

数字化测绘技术在城镇地籍调查工程中的应用实践

杨明 刘玉婷 刘晶

抚州市金土勘测规划有限责任公司, 江西 抚州 344000

摘要: 城镇地籍调查覆盖权属核验、点位勘测、地籍资料刷新各项作业流程, 旧式作业模式产生数据采集耗时久、点位勘测偏差大、资料管控运转效率低下各类弊病, 卫星定位、无人机航测、摄影测量搭配地理信息系统搭建数字化测绘体系, 整套地籍数据流转流程完成数字化贯通。实地作业采集坐标数据、标定地界点位、搭建专属数据库、实时更新存量资料, 地籍作业输出质量与执行标准得到规整提升, 数字化测绘重构地籍作业运行步骤, 强化全域土地资料管控水平, 支撑城镇土地资源管控工作落地运行。

关键词: 数字化测绘技术; 城镇地籍调查; 地理信息系统; 空间数据采集; 土地资源管理

0 引言

城镇建成区域不断外延, 用地布局愈发复杂, 地籍工作对坐标精度、权属资料完整度、档案更新效率提出更高要求, 传统人工勘测结合纸质归档的作业模式, 易受城区复杂环境干扰数据采集与整理工作, 无法匹配土地管理动态、具象的数据使用需求。卫星定位、遥感、无人机勘测搭配 GIS 构成数字化测绘体系, 依托信息快速采集与自动化运算, 完成地籍从野外勘测到资料归档的全流程数字化改造, 测绘体系替换原有采集方式, 优化地籍档案的展示、存储与使用模式, 为权属界定、国土空间配置筑牢数据基础。

1 城镇地籍调查数据获取难点分析

1.1 传统测绘方式影响数据采集效率

城镇地籍作业需要采集地界点位、宗地区位、地块面积及权属相关各类资料, 人工实地丈量、纸质登记、手动归档为旧式测绘主流模式, 人员实操能力、现场环境都会左右整套采集流程, 整片城区范围开展勘测作业, 旧式仪器需逐个布设控制点位做多轮观测, 野外作业体量偏高, 复杂片区的数据收集工作无法快速落地^[1]。纸质留存资料常会产生内容缺失、录入差错, 资料汇总耗费较多时长, 整体成果产出速度被压缩, 城内用地类型持续扩充, 楼宇聚集区、路网交汇地带、新建片区的勘测工作量持续上涨, 旧式测绘的数据采集、资料流转速度匹配不上现阶段地籍作业标准, 地籍项目优化工作需要提高采集环节自动化程度, 压缩人为参与的作业步骤。

1.2 复杂城镇环境降低测量精度

城市内部空间排布结构繁杂, 高层楼宇、密集路网、地下管线以及各类用地形态都会干扰地籍勘测数值。旧式勘测作业受建筑遮挡、视线通路受阻、控制点布设空间有限等条件导

致测量偏差, 地界坐标标定、宗地边界划分都会丢失原有准确度。老城片区建筑排布无固定规律, 权属纠葛繁杂, 常规勘测手段无法一次性收集齐全全部空间资料。城市内地貌、地面附着物长期发生变动, 楼宇新建、路网改造、用地性质更改不断提升测绘作业难度, 缺少高精度定位工具、多元数据融合方法, 地籍图纸内容会和实地现状产生出入, 勘测成果本身的可靠性随之下落, 复杂城区的高精度勘测诉求促使数字化测绘手段投入地籍项目作业。

1.3 地籍成果更新管理存在不足

城镇土地状态时刻发生变动, 土地开发、产权划转、工程建设均会改动地籍相关数据, 原有管理模式很难完成数据即时更新。勘测资料大多依托图纸、零散文件分开存放, 各类数据缺少联动关系, 空间数据与属性数据无法一体化管控。权属变动、新增建设用地批复后, 工作人员要手动整理核验数据, 整体更新耗时偏久, 地籍数据无法同步匹配实地现状。不同时期测绘资料格式、坐标基准存在差异, 各类资料汇总整合需要投入更多工作量。专属数据管理平台的缺失, 降低地籍资料在规划编制、用地审批、资源管控场景的使用效率。

2 数字化测绘技术应用体系构建

2.1 卫星定位技术提升空间定位能力

GNSS 属于数字化测绘体系核心构成, 地籍现场勘测依靠这套系统完成控制布设、界址标定、坐标采集各项作业, 宗地边界、建筑点位、地形要素依托这套系统完成坐标解算, 人工布设测点、反复观测产生的数值偏差得到管控^[2]。统一坐标基准对接实地勘测标准, 定位设备采集的数据可直接生成匹配勘测标准的空间资料, RTK 作业模式在外业环境输出厘米级坐标数值, 界址勘测作业速度得到提升, 适配城区复杂地块的勘测作业需求。这套系统对接全站仪、

地理信息系统完成数据互通,实测数值实时传输完成自动演算,手写记录带来的数据偏差得到管控,传统钢尺测距、图纸手绘的作业模式被替换,地籍勘测获取数据的精准度与运转效率得到整体提升。

2.2 无人机航测技术优化数据采集流程

无人机挂载高清摄像设备完成低空航拍作业,大面积城区影像资料与空间信息依托航拍作业完成采集,地籍勘测获得充足的数据支撑。楼宇密集片区、路网交错路段无法使用地面设备实测,航拍手段不受实地环境约束,成片区域高清影像资料依靠连续拍摄完成获取。影像匹配、空三解算、三维模型搭建处理工序生成正射影像与三维模型文件,宗地范围划定、地面物体识别、用地现状分析均可依托对应文件开展工作。野外作业耗时被航拍作业压缩,工作人员无需深入复杂地段开展实测作业,采集所得数据完整度有所保障。配套处理软件自动识别地籍要素并辅助人工判读,勘测成果的编制速度得到加快。

2.3 地理信息系统强化数据管理应用

地理信息系统承载数字化测绘成果的管控工作,空间资料与权属属性数据的存储、检索、解析、调用功能集中整合在平台内部。地籍数据库录入宗地方位、地块面积、权属归属、界址坐标等全部信息,纸质资料分散存放引发的数据调取低效问题得到解决。平台图层叠加、属性绑定、数据检索功能解析实测数据,地籍资料的调取修改均可在线完成。权属变更、新增地块批复阶段依托数据库更新通道修正对应信息,地籍资料贴合实地土地现状。平台对接多部门业务端口实现数据互通,土地审批、规划编制、资源监管工作均可调取对应空间数据。

3 数字化测绘技术在地籍调查中的实践应用

3.1 外业测量实现地籍要素精准采集

数字化测绘技术介入城镇地籍调查外业作业,替换人工丈量、手写登记这类旧式数据获取形式,完成地籍要素采集、点位标定工作,GNSS接收机、全站仪、无人机航测装置测算宗地界址点位、建筑边线、道路界线等地籍核心资料^[3]。外业工作人员依托实时定位拾取空间坐标,搭配影像资料判别实地地物方位,提升界址线划定水准,建筑排布密集、土地用途混杂的片区内,数字化装置完成大面积资料收集,削减人工作业产生的数据缺失、数值偏差,实地采集资料直连后台处理系统,完成测绘资料即时归档核验,杜绝纸质登记引发的数据损毁问题,数字化测绘技术落地外业作业环节,地籍调查作业模式从零散勘测转为连贯、规整的数据采集模式,支撑后端数据解析、资料编制所需原始资料供给。

3.2 内业处理提高地籍数据处理质量

数字化测绘技术搭载自动运算、智能解析模式优化城镇地籍成果成型阶段的数据处置工作,地籍资料整理效率与成品品质得到提升。野外作业传回的坐标数值、影像文件、属性条目导入专用测绘软件完成集中处置,格式转译、坐标修正、图形修整、差错筛查等流程自动运行。空间数据匹配运算结合拓扑结构解析筛查界址点位偏移、图形叠压、属性内容空缺各类问题,地籍图纸的规整状态维持稳定。人工手绘图纸、多次信息录入的工作量得到缩减,测绘成品的编辑审验与导出流程整体提速。多类型测绘资料完成整合运算,卫星定位数值、遥感画面、实地勘测资料相互补充完善地籍各项内容的完整呈现效果。

3.3 数据库建设支撑调查成果动态更新

地籍数据库承载数字化测绘技术落地城镇地籍调查的实体成果,空间信息搭配属性信息搭建的管理框架留存勘测资料,适配数据常态化更新运维需求。宗地边界、界址坐标、权属资料、用地现状统一编码归档绑定存储,地籍数据形成规整的排布架构。GIS服务端口调取地块区位信息,比对地块时序变动数值,依照实地现状改动库内对应记录。用地性质更改、权属划转、工程项目落地的场景下直接刷新库内档案,省去大面积重复实地勘测流程。库内数据对接国土规划、不动产登记各类业务系统,不同业务板块的数据互通效率得到提升。

4 地籍调查工程应用效果优化路径

4.1 完善数字测绘数据处理流程

城镇地籍项目搭载数字化测绘手段作业,规整的数据流转体系保障测绘成品固有品质,数据采集、传送、加工、核验、文件导出各作业环节依照地籍业务需求串联排布,各阶段产生的数值偏差得到控制,整套勘测设备设定统一坐标基准、文件格式、采集标尺,多类仪器传回的数据维持统一标准^[4]。专业测绘程序完成坐标换算、图形修整、差错筛查、属性匹配各项作业,数据加工速率得到提升,野外作业生成的异常数值搭配系统自检、人工复核双重质控模式,各类数据缺陷完成整改处理,地籍图纸、宗地图样、库内资料执行多层核验步骤,空间信息和实地土地现状维持匹配状态。

4.2 加强多源空间数据融合应用

城镇地籍调查采集土地、建筑、道路、基础设施各类空间信息,单一数据源无法完整还原城镇真实环境状态。卫星定位、无人机影像、遥感影像、地理信息四类数据开展融合处理,补齐地籍资料采集存在的信息缺损。各类数据源自带属性形成互补特质,依托空间匹配、影像校正、数据关联分析手段完成多维空间信息一体化呈现。无人机航测生成的高清影像填补

实地勘测存在的盲区,遥感数据捕捉片区范围内土地动态变动轨迹,GNSS信号输出对应点位的空间坐标,各类数据协同作业适配各类复杂地块的地籍勘测作业。搭建统一的数据融合规范体系消解异构数据自带的格式区别与坐标偏移现象,地籍产出资料可适配更多业务使用场景。

4.3 提升地籍成果管理规范水平

地籍调查成果管控状态左右数字测绘技术落地质量,依托固定管理体系优化成果流转效率。地籍数据设置统一存储准则,划分空间数据、属性资料、测绘档案三类类目归档留存,确保资料留存完整脉络与溯源路径。地理信息系统承载地籍资料集中归档、检索调取、动态更新操作,土地各类变动信息同步录入系统数据库。划定分级访问权限并落实防护举措,地籍资料流转共享阶段防止资料遗失、私自篡改问题。各阶段产出测绘资料留存版本档案与改动记录,往期资料和现时数据维持对应联动关系。规整资料取用流程,地籍数据适配土地审批、规划管控、资源核查多项业务场景使用。

5 数字化测绘赋能地籍调查发展

5.1 推动调查成果信息化管理

数字化测绘更替城镇地籍纸质存档模式,优化地籍数据存放、调取、实际使用的整体效率,地理信息系统搭配空间数据库归集宗地资料、界址坐标、土地属性,完成地籍档案集中归档与即时调取^[5]。信息化管理免去人工整理带来的数据缺失、重复录入问题,地籍档案具备稳定规整度与运维条件,数据库跟随土地实况完成内容更迭,地籍信息贴合地块真实使用现状,数字化管理模式拓宽地籍数据在规划管控、土地审批、资源监管场景的适用范围,为城镇土地信息化管控搭建稳定的数据支撑条件。

5.2 增强土地权属管理精准性

数字化测绘依托空间定位运算与智能数据

处理,修正城镇土地权属核验的偏差数值。地籍作业运用GNSS定位、无人机航拍影像、GIS解析手段采集宗地边线、界址点位、地块空间排布,削减传统野外测量生成的数值偏差。建筑排布密集、地界交错的城区地块,整合多类空间数据完成综合研判,地界划分界线拥有明确界定标准。数字化地籍档案绑定地理坐标与权属登记资料,支撑土地登记核验、产权核对、权属纠纷处置各项实务工作。权属管控体系夯实地籍资料真实效力与法定效力,维护土地资源日常管理的正常秩序。

5.3 促进城镇土地资源高效利用

地籍工作落地数字化测绘手段,为城镇土地排布调配与集约使用供给数据支撑体系。地籍数据库持续补充更新内容,全盘收录地块方位、实测面积、用地类别、动态变动记录,支撑规划修订与资源分配工作开展。空间解析模块研判土地使用的演变走向,管控单位把控建设用地开发进度,优化各项土地决策的落地效果。地籍数字化档案对接城市规划、土地监察各类业务系统,打通不同部门土地资料的互通渠道。城镇建设进程里,完整的地籍资料消除用地规划里的信息偏差,提升土地要素分配效率,土地管理体系逐步完成数字化精细管控升级。

6 结语

数字化测绘串联城镇地籍的数据采集、分析加工与档案管理,补齐传统作业模式在作业速率、测量精度、动态更新层面的短板,卫星定位、无人机航测与地理信息系统相互配合,优化地籍要素采集质量,推动调查资料完成数字化规整转型。优化数据处理流程并整合多元信息,夯实地籍文件品质,为权属核定、土地管控提供稳定数据保障,该项技术现已成为地籍业务升级的核心途径。

参考文献:

- [1] 吴森楷. 数字化测绘技术在建筑工程测量中的应用[J]. 城市建设理论研究(电子版),2025,(35):154-156.
- [2] 王建,郑骐,赵雷,等. 数字化智能测绘技术在城市建设的工程应用与实践[J]. 绿色建造与智能建筑,2025,(11):173-175.
- [3] 周华仙. 基于数字化测绘技术的矿产勘测定界测量方法[J]. 世界有色金属,2025,(20):186-188.
- [4] 杨八. 城镇地籍调查面临的问题及对策研究[J]. 住宅与房地产,2025,(3):86-88.
- [5] 郭丽萍. 城镇地籍调查面临的问题及对策探讨[J]. 华北自然资源,2022,(4):85-87.

作者简介: 杨明(1991.12—),男,汉族,江西人,本科,测绘工程初级,研究方向:测绘。