**2021年度贵州省科学技术奖推荐公示**

**一、项目名称**：喀斯特生态安全诊断与服务功能调控的关键技术及应用

**二、推荐单位：**中国科学院地球化学研究所

**三、推荐等级：**科技进步一等奖

**四、项目简介**：

西南喀斯特生态系统复杂多样，是国家生态系统固碳增汇的主战场和乡村振兴战略的重要支点，是我国重要的生态屏障区。尽管喀斯特研究很多，但在喀斯特生态系统安全诊断与识别及服务功能优化调控的关键技术突破等方面仍存在许多亟待解决的问题。为此，紧紧围绕这些问题，面向国家重大战略需求和世界科技前沿，通过地质学、地理学和生态学等多学科的交叉合作，选择以贵州为中心的典型喀斯特地区开展了长期的协同科技攻关，支撑了我国南方喀斯特区生态安全诊断与优化调控及与区域社会经济可持续发展的国家战略。**主要技术内容和创新点如下：**

1、合作起草的《岩溶地区水土流失综合治理技术标准》（SL461-2009）被国家水利部颁布实施，在以贵州、广西和云南为中心的西南八省/直辖市等喀斯特地区得到广泛的推广和应用。

2、完善了不同空间尺度喀斯特石漠化遥感解译分类的方法体系，出版了岩溶地质生态系统专著，为国家编制《岩溶区石漠化综合治理规划大纲(2006-2015)》提供了科技支撑。

3、完善了大型OTC碳氮交互实验平台，揭示了碳酸盐岩地区生物与非生物固碳过程相耦合的碳循环模式；完善了流域尺度岩溶碳循环及碳汇效应理论框架，回应了碳酸盐岩化学风化产生的碳循环不能作为短时间尺度碳汇的学术界质疑，并被《Science》（2011）正面报道。

4、集成了基于多源数据大区域尺度的生态系统监测与评估技术体系，发展了西南喀斯特大区域尺度生态工程成效识别与厘定的方法，完善了人类活动和气候变化对不同尺度生态环境变化的影响与贡献率的识别技术，该研究被选为《Nature Sustainability》创刊号封面文章，被《Nature》(2018)正刊长篇引用和正面宣传报道，支撑了国家第三次石漠化监测报告的发布，为国家重点生态工程效益评价提供了重要科学依据。

5、集成研发了野外土壤自动便捷采样装置、适宜高异质性喀斯特坡地的微型土壤水文监测系统等，主持的《省级生态功能区调整纳入国家生态功能区研究》成果被国务院批复和采纳，完成的《贵州耕地草地河湖休养生息规划》、《贵州省生态保护红线管理暂行办法》被贵州省委省政府颁布实施，完善了生态移民与科技扶贫相结合的“肯福模式”等，促进了毛南族等少数民族的脱贫致富，得到习总书记的肯定和表扬等。显著改善了区域生态环境，产生了显著的社会经济效益。

1. **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 | 一种基于改进的K-RUSLE模型与成土速率计算土壤侵蚀的方法 | 中国 | ZL 2017 1 0406264.0 | 2020-04-24 | 国家知识产权局 | 中国科学院地球化学研究所 | 白晓永; 钱庆欢; 田义超; 吴路华; 肖建勇 | 有效 |
| 发明专利 | 一种喀斯特地区土壤有机碳估算方法 | 中国 | ZL 2019 1 0576376. X | 2020-07-07 | 国家知识产权局 | 中国科学院地球化学研究所 | 白晓永; 王世杰; 吴路华; 周苗; 陈飞; 李汇文; 操玥; 肖建勇; 钱庆欢; 曾成; 李琴; 王金凤; 田义超; 罗光杰; 杨钰杰 | 有效 |
| 发明专利 | 一种估算喀斯特地区土壤流失量的方法 | 中国 | ZL 2015 1 0689717.6 | 2018-09-07 | 国家知识产权局 | 中国科学院地球化学研究所 | 白晓永; 李月; 罗光杰; 田义超 | 有效 |
| 标准 | 《岩溶地区水土流失综合治理技术标准》 | 中国 | SL461-2009 | 2009-12-04 | 国家水利部 | 中国科学院岩溶地质研究所，国土资源部岩溶动力学重点实验室等 | 杨德生；曹建华；鲁胜力；陈文贵；陈冬奕；孙治仁；乔殿新 等 | 已实施 |
| 专著 | 《受地质条件制约的中国西南岩溶生态系统》 | 中国 | ISBN 7-1 1 6-0465 8-5 | 2005-11 | 地质出版社 | 中国科学院岩溶地质研究所，国土资源部岩溶动力学重点实验室等  | 曹建华，袁道先，裴建国，章程等，夏日元，张美良等 | 已出版 |
| SCI论文 | Increased vegetation growth and carbon stock in China karst via ecological engineering | China | Doi:10.1038/s41893-017-0004-x | 2018-1 | Nature Sustainability | Chinese Acad Sci, Inst Subtrop Agr, Key Lab Agroecol Proc Subtrop Reg | Xiaowei Tong, Martin Brandt, Yuemin Yue\*, et al., | 已发表 |
| SCI论文 | Satellite-observed major greening and biomass increase in South China karst during recent decade | China | Doi:10.1029/2018EF000890 | 2018-7 | Earths Future | Univ Copenhagen, Dept Geosci & Nat Resource Management, Copenhagen, Denmark | Martin Brandt, Yuemin Yue\*, Jean Pierre Wigneron, et al., | 已发表 |
| SCI论文 | Responses of CO2, N2O and CH4 fluxes between atmosphere and forest soil to changes in multiple environmental conditions | China | Doi:10.1111/gcb.12327 | 2014-1 | Global Change Biology | Chinese Acad Sci, Key Lab Vegetat Restorat & Management Degraded Ec, South China Bot Garden | Yan JH\*, Zhang W, Wang KY, Qin F, Wang WT, Dai HT, Li PX | 已发表 |
| SCI论文 | Quantitative assessment of the impacts of climate change and human activities on runoff change in a typical karst watershed, SW China | China | Doi：10.1016/j.scitotenv.2017.05.288 | 2017-12-1 | Science of The Total Environment | State Key Laboratory of Environmental Geochemistry,Institute of Geochemistry,Chinese Academy of Sciences | Luhua Wu, Shijie Wang, Xiaoyong Bai\*, et al., | 已发表 |
| SCI论文 | Human impacts on karst groundwater contamination deduced by coupled nitrogen with strontium isotopes in the Nandong underground river system in Yunnan, China | China | Doi:10.1021/es901502t | 2009-10-15 | Environmental Science & Technology | Southwest Univ, Sch Geog Sci | Jiang Y, Wu Y, Yuan D | 已发表 |

**六、主要完成人**

白晓永 王世杰 曹建华 闫俊华 岳跃民 周忠发 蒋勇军 刘秀明 宋小庆

**七、主要完成单位**

中国科学院地球化学研究所、中国地质科学院岩溶地质研究所、中国科学院华南植物园、中国科学院亚热带农业生态研究所、贵州师范大学、西南大学和贵州省地质矿产勘查开发局111地质大队