

探析无人机航空摄影测量技术在地形测绘中的应用

Exploring the Application of Drone Aerial Photogrammetry Technology in Terrain Surveying and Mapping

毛鹤 仲懿

He Mao Yi Zhong

中水东北勘测设计研究有限责任公司 中国·吉林 长春 130000

Zhongshui Northeast Survey, Design and Research Co., Ltd., Changchun, Jilin, 130000, China

摘要: 无人机由于精度更高,可以在人类无法抵达的区域执行任务,因此被广泛使用,尤其是提供基础属于与观察施工地形地貌,因此,测绘地形图也是一种不可缺少的手段。利用无人机航拍进行地形图测绘,对提高无人机和地形测绘质量具有积极意义。论文结合当前无人机航拍技术的发展状况,对其在地形测绘中的应用做了一些探讨。

Abstract: Drones, due to their higher accuracy, can perform tasks in areas that humans cannot reach, making them widely used, especially in providing foundations for observing construction terrain and landforms. Therefore, surveying topographic maps is also an indispensable means. The use of drone aerial photography for topographic mapping has a positive significance in improving the quality of drone and topographic mapping. This paper combines the current development status of drone aerial photography technology and explores its application in terrain surveying and mapping.

关键词: 无人机航空摄影测量技术; 地形测绘; 应用

Keywords: drone aerial photogrammetry technology; topographic surveying and mapping; application

DOI: 10.12346/se.v5i3.9248

1 引言

随着时间的推移,人们对于测量的需求逐渐提升,但是光靠人类的力量是不可能满足的,所以高科技的产品就成为了最强大的助力。无人机用于航拍,已经取得了很多正面的结果,高质量的照片效果也被有关的地形图测绘人员所认可。在实践中所展现出来的独特优点,也使无人机航拍技术在地形图制图方面得到了进一步的推广。在实际运用过程中,由于作业技术、执行环境等因素的制约,仍有很多地方需要进行调整和改进。

2 无人机航空摄影测量的原理

在无人机航拍测量的工作中,其工作方式为:在进行测量之前,根据具体的具体条件,确定最适合的拍摄路线,设置好起始点和降落点,然后对无人机进行分配。针对每一项任务的具体情况,都要尽可能的简化路线,保证无人机的使

用效率最低,同时也要将需要的照片采集下来^[1]。在对这一的工作任务有了一个大概的认识,并且进行了探讨和研究之后,选出了一种适合自己的无人机,按照需要的摄像机数量和结构来挑选一种适合自己的平台,然后按照无人机和工作需要,在无人机的摄像机平台上安装一种适合自己的摄像机。将合适的摄像机安装在无人机上,并挑选出一条最简单、最合适的航线,这不但能够降低费用,还能够将无人机在空中造成的伤害降到最低^[2]。

3 无人机航空摄影测量技术的特点

无人机最大的优点就是方便,体积小,便于携带,有专门的驾驶员驾驶,可以迅速抵达目的地,且无人机整体的起降很方便,一般都是在人迹罕至的公路上,草地上,或者是空地上,都可以使用降落伞,也可以使用遥控滑翔,所采集到的数据可以随时查看,且整体的精度较高。无人机航拍测

【作者简介】毛鹤(1991-),女,中国吉林长春人,本科,工程师,从事航空摄影测量研究。

量是一种利用高精度数字相机和摄像机联合拍摄的高效率、高速度、高灵活性、可实现对视频图像的实时精确采集,对人力、物力等资源的需求极少^[3]。其具有很广的应用范围,能够高效地采集到无人之境或者是一些难度较大的地区的高清晰度的航拍图像。因为它的体积很小,而且很灵活,所以和传统的摄影测量技术相比,它不需要人为的控制。只要事先设定好航线,无人机就可以顺利地飞行,还能将自己想要的东西全部传输到平台上,整个过程都是保密,效果较为理想,出现意外事故概率低,对资料的恢复造成影响。

4 无人机航空摄影测量系统组成

4.1 空中飞行控制系统

为保证相机和飞行控制系统的安全性,无人机拍摄测量系统增加了一个飞行控制系统,并且对其各项指标都要达到一定的标准,例如:电池续航时间(至少1.5小时),巡航速度(一般不超过120公里/小时),抗风(必须在4级以上的天气情况下,能够在4级以上的风速下,能够在4级以上的天气情况下,保持一定的航线和曝光点(不低于1000个)等。而在这个过程中,导航系统的作用就是通过GPS来引导无人机按照既定的航线前进。所以,GPS的导航和定位必须符合下列条件:信号的传输速率不低于4Hz;利用双频率GPS差分方法或精确的单一位置进行资料储存,可以求出真实的曝光点座标^[4]。

4.2 地面基站控制系统

在地面上通过计算机操纵,由此开始安装地面控制系统。经过飞控系统的数字传送站,实现了数据通讯。在航空测量时,根据可视化的图形作为基准,确保相应的电子图像能在地面显示屏上直接显示,并与控制系统采集的数据相匹配;对UAV的飞行路径进行了一系列的优化,并且能够探测到UAV可能遭遇到的安全隐患。除此之外,负责操作无人机的工作人员,还需要时刻注意无人机传回的画面、数据。在确保UAV安全的前提下,根据上述信息,决定是否需要对UAV进行航线调整和返航;尽最大努力把任务做完。在地面控制系统中,将各像控点的区域坐标值分别输入地面站软件,按照航飞设计设定航线间隔、航向,并由软件自动生成航线文件,可以按要求对相应航线进行本地编辑^[5]。

4.3 航空拍摄系统

将实测数据与无人机航拍数据进行对比,相互验证。当测量值与实测值相差很大时,应对其产生的原因进行分析,并对其进行校正,以确保测图的精度。这个系统是各种类型的相机,相机的依托。在实践中,工作人员可以针对这一工作的需要,将各类相机进行适当的配置和使用,以便取得更好的拍摄效果。

4.4 航空摄影的空三法

在无人机航拍测绘中,空三法也是一种较为普遍的方法。采用机载数字照相装置对无人机进行空间测绘,能精确测定

出地面的具体方位。利用预先编制好的软件,实现对地面的精确定位,很好地完成相对定位。这一步做完以后,通过该系统将测量航道与测绘模式相连,然后采用空三法对资料进行运算,得到的连接点和像控点作为调整信息,可以画出较为准确的地形。

5 无人机航空摄影测量的具体操作

无人机航测作为一种符合国家数字城市建设需要的全新测绘模式,与国家在该领域的发展同步,也是我国在高技术智能测绘领域的智慧成果。无人机航拍测量具有广阔的应用前景,在诸多领域发挥着重要作用。通过研究,指出了UAV航测的特定作业流程,即对UAV进行选型。为了使无人机能采集到需要的数据和视频,尽可能地保持低空拍摄,并能及时地对数据进行处理。并在此基础上,地形图是通过无人机飞回的照片,进行空中三角测量,生成正射影像图,最后采集成地形图。在开展无人机航测过程中,应尽可能地消除人工影响及常规测绘中经常出现的误差,以保证测绘资料的准确性与范围。

6 无人机航空摄影测量技术在地形测绘中的实际应用

6.1 高空三角测量

在少量野外实测像控点的基础上,采用科学的影像测量手段,在内业中增设控制点,并对其进行加密处理,构建出符合野外实际情况的航道模型;通过对加密点的平面和高进行了计算,得到了加密点的平面坐标、高程。这架无人机是有系统的,可以根据地形进行调整,以便更好地获取想要的视频、图像和数据。在航空三网的实际应用中,空三平差需要使用射束法面网平差,在不存在相对空洞的前提下,可以使用射束法面网平差。按照航摄分区、可利用像控点的布局和地形状况,可将多个航摄分区合成一张区域性网络。

6.2 测量数据的立体采编

采用无人机航测获得的资料,能够充分利用行业内的立体信息,对测绘地区的地形资料进行编辑与管理。为确保测绘资料立体采集的精度与可靠性,可采用人工采集等高线、水涯线等资料,对其他一般资料采用电脑进行立体采编。在此过程中,必须重视对目标结点和地形构造等的精细控制,以确保无人机航拍获得的数据的准确性,而不能满足无人机航拍的要求。如果要对建筑物进行信息测绘,应首先对建筑物的外缘轮廓进行处理,并对檐棱或等高线进行修正,以保证测量结果的准确性。如遇有不能测点之处,应小心标示,以确保测图之精确完整。

6.3 航测盲区的实地补测

先进的测绘仪器也很难对所有的地貌区域进行勘测,出现一些测量盲区,需要通过人工补充来确定地貌构造及隐蔽区。野外补测时应注重对比分析,并与实测资料进行对比,

相互印证。当测量值与实际值相差较大时,应对其产生的原因进行分析,并对其进行校正,以确保测绘成果的精度。在开展无人机航测时,应尽可能地消除人为干扰及常规测绘中常出现的误差,以保证资料的准确性与范围。

6.4 外业补测工作

与以往相比,无人机航测的野外补测工作得到了一定的强化。图像进行实时比对,实现数据的统一集成,现场进行调绘、地物属性调整以及所需要的数据测量,对于新增的地物、地貌要素,要尽早进行补测、补调,以便进行需要的测绘工作,并通过适时的补测,使得成果更加准确,从而提高测绘精度^[6]。

6.5 航空摄像绘制中数字影像的相片控制

无人机航空数字影像技术的发展为大面积地域的准确测量提供了一种高效的解决方案。结合卫星导航系统,无人机可以实时传输航拍影像,进一步提高数据的时效性和精确性。传统的地理测量和影像遥感技术往往局限于有限的范围和分辨率,而无人机航空数字影像技术则可以实现大范围地域的高分辨率测量。通过搭载高分辨率相机和传感器,无人机可以飞越广阔的地域,捕捉到精确细致的影像信息。这些影像可以通过无线网络和卫星导航系统实时传输到地面站,使得工作人员可以及时获得最新的航拍影像。实时传输的航拍影像为比较处理和快速数据转换提供了便利。在传统的影像处理流程中,需要将采集到的数据先经过复杂的处理和转换,然后再进行分析和比较。而通过实时传输,无人机航拍影像可以直接传输到专门的处理软件中,减少了数据转换和处理的时间成本。这使得工作人员可以更加高效地对地面状况进行分析、调整和完善。对地面状况有及时、准确了解的工作人员可以迅速做出反应并进行调整和完善。无人机航空数字影像为工作人员提供了一种全新的观察和分析工具。工作人员可以通过观察航拍影像,了解地面的实际情况,发现问题和缺陷,并及时采取相应的措施进行调整和完善。这有助于提高地域质量状况,提升工作效率和管理水平。

6.6 摄影平台的选取

无人机因为在天空中执行任务时,没有人会对其进行监视,因此拍摄平台的选择非常重要,也是这次任务成功与否的关键。拍摄平台的选择不当,将会直接影响最终获得的数据和图像的准确性,这将极大地影响后续的研究和分析。一般情况下,在勘察的时候,都会选择一种带有高分辨率摄像头的悬浮式滑翔机。

7 结语

综上所述,当前航空测绘提出了一种基于机载图像处理的新型机载图像处理方法。目前,无人机的科技水平相对较高,但也存在着人为操纵和设备结构等方面的问题。尽管与传统方式相比,无人机航拍测量具有明显的优越性,但依然不能达到完美。然而,由于目前越来越多的人关注到了无人机航拍的使用,因此在今后的日子里,无人机航拍的技术将会持续地前进和进步。经过论文的论述和分析,到目前为止,我国的无人机航摄技术主要有四个方面:立体采编、空三等。通过对上述各项检测方法的改进,使无人机测绘工作更上一层楼,使其在今后的测绘工作中起到更大的推动作用。通过对以上问题的探讨与分析,以期对有关部门的工作有所裨益。

参考文献

- [1] 李阿娜.无人机航空摄影测量技术在地形图测绘中的应用探讨[J].西部探矿工程,2023,35(5):121-123.
- [2] 王鹏飞,刘会芬.试析无人机航空摄影测量技术在矿山储量监测中的具体运用[J].中国金属通报,2023(6):216-218.
- [3] 何复亮,李国桥.矿区测量中无人机航空摄影测量技术的应用[J].世界有色金属,2022(13):22-24.
- [4] 郭光超.矿区地形测量中无人机航空摄影测量技术的应用[J].世界有色金属,2022(12):37-39.
- [5] 王小力.水利工程测量中无人机航空摄影测量技术运用分析[J].工程与建设,2022,36(2):314-315.
- [6] 周路.无人机航空摄影测量技术在城镇地籍测量中的应用策略研究[J].科技创新与应用,2022,12(17):189-192.