

# 工程测绘中航空摄影测量技术的应用

王宝根

河北省地质工程勘察院 河北 保定 071000

**[摘要]** 工程测绘可为工程建设提供技术指导。而且,随着当代技术的不断飞速发展,航空摄影测量技术已经出现并取得长足的进步,同时在实际的工程测量中得以普遍运用。本文主要侧重于航空摄影测量,着重探讨了工程测绘中航空摄影测量技术的应用,以供参阅。

**[关键词]** 工程测绘; 航空摄影测量技术; 应用

**【DOI】** 10.12252/j.issn.2096-6261.2021.12.1891

## 1 航空摄影测量概念

航空摄影测量(aerialphotogrammetry)指的是在飞机上用航摄影器对地面连续摄取相片,结合地面控制点测量、调绘和立体测绘等步骤,绘制出地形图的作业。近年来,航空摄影测量技术在测绘技术应用比较广泛,其中绘测技术主要将计算机技术、空间科学理论、网络技术与信息技术为基础,利用定位系统和遥感将地理信息为核心,将地面的信息采集出来借助测量手段将地表现状绘成图形。获得地面的信息之后形成地形路线,再将采集到的信息带入到电子资料库中,充实数字信息。该绘测方法具有省时省力和提高绘测精准性的效果。当前,航空摄影测量在地形测量、土地规划、生态保护等方面有着广泛应用。

## 2 航空摄影测量技术的优势

### 2.1 能够打破传统地形测绘方法的局限

在工程测绘项目中利用航空摄影测量技术,无需考虑高空是否会有云层的阻碍,也无需考虑天气是否会临时发生变化,它能够有效地打破传统地形测绘方法的局限,不容易受到由于天气的影响所耽误工程测绘的效率,可以随时进行摄影的安排。对于工程建设项目来说,地形测绘起着非常重要的作用,如果在测量中出现一点误差,则会给整个工程建设带来严重的损害。在以前的地形测绘工程项目中,通常是通过人工方式进行测绘,这样导致工作效率低下,测量出来的结果容易出现误差。另外,地形对于测绘工作来说也有着非常大的影响,利用航空摄影测量技术能够有效的获取测绘的数据,而相关的工作人员只需要合理的控制航空拍摄的设施,将其控制到需测绘地形的上方即可获得相关地形数据,而不需要人工对区域进行详细的测量。另外,对于一些较为偏远复杂的地区,利用航空摄影测量技术能够给地形测绘工作者带来非常大的帮助。

### 2.2 航空摄影测量技术具有灵活的特点

航空摄影主要采用设备,这是一种具有非常灵活特点的设备,其内部的数码成像设施精确度很高,能够对区域进行倾斜或垂直式的拍摄,对于一些缺乏专业起降地区能够实现正常的拍摄测绘工作。和以前的航空摄像技术相比较,还具备了事先预测飞行航线的功能,可以启动自动飞行的模式,确保工程无论在任何的条件下,都能够实现图像精准的拍摄。另外,利用还可以对测量地形的周围情况进行拍摄,有效地收集到区域周边的数据分析,进而提高整体的工作效率和质量。

### 2.3 能够快速获取相关的地理信息

利用进行航空摄影测量,能够快速获取相关的地理信

息,并及时的进行数据的传送,有效地提高了地形测绘的时效性,不但能够确保摄影测量数据的精确,还能够对数字图像展开三维的转化,使其进一步转化成可视化程度高的三维图像,这能给地形测绘工作者带来极大的帮助。

### 2.4 能够创造社会效益

在开展工程测绘工作中,利用航天摄影测量技术,能够给社会创造较大的经济效益。无人机的测绘技术有效的融入了通信和网络技术,而其使用的成本也较低,所以在使用进行航拍时,不但可以有效地获取各类地理信息数据,同时也能产生较大的社会效益。另外,当进行低空拍摄时,还可以大范围的收集影像数据,在很大程度上节约了测绘时间。

## 3 工程测绘中航空摄影测量技术的应用策略

### 3.1 检查设备性能参数,提升测量数据准确性

从实际而言,在工程的测绘过程中,采用航空摄影技术来进行工程测量数据的收集,其首要环节,便是检查相应的航空摄影设备参数,使得在工程测量的过程中,能够提升数据的准确性,确保测绘产品的质量,对于前期资料收集工作而言,需要收集相应测绘工程现有资料,包括一定比例的土地利用现状图、侧区附近的等高控制点等,在测绘数据收集完成之后,可以通过相应的等高控制点进行检验工作,确保测绘产品的精度,而对于航空摄影设备性能参数的检查,需要在测绘的过程中确保航空摄影设备,采用动力滑翔三角翼作为飞行搭载平台,同时安装相应的航摄仪,地面的分辨率等均需要满足土地工程测绘的需要,再利用相应的三轴全向云台,进行全方位动态数据的收集,从而避免在应用航空摄影的工程测量流程中存在的测量数据准确性不足的问题。此外,可以采用空中三角加密测量法,进行相应的数据准确性提高,空中三角加密测量法通过相应的数字摄影测量工作站来进行测绘数据的获取,利用RATB软件进行平差测算,一旦数据与所观测点数据出现误差后,便会需要进行空三加密计算,在空三加密计算的过程中,对于内业检核无误的外界收集数据进行正常工序应用,而一旦发现在空三加密计算过程中收集资料出现精度超限点位的现象,需要仔细分析所收集数据,对超限点位的原因确定是外业收集数据导致误差的,需要重新进行测算,必要时进行数据的舍弃,最后通过利用RATB软件平差解算结果。

### 3.2 加强前期准备工作,密切关注航摄地区环境变化

在检查了相应的航摄设备性能参数后,需要密切关注航摄地区环境的变化,尤其是当拍摄地区出现较强的天气变化时,需要避免应用航空摄影设备进行作业,防止出现应用

航空摄影飞行器的受损,同时,在应用航空摄影设备在工程项目实际测绘工作的过程中,需要密切关注其天气的动态变化,一旦天气出现雨雪现象要及时进行测绘工作的停止,防止恶劣天气对测绘工作收集数据的影响,尤其是在当风力较强天气进行户外航空摄影测绘工作,需要关注到风力所导致的无人机航空摄影设备与地面之间的夹角问题,要核查所收集数据和相应地标数据的高程是否准确,并对在航拍摄影过程中的地标建筑、地貌进行补测,在得到相应的数据之后,可以通过全站仪、RTK测绘技术对航空摄影测绘所得数据进行精度的提升,在地形图上结合相应要素的平面高程以及地标建筑的位置、比例尺等进行检验,一旦通过实测发现高程与内业采集高程数据有一定的数值差异,需要及时对数据的检验,这一差异必然会在一定程度上影响工程项目测绘过程中的土方计算,会使得工程项目在施工过程中出现不必要的额外工作任务或工作量。例如:从实际而言,当在峡谷地貌中进行相应的应用航空摄影技术测绘作业时,需要避免在峡谷地区进行作业,可以通过相应的人工外业数据调绘补充,从而获得相应地区的工程测量数据,如必须在恶劣天气进行户外航空摄影测绘工作,需要对无人机设备进行加装防护装置,首先需要加装平衡装置,防止户外劲风对航空摄影测绘出现精度的影响,此外,需要对航空摄像机进行防护装置的完善,防止雨雪天气对摄影镜头产生影响,保障户外航空摄影测绘工作的稳步推进。

### 3.3加强内外业数据精度计算,提高成图产品质量

需要采用相应的Virtuozo和CASS等软件,使得在内业数据收集时,能够更好地测绘地物、地形地貌、地标元素等,同时结合软件进行相应的建模和数据处理,使得成图地形地貌整体不变形、地表元素不位移。尤其是需要依照比例尺,表示相关地表元素,以侧标中心为切准定位点或定位线,要在相邻航线上进行补测,如遇阴影或遮挡等原因,无法确认地形元素的部分,应进行标记,通过外业调绘补测,可以采用全站仪等来进行数据调绘补充。而在成图的过程中,需要具有直观、易懂的特点,使得相应的非测量人员,也能够观看到测绘产品时,快速地得到相应数据。

### 4 航空摄影测量技术在工程测绘中的应用实例

某地区一工程项目,项目是由四栋高层建筑所组成的,总占地面积约为41180m<sup>2</sup>,总建筑面积约为121000m<sup>2</sup>。

#### 4.1仪器及软件准备

在本次航空摄影测量工作中,所用仪器包括电动六旋翼无人机、五镜头低空倾斜航空照相机实施航摄,本次测量所用软件为Smart3DCapture软件,通过利用该软件,可以进行空中三角测量及全自动三维建模,另外,还需要采用DPMoDeler软件对数据进行采集和处理。

#### 4.2航空摄影测量方法分析

##### 4.2.1获取航摄数据获取

在航空摄影工作前,根据无人机地面站软件分析,本次航空摄影采用倾斜摄影方式,测量需要布置27条航线,共计4个飞行架次。通过本次航空摄影,需要获得5组镜头倾斜影像数据。

##### 4.2.2空三加密和自动建模

首先,将倾斜影像与外业像控点导入Smart3D软件平台

中,进行空三加密,然后生成点云、构建不规则三角网、创建DSM及全自动纹理映射,最后形成测区全自动实景三维模型。

##### 4.2.3数字线划图采集

在内业数字线划图过程中,需要应用DPMoDeler软件中的矢量测图模块,根据航空摄影所得结果,采集高精度的大比例尺地形数据,在绘图过程中,不需要佩戴立体眼镜,通过利用三维模型,就能够展现详细的地面三维信息。

##### 4.2.4数据成果

经过航空摄影测量后,利用各种软件作为支持,形成了点云、dsm和实景三维模型,编辑完成了1:500地形图。完成地形图后,工作人员可以根据完成的建设项目规划编制调查报告。

##### 4.2.5成果精度检测

通过利用倾斜摄影方式,所得地形图精度符合相关标准,因此,可以将其应用于工程规划竣工测绘中。

#### 4.3应用效果分析

通过对本工程的实践分析,发现倾斜摄影在已完成的地形图测绘中的应用,可以有效地避免在导线布设的艰苦作业区进行测绘的难题,而且可以有效地节省测量作业时间,应用效果显著。

### 5 结束语

目前,我国在开展工程测绘作业的过程中,已经广泛地使用航空摄影测量技术,该技术使得测量工作变得更为简单快捷,还能呈现出清晰的图像,在专业领域内不断地被推崇。与此同时,我国的航空摄影测量技术也一直在不断地创新和提高,确保可以给使用者带来更为可靠的技术水平以及安全的保障。另外,将航空摄影技术运用于工程的测绘当中,还可以进一步提高工程测绘工作人员的工作质量和效率,减少工作量和工作时间。

### 参考文献

- [1]孟大鹏.无人机航空摄影测量技术在工程测绘中的应用[J].世界有色金属,2020(11):142-143.
- [2]何辉.无人机航空摄影测量技术在水利工程中的运用思考[J].工程建设与设计,2020(2):256-260.
- [3]李君,杨玉明.无人机航空摄影测量技术在电力工程测量中的应用[J].智能城市,2020,6(20):29-30.
- [4]王新,王旭,王新涛,等.航空摄影和GPS-RTK测量技术在白云湖水库建设工程测量中的应用[J].砖瓦,2020(7):87-88.
- [5]谭宏海.应用航空摄影技术的工程测量流程研究[J].科技资讯,2019,17(22):47-48.
- [6]巨正平,路云.基于无人机倾斜摄影测量技术在大比例地形测绘中的应用探讨[J].江西科学,2019(5):723-726.
- [7]贺文涛.无人机航空摄影测量技术在地形测量中的应用与实践[J].技术与市场,2019(1):156-157.
- [8]李集亮.无人机航空摄影测量技术在地形测量中的应用与实践[J].西部资源,2018(3):153-154.
- [9]张守魁.无人机航空摄影测量技术在矿区地形测量中的应用与探讨[J].资源信息与工程,2019(3):129-130.