

无人机在三维建模中的应用

The Application of Unmanned Aerial Vehicle in 3D Modeling

张琛

西安中策资讯科技有限责任公司, 陕西 西安 710065

ZHANG Chen

Zhongce Info. Technology Limited Liability Company, Xi'an 710065, China

【摘要】航空影像在成本、覆盖度、自动化程度上优势明显,可以通过影像匹配点云或提取线要素等方式对建筑物进行三维重建,目前使用最普遍的就是利用无人机多镜头不同角度影像构建数字城市。由此,论文提出了基于倾斜摄影技术与3d Max插件开发技术的建筑物三维重建方法。

【Abstract】Aerial imagery has obvious advantages in cost, coverage and automation, it can reconstruct the building by the matching points in the images or extracting line elements. At present, the most common use is to build a digital city by using multi lens and different angle images. Therefore, this paper proposes a 3D building reconstruction method based on oblique photography and 3D Max plug-in technology.

【关键词】无人机;三维建模;应用

【Keywords】unmanned aerial vehicle; three-dimensional modeling; application

1 概述

倾斜摄影技术是国际测绘领域近些年发展起来的一项高新技术,它颠覆了以往正射影像只能从垂直角度拍摄的局限,通过在同一飞行平台上搭载多台传感器,同时从一个垂直、四个倾斜等不同的角度采集影像,将用户引入了符合人眼视觉的真实直观世界。目前,通过倾斜摄影技术进行三维建模主要是采用StreetFactory或Acute3D公司的Smart3D Capture软件进行全自动正射影像和倾斜影像的联合空中三角测量,全自动化构建三维模型,全自动化贴纹理形成最终三维真实场景。

2 无人机在三维建模中的应用

城市景观模型是根据城市景观的精确三维地理坐标和实际纹理构建的真实感模型,它与城市的地形相结合构成了城市的三维模型。带有影像纹理的三维城市模型使人们摆脱了传统的二维平面地图的束缚,使规划设计人员、决策者、市民、用户对城市景观的现状和设计的结果有一个十分直观的印象。城市三维模型与虚拟现实和互联网的结合作使人们能够身临其境地感受虚拟的逼真场景,可以在线对规划设计的成果做一些评估,让普通的市民能够参与到城市的规划和设计中来。同时系统还可以提供查询、分析等功能。在无人机倾斜摄影测量技术广泛实施之前,城市三维建模技术可分为以下几类。

2.1 基于CAD的建模技术

基于CAD的建模技术以3D Max为代表,它在构建城市精细模型方面具有较大的优势。在该软件中,以大比例尺地形图为基础进行三维模型的构建,模型在后期贴纹理图片时可以用相机拍摄的照片进行纠正后,对模型进行纹理贴图。基于3D Max的建模技术可以用于构建城市建筑三维模型和城市景观三维模型。利用该技术建立的三维模型可以高度还原建立的对象本身。尽管成本高且效率低,但在对城市进行建模的前期,仍然是构建三维建模模型的主要技术手段。

2.2 激光扫描建模技术

激光扫描的建模技术有两种:机载激光扫描技术和地面

激光扫描三维建模技术。机载激光扫描技术可以用于快速的获取数字地面地表模型(DTM、数字表面模型(DSM)。基于获取的这些数据,再加上高精度数码相机采集的照片,可以为所构建的地物三维模型进行贴纹理。该技术是获取数字城市三维建模数据比较高效的一种方式。目前,已将该技术研究重心放在如何提高自动化建模的研究上,有效地改善该技术可以高效地获取城市三维模型,并有可能成为未来三维城市建模的主流技术。地面激光扫描三维建模技术可以通过对单个的地物或空间对象进行激光扫描后,可以获得该地物的三维点云以及纹理,再通过后期的处理及构建,能够快速有效的构建出三维模型。该技术的优点即快速、高效、精确,生成的三维模型也很大程度上的符合原地物。但该技术只针对单个的地物,因此不适合构建空间物体模型。

2.3 基于摄影测量的城市三维建模技术

该技术主要有两类:数字航空摄影测量系统,数字近景摄影测量三维建模技术。数字航空摄影测量系统是通过构建的对象建立立体像对来实现三维景观的景观重现。该技术的优点即可以快速的构建测区的所有建筑物的三维模型以及地形地貌三维景观。数字近景摄影测量三维建模技术是通过算法的设计,辅以地物的摄影影像来完成地物的三维建模。虽然从算法的角度来说,所构建的模型具有可靠性、灵活性,但缺点是需要依靠算法来完成,且算法相对于直接建模的技术方法较难,需要更多的计算资源及影像资源。

2.4 移动测量技术

移动测量技术即运用移动测量系统搭配高分辨率LiDAR,配合以移动数码相机,对测区进行三维数据的采集。利用该方法进行数据的采集具有效率高、精度好、全面的优点。

2.5 照片建模技术

近年来,在对地物进行数字三维建模时,都使用了普通设备(包括转台、数码相机等),以便在实验条件下能够灵

《平法识图与钢筋下料》课程基于 BIM 技术和 VR 技术的教学改革

Teaching Reform of "Horizontal Drawing and Bar Cutting" Based on BIM Technology and VR Technology

李奎 王智玉 张照方

河南建筑职业技术学院, 河南 郑州 450064

LI Kui WANG Zhi-yu ZHANG Zhao-fang

Henai Technical College of Construction ,Zhengzhou 450064,China

【摘要】在讲授《平法识图与钢筋下料》课程教学中,根据职业教育的特点,利用新的技术手段,在“教学做”一体化授课过程中可以充分利用 BIM 技术、VR 技术、虚拟仿真调动学生学习积极性,提高学生学习能力,达到提升学生职业素质目的。

【Abstract】According to the characteristics of vocational education, we can use new technical means in the course of teaching "Horizontal Drawing and Bar Cutting". In the course of "Teaching, Learning, Doing", we can make full use of BIM technology, VR technology, and virtual simulation to mobilize the enthusiasm of students, improve the students' learning ability, and promote the students' professional quality.

【关键词】“教学做”一体化; BIM 技术; VR 技术; 虚拟仿真模型

【Keywords】Keywords: "Teaching, Learning, Doing"; BIM technology; VR technology; virtual simulation model

1 《平法识图与钢筋下料》课程教学改革背景及改革思路

“结构施工图平面整体表示方法制图规则”已被设计行业普遍采用,施工项目中平法图集的重要性显而易见。对于土建相关专业学生来讲,能够看懂平法图集,并根据平法图集指导工程施工、工程监理、工程造价、工程设计等工作,是当前职业院校学生必须具备的核心能力之一。

《平法识图与钢筋下料》课程一般会在第四、第五学期设置,学生已经具备建筑施工识图能力、并已经学过混凝土结构、地基与基础等课程,具备学习《平法识图与钢筋下料》课程的能力。但是《平法识图与钢筋下料》课程与之前的课程特点不同,学生学习起来难度较大,在教学过程遇到主要问题为:《平法识图与钢筋下料》课程需要学生较强空间想象能力,如果按照传统的教学方法,很难达到预期效果;学生对“101平法图集”比较陌生,从认知到熟悉图集表达方法需要一段时间去适应。因此,需要根据此门课程的特点,进行教学改革,以提高学习效果。

1.1 课程教学改革背景

(1) 传统的教学效果差。《平法识图与钢筋下料》课

程需要学生在学习建筑工程制图与识图、建筑工程施工技术、钢筋混凝土课程后开设的一门专业课,学习该门课程需要扎实的专业基础,如果仅仅用普通理论授课及几节施工现场课程实训或实训场地模型的参观,很难让学生理解平法识图制图规则及构造内容,所学知识也不系统,很容易造成理论与实践内容脱节,授课效果不佳。(2) 学生对平法图集表达方式不习惯。“101平法图集”是设计、施工技术人员必备的工具书。《平法识图与钢筋下料》课程也是以“101平法图集”为主要的授课资料。很多学生需要一段时间熟悉图集的表达方式。如果老师在授课过程中没有及时发现这个因素,会使很多学生跟不上老师的授课节奏,丧失学习该门课程兴趣。

1.2 课程教学改革思路

在传统的教材+PPT+视频的教学设计过程中,教师没有给学生预留动手练习时间,学生在听课过程中疲于应付老师传授的内容,日积月累问题越积越多,学生甚至会丧失对该课程的兴趣。在本次教学改革中,更多时间由学生支配,学生通过动手实训、交互的环节(BIM技术、VR技术、

活、快速、精准地得到空间物体的三维模型。

2.6 三维组件式自动建模技术

三维组件式自动建模技术一般用于模型精度要求不高或者对某一系统的测区,比如城市地下管线、交通设施、市政设施等。该方式主要是通过计算机直接对测区进行快速建模,能够大量节约人力、物力,且该技术对硬件的要求也不高。数字城市是从工业化时代向信息化时代转变的一个基本标志。随着计算机技术的发展,空间信息技术推动着数字城市向大规模、精细化、三维化的方法发展。构建的三维模型逐渐成为空间信息的表达方式,目前,三维模型已运用到城市规划、三维地图、防灾减灾、排污减排等

规划与模拟中,三维建模技术已成为现阶段城市规划、城市发展一项必不可少的元素。

3 结语

运用倾斜摄影技术和3d Max插件开发的半自动三维建模平台完成试验区域的三维建模,实现了具有真实感三维场景的快速构建,能与传统航测产品生产工艺有机融合,从而延伸传统航测产品线。

参考文献:

- [1] 卢秀山,李清泉,冯文灏,等.车载式城市信息采集与三维建模系统[J]. 武汉大学学报:工学版,2003,28(3):76-80.
- [2] 孙宏伟.基于倾斜摄影测量技术的三维数字城市建模[J]. 现代测绘, 2014,37(1):18-21.