

## 第三次全国国土调查中外业调查补测技术方法特点与优化方案

薛玉芹

山东省第一地质矿产勘查院

DOI:10.32629/gmsm.v3i1.550

**[摘要]** 全国国土调查是衡量国内土地资源的重要手段之一,在2018年展开的第三次全国国土调查与前两次相比,更加侧重对外业调查补测技术的应用,相对于前两次调查更具有技术优势。因此,本文以山东省的国土调查为例,对第三次全国国土调查中的外业调查补测技术方法的特点进行了分析,并提出了相应的优化方案。

**[关键词]** 第三次全国国土调查; 外业补测技术; 技术的特点

国土调查是决定国家发展方向的重要工作,在测绘工作中占有相当重要的地位。第三次国土调查是在第二次调查的基础上进一步展开的,主要侧重于对新技术的应用,调查手段也更加先进,例如无人机测绘、激光移动测量、GIS建模等。新兴技术的使用使国土调查变得更加细致,但新技术在使用中也会存在相应的问题,因此研究新兴技术的特点可以完善国土调查的方法,对于进一步实现国家的发展具有重要意义。

### 1 山东省第三次国土调查中所用的外业补测技术

#### 1.1 调查设备及外业核查方法

调查设备包括外业调查设备、移动举证设备、其他调查设备和调查表格设备等,如图1.1所示。其中,外业调查设备用于进行辅助定位,一般的定位设备的定位精度在5m左右,而较为先进的定位设备通常采用RTK技术和CORS技术,定位精度可达到1m以内,具有较高的定位水平;移动举证设备用于进行实地举证,通过互联网连接,通过方向传感器、定位装置和摄像头等设备实现实地举证,并将收集到的内容上传到网络服务器中,这种设备的定位精度一般为20m左右,其主要作用在于可以实现对现场真实内容的收集,便于细化国土调查的内容;其他设备包括激光测距仪、全站仪等,相对于第二次国土调查,第三次调查中对于各种测量仪器的使用更加频繁,对新型测绘技术也更为依赖;调查表格设备用于将调查到的数据录入到表格中,方便后期对信息的分类、汇总和筛选等。



图1.1 山东省第三次国土调查外业核查方法

#### 1.2 坐标系转换

山东省第三次国土调查中的坐标系转换方式以遥感测绘的影像和往年调查得到的数据库作为参考,由省级提供的国家坐标转换工具实行转换。

#### 1.3 调查内容

1.3.1 土地权属调查农村土地。土地权属调查主要调查农村土地规定的权属界线范围,并将其反应到国土调查的底图上。调查的范围包括耕地、

水域、建筑、道路等,如图1.2所示。农村土地的调查主要包括对耕地、草地、林地、园地、村庄、水域、工矿等功能性地块的调查,调查的方式为举证拍摄、图斑范围认定和调查接边等,如图1.1所示。



图1.2 土地权属调查划分

1.3.2 农村土地利用现状调查。主要对农村土地的利用状态进行调查,例如耕地的耕种状态、草地和林地的覆盖状态、农村建筑的分布等,并将其标注在土层中,如图1.3所示。



图1.3 农村土地调查,标注203的为耕地

1.3.3 城镇村庄内部土地利用现状调查。城镇村庄内部土地的调查主要包括居民区、商业中心、学校、公共设施、工厂、政府机关等机构的用地情况,调查方式采用图斑衔接、地类认定标准和城市土地数据库中的资料,如图1.4所示。



图1.4 城镇村庄内部土地利用现状调查,图中标注201的为城市



图1.2 建制镇用地调查情况

1.3.4 专项用地调查。对专项用地的调查范围有耕地、林地、农村集体建设用地、为批准建设用地、城市开发边界用地、自然保护区内用地、耕地后备资源用地和采矿塌陷地等,如图1.5所示。



图1.5 专项用地调查,图中标注205的为林地

1.4 调查数据库

调查数据库是存储调查成果数据的重要设备,通过数据库不仅可以实现大量信息的存储和备份,后期对数据的分析工作也需要数据库的参与,如图1.6所示。山东省第三次国土调查中对数据库的依赖明显高于第二次,数据库主要分为基础地理要素、土地要素和独立要素三部分。用于实现对地理调查数据的划分、土地类型的划分和专项用地的划分。

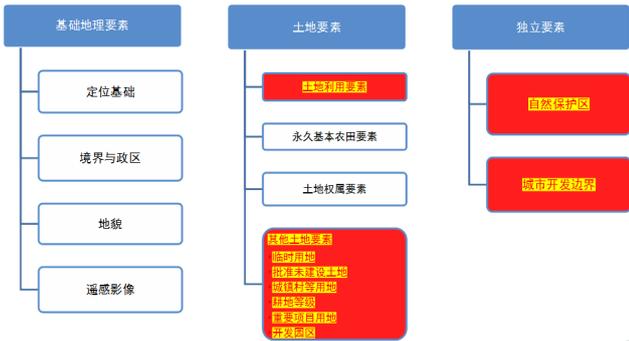


图1.6 数据库结构图

2 山东省第三次国土调查中外业补测技术的特点

2.1 调查内容更加细致

第三次国土调查与第二次相比,大量使用现代测绘技术和信息技术等先进技术,第二次并且使用了移动举证设备这种可以在实地收集详细数据的设备,其调查的内容更加细致,属于“对已有的内容进行细化和更新”的特征。在土地类型和归属权的调查方面,山东省第三次国土调查中重点调查农村和城市中的各项用地的具体规格和相应的归属权,并对具有交叉归属和管理的地块进行单独处理,将其录入到数据库中的方式也进一步细化了调查的内容。与第二次调查相比,山东省的第三次调查中增加了对采矿塌陷区和耕地后备资源的调查,

这进一步丰富了调查的内容,有助于今后对土地进行全面的管理和开发。

2.2 调查手段更加现代

第三次国土调查开展于各项信息技术已经普遍应用的年代,因此调查的手段更加现代化,对新型技术和设备的依赖比第二次更加严重。从山东省第三次国土调查中所使用的技术和设备来看,其使用的高精度定位设备、信息采集设备、GIS、RTK等技术也说明了第三次国土调查的手段更加现代化。此外,山东省在第三次国土调查中使用网络数据库作为调查数据的存储和处理中心,通过数据库和调查设备联网的方式,实时将调查数据传送到服务器中,这极大的方便了数据的收集和处理工作,使国土调查的效率得到显著提升,是第二次国土调查所不具备的。网络数据库的应用依赖于完善的网络建设,而我国的互联网建设事业在近十年的时间内得到了快速发展,因此于2018年展开的第三次国土调查才能够如此高效。

2.3 精度进一步提升

山东省第三次国土调查中农村土地利用现状调查采用0.5米分辨率覆盖全省的遥感影像资料;城镇村庄内部土地利用现状调查采用0.2米分辨率的航空遥感影像资料。高精度的数据可以提升对现代城镇复杂的建设模式的还原程度,在今后对国土资源进行开发时也能够有更加细致的参考,同时,土地中的河流、沟渠、道路等线性环境以图斑的形式显示可以使后期的数据分析和处理工作变得更加直观。

3 国土调查中外业补测技术的优化方案

3.1 GPS-RTK联合模式

该模式适用于山区,山区中由于山体较多,因此定位精度较高的CORS技术可能无法正常使用,因此当调查山区中的土地时,往往效果不佳。而将GPS与RTK技术联合使用,可以在山体遮挡较多的山区中发挥作用,在山区中调查时,调查人员可以采用GPS-RTK电台模式作业,在小范围内对山区土地进行测量,使用四参数+固定差改正+校正参数的方式进行坐标系的转换,可以得到较好的山区土地测量精度,适用于山区较多的省份。

3.2 RTK与全站仪联合

将RTK技术和全站仪联合使用,可以吸收双方的优势,实现对大范围地形的测绘和调查,这种方式与CORS相比使用成本更低,可以与卫星技术配合使用提升国土调查的灵活性。在选取参考点时,应当选取视野开阔且卫星信号较强的地区,当遇到遮挡物时,可以采用全站仪设立支导线的方式,对遮挡物进行碎部测量。

3.3 GPS-RTK与CORS联合

CORS具有测量精度高、坐标系稳定的优势,而GPS-RTK技术具有覆盖范围广的优势,将这两种技术联合,可以在无需计算坐标转换参数的方式下保证补测点的精度。并且这种方式仅需要单移动站即可完成作业,而无需假设基站,可以降低调查的成本,提升对复杂地形的调查效率。

4 结论

本文对第三次全国国土调查中外业补测技术的方法特点和优化方案进行了研究,以山东省第三次调查为例,其外业补测技术的技术特点是调查内容更加细致、调查手段更加现代和调查精度进一步提升。本文针对第三次国土调查中使用的外业补测技术,提出了GPS-RTK联合模式、RTK与全站仪联合模式和GPS-RTK与CORS联合方式。

[参考文献]

[1]姚敏,吴豪.应用第三次全国国土调查成果更新永久基本农田数据库[J].国土资源信息化,2019,(05):40-43.

[2]王涛涛,刘武威,崔秉良.基于多源地理信息大数据的图斑自动分类技术在城镇村国土调查中的应用[J].测绘与空间地理信息,2019,42(6):102-106.

[3]孙永杰.第三次全国土地调查线状地物调查方法探讨[J].化工矿产地质,2018,40(01):60-64.