

Research on Refined Modeling Method of 3D Model Based on Oblique Photography

Yun Zhang

Ningxia Hui Autonomous Region Surveying and Mapping Geographic Information Institute, Yinchuan, Ningxia, 750002, China

Abstract

Tilt photography real scene modeling technology is more and more widely used in the construction of smart city, and the requirements for the refinement of 3D model are higher and higher. However, there are still some problems in the process of model production, such as low model saturation and insufficient accuracy of monomer model. Based on the above problems, the Ningxia Hui Autonomous Region Surveying and Mapping Geographic Information Institute puts forward fine processing methods for different problems according to the problems encountered in the process of tilt photography real scene modeling.

Keywords

oblique photography; three-dimensional modeling; refinement

基于倾斜摄影的三维模型精细化建模方法研究

张云

宁夏回族自治区测绘地理信息院, 中国·宁夏 银川 750002

摘要

倾斜摄影实景建模技术在智慧城市中的应用越来越广, 对三维模型的精细化要求也越来越高, 但在模型生产过程中仍存在因各种原因造成的模型饱和度低、单体化模型精度不够等问题。基于上述问题, 宁夏回族自治区测绘地理信息院根据倾斜摄影实景建模过程中遇到的问题, 提出了不同问题的精细化处理方法。

关键词

倾斜摄影; 三维建模; 精细化

1 引言

倾斜摄影技术是摄影测量领域近十几年发展起来的一项新技术, 该技术通过从五个不同的视角(一个垂直、四个倾斜)同步采集影像, 获取到地物顶面及侧视的高分辨率纹理。它不仅能够真实地反映地物情况, 高精度地获取纹理信息, 还可通过先进的定位、融合、建模等技术, 生成真实的三维模型。将无人机倾斜摄影技术应用到城市三维模型构建, 可以有效提高工作效率, 降低三维建模成本。但由于无人机受天气影响产生影像几何畸变、阳光照射引起模型纹理不一致和破洞、分辨率不够等原因会导致模型边缘变形较大和纹理模糊, 而在数据获取方面会因为死角或数据关联点不足, 也会造成建筑物在模型匹配时存在扭曲变形等问题。因此, 为了更加逼真地呈现出虚拟现实的效果, 为后续研究和虚拟测量等工作提供更准确的模型数据, 需要对实景三维模型进行精细化处理。

【作者简介】张云(1980-), 男, 中国宁夏贺兰人, 本科, 高级工程师, 从事工程测绘研究。

2 倾斜摄影三维建模工作流程

利用无人机倾斜摄影构建实景三维模型的工作流程包括: 第一, 根据工作区域布设合理的像控点及设计飞行航线, 利用无人机进行航拍获取影像数据; 第二, 按照倾斜摄影建模软件(Context Capture、DJI Terra、Open Drone Map等)的相关技术流程, 将倾斜影像数据和正射影像数据融合处理, 依据影像的内、外方位元素获取多视角影像的同名点坐标, 进行影像密集匹配^[1], 生成建筑物的密集点云并构建不规则三角网TIN, 然后进行纹理映射, 生成初始实景三维模型(见图1)。



图1 倾斜摄影构建实景三维模型工作流程

3 三维模型精细化处理方法

通过实景三维建模软件直接生产出的模型, 由于受软件的算法影响、影像匹配错误或者无人机在空中遭遇气流姿态发生变化影响^[2], 会造成纹理错误如缺失、模糊以及

模型缺陷如水面漏洞、路面不平整、模型漂浮物等问题，需要对初始三维实景模型进行再加工，从而获取精细化三维模型。

3. 1 纹理模糊的处理方法

倾斜摄影中大气对光的折射、散射和吸收直接影响着影像的反差、影调、色差和清晰度^[9]。对于影像局部色彩不够丰富、饱和度低、五镜头色调不一致、某一个方向影像模糊等问题，可以利用 DP-Modeler 软件中的空三影像映射功能对倾斜模型进行修饰，然后通过清晰的影像数据对三角面进行重新映射，并对拼接边缘进行匀光匀色处理，从而达到模型纹理的精细化（见图 2）。DP-Modeler 建模软件在创建工程、数据导入、三维重建过程时相较街景工厂更加简洁，具有灵活快捷的特点，适用于局部模型的精细化处理。对于沿街的房屋，由于倾斜影像分辨率、门顶的遮挡等问题，造成的模型纹理模糊问题，对纹理问题模型进行现场补拍照片，并以房屋结构特征变换处作为地面照片和倾斜影像的拼接线，从而保证纹理过渡自然。

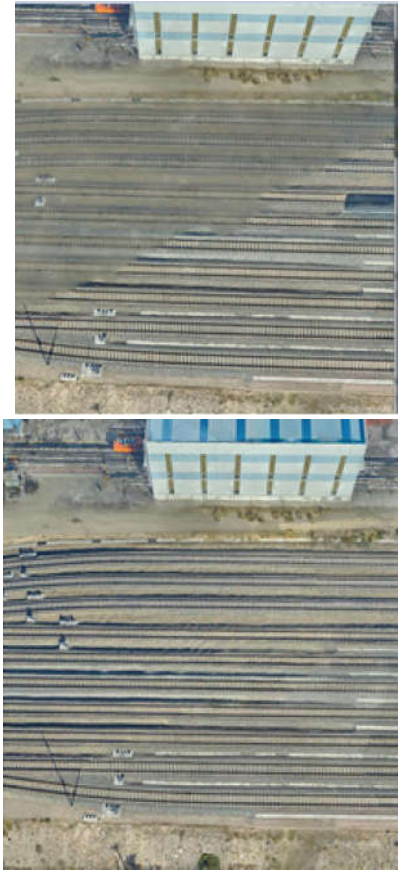


图 2 模型修饰前后对比

3. 2 纹理错乱情况处理

道路模型的纹理由于部分地物阴影，尤其是道路两侧绿化树木，造成纹理视觉错乱的情况，针对这一问题可以对道路外扩进行 DEM 的采集，然后采用 Inpho 软件对影像进行纠正和拼接，制作 DOM 数据，并利用 DOM 进行纹理贴图，从而保证了模型纹理的真实性（见图 3）。



图 3 原始影像和 Inpho 制作的 DOM 对比

3. 3 模型缺陷的处理方法

标志性建筑物或重要地物不允许出现空洞、粘连、变形等情况，可以根据获取的建筑物信息，采用 SVS Modeler、DP Modeler、3ds Max 等软件根据建筑物屋顶形状与高程信息，将屋顶拉伸为建筑物白模进行单体化白模制作，模型大小比例真实且空间位置与真实建筑相同，并将制作完成后的单体化模型融合在原始的三维模型中（见图 4）。制作的单体化模型，在满足各级别模型细节层次要求的情况下，应尽量减少几何模型的面数，不应存在漏缝、共面、废点、废线、其他冗余物件等。



图 4 原始模型叠加单体化模型

（下转第 98 页）

参考文献

- [1] 李其涛.试论新形势下地质矿产勘查和找矿技术[J].大科技,2017(32):45.
- [2] 韦能链.试论在新形势下地质矿产勘查及找矿技术[J].工程技术:全文版,2016(12):266.
- [3] 崔家旺.试论新形势下地质矿产勘查与找矿技术[J].工程技术:全文版,2016(12):262.
- [4] 李荣强.试论新形势下地质矿产勘查与找矿技术[J].科学与财富,2020(17):57.
- [5] 范小莲.新形势下地质矿产勘查及找矿技术[J].科技经济导刊,2017(27):83.
- [6] 王铎融.新形势下地质矿产勘查及找矿技术[J].科学技术创新,2017(23):37-38.

(上接第95页)

4 结论

基于倾斜摄影三维建模的模型精细化修复方法在实景三维建设过程中起着重要作用。针对倾斜摄影三维建模实际生产工作过程中遇到的不同问题，需要利用不同的软件和方法来弥补原始三维模型的缺点，从而有效修复倾斜三维模型，完成精细化实景三维建设，能够逼真地存储三维信息，为后期城市智慧管理平台建设、虚拟测量等工作提供有效的

基础数据。

参考文献

- [1] 冯飞,冯建辉,赵艳艳.无人机影像密集匹配方法[J].遥感信息,2016,31(5):122-125.
- [2] 潘九宝,王玮,黄明伟,等.采用倾斜摄影测量和几何造型方法的城市实景三维建模[J].测绘通报,2020(6):121-124.
- [3] 李明,孙运豪,孙彬淳.无人机倾斜摄影在文化遗产保护中的应用[J].测绘与空间地理信息,2019(1):34-36+40.