

# 基于无人机技术的地形图测绘研究

## Research on Topographic Map Mapping Based on UAV Technology

姜伟

Wei Jiang

云南圣周伟业空间科技有限公司  
中国·云南 昆明 650101  
Yunnan Shengzhou Weiye Space Technology Co.,  
Ltd.,  
Kunming, Yunnan, 650101, China

**【摘要】**目前,无人机技术在生活中的应用越来越广泛,特别是在对地形图进行测绘研究的过程中也应用了无人机技术。基于此,论文分析了无人机航测技术的特点和功能分析,探讨了无人机技术在地形图测绘中的比例问题,并提出了提高地形图测绘中测绘精度的办法。

**【Abstract】**At present, UAV technology is more and more widely used in life, especially in the process of topographic mapping research. Based on this, this paper analyzes the characteristics and functions of UAV aerial survey technology, discusses the proportion of UAV technology in topographic mapping, and puts forward the methods to improve the mapping accuracy in topographic mapping.

**【关键词】**无人机技术;地形图测绘;分析

**【Keywords】**UAV technology; topographic map mapping; analyse

**【DOI】**10.36012/se.v1i1.619

## 1 引言

现如今随着中国科学技术的快速发展,无人机技术已经向着更加广阔的领域中去应用,目前该项技术已与数据处理技术紧密相连,进而去制作相对应的数字产品,包括地形图测绘、DOM、DEM和真三维模型等。由于无人机航飞成本低,安全系数高,起飞灵活自由,可利用无线对频遥控技术对其进行控制等优越性,在抢险救灾、电力架设、农业植保及测绘过程中都具有较为重要的作用。

## 2 无人机航测技术的特点和功能分析

### 2.1 特点

无人机航空摄影测量主要在低空领域(120m左右)进行作业,标志着中国地形图测绘技术的飞速发展,在进行地形图测绘中,无人机技术通过利用数字传感器进行信息采集已经满足了中国的地形图测绘的绝大多数要求。根据不同的航摄项目及其项目自身的不同特点,可以利用工作过程中机身比较灵活的优点,配备适合相应项目要求所需的研发软件进行操作,所以在进行地形图测量时,通过利用无人机技术能够更加准确和快速地收集的信息,特别是无人机机载雷达的应用,

能更快更准确地提取地面高程,经过进一步处理,得到精度较高的地面高程模型。为获得符合相应比例尺要求的数据,在应用无人机飞行测量时,应对测区地形等进行全面勘测,以便制订合理、安全的航飞高度。优选光照条件良好,无阴影遮挡且曝光度适中的气候环境进行航飞拍摄<sup>[1]</sup>。

### 2.2 功能

在合法使用无人机航测技术进行测绘任务时,航测系统依据其自由灵活的特点能够快速高效地在计划时间内完成任务。无人机的飞行平台是空中控制系统,由无线电设备、机载GPS以及云台等设备组成,这个功能发挥着保持无人机照片拍摄平稳的作用,并能够通过GPS系统准确地收集相应的地理位置信息。地面控制系统负责接收无人机航测时所获取的各类信息,并对无人机进行航飞控制。数据整理系统用于对无人机所获取数据的初步处理,此三者无人机航测中对数据处理的难易度、精确度都发挥着至关重要的作用。

## 3 无人机技术在地形图测绘中的比例问题分析

### 3.1 无人机航测流程分析

通过利用无人机技术进行地形图的测绘,其流程比较复

杂,首先需要实地对地形图测绘中所需要地图的区域(测量范围)进行确定,要求规划的区域为矩形,四角为 WGS84 坐标(经纬度)。其次,对所确定的区域做好相应的现场勘查,对地形进行简单记录,对测区内高压塔、烟囱等影响航飞安全的因素进行分析;第三,根据实地地形、踏勘情况、项目精度等要求进行航线的规划布设;最后通过利用单镜头数码相机、五镜头数码相机、机载雷达等对无人机进行相应的任务荷载设定并开始作业<sup>[9]</sup>。

### 3.2 大比例地形图的制作流程分析

通过无人机航空摄影测量,大比例尺地形图的影像制作比较困难。通过机载 GPS 系统,无人机在航空测影测量的过程中可自动收集拍摄点坐标信息,并把该信息存储到系统中,通过云台系统获取无人机的飞行姿态,获得后期处理数据所需的 POS 数据。航飞完成后,通过控制点进行空中三角测量,并对数据精度进行检查,从而获得外方位的元素。最后便是利用空中三角测量成果所形成的数据去生产 DEM,从而完成 DOM 数据及 DLG 数据的生产。

## 4 提高地形图测绘中测绘精度的研究分析

目前,无人机航测的技术正飞速发展,越来越多的无人机自身具有数据整理方面的功能,但是无人机的硬件技术并不能满足相关技术人员的使用要求。一般情况下,在无人机进行航拍地形图测绘的过程中,如果外部的条件相对来说比较好,那么便可以采用其进行 1:500 地形图测绘工作。通过对利用无人机进行地形图测绘进行分析研究,得出结论如下:如果地形高差较大,并且比较危险的地区使用无人机航空摄影测量下,根据地形起伏情况,其地形图的测绘精度会出现不同程度的降低。通过利用无人机航测的倾斜摄影项目实验得出,若要

达到 1:500 地形图测绘项目要求,则无人机航摄系统需进行以下设定:地面分辨率采用 3cm,旁向重叠度和航向重叠度均设定为 80%,航高设定为 110m,航摄基线间隔设定为 22m,航间距设定为 33m,飞机速度尽量控制在 10m/s 以下。在进行研究之后可以得出,在上述设定情况下飞行,无人机所获取的相应的影像数据清晰,精度较高,采用该情况下所获取的无人机影像做出的三维倾斜模型精度达到 20cm,满足 1:500 地形图基本要求<sup>[9]</sup>。

在无人机技术应用到地形图测绘中,为了使无人机航空摄影测量所获取的地形图数据能够满足相应比例尺的精度要求,首先便需要从无人机航空摄影测量时所得到的数据收集系统中提取精度较高的影像作为其组成内容,同时,在提取时,要遵守地形图制作相关国家标准及行业规范,保证地形图测绘数据的准确性和真实性。

## 5 结语

通过对上述内容进行分析研究后得出,在地形图测绘这一行业中对无人机航空摄影测量技术进行合理的使用具有以下优势:能够有效地进行成本的节约;能够对外界因素导致的不合格数据问题进行快速修复;能快速高效地完成相关信息的收集。

### 参考文献

- [1]王明,黄文钰,贺春林,等.四旋翼无人机航摄技术在大比例尺地形图测绘中的应用[J].西北水电,2017(6):34-36.
- [2]李能国.无人机倾斜摄影技术在大比例尺地形图测绘中的应用[J/OL].中国高新技术企业,2017(12):279-280[2018-06-21]. <https://doi.org/10.13535/j.cnki.11-4406/n.2017.12.142>.
- [3]孙亮,夏永华.基于无人机倾斜摄影技术测绘大比例尺地形图的可行性研究[J].价值工程,2017,36(8):209-212.