

倾斜摄影测量技术的城市三维建模方法探讨

刘吉蓉

扬州市国土空间规划编制研究中心

摘要:随着科技水平的不断提高,倾斜摄影测量技术突破了传统航空摄影技术拍摄角度的限制,可以客观、真实反映测量对象的实际情况、构建城市三维模型。但在技术应用过程中仍面临着三维模型畸变等技术难题有待攻克,且技术推广普及力度有所不足。因此,本文通过探讨基于倾斜摄影测量技术的城市三维建模方法,希望可以提供技术参考。

关键词:倾斜摄影测量技术;城市测绘;三维建模方法

一、倾斜摄影测量技术概述

(一) 技术原理

倾斜摄影测量技术作为一项多角度摄影测量技术,系统硬件结构由一台垂直摄影相机、GPS接收机、若干数量倾斜摄影相机等设备加以组成。在系统运行过程中,控制飞行器按预定航线飞行,GPS接收机等设备将持续向系统提供飞行器的实时三维空间位置以及状态信息,在所拍摄图像视频资料中标注三维位置与姿态信息。随后,系统构建场景文件,向文件中导入所拍摄影像数据,在其基础上构建起立体化的城市三维模型,多角度、多维度呈现地物观测结果。

(二) 技术特点

与传统航空摄影技术相比,倾斜摄影测量技术的主要特点在于:可以自由控制、调整飞行器的飞行高度与线路,从不同角度观测地物情况、拍摄影像数据;倾斜摄影测量系统的自动化程度较高,在无人工干预情况下,将基于程序运行准则,自动完成地物测量与像片拍摄作业;虽然企业需要投入较大前期成本用于配置GPS接收机、倾斜摄影相机等设备,但是测量效率较高、实际工作量较小,技术的综合使用成本低于传统航空摄影技术;通过倾斜摄影相机,可以从多角度、多维度获取地物航摄影像,内容较为丰富。

(三) 技术发展现状

倾斜摄影测量技术起源于20世纪末,在城市测绘领域中得到广泛应用。例如,欧洲Blom集团运用倾斜摄影测量技术,在对西欧一千余个城镇进行测量,基于航摄影像数据与所构建城市三维模型,以提供地理引擎服务,其位置精度高达0.5m。

在我国测绘行业发展过程中,近年来加大对倾斜摄影测量技术的应用力度,并对原有技术体系进行优化改善,使其与我国城市测绘实际作业需求相符合。例如,所研制SWDC-5系统可以在飞行器上同时运用5个视角,从不同角度对地物进行拍摄测量,POS系统将实时提供三维空间位置与姿态等信息。在城市三维建模领域中,与传统的三维激光扫描技术相比,对倾斜摄影测量技术的应用,不但有效解决了数据采集与处理难题,同时,建模效率与模型真实度也有所提升。

二、基于倾斜摄影测量技术的城市三维建模方法

(一) 方法优势

在倾斜摄影测量技术实际应用过程中,由于采取航空摄像数据快速获取技术,可以替代人工完成绝大多数作业,并同时处理多幅影像像片。与三维激光扫描等传统城市三维建模方法相比,这一建模方法的主要应用优势包括:飞行器具有极为优异的机动性与灵活性,可以根据地物周边环境情况,获取不同尺度与角度的航摄影像数据;操作系统可以自动对所拍摄高分辨率航摄影像数据进行贴图处理,客观层面上提高了城市三维建模效率;所构建城市三维模型不但具有明确的三维空间信息与姿态信息,同时,技术人员还可通过网络将模型数据进行输出共享;这项测量技术具备处理大范围倾斜影像的使用功能;工作人员仅需对地物的部分立面以及平面图纹理进行处理即

可。

(二) 城市三维建模流程

基于倾斜摄影测量技术构建城市三维模型的具体流程为:工作人员提前掌握测量区域情况,针对性编写操控系统程序,或是在系统中预设各项控制指令,如飞行器航线、导入地物信息等等。随后,在倾斜摄影测量系统运行过程中,POS系统将持续提供飞行器的实时三维位置,系统控制所安装倾斜摄影相机与垂直摄影相机,多角度对地物进行影像拍摄。同时,系统对所获取影像数据进行记录备份、加工处理,分别构建DSM数据管理模块与DLC数据管理模块,并将相对应的影像数据导入至模块中,为后续三维模型的构建提供数据支持。

在城市三维建模环节,技术人员根据实际情况与建模需求,选择适当的建模方式。现阶段,应用常见的城市建模方式包括测量建模、全模拟建模以及半模拟建模三种。其中,全模拟与半模拟建模法指,工作人员将所构建地物的高程模型以及平面轮廓模型进行深度融合,将测量数据进行汇总管理,从而完成三维建模作业。这两种建模方式具有效率高、过程简单的优势,但是最终所构建模型的拟真度较差。而测量建模指,采取倾斜摄影测量等技术,在所拍摄航空影像数据基础上,从DSM与DLC模块中提取地物特征线与平面边界数据,从而完成三维建模。

(三) 城市三维建模方法的优化

虽然倾斜摄影测量技术在城市三维建模领域中得到广泛应用,但仍存在诸多技术难题有待解决。例如,才选择将无人机作为飞行器时,在无人机飞行过程中,受到飞行器姿态变化、大气噪音、日照光线、颠簸等因素的干扰影响,易出现影像重叠、模型凸包、地物模型边缘平滑等问题,导致所构建初始城市三维模型出现畸变现象。为解决这一问题,应采取以下技术优化措施。

1. 实景三维模型改进。为提高城市实景三维模型的真实度与建模精度,技术人员可选择对初始模型采取几何修复、细部整饰、纹理修补等处理措施。例如,在初始模型出现凸包问题时,技术人员对模型进行几何修复,修补模型存在的破洞,并对凸包进行抹平处理。但是,在模型几何修复过程中,将对纹理提取速度造成负面影响。

2. 模型修复。工作人员既可以选择基于摄影测量空三加密原理,设置若干控制点,采取立体测图手段,快速获取各处加密点平面以及高程位置信息,进而起到改善模型质量的作用。同时,也可选择针对性构建配套的辅助编辑系统,向软件中导入空三加密成果,在其基础上处理城市三维原始模型的缺陷部位。

结语

综上所述,倾斜摄影测量技术在城市三维建模领域中有着极为显著的应用优势,可以快速获取航摄影像、自动化完成城市三维建模作业,多角度、多维度呈现地物情况。为充分发挥技术应用效能,工作人员必须深入了解技术应用现状、三维建模流程,灵活采取上述优化措施,及早攻克各项技术难题,不断提高城市三维模型质量。

参考文献

- [1]牛鹏涛.基于倾斜摄影测量技术的城市三维建模方法研究[J].价值工程,2014,33(26).
- [2]赵林.基于倾斜摄影测量技术的三维数字城市建模研究[J].山西建筑,2017,43(21).