

# 工程测绘中无人机遥感测绘技术的应用

王贻鹏

中冶天工集团有限公司 天津 300308

**摘要:** 无人机遥感测绘技术是近年来国内外工程测绘领域的一项新技术,它以高效性、精度性、灵活性、可重复性等显著优点成为了工程测量的重要手段之一。此外,无人机遥感测绘技术应用于建筑工程、基础设施工程等领域,极大地促进了现代化测绘技术在实际工程应用中的发展。本文将详细阐述无人机遥感测绘技术在工程测绘领域中的应用。

**关键词:** 工程测绘; 无人机; 遥感测绘技术; 应用

## 引言

随着科技的不断进步,无人机遥感技术在工程测绘领域的应用越来越广泛。无人机遥感技术具有灵活、高效、精准等优点,可以快速获取地表信息,提高测绘效率和质量。在本文中,我们将探讨无人机遥感技术在工程测绘中的应用,并介绍其优势。

## 1 无人机遥感测绘技术概述

无人机遥感测绘技术是一种新型的遥感技术,它采用了无人驾驶飞行器搭载高分辨率的遥感传感器,实现对地表的高精度测绘。相比于传统的有人驾驶遥感飞机,无人机具有机动灵活、起降简单、成本低廉等优点,因此在测绘领域得到了广泛的应用。无人机遥感测绘技术的主要流程包括航飞、影像获取、影像处理和测绘成果输出等环节。首先,在航飞前需要确定测绘区域,并制定详细的航飞计划,包括飞行高度、飞行路线、影像重叠度等参数。然后,通过无人机搭载的遥感传感器获取地表影像数据,这些数据可以是高分辨率的数码照片、视频或雷达数据<sup>[1]</sup>。接下来,通过对影像数据的处理,包括几何校正、图像拼接、去噪等处理,提取出有用的信息并进行高精度的测绘,最终输出测绘成果,如数字高程模型、数字正射影像、数字线划图等。无人机遥感测绘技术的应用领域非常广泛,包括农业、林业、城市规划、环境监测、灾害救援等多个领域。在农业方面,无人机可以用于监测农田作物生长情况、病虫害情况等,为农业生产提供决策支持。在林业方面,无人机可以用于监测森林资源、调查森林火灾等,为林业管理提供数据支持。在城市规划方面,无人机可以用于城市三维建模、城市扩展监测等,为城市规划提供空间数据支持。在环境监测方面,无人机可以用于监测污染情况、调查环境违法行为等,为环境保护提供数据支持。在灾害救援方面,无人机可以用于灾情监测、救援

物资运输等,为灾害救援提供高效的支持。综上所述,无人机遥感测绘技术是一种新型的遥感技术,具有广泛的应用前景和市场前景。随着技术的不断发展和完善,相信无人机遥感测绘技术将会在更多的领域得到应用,为人类的生产生活带来更多的价值。

## 2 无人机遥感测绘技术的优势

2.1 无人机遥感技术的高效性主要体现在测量时间短、操作简便等方面。传统测量方式需要进行测量点与点之间的距离计算等一系列的问题,而无人机遥感技术则可以通过高精度的遥感设备实现快速高效的数据采集和处理<sup>[2]</sup>。此外,无人机遥感技术还可以实现无人值守的自动化飞行,减少人力成本和时间成本。

2.2 无人机遥感技术采用先进的高精度测量设备及 Algorithms 算法,精度高、误差小。在一些复杂的地形或建筑环境下,无人机遥感技术精准定位能力在传统测量方法无法匹敌。例如,在城市密集区域,由于建筑物的高度相似、排列混乱,传统测量方式很难准确测量,而无人机遥感技术则可以通过精确的定位和测量技术,实现对这些区域的准确测量。

2.3 无人机遥感技术的灵活性主要体现在可以根据实际需要改变操作的高度和飞行路径,以相同的操作效率获取更多更详细的数据信息。例如,在复杂的地形环境下,无人机可以低空飞行,获取更加详细的地形数据;而在城市区域,无人机则可以以较高的高度飞行,避免过低飞行带来的风险和限制。

2.4 无人机遥感技术的可重复性主要体现在每次数据采集时无人机可以以相同的速度和高度飞行,从而保证数据的重复性。这是传统测量方式所无法实现的。传统测量方式中,测量点的位置和高度往往存在一定的误差,导致每次测量的数据存在差异。而无人机遥感技术则可以通过精准的定位和测量技术,保证每次数据采集

的一致性<sup>[3]</sup>。

### 3 无人机遥感测绘技术在工程测绘中的应用

#### 3.1 在建筑施工中的应用

在现代化建筑行业中,设计人员需要清晰完整的建筑数据,以使他们能够更好地设计合理的楼房和其他形式的建筑。无人机遥感测绘技术可以获取3D建筑模型、地形模型等数据,这种高精度高效的技术对于建筑施工的设计和施工方案的决策起着非常重要的作用。无人机遥感测绘技术可以快速准确地获取建筑场地的实时数据,包括地形、地貌和植被等信息。通过使用这些数据,设计人员可以更好地了解他们的设计方案的实施情况和可能的挑战,并为他们的设计提供更可靠的基础。此外,无人机遥感测绘技术还可以监测建筑施工过程中的进展情况,以及及时发现和解决可能出现的问题,从而提高施工效率和安全性。

#### 3.2 在城市规划中的应用

无人机遥感测绘技术是一种新型的遥感技术,具有高效、精准、便捷等优点,在工程测绘领域中得到了广泛应用<sup>[4]</sup>。其中,无人机遥感技术在工程测绘中的应用主要包括以下几个方面:无人机遥感技术可以快速获取地形图,包括地貌、河流、道路等信息,能够满足城市规划、土地利用、灾害救援等方面的需求。在建筑工地上,无人机可以监测施工进度、建筑材料堆放、工地安全等情况,为建筑工地管理提供有力支持。无人机遥感技术可以准确获取土地资源利用情况,包括土地类型、植被覆盖、水资源分布等信息,为土地资源管理和利用提供科学依据。无人机可以监测环境污染、生态破坏等情况,为环境保护提供有力支持。在城市规划方面,无人机遥感技术也具有广泛的应用前景。采用无人机遥感技术获取城市地区建筑布局、道路规划等信息,能够更好地指导城市规划设计。与传统的依靠人工测量的方式相比,无人机遥感技术具有更快、更准的优势。

#### 3.3 在水利工程中的应用

无人机遥感技术也在水利工程中得到了广泛的应用。在水利工程中,需要计算水库容量、水源流量等信息。这些信息的获取需要耗费大量时间和人力资源,并且需要高精度的数据。传统测量方法很难满足这些要求,而无人机遥感技术则可以快速、高效地获取高精度的数据。在水利工程中,无人机遥感技术可以用于监测水域的变化、水域的污染、水域的流量等信息<sup>[5]</sup>。无人机可以快速地飞越水域,拍摄高清晰度的图像和视频,并且可以将这些图像和视频实时传输到地面控制站。通过分析这些图像和视频,工作人员可以快速地获取有关水

域的各种信息,并且可以对水利工程进行有效的管理和维护。此外,无人机遥感技术还可以用于监测水利工程的结构和状态。无人机可以对水利工程进行高精度的成像和检测,可以检测出水利工程中存在的裂缝、沉降等结构问题,并且可以及时采取措施进行维修和保养,从而保证水利工程的安全和稳定运行。

#### 3.4 在基础设施工程中的应用

无人机遥感技术可针对不同地形高度等,进行高精度的数据采集和处理,因此在道路建设、桥梁建设等基础设施工程中的应用非常广泛。比如无人机可以在建设道路时,对路面进行高精度的实时监控和记录,检测出不规则地形的情况,从而确保道路建设的质量,并提高道路的使用寿命。在桥梁建设方面,无人机遥感技术也可以发挥出其优势。桥梁建设需要严格监控和测量桥梁的形状、结构、高度、距离等参数,以确保桥梁的安全性和稳定性。无人机可以搭载高精度的相机和雷达等设备,进行高精度的数据采集和处理,从而可以准确地测量桥梁的各种参数,并确保桥梁的建设质量和安全性。此外,无人机遥感技术还可以用于城市规划、环境保护等方面。比如在城市规划中,无人机可以快速获取城市的数字表面模型,从而帮助城市规划师更好地了解城市的地形和建筑情况,并制定出更合理的城市规划方案。在环境保护方面,无人机可以监测环境污染、生态变化等情况,帮助环保部门制定出更有效的环境保护方案。

### 4 在工程测绘中应用无人机遥感测绘技术的注意事项

#### 4.1 合理选型

无人机的选型应根据实际测绘需求进行,选择合适的机型和专业设备。一些因素需要考虑,例如,航程、飞行高度、拍摄精度、承载能力、操作方式、环境适应性等。根据不同的需求,可以选择不同的无人机,例如,需要在复杂环境中获得更高分辨率的图像时,可以选择较小的无人机和高分辨率相机。需要在较大区域内进行遥感测绘时,可以选择较大无人机和拥有更长航时的电池。此外,还可以根据实际需要选择不同的操作方式,例如手动操作、自动操作、远程操作等。在选择无人机时,应该考虑这些因素,并根据实际情况进行合理选型。

#### 4.2 航迹设计

航迹应该覆盖整个需要测绘的地区,以确保所有区域都能被拍摄到。航迹应该保持固定的飞行高度、速度和航向,以确保每张图像的拍摄条件一致,从而获得准确的图像覆盖率和质量。在实际操作中,应根据地形和实际需求进行调整,以确保图像的覆盖范围和精度。例

如,在山区飞行时,应该选择适当的飞行高度和速度,以获得更好的图像质量。气象因素可能会影响遥感图像的质量,因此在航迹设计时应该考虑到气象因素,避免在恶劣天气下进行飞行。

#### 4.3 传感器的校正和定位

传感器校正是指对传感器进行校准,以确保其精度和稳定性。具体来说,需要对相机的畸变参数、辐射定标和几何定位参数进行校正。其中,相机的畸变参数包括径向畸变和切向畸变;辐射定标是指对相机的亮度值进行校准,以确保图像的亮度与实际场景相符;几何定位参数包括相机的外参和内参。通过传感器校正,可以确保图像的精度和稳定性。定位校正是指对传感器的安装位置进行校准,以确保图像的几何精度和空间精度。具体来说,需要对相机的位置和姿态进行定位校正。位置包括经度、纬度和高程;姿态包括滚动、俯仰和偏航角。通过定位校正,可以消除传感器安装位置的误差,确保图像的几何精度和空间精度。由于传感器在使用过程中可能会发生变化,如温度、湿度等环境因素会影响传感器的性能,因此需要定期进行校正和维护。同时,在测绘过程中也需要持续进行校正和定位校正,以确保图像的精度和稳定性。

#### 4.4 良好的气象条件

在气象条件不利的情况下,如大风、暴雨或强对流天气,无人机的飞行稳定性会受到严重影响,测绘结果的可操作性也会降低。因此,在进行测绘之前,应充分关注天气预报,选择适当的飞行时间和地点。一般而言,适合无人机遥感测绘的气象条件包括无风或微风天气、阴天或晴朗的天气,以及无云或少云的气象条件。在适宜的天气条件下,无人机可以更好地保持飞行稳定性,从而提高测绘结果的准确性和可操作性。此外,应注意避免在强磁场、电磁波等干扰环境下进行测绘,以免影响数据的采集和传输。

#### 4.5 飞行安全

为了确保飞行安全,必须确保无人机与附近的建筑物、输电线路和其他障碍物保持足够的安全距离,避免发生碰撞事故。此外,还应在合适的场地进行起飞和降落,避免在人群密集或者禁止飞行区域作业。在无人机遥感测绘中,传感器和设备的稳定性和准确性对飞行安全至关重要,因此必须确保所有设备都处于良好的工作状态,并做好设备故障的预防和应对措施。操作人员应

当接受足够的培训和指导,了解无人机遥感测绘的基本原理和操作技能,并熟悉相关法规和规定。此外,操作人员还应当具备冷静、沉着和果断的应对能力,以应对突发情况,确保无人机遥感测绘的飞行安全。

#### 4.6 数据处理与分析

在获得大量遥感数据后,需要进行数据的处理与分析,以获得精准的图像及其相关数据。数据处理是遥感技术应用中的关键环节,它直接影响到最终成果的质量和可靠性。数据处理应遵循科学规范,应根据具体的测绘任务和实际需求,对遥感数据进行滤波、匹配、拼接和几何校正等处理,以减少噪声干扰和优化图像精度。在处理过程中,还需要根据数据的质量和精度要求,进行数据筛选和分类,以确保数据的准确性和可用性。在数据处理之后,需要进行数据分析和解译。这通常涉及到遥感图像的判读和分析,以及地物波普特征的研究。通过数据分析和解译,可以提取出土地利用状况、地形特征、植被覆盖等信息,为后续的土地资源管理、环境保护、农业生产等提供可靠的数据支持。此外,为了提高数据处理和分析的效率,通常会借助专业的遥感数据处理软件和工具。这些软件和工具可以帮助实现数据的自动化处理和分析,减少人工干预,提高数据处理和分析的效率和准确性。

#### 结语

随着信息技术的发展,无人机遥感测绘技术已成为一种新型的技术手段,在工程测绘中的应用也越来越广泛。未来的工程测绘领域随着技术的不断发展和完善,无人机遥感测绘技术的应用前景也十分广泛,相信在不久的将来,无人机遥感测绘技术将进一步得到完善和应用。

#### 参考文献

- [1]武晓龙.无人机遥感技术在工程测量中的应用[J].百科论坛电子杂志,2019(10):548-549.
- [2]沙志峰.无人机遥感技术在工程测量中的应用分析[J].城市地理,2019(12):13-14.
- [3]刘津驿.探究无人机遥感技术在工程测量中的应用[J].百科论坛电子杂志,2019(11):548-549.
- [4]农堂起.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,2020,(8):172-173.
- [5]张继伟,文立菊.浅析无人机遥感技术在测绘工程中的应用[J].信息记录材料,2020,21(1):119-120.