

无人机航空摄影测量技术在矿区地形测量中的应用研究

申艳兵¹ 吴凡²

地球化学勘查与海洋地质调查研究院 江苏 南京 210007

摘要: 无人机航空摄影是中小型总面积地形测量的主要方式,具备成本低、效率高、高精度、数据量大、商品重复使用等优势,填补了传统的方式的不够。文中简单介绍了无人机航空摄影测量技术性,详解了在工程项目案例中利用无人机、安装非精确测量型照相机、在地貌比较复杂的高山矿山开展地形测量的流程和方式,评定了点精度偏差,期待能为有关方面的分析技术人员给予参照。

关键词: 无人机航测; 矿区; 地形测量; 应用

Application Study of UAV Aerial Photogrammetry in Ordnance Survey

Shen Yan Bing¹, Wu Fan²

Research Institute of Geochemical Exploration and Marine Geological Survey, Nanjing, Jiangsu Province, 210007

Abstract: UAV aerial photography is the main way of small and medium-sized total area topographic measurement, with the advantages of low cost, high efficiency, high precision, large data volume and reuse of goods, which fill the shortage of traditional methods. This paper briefly introduces the UAV aerial photogrammetry technology, detail in the engineering project case, install unaccurate measurement camera, in the landform more complex mountain mine to carry out the topographic survey process and way, assess the point accuracy deviation, looking forward to the analysis of technical personnel give reference.

Key words: UAV aerial survey; Mining area; Topographic survey; Application

引言

矿区地质构造的设计方案和科学研究必须给予勘察区各种各样比例尺精度的地图。基本测量法是全站仪和GPS紧密结合的智能化野外工作方式,人工工作量大,工程施工时间长,成本相对高^[1]。伴随着科技的发展,无人机航空摄影测量做为中小型总面积地形测绘的主要方式,具备测绘工程高精度、外业工作量小、精确测量低成本、测绘工程速度更快、商品多种多样等优势。可以达到一般矿区地形测绘的服务要求,在我国取得了广泛运用。剖析了无人机航空摄影测量技术性的基本原理和工作流程。融合运用案例,进一步研究了无人机开展矿区地形测量的整个过程和操作步骤。与此同时,对精密度偏差也做好了剖析。期待能对同行业有实用价值。

1 无人机航测技术概要

1.1 无人机测量测绘基本原理

无人机航空摄影测量系统软件以获得高像素空间数据为总体目标,根据3S技术性在系统软件中的融合运用,完成空间数据的即时观察能力和迅速解决能力。无人机做为一种航空遥感,利用数码照相机沿航行路线(或杂带)开展垂直高清航拍,在一定间距内不一样部位拍照同一总体目标。假如存

有视差,可以产生立体图对,进一步获得立体式实体模型。随后利用领域内的数据测图软件可以制造出各类高精度的地形图。高清航拍可以收集0.05、0.1、0.2m等屏幕分辨率的正射影像图(DOM)。通过数字化内业解决和中后期数字化成图,1.1万、1.2万、1.5万等各种各样比例尺精度的地形图。但凡合乎行业标准的都能够生产制造^[2]。

1.2 作业流程

无人机航空摄影测量作业流程:测区踏勘、收集资料;像控点设计;项目航测技术设计;外业像控点布设与施测;航空摄影;全数字空中三角测量;数据采集;成果质量检查验收。

2 无人机航测的特点

2.1 安全性和稳定性

因为局部地区山型繁杂险峻或地质结构不稳定,这种地方的勘察工作人员存有安全风险。但假如应用无人机,大家可以利用操纵无人机对风险地貌地区开展高清航拍,进而在一定程度上保证人的安全性。

2.2 移动化和灵活性

无人机依照预期的飞行线路全自动飞行,进一步提高了飞行线路和枪击操纵的精度,并能迅速提交新的路面精确测



量航路点给无人机,进而有效的降低无人机降落后的信息键入,使无人机具备较强的灵活性^[3]。

2.3 数据处理方法成本低。

无人机带上的图象处理机器设备的系统配置不用太好,因此成本费不高。

3 在地形测绘工作中的应用

3.1 项目简介

勘察区坐落于山西省大同市某矿山。勘察区地形西高东低,地貌繁杂,多见山区地带和山坡地。煤田坐落于山西省榻榻米地台大西北端,吕梁山往北,四面环山,大西北有牛心山,西有美人山,西南地区有石榴红山,东有口泉山,东北地区有雷公山^[4]。最大海拔高度与最少海拔高度相距200 m,公路边坡海拔高度1 470 m,路面倾斜度在6~25中间的大多数地域归属于山区地带。关键测绘工程每日任务是航空摄影测量、室内空间数据加密、DEM和DOM转化成^[5]。

无人飞机测量测绘系统软件配备sonyA5100照相机,拍照品质高,可获得2400万清晰度照片。

3.2 像片控制测量

此次每日任务航行航道29条,测区影像控制点93个。影像控制点用小标志桩标明。

影像控制点的选择:最先,大概选定总体目标范畴,现场选择总体目标部位标识。在野外,依据有关特点,仔细搜索图象中同名的特点点。经确定,照片中相对应部位的穿刺点、穿刺点、穿刺孔直径误差不超过0.1mm。

影像控制点梳理:在影像上对应的控制点上标明提名或点号,并在照片反面或专用型笔记本电脑上纪录订装点部位的详细说明^[6]。

影像控制点观察:影像控制点观测选用GPS RTK。平面图控制点和平面高程控制点相对性于邻近基本上控制点的水平部位平均值误差在图上不宜超出0.1mm高程控制点和水平控制点相对性于邻近控制点的负相关误差不可超出0.1m。

3.3 三角测量

所说三角测量,关键就是指利用有效的数据处理系统,对原有的精确测量数据开展整体解决。在运转环节中,数据处理系统应降低人为因素干涉的危害,在规范的时间内圆满完成定项工作中。根据有效搭建地区互联网,平稳联接好几个实体模型,可以更好地解决最后的数据信息内容^[7]。与传统的的数据图象处理软件对比,此软件解决数据的效率和精密度明显增强,可以更好地达到地形测绘的规定,确保最后数据更为真实可信。在真实工作流程中,测绘工程工作人员应依据系统软件的运转情况,科学挑选各种各样主要参数,利用区域网平差开发技术检测三角网的数据成效。

3.4 成果质量检查

将本测试区内的检查点进行了精度检验(见表1)。

表1 DOM精度检验

检查点	X差值(m)	Y差值(m)	Z差值(m)	Z差值(m)	R MSEz(m)
JC01	-0.023 6	0.093 0	-0.3948		
JC02	-0.024 5	0.045 0	0.0593		
JC03	-0.074 4	0.028 0	0.5151		
JC04	-0.01	-0.031 0	0.2317		
JC05	0.013 7	0.196 0	-0.3501		
JC06	0.016 8	0.274 0	-0.4177		
JC07	-0.058 9	0.349 0	-0.7067		
JC08	0. 033 2	0. 199 0	-0. 548 7	0. 193 373 651	0. 443 8

经查验,山区地带DOM监测站平面图中位偏差为0.193m,高程中位误差为0.443m。好于《数据航空摄影测量上空三角测量标准》(GB/T 23236-2009)中监测点1:1 000比例尺精度(山区地带)平面图和高程较大限制值各自为0.5m和0.5m的规定。

3.5 搜集数据

在此次地貌测量中,测量工作人员利用无人飞机航空摄影测量技术性迅速收集各种数据。为了确保数据收集的精确性,保证全部数据可以精确体现本地方的具体情况,测量工作人员可以应用地形图引流矩阵测量系统软件收集数据。在调研数据搜集环节中,根据创建三维模型完成全因素搜集的总体目标^[8]。

除此之外,在解决各种各样数据的历程中,测量工作人员要依据三维模型体现的数据,综合性利用数据正射影像制做对应的商品,以保障各种各样数据的优良利用^[9]。

3.6 外业调绘

与传统式测量技术性对比,无人飞机航测技术性高效率更高一些。但在真实工作过程中发觉,因为受地貌、气候等众多各种因素的危害,难以全方位搜集地貌信息。针对地貌测量的精密度和精确度,在具体测量过程中,可以根据外业补测和外业测绘工程来加强无人机测绘成效的认证。因而,在真实工作过程中,必须对应的工作员确立测量的重点难点和窘境,精确找到具体测量过程中相对高度隐秘的地区,开展人力现场补测,进而确保测区的测量精密度,充足完成无人飞机航测的总体实际效果^[10]。营运商可以依据回看查找信息图,找到问题地区,采用主动举措开展补救和修补。在修定过程中,还要依据现场勘察图立即定期检查升级数值和信息。

结语:总的来说,无人飞机测量测绘技术是一种优秀的获得遥感图象的方法,其优点是传统式调查法无可比拟的。依据具体科学研究,该技术的请求基本上做到了计量检定规范。

参考文献:

[1] 张颖秋. 无人飞机航空摄影测量在地形图测绘中的应用[C]//云南省测绘地理信息学会 2015 年学术年会. 昆明:

云南省测绘地理信息学会: 2015.

[2] 王海云, 余如松, 缪世伟, 等. 航空摄影测量技术在海岛礁测绘的应用[J]. 海洋测绘, 2011, 31(2): 45-48.

[3] 郭微. 航空摄影测量在地籍测量中的应用研究[J]. 测绘与空间地理信息, 2017, 40(4): 187-189.

[4] 赵星涛, 胡奎, 卢晓攀, 等. 无人机低空航摄的矿山地质灾害精细探测方法[J]. 测绘科学, 2014, 39(6): 49-52.

[5] 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.

[6] 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.

[7] 薛燕莎. 无人机航空摄影测量系统在农村土地确权中的应用研究[J]. 中国新技术新产品, 2017(5): 28-28.

[8] 刘洋. 无人机航空摄影测量技术在矿山地质环境治理中的应用分析[J]. 工程建设与设计, 2018(20): 275-276.

[9] 侯恩科, 首召贵, 徐友宁, 等. 无人机遥感技术在采煤地面塌陷监测中的应用[J]. 煤田地质与勘探, 2017, 45(6): 102-110.

[10] 张守魁. 无人机航空摄影测量技术在矿区地形测量中的应用与探讨[J]. 资源信息与工程, 2017, 32(3): 129-130.