# 一、项目基本情况

（一）项目名称

高原山地中小流域水文预报预警体系构建及应用

（二）项目完成人

王东升、李伯根、李青、贺玉琼、袁树堂、孔祥意、胡关东、马强、王加虎、赵兰兰、刘懿、刘业森、罗丽艳

（三）项目完成单位

云南省水文水资源局、中国水利水电科学研究院、水利部信息中心、河海大学

（四）提名单位

云南省水利厅

（五）提名奖种及提名等级

2025年度云南省科学技术进步奖 一等奖

# 二、项目简介

（一）项目背景

气候变化和人类活动共同影响下，以高原山地为主要特征的地区局地性、区域性强降雨诱发的中小流域洪水广泛分布，造成的灾害损失大、防御困难，预报预警面临暴雨空间分布差异大、洪水上涨迅猛、预见期短、资料缺乏等难题。为落实“人民至上、生命至上”“两个坚持、三个转变”防灾减灾思想，迫切需要开展系统性研究，以提高预报预警能力。

（二）研究内容

依托中小河流水文监测系统建设、山洪灾害调查评价、洪水风险图编制、近30年暴雨洪水规律研究等项目，研究以少数民族集中、面向南亚东南亚桥头堡以及全国脱贫攻坚主战场的云南为核心区，按照数据融合—知识发现—理论方法—平台研发—标准产品—预警传播—成果应用7个层级，从暴雨洪水灾害时空分布及演变规律、高原山地资料缺乏地区洪水预报预警方法理论、中小河流预报预警平台研发等七个维度开展系统性研究创新。

（三）创新成果

**创新成果1：**实现了多源异构数据融合，从致灾因子、孕灾环境、承灾体三方面，系统揭示了气候变化和人类活动共同影响下，云南中小流域暴雨洪水灾害时空分布及变化规律。

**创新成果2：**系统创新了高原山地资料缺乏地区洪水预报预警参数确定、模拟及误差修正方法理论，“三位一体”构建了突发性应急水情多维预警指标体系，研制了中小流域多尺度时空耦合—人机交互预报预警平台。

**创新成果3：**首创了“三示”迭代提升式高原山地中小流域洪水预警技术体系、制度体系，标准化了服务产品和流程，创立了点—线—面多层次多目标多元服务体系。

成果凝练获授权发明专利15项、实用新型专利2项、软件著作权7项；出版专著4部，发表学术论文53篇，形成部级行业标准1部，管理办法、规定9部，省级技术管理办法、规定、技术手册、指南、应急预案等17部，向政府、相关部门发布《云南水文情势报告》7部,技术成果报告130余册。

**（四）应用成效**

项目投入运行以来，有效支撑了云南**中小流域超标洪水防御**、**山洪灾害防御**、鲁甸“8.03”地震**红石岩堰塞湖**、**金沙江白格堰塞湖溃坝洪水应急处置**、牛栏江—滇池补水**工程安全施工及水资源水生态调度**，大幅降低中小河流洪水造成的人员伤亡，社会、经济和生态效益巨大。如 2024年，依托项目成果向社会公众、相关部门、防洪减灾一线发布山洪灾害气象预警185期、“12472”水情预报预警 2122 期、“1262”水文防汛联防专报 6873 期，预警短信 46 万余条，洪水预报预警信息 3.2 万站次；发布河道洪水预警29站次，提出水库调度建议31次，有力有效应对台风“摩羯”影响及14轮强降水、7次编号洪水、84站次超警戒洪水，各级地方政府响应水情预警26次，转移和疏散危险区群众16813人次，**为云南实现2024年汛期洪涝灾害“零伤亡”提供了有力支撑**。2018年，供地方使用的预报预警成果及《金沙江白格堰塞湖重要断面淹没范围参考示意图》，**支撑**了云南面对**金沙江白格堰塞湖万年一遇溃坝洪水实现人员零伤亡**。项目为云南省水文水资源局新增合同约2700万元。

项目研究成果成功推广应用至长江委、珠江委和贵州、四川、西藏等省份。服务于南部战区、水利部、流域委和有关省份、省发改委、云南省消防救援总队等单位开展防汛减灾、能源保供、应急救援工作。通过国际报汛服务于湄委会及东南亚五国防洪减灾，服务于一带一路、面向南亚东南亚辐射中心战略。

# 三、主要知识产权和标准规范

（一）主要授权专利、软件著作权、标准、规范等情况

| 知识产权（标准）类别 | 知识产权（标准）具体名称 | 国家  （地区） | 授权号（标准编号） | 授权（标准发布）日期 | 证书编号（标准批准发布部门） | 权利人（标准起草单位） | 发明人（标准起草人） | 发明专利（标准）有效状态 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 发明  专利 | 一种历史场次暴雨洪水灾害场景移植方法 | 中国 | CN116522604B | 2023年12月26日 | 第6582042号 | 中国水利水电科学研究院 | 刘业森;  杨殿亮;  胡文才等 | 有效 |
| 发明  专利 | 一种降雨监测异常数据检测及插补方法 | 中国 | CN115080556B | 2022年11月22日 | 第5598038号 | 中国水利水电科学研究院 | 刘业森;  刘媛媛;  陈胜等 | 有效 |
| 发明  专利 | 一种水文气象耦合的长期径流深模拟方法 | 中国 | CN117688770 B | 2024年10月22日 | 第7459676号 | 云南省水资源局 | 王东升;  胡关东;叶腾飞等 | 有效 |
| 发明  专利 | 一种水文情报水位监测装置 | 中国 | CN112697223 B | 2024年4月16日 | 第6913014号 | 水利部信息中心 | 赵兰兰王容;  宫博亚;等 | 有效 |
| 发明  专利 | 一种基于机器学习的相似场次洪水模式库构建方法 | 中国 | CN117574778 B | 2024年3月29日 | 第6846719号 | 河海大学  长江水利委员会水文局  水利部信息中心 | 余宇峰;余卓恒;冯宝飞;赵兰兰等 | 有效 |
| 发明  专利 | 一种基于超渗产流原理的山洪预警简便装置 | 中国 |  | 2015年11月6日 | 第2548104号 | 河海大学 | 王加虎;张顾;  李丽等 | 有效 |
| 发明  专利 | 一种模块化水文模拟系统 | 中国 | CN112507549 B | 2024年3月19日 | 第6804614号 | 中国水利水电科学研究院 | 马强;  刘昌军;文磊等 | 有效 |
| 发明  专利 | 一种河流洪峰流量范围计算方法 | 中国 | CN113269376 B | 2021年11月12日 | 第4788478号 | 中国水利水电科学研究院 | 刘业森;刘媛媛;杜晓鹤等 | 有效 |
| 中华人民共和国水利行业标准 | 《水情预警信号》 | 中国 | SL758-2018 | 2018年9月1日 | 中华人民共和国水利部 | 水利部信息中心 | 陈树娥;孙春鹏;孙龙;  李岩;  赵兰兰等 | 有效 |
| 计算机软件著作权 | 云南省山洪灾害分析评价系统 V1.0 | 中国 | 2024SR0214199 | 2019年10月30日 | 软著登字第12618072号 | 云南省水文水资源局 | 云南省水文水资源局 | 有效 |

（二）代表性论文著作

| 序号 | 论文专著  名称/刊名/作者 | 年卷页码  （xx年xx卷xx页） | 发表时间（年月 日） | 通讯作者（含共同） | 第一作者（含共同） | 国内作者 | 他引总次数 | 论文署名单位是否包含国外单位 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | Rainfall Threshold for Flash Flood Early Warning Based on Rational Equation: A Case Study of Zuojiao Watershed in Yunnan Province/ IOP Conference Series: Earth and Environmental Science | 2017年100卷12215页 | 2017年12月 | Qing Li | Qing Li | Q Li;  YL Wang;HC Li;M Zhang;X Chen | 8 | 否 |
| 2 | 金沙江白格堰塞湖溃坝洪水水文应急监测与预报（云南段）/专著 | ISBN 987-7-5558-1558-7 | 2021年7月 | 王东升 | 王东升 | 王东升赵璀  杨绍琼袁树堂 |  | 否 |
| 3 | 基于水文相似性的预报误差修正/南水北调与水利科技 | 2019年 17卷140-145、156页 | 2019年4月 | 王东升 | 王东升 | 王东升  胡关东  袁树堂 | 5 | 否 |
| 4 | 云南省 1980—2017 年洪涝灾害分析及模拟/山地学报 | 2018年36卷898-906页 | 2018年12月 | 王东升 | 王东升 | 王东升  袁树堂 | 10 | 否 |
| 5 | 云南昭通市“2016.7.5”山洪灾害成因及对策分析/中国防汛抗旱 | 2019年29卷 5-10页 | 2019年7月 | 王东升 | 王东升 | 王东升  袁树堂  罗丽艳 | 11 | 否 |
| 6 | Identification and quantitative analysis of flash flood risks for small catchments in China: a new operational modelling approach/LHB  Hydroscience Journal | 2022年108卷1-13页 | 2022年4月 | Changjun Liu | Changjun Liu | Changjun，Liu;  Qiang Ma;Xiaolei Zhang;Changzhi Li;  Qing Li;Philippe Gourbesville;Liang Guo;Liuqian Ding |  | 否 |
| 7 | 山洪灾害气象预警方法探索与实践/中国防汛抗旱 | 2020年30卷31-35页 | 2020年10月 | 李青 | 李青 | 李青  何乘顺李昌志等 | 16 | 否 |
| 8 | 使用SCS模型在无历史实测径流资料流域计算场次洪水总量/中国农村水利水电 | 2017年12期70-80页 | 2017年12月 | 王加虎 | 王加虎 | 王加虎  梁菊平  李丽等 | 10 | 否 |
| 9 | 用半分布式汇流结构改善新安江模型参数外推能力研究/中国农村水利水电 | 2016年第6期68-76页 | 2016年6月 | 王加虎 | 王加虎 | 王加虎  袁莹  李丽等 | 8 | 否 |
| 10 | 计算单元边长对分布式流域水文模型模拟结果的影响/河海大学学报 | 2021年第49卷309-315、357页 | 2021年7月 | 孔祥意 | 孔祥意 | 孔祥意  刘志雨  周国良  李致家 | 4 | 否 |
| 合 计 | | | | | | | 72 | / |

# 四、主要完成人基本情况

| 排名 | 姓名 | 单 位 | 对本项目贡献 |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 王东升 | 云南省水文水资源局 | 主持完成“高原山地中小流域水文预报预警体系构建及应用”课题，是创新成果1、2、3的重要贡献者。 |
| 2 | 李伯根 | 云南省水文水资源局 | 协调主持完成“高原山地中小流域水文预报预警体系构建及应用”课题，是创新成果1和创新成果3的重要贡献者，是创新成果2的主要贡献者。 |
| 3 | 李青 | 中国水利水电科学研究院 | 协助主持完成“高原山地中小流域水文预报预警体系构建及应用”课题，是创新成果1的重要贡献者，是创新成果2和创新成果3的主要贡献者。 |
| 4 | 贺玉琼 | 云南省水文水资源局 | 协助主持完成“高原山地中小流域水文预报预警体系构建及应用”课题，是创新成果3的重要贡献者，是创新成果1和创新成果2的主要贡献者。 |
| 5 | 袁树堂 | 云南省水文水资源局 | 协助主持完成“高原山地中小流域水文预报预警体系构建及应用”课题，是创新成果1、创新成果2和创新成果3的主要贡献者。 |
| 6 | 孔祥意 | 水利部信息中心 | 参与完成“高原山地中小流域水文预报预警体系构建及应用”课题，是创新成果2和创新成果3的重要贡献者。 |
| 7 | 胡关东 | 云南省水文水资源局 | 协助主持完成“高原山地中小流域水文预报预警体系构建及应用”课题，是创新成果2和创新成果3的主要贡献者。 |
| 8 | 马强 | 中国水利水电科学研究院 | 参与完成“高原山地中小流域水文预报预警体系构建及应用”课题，是创新成果1和创新成果2的主要贡献者。 |
| 9 | 王加虎 | 河海大学 | 参与完成“高原山地中小流域水文预报预警体系构建及应用”课题，是创新成果1和创新成果2的主要贡献者。 |
| 10 | 赵兰兰 | 水利部信息中心 | 参与完成“高原山地中小流域水文预报预警体系构建及应用”课题，是创新成果2和创新成果3的主要贡献者。 |
| 11 | 刘懿 | 河海大学 | 参与完成“高原山地中小流域水文预报预警体系构建及应用”课题，是创新成果2的重要贡献者。 |
| 12 | 刘业森 | 中国水利水电科学研究院 | 参与完成“高原山地中小流域水文预报预警体系构建及应用”课题，是创新成果1和创新成果2的主要贡献者。 |
| 13 | 罗丽艳 | 云南省水文水资源局 | 参与完成“高原山地中小流域水文预报预警体系构建及应用”课题，是创新成果1和创新成果2的主要贡献者。 |