

# GPS技术在工程测量中的应用探讨

王凡平

长沙市规划勘测设计研究院

DOI:10.32629/gmsm.v3i3.738

**[摘要]** 近年来,随着社会经济的发展,我国建筑工程行业规模也在逐渐扩大,由于科学技术和信息化技术的日益成熟,众多技术应用于建筑工程行业,而GPS技术在工程测量中的应用较为深入和广泛,主要为工程测量提高位置定位的精准性,减少人工测量的误差。本文针对GPS技术在工程测量中的优势和特点,进而探讨该技术在工程测量方面的应用。

**[关键词]** GPS技术; 工程测量; 优势; 应用

## 引言

基于我国国民经济的稳步增长,人民对住房及建筑购买需求增多,从而使建筑工程行业蓬勃发展,而工程测量在建筑工程整体项目中具有重要的意义,是工程施工建设初期最关键的环节。对建筑施工的工程测量工作有着较高的要求,对测量的精准度和计算方法、测量方式等都有着严格的标准和规定。随着信息技术在建筑行业的普及,GPS技术被广泛应用于工程测量工作中,GPS技术的定位功能在进行测量工作时能够大大提升测量的精准度和工作效率,并且节省了人力和缩减了测量误差,给后续建筑施工打下稳定的基础。同时,还对传统测量方法起到革新和促进作用,对整个建筑工程的测量工作都有着积极的意义,使建筑工程施工与信息化更加紧密结合。

## 1 GPS技术在工程测量中的优势

### 1.1 测量效率高

由于GPS技术是通过卫星载波接收的波频,从而实现了位置的定位,获取位置的传播速度较快,所以能尽早的根据传回定位进行测量计算,使整体工程测量工作的效率提高,计算时间缩减。在建筑施工的静态观测时,利用GPS技术能够在半小时内对周边较小范围内的位置做出固定定位;在工程施工时,可以动态测量施工中的运行位置,通过终端数据采集和回传对测量的位置形成实时的坐标,能够在施工过程中获取到想要的位置定位,实现精准的测量的同时拥有较快的测量速度。

### 1.2 测量精准度高

由于GPS技术依靠卫星接收信号,完成对测量位置的定位,相比于传统的测量方法能够更加全面和对地理位置空地一体的进行精准测量。同时,由于GPS卫星定位的测量范围巨大,所以越是在测量面积大的建筑工程中,GPS技术的优势就越明显,能够将测量误差控制在一毫米以内。针对建筑要求和测量精度要求较高的施工工程项目,利用GPS技术是最精准且稳定性最高的测量方法。

### 1.3 测量适应性强

GPS技术针对工程测量在测量技术上基本不受空间地域的限制,所以很好的避免了因地形和空间等制约因素对测量工作造成的测量误差。除了不受空间限制外,在测量范围上也不受限制,GPS定位的覆盖范围完全能够满足不同程度的工程测量。所以,对于测量要求严格以及在一些特殊地形的勘测,针对测量困难较大的工作利用GPS技术有较强的适应性。

### 1.4 测量操作便捷

由于GPS技术在建筑施工的应用已经非常成熟,随着对技术特性的了解和研究开发,GPS技术的智能化发展程度较高,所以在利用GPS技术进行工程测量时操作比较便捷,利于技术人员较快的掌握和开展具体测量工作。通常情况下,不需技术人员做过多的前期准备工作,通过GPS技术能够

对现场测量的信息进行收集并整理,进行自动化的处理,能够连续工作不受时间限制。技术人员仅需将回传后的数据和位置做现场标记和计算即可。

### 1.5 测量无需通视

传统的测量方法对两个相邻的测量点通视的要求较高,在测量过程中遥遥保持对观测仪的监测,能够确保对相邻地点的测量准确,这对技术人员的操作水平要求较高,测量所需的时间也较长。如果在特殊地形和空间范围较大的测量时,也会对测量结果产生影响。但利用GPS技术进行测量就无需通视,通过接受卫星信号在空中精确比对,能够对测量工作的效率进行提升。

### 1.6 测量自动化

由于工程测量的内容和范围比较复杂,可测量的方法也很多,尤其是面对地形或空间范围面积大的测量区域,使用传统测量方法可能会耗时较长,工程测量的数据误差也比较大。使用GPS技术进行测量能够使工程测量工作实现自动化,提升了工程测量的技术性和自动测量能力。使复杂的测量工序和内容变得简单高效。

## 2 GPS技术在测量工作的具体应用

### 2.1 在静态观测中的应用

在工程测量的静态观测中,GPS技术的应用主要用于建设控制网点。针对控制网点建设的测量方法有很多种,主要是对其作出前提的布控设置,基于国家级的控制网点为基础,对网点进行测量和控制。在上文对GPS的优势中分析过,利用GPS技术对控制网点做静态观测时不需要做通视,能够完成精准度较高的测量工作。

### 2.2 施工水准点测量

在以往工程测量的工作中采取的大多是传统的测量方法,缺乏对施工现场的实地勘测和科学的计量。在测量工作中,通常水准点的设置范围较小,以确保测量的精准。但实际需测量的面积通常较大,采用传统的测量方法可能导致测量工作的效率较低,测量误差的数值较大。但利用GPS技术能够借助卫星接收的空天地一体化的优势对工程测量的水准点同时观测,大大的提高了测量的效率。还能够通过卫星回传的数据和图片,对地形和测量面积等形成宏观的概念,从而提前制定科学精细的水准点设置。

### 2.3 动态观测时的应用

#### 2.3.1 施工放样

利用GPS技术在施工放样阶段的测量能够将需要测量的地点精准的输入到测量用具中,依据技术人员对现场勘测使用的测量器,能够精准的对地点进行放样标记,达到测量要求。相比适用棱镜观测通过人工放样的传统测量方法,使用GPS技术更加不受时间的限时,也不需要其他人工的配合,一个技术人员就能够完成施工放样的测量工作。同时,结合

RTK技术更精准的测量精度,能够同时对各个观测点进行测量同时完成施工放样工作,无需各放样观测点联合协同观测,是整个施工放样阶段的效率有所提升。

### 2.3.2 地籍测量

针对地籍测量利用GPS技术能够对测量的地籍图和所属的临近点做出精准点位的标记,对从卫星传回的数据进行数据分析和处理,通过GPS定位系统得出对地籍测量的图像描述。在这一阶段能够对建筑施工整体测量的土地有全面的位置标记和界桩的测量,对土地建筑的临界点能够明确划分,对整个施工现场的勘测做出面积的计算和监测。

### 2.3.3 地形测图

由于GPS技术的精高度高的特点,能够应用于工程测量的地形测图相关测绘制图工作中,通过卫星图像和对实地勘测的位置信息等结合,能够有效的分析出地形的情况,从而进行地形测图。这一阶段需要3名左右技术人员配合完成,需要一名技术人员先行进行基准站的设备设置工作,将观测点和测量仪器布置完成,一名技术人员将观测的编码数据录入到电子簿中,设置记录时间,尽可能间隔时间较短。一名技术人员需对采集的信息数据进行收集整理,通过收集的收据绘制草图。共三名技术人员协同配合利用GPS技术完成地形测图的绘制工作,对测量区域进行精准的测绘,最终通过制图软件将草图和数据上传,以便完成更加准确的测量。

### 2.4 公路工程测量

针对公路工程的测量中,GPS技术应用也有着非常重要的作用,主要是应用在RTK技术上,针对动态观测的轨迹进行实时的定位技术。这项技术在公路工程的测量中,能够实时完成对公路梁桩、地形测绘等工作的测量,并且能够节省人力,在相邻距离的观测不用进行通视,通过RTK技术能够实时快速的完成测量,同时测量精度能够达到30毫米以内,使用RTK技术针对覆盖范围大且在动态状态下观测的情况具有巨大的优势。同时对于公路工程测量的结果能够反馈实时的结果,实时的数据回传能够在测量过程中减少误差,使测量结果更精准,整个勘测工程工作更有效率。对于公路工程的放样、地形观测、竣工测量等工作的勘测同样可以使用该技术,并且通过地理位置定位和卫星定位结合的方式将测量可视化,能够以图像及准确的地标表现出来。

### 2.5 RTK技术

在上文中动态观测中提到的RTK技术是在GPS技术基础上的拓展延伸,通过GPS技术能够将数据上传到GIS系统内,从而得到精准的地理位置数据。尤其是在建筑工程行业,能够对土地界权、土地地形、地籍图等测量工作进行实时且精细的测量工作,且测量数据误差极小,能够极大的提升

整体建筑工程项目的测量进度。同时,在许多地理空间受限的测量区域使用RTK技术能够完成有效的测量工作,所以一般情况下针对比较复杂的地形勘测和需要复杂计算方法的测量工作,通常都使用GPS技术进行动态的观测。

### 2.6 GPS虚拟技术

在传统的使用人工测量的方法上,针对工程测量工作可能对整个地形或测量的对象测绘时存在误差,因误差导致的对整体项目的信息数据或定位的计算可能是后续建筑工程出现重大的失误和安全隐患。因此,随着GPS技术的发展和不断创新,可以在工程测量工作中采取GPS虚拟技术,主要是用于对真实场景的虚拟空间模拟,能够将需测量的环境和场景进行渲染和模拟,同时通过对数据处理和计算能够制作出3D效果的观测图像。对于测量对象直观的测绘和建筑图纸等后续工作具有创新性的意义。

## 3 结语

随着现代科技应用和GPS技术不断发展延伸,更多现代化的技术能够被应用于工程测量中。本文针对GPS技术在工程测量中体现的优势和特点进行分析,如GPS技术的精高度高、便于操作、测量效率高等有点都提高了工程测量的效率,同时还保障了测量数据的精准。同时,GPS技术在静态及动态观测中都对地形测绘、图纸绘制等等有具体的应用。可以看出,随着技术不断的进步,对实际生产生活都发挥着积极的作用,只有不断创新科技,才能使未来生活更加美好。

### [参考文献]

- [1]谢蔚原.GPS技术在工程测量中的应用探讨[J].通讯世界,2020,27(03):98-99.
- [2]许智彦.GPS测绘技术在工程测绘中的应用研究[J].科技创新与应用,2020,(10):164-165.
- [3]夏强,吴庆保.GPS技术在城市建筑工程测量中的应用[J].中国地名,2020,(05):53+55.
- [4]于慧.探究GPS技术在工程测量中的应用[J].建材与装饰,2020,(05):226-227.
- [5]任士峰.GPS测量技术在工程测量中的应用研究[J].世界有色金属,2019,(22):243-244.
- [6]蔡庆文.GPS技术在建筑工程测量中的应用分析[J].居舍,2019,(33):52.

### 作者简介:

王凡平(1986—),男,湖南省长沙市人,汉族,本科,工程师,研究方向:工程测量、三维激光扫描等。