

无人机倾斜摄影测量在露天矿山监测中的应用

郭文庆

浙江省国土勘测规划有限公司

DOI:10.12238/gmsm.v5i4.1418

[摘要] 为提升采矿管理质量与安全,必须要定期做好露天矿山开采范围以及动态储量等方面的监测管理,为调整露天矿山开采形式提供数据基础。本文着重分析使用无人机倾斜摄影测量的实践要求,有关于露天矿山开采范围、动态存储监测管理的分析,结合实践深入探讨,以期能够给从业人员带来积极借鉴参考。

[关键词] 无人机; 倾斜摄影; 测量; 露天矿山; 监测

中图分类号: J403 **文献标识码:** A

Application of UAV Oblique Photogrammetry in Open-pit Mine Monitoring

Wenqing Guo

Zhejiang Province Land Survey and Planning Co., Ltd

[Abstract] In order to improve the quality and safety of mining management, it is necessary to regularly monitor and manage the mining range and dynamic reserves of open-pit mines, so as to provide data basis for adjusting the mining forms of open-pit mines. This paper focuses on the analysis of the practical requirements for the use of UAV oblique photogrammetry, the discussion on the mining range of open-pit mines, dynamic storage monitoring management, and in-depth discussions in combination with practice, in order to bring positive reference to practitioners.

[Key words] unmanned aerial vehicle (UAV); oblique photography; surveying; open pit mine; monitoring

引言

在矿山开采阶段要有效地获取矿山测量的相应信息,这样能够为提升矿山资源开采、利用的整体效率做好准备。总结以往的经验,要求改进测量技术,提升成图速度以及测绘精度,这样才能提升矿区监测管理水平。如今在高新智能技术影响之下,使用常规性的测绘技术手段,很难适应矿区监测管理的需要。测绘人员应紧随时代发展需要,确定新时期测绘技术发展趋势,合理利用无人机倾斜摄影测量等技术形式,实时获取相应的影像资料,那么矿山监测管理,才能够按照计划目标完成。在露天矿山开采阶段,由于所面临的环境较为复杂,所以需要应用无人机倾斜摄影测量开展监测管理,本文具体论述包含如下几个方面:

1 无人机倾斜摄影测量的主要内容

1.1 倾斜摄影技术应用要求

如今斜摄影技术的应用,是跟随高新技术发展而完成的。使用该技术手段,从垂直以及其他四个角度,倾斜出五个不同的步骤,进而获得不同角度的数据信息,在这一技术影响之下,建筑的顶部以及高分辨率的纹理,就会逐渐丰富。该技术不仅能够展现地面物体的实际情况,而且能够高精度地获得物体的物理

信息,通过相应的定位、融合以及建模等相应的技术,进而建立起例题模型。

1.2 无人机倾斜摄影测量的系统要素

1.2.1 倾斜摄影相机

倾斜摄影相机是垂直拍摄以及五个不同视角,所组成的高像素面阵数码相机,能够通过一定的角度,安装于云台之上。斜置摄像头之中,有一个较低的摄像头,以及一个前置摄像头,左右各一个摄像头,以及后视摄像头。不同角度的摄像头相互配合,能降低地面纹理的具体影响,而且摄像头应用期间会控制倾斜角度。

1.2.2 自驾及惯导系统

在无人机之中飞控的主要构成包含陀螺仪、地磁感应、加速剂等部分,是GPS模块以及相应的控制电路,其整体的功能,就是通过自动感知无人机飞行姿态,并控制飞行路线的方式。

1.2.3 地面控制系统

地面控制系统主要是包含信号传输、手动控制、电脑等不同的组成部分。

1.2.4 云台

云台是通过安装以及固定摄像机支撑设备,进而减少无人

机飞行阶段,因为飞行姿态相对相机拍摄角度,所形成的相应影响条件需要控制。

2 无人机三维倾斜摄影技术应用优势

无人机三维倾斜摄影技术,本身属于现代测绘技术的范畴,将无人机视为基础载体以及条件,注重各类先进技术手段的集成与应用。比方说使用传感器技术、限速路由器转换技术、定位系统等等,能够第一时间做好数据信息处理,并获得相应的数据构建管理模型。

2.1 性价比高

3D模型构建的过程中,常用的技术形式,主要是测量结合纹理镶嵌技术、激光扫描仪、无人机倾斜摄影者三种技术。其中激光扫描的技术处理方式,能够实现数据的精准测量,且整体的精准性、可靠性相对较强,但其造价相对较为昂贵。使用传统测量方法,整体的周期较长,且工作效率不足。使用无人机三维倾斜摄影技术,不仅工作效率较高,而且成本投入相对较低,所以该技术的性价比相对较高。

2.2 真实性强

在无人机倾斜摄影技术支持下,建立数据模型,利用该模型能够从不同角度,做好地物、地貌等观察分析,最终展现的数据信息会更真实。

2.3 更易于共享

使用无人机三维倾斜摄影技术,采集相应的数据信息,相对于GIS系统,能够获得的数据容量会更小,以此为基础获得数据传输、数据共享资源,也因此获得基础条件,更有利于达成大众化的技术应用。

3 无人机倾斜摄影测量的主要工作流程

使用无人机倾斜摄影获得相应的影像数据之后,能够完成外业相片的控制测量与管理,使用空中三角测量的方式,能够实现实景的数据建模,并以此为基础,建立起数字表面的模型,以及数字高程模型等等,后续完成数据信息的精准化处理,进而获得三维实景模拟的成果。

3.1 航空倾斜摄影

项目区域导入无人机控制软件之后,结合项目决议的需要,要采用增加海拔高度,以及设置重叠度等参数,制定相应的飞行计划,并通过无人机飞行平台,搭载相应的倾斜摄像机,进而实现航飞的目的。

3.2 三维实景建模

通过倾斜摄影像片,以及做好像控等途径,获得基础性的数据信息,并且要结合已有空三加密技术的应用成果,配合建模软件,经创建工程之后,走好数据信息的预处理,以及多匹配模型架构、纹理映射等方式,完成三维实景模型的输出以及应用。

3.3 像控测量

通过合理的选型,并确定室外地板标点组合方式的形式,结合布局管理的要求,能够更好地满足无人机低空摄影测量的要求,通过合理布置分段,并检查设备的精准度等方式,完成控制点的数据测量,在后期确定均值之后,为相位控制点的坐标结果。

3.4 空中三角测量

在无人机运行阶段,采用获取高分辨率的地物,多角度、全方位的影像管理以及地面控制点数据,进而将影像POS数据视为影像数据初始外方位的元素构成,利用计算机之中的辅助软件,完成图像运算功能管理,并提取相应的连接点,继而达到POS辅助连接点的目的,后续能够完成自动测量、控制点预测以及区域网平差的目的,经过对倾斜摄影的空中三角测量,能够确定各个条带的标准异物的信息。

3.5 采用三维实景建模

通过倾斜摄影像片、像控成果管理为基础,结合已有的空三加密的形式,有效采用实景模拟软件,建立起工程数据模型,完成数据的预处理,并对模型之中的各个控制点做好处理,并多视匹配模拟架构、纹理映射等途径,进而获得三维实景模拟的相应成果。

4 无人机倾斜摄影测量技术,在漏填矿区监测管理方面的应用流程

4.1 制定无人机飞行方案

制定飞行方案之后,才能为无人机倾斜摄影技术应用奠定基础。通常情况下,无人机在飞行之前,所设置飞行方案的具体内容,要结合测区实际情况,完成工程精准度的管理,并结合各个环节的细节要求,做好项目规划设计。在制定规划管理目标期间,测绘人员要结合区域面积,以及地形复杂情况,完成拍摄区域的综合性的划分与管理。以此为基础,完成飞行参数诸如航线、航向等重叠性的科学规划管理,这样便能保障控制点设置的合理性、有效性。在基础面高程设置期间,要反复进行确认,测绘人员要结合规范要求,合理确定设计方案的需要。

另外测绘人员,还要根据飞行时间,以及航线长度、方向等的关键参数模拟分析,确定分析结果之后,做好多个角度地对航线、行高以及拍摄区域的长宽比的深度分析,做好航线的布置以及管理。结合露天矿区应用实际来看,摄区的面积相对较大,测绘人员要提前对摄区面积进行科学划分管理,通过多个小区分航次进行测绘。在方案设定期间,像控点的设置,要严格按照行业要求来完成。在控制区之中,要增强数据采集的精准性、可靠性。

4.2 保障数据信息处理的精准性与可靠性

在测绘阶段采集相应数据信息之后,测绘人员可以使用多视多维重建技术,完成照片相关的数据综合处理。在技术操作阶段,还需要配合相应的软件技术,将有重叠率的数码影像,导入其中并生成精准度较高的正射影响。在实践阶段,构建模型之后,基本能够满足毫米级别的精准测量要求,在像片导入系统之后,技术人员要利用计算机,完成数据信息的综合分析与管理,并在软件之中在,做好相应信息的分组以及排列管理。

数据全部导入系统之后,在三维软件之中,技术人员通过手动或者自动的形式,完成空三加密。在技术操作阶段,要为照片加入地面像控点坐标管理奠定基础,在数量设置方面,不能低于3,这样能够更好地把控效果,实现加密点与地理坐标位置的相

互统一。在计算阶段,三维软件能够提取照片之中的特征点,完成自动运算管理,并匹配同名点,并算出不同照片的姿态角,并对照片彼此之间的关联性进行分析。使用分组排列的方式,要结合照片位置,以及其他的关键参数信息,完成有效的分组以及排列管理。通过这种系列化的运算管理,能够在初期阶段,完成对航片大量特征点的相应信息的处理,按照同名信息点的具体情况,完成技术自动匹配。为输出更好的三维模型,则可以完成航片数据的提取以及处理,比方说选择高像素的纹理,完成着色处理,以此为基础,应用常规性的技术方法,完成数据精准度的检测,并控制相应的误差问题。

利用三维软件构建模型,设置加密点之后,能够计算出TIN,进而形成一种不具备任何纹理的3D模型,而后从无人机航拍照片之中,选择与模型形状向对应的纹理信息,能够为模型着色,并输出实景的模型。

4.3 做好数据信息的自动采集以及策略

在测绘数据采集方面,测绘人员要严格按照无人机飞行方案,更高效地完成数据信息的采集。在摄像的过程中,满足定焦模式之后,做好高质量测量管理的管控。测区像片数据,采集信息的相应工作完成之后,测绘人员要采取控点测量的方式,精准地获取点位信息,并为后续运算管理,提供相应的数据支持条件。

以此为基础,按照像控点布设的基本要求,进而达到更高效的数据采集管理,那么测点精准度、可靠性进一步提升。如果在

点位设置方面存在误差,技术人员需要将误差控制在目标范围之内。系统之中各个像控点,要采用两次以上的独立观测形式,确定平均值之后,为测量成果坐标的获取奠定基础。漏填矿区获取有效的点位之后,在初期的框架设置方,基本能够满足预设要求。

5 总结

使用倾斜摄影测量的技术,能够从多角度入手观察地物,并更好的反应实际情况,弥补正摄像技术应用期间,在具体操作方面的问题。在倾斜摄影测量基础上,应用定位技术,不仅能够嵌入地理信息,还能在软件支持下,对图像的长度、面积、体积等等进行测量,这样遥感图像技术应用价值提升,在露天矿山监测阶段,能够达到控制周期,保障数据信息采集效率,提升数据精准度的目标。

[参考文献]

[1]李勇.无人机倾斜摄影测量技术在露天矿区监测中的应用研究[J].地矿测绘,2021,4(1):55-56.

[2]王佩佩.无人机倾斜摄影在露天绿色矿山建设监测与评价中的应用[D].西南大学,2020.

[3]谭勇谋,黎浩.无人机倾斜摄影测量技术在露天采石场储量动态监测中的应用[J].中文科技期刊数据库(文摘版)工程技术:00021.

[4]刘海生.无人机倾斜摄影测量技术在露天采石场储量动态监测中的应用[J].智能城市,2019,5(2):2.