

## 二、项目简介

### 项目简介（限1000字）

不动产确权是我国不动产登记制度的核心内容，社会影响力巨大，土地、房屋、林地、草原、海域等不动产权利涉及千家万户，实现对各类自然资源统一确权登记，对支撑自然资源保护和监管，服务生态文明建设有重要作用。《国土资源信息化“十三五”规划》中指出要有效履行不动产登记的法定职责，强力推进不动产统一登记制度落地，构建覆盖全国、多方协同、高效便捷的不动产登记信息管理基础平台。

2014年，国家正式公布《不动产登记暂行条例》，明确建立不动产登记制度，2016年，不动产统一登记正式实施，不动产要素数据和属性的复杂性对空间地理信息提出了更高的要求。目前我国在不动产管理方面还存在很多问题：其一，利用二维地图与传统二维GIS数据结合的方式进行权属登记信息管理，表现形式过于单一，导致大量的权属重叠、信息冗余，难以进行精细化、准确化的空间信息管理，这种方式已不足以应对土地利用立体化、复杂化的现状；其二，不动产登记统一平台缺乏有效的空间载体，传统GIS系统无法满足海量多源数据的无缝衔接，信息精准查询与定位；其三，不动产档案管理还停留在纸质存管状态，对档案进行检索、更新等工作时效率低下，无法满足对不动产相关信息的管理和利用。以上因素都制约着不动产管理满足人们需求的发展，要解决以上问题需要利用实景三维构建技术结合GIS信息表达、分析的优势，立体直观地表现不动产单元以及复杂不动产单元之间的空间关系，推进不动产登记由平面模式向立体管理模式转变。

广西壮族自治区自然资源遥感院立足于服务广西经济建设、社会发展大局，助力国家及地方重大战略、重大工程实施，谋划为实现人民美好生活的目标提供更高层次、根本性的保障服务，自2015年起着手实景三维遥感技术在不动产登记相关业务中的应用研发。在2015年至2017年间，完成了实景三维管理展示系统，并将其成功应用于不动产登记相关业务。

## 三、科技创新

### 科技创新（限5000字）

#### 一、项目总体思路

项目总体布局“数据>软件>服务>应用”四位一体，应用先进的倾斜遥感技术与三维平台开发技术，重点建设“一个中心平台，两大应用系统，三大数据库”，构建三维不动产确权及相关系统平台，提供三维地理信息服务不动产的完整解决方案。

“一个中心”是指以构建实景三维数据管理展现平台为中心，“两大应用系统”是不动产登记信息管理系统与档案管理系统的集成应用，“三大数据库”是构建实景三维数据库，不动产信息数据库与档案数据库。项目对实景三维数据与传统二维GIS数据等多源异构数据进行融合处理与管理，系统整体有较快的响应速度、安全性和稳定性。

#### 二、主要创新点及其详细科学技术内容

##### 1. 主要创新点

##### (1) 完成三维实景环境下不动产登记信息管理系统研发

基于倾斜摄影测量技术开展大范围实景三维模型数据的采集和生产，结合高精度的基础地形数据，建设覆盖广西全区的高精度实景三维场景，实现大范围高精度真实三维世界的逼真呈现。

##### (2) 完成不动产确权业务优化简化

针对不动产确权、登记、监测、管理等各个业务环节的问题和技术难点进行分析研究，结合实景三维平台，利用测绘遥感技术、倾斜摄影测量技术、大数据存储与分析技术等解决不动产业务环节的技术难题。

##### (3) 完成一体化不动产登记管理自动归档

针对大量的不动产登记档案及历史档案信息的特点，实现完整、有序、高效管理便显得极为迫切和重要，研发不动产登记档案的一体化建库技术，实现不动产登记档案与登记管理等业务环节的无缝衔接和高效管理。

##### 2. 核心技术

##### (1) 高精度实景三维场景建设技术

实景模型数据的生产中，采用以倾斜模型为主，局部结合精细化3dsmax模型的方法，保证实景模型的大范围和高精度。面对大范围高精度实景模型的加载和渲染，研发一种合并Tile重新建立多级金字塔的渲染方法，提高海量多源数据在三维场景中的显示速度和质量。支撑材料见论文《实景三维新型测绘能力建设及典型应用》、《基于影像匹配的无控空三精度试验》、《等高线自动局部内插方法》。

实景三维软件平台采用地理信息技术、三维基础数据建设技术、三维地图展示技术以及空间分析技术，遵从地图服务、XML等技术和开放标准协议，以数据库技术和组件技术为基础，将电脑桌面端的C/S软件、网络端的B/S软件以及移动端的APP软件融为一体，构建拥有完全自主知识产权的多终端、多功能的超融合实景三维平台。

##### (2) 不动产登记信息的高质量表达技术

技术在遥感景图一体化平台上叠加不动产登记信息数据实现对实景三维模型数据

的自动批量分层分户显示,结合不动产登记档案数据开发具备快速查询、预览、打印不动产登记信息的实景三维不动产信息管理平台。不动产登记档案的显示方式选用WPF界面框架。

平台先后在自治区文化和旅游厅、自治区人民检察院南宁铁路运输检察分院、广西森林资源与生态环境监测中心、多个市县的自然资源局和确权登记中心等开展的不动产三维应用项目中得到应用。支撑材料见单位应用证明,软著登字第3104230号。

#### (3) 快速高效的地名检索技术

三维不动产数据管理平台构建了实景三维数据库、不动产登记信息库、不动产档案数据库三大多源数据库,数据存在多源异构异尺度的特点,系统采用基于KD树的空间索引方式对数据库进行快速访问和检索。支撑材料见论文《基于空间分析与模糊匹配的地名变化检查方法》。

#### (4) 地块、界址点、界址线快速生成技术

采用更高效数据处理方法。探索以shape数据为基本格式,找出地块、界址点、界址线的关系以及权属数据库中需要同步更新的字段,参考地类界线提取思想,编写自动快速生成界址点、界址线并且同步更新权属数据库的算法,实现一键生成。基于技术开发《农村土地确权生产优化管理平台》。支撑材料见软著登字第2318263号,论文《一种栅格地形图地类界线要素自动提取方法》。

#### (5) 不动产登记档案大数据存储技术

采用Hadoop平台衍生相关的大数据技术,NoSQL数据库技术解决因关系型数据库不能解决的非结构、半结构化数据处理、复杂的ETL流程、复杂的数据挖掘和计算模型等问题,采用分布式、多节点方式存储和管理不动产登记档案,解决多个部门各自标准下数据库的数据整合,提高档案查询性能。支撑材料见论文《大数据时代测绘地理信息档案资源的建设与应用》。

#### (6) 不动产登记档案空间表达技术

采用基于建筑轮廓矢量数据自动分割多层LOD层级三维数据批量提取单体建筑模型,解决交叉属性衔接问题,利用数据加密与网络安全加密技术完成系统数据签名、身份认证、分级权限管理、文件拷贝与迁移保护等功能,将空间数据库、业务属性、档案资料进行逻辑关联,提供了二三维联动,图、属、档一体化的协同工作环境。挂接关联土地承包经营权确权登记颁证过程中形成的文字、图表、声像、数据等文件材料,将完整的电子档案信息纳入农村土地确权档案管理系统中(见图8)。支撑材料见软著登字第3104073号。

#### (7) 不动产登记档案一体化建库技术

采用C/S架构,整合档案数字化与档案数据建库流程,利用高速扫描技术建立专题档案数字化管理平台。平台具备数据采集和实时,动态更新数据库底层结构,灵活配置档案目录结构,符合不动产登记行业相关标准,提供不动产登记网上审批,缩短办证时限,确实服务百姓民生。技术在扶贫领域也得到推广与应用。支撑材料见软著登字第3104265号。

### 3, 研发的软件成果

### (1) 遥感景图一体化展示平台

平台基于C/S架构，遵从OSG，使用C++进行底层自主开发。支撑材料见软著登字第2491906号。

平台采用标准OpenGL技术进行三维图形渲染，支持国内外主流在线（离线）影像、高程和电子地图的加载，支持实景三维模型和各类矢量数据的导入，并支持量测、通视和地形截面等空间分析，实现结合矢量和单体化模型的属性查询和主动式3D立体显示功能。

平台实现了大范围海量实景三维数据的快速加载和渲染，针对两个技术难点：海量三维数据的加载和渲染呈现，各项指标达到国内外较为领先的水平（对比详见技术综合比较）。

平台实现多个成果转化，详见附件《广西旅游电子地图服务建设项目合同书》、《数字百色服务平台和数据升级更新合同书》。

### (2) 遥感实景三维网络展示与交互平台

平台基于WebGl技术实现的B/S架构，无需安装插件，仅浏览器即可浏览真实三维场景。支撑材料见软著登字第2697259号。

平台实现多个成果转化，详见附件《广西旅游电子地图服务建设项目合同书》。

### (3) 移动端实景三维应用APP

移动端实景三维应用APP符合计算机技术和信息化技术向移动端倾斜的势头，借助移动端位置服务的实时性和便利性，集数据管理、场景浏览、检索定位、空间分析、报表导出和定位导航为一体。

多架构、多终端、多功能的实景三维应用平台，丰富了高精度大范围实景三维场景的展示方式和应用终端，极大的提高了实景三维的应用范围。平台为自然资源管理、旅游管理、应急安防、抢险救灾、公安安防等做出突出贡献，得到社会各界的肯定。

### 4. 保密方面

项目应用的技术和开发的系统不涉及需要保密的技术或内容。

### 5. 与国内外同类技术的综合比较

随着倾斜摄影测量的发展，体现真正价值的实景三维技术也随之蓬勃发展，Smart3D、Pix4D、PhotoMesh、街景工厂等软件的出现标志着实景三维市场的崛起，而基于云计算架构的PhotoMesh6.6的发布则将实景三维产品带入新的时代，国内各大GIS公司也都纷纷推出自己的实景三维平台产品，布局未来发展。

项目选取了三个具有代表性的三维平台进行测试，以数据大小为113GB，面积为25平方公里，Tile个数为2602个的倾斜摄影测量成果目标数据为对象，对选定平台进行对比测试，详细结果如表1所示：

表1. 实景三维不动产平台功能效率对比表

平台	数据加载时间 (ms)	全部数据显示时间 (ms)	数据调度效率
	数据清晰度	数据清晰时使用内存 (MB)	
项目平台	100	6180	较快
	保持原始	780	

Supermap	100	35000	一般
	保持原始	1950	
Skyline	100	5080	较慢
	很近时才能保持清晰	1450	
Local space	100	12730	较快，切换位置时
调度停止	保持原始	1630	

如表所示，项目平台与国内外实景三维平台的各项参数以及性能的对比中都处于较为领先的位置，尤其是在数据加载时内存使用情况以及数据调度效率等方面有着一定的优势。

## 6. 项目局限性

(1) 实景三维建模成本过高。可靠的数据采集设备、专业数据处理软件的价格仍处于较高的水平；各种软硬件自动化程度仍需要人工干预，导致人工成本上也处于较高水平。快速、实时的获取高精度大范围实景三维数据的成本短期内仍维持在较高的水平。

(2) 数据生产周期过长，现势性不强。由于广西区地处低纬度地区，全年云雨覆盖率较高，满足获取覆盖全区、高质量的正射影像的拍摄空窗期较短，当前获取覆盖全区的正射影像数据从采集到完成平均需要1.5年，导致数据的现势性难以体现。

(3) 应用范围不够广泛，潜力有待挖掘。由于不动产统一登记工作目前正在开展，业务优化、流程设计、档案整理等信息化工程均在有序推进过程中，各市、县的人员技术水平不高，不能有效利用新技术。项目在申请前景方面具备深入挖掘潜力，因此在后续过程中，项目推广应用需要加快进行。

## 四、推广应用情况

### 1、推广、应用情况及社会评价（限 2000字）

#### 1、项目应用

项目科技技术成果在土地、房产、林权、旅游、铁路等多方面开展了广泛而深入的应用，各级领导先后调研测绘地理信息工作并观看我院拥有自主知识产权的实景三维应用平台，给与了高度肯定。

项目具体应用如下：

#### (1) 广西旅游电子地图服务建设项目应用

运用实景三维建设技术完成了旅游专题数据库管理系统、广西旅游电子地图服务web版、景区三维虚拟旅游体验系统等实景三维等相关系统平台建设，着重进行经典模型、景区厕所、景区监控摄像头等旅游不动产的实景建模、位置确定和权属挂接。实现了旅游相关不动产的确权、登记、展示、管理，促进了旅游管理的立体化和空间化。项目实施顺利，成果按期通过验收，得到业主单位的高度认可。

#### (2) 广西涉铁公益三维数据管理平台建设应用

运用实景三维技术将涉铁检务不动产专题要素进行三维立体呈现，同时将虚拟现实技术引入检务工作，建立广西涉铁公益三维数据管理平台。平台的建设为广西壮族自治区人民检察院南宁铁路运输检察分院的多媒体示证和检务场景一体化还原提供了平台支撑和技术支撑，增进了该院科技强检工作。

#### (3) 百色等各县市实景三维不动产信息管理平台

运用实景三维技术为百色等各县市不动产登记中心构建了直观、精确、高效的实景三维不动产信息登记管理平台。项目提升了百色等各县市不动产登记中心的信息登记、管理、检索、统计分析效率和水平，提高和推动了百色等各县市不动产信息登记的效率高和管理水平。

#### (4) 实景三维林业资源管理系统

运用实景三维技术为广西壮族自治区森林资源与生态环境监测中心建立实景三维林业资源管理系统。该系统建立森林、湿地等各类林业资源分布、权属与三维地理信息系统的空间联系，实现名木古树等林业相关不动产的模型构建、信息管理、档案挂接与查询等功能。为进一步提升林业信息化水平，服务广西林业资源管理提供数据和技术支撑。

#### 2、经济效益

项目科技技术成果于 2015年进行试点应用，产生152.93万元销售额；2018年进行全面推广应用，根据数据生产任务单与合同款项得出直接经济总额1102.92万元，2019年获得直接经济总额570.47万元。经济效益主要由以下三个方面产生：

(1) 实景三维数据生产：2018年完成数字广西实景三维数据生产面积123.47平方公里的实景三维数据生产，成果应用到三维平台开发中，根据《关于下达2018年数字广西实景三维数据生产任务的通知》，经费总金额561.82万元。

(2) 完成“遥感景图一体化展示平台V1.0”、“遥感实景三维网络展示与交互平台V1.0”，两项软件成果在广西旅游电子地图服务建设项目、数字百色服务平台和

数据升级更新项目的转化，根据《广西旅游电子地图服务建设项目合同书》、《数字百色服务平台和数据升级更新合同书》载明，共取得90万元直接经济效益。

(3) 基于实景三维环境下的不动产登记信息管理系统等相关应用，根据合同清单计算，项目在2016至2018年产生直接经济效益541.1万元，由于各项目的技术占比不同，乘以相应系数后，得到总技术产值合计444.32万元。

### 3. 社会效益

项目科技技术成果以直观、立体、生动的大范围高精度实景三维场景代替传统抽象的二维场景，将真实地球装进电脑，带到桌面。将推动三维GIS在各个领域的加快应用，带来GIS软件表达从平面到真实三维的革命性转变，实现业务管理和行政决策的立体化，为国家治理和社会发展做出突出贡献。

(1) 实景三维技术在不动产登记中成功应用，推动了不动产登记制度的完善与发展，解决了统登记过程中二维场景不能全面反映地块或土地权利的三维位置和三维边界，导致的地下空间权属纠纷频繁等问题，为进一步明晰产权，细化完善登记信息提供有力支撑，全面树立三维登记理念，服务自然资源登记。

(2) 实景三维技术应用在解决服务民生面行业领域的若干难题，切实让百姓享受信息技术发展和科技创新带来的便利。

(3) 利用实景三维技术优化确权业务流程，为不动产登记全过程的审批提供数据保障，缩短办证时限，提高行政效率，提高政府满意度，提升惠民程度。

(4) 实景三维技术在辅助林业规划、林业动态监测、应急救援救灾等方面提供高效、友好的技术手段，促进建设资源节约型、环境友好型社会。

(5) 实景三维技术在推进不动产管理，完善自然资源资产产权制度，健全自然资源评估制度，制定自然资源产权交易平台，完善自然资源监管制度，健全完善重点生态功能区生态补偿机制，制定国家重要湿地和国家湿地公园生态效益补尝试点，健全完善湿地生态补偿机制，建立森林碳汇补偿市场，完善生态红线管控制度，健全环境预警联动机制，强化公众参与监督机制等方面有着积极的作用。