

GPS 测量技术在工程测量中的应用

吉宗辉

延安银驰科技有限公司 陕西延安 716000

摘要: GPS 技术作为现代新型技术,在现代社会经济发展的多个领域中均取得了良好的应用,且正在不断扩大其应用范围,同时,也为不同领域的工作质量和效率提供了强有力的保障。如 GPS 技术在工程测绘中的应用与以往传统的测绘技术相比有着许多应用优势,不仅测绘效率高,且操作较为简单,技术人员更容易学懂和使用,也因此 GPS 测绘技术在工程测绘中得到了越来越多的应用。因此,测绘部门应该对 GPS 测绘技术在工程测绘中的应用加以重视,不断提升其测绘质量和效率,促进工程建设的健康与稳定发展。鉴于此,文章对 GPS 技术在工程测量中的应用进行了研究,以供参考。

关键词: GPS 技术;工程测量;应用要点

1、GPS 测绘技术概述

全球定位系统 (Global Positioning System, GPS),是一种以人造地球卫星为基础的高精度无线导航的定位系统,目前 GPS 技术已经基本实现了全球覆盖,能够精准定位地理位置、车辆行驶速度以及时间信息等。GPS 测量技术主要分为静态测量模式和动态测量模式两种。而静态测量模式又常被分为常规测量和快速测量两种测量方式。常规测量模式的测量工作需要通过对两台以上的 GPS 设备使用,并且将它们放置在若干条基线的两端,然后利用它们对至少四颗的卫星进行观测。这种模式下基线的长度和所作出测量的等级能够有效保障设备对卫星的观测时间在每个平均时段内能够高于四十五分钟(其观测时间是按 GPS E 级控制网举例)。而另一种测量模式则是在需要在一个已知的测站中进行 GPS 接收机的安装和设置,并且需要将其作为统筹的基准站,工作人员需要对其展开持续跟踪工作。移动站接收机需要保障观测时间的有效,则需要依次在各个测站中进行安装设置和测试。在工程测量工作中,可以通过对这两种模式的使用来构建出平面控制网,工作人员可以通过这种技术来使的平面控制测量点的控制效果更好,规避两点互不通视的不良情况,还能够使测量的精准度提升,测量的等级提升,能够实现对 GPS 点位更加有效地控制,进而满足多方面的测量需求和不同标准下的要求。在应用 GPS 静态测量的过程中,首先需要对基线的长度和测量时间的关系进行明确,并通过对基线长度的设定来更好地控制测量时间。在这个过程中,还要对接收机的类型进行选择,这样才能更好地确定最终观测时间,通过这种方式也能使测量精确度得到有效提升。当基线边长在两千米以内地时候,工作人员使用单频接收机地观测时间就应该被控制在十分钟到一小时之间,而如果使用双频接收机,则要把时间控制在两分钟到十分钟之间。如果所设置基线边长大于两千米且小于十五千米,那么单频接收机地观测时间应该保持在半小时到两小时之间,双频接收机的观测时间应该被控制在一小时以内。除此之外,如果想将观测的精准度提升,工作人员还应该在观测的过程中基于 GPS 的相应规范对观测时间进行选择,这样能够有效避免一些外在因素所带来的不利影响。当某些新用户在进行观测的过程中,可以适当地延长自身观测的时间。如果工作人员使用单频接收机进行观测,还要尽量注意不能使用它对长于十五千米的基线进行观测。当进行外业观测时,工作人员需要将三台接收机放在指定的观测点上并进行平整处理和对中处理,然后将这些接收机启动,并跟踪卫星信号。工作人员需要在外业表格上及时、跟踪记录好相关的点号以及仪器编号等细致信息,并且需要在接收机能够进行稳定跟踪后,及时地将各种观测地

数值信息进行准确记录,当观测时间到达一定时长后,就要停止观测工作,然后将接收机关闭。实时动态技术简称 RTK 技术,这是当前工程测量中应用最广泛的测量定位技术,只需一个人就能完成测量工作。测量人员只要掌控地面终端,就能获取测量信息。利用 RTK 技术设置项目测量目标点,再应用信息技术获取目标点位置数据,通过数据统计与计算绘制地形图。

2、GPS 测绘技术的优势分析

第一,作业范围广泛。利用 GPS 测绘技术进行工程测量可以利用 GPS 技术的定位功能进行远距离定位。传统的测绘技术在进行定位测量时具有较大的局限性,在一些工程测绘当中需要通过多次测量才可以达到精度要求,测量误差相对较大,而利用 GPS 测绘技术可有效开展远距离测量,弥补传统测绘技术的不足,提高测量精度,减小误差,提高整体的测绘质量。第二,操作简便。GPS 测绘技术主要是利用 GPS 接收设备与卫星定位系统采集地面信息,不需要太多的人为操作,可降低人力成本,也可以减少人工操作失误,提高测绘精度。在设定相关卫星参数与程序模型之后,可以对某一时间段以及空间点进行定位。在时间定位的过程中也可以利用信息节点传输技术以及载波相位测量进行整周未知数的计算,控制累积误差,提高作业效率与精准度。与传统的测绘技术相比, GPS 测绘技术的工作量相对较少,所需的测绘人员少,操作较为简便。第三,测量精度高。在应用 GPS 测绘技术时,可以利用 GPS 接收系统采集地面位置信息,所采集的测绘数据会经过专用程序或随机程序的计算,同时可以通过 GPS 卫星系统的准确定位获取地理空间的坐标数据,从而提高测绘精度。相比于其他测绘手段, GPS 测绘技术的准确度更高,可减小误差累积,且后续数据是利用计算机处理的,人工干预处理很少,可提高数据处理的价值。第四,自动化水平高。GPS 测绘技术的自动化操作水平相对较高,耗时较少,可在短暂时间内完成数据采集工作,且数据处理属于自动化处理,有利于提高数据处理效率。在计算时,系统可以根据数据信息以及计算模型之间的映射关系判断基线数据的残差与误差。

3、GPS 测绘技术在测绘工程中的应用

3.1 定位

在测绘工程中, GPS 测绘技术是通过利用 GPS 全球定位系统的卫星定位,在测绘区域的地面设定 GPS 信号接收机,来完成对测量对象的测绘,使得测绘人员可以掌握地面地形各种数据信息,进而提高计算机软件图形分析和数据处理的效果,提高测绘工作效率。随着 GPS 测绘技术的发展,在测绘工程中,逐渐实现了户外观测技术、专用设备测量以及 GPS 定位技术的融合应用,提升了测绘结果

的精度。此外,基于GPS定位技术采用的实时动态化差分测量方法,在GPS测绘定位上,还利用了不同的差分定位技术,如单站差分、局部差分和广域差分等,满足了不同的测量需求,可以在消除定位测量差分误差的同时,减少传播延迟性,提高测绘定位的精度。

3.2 外业测绘

GPS测绘技术可以适用于外业测绘,开展测绘工作时,工作人员需要注意一些事项,如选择合适的GPS定位仪器的选择点,这关系到观测数据是否精准,所以,在进行测绘工作之前,工作人员要认真的选择点的确定,要保障选择点的合理性,在一定程度上保证观测数值的准确性。进行选择点的确定,需要工作人员进行实地考察,充分了解测绘的情况,对坐标系统进行认真的检查,根据实际情况,选择合适的选择点,还要对其他因素进行重点考虑,如果考虑不周就会影响最后测绘的数据,外业测绘就要考虑外界环境,比如观测环境情况、地质环境情况、依托保障情况等。结合实际情况做好选择点的固定,使选择点处于稳定的状态,从而不影响GPS定位仪器进行定位以及获取数据,进一步的提升测绘数据的准确性,从而为工程后续发展提供重要依据。

3.3 控网布设

GPS控网布设是利用点链接、线链接的方式,来绘制测绘工程的三交所同步图形,进而完成GPS测绘网的布控。GPS控网布设主要是利用双频接收机,通过静态定位测量技术观测测量点。在GPS测绘技术当中,控网布设要求在考察测绘区域的地形情况和信息网络之后,开展后续的测量和分析工作,从而优化GPS布设结构。在具体布设GPS网络时,需要按照国家标准来确定网点稳定,在良好的观测条件下,获得高质量的测绘信息,并通过数据处理,得到GPS监测点的各类高精度形变数据。而考虑到GPS野外作业测量的实际情况,在控网布设之后,需要经过接收机检查、野外作业数据采集和记录等阶段完成测量工作,并在此过程中,保障接收机存储空间足够,相关设备状态合理等,从而有效确保测绘工作的顺利进行。

3.4 高程测量与变形控制

将GPS技术用于工程变形监测。工程施工期间容易受外界因素的干扰,从而导致地基发生变形问题,严重时会引起断裂现象,不利于道路稳定性提升。这时人们需要对工程进行处理,重视测量结果中的细小变化,了解工程安全隐患,依靠GPS技术弥补传统监测的不足,将精确度掌控到毫米级,最大程度上保障工程施工质量。GPS高程拟合计算技术,即经过GPS定位获取不同空间点精度高差,应用平差获取大地高度和高程差,根据上述数据计算正常高度。当前人们以水准点为GPS高程计算基准,采用曲面拟合解析的方法,或者融合内插方式获取GPS高程结果。除了上述高程测量,GPS技术还能用于公路的断面测量。将GPS和测图软件结合应用,获取更加精确的横纵断面信息图,从而节约人力投入。

3.5 数据的采集和处理

(1)数据采集过程中,应先处理备份测量的数据,然后再实施预处理操作,这样可以有效减少及祛除,因人为、环境等因素带来的测量精度误差,其次,将三维坐标、已知高程点数量等信息与其相互结合,从而进行准确评估所采集测量数据的质量及准确度。另外,别忘记把数据最后导入相关软件中。(2)数据的处理环节工作人员应根据数据测量的要求,在网平差解算法与基线解算法之间灵活运用,展开对数据的处理操作,之前的人工处理方式完全可以被这种处理技术所替代,进入全自动化计算,有效减小人为因素的

误差问题,减低计算错误,提高数据的精确度,从而有效提高数据的处理效率。另外,可选择静态测量和快速静态测量相组合的方法进行测量,静态测量和快速静态测量的测量数值相同、精度符合标准的情况下,这就意味着有效保障了数据的精确度,对GPS信号就可以直接解译处理。如果,静态测量和快速静态测量的测量数值有一定的偏差,且偏差比较大,这就说明点位位置直接影响了测量的精度,此时,要进行优化测量数据,对观察的时间段也要进行调整,对处理的误差可以有有效的减小。

3.5 实行动态测绘

在实际测绘工作中,测绘人员需要在一个已建成的检查场所设置了全新的机站,同时需要在基站上设置相应的GPS装置,以确保所有的卫星设备都可以在此过程中充分发挥其最大功能,以便进行现场监测。此外,工作人员还可以运用对地无线信息技术,将相应的监测数据信息传回到信号接收管理中心。而流动站则在数据信号接收过程中,运用无线装置完成对基准站数据信号的接收,同时运用相对位置的原则,进行基准站和流动站之间的相关数据分析,以便得到两个观察点间的相应距离,从而得出流动站所在地的三维位置。此外,在实际工程测绘工作中,测绘人员还要根据实际情况选取适当的检测点。在测绘点选取过程中,测绘人员需要确保检测点视线的开阔,同时必须确保相应装置配置的有效性,从而确保相应工作的顺利开展。当测试完毕后,工作人员还要积极地对所传送信息进行确认,从而提高其准确度。因为一旦电磁信息发生了问题,就会严重影响测绘工作的正常进行。

3.6 在工程变形监控中的应用

有的工程在建设过程中,受到一些因素的影响,出现变形的问题,直接影响工程的建设与质量,一些轻微的变形,工作人员通过肉眼观察是不能发现的,如果可以直接的观察到变形,那将造成不可挽回的损失。为了能够减少工程变形的情况,在建设过程中运用GPS测绘技术,对工程的变形进行有效的监控,该技术可以长时间的进行监控,而且效果非常好,能够及时的发现工程中的变形,以便于施工人员做出及时的调整,防止造成更大的影响。如在建筑工程位置监控中,GPS测绘技术可以利用其相关的设备,对建筑的位移做出准确的判断,当建筑出现变形时,就会发出异常信号,工作人员接收后,就要及时的进行补救,从而使建筑工程的质量得到保障,另外,该技术的运用,可以减少参与变形监控的工作人员,在自动化操作下就可以自动的完成相应的工作,而且监控的工作效率非常高,能够有效的判断出工程的变形,对于工程的建设非常有利。

结语

综上所述,GPS测绘技术有着耗时短、操作简便、测量精度高的优点,能够很好的进行像控点的测量、线路的定线测量以及建筑工程的放线测量工作,能够大大提高这些测绘工作结果的准确性,提高工作效率。相关工程测绘工作人员应当不断完善GPS测绘技术,加强对GPS测绘技术的应用,确保工程测绘工作质量和工作效率能够得到不断提高,促进工程建设行业的进一步发展。

参考文献:

- [1]孙永滨.简析GPS测量技术特点分析及其在工程测绘中的应用[J].居舍,2020(30):76.
- [2]吴敏东.讨论GPS测绘技术在工程测绘中的应用[J].绿色环保建材,2019(8):227+230
- [3]孟浩伟.数字化测绘技术在工程测量中的应用探析[J].建材与装饰,2019(24):237-238.
- [4]《全球定位系统(GPS)测量规范》GB/T18314-2009