

# 第三次土地调查中 3S 技术精准化调查应用探讨

吴镇波 杨玥

杭州臻善信息技术有限公司

DOI:10.12238/gmsm.v5i5.1440

**[摘要]** 土地调查是为确定国家土地的数量、质量、分布和用途而进行的调查、分析和评价工作,分为三个阶段:准备阶段、外业阶段和内业阶段。而使用3S技术具有准确率高、应用范围大等优点,在第三次全国国土调查中具有较大的应用优势。因此,本文通过对3S技术的分析,探讨第三次土地调查中技术的精准化调查应用,以期提高调查精准度。

**[关键词]** 第三次土地调查; 3S技术; 精准化调查

**中图分类号:** F301.0 **文献标识码:** A

## Discussion on the Application of 3S Technology for Precision Survey in the Third Land Survey

Zhenbo Wu Yue Yang

Hangzhou Zhenshan Information Technology Co., Ltd

**[Abstract]** Land survey is the survey, analysis and evaluation work to determine the quantity, quality, distribution and use of national land, which is divided into three stages: the preparation stage, the field stage and the office stage. 3S technology has the advantages of high accuracy and wide application range, and has great application advantages in the third national land survey. Through the analysis of 3S technology, this paper discusses the precision survey application of technology in the third land survey, in order to improve the accuracy of survey.

**[Key words]** the third land survey; 3S technology; precision survey

### 前言

第三次土地调查(简称“三调”)是对土地使用基本资料的全面细化和完善,对土地使用状况和资源变化情况进行较为详尽、精确的分析。其中,3S技术是遥感、全球定位、GIS三大技术的有机结合,随着3S技术的发展,3S技术在土地调查领域的应用越来越突出。3S技术的合理应用,既能减少土地调查中人力资源的损耗,又能使土地调查的准确性得到进一步的提高。因此,深入研究3S技术在我国第三次土地调查中的应用,是十分必要的。

### 1 3S技术概述

第三次国土调查没有机械地沿用以前的“二调”和每年的变更调查结果,而采用最新的高精度影像,对图斑进行了再采集、判别、建立初步的资料库,从源头上对图斑地类的真实性和精确度进行严格的控制,达到求真、归真、保真的目标,并为有关部门的管理工作提供可靠的基础。为此,必须运用先进的技术。同时,3S技术用于第三次全国土地调查,人们可以对国家土地资源进行动态监测,交换数据信息,促进土地资源的有效利用和绿色发展。同时,能够及时、快速地获取精确的数据,进行整

理、存储和分析,使其能够更直观地显示出土地的使用和调查结果。GPS的地理位置精度极高,工作时间长,能够测量提供精确的地理坐标数据。所以,应用3S技术进行第三次土地调查,可以有效地提高土地调查的准确性。

### 2 3S技术的特点

3S技术是由GPS技术、GIS技术和RS技术构成的,GPS能够实时地获得位置信息,具有全天候、高精度的特点,在测量行业中得到广泛的应用。RS技术的重点在于利用无接触的方式对区域的地理信息进行收集,具有较高的时效性,具有较大的信息量和较大的视野。GIS技术是一种综合、多层次、多源的地理信息系统,可以构建出一种基于GIS的土地使用驱动因素<sup>[1]</sup>。

### 3 三调技术框架

在三调工作全面展开前,必须对各试点地区进行深入的总结。在通州三调试点区中,共抽取51500幅影像与数据库不一致的图斑,7707幅需要进行证明,这些图斑数目多,准确度高,是三调的特色。利用CORS(卫星定位服务基准站),通过实地测绘,调整地图的边缘,纠正内业采集到的影像,并利用测量设备对影像中没有的图斑进行补测,以保证每一点的准确性。在建库过程中,

发现再建库要比在原有基础上进行更改更节约时间,而且可以大大缩短建设周期。同时,3S技术的精确度和专业度很高,比如在现场勘查和取证时,如果发现影像与现场边界的改变,必须进行现场调整,采用RTK、全站仪测验等方法对所获取的资料进行相应的处理,以获得向量资料。

#### 4 3S技术在土地调查的应用

对于第三次全国土地调查,虽然传统土地资源仍然是主要目标,但要求略有不同。3S技术在土地调查中的应用主要体现在土地利用数据库的建立和遥感影像监测。3S技术基于真实的土地资源创建图像,并进行实时统计和土地利用分析,以建立相关数据库和影像数据库。在勘测土地资源时,还需要整合技术,以更清晰地呈现图像GIS技术的快速发展,也标志着土地和资源转移数据库的建立。同时,认真分配可用土地资源,提高后续土地利用的准确性。过去的土地调查多以每年一次的变化来进行,由于经济的快速发展,土地资源的占用问题也经常出现,许多地方政府都会对其进行动态监控,而这些都需要测绘技术的支撑。随着3S技术的不断发展,卫星遥感和无人机遥感影像的使用日益频繁,范围也日益扩大。所以,在三调精确化的基础上,构建基于3S技术支持的三调精确化调查技术系统,可以有效地改善三调的质量,实现精细化的调查。

#### 5 第三次全国国土调查中3S技术精准化调查的应用

##### 5.1 合理确定调查界线

根据行政区界线为基础绘制调查界线,该地区的界线与最新一次的界线是一致的。但由于成图精度等客观因素,导致测量边界与数字正射影像(DOM)的相对位置发生偏移,应由三调办统一组织,并根据行政区界线结果中的相关信息,对调查界线进行适当的调整,以达到与DOM相一致的目的。

##### 5.2 应用高分辨率卫星影像

第三次土地调查需要较高的精确度,比如,调整点的清晰分界与影像上的重合位置不超过图上0.3mm,不明显的分界线不超过10mm。各要素的采集边界与测量边界之间的偏差不能超过0.2mm等。在城市地区,以0.2米以下的影像为佳,乡村则以超过1米的影像为基础,以影像为基础,分析影像纹理、色调、位置、形状、范围及周边环境,依工作类别,进行室内图斑界线与地类预判,绘制不一致的图斑,制作外业调查电子底图,并现场进行核查。采用高分辨率的卫星影像,可以大幅度降低现场作业的工作量。

5.3 采用GIS数据库管理系统进行数据标准化处理、汇总及分析

依据《国土调查数据库标准(试行修订稿)》,利用GIS建库软件,对土地调查数据库进行数据标准化处理。以该数据库为依托,利用二调、年度变更调查等数据,对各类自然资源进行分析、汇总,形成各类自然资源数据,为生态文明建设、自然资源管理提供科学依据<sup>[2]</sup>。

##### 5.4 基于3S技术的国土调查框架设置

为了使3S技术在第三次土地调查中得到充分的应用,有关

部门要从试点中吸取经验,以确保3S技术的应用效果。在实际工作的实施中,可以在被调查地区选定一处作为试验区,从数据库中抽取数据信息和数据库中的不一致的图斑,并从中抽取几个证据点。通常情况下,这些证据点的数目与其准确率成正比。在试点地区,可以根据各地区的经济发展程度和人口的差异,选取不同的资料采集方式。如果是在农村,可以使用高分辨率的亚米级资料。在城市区域,可以使用0.2米的无人机进行空中资料采集。之后,国土调查人员可以利用CORS技术,将实地测绘与图斑相结合,对修正内业采集的点界线进行校正。同时,为了确保各点的精确度,有关部门对没有发现的资料进行补充。

##### 5.5 采用无人机获取遥感影像数据信息

在第三次土地调查中,实地考察是三调工作的重要内容。无人机的现场调查具有成本低、效率高的优点,可以作为传统的现场调查的辅助手段,成为新技术的一个典型。在人工难以触及的地区,现场实际情况与国内实际情况不相符,基于PDA的现场调查难以进行现场摄影取证,而采用无人机进行现场取证和取证,则可以克服地形因素造成的问题,实现实地调查及举证工作。同时,由于无人机能够在云层中进行超低空飞行,可以有效地解决卫星的光学遥感和常规航空摄影技术的缺陷。通过对城市内土地利用状况的分析,提出一种高精度的航测方法。所以,可以通过无人机航拍的灵活、快捷和高效的方式,将高精度的数字影像应用到城市的土地利用状况中,高清晰度的数字影像与城市的土地使用情况相结合,可以准确的判断出城市的土地使用状况,从而进行精确的测量。通过无人机拍摄到的遥感影像,能够更清晰的判断出城市的土地使用状况,对工作效率、节省人力、物力都有很大的帮助。另外,在城镇土地利用现状调查中,使用无人机进行航空测量,其精度要求在0.2米以上。无人机航拍是一种机动灵活、快速响应、高时效性的技术,具有高的空间分辨率,能够准确地获得城市用地的变化。同时,在城市内部土地利用调查的基础上,依据工作类别,将城市规划功能分区与影像特征相结合,从而综合判定土地使用类型,如从影像上判定为临街门面,将会合并为城市道路外的邻近街道。无人机航拍与资料处理的主要步骤是:规划航线,利用航迹采集原始影像资料,利用ENVI对影像进行处理,最后制作出一幅正向影像,再利用无人机对卫星遥感影像进行监控,以弥补影像的不足,从而得到多维数据合成马赛克影像<sup>[3]</sup>。

##### 5.6 采用CORS技术准确获取空间数据信息

CORS技术的应用促进测绘行业的迅速发展,相比于传统GPS,该技术不需要建立基准点,可以实现全天工作,提高土地调查的工作效率。利用CORS技术可以使遥感影像更加精确,从而提高航空DOM资料的精度。同时,CORS系统还可以实现对地面数据的快速补充,将各种主题信息进行高效的链接,从而更好地解决卫星和无人机航空技术的缺陷。同时,利用遥感和CORS技术,使用影像资料,对线状地形与真实地形的一致性不高,且线状地形多为不规则河流、湖泊等区域,可利用影像资料进行勾选直线点。

##### 5.7 基于3S技术的土地外业精准调查

基于互联网的3S技术平台主要有两大部分: Web(全球广域网)端审核分发系统, 移动端调查APP两个模块。其中, 网络(Global Network)端的审核发布系统, 主要是对数据信息的浏览, 以及对调查结果的审计。通过网络页面将遥感数据信息通过任务分发给对应的调查组, 然后通过分层的方式对遥感数据进行查看、核验, 建立一个可以跟踪到特定岗位的工作机制, 确保3S技术平台在网络上的应用。在地理信息系统中, 根据现有的用地资料, 通过实地考察, 可以将矢量线和变化图斑叠加到遥感影像上。基于此, 采用GIS坐标更新等编辑修改功能, 对每个图斑进行更新、编绘, 并对其中的误差进行修正。并通过将GPS资料与现有的矢量资料相结合, 可以得到需要的文本资料。而移动端调查APP则是以调查为主, 第三次土地调查的主管人员可以通过互联网(Global Network)网站向实地调查者发送卫星遥感资料的图点。根据移动手机APP中的图斑显示位置, 进行信息采集。采集的同时进行现场照片、方位等。然后, 将以上的资料通过加密的证明资料包上传到网络(Global Network)网站, 供国土调查资料审核员审查和核对。外业调查人员可根据相关模块的工作要求, 直接从GIS平台中提取外业影像特征, 导入正射影像信息及乡、镇、街道。如在乡村地区土地所有权界定时, 外业调查人员可依据有关数据信息进行判读、勾画、调整边界和现场核实。请注意, 每个步骤结束后, 外业员工要做好详细的记录, 以确保后续工作的顺利进行。最后, 现场调查人员根据采集到的图斑编制调查报告, 并提供图斑证据<sup>[4]</sup>。

#### 5.8 精准化的内业核查

在第三次土地调查中, 由于存在着许多问题, 即同一证据点的举证次数、相同的举证范围重叠、在同一地点反复核实的情况下, 举证位置和角度的可靠性问题, 致使工作时间延长, 工作效率低下, 不能充分利用社会资源。此次土地调查, 通过网络与内业证据结合, 结合高分辨率遥感影像, 达到精确的土地调查, 达到内业的精确性, 保证调查的质量, 而国家则是通过现场取证的照片进行内业检查, 具有较高的可信度, 改变过去反复核实多次的局面。同时, 通过进行实地考察, 以了解土地使用状况, 以影

像为依据, 实地考察为依据和真实可信度。在不同时期、不同情况下, 对内业的调查方法也不尽相同。1984年以前的地图绘制都是用传统的纸质地图, 因此, 早期的土地调查采用地形图和野外地图相结合的方法。由于GPS手机、卫星影像等技术的发展, 使土地利用从遥感影像到实地考察的转变。而如今, 高分辨率影像的问世, 使第三次土地调查真正实现数字综合测量。综合调查的结论是通过现场的调查和网上的证据相结合的。另外, 移动端调查APP主要用于调查, 全国第三次国土调查工作人员可通过互联网(Global WAN)网站向实地勘测人员发送卫星遥感资料的影像。现场调查人员可以使用具有卫星定位、方向传感器等功能的手机, 通过移动手机APP中的影像点进行定位, 获取影像的信息, 并进行GPS坐标、现场照片、证据说明、方位角等。然后, 将以上的资料通过加密的证明资料包上传到网络(Global Network)网站, 供土地调查资料审核员审查和核对<sup>[5]</sup>。

#### 6 结语

总之, 与第二次土地调查相比, 我国第三次土地调查对国土管理的精细程度有更大的提高。GPS和RS技术高效、精准、迅速的数据采集和处理能力, GIS的强大的空间分析与管理功能, 为三调的精准化调查提供技术保证。同时, 3S技术可以有效提高调查成果的精准性, 相信3S技术在未来的发展中会推动我国土地管理的信息化, 从而促进我国的经济发展。

#### [参考文献]

- [1]谢明军.土地调查中3S技术的应用探讨[J].华北自然资源,2020,(06):100-102.
- [2]霍重庆.面向第三次国土调查的3S技术应用研究[J].科技创新导报,2020,17(12):24-25.
- [3]黄尔双,王萃.3S一体化综合测绘技术在分宜县第三次全国国土调查中的应用[J].江西测绘,2020,(01):56-59.
- [4]王涛.三调技术框架及3S技术综合应用探讨[J].科技创新导报,2019,16(31):34-35.
- [5]余养苞.基于3S技术的龙川县第三次土地调查技术作业区研究[J].科技资讯,2019,17(21):204-205.