

Advantages and Application Methods of Low Altitude Unmanned Aerial Vehicle Remote Sensing Surveying Technology in Engineering Surveying

Guoyin Guan Feifei Hu*

Guangdong Land and Resources Mapping Institute, Guangzhou, Guangdong, 510000, China

Abstract

Low-altitude uav remote sensing mapping technology is a very advanced science and technology, which has been widely used in the military, civil and other fields. Compared with other surveying and mapping technologies, the application advantages of low-altitude UAV remote sensing aerial survey technology are very obvious, not only the application cost is low, the mapping effect is good, the mapping process is convenient and simple, but also will not pose a great threat to the life and property safety of surveying and mapping personnel. However, only by using the correct application method, can the application advantages of the surveying and mapping technology be fully played out, and strengthen the control of engineering surveying and mapping quality. Based on this, this paper focuses on the advantages and application methods of medium and low altitude uav remote sensing mapping technology in engineering mapping for reference.

Keywords

engineering surveying and mapping; low-altitude UAV; surveying and mapping technology

工程测绘中低空无人机遥感测绘技术的优势及应用方法

关国银 胡菲菲*

广东省国土资源测绘院, 中国·广东 广州 510000

摘要

低空无人机遥感测绘技术是一项非常先进的科学技术, 在军事、民用等领域中有着极为广泛的应用。与其他测绘技术相比, 低空无人机遥感航测技术的应用优势非常明显, 不仅应用成本偏低, 测绘效果较好, 测绘过程方便简单, 还不会对测绘人员的生命财产安全产生较大的威胁。但是, 只有采用正确的应用方法, 才能够将这一测绘技术的应用优势充分发挥出来, 加强工程测绘质量的控制。基于此, 论文重点针对工程测绘中低空无人机遥感测绘技术的优势及应用方法, 以供参考。

关键词

工程测绘; 低空无人机; 测绘技术

1 引言

在中国城市化建设力度不断扩大的形势下, 中国各大城市的地势条件较之以前也有了很大的不同, 工程测绘工作难度明显增大。另外, 科学技术的普及与应用, 也对工程测绘工作的精准度和准确性提出了更高的要求。传统的测绘技术已经越来越难以满足现代化工程测绘工作的开展需求。

【作者简介】关国银(1988-), 男, 中国广西北海人, 本科, 工程师, 注册测绘师, 从事地籍调查、地图制图、航空摄影测量以及自然资源确权登记等研究。

【通讯作者】胡菲菲(1991-), 女, 中国广东梅州人, 本科, 工程师, 注册测绘师, 从事地籍调查、地图制图、航空摄影测量以及自然资源确权登记等研究。

将低空无人机遥感测绘技术应用到工程测绘工作中, 不仅可以没给你先按缩短测绘时间, 降低测绘成本, 保证测绘过程的灵活性, 还可以以一种相对直观的方式进行测量结果的查看与分析, 为整个工程测绘工作质量的提升打好基础。但是, 如何将低空无人机遥感测绘技术科学合理的应用到工程测绘工作中, 还需要众多测绘人员进行更为深入的研究和探讨。

2 低空无人机遥感系统的构成

2.1 硬件系统

低空无人机遥感系统中硬件系统的运行具有一定的复杂性。只有多个系统之间相互协调、相互合作, 才能够低空无人机才能够按照提前设定好的线路进行自由的飞行, 并完成摄影测量任务。在整个飞行航测过程中, 低空无人机的飞行速度、飞行高度以及飞行状态等情况也会实时传输到地面

系统,为测绘人员掌握测绘进度,把控测绘质量提供支持。地面的硬件测量控制系统主要由四部分构成:第一笔记本电脑、第二通信电缆、第三地面控制软件、第四数据传输电台。将地面硬件系统与机载硬件系统连接在一起,不仅可以对各类飞行参数信息进行有效的收集,还可以保证测绘任务的完成质量。

2.2 软件系统

低空无人机遥感系统中软件系统的原因,主要包含航线设计和数据预处理两部分。其中,航线设计是测绘人员采集影像信息之前必须进行的一个环节。在这一环节,要想加强整个航拍影像质量的控制,需要对测绘区域的地形特点、作业范围、数码相机运行参数等因素予以重点考虑,并以此为基础优化航线设计内容。而数据抓取预处理系统的运行,直接关系到获取影像资料的质量。因为在外界因素的干扰下,低空无人机在飞行过程中获取到的影像资料就可能出现杂质。

3 工程测绘中低空无人机遥感测绘技术的应用优势

3.1 测绘效率高

在工程测绘中,低空无人机遥感测绘技术的应用,可以明显提高测绘效率。绝大多数情况下,低空无人机遥感测绘技术在应用过程中,为了更好地完成测绘作业,需要与高速摄影技术融合在一起。当低空无人机按照之前预定好的航线飞行时,测绘工作同步展开,飞行结束,测绘任务也随之完成。与人工测绘的方法相比,利用低空无人机遥感测绘技术的安全性更高、测绘效率也更快^[1]。

3.2 测绘周期短

绝大多数的工程施工,都有着较强的施工周期。如果使用人工测绘方法进行测量,相应的测绘周期也会相对较长。而利用低空无人机遥感技术,不仅可以缩短工程测绘周期,保证测绘数据的完整度和准确性,还可以为整个工程施工的顺利开展打好基础,加强整个工程施工周期的控制。

3.3 测绘成本低

在传统的人工测绘方法下,测绘人员需要参照工程的施工周期来开展相关勘测工作,测绘成本直接受到工程施工实际情况的影响。而将低空无人机遥感技术应用到工程测绘工作中,具有循环作业、趋势性作业的特点,仅产生非消耗性成本,所以与人工测绘方法相比,产生的测绘成本更低。另外,与传统的人工测绘方法相比,低空无人机遥感技术的应用流程更少,测绘过程中需要投入的资金成本更低。

3.4 图像分辨率高

低空无人机遥感测绘技术在应用过程中,需要与记载系统、地面测控系统同时连接。这样,在低空无人机飞行过程中,既可以获取相关图像资料,又可以将测绘数据实时传输到测绘人员终端。而且,无人机拍摄到的图像分辨率非常

高,与摄影高度相接近,比卫星遥感拍摄到的图像信息更加清晰。如图1所示为低空无人机遥感测绘技术在公路工程测绘领域中的应用效果。



图1 低空无人机遥感测绘技术在公路工程测绘领域中的应用效果

4 工程测绘中低空无人机遥感测绘技术的具体应用

4.1 低空无人机航摄系统

在工程测绘中,低空无人机航摄系统的应用范围非常广泛。一些常规航空摄影难以覆盖到的区域,都可以利用低空无人机航摄系统进行相关航空影像的获取。尤其在一些高山环境中,起降条件较差的环境中以及云层相对较低的环境中,利用低空无人机航摄系统不仅可以增强测绘数据的有效性与精确性,还可以从整体上提高测绘人员的测绘保障服务能力^[2-3]。对获取到的测绘影像数据进行快速的处理和分析,还可以为城市规划、城镇建设、城市变化监督、重大工程项目、应急救援等工作的开展提供有力的数据支持。另外,低空无人机航摄系统的应用,还表现出了灵活性高、机动性强、测绘速度快、测绘精度高、测绘人员生命财产安全有保障等特点。将低空无人机航摄系统全面推广到工程测绘领域中,具有十分重要的意义。

4.2 无人飞艇低空航测系统

在工程测绘中,无人飞艇低空航测系统的应用,可以在低空条件下,对高分辨率和高清晰度的影像资料进行有效的获取,并满足大比例尺测图的实际工作需求。与无人飞艇低空航测系统相协调的组合特宽角低空数码相机系统,还增加了自检校功能和自稳定功能,可以通过专门的检校软件和经过特殊设计的相片重叠关系,纠正轻薄机械的形变误差,提升测绘数据的精确度。这样,不仅可以进一步减轻成像系统的重量,还可以更好地适应无人机的低空航测需求。

4.3 中测系列无人机测绘遥感系统

中测系列无人机测绘遥感系统主要包含三种型号的无人机测绘遥感系统,即垂直尾无人机测绘遥感系统、倒靛尾无人机测绘遥感系统和双发无人机测绘遥感系统。这三种型号的无人机测绘遥感系统,均有着较强的适应性和机动性,有着较低的运行成本,且广泛应用于新农村建设测绘等领域

中。目前,中测系列无人机测绘遥感系统的应用,不仅可以在GPS导航控制的基础上,进行顶点曝光摄影,还可以在飞控系统控制的基础上进行自动旋偏修正。再加上经高精度几何检校标定的小型数码相机,航摄数据质量非常好,几乎可以满足大比例尺测图的各种需求。

5 工程测绘中低空无人机遥感测绘技术的应用要点

5.1 无人机型的选择

在工程测绘中,要想对低空无人机遥感测绘技术进行合理的应用,需要在准确把握相关测绘要求和测绘标准的基础上,对无人机型号进行合理的选择。首先,在工程测绘中,固定翼型无人机型(如图2所示)的应用频率最高。因为这种机型不仅具有较高的抗风能力,还具有明显的续航优势。测绘人员可以通过远程控制的方式,使无人机快速到达指定位置,并进行影像控制点的设置,利用GPS测绘技术对目标区域的地质特征、地貌特点进行全面的拍摄与测绘^[2]。其次,对拍摄图片、影像资料和相关定位信息进行分析,对不同角度方位的数据信息进行研究,然后再以此为基础进行相关图形的绘制,可以对真实的地形图像进行还原,帮助测绘人员更好地了解地形特征的变化。最后,航线测绘的面积并不大,测绘人员可以直接通过拍摄图片的方式完成测绘任务,保证测绘效率。



图2 固定翼型无人机型

5.2 空中三角测量法的应用

在工程测量中,可以将空中三角测量法应用到像片调绘中。即借助专业化的航空摄像数码设备,对目标区域的地形条件进行测量。无人机系统具有较强的合理性与科学性,可以将各种关键数据信息直接计算出来。PIXELGRID高分辨率遥感影像一体化测图系统的应用,不仅可以完成各种测量任务,还可以对测量信息进行妥善的处理。需要注意的是,

在对像片控制点进行选择的时候,需要重点加强分布点数的控制,并对对象控点和连接点进行合理的调控与设置,确保地形航空摄影与测绘的基本比例需求得到满足。只有这样,才能够从整体上提高工程测绘的精准性和完整性。

5.3 内业测绘信息的规划采编

在通过无人机获取到足够数量的测绘数据信息之后,还需要在准确把握测绘区域内实际地形特征的基础上,对内业测绘的各类信息进行合理的规划和采编。需要注意的是,在实际的规划采编工作中,需要通过人工方式进行各区域地形信息的收集,所以最终的规划采编结果也不尽相同。为了保证内业测绘信息的规划采编合理性,需要对数据信息采集人员进行专业而系统的培训,重点提高其专业素养和观察能力。只有这样,才能够使其按照统一的标准进行数据信息的采集,保证采编成果质量。

5.4 地面三维数字模型的构建

在正式开始测图之前,构建一个完善的地面三维数字模型,可以为后续的规划工作开展提供便利。地面三维数字模型的构建需要将数字智能技术与人工技术整合在一起。测绘人员只有对各类地形的制图比例、制图标准以及图样等有一个全面的了解和数量的把控,才能够保证地面三维数字模型的有效构建^[3]。另外,在制图过程中,如果遇到线状物,如公路、河流等,则应当优先选择自然的过度方式,并按照正确的顺序进行制图。针对河流的绘制,要按照从上游到下游的顺序进行制图,针对房屋的绘制,则按照从高层到底层的顺序进行制图。

6 结语

综上所述,低空无人机遥感测绘技术在工程测绘中的应用,具有非常突出的优势。但是,要想将这一测绘技术的应用优势充分发挥出来,还需要准确把握这一测绘技术的应用要点,明确不同的低空无人机遥感测绘系统的应用范围与应用注意事项。同时,还要进一步加大这一测绘技术的研发力度,从整体上提高这一技术的应用水平。

参考文献

- [1] 刘娟.低空无人机航摄遥感测绘技术在工程测量工作中的应用及发展[J].科技资讯,2016,14(21):37-37+39.
- [2] 严兵.简述工程测绘中无人机遥感测绘技术的应用[J].港工技术,2023,60(2):78-81.
- [3] 程俊伟.探析工程测绘中无人机遥感测绘技术的应用[J].科技创新与应用,2021,11(13):165-167.