

## 基于无人机低空航摄的地形图测绘应用

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]**当前无人机低空测绘越来越多的应用于地形图测绘或者是灾害监测等领域, 无人机测绘的技术优势明显, 尤其是在地形图测绘中, 运用无人机实行空中摄影, 不但风险不高, 而且速度还非常快, 其在很大程度上减少了投资成本, 而且在打区域里应用无人机进行测绘, 还可以进一步提高地形图绘制的精确度。对此, 此文简单介绍了无人机航测系统的结构, 详细分析了无人机航摄摄影测量技术的常见特点, 并研究比例无人机在地形图测绘中的具体应用情况。

**[关键词]**无人机; 地形图测绘; 空中三角测量; DSM 地表模型

DOI: 10.33142/ec.v3i3.1600

中图分类号: P231

文献标识码: A

### Application of Topographic Mapping Based on UAV Low Altitude Aerial Photography

WANG Shu

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

**Abstract:** At present, UAV low altitude surveying and mapping is more and more used in topographic mapping or disaster monitoring and other fields. Technical advantages of UAV surveying and mapping are obvious, especially in topographic mapping, using UAV to carry out aerial photography is not only low risk, but also very fast, which reduces investment cost to a large extent and also can further improve accuracy of topographic mapping by using UAV in large area. In this paper, structure of UAV aerial survey system is briefly introduced, common characteristics of UAV aerial photogrammetry technology are analyzed in detail and specific application of proportion UAV in topographic mapping is studied.

**Keywords:** UAV; topographic mapping; aerial triangulation; DSM surface model

#### 引言

在地形图测绘及灾害监测过程中使用无人机测绘技术可以有效的提高测绘的效率和精度, 测绘作业的成本也更低, 因此目前在大范围测绘作业时经常采用无人机低空测绘的方法。无人机低空航摄技术的快速发展推动了测绘行业的不断进步, 同时也降低了测绘作业的风险, 减少了人工操作对测量质量的影响。当前, 我国的一些地形图的测绘工作已经开始在大量的使用无人机这种设备, 显著的提高了工作效率, 减少了人力资源、测绘设备的消耗, 而且也降低了测绘施工的成本, 提升了经济效益。而还有部分地区仍然在地形图的测绘工作中应用传统的测绘技术和测绘设备, 如果遇到那些大范围的测绘工作, 这不仅需要大量的测绘工作人员, 而且特殊的地质地貌环境, 对测绘设备的要求也非常高, 此外, 这种测绘工作的效率比较低, 测绘的数据准确度也比较差。无人机设备的应用和普及有效的解决了传统的地形图测绘技术和测绘设备的种种缺点弊端, 产生了较为优越的测绘效果。

#### 1 无人机航测系统的构成概述

无人机低空航摄系统, 其中常用的测绘 UAV 无人机分为固定翼、多旋翼、复合翼等, 为数据采集提供飞行载体平台; 数据采集以 CCD 可见光相机或光谱传感器为主, 快速实时获取地表信息; POS 模块提供数据采集瞬间对应时刻的空间定位、姿态确定等信息, 以满足后期影像空三解算; 飞行控制模块则承担航线信息传输、飞行器起降与巡航控制等功能<sup>[1]</sup>。

#### 2 无人机航摄摄影测量技术的主要应用特点

目前的地形图测绘过程中, 有效的应用无人机设备进行测绘作业, 基本上不受地质地貌、地形、气候等因素的限制, 非常便捷、快速, 测绘结果准确可靠, 而传统的测绘方法会受到各种条件和因素的制约和影响, 测绘结果准确度也可能存在问题, 测绘的速度也很慢, 整体成本比较高, 更重要的是, 无人机进行测绘可以提供全面的测绘数据, 其特有的实时画面的传输功能可以动态的将测绘数据回传, 同步分析处理, 只需要极少数的无人机操作工作人员就可以高效率、高质量的完成测绘操作, 给测绘工作人员降低了很大的作业负担, 同时, 无人机基本上可以在大部分地形地貌, 天气状况下进行操作, 适应性非常强<sup>[2]</sup>。当然, 为了更好的保证地形测绘的顺利以及测绘数据的质量, 相关测绘工作人员需要在测绘开始前作出必要的准备工作, 对需要测绘的区域的地形地貌以及测绘操作当天的天气情况进行了解, 此外还要根据实际情况合理的设定无人机测绘飞行的线路和测绘拍摄设备的拍摄视角, 尽可能多的采集测绘数据, 降

低后期数据缺失再次补充测绘,可以说测绘过程中有效的应用无人机技术和设备显著提高了地形测绘的效率和质量,为相关行业的发展打下了坚实的基础<sup>[3]</sup>。

### 3 无人机在地形图测绘中的应用

#### 3.1 航线规划和像控点布设

进行测绘之前要设置好分辨率和航线,然后提前查看天气预报,在合适的天气根据风向进行航测,航飞区域要适当的大于需要测绘的区域面积,这样避免测绘作业过程存在遗漏。此外,要提前熟悉好无人机测绘的操作方法,避免操作失误影响测绘质量<sup>[4]</sup>。

#### 3.2 空中三角测量

使用无人机技术进行地图测绘,利用 GPS、IMU 等快速获取航摄瞬间 POS 姿态信息,而空中三角测量是航空摄影测量解析的核心内容,根据航摄 CCD 相机获取的地面数据,利用 POS 辅助空三测量,完成同名像点的匹配与点云的高精度生产<sup>[5]</sup>。

#### 3.3 立体采编

通过无人机测绘技术进行区域内的地质、地形、地貌的勘测,能够更好的掌握该区域的实际情况,无人机设备的高空飞行能够观测大面积的地形情况,同时高分辨率的拍摄设备,使测绘图像的清晰度大大提升,确保了地形测绘数据结果的质量,提升了测绘工作的整体水平,如果前期的准备工作发现测绘区域的情况比较复杂,那么相应的要在测绘开始前设定一个科学合理的测绘方案,确保测绘工作稳定、高质量的开展<sup>[6]</sup>。

#### 3.4 数字线划图与正射影像

数字线划图工作的开展,需要使用相关的数据进行数据编辑,保证数据的完整性与格式的正确性,使用无人机进行大比例尺地图测绘时,要严格规范操作步骤,减少人工采集的误差,从而保证工作的正确性<sup>[7]</sup>。

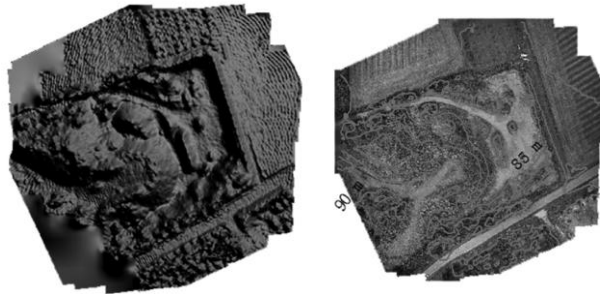


图1 数字地面模型 DSM 与带等高线的 DOM 正射影像

#### 3.5 补测操作

无人机进行地形测绘的时候,由于无人机的飞行线路设定问题或者是图像拍摄设备的拍摄角度问题或者是天气原因等问题导致测绘采集的数据存在缺失,那么就还需要进行补充测绘,让数据更加完全,当然面对那些地形地貌非常复杂的区域,也可以采取无人机测绘和人工测绘相结合的方式,确保采集数据相互补充,相互验证,提高数据的准确性和精确度<sup>[8]</sup>。

### 4 结束语

通过上述论证分析可以看到,在地形测绘的过程中有效的应用无人机测绘技术可以显现出很明显的测绘优势,由于无人机设备很少受到地形地貌以及气候因素的影响,再加上无人机测绘对测绘设备的要求也很低,这大大提高了测绘效率,降低了测绘成本,提升了测绘结果的准确性,为其他以来测绘数据的行业的发展带来了积极的推动作用。

#### [参考文献]

- [1]肖鑫.无人机低空摄影测量在城市更新测绘中的应用[J].科技创新与应用,2018(29):177-178.
  - [2]廖振环,彭江波.无人机低空航摄中快速处理相机畸变参数的探讨[J].工程技术研究,2018(10):193-194.
  - [3]陈蕾.无人机低空航摄测量系统建设方案研究[J].山西建筑,2018,44(12):199-200.
  - [4]李炳凯.基于无人机低空航摄技术的数字矿山建设研究[J].世界有色金属,2017(24):22-24.
  - [5]张良桥,张序,朱威.基于低空航摄技术对古遗址地面拾取精度的探讨[J].测绘与空间地理信息,2017,40(12):163-166.
  - [6]李英成,王凤,孙新博,刘沛,熊红伟.双频 GPS 辅助低空航摄大比例尺空三精度分析[J].遥感信息,2017,32(06):22-26.
  - [7]李亮,丁旭东.无人机低空航摄技术在矿山开采监测中的应用[J].世界有色金属,2017(17):38-40.
  - [8]李子慕,李少荣.轻小型无人机低空航摄系统在自然资源综合管理的应用[J].科技经济导刊,2017(24):41-42.
- 作者简介:王抒(1980.11.3-),男,大学本科,工程师。