

# 工程测绘中 GPS 测绘技术应用

马江 高玉

延安市宝塔区威力测绘有限公司

DOI:10.12238/jpm.v4i7.6132

**[摘要]** 随着我国经济的快速发展,各种工程项目被相继开发出来,测绘工程得到了越来越广泛的应用。在测绘工程中,GPS技术的使用也逐渐成为了当前测绘工作的主要方向之一。在进行GPS测量时,需要根据实际的地形图,对其数据信息的准确性、可靠性、及时性等方面的性能做出合理的评估与判断,从而为相关工作人员提供有效的参考依据。基于此,文章首先分析了GPS技术的原理及优势,然后对其在工程测绘中的应用要点进行了研究,以供参考。

**[关键词]** GPS技术;工程测绘;应用研究

## Application of GPS surveying and mapping technology in engineering surveying and mapping

Majiang Gaoyu

Yan'an Baota District Weili Surveying and Mapping Co., Ltd., Yan'an, Shaanxi 716000

**[Abstract]** With the rapid development of China's economy, various engineering projects have been developed one after another, and surveying and mapping engineering has been increasingly widely used. In surveying and mapping engineering, the use of GPS technology has gradually become one of the main directions of current surveying and mapping work. When conducting GPS measurements, it is necessary to make reasonable evaluations and judgments on the accuracy, reliability, and timeliness of data information based on actual topographic maps, in order to provide effective reference for relevant personnel. Based on this, the article first analyzes the principles and advantages of GPS technology, and then studies its application points in engineering surveying and mapping for reference.

**[Key words]** GPS technology; Engineering surveying and mapping; application research

### 1、GPS 测绘技术的应用原理

GPS 测绘技术的实现主要是借助于卫星定位来展开的,其优势是能够为工程建设的开展提供更为精准的测绘数据,在测绘中受外界因素的影响也比较小。总的来说,GPS 测绘技术可以分为三大部分,首先是空间部分,指的是GPS 卫星星座;其次是地面部分,指的是地面控制系统;最后是用户设备,指的是GPS 信号接收设备。通过对GPS 测绘技术的应用,能够更为轻松地完成地形测量工作,提高测量数据的精准性,进而保证整个工程建设的质量。在应用过程中,由于能够实现自动定位,因此自动化水平比较高,整个数据采集的过程也比较短,所以使工程测绘作业的效率得到了很大的提升。在对测绘站点进行选择的过程中,必须要确保其视野的开阔,否则测绘工作的质量就很难得到有效保障。并且,最终的测量结果也并不是仅仅依靠一次的测量而得出,往往需要对其测量多次,这样才能进一步确保最终结果的准确性。

### 2、GPS 测绘技术的重要性

GPS 测绘技术不仅拥有着十分广泛的应用领域,而且还能

通过与计算机技术的结合,完成很多大型的研究工作。所以从某种程度上来说,GPS 测绘技术是综合性十分强的集合体,包括了卫星定位技术、计算机技术、软件开发技术,以及其他高新科技。也正是如此,使得GPS 测绘技术在数据采集、统计分析和信息展示等领域都展现出了非常强大的优越性,对地质学、测绘学,以及许多专业领域的研究与开发都产生了很大的促进效果。而且,通过对空间模式的构建和分析,也可以推动工程领域的开发,特别是可以提高工程测量作业的质量和准确度,以便更有效地保证工程建设效率。

### 3、GPS 工程测绘技术的发展特点

#### 3.1 作业范围广

在测量中使用GPS技术,基于其强大的定位能力,可以在实际生产中实现远程定位。GPS技术能很好地替代传统的测量技术,尤其是在一些远距离的工程测量中,利用GPS技术可以有效地提高测量的效率和降低传输误差。GPS测量技术具有测量精度高、操作简单等优点,能够将测量系统的总体测量误差降到很低的程度,从而使测量的总体质量得到显著改善。例如:

在公路、桥梁等一些大型的建设项目中，需要对地下的管线以及其他的设施实施全面的监测和保护，因此，GPS技术的应用就能有效地解决这一问题。此外还有很多的工程还存在着不同的地质情况，所以在实际的勘察设计的时候也要根据具体的环境条件来选择合适的勘测方法，这样才能保证数据的准确性和可靠性。

### 3.2 操作便捷度高

由于GPS的测量精度较高，因此，在进行测绘工作时，可以根据不同的地理环境，选择合适的测绘方法，从而提高测绘效率。例如，在对地物的位置、形状等方面的处理时，采用了先进的数字化的技术来完成，这样就能使其具有更高的可靠性和准确性。同时GPS的使用还能减少对地图的人为干预，使其更加地准确与合理，进而保证了测绘的质量与数据的真实可靠。此外，还可通过卫星定位系统的建立实现对地物的精确识别，并将这些信息及时地反馈给相关部门，以便做出科学的决策和调整。另外还可借助RTK技术，将地面点的坐标作为基准，然后利用GIS软件中的空间分析功能，计算出点的三维坐标，并将其转化为二维平面的坐标图，再由相应的控制点表示出来，最后再把该坐标图的标注好，就能够得到整个的地形地貌，这也是一种高效的图形识读方式。

### 3.3 自动化水平高

自动化水平高的测量工作能够有效地提高测绘的效率与质量，在进行测绘的过程中，可以利用GPS的定位系统来对其坐标信息进行自动地处理与储存，这样就能保证在实际的施工中，工作人员只需要将自己的操作指令录入到相应的软件当中，然后再由技术人员对其数据的分析、整理以及计算，就能快速地完成整个的测绘作业。自动化水平高的测图设备，不仅是一个很好的辅助工具，同时也是一种很好的测绘方式，这种测图的方法，既节约了成本，又方便快捷，因此，被广泛地应用于工程的建设之中。自动化的测图技术，主要就是通过计算机的强大功能，将地图的位置和方向等相关的参数都以三维图形的形式显示出来，并且还能根据不同的地理环境，选择合适的地形来建立起相对应的模型，从而实现精准的导航和遥感。所以说，自动化程度的高低直接关系着GPS的应用效果，也会影响到后期测绘成果的精度问题。

### 3.4 作业效率高

利用GPS技术开展的测绘工作也能保障极高的作业效率。原先的工程测绘中，受限于技术条件的限制，绝大部分测绘工作都需要人工完成，而人工作业下的效率低且极易受到各种因素的干扰，不利于保障测绘效率和测绘精度。而利用GPS技术可大大提高测绘效率，能在比较短的时间内完成测绘任务，整个测绘过程中的数据采集、处理和分析都相对便捷和高效。

## 4 工程测绘中GPS测绘技术的运用

### 4.1 准确定位，实现数据信息的采集

一般在进行工程测绘的过程中，往往需要对大量复杂的地理信息数据进行采集，如果是使用过去传统的信息数据采集方

式，不仅会给工作人员带来许多的工作负担，而且还需要投入更多的人力成本与时间成本，这样才能对其所测绘数据的精准性进行保证。除此之外，测绘人员还必须保持高度的责任感，对每一步的测绘任务进行不断的规范。并且，在采用传统的测绘方式时，测绘人员还需要对当地的天气、环境等干扰因素进行综合的考虑，这样才能使其数据的准确性得到有效的保证，因此其工作内容与程序都十分复杂。而随着GPS技术的应用，只需要做好定位工作，就能实现对其参数信息的采集，有效简化了工程测绘作业的工作内容。具体来说，测绘人员只需要对测量点进行科学的选择，借助于测量设备就能实现对GPS技术功能的充分发挥，实现对数据信息的准确采集。在这一过程中，能够极大地缩短采集时间、提高其数据信息采集效率与采集质量，从而为前期工程的建设提供可靠的数据支持。

### 4.2 数据信息分析与处理

在工程测绘作业开展过程中，通过GPS测绘技术得到相应的数据信息之后，还需要对所收集到的数据信息进行预处理，从而将原始的观测数据转化为坐标与网络，对所测绘地区的地形地貌特征进行全面的展示，使其变得更为直观。具体来说，在对原始观测数据进行处理的过程中，需要将多次观测得出的数据进行综合对比，对其中的基线向量进行计算，从而得出更为准确的结果。这样一来，借助于GPS测绘技术，不仅能够降低工程测绘环节的人力与财力支出，还能实现对所测的数据信息的高效利用，使整个工程更为顺利地展开。在对所收集到的数据进行处理的过程中，往往需要确定具体的三大地理特征：属性特征、空间特征、时间特征。以城市工程地形测绘作业为例，往往需要确定主要的城市建筑与城市设施，如标志性的建筑物、城市的道路，以及具体的属性特征。其中，客观属性特征包括了道路的名称、道路的走向，以及交叉路口的形状等；主观属性特征则包括了道路的交通量等数据。借助于GPS测绘技术的应用，不仅能够提升上述这些数据测量的准确性，而且与计算机软件配合进行使用，还能通过可视化的图像对具体的数据信息进行说明，甚至还能对所测绘城市的道路以及建筑特征进行全面的展示，使其变得更为直观。

### 4.3 工程变形监测

在对一些大型的建筑工程进行施工的过程中，往往会因为一些人为因素与地质因素而导致工程出现变形的情况，如果这一问题未能及时发现，就会严重威胁到整个建筑施工的安全与质量。而通过对GPS测绘技术的应用，则能对建筑工程变形情况进行有效的监测，通过三维技术原理了解到建筑工程所存在的问题，从而制定出科学有效的补救措施。具体来说，例如，在借助GPS测绘技术对大坝进行变形监测的过程中，只需要在坝体上安装信息接收设备，就能借助计算机实现对其偏移量以及变形量的合理计算，从而及时了解工程所存在的安全问题与质量隐患，做到及时的补救。

## 5 GPS测绘技术质量优化策略

### 5.1 加强GPS定位技术的应用

测绘人员在开展测绘工作时,经常面临山脉、河流等复杂的地形以及多变的气候,这不仅会增加测绘工作的难度,而且会影响测量数据的准确性。利用GPS定位技术进行工程测绘,可以规避上述不利影响。另外,GPS定位技术的应用效果与数字无线系统的安装质量息息相关。数字无线系统的安装、设置与其他测绘系统不同,测绘人员应将数字无线系统安装在三脚架的中心位置上,使其与正常的定位点准确对齐。需要注意的是,测绘人员还要使无线底座上的圆形水平泡处于中央位置。

### 5.2 保证测量工作的准确性

保证测量工作的准确性对于外业测量来说至关重要。首先,测绘人员要保证测绘点的准确性。测绘人员在开展测量工作之前,必须对测绘现场的实际情况进行全面了解,并做好分析工作。其次,测绘人员在使用GPS测绘技术的过程中,需要注意选点的准确性,并做好过程控制。例如,测绘人员要确定测量区域的环境控制点及基准站的控制点。最后,测绘人员要做好GPS测绘仪的安装工作,GPS测绘仪的安装条件如下。①GPS测绘仪的高度角应大于 $15^{\circ}$ ,其所在区域内不得有任何障碍物。②测量区域不应有高强度电磁辐射源,以免对电子信号造成干扰。测量区域的周围不应设置较大的金属物和广告牌,以减少多路径误差。③基准站应位于较高的位置,其所在区域的地基应非常牢固。④坐标和控制点必须能够作为参考点。当遇到不利观测条件导致目标成像不清晰而影响数据精度时,测绘人员可以利用GPS测绘技术进行控制点复测,以提高测绘精度。

## 6 GPS 测绘技术在工程测绘中的发展趋势

随着科技的发展,当今社会已经进入信息时代,大数据已成为信息技术的重要组成部分,探测和测绘在“数字地球”中扮演着非常重要的角色,GPS测绘技术广泛应用于各个领域。GPS测绘技术因具有自动化程度强、精度高、定位准确等优点而给测绘行业带来了新的生机。就目前的发展情况来看,GPS测绘技术将得到更加全面的发展,其在工程测绘领域的发展趋势主要体现在以下几个方面。

### 6.1、GPS 监控系统

在测绘过程中,测绘人员可以根据原始监测点先设置适当的探测平台,然后将GPS监控系统安装到特定的基站中,从而保证测绘工作的顺利进行。测绘人员也可以利用GPS监控系统

随时调整和使用数据,从而在第一时间发现和解决问题。另外,测绘人员可以利用GPS监控系统中的无线传输技术来传输相应的测量数据,并根据实际测量情况和其他因素来确定最佳测量点,从而提高测量效率。

### 6.2、GPS 跟踪测图技术

各种实验以及现有实践证明,GPS定位技术在工程测绘中有着极高的应用价值。其中,GPS跟踪测图技术可以使工程测绘结果更加准确。同时,GPS跟踪测图技术可以在测绘过程中将测绘结果实时呈现给工作人员,使测绘人员和绘图人员能够及时发现和解决问题,减少工作失误。因此,GPS跟踪测图技术不仅可以有效解决单传感器测图过程中存在的问题,还可以有效提高立体测量的精度和有效性。

### 结语

综上所述,就工程测绘工作分析来看,其涉及到的信息量大,测绘的环境非常的复杂且多变,对数据的可靠度、及时性、准确度等有着较高的要求,单纯的凭借传统测绘技术则难以满足现代化工程项目的测绘需求,这就需要引用先进和研究先进的测量技术。而GPS测绘技术有着效率高、准确度高、可靠度高等优势,还能够满足全天候测绘工作需求,实时采集信息数据,有效的解决了原有测绘技术的不足,更好的保障了测绘工作的效率和质量。因此,在现代化工程建设中,对于工程测绘工作的开展,需要合理的发挥此项测绘技术的优势,保障测绘工作的质量,为后续各项工作的开展提供科学的依据。同时,相关技术人员还需要深入研究GPS技术在工程测绘方面的应用,推动测绘技术的创新发展。

### [参考文献]

- [1]于彬.GPS 测绘技术在测绘工程中的应用[J].价值工程,2021,40(8):210-211.
- [2]雷洋.GPS技术在地质工程勘察测绘中的应用研究[J].世界有色金属,2021(21):148-149.
- [3]夏旭东.GPS测绘技术在铁路工程测量中的应用[J].建材与装饰,2021,17(7):287-288.
- [4]李引生,杨远程,姚家俊.简析GPS测绘技术在工程测绘中的运用[J].建筑与装饰,2021(11):171-172.
- [5]陈海新.GPS技术在地质工程勘察测绘中的应用分析[J].建材发展导向(下),2021,19(9):150-151.