

# 第三次全国国土调查中新技术应用的分析

曹玥

中煤航测遥感集团有限公司

DOI:10.12238/gmsm.v5i1.1311

**[摘要]** 第三次全国国土调查(简称“三调”)是重大的国情国力调查,其结果将广泛地应用于土地规划、国土资源管理等。“三调”是在“二调”的基础上,对已有内容的细化、变化内容的更新、新增内容的补充;“三调”工程量大、时间紧,而只有新技术的应用才能支撑其高效、准确地完成调查任务。这些新技术的应用开辟了新形势下土地调查的新方法,提高了土地调查的效率。本文针对“三调”中新技术应用的这一问题,介绍了无人机、云计算、互联网+、3S一体化以及内外业一体化在“三调”中的应用。

**[关键词]** 三调; 无人机; 互联网+; 云计算; 3S; 内外业一体化

**中图分类号:** V279+.2 **文献标识码:** A

## Analysis on the Application of New Technology in the Third National Land Survey

Yue Cao

Aerial Survey and Remote Sensing Bureau of China Coal Geology Administration

**[Abstract]** The third national land survey (referred to as "the third survey") is a major survey of national conditions and strength, and its results will be widely used in land planning, land and resources management and so on. "The third survey" is the refinement of the existing content, the update of the changed content and the supplement of the new content on the basis of "the second survey". The project of "the third survey" is large and time is tight, and only the application of new technology can support it to complete the investigation task efficiently and accurately. The application of these new technologies has opened up new methods of land survey in new forms and improved the efficiency of land survey. Aiming at the application of new technology in "the third survey", this paper introduces the application of UAV, cloud computing, Internet+, 3S integration and integration of internal and external industries in "the third survey".

**[Key words]** the third survey; UAV; Internet+; cloud computing; 3S; integration of internal and external industries

### 引言

“夫仁政必自经界始”说的是土地调查对国家治理的重要作用,而准确、翔实的土地基础数据是制定国民经济和社会发展战略的基础。20世纪80年代至90年代实施的第一次土地详查,采用了部分RS和实地调查相结合的方法,查清各类土地数量,实现了“以数管地”;开始于2007年的“二调”采用RS、GPS、GIS相结合的方法,不仅查清了各地类的数量,并将其范围落在土地调查数据库中,实现了“以图管地”;2017年开始的“三调”比起“二调”,成果要求更加详细、

精度更高、作业要求时间更短;在这一背景下,怎样利用现代科技保证“三调”工作的高质量、高精度、高效率完成,一直是各界人士关注和思考的问题。本文针对“三调”中新技术的应用,做了几点介绍和探讨。

### 1 无人机在“三调”中的应用分析

“三调”的大部分工作底图是以遥感影像为基础制作而成的,卫星遥感影像虽然成图范围大,但是也存在回访周期长、信息采集成本高、难以捕捉到云下的影像的特点<sup>[1]</sup>。相比较而言,无人机

凭借其反应速度快、获取影像的分辨率较高、起飞场地要求简单、低成本、对复杂的野外环境有较好的适应能力等特点充分弥补了卫星遥感影像的不足。在“三调”的工作中,无人机能应用于作业区的快速信息采集以及成图,帮助调查人员快速获取作业区的土地类型、权属等信息;同时,在外业举证中,对于地形比较复杂,调查人员难以进入的区域,无人机可以辅助举证,通过这一形式,可以使作业人员克服地形的限制,顺利完成调查举证。在“三调”中,无人机除了可以用来快速获取影像、调查举证还可以



图1 “互联网+”技术示意图

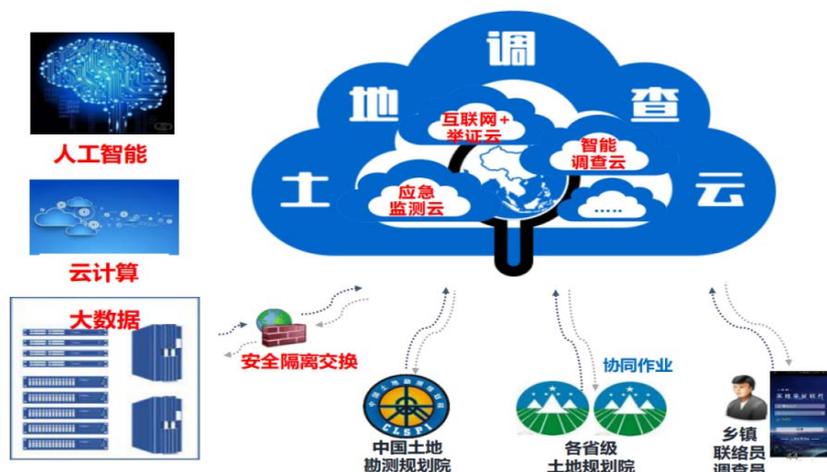


图2 云计算技术示意图

应用于地形图的测绘以及专题要素信息的获取等,采用无人机的方式,在保证了调查的精度同时,降低了作业人员的工作强度、提高了作业效率、降低了作业的成本。

## 2 “互联网+”技术在“三调”中的应用

随着现代通信技术的全面普及,我国互联网不断向传统行业渗透并与之结合,形成了“互联网+”模式,互联网+土地调查”也应运而生。互联网+具有平台的便携性以直观性、平台大数据的积累性、平台与操作人员的交互性的特点<sup>[2]</sup>。基于信息化的土地调查模式,相比较传统的模式更加系统化、智能化、精细化和透明化。对于“三调”这样的调查范

围大、数据量大、涉及机构和人员较多的项目,信息化的调查管理工具可以带来很大的优势。

在“互联网+”调查中,国家将调查的图斑和遥感影像基础资料下发之后,调查员可以通过安装在手机或平板电脑的APP下载数据,并利用该软件实现导航、定位、拍照、调查信息输入,之后可以自动利用网络把数据上传到云端中,上传之后,相关部门和技术人员可以在线审查实地举证的信息;将“互联网+”技术应用于国土调查实践,实现了数据采集、野外调查、举证、核查的一体化,大幅减少外业调查工作量。

## 3 云计算在“三调”中的应用

云计算是一种基于互联网的服务方

式,通过这种方式,共享的软硬件资源和信息可以按需提供给计算机和其他设备<sup>[3]</sup>。云计算主要特征是按需服务、泛在接入、可量度以及资源池化;“三调”数据量巨大、覆盖范围广、参与人员和机构众多,应用传统的数据分析技术难以处理海量的三调数据,云计算以其强大的计算和分析能力,为提高调查数据的分析处理能力提供了有效的支撑。

在调查举证云中,利用基于北斗和CORS网络高精度外业调查、互联网+举证、在线外业核查等功能为一体的平台软件,实现外业调查与实地举证同步开展;在应急监测云中,集成了国家级指挥调度系统、省级协同调度软件和联络员APP等一体化功能软件,初步实现了网络化、全覆盖、快速应急指挥调度;在调查信息云查询中,面向10万+调查举证和乡镇联络员工作需要,以大数据处理平台和网络安全机制为基础,提供准实时信息云查询服务。云技术融合人工智能、大数据技术,可以为广泛应用于“三调”中举证、调查、应急监测等,可以为各级有关部门提供“三调”的数据查询、分析,提供及时、准确的土地信息。

## 4 3S一体化在“三调”中的应用

3S是指RS(遥感)、GPS(全球定位导航系统)和GIS(地理信息系统),在“三调”中,RS提供了遥感数据源,GPS可以用来在外业获取数据,GIS可以对获得的数据进行存储、分析和处理;特别是在外业调查阶段,GPS+PDA+GIS外业调查系统,结合土地调查软件,实现野外图斑变更点坐标采集、数据更新编辑、图斑信息查询、GPS坐标差分等功能,外业调查人员在现场可以对变化图斑的几何信息和属性信息进行采集和记录,经编辑处理后返回到初始数据库,从而实现土地利用现状数据库的更新。3S一体化技术的应用,改进了土地调查的工艺流程、提高了调查的质量,缩短了调查的工期<sup>[4]</sup>。

## 5 内外业一体化作业在“三调”中的应用

随着测绘地理信息技术和计算机技术的结合与不断发展,内外一体化测图

作业模式成为基础测绘项目生产的一种发展趋势<sup>[5]</sup>。传统的测绘作业方式是先在调查地图的基础上调绘,然后内业人员再进行一次转绘,如此一来,外业的工作相当于再重复一遍,耗费了大量的人力物力。内外业一体化的作业方式是将DOM与原始数据导入调查人员的作业平板,作业人员在调查的过程中直接进行数据的矢量采集与编辑,编辑完成后交给质检人员,若合格则直接输出调查数据,若不合格退给调查人员重新调查,直至检查通过为止。

内外业一体化的作业有作业强度小、自动化水平高、精度较高、信息范围大、信息存储方便和传递效率高的特点。在“三调”中采用内外业一体化的作业方式,其优势是调绘与补测的数据为矢量数据,便于修改;同时测绘工作从开始到结束均在一套数据上完成,避免了对之前工序的重复工作,减少了重复工作,提高的作业效率。

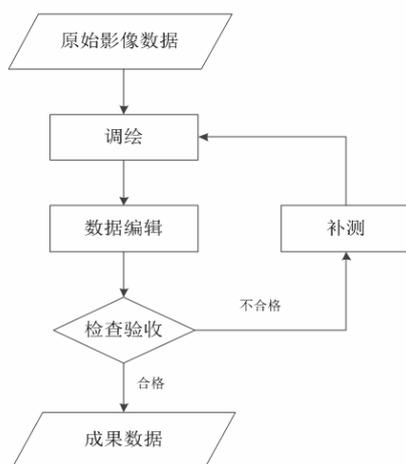


图3 内外业一体化的作业流程

## 6 讨论

科学技术的发展给土地调查方法带来了革命性的变革,从“一调”的以数管地,到“二调”的以图管地,再到“三调”数据集成、管理、发布平台的全面使用,土地调查的精度越来越高,成果形式越来越丰富;测绘新技术的广泛使用,大

大提高了作业的效率,提高了成果的精度,展望未来,更多的新技术,比如3DGIS、VR技术、人工智能、大数据技术等也将逐步应用于土地调查之中,为国民经济和社会的发展提供更加翔实和准确的数据。

## 【参考文献】

- [1]刘倩,梁志海,范慧芳.浅谈无人机遥感的发展及其行业应用[J].测绘与空间地理信息,2016,39(6):167-169.
- [2]刘成,鄧喜荣.“互联网+”在煤矿安全生产管理中的应用[J].陕西煤炭,2019,(2):127-129.
- [3]杨延嵩,张宁,郑举,等.基于云计算的呼叫中心系统应用研究[J].计算机科学,2012,39(s2):119-122.
- [4]张洁.3S技术在二调中的应用思路研究[J].科技资讯,2011,(1):41-42.
- [5]萧敏凯,闵建平,罗秀锋.航测内外业一体化的探讨和实践[J].遥感信息,2000,(4):78-80.

## 中国知网数据库简介:

### CNKI介绍

国家知识基础设施(National Knowledge Infrastructure, NKI)的概念由世界银行《1998年度世界发展报告》提出。1999年3月,以全面打通知识生产、传播、扩散与利用各环节信息通道,打造支持全国各行业知识创新、学习和应用的交流合作平台为总目标,王明亮提出建设中国知识基础设施工程(China National Knowledge Infrastructure, CNKI),并被列为清华大学重点项目。

### CNKI 1.0

CNKI 1.0是在建成《中国知识资源总库》基础工程后,从文献信息服务转向知识服务的一个重要转型。CNKI1.0目标是面向特定行业领域知识需求进行系统化和定制化知识组织,构建基于内容内在关联的“知网节点”、并进行基于知识发现的知识元及其关联关系挖掘,代表了中国知网服务知识创新与知识学习、支持科学决策的产业战略发展方向。

### CNKI 2.0

在CNKI1.0基本建成以后,中国知网充分总结近五年行业知识服务的经验教训,以全面应用大数据与人工智能技术打造知识创新服务业为新起点,CNKI工程跨入了2.0时代。CNKI 2.0目标是将CNKI 1.0基于公共知识整合提供的知识服务,深化到与各行业机构知识创新的过程与结果相结合,通过更为精准、系统、完备的显性管理,以及嵌入工作与学习具体过程的隐性知识管理,提供面向问题的知识服务和激发群体智慧的协同研究平台。其重要标志是建成“世界知识大数据(WKBD)”、建成各单位充分利用“世界知识大数据”进行内外脑协同创新、协同学习的知识基础设施(NKI)、启动“百行知识创新服务工程”、全方位服务中国世界一流科技期刊建设及共建“双一流数字图书馆”。