# 高等学校自然科学奖推荐书

### （2018年度）

## 一、项目基本情况

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 学科评审组： |  |   |  |   |  |
| 项目名称 | 中文名 | 变化环境下极端水文事件模拟及不确定性理论和方法 |
| 英文名 | Extreme hydrological event simulation and its uncertainties under changing environment |
| 主要完成人 | 许月萍,李志,王国庆,冉启华,田烨,泮苏莉,张徐杰 |
| 主要完成单位 | 浙江大学，西北农林科技大学，水利部交通运输部国家能源局南京水利科学研究院 |
| 推荐单位（盖章）/推荐专家 |  |
| 主 题 词 | 极端水文事件、变化环境、不确定性、非稳态性 |
| 学科分类名称 | 1 | 水文 | 代码 | 3101710 |
| 2 | 水资源 | 代码 | 3101715 |
| 所属科学技术领域 | 水文学 |
| 任务来源 |  |
| 具体计划、基金的名称和编号：（不超过300字）  |
| 1、科技部国际科技合作计划项目（2010DFA24320）：中荷孪生流域气候变化对极限径流影响评估的不确定性研究2、国家自然科学基金项目[水文极限分析不确定性及对洪水风险评估的影响](https://isisn.nsfc.gov.cn/egrantweb/contract/index###) （50809058）； [基于NUSAP的区域频率计算不确定性评价研究](https://isisn.nsfc.gov.cn/egrantweb/project/rptprogress/index?datetimestamp=1521677841161###)（51379183）；不同尺度流域水文循环过程对气候与植被变化的耦合响应关系及模拟（41371063）；降雨特性对坡面产流的控制机理（40801011）；GCM统计降尺度中气象变量空间相关性的重建（41101022）；3、浙江省自然科学基金杰出青年项目（LR14E090001）:基于TIGGE和遥感信息的城市洪水预报新方法研究 |
| 发明专利（项） | 授权: | 1 | 申请: | 5 | 授权的其他知识产权（项） | 4 |
| 项目起止时间 | 起始：2007 |  | 完成： | 2014 |

 　　　　　 教育部科技发展中心制

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |

## 二、项目简介

|  |
| --- |
| 变化环境如气候变化和高强度人类活动使得极端水文事件如暴雨洪水的发生频率、强度和破坏程度发生了改变，进而造成了全球和区域的洪涝灾害频发，经济损失严重。研究极端水文事件的形成机理与模拟预测是国家水利工程建设和管理的重要需求之一。同时，由于变化环境对降雨、径流等影响的复杂性和不确定性，使得变化环境下极端水文事件模拟预测及其不确定性研究成为地球系统科学中的重要科学问题。本研究在科技部国际合作项目、国家自然科学基金等项目的支持下，针对变化环境下极端水文事件形成机理、暴雨洪水模拟的不确定性和非稳态性（非一致性）、变化环境下极端水文事件响应评估等关键问题，形成了变化环境下极端水文事件模拟及不确定性理论和方法的创新性研究成果，主要的成果体现如下：（1）发现并揭示了变化环境下极端水文事件的形成机理和特征。为避免应用统计模型计算不同历时极值暴雨洪水时的交叉不合理现象，提出了基于物理过程的暴雨洪水尺度不变理论，构建了约束回归尺度不变的设计暴雨洪水计算模型；针对变化环境引起的非稳态性问题，构建了基于非稳态理论的暴雨洪水模型，阐述了极值模型参数非稳态性和不确定性对设计暴雨的作用机制，探讨了水文模型参数在不同气候条件下的可移植性，解决了由变化环境引起的非稳态性问题；建立了基于暴雨时程分配/洪水过程线分类的极端水文事件模拟模型，明确了极端水文事件三维特征量之间的相关关系，阐明了暴雨时程分配/洪水过程线不同类型和其形状随机性对极端水文事件模拟的影响，进而揭示了变化环境下极端水文事件的形成机理和特征，为变化环境下的工程水文计算提供了理论依据。（2）针对极端水文事件模拟不确定性因子多、量化复杂的难题，建立了基于质量和数量不确定性的系统不确定性分析方法，阐明了数据测量误差/随机性、模型参数等数量不确定性和极值计算方法等质量不确定性对极值计算的作用机制；针对变化环境下参数识别难、计算要求高等难题，提出了基于机群并行算法和物理过程的分布式洪水模拟方法，发展了基于全局敏感性分析和并行算法的动态参数识别方法、多目标模块率定方法和基于替代模型的VIC参数多目标优选新方法；建立了基于不确定性的洪水模拟恰当建模理论，构建了考虑不确定性的洪水新风险判据，为变化环境下复杂数学模型的建立和选取提供了新的量化方法和理论上的指导。（3）揭示了变化环境下极端水文事件的响应规律，建立了变化环境下的极端水文事件响应评估体系，提出了减小气候变化影响评估不确定性的改进可靠性加权平均方法，发展了基于多模型的洪水模拟和预测方法，发明了基于降雨-径流-洪水演进的洪水计算方法，探明了极端水文事件在变化环境下的演变规律；提出了基于水文模型的气候变化和人类活动的定量区分方法，建立了气候变化下基于分段思想的降雨偏差纠正方法和基于传递函数的空间降尺度方法，保障了变化环境对极端水文事件影响评估的有效性和可靠性，为变化环境下极端水文事件的影响评估提供了新策略和新手段。本研究获1项科技部国际合作项目、5项国家自然科学基金项目和1项浙江省自然科学基金杰出青年项目支持，培养了江苏省333人才工程中青年领军人才1人次、国家“万人计划”科技创新领军人才和国家百千万人才工程各1人次、全国优秀科技工作者和国家级有突出贡献的中青年专家各1人次，浙江省自然科学基金杰青项目获得者2人次，浙江省151人才计划2人次等优秀人才。已在国内外重要期刊上发表论文100多篇，其中SCI收录76篇，SCI论文他引871次，10篇代表性论文SCI他引270次，科学出版社出版学术著作1部，授权发明专利1项，申请发明专利5项，获得软件著作权4项，主办2次国际会议和国内学术会议7次，做国际会议特邀报告10次。 |

## 五、论文、论著目录

|  |
| --- |
| 1.不超过10篇代表性论文、专著 |
| 序号 | 论文、专著名称/刊名/作者 | 影响因子 | 年卷页码年(卷):页码 | 发表年月 | 通讯作者/第一作者(中文名) | SCI他引次数 | 他引总次数 | 是否国内完成 |
| 1 | Uncertainties in SWAT extreme flow simulation under climate changeJOURNAL OF HYDROLOGYZhang, Xujie; Xu, Yue-Ping; Fu, Guangtao | 4.314 | 2014.515：205-222, DOI:10.1016/j.jhydrol.2014.04.064 | 2014/05 | 许月萍/张徐杰 | 23 | 23 | 是 |
| 2 | Future potential evapotranspiration changes and contribution analysis in Zhejiang Province, East ChinaJOURNAL OF GEOPHYSICAL RESEARCH- ATMOSPHERESXu, Yue-Ping; Pan, Suli; Fu, Guangtao; Tian, Ye; Zhang, Xujie | 4.136 | 2014.119 (5): 2174- 2192,DOI:10.1002/2013JD021245 | 2014/02 | 许月萍/许月萍 | 14 | 14 | 是 |
| 3 | Assessment of Climate Change Impacts on River High Flows through Comparative Use of GR4J, HBV and Xinanjiang ModelsWATER RESOURCES MANAGEMENTTian, Ye; Xu, Yue-Ping; Zhang, Xu-Jie | 2.871 | 2013.27(8):2871-2888DOI:10.1007/s11269-013-0321-4 | 2013/03 | 许月萍/田烨 | 17 | 17 | 是 |
| 4 | Impact of climate change on hydrology of upper reaches of Qiantang River Basin, East ChinaJOURNAL OF HYDROLOGYXu, Yue-Ping; Zhang, Xujie; Ran, Qihua; Tian, Ye | 4.314 | 2013.483:51-60, DOI:10.1016/j.jhydro1.2013.01.004 | 2013/01 | 冉启华/许月萍 | 33 | 33 | 是 |
| 5 | Spatially downscaling GCMs outputs to project changes in extreme precipitation and temperature events on the Loess Plateau of China during the 21st Century GLOBAL AND PLANETARY CHANGELi,Zhi; Zheng, Fen-Li; Liu, Wen-Zhao; Jiang, De-Juan | 4.442 | 2012.82-83: 65-73,DOI: 10.1016/j.gloplacha.2011.11.008 | 2011/12 | 李志/李志 | 29 | 29 | 是 |
| 6 | Spatiotemporal characteristics of reference evapotranspiration during 1961–2009 and its projected changes during 2011–2099 on the Loess Plateau of ChinaAGRICULTURAL AND FOREST METEOROLOGYLi, Zhi; Zheng, Fen-Li; Liu, Wen-Zhao | 5.035 | 2012.154: 147-155,DOI: 10.1016/j.agrformet.2011.10.019 | 2011/10 | 李志/李志 | 68 | 68 | 是 |
| 7 | Assessing the site-specific impacts of climate change on hydrology, soil erosion and crop yields in the Loess Plateau of ChinaCLIMATIC CHANGE;Li, Zhi; Liu, Wen-Zhao; Zhang, Xun-Chang; Zhang, Xun-Chang | 4.436 | 2011.105(1-2):223-242DOI: 10.1007/s10584-010-9875-9 | 2010/06 | 李志/李志 | 31 | 31 | 是 |
| 8 | Runoff reduction due to environmental changes in the Sanchuanhe River basinINTERNATIONAL JOURNAL OF SEDIMENT RESEARCHWang, Guoqing; Zhang, Jianyun; He, Ruimin; Jiang, Naiqian; Jing, Xin'ai | 1.779 | 2008.23(2):174-180DOI: 10.1016/S1001-6279(08)60017-7 | 2009/06 | 王国庆/王国庆 | 29 | 29 | 是 |
| 9 | Constrained scaling approach for design rainfall estimationSTOCHASTIC ENVIRONMENTAL RESEARCH AND RISK ASSESSMENTXu, Yue-Ping; Tung, Yeou-Koung | 2.645 | 2009.23(6): 697-705, DOI:10.1007/s00477-008-0250-6 | 2008/06 | 许月萍/许月萍 | 6 | 6 | 是 |
| 10 | Decision-making in water management under uncertaintyWATER RESOURCES MANAGEMENT, Xu, Yue-Ping; Tung, Yeou-Koung | 2.871 | 2008. 22 (5): 535-550, DOI:10.1007/s11269-007-9176-x | 2007/04 | 许月萍/许月萍 | 20 | 20 | 是 |