

# 2023 年度四川省科学技术奖提名项目公示信息

## 科学技术进步奖

### 一、项目名称

数据驱动的川渝人口聚居区洪涝灾害预警与智能应急决策关键技术

### 二、提名者

四川省教育厅

### 三、提名意见

“数据驱动的川渝人口聚居区洪涝灾害预警与智能应急决策关键技术”项目研究团队，以国家《川渝地区双城经济圈建设规划纲要》中洪涝灾害防控的相关意见为指导，围绕“数据采集可信可溯、风险评估智慧精准、应急调度及时准确”的目标，针对现有技术与平台在可信性、智能化水平、预警精度等方面的不足，从基础理论、关键技术、标准与知识产权、装备研发、大规模示范应用多方面建立了完整的川渝人口聚居区洪涝灾害预警与智能应急决策技术体系，建设了数据驱动洪涝灾害综合应急信息服务平台，并展开大规模应用，达成了“响应处置及时准确、业务数据全程可溯、信息服务高效可信、风险预警智慧精准”的目标。

项目累计获授权发明专利 34 项、实用新型专利 1 项、软著 24 项，发表论文 59 篇，出版学术专著 2 部，参编国标 3 项。应用累计直接经济效益超 1.6 亿元。项目应用实现洪灾精准预警上百次，减少直接经济财产损失超 2.7 亿元，有力保障了人民群众的生命财产安全。

提名该项目为 2023 年度四川省科学技术进步奖。

### 四、项目简介

我国是世界上灾害最严重的少数几个国家之一。我国的灾害种类多，发生频率高，灾情严重。党和国家高度重视洪涝灾害防治和灾害应急工作。《“十四五”国家应急体系规划》指出：建立符合大数据发展规律的应急数据治理体系，积极推进智能化防控技术应用，推动地方应急体系和能力建设。《“十四五”国家综合防灾减灾规划》指出：针对地震、洪涝、森林草原火灾等自然灾害，充分利用大数据、人工智能等技术手段，强化气象灾害预警和应急响应联动机制，强化多灾种和灾害链综合监测和预报预警能力。

川渝地区是中国西部经济最发达、人口最聚集的地区，地质、地貌、水文类型多样，人口聚居区内水网、江河、湖泊、溪流分布密集，洪涝灾害高发频发区，灾害防控形势严峻。然而，现有的洪涝灾害预警与智能应急决策技术，难以与该地区复杂严峻的灾害防控形势相适应，难以在灾害传导链和灾害控制过程中有效满足数据“取、报、传、聚、溯”等方面对精度、效率、可信性的需求，灾害数据与应急业务数据溯源追踪困难，洪涝灾害数据的深度分析挖掘能力有待提高，灾害预警与应急决策的智能化水平亟待提升。

在国家自然科学基金面上项目、四川省战略性新兴产业发展专项、四川省科技计划项目、重庆市科技计划等项目支持下，本项目从基础理论、关键技术、标准与知识产权、装备研发、大规模示范应用多方面建立了完整的川渝人口聚居区洪涝灾害预警与智能应急决策技术体系，建设了数据驱动洪涝灾害综合应急信息服务平台，即“四川省洪涝灾害综合风险应急服务云平台”，并展开大规模应用，达成了“响应处置及时准确、业务数据全程可溯、信息服务高效可信、风险预警智慧精准”的目标。成果创新点如下：

(1) 提出了可信云边端一体的洪涝数据采集与质量管控方法，

实现数据在灾害传导链和灾害控制过程中的全程全域可信与隐私确保认证，确保了广域、多点、混合灾种场景下数据获取的安全、抗截获、全程可溯可追。对比国内外主流方法，跨端云多节点数据安全认证开销降低 21.5%，多端协同数据采集开销降低 13.3%，达到 15 毫秒/100 任务；

(2) 提出了洪涝灾害数据智能分析与多级预警方法，构建了高精度与可更新的洪灾风险耦合交联分析模型，提出了面向存在离群/偏差/污损等问题的海量洪涝灾害数据集上的高精度异常侦测与风险预警方法，为洪灾早期防控提供了多级时空预警的有力支撑。对比国内外主流方法，在第三方公开权威测试数据集上异常模式检出精度提升 19.9%，达到 87.1%；

(3) 提出了“人+机+物+数”协同的多灾点应急资源调度智能决策方法，构建实施了灾害应急全要素统一物联网管控的体系，实现了资源受限和恶劣条件下长流程应急业务的高效能调度，有效提升了广域、多点、混合灾种场景下的应急业务流转效率与响应效能。相较于国内外主流方法，多节点协作应急服务业务流程成功执行率提升 8.5%，达到 97.5%。

成果累计获授权发明专利 34 项、实用新型专利 1 项、软著 24 项，发表论文 59 篇（SCI 37 篇、中文核心 6 篇、CCF 推荐高水平会议 16 篇），其中顶刊顶会论文 28 篇，出版学术专著 2 部，参编国标 3 项。成果技术受到了陈俊亮院士、李伯虎院士、蒋昌俊院士、IEEE Fellow David Atienza 教授、IEEE Fellow 韩国汉阳大学张军教授、IEEE Fellow/加拿大工程研究院 F. Richard Yu 院士、IEEE Fellow/澳大利亚墨尔本大学 Rajkumar Buyya 教授、IEEE Fellow/德克萨斯大学奥斯汀分校 Diana Marculescu 教授、IEEE Fellow/广东工业大学 Loi

Lei Lai 教授等国内外专家的好评。应用累计直接经济效益超 1.6 亿元。项目应用实现洪灾精准预警上百次,减少直接经济财产损失超 2.7 亿元,有力保障了人民群众的生命财产安全。

## 五、主要知识产权和标准规范等目录

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	一种异构双向生成对抗网络模型及时间序列异常检测方法	中国	ZL202110360734.0	2022-08-05	5361388	西华大学	陈鹏、夏云霓、任建华、单文煜、王锐、于春	有效
发明专利	一种特征抽取方法和装置	中国	ZL201410013846.9	2016-11-23	2296367	重庆大学,成都国科海博信息技术有限公司	罗辛、夏云霓、陈鹏、吴磊	有效
发明专利	高山峡谷地区人口数据空间化的方法	中国	ZL202110039440.8	2022-03-08	4982341	四川省安全技术研究院,四川安信科创科技有限公司	王自力、尹恒、王立娟、马松、廖鑫、刘欢、靳晓、唐尧、马国超、贾洁琼、唐梓洋、徐陈、郑	有效

							琅、张婧	
发明专利	面向高山峡谷地区森林火灾后泥石流的预测方法及系统	中国	ZL20220183676.3	2022-06-10	5224368	四川省安全技术研究院;四川安信科创科技有限公司	唐尧;胡光中;石宇;徐陈;王立娟;靳晓;庞全;罗玉婷;廖军皮雅绮;黄昌萍;万真;魏恩容	有效
发明专利	基于区块链和物理不可克隆函数的车载网消息认证方法	中国	ZL202211471513.1	2023-03-03	5762729	西华大学	熊玲、唐雅欣、刘志才、牛宪华、陈鹏、陈娟	有效
发明专利	考虑云平台主机性能衰减的任务分配方法、装置和系统	中国	ZL201610512166.0	2019-04-23	3346475	重庆大学	夏云霓、郭坤银、罗辛、李蔚凌、王元斗、吴全旺、杨瑞龙	有效
实用新型专利	一种城市内涝监测预警装置	中国	ZL202222167649.5	2022-12-13	218038239	西华大学	陈鹏、牛宪华、徐雷、夏云霓、陈娟、谢洪	有效
发明专利	云虚拟机批量整合的方法、装置和服务	中国	ZL201910367378.8	2021-06-04	4465400	重庆大学, 深圳市发掘科技有限公司	李蔚凌、曾峰、王新春、夏云霓、彭青蓝	有效

发明专利	一种构造数据补足值的方法	中国	ZL201410013757.4	2017-01-04	2329504	成都国科海博信息技术股份有限公司, 重庆大学	陈鹏、吴磊、罗辛、夏云霓	有效
国家标准	追溯系统通用技术要求	中国	GB/T 39099-2020	2020-10-21	ICS35.080L77	山东省标准化研究院、广州中国科学院软件应用技术研究所、安徽开润股份有限公司、海尔智家股份有限公司、山东省生态环境监测中心、山东商业职业技术学院、九牧厨卫股份有限公司、中国物品编码中心、黑龙江省标准化研究院、中国标准化研究院、蒙娜丽莎集团股份有限公司、青岛德联防工程有限公司、佛山市南海德耀纺织实业有限公司	王玓、来永钧、李引、王含、汪先锋、梁厚广、林晓伟、王家敏、孙航、方方、王亚楠、韩树文、范劲松、刘霞、梁沛荣、张旗康、王志恒、孟方、刘柳、王凤丽、崔波、裴飞、陈倩雯、梁耀恒	

## 六、论文专著目录

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	检索数据库	论文署名单位是否包含国外单位
1	一种去中心化的在线边缘任务调度与资源分配方法/计算机学报(CCF-T1中文顶刊)	2022年45(7)期 1462-1477	2022年	夏云霓	彭青蓝	彭青蓝, 夏云霓, 郑万波, 吴春蓉, 庞善臣, 龙梅,	1	CSCD	无
2	New extension constructions of optimal frequency hopping sequence sets/ IEEE Transactions Information Theory (CCF-A类, IEEE Trans, SCI TOP)	2019年65(9)期 5846-5855页	2019年	Chao ping Xing	Xian hua Niu	牛宪华, 邢朝平	8	SCI	无
3	Integrated system health management-based progressive diagnosis for space avionics/IEEE Transactions on Aerospace and Electronic Systems (IEEE Trans, SCI TOP)	2014年50(2)期 1390-1402页	2014年	Jiaping Xu	Lei Xu	徐雷, 徐玖平	16	SCI	无

4	Robust Contextual Bandits via Bootstrapping/AAAI2021 (CCF-A类会议)	2021年 12182-12189页	2021年	Hong Xie	Qiao Tang	唐乔、谢洪、夏云霓、李佳、朱庆生	1	SCI	有
5	A service composition method using improved hybrid teaching learning optimization algorithm in cloud manufacturing/ Journal of Cloud Computing-Advances Systems	11(66) (2022)	2022	曾骏	曾骏	曾骏, 姚娟, 高旻, 文俊浩	1	SCI	无

## 七、主要完成人

姓名	排名	技术职称	完成单位	工作单位
陈鹏	1	教授	西华大学、成都国科海博信息技术股份有限公司	西华大学
牛宪华	2	教授	西华大学	西华大学
夏云霓	3	教授	重庆大学	重庆大学
徐雷	4	教授	西华大学	西华大学
王自力	5	高级工程师	四川省安全科学技术研究院	四川省安全科学技术研究院
王立娟	6	正高级工程师	四川省安全科学技术研究院	四川省安全科学技术研究院
尹恒	7	高级工程师	四川省安全科学技术研究院	四川省安全科学技术研究院
彭青蓝	8	讲师	重庆大学	河南大学
李引	9	高级工程师	广州软件应用技术研究院	广州软件应用技术研究院
庞全	10	工程师	四川省安全科学技术研究院	四川省安全科学技术研究院
谢洪	11	研究院	重庆大学	重庆大学
熊玲	12	副教授	西华大学	西华大学

陈娟	13	讲师	西华大学	西华大学
李蔚凌	14	助理研究员	重庆大学	东莞理工学院
曾骏	15	副教授	重庆大学	重庆大学

## 八、完成单位

排名	单位名称
1	西华大学
2	四川省安全科学技术研究院
3	重庆大学
4	成都国科海博信息技术股份有限公司
5	广州软件应用技术研究院

西华大学2023年度四川省科学技术奖拟报奖材料公示。

西华大学2023年度四川省科学技术奖拟报奖材料公示。