

无人机航空摄影测量技术在矿区地形测量中的应用研究

安哲睿

河北衡城信息技术有限公司 河北 衡水 053000

摘要: 无人机航空测量技术在现代各行各业发挥着重要作用,其速度快、成本低、工作量小、精准度高的特点为其提供了良好的应用条件。在实际情况中无人机航空摄影测量技术在地形测量中的应用非常普遍,本文将介绍无人机航空摄影测量技术的工作原理,对无人机航空摄影测量技术在地形测量中的应用进行分析。

关键词: 无人机;航空摄影;地形测量;应用;研究

引言

在我国经济高速发展的时代背景下,各个行业相继增加了对地形图的需求。传统的地形测量中主要采用全站仪、经纬仪等,还有近些年兴起的GPS、RTK来进行野外数字测图。这种传统的地形测量方式前期投入人员相对较多,工作效率低下。在实地测量过程中还面临着许多困难,比如有些山区GPS无信号等。因而借助无人机航空摄影测量技术能够充分利用其速度快,成本低,效率高,精度高等诸多优势,全面提升中小区域地形测量的质量。

1 无人机航空摄影测量技术概述

1.1 无人机航空摄影测量的工作原理

无人机航空摄影技术在实际情况中的操作流程比较复杂,主要有以下几点概述:第一,专业人员要根据实际情况随时改变策略并进行无人机类型的选择,在选择适合当地区域的无人机型后,还要收集勘察区域的相关资料,并进行无人机设备设计以及无人机资源调配,随后再进行无人机航空摄影航线的设计。在实际情况中,专业人员一般会根据地形的区域以及实际情况来进行路线设计,一般会选择比较简单的路线,这可以让无人机处于安全环境之中,还可以减轻工作量。其中,在设计无人机航线的过程中,工作人员必须加强对无人机的设置调试,要对勘察区域的现实状况进行考察,其次,在进行低空摄像的过程中,还要根据像控点的分布状况来获取图片和数据,并在此基础上对摄影图片以及资料进行分析处理。最后应用DEM和DOM来完成整体的成果分析,对最终结果进行像控点检查,制作成DLG,分析成为信息数据,最后提交^[1]。

1.2 无人机数字产品

通讯信息: 姓名:安哲睿,出生年月:1991年12月06日,民族:汉,性别:男,籍贯:广东省深圳市,学历:本科,邮编:518000 研究方向:地形测量

无人机航空摄影测量技术是国家航空事业发展的重要发展项目,也是航空航天事业是否良好发展的重要指标,更是军事测量、民用测量的重要应用。无人机航空摄影在很多领域实现了军用以及民用,不仅可以满足军队中对相关数据以及地形的具体分析,还可以满足各行各业以及社会民众的需求,例如建筑工程、城市规划、地形测量测绘、城市以及自然生态环境保护等等。无人机高技术产品应用于地形图测量主要可以分为三个内容:第一,DEM,即数字高程模型(Digital elevation model)的应用称呼。主要负责在无人机高阶摄影工作中对地形坐标的区域轴线建立(X, Y, Z),并对其进行精准策略,最终确定勘察区域的地形地貌,对相关地形进行数字策略以及信息收集等等。第二,DOM,即数字正射影像图(Digital orthophotomap)的应用称呼。其在无人机航空摄影工作中承担图像信息处理责任,其包括了对地形图形的修正、对图像的剪辑、标注等工作。DOM是无人机航空摄影测量工作中基于DEM对地形进行相应处理的一个重要环节。第三,DLG,即数字线画地图(Digital line graphic)的应用称呼。主要负责对DEM环节中收集的数据进行分析以及空间要素整理的记录环节,其可以满足地形勘察工作中的实际需求,如对相应的地形图测量进行要素收集,让地形图更为精准等等。

2 无人机航空摄影测量技术特点

2.1 应用无人机航空摄影测量技术可以为测量人员提供正确的地理信息数据。无人机进行航拍测量受外部环境因素影响比较小,可以快速传输各项地理数据信息,使地形测绘数据更具时效性。同时,测量人员可以全面利用各项图像,实现数据的三维转化,为后续的三维建模提供可靠依据。

2.2 应用此项测量技术可以减轻测量人员的工作强度与压力。采用无人机测量方式时,测量人员通过合理控制无人机,让无人机在垂直或倾斜状态下进行摄影,能

够显著减少工作人员的压力。同时,测量人员还要合理设定无人机的飞行路线,针对各项数据进行有效分析与控制,如果工况比较差,可以暂停飞行,待工况符合飞行条件后,方可开展后续的地形测绘工作^[2]。

3 无人机航空测量技术的应用实例

3.1 无人机航空摄影

综合考虑到本次测绘地区地形起伏较大,气候不稳定等综合因素的影响,在本次无人机航空摄影测量技术的应用中采用工作效率高,数据效果好的CW-10小型固定翼无人机来完成相应的航测工作。这次作业使用CW-10搭载总像素1.2亿的五拼相机进行原始影像获取,使用差分GPS方式获取影像外方位元素,完成三维建模和立体测图。CW-10搭载五拼相机,只需一条S形航线即能覆盖被拍摄物体所有外表面,一次航飞同时获得倾斜与正摄两套完整数据,相机成像质量有保证,成图三维效果好。为了全面提高本次航测结果的准确性,降低成本,在本次任务执行过程中,分4个不同架次拍摄,无人机将飞行共计8条不同航线,实际航飞面积控制在5.5km²。为了提高地形测量的精度,在测区共拍摄了452张无其他遮挡,图片色彩清晰,图片色调正常且没有明显反差的不同航空影像^[3]。

3.2 像控测量与空中三角测量

无人机高阶产品在空中的三角测量工作技术本质上就是通过无人机数字化技术来满足地形精准测试。其中,在无人机高低空摄影过程中,其内部机械系统以及智能系统会对地形区域进行计算和分析,无需人工操作,还可以根据勘察实际情况来改变其中摄影测量的工作流程。当然,要进行勘察的区域还是由工作人员通过三角测量连接点来选择,在此基础上进行调试,最后根据三角测量数据来进行三角测量区域三角测量连接点与像控点之间的调整设置,最终完成控制三角测量^[2]。

3.3 空中三角测量

空中三角测量主要是利用专业的航测数据处理系统来进行相应的数据处理工作。航测数据处理系统在实际使用中不需要人工干预,同时能够完成内定向,相对定向,构建区域网,连接模型,加密点成果处理等一系列的步骤。该软件最大的优势在于速度更快,精度更高等优势,能够有效提高测量的精度和质量,同时能够满足基本的测绘需求,以保障测量结果的真实有效性。在具体的实践操作过程中,该软件系统能够基于影像的内容实现自动空三计算原始影像的相关参数和具体位置。在原始数据处理的过程中,能够结合独特的区域网平差优化技术,得到相应的空中三角测量成果。

3.4 外业测量要点

和常规的测量技术相比较,无人机航拍测量技术工作效率较高,但是,受外部地形条件与气候环境的影响,设备无法实现全面数据采集,需要测量人员进行外业补测,并对最终的测绘结果进行有效检验。因为该测区地形较为复杂,在测量工作中受外部环境影响较大,故测量人员针对部分隐蔽区域要采用全站仪设站进行补测,利用激光测距仪或钢尺用交会法进行量测,进一步提高测量数据的完整性和精度^[4]。为了合理确定具体的补测区域,测量人员需要结合之前的信息图,找到问题区域所在位置,并采用先进的补测技术,提升各项测量数据的合理性与规范性。在数据修正的过程中,主要以内业测图为核心,对各项内业数据进行校验,保证各项测量数据与地理信息更加精确。

3.5 像片控制测量

为了提升所获取相片的质量,在本项目开展过程中,通过区域网布设像控点。同时,在无人机航空摄影测量工作开展的前期结合地形条件和气候条件以及飞行架次将整个测量区域划分为多个网区。为了保障各测区的相关数据都能够准确的获取,在实际的测量过程当中还需要部署相应的平高控制点,保障每一对像控点能够分布在标准点^[5]。在区域网的凹凸角增加平高点,适当调整其测量的范围,从而提高测量的精度。在测量过程当中考虑到测区地形因素对测量结果的影响,除了实现像控点的联测之外,还需要结合若干网区的地形状况来测定高程控制点,以此提升像片控制测量的质量。

3.6 注意事项

1) 结合测区所在地区的实际状况,在航空摄影测量过程中,测量人员需要对最终的数据进行校正,同时,为了防止出现数字化相片边缘变形现象,测量人员在实际测量工作中要对数字影像进行科学校正,对各项航拍设备进行全方位的检查。通过对航拍摄影设备进行科学检验,能够避免出现影像变形现象,确保最终的航拍测量数据更为精确^[6]。

2) 结合测区的实际情况,采取自动化操作模式,利用先进的信息系统,对各个定向点进行合理分配,在满足测区测量精度要求的同时,减少错误测量数据的输出。为了全面提升测图质量,工作人员需要对加密数据进行归档处理,并及时进行存储,防止出现数据遗漏现象。

3) 通过认真分析测区各项测量数据结果以及数字正射影像图,判断该测区总体质量较好,经过专业评判人员

评定后,各项数据均合格,能够提供给相关单位使用。

结束语

摄影测量能瞬间获取被测物体大量物理和几何信息,并且可重复使用,容易存储。摄影测量的精度主要取决于无人机搭载的云台相机的像素的大小,随着科技的进步,云台相机像素的提高,数字近景摄影测量应用前景广泛。今后的研究中,可以进一步研究影响摄影测量精度的其他原因,比如航向重叠率与旁向重叠率、相机倾斜角度、控制点的布设位置等,从本文大同矿区的地形测量精度来看,精度达到了1:1000测图的要求,平面精度相对较好,但高程精度略有不足,这与软件本身的处理算法有关,如何改进软件使生成的模型更加精确,也是未来的研究方向之一。

参考文献:

- [1] 解文武.无人机航空摄影测量在地形复杂地区勘测定界中的应用[J].北京测绘,2020,34(10):1408-1411.
- [2] 苟彦梅,强德霞,吴凯诺.倾斜摄影测量技术在大场景古遗址保护工程中的应用[J].电子世界,2020(16):124-125.
- [3] 林丽.航空摄影测量在城市地形图测绘中的应用[J].经营管理者,2017(22):300.
- [4] 周海涛.无人机航空摄影测量技术在电力工程测量中的应用[J].丝路视野,2017(18):122-122.
- [5] 李想.无人机航空摄影测量技术在地形测绘中的应用探析[J].智能城市,2020,6(01):50-51.
- [6] 周钰磊.航空摄影测量技术在工程测绘中的应用[J].科技风,2020(01):87.