

关于发布 2024 年度国家自然科学基金黄河水科学研究联合基金项目指南的通告

国科金发计〔2024〕130 号

国家自然科学基金委员会现发布 2024 年度国家自然科学基金黄河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所述要求和注意事项申请。

国家自然科学基金委员会

2024 年 4 月 17 日

2024 年度国家自然科学基金黄河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、国家电力投资集团有限公司共同设立黄河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，围绕保障黄河流域水安全，聚焦黄河流域生态保护和高质量发展中的重大水科学问题开展基础研究工作，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。

2024 年度国家自然科学基金黄河水科学研究联合基金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。

一、主要研究方向

1. 黄河古贤-三门峡-小浪底联合调水调沙动力提升机制（申请代码 1 选择 E09 的下属代码）。

阐明变化条件下黄河下游河道冲淤演变规律，揭示古贤-三门峡-小浪底联合调水调沙动力提升机制，提出统筹多目标的中游水库群调水调沙指标体系，研发黄河防洪减淤、生态保护、水力发电等多目标协同的水库调度模型，优化中游水库群联合调水调沙方案。

2. 暴雨时空变异情势下黄河中游产流产沙演变规律与预测（申请代码 1 选择 E09 的下属代码）。

阐明黄河中游暴雨时空变异条件下多尺度流域水沙响应过程和传递机制，揭示极端降水和下垫面对流域水沙变化的机理，预测未来气候和下垫面变化情景下的黄河中游水沙变化趋势。

3. 黄土高原典型流域水土保持措施对暴雨产流产沙过程的影响机制（申请代码 1 选择 E09 的下属代码）。

开展典型流域坡面微地形变化下产汇流原型观测与室内模拟实验，研究微地貌形态与不同水土保持措施等多因子叠加下的暴雨产汇流响应机制与模式，研发适应微地形变化的场次暴雨产汇流模型，开展流域暴雨产流产沙预报。

4. 黄河流域水库淤积物流化相变机理与高效联动清淤（申请代码 1 选择 E09 的下属代码）。

研究黄河流域水库淤积物化学物理特性，揭示淤积物由固相沉积物转变为液相浆体的流化相变机理，阐明淤积物管道输移与能耗机制，研发黄河流域中小型水库高浓度环保造浆与管道输送防淤堵高效联动清淤技术。

5. 十大孔兑风沙水沙入黄通量变化对河道演变复合影响及防控（申请代码 1 选择 E09 的下属代码）。

辨析孔兑高含沙洪水过程特征及诱发机制，构建风沙-水沙动力过程模型，定量评估气候变化和人类活动影响下十大孔兑风沙-水沙入黄通量，阐明风沙水沙入黄通量变化对河道演变的复合影响，提出十大孔兑风水复合侵蚀防控技术。

6. 黄河宁蒙河段悬河演化动力学机制与水沙调控（申请代码 1 选择 E09 的下属代码）。

辨析黄河宁蒙河段水沙调控与沙质河床滩槽演化响应过程，揭示黄河宁蒙河段悬河演化的动力学机制，研究水沙多目标调控模型及求解技术，提出宁蒙河段河床稳定的水沙调控方法。

7. 黄土丘陵沟壑区重力侵蚀过程及对流域产沙贡献（申请代码 1 选择 E09 的下属代码）。

建立黄土丘陵沟壑区重力侵蚀观测与识别新方法，探明重力侵蚀时空分布特征和发生发展过程，揭示重力侵蚀对流域产输沙过程的影响，构建流域重力侵蚀过程模拟模型，评估重力侵蚀与水土保持措施互馈效应及其对流域水沙输移的贡献。

8. 黄土高原调水减沙增汇的植被格局优化配置（申请代码 1 选择 E09 的下属代码）。

研究黄土高原植被格局对多尺度水沙过程的影响机制，辨析植被水碳通量对植被格局变化的响应，提出调水减沙增汇的植被格局优化配置阈值与布局。

9. 淤地坝系溃决洪水演化机理及风险防控(申请代码 1 选择 E09 的下属代码)。

揭示淤地坝关键部位隐患导致溃坝的演化机理，提出复杂坝系连溃洪水演进的快速分析方法，阐明泄放水建筑物与淤地坝体的协同作用机制，研发淤地坝系风险防控技术。

10. 黄河下游河床粗化与主槽断面形态演变（申请代码 1 选择 E09 的下属代码）。

研究黄河下游床沙粗化调整规律，揭示主槽断面形态变化过程与塑造机理，建立输沙能力及河道断面形态因子与水沙动力条件的响应关系，提出维持下游河道中水河槽过流能力的适宜水沙过程及调控指标。

11. 气候变化下黄河下游特大洪灾动力学过程及风险应对(申请代码 1 选择 E09 的下属代码)。

识别气候变化影响下黄河流域暴雨洪水风险，阐明下游特大洪水泥沙生态灾害链动力学过程，揭示黄河下游溃堤风险及洪水泥沙生态灾害效应；提出水工程联合防控黄河下游特大洪水泥沙生态灾害的极限防御能力及对策。

12. 黄河防洪工程坝垛坍塌险情演化机理与应急监测预警(申请代码 1 选择 E09 的下属代码)。

阐明黄河防洪工程坝垛坍塌险情演化机理,研发基于人工智能和机器视觉的坝垛坍塌险情检测与水下根石探测方法,提出黄河防洪工程坝垛智能应急监测与综合预警技术。

13. 黄河下游生态护坡破坏机制与风险管控(申请代码 1 选择 E09 的下属代码)。

揭示水-沙-植被耦合作用下生态护坡破坏机制,研发刚-柔协同生态护坡结构型式,建立黄河下游生态护坡工程安全风险综合评价指标体系,提出黄河下游生态护坡风险管控技术。

14. 基于组网相控阵测雨雷达的精细化暴雨监测与短临预报(申请代码 1 选择 E09 的下属代码)。

研究相控阵测雨雷达精细化数据质量控制算法,研发超精细化暴雨定量监测技术,建立秒级致洪暴雨精准识别和定量监测模型,提出高时空分辨率的致洪暴雨精准短临预报方法。

15. 黄河动床模型悬沙在线监测原理与技术(申请代码 1 选择 E09 的下属代码)。

研究黄河动床模型悬沙在线监测原理,研发适合不同材质模型沙悬移质含沙量快速精准在线监测技术,提出动床模型含沙量快速精准在线监测方案。

16. 河海动力交互作用下黄河河口主支汊交替机制与调控(申请代码 1 选择 E09 的下属代码)。

阐明尾间拦门沙区域分汊入海、主汊和支汊交替轮换的演变规律,明晰分汊入海对口门淤积造陆特征、河床纵剖面演变机制和流路稳定的影响机制,提出黄河河口来沙量和含沙量大幅降低新情势下延长流路行河年限的水沙优化调控方法。

17. 冰凌灾害风险评估与凌汛期龙-刘水库联合优化调度(申请代码 1 选择 E09 的下属代码)。

阐明冰水沙耦合致灾机理,建立河冰生消全过程冰水沙动力学模型及冰凌灾害风险评估模型,定量评价大流量封河条件下流量过程的效益及风险,提出凌汛期龙-刘水库联合调度的多目标优化方法。

18. 黄河流域库坝系统渗透破坏孕灾过程与安全防控(申请代码 1 选择 E09 的下属代码)。

揭示渗流应力作用下筑坝材料及岩土体渗透特性演化机理,构建坝库系统渗流耦合下的渗透破坏动态过程模型与风险预警模型,提出黄河流域库坝系统渗透破坏风险控制与安全防控指标阈值。

19. 水沙联合调控下生源物质迁移转化过程及对水生生物的影响(申请代码 1 选择 E09 的下属代码)。

揭示黄河干流水库群联合调控及泥沙淤积对生源物质迁移转化的影响机理,识别水沙联合调控下黄河下游河道水生生物生境和指示物种的响应特征,研发调水调沙关键期黄河下游鱼类替代生境构建技术。

20. 梯级开发对黄河上游重要生物影响与适应性调控(申请代码 1 选择 E09 的下属代码)。

揭示梯级开发下黄河上游重要生物的种群变化特征、跨界互作关系及营养传递效率，识别对水电开发响应敏感的指示性生物类群，建立生境因子与敏感生物的协同响应关系，提出黄河上游敏感生物对关键生境因子的适应性调控方法。

21. 河西走廊内陆河湖生态水量调配与效应（申请代码 1 选择 E09 的下属代码）。

阐明河西走廊内陆河湖生态演变对上游来水的响应关系，确定内陆河湖生态保护目标和河湖复苏的生态环境需水阈值，提出水资源刚性约束下多目标协同的生态水量调度方法，明晰变化环境下河西走廊内陆河湖水平衡变化态势及生态环境效应。

22. 北方季节性河流生态水文响应关系与适应性调控（申请代码 1 选择 E09 的下属代码）。

研究气候变化与人类活动影响下北方季节性河流生态水文响应关系，确定维持季节性河流生态系统健康的适宜水量阈值，研发生态流量适应性调控方法。

23. 乌梁素海等湖泊生态水文功能退化机制与调控（申请代码 1 选择 E09 的下属代码）。

研究气候变化和人类活动影响下乌梁素海、岱海生态水文变异规律，重建湖泊长序列咸化退化过程，探讨极端气候、冻融循环、高效节水背景下盐分归趋及其对水生态的影响机理，提出湖泊水生态保护与复苏调控方法。

24. 变化环境下黄河流域小水电开发河流生态水文响应与调控（申请代码 1 选择 E09 的下属代码）。

研究黄河流域小水电开发河流生态水文响应关系及其维持机理，研发变化环境下黄河流域小水电生态水文调控与绿色小水电建设关键技术，提出分级分类的黄河流域小水电调控模式及河流生态系统修复方法。

25. 黄河三角洲“水-沙-盐”生态连通机制及调控（申请代码 1 选择 E09 的下属代码）。

研究黄河三角洲生物群落结构及演变规律，探究地下水交换与三角洲“水-沙-盐”生态水文连通路径，解析地下水水盐时空分布对三角洲湿地动植物群落与生态格局演化的驱动机理，提出维持三角洲生态系统健康的调控技术。

26. 南水北调中线穿黄工程风险分析与安全保障（申请代码 1 选择 E09 的下属代码）。

明晰南水北调中线穿黄工程安全运行风险因子，揭示长期服役工程性态演化机理，构建工程安全性态智能评价与预警模型，提出南水北调中线穿黄工程安全保障对策和险情预警方法。

27. 面向数字孪生的智能大坝建设关键技术（申请代码 1 选择 E09 的下属代码）。

研究智能大坝建设与改造质量缺陷鲁棒辨识与安全馈控理论，研发库坝系统全周期全要素信息智能感知-融合-挖掘技术，揭示严酷环境下智能大坝安全性态智能诊断与灾变触发机制，提出面向数字孪生

的智能大坝灾害链生风险控制方法。

28. 黄河流域地下水超采区回补及修复机制（申请代码 1 选择 E09 的下属代码）。

研究黄河流域超采区地下水位、水量演变趋势，揭示典型超采区地下水时空演变的生态环境效应，研发黄河流域超采区地下水人工回补技术，提出地下水超采风险管控措施。

29. 石羊河流域灌溉需水智能预报与节水提质增效调控技术（申请代码 1 选择 E09 的下属代码）。

研究流域主要粮经作物耗水和灌溉需水的时空智能预测方法、作物需水-产量-品质耦合模型，构建以节水提质增效为目标的灌溉用水时空配置智能决策系统，研发节水丰产优质高效分布式灌溉精准控制技术。

30. 河套灌区高效用水对水盐循环影响与节水阈值（申请代码 1 选择 E09 的下属代码）。

揭示河套灌区农业-生态协同演化机理，开发灌区分布式农业-生态耦合模型，提出分布式节水阈值，构建农业-生态协同发展的水土资源联合调控方法。

31. 黄河水滴灌节水增产机理与调控模式（申请代码 1 选择 E09 的下属代码）。

研究黄河水滴灌轻过滤系统与提升灌溉施肥均匀度的抗堵塞技术，提出滴灌微生物功能菌剂重构典型引黄灌区盐碱地、沙地等微生境的新方法，揭示滴灌水、肥、盐一体化精准调控与作物节水增产机

理，构建典型引黄灌区主要粮油作物节水增产滴灌技术模式。

32. 新疆南疆灌区节水对盐分积聚的影响与灌排协同调控模式（申请代码 1 选择 E09 的下属代码）。

研究全周年农田水盐动态迁移机理和量化方法，解析灌区尺度不同景观单元水盐侧向迁移规律，揭示大规模节水对区域盐分归趋的影响和空间分布特征，阐明膜下滴灌农田灌排协同调控的机制，构建面向节水抑盐增粮的水-盐平衡调控技术与模式。

33. 黄河中游煤炭开发对河川径流影响及模拟（申请代码 1 选择 E09 的下属代码）。

研究黄河中游富煤支流煤炭开发全周期水文地质条件演变特征，揭示煤炭开发过程对河川径流的影响机制和矿井水量质异化过程，构建流域尺度采煤扰动下地表水-地下水-矿井水耦合模型，提出矿井水多场景协同再生利用策略。

34. 华北地区深层地下水演变规律与回补调控（申请代码 1 选择 E09 的下属代码）。

研究气候变化和人类活动影响下华北地区深层地下水循环路径与周期、水位、储量演变规律，揭示深层地下水与地质灾害产生及发展响应关系，研发地下水人工回补技术，提出促进深层地下水健康循环以及地下水系统有效恢复的解决方案。

35. 面向数字孪生黄河的黄土高原土壤侵蚀预测预报模型及集成系统（申请代码 1 选择 E09 的下属代码）。

揭示水土保持措施对流域水沙级联传输关系的阻控作用，研发坡面侵蚀、沟道侵蚀的多时空尺度土壤侵蚀预测预报模型，集成面向数字孪生黄河的多时空尺度土壤侵蚀预测预报系统。

36. 基于“三条黄河”联动的黄河下游河势演变与工程险情预测（申请代码 1 选择 E09 的下属代码）。

剖析黄河下游游荡河段河势演变机理及主控因素，定量分析模型黄河河势模拟中的误差来源及不确定性，创新数学模型中河势演变的水土力学耦合模式，基于实时校正与数据同化技术分析“三条黄河”的联动与互馈机制，研发黄河下游洪水-泥沙-河势-工程险情全过程预报技术。

37. 变化环境下黄河流域害堤动物迁移赋存机制及智能预警方法（申请代码 1 选择 E09 的下属代码）。

研究黄河流域害堤动物的分布特征及存在性态，揭示气候变暖下温度-湿度-土壤共同作用的害堤动物赋存条件及北向迁移规律，辨析黄河流域堤防害堤动物的生物生存特性表征及其灾害效应，构建害堤动物智能识别特征图谱及危害性诊断方法，提出考虑环境适应性的害堤动物防治智能预警方法。

38. 黄河流域涉水行为碳汇资源核算方法（申请代码 1 选择 E09 的下属代码）。

建立黄河流域涉水行为碳汇资源核算指标体系，提出淤地坝、梯田、植被恢复等典型涉水行为的碳汇量核算方法，建立黄河流域涉水行为碳资产数据库，阐明碳汇认定监管与价值转化机制，提出流域涉

水行为碳汇资源登记管理模式。

39. 基于多维感知的黄河中游智能防洪“四预”方法（申请代码 1 选择 E09 的下属代码）。

构建空中雨、落地雨、洪水、下垫面等多要素多维度监测感知方法，研发短临暴雨洪水智能预报预警预演技术和方法，提出暴雨洪水灾害全过程动态迭代智能预案生成方法。

40. 高速水流作用下流道混凝土结构劣化演变机理与调控（申请代码 1 选择 E09 的下属代码）。

阐明环境水流耦合作用下流道损伤机理，研发流道混凝土耐久性复合提升技术，提出新型水工流道掺气方式及体型优化设计方法，构建水流-振动-结构耦合的水工流道防冲消能结构优化调控方法。

41. 水风光多能互补下水电机组调控机制及模型（申请代码 1 选择 E09 的下属代码）。

建立水电机组过渡过程的动态调能模型，揭示水风光协同运行优化调控机制，研发适用于机组全工况分析的水轮机组调节系统模型，提出水风光多能互补下水电机组联合调控方法。

42. 黄河上游梯级电站储能工厂容量配置与运行调度（申请代码 1 选择 E09 的下属代码）。

研究水风光清洁能源不同容量配比下的互补特性，阐明多级混合式抽蓄运行与多目标利用的竞争关系，揭示梯级电站储能工厂多目标多尺度联合调度机制，提出梯级电站大型储能工厂容量配置方法。

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《2024 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、《2024 年度国家自然科学基金项目指南》和《关于 2024 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 2024 年 5 月 15 日至 5 月 20 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。项目合作研究单位的数量不得超过 2 个（依托单位+合作单位 1+合作单位 2），资助期限为 4 年，鼓励将联合资助方相关单位作为合作研究单位。
3. 申请人同年只能申请 1 项黄河水科学研究联合基金。

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应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“黄河水科学研究联合基金”;“申请代码 1”应按本联合基金项目指南要求选择,“申请代码 2”根据项目研究内容自主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. 黄河古贤-三门峡-小浪底联合调水调沙动力提升机制”,研究期限应填写“2025 年 1 月 1 日-2028 年 12 月 31 日”。

6. 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、获奖、成果报道等,应当注明得到国家自然科学基金-黄河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。自然科学基金委与中华人民共和国水利部、国家电力投资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 2024 年 5 月 20 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 5 月 21 日 16 时前在线提交本单位项目申请清单。

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

国家电力投资集团有限公司科技与创新部

联系人：李 矫

电 话：010-66298649