

# GPS RTK技术在地形地籍测量中的应用研究

张帅

三门峡市金土地勘测规划中心

**[摘要]**GPS测量技术的出现,改善了地籍测量局面,如何合理应用GPS技术得到精准度较高的测量结果成为当前研究工作的重点。GPSRTK测量技术具有高速度、低成本、高精度、高效率等诸多优点,受到了地籍测绘人员的青睐,在实践中可以进一步帮助地籍测绘工作的展开。本文具体分析研究GPSRTK技术在地形地籍测量过程中应用,以供参考。

**[关键词]**GPS RTK; 地形测量; 地籍测量

**[DOI]** 10.12252/j.issn.2096-6288.2021.10.491

## 引言

GPS以其操作方便、定位精确以及不受条件限制的种种优点广泛应用于地形地籍测绘。GPSRTK的发展基础就是GPS定位技术,一台基准站和几个移动站组成了RTK,基准站和移动站可以在同一时间内接收卫星发送回来的实时测量数据,通过将两者之间进行无线连接完全可以将纠正后的测量数据再通过基准站传送给移动站,这就是移动站获得准确测量数据的方法。

### 1 GPSRTK技术

#### 1.1 GPSRTK技术简介

GPSRTK技术就是指GPS测量技术和数据传递技术相结合,GPSRTK是GPS接收、数据传输机器以及软件系统的结合体,基准站接收机、移动站接收机以及数据链等是其三大主要部分。在观察测试条件比较好的参考位置设置基准站接收机,将所有可以看到的GPS卫星信号进行持续接收,并通过数据链将观测站的坐标位置、观测到的实际数据、卫星追踪情况以及接收机的现实工作情况发送到外界,移动站接收机在跟踪GPS卫星信号的同一时间,将从基准站传送出来的数据接收进来,并将载波相位整周出现模糊度的原因进行快速求解,基准点的坐标位置以及精度标准可以通过对所在点进行定位模型来获得。

#### 1.2 GPSRTK优点

##### 1.2.1 大幅度降低人力物力资源消耗

在地形地籍测量时,人工实测的作业量相对较大,需要大量使用人力资源和设备仪器,GPSRTK技术可以使地籍地形测量的难度大幅度降低,防止仪器来回搬运以及大量人工作业造成的经济损失和物料损耗,减少测量过程中人力、物力的消耗。传统测绘过程中需要组织一个团队应用各种传统仪器对地形地貌进行精准测量,会耗费大量的时间。而GPSRTK技术产生后,只需要一个人布设好相应的流动站和基准站,就可以完成测绘,而且数据能够直接上传到后台,减少了人工观测、人工计算和绘图的时间,大幅度提升了地籍测绘的效率。

##### 1.2.2 简化操作程序

伴随当前科学技术快速发展,在土地测绘技术方面的要求也逐步提升,不单单需要保证精准性,还需要智能化的对数据的采集、处理、传播进行一体化的智能控制。在获得数据后直接将数据记录下来,依照设定好的程序进行预算,在系统内组成差分观测值,并且实时进行数据处理,可以保证数据定位实现厘米级,一步到位,减少人力的耗费,控制测绘时间,保证数据具有更高的参考价值。

## 2 GPSRTK在地形地籍测量中的应用模式

### 2.1 快速静态定位测量

在快速静态定位过程中,需要注意对客观环境进行分析,通过各用户站布设GPS接收机,让GPS接收机处于静止状态来进行数据的采集,并且在测量过程中对用户站的三维坐标进行调整,保证其处于合理的范围内控制误差,以完成定位工作。如果用户站接收技术与流动状态则需要将接收机接收卫星的频率设为不连续。

### 2.2 准动态定位测量

准动态定位和动态定位测量的工作原理类似,只是流动站接收机不单单可以对基准站的观测数据进行接收,还可以依照初始时期获取的数据对观测站进行观测,保证观测在三维坐标的有效确认。该技术方式的优点在于速度较快,尤其适合在一些复杂的地形地籍测量当中应用。在地籍测量过程中,GPSRTK技术已经逐步取代原有的常规测量方式,成为地籍控制测量过程中的重要手段。在与基准站距离15公里的范围内,都可以通过rtk技术来完成数据的测量,对每一宗地的权属介质点进行测定,对于一些关键地物点也可以快速完成定位,将GPS获得数据综合性的录入数据处理系统,可以快速的获取地籍和宗地图。当前很多GPS生产厂家都推出手持差分式GPS接收机,该接收机能够准确地对点线面的数据进行记录,而且轻巧灵便可以快速完成数据采集和数据分析以及属性特征解算。码伪距差分定位可以达到±2米到±5米的精度,而加分米级处理器的定位精度可以控制在一米以内,其精度完全符合土地利用变更调查和动态监测的需要,在长期大面积土地利用变更调查过程中,该技术手段的应用价值较高。

### 3 GPSRTK技术应用于地形、地籍测量的实践分析

GPS在客观环境下才会存在快速静态定位,其工作原理就是将GPS接收机安插在各个用户站上,在绝对静止的状态下让接收机对数据进行采集和观测,从而对用户站的三维立体坐标进行实时调整,直到出现的误差在允许范围内,才算成功完成任务。如果接收机在流动的状态下对用户站的三维立体坐标进行定位,接收机接受卫星信号的频率就要设置成间断工作模式。利用GPS测量技术,地籍测量人员可以得到更加准确勘测的数据,不仅符合相关部门制定的要求,还能保证测量人员顺利完成任务。GPS技术的快速发展也为测绘工作带来了不可限量的发展,GPS技术的基地测量精度已经达到了一级控制网的精度标准,除了地籍测量,也促进了地籍控制测量工作的快速发展。实施GPS RTK首先要保证基准站点建立准确,在设立基准站点时注意上空没有遮挡物,位置空旷,没有无线电信号干扰;做好参数转化工作,保证数据准确性;做好数据传输工作和对周边环境观测工作,保证测量精度。某地地籍测量工程调查总面积约42.13km<sup>2</sup>,新测区域为16.33km<sup>2</sup>,修补测区域为25.8km<sup>2</sup>。数字化实测与修补测是进行这项工作的两种方法,它们在工作流程上没有区别。将当地国土局提供的GPS控制测量结果作为测量基础,将加密不控制网命名为GPS一级网,以此来满足地形测量图的加密标准。以下为测量过程中的主要步骤:外业GPS观测利用在有效检定期内的某双频接收机,并需要提供检验合格的设备鉴定材料。GPS观测作业方式就是快速静态定位模式,其观测的标准需要满足相关规定。在检测过程中,受卫星信号接收情况、定位点周围环境以及基线长度等原因的影响,必须合理增加观测时间。在GPS观测过程中禁止人员接近天线,也要避免在天线附近活动以及使用对讲机的通讯设备,或者低距离天线10m范围以外使用;如果遇上雷雨天气则需要立刻停止观测,并将设备关闭。对于天线的设定高度在测量前和测量后要量取2次正常距离,取其平均值作为天线应设置的高度,两次量取数值区间不得超过3mm,否则就需要重新设置站点进行观测。在对每一寸土地的界线点进行地籍测量时都会用到RTK技术测定,可以将相关地点范围内一切物体位置达到精确度极高的厘米级精度。GPS系统直接接收GPS得到并经过处理的数据,可以精确的将地籍图提供出来。在GPS卫星信号接收不好的区域,就要通过全站仪、测距仪、经纬仪等专业测量工具经过利用解析法或者是图解法再做进一步的细节性测量工作。RTK技术在勘测建筑用地定界时会实时测量定界桩的准确位置,对土地可以使用的范围标准、可用地范围进行精确计算。可用土地勘测定界放样可以通过RTK技术来实现,Photoshop软件中计算面积的功能就可以将建设用地勘测范

围内的可使用面积直接计算出来并进行审核。不仅避免了常规解析法放样的复杂步骤,而且烦琐的工作程序在勘测建筑用地定界过程也得到简化。在通过动态检测对土地的利用范围进行测量时也可以利用RTK技术来进行。简单补测和平板仪补测法属于动态野外检测中比较传统的方法。例如距离相交、指标坐标法等对钢尺进行实际检测丈量,而变化范围比较大的地区可以通过平板补测的方式。这个勘测方法不仅速度慢,而且效率也相当低。如果动态监测可以通过RTK新技术来进行,不仅检测的速度和精度可以得到提高,还能在真正意义上对土地实现动态监测,调查土地使用状况的真实性就可以得到保障。持续工作的GPS参考网站需要利用卫星导航定位技术提供支持,就是按照需求对规定范围通过使用一个或多个GPS固定参考站进行长达N年的不间断监测,然后再将每个参考站和数据库通过计算机、数据通信设备以及互联网技术组成网络,再由参考站为数据库提供数据采集,再通过参考站网软件进行处理,然后将GPS收集的不同数据、以及各种类型的RTK改正数据等结合成一个网格系统将其自动发送给各种用户,传统的大地测量控制网就会被GPS RTK技术所取代,并可随时为各种类型的GPS测量、定位以及变形监测和放样作业提供技术支持。

#### 结束语

相比于传统的地形地籍测量方法,GPSRTK技术在应用的过程中不会受外部因素的影响,可以在恶劣的环境极端天气下进行使用,就算遇上暴雨大风天气,也可以通过GPS-RTK技术完成测绘工作。其次,GPSRTK技术在测量过程中误差分布较为均匀,测图时只需要少量人员操作,不会存在误差的积累,符合地形地籍的测量要求。RTK技术主要通过全数字化的方法对数据进行采集,通过软件处理后能够将数据快速整合生成电子地图,适应当前测绘方面数字化成图的要求,可以使企业的效益提高。

#### 参考文献

- [1]高健,尹艳荣.基于CORS的GPS-RTK技术在地形地籍测量中的应用研究[J].房地产导刊,2015(9):121-122.
- [2]刘瑞杰.GPS-RTK技术在地籍测量中的应用研究[J].建筑工程技术与设计,2018.(13),134-135.
- [3]冯学忠,符永好.GPSRTK技术在地籍地形测量工作中的应用[C]//全国测绘科技信息网中南分网第二十一次学术信息交流会.2019.
- [4]吕辉军.GPSRTK技术在城镇地籍测量中的应用分析[J].中国战略新兴产业,2020,000(004):124-135.
- [5]李杰.谈GPS-RTK在地形测量中的应用[J].城市建设理论:电子版,2015,5(034):3609-3610.