

# 无人机航测在大比例尺地形图测绘中的应用分析

葛珍

广州南方测绘科技股份有限公司

DOI:10.32629/gmsm.v2i4.268

**[摘要]** 无人机航测自身具有成本少、灵活性大等特征,能在获得地理空间资料时体现出较好的优势。文章结合以往的经验,介绍了航空摄影测绘的情况,且从地表站控制平台、航线与像控点分布、空中三角测绘、POS系统辅助空三加密等方面,介绍了无人机航测于大比例尺地图测量方面的使用。

**[关键词]** 无人机航测; 地图测量; 大比例尺; 运用介绍

在建造居民区等繁琐区域时,大比例尺地图测量效率将受到较大影响,还会产生诸多不能测绘的区域。在以往的航测技术应用环节,不仅有昂贵的航测设备,对气候因素有较高要求,不能在小范围大比例尺地图测量方面起到优势。而无人机航测的操作时间很短,成本不高,已在诸多测绘项目中得到使用。

## 1 无人机航测分析

### 1.1 无人机航测平台

通常情况下,无人机航测平台包含野外无人机航测平台与软件系统:(1)野外无人机航测平台(见图1):涉及地表配套设备与飞行系统,而飞行系统中包含GPS技术、微处理设备、垂直陀螺等飞机管理系统设备和高清摄像机、摄像头等资料获取仪器,可以实现航测与获得影像,而地表配套设备就包含信息处理终端、地表遥控器等;(2)软件系统:主要作用在于规划、牛排飞行工作,且对无人机航测加以控制,经信息处理系统处置航测原始信息。

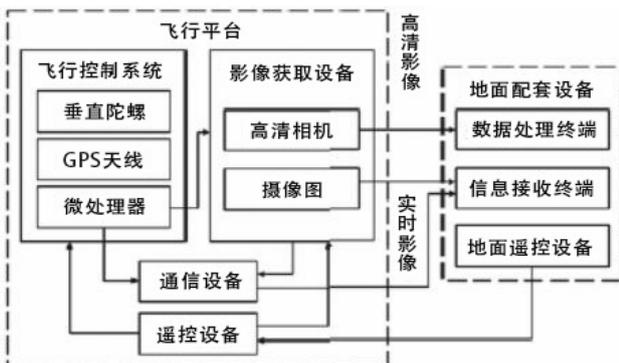


图1 野外无人机航测平台

### 1.2 无人机航测平台的优势

第一,无人机航测可以用于七级风力之下的项目中,确保了航测的稳定性,而且操作方便,不用人工操控;第二,其采点频率很大,测绘精度高,针对中小区域而言,其地表采点深度高达5cm之下;第三,其采取数字图像系统,无需专门绘图,可以生成多元化、高精度的信息产品;第四,可以适合山地、丘陵等多种地区环境,能按照雨雾气候自行调节飞行方案,受气候影响很小。

## 2 无人机航测信息收集与处理

无人机航测信息处理流程图2所示:

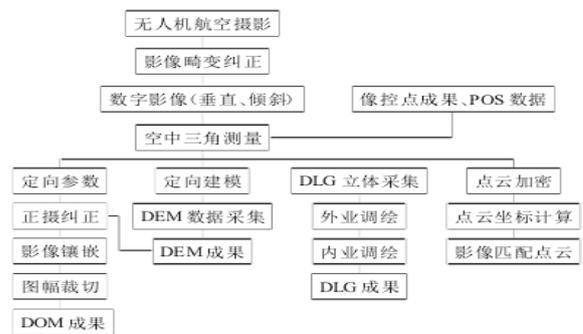


图2 无人机航测信息处理流程

### 2.1 现有地图信息收集模式

目前,航测作业站立体观察的信息收集方式常用于无人机航测方面,指做好空三测绘工作后,基于空三测绘结果复原立体模型,结合地形、地貌条件和航测各项标准来收集信息,并开展补测、调绘等任务,但方式接边作业量很大,收集效率不高。

### 2.2 影像点云地图信息收集形式

影像匹配算法的持续进步,使得影像点云地形图的信息量较多,精度不断提高,采用影像点云信息来收集地形信息得以实现。影像点云地图信息收集形式主要凭借点云处理系统操作,市场使用较普遍的是处置激光点云信息的系统。影像点云地图信息收集方式见图3所示,其具有下述几点特征。

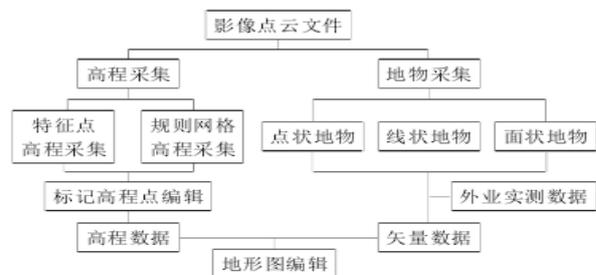


图3 影像点云地图信息收集方式

影像匹配点云信息是诸多离散布置的3D信息点云。因

## Geological mining surveying and mapping

为影像匹配点云的信息主要基于影像匹配得到同名点, 匹配得到的同名点部位是分散的, 因为匹配点有唯一性特点, 在同一个坐标上仅可能由一个同名点。

航测匹配点云信息具有大量的纹理数据与语义数据。影像匹配点云性能是基于特点匹配方式形成的, 其涉及开裂线、道路、结构物边缘等诸多的边缘数据与线特点数据, 这是其他系统很难实现的。

### 3 大比例尺地图测量中无人机航测的具体运用

#### 3.1 地表站控制平台

在建立地表控制平台上, 主要涉及数传电台、地表站系统与计算机三个部分。基于实际工作方面来讲, 控制平台在获得飞行数据与定位信息方面, 主要依赖控制系统的实时呈现, 在获取飞行数据与坐标内容的基础上, 还可以利用计算机地表软件平台, 科学统计飞机运行的实时数据及路线, 遥控操作无人机的运行。经上述处理, 整个无人机的智能驾控性能也将得到持续增强, 操作人员能够在其系统内提前录入飞机轨迹, 保证其路线航线飞行要求的智能执行, 唯有如此, 方可更好调整航迹要求。

#### 3.2 航线与像控点分布

整个航线与像控点分布, 常以区域网法分布为主, 简单地讲, 平地的首条航线与最后一个航线设点基数不能超过8, 若地处微丘陵区域, 基线数不能超出12, 重丘陵区域的基线数不能超出16。

此外, 在整个布点分布环节, 要遵守各航线的分布规律, 特别是在产生不规则网端点后, 周围偶点要具有双点特征。若面临像控点目标难以选择的, 其局部能改成高程点, 且以分段拟合方法对其加以检验。同时, 在筛选像控点时, 不仅要保证影像清楚, 还应体现出物体交点与顶点。区域网布点计划较多, 最常见的就是九点法, 在许多不规则地区内, 若相隔二十条基线, 能在其中间部位分布一个平高点, 进而为后期工作的进行创造一定条件。

#### 3.3 空中三角测绘

若以传统操作方式进行三角形测绘, 会耗损很多作业时间, 并且还要诸多人工对其展开辅助处理, 作业量增加幅度比较明显。这主要是因为工作中要求做加密点转量、衔接点选择等内容。伴随航测技术的进步, 空中三角测绘系统也获得进一步优化, 逐步从发展迈向成熟。特别是在智能空中三

角测绘方面, 不仅需要人工处理控制点转量工作, 其余内容都能够在计算机上处理, 有效简化了工作过程。至今为止, 空中三角测绘在具体工作中显得非常智能, 不仅能够做好同名点与衔接点的选择工作, 还可以去除部分粗差功能。换言之, 在计算机的辅助下, 系统能够智能去除超限点位, 保证既快速又精准。针对保存的加密点, 操作人员能够结合具体测区要求, 筛选点密度, 还可以不断提高加密点性能, 最后充分发挥出空三加密过程。新型空三加密作用是: ①本身智能化水平较高, 操作迅速, 能减少内业作业量; ②提高对各种繁琐地形的适应水平; ③本身加密精度很高。

#### 3.4 POS系统支持空三加密

因为GPS系统的进步, 使航测技术更为健全, 在空三处理上, 不断减少了人工劳动量, 减小对地表控制点的巨大依赖。其中, POS系统主要是合理使用GPS动态定位系统, 进而采集3D坐标, 然后采用IMU呈现出曝光瞬间机体的三种姿态, 如此一来, 外方位要素值就会呈现出来, 使外业控制点的功能越来越小。基于POS系统的支持, 人工操作步骤与实践不断降低, 而且还可以与实际规定精度标准符合, 不仅能够提高内业工作效率, 还将缩短航测功能成图周期。这项技术的基本原理即利用GPS系统与IMU系统, 成功得到外方位要素, 得到理论方面的有效对等。

### 4 结束语

综上所述, 大比例尺地形测量中融入无人机航测起到了十分显著的作用, 开始成为项目测绘阶段的关键辅助方法。随着电子技术的进步, 无人机开始在各个行业内获得广泛使用, 与之有关的摄影测量系统也将得到持续完善。另外, 利用无人机航测系统, 员工作业量不断降低, 保证其工作质量。

#### [参考文献]

- [1]徐勇. 无人机航测在大比例尺地形图测绘中的应用探究[J]. 世界有色金属, 2019, (02): 243-245.
- [2]李天. 基于RTK技术的无人机在大比例尺地形图测绘中的精度分析[J]. 测绘与空间地理信息, 2019, 42(3): 166-168.
- [3]郑之涛. 低空无人机航测在大比例尺地形图测绘中的应用[J]. 工程建设与设计, 2018, (16): 268-269.
- [4]谢海燕. 小型无人机在大比例尺地形图测绘中的应用[J]. 城市道桥与防洪, 2017, (06): 274-276+31.