

Advantages of GPS Technology and Its Practical Analysis in Geodesy

Xiaolin Chang

China Coal Science and Industry Group Shenyang Design and Research Institute Co., Ltd., Shenyang, Liaoning, 110000, China

Abstract

At present, people are actively exploring the earth's space, and when obtaining the real geographic information of the space, we need to carry out the corresponding geodesy survey. Generally speaking, the geological situation of the earth is very complex, so there will be great difficulties in the discussion of geodesy, and under the current technical conditions, the accuracy of geodesy will be higher and higher. In order to better guarantee the accuracy and quality of surveying and mapping work, GPS technology began to respond actively, which improved the accuracy of geodesy to a certain extent. This paper will analyze the advantages of GPS technology and its practice in geodesy.

Keywords

GPS technology; advantage; geodetic survey

GPS 技术的优势及其在大地测量中的实践分析

常小林

中煤科工集团沈阳设计研究院有限公司, 中国·辽宁·沈阳 110000

摘要

当前,人们正在积极地探索地球空间,在获得空间真实的地理信息时,需要开展相应的大地测量。从总体上来讲,地球的地质状况是非常复杂的,所以在进行大地测量探讨,会遇到很大的困难,而且,在目前的技术条件下,对大地测量的精度要求也会越来越高。为更好地保障测绘工作的准确性和质量,开始积极应用GPS技术,在一定程度上改善了大地测量的精度。论文对GPS技术的优势及其在大地测量中的实践进行分析。

关键词

GPS技术;优势;大地测量

1 引言

随着社会各项工作质量的不断提升,人们测量工作的质量要求越来越高,特别是工作效果与测量准确度侧面要求极高。在过去的大地测量工作中,普遍为人工测量,为完成该工作需要大量的人力和物力,不仅工作时间较长,还无法保证测量结果的准确性。随着GPS技术的发展与应用,有效解决了上述问题,其具有测量结果较为准确、灵活性较高等优势,所以如今已经被广泛应用在大地测量工作质量。

2 大地测量的概述

大地测量中的一项重要工作是建设并维持测绘系统和测绘基准所开展的一种确定地球地理位置、形状、重力场以及其在空间变化的活动。主要应用在大范围的地面与高度精确测定中,以处理有关的大地测量学学科问题。在进行大地测量时,

一般都要考虑地球的形状、尺寸和重力场等因素。这是构建全国和地区大地控制网的一种重要方法,也是地形测量和其他各类工程测量的首要工作之一,还为对地球形状和大小、空间目标坐标和定向、地壳变形等进行调查和确定提供数据。大地测量的平面控制网,通常是用三角测量、三边测量、边角测量、精密导线测量和空间大地测量来构建的,与天体测量和引力测量相结合,在正常情况下,将观察到的成果归算到地球椭球面上,然后对各个点的大地坐标进行分析,最终利用地图投影将其转换为平面直角坐标,以此来将其平面基本控制进行应用。通常采用水平法设立的高程控制网,通过对每一定点的标准高度进行标高计算来确定其高度。

3 GPS 技术的优势

实施大地测量的主要目的为在未来建设测绘系统基准,针对地球的形状、重力场、空间位置和时间变化等要素进行制图,以确定后续的制图体系,工作内容包括单角测量、天文测量、重力测量等。在实际的工作中,因为容易受到外部的各种干扰,所以其测量精度会出现一些偏离,特别是地形

【作者简介】常小林(1980-),男,中国辽宁沈阳人,本科,高级工程师,从事大地测量与测量工程研究。

条件较为复杂时,会增加大地测量的工作量,增加测量难度。此外,大地测量工作涉及的项目很多,耗时较长,对保证测量工作的效果也会出现较大的不良影响。将GPS技术应用在到大地测量工作中,可以很好地解决传统测绘技术存在的问题。GPS技术不仅可以达到精确测点位置,而且还可以有效改善测量工作效果。由此可见,在大地测量工作中应用GPS技术十分必要,其具体优势为以下所示。

3.1 操作简单

目前,随着中国科学技术的持续发展,GPS接收机也在一定程度上得到了改良。一般来说,在进行测试时,观察人员只要将仪器放置好,将导线与其相连,然后对其进行测试即可。至于其他的一些工作,如跟踪、测量、记录都可以用GPS测量工具实现自动化。在测试结束后,工作人员将仪器放回原处,将得到的资料储存起来,然后再进行下一次测量,反复如此便能得到准确的测量数据。如今,人们在各个观测地点进行逐次测量,更是可以用信息通信的方法来进行自动化的数据处理,这样可有效降低工作人员的工作量。

3.2 布点的灵活性较高

在实际的工作中,测站布置是非常关键的环节。常规的测试方法,会受到一些客观条件的制约,导致观测站的布置工作完成起来较为困难。GPS技术的应用,可以很好地克服这一难题。一般情况下,在符合观测范围的情况下,都可以进行观测^[1]。由以上的分析可知,在地球测量中运用GPS技术,可以提高测量的质量。

4 GPS技术在大地测量中的实践

4.1 在公路放样中应用GPS技术

在大地测量中所涉及的内容众多,还包括公路、桥梁的测量,在公路测量中主要运用GPS技术来精确地对公路进行放线测量,其作用是通过电脑软件对公路中线等进行测量。仅需要在GPS系统中输入所相应的坐标资料,便可对资料进行处理得到相应地放样资料。GPS技术的问世,使得公路放样取得了重大进展,不仅能弥补常规与坐标放样方法的不足,而且还具备观察周期较短,精度较高,无需通视等优点,具体内容操作流程为以下所示。

①规划参考站。在某个已知的控制点上分别安装一个接收器和一个天线,开启接收器,把PC卡上设定的参数(坐标系)读取到GPS接收器中,创建(或者选择)一个配置组,然后把具体的对应坐标转化成WGS-84坐标,随后接收全部可见的GPS卫星信号,并把其测站坐标、观测值、卫星跟踪状态及接收器的工作状态发送到发送站,在无线电指示灯的出现后,将其数据发送至流动站^[2]。

②在流动站进行工作。开启接收器,创建(或开启)工作项,创建(或选定)一组需求与基准站相符的数据。在此基础上,其转化为与其对应的定位系统,并通过对实际测量点和设计点进行对比以此获得相应的数据结果,这样可以

为实际测量点的定位提供依据。

4.2 在工程测量中应用GPS技术

GPS技术在工程测量中的正确运用,可有效提升其工作质量。例如,在进行土石方量的计算时,利用GPS系统和地面线数据,可以对土石方挖掘总量进行自动化、准确的计算,从而降低工作人员的工作压力,提升计算结果的准确性,还可以有效防止出现资金浪费的问题,提升各项资源的利用率。而且在一些跨度较大桥梁中进行测量时,常要在水上或峡谷中进行测量,有时还会有迷雾阻隔。在使用GPS技术进行放样之前,利用三个点之间后向的交汇处,找出被测物的精确位置,提高测量精准度。GPS在工程测量中的具体应用项目如下:

①在高程测量中应用GPS技术。随着中国公路和大桥建设的数量越来越多,一些建设地点处于山地和其他一些比较特殊地质情况中的项目也越发常见,但这些因素会导致其高程测定变得非常困难,而由于常规测定方法对通视等方面的要求比较高,已经不能很好地适应高程测量的实际需求^[3]。而GPS技术在不需要维持点间通视的情况下,通过GPS定位的辅助,能够在大范围 and 复杂地形条件下进行高精度的高程测量。在进行具体的测量时,测试人员应该按照施工现场的地形地貌特征和测量标准的相关要求,对控制点的数目和控制点之间的距离进行科学计算,从而确保测量结果的准确性。

②在变形检测中应用技术。公路和桥梁在建设过程中,极易遭受外部环境的干扰,产生一定的变形,从而对其稳定性产生不利影响。因此,必须对变形问题进行有效的治理,以确保项目的质量与安全。常规公路桥梁变形检测方法易受外部环境干扰,导致检测准确率低,检测数据中许多细微的差异易被技术工作者忽视,给工程带来更大的风险^[4]。GPS技术可克服常规观测手段的缺陷,对道路和桥梁的变形进行精准观测,可将测量结果的误差降至毫米量级,并对微小的改变做出响应,从而提升道路和桥梁的建设品质。主要原因在于GPS接收机可以采集最初的观测数据,随后对数据进行处理,为人们提供相应的数据,以此提升监测工作的质量,具体数据处理流程为图1所示。

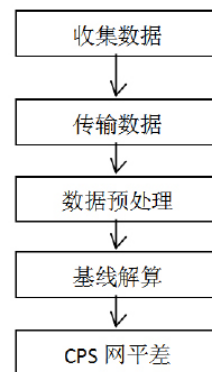


图1 GPS数据处理的基本流程

4.3 在地形图绘制中应用 GPS 技术

利用 GPS 技术开展地形图绘制,可以提升测绘工作的成功率,缩短测绘周期,节约测绘费用,并提高测绘工作的效率。在真实进行绘制之前,要与测量地区的具体情况相联系,对大面积的地形图进行制作,根据 GPS 技术的特性,建立对应的测量网,同时与已有的测量站点进行协同测量,对获得的测量数据进行过滤和处理,为绘制地形图奠定坚实的基础^[5]。GPS 技术的使用,使地形图的绘制的速度和品质得到了很大的提高,其具体应用如下:

①在地勘测定界中应用 GPS 技术。地勘测定界包括现场测量和确定测量界桩的位置、计算建筑用地的面积等工作,该工作可为土地管理部门进行土地管理和地籍管理工作提供相关信息^[6]。地勘测定界放样采用 GPS 技术,可以避免应用繁复的关系距离放样法、解析法放样法等,而且可以使建设用地勘测定界的工作过程得到简化,特别是对铁路、河道、公路、输电线路等直线工程和超大工程的放样进行简化。不过在使用 GPS 技术进行测量时,必须将一台接收机放于已知点,并将其作为固定站,应该按照图 2 中的工作流程进行界桩放样与埋设。

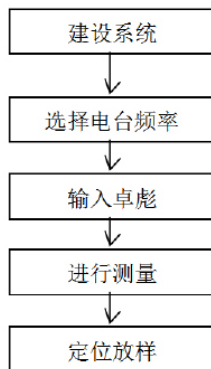


图 2 界桩放样与埋设的操作流程

②在地籍控制测量中应用 GPS 技术。随着 GPS 导航技术的迅速发展,使测绘工作发生了翻天覆地的改变,同时也给土地测量,特别是地籍控制测量带来了很大发展机遇。由于使用 GPS 技术,可以在不需要通视的情况下有效避免传统地理工作点选择所带来的限制,减少其给 GPS 网络构造带来的不良的影响。由于 GPS 技术具有布网速度快,精度高,点灵活等优点,所以其已经被中国土地资源管理和测绘工作普遍采用。

5 结语

在大地测量工作中,随着中国科学技术的不断提升,积极应用 GPS 技术可有效取代其他传统的测量技术,因此已经成为地球物理领域的研究热点。GPS 技术具有精确性高、便捷、快速等特点,不仅可以弥补常规测量方法的缺陷,而且可以在技术水平上进一步提升。在未来,随着科技的进步,大地测量将会得到较好的发展,而 GPS 技术的进步将为其其他工作的开展带来有力支援。

参考文献

- [1] 马振龙.GPS技术在大地测量工程应用分析[J].建筑与装饰,2021(21):147-148.
- [2] 付理想.关于GPS技术在大地测量中的应用研究探析[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2021(4):153-154.
- [3] 王启虹.GPS技术在大地测量中的应用[J].地产,2022(15):176-178.
- [4] 李霞,李东东,于洁.GPS技术在大地测量中的应用研究[J].中文科技期刊数据库(文摘版)工程技术,2022(1):173-176.
- [5] 李君.GPS技术在大地测量中的应用研究[J].工程建设与设计,2021(6):100-101.
- [6] 李永明,陈俊良.关于GPS技术在大地测量中的应用研究[J].中文科技期刊数据库(全文版)自然科学,2021(1):158-160.