

探究 GPS 测绘技术在工程测绘中的相关运用

Exploration on the Related Application of GPS Mapping Technology in Engineering Mapping

马立松

Lisong Ma

北京中土凯林勘测设计有限公司 中国·北京 102600

Beijing Zhongtu Kailin Survey and Design Co., Ltd., Beijing, 102600, China

摘要: GPS 即全球定位系统, 在测绘领域中得到广泛运用, 该技术功能强大, 适用性强, 定位精度较高, 工作效率快, 方便操作, 可以实现测绘工作的自动化和智能化, 在工程建设、地下检测工程等得到了广泛的运用。论文主要对 GPS 测绘技术在工程测绘中的运用优势、运用表现等方面进行综合性分析, 旨在进一步提高 GPS 测绘技术在工程测绘工作中的运用效果, 推动其测绘技术水平的提升, 真正实现高效率、低成本、高精度的工程测绘目标。

Abstract: GPS is the global positioning system, is widely used in the field of surveying and mapping, the technology is powerful, strong applicability, high positioning accuracy, fast work efficiency, convenient operation, can realize the surveying and mapping work of automatic rain intelligence, in engineering construction, underground detection engineering has been widely used. This paper mainly analyzes the application advantages and performance of GPS surveying and mapping technology in engineering surveying and mapping, aiming to further improve the application effect of GPS surveying and mapping technology in engineering surveying and mapping work, promote the improvement of its surveying and mapping technology level, and truly realize the high efficiency, low cost, high precision engineering surveying and mapping goals.

关键词: GPS 测绘技术; 工程测绘; 相关运用

Keywords: GPS surveying and mapping technology; engineering surveying and mapping; related application

DOI: 10.12346/se.v4i2.6497

1 引言

现代化科学技术发展背景下, GPS 测绘技术水平日益提升, 在工程建设、水下工程等领域得到广泛运用, 全面提升了工程测绘精度, 优化整体工作效率, 保障了工程测绘质量。但是也同时对工作人员的技术水平提出了更高的要求, 需要引进先进技术、设备, 促进工程测绘工作的自动化、智能化发展, 为工程测绘工程的高效率开展奠定良好的基础。现阶段, GPS 测试技术水平日益提高, 在各个领域得到广泛的运用和推广, 其中在工程变形监测、水下工程测绘、城市建设规划测量、房屋土地测绘等领域发挥了良好的优势作用, 可以有效提升测绘精度和工作效率, 并将测量误差控制在合理范围内, 对整体工作效率的提升具有重要意义。

2 GPS 测绘技术的优势特点

GPS 技术是全球定位系统, 主要功能就是进行精准定位, 在特定技术规范标准要求下, 在目标区域设置 GPS 信号接收机, 并可以接收 GPS 卫星传送过来的时空信号数据, 接收机将其传输到计算机控制中心, 通过科学运算和分析, 获得精准的三维坐标数据^[1]。根据数据定位方式的不同, GPS 技术分别涉及相对、绝对定位技术。前者是在空间几何学理论上, 对三颗卫星与已知测量点之间的距离进行精确定位, 并通过数据理论方式, 对数据监测点的具体区域范围实施判断和评估; 后者主要是利用海拔、纬度等数据信息, 精准定位空间测量点的具体位置。其中, GPS 技术在工程测量作业中的优势体现在以下几个方面。

【作者简介】马立松 (1993-), 男, 回族, 中国河北迁安人, 助理工程师, 从事工程测绘研究。

2.1 定位精准

相对于传统定位技术, GPS 测量技术在工程测量作业中的有效性运用, 可以提高定位数据的精准性。在具体运用中, GP 技术可以发挥其双频功能优势, 有效提升其定位精准度, 其基线精准度甚至可以达到 $5\text{mm} + 1\text{ppm}$, 与红外线测量精度较为相近。在适用 GPS 测绘技术进行测量工作中, 其适应性较强, 对外界因素的抗干扰能力较强, 因此可以在地形复杂、环境恶劣的情况下进行使用, 尤其在工程测量工作中发挥了极大的优势作用, 其测量精度甚至可以控制在厘米级, 测量误差较小^[2]。

2.2 作业效率高

在适用 GPS 测量技术开展工程测量工作时, 可以有效提升整体作业效率, 缩短工作时长。利用动态定位模式开展测量工作, 可以在几秒钟内获得相关定位数据, 极大程度上提高了测量效率, 并保障测绘数据的精准性和准确性。在利用 GPS 技术进行测绘工作中, 不需要通视条件, 只要在开拓性的空间条件内就可以完成测量任务, 全面推动了测量工作效率、质量的提升, 减少工程测量的费用。此外, 利用静态定位方式, 可以对流动站进行实时观测和动态定位跟踪, 及时掌握流动站的具体问题。

2.3 提高自动化水平

在工程测量工作中, 技术人员在现代化科学技术基础上, 对 GPS 技术进行优化调整, 提高其运用效果, 使其更加适应工程测量工作的实际需求, 实现自动化、智能化操作。GPS 系统在实际运用中, 可以结合实际需要, 对测绘设备、观测方式等进行针对性优化调整, 保障系统的完善性, 同时利用专业性软件对监测获得的数据进行科学计算、分析和处理, 从而高效快速精准地获得三点坐标, 同时还可以通过卫星等监测技术进行辅助测量, 全面提高其自动化和智能化水平, 优化整体工作效率^[3]。

2.4 全天候监测

现代化科学技术发展背景下, 人类向外太空发射的卫星数量越来越多, 而且其分布较为均匀, 遍布在地球的各个区域。而基于导航卫星进行定位测量的 GPS 技术, 可以通过这些卫星不间断发射回来的信号数据进行接收, 实现全天候监测, 突破时空限制, 而且不会受到恶劣天气的影响, 可以为人们提供实时动态不间断的定位信息。

2.5 功能丰富

通过 GPS 技术的使用, 可以获得精准的三维位置坐标, 可以为人们提供测量功能和导航功能, 同时还可以提供时间、速度等精准信息, 测时、测速功能强大。此外, 在现代化科学技术发展支持下, GPS 技术水平不断提升, 功能持续性拓展, 在工程测量、海洋测绘、大地测量、航空摄影测量领域得到广泛运用。

2.6 操作简单

随着 GPS 测量技术水平的不断提升, 与更多的新型技术、

设备融合运用, 促进其向自动化、智能化、集成化方向发展, 在实际工作中操作更加简单和便利, 提高了整体工作效率。工作人员还需要进行简单的操作, 就可以达到测量目的, 如安装仪器设备、连线、收集气象数据、量取天线高度等。同时, 还可以利用专门仪器开展自动化的卫星定位、跟踪观测、及时记录等工作, 只需要人工维护设备即可, 减少了人工操作失误概率, 保障整体工作效率和质量^[4]。

3 GPS 测绘技术在工程测绘中的运用

3.1 房屋地形测绘

GPS 测绘技术在房屋、地形测绘中发挥了良好的积极意义, 可以利用实时动态差分测绘技术, 对房屋地形的相关数据进行精准测量, 对房屋建筑、土地等界址点数据进行明确, 提高整体测绘工作的精准度^[5]。利用实时动态差分技术, 是对电子测绘技术的有效性弥补, 实现简单化操作, 提高工作效率, 减少人力投入, 提高房屋地形测绘工作的高效性、低成本开展, 从而全面推动房屋地形测绘工作效率的提升和优化。

3.2 现代化城市建设测绘

现代化城市建设发展中, 城市建设规划项目越来越多, 规模越来越大, 对城市资源的开发力度之间加大, 由于各种因素的影响, 城市建设规划中往往会出现一些缺陷问题, 影响整体城市规划布局和环境建设质量效果, 不利于城市建设的合理性发展, 限制城市经济的可持续发展^[6]。因此, 需要利用 GPS 技术对城市建设规划项目进行精准测量和科学监测, 从而全面提高城市控制测量的效率和准确性。利用该技术开展城市建设测绘工作, 可以对采集数据进行灵活性调整, 并实现全天候的数据采集, 有效提升整体城市控制测绘工作的高质量开展。

3.3 水下工程测绘

现代化经济发展背景下, 我国海洋工程日益增多, 对水下地形测绘工程的需求越来越大, 如码头施工设计、海洋资源开发利用、航道整治等, 都需要详细准确的水下地形测绘图为设计施工依据。GPS 测绘技术在水下航道工程概念测量中的运用示意图如图 1 所示。水下地形较为复杂, 不良地质工况较多, 使用人工方式进行水下测绘工作时对人员的生命安全造成严重的威胁。因此, 可以对 GPS 测绘技术进行灵活运用, 从而对平面位置的三维坐标、具体水深程度等数据进行精准快速测量, 同时还可以发挥其实时定位、实时分差定位功能优势, 对水下工程的地形进行大比例尺测绘^[7]。在具体运用中, 可以利用潮位移、差分 GPS 接收设备、测深仪等的联合运用, 形成系统的数据测绘体系, 技术人员, 可以通过导航监视器对监测航向进行实时观察和调整, 从而确保测绘精准性和全面性。该方式整体操作过程较为简单方便, 能够对水下工程的横向位置进行精准定位, 避免传统测量技术中繁杂的测量程序和设备操作, 并保障了测绘工作效果。

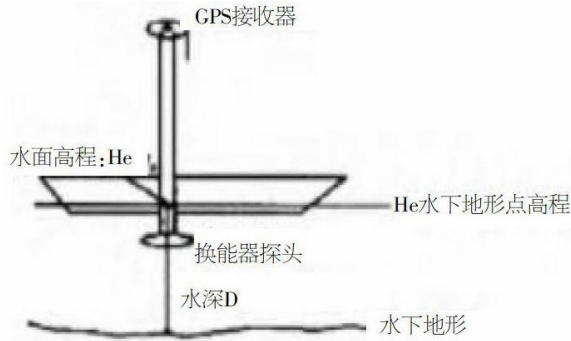


图1 GPS技术与测深仪在水下地形测量中的运用示意图

3.4 工程变形监测中的运用

在一些规模较大的工程建筑施工中，往往会因为人为、地质等因素的影响，致使工程地基出现变形、位移，一般情况下，这些变形情况较为微小，难以肉眼发现，一旦可以通过视觉观察发现的工程变形情况，需要投入大量的资金、人力等进行工程修补和维护。因此，为了保障工程施工质量和安全，减少施工成本和费用，需要利用先进技术对工程变形情况进行实时监控，掌握具体的变形量，以便采取及时有效的措施进行防控，避免造成更大的工程危害。利用GPS技术对工程变形情况进行动态监测，可以获得精准的三维定位数据，从而对变形量和变形情况进行实时监控，然后通过数据分析，对工程变形情况进行判断和评估，一旦出现数据异常情况，需要采取针对性措施进行处理，避免造成更大危害。GPS技术可以在建筑变形沉降、大坝变形、矿上开采地面沉降等工程施工中进行监测，如可以在坝体内安装GPS信号接收装置，以便对大坝变形情况进行动态监测，避免水负荷过大引起大坝变形问题，确保大坝坝体的安全性和稳定性。

4 GPS测绘技术在工程测量中的具体运用方法

①科学选择GPS工程测绘点，在适用GPS技术进行工程测量时，对测量站内的网形结构要求不高，因此，在选择测绘点时较为简单，但要确保站点周边的透视性，并地形开阔，方便安装操作设备，以便对数据进行精准测量并传输，同时需要防止周边电磁波的干扰。同时要注意在设置观测点时，至少需要选择三个及以上，并将其设置为闭合图形，这样可以保障测网控制的精准性和稳定性，提高整体测绘精度。

②确定测绘点后，需要结合相关数据对测绘图纸进行精准绘制，并标注数据测量要求，为后续测量工作的开展奠定基础。

③开展外业数据观测工作，通过卫星导航系统接收数据信号，对观测目标进行精准定位测量，其中外业观测方式包含无线安置、开机观测等方式进行。

④需要对外业观测获得的数据信息进行全面收集和整理，并对其开展科学处理与检验，保障数据精准性和全面性，同时通过计算机专业软件进行数据运算和分析，以便获得目标三维坐标数据。

5 GPS测绘技术的未来发展趋势

GPS测绘技术在工程测绘工作中的有效性运用，可以全面提升工作效率和质量，简化工作流程，保障数据精准性，减少人工投入，实现高效、低成本、高质量的工程测量^[8]。GPS技术的运用改变了以往工程测绘体系的缺陷问题，提高了测绘技术水平，优化技术创新和发展。GPS技术是在全新技术理论支持下发展而来，逐渐向全面性、系统化、自动化和智能化方向发展，在实际运用中，GPS技术操作简单，定位测量数据准确性较高，而且功能丰富，可以在各个领域进行有效性使用，整体工作效率较高，实现了对传统测绘技术的突破和发展，打破了传统测绘技术的缺陷问题。随着现代化高新技术的不断发展，GPS测试技术水平日益提高，在各个领域得到更加广泛的运用，其自身技术不断完善和优化，在工程测量中拥有广阔的发展空间。

6 结语

综上所述，随着科学技术的高速发展，GPS测绘技术在工程量中得到广泛运用，而且其操作简单，功能多样，效率较高，测量结果精准，在房屋地形测绘、水下工程测量、工程变形测绘、城市建设规划中发挥了极大的优势作用，并逐渐向智能化、自动化方向发展，对于提高整体工程测绘工作效率意义重大，在未来工程测量发展中拓展空间巨大。

参考文献

- [1] 许常善.GPS技术在工程测绘中的应用及发展趋势[J].工程建设与设计,2022(7):138-140.
- [2] 刘岩,张康宇,姜旭梅.GPS测绘技术在工程测绘中的应用探讨[J].冶金管理,2021(21):112-113.
- [3] 宋创辉.GPS测绘技术在工程测绘中的应用分析[J].住宅与房地产,2021(27):79-80.
- [4] 宋宁.讨论GPS测绘技术在工程测绘中的应用[J].四川水泥,2021(8):69-70.
- [5] 邹方猛.研究GPS测绘技术在工程测绘中的应用[J].低碳世界,2021,11(7):81-82.
- [6] 王艺栋.GPS测量技术在工程测绘中的应用分析[J].江西建材,2021(6):90-91.
- [7] 杨伟.工程测绘中GPS测绘技术的应用探析[J].大众标准化,2020(23):36-37.
- [8] 陆国兵.GPS测绘技术在工程测绘中的应用研究[J].工程建设与设计,2019(4):275-276.