

GPS-RTK 技术在道路勘测定界中的应用

全剑

湖南省地质测绘院

DOI:10.32629/gmsm.v2i4.289

[摘要] 随着测绘新技术的不断出现,其在各个领域得到了广泛的应用。其中,GPS-RTK 技术具有高精度、高效率等优势,在道路勘测定界中发挥了重要作用。本文主要研究了鄂州至咸宁高速公路以下简称“鄂咸高速”。鄂咸高速途经鄂州市和黄石市,在鄂州市呈南北向贯通大梁子湖生态文明示范区,路线起于鄂州市华容区赵咀村,对现有华容南枢纽进行改造后,与黄鄂高速对接,向南下穿武黄城际铁路,上跨吴楚大道,从五四湖西侧通过,跨武黄高速,由红莲湖新城规划区东侧向南布线,穿长港镇东侧跨长港河后,沿 S239 东侧通道继续南下,再次跨长港,由东沟镇东侧通过,接着沿保安湖西侧湖岸梁子镇东侧布线,继续向南,跨越 S239 后到达沼山镇,路线继续沿 S314 西侧布线南下,由太和镇西侧通过后,路线转向西南,跨 S315 南下进入黄石市,由金牛镇东侧通过,在金牛镇南侧的余家畈设置枢纽互通与武汉城市圈环线相接。本项目主线采用双向四车道高速公路标准,设计速度为 100km/h,互通式立体交叉 9 处,匝道收费站 6 处,监控中心 1 处,养护工区 1 处,服务区和停车区各 1 处,路线全长 63.365km。就本项目的勘测定界工作,分析了 GPS-RTK 技术,并探究了 GPS-RTK 在道路勘测定界中的应用,以供参考。

[关键词] GPS-RTK 技术; 道路勘测定界; 应用

1 勘测定界工作研究

就鄂咸高速勘测定界工作来说,其调查的内容主要包括界址线、界址点、分类地类、权属界线、四至权属单位等。勘测定界工作具有以下几个特点:其一,专业性,勘测定界工作是用于审批服务的一项工作,专业性较强;其二,实时性,是指勘测定界人员的测量结果、效率的实时性,其与相关审批工作有着直接影响等。

2 GPS-RTK 技术概述

鄂咸高速项目由湖南省交通运输厅提供的有效 D 级 GPS 有 9 个,平均约 7 公里一个,经现场踏勘和检测,9 个 GPS 的精度均满足了项目需求,可作为本项目的起算数据。就 GPS-RTK 系统来说,其主要由基准站、移动站、数据链、控制软件四部分组成。具体来说,基准站是指在已知点架设的 GPS 接收机;移动站是指与电子手簿、对中杆一同工作,实现三维数据信息快速采集或者坐标放样(基准站与移动站的示意图,如图 1 所示);数据链是连接基准站、移动站的重要枢纽,其实质是一种数据传输设备,将基准站发射的数据传输到移动站,其功率受多种因素影响,比如数据传输的速度,基准站与移动站间的距离,周围环境等;控制软件是对获取的数据信息进行实时计的一种软件,该软件的应用能够保障数据计算结果的准确性、可靠性^[1]。就 GPS-RTK 技术而言,其测量原理为:在已知坐标点架设基准站,在数据链的作用下,将观测数据传输到移动站,之后进入 GPS-RTK 作业模式,接收和解算 GPS 观测数据、基准站发射的数据信息,通过控制软件对数据进行实时处理,其定位结果可达到毫米级。

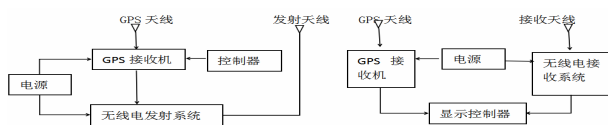


图 1 基准站与移动站

3 GPS-RTK 在道路勘测定界中的应用分析

GPS-RTK 技术具有实时性、高精度等特点,在实际的应用过程中,不仅使道路勘测定界操作人员的工作效率提高,还能保障工作的准确性。另外鄂咸高速路线全长 63.365km,沿线有道理、湖泊、稻田、林地等,勘测定界较为复杂,与传统方法全站仪相比,极大程度上降低了人力、物力、财力的消耗。在道路勘测定界中,GPS-RTK 技术的具体应用如下:

3.1 平面控制测量分析

所谓的平面控制测量,是指测定控制点的平面位置测量工作,在实际的测量过程中,应遵循从整体到局部、先控制后碎部的原则。在平面控制测量工作中,GPS-RTK 技术主要包括以下几方面应用:一是建立国家地籍控制网,由于原有国家地籍控制网使用的次数比较多,使得其精度遭到了一定程度的破坏,给地方地籍测量的进程造成了影响,而应用 GPS-RTK 技术可以实现地方地籍测量控制网的快速建立,同时还能提高测量操作人员的工作效率以及测量精度;二是常规测量控制测量的应用,就常规测量来说,其应用需满足测量点通视的要求,但有些常规测量即使满足了通视要求,但仍无法获得高精度的数据信息,比如钢尺测距,而 GPS-RTK 技术的应用则不需要考虑通视条件,同时其可以提高工作效率、降低耗费成本,并且能够最大限度地避免误差的产生。

3.2 界址点的放样和埋设界桩

通过利用 GPS-RTK 技术,可以完成界址点的放样工作,同时保障其工作精度。其工作原理是在已知点架设基准站,通过接收机的移动来完成定位、放样的工作。在实际的 GPS-RTK 技术应用过程中,主要包括六个步骤,如图 2 所示:

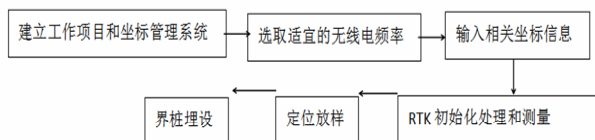


图2 界址点的放样和界桩埋设

具体来说,步骤一,建立工作项目和坐标管理系统,以椭球为参考模型,并输入相应的椭球参数,选择适宜的投影带,且将投影带参数输入其中;步骤二,选择适宜的无线电频率,即根据使用地区的无线电频率,找到和选择科学合理、适宜的移动站电台频率,其中,要求基准站与移动站的频率应相同,从而保障数据的有效传输;步骤三,输入相关坐标信息,在步骤一建立的工作项目中输入放样界址和其他控制点的坐标,为后续的定位放样、检查使用打下坚实的基础;步骤四,RTK初始化处理和测量,即在测量菜单中选择RTK操作模式,之后进行初始化处理和RTK测量操作的启动;步骤五,定位放样,其是指所需放样点的坐标从测量手簿中调出,其会在相应的屏幕上进行显示,其可以准确地显示出放样点的位置、方位角度以及与移动站的距离,测量人员通过移动GPS接收机来实现定位成功,即移动GPS接收机,当其被移动到放样点位置时,手簿会发出相应的提示音,提示定位成功;步骤六,界桩埋设,在界桩埋设的过程中,需保障定位的连续性,从而对界桩位置进行纠正,避免其误差超过允许范围^[2]。

其中,步骤四中初始化速度在一定程度上决定着GPS-RTK技术的测量速度,而初始化速度又受多种因素的影响,比如卫星信号接收质量、GPS-RTK系统的配置、数据链的传输质量和速度等。当上述影响因素都处于质量高、技术先进、配置高、速度快的状态时,其初始速度比较快,通常在几秒到几十秒的范围内。需要注意的是,除了影响因素外,还有一个重要的影响因素,即周围环境,如果满足上述几个条件,但周围环境不好,初始化的时间也会有所增加,几乎增加20倍以上。

3.3 坐标系统的转换

所谓的坐标系统转换,是指通过高程拟合方法(或者平面转换),并结合GPS-RTK系统,能够实现WGS-84坐标系统的转换,其可转换为勘测定界中的54坐标系或者独立坐标系。

GPS-RTK快速静态或者准动态测量作业模式的应用,不仅可以减少观测次数,缩短观测时间,还可以获得实时的定位结果,保障数据结果的准确性、可靠性。

4 提高GPS-RTK测量精度的方法及措施

在GPS-RTK技术的实际运用过程中,提高其测量精度能够保障最终结果的有效性。为了实现上述目的,可采取以下几种方法:其一,缩短作业半径,经相关研究表明,GPS-RTK的精度与移动站到基准站的距离存在反比例关系,即当两者的距离增大时,GPS-RTK技术的测量精度反而降低,因此为了提高其精度,则可通过缩短作业半径来实现,在实际的GPS-RTK作业中,作业半径一般在6km以内;其二,选择高等级控制点,控制点的精度决定了GPS-RTK测量成果的精度,所以在求取转换参数时,应选择高等级控制点,并将一些粗差较大的控制点剔除,从而保障控制点的精度,需要注意的是,控制点在整个测区内应分布均匀,以便保障测区的整体测量效果;其三,在作业前、中、后各个阶段,移动站应对原有控制点进行校核,且进行精度统计,从而保障转换参数和评定测量精度的准确性;其四,在测量界址点的过程中,应借助全站仪设备,对GPSRTK测量成果的精度进行距离检查,并分析和判断界址点的精度是否满足要求^[3]。

5 结束语

综上所述,GPS-RTK技术在道路勘测定界中发挥着重要的作用,其不仅可以提高勘测的工作效率,同时能够保障勘测的精度。在实际的勘测定界应用中,应按照其流程进行操作,避免误差的出现,真正发挥GPS-RTK的作用。

[参考文献]

- [1]李庆红.GPS-RTK技术在工程测量中的运用[J].工程建设与设计,2017(10):7-8.
- [2]王海新.GPS-RTK测量技术在地质勘查中的应用[J].建材与装饰,2016(8):34-37.
- [3]张小伟.GPS-RTK技术在土地勘测定界中的应用[J].工程建设与设计,2016(8):249-250.

作者简介:

全剑(1979—),男,湖南衡阳人,汉族,本科学历,工程师,从事工程测量工作。