

浅谈无人机倾斜摄影测量在矿山地质中的应用

陈鹏洲 姚灶城

浙江省国土勘测规划有限公司

DOI:10.12238/gmsm.v5i4.1417

[摘要] 矿山开采过程中地质测量是十分重要步骤,可为高效与高质量开采提供数据依据,还能促进环境保护与预防地质灾害、促进矿山开采综合效益提升。无人机倾斜摄影测量是一种新型测绘技术,不但定位精确性高,还具有质量成果显著优势,故而在矿山地质测量中提高其应用能力。本文主要针对矿山地质测量进行说明,在介绍无人机倾斜摄影测量原则与优势之外,针对实际应用进行介绍。

[关键词] 矿山地质; 无人机倾斜摄影测量; 优势; 实际应用

中图分类号: V279+.2 文献标识码: A

Brief Discussion on the Application of UAV Oblique Photogrammetry in Mine Geology

Pengzhou Chen Zaocheng Yao

Zhejiang Province Land Survey and Planning Co., Ltd

[Abstract] Geological survey is an important step in the mining process, which can provide data basis for efficient and high-quality mining, promote environmental protection, prevent geological disasters, and improve the comprehensive benefits of mining. UAV oblique photogrammetry is a new type of surveying and mapping technology, which not only has high positioning accuracy, but also has significant advantages in quality results. Therefore, it is necessary to improve the application ability of UAV oblique photogrammetry in mine geological surveying. This paper mainly describes the geological survey of mines. In addition to introducing the principles and advantages of UAV oblique photogrammetry, it also introduces practical applications.

[Key words] mine geology; UAV oblique photogrammetry; advantage; practical application

引言

矿产是支持社会发展的重要资源,而矿山开采具有复杂性,面对各种地质条件,如果在开采过程中不能全面了解相关情况,将会使开采处于风险之中,也会出现开采效率低与浪费状况,同时易于引发地质灾害与环境污染。基于此应针对矿山地质做好调查,充分掌握相关情况,为科学合理开采、环境保护、地质灾害预防等提供数据与信息依据。无人机倾斜摄影测量技术在矿山地质测绘中应用,可通过无人机搭载在数码相机的做法,从不同角度收集与获取数据信息,最终获得各种相关模型和处理。具有定位精确和质量成果突出的优势,故而在矿山地质测绘中要强化无人机倾斜摄影测量技术应用水平。

1 无人机倾斜摄影测量原理与优势

1.1 原理

无人机倾斜摄影测量实际上就是在无人机上安装照相机,然后从不同角度采集与获取图像。无人机平台搭载镜头有两种,一是垂直摄像头,通常设置一个;二是倾斜镜头,通常会安装多个,多角度采集影像,且图像分辨率非常高。实际操作中经常会使用五镜头倾斜摄影系统,能够将测量中所获取的不同数据结

合起来,一般情况下包含了两种数据,一种为POS数据,另外一种为像控点数据。数据结合中会形成数字模型,主要有表面模型与正摄模型,还可获得三维模型,然后借助专业软件对模型处理,最终将掌握与测量对象相关情况,为相关工作开展提供依据。

1.2 技术优势

无人机倾斜摄影测量具有先进性,自动化水平高,不但可高效完成测量,而且具备精确定位和成果质量好优势。无人机倾斜摄影测量技术应用下,可减少测量人力与物力投入,与传统测量相比出结果时间短,同时能够突破地形与环境限制。矿山地质测量复杂程度高,采用无人机倾斜摄影测量技术可解决存在的现实困境,并且具有测量结果准确性高特点,因此适合于此领域的测量之中。无人机倾斜摄影测量技术应用下,结果更为直观,能够协助工作人员更好掌握矿山地质实际状况。无人机倾斜摄影测量采用竖直镜头与倾斜镜头,可全面获取影像与相关信息,通常情况下除了能掌握侧面纹理,还能在过程中获取顶部影像与信息。测量中可获得基础数据与信息量大,具有完整性与全部性之外,精确性非常高。

定位技术是测量核心目标,需要在过程中获取坐标,无人机

倾斜摄影测量与传统测量相比,从人工定位转向影像定位,在技术应用中可计算坐标,主要依据的是同名光线交会。测量出现误差无法彻底避免,但是需将误差控制在允许或者最小范围内,只有这样测量结果才有保障。无人机倾斜摄影测量中可实现高精度定位,在期间进行大角度摄像观测,具有误差小的优势。该项测量技术应用获得是三维模型,可从模型上明确矿山地质相关状况,比如掌握坡向线状况、剖面情况等,从中明确各个区域的实际状况,如采矿区、废弃物堆积区相关数据信息,使地质测量所获取的数据更为全面和准确。

2 无人机倾斜摄影测量在矿山地质中实际应用

2.1 依照技术流程操作

矿山地质测量之中,无人机倾斜摄影测量技术应用下,测量效率与质量都会提升。不过需要注意,实际测量应严格依据技术流程操作,否则将会使测量出现问题。无人机倾斜摄影测量分为两个部分,一个是外业采集,另外一个为内业处理,但是在具体流程上与传统测量不同,这里针对的是传统垂直摄影测量而言。

外业采集首先应做好无人机选择,一般情况下要使用旋翼机,主要是因为飞行慢和高度低,能够更好获取影像,确保清晰与全面掌握测量对象纹理。无人机平台上要设置多个镜头,倾斜镜头根据需求安装,可设置若干个,不过一般为4个,倾角应为45度,下视镜头通常为1个。做好测量路线规划,依据的是矿山地质测量要求,需要保证的是重叠度要达到要求,应确保在70%以上。摄影分辨率设置是关键,不能超过5厘米,然后根据科学合理确定飞行高度。测量中经常会遇到所要测量区域比较大的情况,1个架次难以完成测量任务,这种情况下需要多架次完成,过程中要有航线重叠,可以1个架次重叠,也可2个架次重叠,以确保后续可更好进行影像拼接。无人机倾斜摄影在外业测量中应严格依照预定航线飞行,同时还要做好检查工作,主要针对的是漏拍、大量曝光、序号对应有无问题等。存在问题要处理,没有问题情况下可依据获取的影像依照规定进行处理。

内业处理依据的是无人机平台采集到的影像信息。需要注意的是倾斜测量虽然优势明显,但也有不足,就是无法针对自身POS进行计算。之所以会出现这种情况,主要是因为测量中除了下视镜头有位置姿态信息,其它镜头没有,故而在实际操作中需要分析和计算下视镜头与倾斜镜头位置关系,通过此种办法掌握所有影像。对于采集到影像信息处理需要借助专业软件,将影像导入到软件之中,然后依照要求对其展开空中三角测量,除此之外还要完成系列的工作,比如点云匹配和DSM生成,后续还需要在处理中按照规定进行表面重建与纹理映射。经过系列操作与处理之后,形成了和矿山地质相关的三维立体模型,然后继续运用第三方软件,生成数字正摄影像与DLG。

2.2 控制点设置

矿山地质测量具有特殊性,主要为山地,而且可能遇到各种各样的情况。人工地质测量操作具有一定难度,首先表现在恶劣地形和条件使很多地方人难以达到,将会影响像控点布设。基于此在实际布设过程中,需要做好布设位置选择,通常情况下需要

选择平缓的地方设置。这种情况下既能更好控制,提高精确性,还能使模型更好进入到目标坐标系中。另外在像控点布设中要注意一点,无人机自带后差分结算系统,在测量中能够针对数据进行精化,可更好保障精度。

无人机倾斜摄影测量应确定好飞行时间,最好能够在上午11点左右,因为这个时间段光照不会太弱和太强,有助于飞行中下视镜头与倾斜镜头拍摄影像。无人机倾斜测量中可能出现漏拍、大量曝光、信息不完整的情况,故而在实际操作中要确定好采集分辨率,应满足模型对精细化的要求,可将其设为5厘米。无人机倾斜摄影测量飞行高度要合理确定,综合考虑各个方面,可设为250米,另外要确定好重叠度。包含两个方面重叠度,一个是航向重叠度,另外一个为旁向重叠度,可分别设定为80%与75%。

2.3 内业处理

无人机安装下视与倾斜摄像头获取影像之后,应做好整理与处理工作。过程中需要专业人员编辑POS数据,必须要与影像一致,并将各个方面对应起来。紧接着需要依照规定导入相关数据信息,利用专业的建模软件处理,比如在实际操作中可使用Smart3d软件,借助其完成空中三角测量,并完成模型重建。空中三角测量需要依照规定做好恢复工作,针对的是利用无人机所采集到的影像,既要恢复实时位置,又要通过技术手段恢复位置姿态,以此达到通过影像定位的目的。测量结果是否精确,主要取决于空中三角测量,故而必须要提高技术水平。通常情况下要将采集到的全部影像传入到软件之中,然后依照规定加载文件,针对的是POS数据,在完成确保没有问题的情况下提交空三。倾斜建模软件功能齐全且强大,针对所导入的影像匹配算法,在期间能够快速寻到同名点,在此基础上就能更好进行相对定向。最后需要生成坐标信息,依据相对定向情况下,还要在过程中展开平差计算,以及要做好刺像控点,最后就能获得坐标信息,而且能够确保精确。

内业处理中模型重建是一个关键环节,依托的是空中三角测量。建模软件有重建的功能,在点击以后,软件就会针对影像进行相关操作,一般情况下会先恢复姿态,然后针对各个影像进行同名光线相交。这项操作期间会形成密集点云,针对的是物方,紧接着要依据其构建三角网,所建成的为不规则好的。在此基础上会产生众多面片,可利用其对表面重建。模型重建中想要真实呈现相关状况,在处理中需要运用泊松融合的办法,最终要在表面重建与运行情况下,进一步获取三维模型。

2.4 精度评定

无人机倾斜摄影测量技术实际运用中,精度评定十分重要。内业处理完成以后,将会形成表面模型、三维模型等,需要对其精度进行判断与评估,以确保最终测量结果精确。这就需要在测区合理设置控制点同时,还应根据精度评定的需求,在测量区域内设置检查点,以供后期针对精度进行验证,可根据需求设定,可布置10个检查点。

精度验证中需要依据模型检查点坐标,采取的是两侧的方式,紧接着要现场实测,采用的是RTK,结果当成真值。最后模型

检查点坐标与实测对比,这样就能明确坐标差,从而掌握误差情况,达到验证精度目的。

2.5 需要注意的问题

无人机倾斜摄影测量中需要注意,针对矿山地质测量之中,应掌握边坡和界限等方面情况,比如具体位置,建立数据库,将相关数据收录,为后期更好进行建模,以及生成测量结果奠定基础。矿山地质测量需要做好现场规划,根据地形展开,必须要保证合理。另外多角度拍摄过程中一定要确定好分辨率,保证每个方向拍摄清晰和没有遗漏,能够从影像中掌握测量区域内各个方面实际情况。

3 总结

综上所述,无人机倾斜摄影测量是一种先进测绘测量技术,主要采用无人机平台搭载的竖直与倾斜摄像,可从不同角度掌握测量对象情况。矿山地质测量中采用无人机倾斜摄影测量技

术,具有定位精确性高、速度快、结果准确等优势,故而要提高其应用能力。

【参考文献】

[1]王静宇.浅谈无人机倾斜摄影测量技术及其应用[J].工程建设与设计,2017,(14):2.

[2]侯炳吉.浅谈无人机倾斜摄影测量技术及其应用[J].建筑工程技术与设计,2018,(008):4387.

[3]吕剑.无人机倾斜摄影测量在矿山地质环境调查中的应用[J].地矿测绘,2019,35(1):3.

[4]杜志程.矿山测绘中无人机倾斜摄影技术的应用[J].地矿测绘,2019,2(5):2.

[5]赵之星,赵燕伶.无人机倾斜摄影测量在矿山地质中的应用[J].冶金自动化,2019,(5):7.