

# GPS 测量技术在工程测量中的实施

谢玉宝

内蒙古煤炭地质勘查(集团)四七二有限公司

DOI:10.12238/jpm.v3i7.5089

**[摘要]** 随着现代的科技和经济方面的进步,我国现代程筑逐渐朝着多元化的方向发展,进而促进了工程测量标准的提升,而通过在工程测量当中应用GPS测量技术,有效的提高测量值的精准度,从而对工程整体质量水平起到提升的作用。并且我国目前的GPS技术发展趋于成熟状态,在建筑工程领域应用可以带来简单方便,应用效率高的优势,因此在建筑工程测量方面得到了非常广泛的应用。本文主要介绍了GPS测量技术的相关内容,包括有GPS测量技术的定义、特点、主要原理等,然后介绍了GPS测量技术在工程测量当中应用优势,并进行了关键要素的分析,介绍了GPS测量技术在工程测量当中的实际应用,希望能够为相关行业从业者起到一定的参考。

**[关键词]** GPS测量技术; 工程测量; 实际应用; 分析

**中图分类号:** TB22 **文献标识码:** A

## Implementation of GPS measurement technology in engineering measurement

Yubao Xie

Inner Mongolia Coal Geological Exploration (Group) 472 Co., Ltd

**[Abstract]** With the progress of modern science and technology and economy, China's modern construction gradually developed towards the direction of diversification, thus promoting the promotion of engineering measurement standard, and through the application of GPS measurement technology in engineering measurement, effectively improve the accuracy of measurement value, so as to improve the overall quality level of the project. And China's current GPS technology development tends to mature state, the application in the field of construction engineering can bring the advantages of simple and convenient, high application efficiency, so it has been widely used in the construction engineering measurement. This paper mainly introduces the related content of GPS measurement technology, including the definition of GPS measurement technology, characteristics, main principles, etc., and then introduces the GPS measurement technology in engineering measurement application advantages, and conducted the analysis of the key elements, introduces the practical application of GPS measurement technology in engineering measurement, hope to have a certain reference for related industry practitioners.

**[Key words]** GPS measurement technology; engineering measurement; practical application; analysis

现阶段随着科学技术的不断发展,诞生了多种多样的测量技术,而且测绘技术在地级测量当中应用十分广泛。GPS测量技术作为一种新型的测绘技术,则可以有效的帮助地级测量、工程测量等多方面,起到更好的发展作用,再加上我国本身GPS测量技术发展就相对水平较高,在各行各业当中都有非常广泛的利用,这使得GPS测量技术能够有效将传统测量技术与现代电子技术之间进行结合,促进测量性能的提升,更好的提升GPS测量技术在工程测量方面的价值,需要针对GPS测量技术在工程测量方面的实际应用进行具体分析。

### 1 GPS测量技术的相关内容

#### 1.1 GPS的系统组成

首先需要了解GPS技术具体的内容是什么,所谓的GPS指的是全球定位系统通过定位卫星来对检测的具体位置的空间数据进行具体的检测,实现了自动化的检测,能够有效地确保所提供的的数据精准性,进一步提升了检测工作的效率,节约了在检测工作当中的人力物力成本。在应用GPS技术到测量工作当中,可以有效的提供定位精度高、测量限制少、具有非常强实时性和可操作性的作业,是一些传统的测量技术无法展示的特点。且GPS在测量过程中可以完全不受到天气、地形、时间等各方面客观因素的影响,这也是其他测量方法无法比拟的优势,加上GPS技术能够

实现数据实时传送、高效率、操作简单等各种特点,因此在诸多方面都得到了十分广泛的应用,其中就包括工程测量方面。

### 1.2 GPS测量技术的主要应用原理

GPS测量技术,主要的应用原理是借助GPS信号的工具以及发射信号的卫星设备,确定卫星设备与信号接收机之间实际距离参数,然后测算卫星发出一直到被反射回信号的具体时间,从而进一步获得所需要测量点的准确坐标数据。GPS测量定位最原始的原理是空间的后方交会测定指定点坐标方法,经和接收器之间的距离是通过卫星向地面发送电磁信号并将其反射回卫星来进行计算的。电磁波信号当中加载了由钡组成的“距离代码”,但是没有量程代码就意味着量程具体测量的精度并不高,不能用于直接测量一些需要精度较高的领域。从总的来说,GPS定位可以分为三种类型:绝对定位、静态相对定位和动态相对定位。绝对定位也叫做单点定位,绝对定位是根据卫星接收信号的情况计算被测点的具体距离获得被测点的绝对地心坐标,并通过精度和纬度表示出来,但是在实际的测量工作当中很少使用到该方法。静态相对定位则是通过两个或两个以上的接收机进行测量,以差分法的方式获得被测点的坐标,这种方法获得坐标的精准度相对会更高,因此在技术测量当中被广泛的应用,精度可以以毫米进行计算。动态相对定位则是通过参考站和移动站两个站同时接收卫星的信号,以信号的形式传递数据,测量效率相对较高,但是精度较低,与静态相对定位相比差一点。

### 1.3 GPS测量技术的特点分析

从前文可以看出,GPS测量技术具有非常高的定位精度,测量精度方面,GPS测量技术可以与红外仪测量精度不相上下,但是GPS测量技术比红外一具有更长的测量距离,因此在远距离测量方面,GPS测量技术具有非常明显的优越性。除此之外,GPS测量技术所需要的观测时间比其他的测量技术更短,在工程测量当中进行GPS测量技术的应用可以有效的节省在测量工作当中所需要花费的时间,通过布设控制网的方法那么每个控制点大约需要花费30分钟,如果采取快速静态定位法,还能够更大程度上的缩短观测时间。最后,GPS测量技术具有非常高的自动化程度,在其中凝结着许多现代化的信息技术,一些高新科技综合应用到了GPS测量技术当中,这也就导致了GPS测量技术具有更高的测量性能,但是测量仪器操作却会更加简单,降低了GPS测量仪器操作人员的专业性。

## 2 GPS测量技术在工程测量当中所具备的优势分析

### 2.1 测量速度快

GPS定位作业模式比较单一,只有静态相对定位,而且静态相对定位的速度和精度也存在一定的局限性。但是GPS测量技术对之前的定位技术进行了创新和完善,有效的提高了GPS测量的速度和效率,极大程度上的缩短了观测时间,而且在以往的工程测量工作当中,技术人员需要拿着各种各样的测量工具进行实地测量,花费了大量的时间,并且桥梁工程、隧道工程等周边地势相对险峻,给技术人员带来了一定的安全威胁,通过GPS测量技术的应用则可以有效的解决这几方面的问题。

### 2.2 定位精准高

GPS工作原理进行工程测量工作,只需要通过卫星进行信号接收就可以实现精准定位目标,但是GPS卫星覆盖的范围相当广泛,因此在实际测量过程中,接收机可能会收到多颗卫星的信号,检测人员需要对信号进行筛选判定,在同时接收多颗卫星进行信号筛选过程中,测量人员需要将定位误差控制在1mm之内,对定位要求严格测量工程较高的工程测量来说,通过测量技术是更好的选择。

### 2.3 操作相对简单

在我国GPS技术的不断发展过程中,GPS测量技术已经可以实现较高度度的智能化、自动化测量,在操作方面上也更加简便。工作人员只需要通过GPS测量相关仪器,调整接收器工作状态,就可以对具体的接收参数进行设置,并且可以在控制点开展架设开机工作。通过智能化系统在对收集到的数据信息进行自动化的处理,在测量完毕之后,只需要关闭操作开关,就可以实现对数据信息的自动化保存,而且在具体的工程测量应用过程当中,测量人员可以被接收机配置标准的变更,对需要坐标进行设置和计算,从而开展对现场的定位工作,可以看出:GPS测量技术可以极大程度上缩短传统测绘技术的时间,简化操作流程与步骤,有效提高工程测量的效率。

### 2.4 可以全天候获取测量数据

针对一些规模较大的工程进行测量时,需要准备的工程数据较多,技术人员在实际开展测量过程中也会受到气候条件、地形地貌等各种因素的影响,如果让技术人员通过传统的测量工具进行实地检测,如出现一些恶劣天气等,不仅仅会对设备造成较大的损害,而且也会给技术人员带来生命威胁,无法保障数据获取到的准确性。GPS测量技术可以有效避免外界环境因素对测量工作产生的各种影响,进行全天24小时不间断的测量,作业人员也不必再承担着各种风险去测量数据,而且测量结果的精准度也得到了保障,对于加快工程进度,降低作业成本起到了积极作用。

### 2.5 结果观测更加方便

如何提升测量数据的处理速度是GPS测量技术在工程测量当中需要考虑的最后一个环节。卫星所获取的目标区域信息除了包含工程建设所需要的数据外,往往会涉及许多无关工程的其他数据信息,就需要结合计算机专业软件进行筛选和整理,将无用的数据处理掉,从而有效减轻了计算机系统对数据处理的压力,并且能够快速得出测量结果,通过对比测量结果也可以发现,用计算机进行数据处理能够避免人工数据处理过程中存在的各种各样误差,从而有效的提升了测量结果的应用价值。

## 3 GPS测量技术在工程测量当中应用的关键点

### 3.1 建立测量控制网络

在建筑施工期间进行工程测量,需要施工单位提前做好准备工作,特别是使用GPS测量技术对数据进行测量时,需要以此为基础设计出可行性的施工方案来确保工程建设的质量。但是GPS测量技术在具体应用过程中很容易会受到施工环境、工程进

度等各方面的影响,导致测量点出现问题,最终对测量结果产生较大影响。所以使用GPS测量技术之前,需要在关键部位建立起测量控制网,从而实现有效的对测量控制点的保护,避免测量点在施工过程中受到人为或天气等各方面的破坏,从而有效的保障了测量技术的测量精度。并且在具体搭建测量控制网过程中,需要了解工程建设的范围,明确控制点的位置、距离、数量等各方面的数据,确保测量点数量位置的合理性,避免在地质条件较差的位置布设测量点,从而减小测量点布点设置问题对测量精度产生的影响。

### 3.2 静态GPS测量技术的主要应用

静态GPS测量技术应用过程中需要进行测量控制网络的构建,并利用其他测量技术对加密的复合导线进行测量,针对测量控制网的常规测量方法包括有导线测量和三角测量测量方法,需要提前布设测量控制网点,建立在国家高等级控制网点的上,对次级控制网点进行加密处理,并且通过棱镜和全站仪进行,在这个过程中需要保持各测量点之间的通视,GPS系统静态相对定位测量,各测量网点之间可不保持通视,也可以实现对工程的高精度测量。

## 4 GPS测量就是在工程测量当中的具体应用

### 4.1 控制测量

进行工程测量的日常测量工作当中需要获取大量的测量参数,但是一部分测量参数获取过程相对比较困难,如果仅采用传统的测量方法,很难有效地实现对数据的快速获取而通过GPS定位测量技术,可以有效地确保测量的精度提高测量工作的效率。GPS测量技术在工程测量过程当中的应用主要包括有动态功能和静态功能两个方面,动态功能则是卫星系统通过地面实地放样的方式获得被测点的三维坐标,而静态功能是通过卫星相关的信息为基础对测量点的三维坐标进行推断。在实际测量之前,需要根据被测点的状态选取测量方法,动态测量和静态测量两种方式各自有着不同的特点和应用优势,选取过程中需要结合实际情况选择对应的测量方法。比如针对一些相对较大的建筑物展开测量时,需要通过建立控制网,而如果这些大型建筑测量有着较高的精密度要求时,比如说桥梁、立交桥等,在实际测量过程中就可以选择静态测量法。而在公路类建筑这一类对精密性方面要求不高的大型建筑方面,可以通过动态测量的方式展开测量,因为动态测量能够获取实时的数据信息,虽然在定位精度方面存在有一定变化,但是当测量精度满足要求之后,就会停止测量,使得整个测量过程变得更加高效。通过GPS测量技术有效的提升工程测量各个部分的精确度,确保工程建设误差减少。

### 4.2 测定水准点

在工程测量过程中,水准点的测定具有非常重要的价值和作用,如果选择一些传统的测量方式进行测量,在测量之前没有

做足充分的准备工作,就会导致在实际测量过程中存在有各种方面的影响因素,对测量的精度产生有非常大的影响。如果在水准点测定时误差相对较大的情况,那么随着测量距离的增大,在施工中的误差就会不断的累积,进而直接影响到工程建设的质量,通过GPS测量技术在水准点测定当中的应用,以接收相信号的方式实现对水准点的准确测量,不仅能够有效的提升测量的效率,而且还能够使测量的精度得到保障。因此,GPS测量技术在工程测量当中也会被经常性的应用到水准点的测定当中,用于提升水准点的测量精度。

### 4.3 大比例尺地图的绘制

进行建筑施工过程中需要对现场的场地进行地形图的绘制,在绘制地形图的过程中也需要结合场地的实际情况选择相应的绘制方法,传统的测量技术会导致在测量过程中所要浪费的时间较多,并且无法保障测量的精度,会导致现场场地地形图的准确度下降。通过GPS测量技术在大比例尺地图绘制方面的应用,能够在施工现场任意位置进行数据的采集,每个位置的测量只需要花1~2分钟就可以获取相关的参数,并结合具体的特征完成处理,获得所需要的数据,可以快速、高效、高质量的完成大比例尺地图绘制。所以,GPS测量技术在工程测量当中经常被用于大比例尺地图的绘制,可以有效提升大比例尺地图绘制的准确度,减少误差,为工程的建设提供准确的数据,确保工程建设的质量。

## 5 总结

综上所述,测量技术在工程测量当中展现出了各个方面的优势,具有着精准度高、测量快速、操作简单等优势,在实际工程测量当中被广泛的应用到控制测量、测定水准点、大比例尺、地图绘制等各个方面,有效的提高了工程测量工作的准确性、有效性、测量的结果和效率得到了保障,促进我国建筑工程行业的快速、高效、健康发展。并且,通过GPS测量技术在工程测量中的应用,可以减少人力、物力等各方面的资源的浪费,保障测绘人员的生命安全。

### [参考文献]

- [1]马春.GPS测量技术在工程测量中的实施[J].科学与信息化,2022(6):66-68.
- [2]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(5):85-86.
- [3]刘忠华.工程测量中GPS测量技术的实际应用分析[J].房地产导刊,2020(14):246.
- [4]米洁翰.工程测量中GPS测量技术的应用新思考[J].科学与财富,2020(17):116.
- [5]关利成.GPS技术在建筑工程测量中的应用分析[J].建材与装饰,2019(11):231-232.