

工程测绘中GPS测量技术的有效应用

程 鹏

深圳市大华勘测科技有限公司 广东 深圳 518000

摘要：GPS测量技术的不断创新和发展，为工程测绘带来了许多新的方法和工具。GPS技术的广泛应用，有效提高了工程测绘的精度和效率，同时也为工程建设提供了可靠的基础数据，促进了现代化和智能化的发展。在工程测绘中，可以通过科学合理的方法应用GPS测量技术，提高数据采集、处理和分析的效率，达到更加准确、可靠和精细的测绘结果。在技术创新和应用推广方面，还需要加强相关专业人才的培养和技术创新，不断完善技术应用和管理规范，以实现GPS测量技术在工程测绘领域的更广泛应用和推广，更好地服务于工程建设和社会发展的需要。

关键词：工程测绘；GPS测量技术；有效应用

引言：随着工程建设规模逐渐扩大和建设复杂度的提高，测绘技术在工程建设领域的重要性也越来越突出。GPS作为最具代表性的先进测量技术之一，具备空间定位、精度高、实时性强等优点，已经广泛用于工程建设测量领域。工程测绘中GPS技术的应用，不仅将现代科技手段与测绘技术相结合，而且在实现工程建设的同时，对测绘技术的创新与发展也起到推动作用。

1 GPS 技术概述

GPS技术是通过卫星技术实现地球表面位置定位和导航的技术。GPS技术采用全球通用的导航系统，由一组网络中的卫星、接收机和处理器组成。通过卫星系统和接收机之间的通信，可以确定任意地方的位置，提供导航和定位服务。GPS技术的广泛应用使得我们的生活更加方便和便捷。GPS系统的原理是基于三角测量方法，通过卫星向接收机发送信号和数据，接收机测量信号传播的时间差，从而确定接收机的准确位置。GPS技术由以下几部分组成：卫星系统。GPS系统主要由24颗卫星组成，这些卫星被放置在6个不同的平面上旋转。卫星向地面发射微波信号，接收机接收信号并计算出自己的位置。GPS卫星与接收机之间的通信不受地形、气候、风力等自然条件的影响。接收机。GPS接收机是硬件设备，通常由天线、电路板、处理器等组成。接收机接收由卫星发射的信号，并测量信号传播的时间差。接收机可以根据信号传播时间差计算自己的准确位置。接收机的精度直接影响到测量的准确性。数据处理器。GPS技术的最后一个组成部分是数据处理器，它主要是计算机软件，用于将GPS信号的原始数据转换成有用的位置信息。数据处理器可以校正测量误差，提高测量精度^[1]。

2 GPS 测量技术的特点

GPS测量技术是利用卫星技术实现地球表面位置测量

的一种技术。GPS技术在地理测量、地图绘制、导航、航空、海洋、道路工程、农业、林业等领域得到广泛应用。在现代社会，GPS已经成为一种必不可少的技术，它的特点主要表现在以下几个方面：（1）测量精度高。GPS技术采用精密的卫星定位系统，能够提供高精度的位置信息。现代GPS接收机对于静止的测量对象，测量精度可以达到亚米级以上。而对于动态的测量对象，测量精度可以达到几个厘米。这种高精度的测量使得GPS技术在很多领域应用广泛。（2）测量速度快。GPS测量技术的测量速度非常快，可以在很短的时间内完成对一个区域的测量，因而大大提高了工作效率。（3）测量范围广。GPS技术不受地域的限制，只要有卫星信号，就可以进行测量。因此，GPS技术的测量范围非常广，覆盖全球范围。（4）数据处理简便。GPS测量技术的数据处理非常简便，可以通过计算机软件对测量数据进行分析 and 处理。这样可以大大提高测量数据的利用效率，减少了人工处理的工作量。（5）适用性强。GPS技术适用于各种地形环境，包括城市、海洋、山区等地形环境。并且不受天气等自然条件的影响，具有很强的适用性。（6）成本低。现在GPS测量技术的设备非常普及，价格也不是很高。相对于传统的测量方法，GPS测量技术不仅可以提高工作效率，还可以降低测量成本。

3 工程测绘中 GPS 测量技术的有效应用

3.1 建筑物测量和设计

GPS测量技术被广泛应用于建筑物测量和设计领域中，GPS技术可以提高建筑物测量的准确性和效率，为建筑物的测量和设计提供非常实用的技术手段。下面是GPS技术在建筑物测量和设计中的应用举例：（1）建筑物定位和测量。在建筑物建设过程中，需要为建筑物的基础、结构和位置进行精确测量和定位。使用GPS技术可

以快速、准确地完成建筑物的定位和测量工作。GPS技术可以通过实时监测建筑物的位置、高度和角度等参数,使测量结果更加精确。同时,GPS技术可以实时监控建筑物的变化,对未来的重新设计和测量提供便利。(2)建筑物内部空间设计。GPS技术可以协助建筑师更好地设计建筑物内部空间。GPS技术可以提供建筑物空间三维坐标数据,包括楼层高度、室内面积和楼梯等建筑物空间元素。通过收集和处理这些空间信息,建筑师可以制定出基于不同空间分区的设计方案,达到更好的使用效果和空间美学效果。(3)施工现场管理。传统建筑施工现场需要人工输入建筑物数据,容易出现误差,因此容易导致建筑质量不佳。而GPS技术直接从空中获取数据,可实现建筑物拓扑信息即建筑物高度、长宽、楼层数的快速获取,并且测量时对施工不会造成阻碍。使用GPS技术可以大大提高建筑现场管理效率,减少测量错误可能性,并使得运输和移动设备、塔吊等的组织更加有效和安全。(4)建筑物监测。建筑物的使用寿命和结构安全性需要进行定期检测和监测。GPS技术可以帮助建筑师对建筑物进行监测和维护。通过GPS技术的跟踪和监测,建筑师可以快速确定一个建筑物是否出现了变化,并且可以及时采取行动预防可能的问题。GPS技术可以检测建筑物的各种参数,如震动、倾斜和变形等,并在必要的时候提供实时警告^[2]。

3.2 道路测量和规划

GPS测量技术可以提供高精度的地理信息和地图数据,为道路测量和规划提供重要的支持和帮助。以下是GPS技术在道路测量和规划中的有效应用:(1)道路测量。在道路建设或改建之前,需要对道路进行精确的测量。传统的道路测量方式需要进行大量繁琐的人工测量,而GPS技术可以有效地提高测量精度和效率。通过GPS技术,可以实现对道路地面的风险状况、道路交通流量、车辆速度等信息的快速获取。GPS技术还可以为道路管理和维护工作提供数据支持,例如道路损坏、道路坡度、地下管线等。(2)道路规划。道路规划是指根据道路使用目的、交通流量、人口密度等因素,确定道路建设的形式和规模。GPS技术可以快速而准确地生成数字地图信息,帮助规划者制定规划方案。利用GPS技术分析交通流量、历史交通数据等信号,可以准确评估车流量、乘客流量和通行时间,从而制定合理的道路规划方案。(3)道路设计。GPS技术可以为道路设计提供帮助。通过GPS技术采集到的地理信息和地图数据可以帮助道路设计师更好地制定道路设计方案。例如,设计者可以利用GPS技术提供的地图数据和路况信息,为不同时段和不同

交通情况下的路线交通和规划提供方案。GPS技术还可以帮助建立自动驾驶车道,降低交通事故和提高道路使用的效率。(4)道路监控。GPS技术可以用于道路监控,包括交通监控、安全监控等。例如,交通监控可以通过GPS技术实现车辆实时定位并且引导车辆前往目的地。而安全监控方面,通过GPS技术可以实时监控车流量、车速、道路拥堵等因素,及时通过数字地图和GPS信息处理工具提供预警信息。

3.3 水利与能源测量

随着GPS技术的不断发展和普及,其应用在水利与能源测量领域也变得越来越广泛。GPS技术具有高精度、高效率、广泛适用性、低成本等特点,为水利与能源测量提供了重要支持,以下为GPS技术在水利与能源测量应用的举例:(1)水资源测量是水利工程中非常重要的一环,可以通过测量水体的深度、水位、水温等参数,确定水资源的分布情况和水体容量。利用GPS技术可以获取水库、河流的三维坐标和实时水位等信息。这些数据可以被用于预测水位变化、水量变化,水库洪水分析等,为水利工程提供科学依据,优化水资源的重要布局和管理。(2)水利设施测量和管理。水利设施包括大坝、水库、支渠、闸门等。使用GPS技术可以测量这些设施的三维坐标、尺寸和位置等信息。这些数据可用于确定水利设施的形状、容量和结构,以及计算水位高差和水流速率等,为水利设施设计、施工、管理和维护提供了重要的技术支持。(3)太阳能电池板定位和测量。太阳能电池板是太阳能发电的重要部分。使用GPS技术可以帮助确定太阳能电池板的位置,坐标和姿态信息。这些数据可单独或与太阳数据相结合,可根据最佳姿势角度和日照情况来有效设计太阳能电池板,提高电池板的能量转化效率。(4)风力发电站定位和测量。风力发电站是利用自然风力发电的重要能源途径。使用GPS技术可以测量风力发电机的位置和倾角等精确数据,帮助规划者选择合适的地点和方向来建设风力发电站。GPS技术还可以在发电站运行时实时监控风向、风速等信息,提高风力发电机发电效率和风能资源利用率。

3.4 土地测量与土地管理

GPS作为一种高精度的地理测量技术,被广泛应用于土地测量和土地管理工作中,以下是GPS技术在土地测量与土地管理领域的应用:(1)土地测量和分析是土地利用管理的基础。通过GPS技术可以快速精确、高效地测量土地的位置、面积和地貌特征等参数。这些数据可以帮助土地利用规划师对土地使用状况进行准确分析,为土地资源规划和土地利用管理提供科学依据。(2)土地

管理包括土地权利管理、土地执法管理、土地利用管理等。使用GPS技术可以获取更为精准的土地空间信息,包括各类地类分布、土地质量状况及土地面积大小等参数。这些信息可以协助政府部门更好地进行土地管理、土地审批和土地监管,减少不必要的土地浪费、污染和破坏。(3)国土规划是指对一定范围内土地的合理配置,从而实现高效的土地利用和生态保护。使用GPS技术可以获取土地分布、周边地形以及运输、通讯等基础设施建设信息,可通过这些参数确定国土规划范围划定、耕地保护、生态保护、生态修复等措施的具体方案。

(4)土地评估是指根据土地资源的实际情况,对土地进行评估和定价。利用GPS技术可以快速、准确地测定土地的面积、地形等参数,并帮助确定土地质量、土地用途及土地市场价值等关键数据。这些数据可用于评估土地的风险和价值,支持投资者和政府部门做出明智的决策。

3.5 桥梁和结构物测量

传统的测量方法存在着一些缺陷,如误差大、时间长、效率低等等。而GPS作为一种最具先进和成熟的地理测量工具,可为桥梁和结构物测量提供更加准确而高效的方案。以下是GPS技术在桥梁和结构物测量中的应用:

(1)建筑测量。GPS技术可通过全球卫星定位系统实时提供建筑物的一系列位置、尺寸以及高度的数据,可以节省人工成本和减少相应的测量误差。利用GPS技术可以有效地进行建筑物的现有状态测量、建筑物的表面特性、建筑物的安全测量等工作。(2)桥梁测量。桥梁是需要真正重视和保护的工程建筑,需要定期进行广泛和全面的测量,以建立和保持精准的桥梁基本数据信息。GPS技术可应用差分GPS测量、静态GPS测量和动态定位等技术手段对桥梁进行测量,可以高效快捷地获得桥梁的结构参数、病害情况以及连接部分的法向位移值等数

据,从而更好地进行桥梁的结构评估和相应安全措施的实施。(3)隧道测量。地下工程建筑,如隧道,其测量的复杂性常常难以想象。GPS技术可以使用光谱照相测量和地下水文测量法测量隧道及其周围区域水平和垂直移动,可获得非常精确的隧道实时位置、尺寸和状态信息,为长隧道滑移扭曲和相应地震影响分析提供了重要的技术支持。(4)大坝测量。大坝是人类工程中最复杂的工程结构之一,其坝体的位移、坡度等现象直接影响着大坝的安全性能。利用GPS技术可以实施大坝的空间位置测量,可以精确测量大坝透水性和坚固性等相关参数,为大坝的安全性能监测和关联管理工作提供有效的技术支持^[1]。

结束语

GPS作为最具有广泛应用的地理测量技术之一,被广泛应用于工程测绘领域。利用GPS技术,可以避免传统测量方法存在的误差、时间长、效率低等缺陷,提高测量的精度、效率、全面性和可持续性。在工程测绘实践中,GPS技术已被应用于土地测量、水利与能源测量、桥梁和结构物测量、矿山测量等众多领域,并取得了良好的效果。GPS技术的广泛应用,促进了工程测绘事业的科技发展和现代化进程。未来,随着GPS技术的不断发展和完善,相信其在工程测绘领域的应用将会更加广泛和深入,为工程建设和科技进步做出更大的贡献。

参考文献

- [1]叶惊春.GPS测量技术在工程测绘中的应用分析[J].世界有色金属,2021(03):184-185.
- [2]龚开正.浅谈GPS测量技术在工程测绘中的应用及特点[J].居舍,2020(29):57-58.
- [3]陈广荣.GPS-RTK技术在建筑工程测量中的应用及其技术要点[J].住宅与房地产,2021(22):186-187.