

# GPS测量技术在工程测量中的应用

杨君杰

中铁北京工程局集团第一工程有限公司 陕西 西安 710100

**[摘要]**随着国内经济和科学技术的发展,工程测绘质量逐渐受到人们的重视。GPS测绘技术以其测量速度、测量精度、自动化以及全天候作业的优点,可以很好地应用于工程测绘,具有较高的适用性。本文对GPS测绘技术的特点及其在工程测绘中的应用进行简要分析。

**[关键词]**GPS技术; 工程测量; 应用

**【DOI】**10.12252/j.issn.2096-6261.2021.09.1460

全球定位系统(GPS)是当今互联网时代具有代表性的、影响力强的科学技术产品。这些技术不仅有利于国家的发展,也加速了经济的发展。它对科技的研究和发展有着重要的影响,也极大地促进了国家区域交通条件的发展和人民生活质量的提高。目前,在工程测量领域广泛的应用GPS测绘技术,在工程测量中形成的效果也得到了广泛的认可。这使得工程测绘有了更先进的测量方法。能明显提高工程测绘的精度,具有很好的应用意义。

## 1、GPS技术概述

GPS技术是一种特殊的空间交汇系统,它可以进行时间测距,可以向客户提供各种数据和信息,并具有实时性和可持续性的特点,使用户能够以更快的速度获得高精度的三维定位。这个系统可以在全世界广泛使用。在实际测量中,GPS测绘技术应用于GPS接收机,GPS卫星发送的导航信息、有效地对一定时期GPS距离的合理测量,并进行了相应的处理。最后构造了三维坐标形式,并取得了精确的定位效果。

GPS系统,又称卫星定位系统,被应用于距离相交法。GPS测绘技术的应用是在固定位置安装GPS接收机,注意必须按照标准程序对GPS接收机安装。基于专业的考虑,无论在任何地点或任何时间,GPS卫星都可以形成相应的定位数据信息,在一定的时间内,接收机可以收集相应的信息数据。接收卫星的最低数目是三颗。通过这种方式,可以对接收到的数据信息进行科学处理,对相应的时间点进行有效的计算记录,划分GPS接收机,接收GPS卫星之间的距离,得到彼此之间的特定距离。最后,得到了一个三维坐标,即接收卫星的实际位置。

此外,考虑到GPS测绘的坐标系统,将其分为两种形式,一种是空间平面的固定坐标系,另一种是地固性质质的坐标系。在实际操作中,要与实际情况紧密结合,进行各种坐标形式的科学应用或变换,获得有效控制点的位置,实现测量结果精度的良好提高。

## 2、GPS测量技术特点

### 2.1 精度高

GPS测量技术的高精度特性已成为目前保证工程测量数据安全性和科学性的基本保证。一般来说,在利用GPS测量技术进行工程测量时,往往利用三维空间的特点来实现坐标定位测量工作。在此过程中,测量技术不受电子波干扰的影响,误差不超过1mm,可以达到毫米级的测量精度;利用GPS测量技术进行在线测量,可以保证各测量点误差相互独立,不相互影响,所产生的误差不会相互累积和叠加,可以达到厘米级的精度。它是推动GPS测量技术在测量行业中快速发展的重要因素之一。与传统的测量技术相比,具有更高的精度。此外,它还可以完成传统技术无法完成的复杂测量工作。

### 2.2 自动化高

GPS测量技术是通信技术和计算机技术的完美结合,具有明显的自动化特性。在工程测量的正式开发过程中,GPS测量技术可以利用计算机软件的性能和优点,自动完成待测数据的计算。同时,在工程制图中,与传统的手工绘制的地图相比,绘制精度要高得多,在工程制图中设置方面变得更加规范和合理。将GPS技术应用于自动化技术不仅释放手动操作,而且能够更好地完成各种人工无法实现的操作,使人工操作更加方便,劳动率大大提高。在测绘作业中,手工操作主要包括安装仪器、连接电缆、记录数据信息等。测量工作完成后,设备可以及时关闭,这明显简化了传统的复杂工作流程。

### 2.3 测量速度快

GPS技术是在科学技术飞速发展的环境中形成的,因此该技术的相关软件也在随着时代的发展和不断创新而不断完善。由此,能够大幅度缩短测定时间,提高测定效率。由于软件本身的局限性,传统的测量技术通常需要几个小时甚至更长的时间来测量,而GPS技术可以很好地解决这个问题,测量工作只需几分钟就能解决。在使用GPS测量技术时需要控制的因素很少,并且不需要特殊的重新定位。一般来说,参考站的数据链可以控制十多公里的距离。此外,GPS测量技术的人力和材料成本较小,尤其是在山区公路勘测中,其地形测量是非常有效的。GPS测量技术主要利用光电传输模式,在观测时间

与定位时间方面，运行较短。如此一来，可以最大限度地提升工程测量效率，确保观测点选取位置的精准性。

#### 2.4 全天候作业

传统的测量方式主要是运用光电设备进行测量，这些传统的测量方法虽然在测量中发挥着很大的作用，但是也有着很多的不足。例如，在天气恶劣的情况下，传统的测量方法无法进行工作。GPS测量技术不受到天气条件的影响，可在任何时候和任何地方进行工程测量，而且对测量的命令可以每天24小时不间断的有效执行，做到全天候作业。

### 3、GPS测量技术在工程测量中的应用

#### 3.1 建立工程控制网

测量控制网在施工过程中属于一个非常基本的工作，测绘项目的准确性与测绘工作的质量直接相关，控制网的高精度要求被称为一级控制网络。在测绘过程中，一级控制网是测绘的参照点。因此，这一高精度测绘网络不能偏离坐标定位的控制。在正常条件下，建立测绘控制网的主要方法是边角法，即用测绘仪器控制三角网或导线，确定坐标位置，形成综合测绘控制网。然而，这种方法只能用于小尺度的道路测绘。如果用于大规模测绘，测绘仪器对线的控制容易产生偏差，使坐标位置不稳定，测绘控制网的精度不能满足工程的具体要求，通过GPS技术的有效应用，可以有效地弥补边角法的缺点。由于载波相位差技术在GPS技术中的普遍应用，使得控制点可以被控制，控制点的精度可以达到毫米。可以大大改进控制网络的准确性指标，并确保在测绘建设和控制传统方法所产生的问题方面，并加强了测绘控制网的使用率。

#### 3.2 水下地下测量

水下的地形图在我国的港湾建设和海洋资源的开发中起着重要的作用。在GPS技术的普及过程中，将水中工程的绘图技术应用于GPS技术，有效提高了测量工作的效率。利用GPS测量技术，可以准确地获取水下面的地形图。首先，利用三维坐标系可以确定水深和水速，利用超声波原理或潮汐仪可以对水深进行测量和校正，从而准确地得到水深。然后，在GPS测量系统中使用的经纬计及应答器可提供与水下方地形的测量相应的帮助。但是，这些设备的使用条件比较高，三反应器等可以为水下地形的测量提供相应的帮助。通过采用差分GPS定位系统，不仅能满足水下的测量精度要求，还能扩大水下的测量规模。最后，GPS测量技术通过连接差分接收机和终端设备，完成了水下测量图的制作。同时，通过基站的校正方法可以使测量误差最小化。这有利于更准确、更方便地获取水下地形的实际情况，降低测绘难度，提高测量结果的精度。

#### 3.3 工程变形情况测量

变形监控技术主要用于监测结构地基下沉、高层建筑整体的倾斜和桥梁位移。变形监控技术主要用于监控几个复杂的环境、大面积的监控建筑物和高水平的监控技术。常规监测手段是用水准法监测地基沉降。传统方法采用小角度测量法、目视准直法和落点法对地基沉降及整体倾斜情况进行检测。目前的GPS技术也可以在变形监测领域使用。在对工程变数进行监测时采用GPS技术可以高效地处理施工期间产生的变形，因为GPS的计量技术包括三个层面的定位技术，计量精确度对于监测变形是非常可靠的。一旦在检测期间出现问题，就会及时发出警报，并采取相应的预防和控制策略。避免进一步的问题，确保建筑的整体质量和安全。而且观测有一定的周期性，设计时应综合考虑工程及其变形。利用GPS技术全天候作业的特点，获得最佳的观测周期。在处理数据时，有两种方法，一种是在一定时间内进行同步观测，另一种是在一个单位时间内对结果数据进行处理。大规模的数据可以通过图表、逐步回归、单变量或多元线性回归等多种形式进行分析。

在进行工程测量时，主要要求是确保测量数据的准确性。目前在应用技术方面仍然存在误差。为了减小这一误差，必须将智能技术与测量工作相结合，提高数据信息的处理能力，扩大GPS测量技术的具体应用范围。总之，随着GPS技术的进步和发展，特别是中国的北斗卫星导航定位系统的发展，卫星导航定位系统在工程测量领域的应用十分广泛。

#### 结论

目前，中国建筑业已经达到了快速发展的速度，在建设过程中，GPS测绘技术的应用非常广泛，其重要性也是显而易见的。与传统的测量和制图技术相比，GPS技术有许多优点，而且在技术测量和制图领域应用的先进科技力量，显然可以显著提升工作效率和工作质量，提高测量精度。节约人力物力可以创造更好的经济效益和社会效益，影响我国测绘技术的发展。因此，GPS测绘技术的发展和空间巨大，需要在未来不断探索和发展。

#### 参考文献

- [1]李刚.公路桥梁工程测量技术与测绘技术的应用[J].绿色环保建材,2019(03):103-104.
- [2]段光瑞.GPS技术在道路桥梁工程测量中的应用分析[J].居舍,2019(07):48.
- [3]袁顺新,陈帅.GPS测量技术及其在工程测量中的应用[J].江西建材,2018(13):135+137.