

# 工程测绘中无人机遥感测绘技术与应用

邹小卫

中化地质矿山总局贵州地质勘查院 贵州 贵阳 550002

**摘要:** 工程测绘是工程建设中的一项重要工作, 测绘数据的准确性和可靠性直接影响着工程建设的质量和效益。传统的测绘方法往往需要大量的人力和物力投入, 而且效率低下, 难以满足现代工程建设的需求。随着科技的不断发展, 无人机遥感测绘技术逐渐成为了一种新的测绘方法, 其具有精度高、效率高、成本低等优点, 已经被广泛应用于工程测绘中。

**关键词:** 工程测绘; 无人机; 遥感测绘

工程测绘是一项涉及地形测量、不动产测绘、交通建设、灾害监测与预警等多个领域的工作, 需要大量的数据支持和精密的测量设备。传统的测量方法需要大量的人力和时间, 而且精度和效率都无法满足现代工程建设的需求。随着无人机遥感测绘技术的发展, 该技术已经逐渐被应用于工程测绘中, 成为一种高效、快速、准确的测量方法。

## 1 无人机遥感技术简述

无人机遥感技术是指利用无人机进行航拍、摄影、数据采集等操作, 获取地表形态、地貌特征、地质构造等信息的技术。相比传统的测绘方法, 无人机遥感测绘技术具有精度高、效率高、成本低等优点, 已经成为了现代工程测绘中的一种重要手段。

### 1.1 航拍图像处理

航拍图像处理是指对航拍图像进行预处理、增强、校正等操作, 以便提高图像质量和分辨率。在工程测绘中, 航拍图像处理是非常重要的一步, 因为它决定了数据的精度和可靠性。因此, 在航拍图像处理时, 需要考虑多种因素, 如地形特征、地质构造、航拍仪器精度等。在航拍图像处理中, 首先需要对图像进行预处理, 如去噪、增强等。通常情况下, 预处理需要考虑多种因素, 如航拍图像的分辨率、地形特征、地质构造等<sup>[1]</sup>。在预处理后, 还需要对图像进行增强, 以便提高图像的对比度和清晰度。在增强时, 可以采用滤波、边缘检测等方法。

### 1.2 数据处理

数据处理是指将获取的像素点信息转化为可用于分析和应用的数据格式。在工程测绘中, 数据处理是非常重要的一步, 因为它决定了数据的可用性和实用性。因此, 在数据处理时, 需要考虑多种因素, 如地形特征、地质构造、数据采集设备精度等。在数据处理中, 需要采用一定的算法将图像中的数据转化为可用于分析和应

用的格式。例如, 可以采用多边形拟合算法来提取地表形态信息。此外, 还可以采用空间统计方法来提取地貌特征信息。在数据处理时, 需要注意保证数据的准确性和可靠性。

### 1.3 成像质量

成像质量是指航拍图像的清晰度和细节表现力。在工程测绘中, 成像质量是非常重要的一步, 因为它决定了数据的可用性和实用性。因此, 在成像质量时进行评估。首先, 需要对原始图像进行质量评估, 以确定图像的清晰度和细节表现力。常用的评估指标包括均值、标准差、最大值、最小值、峰值信噪比等。通过对图像的评估, 可以确定需要对哪些像素进行增强, 以提高图像的质量。在进行增强之后, 需要对增强后的图像进行校正, 以消除图像中的畸变和失真。常用的校正方法包括直方图均衡化、坐标变换、反投影等。通过对图像的校正, 可以使图像更加符合地理空间分布的特征<sup>[2]</sup>。最后, 需要对校正后的图像进行增强, 以提高图像的分辨率和对比度。常用的增强方法包括对比度增强、灰度化、直方图均衡化等。通过对图像的增强, 可以使图像更加清晰、细腻, 并且更容易区分不同的地物。

## 2 无人机遥感技术的特征

**2.1 非接触性:** 无人机遥感技术可以实现非接触式的测量和数据采集, 避免了传统测绘方法需要接触地面和实体物体的限制, 提高了测绘数据的准确性和可靠性。

**2.2 高精度性:** 无人机遥感技术采用高精度的传感器和定位系统, 能够获取更加精确的数据, 提高了测绘数据的精度和可靠性。

**2.3 实时性:** 无人机遥感技术可以实现实时的数据采集和处理, 能够快速获取大量的数据, 提高了测绘数据的及时性和效率。

**2.4 全球覆盖性:** 无人机遥感技术可以实现全球范

围内的数据采集和处理,不受地理位置和地形条件的限制,能够覆盖更广泛的地区和领域。

2.5 多维度分析:无人机遥感技术不仅能够获取图像数据,还可以获取多维度的数据,如雷达信号、声波信号等,能够进行更加深入的数据分析和应用。

2.6 成本较低:无人机遥感技术相对于传统测绘方法成本较低,而且能够快速获取大量的数据,提高了测绘效率和质量<sup>[3]</sup>。

2.7 适用范围广:无人机遥感技术可以应用于多个领域,如农业、林业、水利、城市规划等,能够满足不同领域的测绘需求。

### 3 无人机遥感技术的优势

#### 3.1 监测范围广,监测水平及效率高

首先,无人机遥感技术的监测范围非常广泛,可以覆盖大面积的区域,相比传统的人工监测方法,其监测范围要大得多。例如,在土地资源调查、森林资源监测、水资源管理等领域,无人机遥感技术可以实现对大范围区域的快速监测,获取高精度的数据。

其次,无人机遥感技术的监测水平也很高。通过搭载各种传感器,无人机可以获取高分辨率、高精度的数据,相比传统的人工监测方法,其监测精度要高得多。最后,无人机遥感技术还可以实现高效率的监测。相比传统的人工监测方法,无人机遥感技术可以快速获取大量数据,并且可以在短时间内完成监测任务,相比传统的人工监测方法,其监测效率要高得多。

#### 3.2 操作流程简单快捷

##### 3.2.1 数据获取

无人机遥感技术在数据获取方面具有快速、高效的特点。可以通过飞行、摄影等方式获取高空间分辨率、高光谱分辨率的数据,并且不受地形、云层等因素的影响,提高了数据获取的准确性和可靠性<sup>[4]</sup>。

##### 3.2.2 数据处理

无人机遥感技术在数据处理方面具有简单、便捷的特点。可以实现实时处理和实时传输,相比传统监测方法的数据处理效率更高。同时,无人机遥感技术可以快速获取大量数据,并且数据处理过程中不需要人工干预,可以大大提高数据处理效率。

##### 3.2.3 成像质量

无人机遥感技术在成像质量方面具有清晰、细腻的特点。可以实现高空间分辨率、高光谱分辨率的成像,提高了工程测绘中数据的可用性和实用性。

### 4 无人机遥感技术在测绘工程中的应用

#### 4.1 影像资料的采集

影像资料的采集通常包括以下步骤:(1)确定采集区域:确定需要采集的区域,并对该区域进行调查和分析,确定需要采集的数据类型和数据精度。(2)搭建采集系统:搭建无人机采集系统,包括无人机、遥感设备、传输设备等。(3)飞行采集:在确定的采集区域内进行飞行,拍摄需要的数据,并将数据传输到遥感设备中。(4)数据处理:对采集到的数据进行处理和分析,包括数据预处理、图像增强、数据融合等<sup>[5]</sup>。(5)质量控制:对处理后的数据进行质量控制,包括数据清洗、数据校正、数据标准化等。(6)成果提交:将处理后的数据提交给相关部门或用户使用。

在影像资料的采集过程中,需要注意以下几点:(1)确保数据的准确性和完整性:采集数据时需要注意数据的精度和完整性,保证所有需要采集的数据都被采集到。(2)保护数据的隐私:在采集数据时需要保护数据的隐私,防止采集到的数据被非法使用。(3)保证安全性:在采集数据时需要注意安全性,防止无人机飞行时发生意外。

#### 4.2 在复杂地区中的应用

4.2.1 自然灾害监测与预警:无人机遥感技术可以快速获取灾害现场的影像和数据,对于地震、洪涝、滑坡、森林火灾等灾害有很好的监测和预警作用,能够及时通知相关部门采取应对措施。

4.2.2 农业生产监测:无人机遥感技术可以对农作物、土壤、水分等进行快速监测和分析,帮助农民实现精准种植和管理,提高农业生产的效益和质量<sup>[6]</sup>。

4.2.3 城市规划与管理:无人机遥感技术可以快速获取城市各类数据,包括建筑、道路、交通、绿化等,帮助城市管理者实现精细化规划和管理,提高城市的宜居性和生态环境。

4.2.4 土地利用调查:无人机遥感技术可以对土地利用情况进行快速监测和分析,帮助土地管理者实现土地资源的优化配置和利用。

4.2.5 生态环境监测:无人机遥感技术可以对生态环境进行快速监测和分析,帮助环保部门实现对生态环境的保护和治理。总之,无人机遥感技术在复杂地区中的应用已经深入到了各个领域,对于推动科技发展、提高生活质量、促进经济发展都起到了重要作用。

#### 4.3 在城市规划测量当中的具体应用分析

(1)3D测绘:利用多个倾斜相机拍摄城市的不同角度影像,能够快速获取城市的三维模型,对于城市的总体规划、市政工程、建筑设计等方面有重要意义。(2)建筑测绘:无人机可以在空中飞行,快速获取城市建筑的影像和三维模型,能够更精准地进行建筑测绘、规划

道路、桥梁等工作。(3) 大数据采集与监测: 通过大面积航拍采集城市数据, 可以对城市的交通、环境、人口等进行实时监测和分析, 帮助城市规划者更好地了解城市现状并进行针对性调整。(4) 空间数据库建设: 无人机遥感技术可以快速获取城市各类空间数据, 包括地形图、道路、建筑等, 可用于建立城市空间数据库, 为城市规划、管理和决策提供数据支持<sup>[1]</sup>。(5) 自动驾驶与智能化导航: 无人机遥感技术在城市规划测量中的应用还包括自动驾驶和智能化导航, 可用于实现自动化的城市规划和管理, 提高城市规划效率和精度。

#### 4.4 数据资料的获取与处理

##### 4.4.1 数据获取

(1) 确定数据获取的方式和途径, 如航空、航天、地面、地下等方式, 以及选择合适的数据源。

(2) 确定数据获取的范围和精度, 根据应用目的和数据用途来确定所需数据的范围和精度。

(3) 数据预处理, 包括数据清洗、辐射定标、几何校正、投影变换等, 以保证数据的质量和可靠性。

##### 4.4.2 数据处理

(1) 分类和编辑, 将采集到的原始数据进行分类和编辑, 将其转化为遥感图像所需的格式。

(2) 图像增强, 对遥感图像进行增强处理, 以提高图像的信噪比和可见光分辨率。

(3) 图像配准, 将不同来源、不同分辨率的图像进行配准, 以保证同一区域的图像具有相同的空间分辨率。

(4) 特征提取, 通过图像处理和分析, 提取感兴趣区域的特征, 如斑点、边缘、纹理等信息, 以提高遥感图像的解译精度。

(5) 地学解译, 根据提取的特征进行专题地学解译, 将遥感图像与地表形态、地质结构等信息进行对比分析, 以获取地表信息和地质构造等方面的信息。

(6) 产品制作, 将解译结果制作成专业的遥感产品, 如图像、图表、文字等, 以便于应用和分发。

#### 4.5 矿山测量应用

矿山测量是指在矿山开采和加工过程中, 为了确定矿山范围、深度、边界和采矿设施的位置等所进行的测量工作。以下是无人机遥感技术在矿山测量中的应用: 测量和定位: 利用无人机搭载的高精度相机和激光雷达等设备, 可以快速获取矿山的三维模型和精确的地理信息, 实现对矿山的快速、精准定位和测量<sup>[2]</sup>。地形测量: 无人机可以在空中飞行, 快速获取矿山的影像和地形数据, 可用于测量和绘制矿山的地形图和地籍图等。土地测量: 利用无人机搭载的激光雷达等设备, 可以快

速获取矿山范围内的土地信息, 包括土地利用现状、权属、地类等, 可用于土地利用规划和管理。岩体探测: 无人机可以在空中飞行, 快速获取矿山范围内的岩体信息, 包括岩体的形态、大小、分布等, 可用于矿山的安全评估和采矿设计。采矿监测: 利用无人机搭载的激光雷达、倾斜相机等设备, 可以对矿山进行实时监测和控制, 包括矿体变形监测、岩体变形监测、水文监测等, 可用于矿山的安全监测和生产管理。

#### 4.6 在突发事件处理当中的应用

4.6.1 搜救应用: 无人机可以在恶劣天气、地形和地貌的情况下进行快速响应的搜救任务, 能够提高搜救的成功率和效率。

4.6.2 灾害监测与预警: 无人机可以快速获取灾害现场的影像和数据, 对于地震、洪涝、滑坡、森林火灾等灾害有很好的监测和预警作用, 能够及时通知相关部门采取应对措施。

4.6.3 应急响应与救援: 无人机可以实时获取事故现场的信息, 快速响应救援需求, 并为救援人员提供导航和情报支持, 提高救援效率和成功率<sup>[2]</sup>。

4.6.4 空中监视与侦查: 无人机可以对重要区域进行空中监视和侦查, 包括军事基地、政府机构、重要设施等, 可用于情报收集和监视。

结束语: 综上所述, 想要充分发挥好将无人机遥感技术有效的应用于建筑测量行业中的功能, 相关的建筑施工公司和施工单位就必须关注其的具体应用情况, 并在对其使用现状加以调查研究的基础上, 通过科学合理方式的进行运用, 从而实现无人机遥感技术的有效发展, 并促进了建筑测量的深入开展。随着技术的不断发展和完善, 无人机遥感测绘技术在工程测绘中的应用前景将越来越广阔。

#### 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] 白玉灵. 浅谈无人机遥感测绘技术在工程测绘中的应用[J]. 科技风, 2020(02):7.
- [3] 王鸿鸽. 无人机遥感测绘技术在工程测绘中的应用[J]. 华北自然资源, 2020(06):90-91.
- [4] 查娜. 工程测绘中无人机遥感测绘技术的应用研究[J]. 科学技术创新, 2019(15):40-41.
- [5] 郑艳光. 工程测绘中无人机遥感测绘技术的应用研究[J]. 世界有色金属, 2019(6):233-234.
- [6] 张洁. 无人机遥感测绘技术在工程测绘中的应用探究[J]. 信息与电脑(理论版), 2019(15):13-15.