

Analysis of the Advantages and Related Applications of Realistic 3D Technology

Xinli Guo

The Second Surveying and Mapping Institute of Xinjiang Uygur Autonomous Region, Urumqi, Xinjiang, 830000, China

Abstract

The application of real three-dimensional technology can provide people with a real and objective simulation scene, and the application advantages are very obvious, so it has been favored in many fields. In recent years, the real three-dimensional technology has been widely used, and also effectively promoted the in-depth development of China's construction technology. Based on this, this paper starts with the overview of real-scene 3D technology, mainly analyzes the advantages of real-scene 3D technology, and discusses its specific use methods and key points in detail for reference.

Keywords

real scene 3D technology; advantages; related applications; analysis and discussion

实景三维技术的优势及相关应用分析

郭新丽

新疆维吾尔自治区第二测绘院, 中国·新疆 乌鲁木齐 830000

摘要

实景三维技术的运用能够给人们提供一个真实、客观的模拟景象, 应用优势十分明显, 因此得到了很多领域的青睐。近几年, 实景三维技术得到了较广的使用, 并且还有效促进了中国建设技术的深入发展。基于此, 论文从实景三维技术概述入手, 主要分析了实景三维技术的优势, 并对其具体的使用方法、要点等进行了详细探讨, 以供参考。

关键词

实景三维技术; 优势; 相关应用; 分析讨论

1 引言

实景三维技术可以按照一系列的二维照片, 或者一组倾斜类影响, 自动生成高分辨的、带有逼真纹理的三维模型。若倾斜像片标有坐标数据, 那模型的地理位置信息也会相对精准, 这类模型效果逼真, 要素全面, 并且还用较高的测量精度, 它不但能够给人身临其境的感觉, 而且还可用于实际测量工作, 更是现实世界的真实还原^[1]。

2 实景三维技术的概述

近年来, 实景三维技术得到了广泛的关注, 并逐步被用于大范围的地物调查、地形重建、考古遗址修复等领域。三维实景模型的建立叫迭代法, 它采用了一种新的成像技术, 并且可以在几百个甚至几十个镜头中, 对实际目标进行成像。利用这种方法得到的三维模型, 其空间构造与实际目

标十分接近, 精度可达毫米量级^[2]。

另外, 根据所建立的模型, 对其进行修正与完善, 以获得更精确、更符合实际要求的数据。此类技术属反向建模领域, 突破了传统三维模型的构建, 也就是正向建模与现实场景恢复间的限制, 是一种全新的、有广泛应用前景的方法。

3 实景三维技术的缺点

传统的三维技术是利用三维造型软件, 以平面图作为参照, 由三维造型软件对其进行构造, 然后再通过工作人员的经验对其进行不断修正, 最后得到目标曲面。这一做法存在许多限制: 一方面, 会花费大量的时间。在此过程中, 建模人员首先要通过看图来理解被测物体的总体和细节, 再依据图来建立模型, 这个过程通常需要耗费大量的时间。另一方面, 对模型建立者的技术水平有更高的要求。建模工作人员必须对模型软件有很深的了解, 而且要有很强的动手能力和专业能力, 只有这样才能达到较为精准的模式^[3]。但实际上, 有关人员必须创造出一种既包含简单结构、几何, 又包含复杂结构, 如人物、曲面等多个对象的模型。这种不确定性的对象类型对模型建立人员提出了巨大的挑战。

【作者简介】郭新丽(1990-), 女, 中国新疆乌鲁木齐人, 本科, 工程师, 从事土地变更调查图斑提取、卫星/航空影像处理、基础测绘3D产品等研究。

4 三维激光扫描技术的不足

反求建模技术正是顺应这种发展趋势而产生的。反求建模是指利用已有的实体模型,以及相应的工具或装置,对其进行三维重建。目前,很多装置已开始采用三维激光扫描技术来重复重构。该系统能够较好满足高精度再生的需求,但仍存在如下问题:

其一,激光扫描仪对被扫描仪有一些限制,如很难对透明的物体如玻璃或水进行扫描。

其二,由于扫描目标的空间尺寸受限,如对大目标进行扫描需要耗费大量的时间、精力等。所以,该方法在短时间内无法被有效普及^[4]。

5 实景三维技术的优势

近年来,随着现代化信息技术的发展,运算性能的提高以及图像处理技术的快速发展,具有较强真实感的实景三维技术逐渐被各个领域的科研工作者所使用,并且在各个领域中获得了一批具有实际应用价值的信息。实景三维技术在汽车建造中使用,主要是利用汽车图片建立汽车三维模型的一种技术,这是一个相对于一个单一图片或者一系列图片来获取一个对象的三维模型的方法。尽管一张影像仅含有2D信息,但这些2D信息同时包含了多张影像中共同目标的物理特性以及它们之间的几何关系和两张影像间的视差关系^[5]。只有这样,有关人员就可以通过对多幅图像中同一物像的不同位置进行对比,以此得到该物像的立体几何信息。被摄对象本身就具有这种二维信息,针对大型地物而言,通过在地物曲面上加入特定的标志,如影像控制点等,以达到提高地物识别精度的目的。简单地说,就是通过数字摄像机作为工具,运用图像处理技术以及数学原理,将物体从2D影像中提取出3D影像,并进行迭代式的重构。这种方法的优点主要表现在以下几个方面:

第一,有效降低了工作强度,采用科学、合理的发射方式,能够对室内的数据进行迅速地采集、处理,并能迅速地得到物体的3D模型。

第二,对模型制作人员的技术要求较低。对于照相和

资料处理的基本知识,有关工作人员只需花上几天时间就能学会。而且,这类技术还对摄影技术及资料处理技术进行了简单的介绍^[6]。

第三,这一技术与拍摄对象的形状、状态和尺寸无关,没有必要使用昂贵的仪器。通常情况下,有关人员只需要一个常规的数字照相机就可以。对于大面积的地面和建筑,有关人员可以利用无人驾驶飞机采集数据。这一优势可以很好地弥补传统模型及3D扫描技术的缺陷,必将成为未来实景三维技术的一个重要发展趋势。

此外,它具有全自动化或半自动化的造型特征以及批处理特征,这也决定了它对各行各业的适应性。实景三维技术的特点如表1所示。

6 实景三维技术的应用分析

实景三维技术在实际工程中的应用可分成以下几类:

第一,有关工作人员可用无人驾驶飞机来采集资料,采集的资料就是相片的GPS定位,因此对于照相机的条件及设定的掌控是非常重要的。所以,有关工作人员在选择机器的时候,要注意选择高解像度的设备。第二,不采用超广角、鱼眼等拍摄方式。用50mm的透镜是最好的。第三,采用静止透镜。如果有关工作人员用了变焦镜头,应把焦距调到最大或者最小,只有这样才能让最终得到的照片更加平稳、真实。第四,由于JPG格式的噪音过大,所以有关工作者可利用格式转换器将JPG格式的相片无损地转换成TIFF文件^[7]。第五,其灵敏度应该设置为100~400之间,不然灵敏度太高,会引起图像产生附加噪声。第六,有关人员应将光圈值,也就是f值设定为5.6~8,以便能够迅速拍摄,但是在此期间,必须确保不会拍摄出模糊的图像。第七,快门速度不能太低,不会导致画面中央有细微的晃动,使画面变得模糊。第八,尽可能不用闪光灯。第九,接下来的软件处理过程要求对原始图像进行操作,禁止剪切、旋转、变形或进行任何形式的处理工作。否则,就会造成操作失误,以及产生较大误差的情况。需要注意的是,对测量方法的改变不会对最终建造成果产生影响。实景图像绘制的三维全景技术如表2所示。

表1 实景三维技术的特点

实感强	图像采用相机采集,不会受到场景对象复杂程度的限制,接近场景真实情况,这是传统几何图形建模方法所不可比拟的
交互性较好	能表达更多的场景信息以真实场景图像为基础,其构成环境是对现实世界的直接表现
制作复杂度低	制作速度快,生成时间与场景复杂度无关,成本低,较为方便,不需要专用高档的硬件设备,在家里的计算机上就可以进行操作绘制
可传播性强	三维全景技术表现以栅格图片为内容构成,文件小教育具有多种发布形式,能够适合各种需要和各种形式的展示应用

表2 实景图像绘制的三维全景技术

基于全光函数的方法	从空间中任意一点能看到的全部光线用全光函数表示,它描述了某一场景中所有可能的环境映射。它从一些离散的有向样本中重构连续全光函数,再从新的视点位置重新取样该函数,达到绘制新视图的目的
基于全景图的方法	该方法首先把采集到的同一场景的若干幅图像进行配准、对齐、平滑拼接,直至同一场景的所有图像都被拼接到全景图中,组成一幅完整的无缝全景图。通常用于生成全景图像(Panoramic Image)、增大图像分辨率、稳定图像、压缩图像及视频扩展等

在这个过程中,有关人员还应重视拍摄时的各类需要注意事项。当开展相关工作的时候,工作人员应先做好事前准备工作,并且考虑到以下几个方面内容:

首先,摄影个数。此类工作应遵循一个原则,那就是宁可多拍几张也不要少拍几张。

其次,达到标准的比率。在重构地理几何信息模型时,要确保图片有某种程度的交叠,也就是纵向交叠 60%,横向交叠 80%。

最后,照相装置。随着时代的发展,实景三维技术逐渐被有关工作人员所使用。仅需一台摄影机,便可让获得的资料将与全景图相似。在完成好前期工作后,有关人员可使用 Photoscan 等软件,根据图片自动产生高品质三维模型,并对其进行全面分析。该方法采用了多视角的迭代式重构方法,能够对任意位置的相片进行重构,并且还能够让两幅相片同时出现。采用自动对齐法进行三维重构的终极目的就是要创造出一个具有质感的三维模型^[8]。

在这个过程中,需要注意的是摄像机定位问题。在该步骤中,有关工作人员可通过 Photoscan 等软件对图片进行检索,并找出各个场景对应的摄像机,然后再对其标定参数进行修正,以此得到一系列的稀疏点云和摄像机定位信息。稀疏点云作为图像配准的结果,不能直接应用到实景三维模型中。但是,有关人员可以将其输出,并用到其他程序上。

7 结语

综上所述,随着时代的发展,实景三维技术逐渐被中

国各行各业所使用,其使用优势也逐渐显现。现阶段,实景三维技术已经进入到实用化阶段,为高精度三维建模提供了一种新的工作方法。但是,它在很多方面还有待提高。不过,随着科技的发展,此类技术一定会更加完善、高级,日后的实景三维技术的使用各领域也会越来越广阔。

参考文献

- [1] 胡朝晖,林丹,李威俊,等.新型基础测绘与实景三维技术在城市规划中的应用——以南昌市九龙湖区域竖向工程(优化)专项规划研究为例[J].江西科学,2023,41(3):555-558+564.
- [2] 李伟.实景三维技术在土地管理中的应用[J].智能建筑与智慧城市,2023(5):17-19.
- [3] 刘俊,张天祥,刘杰,等.实景三维技术在自然保护地中的应用——以景德镇玉田湖国家级湿地公园为例[J].北京测绘,2023,37(4):519-523.
- [4] 李鹏,马建芳,张永庭.实景三维技术在市政亮化工程量核算中的应用[J].测绘通报,2022(S2):273-276.
- [5] 陈雪柠.实景三维技术“复刻”北京中轴线[N].北京日报,2022-07-08(006).
- [6] 唐川,侯辉娇子.实景三维技术在智慧城管项目的应用[J].城市勘测,2022(3):44-47.
- [7] 李嘉文.实景三维技术在水库消落区建模分析中的应用探究[J].江西测绘,2022(2):20-22+46.
- [8] 李晓莉.三维技术在电视节目后期包装中的应用[J].中国有线电视,2021(5):528-530.