

浅析电子调绘方法在地理国情普查外业调查与核查中的应用

翁进, 柴志阳, 钟赣南 (湖南省国土资源规划院, 湖南长沙 410007)

摘要 随着第一次地理国情普查工作的全面开展, 电子调绘方法在外业调查与核查中得到了广泛应用。在此系统地分析了平板电脑的软硬件组成, 论述了电子调绘方法的工作流程, 并结合生产实践从优化工作流程和加强质量控制的角度, 阐述了电子调绘的可行性。

关键词 电子调绘; 外业调查与核查; 地理国情普查

中图分类号 S126 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2015)15-305-03

The Applications of Digital Survey Method in National Geographic Conditions of Field Investigation and Verification

WENG Jin, CHAI Zhi-yang, ZHONG Gan-nan (Hunan Planning Institute of Land and Resources, Changsha, Hunan 410007)

Abstract With the comprehensive development of national geographic conditions for the first time, the digital survey method of investigation and verification has been widely used in the field. The tablet computers consist of hardware and software were systematically analyzed, the work flow of digital survey method was elaborated, and combined with production practices from the perspective of optimizing work processes and quality control, the feasibility of digital survey was elaborated.

Key words The digital survey method; Field investigation and verification; National geographic conditions

2013年2月国务院下发了《关于开展第一次全国地理国情普查的通知》, 决定于2013~2015年在全国范围内开展第一次地理国情普查工作, 其目的是全面查清我国陆地国土范围内的自然和人文地理要素的现状和空间分布情况, 为开展常态化地理国情监测奠定基础。

外业调查与核查是联接内业解译和编辑、整理入库的关键环节, 关系着地理国情普查成果的准确性、时效性和权威性。而调绘方法在外业调查与核查中起十分重要的作用, 它直接决定着外业调查工作的便捷性和成果数据的准确性。外业调绘方法分为传统的纸质调绘和电子调绘, 与纸质调绘相比, 电子调绘的效率更高、操作更为方便、成本也较低、与内业的衔接更为容易, 可以很好地适应地理国情普查任务的复杂性和艰巨性, 满足当前国情普查工作对普查成果时效性和数字化的要求。使用平板电脑的电子调绘方法是在最近几年才出现, 2013年乔五十等首先介绍了使用平板电脑的电子调绘方法, 指出该方法能够降低作业成本、提高作业效率^[1-2]。林贤斌等提出了高精度工业平板在地理国情普查外业调绘中的解决方案, 从软件操作的角度介绍了中海达公司开发的调绘宝软件系统在外业调查中的应用^[3]。李兴中在2014年结合地理国情普查, 指出电子调绘方法能够提高外业核查效率、节约调查成本^[4]。前人的研究重点是介绍电子调绘方法的优点或在地理国情普查中的优势, 或侧重于对调绘软件操作的介绍。笔者在此则从电子调绘方法在国情普查外业调查与核查中应用的流程方面展开探讨, 从优化工作流程和加强外业质量控制的角度, 结合湖南省靖州苗族侗族自治县外业调查与核查工作的实际情况, 阐述了电子调绘在国情普查外业调查与核查的可行性, 为以后电子调绘在外业调查中的应用提供借鉴。

1 电子调绘方法

电子调绘方法一般以平板电脑为载体, 采用专门开发或

设计的外业调绘系统, 用电子调绘的方式进行外业调查或测量。随着硬件和软件技术的进步, 平板电脑在外业调绘中得到了广泛的应用。首先平板电脑具有高性能的硬件条件, 如大尺寸、高分辨率的触摸式屏幕, 可以满足外业调查对大视野、高分辨率影像的要求; 采用高性能的处理器, 使外业软件运行更加流畅; 搭载多种类型的传感器如GPS, 以戴尔Venue 11 Pro型号为例, 在理想的环境下, 平板自带的GPS设备定位精度能够达5m, 可以满足外业调查基本的轨迹记录、位置、修测、补测等工作的要求; 电子罗盘能够获得设备的方向, 包括拍照时镜头的方位、地图浏览时的方向等, 可以满足外业调查对方位信息的要求; 三轴陀螺仪和重力传感器能够获得平板电脑的俯仰、横滚等姿态参数, 可以满足外业调查对姿态信息的要求。平板电脑也具有体验良好的操作系统, 常用操作系统有Android系统、iOS系统、Windows系统等, 这些操作系统具有良好的开发应用环境, 开发者可以在这些系统的基础上, 有针对性地设计和开发各种软件供用户选择。平板电脑软硬件方面的进步, 可以满足地理国情普查工作的要求, 为电子调绘方法在外业调查与核查中的应用提供了可能。

2 电子调绘方法在外业调查与核查中的应用

2.1 外业调查与核查的目的 外业调查与核查的目的是核查地表覆盖分类信息和重要地理国情要素信息的正确率(内业采集TAG为1), 以检验内业解译成果; 对内业无法判断、图斑边界不确定、属性不能准确认定的疑问图斑(内业采集TAG为2), 开展外业实地认定和拍照记录; 对新增或实地发生变化的图斑和地理国情要素, 开展外业补测和实地定位; 建立遥感解译样本数据库, 以指导自动分类和内业人工解译; 检查外业调查与核查成果的质量和精度, 保证普查成果的准确性和真实性^[5]。

2.2 电子调绘方法工作流程 电子调绘方法在外业调查与核查中一般是采取内外业一体化的工作流程, 即内业解译-外业调查与核查-内业整理(图1), 外业调查与核查和外业质量检查相结合的方式开展^[6], 这就保证了内业和外业成果

的有效衔接,有效优化外业调查与核查的工作流程,确保普查成果质量。电子调绘方法首先在内业提取地表覆盖分类信息和重要地理国情要素信息矢量数据的基础上,参考经过预处理的基础地理信息数据和道路、水系等专题资料,叠加高分辨率航空航天遥感影像数据,制作外业调查与核查工作底图(1:10 000 标准图幅);根据内业疑问图斑的分布和任务

区域内的实际情况,合理规划外业调查与核查路线;核查内业解译图斑的正确性,重点核查内业疑问图斑,调查重要地理国情要素属性信息,采集遥感解译样本,记录外业调查轨迹;内业编辑整理外业调查与核查成果;开展外业质量检查,检查不合格图幅重新调查与核查;制作生产过程元数据,完成外业调查与核查。

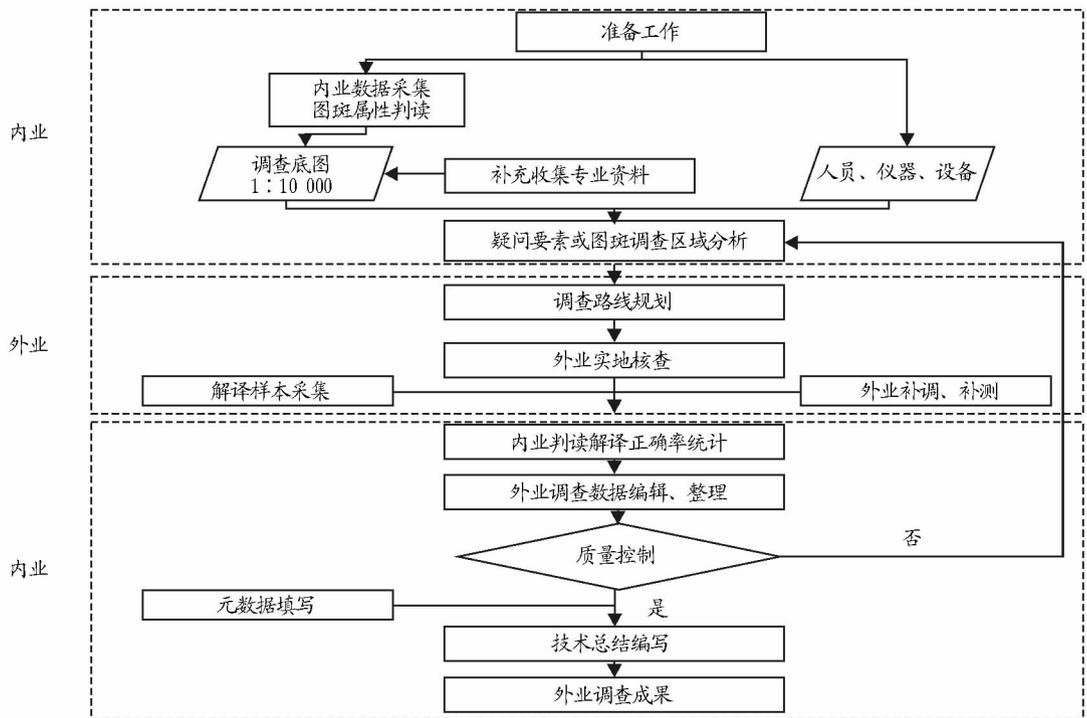


图1 内外业一体化电子调绘工作流程

2.2.1 电子调绘准备工作。

2.2.1.1 资料准备。

(1)制作外业调查电子底图。组织整理内业解译正射影像,内业地表覆盖、国情要素矢量数据,经过预处理的基础地理信息数据和专题资料,把矢量数据统一转换为 shp 格式文件;把这些数据和内业解译正射影像导入外业调查系统;参照外业调查底图符号库或模板,标注 LCA 图层图斑 CC 码、TAG 码和道路、水系等地理国情要素属性项,配置地表覆盖疑问图斑线、道路、水系和构筑物等图层不同颜色的线型或点符号;对配置好的数据进行检查,配置不协调或有问题的图层要重新整理和标注^[7]。外业调查电子底图制作流程如图 2 所示。

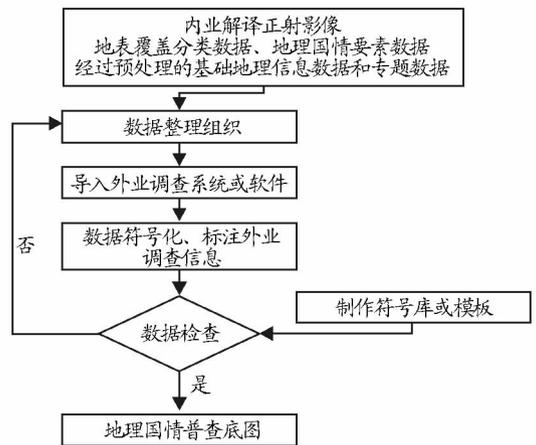


图2 外业调查电子底图制作流程

(2)外业调查纸质表格。外业调查记录表、外业核查情况统计表、外业质量检查记录表等。

2.2.1.2 设备准备。靖州苗族侗族自治县地理国情普查外业调查与核查统一采用电子调绘方法,采用戴尔 Venue 11 Pro 型号平板,配置蓝牙 M1200 系列 GPS 模块以提高定位精度,两块电板保证电量;操作系统为 Windows8.1,外业调查系统采用湖南省国土资源规划院开发且经过检验合格的外业核查系统 GeoGIS 软件。该软件具有以下优点:

①将平板电脑数字地图全屏显示,尽量缩小无关按钮所占空间,同时提供便捷的放大、缩小、居中放大缩小、图斑编辑查看等功能。

这些功能在一定程度上弥补视野狭窄的不足;②软件提供涂鸦式操作,直接以信手涂鸦的形式标记图斑位置、范围、属性的变化,并将修改结果以地理书签形式保存。内业编辑时仅需编辑书签,相比全纸图查找,目标更为明确。同时也支持直接修改图层数据功能;③比使用纸质图进行内业编辑整理更为方便,降低出错概率,保证成果质量;④在外业核查的同时可以实现遥感解译样本的采集、外业调查轨迹的记录;⑤该软件是基于 ArcGIS9.3 平台开发,无需数据格式的转化,

可以避免数据转换时属性的丢失。

2.2.1.3 人员准备。外业调查人员必须经过培训并考核通过后方能上岗,要求熟练掌握国情普查外业调查技术规定、地理国情普查内容与指标分类标准、ArcGIS 软件和外业核查系统 GeoGIS 软件的操作等。

2.2.2 外业电子调绘。

2.2.2.1 规划外业调查与核查路线。外业调查人员在领取完外业调查与核查任务后,首先分析任务区内地表覆盖图斑和地理国情要素的分布特征,分析内容包括内业解译工作中无法确定的疑问要素和图斑(TAG 码为 2)、调查区域内具有典型性和代表性的图斑、调查区域内正在发生变化的图斑。调查与核查路线规划的基本原则:①优先考虑内业解译工作中无法确定的疑问要素和图斑,尽可能覆盖所有问题图斑,图幅内疑问要素要做到跑到、看到、调到;②图幅内遥感解译样本采集应做到地类全面覆盖且分布较均匀;③结合实际通行条件,在保障安全前提下,合理规划可行调查线路。

靖州苗族侗族自治县属于湘西南山区,山地面积较大,平原面积较小,地表植被以人工种植针叶林为主,全县林地面积 17.73 万 hm^2 ,森林覆盖率达 74.1%,是全国木材重要产地和湖南省林业十强县。根据靖州实际情况,外业 1:10 000 图幅共有 109 幅,外业调查与核查人员分为 5 组,每组 8 人左右。调查小组要分布均匀且全覆盖,这 5 组分别设在中间县城、北边甘棠镇、西边坳上镇、西南边藕团乡、东南边寨牙乡,质量检查小组设在县城。道路经过的地方一般位于平原地区,河流较多,人们居住较密集和人类活动较多,交通也比较便利,是国情普查调查与核查的重点地区。所以靖州外业调查与核查路线规划是以道路沿线为原则,沿 G209 国道(南北向)、S222 省道(东西向),再结合县道、乡道、农村道路来合理规划外业调查与核查路线。

2.2.2.2 外业调查与核查。

(1)地表覆盖分类调查。①对图幅范围内的疑问图斑展开调查,包括图斑类型、范围等,对可到达地区的疑问图斑进行实地拍照,并做好记录;②尽可能核查图幅范围内每一种地类,做到地物类型的全覆盖;③对内业解译的图斑和属性,要按一定比例进行抽查,一般是按 30%,选取的样本分布要均匀,尽可能与该类图斑的分布一致。当核查正确率较低时,应该扩大核查范围,增加抽查比例,以满足核查成果的质量;④对于新增的地类(如房屋、道路、构筑物等)和已经发生变化的图斑,要展开实地补测,尽量正确地勾绘出新增地类或发生变化的图斑的范围,并进行拍照和记录,待到统一时点核查时再做修改;⑤对于正在发生变化的图斑或区域,要尽量正确勾绘出变化区域,TAG 改为 4,待到统一时点核查时再做修改;⑥对于不可到达或禁止进入区域,可以采取同类地物类比、地理相关分析及调查、询问和参照相关专业资料等方法进行核查。

(2)地理国情要素调查。①实地核查内业标注出来疑问要素的位置、边界、名称、类型等属性,并进行拍照和记录;②对于内业无法采集的村(区)委会、学校、医院、单位院落、大

型工矿企业、水厂、电厂(站)、污水处理厂等国情要素,对其位置、边界、范围、属性等进行实地调查;③对内业解译国情要素的类型、边界和属性,按一定比例进行抽样核查,核查正确率不能满足要求的要增加核查比例;④对于专题资料不能满足国情要素(如道路、水系等)属性,要进行补充调查,并进行拍照和记录;⑤对利用收集的专题资料确认的国情要素类型、边界和属性,要对其正确性进行外业实地核查;⑥对于新增或发生变化的要素,要进行外业补测或补测,待到统一时点核查时再做修改。

(3)记录外业调查轨迹。在外业调查与核查时,要实时更新记录外业调查轨迹,保持调查轨迹的连续性。进入任务区时,打开 GPS 开始记录调查轨迹;离开任务区时,关闭 GPS 停止记录轨迹。

2.2.2.3 遥感解译样本数据采集。遥感解译样本数据要按照《遥感影像解译样本数据技术规定》的技术要求采集^[8]。解译样本要尽可能多地包含各种信息要素类型,完整反映出任务区的地理特征、地貌形态、覆盖类型和区域特点,以及具有代表性和典型性图斑、特殊影像等内容。解译样本的分布要尽可能与图斑的分布相一致,分布要均匀。难以达到的地区,样本数量一般不少于 3 个。图斑数量在 100 以下且图斑面积很小的覆盖类型,至少要采集 1 个样本。样本照片反应的地物要与影像反应的地物相一致,与影像纹理明显不一致的地物不宜作为解译样本。拍照时站立点(作业员站立位置)、目标点(拍照对象)打点时,要放大影像,确保打点位置的准确性。

2.2.2.4 外业调查数据编辑、整理。外业调查结束后,要及时对外业调查数据进行编辑、整理^[9]。对于内业解译不正确的图斑属性要根据外业调查进行修改,对于疑问图斑进行确认和完善,TAG 码统一改为 3,表示该类图斑已经经过外业核查;对于已经发生变化或新增图斑进行上图编辑修改,TAG 码统一改为 3;对于正在发生变化的图斑,要根据外业调查的大致范围线进行内业上图修改,TAG 改为 4,表示该类图斑正在发生变化,待后期统一时点更新;对于外业调查出来的道路、水系等图形错误和属性信息,要进行修改完善;对于外业调查出来的加油站、水闸、泵站、桥梁等构筑物和地理单元中村(居)委会、学校、医院、大型工矿企业、水厂、电厂等单位院落的位置、范围,要进行内业的编辑整理和上图,放到相应的图层。外业编辑整理完后,要填写外业核查情况统计表,以核查内业解译的正确性,进而指导内业解译工作。

2.2.3 外业质量检查。外业质量检查是对外业调查与核查成果的质量控制,采用内业数据检查和外业实地检查相结合的方式进行的。内业数据检查的主要内容包括外业调查覆盖范围、规划路线是否合理;外业调查轨迹记录是否完整,核查情况统计表是否完整、符合要求;遥感解译样本采集的总体数量、拍摄质量、分布情况是否符合要求;成果资料是否完整,文件组织是否符合要求等。外业实地检查的主要内容包括地表覆盖图斑和地理国情要素是否遗漏调查,归类是否正

(下转第 310 页)

把作为集体建设用地所有权者的村集体纳入主体地位,致使增减挂钩政策中关于“以切实维护农民权益为出发点和落脚点”和“其土地增值收益必须及时全部返还农村”之规定难以落到实处。这或许就是各地屡屡侵犯农民和集体经济组织权益的根本制度缺陷。

4 结论与建议

在人地矛盾日益突出的情况下,现阶段增减挂钩政策中出现的诸多缺漏问题可能会被利用,有的学者因为如此对增减挂钩政策持否定态度,认为应该取消实施。笔者认为,不应该因为在试点阶段出现一些小的问题就对增减挂钩全盘否定,而是应该谨慎地对待增减挂钩,在未形成规范的体系之前,建议增减挂钩工作还是保持在小范围内试点开展。任何一个制度的良性运行,不仅仅取决于制度本身,更重要的是制度运行的环境,尤其是制度运行过程中有无完善的规范与有效监督^[8],这就需要在试点中不断的总结经验,使增减挂钩逐步规范和完善。

基于以上分析,提出几点建议:

第一,建立增减挂钩制度评价的体系,从而协调上级政府及地方政府之间的目标差别,实现目标统一,解决地方政府片面追求建设用地指标的问题。

第二,需严格进行耕地质量等级评定工作,并建立监管系统,实现耕地质量和数量的双重保护,防止片面追求拆旧

(上接第 307 页)

确,核查比例是否满足质量要求;外业补充调查的属性信息是否完整、准确,补测数据是否满足精度要求等。

靖州苗族侗族自治县第一次地理国情普查外业成果质量检查严格遵守四级检查制度。首先由作业员自查与互查,自查与互查按照内业 100%、外业 30% 的检查比例进行;然后交至外业检查小组进行外业成果的一级检查,检查比例与自查和互查相同;最后一级检查通过后,上交院质检组进行二级检查,二级检查按照内业 100%、外业 20% 的比例抽取,原则上与一级检查的检查内容不能有重复。外业成果检查准确率不得低于 90%,低于 90% 的视为不合格。对于不合格的调查成果返回重调,直至调查合格为止,同时填写外业一级、二级质量检查记录表。

2.2.4 元数据的填写。根据生产过程元数据的制作规定,填写外业调查、遥感解译样本采集和外业质量检查等生产过程信息,同时编辑整理外业调查轨迹。

2.3 外业调查成果 外业调查成果包括外业数据成果和外业调查报告^[10]。外业数据成果包括外业调查数据成果和遥感解译样本数据成果。外业调查数据成果:①经过外业质量检查合格的外业调查数据,包括地表覆盖分类数据和地理国情要素数据;②外业调查元数据,包括外业调查和外业一二级质量检查的相关信息;③外业调查轨迹数据。遥感解译样本数据是指编辑整理后的解译样本数据。外业调查报告包

块复垦耕地数量增加占补平衡指标的问题,

第三,将拆旧、建新解除硬性“捆绑”,灵活“捆绑”、统筹安排行政辖区内的拆旧建新区域,采取先拆旧的方式,根据拆旧地块的适宜性评价及周围植被覆被情况因地制宜地进行拆旧复垦规划。

第四,将农民和集体经济组织作为参与项目关键环节的客观主体之一。政府作为项目的引导,客观主体全程参与项目的实施及监管,并完善增减挂钩的公众参与环节,提高政策实施的透明度。

参考文献

- [1] 刘水杏,曲波. 农地分等定级与估价成果在耕地占补平衡中的应用[J]. 地域研究与开发,2002(3):82-84.
- [2] 任平. 城乡建设用地增减挂钩制度评价与研究展望[J]. 中国农学通报,2013,29(5):97-102.
- [3] 国土资源部. 关于规范城镇建设用地增加与农村建设用地减少相挂钩试点工作的意见[国土资[2005]207号][R]. 2005-10-11.
- [4] 国土资源部. 关于天津等五省(市)城镇建设用地增加与农村建设用地减少相挂钩第一批试点的批复[国土资[2006]269号][R]. 2006-04-14.
- [5] 国土资源部. 关于进一步规范城乡建设用地增减挂钩试点工作的通知[国土资发[2007]169号][R]. 2007-07-13.
- [6] 国土资源部. 城乡建设用地增减挂钩试点管理办法[国土资发[2008]138号][R]. 2008-06-27.
- [7] 国务院. 关于深化改革严格土地管理的决定(国发[2004]28号文)[R]. 2004-10-21.
- [8] 秦小建,赵谦. 城乡土地增减挂钩政策的现实困境及可能出路[J]. 安徽行政学院学报,2011(2):66-71.

括外业核查情况统计表、外业调查技术总结等其他相关调查报告。

3 结语

该研究通过对电子调绘方法在外业核查与调查中的应用展开分析,介绍了电子调绘的工作流程,从优化工作流程和加强外业质量控制的角度,结合靖州县外业调查与核查的实际情况,表明电子调绘方法可以有效优化工作流程,提高工作效率,确保普查成果质量。

参考文献

- [1] 乔五十. 内外一体化电子调绘系统 GeowayFielder 应用实践[J]. 测绘技术装备,2013,15(2):73-75.
- [2] 吴满意. 地理国情外业核查数码调绘系统的模块设计研究[J]. 测绘技术装备,2013,15(3):16-18.
- [3] 林贤斌,杨树松,张丽,等. 基于高精度工业平板的地理国情普查外业调绘解决方案[J]. 测绘通报,2013(9):132-133.
- [4] 李兴中. 地理国情普查外业核查的电子调绘方法[J]. 四川测绘,2014,37(5):237-240.
- [5] 国务院第一次全国地理国情普查领导小组办公室. GDPJ11-2013,地理国情普查外业调查技术规定[S]. 2013.
- [6] 冯新伟,吴克宁,赵华甫,等. 土地利用现状遥感更新外业调查方法研究[J]. 国土资源科技管理,2005,22(6):69-72,87.
- [7] 国务院第一次全国地理国情普查领导小组办公室. GDPJ10-2013,地理国情普查底图制作技术规定[S]. 2013.
- [8] 国务院第一次全国地理国情普查领导小组办公室. GDPJ06-2013,遥感影像解译样本数据技术规定-V2.1-订正本[S]. 2013.
- [9] 国务院第一次全国地理国情普查领导小组办公室. GDPJ12-2013,地理国情普查内业编辑与整理技术规定-V1.1-订正本[S]. 2013.
- [10] 国务院第一次全国地理国情普查领导小组办公室. GDPJ07-2014,地理国情普查成果资料汇交与归档基本要求[S]. 2014.