

Application Research of GPS-RTK Technology in Building Engineering Survey

Xianlou Zhao

Beijing Zhongdida Engineering Survey and Design Institute Co., Ltd., Beijing, 100083, China

Abstract

With the development of science and technology, GPS-RTK has played an increasingly important role in construction engineering measurement, and can guarantee the accuracy of measurement data, achieve accurate positioning, and strengthen the monitoring effect. Through the application of this technology, the engineering construction mode can be further innovated, and new measurement technology, instruments and equipment can be introduced, so as to obtain more accurate site measurement data indicators and ensure the improvement of engineering measurement efficiency. This paper mainly analyzes the effectiveness of the application points and application practices of GPS-RTK technology in construction engineering survey, so as to ensure the overall improvement of the survey level of construction engineering, and provide a more comprehensive and accurate data basis for the accurate development of construction engineering construction.

Keywords

GPS-RTK technology; construction and engineering; survey

GPS-RTK 技术在建筑工程测量中的应用研究

赵现楼

北京中地大工程勘察设计研究院有限责任公司, 中国·北京 100083

摘要

随着科学技术的发展, GPS-RTK在建筑工程测量中发挥了越来越重要的作用, 且能够保障测量数据的精准性, 实现精准定位, 强化监控效果。通过该技术的应用, 能够进一步创新工程施工模式, 并引进新型测量技术、仪器设备等, 获得更加精准的现场测量数据指标, 保障工程测量效率的提升。论文主要对GPS-RTK技术在建筑工程测量中的应用要点和应用实践进行有效性分析, 从而保障建筑工程测量水平的全面提升, 为建筑工程施工的准确开展提供更加全面精准的数据依据。

关键词

GPS-RTK技术; 建筑工程; 测量

1 引言

在现代化科学技术发展背景下, 越来越多的新型测量测绘技术被研发和利用, 尤其是 GPS-RTK 技术的应用, 进一步提升了建筑工程测量工作效率。该技术的测量精度较高, 能够在建筑工程中进行精准定位, 实现现场数据的实时采集, 为建筑工程施工提供方向指导。因此, 需要对 GPS-RTK 技术进行优化应用, 强化技术控制效果, 为建筑工程的规范性施工奠定良好基础。

2 技术原理

GPS-RTK 技术就是载波相位差分技术, 在实际应用中,

【作者简介】赵现楼(1983-), 男, 中国河北石家庄人, 本科, 工程师, 从事基坑变形监测及工程测量研究。

需要建立坐标系, 以便对其中的三维坐标进行精准测量。此外通过 RTK 技术与全球定位系统的融合性应用, 能够实现各个坐标数据的精准测量, 并进行实时测量, 促进工程测量精度, 为建筑工程的标准化施工提供详细的数据依据^[1]。在具体应用中, 要利用 GPS 接收机等设备, 并建设基准站、流动站, 利用差分软件, 实现实地测量, 开展精准的数据测量。在实时动态测量技术应用中, 要利用 2 台以上的接收设备, 其中一合作为基准站, 其他接收机放置在目标测量位置, 该设备能够接收双频、单频信号。其中, 单频信号往往需要在区域性测量中进行使用, 且适用范围在 30km 以内; 双频信号强度较大, 可以在更大范围内进行测量。在测量环节中, 需要确保接收机时刻保持移动状态, 且在测量点停留几分钟, 当信号较强、外界环境干扰较少时可以适当缩短停留时间。在利用该技术进行测量时, 要同时使用 4 个卫星, 这样才能保障测量数据的精确性和全面性, 并对测量数据进行初

始化。其中,图1为GPS-RTK技术在建筑工程测量中的应用流程图。

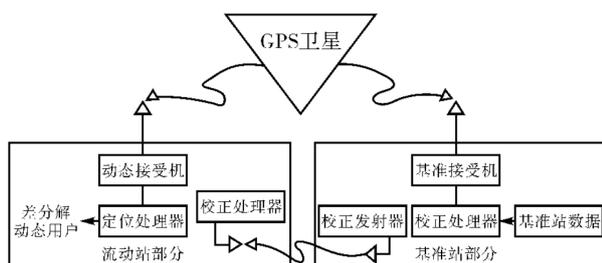


图1 GPS-RTK技术在建筑工程测量中的应用流程图

3 应用优势

3.1 定位精准

在工程测量中,GPS-RTK技术的应用,可以实现实时动态监测,且能够保障测量目标定位精准性,保障后续测量工作的高质量进行。在以往的工程测量中,往往需要结合实际的测量需求,对监测站进行频繁搬动,形成一定的测量误差积累。而GPS-RTK技术的使用,可以在很大程度上提高测量精度,减少测量误差,并保障工程测量的自动化、智能化,方便操作使用,尤其可以在流动站中增设RTK软件,减少人工参与度,降低人为操作失误引起的测量误差,全面提升整体工程测量精度,真正实现测量工作的自动化、高效性进行^[2]。

3.2 要求较低

在RTK内测量技术应用中,对整体工程条件的要求较低,可以对各类复杂环境进行良好使用,且能够全天候、不间断测量,实现工程测量工作的持续性和有效性。此外,在GPS-RTK技术应用中,即使在测量两点之间通视条件较差,缺乏光学透视条件,也可以利用电磁波通视、对天基本通视等条件完成工程测量工作。由此可见,GPS-RTK技术的应用,可以减少外界因素的影响,在恶劣环境中开展测量工作。

3.3 工作效率高

该技术应用优势较为突出,能够进行动态监测,保障工程测量工作的高效开展。且在野外测量中,测量精度能够达到厘米级,不仅创新了工程测量模式,且提高了测量自动化、数字化建设水平,进一步提高整体工程测量工作效率,优化测绘流程。

3.4 规范化基准

在工程测量中,不同的区域,需要使用不同的坐标系展开测量工作,如果处理不当,会影响投影效果,甚至致使数据基准、坐标系的差异性。在GPS-RTK技术应用中,构建了标准化、统一化的规则,结合用户的个性化需求,针对性制定数据采集标准,从而获得各个等级、各个精度的数据,以便对更大范围内的数据进行快速性采集,促进整体工作效率的提升^[3]。

4 应用要点

4.1 构建测量控制网

在建筑工程施工中,需要构建全面的测量控制网,并结合实际情况针对性布设监测点,为三维空间坐标系统的合理性奠定良好的基础。为了保障测量精度,促进测量控制工作的有序操作,需要合理划分建筑内外部功能空间,严格界定测量盲区。在实际作业中,要利用GPS系统,控制工程测量控制网水平角度,并保障测量控制网平面、空间层面的平衡性,在视野开阔区域设置观测点,保障观测站构筑物与障碍物之间的高度不能超过 15° 。在具体的控制网设置前,需要提前使用电磁波对周边环境进行统一性排查,从而防止GPS系统信号受到周边建筑物干扰。此外,还需要架设三脚架,并安装天线,对GPS系统记录形式进行严格界定,实现动态实时定位信息的时效性、可信性^[4]。

4.2 采集基础测量数据

完成工程测量控制网布设工作后,要对基础测量数据采集过程进行动态监测,并详细了解采集结果,并重点排查周边建筑物的电磁波等干扰因素,保障测量数据精确性。在GPS-RTK技术应用中,需要对流动站、参考站之间的辐射区域进行科学分类,严格界定,对三维精度测量数据误差进行严格控制,并科学对比分析不同地形图、三维空间坐标系统的差异性,利用可视化系统间进行数据分析,为设计图纸中数据指标、理想指标参数的精准确定提供依据。在该环节中,还需要合理划分测量区域,实现坐标系统、数据计量标准的一致性,并模拟、预测实时动态差分数据参数结果,为各类工程测量站点和基础控制网之间搭建关联桥梁。此外,在数据采集前,需要全面检查各类仪器设备,避免出现物理故障、电气故障等问题,保障其正常运行^[5]。

4.3 数字地形图测量

在数据地形图测量过程中,需要对GPS信号、RTK动态差分数据进行精准计算,并对两者的计算结果进行比较分析,同时结合现场控制点的数量、具体位置等,精准界定工程测量数据指标的合理区间范围。获得采集点坐标数据后,要将其导入数字软件中,自动生成相关地形图。利用高精密度测量仪器自动识别周边基准站、移动测量站,并将精准计算实时差分数据指标,精准识别空间坐标中的映射关系。在地形图绘制作业中,还需要对各个层次的标高、高程等数据进行精准测量,且复杂环境中良好适应。且该技术应用中,还可以构建建筑工程模型,形成测绘数字地形图,为工作人员提供直观化的现场谁,精准识别输出结果,保障设计图纸的科学性。

4.4 施工放样测量

在施工放样测量作业中,要提前检查全站仪、水准仪设备质量,保障其正常使用。此外还需要对不同区域动态差分数据指标进行对比分析,明确其差异性,为现场测量控制网的建设进行监控。保障测量数据参数的一致性。在具体的

作业中,要利用GPS系统信号、动态差分定位系统,精准确定测量点与基准控制网的距离,并对距离最短障碍物进行识别,明确精准的测量网控制数据,可视化分析水平、垂直方向的偏移距离,促进施工放样测量结果的真实性^[6]。

4.5 其他方面

①数据存储与管理,在建筑工程测量中,需要对各类动态测量数据指标进行有效存储和精细化管理。在具体实施中,需要合理划分工程测量控制网,时期符合工程测量实际需求。还需要对不同的测量数据指标参数真实性进行精准识别,严格把控基准点位置信息,把数据误差控制在最小化,还需要可视化分析、预测评估工程测量结果,保障建筑工程测量工作的有序开展。②动态实时数据信息通信管理,详细分析通信管理内容,保障GPS系统信号、动态差分定位数据指标的有效性应用,且还可以精准识别工程测量控制网,及时发现异常数据指标、异常定位基准点等。在具体工作中,要结合实际需求,强化通信网络的安全加密运算,保障实时动态数据信息的真实性。还需要精准识别现场通信数据参数,确保其符合设计图纸要求。

5 应用实践

5.1 变形监测

在建筑工程施工中,建筑结构变形监控是重要的测量内容之一,其中主要包含桥梁、水库等建筑结构的地基沉降、位移、倾斜等问题。但是,当前建筑工程规模拓展,施工条件复杂,施工技术水平较高,需要利用高程法进行基础沉降观测,并利用三角网观测基础沉降问题^[7]。此外,还需要对GPS定位技术进行优化应用,实现坝体、坡体变形的有效性监测。在具体实施中,需要结合现场实际情况,选择合适的参照点和观测点,并安装GPS接收器,实现自动化、持续性观测,并利用现代化的传送技术,将其传送到数据处理中心,实现变形数据的高效处理和直观化呈现。

5.2 控制测量

在建筑工程施工管理与维修中,需要开展精准的控制测量工作,保障工程施工的规范性开展。在工程控制网点位建设中,其密度较大,且需要具有较高的设置精度,并需要使用分段测量,这样一来,会形成较大的积累误差,且测量时间较长,严重降低了整体测量精度。基于此,需要对GPS-RTK技术进行优化应用,其测量精度可以达到厘米级,且操作较为方便。在具体应用中,要在测区内部高级控制点上,设置控制参考站,或者利用交会法等方式开展测量,促

进控制测量交流的提升。

5.3 碎部测量与放样

在房地产界址点测量、平面位置建筑放样、地形图绘制、地籍图绘制中,GPS-RTK技术发挥了重要作用^[8]。例如,在对电子平板测图、平板仪测图中,需要大量人工同时操作,且要求测站与测点之间保持良好的通视条件。而使用GPS-RTK技术进行测量,可以节省各级控制点设置流程,主要测量仪器在测点停留几秒,并输入该点特征代码,结合参考点的相关数据,快速明确界址点、地物点的相关数据。然后把该地区地形特征图输入电脑软件中,利用专业制图软件生成相关地形图。通过该方式的应用,可以获得精准的破碎点位置空间位置,并把特征值输入到空间位置中,从而快速获得地形图,减少制图难度,节省大量人力。在GPS-RTK技术放样工作中,需要把放样起点、终点坐标、半径、曲线转角等参数输入外业控制器中,实现快速精准测量。该方法的应用,可以实现放线工作的灵活性,并保障测量精度,减少积累误差,促进观测值的精确性。

6 结语

综上所述,GPS-RTK技术在建筑工程测量中的应用,可以进一步提高测量精度,强化整体测量工作效率,为建筑工程施工的高质量开展提供更加全面的数据依据,保障建筑工程施工质量的提高。

参考文献

- [1] 安琳.GPS-RTK技术在公路工程测量中的应用研究[J].城市建设理论研究(电子版),2023(27):73-75.
- [2] 苏述文.GPS-RTK测量技术在水利工程测量中的应用[J].中国高新科技,2023(15):136-138.
- [3] 张笑蓉.GNSS-RTK技术在建筑工程测量中的应用及其对策研究[J].四川建材,2023,49(7):20-22.
- [4] 杨晋鹏.GPS-RTK技术在路桥工程测量中的应用[J].四川建材,2023,49(4):36-37.
- [5] 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.
- [6] 巨天灵.GPS-RTK技术在建筑工程测量中的应用及其技术要点[J].居舍,2021(21):39-40.
- [7] 张家远.试析GPS-RTK技术在建筑工程测量中的应用及其技术要点[J].低碳世界,2021,11(1):102-103.
- [8] 齐秀峰.GPS-RTK测量技术在建筑工程放样中的应用[J].内蒙古科技与经济,2012(24):68+71.