

# 无人机大比例尺测图像控点布设方案设计

马杰

新疆维吾尔自治区第一测绘院

DOI:10.12238/gmsm.v4i4.1145

**[摘要]** 随着无人机技术的快速发展,无人机航空摄影测量的精度也大大改善,以无人机为平台低空摄影测量大比例尺地图成为可能。本文以旋翼无人机搭载非测量型相机,通过布设不同数量像控点进行分析和研究,得到无人机摄影测量在农村地区像控点布设规律。

**[关键词]** 无人机; 大比例尺测图; 像控点; 布设方案

中图分类号: P217 文献标识码: A

## Design of UAV Large-scale Image Control Point Layout Scheme

Jie Ma

The First Surveying and Mapping Institute of Xinjiang Uygur Autonomous Region

**[Abstract]** With the rapid development of UAV technology, the precision of UAV aerial photogrammetry has also been greatly improved, making it is possible to take a large scale map with the UAV as a platform. This paper uses the rotor UAV with non-measurement camera and analyzes and studies different number of image control points to obtain the layout rules of UAV image control points in rural areas.

**[Key words]** UAV; large-scale map measurement; image control point; layout scheme

### 引言

近年来,随着航空摄影测量的发展,特别是无人机技术的飞速发展,以无人机为平台的低空摄影测量得到广泛应用。无人机摄影测量具有操控简单、效率高、能及时地获取有效的数据信息、成本低、受地理环境影响小等优点,配合航拍软件可快速获取对地影像,已经是现有的航天、航空遥感和地面遥感系统不可缺少的弥补手段。无人机摄影测量在近几年发展势头日渐迅猛,与此同时,如何提高无人机摄影测量的成图精度,同时如何在保证成果精度的同时减少布设像控点工作量等问题也备受人们关注。像控点布设是航空摄影测量中的重要环节,但是由于无人机质量轻以及外界因素的影响,无人机在作业过程中姿态不稳定,获取的影像存在重叠率不规则和影像倾角过大等特点,因此无人机地面像控点的数量和分布和以往的传统航空测量的要求有所不同。近年来,有很多学者展开了提高无人机测图精度的研究。

本文使用六旋翼无人机采集了某村庄影像,通过分析不同的像控点数量及分布与无人机航测成果质量之间的关系,分析验证了像控点数量及分布与空中三角测量、数字正射影像图之间的关系,研究了无人机航测大比例尺地图所需控制点数量及分布,为无人机在航空摄影测量中满足成图需求提供有效参考<sup>[1]</sup>。

### 1 像控点布设方案

像控点是无人机摄影测量解析空三加密和测图的基础,用于空中三角测量(空三加密)或直接用于测图定向的像片控制点,其位置的选择、平面位置和高程的测定直接影响到内业成图的精度。像片控制测量的布点方案分为:全野外布点方案、非全野外布点方案和特殊情况的布点方案,本次实验采用非全野外布点方案和无人机航测像控布设在飞行前布设的方法。

#### 1.1 像控点的选点

为保障数据成果精度,像控点应该选择在航摄像片上影像清晰、目标明显

的像点,保证后期刺点方便、准确,实地布点时,对于地形不平整、水系等以及航摄时像控点区域可能变化的地方,会影响空三内业刺点误差,均不能用作像控点。因为研究区域地势平坦,地形起伏不大,但只有中间区域是村庄,大部分区域是农田,所以航摄区域合适的像控点很少,为提高刺点精度,保证成图精度,在航摄前在村庄和农田中的道路上采用刷油漆的方式提前布置像控点标志,标志为“L”型,如图1所示。



图1像控点“L”型布点方式

### 1.2 像控点布设方案

从像控点布设的一般原则上讲,像控点应该立体、均匀的分布在摄区内,并且要加强测区边缘的控制,并且兼顾中部控制,点位不能分布在近似一条直线或者近似平面内,在遵循像控点布设的一般原则的基础上,由于该研究区域属于平坦区域,像控点的选择仅根据均匀分布的原则,未过多考虑地形因素。设计了9种控制点布设方案,如图2所示<sup>[2]</sup>:

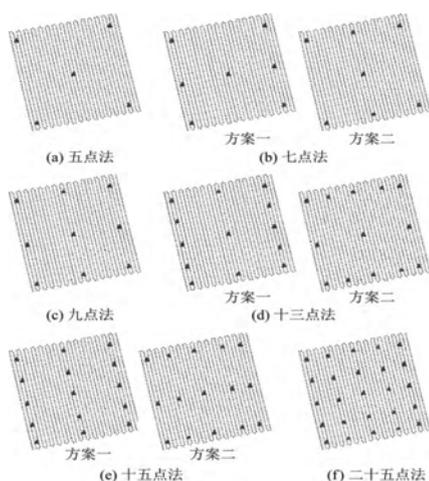


图2 控制点布设

(1) 五点法,在近似正方形的研究区域四个角分别选取一个点作为像控点且在研究区域中心选取一点,共5个点作为像控点,进行加密解算,如图2(a)所示。

(2) 七点法,在五点法的基础上分别沿航线方向和垂直航线方向在两像控点之间增加两个点,如图2(b)所示。

(3) 九点法,在五点法的基础上沿航线方向和垂直航线方向在两像控点之间增加四个点,如图2(c)所示<sup>[3]</sup>。

(4) 十三点法,在九点法的基础上分别沿航线方向和垂直航线方向像控点之间增加四个点,如图2(d)所示。

(5) 十五点法,在九点法的基础上分别沿航线方向和垂直航线方向像控点之间增加六个点,如图2(e)所示。

(6) 二十五点法,在九点法的基础上沿航线方向和垂直航线方向像控点之间增加十六个点,如图2(f)所示。

## 2 数据处理

本文数据使用Agisoftphotoscan软件处理生成DEM和正射影像,自动化程度高,操作简便,处理快捷,精度高,成果详细。

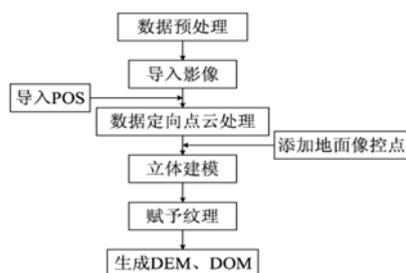


图3 数据处理流程图

本次数据处理生成中等密度点云;根据密集点云生成网格;赋予纹理;生成数字高程模型(DEM)和正射影像。每个像控点布设方案数据处理流程如图3所示。

## 3 结语

无人机在不同的像控点数量和分布时成图的精度可以满足1:500、1:1000、1:2000比例尺数字航空测量规范要求,分析空三测量精度、DEM和正射影像与像控点数量及分布之间的关系,为无人机摄影测量提供有效参考。

## 参考文献

[1]黎广,易志朝.无人机航测技术在基础地图测绘中的应用[J].江西测绘,2021(01):36-39.

[2]张英杰.测绘工程中无人机摄影测量技术运用分析[J].居舍,2021(7):41-42.

[3]金新平,戴竞辉,黄瑶,等.无人机像控点布设方式对实景三维模型成果精度的影响[J].经纬天地,2020(6):40-45.

## 作者简介:

马杰(1988--),男,回族,新疆乌鲁木齐人,大学本科,工程师,自治区第一测绘院工作,研究方向:地理信息系统,航空摄影测量。