

地籍测量现代测绘技术应用

郭昕

辽宁省自然资源事务服务中心辽宁省基础测绘院

摘要：地籍测量对数据要求非常高，如何提高地籍测量的精度是测绘工作需要研究的一个问题。因此，为了能够全面提高地籍测量的精度，满足地籍测量工作标准要求。本文结合实际，在分析地籍测量内容以及方法的基础上，对常见的现代测绘技术进行深入探究。同时依某地籍测量工程实例，对测绘技术的应用流程进行探讨，希望在本文论述后能够给相关工作人员提供一些参考。

关键词：地籍测量；测绘技术；技术应用

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2024.09.119

一、引言

国土面积各项管理工作中，地籍测量是非常重要的工作，地籍测量主要目的是精准确定土地境界、土地权属界位置、土地面积等内容。同时也要掌握土地类型、分布状况、质量等级、使用用途等各方面的信息，为国土资源的管理提供支持。以往进行地籍测量工作时，需组织大量测绘人员进入到实地现场开展测量作业，加上野外工作量比较大，测量数据精准度不足，影响后续的数据使用。而现代测绘技术高速发展之下，测绘技术测绘效率和精度得到提升，能大大提高地籍测量效率。

二、地籍测量的内容和方法

地籍测量是由政府主导的一项土地数据测量的工作，技术人员开展地籍测量工作时，需准确掌握土地管理的各项数据信息，为土地管理水平和质量的提高提供基础。地籍调查和地籍测量是目前地籍测量的核心工作，地籍调查是进行土地权属调查、土地利用现状调查，应用先进技术手段对土地所在的位置权属权利主体、身份认定等方面确定，再进行土地资源的合理分类，保证土地资源合理开发利用。地籍测量经过先进的技术方法，利用使用现代化测量仪器掌握土地资源的各项数据信息，能精确的确定土地的位置、面积、定量等相关信息，大大提升了测量效果。一般来说，地籍测量的工作流程内容角度，如下对地籍测量流程进行分析，见图1。

三、现代测绘技术的实际应用

现代科学技术应用之下，测绘技术水平日益提升，数据精度不断提高，对数据资料的准确性也有更高要求。这种背景之下，传统的测量技术无法满足当前使用的需要，重视先进测绘技术的应用才能达到使用要求。就目前来说，现代测绘技术要从如下两个方面进行分析：

（一）野外测量技术

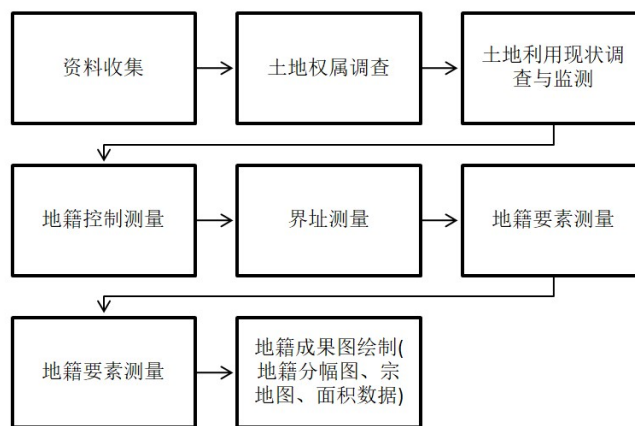


图1 地籍测量流程

地籍测量过程中，野外测量技术的运用主要由信息技术、网络等技术结合陈伟数字化地籍测量体系的。地籍测量工作开展的过程中，采用野外测量技术能快速获取建筑、电力等信息，能更好的掌握用户信息，为后续的管理工作开展提供基础。目前来说，野外测量技术以全站仪作为主要的设备，具体包含如下几个方式：

（1）野外测量过程中，由测量人员采用电子全站仪把电子记录系统、量图体系结合为一体，使其能对地籍测量的数据收集。该方式操作步骤如下：

①于地籍测量区域把电子全站仪在制定位置安装，而后进行测绘作业，当数据地籍测量数据获取以后直接输入计算机系统。②技术人员对测量的数据信息进行整合、记录以及分析。③应用量图系统分析，处理各项图像数据信息。该测方法将先进技术应用到实际中，测量效率不断提高。但是从测量的结果来看，数据存在一定的误差，使用范围也受到限制，应用难度较高。

（2）全站仪进入到现场进行测量，把采集后的数据信息传输到计算机内。利用相应的图片以及资料等在计算机中显示，并且存储到数据库内。该方式的优点是测量作业速度较快，但是测量成本比较高。野外测量环节应用受到较大的限制，且外部自然环境干扰测量的精度。

（3）测量仪设备和PDA设备融合起来，根据量图展开测量作业，操作比较便捷，具备较高的灵活性。对于业务测量来说，采用这种方法能有效处理不同类型的数据资料，大大提升了数据处理的效率，能为地籍测量工作开展奠定基础。

（二）GPS 测量技术

GPS测量技术将测量卫星作为根本，测量的精密度比较高，且数据处理速度快。该技术应用环节主要包含如下两种方式：

(1) GPS与数字动态管理技术、向量图技术结合。GPS测量技术应用的环节,先进的测量设备,直接完成数据的测量,再传输到系统内进行计算处理以及分析,存储到数据库内,最后应用向量图对整个系统进行编辑分析。该技术应用的环节,定位技术、动态控制技术全面融合起来,测量效率不断提高,数据采集速度快。但是从实际应用效果来看,该技术在运用的过程中,由于受到一些遮挡物的影响,也容易导致部分地籍测量区域死角不能测量,存在数据丢失的情况。

(2) GPS与实时动态控制技术、量图技术结合。地籍测量的环节将全站仪和掌上计算机全面融合形成测量体系,完成地籍测量工作,对于定位、数据获取、图片信息整理等方面应用价值非常高。该技术使用的环节绝大部分区域都能够完成测量作业,测量的数据更加的精准,测量效果全面提升。应用GPS技术之后,测量现场能够直接将数据显示出来,测量的效率、精确性逐步提升,也避免出现二次测量的问题。

(三) 摄影遥感测量技术

摄影遥感测量技术使用范围非常广泛,把数字摄影技术和遥感技术融合形成整体。目前地籍测量的环节应用非常广泛,利用航空测量的方式快速进入到现场进行信息和图片的获取,测量速度比较快,信息掌握更加完善。就目前来说,遥感技术应用的阶段数据收集速度快、精度高,包含的内容也比较多,如数字遥感以及定位技术等。技术人员应用卫星技术快速进行地形信息的探查和分析,为后续的测绘作业顺利开展提供支持。经过该技术的应用,地籍测量技术水平不断提升,数据精确度不断提高,遥感测量技术也能够快速掌握各项数据信息,技术人员收集掌握各项数据信息,达到数据管理精度的提升,测绘作业也能快速完成。数字摄影测量技术应用之后,工作人员快速收集掌握全部的测量信息,满足多方面的测量需求,且避免受到测量范围的限制,地形图中标记相关的要点,测量效果提高。目前测量作业的具体情况展开分析,工作人员收集掌握的各项信息更加简单,效率提升。无人机倾斜摄影测量技术的应用之下,进入到现场进行测量具备较高的灵活性,测量内容更加完善,且测量数据更加多样化。目前无人机摄影测量技术角度分析,技术体系不断完善,该技术在籍测量方面应用价值日益提升。无人机倾斜摄影测量技术在目前测绘技术不断发展之下,技术体系日益完善,具体应用在如下几个方面:(1)直接形成正射影像图,制作地籍调查图。(2)辅助地籍外业修补测和指界签字调查工作。(3)测绘图中直接标注坐标数据,制作地籍图和宗地图。(4)计算机建设三维模型,掌握平台数据信息,实现地籍数据信息应用价值提升。此外,无人机倾斜摄影测量技术还能在植物覆盖密集、房屋密集的区域进行测绘作业,覆盖范围比较大,测绘精度较高。

(四) 扫描遥感测量技术

扫描遥感测量技术主要是利用原始数据图形内进行

各点位的测量,确定测绘作业线上的分界线,对于无法确定地区点位的设置来说,针对各个地区的情况了解到特殊情况,展开全面的调查分析。如果测绘作业的环节数据信息比较模糊,准确的进行标记,为后续的测量作业提供基础数据,信息补充更加完善。扫描测量技术对时间的要求较高,保证各测量对象具备较高的完整性。该技术和数字技术融合形成整体,测绘作业数据精度提高,地籍图的绘制也能更好满足实际需求。就目前摄影遥感技术应用情况分析,快速反映出测绘作业现场的地形信息,技术人员也能进入到实地进行考察。此外,该测量技术操作比较简单,测绘效率高、成本比较低,适应多种地形地貌条件。

(五) 内业扫描数字化测绘技术的应用

内业扫描数字化测绘技术在测绘领域中应用比较显著,主要是在工程测量、地籍测量等方面。该技术发展速度加快,综合利用价值不断提升,不仅能够完成地籍测量作业,还能够进入到其他的领域内获得准确的数字信息,实现应用价值的提高。经过信息化系统的全面应用改造,优化改进各项工作措施,提高地籍测绘的总体水平。与以往测图技术对比,内业扫描数字化测绘技术的主要优势是精确度高、测绘作业速度快,符合当前测绘领域发展的要求。该技术应用的环节具备如下优势:

(1)扫描数字化。通过模拟计算机系统工作的方式,对测绘区域内的地形地貌特征全面了解掌握。(2)内业测绘扫描具备较强的优势,数字化水平不断提升。将计算机应用到测绘作业的过程中,数据信息统计更加准确,测量数据更加规范、标准,为今后的测量工作顺利开展提供基础。但是当前在测绘技术发展的环节也有着一定的问题,比如外业数据采集模式改进、统一成图系统标准建设等。因此,未来需要加强该方面技术的研究,融合先进的测绘技术,满足当前测绘作业的需求,促进我国地籍测绘领域的提升。

四、地籍测量现代测绘技术应用实例分析

某测绘项目作业的范围比较大,并且处于乡村地带,分布着大量的植被,现场测绘作业难度高。技术人员结合现场的具体情况,选择合适的测绘技术,采取措施提升测绘作业的精度,数据信息掌握更加完善。

(一) 无人机遥感数据获取

无人机遥感测绘技术的优势是操作灵活,测绘成本比较低,农村地籍测量方面应用价值非常高。该测绘项目选择使用无人机遥感影像测绘技术作为根本,对该区域进行地理条件的验证分析,获得全新的地理影像。工作人员在计算机中进行影像数据信息的处理,形成精度较高的正射影像图,再利用数据解译的方式掌握测绘区域的土地形状,并且通过使用RTK技术形成完善的地籍成果图。该方式测绘作业的环节工作精度比较高,数据测量作业能够快速完成,达到测量作业的要求。但具体数据测绘作业的环节包含实地踏勘、航线设计、组织飞行等相关步骤,每个步骤由专业人员完成。无人机遥感数据获取的环节,工作人员进入到现场进行全面规划,

选择合适的航线进行无人机飞行作业的控制，影像拍摄作业顺利完成。影像处理的环节包含影像匀色和裁边，确保及测绘作业的效果达到要求，形成全景影像图。除了上述措施之外，由工作人员进行空三加密形成的正射影像图，符合现场作业标准。

(二) 地籍调查

地籍调查过程中，其主要内容是核对权属调查与土地具体应用情况。地籍调查作业时，需要进行现场确定地籍调查位置，而后采用无人机遥感技术进行区域测量获取正射影像图片。无人机操作时需从地籍区域的乡村分界线、地类图斑、权属界限等方面进行数据处理。而后把数据导入计算机系统，在计算机系统标准有关属性，如此方能确保地籍测量图的精确度。

(三) 地籍控制测量

地籍测量工作开展过程中地籍控制测量作为非常重要一项内容。该环节主要采用GPS-RTK技术进行工作。GPS-RTK技术运用时需要把RTK精控制在10mm+2ppm范围，而对于高程设计则根据需求调整为20mm+2ppm。由于该地籍测量工程规模比较大，所以本次的测量区域设计在20km范围内，同时测量精度按照2cm标准确定以内。具体来说，图根点的误差可见表1。

表1 误差数据分析

中误差相对于图根起算点	点位误差	高程中误差
相对于临近图	≤图上 0.1mm	≤ 1/10×H
根点	≤图上 0.3mm	平地：≤ 1/10×H； 丘陵：≤ 1/8×H； 山地、高山地：≤ 1/6×H

RTK地籍图根点测量的环节应用三角架架设仪器，安装的环节保证稳定性达到要求，且对中精度合格。结合当前图根点测量的要求，每个图根点需要设置两次观测对正误差，保证平面误差±3cm以内、高程误差±5cm以内，取平均值作为最终坐标。

(四) 界址点测量

界址点测量为目前地籍测量环节非常关键工作，也是影响社会效果的重要指标展开。工作开展的环节，应用RTK测量界址点具备较高的精度，测量速度比较快，工作效率较高。由于农村地区地形条件比较复杂，且分布着较多的障碍物，使用RTK技术能快速完成界址点的测量，能消除以往测量作业存在的问题。因此，在界址点测量过程中，对于相互之间的测量误差值需要控制好，本工程的测量允许误差值见表2。

表2 界址点与邻近地物点误允许差值

类别	中误差 (cm)		间距误差 (cm)	距离误差 (cm)
一	±5	±10	±10	±10
二	±7.5	±15	±15	±15

(五) 地籍细部测量

地籍测量工作进行时，基于测量工作标准需根据地籍

测量情况开展地籍细部测量工作。该项工程进行过程中，了解权属界址点、界址线与企业内容基本信息。同时从面积计算、测绘地图、绘制宗地图等方面做好各方面参数确定。地籍细部测量业的环节，工作人员设置流动观察站。如果坐标为固定解的状态，则进行坐标求采集。对于测量作业环节，测量现场出现了数据的偏差或者存在严重的干扰源，则采取合理的改进措施保证测量作业精度达到要求。测量作业区域中，需和大功率发射塔、高压输电线等区域保持足够安全距离，且避开树木遮挡的位置。

(六) 绘制地籍图

细部测量工作结束之后，技术人员开展地图的生成以及绘制工作，将测绘结果导入南方CASS成图完成测量坐标的标记。根据宗地导图进行地籍绘制工作。目前测量作业的要求，结合界址点检测结果，使其界址边长误差不超过±3.5cm，符合地籍图的绘制要求。该测绘项目抽检结果可见表3，并根据外业获取的数据网进行地籍图的绘制。

表3 界址点检测结果

J1-J2	已知边长 (m)	检测边长 (m)	差值 (m)
J2-J3	15.062	15.066	0.004
J1-J2	9.256	9.266	0.011

五、结语

地籍测量是当前政府部门对土地资源开展管理工作的重要基础，也是实现土地资源利用率提升的关键，对现代社会的发展存在直接的影响。地籍测量工作内容比较多，对测绘技术有更高要求，只有保证地籍测量数据精度达到标准，才能为土地资源的合理开发利用提供支持。结合当前地籍测量作业要求，选择现代测绘技术符合地籍测量和地籍图绘制标准，提升测量作业效果。地籍测量工作开展时，需根据不同地区的发展实际情况以及地区环境的差异，选择合适比例图进行绘制，从而满足测绘作业的使用要求。对于地籍测量而言，地籍测量工程量大，地籍测量时可考虑将信息化测绘技术应用到测绘领域内，如此数据信息分析更加准确，同时联合应用GPS、GIS、数据库等技术，如此能让测绘作业更加精准。

参考文献

[1] 韦锡宽. 现代测绘技术在地籍测量中的应用探讨[J]. 价值工程, 2019, 38 (31): 210-212.
 [2] 曹元锋. 现代测绘技术在农村地籍和房屋调查中的应用研究[J]. 居舍, 2020, (28): 167-168.
 [3] 梁彦文. 现代测绘技术在地籍测量中的应用研究[J]. 四川建材, 2023, 49 (07): 25-27.
 [4] 杜炳星. 地籍测量与现代测绘新技术的精度控制研究[J]. 中外企业家, 2019, (03): 129.
 [5] 魏会娇. 地籍测量中现代测绘技术的应用对策[J]. 中华建设, 2019, (02): 172-173.