

# GPS 定位测量技术的优势及其在工程测绘中的运用

彭程

辽宁省阜新市细河区辽宁工程技术大学 辽宁阜新 123000

**摘要:** 由于科技的飞速发展, GPS 全球卫星导航系统正被日益普遍地运用于工程测绘领域, 并逐渐成为一种无可取代的测量手段。在实际工程测绘过程中, 运用 GPS 定位测量技术可有效降低工作人员的劳动强度, 提高工程测绘效率。同时, GPS 定位测量技术可通过实时定位方式获取工程实际数据信息, 并利用计算机软件进行数据处理与分析, 实现对数据信息的优化与完善, 从而为工程设计、施工等提供必要参考。基于此, 本文基于对 GPS 定位测量技术的概述, 及其在工程测量中的优越性, 对在工程测量中的运用作了较为详细的论述。

**关键词:** 工程测绘; GPS 定位测量技术; 优势; 应用

## The advantage of GPS positioning measurement technology and its application in engineering surveying and mapping

Cheng Peng

Liaoning Technical University, Xihe District, Fuxin City, Liaoning Province, Fuxin 123000, Liaoning, China

**Abstract:** With the rapid development of technology, the Global Positioning System (GPS) is increasingly being utilized in the field of engineering surveying and has gradually become an irreplaceable measurement method. In practical engineering surveying, the use of GPS positioning measurement technology can effectively reduce the labor intensity of personnel and improve the efficiency of engineering surveying. Furthermore, GPS positioning measurement technology can acquire real-time data information during the engineering process and utilize computer software for data processing and analysis, optimizing and refining the data information, thus providing necessary references for engineering design and construction. Based on this, this paper provides a detailed discussion on the application of GPS positioning measurement technology in engineering surveying, based on an overview of GPS positioning measurement technology and its superiority in engineering surveying.

**Keywords:** engineering surveying and mapping; GPS positioning measurement technology; Advantage; application

每一个工程在开始建设以前, 都需要进行测绘工作, 测绘工作完成之后, 才可以正式开始建设。因此, 在工程建设中, 测绘工作十分重要, 也比较复杂, 在工程测绘中, 往往会受到各方面的影响, 造成测量的成果出现某些偏差, 从而对项目的施工和发展造成了不利的影 响。为了进一步提升工程测绘的质量, 在工程测绘中对 GPS 定位测量技术进行合理运用, 提高测绘工作的有效性及精度, 同时也有效提高了工程测绘的质量和水平, 为以后的工程建设与发展打下良好的基础。

### 一、GPS 定位测量技术概述

#### 1.1 GPS 系统的主要构成

GPS 定位系统由三部分组成, 即空间部分、地面控制设备、用户设备终端。GPS 空间段包括 21 颗运行的卫星和在轨备用的卫星组成, 它们以 55 度的角度, 均匀地分布在六个距离地表 20000 多千米的轨道上。地面控制系统主要由三个部件组成: 监控站、主控站、地面天线。而在终端的应用中, GPS 接收设备、数据处理系统、终端设备是其中的重要

组成部分。目前国内普遍采用的是 WGS84 座标系设备。

#### 1.2 GPS 定位测量原理

GPS 定位测量技术, 主要是采用卫星导航系统, 通过对测绘对象距离和时间参数而进行的某一点测定, 并对其周围地质形态进行定位, 从而能够有效地获取到该测绘范围内的各种数据信息, 为以后的工作进行提供必要的数 据支撑。通常, GPS 定位测量技术在使用时, 都是要有三个点作为支撑, 以保证最大限度地保证了项目测绘成果的科学性和精确性。

## 二、GPS 定位测量技术的优势

### 2.1 测量精确度高

利用 GPS 定位测量技术进行工程绘制, 能够在最快的速度之内, 高效地得到精确的数据。而以往采用的常规绘制技术, 则要花费很长的时间去获取, 所需的工作人数也相对较多。此外, 由于受到其它因素的影响, 这些因素很可能会产生一些细微的误差, 从而对工程绘制的品质造成了一定的影响。利用 GPS 定位测量技术可以很好地解决这个问题, 它可以在一定程度上对数据进行精确的处理, 从而提高了测绘的

精准度。

### 2.2 测量速度较快

结合有关研究指出,利用 GPS 测量技术展开测绘运用,20km<sup>2</sup>的测量 30 分钟之内即可完成,在快速测量和静态定位情况下的 GPS 测量速度会进一步提升。在测绘领域,GPS 测量技术通过对固定站点的初始化,实现了对固定站点的实时定位和追踪,实现了对多个站点的短时连续连续监测,提高了测绘工作的有效性。

### 2.3 适用面更广

GPS 定位测量技术适用于许多领域,如公路建设、能源勘测等,尽管测绘工作较为繁琐,但通过它可以减少作业难度,获得准确的数据。如今,GPS 定位测量技术已经变得非常发达,它可以实现自动操作,可以在复杂的情况下持续工作很久。利用计算机技术、可以收集、分析相关数据,还可以迅速地绘制图表,降低人为的错误,提升图表绘制的精确度,进而让测绘结果变得更为精确。

### 2.4 实现全天候测量

GPS 测量技术将全球通信卫星的优势发挥得淋漓尽致,随着 GPS 卫星技术和有关的研究的持续深入,再加上各种卫星的平均分布,可以达到对地球每一个地区的完全覆盖,在拥有了全球通信卫星与卫星接收系统等硬件设施的良好支持下,可以通过 GPS 测量技术来达到全天候、精确的测量。除此之外,GPS 测量技术对测量环境的要求并不高,除了极端的雷雨天气,大面积的水域和高压电塔之外,在任何情况下都可以正常操作<sup>[1]</sup>。

## 三、GPS 定位测量技术在工程测绘中的具体应用

### 3.1 水下地形测绘应用

但是,在实际应用中,由于水环境的调查是一项非常繁杂的工作,若采用常规的调查方式,势必会使调查区域受到限制,从而影响测量的准确性和完整性。此外,在水下地形工程的测量中,需要消耗大量的人力、财力等方面的资源,明显要比一般的测绘方法要高得多,特别是在测绘工具的选取和使用上,这些问题都给工程绘制单位的实际费用和资源的分配造成了一定的障碍,而且受水环境、人为和测量仪器等因素的影响,最后得到的测量结果有很大的偏差,不具有很高的参考价值。GPS 定位测量技术的运用,可以在某种程度上对常规测绘中的某些问题进行有效的改进,由于其在测量及数据处理等方面的先进与科学性,从基本上保障了水下地形绘制中大面积、全面性的绘制需要,并且大大地降低了环境、人为因素及仪器设备等因素所造成的误差,使工程测绘结果真实性、客观性、科学性及实效性得到最大程

度的提升。

### 3.2 工程变形监控中的应用

在施工过程中,由于各种原因,可能产生一些不合理的现象,从而对施工质量产生影响。并且,工人们用眼睛是很难分辨出细微的变化的,一旦发现了变化的问题,将会对项目带来巨大的损失<sup>[2]</sup>。所以,要防止工程产生变形问题,在进行建筑的过程中,要重视使用 GPS 定位测量技术,对工程的变形问题进行全方位的监测,并通过使用该技术,对其进行长期的监测,从而能够及时地发现工程中所存在的变形问题,从而让工作人员在施工过程中能够做出相应的调整,从而避免产生更大的影响。例如,在对建筑工程的位置进行监测过程中,GPS 定位测量技术能够通过与其有关的设备,对建筑的位移进行精确的判定。如果建筑发生了变形,就会向工作人员发送一个不正常的信号,工作人员在收到之后,要立即采取措施进行修复,这样才能保证建筑工程的质量。另外,在使用 GPS 定位测量技术时,可以适当地降低监测的工作人员数量,利用自动化操作来进行有关的工作,而且监测的工作效率很高,能够迅速地对变形问题进行判定,这对工程施工的顺利进行是有益的。

### 3.3 在市政建筑工程方面的运用

采用 GPS 静止定位技术进行首级控制测量,通过动态化 GPS-RTK 进行图根控制加密,通过全站仪进行全数字化的现场数据采集,并通过成图软件进行计算机绘制。在工程中,控制网的建设需要很高的精度,在 GPS 测量技术的帮助下,最精确的方式是静态测量。这种方式在测量的时候可以获得精确的位置,多个接收器一起进行观察,可以提高工作的效率,为以后的工作打下一个很好的基础。在此基础上,根据 GPS 技术的基础特征,对其进行合理布设,避免出现数据链路缺失或多径效应,从而降低观测精度。

GPS-RTK 系统主要由基准站、流动站及应用软件三部分组成,GPS-RTK 技术主要有动态测量、准动态测量和快速静止测量三种<sup>[3]</sup>。事实上,常规 GPS 的三种测量方式都涵盖了这三种类型,而基于载波相位的实时动态差分式 RTK 可以根据载波相位的变化实现对厘米级别的精确测量,从而极大地提升了 GPS 的探测能力。目前,对于常规的人工 GPS、半自动设备等测量手段进行的测量,既费时费力,又很难保证其测量精度满足相关的规范需求。GPS-RTK 技术以其厘米级别的实时性,完全可以达到相应的技术标准,保证了该技术的高质量实施。在进行现场测量时,必须先使用已在施工现场布置好的第一个控制点(点距不得大于 15 公里),并以其为参照点,然后根据该控制点开展测绘工作。当第一次控制点距所要确定的位置距离较远时,可通过 RTK 引测,选

取有利的地势建立参考站,再通过移动台进行观测。在实际应用中,要正确选取施工点,才能确保施工成果的精度。虽然 GPS-RTK 技术拥有着一系列的传统技术和方法所没有的优点,但是它受到了一系列的外界因素的制约,并且缺少了必须的验证条件,所以在实际应用过程中,它也会出现一些错误,假如不能对这些错误进行有效的控制,就不能保证测量结果的精度。因此,我们要提高对这一问题的认识,对这一问题给予高度的关注。

在市政建筑测绘过程中,通常都是由两个人组成一组,一人负责接受并观察基准站信息,另一人则携带着仪器设备,在被测区域的周边环境下,对被测区域展开立杆,并对被测区域进行数据记录,并绘制出草图,以为后续内业整图工作的开展,提供可靠的资料支持<sup>[4]</sup>。在进行作业时,其坐标系其可以是已知点坐标也可以是国家基本坐标系,而且投影的参数要与已知点坐标中心的子午线相联系来设定,通常 X 常数设置为 0, Y 常数选取 500000,投影比例尺设置为 1。在具体操作中,需要将无线链路的传送距离限制在 10 公里以内,以确保 GPS 资料的准确性。布设完基准站以后,就需要进行单点定位工作,然后在对一些碎部点进行测量,并将所获取的坐标保存,并将其称为 Pr1,此时,进入到基准站输入界面,坐标输入的时候,坐标 Pr1 已测点需要利用 R 键来获得,使其作为基准站坐标,在发射与 RTK 工作方式设定之后,基准站就可以来进行正式的工作。并且被测区域获得已知点,可以对被测区域进行反复的测量,并将所获取的坐标序列命名为 Pr2,在完成了相应的数据测量工作后,通过“求转换参数”的功能,来进行参数的计算<sup>[5]</sup>。

### 3.4 在外业测绘种的应用

GPS 定位测量技术也可以用于外业绘制,在具体绘制的过程中,工作人员要注意几个问题,要选着适当的定位仪器选择点,这与测绘数据的精度有着密切的联系,所以,在进行具体绘制之前,工作人员要首先确定仪器选择点,保证其选择的合理性,提高绘制的精度。选取点的选定,需要工作人员深入实地考察,对测绘情况有个全面了解,并对坐标系进行查看,按照具体的情况,选择一个适当的选择点,同时也要综合考虑其它的因素,如果没有考虑好,最终的结果将会受到很大的影响。在外业测绘中,要将风向、风力等外部条件都考虑进去,并与具体的情况相联系,做好选择点的固定工作,让选择点保持在一个稳定的位置上,不会对 GPS

定位仪器进行定位和获取数据造成任何的干扰,进而提高测绘数据的精度,为工程的后续发展奠定基础。

### 3.5 城市建设中的应用

伴随着新时代的发展,城市化的速度越来越快,因此,在对城市进行建设的时候,必须对其进行全方位的考量,要对其进行科学的规划与设计,保证与其有关的配套设施能够更加完善,从而可以更好地满足人民的生活需要。每一座城市的建设标准和规模都不相同,所以所要进行的测绘工作也不相同,这就导致了进行城市建设的过程变得更为复杂,所要规划的项目也更多,比如道路、居住区、公园等,这些都要进行科学的设计,才能让城市的建设变得更为完美。将 GPS 测定测量技术应用在城市建设中,能够测绘出对应的地区,有助于对城市每个地区的具体状况进行全面的认识和掌握,从而使工作人员能够有针对性地进行设计,对城市建设中的设施设备进行合理的布置,为人民创造一个良好的居住环境。

## 四、结语

综上所述,伴随着国家科学技术的持续发展,GPS 定位测量技术在工程测绘中得到了日益普遍的运用,并且该技术在工程测绘中,具备了精度高、操作简单、成本低、效率高等优点,因此,它在今后的工程测绘中将会有着非常广阔的发展前景。所以,在现代化的工程测绘工作中,应该将 GPS 定位测量技术所具有的优点充分利用起来,并结合实际情况科学选择测量方式与方法,提高工程测绘精度与质量。

### 参考文献:

- [1] 黎盛飞. 探讨工程测绘中 GPS 定位测量技术的重要作用[J]. 建材与装饰,2020(26):244-245.
- [2] 林华英. 试析工程测绘中 GPS 定位测量技术的应用优势[J]. 冶金与材料,2018(4):103-104.
- [3] 翟延超. GPS 定位技术在土木工程测量中的有效应用作者登记信息[J]. 电脑爱好者(普及版)(电子刊),2021(6):2066-2067.
- [4] 王筱,张征峰. 测绘新技术在测绘工程测量中的应用分析[J]. 数码设计(上),2021,10(6):375-376.
- [5] 胡庆章. 关于 GPS 测量技术在工程测绘中的应用分析[J]. 建筑工程技术与设计,2021(23):164.