

# Application of GPS Technology in Urban Engineering Survey

Zhiyu Zhou

Geographic Information Surveying and Mapping Institute of Guangxi Zhuang Autonomous Region, Liuzhou, Guangxi, 545006, China

## Abstract

China's urbanization is speeding up year by year, which improves people's production and life style and plays an important role in improving people's living quality. With the expansion of the number and scale of the current urban engineering projects, the requirements for the measurement work are increasingly high. Only by ensuring the comprehensiveness, accuracy and authenticity of the measurement data, can we provide a reliable basis for the project construction, realize the efficient use of land resources, and meet the sustainable development needs of the city. As an advanced measurement technology, GPS technology has been more and more widely used in engineering practice, which can provide guarantee for the smooth implementation and completion of engineering projects with high speed, easy operation, low cost and high precision. By analyzing the application advantages of GPS technology in urban engineering survey, this paper explores the application strategy of GPS technology in urban engineering survey.

## Keywords

GPS technology; urban engineering survey; application

# GPS 技术在城市工程测量中的应用

周志宇

广西壮族自治区地理信息测绘院, 中国·广西柳州 545006

## 摘要

中国城市化建设速度逐年加快, 改善了人们的生产生活方式, 对提升人们的居住质量起到了重要作用。随着当前城市工程项目数量与规模的扩增, 对测量工作的要求也越来越高, 只有保障测量数据的全面性、精准性和真实性, 才能为工程建设提供可靠的依据, 实现土地资源的高效化利用, 满足城市的可持续发展需求。GPS 技术作为一种先进测量技术, 在工程实践中得到越来越广泛的应用, 能快速、易操作、低成本和高精度对工程项目的顺利实施与完成提供保障。论文通过分析 GPS 技术在城市工程测量中的应用优势, 探索 GPS 技术在城市工程测量中的应用策略。

## 关键词

GPS 技术; 城市工程测量; 应用

## 1 引言

GPS 技术在社会各个领域当中得到广泛应用, 是加快社会产业结构转型升级的关键技术。城市工程建设一般具有投资大、周期长等特点, 在施工建设中容易受到多种外界因素的影响, 只有做好工程测量工作, 才能保障工程建设中各项参数的可靠性, 增强工程建设质量和效果。GPS 技术具有较为明显的优势, 能够实现工程测量的自动化与数字化, 减轻工作人员负担, 提升工作效率。GPS 技术具有较强的专业性, 对技术水平要求较高, 在应用中应该对各个技术要点进行合理控制, 真正发挥技术优势<sup>[1]</sup>。因此, 需要加强对城市工程基本特点的深入分析, 遵循实事求是的基本原则, 把控 GPS 技术切入点, 制定针对性技术应用方案, 以加快城市化建设

步伐, 满足各领域改革需求。

## 2 GPS 技术在城市工程测量中的应用优势

首先, 在城市工程测量中应用 GPS 技术能够促进测量精度的提升。在传统测量工作当中, 主要是采用普通红外仪, 难以保障数据的获取精度, 导致工程建设受到严重影响。而 GPS 技术的应用, 能够快速提供精确的三维坐标。特别在是长距离、不通视或通视条件差的测量中, 都能够有效发挥技术优势, 为工程需求提供可靠数据。其次, 运用 GPS 技术能够促进测量效率的提升。在传统工作模式下, 数据提供过程繁琐同时对技术人员的依赖较大, 不仅难以保障测量数据的可靠性, 而且会对工程建设效率造成影响。而 GPS 技术则以先进的硬件和软件为基础, 在工作实践中应用相关辅助设备,

提升了工程测量的工作效率。在数据的记录与分析中,具有快速处理能力,辅以绘图软件应可以快速完成工程图件等。最后, GPS 技术可以保障工程测量的自动化。在测站点位置设置接收天线,对其高度进行合理调整后接通电源,能够保障 GPS 装置的自动化运行<sup>[1]</sup>。在数据采集自动获取、自动传输、记录、显示等高度灵活。

### 3 GPS 技术在建筑工程测量中的应用

精准的测量工作是保障建筑施工质量的关键因素。在工程建设中需要做好测量工作,并保障测量数据的精确性,以促进建筑工程质量的提升。运用 GPS 技术,可以实现对整个建设过程的有效指导,科学化测试施工结果,确保各个环节的规范性与专业性。在应用 GPS 技术时,应该对建筑工程建设的实际需求进行分析,设计符合建筑工程需求工程 GPS 控制网。在选定良好的工程控制点点位、建立优化的控制网形和选择有效的观测时段等,增强观测控制网获取的数据质量。通过对数据的取舍、优化、平差计算方法增强技术参数获取的可靠性。下面对 GPS 在建筑工程中的应用流程和变形监测两个方面进行分析<sup>[1]</sup>。

#### 3.1 GPS 在建筑工程中的应用流程

首先,在目标观测当中,应该确保观测点选择的合理性,以得到可靠的结果。运用 GPS 技术可以为建筑的测量提供选址参考,应该选择障碍物较少和视野开阔的区域设置观测点,降低电磁辐射的干扰。对原点进行合理利用,降低观测点建设成本,提升观测网工作效率的提升。

其次,在建筑工程建设中,施工放样也是一个重要环节,包括了高程建筑施工放样、上部结构放样和基础施工放样。在建筑施工的初期,应该控制基础施工放样工作,做好孔桩和平面位置的处理,掌握开挖深度控制、基坑开挖边线放样和基础模板位置放样的施工要点。GPS 坐标放样通常在地形起伏较大的施工区域中应用,能够解决全站仪在工程中存在障碍物遮挡、原点保存的问题,极大地提升测量放样的便捷性与灵活性<sup>[4]</sup>。

再次,运用 GPS 技术开展测量时应该对相关数据进行及时记录与整理,为后期的计算决策提供可靠依据,包括观测数据、测量方法等,并整理成测量手簿、观测数据和其他记录三类。在观测记录当中,应该明确原始观测数据、观测值

对应的 GPS 时间和接收机初始信息等。在记录时应该保障及时性,防止在填写后出现修改、追记和转抄等行为。

最后,对工程测量中大多需要进行 GPS 测图控制网、施工控制网和变形监测网。在外业观中要对测量数据的正确性和完整性进行严格检查,在对 C、D、E 级的 GPS 控制网中一般使用接收机配备的商用软件,对数据进行观测数据预处理、平差计算和转换的过程。然后对数据成果进行质量检核、精度评定检验等。在建筑工程数据测量中应用 GPS 技术时,应该及时检查观测数据,防止在测量中出现较大的数据误差,并在误差出现后及时查找原因并进行处理、核算,促进观测数据质量的提升。工程测量过程中应该对 GPS-RTK 手簿的点属性、点名、参数、坐标残差和三维坐标等进行复核,保障 RTK 数据信息的可靠性<sup>[5]</sup>。

#### 3.2 GPS 在建筑工程变形监测中的应用

随着城市发展进一步优化,城市建筑物更重视工程质量安全,防止人们的生命财产安全受到威胁。建筑变形监测法广泛应用于特殊建筑的地基位移、地基倾斜和地基沉降监测中,包括高层建筑和大坝水库等。在静态变形观测中利用 GPS 精密定位技术建立变形监测网,对基准点和变形观测点进行同期观测。应该在离建筑较远的位置设置 GPS 基准点,在变形区域设置相应的 GPS 监测点,在基准点设置 GPS 信号发送器,在监测点设置 GPS 信号接收器。并对接收机的数据的计算、传输、处理和分析,其精度高,受外界干扰小特点<sup>[6]</sup>。实时动态 GPS 测量方法主要用于测定各种工程的动态变形,将一台 GPS 接收机安置在变形本外稳固处作为连续动行的基站,另外一台 GPS 接收天线安置在变形点上作为流动站进行连续观测,实时全天候地进行 GPS 信号发送与接收。这样具有连续性、实时性、自动化等特点,大大提升工作效率。

### 4 GPS 技术在公路工程测量中的应用

公路工程是中国市政工程的重点内容,尤其是随着当前交通运输行业的快速发展,对公路质量也提出了更高的标准与要求,这是加快区域间经济交流的关键。现代公路勘测和传统公路勘测是公路勘测的两种主要形式,其测量仪器的精度、灵活度、自动化有所不同,而且测区范围大小存在效率的差异,因此应该根据实际情况选择合理的测量方式。在市政公路测量中应用 GPS 技术时,用静态 GPS 完成道路基本控

制网测量,为道路施工提供精准的施工数据。在动态定位技术能大地提升工作效率,快速完成带状地形图测绘、纵横断面图,线路初步图上设计在实地放线和中桩的测设,还有征地红线和土地堪测定界等,确保一次性外业测量完成。在施工过程中GPS技术对线路复测、路基边坡、高程放样、施工放样极大地提高了工作进度,减轻劳动强度和人力物力,促进测量精度与工作效率的提升。在测量实践工作当中,在基线端点当中设置两台及以上接收机,以工程建设的精度要求和基线长度为依据,严格遵循GPS测量系统的外业要求,对四颗以上的卫星数时段进行同步观测,以测量等级为参考确定时段的长度。对外接电源电缆和天线的连接情况进行检查,确保不存在错误接线后接通电源启动接收机,对接收机的显示情况进行检查,防止出现显示错误,对测站和时段控制信息进行输入<sup>[7]</sup>。接收机在数据的记录当中,应该对卫星号、卫星数量、实时定位结果、相位测量残差、存储介质记录情况等进行分析。在同一个时段的观测过程中,除了故障情况外,不能开展自测试,也不能对卫星高度角、天线位置进行随意改动。

另一方面,电力工程也是市政工程的关键组成,对保障城市生产生活用电安全十分重要。尤其是当前社会用电量逐年提升,对电力工程的需求量也在增长,只有做好工程测量工作,才能保障电力系统的运行安全性与稳定性。施工工程测量、厂站工程测量和送电工程测量,是电力工程测量的主要内容。随着当前厂区建设规模的扩大,应用的附属设施也在增多,包括电厂的取排水系统、铁路运输系统、输变电系统和除灰管线系统等,各个系统之间存在着密切关系,应该协调城市规划建设的特点开展工程测量工作。厂区控制测量具有较高的内部精度要求,应该对设备安装中的施工放样测量进行合理控制。在完成方格网的设计后,明确放样方格网点位置,防止在对桩位坐标位置进行调整时出现严重偏离。检查方格网直线度限差时,应该采用GPS快速静态测量技术结合全站仪,对GPS快速静态测量角度的差值进行比较,对方格网的精度进行测定,促进工作效率的提升。

## 5 GPS技术在地下管道工程测量中的应用

城市地下管道包含的内容十分丰富,如排水管道、供水

管道、通信管道、电力管道和天然气管道等,在管道工程测量中应用GPS技术,能够有效获取管道的实际情况,加快施工进度。在当前现代化城市的建设当中,地下管道已经成为重点内容,这是保障城市正常运转的关键,应该做好测量工作,保障工程建设的质量。其中,GPS遥感传感器在管道测量中的应用效果较好,受到测量工作人员的广泛欢迎。GPS技术取代了传统的角度测量、经纬仪和水准测量等方式,不仅能够提升测量工作效率,而且能够保障测量精度,通过三维定位明确地下管道真实情况。GPS技术的便携式发展是其未来的主要发展方向,能够消除测量中的视觉影像,实现对地下管道网络的有效控制。在地下管道测量中应用GPS技术时,还应该建立完善的地下管道信息系统,实现对信息数据的整合与分析。

## 6 结语

在城市工程测量中应用GPS技术,能够有效提升测量的精度和效率,同时其自动化的特点也减轻了工作人员的负担,是推动中国城市化进程的关键技术。尤其是在建筑工程测量、市政工程测量和地下管道工程测量当中,GPS技术得到广泛应用。应该根据不同工程项目的特点,对其应用要点进行合理控制,促进工程项目经济效益与社会效益的提升。

## 参考文献

- [1] 王伟民,李骁臣,陈坤.关于工程测量技术在城市建设中的应用探讨[J].河南建材,2019(06):42-43.
- [2] 林胜松.GPS技术在建筑工程测量中的应用及改进分析[J].工程建设与设计,2019(14):242-243.
- [3] 李亮.浅谈GPS技术在测量工程中的应用[J].民营科技,2018(02):84+192.
- [4] 普建美.GPS RTK技术在城市工程测量中的应用探讨[J].低碳世界,2017(34):118-119.
- [5] 唐中国.城市工程测量中GPS技术的应用分析[J].低碳世界,2017(28):73-74.
- [6] 李胜.GPS测量技术在工程测量中的具体应用[J].工程建设与设计,2017(18):7-8.
- [7] 申俊峰.GPS技术在工程测量中的应用探讨[J].江西建材,2017(16):208.