

# 工程测绘中无人机遥感测绘技术的应用

孙 挺

大连河海水利水电勘测设计有限公司 辽宁 大连 116000

**摘 要:** 无人机遥感测绘技术在工程测绘领域的应用越来越广泛。其高效、准确和实时的数据获取方式,为土地测量、建筑工程、基础设施工程和环境保护等领域的决策和管理提供了重要的支持。

**关键词:** 工程测绘; 无人机遥感测绘技术; 应用

## 1 无人机遥感技术的应用特点

无人机遥感技术是一种基于无人机平台的遥感数据获取和处理技术。它结合了遥感和无人机技术的优势,具有以下应用特点。第一,无人机遥感技术具有高分辨率和高灵活性的特点。无人机平台可以搭载不同类型的传感器,如光学摄像机、红外相机等,能够获取高分辨率的遥感影像数据。同时,由于无人机的灵活性,可以根据不同的需求和场景进行定制化的航线规划和数据采集,更好地满足用户的需求。第二,无人机遥感技术具有快速响应和实时监测的特点。相比传统的卫星遥感技术,无人机遥感可以实现快速部署和灵活操作,可以在短时间内获取需要的遥感数据,实时监测目标区域的变化和动态情况。这对于应急响应、灾害监测、环境监测等领域具有重要意义<sup>[1]</sup>。第三,无人机遥感技术具有低成本和低风险的特点。相比传统的航空遥感技术,无人机平台的成本更低,维护和更新也更加方便。而且,无人机遥感的操作可以避免人员进入危险、难以到达或无法接近的区域,降低了风险和安全成本。第四,无人机遥感技术具有多源数据融合和多层次信息提取的特点。通过无人机平台获取的高分辨率遥感数据可以与卫星数据、地面观测数据等进行融合,提供更全面、多样化的信息。同时,无人机遥感技术还可以根据不同层次的需求,从多个角度提取、分析和解释遥感数据,为应用提供更丰富的信息支持。无人机遥感技术具有高分辨率和高灵活性、快速响应和实时监测、低成本和低风险、多源数据融合和多层次信息提取等特点。这使得无人机遥感技术在环境监测、地质勘查、农业管理、城市规划等领域有着广阔的应用前景。

## 2 无人机遥感技术的优势

无人机遥感技术是一种基于无人机平台的遥感数据获取和处理技术,具有众多优势。无人机遥感具有高分辨率的优势。由于无人机在低空飞行,可以搭载高分辨率的光学摄像机、热红外相机等传感器,获取清晰

度的遥感影像数据。这使得无人机能够对地面目标进行更细致、更精确的观测和测量,满足各个行业对高精度数据的需求。无人机遥感具有灵活性和可定制性。相较于卫星遥感或传统航空遥感,无人机遥感可以根据不同应用需求和地理环境,灵活调整航线规划和数据采集策略。这一优势使得无人机能够更好地适应各种复杂的地形和复杂的区域状况,提供更准确、全面的遥感数据。无人机遥感技术实施成本相对较低。相比传统航空遥感,无人机平台的采购、运营和维护成本都较为低廉。这一优势使得无人机遥感更加经济实惠,能更好地满足中小型企业或研究机构的需求。无人机遥感具有快速响应和实时监测的能力。无人机可以在短时间内进行快速部署,并实时获取遥感数据,可以应用于应急响应、环境监测、灾害监测等领域。这种及时的数据获取和动态监测,对于应对突发事件,迅速做出决策和采取行动具有重要意义。无人机遥感技术具有高分辨率、灵活性和可定制性、成本较低以及快速响应和实时监测的优势。这些特点使无人机遥感技术在环境监测、农业管理、城市规划、资源勘测等领域拥有广泛的应用前景,并为各行业提供了更高效、精确的遥感数据支持。

## 3 无人机遥感测绘技术在工程测绘中的应用价值

无人机遥感测绘技术在工程测绘中具有重要的应用价值。首先,无人机具备高分辨率遥感数据获取的优势,能够对工程项目进行全面、准确地测量和监测。通过无人机搭载的多种传感器,如航空相机、激光雷达等,可以获得高清晰度、高精度的遥感影像数据和地形三维点云数据,为工程设计和施工提供精确性和详细信息。其次,无人机遥感测绘技术具有快速、高效的特点。相较于传统的人工测量方法,无人机可以在短时间内完成大范围的测绘任务。通过自动化航线规划和定点飞行,无人机能够快速获取大量的地面数据,大大提高了测绘的效率和生产力。此外,无人机遥感测绘技术在工程测绘中具有灵活性和适应性。无人机可以根据不同

的工程项目需求和场景特点,灵活调整飞行高度和飞行路线,以适应各种地形和复杂环境。这种灵活性使得无人机能够涵盖更广泛的测绘应用领域,如道路建设、土地规划、建筑施工等<sup>[2]</sup>。最后,无人机遥感测绘技术在工程测绘中具有安全性和低成本的优势。通过无人机进行测绘可以避免人员进入危险区域,减少了人力和资源的浪费。而且,相较于传统的机载航测和地面测量,无人机测绘成本更低,能够为工程建设提供经济实惠的测绘解决方案。

#### 4 无人机遥感测绘技术在工程测绘中的应用

##### 4.1 无人机遥感测绘在建筑工程中的应用

无人机遥感测绘技术在工程测绘中应用广泛,尤其在建筑工程领域具有重要价值。无人机可以通过搭载高分辨率相机,获取建筑物的详细影像数据。这对于规划土地利用、设计建筑、评估房屋状况等工作至关重要。无人机可以在短时间内飞行并获取大量的数据,对于大规模的建筑项目,能够提高测绘的效率和精度。通过无人机搭载的激光雷达等传感器,可以获取建筑物的地形数据和三维模型。这对于建筑设计和工程施工具有重要意义。通过无人机测绘的数据,可以进行精确的地形分析、建筑物体积测量、地面变形监测等工作。同时,无人机可以实时监测工程进展和施工质量,提供实时数据支持,减少了传统测绘方式中的人力和时间成本。无人机遥感测绘技术在工程测绘中还可以用于建筑物的检测和巡检。通过无人机的高空俯瞰,能够快速获取建筑物的全景图像,检测建筑物的损坏、漏洞和腐蚀等问题。这对于建筑物的维护与保养非常关键,能够及时发现潜在危险并采取相应的修复措施。在建筑工程的管理和监测中,无人机可以为工程项目提供实时的监测和可视化数据。通过无人机获取的遥感数据,可以进行建筑物的水平控制、工程量的计算、进度管理以及安全监测等工作。这为工程项目的管理和决策提供了重要的数据支持,能够提高工程管理的效率和准确性<sup>[3]</sup>。无人机可以为建筑物的规划、设计、施工、检测和管理提供高效、精确和实时的数据支持。这使得工程测绘工作更加高效、准确和安全,为建筑工程的发展和管理提供了重要的技术手段。

##### 4.2 无人机遥感测绘在交通工程中的应用

无人机可以利用搭载的高分辨率相机对道路网络进行快速而精确的测绘。通过获取高清晰度的影像数据,可以绘制道路地物、道路标志、交通信号等要素的准确位置和属性信息,为交通规划、设计和管理提供重要依据。通过无人机搭载的传感器,如光学相机和热红外外

机,可以实时监测道路的交通状况,获取车辆密度、速度等交通流量数据。这不仅有助于交通流量分析和交通规划,还能够识别交通事故和拥堵情况,提供数据支持进行交通安全评估和交通管控。无人机遥感测绘技术在交通工程中还可以用于道路稽查和维护。通过无人机的航拍,可以快速检测和识别道路上的损坏、道面破坏、交通标志缺失等问题,为道路修复和维护提供数据支持。同时,无人机可以辅助交通巡逻和交通违法行为的监测,帮助交警部门提高交通管理效率和执法效果。在交通工程的规划和设计中,无人机遥感测绘技术可以提供高精度的数字地形模型和三维城市模型。这对于道路、桥梁、隧道等交通设施的设计和可视化效果评估具有重要意义。无人机测绘技术可以快速获取大范围的地形数据,遥感影像和三维模型可以帮助设计师和规划者更好地理解项目环境,进行可行性分析和决策支持。无人机遥感测绘技术在交通工程中有着广泛的应用。通过高分辨率的遥感影像数据和三维模型,无人机可以为交通规划、设计、监测和维护提供高效、精确和实时的数据支持,从而提高交通工程的效率、安全性和可持续发展能力。

##### 4.3 无人机遥感测绘在地质工程中的应用

无人机遥感测绘技术在地质工程中具有重要的应用价值。无人机搭载的高分辨率光学相机和热红外相机,可以获取地质地形的详细影像和数据。这对于地质勘探和地质灾害的监测非常关键。无人机可以快速、精确地捕捉地表特征、地层构造、土壤分布等地质信息,为地质工程设计和决策提供重要的数据支持。无人机遥感测绘技术在地质工程中可以用于地质灾害监测和预警。通过无人机的航拍,可以实时监测山体滑坡、崩塌、泥石流等地质灾害的发生和发展态势。无人机搭载的传感器可以获取高清晰度的影像和热红外数据,可以对地质灾害隐患进行准确、及时的识别和评估。这对于地质灾害的防治和应急响应具有重要意义。通过无人机搭载的传感器,可以获取地质结构、地质体特征、矿产资源等相关信息。这对于地质勘探和资源评估具有重要价值。无人机可以覆盖大范围的地区,并进行高密度、高精度的数据采集,提供准确、全面的地质资源信息。在地质工程的规划和设计中,无人机遥感测绘技术可以提供高精度的数字地形模型和三维地质模型。这对于地质调查、地质建模、岩土工程设计等工作具有重要意义。

##### 4.4 无人机遥感测绘在其他工程领域的应用

无人机遥感测绘技术不仅在工程测绘、建筑工程和交通工程等领域有着广泛的应用,也在其他工程领域中

具有重要的应用价值。以下是一些示例，（1）农业领域：无人机遥感测绘技术可以用于农田的监测和管理。通过搭载多光谱传感器，可以获取农田植被的生长状态、病虫害的分布等信息，从而帮助农民进行精准施肥、病虫害的监控和农作物的生长预测。此外，无人机还可以用于农田的水资源监测和水稻田的生长状态识别。（2）水利工程：无人机遥感测绘技术可以用于水利工程中的水质监测和水资源调查。无人机搭载的热红外相机可以检测水体的温度分布，判断水体的富营养化和污染情况。同时，无人机还可以利用多光谱相机获取水体的颜色、透明度等参数，为水环境管理和水资源调查提供数据支持。（3）环境保护：无人机遥感测绘技术可以用于环境监测和生态保护。通过无人机搭载的传感器，可以对环境污染源、森林火灾、野生动物分布等进行高效、远程的监测。无人机可以快速覆盖大范围区域，并及时提供数据支持，为环境保护和生态保育提供准确的信息和决策依据。（4）油田和能源行业：无人机遥感测绘技术可以用于油田勘探和能源行业的管道巡检。通过搭载的多光谱相机和红外热像仪，无人机可以实时监测油田的地质变化和油藏储量，帮助优化油井的开发和管理。此外，无人机还可以用于能源行业的管道巡检，检测管道的腐蚀、泄漏等问题，提高安全性和效率。通过高分辨率的遥感数据和多种传感器的搭载，无人机可以为农业、水利工程、环境保护以及油田和能源行业等提供高效、准确和实时的数据支持，助力各个工程领域的发展和管理。

### 5 工程测绘中无人机遥感测绘技术的发展趋势

工程测绘中的无人机遥感测绘技术正呈现出快速的发展趋势。以下是一些值得关注的发展趋势：其一，智能化和自动化：随着人工智能和自动化技术的迅速发展，无人机遥感测绘正在向智能化和自动化方向发展。通过将机器学习和图像识别等技术应用于无人机系统中，可以实现无人机的智能飞行、自动化任务执行和数据处理，提高工程测绘的效率和准确性。其二，多传感器融合：无人机遥感测绘技术的发展趋势是将多种传感

器进行融合，以获取更多样化、多维度的数据。除了传统的光学相机和激光雷达，无人机还可以搭载热红外相机、多光谱相机、气象传感器等多种传感器，从不同角度和方面获取地理和地质数据，满足工程项目的各种需求<sup>[4]</sup>。其三，大数据和云平台应用：随着无人机行业数据量的快速增长，处理和管理大规模无人机遥感测绘数据的能力变得尤为重要。未来，预计将出现更多的云平台应用，可以实现大规模数据的存储、处理和共享。这将极大地促进团队合作、数据分析和决策支持。其四，高精度定位和导航技术：无人机遥感测绘中的高精度定位和导航技术将成为发展的重点。通过采用全球导航卫星系统（GNSS）、惯性导航系统（INS）以及其他高精度定位技术，可以实现无人机的精确位置控制和航线规划，提高测绘结果的准确性和一致性。其五，室内遥感测绘技术：除了室外应用，无人机遥感测绘技术也逐渐扩展到室内环境的测绘。室内无人机遥感测绘将在室内定位技术、三维建模技术等方面取得突破，为室内设计、室内导航以及室内安全监测等领域提供更多应用。

### 结束语

无人机遥感测绘技术的发展，将继续推动工程测绘的创新和改进。随着技术的不断进步，我们可以期待无人机遥感测绘技术在更多领域的应用，为工程测绘带来更多便利和效益，推动工程领域的可持续发展。

### 参考文献

- [1]高曼.张晨曦.朱彦聪.工程测绘中无人机遥感测绘技术在道路监测中的应用[J].地理与地理信息科学.2021.37(1):63-67.
- [2]李琛.唐强.赵斌.基于无人机遥感测绘技术的城市建设监测与管理[J].城市规划.2021.45(4):65-70.
- [3]王楠.李伟.李明.工程测绘中无人机遥感测绘技术在地质灾害监测中的应用[J].高技术与产业化.2021.19(5):46-51.
- [4]刘维.李辉.张培基.基于无人机遥感测绘技术的综合管廊监测与管理[J].测绘科学.2021.46(4):56-60.