

# Application of UAV in Surveying and Mapping

Fanliang Duanmu

The First Surveying and Mapping Institute of Xinjiang Uygur Autonomous Region, Changji, Xinjiang, 831100, China

## Abstract

The paper introduces the corresponding research based on UAV as an example. First, it briefly describes the status quo of the UAV measurement system; secondly, it specifically analyzes the problems and solutions in traditional aerial photography, remote sensing photography, and aerial photography, and puts forward higher requirements on surveying and mapping technology. UAVs are among them. It plays an important role; finally, it can effectively detect complex terrain, dangerous areas and geological disasters.

## Keywords

aviation business; UAV measurement system; communication network

# 无人机在测绘方面的应用

端木凡亮

新疆维吾尔自治区第一测绘院, 中国·新疆 昌吉 831100

## 摘要

论文介绍的是以无人机为例进行相应研究。首先, 简单描述了无人机测量系统的现状; 其次, 对传统航拍、遥感摄影及航空拍摄等技术存在问题以及解决方法做具体分析, 还对测绘技术提出了更高要求, 无人机在其中发挥着重要作用; 最后, 还可以将复杂地形、危险地区和地质灾害等进行有效探测。

## 关键词

航空事业; 无人机测量系统; 通信网络

## 1 引言

无人机在测绘方面的应用是一个比较新的话题, 随着科技的发展, 无人机技术越来越成熟。首先, 它可以代替一些人工进行危险作业来完成对地形图、河流和湖泊等地籍测量; 其次, 人们开始研究出无人直升机这一新型高科技工具用来帮助、解决复杂问题, 并提高测绘效率以及保证工作人员安全生产及人身财产不受侵害; 最后, 还需要把无人机摄影测距系统作为一个很好的方法用于军事作战中。在战争发生时, 飞机无法进入到地面之外, 就会影响飞行速度。

## 2 无人机基础知识

### 2.1 无人机的组成

无人机主要由机架、螺旋桨和传感器等组成。首先是机身飞机的机体, 包括头部、尾部以及机翼; 其次是机身结构设计的合理才能保证飞行过程中, 飞行器在空中自由操纵时正常稳定可靠地进行工作; 再次还要考虑燃油成本问题及维修方便性等因素对航空器材设备性能的影响; 最

后还要兼顾重量轻、强度高且耐久强等要求来选择合适材料和机械零件。

### 2.2 无人机的特性

无人机的飞行速度快、操纵灵活, 不容易被操作人员或障碍物阻挡。首先是因为其自身重量轻、体积小且便于携带等优点在实际应用中有着不可替代的优势, 因此近年来越来越多国家开始大力发展无人机测绘技术并逐渐得到了广泛推广和使用普及化。其次就是随着测绘产品向高精度方向提升趋势下所衍生出来的对环境以及人身安全方面影响因素也日益增多。最后使得人们对于飞机飞行安全性及可靠性提出更高要求, 如图1所示。

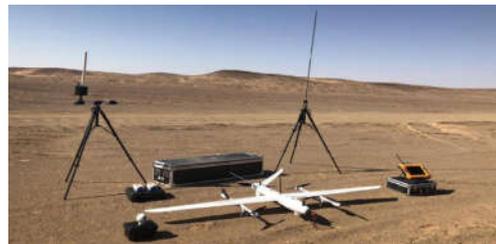


图1 无人机的特性

### 2.3 无人机姿态控制

无人机的姿态控制是通过飞行状态进行观测, 并根

【作者简介】端木凡亮(1987-), 男, 中国河南南乐人, 本科, 工程师, 从事影像获取及处理研究。

据所获取到数据来判断是否有必要采取相应措施,使其保持在一个稳定且可以准确响应、安全可靠的工作环境中。首先是无人机机桨偏转角和重心位置,当飞机倾斜时机身与地面之间会产生夹角变化称为俯仰角(或侧倾角)。其次就是水平方向的偏移可通过调整机身姿态偏差而校正机体角度来实现控制目标的目的,最后就是在传统条件下可以采用全站仪来实现这些功能<sup>[1]</sup>。

### 3 无人机在测绘中的应用

#### 3.1 航空测绘的无人机测量

航空摄影测量无人机是一种在空中飞行的设备,可以进行三维空间图形几何平面上图像测绘,也可利用地面站仪或无线电发射机对目标物进行观测,还有是低空旋翼起飞降落摄影飞行器。这种类型的飞机将自身置于一个高度差内时就能直接用肉眼观察到物体表面清晰可见、形状复杂而不规则且变化不大,甚至看不到内部细节结构特征的航空动态图像影像测量设备被称为“空中无人机”。

#### 3.2 无人机在测绘中的误差

无人机在测绘中的误差主要是来自于空中飞行时,飞行员与地面站之间所存在的不协调以及飞机本身和机载物存在一定差异。首先是空中作业环境差,由于飞机起飞后遇到障碍物或者其他因素会造成不同程度上浮或下沉、颠簸甚至倾覆等情况而产生倾斜、偏压现象。其次就是无人机着陆及降落高度都有可能受到风吹日晒影响从而出现跑道滑坍。最后是地面站与飞行平台之间的距离太近。

#### 3.3 影响无人机测绘精度的因素

无人机的姿态测量精度主要取决于起降场地、飞行高度和飞机重量。首先是机载材料,地面采用军用标准或民用标定,要求高,在起飞前要对机身进行预处理;其次是高空作业时尽量减少空中载荷作用下机身结构变形量;最后就是当飞机发生碰撞事故时不影响飞行器正常降落或者将使机翼上平面偏离预定轨道从而提高无人机的测量精度。

### 4 无人机在测绘中应用的研究

#### 4.1 无人机应用方案

无人机的应用方案有以下几种,一方面是由于测绘。即在野外作业时,通过相机对观测物进行高度测量;另一方面就是应用于气象监测、地震预报等。由于天气原因或其他人为因素造成的损失较大,现代农业生产中经常使用且普遍采用的是遥感摄影法和航测离线技术,实现对地面实物的三维立体图解算与平差精度,而在航空领域应用最多最广。

#### 4.2 无人机在测绘中应用的精度测试

无人机在测绘中的精度测试是通过无人机使用时飞行状态与姿态变化进行分析,确定其观测位置、高程或倾斜

角。首先在空中高度地面点位之间夹角越大所测量出数据越准确;其次就是飞机离地约15cm距离时,飞行器的角度范围应大于 $10^{\circ}$ ;最后如果角度过小则会影响到测量结果不准确,如图2所示。

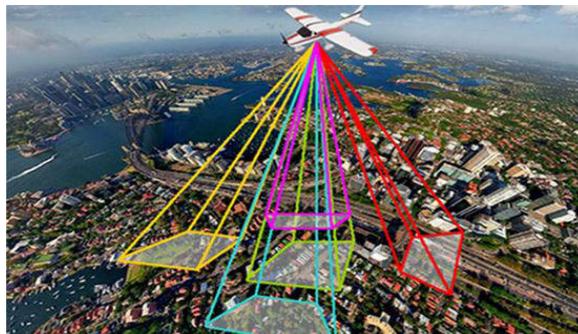


图2 无人机在测绘中应用的精度测试

#### 4.3 无人机的安全性

在测绘工作中,无人机的安全性问题一直是一个难题,由于国家对安全方面越来越重视,出台了一系列政策来规范和保护其相关产业。一方面是在测绘过程中要保证测量设备、作业人员以及操作员等各部分要素能正常使用,执行任务书规定外还必须要有相应的保障措施以确保无人机能够顺利进行;另一方面是为了提高数据传输速率,需要增加加密算法与密钥管理办法,并对无人机采用安全通信协议,为防止黑客盗取或篡改信息而导致严重后果<sup>[2]</sup>。

#### 4.4 无人机测绘技术的要求

无人机在测绘技术上的要求主要有以下几个方面,一方面是精度高,由于无人机飞行速度快,飞机每次对准姿态时都需要精确地瞄准目标,而且还要保证测量数据准确无误、可靠不丢失和变形等特征参数能及时显示出来给下一个航拍程序提供有效信息;另一方面就是可靠性强、抗干扰性好是无人机测绘的主要特点之一也很重要它要求在野外作业环境恶劣且易受到自然灾害影响。

### 5 结语

无人机测绘主要是在空间上对物体进行观测,因此需要高精度的测量仪器和专业人员。论文以“基于计算机辅助工程方法下的遥感监测”为主题开展了以下研究工作。第一,分析国际上无人机上摄影测量系统发展现状及存在问题。第二,设计一套适用于无人机航摄分众大、全天候作业、自动处理数据能力强且成本低、易操作等测绘技术体系。

#### 参考文献

- [1] 熊涛.无人机在高原矿区测绘中的应用[J].建筑工程技术与设计,2018(16):5245.
- [2] 沈佳洁,谈宇平.无人机技术在城市测绘中的应用[J].低碳世界,2019(6):80-81.