

自然资源科学技术奖推荐书
(青年科技奖)
(2026年)

一、基本情况表

专业评审组				编 号		
姓 名	陈 涛		性 别	男	排 名	
出生年月	***		出生地	***	民 族	***
身份证号	***		党 派	***	国 籍	中华人民共和国
行政职务	***		归国人员		归国时间	
工作单位	贵州省测绘资料档案馆		所在地	***	办公电话	***
通讯地址	***				邮政编码	***
电子邮箱	***				移动电话	1***
毕业学校	***	毕业时间	***	文化程度	***	
技术职称	高级工程师	专业、专长	地图学与地理信息系统	最高学位	硕士	
推荐单位（盖章）		贵州省自然资源厅				
曾获国家及省部级 科技奖励情况		2025年中国测绘学会科学技术奖优秀工程奖金奖 2024年全国地理信息科学技术奖优秀工程奖金奖 2021年中国测绘学会科学技术奖 特等奖 2022年全国地理信息科学技术奖优秀工程奖银奖 2026年全国地理信息科学技术奖优秀工程奖金奖两项 2023年贵州省测绘地理信息产业优秀工程奖一等奖				
声明：本人遵守《自然资源科学技术奖章程（暂行）》规定，如实提供本推荐书及相关材料，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，且该成果是本人本年度被推荐的唯一项目。如有不符，本人愿意承担相关后果并接受相应的处理。 本人签名： 年 月 日						

二、代表性成果基本情况

成果名称		贵州全省多源遥感影像数据生产及应用项目(2019年-2023年)		
主要完成单位		贵州省测绘资料档案馆		
成果名称可否公布		可以		
学科分类名称	1	摄影测量与遥感	代码	
	2		代码	
	3		代码	
所属国民经济行业				
任务来源		贵州省人民政府		
具体计划、基金名称、项目名称和编号：（限300字） 本项目为贵州省人民政府部署实施的省级遥感影像统筹专项工作，依据《省人民政府办公厅关于印发贵州省遥感影像统筹管理办法的通知》（黔府办函〔2019〕133号）及《省自然资源厅关于印发〈贵州省遥感影像统筹管理办法实施细则〉的函》（黔自然资函〔2020〕715号）组织实施。项目由贵州省自然资源厅主管，贵州省测绘资料档案馆具体承担，2019年至2023年连续五年纳入省级财政预算，年度经费依据《省财政厅省自然资源厅关于印发〈贵州省遥感影像统筹专项资金管理办法〉的通知》（黔财建〔2020〕338号）执行。项目名称为“贵州全省多源遥感影像数据生产及应用项目（2019年—2023年）”，属省级公益性基础测绘专项，无国家级基金资助，项目编号以各年度省级财政预算批复文件为准。				
授权发明专利（项）	1	授权的其他知识产权（项）	2	
项目起止时间	起始：2019年1月1日		完成：2023年12月31日	
被推荐人对该成果的贡献	贵州省测绘资料档案馆作为项目主要完成单位，全面负责2019年至2023年项目的组织实施与管理。本人作为项目技术负责人，具体贡献包括：牵头编制五年项目实施方案及各年度技术设计书，统筹管理全省多源、多尺度、多时相遥感影像的获取与生产工作；建立了完善的遥感影像统筹成果数据库，补充完善了贵州省遥感影像统筹服务云平台六大子系统功能；组织完成了全部成果的质检、验收与汇交归档，确保了成果质量；建立了需求征集机制与成果共享服务体系，五年累计面向全省数十家单位提供影像数据超500批次、百万景（幅）以上，数据量超700TB，有效避免了重复采购，直接和间接节约财政资金超50亿元，为我省自然资源管理、生态文明建设、应急减灾及社会经济发展提供了坚实的遥感影像数据支撑。			

三、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号省政府大院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	传 真	

推荐意见：（限 600 字）

贵州省遥感影像统筹项目（2019年—2023年）是我省落实《贵州省遥感影像统筹管理办法》（黔府办函〔2019〕133号），推进遥感影像“统一获取、统一处理、统一质检、统一共享”的省级重大基础测绘工程。项目由贵州省测绘资料档案馆牵头实施，面向全省多源、多尺度、多时相遥感影像统筹需求，五年累计获取优于1米—3米分辨率光学卫星影像193.6万平方千米、亚米级光学卫星影像91万平方千米、高光谱卫星影像158.4万平方千米、雷达卫星影像173.4万平方千米、优于0.2米航空影像10.49万平方千米，完成了从数据获取、高精度正射纠正、镶嵌裁切到建库管理的全链条生产。项目创新性地融合了海量影像集群化处理、数据冗余度去除、多源多尺度影像快速产出等关键技术，建成贵州省遥感影像数据库及统筹服务平台，实现公告发布、需求征集、目录查询、汇交申请等在线化服务，推动了《贵州省遥感影像统筹管理办法》的建立与实施，保障了贵州省新型基础测绘体系的构建。

该成果在应用成效方面表现突出：五年累计对外提供影像数据超500批次、百万景（幅）以上，数据量超700TB，按照统筹获取成本测算，累计节约财政资金超50亿元，产生经济效益显著。成果全面支撑了国土变更调查、耕地保护监测、FAST电磁波宁静区遥感监测、地质灾害早期识别、乡村振兴村庄规划等国家及省级重大专项，实现了遥感影像从“产”到“用”的高效转化，有力践行了自然资源“两统一”职责。

经形式审查，同意推荐申报2026年自然资源科学技术奖（青年科技奖）。

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

四、成果简介

“贵州全省多源遥感影像数据生产及应用项目（2019年—2023年）”是贵州省落实《贵州省遥感影像统筹管理办法》（黔府办函〔2019〕133号），推进遥感影像“统一获取、统一处理、统一质检、统一共享”的省级重大基础测绘工程。项目由贵州省测绘资料档案馆牵头实施，针对贵州喀斯特地貌广布、多云多雨、遥感影像获取极度困难的现实条件，历经五年攻关，建立了覆盖全省的多源、多时相、多尺度遥感影像统一获取、处理、质检与共享服务的完整技术体系。

一、主要技术内容

项目在多源多尺度多频次影像数据快速获取与生产、海量影像集群化处理与数据冗余度去除、多源遥感影像标准化精细化智能解译样本数据库建设等方面形成了显著技术特色。构建了基于GPU集群的海量遥感影像并行处理平台，实现多景影像同时进行正射纠正、融合、镶嵌等工序的并行处理，单景数据处理速度大幅提升。项目创新性地融合了游戏引擎空间数据分层加载、基于消息队列的流量控制、多源多尺度影像快速产出等关键技术，支撑云平台日访问量超千万次，显著提升了贵州遥感影像的服务保障能力。

二、主要完成成果

项目完成193.6万平方千米优于1米—3米分辨率光学卫星正射影像、91万平方千米亚米级分辨率光学卫星正射影像、158.4万平方千米10米—30米分辨率高光谱卫星正射影像、173.4万平方千米3米分辨率雷达卫星影像、10.49万平方千米优于0.2米分辨率航空正射影像数据的生产。建成贵州省遥感影像数据库及统筹服务平台，构建了包含航空影像、光学卫星影像、高光谱影像、雷达影像、影像控制点、专题产品、文档资料、样本库等多个逻辑子库的时空数据库体系，实现全省遥感影像数据公告发布、需求征集、目录查询、信息反馈、汇交申请、线上预约等在线化服务。项目推动了《贵州省遥感影像统筹管理办法》的建立与实施，保障了贵州省新型基础测绘体系的构建。

三、应用成效

项目成果已广泛应用于自然资源调查监测、国土空间规划、耕地保护、地质灾害防治、生态修复、乡村振兴、水利交通、应急保障等十余个行业领域。五年累计对外提供影像数据超500批次、百万景（幅）以上，数据量超700TB。按照统筹获取成本测算，累计节约财政资金超50亿元，有效避免了各行业部门重复采购和生产。成果全面支撑了国土变更调查、耕地保护监测、FAST电磁波宁静区遥感监测、地质灾害早期识别、乡村振兴村庄规划等国家及省级重大专项，实现了遥感影像从“产”到“用”的高效转化。

四、评价与获奖情况

项目成果通过省级测绘产品质量检验机构验收，成果质量合格率达100%，优良品率达80%以上。经中国测绘学会组织专家评价，认为该项目规模大、技术设计合理、实施规范高效、成果内容丰富、应用创新性强、经济社会效益显著，总体达到国内同类工程项目的领先水平。项目获中国测绘学会优秀测绘工程奖金奖。

五、主要科技创新

1. 基于多层次立体化游戏引擎的高并发地图数据加载技术

传统遥感影像地图服务多采用“金字塔瓦片”静态切割方案，所有用户请求均需从存储系统中完整调取对应层级瓦片数据，在省级范围高并发访问场景下，频繁的磁盘I/O操作和大量冗余数据传输导致服务器响应延迟严重，内存占用持续攀升，最终造成服务宕机。项目创新性地将游戏引擎的空间数据分层加载与动态渲染技术引入遥感影像服务领域，构建了面向海量遥感影像数据的多层次立体化高效加载与渲染引擎。该引擎不同于传统“全量加载、逐级缓存”的方案，而是基于视锥体裁剪与LOD（细节层次）动态调度策略，仅对用户当前视域范围内、适配当前分辨率的影像瓦片进行按需加载与实时渲染，视域外及被遮挡数据不占用内存与带宽资源，从根本上解决了传统方案中数据加载缓慢及内存溢出的问题。引擎采用通用算法接口与模块化设计，具备良好的可扩展性和灵活性，可适配不同卫星数据类型和投影体系。在此基础上，引擎集成了深度学习算法对数据加载策略进行持续优化，基于用户历史浏览行为与数据访问频次构建智能预加载模型，提前将高概率访问区域数据载入内存缓存，进一步缩短了用户等待时间。引擎支持多级缓存联动与并发请求合并机制，将短时间内相同区域的多次请求合并为单次后端调用，有效降低了后端存储的并发压力。该技术为全国省级遥感影像服务平台中首次规模化应用，平台服务器日访问量超千万次，系统响应流畅，用户端影像加载等待时间缩短，影像地图浏览体验得到显著提升。

2. 多源多尺度多频次影像数据快速获取与产出技术

贵州是全国遥感影像获取最困难的省份之一，全年多云多雨，影像获取窗口期极为有限，传统依赖单一卫星源、被动等待过境的获取模式难以保障年度全覆盖目标。项目通过广泛合作、军民融合，联合自然资源部国土卫星遥感应用中心、中国资源卫星应用中心、中国人民解放军天军侦察局、北京系列卫星及吉林一号系列卫星等多家遥感数据平台，建立了贵州影像采集的多源协同保障体系，从被动等待过境转为主动规划拍摄，实现了数据获取的“话语权”。全年仅亚米级卫星数据就获取超3700景，涉及吉林一号、WorldView、Pleiades、高景一号、北京三号等10颗以上卫星类型，数据推送超40次，数据负载呈现“多、重、杂、更新速度快”的高冗余度特征。在数据处理环节，项目构建了基于先进影像处理软硬件的集群化数据处理平台。该平台将图形处理器（GPU）的并行计算能力与软件自动化工作流程相结合，通过工作进程系统将具有并行计算特征的自动化处理任务均衡分配至集群中多个计算节点，实现多景影像的同时正射纠正、融合、镶嵌等工序的并行处理。针对贵州复杂地形，平台采用逐像素密集匹配算法，可精确刻画山地、丘陵等地形细节，支持一次性处理10万张以上原始影像。基于DEM与RPC模型的正射纠正流程中，平台实现了从控制点自动采集、区域网平差到正射影像生成的全链条自动化，控制点残差中误差优于2个像素。平台还具备

数据冗余度自动识别与剔除功能，当多颗卫星在同一时期、同一区域获取多景影像时，系统自动评估影像质量（云量、侧视角、清晰度等指标），优先保留最优影像并标记冗余数据，避免了人工比对筛选的低效与遗漏。使影像处理速度更快、质量更优，大幅提升了卫星遥感影像的处理能力和应用保障能力。

3.复合多角度矩阵超宽视场航摄系统研发及应用

项目针对国内外测绘航空摄影领域通用主流航测系统在影像获取和制作方面，无法做到规模化、高效率、高精度、高细节表现四者同时兼顾的技术难点，融合现代先进摄影测量及计算机视觉匹配技术，采用昆虫复眼成像结构，按照矩阵复合角度排列方式搭建多台相机，实现多角度超宽视场同步拍摄。该系统通过仿生学设计，突破了传统单镜头航摄系统视场角受限的瓶颈，一次性获取多角度影像数据，解决了大范围地理空间实景三维重建及正射影像（DOM）生产的影像获取效率难题，大幅降低了生产成本。该成果于2020年4月获得中科合创（北京）科技成果评价中心颁发的“国际先进”科学技术成果评价证书（证书编号：202052ZK3842），2020年5月获得自然资源部科技成果登记证书。统筹项目实施以来，该技术相关服务收入约5900万元，在贵州省内有效推动了航测领域技术质的飞跃，为在贵州全省范围内进行大规模、高效率获取与加工地理空间数据提供了强有力的技术保障。

4.遥感影像统筹数据库系统研发

项目突破传统档案式数据管理的局限，构建了包含航空遥感影像数据库、卫星遥感影像数据库、高光谱影像数据库、雷达影像数据库、影像控制点数据库、专题产品数据库、数字地形产品数据库、文档资料库、样本库9个逻辑子库的遥感影像时空数据库体系。系统包括原始影像数据管理、数据入库检查、成果数据入库、成果数据管理、元数据管理、控制点管理等功能模块。在数据入库环节，数据库建立了标准化的入库检查机制，对汇交成果的数据完整性（图幅号、景号、数据量等必填信息）、格式规范性、坐标投影一致性进行自动校验，不符合要求的成果自动退回并标注原因，从源头保障了数据质量。在数据组织层面，采用“时间-空间-分辨率-传感器类型”四维索引模型，将每景影像按照获取时间（精确至日）、地理覆盖范围（矢量落图）、地面分辨率和卫星类型进行统一编码与分层存储，支持按任意行政区划、时间区间、分辨率范围的快速检索与数据提取。在存储架构上，数据库采用热-温-冷分层存储策略，兼顾了访问性能与存储成本。当年数据一周更新一次，卫星影像每季度全省发布一个新版本，所有历史版本完整保留，支持任意时间点的数据回溯与对比分析。对于突发事件，数据库启动应急响应通道，相关影像数据在24小时内完成入库并开放使用。申报人作为主要完成人研发的“遥感影像统筹数据库管理系统V1.0”获得软件著作权（登记号：2020SR1908695）。

5.国产LT-1雷达卫星在西南山区滑坡灾害识别中的创新应用

贵州是我国滑坡灾害最严重的省份之一，全省山地丘陵占比92.5%，地形破碎、植被茂密、多云多雾，传统C波段（波长约5.6cm）和X波段雷达信号难以穿透植被冠层，导致严重的时间失相干，在大量区域无法获取有效形变信号。项目依托贵州省遥感影像统筹项目获取的海量国产LT-1雷达卫星数据（L波段，波长23.5cm），与贵州师范大学等科研团队合作，开展了基于InSAR技术的滑坡灾害识别系统性研究，在数据应用方法创新、识别精度验证和工程化推广方面取得重要突破。相关成果已发表于《Geocarto International》（SCI四区，2025年）和《Geomatics, Natural Hazards and Risk》（SCI三区，2026年）。

（1）LT-1数据InSAR适用性分析与处理参数优化。利用2023年7月至2025年2月期间获取的193景LT-1升降轨数据（86景升轨、107景降轨），系统评估了LT-1在西南山区的干涉测量性能。通过对比不同时间基线（24天、28天、56天、84天、96天）下的相干系数统计，发现LT-1在84天时间基线内仍能保持良好相干性（多数区域相干系数 >0.4 ），验证了L波段在植被覆盖区的穿透优势。在此基础上，确定了SBAS-InSAR处理的最优参数组合：时间基线48天（升轨）/不限（降轨）、空间基线45%、多视因子4:7，有效平衡了时间分辨率与相干质量的关系。同时构建了升降轨联合监测模型，利用升轨数据（东南-西北向飞行，右侧视）和降轨数据（东北-西南向飞行，左侧视）相互补充，解决了单一轨道在峡谷区域因侧视成像几何导致的阴影和叠掩问题，将有效监测覆盖率从单轨约85%提升至联合观测的95%以上，显著降低了滑坡漏检率。2023年在大方县和纳雍县的研究中，利用Stacking-InSAR方法从221景LT-1影像中识别出259处滑坡隐患点，其中升轨识别158处，降轨识别101处。在此基础上，进一步在纳雍县利用SBAS-InSAR方法开展长期验证，识别出117处滑坡隐患点，并与Sentinel-1（仅识别18处）和ALOS-2数据进行交叉验证，确认LT-1在滑坡识别数量上较Sentinel-1提升约6.5倍，证明了LT-1在西南山区滑坡监测中的显著优势。

（2）滑坡变形监测精度验证与GNSS交叉验证。为验证LT-1 InSAR监测结果的可靠性，利用纳雍县一处滑坡体下部布设的GNSS连续观测站数据进行系统交叉验证。将SBAS-InSAR获取的雷达视线向（LOS）形变量通过几何投影转换（ $\Delta dv = \Delta d_{LOS} / \cos\theta$ ）为垂直方向形变后，与同期GNSS垂直位移数据进行对比分析。2023年7月至2025年2月的监测数据显示，两种方法在变形趋势和时序响应上高度一致。典型滑坡案例中，LT-1 SBAS-InSAR监测到最大形变速率达-80mm/年以上，最大累积形变量达-212mm。GNSS与InSAR形变序列的Pearson相关系数 $r=0.824$ （ $p<0.01$ ），Spearman秩相关系数 $r=0.861$ （ $p<0.01$ ），均呈显著强相关。两种独立监测手段的一致性充分验证了LT-1 InSAR监测结果的可靠性，为LT-1在滑坡灾害业务化监测中的应用提供了定量验证依据。

（3）LT-1与多源SAR卫星数据对比及技术优势定量评估。在同一研究区开展了

LT-1与Sentinel-1（C波段）、ALOS-2（L波段）的系统对比。定量分析表明：在典型滑坡区域约7km²范围内，LT-1可获得28,218个有效时序监测点（密度3,892点/km²），而Sentinel-1仅获得1,966个有效点（密度1,966点/km²），LT-1有效监测点密度约为Sentinel-1的2倍；在植被高覆盖区，Sentinel-1差分干涉图条纹破碎、相位失相干严重，无法提取有效形变信息，而LT-1干涉图条纹清晰连续、相位信息完整；在低植被覆盖区，LT-1还成功识别出ALOS-2未能检测到的3处小型滑坡（最小规模约170m×50m），表现出更高的形变敏感性和空间分辨率优势。上述定量对比结果证明了LT-1作为国产L波段SAR卫星，在西南山区滑坡灾害识别中相较国际同类卫星具有显著的适用性和技术竞争力。

（4）LT-1业务化应用推广。基于LT-1在滑坡识别中的显著技术优势，2023年以来，项目持续向贵州省第一测绘院、贵州省第三测绘院等单位提供LT-1雷达影像数据，用于全省地质灾害综合遥感早期识别业务，累计提供雷达影像超2800景。LT-1数据已成为贵州省级地质灾害InSAR监测的核心数据源，支撑了全省范围的滑坡隐患点动态排查与变形监测工作，为地质灾害“早发现、早监测、早预警”提供了国产化数据保障。项目在LT-1数据InSAR处理方法上形成的技术流程和参数方案，可为西南山区其他省份推广应用LT-1开展滑坡监测提供技术参考。

6. 遥感影像统筹项目组织管理与模式创新

申报人作为贵州省遥感影像统筹项目技术负责人，建立了全省范围内不同分辨率遥感影像的获取处理、汇交归档、共享服务、推广应用的全链条工作机制，形成全省遥感影像实时化获取、集群化处理、网络化分发和社会化服务的能力。项目推进了《贵州省遥感影像统筹管理办法》（黔府办函〔2019〕133号）的颁布实施，在省内形成了全省统一的遥感影像统筹机制，保证了影像使用需求、采购和生产质量，同时避免重复测绘和节省财政资金。项目统筹推进厅内网与互联网双平台建设，在“云上贵州”与“国土资源云”基础设施上利用“云+网”架构打通各行业数据服务链路，搭建遥感应用服务平台，实现全省航空航天遥感影像查询、分析、自主下单、申请、分发的全流程服务统筹。通过及时发布影像数据获取计划、实时跟踪和更新影像获取进度，实现在线影像服务、专题影像服务和典型服务可视化展示。建立需求征集机制，在上年度10月份前征集下一年度影像需求，形成全省统一轻量合理的影像需求清单，为年度影像统筹提供精准实施方向。建立政务版和公众版双平台信息资源共享服务系统，公众版面向社会公众提供影像目录查询和浏览，政务版面向省政务外网提供申请与分发服务，形成了集影像管理、汇交、分发服务为一体的服务平台，全省行业用户可通过申请调用服务的形式无偿使用。

六、客观评价

1、政策法规依据充分，项目管理规范

项目严格依据《贵州省遥感影像统筹管理办法》（黔府办函〔2019〕133号）及其实施细则（黔自然资函〔2020〕715号）、《贵州省遥感影像统筹方案》（2020—2023年度）、《贵州省遥感影像统筹专项资金管理办法》（黔财建〔2020〕338号）等文件组织实施。项目管理规范，资金使用遵循“突出重点、分级负责、合理安排、专款专用”原则，成本、工期及安全控制有效。

2、技术方案科学合理，质量管控严格规范

项目编制了年度实施方案和各任务专业技术设计书，经专家评审通过后实施。技术路线涵盖数据获取、辐射校正、外参数解算、正射纠正、影像融合、精度检查、镶嵌裁切等完整流程，严格遵循GB/T 24356《测绘成果质量检查与验收》等国家标准和行业规范。实行“两级检查，一级验收”制度，各承担单位设立专门质量管理机构，贵州省测绘产品质量监督检验站负责成果验收。涉及年度内全部成果通过省级质检机构验收，质量合格率100%，优良品率达80%以上，并通过了项目委托方组织的项目验收。

3、技术创新获行业肯定

项目成果在中国测绘学会及中国测绘地理信息产业协会多次获金奖、银奖，并荣获贵州省测绘地理信息科技进步奖等荣誉。LT-1雷达卫星滑坡灾害识别相关研究成果发表于《Geocarto International》（SCI四区，2025年）和《Geomatics, Natural Hazards and Risk》（SCI二区，2026年）等国际期刊。贵州在全国率先建立省级遥感影像统筹体系并持续稳定运行，2023年全国31个省份陆续推进省级卫星应用体系建设时，贵州已走在前列，辽宁、河南等省份先后借鉴贵州经验开展省级遥感影像统筹工作。

4、顺利通过中国测绘学会组织的专家评审，获得一致好评

2025年1月16日，中国测绘学会在北京组织专家对项目成果进行评价。评价专家组听取了项目成果汇报，审阅了项目技术设计、总结报告、应用证明和质量检验报告等文档资料，经质询与讨论，一致认为：项目规模大，技术设计合理，实施规范高效，成果内容丰富，应用创新性强，经济社会效益显著，总体达到国内同类工程项目的领先水平。项目获中国测绘学会优秀测绘工程奖金奖。同时，项目年度任务2023年遥感影像统筹项目，获得中国地理信息产业协会2024年全国地理信息科学技术奖优秀工程奖金奖。

5、用户评价高度满意

项目全年服务35家单位、65个项目，均给予高度评价。贵州省第二测绘院评价：“该项目提供的数据质量好、发送及时，种类齐全，对加强技术研究和实践论证

、开展试点数据生产及示范应用探索发挥了关键支撑作用。”贵州省第一测绘院评价：“SAR数据获取、发送及时，数据查询平台高效便捷，对我方开展的雷达地质灾害排查工作提供了切实有效的支撑。”贵阳市测绘院评价：“卫星传感器种类丰富、数据齐全、覆盖面广。”贵州省第三测绘院评价：“资料收取方便，数据要素信息全面，覆盖范围广，精度高，现势性好。”所有用户对售后服务咨询均评价“非常满意”，一致认为项目数据“精度高、现势性好、覆盖范围广、节省外业成图成本”。

6、省级财政绩效评价为“优”

经过对2021年—2023年贵州省遥感影像统筹项目进行问卷调查，显示90%以上受访单位认为项目对贵州省社会经济发展“非常重要”，100%使用过平台服务的用户对服务“非常满意”或“满意”，全部受访单位认为项目对工作“帮助效果非常显著”或“帮助效果显著”。项目通过减少重复采购、降低数据获取成本，大幅提升了财政资金使用效益。

七、应用情况、经济效益和社会效益

1、应用情况（限2页）

1.1支撑国家级重大工程和重点项目

项目为FAST电磁波宁静区无线电设施及建设遥感监测提供全年度卫星影像保障，累计提供FAST监测相关影像数百景，覆盖平塘、罗甸、惠水等区域，确保了“中国天眼”电磁波宁静区变化的及时掌控。为国家级新型基础测绘建设贵阳市试点项目提供倾斜摄影成果及原始航片超20万景、TDOM成果数百幅，支撑实景三维贵州建设。为年度国土变更调查提供整景卫星影像数千景，为卫片执法检查提供亚米级分幅影像数千幅，为城乡建设用地增减挂钩提供分幅DOM数百幅，有力保障了国家级重大工程和重点项目的影像需求。

1.2服务全省乡村振兴和新型城镇化

项目获取50个特色田园乡村·乡村振兴集成示范试点和23个红色美丽村庄试点村域0.2米、主体村寨0.05米航空遥感影像，为村庄规划编制提供高精度底图。获取乌江源百里画廊沿线村庄规划航片超万片，助力国土空间规划。为毕节市自然资源工作提供倾斜三维、TDOM成果数千幅/景，为铜仁市宅基地和集体建设用地确权登记提供航摄分幅DOM超万幅，为安顺市1:2000地形图测制提供航飞DOM及卫星、雷达影像数千幅/景，有效支撑了全省乡村振兴和新型城镇化建设。

1.3支撑自然资源管理主责主业

项目全面支撑耕地保护、执法监督和生态修复等核心业务。为贵州省农村乱占耕地建房整治专项遏制新增遥感监测提供卫星影像多批次数千景，为耕地“非农化”“非粮化”早发现、早制止提供高频监测数据。为露天矿山动态监测监管提供影像超2800景，实现矿山开采及生态修复常态化监管。为国土空间生态保护修复遥感监测提供分幅及切片卫星影像数千幅/景，为贵州省“三线一单”生态环境分区管控成果调整更新提供亚米级影像百余景，为生态环境精细化管理提供支撑。

1.4支撑地质灾害防治和应急保障

项目为地质灾害综合遥感早期识别提供关键数据支撑。累计提供InSAR地质灾害监测卫星影像数百景，配合高光谱影像用于地质灾害防治体系建设，实现全省范围InSAR地表形变筛查与隐患早期识别。依托国产LT-1雷达卫星数据（L波段），有效克服了贵州山区植被茂密对C波段雷达信号的失相干限制，在纳雍县等典型区域识别滑坡隐患百余处，并通过GNSS交叉验证确认了监测可靠性。累计为地质灾害相关应用提供影像超千景，为隐患动态排查和地质灾害防治提供了数据保障。

1.5跨行业多部门协同应用

项目成果广泛应用于十余个行业。为贵州省森林、草原、湿地等自然资源调查

监测提供卫星影像数千幅，覆盖数十万平方公里。为智慧水运数据汇聚平台、北盘江流域大坝InSAR安全监测研究提供影像支持。为贵州省公安厅警用地理信息基础平台建设提供影像切片，为反恐维稳、抢险救援提供情报支撑。为审计署昆明办项目审计提供影像近两千景，为中央财政耕地生产障碍治理技术服务提供影像数百景，为石漠化治理成效遥感监测提供多期影像数据。五年累计为数十家单位、数百个项目提供影像数据服务，覆盖15个以上行业领域。

1.6贵州省遥感影像统筹服务平台在线应用

平台功能持续完善，利用“云+网”架构打通各行业数据服务链路，实现全省航空航天遥感影像查询、分析、自主下单、申请、分发的全流程在线服务。定期发布影像获取计划和成果目录，提供基于传感器类型、获取时间、分辨率、行政区划等多维度查询检索。平台分政务版和公众版，面向社会公众提供影像目录查询浏览，面向省政务外网提供申请与分发服务，有效缩短了数据从“产”到“用”的实效半径。

2. 经济效益和社会效益（限 2 页）

2.1 经济效益

（1）直接节约财政资金显著。项目通过统一采购、统一处理、统一质检、成果共享的统筹机制，有效避免了各行业部门重复采购和重复生产。2019年至2023年，项目累计投入约2.19亿元，累计对外服务无偿提供影像数据面积超4000万平方公里，按照统筹获取成本和提供实用面积量测算，累计节约财政资金超12亿元。按相关收费标准平均每景1000元估算，五年累计无偿提供影像超百万景/片/幅，可产生经济效益显著。

（2）降低卫星影像数据获取成本。通过规模化统筹采购，优于1米分辨率卫星影像获取单价由统筹前的约80元/平方千米降至约20元/平方千米，降幅达75%。同时避免了数据重复生产造成的浪费，通过节约成本和提升效能产生的间接经济效益超40亿元。项目已稳步实现1米级卫星数据半年度覆盖、0.5米级数据全年覆盖，同时支撑省内超20家单位的数据应用，财政资金使用效益大幅提升。

（3）形成可持续的财政资金节约长效机制。项目建立的遥感影像统筹机制，从制度上杜绝了各行业部门分散采购、重复生产的现象。五年间，实际获取影像面积累计超750万平方公里，对外服务无偿提供影像数据面积累计超4000万平方公里，数据应用与数据投入比最高达1000%，均远超投入成本。随着应用领域和范围的持续拓展，数据成果后续利用价值仍在持续释放，可节约财政资金无法估计，形成了财政资金集约高效利用的长效机制。。

2.2 社会效益

（1）支撑政府科学决策和公共服务。项目累计为数十家单位、数百个项目提供影像数据超500批次、百万景（幅）以上，数据量超700TB，服务涵盖自然资源管理、生态保护修复、乡村振兴、灾害防治、公共安全、交通水利、环境评估、审计监督等十余个领域，为各级政府科学决策和行业精细化管理提供了可靠的空间数据支撑。

（2）保障国家重大科技基础设施安全运行。项目持续为FAST电磁波宁静区无线电设施及建设遥感监测提供季度高时效影像，为及时发现宁静区内无线电设施变化和建设搬迁提供技术手段，为确保“中国天眼”良好射电波信号接收环境做出了积极贡献。

（3）推动生态文明建设。项目成果有力支撑国土空间生态保护修复遥感监测、露天矿山动态监测、石漠化治理成效监测、生态保护红线划定等重点工作。常态化卫片执法和矿山遥感监测有效遏制了违法用地和非法采矿，促进了生态环境改善。与第二次全国土地调查相比，贵州省林地、草地覆盖率均有提升，为筑牢长江、珠江上游生态安全屏障提供了遥感保障。

（4）助力地质灾害防治，保障人民生命财产安全。项目为全省地质灾害综合遥感早期识别提供全覆盖雷达及光学影像，依托国产LT-1卫星L波段数据有效穿透植被冠层，通过InSAR技术实现地表形变广域筛查，解决了贵州山区C波段雷达信号失相干的技术难题，为隐患动态排查和防灾减灾提供了基础支撑。相关研究成果发表于SCI期刊，并经GNSS观测数据交叉验证，为LT-1在西南山区滑坡监测中的业务化应用提供了科学依据。

（5）推动数据开放共享，服务社会公众。平台通过政务版和公众版并行，提供在线影像查询和申请服务，降低了遥感影像使用门槛，实现了政府决策、公共服务和社会应用的无缝衔接，践行了“一图多用”理念，有力推动了测绘地理信息数据的社会化应用。

（6）培养专业人才队伍。项目五年累计投入管理和技术人员千余人次，涉及卫星影像获取、航空摄影、数据处理、建库管理、平台运维等专业领域，培养了一批具备遥感影像统筹获取与处理能力的专业人才，培育了省内多家具备遥感影像数据获取及处理能力的优质生产单位，增强了贵州项目管理和产业竞争力。

八、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（不超过 8 篇）

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	Long-term SBAS-InSAR validation study for landslide hazard identification in southwestern mountainous regions: comparative assessment based on LT-1, Sentinel-1 and ALOS-2 data	Geomatics, Natural Hazards and Risk	Tao Chen , Junzhe Xiong , Jun Luo , Kun Yang , Guangbin Yang , Zhonghua He , Man Li & Linglin Zhao	DOI10.1080/19475705.2026.2672792	2026.05.21	第一作者	0	0
2	Spatiotemporal analysis of phenological metrics on the Qinghai-Tibet Plateau based on multiple vegetation indices	FRONTIERS IN ENVIRONMENTAL SCIENCE	Tao Chen , Zhu Chen and Guojing Xie	DOI10.3389/fenvs.2024.1489267	2024.12.07	第一作者	5	5
3	A Multi-Scale Decoupling Strategy for UAV Image Enhancement Vi Dual-Illumination Boosting	IEEE ACCESS	TAO CHEN , WENBIAO ZHANG ,CHENGCAI DENG ,KAIKAI TIAN ,ZHONGHUA HE, AND KUN YANG	DOI10.1109/ACCESS.2026.3676803	2026.04.10	第一作者	0	0
4	Spatiotemporal Variations of NDVI and	POLISH JOURNAL OF	Tao Chen1, , Zhonghua He,	DOI10.15244/pjoes/220950	2026.09.05	第一作者	0	0

	Their Responses to Climate Change and Human Activities in Guizhou, China (2000-2020)	ENVIRONMENTAL STUDIES	Jun Luo, Man Li , Kun Yang , Ying Zeng, Zhanqun Guo , Yuhua Yang					
5	Discussion on the effectiveness of landslide hazard identification and factors affecting the effectiveness of LT-1 satellite based on InSAR technology	GEOCARTO INTERNATIONAL	Junzhe Xiong, Tao Chen, Guangbin Yang, Renru Wang, Man Li, Linglin Zhao & Chunyang Chen	DOI10.1080/10106049.2025.2461539	2025.02.14	共同第一作者	7	7
6	Advancing Sustainability in Urban Planning by Measuring and Matching the Supply and Demand of Urban Green Space Ecosystem Services	SUSTAINABILITY	Man Li, Tao Chen , Juan Li , Guangbin Yang , Linglin Zhao, Qiangyang Cao, Li Yang and Yang Sun	DOI10.3390/su162310306	2024.12.21	共同第一作者	9	11
7	Adaptive Local Texture Pattern Estimation for Remote Sensing Image Super-Resolution	IEEE ACCESS	Jiang, Yuanyi, Zhang, Wenbiao, Deng, Chengcai; Chen, Tao	DOI10.1109/ACCESS.2026.3716199	2026.08.14	通讯作者	0	0
8	基于 Sentinel-2 影像的山区撂荒地提取与空间格局分析：以大方县为例	贵州农业科学	陈涛，谢国靖，杨丽，李蔓	2025，53（5）：116～124	2025.06.12	第一作者	0	0

2.被他人引用情况（不超过 8 篇）

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	2	The Impact of Smoothing Techniques on Vegetation Phenology Extraction: A Case Study of Inner Mongolia Grasslands	AGRONOMY-BASEL	2026.01.13
2	2	Spatiotemporal Divergence in SIF- and NDVI-Derived Vegetation Phenology and Its Impact on Water Use Efficiency on the Qinghai-Tibetan Plateau	REMOTE SENSING	2026.07.02
3	2	Advancements in Monitoring Tree Phenology Under Global Change: A Comprehensive Review	FORESTS	2025.05.31
4	2	Coupling Mechanisms Between Vegetation Phenology and Gross Primary Productivity in Alpine Grasslands on the Southern Slope of the Qilian Mountains	ATMOSPHERE	2026.03.05
5	2	A comprehensive assessment of different approaches for medium spatial resolution land surface phenology using in situ leaf observations across Mediterranean and Atlantic broadleaf ecosystems	ADVANCES IN SPACE RESEARCH	2026.07.21
6	5	Time-series InSAR with phase gradient stacking and slope-constrained clustering for large-scale landslide detection in the Sichuan-Tibet Region/Lv, Jichao, Zhang, Rui, et al.	ENGINEERING GEOLOGY	2025.12.06
7	5	Detection of Small-Scale Potential Landslides in Vegetation-Covered Areas of the Hengduan Mountains Using LT-1 Imagery: A Case Study of the Luding Seismic Zone/Jiang, H , Yang, et al.	REMOTE SENSING	2025.10.03
8	5	Assessing the Landslide Identification Capability of LuTan-1 in Hilly Regions: A Case Study in Longshan County, Hunan Province	REMOTE SENSING	2025.03.31

九、主要知识产权和标准规范等目录（不超过 10 项）

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	基于流方式的多源GIS数据融合与三维地形构建方法	中国	ZL 2025 1 1473843.8	2026.04.14	第8864392号	贵州省测绘资料档案馆 (贵州省基础地理信息中心)	杨坤;郭海祥;王宏;吴霞;陈涛;曹留霞;陈伟;刘雨韬;蒋元义 潘银雨	有效
软著	遥感影像统筹数据库管理系统V1.0	中国	2020SR1908695	2020.07.06	软著登字第6713824号		陈涛	
软著	遥感智能解译样本数据库管理系统V1.0	中国	2024SR1685903	2024.11.04	软著登字第14089776号		陈涛, 蒋元义	

十、成果获科技奖励情况（不超过 10 项）

获奖成果名称	获奖时间	奖项名称	奖励等级	授奖单位
贵州全省多源遥感影像数据生产及应用项目(2019年-2023年)	2025.11	2025年中国测绘学会科学技术奖优秀工程奖	金奖	中国测绘学会
贵州省2023年遥感影像统筹项目	2024.08	2024年全国地理信息科学技术奖优秀工程奖	金奖	中国地理信息产业协会
多模态卫星影像一体化摄影测量遥感智能处理技术及应用	2021.10	2021年中国测绘学会科学技术奖	特等奖	中国测绘学会
贵州省遥感影像统筹项目-航空摄影（2019-2021）	2022.08	2022年全国地理信息科学技术奖优秀工程奖	银奖	中国地理信息产业协会
贵州省机载激光雷达数据获取与生产项目	2026.08	2026年全国地理信息科学技术奖优秀工程奖	金奖	中国地理信息产业协会
贵州省2024年航空航天遥感影像生产及应用项目	2026.08	2026年全国地理信息科学技术奖优秀工程奖	金奖	中国地理信息产业协会
贵州省2019年遥感影像统筹项目	2023.07	2023年贵州省测绘地理信息产业优秀工程奖	一等奖	贵州省测绘地理信息产业协会