

测绘测量中无人机技术的应用

周 舫

郑州郑房测绘有限责任公司 河南 郑州 450000

摘要: 测绘测量一直是建设领域中不可或缺的一项工作,它为工程建设提供了精准的地理数据。在传统的测量方法中,有着各种各样的限制,这些限制既有自然地理环境的限制,也有设备和技术的限制,这些都给现场的测绘测量工作带来了很大的困难。然而,在无人机技术的快速发展下,如今越来越多的测绘测量工作使用无人机技术来完成。无人机技术的广泛应用,为测绘测量提供了高效、准确和安全的解决方案。本篇文章将介绍无人机技术在测绘测量中的应用,包括测绘测量中的无人机技术,无人机系统配置,现场操作过程,以及无人机技术的未来趋势。

关键词: 测绘测量; 无人机技术; 应用

引言

无人机技术是指用自主飞行、自主控制的飞行器,利用无线传输、图像识别等技术在空中完成各类任务,无人机技术应用非常广泛,尤其在测绘测量领域随着无人机技术的不断发展和成熟,无人机测绘测量技术在测绘测量、地理空间信息、农业管理、安全监督等领域的应用前景非常广阔。同时,对于无人机技术的研究和发展,也需要多个技术体系的协同支持以及足够的资源投入。

1 无人机测绘测量的概念及发展历史

无人机测绘测量是指利用无人机设备,通过拍摄、扫描等技术获取地理空间信息,并通过处理和分析这些信息,提供测绘测量及空间分析服务^[1]。随着科技的发展,无人机测绘测量已经成为现代测绘测量技术的重要组成部分,其应用范围也越来越广泛。无人机测绘测量发展历史有如下几个阶段:

1.1 早期阶段 早期无人机测绘测量主要以小型无人机为代表,这些无人机设备一般采用固定翼或直升机等设计,成本低、操作较为简便,可以达到不错的测绘测量效果。

1.2 发展阶段 随着无人机技术的不断发展,无人机设备的型号、尺寸等方面一直在不断更新。

1.3 成熟阶段 目前,无人机测绘测量技术已经进入成熟阶段,已经可以实现高精度、高效率地获取地理空间信息,也能够适应各种使用环境的要求。

2 测绘测量无人机技术特点

随着数字化技术的不断发展,无人机技术已经成为测绘测量中不可或缺的工具之一。利用无人机的高效性和多功能性,可以在测绘测量中取得很好的效果。以下是无人机技术在测绘测量中的特点。

2.1 高效性: 传统的测绘测量需要人工测量、记录和

处理数据,这需要耗费大量的时间和人力资源。而利用无人机技术,可以快速地完成测量和数据处理,高度自动化。

2.2 多功能性: 无人机配备不同类型的传感器,包括摄像头、激光雷达、红外线、热成像等,可以高效地获取地理信息包括地面高程、地形、建筑物等,以及进行植被、水文方面的测量。

2.3 高精度性: 利用无人机测绘能够提供相对高的精度性^[2]。激光雷达测绘相比人工测量可以达到1cm以下的高精度。摄像头图像能够用于地形模型生成,三维模型的生成误差在20cm左右。

2.4 灵活性: 无人机可以灵活地飞行到不同的高度或角度,收集不同的数据,适用于不同的测绘任务。根据不同的任务,可以调整无人机的高度、飞行速度、传感器参数等。

2.5 降低人工风险: 无人机在测绘测量中可以替代很多高风险的人工操作,例如在高空进行测量、进入危险区域、长时间暴露在剧毒、强放射性污染等作业环境下工作。

2.6 成本优势: 无人机技术在建筑测绘方面,相对于传统的人工测量方法,可以大幅度减少劳动力成本。此外,根据任务不同,无人机的成本更低,并且能够节省时间和人力资源。

2.7 数据共享和互动: 测绘测量无人机能够用于和其他数字化技术相同的互动效应。将获取的数据上载到网络平台,进行数据共享,也可以用于完全数字化的互动式场景模拟。可以为用户提供立体环境视角,可以支持可视化分析和实时展示。

3 无人机测绘测量的主要应用范围

无人机测绘测量技术具有精度高、效率高、成本

低、对环境友好等优点,被广泛应用于地理信息、土地管理、城市规划等领域。以下是一些典型的应用场景:

3.1 地形测量和建筑物测绘

在地形测量和建筑物测绘方面,无人机能够在空中快速高效地完成任务,并通过图像处理技术提供精确的三维地图和建筑物模型,这些信息对于城市规划和土地管理等方面非常有用。

3.2 地球物理勘探

无人机通过控制高度和飞行速度,能够在地表面完成地球物理勘探任务,提供多光谱图像和热红外图像等,有助于更好地了解地下矿产资源和地下水储层。

3.3 农业和森林管理

无人机在农业和森林管理等方面也能够发挥重要作用,通过监测农田和森林状况,提供植被指数和作物高程等信息,为农业和森林管理提供更准确的数据和指导。

3.4 安全和监督

无人机还可以用于安全和监督等方面,例如警务、消防、环保等,提供实时图像,有助于调查和预测潜在风险,从而减少人员伤亡和财产损失。

4 测绘测量中的无人机技术

无人机技术在测绘测量中的应用,主要有以下几个方面:地理信息获取、地形建模、数据处理和展示。在测绘测量的过程中,无人机技术可以高效地获取地理信息,生成高精度的数字模型,并进行数据分析和展示。

4.1 地理信息获取

无人机技术在测绘测量领域的广泛应用,极大地提高了地理信息的获取效率和精度。无论是在国土规划、资源调查、城市规划以及重大基础设施建设等方面,无人机的应用都具有不可替代的优势^[3]。首先,无人机可以高效地获取地形数据。根据传感器的不同配置,无人机可以实现不同程度的地形扫描。一些常规无人机可以搭载普通的摄像头或者红外传感器,通过对垂直高度阈值的控制来进行地形扫描,采集照片或视频。这种方法的主要特点是数据量大、分辨率高、采集范围广。因此,它适用于大范围土地表面的提取、变化检测等应用场景,可以为国土空间规划、城市规划、自然资源管理等提供帮助。其次,无人机可以获取高精度地面高程数据。与基于激光雷达技术的高精度测量相比,无人机技术更具有灵活性和实用性。通过精确定位、航线规划和姿态控制等技术手段,无人机可以在垂直高度阈值下,对地面进行快速扫描、数据采集和实时传输。这种方法的主要特点是速度快、分辨率高、精度高,可以用来检测、分析各种地物地貌的高程变量,包括植被高度、坡

度、深坑、洼地等地表特征。此外,无人机在农业领域的应用也值得关注。通过空中勘测技术,无人机可以以相对低的成本获取农田土地形态、植被生长状态等信息,帮助农民制定种植管理方案和农作物产量预测。同时,在林业和水资源调查方面,无人机还可以获取林地、水域等场景下的水体状况、整体土地变化情况和植被覆盖率等数据,为生态环境保护提供了重要的数据支撑。然而,无人机技术的应用仍然需要增强。例如,在信号干扰、天候变化等情况下,无人机难以获得准确的数据。因此,在无人机设计方面还需要进行更多研究,以满足今后更广泛的应用场景。无人机技术的蓬勃发展,给测绘测量领域带来了重大的变革。从标准掌握的角度,无人机技术已经广泛用于我国大量的工程项目、大型矿山测量和普通化的农村调查和地图绘制。未来,无人机技术将会继续发挥其独特的优势,将高效、准确的地理信息提供给社会需求,为国土空间规划和各类重大工程建设提供更高水平的支持。

4.2 无人机在房产测绘领域中的应用

无人机作为一种新兴技术,近年来在各个行业中得到广泛应用。其中,房产测绘领域也开始采用无人机技术,以取代传统手工测量的方式。无人机在房产测绘中的应用主要集中在两个方面:一是用于建筑物的立面图及三维建模;二是用于房产土地的测量。

4.2.1 在建筑物的立面图及三维建模方面,无人机可以使用高清相机进行空中拍摄。相机可以根据需要进行角度调整,并自动拍摄建筑物的各个角度。通过这种方式,无人机能够快速拍摄建筑物的各个立面,大大提升了工作效率。而相较于传统手工测量的方式,无人机拍摄的角度更加准确,也能够更加完整地记录下建筑物的外观。这些数据可以被用于建筑物的立面图或三维建模,为相关人员提供更加详细的信息。

4.2.2 在房产土地的测量方面,无人机可以使用搭载全球定位系统(GPS)和惯性导航系统(INS)的传感器,实现准确的测量。传感器可以记录下无人机的位置、角度和姿态等信息,计算出海拔高度、坐标位置和相对位置等相关数据。通过这些数据,可以对房产土地进行测量和制图,为相关人员提供准确的土地信息。

无人机在房产测绘中的应用具有多种优势。首先,无人机能够快速拍摄数据,大大提高了工作效率。其次,由于无人机可以采用各种角度拍摄数据,因此所得到的数据更加完整、准确。此外,无人机可以在各种复杂的环境中操作,如高海拔地区、险峻的地形、以及在灾害现场等。这使得无人机在房产测绘中的应用更加灵

活和便捷。

4.3 数据处理和展示

4.3.1 数据处理 (1) 地貌分析 地貌分析是对地形、地貌等自然地理现象进行分析的过程。通过对地形等数据的分析,可以得出地区的高低起伏,山脉、河流等自然地理特征的分布情况。(2) 坡面分析 坡面分析是一种对地形的分析方法。通过对地形数据的分析,可以得出坡度、坡向等信息。这对于农业、水利等领域的土地管理和利用非常重要^[4]。(3) 立体分析 立体分析是通过透视、遮挡等技术,将数字模型进行立体化分析的过程。通过立体分析可以分析地区的景观、地形、场景等信息。

4.3.2 数据展示 (1) 三维地图 三维地图是将地图通过虚拟技术进行三维化展示的技术。利用三维地图,可以更好地观察地形、建筑、道路等情况,使地图更加直观、生动。(2) 实景漫游 实景漫游是通过虚拟技术,将地区的场景进行全景展示。利用实景漫游技术,可以模拟人在现实中的环境感受,使得地区的情况更加真实。

(3) 虚拟现实 虚拟现实是指通过计算机和相关硬件设备,模拟人的感官信息,将人带入一个虚拟的环境中。利用虚拟现实技术,可以切换不同的场景,从而更好地展示地区的情况,让人们更加清晰地了解该地区的情况。

5 无人机系统配置

在利用无人机技术进行测绘测量的过程中,系统配置非常重要,一个配置不好的系统会影响无人机飞行安全、数据准确率以及后续处理的效率。下面是无人机系统配置的具体要求:

5.1 无人机

无人机需要具备飞行灵活、结构牢固、搭载能力强,以及尺寸小、便于携带等特点。无人机需要满足相关的技术指标,比如电池容量、飞行速度、地形适应能力等。采用多旋翼机型的无人机是目前应用最为广泛的测绘测量无人机,其飞行稳定、简单易调、载重能力足以搭载多种传感器等特点受到业界的广泛认可。

5.2 传感器

传感器的应用是十分重要的,其直接关系到后续信息处理和数据分析的效果。常用的传感器有摄像头、激光雷达、磁力计、气压计等^[5]。摄像头简单,且成像质量较高,易于确定飞行高度,并可直接得到影像数据。而激光雷达则成本较高,但精度更高。选择何种传感器应

结合测绘测量实际情况进行选型。

5.3 着陆架与控制设备

在无人机的飞行过程中,需要有相应的着陆架进行支撑,以及专业的操控和控制设备以支持遥控飞行和数据处理。对于这个环节,需要选择更符合实际需求的设备。

6 现场操作过程

6.1 飞行规划

针对不同的飞行需求,无人机应当提前规划好飞行路线,并在机载GPS设备中进行预先处理。飞行计划应充分考虑地形、风向、障碍物等情况,确保无人机安全飞行。

6.2 起飞

无人机起飞前,需要通过遥控或开关方式将各种传感器和设备激活并在线,确保无人机飞行过程中对传感器和控制器的输出稳定性和准确性达到优良的效果。

6.3 数据采集

在完成起飞后,无人机进入工作状态。此时,无人机需要在预先设置的行进路径上自主行驶,进行数据的采集和感知。在此过程中,无人机将被程序计算出的轮廓击中数据请求中所列的节点并飞越通过,记录离相应节点位置的坐标。

6.4 降落

数据采集完成后,无人机需要按照预定的降落路线返回目标降落点,安全平稳的为测绘测量工作画上完美的句号。

结语

总之,无人机技术在测绘测量领域是一种十分强有力的工具,常被用于生态保护、自然资源管理等行业^[1]。这个高效、精度高的无人机测绘技术将不断向前发展、提高,自然地成为测绘领域中不可或缺的重要手段。

参考文献

- [1]杨光. 无人机遥感技术在测绘工程测量中的应用[J]. 江西建材. 2020(01)
- [2]犹华俊. 测绘工程测量中无人机遥感技术的运用[J]. 工程技术研究. 2020(02)
- [3]白玉灵. 浅谈无人机遥感测绘技术在工程测绘中的应用[J]. 科技风. 2020(02)
- [4]赵元元. 测绘工程测量中无人机遥感技术的运用分析[J]. 价值工程. 2019(16)
- [5]刘静. 工程测绘中无人机遥感测绘技术的应用研究[J]. 世界有色金属, 2018(24): 156-157.