

# Application of UAV Aerial Photogrammetry Technology in Terrain Mapping

Mengmeng Li<sup>1</sup> Dan Huo<sup>2</sup>

1. Jiangsu Hanlan Information Technology Co., Ltd., Yangzhou, Jiangsu, 225002, China

2. Yangzhou Tongchuang Digital Surveying and Mapping Co., Ltd., Yangzhou, Jiangsu, 225002, China

## Abstract

The development of modern surveying and mapping industry has attracted much attention. The UAV aerial photogrammetry technology has quietly emerged and successfully integrated into the field of terrain surveying and mapping, showing its powerful function is very prominent. This paper focuses on the application of UAV aerial photogrammetry technology in topographic mapping, and analyzes the characteristics, advantages and technical structure of the technology, so as to clarify its application points in topographic mapping, so as to provide long-term reference.

## Keywords

UAV aerial photogrammetry technology; topographic mapping; application practice

# 无人机航空摄影测量技术在地形测绘中的应用

李梦梦<sup>1</sup> 霍丹<sup>2</sup>

1. 江苏瀚蓝信息科技有限公司, 中国·江苏扬州 225002

2. 扬州同创数码测绘有限公司, 中国·江苏扬州 225002

## 摘要

现代测绘行业的发展备受关注, 无人机航空摄影测量技术悄然兴起, 成功融入地形测绘领域, 展示出的功能十分突出。论文重点探讨无人机航空摄影测量技术在地形测绘中的应用, 结合该项技术的特点、优势及技术结构等展开分析, 明确其在地形测绘中的应用要点, 以长期提供参考。

## 关键词

无人机航空摄影测量技术; 地形测绘; 应用实践

## 1 引言

近年来, 国家的城市化进程明显加快。在空间规划项目中, 因为结构复杂的地形及多数区域为山区、丘陵, 以至于传统的勘探手段无法满足实际需要, 最终影响到结果精确度。无人机航空摄影测量技术是现阶段备受瞩目的焦点, 其凭借着自身优势受到关注和认可, 不管是复杂的地形还是恶劣环境, 无人机航空摄影测量技术都能轻松应对, 同时还可保障勘探结果的准确度。

## 2 无人机航空摄影测量技术概述

### 2.1 特点

无人机航空摄影测量技术属于一种新型手段, 可以快速地测量区域, 展示出较高分辨率图像数据和高精度定位<sup>[1]</sup>。无人机的加入可以发挥出相关软件的功能优势, 及时服务于

相关项目。结合其组成部分分析, 无人机航测系统中集成了多个平台, 如 GPS 以及航空摄影平台等, 保证传输实效。因为低飞行高度以及对环境的较低影响、操作便捷、迅速反应等优势突出, 被广泛地运用到地形测绘工作中。

### 2.2 优势

#### 2.2.1 工作高效

无人机一般是运用摄像设备对相关信息进行捕捉, 如彩色数码相机和高清数码相机等相互结合起来, 当完成基本的拍摄任务, 便可自动转化为三维立体图像, 由此传递至监控站, 使得相关部门开展工作拥有参考依据。

#### 2.2.2 数据及时

无人机航空测绘技术的测绘精度较高, 对比于传统卫星观测更具说服力, 其实效性格外突出。

#### 2.2.3 操作简易

由于机型自身的优势明显, 使得操作时更为便捷, 工作人员可以灵活把控无人机起飞及降落时间, 还能迅速掌握基本位置, 测绘前仅需设定好路线即可。测绘过程中, 数

【作者简介】李梦梦(1990-), 女, 中国河南驻马店人, 本科, 从事测绘地理信息研究。

据的及时传输使得突发情况得以规避，防范了数据丢失等问题<sup>[2]</sup>。

### 2.2.4 节省资源

在实际运用该项技术时，可以节省人力以及物力等资源，因为无人机测绘时不需要专人操作，因此可以适当规避资源浪费问题，加之其体型较小，所以节省了制作成本。

### 2.3 技术结构

无人机测绘技术主要是借助于无人机飞行平台和高清摄像机开展工作，在使用该类技术时，需要关注细节之处，以便在明确技术结构的基础上，让技术应用成果充分体现出来。无人机的装载空间可以提供数据传输系统以及装载平台高清摄像头，同时搭配着飞行控制系统，促使着实际信息更加真实与可靠，在收集资料之后及时传送到电脑数据传输系统内，由此可以完成一系列目标。

## 3 无人机航空摄影测量技术在地形测绘中的可行性

地形测绘中有着极为严格的要求，需要相关工作人员明确技术要领，还要抓住适宜途径开展基本工作，促使地形测绘的基本实效性稳步提升。无人机航空摄影测量技术应用环节，还需进一步分析区域情况，清除多重障碍，促使无人机航空摄影测量技术在地形测绘中体现可行性。

### 3.1 实现高分辨率多角度测绘

结合现阶段的情况分析，很多无人机都是配置了高精度数码设备，这就实现了垂直拍摄和倾斜拍摄的目标，在低空飞行的过程中对建筑物进行分析，呈现高分辨率、多角度拍摄效果。对比于传统手段，这种技术的应用优势明显，可以及时处理因高层建筑遮挡而影响测绘的问题。

### 3.2 机动灵活

无人机航空摄影测量技术体现出灵活性，虽然无需专业的降落场地，但也不会影响到实际的成效。无人机升空时间短，无需相关部门投入大量资金，工作人员的操作极为简易，因此在地形测绘中的应用效果明显，成为备受瞩目的焦点。对比于传统飞机，无人机可以按照既定线路飞行，整个过程十分稳定，保证了相应的拍摄精度。当无人机完成具体的航点采集任务，还可将结果及时传送，这在一定程度上强化了工作的效率。

### 3.3 成本低廉

在相关项目建设环节，需要重视一些细节问题，还要明确技术手段的应用成本，这是保证效益成果的关键。在使用该项技术时，对应设备无需较高的专业水准，相关人员也不需要考取飞行执照，这在一定程度上可以适当缩减人员培训时间，节省相应成本。考虑材料的基本构成，对其维护时应该明确维修要点，但因为实际的材料简易，所以无需耗费较多的时间进行维护<sup>[3]</sup>。无人机搭载的影像设备兼容性突出，所以并不存在明显冲突，这就使得数据处理成本低廉，优势

明显。无人机航空摄影测量系统图如图1所示。

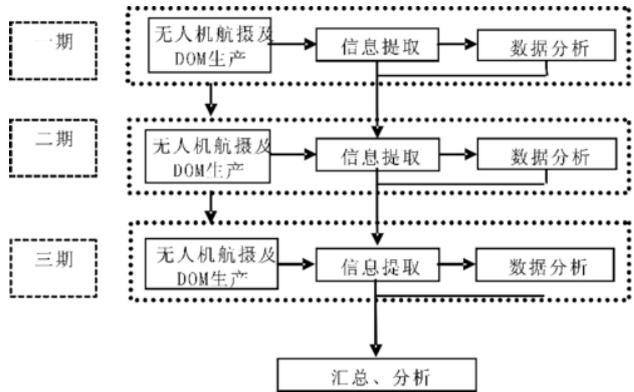


图1 无人机航空摄影测量系统图

## 4 无人机航空摄影测量技术在地形测绘中的应用

无人机航空摄影测量技术对比于传统技术更具优势，在实际应用的过程中拥有着明显效果，通过将其与地形测绘工作结合起来，可以更好地发挥出技术优势，也能展示出无人机航空摄影测量技术的基本实效，满足地形测绘的实际需求。

### 4.1 像控点布设及相机检校

地形测绘中，技术人员需要明确无人机航空摄影测量技术的应用优势及基本价值，要明确像控点布设的标准，可以直接加密摄影测量控制点，结合相应的要求将其落实到位。在具体的分析环节，要重视区域网布点的标准，应设置出两条航线和十二条高点布设基线，在不同航线内设置出高程控制点，然后布设出五条基线，促使着后续工作更加顺利。将上述工作完成后，要全面检校无人机的相机，让其处于相对稳定地运行状态下，这样可以获取具有较高分辨率的影像。

### 4.2 对实时影像资料加以收集

地形测绘中，相关人员应该确定较为可靠且完整的计划，以此指导具体行动，确保相应的目标顺利实现。在计划制定环节，需要明确飞行路线，还要进行试飞，预判可能出现的意外情况。无人机摄影测量技术和传统技术相比有着显著差别，在实际运用中要对差异之处详细判断，因无人机飞行阶段的幅度小、角度小，加之相应资料不够完善，使得测量过程中无人机捕捉的画面需补充至三维动画中，这样便可呈现出较为清晰的信息。无人机拍摄过程中，技术人员还要注重摄像机的高清度，以高清摄像机当做应用主体，由此应对不同环境下的使用需求，完成对测绘信息的详细记录。

### 4.3 对地形测绘数据及时采集

无人机航空摄影测量技术与地形测绘工作的结合意义重大，能够顺利实现数据的采集，也能将多种有效信息加以整合，发挥出资源优势。地形测绘测量环节，无人机可以及时获取相关的数据和信息，然后完成针对性筛选，保证提取

有用资料。在这种操作环节,可以清除不符合要求的内容,同时也能提升数据信息的整体质量,保证测绘工作的实效性更加理想。对比于传统测绘手段,无人机测绘技术体现出的优势明显,其能实现自动化和定向分析,判断航线的实际情况,校正其基本准确度<sup>[4]</sup>。无人机根据地形情况和地貌特点等加以判断,确定较为适宜的飞行路线,促使着整个操作过程更为连贯,智能化优势突出,可以适当节省时间与资源,有助于提升工作质量。

## 5 无人机航空摄影测量技术在地形测绘中的应用要点

地形测绘属于一项基础工作,相关单位在开展此项工作时应该明确实践要点,还要分析地形特征,确保测绘的工作成果符合预期。但受到诸多因素的影响,地形测绘的基本效果不尽人意,甚至反映出众多问题,应详细分析无人机航空摄影测量技术的应用价值,明确其在地形测绘中的应用要点。

### 5.1 关注复杂环境的测绘要求

国家幅员辽阔,地形测绘工作的开展难度较大,想要提升其实际影响力,就要关注先进技术的应用,由此保证无人机航空摄影测量技术展示出强大功能,在地形测绘中体现十足魅力。一般来说,航空摄影对于环境要求极高,若是条件相对理想的区域中进行测量,可以保证实际的结果更加精确,也能提升测绘实效。例如云层较低、山峰高的环境,传统测绘技术无法满足实际需求,甚至难以投入使用。无人机航空摄影测量技术可以适应复杂的环境,在复杂区域中的针对性测量,促使着环境条件的负面影响得以控制,排除自然因素的干扰,从较大程度上强化测量结果精准确度。

### 5.2 对像片进行科学化的控制

地形测绘并非一项简单的工作,其中涉及诸多程序和环节,应该重视细节之处,还要科学把控基本要领,由此才能呈现出地形测绘的最终成效,也能给其他工作的开展稳固条件。在具体工作实际开展时,工作人员要明确基本要求,通过适宜路径发挥出航空摄影技术的优势,其在对地形进行测绘时,要把控像片情况,这样做的目的是将航空拍摄的资料妥善保管,实现与GPS系统定位信息的结合,通过航空拍摄的资料和地面测量数据进行换算,判断其实际差异,还原区域地形的真实情况。根据实际的需要,也要将相应的情况及时记录下来,由此可以展示出基本的功能成果。在使用具体的技术时,通过对像片控制点的特殊设置,分析出相应的情况,再借助于导航系统进行分析,由此获取最佳效果。像控点控制测量区域的地形要接受全面细致分析,还要保证

测量像控点的环节实现定位操作,由此促使着相应的成果更加理想,符合基本情况。一般来说,需要将其放置于具备参照物的地点,对其进行测量的过程中,应该绘制出各个控制点,还要判断相关的位置关系,使得测量更为便利<sup>[5]</sup>。

### 5.3 做好空中三角测量工作

地形测绘任务的落实情况受到广泛关注,成为近些年备受瞩目的焦点,采取何种方式落实相关任务,成为热议的话题。航空摄影测量中,空中三角测量则是运用了航空数码相机器材,这样可以精准分析地形情况,促使着相应的结果更具说服力和可靠性。整个实践环节,人工无需过多的参与,也不需干预航空摄影数码影像的内定向设置情况,其完全可以依靠系统设置自动完成基本的计算工作。将相应的技术与地形测绘结合时,为了更好地达到空间三角测量的目的,工作人员需要通过实际的操作选择连接点,由此顺利完成相对定向。在这样的基础之上,还要将测量航带的连接、测量模型的连接等落实到位,使得相应成果更加显著,发挥出强有力的功能。通过调试航空摄影测量中的连接点及像控点位置,确保实际的要求得以满足,真正的完成对地形精准测绘及分析,达到理想效果。

## 6 结语

根据当前的实际情况分析,发现地形测绘中可以选择的技术较多,但是想要保证其基本效率和质量,还需看重无人机航空摄影技术的应用价值,将其与地形测绘工作密切关系,发挥出相关技术的优势之处,推动国家测绘工程的稳步发展。通过论文的详细分析,了解到无人机航空摄影测量技术的特点、优势及技术结构,阐述了其在地形测绘中的具体应用过程,提出相应的应用要点,旨在为发挥出相关技术的优势之处创造理想条件,奠定较为可靠的基础。

### 参考文献

- [1] 刘兆,杨丽丽.基于倾斜摄影测量的大比例尺地形图测绘的质量控制——以某高原山地城市供暖测绘为例[J].地矿测绘,2021,37(4):50-52.
- [2] 高海荣,陈胤璇.固定翼无人机航测在高原区域1:1000大比例尺地形测绘中的应用[J].西藏科技,2021(9):45-47.
- [3] 郝鑫,黄平平,郭利彪,等.结合地形测绘数据的机载LiDAR草原植被冠层高度反演方法研究[J].内蒙古师范大学学报(自然科学汉文版),2021,50(4):299-307.
- [4] 陆晓燕,蔡东健,李润生.无人机倾斜摄影测量在集中成片农村区域地形更新中的应用研究[J].中国科技信息,2020(15):58-60.
- [5] 赵新华,孙江涛,王玉静,等.基于无人机低空摄影测量技术进行矿山大比例尺地形测绘的可行性研究[J].地理信息世界,2019,26(3):118-121.