

无人机摄影测量在地形测绘中的应用分析

邵会发

苏州工业园区测绘地理信息有限公司

DOI:10.32629/gmsm.v2i3.165

[摘要] 无人机摄影测量系统融合了多种测量技术的系统平台,其主要是建立在无人机遥感平台基础之上,实现空间高分辨率遥感影像数据的一种先进测量技术手段。地形测绘中由于无人机航摄系统升空时间短、成像快,能够有效缩短测量时间以及提升测量工作效率。基于此,本文概述了无人机摄影测量,阐述了无人机摄影应用的优势特征,对无人机摄影测量在地形测绘中的应用及其注意事项进行了探讨分析。

[关键词] 无人机摄影测量; 特征; 应用; 地形测绘; 注意事项

地形测绘是地理信息采集工作中的重要环节,在具体地形测绘过程中,由于会受到地形、环境等因素的影响,测绘难度较大。而合理利用无人机摄影测量技术,可以有效提高地形测绘工作的高效性和准确性。基于此,以下就无人机摄影测量在地形测绘中的应用进行了探讨分析。

1 无人机摄影测量的概述

无人机摄影测量主要是建立在无人机遥感平台基础之上,实现空间高分辨率遥感影像数据的一种先进测量技术手段。其在地形测绘、防灾减灾、应急救援、突发事件和灾后重建等诸多领域都发挥着重要作用。无人机航拍摄影是以无人驾驶飞机作为平台,以机载遥感设备,在地形测绘中,无人机对航摄效率提高效果明显。其主要包括无人机飞行平台、数码相机系统、飞行控制系统、地面监控系统、地面保障系统、配套软件系统等。其工作原理是利用先进的无人驾驶飞行器技术、遥感传感器技术、遥测遥控技术、通讯技术、GPS差分定位技术和遥感应用技术,自动化、智能化、专用化快速获取国土、资源、环境等空间遥感信息,完成遥感数据处理、建模和应用分析的应用技术。无人机遥感系统由于具有机动、快速、经济等优势,已经成为世界各国研究的热点课题,是未来的主要航空遥感技术之一。无人机航测成图成果种类与传统航空摄影测量基本一致,主要有DOM、DEM、DLG以及相关组合成果和衍生成果(如数字影像地图等)。

2 无人机摄影应用的优势特征

无人机摄影应用的优势特征主要表现为:(1)作业成本较低。相对于传统有人驾驶航摄飞机,无人机航摄系统购置成本及使用、维护费用都较低,无人机航摄无需专业航测设备,普通民用单反相机即可作为影像获取的传感器,可减少投入。(2)运输组装方便。相对于传统航空摄影,无人机航摄不需要专门机场调运、调配,可用小型汽车装载运输,可随时组装。(3)响应能力强。在无人机摄影测量应用过程中,由于大多为低空飞行的模式,其可以脱离不良天气状况的影响,从而达到良好的数据响应能力。而无人机摄影测量实时数据传输的模式,也可以保证地形测绘过程中获得几百平方公里的航空测量信息数据。(4)数据获取及时。在无人机拍摄过

程中,可在保证传送影响高精度的同时,将数字化图像转化为三维正摄影影像图,或者进行三维可视化图像转化。相关数据图像的可视化应用,不仅可以为实际地形勘测工作提供有效的数据支持,而且可以通过与卫星遥感、航空测绘等工作的结合,促使整体地形测绘精确程度得到有效的提升。(5)机动灵活性。由于无人机内部具有精度较高的数码成像设备,其具有倾斜、垂直摄像两种功能,这种情况下无人机就可以在缺乏专业起降区域的基础上,开展正常的摄像测绘工作。相较于传统航空摄像技术而言,无人机还可以通过预先飞行航线的设置,开启自动飞行模式,从而在不良工况下保证良好的图像拍摄精度。同时无人机可以通过多个地形测量航拍点的一次设置,在完成相应航拍点数据采集过程中将周边区域地面情况进行实时上传,从而提高整体工作效率。

3 无人机摄影测量在地形测绘中的应用分析

3.1 严格像控点的合理布设

地形测绘中无人机摄影测量的像控点的布设印象应明晰,易于判断和立体丈量;布设的操控点宜能共用,通常布设在航向及旁向六片或五片堆叠范围内;控制点距像片边缘不该小于1cm或1.5cm,合成图法的操控点距航向边缘不该小于上述规则的1/2;高程操控点点位布设应选在高程崎岖较小的当地,以线状地物的交点平和山头为宜;狭沟、尖锐山顶和崎岖较大的斜坡等,均不宜选作点位布设;当布设条件和像片条件对立时应着重思考点位布设。

3.2 航空拍摄的应用分析

(1)航空摄影首先应确定航线。航线网布点应按航线每分段布设六个平高点;航线首末端上下两操控点应布设在通过像主点且垂直于方向线的直线上,艰难时相互违背不大于半条基线;上下对点应布在同一立体相对内;航线中间两操控点应布设在首末操控点中线上,艰难时可向两边违背一条基线摆布,其间一个宜在中线上;应尽量防止两控制点一起向中线同侧违背,呈现同侧违背时,最大不该超越一条基线。依照摄区范围、划定的分区和供给的分区均匀基准面高程进行航线设计。(2)航空摄影分析。在规定作业时间内,航空摄影时要选择地表植被、建筑覆盖物分布匀称的地点,

这样才能减少对成图的制约和影响。选择在云雾少、沙尘少、空气良好的季节或天气下实施无人机摄影,并结合所测区域自然环境、地形特点以及摄影要求等指标选择合适时间开展外业活动。

3.3 无人机摄影测量中的空中三角测量

三角测量也是无人机航空摄影测量中较为常见的技术。在无人机中利用航空数码相机设备进行空中三角测量技术,就能够将地形的具体位置测量出来。空中三角测量的优点之一就是借助事先编辑好的系统程序可以进行自动计算,从而得出相应的地形位置信息。这样一来就免去了繁琐的人工设置航空数码相机设备的步骤。通过这样的空中三角测量技术,可以顺利实现相对定向。这一步骤完成之后,利用系统将测量航带与测量模型相连接,再使用空中三角测量进行数据的计算,将得出的连接点数据与像控点当作调试信息就能够绘制出比较精确的地形图。

3.4 内业数字化测图的分析

(1) 测绘地物地貌。通过像片准备工作和定向后能够进行地物地貌测绘。立体测图可采用全野外调绘后测图和内判测图后外业对照、补测和补调的办法。在运用内判测图后外业对照、补测和补调的办法时应留意:第一、航摄像片的现势性要好;第二、必要时需求编制测区室内判读样片;第三、对有把握判准的地物地貌元素,按图饰需求直接测绘在图板上,对无把握判准的地物地貌元素,内业只测绘外括作为疑点留给外业处理。第四、外业进行查看、核对、补测和补调工作。对内业测绘有把握的部分应作抽查,对内业标明的疑点应作核对、补测,对内业无法判绘的地势元素应进行补调。(2) 接边和结尾。若地物、地貌相关元素无法准确判断,内业工作仅需将外在轮廓绘制出来即可,其它作为疑点交给外业做相应处理;外业工作负责检查、核对内业测绘工作,并对目标明确、元素清晰的部分进行抽查,补调内业工作无法识别的地物、地貌、地形元素。地物、地貌测量时,应在对应仪器上和已完成绘图边进行接边处理,每个成像图测量完毕后,要仔细检查、认真核对每幅。

4 无人机摄影测量在地形测绘中应用的注意事项

无人机航空摄影测量在地形测量中应用需要注意以下事项:

(1) 将无人机摄影测量用在地形图测量和生产中,会存在一定不确定性。例如,虽然区域测量网络中,整体加密状况和精度评价良好,单模型中的误差也比较小,但在单模型中,定向精度非常有可能存在超限现象。就是这些个别点位定向精度存在超限,给整个测图定向点带来较大的接边误差;(2) 无人机体积小、载荷低,通常不能携带常规航摄仪器完成航摄任务,且多数通过改装后(加固处理和电路改装)的普通微单相机来实现航拍。感光单元往往存在畸变差,导致成图不能满足测量高精度要求;(3) 无人机在地形测绘中存在一定局限性。这是由于城市高楼众多、人口密集,无人机通常无法找到合适起、降场所。且不同类型无人机对起降场所、净空条件、通讯距离等要求不尽相同,因此想实现无人机在任意时间、任何条件下完成城市地形测绘,现阶段还存在一定难度;(4) 通常无人机动力量源有两种,一是汽油,二是电池。若无人机上配备的电池为8000mAh,那么续航时间仅为45~50min;虽然使用汽油的无人机航行时间比较长,但无人机结构简单,且航行过程中人工干预较少,若在高空飞行时突然遇到强大气流(或强风),将可能带来严重损。

5 结束语

综上所述,无人机摄影测量在地形测绘中的应用有效提高了地形测绘工作的数字化水平。并且在地形测绘中应用无人机摄影测量,其更具灵活性和高效性,进一步提高了测绘工作的效率和质量,为地形测绘工作的安全、有序开展提供了重要保障,因此对其进行分析具有重要意义。

[参考文献]

- [1] 姜怡. 无人机航空摄影测量技术在地形测绘中的应用浅述[J]. 工程技术, 2016, (11): 34-35.
- [2] 陈相男. 无人机倾斜摄影测量技术及其应用[J]. 内蒙古煤炭经济, 2018, (09): 46-47.
- [3] 曹晓元. 无人机倾斜摄影测量影像处理与三维建模的研究[J]. 江西建材, 2018, (01): 69.
- [4] 丰艳富. 无人机航空摄影测量在地形测绘中的应用[J]. 科学与财富, 2019, (02): 52.