

工程测绘中无人机遥感测绘技术的运用分析

Analysis of UAV Remote Sensing Mapping Technology in Engineering Mapping

李克生

Kesheng Li

深圳市勘察测绘院(集团)有限公司 中国·广东 深圳 518000

Shenzhen Survey and Surveying Institute (Group) Co., Ltd., Shenzhen, Guangdong, 518000, China

摘要: 在信息技术、计算机技术、遥感技术等快速发展的背景下,无人机遥感测绘技术出现在工程测绘领域。现如今,已经依托无人机遥感测绘技术取得了丰富的工程建设成果。可见,无人机遥感测绘技术对于优化工程建设具有不可或缺的意义。

Abstract: Under the background of the rapid development of information technology, computer technology and remote sensing technology, UAV remote sensing surveying and mapping technology appears in the field of engineering surveying and mapping. Now, relying on UAV remote sensing mapping technology. It can be seen that UAV remote sensing mapping technology is of indispensable significance for optimizing engineering construction.

关键词: 工程测绘; 遥感测绘技术; 无人机; 运用

Keywords: engineering surveying and mapping; remote sensing surveying and mapping technology; UAV; application

DOI: 10.12346/se.v5i1.8105

1 引言

当前,无人机遥感测绘技术发展在很大程度上解决了工程测绘难题,保证了工程数据信息资料搜集的完整性、准确性,有助于为工程建设提供可靠的支持。正因如此,无人机遥感测绘技术受到了广泛的关注和推广。论文主要研究了无人机遥感系统组成部分,研究了无人机遥感测绘技术运用规范,探究了无人机遥感测绘技术在工程测绘中的运用^[1]。

2 无人机遥感系统组成

无人机遥感技术一经出现,就受到了诸多人的关注。从目前现状来看,中国研究人员正积极开发无人机遥感技术,不断强化无人机遥感技术性能。为进一步了解无人机遥感技术,有必要研究无人机遥感系统。研究发现,无人机遥感系统主要由以下7大部分组成:

①飞行平台。飞机的机体、供电、传感器、导航器和推进设备等是飞行平台的重要组成部分。用于无人机的飞机总重量、飞行速度控制、续航能力、抵御风能力等应当达到相应标准,否则,就不应该用于飞行。

②飞行导航与控制系统。飞行导航,即GPS接收机,在GPS接收机的作用下,就可以确保无人机按照正确的方向飞行,避免偏离目标。转速传感器和IMU/GPS系统是飞行控制系统的重要组成部分,影响着飞机飞行的稳定性、安全性。飞行控制系统在无人机飞行过程中发挥着重要作用,因此,一定要不断提升飞行控制系统的性能。

③遥感设备。高分辨率数码相机、多光谱成像仪、合成孔径雷达、红外扫描仪等属于遥感设备。在遥感设备的作用下,就可以使飞机在飞行状态下获得图像信息。遥感设备的性能影响着无人机运用目标的达成情况,所以要确保遥感设备的性能。为保证无人机的运用效果,必须提前检查其传感器,保证传感器能够正常使用。

④任务规划与控制站。地面控制站是无人机遥感系统控制的中心,实时处理和显示飞机在执行任务中所采集的数据。另外,控制人员还会在地面控制站监控飞机飞行,防止飞机在执行任务的过程中出现问题。

⑤数据后处理系统。在飞机执行任务的过程中会实时采集数据,由于飞机飞行状态并不能够总是与地平行,因此所

【作者简介】李克生(1993-),男,哈尼族,中国云南红河人,本科,助理工程师,从事测绘工程技术研究。

采集的数据与实际数据存在一定的偏差。在数据后处理系统的作用下,就可以修正所采集的数据,确保数据的准确性、可靠性。

⑥通信系统。通信系统是用于数据交换与传输的系统。在通信系统的作用下,可以保证通信质量,提高数据交换与传输水平。当前,中国不断地升级通信系统,希望有效发挥通信系统的功能。

⑦发射与回收系统。发射系统是用于飞机起飞的系统,在发射系统的作用下,飞机就可以在起飞时获得助力,从而进入常规飞行状态。回收系统是在飞机完成任务后能够安全着陆的系统。发射系统是在无人机飞行初始环节中发挥着重要作用,而发射系统在无人机飞行最终环节中发挥着重要作用^[2]。

3 无人机遥感测绘技术的优势

3.1 操作简便

无人机遥感测绘技术通过无人机与摄像头的结合,能够精准探测并采集数据,而且不需要考虑测绘场地,在任何区域内都可实现探测,完全解决了过去测绘区域小、测绘场地条件差等问题,大大减轻了测绘人员的工作量,能够将采集到的数据信息转化成可视化信息,而且不需要测绘人员掌握太专业的摄影知识就可以快速的获取影像,提高测绘工作效率的同时,还能有效减少成本投入,为测绘工作提供了极大便利。

3.2 成本低廉、系统机动性强

目前无人机市场的价格相比过去要便宜很多,甚至花费几万元就能够选择一台自带飞控系统且质量较好的无人机,整套系统的成本低廉;此外,目前大多数无人机的制造都比较精致,用小型汽车就可对其进行运输至现场,随时下车组装,而且组装比较简单。

3.3 受气候条件影响小

由于测绘工作几乎都是在室外进行,无人机遥感测绘即使在阴天或者风速不大于6级的情况下,仍然可以进行航拍探测。而且在启动时不需要有专门的跑道,只要是普通公路都可进行起降,或采用弹射的方式,对飞行条件的需求较低。

3.4 时效性强、满足大比例尺成图要求

无人机遥感测绘基本不会受到气候条件或者场地的影响,准备工作比较简单,能够快速获取遥感影像,并可自动分析处理采集到的数据信息,具有较强的时效性。另外无人机遥感测绘可满足大比例尺成图精度要求,完全打破了过去测绘的局限性,高效完成人力所难以完成的工作。

3.5 操作灵活、数据精准

无人机遥感测绘技术主要是以无人驾驶飞机作为空中平台,以机载遥感设备如高分辨率 CCD 数码相机、轻型光学相机、红外扫描仪、激光扫描仪、磁测仪等获取信息,用计算机对图像信息进行处理,并按照精度要求制作成图像。可

以在探测位置随意出入进行大面积探测,整体操作具有一定的灵活性。

4 无人机遥感测绘技术在工程测绘中的运用

4.1 环境监测

现如今人们最关心的空气质量监测就可以利用无人机获得遥感图像,再根据图像得到监测指标的参数,此外无人机还可以搭载采样器,将大气样本带回地面实验室进行数据处理与分析,对大气安全指标进行比对。而且利用无人机遥感测绘技术监测水域也不在话下,无人机在空中利用多光谱成像仪可以生成多光谱图像,具有较高的清晰度,可以直接辨认出污染源、污染口和可见漂浮物,还能生成分布图^[3]。更重要的是在发生环境事故时,面对危险的环境和恶劣条件,使得测绘人员无法深入,此时利用无人机遥感测绘技术完全可以进行深入探测,比如海底输油管道发生泄漏、核辐射污染、森林火灾等情况。

4.2 矿山开采

无人机遥感测绘最显著的特点就是它能够飞得很低,分辨率极高,不受在轨卫星约束,而是根据实际测绘需要来飞行探测。尤其是在矿山开采作业中,通常情况下矿山开采的地势都比较恶劣,传统的测绘技术根本无法实现深入探测,不仅会浪费大量的人力物力,而且还会增加测绘成本。通过利用无人机遥感测绘技术,能够在恶劣的地势环境下开展探测,快速获取周围环境资料和测绘目标,与此同时可对获取的资料进行分析处理,为矿山开采工程测绘提供精确的数据信息。

4.3 自然灾害处理

自然灾害具有较强的破坏性和不可抗力性,比如地震,某个地区一旦发生了地震第一件事情就是要赶紧解决交通的问题,最重要的是要了解当时发生的情况。而面对这样的问题,传统的测绘技术根本无法实现实时探测,通过无人机遥感测绘技术在地震救灾的过程中可以在空中拍摄高清的测绘图片,测绘人员根据拍摄的图像来设定路线,能够为抗震救灾争取很多的时间。无人机内部安装的高精度摄像头可以对测绘的周围环境和目标进行图像采集,对测绘对象进行近距离拍摄,然后对获取的影像效果进行自动校正,完全规避了信息不全面、图像不清晰等问题,为测绘工作提供了强有力的支持^[4]。

4.4 国土规划

无人机遥感测绘技术凭借其低空优势、分辨率高、适应性强、机动灵活、成本低、安全性高等特点在我国的国土规划工程测绘中起着至关重要的作用。当前随着我国城市化建设的加快,土地资源逐渐减少,在进行国土规划时需要对一些地势较为恶劣的地区进行勘测,利用无人机遥感测绘技术可完全实现中国国土规划目标,其中最典型的运用案例就是国家重点工程西部测图工程和钓鱼岛的测绘。通过对地形和

人居分布、交通的探测,采集全面的土地资源信息,为测绘人员提供精准的数据支持,有利于国土规划目标的达成。

4.5 大比例尺测图

在工程测绘领域中,利用无人机遥感技术能够完成较大比例尺的测图工作,获取高清的影像数据。主要是通过自动校验功能的组合特宽角低空数据相机系统来获取高清的数据,能够有效减少误差。另外利用边缘现场补偿相机姿态角度提升精度的方式,可取代三轴云台,这样一来还可以有效减轻成像系统的重量,在工程测绘领域大比例尺测图中发挥最佳效果。此外利用GPS导航控制定点,可以有效提高工程测绘的质量水平,满足当前工程测绘需要。

5 无人机遥感测绘技术在工程测绘中的运用规范

5.1 提出任务

相关人员提出无人机遥感测绘任务,明确测绘目标,确定测绘区域地点、范围、内容等,而测绘人员则接受任务,依据相关要求、规范,构建完善的测绘方案,制定合理的测绘计划,为无人机遥感测绘技术的高效运用奠定基础。

5.2 航线设计

航线设计水平影响着无人机遥感测绘任务的完成水平、飞行安全等。在飞行作业前,有必要科学设计航线。航线设计的方法如下介绍:①基于目标快速定位的航线设计。在设计航线时,应先了解飞行目标,清楚飞行高度,再确定航线。这样不仅可以保证飞行效率,而且可以有效完成飞行任务。②基于区域影像获取的航线设计。无人机遥感测绘任务包括测绘范围,对于无人机来讲,其就需要完成区域范围内的测绘任务。航线设计是获得可靠测绘数据的关键,所以要注重基于区域影像获取范围、要求,设计航线。其中,需要计算航带间距、飞行高度以及航带数目、长度等,以此提升航线设计水平。③回收航线设计。伞降回收、阻拦回收是常运用的无人机回收方法。在回收无人机中,要提前设计回收点,方便回收。为尽可能地保证回收安全,提高对回收问题的处理水平,还需要设计应急回收点。一般而言,应急回收点应当超过3个。

5.3 申请空域

测绘人员在执行无人机遥感测绘任务前,需要向空域管理部门申请空中作业飞行许可证,防止在飞行作业中与其他飞机发生事故。在申请通过后,才可以执行任务,反否则不能够执行任务。由此可见,申请空域也是执行飞行任务的不可或缺的环节。申请空域对于保障飞行安全具有重要意义。

5.4 飞行作业

飞行作业即无人机执行任务,为提高飞行作业水平,有

必要把握飞行作业要点。①依据工程测绘方案,确定测区位置,了解测区天气状况。微风或无风且光照充足的天气适合飞行。如果天气情况符合飞行作业标准,就可以飞行,否则,就不可以飞行。在飞行作业中不仅需要注重天气情况,而且需要控制飞行时间。一般而言,上午10点至下午2点是比较适合飞行作业的时间。②组装无人机,保证飞行安全稳定;调试地面系统,便于执行测绘任务;连接无人机与地面系统,发挥地面系统对无人机监控作用。③设置地面系统相机参数、航线等,为顺利完成测绘任务提供可靠的保障。④操作地面系统,以完成对无人机起飞方式、航线飞行、图像数据采集等控制工作。在采集了图像数据后,就需要将其传输到地面系统。⑤在飞行的过程中,有时并没有按照原设定的方式采集图像数据,这时地面控制人员就要根据测绘任务执行情况,调整航行路线。在这种情况下,无人机就可以补拍测绘区域图像,从而真正地完成任务。⑥在无人机完成测绘任务后,就需要返航,降落到地面。⑦检查无人机采集的图像数据,如果所采集的图像数据符合相关标准规范,符合测绘任务要求,就需要加工、分析这些数据信息。否则,就需要安排时间,执行飞行任务,以便获得有效的图像数据信息。

5.5 遥感影像处理

在获得遥感影像后,还需要对遥感影像进行处理,以此发挥遥感影像价值,为工程测绘、工程建设提供依据。遥感影像处理的要点如下:首先,对图像数据进行预处理,即将图像数据转化为后期处理所需的格式数据文件,保证后期处理效率。其次,将上一步骤处理的数据进行加密。航带法、光束法常被运用在数据加密中。其中,航带法优点为计算速度快,不过准确度不太高;光束法计算机精度高,但是计算速度慢。相关人员可以根据实际需求选择航带法、光束法加密数据。最后,进行DEM、DOM制作。通过自动匹配生成DSM,滤波后生成DEM,经数字微分纠正、数字镶嵌后,可生成数字正射影像(DOM)。为保证遥感影像处理效果,一定要按照相关规范处理遥感影像。

参考文献

- [1] 章霞良.无人机遥感测绘技术在工程测绘中的应用探讨[J].建筑与装饰,2021(18):173-175.
- [2] 王海濛.探讨无人机遥感技术在测绘工程测量中的应用[J].中文科技期刊数据库(引文版)工程技术,2022(10):4.
- [3] 刘位友.探讨无人机遥感测绘技术在工程测绘中的运用[J].中文科技期刊数据库(文摘版)工程技术,2022(5):3.
- [4] 娄骏,于文娟.无人机遥感技术在测绘工程测量中的应用[J].中文科技期刊数据库(文摘版)工程技术,2022(6):3.