

Analysis of application strategies of aerial photography remote sensing technology in engineering surveying

Tao Wang

Harbin Aerospace Hengxing Data System Technology Co., Ltd., Harbin, Heilongjiang, 150000, China

Abstract

Traditional engineering surveying primarily relies on manual and mechanical measurements, which not only have slower speeds and lower accuracy but also incur higher costs. As the development speed of China's construction industry continues to accelerate and its level of development steadily improves, traditional engineering surveying techniques are increasingly unable to meet the relevant measurement needs. Aerial photogrammetry and remote sensing technology, however, is a highly advanced modern measurement technique. Its application in engineering surveying can leverage a series of modern technological means to enhance both the efficiency and quality of the work. This paper focuses on a detailed analysis of the application strategies of aerial photogrammetry and remote sensing technology in engineering surveying, for reference.

Keywords

aerial photography remote sensing technology; engineering surveying; application strategy

航空摄影遥感技术在工程测量中的应用策略分析

王涛

哈尔滨航天恒星数据系统科技有限公司, 中国·黑龙江 哈尔滨 150000

摘要

传统的工程测量以人力测量、机械测量为主, 不仅测量速度较慢、测量精度偏低, 还会产生较高的测量成本。在我国工程建设领域发展速度不断加快, 发展水平不断提高的形势下, 传统工程测量技术也已经越来越难以满足相关测量需求。而航空摄影遥感技术则是一种非常先进的现代化测量技术。将其应用到工程测量工作当中, 可以借助一系列现代化技术手段, 提高工程测量的工作效率与工作质量。本文重点针对航空摄影遥感技术在工程测量中的应用策略进行了详细的分析, 以供参考。

关键词

航空摄影遥感技术; 工程测量; 应用策略

1 引言

航空摄影遥感技术是一种极具创新意义的测量技术, 能够利用航空平台, 对地球表面的各种信息进行有效获取。这一技术在工程测量工作中有着极为广阔的应用前景。但是, 如何将这一技术应用到工程测量工作当中, 借助航空摄影遥感系统中的小型飞行器进行工程相关数据的精准化、便捷化采集与分析, 提高工程测量工作质量与效率, 依然是一个值得深入思考的问题。

2 航空摄影遥感技术的概述

将航空飞行技术、摄影技术和遥感信息处理技术整合

【作者简介】王涛(1990-), 男, 中国黑龙江讷河人, 本科, 工程师, 从事遥感服务平台及相关应用软件产品论证设计、产品研发, 工程测量、无人机倾斜摄影测量研究。

在一起, 就形成了极具科技含量的航空摄影遥感技术。在现代化工程测量领域当中, 对航空摄影遥感技术进行有效的应用, 能够直接将高精度传感器和城乡系统搭载到小型飞行器上, 在小型飞行器飞行的过程中, 对地表图像进行大面积、高分辨率的获取。然后再通过地表反射信号、地表辐射电磁波信号的捕获、处理与分析, 了解地球表面的形态特征、地质结构与植被覆盖情况。虽然航空摄影遥感技术已经经过了长时间的发展, 但是却一直没有得到重视和应用。近几十年来, 在传感器技术与数据处理技术不断发展的今天, 航空摄影遥感技术的功能也已经从最初的影像信息采集升级到了复杂三维建模全方位测量。航空摄影遥感系统中的飞行器平台也已经实现了有人驾驶飞机、无人机、直升机等多种飞机类型的覆盖, 操作过程更加安全、灵活。图1为航空摄影测量过程图。

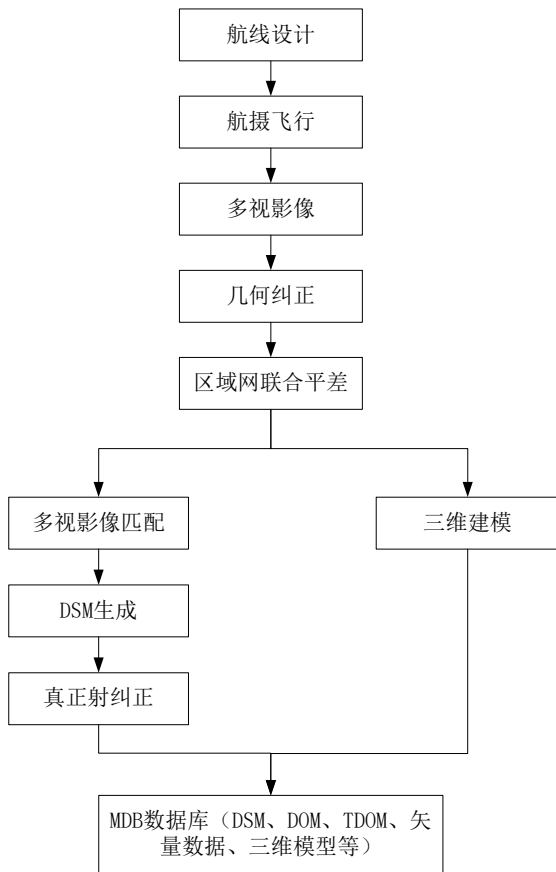


图 1: 航空摄影测量过程图

3 航空摄影遥感技术在工程测量中的应用优势

3.1 数据获取效率高

在工程测量工作中,航空摄影遥感技术的应用在高效获取数据方面表现出了明显的优势。因为传统的地面测量方式不仅需要安排专门的工作人员在工程现场进行逐点测量,还需要占用大量的时间,耗费大量的精力。而对航空摄影遥感技术进行有效的应用,则能够在短时间内对较大范围区域内的地表图像数据进行获取^[1]。与传统的测量方法相比,航空摄影遥感技术的应用不仅提高了工程数据的获取速度,还减少了时间与人力成本的投入。而且,航空摄影遥感技术的应用能够满足大型工程项目或者广阔区域的快速测量需求。

3.2 数据采集分辨率高

在工程测量工作中,航空摄影遥感技术的应用还在数据采集精度方面表现出了明显的优势。因为在航空摄影遥感系统中,嵌入了分辨率极高的航空相机或激光雷达设备。这两种设备都能够对地理信息进行高精度的获取,为工程设计、工程规划等工作的开展提供全面、详细、准确的地形地貌信息和地面建筑结构信息,为后续的工程施工过程中的质量控制、安全管理和成本控制奠定基础。

3.3 非接触性与安全性高

与传统的工程测量技术相比,航空摄影遥感技术的应

用,可以在不接触被测目标的基础上,完成相关数据信息的采集与整理,几乎不会对工程项目的正常实施产生任何影响。这一特点可以使其更好的满足特殊环境、危险区域或者敏感设施的测量需求。例如,如果需要对高海拔区域或者陡峭山区内进行测量,那么就可以对航空摄影遥感技术进行优先应用,在不安排人员深入现场的基础上,对被测目标的相关数据信息进行获取。这种数据获取方式,不仅实现了远距离数据采集,还为测量人员的生命财产安全提供了有力保障。

3.4 适用性与灵活性高

在工程测量工作中,航空摄影遥感技术的应用还表现出了适用广泛、操作灵活等优势。首先,这一技术能够满足多种类型工程项目的测量需求,例如复杂地形地貌测量需求、城市建设与规划测量需求、大型工程项目测量需求等。而且,与传统的测量技术应用相比,这一技术的应用还可以结合具体的测量需求,进行数据采集方案的专项定制,借助灵活的测量技术方法满足不同工程测量工作需求。

3.5 测量成本低

航空摄影遥感技术的应用成本也非常低。首先,虽然航空摄影遥感系统的构建需要在前期投入较多的成本,需要在飞行器购买、传感器开发和数据处理软件开发等方面投入大量的资金,但是这一技术的应用却可以对单位面积内的测量成本进行持续的压缩,满足较长一段时间内的工程测量需求。而且,在大范围工程测量项目、复杂地形测量项目或者人烟稀少的危险区域,航空摄影遥感技术的应用成本优势非常突出^[2]。其次,从时间效率角度分析,航空摄影遥感技术的应用可以对工程测量周期进行压缩,对工程测量方面的人力投入和物力消耗进行控制。只需要组织开展一次飞行作业,就能够对整个目标区域内的各类数据信息进行获取和整理。与传统的工程测量方法相比,测量时间更短、测量费用更低。最后,在科学技术不断进步的形势下,航空摄影遥感技术的应用自动化与智能化程度越来越高。

4 航空摄影遥感技术在工程测量中的应用体现

4.1 地形图测绘

航空摄影遥感技术在工程测量地形图绘制中有着极为广泛的应用,可以显著提高地形图绘制的高效性与精准性。首先,可以直接在高空飞行过程中对地面的影像资料进行获取。在此基础上,辅助以先进的数字摄影测量技术和地理信息系统,就能在短时间内生成分辨率较高、精准度较高的地形图,既能够避免传统工程测量工作中投入多、时间长、精力付出多等弊端,还可以对较大范围内的地形数据进行连续性获取,从技术层面为地形图的编制与更新提供支持^[3]。其次,可以直接对人员难以到达的区域地形数据进行非接触式获取。

4.2 工程地质勘查

航空摄影遥感技术在工程测量中的工程地质勘察中也

发挥着不可忽视的作用。首先,这一技术能够通过从高空向地面俯瞰的方式,对地表与浅层地质构造特征进行直观的揭示,提供大量的地质信息,为工程选址,工程设计以及工程施工等工作的开展提供便利^[4]。其次,对前期获取到的影像

数据信息进行全面细致的分析,还可以对工程施工现场发生滑坡,泥石流或地面塌陷等地质灾害的可能性进行评估和预警,进而采取针对性的灾害防控措施,保障工程安全。表1为水利工程测量中的航空摄影测量技术应用。

表 1: 水利工程测量中的航空摄影测量技术应用

水利工程测量的航空摄影测量技术应用					
测绘地形图一般作业技术	航空摄影测量技术	航空摄像中的外业作业和内业作业技术	GPSRTK 动态测量技术	数字航摄影仪 (DMC) 技术	地面数字化测量技术

4.3 线路工程勘测

航空摄影遥感技术在工程勘测中的应用,极大的提高了勘测效率与勘测精度。例如,在电力线路勘测工作中,航空摄影遥感技术的应用优势主要体现在以下几方面。首先,在高空飞行模式下获取各种地面影像数据,可以将线路沿线的地形地貌特征,植被覆盖情况等信息清晰的展现出来,为路线规划,塔基选址,环保措施制定等工作的开展提供助力。其次,对航空摄影遥感技术加以利用,还可以对线路走廊的宽度,高度和地面起伏数据进行有效获取,进而从数据层面提高塔基布置合理性,保证塔基高度设计精度。最后,这一技术还可以对线路沿线中是否可能发生地质灾害进行识别,为电力设施运行的安全性与稳定性提供保证。

4.4 环境监测与灾害评估

航空摄影遥感技术的应用,还可以在环境监测与灾害评估工作中发挥重要作用。首先,对某一区域的地表覆盖数据植被生长数据,水质变化数据或土壤侵蚀数据进行定期的获取与分析,可以为环境监测工作的开展提供保证。其次,航空摄影遥感技术的应用还可以对地震,洪水,森林火灾等自然灾害事件进行及时的响应,对这些自然灾害发生产生的破坏力进行评估,为灾后救援,灾后重建等工作的开展提供数据支持。最后,对某一区域的环境历史数据进行分析,并在此基础上对某种自然灾害的发生频率,发生强度以及发展趋势进行预测,还可以为自然灾害的预防与控制提供有力支持。

5 航空摄影遥感技术在工程测量中的应用注意事项

5.1 持续优化航摄设计

在工程测量中,要想加强航空摄影遥感技术的应用,需要持续优化航摄设计。首先,科学定位测量目标,并选择

合适的拍摄角度。其次,需要结合工程实际情况,对比例尺设计进行优化,确保能够顺利的还原测量数据,完成图像绘制。

5.2 加强数据处理

在工程测量中,要想加强航空摄影遥感技术的应用,需要对数据处理工作的开展予以高度的重视。对此,需要在图像信息与数据信息采集阶段,严格按照相关数据采集要求,对测量距离进行明确。同时,正确选择拍摄方法,提升数据采集的有效性与准确性,为工程测量工作的顺利开展提供支持。

5.3 加强地形图制作

在完成数据采集工作后,就进入了地形图制作环节。在这一环节,需要注意以下几方面。首先,对其数据类型进行确定加强数据可靠性与精准性的控制。其次,加强数据整理,为运行软件,提取工程相关信息提供支持。最后,参照比例尺,标注基础地形数据,提高地形图绘制的完整性。

6 结语

综上所述,航空摄影遥感技术是一种新时代下具有广泛发展潜力的新型测量数据。将其应用到工程测量中具有十分重要的意义。但是,要想将这一技术的应用优势充分发挥出来,不仅要对其设计进行持续优化,还要最好数据处理和地形图绘制等工作。

参考文献

- [1] 李栋. 航空摄影遥感技术在工程测量中的应用[J]. 数码精品世界,2020(4):155.
- [2] 薛环霞,卢震. 航空摄影遥感技术在工程测量中的应用[J]. 城市周刊,2025(1):175-177.
- [3] 孙振杰. 无人机遥感技术在测绘工程测量中的应用[J]. 世界有色金属,2024(11):151-153.