

基于无人机倾斜摄影的快速三维建模方法研究

贾利昱

河南省煤田地质局物探测量队

DOI:10.32629/gmsm.v2i6.468

[摘要] 在科学技术水平快速发展的大背景下,很多先进技术已融入测绘行业的发展中,无人机倾斜摄影快速三维建模技术是一种新兴技术,其主要是利用专业软件,由影像处理、联合区域网平差、多视影像密集匹配、纹理映射等技术构建实景三维模型^[1]。这项技术在测绘行业中的应用具有很多优势,现已得到社会各界的广泛关注,文章结合实例主要研究了基于无人机倾斜摄影的快速三维建模方法。

[关键词] 无人机; 倾斜摄影; 三维建模方法

引言

在现代化社会的发展中,航摄影像在空间变化监测中得到了广泛应用,尤其在监测城市更新过程中出现了很多先进的技术方法。为了实现城市化建设测绘工程的顺利实施,无人机倾斜摄影三维建模技术应运而生,这是一种支持三维浏览、量测的技术,包括完善的空间信息,现已在城市建设、工程监测过程中得到了有效应用。基于此,文章阐述了无人机倾斜摄影测量技术的内容,结合实例研究了无人机倾斜摄影的快速三维建模方法。

1 无人机倾斜摄影测量技术

目前,无人机技术和摄影测量技术发展十分迅速,两者的有效融合在很大程度上扩大了遥感影像数据的应用范围,改善了传统测量从正射角度采集数据的问题,这项技术能够从一个垂直、四个倾斜、五个维度获取影像,最终实物的影像信息分辨率得到了很大提升。除此之外,无人机倾斜摄影测量技术出现的三维模型有助于相关技术人员开展后期的规划和建设工作,通过和其他工程测量技术的融合,如GNSS技术,能够全面展现出地物的三维信息,实现快速三维建模工作。无人机倾斜摄影测量技术具有很多优势,具体体现在以下方面:首先,起降方便。无人机对起降环境测量要求相对较低,不需要使用专用机场,能够在空旷、开阔区域进行遥控起飞和降落;其次,低空飞行。无人机飞行高度比较低,一般在200m到2500m之间,不易受天气变化的影响,工作效率得到了很大提升;再次,分辨率高。无人机飞行平台搭载的数码相机低空分辨率是cm级,其拍摄的影像具有很高的分辨率,能够清楚地看到顶部和侧面纹理;最后,建模效率高。无人机倾斜摄影技术能够自动采集影像数据、快速完成三维建模。

2 无人机倾斜摄影技术路线及实施方案

在现代化社会的发展中,主流倾斜摄影中的后处理软件系统处理方式主要是利用数据资料分析和预处理,改善资源原有的问题,确保建模数据和资料的准确性和完善性,图1是无人机倾斜摄影测量技术路线,具体内容是:第一,利用倾斜影像完成空中三角测量工作,获取所有影像的高精度外方位元素;第二,利用畸变矫正后的倾斜影像、高精度的外方位元素,在多视影像密集匹配的基础上获取高密度三维点云,以此构建出城市3D TIN模型;第三,根据3D TIN模型中的各个三角面片的发现方程、二维图像中的夹角,合理地选择最佳纹理信息,确保纹理的自动关联;第三,输出并获取城市真三维模型成果。

3 基于无人机倾斜摄影的快速三维建模方法

3.1 处理起始数据

起始数据处理为三维建模工作的顺利实施提供了便利,涉及多视影像、POS数据等内容,主要是处理并保存各项数据成果,在实际处理过程中,

技术人员需要确保无人机倾斜摄影的航向重叠度在80%以上,旁向重叠度在50%以上^[2]。在数据存储管理过程中,技术人员需要从相机的不同角度完成分类和存储工作,为后期数据检索工作提供便利,除此之外,在数据处理和保存过程中,大量数据累积会引发误差和失真问题,这时需要引进POS数据和外控点进行控制。

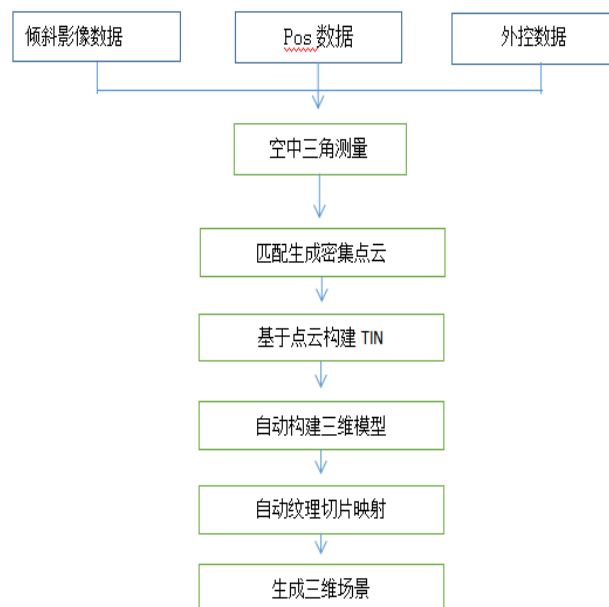


图1 无人机倾斜摄影技术路线图

3.2 空中三角测量

在传统的影像数据处理过程中,技术人员主要应用同名像点自动量测算法,而无人机倾斜摄影测量技术获取的影像数据不仅有正视角度的影像,还有倾斜角度的影像,传统算法无法满足这一要求,这就需要利用瞬间POS系统进行观测,在此基础上合理地计算各个像元的坐标信息,根据各个影像的众多连接点,结合外业控制点位由区域网进行处理,生成控三报告,为图像空间结构布局、三维建模提供支持。

3.3 生成密集点云

密集点云是利用多视影像匹配处理获取的,通过相应算法构建表面模型DSM,为后续影像生产提供便利。同时,技术人员需要完成滤波处理工作,在针对不同匹配单元融合处理后,获取统一的DSM。在实际操作和处理过程中,还会出现影像数据遮挡和缺失问题,严重影响着后续三维建模工作,这时需要人工编辑、修正、处理和控制,减少后续问题的出现。

3.4 构建TIN模型

首先,利用同一地物不同角度的影像信息,参考影像不固定匹配策略进行像素匹配;其次,利用多视匹配的冗余信息,减少遮挡对匹配带来的影响,并引进并行算法提高计算效率,获取多视影像中的同名点坐标,以获取地物的高密度三维点云数据;最后,基于点云构建各个层次细节中的TIN模型,优化三角网将内部三角尺寸调整到与原始影像分辨匹配的比例,还需要深入分析连续曲面的实际变化情况,简化平坦区域的三角网络,减少数据冗余问题,获取TIN模型矢量架构。

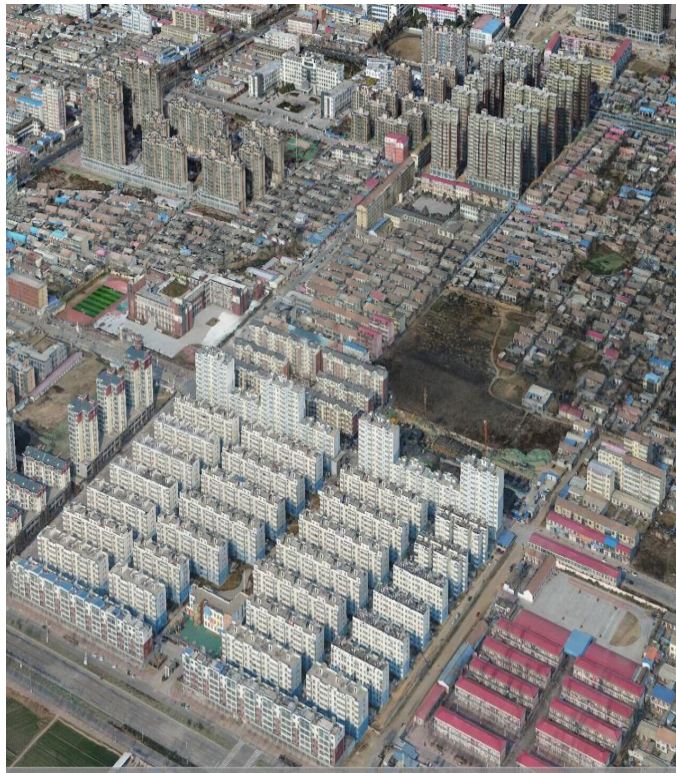


图2 智慧城市无人机倾斜摄影三维建模图

3.5 自动纹理关联

自动纹理映像是利用瓦片技术,将整个建模区域分割成很多大小一致的瓦片,利用集群处理系统中的并行处理制度将各个瓦片打包建立成任务自动分配,这样能够针对计算节点开展模型和纹理影像、纹理贴附等工作。其中,带纹理的模型需要建立多细节、多层次的LOD,为优化文件组织结构提供便利,进而形成三维场景。

4 无人机倾斜摄影快速三维建模方法的应用实例

在智慧城市建设过程中,无人机倾斜摄影技术发挥着十分重要的作用,尤其是基础地理信息共享和发布具有支撑作用,倾斜摄影三维重建获取的海量三维模型网页发布是一项技术难题。相关部门针对“全球环境资源空间信息系统”项目提出了基于WebGL和云计算的倾斜摄影三维城市网页发布模式,并建立了层次细节模型,利用自主研发的云计算平台发布信息,实现了海量三维城市的WebGL跨平台浏览器渐进式流传输与交互可视化^[3]。例如,在某地区智慧城市三维建模中,无人机倾斜摄影技术提供了三维空间信息技术,并取得了很大的成果,图2是智慧城市无人机倾斜摄影三维建模图。

5 结束语

综上所述,在城市化建设日益推进的大背景下,建模范围在不断扩大,倾斜摄影技术能够快速地采集倾斜影像,在很大程度上提高了建模效率,且无人机具有灵活性、快速性、经济性等特点。因此,在测绘行业的发展中,相关技术人员需要大力推广无人机倾斜摄影技术,为三维建模工作的顺利实施提供保障,且无人机倾斜摄影的快速三维建模方法将在更多领域得到有效应用。

[参考文献]

- [1]赵敏睿,李秀丽.基于无人机倾斜摄影的快速三维建模方法研究[J].居舍,2019,(27):169.
- [2]赵振南.浅析无人机倾斜摄影测量三维建模技术[J].科技创新与生产力,2019,(07):64-65+68.
- [3]梁志滔.应用无人机倾斜摄影技术的城市建模研究[J].科技创新导报,2019,16(14):142-143.