

无人机航空摄影测量技术在电力工程测量中的应用

倪大众

山东电力工程咨询院有限公司

DOI:10.32629/gmsm.v2i5.327

[摘要] 随着科学技术的不断进步与发展,测绘技术得到了快速的发展。其中,无人机航空摄影测量技术在基础测绘、土地资源调查监测、土地利用动态监测、数字城市建设和应急救援测绘数据获取等方面具有广阔前景。本文主要概述了无人机航空摄影测量技术在基础测绘(电力工程测量)中的应用,并进行了案例分析。

[关键词] 无人机; 航空摄影测量技术; 电力工程测量

1 无人机航空摄影测量技术概述

就无人机航空摄影测量技术来说,其是以无人机为载体,将摄像机和高分辨率的数码相机装载于无人机上,按照预先设定的路线,无人机进行飞行并拍摄获取待测区域的数据信息,之后对获取的图像数据信息进行处理,从而绘制待测区域的地形图或者构建三维模型。该技术将多项技术基于一,包括无人机技术、航空拍摄测量技术、遥感技术、高空拍摄技术等,兼容各项技术的优势,在各个领域得到了广泛的应用,并发挥了重要的测量测绘作用^[1]。

2 无人机航空摄影测量技术在电力工程测量中的应用

2.1 规划电力工程测量的区域

为了保障电力工程测量的有效性,在测量前,应做好一系列的准备工作,主要包括电力工程项目实地考察,了解和掌握电力工程的具体情况,并确定待测区域,确保测量范围的正确性。在测量过程中,应用无人机航空摄影测量技术,对无人机进行正确操作,使其在预先规划好的区域内飞行,实现电厂的全面测量,从而拍摄和获取更加准确、清晰的图像数据,进而为后续工作的开展奠定基础。

2.2 航带的规划和设计

现阶段,采用的无人机多由电池来提供动力,但电池的能量是有限的,所以无人机飞行的时间也是有限的。为了能在短时间内完成无人机的航摄任务,则需要提前做好航带规划工作。具体来说,根据电力工程待测地区的实际情况,预先规划好无人机的起飞降落位置、飞行架次等,且对飞行航带进行规划。通常第一架无人机飞行任务完成后,会迅速返航,之后启用另一架无人机,进行相应的飞行任务,通过上述形式发挥无人机的最大效能,最终实现无人机对电力工程的全方位测量^[2]。

2.3 像控点的布设和量测

因不同的测量区域有着不同的地形地貌、景观等,有的存在山地、池塘,有的树木环绕。在上述情况下,难以找到明显的特征点,更无法对其进行标注,如果在此种情况下航摄,获取的图像数据信息可靠性会降低,因此,事先进行控制点布设是非常重要的。在航拍前应先确定控制点,如果测区为平地,则应进行均匀地面喷漆,做好相应标志,可采取十字形

标志;如果测区被覆盖,可在草地上设定白色塑料袋,并将十字标志喷涂在塑料袋上。在标识控制点的过程中,可通过GPS技术进行定位,从而保障控制点布设的准确性、有效性,为后续的量测打下坚实的基础。

2.4 测量区域控制网的建立

控制网的建立主要包括以下几方面内容:一是整体规划所测区域,构建控制网;二是确定GPS坐标点,建立三维坐标体系,并对所测区域的坐标点进行标注;三是在上述的基础上,进行测区的测量工作。通过构建控制网,能够在一定程度上保障测量结果的准确性、直观性。同时,在测量区的坐标体系基础上,相关工作人员需进行相应的整理和统计工作,在保障测量结果的同时,简化测量操作,提升测量工作效率。另外,通过建立坐标系的方法能够更加直观地展现测量范围,为无人机的航摄提供更加准确的参考依据,有利于合理安排测量工作的人员和器具,充分发挥人力、物力的作用,并且通过相交常规测量技术的使用,使得获取的影像更具有真实感、精确性^[3]。

3 无人机航空摄影测量技术在大比例尺电力工程勘测的应用案例分析

3.1 工程概况

本次无人机航空摄影测量任务是对某小型风电场项目周围进行测量,该测区的地形属于山地,平均高程约为120m,且树木茂盛、覆盖率较高,其中测区西南部航摄难度较大,海拔最高点达到了380m。本测区主要采用1:2000的成图比例尺,在该风电场四周5km范围内陆域面积进行航飞,测区总面积为4km²。在完成测量工作后,对获取的数据进行处理,获取了DOM(高精度的数字正射影像图)、DEM(数字高程模型),为该风电场项目的规划建设提供了可靠的依据^[4]。

3.2 无人机航空摄影测量

本次航摄采用的是飞马智能航测/遥感系统F300,其中摄影设备采用的是SONY DSC-RX1R II数码相机,该相机的具有和设置的相关参数有:成像像素为4240万,焦距设置为35mm。根据勘测任务书要求,本次测量划分了两个区域,分别采用了1:1000、1:2000两种比例尺,相应的航飞设计如下表1所示:

表1 分区航飞设计统计表

航摄分区	地面分辨率 (m)	相对航高 (m)	航向重叠 (%)	旁向重叠 (%)	航线数 (条)	影像数 (张)
1:1000 区域分区	0.08	580	70	40	6	299
1:2000 区域分区	0.20	1200	70	40	15	1105

在整个航摄飞行的过程中,按照无人机正确操作流程进行操作,获取了层次丰富、色调柔和、阴影浅淡、非常清晰的图像数据,符合质量合格标准,可作为内业数据处理的重要依据。

3.3 像片控制测量

采用建立区域网的形式来进行控制点的布设,从而保障像控点的有效性、可靠性。其中,在1:1000比例尺摄区内,以该区航向8~10条基线为基础,旁边的一条基线跨度设置了24个像控点;在1:2000比例尺摄区内,以该区航向10~12条基线为基础,旁边的两条基线跨度设置了41个像控点。为了保障测量工作的精确性,检查成图的精度、空三加密的成果,还要进行了检查点的布设。其中,1:1000比例尺摄区内设置了5个检查点;1:2000比例尺摄区内设置了10个检查点。

3.4 影像数据的处理

本次数据处理采用了智能化的空三加密系统,应用的主要模块为MATCH-AT自动空三处理模块;同时也应用了INPHO数字系统,用于提取DTM,主要应用模块为MATCH-T自动DSM生产模块。

3.4.1 纠正畸变差

在无人机航摄测量过程中,受外界各种因素的影响,获取的影像可能会出现一些偏差,其中畸变差较为严重,对后续的工作有着不利的影响。为了减少畸变差,提升匹配度,则需要应用相机校正参数,对存在畸变差的相片进行纠正,从而减少空三匹配影像的变形情况^[5]。

3.4.2 空中三角测量

在相对定向的过程中,可采用MATCH-AT模块对连接点进行全自动提取。当进行自由网平差后,Sigma1收敛值不超过一个像素,表明像点构网具有良好的强度,相片连接点分布均匀,方可进行其他像控点的测量工作,并完成相应的定向。其中,区域网平差精度,如下表2所示:

表2 区域网平差精度

类别	1:1000 区域分区		1:2000 区域分区	
	规范限差(m)	误差(m)	规范限差(m)	误差(m)
检查点平面误差	1.4	0.31	2.5	1.26
检查点高程误差	1.0	0.89	2.0	1.67

3.4.3 生成数字成果

通过MATCH-T模块操作提取DSM,并结合等高线在立体模型上的实际情况,通过DTM aster模块进行DSM的编辑,从而消除植被等事物对建筑物的影响,最终获取高精度的DEM成果。以空三加密、DEM成果为基础,通过OrthMaster模块、OrthoVista模块来完成影像的正射纠正和均色镶嵌,最终由DOM成果来展现两个航摄分区的结果。

3.5 成果精度分析

为了保障成果数据的可靠性、真实性,在测区内抽取了80个平高检测点进行精度检测。下表3统计了DEM、DOM的精度情况,通过对比分析规范限差、中误差可见,在航空摄影测量规范方面,每一个检测点的平面精度、高程精度均满足1:1000与1:2000的要求。

表3 检查点平面与高程精度统计

类别	1:1000 区域分区		1:2000 区域分区	
	规范限差(m)	中误差(m)	规范限差(m)	中误差(m)
数字正射影像的地物点对附近野外控制点的平面位置中误差	1.6	0.22	3.75	0.64
数字高程模型成果的精度	1.0	0.74	1.5	1.48

4 结束语

总之,无人机航空摄影测量技术在电力工程测量中具有广泛的应用,不仅能够有效获取待测区域的信息,同时能够提高电力工程测量的效率,为后续的规划建设提供了重要的参考依据。因此,应加强无人机航空摄影测量的研究,使其能够发挥更重要的作用,从而推动电力工程的发展和。

【参考文献】

[1]袁建华.无人机航空摄影测量技术在电力工程测量中的应用[J].江西建材,2017(19):226+233.
[2]高义达.无人机航空摄影测量技术在电力工程测量中的应用[J].科技创新导报,2017(29):62+65.
[3]张猛.无人机航空摄影测量技术在电力工程测量中的应用[J].智能建筑与智慧城市,2017(06):74-75.
[4]罗琼.无人机航空摄影测量技术在电力工程测量中的应用分析[J].通讯世界,2016(23):179-180.
[5]文启福.无人机航空摄影测量技术在大比例尺电力工程勘测中的应用探讨[J].低碳世界,2016(27):51-52.