

无人机遥感测绘技术在工程测量中的应用探究

沈辉 李明

湖州诚建联合测绘有限公司

DOI:10.12238/gmsm.v5i2.1331

[摘要] 遥感技术是一种通过对测绘目标所反射或辐射的电磁波或红外光线进行远程检测来检测和识别目标的技术。传统的遥感技术通常运用卫星、飞机进行实现,然而这一技术的运用成本高、周期长,且运用范围较窄。因此研究更为便捷、经济的遥感测绘模式成为现阶段的发展趋势,增加遥感技术的运用与普及。无人机遥感测绘技术的出现完美地解决了这一问题,无人机具有体型小、质量轻操作灵活且经济性强的特点,已经成为遥感测绘的重要手段。本文以无人机遥感测绘技术在工程测量中的应用进行分析,以期可以优化该技术在工程施工中的应用效果。

[关键词] 无人机; 遥感测绘; 摄影技术; 建模

中图分类号: P23 文献标识码: A

Research on the Application of UAV Remote Sensing Mapping Technology in Engineering Surveying

Hui Shen Ming Li

Huzhou Chengjian United Surveying and Mapping Co., Ltd

[Abstract] Remote sensing technology is a technology for detecting and identifying targets by remotely detecting the reflected or radiated electromagnetic waves or infrared rays of the surveying and mapping targets. Traditional remote sensing technology is usually implemented by satellites and aircraft. However, this technology has high application cost, long cycle and narrow application range. Therefore, the research on a more convenient and economical remote sensing mapping model has become a development trend at this stage, and the application and popularization of remote sensing technology should be increased. The emergence of UAV remote sensing mapping technology perfectly solves this problem. UAV has the characteristics of small size, light weight, flexible operation and strong economy, and has become an important means of remote sensing mapping. This paper analyzes the application of UAV remote sensing mapping technology in engineering surveying, in order to optimize the application effect of this technology in engineering construction.

[Key words] UAV; remote sensing mapping; photography technology; modeling

引言

无人机遥感测绘技术可以广泛地应用到环境、农业、地理检测以及工程测量中,该技术利用光谱技术对测绘对象进行拍摄,从而获取丰富的数据信息。因此在工程测量中,通过遥感测绘技术的支持,可以获取地理信息准确了解工程基本环境,从而提升工程质量,促进测绘工作在工程中的应用价值。

1 无人机遥感测绘技术的特点

1.1 便捷性

无人机遥感测绘技术可以通过搭载

多个摄像头进行遥感数据获取,航拍高清摄影可以对工程建设空间进行实景勘察,相较于人工测绘更为便捷。且无人机的操作也较为简单方便,通过对飞行平台的控制发出相应的指示信号就可以完成测绘任务。针对一些较为复杂的环境,无人机测绘技术的便捷性体现在可以减少人工测绘中出现的困难与危险,且无人机遥感测绘技术勘测时间短,对一些隐蔽的部分也能够很好地进行测量,这给工作人员带来了极大的便捷。

1.2 高效性

首先,无人机遥感测绘可以忽略地形障碍物,进行更加高效的航测。因此,在工程实际测绘中效率更高。一般情况下,每架无人机的每天的回测范围可以达到200-300平方千米,且利用多个摄像头还可以调整空中视角,获取的测绘数据更准确,有利于提高测绘质量。除此之外,无人机遥感测绘技术的应用可以直接获取测绘目标的模型数据,获得更宏观、更全面的测绘信息。另外,当实际测绘工作量较大时,可以同时派出多架无人机进行实际测绘过程中的测绘作业和

多光谱遥感分析。因此,可以获得更高质量的测绘数据,更有利于满足实际测绘需求。

其次,无人机测绘技术的应用使航空测绘能够获得高分辨率的测绘图像数据。同时,在无人机测绘的应用中,可以将测绘规模扩大到更高的水平。对现实工程中有很大的优势。在带状地形区域进行地形测绘时,利用无人机可以解决带状地形测绘工程问题。通过航测,可以得到清晰、准确的分区地形图。与传统的遥感测绘项目相比,无人机在测绘中的应用具有更高效的技术优势。

最后,在无人机遥感地图数据的后续处理中,由于数据处理效率高、数据失真率低,许多先进的数据处理软件被用来获取更完整的测量区域信息。同时,这些数据和信息可以在实际应用中与其他系统充分集成,充分发挥测绘数据的价值。

1.3 经济性

无人机测绘在应用中具有较高的经济性。在工程测绘建设的发展中,测绘无人机的应用主要是国产无人机,在工程量比较多的时候,国产无人机具有巨大的价格优势。同时,只要做好维护工作,除了飞行操作不当造成的事故外,测绘无人机可以多次使用而不受损坏。且工程研究中无人机的维护和维修成本不高,这一特性更增加了无人机的经济性。

2 无人机遥感测绘的应用现状

现阶段,无人机遥感测绘技术在工程测绘环境中的应用上可以看出,实际测绘工作执行中,航空摄影在测绘条件较差的地区难以发挥应有的作用和价值。利用无人机遥感测绘技术可以对这一现象进行优化。原因是无人机的遥感设备配备有无人机,而且设备本身的尺寸相对较小。其不仅可以扩大高空飞行的范围,还可以进行低空飞行,提高测绘精度,保证摄影测量的完成。因此,无人机遥感成图技术已经受到测绘工作者的青睐。在遥感技术的支持下,实际航拍图像的精度较高,便于相关人员了解测区的实际情况。在无人机遥感技术的各种数据处理软件的支持下,工程制图所获

得的图像将更加精细清晰,工程制图所获得的数据也会显示出更多更好的信息,为工程测绘的有效发展打下了坚实的基础。近年来,无人机遥感技术在工程测绘实践中,不仅最终的影像数据清晰,而且可以提高大比例尺测绘的效率。利用无人机遥感测图技术和超广角低空组合数据采集系统,可以实现高质量的测图信息采集。由于系统本身具有自动验证功能,可以有效判断所获取信息和数据的准确性。此外,由于系统的存在,我们可以使用一些科学的软件进行进一步验证,从而从根本上减少测绘误差,提高测绘数据的准确性。现阶段,针对无人机遥感成图技术的发展,创造性地提出了一种基于边缘场的相机姿态角补偿方法。该方法可以直接取代传统的三轴平台,大大降低无人机的运输压力,提高无人机的耐久性,进一步提高无人机的测绘质量,更好地满足无人机遥感测绘的需要。

3 无人机遥感测绘的应用要点

3.1 设备调试

设备安装调试是测绘任务顺利完成的基础,因此,进行无人机组装和地面系统调试工作时应严格按照规范要求,确保地面系统与无人机连接。除此之外,对无人机进行数据校准,仔细调整路线和摄像机参数,输入正确的飞行指令,以便顺利完成起飞模式选择和预定航线控制,并结合预定模式进行图像采集和传输到地面系统。

3.2 飞行测绘规划

3.2.1 重叠度设置

航空遥感摄影前,无人机应根据拍摄区域的实际情况规划路线,拍摄路线应覆盖整个拍摄区域,以确保最终航空摄影的质量和效果。同时,了解针对航向重叠度的标准,不得低于实际航空摄影的60%,横向重叠一般要求相对较低,一般不得低于10%。其重叠度设置与工程具体环境密切相关,需根据实际工程进行设置。

3.2.2 高度设置

飞行规划中无人机飞行高度是十分重要的存在,对数据的采集以及测绘效率也具有很大影响。飞行高度是拍摄区

域与地面之间的相对高度,而不是飞行中的实际高度。不同的飞行高度会对成像效果产生一定影响,导致航向和侧翼重叠。所以应该找到一个更适合拍摄的飞行高度。如公式1所示:

$$H=F \times \text{GSD} / \alpha$$

H: 高度; F: 镜头主距; GSD: 地面分辨率; α : 像素

由此来确定无人机遥感测绘的飞行高度。

3.2.3 航线设置

路线设计主要有三种方法:一种是快速目标定位设计。如果目标被快速定位为无人机任务,无人机需要在地面控制下处于程序控制状态,才能上升到任务高度。因此,路线设计轨道的确定应从任务高度开始;其次,区域图像采集系统的设计。如果区域图像采集是无人机任务,则在确定飞行区域的基础上收集飞行带数、飞行高度、飞行带间距等参数;第三,回收路线设计。降落伞回收是无人机降落伞回收的常用方法。具体设计应注意恢复点的合理设置,确保三个以上的应急点。

3.3 影像处理

无人机遥感测绘技术应用时,由于图像布局不规则,拍摄角度范围大,这种方法会出现一些重叠图像。这种变形会影响空间三角测量数据的传输,空间三角测量的自动转换容易失败。因此就需要手动校正,然而由于图像尺寸较小,需要按需更换映射模型。如果测量控制点的密度较高,则拟合区域网络的精度较高。因此,在布置控制点时,可以适当增加控制点的密度,以确保更高的精度。在这个范围内,有效地保证精确测绘的精度是非常必要的。根据具体要求进行测绘。在实际测绘中,相位控制点通常需要确定四条基线。假设基线数量超过标准,则无法在加密过程中准确获取数据。同时,如果模型存在偏差,立体成像可能会产生一定的效果。因此,在加密过程中,有必要控制图像控制点的密度参数,适当增加密度以提高测量精度。

4 无人机遥感测绘在工程测量中的应用

4.1 数据获取

数据获取是无人机遥感测绘应用中的首要目标。在工程测量中,可以利用光谱遥感技术对工程环境采用正射获取图像数据。并且对手机的数据进行归类于整理。然而需要注意的是,由于多光谱图像受光线影响较大,应选择光线较好的时间段进行测绘,减少由光线以及辐射角度产生的数据误差。利用装有多光谱相机的无人机采集区域多光谱数据,然后对多光谱数据进行预处理。基于图像位置信息和特征相结合的无人机遥感图像快速拼接算法实现了多通道光谱图像的亚像素配准,实现了多场景图像的实时拼接和辐射定标。

4.2 环境测绘

高清摄像头可以将工程地形环境进行测绘,无人机可以实时采集危险地形数据,对工程危险地段进行监测。同时,通过空中全景显示,有效避免了因无法进行人工调查而造成的隐患盲点,大大减少了前期工作量。为了保证工程机械设备的安全稳定运行,避免设备发生的未知危险。使用的无人机遥感技术相当

于巧妙的现代化技术,以降低甚至完全避免人身伤害风险,确保人身安全。先进无人机的快速数据采集将大大提高工程施工效率,有效解决采施工企业的效益问题。除此之外,污染及遥感测绘技术还可以自动分析计算物料积累量,获取有价值的运行数据,为工程节省大量设备和建材。

4.3 工程建模

工程三维建模是测绘工作的最终目标,也是测绘数据的展现方式。利用多镜头无人机地面成像技术获取高分辨率遥感图像数据。基于航空摄影的高清图像可以通过计算软件根据地形解算二维和三维空间的真实场景数据,从而推动智能工程测绘的数字化应用。在工程测绘中通过规划飞行路线。在无人机操作软件中控制无人机拍摄工程区域。工程建模的难点在于航测与人工模型的结合。因此应根据人工模型的精度,在有限区域内进行航测,并与人工模型的进一步建立相结合,使无人机航测模型三维可视化信息平台的建立成为实现工程安全施工目标的重要一步。3D可视化平台在

未来将得到更为广泛的应用。持续为工程测绘工作提供技术支撑。

5 总结

无人机遥感技术的应用使工程测绘工作快速进步,因此在实践过程中需要不断认识其在工程中的测量优势,且不断发挥、优化这些优势,通过分析其操作技术要点以及分析相关应用领域,从而提升无人机遥感测绘技术的应用效果,促进测绘工作的长远发展。

[参考文献]

- [1]陈龙海.无人机航测技术在航道工程中的应用[J].电子测试,2020(16):116-117+13.
- [2]黄翔涛,丁荣兴.低空无人机遥感技术及其在矿山测绘中的应用[J].江西测绘,2021(02):16-19.
- [3]白洁.测绘工程测量中无人机遥感技术的运用[J].华北自然资源,2021(3):68-69.
- [4]黄权进.无人机倾斜摄影技术在大比例尺地形图测绘中的应用[J].工程技术研究,2020(17):108-109.

中国知网数据库简介:

CNKI介绍

国家知识基础设施(National Knowledge Infrastructure, NKI)的概念由世界银行《1998年度世界发展报告》提出。1999年3月,以全面打通知识生产、传播、扩散与利用各环节信息通道,打造支持全国各行业知识创新、学习和应用的交流合作平台为总目标,王明亮提出建设中国知识基础设施工程(China National Knowledge Infrastructure, CNKI),并被列为清华大学重点项目。

CNKI 1.0

CNKI 1.0是在建成《中国知识资源总库》基础工程后,从文献信息服务转向知识服务的一个重要转型。CNKI 1.0目标是面向特定行业领域知识需求进行系统化和定制化知识组织,构建基于内容内在关联的“知网”、并进行基于知识发现的知识元及其关联关系挖掘,代表了中国知网服务知识创新与知识学习、支持科学决策的产业战略发展方向。

CNKI 2.0

在CNKI 1.0基本建成以后,中国知网充分总结近五年行业知识服务的经验教训,以全面应用大数据与人工智能技术打造知识创新服务业为新起点,CNKI工程跨入了2.0时代。CNKI 2.0目标是将CNKI 1.0基于公共知识整合提供的知识服务,深化到与各行业机构知识创新的过程与结果相结合,通过更为精准、系统、完备的显性管理,以及嵌入工作与学习具体过程的隐性知识管理,提供面向问题的知识服务和激发群体智慧的协同研究平台。其重要标志是建成“世界知识大数据(WKBD)”、建成各单位充分利用“世界知识大数据”进行内外脑协同创新、协同学习的知识基础设施(NKI)、启动“百行知识创新服务工程”、全方位服务中国世界一流科技期刊建设及共建“双一流数字图书馆”。