

Engineering Surveying and Mapping Based on GPS Surveying and Mapping Technology

Lili Wang

China Weapons Industry Northern Survey and Design Research Institute Co., Ltd. Shenzhen Branch, Shenzhen, Guangdong, 518000, China

Abstract

with the continuous development of construction technology, surveying and mapping technology plays an important role in the smooth progress of engineering projects. With the progress of science and technology, the efficiency of engineering surveying and mapping has been effectively improved, and the application of new equipment and information technology in engineering surveying and mapping activities has been more and more extensive, which has greatly improved the quality of engineering surveying and mapping. This paper mainly discusses the engineering surveying and mapping project based on GPS surveying and mapping technology, and points out the basic principle and application characteristics of surveying and mapping, hoping to provide some reference for engineering surveying and mapping activities.

Keywords

GPS surveying and mapping technology; engineering surveying and mapping; research

基于 GPS 测绘技术的工程测绘

王莉莉

中国兵器工业北方勘察设计研究院有限公司深圳分公司, 中国·广东 深圳 518000

摘要

随着建筑技术的不断发展, 测绘技术对工程项目的顺利进行有着至关重要的作用。科学技术的进步使得工程测绘效率获得了有效的提升, 各项新型设备与信息技术在工程测绘活动中的应用越来越广泛, 极大地提升了工程测绘质量。本文主要针对基于 GPS 测绘技术的工程测绘项目进行探讨, 指出测绘基本原理以及应用特点, 希望能为工程测绘活动提供一定的参考。

关键词

GPS 测绘技术; 工程测绘; 研究

1 引言

工程测绘质量直接关系着工程项目能否顺利有序的开展, 目前中国工程测绘活动中对 GPS 测绘技术的应用越来越多, 对测绘工程项目的精确性有了更高的要求。GPS 测绘技术的使用可以有效改变传统测绘技术的空间与时间限制, 保证测绘结果的精确性, 充分发挥测绘技术多功能、高精度的作用, 保证后续工程项目能够顺利稳定的开展。

2 GPS 测绘技术概述

随着中国社会经济的不断发展和人们生活水平的提高, 对工程项目建设质量的要求也越来越高。工程测绘工作可以为工程项目的建设提供有效的数据支持, 通过对工程建设建

筑物结构、地质地形特点以及周边环境条件进行有效的勘测, 可以获得丰富全面的数据, 从而保证后续工程项目建设的顺利开展。建筑技术的不断发展也使得各项新设备、新技术、新材料、新工艺在工程建设活动中的应用越来越广泛, 对测绘技术应用质量的要求和精确度的需要也越来越高。GPS 测绘技术作为一种优良的技术形态, 在工程项目勘测活动中有十分重要的应用价值, 可以有效保证测量数据的准确性和合理性, 使得工程项目建设能够持续稳定地开展。测绘技术的发展与进步使得 GPS 功能更加完善, 应用的价值越来越高, 利用效率和运用灵活度也逐渐提升, 能够显著发挥 GPS 技术应用优势, 具有成本低廉、精确度高、测绘速度快、操作简单等优势, GPS 技术的合理应用可以保证工程测绘的整体效果。^[1]

GPS 测绘技术中的静态定位技术主要是利用测量型的 GPS 接收机实现一个时间范围之内的定位的测量与观测。GPS 接收机在这段范围内要保持一个固定不动的位置。并以观测站和卫星之间的观测距离为标准,通过分析处理载波相位和接收的卫星信号确定测绘准确位置。保证 GPS 基线向量测量的精度,减少测量误差。GPS 静态定位测量技术在测量工程项目中的应用可以通过信号数据传递和 GPS 卫星信号感应来实现,对收集到的信号利用计算机软件进行处理和分析,并构建三维立体坐标系,可以准确直观的显示出接收机的位置,确定测量的方位,保证测量结果。GPS 卫星信号处理过程中构建的三维立体坐标体系主要包括空间固定坐标系统以及地点固定坐标系统两种,这两种系统之间可以相互转换,以确定控制点的精确位置。采取绝对定位和相对定位的不同方式,确定不同坐标定位体系中的数据精确值,从而可以显著提升测量质量和测量效率,避免测量误差的出现,获得测量点的精确位置。^[2]

3 GPS 测绘技术的优势特征

3.1 提高检测速度

与传统的人工测绘技术相比,GPS 测绘技术能够显著缩短测绘时间,减少人力资源和物力资源的消耗,降低工程项目测绘成本投入,提高企业的经济效益。科学技术的发展尤其是计算机技术的迅猛进步使得工程项目建设的自动化水平不断提高,GPS 技术的应用可以在工程建设系统中引入相关软件解决以往人工操作方式的问题,提高测量的有效性。通常情况下,一项工程项目的准确测量只需要十几分钟就可以完成,静态测量技术的应用能够实现几十千米的测量任务,动态测量定位技术可以将信息数据的分析与判定控制在几分钟的范围之内。与人工测绘方式对比来看,GPS 测绘技术的应用显著缩短了测量时间,提高了测量精度,保证测量效率,能够为工程建设提供更加准确和高质量的数据支持,提高了工程建设水平。^[3]

3.2 提高测绘的精准度

GPS 测绘技术的应用不需要考虑天气状况,能够突破时间与空间的限制,具备多种多样的功能。GPS 测绘技术应用简单,容易上手,不需要通视,测量时间短,定位精确。GPS 测绘技术是目前最为精确的一种工程项目测绘技术,适

当延长测绘的时间能够提高数据精准性。当测量时间超过一个小时时,可以将测得数据与实际数据的误差控制在一毫米的范围之内,而且 GPS 测绘技术还可以完成动态物体的测量,包括物体速度的测量以及完成时间的测量,所以 GPS 测绘技术在工程项目建设活动中有着十分重要的应用价值。^[4]

3.3 减少了人力资源的使用

常规的工程测绘技术受到测量设备的限制,需要人工处理每一个测量数据,数据采集和处理活动所涉及的时间较多,对人员技术水平要求也比较高,工作效率低下,而且对人员工作调度也较大,严重影响人力资源的使用效率。GPS 测绘技术的应用不需要进行人员调动就能够达到比较高的测量效果。GPS 测绘技术可以通过卫星系统进行实际数据的采集与处理,测量速度与数据收集速度极快,提高了工程项目的测量工作效率,节约了测量时间,能够加快工程项目建设进度。^[5]

3.4 操作更为便捷

传统的工程项目测量技术对人员技术水平和专业素养的要求较高,涉及到的内容比较复杂,在测绘与数据处理的过程中,不可避免地会遇到各种各样的问题,而影响数据测绘结果和数据测绘精度,无法为工程项目的顺利开展提供有效的数据支持。GPS 接收机是 GPS 测绘技术的重要组成部分,在自动化环境下得到了持续的完善与改进,将 GPS 接收机应用于工程项目建设与测绘过程中,可以通过该设备自动完成相关的任务,实现 GPS 测绘技术集成化、自动化和便捷化的优势特点。不仅会减少人力资源的投入,降低人力成本,而且还可以放低对技术人员的专业要求,使得操作更加方便快捷。^[6]

4 GPS 测绘技术在工程测绘活动中的具体应用

4.1 在工程项目建设活动中的应用

工程测绘活动的有效开展能够为工程项目建设提供数据参考,保证工程项目的顺利稳定进行。中国建筑行业已经逐渐认识到测绘工程项目的重要性,并在施工单位中逐渐推进相关测绘设备设施的基础性投入,保证测绘质量。GPS 测绘技术作为当前应用最为广泛的一项工程测绘技术,已经成为工程建设的主体技术,在工程项目开展活动中有着至关重要的作用,能够全面满足工程项目建设测绘需求,保证项目

的安全质量。在实际工程项目建设活动中,结合GPS测绘技术优势能够实现高质量工程全面管理的目标,加强对整体测绘施工流程的控制与管理,保证各项施工活动能够顺利科学的开展。比如在工程项目基础设施建设活动中,需要总体规划与设计纵横断面,并对纵横断面的具体数据进行综合性的测量以保证设计质量和设计效果。GPS技术的应用可以为工程项目提供更加丰富准确的数据,保证设计图纸的合理性和科学性,为后续工程项目的顺利建设创造良好的环境,做好工程项目的准备工作。其次,工程项目的放样中桩工作质量直接关系到工程施工技术能否有效地应用与开展,对相关数据和设计的要求也比较高,需要明确中桩放样的精确位置,并要求中桩放样工作能够严格按照实际规范标准和坐标路线来进行。在GPS技术应用之前,中国工程施工项目通常采用全站仪进行中桩放样位置的确定,但这种方法限制较大,影响因素较多,测量精度无法得到有效保障。GPS技术的应用可以有效控制传统测量技术的误差问题,保证各项测绘工作能够顺利合理的开展,极大地提升了测量效率和测量的准确性。^[7]

4.2 GPS 定位技术的应用

GPS 测绘技术以定位技术为依托开展工程项目的测量,结合卫星定位技术以及地面接收机等装置和设备,能够准确分析地面测量对象的数据以及坐标,保证工程测绘的准确度。在实际工程项目测量活动中,GPS 定位技术中动态差分法的应用可以实现专业设备与相关观测活动的融合,有效把控工程项目测量的细节以及重点部位,提高工程项目的整体测量效果,覆盖范围广。GPS 定位技术的应用需要根据工程项目的实际特点以及测量需求来进行,结合项目的测量目标选择适合的动态差分法。目前,中国建筑企业常用的GPS 定位动态差分方法包括局部区域GPS 差分法、单站GPS 差分法以及广域GPS 差分法等。差分定位方式的合理选择可以减少信息传播延迟而造成的数据误差,有效地消除公共误差,保证测量质量和测量精度。其次,GPS 测绘定位技术在地形测绘和地籍测绘活动中的应用还可以有效减少测绘工作人员的工作量,使得人们能够更加方便快捷地获得相关数据信息,然后将数据信息传输到计算机管理系统中,利用相关软件的数据分析功能和图形处理功能,获得准确的测量结果。^[8]

4.3 GPS 测绘的原理分析

GPS 系统主要包括地面监控、空间系统以及用户设备三

部分内容。GPS 地面监控设备所接收的信号来源于天空中的GPS 卫星系统,在某一特定区域放置信号接收装置,能够实现信息的实时收集,并将接受的信息通过处理系统进行分析 and 计算,可以实现不同地质区域和工程项目的位置处理以及地质信息的获得,并最终得到相关具体测绘队的地理坐标系信息,实现信息的有效处理与编辑,保证信息测量质量。GPS 发射装置和接收装置之间有三种路程,任意两种路程之间的精确计算可以确定接收信息卫星的确切位置。在工程测绘活动中,GPS 技术应用最为常见的是空间坐标系统以及地固坐标系统,接收信息的卫星在定位空间结构一定情况下,通过合理的位置安排,能够完成地面信息的有效测量,提高信息测量的准确性,并通过相关的计算得到实际的位置坐标。一般来说,GPS 测绘技术的有效应用需要涉及到五颗卫星,以保证信号的稳定性和均匀性。^[9]

4.4 GPS 室外测绘技术

工程项目建设活动往往会涉及到室外坐标信息的测量,GPS 测绘活动最重要的步骤是确定测定点的位置以及特定点的密度。对于GPS 技术来说,测定点的密度直接影响后续测绘结果的准确度和误差情况。因此,在工程室外测绘技术应用之前,必须要明确工程测量的标准以及目的,了解测量的内容,包括测量对象的具体坐标位置以及坐标型号,结合工程项目的建设特点,合理确定点的密度,保证测量结果的有效性。GPS 室外测绘工作往往需要涉及无线装置的安装以及开机时的测量观察,在安装过程中,要将无线设备定位到三脚架标志中心的正上方,并直接对准定位的正常点,保证无线设备测试的水平性。其次,工程项目的室外测绘工作环境无法得到有效控制,环境因素对GPS 测量效果会产生一定的影响。比如在风力较大的环境时,由于信号的问题使得定性难以得到有效保障,因此,如果在测绘期间出现有风的情况,需要呈三角形固定无线装置,保证无线装置能够科学持续的工作。^[10]

4.5 GPS 测绘布网活动

对于成片工程的测绘活动比如饮水工程现状路线的测绘工程项目来说,往往需要通过边连式和点连式的方式构筑三角形进行测绘。由于很多片状区域工程与网站区域工程项目的中心环节比较多,边连式和点连式测绘方法的应用可以提高网状地区的几何结构,保证GPS 控制网的准确度和可靠性。

5 结语

综上所述, GPS 测绘技术在工程项目测绘活动中具有十分显著的优势, 测绘时间短, 不需要通视, 定位精确, 测量成本低, 而且还可以提供三维坐标, 能够满足人们对测绘活动自动化和智能化的需求, 显著改善原有工程测绘活动的问题, 提高测绘的速度和精度, 充分发挥工程测绘的价值, 促进工程建设行业的持续稳定发展。

参考文献

- [1] 王国庆.新时期水利工程中 GPS 测绘新技术的发展及作用研究[J].吉林农业,2013(05).
- [2] 黄玉清.GPS 测绘技术在工程测绘中的应用分析[J].科技创新与应用,2014(04).
- [3] 贾永军.GPS 在现代工程测绘中的应用[J].科技创新与应用,2015(32):295.
- [4] 陈巧英.论工程测绘中的 GPS 测绘技术[J].科技创新与应用,2014(02):294.
- [5] 安道录.刍议 GPS 测量技术在工程测绘中的应用[J].科技创新与应用,2016(29):285.
- [6] 王霜.GPS 测绘技术在工程测绘中的应用探析[J].世界有色金属,2017(9):221-223.
- [7] 杨松.GPS 测绘技术在工程测绘中的应用研究[J].资源信息与工程,2017(3):133-134.
- [8] 蔡炳堃.关于 GPS 测绘技术在工程测绘中的应用研究[J].山东工业技术,2016(1):82.
- [9] 王国庆.新时期水利工程中 GPS 测绘新技术的发展及作用研究[J].吉林农业,2013(05).
- [10] 黄玉清.GPS 测绘技术在工程测绘中的应用分析[J].科技创新与应用,2014(04).