

2024 年度湖北省自然科学基金 三峡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中国长江三峡集团有限公司、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三峡创新发展联合基金，围绕清洁能源开发和长江生态环境保护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 50 万元/项，项目执行期为 3 年；培育项目资助额度原则上 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》第九条、第十四条），公平竞争，择优支持。鼓励各依托单位联合中国长江三峡集团有限公司、中国长江电力股份有限公司共同申报。

一、重点项目指南

1、交变荷载作用下储气库围岩疲劳变形损伤规律研究
(学科代码 480)

针对交变荷载作用下储气库围岩变形，开展岩石循环拉伸试验，探讨基于疲劳变形理论研究岩石损伤机理，建立本构模型及强度准则，为储气库稳定性研究提供理论基础。

2、面向多应用场景的光热高温熔盐储能关键技术研究
(学科代码 480)

以高温熔盐储能系统为研究对象，开展风电和光伏等新能源电站耦合高温熔盐储能系统和低成本复合高温熔盐材料配方研究，攻克高温熔盐系统设计集成中关键设备技术及安全控制问题，为实现高温熔盐储能系统高效、稳定和安全运行，以及降低建造成本提供理论依据和实践指导。

3、水轮发电机组轴系在水机电多重激励及非线性约束边界耦合作用下的振动机理研究 (学科代码 530)

以水轮发电机组为研究对象，开展其轴系所涉及的水机电多重激励及复杂约束边界相互耦合的底层机制研究，解决轴系在多重荷载和因素共同作用下的存在的复杂振动特性及响应等关键科学问题，为水轮发电机异常振动的分析提供理论依据。

4、抽水蓄能电站引水斜井 TBM 施工支护体系研究 (学科代码 570)

针对抽水蓄能电站大角度斜井 TBM 在施工存在的难点问

题，研究 TBM 施工对围岩的扰动机理，揭示支护体系对力学特征的影响规律，为斜井 TBM 工法支护体系高效设计提供理论支撑。

5、可再生能源制氢厂的电-氢生产域刻画方法与协同交易策略研究（学科代码 470）

面向新兴电-氢市场，推动可再生能源发电与氢能协同发展，研究并提出制氢厂的电-氢生产域刻画方法与协同交易策略，为可再生能源制氢厂的市场化运营提供系统性理论支撑。

6、基于 MOFs 衍生分级孔过渡金属磷化物的电解水制氢性能研究（学科代码 480）

采用磷化方式将 MOFs 金属中心转换成大比表面积、高分散性、高催化反应活性的分级孔过渡金属磷化物，解决过渡金属磷化物比表面积小、催化活性位暴露不充分等难题，开发基于非贵金属基催化剂的高效、稳定电解水制氢技术。

7、新兴有机污染物在长江中下游地区的环境赋存、时空迁移及生态风险研究（学科代码 610）

对新兴有机污染物化学品的来源、区域污染特征及影响其多介质分布的迁移转化微观界面行为进行研究，发展理论模型以预测其环境行为，评估其生态风险，解决新兴有机污染物处理、处置、修复及循环利用难题。

8、水库运行条件下重大滑坡物理启滑机制与风险动态预测研究（学科代码 410）

围绕水库滑坡物理启滑预测难题，依托滑坡野外综合试验场，研究水库滑坡多场演化规律，揭示大尺寸滑带原位力学行为与强度弱化机制，构建滑坡物理启滑力学模型，实现基于演化过程的重大水库滑坡风险动态预测。

9、冲击荷载作用下高拱坝毁伤机理与破坏模式研究(学科代码 570)

针对高拱坝可能遭受的意外极端冲击荷载，开展极端冲击动力荷载下高拱坝损伤机理与破坏模式研究，解决静动力耦合下高拱坝性能演化机制关键科学问题，为极端冲击荷载下高坝应急管理 with 风险决策提供依据。

10、长江干流梯级水库多维安全动态评估与协同调控方法研究(学科代码 570)

针对长江上游干流梯级水库的多维安全风险，研究梯级水库群多维风险间的相互作用关系和劣化机理，确定梯级水库群多维风险实时动态评估方法，构建耦合多维风险作用关系的梯级水库协同调度模型。

11、长江上游流域极端水文气象事件形成机理及三峡梯级水库群适应性调度运行机制研究(学科代码 570)

开展极端水文气象事件的时空分布规律、发生发展机理及三峡梯级水库群对其响应与适应性调度研究，研究应对极端水文气象事件三峡梯级水库群调度方法，优化制定三峡梯级水库群应急调度与常规调度策略。

12、地震作用下水电工程高边坡岩体-锚固结构体系耦

联作用机理研究（学科代码 410）

以水电工程高边坡岩体-锚固结构体系为研究对象，开展动水与地震作用下高边坡岩体-锚固结构体系变形破坏演化模式、动力响应规律和耦联作用机理研究，为水电工程高边坡岩体-锚固结构体系长期安全性评价提供依据。

13、基于孔隙水电动导排的污染底泥原位减量减释模式及机理（学科代码 570）

研发孔隙水原位电动导排技术装置，研究底泥污染物的源-汇动态转换机制，优化污染物减量减释最佳模式及参数，构建电渗固结-污染物输移耦合模型，揭示上覆水-孔隙水-底泥间污染物迁移分离的物理、化学与微生物协同机理。

二、培育项目指南

1、大型变速抽水蓄能机组动态响应机理及协联控制（学科代码 570）

2、基于数字孪生技术的工业负荷需求响应潜力评估及聚合响应（学科代码 480）

3、面向碳中和的电-氢混合储能技术容量优化规划方法（学科代码 480）

4、太阳能-地热储能系统能流分析与耦合机制研究（学科代码 170）

5、支撑风-光能源消纳的混合抽水蓄能电站协同调控（学科代码 480）

6、多阻断流域梯级水库中长期预报调度耦合机制研究

(学科代码 570)

7、流域水文模型空间离散尺度效应及尺度优化 (学科代码 410)

8、三峡水库典型全氟化合物时空分布特征及生态风险 (学科代码 570)

9、影响水库水华生消的关键微观水动力参数阈值研究 (学科代码 570)

10、有机废弃物厌氧沼液悬浮颗粒强化沉降机制研究 (学科代码 610)