

GPS 技术在道路桥梁工程测量中的应用

何万峰

北京四达基业建设工程集团有限公司, 北京 100176

[摘要]随着我国经济的发展, 交通运输行业的发展也得到了较大程度的提升, 这为我国道路桥梁建设事业的发展奠定了良好基础。为了能够有效促进我国道路桥梁建设事业的发展, 在进行道路桥梁建设工程中, 施工单位需要采用先进的技术手段, 有效提升工程测量的准确性。GPS 技术作为一种新出现的测量技术, 其在道路桥梁建设中具有较大优势, 能够有效提高道路桥梁建设工程中测量工作的准确性。文章从 GPS 定位技术概述入手, 就 GPS 技术在道路桥梁工程测量中的应用进行分析和研究, 对 GPS 技术的应用前景进行展望, 希望能够为我国道路桥梁建设事业的发展提供有效保障。

[关键词] GPS 技术; 道路桥梁; 工程; 测量

DOI: 10.33142/aem.v5i6.9040

中图分类号: P228.4

文献标识码: A

Application of GPS Technology in Road and Bridge Engineering Surveying

HE Wanfeng

Beijing Sidajiye Municipal Engineering Co., Ltd., Beijing, 100176, China

Abstract: With the development of Chinese economy, the development of the transportation industry has also been greatly improved, which has laid a good foundation for the development of Chinese road and bridge construction industry. In order to effectively promote the development of Chinese road and bridge construction industry, construction units need to use advanced technical means to effectively improve the accuracy of engineering measurement in road and bridge construction projects. GPS technology, as a newly emerging measurement technology, has significant advantages in road and bridge construction, and can effectively improve the accuracy of measurement work in road and bridge construction projects. The article starts with an overview of GPS positioning technology, analyzes and studies the application of GPS technology in road and bridge engineering surveying, and prospects the application prospects of GPS technology, hoping to provide effective guarantees for the development of road and bridge construction in China.

Keywords: GPS technology; road and bridge; engineering; measures

引言

GPS 测量技术是一种以卫星定位为基础的全新的测量技术, 其具有实时、高精度、自动化等特点, 目前已被广泛应用于我国道路桥梁工程的施工测量工作中。GPS 测量技术在道路桥梁工程的施工测量中具有非常重要的作用, 该技术能满足道路桥梁工程施工过程中对地形地貌及高程控制点的要求。在 GPS 测量技术中, 其采用全球卫星定位系统 (Global Positioning System) 作为其主要定位方式, 将其与计算机相结合, 可对道路桥梁工程中的地形地貌及高程进行实时监测, 并可为道路桥梁工程施工提供数据支持, 提高道路桥梁工程施工效率。

1 GPS 定位技术概述

GPS 为英文 Global Positioning System (全球定位系统) 的简称。GPS 始于 1958 年的美国军事项目, 1964 年投入使用。20 世纪 70 年代, 美国陆军、海军和空军联合研制了新一代卫星定位系统 GPS。主要目标是为陆海空三大领域提供实时、全天候和全球导航服务, 并用于情报收集、核爆炸监测和紧急通信等某些军事目的。具有全球覆盖、全天候、高精度、快速定位等优点, 可以实时进行

动态定位, 同时也可以进行精密工程测量。在道路桥梁工程中, GPS 技术应用非常广泛。随着科学技术的进步, GPS 技术也得到了飞速的发展, 从最初的经典 GPS 技术到现在的增强版 GPS 技术, 其测量精度和功能越来越高。随着 GPS 技术的不断发展和进步, 其应用领域也在不断扩大和延伸。目前已被广泛应用于道路桥梁工程测量中, 具有较高的应用价值。

2 GPS 技术在道路桥梁工程测量中的应用

2.1 控制网的建立

道路桥梁工程建设过程中, 在施工前需要对控制网进行建立, 通常情况下, 道路桥梁工程建设需要设置三个以上的控制网, 以保障道路桥梁工程建设过程中能够实现对施工图纸的准确测量。要建立控制网, 具体可以从以下几点展开: (1) 从工程控制网的总体设计出发, 通过合理的控制网设计方案, 有效保证道路桥梁工程建设过程中能够实现对施工图纸的准确测量。(2) 要对 GPS 技术应用到道路桥梁工程测量中进行详细的研究分析, 以此来明确 GPS 技术在道路桥梁工程测量中的实际应用情况。(3) 需要对施工区域内的地形地貌、地质结构以及气候条件等情况进

行详细掌握。通常情况下,需要在施工区域内设置一系列的控制点,并结合工程测量实际情况来确定控制点的具体位置。(4)在道路桥梁工程建设过程中需要将其分为四级控制网来进行设计和建立,并在建立好的控制网基础上进行测量工作。

2.2 测量方案的确定

在进行道路桥梁工程测量的过程中,需要针对工程具体的测量内容、施工进度以及施工技术要求等多方面的因素,综合考虑,选择合理的测量方案。在道路桥梁工程中,主要有以下几种测量方法:(1)经纬仪观测法。在进行道路桥梁工程中,施工单位可以通过经纬仪观测法进行工程施工测量,主要是利用经纬仪将道路桥梁建设项目的平面坐标以及高程坐标等基础数据采集到现场进行。在道路桥梁建设项目施工现场设置一条基准线,然后根据施工现场的实际情况设置一定数量的基准点,进而将基准点作为参考系,将基准点的地面高程作为参考基准,这样就能够实现对道路桥梁建设项目工程中平面坐标以及高程的测量。

(2)全站仪测量法。全站仪是一种能够在地面上进行高精度测量的仪器,其主要是通过计算机来控制并计算坐标、高程以及距离等。在进行道路桥梁工程中,需要利用全站仪来对道路桥梁工程进行测量,将全站仪架设在道路桥梁建设现场,然后利用全站仪来对道路桥梁工程进行测量^[1]。

(3)GPS技术测量法。在进行道路桥梁工程测量的过程中,施工单位需要利用GPS技术来对道路桥梁建设项目进行测量工作。施工单位要设置一个基准站,然后根据施工现场的实际情况设置多个GPS接收机基站,从而将基准站中的卫星信号实时传输到道路桥梁建设项目施工现场。当GPS接收机接收到基准站卫星信号后,相关工作人员就可以利用计算机来控制GPS接收机接收卫星信号的时间以及频率等参数。在此过程中,工作人员需要对观测数据进行处理和分析。当数据处理结束后,就可以将观测结果以图形文件、表格以及报表等形式输出到相关软件中。在进行道路桥梁工程测量的过程中,施工单位需要结合实际情况合理选择测量方案。

2.3 观测过程

在道路桥梁工程施工过程中,为了能够保证道路桥梁工程施工质量,需要在道路桥梁工程施工过程中,对测量工作进行有效的控制,进而保证测量工作的准确性,具体可以从以下几点展开:首先,在GPS测量技术应用于道路桥梁工程施工测量中时,需要对观测过程进行科学合理的设计^[2]。其次,在对GPS进行观测过程中,需要对GPS接收机进行严格的性能检验,确保其性能稳定,并可满足道路桥梁工程施工过程中的实际需求。再次,在对GPS接收机进行观测过程中,需要对接收机所接收到的信号进行有效的分析与处理,并根据观测结果,及时调整相关参数,确保其所测数据的可靠性与准确性。最后,在对GPS接收

机进行观测过程中,需要保证其接收到的信号是连续稳定的。在道路桥梁工程施工过程中,需要根据相关规范要求确定相关参数设置。例如:在观测过程中需确定接收机所接收到的信号强度是否符合规范要求。在确定接收信号强度后,需要将接收机所接收到的信号转化成数字信号,并根据相关参数设置完成对道路桥梁工程施工过程的实时监测。

2.4 数据处理

GPS技术在道路桥梁工程测量中可以进行误差分析,具体可以从以下几点展开:第一,在道路桥梁工程测量中,需要将测点进行编号,之后将这些编号作为起始编号,对点位进行测量,如果有出现误差,需要对测量数据进行进一步处理和分析,以保证能够得到更加准确的数据。第二,在道路桥梁工程测量中,需要将测量的点位坐标和测站点坐标输入到GPS测量软件中,并且利用软件对测站点进行跟踪观测,确保数据能够及时地更新。第三,在完成数据采集后,需要对采集到的数据进行相应的处理工作,包括对观测值进行转换、基线解算、坐标平差以及高程拟合等。第四,在进行道路桥梁工程测量中,需要根据实际情况选择合适的处理软件和数据处理方法,以保证能够提高道路桥梁工程测量的准确性和有效性。第五,在实际的道路桥梁工程测量中,需要根据不同工程的实际情况选择合适的处理方法和处理软件。

2.5 精度统计

在道路桥梁工程测量中应用GPS技术,能够对施工区域的地形、地貌、地物等进行准确勘测,从而为施工人员提供更加准确的参考数据,并保证道路桥梁工程施工质量和效率。在道路桥梁工程测量中应用GPS技术还能够有效降低人为因素对测量数据准确性的影响,从而提高道路桥梁工程施工质量和效率。要做好精度统计,具体可以从以下两点展开:第一,公路桥梁工程施工前,应该对所需测量区域进行实地勘测。在进行实地勘测时要确保公路桥梁施工区域的地形、地貌、地物等具有较好的协调性。在进行实地勘测时,应该注意以下几点:首先,对公路桥梁工程施工区域进行实地勘测时应该进行综合考虑。其次,在公路桥梁工程施工前应该对施工区域地形、地貌、地物等进行科学评估和测量。最后,在道路桥梁工程施工中应用GPS技术可以有效提高道路桥梁工程测量数据的准确度。第二,在道路桥梁工程建设过程中对所需测量数据的准确度进行严格控制,保证所需数据的准确性和完整性^[3]。

2.6 误差分析

GPS技术在道路桥梁工程测量中可以进行误差分析,具体体现在以下几点:(1)观测误差:由于观测人员在GPS测量时,没有严格按照测量操作规程进行作业,或者由于作业环境的影响,使得观测值与实际值存在一定的误差,这就是观测误差。在进行GPS测量时,所使用的

GPS 接收机会受到周围环境的影响,导致接收机自身的定位精度出现较大的偏差,从而影响到测量结果。(2) 信号干扰:在进行 GPS 测量时,由于外界因素的干扰会导致信号接收不稳定,从而产生一定的误差。在进行 GPS 测量时,如果信号被周围环境遮挡、干扰以及放大等因素影响,则会使得测量结果出现一定的偏差。(3) 卫星数量:GPS 卫星数量是影响其测量精度最重要的因素之一。在进行 GPS 测量时,需要利用多颗卫星对被测目标进行同步观测。但是由于受到各种因素的影响,使得 GPS 卫星无法均匀地分布于整个地球表面上。因此会导致不同时刻观测到的卫星数目不均匀,从而产生一定的误差。(4) 基准站误差:基准站在进行 GPS 定位时会受到各种因素的影响,从而导致其定位精度出现较大的偏差。基准站通常设在开阔区域中,而目前道路桥梁工程施工所处地域大多属于空旷区域。如果基准站选址不当就会导致其附近受到严重遮挡而无法进行观测工作,从而影响到测量精度。

2.7 基准站布设

GPS 控制网的布设主要是为了进行静态定位,其中动态定位的精度较高,但控制网中需要设置基准站。为了保证道路桥梁工程测量中 GPS 控制网的稳定性和可靠性,应在基准站设置之前,对控制网进行精密测量,并根据道路桥梁工程测量要求和技术规范进行合理的布设,具体可以从以下几点展开:(1) 基准站的选择:基准站应选择在地势比较高、视野比较开阔的位置,而且应保证周围没有高大建筑物和高压线等,如果周围有大型建筑物或者高压线等也应该尽量避免。(2) 基准站布设要求:基准站设置地点应该选择在稳定、无障碍物、开阔且交通便利的位置,以确保基准站能够正常工作。对于基准站的数量设置也需要根据实际情况来确定,如果周围建筑比较密集,应增加基准站的数量,避免出现基准站点位丢失或被遮挡的情况。

(3) 基准站安置:在基准站点位安装完毕之后,应该对其进行稳固处理。在测量过程中可以使用木桩来对其进行固定处理,在安置完成之后需要对其进行测试,确保 GPS 控制网能够正常使用^[4]。

2.8 平面控制测量

GPS 平面控制测量在道路桥梁工程施工中主要是针对施工区域的平面坐标进行控制测量。在道路桥梁工程施工中,其平面控制测量工作主要分为两个方面,一方面是对施工区域的平面坐标进行测量,另一方面是对施工区域的平面坐标进行平差处理。在 GPS 平面控制测量中应用 GPS 技术,主要是通过将 GPS 技术与道路桥梁工程施工实际相结合,从而保证道路桥梁工程施工质量和效率。因此,在道路桥梁工程施工中应该针对 GPS 技术应用的实际情

况,在保证数据准确性的基础上,制定完善的道路桥梁工程测量方案。在方案制定完成后,应该对平面控制测量实施情况进行检查和记录,确保平面控制测量工作可以顺利进行。

3 GPS 应用前景展望

随着科学技术的不断发展,GPS 技术的应用领域越来越广泛。GPS 技术可以应用于地形测量、道路测量、变形监测、工程控制网布设、高程控制网布设等方面,尤其是在道路桥梁工程测量中发挥着重要作用。GPS 技术在道路桥梁工程施工测量中的应用前景非常广阔,其可广泛应用于道路桥梁工程施工中的地形地貌及高程控制点的测量工作中。在道路桥梁工程施工过程中,可利用 GPS 技术对各种地形地貌进行实时监测,并将监测数据实时传输至计算机系统中。在道路桥梁工程施工过程中,将 GPS 技术与计算机相结合,可对道路桥梁工程中的地形地貌及高程进行实时监测。由此可见,在道路桥梁工程施工过程中应用 GPS 技术具有非常广阔的应用前景^[5]。

4 结束语

随着全球定位系统 GPS 技术的不断发展,其在道路桥梁工程测量中的应用也越来越广泛,为道路桥梁工程测量工作带来了极大的便利。GPS 技术具有高精度、高效率等优点,在道路桥梁工程测量中应用 GPS 技术,能够有效提高测量数据的准确度,确保测量数据的可靠性和完整性。GPS 技术在道路桥梁工程测量中的应用,能够对施工区域的地形、地貌、地物等进行准确勘测,为施工人员提供更加准确的参考数据,从而提高道路桥梁工程施工质量和效率。因此,在道路桥梁工程施工中应该不断提高 GPS 技术应用水平,保证道路桥梁工程施工质量和效率。

[参考文献]

- [1]单孝队.GPS 定位技术在道路桥梁施工测量中的应用[J]. 工程管理,2022,3(4):116-119.
- [2]程彬.道路与桥梁工程测绘技术的应用解析[J]. 汽车博览,2022(21):157-159.
- [3]阮靖文.GPS 测量技术及其在工程测量中的应用要点分析[J]. 工程建设与设计,2022(15):164-166.
- [4]贾辉.道路与桥梁工程测绘技术的应用研究[J]. 现代装饰,2022(23):70-72.
- [5]张彩.冬季道路桥梁工程路基施工控制要点与养护技术[J]. 建筑机械,2022(1):64-69.

作者简介:何万峰(1987.6—),男,毕业院校:于北京农业职业学院,学历:大专,专业:建筑工程技术,就职单位:北京四达基业建设工程集团有限公司,职称级别:初级职称。