

# 无人机航空摄影测量内外业一体化技术研究

王 鑫

(青海省地质测绘地理信息院, 青海 西宁 810000)

**摘 要** 当前科技的不断发展和进步, 促使无人机的航空拍摄技术也在不断地完善和优化, 为地形图的测绘、绘制工作提供了便利, 精确度也得到了进一步的强化。当前城建工程的不断发展和进步, 无人机航空拍摄技术应用的范围也越发的广泛, 基于此, 通过对设备进行拍摄测量的优势特点以及应用范围进行分析, 阐述无人机航空测量应用的主要流程, 从而得出相应的质量控制办法, 旨在为有关人员提供参考。

**关键词** 无人机 航空摄影 测量技术 一体化

中图分类号: P23

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2022)07-0013-03

无人机航空摄影测量技术主要是运用无需人驾驶的飞机为主要的载体, 在通过高分辨率的相机、摄像机等进行获取摄影视频, 通过相应的网络技术来对所获取的视频进行相应的处理, 从而根据相应的要求来制定相应的模型、地形图、正射像图等各种产品, 是将航空摄影、遥感遥控、测量测绘等各种技术组合在一起的新型测绘技术。

## 1 无人机航空摄影测量技术优点分析

在传统的卫星遥感测量过程中, 由于会受到相应的轨道限制, 从而每日的测量时间也是不固定的, 没有办法做好实时的应急测量工作。而航空遥感测量很容易被环境所影响, 为了更好地保障飞行员安全, 飞行员就无法在恶劣的环境中进行测量。微波遥感技术虽然不会受到环境的影响, 但是由于其探测的差异, 无法超越红外遥感等技术的作用。除此之外, 传统的航空遥感进行测量的成本也相对较高, 从而无法在各个领域进行全面的普及和应用。

相比较传统的遥感测量技术, 无人机航空摄影测量技术具备以下几点测量优势:

1. 无人机航空摄影观测技术是一种在低空对地面进行相应的测量技术, 其航拍的高度一般都是在千米范围之内, 能够精准地进行摄影摄像, 针对局部区域的信息测量有着显著的优势。

2. 在进行传统的遥控航空摄影工作中, 需要专业的人员进行航空拍摄, 且所拍摄的区域危险性较高, 例如高原、火山等环境十分险恶的地方, 对拍摄人员的安全性有着较大的威胁, 而无人机遥控技术, 就算无人机会出现各种故障问题, 但是对人没有伤害。且该技术还能面对各种各样的突发事情, 在短时间内就

能了解整个情况, 从而及时地对问题进行处理和解决, 甚至还能替代专业人员进行现场勘察, 大大地降低了对人员的伤害<sup>[1]</sup>。

3. 该类设备维护工作的成本费用相对较低, 其价格成本相比其他遥感技术有着较大的优势。

4. 在工作过程中, 不需要对其进行相应的千米以下的区域进行管控。

5. 获取的摄像精确, 且后续的处理也非常可靠。

## 2 无人机航空摄影测量中的应用范围

无人机航空技术是现代新型的航测遥感技术, 其应用范围相对较广, 例如国家地图的测绘、城市建设、交通建设、通讯点建设、国土资源规划、土地管理、城市规划、危险地带检测、灾害监测、环境保护、生态保护、资源开发等。

### 2.1 突发事故灾害监测

灾害发生一般是难以预测以及突如其来的, 且其分布的规模相对较小, 发生的数量相对较多, 从而难以对其进行有效的预警和防护。在传统的遥感技术中, 由于卫星的轨道周期无法对灾情进行及时的检测, 或者认为飞行检测也会存在一定的危险, 且很容易受到环境因素、气候因素等各种影响。而无人机航空摄影测量技术能及时地进入灾难现场, 获取更多的信息情报, 通过对现场进行相应的拍摄, 不仅能够获取精准、直观的信息, 还能将数据及时的传输, 在短时间内帮助救援队来对现场进行分析, 从而更好地展开和制定相应的救援计划和方案。

### 2.2 环境实时监测

随着社会的不断发展和进步, 我国环境也受到了空前的破坏, 现阶段, 水土流失问题已经成为我国重

点的环境问题。无人机航空测量技术的有效应用,能够在低空慢速的状态下对相关的区域进行定点遥感摄影,通过对相关区域的拍摄、摄影,从而能够真实地将该区域的环境情况直观地反映出来,尤其是对水土流失情况、分布情况等。帮助相关人员对该片区域进一步的了解和分析,从而更好地进行相应的环境保护工作,加强水土流失治理,为我国的生态环境保护工作提供有效的数据和决策依据,甚至还可以帮助我国进行水利水电工程建设的监测施工工作。

### 2.3 国土测绘

无人机航空摄影技术的有效应用,能够帮助我国地图测绘人员进行土地利用图的绘制、修补图的绘制、相关土地信息数据的获取。利用该技术的航空摄影影像清晰、分辨率高的优势,通过相应的控制点在空中进行相应的三角测量工作,且最后测图的精确度能够实现1:2000的比例要求。

### 2.4 小城镇规划工作

针对小城镇的规划工作需要精确的数据信息作为支撑,尤其是环境、地理位置相对复杂的区域,其面积较小,且分布得十分散乱,若是运用传统的航摄技术,其成本费用相对较高,人工的航摄技术则难度相对较大,轻型飞机航摄则难以掌控。因此,无人机航摄技术的优势能够弥补该类缺陷,并为小城镇规划图提供快速的数据信息<sup>[2]</sup>。

### 2.5 城市规划测量

在城市规划测量过程中运用无人机航摄技术,主要是对地理数据信息进行快速的获取和处理,现阶段,我国已经投入使用的无人机航摄测量系统类型也多种多样。根据我国相关的测绘标准需求,该技术在城市规划测量的过程中一般包含:无人机设备飞行平台、飞机的控制区域、影像获取设备、通信技术以及信息接收处理设备。该技术的主要优势为:

#### 2.5.1 提供分辨率较高的测绘产品

伴随着城市信息建设的不断发展,现阶段我国大部分新建设和新改造的城区需要比例尺较大、分辨率较高、精确度较高的数字测绘产品。现阶段,我国最高分辨率的卫星影像技术的分辨率都难以满足城市规划的比例尺成图的需求。但是,无人机航空摄影测量却能够为其提供分辨率较高的影像以及精确度较高的数字模型等相关的测绘产品。

#### 2.5.2 3d 数字建模

运用无人机航空摄影测量技术能够对城市中的重点区域进行全方位的影像和拍摄工作,不仅弥补了普

通航摄中出现的“死角”缺点,甚至运用航摄的影响还能提取出重要的建设信息,进行3d建模工作。该种操作不仅能够对建筑信息进行全面的收集,还节约了人工采集的时间、流程,从而实现全面摄影测量的3d建模工作。

### 3 该技术的应用流程分析

在进行无人机航摄测量技术的运用过程中,为了更好地保障最终测量数据的准确性,相关的技术人员还需要根据测量的需求来挑选无人机型号,例如固定翼、多旋翼、承载性能大小容量等<sup>[3]</sup>。除了需要对该设备型号进行相应的选择之外,相关的技术人员还需要对需要测量的区域资料进行汇总,然后再对选择好的无人机性能进行检测,从而更好地保障测绘工作的顺利进行,也能更好地减少测量数据差异等问题发生。然后,相关的人员还需设定好该航摄的线路,并且对其进行合理的优化,保障测量的精确性。换言之,该线路的选择也是十分重要的,不仅要保障该设备的飞行是顺利的,还需要保障最终测量的数据是完整的。此外,在进行该线路的规划过程中,还需对设备进行相应的调试工作,确保每一个重点区域都能得到有效测量。

如果需要进行低空摄影,相关的技术人员在前期需要对其地理地形等进行资料收集,并对拍摄后所收到的信息再进一步地处理和分析。最后,将收集的信息运用专业的软件系统进行相应的像控成型工作,同时还需及时地查看测量结果,一旦发现问题及时进行调整,确保信息无误之后,再将此制作成DLG,从而保障最后信息数据的准确性。

### 4 无人机航摄测量技术的内外业一体质量控制办法分析

#### 4.1 相片控制

##### 4.1.1 相关影像资料的分析

在运用无人机航摄技术进行相应的地图测量的过程中,首先要对每个航线进行相应的设计和规划,确保最后成像相片与航线之间的重叠度都能符合相应的规定。并且,在进行无人机测量的过程中,还需保障所测量的区域能够被完整地摄像,从而减少漏拍的问题发生<sup>[4]</sup>。同时,在进行线路的设计过程中,要保障摄影线路有5条以上的方案,以及保障整个斜角、偏角等都能被完整地拍摄,满足测绘的需求。除此之外,在进行无人机的飞行过程中,还需对其摄像的精确度加以重视,不仅能够强化相片的质量,还能满足测绘的需求。

#### 4.1.2 摄像点和编号的规划布置

在进行布置摄像的位置和测量位置的过程中,首先就要对摄像控点的区域加以重视,在进行无人机航摄测量过程中,相关人员必须要对该类点的位置进行合理的布置,并且保障该点的位置能够见到所有需要测量的区域覆盖到位,同时还要减少遗漏的问题发生。其次,对于该点的编号设置也非常重要,通常情况都是根据航线的编号和点的序号来进行相应的编号工作,从而更加便于后期信息的汇总工作。

### 4.2 空中三角测量工作

#### 4.2.1 空中测量工作流程

在无人机进行航摄测量内外的的工作过程中,首先需要对测量的外控点进行数据收集工作,然后对测量的区域相应像控点的数据进行平差计算。其中,在进行测量像控点的过程中,还能够运用相应的技术来进行定位和搜索相应的位置,在进行外控点的测量工作中,必须确保测量人员的技术专业性。除此之外,为了更好地保障空中三角测量的精确性,还需要对外业流程所设立的基础控制点进行相应的检验,确保其合格性之后再行进行信息数据的录入运用。最后,测量外业工作完成之后,还需对其信息进行平差。也就是首先确定标准方差,来对其中粗差进行抵消,再慢慢地增加物方权重和抵消粗差,使其最后的权值符合相应的规范标准。

#### 4.2.2 对区域网的空中三角测量工作

针对该测量工作而言,其主要是指对物方的空间、地面控制区域以及连接区域中的坐标进行有效的运用,从而对最后的数据进行平差计算。其次,在计算完平差的数值之后,还可以影像的外方和连接物方空间的坐标进行计算。但是,需要注意的是,最后所测量出来的结果与无人机航摄测量的结果精确性有着紧密的联系<sup>[5]</sup>。

### 4.3 数字线划地图生成及外业操作工作

通过该技术能够有效地将各种各样的地形图中的相关信息和要素进行相应的收集和保存工作。与此同时,在对地图进行相应的数字设计的过程中,一般还会将所有的地标特点信息完全地展现出来,并且还能保存各种数据信息,使其发挥出最佳的效果。

除此之外,通过运用DLG,还能有效地对相应的测量需求进行综合的分析,从而有针对性地选择显示相应的信息数据,也更好地帮助人员进行空间分析。该种地图属于现代较为先进的科技地图,且其应用作用效果也相对突出,对无人机航摄测量工作的开展有

着十分重要的作用。

在进行数字线划地图的运用过程中,其能够将有限的资源转换成相应的地图,并且其成图的速度相比较其他的办法更快,所生成的地图还能满足各个分析工作的需求,并对相应的决策工作和分析工作有着一定的帮助。与此同时,若是无人机在对地形较为复杂的区域进行航摄测量的过程中,如果由于地理位置的影响,就会对最后所测量出来的数据真实性有着一定的影响。一旦出现该类现象,那么就需要运用相应的测量技术来对特殊的区域进行测绘工作,通常无人机的航摄测量技术在此发挥不出一定的优势。因此,当无人机航摄测量工作无法对地形特别复杂的区域进行测绘工作时,就需要安排专业的人员运用传统的测量办法对其进行外业补测工作。在进行人工手动测绘的过程中,还需要对无人机航摄测量中的各个工作流程进行一一检测,确保所测量的流程与标准无误之后才能进行相应的手工补测工作。最后,相关的技术人员还需要将手工测量的和无人机所测量出来的数据进行对比分析,这样就可以看出外业测量工作与地形测量有着同样重要的作用,这也需要相关的科研人员能够对该两种技术进行有效的运用和研究,从而进一步地强化和提升测绘工作的精确性。

## 5 结语

综上所述,科技是推动社会发展的主要动力。无人机航摄技术作为现代高科技的测量技术,为我国各种工作的展开提供了更加便利和有效的技术支撑,也更好地推动了测量行业的发展以及社会的进步发展。因此,强化无人机航摄测量内外技术一体的工作质量对于我国的进步有着十分重要的作用。

### 参考文献:

- [1] 陶美斌. 无人机航空摄影测量内外业一体化技术探讨[J]. 无线互联科技, 2020,17(17):17-18.
- [2] 田奎. 基于无人机系统内外业一体化航空摄影测量方法与流程研究[J]. 科技资讯, 2015(24):64-65.
- [3] 夏芳. 基于EPS地下管线测量内外业一体化技术的研究[J]. 科技创新导报, 2020,17(09):35,37.
- [4] 李琳. 无人机倾斜航空摄影测量技术在不动产权籍调查中的应用[J]. 地矿测绘, 2021,04(03):87-89.
- [5] 郭哲远. 无人机低空摄影测量内外业技术流程[J]. 智能城市, 2020,06(09):64-65.