

GPS-RTK 定位技术在测绘工程中的应用

龚允

重庆市勘测院

DOI:10.12238/gmsm.v6i2.1477

[摘要] 社会高速发展下,测绘工程广泛应用GPS-RTK技术,能够获得精确的测绘结果。基于此,本文主要分析测绘工程的GPS-RTK技术应用问题,并提出科学的优化措施,仅供参考。

[关键词] GPS-RTK技术; 定位技术; 测绘工程

中图分类号: P2 **文献标识码:** A

Application of GPS-RTK Positioning Technology in Surveying and Mapping Engineering

Yun Gong

Chongqing Survey Institute

[Abstract] With the rapid development of society, GPS-RTK technology is widely used in surveying and mapping engineering to obtain accurate surveying and mapping results. In this paper, we mainly analyze the application problems of GPS-RTK technology in surveying and mapping engineering, and propose scientific optimization measures for reference only.

[Key words] GPS-RTK technology; positioning technology; surveying and mapping engineering

引言

RTK定位技术是以载波相位观测值为根据的实时差分GPS定位技术。基准站的定位系统,可以实时监测GPS卫星,以数据链方式,将观测信息传输到终端移动站。移动站获取信息后,能够统一分析、处理系统内的差分观测值,获得准确的定位结果。从上述分析可知,GPS-RTK技术具备较强的实效性,精度高,能够有效应用于测绘工程中。

1 GPS-RTK测绘技术原理

GPS-RTK测量系统的组成,涉及到GPS接收机、数据传输系统、软件系统。应用GPS-RTK技术测量时,需要使用双频GPS接收机,通过基准站、流动站将原始坐标输入到系统内,同时可以收集原始信息,因此测量任务完成度较高,能够获得实时精确数据,之后利用系统软件科学处理数据,保证所测地点信息的准确度。在设置基准站位置时,要选择信号最强的区域,既可以准确搜索卫星信号,还能够全面分析原始信息^[1]。通过数据传输系统,可以准确传递原始数据,并由流动站接收。流动站配置GPS接收机,可以整合基站数据、自搜数据,在系统内整合计算后,获得目的地测量结果。通过此种方式,既可以提升工作效率,还能获得准确数据,简化操作系统的繁琐流程。

2 GPS-RTK技术的测绘优势

应用GPS-RTK技术时,既可以保证定位精确度,简化步骤操作,还可以实现实时定位效果,因此在现代测绘工程中的应用比较多。

2.1 误差少,数据精确,定位准确

在工程勘察与测量工作中,通过应用GPS-RTK技术,可以满足基本作业条件,提升测绘效果。通常情况下,GPS-RTK技术能够精确到厘米级,确保定位准确性,因此被广泛应用到现代工程测绘作业中。此外,利用不同技术的组合方式,能够优化测绘工程体系。

2.2 高效性

通常情况下,GPS-RTK技术的测绘范围为10km,测量仪器具备良好的性能。当测量范围较大时,则无需多次搬运仪器,既可以节约人力,还可以缩短作业时间,提升操作效率。在测量工作中,组合应用多种仪器设备,可以提升工程测绘效率^[2]。开展全面测量工作时,联合多种测量方案,既能保障测绘结果的准确性,还可以保证GPS定位的准确度。

2.3 测量自动化水平高

在整体测量工作中,GPS-RTK技术测绘的自动化水平高。开展工程测绘作业时,可以应用全自动化系统、设备,借助不同设备的控制模式,扩大测绘作业的覆盖范围。实行全方位测量时,GPS-RTK技术也可以提升整体测量精度,以自动化优势加强数据捕获能力,获得准确的测绘结果。

3 GPS-RTK技术在测绘工程中的应用

3.1 控制测量中的应用

常规的控制测量过程,分为整体控制测量、加密控制测量。在整体控制测量中,测量人员要考虑到加密环节,如果选用局部

加密控制,则要准确测量一级导线,合理控制图根,人力、物力的投入量大,相应增加成本^[3]。在控制测量中,如果应用GPS-RTK技术,无需加密控制,只要流动站间距不超过15km,就能直接开展测导线、测图根等工作,流动站几秒钟即可完成观测,并采集到准确坐标,如图1。在具体的测量作业中,要关注以下要点:测量人员在选择首级控制点时,需要考虑到基准线,以免影响测量效率。同时要控制设备精确度,分析设备的不同特性,保障设备的精准测量度。此外,在测量操作中,还要及时处理不同的数据信息,从而获得明确数据,提升整体控制效果。

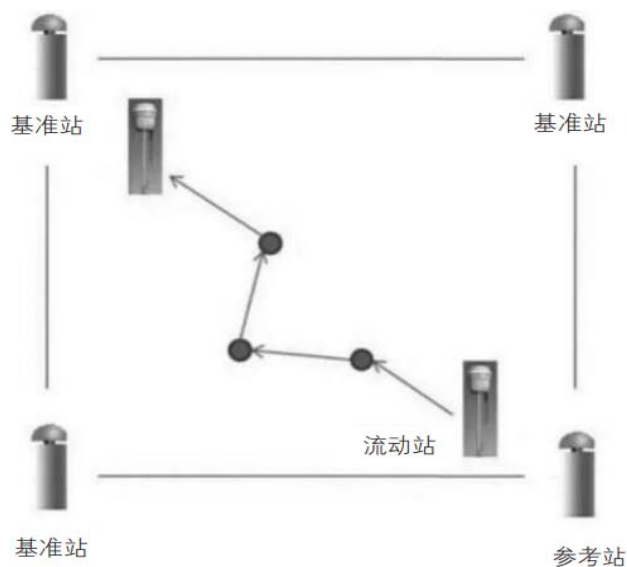


图1 GPS-RTK技术的控制测量观测图

3.2 放样测量的应用

在测绘工程中,施工放样的作用显著,常见的地籍测量、工程施工都要做好施工放样工作。我国现有的放样方法比较多,比如距离交会法、经纬仪交会法。放样操作中使用上述方法定点时,要求测量人员来回移动目标,直到满足点位设计要求,施工量大,还会影响定位准确性。

所以在放样测量工作中,测量人员要按照不同测量组合改变数据信息。基于信息数据测量主体,全面提升测绘工程的主体效率,以多元测量法保证放样准确度。使用GPS-RTK技术测量时,可以获得准确的测量结果,且信息数据明确,能够提升测绘工程的测量成效。

3.3 高程测量的应用

高程测量工作中,测量距离比较大,要求测量人员联合水准测量资料,确定信息测量结果。在实行整体测量时,可以利用区域变化,凸显出地域分布测量的效果。在GPS-RTK定位测量中,要建立大地水准面数据模型,计算高度差数据。利用GPS技术,保证信号分布的均匀性;利用RTK技术分析横面、纵面的数据,以提升数据采集效果,获得高质量的测绘结果。

3.4 地籍测量中的应用

在地籍测量工作中,通过应用GPS-RTK技术,可以测定每宗土地的权属界线、地籍图,确保测量精度达到厘米级。使用软件

处理测量数据信息后,再上传到GPS系统内,从而获得准确的地籍图。在GPS-RTK技术应用期间,如果存在影响卫星信号接收的地带,则要使用全站仪、经纬仪,以图解法、解析法开展细部测量,确保数据信息的准确性。

在测量建设用地定界时,GPS-RTK可以测量界桩的位置,明确土地使用界限范围。利用软件计算后,获取实际用地面积。在计算面积时,多应用GPS软件的计算功能,可以降低常规解析法的放样复杂度,简化建设用地定界的工作程序^[4]。

动态检测土体使用情况时,也可以使用GPS-RTK技术。由于传统检测方法多采用平板仪补测法、简易补测法,检测速度缓慢,整体效率低下。而GPS-RTK技术具备多项优势,可以实现实时动态化测量,检测速度、精确度均比较高,同时可以减少人力、物力的投入,保证土地利用与调查的真实性。

在土方量测量中,也可以应用GPS-RTK技术。比如矿山测量作业中,要全面勘察矿山,掌握矿山实际情况,为后续矿山开发计划的编制提供参考,实现矿产开采的可持续发展。山体开采作业后,会影响山体表面的平整度,加剧地形复杂度^[5]。为了确定开采方量,必须合理应用GPS-RTK技术,联合全站仪技术测量土石方量。应用GPS-RTK技术,可以采集特征点数据,直观显示出数据点、位置、密度信息,之后再计算土石方量,确保其满足应用需求。

3.5 地形图测绘中的应用

GPS-RTK技术是通过高空卫星实现定位,但干扰因素比较多,会影响GPS-RTK技术的定位精度。GPS-RTK达到测量精度要求时,要实例论证GPS-RTK技术在图根控制测量中的应用。比如将点位误差作为RTK点位误差,对比工程测量规范的误差规定,确保GPS-RTK点位精度达到标准要求。以地形图测绘工程为例,分析GPS-RTK技术的应用情况。

第一,建立坐标系:基准站架设在任意位置,之后通过流动站测量已知控制点,从而实现点校正、转换坐标系的要求,建立对应的坐标系。

第二,图根控制测量中的应用:控制测量图根点时,以全站仪作为图根导线开展测量,要由2-3个人配合操作,确保测站点的通视度。应用GPS-RTK技术测量图个点,只需在设定点制作通视控制点即可,整体工作效率较高^[6]。对比GPS-RTK技术、GPS-RTK的图根控制点,结果提示,GPS-RTK技术测量数据的互差基本在厘米级,最大互差为1.73cm,最小互差为1.15cm。GPS-RTK技术测量数据的点位精度达到厘米级,各控制点无误差累计,有效弥补传统测量技术的不足,满足控制点的测设精度要求。

3.6 断面测量中的应用

使用传统法测量断面,常常面临方向不准确问题,导致重复测、漏测的几率增加。传统断面测量中,要通过大量分站工作才可完成测量任务,加大工作内容的复杂度。应用GPS-RTK技术测量,能够获取断面三维坐标信息,消除断面测量的难题,保证测量结果的有效性、完整性^[7]。应用GPS-RTK技术时,无需考虑断面方向、分站测量,能够直观获取断面信息、实地状态,减少实

地考察时间,降低成本投入量。

3.7 碎部测量中的应用

碎部测量方法,多应用全站仪测量区域内的图根控制点。使用全站仪测量时,将测量数据输入到编程码内,之后汇总数据信息,绘制成图。在具体工作中,全站仪法测量地形地貌时,要由多名作业操作每一台机器测量。将GPS-RTK技术应用到工程测量中,能够有效适应环境,只需架设基准站设备,派遣专人检测数据,即可获得被测点坐标,精确度高。在存储点时,输入被测点的特征编码,整体操作简单^[8]。所以,GPS-RTK技术的应用无需外力支持,可以降低测量过程的成本,测量工作效率比较高。

4 GPS-RTK技术应用的常见问题与处理方法

第一,现场测量中,GPS-RTK技术借助GPS卫星传输信息,因此会受到卫星的限制。GPS-RTK技术应用需要以GPS定位技术为基础,可以连接GPS卫星,通过跟踪卫星数量,实现测绘目的。但是在每日中午时段,电离层会干扰卫星信号,如果共用卫星比较少,则初始化时间长,所以要规避中午时间段开展测量工作。

第二,在传输信息时,数据量传送会受到限制和干扰,导致实际半径小于标称距离。为了减少上述问题的影响,测量人员在设置基准站时,应当选择测区中间最高点,从而降低地物地形的不良影响,保证测量结果的完整性。

第三,无论使用哪种测量技术,都会面临稳定性、精准度问题。虽然GPS-RTK技术的精确度高,但也不能完全消除不良影响。为了保证测量稳定性、精准度,必须选择高品质机种,多布置控制点,将多余控制点作为测量结果的质控点,从而保障工程测绘质量。

5 结束语

综上所述,在工程测绘工作中,合理应用GPS-RTK技术,能够提升测量精度,实现实时定位优势,整体操作简单,且人力、物力

的投入量少。在工程测绘工作中,GPS-RTK技术多应用到控制测量、放样测量、高程测量、地籍测量、地形图测绘、断面测量、碎部测量等领域,既可以提升工程测绘效率,还可以保障测绘数据的准确度。但是在应用GPS-RTK技术时,还会面临一系列的不良问题,要求测绘人员采取科学措施予以处理,从而发挥出GPS-RTK技术的测绘优势。

[参考文献]

- [1]冀晓彤,卢红梅.基于矿山地质勘查测绘的GPS-RTK测绘技术应用研究[J].世界有色金属,2022,16(07):22-24.
- [2]胡绪昌,李实成.矿山地质勘察测绘中GPS-RTK测绘技术的运用探讨[J].世界有色金属,2020,27(22):33-34.
- [3]谭森水.浅析GPS-RTK在工程测量中的应用及其特点——以丰顺县奖坑至榕树塘公路测绘项目为例[J].城市地理,2018,20(04):152-153.
- [4]薛晖,张策.GPS-RTK技术在水库水下地形图测绘中的应用探究[J].科技与创新,2019,19(23):152-153.
- [5]刘浩.GPS-RTK测量技术在工程测绘中的应用和特点分析[J].智能城市,2019,5(08):60-61.
- [6]唐君.浅谈GPS-RTK配合CASS软件在宁强小型水利工程中的应用[J].现代物业(中旬刊),2019,22(03):111.
- [7]李峰.GPS-RTK技术在土地整理测绘工程测量中的应用[J].河南科技,2018,18(22):125-126.
- [8]陈晶晶.GPS-RTK在土地利用现状测绘中坐标转换精度分析[J].工程建设与设计,2018,07(08):69-70.

作者简介:

龚允(1992—),男,汉族,重庆市人,大学本科,工程师,从事规划与测绘方面的工作和研究。