

# 3S 技术精准化调查在第三次土地调查中的应用研究

卢江妹

广西壮族自治区国土测绘院

DOI:10.32629/gmsm.v3i2.591

**[摘要]** 开展第三次土地调查,对贯彻落实最严格的耕地保护制度和最严格的节约用地制度,提升国土资源管理精准化水平,支撑和促进经济社会可持续发展等均具有重要意义。第三次土地调查是一项艰巨的国家大工程,三调的进行是有组织、有计划、有规范地进行,需要我们根据外业调查、从影像分析多方面结合起来判定,这个复杂程度大于其他行业。国家第三次土地调查的主要目标是掌握全面的土地利用与土地资源变化情况,所以掌握准确且真实的数据成为精确调查中不可或缺的内容。3S技术的有效应用,不仅可以满足第三次土地调查精准化测量的要求,也能够构建完善的3S技术精准化调查体系,提高调查有效性。3S技术的成熟发展,为我们实现土地调查精准化提供了保障。相信未来的时间里,3S技术将会走向更加成熟的地步,将应用到我们生活的方方面面。在本文中主要分析了3S技术在土地调查中的应用,研究了3S技术精准化调查的内容,旨在为第三次土地调查提供理论基础。仅供参考。

**[关键词]** 3S技术; 精准化调查; 第三次土地调查; 应用

## 前言

第三次土地调查是基于第二次调查之上所开展的一次国土资源调查工作,主要是细化与完善土地利用基础数据,掌握现阶段土地的利用现状与土地资源的实际变化情况,对日后生态文明建设、自然资源管理等奠定基础。此外,在与第二次土地调查的对比中可了解到,第三次土地调查所涉及的内容更加丰富,需要采取更为先进的调查技术,实施精准化调查。第三次土地调查是在第二次全国土地调查成果基础上,全面细化和完善全国土地利用基础数据,掌握翔实准确的全国国土利用现状和国土资源变化情况,进一步完善国土调查、监测和统计制度,实现成果信息化管理与共享,满足生态文明建设、空间规划编制、供给侧结构性改革、宏观调控、自然资源管理体制改革的统一确权登记、国土空间用途管制、国土空间生态修复、空间治理能力现代化和国土空间规划体系建设等各项工作的需要。在一调和二调期间,无人机摄影测量、卫星遥感、云计算等许多技术迅速发展,无人机摄影测量使我们能够快速获取高分辨率影像,高分辨率影像使得我们的遥感影像资源更加丰富。大数据与人工智能遥感技术结合,提高了影像的判读和解译效率与准确性,随着时间的进步、科技的发展,这就要求我们对“三调”数据精度要求更高、时效性更强、分类更完备及其与其他行业专业数据关联程度更高。3S技术对于实现上述要求发挥着至关重要的作用,运用好3S技术,实现第三次土地调查精准化调查。

## 1 3S 技术精准化调查在三调中的应用

1.1 RS技术的应用。3S技术是RS、GPS和GIS的统称,分别是遥感技术、全球定位系统、地理信息系统三种技术,其中RS遥感技术主要是能够进行摄影、扫描传输和处理数据,对于所测地区的环境数据、气候变化和植被等调查有巨大的作用,通过发出波谱对被测地区不同物体的不同响应来通过传感器吸收不同物体发射出的不同电磁波,可以在高空进行地面物质的探测工作,主要特点是探测范围大,一次可以就广泛的地域进行扫描遥感,可以获取大量数据和信息、且有周期短的特点,很适合在三调中使用该技术。RS技术具体应用在农林资源分布的调查上,比如各类土地资源的利用现状的调查,观测农林用地作物的省长状况,病虫害情况,可用于评估农林用地生产状况等,对于农业土壤的分析和性质检测有作用。同时还可以用在矿物、环境水文的调查研究上,对于掌握土地沙化、盐碱化的程度也有帮助,综合来看可以帮助三调工作者及时准确的掌握土地资源的状况,对提高农业用地的效率和合理化用地具有重要的意义。

1.2 GPS技术的应用。卫星定位技术在测绘中的应用也越来越多。应用GPS卫星定位技术能够更加准确的采集位置数据,提高测量的精准度和稳定性,在一些特殊的地理环境下,应用GPS技术能够减少工作人员的工作

量,是现代工程测量必须采用的技术。GPS技术能够三维空间进行定位和导航,这对于提高测量工作效率,降低工作成本有重要的意义。因此,GPS技术已经被广泛地应用在三调工作中,在准确土地测量、土地规划考察和数据累积方面有重要的作用。其中一种定位精度可以达到厘米级别的实时动态测量技术(RTK)更是将全方位、全天候和高精准化做到了极致。在三调中也广泛应用GPS技术,一方面主要应用在土地资源的调绘和土地利用资源的数据变化收集上。在进行土地资源变化的收集上土地利用特征的变化和使用范围变化的数据来收集。另外对于土壤样品点的分布信息也能收集,包括查处非法取土位置的确定和土壤复垦情况的

## 2 第三次全国国土调查中 3S 技术应用优势分析

3S技术在第三次全国国土调查中的应用,主要通过野外采集地面控制点坐标,综合利用几何校正、数据信息融合、配准等技术,形成数字正射数据信息。一方面,在3S技术的实际应用中,可将数字正射数据信息作为调查地图,合理划分试点区域地籍编号、室内预判、街道等信息。另一方面,国土调查人员可利用3S技术在正射数字数据信息内,以街道为分区进行权属界线的封闭处理,并以图斑的形式表示,不仅可以帮助国土调查人员准确掌握全国国土资源现状和变化情况,进一步完善国土调查、监测和统计制度,而且可以实现成果信息化管理与共享,满足生态文明建设的需要。

## 3 第三次土地调查技术的框架

毋庸置疑,在第三次土地调查工作开展之前需要根据现状实施试点,且据相关文献资料得知,在某一地区试点区域中,有接近一万个图斑需要举证,且因为图斑的数量比较多,对其准确性有所要求,所以在第三次土地调查中需要多角度分析与研究。此外,在农村地区主要采取亚米级高分辨率影像,城镇采取了无人机航拍影响,并严格按照实地调查图斑地类,采取COPS技术,应用专业测量仪器加以补测,从根本上保证图斑的准确性。

## 4 3S 技术下第三次土地精准化调查

4.1 获取数据源,制作图斑。第一,高分辨率卫星影像DOM的获取和制作,在进行国土调查的过程中,要求针对农村土地利用,对分辨率在1m以上的遥感影像资料进行获取,而城镇中的土地资源利用情况,在调查期间则要使用优于0.2m的航空遥感影像资料,在进行第二次土地调查期间,通常会对分辨率为2.5m的卫星遥感影像数据进行应用,但此类数据的影像分辨率相对较低。而第三次调查期间的底图主要应用分辨率在0.5m以上的遥感影像。影像分辨率不同,其中的地物特征以及形状会有所不同,且获得的图斑大小和形状也会存在一定的差异,而第三次调查中的图像测量误差要明显低于第二次调查的误差,由此可见,精准化卫星遥感造影在提取图斑和确定变更范围等

方面具有非常重要的意义。第二,无人机遥感数据获取。针对城镇土地利用情况,在调查过程中主要借助无人机实施航空测量,且其精度要求要在0.2m以上,而无人机航拍的时效性更强、灵活性和反应速度都比较突出,其获得的影像数据具有较高的分辨率,能够帮助相关人员准确掌握城镇土地资源的变化情况和利用情况,基于城镇土地调查底图,根据工作分类以及影响特征,对城镇规划功能进行区分,并对土地利用类型进行综合的判断。而无人机航拍和数据处理步骤如下:第一,对飞行路径进行规划,结合飞行航线对原始影像数据进行获取,第二,借助ENVI OneButton来处理相关影像,形成正射影像图,利用无人机对卫星遥感影像监测期间出现的空白区域进行补充,在多元数据合成的情况下形成镶嵌影像。第三,利用GNSS对相关数据信息加以获取,GNSS在土地勘测定界、地籍测量、土地动态监测以及矿山测量等工作中具有较强的适用性,对CORS系统加强推广和应用,能够对GNSS的测量精度以及测量效率进行有效的提升。CNS控制测量能够为无人机航拍以及卫星遥感影像提供相应的像控点,并对航拍DOM数据以及遥感影像成果进行检核,使用有控制点纠正方式对后期DOM进行纠正,可以使用采集到的向像控点为DOM制作提供具有较高精度的资料参考。而使用CORS系统,对监测图斑范围进行核实,对测量坐标进行取证,并对建筑物高度以及硬化地面面积进行测量,能够对航拍影像以及卫星遥感影像精度不高的缺陷进行有效的补充。

表1 无人机航拍DOM精度指标表

比例尺	地面分辨率(m)	平面中误差(m)		影像镶嵌限差(m)	
		平地、丘陵	山地、高山	平地、丘陵	山地、高山
1:1000	0.1	0.6	0.8	0.2	0.3

4.2应用互联网+实施内外业精准调查。在传统的土地调查过程中,经常因为地方举证材料可信度问题而导致反复举证现象的发生,这种情况不仅浪费时间并且也会导致审核程序过于复杂,在新时期可以将互联网+积极应用其中,针对现状构建三调调查平台。经过分析,在搭建三调平台的时候主要从两部分出发,第一是Web端审核分发系统,第二是移动端调查APP,对于前者而言,主要的作用是查看影像与核查调查成果,其中可以将图斑以任务的形式积极下发到调查部门之中,并形成控制权限,形成调查机制与工作机制,与此同时,要将互联网+应用其中,如此能够形成零距离审核,也可有效增强管理控制力,提升调查效率,减少成果,提高社会效益。换言之,在整个调查过程中,相应的管理者需要利用Web端将图斑下发给外业调查人员,这些人员利用卫星定位功能,通过应用移动端软件,按照图斑的位置对信息加以采集,在整个拍摄过程中多方面分析,要包括图斑实地GPS坐标、拍摄方位角、拍摄时间等等,并在获取这些数据信息之后及时上传到Web之上,由专业人员进行审核,做到这一点才能真正保证拍摄的真实。

4.3无人机遥感数据信息获取。无人机低空摄影测量技术是一种比较新型的摄影测量技术,近年来,随着我国科学技术的不断进步,无人机低空摄影测量技术也越来越成熟,无人机低空摄影测量技术逐渐渗透至各个领域,这项技术也在土地调查的测量工作中起到了重要的作用。无人机低空摄影测量技术以获取高分辨率数字影像为主要目标,无人机低空摄影测量能快速获取处理基础性地理数据,为制作区域测绘影像、正射影像及地面模型提供可靠便捷的数据支持,并且无人机低空摄影测量不受气候条件及空中管制的影响,具有机动灵活性较高等鲜明特点。此外,无人机能云下超低空飞行,弥补了卫星光学遥感及普通航空摄影技术的不足。城镇内部土地利用现状调查,采用优于0.2m分辨率的航空遥感影像资料。因此我们利用无人机航拍灵活、快捷、效率高等特点,将所获取的高分辨率数字影像用于城镇内部土地利用现状调查,高分辨率的数字影像结合城镇内部土地利用调查底图,能够方便我们精确的判定城镇内部土地的利用现状,从而实现精准化测量作业。从无人机获取的遥感影像我们可以比较清楚的判定城镇内部土地利

用现状,这对于提高我们的工作效率和节约人力物力有着重大作用。



表2 精灵3无人机参数

序号	项目	性能指标	序号	项目	性能指标
1	飞行器类别	多旋翼无人飞机	9	作业高度	100~500米
2	外形尺寸	机身长0.3米,宽0.3米,高0.15米	10	飞行速度	0~60千米/小时
			11	巡航速度	30~40千米/小时
3	颜色	白色	12	抗风能力	4级
3	飞行器材质	复合材料	13	续航时间	0.4~0.5小时
4	起飞方式	垂直起飞	15	供电方式	锂电池
6	最大起飞重量	<1.3千克	16	电台工作频段	2.400GHz
7	载荷	0.5千克	17	降落回收方式	垂直降落
8	动力系统	2312电机	18	航摄仪	2.5k镜头

4.4应用GIS系统进行国土调查评价。在计算机技术的支持下,GIS系统将数字化的国土调查成果自动完成数据汇总、面积量算和图件制作等工作,同时形成调查评价数据库,为建设地籍信息管理系统打好基础。比如可利用MapGIS地理信息系统,将建立的调查评价数据库和有关评价因素的属性数据库进行叠加分析,再利用适合的土地评价模型来评价坡耕地的适宜性。

### 5 3S技术精准化调查在三调中的成果

在3S技术使用下,可以建立全方位的立体的观察研究体系,准确对地上地下的资源、环境进行调查研究,准确获取数据和图像建立空间模型和动态分析数据,在三调工作中,利用3S技术可以极大程度的提升调查的精准性和针对性。对于原先调查中存在的误差可以很好的利用3S进行缩减,融合影像资料进而提升数据的精准度,直接在管理系统中进行快速的统计分类检索和更新土地调查成果,因此三调的成果实用性得到大大的增强。

### 6 结束语

综上所述,全面细化的第三次土地调查离不开精准化的调查手段,基于3S技术的高分辨率遥感影像及高精度数据信息采集方法为三调的精准化调查提供了技术保障。3S集成技术精准、高效、迅速的数据采集及处理能力以及强大的空间分析管理能力,通过试点区域的3S技术综合应用,建立三调技术体系。总之,无论从哪一个角度分析,第三次土地调查意义重大,尤其是对核实我国耕地实际保有量、土地利用总体规划修编等具有重大现实作用,且第三次土地调查的成果数据也会成为土地各项管理的基础与保障,是掌握精准土地资源利用率的载体,也是进一步提高国土管理精确化的重中之重,所以在新时期需要对第三次土地调查加以重视。其中为保证获得准确的数据,则需要实施精准化调查,需要应用3S技术高分辨遥感影像,与高精度数据信息采集方法,为第三次土地调查提供保障。

### 【参考文献】

- [1]张翔,秦岩宾,周勇帅.基于3S技术精准化调查在第三次土地调查中的应用[J].科技创新导报,2019,16(24):44-46.
- [2]方杰,周翠翠,李峰,等.3S技术在土地籍管理中的应用[J].中国高新技术企业,2011,(30):80-81.
- [3]张翠华.3S技术精准化调查在第三次全国国土调查中的应用[J].住宅与房地产,2019,(12):279.
- [4]郭萍萍,田宇西.3S技术精准化调查在第三次全国国土调查中的应用浅析[J].城市建设理论研究(电子版),2019,(07):102.
- [5]李红慧.基于3S技术精准化调查在第三次土地调查中的应用[J].北京测绘,2018,32(11):1361-1364.
- [6]贾振涛.第三次全国国土调查中3S技术精准化调查的应用[J].资源信息与工程,2019,34(02):123-124.