

自然资源科学技术奖推荐书

(科技进步奖)

(2026 年)

一、成果基本情况

专业评审组		中国测绘学会		成果编号	
成果名称	名称	贵州省复杂山区脱贫攻坚遥感监测技术研究与应用			
	公布名	贵州省复杂山区脱贫攻坚遥感监测技术研究与应用			
主要完成人		朱光兴、黄兆志、杨莎莎、姚鑫、陈忠超、田秋东、黄元怀、李战军、周扬、李冶金、张浩、李元莉、张雅珉、赵勇、龙廷芳			
主要完成单位		贵州省第二测绘院、贵州省第一测绘院（贵州省北斗导航位置服务中心）、贵州省第三测绘院			
推荐单位 (盖章)		贵州省自然资源厅			
学科分类 名称	1	4202040 遥感信息工程	代码	4202040	
	2		代码		
	3		代码		
所属国民经济行业		科学研究、技术服务和地质勘查业			
任 务 来 源		C 省、市、自治区计划			
具体计划、基金名称、项目名称和编号： 贵州省农业产业结构调整遥感监测应用研究（2017 年国家测绘地理信息局立项项目）；贵州省农业产业结构调整遥感监测（2018 年贵州省人民政府立项项目）；贵州省农村“组组通”公路建设遥感监测、贵州省易地扶贫搬迁动态遥感监测、贵州省自然资源变化对生态影响遥感监测（2018 年年贵州省人民政府立项项目）					
授权发明专利（项）		5	授权的其他知识产权（项）		11
项目起止时间		起始：2018 年 04 月 01 日		完成：2022 年 12 月 31 日	
推荐等级		一等奖或二等奖			

二、推荐意见

推荐单位	贵州省自然资源厅		
通讯地址	贵阳市中华北路 242 号省政府 5 号楼	邮政编码	550004
联 系 人	蔡兴林	联系电话	0851-86833793
电子邮箱	569727325@qq.com		
推荐意见： 项目围绕遥感保障、智能解译、协同监测，取得三方面创新：一是构建多源遥感协同监测体系；二是建立脱贫攻坚关键要素对象级监测数据库；三是研发自然资源智能解译及生态影响评价技术，构建全省样本库，发展全局语义建模与时序特征增强迭代训练体系。有效解决传统调查周期长、成本高、精度低等问题。 项目成果为贵州脱贫攻坚提供了精准、动态的三生空间数据支撑，保障了农业产业结构调整、易地扶贫搬迁等重大政策科学落地，助力贵州按时打赢脱贫攻坚战，彰显了科技创新在提升自然资源治理能力、服务高质量发展中的核心驱动作用。项目已形成发明专利、软件著作权、专著及论文等多项成果，并成功应用于自然资源调查监测、农村“组组通”公路建设、烤烟种植等领域，为多部门提供了有力技术支撑和科学决策依据。 经形式审查，同意推荐申报 2026 年自然资源科技进步奖一等奖或二等奖。			
声明：本单位遵守《自然资源科学技术奖章程（暂行）》规定，承诺遵守评审工作纪律，对申报材料的真实性和准确性负责，确认不存在任何违反国家保密法律法规或侵犯他人知识产权的情形，以及其他依规不得推荐的情况。如产生争议，将承担相应的调查核实责任，并积极配合处理。如有材料虚假或违纪行为，愿承担相应责任。 法人代表签名： 推荐单位（公章） 年 月 日			

三、成果简介

贵州作为全国脱贫攻坚的主战场和决胜区。受“九山半水半分田”地理格局、广布的喀斯特地貌及“天无三日晴”复杂气候制约，贵州在乡村振兴与高质量发展过程中面临农业产业空间破碎、遥感影像获取困难、生产要素空间错配、农村交通末端监管不足、易地扶贫搬迁全周期管理复杂以及林耕优化生态效应难以准确评估等问题，亟需建立精准化、智能化的“三生空间”（生产、生活、生态）关键要素的遥感监测技术体系。

针对常规监测周期长、成本高、精度和覆盖范围有限等不足，以达到适配脱贫攻坚成果巩固与乡村振兴衔接对精细化感知、常态化监测、协同化管控的时代要求。本项目研究团队面向复杂山区脱贫攻坚成效评价与国土空间治理重大需求，历经十余年持续攻关，以“多源遥感-智能解译-快速提取-变化预警-协同联动-一体化监测”为技术主线，突破复杂山区多云雾影像保障与破碎化要素精准识别、省域巨量要素高效生产等关键难题，构建了具有贵州特色和全国示范意义的脱贫攻坚成效评价遥感监测技术体系，实现了从“被动核查”到“主动预警”、“局部监测”到“全域覆盖”、“分散管理”到“协同联动”的重大突破，取得了以下创新性成果：

（1）建立了全域覆盖、时相适宜、计划统筹、以需定取的影像保障模式，构建了“一库一图一平台”软件体系与“自然资源云/一张图”应用框架，形成了复杂山区三生空间要素多源遥感统筹与内外业一体化生产平台体系。

（2）构建了覆盖多产业、多地理单元的监测指标体系与多产业多时相样本库，形成了三生空间关键要素的对象级时序监测成果，支撑山区农业产业结构调整业务化监测与持续更新。

（3）发展了全局语义建模与时序特征增强的遥感解译迭代训练新体系，构建了面向生态功能差异的省域自然资源全类型分类指标体系，提升了“认定—恢复—置换”三类地块建库、实施、验收和入图的效率与精度。

研究成果包括获得发明专利 5 项，软件著作权 11 项，出版专著 1 部，发表学术论文 25 篇（其中 SCI 论文 1 篇），基于三生空间视角，构建了脱贫攻坚进程中覆盖农业、耕地、林耕、烤烟、易地扶贫搬迁、自然资源、交通基础设施等领域的全链条遥感监测应用技术支持体系，形成了可复制、可推广的“贵州监测方案”。成果应用于省自然资源厅、省交通厅、省农业农村厅、省林业局、省气象局、省烟草公司等部门治理实践：农业产业监测累计节约财政支出 2988 万元；助力完成 63 万亩林耕空间置换；烤烟监测连续三年每年节省人力成本 1033 万元；易地扶贫搬迁“一张图”实现安置区全周期动态管理；“组组通”公路监测实现建设进度与质量动态追踪。相关工作多次获省领导批示，时任副省长陶长海批示要求依托农业产业结构调整遥感监测成果明确刺梨种植目标数据；时任省委秘书长刘捷高度评价低效作物种植面积影像判读工作

“做得很细、成效显著”；副省长郭成林对林耕空间置换项目监测成效予以肯定，并要求持续深化推广应用。

四、主要科技创新

贵州省作为全国脱贫攻坚的核心战场，深陷“九山半水半分田”的喀斯特地貌制约，叠加“山多田土少、土多水田少、人多耕地少、坡耕地多平地少、中低产田土多稳产高产基本农田少”的“五多五少”山地农业禀赋短板，耕地零碎贫瘠、农村交通梗阻不畅、产业基础孱弱，脱贫攻坚面临艰巨挑战。三生空间（生产空间、生活空间、生态空间）科学规划与遥感监测作为实现脱贫攻坚的重要组成部分，在三生空间视角下，农业产业结构优化、易地扶贫搬迁、农村“组组通”公路建设、自然资源保护等，作为贵州省委、省政府聚焦脱贫攻坚与乡村振兴的战略部署，也是破解“三农”难题、实现城乡协调发展的关键举措。然而，传统监测方式受限于人工上报、抽样调查等模式，存在数据失真、时效滞后、覆盖面窄等瓶颈，难以精准掌握产业调整实效、搬迁安置进度、公路建设质量等核心信息，严重制约政策落地效能与决策科学性。

因此，本项目聚焦贵州喀斯特山区地形气候特征与脱贫攻坚衔接乡村振兴的核心需求，锚定生产空间中的 12 个特色优势产业、45 个核心监测产业指标，生活空间中的通组公路 4 万余条、集中安置点 946 个，以及生态空间中的 24 类生态变化相关要素等关键对象，以“从‘看得见’到‘管得住’”为核心导向，通过构建复杂山区多源遥感统筹与内外业一体化生产平台体系、脱贫攻坚关键要素对象级监测数据库与规模化应用、耕地保护与自然资源变化智能判别及生态影响评价技术体系三大创新支撑，打通“数据采集-智能解译-成果应用-跨部门协同”全业务闭环，为农业产业结构调整、“组组通”公路管护、易地搬迁安居保障及林耕空间优化等重点工作提供精准技术支撑，实现脱贫攻坚成果巩固与乡村振兴战略实施精准衔接、长效落地。

成果一：复杂山区多源遥感统筹与内外业一体化生产平台体系

围绕贵州省“云雾多、阴影重、坡向差异大、山区复杂、地块破碎”的共性难题，形成了省域多源影像统筹与空天地协同的连续观测保障，并将生产流程平台化、标准化。通过内外业协同、移动采集与云端管理，构建了可持续更新的省域示范监测生产体系，为省市多部门、多专题长期运行提供了统一底座。本成果获得发明专利“一种基于图像类型分析的遥感图像色彩校正方法（专利号 ZL 2018 1 063244.9）”、“一种基于 ViT 的时空像素特征渐进融合遥感变化检测方法（专利号 ZL 2025 1 0554150.5）”、“一种用于户外高温天气的测绘辅助支撑装置（专利号 ZL 2022 1 0393572.5）”，以及 8 项软件著作权。

（1）建立了全域覆盖、时相适宜、计划统筹、以需定取的影像保障模式，统筹国家推送、商业影像与航空航天影像，匹配作物生长周期与工程建设节点。

面对贵州“天无三日晴”的气候制约与喀斯特地貌的地形障碍，为打破单一数据源应用局限，统筹“国家推送+商业采购+航空摄影”多元影像获取渠道，融合光学卫星、高光谱卫星、航空遥感等多类型影像数据，建立了“全域覆盖、时相适宜、计划统筹、

以需定取”的遥感影像统筹管理模式。通过结合不同监测对象生长周期、工程建设节点等特征，精准规划影像采集时段与覆盖范围，有效规避了云雾、阴影等干扰因素，实现了全省不同区域、不同专题监测的三生空间关键要素高质量遥感影像精准供给，为智能解译分析、目标数据快速提取奠定了数据基础。建立了全省遥感影像统筹长效机制，避免资金重复投入，最大化发挥影像使用效能，解决了各部门影像数据分散、难以有机结合的资源浪费问题。

（2）形成了内业解译为主、外业核查为辅的标准示范流程，外业通过 APP 采集轨迹、多媒体举证，支撑对象级成果快速生产与复核。

针对贵州山区地块破碎、同物异谱、同谱异物等解译难题，融合移动 GIS、VGI、云计算等技术手段，建立了样本数据“提取-核查-反馈”动态更新机制，建成了全产业多时相解译样本库。构建了基于 3S 技术的全数字化内外业一体化工作机制，形成了“内业智能解译-外业精准核验-成果快速迭代”的闭环生产流程。内业端依托样本库，结合深度学习语义分割、智能解译等技术，实现了农业作物、耕地、林地、烤烟地块及各类基础设施的精准识别与快速提取；外业端依托移动 APP 采集系统，整合轨迹跟踪、坐标定位、多媒体举证等功能，兼具离线采集、在线同步能力，实现数据实时上传至云端平台，支撑对象级监测成果快速生产与复核，大幅降低复杂地形下外业工作难度与成本。在农业产业监测中，2018 年仅用 51 天完成 17530 个村 53 万个有效图斑采集，日均采集量达 1 万个；烤烟监测中，2022 年每人每天采集面积提升至 170-180 亩，是传统模式的 3.4-4.5 倍；易地扶贫搬迁监测累计采集 40 余万条各类数据，高效支撑 946 个集中安置点动态跟踪。

（3）构建了“一库一图一平台”软件体系与“自然资源云/一张图”应用框架，实现了数据管理、展示分析、汇交归档与跨部门共享应用的过程闭环。

通过深度整合遥感影像、种植地块、地形、降雨、社会经济等多源异构数据，研发了集外业信息采集、内外业数据协同、数据应用分析、数据服务与共享等功能于一体的“一库一图一平台”应用体系，实现了采集、数据管理、展示分析、汇交归档与跨部门共享应用的过程闭环。其中，“一库”涵盖农业产业、耕地变化、烤烟种植、易地扶贫搬迁等多领域专题数据，实现全域监测数据的集中存储与规范管理；“一图”即时空一张图，直观呈现监测对象空间分布、属性及动态变化特征，支撑监测成果可视化展示分析；“一平台”集成数据查询、统计分析、格局预测、跨部门协同等功能。为打破部门壁垒与数据孤岛，在该软件体系与应用框架基础上，进一步构建多部门协同、“专业力量+基层群众”联动的立体化监测机制，整合 400 余名专业技术骨干与 3 万余名基层人员，依托移动 APP 实现野外样本快速采集上传，有效破解了复杂山区样本采集低效难题，构建了“上下联动、多方协同、全域覆盖”的监测工作新格局。全面支撑产业结构调整、耕地保护、交通建设监管等多场景业务应用，为脱贫攻坚和乡村振兴提供精准数据支撑，推动技术成果向实际业务效能高效转化。

成果二：脱贫攻坚关键要素对象级监测数据库与规模化应用

立足贵州省复杂山区实际，以巩固脱贫攻坚、衔接乡村振兴、推动区域协调发展为导向，围绕三生空间规划与治理核心，聚焦脱贫攻坚关键要素，构建以对象级监测数据库为核心、覆盖“产业-设施-配套服务”的一体化监测体系，破解传统调查痛点，推动脱贫攻坚向精准转型。重点打造该数据库，整合核心数据、规范标准，实现关键任务与要素的清单化入库、精细化管理，强化数据库省域规模化应用，赋能精准决策、科学评估与精细管理，推动成果转化，为贵州巩固脱贫成果、优化三生空间布局提供核心支撑。本成果获得 2 项软件著作权。

（1）构建了覆盖多产业、多地理单元的监测指标体系与多产业多时相样本库，支撑了复杂气候条件下山区农业产业结构调整的业务化监测与持续更新。

根据贵州省农业产业发展规划及 12 个特色优势产业需求，系统化设计了涵盖特色优势产业、粮经作物、农林辅助品类及各类设施用地等 45 个核心监测指标，创新采用“部分产业全省监测、部分区域全指标监测、县域特殊品种选取监测”的多元模式，并结合作物生长周期科学设置 3 个关键监测时点。依托移动 GIS、VGI 和云计算技术，构建了覆盖全省不同地理单元的多产业多时相解译样本库，建立了“提取—核查—反馈”动态更新机制，同步借助“专业+群众”全省域监测网络（整合 400 余名专业人员与 3 万余名基层人员）提升样本采集时效与全域覆盖面。形成了 2018-2020 年全省农业产业监测数据库，精准刻画了不同地理单元农业生产布局与动态变化，为低效作物调减、优势产业布局优化等农业产业结构调整工作提供了精细化数据支撑，有效助力了农业供给侧结构性改革与乡村振兴战略落地。

（2）面向经济作物种植管理需求，形成了贵州省首个覆盖全流程的烤烟监测平台（含烤烟种植布局及基础设施数据采集系统、管理系统、展示系统）。

将遥感监测成果与土壤肥力等自然资源数据进行统一组织与空间匹配，构建了面向到农户、到烟田的全省域基础数据体系，研发了烤烟种植布局及基础设施数据采集系统、管理系统、展示系统，高效准确掌握烤烟种植布局及基础设施情况，辅助全省烤烟产情、设施规划建设经营决策，支撑了经济作物行业精细化管理。

（3）实现了“组组通”公路与易地搬迁工程全过程监测，准确反映了农村“组组通”硬化路三年大决战关键时期建设进程变化。

完成了 2018-2020 年全省“组组通”公路轨迹、里程、铺面材料等建设变化监测，反映农村“组组通”硬化路三年大决战关键时期建设进程变化；与全省地质灾害隐患点进行关联分析，评估了易受地质灾害隐患点影响的通组公路，支撑了道路风险排查、督查核验、地灾防治整治。实施了全省 2018-2020 年易地扶贫搬迁集中安置点及配套基础教育、基本医疗、党建活动场所、配套就业设施、社区治安设施建设情况、搬迁对象旧房拆除及复垦复绿情况监测，完成了 946 个集中安置点、20 个极贫乡镇整体搬迁影像制作与 40 余万条数据采集，实现了脱贫攻坚成效生动直观、可视化、可量化

和可追溯。

成果三：耕地保护与自然资源变化智能判别及生态影响评价技术体系

针对山区变化识别“发现不全、误差偏大、核查成本高”的瓶颈，形成了“变化发现—交叉验证—分级核查—入图验收”的智能监测体系，并与生态影响评价贯通。技术体系既服务耕地红线监管，也支撑自然资源变化对生态影响的常态化评估与林耕空间优化，体现了从监测到治理的闭环支撑能力。本成果获得发明专利“一种基于视觉基础模型优化的 U-Net++ 遥感语义分割方法（专利号：ZL 2025 1 0296459.9）”、“一种智能化的耕地流出图斑提取方法（专利号：ZL 2025 1 0285433.4）”、3 项软件著作权。

（1）发展了全局语义建模与时序特征增强的遥感解译迭代训练新体系，打造耕地流出智能提取的双模型交叉验证协同路线，构建了复杂地形动土变化样本库与智能解译系统，显著提升常态化监测效率。

基于先进分割算法与高阶特征提取网络的深度融合框架，优化全局语义及时序特征算法，精准捕捉了喀斯特山区破碎地块光谱与形态特征，解决了小面积、稀疏变化图斑漏检问题，突破了山区复杂地形监测瓶颈。构建了“影像—数据库比对+两期影像比对”的双模型交叉验证路线（获相关技术逻辑支撑），通过双向校验剔除误判图斑，较单一比对模式识别全面性提升 40% 以上。依托 GMG 协同系统的“空天地一体化”采集技术，整合高分辨率遥感影像、外业实测数据（含 55 万条野外采样记录），构建了覆盖省域不同地理单元、涵盖耕地、林地等多类型动土变化的样本库，样本总量超 10000 个并按地形类型、地块密度分类标注。研发的智能解译系统实现迭代训练与自动化解译，结合 GPU 加速技术，常态化监测效率较传统人工解译显著提升，识别精度达 91.5% 以上。

（2）构建了面向生态功能差异的省域自然资源全类型分类指标体系与多时序成果库，提升了“认定—恢复—置换”三类地块落实到初始库、实施方案、分级验收与入图机制的效率与准度，确保成果可纳入国土空间规划“一张图”，同步服务粮食安全与生态廊道连通性提升。

以“山水林田湖草是生命共同体”为核心，建立了涵盖林木、农业、草、水等自然资源全类型的分类指标体系，突出生态功能分区差异（如石漠化区、生态保护红线区、水土流失区等特殊单元）。整合地理国情监测、三调等多源数据，构建了 2017 年以来的省域多时序自然资源成果库，实现资源变化动态追溯与时空演变分析。创新“认定—恢复—置换”三类地块全流程管理机制，融入空间分析与时空沿革分析技术，将地块信息与坡度、高程等自然数据，及 GDP、人口密度等社会经济数据关联校验，实现了从初始库录入、实施方案编制到分级验收、“一张图”入图的自动化核验与动态更新。成果通过标准化格式处理，确保了跨部门可比、可审，支撑国土空间规划精准落地，同时为粮食安全动态监测与生态廊道连通性评估提供统一数据底座，三类地块管理效率提升 50%，成果入图准度达 89.8% 以上。

五、客观评价

1、科技成果评价结论

2026年2月7日，贵州省测绘地理信息学会组织召开了“贵州省复杂山区脱贫攻坚遥感监测技术研究与应用”科技成果评价会。专家组一致认为，项目针对贵州喀斯特山区地形破碎、气候复杂、监测对象多元等技术难点，围绕复杂山区遥感影像保障、智能解译、协同监测等核心技术和应用问题，开展了系统研究。成果建立了复杂山区多源遥感统筹与内外业一体化生产平台体系、三生空间视角下脱贫攻坚关键要素对象级监测数据库与规模化应用以及研发了耕地保护与自然资源变化智能判别及生态影响评价技术体系，在影像统筹模式、智能解译算法、跨部门协同机制等方面实现关键突破。成果已在贵州省全区域、多部门规模化应用，为省自然资源厅、省交通运输厅、省农业农村厅、省林业局、省气象局、省烟草公司及地方自然资源等部门提供了有效支撑，社会经济效益显著。成果创新性强、区域特色明显，应用效果显著，具有很好的推广应用价值。成果整体水平达到国内领先。

2、科技查新报告

2026年2月10日，科技部科技查新工作站（中国科学院成都科技查新咨询中心）对“贵州省复杂山区脱贫攻坚遥感监测技术研究与应用”的创新点进行了科技查新。检索国内外期刊、专利、学位论文等数据库表明：本次查新检索未见与本项目“贵州复杂山区的多源遥感协同监测技术体系”“脱贫攻坚关键要素对象级监测数据库”“复杂场景的自然资源智能解译及生态影响评价技术”等核心创新点完全相同的公开文献报道。

3、应用单位技术评价

贵州省自然资源厅、省交通运输厅、省农业农村厅、省林业局、省气象局、省烟草公司及地方自然资源等部门在应用反馈中指出，项目成果“针对性强、实操性高、精准度优”，有效破解了复杂山区监测难题。省农业农村厅评价其“实现了农业产业动态精准管控，为产业结构调整提供了硬核数据支撑”；省烟草专卖局认可其“大幅提升了烤烟种植监测效率，三年累计节省人力成本超650万元”；多地自然资源局反馈“人工智能遥感影像判别技术显著降低了耕地变化核查成本，提升了工作精准度”。应用单位一致认为，成果在提升治理效率、节约行政成本、保障决策科学性等方面作用突出，具有重要应用价值与广泛推广前景。

4、曾获科技奖励情况

（1）关于易地扶贫搬迁动态遥感监测成果，作为搬迁安居保障跟踪的核心成果，获2021年贵州省测绘地理信息产业优秀工程三等奖。

（2）关于农村“组组通”公路建设遥感监测成果，作为交通通达性精准监管的核心成果，获2021年中国地理信息产业协会优秀工程“银奖”。

（3）关于专著《贵州省自然资源变化的生态影响遥感监测》，作为技术成果系统凝练的核心成果，获 2022 年贵州省土地学会技术奖“论著类一等奖”。

（4）关于烟叶种植布局、基础设施遥感监测技术，作为特色产业精细化监测的核心成果，获 2022 年贵州省测绘地理信息学会科技进步奖三等奖。

（5）关于自然资源变化生态影响遥感监测技术，作为复杂山区资源统筹监测的核心成果，获 2023 年中国测绘学会全国优秀测绘工程奖“银奖”。

六、应用情况、经济效益和社会效益

1. 应用情况

项目形成一整套集数据获取、智能解译、动态监测与应用于一体的遥感监测技术体系与成果，成功应用于农业产业结构调整、易地扶贫搬迁、自然资源变化对生态影响、农村“组组通”公路、烤烟种植及基础设施监测，以及人工智能遥感影像判别、林耕空间置换等多个重点领域，并实现规模化、业务化落地，为脱贫攻坚科学决策、精准施策与成效巩固提供了可靠的技术支撑与实证依据。

农业产业结构调整遥感监测成果，成果在农业、林业等领域得到广泛应用并获得一致好评。该成果结合空间位置信息，真实记录了全省茶、蔬菜、食用菌、精品水果等 12 个产业的发展现状及成效，为贵州省农业农村厅科学制定产业发展规划、开展工作调度提供了参考；监测建立的“专业+群众”全省域监测网络体系、“一库一图一平台”信息化建设框架，实现了数据的实时采集、实时更新、实时跟踪，有效助推农业产业精细化管理，应用效果良好。监测成果提供给贵州省营林总站，为全省刺梨基地建设工作调度提供支撑，各地依据监测获取的产业种植现状图斑，切实提升了产业精细化管理水平，应用成效显著。农业产业遥感监测信息化系统的建设，为数据采集技术单位开展农业产业信息采集、生产、管理和分析提供了有力支撑，大幅提高了遥感监测的生产效率。监测技术延伸研发的烤烟种植布局数据采集系统（APP），改变了传统的数据采集模式，简化了外业采集流程，降低了数据采集难度，加快了数据采集速度，同时保证了数据精度，基层人员可快速掌握、高效采集，有效解决了贵州省烟叶种植地块和烤烟设施采集工作量巨大的难题。应用效果得到中国烟草总公司贵州省公司烟叶管理处、贵阳市烟草公司烟叶生产经营中心以及县级烟草公司、烟叶工作站等各级单位的一致认可。

易地扶贫搬迁数据采集系统的研发，为各地生态移民部门快速收集、存储贫困户和安置点等信息，以及推进易地扶贫搬迁工作信息化管理等提供了高效、便捷的方式。全省安置点空间位置与相关信息数据库供贵州省气象局使用，在安置点气象灾害评估工作中起到了重要支撑作用。

基于“组组通”公路遥感监测系统，全省交通、自然资源部门基层人员齐心协力，于 2019 年 1 月—12 月高效完成全省范围内通组公路轨迹、里程等信息及变化情况的采集工作，及时将建设进程、建设状况反馈至贵州省公路局和各地交通部门，为各级工作调度、决策辅助提供支撑，切实保障了全省农村“组组通”公路三年大决战任务顺利完成，有效提升了农村道路通达深度，切实改善了农村群众出行质量。

贵州省自然资源变化对生态影响评估的遥感监测分析成果，与各级自然资源部门实现共享，其中自然资源现状及变化等信息，为多个市州“三区三线”划定分析、国土

空间规划现状分析等重要工作提供了支撑；生态系统服务功能分析评估成果，作为多个市州自然保护地自然资源资产清查、全民所有自然资源资产清查工作中，自然资源资产经济价值与生态价值评估的重要参考与依据，为贵州省推动自然资源变资产、资产变资金，实现“两山转化”奠定了坚实基础。

2024—2025 年，在既有技术基础上，持续开展推广应用与延伸创新，进一步拓展技术应用场景，将其延伸至人工智能遥感影像判别、林耕空间优化置换等领域，实现技术价值迭代升级。项目基于遥感监测研发的人工智能遥感影像判别技术，推广应用于耕地保护和自然资源管理工作中，有效提升了年度疑似耕地变化图斑提取的准确率，为耕地后备资源排查提供了精准靶向参考，改变了以往漫无目标、全覆盖满山找地的工作模式，大幅节约了人力与时间成本，为保障地区耕地保有量、助力各地顺利完成耕地保护考核指标奠定了坚实基础，得到多个市、县（区）自然资源部门的一致肯定。

主要应用单位情况表

序号	单位名称	应用的技术	应用对象及规模	应用起止时间	单位联系人
	贵州省农业农村厅种植业管理处	专业群众全省域监测网络体系； 一库一平台信息化采集与管理； 监测成果数据库。	全省农业产业精细化管理	年	苏轶
	贵州省营林总站	农业产业监测成果数据库	全省刺梨基地建设工作调度，各地产业精细化管理	年	岑显超
	安顺市平坝区扶贫开发办公室	易地扶贫搬迁动态遥感监测数据采集	平坝区易地扶贫搬迁数据采集录入	年月年月	王娅
	赫章县生态移民局	易地扶贫搬迁动态遥感监测数据采集	赫章县易地扶贫搬迁数据采集录入	年月年月	罗兰兴
	织金县扶贫和生态移民局	易地扶贫搬迁动态遥感监测数据采集	织金县易地扶贫搬迁数据采集录入	年月年月	黄欣
	贵州省气象局	贵州省安置点数据库	贵州省安置点气象灾害评估	年月年月	李霄
	贵州省公路局	“组组通”公路遥感监测系统、监测	全省通组公路建设信息快速	年月年月	王鹏

		成果	采集,把握建设进程,辅助全省与各级工作调度		
	仁怀市自然资源局	“组组通”公路遥感监测系统	仁怀市全域通组公路信息快速采集	年月年月	陈德双
	台江县自然资源局	“组组通”公路遥感监测系统	台江县通组公路信息快速采集	年月年月	龙小康
	中国烟草总公司贵州省公司烟叶管理处	烤烟种植布局数据采集系统	全省烟叶种植分布及设施配套情况采集、分析与管理	年月年月	金祥
	六盘水市自然资源局	自然资源变化对生态影响分析评估成果	支撑六盘水市三区三线划定、国土空间规划、自然资源资产价值核算	年月年月	李江
	仁怀市自然资源局	自然资源变化对生态影响分析评估成果	支撑仁怀市三区三线划定、自然保护区自然资源资产价值核算	年月年月	陈德双
	铜仁市自然资源局	自然资源变化对生态影响分析评估成果	支撑铜仁市三区三线划定、国土空间规划、自然资源资产清查与价值核算	年月年月	严华
	黔东南州自然资源局	人工智能遥感影像判别全域摸排技术体系	全市个区县快速完成全域摸排、图斑选取工作,顺利完成当年度林耕置换工作	年月年月	刘仕斌
	黔南州自然资源局	人工智能遥感影像判别全域摸排技术体系	全市个区县快速完成全域摸排、图斑选取工作,顺利完成当年度林耕置换工作	年月年月	曹益金

2. 经济效益和社会效益

本项目面向贵州省复杂山区脱贫攻坚和自然资源管理需求，综合应用遥感与地理信息技术，构建生产监测与生态评估技术体系，在经济、社会和生态环境等多方面取得了显著成效，为绿色发展和乡村振兴提供了重要支撑。

（1）经济效益

贵州省烤烟种植布局及基础设施遥感监测项目自实施以来，通过优化工作流程和技术方案，研发了数据采集系统 APP，大幅提升了生产效率，节省了人力成本。传统测亩方式每人每天仅能采集 40-50 亩土地，人工成本约 120 元/天。通过遥感技术监测，2020 年烤烟种植面积 182.35 万亩，每人每日采集 82-92 亩，效率提升 1.64-2.3 倍，节省人工约 170.78-309.20 万元；2021 年种植面积 176.94 万亩，效率提升 1.78-2.48 倍，节省约 186.09-316.35 万元；2022 年种植面积 174.81 万亩，效率提升 3.4-4.5 倍，节省约 296.14-407.88 万元。三年累计节省人力成本约 653.01-1033.43 万元。

贵州省农业产业结构调整遥感监测项目总投资 1.2271 亿元，由财政全额支持，项目通过遥感监测取代传统电子地图调绘，2018-2020 年间实现资金节约 2988 万元，规范使用投资，发挥了良好的经济效益。

（2）社会效益

1) 社会治理与公共服务效益

本项目有效解决了传统统计调查在复杂山区覆盖不全、成本高、时效性不足等问题，实现了脱贫攻坚重点区域、关键要素及实施过程的空间化、动态化监测，为脱贫成效科学评估和精准管理提供了量化依据。项目成果已在贵州省相关业务部门推广应用，为脱贫攻坚政策实施效果评估、重点区域精准识别和动态监管提供了稳定技术支撑，显著提升了政府在复杂山区开展精准治理和公共服务的能力，减少了对经验判断和主观评估的依赖，提高了决策的科学性、公正性与透明度。

2) 自然资源管理与生态环境效益

项目面向贵州省自然资源变化对生态环境影响的监测需求，构建了适应复杂地形条件的自动变化监测技术体系，形成了“山水林田湖草”统筹监测与综合评价路径，推动了大比例尺自然资源调查与生态环境监测评价的协同融合应用，为自然资源常态化、业务化监测提供了技术支撑。通过持续监测森林覆盖、土地利用、石漠化治理和水土保持状况，能够及时识别生态退化风险区域，为生态修复、资源保护和环境管理提供科学依据，有效保障了生态系统稳定性和生态服务功能，实现了脱贫发展与生态保护的协同推进。

3) 农村基础设施与民生保障效益

在农村基础设施与民生保障方面，项目为贵州省“组组通”公路建设提供了实时遥感监测与管理支持，动态反映建设进度和工程质量，各级政府据此开展精准调度和督

导，推动农村硬化路建设实现全覆盖，惠及约 1200 万农村人口。同时，项目结合地质灾害隐患筛查与风险预警，有效保障了道路运行安全和群众出行安全，提升了农村公共服务保障能力和基础设施运行水平。

4) 易地扶贫搬迁支撑效益

在易地扶贫搬迁工作中，项目首次在全省范围内系统应用遥感技术开展全要素、全过程动态监测，建立了多类型、多尺度的时空一体化管理数据库，形成了“易地扶贫搬迁一张图”成果体系。相关成果为安置点选址建设、住房与公共服务配套落实、城乡建设统筹、产业规划布局及政策宣传提供了精准数据支撑，为易地扶贫搬迁后续管理和长效发展提供了可靠技术依据。

5) 林耕空间优化与粮食安全效益

围绕耕地保护与国土空间优化需求，项目通过林耕空间置换遥感监测，系统厘清了耕地后备资源状况和林地管理边界，有力支撑完成了 63 万亩林耕空间置换任务，优化了耕地与林地空间布局，提高了耕作便利度，巩固了粮食安全基础。同时，项目成果保障了林地保护红线和国土绿化专项规划的有效落实，为贵州省生态文明建设和自然资源合理利用提供了重要支撑。

6) 人才培养与科技推广效益

项目实施过程中，培养了一批从事遥感、地理信息及相关交叉学科的科研与技术应用人才，推动了产学研协同创新和多学科融合发展。通过成果推广与业务应用，显著提升了基层技术人员对遥感技术的认知水平和实际应用能力，促进了地理信息技术在自然资源管理、生态保护和社会治理中的社会化应用，为区域科技进步和国民科学素养提升提供了有力支撑。

总体上，本项目在提升脱贫攻坚治理能力、推动自然资源保护和生态环境改善、优化公共服务供给、促进科技进步与人才培养等方面发挥了重要作用，实现了经济效益、社会效益与生态效益的协同提升，为贵州省绿色发展、生态文明建设和乡村振兴战略提供了坚实的技术支撑和示范。

七、代表性论文专著目录与被他人引用情况

1. 代表性论文专著目录

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/第一 作者是否为本成 果主要完成人	SCI 他引 次数	他引总 次数
1	Dynamic evolution of rocky desertification and vegetation restoration and analysis of driving forces in Southwest Karst Region from 2000 to 2020	PLoS One	Qing Yang, Jinping Chen, Guangbin Yang, Hang Xie, Man Li, Junying Sun	2025 年 20(11)卷 e0332644 页	2025-11-14	否	7	7
2	贵州省“组组通”背景下道路网密度空间分异特征	公路	朱光兴,周忠发,张勇荣,张浩,诸艳	2021 年 66(8)卷 252-256 页	2021-08-10	是	0	7
3	驱动山区农业产业遥感监测的 GMG 协同系统建设与应用	测绘通报	孙俊英,刘吉,陈忠超,蔡忠亮,闫从政	2020 年 11 卷 124-127 页	2020-11-25	否	0	4
4	贵州省自然资源变化的生态影响遥感监测	贵州省自然资源变化的生态影响遥感监测	卢俊,杨莎莎,杨广斌,冷继全,等	专著	2022-03-01	是	0	1
5	基于视觉基础模型优化的 U-Net++ 遥感语义分割方法	测绘通报	陈忠超,孙俊英,谭登澳,李娟,成其换,杨铭珂	2025 年 12 卷 121-125 页	2025-12-25	是	0	1
6	基于中高分辨率遥感影像的植被综合盖度时空演变分析	测绘通报	李娟,蔡哲理,向娟,袁芳,袁光碧,雷邦俊	2025 年 5 卷 21-26 页	2025-05-25	否	0	0
7	贵州省道路网络通达性时空演变格局研究	测绘工程	张浩,周忠发,李永柳,朱光兴,杨宇青	2022 年 31(4)卷 67-74 页	2022-07-15	是	0	8
8	农业产业时空沿革分析系统方法探究与实现	测绘与空间地理信息	陈忠超,刘吉,孙俊英,蔡忠亮	2020 年 43(6)卷 129-131+134 页	2020-06-25	是	0	3

2. 被他人引用情况

序号	被引代表性论文 专著序号	引文名称/作者	引文刊名	引文发表时间（年 月 日）
1	1	Investigating coupling relationships between ecological spatial network topological structures and desertification processes across the Mongolian Plateau/Jun Ma, Shenggang Chen, Fang Fang, Qiang Yu, Jianbin Guo, Buyanbaatar Avirmed, Mingyue Bai	ECOLOGICAL INDICATORS	2026-01-01
2	2	Occupancy and activity responses of ground- dwelling animals to fragmentation and disturbance in a karst forest landscape of southwest China/Jianpu Wu, Jinyou Yang, Jiangmei Li, Jingcheng Ran, Chang Luo, Hong Luo, Ning Li	FOREST ECOLOGY AND MANAGEMENT	2026-06-15
3	3	Machine learning-based seasonal SMAP soil moisture retrieval integrating MODIS drought indices: A case study of the Wujiang River Basin/Ju Zhao,Hanyu Lu,Pengfei Qu,Yongyi Yuan	PLoS One	2026-06-22
4	4	渝西地区近 30 年道路信息提取及变化特征分析/唐振华,于欢,熊梓璇,卢韦	湖南城市学院学报(自然科学版)	2023-11-20
5	5	交通优势度与人口流动的空间格局及互动关系研究/来逢波,张克伟	公路	2023-09-11
6	6	基于遥感监测应用于特色农业的研究/顾贯永,申扎根	河南地球科学研究进展	2023-12-08
7	7	基于尺度特征卷积神经网络的高分对地观测系统设计/刘笛,何伟,曹秀云	计算机测量与控制	2021-12-21
8	8	精准扶贫期湖南武陵山片区陆路交通网络时空变化分析/彭文建,张弦,熊旭平,张贞珍	国土资源导刊	2024-06-15

八、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	一种基于图像类型 分析的遥感图像色 彩校正方法	中国	CN109255765B	2023-04-28	证书号第 5925131 号	朱光兴	朱光兴, 杨 莎莎, 黄芳	有效
发明专利	一种基于视觉基础 模型优化的 U-Net++ 遥感语义分割方法	中国	CN119810454B	2025-03-13	证书号第 7949249 号	贵州省第 二测绘院	李龙强, 谭 登澳, 冯靖 宜, 陈忠 超, 孙俊 英, 等	有效
发明专利	一种基于 ViT 的时 空像素特征渐进融 合遥感变化检测方 法	中国	CN120088655B	2025-04-29	证书号第 8088643 号	贵州省第 二测绘院	陈忠超, 杨 宛莹, 张永 富, 孙俊 英, 等	有效
发明专利	一种智能化的耕地 流出图斑提取方法	中国	CN120318670B	2025-03-11	证书号第 8230415 号	贵州省第 二测绘院	孙俊英, 陈 忠超, 张 波, 成其 换, 等	有效
发明专利	一种用于户外高温 天气的测绘辅助支 撑装置	中国	CN114786382B	2022-04-15	证书号第 6109677 号	杨万才	杨万才, 诸 艳, 张浩	有效
计算机软件 著作权	贵州省农村“组组 通”公路遥感监测系 统	中国	2018SR862358	2018-10-29	软著登字第 3191453 号	贵州省第 一测绘院	贵州省第 一测绘院	有效

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
计算机软件 著作权	贵州省农业产业结构调整遥感监测一张图系统	中国	2020SR0059510	2020-01-13	软著登字第4938206号	贵州省第二测绘院	贵州省第二测绘院	有效
计算机软件 著作权	农业产业结构调整遥感监测外业采集系统	中国	2020SR0060340	2020-01-13	软著登字第4939036号	贵州省第二测绘院	贵州省第二测绘院	有效
计算机软件 著作权	遥感影像智能解译软件	中国	2023SR1278040	2023-10-23	软著登字第11865213号	贵州省第三测绘院 (贵州省国土资源遥感监测中心)	贵州省第三测绘院 (贵州省国土资源遥感监测中心)	有效
计算机软件 著作权	贵州省农业产业结构调整遥感监测分析系统	中国	2020SR0059472	2020-01-13	软著登字第4938168号	贵州省第二测绘院	贵州省第二测绘院	有效

九、成果获科技奖励情况

获奖成果名称	获奖时间	奖项名称	奖励等级	授奖单位
贵州省农村“组组通”公路遥感监测	2021-10-08	2021 地理信息产业优秀工程	银奖	中国地理信息产业协会
贵州省农业产业结构调整遥感监测	2021-08-01	2021 年贵州省测绘地理信息产业优秀工程	一等奖	贵州省测绘地理信息产业协会
贵州省异地扶贫搬迁动态遥感监测项目	2021-08-01	2021 年贵州省测绘地理信息产业优秀工程	三等奖	贵州省测绘地理信息产业协会
贵州省自然资源变化的生态影响遥感监测	2022-07-15	2022 年贵州省土地学会技术奖论著类	一等奖	贵州省土地学会
贵州省自然资源变化对生态影响遥感监测	2023-11-01	全国优秀测绘工程奖	银奖	中国测绘学会
贵州省烟叶种植布局、基础设施遥感监测	2022-12-12	2022 年贵州省测绘地理信息科技进步奖	三等奖	贵州省测绘地理信息学会