

无人机低空摄影测量系统的应用

于东平

山东省地矿工程勘察院

DOI:10.32629/gmsm.v2i2.112

[摘要] 文章对无人机低空摄影测量系统进行探讨,阐述了当前主流无人机分类,介绍了无人机低空摄影测量系统的主要系统构成部分,阐述了无人机低空摄影测量系统的优点与局限性,为无人机低空摄影测量系统的进一步发展提供借鉴。

[关键词] 无人机; 低空摄影; 测量系统; 应用

因为无人机遥感摄影测量技术的作业模式灵活多变,也便于操作,成为现在时下流行的新型地形探测方法,其主要的优势就是可以迅速的获得高分辨率的遥感影响的同时,减少了设备和作业的成本,而且受环境气候场地的影响也小,特别体现在小区域,地况又比较复杂的情况下,可以快速的测量^[1]。因为无人机摄影测量在各类测量应用中体现出的巨大优势,使得补充了传统测量方式的不足,同时这项新型的测量方式也得到了飞速的发展。以下将对无人机低空摄影测量系统的概念和无人机摄影测量的优缺点来进行分析,希望对有人士能有所帮助。

1 无人机低空摄影测量的概述

1.1 无人机分类

无人机又名人造飞行器,根据无人机在爱好、军事以及商业等多种不同领域的使用需求,其自动化程度、尺寸以及结构等均存在较大的差异。无线电控制是无人机的重要控制手段,无人机的主要类型包括无人飞艇、旋翼无人机以及固定翼无人机,但是以旋翼无人机与固定翼无人机最为常见。

1.1.1 旋翼无人机

又名多轴无人机,其原理为利用多个旋翼产生的升力用以平衡飞行器的重力,从而使其顺利升空,控制各旋翼的转速以控制飞行器的飞行姿态与平稳状况。该技术的优势在于操作简便,对场地条件要求不高,其内部结构部件数量不多,具备空中悬停、垂直降落的功能优势,还具有较高安全性。近年来自动控制技术不断发展,无人机的控制技术的完善程度也越来越高,因此旋翼无人机发展迅速。

1.1.2 固定翼无人机

其外形类似“土”或“十”字,其前进动力来源于涡轮增压发动机或螺旋桨,依靠空气与机翼的相对运动升空,因此具备较快的速度。当前固定翼无人机的种类较多,其动力驱动为燃油,具有良好的抗风能力,能保证飞行过程中的平稳性,可对固定器无人机进行远距离操控,其航行时间较长,同时也具有理想的载重能力,其上可以搭载多种传感器以满足实际需求,因此得到了广泛的使用。

该类型无人机也存在一定局限性,最突出的缺陷在于受到场地条件的限制,其需要一定空旷场地用以降落与起飞,因此难以胜任人流量较多、地形复杂的环境。此外,该类型

无人机航测拍照的方式为掠过拍照,体型较大的缘故使其难以被操作,需要多人配合才能顺利完成作业^[3]。

1.2 系统组成

无人机低空遥感摄影测量系统主要由飞行平台、导航控制系统、数码相机、地面站以及后期处理系统构成,以下将作分别阐述。

1.2.1 飞行平台

多指无人机本身,飞行平台搭载了数码相机、各种传感器等设备,摄影测量任务通过飞行平台才能顺利完成,当前的飞行平台的无人机类型多见固定翼无人机,较少见到无人飞艇与旋翼无人机。

1.2.2 导航控制系统

该系统为整个系统的核心部分,为无人机执行作业任务提供保障,主要由气压传感器、IMU 惯性导航系统、GPS 导航系统以及飞行控制系统等构成。飞行控制系统是导航控制系统的核心,其作用为根据接收的指令控制无人机的飞行速度、方向和高度等飞行状态,确保其得以按照预设路线平稳飞行。IMU/GPS 联合以获得侧滚角、航偏角、俯仰角、高度以及经纬度等外方位元素,该系统用以获得这些重要辅助数据用于检验图像质量,方便后期处理。

凡是用于航空摄影测量的无人机,多安装有包含了上述系统在内的自驾仪,工作过程中设置相应参数即可实现自动工作,不需要采用人工控制的方式进行控制。

1.2.3 数码相机

通常采用民用高端单反数码相机,并非专业相机,由于并非测量专业相机的缘故,拍摄时普遍存在切向畸变与径向畸变,因此需要检校,主要包括各项畸变系数、相机主距 f 以及相机主点位置 (X_0, y_0) , 检验后以便于后期处理图像。

1.2.4 地面站

地面站主要包括监控软件、监控计算机以及无线电台等。无线电台负责传输各项数据与控制指令,地面站结合事先设定的测区大小、摄影比例尺、旁向重叠度、航向重叠度、起点与终点的经纬度以及数码相机焦距等自动生成飞行任务与航拍轨迹。地面站同时观测姿态、航向、速度、经纬度以及高度等多项数据,保存各种关键数据。

2 无人机低空摄影测量系统的优缺点

2.1 优点

航空摄影与航天遥感等测量技术普遍运用于大面积地理信息的获取,但是难以胜任分辨率要求较高、面积较小且地形复杂的地区的测量任务,无人机低空摄影遥感技术的运用补充了这种缺陷,其技术优势如下。

2.1.1 成本低

与航天遥感、航空等技术相比,无人机低空遥感测量的成本相对低廉,其后期维护成本、生产成本以及研制成本均较低,作业时成本较低,且对操作者的培训要求较低,有助于节省各项成本。

2.1.2 分辨率高

无人机多在云下飞行,其飞行高度较低,航拍设备为精度较高的数码相机,其影像空间的分辨率在分米级。该技术可胜任高精度、大比例尺的地形图测绘任务,其倾斜摄影能力允许其从各种角度获取影像信息,妥善解决了航空测量时高层建筑遮挡的问题。

2.1.3 灵活迅速

无人机具有较强的机动性,其起降不需要在特定机场完成,对空间要求较低。体积小使其便于运输,操作简便且升空所需时间较短,可迅速完成作业任务。

2.1.4 受到地形与天气的影响小

无人机低空作业时,其飞行高度较低,除非遇到大风、雨雪等天气难以作业外,即使阴天光照度较低情况下也可以顺利完成摄影测量任务。无人机采用无线电遥控的方式进行控制,可以胜任地质灾害区域、重度污染以及有毒区域的航测任务^[2]。

2.2 缺陷

无人机低空摄影测量技术具有自身独特的优势,近年来不断发展,在特殊环境监测、新农村规划以及地址灾害探测等方面均得到了广泛的运动,但是仍存在一定不足。

2.2.1 像片畸变

主流专业摄像机不仅价格昂贵,其体积巨大,质量多在几十千克以上,无人机无法承载,因此无人机低空摄影测量的摄影设备均为普通数码相机,镜头畸变问题无法避免而导致相片存在形变、像点位移等问题,航拍之前需要检校以解算镜头畸变系数与相机内参数。

2.2.2 姿态稳定性不理想

无人机机动灵活,其体积较小,这代表着其惯性较小,飞行过程中容易受到气流影响而导致航偏角、侧滚以及俯仰等姿态角发生较大变化,导致照片具有较大的倾斜角,也容易导致航飞轨迹不规整,相片重叠率也受到影响。

2.2.3 相幅较小且数量较多

无人机低空摄影测量系统的航片设备不够专业的缘故导致其像幅较小,飞行平台的飞行高度较低的缘故导致照片难以覆盖较多内容,需要拍摄多张像片,部分测区需要拍摄数千幅像片。

3 结束语

现如今,有超过 40 个国家现在已经开始使用无人飞行器了,使用的人越来越多,需要对其的投入就越来越大,根据调研全世界现在有 30 多个国家开始无人飞行器的研发工作,无人机行业得到很多国家的广泛使用并对其进行大力推广。无人机低空摄影测量有好的一面的时候就会有不好的一面,虽然无人机低空摄影的发展空间很大,但同时也存在着很多问题,我们应该积极解决问题的同时并加以调整,这样才能促进无人机低空摄影测量的全面发展。

[参考文献]

[1]苟仁修.无人机低空摄影测量系统的应用[J].低碳世界,2015,(14):135-136.

[2]刘欣阳,孟祥熙,杨明辉.无人机低空摄影测量系统在大比例尺地形图中的应用[J].科技传播,2014,(6):34-36.

[3]康玉霄,桑文刚,李娜,等.无人机低空摄影测量数据处理及应用[J].测绘通报,2017,(S1):68-71.