

二、项目简介

项目简介（限1000字）

项目是在广东省重大科技专项“面向土地资源管理与服务的大数据开放型应用示范”及36个其他项目支持下，针对不动产调查登记及信息共享与分发服务的全生命周期管理与应用中存在问题，经过5年联合攻关，研发了面向不动产登记的遥感影像高效融合与快速读取技术、高分辨率航空遥感与移动终端的不动产交互式调查取证技术，提出了多源异构不动产数据高效整合与集成管理技术和多级联通的不动产登记全生命周期平台构建技术，实现了从农村地籍调查管理到各项不动产权登记的业务办理的全业务、全流程标准化、规范化管理，主要技术创新如下：

（1）提出了一种基于结构组稀疏表示的遥感图像融合技术，设计了影像切分规则和切分参数，研发了基于仿射变换的影像切分算法，提出了影像切片按需调度机制，研发了影像切片调度算法，建立了遥感影像切片调查数据库，解决了大数据量遥感影像的高效融合和快速读取问题。

（2）采用高分航空遥感、移动GIS、GPS高精度实时定位、导航与数字地图操作技术，提出了高分辨率航空遥感与移动终端的不动产交互调查技术，实现了不动产现场调查高效、高精度信息采集。

（3）针对不动产登记多源异构存量数据坐标不统一、空间与非空间数据关联度低、数据集成管理弱等问题，提出了多源异构不动产数据高效整合与集成管理技术，实现了不动产登记数据批量转化、多源异构数据高效整合、海量数据快速存储与查询。

（4）基于柔性开发工具的不动产登记平台构建技术，提出了全过程电子化、全业务覆盖、多级联通的不动产登记全生命周期平台构建技术。

项目取得发明专利4项、登记计算机软件著作权12项，发表学术论文30篇，建设了基于柔性开发工具的不动产登记全生命周期管理平台，并在广州、佛山、茂名等10市（州）20余县（市、区）的不动产统一登记、农村地籍调查、农村集体土地所有权确权登记发证等业务中实际应用，为不动产调查登记及信息共享、分发与服务等业务工作提供了全流程的技术支撑，取得了明显的社会效益，提升工作效率20%以上，培养技术人才30余人，获得经济效益1.6亿元。项目成果在不动产确权登记、农村宅基地管理、自然资源资产统一管理等业务中具有广泛的应用前景。

三、科技创新

科技创新（限5000字）

1. 立项背景

随着我国不动产统一登记制度建设全面推进，以技术标准编制、不动产登记数据整合建库、不动产登记信息管理基础平台建设、不动产登记信息共享服务等为主要内容的不动产登记管理信息化建设工作被提上工作日程。但由于长期不动产分散登记格局以及传统的人工采集录入、纸质管理，导致不动产登记管理所存在诸多问题，急需通过建设不动产全生命周期管理平台，提高不动产统一管理水平。美国、加拿大、瑞典、德国等国家运用以“3S”为代表的现代测绘技术进行信息采集、定位和数据分析技术研发了地籍信息系统，实现了全域全覆盖的不动产信息化管理，有效提高了政府的政务服务能力及管理效率。我国基于各部门现有管理信息系统，对各级各类不动产登记数据、信息平台、软件系统及网络资源进行整合集成，构建不动产信息管理平台。国内学者主要从平台架构设计、数据整合、数据安全等方面，提出应用GIS技术、区块链技术、互联网、人工智能等技术构建不动产登记平台，为我国不动产统一登记信息化建设提供了思路。当前，我国不动产统一登记平台构建尚处摸索阶段，在信息平台顶层设计、网络建设、数据库整合、系统集成部署等方面已经取得了一定进展，但仍存在着权籍调查效率不高、数据集成管理弱、平台不统一等问题，急需厘清不动产调查、登记、共享、分发和服务等环节，构建规范化、标准化、信息化的统一管理平台，提高政府对不动产登记的管理水平和工作效率。因此，不动产登记全生命周期管理平台研制与应用势在必行。

2. 科技含量

（1）总体思路

项目围绕不动产统一登记信息化建设需要，面向不动产权籍调查、数据管理、产权登记、档案管理、数据库管理、信息查询统计和数据实时共享的不动产统一登记全业务过程，以“技术研发—数据整合—平台构建—应用服务”为主线，研发了面向不动产登记的遥感影像高效融合与信息快速读取技术，提出了基于高分辨率航空遥感与移动终端的不动产交互调查取证技术，创新了多源异构不动产登记数据整合与集成技术，创建了柔性化不动产全生命周期管理平台构建技术，解决了当前不动产权籍调查效率不高、信息调查整理难度大、登记类型繁杂、登记数据集成管理弱、平台不统一等问题，有力支撑不动产调查、登记、共享、分发和服务全过程标准化、规范化管理，并在不动产统一登记业务中进行推广应用。

（2）技术方案与创新成果

项目应用计算机科学、地理信息科学、逻辑学等理论，采用等3S、计算机制图、导航与数字地图操作、GPS高精度实时定位等技术以及数据分析、关系推理分析等方法，紧扣“技术研发—数据整合—平台构建—应用服务”的主线，面向不动产全生命周期管理，基于结构组稀疏表示的遥感影像图像融合技术基础上，设计了影像切分规则和切分参数，创新了基于仿射变换的影像切分算法，提高了不动产调查中遥感影像的快速读取问题；通过空间地理位置的变化实现遥感影像和野外地块的实时联动，

提出基于高分辨率航空遥感与移动终端的不动产交互调查取证技术；创新不动产数据整合与集成技术，设计数据多级管理机制，构建多源异构不动产数据建库模式，实现不动产数据高效集成管理；基于改进的柔性软件开发应用技术，提出了多级联动的不动产登记全生命周期平台构建技术，实现了从农村地籍调查管理到各项不动产权登记的业务办理的全业务、全流程标准化、规范化管理。项目研究取得的主要创新成果如下：

1) 基于遥感影像的不动产登记工作底图处理技术

应用遥感、GPS、GIS、地籍测绘、计算机制图等技术方法，采集多光谱、多分辨率遥感影像及土地利用图、地籍图、房产图等基础数据，进行坐标转换及拼接处理，设计工作底图编制样式，再将数据进行加工整合、分层，分幅编制工作底图，完成底图效果检核，创新了结构组稀疏表示的遥感图像融合方法、基于仿射变换的影像切分算法、影像切片调度机制与算法，构建了“影像正射纠正—影像高效融合—影像数据切片—影像调度显示”的遥感影像预处理技术，集成了基于高分遥感的实时、自动、批量化的不动产登记专题工作底图编制技术，极大提高了不动产登记工作底图编制效率。

2) 内外业一体化不动产登记调查取证技术

采用高分航空遥感、移动GIS、GPS高精度实时定位、导航与数字地图操作技术，在系统梳理不动产登记调查取证工作内容的基础上，开展了不动产单元权属状况、界址、用途、四至调查工作，并依据不动产类型及不动产单元构成方式开展不动产控制测量、界址测量、宗地图和分户房产图测绘和面积计算，创新了基于部分模糊度固定的加权电离层模型的机载GNSS高精度定位算法、基于手持移动设备的界址点精确定位技术，设计了基于Model Builder的勘测界面面积汇总方法，提出了高分辨率航空遥感与移动终端的不动产交互调查技术，确定了内外业数据交互格式、交互规则，从外业调查、信息录入、图件生成、质检检查等核心环节入手，构建了内外业一体化的不动产登记调查取证技术。

3) 多源异构不动产数据资源整合建库技术

应用数学、计算机学、地理信息学、逻辑学等理论，采用数据分析、关系推理分析等方法，采集分析了自然资源、住房城乡建设、农业、林业、海洋等部门不动产基础数据，依据规范化、完整性等原则，开展数据清理、坐标转化、拓扑处理、空间关联、成果质检等内容的不动产数据建库工作，提出了一种顾及全网空间相关性的格网改正量坐标转换模型，研发了基于多尺度转换精度模型的不动产数据坐标系统批量转换平台，创新提出了基于路径分割的可扩展双层索引、基于并行图提取框架的同质图索引方法，进行结构化、半结构化数据的协同管理，形成了“批量处理—数据整合—成果检查—高效入库”多源异构不动产数据建库模式，为不动产登记综合管理信息系统和框架系统的业务化运行提供了重要的数据支撑。

4) 基于柔性开发工具的不动产登记全生命周期管理平台构建技术

采用改进的柔性开发平台的自动构建持续交付、分层解耦框架与工具链、立体视图数据模型与动态数据绑定的Web技术、程序员、业务管理员与最终用户三阶段开发模

式等软件开发应用技术，对不动产统一登记业务流程进行梳理，设计了不动产全生命周期管理平台总体框架体系结构，建立了集不动产单元数据、权利数据、权利人数据、登记业务数据于一体的不动产数据库，开发了不动产权属调查、登记审批、信息分析、查询服务等业务流程功能模块，集成不动产业务管理系统、权籍调查管理系统、档案配套管理系统及档案流转系统，完成不动产数据库及平台关联测试，提出了基于柔性开发工具的不动产登记全生命周期平台建设框架，为实现从农村地籍调查管理到各项不动产权登记的业务办理的全业务、全流程标准化、规范化管理提供支撑。

(3) 实施效果

项目技术研究成果已在广州、佛山、茂名等10市（州）20余县（市、区）的自然资源管理部门、房地产交易登记中心等政府部门和业务机构进行推广应用，支撑和推动了各地不动产统一登记、农村地籍调查、不动产登记信息系统建设等业务工作开展，为全过程控制、信息化和规范化的不动产登记全生命周期管理服务提供技术支撑，大幅提升了工作效率，节约工作成本。此外，项目在广东国地规划科技有限公司、北京智联天下科技有限公司等地方企业进行推广应用，获得经济效益1.6亿元，新增利润约2898万元，提升了相关企业在不动产登记领域的科技创新能力，并培养人才30余名。

3. 创新点

(1) 面向不动产登记的遥感影像高效融合与快速读取技术

遥感影像是高效开展不动产登记工作的必备底图，现有的遥感影像存在融合精度差、效率不高的问题，项目将相似图像块组成结构组，采用 SVD方法学习组稀疏系数，利用通用分量替换融合框架得到遥感图像融合结果，创建了结构组稀疏表示的遥感图像融合方法；设计了影像切分规则和参数，研发了基于仿射变换的影像切分算法；提出了影像切片按需调度机制，研发了影像切片调度算法，建立了遥感影像切片调查数据库，解决了海量遥感影像数据融合质量差、存取效率低等问题，不动产影像数据处理效率提升30%以上。

论文：中国图象图形学报,2016；EPLWW3S ， 2011 V2；EPLWW3S ， 2011 V2；

专利：201711036172.4 。

(2) 基于高分辨率航空遥感与移动终端的不动产交互调查技术

当前不动产调查取证多采用内外业核实、实地测量等方法，所需人工成本高、调查效率低下且精度不高。项目采用高分航空遥感、移动GIS、GPS高精度实时定位、导航与数字地图操作技术，创新了基于部分模糊度固定的加权电离层模型的机载GNSS高精度定位算法；使用 CORS 技术进行界址点与检查点精确定位，提出基于手持移动设备的界址点精确定位技术；设计了“空间分析—汇总统计—面积制表—计算字段”的地理处理工具组，提出了基于Model Builder的勘测定界面积汇总方法；采用遥感影像快速读取技术，基于移动设备实现的模块设计与PC系统联合的设计模式，提出了高分辨率航空遥感与移动终端的不动产交互调查技术，实现了不动产现场调查高效、高精度信息采集及数据实时传输存储，提升不动产调查效率20%以上。

论文：测绘技术装备,2016；测绘与空间地理信息,2017；工程技术研究,2019；甘

肃科学学报,2019; 全球定位系统,2019;

专利: 201810894115.8;

软件著作权: 2017SR714218; 2017SR715717。

(3) 多源异构不动产数据高效整合与集成管理技术

针对不动产登记数据存在多源异构存量数据坐标不统一、空间与非空间数据关联度低、数据集成管理弱等问题。项目在采用改进的克里金法求解格网改正、“局部四参数法”求解“格网改正数”基础上,提出了一种顾及全网空间相关性的格网改正量坐标转换模型;研发了基于多尺度转换精度模型的不动产数据坐标系统批量转换平台;设计了一种基于代价模型和查询日志混合的数据分割方式;创新提出了基于路径分割的可扩展双层索引、基于并行图提取框架的同质图索引方法,进行结构化、半结构化数据的协同管理,实现了不动产登记数据批量转化、多源异构数据高效整合、海量数据快速存储与查询,不动产批量数据处理速度提升20%以上,整体工作效率提升15%以上。

论文: 中国土地科学,2016; 测绘技术装备,2019; 测绘地理信息,2019; 测绘通报,2019;

专利: 201810719377.0; 201810706859.2 ; 201810894115.8;

软件著作权: 2016SR313896; 2017SR714212; 2017SR715723; 2018SR876389; 2019SR0192841。

4. 保密方面

无

5. 国际比较

项目对不动产登记涉及信息采集、调查取证、数据整合和平台建设等方面做了有益的探索和研究,项目成果总体技术水平处于国内领先水平,与国内外同类技术对比情况如下:

(1) 面向不动产登记的遥感影像高效融合与快速读取技术比较。在国内外同类技术中,主要采用离屏位图技术提实现了影像快速显示;项目研究技术特点是基于结构组稀疏表示的遥感图像融合及影响切片调度,实现了海量遥感影像数据高效融合和快速读取。

(2) 基于高分辨率航空遥感与移动终端的不动产交互调查技术比较。在国内外同类技术中,主要基于无人机倾斜摄影测量、高分辨率航空影像及EPS平台的土地利用、地灾、绿地等调查业务中;项目研究技术特点是面向不动产登记调查取证工作,采用GPS高精度实时定位、导航与数字地图操作技术,提出了基于遥感影像和野外地块空间地理位置实时联动变化的不动产交互调查取证方法,提高了外业调查工作效率及质量。

(3) 多源异构不动产数据高效整合与集成管理技术比较。国内外同类技术主要是基于数据仓库模式、基于GIS空间叠加分析的不动产数据整合技术;项目成果技术特点是基于多尺度转换精度的坐标转换模型和融合可扩展双层索引和同质图索引方法,形成数据多级管理机制,从而实现多源异构不动产数据的规范表达与高效管理。

四、推广应用情况

1、推广、应用情况及社会评价（限 2000字）

（1）应用情况

1) 应用规模

研究成果在广州、佛山、茂名等10市（州）20余县（市、区）推广应用，有力支撑了不动产统一登记、农村地籍调查、农村集体土地所有权确权登记发证等业务工作，显著提高了工作效率，提升了不动产登记水平，并取得了显著的经济效益。

①在广州市番禺区、佛山市、肇庆市端州城区、顺德区、阳江市、高州市等县市的30多个不动产统一登记存量数据整合、宅基地不动产测绘、不动产登记数据标准化整理、不动产登记存量数据迁移整合建库项目工作。通过项目研究成果，理清了不动产数据生产、数据整合、数据建库、信息系统服务等过程，提高了项目生产效率20%以上，有效保障了项目生产的质量。

②在农村地籍调查、农村集体土地所有权确权登记发证等项目工作中，主要应用的项目有广州市花都区农村地籍调查项目、顺德区农村地籍调查项目（第一调查区）、广州市番禺区国土资源和规划局番禺区农村地籍调查项目、恩平市农村地籍调查及集体建设用地和宅基地确权登记发证服务项目和阳江海陵区农村地籍调查项目等16项目，解决了项目多源异构数据高效整合与集成管理技术，提高了农村地籍调查项目的工作效率，取得很好的效果。

③在广东省各市、县自然资源局开展的项目调查取证工作中，应用项目成果，针对地块坐标与边界线勾绘问题，基于高分辨率航空遥感与移动终端的不动产交互式调查取证技术，支持调查员根据现场情况快速加载工作底图、精确界址点定位、现场矢量勾绘、属性录入及质量检查等操作，完成界址线信息自动提取、宗地确权信息采集等工作。提高了宗地坐标和勾绘精度及调查取证工作效率，同时满足各自然资源局、各科室对业务数据管理需求。

2) 应用领域

研究成果可用于自然资源、农业农村等领域的不动产统一登记、农村地籍调查、农村集体土地所有权确权登记发证等业务管理、技术服务、科学研究与人才培养。

3) 应用效果

直接经济效益：自2016年以来，成果应用于不动产统一登记存量数据整合、宅基地不动产测绘、集体土地所有权界线测绘、不动产登记数据标准化整理、不动产登记存量数据迁移整合建库、农村地籍调查、不动产登记信息系统建设、房屋租赁政府信息服务平台建设等业务，并在广州市番禺区、增城区、从化区、花都区、肇庆市端州城区、普宁市、封开县、龙川县等县市区的农村地籍调查、不动产统一登记存量数据整合、不动产登记数据标准化整理、不动产登记存量数据迁移整合建库等业务中得到应用。广东省地质测绘院、广州和辰信息科技有限公司等公司应用本成果，并获得合同经费约1.7亿元。

间接经济效益：在广州市番禺区、增城区、从化区、花都区、肇庆市端州城区、普宁市、封开县、龙川县等县市区多个单位不动产登记中应用，带动相关项目50多个，

节约成本与实现间接经济效益1.6亿元。

社会效益：项目研究成果已运用在市级、县级自然资源局、企业等相关业务机构和单位，并在10个不动产统一登记存量数据整合项目、16个农村地籍调查项目和10个不动产登记平台中广泛应用。研究成果的运用，有效解决不动产登记中权籍调查效率不高、信息调查整理难度大、登记数据分散管理、登记类型繁杂、数据集成管理弱、平台不统一等问题，为全过程控制、信息化和规范化的不动产登记全生命周期管理服务提供支撑，提高工作效率20%以上，节省大量人力的投入。

（2）应用前景

项目技术成果具有广泛的发展前景，可以将项目研究成果应用于农业规划、国土空间规划等业务中。利用数据融合与集成技术为国土空间规划“一张图”提供高质量的基础数据；利用基于柔性开发工具的不动产登记全生命周期管理平台构建技术可为扩展国土空间规划“一张图”实施监督信息系统提供技术支撑。

（3）社会评价

在我国全面推进不动产统一登记的背景下，稳定、安全、可靠的不动产登记平台建设成为支撑不动产高效管理的重要支撑。项目创新了面向不动产登记的遥感数据高效融合和快速读取、交互调查取证及不动产数据整合与集成管理技术，实现了海量遥感影像按需调度快速显示，优化了不动产调查取证作业效率，提高了不动产数据整合和集成管理效率，辅助相关政府部门实现不动产信息化管理。成果推广应用以来，直接支撑和推动了佛山、茂名等10市（州）20余县（市、区）的不动产统一登记、农村地籍调查、农村集体土地所有权确权登记发证等工作，带动了地方重大科技项目，推动了科技进步。