

关于项目完成单位中国科学院亚热带农业生态研究所申报 2019 年度湖南省科技进步奖项目内容公示

一、项目名称

洞庭湖生态环境事件检测与预警关键技术

二、提名意见

该项目组依托国家科技支撑计划项目、国家环保公益性行业科研专项项目等省部级项目的支持，通过多次的野外调查和系统的需求分析，对洞庭湖生态环境事件监测与预警关键技术进行了系统的研究及推广示范，并取得了系列成果。首先，项目组系统分析了洞庭湖生态环境事件特点，研制了环保“12369”信访系统、基于 Android 移动操作系统的生态事件采集与管理系统、建立了洞庭湖生态事件数据库，制定了生态事件数据标准，构建了生态事件预警与预警信息发布系统，实现了洞庭湖地区生态环境事件监测与预警信息可视化。同时，项目组针对洞庭湖地区东方田鼠暴发、水体富营养化、鱼蟹死亡等典型生态环境事件展开示范研究。该项目在研究期间与洞庭湖有关管理部门保持密切联系，注重需求调查和开发的可拓展性，取得良好的示范效果。该项目研究成果可直接应用于洞庭湖区域生态环境事件的监测预警，对洞庭湖生态建设具有重要意义，也对其他流域的生态环境事件的监测预警提供参考。

我单位严格审阅了项目“洞庭湖生态环境事件监测与预警关键技术”推荐书及相关附件材料，所提交的全部材料经确认真实有效，相关栏目的填写均符合 2019 年度湖南省科学技术奖励推荐工作手册的填写要求。

提名该项目为湖南省科学技术进步奖二等奖。

三、项目简介

洞庭湖是湖南省母亲湖，对维持长江流域生态安全具有重要作用。在经济发展和气候变化等压力下，洞庭湖区域面临严峻的生态环境压力，制约了长江流域“共抓大保护、不搞大开发”战略实施。项目针对洞庭湖生态环境现状，在系列课题资助下，针对洞庭湖生态环境事件监测与预警进行系列研究。通过对洞庭湖环境及生态事件调查与分析，建立生态事件监测系统、生态事件数据库和生态事件预警系统，选择洞庭湖典型环境及生态事件进行推广示范，有效地解决了洞庭湖生态事件监测不规范、预警不到位、应急预案不及时等问题，实现了社会、经济和生态效益的统一。项目主要内容及成果如下：

（一）构建洞庭湖生态事件实时监测与预警系统

利用 GIS 和空间数据库技术构建洞庭湖基础地理数据库、生态事件数据库、生态因子数据库和生态事件参考数据库，为生态事件监测与预警提供基础数据服务。利用“移动式生态因子上报系统”和“生态因子上报 B/S 系统”有效地将洞庭湖区环保、水利、林业等部门的日常监测数据收集与共享，使用遥感监测方法大范围、长时间地获取生态事件因子数据，利用空间数据库引擎（SDE）和关系数据库管理系统（RDBMS）混合模式有效解决了生态因子空间和属性数据存储与管理的问题。研制了环保“12369”信访系统，研制了基于 Android 移动操作系统的生态事件采集与管理系统。建立了以环保及相关部门主管和公众参与的洞庭湖区生态事件实时监测体系。构建了生态事件预警与预警信息发布系统，实现了洞庭湖生态环境时间预警的信息化与可视化。

（二）洞庭湖典型生态环境事件推广示范

对洞庭湖生态事件进行调查分析，包括生态因子筛选、预警模型构建、预警模型验证、生态因子监测、生态事件预警等，形成了一套完整的生态事件预警标准体系。选择东方田鼠暴发、水体富营养化和鱼蟹死亡等典型生态环境事件进行推广示范，实现了洞庭湖典型生态环境事件监测及预警的自动化、信息化，切实推进绿色防控，确保农业生产安全、农产品安全及生态环境安全。

项目共发表论文 25 篇，其中 SCI 6 篇，已授权国家发明专利 2 项，申请并获批相关软件著作权共 8 项，培养湖南省新世纪 121 人

才工程第三层次人选 1 人，博士研究生 1 名，硕士研究生 2 名。

项目通过对洞庭湖环境及生态事件调查与分析，选择洞庭湖典型环境及生态事件，制定预警标准体系，建立生态事件监测系统、生态事件数据库和生态事件预警系统，为保护洞庭湖生态环境和生物多样性、维护洞庭湖生态经济区的生态安全提供技术支持。在研究体制上，突破了不同学科之间的壁垒，既支持信息应用的开发，又支持生态机理的研究，实现信息科学与生态环境科学的高度融合。

四、客观评价

1、科技创新评价

在进行洞庭湖区生态事件监测与预警研究的过程中，建立了洞庭湖环境及生态事件监测与预警信息化体系，该体系包括环境及生态事件监测网络、基础地理数据库、生态因子数据库、生态事件预警模型参考库及生态事件预警与发布系统，该体系为洞庭湖及其他湖泊环境及生态事件监测与预警体系的建立提供基础技术平台和应用参考；其次，本项目将“3S”技术引入到东方田鼠暴发预警领域，建立了东方田鼠长期预警模型，并结合东方田鼠种群的迁徙规律和基础地理数据库，实现了东方田鼠暴发危害预警的可视化，进一步整合东方田鼠中、短预警模型，实现了东方田鼠预警体系标准化；利用环境一号卫星数据，通过星地同步实验，建立洞庭湖水体叶绿素 a 浓度遥感反演模型，系统地分析了洞庭湖富营养状态的时空变化特征。项目在洞庭湖研究内容上，国内外未见相同研究报道，具有较高的创新性。

[附件（4）-其它-成果鉴定报告]

2、成果指标评价

项目组研制了基于便携式平台的生态事件巡查系统、基于 Web 的公众生态事件上报系统、生态事件因子监测系统，由三个系统共

同构成洞庭湖生态事件实时采集系统 1 套；建立了东方田鼠暴发、中华绒螯蟹死亡预警和水体富营养化监测 3 个生态事件预警模型参考库 1 套和洞庭湖基础地理数据库 1 套，内容包括 1:5 万 DLG、2.5 米分辨率遥感影像、1:1 万栅格地形图、行政区划图、湖洲水系图、植被分布图等内容；研发了洞庭湖基础地理信息管理系统 1 套；建立了生态事件数据库和生态因子数据库，收集了洞庭湖区 1065 条生态事件，并按生态事件数据标准完成入库；研制了基于 Android 移动操作系统的生态事件管理系统，已经在湖南省益阳市环保局推广应用 20 套；研制了环保“12369”信访系统，并在湖南省益阳市环保局推广 3 套；另外，本项目申请国家发明专利 2 项，授权 2 项；获得计算机软件著作权 8 项；在国内外学术刊物上发表高质量论文 25 篇，SCI 收录 6 篇，培养博士生 1 名，硕士生 2 名。

[附件 1-核心知识产权证明、附件 2-应用证明、附件 4-其它-发明专利/计算机软件著作权、附件 5-论文成果]

3、应用效益评价：

本项目在研究过程中与洞庭湖区有关管理部门密切配合，注重对需求的调查和开发的可拓展性。项目的研究成果在湖南省洞庭湖生态环境监测中心、益阳市环保局、沅江市环保局、益阳市农业局、益阳市大通湖区植保站等多家单位进行应用，取得了良好的环境、社会和经济效益。其中，与湖南省洞庭湖生态环境监测中心合作，进行洞庭湖水体富营养化监测技术应用，有效补充了该中心开展洞庭湖富营养化大范围监测与评价能力，缩短了监测周期，实现了洞庭湖全水域监测，为该中心实现洞庭湖富营养化监测的自动化和数字化奠定了扎实的基础；研发的洞庭湖生态事件采集系统在湖南省沅江市环保局进行了应用，便于巡查人员将发现的生态事件快速、准确存储和上报，缩短了生态事件处理时间，实现了生态事件处理的实时指挥，为生态事件监测提供了便捷的手段；对洞庭湖东方田鼠暴发预警研究，使该地区东方田鼠暴发预警时间由以往短期预警的 1 个月提前到 3 个月，避免了东方田鼠暴发给当地农业生产造成巨大损失；利用湖南城市学院洞庭湖环境及生态事件监测预警的科研成果，结合遥感、地理信息系统、移动终端等技术，实现了益阳市东方田鼠监测及预警的自动化、信息化，切实推进绿色防控，确保农业生产安全、农产品安全及生态环境安全。

[附件 2-应用证明]

五、代表性论文专著目录

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	一种基于地理信息系统的农业鼠害暴发风险指数评价方法	中国	ZL 20121043 9612.1	2016年6 月8日	证书号第 2098762号	湖南城市学 院	徐正刚 王勇 赵运林 李波 张美文	有权
计算机软件著作权	洞庭湖环境及生态事件管理系统 V1.0	中国	2013SR01 8508	2013年2 月28日	软著登字第 0524270号	湖南城市学 院		有权
计算机软件著作权	鱼(蟹)死亡预警管理系统 V1.0	中国	2017SR22 9706	2017年6 月3日	软著登字第 1814990号	中南林业科 技大学		有权
计算机软件著作权	洞庭湖空间数据管理系统 V1.0	中国	2012SR13 5308	2012年 12月27 日	软著登字第 0503344号	湖南城市学 院		有权

计算机软件 著作权	环保信访管理系统 V1.0	中国	2011SR07 8987	2011 年 11 月 01 日	软著登字第 0342661 号	湖南城市学 院		有权
计算机软件 著作权	洞庭湖生态事件预警系统 V1.0	中国	2014SR00 6258	2014 年 01 月 15 日	软著登字第 0675502 号	湖南城市学 院		有权
计算机软件 著作权	洞庭湖生态事件巡查系统 V1.0	中国	2014SR03 6052	2014 年 3 月 31 日	软著登字第 0705296 号	湖南城市学 院规划建筑 设计研究院		有权
计算机软件 著作权	洞庭湖生态事件管理系统 V1.0	中国	2014SR03 5996	2014 年 3 月 31 日	软著登字第 0705240 号	湖南城市学 院规划建筑 设计研究院		有权
计算机软件 著作权	东方田鼠预警管理系统 V1.0	中国	2017SR22 8550	2017 年 6 月 2 日	软著登字第 1813834 号	中南林业科 技大学		有权
其他	Small mammal community succession on the beach of Dongting Lake, China after the Three Gorges Project	中国	2014 年 9 卷第 3 期	2014 年 6 月	Integrative Zoology	中国科学院 亚热带农业 生态研究所	王勇等	其它有 效的知 识产权

六、主要完成人情况

姓名	排名	行政/技术职务	工作单位/完成单位	对本项目技术创造性贡献
赵运林	1	党委书记/教授	中南林业科技大学	作为项目主持人，负责总体设计和组织实施，确定研究路线、拟订研究方案；选择洞庭湖典型环境及生态事件，开展野外调研工作，参与制定预警标准体系，建立生态事件监测系统、生态事件数据库和生态事件预警系统等工作；与企业联合沟通，对项目成果进行试验、应用与示范。
王勇	2	研究员	中国科学院亚热带农业生态研究所	项目主要研发人员，探明了害鼠种群暴发机理和提出东方田鼠种群数量预测模型；系统监测了害鼠群落结构和种群数量变化规律，为鼠害发生预测预报和防治提供科学依据。
刘文胜	3	教授	中南林业科技大学	项目主要研发人员，参与研究路线的确定和研究方案的拟定，主要负责与企业联合沟通，对项目成果进行试验、应用与示范。
徐正刚	4	讲师	湖南城市学院	项目主要研发人员，参与了东方田鼠预警分析和生态事件监测与预警研究，基于 MODIS 植被指数建立了评估洞庭湖区东方田鼠大暴发的危害。与企业联合沟通，对项目成果进行试验、应用与示范。
吴耀辉	5	副教授	中南林业科技大学	项目主要研发人员，参与了洞庭湖中华绒螯蟹生长规律与生存预警研究，研究了基于物联网的水体溶解氧自动化监测方法和中华绒螯

				蟹死亡预警的自动化管理。
董萌	6	教研室主任/教授	湖南城市学院	项目主要研发人员，参与了洞庭湖水体富营养化监测预报研究。确定了以洞庭湖水体富营养化为案例，实现对洞庭湖水体富营养化的快速监测、预报等研究，揭示洞庭湖水体富营养化时空变化规律。
黄田	7	讲师	湖南城市学院	项目主要研发人员，负责洞庭湖生态环境事件监测与预警系统框架设计、数据库设计及核心模块的软件开发工作。
周松林	8	高级工程师	湖南城市学院	项目主要研发人员，参与了洞庭湖生态环境事件预警信息化体系构建，设计了洞庭湖生态环境事件监测与预警系统框架、数据库设计及核心模块的软件开发工作。
彭姣	9	博士研究生	中南林业科技大学	项目主要研发人员，以洞庭湖中华绒螯蟹死亡为案例，确定洞庭湖中华绒螯蟹死亡的水温阈值，实现了中华绒螯蟹死亡预警的自动化管理。

六、主要完成人合作关系说明

“洞庭湖生态环境事件检测与预警关键技术”项目主要完成人依次为赵运林、王勇、刘文胜、徐正刚、吴耀辉、董萌、黄田、周松林、彭姣。其中，赵运林、刘文胜、吴耀辉、彭姣来自中南林业科技大学，王勇来自中国科学院亚热带农业生态研究所，徐正刚、董萌、黄田、周松林来自湖南城市学院。

项目依托中南林业科技大学，项目主持人赵运林教授具体参与并领导了全部科研项目，指导研究方向、确定研究方案，并具体参与实验指导、论文修改等过程。刘文胜教授为项目主要研发人员，参与研究路线的确定和研究方案的拟定，主要负责与企业联合沟通，对项目成果进行试验、应用与示范。吴耀辉副教授参与了洞庭湖中华绒螯蟹生长规律与生存预警研究，研究了基于物联网的水体溶解氧自动化监测方法和中华绒螯蟹死亡预警的自动化管理。博士研究生彭姣以洞庭湖中华绒螯蟹死亡为案例，确定洞庭湖中华绒螯蟹死亡的水温阈值，实现了中华绒螯蟹死亡预警的自动化管理。同时，参与人刘文胜、吴耀辉、彭姣与主持人赵运林共同署名发表论文。

本项目依托中国科学院亚热带农业生态研究所将“3S”技术引入到东方田鼠暴发预警领域，实现了东方田鼠暴发危害预警的可视化。进一步整合东方田鼠中、短预警模型，实现了东方田鼠预警体系的标准化。王勇研究员为东方田鼠研究方面的主要技术负责人，其中，参与人王勇与负责人赵运林的合作方式为共同署名发表论文和发明专利。

本项目依托湖南城市学院建立了洞庭湖环境及生态事件监测与预警信息化体系，在项目主持人赵运林教授的带领下，参与人徐正刚基于MODIS 植被指数建立了评估洞庭湖区东方田鼠大暴发的危害，董萌教授参与了洞庭湖水体富营养化监测预报研究，黄田和周松林主要负责洞庭湖生态环境事件监测与预警系统框架设计、数据库设计及核心模块的软件开发工作。其中，参与人徐正刚、董萌、黄田、周松林与负责人赵运林的合作方式为共同署名发表软件著作权或论文。