**科学技术进步奖公示内容**

1. **项目名称**：

城市群暴雨洪涝灾害多尺度协同防控关键技术及应用

1. **提名者及提名意见（包含提名等级）**：

提名单位：陕西省水利厅

提名意见：该成果针对近年来城市群暴雨洪涝灾害频发、广发且灾害损失严重，防洪排涝非工程措施相对薄弱，洪涝灾害防控水平有待进一步提升等问题，历经十余年科技攻关与应用实践，建立了涵盖“流域-城市-社区”多尺度协同的城市群暴雨洪涝一体化防控体系，提出了城市群暴雨洪涝灾害集成应对方法，研发了城市群暴雨洪涝灾害适应性防控系统，创建了城市群洪涝灾害防控主题化决策服务。成果践行了中央一号文件和国务院关于提高防洪减灾能力的要求，保障城市安全，促进城市可持续发展，综合效益显著。

成果材料齐全、规范，无知识产权纠纷，人员排序无争议，符合陕西省科学技术进步奖提名条件。特推荐为陕西省科学技术进步二等级。

1. **项目简介**：

本项目属于水利工程、防洪减灾、计算机技术和应急管理等多学科交叉研究领域。

洪涝灾害是世界范围内重要自然灾害之一，受气候变化和城市化进程双重影响，极端暴雨频发，洪水、内涝及复合洪涝灾害发生概率和风险增加，是当前洪水管理面临的新问题。近年来频发的暴雨洪涝灾害呈现跨区域、跨流域和城市群集聚等新特征，降雨极端性强，复合链生灾害发生概率增加，极端暴雨、河流洪水、城市内涝、城郊山洪与次生灾害多灾种耦合、多灾点并发，对城市群防洪安全构成严重威胁。该项目依托水利工程国家一级重点学科和全国重点实验室研究优势，以城市群防洪减灾为目标，在国家自然科学基金、国家重点研发计划、省部计划和企业委托项目等联合资助下，历经十余年科技攻关与应用实践，取得如下创新性成果：

1、建立了城市群多尺度洪涝灾害一体化防控体系，从流域、城市、社区不同尺度实现流域-城市下垫面、洪涝淹没和灾情险情等数据的动态监测，为城市群暴雨洪涝灾害应对提供一体化数据支撑。耦合海量多源数据建立城市群暴雨洪涝灾害数据仓库，搭建了数字孪生流域平台，为城市群暴雨洪涝灾害协同防控提供可视化环境。

2、提出了适应变化环境的城市群暴雨洪涝集成应对方法，遵循时间和空间尺度逐步细化的原则，通过长期的城市群暴雨预估、中短期暴雨洪涝预测、短时暴雨洪水预报、融合多源信息的暴雨洪涝灾害预警以及城市群暴雨洪涝灾害应急动态预案生成，形成规范化的城市群暴雨洪涝灾害集成应对体系，提升城市群暴雨洪涝灾害全过程防控能力。

3、研发了城市群暴雨洪涝灾害多尺度协同防控关键技术与应用系统，在数字孪生流域平台基础上，采用综合集成和组件技术将海量多源数据和复杂的模型、方法进行组件化开发，基于知识平台将暴雨洪涝灾害应对和防控过程进行流程化描述、可视化表达与组件化开发，为变化环境下城市群暴雨洪涝灾害防控提供技术和平台支撑。

4、创建了城市群暴雨洪涝灾害协同防控主题化服务模式，按照“事前-事中-事后”的城市群暴雨洪涝灾害动态演化过程，针对城市群暴雨洪涝灾害事件，数据、模型和AI耦合驱动下基于应用系统提供城市群暴雨洪涝协同防控主题服务，在渭河流域关中平原、京津冀等典型城市群实现城市群暴雨洪涝灾害集成应对方法和协同防控关键技术的综合集成应用。

成果创建了城市群暴雨洪涝一体化防控体系，提出了城市群暴雨洪涝灾害集成应对方法，设计并研发了城市群暴雨洪涝灾害适应性防控系统，创新了城市群暴雨洪涝灾害防控主题化服务模式，为城市群暴雨洪涝防控提供决策服务。通过在关中平原群等典型城市群进行应用，成效显著，推动了城市防洪减灾及行业科技进步，综合效益显著，推广前景广阔。

1. 客观评价：
2. 承担了国家自然科学基金项目、国家重点研发计划课题、中国工程院咨询项目专题、陕西省自然科学基础研究计划、陕西省创新能力支撑计划项目、陕西省自然科学基金、中国博士后科学基金面上项目、陕西省水利科技项目、陕西省教育厅重点科学研究计划项目、国家重点实验室研究基金和企业委托横向项目30余项，取得一系列研究成果。
3. 成果在Sustainable Cities and Society、International Journal of Disaster Risk Reduction、Atmospheric Research、International Journal of Climatology、Natural Hazards、水利学报等国内外高水平学术期刊上发表论文百余篇，多篇论文获中国水利学会青年优秀论文奖、中国水论坛十佳优秀青年论文奖、期刊年度优秀论文和高被引论文，入选中国知网高被引学者TOP1%。出版专著5部，授权国家发明专利、实用新型专利、计算机软件著作权和软件产品登记52项。
4. 成果获中国发明协会发明创业奖创新奖一等奖、中国发明协会发明创业奖成果奖二等奖、陕西高等学校科学技术一等奖、陕西省优秀博士学位论文、中国产学研合作创新成果优秀奖、中国智慧城市先锋榜优秀应用案例等科技奖励。
5. 陕西日报、中国农村报、中国水利报、中国水利网、西部网、陕西省水利厅网等媒体对项目相关成果进行了多次报道，获得了社会的广泛关注，取得了显著经济和社会效益。
6. 应用情况：

该成果核心技术在渭河流域关中平原、京津冀等国家大中城市群，流域管理机构、水旱灾害防御和应急管理部门等水利和应急管理部门，水利规划勘测设计院等研究设计院以及企事业单位中得到推广应用，并辐射流域-城市防洪治理、暴雨洪涝灾害预警和应急管理、水网建设规划、水资源监控和调度管理等多个应用领域，取得了显著的经济效益和社会效益。

通过多家单位联合攻关以及成果推广应用，培养了流域-城市-社区防洪减灾和水利信息化管理人员，通过防洪调度、防汛演练等方式培训技术人才，组织了一批既懂方法又懂技术还能够进行软件系统操作和演练的队伍，通过开展暴雨洪涝灾害治理培训会等，提升城市群暴雨洪涝灾害管理和防灾减灾救灾人员的业务水平。

1. **主要知识产权和标准规范等目录：**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 知识产权类 别 | 知识产权  具体名称 | 国家  （地区） | 授权号 | 授权日期 | 证书编号 | 权利人 | 发明人 |
| 1 | 专著 | 变化环境下城市暴雨洪涝适应性管理理论与实践 | 中国 | 978-7-5170-9575-0 | 2021年7月1日 | 中国水利水电出版社 | 西安理工大学 | 姜仁贵，解建仓，朱记伟，等 |
| 2 | 国家实用新型专利 | 城市暴雨内涝灾害应急管理系统 | 中国 | ZL202220888995.X | 2022年7月13日 | 第17188436号 | 西安理工大学 | 姜仁贵，李雯，任长江，等 |
| 3 | 国家实用新型专利 | 一种面对突发事件的应急救援系统 | 中国 | ZL201920478058.5 | 2020年2月18日 | 第10063989号 | 西安理工大学 | 姜仁贵，杨思雨，解建仓，等 |
| 4 | 国家实用新型专利 | 基于北斗技术的城市防汛机械动态查询装置 | 中国 | ZL202021121035.8 | 2021年3月9日 | 第12650667号 | 西安理工大学 | 姜仁贵，杨思雨，解建仓，等 |
| 5 | 计算机软件著作权 | 基于知识图谱的流域防洪预案管理系统 | 中国 | 2024SR1368463 | 2024年9月14日 | 第13781547号 | 西安理工大学 | 姜仁贵，罗军刚，张晓，等 |
| 6 | 国家发明专利 | 一种基于时变产流强度的等流时线汇流计算方法 | 中国 | ZL202311612973.6 | 2024年5月14日 | 第6994480号 | 中国水利水电科学研究院 | 翟家齐，刘宽，等 |
| 7 | 国家发明专利 | 一种模糊边界区间两阶段随机水资源管理方法 | 中国 | ZL202311618467.8 | 2024年7月12日 | 第7192381号 | 中国水利水电科学研究院 | 翟家齐，王涛，张龙龙，等 |
| 8 | 国家发明专利 | 一种生活水处理用能耗高效监测装置 | 中国 | ZL2021109125381.0 | 2022年7月12日 | 第5302974号 | 中国水利水电科学研究院 | 何国华，朱永楠，姜珊，等 |
| 9 | 论文 | A system dynamics model of urban rainstorm and flood resilience to achieve the sustainable development goals | 中国 | 2023, 96(618): 104631 | 2023年9月1日 | Sustainable Cities and Society | 西安理工大学 | Wen Li, Rengui Jiang, Hao Wu, et al |
| 10 | 论文 | Assessment of extreme precipitation events and their teleconnections to El Niño Southern Oscillation, a case study in the Wei River Basin of China | 中国 | 2019, 218, 372-384 | 2019年4月1日 | Atmospheric Research | 西安理工大学 | Rengui Jiang, Yinping Wang, Jiancang Xie, et al |

1. **主要完成人情况：**

主要完成人：（依次列写完成人姓名）

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 排名 | 姓名 | 技术职称 | 行政职务 | 工作单位 | 完成单位 | 对本项目的贡献 |
| 1 | 姜仁贵 | 教授 | 院长助理 | 西安理工大学 | 西安理工大学 | 项目总负责人。提出城市群暴雨洪涝灾害集成应对方法，研发协同防控系统 |
| 2 | 汪雅梅 | 高级  工程师 | 无 | 陕西省江河水库工作中心 | 陕西省江河水库工作中心 | 项目技术研究和推广应用，建立渭河流域暴雨洪涝防控体系 |
| 3 | 翟家齐 | 正高级  工程师 | 无 | 中国水利水电科学研究院 | 中国水利水电科学研究院 | 项目技术研究和推广应用，提供城市群暴雨洪涝防控决策服务 |
| 4 | 罗军刚 | 教授 | 全国重点实验室副主任 | 西安理工大学 | 西安理工大学 | 流域暴雨洪水预报调度与防控系统的研发 |
| 5 | 李晓春 | 正高级  工程师 | 总工程师、省防汛机动抢险队队长 | 陕西省江河水库工作中心 | 陕西省江河水库工作中心 | 城市群暴雨洪涝灾害防控系统工程应用 |
| 6 | 何国华 | 高级  工程师 | 无 | 中国水利水电科学研究院 | 中国水利水电科学研究院 | 流域水网建设优化与数字孪生流域开发 |
| 7 | 刘铁龙 | 正高级  工程师 | 副总工程师 | 陕西省江河水库工作中心 | 陕西省江河水库工作中心 | 城市群暴雨洪涝灾害集成应对与防控系统在渭河流域应用 |
| 8 | 张 晓 | 副教授 | 无 | 西安理工大学 | 西安理工大学 | 城市群暴雨洪涝灾害防控系统组件开发 |
| 9 | 左岗岗 | 副教授 | 无 | 西安理工大学 | 西安理工大学 | 城市群暴雨洪涝灾害防控与应急调度 |
| 10 | 李 雯 | 无 | 无 | 西安理工大学 | 西安理工大学 | 城市群暴雨洪涝灾害决策服务集成应用 |

1. **主要完成单位及创新推广贡献：**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 排 名 | 完成单位 | 创新推广贡献 |
| 1 | 陕西省江河水库工作中心 | 流域和城市群暴雨洪涝一体化防控体系建立与成果的推广应用 |
| 2 | 西安理工大学 | 提出城市群暴雨洪涝灾害集成应对方法，设计并研发城市群暴雨洪涝灾害协同防控系统 |
| 3 | 中国水利水电科学研究院 | 参与城市群暴雨洪涝灾害防控决策服务研发与成果的推广应用 |

1. **完成人合作关系说明：**

完成人合作关系情况汇总表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 合作  方式 | 合作者/项目排名 | 合作起始时间 | 合作完成时间 | 合作成果名称 |
| 1 | 共同  立项 | 姜仁贵/1，翟家齐/3，罗军刚/4，何国华/6，张晓/8，左岗岗/9，李雯/10 | 2016 | 2020 | 基于数字水网的京津冀水资源综合调控平台 |
| 2 | 共同  立项 | 姜仁贵/1，汪雅梅/2，罗军刚/4，李晓春/5，刘铁龙/7，张晓/8，左岗岗/9 | 2020 | 2021 | 陕西江河水量调度模型库研究 |
| 3 | 共同  立项 | 姜仁贵/1，汪雅梅/2，李晓春/5，刘铁龙/7，李雯/10 | 2011 | 2018 | 渭河流域降雨径流演变态势及其影响研究 |
| 4 | 共同  获奖 | 姜仁贵/1，罗军刚/4，张晓/8 | 2015 | 2022 | 水利业务图谱化开发与集成应用平台 |