

全站仪联合 GPS 在数字测图中的应用探究

刘占

北京迅联图业科技有限公司

DOI:10.12238/gmsm.v3i6.915

[摘要] 数字测图目标是在测绘工作中通过利用计算机技术将野外数据采集系统与内业机助测图系统相结合,实现信息数据采集的数字化和自动化,目前传统的平板测图已经逐渐被数字测图所替代。全站仪和GPS是数字测图野外数据采集主要设备,两种测量方法有各自优缺点,若将两者联合起来,利用具有高测量精度、使用方便的全站仪,借助更多GPS技术和更优秀的差分技术,可在短时间内获得更准确的定位精度。本文将结合工程实例探讨全站仪联合GPS在数字测图中的应用。

[关键词] 全站仪; GPS; 数字测图

中图分类号: P228.4 文献标识码: A

随着计算机技术和测绘科学技术的发展以及地面测量仪器和数字化测图软件的应用,数字测图开始作为一种新的测绘方法取代传统测图方法广泛应用于测绘生产、城市规划、土地管理、环境保护、工程建设等领域。全站仪和GPS是数字测图野外数据采集主要设备,GPS定位精度高,自动化程度高,数据处理芯片功能强大,还可以全天候进行观测作业,全站仪则具有高度的集成化水平,可大大减少测量过程中的环节,提高测量精度和效率,改善野外作业环境。随着测绘要求的不断提高,仅仅使用全站仪或GPS一种测量方法无法较好满足测量需求,实践表明,全站仪和GPS之间具有不可替代的互补作用,两者结合将会给数字测图带来更多益处。

1 全站仪联合GPS作业方式和施测流程

常规测量方法是从整体到局部、先控制后碎布、分级布网、逐级控制,从施工程序上看,具体工序包括首级控制网、加密控制网、图根控制网、特征点数据采集、成图,由此可以看出,要完成一个测区的测量工作,需要多次进出作业现场,这必然会降低作业效率,测量精度也无法得到保证。针对上述问题,可采用全站仪联合GPS的测量作业方式采集数据,一般分为两个步骤:第一,布设控制点,

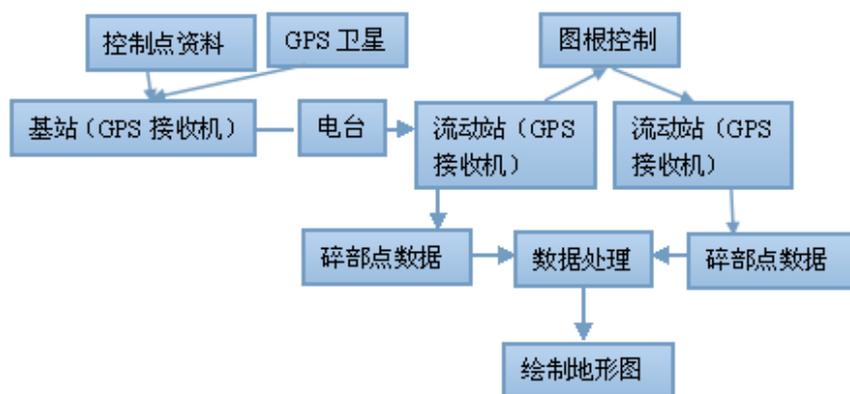


图1 全站仪联合GPS施测流程

利用GPS动态测量技术即GPS RTK技术测量图根控制点,第二,联合应用全站仪和GPS RTK测量碎部点,需要注意的是,在每次作业前,先设置RTK的基准点,之后再测试出三个控制点的坐标;在全站仪利用GPS RTK所测的图根点进行设站时,必须进行必要的检验,以保证测图精度。全站仪联合GPS施测流程见图1。

2 全站仪联合GPS RTK在数字测图中的应用实例

GPS测量技术包括静态测量和动态测量,其中GPS静态测量主要是利用测量型GPS接收机进行定位测量的,在各种控制网的建立中应用比较广泛;GPS动态测量则是RTK测量,是将一台GPS接收机安置在已知点上,对GPS卫星进行观测,系统由两台或多台GPS接收机、数

据传输设备、相关计算机处理软件组成。下面笔者以具体工程案例对数字化地形测图过程中GPS RTK技术的联合应用做简要介绍。

2.1 测区概况

测区分为城区和郊区乡镇两部分,城区高楼林立,市政设施繁杂,郊区乡镇村毗连,植被繁茂,地势平坦,地下水位较高,测区面积约为35km²,外业测绘工作非常困难。通过一系列分析和试验,决定采用GPS RTK对接收卫星信号较好的地区进行单独作业,采用全站仪联合GPS RTK的方法对高楼林立、林木密集区域进行测量,由GPS RTK随时测定全站仪所需图根控制点。

2.2 仪器、人员配置

配置GPS接收机、水准仪、全站仪、

电脑、南方CASS8.0软件、机动车。作业前,均对GPS接收机、水准仪和全站仪进行了检定,检定结果表明其性能、精度指标完全符合要求。成图比例尺1:2000,等高距为1m。高程系统采用1985国家高程基准。人员配置上,RTK单独作业分为10个小组,每个流动站为一个小组,每组配置2人,1人画草图,1人操作RTK;RTK联合全站仪作业分为7个小组,每组配置3人,1人操作RTK,负责测图、测量图根点,1人观测,1人跑尺、画草图,RTK和全站仪在区域内单独作业,并做到相互沟通、密切配合。

2.3 作业过程

首先,架设基准站,之后启动手簿,进行基准站的相应设置,连接无线电台,分离手簿和基站。第二,连接流动站接收机、天线和对中杆,启动手簿,设置流动站接收机,进入测量模式,在此过程中,注意卫星个数、无线电标志,检查GPS RTK是否固定。流动站与基准站距离不应大于5km。设置好流动站和基准站后,利用2台GPS RTK接收机同时进行点校正和检测,每台均进行两个时段的观测,观测时间为3min,点校正后,选一检测点进行检测,对比检测结果和已有结果,X最大

误差2.1cm,Y最大误差1.3cm,高程最大误差2.0cm,最小误差为6.5mm,误差均小于5cm。数据采集结束时,同一台接收机两个时段最大平面位置误差为5mm,最大高程误差为17mm,最小误差为0,可见点校正成功,观测结果可靠。第三,图根点测量及碎部点数据采集,先在测区设3个图根点,使全站仪利用这这些点进行设站及野外数据采集,与此同时,GPS RTK为全站仪布设图根点,作业期间,共为全站仪布设图根点176个。第四,将处理过的碎部点数据已.dat格式输入计算机,根据外业所绘草图,利用南方CASS8.0软件编辑成地形图,图形比例尺为1:2000。最后,用HP 5000PS绘图仪出样图,到实地进行对比检查,比如巡查地形和地物、检查点位精度等,实地检查结果表明此次测量精度符合要求。

3 结语

数字测图目标是实现信息数据采集的数字化和自动化,经分析,全站仪联合GPS RTK在数字测图中的作业方法更优越,可高效、可靠地完成大比例尺地形图以及地籍图测量工作,不仅可以提高数据采集速度和质量,保证成果准确性和可靠性,还有利于减少作业时间、节省人

力,很大程度上提高了野外作业效率,是一种取长补短、效果理想的数字测图方法。相信随着GPS RTK技术的进一步完善及我们工作经验的不断丰富,数字测图将更加高效、快速、可靠,其在图形管理、数据共享、图形修改以及图形使用中的作用将发挥的更加充分。

[参考文献]

- [1]封爱芹.GPS测量技术在黄壁庄水库水平位移测量中的应用[J].科技创新导报,2011,(7):59,61.
- [2]朱延文.GPS测量技术在建筑物动态监测中的应用探讨[J].科技创新导报,2010,(2):48.
- [3]巩李坡.GPS-RTK技术在公路工程测量中的应用探讨[J].建筑与装饰,2020,(13):100.
- [4]李震章,代洪君.工程测量中GPS测量技术的优、缺点[J].中国新技术新产品,2010,(001):61.
- [5]吴鹏.GPS测绘技术在工程测量中的应用[J].四川水泥,2019,(5):156.
- [6]王军.工程测绘中GPS测量技术的应用分析[J].科技与企业,2013,(10):266.
- [7]朱坤伟.全站仪联合GPS在数字测图中的应用探究[J].城市地理,2015,(14):267.