

性,也显著提高了成本。

此外,天气条件和观测角度对高分辨率影像的覆盖效果也有重要影响。例如,云层遮挡和太阳高度角的变化可能导致影像数据不完整或质量下降,从而影响测绘任务的准确性和连续性。在复杂地形区域(如山区和森林密集区),影像获取难度进一步加大,可能出现数据缺失或分辨率不足的情况。

为应对影像覆盖受限的问题,可以通过多种技术和策略进行优化。一方面,可以采用多平台协同观测的方式,将高分辨率影像与低分辨率影像或其他数据源(如地面激光雷达)结合使用,以在保持空间精度的同时扩大覆盖范围。另一方面,可以通过改进影像传感器的技术性能(如增加光谱范围和改进成像算法)来提升数据获取效率。此外,合理规划影像采集任务,避免重复采集和不必要的空域资源浪费,也能有效降低影像覆盖的局限性。

5 优化高分辨率遥感影像在国土测绘中的应用

5.1 技术创新与智能化应用

技术创新是优化高分辨率遥感影像在国土测绘中应用的核心动力。随着人工智能技术的快速发展,高分辨率影像的解译与处理效率已得到显著提升。例如,基于卷积神经网络(CNN)的深度学习算法能够快速准确地识别影像中的目标物体,并完成复杂的分类和变化检测任务。这种技术在城市扩张监测、农田分类和植被覆盖分析中表现出色,为大规模测绘任务提供了高效的解决方案。

物联网技术的应用也为高分辨率影像的数据获取与处理带来了新的可能性。例如,通过物联网传感器与遥感影像的联动,可以实现对地表环境的实时监测与动态更新,从而提高测绘结果的时效性。自动化流程的引入也在优化影像处理方面发挥了重要作用。例如,利用影像数据的自动化校正与拼接技术,可以显著降低数据预处理的工作量,为后续分析提供更为可靠的数据基础。

5.2 多源数据融合

多源数据融合是提升高分辨率遥感影像应用价值的重要手段。通过整合高分辨率影像与其他遥感数据(如中低分辨率影像和地面传感器数据),可以弥补单一数据源在空间覆盖和时间分辨率上的不足,提供更全面的地理信息。例如,在灾害监测中,高分辨率影像可以提供详细的地表破坏信

息,而中低分辨率影像则可以通过较大的覆盖范围提供灾害影响的整体评估,两者的结合能够显著提高灾害评估的全面性与准确性。

在生态保护和土地利用监测领域,多源数据融合也表现出重要价值。例如,通过将高分辨率遥感影像与气象数据、地质数据相结合,可以实现对生态环境的综合评估和动态监测。这种融合不仅提高了数据的空间和时间分辨率,还使得测绘结果在多学科领域中具有更广泛的应用潜力。此外,多源数据的整合分析还可以支持智能化决策系统的开发,为国土资源管理与规划提供强大的技术支撑。

多源数据融合的实现需要依赖于先进的数据处理技术和信息平台。例如,基于云计算的遥感数据共享与处理平台可以实现不同数据源的实时访问与集成,为多源数据的高效融合提供技术保障。

6 结语

高分辨率遥感影像凭借其精细化的空间特性和多样化的数据维度,在国土测绘中展现了广泛的应用前景。本文通过分析其在地形测绘、土地利用监测和自然灾害评估中的实际表现,揭示了高分辨率遥感影像在国土测绘中的重要作用。然而,影像数据处理的复杂性和影像覆盖范围的限制仍是其推广应用面临的主要挑战。

针对这些问题,通过技术创新和多源数据融合等路径,可以有效优化高分辨率遥感影像在国土测绘中的应用。未来,随着人工智能、物联网和云计算技术的深度融合,高分辨率遥感影像的智能化和自动化应用将进一步提升,为国土资源管理、生态保护和灾害预警提供更加精准与高效的支持。高分辨率遥感影像作为现代测绘技术的核心工具,必将在国家可持续发展战略中发挥更为重要的作用。

参考文献

- [1] 曹密媛,陈勇.高景一号卫星影像在工程测绘中的应用研究[J].通讯世界,2024,31(09):151-153.
- [2] 杨信平.关于卫星影像在测绘工程中应用探讨[J].城市建设理论研究(电子版),2024,(12):169-171.DOI:10.19569/j.cnki.cn119313/tu.202412057.
- [3] 赵丽.工程测绘中无人机遥感测绘技术的应用探讨[J].青海国土经略,2023,(04):57-59.
- [4] 贾俊,李志忠,郭小鹏,等.多源遥感技术在降雨诱发勉县地质灾害调查中的应用[J].西北地质,2023,56(03):268-280.

The application points of UAV tilt photography technology in large scale topographic map mapping are discussed

Chunshan Li

Xinjiang Xinjiang Qinghai Surveying and Mapping Technology Co., Ltd., Urumqi, Xinjiang, 830000, China

Abstract

The development of large scale topographic map mapping is systematic and professional. Today, with the continuous development of science and technology, if we continue to use the traditional mapping technology, we can not only not guarantee the working efficiency of large scale topographic mapping, but also reduce the final effect of topographic mapping. The UAV tilt photography technology is a remote sensing technology with high technology content. Its application to large scale topographic map mapping can significantly improve the effectiveness and efficiency of relevant data information acquisition. Based on this, this paper focuses on the advantages of uav tilt photography technology in large scale topographic map mapping as the starting point, and points out the application points and precautions of this technology for reference.

Keywords

UAV, tilt photography, large scale topographic map, mapping

探讨无人机倾斜摄影技术在大比例尺地形图测绘中的运用要点

李春山

新疆疆海测绘科技有限公司, 中国·新疆 乌鲁木齐 830000

摘要

大比例尺地形图测绘工作的开展具有一定的系统性和专业性。在科学技术不断发展的今天, 如果继续使用传统的测绘技术, 不仅不能保证大比例尺地形图测绘的工作效率, 还有可能降低最终的地形图绘制效果。而无人机倾斜摄影技术是一种科技含量较高的遥感技术。将其应用到大比例尺地形图测绘工作中, 能够显著提高相关数据信息获取的有效性与高效性。基于此, 本文重点以无人机倾斜摄影技术在大比例尺地形图测绘中的运用优势为切入点, 指出了这一技术的运用要点和注意事项, 以供参考。

关键词

无人机, 倾斜摄影, 大比例尺地形图, 测绘

1 引言

在大比例尺地形图测绘工作中, 虽然传统的测绘方法应用也获得了巨大的成就, 但是也存在着测绘成本高、测绘效率低、受到地形条件影响较大等弊端。无人机倾斜摄影技术是一种将遥感技术、地理信息系统和航空摄影学知识融合在一起的新型测量技术。将这一新型测量技术应用到大比例尺地形图测绘工作中, 具有十分重要的意义。但是, 如何将这一技术科学合理的应用到大比例尺地形图测绘工作中, 还需要进行更为深入的探索和研究。

2 无人机倾斜摄影技术在大比例尺地形图测绘中的运用优势

2.1 保证采集数据完整度

在传统的大比例尺地形图测绘工作中, 测绘人员为了保证测绘结果的准确度与完整度, 在分布控制测量点方面需要加强三角测量网模式、网格测量网模式和导线测量网模式的应用。如果测量区域的地形比较复杂, 且存在着很多遮挡物, 那么还需要对各控制测量点之间的间距进行控制。这些, 不仅增加了测绘工作量, 还增大了测绘数据采集遗漏的可能性。而无人机倾斜摄影技术的应用在地形勘察方面, 使用的是无人机和摄影系统, 采集到的测绘数据更加直观, 测绘过程也更加灵活, 可以随时调整勘察角度, 对地物结构进行更清晰的观察, 对地物数据进行更完整的采集。图1为无人机倾斜摄影平台。

【作者简介】李春山(1978-), 男, 中国甘肃天水人, 本科, 高级工程师, 从事航空摄影测量研究。



图 1: 无人机倾斜摄影平台

2.2 降低测绘成本

在传统的测绘工作中，测绘人员为了控制测绘成本，会对某一区域的一般性建筑物数据进行集中性采集，然后再对同类型的建筑物进行复制提取。但是，在建筑物的个性化特征越来越突出的发展形势下，测绘人员在建筑纹理参数采集方面也面临着越来越大的压力^[1]。而对无人机倾斜摄影技术进行有效的应用，可以直接利用无人机的高低可调优势，对建筑物数据进行全方位采集，然后再将与建筑物纹理有关的数据提取出来。这样，不仅可以降低数据采集工作量，还可以降低数据采集成本。

2.3 控制数据采集量

在大比例尺地形图测绘工作中，最重要的一项工作就是保证数据信息的采集完整度。但是，绝大多数的测绘区域都存在着地形不规则变化问题。要想保证数据采集的完整度，就必须采集大量的数据信息。虽然测绘人员也对全球定位测量技术、遥感测绘技术等进行了合理的应用，但是这些测绘技术的辐射范围并不大，无法满足所有的地形测绘需求。例如，全球定位测绘技术的应用，其准确性就容易受到区域内大范围水域或高线线路等物的影响。而无人机倾斜摄影技术则能够不受外界因素影响的情况下，对相关数据信息进行精准性获取。数据采集更精准、数据采集量更小，后续的数据处理效率更高。图 2 为基于无人机倾斜摄影的大比例尺地形图测绘技术路线。

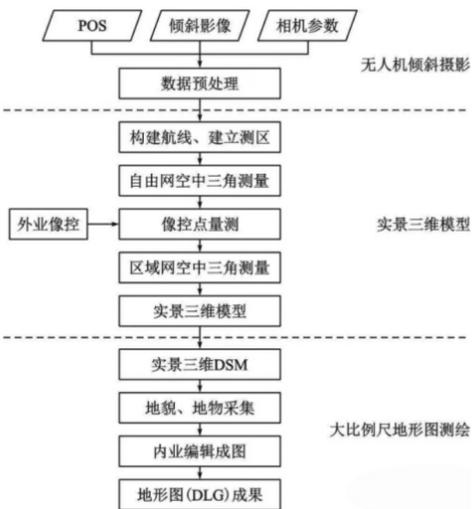


图 2: 基于无人机倾斜摄影的大比例尺地形图测绘技术路线

3 无人机倾斜摄影技术在大比例尺地形图测绘中的运用要点

3.1 无人机型号与飞行参数选择

无人机的型号不同，需要完成的测绘任务不同，相应的飞行参数设置也存在差异。面对不同的地形地貌，测绘人员不仅要将对测绘区域划分成多个不同的空间，还需要根据各测绘空间的实际情况，选择合适的无人机型号，进行测绘数据的收集与处理^[2]。不同的测绘空间，可以使用相同型号的无人机，也可以使用不同型号的无人机。但是，最终目的都是为了有效采集测绘区域的各种数据信息。在完成无人机型号选择之后，还需要对飞行参数进行合理的设定，以确保测绘数据采集的完整性与全面性，不会出现数据遗漏等问题。

3.2 像控点测量

在大比例尺地形图测绘工作中，需要重点提高像控点设置的有效性。虽然无人机也能够完成数据的收集任务，但是面对不同的测绘区域，如果设置的像控点测量角度设置不合理，像控点测量数量不同，最终的数据收集结果也存在明显差异。首先，在设置像控点的时候，需要对测绘区域的地理位置特点进行重点考虑。例如，如果要对山区进行测绘，那么就需要将像控点设置到山头等部门，以保证测绘数据收集的精准性^[3]。其次，在设置像控点的时候，需要对像控点的设置目的进行明确，以保证各测绘区域，像控点测量的有效性与准确性。最后，如果某一位置不利于无人机测量准确性的控制，那么这一位置就不能作为像控点的设置位置。

3.3 空中三角加密测量

目前，无人机在收集数据方面拥有绝对的优势，但是在实际应用中依然存在着一系列问题。例如，如果测绘区域存在较多建筑物，但测绘人员没有对测绘区域的植被和高大建筑物进行预先设定，测绘过程中也没有采取针对性的措施帮助无人机定位，那么就有可能在建筑物附近出现数据采集盲区。为了解决这一问题，在利用无人机进行测绘数据采集的过程中，就可以引入加密技术。通过专门的加密设置，提升无人机定位的准确性。另外，在空中三角加密测量中，还需要对无人机测绘数据进行核对，确保无人机采集到的数据信息与测绘区域的实际情况相符合。

3.4 数据采集与三维建模

在大比例尺地形图测绘工作中，无人机的应用目的就是保证测绘数据收集的真实性与准确性。鉴于此，测绘人员需要对无人机采集到的数据信息进行积极有效的反馈。首先，将无人机收集到的数据作为参考，进行三维立体建模工作，并根据三维立体模型对测绘数据进行分析^[4]。其次，对像控点的位置信息进行重点考虑，对像控点测绘到的地形图比例尺大小进行确定，确保各项参数符合数据采集需求，能够成功构建三维立体模型。

3.5 地形图绘制

在地形图绘制阶段，测绘人员既可以利用三维立体模