

基于倾斜摄影测量技术的三维数字城市建模

林沛 梁鹏飞

广东省国土资源测绘院

DOI:10.12238/gmsm.v5i2.1329

[摘要] 社会发展进程中三维数字城市建模成为重点课题,在科技的发展下,我国倾斜摄影测量技术已经成为了国际上较为先进的测量技术之一。基于倾斜摄影测量技术能够提升测量的质量与水准,也能提升政府的实际服务与管理水平,增强城市的管理效率,对节约城市资源有所作用。基于此,在本文中则主要从不同的角度展开研究与分析,探析了倾斜摄影测量技术下的三维数字城市建模相关内容。

[关键词] 倾斜摄影测量技术; 三维数字城市; 建模

中图分类号: P124+.1 **文献标识码:** A

3D Digital City Modeling Based on Tilt Photogrammetry Technology

Pei Lin Pengfei Liang

Guangdong Institute of Land and Resources Surveying and Mapping

[Abstract] In the process of social development, 3D digital city modeling has become a key topic, and under the development of science and technology, the tilt photogrammetry technology in China has become one of the international advanced measurement technology. The tilt photogrammetry technology can improve the quality and level of measurement, also can promote the actual service and management level of government, enhance the management efficiency of the city, and save urban resources. Based on this, this paper mainly carries out research and analysis from different angles, and probes into the relevant content of 3D digital city modeling under the tilt photogrammetry technology.

[Key words] tilt photogrammetry technology; three-dimensional digital city; modeling

从理论上分析,数字城市是新时代所诞生的名词,借助于计算机技术,依托于多媒体技术,利用宽带网络,融合GPS地理信息系统等多项技术,实现城市种类、多尺度、多分辨率的三维描述^[1]。其中数字城市通过利用先进的技术,可以将城市的过去、现在以及未来展现在面前,实现了发展内容的全面性、多样性、前瞻性。在倾斜摄影测量技术的有效应用下三维数字城市建模面临机遇与挑战,分析其现状,总结其经验,畅想其未来,才能为城市模型的创新与变革奠定基础。

1 现阶段三维建模技术的应用现状

三维建模技术已广泛应用多年,在发展进程当中会受到诸多因素所带来的影响,仍旧存在缺陷与不足,并主要表现

为两个方面。一方面,依据建模所采取的技术方式与展现形式,可以将三维建模技术划分为模拟建模、半模拟建模、测量建模三种类型。测量建模是当前应用广泛的建模方式之一,主要的原理是借助于航空摄影测量进行测量、数据收集,但是因为受到拍摄角度所带来的影响无法获取众多信息,仅仅获得地物的空间信息以及相关的顶面纹理信息,所以在建模中还需结合其他建模方式才能完成目标与任务。另一方面,借助于影像获取数据自身所存在的问题较多,不仅获取时间与获取手段存在差异,而且因工艺复杂,且模型的具体效果并不明确,往往会对三维建模的有效性而产生影响。

2 倾斜摄影技术的基本概述

2.1 含义

作为一种高新技术,倾斜摄影技术广泛应用于测绘、观测等各项工作之中,所起到的效果明显,并且能改变传统测绘观测所带来的局限性,打破传统拍摄的缺陷与不足,实现在同一飞行平台上搭设多个传感器,对事物进行全方位、多角度的观察,进行影像的收集。倾斜摄影技术的观察视角包括垂直方向与倾斜角度,通过不同的方面对事物进行全方面的观察,不仅提高了观察效果,而且也能保证数据的准确性与针对性^[2]。从另外一个角度分析,依据航空摄影技术的实际情况可以绘制出不同角度的图示,根据对图1分析可了解到采取倾斜摄影技术能够反映出地理事物的实际现状,也能借助于定位技术获取准确的地理信息、影像信息等,这在一定程度上扩大了遥感影像的应用领域。除此之外,根据实

实践证明,在城市三维建模过程当中,加强对倾斜影像技术的有效应用,可以减少成本,保证建模工作的有序开展。

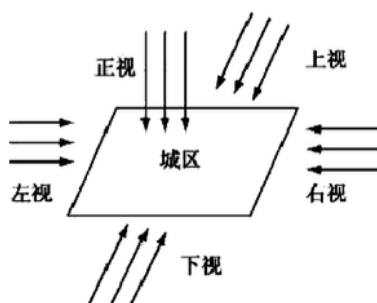


图1 航空拍摄多角度图

2.2 特征

借助于倾斜摄影技术,可以将地理物质形态的真实情况加以反映,并且还可以增强遥感技术的有效作用,实现两者的有效整合。应用过程当中,还可以在较短的时间内获取全面且丰富的空间影像资料,对后续三维建模起到了指导作用。众所周知,倾斜影像技术是以倾斜的角度进行拍摄与成像,这种拍摄角度可以实现多角度的观察,尤其与传统直观角度的对比,优势明显,可以改善其不足之处,加强对倾斜摄影技术的有效应用,并将其应用于三维数字城市建模之中,能够形成大规模的成像成图,在获取批量信息的过程当中也能够减少成本,保证信息的全面性,甚至还可实现信息的有效共享。

2.3 方式

就目前而言,在三维建模之中是将建筑物看作多面体,由多面体在相互整合当中形成复杂的建筑^[3]。时代在不断发展,尤其在近几年城市化进程越来越快,建筑物也趋于复杂性,保证建模的全面、快速往往对建模人员提出了一定的挑战。借助于倾斜摄影技术不仅可以改变传统摄影所存在的缺陷与不足,而且还可以在拍摄之后进行数据的全面处理,做好饱和度的统一,对影像进行筛选,对方位加以定位,这样可保证所制作出的影像与DSM数据相一致,经过软件的改进与改善形成最终的模型。

2.4 技术方法

①实景三维数字城市模型构建:在

当前城市进程的不断加快下,众多对测量精度要求高的高层建筑物层出不穷,且建筑物的外形越来越复杂,如果建筑物属于多面体,那么最为复杂的便是多个多面体的组合。在此背景下,设计者需要构建多个多面体模块组成的建筑物模型,加强对影像密集匹配技术的有效应用,并在真实影像超高密度点云的实景数字表面下构建模型数据。关于实景三维模型建模的流程见图2。



图2 实景三维模型建模的流程

②三维数字模型检测:DEM主要利用高程信息,以此有效的说明地面凹凸姿态的集合,其中应用三维数字模型可以扩大其范围,比如在踏勘设计与大面积地物数据统计中得到应用,或者还可以在诸多地貌形态中加以应用,如地震灾区、洪涝灾害等。关于数字高程模型制作的流程图见图3。

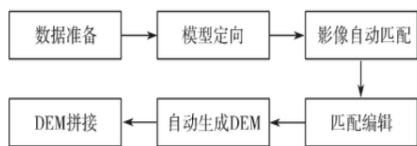


图3 数字高程模型制作的流程图

3 倾斜摄影测量技术下三维数字城市建模分析

3.1 三维景观建模方式

在进行三维景观建模时要利用IMS-GIS,其步骤包括以下几点。(1)数据提取的时候需按照大比例数据图,保证数据提取的准确性,所提取的数据涉及到了景观的高度、地面的边界、底面的高度等。选择DXF格式加以呈现。(2)与

主机信息进行匹配,对DXF文件进行修改处理,并及时的将数据导入到Mapinfo内,选择正确的格式存储,进行程序拓扑,以此满足数据的相关要求,呈现格式为MIF。(3)数据导入后要借助于IMGIS对景观进行处理,及时的获取高层的数据信息。对于顶部,需要选择拉伸的方法使其接入地面,将顶面闭合处理,这样一来,在叠加之后往往能与地形建模的需求保持一致^[4-5]。

3.2 进行纹理的采集及粘贴

在进行纹理采集的时候,需要选择数码相机做好侧面纹理的拍摄,选择数字化地形图获得相关的坐标信息,然后将建筑的高度信息加以呈现。其中需注意的一点,如果是地面纹理,则要应用航空摄影进行数据采集,或者选择激光扫描的方式获取纹理信息。纹理粘贴是在纹理采集之后,采集结束之后要及时的建模,进而可以将建筑物的真实特点加以展现,其中纹理粘接后能够将覆盖需求加以满足,也可以对贴图进行有效处理与分析。在进行纹理粘贴的时候,需要对建筑物的面积考虑全面,必要的时候还需要利用分块摄影的方法,这样才能有效的改善单一照片所存在的不足。当然情况不同所选择的软件也有所不同,要做好针对处理。

3.3 影像采集

(1)做好资料的收集与准备,对所测区域的资料加以收集,明确注意事项,完善前期准备工作。(2)控制点布设与现场摄影,其中为有效提高数据的精度,需要合理选择控制点,并做好测量,尤其在在选择航测的时候需设计飞机的航线。因地面地物是主要的信息,通过控制点信息能够从收集获取控制点的平面坐标,也可以应用专业策略仪器进行测定,对复杂地貌的纹理加以记录。(3)获取影像信息,一般地面纹理数据信息与地物高程信息数据可以利用航天航空摄影技术获取,比如无人机倾斜摄影测量技术,该系统涉及到了飞控系统、地面监控系统、传输系统等,拍摄之前要设定高度、路线,且要对数据信息加以整理,做好质量检查。

4 案例分析

4.1 案例基本概述

本次研究选择某地区相关建模项目进行案例分析,其中在应用倾斜摄影技术的时候,选择一个垂直镜头与四个倾斜镜头。飞机在空中保持600m的飞行高度,垂直分辨率在7cm左右。选择软件实施结算与加密处理,形成基本的三维数字城市建模产品,根据对该项建模项目的分析,可认识到倾斜摄影测量技术的应用过程当中技术性能不足,问题比较明显,比如像建筑物模型本身匹配度不高,缺乏数据关联点的衔接等,这样均会对后续的建模产生一定的影响,所以为改善其不足,要从技术上进行改善。除此之外,本次摄影过程当中选择航空照相机,因为航空照相机的拍照幅度大,测量性强,所以整体的稳定性比较高,对于传感器则主要选择可以自由伸缩探头的传感器,通过这种传感器的有效应用能够避免倾斜角度遮挡现象的发生,为进一步提高实际的效率,在定位摄影中对兼容性进行了处理。该案例所选择的软件整体的性能强,分辨率高,能够将各类问题进行处理与解决,并且图像本身匹配技术原因下,也能够将三维数据运算与

测量进行处理,实现了三维真实场景的重建,在满足生产需求的同时也能够满足建模的效果。

4.2 流程分析

在本次三维数字城市建模中选择航空摄影机进行图像的收集,然后进行处理加工,并针对性的做好了分门别类,将均匀采光与调色处理问题进行了改善,另外校验方面还进行了布设处理,保证所获取的元素更加的精准与明确。同时,获取相应信息之后,要及时的将各类信息进行归纳、整理并做加密处理,在影像匹配方面也要保证符合基本的需求,对于已经获得的数据采取归一化的有效处理。借助于编辑软件加以补漏与修改,遵循精细化的基本原则实现模型的导向,并进行提交与验收处理。

5 倾斜摄影测量技术的发展趋势

倾斜摄影测量技术自问世以来备受关注,它不仅属于全新的技术,更是创新的技术,在获取丰富数据信息的同时,也能够保证影像的重叠,使其在三维智能实体当中应用。在未来的发展进程当中要充分挖掘倾斜摄影测量技术的创新点与优势,对先进技术加以研发,将雷达技

术、红外技术等融入其中,并借助于无人机的有效帮助扩大其测量范围,获取更多且更精准的数据。

6 结语

总之,本文通过对倾斜摄影测量技术的有效研究,对三维数字城市建模的需求有所了解,将其两者进行整合能够减少成本,获取更加准确的信息,在提高建模质量的同时也能够保证建模的可行性。

参考文献

- [1]秦爱梅.试谈无人机倾斜摄影测量技术在三维数字城市建模中的应用[J].电脑编程技巧与维护,2020,(02):143-144.
- [2]田超,王书阳.基于无人机倾斜摄影测量技术的三维建模及其精度分析[J].资源信息与工程,2019,34(01):125-126.
- [3]侯玉敏.基于倾斜摄影测量的城市三维快速建模技术浅谈[J].经纬天地,2019,(04):104-106.
- [4]付博,陈姍,张俊.无人机倾斜摄影测量技术在三维数字城市建模中的应用[J].湖南工业大学学报,2019,33(05):79-83.
- [5]杨荣帮.基于倾斜摄影测量的三维城市建模研究[J].测绘与空间地理信息,2018,41(10):253-256.