

# 工程测量中多种测量手段综合技术研究探讨

李越

河北益坤岩土工程新技术有限公司 河北 石家庄 050000

**[摘要]** 社会经济发展速度非常快,推动各行各业生产发展,推动城乡规划建设,其中工程测量行业发展规模逐渐扩大,工程测量被广泛应用于不同行业领域,取得非常可观的经济收益。工程测量处于不断向前发展的过程中,工程测量技术不断升级,以更高技术水准不断提升工程测量结果精确性和科学性,不断推动各地区工程测量行业可持续发展。依托于技术促发展是核心要义,本文主要立足于工程测量角度,分析工程测量中多种测量手段综合技术,以期为工程测量行业从业人员提供可行性建议。

**[关键词]** 工程测量; 多种测量手段; 综合技术

**【DOI】** 10.12252/j.issn.2096-6261.2020.02.533

## 引言

工程测量是进行工程规划建设中的重要组成部分,社会经济活动越来越频繁,工程测量实际应用频次更高,为保障工程测量效率和质量,对工程测量技术水准提出更高要求,必须从工程测量技术研究和推广应用入手,分析不同工程测量手段综合技术。加快对工程测量技术的创新研发和推广应用,是推动工程测量行业可持续发展的关键所在。

## 一、工程测量技术概述

工程测量技术以实际应用为主,常见情况下被广泛应用于各大建筑工程,工程测量技术涵盖了城市建筑、工程建设等,对不同区域地形、地貌环境进行数据信息采集处理和工程测绘,处理工程测绘信息,对地形地貌环境变形情况进行实时观测,分析地形地貌环境具体情况,进行地形地貌环境变形预报等。在各大工程测量项目中,工程测量技术是核心、基础,配合使用先进测量仪器设备和智能化自动化技术,对现场环境进行实地勘察和测绘<sup>[1]</sup>。现阶段生产技术、科学技术都处于高度发展阶段,工程测量技术实际应用水平不断提升,推动建筑行业发展,工程建筑建设规模越来越大,不断加强工程测量技术在工程建筑中的实际应用。比如建筑工程测量技术,在传统建筑工程测量中,各类机械设备使用频次较高,主要应用各类机械设备完成建筑工程测量,后期逐渐发展到一定阶段,融合多种先进技术进行建筑工程测量,比如将机械设备和科学技术、信息技术结合,大幅度提升工程测量技术设备仪器使用效率,工程测量技术设备功能更加完善、全面,实现对测量范围的全域覆盖和精准测量。现阶段主要依托于电子计算机技术,不断发展自动化、智能化综合测量技术,对综合测量技术进行创新研究和推广应用。应用综合测量技术,精准获取被测量对象的各项测量数据信息,获取高精度测量数据结果。

## 二、GPS-RTK技术

### (一) GPS-RTK技术原理

GPS-RTK技术全称是实时动态载波相位差分技术,由两个测量站接收载波信号,对两个测量站接收的载波进行相位传递,传输至相应的用户接收机,对载波信号进行分析处理,进行数据计算,确定地理坐标。与地籍测量结果进行对比分

析,GPS-RTK测量技术精确度高、测量速度更快,在较短时间内获取到高精度测量数据结果。应用GPS-RTK技术进行工程测量,具体操作流程分为两步,第一步是在基准站上面安装信号接收机,连接GPS卫星,进行不间断观察,动态捕捉各项卫星信号。第二步是应用无线电传输装置进行信号传送,不间断传送观测信号数据,将观测到的信号数据传送到用户观测站。在用户观测站中,GPS接收机设备接收卫星信号,接收基准线观测数据信号<sup>[2]</sup>。运用GPS定位原理,以动态化、直观化的形式呈现出三维坐标地理位置,将地理坐标定位误差范围控制在两厘米之内。

### (二) GPS-RTK技术在工程测量中的具体应用

GPS-RTK技术在工程测量中的技术优势体现在三个方面,第一个方面是控制测量,首先对工程测量区域进行实地考察,明确实际观测范围、现场地形地貌条件、地理控制点位等,选择合适地理位置,设置GPS观测点位。对GPS具体地理位置作出合理选择,优先选择空旷区域,选择视野范围较好的地理区域,设置观测点位。操作仪器设备进行精确测量,对出现在测量视野范围内的障碍物高度角进行严格把控,障碍物高度角不得高于15度。在观测现场及周边,不能出现反射卫生信号的物体,避免影响工程测量数据结果的可信度。在GPS现场观测和数据处理方面,在工程测量现场架设天线,固定天线的设备是三脚架,保持三脚架始终处于水平居中位置,进行实地观测。记录观测数据信号的方法包括两种,第一种是GPS接收机设备完成自动记录,自动保存记录信息,第二种是使用GPS测量手簿进行观测数据信号记录和保存。第二个方面是数据采集。分析控制点位具体情况,以控制点位分析结果为重要依据,有序进行地形测量<sup>[3]</sup>。进行工程测量前,必须严格校准用户观测站设备,严格把控测量仪器设备精确度,可使用RTK进行误差控制,充分保障测量仪器设备精确度处于合理范围内。在进行现场测量时,适当加强输入转换阐述,设置点位进行精准测量。第三个方面是数字地形图测量,在地形地貌环境条件复杂的工程项目中,多见使用数字地形图测量方法。应用GPS-RTK技术进行数字地形图测量,严格把控控制点位数量,控制点位数量少且精准,选择合适观测点位进行数据信息观测采集,自动传输至电子计算机系

统中,生成数字地形图信息,数据采集速率极快,数字地形图生成速率较快。

### 三、三维激光扫描技术

#### (一) 三维激光扫描技术原理

三维激光扫描技术,主要通过非接触形式进行工程测量,在短时间内测量并获得被测量对象几何参数、影音资料等,在处理软件中也能够应用到三维激光扫描技术。对被测量对象几何参数进行分析处理,构建3D地理坐标空间模型。采集被测量对象的几何参数,自动输出几何参数,可以进行不同形式的几何参数输出,满足不同类型工程测量需求,同时满足空间参数库数据要求。应用三维激光扫描技术进行工程测量,主要仪器设备是三维激光扫描仪,具体由电子计算机、高分辨率相机、线结构激光光源、可控制旋转滤光镜、控制电路板等部件共同构成,具体扫描技术分为空间点阵扫描技术、激光无反射棱镜长距离快速测距技术。

#### (二) 三维激光扫描技术在工程测量中的具体应用

将三维激光扫描技术应用到工程测量中,具体涉及三个方面内容。第一个方面是收集外业数据,具体包括三点,第一点是规划设计扫描方案,合理设置工程观测点位,布设工程观测点位。在工程测量视野范围内,在观测站之间,严格控制障碍物影响,两个邻近的观测站之间,三维激光扫描仪扫描重叠度必须超过四分之一,必须充分保障三维激光扫描数据全面完整。在进行扫描过程中,需要灵活调整位置进行三维激光扫描,需充分立足于现场实际情况和扫描位置,设置分辨率,灵活调整三维激光扫描仪分辨率。在两个相邻观测站之间的重叠区域范围内,架设标靶,标靶数量最少要超过三个,按照区域范围和工程观测实际需求,对标靶安装位置和间距进行合理规划。第二点是控制测量,对三维激光扫描数据进行控制测量,必须确保工程测量扫描数据的完整性,对实际扫描过程进行控制测量,设置控制点位,应用RTK技术进行布设,严格把控数据误差范围<sup>[4]</sup>。第三点是数据采集,主要应用集成相机进行现场实景图拍摄,扫描公共标靶、控制点位。第二个方面是内业数据处理,具体包括点云去噪处理、分析工程测量数据结果。完成数据采集,将观测到的数据自动传输至电子计算机系统,应用专用软件进行数据信息去噪处理。受不同实体反射影响产生噪点,可应用滤波去噪方法,受障碍物、光束穿透影响产生的噪点,可应用人工交互方法进行数据信息去噪处理。接下来对点云模型特征边长进行选择,与全站仪观测数据进行对照分析,观察实际数据误差,误差范围最多不超过百分之一。第三个方面是实体建模,比如对建筑物体进行工程测量,可根据不同类型建筑物不同位置进行实地建模,构建不同建模类型。比如基础型的建筑物体结构,可应用几何模型进行建模重建,比如复杂型的建筑物体结构,可应用模型重建方法,可应用LeicaCyclone软件。

### 四、无人机倾斜摄影测量技术具体应用

无人机倾斜摄影测量技术操作流程比较灵活,技术水准较高,能够获取到高精确度的测量数据,随着无人机倾斜摄影测量技术在工程测绘中的应用愈发成熟,其技术要应用成本能够得到有效控制,整体成本并不高。基于无人机倾斜摄影测量技术的先进性,在部分较为密集的区域、地形地貌环境较为复杂的区域中也能够进行精准测量,同时能够完整呈现出倾斜摄影测量结果情况<sup>[5]</sup>。在无人机设备装置中,数码摄像设备具备倾斜摄影性能,既能够精准测量超高层建筑平面结构具体信息,也能够精准测量出超高层建筑其他角度结构具体信息。比如应用无人机倾斜摄影测量技术进行现场数据采集,绘制地形图。依托于GPS卫星定位技术,对工程测控站点进行图像控制点布局,应用航空摄影设备进行拍摄,应用中三加密软件进行数据信息调整,对分区网络进行三角剖分,构建仰角数据模型,自动生成初始正射影像,与地理方向元素拟合,能够准确获取不同地理位置。在绘制地形图中,应用高分辨率数字化技术,提供高分辨率图片影像,提供精度精细的比例尺,绘制工程测量地形图。有效结合无人机技术、工程测绘方法,精准采集工程测量数据,用于绘制高分辨图地形图图像。在实际测绘过程中,必须严格准确划分工程测绘路线图,严格按照规定流程方法操作无人机航空摄影测量设备,在规定时间内和规定区域内,精准完成工程测量,充分保障工程测量数据结果精确性和科学性。

#### 结语

在工程测量行业中,充分发挥工程测量技术优势,必须借助先进工程测量仪器设备、工程测量技术人员之间的相互配合,充分立足于工程测量现场实际情况,对测量现场环境进行实地考察、勘察,明确工程测量实际应用范围,精准定位工程测量仪器设备位置,严格按照规范流程完成工程测量。在进行工程测量前,做好前期准备工作,确保各类仪器设备正常运转,在测量过程中确保各项环节有效衔接和紧密配合,消除、规避各类不安全因素,充分保障工程测量结果真实有效,确保工程测量结果的可用性,能够被应用到后期工程规划建设中。

#### 参考文献

- [1] 王元. 研究新形势下测绘工程中测量技术的发展和应  
用[J]. 中国设备工程, 2018, (009): 225-226.
- [2] 赵善传. 测绘新技术在测绘工程测量中的应用分析  
[J]. 砖瓦世界, 2019(22): 203-205.
- [3] 谢文敏, 罗吴秋杰. 工程测量在工程建设中的重要性  
分析[J]. 信息系统工程, 2019(6): 4.
- [4] 李啸. 现代自动化测绘技术在工程测量中的应用研究  
[J]. 信息系统工程, 2018(6): 4.
- [5] 袁敏. GIS测绘技术在土地测量工程中的应用研究[J].  
工程建设, 2019, (003): 84-86.