

# 关于无人机航测系统外业像控的探讨

## Discussion on Field Image Control of UAV Aerial Survey System

孙超<sup>1</sup> 吕东东<sup>2</sup> 姚喜<sup>1</sup>

Chao Sun<sup>1</sup> Dongdong Lv<sup>2</sup> Xi Yao<sup>1</sup>

1.山东省水利勘测设计院

中国·山东 济南 250001;

2.山东电力工程咨询院有限公司

中国·山东 济南 250001

1. Shandong Water Conservancy Survey and  
Design Institute,

Jinan, Shandong, 250001, China;

2. Shandong Electric Power Engineering

Consulting Institute Co., Ltd.,

Jinan, Shandong, 250001, China

**【摘要】**随着时代科技的发展进步,无人机航测也飞速发展。论文重点对无人机航测系统外业像控展开了一个全面的分析,探索了无人机航测系统在外业像控中具体的关键点和主要内容,对其系统外业像控的方法措施实行了全面有效的概括,为日后的无人机航测系统在外业像控的工作中提供有利的技术参考。

**【Abstract】**With the development of science and technology, UAV aerial survey is also developing rapidly. This paper focuses on a comprehensive analysis of the field image control of UAV aerial measurement system, explores the specific key points and main contents of UAV aerial measurement system in the field image control, summarizes the methods and measures of the field image control of the system comprehensively and effectively, and provides a favorable technical reference for the future UAV aerial measurement system in the field image control work.

**【关键词】**无人机航测系统;外业像控;探讨

**【Keywords】**UAV aerial survey system; field image control; discussion

**【DOI】**10.36012/se.v2i1.1192

## 1 引言

近年来,由于先进科技在航天测绘领域上的应用,导致稳固翼轻型无人机技术和GPS自动驾驶技术的发展也变得越发成熟,而把无人机技术与测绘结合在一起并且应用在航空摄影的想法也成为了现实。本文将介绍其系统的原理与组成部分,全面分析了其系统对于外业像控制和成图精密度掌握的具体情况,有效地对未来的研究方向做出一定的预测。

## 2 传统测绘存在的缺点

在今天经济快速发展的背景下,航测数字化成图已经成为了城市测绘的一种重要方式,由于航空摄影的测量在各种测绘运用领域上面的广泛应用,各大单位对于影像像控点测量的生产也开始变得越来越多。像控点测量指的是依照相片上内业的具体布点位置,再依据实际的影像灰度和具体形状寻找并且明确像控点的位置所在,进行测量并且实时记录像控点的平面高度与坐标。现在像控作业大多数都是使用GPS实行测量,因为GPS的定位技术更加便于使用、作业时间短以及劳动强度不高等益处,让其被广泛使用到很多的测绘领域当中,大大地提高整体的工作效率。然而像控数据的载体却还是停滞于纸质上面,这种工作的方式也会产生以下一系列的

问题。一是相片存在着很大的冲印成本,在管理和查找相片都不方便;二是不一样的作业小组很大可能会用到一样的相片,因为相片的资源有限,会影响其工作的进度;三是纸质下的影像没办法放得特别大,导致需要的影像细节很难去辨认,影响成图的精度,引起返工的情况出现,还会给内业判读带来非常多的不便;四是作业小组需要回到室内重新辨认,进行绘制,会造成重复劳动的环节,也增加了成果出现质量低的风险状况。为可以解决以上存在的问题,提出了可以通过实行航测外业作业具体数字化,来节约其运行成本,提升成果精度,让作业流程简单化,从而真正实现航测内外业一体化实际目标<sup>[1-2]</sup>。

## 3 在验收无人机工程项目方面的应用实践

### 3.1 验收实际过程

无人机的飞行员在验收过程中用无人机所取得的相关相片数据。其主要是通过固定航线的收集现场,透过倾斜摄影的方式分为5个角度来收集房屋立面相片的实际数据,收集充足的相片数据才可以建造出房屋较为全面的立体模型。把所收集到的照片数据用3D的建造模型软件制作成立体的模型。模型建造完成之后可以随意转换各种角度,图片不管是放大还是缩小都可以随意操作,因为图片的规格都是为4000×3000像素的超高清图,不管怎样去放大照片都不会影响照

片的质量。

### 3.2 应用实践情况

关于无人机的航测系统,其成像分辨率比较高,成像非常清晰,操作也比较简单,因此在各个领域当中得到了广泛的应用,无人机航测系统可以在自然灾害的检测当中得到应用。中国地势非常复杂,气候比较多变,因此自然灾害的出现非常频发。利用无人机航测系统对自然灾害进行及时预防,并可以对灾害造成的损失以及人员伤亡实施更准确的调查。测绘部门可以使用无人机航测系统完成对土地的具体测绘,制作规模比较大的土地利用图,实时地对地形图进一步修改,检查以及填写相关数据当中的一些空缺部分。自然资源部门还可以利用无人机航测系统,将一些非法占用的耕地以及对监测区域生态环境造成的破坏情况制作成图像数据,以此来当作相应的处理依据。在中国,有非常多的地方地势比较偏僻,在小镇当中分散式分布着,使用之前传统的航拍摄像机将会浪费非常大的人力以及物力,并且还会受到复杂地形的限制。但是使用航测系统可以使得成本得到大大降低,效率得到大大的提高,并且为计划的良好制订提供可靠以及有效的数据。除此之外,无人机航测系统也可以在水利水电行业当中进行运用。由于中国水利水电的发展环境处于十分不稳定的状态,手工测量的方法和环境因素之间不能很好地适应,因此,使用无人机航测非常便于完成水利水电工程的相关选址,对施工进度进行监视也变得方便化,最终保障施工更加具备安全性以及可靠性。

## 4 像控点布设与精度分析

### 4.1 像控点布设

利用无人机航测系统实行航摄外业的布点位置一般都由测量部位的全景布点和实际施工的部位布点这两种形式展现。因为无人机拍摄影像的分辨率较高,飞行速度较快,运用前一种所布设的像控点有着精确度高、测量领域广的特质,可以为施工面其他部位的辅助和观测形成很大的方便,所以被使用情况较多。运用后面一种布设的像控点就是让测量的较少控制点成为内业加密的基本条件,其效率比较低,影像的数据也较为单一化,在运用过程中不建议使用此种无人机航测的布点方式。由此可见,在无人机实行航测的时候,布设像控点的位置对于后面的精度分析有着非常重要的影响。在对外业的像控点进行布设时,依据其疏散的水平有4种可实施方案。第一种方案是在测量区中的4个角落位置分别布设一个运行测控点,一共需要布设4个;第二种方案就是需要把12个测控点分贝布设在第3排位置,每一排布设4个;第三种方案是把16个测控点分别布设在第4排的位置,每一排需要布

设4个;第四种是把28个测控点平均布设在第7排的位置,在每一排上布设4个。最后利用测算检查点和加密点两者之间的精度就可以估算评价出一个测区的平差具体结果<sup>[3,4]</sup>。

### 4.2 像控点精度分析

#### 4.2.1 精度分析指标

在进行精度分析时都会采用误差统计的方式,对每一个测试模型中的平差后控制点以及检查点精度实行一个全面的分析统计。而在运用误差分析法的时候有5个常用的指标,分别是:标准差、平均数、中误差、粗差去除和最大值。一是标准差,标准差是用来估算出整体的标准偏差范围,以平均值为具体的参照标准反映出离散程度,计算出标准差的公式。二是平均值,其是对样本的平均值进行估算,计算其具体公式;三是中误差。其计算是在相同的观测状况下对同一组的真误差平方中数来求正确的平方根,中误差公式的单位为米,用来计算检测点中误差值的大小,有效地评定精密度全部检查点的数目总和,其单位数据为米,是对检查点实行测量之后所得到的数值与计算值的误差。四是粗差去除。通常是以正态分布情况为主要标准,运用观测值的95%的概率对误差情况做粗差剔除。五是最大值。其选用都是建立在粗差去除基本层面上,把已经实现粗差去除的检查点和控制点实行有效对比,数值比较大就会被认为是最大值。

#### 4.2.2 精度分析注意事项

在其实行分析的时候,需要确保航测内业的精密度满足其要求的标准。如果没有办法达到航测内业对于精密度的要求,可以在知道测区自由网之间的平差之后,再向外业加入更多的控制点,其平面精度在到达1:2000之后,就完全贴近了航测内业对于精密度1:1000的要求。

## 5 结语

总而言之,本文针对无人机航测系统外业像控点运行的实际方案与整体措施进行了一个较为全面的概括,并提出了可以参考的实施方案以及方法策略,为中国无人机航测系统外业像控作业的发展提供技术性帮助。

### 参考文献

- [1]桂海鹏.关于无人机航测系统外业像控的探讨[J].科技资讯,2016(7):82-83.
- [2]万继合.基于无人机航测系统外业像控初探[J].地球,2016(2):170-170.
- [3]郭世敏,朱大明,王凯.无人机航测项目实施中像控点布设方法探讨[J].价值工程,2016(21):136-139.
- [4]江炽.无人机航摄前像控点布测方法探讨[J].科技创新导报,2018,15(36):6-7.