

# GPS 测绘技术在工程测绘中的应用分析

黄嘉杰

福建省煤田地质勘查院, 中国·福建 福州 350000

**摘要:** 随着 GPS 测量技术的快速发展, 其已经被广泛地运用于各个领域, 尤其是在工程测绘中的推广使用, 极大地改善了工程制图的质量与效率。在工程测绘中, 如何最有效最恰当的根据实地环境运用 GPS 测量技术是十分必要的。论文首先概述了 GPS 技术的发展及基本概况, 其次介绍了 GPS 定位技术在工程测绘中的实际应用价值, 再次针对工程测绘在各个环境领域作业展开深入分析, 最后结合其作业环境及其相对应的实际应用情况对 GPS 测绘技术展开具体探讨。

**关键词:** 工程测绘; GPS 测量技术; 应用

## Application Analysis of GPS Surveying Technology in Engineering Surveying

Jiajie Huang

Fujian Exploration Institute of Coalfield and Geology, Fuzhou, Fujian, 350000, China

**Abstract:** With the rapid development of GPS measurement technology, it has been widely used in various fields, especially in the promotion and use of engineering surveying, greatly improving the quality and efficiency of engineering mapping. In engineering surveying and mapping, it is necessary to apply GPS measurement technology most effectively and appropriately based on the on-site environment. The paper first outlines the development and basic overview of GPS technology, then introduces the practical application value of GPS positioning technology in engineering surveying and mapping, and conducts in-depth analysis of engineering surveying and mapping operations in various environmental fields. Finally, combined with its operating environment and corresponding practical applications, GPS surveying and mapping technology is discussed in detail.

**Keywords:** engineering surveying and mapping; gps measurement technology; application

## 1 引言

GPS 测量技术就是一种用于进行空间和时间的定位技术。在工程实践中, 利用 GPS 定位系统实现了物体的定位信息的实时显示。GPS 测量技术是以 GPS 为基础来完成其位置的, 其可以通过 GPS 接收机来接收卫星所发送的实时信号, 进而精确地确定其位置, 通过对这一技术的应用, 使其位置的定位精度得到有效的保障。GPS 定位是一种在静态坐标下进行的测量操作, 其应用于工程测绘, 能明显提高工程测绘的工作效率和精度, 为项目施工决策提供精确、高效的借鉴。

## 2 GPS 测量技术概述

### 2.1 GPS 定位技术

近年来, 中国多个大型项目相继开工, 对工程测量工作提出了更高的要求, 而 GPS 定位技术是一种新型的高精度定位方法, 它也被广泛地用于工程测绘中。在 GPS 定位技术中, 精确的位置是最基本的, 它可以分成两类: 相对位置和绝对位置。相对于相对定位技术而言, 绝对定位随机数的使用范围要占有明显优势, 其实质是根据经纬度和海拔数据进而精确地确定其坐标。对于同一颗 GPS 卫星, 在基线

两侧分别设置两个接收机进行同步观测, 再由两个 GPS 接收机分别获取 GPS 资料, 并进行相应的分析和处理。在实践中, 无论是相对定位技术还是绝对定位技术, 均取得了很好的效果, 所以必须根据测量对象和测量要求来选取适当的定位技术。在使用 GPS 定位技术时, 必须建立一个完整的卫星、地面信息接收站和使用者信息接收装置, 只有建立健全的定位系统, 才能保证项目施工的精确测绘。

GPS 测量技术在工程实践中进行应用时, 必须对测区进行科学的划分, 以保证 GPS 信号的高效传送, 由此 GPS 定位精度就会大大增加。在实际的测绘工作中, 由于受测地区建筑物、树木和电离层等诸多因素的干扰, 需要对被测地区进行全面的观测。建议把信息传送装置安装在比较开阔的广场、天桥、人行通道等地方, 尽量不要把信息传送装置安装在有树的地方, 或有楼房的地方。同时, 科技工作者也要对非观测区的电离层进行探测, 通过对电离层活动规则的研究, 尽量避开高度活动的电离层; GPS 观测一般是在电离层活动程度不高的时段和地区进行的。在划定了勘测范围之后, 要立即建立起测量标记, 在整个工程测绘工作中, 建立起导向和指引的功能。在施工现场, 要按照施工现场的实际条件, 进行施工, 施工时要有熟练的施工技术, 而埋设标石

法就是施工中最常见的一种方式,它可以为施工现场 GPS 技术应用提供良好的基础。在此基础上,对 GPS 的测量进行了研究,并将其运用到了工程制图中。为了保证测试结果的准确和有效,需要工程师做好测试前的校验工作。尽量消除对测试结果精度造成的影响,对测试的时间进行适当的规划,尽量减少不利的因素。

## 2.2 GPS 虚拟现实技术

在进行工程制图时,由于工作人员在运用测量方法时,往往会受到外界天气、地形、地形等多种因素的干扰,从而使其工作难以进行,从而导致其精度得不到保障。在实际工作中,若不能为项目建设提供精确、可信的资料,则极易出现质量和安全问题。所以,如何对 GPS 虚拟定位技术进行科学、合理的运用,才能最大限度的发挥其技术功能。当测量地区的地貌比较复杂时,首先利用 GPS 的虚拟现实技术建立一个 3D 的立体建模,在这个模型中对测量的地区进行全方位的细致观测。同时,也可以利用 3D 建模技术,快速地识别出潜在的安全隐患,从而达到提高探测准确性和预防安全隐患的目的。为了保证项目的安全性和可行性,在项目实施前,需要采用 GPS 的 VR 技术对项目进行 3D 建模,以保证项目的安全性和实用性。

## 3 工程测绘中 GPS 测量技术具体应用

### 3.1 城市测绘中 GPS 技术应用

GPS 技术也被广泛地用于城市建筑测量等工作。在城市化快速发展的背景下,大量的城市建设工程正在增多,工程测绘作为其中最基本的一项工作,对城市的发展起到至关重要的作用。科学合理地使用 GPS 技术进行房屋测量,便于给施工部门提供更加准确和有效的资料,为做好市政工程的规划工作奠定良好的基础。目前在中国,城市建设环境较为复杂,各类管线、管道分布广泛,对建筑物的测绘工作造成了很大的影响。在建筑工程中,当采用传统方法进行测绘时,必须对城区内的有效控制点进行定位,并且要求每一个点位之间都要保证通视,这样做不但耗费大量的人力和物力,另外,对测试结果的准确性也有一定的影响。在城市制图中,利用 GPS 测量技术,可以不受单点间通视的限制,直接利用卫星信号进行精确定位。GPS 技术是科技进步的产物,在城市测绘中合理运用,不仅能提高测绘效率和质量,而且能节省大量的人力和物力。但是,由于中国城镇化的快速发展,采用 GPS 测量过程中,数据提取方面不仅耗时长,而且无法进行即时的定位与测绘。

### 3.2 线路勘测中应用 GPS 技术

在工程建设过程中,可以沿勘察线布置 GPS 控制网络,采用 GPS 接收机对工程线路进行动力监测,通常采用 30~90min 的观测周期。同时,也需要有专业的工作人员对测量数据进行收集、处理。此外,还可以采用 GPS 来完成测绘工作,与常规的测绘方式比较,成果更加清晰直观,同时还可以通过 GPS 技术来估算建设用地的总规模,将计算

机技术、测绘技术和 GPS 技术有机地融合在一起,对测绘数据进行深入的研究,进而得出精确的土方数量,方便工程建设。

### 3.3 建筑变形测量中 GPS 测量技术应用

在建筑施工及运行期间,受地震、地下水超采等多种因素影响,利用 GPS 观测数据对建筑物的形变进行实时监测,可以有效地提高建筑物的形变监测的准确性。现在,随着中国城镇建设项目的增多和规模的不断扩大,在地震灾害和地下水超采等诸多因素的作用下,建筑物的变形和沉降问题日益突出。因此,在实际工程中,需要建设单位结合实际工程,对建筑物变形进行全面的测量,保证资料收集的精度和真实性。对收集到的资料进行分析和处理,如有异常情况,应立即采取相应的对策,防止建筑物因变形而影响建筑物的正常使用。应用 GPS 技术测量建筑物变形程度,可以实现施工过程的自动控制,从而大大提高施工的工作效率和质量;确保各种工程资料的准确完整。

### 3.4 精密工程测量中 GPS 测量技术应用

GPS 定位因其自身的优越性而被广泛采用。相对于传统的定位方法,GPS 定位在精度、效率和经济性等方面都有着显著的优点,大大减轻了人们的工作负担。因此,目前的 GPS 定位方法,可以应用于高精度的工程制图中。例如,对于隧道开凿工程而言,采用 GPS 测量技术来确保高精度的贯通隧道的施工控制。为此,隧道开挖的走向应由建设单位确定,隧道的高程、坡度要合理,以保证开挖的总方位。同时,采用 GPS 测量技术,对基坑的开挖过程进行严密的监控,同时在工地上布置观测站和观测站,采用 GPS 技术进行地图绘制,进而保证隧道挖掘工作的精度和安全性。

### 3.5 水下地形测绘中 GPS 测量技术应用

GPS 定位技术是当前水下地形测绘的一种新方法,已有一定的应用前景。在利用 GPS 测量技术绘制海底地貌时,必须先构建一个完备的水下测量体系,然后将 GPS 接收机、探测器和潮位机连接起来,最终连接到终端设备上。在实测过程中,GPS 接收机采用 GPS 信号基站及差分基站获取量测资料,由作业人员使用电脑进行定位,以求取量测线路之起始及结束位置。采用 GPS 接收器,即可直接获得实测的实测坐标,并将有关的资料输入电脑,再由电脑系统对坐标值的参数进行转换和计算。在实际的水下地形测量中,需要测绘人员实时了解测量作业状况,密切注意导航监测系统的指示信号,实时追踪测量路线,并对测绘船的航向进行校正。同时,在实际测绘工作和定位工作中,要科学、合理地使用电脑,并对采集到的数据进行自动记录,同时也能对有关的资料进行有效的分析和存储,使得资料的内容更全面、更精确,从而推动水下地形勘测工作的顺利进行。

### 3.6 工程水准测量中 GPS 测量技术应用

在施工过程中,与测绘相关的工作非常多,且涉及面较广,而工程水准测量是测绘工作的重要组成部分。由于施

工中使用的是常规的测量方法,在施工过程中存在着一定的不足。制图者在对基准点进行测定时,仅依靠电脑进行估计,没有认真做好实地勘察工作,从而导致水准点与实测点之间存在较大差异,测量工作的准确性是不可能得到保障的。将 GPS 测绘技术应用到工程水准测绘工作中来,能较好地解决工程水准测绘的难题。在 GPS 测量中,利用 GPS 接收器获取真实的导航信息数据,并进行实时的追踪记录。在实际外业观察工作进行过程中,需要测量者按照每一个阶段的测量工作的操作规程来执行,并确保工作人员的操作符合标准化要求,尽量减少测量误差问题的出现,可以有效地改善测绘工作的精度。例如,在进行道路施工水平制图时,根据卫星同步图等基础条件,通过对 GPS 测量技术的应用,再结合对道路工程水平的综合观察,充分考虑待测绘路段的地形地貌,以便选用最适合的勘测方案。在进行工程测量时,要准确地进行水准点的位置测量,测量员要在测量的断面上按 200m 设置一个相应的水准点,保证在工程水准绘图期间能按时采集和记载资料。

### 3.7 房地产测绘应用

房地产项目的测绘工作主要分为工程定位点的测量和房屋界点的测量两部分。现阶段,在房地产工程施工中,因 GPS 测量技术测量精度高、测量范围广等优势被人们所熟知并加以应用。GPS 测量技术相比传统的测量技术其优势极为明显,正因其优势的存在,也大大提高了 GPS 测量技术对房地产工程各项数据的测量效率,进而使工程的称不能也有所降低。但换而言之,GPS 测量技术在具备其突出性优势的同时,也有一些不足之处,如 GPS 的测量实时性还有待提升,尤其是将 GPS 技术与 PTK 技术进行对比后,发现 GPS 技术与 RTK 技术相比,其精度方面 GPS 技术确实有优势,但是在实时性方面,PTK 技术则更具优势,故可将 GPS 与 RTK 技术进行深度融合,以提高其应用的实时性。并有助于进一步提高测试结果的精度,直至厘米级。GPS 技术与 RTK 技术相结合,能有效地提高房地产项目的坐标精度和方便程度。所以现如今 GPS 技术已经被广泛地用于房地产的测绘工作中,借助其便利的动态化测量,可以使土地勘测的质量及效率都得到显著提升。

## 4 结语

在整个工程施工过程中,工程测绘是其中一个非常关

键的环节,其测量结果的准确性直接关系到整个工程的质量。为了保证工程测量的精度,建设单位对工程测绘问题进行了广泛而深入的研究。因此,必须对 GPS 定位技术在测绘工作中的应用状况进行全面、深入的剖析,明确其在工程测绘中的重要作用。基于以上研究,本项目将进一步提升该方法在水下地形测绘、水平线绘制、工程形变及位置观测中的应用,以确保工程测绘的总体质量与精度。

### 参考文献:

- [1] 张东杰.GPS技术在工程地质测绘中的应用[J].工程与建设,2023,37(6):1699-1701.
- [2] 徐术.工程测绘中GPS测量技术的应用探讨[J].信息系统工程,2023(11):35-38.
- [3] 戴君琴.GPS测绘技术在测绘工程中的应用探究[J].西部资源,2023(3):163-165.
- [4] 沈华声.GPS测绘技术在工程测绘中的应用探析[J].房地产世界,2023(4):163-165.
- [5] 李林.GPS测绘技术在工程测绘中的应用分析[J].工程与建设,2022,36(5):1263-1266.
- [6] 郭星珍.GPS测绘技术在工程测绘中的应用[J].城市建设理论研究(电子版),2022(28):100-102.
- [7] 任舒宁,刘拓锐,杨保增,等.试论GPS技术在工程测绘中的应用与改进[J].城市建设理论研究(电子版),2022(23):118-120.
- [8] 段然.GPS技术在工程测绘中的应用分析[J].信息系统工程,2022(4):11-14.
- [9] 张吉.GPS测量技术在工程测绘中的应用及特点[J].房地产世界,2022(6):91-93.
- [10] 杨超.关于GPS测绘技术在工程测绘中的应用探讨[J].房地产世界,2022(3):104-106.
- [11] 刘岩,张康宇,姜旭梅.GPS测绘技术在工程测绘中的应用探讨[J].冶金管理,2021(21):112-113.
- [12] 刘建辉.GPS测绘技术在测绘工程中的应用[J].世界有色金属,2021(19):147-148.
- [13] 宋创辉.GPS测绘技术在工程测绘中的应用分析[J].住宅与房地产,2021(27):79-80.

作者简介:黄嘉杰(1997-),中国福建莆田人,工程师,从事测绘技术的应用分析研究。