构效关系；揭示MCT4抑制致乳酸滞留、胞内酸化并扰动DNA损伤修复的因果机制，明确MCT4依赖的化疗增敏效应。

21.基于多蛋白模块解析糖尿病肾脏病“肾-骨-心”交互机制及中药干预作用（学科代码360）

基于“肾主骨、心肾相关”理论，依托糖尿病肾脏病队列，采用微流控集成生物传感技术检测肾-骨-心轴多蛋白谱，结合人工智能识别脾肾亏虚、浊毒内蕴证候的特异性蛋白表型，解析其与肾功能下降、心肌重构、肾性骨病的关系，构建证候客观评价模型，并研究健脾补肾、祛瘀泄浊法对证候蛋白网络的调控及其改善心肾结局的作用机制。

22.基于多模态智能感官的茅苍术配方颗粒“饮片-汤剂-颗粒”量值传递与数智化质量评价研究（学科代码360）

融合电子舌等多模态智能感官与指纹图谱技术，解析“饮片-汤剂-颗粒”质量属性传递规律，筛选专属质量标志物，构建“感官数字化-成分定量-生物效应”多维关联的数智化质控新方法。

23.基于可编程RNA定点调控的白花蛇舌草-半枝莲复方制剂干预膀胱癌多靶点协同机制研究（学科代码360）

以白花蛇舌草-半枝莲复方制剂为对象，结合表观转录组与翻译组学，解析其调控RNA修饰、mRNA稳定性及翻译网络的作用机制，重点研究NSUN2/YBX1/HDGFm5C稳态轴；利用CRISPR/dCas13开展关键转录本定点扰动及救援验证，阐明中药复方协同干预膀胱癌的RNA调控机制。

24.基于表观遗传解析中药道地性形成的机理研究（学科代

码180）

引入表观遗传学理论，通过比较不同产地表观基因组差异、验证环境诱导表观修饰的稳定遗传与调控药效成分，解析环境-基因互作机制，为中药道地性提供分子证据。

25.基于化学成分数据库的琥珀多模态智能鉴定与镇静安神机制研究（学科代码360）

运用色质联用技术系统表征琥珀化学成分，构建涵盖原型成分、代谢产物及地理溯源标志物的化学成分数据库；融合多模态图神经网络模型等机器学习算法，解析活性成分调控神经细胞离子稳态的分子机制及镇静安神作用机理，建立“成分-谱学-活性”的多模态智能鉴定体系与质量标准。

26.基于“药辅合一”中药活性组分的纳米共递送系统构建及抗肺纤维化机制研究（学科代码360）

基于“药辅合一”的特性，以兼具抗纤维化活性与载体功能的中药活性成分为骨架，构建共递送多组分的吸入式自组装纳米系统，采用多组学与类器官技术，阐释肺泡上皮-间质转化及免疫微环境重塑协同干预机制，形成中药创新制剂与吸入给药方案。

27.基于中西医药物联用的仿生型纳米共递送系统构建及靶向治疗动脉粥样硬化（学科代码360）

围绕中西医药物联用干预动脉粥样硬化的协同增效，开展中药活性成分与免疫抑制剂共载的仿生纳米载体构建，探究血

小板膜仿生载体的病灶靶向及体内长循环机制，评估其微流控共载体系的理化特性与生物相容性，解析双药协同调控炎症、血栓、脂质代谢的多通路作用规律。

28.基于“气血调和”理论探讨丹参-三七药对改善血瘀证氧化还原稳态失衡的作用机制研究（学科代码360）

以“气血调和”药对丹参-三七为研究对象，构建血瘀证动物及细胞模型，采用原位化学标记探针与单细胞空间多组学质谱分析技术，探究该药对调控氧化还原稳态相关的代谢通路，识别配伍调控的关键氧化还原标志物，揭示其改善血瘀证“气血失和”的物质基础及作用机制。

29.基于Simoa单分子免疫检测技术的中药干预超低丰度生物标志物及作用靶标研究（学科代码360）

利用Simoa单分子免疫检测技术的超高灵敏度特性，构建外周血超低丰度生物标志物及微量靶标的高灵敏检测方法学验证平台。开展疾病造模并结合多组学分析，定量追踪中药单味及经验方干预前后微量标志物的动态演变，阐明中药作用靶点及药效物质基础。

30.基于单细胞测序的黄连生物碱特异性生物合成与层级转录调控研究（学科代码360）

利用单细胞转录组等技术，研究参与生物碱合成与调控的关键细胞类型，明确相关基因的细胞特异性表达模式，构建生物碱细胞特异性生物合成层级转录调控网络。

31.基于AI超算动态蛋白组学石榴鞣花酸衍生物抗肾性贫血的作用机制研究（学科代码360）

依托AI超算与动态蛋白组学，采用MolOpt分子优化、ACANet活性筛选，研究石榴鞣花酸衍生物抗肾性贫血机制；结合SPR、分子动力学模拟及体内外实验验证靶点活性与药效，为HIF-PHI创新药物研发提供理论依据。

32.基于“脑肠同调”理论探讨甘麦大枣汤与芍药汤联用治疗炎症性肠病伴情绪障碍的机制（学科代码360）

基于“脑肠同调”理论，联用养心安神方甘麦大枣汤与清肠燥湿方芍药汤，运用多组学、机器学习及粪菌移植技术，解析肠道菌群-免疫-神经互作特征，阐明该配伍调控肠-脑轴修复肠黏膜屏障并缓解情绪异常的作用机制。

33.纳米材料改性中药活性成分调控椎间盘异质性血管-感觉神经异常耦联干预源性疼痛的机制研究（学科代码360）

聚焦椎间盘退变及源性疼痛中的异质性血管-感觉神经异常耦联，研究纳米材料改性中药活性成分的靶向递送与微环境响应特性，解析其调控IL-1β/VEGFA等信号介导的病理性内皮亚群形成，阻断NGF/TrkA等通路驱动的神经沿血管长入及CGRP/SP等介导的痛觉敏化机制。

34.外源硒调控蜜环菌发酵培养的机制及药效评价研究（学科代码360）

筛选优良蜜环菌株与适配硒源，确定最优施硒浓度，解析

硒调控发酵机制及活性成分积累，评估富硒蜜环菌药效及安全性，证实硒改良原料品质可行性。

35.土家族药用蕨类逆转铂类耐药的物质基础与作用机制研究（学科代码360）

以土家族药用蕨类为对象，活性导向分离鉴定抗肿瘤特征成分，构建卵巢癌亲本及顺铂耐药细胞株与荷瘤模型，采用多组学技术解析其逆转耐药的关键信号通路及靶标；通过体内外实验阐明“成分-靶点-耐药逆转”的分子关联，揭示其药效物质基础与作用机制。

36.温肾化气经方延缓肾脏衰老的分子机制及药效物质基础研究（学科代码360）

观察温肾化气经方延缓衰老的临床疗效；体内外实验解析温肾化气经方延缓肾脏衰老的分子机制；筛选经方药效成分，构建经方成分浓度与衰老细胞、关键性衰老蛋白的量效关联，阐明温肾化气方延缓肾脏衰老的分子机制和药效基础。

37.中药活性成分调控NOS2/IL6/MMP13改善慢阻肺相关性肺动脉高压的机制研究（学科代码360）

构建慢阻肺相关性肺动脉高压动物和细胞模型，以中药活性成分干预，采用多组学方法和蛋白互作网络分析关键效应蛋白IL6、MMP13，通过靶点NOS2结合、功能验证、基因沉默和过表达技术，阐明中药活性成分改善慢阻肺相关性肺动脉高压的作用机制。

38.基于神经免疫化皮肤类器官解析中药调控特应性皮炎神经-免疫-屏障网络机制研究（学科代码360）

构建含全层皮肤结构、免疫微环境、微血管与感觉神经网络的人源化神经免疫皮肤类器官，模拟特应性皮炎神经敏化、炎症紊乱及屏障损伤。解析中药外用制剂调控神经-免疫互作、重塑炎症网络与修复皮肤屏障的机制，搭建中医药炎症性皮肤病评价体系。

39.基于TREM2/SREBF1/NRLP3通路探讨葛犀汤治疗痰湿证银屑病的机制研究（学科代码360）

采用转录组学、免疫印迹等手段研究肥胖调控巨噬细胞TREM2加重银屑病的机制，并基于TREM2/SREBF1通路，探讨葛犀汤调节巨噬细胞线粒体代谢、抑制NRLP3，调控银屑病炎症的机制。

40.基于“肾脑相济”理论探讨脑源性脂质信号介导卒中后远隔肾损伤的机制及脑肾同治策略研究（学科代码360）

基于中医“肾脑相济”理论，采用化学遗传学、单细胞组学及纳米递药技术，研究溶血磷脂酰丝氨酸经肾代谢诱发线粒体损伤、蛋氨酸代谢重编程及巨噬细胞表型失衡的分子机制，阐释脑-肾轴调控网络。

41.基于国医大师“外风致中”理论探讨益气活血祛风经方调控Nrf2/FSP1轴及线粒体自噬-铁死亡稳态改善脑缺血再灌注损伤的机制研究（学科代码360）

基于国医大师“外风致中”理论，构建实验动物及细胞模型，结合现代分子生物学技术，探讨益气活血祛风经方调控Nrf2/FSP1轴，重塑线粒体自噬-铁死亡平衡，促进保护性线粒体自噬，抑制铁死亡及其触发的炎症反应，拮抗脑缺血再灌注损伤的作用机制。

42.基于祛邪消癥法探讨猪牙皂纳米囊泡靶向增加仑伐替尼抗肝癌血管生成敏感性的机制（学科代码360）

基于祛邪消癥法，通过提取猪牙皂外泌体样纳米囊泡，系统表征其理化性质、活性成分谱及仑伐替尼载药性能；采用细胞模型、肝癌患者来源类器官模型、移植瘤及基因敲除小鼠模型，在体内外水平验证其阻断“郁-痰-瘀互结”，以及靶向增加仑伐替尼抗肝癌血管生成敏感性的协同机制。

43.基于脏躁病证理论探讨甘麦大枣汤防治睡眠障碍与抑郁共病的机制研究（学科代码360）

聚焦脑肠轴昼夜节律紊乱及氧化还原-神经炎症耦联机制，研究甘麦大枣汤对睡眠结构、情绪行为、肠道菌群及代谢节律、氧化还原稳态和神经炎症的调控作用，阐明外周节律与中枢睡眠-情绪环路相互作用机制，解析甘麦大枣汤关键药效物质及防治睡眠障碍与抑郁共病多靶点协同规律。

44.基于既病防变理论探讨雷公藤以通络截变法调控PTHrP介导的骨微环境异常通讯抑制乳腺癌骨转移的机制研究（学科代码360）

基于“既病防变”理论，以甲状旁腺激素相关蛋白（PTHrP）为早期异常传变节点，分析雷公藤对乳腺癌骨转移微环境内细胞间异常通讯的抑制作用，解析其对PTHrP的调控作用及相关分子动力学和构效关系机制，探讨雷公藤以“解毒散结、通络截变”法抑制乳腺癌骨转移的分子基础。

45.推拿干预肌萎缩侧索硬化认知障碍表型的临床疗效及前额叶线粒体自噬-突触重塑机制研究（学科代码360）

依托ALS专病数据库，筛选其认知障碍表型（ALSci）人群并建立前瞻性亚队列，针对其“髓海失养、心神不宁”之中医病机，开展益髓安神推拿手法干预并评价临床疗效，同步以PET-CT客观评价额叶代谢与认知的相关性；构建ALSci动物模型，采用标准化推拿模拟仪干预，从线粒体自噬-突触重塑角度阐明作用机制。

46.基于“骨正筋柔、气血以流”理论探讨异甘草素防治髋臼骨折术后内固定物存留致软骨退变的机制研究（学科代码360）

基于“骨正筋柔，气血以流”理论，探讨髋臼骨折术后内固定物存留致关节载荷异常继发软骨退变的力-生物学机制，piezo1可能是该力-生物学信号传导关键枢纽，研究异甘草素基于该机制的保护作用靶点，探索关节周围骨折术后继发创伤性关节炎防治新策略。

47.基于“痰瘀互结-行-补-化-活-消”理论探讨活血散结方经G-CSF/IL-6通路调控中性粒细胞抑制子宫内膜异位灶早期

黏附和植入的机制研究（学科代码360）

基于“痰瘀互结-行-补-化-活-消”理论，探讨院内制剂活血散结片经G-CSF/IL-6-JAK/STAT3轴调控中性粒细胞抑制子宫内膜异位灶早期黏附与植入的疗效及机制，以中医治则阐明中药消癥内涵，服务子宫内膜异位症早防早治。

48.太极推拿“抚筋接骨”手法促进下肢骨折内固定术后愈合的临床研究及骨修复机制（学科代码360）

依托前期构建的下肢骨折术后康复注册登记数据库，评价太极推拿“抚筋接骨”手法促进股骨骨折内固定术后愈合的临床疗效；结合动物、细胞实验，探究太极推拿经Piezo1机械敏感离子通道调控骨再生的机制。

49.太极推拿“治形调神法”治疗慢性非特异性腰痛共病焦虑的临床效应及调控前扣带回CRH神经元兴奋性的机制研究（学科代码360）

依托太极推拿专家手法标准化参数数据库及腰痛患者真实世界队列，评价太极推拿治形调神法干预慢性非特异性腰痛共病焦虑的临床疗效，并结合神经影像与化学遗传技术，揭示该法改善疼痛-情绪耦联及调控前扣带回CRH神经元兴奋性的作用机制。

50.补肾方药防治骨质疏松症的“肠-骨”轴调控机制研究（学科代码360）

围绕骨质疏松症发生发展，依托临床队列与多组学技术，

鉴定驱动骨丢失的关键致病菌及其氨基酸代谢物。基于SPF小鼠及体内外模型，解析菌源代谢物经营养感应与免疫失衡破坏骨稳态的机制。选择疗效确切的补肾名优方药，揭示其通过代谢重编程与免疫重塑阻断“肠-骨”致病轴的作用机制，阐明中医药防治骨病的科学内涵。

51.复方雷公藤红素纳米给药系统的构建及其抗结肠炎研究（学科代码360）

以雷公藤红素和具有抗炎或免疫调节作用的中药配伍分子为研究对象，通过分子间作用力构建结构可调控、安全性高和靶点精准的纳米粒，以溃疡性结肠炎动物模型结合组学技术，诠释其抗炎机制和疗效。

52.基于柠檬酸代谢调控SASP的决闭方治疗良性前列腺增生的作用机制研究（学科代码360）

以决闭方温肾通阳、活血化瘀治疗良性前列腺增生为切入点，构建体内外模型，整合靶向有机酸代谢组学与细胞衰老检测技术，从柠檬酸代谢调控衰老相关分泌表型层面，阐明其抑制细胞衰老、减轻慢性炎症、遏制腺体增生及改善排尿梗阻的作用机制，诠释方-证-效科学内涵。

53.益气通腑法靶向“肠道菌群-代谢重编程”阻断脓毒症免疫稳态崩塌的作用机制研究（学科代码360）

以“肠道菌群-代谢重编程”为切入点，探究中医“益气通腑法”干预脓毒症肠功能障碍及重塑肠道菌群、调控关键代谢

物，逆转免疫细胞Warburg效应与线粒体动力学异常，重建“菌群-代谢物-表观修饰-免疫功能”稳态网络的机制。

54.“汉派中医药”原生载体保护及数智化治理基础研究（学科代码360）

探究原生载体留存保护规律与智能文本挖掘原理，解析其学术经验数字化传承适配机制，厘清数智化保护治理核心逻辑，为中医药流派原生载体长效保护及学术传承创新提供理论支撑。

55.基于配体垂钓技术研究山橘叶止咳平喘活性成分及其机制（学科代码360）

以山橘叶止咳平喘功能为导向，利用亲和超滤-质谱联用技术垂钓活性成分，经代谢组学分析入血成分、构建谱效关系锁定核心药效物质；揭示核心成分经由GRP78/ATF6/CHOP通路减轻内质网应激、阻滞气道上皮细胞凋亡的作用机制，阐明山橘叶止咳平喘活性成分及其作用机制。

56.温肾潜阳法改善激素抵抗型肾病综合征的作用机制研究（学科代码360）

以温肾潜阳法干预，构建动物模型及足细胞损伤模型，聚焦线粒体自噬调控，整合位点突变等分子生物学技术，系统探讨该法保护足细胞、降低蛋白尿、改善激素抵抗的作用机制及关键分子靶点。

57.基于湿浊痰饮类病理论探讨宣清和化方防治脓毒症肺损

伤湿毒壅肺证作用机制研究（学科代码360）

基于湿浊痰饮类病理论，构建脓毒症肺损伤湿毒壅肺证动物、类器官及细胞模型，整合免疫共沉淀、单细胞测序、空间转录组学等技术，以肺组织泛凋亡及$DLL4^{+}$中性粒细胞-内皮细胞互作为切入点，挖掘宣清和化方防治脓毒症肺损伤的分子机制、药效物质基础。

58.基于消导学术思想探究消食合剂调控线粒体-脂代谢轴治疗儿童单纯性肥胖的机制研究（学科代码360）

围绕线粒体功能障碍-脂代谢紊乱病理轴，结合mTOR信号通路，运用分子生物学与多组学技术，检测线粒体指标、脂代谢通路、mTOR通路关键蛋白及炎症因子，解析各环节互作关联，阐明省非遗儿科专家消导学术思想的消食合剂调控机制，明晰消导法科学内涵。

59.汉派骨伤补肾壮骨方干预老年髋部骨折围术期骨代谢及功能重建机制研究（学科代码360）

依托汉派骨伤传承专病队列，评估复方干预效应；借助骨生物学平台，从成骨破骨平衡、炎症应激、骨微环境阐明关键通路及物质基础，优化形成围术期中西医结合干预方案。

二、培育项目指南

1.基于“肥甘生湿热”探讨肠道微生态-免疫稳态失衡机制（学科代码360）

2.基于中医体质特征与多模态知识图谱的2型糖尿病早期风

险表型识别与智能筛查研究（学科代码360）

3.基于证型-影像-肺功能融合解析的类风湿关节炎相关间质性肺病早期预警与预后风险机制研究（学科代码360）

4.基于荆楚出土医药简帛知识抽取的大语言模型可靠性评估与校准方法研究（学科代码360）

5.基于肠道菌群-精胺-自噬通路研究参苓白术散改善高尿酸血症肠道尿酸排泄障碍的机制（学科代码360）

6.基于滋阴疏肝法调控下丘脑能量代谢改善中枢性性早熟的机制研究（学科代码360）

7.基于基底前脑胆碱能环路探讨柴胡疏肝散干预疼痛共病抑郁的机制（学科代码360）

8.基于经筋理论的太极导引调控椎旁肌稳态干预青少年特发性脊柱侧弯的机制研究（学科代码360）

9.基于水通道蛋白极性重塑介导脑类淋巴引流稳态探讨通腑泻热类经方改善脑出血后继发性损伤的机制研究（学科代码360）

10.基于证型-疗效等级精细化亚组的中医优势病种DIP支付分组规则研究（学科代码330）

11.基于SUMO化修饰调控PPAR信号通路探索解毒活血中药干预动脉粥样硬化的机制（学科代码360）

12.基于机器学习的筋骨疼痛-阈下抑郁中医预测模型研究（学科代码360）

13.基于AI辅助框架下的中医药治疗儿童性早熟临床疗效的因果推断方法研究（学科代码360）

14.固本通经推拿法改善桥本甲状腺炎肠道功能调控糖代谢紊乱的机制研究（学科代码360）

15.基于“形神共调”理论下的穴位按摩联合五行音乐改善肥胖患者情绪性进食及其自主神经-HPA轴机制研究（学科代码360）

16.基于NMR代谢组学的益气活血法干预慢性心衰气虚血瘀证代谢网络调控研究（学科代码360）

17.基于“肾虚血瘀”理论探究补肾活血法调控PI3K/Akt/mTOR通路影响卵巢微环境防治卵巢储备功能下降的机制（学科代码360）

18.CB1受体介导的推拿通过调节Piezo2机械敏感性通道改善焦虑症的作用机制（学科代码360）

19.电针调控USP1-STEAP3铜代谢轴改善老年营养不良肌少症的机制研究（学科代码360）

20.针刺对失神经肌萎缩大鼠骨骼肌中凋亡相关蛋白和microRNA表达的影响及其机制研究（学科代码330）

21.国医大师经验方双向调控炎症-免疫通路抑制HSCs活化的抗肝纤维化机制研究（学科代码360）

22.基于水通道蛋白在星形胶质细胞的表达和极化探讨经方防治糖尿病认知功能障碍的机制（学科代码360）

23.结合AI解析仙鹤草作用下肝癌类器官响应模式及演变规律（学科代码360）

24.冠心病结局中医药核心评价指标与决策路径研究（学科代码360）

25.电针联合运动改善帕金森病骨骼肌失能的肠-肌轴能量调控机制研究（学科代码360）

26.疏肝补肾法重塑精母细胞同源重组修复改善生精障碍的效应机制（学科代码360）

27.中医药老年健康服务的标准化体系与质量管理研究（学科代码630）

28.基于知识工程的老年共病中药处方知识库构建及应用研究（学科代码360）

29.基于多组学的T2DM“肠病及肺”证型标志物及调控网络研究（学科代码360）

30.基于支链氨基酸代谢调控探讨药食同源天然产物改善肥胖的机制研究（学科代码330）

31.湖北道地艾叶化学型分化的单萜调控基因及分子育种研究（学科代码360）

32.基于六味地黄丸调节肠道菌群代谢转化探讨滋阴补肾法改善2型糖尿病骨质疏松的分子机制（学科代码360）

33.化痰软坚类中药多糖调控机械应力-表观重塑耦合轴干预退行性心脏瓣膜钙化的机制研究（学科代码360）

34.“炮制转化-入脑富集-靶效耦合”的姜制天麻干预缺血性脑卒中增效机制研究（学科代码360）

35.活血解毒法调控主动脉瓣力学信号-嘌呤代谢轴的抗钙化机制研究（学科代码360）

36.艾叶抗慢性胃炎功效物质筛选及调控胃黏膜免疫稳态的分子机制研究（学科代码360）

37.虎杖大黄素型蒽醌生物合成相关OKS基因簇的挖掘及功能解析（学科代码360）

38.AI赋能驱动的积雪草苷绿色生物合成研究（学科代码360）

39.基于“脾肾双调、肠肾互作”理论解析芪黄复方多成分协同改善高尿酸血症的分子机制研究（学科代码360）

40.黄连低丰度异喹啉生物碱改善溃疡性结肠炎肠黏膜损伤的机制研究（学科代码360）

41.黄连苄基异喹啉类生物碱多细胞区室化空间分布图谱及调控机制研究（学科代码360）

42.基于美拉德反应相关物质形成与转化的熟地黄炮制原理及数智化质量评价研究（学科代码360）

43.基于“清热化浊”理论探讨和解少阳方抑制非小细胞肺癌转移的作用机制（学科代码360）

44.基于人工智能筛选五倍子抗皮肤衰老的药效物质及作用机制研究（学科代码360）

45.椰糠重塑蜜环菌菌丝际微生态调控天麻的生长与品质形成研究（学科代码360）

46.基于“温阳化湿”理论探讨仙术汤调控肠道菌群改善胃肠功能抗衰老物质基础和作用机制（学科代码360）

47.防治冠心病合并高脂血症的桂枝靶向NPC2成分及互作机制研究（学科代码360）

48.基于工业菌株发酵的半胱氨酸及其衍生物生物合成研究（学科代码360）

49.茯苓多糖-荷叶源纳米囊泡治疗溃疡性结肠炎的靶向效应与分子机制（学科代码360）

50.基于“清肠解毒”法探讨黄藤素对微/纳塑料所致肠道功能紊乱的干预机制（学科代码360）

51.远志-石菖蒲药对抑制阿尔兹海默症相关蛋白早期聚集的分子机制研究（学科代码360）

52.基于“辨状论质”的姜半夏炮制过程“性状-成分-药效”关联规律及质量数字化表征研究（学科代码360）

53.中药源囊泡靶向递送siRNA改善痰瘀互结型多囊卵巢综合征排卵的机制研究（学科代码360）

54.二氢田基黄苷调控线粒体质量稳态抗肝纤维化的作用机理研究（学科代码360）

55.基于“肠-脑”轴探讨药食同源植物提取物花色苷对慢性失眠的效应机制（学科代码360）

56.补肾活血中药调控成骨-血管耦联防治骨质疏松的分子机制研究（学科代码360）

57.消痰开郁法调节胆固醇代谢治疗早期阿尔茨海默病合并抑郁的机制研究（学科代码360）

58.“标本配穴”电针抑制神经元焦亡改善脑卒中后认知障碍的机制研究（学科代码360）

59.基于胆管细胞泛凋亡研究当归补血汤改善胆汁淤积驱动肝脏衰老的作用机制（学科代码360）

60.基于“双固一通”理论探讨电针改善中老年肥胖相关性肺病的机制研究（学科代码360）

61.从“脾藏意”视角探究针刺干预炎症性疾病诱发情志障碍的机制研究（学科代码360）

62.基于“脾为之卫-肠道菌群屏障”理论研究加味葛根芩连汤pH/ROS双响应纳米颗粒修复溃疡性结肠炎黏膜稳态的机制（学科代码360）

63.人参皂苷Rh2重塑线粒体脂质代谢稳态改善肥胖相关银屑病的机制研究（学科代码360）

64.基于“邪客络脉、营卫失和”理论探讨针刺治疗炎症性皮肤病的神经免疫机制（学科代码360）

65.基于内质网应激探讨滋肾健脾化瘀类中药制剂治疗糖尿病性黄斑水肿的作用机制（学科代码360）

66.乌梅经NLRP3通路缓解结肠炎的药效物质基础及作用机

制研究（学科代码360）

67.基于近红外脑功能成像的针刺联合经颅磁刺激治疗抑郁症的疗效评价及脑调控机制研究（学科代码320）

68.甜梦口服液治疗非器质性失眠障碍脑神经网络机制研究（学科代码320）

69.芍麻止痉颗粒联合选择性多巴胺受体平衡剂对青少年抽动共病双相情感障碍的治疗优化和机制研究（学科代码320）

70.基于益火之源理论探讨中药制剂调控DDRGK1/MUC2轴重塑黏液屏障治疗功能性便秘的机制研究（学科代码360）

71.基于瘀血阻络病机的活血通络治法方药调控肝窦微环境细胞互作促进肝纤维化逆转的靶标发现与机制研究（学科代码360）

72.基于多组学-机器学习融合解析滋阴泻火方改善阴虚火旺型中枢性性早熟的机制研究（学科代码360）

73.基于痰蒙心窍理论探讨温阳化痰方调控肠道微生态介导腺苷通路改善寒湿体质失眠的作用机制（学科代码320）

74.基于气阴两虚痰结血瘀病机理论研究陈氏瘿病流派益气养阴消瘿法干预桥本甲状腺炎的作用机制（学科代码360）

75.基于疏肝补肾经验方探讨S-亚硝基化修饰调控脂肪酸氧化改善肝郁肾虚型少弱精子症的作用机制（学科代码360）

76.基于卫气环膜上下神应理论探讨电针经肠-脑膜γδT/IL-17A轴重塑小胶质细胞稳态的抗抑郁机制（学科代码360）

77.基于乙癸同源理论探讨强筋生髓健骨法调控破骨细胞外泌体重塑软骨细胞线粒体稳态的机制（学科代码360）

78.基于泄浊和胃推陈致新治则探讨中医经方上调SIRT3促进急性肾损伤细胞复生的机制研究（学科代码360）

79.基于视网膜-脑轴探讨补肾活血电针干预帕金森病视网膜病变的作用机制（学科代码360）

80.基于“肥肝并治”理论研究脂肪性肝病纤维化进展的病证时序演变及关键病证标志（学科代码360）

81.基于泄木扶土法探讨左君汤经METTL3-m^6A-BANP轴逆转胃癌前病变的机制研究（学科代码360）

82.电针膀胱五针改善良性前列腺增生相关下尿路症状的刺激时效关系及CXCL10/CXCR3轴机制研究（学科代码360）

83.基于活血化瘀理论探讨桃红四物汤纳米自组装颗粒经皮精准递送及皮肤屏障调控治疗银屑病机制研究（学科代码360）

84.基于温阳化饮平冲宁心治则探讨苓桂术甘汤调控心房心肌细胞线粒体自噬防治房颤的机制研究（学科代码360）

85.基于“温补脾肾、祛瘀利水”理论的中药制剂通过相关酶构象转换干预特发性膜性肾病的机制研究（学科代码360）

86.基于“水精不布”理论探讨清热开窍代表方调控星形胶质细胞水通道蛋白改善脑缺血再灌注的机制研究（学科代码360）

87.基于全年整体疗法补气固表理论探讨黄芪多糖水凝胶递

送纳米囊泡干预变应性鼻炎的机制研究（学科代码360）

88.基于肾虚失固阴阳失律病机探讨全国名老中医补肾固本方调节卵巢节律改善卵巢储备功能减退的作用机制研究（学科代码360）

89.太极推拿醒脑调息揉法抑制延髓后梯形核星形胶质细胞TGF-βR2信号通路改善卒中后呼吸功能障碍的机制研究（学科代码360）

90.基于“肾脑相济”理论的“固地开天”针刺法改善帕金森认知障碍的神经炎症调控机制研究（学科代码360）

91.宣清和化方调控肠上皮“自噬-焦亡”稳态干预脓毒症肠损伤的机制研究（学科代码360）

92.基于“淡以通阳”理论探讨热痹清方重塑昼夜节律治疗类风湿关节炎的机制研究（学科代码360）

93.基于代谢组学探讨益肾护骨方治疗骨质疏松性椎体压缩性骨折的作用机制研究（学科代码360）

94.基于疏肝调脾法探讨糖肝煎通过多组学-人工智能融合策略改善肥胖症胰岛素抵抗的作用机制研究（学科代码360）

95.汉派经穴推拿调控机械感受通道-脊髓背角胶质细胞改善神经根型颈椎病根性疼痛的机制研究（学科代码360）

96.寒热平调方通过“肠-胃”轴重塑胃微生态逆转肠上皮化生的机制研究（学科代码360）

97.基于$FSP1^{+}$巨噬细胞糖酵解依赖的乳酸化修饰探讨调经

助孕方改善宫腔粘连子宫内膜容受性的机制研究（学科代码360）

98.汉派经穴推拿调控“机械力-免疫轴”改善绝经后肌少-骨质疏松症的机制研究（学科代码360）

99.愈瘫汤联合电针配穴协同调控脑缺血再灌注损伤代谢-表观遗传的机制研究（学科代码360）

100.基于“脑心共治”的清心化痰汤调控神经血管单元铁死亡改善脑小血管病认知障碍的机制研究（学科代码360）

101.基于“气阴两虚”病机探讨名老中医经验章氏活源方靶向调控营养感应轴改善萎缩性胃炎的机制研究（学科代码360）

102.基于“脾虚毒损胃络”理论探讨连朴清幽汤调控线粒体自噬改善Hp阳性萎缩性胃炎的机制研究（学科代码360）

103.基于“扶阳解毒”理论探讨胡芦巴丸化裁方抑制糖尿病肾病中系膜细胞增殖的机制研究（学科代码360）

104.利咽糖浆有效成分复合纳米载体介导基因递送协同光热/光动力治疗喉癌的作用机制研究（学科代码360）

105.补肾方剂干预代谢性骨病与骨损伤修复的时空调控机制研究（学科代码360）

106.柴芍清肝汤调控巨噬细胞炎症极化稳态干预难治性肉芽肿性乳腺炎的信号转导机制研究（学科代码360）

107.肌肉脂肪浸润下调鸢尾素-αVβ5信号轴致椎体骨丢失

的机制研究（学科代码360）

108.基于“形神共调”理论综合护理在CD19靶向CAR-T/T细胞衔接器治疗难治性系统性红斑狼疮复发患者中的干预作用及机制研究（学科代码360）

109.基于卫气营血理论中西医结合干预在发热伴血小板减少综合征重症化阻断作用及机制研究（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.基于心脏磁共振组织特征成像探究长期运动干预糖尿病患者心外膜脂肪与心肌纤维化作用机制（学科代码890）

通过心脏磁共振组织特征成像，以平衡稳态自由进动序列采集糖尿病患者规律运动前后左心室电影，经三维重建测算心外膜脂肪；用心脏磁共振特征追踪定量左室整体径向、周向、纵向应变，Look-Locker序列在舒张中期评估心肌纤维化，结合血检、体成分与运动功能指标，探究临床上运动改善糖尿病心肌纤维化的作用机制。

2.人工智能闭环辅助训练中人机控制权与运动适应的神经计算机制研究（学科代码890）

融合脑电、肌电与运动学信息，构建实时识别动作准备神经状态的可解释人工智能模型，通过闭环自适应调节辅助时机与强度，揭示人机控制权、动作控制感、预测误差与运动技能适应之间的神经计算机制。

3.面向运动训练的高速动态环境下乒乓球机器人智能感知与对抗算法控制研究（学科代码890）

利用高速视觉与模仿学习采集高速对抗场景下球体轨迹、旋转参数及机器人击球数据，提取击球时机、接触点和拍面姿态等特征；结合物理模型补偿与端到端控制，建立动态目标预测与动作执行映射模型，构建乒乓球机器人智能决策与人机协同训练体系，实现复杂旋转球应对、策略自适应和个性化训练

指导。

4.基于XCM深度神经网络的竞技自由体操踝关节应力预测模型构建（学科代码890）

以有限元模型输出的踝关节等效应力、最大主应力及最大剪切应力为预测目标，利用多源传感运动学与动力学数据驱动网络训练，建立运动参数至应力场的端到端映射，构建XCM深度神经网络模型，实现踝关节应力的评估。

5.基于AI多模态融合的体能类运动员神经心理疲劳预警与干预新范式研究（学科代码890）

面向体能类运动员高强度训练，融合心理、认知、脑电及生理指标，构建神经心理疲劳多模态监测与AI预警模型，揭示疲劳影响训练耐受性及恢复的心理神经机制，基于AI开发靶点导向的综合干预方案，验证预警效能与干预效果，形成监测、预警、干预与反馈相衔接的新范式。

6.基于可解释性GNN-GRU模型的精英网球运动员上肢动力链冲击响应EWS特征与MSK系统损伤风险预警机制研究（学科代码890）

构建“感知-认知-决策”三级预警机制，融合FMS、可穿戴及三维捕捉数据，采用GNN-GRU模型提取冲击下早期预警信号，刻画微损伤向失代偿演变的临界波动规律；结合可解释性技术定位关键风险环节，形成信号感知、特征认知至风险决策的闭环。

7.高水平投掷运动员动作周期内肌肉协同-耦合作用机制的研究（学科代码890）

利用肌肉时频协同与幅值平方相干耦合分析技术，构建“生物力学-时域肌肉协同-时频特征-肌间频域耦合”研究框架，阐释运动员肌肉协同重构、同步耦合用力的内在作用机制。

8.基于深度学习驱动的骨骼肌损伤代谢-免疫串扰多组学解析与网络建模研究（学科代码320）

整合骨骼肌损伤后代谢组与转录组数据，利用机器学习方法构建NAD+代谢通路与巨噬细胞极化表型的跨组学关联网络与时序分析，从多维分子指标中识别驱动M1/M2转换的关键代谢节点。

9.数智技术赋能帕金森病前驱期非运动症状多模态评估及运动干预的机制研究（学科代码890）

利用AI多模态感知与智能分析，动态优化有氧运动参数，以情绪指标评估干预效应，解析情绪变化与STING信号的关联，揭示有氧运动改善前驱期非运动症状的机制。

10.不同认知负荷水平下精英乒乓球运动员接发球预判的关键视觉线索与注意控制机制（学科代码890）

构建不同认知负荷预判任务，结合行为、眼动、近红外及磁共振技术，揭示视觉线索提取与注意控制协同作用的专项经验优势机制，识别关键指标与训练靶点。

11.精英运动员多源生理信号协同传感与训练监控方法研究（学科代码890）

通过在柔性传感阵列中集成微流控结构，实现汗液的采集与更新，研究运动环境下多源信号的同步采集与抗干扰方法，建立轻量化多参数融合评估模型。

12.基于运动员肝类器官模型的苄基异喹啉生物碱肝代谢通路解析及特征代谢物筛选（学科代码890）

基于精英运动员生物样本库，构建运动员来源hiPSC诱导的肝脏类器官模型，联合LC-MS/MS技术，系统追踪该类化合物在肝脏代谢转化路径，定位关键通路节点，筛选特征性代谢标志物。

13.老年心血管-肌少性肥胖共病的免疫衰老机制及精准运动干预研究（学科代码890）

以心血管病高危人群纵向队列中合并老年肌少性肥胖者为对象，追踪运动行为、颈动脉内中膜厚度与斑块时序变化，融合国民体质监测数据，评估运动对骨骼肌功能及心血管结局的效应；围绕免疫衰老，阐明炎症与线粒体功能障碍靶点，解析“心-肌”损伤机制，形成免疫代谢表型分层的精准运动方案。

14.基于多模态生物传感技术动态监测精英运动员运动性疲劳产生的生物学机制研究（学科代码890）

研究非穿戴式、多模态生理监测智能装置，揭示人体-传感阵列接触界面多物理场耦合机理，实现心率、呼吸、体动、体

温等微弱生理信号感知、多模态融合及长期稳定监测，构建运动性疲劳恢复评估与风险预警模型。

15.基于精英运动员生物样本库研究运动表型差异的基因组学基础及遗传机制（学科代码890）

依托精英运动员生物样本库和基因组学技术，探讨运动相关基因位点与力量、速度、耐力、爆发力等运动表型的关联规律，评估基因多态性对运动表现的预测效能，构建多基因评分模型。

16.基于多模态生物力学的运动损伤即时3D打印外固定方法研究（学科代码320）

研究即时3D打印外固定关键技术，突破多模态影像与生物力学驱动的三维快速建模、结构优化及即时打印工艺，研发“扫描-建模-打印-适配-智能监控”一体化系统。建立力学效能评价与动态调适规范，在运动队验证并形成技术规范与专家共识。

17.运动性胃肠综合征伴发厌训情绪的“肠-脑轴”机制及多模态干预研究（学科代码890）

结合过度训练小鼠模型与精英运动员队列，研究RIPK1/RIPK3/MLKL坏死性凋亡通路对肠黏膜屏障及微生态稳态的破坏作用，揭示肠源病理信号逆行入脑触发神经炎症及厌训情绪的“肠-脑轴”机制，验证多模态干预策略效能。

18.近红外光动力疗法介导的IR820与姜黄素共载脂质体调

控软骨免疫微环境重塑与降解抑制研究（学科代码320）

构建共载IR820与姜黄素的光敏脂质体。阐明光触发IR820协同姜黄素抗炎诱导M1型巨噬细胞凋亡并促进M2型极化的机制，并研究该过程中NF-κB核转移/Nrf2激活下调MMP-13/ADAMTS-5表达在抑制软骨基质降解及恢复软骨微环境平衡的分子机制。

19.多源随访数据融合下距骨软骨损伤不同术式后继发性踝关节炎AI康复预测研究（学科代码320）

聚焦微骨折、自体骨软骨移植、自体肋软骨移植三类术式。融合临床病历、肌骨超声、MRI等多源异构数据，采用医学大模型微调与表征对齐驱动的多源感知融合算法，实现对三种手术方式术后关节炎发生风险精准预测，建立个体化术后康复与并发症防控体系。

20.飞燕草内生青霉菌中新型异吲哚喹啉酮生物碱类化合物的挖掘及其抗骨质疏松作用机制研究（学科代码360）

发掘飞燕草内生青霉菌次生代谢产物中具有抗骨质疏松活性的新型异吲哚喹啉酮生物碱类成分；结合中药化学、多组学与分子生物学等技术，阐明异吲哚喹啉酮生物碱通过“肠-骨轴”调控肠道菌群和骨重塑进而改善骨质疏松的作用机制。

21.竞技马基因兴奋剂多维度分子指纹识别与精准检测研究（学科代码890）

通过整合dPCR与NGS技术平台，解析核酸序列特征，识别转

录本结构变异，统计建模密码子偏好性，检测载体骨架残留，挖掘低频嵌合突变，探究外源基因在竞技马体内的分子留痕规律及其与内源基因的本质差异。

二、培育项目指南

1.基于全基因组遗传数据的肥胖人群运动减脂机制与效果预测研究（学科代码890）

2.基于AI与多组学的高水平运动员适度-过度训练的关键差异化分子调控机制研究（学科代码890）

3.近红外脑机接口驱动肥胖青少年运动剂量智能调节及认知灵活性重塑机制研究（学科代码890）

4.冲浪短板大幅横摇运动的水动力阻尼特性与减摇控制机理研究（学科代码890）

5.基于AI多模态数据的复合大气污染对户外竞技体育的影响机制研究（学科代码890）

6.疲劳负荷下足球点球队员认知决策机制及竞技调控模型研究（学科代码890）

7.基于深度学习-髓核类器官力学模型探究运动性椎间盘退变机制、智能预警及康复决策研究（学科代码310）

8.基于AI与代谢组学的运动员高原训练骨骼肌代谢适应关键代谢物筛选及机制研究（学科代码340）

9.基于转录组与人工智能筛选的运动调控多器官串扰改善围绝经期女性健康效果的机制研究（学科代码890）

10.高水平足球运动员错误后行为调整的专项特异性认知神经机制研究（学科代码890）

11.面向高危体育赛事的多源感知数据融合与风险智能识别模型构建研究（学科代码890）

12.基于智能分类模型的智障儿童运动技能缺陷的识别评估与干预研究（学科代码890）

13.运动性疲劳与损伤的多靶点协同修复机制与中医特色康复方案研究（学科代码360）

14.基于大学生足球运动员髌股关节“筋弱骨错”多模态表征的超早期智能诊疗研究（学科代码890）

15.基于人工智能的冲浪Air360肌肉协同模式与发力控制机制研究（学科代码890）

16.运动队结果互依性的差异化表现及其对运动员合作-竞争决策影响的神经机制研究（学科代码890）

17.运动负荷下UCHL1介导的YAP1去泛素化调控骨骼肌适应与再生的机制研究（学科代码890）

18.多模态视域下花游运动员选材标准构建与竞技潜力动态预测研究（学科代码890）

19.基于多模态数据融合的高水平短跑运动员专项体能训练体系研究（学科代码890）

20.基于神经可塑性调控的过肩项目运动员肩胛骨动力障碍多模态康复策略研究（学科代码890）

21.TREK-1在运动劳损性骨关节炎炎症与骨代谢中的作用机制研究（学科代码890）

22.基于多模态运动捕捉与逆动力学分析的全髋关节置换患者特异性功能安全区算法的构建与验证（学科代码320）

23.3D打印仿生多孔钛合金融合器对糖尿病Charcot关节病治疗的生物力学分析与骨整合效应研究（学科代码320）

24.NUDT5-H3K18乳酸化在运动负荷介导骨骼力学微环境调控中对骨肉瘤进展的机制及靶向研究（学科代码320）

25.LncRNA MEG3通过分子海绵吸附miR-17调控星形胶质细胞线粒体自噬促进创伤后脊髓损伤修复研究（学科代码320）

26.TREM2^{+}CD169^{+}骨巨噬细胞旁分泌重塑成骨微环境促进老龄骨折修复的作用及机制研究（学科代码320）

27.基于微流控-活细胞NMR高通量高内涵筛选平台的构建及其在中药治疗运动神经损伤活性成分筛选的研究（学科代码360）

28.可穿戴传感器对竞技马运动过程中违禁物质的动态检测研究（学科代码890）

29.通过电针调节肠道菌群改善竞技马慢性腰背部疼痛的作用机制（学科代码890）

30.竞技马兴奋剂β-激动剂类物质的界面分子识别与电化学传感机制研究（学科代码890）

31.针灸干预对竞技马应激情境下紧张反应的调节效应及其自主神经与行为量化研究（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。

一、重点项目指南

1.中药内生真菌次生代谢产物靶向MptpB的间作壳素类化合物的发现及其抗结核性盆腔炎作用机制研究（学科代码350）

依托临床常用药用植物大血藤等，挖掘其内生真菌来源间作壳素类化合物，研究其结构多样性及形成规律，解析优势靶向结核分枝杆菌关键毒力因子MptpB的作用特征，阐明其抗结核及调控宿主炎症反应的分子机制。

2.源于围产期生物样本干细胞生物学特性及功能变化机制研究（学科代码310）

依托胎盘、脐带等围产期妇幼特有生物资源，系统解析样本采集、细胞分离、低温冻存全流程关键技术，探究干细胞生物学特性及功能变化机制研究。

3.胎盘衰老分子机制与胎儿生长受限关联性研究（学科代码320）

围绕α-Klotho/Nrf2经p62-Keap1凝聚体调控线粒体功能与滋养细胞衰老的分子机制，开展临床表型验证、细胞机制解析与动物因果验证研究，发掘相分离调节剂等宫内干预靶点，构建基于母体循环α-Klotho与氧化应激指标的FGR早期预测预警模型，以降低围产儿死亡率、改善子代远期健康。

4.糖基化修饰驱动胆囊癌侵袭转移的分子机制及靶向干预研究（学科代码320）

系统绘制转移灶中关键蛋白糖基化位点修饰图谱，聚焦

MST4激酶糖基化与泛素化修饰串扰调控网络，通过糖基化修饰组学联合定量蛋白质组学测序，结合类器官、原位肿瘤模型及临床大队列，阐明胆囊癌侵袭转移的关键核心机制，构建靶向特异性糖基化位点的胆囊癌精准干预新策略。

5.新生儿感染相关器官功能障碍的宿主-血管屏障互作机制（学科代码320）

阐明髓系细胞活化、MMP9相关效应、白蛋白外渗及肺水肿与呼吸支持新发或升级的关系，构建临床时序、细胞功能和新生动物验证证据链，揭示具有时序与功能证据支持的宿主-血管屏障因果联系，避免停留于单一标志物相关性研究。

6.“扶正固冲”理论下中医药复方通过氧感应通路调控免疫炎症防治复发性流产的机制研究（学科代码360）

基于中医“扶正固冲”核心理论，联用生信分析及组学技术筛选有效成分及潜在药效靶标，探索PGC-1α诱导的缺氧响应-免疫失衡机制，揭示名老中医经验方调节母胎界面微环境、促进胚胎着床及维持妊娠的作用靶点，为中药复方防治妊娠早期丢失提供分子机制依据。

7.儿童功能性便秘微生态干预的肠神经调控机制与精准化临床应用体系研究（学科代码320）

围绕肠道微生态失衡、肠神经紊乱机制开展研究，探究微生态调控肠神经稳态的作用规律，筛选疗效标志物，搭建个体化干预规范，构建精准临床应用体系。

8.天然免疫识别调控儿童呼吸道合胞病毒重症肺炎炎症损伤的机制研究（学科代码320）

研究ZBP1等病毒天然免疫识别分子参与宿主免疫应答的调控模式，解析其介导肺部炎症风暴与肺上皮损伤病理机制，结合细胞与动物模型阐明免疫失衡驱动RSV肺炎重症化关键规律，揭示天然免疫识别异常诱发儿童肺组织损伤核心机理，完善儿童病毒性肺炎免疫致病理论体系。

9.子宫内膜损伤后炎症反应与纤维化进程的耦合调控机制及治疗策略研究（学科代码320）

围绕子宫内膜损伤后炎症反应与纤维化进程的耦合调控机制开展研究，探索干细胞、外泌体或其他生物治疗手段通过免疫调节阻断炎症-纤维化级联环路的分子机制，为宫腔粘连的靶向治疗和临床转化提供新策略。

10.儿童实体肿瘤表观遗传调控机制及精准治疗策略研究（学科代码320）

研究DNA羟甲基化修饰在肿瘤发生中的作用，解析其调控下游信号通路影响凋亡与免疫微环境的机制，并通过动物模型验证靶向干预策略，为儿童实体肿瘤精准诊疗提供新思路。

11.母乳外泌体经微生物-肠-脑轴对早产脑的保护作用及其机制研究（学科代码320）

依托前瞻性大规模早产队列研究，围绕母乳外泌体经微生物介导的“微生物-肠-脑轴”调控通路，阐明母乳外泌体通过

调控小胶质细胞M1/M2极化平衡促进少突胶质细胞前体细胞分化和髓鞘化形成的分子机制。

12.精子发生中线粒体蛋白稳态的调控机制及男性不育精准诊疗研究（学科代码320）

聚焦精子发生中线粒体蛋白稳态调控网络，解析线粒体蛋白“翻译-输入”偶联分子机制及蛋白稳态失衡触发精子发生阻滞的关键通路，构建基于线粒体蛋白标志物的男性不育精准分型体系及探索干预新策略。

13.血浆游离胎儿DNA甲基化标志物与先天性心脏病等出生缺陷疾病的关联性及机制研究（学科代码320）

优化cffDNA甲基化测序湿实验流程，开发配套生信分析工具，系统筛选先天性心脏病等出生缺陷相关甲基化标志物，并验证“胎盘-胎儿组织器官”跨组织甲基化关联假说，旨在建立高效、稳定的cffDNA甲基化无创检测体系。

二、培育项目指南

1.妊娠期高血压用药个体化差异及药物基因组学研究（学科代码350）

2.多功能温敏血管栓塞剂的构建及其诱导铁死亡改善肝癌射频消融术后免疫微环境的机制研究（学科代码350）

3.三阴性乳腺癌免疫代谢微环境中IDO1双重功能的调控机制研究（学科代码360）

4.组蛋白乳酸化修饰调控棕酰化修饰酶ZDHHC18在脑缺血再

灌注损伤中的作用（学科代码320）

5.母胎界面免疫微环境失衡诱发不良妊娠的机制研究（学科代码320）

6.TREM-1调控滋养细胞焦亡在孕妇子痫前期胎盘损伤中的机制研究（学科代码320）

7.基于超声影像组学与机器学习的不孕症宫腔免疫微环境无创评估及预测模型构建（学科代码320）

8.基于单细胞多组学的宫颈上皮癌变关键可变剪接因子调控机制研究（学科代码320）

9.CDK9调控HPV基因表达介导宫颈癌进展及靶向干预的机制研究（学科代码320）

10.基于真实世界临床数据探究不同输液包装中不溶性微粒致儿童I型过敏反应的关联性及诱发机制（学科代码350）

11.中药复方减轻卵巢生殖毒性改善卵巢功能损伤的机制研究（学科代码360）

12.基于人工智能技术生成染色体核型判读与标准化报告的研究（学科代码310）

13.基于USP7/HMGB1轴调控蜕膜免疫微环境在反复着床失败中的机制研究（学科代码320）

14.矮小症合并代谢异常患者的肠道菌群-宿主代谢互作机制研究（学科代码320）

15.复发性流产中固有免疫细胞互作破坏母胎免疫耐受的机

制及纳米靶向干预研究（学科代码320）

16.IL-18介导巨噬细胞代谢重编程促进暴发性心肌炎心肌损伤的机制研究（学科代码320）

17.微无创诊疗新技术在双胎并发症或胎盘病变中的研究（学科代码310）

18.慢性心理应激相关心肾损伤的关键分子机制及干预靶点研究（学科代码320）

19.胎盘衰老驱动胎儿生长受限及子代认知障碍的分子机制与早期预警研究（学科代码320）

20.新型环境污染物致复发性流产的机制与防控策略研究（学科代码320）

21.HP-β-CD致耳毒性损伤的机制及其干预研究（学科代码320）

22.八珍归肾合方靶向NF-κB调控肾间质纤维化中铁死亡（学科代码360）

23.胆管细胞-肝星状细胞互作在代谢功能障碍相关脂肪性肝病纤维化进展的机制及靶向干预研究（学科代码320）

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.在役大型起重机械复杂结构件疲劳裂纹激光超声检测机理研究（学科代码535）

研究复杂型面的激光超声检测机理，建立扫描式自适应光声成像模型，揭示裂纹与光声信号的相互作用机制，研究复杂部件疲劳裂纹的在役检测和识别方法。

2.面向微塑料精准感知的材料界面调控光纤SPR传感增强机理研究（学科代码510）

研究材料界面调控增强的光纤SPR传感机理，建立界面微观结构与光学响应关联模型，通过节点调控局域环境和界面化学性质提升微塑料检测性能，阐明倏逝场耦合与界面电子调控的协同增强机制，构建微塑料光纤精准感知体系。

3.拉曼增强原位的复合膜跨层迁移与安全阈值耦合特异性识别研究（学科代码550）

运用可与模拟迁移体系适配的拉曼增强探针与增强界面技术，基于深度学习实现拉曼光谱的特异性与有效阻隔识别，构建迁移动力学耦合模型，揭示多层结构非线性阻隔机制。

4.面向北斗终端电磁兼容检测数据的结构化处理与不确定度自动评定机理研究（学科代码410）

基于电磁兼容检测数据特征与深度学习理论，采用混合神经网络与GUM-MCM双引擎方法，研究梳状源性能退化规律及环境因素对测量不确定度的影响机制，构建结构化数据库与智能化

评定工具。

5.基于电磁力补偿的高分辨力悬挂称量系统动态误差演化及稳定性研究（学科代码410）

基于电磁力补偿与悬挂动力学理论，采用力学解耦结构及误差补偿方法，研究多源扰动规律及误差耦合机制，构建动态稳定性数理模型。

6.双氧水漂白食品的氧化产物形成机制解析与毒性研究（学科代码550）

开展氧化标志物筛查鉴定及毒性研究。解析氧化产物生成路径及消长规律，确定主要危害性氧化标志物。

7.毛兰素微生物高效合成机制解析及其副产物安全风险识别研究（学科代码550）

围绕毛兰素绿色制造，挖掘生物合成途径，解析限速酶催化机理与底盘适配性，开展风险因子识别，阐明风险迁移机制。

8.超特高压变电站强电磁场下自主巡检无人机抗干扰机理与量化评估技术研究（学科代码470）

基于多尺度非线性耦合干扰理论与安全阈值，研究边缘计算、电磁屏蔽、动态滤波及协同防护等技术，完善抗干扰能力和安全评估模型，构建“干扰识别-动态抑制-容错重构”的标准体系。

9.基于快充片段数据的动力电池健康与安全状态动态辨识

机理研究（学科代码470）

研究快充过程中车桩交互关键特征参数的传输规律与协议解析技术，研制安全可调的脉冲式激励充电策略与压力测试标准，建立基于充电片段响应特征的多参数联合动态辨识模型，实现电池系统健康状态、内阻、极化与一致性等关键参数的在线评估。

10.食品中那非类非法添加物虚拟分子生成及结构库构建研究（学科代码150）

开展那非类非法添加物结构演化改造及位点修饰规律研究；开展骨架约束下潜在衍生物定向虚拟生成、化学校验，构建虚拟分子结构库，阐释非法改造的结构衍生逻辑。

11.面向广告智慧监管的多模态数据融合方法与风险演化技术研究（学科代码630）

面向数字广告监管与主动治理需求，聚焦多模态广告风险语义表征与演化规律，研究跨模态语义对齐与风险特征提取方法，揭示多主体风险关联机制，突破风险感知与演化预测关键问题，跨模态对齐准确率高、风险识别召回率高、风险演化态势感知及舆情风险传播提前预警。

12.复杂环境条件下高压测量设备远程校准的时效-状态协同优化机理研究（学科代码470）

揭示数据采集模式及网络环境因素对计量信息获取的影响规律，研究计量信息时效约束对状态判定可靠性的作用机制，

构建信息传输与状态判定的数理模型，研究面向校准需求的测量信息传输与资源协同调度方法。

13.基于人工智能驱动的面向高压宽频量测陶瓷电容介质微结构构效机理研究（学科代码470）

面向高压宽频量测应用，研究陶瓷介质晶粒、晶界、孔隙及异质界面的多尺度电场响应机理，融合温湿度等环境参量与微结构数字化表征数据，开展多物理场耦合及击穿演化研究，利用人工智能开展跨尺度性能预测、多目标方案评价与反向设计。

14.液氢储罐密封失效时的泄漏扩散-燃爆耦合机理实验及仿真研究（学科代码470）

结合分子反应动力学计算、基于冷氢着火试验测试与宏观CFD燃爆模拟的多尺度耦合研究方法，揭示液氢闪蒸相变扩散规律、燃爆引发临界判据及爆炸致灾机理。

15.联合疫苗中细菌类毒素残余毒性表征与其免疫效力的量效关系研究（学科代码350）

面向联合疫苗质量评价与监管科学需求，研究联合疫苗生产中细菌类毒素脱毒程度与免疫效力的量效关系。建立基于体外细胞法的类毒素残余毒性检测技术，结合免疫学方法，阐释不同脱毒程度的抗原与其免疫效力的内在规律，识别类毒素残余毒性关键控制指标。

16.柔性介入肾动脉交感神经超声消融治疗设备质量评价体

系研究（学科代码416）

开展不同超声消融剂量下的安全量效关系研究，搭建超声消融热传导实验平台，建立标准化热传导模型，构建涵盖声辐射安全、热效应精准控制及消融有效性验证的系统化质量评价体系。

17.乳腺光声断层成像系统性能指标与标准化评价研究（学科代码416）

研究组织异质性下光声信号衰减与光通量分布规律，解析组织光学特性差异对成像质量的影响机理，探索空间分辨率与成像深度权衡关系，建立激光能量、分辨率、探测深度、信噪比等核心性能指标的评价方法。

18.细胞与基因治疗产品生产许可与GMP符合性检查的风险分级与模块化评价方法体系研究（学科代码350）

聚焦生产许可与GMP检查中风险识别与分级评价，通过发现原始材料、病毒载体、污染控制、追溯放行及委托活动风险形成机理与传导规律，构建“共性要求+产品特异模块”模型及量化方法，并经试点验证。

二、培育项目指南

1.基于视觉传感的大型承压球罐沉降形变及位移高精度智能监测技术研究（学科代码535）

2.氯代有机废液锅炉增氧燃烧过程氯元素定向转化与受热面耐蚀的协同机制（学科代码470）

3.高温高压环境下承压特种设备振动疲劳损伤的压电检测机制研究（学科代码535）

4.复杂服役条件下电梯曳引系统性能退化机理与可靠性评估方法研究（学科代码460）

5.游乐设施与游客状态多模态融合感知预警方法研究（学科代码520）

6.光伏农业系统多波段光谱调控下的光电转换与作物生长耦合机制研究（学科代码416）

7.生物基车用柴油中HVO含量及成品柴油关键指标快速预测模型研究（学科代码480）

8.面向人形机器人多维力传感器的动态耦合误差溯源关键机理研究（学科代码410）

9.亚波长声学人工结构对近远场准直传输调控机理研究（学科代码140）

10.药食同源动物药及制品腥臭异味特征物质辨识与多路径协同劣变机制研究（学科代码550）

11.沙雷氏菌富硒代谢调控网络与合成分子机制及底盘工程菌改造研究（学科代码550）

12.滴丸成型演化机理与多体协同质量调控机制研究（学科代码410）

13.多源异构交通数据融合机理与智慧公路运行效能动态量化评价模型研究（学科代码520）

14.面向智能家居场景的触发-动作智能体量子安全可信测评方法研究（学科代码520）

15.废旧涤棉回收过程生命周期环境效应的形成机制与预测模型研究（学科代码540）

16.换流变阀侧交直流分离原理和直流偏磁原位测量机制研究（学科代码470）

17.非均匀时变磁场下碱金属原子与金刚石NV色心的量子态演化与测量响应机理研究（学科代码140）

18.湖北固态白酒特征代谢标志物精准识别及溯源研究（学科代码550）

19.芝麻油关键特征物性挖掘及变化规律研究（学科代码550）

20.基于多维度表征技术的高端药物制剂橡胶密封件劣变机理研究（学科代码350）

21.基于核磁共振技术的重组人白蛋白低分子量杂质结构研究（学科代码350）

22.心血管疾病中牛心包的非戊二醛改性处理机制研究及评价体系构建（学科代码430）

23.基于患者差异性的脑机接口康复训练系统评价体系研究（学科代码416）

24.真实世界数据驱动的医疗器械超声刀安全性评价及风险预警模型构建（学科代码416）

25.重组蛋白类创新药上市后质量安全风险识别技术及风险预测模型的研究（学科代码350）

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30万元/项或者20万元/项（其中重点项目指南1-9资助额度30万元/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。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或湖北经济学院申报。

一、重点项目指南

1.基于环境DNA的湖北省湖泊水生生物多营养级监测与人类活动影响的时空演变研究（学科代码610）

基于eDNA技术开发多营养级监测方法，构建高通量条形码数据库；选取梁子湖、洪湖、斧头湖等湖北省内典型湖泊，开展百年时间尺度的eDNA调查，揭示生物群落与人类活动影响的时空响应规律。

2.湖北省磷化工全产业链碳污动态排放耦合及协同控制机制研究（学科代码610）

开展湖北省磷化工产业链全过程大气污染物与温室气体排放特征实测，构建高精度碳污融合动态排放清单数据集，分产品链解析碳污排放与产业活动、物质流向之间的耦合机制，构建绿色标尺评价算法模型并开展应用验证。

3.富氧燃烧烟气CO_2直接光催化转化抗硫氮中毒催化剂创制与反应机理研究（学科代码470）

探明燃煤烟气SO_2、NO_X等污染物作用下CO_2光催化转化规律，揭示光催化剂抗硫氮中毒机理，创制高效、高稳、高选择性光催化材料，为烟气直接光催化转化技术发展提供理论依据。

4.磷铁渣中铁磷分离提质与高值化利用研究（学科代码610）

开展铁-磷赋存本征特征、选择性溶出行为、物相迁移重构

机制及杂质转化规律研究，并优化组分分离调控工艺，建立磷元素高效分离体系。

5.再生纤维基类芬顿-自养脱氮去除养殖尾水新污染物及氮磷的机制研究（学科代码610）

针对湖北省养殖尾水深度处理的需求，解析抗生素等新污染物和氮磷赋存与迁移规律；研究基于静电纺丝再生纤维基功能材料的非均相类芬顿高负荷削减技术，阐明材料晶面结构对活性物种生成及新污染物降解的调控机制；耦合寡营养盐尾水氮磷低碳自养净化工艺，揭示污染物定向转化调控机制。

6.极端天气下森林健康风险态势感知研究（学科代码220）

以湖北省典型亚热带森林生态系统为研究对象，开展极端干旱与冻雨复合胁迫下森林健康风险态势感知及森林动态模型优化应用基础研究，探究事理知识图谱驱动的极端天气生态过程机理表达、多源异构信息融合与森林健康精准模拟等关键科学问题。

7.面向水生态环境监测与治理的水面-水下异构智能体协同感知、仿真与决策研究（学科代码610）

以长江流域典型水域为研究对象，开展无人船-水下机器人协同感知、智能水尺融合监测、数字孪生与大模型预警决策应用基础研究，探究复杂水域全域感知、跨模态识别与生态风险智能研判等关键科学问题。

8.鄂西地区森林生态系统土壤碳汇形成机制与生态碳汇价

值评估研究（学科代码610）

以鄂西典型灰岩区森林生态系统为研究对象，开展原位观测研究，分析多情景下森林有机-无机碳耦合与碳汇效应，揭示凋落物碳输入、有机碳转化稳定、碳酸盐岩风化及无机碳形成迁移过程，阐明森林土壤碳汇形成与稳定的环境调控机制。

9.数据驱动与物理约束融合的湖北城市群PM2.5-O_3复合污染气象作用机制研究（学科代码610）

以湖北城市群PM2.5-O_3复合污染过程为研究对象，开展数据驱动与大气物理约束融合的复杂气象作用机制应用基础研究，阐明多尺度气象过程协同调控复合污染形成与演变规律、气象条件重塑城市间污染输送与传播路径，以及关键气象状态与阈值触发PM2.5与O_3污染状态转化过程。

10.生活垃圾填埋场和危废处置场环境介质中优先管控新污染物污染特征与风险评价研究（学科代码610）

以典型生活垃圾填埋场和危废填埋处置场为研究对象，以重点管控新污染物、优评优控化学品为特征指标，结合非靶标筛查技术全面识别两场渗滤液、土壤、地下水和地表水中高检出、高含量新污染物；通过特异性健康风险暴露评估模型，筛选优先管控高风险化合物，评估生态和人体健康风险。

11.湖北省域美丽中国先行区多维系统协同机理及优化路径研究（学科代码610）

面向省域美丽中国先行区建设需求，聚焦生态环境、绿色

经济、城乡空间、治理体系等多维子系统，开展时空动态表征研究，系统揭示多系统协同演化机理，解析关键驱动机制，耦合支点建设经济能级跨越情景，开展系统协同动态模拟，提出差异化调控路径。

12.周期性浸润-落干驱动下农村生活污水土地消纳系统土壤结构演化与功能衰减机理（学科代码610）

研究周期性浸润-落干驱动下土壤团聚体稳定性与孔隙结构的动态演化规律，揭示土壤结构演化与消纳功能衰减间的非线性反馈机制，建立水流-应力-生化反应耦合模型，为系统长效稳定运行提供理论依据。

13.典型城市生态环境分区管控对城市空间优化与生态环境提升作用机制及路径（学科代码610）

基于湖北省典型城市生态环境监测及地理遥感数据，开展生态环境分区精细化管控模拟研究，预测不同管控策略下城市空间发展对区域生态环境的动态影响，研究生态环境分区管控对城市空间布局优化、生态环境提升的作用机制及路径。

14.城市湖泊型风景区生态系统生产总值核算及生态产品价值实现路径研究（学科代码610）

以湖北典型城市湖泊型风景区为研究对象，基于新版国民账户体系及生态系统核算框架，开展生态系统生产总值精细化核算与生态产品价值实现研究，阐明城市湖泊型风景区生态服务价值核算标准统一性、转化路径可行性。

15.湖北省自然保护地群空间连通性对生境保护成效的影响机制研究（学科代码170）

以湖北省自然保护地群为研究对象，开展空间连通性演变及其生境保护效应的应用基础研究，阐明自然保护地整合前后连通格局变化及其对生境质量的影响，揭示自然保护地群连通性演变的生境保护效应及空间分异机制。

16.多源数据与人工智能驱动的医疗放射性废物异常风险智能识别模式研究（学科代码610）

以医疗机构放射性废物全生命周期为研究对象，开展多源异构数据融合、核素活度智能预测、异常风险识别及动态优化决策应用基础研究，阐明多源异构数据的可信融合、物理衰变规律，构建数据智能协同的预测与全链条风险传递网络演变及异常智能识别模式。

二、培育项目指南

1.气候变化下湖北省生态指示昆虫多样性与形态响应机制及保护优先区识别研究（学科代码180）

2.湖北典型水产养殖尾水抗生素污染特征及光-臭氧协同催化降解研究（学科代码610）

3.新型能源体系下碳定价机制对可再生能源投资的影响机制与优化路径研究（学科代码790）

4.低质量影像条件下工业园区大气污染源多源监测影像智能识别与溯源方法研究（学科代码520）

5.季节变化情境下森林土壤碳汇-污染物环境行为耦合机制及生态价值实现研究（学科代码610）

6.湖北省新能源关键矿产资源安全与全链条低碳转型协同路径研究（学科代码790）

7.自然保护地周边潜在OECMs社区协同治理模式与生态网络连通机制研究（学科代码170）

8.城市噪声源智能识别、自然声提取与声环境品质评价方法研究（学科代码610）

9.神农架国家公园候选区生态网络的级联失效机制与韧性阈值研究（学科代码170）

10.湖北省磷石膏综合利用的市场机制研究（学科代码790）

11.面向城市碳监测网络的绿色软件演化与智能优化方法研究（学科代码520）

12.复杂环境下隐蔽排污口排查的空-水跨域集群多时间尺度鲁棒协同控制研究（学科代码510）

13.碳-电耦合约束下绿色园区多时间尺度协同与不确定性风险防控研究（学科代码470）

14.基于多模态知识图谱与数字孪生的重点湖库水华动态与协同治理研究（学科代码610）

15.江汉平原典型水网农村面源污染动态智能感知与溯源机制研究（学科代码790）

16.流域水环境协同治理网络的韧性评估与优化路径研究（学科代码790）

17.湖北城市群产业链分工对减污降碳协同效应的影响机制与优化路径研究（学科代码790）

18.AI赋能鄂西复合生态系统碳汇评估体系优化研究（学科代码610）

19.碳市场价格信号驱动湖北省重点排放企业绿色低碳技术创新的作用机制与优化路径研究（学科代码790）

20.湖北省SO_2与CO_2减排时空分异特征及减污降碳协同管控路径研究（学科代码610）

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.复杂混凝土表面负压吸附爬壁机器人的吸附-摩擦耦合机理与运动控制方法（学科代码460）

面向复杂混凝土表面作业场景下爬壁机器人壁面适应差难题，研究复杂混凝土表面结构特征及其表征方法，研究爬壁机器人吸附作用形成机制及其动态演化特征，研究爬壁机器人运动过程中表面吸附-摩擦耦合机理，研制复杂壁面高适应大载荷爬壁机器人样机。

2.既有富水隧道超薄高韧性高抗渗抗裂套衬加固关键技术研究（学科代码560）

研究既有隧道结构安全性能分段分级动态评估技术，采用高稳泡、超分散聚羧酸减水剂、抗渗裂功能型掺合料与温缩分子重构纤维等新材料，研究具有高强、早强、高韧性、抗裂性能的富水区既有隧道的衬砌结构加固水泥基复合材料及机理，提出既有病害隧道加固效果后评评价体系。

3.高速公路隐蔽缺陷三维探地雷达智能识别与空间定位技术（学科代码580）

研究三维探地雷达体数据智能识别、空间定位及缺陷形态与等效介电参数反演方法，实现隐蔽缺陷类别判定、三维位置解析、空间范围提取与物性异常表征，获取缺陷类别、埋深、几何尺寸及空间范围等检测结果，为现场复核与养护处治提供技术支撑。

4.高速公路外露混凝土构件性能优化与长效服役关键技术研究（学科代码560）

开发耐久型混凝土构件，以微观-宏观多尺度分析方法相结合，揭示高温-多雨等典型工况对混凝土劣化响应机制，提出新型混凝土耐久优化设计指标体系。

5.交通干线北斗气象灾害监测预警关键技术研究（学科代码420）

融合北斗与人工智能，构建天地一体气象监测预警体系；突破高精度水汽反演技术，实现分钟级动态监测；发展多传感器融合理论与方法，获取气象多要素信息并保障无公网应急通信；建立多源数据驱动与物理约束相结合的智能降雨预报模型，显著增强偏远地区交通干线的灾害预警与防范能力。

6.面向高速公路安全的空地协同感知与应急智能处置关键技术研究（学科代码520）

研究空地协同应急感知与处置技术，构建大模型驱动的多源异构数据实时融合与研判体系，提出通信受限下基于智能体的安全应急协同控制机制，构建多源感知与快速定位、灾情研判与应急处置决策方法，形成“空中普查-地面核查-无人机处置”三级联动应急技术体系。

7.隧道交通状态与路面结构异常的振动光栅阵列感知机理及智能识别研究（学科代码510）

面向公路隧道交通运行状态与路面结构安全感知需求，研

究车辆荷载及路面结构异常引起的振动传播规律与光栅阵列响应机理，突破交通运行状态、异常事件及路面病害振动特征提取与智能识别方法，构建隧道交通状态与路面结构一体化感知及风险预警技术体系。

8.面向公路复杂场景的机器人具身智能感知与泛化决策方法研究（学科代码580）

面向机器人在公路开放场景下的自主作业需求，研究公路场景多模态感知数据增强与域自适应方法；研究机器人轻量化视觉-语言-动作模型架构；研究机器人场景自适应泛化决策方法；构建面向公路场景的具身智能机器人感知-决策方法体系，提升机器人在极端光照与复杂路况下感知泛化响应能力。

9.交通领域北斗应用自然环境要素应急预警模型研究（学科代码170）

探究北斗观测值对路域水汽、电离层扰动及近地环境要素的响应机制，构建多物理场耦合的时空要素反演理论模型；揭示“信号-环境-风险”非线性映射机理，创新基于北斗高精度时空基准的环境突变因子提取方法，建立融合物理机理与数据驱动的环境风险演化理论框架。

10.严苛工况下隧道全断面绝对形变的视觉监测方法研究（学科代码560）

研究强粉尘、光照不均等复杂环境下图像增强与编码点鲁棒识别算法，提出基于固定基准点的多目相机动态定姿方法，

以及基于窄基线多视角三维重构的全断面多点同步高精度测量方法，构建适用于严苛工况的隧道形变视觉监测方法体系。

二、培育项目指南

1.高速公路绿通车辆多模态感知与可信决策方法研究（学科代码520）

2.改扩建建运业务智能体记忆增强与高效检索方法研究（学科代码580）

3.高速公路机电设备智能运维技术研究（学科代码580）

4.工程图纸的AI识别及自动化建模技术研究（学科代码580）

5.施工期桥梁结构的工序驱动状态力学演化机理与孪生方法（学科代码580）

6.高速公路北斗信号补盲与无缝定位关键技术研究（学科代码510）

7.面向路侧数据上车的跨模态深度语义对齐与车端态势表征（学科代码580）

8.智能体自进化测试方法研究（学科代码520）

9.多源数据耦合驱动的隧道群安全行车智能预警关键技术研究（学科代码520）

10.工业固废基固化软土胶凝材料制备及路用性能演化评估（学科代码580）

11.桥墩水下检测高性能压电单晶材料与宽频换能器基础研

究（学科代码580）

12.面向大型桥梁防腐涂装的无人机高压喷涂关键技术研究（学科代码460）

13.车载便携式桥梁伸缩缝声纹智能检测关键技术研究（学科代码580）

14.紧邻新建桥梁的超长高架桥爆破拆除梁柱体系破碎失稳精准控制机理与关键技术研究（学科代码560）

15.基于AI模型与车载视频的路面病害智能巡检关键技术研究（学科代码580）

16.高速公路拥堵态势推演的数据驱动机制与疏导决策关键技术研究（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总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/项或者20万元/项（其中重点项目指南1-3资助额度30万元/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.市政污水厂智能控制模块化技术研究（学科代码560）

开展污水厂通用工艺智能控制模块化架构与软硬件一体化集成研究，研发高适配模块化智能调控技术。

2.低成本城市智能感知设备研发及设施安全高质量数据集与预测模型研究（学科代码560）

研发低成本结构安全态势感知传感器及房屋统一代码身份证，采集倾角、不均匀沉降等指标；构建房屋安全高质量数据集，开发工程结构隐患研判与分级预警模型，形成感知采集-数据融合-智能研判-主动预警全链条技术体系，实现工程结构安全动态监测、风险评估与智能预判。

3.汉江水源藻嗅发生机制及协同预警研究（学科代码560）

识别确定汉江水源主要产嗅藻种，探究典型产嗅藻增殖衰亡过程中典型嗅味物质生成释放机制与环境驱动影响规律；构建预测藻类密度及嗅味物质浓度的协同预警模型；建立预警等级对应的水厂应急响应机制，为水厂应急处置提供技术支撑。

4.给水管网运行实时仿真与多目标优化模型构建（学科代码560）

依托平台大数据，研发耦合多目标的数据+机理双重驱动混合仿真模型；开展多目标联合动态推演，开发智能算法，构建多目标优化的供水调度策略，完成仿真模型与运维平台对接集成。

5.中空纤维纳滤膜选择性分离与智慧调控的短流程高品质供水方法研究（学科代码560）

研究中空纤维纳滤膜对无机盐、有机物及新污染物的选择性分离，揭示传质与截留机制；探明预处理条件、运行通量、反冲洗等对膜污染的影响及演化规律；融合机理与数据驱动，建立兼顾效能、能耗与回收率等多目标约束的智慧调控策略，构建以纳滤膜为核心的短流程供水方法。

6.水质指纹驱动的高盐废水低碳深度氧化工艺精准适配方法研究（学科代码610）

建立融合盐度、有机物形态与氧化还原特征的水质指纹表征方法，解析芬顿、臭氧及催化聚合过程中活性物种生成与污染物转化规律，构建水质指纹与工艺效能的映射模型，形成适用于印染、化工等高盐废水的指纹驱动低碳深度氧化工艺精准适配策略。

7.催化氧化-生物生态耦合强化水产养殖尾水低碳高效处理技术与智能调控研究（学科代码610）

融合碳封存与多营养层次养殖理念，研发催化氧化-生物生态耦合强化技术，构建“功能微生物-矿物基材料-水生植物”多级共生体系，耦合物联网智能调控，实现尾水低碳处理与同步固碳增汇。

8.医化废水靶向脱毒-定向氧化-智能调控处理技术研究（学科代码610）

解析医药中间体等生物毒性特征，结合非靶标分析揭示脱毒过程中污染物结构转化、毒性削减机制；利用原位表征技术解析界面电子转移和活性物种演变机制，研发定向氧化技术；利用机器学习提取医化废水特征指纹，建立毒性、可生化性及靶向处理预测模型，形成面向医化废水的智能调控处理技术。

9.面向城市道路突发事件的低空动态感知与空地协同应急管控方法研究（学科代码520）

研究空地联动快速巡检、底图在线更新方法；研究空地异构多智能体协同感知算法、感知补盲算法及态势分析模型；研究道路空间一张图平台底图低成本更新、病害与事件自动标记、仿真推演方法；研究空地协调应急管控机制与智能化应急处置方法。

10.分布式热泵供暖系统热输运规律及智慧控制策略研究（学科代码560）

融合结除霜及变温修正，考虑群组冷热岛影响，构建供能系统能量流模型，揭示热输运规律，研发供能系统冷热兼顾的整体优化方法，聚集源网荷环交互，开发基于数字孪生的智慧调控策略。

11.城市地下管道空间多源感知融合定位的退化机理与鲁棒估计理论（学科代码520）

研究城市地下管道封闭无卫星信号环境中激光-惯性紧耦合定位系统的退化机理，揭示管道几何对称性特征导致SLAM可观

测性丧失的内在规律，建立融合管道半径与中心线方向等几何先验约束的因子图优化模型，提出里程计-滤波降级-几何约束多层级协同的鲁棒状态估计方法。

12.城市道路路基病害智能识别及健康诊断关键技术研究（学科代码580）

构建固-液-气多相多场耦合层状道路动力学模型，揭示路基服役性能演化机制，提出电磁波与振动波响应协同正演建模方法，构建路基“服役状态-多物理场响应”映射关系，开发基于人工智能的异质信号融合反演模型。

13.淤泥质渣土胶凝-流变协同调控机制及智慧化性能演化预测研究（学科代码610）

解析高含水淤泥质土的矿物赋存形态与流变行为特征，提出胶凝-流变性能协同智能调控方法，分析多场耦合效应对流态固化土的静动力学响应与损伤失效影响机制，建立典型工况条件下固化体强度演化及长期服役性能智能预测模型。

14.规模化牧场围产奶牛健康状况智能监测与预警模型研究（学科代码230）

基于“机器视觉+可穿戴”多源智能技术开展围产奶牛行为、体况、步态监测，研究其与母牛和犊牛健康的预警映射关系，构建适配围产奶牛健康状况的多因子预警模型。

二、培育项目指南

1.芯片制造废水氟资源回收与有机物协同净化方法研究

（学科代码610）

2.印染废水厌氧处理多工况智能预测与自适应调控方法研究（学科代码560）

3.工业废水臭氧微纳米气泡氧化构效关系及智能预测方法研究（学科代码610）

4.老旧街区更新“诊-策-评”闭环数智治理机理与推演优化模型研究（学科代码560）

5.城市基础设施微变形光梳感知机理与方法研究（学科代码560）

智慧水利创新发展联合基金

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水利发展集团有限公司共同设立湖北省自然科学基金智慧水利创新发展联合基金，围绕水利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25万元/项，项目执行期为3年；培育项目资助额度15万元/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.地面机器人大角度边坡环境三维空间感知-规划-避障协同控制方法（学科代码570）

研究大角度边坡多源感知信息驱动的环境实时重建方法，构建地面机器人三维空间路径与作业目标约束耦合机制，提出三维动态避障重规划策略，建立“地形感知-路径优化-动态避障”协同控制方法。

2.丹江口水库库区高效脱氮除磷功能菌群的生态位分异与稳态调控机制（学科代码610）

构建多维度评价体系，解析菌株环境胁迫响应与生态位竞争机制，阐明运行工况对优势菌群富集留存及功能稳态的调控机理，建立适配区域特征的功能菌群装配理论。

3.采空区围岩活化失稳机理及其对隧洞安全的影响（学科代码570）

研究隧洞围岩破裂岩体长期变形、压实、水浸软化特性，构建采空区“空洞-冒落带-裂隙带-弯曲带”等效力学表征，揭示TBM或钻爆法开挖扰动下采空区活化规律、松动圈扩展机制以及隧洞-采空区间的安全岩柱厚度判据，研究深埋水工隧洞穿越采空区围岩活化失稳机理。

4.新水沙条件下汉江下游河床演变及其对区域水安全的影响（学科代码570）

分析丹江口水库运行方式和跨流域调水工程等因素共同影

响下汉江下游来水来沙变化特征，研究新水沙条件下汉江下游河床演变规律，阐明其对区域水文情势和区域水安全的影响。

5.现代化灌区水资源调度装备及系统综合效能智能评价方法研究（学科代码570）

针对灌区系统及装备功能异构、行业评价标准不统一、实际调度应用效能难以量化等突出问题，研究其多维能力表征方法，构建涵盖灌区水资源调度业务场景感知、数据、模型、应用等多元综合效能评价指标体系和方法。

6.复杂围岩引水隧洞全链条施工智慧安全感知与协同优化（学科代码570）

研究多源感知信号去噪与涌水、瓦斯、岩爆灾害链智能预警方法，突破小断面有毒气体积聚与通风排烟协同控制与智慧预警，协同优化斜下井涌水倒灌与灾害链的智能预警及掘进通风参数，构建全链条智能安全感知优化体系。

7.高地应力软岩隧洞大变形演化多源感知表征技术研究（学科代码570）

研究围岩时效变形与应力调整机理，融合光纤传感、微震等多源信息，形成大变形演化多源感知表征方法。

二、培育项目指南

1.引调水工程的水碳耦合效应与碳中和路径研究（学科代码570）

2.复杂地质承压管道多场耦合破损演化机制及物数协同智

慧运维研究（学科代码570）

3.顶管施工触变泥浆多相界面力学行为及触变机制研究（学科代码570）

4.丹江口库区污水处理厂生活污水进水水质时空演变规律及浓度特征精准解析研究（学科代码610）

5.污水厂“光-储-碳”协同运行机理及低碳调控方法研究（学科代码570）

6.超大直径玻璃钢夹砂管长距离水下顶管顶进力学行为与密封失效机理研究（学科代码570）

7.污水处理厂生物气溶胶释放-扩散的时空响应机制研究（学科代码610）

8.输水隧洞渗漏光纤智能感知与实时预警系统研究（学科代码570）

9.面向流域水环境安全的异构图谱表征与大模型智能体自主推理方法研究（学科代码610）

10.面向湖北现代水网的水利工程供水价格形成机理与征收机制研究（学科代码570）

11.长距离顶管施工实时智能纠偏系统研究（学科代码570）

城市生活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武汉市市政建设集团有限公司共同设立湖北省自然科学基金城市生活创新发展联合基金，围绕智能感知与人机交互、马术产业创新链、大健康产业创新、人工智能、食品科技等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武汉市市政建设集团有限公司或其子公司申报。

一、重点项目指南

1.建筑屋面轻质-防渗-抗裂-隔热新型混凝土制备及其性能协同提升机理研究（学科代码430）

研究内养护集料、热缩型纤维和离子螯合剂对水泥基材料性能的影响机制，提出轻质-防渗裂-隔热新型混凝土的优化设计方法，揭示极端环境对新型混凝土微结构演变与性能劣化影响机制，探明防渗-抗裂-隔热综合性能提升机理。

2.城市复杂含水地层深基坑降水-开挖过程渗流-变形耦合机制及多源数据融合预警研究（学科代码560）

研究地下水位、开挖扰动及地层渗透特性作用下的渗流-变形演化规律，构建融合地质、水位孔压、位移沉降、支撑受力和施工工序信息的多源数据融合方法，识别变形风险前兆，建立分级预警模型。

3.融合北斗多源监测数据的城市桥梁动态安全评估与长效运维机制研究（学科代码420）

融合北斗毫米级形变、应力、环境多源监测数据，挖掘桥梁形变时序演化规律，厘清荷载、温变、锈蚀耦合致险机理，构建多维度动态安全评估模型，解析桥梁隐患萌芽至劣化的演变路径，建立监测-研判-处置-养护全链条桥梁长效运维机制。

4.强度差异训练调控障碍马代谢及竞技能力提升技术研究（学科代码230）

研究基于不同强度训练影响障碍马生理指标变化的规律，

并通过多组学技术整合解析差异训练强度下障碍马的代谢网络特征，重点解析训练调控乳酸代谢、提升障碍马竞技能力水平的生物学机制。

5.障碍马术关键阶段人-马运动协调机制与评价研究（学科代码890）

聚焦关键阶段人-马运动协调机制与评价问题，在真实越障场景下采用多源同步测量，揭示人-马运动协调特征及其形成机制，建立标准化定量评价方法。

6.基于多模态大数据的路桥市政施工安全风险智能预警技术研究（学科代码520）

研究融合施工现场视频、工况数据的多模态大模型智能分析方法，突破施工高危行为识别、动态风险关联推理、复杂工况精准预警等关键技术，构建市政施工安全智能监测预警体系，支持高墩桥墩施工、预制梁吊装架设、人员危险行为及风险行为事件预测等多种场景风险识别。

7.室内马术场馆环境负荷演变规律与低碳调控机制研究（学科代码560）

研究气象、围护结构、人马运动模态、观赛人数等因素下环境负荷的形成及演变趋势，揭示人马舒适与气流组织、环境调控、运营能耗的耦合规律，明确智能低碳调控机制。

8.文旅服务质量多维度动态测度模型构建与智能监测方法研究（学科代码520）

基于服务质量差距理论与游客体验理论，研究多源异构数据融合表征与质量信息提取方法，完善服务质量的智能化语义分析与差距识别技术，建立融合主观感知与客观行为数据的文旅服务质量动态测度模型和评估标准，形成多维服务质量智能监测与精准诊断能力。

9.社区居家养老多元化服务的人机协同调度与优化研究（学科代码413）

基于复杂适应系统理论，研究数据驱动的多类型养老服务需求特征建模技术，探索融合深度强化学习与专家知识的人机协同动态调度优化方法，建立多元化服务智能调度与仿真优化模型和评价标准。

二、培育项目指南

1.面向充电基础设施的多源异构数据识别与校验方法研究（学科代码120）

2.基于AI的城市更新体检辅助决策模型构建与标准框架下多维量化评估方法研究（学科代码560）

3.深基坑施工扰动下土体-围护体系-邻近结构受力传递及变形演化机制研究（学科代码560）

4.城市地下空间多源数据融合三维地质建模与生命线一体化表达关键技术（学科代码420）

5.面向马产业智能化的人-马交互脑电多模态感知与安全风险预测技术研究（学科代码120）

6.多孔阻力与多热源效应条件下通风廊道温度分布解析模型构建（学科代码110）

7.机械牵张诱导肺细胞铁死亡在竞技马运动性肺出血中的作用机制研究（学科代码230）

8.运动马尿非甾体抗炎药选择性富集机制与前处理检测方法研究（学科代码890）

9.障碍马肠道微生态与跳跃运动表型的关联及调控机制研究（学科代码230）

10.可穿戴式马术运动“人-马”协同防护装备与精准训练关键技术研究（学科代码130）

11.山体修复型生态公园游憩适宜性智能评估与空间分区方法研究（学科代码170）

12.人口-资源协同下城市老旧设施低碳更新的空间配置优化研究（学科代码170）

13.耐高油盐餐厨垃圾昆虫种质资源创制及其肠道微生物协同代谢机制与安全性评价（学科代码180）

14.基于农林废弃物的污水净化功能材料研发与关键机理解析（学科代码150）

15.面向高架桥异形钢箱梁装焊工作岛的动态组批优化调度方法（学科代码460）

16.基于多源遥感信息融合的城市内涝监测-预警-调控一体化技术研究（学科代码420）

中线水源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南水北调中线水源有限责任公司共同设立湖北省自然科学基金中线水源创新发展联合基金，围绕中线水源工程管理保护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/项或者20万元/项（其中重点项目指南1-3资助额度35万元/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.丹江口水库全场高性能三维水动力数学模型研究（学科代码570）

从底层研发具有自主知识产权的并行化三维水动力模型，包括库区整体的浅水方程模型和关键水域的非静水压力模型，实现两类模型的耦合计算，推荐合适的紊流封闭模式，实现库区三维流场的准确、高效模拟。

2.丹江口水库陶岔引水闸前区域三维水流结构大涡数值模拟研究（学科代码570）

基于大涡模拟方法，构建该区域三维湍流数学模型；考虑引水闸典型运用工况，设置闸门开度与闸孔引水流量，对闸前局部水域水流进行精细数值模拟，解析三维流速分布、大尺度涡结构、湍流能量输运及混合过程，揭示水流结构与水温分层之间相互作用机理。

3.丹江口水库入库径流与水沙污染物产输过程及耦合模拟研究（学科代码570）

研究丹江口水库入库支流流域降雨径流、水沙及污染物产生、迁移与输移规律，构建流域坡面分布式水沙污染物产输与河道-河口水沙水质耦合集成模型，实现流域产输过程与库区模型入流边界动态衔接；选择典型暴雨洪水过程，开展径流、泥沙及污染物全过程模拟、模型验证与示范研究。

4.丹江口大坝深水混凝土缺陷快速修复新材料与作业装备

关键技术（学科代码570）

研发快速修复新材料，构建深水混凝土缺陷快速修复的装备，提升大坝深水缺陷修复的高效性和精准性。

5.丹江口水库支汊新污染物协同消减机制研究（学科代码610）

探究绿芯生态净化系统设备、太阳能曝气设备及基于改性生物质炭聚磷材料等产品的协同降解机制，提升新型污染物降解效果，改善缓流水体污染物可生物降解性，促进水环境质量的提升。

6.热分层对丹江口水库藻源性嗅味物质生消过程的影响机制（学科代码610）

从深水水库热分层过程对异味物质产生与累积等角度出发，运用分子生物学手段，开展丹江口水库典型库区热分层过程对垂向生物化学梯度及其与藻类产嗅过程的关系研究，阐明产毒产嗅基因的生物来源、时空分布及环境驱动机制。

7.丹江口水库隐球藻环境适应机制及潜在生态风险研究（学科代码610）

运用分子生物学等手段，开展丹江口水库隐球藻生态学研究，基于生理性状-藻际互作-次生代谢等多维视角解析隐球藻的低磷吸收生长策略，阐明藻际微生物促进生长的互作机制。

8.丹江口水库库湾浮游植物群落分异与蓝藻异常增殖机制研究（学科代码610）

探究丹江口水库典型库湾浮游植物群落结构时空分异机制，阐明环境、地形、生物多因子对藻类群落的调控机制，厘清典型库湾产毒产嗅蓝藻异常增殖的驱动因素与关键条件阈值。

9.丹江口水库典型藻类异常增殖的水热耦合临界条件与预警指标体系（学科代码570）

研究丹江口水库藻类异常增殖形成与演化的基本规律，提出基于水动力-水温-营养盐等特征的藻类异常增殖风险判别矩阵，提出触发藻类异常增殖的临界条件，构建面向水华风险预警的指标体系。

10.丹江口水库丝状蓝藻优势形成及垂向迁移机制研究（学科代码610）

开展丝状蓝藻在水动力和水热分层条件下垂直迁移及优势度形成等机制研究，解析营养盐与水热动力协同作用下不同水层的藻间竞争与优势形成机制，探索多环境条件协同驱动下的藻华风险识别方法。

11.丹江口水库缓坡消落带干湿交替过程对氮磷源汇转换的调控机制研究（学科代码180）

以丹江口水库缓坡型消落带为对象，解析干湿交替下植被-土壤系统的时空变化特征及氮磷地球化学响应过程，探讨微生物介导的植被-氮磷互馈机理，揭示氮磷形态转化、源汇转换的水文调控机制并量化其源汇净通量。

12.丹江口水库滤食性鱼类对产毒产嗅藻类的控制效应研究（学科代码240）

开展鲢、鳙等滤食性鱼类对产嗅、产毒藻类的实际摄食差异调查研究，分析丹江口水库库区鲢、鳙种群与藻类群落的时空格局，解析滤食性鱼类的食谱组成与水体嗅味物质、藻毒素及藻类群落结构的定量关系，评估鲢、鳙摄食对产嗅、产毒藻类的控制效能。

13.丹江口水库消落带生态变化对农业面源污染的影响机制研究（学科代码180）

以丹江口水库典型消落带为对象，厘清消落带植被、土壤变化及其生态功能变化特征，解析消落带农业面源污染物来源构成与负荷强度的时空分异规律；阐明消落带生态变化对面源污染的拦截过程的影响，提出消落带面源污染阻断与生态修复协同管控方案。

二、培育项目指南

1.面向数字孪生丹江口的水源地多源数据安全一体化管控研究（学科代码413）

2.丹江口水库安全管理智能体内生安全检测方法研究（学科代码120）

3.丹江口水库典型新污染物环境行为与风险演变机制（学科代码610）

4.丹江口水库消落带植被淹没过程的微生物响应及其产嗅

效应研究（学科代码610）

5.多情景降雨耦合影响下丹江口大坝渗流分析研究（学科代码570）

6.丹江口水库大坝溃决数智仿真预测研究（学科代码570）

7.面向丹江口大坝全寿命安全的国产重力卫星时变体系可靠度评估研究（学科代码570）

8.大坝新老混凝土结合面力学状态监测及反演方法研究（学科代码570）

9.丹江口水库温、氧分层过程对磷迁移转化的影响机制（学科代码610）

10.丹江口库区小流域-库湾连续体磷迁移转化机制与释放潜力研究（学科代码610）

11.丹江口水库微生物污染溯源及生态风险预警研究（学科代码610）

12.丹江口水库入库河流汛期高浊度影响下水质关键指标精准监测方法研究（学科代码610）

13.丹江口水库消落区碳的源汇演变及其对水位变化的响应机制研究（学科代码416）

14.突发超标准洪水丹江口水库淹没过程的仿真模拟与风险评估（学科代码570）

长江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中国长江电力股份有限公司共同设立湖北省自然科学基金长江创新发展联合基金，围绕水电行业（清洁能源开发、长江生态环境保护等）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50万元/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。

一、重点项目指南

1.水下作业机械臂电磁触觉感知与抗流扰柔顺控制方法研究（学科代码413）

研究水下电磁触觉感知方法，构建“磁-力-位”耦合传感与“水动力-接触力”耦合动力学模型，发展抗流扰自适应阻抗控制策略，揭示电磁触觉感知与水下柔顺力控耦合响应机理；开展触觉引导作业轨迹规划研究，建立“感知-控制-决策”闭环体系。

2.复杂水力条件下水工混凝土修复界面承载失效机理与修复调控机制研究（学科代码570）

研究基体-修复层界面黏结、传荷与损伤演化规律，揭示界面协同承载失效机理；阐明修复材料、界面构造及服役条件对界面承载与耐久性能的影响及调控机制，提出界面性能调控与修复效果评价方法。

3.水工弧形闸门横焊位电弧增材修复的应力变形与调控机理研究（学科代码430）

揭示强约束下残余应力与变形演变规律，阐明弧形曲面复合力场作用下熔池失稳与缺陷形成机制，探明堆积路径对温度梯度、应力分布及熔池稳定性的影响，提出面向曲面的应力-成形-效率多目标协同优化电弧增材修复方法。

4.预报不确定性影响下水库群多目标协同调度研究（学科代码570）

揭示气象水文预报误差沿“降水-产流-汇流-演进-调度”非线性传导累积机理，建立预报不确定性多尺度量化表征方法，解析不确定性作用下水库群可利用水量与多目标风险边界的动态演化特征，构建预报不确定性影响下水库群多目标协同调度模型，优化调度方式，提升梯级水库群调度韧性。

5.梯级水库入出库流量时空失配规律与预报修正方法研究（学科代码570）

解析水库群蓄变量对洪水演进的非线性影响，研究面向发电调度决策的梯级水库入出库流量预报方法，揭示梯级水库间入出库流量时空失配的响应规律及其对水库发电调度的影响机制，融合卫星遥感等多源数据，提出入出库流量预报修正方法。

6.变化环境下梯级水库库周热排泄对生态调度的影响机制研究（学科代码570）

探究变化环境下典型库段库周热排泄通量的时空分布特征，揭示水库调度方式对热排泄强度与水温的影响规律，识别其对库区水温分层结构的扰动路径与关键影响因子，阐明热排泄异常对取水口前水温的调控路径与作用阈值及其引发的下泄水温偏差对生态调度的影响机制。

7.流域水资源供需失衡风险链演化机理与预判方法研究（学科代码170）

分析长江流域水资源供需平衡演变规律，研究多重叠加风

险传导的时滞效应与级联放大过程，揭示长江流域供需失衡风险链演化机理，提出风险区间预判方法和动态分级策略。

8.水电机组群长周期组合规律与多时间尺度协同优化方法（学科代码570）

研究不同机组组合模式下水头、流量与机组发电能力的响应规律，揭示安全运行约束下机组群长周期组合状态的变化规律，阐明来水、负荷不确定性驱动的机组状态调整和负荷再分配机制，厘清长短时间尺度机组群运行决策的耦合关系，提出水电机组群多时间尺度协同优化策略。

9.地震作用下库岸顺层岩质边坡累积损伤与失稳机制研究（学科代码410）

研究地震作用下岩体力学性能劣化规律、库岸顺层岩质边坡动力响应及损伤破坏特征，提出库岸顺层岩质边坡地震累积变形表征方法，揭示库岸顺层岩质边坡由地震累积损伤向渐进失稳的演化机制，建立基于地震累积损伤效应的库岸顺层岩质边坡失稳判据。

10.高坝大流量消力池水流压力脉动比尺效应与泄洪调度控制研究（学科代码570）

基于精细湍流数值模拟，研究高坝大流量泄洪消力池内湍流流动结构与壁面脉动压力的关联机制，阐明缩尺物理模型与原型之间脉动压强比尺效应的主控因素，发展适用于强湍流复杂边界脉动压强相似准则，提出基于水动力荷载调控的泄洪运

行策略。

11.渗流-应力耦合作用下高压输水隧洞衬砌-围岩损伤演化机理研究（学科代码570）

开展混凝土-岩体不规则接触界面渗流特性分析的物模试验与数值模拟研究，揭示多场作用下接触界面渗压场重分布特征、应变响应机制及渗漏通道形成演化规律，阐明界面水力劈裂扩展机理，建立渗流-应力耦合下衬砌-围岩接触面的应变损伤模型。

12.面向智慧水电跨主体数据流通的可信数据空间关键技术研究（学科代码413）

研究多主体统一可信数字身份与凭证互认机制、数据可信标签智能生成及分级确权方法，发展区块链存证与隐私计算协同的全生命周期可信追溯、细粒度访问控制技术，构建动态信任评估与安全互联模型，形成“身份互认-分级确权-安全流通-可信追溯”的水电可信数据空间技术体系。

13.抽蓄机组长时调相定子温升响应机制与安全运行研究（学科代码470）

以抽水蓄能机组长时调相工况为研究对象，长时调相下定子温升时序演化与多场耦合响应规律研究，揭示进相、迟相工况内部热源迁移、热量传递与冷却边界约束的动态约束耦合机理；阐明温升限值对机组无功调节区间、动态响应速度及电网电压支撑潜力的制约机制，建立温升约束下长时调相安全运行

理论框架。

二、培育项目指南

1.水电站过流部件损伤修复层多波长激光修整机理研究（学科代码460）

2.软硬异质空间序构再制造层强塑协同机理研究（学科代码460）

3.水利工程对中小河流洪水非线性影响机理研究（学科代码170）

4.水库消落区碳氮循环耦合过程与调控机制研究（学科代码180）

5.面向调度效益与风险的径流预报价值度量研究（学科代码570）

6.高坝大库水工混凝土性能演化与纤维增韧抗裂调控技术研究（学科代码570）

7.极端水力与季节性温度变化作用下重力坝坝踵建基面开裂演化与止裂机制研究（学科代码570）

8.高坝防渗体多因素耦合劣化机制与服役寿命预测研究（学科代码570）

9.高变幅消落带库区大型倾倒变形体灾变机理研究（学科代码410）

10.大坝坝基地质演化机理与安全风险预测方法研究（学科代码570）

11.水电领域视觉基础模型跨模态对齐及高效推理方法研究（学科代码520）

12.水电机组复杂工况下多变量时序表征与检索增强预测方法研究（学科代码413）

13.水轮机调节系统过渡过程机理方程符号回归发现辨识研究（学科代码120）

14.基于机理驱动型动态反馈的水电机组自适应鲁棒控制研究（学科代码570）

15.复杂多重约束下特大型水电-储能协同一次调频能力评估方法研究（学科代码470）

16.水泵水轮机压水调相过程气液界面演化机理与稳定性研究（学科代码570）

17.类脑事件视觉驱动的抽水蓄能机组微振动非接触感知与动态重构研究（学科代码570）

18.动态工况下全钒液流电池极化演化与功率响应机制研究（学科代码480）

高过载构网型飞轮储能电机系统磁场耦合机理与协同控制研究（学科代码480）

量子科技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中科酷原科技（武汉）有限公司共同设立湖北省自然科学基金量子科技创新发展联合基金，围绕量子科技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50万元/项或者20万元/项（其中重点项目指南1-4资助额度50万元/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.基于腔QED系统的量子相干调控与精密测量研究（学科代码140）

在腔光力、腔磁、腔-原子等腔QED系统中研究光与物质相互作用基本物理问题，提出量子态精确操控和精密测量新方法，分析测量精度对系统参数的依赖规律，研究边带冷却、压缩、耗散调控等量子相干调控手段及其传感增强机制，实现磁场和弱位移的精密测量。

2.面向组合优化问题的量子-经典混合求解方法研究（学科代码140）

研究变分量子算法与经典优化的混合求解方法，建立量子执行与经典优化的迭代反馈机制，构建问题建模、哈密顿量映射与求解评估软件原型，支持CPU/GPU模拟与真机调用，围绕金融资产配置、电力机组组合优化、路径优化等场景开展验证。

3.面向中性原子量子计算的噪声感知线路编译优化方法研究（学科代码140）

研究面向硬件拓扑与噪声特征的线路编译优化方法，构建线路规约、深度压缩、拓扑映射与噪声感知校准的编译框架，提升模拟与真机结果一致性评估与误差溯源能力，提高算法在真实硬件上的执行效率与保真度。

4.基于机器学习的原子阵列编译优化方法研究（学科代码140）

研究机器学习驱动的原子布局与搬运协同优化方法，构建融合线路特征与硬件约束的智能编译框架，优化初始布局、搬运轨迹与门操作调度，开展典型量子算法仿真与真机验证，提升执行效率与保真度。

5.面向肿瘤早期智能诊断的量子机器学习特征选择多模态模型研究（学科代码140）

利用量子特征映射将多源数据编码至希尔伯特空间，构建量子增强的特征选择框架与智能诊断模型，在腹腔癌等常见肿瘤多模态数据集上验证模型性能并与经典方法对比。

6.基于qBIC高Q超表面的高灵敏度NV色心量子磁传感器传感机理研究（学科代码140）

研究qBIC模式形成规律及其与NV色心发射耦合机制，阐明Q因子、局域场增强、光子态密度对NV辐射的调控；基于深度学习优化qBIC超表面结构，表征超表面光学特性，实验验证其对NV发光增强效应，探究共振与发光增强关联，提升量子传感器性能。

7.面向水下无卫星条件下的量子重力匹配导航方法研究（学科代码140）

研究水下振动噪声抑制、量子干涉动态重力误差机理与量子绝对重力匹配导航方法。攻克量子重力稳定测量、动态补偿、匹配定位技术，建模补偿多源扰动，研究重力特征提取与惯导融合算法，抑制惯导漂移，构建水下量子重力匹配导航方案。

二、培育项目指南

1.量子高精度重磁场多参量数据融合与联合反演技术研究（学科代码140）

2.基于量子-经典混合方法的极端降水短临预测研究（学科代码140）

3.面向中性原子量子计算的抗噪声本征能谱高效计算算法研究（学科代码140）

4.面向多个相近频率磁场作用的碱金属原子自旋相位演化与非线性响应机理研究（学科代码140）

5.面向动态环境下量子绝对重力仪的DFB激光器稳频机理与鲁棒控制方法研究（学科代码140）

6.量子联邦学习中隐私保护与模型效用的制约关系研究（学科代码140）

7.碱金属里德堡原子与脉冲电场相互作用机理与测量技术研究（学科代码140）

8.多重力仪联合比对下的原子重力仪特性研究（学科代码140）

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.PLAC8介导巨噬细胞功能重塑促进三级淋巴结构形成并增强三阴性乳腺癌抗肿瘤免疫的机制研究（学科代码320）

通过生物信息学分析以及临床样本探究三阴性乳腺癌中PLAC8高表达巨噬细胞的分布特征及其与三级淋巴结构形成的关联关系；体内实验以及体外实验明确PLAC8对巨噬细胞极化状态和淋巴细胞趋化能力的调控作用机制原理，揭示PLAC8介导肿瘤免疫微环境重塑、促进抗肿瘤免疫的分子机制原理。

2.CST1调节镁离子稳态促进三阴性乳腺癌进展的机制研究（学科代码320）

探究CST1在TNBC中的表达相关性及生存预后关系，阐明CST1调节胞内镁稳态并抑制ROS生成的机制，揭示CST1驱动TNBC恶性进展的调控机理。

3.多组学联合高分辨光片成像解析泽美妥司他对DLI中T细胞亚群时空重塑及GVHD/GVL平衡的调控机制研究（学科代码320）

明确泽美妥司他在体内对供者T细胞亚群时空动态演变的调控作用机制，解析其驱动T细胞亚群选择性重塑的表观遗传调控网络机制，揭示其处理后供者T细胞在GVHD靶器官与GVL效应场所的三维空间分布及迁移规律，阐明其对供者T细胞重塑的机制。

4.基于多模态特征的急性髓系白血病（AML）诱导缓解治疗

精准用药辅助决策模型的研究（学科代码320）

探究急性髓系白血病（AML）诱导缓解疗效、早期死亡异质性问题；探究六维度多模态临床特征的预后筛查价值，明确诱导化疗疗效核心预测指标；联合3种以上可解释性算法、列线图及分层用药路径，建立可验证、可落地的AML精准诱导化疗智能辅助决策方法。

5.低氧条件下RDH10通过影响内质网应激-自噬轴调控胶质瘤干细胞自我更新的机制研究（学科代码320）

探究低氧条件下RDH10表达与低氧标记物、内质网应激水平及胶质瘤患者预后的临床相关性，阐明低氧微环境中HIF通路转录激活RDH10的上游分子机制，明确RDH10调控胶质瘤干细胞自我更新能力的功能效应及分子关系，揭示RDH10通过内质网应激-自噬轴调控胶质瘤干细胞干性维持的级联信号通路。

6.转录调节因子DHX9介导胃癌NK细胞免疫逃逸及免疫治疗增敏的机制研究（学科代码320）

探究转录调节因子DHX9对胃癌细胞MICA转录表达的调控作用机制，明确DHX9抑制其转录的分子机制，探究DHX9对胃癌免疫微环境的重塑效应，明确靶向DHX9在PD-L1低表达胃癌中的协同抗肿瘤效应。

7.细胞极性蛋白LIN7A调控胶质母细胞瘤极性稳态失衡与弥漫侵袭的分子机制研究（学科代码320）

探究细胞极性蛋白LIN7A在胶质母细胞瘤极性紊乱和弥漫侵

袭中的作用机制，阐明LIN7A对胶质母细胞瘤细胞极性维持及侵袭行为的调控机制，揭示LIN7A调控肿瘤侵袭的分子机制，验证恢复LIN7A表达逆转肿瘤侵袭表型的作用。

8.IRE1-XBP1s通路调控5-羟色胺代谢在炎症性骨溶解中的作用机制研究（学科代码320）

探究IRE1-XBP1s信号轴对炎症性骨溶解中破骨细胞活化与骨吸收的影响机制，明确炎症微环境中5-羟色胺代谢调控破骨细胞分化的作用机制，明确5-羟色胺在炎症性骨溶解中的作用机制；揭示炎症性骨溶解疾病发生的新机制。

9.SLC29A1高表达通过代谢竞争抑制$CD8^+$ T细胞抗肿瘤功能驱动局部晚期下咽癌免疫治疗抵抗的机制研究（学科代码320）

探索SLC29A1高表达与局部晚期下咽癌免疫治疗疗效的关联；明确其通过代谢竞争抑制$CD8^+$ T细胞活化及功能耗竭的分子途径；阐明代谢竞争重塑肿瘤微环境、抑制$CD8^+$ T细胞浸润与杀伤功能的调控作用机制；确立SLC29A1-代谢竞争轴在免疫治疗抵抗中的核心地位，为逆转下咽癌免疫治疗抵抗提供新靶点。

10.射频热疗靶向AARS1乳酰化-Hippo/YAP轴重塑结直肠癌免疫微环境抑制远处转移的机制研究（学科代码320）

探究RFH经降低乳酸抑制AARS1乳酰化对结直肠癌增殖迁移及免疫逃逸的作用机制；明确AARS1乳酰化-Hippo/YAP轴重塑TME免疫特性的分子关系；阐明RFH靶向AARS1乳酰化促使免疫“冷”肿瘤转“热”肿瘤并增敏化疗的调控机制，揭示RFH逆转

Warburg效应-免疫抑制微环境的分子级联机制。

11.ST6GAL1诱导ECM重塑促进前列腺癌新型内分泌治疗耐药的机制及靶向策略研究（学科代码320）

阐明ST6GAL1激活TGF-β的分子机制，揭示该轴诱导myCAF转化及ECM重塑的机制，明确myCAF介导新型内分泌治疗耐药的作用机制，建立靶向ST6GAL1-CAF-ECM轴逆转新型内分泌治疗耐药的联合干预策略。

12.PLPP1介导小细胞肺癌微环境脂质代谢异常及抑制性免疫生态的机制研究（学科代码320）

通过临床队列、体内外功能实验及空间代谢组学和代谢流分析，探究小细胞肺癌微环境脂质代谢重编程及促进免疫逃逸的作用；明确脂质代谢异常肿瘤区域与T细胞耗竭型免疫微环境的空间关联及调控关系；阐明脂质代谢异常驱动小细胞肺癌免疫逃逸的机制，为临床治疗提供潜在靶点。

13.基于SCF/c-kit信号通路的膀胱ICC样细胞在梗阻性应力环境下的损伤机制及靶向研究（学科代码320）

通过动物模型及体外应力培养ICC样细胞，探究梗阻应力对ICC样细胞形态功能的作用机制；阐明SCF/c-kit通路在PDU组织及应力损伤中的表达调控规律；揭示该通路介导ICC样细胞功能异常的原理；明确该通路促进受损细胞修复的作用，揭示ICC样细胞损伤与逼尿肌功能障碍的内在联系。

14.HV1介导小胶质细胞糖代谢重编程参与放射性脑损伤后

认知障碍的机制研究（学科代码310）

明确小胶质细胞在放射性脑损伤后髓鞘损伤与修复中的作用及表型转化规律，探究调控小胶质细胞糖代谢重编程和表型转化的信号通路，阐明糖代谢重编程影响髓鞘修复及认知障碍的分子机制，为放射性脑损伤提供潜在干预靶点。

15.靶向SLC39A8调控锰离子水平促进抗原呈递提高黑色素瘤免疫治疗的效应及机制研究（学科代码310）

通过体内外功能研究，探究SLC39A8表达水平对黑色素瘤抗原呈递和免疫逃逸的作用机制；明确黑色素瘤中SLC39A8通过调控锰离子水平作用于干扰素信号通路进而影响MHC-I类分子抗原呈递的具体分子机制；探究靶向SLC39A8调控肿瘤锰离子水平，逆转免疫逃逸并增强黑色素瘤免疫治疗的疗效。

16.基于临床试验队列探索胆固醇/脂筏/黏附分子轴调控T细胞跨内皮迁移增强IVB期口腔鳞癌新辅助免疫化疗疗效的机制研究（学科代码310）

通过建立IVB期口腔鳞癌新辅助免疫化疗临床队列与生物样本库，探究胆固醇/脂筏/黏附分子轴重塑血管内皮屏障、调控T细胞跨内皮迁移的机制；阐明该轴影响免疫化疗疗效的分子机制；验证靶向胆固醇代谢逆转免疫耐药的可行性，探索口腔鳞癌免疫增敏新策略。

17.经鼻胰岛素联合右美托咪定通过琥珀酸-TCA代谢轴保护血脑屏障缓解术后谵妄的机制研究（学科代码320）

探究INS联合DEX经鼻给药对POD发病率的影响；揭示琥珀酸代谢在ID干预保护血脑屏障中的调控机制；阐明ID干预通过“琥珀酸-GPR91-TCA代谢-BBB”轴，恢复PDH/SDH活性、加速琥珀酸氧化、改善线粒体能量状态、缓解POD的新机制。

18.AARS2介导的乳酸化修饰在海马神经元铁死亡加重卒中后认知障碍的分子机制研究（学科代码320）

探究乳酸化修饰在脑缺血后海马神经元铁死亡中的作用；阐明乳酸化修饰的底物、修饰位点及对蛋白稳定性的影响；揭示乳酸化与其他翻译后修饰之间的串扰；利用动物行为学等技术探索靶向干预AARS1-FSP1轴能否改善卒中后认知障碍。

19.iMSC-Exos通过调控脊髓背角PNN-PV^{+}神经元稳态缓解SNI后神经病理性疼痛的机制研究（学科代码320）

明确SNI后脊髓背角PNN稳态失衡的病理特征及动态变化规律，阐明PNN降解对脊髓PV^{+}神经元功能的影响机制；验证iMSC-Exos对脊髓PNN稳态及PV^{+}神经元功能的修复作用，筛选关键效应分子并探究其下游机制；揭示iMSC-Exos缓解神经病理性疼痛的新机制。

20.瑞马唑仑抑制海马神经元铜死亡对术后认知障碍的影响及机制研究（学科代码320）

基于术后认知障碍（POCD）动物及海马脑片多组学证据，明确铜死亡在POCD神经元损伤中的关键作用；探究瑞马唑仑对海马神经元铜死亡的影响；阐明瑞马唑仑改善POCD的作用及分

子机制。

21.HuR核质转位促PICK1/GluA2轴紊乱在紫杉醇诱发外周神经痛中的机制研究（学科代码320）

探究HuR-PICK1-GluA2信号轴动态演变与紫杉醇诱发PIPN进展的病理机制，明确HuR核质转位并靶向稳定PICK1mRNA的转录后调控机制，阐明干预该信号轴抑制GluA2内吞及DRG神经元过度兴奋的靶向镇痛效能，揭示PIPN突触可塑性失调的新机制。

22.基于多模态数据融合的高危ASCVD患者用药依从性智能管理模型构建与应用研究（学科代码330）

探究高危ASCVD患者用药依从性管理需求，建立集成用药行为感知与个性化功能的智能药盒系统，明确精准服药行为数据的实时采集与动态反馈；探索临床诊疗、阐明融合特征对依从性行为演变的量化表征机制；建立基于时序生存分析的用药依从性动态预警模型，明确脱落风险的分级阈值与最佳干预窗口。

23.M1巨噬细胞源性外泌体调控肌细胞线粒体代谢在类风湿关节炎肌少症中的机制研究（学科代码320）

探究巨噬细胞外泌体对肌细胞线粒体代谢及萎缩的影响；明确相关关键分子通路，验证该通路的体内作用及干预靶点价值，揭示类风湿关节炎环境下巨噬细胞-外泌体-肌细胞轴参与肌少症的机制。

24.基于乳腺钼靶-能谱CT多模态影像组学与外泌体miRNA组

学融合的早期乳腺癌精准诊断体系构建及机制研究（学科代码310）

通过解析乳腺X线微钙化影像与血浆EV-miRNA表达谱，筛选特异性miRNA，阐释其调控微钙化形成及恶性演进机制；明确多特征对BI-RADS4类微钙化的协同判别效能；构建良恶性判别模型，经细胞、组织及独立队列验证，建立微钙化无创分层体系，为乳腺癌精准诊疗提供理论依据。

25.基于多模态影像的非小细胞肺癌空间异质性智能量化及治疗响应机制研究（学科代码320）

探究多模态影像解析非小细胞肺癌肿瘤-微环境空间异质性的核心表征，建立跨尺度空间异质性智能量化与疗效预测模型；明确影像异质性表型与治疗应答及预后的关联；揭示空间异质性影响治疗响应的潜在机制。

26.脂肪酸氧化缺陷通过GM3-EGFR轴驱动肝细胞癌TACE治疗失败的机制及干预研究（学科代码320）

明确脂肪酸氧化缺陷对肝细胞癌TACE敏感性的调控作用；阐明脂肪酸氧化缺陷经GM3-EGFR轴驱动TACE失败的机制；验证脂肪酸氧化增强剂的TACE增敏作用，明确代谢状态对疗效和预后的预测价值。

27.不完全微波消融激活HIF-1α/STAT3通路诱导肝癌干性富集机制与负向调控的研究（学科代码320）

阐明不完全微波消融经HIF-1α/STAT3通路介导肝癌残留细

胞干性活化机制，明确其诱导巨噬细胞M2极化及免疫抑制微环境的作用，揭示肿瘤干性-免疫微环境恶性交互环路，验证靶向阻断该通路的抗复发效应。

28.miRNA-324调控ATXN2基因在肝纤维化发病机制及诊断价值的研究（学科代码320）

通过体内外实验，探究miRNA-324、Ataxin-2在肝纤维化各期血清及肝组织表达规律，明确miRNA-324通过Ataxin-2mRNA的3′-UTR特异结合调控其mRNA稳定性的分子机制，阐明miRNA-324-3p对Ataxin-2mRNA靶向调控，揭示两者对肝纤维化发病新机制及诊断价值。

二、培育项目指南

1.靶向抑制DRP1乳酸化修饰恢复线粒体裂变激活先天免疫抑制三阴性乳腺癌的机制研究（学科代码320）

2.PSMD14促进自噬介导乳腺癌紫杉醇耐药的机制研究（学科代码320）

3.STAT3-LDHB-G6PD轴介导$CD8^+$ T细胞双硫死亡对三阴性乳腺癌免疫检查点抑制剂原发耐药的作用及机制研究（学科代码320）

4.YAP1与SREBP2相互作用增加结直肠癌胆固醇合成并促进肿瘤增殖及转移的分子机制研究（学科代码320）

5.PSMD8/LDHA介导的ABCF1乳酸化修饰在乳腺癌进展中的作用和机制研究（学科代码320）

6.基于ATP动态响应Ag_2Se量子点近红外成像的乳腺癌放疗免疫协同诊疗机制研究（学科代码430）

7.CARD11-NF-κB信号与EZH2协同促进血管免疫母细胞性T细胞淋巴瘤进展的机制研究（学科代码320）

8.CDK9重塑干扰素-MHC-I通路参与乳腺癌免疫逃逸的分子机制（学科代码320）

9.TIAL1介导非小细胞肺癌三代EGFR-TKI耐药的机制及干预研究（学科代码320）

10.CYREN通过抑制NHEJ通路激活逆转卵巢癌对PARP抑制剂耐药的机制研究（学科代码320）

11.分泌型SPINK1介导受体酪氨酸激酶信号重编程促进胆管癌恶性进展的机制研究（学科代码310）

12.WDR54通过IGF2BP2依赖的m6A途径促进管腔型乳腺癌CDK4/6抑制剂治疗抵抗的机制研究（学科代码320）

13.CSTF2介导HR和MMR通路重塑DNA损伤修复调控HER2-low乳腺癌对ADC类药物的耐药性机制研究（学科代码320）

14.CDK7依赖性超级增强子重塑通过CHK1-CD47轴介导肺癌抗血管生成药物治疗抵抗的机制研究（学科代码320）

15.FGF21-AKT-ERK轴调控肝癌部分EMT细胞代谢稳态的机制及靶向干预研究（学科代码320）

16.PFKP介导乳酸驱动MET乳酸化及核信号激活调控肝细胞癌干性维持的机制研究（学科代码320）

17.放疗诱导巨噬细胞与肺泡上皮细胞互作在放射性肺损伤中的作用及机制研究（学科代码310）

18.靶向SENP1去SUMO化抵抗晚期非小细胞肺癌抗血管生成药物耐药的分子机制研究（学科代码320）

19.NDRG1介导代谢适应维持氧化还原稳态促进宫颈癌细胞顺铂耐药的作用及机制研究（学科代码320）

20.miR-375-3p通过靶向PTPN4激活PI3K/AKT通路促进ER+乳腺癌耐药的机制研究（学科代码320）

21.GSK3β调控Bif-1介导VPS34/Beclin-1复合体活性影响自噬平衡逆转前列腺癌放疗抵抗的机制研究（学科代码320）

22.PDIA4介导铜死亡调控轴参与去势抵抗性前列腺癌AR拮抗剂耐药的机制研究（学科代码320）

23.基于GSTP1/ADCY4/HOXA7甲基化液体活检方法及临床特征构建前列腺癌预测模型的研究（学科代码320）

24.铁稳态失衡介导的胞膜脂质重塑在草酸钙肾结石形成中的作用机制研究（学科代码320）

25.基于机器学习构建T细胞介导肿瘤杀伤相关基因风险评分并探究HOXC11调控胶质母细胞瘤恶性进展的机制（学科代码320）

26.基于去泛素化修饰耦联静默纤维化-激素抵抗交互紊乱的隐匿性DIE诊断-治疗应答双模型构建（学科代码320）

27.乳酸代谢重编程塑造肝内胆管癌SPP1+巨噬细胞状态及

其免疫效应的机制研究（学科代码310）

28.STT3A介导的糖基化修饰调控骨肉瘤细胞铁死亡的作用及机制研究（学科代码310）

29.基于微流控芯片的肿瘤类器官模型构建及梯度FeS2纳米材料放疗增敏效果的评估（学科代码310）

30.HIF-1调控SCD/FADS/ELOVL代谢网络驱动乳腺癌干细胞耐药的作用机制及抑制策略研究（学科代码310）

31.SPP1调控NSCLC肿瘤细胞与小胶质细胞互作促进其脑转移的机制研究（学科代码310）

32.TCF1琥珀酰化修饰在肿瘤T细胞耗竭中的作用及机制研究（学科代码310）

33.结直肠癌来源EV下调海马GABAAα4受体介导苯二氮䓬类/唑吡坦耐药的机制研究（学科代码320）

34.脊髓背角NTSR2/β-catenin信号通路调控脊髓屏障功能及内皮细胞炎症参与奥沙利铂诱导神经病理性疼痛的机制研究（学科代码320）

35.生物节律基因BMAL1在肝癌进展中的作用及机制研究（学科代码320）

36.星形胶质细胞乳酸时空编码-神经元核乳酰化-TDP-43/FUS相分离轴调控SAE不可逆认知损伤的机制研究（学科代码320）

37.TNFAIP8L2调控小胶质细胞及其在脓毒症血脑屏障损伤

中的机制研究（学科代码320）

38.Tau-PT217干预DRN-NAc的5-HT通路参与术后谵妄的机制研究（学科代码320）

39.USP19通过YAP-OPA1信号轴介导的肺血管内皮线粒体融合在肝肺综合征病理性肺血管新生中的作用机制研究（学科代码320）

40.PDCD10驱动小胶质细胞代谢炎症表型转化及其在脑外伤后认知损害中的作用及靶向干预研究（学科代码320）

41.肾小管上皮细胞外泌体通过PINK1/Parkin介导线粒体自噬促进急性肾损伤中肾小管修复的机制研究（学科代码320）

42.5-羟色胺和去甲肾上腺素再摄取抑制剂调控AhR/ILC3信号轴促进肠黏膜修复改善溃疡性结肠炎的机制研究（学科代码350）

43.LncRNA-LIWE通过与ENO1相互作用调控糖酵解介导结肠癌进展中的分子机制（学科代码320）

44.基于生物信息技术的LncRNA-MCD调控小鼠肝细胞中脂肪酸-线粒体氧化代谢的作用机制研究（学科代码320）

45.基于RCM与可解释AI判读模型的黑色素瘤术中切缘精准导航方法研究（学科代码320）

46.DDR1乙酰化修饰介导的collagen I-DDR1信号激活促进瘢痕疙瘩形成的分子机制研究（学科代码320）

47.PERP功能缺失型突变导致ABCG1介导的胆固醇外排异常

和皮肤疣状黄瘤的作用机制研究（学科代码320）

48.AMPK介导铁死亡通路改善肥胖型膝骨关节炎的作用及机制研究（学科代码320）

49.关键生物标记物S100A9联合多模态大模型的圆锥角膜发病与演进预警研究（学科代码320）

50.RNA结合蛋白Pum2调控线粒体裂变-融合稳态参与溃疡性结肠炎发病的机制研究（学科代码320）

51.基于TSPO-PET/MR多模态影像联合脑脊液中枢免疫分子特征的神经精神性狼疮早期智能诊断及潜在亚型挖掘研究（学科代码320）

52.AMPK/SREBP1信号轴介导脂质代谢重编程调控睑板腺功能障碍的机制研究（学科代码320）

53.基于“缺氧激活-主动渗透”策略的载TH-302纳米马达增强肝癌TACE疗效及机制研究（学科代码320）

54.情绪困扰影响不可切除肝内胆管癌介入治疗疗效及预后的机制研究（学科代码320）

55.基于国产DSA-CT的急性下消化道出血介入栓塞效果定量评估方法研究（学科代码320）

56.奥沙利铂通过IL-33/ST2信号诱导肝窦阻塞综合征的机制研究（学科代码310）

57.$TNFSF10^{+}$巨噬细胞β2整合素介导SLE皮肤血管损伤机制及靶向干预研究（学科代码310）

58.ROBO小分子抑制剂调控SLIT2-ROBO通路干预面肌联带运动的机制研究（学科代码320）

59.菌源性SPD通过PRDX1调控Th17/Treg平衡缓解IBD炎症的作用机制研究（学科代码350）

60.基于PCNE编码体系与级联式机器学习构建心衰患者用药管理智能预测及临床决策模型（学科代码350）

61.miR-144-5p介导脂质代谢重编程在肺癌进展中的作用及机制研究（学科代码320）

62.干性转录因子ASCL2经SLC2A3介导巨噬细胞募集与M2极化重塑结直肠癌免疫抑制微环境机制研究（学科代码310）

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.选择性内放射治疗在肝内胆管癌转化治疗中影像学反应与病理残存活性的关系研究（学科代码320）

将剂量图、增强MR、CA19-9趋势与内放射治疗靶病灶标本病理改变进行空间对应，建立闭环验证模型。

2.整合影像学应答与AFP动态变化构建肝癌新辅助免疫联合选择性内放射治疗术后复发的预测模型验证（学科代码320）

探索通过前瞻性队列采集多时点影像与AFP趋势，构建影像应答评分与AFP动态分级，经LASSO-Cox整合建模并验证，结合ctDNA及免疫微环境标志物解析预测效能的分子基础。

3.放射性微球疗法对肝脏再生微环境的调控及其影响代偿性增生的分子基础（学科代码320）

探索通过多组学解析非实质细胞功能重塑、炎症-修复平衡及代谢适应等关键分子事件，筛选与肝再生相关的分子标志物。

4.肝恶性肿瘤选择性内放射治疗后微环境的新型多功能体系的构建和转化机制研究（学科代码320）

构建光学、超声、放射线等多重激活的多功能纳米共载体系，建立针对放射性微球治疗响应较差患者的协同治疗新策略，探索“放-化-免”多维度治疗体系及临床转化。

5.膀胱癌免疫治疗耐药机制研究（学科代码320）

探索解析$CD8^+$ T细胞耗竭核心调控作用，为提升膀胱癌免疫

治疗疗效提供理论依据与干预思路。

6.基于肿瘤微环境变化探讨内放射治疗联合治疗肝内胆管细胞癌增敏机制（学科代码320）

探索采用尼莫拉唑联合内放疗克服放射抵抗、改善肿瘤微环境后序贯免疫检查点抑制剂，解析内放疗诱发的cGAS-STING免疫激活窗口与PD-L1动态变化，探索最佳联合时序及增敏机制。

7.HSV-2动物模型构建及mRNA疫苗免疫保护机制研究（学科代码350）

建立HSV-2疫苗药效评价模型，包括攻毒模型、急性感染模型和感染后复发模型，采用该模型探索HSV-2 mRNA疫苗诱导体液免疫与细胞免疫应答能力及免疫保护机制，系统评价其免疫原性与保护效力。

8.基于多模态影像组学与人工智能的老年性耳鸣分型机制及中医药干预研究（学科代码320）

基于多模态影像组学结合人工智能构建老年性耳鸣分型模型，揭示老年性耳鸣听觉皮层与脑功能网络功能解耦及边缘系统重塑机制，评价中医药辨证联合数字声治疗对老年性耳鸣脑网络重塑的疗效。

9.早产儿脑白质损伤早期识别与精准防治研究（学科代码320）

解析其神经炎症、氧化还原稳态失衡及少突胶质谱系发育

异常等关键机制，筛选可干预环节；建立具有临床意义的动态风险表型监测和个体化管理策略，形成适用于临床的早期识别与精准防治路径。

10.吲哚-3-丙酸调控AhR介导的免疫稳态重塑在溃疡性结肠炎炎症控制与黏膜修复中的作用机制研究（学科代码320）

围绕“菌群代谢物-免疫调控-黏膜修复”机制，研究菌群来源代谢物吲哚-3-丙酸（IPA）调控AhR相关信号通路及巨噬细胞功能重塑在溃疡性结肠炎（UC）炎症控制和肠屏障修复中的作用。

11.骨质疏松症细胞衰老与代谢调控机制及精准干预靶点发现（学科代码320）

基于单细胞维度解析骨质疏松症的发病机制，结合CRISPR文库、AI虚拟筛选等前沿高通量技术，锁定驱动骨骼退变和细胞衰老的关键分子节点。

12.安宫牛黄丸靶向PPARγ调控代谢与炎症通路防治胆汁淤积性肝纤维化的机制研究（学科代码360）

运用多组学技术结合人工智能预测分析，阐明安宫牛黄丸通过PPARγ调控胆汁酸代谢和炎症改善胆汁淤积性肝纤维化的药效，明确其作用靶点、作用机制及其发挥作用的药效活性成分；通过临床研究，验证安宫牛黄丸改善胆汁淤积与肝纤维化患者的疗效。

13.椎旁肌脂肪化相关合成代谢抵抗与氨基酸及其活性代谢

物组合干预机制研究（学科代码320）

依托定量影像与术中椎旁肌样本，构建患者来源复合骨骼肌类器官及可调力学微环境模型，阐明脂肪化基质与失负荷诱导合成代谢抵抗、限制氨基酸及其活性代谢物组合促修复效应的机制，筛选营养响应标志物和关键靶点，并完成功能验证。

14.国产手术机器人在胃肠肿瘤膜解剖手术中的智能识别与精准导航技术研究（学科代码320）

开展手术机器人在胃癌D2+CME、结直肠癌D3+CME中的膜间隙智能识别、自主导航及神经保护技术探索，构建膜解剖机器人手术质控标准与多模态影像配准平台，推动国产机器人适配验证与临床转化。

二、培育项目指南

1.基于DSA-CT一体化平台的肝癌选择性内放射治疗精准化方法构建（学科代码320）

2.肠道菌群调控选择性内放射治疗后一过性肝损伤的机制研究（学科代码320）

3.选择性内放射治疗与立体定向放疗对肝转移瘤的免疫调控分子机制差异研究（学科代码320）

4.IDH1突变状态对肝内胆管癌选择性内放射治疗放射敏感性的预测价值及机制研究（学科代码320）

5.利用人工智能与多模态影像技术实时辅助术中选择性内放射治疗剂量重建的研究（学科代码320）

6.神经调节对难治性干眼症神经适应的重置效应及泪液蛋白组学研究（学科代码320）

7.蠕形螨感染破坏睑板腺低氧代谢稳态的机制及靶向干预研究（学科代码320）

8.间充质干细胞神经定向分化修饰与靶向移植修复感音神经性耳聋的机制研究（学科代码320）

9.基于“金水相生”理论的润肺补肾方联合吡非尼酮治疗尘肺纤维化的临床疗效与机制研究（学科代码360）

10.哮喘、鼻窦炎等慢性炎症性疾病中致病性免疫细胞的精准靶向与免疫调控研究（学科代码310）

11.c-Maf介导的信号通路调控巨噬细胞极化在脓毒症相关急性肾损伤中的机制研究（学科代码320）

12.AMPKα2调控突触可塑性介导PTSD样作用的分子机制及神经环路解析研究（学科代码310）

13.基于ATX-LPA介导的丙戊酸致癫痫患儿肥胖的机制研究（学科代码350）

14.体内示踪的铁皮石斛多糖缓解肝纤维化的作用机制研究（学科代码360）

15.基于真实世界数据构建乳腺癌化疗致恶心呕吐的智能决策预测模型（学科代码350）

16.ITP骨髓脂质微环境异常介导基质细胞成脂偏移及巨核细胞产板障碍的机制研究（学科代码320）

17.泌尿系肿瘤早筛与随访标志物的筛选（学科代码320）

18.CREB1/TRPC4AP信号轴驱动HFpEF-AD共病心脑炎症免疫重塑的机制研究（学科代码320）

19.长链非编码RNA介导的免疫原性细胞死亡调控在急性髓系白血病发生发展中的作用机制研究（学科代码320）

20.ADC类药物诱导外泌体介导肿瘤靶抗原再循环及耐药的作用与机制研究（学科代码350）

21.基于子宫内膜类器官探究内异症相关不孕的机制及靶向药物筛选研究（学科代码320）

22.循环肿瘤细胞（CTCs）检测在结直肠癌异时性肝转移中的临床研究（学科代码320）

23.代谢异常相关菌源胆汁酸谱失衡调控结直肠癌$CD8^+$ T细胞功能的机制研究（学科代码320）

24.基于分子大模型表征的金荞麦效应物质基元反演及免疫稳态重构机制研究（学科代码360）

25.人工智能辅助膀胱癌风险分层及预后预测模型及相关机制研究（学科代码320）

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.靶向免疫微环境增敏KRAS突变肺腺癌免疫治疗的机制与转化研究（学科代码320）

结合单细胞测序与基因编辑小鼠，系统解析T/NK细胞分化发育和功能的调控网络，探索免疫抑制微环境形成原因；针对调节型免疫细胞靶点筛选药物，基于PDO与人源化小鼠模型验证靶向增敏效能，建立联合治疗新方案。

2.β2-AR/GR介导的心理-神经-免疫轴调控非小细胞肺癌免疫治疗耐药的机制研究（学科代码320）

探究β2-AR与GR协同诱发$CD8^+$ T细胞代谢缺陷和耗竭，阐明心理应激重塑肿瘤微环境和上调PD-L1表达的机制，揭示β2-AR与GR介导的心理-神经-免疫轴在非小细胞肺癌免疫治疗耐药中的作用。

3.SATB1调控EMT促进非小细胞肺癌阿美替尼耐药的机制研究（学科代码320）

探究染色质组织因子SATB1异常激活的分子机制，解析其重塑上皮间质转化EMT转录网络、促进耐药与转移的作用。

4.ANP32E调控肺腺癌糖酵解重编程的机制与转化研究（学科代码320）

阐明ANP32E调控肺腺癌糖酵解重编程的机制，筛选ANP32E抑制剂，验证其有效性和安全性，评估其成药性。

5.茶褐素靶向“肠道菌群-丁酸盐-NCOA4”预防KRAS突变肺

癌的机制研究（学科代码320）

研究茶褐素对KRAS突变小鼠肠道菌群及丁酸盐代谢的调控规律，解析丁酸盐经“肠-肺轴”上调NCOA4、阻止恶性转化的机制，评价“茶褐素-肠道菌群-丁酸盐”轴在肺癌预防中的作用。

6.LncRNA MALAT1/p53/PD-L1轴调控非小细胞肺癌免疫治疗的分子机制研究（学科代码320）

研究MALAT1积累经ceRNA与蛋白支架双重机制上调PD-L1介导免疫逃逸与免疫治疗耐药，阐明LncRNA MALAT1通过抑制p53的表达进而抑制PD-L1的表达，调控非小细胞肺癌免疫治疗的效果，明确LncRNA MALAT1/p53环路调控PD-L1的机制。

7.SRSF3在纤维化肺癌中的作用和机制研究（学科代码310）

基于空间转录组和机器学习数据，分析不同病理层级纤维化肺癌组织中的基因表达差异，明确肺癌纤维化分层和可变剪切分子SRSF家族成员SRSF3的相关性；阐明SRSF3促进肿瘤组织纤维化，抑制淋巴细胞浸润的作用机制，探索靶向SRSF3增强肿瘤免疫治疗的转化价值。

8.HIF1α/外泌体PVT1通路调控肺胞外基质重塑促进肺继发性恶性肿瘤的分子机制研究（学科代码320）

明确HIF1α/外泌体PVT1/miR-23b-5p/MAPK13轴调控肺成纤维细胞活化、胞外基质重塑的分子机制，探索结直肠癌肺转移

预测及干预新靶点。

9.肠道副拟杆菌负载CSF-1R核酸适配体-药物偶联物重编程肿瘤相关巨噬细胞抑制肺鳞癌的作用和机制研究（学科代码320）

构建肠道副拟杆菌（Ps）负载的CSF-1R的核酸适配体-药物偶联物ApDC制备Ps@ApDC，阐明Ps@ApDC重编程肿瘤相关巨噬细胞抑制肺鳞癌的分子机制。

10.衰老微环境诱发EGFR突变肺腺癌复发的机制与干预策略研究（学科代码320）

阐明SASP/TIS/MRD轴在此过程中的分子机制，并验证Senolytic联合阿美替尼清除衰老细胞、降低MRD复发风险的临床转化价值。

11.低剂量放疗重塑胸膜免疫微环境协同ICIs治疗恶性胸腔积液的机制研究（学科代码320）

阐明低剂量放疗（LDRT）通过促进巨噬细胞M1型极化及APC样中性粒细胞活化，通过将免疫“冷”微环境转化为“热”微环境的机制，重塑胸膜腔免疫微环境；从而协同免疫检查点抑制剂（ICIs）增强$CD8^+$ T细胞的抗肿瘤应答，实现对恶性胸腔积液（MPE）的局部及全身协同治疗效果。

12.SUPT16H调控肺癌放射敏感性的分子机制研究（学科代码320）

阐明染色质伴侣蛋白SUPT16H通过DNA损伤应答及p53通路调

控肺癌放射敏感性的分子机制，明确CK2α与SUPT16H蛋白稳态的关联，筛选靶向SUPT16H的候选化合物。

13.肿瘤细胞代谢重编程-巨噬细胞NLRP6轴调控肺癌放疗抵抗的机制研究（学科代码320）

研究延胡索酸积累激活巨噬细胞NLRP6并促进其向免疫抑制表型极化的机制，阐明该过程对DNA损伤修复和放疗抵抗的影响，探索靶向代谢-免疫轴的放射增敏策略。

14.鼻腔微生态调控非小细胞肺癌免疫逃逸的机制研究（学科代码320）

采集患者鼻腔、血液及肿瘤样本，联合多组学与免疫分析，筛选关键菌群及代谢物；经细胞共培养及小鼠模型验证其对$CD8^+$ T细胞功能及信号通路的影响，评估靶向微生态增敏疗效，揭示微生态调控免疫逃逸新机制，为非小细胞肺癌疗效预测提供依据。

15.BZW1调控EMT促进肺腺癌进展的机制及预后模型构建研究（学科代码320）

系统解析BZW1在肺腺癌中的表达特征，阐明其通过诱导上皮-间质（EMT）转化进而驱动肿瘤侵袭转移的分子机制；并基于BZW1/EMT相关基因构建预后预测模型。

二、培育项目指南

1.PYK2介导第三代EGFR-TKI获得性耐药的分子机制研究（学科代码320）

2.PIEZO1介导自噬促进NSCLC转移的机制研究（学科代码320）

3.OHSV2增强可调控双靶点CAR-T细胞治疗三代EGFR-TKI耐药NSCLC的机制研究（学科代码320）

4.外泌体lncRNA MALAT1调控DC细胞自噬介导NSCLC培美曲塞耐药的机制研究（学科代码320）

5.ATAD3B介导线粒体自噬促进肺腺癌顺铂耐药的机制研究（学科代码320）

6.FITM2缺失诱导的昼夜节律紊乱促进NSCLC转移的机制研究（学科代码320）

7.NSC59984调控TP53突变肺癌类器官凋亡响应的机制研究（学科代码320）

8.Luteolin靶向MMP-3调控铁死亡通路逆转肺腺癌TKI耐药的机制研究（学科代码320）

9.EGFR-TKI通过PI3K/AKT/mTOR通路调控血管鞘纤维化的机制研究（学科代码320）

10.吡非尼酮通过靶向CAFs重塑胶原屏障逆转NSCLC免疫耐药的机制研究（学科代码320）

11.THSD1调控血管内皮黏附斑稳态抑制肺腺癌转移的机制研究（学科代码320）

12.亚硒酸钠通过重塑KEAP1/NFE2L2轴诱导铁死亡抑制NSCLC进展的机制研究（学科代码320）

13.SRSF2在肺癌免疫治疗性别差异中的作用与机制研究（学科代码320）

14.ZNF410调控免疫细胞参与肺癌的多重机制研究（学科代码320）

15.NLRP12功能转换调控巨噬细胞表型及免疫检查点表观遗传促进肺腺癌免疫逃逸的机制研究（学科代码320）

16.CDK16-JAK/STAT-IL-35轴在肺腺癌免疫治疗抵抗中的机制及干预策略研究（学科代码320）

17.非小细胞肺癌化疗患者营养相关性症状的因果分析及基于生态瞬时评估的管理构建（学科代码320）

18.PI3K-γ抑制剂介导AKT通过调节髓源性抑制细胞影响非小细胞肺癌放疗敏感性的机制研究（学科代码320）

19.基于膜过滤-磁性脂质体集成分选的肺癌CTC类器官模型构建及其与TAM互作促进肝转移的机制研究（学科代码320）

20.FOXD3调控肺腺癌的作用和机制研究（学科代码320）

21.KAT2A/MAVS琥珀酰化通过负调控I型干扰素信号通路抑制非小细胞肺癌抗肿瘤免疫的机制研究（学科代码320）

22.RHCG调控PKM2转录促进肺腺癌糖酵解的机制研究（学科代码320）

23.Atf3转录调控氧化磷酸化驱动中性粒细胞代谢稳态在肺腺癌免疫治疗中的机制研究（学科代码320）

24.靶向多肽介导的热响应脂质体纳米颗粒抗非小细胞肺癌

脑膜转移的作用机制研究（学科代码320）

25.Wnt5a/RNMT/ATP7B轴在肺腺癌铜死亡抵抗中的机制及干预策略研究（学科代码320）

26.RUNX2 O-GlcNAc修饰介导高尔基体凝聚-核转运耦联促进肺癌增殖的机制研究（学科代码320）

27.硒通过Notch信号抑制肿瘤相关成纤维细胞衍生的细胞外囊泡介导肺癌转移的作用机制研究（学科代码320）

28.HMGA2介导的表观重编程在肺肉瘤样癌转分化中的作用机制及干预研究（学科代码320）

29.基于患者报告结局与多模态数据融合的肺癌免疫相关性肺炎智能预警模型构建及护理管理研究（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.突触核蛋白家族相分离稳态的分子调控机制及AI辅助多靶向干预多肽的研究（学科代码320）

探究α/β/γ-突触核蛋白互作维持相分离稳态、抑制淀粉样转化的分子机制，阐明临床突变体对相分离临界阈值及液-固相变动力学的影响；结合人工智能与多维度分子模拟，筛选靶向突触核蛋白家族成员的特异性调控多肽，在体内外模型中验证其对异常相分离与淀粉样转化的调控效应。

2.罕见病MYH9相关性疾病的人工智能辅助筛查与精准诊断研究（学科代码320）

构建全国多中心专病队列，整合血涂片形态、临床信息及MYH9基因突变位点，建立“形态-临床-基因”多模态数据库，研发类杜勒小体智能识别与血小板形态量化模型，建立多模态融合诊断与风险评分体系，实现早期精准筛查与诊断。

3.TRIM28-DUSP4信号轴调控肺上皮细胞铁死亡在脓毒症急性肺损伤中的作用及其机制研究（学科代码320）

明确TRIM28在急性肺损伤（ALI）中的作用机制，阐述TRIM28经DUSP4调控MAPK通路影响铁死亡的信号通路；探索干预“TRIM28-DUSP4-MAPK-铁死亡”信号轴治疗ALI疗效。

4.AKT/CDYL/IRF2信号通路调控胰腺癌免疫治疗敏感性的机制研究（学科代码320）

应用细胞、类器官及动物模型，围绕AKT/CDYL/IRF2信号通

路与胰腺癌PD-L1免疫治疗敏感性的关系，研究AKT信号介导CDYL功能调控及其对IRF2/PD-L1轴的影响，解析该信号通路参与肿瘤免疫逃逸及治疗应答的分子机制。

5.基于TRIM28-FTH1信号轴探索FTH1 SUMO化介导铁死亡和乳腺癌化疗抵抗的分子机制（学科代码320）

探究FTH1通过抑制铁死亡促进乳腺癌化疗抵抗，解析TRIM28调控FTH1 SUMO化并抑制其泛素化降解的分子机制。创新性设计TRIM28特异性抑制剂，靶向FTH1降解和促进铁死亡。

6.松茸多糖与肠道菌群互作介导IL-17/IL-17RA信号通路改善非酒精性脂肪肝的作用机制研究（学科代码360）

开展药食同源松茸多糖介导肠道菌群信号通路改善非酒精性脂肪肝机制研究，解析松茸多糖结构特征，阐明其与肠道菌群互作规律及关键信号通路调控肝脏脂代谢紊乱与慢性炎症分子机制；明确松茸多糖经肠-肝轴改善非酒精性脂肪肝的靶点与通路；依托细胞、动物模型与多组学整合平台，评价其干预效果、安全性及临床转化应用。

7.^{68}Ga-FAPI PET显像在HER2低表达的乳腺癌分子分型与疗效监测中的价值研究（学科代码320）

对乳腺癌患者前瞻性开展^{68}Ga-FAPI PET/CT显像及HER2 IHC+ISH检测，揭示^{68}Ga-FAPI摄取与HER2分级（03+）的分级的相关性，结合多重免疫荧光，空间转录组，解析CAFs与HER2的空间表达，探究^{68}Ga-FAPI PET在HER2低表达乳腺癌患者中的分

子分型与疗效监测中的价值。

8.mtDNA介导cGAS-STING信号激活参与铂类外周神经毒性的机制及靶向干预研究（学科代码320）

结合基础模型与临床队列，研究铂类化疗药物损伤感觉神经元线粒体、呼吸链功能及ATP合成、诱导神经元能量代谢重编程的病理机制，阐明mPTP异常开放介导mtDNA外泄并激活cGAS-STING天然免疫通路诱导脊髓神经元功能敏化的分子机制，评估外周血mtDNA对外周神经毒性的预警价值，筛选安全有效的靶向干预策略。

9.豨莶草多糖调控“肠道菌群-次级胆汁酸”轴重塑Th17/Treg平衡改善类风湿关节炎骨侵蚀的研究（学科代码350）

揭示豨莶草多糖调控肠道高表达3α/3β-HSDH核心菌群丰度与活性，驱动次级胆汁酸3-oxoLCA及isoalloLCA特异性转化，经“肠-关节轴”调控关节滑膜免疫微环境，重塑Th17/Treg免疫平衡，抑制破骨分化与骨吸收，缓解类风湿关节炎进行性骨侵蚀的作用机制。

10.RNA表观修饰驱动肺腺癌治疗抵抗的铁死亡调控机制及联合干预策略研究（学科代码320）

依托临床样本队列和多组学技术，系统解析RNA表观修饰调控肺腺癌细胞铁死亡逃逸的关键分子机制，重点阐明YTHDC1/p53等关键调控轴在化疗及靶向治疗抵抗中的作用，开

展表观修饰靶向调控与铁死亡增敏联合干预研究。

11.肿瘤瘤内菌及衣康酸驱动肾癌免疫治疗耐药的机制及干预策略研究（学科代码320）

研究肿瘤微生态及关键免疫代谢分子衣康酸介导免疫微环境重塑和治疗抵抗的分子机制，揭示微生物代谢产物调控免疫细胞功能的关键环节，探索提高免疫治疗敏感性的干预策略。

12.五子衍宗丸改善衰老睾丸生精功能减退的药效物质基础及分子机制的研究（学科代码360）

采用单细胞转录组测序与液相色谱-质谱联用等技术，基于脑-肠-睾丸轴的研究思路，从调节支持细胞功能及其与精原干细胞互作通路的角度，研究五子衍宗丸改善衰老睾丸生精功能减退的药效物质基础及分子机制。

13.ATGL相分离抑制铁死亡促进激素受体阳性乳腺癌CDK4/6抑制剂耐药的机制研究（学科代码320）

聚焦腔面型乳腺癌CDK4/6抑制剂耐药进程中发生的代谢重编程异常机制，依托临床患者来源的多组学队列数据挖掘并验证耐药核心调控分子ATGL，阐明其通过相分离调控脂质代谢、抑制细胞铁死亡进而介导CDK4/6i耐药的分子机制，借助体内外模型验证联合靶向增敏CDK4/6i治疗腔面型乳腺癌新策略。

14.ANGPTL诱导的内皮-间质转化（EndMT）在nAMD中的发病机制研究（学科代码320）

拟借助小鼠CNV模型验证ANGPTL表达与促血管效应，体外刺

激内皮细胞，通过免疫荧光、Transwell证实其调控EndMT与细胞侵袭能力，探究其在nAMD发病中的分子机制。

15.免疫效应细胞相关造血毒性的机制及靶向干预研究（学科代码320）

通过临床样本分析解析免疫效应细胞相关造血毒性（ICAHT）患者骨髓炎性微环境细胞组分及炎症因子表达谱，构建动物模型，体外细胞共培养、组学分析及体内功能干预实验，探究骨髓炎性微环境对造血干祖细胞功能影响，发掘潜在治疗靶点，明确骨髓炎性微环境在ICAHT中的角色及干预措施。

16.抗体-细胞外囊泡结合物在腹膜转移癌中对疼痛的调节作用及机制研究（学科代码320）

使用抗体-细胞外囊泡结合物，精准靶向肿瘤细胞，调节腹膜转移癌微环境，缓解腹痛，揭示四跨膜蛋白对疼痛发生的分子调控机制。

17.宫颈癌瘤内菌群重塑肿瘤免疫微环境与调控免疫治疗敏感性的机制研究（学科代码320）

通过高通量测序技术明确宫颈癌瘤内菌群的组成与分布特征，筛选介导免疫治疗敏感或耐药的差异菌群及关键代谢产物，阐明瘤内菌群通过代谢重编程调控宫颈癌肿瘤免疫微环境的分子机制，鉴定可提高免疫治疗应答率的潜在干预靶点。

18.Nedd4l激活Wnt信号通路促进肝细胞肝癌发生机制研究（学科代码320）

研究Nedd4l调节Wnt/β-catenin信号通路在肝细胞肝癌中的机制。探讨肝细胞miR-122的丢失导致其下游直接抑制的Nedd4l高表达的分子机制。

19.基于外泌体早期分子指纹与仿生捕获-表面增强拉曼散射技术检测协同闭环的胃肠道肿瘤早期诊断研究（学科代码320）

利用血液里外泌体携带的“指纹”信号，探索预警癌变的蛋白和核酸标志物；开发磁性纳米颗粒和拉曼激光探针，实现抓取并灵敏检测痕量信号；构建“仿生捕获-表面增强拉曼散射技术”一体化平台。

20.肿瘤细胞脂质代谢调控机制与免疫检查点抑制剂治疗协同效应研究（学科代码320）

聚焦肿瘤细胞脂质代谢重编程及其介导$CD8^+$ T细胞耗竭的分子通路，明确核心免疫抑制脂质组分；在多种肿瘤模型中评估DGAT1/2抑制剂联合免疫检查点阻断的协同效应，优化给药时序，并探索GPX4靶向与DGAT阻断的双重干预效应。

二、培育项目指南

1.基于脑脊液多组学的首发精神障碍缓解差异分子机制研究（学科代码320）

2.基于机器学习融合全肺影像组学与基因、病理组学的肺癌EGFR突变亚型及靶向和免疫治疗疗效预测研究（学科代码320）

3.补骨脂乙素调控TLR4/STING轴改善免疫原性细胞死亡缓解癌症相关性疲劳的机制研究（学科代码310）

4.pH响应紫杉醇/姜黄素共递送调控双药暴露协同增敏三阴性乳腺癌化疗的机制研究（学科代码350）

5.地西他滨前药纳米制剂治疗噬血细胞综合征的作用及机制研究（学科代码320）

6.KCNA3通过PI3K/Akt/mTOR通路调控CPT1A介导的脂肪酸氧化重编程在多发性骨髓瘤中的机制研究（学科代码320）

7.代谢紊乱诱导血小板异常活化和动静脉血栓形成机制的研究（学科代码320）

8.基于单细胞测序技术的急性髓系白血病克隆演化分析及精准治疗策略研究（学科代码320）

9.表面工程化改性酵母靶向吸附肠道胆固醇及胆汁酸重塑免疫-菌群-代谢轴以改善儿童造血干细胞移植术后肠道生态的机制研究（学科代码320）

10.通用型NK细胞治疗急性髓系白血病炎症微环境驱动功能耗竭机制研究（学科代码320）

11.肺癌细胞中STING通路活化抑制肿瘤转移及提升免疫治疗疗效的机制研究（学科代码320）

12.PTP-L1介导iκBα酪氨酸磷酸化稳定化调控NF-κB活性驱动高级别浆液性卵巢癌免疫排斥微环境的机制研究（学科代码320）

13.基于人工智能引导的腹腔镜直肠癌术中抗出血干扰自适应导航机制与应用研究（学科代码320）

14.食管鳞癌新辅助免疫治疗过程中脂肪酸代谢对肿瘤微环境淋巴细胞分化和铁死亡的调控以及增敏PD-1/PD-L1抑制剂疗效的机制研究（学科代码320）

15.基于PAP酶分子探针的儿童代谢性疾病早期预警指标体系构建及其分子机制研究（学科代码350）

16.MSH2胚系突变经mTORC2-线粒体过氧化裂解轴调控林奇综合征结直肠癌免疫耐药的作用机制研究（学科代码320）

17.基于工程化多肽调控CRISPR-Cas12a活性的结直肠癌分子诊断研究（学科代码350）

18.基于QbD的甘草囊泡负载槲皮素口服递送系统的构建及其通过铁死亡-ICD协同治疗口腔鳞癌的机制研究和疗效评价（学科代码360）

19.人参皂苷Rg3靶向EGFR通路调控鼻咽癌放射增敏的作用机制研究（学科代码360）

20.生酮饮食重塑赖氨酸β-羟基丁酰化/乙酰乙酰化修饰网络抑制食管鳞癌增殖的机制研究（学科代码320）

21.HDAC2/MYC/RELA(NF-κB)调控轴在早发性乳腺癌肿瘤发生中的表观转录机制与靶向潜力研究（学科代码320）

22.EGLN3-RKIP脯氨酰羟化轴调控鼻咽癌放射敏感性的作用机制研究（学科代码320）

23.异莲心碱通过抑制ZBP1介导的泛凋亡减轻心肌缺血再灌注损伤的机制研究（学科代码360）

24.红曲霉发酵产物降糖活性物质发掘及其调控血糖的作用机制研究（学科代码350）

25.PKP3介导液液相分离在转移性三阴性乳腺癌CAR-T功能性耗竭中的机制研究（学科代码320）

26.头颈鳞癌来源外泌体介导B细胞SREBP2/胆固醇代谢重编程诱导抗肿瘤免疫耐受的机制研究（学科代码320）

27.葡萄膜炎中髓系先天免疫细胞空间生态位调控血-视网膜屏障与神经损伤的机制研究（学科代码320）

28.miR-124-3p在视网膜退行性疾病中的调控机制研究（学科代码320）

29.代谢组学标志物对主动脉夹层的诊断价值及其机制研究（学科代码320）

30.负载褪黑素工程化外泌体靶向调控氧化应激与细胞周期缓解脓毒症急性肾损伤的机制研究（学科代码320）

31.新型TFC预处理重塑淋巴瘤免疫微环境增强CAR-T细胞持久性的机制研究（学科代码320）

32.基于肺部超声表型与多维生物学特征的造血干细胞移植后发热患者预后研究（学科代码320）

33.呼吸道合胞病毒临床株的免疫病理机制及可视化评价研究（学科代码180）

34.MSI-H晚期结直肠癌免疫治疗原发耐药的瘤内异质性研究及分子机制探索（学科代码320）

35.胰腺癌细胞外泌体来源lncRNA通过诱导胰岛β细胞炎症损伤驱动新发糖尿病的机制研究（学科代码320）

36.KIAA1199高表达结直肠癌肝转移前微环境血管重塑机制及干预策略研究（学科代码320）

37.花生四烯酸通过COX-2/PGE2通路介导小胶质细胞M2极化促进非小细胞肺癌脑转移的机制研究（学科代码320）

38.TYK2介导EIF4A1泛素化修饰调控前列腺癌恶性进展的机制研究（学科代码320）

39.三阴性乳腺癌三级淋巴结构成熟过程中T-B细胞协同抗肿瘤的机制研究（学科代码320）

40.基于MTAP缺失卵巢透明细胞癌体内外模型的高通量药物筛选及作用机制研究（学科代码320）

41.MRGBP影响巨噬细胞代谢调控肿瘤微环境促进结直肠癌转移的机制及干预策略研究（学科代码320）

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.基于数字孪生及超声-磁共振融合的肝转移癌精准消融关键技术研究（学科代码320）

依托高性能超声与高场磁共振技术，研究多模态影像实时精准配准原理，探索消融热场动态演化机制，设计超声-磁共振融合导航方法，构建个体化数字孪生全量化消融模型，并开展临床验证。

2.基于国产高场磁共振超极化氙肺癌免疫早期疗效评估及免疫治疗应答机制研究（学科代码320）

依托国产高场磁共振平台研究超极化氙气体成像技术，探索治疗前后对应定量影像指标动态演变与免疫治疗应答的内在机制，结合组织病理、临床免疫化验指标及其他相关检查结果，设计肺癌免疫疗效早期无创定量评估方法，开展临床验证。

3.基于乳腺超声多模态基础模型的新型成像技术增量价值研究（学科代码320）

采用先进的高级超声技术，建立十万例多模态含良恶性病变超声影像报告-病理标准化队列，探索病变超声影像特征与病理预后关联机制，构建支持风险分层、病理分型及疗效预测的多模态基础模型，开展跨中心验证，评价其增量价值，形成省域推广诊疗范式。

4.基于嗅裂CT深度学习影像组学的慢性鼻窦炎嗅觉障碍诊

断预后研究（学科代码320）

研究嗅裂亚区影像特征与嗅觉功能及组织炎症的关联机制，探索利用深度学习的方法设计鼻腔结构自动分割与阻塞位点精准定位方法的可行性，构建融合多区域影像组学标签与临床风险因子的嗅觉障碍诊断及术后疗效预测模型，开展多中心临床验证。

5.盆底功能障碍性疾病三维量化评估与个体化重建手术规划研究（学科代码320）

研究盆底多腔室动态磁共振成像与生物力学形变分析原理，探索基于磁共振成像的盆底器官脱垂及支持结构损伤的精准量化评估方案，设计盆底多结构智能分割与高精度三维重建方法，构建个体化手术规划与术后疗效智能预测模型，开展系统性临床验证研究。

6.基于FBCT与光学体表影像的放疗摆位精度定量分析关键技术研究（学科代码320）

研究FBCT与光学体表影像多模态配准及剂量映射原理，探索摆位形变、位移偏差与剂量分布变化的关联机制，设计配准精度、形变量、位移场及剂量差异的多维度定量评估方法，构建摆位误差智能预测与自适应放疗决策模型，在国产放疗设备上开展临床验证。

7.基于长轴PET/CT棕色脂肪显像在肥胖症代谢评估及减重疗效预测中的研究（学科代码320）

研究基于18F-FDG PET/CT的棕色脂肪成像原理，探索棕色脂肪活性与胰岛素抵抗、内脏脂肪堆积的关联机制，设计棕色脂肪分布与活性精准定量评估方法，构建基于棕色脂肪多维度显像特征的减重疗效预测模型，开展临床验证。

8.基于CT深度学习影像组学的儿童支气管扩张精准诊断与预后研究（学科代码320）

针对儿童支气管扩张缺乏定量诊断标准与预后评估的临床问题，基于各年龄段正常儿童及多重肺部疾病儿童数据，研究气道发育与病变进展原理，探索CT深度学习影像组学与病因分型、分级及预后的关联机制，设计融合影像组学与多维度临床指标的定量方法，构建年龄分层诊断与可逆性预测模型，开展前瞻性临床验证。

9.基于多模态影像与免疫表征融合的宫颈癌免疫微环境解析与智能诊疗模型研究（学科代码320）

依托高场多参数磁共振定量成像与组织芯片空间多组学免疫表征，研究影像-免疫跨尺度映射原理，探索肿瘤时空异质性关联机制，设计多维度跨模态特征融合方法，构建不低于两百例临床样本的宫颈癌智能诊疗模型并开展临床验证。

10.基于侵入式脑机接口电极精准植入全域仿真与机器人导航一体化系统研究（学科代码320）

研究多模态影像融合下电极植入全域仿真推演原理，探索脑组织形变补偿与路径安全边界调控机制，设计多约束自动避

障与实时导航配准方法，构建植入方案智能推演与安全分级模型，建立国产神经外科手术机器人辅助植入标准化流程，开展临床验证。

11.基于国产腹腔镜多模态融合术中精准微创智能手术决策研究（学科代码320）

研究国产腔镜下术前三维影像重建与术中多模态信息实时融合原理，探索术中病灶精准定位、解剖结构智能识别与动态决策机制，设计术前智能规划与术中动态决策协同优化方法，构建面向临床实际、可解释、可验证、可推广的智能手术辅助模型，开展临床验证。

12.基于左肾静脉腔内流体力学多参数的胡桃夹综合征肾损伤预警研究（学科代码320）

研究左肾静脉与下腔静脉间腔内血流动力学原理，探索静脉受压程度、压力梯度与肾损伤进展的因果关联机制，设计融合超声流速比、影像直径比及介入压力差的多参数智能融合方法，构建人工智能早期预警模型，开展前瞻性临床验证。

13.基于多参数体征时序特征的肺肿瘤患者术前心肺储备耐受度分层评估方法研究（学科代码320）

设计提取多参数时序特征挖掘方法，探索术前多参数体征与手术心肺耐受潜力的内在关联机制，构建无创术前心肺耐受分层评分筛查模型，并开展前瞻性连续入组病例的内部验证，用于指导围术期个体化管理。

14.基于高清动态MR成像的功能性消化不良胃动力表型评估与药效预测研究（学科代码320）

依托高清动态MR成像技术实现餐后胃运动在体高清可视化评估，研究餐后胃容受舒张与排空动力学原理，探索症状-动力-药效多维关联机制，设计餐后胃容受动态量化方法，构建胃动力表型评估与药效预测模型，开展临床验证。

15.基于多模态数据的恶性室性心律失常智能预警方法及应用研究（学科代码320）

通过构建患者基线特征、化验结果、心电图与超声心动图参数，立体心电图/心磁图特征构建的多模态人工智能模型，研究结构-电学不匹配隐匿高危表型，作为传统风险评估的进阶评估方法，开展临床验证。

16.基于鸟苷-TLR4-NETs轴的膀胱癌溶瘤病毒荧光导航诊疗模型研究（学科代码320）

研究鸟苷-TLR4-NETs轴驱动中性粒细胞胞外陷阱形成致T细胞失调原理，探索解除该环路重塑免疫微环境协同增效溶瘤病毒机制，设计近红外荧光溶瘤病毒联合荧光腹腔镜导航切除微小残留灶方法，构建膀胱癌免疫治疗-荧光导航诊疗一体化模型，开展临床验证。

二、培育项目指南

1.基于多模态影像和血液标志物的中低位直肠癌新辅助疗效预测研究（学科代码320）

2.基于FBCT及EPID在体剂量验证的宫颈癌放疗质量控制与保证研究（学科代码320）

3.基于大语言模型与国产CT的鼻骨骨折诊断及法医学应用研究（学科代码310）

4.基于MRI定量多模态成像的2型糖尿病骨骼肌代谢损伤研究（学科代码320）

5.基于多参数心脏磁共振和多维特征融合的心肌病风险预测模型及临床验证应用研究（学科代码320）

6.基于高场MR与多参数能谱CT的空间分割放疗剂量雕刻关键技术研究（学科代码320）

7.基于滑轨CT引导的质子射程不确定性个体化评估与自适应决策研究（学科代码320）

8.基于冠脉增强技术的复杂冠心病低对比剂介入诊疗临床效能验证研究（学科代码320）

9.基于国产超高场磁共振超快速多对比度成像的帕金森综合征早期鉴别诊断研究（学科代码320）

10.基于物理一致性磁共振智能成像的前列腺癌阿比特龙疗效评估研究（学科代码320）

11.基于CT定量影像的CDH17调控胃癌化疗抵抗机制研究（学科代码320）

12.基于冠脉CT斑块全自动AI量化联合动态心电的非阻塞性冠心病预后研究（学科代码310）

13.基于多时相PET/CT影像组学的非小细胞肺癌PD-L1预测及中医证候客观化研究（学科代码320）

14.基于国产多参数磁共振联合病理组学的前列腺癌术后生化复发精准预测研究（学科代码310）

15.基于国产超高场多参数磁共振的癌症化疗类淋巴系统损伤与认知障碍研究（学科代码320）

16.基于国产超高场磁共振心肌多参数的肥厚型梗阻性心肌病术后逆重构评估研究（学科代码320）

17.基于多模态磁共振与时空推演算法的中轴型脊柱关节炎中枢敏化精准分期模型构建（学科代码310）

18.基于国产腔镜机器人的经脐术后腹壁功能精准重建与并发症防治研究（学科代码320）

19.基于机器学习算法的肝移植术中护理风险智能预警模型构建及临床验证（学科代码320）

20.滑轨CT引导下一站式胸外科复合手术体位安置量化评估与优化模型研究（学科代码320）

21.基于可穿戴多模态设备评估的老年跌倒风险早期预测研究（学科代码320）

22.基于可穿戴长程心电的中青年心源性猝死智能预警与分级干预研究（学科代码320）

23.Aquabacterium菌联合CT在结直肠癌ENTD诊断中的价值研究（学科代码320）

24.基于数字孪生与复合手术室的TAVR术后预后风险分层预测模型构建（学科代码320）

25.基于光磁融合动态导航的脊柱手术机器人关键技术与临床研究（学科代码320）

26.基于国产高场磁共振功能连接与信息熵动力学网络拓扑差异机制研究（学科代码320）

27.基于知识图谱与大模型推理的胃肠肿瘤MDT智能决策模型研究（学科代码320）

28.基于AI辅助的CTA影像分析和血流动力学模拟指导A型主动脉夹层个体化插管模型构建（学科代码320）

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.自身免疫性皮肤病复发机制解析与智能防治康管一体化研究（学科代码320）

融合临床表型、多源医学影像、病理及免疫指标等多模态时序数据，结合单细胞测序与时空组学等技术，系统解析免疫微环境重塑规律及复发驱动机制，构建人工智能驱动的风险预警、疗效评估与防治康管全链条技术体系，开展区域协同示范应用。

2.粪肠球菌通过PRDX1诱导细胞氧化还原失衡促进结直肠癌发生及演进机制研究（学科代码320）

应用基因芯片技术及多组学分析粪肠球菌共培养/灌注后结直肠癌中氧化还原稳态失衡相关基因、分子和蛋白表达变化，揭示粪肠球菌在结直肠发生及演进中的信号调控通路，为结直肠癌研究提供新的靶点。

3.Fe@MoS_2超声微泡通过重塑髓系细胞抗结直肠癌的分子机制研究（学科代码320）

构建DSPE-PEG-cRGD修饰的低强度脉冲超声响应Fe@MoS_2微泡靶向递送系统，开展表征及构建结肠癌移植瘤模型，联合超微血流、粘弹性成像等多模态超声，评估其在肿瘤部位的靶向富集能力与联合免疫治疗的增敏作用，并利用多组学与流式细胞术解析肿瘤微环境髓系细胞亚群，系统阐明铁死亡调控免疫的分子机制。

4.超声响应介孔硅仿生微针药物递送靶向滑膜成纤维细胞治疗类风湿关节炎的机制研究（学科代码320）

开展抑制滑膜增生、纤维化与软骨破坏的研究，通过构建靶向滑膜成纤维细胞的超声响应介孔硅仿生微针递送槲皮素诱导成纤维细胞焦亡，深入解析caspase-8/caspase-3/GSDME通路驱动细胞焦亡重塑免疫微环境的机制，并利用超高频超声、超微血流成像、粘弹性成像评估疗效。

5.叠加高频喷射通气无插管麻醉技术在微创手术中的围术期通气优化及加速康复应用研究（学科代码320）

开展叠加高频喷射通气无插管麻醉新技术研究，优化围术期通气方案，稳定术中通气质量、减少麻醉相关并发症，通过临床对照研究构建麻醉专属标准化操作和加速康复体系。

6.GPR124/RECK-Wnt7轴调控血神经屏障修复在神经病理性疼痛中的机制研究（学科代码320）

阐明GPR124/RECK-Wnt7轴介导的屏障修复机制；结合多时相分析、单细胞多组学及工程Wnt配体调控，解析“GPR124/RECK-Wnt7失衡-屏障异常-免疫浸润-疼痛”通路，验证屏障修复镇痛机制的可行性，提供疼痛治疗新策略。

7.基于EIT多模态监测探究ARDS患者APRV个体化治疗策略（学科代码320）

探究ARDS患者气道压力释放通气（APRV）过程中肺组织损伤及修复过程中机械力学-肺功能的全局特征，明确其演变轨

迹；确定APRV导致肺组织损伤及修复的机械牵张阈值并筛选肺损伤相关核心参数；揭示ARDS患者APRV通气的治疗窗和干预靶点，探索APRV个体化治疗策略。

8.基于多模态数据的脓毒性休克早期智能预警与筛查模型的构建及临床应用（学科代码320）

依托省内现有的大型规范化脓毒性休克专病数据库，搭建高颗粒度、全时间节点的多组学数据平台；建立适配ICU、急诊、专科等不同场景的脓毒性休克早期预警及筛查模型，并进行临床验证；依据脓毒性休克血流动力学特征、发病机制及微循环障碍类型等，建立脓毒性休克临床分型体系并进行效能验证。

9.人工智能驱动的腹腔镜肝胆肿瘤识别与手术切除的安全性与根治性研究（学科代码320）

基于人工智能算法，采用无标记成像技术，实现胆道走形识别与肿瘤定位，解决设备及造影剂等受限的问题，提升手术的安全性和肿瘤根治性。

10.WDR72调控结直肠癌干细胞干性与奥沙利铂耐药的分子机制研究（学科代码320）

研究WDR72对肿瘤干细胞干性的调控机制，探索WDR72激活PI3K/AKT/β-catenin通路驱动干细胞的特性，研究WDR72作为新型标志物和逆转耐药靶点的可行性。

11.复杂髋关节置换中定制式假体的术前规划算法与生物力

学研究（学科代码320）

采用生成式扩散模型，建立解剖约束的影像增强与跨模态知识迁移，融合生物力学仿真，研究定制假体力线匹配与应力分布，解决智能规划与生物力学仿真协同机制的有效性。

12.基于表观遗传学的骨肉瘤多维度诊断与风险分层机制研究（学科代码320）

探索在病理检测基础上，联合肿瘤微环境、ADAR1蛋白及A-to-IRNA编辑水平、miRNA编辑状态检测，基于病理诊断、影像学与表观遗传学分子特征等多维数据，研究骨肉瘤转移风险分层、预后判断与个体化治疗指导，提高诊断精准性与临床实用性。

13.双向调节腰椎可撑开融合器力线重建机制与效果评价研究（学科代码320）

构建角度撑开、高度撑开的腰椎后路融合器，通过建立生物力学仿真模型及验证模型，研究融合器的力线重建机制与效果评价方法，推动脊柱融合手术的微创化发展。

14.DOCK2及相关分子对调控肺炎克雷伯菌感染肺损伤与免疫应答的机制研究（学科代码320）

基于医院重症肺炎患者队列及标本资源，采用DOCK2基因修饰小鼠模型，整合单细胞测序及免疫表型分析，研究DOCK2在肺炎克雷伯菌感染中的免疫调控机制；评估DOCK2及相关分子作为感染严重程度及预后评估的检验标志物价值，构建联合检测模型。

15.智能响应型铁基纳米酶干预的烧伤多重耐药菌感染的机制研究（学科代码320）

采用临床分离多重耐药菌株与真实创面样本，阐明铁基纳米酶穿透烧伤焦痂，通过抗菌-促愈时序机制及经NF-kB/IkBa调控免疫微环境原理。

16.瘢痕疙瘩力学-代谢耦合的机制研究（学科代码320）

开展机械应力经Kindlin-2/P5CR1轴介导脯氨酸代谢异常、促进成纤维细胞活化及纤维化进展的机制研究，结合临床样本探索疾病活动性评估标志物及潜在干预靶点。

17.基于高效增菌和纳米荧光探针在儿童腹泻常见病原菌培养、分离、致病机制示踪探索及分子流行病学研究（学科代码320）

基于新型高效增菌方案与纳米荧光生物探针技术，开展病原菌特异性捕获与可视化鉴定，构建靶向病原菌侵袭肠道细胞的可视化示踪机制探索体系。基于大规模儿童多中心的地方菌株，开展分子流行病学与溯源分析，揭示病原菌传播特征及遗传变异规律。

18.基于HIF-1α抑制的仿生纳米递送系统增效CDT-SDT协同广谱抗菌的机制研究（学科代码310）

通过创新设计过氧化铜/吖啶黄仿生纳米递送系统，利用透明质酸仿生包覆赋予纳米粒细菌靶向能力，实现H2O2自供给型化学与声动力疗法的协同增效；深入探究HIF-1α抑制剂联合

CDT/SDT协同广谱抗菌的分子机制。

19.CTRP5在脓毒症肺损伤后纤维化发生发展的机制研究（学科代码320）

检测临床血清CTRP5水平，分析其与肺功能、影像学改变及病情进展的关系；结合支气管上皮细胞和小鼠模型，调控CTRP5表达并开展通路阻断与回补实验，阐明其作用机制，评估CTRP5作为早期风险识别指标和潜在干预靶点的临床价值。

20.肺血栓栓塞症早期预警和智能化精准分型研究（学科代码320）

依托临床队列、生物样本与影像病理，运用蛋白组学、人工智能CT影像定量、血栓病理等多模态研究方法，解析血浆蛋白、血栓影像表型与组织病理的关联，挖掘新型标志物，构建多模态风险预测模型，提升中危PTE恶化风险亚群甄别能力。

21.探讨23-NorDCA蓄积通过破坏肠道屏障激活肝脏内质网应激和自噬失衡驱动胆道重建术后肝损伤的机制研究（学科代码320）

基于患儿前瞻性队列评估血浆23-NorDCA对肝肠损伤的预警及预后意义；利用大鼠模型及肝肠共培养体系，阐明其通过损伤肠道屏障、促进内毒素易位、诱导肝脏内质网应激与自噬障碍，经肠-肝轴诱发远期肝损伤的分子机制。

22.基于眶周深刺和脑机接口反馈的视神经损伤精准诊疗方法（学科代码360）

借助可穿戴脑机接口设备采集和对比针灸前后的脑电变化，客观评估疗效与起效机制，并构建AI预测模型；依托脑电数据反馈，精准优化针刺位置与电刺激参数，打造‘评估-治疗-反馈优化’的闭环体系，最终形成可推广的中医眼科诊疗规范。

23.基于肝皮芯片研究山胡椒活性成分干预3-羟基辛酸介导代谢相关脂肪性肝病-银屑病共病机制（学科代码320）

研制肝脏皮肤联合芯片，肝脏实现氧气和营养分区及肝血窦、胆小管网络，皮肤集成分化表真皮、免疫微环境、血管和神经；构建代谢相关脂肪性肝病-银屑病共病芯片模型，探讨3-羟基辛酸介导共病的发生机制，明确其对银屑病免疫与屏障的调控作用；提取和筛选山胡椒活性成分，在芯片上探究其对3-羟基辛酸介导共病的功效。

24.慢阻肺呼吸道黏膜糖基化-微生态互作检测与靶向干预新技术（学科代码320）

围绕COPD呼吸道黏膜免疫损伤，聚焦黏蛋白、sIgA及气道上皮细胞表面糖链屏障重塑，解析其与气道/肠道定植菌、微生物糖苷酶、唾液酸酶及黏蛋白降解蛋白的互作机制，建立糖基化标志物检测、疗效预测及靶向菌群功能酶调控的微生态干预策略。

25.基于AI工具探讨骨科重大手术围术期多器官风险演化预警技术研究（学科代码320）

构建融合术前影像、连续监护、麻醉事件、检验结果及临床文本的AI模型，研究跨阶段风险表征与个体化演化预测方法，开发具备风险识别、证据追溯、干预建议和反馈学习能力的临床智能体，形成可实时部署的闭环预警系统，并开展多中心验证。

26.基于肠-骨-脑轴探讨骨钙素介导的神经炎症在阿尔茨海默病中的作用及机制（学科代码320）

基于16S rRNA测序、Micro-CT与转录组测序，解析AD模型肠道菌群、骨代谢与脑病理的动态关联；结合粪菌移植与血清因子检测，阐明肠道菌群通过调控骨钙素水平介导神经炎症和认知损伤的因果机制；通过骨钙素补充及联合干预，验证其改善神经炎症和认知功能的作用，揭示肠-骨-脑轴在AD防治中的关键路径。

27.基于TRPA1/STAT3信号转导探讨麻醉药物改善烧伤后炎症、认知及情绪功能障碍的机制及临床研究（学科代码320）

聚焦TRPA1/STAT3分子通路，从神经免疫角度揭示其作用机制，初步明确麻醉药物改善烧伤后炎症、认知及情绪障碍的疗效信号和安全性，形成从基础到转化的连续证据链。

二、培育项目指南

1.多模态导航引导下3D腹腔镜与机器人手术清扫胰腺癌淋巴结的临床价值与效果评估（学科代码320）

2.2型糖尿病早期周围神经病变的神经微循环超声超分辨率

成像与脉冲超声调控治疗的机制研究（学科代码320）

3.靶向NSE2增敏铁死亡改善胆管癌化疗耐药的机制研究（学科代码320）

4.机械信号通道蛋白PIEZO1调控分化型平滑肌细胞增殖在动静脉内瘘外向重塑中的作用及机制（学科代码320）

5.基于多模态超声构建长尾分布模型的浅表淋巴结恶性精准鉴别及分级预测研究（学科代码320）

6.基于多模态影像和临床大数据的胎儿先心病AI预警模型构建的临床价值（学科代码320）

7.基于超声超分辨成像解析三阴性乳腺癌新辅助化疗应答微血管重构的影像标志物研究（学科代码320）

8.主动脉夹层术后心肺并发症的移动式数字化X线摄影智能监测与早期风险预警模型构建（学科代码320）

9.基于多模态超声构建中青年高血压心肌纤维化定量诊断预测模型及动态监测研究（学科代码320）

10.基于超微血流显像的多模态超声介导不同中医证候型桥本甲状腺炎个性化治疗的研究（学科代码320）

11.基于粘弹性联合微血流定量的多模态超声评估宫颈癌免疫微环境异质性及其免疫干预响应的机制研究（学科代码320）

12.基于云端多中心标注平台的心脏瓣膜疾病模型的构建及临床应用（学科代码320）

13.以吗啡鞘内注射为核心的少阿片化麻醉策略对胸科手术

患者术后康复质量影响的临床研究（学科代码320）

14.中医诊疗相关技术在机器人辅助下经口甲状腺全麻手术患者围术期并发症干预的应用研究（学科代码320）

15.艾司氯胺酮通过TGR5调控Treg/Th17平衡对青春期难治性抑郁症的影响及机制研究（学科代码320）

16.脊髓α2-GABAAR阳性神经元TRIM56/YBX1轴通过调控泛凋亡参与神经病理性疼痛的机制研究（学科代码320）

17.脓毒症相关性脑病神经细胞的代谢干预策略（学科代码320）

18.医疗大语言模型驱动的临床研究智能体动态交互随访与安全预警平台构建及应用（学科代码320）

19.深部胶质瘤“视野盲区”残留的黄荧光内镜验证及临床病理特征分析（学科代码320）

20.基于同步同屏荧光导航技术劈裂式肺段切除与术后复发预测的全流程智慧决策系统研究（学科代码320）

21.基于力学生物学模型的3D打印椎弓根螺钉个性化设计与适配效果研究（学科代码320）

22.基于髓腔锉非均匀压配与功能分区的假体植入适配性与稳定性生物力学研究（学科代码320）

23.可撑开调节的力反馈关节间隙测量与软组织平衡机制研究（学科代码320）

24.基于实时定位的膝关节假体与力-位置监测机制研究

（学科代码320）

25.股骨联合加压髓内钉远端锁定误差机制与新型假体系统研究（学科代码320）

26.基于OLIF四向可调节的通道器械生物力学与临床可视化研究（学科代码320）

27.基于黑磷纳米片的感染性骨缺损修复4D打印形-性自适应复合水凝胶支架构建与功能调控机制研究（学科代码320）

28.基于自由扫查三维重建的肾脏容积超声智能分割与测量研究（学科代码320）

29.基于多尺度AI耦合模型的力学-神经-骨信号轴调控骨与关节发育的机制研究（学科代码320）

30.多组学联合CRISPR ko/ki技术探究扑挠灵抗结核分枝杆菌的机制研究（学科代码310）

31.IL-2/IL-2R信号轴协同Galectin-9调控调节性T细胞活化在华支睾吸虫病免疫逃逸中的机制研究（学科代码310）

32.合成菌群强化八角莲中乳腺癌药效物质定向合成及其靶向PI3K/Akt信号轴的机制研究（学科代码360）

33.脱氨基酪酸通过铁死亡改善肝脏缺血再灌注损伤的作用及机制研究（学科代码310）

34.多模态大模型驱动的临床报告语义质控与安全防护机制研究（学科代码630）

35.儿童特应性皮炎环境暴露风险识别与疾病控制研究（学

科代码320）

36.精细长刀头超声刀在腹腔镜结、直肠根治性切除术中的安全性、有效性研究（学科代码320）

37.基于石墨烯场效应晶体管生物传感器对帕金森综合征的早期精准鉴别与混合病理评估（学科代码320）

38.基于动物模型探讨光固化成形仿生压电陶瓷骨支架的声电响应机制与生物功能调控研究（学科代码320）

39.产黑色素普雷沃菌介导SUCNR1/HIF-1α信号轴调控肺癌免疫微环境及诊断标志物研究（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，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α-突触核蛋白PET探针的帕金森病分子影像溯源及早期预警研究（学科代码320）

研发可高亲和力结合该聚集体的化合物，依托结构生物学进行前体修饰，解析二者结合构象，研制新型靶向α-突触核蛋白的PET探针；融合多模态影像技术搭建帕金森病早期预警模型，为帕金森病的早期诊断提供新方法。

2.基于多模态影像的COPD骨-血管轴异位脂肪跨器官级联及年龄驱动机制研究（学科代码320）

多中心建立千例级COPD前瞻队列，整合多参数光谱CT与超低剂量CT（BMD/CAC/IMAT），联合Dixon-PDFF与IVIM-DWI，融合BioMatrix与SMS骨髓微环境高保真成像；构建多模态AI模型，跨器官表型提取、年龄分层预后，探索IMAT介导骨丢失-血管钙化协同进展的年龄驱动机制。

3.基于国产DSA-CT的急性腹盆部动脉出血影像组学-血流动力学多模态融合栓塞预后预测研究（学科代码320）

基于国产DSA-CT构建前瞻性队列，解析影像组学与血流动力学多模态特征与栓塞后即刻止血效果及24小时内再出血的风险关联；筛选关键特征组合，构建多模态TAE预后预测模型；阐明多模态联合预测的增量价值。

4.基于心房CT影像与血浆鞘脂组学的房颤风险标志物筛选及发病机制研究（学科代码320）

基于前瞻性队列，通过整合心房周围脂肪及间质纤维化的CT影像学特征与血浆鞘脂代谢组学检测，系统解析鞘脂代谢谱与房颤发生风险的关联，并筛选具有预测价值的关键鞘脂生物标志物；同时构建动物模型阐明其分子机制，并评估靶向鞘脂通路在房颤防治中的转化潜力。

5.基于多模态与国产多核MRI的脑部多系统萎缩智能评估模型研究（学科代码320）

利用大样本多模态MRI队列构建基础评估模型，明确关键受累脑区与结构损伤模式。依托国产高场多核磁共振，前瞻性开展^{23}Na总钠与^{31}P高能磷酸定量成像，研究离子稳态与能量代谢障碍分布及耦合关系，评价多核指标对基础评估模型的增量贡献，探索早期鉴别活体标志物。

6.基于多核磁共振代谢成像的阿尔茨海默病谱系精准分层与智能诊断研究（学科代码320）

构建覆盖全病程临床影像队列，融合多核代谢和多模态磁共振，揭示疾病进程中的脑代谢异常演变规律，构建疾病各阶段多维表征图谱，建立脑图谱驱动的结构-代谢智能评估模型，实现早期预警与精准分层评估。

7.基于多模态MR的膀胱癌肿瘤微环境表征及BCG治疗无应答智能预测研究（学科代码320）

针对高危NMIBC患者BCG治疗无应答的早期识别和预后难题，基于多模态和OGSE、CEST、^{23}Na等MRI，定量表征肿瘤微结构与代

谢氧合状态；融合空间免疫病理标志物，AI解析影像表型与CAFs介导免疫排斥生态位的关联，构建临床预测模型，提供个体诊疗新工具。

8.基于能谱CT与MRI定量参数联合肿瘤免疫微环境特征的MSS型直肠癌新辅助治疗疗效早期预测研究（学科代码320）

基于能谱CT与多参数MRI提取影像定量特征，结合影像病理数据构建疗效预测模型，通过动物模型解析NAT前后免疫浸润、间质重塑等微环境变化，阐明影像表型与微环境演变的关联机制。

9.基于定量CT多维度指标联合呼出气冷凝液多组学的COPD患者急性加重风险预测及机制研究（学科代码320）

依托千例级慢阻肺专病随访队列与标准化生物样本库及呼出气冷凝液（EBC）检测技术，整合肺气肿、气道病变、血管定量和EBC多组学分子标志物，解析其与氧化应激、炎症免疫等关联机制，构建“临床-影像-EBC标志物”多模态预测模型，通过多中心前瞻性队列外部验证，以优化预警策略。

10.基于大样本可解释深度组学的间质性肺疾病合并肺癌肺结构重塑机制与智能预警研究（学科代码320）

构建多中心、千例级的间质性肺疾病合并肺癌纵向随访影像-生化-临床多维数据库，依托可解释深度组学捕捉肺结构重塑中时序维度上的隐匿漂移信号，建立ILD背景下早期肺癌智能预警模型，融合注意力热力图与特征归因精准定位纤维化进展

异常加速的关键肺区并可视化组学贡献度，为干预窗口前移提供决策支撑。

11.基于大样本能谱CT衍生纵向定量参数的胰腺癌新辅助治疗智能评价与个体化决策模型研究（学科代码320）

基于千例级胰腺癌能谱CT数据库，融合ΔECV与AI特征评价疗效；联合黑血血管壁成像和胰腺肿瘤-血管分割算法，提升可切除性再判定准确性；整合解剖、生物学和身体组分预测生存与主要并发症，构建一体化手术获益决策工具。

12.自主改良经梨状肌路径SuperPATH全髋关节置换术的手术效率、早期功能及CT三维重建准确性研究（学科代码320）

针对标准SuperPATH经臀小肌-梨状肌间隙操作复杂、手术时间较长的问题，依托连续病例队列，回顾性评价自主改良经梨状肌路径术式的学习曲线和稳定性；开展随机对照研究，验证手术时间优效性及早期功能、低剂量CT三维重建准确性及并发症的非劣效性。

13.基于多期相CT-右心导管时序融合与压力-容积环重建的右心力学储备表征及左心室辅助装置术后右心衰竭预测研究（学科代码320）

利用多期相CT-右心导管配对数据，建立影像-血流动力学跨源表征，基于关键心动事件实现时相配准与个体化压力-容积环重建，解析右室收缩储备及右心室-肺动脉耦合，构建力学储备表型，融合关键指标建立右心衰竭风险预测与分型模型。

二、培育项目指南

1.基于国产DSA多参数血流动力学量化与中医证候融合的下肢ASO腔内术后再狭窄预测模型构建与验证（学科代码320）

2.面向基层医疗的甲状腺乳腺结节智能超声与中医四诊多模态融合及一体化防治策略研究（学科代码320）

3.基于围术期-术后多时点队列及低剂量CT通气-灌注与肺微结构的心脏移植后心肺耦联重塑机制及预后预测研究（学科代码320）

4.基于国产超高清薄层CT的减重代谢手术人群MASH及显著纤维化无创分层与影像-病理关联研究（学科代码320）

5.基于国产超高清薄层CT的多血管床联合成像的HIV相关血管超微结构损伤定量评价研究（学科代码320）

6.基于国产宽体螺旋CT一站式成像的急性缺血性卒中取栓辅助决策人工智能模型构建及超低剂量适用性评价（学科代码320）

7.小肠梗阻进展中水通道蛋白3相关水交换机制及定量MRI表型的早期绞窄识别研究（学科代码320）

8.基于AI低剂量技术的国产DSA辐射场实时监测与临床防护干预研究（学科代码320）

9.基于多参数多时序TDD-MRI联合18F-PSMA PET多模态影像组学的前列腺癌内分泌治疗应答及早期进展预测研究（学科代码320）

10.短程放疗序贯化疗联合免疫治疗下pMMR/MSS局部进展期直肠癌放疗后免疫重塑的代谢-微结构MRI表征及跨尺度机制研究（学科代码320）

11.基于深度多参数MRI影像表型挖掘的髌下脂肪垫脂质-灌注空间异质性及膝骨关节炎结构-疼痛错配机制研究（学科代码320）

12.基于MRI肿瘤亚区内影像表型与亚区间空间关系融合的乳腺癌腋窝淋巴结转移预测及其影像基因组学机制研究（学科代码320）

13.基于浸润性皮肤鳞状细胞癌专病队列及显微线圈高分辨率多参数MRI的术后辅助光动力治疗额外获益预测研究（学科代码320）

天勤生物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湖北天勤生物科技集团股份有限公司共同设立湖北省自然科学基金天勤生物创新发展联合基金，围绕实验动物应用行业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.交替高脂饮食诱导非人灵长类胆囊胆固醇结石形成的机制及其评价体系研究（学科代码320）

研究交替高脂饮食条件下非人灵长类胆囊胆固醇结石的形成规律，运用单细胞转录组测序等方法解析代谢作用机制；构建标准化、可重复的非人灵长类胆囊胆固醇结石模型与药效评价体系。

2.基于大动物模型验证的脑出血血肿清除新策略及其临床研究（学科代码320）

依托非人灵长类大动物与多模态影像制备脑出血模型，探索一种血肿清除策略，围绕血肿清除治疗的黄金时间窗、最佳适应症等展开研究，并在临床初步验证。

3.靶向DDX3X/Wnt轴外泌体促牙本质再生的大动物模型构建及规范化临床前评价研究（学科代码320）

聚焦靶向DDX3X/Wnt轴外泌体促牙本质再生临床转化中，存在活体监测受限、安全性评估困难的瓶颈通过构建小型猪活髓保存大动物模型，利用高场强磁共振无创连续监测牙髓软组织再生结合PET/CT示踪外泌体全身分布，评估其系统性逃逸风险建立口腔创新生物制剂大动物多模态活体评价体系，完成初步安全性与药效学验证。

4.时间干涉刺激在大动物心脏骤停后脑损伤中的作用及机制研究（学科代码320）

建立大动物心脏骤停后缺氧缺血性脑损伤（HIBI）模型，明确HIBI关键核团脑电损伤特征，探索时间干涉（TI）刺激对HIBI的干预作用，解析脑关键核团及靶点的调控机制。

5.双靶向CAR-T/溶瘤病毒/线粒体囊泡共组装智能凝胶在阻断高级别脑胶质瘤术后复发中的协同作用及机制研究（学科代码416）

基于多组学筛选肿瘤与免疫抑制髓系细胞共享新靶点，构建可植入双靶向CAR-T、线粒体囊泡、溶瘤病毒的智能平台，探索其与术腔微环境触发智能释放的作用和机制，利用小鼠和食蟹猴模型验证疗效和安全性。

6.ADC肿瘤治疗获得性耐药新靶标发现及其精准评估的核医学探针研究（学科代码320）

构建皮下/原位/PDX等动物耐药肿瘤模型、稳定传代，挖掘与ADC治疗耐药的新靶点，研发特异性核医学探针开展活体肿瘤显像、靶点占位分析，阐明耐药通路，明确核医学显像与ADC药物疗效的定性定量关系，实现ADC肿瘤治疗的精准评估与疗效预测。

7.基于非人灵长类模型的抗抑郁药药效评价体系构建及靶点研究（学科代码310）

基于非人灵长类慢性应激抑郁模型，采用多维度行为学定量分析与生理信号监测相结合的方法，构建药效早期响应指标体系，建立客观、可量化的药效评价模型；结合神经环路解析

技术，阐明抗抑郁靶点的作用机制。

8.人工智能辅助的候选药物生成与实验动物评价优化研究（学科代码350）

研究强化学习引导的选择性与多靶点候选药物智能生成，融合实验动物数据构建目标区域分子聚焦库，基于聚焦库对拟开展动物评价的药物进行靶点活性与安全性筛选，提高动物评价成功率。

9.基于生成式AI与非人灵长类动物模型的重大肾脏疾病肽类创新药智能设计及非临床评价体系研究（学科代码350）

融合多模态生物数据生成式AI与结构计算，突破设计、活性-成药性协同优化技术，构建自主IP智能设计平台，建立肾疾病啮齿类及非人灵长类模型，评价药效、药代安全，建立非临床评价体系，筛选具产业化与临床转化潜力的先导肽候选物。

二、培育项目指南

1.巨噬细胞脂代谢异常-焦亡在复发性流产中的作用及免疫调节机制研究（学科代码320）

2.基于非人灵长类MASH进展模型的肝窦内皮代谢重编程与微血管重塑机制研究（学科代码320）

3.基于颅骨改性的脑电增强技术的非人灵长类活体脑评价体系建立及其应用（学科代码320）

4.脓毒症脑损伤大动物模型及共价修饰磁纳米靶向药物递送平台构建（学科代码320）

5.融合脑机接口与多模态分子影像的脑网络调控干预ASD模型小鼠社交缺陷及机制研究（学科代码320）

6.基于小鼠卵巢癌腹腔播散模型探明肌成纤维细胞通过配受体方式调节卵巢癌细胞侵袭转移机制及靶向阻遏（学科代码320）

7.非人灵长类动物老年慢性共病模型建立及应用研究（学科代码320）

8.生物人工肝对肝衰竭食蟹猴生存与认知功能的改善作用及机制研究（学科代码416）

9.不同透皮促渗体系MCC950温敏凝胶防治动静脉内瘘穿刺诱导内膜增生的研究（学科代码320）

10.靶向ANP32a乳酰化的工程化胞内抗体改善AD相关Tau病理及认知障碍的机制研究（学科代码320）

11.基于人工智能的数字化实验动物技术平台资源体系建设路径研究（学科代码120）

12.PD-L1的SUMO1修饰在膀胱癌抗肿瘤免疫反应中的作用及机制研究（学科代码320）

13.血小板VPS33B介导的鞘脂代谢重编程在脓毒症相关凝血障碍中的作用及机制研究（学科代码310）

14.下丘脑源性性腺功能减退症动物模型构建及GnRH神经元损伤机制研究（学科代码310）

15.胰腺修复蛋白重塑巨噬细胞功能调控胰腺纤维化进展机

制研究（学科代码310）

16.小鼠和非人灵长类高胆固醇血症模型的制备和药效评估体系的建立（学科代码310）

扬子江药业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湖北汉楚和医药有限公司共同设立湖北省自然科学基金扬子江药业创新发展联合基金，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.Mfn2调控NETs-cGAS-STING轴介导睡眠障碍诱导的慢性术后疼痛机制研究（学科代码320）

探讨脊髓星形胶质细胞Mfn2在睡眠障碍诱导慢性术后疼痛中的作用，解析Mfn2下调致线粒体相关内质网膜障碍及血脊髓屏障损伤的分子机制，揭示睡眠障碍促进中性粒细胞脊髓浸润的原因，阐明其激活cGAS-STING通路诱导神经炎症导致慢性术后疼痛机制。

2.体内原位生成BCMA CAR-T治疗复发/难治性多发性骨髓瘤的安全边界及适用人群识别研究（学科代码320）

探究体内生成BCMA CAR-T在复发/难治性多发性骨髓瘤中的转化效率、抗肿瘤活性及安全边界质控标准；解析细胞因子释放综合征及器官毒性，明确安全窗口；阐明肿瘤负荷、BCMA表达、可溶性BCMA及T细胞功能对CAR-T生成、疗效和毒性影响；建立基于关键生物学指标的疗效与安全性评估体系。

3.泛靶点通用型CART的开发和应用（学科代码320）

基于多种肿瘤靶点表达筛选，发掘泛性通用型靶点，构建嵌合抗原受体T细胞产品，证明其对多种肿瘤细胞体内外杀伤效能，阐明泛靶点通用型CAR-T细胞的毒副反应，探索进一步提升疗效和安全性的策略。

4.构巢裸胞壳新颖骨架倍半萜靶向MrkH降低碳青霉烯耐药高毒力肺炎克雷伯菌耐药性的机制研究（学科代码350）

构建抗CR-hvKP先导化合物体系，靶向肺炎克雷伯菌核心毒力蛋白MrkH，系统解析倍半萜骨架与MrkH口袋/DNA结合面的匹配规律，明确其作用位点及机制，评估体内药效和急性毒性，并验证靶点特异性。

5.基于WFS1基因移码突变校正的MODY-X人源性USCs定向分化胰岛β细胞及其移植治疗研究（学科代码320）

通过糖尿病家系临床样本与功能实验，明确WFS1为MODY-X致病基因，探讨其移码变异在内质网应激、胰岛β细胞功能中的作用；挖掘基于CRISPR/Cas9技术校正尿源性干细胞中WFS1移码突变在治疗MODY-X中的潜在价值。

6.基于机器学习的变应性鼻炎聚焦超声疗效预测及鼻黏膜炎症机制研究（学科代码320）

设计多维度临床特征筛选与可解释机器学习分析方法，依托回顾性、前瞻性双临床队列构建并验证聚焦超声术后疗效预测模型，建立术前风险分层方案。

7.颊针调控TLR4/NF-κB炎症-凋亡轴改善围术期神经认知障碍的机制研究（学科代码320）

建立老年围术期神经认知障碍（PND）颊针干预的前瞻性临床队列，明确对围术期认知功能及炎症因子的改善作用；基于老龄大鼠PND模型，阐明颊针经“三叉神经-脑干-边缘系统”调控网络抑制海马TLR4/NF-κB炎症-凋亡轴的神经免疫机制；揭示颊针在PND防治中的关键分子靶点及生物标志物。

8.基于“脉络学说”研究丹参EVs通过调控小胶质细胞免疫-代谢重编程重启CIRI炎症消退程序的机制研究（学科代码360）

探究丹参EVs对脑缺血再灌注损伤后小胶质细胞代谢活性及病理表型的调控作用；基于NF-κB/HIF-1α通路，揭示其清除琥珀酸、上调CARKL代谢开关，阻断糖酵解与促炎恶性互作、重启内源性炎症消退以实现“修复而非抑制”的机制。阐明“脉络学说”科学内涵。

9.喉鳞癌微环境中COL5A2介导SPP1+巨噬细胞极化诱导肿瘤免疫抑制与逃逸的机制研究（学科代码320）

通过构建COL5A2敲低细胞模型，结合动物模型和临床验证，探究其促进SPP1+巨噬细胞极化、抑制$CD8^+$ T细胞浸润的分子通路，揭示COL5A2介导肿瘤免疫逃逸的作用机制，为喉鳞癌免疫治疗提供新靶点和理论依据。

二、培育项目指南

1.CD11c+小胶质细胞cGAS-STING信号轴驱动脊髓免疫微环境重塑在神经病理性疼痛中的作用及机制研究（学科代码320）

2.骨微环境乳酸诱导H3K18乳酸化驱动鼻咽癌颅底骨侵犯的机制研究（学科代码320）

3.MOG1基因对Brugada综合征的靶向治疗作用研究（学科代码320）

4.靶向白血病干细胞多肽偶联物的筛选与作用机制研究

（学科代码310）

5.基于极性模型与活性协同策略导向逆流色谱分离中药活性成分及稳定性研究（学科代码360）

6.基于“异病同治”理论探究疏肝调枢法调控线粒体-免疫感知改善疼痛共病抑郁的机制（学科代码360）

7.可注射GelMA基水凝胶通过调节巨噬细胞M1/M2平衡促进炎症牙髓再生的机制研究（学科代码320）

8.脐血外泌体鼻喷给药干预阿尔茨海默病小鼠的机制、疗效及安全性研究（学科代码320）

9.脓毒症免疫失衡与肺损伤发生发展的分子调控机制研究（学科代码320）

10.肠源丙酸调控MRPS28-mtDNA翻译通路介导烧伤持续性骨骼肌萎缩的机制（学科代码320）

11.黄芪甲苷仿生肾靶向纳米递送系统的构建及其改善他克莫司慢性肾毒性的机制研究（学科代码310）

12.急性肾损伤向慢性肾脏病转化中驻留内皮祖细胞损伤修复的转录重编程机制（学科代码320）

13.TET2相分离介导SNIP1分子凝聚调控BMP表观遗传程序在鼻息肉上皮屏障损伤中的作用及机制研究（学科代码320）

14.调控催产素能神经元改善夜间光介导慢性应激IBS-D敏感性的作用机制研究（学科代码320）

15.基于多组学的鄂西华泽兰抗炎药效物质基础及其靶向

NLRP3的作用机制研究（学科代码360）

16.LAMC2作为肾结石早期干预靶点的潜力及其在EMT过程中的作用与机制研究（学科代码320）

医疗激光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武汉镭健科技有限责任公司共同设立湖北省自然科学基金医疗激光创新发展联合基金，围绕激光与医学及医工结合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/项或者20万元/项（其中重点项目指南1资助额度30万元/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.绝经生殖泌尿综合征的CO_2激光治疗机制解析及铥激光临床替代可行性评估（学科代码320）

深入解析CO_2激光作用于萎缩阴道黏膜的光热修复机制。在此基础上，结合1940nm铥激光高水吸收特性，建立多物理场模型与临床对照，系统探索铥激光替代或补充CO_2激光的可行性与安全性，为绝经生殖泌尿综合征激光微创治疗机制及新技术评估提供科学依据。

2.1320nm波长激光用于肺组织切割的可行性研究（学科代码320）

采用1320nm波长激光开展切割肺组织实验研究，探讨激光不同工作模式及参数设置对肺组织切割精度、切割效率、止血能力的影响。

3.全新波长近红外激光在耳及侧颅底精细手术中安全性与有效性的实验研究（学科代码320）

采用全新波长激光技术开展动物实验研究，对比电刀、等离子刀与传统激光工具，探讨狭小术野中组织分离切割的有效性与安全性。

4.激光激发胰管荧光显像的基础研究（学科代码320）

筛选静脉注射小分子药物，在特定波长激光激发下，实现实验动物的胰管荧光显像和胰管损伤的及时预警。

5.基于低能量激光光生物调节（PBM）的口腔黏膜补片输尿

管修复再生策略研究（学科代码320）

阐明PBM调控微循环、血管生成、炎症与纤维化重塑促进补片存活、功能重塑的机制，优化激光参数与干预方案，构建再生效应评价体系。

6.内镜下激光消融胆胰肿瘤及精准干预靶点研究（学科代码320）

通过动物实验和临床试验探究激光参数与胆胰组织消融效应的量效规律，解析肿瘤组织损伤机制，筛选胆胰肿瘤关键干预靶点，构建内镜引导下精准消融调控策略。

7.355nm激光消融机化血栓的应用实验研究（学科代码320）

探究355nm激光对机化血栓的消融能力，观察血管及肺组织病理损伤，筛选适宜工作参数，评价其有效性与安全性。

8.铥激光膀胱肿瘤整块切除的应用基础研究（学科代码320）

开展铥激光膀胱肿瘤整块切除与传统电切术后基质刚度、组分及免疫浸润差异研究，探究基质屏障改变对卡介苗应答的影响，解析手术-基质-疗效关联。

9.1470nm半导体激光调控阴道壁胶原重构改善阴道松弛机制研究（学科代码320）

研究1470nm半导体激光诱导阴道壁胶原代谢、成纤维细胞活化及细胞外基质重塑的分子基础，阐明其促进阴道组织结构

恢复和功能改善的作用机制。

10.射频联合1470nm激光调控基质代谢稳态修复绝经后阴道膨出的生物力学机制研究（学科代码320）

通过矩阵射频联合1470nm激光技术和多组学方法，解析能量干预调控细胞外基质重塑、基质刚度及生物力学稳态的分子机制，筛选调控靶点，维持ECM合成与交联稳态。

11.1470nm激光增强盆底筋膜胶原交联改善盆腔器官脱垂力学性能的机制及疗效预测研究（学科代码320）

明确1470 nm激光促进盆底筋膜胶原交联、修复组织力学性能的分子机制；筛选疗效标志物并构建预测模型，实现干预效果前置预判，为盆腔器官脱垂个体化激光修复提供机制依据与量化评估手段。

二、培育项目指南

1.高功率双波长激光协同作用下泌尿系肿瘤组织光热响应及精准消融机制研究（学科代码320）

2.多学科协同的手术标本数智化处理流程创新与临床应用效能研究（学科代码320）

3.1470nm半导体激光精准消融甲状腺良性结节的光热作用机制与可行性研究（学科代码320）

4.基于OCT斑块特征预测多支病变PCI对非靶血管微循环远程影响的临床研究（学科代码320）

5.1470nm波长半导体激光系统DiLEP术式治疗高危良性前列

腺增生的可行性研究（学科代码320）

6.CO_2激光改善外阴皮肤纤维化病变及炎性微环境的机制研究（学科代码320）

7.1470nm激光调控阴道黏膜基底干细胞增殖分化维持上皮屏障的机制研究（学科代码320）

8.808nm半导体激光治疗慢阻肺急性加重机制研究（学科代码320）

9.1470nm激光治疗宫颈病变局部免疫微环境重塑机制（学科代码320）

10.多囊卵巢综合征颗粒细胞糖酵解障碍的机制及靶向干预研究（学科代码320）

11.1470nm半导体激光改善女性私密色素沉着的应用基础研究（学科代码320）

万孚生物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广州万孚生物技术股份有限公司共同设立湖北省自然科学基金万孚生物创新发展联合基金，围绕生命健康产业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.细胞外囊泡miRNA调控脂代谢重编程影响NSCLC进展的研究（学科代码320）

基于多中心大样本筛选非小细胞肺癌（NSCLC）细胞外囊泡（EV）miRNA标志物，聚焦并解析其调控脂代谢重编程参与NSCLC进展的分子机制；基于EV-miRNA谱与脂代谢特征，建立动态循环标志物数据库，构建预测NSCLC进展的模型，并借助膜蛋白双阳性EV分离平台和多重液滴数字免疫PCR技术串联平台，验证其转化应用价值。

2.基于多人群表观遗传学特征的慢性活动性EB病毒病进展机制及预后标志物研究（学科代码320）

研究跨年龄、跨感染谱系和疾病状态的表观遗传特征及动态演变规律，分析关键表观遗传异常与EBV基因组的互作图谱，探索其在慢性活动性EB病毒病的进展及恶变的价值；筛选具有临床检测潜力的表观遗传标志物及定量EBV抗体指标，并融合临床特征等构建预测模型。

3.CILP2驱动mCAF介导基质微环境重塑促进乳腺癌转移的机制及预后研究（学科代码320）

研究乳腺癌分泌的CILP2结合基质型肿瘤相关成纤维细胞（mCAF）表面LRP1，激活PI3K/Akt信号轴驱动基质微环境重塑促进转移的机制；依托乳腺癌队列，构建并验证基于血浆CILP2的复发风险模型。

4.基于FRET生物传感的MnSOD调控乳腺癌转移机制、纳米干预及预后、疗效相关标志物研究（学科代码320）

基于FRET生物传感技术，研究动态循环中乳腺癌细胞MnSOD表达与存活的关系，分析其对细胞经剪切应力后侵袭及耐药表型的影响，阐明其介导剪切应力耐受及氧化应激适应的机制；设计基于MnSOD调控的纳米药物，筛选与预后及药物敏感性相关的检测标志物。

5.肠道菌群来源外膜囊泡介导肠-肝-脑轴调控昼夜节律紊乱相关认知障碍的机制及标志物研究（学科代码320）

基于动物模型与临床队列，阐明外膜囊泡（OMVs）经“肠-肝-脑轴”实现跨器官信息传递，调控色氨酸代谢、线粒体NAD^+/SIRT3/SOD2稳态及mtROS-NLRP3活化，导致小胶质细胞激活与中枢炎症而损害认知，筛选血清OMVs标志物为靶向干预提供科学依据。

6.呼吸道病毒相关脓毒性休克的病原体特异性风险及儿童混合感染交互作用评估研究（学科代码320）

构建万例级儿童呼吸道多病原监测数据库，开展全谱呼吸道病毒感染致脓毒性休克风险量化研究，解析单/混合感染重症规律，探明病原体风险年度波动、不同年龄段儿童及混合感染交互作用。

7.IRS2调控滑膜巨噬细胞免疫代谢稳态与骨关节炎进展机制及干预的研究（学科代码320）

利用髓系特异性IRS2敲除小鼠及OA模型，结合单细胞多组学和代谢产物分析，研究IRS2调控滑膜巨噬细胞线粒体代谢重编程及M2极化的作用机制，解析IRS2/AKT/FOXO1信号轴介导免疫代谢重塑影响疾病进展的规律，筛选相关免疫代谢标志物及干预策略。

8.基于适配体技术的胃癌血清蛋白标志物筛选验证及诊断模型构建（学科代码320）

基于SELEX技术开展胃癌血清特异性适配体筛选，结合蛋白分析与生物信息学方法，筛选候选蛋白并解析其功能分类、相关通路及互作网络；在大规模独立队列中采用MRM-MS定量验证候选蛋白的血清丰度差异与诊断效能，筛选潜在血清标志物，构建多指标诊断模型。

9.肥胖相关新污染物六苯氧环三磷腈（HPCTP）暴露风险的分子机制与早期预警研究（学科代码320）

依托人群队列及体内外模型，融合暴露组学、脂质组学及甲基化测序分析技术，解析HPCTP靶向PPARG介导脂质代谢重编程调控机制，整合环境暴露水平、多组学分子特征及临床表型数据，构建肥胖风险预测与早期预警模型，建立环境相关肥胖风险评估体系。

10.基于加权DNA分子计算的乳腺癌多标志物权重编码与精准分型检测方法研究（学科代码320）

研究乳腺癌相关差异表达miRNA标志物的筛选及其诊断贡献

权重解析方法，开展基于加权DNA分子计算的多标志物信息编码、精准识别与信号放大策略研究，构建基于单传感界面的多标志物权重编码及分型判定能力的新型检测方法。

二、培育项目指南

1.基于微流控-FET多靶标检测的血浆EV-miRNA新标志物用于三阴性乳腺癌新辅助化疗响应的预测研究（学科代码320）

2.急性心肌梗死多蛋白微流控-场效应晶体管联合检验新方法研究（学科代码320）

3.基于菌群-皮质醇代谢介导的肠脑轴调控网络及工程酶-纳米囊泡递送体系对抑郁症干预机制研究（学科代码320）

4.MFG-E8调控“NLRP3炎症小体-NETs”轴缓解动脉粥样硬化血栓形成机制研究（学科代码320）

5.基于可解释人工智能的肝病感染患者病原精准诊断研究与应用（学科代码320）

6.不同肝损伤阶段HBV特异性$CD8^+$ T细胞及旁观促炎T细胞表型演化、克隆扩增与功能转变特征研究（学科代码320）

7.基于miR-155-5p/Ppargc-1α通路改善高脂诱导肝细胞脂质沉积机制及其在NAFLD无创筛查的转化研究（学科代码320）

8.Sema4D介导的抗感染免疫与炎症调控在鲍曼不动杆菌肺炎中的作用及机制研究（学科代码310）

9.GPX4介导铁死亡样脂质过氧化与caspase3依赖凋亡样死亡协同调控红细胞储存损伤机制研究（学科代码320）

10.基于培养组学的肺部微生态标志物筛选、功能机制解析与人工智能精准鉴别模型构建（学科代码320）

11.基于硒蛋白-铁死亡调控网络的三阴性乳腺癌异质性形成机制及精准分层研究（学科代码320）

12.高血压合并精神分裂症患者慢性血管微环境下奥氮平系统-脑暴露异常机制及标志物研究（学科代码320）

13.细胞外囊泡多组学标志物筛选及人工智能驱动的胰腺癌诊断模型研究（学科代码320）

14.基于尿液细胞外囊泡多靶点适配体传感阵列的前列腺癌早期诊断研究（学科代码320）

中美华东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杭州中美华东制药有限公司共同设立湖北省自然科学基金中美华东创新发展联合基金，围绕人口健康与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.基于多组学与AI驱动药物发现解析S100A9在肥厚型心肌病中的作用机制及精准干预研究（学科代码320）

整合临床队列和多组学，解析S100A9在肥厚型心肌病（HCM）中的表达特征、细胞亚群定位及动态演变规律，揭示其调控免疫微环境与心肌肥厚的机制；基于多任务深度学习框架优选潜在干预药物，融合心电图AI判读与S100A9快检构建多模态分层模型，开展HCM精准诊疗的临床验证研究。

2.线粒体分裂关键因子MFF调控草酸钙肾结石形成及肾损伤进展的机制研究（学科代码320）

聚焦草酸钙肾结石形成及复发过程中的肾小管上皮细胞损伤机制，系统研究晶体刺激后线粒体分裂异常对细胞应激、炎症反应及晶体沉积微环境的影响。通过研究线粒体分裂关键调控分子MFF，阐明其参与结石形成和肾损伤进展的作用机制。

3.免疫受体LILRB4调控血管平滑肌细胞衰老的机制及干预研究（学科代码320）

围绕线粒体功能障碍驱动血管衰老的核心机制，探讨关键免疫受体LILRB4在血管平滑肌细胞衰老进程中的调控作用，明确LILRB4异常表达对线粒体结构稳态与能量代谢的破坏效应，深入解析其介导的下游信号网络及核心靶蛋白级联反应，阐明血管衰老的分子调控新机制。

4.FABP5/PPAR信号通路调控脂肪酸氧化参与尿毒症血管钙

化的作用机制研究（学科代码320）

通过临床样本多组学分析，筛选并鉴定驱动尿毒症血管钙化进程的关键脂肪酸结合蛋白、肉碱类代谢物和PPAR信号改变；解析上述变化对能量代谢、氧化应激及成骨转分化等的影响，揭示其驱动血管钙化的分子机制。

5.藤茶总黄酮调控节律因子靶向改善代谢相关脂肪性肝病的机制研究（学科代码360）

采用细胞及突变动物模型，从“转录调控-蛋白互作-代谢节律”三维度，揭示藤茶总黄酮经节律因子（NR1D1）靶向基因转录（Cidea），重塑肝脂稳态的精细分子开关。

6.基于体内微量示踪技术的黄芪多糖口服吸收代谢机制研究（学科代码350）

结合黄芪多糖分子结构特点，设计荧光及核素标记工艺，制备得到对原有基本结构无明显影响的黄芪多糖荧光/核素标记物；借助HPGPC联合放射性流量检测技术解析黄芪多糖荧光/核素标记物的体内药代动力学，阐明黄芪多糖基于淋巴转运的肠道内吸收代谢机制。

7.“转录因子RORB-RPUSD1-tRNA稳态”轴调控阿尔茨海默病神经元易感性的研究（学科代码320）

鉴定阿尔茨海默病易感神经元，解析病理性Tau致突触损伤、结构退变与环路异常，阐明“转录因子RORB-RPUSD1-tRNA稳态”调控神经元选择性易感的机制，揭示早期神经元退变的

关键调控网络和分子开关。

8.机器学习筛选纳米酶CuZn-SAN预防和治疗噪声性耳聋及其机制的研究（学科代码320）

采用机器学习（随机森林方法等）开展高通量虚拟筛选，寻找具抗氧化活性及内耳微环境适应性的纳米酶；建立噪声性聋体内外模型，解析纳米酶有效清除活性氧、稳定线粒体、抑制线粒体凋亡，阐明其干预氧化应激/噪声诱导的毛细胞突触及螺旋神经节损伤的机理。

9.新型修饰SAICARylation驱动肿瘤代谢重编程的机制与治疗策略（学科代码320）

解析肿瘤关键代谢酶SAICARylation修饰对酶活性、亚细胞定位及泛素化降解的影响，阐明SAICARylation调控嘌呤与脂肪酸代谢促进肿瘤增殖、调节抗肿瘤免疫应答的新机制。

10.$CD4^+$ T细胞耗竭在皮肤真菌感染性肉芽肿慢性化发展中的作用机制及免疫干预研究（学科代码320）

基于单细胞转录组测序，分析着色芽生菌病等真菌感染性肉芽肿病原体通过胞壁几丁质耗竭$CD4^+$ T细胞，抑制嗜中性粒细胞和巨噬细胞杀真菌效能；通过调控关键免疫检查点逆转$CD4^+$ T细胞耗竭状态，以及抑制性免疫微环境，促进宿主氧依赖性杀真菌能力，建立临床免疫学治疗新方案。

二、培育项目指南

1.抗增殖蛋白通过cGAS-STING通路促进三阴性乳腺癌进展

和治疗抵抗的机制研究（学科代码320）

2.低强度脉冲超声联合杜仲松酯醇二葡萄糖苷通过铁死亡通路改善肌少骨质疏松症的机制研究（学科代码360）

3.AI辅助老年慢性心力衰竭患者基层多重用药风险评估与药学监护研究（学科代码350）

4.自体血衍生物治疗慢性难愈性创面的机制及疗效评估研究（学科代码320）

5.基于深度学习的早期结直肠癌内镜黏膜下剥离术标本病理诊断模型构建及其临床应用价值评估研究（学科代码320）

6.ARL5B驱动的糖酵解-乳酸代谢轴在食管鳞癌放疗抵抗中的机制研究（学科代码320）

7.组蛋白H4新型乳酸化修饰调控PTBP1转录介导肾小管上皮细胞铁死亡在肾脏缺血再灌注损伤中的作用及机制研究（学科代码310）

8.基于核素锝-99m标记示踪技术的铁皮石斛多糖口服药代动力学特征及经甘露糖受体MR介导吸收的机制研究（学科代码350）

9.基于核素示踪的天然多糖经Dectin-1/Src/Syk信号通路介导肝脏Kupffer细胞溶酶体代谢的分子机制研究（学科代码350）

10.靶向CSF3R的阻断型抗体治疗中性粒细胞型慢性鼻窦炎的机制研究（学科代码320）

11.亚低温治疗缺血性脑卒中的保护效应及神经血管单元关键分子通路的作用机制研究（学科代码320）

12.ALOX5/PTGS2/NOX4轴介导的炎症脂质代谢失衡在鲜松叶-葛根配伍复方改善高血压血管重构中的作用机制研究（学科代码360）

13.COL1A1-mCAF亚群调控CHI3L1促进肝细胞癌微环境重塑的机制研究（学科代码320）

14.糖响应型甲壳素基微球/凝胶系统调控巨噬细胞极化促进慢性创面修复的机制研究（学科代码430）

15.补肾活血类中药靶向H型血管介导的成骨-成血管耦联重塑绝经后骨质疏松症的机制研究（学科代码360）

16.TRIM23介导的线粒体自噬途径减轻脑缺血再灌注损伤的分子机制研究（学科代码320）

17.炎性因子诱导NETs形成介导抗体偶联药物所致肝窦阻塞综合症的机制研究（学科代码310）

18.基于深度学习的脑白质高信号患者颅内动脉粥样硬化狭窄风险预测模型及干预策略研究（学科代码320）

数智诊疗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嘉一高科（湖北）有限公司共同设立湖北省自然科学基金数智诊疗创新发展联合基金，围绕数智诊疗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40万元/项或者20万元/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.跟腱炎/跟腱断裂的AI诊断分型与Janus智能水凝胶修复一体化体系研究（学科代码320）

融合AI多模态影像诊断分型、Janus智能水凝胶微创修复与术后时序监测技术，构建“AI诊断-智能材料修复-动态监测”全闭环数智化诊疗体系；通过动物模型与前瞻性临床队列验证体系的安全性与有效性。

2.青少年特发性脊柱侧弯脑网络异常机制解析及数字疗法研究（学科代码320）

整合人体形态、骨骼影像、神经影像、脑电等多模态数据，解析特发性脊柱侧弯感觉运动脑网络拓扑异常、半球功能不对称特征，阐明脑网络紊乱介导姿势调控的个性化数字疗法，构建“脑功能评估-智能矫正干预”闭环体系，开展临床对照研究验证疗效。

3.钛镁复合3D打印仿生界面信号调控促进骨免疫微环境重塑及骨整合机制研究（学科代码320）

构建基于TRPM7-Ca^{2+}信号的钛镁复合材料3D打印仿生智能植入物，优化梯度结构与降解性能，探究镁离子释放激活TRPM7信号调控骨免疫微环境及成骨分化机制，建立材料设计-离子调控-信号响应-骨再生一体化策略。

4.关节置换术后假体周围感染的数智化精准诊疗体系研发（学科代码320）

融合多源临床影像构建关节置换术后假体周围感染（PJI）风险预测模型，实施术前分层防控；对接医院信息系统搭建实时智能监测平台，实现高危预警；研发载药3D打印抗菌植入物，可控缓释药物，清除生物膜并促进骨整合；融合AI预判、分子诊断与增材制造技术，建立数智化PJI诊疗规范。

5.3D打印自供氧多功能支架重塑缺血性难愈创面微环境的机制研究（学科代码320）

设计具有持续供氧功能的3D打印复合支架，研究支架孔隙结构-释氧速率-血管新生的时空耦合关系，阐明其通过调控相关氧感知通路影响巨噬细胞代谢重编程及创面免疫微环境重塑的分子机制，探究其联合富血小板血浆促愈合基础。

6.AI驱动的抗骨质疏松中药活性小分子筛选与机制研究（学科代码320）

以骨代谢关键靶标为核心，采用深度学习蛋白结构预测、分子对接与结合自由能计算，对中药成分大数据进行虚拟筛选，并经分子、细胞和骨质疏松动物模型验证，阐明中药活性小分子调控骨代谢的作用机制。

7.人工智能驱动的功能水凝胶支架构建及骨软骨精准修复机制研究（学科代码320）

基于多模态影像数据建立缺损特征识别与修复效果预测模型，通过AI辅助优化支架结构参数与功能设计，构建具有梯度结构和异质压电特征的智能水凝胶支架，揭示结构-力学-电信

号多尺度耦合调控组织再生与神经空间支配机制，实现骨软骨缺损精准修复。

8.大模型驱动的复杂髋关节翻修假体个体化设计与机器人辅助置入一体化研究（学科代码320）

构建大模型驱动的个性化假体智能设计体系，经3D打印制备个体化假体；将假体配准模块嵌入现有关节机器人系统，实现术中骨面精准成型与假体精确置入；完成多例合并巨大骨缺损的全髋关节翻修临床验证。

9.基于AI多模态辅助的口腔癌颌骨浸润空间架构及安全切缘基准探索（学科代码320）

结合多模态影像融合、模型构建与3D打印导板技术实现切缘的精准规划，前瞻性研究口腔鳞癌颌骨侵犯与转移，并建立样本数据库；同时术中辅以骨髓腔细胞刷取快速评估肿瘤浸润的立体架构，结合术后石蜡常规病理结果，探索在根治与功能保留平衡下的最小可接受骨安全切缘距离。

10.面向脊柱矫形器精准适配的多模态数据同步采集与融合方法研究（学科代码320）

基于现有医用X光机搭建深度相机同步采集平台，实现单工位同姿态下X光影像与躯干体表数据同步获取；通过多模态数据配准消除时空姿态偏差，统一骨骼畸形影像与体表三维模型建模基准；系统集成同步采集、时空标定、多模融合重建三大模块，一站式完成数据采集处理。

11.smMIPs靶向捕获技术在复杂血型基因同步分型中的机制与人工智能分型研究（学科代码320）

聚焦移植与输血基因分型中多位点、高同源序列难以同步精准识别的科学问题，阐明smMIPs探针结构与靶向捕获效率、扩增偏倚及分型准确性的关系，揭示复杂红细胞血型、HLA与HPA位点协同识别规律。

12.基于FET生物传感器和人工智能的多模态抑郁症诊断平台研究（学科代码320）

基于抑郁症临床诊断所涉及的生物化学、行为、电生理三个层面，研发高性能FET生物传感器检测多巴胺等相关因子，研究临床情绪症状行为关联和观察脑区结构病理学影像，依托人工智能分类算法，构筑集成多维数据的数智化诊断平台，阐明检测因子、情绪症状行为及病理学影像等数据影响抑郁症规律。

13.基于细胞膜伪装碳点/Yolk-Shell型Au@CeO_2复合多功能平台的肺纤维化诊疗体系和机制研究（学科代码320）

构建碳点与Yolk-Shell型纳米Au@CeO_2复合诊疗平台，解析界面结构调控氧自由基清除、荧光响应及载药率机制；制备功能化细胞膜囊泡伪装平台，利用膜源特异性实现肺纤维化病灶靶向富集；通过体外、细胞及体内模型评价其疗效及在病灶微环境可视化监测中的有效性与安全性，并阐明调控氧化应激通路的分子机制。

二、培育项目指南

1.基于表观免疫时序编程的3D打印水凝胶支架时空调控骨再生研究（学科代码320）

2.基于多模态人工智能的骨衰老相关疾病早期筛查与精准诊断体系研究（学科代码320）

3.基于三维力学AI量化的重度膝关节畸形TKA术前规划及术中精准调控体系研究（学科代码320）

4.基于腔镜手术机器人和多模态影像融合技术的精准微创智能骨科手术体系研究（学科代码320）

5.3D打印水凝胶的黏弹性通过FAK/MAPK等信号通路调控骨髓间充质干细胞成骨分化的机制研究（学科代码320）

6.基于多模态数据的糖尿病足筛查、诊疗及监测的数智化诊疗体系研究（学科代码320）

7.基于CT影像和力学仿真技术的老年脆性髋部骨折复位评估与内植入物智能决策系统开发和验证研究（学科代码320）

8.融合CT三维重建与力学仿真技术的全髋关节置换智能规划系统构建研究（学科代码320）

9.基于AI时空预测模型的3D打印支架调控力学-神经-免疫-成骨偶联修复的机制研究（学科代码320）

10.基于DNA四面体可编程压敏水凝胶智能调控MGF时空递释促进骨软骨修复的机制研究（学科代码320）

11.基于3D打印-静电纺丝复合制造的仿生肩袖补片构建及

腱骨界面再生的机制研究（学科代码320）

12.基于多模态时序数据与因果推断的神经重症颅内高压超早期预警及分层决策系统研究（学科代码320）

13.基于三维数字化建模的乳房形体多维度动态美学个性化重建体系构建与临床验证研究（学科代码320）

14.基于高精度惯性测量单元与柔性压力传感阵列技术的智能鞋垫在足底筋膜炎诊断和治疗数据体系研究（学科代码320）

15.基于表观遗传动态数智模型的脊柱退行性疾病调控及机制研究（学科代码320）

16.3D打印靶向骨内注射导管治疗关节置换术后假体周围感染的体系研究（学科代码320）

17.基于参数化3D打印仿生椎体的骨水泥渗漏耦合机制与临界阈值研究（学科代码320）

18.重复经颅磁刺激调控mPOA炎症-受体轴改善抑郁共病早泄的机制及个性化诊疗策略研究（学科代码320）

19.基于$Arg1^{+}$ ILC2免疫指纹的过敏性哮喘队列构建复发风险预测模型与个性化诊疗决策支持系统的研究（学科代码320）

20.基于多维风险模型的痛风复发预警及个性化诊疗体系研究（学科代码320）

21.数智化多组学解析PRMT9介导蛋白质精氨酸甲基化修饰参与心肌缺血再灌注损伤的作用机制研究（学科代码320）

22.基于AI足底柔性传感压力分布的个性化矫形鞋垫数智化

设计及临床效果评价研究（学科代码320）

23.基于产时超声的动态胎头位置演变规律及其对产程异常的预警研究（学科代码320）

安图生物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郑州安图生物工程股份有限公司共同设立湖北省自然科学基金安图生物创新发展联合基金，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.基于序列-表达谱融合的呼吸道病毒精准识别与重症预测（学科代码320）

基于呼吸道样本宏转录组测序，融合序列-表达谱，建立致病及共感染全谱病原识别体系；整合临床元信息，构建多模态数据集，开展病毒-宿主-微生态系统协同表征研究；开发病原序列大语言模型，评估重症预测效果。

2.颅骨光透明下脓毒症相关脑病超弱生物光子动态变化与病理生理相关性研究（学科代码320）

融合颅骨光透明与超弱生物光子成像，建立透明颅窗活体监测平台；通过捕捉脓毒症相关脑病（SAE）病程中的生物光子信号，揭示其时空演变与脑内氧化应激及Tau蛋白病理的量化耦合关系；探索内源性光子作为脑损伤标志物的指征价值。

3.VIS-mtRNA-MAVS轴介导病毒感染后肺纤维化的机制及标志物研究（学科代码320）

基于“VIS（病毒诱导细胞衰老）-mtRNA-MAVS”调控轴，解析衰老细胞旁分泌mtRNA激活MAVS信号通路的促进纤维化的关键调控机制，探索循环外泌体mtRNA预测病毒感染继发肺纤维化的精准诊断价值。

4.肠道菌群经肠-器官轴调控食管癌发生的分子机制研究（学科代码320）

开展肠道特征菌群代谢物经循环系统远程调控食管肿瘤表

观遗传修饰作用的研究，探索其能量代谢重编程关键通路，解析代谢物-宿主靶点互作网络，阐明“肠-器官轴”介导肿瘤进展的分子机制。

5.空间生态位映射的外周多维标志物同源检测及肺癌疗效预测价值研究（学科代码320）

整合组织空间组学、外周血cfDNA甲基化及蛋白组学等多维信息，解析空间生态位特征与血液标志物间的跨维度映射规律；基于蛋白与核酸两类异构标志物等，探索异源信号同源化检测新策略；依托临床队列，评估其动态预测效能。

6.肠道产甲烷马赛球菌与艰难梭菌互作参与调控动脉粥样硬化机制的研究（学科代码310）

构建肠道甲烷马赛球菌与艰难梭菌共定植体系，研究其对动脉粥样硬化斑块、血脂等表型的影响；基于Bulk多组学与单细胞转录组，研究细菌共定植与肠道菌群结构、代谢物谱及基因表达重塑的相关性，解析其对主动脉免疫细胞浸润、血管内皮功能的影响及信号通路的调控机制，揭示菌群互作介导动脉粥样硬化的病理机制。

7.基于集成微流控及CNT-FET传感检测系统的放射人员职业暴露标志物研究及应用（学科代码330）

基于集成微流控、碳纳米管场效应晶体管（CNT-FET）传感检测系统及基因、蛋白等多组学信息，构建辐射损伤程度分级方案；探索放射相关辐射的特征性标志物；开展临床队列研

究，验证其精准检测效能。

8.基于多模态液体活检联合影像组学的肺癌精准诊断模型构建及应用（学科代码320）

基于良恶性肺结节患者血浆核酸检测及CT影像指标，探讨并验证miR-125b-5p的诊断价值；通过筛选关键影像组学特征，构建肺癌多指标融合的诊断模型；通过临床队列，进一步开展模型诊断效能的研究，评价其在肺癌早期筛查及肺结节良恶性鉴别中的应用价值。

9.孕期HEV疫苗保护效应及免疫调控机制研究（学科代码310）

针对孕期母体免疫调控机制及接种策略，应用戊型肝炎病毒（HEV）感染孕动物模型，解析疫苗对孕期母体免疫应答调控作用，阐明母体免疫动态规律及对子代被动保护机制；研究孕期接种的安全性，明确疫苗接种时机，构建免疫策略。

二、培育项目指南

1.GPR84介导中性粒细胞应答烟曲霉菌丝感染的固有免疫机制及诊断标志物研究（学科代码320）

2.胃癌演进中瘤内微生物与宿主的基因突变协同促癌机制研究（学科代码320）

3.特殊人群狂犬病疫苗免疫应答特征与个体化预防策略研究（学科代码180）

4.基于荧光编码微球悬浮阵列技术的多重耐药菌检测新方

法构建及应用（学科代码320）

5.CXCL12-CXCR4轴介导MAIT细胞黏膜归巢与幽门螺杆菌感染免疫损伤机制及标志物研究（学科代码320）

6.高脂饮食背景下miR-34c-5p/GAS1轴调控肝癌脂代谢重编程的机制研究（学科代码320）

7.葛根活性成分靶向肠道BSH菌群介导胆汁酸-TGR5/FXR信号轴重塑肠-肝对话改善MAFLD的机制研究（学科代码310）

8.限时进食重塑T/B细胞稳态缓解系统性红斑狼疮的机制与标志物研究（学科代码320）

9.代谢共病风险预测智能体构建及临床验证研究（学科代码320）

10.黄芪散通过GLP1R/mTOR/PPARG信号轴调控糖脂代谢改善非酒精性脂肪性肝病的作用机制研究（学科代码360）

11.面向DKA酮体-酸中毒协同演变的可穿戴揿针传感机制研究（学科代码320）

12.DOCK2抑制肝癌发生发展的分子机制及靶向干预策略研究（学科代码320）

13.Treg中TDRD3异常表达在系统性红斑狼疮早期识别及监测中的应用（学科代码310）

14.核酸适配体荧光传感器联合NASBA多通道阵列的诺如病毒快速分型检测技术研究（学科代码320）

15.基于全基因组测序的临床诺卡菌分子特征、流行病学分

析及耐药机制研究（学科代码320）

16.皮质醇/脱氢表雄酮比值与慢阻肺患者骨代谢失衡及不良结局的相关性研究（学科代码320）

科伦药业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四川科伦药业股份有限公司共同设立湖北省自然科学基金科伦药业创新发展联合基金，围绕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。

一、重点项目指南

1.ApoE4介导中年期抑郁促进老年期认知损伤的机制及干预研究（学科代码320）

研究ApoE4在抑郁诱导认知损伤中关键作用，阐明小胶质细胞炎症通路异常及Tau过度磷酸化导致记忆衰退的机制，解析ApoE4与转录因子协同调控小胶质细胞炎症通路的分子机理，探索靶向核内ApoE4及相关通路的干预策略。

2.基于支持细胞-精原干细胞互作调控的五子衍宗丸抗衰老睾丸生精功能减退的药效物质基础与作用机理研究（学科代码360）

从“调控GDNF/Activin A-PLZF信号通路平衡，重塑支持细胞-精原干细胞互作稳态”角度系统探究五子衍宗丸改善衰老睾丸生精功能减退的药效物质基础与分子机理，为建立五子衍宗丸质量控制标准、实现高龄男性生精损伤的临床精准用药提供实验依据。

3.基于肠道菌群代谢产物色氨酸-AhR/IL-22轴在脓毒症慢性危重症的菌群移植干预研究（学科代码320）

阐明肠道菌群失衡致色氨酸代谢重编程、AhR活性代谢物不足及AhR/IL-22轴受抑，进而损害肠屏障与免疫营养稳态的机制；设计FMT重塑菌群并恢复该轴的干预策略，构建菌群-代谢-免疫多维疗效预测模型，开展临床队列验证其干预效果。

4.基于仿生力学微环境的骨髓间充质干细胞成骨-成血管双

向诱导促进骨不连修复机制与转化研究（学科代码320）

以胶原修饰聚丙烯酰胺水凝胶构建体外力学微环境，研究生物力学调控骨髓间充质干细胞成骨-成血管双向分化的规律，阐明其分子机制。建立体外干细胞预诱导与体内原位协同再生策略，形成可临床转化的体外预诱导干细胞方案。

5.CLEC5A通过CLEC5A-DAP12-Syk信号通路促进大鼠蛛网膜下腔出血后神经炎症的机制研究（学科代码320）

建立SAH大鼠和Hemin刺激小胶质细胞模型，验证血红素与CLEC5A的结合及CLEC5A/DAP12-Syk信号关系；检测CLEC5A敲低、Syk过表达和R406干预对炎症反应及早期脑损伤的影响，研究其通过DAP12-Syk-NF-κB/NLRP3轴驱动神经炎症，影响大鼠神经功能及认知。

6.基于多组学临床大数据的代谢性疾病风险预测模型构建及验证研究（学科代码320）

基于大规模临床队列，整合遗传、代谢、影像及生活方式等多维信息，运用机器学习等方法构建疾病发生与进展的风险预测模型；通过多中心数据验证模型的灵敏度与特异性，探索模型临床转化应用路径。

7.机械力破坏线粒体钙稳态诱导成纤维细胞铁死亡在压力性尿失禁中的机制研究（学科代码320）

探讨盆底支持组织机械性损伤导致压力性尿失禁（SUI）发生的相关机制，阐明线粒体Ca2+稳态及铁死亡在SUI发病过程中

的作用，阐明铁死亡在机械力诱导结缔组织成纤维细胞死亡中的具体作用及其分子机制。

8.纳米硒负载天珠散活性成分递送靶向NETs-铁死亡交互改善脑缺血再灌注损伤的作用及机制（学科代码360）

评纳米硒负载天珠散递送对脑缺血再灌注神经血管单元（NVU）损伤的保护；结合DNaseI清除NETs及4-HNE修饰质谱鉴定阐明NETs致MARCH7泛素化降解经NCOA4/TFR1轴诱发铁死亡；利用MARCH7-K608R突变体、shRNA敲低验证该制剂通过阻断NETs-铁死亡交互作用保护NVU。

9.基于神经精神结局的发热惊厥患儿脑发育偏差机制与多模态预警研究（学科代码320）

刻画脑发育偏差及其共变网络拓扑重构；联合细胞构筑、基因表达、神经递质/受体及线粒体表型开展空间共定位，阐明发育偏差的细胞与分子机制；结合儿童随访数据，经认知行为解码与神经精神疾病共定位分析，构建多模态预警系统，助力早期识别与精准干预。

二、培育项目指南

1.R788调控STAT1/Nrf2/GPX4轴抗铁死亡的时序机制及干预研究（学科代码310）

2.小细胞肺癌中枢神经系统转移的机制研究（学科代码320）

3.肠道菌群产毒-清除失衡驱动血液透析患者心血管事件的

机制与智能风险分层（学科代码320）

4.基于多组学机器学习的OSA共病风险菌群-代谢轴调控机制研究（学科代码320）

5.HDAC8-ANGPTL6通路在M2巨噬细胞极化诱导腹膜血管异常增生中的作用（学科代码320）

6.基于多中心队列的病理组学的宫颈癌术前淋巴转移预测模型研究（学科代码320）

7.NSUN7通过ALYREF/SIRT5调控阿尔茨海默病小胶质细胞代谢重编程的机制及靶向干预研究（学科代码320）

8.淫羊藿苷调节OPG-RANKL-RANK信号通路强化前十字韧带OTT重建术改善早期骨关节病变及其机制的研究（学科代码320）

9.基于新型减张技术的前交叉韧带重建生物力学优化及临床应用研究（学科代码320）

10.基于多组学的IGFBP3基因干预调控过敏性鼻炎炎症微环境及屏障功能的研究（学科代码320）

11.基于古方二精丸制备优化、质量控制及改善T2DM糖脂紊乱的机制与药效研究（学科代码360）

12.DTYMK介导P53信号通路调控铜死亡在肝细胞癌中的机制研究（学科代码320）

13.GDF15经中枢-交感神经调控骨骼肌BCAA代谢驱动肺癌恶液质肌消耗机制及营养干预研究（学科代码320）

14.GPX4棕榈酰化通过抑制铁死亡促进卵巢癌铂类耐药的分子机制研究（学科代码320）

15.黄柏碱抑制FAK/KLF10/HIF1α通路改善急性肾损伤作用机制研究（学科代码310）

16.全科医学视角下基于多源真实世界数据的肿瘤患者数字表型构建及人机协同健康管理研究（学科代码320）

17.基于维生素D代谢的抑郁症精准分型与个体化干预策略研究（学科代码320）

18.靶向双羧酸转运体SLC25A10调节琥珀酸代谢在心肺复苏后脑损伤中的作用和机制研究（学科代码320）

19.USP20通过FOXM1调控血管内皮屏障在急性肺损伤中的作用及机制研究（学科代码320）

20.ALKBH5通过NRP1调控巨噬细胞M2极化重塑肺癌免疫微环境的分子机制研究（学科代码320）

21.KEAP1棕榈酰化修饰促进铁死亡增强肺癌放射敏感性的机制研究（学科代码320）

22.ICU内CRPA传播网络及菌株克隆与耐药质粒双重扩散模式研究（学科代码320）

百德瑞康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武汉百德瑞康生物技术有限公司共同设立湖北省自然科学基金百德瑞康创新发展联合基金，围绕体外诊断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.脊髓损伤后骨质疏松的动态评估与早期干预（学科代码320）

建立急性期、亚急性期、慢性期骨转换标志物谱，分析骨吸收与形成偶联特征，明确脊髓损伤后骨质疏松快速进展的预警阈值及关键干预期，探索早期药物或物理干预对标志物演变及骨量丢失调控效果。

2.老年2型糖尿病骨代谢标志物特征及骨折风险AI优化模型研究（学科代码320）

基于DXA与FRAX工具，利用骨代谢标志物检测数据，系统解析其与血糖代谢控制水平的关联，融合人工智能算法，构建适配中国老年糖尿病人群的骨质疏松精准预警体系。

3.甲状旁腺素类似物注射液制备及其抗骨质疏松作用机制研究（学科代码320）

开展多肽固相合成与分子修饰基础研究，制备兼具促骨形成、抑骨吸收PTH类似物；解析其与特立帕肽在PTH1R结合模式及RG/RO型受体激活方面的分子差异；完成制剂处方工艺筛选，在骨质疏松动物模型探究其调控骨代谢的作用机制，评价其成骨活性与安全性。

4.糖尿病肥胖人群减重药物干预对人体成分和骨代谢影响及风险预警研究（学科代码320）

建立前瞻性队列，通过精准测定体成分与骨密度，动态观

察减重药物干预前后相关指标变化，对比不同药物作用差异，解析人体成分与骨流失关联，构建早期风险评估体系。

5.基于骨代谢标志物动态谱的同源点针刺干预绝经前后诸证人群骨转换异常的临床效应及机制研究（学科代码360）

基于骨代谢标志物动态谱，研究同源点针刺干预绝经前后诸证人群骨转换异常的临床效应及机制研究，动态监测绝经相关症状、骨代谢标志物、骨密度、肌力平衡及生活质量，阐明其神经-内分泌-骨代谢调控机制，构建优势人群识别及疗效预测模型。

6.慢性肾脏病合并骨质疏松患者RANKL蛋白靶向调控异质性机制研究（学科代码320）

以前瞻性队列为基础，解析不同治疗应答人群的基因组-转录组分子特征，阐释FGF23Klotho轴、骨代谢通路及RANK/RANKL/OPG系统介导疗效异质性的调控机制，构建并验证多组学疗效预测模型。

7.重症哮喘通过肺-骨轴调控骨代谢的作用机制及干预策略研究（学科代码320）

聚焦肺-骨轴，结合组学与体内外实验，解析重症哮喘肺部微环境中活化免疫细胞（Th17细胞/M1细胞等），通过分泌炎性因子诱导骨代谢核心通路RANK/RANKL/OPG破坏性失衡的分子机制，阐明维生素D及衣康酸干预共病的分子机制。

8.骨代谢疾病全程管理与智能随访决策体系研究（学科代

码320）

建立以骨代谢标志物为核心指标、融合影像学和临床风险因素的骨质疏松序贯治疗决策模型，研发骨代谢疾病智能化随访系统，实现个体化随访与治疗提醒，研究抗骨吸收药物停药后骨代谢状态，建立基于标志物动态监测的序贯治疗药物选择和时机决策算法。

二、培育项目指南

1.骨代谢标志物调控骨-肺轴微环境重塑在间质性肺疾病与骨质疏松共病中的作用机制及干预研究（学科代码320）

2.COPD合并OSAHS人群低氧-炎症水平与骨代谢异常的关联研究及骨代谢标志物的鉴定（学科代码320）

3.慢性肾脏病继发甲旁亢早期预警标志物筛选及风险预测机制研究（学科代码320）

4.血清骨代谢相关指标动态变化与儿童下腰瘫后膝周骨量获得障碍的纵向关联前瞻性队列研究（学科代码320）

5.三七总皂苷调控成骨细胞铁死亡改善骨丢失的分子机制（学科代码320）

6.县域老年低能量髋臼骨折临床特征与基层规范化诊疗研究（学科代码320）

7.骨代谢标志物联合DXA骨密度检测预测脆性骨折风险研究（学科代码320）

8.腰椎管狭窄症与骨质疏松共病的骨代谢调控机制研究

（学科代码320）

9.不同糖代谢状况下患者骨形成标志物Runx2与骨吸收标志物CTX的表达差异及与血糖水平的相关性分析（学科代码320）

10.慢性肝病/肝硬化患者骨代谢、钙代谢标志物异常对肝性骨病的预警价值研究（学科代码320）

11.糖尿病合并肺结核人群骨转换异常特征、影响因素及预警价值研究（学科代码320）

12.多维度骨代谢标志物联合检测在骨质疏松-肌少症共病早期筛查与疗效评估体系构建（学科代码320）

13.Sclerostin介导的终板骨代谢微环境紊乱对腰椎融合术后Cage下沉及骨融合不良的影响机制研究（学科代码320）

14.骨代谢标志物在骨质疏松性胸腰椎压缩性骨折患者中的变化规律及预后分析研究（学科代码320）

15.补肾健脾活血法对肌少-骨质疏松症骨代谢的临床疗效及机制研究（学科代码360）

16.基质刚度调控间充质干细胞成骨分化及骨代谢稳态机制研究（学科代码180）

17.基于AMH与骨代谢标志物的围绝经期骨量流失风险预测模型及中西医结合干预研究（学科代码320）

18.血清FGF23、RANKL水平与老年骨质疏松症骨代谢异常及病理性骨折的关系（学科代码320）

复宏汉霖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上海复宏汉霖生物技术股份有限公司共同设立湖北省自然科学基金复宏汉霖创新发展联合基金，围绕肿瘤免疫治疗、抗体药物开发、生物制药工艺创新等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.Exosc3调控RNA降解经RIG-I通路增强乳腺癌免疫治疗的机制研究（学科代码320）

基于体内CRISPR筛选与临床标本分析等手段，明确RNA外切体亚基Exosc3的表达特征与免疫治疗应答的关系，发现Exosc3异常与特定序列RNA积聚的关系，阐明Exosc3通过调控RNA降解激活RIG-I通路诱导抗肿瘤免疫的具体分子机制，验证干预Exosc3联合免疫检查点抑制剂的增效作用。

2.TRIM21介导TOX泛素化修饰调控肿瘤T细胞耗竭的机制研究（学科代码320）

聚焦T细胞耗竭导致过继性细胞治疗与免疫检查点抑制剂耐药的具体调控途径，探究TOX泛素化在肿瘤T细胞耗竭中的关键作用，明确E3连接酶TRIM21与TOX的互作关系。通过构建基因工程小鼠模型，阐明TRIM21介导TOX泛素化、调控其蛋白稳定性的机制及其上游调控通路。

3.MEDAG调控铁死亡关键信号靶轴增敏三阴性乳腺癌免疫治疗的机制研究（学科代码320）

探讨MEDAG在TNBC免疫抵抗中的作用，解析MEDAG通过招募USP30去泛素化USF1调节EMC2转录活性进而调控细胞铁死亡的机制，阐明MEDAG/USP30/USF1/EMC2轴调控的铁死亡在TNBC免疫耐药中的调节作用，探索MEDAG作为TNBC免疫治疗联合靶点及预后标志物的可行性。

4.三阴性乳腺癌脑转移免疫逃逸的微环境调控机制研究（学科代码320）

研究A2型星形胶质细胞激活STAT3/SLC35C1关键通路，促进B7-H3糖基化与膜稳态、抑制$CD8^+$ T细胞功能的机制，探索靶向该信号轴与免疫检查点协同干预策略。

5.三阳性乳腺癌间质-神经串扰促进免疫抑制微环境形成的机制研究（学科代码320）

基于临床标本与空间组学，解析交感神经异常富集与肿瘤相关成纤维细胞（CAF）高浸润的相关性，聚焦“NGF-TrkA-NE-ADRB2”正反馈环路，阐明CAF与交感神经串扰驱动肿瘤增殖与免疫抑制的双重机制，明确间质-神经轴对免疫抑制微环境形成的调控作用。

6.SHP2抑制MHC-I抗原呈递介导三阴性乳腺癌免疫逃逸的机制研究（学科代码320）

基于临床队列多组学，结合实验研究SHP2介导免疫治疗抵抗的分子机制，阐明TGF-β增强SHP2磷酸酶活性，阻滞IFN-γ/JAK/STAT1信号并抑制IRF1/NLRC5介导的MHC-I抗原呈递，为TNBC精准免疫治疗提供理论依据及耐药预测分子标志物。

7.SYMPK介导肿瘤侵袭前沿乳酸化修饰促进胃癌免疫逃逸的机制研究（学科代码320）

探究SYMPK介导胃癌侵袭前沿乳酸化修饰促进免疫逃逸的机制，阐明SYMPK介导乳酸化修饰的关键调控节点并筛选增敏化疗

联合免疫治疗的靶点。

8.BTNL9高表达内皮细胞驱动胃癌免疫耐药的机制研究（学科代码320）

经体内外功能实验与临床样本验证，探究BTNL9高表达内皮细胞调控T细胞耗竭与髓系细胞趋化抑制、介导免疫抑制微环境的机制，阐明其经CXCL12-CXCR4和APP-CD74通讯轴诱导T细胞与髓系细胞功能失调的分子机制，明确其与胃癌免疫耐药的关系，揭示其作为免疫疗效预测标志物及治疗新靶点的临床意义。

9.胃癌免疫浸润功能性遗传位点鉴定及其经RAPH1调控免疫浸润影响免疫治疗疗效的机制研究（学科代码320）

整合多组学与胃癌随访队列，鉴定调控免疫浸润的功能性遗传位点，揭示其与RAPH1的交互调控网络，解析其重塑免疫微环境、介导胃癌进展的分子机制。

10.远程缺血处理调控caspase-11/GSDMD焦亡通路保护急性肺损伤的机制研究和靶点发掘（学科代码320）

基于远程缺血处理的内源性保护效应及LPS诱导的ALI模型，明确caspase-11/GSDMD非经典焦亡通路的病理作用，阐明远程缺血处理对该通路的调控机制及关键效应分子，通过血浆转移输注验证核心分子的肺保护效应。

11.周细胞经NFKBIA/NF-κB轴调控肿瘤微环境免疫细胞浸润影响胃上部癌免疫治疗疗效的机制研究（学科代码320）

基于免疫治疗前后临床标本的单细胞与转录组等多组学数

据，解析免疫治疗敏感与耐药的肿瘤微环境特征，鉴定周细胞与免疫细胞浸润的关系，阐明周细胞NFKBIA/NF-κB轴调控免疫细胞浸润、影响免疫治疗敏感性的分子机制。

12.GAS6-AS1/YBX1信号轴促进FLT3-ITD急性髓系白血病耐药的分子机制及干预研究（学科代码320）

探索GAS6-AS1/YBX1信号轴在FLT3-ITD急性髓系白血病靶向治疗药物耐受持续状态形成与维持中的作用，解析其细胞状态重塑及免疫适应的分子机制，筛选关键干预靶点。

13.MAP3K20介导核糖体毒性应激反应调控肝细胞癌发生发展的机制研究（学科代码320）

利用MAP3K20全身性敲除和肝脏特异性敲除小鼠、慢性炎症肝细胞肝癌模型，解析MAP3K20介导的核糖体毒性应激对肝细胞恶性转化、肿瘤进展及免疫微环境重塑的调控机制，阐明其关键下游信号通路。

14.慢性情绪压力通过交感神经调控瘤内厌氧菌重塑乳腺癌免疫微环境的机制研究（学科代码320）

利用伴焦虑情绪的乳腺癌前瞻临床队列、小鼠模型和多组学测序，绘制交感神经浸润、瘤内菌群重塑与免疫抑制的时空图谱，阐明去甲肾上腺素靶向调控瘤内Alistipes菌、影响$CD8^+$T细胞抗肿瘤的神经调控免疫应答机制。

15.HER2通过调控脂滴形成及内质网应激抑制乳腺癌免疫原性细胞死亡的分子机制研究（学科代码320）

依托HER2阳性乳腺癌临床队列、多组学测序与荷瘤动物模型，探究HER2上调ACSL3、促进脂滴蓄积的分子机制，解析脂滴稳态失衡抑制内质网应激、阻断放化疗诱导免疫原性细胞死亡的调控通路，阐明“冷肿瘤”免疫治疗抵抗的核心机制。

16.CTNNA3介导的基底膜重塑在伯克霍尔德氏菌瘤内定植和乳腺癌免疫治疗调控的机制研究（学科代码320）

通过临床组织样本、动物模型和体外实验，阐明CTNNA3在基底膜重塑与伯克霍尔德氏菌定植中的作用机制，探索靶向CTNNA3、重塑基底膜生态位和调控伯克霍尔德氏菌联合免疫检查点抑制剂的协同增敏策略。

17.DLBCL空间分割放疗谷区TAM乳酸化修饰重塑抗原提呈功能增强双抗疗效的分子机制研究（学科代码320）

利用临床数据和实验研究，探究空间分割放疗谷区乳酸升高经MCT1驱动TAM组蛋白乳酸化及染色质可及性改变的分子机制，解析TAM抗原提呈增强对T细胞活化浸润及免疫突触形成的调控网络，阐明TAM-T细胞正反馈回路及其杀伤增益效应。

18.基于CLDN8靶向抗体偶联线粒体囊泡干预急性肾损伤远端肾小管修复的机制及策略研究（学科代码320）

探究受损远端肾小管上皮细胞线粒体损伤与功能失调的核心调控通路，构建CLDN8抗体偶联线粒体囊泡，阐明线粒体囊泡靶向改善远端肾小管能量代谢及促进肾脏组织修复的分子机制，建立抗体偶联线粒体囊泡的制备与质量控制标准，验证其

靶向干预急性肾损伤的效果。

二、培育项目指南

1.基于量子点探针技术的DNER经TCPTP调控IFNγ通路促进乳腺癌免疫逃逸的机制研究（学科代码320）

2.全肿瘤抗原凝胶疫苗经STING激活诱导CD8+组织驻留记忆T细胞预防乳腺癌发生的机制研究（学科代码320）

3.铂类DNA损伤协同锰增敏cGAS-STING逆转三阴性乳腺癌免疫治疗耐药的机制研究（学科代码320）

4.C1orf122经NF-κB通路重塑三阴性乳腺癌糖代谢与免疫微环境的机制研究（学科代码320）

5.腔面型乳腺癌前体脂肪细胞分泌15d-PGJ2调控CDK4/6抑制剂敏感性的机制研究（学科代码320）

6.瘤内革兰氏阴性菌调控LPS-PDZK1IP1轴驱动三阴性乳腺癌进展的机制研究（学科代码320）

7.OSBPL10调控自噬驱动转移性乳腺癌免疫逃逸的机制研究（学科代码310）

8.TGF-β/β-TrCP轴调控FOXP3稳定性驱动乳腺癌侵袭转移的分子机制研究（学科代码320）

9.PD-L1竞争性阻断经cofilin-YAP轴逆转三阴性乳腺癌$CD8^+$T细胞功能抑制的机制研究（学科代码320）

10.肿瘤内菌群重塑免疫微环境驱动乳腺癌腋窝淋巴结转移的机制研究（学科代码320）

11.METTL3-m6A-SLA2轴调控巨噬细胞M1型极化抑制乳腺癌生长的机制研究（学科代码320）

12.胃癌c-MET表达异质性与耐药演变的PET/CT影像关联机制研究（学科代码320）

13.HDAC3-CMTM6轴稳定PD-L1膜表达增敏非小细胞肺癌免疫治疗的机制研究（学科代码320）

14.HEBP2调控肺泡巨噬细胞活化驱动特发性肺纤维化的分子机制研究（学科代码320）

15.EIF3G-EIF3E轴调控糖链驱动肺癌脑转移的分子机制研究（学科代码320）

16.WDR72经Rb-E2F通路调控细胞周期促进结直肠癌增殖的机制研究（学科代码310）

17.Piezo1调控巨噬细胞免疫代谢重编程驱动免疫检查点抑制剂相关性肺炎的机制研究（学科代码320）

18.MSL3乙酰化修饰介导肝癌仑伐替尼耐药的机制研究（学科代码320）

19.PROM1与PKHD1协同调控肾小管纤毛结构与功能在肾脏囊性病变发生中的机制研究（学科代码320）

20.基于CaMKII-RyR信号通路探讨PAGln对脓毒症诱导房颤的机制研究（学科代码320）

21.USP32介导JAK1去泛素化调控中性粒细胞功能重塑促进非小细胞肺癌进展的机制（学科代码320）

22.靶向FBXW2-KLF15轴介导支链氨基酸代谢稳态调控狼疮血管损伤的机制研究（学科代码320）

生物医学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中国技术交易所有限公司（湖北医疗技术转化中心）共同设立湖北省自然科学基金生物医学创新发展联合基金，围绕生物医疗创新转化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.肺腺癌治疗性新抗体靶点的筛选验证及候选抗体发现（学科代码310）

探究PTPRH、CLDN10与MUC21等作为肺腺癌新型膜蛋白抗体靶点的成药潜力与临床转化价值，明确最优治疗性抗体靶点；阐明最优靶点的临床样本表达，获得靶向最优靶点的高亲和力候选治疗性抗体；阐明候选抗体的结合特异性、内化活性及体外抗肿瘤功能。

2.CPT1A-脂肪酸氧化轴驱动中性粒细胞代谢重编程形成肺预转移生态位的动物实验机制研究（学科代码310）

通过体内外功能研究，探究CPT1A-脂肪酸氧化（FAO）轴驱动中性粒细胞代谢重编程并促进肺预转移生态位形成的因果机制。明确中性粒细胞相关肺转移的启动机制，阐明CPT1A来源与功能，验证CPT1A/FAO/NETs轴作为抗肺转移干预靶点的可行性。

3.二甲双胍联合PD-L1/TGF-β双抗增强胃癌PD-L1/TGF-β双通路阻断治疗疗效的免疫微环境重编程机制研究（学科代码310）

探究二甲双胍对胃癌免疫治疗疗效的影响，阐明二甲双胍联合PD-L1/TGF-β双抗增强抗肿瘤免疫作用及协同调控PD-L1/TGF-β双靶点的机制，明确二甲双胍重塑胃癌免疫微环境的关键调控网络；揭示免疫治疗敏感亚群特征，为胃癌精准联合

治疗策略提供理论依据。

4.白蛋白结合型紫杉醇通过诱导铁死亡重塑肺癌免疫微环境及增敏PD-1抑制剂的机制研究（学科代码310）

探究白蛋白结合型紫杉醇经GPX4/xCT通路诱导肺癌铁死亡的作用，明确铁死亡产物促进$CD8^+$ T细胞浸润活化、重塑免疫微环境及增敏PD-1抑制剂的机制，阐明铁死亡-免疫交叉调控的分子基础理论，构建铁死亡评分模型。

5.靶向KCNN1联合BCKDHA抑制剂协同调控胆管癌免疫代谢屏障的机制研究（学科代码310）

利用空间代谢组学与单细胞测序技术，绘制KCNN1高表达胆管癌免疫代谢图谱，明确支链氨基酸耗竭与$CD8^+$ T失能的空间关联；阐明KCNN1-BCKDHA轴介导氨基酸竞争抑制T细胞杀伤，验证联合靶向该轴重塑微环境、恢复抗瘤免疫的协同作用。

6.PBRM1介导的AIM2表观去抑制在奥沙利铂诱导免疫原性焦亡中的机制及其对胃癌化免疗效的影响（学科代码310）

探究PBRM1低表达对奥沙利铂诱导胃癌细胞焦亡及化免联合治疗增效作用，阐明PBRM1低表达降低AIM2与奥沙利铂诱导dsDNA蓄积共同激活AIM2炎症小体的机制，明确PBRM1-AIM2-dsDNA轴与免疫微环境及化免疗效的关系，探索靶向该轴的治疗增敏策略。

7.乳酸代谢驱动H3K14乳酸化促进肺泡上皮细胞EMT及肺纤维化的机制研究（学科代码310）

通过体内外功能研究，明确LDH介导的乳酸积累、H3K14乳酸化与EMT及肺纤维化的关系，阐明乳酸-H3K14乳酸化驱动肺泡上皮细胞EMT的机制，验证抑制LDH降低H3K14乳酸化并减轻肺纤维化的作用机理。

8.肝窦内皮细胞IL-13Rα2丢失驱动血管毛细血管化及免疫排斥对肝细胞癌进展的影响及机制研究（学科代码310）

探究肝窦内皮细胞IL-13Rα2表达丢失对肝细胞癌毛细血管化及进展的影响，阐明其限制$CD8^+$ T细胞浸润的分子机制，建立IL-13Rα2内皮区室特异性检测方法，揭示其空间表达格局与抗血管生成及免疫治疗应答的规律。

9.基于多模态数据的儿童RSV感染早期分层与疾病进展预警队列和模型研究（学科代码310）

风险难以精准识别。依托临床队列，整合不少于500例RSV全基因组、宿主特征及配对临床数据，解析病毒变异、宿主免疫与临床表型及转归的关联，构建可解释多模态预警模型。

二、培育项目指南

1.乳酸-GPR81-组蛋白乳酸化轴介导的类淋巴-免疫正反馈循环在胶质母细胞瘤免疫逃逸中的作用及机制研究（学科代码310）

2.β-Catenin/UPP1代谢免疫轴调控肝细胞癌微环境重塑及免疫耐药的机制研究（学科代码310）

3.HIF-1α高表达上调PD-1水平调节$CD8^+$ T细胞浸润对肺腺

癌恶性胸腔积液的影响及机制研究（学科代码310）

4.PIEZO1-PAD2信号轴调控巨噬细胞胞外诱捕网METs促进肺腺癌血管生成拟态形成的作用及机制研究（学科代码310）

5.靶向结直肠癌p53热点突变体的新型去泛素化酶筛选鉴定及其功能研究（学科代码310）

6.GET4与SMARCC1互作介导脂肪酸代谢重编程对结直肠癌恶性进展的影响及机制研究（学科代码310）

7.IRG-1/Itaconate介导肿瘤相关巨噬细胞免疫重编程的线粒体-先天免疫调控机制研究（学科代码310）

8.ADAM12、EPHB2与LYPD1等作为头颈鳞癌治疗性抗体靶点的可行性研究（学科代码310）

9.TREM2+巨噬细胞介导NK细胞免疫监视失衡在肺腺癌相关肺结节浸润性进展中的作用机制研究（学科代码310）

10.RRAS2介导胃癌腹膜转移调控机制及干预策略研究（学科代码310）

11.靶向Siglec-9重塑肺癌免疫微环境增强PD-1免疫治疗疗效的分子机制研究（学科代码310）

12.NUSAP1在唾液腺腺样囊性癌中的调控机制研究（学科代码310）

13.靶向GOT1/ALDH3A1逆转头颈鳞癌线粒体氧化应激失衡的治疗机制研究（学科代码310）

14.异质性细胞核核糖蛋白A2B1通过m6A甲基化修饰促进PD-

L1表达诱导肝癌免疫逃逸的机制研究（学科代码310）

15.血小板亚细胞结构超分辨成像高通量智能分析驱动的PRF凝胶精准调控机制（学科代码416）

16.血液透析血管通路失功的力学-生物学机制与早期预警研究（学科代码320）

正大天晴药业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正大天晴药业集团股份有限公司共同设立湖北省自然科学基金正大天晴药业创新发展联合基金，围绕抗肿瘤、肝病、呼吸系统疾病、抗病毒等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.基于非肺器官纤维化线索的特发性肺纤维化候选基因筛选及单细胞定位验证（学科代码310）

筛选在肺纤维化组织中表达并参与纤维化进程的关键候选基因，阐明其在纤维化微环境重塑中的细胞来源与功能特征。

2.LBH介导核苷酸供给与复制需求平衡调控肺腺癌恶性增殖的机制研究（学科代码320）

阐明LBH低表达引发复制应激并激活适应性信号通路的分子机制，解析其影响肿瘤细胞增殖与治疗敏感性的作用网络。

3.SAR1B通过内质网应激与自噬调控肺腺癌化疗耐药的分子机制研究（学科代码320）

阐明SAR1B通过调节内质网应激、脂质代谢与自噬稳态影响肿瘤细胞药物敏感性的分子机制，解析其与关键细胞信号通路的调控网络，评估其作为逆转耐药治疗靶点的潜在价值。

4.KRAS突变肺癌中TOPK-ULK1信号轴调控$CD8^+$ T细胞耗竭的机制研究（学科代码310）

阐明KRAS突变驱动的胆固醇代谢异常通过自噬信号通路影响$CD8^+$ T细胞耗竭与抗肿瘤免疫应答的分子机制，解析关键激酶TOPK-ULK1在代谢压力与免疫功能调控中的桥梁作用。

5.AI辅助的鼻咽癌自适应质子放疗智能决策与质控体系研究（学科代码320）

研究融合多模态影像的智能图像重建与靶区自动勾画方

法，构建面向临床决策的放疗计划优化与质量保证体系，评估其在自适应放疗流程中的可行性与可靠性。

6.质子放疗重塑胶质母细胞瘤免疫微环境及联合治疗增敏的机制研究（学科代码320）

阐明放疗诱导肿瘤免疫原性死亡并激活固有免疫信号通路的分子机制，解析其对免疫微环境中免疫细胞功能表型与浸润格局的调控，探索质子放疗联合免疫治疗协同增敏策略。

7.基于多模态智能体的肝细胞癌动态风险预警与早筛策略研究（学科代码330）

整合临床、实验室、影像及生物标志物等多源数据，构建肝细胞癌动态风险评估与预警模型，开展面向高危人群的筛查策略的临床验证，评估其早期诊断效能。

8.压电纳米材料介导的力学免疫调控逆转非小细胞肺癌免疫治疗耐药的机制研究（学科代码320）

围绕力学信号与免疫应答交叉调控的科学问题，研究压电纳米材料介导的机械力信号对肿瘤细胞与微环境细胞功能的影响，阐明其激活抗肿瘤免疫应答、逆转免疫抑制状态的分子机制，评估其联合免疫治疗的可行性。

9.$CD74^+$中性粒细胞调控肿瘤免疫微环境的作用与机制研究（学科代码310）

阐明$CD74^+$中性粒细胞的分化特征及其调控抗肿瘤免疫应答与肿瘤进展的分子机制，结合临床样本分析其与免疫治疗疗效

及预后的关联，评估其作为治疗靶点的潜力。

10.GRK6介导SMAD3非经典核转位促进结直肠癌5-FU耐药的机制及联合干预研究（学科代码320）

阐明GRK6通过非经典信号途径调控SMAD3核转位进而激活耐药相关基因表达的分子机制，解析其参与DNA损伤应答与细胞凋亡逃逸的信号网络，探索靶向该信号轴的化疗增敏策略。

11.基于多模态数据的肺癌放疗联合免疫治疗相关肺炎智能预警研究（学科代码320）

研究影像、剂量与临床等多源时序数据的演化规律与融合表征方法，构建放疗相关肺炎智能动态预警模型并开展临床验证，阐明放射性及免疫性肺损伤的时序演化差异。

12.OTUB2-CEP55信号轴调控铁死亡促进前列腺癌进展转移的机制研究（学科代码320）

围绕蛋白稳态与铁代谢稳态交叉调控的科学问题，阐明去泛素化酶OTUB2稳定CEP55蛋白并调控铁死亡通路的分子机制，解析该信号轴影响肿瘤细胞存活、侵袭与转移的分子网络，结合临床样本评估其与预后的关联。

13.全脑放疗重塑乳腺癌脑转移微环境的效应与机制研究（学科代码320）

围绕放射治疗对脑转移灶神经血管生态位的影响，阐明全脑放疗重塑脑转移血管周围微环境细胞状态与屏障功能的分子机制，解析关键信号途径及其在放疗效应中的调控作用。

14.X射线响应型纳米酶增强膀胱癌放疗增敏与正常组织保护的研究（学科代码320）

研究射线响应型纳米递药系统对肿瘤微环境氧化还原稳态的调控作用，阐明其增强放射敏感性、激活抗肿瘤免疫应答并减轻正常组织放射性损伤的分子机制。

15.基于自体干细胞的皮肤组织再生机制与转化应用研究（学科代码320）

研究自体干细胞联合生物材料构建功能性皮肤组织的再生机制，评价其修复创面与重建皮肤附属器功能的安全性与有效性。

16.肠道微生态与胆汁酸代谢轴调控脓毒症肝损伤的分子机制研究（学科代码320）

解析脓毒症进程中肠道菌群组成与胆汁酸代谢的动态变化及交互调控环路，阐明微生态-胆汁酸信号轴影响肠道屏障、肝脏炎症与肝细胞损伤的分子机制，筛选脓毒症肝损伤特征性标志物并评估靶向干预的可行性。

17.竹节参皂苷调控中性粒细胞胞外诱捕网稳态改善类风湿关节炎的机制研究（学科代码360）

研究竹节参皂苷类成分对中性粒细胞胞外诱捕网形成与滑膜免疫微环境重塑的调控作用，阐明其干预类风湿关节炎的关键信号机制。

18.低频超声经TRPV4信号轴调控巨噬细胞表型增强肺癌免

疫治疗的机制研究（学科代码320）

研究低频低强度超声通过机械敏感通道TRPV4信号轴激活巨噬细胞并重塑其功能表型的分子机制，评估其联合免疫治疗增强抗肿瘤效应的可行性。

19.USP15调控肿瘤分泌重塑肝癌免疫微环境的机制研究（学科代码320）

阐明去泛素化酶USP15通过其非酶活功能调控蛋白分泌与信号转导的分子机制，解析肿瘤-巨噬细胞交互对免疫抑制微环境形成的作用网络。

20.TR4及其辅助因子RIP140调控糖尿病血管内皮损伤的分子机制研究（学科代码320）

阐明孤儿核受体TR4及其辅助因子RIP140参与糖尿病血管内皮细胞损伤的分子机制，解析两者协同调控的关键信号途径。

21.动态蛋白构象驱动的人工智能药物设计方法研究（学科代码180）

研究利用多模态人工智能搭建蛋白质融合结构、动力学信息和多模态分子表征的预测模型，探索动态结构驱动的智能药物设计新方法。

二、培育项目指南

1.miR-155靶向CACNA1C调控食管鳞状细胞癌增殖侵袭的分子机制研究（学科代码320）

2.基于循环肿瘤DNA的食管鳞癌根治性放化疗的疗效监测与

预后评估的研究（学科代码320）

3.肿瘤细胞来源的PD-L1通过巨噬细胞极化调控肺癌发展的机制研究（学科代码320）

4.SIK1介导乳酸化修饰调控非小细胞肺癌靶向耐药的机制研究（学科代码320）

5.基于深度学习的非小细胞肺癌放射性肺炎预测模型构建与验证研究（学科代码320）

6.靶向雄激素受体剪接变体及AKR1C3逆转去势抵抗前列腺癌耐药的药物筛选与机制研究（学科代码320）

7.立体定向放疗联合化疗及双特异性抗体新辅助治疗Luminal型乳腺癌的疗效和安全性研究（学科代码320）

8.低氧诱导CXCL8调控VEGFA稳定性促进早期肺腺癌气腔内播散的机制研究（学科代码320）

9.CD247通过调控p53/SLC7A11/GPX4介导铁死亡参与肝癌发生发展的机制研究（学科代码320）

10.经Ommaya囊鞘内给药治疗肺癌脑膜转移的疗效及脑脊液分子动态监测研究（学科代码320）

11.MYCN驱动核糖体应激轴调控神经母细胞瘤进展的机制研究（学科代码320）

12.有机胂纳米胶束靶向HSPA6介导内质网应激治疗弥漫大B细胞淋巴瘤的机制研究（学科代码320）

13.SLC27A3介导肿瘤相关巨噬细胞脂代谢重编程促进肺癌

放疗抵抗的机制研究（学科代码320）

14.UBE2F-CRL5-DIRAS2轴调控胰腺肿瘤微环境重塑的作用与机制研究（学科代码320）

15.靶向降解AURKA阻断非有丝分裂增殖逆转三阴性乳腺癌放疗抵抗的机制研究（学科代码320）

16.CAR-T细胞治疗自身免疫性肝炎的作用及机制研究（学科代码320）

17.GADD45B调控叶酸代谢与TGFB1信号通路影响代谢相关脂肪性肝炎纤维化的机制研究（学科代码320）

18.MYO6调控表观遗传与代谢重编程诱导结肠癌化疗耐药的机制研究（学科代码320）

19.FAM60A调控细胞周期驱动非小细胞肺癌进展的机制及靶向干预研究（学科代码320）

20.$CD8^+$效应记忆T细胞趋化网络在类风湿关节炎相关间质性肺病中的作用及机制研究（学科代码310）

21.HNRNPC激活JAK/STAT信号轴调控PD-L1表达促进ER阳性乳腺癌转移的机制研究（学科代码320）

22.纵向MRI联合肿瘤免疫特征的三阴性乳腺癌新辅助免疫治疗疗效预测研究（学科代码320）

23.m6A RNA甲基化修饰在复杂性先天性心脏病中的作用机制及相关临床研究（学科代码320）

24.SIGIRR阳性T细胞调控炎症巨噬细胞活化参与动脉粥样

硬化的机制研究（学科代码310）

25.表观遗传调控树突状细胞抗原提呈功能影响三阴性乳腺癌进展的机制研究（学科代码310）

26.糖尿病微环境驱动三阴性乳腺癌代谢重编程与免疫逃逸的机制研究（学科代码320）

27.基于cDC1缺陷小鼠模型的造血干细胞移植序贯CD19 CAR-T治疗B细胞淋巴瘤免疫增效的机制研究（学科代码320）

28.肥厚型心肌病节段性发病差异的分子机制研究（学科代码320）

29.基于多智能体证据融合的乳腺癌新辅助治疗疗效预测与决策研究（学科代码320）

30.BSG-AS1-DHX36-MYC轴调控肝细胞癌靶向治疗耐药的分子机制研究（学科代码320）

31.TIMELESS蛋白SUMO化修饰调控胶质母细胞瘤免疫抑制微环境的机制研究（学科代码320）

32.组蛋白乳酸化调控UCHL1促进骨肉瘤进展的机制研究（学科代码320）

33.钠-葡萄糖协同转运蛋白2抑制剂延缓心肌衰老的作用及机制研究（学科代码320）

34.DNER调控肿瘤神经浸润促进转移的机制研究（学科代码320）

35.基于PROTAC与金属免疫调控的智能响应型递送平台的构

建及其在肿瘤联合免疫治疗中的应用研究（学科代码320）

36.血浆游离DNA标志物结合人工智能诊断和预测CAR-T细胞治疗器官毒性的研究（学科代码320）

37.肠道菌群代谢产物调控神经母细胞瘤化疗后T细胞衰老的机制研究（学科代码320）

38.骨髓基质细胞成脂分化在急性髓系白血病耐药复发中的作用及脂质代谢机制研究（学科代码320）

南京正大天晴制药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南京正大天晴制药有限公司共同设立湖北省自然科学基金南京正大天晴制药创新发展联合基金，围绕影像、肿瘤、外科围术、血液、药学等公司核心治疗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.基于多模态影像的肠系膜淋巴结免疫表型的全年龄段IBD智能诊断模型研究（学科代码320）

利用CT、MR等多模态影像技术，解析肠系膜淋巴结这一肠道免疫应答枢纽，探索其空间拓扑结构与肠道免疫发育规律，构建基于影像的适配不同年龄段的AI辅助智能诊断模型。

2.介导异种移植免疫反应的新型异种抗原鉴定与验证（学科代码320）

在基因编辑猪到猕猴异种肾移植的基础上，探究移植后介导异种免疫反应的未知异种抗原，鉴定其在刺激异种T细胞免疫反应中的作用并确定其抗体，体内验证其敲除对异种移植免疫反应的改善作用。

3.LTα/LTβR-NF-κB信号轴驱动边缘区B细胞恶性转化在干燥综合征相关淋巴瘤中的作用及机制研究（学科代码320）

在干燥综合征相关淋巴瘤动物模型中，探索LT家族配体及其受体对MZB边缘区B细胞（MZB）恶性转化的作用，并通过体内外功能获得及丧失实验研究其增益与阻断干预通过NF-κB信号通路轴驱动MZB恶性转化的具体分子机制。

4.巨噬细胞胞外诱捕网介导腺泡细胞损伤并促进急性胰腺炎重症化的机制研究（学科代码320）

研究巨噬细胞胞外诱捕网与急性胰腺炎重症化的关系，明确其诱导腺泡细胞应激损伤和泛凋亡的作用，解析SIRT1/eIF2

α相关乙酰化调控激活的内质网应激在此过程中的介导机制，阐明其调控的巨噬细胞-腺泡细胞的互作及炎症损伤级联放大效应的机制，并评价靶向胞外诱捕网及相关应激通路的干预价值。

5.定量CT联合临床生物标志物预测重度嗜酸粒细胞性哮喘生物制剂治疗应答研究（学科代码310）

采用定量CT评估小气道结构参数及功能指标，在生物制剂治疗的SEA患者中构建多模态预测模型，建立早期预测、动态评估和精准筛选方法。

6.IFITM3介导的髓系代谢-炎症失耦联在细胞治疗相关重症感染中的共通机制及靶向干预研究（学科代码320）

聚焦IFITM3，研究细胞治疗后的后髓源性抑制细胞中异常高表达，经棕榈酰化修饰，激活mTORC1/HIF-1α轴驱动糖酵解-OXPHOS失衡及脂质过氧化，诱导T细胞铁死亡样耗竭的关键机制，并在小鼠模型中验证。

7.脐带间充质干细胞来源的小细胞外囊泡治疗ALS小鼠的多模态磁共振研究（学科代码310）

基于动物模型，明确脐带间充质干细胞来源小细胞外囊泡的有效剂量、给药途径及治疗时间窗；融合多模态磁共振、行为学与神经电生理，纵向评价其对运动功能、运动神经元存活及生存期的影响；解析其调控神经炎症与神经-肌肉微环境的关键活性成分及作用通路；筛选疗效影像标志物，构建多维评价

体系。

8.脱氨基酪氨酸上调巨噬细胞P2RY1改善特发性肺纤维化的作用机制研究（学科代码320）

探究肠道菌群代谢物脱氨基酪氨酸（DAT）对特发性肺纤维化进展及巨噬细胞促纤维化功能转变的影响，阐明DAT通过NF-κB通路调控巨噬细胞中P2RY1表达的分子机制并明确其在DAT抗肺纤维化的作用，解析P2RY1基因对巨噬细胞-成纤维细胞通讯的调控作用。

9.基于多模态影像融合的肝脏解剖-功能一体化精准手术规划与智能导航研究（学科代码320）

基于多期增强CT与肝细胞特异性对比剂增强MRI图像融合，建立肝脏解剖-功能一体化精准手术规划与智能导航平台，实现肝实质、病灶、脉管及Glisson蒂重建，肝细胞功能分区定量评价，开展个体化流域划分、虚拟切除、功能性剩余肝评估及术中导航。

二、培育项目指南

1.移植肾亚临床微血管炎症的“灌注-微结构-钠稳态”时空演变机制及多尺度磁共振无创预警（学科代码320）

2.基于MRI异质性预测前列腺动脉栓塞术治疗良性前列腺增生的疗效评估研究（学科代码310）

3.靶向肿瘤相关巨噬细胞对CAR-T增效的机制研究（学科代码320）

4.多参数MRI生境拓扑异质性表征三阴性乳腺癌新辅助治疗抵抗与早期复发风险预测及转录组学机制研究（学科代码320）

5.基于多参数MRI与脂质代谢组学融合的子宫内膜癌保育治疗孕激素耐药预测及机制研究（学科代码320）

6.基于静电纺丝技术制备负载裸花紫珠提取物的仿生纳米纤维膜及其创面促愈作用研究（学科代码350）

7.肝细胞靶向递药调控NOX相关氧化应激对肝移植缺血再灌注损伤的作用及机制研究（学科代码320）

8.基于深度学习的结直肠癌无创预后风险分层模型研究（学科代码320）

9.NUCKS1通过激活PI3K/Akt/mTOR通路驱动胃癌进展的作用机制研究（学科代码320）

10.基于MR弹性成像的慢性肝病进展评估与肝细胞癌风险预警研究（学科代码310）

11.MDA5/IRF3轴调控SLC6A14介导唾液腺上皮细胞坏死性凋亡促进干燥综合征的机制研究（学科代码320）

12.促肠道分泌药物对肠道杯状细胞分化的影响（学科代码320）

13.面向医保支付方式改革的医疗服务价值形成机理与评价方法研究（学科代码330）

14.移植肾缺血再灌注损伤中GSTM7通过调控MAPK信号通路影响肾小管上皮细胞铁死亡的作用及机制研究（学科代码320）

15.AI赋能的载药焦亡囊泡增强焦亡传递及抗肿瘤免疫的研究（学科代码350）

16.基于巨噬细胞M1/M2极化机制探讨名医验方改善脾虚血瘀型肠上皮化生的基础研究（学科代码360）

九州通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九州通医药集团股份有限公司共同设立湖北省自然科学基金九州通创新发展联合基金，围绕医工交叉及临床应用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16万元/项或者10万元/项（其中培育项目指南1资助额度16万元/项，其余培育项目指南资助额度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.可解释人工智能解析尿路上皮癌多组学异质性及恶性演进机制研究（学科代码320）

围绕尿液VIM等多个异常表达基因，联合细胞外囊泡等技术，并结合影像表型，构建可解释多模态学习与因果推断模型，解析跨尺度耦合网络及演进轨迹，揭示尿路上皮癌恶性表型转换的分子机制。进一步对推断模型进行大数据学习及临床验证，明确其分子分型价值。

2.艾叶外泌体靶向NRF2调控髓系细胞命运防治牙周炎骨吸收机制（学科代码360）

构建髓系特异性NRF2敲除转基因小鼠模型，以湖北道地药材艾叶为对象，系统阐明艾叶来源外泌体通过靶向NRF2通路调控髓系细胞分化命运、重塑牙周免疫稳态、抑制骨吸收的分子机制，揭示艾叶干预牙周炎进程的新型药理通路。

3.伴解离症状抑郁障碍脑机-心理协同调控情绪认知环路机制研究（学科代码320）

探索与阐明脑电图+经颅磁刺激+红外脑功能等无创闭环脑机结合调控和心理干预协同重塑情绪认知脑环路的作用机制：整合多种技术，探索与验证此类疾病生理心理机制，完善解离与抑郁的神经可塑性理论，填补脑机-心理联合干预方向基础研究空白。

4.凝结芽孢杆菌联合姜黄素调控肠-肝轴改善非酒精性脂肪

肝的作用机制（学科代码320）

采用高脂饮食动物模型，评价凝结芽孢杆菌联合姜黄素对肝脂变、肝功能、血脂及炎症的改善作用与协同效应，系统分析联合干预对肠道菌群组成与功能的调节，测定胆汁酸代谢谱及肠屏障功能，阐明“菌群-胆汁酸-肠肝轴”对肝脏炎症与脂质代谢的调控机制。

5.依布硒啉调控MRSA-巨噬细胞代谢微环境促进慢性感染创面修复机制（学科代码310）

采用依布硒啉重塑耐甲氧西林金黄色葡萄球菌（MRSA）-巨噬细胞精氨酸代谢竞争微环境，探究其瓦解MRSA生物膜、减少胞内细菌数量的作用，揭示其通过“巨噬细胞精氨酸-NO-胶原轴”促进慢性感染创面修复的机制。

6.茯苓防治动脉粥样硬化有效成分及作用机制的多组学研究（学科代码360）

采用液质联用技术鉴定湖北道地药材茯苓的物质基础，建立ApoE-/-动脉粥样硬化模型，运用人工智能整合网络药理学、生物信息学和多组学技术，解析茯苓防治动脉粥样硬化的有效成分、作用靶点。

7.基于肠道菌群-胆汁酸代谢轴探讨黄连-大黄改善高脂饮食诱导肥胖小鼠的减重效应与机制研究（学科代码360）

以“大黄-黄连”药对为研究对象，聚焦肠道菌群-胆汁酸代谢轴调控肥胖发生发展的关键问题，采用高脂饮食诱导肥胖

小鼠模型，评价其减重与糖脂代谢改善作用及量效关系，从“菌群代谢物→AMPK/SIRT1-PGC-1α→脂代谢重编程”阐明机制，增设粪菌移植因果验证模块。

8.脑脊液-血液信号轴在肿瘤免疫治疗中的作用和机制研究（学科代码320）

解析中枢神经系统感知外周肿瘤信号经中枢神经-脑脊液-血液轴调控免疫细胞动员的机制，基于化学遗传、经皮等靶向途径，探索神经调控干预脑脊液-血液信号轴的传递及恢复抗肿瘤免疫的分子机制。

二、培育项目指南

1.基于多模态数据的脊柱智能辅助诊断评估方法研究（学科代码416）

2.肠道菌群-代谢物-肺部免疫轴调控慢阻肺急性加重的机制研究（学科代码320）

3.当归六黄汤双靶向自噬-炎症防治糖尿病认知障碍的机制研究（学科代码360）

4.川鄂金丝桃内生真菌中异吲哚啉酮类生物碱在抗骨质疏松中的作用及机制研究（学科代码350）

5.结直肠癌继发性化疗耐药机制解析及精准干预策略研究（学科代码320）

6.基于多组学分析构建食管鳞癌新辅助免疫治疗新策略（学科代码320）

7.基于分子影像的神经母细胞瘤术中边界可视化研究（学科代码320）

8.基于多模态深度学习的肝癌血管表型与介入治疗应答预测研究（学科代码320）

9.改性多孔海绵抗粘连促愈合防治消化道瘘的机制研究（学科代码320）

10.黄连花薹降脂活性成分靶向LPAR6调控脂质代谢的机制研究（学科代码360）

11.基于多靶点超滤筛选技术的感冒退热方解热抗炎活性物质及其作用机制研究（学科代码360）

12.基于检索增强生成与空间超图的中药配伍禁忌毒性预测研究（学科代码360）

13.基于多元检测数据融合的疏散风热类动物药物评价模型的研究（学科代码360）

14.血管周围巨噬细胞分泌GAS6改善肥胖代谢异常的作用机制研究（学科代码320）

15.姜厚朴质量标志物数智化解析及其增强胃肠屏障功能的机制研究（学科代码360）

16.醚脂诱导铁死亡驱动CKD血管钙化的翻译后调控机制研究（学科代码320）

17.血红蛋白变异致糖化微环境改变及HbA1c检测失真机制研究（学科代码320）

西门子医疗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西门子数字医疗科技（上海）有限公司共同设立湖北省自然科学基金西门子医疗创新发展联合基金，围绕重大疾病诊疗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.基于多模态超高梯度场MRI的临床脑出血发病机制及BCI辅助康复的预后预测研究（学科代码320）

整合多模态超高梯度场MRI全脑胞体与神经突密度成像、高分辨脑类淋系统结构、功能等影像及临床多维度数据，挖掘关键影像标志物，构建疗效预测模型。

2.基于跨模态数据融合的脑小血管病代谢失稳态机制及早期认知衰退预测模型研究（学科代码320）

联合多参数定量MRI与自监督对比学习，精准表征脑小血管病代谢微环境失稳态的时空异质性及分型，阐明其对脑网络的损伤模式；整合蛋白质代谢组学数据锚定关键病理通路，解析级联损伤分子机制；跨尺度融合影像与多组学特征构建早期认知衰退预警模型。

3.基于多模态MRI的酒精依赖rTMS靶点筛选及疗效预测研究（学科代码320）

融合脑结构、功能连接及类淋巴系统评估的多模态MRI，解析酒精依赖重复经颅磁刺激治疗靶点选择中调控突触可塑性及改善类淋巴清除的双机制；采用影像组学与机器学习，提取基线多模态影像特征，构建个体化靶点筛选与疗效预测模型。

4.基于超高梯度场磁共振成像的甲状腺相关眼病视路损伤的多层级病理演变机制及诊断模型研究（学科代码320）

依托超高梯度场磁共振的胞体与神经突密度成像、3D MRS

及髓鞘水成像技术，联合临床-影像专病数据库建立覆盖全视路微结构、功能与代谢改变的多维度影像评估体系；解析“局灶受累-跨突触退变-全脑重构”的病变机制，识别关键影像表型并构建视路损伤诊断模型。

5.基于多模态血管影像驱动的颅内动脉瘤介入术中结构和血流精细化评估体系构建（学科代码320）

融合高分辨率锥形束CT、多期锥形束CT和DSA血流动力学分析，建立结构与血流一体化术中评估方法，实现分支血管通畅性评价与远端血流变化的定量评价；结合围手术期临床观察和术后随访，探索术中影像指标与缺血性事件及神经功能结局的关系，构建精细化术中影像评估体系。

6.基于心肺血管多模态影像的稳定型A型主动脉壁间血肿伴肺动脉鞘血肿预后预测研究（学科代码320）

整合主动脉及肺动脉鞘CT血肿形态、肺灌注血容量参数，联合超高梯度场MRI的形态、血流和肺通气灌注参数，建立前瞻性队列及五维影像数据库，构建多模态预后模型，实现高危患者早期识别、风险分层和辅助决策。

7.多模态影像驱动的A型主动脉夹层全腔内精准修复与标准化诊疗体系构建（学科代码320）

研究材料特异性X射线能谱调控、影像融合导航与流程智能管理的协同优化方法；构建术前精准规划，术中融合引导支架释放与分支重建，术后即时评估反馈决策的标准化闭环路径；

评价手术效率、辐射与造影剂负荷、操作一致性，形成可复制的低损伤诊疗体系。

8.基于光子计数CT能量成像的外周VA-ECMO插管相关血管损伤分级及干预需求预测研究（学科代码320）

研究光子计数CT的超分辨能量成像对血管壁损伤、血栓负荷、活动性出血及远端灌注异常的表征规律，构建结构-灌注一体化损伤分级与干预需求预测体系，开展前瞻性临床验证。

9.己糖激酶2抑制剂靶向治疗肝癌介入栓塞后肿瘤微环境能量代谢的疗效和机制研究（学科代码320）

面向肝癌细胞介入栓塞后肿瘤局部微环境变化，缺血缺氧加重促使糖酵解上调，能量代谢改变的问题，探索2,6-双取代氨基葡萄糖类化合物通过特异性修饰，实现对己糖激酶2的高效选择性抑制，从而有效阻断肿瘤细胞的糖酵解通路、切断肿瘤细胞的能量、抑制其生长的分子机制。

10.VEGFR-3靶向纳米抗体PET探针的构建、生物学评价以及在宫颈癌转移中的预测价值研究（学科代码320）

构建VEGFR-3靶向纳米抗体PET探针，系统开展体内外生物学评价，探索其在宫颈癌转移风险评估中的应用。

11.基于光子计数CT胰腺组织表型的临床相关术后胰瘘发生机制研究（学科代码320）

针研究光子计数CT多能谱定量、物质分解及超高空间分辨率影像表型与胰腺脂肪浸润、纤维化及腺泡结构的对应关系，

阐明胰腺质地异常影响吻合口愈合及胰液渗漏的影像-病理机制，筛选稳定的定量影像标志物，构建可解释的术前风险预测与分层体系。

12.基于多模态影像及血清分子标志物联合模型评估富硒鱼腥草干预放射性肺损伤价值的研究（学科代码320）

基于能量CT以及超短回波时间MRI，融合定量影像学参数、影像组学与血清分子标志物开展基础与临床研究，构建多模态联合模型，评估富硒鱼腥草对放射性肺损伤防治干预的价值。

13.基于光子计数CT宿主-肿瘤时空表型的儿童腹部实体肿瘤治疗相关毒性及疗效预测研究（学科代码320）

采用光子计数CT联合影像-临床数据库，开展基于深度学习的多维影像表型智能解析，探究宿主-肿瘤时空异质性与治疗结局的关联机制，识别关键表型并构建可解释的治疗评估模型。

二、培育项目指南

1.基于超高梯度场MRI脑机接口新电极材料的生物相容性及稳定性研究（学科代码320）

2.基于超高梯度场MRI多模态影像的阿尔茨海默病无创神经调控机制研究（学科代码320）

3.基于类淋巴-炎症清除轴的运动抗脑衰老机制及MRI示踪研究（学科代码320）

4.基于深度学习的多模态影像探究基底节-丘脑出血铁过载-静脉损伤与功能预后的关联性研究（学科代码320）

5.基于超高梯度场MRI多核代谢成像的梗阻性肥厚型心肌病术后心肌逆重构机制研究（学科代码320）

6.基于CT右心应变表型与多模态数据融合的急性肺栓塞预后风险预测研究（学科代码320）

7.基于深度学习多模态影像模型预测肝癌不完全消融后残存活性肿瘤（学科代码320）

8.基于多模态MRI的胶质瘤细胞干性表型的术前无创预测模型的研究（学科代码320）

民办高校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教育厅共同设立湖北省自然科学基金民办高校创新发展联合基金，引导民办高校围绕湖北省经济社会发展需求，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。以下指南方向限于湖北省内民办高校申报。

一、重点项目指南

1.面向自适应导学的光电多模态内隐状态感知与融合表征机制研究（学科代码510）

研究面向人体血氧、心率、血压和眼动监测的多模态光电信号的协同获取与物理抗扰方法，探索跨模态融合表征与生理-语义对齐机制，构建抗伪装的内隐状态感知模型。

2.基于绝对定量测序与多组学整合的长江中游城市水环境中新污染物赋存特征及微生物响应机制（学科代码610）

聚焦长江中游城市水环境中全氟烷基酸等新污染物，解析其赋存规律、时空分异及来源；采用内标菌株绝对定量测序，精准量化沉积物微生物群落绝对丰度，揭示多样性演替特征；联合宏基因组与宏转录组测序，揭示代谢通路重构机制，明晰污染物与关键受体的互作构效关系及分子毒理路径。

3.多模态驱动下教师非言语教学行为智能评测与闭环反馈机制研究（学科代码520）

研究教师非言语行为智能评测与反馈机制，实现教师非言语行为多模态同步感知与高精度量化，构建数据驱动的教学效果评价模型，形成精准化、个性化反馈推荐机制，推动教学评价由经验主观转向数据驱动。

4.特色植物脂质资源发掘与酵母异源生物制造方法研究（学科代码416）

围绕本土特色油料开展新型功能脂质挖掘，利用多组学技

术筛选乙酰化甘油三酯等活性脂质，解析其结构、理化及生理活性并构建脂质资源数据库；挖掘脂质合成关键基因，阐明专属代谢调控通路，依托解脂耶氏酵母开展通路重构与底盘改造，突破跨物种异源合成低效瓶颈，建立特色脂质绿色生物制造技术体系。

5.工业机器人关节精密传动模组早期退化感知机制与预测性维护研究（学科代码460）

围绕工业机器人关节精密传动模组早期退化感知，研究伺服驱动、精密减速、轴承支承与输出负载耦合作用下机电热多源响应规律，揭示关节运动激励与模组退化状态的多源响应耦合机制，建立模组退化状态与外部响应关联模型，提出多源协同表征与状态辨识方法。

6.面向智慧种植的具身智能无人机自主作业研究（学科代码510）

研究自然语言驱动的任务生成与技能规划、多光谱-激光雷达-可见光跨模态具身感知与农田世界模型、自适应导航及作物长势推理与变量施肥，构建感知-认知-决策-执行的智慧种植具身作业新方法。

7.驾驶条件下路面病害全气候实时三维采集与自动检测技术研究（学科代码580）

研究驾驶条件下路面缺陷与病害高精度采集与测量方法，结合红外光谱吸收特性与结构光三维感知能力，实现路面病害

三维形貌全气候实时采集。

8.电刺激乳腺癌免疫治疗中的气体疗法调控与铜死亡效应协同作用机制研究（学科代码416）

开展乳腺癌耐药复发转移靶向治疗研究，借鉴电催化二氧化碳还原反应技术原理，构建改性针灸电极，融合电场刺激、气体疗法调控与铜死亡效应，深入探索三维协同的抗肿瘤作用机制。

9.基于视觉传感的复杂工业场景下稀疏样本表面缺陷检测理论与方法研究（学科代码510）

研究小样本条件下高精度缺陷检测方法。重点攻克基于元学习与迁移学习的少样本特征高效提取与泛化表征机制；研究复杂光照、背景下的鲁棒性检测模型；探索基于生成对抗与扩散模型的样本增广方法。

10.面向复杂场景低质数据全流程智能处理及自适应质量优化研究（学科代码520）

依托检索增强提示学习、多模态融合等前沿机器学习新范式，搭建低质数据全流程智能化处理体系，探索构建自适应的数据质量筛选与优化机制，完成核心算法的场景适配与落地验证。

11.锌溴液流电池的溴跨膜迁移抑制与高选择性离子传导膜设计方法研究（学科代码480）

研究溴离子的传质机理、膜微结构调控及高选择性离子传

导膜设计方法，建立膜结构-溴阻隔-电池寿命的关联机制，为膜结构的设计优化提供理论指导。

12.氨水-生物基螯合剂协同强化磷石膏CO2矿化的溶解-结晶机制与净碳效应（学科代码610）

面向湖北磷石膏规模化消纳与磷化工低碳转型需求，研究氨水-生物基螯合剂协同强化磷石膏二氧化碳矿化机制，揭示螯合剂结构对界面溶解、钙络合迁移、碳酸钙成核及晶型转化的调控规律，阐明促进溶解与保障结晶的耦合机制，研究母液循环及杂质效应，构建全程物质流与净碳评价体系，形成低药耗、高稳定矿化调控理论与技术基础。

13.基于多维数据扰动的光通信物理层安全增强方法研究（学科代码510）

研究混沌加密与多维数据扰动融合的安全增强方法，揭示高维混沌系统动力学特性与光信号多域扰动的映射机理，建立联合加密强度-传输性能协同的优化理论，形成物理层加密安全性评估体系。

14.氰化物介导番茄干旱胁迫的分子机理探究（学科代码210）

围绕内源氰代谢和HCN信号逆境调控途径，探究干旱胁迫下番茄内源氰代谢及HCN信号响应的代谢通路和转录因子，解析其在增强干旱胁迫条件下的番茄种子萌发及后续果实发育过程中的分子调控机制。

15.犬细小病毒感染致肠道耐药菌群演变机制及预后标志物筛选研究（学科代码230）

利用现代基因测序、宏基因组学与代谢组学技术解析犬细小病毒（CPV）-肠道菌群互作网络；阐明肠道耐药菌群动态演变路径及机制，评估耐药基因人宠传播公共卫生风险；筛选菌群和代谢标志物，为伴侣动物疫病与耐药风险防控提供新的理论和技术支撑。

16.面向自然灾害应急救援的多模态跨平台行人识别定位研究（学科代码520）

融合无人机快速扫描、地面移动监控及临时监控点等多源异构数据，构建跨平台协同感知体系，研究在跨模态、弱可见及复杂干扰条件下的目标感知与身份识别方法，实现对失联人员的动态定位与状态更新，提升整体救援效率。

17.面向复杂开源协同网络的节点影响力建模方法及其演化机理研究（学科代码520）

融合行为特征、交互关系与语义信息等多源异构数据，研究复杂协同网络中的节点表示学习与影响建模方法，揭示节点能力、网络结构与群体关系协同演化机制。

18.基于光-电特征融合的低空目标智能检测与多节点协同追踪技术研究（学科代码510）

开展光电特征融合的低空目标智能检测及多节点协同追踪技术研究，阐明光-电多元异构特征实时获取和融合机理，攻克

弱小目标增强辨识、强干扰信号鲁棒识别、分布式多节点协同追踪方法，搭建智能感知体系并开展典型场景验证。

二、培育项目指南

1.城市绿地微塑料污染对病原微生物与耐药基因传播的影响与机制研究（学科代码330）

2.纳米多孔湿敏薄膜的结构设计及性能调控机制研究（学科代码510）

3.工业机器人多机协同扰动抑制方法研究（学科代码460）

4.荧光诊疗型PROTACs用于雌激素受体α蛋白降解的实时可视化机制研究（学科代码350）

5.禽蛋腌渍中大分子传质入味机理研究（学科代码550）

6.木质素解聚产物生物合成高性能聚酯的代谢调控机制研究（学科代码180）

7.高超声速飞行器气动光学效应校正方法研究（学科代码590）

8.大鲵油-蛋白肽复合乳液成膜机理及创面修复作用研究（学科代码416）

9.复杂水域智能船舶多源信息感知与边缘计算协同机制研究（学科代码510）

10.面向高速PCB与光电子器件的信号完整性检测与智能补偿技术研究（学科代码510）

11.基于AI筛选的查尔酮类牛磺酸供体衍生物的设计、合成

及抗阿尔茨海默症活性研究（学科代码350）

12.稻田土壤干湿交替驱动抗生素抗性基因向病原菌传播的机制研究（学科代码210）

13.基于跨模态交互与自适应特征学习的多模态情感计算研究（学科代码520）

14.基于行为特征的在线学习分心预警技术的开发与研究（学科代码190）

15.低空-地面协同感知的多模态数据智能融合与数据资产化基础研究（学科代码170）

16.新型持久性有机转化产物在土壤-植物系统的根际微域归趋效应（学科代码610）

17.基于深度图神经网络的城市公共交通网络韧性评估与结构优化研究（学科代码120）

18.基于硫/铁耦合驱动的湖北典型湖泊底泥营养盐释放机制（学科代码610）

职教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教育厅共同设立湖北省自然科学基金职教创新发展联合基金，引导高职院校围绕湖北省经济社会发展中的紧迫需求，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。以下指南方向限于湖北省内高职院校申报。

一、重点项目指南

1.公路高边坡运营期灾害演化机理与防护技术研究（学科代码580）

采用多源感知与多场耦合仿真技术，面向运营期边坡灾变精准防控问题，构建“数据-物理”双驱动态预警架构，突破环境劣化下灾害辨识与变形预测瓶颈，提出基于多源数据融合的稳定性动态评价方法，实现运营期防护由“被动处治”向“主动干预”的模式转变。

2.快充条件下磷酸铁锂正极材料界面失效机制与调控策略研究（学科代码430）

研究磷酸铁锂（LFP）正极在高倍率循环中晶体结构演化、晶格应力积累与相变失效机制；揭示功能性界面层对锂离子脱溶剂化、界面电荷转移及副产物生成路径的调控规律，厘清“界面结构-离子传输-失效抑制”多尺度构效关系。

3.面向基层慢性病管理的轻量级多模态健康风险动态评估机制研究（学科代码320）

针对鄂东北中部地区基层医疗服务中设备算力受限、健康数据来源多样和质量参差不齐等关键问题，研究面向基层慢性病管理场景的多模态健康数据的统一表征与高效融合方法，构建适用于低算力环境的轻量级健康风险动态评估与预警机制。

4.玉米秸秆多孔碳基超疏水海绵的构效关系调控及污水净化机理研究（学科代码530）

围绕医药化工污水中多元污染物协同去除，研究多孔碳基超疏水海绵的界面润湿调控与吸附选择性的构效关系，揭示其对重金属-石油烃复合污染的梯度捕获与分离耦合作用机理。

5.光纤传感与视觉融合车辆动态称重机理研究（学科代码460）

针对传统BWIM多车识别精度低难题，融合FBG光纤传感与机器视觉方法，研究车辆时空检测、多车应变信号解耦算法，揭示车速、路面、噪声对称重精度影响规律。

6.大模型地质数据引导的深地钻进轨迹智能控制方法研究（学科代码510）

研究因深部地层变化导致钻速、钻压等关键因素，对深部地层钻进轨迹精确控制的影响；突破深部复杂多变地层钻进过程轨迹控制的瓶颈，形成适用于复杂地层的钻进过程轨迹控制方法。

7.异构货舱自卸散货船非均衡货载与总纵强度耦合机理及全域感知方法研究（学科代码580）

融合多源视觉感知与三维点云重构，提出不规则舱室载荷场高精度数字化表征方法，构建货载-结构-应力跨尺度耦合力学模型，揭示偏载工况船体总纵强度演化机理，建立动态可靠性评估方法。

8.船体分段双臂协同装焊的多模态视觉感知与协同控制方法研究（学科代码580）

研究多模态视觉融合下船体分段焊接焊缝识别与自适应跟踪方法，提出双臂机器人协同装焊轨迹规划与运动控制策略，构建基于视觉传感与双臂协同的“感知-决策-执行”一体化装焊机制。

9.地震作用下压力分散型锚索锚固段应力分布与传力机制研究（学科代码560）

研究多锚固单元协同工作与应力叠加效应，分析关键研究参数对注浆体压应力与侧摩阻力的影响规律，揭示多单元分层传力对抗震性能的增益机理。

10.数字孪生驱动的航天产品装配接触状态演化模型与工艺规划方法（学科代码460）

探索数字孪生驱动的装配接触状态演化模型与工艺规划方法，研究接触状态变迁图的自动生成及向PERT图的转化，构建共性动作库，融合运动反求与分层优化，形成无碰撞装配路径快速生成技术，为航天产品装配工艺数字化提供理论方法。

11.面向医疗智能体的端侧AI加速芯片与多模态传感SoC集成关键技术研究（学科代码510）

研究面向疼痛数字医生等场景端侧AI加速芯片架构、多传感器SoC集成设计及近传感计算技术，突破穿戴终端在算力能效比、异构数据融合与实时推理方面的设计瓶颈，为医疗端侧用AI智能芯片及应用系统设计提供技术支撑。

12.人工表面等离激元片上滤波器的深度学习逆向设计方法

研究（学科代码510）

研究复杂电磁耦合效应的人工表面等离激元（SSPP）结构参数化建模方法、多目标约束下的神经网络训练优化策略，以及逆向设计方法，实现片上滤波器结构参数的逆向自动寻优。

13.强反光下金属表面微小缺陷高精度视觉检测技术研究（学科代码460）

针对金属零件表面强反光干扰、微小缺陷特征弱、缺陷样本稀缺、产线批次漂移等难题，开展强反光下缺陷特征增强机理、少样本缺陷鲁棒特征学习、批次域漂移自适应迁移机制研究。

14.枯草芽孢杆菌小分子肽跨屏障调控FOXO/DAF-16延缓线虫衰老的分子机制研究（学科代码180）

聚焦安全枯草芽孢杆菌益生菌资源，挖掘菌株分泌小分子长寿肽；依托秀丽隐杆线虫模式体系，解析活性肽跨组织屏障转运途径、靶标互作模式，阐明其靶向FOXO（DAF-16）转录因子调控IIS信号通路、延缓细胞与个体衰老的分子网络，建立益生菌肽类抗衰老作用新模型。

15.面向信创环境的数据安全智能威胁建模与风险评估方法研究（学科代码520）

研究大模型驱动的多源数据安全策略语义理解与关联建模方法，构建知识增强型数据流转图谱与威胁传播机理模型，提出基于博弈智能的数据安全风险动态量化评估方法。

16.柴胡皂苷合成关键基因解析与分子机制研究（学科代码210）

针对柴胡不同种质间药效成分柴胡皂苷含量分化显著的问题，采用多组学联合技术手段，解析控制柴胡皂苷合成与积累的分子机制，为柴胡良种选育及GAP标准化种植提供理论支撑。

17.白芍根部农药残留快速检测基质干扰消除机制研究（学科代码210）

针对白芍种植中农残风险问题，开展农残快速检测中富淀粉基质干扰消除机制研究，探索有效应对富淀粉基质干扰的纳米材料与生物传感技术，实现实时现场筛查，为药材产业高质量发展提供技术支撑。

18.面向复杂交通场景的异构多源感知信息融合与智能理解方法研究（学科代码510）

探索在复杂光照、恶劣天气等条件下来自激光雷达、毫米波雷达、视觉相机、路侧单元等多源感知数据的时空对齐与可信融合方法，以及多模态感知信息的互补增强机理，建立基于深度学习的交通场景语义理解模型，构建面向动态交通环境的自适应感知融合框架。

二、培育项目指南

1.复杂路域环境下绿篱智能养护多源感知信息融合机理与方法研究（学科代码520）

2.钢-渣-耐材耦合作用下轻量化汽车钢夹杂物形成机理及

控制（学科代码450）

3.新能源船舶火-热灾害风险演化机理与主动安全控制研究（学科代码580）

4.面向超级电容器的生物质碳基柔性电极构筑及衰减抑制机理研究（学科代码430）

5.DEM-CFD硬质合金刀具压制成型中气固耦合作用机制及工艺优化研究（学科代码460）

6.磷化工多源固废协同制备仿生土壤团聚体的应用基础研究（学科代码440）

7.复杂环境下金属构件腐蚀疲劳跨尺度失效机理与寿命预测研究（学科代码460）

8.复杂光学扰动下汽车压铸件缺陷稳定表征与鲁棒视觉检测研究（学科代码460）

9.能源与生产协同的航天装备智能制造系统调控机制与优化方法研究（学科代码460）

10.高均匀高稳定800MHz核磁共振超导磁体设计与优化（学科代码535）

11.细柱五加非药用部位羽扇豆烷三萜类衍生物的设计合成及抗肿瘤活性研究（学科代码360）

12.基于数据挖掘技术的下合穴针灸古籍文献研究（学科代码360）

13.多场耦合作用下沥青老化动力学研究（学科代码430）

14.时变健康状态约束下新能源船舶混合动力系统能量协同管理与自适应优化方法研究（学科代码580）

15.极地动态环境下邮轮舱室环境耦合机理与智能调控技术研究（学科代码580）

16.小样本道路病害图像智能识别与量化评估方法研究（学科代码520）

17.大语言模型的神经符号融合与可解释推理方法研究（学科代码520）

18.面向神经退行性疾病的多模态单细胞数据智能解析与细胞互作机制研究（学科代码520）

19.动车组运维关键部件的几何参数测量体系构建（学科代码535）

20.贝达喹啉靶向能量代谢抗AML耐药的分子调控机制研究（学科代码320）

21.基于多源数据融合的隧道群路段驾驶负荷演变机制与风险协同防控方法研究（学科代码580）

22.高反光面复杂零件视点机器人三维测量与评估优化方法研究（学科代码460）

23.航空发动机异质陶瓷空心涡轮叶片增材制造技术与成形机理研究（学科代码460）

24.NF-κB信号通路介导植物精油增强鲈鱼抗应激能力的分子机制研究（学科代码240）

25.车路协同动态环境下交通信号自适应控制方法研究（学科代码580）

26.轨道交通车辆复杂动态载荷作用下多点气动承载失衡机制与协同调节方法研究（学科代码460）