

## 2024 年度湖北省自然科学基金 宜昌创新发展联合基金项目指南

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原则上 20 万元/项，项目执行期为 3 年；培育项目资助额度原则上 8 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》第九条、第十四条），公平竞争，择优支持。以下指南方向限宜昌市省基金依托单位申报，或非宜昌市的省基金依托单位联合宜昌市的高校、科研院所、医院等事业法人单位和具有依托单位资质的企业共同申报。

## 一、重点项目指南

1、电子级磷烷纯化分离机理研究及关键材料开发（学科代码 530）

以磷烷为研究对象，研究磷烷原料气中各气体组分在吸附剂中的吸附机制和作用规律，构建多组分混合气中磷烷吸附热力学和扩散动力学模型，制备新型磷烷吸附分离材料，实现精准筛选和创制吸附剂材料，强化分离选择性，提高纯化效率。

2、球型羟基磷酸钙材料的合成与分离蛋白质的机理研究（学科代码 530）

合成微米级球形羟基磷酸钙，探讨反应中的动力学过程；强化球粒晶型的形貌与尺寸的调控，明确羟基磷酸钙的吸附容量和吸附选择性，构建羟基磷酸钙分离蛋白质的理论模型。

3、磷酸钙骨修复材料合成反应机理与晶型调控研究（学科代码 530）

探讨含钙和磷的反应物在溶液中生成磷酸钙的沉淀反应过程动力学，研究  $\beta$ -TCP 和  $\alpha$ -TCP 的相变机理，探明磷酸钙生物相容性，实现球粒晶型形貌与尺寸的精准调控。

4、电子化学品溶液结晶过程与杂质分配规律研究（学科代码 530）

以高纯电子化学品为研究对象，开展晶体成核和生长过程研究，建立晶体成核和生长模型；结合溶液结晶实验，建

立晶体团聚与杂质夹带分配模型，探究晶体团聚与杂质夹带定性定量规律。

5、磷酸（锰）铁锂基柔性薄膜全固态锂离子电池（学科代码 480）

研发以磷酸（锰）铁锂为基材的柔性薄膜型全固态锂离子电池的溅射法制备技术，明确磷酸（锰）铁锂的结构与柔性力学的构效关系，揭示柔性薄膜型全固态锂离子电池循环使用放电容量的衰减规律，实现高能量密度的柔性薄膜全固态锂离子电池。

6、草甘膦生产废液有价值组分分离提纯机理研究（学科代码 610）

研究草甘膦生产废液有价值组分的组成，揭示废液组分再萃取分离的分配规律；研究萃余液中草甘膦最佳结晶条件及机理；研究草甘膦选择性沉淀分离以及纯化机制；建立草甘膦生产废液有价值组分草甘膦和草膦膦分离的理论体系。

7、磷石膏浸取热析提纯机理研究（学科代码 530）

以磷石膏为研究对象，研究不同类型硫酸钙浸取剂溶解过程中的配位变化规律，揭示硫酸钙浸取过程动力学特征，明晰硫酸钙浸取液热析机理，构建硫酸钙分离提纯磷石膏浸取热析理论体系。

8、银及伴生矿高效选矿及分离机制研究(学科代码 440)

以银伴生矿为研究对象，研究银共伴生有价值元素在矿床中多尺度分布规律和差异性赋存机理，探究难选共伴生银矿

分选过程中银和有价值元素的分离富集机制，建立该类型银矿高效综合回收理论体系。

9、磷尾矿柱式再浮选过程杂质组分多相流动与传递规律研究（学科代码 530）

聚焦磷尾矿柱式再浮选过程，分析磷尾矿中杂质组分的赋存状态和分布特点，研究柱结构和操作参数对矿物颗粒及气泡多相传质的影响规律，揭示磷尾矿与杂质分选机理，解决调控柱内气液固三相流动与传递速率等关键问题。

10、磷石膏强化锂云母煅烧促锂浸出的机理研究（学科代码 530）

研发磷石膏强化锂云母煅烧高效浸出技术，研究磷石膏杂质对锂云母锂转化效率影响规律，探明磷石膏煅烧锂云母有害杂质（氟、磷、铈、铍）物质流向，揭示磷石膏强化锂云母煅烧促锂浸出机理。

11、鲜味物质协同增鲜机理研究（学科代码 550）

以鲜味物质原料为研究对象，开展不同鲜味物质协同增鲜机理研究，解决鲜味强度难评价和预测的问题，创新鲜味复配技术，为复合鲜味调味制品增鲜提供理论依据。

12、中国传统老面微生物群落协同代谢机制解析（学科代码 180）

以微生物代谢为中心，利用宏转录组等方法解析老面发酵主要功能微生物组成，构建合成微生物组，验证并阐明微生物间代谢活性协同机制，从本质上阐明老面发酵机理，为

传统老面可控发酵技术创新提供科学依据。

13、高产酒精酵母多重耐受性协同调控机制研究（学科代码 180）

开展酿酒酵母细胞耐受环境胁迫协同调控机制研究，解决酵母在高浓度乙醇、高渗透压以及高温等胁迫下导致乙醇转化率和产量偏低等问题，寻找特定靶点进行改造，为构建更高产的乙醇发酵酿酒酵母菌株提供理论指导。

14、酸性蛋白酶结构解析及耐热性分子机制研究（学科代码 180）

以酸性蛋白酶为研究对象，通过AI模拟并解析其蛋白质结构，找出维持热稳定性的关键位点并分析其中的分子机制，为构建热稳定性更好的新型蛋白酶催化剂提供理论依据。

15、基于培养环境响应的肌肉干细胞命运调控机制研究（学科代码 180）

以肌肉干细胞为研究对象，开展微量元素、多肽、生长因子等对干细胞命运影响的研究，明晰营养组分等体外环境响应对干细胞命运影响的机理，为干细胞体外培养与分化控制提供理论依据。

16、血流感染病原菌在血培养基中的快速生长因素筛选及其作用机制研究（学科代码 310）

血培养是血流感染诊断金标准，并能提供用药依据。针对血培养时间太长，及时性不够的问题，筛选病原菌在血培

培养基中的快速生长因素，并研究其作用机制，为快速血培养基的研发奠定基础。

17、酵母来源的手性药物高效分离新技术（学科代码 150）

开展基于手性有机框架分离基质材料的基础研究，解决 24-(R/S)麦角甾醇手性分离难题，创制高手性分离材料，为以麦角甾醇为起始原料的手性药物纯化提供技术支撑。

18、基于 mTOR-AMPK 信号通路研究酵母蛋白预防肌少症的分子机制（学科代码 550）

从动物水平、细胞水平明确酵母蛋白基于 mTOR-AMPK 通路预防肌少症的相关分子机制，通过分子修饰、从头合成等手段提高其改善肌少症的生物活性潜力，为食源性蛋白质改善肌少症的研究提供新思路、新靶标。

19、酵母益生菌对青少年精神健康的影响研究（学科代码 330）

环境压力通过肠道菌群-肠-脑轴调控下丘脑-垂体-肾上腺轴（HPA）活性对青少年情绪产生有害影响。通过开展多中心的随机双盲对照试验，评价酵母益生菌如何通过改变肠道菌群，调节 HPA 活性，减轻抑郁症状。

20、酵母葡聚糖改善老年认知功能的作用及其机制（学科代码 330）

研究发现酵母  $\beta$ -葡聚糖可以通过调节肠道菌群改善由  $A\beta$  诱导 AD 小鼠空间学习和记忆能力的受损和病理改变。需

要通过肠道菌群移植 FMT 反向证实肠道菌群在其中起的关键作用；同时，进一步研究肠道菌群变化和脑内胰岛素抵抗之间的因果关系。

21、农用微生物种质资源挖掘及其在生物防治应用机制的研究（学科代码 180）

开展生防菌与病原菌寄生植物互作、生防菌遗传信息解析及表观形状功能关联研究、生防制剂应用基础研究等，为农用微生物资源的开发创制提供理论依据。

22、基于中枢-外周闭环理论脑机接口康复训练与重复经颅磁刺激对脑卒中运动功能的研究（学科代码 320）

采用脑机接口康复训练与重复经颅磁刺激技术，构建患者运动意图、机器辅助、大脑躯体反射的“外周-中枢”运动闭环，对卒中后运动障碍患者的运动功能进行动态补偿，为脑卒中功能恢复提供新方法。

23、从 TrxR/ROS 通路挖掘抗细菌生物膜先导物质及其干预机制研究（学科代码 310）

通过多组学结合结构生物学的方法，开展细菌生物膜对氧化压力的生理响应与代谢研究。阐述调控氧化还原关键酶对细菌生物膜维持的作用机理，创新解析关键酶的作用途径与位点，为控制生物膜相关感染提供理论依据。

24、Nesprin1 与扩张型心肌病发病机制的关系研究（学科代码 320）

研究 nesprin-1  $\alpha 2$ /AKAP6 在心肌细胞中的调控机制，

探讨 LINC 复合物及核周微管组织中心在扩张型心肌病中的作用，为其诊断和治疗提供新的方向和策略。

25、盐皮质激素信号通路在透析用动静脉内瘘内膜增殖中协同机制研究（学科代码 320）

探索盐皮质激素信号通路在血液透析动静脉内瘘各细胞中抑制内膜增殖的分子机制，利用基因芯片等手段筛选出共同作用靶点，为靶向协同防治动静脉内瘘并发症提供理论依据。

26、血小板糖基化表型调节血小板免疫破坏的作用机制研究（学科代码 320）

以原发免疫性血小板症患者为研究对象，探讨血小板膜糖基化表型对血小板生成及生存的影响，并开展血小板膜糖基化对机体免疫系统的调节机制研究，为原发免疫性血小板减少症的治疗提供新的作用靶点。

27、肠道柯萨奇病毒感染在 1 型糖尿病发生发展中的作用（学科代码 320）

利用肠道病毒载体，研究柯萨奇病毒感染与肠-胰轴调控 1 型糖尿病的机制，探索肠道微生物组、代谢组在 1 型糖尿病的中介作用，为 T1D 的精准治疗提供依据。

28、从外膜关键孔蛋白解析革兰阴性菌耐药机制及其逆转调控研究（学科代码 310）

通过基因组、转录组结合代谢组的研究方法，开展革兰阴性菌外膜孔蛋白对抗生素压力的生理病理响应。研究其作



用机理，创新解析关键孔蛋白耐药的特异性作用途径，为临床有效控制革兰阴性菌抗生素耐药提供理论依据。

## 二、培育项目指南

1、基于知识图谱的化工生产过程故障智能化诊断与预警机理研究（学科代码 530）

2、高性能含磷阻燃剂分子机构设计及合成（学科代码 430）

3、面向电子化学品深度纯化的强酸型阳离子交换树脂的构效关系研究（学科代码 530）

4、强酸型阳离子交换树脂在电子化学品纯化过程中的过程强化研究（学科代码 530）

5、羟基磷灰石合成晶习演变及调控机理研究（学科代码 530）

6、氩气回收分离纯化机理及关键材料开发（学科代码 530）

7、液体硅橡胶的分子结构与弹性的构效关系（学科代码 430）

8、非粮生物质专用酶制剂及酶解机制研究（学科代码 180）

9、磷石膏土壤化过程强化研究（学科代码 610）

10、磷石膏转化合成醋酸钙的反应动力学（学科代码 530）

11、酶解生物质残渣基硬碳负极材料的成碳机制和界面

调控机理研究（学科代码 610）

12、共伴生银矿嵌布规律与赋存机制（学科代码 440）

13、共伴生银矿浸出过程调控机制（学科代码 450）

14、共伴生银矿分选富集机理（学科代码 440）

15、酵母多糖与真菌毒素结合机理研究（学科代码 230）

16、酵母衍生物减肥增效及其机理研究（学科代码 210）

17、传统发酵环境来源酿酒酵母抗逆机理研究（学科代码 180）

18、基于原料、发酵和速冻工艺速冻生坯包子货架期影响的机制研究（学科代码 550）

19、扣囊覆膜酵母产酶分子机制研究（学科代码 180）

20、无肉源肉风味化产品形成机制研究（学科代码 550）

21、植物肽增鲜增味机制研究（学科代码 550）

22、甘草泻心汤对溃疡性结肠炎患者肠道菌群和血清炎症因子水平的影响（学科代码 360）

23、中草药改善缺血性脑损伤的作用机制研究（学科代码 360）

24、LncRNA SOX20T 通过调节 SOX2 在宫颈癌发病中的作用和机制研究（学科代码 320）

25、MAPK-AMPK 信号通路调节胰腺癌细胞铁死亡的机制研究（学科代码 310）

26、NAT10 通过调节 DUOX1 mRNA 胞嘧啶乙酰化修饰对心肌缺血再灌注损伤的机制研究（学科代码 320）

27、NEK1-GLIS2 轴介导 JAK-STAT 信号通路调节线粒体功能促进胶质瘤进展的机制研究（学科代码 310）

28、NLRP3 介导线粒体-内质网互作调控脓毒症心肌病的分子机制研究（学科代码 320）

29、PRPF3 结合转录因子 ESR1 调控 PKC 信号通路促进乳腺癌发展的机制研究（学科代码 320）

30、RNA m6A 甲基化修饰在心肌缺血再灌注损伤中的作用与机制研究（学科代码 320）

31、STEMI 患者急诊 PCI 术后心肌内出血的风险预测模型构建及验证（学科代码 320）

32、靶向 AR 诱导铁死亡协同 DAs 治疗耐药性垂体泌乳素腺瘤的作用及机制研究（学科代码 320）

33、白藜芦醇对糖尿病大鼠肾缺血再灌注损伤的影响及相关机制研究（学科代码 320）

34、大分割及常规分割放疗对乳腺癌术后疾病控制率及正常器官毒副作用的影响（学科代码 320）

35、肠道菌群及炎症因子与胃炎至胃癌演化进程的相关性研究（学科代码 320）

36、雌激素通过调节 Piezo1 通路对关节软骨凋亡的保护作用及机制研究（学科代码 320）

37、多通道听诊装置研发及其在心脏疾病智能化诊断中的应用研究（学科代码 310）

38、应用多因素调控干细胞分化诱导软骨组织的机制研

究（学科代码 320）

39、谷氨酸棒杆菌对有机营养组分的转运和利用机制研究（学科代码 180）

40、核苷酸调控 mTOR 磷酸化对母羊胎盘滋养层细胞营养转运的影响机制研究（学科代码 230）

41、后生元对食物过敏的干预作用及机制研究（学科代码 330）

42、基于机器学习的预测神经退行性疾病进展与预后的模型构建（学科代码 320）

43、菟丝子提取物治疗复发性流产的作用机制（学科代码 320）

44、基于营养调控的乳酸菌耐酸性机制解析（学科代码 180）

45、高效制备秀珍菇源的  $\gamma$ -谷氨酰胺及其减盐增鲜机制研究（学科代码 550）

46、胶质母细胞瘤对安罗替尼抗血管生成继发耐药机制研究（学科代码 320）

47、酵母葡聚糖改善上呼吸道感染的作用研究（学科代码 330）

48、老年 AML 的精准靶向治疗研究（学科代码 320）

49、低剂量能谱 CT 扫描成像探究 COPD 严重程度及预后与体质成分相关性（学科代码 310）

50、酶蛋白的高效分离和提取技术研究（学科代码 180）

51、人端粒酶逆转录酶(hTERT)对胶质瘤细胞增殖及凋亡影响的研究 (学科代码 320)

52、物理治疗修复脊髓损伤相关研究 (学科代码 320)

53、线粒体自噬在减轻大鼠脑缺血再灌注损伤中的作用及机制研究 (学科代码 320)

54、支链氨基酸强化肠内营养支持对危重症患者预后的影响机制研究 (学科代码 330)

55、转录因子 OCT4 与凋亡相关蛋白协同调控肺癌干细胞命运的机制研究 (学科代码 310)