

无人机航拍技术在测绘工程测量中的应用

莫松霖

广西泽宇勘测设计有限公司

摘要:近几年,轻小型无人机发展迅速,具备可低空飞行、灵活机动、操控简单等优势,尤其差分GNSS模块向高精度、小型化发展以后,被广泛应用于无人机上,经过偏心改正和曝光延迟处理后,能为航拍影像提供精准的位置信息,大大提升了辅助空中三角测量精度。与此同时,大多数无人机影像处理软件,均采用了计算机视觉领域的运动恢复结构技术,提高了计算机对大量影像的处理能力。但目前无人机软硬件集成度比较高,未能较好地差分GNSS定位与无人机影像处理紧密联系,且数据处理精度受阻影响比较大,致使实地勘测工作并未得到明显的改善。因此,深入剖析现阶段无人机航测技术,并将其合理应用于工程测量中,将是优化工作手段、提升生产效率的重要发展趋势。

关键词:无人机航拍技术;测绘工程;测量

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2024.13.117

引言

我国的工程测量事业随着社会经济的发展而得到了很好的完善,在此背景下,工程测量技术的应用也推动了现代化科技和手段的不断完善,使得工程测绘工作有了很大的发展,相关的技术水平也得到了提高。无人机航拍技术属于高科技手段,该技术在工程测绘工作中能够发挥重要的作用,能够使整体的精度得到提升,确保得到的数据是可靠的。除此之外该技术在应用过程中具备很好的灵活性,所以在实际测量工作开展过程中得到了广泛应用。该技术具有很好的功能优势,能够为测绘领域添砖加瓦。工程测绘工作在开展过程中,如果应用无人机航拍技术,就可以通过飞行开展相应的测量,在此期间主要是通过传感装置,进行相应的拍照和对数据的收集,除此之外还可以依靠图像处理技术,对图像数据进行有效的分析。目前在工程领域,无人机航拍技术已经得到了广泛应用,尤其是对室外场地进行调查时,该技术能够发挥重要的作用。在此背景下,文章主要针对无人机航拍技术的原理以及相关特点进行了介绍,并且还探讨了该技术在工程勘测以及绘图等方面的应用,与此同时,还提出了相应的意见和建议。

一、无人机航拍技术

无人机航拍技术是将无人机和遥控感应等技术相结合,在工作中可以实现自动化、智能化对探测资源数据进行采集和存储。并针对相关的地学资料,进行专门的解析,构建相关的模式,以便于资料的深入了解。无

人机航拍技术有着诸多优点,可广泛用于各种领域,如工程地图绘制。当前,这一技术正在全球范围内竞相开发,并将其应用于各种领域。在无人机航拍技术中,无人机装置指的是一种无人驾驶的飞行器,它可以由地面上的工作人员对其进行无线控制,也可以由机械自身搭载的电脑实现对装置的控制,从而实现其在预定的轨道上运行。因为它不要求飞行员在飞机上进行真正的操作,所以它的结构比较简单,并且造价也比较低廉,所以它可以在比较危险的地方,或是人们不能到达的地方,进行真正的检测。比如:在条件比较差的灾难现场,使用它来进行营救工作,或是在严酷的环境下,对该地区的真实状况进行探测。在遥感技术中,将各种种类的照相机、成像仪、雷达和电磁波探测仪等仪器设备组合在一起,使得其具备对信息、图像等数据进行采集、存储、分析等功能,其灵敏度高,质量低,并可实现远程操控。通过融合遥感技术和无人机,因此形成无人机航拍技术,可以对更大范围的地区进行监测。

二、无人机航拍技术在测绘领域的优势

无人机航拍技术是目前在遥感领域进行地质地貌调查的一项新技术,由于其强大的自我反馈能力,使得它在地形地貌的制图中得到了广泛的应用。无人机与携带摄像机的常规空中摄影有显著差异,用传统的方式进行航空摄影,不仅需要飞机的起降场、起降场的地形等各个方面都有很高的要求,同时还需要进行大量的资金投入。采用无人机空中飞行可以实现原地起飞和降落,使测量和测绘工作的程序得到简化,并减少了飞行工作的费用。常规的航摄像方式因受到天气等因素的制约,在一定程度上制约着成像的效率。通过无人机航拍技术的推广和使用,可以发挥其不受自然环境影响,能够有效控制距离地面高度的优势,提高测量精度。在使用无人机空中摄影作业时,只需将其在空中的速度进行适当的调整,即可确保其测绘工作的顺利进行。就算在绘制过程中,发生了什么变故,也能保证资料的准确性。在进行制图过程中,如果遇到突发事件,利用无人机航拍进行地图绘制,工作人员可以按照实际需求,将无人机的空域监视范围延伸至监视区,并在监视区生成视频数据,以便工作人员能够对实时监测数据进行及时的分析和比对。该系统的普及和使用,不仅可以实现高时空、大范围的实时监测,而且可以实现对低空小面积区域的高精度的实时监测,保证了监测的精度。在测量工作中,可适当利用多变量波谱,获取大面积的各种数

据和资料,保证测量区域数据的完整性。最后,采用三维模拟手段,将监测区域的实际情况充分展示出来,为相关主管部门制定相关政策提供参考。与普通的高分辨率遥感图像相比,无人机的航拍图像具有较高的空间分辨率,方便了工作人员的采集和整理。将遥感与地理信息系统和遥感应用系统有机融合,不仅可以保证测绘工作的有序开展,而且可以满足周期性和一体化测绘的需要,促进测绘工作的持续发展。

三、无人机航拍技术在测绘工程测量中的应用

(一) 无人机调试

应用UAV—RST开展测绘工程测量的过程中,要做好无人机的调试工作,这是确保测量结果准确性的关键之所在。调试无人机时,应当以所选的机型为基础,结合飞行轨迹和控制状态,使无人机达到作业要求的稳定性。无人机调试好以后,利用相应的软件校准运行坐标,如有必要,可进行试飞。在飞行作业正式开始前,要检查无人机的电池,如果电量不足,则应及时补充,以免因电池缺电影响飞行任务的完成。

(二) 空中三角测量及模型构建

将无人机外业航飞时得到的GNSS的原始数据进行差分解算,可生成高精度的无人机航飞POS数据。导入航拍影像,输入5镜头传感器的各项参数,之后,导入无人机POS数据,将飞行姿态、经度、纬度、高程等数据写入采集到的外业航飞影像的影像属性中。对倾斜摄影测量得到的影像进行空中三角加密测量是构建倾斜摄影模型的关键环节。利用Context Capture软件,将无人机所获得的影像资料作为影像数据源,将相机参数、影像、POS信息加载到工程中,实现多视影像密集匹配,获得高密度的三维点云信息,由此进行区域网的自由网多视影像联合约束平差解算,构建在空间尺度上可适度变化的立体模型,从而实现相对定向。在相对定向合格的基础上,通过输入控制点坐标,用人机交互的方式辨识出影像中的地面控制点标识,在内业环境中进行转刺,完成绝对定向和光束法区域网平差计算,把区域网引入精确的大地坐标系统中,完成绝对定向。空三加密完成后,即可以查看所有航带的布局、航飞情况,包括空三加密点的位置、密度,还有每张相片的相对位置和覆盖范围方位角等信息。在空三精度满足要求的前提下,可进行模型生产。对空中三角测量成果进行模型重构,通过构建TIN三角网生成白模,利用软件自动完成纹理映射,设定输出数据格式,调整纹理压缩质量,设置输出空间参考坐标系,选择规则平面格网切块模式,设定瓦片尺寸,最后可得到测区的实景三维模型。

(三) 像控测量

就目前技术来说,采用免像控技术生产的地形图,

其精度还是很容易超限的,因此本次在数据生产时,需要采集像控点。首先是将数据生产范围和已有影像资料进行套合,然后在ArcGIS软件中,按照400m左右的间隔,均匀布设一些像控点,在测区边缘和拐角区域均加密布设像控点,并对像控点进行统一的编号。布设完成后,将套合的成果输出为纸质图,提供个外业进行像控点数据的采集。为了提升像控点转刺精度,在实际作业过程中,均采用油漆喷涂的方式进行像控点的确定。一般常见的有“L”形靶标和对三角靶标,“L”形一般采用一种油漆喷涂,对三角通常采集2种油漆喷涂。喷涂的点位一般选取四周遮挡少、不易被损坏的地方,这样对于侧视影像来说,像控点被遮挡的比率就会降低,点位使用率就会提升。为了防止偶然误差带来的影响,在坐标值采集时,每个点位采集次数不少于3次,每次平滑次数不少于20次,然后每次采集的坐标值,彼此较差在1cm内,最后取平均值作为最终的测量值。

(四) POS 技术辅助空三加密

由于全球定位信息技术的迅速发展,使得航空测量设备变得更加完备,在控三操作方面,也进一步降低了人工的作业量,进而降低了对地面控制方式的依赖性。其中,通过POS技术主要是对GPS的动态定位信息进行了合理利用,从而可以对航空三维定位信息进行了快速获取,进而可以通过IMU技术把信息曝光在飞机的三个姿态角表现出来,因为如此,外方位元素值信息就可以表现出来了,让外业对控制方式的干扰越来越小。而通过POS技术的辅助,飞机人工操作步骤和时间都会更加缩短,同时也能够与实际规范的要求更加相符,不但可以让飞机内业操作的有效性大大地提高,同时也可以使飞机在航空测量中作用出的周期和持续时间都显得更短。这项研究的主要原理在于借助GPS技术和IMU技术,可以有效地获得外方位元素信息,并实现其物理上的互相对等。

(五) 地形数据采集

利用无人机搭载的激光雷达设备,采集建筑物周围的地形数据,生成高精度的地形模型,形成地形数据。对于地形复杂、地势恶劣的情况,特别是在山区山路崎岖难行,传统的测绘方法,不仅耗时耗力,给测绘人员的生命安全还带来了风险。还有坡度的梯田,传统测量难度大,准确度低,在测绘领域中一直是一个难题。无人机的高精度摄像头可以对测绘目标进行图像采集,对测绘对象进行近距离拍摄,还能对获取的影像效果进行自动校正,为测绘人员提供精准的数据支持。在恶劣的环境中采用无人机遥感测绘技术,可以克服恶劣环境开展测量面临的诸多困难,保障测绘工作的效率和精度。

(六) 测绘大比例尺地形图的作业流程

在制定航空摄影计划之前,应对该地区的地形、地势及植被进行实地调查,并提供参考信息以确定路线并在布置好观测点。需要详细研究无人机参数的性能,例如飞行时间、最大高度、成像设备参数、内存容量等。通过调查研究根据具体情况制定合理的测绘方案。收集测量区域的地形图数据,并将其用于航摄照片设计。根据目标范围的测量、成图比例尺以及测绘地区的情况,确定航空摄影比例尺。在航空摄影过程中,合理的航空摄影区域应根据无人机类型、成图比例尺以及制图的范围进行划分。在作业之前,最好选择一个阳光充足、大气浓度低的日子。在技术书的撰写过程中,要遵循航摄技术要求。起飞前,应仔细检查系统设备的工作状态,并组织无人机操作员严格按照操作规范,评估路线设计、注意事项和技术规范。在飞行过程中,要注意飞行高度并且要保持飞行稳定性。操作人员要对飞行状态进行监控,保证飞行质量。飞行质量主要分为相片重叠率、相片倾斜角、相片旋偏置角度等。无人机具有体积小、重量轻的特点,在飞行过程中稍有风就会受到影响。这时需要操作人员通过各种技术手段,保持飞行的稳定性,保证测绘的准确度。地面控制点是摄影测量中空三加密和制图的基础。可以使用现有地形图数据和谷歌地图数据选择地面观察点。像控点布设首先要考虑测区地区的地形条件和测绘地图精度要求。在满足结果准确性的前提下,可以选择现场观察点,一般飞行高度越低,布设点密度应该越大,随之相反。布设点的密度还和飞机像素的高低有关,像素越高布设点越小。控制点的设计有两种常见的方法:区域网和航带法。在选点过程中,高程控制点点位目标应选择在高程起伏相对较小的地方,起伏较大的地方不便于测量。选择的像片控制点的目标影像要适于观察与测量。要综合考虑各种情况从而并选择最佳布局。

(七) 开展外业航摄

在确定了测绘地区的控制网之后,再按照规划好的航测线路,运用控制网,进行相关的场地航测工作。特别要指出的是,在进行野外航空摄影工作时,还需要按照测绘场地的实际地貌和测绘状况,准确地确定此次测绘的区域,接着,围绕着无人机的外部摄影,分析了起飞点和降落地点的设置,以及具体的航拍路径规划,这样,就可以对无人机进行足够的航路规划,并根据具体的飞行计划和航路规划,开展野外航拍工作。其中,无人驾驶飞机在进行外业摄影时,其航线重叠和横向重叠必须达到80%以上,这样才能有效地满足工程测绘的需要,并保证航线设计的合理性。在进行无人驾驶和航空摄影工作时,要先组装好无人机的机身,在此基础上,完成了无人飞行器的航空摄影平台的安装,再把设

定好的飞行资料输入相应的系统,就可以开始起飞了。其中,在进行无人机航拍技术工作的过程中,数据传送系统是它进行空中飞行的一个重要支撑系统,能为无人机在空中飞行操作中的操作、跟踪定位、信息传送等提供有效的支持。无人机在升空之后,就会根据事先设计好的航线,开始执行任务,在此过程中,飞行员必须对无人机的飞行状况和周边环境等进行全方位的监控,如果发现不对劲的地方,就应该立即进行手动干预,对无人机的飞行行为进行合理的控制;无人机在拍摄完毕后,会沿着预定的航线返回到着陆地点,如果没有任何异常,就可以开始着陆,然后用无人机对着陆点进行检测,完成实地拍摄。

结束语

总而言之,无人机航拍技术属于高科技新型技术,并且具备一定的综合性。随着无人机的发展,空中交通工具也在不断地完善,应有效地控制并减少其在实践中所存在的弊端与缺陷,从而推动这项技术更深入地应用到各个工业领域和工程实践中,并且能够为测量和分析工作提供保障。在此背景下,文章主要针对无人机航拍技术,在工程中的具体应用进行了分析,并且探讨了其所起到的作用,希望能够得到有关人员的重视。

参考文献

- [1] 吴亦欣, 李旭光. 高承载无人机航拍8K拍摄实践[J]. 现代电视技术, 2021, (12): 76-78+99.
- [2] 舒艳, 孙向东, 吕金蓬. 无人机航拍在三维高精度地震勘探集中的应用[J]. 天然气与石油, 2021, 39(06): 69-74.
- [3] 赛硕, 丁国栋, 周连兄等. 基于无人机航拍技术的河道生态修复治理研究[J]. 中国水土保持, 2021, (12): 61-63.
- [4] 熊勤书. 无人机航拍测绘技术对地质灾害的勘查探讨[J]. 世界有色金属, 2021, (21): 144-145.
- [5] 冯仕超. 无人机航拍测绘技术对地质灾害的勘查分析[J]. 中国金属通报, 2019, (11): 249+251.
- [6] 刘桂磊. 现代测绘技术在城市建筑竣工测量中的应用[J]. 四川建材, 2019, 45(08): 85-86.
- [7] 凌云. 无人机航拍技术在测绘工作中的应用[J]. 黑龙江科学, 2019, 10(12): 88-89.
- [8] 刘强. 无人机航拍图像拼接技术研究[D]. 西南石油大学, 2019.
- [9] 张太煜. 无人机航拍在工程测量中的应用[J]. 中华建设, 2019, (03): 168-169.
- [10] 宁新龙. 浅谈无人机航拍在工程建设中的应用[J]. 水利建设与管理, 2019, 39(01): 54-56+10.