

# GPS技术在工程测绘中的应用

邓建华

陕西金诚杰出钒业有限责任公司 陕西商洛 726404

**摘要:** 在传统测绘中极易受到自然环境因素影响,且大多由人工来进行作业、工作量大且难度系数较高,在实际测绘过程中需要耗费大量人力和时间,且测绘结果的准确性也不高。随着现代科技不断发展与创新,GPS技术在多个领域取得了良好的应用效果,使工程测绘精度得到有效提升,进一步推动了工程建设质量水平的提高。论文先简单介绍GPS测绘技术在工程测绘中的应用特点从三个方面展开了剖析,最后深入探讨了GPS测绘技术在工程测绘中的具体应用,以期不断提升工程测绘的精准度和效率,促进工程建设质量的提升,同时希望为广大同行提供一定的参考。

**关键词:** GPS测绘技术;工程测绘;动态测量;应用

## Application of GPS technology in engineering surveying and Mapping

Jianhua Deng

Shaanxi Jincheng Outstanding Vanadium Co., Ltd., Shaanxi, Shangluo 72640

**Abstract:** In traditional surveying and mapping, it is easy to be affected by the natural environmental factors, and most of the work is done manually, the workload is large and the difficulty coefficient is high, so it needs a lot of manpower and time in the actual surveying and mapping process, and the accuracy of mapping results is not high. With the continuous development and innovation of modern science and technology, GPS technology has achieved good results in many fields, so that the accuracy of engineering surveying and mapping has been effectively improved and further promotes the level of engineering construction quality. This paper first briefly introduces the application characteristics of GPS surveying and mapping technology in engineering surveying and mapping from three aspects and finally discusses the specific application of GPS surveying and mapping technology in engineering surveying and mapping to continuously enhance the accuracy and efficiency of engineering mapping, promote the quality of engineering construction, and hope to provide a certain reference for the majority of colleagues.

**Keywords:** GPS Surveying and Mapping Technology; Engineering Surveying and Mapping; dynamic surveying; Application

### 引言:

GPS测量技术的精确度高,可以为工程测绘项目建设提供数据信息。在工程测绘中,GPS技术的应用价值高。随着GPS技术的进步发展,推广应用到工程测绘中,确保测绘结果准确性,同时完善工程测绘过程。所以,

在工程测绘工作中,合理应用GPS技术,能够加强工程测绘质量与效益。因此,GPS技术的应用研究价值高。

### 1 GPS测量技术特点

#### 1.1 观测时间短

GPS可以对待观测对象进行实时定位与导航,以此来满足高动态运动载体在导航方面的需求。在接收器中应用GPS技术,极大地缩短了静态相对定位数据的采集时间,它只需1h便可完成数据采集,并且能够保证数据的完整性、真实性。在GPS测量技术的支撑下,建立完善控制网,也可以起到减少观测时长的作用,从而有

---

**通讯作者简介:** 邓建华,性别:男,民族:汉族,出生年月:1985.08.16,籍贯:陕西,学历:本科,职称:工程师,毕业院校:陕西理工学院,研究方向:工程测量技术,邮箱:514633772@qq.com。

效提高观测效率。现如今,科技的进步使GPS技术得到了快速发展,并且扩大了相对静态数据的定位范围(最大可达20km)。观测时间需要16min~20min,定位时间只需要几秒钟。

### 1.2 操作便捷

由于GPS测绘技术在操作上十分便捷,使得该技术在许多领域中得到了较好的应用,且其就般范围也在不断扩大。应用GPS测绘技术可以实现对三维坐标进行测量,从而提升更加准确的时间和速度等数据信息,尤其是在水下、海洋深处等测绘均具有良好的应用发展优势。尽管该技术极为先进,但在实际操作中却十分简单,特别是对于测量人员的专业技术要求方面并不高。在具体的测绘过程中,工作人员往往只用携带一些小设备仪器便可以完成相关测绘作业。需将GPS观测器放置到相应的位置再对其变化加以关注,这一过程较为简单,只需要简单操作便可以获取相关数据。GPS在动态定位测量方面具有更高的精准度,只需要极短的时间便可以完成动态物体的测量工作,其工作效率和质量均取得了极大的提升,有效降低了由于人、物和财等方面的成本。另外,该技术的应用不会因时间和空间方面的影响,它可以在任意时间地点均可以很好地完成好相关操作并保证工作质量。工程测绘工作中,水下地形测绘也是一项十分重要的内容,由于水下测绘具有较大的难度,需要对水下地形进行测绘并制作相应的地形图,从而为水下作业提供强有力的数据依据。在具体的水下测绘时,需设定深点和断层等位置,这就需要应用GPS测绘技术来迅速准确地获取定位,并将其断面经度纬度精准地表现出来<sup>[1]</sup>。

## 2 GPS测绘技术的核心技术应用

### 2.1 定位应用

按照定位方式,GPS测量技术可分为绝对定位和相对定位两种。在实际测量时,不同的定位方式有着不同的应用方法和特点。其中,绝对定位是根据海拔、经纬度等信息来确定测量点的空间坐标的。相对定位是利用2台GPS接收机,分别安置在基线的两端,同步观测相同的GPS卫星,通过两测站同步采集GPS数据,经过数据处理以确定基线两端点在协议地球坐标系中的相对位置或基线向量。两种定位方式均具有较高的测量精度,因此,工作人员需要根据工程测绘需要以及实际情况来合理选择定位方式。按照空间位置分布,GPS可以划分为三个层次:卫星轨道、地面接收控制点、用户信号接收装置。各卫星的彼此联通,可以形成一个完整的测绘系

统,这一测绘系统可以对待测区域进行全方位测量。当用户发出测量申请时,卫星会发射相应的定位导航信号给地面接收控制点。此时,用户只需要开启GPS接收终端设备,便可获取想要了解的位置信息。因此,GPS测量技术能够充分满足人们对位置测量与导航定位的需求。目前,GPS定位技术已经广泛应用于工程测量中。GPS定位技术的原理是,利用GPS系统空间卫星以及地面接收装置对工程进行定位测量。

### 2.2 实行动态测绘

在某个经过检测的点上,设置新机站。在机转上安装GPS接收设备,确保所有卫星实现现场测绘。利用无线电传送方式,能够将GPS观测技术、数据传输到流动信息接收站内。流动站接收GPS卫星信号时,利用无线电接收设备,可以接收基准站传输数据,按照相对定位基本原理,基准站与流动站可以差分解算数据,获得观测站的相对位置,解算流动站所在位置的三维坐标,并且做到实时存储与输出<sup>[2]</sup>。

### 2.3 城市测绘

城市建设是我国社会主义现代化建设的重要组成部分,其主要任务是完善城市基础设施建设。想要提高城市建设方案的合理性、有效性,相关部门就必须重视工程测量工作,并且在此基础上做好城市建设规划工作。当前,我国城市中的各类管线错综复杂,不利于城市建设测绘工作的顺利开展。另外,各点之间需要保持通视。这一测量方法不仅需要大量的人力与物力,还会影响测量结果的准确性。然而,GPS测量技术不受点与点之间的通视限制。工作人员只需要利用卫星信号就可以实现各点的准确定位。然而,在实际工作中,GPS测量技术具有信息采集时间较长、难以满足实时性要求等缺点。工作人员需要将GPS测量技术和RTK技术相结合,以此来提高测绘效率。

### 2.4 国土测绘

国土测量定界是一项科技服务性工作,它主要是为适应农村土地规划、征收、农用地改变、出让、耕地开发与整理、耕地复垦、城市土地利用建设管理等方面的国土资源利用需要,为满足国土资源部门的用地审查和地籍管理工作需求,通过实地调绘城市土地利用状况、划分耕地利用区域、测算土地面积等工作提供精确和科学的基本数据信息资源。它是通过一种技术手段,来保障政府正确、合理、科学地批准建设项目的用地的服务性工作。在国土测量定界中运用GPS等现代测量技术,有效提高了国土测绘工作的效率,同时提高了国土测绘

结果的精确性与准确度<sup>[3]</sup>。

### 2.5 矿山测量

GPS技术在矿山测量领域也具有良好的运用。因为矿山测量本身受到地形、地质构造等因素影响，传统测量技术已不能满足当前矿山测量工作的要求。因此，在实际矿山工程勘测中必须运用GPS-RTK技术，利用其精确、高效、方便的特性，来满足人们对测绘数据的高精度要求。精确的观测数据可以更有效地保证在矿产资源开发利用和矿井建设过程中的安全和效益，这也是GPS技术在采矿监测中的应用优点所在。另外，在对矿场控制点进行加密的过程中，GPS-RTK技术也起到了至关重要的作用。目前，GPS-RTK技术已广泛应用于地质测量、钻孔施工、取样钻进、探井、槽探、地质点、坑口定位等领域<sup>[4]</sup>。

### 2.6 建筑变形测量

从施工阶段到使用阶段，建筑往往会受到人为因素、环境因素的影响而变形。地壳运动、地基不均匀沉降、建筑损坏等都会导致建筑结构变形。因此，工作人员需要实时跟踪监测建筑变形情况。比如，在建筑工程施工以及建筑使用期间，地面容易沉降变形。因此，技术人员需要根据施工现场实际情况与作业条件来开展建筑变形测量工作，并且及时处理各种异常情况，防范建筑变形影响建筑结构安全和使用功能。另外，在建筑变形测量中应用GPS测量技术，可以进一步提高测量的效率，有利于实现测量自动化，从而保证工程各项数据的完整性与准确性。

### 2.7 水下工程测绘的应用

对于码头、海港等水下建设项目来讲，往往需要展开水下工程测绘工作。在具体的水下测绘作业时，测绘

人员需要对项目位置三维坐标做精准的测绘工作，同时还要对水深等相关情况进行测绘。许多实践经验显示，许多测绘人员会选用三应答器和经纬仪等来展开测绘工作，在实施水下探测工作时，探测仪主要是利用超声波来开展作业的，以便对水的深度进行测量。由于探测仪自身在工作中需借助海水移动来对自身的水深勘测数据进行矫正，在实际操作过程中较为复杂，且数据的精确度并不高。而将GPS测绘技术应用到水下工程测绘工作中对其三维坐标进行定位，同时还可以实现对地形的描绘。

### 3 结束语

工程测量利用GPS技术能够进行精确定位，在短距离内获取测量成果，同时，人们还能够通过测量数据精确分析地质情况，精确分析地质要求，制定针对性的工程建设对策。工程测量技术是所有工程项目都不能缺少的重要工作环节，通过GPS监测技术在工程测量中的运用，不但能够大大提高工程监测成果的准确度，而且还不受地形要求的约束，也不需要过多的人工管理，还具备了智能管控的特点，能够大大提高工作效率，为不同工程项目提供合理的参考数据，从而加快了工程施工进度。

#### 参考文献：

- [1]田倩.工程测量GPS动态监测应用与数据处理分析[J].山东工业技术, 2019, 290(12): 125.
- [2]邓正华, 翟如斌.工程测量中GPS控制测量平面与高程精度的研究[J].地矿测绘, 2020, 3(4): 63-64.
- [3]翁鹏飞, 董伟.倾斜摄影测量技术在大比例尺基础测绘工程中的应用[J].测绘技术装备, 2021, 23(3).
- [4]林伟东.无人机遥感技术在测绘工程测量中的应用探讨[J].中小企业管理与科技(下旬刊), 2021(10).