2024年度新疆生产建设兵团科技进步奖

申报项目公示信息

一、项目名称：

干旱内陆区生态-经济社会用水竞争机制与调控关键技术及应用

二、提名者：

石河子大学

三、提名意见与等级：

项目针对干旱内陆区人水关系失调、生态-经济用水失衡等现实问题，系统开展了生态-经济社会用水竞争机制与调控关键技术方面的研究，创新提出了干旱内陆区生态-经济社会用水竞争机制及其协同适应理论与机理，集成研发了干旱区生态系统与经济社会用水竞争关系技术评估体系，针对干旱区水-生态系统开发关键阈值、资源配置模式以及资源环境精细化管理等方面开展了创新性应用实践，助力国家重大战略布局发展、新疆重大水利工程建设及整个西北干旱内陆区水资源可持续管理和高效利用。

项目共发表论文142篇，出版专著13部，申报专利18项（发明专利10项，实用新型8项），2份报告建议获国家领导人批示。培养博/硕士研究生31名，团队成员2人获得国家级领军人才称号，3人次获得省部级领军人才称号，9人获得职称晋升，培养流域管理等相关单位技术骨干200余人。

提名该项目为兵团科技进步奖一等奖。

四、项目简介：

本项目面向国家生态文明建设与国家重大战略布局发展进程中干旱区内陆河流域水资源安全保障与社会经济可持续管理的需求，依托国家自然科学基金课题、国家重点研发计划、省部级公益性课题以及省级流域机构委托的咨询与规划项目等，通过20余年的集体协作、联合攻关，凝练了变化环境下以我国新疆为代表的典型干旱内陆区近20年在生态-经济社会用水竞争机制与调控方面取得的研究成果与实践成效。

1）理论机理创新方面，构建了干旱内陆区生态-经济社会用水竞争关系及其协同适应性理论框架，构建提出了广义的干旱内陆河区“耗散型流域”理论及其综合评估模型，明确了我国西北干旱内陆河区“自然-社会-贸易”水循环新模式及其耗散驱动机制；提出了变化环境下干旱内陆区从“流域尺度”水资源承载能力到“区域尺度”水-生态安全风险评估的理论方法。

2）关键技术方法创新层面，提出了干旱区“水-作物-能源-生态”纽带关系协同发展适应技术框架，优化并研发了干旱内陆区“耗散型流域”水文及水资源模拟模型，基于“逆向推演”路径提出了干旱内陆河区水资源优化配置及综合调控技术，整合研发了我国西北干旱内陆河区产品水足迹及贸易水循环通量量化分析技术，明确了新疆水资源及生态安全承载力阈值空间，构建了面向变化环境的新疆水-生态安全综合评估及其协同实践应用平台。

3）在理论方法与关键技术支撑下，针对实践工作中的水资源开发利用阈值、跨流域调水工程配置模式、生态用水精细管理等开展创新研究及应用，有效支撑了国家重大战略布局的水资源保障、新疆重大水利工程前期论证、南疆以及兵团生态文明建设、水资源合理配置及高效利用工作。

五、主要知识产权目录：

1. Long Aihua, Yu Jiawen, He Xinlin, et al. Linking local water consumption in inland arid regions with imported virtual water: Approaches, application and actuators [J]. Advances in Water Resources, 2021, 151, 103906.**（学术论文）**
2. Wang Yanyun, Long Aihua#, Xiang Liyun, et al. The verification of Jevons’ paradox of agricultural Water conservation in Tianshan District of China based on Water footprint [J]. Agricultural Water Management, 2020, 239, 106163. **（学术论文）**
3. 陈伏龙, 杨宽, 蔡文静, 等. 基于GAMLSS模型的水文干旱指数研究——以玛纳斯河流域为例[J]. 地理研究, 2021, 40(9): 2670-2683. **（学术论文）**
4. 张志君, 陈伏龙, 龙爱华, 等. 基于模糊集对分析法的新疆水资源安全评价[J]. 水资源保护, 2020, 36(2):53-58,78.**（学术论文）**
5. Liu Dengfeng, Tian Fuqiang, Hu Heping, et al. Ecohydrological evolution model on riparian vegetation in hyperarid regions and its validation in the lower reach of Tarim River[J]. Hydrological Processes, 2012, 26(13):2049-2060. **（学术论文）**
6. Han Songjun, Tian Fuqiang. Derivation of a Sigmoid Generalized Complementary Function for Evaporation With Physical Constraints[J]. Water Resources Research, 2018, 54(2):1734-1736. **（学术论文）**
7. He Chaofei, Chen Fulong, Wang Yixuan, et al. Flood frequency analysis of Manas River Basin in China under non﹕tationary condition[J]. Journal of Flood Risk Management, 2021, 14(4): e12745. DOI:10.1111/jfr3.12745. **（学术论文）**
8. 马志瑾, 王志慧, 陈吟, 等.一种多参数水文气象数据采集装置[P].发明专利:ZL202110971153.0**（授权专利）**
9. 谷新晨, 龙爱华, 张沛, 等.基于格兰杰检验确定水资源和生态环境因果关系的方法[P]. 发明专利, ZL202210019128.7**（授权专利）**
10. 马志瑾, 龙爱华, 张沛, 等.一种地下水质风险评估方法和系统[P]. 发明专利, ZL202210000518.X.**（授权专利）**
11. Long Aihua, Deng Xiaoya, Yu jiawen. “Understanding of Regional Trade and Virtual Water Flows: The Case Study of Arid Inland River Basin in Northwestern China” in《Advances of Footprint Family for Sustainable Energy and Industrial Systems》[M]. 2021, Springer. **（学术专著）**
12. 刘登峰，田富强. 塔里木河下游河岸生态水文演化模型[M]. 北京：科学出版社. 2015. **（学术专著）**
13. 谷新晨, 龙爱华, 邓晓雅, 等. 基于HWSD的土壤数据批量处理智能软件V1.0. 原始取得. 2022SR0003562. **（软件著作权登记）**
14. 谷新晨, 龙爱华, 於嘉闻, 等. 基于世界粮农组织土壤数据库查询批量转换智能软件V1.0. 原始取得. 2022SR0190612. **（软件著作权登记）**
15. 谷新晨, 龙爱华, 邓晓雅, 等. 基于SWAT模型的土壤数据库构建智能软件V1.0. 原始取得. 2022SR2221998. **（软件著作权登记）**

六、主要完成人：

龙爱华、陈伏龙、田富强、李江、吕廷波、陈吟、卢麾、於嘉闻、王宝卿、李鹏飞、魏光辉、温洁、何朝飞、刘静、任才

七、主要完成单位：

石河子大学、天津大学、清华大学、中国水利水电科学研究院、新疆维吾尔自治区塔里木河流域管理局、新疆生产建设兵团水土保持与水利发展中心、新疆海润水利水电工程技术有限公司