

Application of GPS Technology in Measuring Pay-off of Special-shaped Structure Engineering

Shenglin Shi

Jiangsu Hanlan Information Technology Co., Ltd., Yangzhou, Jiangsu, 225000, China

Abstract

Irregular structure engineering measurement pay-off has a certain difficulty, the traditional measurement technology is difficult to meet its high precision requirements, and GPS technology advanced function, high accuracy of information acquisition, can provide help for irregular structure engineering measurement pay-off work. In this paper, combined with the actual situation, the use of literature method to do a brief analysis of GPS technology, then on the GPS technology in the special-shaped structure engineering measurement payout of the application of exploration, put forward relevant views for reference.

Keywords

GPS technology; special-shaped structure; measuring pay-off; technical application

GPS 技术在异形结构工程测量放线中的应用

师胜林

江苏瀚蓝信息科技有限公司, 中国 · 江苏 扬州 225000

摘 要

异形结构工程测量放线具有一定难度, 传统测量技术很难满足其高精度需求, 而 GPS 技术功能先进, 信息采集精度高, 能为异形结构工程测量放线工作提供帮助。论文结合实际, 运用文献法等对 GPS 技术做简要分析, 就 GPS 技术在异形结构工程测量放线中的应用展开探究, 提出相关观点, 以供借鉴参考。

关键词

GPS 技术; 异形结构; 测量放线; 技术应用

1 引言

GPS 技术是现代社会中的一项重要技术, 其以人造地球卫星为基础, 具有高精度无线电导航功能。全球定位系统能在全球任何地方及近地空间提供精确的时间信息、准确的地理位置及车行速度^[1]。GPS 具有全天候、高精度、全球覆盖等特点, 其的使用方便灵活, 能为工程测量工作带来许多便利。下面结合实际, 对 GPS 技术在异形结构工程测量放线中的应用做具体分析。

2 GPS 技术简析

GPS 是指利用 GPS 卫星, 向全球各地全天候、实时性提供三维位置、三维速度等信息的一种无线电导航定位系统。GPS 系统具有全球性、全天候、连续性及实用性等特点, 能为各类用户提供精准的坐标、速度与时间信息。运用

GPS 测量或定位时, 是通过测距交会将点位确定下来, 然后通过两个或两个以上的已知坐标点到未知坐标点之间的距离, 将未知点的坐标数据解算出来。GPS 有多种技术形态, 其中静态定位技术与差分定位技术在测量领域应用的最为广泛。GPS 定位包括伪距单点定位、载波相位定位及实时差分定位。伪距测量测定的是接收机到卫星之间的距离。卫星发射出测距码信号, 信号被 GPS 接收机接收, 从信号发出到信号被接收的时间, 再乘以光速就得到两者之间的距离。载波相位测量, 测定的是接收机天线与卫星载波信号之间的相位延迟^[2]。

3 GPS 技术在异形结构工程测量放线中的应用

某建筑圭表塔结构为异形扭转钢框架结构体系, 建筑高度 102m, 层数 20 层, 建筑面积 906m²。圭表塔钢结构模型如图 1。以该工程为例, 探讨 GPS 技术在异形结构工程测量放线中的应用

3.1 异形结构工程测量放线重点与难点

论文所述工程结构为钢结构, 结构异形扭转, 十分复杂, 在施工中, 工程的受力情况会直接受结构竖向偏差影响, 为

【作者简介】师胜林 (1976-), 男, 中国江苏扬州人, 硕士, 高级工程师, 从事数字摄影测量、GIS 工程应用、空间分析统计与建模等研究。

保证工程结构安全与施工安全,需做好测量放线,确保竖向投点精度,尽可能将偏差控制在合理范围内。另外,该工程结构体系为钢框架结构体系,特点是中间无楼板结构、单层面积小,这样就不容易布设内控点,也缺少平台来架设测量仪器。在施工测量时,需搭建临时的仪器架设平台架设仪器,当临时架设平台的搭建难度较大时,需借助全站仪专业的夹具、卡具将仪器架设稳定。平面控制网向上引测时,建筑结构特性及钢构件吊装环境会给引测工作带来较大影响,同时在该结构体系中,斜柱存在重心不稳的问题,为避免出现事故,整个施工期间都需对斜柱进行跟踪测量^[3]。

在施工测量工作中,误差累积会随着楼层的增高而加大,这就需要工作人员提高测量速度,保证测量精度,在复杂的外部环境因素影响的情况下,测量到精准的平面轴线与高程数据,为工程的放线与施工提供可靠参考依据。联系实际可知,在异形结构中,结构构件的受力情况相对复杂,构件在安装及使用期间容易出现位移、变形等问题,容易引起偏差。基于此,工作人员就需利用GPS技术进行持续的跟踪观测,随时纠偏以保证施工质量及施工安全。

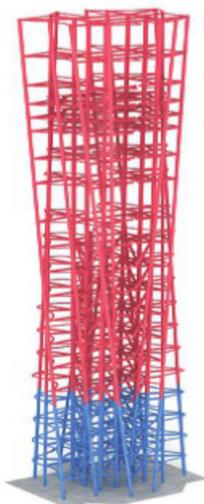


图1 圭表塔钢结构模型

3.2 GPS 测量准备

在运用GPS开展异形结构施工测量放线前,要做好以下准备工作:

认真研读图纸,掌握图纸内容,结合相关资料认真复核图纸中的几何尺寸与相关数据。找出基准点,对基准点的准确性进行检查复核,以免测量放线工作受到影响。在该工程的测量任务中,斜柱定位是一大重点与难点内容,为保证定位的准确性,可使用施工坐标系进行定位。因此,在正式测量前还需做好施工坐标系的建立工作,并完成控制点坐标与施工坐标系之间的转换。正式测量前,根据每层的结构平面布置图,结合钢结构深化模型、每节柱的加工长度,依据斜柱长度、斜度计算每节柱的柱顶坐标,根据图纸条件及工程结构特性,将轴线基准点的布置与控制形式准确确定下

来^[4]。

3.3 GPS 测量实施

3.3.1 外业观测

GPS外业观测确定出具体的观测墩数量,然后确定监测批次,每批次设

监测点若干个,每个监测点昼夜连续监测48h,采样率设定30s。按照这一普遍的方法依次完成各监测点的监测。

测量前,首先准确建立外控制网,建立外控制网时,先对建筑结构特征特点与建筑施工要求进行确定,结合这些信息对基准点进行复测,确保基准点准确无误。基准点复测结束后,进行导线控制网联测。将测量数据进行整理计算,根据计算结果修正坐标数据,将各导线点平差后的坐标确定下来。在误差满足规范要求后,建立施工导线控制网^[5]。

在该工程中,安装核心筒直柱时,由于缺少平面结构所以需要运用外控法投测轴线,不适合使用内控法投测轴线。外控法投测轴线的过程如下:在高层建筑物外部,根据建筑物的轴线控制桩,使用经纬仪将轴线向上投测,最终得到相对精准的数据。受高层建筑场地情况与施工特点影响,投测时经纬仪的安置位置并不固定。

在该工程中,具体采用延长轴线法对核心筒柱轴线进行投测。安装完首节柱后,将3、C轴线用全站仪精确投测到塔底部并进行标定,之后随着塔楼的不间断升高,逐层向上投测其柱轴线。在投测轴线时需注意以下要点:

①投测前,对所用各项仪器做严格详细的检查,确保仪器精密性过关且能正常工作;投测前几天就关注天气状况,尽可能将轴线投测工作安排在无风的阴天进行。②投测过程中,规范操作仪器,将仪器仔细对中整平,避免出现误差;可采用正倒镜投点法向上投测或延长轴线,将仪器视准轴误差与横轴不水平误差的影响降到最低^[6]。

3.3.2 内业处理

对GPS接收机采集到的外业数据,要进一步处理。进行内业处理时,可运用GAMIT等处理软件进行。运用专业软件将采集到的外业数据进行GLOBK平差,将平差结果生成报告形式并转换为WGS84坐标。开展数据处理工作之前,先详细检查外业数据,确定外业采集到的数据符合使用要求后,再开展预处理工作。数据预处理主要需考虑数据的偶然误差及数据系统误差。数据偶然误差具有随机性,是在测量过程中由一系列不稳定因素造成,对于偶然误差,可通过求平均值的方法进行抵消。系统误差则有非随机性,系统误差主要与仪器设备有关,如传感器性能不过关,导致测量到的数据出现透镜焦距误差、主点偏移误差等。系统误差会对建模精度及纹理映射效果产生一定影响,因此在正式建模之前必须采取相应的技术方法消除系统误差。如可运用基于Wallis滤波的匀光匀色方式进行消除^[7]。

在异形结构测量工作中,能运用法国SPOT卫星数据与美国陆地资源卫星TM数据,地面、影像进行增强、合

成、去噪等处理,使最终得到的建筑结构影像具有较高的分辨率。这两种影像技术实用性强,且能在异形结构测量工作中起到互补作用,使工作人员最终能获得真实、全面、详细的建筑结构信息。在提取建筑结构信息时可运用地理信息系统,利用 ArcGIS 软件,对采集到的大量数据进行快速处理。工作人员可利用软件的编辑功能,以人机交互的方式,基于采集到的建筑结构信息,建立起小班空间图形数据库,将各项信息导入数据库中,然后借助数据库的数据管理功能对各项信息进行处理,最终提取出价值信息。借助 GPS 技术开展建筑结构信息提取工作,不仅能大大提高信息提取速度,而且还能避免人为误差,保证信息提取的准确度与精确性。

4 异形结构工程测量质量保证措施

4.1 建立质量责任制

为保证工程测量质量,要建立测量质量责任制,对各项管理责任进行细化、落实,以免在测量期间出现无人担责、问题无人处理或相关人员职责重复交叉等问题。测量单位要细化质量管理责任,设置专门的质检人员,工程测量期间,质检人员担负起自身职责进入测量现场检查测量情况,监督测量质量,以免出现质量问题。

4.2 加强测量人员管理

企业要挑选有能力、有资质、责任心强、实践经验丰富的人员组成测量小组。在组建起测量小组后,企业要制定科学可行的培养计划对小组人员进行教育培训,提高其专业素养与任职能力,确保小组内成员都能胜任建筑工程测量工作。企业应根据工作人员的个性差异、综合情况等制定针对性培养方案,采取针对性培养措施,以提高人员培养成效。单位在开展人员培养工作时,要不断完善培养内容,使工作人员培养内容既包含岗位技能、职业素养,又包括单位文化等。要确保各人员能正确理解工作的各项内容和要求,组织测量人员学习测量规程、规定和办法,学习工程测量的操作流程和注意事项,不断提高对该工作的认识。每次培训结束后,都对人员的学习与提升情况进行考核,将考核结果与人员的薪资待遇或岗位晋升相挂钩,以这种方式促进各工作人员不断加强学习,规范开展各项工作。企业可聘请行业专家、资深工作者、科研人员等,向测量人员宣传讲解 GPS 技术知识等,提高测量人员的业务能力与职业素质。另外是在测量过程中,加强对测量人员的监督管理,对一些测量人员的

违规操作行为,及时教育批评,并及时采取补救措施,避免最终的测量质量受到影响。

4.3 加强仪器设备管理

对工程测量中用到的各类仪器设备,要根据设备类型、用途及工作环境、具体部位等科学确定检查项目与检查周期,定期安排专业人员进行检查保养,以此提高仪器设备精度,延长设备使用年限,降低故障发生率。测量期间,测量单位要制定仪器设备专人管理制度,并将仪器设备的各项参数都提前调节好,测量过程中任何人员都不能随意乱调或乱动。

4.4 其他措施

为保证异形结构工程施工测量质量,提前对掌握的各项工程资料进行研讨分析,准确把握工程测量内容、测量要求、测量重难点以及测量环境等,进而制定科学合理的 GPS 技术应用方案,可将各环节、各部位的测量细节编写成册,交由测量人员学习掌握,以便工作人员能在实际的测量工作中规范操作,保证测量精度。

5 结语

综上所述, GPS 技术功能丰富,实用性强,能为异形结构工程测量放线工作的开展带来诸多帮助。在异形结构工程测量放线中,可将 GPS 技术科学应用于外业数据采集、内业数据处理等等多个环节,运用技术提高工程测量水平。

参考文献

- [1] 周杰,钱红梅,张映宁.大型异形结构件高精度质心测量方法研究及应用[J].中国重型装备,2023(1):31-34.
- [2] 车向东,张向阳,衡富顺.GPS在工程测量中的应用[J].价值工程,2022,41(28):118-120.
- [3] 李淑云.GPS在工程测量实践中的应用及存在的问题[J].工程建设与设计,2022(16):103-105.
- [4] 郭晋智.建筑工程测量中GPS测量技术的应用[J].建材发展导向,2022,20(16):118-120.
- [5] 李军.建筑工程测量中GPS测量技术的有效应用[J].设备管理与维修,2022(8):117-118.
- [6] 张洲,杨小军,龚应波,等.异形钢结构空间测量定位技术[J].建筑技术,2022,53(3):329-332.
- [7] 宋永恒,朱惠伟.大跨度异形建筑测量放线技术分析——以河南银基O秀工程为例[J].四川建材,2019,45(6):60-61.