

# 关于发布 2023 年度国家自然科学基金长江水科学研究联合基金 项目指南的通告

国家自然科学基金委员会现发布 2023 年度国家自然科学基金长江水科学研究联合基金项目指南，请申请人及依托单位按项目指南中所述的要求和注意事项申请。

国家自然科学基金委员会

2023 年 5 月 11 日

附件：

## 2023 年度国家自然科学基金长江水科学研究联合基金项目指南

国家自然科学基金委员会与中华人民共和国水利部、中国长江三峡集团有限公司共同设立长江水科学研究联合基金，旨在发挥国家自然科学基金的导向作用，吸引和调动全国高等院校、科研机构的力量，围绕保障长江流域水安全，聚焦长江经济带绿色发展中的重大水科学问题开展应用基础和实用技术研究工作，开拓新的研究方向，促进国家水安全相关领域源头创新能力的提升。

### 一、2023 年度研究方向

2023 年度拟在以下研究方向以重点支持项目的形式予以资助，资助期限均为 4 年，直接费用的平均资助强度约为 260 万元/项。

### **1. 长江流域地下水模型构建与应用（申请代码 1 选择 E09 的下属代码）**

研究长江流域变化环境对地下水循环影响及其生态环境效应，开发适用于流域尺度的地下水动力及物质传输模型，研究长江流域地下水及陆源物质循环规律、驱动机制和演变趋势，提出兼顾流域地下水资源可持续利用和生态健康发展的长江流域地下水管理措施。

### **2. 长江上游多尺度侵蚀产沙模拟(申请代码 1 选择 E09 的下属代码)**

探究长江上游不同侵蚀类型区侵蚀机理，深化不同侵蚀影响因子的表征方法及其遥感精细化提取技术，构建中小流域、大流域、区域多尺度侵蚀产沙模型，研究水利工程、水土保持措施、降雨、土壤等因子与长江上游泥沙的耦合关系，提出上游水土流失对梯级水库泥沙淤积影响的防控策略。

### **3. 长江上游坡耕地水—沙—碳耦合机理及其系统治理方法（申请代码 1 选择 E09 的下属代码）**

以长江上游三峡水库流域为重点，揭示坡耕地分布时空演变受人类活动影响的规律，研究不同类别坡耕地侵蚀产沙过程与坡面景观格局水土功能优化调控因子，阐明坡耕地水土保持碳汇途

径和效应，提出基于水-沙-碳耦合的坡耕地退、改、治水土流失的防治方法及其规模阈值。

#### **4. 长江上游山洪致灾机理与预报预警研究( 申请代码 1 选择 E09 的下属代码 )**

研究变化环境下长江上游山洪特征及其致灾机理，研究长江上游暴雨高时空分辨率预报方法，建立基于分级分区多参数的山洪模拟方法，提出山洪灾害预报预警指标，研发长江上游山洪灾害实时预警平台。

#### **5. 高山峡谷区堰塞湖形成-溃决全过程机制与洪水风险 ( 申请代码 1 选择 E09 的下属代码 )**

研发堰塞湖形成及溃决全过程全要素立体感知与快速识别技术，揭示控制滑坡和泥石流堰塞湖形成与溃决的关键性灾变因子，发展高山峡谷区堰塞湖溃口演化-水流下泄-洪水传播-淹没动态全过程高效模拟与预报方法，评估长江上游高山峡谷区堰塞湖溃决洪水风险。

#### **6. 金沙江下游流域水风光多能互补优化调度 ( 申请代码 1 选择 E09 的下属代码 )**

解析金沙江下游流域水风光资源互补特性及其预测不确定性，研究水风光多能互补系统及其补偿机制，建立水风光多能互补优化调度模型，提出水风光互补运行规则及其水风光捆绑容量合理配置比例。

## **7. 长江源区生态水文演变与驱动机制（申请代码 1 选择 E09 的下属代码）**

研究长江源区多尺度下垫面变化特征及生态水文效应，识别植被-水文响应的关键机制，构建生态-水文双向耦合的分布式生态水文模型，研发耦合机器学习的流域生态水文综合模拟技术，评估不同情景流域水-生协同演变特征。

## **8. 基于数字孪生技术的长江下游感潮河网地区多目标调度研究（申请代码 1 选择 E09 的下属代码）**

针对长江下游感潮河网地区受人类活动影响大、水流运动复杂的特点，建立复杂河网水文-水动力-水质耦合模型，研究基于知识图谱的水工程多目标协同调度模型，研发数字孪生可视化平台，提出水量水质多目标优化调度方案。

## **9. 三峡水库对长江中游地下水循环影响研究（申请代码 1 选择 E09 的下属代码）**

解析三峡水库调度运行对长江中游地下水系统的影响，揭示地下水的循环机理，研究三峡工程运行后地下含水层中污染物的迁移规律，揭示三峡工程运行对长江中游典型地下水生态系统的影响并提出生态系统修复方案。

## **10. 三峡库区水土流失全坡面观测及综合治理方法（申请代码 1 选择 E09 的下属代码）**

研究水土流失全坡面观测技术，提出三峡库区水土流失监测布局及多尺度嵌套方法，揭示坡面水土关键要素迁移转化过程及其触发机理，构建三峡库区水土流失多尺度综合治理措施体系。

#### 11. 长江中下游重要江湖生物连通与生态修复（申请代码 1 选择 E09 的下属代码）

研究江湖关系变化条件下典型通江湖泊生态系统结构与功能动态响应规律，评估江湖阻隔对生态系统的影响，探索多目标约束条件下江湖生物连通与生态修复机制，提出不同江湖闸坝工程生物通道修复方案。

#### 12. 变化环境下长江下游干流防洪风险评估方法研究（申请代码 1 选择 E09 的下属代码）

研究环境变化对长江下游干流洪水风险的影响机制，提出水利工程群影响下长江下游干流洪水频率计算新方法，构建变化环境下的防洪风险评估模型，分析长江下游城市群防洪风险。

#### 13. 长江中下游百年尺度河型转化机制研究（申请代码 1 选择 E09 的下属代码）

研究长江中下游冲刷条件下不同河型的演化规律，提出表征河型稳定的基本指标，分析河型状态转化的概率及条件，探明长江中下游河型转化驱动机制，分析未来百年河型转化趋向性，提出保障河流功能稳定的治理对策。

#### 14. 长江中下游漫滩湿地生境特征与生态修复方法（申请代码 1 选择 E09 的下属代码）

研究长江中下游漫滩湿地生境变化规律，揭示长江中下游河道、河岸带和漫滩的生境特征，构建基于环境 DNA、河网和食物网结构的河流廊道景观格局评价方法，形成长江中下游漫滩湿地保护与修复方法。

**15. 长江中游大型通江湖泊水文极值演变与机理（申请代码 1 选择 E09 的下属代码）**

研究变化环境对长江中游典型通江湖泊流域水文循环的影响，研发多因子组合及多尺度变参数的水文极值模拟模型，揭示通江湖泊流域水文极值的演变规律及机理。

**16. 长江流域产汇流机制及洪水智能预报模型（申请代码 1 选择 E09 的下属代码）**

研究长江流域产汇流机制，构建网格化精细化产汇流模型，采用智能化新技术新方法，建立新型的洪水智能预报模型，提出支撑“四预”功能的水文预报技术方案。

**17. 长三角河网地区产汇流机制及洪涝风险研究（申请代码 1 选择 E09 的下属代码）**

研究下垫面、河网密度及水利工程运行调度对流域降雨与水位关系的影响，揭示长三角地区产汇流对人类活动的响应规律，构建变化环境下洪水模拟模型，评估变化环境下长三角河网地区洪涝风险。

**18. 长江上游人为水土流失风险预警模型（申请代码 1 选择 E09 的下属代码）**

基于长江上游实时多源多时相遥感数据，研发扰动地块、弃土（渣）、水保措施等信息的智能识别、快速提取技术，构建区域-项目-部位多层次水土流失风险评价和预警指标体系，研究人为水土流失风险预警原理与模型，实现人为水土流失实时发现、精准认定和风险预警。

### **19. 长江流域水库群联合调度数字孪生构建方法（申请代码 1 选择 E09 的下属代码）**

研究面向长江流域水库群联合调度的多尺度、多模态、多源信息快速汇交数字孪生体构建方法，建立数字工程与物理工程联合调度同步映射及智能仿真模型，提出可支撑水库群实时联合调度的会商决策方法。

### **20. 长江典型区域水生态系统完整性退化机制及调控方法（申请代码 1 选择 E09 的下属代码）**

针对长江典型水生态系统，提出生态系统完整性诊断指标体系与方法，识别完整性退化特征和主要驱动因子及其驱动机制，建立水生态系统多尺度多过程耦合的动态响应模型，提出长江水生态系统服务功能可持续供给的生态系统完整性方法。

### **21. 南水北调中线水源地水土保持碳汇核算与增汇潜力评价方法（申请代码 1 选择 E09 的下属代码）**

揭示水源地典型水土保持措施对生态系统碳循环过程的影响机制，建立水土保持措施的碳汇核算指标，发展水源地水土保持工程增汇潜力评价方法，提出丹江口水库消落区碳汇调控方法。

## 22. 长江上游典型水库群联合运行防洪特征水位研究（申请代码 1 选择 E09 的下属代码）

研究长江上游典型水库群联合运行入库洪水变化规律，建立水库群联合防洪调度模型，研究水库群防洪特征水位组合及效益，提出符合现状及未来发展趋势的上游典型水库群防洪特征水位。

## 23. 长江中下游河道岸坡防护结构及其稳定性研究（申请代码 1 选择 E09 的下属代码）

研究水力冲刷与高地下水水位下水流-护岸结构-河岸土体耦合作用及失稳破坏机制，提出适合不同岸坡土体结构、不同水流条件的生态护岸模式，研究复杂因素作用下岸坡生态护岸结构水毁过程与破坏机理，提出工程抗冲稳定和生态环保有机结合的岸坡防护新方法。

## 24. 长江中下游水安全的大数据融合与智能决策模型（申请代码 1 选择 E09 的下属代码）

研究长江干流面向海量多源异构异质水安全数据集一致化表达模型与 AI 原生融合管理引擎机理，研发多过程和多维度水系统知识图谱构建与情势动态演化规律挖掘技术，研究基于大数据与 AI 融合的水系统模拟技术和面向不完全数据的预测预警理论方法及应急调控决策支持系统。

## 25. 海平面上升条件下长江口防洪御潮及供水保障研究（申请代码 1 选择 E09 的下属代码）

研究全球变暖背景下我国东海海平面上升规律和演变规律，揭示长江口水、盐动力交换机制和时空分布特征，评估海平面上升影响下的供水安全风险，分析海平面上升背景下河口地区暴露度、脆弱性和恢复力的变化，提出适应环境变化的海堤设计及风险调控方法。

## **26. 基于数字孪生技术的南水北调中线水源区水碳耦合模拟研究（申请代码 1 选择 E09 的下属代码）**

开展南水北调中线水源地水气界面水碳通量观测研究，揭示水资源演变规律和驱动机制，建立植被动态过程与水资源多维多尺度水碳耦合的数字孪生模拟模型，提出水资源演变过程数字孪生模拟方法。

## **27. 复杂赋存条件下引调水工程深埋隧洞围岩大变形预测与风险防控（申请代码 1 选择 E09 的下属代码）**

针对引调水工程深埋长隧洞穿越不良地层面临围岩大变形风险防控难题，研究隧洞围岩大变形影响因子与发生机制、大变形致灾效应与风险预测方法、新型支护措施及其控制效应，提出隧洞围岩大变形控制标准，构建围岩大变形灾变风险评估与防控体系。

## **28. 穿堤坝隐蔽工程安全评估方法与风险防控（申请代码 1 选择 E09 的下属代码）**

研究复杂运行条件下穿堤坝隐蔽工程结构的变形演化与致灾机理, 研发隐患高效识别技术, 建立风险辨别与安全评价方法, 构建穿堤坝隐蔽工程病害快速修复及风险防控方法。

### **29. 典型水工建筑物全生命周期性能演化机理与安全评价方法 (申请代码 1 选择 E09 的下属代码)**

研究复杂条件下材料时效特性, 揭示典型水工建筑物渗流-变形耦合机理和全生命周期性能演化规律, 建立水工建筑物渗流-变形协同控制方法, 提出典型水工建筑物长期性能安全评价方法。

### **30. 乡镇小流域水环境污染过程和防治方法 (申请代码 1 选择 E09 的下属代码)**

解析长江流域典型乡镇小流域水污染源, 研究乡镇水污染类型、影响因素、污染物迁移转化和扩散机制, 构建小流域面源污染水文水质联合实时连续监测、模拟及预警方法, 提出适用于长江流域典型乡镇小流域水污染防治模式。

### **31. 丹江口水库磷循环失衡机制与富营养化风险研究 (申请代码 1 选择 E09 的下属代码)**

解析丹江口库区磷输移转化规律, 厘清磷循环失衡机制; 结合库区水文水环境条件及其变化特点, 揭示库区水体磷浓度、多介质分配变化规律及其富营养化风险, 提出库区总磷浓度阈值。

### **32. 丹江口库区消落带水土流失驱动机制及防治 (申请代码 1 选择 E09 的下属代码)**

明晰丹江口库区消落带土壤-植被特征变化规律与土壤侵蚀强度时空变异特征，揭示不同类型消落带土壤侵蚀驱动关键因素，阐明以水土流失为载体的污染物输移机制，探究消落带侵蚀产沙、物质输移等关键过程对库区运行和人类活动的响应机制，针对消落带研发以水土流失和面源污染防控为核心消落带综合治理方法和技术。

### **33. 水位急变条件下水库堆积层滑坡动水启滑机制与预警（申请代码 1 选择 E09 的下属代码）**

开展水位急变条件下水库堆积层滑坡多场演化机理研究，建立动水作用与滑坡变形的关联关系，揭示水位急变下水库堆积层滑坡动水启滑机制；开展降雨和库水联合作用下堆积层滑坡动态稳定性评价，构建堆积层滑坡预警模型，提出水位急变条件下堆积层滑坡早期预警方法。

### **34. 温差异重流促进沉积物上覆水低扰动增氧控污生态修复研究（申请代码 1 选择 E09 的下属代码）**

针对湖库沉积物缺氧导致内源污染、温室气体释放及水生态系统破坏问题，探明沉积物-间隙水-上覆水界面对污染物的迁移转化及底栖生物对溶解氧浓度的响应规律，研发温差异重流促进沉积物上覆水低扰动稳定原位增氧模式，开展原位控污及生态修复研究。

### **35. 巨型水库蓄水对地震地质环境的影响研究（申请代码 1 选择 E09 的下属代码）**

开展天然构造地震与水库诱发地震识别，研究西南地区主要江河巨型水库蓄水对天然构造地震的影响辨识，揭示地震活动性演变与影响机理，探讨水库蓄水对断裂活动的消能减震机理和作用。

### **36. 水动力条件下砂泥岩顺层岸坡的地质环境响应演化与灾变预警研究（申请代码 1 选择 E09 的下属代码）**

揭示库水条件下的砂泥岩岸坡内地下水迁移过程；研究水动力作用下的砂泥岩岸坡地质环境特性演化，构建库水作用-地下水-斜坡系统的地质环境特性动态链动响应演化体系；提出砂泥岩顺层岸坡在库水作用下的孕灾早期判识体系与预警评价方法。

### **37. 长江流域特征鱼类上溯行为机制与高效鱼道生态水力调控（申请代码 1 选择 E09 的下属代码）**

研究长江流域特征鱼类生态习性、上溯行为与影响机制，构建保障鱼道诱鱼和过鱼效果指标体系，解析关键生态水力指标阈值范围，研究适宜进口诱鱼和过鱼效果提升的鱼道结构布置形式及工程调控模式，提出高效鱼道生态水力调控方法。

### **38. 长江流域大型水库多界面温室气体通量变化与碳循环调控机制研究（申请代码 1 选择 E09 的下属代码）**

研究长江流域大型水库多界面温室气体通量特征和碳循环的微生物生态调控机制，构建大型水库多界面温室气体通量模型，阐明径流变化、水库调度及碳物质输移对大型水库温室气体通量

的影响与驱动机制，提出大型水库温室气体通量长期趋势预测方法。

### **39. 长江中下游典型城市河道复合污染底泥高效修复与资源化研究（申请代码 1 选择 E09 的下属代码）**

识别长江中下游典型城市黑臭水体底泥复合污染物的分布、赋存特征与生态风险，研究底泥污染物的微生物高效原位修复机制与技术，开发疏浚底泥资源化利用技术，揭示底泥资源化利用过程中复合污染物阻断机制，综合物理-化学-生物调控方法提出河道底泥复合污染修复与资源化技术方案。

### **40. 长江上游产漂流性卵鱼类生境变化及调控（申请代码 1 选择 E09 的下属代码）**

研究影响特有鱼类自然繁殖的关键生态因素及作用机制，分析新形势下其繁殖、栖息等生境变化过程，建立洄游上溯、产卵生境与鱼卵漂流轨迹模拟模型，解析长江上游产漂流性卵特有重要鱼类种群维持与胁迫机制，提出通过生态调度等方式促进其种群恢复的调控方法。

### **41. 长江流域生态环境风险溯源与预警研究（申请代码 1 选择 E09 的下属代码）**

构建典型生态环境风险源的特征光谱指纹和毒性指纹数据库，提出引发效应的致毒物质甄别与鉴定方法，精准解析关键风险因子，研究涵盖多维毒性效应的污染物风险预警方法，构建全面评估流域生态环境风险的评价与预警模型。

## 二、申请要求

### （一）申请人条件。

申请人应当具备以下条件：

1. 具有承担基础研究课题或者其他从事基础研究的经历；
2. 具有高级专业技术职务（职称）；

在站博士后研究人员、正在攻读研究生学位以及无工作单位或者所在单位不是依托单位的人员不得作为申请人进行申请。

### （二）限项申请规定。

执行《2023年度国家自然科学基金项目指南》“申请规定”中限项申请规定的相关要求。

## 三、申请注意事项

申请人和依托单位应当认真阅读并执行本项目指南、《2023年度国家自然科学基金项目指南》和《关于2023年度国家自然科学基金项目申请与结题等有关事项的通告》中相关要求。

1. 本联合基金项目采取无纸化申请。申请书提交时间为2023年6月11日至6月15日16时。

2. 本联合基金面向全国，公平竞争。对于合作研究项目，应当在申请书中明确合作各方的合作内容、主要分工等。重点支持项目合作研究单位的数量不得超过2个。

3. 申请人同年只能申请1项长江水科学研究联合基金项目。

4. 申请人登录国家自然科学基金网络信息系统(简称信息系统),采用在线方式撰写申请书。没有信息系统账号的申请人请向依托单位基金管理联系人申请开户。

5. 申请书资助类别选择“联合基金项目”,亚类说明选择“重点支持项目”,附注说明选择“长江水科学研究联合基金”。申请代码 1 应当选择 E09 的下属代码,申请代码 2 根据项目研究内容选择相应的申请代码。“主要研究方向”根据项目研究方向选择相应的方向名称,如“1.长江流域地下水模型构建与应用”,研究期限应填写“2024 年 1 月 1 日-2027 年 12 月 31 日”。

6. 申请项目应当符合本项目指南的资助范围与要求。申请人按照项目申请书的撰写提纲撰写申请书。如果申请人已经承担与本联合基金相关的国家其他科技计划项目,应当在申请书正文的“研究基础与工作条件”部分论述申请项目与其他相关项目的区别与联系。

7. 资助项目取得的研究成果,包括发表论文、专著、研究报告、软件、专利及获奖、成果报道等,应当注明得到国家自然科学基金委员会-中华人民共和国水利部-中国长江三峡集团有限公司长江水科学研究联合基金项目资助和项目批准号或作有关说明。国家自然科学基金委员会与水利部、中国长江三峡集团有限公司共同促进项目数据共享和研究成果的推广和应用。

8. 依托单位应当按照要求完成依托单位承诺函、组织申请以及审核申请材料等工作。在 2023 年 6 月 15 日 16 时前通过信

息系统逐项确认提交本单位电子申请书及附件材料，并于6月16日16时前在线提交本单位项目申请清单。

#### 四、联系方式

国家自然科学基金委员会计划与政策局

联系人：李志兰 刘 权

电 话：010-62329897，62326872

中华人民共和国水利部国际合作与科技司

联系人：张景广 金旭浩

电 话：010-63202385，63202236

中国长江三峡集团有限公司科技与信息部

联系人：霍旭佳 王 伟

电 话：027-85086629，85086274