

# 探究工程测绘无人机遥感测绘技术

张志权

山西省煤炭地质一一五勘查院有限公司 山西 大同 037003

**摘要:** 无人机遥感测绘技术在工程测绘领域的应用正逐渐深入,该技术结合了无人机的灵活飞行与遥感技术的数据处理优势,极大地提升了测绘工作的效率与精确度。通过无人机搭载的高分辨率传感器设备,能够实现对地形、建筑、管线等目标的高效数据获取,进而通过智能化数据处理系统生成精准的三维模型与地形图。同时,无人机自主导航与避障技术的日益成熟,确保了测绘作业的安全性和稳定性。无人机遥感测绘技术的广泛应用,无疑为工程测绘带来了革命性的变革。

**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,无人机遥感测绘技术在工程测绘领域正发挥着越来越重要的作用。这一技术融合了无人机的机动灵活性和遥感技术的精准数据处理能力,为地形测绘、建筑测量等任务提供了高效、准确的解决方案。通过无人机遥感测绘,我们可以迅速获取大量的地表信息,进而对工程项目进行精确的分析与规划。同时,无人机遥感测绘技术还具备安全性高、成本低廉等优势,为工程测绘行业的发展注入了新的活力。因此,深入探究无人机遥感测绘技术具有重要的现实意义和应用价值。

## 1 无人机遥感测绘技术概述

### 1.1 无人机遥感测绘技术

无人机遥感测绘技术是指利用无人机搭载遥感设备,通过遥感数据获取与处理技术,对地表目标进行快速、准确、高效的测量与绘图的测绘技术。该技术结合了无人机的机动灵活性和遥感技术的信息处理优势,实现了对地形地貌、建筑物、道路、植被等目标信息的快速获取与精确分析。

### 1.2 无人机遥感测绘系统的组成及工作原理

无人机遥感测绘系统主要由无人机平台、遥感传感器、数据传输与处理系统三部分组成。(1) 无人机平台。无人机平台是无人机遥感测绘系统的载体,负责搭载遥感传感器在空中进行飞行和数据采集。根据应用需求,无人机平台可以分为固定翼、旋翼、无人飞艇等多种类型。这些平台具备不同的飞行性能和载荷能力,以适应不同场景的测绘需求。(2) 遥感传感器。遥感传感器是无人机遥感测绘系统的核心部件,用于获取地表目标的信息。常见的遥感传感器包括光学相机、红外相机、激光雷达等。这些传感器能够根据任务需求,获取不同分辨率、不同光谱段的遥感图像或数据。(3) 数据

传输与处理系统。数据传输与处理系统负责将遥感传感器获取的数据实时传输至地面控制站,并进行处理和分析。该系统通常由数据传输设备、数据处理软件和地理信息系统等组成。地面控制站可以实时监测无人机的飞行状态和数据获取情况,并对获取的数据进行预处理、校准和拼接等操作,以生成高质量的地形地貌图、三维模型等成果<sup>[1]</sup>。无人机遥感测绘系统的工作原理主要基于无人机的自主飞行和遥感传感器的数据采集功能。在飞行过程中,无人机按照预设航线或自主导航方式在空中进行飞行,同时搭载的遥感传感器对地面目标进行扫描和拍摄。获取的数据通过数据传输系统实时传输至地面控制站,由地面控制站进行数据处理和分析,最终生成所需的地形地貌图或三维模型等成果。

### 1.3 无人机遥感测绘技术的优势与局限

无人机遥感测绘技术具有诸多优势,使其在测绘工程领域得到广泛应用。(1) 高效率。无人机遥感测绘技术能够快速获取地表目标信息,减少了传统测绘方法中需要大量人力和时间的问题,提高了测绘效率。(2) 高精度。通过搭载高分辨率的遥感传感器和先进的处理算法,无人机遥感测绘技术能够实现高精度的地形地貌测量和建筑物测绘。(3) 机动灵活。无人机具有优秀的飞行性能和载荷能力,能够适用于各种复杂地形和环境条件下的测绘任务。(4) 安全性高。无人机代替人员在高空或危险区域进行测绘工作,有效降低了人工测绘中的安全风险。

尽管无人机遥感测绘技术具有诸多优势,但也存在一定的局限。(1) 受天气条件影响:无人机飞行受风、雨、雾等天气条件的影响较大,恶劣天气条件下可能无法进行测绘作业。(2) 数据处理与解析能力有限:虽然无人机遥感测绘技术可以快速获取数据,但对于大量

数据的处理与解析仍需要依赖地面控制站和高级算法支持,处理过程可能较为繁琐。(3)空域管理与安全问题:无人机飞行需要遵守相关空域管理规定,确保与其他航空器的安全协调。同时,无人机的安全性能也需要得到保障,以防止意外事故发生。

## 2 工程测绘无人机遥感测绘技术的应用

### 2.1 地形测绘与建模

地形测绘是工程测绘中的重要环节,而无人机遥感测绘技术则为地形测绘带来了革命性的变化。(1)无人机在地形数据收集方面的应用。传统地形数据收集多依赖于人工地面测量或固定翼飞机摄影测量,不仅工作效率低下,而且难以覆盖复杂地形和危险区域。而无人机则能够轻松飞越这些区域,通过搭载的高清相机、激光雷达等传感器设备,快速获取地形表面的高分辨率影像和点云数据。这些数据不仅精度高,而且能够覆盖更广的区域,为地形测绘提供了丰富的数据源。在实际应用中,无人机可以根据预设的航线进行自主飞行,实时采集地形数据。同时,通过地面控制站,可以实时监控无人机的飞行状态和数据采集情况,确保数据的准确性和完整性。此外,无人机还可以根据需要进行多角度、多高度的拍摄,以获取更为全面的地形信息<sup>[2]</sup>。(2)地形高程模型与三维地图的生成。在收集到丰富的地形数据后,利用专业的数据处理软件,可以生成地形高程模型和三维地图。这些模型不仅可以直观地展示地形的起伏和形态,还可以为后续的工程规划和设计提供重要依据。地形高程模型可以通过对点云数据进行滤波、分类、三角网格化等处理步骤,得到高精度的地形表面模型。而三维地图则可以通过对影像数据进行拼接、配准、纹理映射等处理步骤,生成具有真实感的三维地图。这些地图可以直观地展示地形的空间分布和形态特征,为决策者提供有力的支持。

### 2.2 建筑测量与监测

在建筑领域,无人机遥感测绘技术同样发挥着重要作用。(1)建筑物三维信息获取。利用无人机的灵活性和高空拍摄优势,可以快速获取建筑物的外观和立面信息。通过搭载的高清相机和图像处理技术,可以生成建筑物的三维模型,为建筑设计和施工提供精确的数据支持。此外,无人机还可以对建筑物的周边环境进行拍摄和测量,为建筑规划和设计提供全面的数据支持。这些数据可以帮助设计师更好地了解建筑物的空间布局和周边环境,提高设计的合理性和实用性。(2)结构变形与安全隐患监测。对于已建成的建筑物,无人机遥感测绘技术同样可以用于结构变形和安全隐患的监测。通过对

建筑物的定期飞行和数据采集,可以实时监测建筑物的形态变化和异常情况。例如,通过对建筑物立面的高清影像进行对比分析,可以检测出建筑物的裂缝、脱落等安全隐患。这些信息的及时获取和处理,有助于提前发现和及时处理建筑物的安全问题,保障人们的生命财产安全。

### 2.3 城市规划与土地管理

在城市规划和土地管理领域,无人机遥感测绘技术也发挥着不可或缺的作用。(1)城市空间数据的收集与分析。城市规划需要对城市的空间分布、发展动态、环境条件等方面进行深入了解和评估。无人机可以在较短时间内对城市进行全面、细致的航拍,获取高分辨率的城市影像数据。这些数据不仅包含城市的地形地貌、建筑布局等基本信息,还可以反映城市的交通状况、绿化情况等更多细节。通过对这些数据进行深入分析和处理,可以提取出城市的空间结构、功能分区、交通网络等关键信息,为城市规划提供科学依据<sup>[3]</sup>。同时,无人机还可以实时监测城市的发展变化,为城市规划的动态调整提供数据支持。(2)土地利用规划与实施监测。在土地管理方面,无人机遥感测绘技术同样发挥着重要作用。通过对土地资源的航拍和数据处理,可以获取土地的类型、面积、利用现状等详细信息。这些信息有助于土地管理部门制定合理的土地利用规划,优化土地资源配置。同时,无人机还可以对土地利用规划的实施情况进行实时监测。通过对比规划前后的影像数据,可以评估规划的实施效果,发现存在的问题和不足,为规划的调整和完善提供依据。

### 2.4 管线巡检与维护

在管线巡检与维护方面,无人机遥感测绘技术也展现出了其独特的优势。(1)油气管线、电力线的巡检。传统的管线巡检方式往往依赖于人工沿线检查,不仅效率低下,而且难以发现隐蔽的故障点。而无人机则可以在空中对管线进行快速、全面的巡检。通过搭载高清摄像头、红外传感器等设备,无人机能够捕捉到管线的外观状况、温度异常等关键信息。对于油气管线,无人机可以通过识别管线的渗漏、腐蚀等迹象,及时发现潜在的安全隐患;对于电力线,无人机可以检测线路的破损、悬挂物等异常情况,确保电力供应的稳定性和安全性。(2)潜在故障与泄漏点的识别。无人机在管线巡检中的另一个重要应用是潜在故障与泄漏点的识别。通过搭载的气体传感器或红外热成像设备,无人机可以检测管线周围的气体浓度或温度变化,从而快速定位和识别泄漏点。这种非接触式的检测方式不仅提高了巡检的效率和准确性,还降低了人工巡检的风险<sup>[4]</sup>。此外,无人机

还可以利用图像处理技术,对管线的图像数据进行自动化分析和处理。通过对比不同时间段的图像数据,可以识别出管线的形变、位移等微小变化,从而预测和评估管线的健康状况。这种智能化的巡检方式大大提高了管线维护的效率和精度。

### 3 无人机遥感测绘技术的优化与创新

#### 3.1 遥感传感器的选择与优化

遥感传感器是无人机进行信息获取的核心部件,其性能的优劣直接影响测绘数据的质量和精度。因此,在选择遥感传感器时,需要根据具体的测绘任务和环境条件进行综合考虑。(1)要根据测绘需求选择适当的传感器类型。例如,对于地形测绘任务,需要选择能够获取高分辨率地形信息的激光雷达或光学相机;而对于环境监测任务,则可能需要选择能够探测特定气体或污染物的光谱仪或红外传感器。(2)还需要关注传感器的参数和性能指标。这包括传感器的分辨率、视场角、波长范围、动态范围等。通过优化这些参数,可以进一步提高传感器的数据获取能力和适应性。(3)随着技术的不断进步,新型遥感传感器的研发也层出不穷。因此,需要密切关注行业动态,及时引入新型传感器技术,提升无人机遥感测绘的技术水平。

#### 3.2 数据处理与分析方法的改进

无人机遥感测绘产生的大量数据需要进行有效的处理和分析,以提取有价值的信息。因此,数据处理与分析方法的改进对于提升无人机遥感测绘技术的应用效果具有重要意义。(1)需要优化数据处理流程,提高处理效率。通过引入高性能计算机和并行处理技术,可以加速数据的处理速度;同时,采用自动化和智能化的处理方法,可以减少人工干预,提高处理精度。(2)还需要探索新的数据分析方法和技术。这包括深度学习、机器学习等人工智能技术的应用,以及多源数据融合、时空分析等方法的探索。通过这些新方法的引入,可以更深入地挖掘遥感数据的潜在价值,为工程测绘提供更为精准和全面的信息支持。(3)随着大数据技术的发展,如何有效地存储、管理和利用这些海量数据也成为了一个亟待解决的问题。因此,还需要加强数据管理和安全保

障技术的研究,确保无人机遥感测绘数据的安全性和可靠性。

#### 3.3 无人机自主飞行与智能避障技术的研究

无人机的自主飞行和智能避障技术是实现高效、安全测绘的重要保障。随着无人机技术的不断发展,这些方面的研究也取得了显著的进展。(1)在自主飞行方面,通过引入先进的导航系统和控制算法,可以实现无人机的自主起飞、巡航和降落。这不仅可以提高测绘作业的效率,还可以降低人工操作的难度和风险。同时,通过实时定位和导航技术的应用,还可以实现无人机的精准飞行和航线规划,进一步提高测绘数据的准确性和一致性。(2)在智能避障方面,利用计算机视觉和传感器融合技术,可以实现对周围环境的实时感知和障碍物的自动识别。当无人机遇到障碍物时,可以自动调整飞行轨迹或采取其他避障措施,以确保飞行的安全性和稳定性。这不仅可以减少无人机在复杂环境下的损坏风险,还可以提高测绘作业的连续性和可靠性。

#### 结束语

随着无人机遥感测绘技术的深入发展,其在工程测绘领域的应用前景愈发广阔。这一技术不仅显著提高了测绘效率与精度,更推动了行业的技术革新与模式转变。展望未来,随着无人机平台的智能化升级和遥感数据处理技术的不断完善,我们有理由期待无人机遥感测绘技术将在更多领域实现精准应用,为城市规划、环境监测等提供有力支持。同时,我们也需不断探索与创新,以应对日益复杂的测绘需求,推动工程测绘行业迈向更高的台阶。

#### 参考文献

- [1]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(08):172-173.
- [2]蒋涛.无人机遥感技术在水利工程中的应用[J].农业与技术,2021,41(13):66-68.
- [3]刘俊池.浅析无人机遥感技术在测绘工程中的应用[J].江西建材,2021(06):71-73.
- [4]李根.无人机遥感技术在测绘工程中的应用[J].中小企业管理与科技(下旬刊),2021(05):193-194.