

# 工程测绘中GPS测量技术的应用研究

刘 帅\*

北京市政建设集团有限责任公司 北京市 102600

**摘 要：**近年来我国建筑工程产业迅速发展，科学技术水平也得到了很大的提升，不仅改变了社会的生产法方式，也推动了人类的进步。测绘在建筑工程测量中具有非常重要的作用，尤其是GPS技术的发展为工程测量工作的开展提供了非常大的便利，不仅缓解了传统测绘工作在人力与物力上面的消耗，还极大地提升了测绘的效果和质量，为工程项目的施工建设提供了重要的技术支持。

**关键词：**工程测量；GPS测绘技术；应用

## 引言

近年来，随着社会经济水平的不断提升与科学技术的快速发展，推动了各行各业的进步，对于技术创新与应用的需求也不断提升。GPS测量技术作为测绘工程领域常用的一种技术手段，能够在全球范围内实现实时定位及标准时间获取、测速导航等功能，可满足工程测量相关业务的多项需求，在实际测量应用中颇受欢迎。研究显示，采用GPS测量技术进行工程测绘应用，不仅能够有效提升工程测绘的工作效率的同时，还可以保证较高的测量精度，优势显著。对GPS测量技术在测绘中的应用实践进行研究，为测绘工程相关工作的开展提供了参考，对促进测绘工程技术的发展具有积极的作用和意义。

## 1 对 GPS 测量技术的认识

一般的GPS定位技术都是利用卫星接收信号来实现GPS自动定位的。与其它技术相比，该系统具有更高的自动化水平，不需要进行技术操作，测量结果精度较高，所需时间较短，特别是以地表为基准，以GPS接收机为基准，通过接收三颗或更多GPS卫星发射的载波相位波频，对接收波频的距离进行计算，再根据接收卫星的位置信息对接收机的大地坐标进行计算。其计算精度仅与卫星接收量有关。虽然工作中也会受到其他因素的影响，但我国正为解决这一问题而努力。GPS导航定位技术具有高精度、全天候、连续等特点，是目前应用最广泛、实现了内外测绘设计一体化的测绘技术。简而言之，GPS的原理就是几颗卫星在天空中同时发出信号。每个卫星与接收器之间的距离不同，到达目的地的时间当然也不同。接收端的长、宽可根据时间差异计算<sup>[1]</sup>。

举例来说，左边有一个人，右边有一个人。在同一时间给你基调。左手边的人在一秒钟时就听得很清楚，右手边的人在两秒钟时才听得很清楚。也就是说，左边的人离你340米，右边的人680米。假如你知道两个人之间的距离，你就能算出两个人之间的距离。

GPS导航由三部分组成：空间部分——GPS导航系统；地控部分——地测系统；用户设备部分——GPS导航信号接收器。

全球定位系统作为最新的定位技术，在军事、科学、汽车和手机定位等领域有着广泛的应用。全球定位系统大大改变了我们的生活，科学研究与开发取得了重大突破。全球定位系统使得许多事情更精确和高效。由于全球定位系统的灵活性和便利性，应用范围更广。

## 2 GPS 测量技术的特点

### 2.1 功能性强

GPS测量技术能够根据不同的测量需求提供不同的测量数据，并保证测量的连续性和准确性，还能够获取三维定位信息与时间信息，使时间和速度能够被测量，具备多种优越的功能性，所以GPS测量技术适用于多种行业领域，包括测量和导航领域等。

\*通讯作者：刘帅 男 汉 河北高碑店 项目副经理 专科 初级职称 测绘、测量工程 2106368928@qq.com

## 2.2 定位精度高

基于对当前GPS测量技术的分析能够发现,当相对定位距离不足50公里时,能够达到1mm的相对定位精度,所以在300m~1500m的工程中进行测量时,能够将测量误差控制在1mm以下,在进行高层建筑的测量时,测量数据能够达到5mm以内的绝对位置,充分保证测量的精确度<sup>[2]</sup>。

## 2.3 操作简单

GPS测量技术经过长期的研究和应用后,已经能够达到自动化操作,进行测量时只需要技术人员通过操作按钮进行操作,就能够使设备发挥测量功能对数据进行采集和整理。对于设备的检测也可以通过自检功能进行,如果设备存在异常状态就会立即示警,保证设备的正常运行状态。且随着GPS测量技术的不断发展,设备也有着体积越来越小、操作越来越智能化的趋势,更便于工程测绘的应用。

## 2.4 提高测量速度

相比于传统的人工测量方式,建筑工程测量中应用GPS技术,能有效利用快速测量的优势提升测量速度,从而提高建筑工程施工建设速度。GPS技术主要运用于通过控制网布局来开展相应的测量工作,对建筑工程关键位置进行测量,从而节约对各个点分别进行测量的工作时间,提高测量速度,有效防止因测量时间上的问题造成建筑工程施工方面的损失。此外,建筑工程测量中应用GPS技术,不会受天气、环境的影响,可以随时随地展开测量工作,解决了因测量周期过长而影响施工工期的问题。

# 3 工程测量中GPS测绘技术的具体应用

## 3.1 建筑工程控制网建设中的应用

在建筑工程正式施工建设中,需要设计和布局专用的测量控制网,应用GPS技术,能为其提供可靠的定位标准,在观测点间无需通视的情况下传输坐标信息,降低了传输过程中的误差,从而充分发挥专用测量控制网的实际作用,便于后续对不同阶段测绘工作的开展和落实。应用GPS技术建设建筑工程控制网时,要充分结合建筑工程的类型、规模以及工程所在区域内的地理特点,防止外部不良因素的影响。

## 3.2 对工程变形的监测与应用

工程项目的施工建设中,由于多种因素影响,容易出现一些基础变形或移位等情况,对工程建设的顺利实施及其施工质量和安全产生不利影响。由于工程基础的轻度变形与移位情况,在初期通过肉眼不能直接观察发现。肉眼能够观察和发现时,已经发展到较为严重的程度,对工程基础的变形与移位情况进行修补和维护需要的各项投入也相对较大,不仅对工程建设进度与经济效益存在不利影响,还存在较大的安全风险,需要引起重视。在工程项目的施工建设中,针对工程变形及其影响,可通过采取相应的工程变形监测技术手段,加强对工程变形或移位情况的有效监测,及时发现各种问题,进行有效维护与修正,以减少工程变形或移位对工程建设及其质量、安全和效益的不利影响。通常情况下,在工程变形监测中,比较常见的工程变形情况主要包含大坝坝体变形、资源开采导致的地面沉降以及建筑物变形与沉降等。GPS测量技术具有良好的定位精度与较高的作业效率等特征优势,能够为工程变形与建筑物移位监测提供良好的技术手段支持。以大坝坝体变形的监测为例,由于其变形发生与水负荷对大坝坝体造成的重压存在较大关系,因此,采用GPS测量技术<sup>[3]</sup>,利用较高的定位测量精度,能够对大坝坝体变形情况进行连续、精密与实时性的监测控制,及时发现大坝坝体的变形情况。

## 3.3 城市建设中的应用

现代化的城市建设是我国近年来的重要工程,主要是对城市基础设施建设进行强化,所以在进行建设施工时,除了要注意测量内容以外,还需要做好城市的规划性建设。但我国城市由于控制网络较多,多级导线大都在地面穿过,很容易被破坏,对于测量工作的干扰和限制也较多。传统的测量技术需要在找到城市控制网的可控制点后保持点与点之间的通视,会消耗大量的人力和物力,影响测量精确度的因素也较多。而GPS测量技术可以打破点与点保持通视的技术局限,通过卫星信号进行定位,既能够减少人力和物力的消耗,也能够有效避免其他的干扰因素,保障测量的精确度。但定位时的信息采集时间较长,难以满足实时性要求较高的测量需求,可以采用RTK技术加强实时动态差的分析能力,使测量速度得到大幅度提升。

## 3.4 GPS技术在参数确定方面的应用

参数确定是建筑测量工作中的基础性工作，对于建筑测量结果完整性和准确性具有很大的影响。因此在使用GPS技术进行建筑测量时，需要注重对参数的确定。GPS技术测量网络设计对于参数确定有着直接的影响，所以在运用GPS技术过程中，需要结合建筑工程的实际情况，以建筑工程的具体要求和侧边情况，选择最为合理的首级测量控制网，才能够确保测量误差减小，最大限度提高测量精准度。在设计GPS技术测量控制网时，需要对GPS信号接收器的位置和布局进行规划，保证GPS信号接收器能够覆盖所需要测量的全部区域，从而能够全面提高建筑测量效果。在GPS技术测量实践的选择上，需要以卫星和与之对应的卫星观测实践效果为基础<sup>[4]</sup>，对测量时间进行合理的规划和安排，选择最适宜、测量精准度最高的测量时间。在确定GPS技术测量应用方案后，测量人员需要严格按照测量相关规定，把控好各测量设备的衔接，从而能够测量出最为精确的参数，该参数能够完整、真实地反映出建筑信息，参数数据并能够对后续的施工、测量工作提供数据和信息支持。

### 3.5 网点控制的应用

在网点控制的应用中，GPS测量技术能够在大地数据的测量方面发挥出更大的优势。传统测量技术在投入了较长时间和较大精力之后，仍然会对网点的控制产生较大的不良影响，相关部门针对这种情况，对控制网点进行了更加科学的重新规划，更多的增加了人力和物力的消耗。GPS测量技术能够在网点控制中保持测量精确度的同时增加测量长度，在实际应用中能够为整体的测量质量进行更大程度的提高。

结束语：综上所述，科学技术水平的不断提升为工程测量工作的开展提供了极大的便利性，GPS测绘技术作为工程测量中非常重要的测量方式，在简化测量难度，提高测量精准度，实现全自动测量等方面发挥了非常大的优势，在具体的应用过程中可以精准地把握测控点，确定测量的路线<sup>[5]</sup>，而且对测量放线等等也有明确地要求，对提升测绘的精准度，优化测量质量，完善技术效果，保障工程测量工作的顺利实施等具有非常重要的意义。

### 参考文献：

- [1]柳春雷.GPS测量技术特点分析及其在工程测绘中的应用[J].商品与质量, 2021(41): 295.
- [2]李超.工程测绘中GPS测量技术应用综述[J].科协论坛(下半月), 2020(3): 37-38.
- [3]袁顺新, 陈帅.GPS测量技术及其在工程测量中的应用[J].江西建材, 2020(13): 135+137.
- [4]杨威.GPS测绘技术在测绘工程中的应用分析[J].城镇建设, 2019(7): 199.
- [5]辛立国.浅析工程测绘中GPS测量技术的应用[J].建筑与装饰, 2019(7): 159.