

无人机航空摄影测量技术在矿山测量中的应用及优化

The Application and Optimization of UAV Photogrammetry Technology in Mine Survey

卢伟 廉亚丽

Wei Lu Yali Lian

河南省有色金属地质矿产局第三地质
大队
中国·河南 郑州 730600
Henan Bureau of Nonferrous Metals Geology
and Mineral Resources, the Third Geological
Brigade,
Zhengzhou, Henan, 730600, China

【摘要】在矿山测量过程中,测量技术人员遇到了很多难题,而无人机航空摄影测量技术的应用,在很大程度上提升了测量效率,得到了矿山企业的广泛青睐,论文主要对无人机航空摄影测量技术在矿山测量中的应用及优化进行了研究。

【Abstract】In the process of mine survey, survey technicians have encountered many difficulties, but the application of UAV aerial photogrammetry technology has greatly improved the survey efficiency, and has been widely favored by mining enterprises. This paper mainly studies the application and optimization of UAV aerial photogrammetry technology in mine survey.

【关键词】无人机航空摄影测量技术;矿山测量;应用;优化

【Keywords】UAV aerial photogrammetry technology; mine survey; application; optimize

【DOI】10.36012/se.v1i2.919

1 引言

在中国社会经济的转型和发展过程中,矿山行业发展十分迅速,矿山测量工作得到了社会各界的广泛关注。在现代化矿山测量过程中,无人机航空摄影测量技术发挥着重要作用,有助于技术人员全面了解矿山环境,减少了测量成本的投入,能够获取更多真实、准确的测量数据^[1]。基于此,本文阐述了无人机航空摄影测量技术的相关内容,结合工程实例分析了无人机航空摄影测量技术在矿山测量中的应用,并总结了在矿山测量中的优化措施。

2 无人机航空摄影测量技术的相关内容

2.1 概述

无人机航空摄影测量技术是现代科技的产物,其将航空摄影技术、遥感技术、计算机技术和影像信息处理技术进行了融合,图1介绍了无人机航空摄影测量技术的流程。在矿山测量过程中,技术人员勘查和测量矿山位置、地形、资源和利用情况,能够获取矿山测绘的数据和信息,以全面掌握矿山资源的基本信息和使用情况,为矿山资源配置的合理性提供支持。在过去矿山工程测量过程中,测绘效率和测绘精度相对较低,无法满足矿山测绘的各项需求。在科学技术水平快速提升的大背景下,无人机航空摄影测量技术作为一种新兴技术,利用无人机飞行器,将影像处理、遥感传感、无人机操控、数据通信和定位技术进行融合,使矿山测量呈现出自动化、智能化和专

业化的发展趋势。

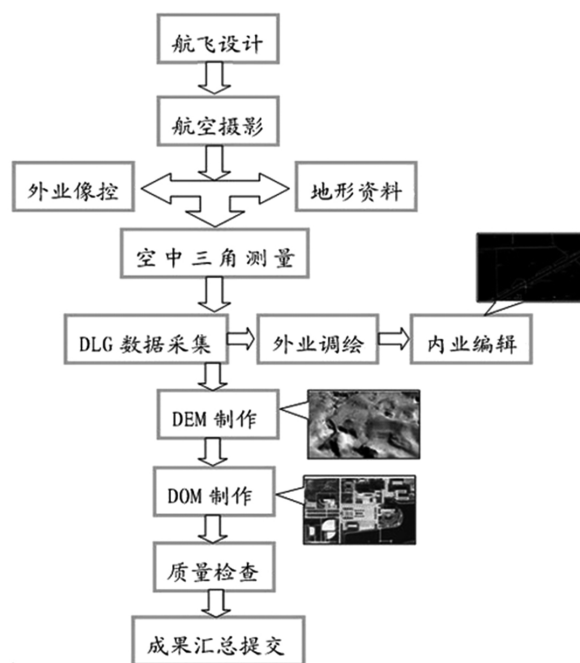


图1 无人机航空摄影测量技术流程图

2.2 优势

①分辨率高。无人机航空摄影测量技术能够从事低空飞行,所配备的影像设备是高分辨率传感器,影像数据分辨率高,能够精确到cm级,这项技术还能够针对区域进行反复测绘,获取更多准确的数据,直观反映出矿山的真实面貌。

②数据获取效率高。无人机航空摄影测量技术无须事前

准备、协调工作,也无须等待特殊的空域申请,在设备允许的情况下可以立即起航测绘,还可以获取测绘数据。另外,无人机航空摄影测量技术适用于恶劣环境测绘。

③经济性、实用性。无人机航空摄影测量技术在测绘工程中的应用,减少了人力资源的投入,无须投入更多的成本,可以在大范围推广,其经济性和实用性比较突出。

3 无人机航空摄影测量技术在矿山测量中的应用

3.1 工程实例

在某矿山工程测量中,为了满足测量的实际需求,需要引进现代化无人机航空摄影测量技术,采集全矿区的数据和信息,利用 1:2000 比例尺绘制地形图,该工程的海拔约 2300m,地处山地,但地势相对平坦,没有大型障碍物,可以用无人机航空摄影测量技术实现全景拍摄。

3.2 应用实践

①无人机航空摄影测量。在该项目测绘过程中,技术人员需要深入分析矿区的实际情况,如摄影面积、周边环境、气候条件等,使用的设备是华测 P700E 无人机,续航时间约 2.5h,巡航速度约 90km/h,最大有效荷载是 5kg,搭设 3500 万像素的相机,镜头焦距是 35mm,航线是矿区设计规划航线。在拍摄过程中,需要满足相关要求:地面分辨率是 5cm,航片倾角控制在 5°,偏角控制在 15°范围内,以获取良好的影像效果。

②像片控制测量。该矿山工程地质地形相对特殊,具有一定的复杂性,技术人员拟定测量方案的过程中,需要完善区域网布设方案,主要航线是 2 条及以上的平行线,需在航线中布设相关的控制点,在像控点位置设置标准点位,相距需要在 4 条基线内。除此之外,为确保加密像控点精度达到相关要求,技术人员需要在不规则区域网中凸角位置设置平角点,在凹角位置设置高程点,技术人员需要深入分析矿区区域的各项信息,提高矿山测量的整体质量。

③全数字空中三角测量。全数字空中三角测量对测量精度要求相对较高,这就需要实行专业化程度突出的现代拍摄设备、处理系统,如 Pix4D 软件,这种软件的自动性能比较强,无须进行人工干预,自动处理千万张影像,将其制作成清晰的模型。

④像控点测量。在大比例尺矿山测量过程中,测量技术人员需要合理地布设置像控点,确保量测精度满足相关要求,并引进更多现代化技术,将参考站系统和 RTK 技术进行融合,对像控点数据进行有效采集,利用参考站数据完成解算工作。

除此之外,测量技术人员还可以引进 GPS 设备,其锁定卫星能力比较强,能够接收定位精度高的卫星信号,提高了后续坐标参数转换工作的精度。另外,参考站基准站同步数据解算,可以获得高精度的像控点成果,以满足影像后续数据结算工作要求。

⑤空三加密。技术人员在空三加密过程中,需要合理地进行选点,一般点位距离像片标志 1mm 以上。在矿山过渡段,地形交换、交界位置多布置 2~3 个加密点,增加点位距离像片标志的对应点,并利用相关软件进行测量,确保空三测量的控制点满足测量精度要求。

⑥DIG、DOM 生成制作。在软件系统分析和处理过程中,技术人员需要删除多余数据,确保矿山地质模型的精度,减少数字划线地图三维数据偏差,获取数字划线图的三维立体数据,并转换成绘图交换文件格式,根据专业软件形成内插,生成矿山地表地形形态属性信息。

4 无人机航空摄影测量技术在矿山测量中的优化

在矿山测量过程中,技术人员需要分析自动配准图像的可靠度,建立矿体属性实体空间三维几何模型,最后形成矿区的空间三维几何模型,并对工程量进行计算,形成完善的无人机矿区工程量计算系统,获取矿山工程的图像、数据^[2]。同时,根据待定位矿山资料,如矿山概况文档、矿山地形图纸质文件、数字化地形图、地质图和遥感卫星影像,获取矿山 DEM 图像,并利用无人机航空摄影测量技术,还需要利用无人机航空摄影测量技术,建立无人机标志点匹配算点,根据矿区特征点图像自动匹配数据,实现图像高精度自动匹配,提高图像匹配精度。另外,利用三维块体模型外部形态进行提取和重构,动态构建、更新矿体实体模型,及时地表达地质属性,实时计算矿山工程土石方量,缓解内业数据处理难度。

5 结语

综上所述,无人机航空摄影测量技术在现代化矿山测量中发挥最重要作用,这项技术不受地形条件的影响,能够提高地形图精度,在收集地形、影像、地质灾害和煤矿开采资料的基础上,获取高分辨率的遥感影像,进而完成矿山测量工作,在很大程度上提高了地质测量的精度和速度。

参考文献

- [1]刘梅.无人机航空摄影测量技术在矿山测量中的应用[J].世界有色金属,2019(5):36+38.
- [2]洪志佳.无人机航空摄影测量技术在矿山测量中的应用[J].城市建设理论研究(电子版),2019(8):91.