

GPS 测绘技术在工程测绘中的应用探析

钟溢文

新疆双河勘测设计有限公司, 新疆 双河 833408

[摘要]随着我国科学技术的不断进步,工程测绘技术也得到了极大的发展。在工程测绘工作中,GPS 技术是一种重要的测绘技术。GPS 技术作为一种新型的测量技术,具有测量精度高、速度快、操作简单等特点,在工程测绘工作中发挥着重要作用。然而,在实际的工程测绘工作中,GPS 技术在应用过程中也存在着一些问题,影响着工程测绘工作的正常开展。基于此,以下首先介绍了 GPS 技术的概念及特点,然后对 GPS 测绘技术在工程测绘中的应用进行了研究与分析,并提出了一些建议,以期提高我国工程测绘工作水平和质量,促进我国建筑行业的持续发展。

[关键词]GPS 测绘技术;工程测绘;具体应用

DOI: 10.33142/aem.v5i8.9488

中图分类号: TU43

文献标识码: A

Application Analysis of GPS Surveying and Mapping Technology in Engineering Surveying and Mapping

ZHONG Yiwen

Xinjiang Shuanghe Survey and Design Co., Ltd., Shuanghe, Xinjiang, 833408, China

Abstract: With the continuous progress of science and technology in China, engineering surveying and mapping technology has also been greatly developed. In engineering surveying and mapping work, GPS technology is an important surveying and mapping technology. As a new type of surveying technology, GPS technology has the characteristics of high measurement accuracy, fast speed, and simple operation, playing an important role in engineering surveying and mapping work. However, in actual engineering surveying and mapping work, there are also some problems in the application process of GPS technology, which affect the normal development of engineering surveying and mapping work. Based on this, the following first introduces the concept and characteristics of GPS technology, then conducts research and analysis on the application of GPS surveying technology in engineering surveying and mapping, and puts forward some suggestions to improve the level and quality of engineering surveying and mapping work in China, and promote the sustainable development of the construction industry in China.

Keywords: GSP surveying and mapping technology; engineering surveying and mapping; specific applications

引言

GPS 技术是一种通过卫星信号来获取和传递三维位置信息的新型测量技术。GPS 技术主要包括三个方面的内容,即地面监控系统、地面接收站以及卫星信号。目前,GPS 技术在工程测绘中得到了广泛的应用。

1 GPS 技术的特点

1.1 控制网的布设

在工程测绘中,控制网的布设是一项非常重要的工作,需要对测量环境和测量条件进行充分的了解,选择适宜的测量方法和手段。此外,控制网的布设还要满足相关标准的要求。通常情况下,工程测绘中应用 GPS 技术需要满足以下几个要求:第一,布设控制网的过程中要考虑到不同地形条件下 GPS 观测站之间的联系。例如,在高山地区进行 GPS 观测时,需要使用全站仪、水准仪等仪器对测量位置进行准确定位;而在平地地区进行 GPS 观测时,需要使用 GPS 接收机和测距仪等仪器进行测量。例如,在进行控制网布设时需要满足测区范围内没有大型建筑物、地下管线等设施,还要满足控制网的稳定性和可靠性等要求。

1.2 动态测量

什么是测绘?简单来说,测绘就是收集、处理、分析和发布地理信息的过程。测绘数据可以告诉我们一个地方的地形、地貌、地理位置等等,这些对于我们了解世界、认识自然、规划城市等等都有极其重要的作用。在传统的工程测绘中,静态测量是利用坐标系统和坐标转换方程来进行的。动态测量主要是指利用 GPS 技术来实时地对工程测绘进行动态测量,其主要步骤如下:第一,在工程测绘前,首先要对测量区域进行实地踏勘。通过实地踏勘能够了解地形地貌和道路交通等基本情况,进而为 GPS 技术在工程测绘中的应用提供依据。第二,在对地形地貌和道路交通进行实地踏勘之后,要根据工程测绘的实际需要制定出科学合理的测量方案。第三,在进行工程测绘时,应将测量方案制定好之后才能开始 GPS 技术的具体操作。第四,在对 GPS 技术的具体操作进行实施时,应首先确定好观测人员以及观测点的位置。通常情况下,可先将仪器设备放置在相应位置上进行观测,然后根据测量数据来分析其具体的数据误差以及误差原因。若发现其存在较大误差时应

及时更换观测点并重新进行测量工作。第五,在对 GPS 技术进行观测时,应避免受干扰因素的影响而导致 GPS 信号中断或者出现误差。此外,还应注意保持卫星信号良好。如果卫星信号出现故障应及时更换卫星信号。

1.3 外业检测

外业测量是指通过实地勘测和测量,获得工程测绘数据的过程。在工程测绘中,利用 GPS 技术进行地形测量时,需要对 GPS 接收机、基准站以及控制站等进行安装和调试。通常情况下,GPS 接收机会将卫星信号通过天线发射到基准站天线上,从而接收卫星信号。基准站则是指位于工程测绘区域的较高的建筑物、构筑物等。控制站则是指位于工程测绘区域内的基准站。控制站将接收到的卫星信号通过天线发射到接收机中,从而实现对 GPS 接收机的定位。在进行地形测量时,应保证 GPS 接收机处于正常工作状态,并根据需要对所需测量点进行定点。同时,应结合工程测绘的实际情况对 GPS 接收机进行选择 and 配置,从而保证测量精度和测量效果。在进行地形测量时,应在 GPS 接收机中设置相应的测量参数,如观测时间、卫星高度角、卫星钟周期等,并在接收机上设置相应的数据处理软件或应用程序。此外,还应将控制点布设在与 GPS 接收机较近的位置上。

1.4 GSP 技术具有全天候作业的能力

在我国,许多地区的地形比较复杂,受干扰因素的影响比较大。因此,在工程测绘中应用 GPS 技术可以保证测量精度和测量效果。此外,GPS 技术还具有极强的抗干扰性,能够在各种复杂地形环境下作业。

1.5 GSP 技术具有较高的精度和效率

GPS 技术不仅可以在地面进行观测,还能够空中进行观测。GSP 技术的应用,让我们可以更加方便地管理和共享测绘数据,不仅提高了测绘数据的质量和可靠性,也让我们更加方便地使用。

1.6 GSP 技术操作简单

由于 GPS 技术具有较高的精度和可靠性,因此在工程测绘中应用 GPS 技术可以使工程测绘工作更加便捷、高效^[1]。

1.7 GSP 技术可以实现实时动态定位

传统的工程测绘工作存在一定的弊端和不足,而利用 GPS 技术则能够实时、动态地获取工程测绘数据和信息,使工程测绘工作更加便捷、高效。

2 GSP 技术的实际应用

2.1 GSP 技术可以为工程控制网的建立提供服务

在实际的工程测绘中,工程控制网的建立是一项重要的工作,而 GPS 技术可以为它提供准确可靠的数据支持,促进工程测绘工作的顺利开展。

2.2 GSP 技术可以为工程项目提供导航服务

在工程项目中,许多项目都是通过 GPS 技术进行定位和导航,使项目顺利进行。在工程施工中,一些施工技术人员利用 GPS 技术,对施工现场进行实时动态监测和控制。在实际的工程测绘工作中,工作人员可以利用 GPS 技术来

获取定位数据信息,从而为后续的施工工作提供准确可靠的数据支持。目前,GPS 测量主要用于控制网和工程测量中,而在实际的应用过程中,由于各种原因,如环境条件、卫星信号、地形条件等,影响了 GPS 测量工作的顺利进行。因此,在实际应用过程中应该采用多种方法来提高 GPS 测量技术水平,从而提高 GPS 测量精度和效率。根据国内外最新研究结果表明:(1)当卫星信号较弱时,接收机可以接收到较强的信号;(2)当卫星信号被遮挡时,接收机可以接收到较弱的信号;(3)在高纬度地区使用 GPS 测量技术时会受到影响。在实际应用中,要想提高 GPS 测量技术水平和效率,就必须合理选择观测卫星位置和卫星数量。此外,还应加强对接收机观测数据的质量控制和质量保证。

(4)在进行工程施工前,要对施工区域进行勘测和调查,掌握好地形特征和地貌特征等信息;(5)在实际应用中应注意不同情况下 GPS 测量的应用方法。如在进行施工时要考虑周围环境是否会对 GPS 测量产生影响等^[2]。

3 工程测绘中的问题及应用措施

3.1 主要问题

GPS 技术在工程测绘中的应用,有效提高了工程测绘的效率,降低了工程测绘的成本,促进了我国建筑行业的可持续发展。然而,GPS 技术在实际的工程测绘工作中也存在着一些问题,影响了 GPS 技术的正常应用。这些问题主要表现在以下几个方面:首先,GPS 技术在实际应用过程中,受信号质量、传输距离等因素的影响,其测量精度较低;其次,GPS 技术在使用过程中,其信号容易受到干扰,进而影响测量精度;再次,由于 GPS 技术具有很强的抗干扰能力,致使其在应用过程中易受外界因素影响;最后,由于 GPS 技术具有较高的数据传输速率和精度,因此在实际应用过程中容易受到通信问题的影响。

3.2 提高测量精度

在进行工程测绘过程中,由于受环境因素的影响,导致其测量精度不高,主要表现在以下几个方面:首先,测量距离较远,信号容易受到干扰。在实际工程测绘过程中,受地理位置及环境因素的影响,导致其测量精度较低。因此,在实际工程测绘过程中,应采取有效的措施减少外界因素对测量结果的影响;其次,受数据传输距离较短的影响。GPS 技术在使用过程中,由于受数据传输距离的限制,致使其测量精度较低。由于卫星信号质量较差或受外界环境的影响,致使其信号接收不到或接收到错误的信息。另外,为了保证工程测绘结果的准确性和科学性,还需加强对测量数据质量的控制。首先,在实际工程测绘过程中应采用专业仪器设备进行测量工作。其次,在实际工程测绘过程中应加强对测量数据质量的控制,保证测量数据质量。此外,在实际工程测绘过程中还需加强对测量人员专业素质和技术水平的提高。因此,在实际工程测绘过程中应加强对测量人员专业素质和技术水平的提高;最后,为了提高测量结果的准确性和科学性,还需加强对 GPS 信号接收

设备进行定期检修和保养工作。此外,还需对 GPS 技术进行不断的完善和优化^[3]。

3.3 优化信号干扰

工程测绘工作开展期间,受各种因素的影响,信号容易受到干扰,进而影响测量结果的准确性。因此,为了提高 GPS 技术的应用效果,需要采取措施对干扰信号进行优化。首先,在工程测绘工作开展期间,可以采用软件分析的方式对干扰信号进行有效识别。例如,可以将 GPS 接收机中的天线定向技术应用于工程测绘过程中。将天线定向技术与卫星定位相结合,能够有效提升 GPS 信号的接收效果。例如,可以利用线性滤波器、对数滤波器等对干扰信号进行有效过滤。最后,在工程测绘过程中还需要采取有效措施对 GPS 接收机中的干扰信号进行优化,以提升工程测绘过程的准确性和可靠性。例如,可以利用滤波技术对接收机中的干扰信号进行优化处理。例如,在应用滤波器时可以利用高斯滤波器将干扰信号过滤掉;在应用对数滤波器时可以将干扰信号过滤掉;在应用线性滤波器时可以将干扰信号过滤掉^[4]。

4 工程测量的方法

4.1 工程测量的概念

工程测量是指对工程建设中的各种要素进行测量,并将这些数据和信息提供给工程建设的过程。工程测量的方法包括两个方面:一是对地形要素进行测量,二是对建筑物和构筑物进行测量。在地形要素测量过程中,一般会使用全站仪、水准仪等仪器,并使用一定的方法进行数据的采集和处理。在测量过程中,首先要选择合适的仪器和方法进行数据采集,然后对采集到的数据进行处理和分析。在工程测绘工作中,通常采用全站仪、水准仪等仪器对建筑物进行测绘,然后将测绘得到的数据信息传递给工程建设的其他阶段。

4.2 测站布设

在工程测量过程中,对测站的布设十分重要。首先,测站的点位一定要选在周围没有大型建筑物、有明显的遮挡物和空旷地带。其次,测站宜设在便于观测和操作的地方,最好能够避开高差较大的建筑物、高大树木等障碍物。最后,测站要远离大功率无线电发射源、高压输电线路和高压线等高电磁环境。测站布设过程中要根据 GPS 观测的实际情况选择合适的点位。通常情况下,对于一般工程建设来说,点位选择应该以 3 个以上为宜;对于特殊工程建设来说,点位选择应该以 2 个以上为宜;对于高层建筑来说,点位选择应该以 3 个以上为宜。另外,为了确保观测结果的准确性和可靠性,一般情况下点位选择应该以 3 个以上为宜。

4.3 测站观测

在工程测量过程中,通常会每个建筑物和构筑物的位置进行确定,然后在进行建筑物和构筑物的平面和高程测量工作时,使用全站仪、水准仪等仪器对各个建筑物和构筑物的位置、高度、形状、尺寸等数据信息进行采集。

在工程建设中,通常会使用全站仪、水准仪等仪器对建筑物和构筑物的平面和高程测量工作进行完成^[5]。

4.4 数据采集和处理

数据采集是指使用一定的方式对测量得到的数据进行收集、存储和处理的过程。数据采集是整个工程测量过程中最重要的一个环节,因此,在进行数据采集时要做好准备工作,比如要考虑到数据的完整性和可靠性,确保数据可以顺利地传输到工程建设的其他阶段。数据采集结束后,要对采集到的数据进行处理,包括对其中的精度进行检验和评估。在工程测量过程中,一般都会使用全站仪和水准仪等仪器对建筑物、道路等要素进行测绘,并将这些要素转换成相应的数字信息。在实际的工程建设中,经常会使用测量仪器和软件对建筑物和道路等要素进行测量,然后将这些测量数据进行处理,并将处理结果通过电子表格等形式输出。在输出数据过程中,要保证这些数据可以被准确地识别和输入到相应的数据库中。只有这样才能保证工程建设能够顺利进行。

5 结语

随着我国经济的快速发展,各种基础设施也逐渐完善,工程测绘工作的要求也越来越高。随着现代科技的不断进步, GPS 测绘技术也得到了广泛的应用。然而,在实际的工程测绘工作中, GPS 技术还存在着一些问题,如受环境影响大、定位精度不高等。为了更好地促进我国工程测绘事业的发展,提高 GPS 技术在工程测绘中的应用水平,必须对 GPS 技术进行完善。一方面,要加强对 GPS 测量技术的研究力度,不断优化 GPS 测量技术,提高测量精度和准确性;另一方面,要不断提升相关工作人员的专业素养,培养更多优秀的工程测绘人才。同时,为了更好地发挥 GPS 技术在工程测绘中的作用,还需要加强对 GPS 测绘设备的管理和维护工作。在实际操作中,可以采用各种方法来提高测量精度和准确性。然而,在实际应用过程中仍存在着一些问题。只有这样才能更好地促进我国工程测绘事业的发展。

【参考文献】

- [1] 李国钊. GPS-RTK 定位技术在某公路工程中的应用研究[J]. 山西建筑, 2023, 49(11): 181-184.
 - [2] 占游云, 崔旭旺, 严心军, 等. 无人机倾斜摄影测绘技术在某项目土石方量中的应用[J]. 土木工程信息技术, 2023, 1(8): 16-19.
 - [3] 刘晓晨. 无人机航测技术在水利工程测量中的应用[J]. 科技资讯, 2023, 21(10): 17-20.
 - [4] 杨晓彬. 遥感技术及其在海洋测绘领域中的应用[J]. 科技创新与应用, 2023, 13(14): 185-188.
 - [5] 李阿娜. 无人机航空摄影测量技术在地形图测绘中的应用探讨[J]. 西部探矿工程, 2023, 35(5): 121-123.
- 作者简介: 钟溢文(1991.9—), 男, 毕业于第五师广播电视大学, 学历: 本科, 专业: 土木工程, 从事行业 11 年, 职称: 中级, 目前就职单位新疆双河勘测设计有限公司。