

# 手持 GPS 在土地执法外业核查中的应用

薛卫宁<sup>1</sup>, 孟大鹏<sup>2</sup>

(1. 山东省遥感技术应用中心, 山东 济南 250013; 2. 山东省第一地质矿产勘查院, 山东 济南 250014)

**摘要:**土地执法外业核查中使用手持 GPS, 能够快速、准确定位, 有效地提升工作效能。根据多年工作经验, 以枣庄市台儿庄区 154 号图斑外业核查流程为例, 介绍手持 GPS 在土地执法外业核查中的应用。认为手持 GPS 具有快速、准确的定位功能, 可以保证土地执法检查的时效性和准确性。但目前手持 GPS 在土地执法检查的应用刚刚起步, 还有很大的潜能, 其 PDA 功能还有待挖掘。

**关键词:**土地执法; 外业核查; 手持 GPS

**中图分类号:** P228.4      **文献标识码:** B

随着我国经济的不断快速发展, 土地的供需矛盾日益突出。违法占用土地的情况无论是数量, 还是面积都呈现放大趋势。经过多年卫片执法检查等执法行动, 土地市场秩序有所好转, 土地违法行为在一定范围内和一定程度上得到了遏制。但是也存在一些问题, 如技术装备问题。手持 GPS 作为执法装备应用于土地执法外业核查, 相比于传统执法检查方式依靠简单的影像图、纸质图和人的经验进行定位、判断, 具有定位和查询快速、准确的特点。从而保证土地执法检查的客观性和公正性, 提高执法监察效能<sup>[1]</sup>。该文根据手持 GPS 在土地执法外业核查的使用经验, 探讨手持 GPS 在土地执法检查中的应用。

## 1 土地执法外业核查

随着遥感技术的不断发展, 高分辨率卫星遥感影像大量地应用于土地变更和卫片执法检查。相对应传统的中、低分辨率卫星遥感影像, 高分辨率卫星遥感影像空间特征优势明显。以 QuickBird 为例, 空间分辨率 0.5 m, 可以分辨道路上的车辆, 也可以根据阴影粗判建筑物高度。因此使用高分辨率卫星遥感影像, 依靠内业核查基本上可以确定是否建设。但内业核查依然具有不确定性, 如已建成的建筑是厂房、库房、还是养殖的设施农用地, 或者是现代种

植农业项目; 已经平整的土地是否硬化, 是否开工建设等。这些情况, 单凭自上而下的垂直影像特征是无法判断的。另外, 对于违法用地, 地方承诺拆除的, 可以根据影像特征和数据库要素确定其是否违法用地, 但无法反映是否已经拆除和是否拆除到位。需要通过外业核查实地确认。

外业核查首先需要确定疑问图斑的位置、范围, 然后根据实地情况、原地类和规划进行定性, 确定是否违法和违法性质。传统的定位方式, 是依靠卫星影像图、纸质图和人的经验, 按照地物的相互关系进行定位。但该定位方式存在以下问题:

(1) 如果环境复杂, 或者没有明显的参照物, 则很难准确定位。

(2) 即使身处现场, 如果图斑边界没有明显的参照物, 很难确定疑问图斑的边界, 也就不能做出定量分析。

(3) 定位结果受外业核查人员自身经验的影响较大, 具有不确定性。

(4) 上级主管部门难以对执法检查的任务进行监管。

如果外业核查使用 GPS 定位, 则能够很好的解决上述问题<sup>[2]</sup>。

## 2 手持 GPS

GPS 是英文 Navigation Satellite Timing and Ranging / Global Positioning System 的缩写,意为利用卫星导航进行测时和测距,以构成全球卫星定位系统。GPS 作为一项成熟的技术,已广泛应用到军事、交通运输、测绘、地质矿产、城市规划、汽车自主导航、公安等部门和领域。在土地执法检查中,可以提供定位信号,不仅让执法检查人员知道自己所处的位置,还可以进行属性查询、数据采集,以及导航<sup>[3]</sup>。

GPS 接收机按用途分类可以分为测量型、导航型、授时型,前 2 种可用于定位和测距。测量型 GPS 定位精度很高,但需要的观测卫星数多且信号稳定,对环境要求较高。如果现场有比较高的建筑存在,如厂房、库房、院墙等,会限制观测卫星数量和反射观测卫星信号产生多路径效应<sup>[4]</sup>。在这种情况下测量型 GPS 很难解算生成坐标,即使能够解算生成坐标也需要长时间的等待。土地执法外业核查是核查违法占用土地,大部分现场都有违法建筑存在,往往无法满足测量型 GPS 对环境的需求。而且测量型 GPS 往往功能单一,不能导入和融合影像、矢量。

导航型 GPS 就是手持型 GPS 接收机。手持 GPS 对观测卫星数要求低,在大多数环境下都可以解算生成坐标。而且解算速度快,在移动状态下存在几秒钟的位置延迟。手持 GPS 定位精度低于测量型 GPS,但对于执法外业核查而言 2~3 m 的位置误差不影响对图斑位置和边界的判断。因此手持 GPS 可以满足执法外业核查的需求。此外手持 GPS 还兼有掌上电脑功能(PDA),其特点如下:①定位快速、准确;②可以导入及浏览遥感影像;③可以导入点、线、面状矢量,如点状地名,线状道路、沟渠,面状地类图斑等;④属性查询功能,可以查询要素属性并根据查询结果迅速定位到图斑;⑤矢量、属性编辑功能(属性编辑,矢量分割、合并);⑥数据采集功能(通过手工和 GPS 点构线、点构面,生成新增线状、面状对象);⑦长度、面积测量;⑧现场拍照并记录拍照位置的坐标;⑨通过 GPS 轨迹,记录核查路线。从以上特点可以看出,相对于传统的定位方式和测量型 GPS,手持 GPS 更适合执法外业核查。

## 3 手持 GPS 在执法外业核查的应用

以枣庄市台儿庄区 154 号图斑外业核查流程为例,介绍手持 GPS 在执法外业核查中的应用。

### 3.1 基本情况

时间:2013 年 4 月 18 日;地点:山东省枣庄市台儿庄区马兰屯镇东李庄村;图斑面积 1.23 hm<sup>2</sup>,图斑类型“承诺查处”;数据投影坐标:高斯-克吕格、西安 80, 39 度带;中心坐标:东坐标:39562449.106,北坐标:3827905.048;卫星影像:QuickBird,分辨率:0.5 m。影像压缩后导入,压缩比约 1:20。图斑地处村庄边缘,原地类为林地,违法用地为砍伐林地后新建的房屋、院落。卫星影像特征为已建成建筑物,实地勘察为已拆除。GPS 手持机为华测 LT30,单点定位精度:≤2.5 m;操作系统:WINDOWS MOBILE 6.1;工作软件:LandTour。

### 3.2 点校正

手持 GPS 生成的数据坐标为 WGS84,而国土资源部下发的影像、矢量数据投影坐标为:高斯-克吕格、西安 80。2 种坐标系之间存在较大的位置差,加之 GPS 卫星、信号传输过程和 GPS 手持机自身的误差,实际误差很大,无法直接使用。转换方式有布尔莎(Bursa-Wolf)七参数和点校正。

(1)布尔莎七参数转换:布尔莎七参数需要转换有 3 个已知点坐标,使用这 3 个已知点精确的 WGS84 和西安 80 坐标计算,完成 WGS84 到西安 80 坐标的坐标转换<sup>[5]</sup>。该转换方式精度很高,但如果 3 个已知点的 WGS84 和西安 80 坐标精度不够,解算后误差会很大。手持 GPS 自身的精度,即使差分后也只有亚米级,无法生成高精度 WGS84 坐标。加之西安 80 的控制点坐标需要提前购买,且分布间隔大,不易寻找。所以对于手持 GPS,不建议使用布尔莎七参数转换。考虑到手持 GPS 自身的精度和压缩后影像的分辨率,使用点校正方式比较适合。

(2)点校正就是单点校正。在所在县区的中心位置选取特征点,用手持 GPS 生成 WGS84 坐标,使用 ArcMap 根据影像算出特征点的西安 80 坐标。将特征点的西安 80 坐标输入手持 GPS,和生成的 WGS84 坐标共同解算,求出点校正参数<sup>[6]</sup>。把点校正参数运算并应用于工程文件,完成校正。经过实地验证,使用县区的中心位置选取特征点的校正结

果,适用于整个县区。

### 3.3 执法外业核查过程

(1)定位:在实地将手持GPS中的影像方向和实际方向平行,根据手持GPS光标确认图斑。可以根据GPS中的影像特征和实地特征对比确定图斑范围,也可以实地勘察根据手持GPS光标确定图斑边界。

(2)实地情况确认:根据图斑范围内的情况作出核查结果。现场情况枣庄市台儿庄区154号图斑已经拆除,执法工作完成。下一步需要运走建筑垃圾,恢复原地类。

(3)属性查阅、编辑:查询图斑原地类和规划地类,确定违法性质。调出图斑属性,查阅图斑类型、面积,编辑核查结果。

(4)照相取证:用手持GPS自带的照相功能拍照取证。通过手持GPS的COM端口,读取NEMA协议GPS数据,直接获取当前位置的WGS84坐标,转换为西安80坐标并在拍摄的现场照片的底部显示。

(5)上级主管部门监管:核查结束后,导出核查过程的手持GPS轨迹文件,根据照片底部的坐标生成点坐标。通过GPS轨迹回放和照片点坐标同卫星影像、图斑矢量的套和,判断核查人员是否到现场,完成上级主管部门对核查工作的监管。

## 4 结语

# Application of Handheld GPS in Field Surveying Verification in Land Law Enforcement

XUE Weining<sup>1</sup>, MENG Dapeng<sup>2</sup>

(1. Shandong Remote Sensing Technology Application Center, Shandong Jinan 250013, China; 2. No. 1 Exploration Institute of Geology and Mineral Resources, Shandong Jinan 250014, China)

**Abstract:** In field surveying verification in land law enforcement, by using handheld GPS technology, positioning can be realized fastly and accurately, and work efficiency can be improved effectively. Based on work experiences in many years, setting field surveying verification of No. 154 polygons in Tai'érzhuang district in Zaozhuang city as an example, application of handheld GPS in field surveying verification in land law enforcement has been introduced. It is regarded that handheld GPS has the function of fast and accurate positioning. It can ensure timeliness and accuracy of land law enforcement. But the application of handheld GPS in land law enforcement has just started. There is still a great potentiality in its application, and the PDA function should be strengthened furtherly.

**Key words:** Land law enforcement; field surveying verification; handheld GPS

手持GPS快速、准确的定位功能可以保证土地执法检查的时效性和准确性。结合卫星遥感技术,做到看得见、找得着,对违法占地形成威慑作用。同时也应该看到,目前手持GPS在土地执法检查的应用刚刚起步,还有很大的潜能,其PDA功能还有待挖掘。如目前的矢量仅仅导入国土资源部下发的图斑,如果能够将基础库和规划库的数据导入、融合,则精确定位的同时依靠手持GPS的属性查询就可以对违法性质做出判断,提高执法检查效能。因此手持GPS作为土地执法检查的技术装备,在未来的土地执法检查工作中会有很大的应用空间,也会为土地执法检查提供更完善的技术服务。

### 参考文献:

- [1] 褚学胜,冯海燕. 浅谈新形势下国土资源执法监察工作[J]. 山东国土资源, 2011, 27(2): 59-61.
- [2] 欧阳光,王小明,杨惠安,等. 3S技术在土地执法监察中的应用[J]. 测绘通报, 2009, (11): 64-67.
- [3] 王惠南. GPS导航原理与应用[M]. 北京: 科学出版社, 2003.
- [4] 党亚民,秘金钟,成英燕. 全球GPS导航卫星系统原理与应用[M]. 北京: 测绘出版社, 2007: 137-140.
- [5] 张省,张玉玲,张金盈. WGS-84坐标系至1980西安坐标系转换的算法实现[J]. 山东国土资源, 2013, 29(1): 38-41.
- [6] 蔡力挺,殷国鹏,王颖,等. 一种快速准确校正手持GPS的方法[J]. 山东国土资源, 2013, 29(1): 42-44.