附件

2024年度省自然科学基金水科学

联合基金项目指南

一、水利工程安全

1.堤坝白蚁巢穴智能探测与防治技术研究

针对堤坝白蚁隐患探测方法准确性差、效率低和隐患治理技术体系不完善等问题，面向沙河集、龙河口水库大坝和滁河、淮河、长江堤防白蚁隐患治理需求，基于现代探测技术，开发智能化探测与快速识别白蚁巢穴空间形态以及跟踪监测的软硬件成套技术，建立白蚁巢穴智能识别与跟踪监测方法体系；研发基于灌浆和开挖回填的堤坝白蚁巢穴隐患治理成套技术，提出治理效果评价体系，为堤坝工程白蚁等害堤动物危害隐患处置提供理论依据和技术支撑。

该研究方向为联合基金重点支持项目，资助研究经费定额100万元。通过研究，提交技术报告1份，并达到以下目标：（1）研发具有自主知识产权的堤坝白蚁巢穴隐患瞬变电磁高精度快速探测系统1套，识别白蚁巢穴准确率不小于70%，探测最大深度不小于5m，研发基于实景的三维成像技术，成像分辨率优于20cm；明确灌浆和开挖回填等白蚁巢穴隐患治理技术的浆液配比、灌浆压力、施工工艺等参数，建立堤坝白蚁巢穴隐患治理效果评价体系，并开展不少于1个场景下的应用示范；（2）发表高水平论文不少于4篇；申请发明专利不少于2项。

2.强震作用下断层贯穿的拱坝坝肩边坡稳定性预测研究

针对断层贯穿的拱坝坝肩边坡地震稳定性问题，面向响洪甸等存在断层贯穿的水库拱坝，开展边坡动力响应振动台试验和不同入射方向地震波作用下边坡稳定性数值模拟研究，揭示断层贯穿的坝肩边坡强震动力响应特性及机理，建立断层贯穿的坝肩边坡抗震能力评估方法，研发强震作用下坝肩边坡稳定性概率预测技术，提出断层贯穿的坝肩边坡地震失稳加固措施，为拱坝的长效安全提供理论依据和技术支撑。

该研究方向为联合基金重点支持项目，资助研究经费定额100万元。通过研究，提交研究报告1份，并达到以下目标：（1）揭示断层贯穿的拱坝坝肩边坡强震动力响应特性及机理，建立断层贯穿的坝肩边坡抗震能力评估方法，研制1套边坡失稳的监测预测系统，研发强震作用下坝肩边坡稳定性概率预测技术；（2）开展不少于1个场景下的应用示范；（3）发表高水平论文不少于4篇，申请发明专利不少于2项。

二、水旱灾害防御

3.淮河中游农田面上排涝与河道行洪互馈响应研究

针对淮河中游区域排涝与河道行洪矛盾突出的问题，提高淮北平原面上排涝标准，减轻河道行洪压力，开展多尺度排水型试验，解析作物受涝响应机理，构建农田产汇流与河道洪水演进耦合模型，揭示“农田排涝—河道行洪—作物产量—洪水管控”的互馈响应机制，优选与河流行洪能力相协调的面上排涝标准，提出区域涝渍协同治理指标，为面上排涝标准的选取提供理论依据，为现代化灌区规划、高标准农田建设和中小河流治理提供技术支撑。

该研究项目为联合基金重点支持项目，资助研究经费定额100万元。通过研究，提交研究报告1份，并达到以下目标：（1）解析作物受涝响应机理，确定主要作物涝渍协同治理指标，提出不少于1个适宜区域的涝渍兼治的治理标准；构建农田产汇流与河道洪水演进耦合模型，揭示面上排涝与河道行洪互馈响应机制，优化确定排水系统排涝标准；（2）开展不少于1个场景下的应用示范；（3）发表高水平论文不少于4篇，申请发明专利不少于2项。

4.长江安徽段河道动态监测分析及崩岸应急处置研究

针对“清水”下泄造成长江安徽段河势变化、崩岸强度增加，部分已护岸段崩岸险情仍有发生等问题，开展长江安徽段河道崩岸风险评估研究，阐明多因素作用下近岸河床变形与岸坡失稳的耦合机制，揭示持续冲刷条件下天然河岸的崩塌机理与防护工程破坏机理，甄选不同区域崩岸段的主要影响因子，构建崩岸监测指标，解析不同类型河岸稳定计算模式与岸滩崩塌的临界条件，研制多因素影响下的长江安徽段河道崩岸风险评估方法。

该研究方向为联合基金重点支持项目，资助研究经费定额100万元。通过研究，提交研究报告1份，并达到以下目标：（1）研发高精度复演与预测模型1套，建立高精度崩岸稳定分析概化模型1套；绘制河势动态变化图与崩岸风险动态变化图，编制崩岸应急处理预案；（2）开展不少于1个场景下的应用示范；（3）发表高水平论文不少于4篇，申请发明专利不少于2项

三、智慧水利

5.数字孪生水利防洪减灾知识平台关键技术研究

针对水利知识库规模化数字化应用程度较低、知识应用缺少支撑平台等问题，利用大模型、大数据分析等技术，融合海量多源水利行业数据，构建基于专家经验和历史场景的水利知识库、抢修知识库、山洪防御知识图谱，研发数字孪生水利防洪减灾知识平台，实现山洪灾害抢险动态预案自动生成，为智慧水利预报、预警、预演、预案提供技术支撑。

该研究方向为联合基金重点支持项目，资助研究经费100万元。通过研究，提交技术报告1份，并达到以下目标：（1）构建并发布防洪大模型1套，基于模型开展防洪灾害风险场景推演不超过5分钟；研发数字孪生水利防洪减灾知识平台1套，可支持在线用户300人以上，并发数100人以上，查询响应速度小于3秒；构建安徽省防洪灾害防御知识库和防汛抢险知识库各1套，知识召回准确率95%以上，知识问答准确率90%以上；（2）开展不少于1个场景下的应用示范；（3）发表高水平论文不少于4篇，申请发明专利不少于2项。

6.基于智能解析震相识别的水库安全风险评估与预测研究

针对地震影响水库工程及库区周边区域安全的问题，面向大别山区大型水库（佛子岭、白莲崖、磨子潭、响洪甸、梅山、龙河口六大水库），研发水库地震智能信息处理技术，构建高精度水库地震震相拾取模型，开发水库地震实时解析系统，基于水文地质条件和地震构造环境分析潜在震源对水库安全的影响，建立水库安全风险预测模型，为防范地震对水库安全运行影响提供技术支撑。

该研究方向为联合基金重点支持项目，资助研究经费定额100万元。通过研究，提交研究报告1份，并达到以下目标：（1）构建1套高精度库区震相拾取模型，开发水库地震实时监测系统，建立水库地震风险预测模型；（2）开展不少于1个场景下的应用示范；（3）发表高水平论文不少于4篇，申请发明专利不少于2项。

四、水资源管理

7.淮北平原区立体水网互联机制及水文效应研究

针对复杂水网结构对水循环过程影响机制不明的问题及水网多目标优化调度的需求，以引江济淮工程淮北输水线路为研究对象，开展地表、土壤、地下等水循环的水文效应研究，揭示基于水流路径及水力联系的多层级立体水网互联机制，研制融合河道—工程—调度的水网调控模型，提出面向多功能协调的水网综合调控策略，为数字孪生水网建设、水网调度运行提供技术支撑。

该研究方向为联合基金重点支持项目，资助研究经费定额100万元。通过研究，提交研究报告1份，并达到以下目标：（1）研发1套融合河道—工程—调度的立体水网调控模型系统，提出水网多功能提升的技术清单和最优调控策略；（2）开展不少于1个场景下的应用示范；（3）发表高水平论文不少于4篇，申请发明专利不少于2项。

五、水生态水环境

8.生态清洁小流域综合治理区水—土—养分流失协同调控机制及关键技术研究

针对生态清洁小流域建设中水土养分流失规律不明确、协同机制不清晰、治理体系不完备等问题，开展生态清洁小流域综合治理区相应防治措施对流域水—土—养分流失时空演变特征的影响研究，揭示不同建设类型生态清洁小流域综合治理区水土流失和碳氮磷等养分流失过程及其耦合输移机制，研发具有区域适宜性的水—土—养分流失协同治理的综合治理区防治措施体系和空间布局方式，为我省生态清洁小流域建设提供技术支撑。

该研究方向为联合基金重点支持项目，资助研究经费定额100万元。通过研究，提交技术报告1份，并达到以下目标：（1）研发具有区域适宜性的水—土—养分流失协同治理的生态清洁小流域综合治理区防治措施体系，构建1套生态清洁小流域水土保持措施空间配置模型；（2）开展不少于1个场景下的应用示范；（3）发表高水平论文不少于4篇，申请发明专利不少于2项。

9.面向农村供水工程高效净化消毒关键技术研究

针对农村供水工程出水水质时空稳定性差、抗冲击负荷能力弱等安全问题，以及提升工程运行效能、降低运维成本等需求，以农村供水水源为研究对象，研究不同预氧化和混凝方式对源水污染物的响应特征和作用效果，建立污染物去除和毒性削减评估方法，研发安全适用的农村供水高效预氧化和强化混凝技术，建立前端净化、后端消毒工艺单元之间的耦合联动机制，发展面向多类型水源特征的农村供水工程高效净化关键技术，为保障农村供水安全提供理论与技术支撑。

该研究方向为联合基金重点支持项目，资助研究经费定额100万元。通过研究，提交技术报告1份，并达到以下目标：（1）建立污染物去除和毒性削减评估方法，研发安全适用的农村供水高效预氧化和强化混凝技术，发展面向多类型水源特征的农村供水工程高效净化关键技术，研发1套农村供水水源净化和消毒工艺耦合装置；（2）开展不少于1个场景下的应用示范；（3）发表高水平论文不少于4篇，申请发明专利不少于2项。

六、水利工程运行管理

10.基于动态电价与河湖调蓄的枢纽泵站协同优化调度研究

针对大中型提水泵站的经济运行问题，立足河流、湖泊优越调蓄条件，面向新型电力系统迫切错峰用电需求，分析泵站经济运行规律，揭示河湖、泵站与电网间的时空耦合关系；研究基于在线河湖调蓄、泵站能效运行和动态电价利用的协同优化调度模型，提出多时间尺度下枢纽泵站经济运行的分层协同优化方法，建立泵站经济运行指标评估体系，为重大水利工程经济低碳运行提供技术支撑。

该研究方向为联合基金重点支持项目，资助研究经费定额100万元。通过研究，提交研究报告1份，并达到以下目标：（1）构建1套基于动态电价与河湖调蓄的枢纽泵站经济运行模型，提出协同调度方法，建立1套泵站经济运行指标评估体系；（2）开展不少于1个场景下的应用示范；（3）发表高水平论文不少于4篇，申请发明专利不少于2项。