

工程测绘中无人机遥感测绘技术的应用

向 斌

四川南充水利电力建筑勘察设计研究院 四川 南充 637000

摘要: 在工程测绘领域,无人机遥感测绘技术凭借其高效、实时、高精度的特点,成为一项重要的技术革新。该技术能够迅速获取大量地理空间数据,为建筑工勘测、土地规划与变更调查、水利工程勘测与设计以及自然灾害监测与预警等提供有力支持。通过搭载各类传感器,无人机可获取高清图像和三维地形数据,为工程设计和决策提供科学依据。无人机遥感测绘技术的应用,不仅提高测绘工作的效率和精度,也为相关领域的发展带来新的机遇。

关键词: 工程测绘;无人机;遥感测绘技术

1 无人机遥感测绘技术概述

无人机遥感测绘技术是一项融合了无人机技术、遥感传感器技术、通信、导航定位以及图像处理等多学科技术的前沿领域。在无人机遥感测绘过程中,飞控系统扮演着关键角色,实时监测无人机的姿态、方位和高度等信息,并根据预设的航线实现自主飞行。数据采集是无人机遥感技术的核心环节,依赖于各种遥感器材如高分辨率光学摄像头、多光谱摄像头和激光雷达等。这些设备能够捕获到丰富多样的地理信息数据,为后续的数据处理和分析提供坚实基础。完成数据采集后,无人机遥感技术通过数据存储设备或遥感地面站进行数据传输。数据将经过预处理过程,包括影像切分、去噪、色彩均衡和辐射校正等,以确保数据的质量和准确性。在此过程中,技术人员还需对数据进行仔细的观察和判断,以确保数据的可靠性和完整性。无人机遥感测绘技术凭借其独特的优势,在多个领域得到了广泛应用,它能够快速、灵活地获取大范围区域的高分辨率影像数据,覆盖面积广、数据精度高,无人机可以飞越复杂、危险的地形地貌,获取传统测绘手段难以触及的区域数据,提高了测绘的全面性和准确性,无人机测绘作业成本相对较低,操作简便,可以快速响应需求,适用于各种地形和环境条件^[1]。随着无人机技术的不断创新和完善,无人机遥感测绘技术将进一步智能化、精准化。结合人工智能、大数据分析等技术,无人机遥感测绘将实现更高效、更精准的地图制作和空间信息获取。无人机遥感测绘技术还将与卫星遥感、地理信息系统等技术相结合,形成多源数据融合的地图制作模式,为各行业提供更全面、更精确的地理信息服务。

2 无人机遥感测绘技术的优势

无人机遥感测绘技术以其独特优势,在现代测绘领域发挥着日益重要的作用。无人机遥感测绘技术具有高

效性,传统的测绘方法通常需要大量的人力和时间进行野外测量,而无人机遥感测绘则能够在短时间内覆盖大范围区域,并实时获取高分辨率的遥感数据。这大大提高了测绘工作的效率,降低了人力成本。无人机遥感测绘技术具有高精度性,搭载在无人机上的高分辨率遥感传感器能够捕获到丰富的地理信息数据,并且可以通过先进的图像处理和数据分析技术,对数据进行精确处理和分析,从而得到更加准确的测绘结果。这对于需要高精度测绘数据的领域,如城市规划、土地管理、环境监测等具有重要意义。无人机遥感测绘技术具有灵活性和适应性,无人机可以飞越复杂、危险的地形地貌,如高山、沼泽、森林等区域,获取传统测绘手段难以触及的数据。这使得无人机遥感测绘技术能够在各种地形和环境条件下进行作业,具有更强的适应性和灵活性。无人机遥感测绘技术还具有成本低廉的优势,与传统的测绘方法相比,无人机遥感测绘无需大量的设备和人力投入,降低了作业成本。无人机遥感测绘技术还具有快速响应的能力,可以迅速部署到需要测绘的区域,满足紧急测绘需求。

3 无人机遥感测绘技术关键技术研究

3.1 无人机设备选择与配置

无人机遥感测绘技术的第一步是选择合适的无人机设备并进行合理的配置。无人机作为整个系统的载体,其性能直接影响到测绘的精度和效率。在选择无人机设备时,需要综合考虑多个因素,包括无人机的载重能力、续航能力、飞行速度、稳定性以及可靠性等。还需要根据测绘任务的具体需求,选择适合的传感器和相机等遥感设备。在配置无人机设备时,要确保无人机与遥感设备的兼容性和匹配性,不同的无人机平台和遥感设备具有不同的接口和协议,需要进行相应的适配和调试。要根据测绘任务的需求,合理配置无人机的载荷和

飞行参数。无人机设备的维护和保养也是不可忽视的一环,定期对无人机进行检修和保养,可以及时发现并解决潜在的问题,确保无人机在测绘任务中的稳定性和可靠性,还需要对无人机进行校准和测试,以保证其各项性能指标的准确性和一致性^[2]。

3.2 飞行路径规划与控制技术

飞行路径规划与控制技术是无人机遥感测绘技术的核心之一。它涉及到无人机的起飞、巡航、降落等整个飞行过程,对于测绘任务的顺利完成具有重要意义。在飞行路径规划方面,需要根据测绘任务的具体需求,合理规划无人机的飞行路线和高度等参数。同时还需要考虑地形、气象等自然因素的影响,以确保无人机在飞行过程中的安全性和稳定性。在飞行控制方面,需要采用先进的飞行控制技术和算法,实现对无人机的精确控制。这包括无人机的姿态控制、位置控制、速度控制等。通过精确的飞行控制,可以确保无人机在飞行过程中保持稳定的姿态和准确的飞行轨迹,从而获取高质量的遥感数据。飞行路径规划与控制技术还需要具备自主避障和应急处理能力。在复杂多变的环境中,无人机可能会遇到各种障碍物和突发情况。通过自主避障和应急处理技术,可以确保无人机在遇到障碍物或突发情况时能够及时做出反应,避免发生碰撞或坠机等安全事故。

3.3 无人机航拍图像处理技术

无人机航拍图像处理技术是无人机遥感测绘技术中不可或缺的一环。航拍图像是获取地理空间信息的重要数据来源,对其进行有效的处理和分析,可以提取出有用的地理信息。在航拍图像处理方面,需要采用先进的图像处理技术和算法,对图像进行去噪、增强、分割、匹配等操作,以提高图像的质量和可读性。还需要对航拍图像进行几何校正和辐射校正等处理,以消除图像中的畸变和误差。几何校正可以确保图像中的地理坐标与实际地面坐标相对应,辐射校正则可以消除图像中的辐射畸变和噪声干扰。这些处理过程对于提高测绘数据的精度和可靠性具有重要意义。无人机航拍图像处理技术还需要具备自动化和智能化的特点,通过引入机器学习和人工智能等先进技术,可以实现对航拍图像的自动识别和分类,提取出更加丰富的地理信息。还可以对图像进行三维重建和可视化表达,为测绘数据的分析和应用提供更加直观和便捷的方式。

3.4 高精度三维建模技术

高精度三维建模技术是无人机遥感测绘技术的重要应用领域之一。它利用无人机获取的遥感数据,通过三维重建和建模技术,生成真实、准确的三维模型。在高

精度三维建模方面,需要采用先进的三维重建算法和技术,对遥感数据进行精确的处理和分析。通过点云数据配准、表面重建、纹理映射等步骤,可以生成具有真实感和细节丰富的三维模型。还需要对模型进行精度评估和优化处理,以提高模型的精度和可靠性^[3]。高精度三维建模技术还需要具备快速性和可扩展性,在测绘任务中,往往需要在短时间内生成大量的三维模型。需要采用高效的三维重建算法和技术,并结合并行计算和云计算等先进技术,提高三维建模的效率和速度。还需要考虑模型的可扩展性和可复用性,以便于在后续的任务中进行模型的修改和优化。

4 工程测绘中无人机遥感测绘技术应用分析

4.1 建筑工地勘测与监测

在建筑工地勘测与监测中,无人机遥感测绘技术展现出其独特的优势。传统的建筑工地勘测方法通常依赖于人工测量和地面设备,这种方法不仅耗时耗力,而且受到地形和天气等自然条件的限制。无人机遥感测绘技术能够实现对建筑工地的快速勘测,通过搭载高清相机和激光雷达等传感器,无人机能够拍摄到建筑工地的全景图像,并获取到精确的三维地形数据。这些数据可以为建筑设计师提供直观、准确的工地现状信息,帮助他们更好地进行工程规划和设计。无人机遥感测绘技术还能够对建筑工地进行实时监测,在施工过程中,无人机可以定期或不定期地对工地进行巡查,及时发现和解决施工中的问题。例如,通过对比不同时间段的遥感图像,可以监测到建筑物的施工进度和质量,以及周围环境的变化情况。这种实时监测的方式能够有效提高施工效率,降低工程风险。无人机遥感测绘技术还具有成本低、操作简便等优点。相比于传统的勘测方法,无人机遥感测绘无需大量的人力和物力投入,降低了勘测成本,无人机的操作也相对简单,只需经过简单的培训即可上手操作。这些优点使得无人机遥感测绘技术在建筑工地勘测与监测中得到了广泛的应用。

4.2 土地规划与变更调查

在土地规划与变更调查中,无人机遥感测绘技术同样发挥着重要作用。土地规划和变更调查需要获取大量的地理空间数据,以了解土地资源的分布和利用情况。无人机遥感测绘技术能够实现对土地资源的全面调查,通过搭载多光谱相机和激光雷达等传感器,无人机能够获取到土地资源的详细信息,包括植被覆盖、土壤类型、地形地貌等。这些数据可以为土地规划提供科学依据,帮助规划者更好地了解土地资源的分布和利用情况。无人机遥感测绘技术还能够对土地变更进行实时监

测,在土地利用和规划过程中,土地变更是一个常见的现象。通过无人机遥感测绘技术,可以及时发现土地变更的情况,并对变更后的土地进行重新评估和规划。这种实时监测的方式能够确保土地利用的科学性和合理性。无人机遥感测绘技术还具有数据处理能力强、数据更新快等优点,通过无人机获取的遥感数据可以经过专业的处理软件进行分析和提取,得到更加详细和准确的信息。无人机遥感测绘技术还可以实现数据的快速更新,确保数据的时效性和准确性。这些优点使得无人机遥感测绘技术在土地利用与变更调查中得到了广泛的应用^[4]。

4.3 水利工程勘测与设计

在水利工程勘测与设计中,无人机遥感测绘技术也发挥着重要作用。水利工程涉及到大量的地理空间数据和水文数据,需要准确、全面地获取这些数据以进行工程设计和施工。无人机遥感测绘技术能够实现对水利工程区域的全面勘测,通过搭载高清相机和激光雷达等传感器,无人机能够拍摄到水利工程区域的全景图像,并获取到精确的三维地形数据。这些数据可以为水利工程设计提供直观、准确的现状信息,帮助设计师更好地了解工程区域的地形地貌和水文条件。无人机遥感测绘技术还能够对水利工程进行实时监测,在施工过程中,无人机可以定期或不定期地对工程进行巡查,及时发现和解决施工中的问题。例如,通过对比不同时间段的遥感图像,可以监测到水位的变化情况、堤防的稳定性等。这种实时监测的方式能够确保水利工程的施工质量和安全性。无人机遥感测绘技术还具有数据处理能力强、数据更新快等优点,通过无人机获取的遥感数据可以经过专业的处理软件进行分析和提取,得到更加详细和准确的信息。无人机遥感测绘技术还可以实现数据的快速更新,确保数据的时效性和准确性。

4.4 自然灾害监测与预警

工程测绘中无人机遥感测绘技术在自然灾害监测与预警方面的应用分析显示,其独特优势为灾害管理带来了革命性的变化。在自然灾害发生时,快速、准确地获

取灾害现场的信息对于指导救援工作和制定应急预案至关重要。无人机遥感测绘技术以其高效性、实时性和高精度性,成为了灾害监测与预警的有力工具。无人机遥感测绘技术能够迅速响应灾害事件,在灾害发生后,无人机可以快速部署到现场,通过搭载的高清相机、红外传感器等设备,实时获取灾害现场的图像和数据。这些数据能够迅速传输到指挥中心,为决策者提供灾害现场的实时情况,从而指导救援工作的展开。无人机遥感测绘技术能够对灾害进行实时监测和评估,无人机可以在空中对受灾区域进行持续的观测,监测灾害的发展情况和潜在风险。通过对比分析不同时间段的遥感图像和数据,可以评估灾害的严重程度、影响范围和演变趋势,为制定应急预案和救援策略提供科学依据。无人机遥感测绘技术还能够结合其他数据源进行灾害预警,通过与气象、地质、水文等多源数据的融合,无人机遥感测绘技术可以实现对自然灾害的预测和预警。通过对历史数据和实时数据的分析,可以预测灾害发生的可能性和影响范围,提前采取防范措施,减少灾害造成的损失。

结束语

无人机遥感测绘技术在工程测绘中的应用展现了其强大的潜力和价值。随着技术的不断进步和应用的深化,无人机遥感测绘将在更多领域发挥重要作用。未来,有理由相信,无人机遥感测绘技术将持续推动工程测绘行业的创新发展,为人类社会带来更加安全、高效、智能的测绘服务。让我们共同期待无人机遥感测绘技术在未来带来的更多惊喜和突破。

参考文献

- [1]黎信宏,吴侠.浅析无人机遥感测绘技术在工程测绘中的应用[J].世界有色金属,2019(17):297-298.
- [2]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.
- [3]祖琪.浅析无人机遥感技术在测绘工程测量中的应用[J].工程建设与设计,2020(1):188-189,195.
- [4]黎信宏,吴侠.浅析无人机遥感测绘技术在工程测绘中的应用[J].世界有色金属,2019(17):297-298.