

工程测绘中无人机遥感测绘技术的应用

秦文斌 杨 行

商洛市建筑勘察设计院 陕西 商洛 726000

摘要: 无人机遥感测绘技术在工程测绘中的应用越来越广泛,主要有三个方面:数据采集、数据处理和数据整合。通过无人机遥感测绘技术,可以高效、高精度地获取地表特征信息,为工程测绘提供数据支撑;经过数据处理,可以将拍摄回来的影像转化为数字化信息库,为规划设计提供准确的信息;通过进行数据整合和共享,可以实现不同数据之间的协同工作,从而达到提高工程测绘效率和精度的目的。

关键词: 工程测绘; 无人机; 遥感测绘技术; 应用

1 无人机遥感测绘技术的概述

无人机遥感测绘技术是一种基于无人机设备和遥感数据处理技术的测绘手段,可以实现高效、快捷、高精度的地表测绘和信息获取。该技术可以广泛应用于土地测绘、城市规划设计、工程施工管理、环境监测等领域,在传统测绘技术无法满足需求的情况下,无人机遥感测绘技术成为一种可靠的测绘工具。

1.1 无人机遥感测绘技术的定义

无人机遥感测绘技术是指利用无人机设备,借助遥感数据处理技术,采集覆盖面积大、分辨率高、精度高的测绘数据,并通过数据处理、分析的方法,实现信息的提取、整合和应用的一种先进的测绘技术^[1]。

1.2 无人机遥感测绘技术的原理

无人机遥感测绘技术的实现主要依靠无人机设备和遥感数据处理软件的配合。

无人机设备包括航空无人机、地面控制终端和无线通讯设备等,在任务执行过程中可以自动获取高分辨率、高精度的测量数据,并可实现航线规划、自主导航、自主控制等功能。地面控制终端主要用于无人机的遥控、监视和数据存储,通过遥控手柄或计算机软件,可以实现对无人机的遥控、任务的分配和数据的存储。无线通讯设备用于地面与无人机的通讯,实现对无人机的远程遥控和数据传输。

遥感数据处理软件是无人机遥感测绘技术的重要组成部分。遥感数据处理软件采用数字图像处理、三维建模和遥感数据分类等算法,对无人机获取的航拍图像进行处理,提取出测量信息,生成高精度、高分辨率的测量数据。

1.3 无人机遥感测绘技术的特点

(1) 高效快捷。无人机遥感测绘技术可以实现快速覆盖大面积的地理区域,获取海量的数据信息。利用无

人机的高速航行能力,可以极大地提高测绘数据采集的效率和速度^[2]。(2) 高精度。无人机遥感测绘技术采用的高分辨率相机可以捕捉更加细小的物体特征和更多的细节信息,与传统测绘技术相比,测绘数据更加精准和真实。(3) 多角度多维度。无人机遥感测绘技术可以根据需要,以不同的角度、不同的测量方式对地表进行多次覆盖,获取不同维度的地表信息,同时可以利用三维建模技术,实现对地球表面的多维立体测量。(4) 低成本。无人机遥感测绘技术相对于传统测绘技术而言,需要的设备、人力和经费较少,且不需要需要人员进入危险、复杂或难以到达的区域。这些优势使其成为一个经济、高效的测绘方法,降低了测绘的成本。

2 工程测绘中无人机遥感测绘技术的实际应用

2.1 获取测绘影像资料

无人机遥感测绘技术在获取测绘影像资料方面具有明显的优势。相对于传统的航空测量或地面测量手段,无人机可以更加灵活、快速地获取测绘影像资料。同时,由于无人机的低空飞行优势,其所获取的影像数据也会更加精细和具有细节。例如,在城市规划和管理方面,无人机可以通过搭载高清相机和激光雷达等多种遥感设备,对城市的建筑、道路等进行精细的测绘影像,从而提供详细的数据支持。这些数据不仅可以为城市规划和管理提供依据,同时也可以被用于建筑施工、环境监测、水土流失等方面。在道路和桥梁的测绘中,无人机可以通过高空俯拍的方式,获取较为全面和准确的地貌数据和高精度的场地三维测量数据,在设计和施工阶段提供必要的信息支持^[3]。在水利工程中,无人机可以采用低空飞行方式,获取特定区域内的水文、水位、地形等多参数数据,从而为水利工程的设计、评估、监测和管理提供支持。此外,无人机遥感测绘技术还可以应用于矿山勘查、土地利用调查、林业、荒漠化的缓解和科

学研究等领域。通过搭载合适的遥感设备,无人机可以获取更加精细和全面的影像资料,从而提高测绘数据的精度和全面性。

2.2 采集测绘数据

无人机遥感测绘技术在工程测绘中的实际应用越来越广泛。这项技术通过搭载高精度的遥感设备,以无人机为平台,实现对地表特征进行高分辨率、高精度的数据采集,具有时间成本低、高效、高精度等优点。目前,在城市规划、土地利用调查、道路建设等多个领域,都有无人机遥感测绘技术的应用。比如在城市规划中,无人机遥感测绘技术可以用于获取城市地表特征,如建筑高度、地貌起伏等信息,为城市总体规划提供数据支撑。在土地利用调查中,无人机遥感测绘技术则可快速精准的获取土地利用的类型、地形、水文等信息,为土地利用规划提供数据支持。在道路建设中,无人机遥感测绘技术可以实现道路设计的数字化,通过高分辨率的图像和三维模型支持道路的选址和规划。总之,无人机遥感测绘技术的高效、高精度和便捷性,让其在工程测绘领域中得到了广泛的应用。它可以为工程建设提供精细的数据支撑,为规划设计提供准确的信息,使工程测绘的效率和精度都有所提升^[4]。

2.3 拍摄数据处理

无人机遥感测绘技术在工程测绘中的应用不仅仅是数据采集,还包括数据处理和分析。所谓数据处理,就是将拍摄回来的海量影像数据,转化为有用的空间信息,利用这些信息为工程测绘、规划设计等提供支持。无人机遥感测绘技术采集到的数据,通常需要经过一系列处理才能得到有用的信息。首先,需要对拍摄回来的影像进行预处理,去掉噪音、影响因素,使数据更加准确和高质量。这一步处理通常需要利用图像处理和计算技术,量化并识别影像中不同的特征区域。这些特征区域可以是树木、楼房、道路、河流等。然后,将处理好的数据进行分析。将不同的特征区域分离出来,并抽取相应的属性数据,如面积、高度、长度等,形成数字化信息库。这种信息库可以用于三维模型的构建、数字地图的绘制和地面工程推进。无人机遥感测绘技术采集到的数据量非常庞大,因此需要利用计算机技术快速、准确地进行处理。在数据处理方面,现在有许多先进的软件和技术可以支持和优化处理过程,提高数据处理的效率和精度。总之,无人机遥感测绘技术的应用已经越来越广泛,因为它为工程测绘提供了高精度、高效率的解决方案。数据处理是技术应用中不可或缺的一部分,它可以转化海量的影像数据为有用信息,为工程测绘的后

续工作提供支持^[5]。

2.4 测绘数据处理

在无人机遥感测绘技术中,测绘数据处理也是一个重要的环节。仅仅是获取到大量的原始数据是不够的,需要对原始数据进行处理和分析,从而将其转化成更加有用的信息和数据。无人机遥感测绘技术的测绘数据处理,一般包括数据获取、数据处理和数据分析三个方面。数据获取步骤包括数据的收集和传输,其中收集的数据要具有地理位置、时间等元信息,以便于之后的数据分析和处理。数据处理步骤包括数据质量的控制、数据重叠和数据编制等,其中数据的质量控制极为关键,对于后续步骤和工作的精度具有重要作用。数据分析步骤包括图像处理、三维建模和数据融合等,其中三维建模的应用主要涉及道路和桥梁、大型建筑物、古建筑等。在测绘数据处理过程中,常见的工具和技术有机遥感图像处理软件、全球定位系统(GPS)、地理信息系统(GIS)、人工智能等。如软件方面,包括ERDAS Imagine、ENVI等;技术方面主要有激光测距、全景影像分析等。测绘数据处理的目的在于将原始数据提取最有用、最有意义的信息,并将其准确地转化为可处理的形式。通过采用优秀的测绘数据处理方式,可以保证数据的精度和正确性,并有效地提高数据处理的效率和结果精度^[1]。

2.5 拍摄测绘数据整合

在工程测绘中,无人机遥感测绘技术采集到的海量数据,需要进行整合和共享,以便实现工程测绘的协同工作。只有通过整合和共享这些数据,才能真正发挥无人机遥感测绘技术的优势,提高工程测绘的效率和精度。在无人机遥感测绘技术中,由于不同的传感器采集到的数据类型、分辨率和精度都不同,因此需要进行整合。整合这些数据的目的是为了建立完整、准确、高精度的地图,为工程测绘提供决策和分析的基础。此外,整合还需要考虑不同数据来源的时间差异,使得数据能够保持同步。整合无人机遥感测绘技术采集到的数据可以采用遥感影像融合或是数据融合的方式。其中,遥感影像融合主要是通过利用多波段和多角度的影像数据,实现影像的叠加和组合,从而得到高精度和高分辨率的图像。而数据融合则采用空间分析和地理信息系统技术,将不同来源的数据集成到同一空间范围中,形成统一的信息平台。整合后的数据可以通过地理信息系统技术进行分析和处理,从而得到更加直观的数据呈现。同时,整合后的数据还可以与其他工程测绘数据相结合,如地形图、建筑平面图、水文分析图等,形成更加综合

和完整的测绘数据。总之,在工程测绘中,无人机遥感测绘技术的应用需要进行数据整合和共享。其中,整合数据的过程需要考虑多个输出的数据来源、数据类型和精度等因素,从而使整合后的数据更加准确、完整和实用^[2]。

3 工程测绘中无人机遥感测绘技术的应用领域

工程测绘中,无人机遥感测绘技术的应用越来越广泛。其应用范围不仅限于土地测绘、河流水文测量、能源测绘等领域,也被广泛应用于建筑施工、城市规划、地质勘探、农村土地调查等工作。

3.1 土地测绘

无人机遥感测绘技术在土地测绘领域中,可以高精度地获取地表物体的三维空间信息、形状、表面和纹理特征等,为土地规划、精细管理和节约利用提供了有力的支撑。此外,无人机遥感测绘技术的快速响应和低成本的优点,也使其成为灾害快速响应和复原工作的重要手段。

3.2 建筑施工

在建筑施工中,无人机遥感测绘技术可用于施工前期勘察、中期工程监视和后期验收等方面。通过无人机获取建筑物的三维空间信息和结构参数,可以辅助设计和调整建筑物施工方案,实现精益施工和质量控制^[3]。

3.3 城市规划

无人机遥感测绘技术在城市规划中,可以获取城市的三维信息和空间分布数据,为城市规划、景观设计和土地选址等工作提供帮助。同时,无人机遥感测绘技术可实现对城市交通流量和拥堵情况的实时监控,从而提高城市交通管理的效率和水平。

3.4 地质勘探

无人机遥感测绘技术在地质勘探中,可以获取地质信息和地下资源的位置和分布情况。通过对地下结构和地形的三维测绘,可以更加精细地确定地下土层的物性参数和空间分布。同时,无人机遥感技术还可以应用于矿山排水和地质灾害监测等方面。

3.5 农村土地调查

无人机遥感测绘技术在农村土地调查中,可以高效地获取土地利用、土地覆盖和作物分布信息等。这些信息对精准施肥、科学种植和耕作方式的优化、土地精细化管理和农村土地制度改革等方面都具有重要意义。

4 工程测绘中无人机遥感测绘技术的应用趋势

在工程测绘中,无人机遥感测绘技术的应用趋势主要表现在以下几个方面:

4.1 建筑物和城市规划

无人机遥感测绘技术可以得到详细的地形数据和3D

三维建模信息^[4]。这使得它成为非常有用的工具,用于建筑物和城市规划。通过使用不同的传感器和摄像头,可以获得高精度的地理空间数据,并生成更准确、高度详细的楼宇外观、内部布局等数据。这有助于实现更科学、更高效的城市规划,为优化土地使用和建筑设计提供更准确的基础。

4.2 电力和能源

在电力和能源方面,无人机遥感测绘技术也得到了广泛应用。无人机可以飞行到人类难以到达的地方进行测量和检查,可以为风电和太阳能电站离线和在线的运维提供全面的相关信息,有助于优化电站的维护效率,提高数据获取和分析能力。

4.3 土地调查和评估

无人机可以对地表进行快速而准确的测量和照相,可以较快地高分辨率采集地形和地貌等地质数据和环境信息,并可利用其光谱信息和多光谱技术识别作物、森林和土地分类等。通过综合分析,可以制定土地利用规划、森林资源评估、空气污染监测等方案。

4.4 矿业综合利用

在矿业领域,无人机可以提高采矿的调查和生产效率,优化环境监测数据的收集方法。通过高分辨率的地形数据和沟谷地形分析,可以为矿山规划提供可靠的基础信息^[5]。

结语

无人机遥感测绘技术已成为工程测绘中不可或缺的技术手段之一。它具有高效、高精度、低成本等诸多优点,能够为规划设计和工程建设提供有效的数据支撑。随着技术的不断进步和应用范围的不断扩大,相信无人机遥感测绘技术在工程测绘中的应用也将更加广泛和深入。我们期待这项技术能够为工程测绘领域带来更多的革新和突破。

参考文献

- [1]张琛.无人机遥感技术在测绘工程测量中的应用[J].华北自然资源.2021(02)
- [2]邢凯.无人机遥感技术在测绘工程测量中的应用[J].智能城市.2021(08)
- [3]刘旭麟.无人机遥感技术在工程测量领域的应用分析[J].中小企业管理与科技(中旬刊).2021(04)
- [4]王海龙.无人机遥感技术在工程测量中的应用研究[J].工程技术研究.2021(05)
- [5]徐瀛杰,孙秀丽.浅析无人机遥感技术在测绘工程测量中的应用[J].冶金与材料.2021(01)