

Application of UAV Aerial Photogrammetry Technology in Engineering Survey and Geological Survey

Chenglong Guan

Hubei Institute of Land Surveying and Mapping, Wuhan, Hubei, 430000, China

Abstract

With the continuous improvement of China's current scientific and technological level, the application of UAV aerial photogrammetry technology is more extensive. Especially in some engineering surveying and geological surveying and mapping work, its technical advantages are very obvious, which can ensure the accuracy and timeliness of the surveying work, and it is an important trend in the future development of China's engineering surveying industry.

Keywords

UAV; aerial photography; survey technology; engineering survey; geological surveying and mapping; geological disaster prevention

无人机航空摄影测量技术在工程测量和地质测绘中的应用

管成龙

湖北省国土测绘院, 中国·湖北 武汉 430000

摘要

随着中国当前科学技术水平的不断提高,对无人机航空摄影测量技术的应用更加的广泛。尤其是在一些工程测量和地质测绘的工作中,其技术的优势非常的明显,可以保证测量工作的准确性和及时性,是中国工程测量行业未来发展的重要趋势。

关键词

无人机; 航空摄影; 测量技术; 工程测量; 地质测绘; 地质灾害预防

1 引言

无人机摄影测量具有成本低、效率高、时效强、周期短、灵活性强的优点,特别适合小面积作业。随着科学技术的发展,无人机续航能力也不断提升,这样就能高效率地获取高分辨率的影像,进而提高地形图测绘的效率。随着社会发展,工程建设项目不断增加,直接推动着地形图测绘工作的稳步发展,这就对地测结果的质量提出了更高的要求。基于无人机航空测量技术存在诸多的优势,其被越来越广泛地应用到地形测绘中。无人机航空测量技术在地测工程中的意义是十分重大的。

2 无人机航空摄影测量的相关概述

2.1 无人机航测系统

无人机航测系统由无人机载体、飞行控制系统、影像获取设备、数传系统、图传系统、地面接收终端、数字摄影测量工作站和地面遥控装置组成。在数据采集阶段影像曝光的

瞬间,飞行控制系统采集了像主点曝光瞬间的位置信息、姿态信息、影像参数等;将这些信息通过数传系统和图传系统传输给地面设备;飞行完成后利用影像数据预处理检查数据的准确性和完整性,对不符合要求的数据实施补飞或重飞。

2.2 无人机低空摄影测量的特点及优势

2.2.1 无人机低空摄影测量的特点

结合导航技术以及摄影技术,无人机低空摄影技术有以下特点。首先,测量方式简单,可以实现自动化测量,且设备轻便。其次,测量精度高,可以对数据进行精确控制,整个操作系统灵活、方便,适用范围广。最后,无人机低空摄影技术可以实现方便用户操作的应急保护措施。

2.2.2 无人机低空摄影测量的优势

无人机低空摄影技术具有很强的适应性,在特殊的运行环境中,能克服气候影响,该技术灵活,易于操作,可应用于多个场景和多个建筑的角度。即使无人机设备发生故障,它也

不会对周围人员造成危害,并且能及时保存部分特殊数据并向操作员提供帮助。可以看出,无人机的测量具有很高的安全性和实用性。该技术在城市测绘的运用中,主要有以下优势。

第一,无人机低空摄影技术的高精度可以通过降低成本,改善人力和物力方面的浪费,优化设备的运行质量,同时降低测绘成本。

第二,测绘技术在数字信息技术的影响下,具有更准确的分辨率。在过去,城市测绘技术使用 GNSS 和遥感技术进行数据收集和制图,并且测试结果易受外部环境的影响,从而降低了测绘的质量,而低分辨率也很难保证测绘的质量。但是,现在无人机低空摄影测量技术可以减少物理因素对测试结果的影响,并且可以对各种结构进行多角度测量,以确保数据准确性,并将其高分辨率呈现^[1]。

3 无人机航空摄影测量技术在工程测量和地质测绘中的应用

3.1 摄影控制点测量与布置工作

首先,在对目标地区进行无人机摄影测量过程中,要选择地势较为平缓且没有高层建筑物遮挡的区域作为摄像的控制点,这样可以减少环境因素导致降低摄像精度。需要注意的是,选择的摄像控制点不能影响到周围交通系统的运行,如果周围有强电磁辐射源,一定要保证控制点与辐射源的距离要大于标准的安全距离,确保超出五度重叠区域。如果是在乡镇或者是山区进行地籍测绘工作,一定要设置好相应的区域网来辅助摄影工作,准确、有效地将控制点设置工作真正落实到具体航拍区域内。

其次,在无人机进行航拍摄像过程中,应该沿着航线前进方向依次设置摄像控制点,每两个相邻的摄像控制点的间隔距离尽量保持 200m。在确定好控制点位的具体位置之后使用颜色比较容易辨识的油漆进行标记,一般选择比较醒目的红色或者蓝色。

最后,使用借助于 CORS 网络的 RTK 系统,对不同测绘点摄像出来的像素点进行反复测量,最终要求地籍测绘工作的测绘参数值低于 3cm,然后计算出平均值,这样才能保证点位的空间位置测绘工作能落实到准确的具体位置。

3.2 像控点布置的应用

在地测工作中应用无人机航空测量技术时,要对像控点进行科学布置,该环节主要有两个内容:①布设区域网点。

利用 GPS 对控制点进行测量。②利用网络对流动站进行科学的设置,让无人机与终端能时刻保持高质量的数据传输状态,通过流动站对手簿运行参数进行测量,而在设置投影参数时,要根据地理坐标进行,使整个通信数据更加可靠^[2]。

3.3 补测操作的应用

应用无人机航测技术对地物展开测量,需要相关人员对测量盲点引起重视,对测量区域进行充分的考虑,然后根据区域位置科学地进行设计。为了让盲区测量数据不会出现任何遗漏,就需要反复对比无人机航测技术所获得的地测数据,一旦发现遗漏就要进行补测,只有这样才能提高地测的质量,完善地测数据。除此之外,要想更好地处理测量误差和降低误差的出现,就要预订参数和操作模式,这样才能提高地测工作质量,让无人机航测技术有效应用。

3.4 区域测绘

关于基于 3D 建模基础架构的无人机技术的操作,该技术可应用于特殊高度的测绘,对于突破当地建筑物的标高具有重要意义。例如,无人机低空摄影技术可以消除地理缺陷,并在某些高海拔地区获得更准确的数据。在数据分析和技术创新中,测绘技术已经可以测量海拔 5500m 以上的建筑物并保持城乡显示很清楚,以后可以用作测绘数据中介的基础。同时,借助无人机技术和安装在机身上的摄像机,可以随时采集地理信息,以实现测量 1:2000km² 约 6800km² 的大比例尺地形图,为中国的城市化规划和土地改革奠定了基础。借助无人机技术,全面提高了测绘的效率和质量,并且为多区域的建筑提供了更清晰的数据规划图,以减少外业数据测量造成的人力资源浪费^[3]。

3.5 无人机航空摄影

对于无人机航空摄影技术的应用过程中,无人机航空摄影技术主要是依赖于像片控制测量,它是提高整个测量精准确度的关键像片控制测量中最重要的一环。提高像控点的布置能保证测量的准确性,如果其布置不合理就会降低影像数据的质量。在后期的数据处理过程中,通过空中三角加密测量技术的应用,确保测量区域地貌变化的密切观察。因此,为了保证无人倾斜影像测量技术的高效与影像数据处理的质量,通常在地形变化幅度较小的地区使用该技术,能合理地降低像控点布置的密度。而在一些地形变化幅度较大的地区,可适当的增加像控点布置的密度。整体而言,在像控点控制的

过程中需要注意以下几个方面。

首先,像控点一般布置需要在容易识别的物体地貌上,并且布置的监控点必须是唯一的、准确的。通常情况下,会设置在比较小的山头舔脚等部位。

其次,位于测绘区域范围以外的像控点的目的在于控制测绘区域。

最后,对于图幅边缘的像控点一般不设在图框轮廓以外。对于植被发育比较密集的地区,不宜进行像控点的布置。通过上述合理的监控点布置,能有效地提高测量的精准度,降低测量的难度,提高整个测绘工作的准确性。

3.6 无人机航空摄影测量在地质测绘和灾害预防的应用

无人机数字摄影测量技术在地质灾害领域的应用也日益广泛。在一些自然灾害等突发事件处理中,由于危险性、时间性等因素,无人机摄影测量更有着独特的优势。2008年中国四川省“5.12”汶川地震、2014年“8.3”云南省鲁甸地震中无人机在抢险救灾工作中都发挥了重要作用,用无人机航拍手段收集地震灾害造成的损失数据、对灾区损失财产的评估及灾后重建和生产自救提供了宝贵的参考资料。无人机数字摄影测量技术除了在滑坡等地质灾害调查中,如监控喀斯

特石漠化、林火监测系统、城市结构损伤开展评估研究、核污染探测及量化研究、非法废弃堆积物(固体垃圾等)监测等其他自然灾害调查分析中也有大量应用。另外,利用无人机技术在气象监测、森林资源调查、环境评估、土地规划等领域也有较为广泛的应用。

4 结语

当前,中国无人机航空摄影测量技术在工程建设的过程中发挥了非常重要的作用,该技术具有清晰度高操作简便,成本较低等优势,因此受到了相关企业的高度重视。与传统的工程测量和地质测绘技术相比,无人机航空摄影测量技术的应用范围在逐渐地扩大,并且提高了测量的准确性,为中国工程建设奠定了良好的基础。

参考文献

- [1] 孙林军. 无人机低空摄影测量在工程测绘保障中的应用前景[J]. 城市地理, 2016(14):45-46.
- [2] 张佳伟,李勇华. 无人机低空摄影测量在工程测绘保障中的应用研究[J]. 建材与装饰, 2016(21):233-234.
- [3] 刘原宏. 无人机低空摄影测量在工程测绘保障中的应用探究[J]. 城市地理, 2017(07):161-162.