

工程测绘中GPS测量技术的应用研究

陈 杰

中国葛洲坝集团第二工程有限公司 湖北 宜昌 443000

摘 要:目前,随着我国社会经济与科学技术的不断进步与完善,相关行业对地形地物测量的精准度要求越来越高,测量的精度和速度是整个工程质量与效果的关键。工程测绘一直是工程建设的基础内容,它对整个工程质量的提高以及工程的管理有重要作用。本文就GPS测量技术在工程测绘中的应用展开论述,通过对GPS测量技术进行介绍,就其特点以及应用进行简要阐述。

关键词:测绘工程;GPS测量技术;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 GPS 测量技术概况

GPS英文全称Global Positioning System,被译为全球卫星定位系统。美国自上世纪70年代起,便开始着手进行该系统的研究,并于1994年投入运行,^[1]其最初设计目标多以军事需求为主,为陆、海、空等军事力量提供精确的卫星定位,以提升军事投送及打击的能力。该系统依托自身高精度、高覆盖率及高自动化程度,实现了各定位领域的渗透与运营,在不断地实践中表现出了极大的商业潜力,^[2]从而也开辟了GPS系统民用化之路。GPS测量技术便来源于此,通过系统的不断完善和商业化改进,使GPS测量技术得以持续发展,在世界范围内均得到广泛地应用,GPS测量技术也成为了现代测量技术发展的时代标志。

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。

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。

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 经济效益高

GPS测量技术的经济效益提高主要体现在对测量质量和效率的提高,能够促进施工的顺利进行,加快施工的速度,相较于传统的测量技术能够减少三分之一的成本,在人力、物力和财力方面都能够有所减少,使经济效益得到综合性的提高。

3 测绘工程中GPS测量技术应用分析

3.1 精密工程测量应用

在工程项目建设过程中,只有保证测量作业的精准性,才能为后续工程建设的顺利开展提供有力的数据支持,更好地保证工程的施工质量。^[4]GPS技术是当前工程测量中应用比较普遍的一种测量技术,对工程中的勘察、设计、验收等环节,能够起到数据支持作用。因此,在精密工程测量中,要切实发挥GPS测量技术的价值,关键在于利用GPS测量技术本身具有的操作简单、精度高的优势,为大型桥梁、隧道工程提供精准的数据报告,为工程的后续建设提供参考。另外,GPS测量数据可以帮助我们制定相应的施工计划和方案,以确保工程质量。

3.2 对工程变形的监测与应用

工程项目的施工过程中,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,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 测量基本参数的确定

由于测绘工程外部环境的不断变化,在测量中面临测量环境的复杂性,在实践操作中需要注意的是进行差异计算时,可以选择不同测量点实施多次计算,以保证测量转化参数的实际效率,并优先采用差异较少的参数作为最终的使用数据。为保证转化参数的测量精度,^[3]将GPS高等级控制点在测量区域内通过静态的方法进行均匀布设,一般情况下利用6个高等级控制点实现。随后利用多点匹配进行比较分析,将不同控制点内的不同坐标系下的坐标位置,以及WGS-84坐标。在某跨江大桥测量工程中,在获取1/5000比例地图后,运用GPS测量技术实施像控点联测,利用同一控制点坐标数据进行比较和差异计算,联测了武汉跟踪站、北京房山跟踪站,并采用AGMIT软件,精密星历及解算ST02坐标,共解算基线84条,最终得出测量区域高程最大差值为-0.245m。工程测量规范中要求基本高程控制误差在±20m之间,而1/5000地形图等高距为5.0m,高程中误差为±0.250m。实现了测量参数的应用目标,取得了较好的测量精度。

3.4 外业测量和数据处理

外业测量是整个工程测绘GPS测量作业的关键环节。这主要是由于外业测量质量对最终整体测量质量有直接的影

响。为此,需要针对外业测量作业制定一套全面完善的工作计划,从根本上保证外业测量质量,借助计算机对测量数据进行精准计算。根据观测选址、角度以及时间等要素制定测量计划,也是确保测量工作能否有序进行的关键。一套科学完整的外业测量工作计划,应将每个测量环节考虑到位,尤其是监视监测方面的工作尤其要重视,以确保每个环节都有充足时间,做好测量准备工作,便于后期遇到问题时,能够及时解决。

3.5 GPS测绘在城市建设中的应用

加速城市化是中国经济发展的核心目标。在我国,城市是重点建设内容。城市规划是随着当地经济发展而变化的。^[5]利用GPS技术,可以很好地定位城市建设场地,分析地形特征,准确测量各种城市数据,扩大城市建设范围。同时,能够对某些地形条件较差的地区进行精确测量,从而在不影响当地地形、不破坏生态平衡的前提下,采取相应的施工措施。

结束语

综上所述,随着测绘工程中GPS测量技术的广泛应用,使工程测量技术精度与效率得到本质提升,也推动着工程质量与标准的跃升。GPS测量技术具有效率高、时间短、精度高的优势,是测绘工程在未来一段时间内采取的主要方式,因此对于GPS测量技术的应用分析,将极大地提升其技术应用水平,增加测绘行业对GPS测量技术的了解与实践,促进测绘工程的整体测量质量与水平的发挥。

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,2020,(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,2018,(13):135+137.
- [4]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.
- [5]潘梦清.GPS在建筑工程测绘中的特点分析及应用措施[J].城市建筑,2019,(2):186-187.

作者简介:陈杰,男,汉族,1990.3,河南洛阳,本科,测绘工程中级工程师,研究方向:测量。