

无人机倾斜摄影测量技术及应用

田艳

山西省煤炭地质物探测绘院

DOI:10.32629/gmsm.v2i1.72

[摘要] 随着经济水平的提升和科学技术的快速进步,无人机技术随之得到了迅猛发展并逐渐应用于各个领域。本文针对无人机倾斜摄影测量技术的概述、无人机倾斜摄影的优点以及无人机倾斜摄影测量技术的应用做了简要论述,望有所借鉴意义,以供参考。

[关键词] 无人机; 倾斜摄影测量; 应用

引言

改革开放以来,尤其是近年来,我国社会面貌发生了翻天覆地的变化,人们逐渐进入科技时代,科学技术的进步对人们的生产和生活都产生了重要的影响。无人机倾斜摄影测量技术作为科技发展的重要产物之一,以其独特的优势为我国经济建设增砖添瓦。无人机倾斜摄影测量技术与传统摄影技术相比测量精度更高,测量范围更广,测量数据更全,因此受到各个领域的喜爱。

1 无人机倾斜摄影测量技术概述

1.1 无人机数字影像获取

无人机倾斜摄影测量技术是一项新技术,其工作原理主要是在多台传感器的共同作用下,从多个角度来采集影像,从而使获取的信息更加全面、准确。一般无人机倾斜摄影测量获取的影像分为两种:一种是正片,拍摄角度是垂直于地面的;另一种是斜片,拍摄角度是倾斜的,和地面能够形成一定的夹角。

传统的摄影测量技术只能从垂直方面进行拍摄,其拍摄范围受限,而无人机倾斜摄影测量技术则可以实现多角度拍摄,同时,结合模拟的三维立体图像,不仅便于旅游景区的使用,还在公路测量、地质灾害调查、露天矿山监测、建筑物提取等多个领域发挥着重要的作用。另外,将倾斜摄影和三维空间分析功能相结合,还可以及时反馈突发事件现场的信息,从而降低人员及财产的损失。

1.2 无人机倾斜摄影测量的数据获取

无人机倾斜摄影测量对数据进行采集和获取时,能够从垂直和倾斜角度进行多方位采集,但需要确保多台传感器都是同步拍摄的。另外,无人机的拍摄姿态以及位置主要由计算机进行控制,当计算机发出指令时,多台相机便可以同时启动,进而对被测区域进行同步测量。无人机倾斜摄影测量系统拥有专门的储存装置,用来储存收集到的信息,当数据采集并储存完全后,系统会对其进行相应的处理与分析,并生成三维数据模型,便于工作人员更清楚地了解被测现场。

1.3 影像匹配技术要点

不论是图像融合,还是目标识别,要确保这些工作的准确性,就需要预先做好影像匹配工作,切实保证前期工作落

实到位。目前影像匹配已经在军事、计算机视觉等多个领域得到了应用。要提高正摄影像的精密密度,就需要确保相应的匹配算法是科学的、合理的,而匹配算法的选择又是根据影像的特点决定,因此要做好影像特征点的检测和匹配工作,并进行自动空三解算,生成DEM和DOM。

2 无人机倾斜摄影的优点

无人机倾斜摄影测量具有多个技术优点:第一,与传统的数字正射影像图相比,无人机倾斜摄影测量能够更准确、更真实地映射出被测区域的状况,提高了准确度。第二,由于无人机倾斜摄影测量可以将被测区域的高度、面积等具体数据信息体现在影像上,因此可以借助该优点进行地形测绘等工作。第三,无人机摄影系统可以对影像进行匹配和建模,在很大程度上减少了人工干预,避免了人工建模产生的较大误差。第四,无人机倾斜摄影测量的综合成本相对较低,由于它的测量是自动化的,因此节省了大量的人力和时间成本,具有经济性。

3 无人机倾斜摄影测量技术的应用

3.1 无人机倾斜摄影测量技术在公路测量中的应用

3.1.1 在带状图上进行内插,明确测区的高程差

利用无人机倾斜摄影测量技术可以在带状图上进行内插,明确测区的工程差,这样就可以解决公路坡道和转弯等各个难题。具体应用步骤是:第一,根据无人机航拍拍摄的画面以及外业测量的特征来完成影像的匹配;第二,结合公路施工特点来对生成的图像实施内插运算,从而将公路的高程特点清晰明了地体现出来;第三,借助相应的软件将带有横断面特点的图像筛选出来,然后明确其倾斜角度。一般完成以上三项后,基础工作就已经基本完成了,剩下的只需要测绘人员在横断面区域进行测量即可,同时勘查横断面附近的环境,便于后期施工方案的制定。利用无人机倾斜摄影测量技术有效地提高了公路测量的工作效率,降低了测量成本。

3.1.2 基于影像成果,计算填挖土方量

由于无人机倾斜摄影测量获取的影像之间的旁向重叠度和航向重叠度都比较高,在多个参数共同作用下得出最终影像,因此可以依此得到图像的比例尺,也就是说,可以根据此图像计算出被测区域的面积以及体积等。基于影像成果,也就可以计算出山区公路需要的填挖土方量。在具体计算时,

Geological mining surveying and mapping

应先明确填挖土方量的路段,并仔细查看这些路段周围环境特征,包括土壤情况和岩石走向等,然后确定需要填挖的土方量。如果需要填充,并且填充路段周围具有优质的土壤,则可以就近取材,减少资源消耗的同时,也降低了填充成本。如果需要开挖,则在开挖时应综合考虑开挖对周边环境造成的影响,开挖出来的土料应堆放到合适的地点。

3.1.3 借助影像,观察横纵断面处理及对周围的影响

利用无人机倾斜摄影测量技术,还可以清晰地观察到横纵断面及其周围环境的状况,一般在地势险要的地段其作用更加明显,因为这些地段的岩石、水体受施工的影响较大,稍微明显的震动都会使山体的结构发生变化,存在很大的安全隐患。借助无人机拍摄的影像,便可以了解周围环境,从而明确施工需要注意的地方,一方面加快了施工的进程,另一方面也保证了工程与施工人员的安全。对于平原来说,该技术应用效果则不太明显。

3.2 无人机倾斜摄影测量技术在地质灾害调查中的应用

3.2.1 获取实时图像

由于发生地质灾害后,灾害现场混乱,勘测人员和救援人员无法到达灾害体附近,导致无法得到准确的灾害现场的具体信息。而此时如果应用无人机倾斜摄影测量技术,则无人机可以轻松到达灾害体附近,并对其进行实时全方位的拍摄,相关人员通过拍摄的图像了解灾害现场的特点以及灾害的严重程度,从而制定出合适的整治方案。

3.2.2 正射影像

正射影像一般应用于预防性灾害调查与防治中。由于调查面积较大,使用传统的调查方法调查起来需要花费较长的时间,并且调查难度大,使得调查效果并不好。而如果使用正射影像,则可以快速地、全覆盖地拍摄到调查现场,获取清晰的现场图像,调查人员只需要对拍摄的现场图像进行信息整理与分析即可。

3.2.3 三维立体模型

相较正射影像,三维立体模型通过倾斜摄影技术,从垂直、倾斜等不同角度获取的影像数据,信息更完整准确,也能从各个角度更直观地观察灾害体,拉近放大部分区域,其调查的内容更加丰富,使得无人机倾斜摄影测量在地质灾害调查中的应用更加广泛。并且,由于三维立体模型能够将地质灾害现场完整地、真实地反映出来,因此即使是非专业人员,也能了解地质灾害情况,尤其是具有决策权的领导,有利于其进行科学地决策。

3.2.4 线划地形图

线划地形图是地质灾害调查的基础。一般使用传统的地形图测绘只能生产小于或等于既定比例尺的地形图,并且测

绘时间长,需要大量的人力,影像了调查工作的进度。但是无人机倾斜摄影测量却可以有效解决这些问题,它能够设定不同比例尺同时进行测绘,并且测绘时间段,大大提高了测绘速度与质量。然后根据需要,利用正射影像图和三维立体模型快速生成各种比例尺线划地形图,更好地满足地质灾害调查的用图需要。

3.3 无人机倾斜摄影测量技术在露天矿山监测中的应用

3.3.1 开采范围监测

矿区的监测主要集中在露天矿坑的采矿区是否超过界限。在无人机倾斜测量中,可以得到高分辨率的真实投影图像(TDOM)数据和高分辨率的三维现实模型数据。通过 TDOM 得到的结果,能够直观的看到开采的边界,判断开采是否越境,从而对开采范围进行更好的规划与控制。无人机倾斜摄影测量的精度非常高,现已达到厘米级,因此在露天矿山监测中的作用非常显著。

3.3.2 动态储量监测

通过相应的扫描软件可以对垂直三维模型实施倾斜测量,从而实现矿山开采的动态监测,便于相关人员及时了解矿山开采过程中的现场情况,获取更准确的数据信息。

3.4 无人机倾斜摄影测量技术在建筑物提取精度中的应用

3.4.1 提升数据检索能力

只有保证了数据检索的能力,才能保证建筑物的提取精度,因此,数据检索能力在建筑物精度提取中发挥着重要的作用。利用无人机倾斜摄影测量技术可以对建筑物进行碎步采集,并且可以将栅格数据显示出来。需要注意的是,应当将数据进行分类,不同的数据拥有不同的级别,依照级别设置缓存和索引。与此同时,技术人员在提升数据检索能力的过程中还可以通过利用 DEM 分别对像对进行逐像元投影改正、镶嵌、图幅裁剪,最终能够一次为基础来生成数字正射影像数据集并且进行数据的提取工作。

4 结束语

综上所述,随着科学技术的发展,无人机倾斜摄影测量技术如今已得到广泛应用,其在多个领域都发挥着重要的作用,弥补了传统摄影测量技术的诸多不足,有效地推动了我国各行各业的发展,加快了城市化进程,促进了我国经济建设。

[参考文献]

[1]杨国东,王民水.倾斜摄影测量技术应用及展望[J].测绘与空间地理信息,2016,39(1):35.

[2]周晓波.基于无人机倾斜摄影快速建模方法研究[J].现代测绘,2017,40(1):53.

[3]李军伟.倾斜摄影测量技术的应用及展望[J].建筑工程技术与设计,2017,(11):41.