

无人机遥感技术在测绘工程测量中的应用探讨

马严辉

天津津准工程勘测有限公司 天津 300060

摘要: 无人机遥感技术作为一种先进的测量手段,正逐渐在测绘工程领域得到广泛应用。论文旨在对无人机遥感技术在测绘工程测量中的应用进行深入探讨,包括无人机技术原理、数据采集与处理方法、等方面。通过研究无人机遥感技术在测绘工程中的优势和潜力,探索其在地理信息、测绘制图、土地调查、工程监测等方面的应用,并分析其中存在的问题和挑战。希望通过本篇的研究,能够为测绘工程领域的从业人员提供有关无人机遥感技术的决策支持和实施指导。

关键词: 无人机遥感技术; 测绘工程测量; 应用

1 无人机遥感技术原理与分类

1.1 无人机遥感技术原理

无人机遥感技术是通过航拍技术、图像处理技术、激光雷达技术、热红外技术、电磁波技术等多种技术手段,从空中无人机上获取大量信息并进行分析和处理的技术^[1]。其基本原理是将无人机装备各种传感器和相机,快速搜集并处理大量关于目标地区的数据信息,通过图像和数据分析技术对所搜集的数据再进行处理,提供更准确、更全面的信息获取与解析。

1.2 无人机遥感技术分类

无人机遥感技术根据其用途和技术手段的不同,可以分为以下几类:1) 遥感航拍技术。无人机在航拍控制下进行航拍工作,利用无人机搭载的高分辨率相机,对指定的区域进行高清晰度地图测绘,从而得到大量的地理信息资料。2) 3D激光雷达测量技术。通过激光雷达设备获取地面的高程数据、点云信息等,然后进行数据处理,得到地面地貌的三维模型数据。由于激光雷达技术测量数据精度高,可实现精准测绘和资料智能化,被广泛应用在地图制图、城市规划、土地测绘和矿山勘探等领域。3) 热红外遥感技术。热红外传感器将不可见的热辐射转换成可见的比例显示,可以对热点分布和温度分布进行非接触式检测,以检测建筑、能源、环境、气象、电力和军事等领域的不同应用场景。4) 遥感电磁波技术。电磁波技术主要包括遥感雷达技术和卫星通信技术,广泛应用于军方等高端领域。遥感雷达技术可以对地面进行高精度测量和探测,卫星通信技术可以远程数据传输和通信。5) 遥感数据分析技术。通过遥感技术采集一定区域的数据信息后,需要将其进行数据分析和处理,形成具有实际应用价值的信息。遥感数据分析技术主要包括遥感图像处理技术、遥感信息提取技术和遥感

分类技术,可以对遥感数据进行预处理、优化、分析和提取等操作。

2 无人机数据采集与处理方法

随着无人机技术的不断进步,无人机数据采集和处理方法的应用也越来越广泛。无人机数据可以应用于可视化地理信息系统、地形数据分析和地图制作等领域,因此对无人机数据采集技术和处理方法的研究和应用具有重要意义^[2]。以下内容将从无人机数据采集技术和处理方法两个方面阐述相关内容。

2.1 无人机数据采集技术

1) 传感器选择。不同的传感器适用于不同的数据采集任务。摄像头传感器

可以用于地表纹理、覆盖物分析和建筑结构分析。多光谱传感器可以用于农业和生态研究。高光谱传感器可以用于矿产资源勘探和水体质量检测。因此,在选择无人机的传感器时,需要根据具体的任务需求来确定。

2) 飞行计划设计。进行无人机数据采集之前,需要先进行无人机飞行计划的设计,包括安全措施的确立、航路和飞行高度的选择、地面控制站的安置等。在计划设定完成后,需要进行航拍规划,并对起降场地和设备进行检查,确保采集过程中的安全和准确性。3) 数据采集。在进行无人机数据采集时,需要对数据采集的精度、分辨率、地面覆盖范围等进行合理的选择和设置,确保数据能够满足所需应用的要求。同时,在数据采集过程中,需要充分考虑天气、地形和物理障碍等因素,确保无人机的飞行安全性。

2.2 无人机数据处理方法

1) 数据预处理。在无人机数据处理中,需要进行一系列的数据预处理,包括数据获取和整理、数据质量校验和处理等。在数据获取和整理阶段,需要对采集的图像数

据进行剪裁、校正和纠正。在数据质量检验和处理阶段,需要对数据进行精度检验和处理,确保得到的数据准确、完整和一致。2) 数据处理分析。在对无人机采集的数据进行处理分析时,需要根据不同的应用类型,进行相应的数据处理方法。例如,可以利用无人机数据,建立可视化地理信息系统,实现地图和空间分析等。同时,还可以利用机器学习和深度学习算法,实现对无人机采集数据的自动化处理和分析。3) 数据可视化。无人机采集的数据可以通过数据可视化来实现数据展示和交互式分析。数据可视化通过图表、图形和地图等形式,将无人机采集的数据转化为可读性强且易于理解的格式,帮助决策者快速了解和分析数据模式和趋势。

3 无人机遥感技术在地理信息中的应用

无人机遥感技术是一种高效、快捷、精准的地理信息获取手段,可广泛应用于土木工程、地质勘探、水资源管理和气象灾害等领域。尤其是在地图制作和地形测量方面,无人机遥感技术已经成为重要的信息采集和处理工具。以下内容将详细介绍无人机遥感技术在地图制作和地形测量方面的应用情况。

3.1 无人机遥感技术在地图制作中的应用

地图是反映人类社会地理空间形态、结构和分布的信息与知识的重要载体,在国民经济和社会管理中具有重要作用。现代地图制作需要地缩尺度、高精度、实时性和高效性等要求,无人机遥感技术为地图制作的实现提供了可靠的技术保证。无人机遥感技术在地图制作中的应用主要包括以下方面:1) 高分辨率影像数据的获取。无人机遥感技术可以获取高分辨率和高质量的影像数据,用于地图制作和更新,同时还可以实现空间数据的交互和联动。2) 快速响应的空间数据更新能力^[3]。利用无人机遥感技术可以快速获取和更新地理空间数据,对地图精度进行优化和更新,实现地图动态化和时效性。3) 精度控制和质量保证。利用无人机遥感技术可以对地图信息进行精确控制和质量保证,提高地图的信息精度和准确性。4) 动态且实时的地图服务。基于无人机遥感技术,地图制作者可以实现高效、动态、实时的地图服务,拓展地图在社区应用、城市规划、生态监测等方面的应用。

3.2 无人机遥感技术在地形测量中的应用

地形测量是地理信息系统的重要环节之一。利用无人机遥感技术可以快速获取、处理和分析地形影像信息,实现全球测量、变化测量和三维重建等应用。无人机遥感技术在地形测量中的应用主要包括以下方面:1) 地形数据的采集和处理。利用无人机遥感技术可以获取

高精度的地形数据和数字模型,对地理现象进行定量分析和展示。2) 基础设施评估和规划设计。无人机遥感技术可以实现公路、水坝、桥梁、建筑物等基础设施项目的快速测量和更新,用于实现规划和设计诉求。3) 灾害预警和应急响应。无人机遥感技术可以实现特定地形条件经常性监测,对水灾、火灾、地震等自然灾害进行预警和应急响应。4) 生态环境监测和评估。无人机遥感技术可以对自然环境进行全面、动态、三维化的监测和评估,包括植被、土壤、水资源等。

4 无人机遥感技术在土地调查中的应用

无人机遥感技术是在农业、林业、特别是城市规划和土地利用管理中得到广泛应用的新兴技术。这种技术可以通过采集高清晰度的影像和三维数据,快速监测和分析土地变化情况,从而实现高效土地资源管理。以下内容将从土地利用调查和土地变化监测两个方面,探讨无人机遥感技术在土地调查中的应用。

4.1 无人机遥感技术在土地利用调查中的应用

1) 土地利用数据的获取。无人机遥感技术可以采集高清晰的影像和三维数据,从而获取土地利用的高精度数据和完整的地理空间信息。这种技术可以通过给土地覆盖物赋予特定的标识或属性信息,对不同区域的土地利用进行分类和划分,进而评估土地资源的分布和潜能。2) 土地利用分类的分析。无人机遥感技术可以在不接触地面的情况下,获取地表覆盖物的高清晰度图像和雷达数据,通过对数据的处理和对比,可以实现地表覆盖物的精准识别和分类,进而分析和探究土地利用的区域和层次特点,推断土地利用变化的趋势,为决策者提供科学依据。3) 土地资源监测和管理。无人机遥感技术可以实现对土地资源的高级监测和管理,在决策者和相关利益者之间快速建立有效的沟通,为改进土地利用和增强社会发展提供科学依据。

4.2 无人机遥感技术在土地变化监测中的应用

1) 土地利用变化的监测和分析。无人机遥感技术可以在不需要当地地面或人工勘察的情况下,获得高精度和复杂的图像信息,进而实现精准、实时和全面的土地变化的监测和分析。在此基础上,可以制定地理信息系统和其他决策支持系统,实现土地资源使用的可持续发展和环保保障。2) 土地利用规划和管理。无人机遥感技术还可以帮助土地资产管理部门进行土地规划和管理,指导决策者进行科学决策^[1]。通过土地利用变化的情况、土地利用产量和其他相关信息的分析,可以制定农业、林业、城市规划等各个领域的土地利用规划。3) 应用案例。无人机遥感技术在土地变化监测中已经得到广泛应

用。例如，无人机遥感技术已被广泛应用于统计和监测种植地、土地和土地的使用，以及土壤和亚热带植被的变化。此外，无人机遥感技术还可以应用于市区的监测和建筑物的拆除，以及水资源和水质的检测。

5 无人机遥感技术在工程监测中的应用

无人机遥感技术是指利用无人机完成遥感数据获取、图像处理和分析的技术，无人机遥感技术在土木工程中的应用越来越普及。在道路施工和建筑工程的监测领域，无人机遥感技术也被广泛地应用。以下内容将分别从道路施工监测和建筑工程监测两个方面，探讨无人机遥感技术的应用。

5.1 无人机遥感技术在道路施工监测中的应用

道路施工是一个极其复杂的工程，需要进行全过程监测和管理，以确保工程的质量和进度。使用无人机进行遥感监测，可以有效地提升道路施工监测的效率和准确性，主要表现在以下几个方面：1) 地形采集。使用无人机进行地形采集，可以在实地调查和数字测绘技术的基础上，实现精细地质绘图，更加准确地掌握路面高低起伏、坑洞等地形信息，为道路施工监测提供详细的空间数据^[2]。2) 资源管理。借助无人机遥感技术，监测管理人员可以快速获取到道路建设所需的各类资源的位置和数量信息，并可实时监测其使用情况，确保资源合理分配，减少资源浪费。3) 施工监测。使用无人机进行道路施工现场监测，可以实时获取道路施工的情况，包括地质、环境、施工进度、施工质量等，监测管理人员可以第一时间发现施工问题并指出具体的改进方案，提升施工质量和进度。

5.2 无人机遥感技术在建筑工程监测中的应用

在建筑工程监测方面，无人机遥感技术同样表现出很大的优势，主要体现在以下几个方面：1) 建筑结构监测。在建筑工程监测中，使用无人机进行建筑结构监

测，可以通过高分辨率图像和三维重建技术，检测建筑物的变形情况，包括裂缝、变形等，对建筑物的结构稳定性进行评估，保证建筑的使用安全性。2) 工地安全监测。无人机可以飞越建筑现场，通过实时获取的高清图像和视频进行监控，实时通报和预警建筑施工现场的安全隐患，例如人员安全使用设备和工具、材料堆放整齐等方面的问题，有效地帮助施工管理人员更好地管理施工现场，确保工人和工地的安全。3) 施工进度监测。使用无人机进行建筑工程监测，可以对工程进展情况实行全程跟踪。监控工地完工情况，了解工程进度和质量，实现施工过程的可视化，在施工项目实施期间保证工程质量的稳定和进度的控制。4) 节能环保监测。在建筑工程监测中，无人机还可以对建筑物表面温度图像进行监测，帮助监督建筑物的节能环保情况，通过对建筑物墙面、屋面的热图分析可以找出隐患并得到整改，从而降低建筑物的能耗，实现节能减排。

结语

论文深入探讨了无人机遥感技术在测绘工程测量中的应用^[3]。通过对无人机技术原理和分类的介绍，以及无人机数据采集与处理方法的研究，揭示了无人机遥感技术在地理信息、土地调查和工程监测等方面的应用。

参考文献

- [1]顾明,曹荣华.(2021).基于无人机遥感技术的测绘工程测量方法研究.测绘科学与技术,55(2),51-56.
- [2]王宁,杨晓辉,张立群.(2020).无人机遥感技术在城市测绘中的应用研究.武汉大学学报(信息科学版),45(5),574-582.
- [3]张亮,杨冰清,邵咏梅.(2019).无人机遥感技术在土地调查中的应用探讨.农业装备与车辆工程,62(2),145-150.