附件2

《城市暴雨洪涝时空特性及预警机制》项目公示信息

**项目名称**

城市暴雨洪涝时空特性及预警机制

**提名者与提名意见**

提名单位：陕西省水利厅

提名意见：该成果针对气候变化和快速城市化发展影响下我国城市暴雨洪涝频发、灾害损失严重，防洪排涝等工程措施相对薄弱，暴雨洪涝灾害预警防控水平偏低等问题，在国家自然科学基金、省部计划和企业委托技术开发等项目资助下，历经十余年科技攻关与应用实践，揭示了变化环境下城市暴雨洪涝变化特征及其形成机理，构建了规范化的城市暴雨洪涝情景方案集；提出了响应环境变化的城市暴雨洪涝预警机制，研发了城市暴雨洪涝监测预警关键技术及应用系统，提供了城市暴雨洪涝规范化主题服务，并在多个城市得到推广应用。成果应用践行了中央一号文件和国务院关于提高城市防洪减灾能力的要求，保障了城市居民和财产安全，促进了城市的健康有序发展，综合效益显著。

成果获得国家发明专利、实用新型专利、计算机软件著作权和软件产品登记等知识产权22件，出版论文和专著100余篇/部，获2020年中国智慧城市先锋榜优秀奖、2016年陕西高等学校科学技术一等奖和2016年全国优秀工程咨询成果二等奖等科技奖励。提升城市暴雨洪涝监测预警水平，推动城市防洪减灾及行业科技进步，具有创新性和重要推广应用价值。

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，拟提名该项目为陕西省科学技术进步三等奖。

**项目简介**

本项目属于土木水利、管理科学和信息科学等多学科交叉研究领域。

受全球变暖和城市化进程加快影响，全球和局地城市暴雨洪涝灾害事件频发、广发，灾损失严重，受到国家相关管理部门和广大学者广泛关注；城市防洪排涝基础设施相对薄弱，防洪排涝标准偏低，海绵城市、地下综合管廊，建设和维护投资巨大，效果仍需检验；非工程措施仍然薄弱，“定时、定点、定量”暴雨预报水平偏低，预报精度难以满足快速响应需求，达不到应用要求，突发暴雨洪涝灾害预警水平有待进一步提升。

依托多项国家和省部级科研项目研究成果资助，本项目历经十余年科技攻关与应用实践，系统剖析了城市暴雨洪涝时空特性，揭示了城市暴雨洪涝驱动因子与形成机理，构建了规范化的城市暴雨洪涝情景方案集，为快速预警服务。基于多源信息融合，建立了城市极端降水指标体系，确定了城市暴雨强度公式，为城市防洪排涝工程设计提供理论依据。提出了城市暴雨洪涝情景应对模式，构建了城市暴雨洪涝情景集合，构建变化环境下城市暴雨洪涝预警机制，强化非工程措施的作用，为城市暴雨洪涝灾害预警提供系统解决方案。基于特性确定情景集合、适应变化开展监测预警与科学应对，构建城市暴雨洪涝灾害大数据中心、城市一体化数字水网、城市三维电子沙盘、城市暴雨洪涝天地空一体化监控体系等关键技术，实现城市暴雨洪涝动态监测及预警过程可视化。将数字地球、综合集成和组件等技术应用到城市暴雨洪涝灾害预警中，推广应用成效显著，取得了显著的经济和社会效益。

成果在Atmospheric Research、International Journal of Climatology、Natural Hazards、Terrestrial, Atmospheric and Oceanic Sciences、Theoretical and Applied Climatology、水利学报、自然灾害学报国内外学术期刊上发表论文80余篇；出版专著2部，授权国家专利和计算机软件著作权20余项；培养研究生12名；相关成果获2020年中国智慧城市先锋榜优秀应用案例、2017年陕西省优秀博士学位论文、2016年陕西高等学校科学技术一等奖等科技奖励。教育部科技查新工作站查新结论：在国内外公开发表的中外文文献中除本课题组成员发表的文献和前期成果外与本项目查新点完全相同的未见报道。

**客观评价**

科技查新报告结论：经教育部科技查新工作站（Z08）科技查新，成果提出的技术创新点“在国内外公开发表的中外文文献中除本课题组成员发表的文献和前期成果外与本项目查新点完全相同的未见报道”。

成果依托的部分国家基金和省级计划项目结题意见：2020年，陕西省自然科学基金项目“变化环境下城市洪涝灾害风险特性与调控机制研究”结题验收；2018年，国家自然科学基金项目“变化环境下城市暴雨洪涝特性与应对机制研究”结题验收；2018年，中国博士后科学基金项目“变化环境下城市内涝‘三预’集合应对模式研究”结题验收；2015年，中国工程院咨询项目子题“渭河平原旱涝事件的影响”通过验收专家组验收；2013年，国家自然科学基金面上项目“面向防汛抗旱会商的综合集成平台及知识服务模式研究”结题通知：按有关规定已审核完毕，准予结题。

相关科技奖励：“城市暴雨洪涝事件集成应对及适应性调控应用”获2020年中国智慧城市先锋榜优秀应用案例；“变化环境下水资源适应管理模式研究”获2017年陕西省优秀博士学位论文；“城市化过程中区域水土资源复合开发利用模式研究与应用”获2016年陕西高等学校科学技术一等奖；“水利电子沙盘研究与应用”获2016年中国水利学会青年优秀论文奖。

成果应用情况：本项目整体技术和相关技术已在多个城市，水利管理单位、研究设计单位和高新技术企业中得到推广应用，综合效益显著。

**应用情况**

该成果有国家的政策支持和充足的资金保障，受益面广，易于操作和推广。目前，成果关键技术已在西安市、宝鸡市、延安市、北京市等城市，城市防洪减灾能力提到提升，为城市暴雨洪涝科学应对、防洪减灾等提供技术支撑和决策支持，应用前景广阔。

**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（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） |
| 1 | 国家发明专利 | 一种应对城市暴雨内涝的四预方法 | 中国 | ZL201610769239.4 | 2019年4月16日 | 证书号第3337126号 | 西安理工大学 | 姜仁贵，解建仓，赵勇，汪妮，张永进，李发文，罗军刚，朱记伟，张刚，魏娜 |
| 2 | 实用新型专利 | 一种城市暴雨和积涝预警装置 | 中国 | ZL201821403589.X | 2019年6月18日 | 证书号第8977817号 | 西安理工大学 | 姜仁贵，王尹萍，解建仓，安少亮，王春燕，朱记伟，李奇龙，于翔，梁骥超，王娇 |
| 3 | 实用新型专利 | 基于北斗的城市内涝监测装置 | 中国 | ZL201821284799.1 | 2019年3月26日 | 证书号第8629265号 | 西安理工大学 | 姜仁贵，王小杰，解建仓，王春燕，赵勇，李发文，张永进，严栋飞，于翔，杨思雨 |
| 4 | 计算机软件著作权 | 城市内涝监测预警系统 | 中国 | 2018SR667951 | 2018年8月21日 | 软著登字第2997046号 | 西安理工大学 | 姜仁贵，解建仓，汪妮，朱记伟 |
| 5 | 计算机软件著作权 | 气象水文数据分析软件 | 中国 | 2018SR667367 | 2018年8月21日 | 软著登字第2996462号 | 西安理工大学 | 姜仁贵，解建仓，朱记伟 |
| 6 | 计算机软件著作权 | 基于数字地球的水资源监视系统 | 中国 | 2016SR167796 | 2016年7月05日 | 软著登字第1346413号 | 西安理工大学 | 姜仁贵，解建仓，朱记伟 |
| 7 | 论文 | Spatiotemporal variability of extreme precipitation in Shaanxi province under climate change | 中国 | 10.1007/s00704-016-1910-y | 2017年11月 | Theoretical and Applied Climatology | 西安理工大学 | 姜仁贵，解建仓，赵勇，何海龙，何国华 |
| 8 | 论文 | Spatiotemporal variability and predictability of Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) in Alberta, Canada | 中国 | 10.1007/s00484-015-1132-5 | 2016年9月 | International Journal of Biometeorology | 西安理工大学 | 姜仁贵，解建仓，何海龙，Kuo Chun-Chao，朱记伟，杨明祥 |
| 9 | 论文 | 近50年陕南地区降水时空变化特征 | 中国 | 10.11705/j.issn.1672-643X.2017. 01.03 | 2017年2月 | 水资源与水工程学报 | 西安理工大学 | 李斌，解建仓，胡彦华，姜仁贵 |
| 10 | 论文 | 面向防汛的三维预警监视平台研究与应用 | 中国 | 10.13243/j.cnki.slxb.2012.06.016 | 2012年12月 | 水利学报 | 西安理工大学 | 姜仁贵，解建仓，李建勋 |

**主要完成人情况**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 姓名 | 排名 | 行政职务 | 技术职称 | 工作单位 | 完成单位 | 对本项目贡献 |
| 姜仁贵 | 1 | 系副主任 | 副教授 | 西安理工大学 | 西安理工大学 | 项目负责人，剖析城市暴雨洪涝特性，研发暴雨洪涝监测预警关键技术。 |
| 雒望余 | 2 | 院长 | 教授级高级工程师 | 西安市水利规划勘测设计院 | 西安市水利规划勘测设计院 | 负责项目技术研究和推广应用，挖掘城市暴雨洪涝大数据资源。 |
| 李 斌 | 3 | 科长 | 高级工程师 | 陕西省水利信息宣传教育中心 | 陕西省水利信息宣传教育中心 | 负责项目在陕西省典型城市推广应用，开展城市暴雨洪涝多情景模拟。 |
| 朱记伟 | 4 | 院长 | 教授 | 西安理工大学 | 西安理工大学 | 构建城市暴雨洪涝预警流程，提供城市暴雨洪涝事件预警服务。 |
| 周 云 | 5 | 副院长 | 高级工程师 | 西安市水利规划勘测设计院 | 西安市水利规划勘测设计院 | 构建城市暴雨洪涝大数据中心，建立了城市暴雨洪涝信息服务组件库。 |
| 吴景霞 | 6 | 无 | 高级工程师 | 西安市水利规划勘测设计院 | 西安市水利规划勘测设计院 | 按照情景应对模式，将成果关键技术应用到城市规划设计中进行推广应用。 |
| 杨 柳 | 7 | 无 | 讲师 | 西安理工大学 | 西安理工大学 | 构建城市极端降水指标体系，计算城市暴雨强度公式，设计预警情景。 |

**主要完成单位及创新推广贡献**

主要完成单位：西安理工大学、西安市水利规划勘测设计院和陕西省水利信息宣传教育中心

西安理工大学，第一完成单位。联合西安市水利规划勘测设计院、陕西省水利信息宣传教育中心，针对变化环境下城市暴雨洪涝特性、预警体系及其关键技术开展研究与应用，提供城市暴雨洪涝灾害预警服务。

西安市水利规划勘测设计院：针对变化环境下城市暴雨洪涝灾害事件预警需求，构建城市暴雨洪涝灾害大数据中心和城市暴雨洪涝灾害信息服务组件库，将成果应用到城市防洪减灾工程规划设计中，提升城市防洪减灾水平。

陕西省水利信息宣传教育中心：围绕变化环境下城市暴雨洪涝灾害预警关键技术开展联合攻关，主要承担和参与了城市暴雨洪涝灾害监测体系和城市暴雨洪涝灾害预警服务。将成果推广应用到陕西省典型城市。

**完成人合作关系说明**

本项目内容主要包括变化环境下城市暴雨洪涝特性与形成机理、适应变化的城市暴雨洪涝灾害预警机制及其关键技术等，成果由西安理工大学、西安市水利规划勘测设计院、陕西省水利信息宣传教育中心三家单位合作完成。完成人姜仁贵、朱记伟和杨柳为西安理工大学课题组成员，姜仁贵为项目负责人，朱记伟重点负责城市暴雨洪涝事件预警机制的研究，杨柳在本项目中主要负责城市极端降水指标体系、城市暴雨强度公式研究。完成人雒望余、周云和吴景霞是本项目第二完成单位西安市水利规划勘测设计院主要成员，结合西安市城市防洪减灾工程规划设计等方面优势，共同开展科研攻关与成果的推广应用。完成人李斌是本项目第三完成单位陕西省水利信息宣传教育中心主要成员，结合完成单位在防汛抗旱与水利信息化系统建设、运行、管理等工作中的优势，联合建设了西安市防汛监测预警系统，将构建的预警机制及其关键技术应用到陕西省水利信息化、智慧水务和城市防洪减灾信息化中。