

GPS 技术在土地地籍测绘中的应用研究

汪剑云

重庆市勘测院

DOI:10.32629/gmsm.v2i1.90

[摘要] 本文对 GPS 技术的主要设备进行探讨,分析了 GPS 技术运用于土地地籍测绘的优势;从控制测量、土地利用变更调查、细部测量以及勘察定界等方面对 GPS 技术使用情况进行了探讨;从是否需要增设或测量三角网、确保地籍控制网点的密度与精度、布网选点以及处理数据等方面对 GPS 技术的要点进行了探讨,对从业者具有一定借鉴意义。

[关键词] GPS; 地籍测绘; 地籍控制网

地籍测绘是获取和表述土地和土地上建筑物的权属、位置、形状、数量等信息的基础工作,并为产权管理、税收、统计等多种用途提供定位系统和基础资料。随着 GPS 全球定位系统技术的日益成熟及广泛运用,极大地提高了地籍测绘的先进性和科学性。

1 GPS 技术概述

1.1 GPS 主要设备

全球定位系统(Global Positioning System, GPS)是指采用定位卫星对全球范围内地点进行定位的技术。GPS 系统由 GPS 用户设备、注入站、主控站、监测站以及 GPS 卫星构成,其中的核心因素是 GPS 卫星,由卫星实现定位;注入站、主控站以及监测站是地面支持系统,负责对卫星进行监测与控制,GPS 用户设备对 GPS 信号进行测量、变换、跟踪以及接受,其关键部分是 GPS 芯片(图 1)。

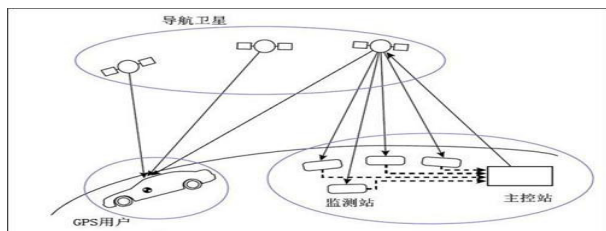


图 1 GPS 系统图示

1.2 地籍测绘中运用 GPS 技术的优势

1.2.1 适用性强

地籍测量过程中采用 GPS 技术对控制点的选取要求不高,因此具有较高的适用性。GPS 技术测量过程中,不要求地面具有良好的通视性,确保无信号干扰即可,选点具有较高的灵活性,能有避免危险区域测绘过程中的选点危险,因此具有极强的适用性,能进行全天候作业。

1.2.2 效率高

地籍测绘过程中采用 GPS 技术,当对地形较为简单的测区进行测量时,设站一次即可完成半径 5km 区域的测量。GPS 技术的采用提高了工作效率,也明显减少了外业工作人员的工作量,减轻了其劳动强度,对节省外业费用作用明显。

2 GPS 技术在各种情况下的运用

2.1 GPS 技术运用于控制测量

地形地籍控制测量过程中采用 GPS 技术进行测量,由于 GPS 技术不要求观测站点之间具有良好的通视性,因此妥善处理了对测量点的方位进行选取的问题。控制测量过程中出现精准确度估算值较小的现象时,采用 GPS 技术能有效保证测绘精准确度。测绘工作中,面临增设三角网的对角线以及加测问题时,采用 GPS 技术进行测量,仅需要仪器与设备能满足相应精度即可,不会导致工作量被加大。夏海宁等^[1]将 GPS 运用于高铁的控制测量,得到较为经济、成果可靠且精度良好的 GPS 网形,为工程建设提供了理论指导。

2.2 GPS 技术运用于利用变更调查

当地实际情况发生变动时,地形地籍的信息也将随之发生变动,因此土地信息处于动态变化的状态,需要具有较强的空间逻辑能力才能对其进行准确分类。未采用 GPS 技术进行利用变更调查时,多需要采用平板仪进行补测,尽管这种方法具有操作程序简便的特点,但是该方法的工作效率不高,因此无法满足测绘工作的要求,对测绘行业的发展也是不利的。将 GPS 技术运用于土地利用变更调查,不仅能为测绘工作的精度提供保障,还确保了测绘工作的效率。

2.3 GPS 技术运用于细部测量

以往地形地籍测绘工作过程中,进行细部测量的过程中,多采用局部剖析的方法进行测量,通过局部剖析对权属界址点的外部形状、方位等予以掌握的同时,还要分析并测绘其面积大小。将 GPS 技术运用于细部测量,可以通过 GPS 技术联合其它技术进行测量,丰富了细部测量的测量方法。

例如,魏二虎等^[2]对北斗、GPS 单系统以及北斗+GPS 组合单点定位的精度进行分析与评价,认为组合系统单点定位的稳定性、精度等均更优(图 2)。

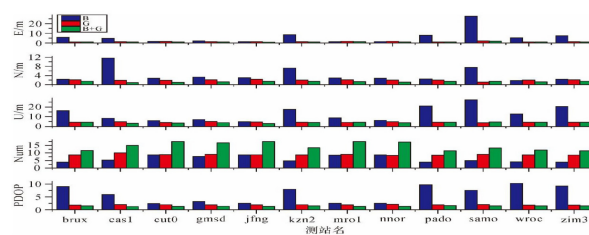


图2 北斗、GPS与北斗+GPS12测站的东北天方向均方根误差、平均卫星个数与POP值

地址界限所属界址点、地址界线位置等数据需要通过细部测量才能获得,《城镇地籍调查规程》中关于界址点的误差等提出了明确的要求,例如城镇与街坊内部的界址点误差应在5cm内,城镇街坊与村庄内部隐蔽的界址点的误差应在10cm内。将GPS技术运用于细部测量,能为地籍细部测量精度提供保障。

细部测量过程中,部分情况下可能导致GPS技术无法运用于地籍细部测量,此时采用GPS RTK技术进行测量,与全站仪、测距仪等相比,采用该技术具有实时传递的特点,也能明显减少通讯交流的频率,从而为工作效率与精准度提供了保障^[3]。

2.4 GPS技术运用于勘察定界

我国对土地管理极为严格,集体所有地、个人住宅基地,农村用地还是城市用地的管理制度都极为严格,标号登记制度是土地的管理制度,通过这一制度对土地的使用进行了严格的管理。勘测过程中必须对误差进行严格限制,从而为数据库中的数据权威性提供保障。

土地勘察的定界工作是否到位,影响着地形地籍登记与调查工作的顺利进行的,也对相关主体是否能合理使用土地具有直接影响。未采用GPS技术进行地形地籍测绘时,人们开展勘察定界工作时,多采用测量设备进行,但是以往的测量设备具有受环境影响较大的缺陷,进而导致测量结果的精度受到影响。将GPS技术运用于勘察定界工作中,由于GPS技术受到环境影响较小的缘故,测绘工作的精度得到极大提高,GPS技术的采用使得工作强度得到明显降低,测绘质量与测绘效率均明显上升^[4]。

3 GPS技术在土地地籍测绘中的技术要点

3.1 三角网的增设或测量选择

传统地籍测绘过程中,不测量已有三角网或增设三角网就开始传统地籍测绘,其测绘结果是不可信的,为了确保测量精度,必须增设三角网或对一个三角网进行测量以便于为测量结果的可靠性提供保障。

GPS技术运用于地籍测绘的过程中,可以结合精度要求以及其它要求,自行选择是否需要增设三角网或测量三角网,当精度要求不高时,可以选择不增设或测量三角网,原因在于GPS测绘不要求两点通视。

3.2 确保地籍控制网点的密度与精度

地籍测量工作开展前,先控制测量全测区,从而为数据采集、地籍图件的绘制打好基础。确保地籍控制网点的密度与精度,从而满足待测量土地权属的特征点的要求,地籍测绘控制测量包括地籍控制测量与基本控制测量,对基本控制测量予以分级,以分级结果为依据,进行地籍控制测量。实际测量过程中,布设相应等级的GPS网、导线网、测边网以及三角网^[5]。

3.3 布网选点

3.3.1 确定观测方案

测设过程中,布设地籍平面控制网,结合规模确定收集控制为各等级地籍平面控制网点,采用GPS进行地籍控制时,可采用近似等边代替常规三角网。

3.3.2 选点与确定观测方案

GPS运用于地籍测量时,不要求两点之间的通视性,对网形结构的要求也不高,因此选点更为方便、简单。选点时需要定位与测量结果的关系进行充分考虑,全面了解并掌握测区内的原测点、环境以及地理位置后,再确定观测站的位置。选点时需要确保所选点的对空通视条件良好,尽量避开雷达、电视塔、发射天线等,保持布置场地平稳,避免设置于斜坡上。

3.4 处理数据

3.4.1 预处理

预处理原始数据,对基线向量进行解算,检核环闭合差、同步观测数据等,要求其精度与设计书以及相关规范保持一致。预处理数据,从而对原始数进行整理、加工以及编辑,将信息文件予以分流,从而为平差计算提供条件。

3.4.2 后期处理

对预处理后的标准化数据文件进行平差计算,完成GPS网的三维无约束平差并得出可靠的观测值,结合需求选取城市或国家坐标系进行二维约束平差^[6]。

3.4.3 分析误差

GPS地籍控制网的控制网精度影响因素为观测数据的精度,观测数据的精度误差来源较多,因此需要对误差进行分析并采取多种措施进行控制。

4 结束语

GPS技术已经成为当前常用的地籍测绘方式,工作人员必须熟练掌握工作原理以及操作方法,从而为地籍测绘的质量提供保障。本文对GPS技术的主要设备、技术特点、在土地地籍测量过程中的使用情况以及技术要点进行了探讨,具备一定借鉴意义。

[参考文献]

- [1]夏海宁,张帆宇,袁德宝,等.GPS在高铁控制测量中的精度分析—以西成高铁为例[J].测绘通报,2018,(10):117-121.
- [2]孙家兵,何雪,张立功.联合多台GPS观测值计算动态定位GPS高程的改进方法[J].测绘通报,2018,(05):90-92.
- [3]魏二虎,刘学习,刘经南.北斗+GPS组合单点定位精度评价与分析[J].测绘通报,2017,(05):1-5.
- [4]马铭,陈好宏.GPS施工控制测量投影变形工程应用研究[J].测绘通报,2016,(10):148-150.
- [5]徐家峰.GPS测量技术在衡水市地下管线普查项目中的应用[J].测绘通报,2016,(2):69-71.
- [6]李邱林,杜全维.GPS与全站仪数据联合平差方法研究[J].地理空间信息,2017,15(07):73-75+85+10.