

# GPS 测量技术在路桥工程测量中的应用与发展趋势

关晓军

新疆兵团水利水电工程集团有限公司, 新疆 乌鲁木齐 830000

**[摘要]**随着我国经济进入新常态, 道路运输系统的建设和优化变得越来越重要。在城市与地区的发展中, 运输对于保障城市与地区的发展有着非常重要的作用。而当前, 在公路桥梁施工中, 对其进行检测, 可以使公路桥梁施工更好地对焦, 更好地保障公路桥梁施工的稳定与安全。随着 GPS 技术的不断发展, 其在公路桥梁建设中的运用也越来越普遍, 针对存在的问题, 本篇文章提出了若干改进措施, 供广大公路桥梁建设工作者借鉴。

**[关键词]**GPS 技术; 路桥测量; 应用; 发展趋势

DOI: 10.33142/aem.v5i3.8173

中图分类号: P228.4

文献标识码: A

## Application and Development Trend of GPS Measurement Technology in Road and Bridge Engineering Surveying

GUAN Xiaojun

Xinjiang Bingtuan Water Resources and Hydropower Engineering Group Co., Ltd., Urumqi, Xinjiang, 830000, China

**Abstract:** As Chinese economy enters the New Normal, the construction and optimization of road transportation system becomes more and more important. Transportation plays a very important role in ensuring the development of cities and regions. At present, in the construction of highway bridges, detecting them can better focus and ensure the stability and safety of highway bridge construction. With the continuous development of GPS technology, its application in highway bridge construction is becoming more and more common. In response to the existing problems, this article proposes several improvement measures for highway bridge construction workers to learn from.

**Keywords:** GPS technology; road and bridge measurement; application; development trend

### 引言

随着我国经济的快速发展, 我国的基础设施建设也取得了长足的进步, 在新的历史条件下, 随着我国城镇化进程的加速, 公路、桥梁工程的数目也随之增加。作为一种具有高科技含量和高技术含量的工程测量技术, GPS 测量技术在路桥工程建设中得到了广泛的应用, 不仅提高了测量精度, 而且提高了工作效率。在路桥工程建设中应用 GPS 测量技术, 可以对施工过程中所涉及到的各个方面进行有效的管理和控制。同时, 随着我国社会经济和科学技术的快速发展, GPS 测量技术也在不断地改进和完善。为了保证施工过程中的整体效率和质量, 应该注重 GPS 测量技术在路桥工程建设中的应用效果。

### 1 GPS 技术概述

GPS 技术, 它能够对世界上大部分地区进行准确地测量和定位。一开始, GPS 技术主要用于军用, 但后来 GPS 技术被广泛地运用到了各个行业中, 并起到了很好的促进作用。从目前的发展趋势来看, 全球卫星导航系统可分为两类: 一类是高精度 GPS 网, 多应用于科研, 一类是可对地应用于工程测量的 GPS 定位系统。目前, GPS 技术已经成为了公路桥梁施工中不可缺少的一项技术, 但在具体的运用中, 应“因地制宜”<sup>[1]</sup>。

### 2 GPS 技术的主要特点

#### 2.1 操作方便、简单

GPS 技术是随着科学技术的发展而发展起来的, 它的应用也越来越成熟, 它的应用领域也越来越广泛。根据目前国内公路桥梁施工的实际, GPS 定位技术在公路桥梁施工中的运用已相当广泛, 不仅能够保证施工的质量, 而且能够对工程造价进行有效的控制。同时, GPS 定位技术具有良好的工作特性, 能够在多种严酷的条件下工作, 不易受外部因素影响, 能够在公路桥梁施工中安全可靠地工作<sup>[2]</sup>。

#### 2.2 工作效率高

路桥工程建设中, GPS 测量技术的应用范围非常广, 能够运用在道路的规划、施工、养护等各个方面, 从而有效地保证了我国道路网络的安全和稳定。在路桥工程建设中, GPS 测量技术可以通过以下两个方面提高工作效率: (1) 工程控制网的建立。(2) 桥梁施工放样。在路桥施工过程中, 通过对桥梁施工放样工作的有效开展, 可以提高路桥施工质量和效率<sup>[3]</sup>。

#### 2.3 定位准确

利用 GPS 技术, 可以在公路桥梁工程中建立起一套完整的立体坐标系统, 从而达到准确定位工程建设地点的目的。

的。在工作人员查找有关资料时,可以对其进行记录,提高资料的时效性和精确度<sup>[4]</sup>。

### 3 GPS 测量技术在路桥工程测量中的应用优势

#### 3.1 不受时间和地点限制

在路桥工程测量中, GPS 测量技术相对于传统的测量方法,可以从时空上的限制中解脱出来。这主要是由于当前,卫星系统基本上已经覆盖了地球上的每一个地区,这让 GPS 测量技术可以满足各种测量需要,可以在任何时候对其进行定位和应用。

#### 3.2 不受天气因素影响

在公路桥梁工程勘察中, GPS 技术相对于其他勘察方法,能够使得勘察工作不受气象条件的影响。即使是在最坏的情况下,利用 GPS 技术,也能准确地定位出目标的位置。

#### 3.3 具备实时定位功能

GPS 测量技术是一种利用卫星定位系统,通过卫星来实现对测量区域的三维定位的一种高科技产品,主要包括以下三个方面的内容:第一,卫星导航系统。在 GPS 测量技术中,卫星导航系统主要是用来给地面上的 GPS 接收机提供实时定位和导航服务的。第二,卫星通信系统。第三,数据采集与处理系统。在进行道路桥梁测量工作中,利用 GPS 技术,可以在任何时间、任何地点准确地确定被测地区的确切位置。

### 4 GPS 测量技术在路桥工程测量中应用目的

GPS 测量技术是一种使用 GPS 卫星导航系统来获取测站点坐标和其他测量信息的技术。GPS 测量技术通常使用两种方法:静态测量和动态测量。静态测量是指在测站固定不动,利用已知的坐标和高程来进行测量。动态测量是指在测站移动的情况下,利用 GPS 卫星导航系统来进行定位和导航。动态测量技术包括实时动态(RTK)和非实时(PPP)测量。GPS 技术在许多领域,如交通运输、地理信息系统、航空航天、军事等方面都有应用。它已经成为现代测绘技术的重要组成部分。所以,在具体运用时,必须从工程实际出发,针对路桥施工的特殊要求,分别选用动、静两种测量方法。

#### 4.1 进行控制测量

一般来说,当将 GPS 技术应用于道路桥梁工程的测量时,技术人员必须对工程的具体情况作出科学的分析,并决定其是采用动态的方法,还是采用静态的方法。对于大型公路桥梁项目,在施工过程中,首先要建立一套完整的控制网,以确保其精度。在进行工程项目的测量时,应尽量采用静力法。反之,在精度要求不高情况下,可选动态方式。在实际运用中,必须对 GPS 观测资料的时间和空间信息进行综合分析,以确保 GPS 观测的准确性。

#### 4.2 测绘大比例尺地图

在公路桥梁工程的建设和管理中,地形测绘是一个重

要环节。在进行地形图的绘制时,应根据道路桥梁项目的具体情况,选择适当的绘制方式及绘制比例。传统的计量方法,不但要耗费巨大的财力和人力,而且还会带来很大的工作量,最后还得不到精确的计量。然而,在工程项目的测量中使用 GPS 技术,不但可以获得所需要的数据,还可以降低工作强度,提高测量的效率。例如,在大比例尺地图测绘中,对工程沿线区域进行测量, GPS 测量技术的驻留时间一般为 1-2 分钟,在这段驻留时间里,可以及时获得观测点的数据参数,并对其属性进行分析,确定其位置特点,进而绘制出完整的地形图。

### 5 GPS 技术在路桥工程建设中的应用研究

#### 5.1 高质量导线测量

导线测量是指在测量过程中,采用高精度的测量方法,以确保导线测量结果的准确性和可靠性。这种方法通常包括使用高精度的仪器、采用高精度的数据处理方法、严格按照测量程序进行测量等。高质量导线测量是桥梁工程中至关重要的环节,直接影响着桥梁的设计、建造和运营。在公路桥梁建设中,采用全站仪方法,不仅会使施工过程变得更加复杂、繁琐,还会严重依赖于施工场地的交通状况。在此条件下,将 GPS 测量技术运用于公路桥梁建设,对控制点间的导线进行布置,并对其进行测距,为以后的工作奠定了良好的基础。GPS 技术在路桥测量中的操作比全站仪的测量要容易得多,只要明确 GPS 控制点,就可以进行坐标变换,之后再经过计算,就可以得到 GPS 测量的结果。

#### 5.2 高效率进行平面定位

施工平面定位是指在施工过程中,根据设计图纸和施工技术规范,确定施工区域、场地、材料、设备等的位置,以确保施工顺利进行。通常情况下,平面定位采用方格网测量、坐标系转换等。通过准确定位施工区域的位置,可以减少材料损耗、提高施工效率、保证工程质量。在路桥工程测量作业中,最常用的是全站仪,但是传统全站仪由人工操作,容易因人工失误导致误差。而利用 GPS 技术,只需变换座标,即可直接进行座标上定,从而大大提高了工作效率。而且,就算参照的坐标系有些不同,也能通过对应的参数变换,得到准确的结果,这一技术在道路桥梁建设中具有很大的优势,是未来道路桥梁建设必不可少的一部分。

#### 5.3 进行断面测量与桥位放样

断面测量与桥位放样是桥梁工程中的重要环节。断面测量是指将桥梁断面的地形和建筑物等障碍物测量出来,以确定桥梁的位置和形态。桥位放样则是根据断面测量结果,将桥梁的桥位精确地放样出来,以保证桥梁的外观和结构符合设计要求。断面测量和桥位放样是桥梁工程中必不可少的环节,直接影响着桥梁的设计、建造和运营。一般来说, GPS 技术并不具有对测量数据进行精确叠加的功能,只是满足了桥梁位桩精度测量的标准。从道路桥梁工

程的施工实践来看,有些桥梁位置的放样工作比较复杂,难度较大,而利用GPS进行放样点位的操纵,则能很好地解决这一问题,使测量工作变得更为简便。

#### 5.4 路桥工程高程控制测量应用

高程控制测量是指将高程值确定为桥梁的设计高度。高程控制测量通常采用水准测量或精密三角网测量的方法,以确保桥梁的高程符合设计要求。高程控制测量是桥梁工程中至关重要的环节,直接影响着桥梁的设计、建造和运营。GPS技术在路桥测量中的运用,能够高质量、高效率地测量过去用手测量不到的区域或位置。这不仅提高了工作的效率和质量,还减少了工程测量的工作量。利用GPS进行路桥测量可以分为三个步骤:定位、测量和绘制地图。①定位:首先,通过测量或定位已知坐标,确定测站点的位置。这种方法称为定位。②测量:接着,使用GPS卫星导航系统,获取测站点的三维坐标,并确定测站点的高程。③绘制地图:最后,根据测站点的三维坐标和高程,绘制出路桥测量图,并提供给施工人员或业主进行决策。通过GPS技术应用,可以有效减少人工测量误差,减少因人工操作导致的成本浪费及效率低下问题,极大地提高测量效率,提升施工质量,推进施工工期缩短。

### 6 GPS测量技术在路桥工程测量中的发展趋势

#### 6.1 动态定位模式测量发展趋势

在前面的文章中,本文多次论述了GPS技术在公路桥梁施工中的优势,但是GPS技术并不是十全十美的。为满足未来公路桥梁工程日益复杂和严峻的检测任务,GPS定位技术亟待发展。从GPS观测技术的发展方向来看,首先是GPS观测技术的发展方向。本文首先介绍了一种新的测量技术,并对测量结果进行了分析,一个为参照台,另一个为移动台。在该系统的工作过程中,将利用基准站作为其本身的接收器,对第一级控制点基准点进行高精度的接收。同时,从其优势来看,能够更好地为使用者提供对监测点的数据信息,并且能够保证数据信息的观测品质,在公路、桥梁等项目中,采用了实时动力试验技术。

对高架桥施工现场进行实时、动态的监测具有很强的现实意义。在路桥工程的前期施工过程中,通常采用的是实时动态模型测量,主要包括:路桥工程的地形测绘,路桥工程的断面测量,路桥工程的施工放样等,同时,GPS技术的优点也得到了很好的融合与应用。但是,当对实时的动态模式进行测定时,必须清楚地了解以下几点。一是要保证参考站设置在开阔地带,并尽可能选择高海拔地区;第二,在GPS接收器的使用过程中,要注意在确定了确定的解时之后,再依据实际资料对GPS接收器进行记录。但如果遇到的观测数据比较大,则不能采用这种方法。而一些需要大量浮点的资料,更是无法使用。

#### 6.2 静态或快速静态定位模式测量发展趋势

随着技术的不断进步,静态或快速动态定位模式测量

的精度和稳定性将会进一步提高,并被更多地应用于各种领域,如交通运输、地理信息系统、航空航天等。此外,还需要进一步提高精度、可靠性和智能化程度,以满足日益增长的需求。但是,就目前我国路桥工程而言,在高架桥建设中,高架桥建设的第一级网架建设模式及要求的第二级网架建设方法尚不明确,并且在具体运用时,容易受到多种因素的影响。所以,在我国,采用静止定位方法,对三角点密测实行逐次准确的测量,并对每一次的测量结果进行准确的测量,具有十分重要的意义。目前,我国多采用GPS固定点,快速点定位法进行这类测量。所以,当采用该方法时,也可完全取代全站仪中的控制点加密工作,并有很大的实用价值。

### 7 结论

总之,随着社会、经济的发展,公路、桥梁等项目的数量将会越来越多,为了最大程度地保证其建设的质量与效率,必须对其进行严格的管理与控制,才能满足社会发展的需求。而将GPS技术运用到道路桥梁工程的施工中,能够有效提高测量精度和可靠性,从而减少施工中的误差,从而为道路桥梁工程的顺利进行奠定了坚实的基础。

#### [参考文献]

- [1]徐军.浅谈GPS技术在道路桥梁工程测量中的应用[J].智能建筑与智慧城市,2020,000(05):85-86.
  - [2]瞿海洋.试论GPS技术在路桥测量中的应用[J].华东科技(综合),2020,000(05):1-1.
  - [3]马文欢,黄郭伟.探析路桥工程施工测量中GPS技术的应用[J].视界观,2020,000(11):1-1.
  - [4]王继.GPS测量技术在路桥工程测量中的应用与发展趋势[J].四川水泥,2022(12):260-262.
  - [5]王英杰.路桥工程测量中GPS的应用现状与发展趋势分析[J].四川水泥,2021(10):80-81.
  - [6]万祖兴.GPS在路桥工程测量中的运用研究[J].居舍,2020(27):185-186.
  - [7]何天福.GPS在路桥工程测量中的应用现状及发展趋势研究[J].住宅与房地产,2018(36):174.
  - [8]吴宇航.GPS技术在路桥工程测量中的应用及发展[J].交通世界,2018(10):10-11.
  - [9]李春香.GPS在路桥工程测量中的应用现状及发展趋势研究[J].工程建设与设计,2018(4):97-98.
  - [10]乔晓磊.路桥工程测量中GPS技术的应用[J].绿色环保建材,2018(1):123.
  - [11]林晓光.GPS在路桥工程测量中的应用现状及发展趋势研究[J].中国建设信息化,2017(9):74-75.
- 作者简介:关晓军(1997.6-),男,毕业院校:新疆工程学院,所学专业:测绘工程,当前就职单位:新疆兵团水利水电工程集团有限公司,职务:从事市政道路桥梁工程方面的安环工作。