

# 无人机遥感技术在测绘工程中的应用分析

胡 玄

湖北天地云地信科技集团有限公司 湖北 武汉 430014

**摘要:** 无人机遥感 (UAV-RS) 技术作为现代测绘地理信息行业的重要组成部分,近年来得到了广泛关注和应用。该技术利用无人驾驶的飞行器搭载各类遥感传感器,实现对地表或特定目标的信息采集。相比传统测绘方法,无人机遥感技术具有机动性强、反应速度快、作业成本低等优势,能够在复杂地形和恶劣天气条件下进行作业,为城市规划、环境监测、灾害评估等领域提供可靠的数据支持。随着技术的不断进步和完善,无人机遥感测量技术在测绘工程测量中的应用日益广泛,成为推动测绘地理信息行业发展的重要力量。本文将探讨无人机遥感测量技术在测绘工程测量中的应用及其重要性,并分析其在工程测绘中的具体应用。

**关键词:** 无人机遥感技术; 工程测绘; 应用

引言: 本文介绍了无人机遥感技术的定义、发展历程及其在测绘工程测量中的重要性。无人机遥感技术能够获取大量遥感图像数据,通过数据挖掘技术、卫星遥感影像技术、机载激光雷达技术和模型三维虚拟技术的应用,实现对地表或特定目标的高精度测绘和成像。这些技术为工程测绘提供了全面、准确、可靠的地理信息支持,提高了测绘工作的效率和准确性,降低了测绘成本。无人机遥感测量技术在工程测绘中具有广泛的应用前景和重要的实际意义。

## 1 无人机遥感技术概述

无人机遥感 (Unmanned Aerial Vehicle Remote Sensing, UAV-RS) 技术是一种集成了无人机平台、遥感传感器、数据处理系统和应用分析技术的综合性技术。该技术利用无人驾驶的飞行器作为空中平台,搭载各类遥感传感器,如高分辨率相机、多光谱相机、激光雷达 (LiDAR)、红外传感器等,以非接触的方式对地表或特定目标进行信息采集。通过遥测遥控技术和通讯技术,实现无人机与地面控制站之间的数据传输和指令控制。同时,结合GPS差分定位技术和遥感应用技术,对采集到的遥感数据进行精确处理、建模和分析,以满足不同领域对空间信息的需求。

无人机遥感系统具有显著的优势,包括机动性强、反应速度快、作业成本低、操作简便以及适应性强等。相比传统的人工地面测绘或有人驾驶飞机遥感,无人机遥感能够在复杂地形、恶劣天气条件下进行作业,且能够快速响应突发事件,提供及时的遥感信息服务。此外,无人机遥感还能够实现大范围、连续性的数据采集,为城市规划、环境监测、灾害评估、农业估产、资源调查等领域提供可靠的数据支持。

无人机遥感技术的发展历程可以追溯到上世纪末,随着无人机技术的不断成熟和遥感技术的快速发展,无人机遥感技术逐渐从实验室走向实际应用。目前,无人机遥感技术已经广泛应用于测绘工程测量、国土资源调查、环境保护监测、灾害应急响应等领域,成为现代测绘地理信息行业的重要组成部分。

无人机作为空中遥感平台的微型遥感技术,其类型多样,包括固定翼型无人机和无人驾驶直升机两大类。固定翼型无人机通过动力系统和机翼的滑翔实现起降和飞行,具有飞行速度快、抗风能力强、航程远等特点,能够同时搭载多种遥感传感器,实现多源信息的同步采集。然而,固定翼型无人机需要较大的起降场地,且对飞行员的操控技能要求较高。相比之下,无人驾驶直升机则具有垂直起降、悬停飞行、低空低速飞行等特点,对起降场地要求不高,能够在复杂地形和狭小空间内进行作业。但无人驾驶直升机的结构复杂,操控难度大,且价格相对较高,限制了其在某些领域的应用。

## 2 无人机遥感测量技术在测绘工程测量中应用的重要性

测绘工程测量是工程建设的重要环节,具有专业性强、综合性高的特点。测绘工程测量对象广泛,包括地表各种地物、地貌以及地下地质构造、水文、矿藏等,面对的测绘环境差异巨大,因此对测绘技术有着十分严格的要求。传统的测绘方法如人工地面测绘、有人驾驶飞机遥感等,存在作业效率低、成本高、受地形和天气限制大等问题,难以满足现代工程建设的需要。

随着专业技术不断创新发展,测绘工程测量技术已经由传统的测绘模式发展成信息化测绘,具有更强的适应性,且测绘精度大幅度提高。无人机遥感测量技术作

为信息化测绘的重要组成部分，具有显著的优势和广泛的应用前景。

无人机遥感测量技术能够对待测量区域进行全方位勘测，获取更加全面、详细的数据信息。相比传统测绘方法，无人机遥感测量技术具有更高的作业效率和更低的成本。无人机能够在短时间内完成大范围的测绘作业，且不受地形和天气的限制，大大提高了测绘工作的效率和准确性。同时，无人机遥感测量技术还能够实现实时数据传输和在线处理，为工程建设提供及时、准确的空间信息支持。

无人机遥感测量技术在测绘工程测量中的应用，还能够提高测绘成果的精度和可靠性。无人机搭载的高精度遥感传感器和定位系统，能够实现对待测量区域的高精度测量和定位。通过优化数据处理算法和模型，可以进一步提高测绘成果的精度和可靠性，满足工程建设对空间信息的高精度需求。

此外，无人机遥感测量技术还能够实现测绘成果的数字化和可视化<sup>[1]</sup>。通过将测绘成果转化为数字地图、三维模型等形式，可以更加直观地展示待测量区域的地形地貌特征，为工程设计和施工提供更加便捷、高效的辅助手段。

综上所述，无人机遥感测量技术在测绘工程测量中的应用具有重要意义。它能够提高测绘工作的效率和准确性，降低测绘成本，提高测绘成果的精度和可靠性，为工程建设提供及时、准确的空间信息支持。随着技术的不断进步和完善，相信未来无人机遥感测量技术将在更多领域发挥更大的作用。

### 3 工程测绘中无人机遥感技术应用

#### 3.1 数据挖掘技术

在工程测绘领域，无人机遥感技术凭借其高效、灵活、精准的特点，已成为不可或缺的重要工具。这一技术不仅能够迅速获取大量的遥感图像数据，还通过数据挖掘技术，有效地从这些数据中提取出有价值的信息，为工程测绘提供了强有力的支持。

无人机遥感技术通过无人驾驶飞行器搭载高精度传感器，对指定区域进行全方位的航拍和数据采集。这些数据具有数据量大、地物信息复杂、时空分布不均等特点，给数据处理和分析带来了挑战，但同时也蕴含着丰富的地理信息。为了应对这一挑战，数据挖掘技术被广泛应用于无人机遥感数据处理中。

数据挖掘技术是一种从大型数据集中发现模式、规律和知识的过程。在无人机遥感数据处理中，数据挖掘技术主要应用于影像分类、目标识别、异常检测等方

面。首先，通过影像分类技术，可以将遥感图像中的不同地物进行分类，如植被、水体、建筑物等，为后续的测绘工作提供基础数据。其次，目标识别技术可以从遥感图像中准确识别出特定的目标，如桥梁、道路、车辆等，为工程测绘提供更加精确的空间信息。最后，异常检测技术可以及时发现遥感图像中的异常情况，如地质灾害、环境污染等，为相关部门提供及时的预警和决策支持。

为了实现对遥感数据的快速分类处理，可以引入分布式流处理技术，如Apache Flink等。这些技术能够优化处理机制和分流机制，提高分类处理的效率和稳定性。同时，通过结合机器学习算法，数据挖掘技术可以实现对遥感数据的智能分析和预测。通过训练机器学习模型，可以从遥感数据中提取出有用的特征信息，如地物类型、植被覆盖度、建筑物高度等。这些信息可以为工程测绘提供更加全面、准确的地理信息支持。

在实际应用中，数据挖掘技术与无人机遥感技术的结合已经取得了显著的成果。例如，在地质勘查中，通过无人机遥感技术获取的地质图像数据，结合数据挖掘技术中的分类和识别算法，可以准确识别出地质构造和矿产资源分布。这为矿产资源的勘探和开发提供了重要的参考依据。在城市规划中，通过无人机遥感技术获取的城市影像数据，结合数据挖掘技术中的异常检测算法，可以及时发现城市规划中的不合理之处和潜在的安全隐患。这为城市规划的决策和优化提供了有力的支持。

#### 3.2 卫星遥感影像技术

卫星遥感影像技术在工程测绘领域扮演着至关重要的角色，它利用卫星平台上的遥感传感器，实现了对地表信息的远距离、大范围采集<sup>[2]</sup>。与无人机遥感技术相比，卫星遥感影像技术具有其独特的优势。首先，卫星遥感影像技术的覆盖范围广泛，能够一次性获取大片区域的地表信息，这对于需要进行大面积测绘的工程项目来说，无疑是一个巨大的优势。同时，高分辨率的卫星遥感影像能够清晰地展示出地表的各种细节，如地形地貌、植被分布、城市布局等，为工程测绘提供了宏观的参考和背景信息。在工程测绘中，卫星遥感影像技术往往与无人机遥感技术相结合，形成互补优势。卫星遥感影像提供宏观的地理信息，而无人机遥感技术则能够深入细节，捕捉到建筑物的高度、道路的宽度等具体信息。这种结合使得测绘成果更加全面、准确，为工程设计和施工提供了有力的支持。为了实现卫星遥感影像与无人机遥感数据的融合，需要进行精确的配准工作。这通常依赖于地理坐标信息和影像匹配算法，通过计算和

分析,将两种不同来源的数据进行对齐和整合。配准后的数据不仅提高了测绘成果的精度和可靠性,还使得数据的使用更加便捷和高效。卫星遥感影像技术不仅能够提供宏观的地理信息,还能够与无人机遥感技术相结合,实现对地表信息的全面、准确采集。通过精确的配准和融合工作,卫星遥感影像与无人机遥感数据能够共同为工程测绘提供可靠的空间信息支持,推动工程测绘技术的不断进步和发展。

### 3.3 机载激光雷达技术

机载激光雷达(LiDAR)技术是一种主动式航空传感器技术,通过发射激光束并探测其与目标物体的反射来获取目标物体的位置、速度等特征信息。在工程测绘中,机载激光雷达技术可以应用于地形测绘、建筑物高度测量、树木高度测量等方面。无人机作为灵活的空中平台,可以搭载激光雷达设备实现对地面或建筑物的高精度测绘。激光雷达能够在毫米级别上实现高精度的测距和成像,确保测绘数据的准确性。同时,无人机激光雷达技术可以做到实时测绘和目标识别,大大提高了工作效率和数据质量。在实际应用中,无人机激光雷达技术可以与无人机遥感数据进行融合处理。通过结合无人机遥感数据中的影像信息和激光雷达数据中的高程信息,可以生成更加完整、准确的三维地形模型。这些模型可以为城市规划、交通规划、灾害评估等领域提供可靠的数据支持。此外,无人机激光雷达技术还可以应用于森林资源调查、电力线路巡检等方面。通过搭载激光雷达设备的无人机对森林或电力线路进行扫描和测量,可以获取树木的高度、直径、树冠形态等信息以及电力线路的高度、走向等信息。

### 3.4 模型三维虚拟技术

模型三维虚拟技术是一种利用计算机图形学和图像处理技术生成三维模型的技术。在工程测绘中,模型三维虚拟技术可以应用于三维地形建模、城市规划模拟、

灾害应急响应等方面。无人机遥感技术可以为模型三维虚拟技术提供丰富的数据源。通过无人机遥感所获取的影像数据和高程数据,可以生成更加清晰、逼真的三维地形模型。这些模型可以展示地形地貌特征、建筑物分布、道路网络等信息,为城市规划、交通规划等领域提供直观、准确的地理信息支持。此外,模型三维虚拟技术还可以与地理信息系统(GIS)相结合,实现对三维模型的动态管理和分析<sup>[1]</sup>。通过GIS平台,可以对三维模型进行空间查询、分析、可视化等操作,为工程设计和施工提供更加便捷、高效的辅助手段。在灾害应急响应方面,模型三维虚拟技术可以发挥重要作用。通过无人机遥感所获取的灾害现场影像数据和高程数据,可以生成灾害现场的三维模型。这些模型可以展示灾害现场的地形地貌特征、建筑物损毁情况等信息,为灾害评估、救援规划等提供重要的数据支持。同时,还可以利用三维模型进行虚拟仿真和模拟演练,提高灾害应急响应的效率和准确性。

### 结束语

综上所述,无人机遥感测量技术在测绘工程测量中的应用具有重要意义。它不仅提高了测绘工作的效率和准确性,降低了测绘成本,还为工程设计和施工提供了全面、准确、可靠的地理信息支持。随着技术的不断进步和完善,相信未来无人机遥感测量技术将在更多领域发挥更大的作用,为测绘地理信息行业的发展注入新的活力。

### 参考文献

- [1]孙姝娅.无人机遥感技术在测绘工程中的研究[J].中华建设,2019(01):162-163.
- [2]冯煜辉,周怀愿.研究无人机遥感技术在测绘工程测量中的运用[J].中国房地产业,2021(16):118+120.
- [3]周显平.工程测量中无人机遥感技术的应用[J].教育现代化,2019,6(93):267-268.