

# 基于倾斜摄影测量技术构建三维模型

龙一 桑峰勇 向文豪

贵州兰诚硕测绘有限责任公司

DOI:10.32629/gmsm.v2i3.201

**[摘要]** 倾斜摄影测量技术是一种新型的测量技术,具有精度高、测量方便快捷等特点,应用范围也在不断扩大,其在一定程度上推动了测绘行业的发展。本文主要概述了倾斜摄影测量技术的原理和特点,分析了倾斜摄影测量技术的应用,并通过案例来探究倾斜测量技术基础上的三维模型构建。

**[关键词]** 倾斜摄影测量技术; 测量; 三维模型

## 1 倾斜摄影测量技术概述

### 1.1 倾斜摄影测量技术原理

就倾斜摄影测量技术来说,其是一种新型的高科技术,主要是将摄影器材载于无人机上,通过操作无人机来完成地表目标物的测量工作。就测量技术来说,其是以无人机为载体来完成航拍摄影,记录下航拍的各种参数(航拍的高度、方向、坐标等),通过传感器等设备来收集、存储、共享数据信息,并通过数据处理软件来完成收集信息的处理工作,并进行三维模型的构建。在上述过程中,可以实现航拍画面的共享,相关的工作人员可以通过调整画面比例,全方位预览和分析测量目标的数据信息。在处理信息的过程中,可以选择一张画面较为清晰的照片,在计算机相关软件的帮助下,完成数据信息的处理,构建三维模型,从而更加全面、直观、真实地展现出实景画面。另外,该项技术还可以凭借定位的功能实现相关信息的提取,具有很大的发展空间和应用价值。

### 1.2 倾斜摄影测量技术的特点

倾斜摄影测量技术主要应用于测绘领域中,其具有很多的特点,具体表现在以下几个方面:一是真实性,倾斜摄影测量技术是对实景进行测量和信息提取,直观地展现了测量目标物的真实画面,反映了测区内的实际情况;二是精准性,该技术具有单张影像的精准测量功能,能够深度测量目标的维度信息,同时保障数据的精准性;三是降低了三维建模的成本,三维建模是倾斜摄影测量技术的一个重点内容,该技术的应用能够实现大规模成图,并能够对目标的纹理进行有效提取,在一定程度上提高了三维建模的效率,降低了三维建模的成本;四是信息快速分享的实现,在该技术的作用下,生产的数据量较小,且能够通过网络实现广泛的发布,换句话说,在三维数据的基础上,通过数据格式的转换来实现网络的发布,最终实现快速的分享。

## 2 倾斜摄影测量技术应用分析

### 2.1 倾斜摄影测量技术的应用问题分析

现阶段,倾斜摄影测量技术在我国得到了广泛的应用,各个领域都有所涉及。该技术的应用为各个行业注入了新的发展动力,在一定程度上推动了各个行业的发展。然而受倾斜摄影测量技术发展不完善的影响,该技术在实际的应用过

程中还存在一些问题,使得技术的使用受到了一定的限制,因此需对其进行不断地改进和完善。就倾斜测量技术应用问题来说,主要表现在以下几个方面:一是在该技术的实际应用过程中,因拍摄时物体遮挡等原因,导致成像比例尺不一样,从而导致数据的精确度受到影响;二是构建三维模型的过程中,还是存在图像失真的现象,为了保障最终成像的真实性,则需再次进行测量,同时还可能增加后期人工测量的工作量,修补测量漏洞,保障测量数据的有效性;三是该技术应用的主要载体是无人机,但无人机受自身性质的影响,不能长时间进行飞行,需要人工进行电池的更换。

### 2.2 倾斜摄影测量技术的应用范围分析

现阶段,倾斜摄影测量技术不仅应用到测绘领域,完成相应的测量任务,还应用到生活中,作为一种娱乐手段来丰富人们的生活。除了测绘领域、生活应用外,倾斜摄影测量技术的应用领域还包括国土安全、应急指挥、城市管理等行业,满足各个行业的同时,促进了各行业的发展,从而推动了社会经济的发展。现阶段,国内将该技术主要应用在国土资源、数字城市构建、环保监测、灾害评估等领域。具体来说,国土资源方面,倾斜摄影技术的应用能够更好地测量国土资源,有利于相关部门对国土资源的熟悉和掌握;数字城市构建方面,该技术的应用能够更好地测量城市的地形、布局等情况,构建相应的三维模型,为后期的城市规划和建设提供保障;环保监测方面,倾斜测量技术的应用可以实现环境的有效监测,确保自然环境、生态平衡等;灾害评估方面,该技术的应用可以对灾害发生点进行确定,在实施营救或物资投放等救援活动方面发挥重要作用。

## 3 基于倾斜摄影测量的三维模型构建实例

### 3.1 测区概况

本文研究的测区在广东省清远市内,清远市位于广东省中部,其范围为:东经  $111^{\circ}55'$  ~  $113^{\circ}55'$ , 北纬  $23^{\circ}31'$  ~  $25^{\circ}12'$ 。清远市是以山地、丘陵为主,地势自西北向东南倾斜,其气候分明,属于以中亚热带气候为主的湿润性季风气候。本测区面积为  $20\text{km}^2$ ,位于清城区南部经济开发区。

### 3.2 外业数据的获取

要想构建三维模型,首先要对测区进行测量,本测区采用的是低空倾斜摄影技术,从而获取倾斜测区的影像数据。

## Geological mining surveying and mapping

为了满足三维建模对影像数据的要求,相关的参数数据设置为:飞行高度为200m,正射航向重叠为70%,旁向重叠为60%,影像地面分辨率为6cm,成图比例尺选择1:2000。为了保障数据处理的精度,利用GPS技术布设了10个像控点,平面和高程中误差控制在0.1m以内;为了保障检测模型的精度,在测区设定100个检查点,且点位分布均匀。

## 3.3 实景三维建模

在航拍摄影测量过程中,受获取位置距离地面较远的影响,摄影的原始影像数据需进行匀色、匀光、畸变纠正等步骤,从而实现地物情况的真实反映。倾斜摄影会受到背光、逆光、拍摄角度的影响,因此需对获取数据进行预处理。为了保障三维模型的有效构建,则需要对原始数据到最终三维成果的一系列数据进行处理,而数据的处理需一个庞大的软件平台作为技术支撑。本测区研究采用的是法国Acute3d公司的Smart3Dcapture软件进行三维建模,具体的数据处理流程包括以下几个方面:数据预处理→建立数据处理工程→导入影像进行质量检查→控制点量测→多视角影像空三解算→分区密集匹配→切块管理输出。通过该软件进行实景三维建模,具有自动化程度高、数据精确等特点,其可以实现空中三角测量的全自动,构建三维模型的全自动等。其中,局部三维点云如图1所示,局部区域实景三维场景如图2所示:

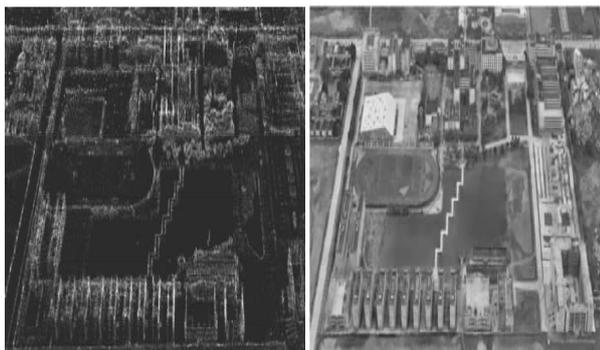


图1 局部区域的三维点云

## 3.4 实景三维模型精度评估

在进行实景三维模型检测精度分析时,通过GPS-RTK技术对测区100多个特征点进行外业实地测量,并对需要拍摄的每个点对应的实地位置、椭球高、WGS84坐标进行了记录。通过对比每个检查点对应位置的模型坐标和测量坐标,并进行精度评估。

通过100个检查点来进行相应的纬度、经度和高程中误差统计和分析,结果分别为 $\pm 0.61\text{m}$ ,  $\pm 0.46\text{m}$ ,  $\pm 0.61\text{m}$ ,相应的平面中误差为 $\pm 0.71\text{m}$ ,高程中误差为 $\pm 0.61\text{m}$ 。因选择的比例尺为1:2000,相应的航空摄影测量规范要求:平面精度误差为 $\pm 1.4\text{m}$ ,高程误差为 $\pm 2\text{m}$ 。可见,本次生成的三维模型的平面和高程精度均满足比例尺1:2000倾斜摄影测量快速成图的要求,从而保障了三维模型的可靠性、有效性。

## 4 结束语

综上所述,倾斜摄影测量技术在各个领域得到了广泛的应用,其不仅保障了测量数据、影像信息的精准性,同时还能进行三维模型的建立,从而将测区的具体情况真实、直观地展现出来。为了保障倾斜摄影技术的质量,还需对其应用问题进行研究,并通过制定相应的措施来实现该技术的改进和完善。

## [参考文献]

- [1]佚名.无人机倾斜摄影技术在测绘工程中的应用[J].工程建设与设计,2018,394(20):285-286.  
 [2]刘本宁.倾斜摄影测量技术在三维建模中的应用[J].城市勘测,2018,(1):57.  
 [3]吴飞宇.无人机倾斜摄影技术在城市三维建模中的应用探讨[J].城市勘测,2019,(02):84-86.

## 作者简介:

龙一(1984-),男,贵州省晴隆县人,苗族,研究生,助理工程师,从事测绘工程方面的研究。