

## 无人机摄影测量在数字化地形测量的应用

王抒

辽宁省自然资源事务服务中心摄影测量与遥感中心, 辽宁 沈阳 110034

[摘要]随着经济社会的不断发展,人们的生活、工作以及生产都离不开地形测绘,可以说高水平的地形测量是保障经济社会发展的一个重要内容,在新的社会发展阶段,需要更加精准、更加可靠的地形测量数据,这就给地形测绘工作带来了很大的挑战,传统的地形测绘方式和技术以及设备都存在一定的局限性,面对地质地貌环境比较特殊的区域难以实现高质量的测绘,产生了一系列问题,而无人机设备的普及,无人机测绘技术的大力应用显著的解决了传统测绘工作的种种弊端,其较强的环境适应性,测绘灵活性,大大节省了人力资源,提高了测绘工作的效率和测绘数据结果的准确可靠。

[关键词]无人机;摄影测量技术;数字化;地形测量

DOI: 10.33142/aem.v2i1.1414

中图分类号: P217;P231.5

文献标识码: A

## Application of UAV Photogrammetry in Digital Topographic Survey

WANG Shu

Photogrammetry and Remote Sensing Center of Liaoning Natural Resources Affairs Service Center, Shenyang, Liaoning, 110034, China

**Abstract:** With continuous development of economy and society, people's life, work and production are inseparable from topographic survey. It can be said that high-level topographic survey is an important content to ensure economic and social development. In the new stage of social development, more accurate and reliable topographic survey data are needed, which brings great challenges to topographic survey work. There are some limitations in traditional methods, techniques and equipments of topographic mapping. Facing special geological and geomorphic environment, it is difficult to achieve high-quality surveying and mapping and leads to a series of problems. However, popularization of UAV equipment and vigorous application of UAV surveying and mapping technology have significantly solved disadvantages of traditional surveying and mapping work, which has strong environmental adaptability, surveying and mapping flexibility, greatly saved human resources, improved efficiency of surveying and mapping work and accuracy and reliability of surveying and mapping data.

**Keywords:** UAV; photogrammetry technology; digitization; topographic survey

### 引言

随着社会的不断发展,我国科技技术水平得到了很大的提升,在数字化测绘技术上也有了很大的突破。在数字化地形测量过程中,越来越多的使用了无人机摄影测量技术。无人机具有操作简单、使用方便、测量精度高的特点。无人机技术能够与测量技术相互结合使用,这样就加大的测量工作的效率,加快了地形测量的进度,由于无人机测绘技术在地形测绘领域显示出的优越性,所以在当前的地形测绘工作中,无人机测绘技术实现了大力度的普及应用,有力的推动了地形测绘相关领域和行业的发展。

### 1 无人机摄影测量技术的特点

#### 1.1 可靠性

无人机测绘设备在测绘飞行的过程中,根据地形地貌以及测绘工作的不同,无人机设备的飞行高度基本上在50米到一千米左右,这种高度的测绘飞行使得测绘结果准确度很高,精确度也有很大的保障,测量的精度范围通常控制在0.1m-0.5m,这就符合数字化地形测量绘制图的精度要求。因为无人机摄影测量技术在数字化地形测量中的应用就十分的可靠。在无人机进行摄影测量时,对系统的设计目标就包括:在进行无人机进行摄影任务时,需要按照地形测量范围进行飞行任务计划的设定,其中就包括飞行路线的设置和航拍点的布置<sup>[1]</sup>。在无人机进行飞行的过程中,由于其设备自带的高清摄像仪器,能够给测绘区域的任何位置进行拍摄,拍摄数据结果、无人机飞行位置、速度、高度等等数据信息都可以动态实时的传输到控制中心,此外,无人机的飞行数据结合无人机拍摄采集到的地形数据信息,可以更好的方便测绘工作这分析漏测区域,方面后期进行补测,极大的提升了地形测绘的整体质量和水平。

#### 1.2 安全性

由于我国的面积比较辽阔,地形地貌比较复杂,各地的天气气候也不同,有些地区常年受到积雪和云层等气候因素的干扰,这就导致传统卫星遥控技术的有很大的限制。传统卫星遥控技术的地形测量方法往往会受到云层和地形的影响,这样就容易导致测量出现误差,甚至对地质科研人员和飞机驾驶人员造成很大的危险,同时在对边界地区进行测量时还容易受到边境地区的边防安全问题的限制。针对这些问题,采用无人机摄影测量技术就能够有效解决这类问题。无人机不受飞行高度的

限制、地形的限制,并且无人机摄影测量的精度远远高于人工驾驶的飞机的拍摄质量,提高了测量的效率<sup>[2]</sup>。

### 1.3 灵活性

无人机摄影测量通常在高度相对较低的空中飞行,空中飞行申请也很方便,并且受天气影响也很小。无人机对起降场地的要求也很低,通常只要是平整的路面就能够实现起飞和降落。并且通过无人机进行地形测量时,不用再考虑飞行员的飞行的人身安全,提高了摄影测量质量。通过无人机摄影测量技术对获取测量数据时的地理区域以及场地气候条件的要求相对较低,这样就方便摄影测量一些人工探测无法达到的地区,提高了工作的灵活性。无人机升空只需要一刻钟的时间就可以起飞,操作的方法比较简单,工具运输也很便利,每天大约可以完成 200km<sup>2</sup> 的地形摄影测量。相对比传统卫星遥控测量技术,无人机摄影测量技术具有两个比较大的优点。第一个就是数据的保存很灵活,随时随地就可以保存数据,第二个就是可以在短时间完成摄影测量,能够及时完成摄影测量的任务,提高工作效率<sup>[3]</sup>。

## 2 无人机航空摄影测量技术在地形图测绘中的应用

### 2.1 像控测量与空中三角测量

在地形测绘的过程中,通过无人机设备,搭载的各类测绘仪器,对选定的区域进行地形测量,极大的提升了测绘工作的质量和水平,提升了地形测绘的效率以及测绘质量,使用无人机载运相关测量仪器对目标区域地形展开精确勘查测量工作,能够实时动态的进行测绘数据的传输,便于及时处理分析相关数据,而且无人机飞行路线事先设定好即可自动运行,不需要再进行后续的人为操作,大大降低了测绘人员的工作量。当然,如果需要进行三角测量的方式来度目标区域进行地形测绘工作那么也需要相关测绘人员结合测绘工作的实际需要三角测绘区域的点进行选择,在完成后续测绘作业。

### 2.2 立体采编的测量

在无人机测绘设备对测绘区域的相关数据进行了收集之后,就可以将测绘数据传输到数据分析处理设备中进行后续的测绘数据的分析和处理,当然,如果出现数据的缺失还要进行及时的补测。要想更好的保障测绘数据信息的准确、可靠,那么可以结合人工勘测和无人机勘测的方式,对一些特别关键和重要的地形信息进行分别勘测,最后再将所勘测的数据进行比对分析,如果是普通的地形测绘那么单单使用无人机测绘,使用系统自动处理分析数据即可。如果是进行房屋结构的信息测绘,则首先应该处理房屋外部边缘轮廓,对房檐边或者轮廓等进行校正以确保数据测量的准确。如存有无法进行测量的区域,要标记好,以保证地形测量的准确性与整体性。在完成初步信息收集后,工作人员要及时对内业立体信息的测量进行统一编码,一定要确保无人机采集的地形信息的准确性,否则将对后面的业内立体信息的统一编码造成不良影响,进而影响整体地形图的测绘准确度<sup>[4]</sup>。

### 2.3 内部信息加工处理

无人机航拍器的内部信息加工处理工作就是对所获取的影像资料的形变进行修正,对影像的同点进行匹配,对 DEM 和 DOM 进行加工制作并检查所获取资源信息的质量。无人机航拍影像处理工作的具体流程为:根据 GPS 数据控制系统建立航内和航拍摄像之间的拓展关系,根据所建立的拓展管理与 POS 数据信息进行全自动化的提取连接,再通过大量的平差点进行粗差点的剔除,利用影响控制点进行空中三角计算并获取到图像信息的精准外方位元素信息,通过控制点的数据生成 DEM 数据,利用 DEM 数据信息生成 DOM 数据,生成最佳的交会角,且测图模式方便,有效提高了测图的精度和效率<sup>[5]</sup>。

### 2.4 DLG 生产及外业操作

DLG 全称为数字线划地图,DLG 是利用地图要素收集或保存空间要素关系与属性内容的数据集。总而言之,DLG 具有实用性与科技性的双重特性,对无人机航空摄影测量有非常大的帮助,并且还能快速生成地形图,可以满足信息系统的分析需求,便于进一步分析。当然,无人机勘测的过程中,可能会出现由于无人机飞行线路的设定问题,或者是勘测拍摄设备的拍摄视角问题以及勘测区域的特殊地质、地貌、地形对无人机勘测的影响等因素造成了勘测的数据结果存在缺失的现象,这样就还需要对缺失内容进行分析,找准导致数据缺失的根本原因,再进行后续的补充勘测,合理的设定无人机勘测设备的飞行线路,勘测拍摄装置的拍摄视角等等,保障数据采集的全面性和覆盖面,最后将两次采集的地形信息进行综合研究分析,最终形成科学合理、完善准确的地形图。

## 结语

通过上述的论证可以清晰地看出无人机地形勘测技术在地形勘测作业当中发挥出的积极作用,不仅充分的满足了当前经济社会发展对地形勘测工作提出的新要求、新标准,也大大减轻了地形勘测工作这的工作压力,提升了勘测效率,降低了勘测成本,显著推动了和地形测绘相关联的各个行业的发展。

### [参考文献]

- [1]张红利. 无人机摄影测量在数字化地形测量的应用[J]. 居舍,2019(33):192-197.
- [2]张义虎. 无人机摄影测量技术在数字化地形测量的应用[J]. 科技创新与应用,2017(05):292.
- [3]罗京华. 无人机摄影测量技术在数字化地形测量的应用分析[J]. 资源信息与工程,2018,33(03):118-119.
- [4]朱涛. 浅谈无人机摄影测量技术在数字化地形测量的应用[J]. 居舍,2018(26):102.
- [5]李晴晴. 无人机摄影测量技术在数字化地形测量的应用[J]. 电脑知识与技术,2013,9(35):8098-8101.

作者简介:王抒(1980.11.3-),男,大学本科,工程师。