

无人机航测在大比例尺地形图测绘中的应用

冯锋

江西省地矿测绘院

摘要: 当今社会,大比例尺测图已经成了地理信息工程的核心课题,为了能够更好地做好测绘工作,减少测绘成本,提高测绘的准确度,使用无人机进行高空航测,对无人机航测在大比例尺地形图测绘中的应用进行研究。简单分析了无人机航测技术在大比例尺地图测绘中所占据的优势,并论述无人机航测系统的组成结构与作业流程,然后具体分析无人机航测在大比例尺地形图测绘中的应用。

关键词: 无人机航测; 大比例尺; 地形图测绘; 应用

引言

大数据时代,通过计算机进行资源和信息的整合已经成了一种信息决策的重要参考依据。因此,数字化的测绘技术就成了地形图测绘的重要途径。在城市不断扩张的过程中,大比例尺地图受到了越来越多的重视,逐渐成了智慧城市建设的工具。其在城市的防灾减灾、城市建设规划、农林水利监测分析等方面都具备相当重要的作用。但是人工方式测绘得到地形图的方式过于缓慢,因此如何才能快速成图成了地理信息行业重要的研究领域^[1]。在自动化技术以及智能系统兴起以后,人们制作出了能够自动在空中飞行的无人机。无人机一般都是通过无线电设备由主机对无人机终端下达指令,从而实现对于无人机飞行轨迹的控制。在无人机上搭载数码相机,就能够实现空中自动化的地形图测绘。本文基于以上目的,对无人机航测在大比例尺地形图测绘中的应用进行研究。

一、无人机航测在大比例尺地形图测绘中的优势分析

受到摄像机像素的影响,想要得到分辨率较高的影像数据,无人机航测在飞行的过程中就不能过高,无人机航测使用的影像设备所形成的图像数据的分辨率最高可以达到厘米级。而使用人工方式测得的图像数据很难做到厘米级的精确度,由于视野的局限性,在地面上进行人工测绘很难保证客观性,从而导致图像有较大的误差。因此,使用无人机航测进行大比例尺地形图测绘,相较于人工方法会具备更加精确的分辨率,在后期的成图时,也会具备优势。另外,使用无人机航测进行大比例尺地形图的测绘还能够准确地获取地理数据信息,相较于人工方式只能大概测量估计,无人机航测技术不仅获取效率高,数据的准确性也很高。工业发展到现在的水准,制造与使用无人机进行航测已经十分轻松,只需要建立基本的飞行平台与摄影设备,就能够随时起飞。在计算机上通过无线连接,就能够轻易掌控无人机飞行的方向与轨迹,预先在软件上设置相关的飞行轨迹,就能够在软件平台上实时查看无人机在空中所录制的影像与数据资料。这样得到的数据资料既能够保证实时性,也能够确保其准确性和经济性。使用无人机航测技术进行测绘是十分廉价的,既减少了人力成本的投入,也减少了设备的支出。因此,这种测绘技术在大比例尺绘图工程中已经十分常见。

二、无人机航测系统的构成概述

无人机航测系统的构成相对较为简单,其组成结构如图1所示。

如图1所示,无人机航测系统的主要构造包括:无人机飞行系统和地面控制系统。其中无人机飞行系统的主体就是无人机,其中包括无人机骨架和摄像设备。无人机的主体设备主要通过地面的操控围绕轨道飞行,而摄像设备则是用于收集地面影像及其数据资料。地面控制系统包括飞行平台和计算机操控设备,飞行平台主要用于无人机的发射,而计算机操控设备则可以通过提前设定的航道轨迹控制无人机的飞行方向,还能够

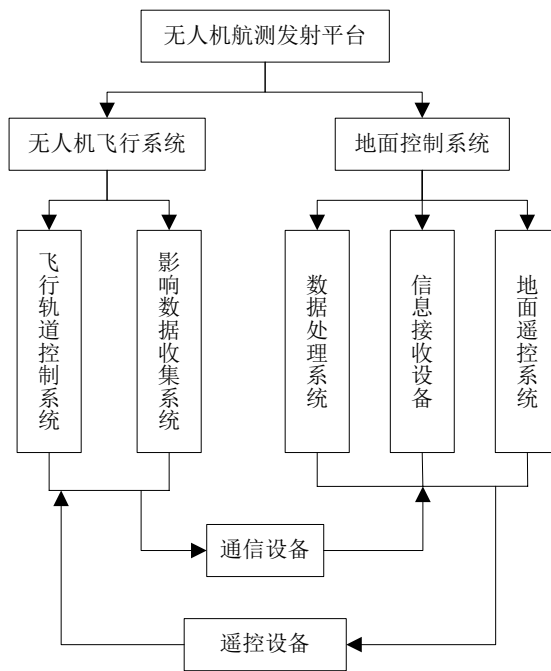


图1 无人机航测系统组成结构图

通过无线电接收自无人机中拍摄的影像数据,并对其进行解译处理。整个无人机航测的过程中,主要分为两个步骤,分别是航道轨迹的确定与影像资料的拍摄传递解译,具体过程如图2所示。

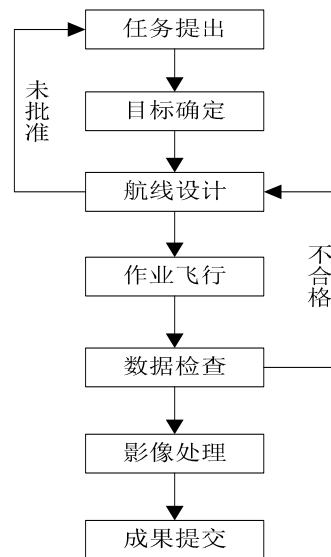


图2 无人机航测具体步骤

如图2所示,首先需要确定目标地区的大致范围,以及该地区的地形复杂情况,不同的地形有着不同的测绘方式。若是平原一带的简单地形,可以直接使用无人机航测,然后再进行内业勾绘,若是如山区或黄土高原之类地形较为复杂的区域,

则需要内业、外业反复测量。确定目标后就需要进行航线设计,这个航线必须完全包括所需要确定的地形图,航线设计之后还要反复确认,直至设计结果通过审核。选择一个相对较为温和的天气外出发射无人机,通过计算机设备将无人机采集到的数据信息传输回计算机软件中,如果测得的影像不具备成图价值,则需要反复测量。之后才能够在计算机中进行内业的影像处理,并提交地形图成果。

三、无人机航测在大比例尺地形图测绘中的应用研究

(一) 航线规划

无人机航测在大比例尺地形图测绘过程中最主要的作用就是对于地形测量路线的规划,由于无人机具备地面人工测绘所不具备的视觉优势,工作人员在使用无人机航测时,可以在熟悉无人机使用方法的过程中,根据初次航拍时拍摄的研究区的地形地貌,确定航摄轨迹。同时确定无人机机载摄像机的分辨率、航向旁向重叠率以及具体的航线轨迹,同时注意观察工作日的具体天气,尽量避免在阴雨、大风等天气进行测绘。若风力高于五级,则需要考虑到风力的影响,适当调整飞行轨迹,防止飞行航向偏差造成的数据误差。无人机航测时所测量的航线影像面积必须大于预计所需的地形图面积,其中最初布置的像控点是测量轨迹的主要依据。因此在选择像控点时,需要根据无人机航测的情况仔细选择地点,其地点的具体位置以及布设密度都需要符合航摄规范。

(二) 空中三角测量

传统的空中三角测量所需要的步骤十分烦琐,在测绘过程中会耗费大量的人力物力,但是在使用无人机测绘技术之后,就可以直接借助计算机中的相关测绘软件,将摄影设备中采集到的影像资料直接数据化,并自动形成可以被利用的地形图。在利用GPS、IMU等设备快速获得影像数据的同时,得到的航空摄影测量解析数据可以作为地形图成图的核心数据信息。而且经过航摄CCD相机获取的数据也具备很好的精确度。在POS设备的辅助下,空中三角测量能够不断完成地面信息的精确与感知测算,逐渐提高测量精度。

(三) 立体采编

在大比例尺地形图测绘中,无人机航测技术能够在低空摄影中获取大量的地形信息,并在经过无线电传输后,在计算机软件中形成一个立体的影像体系。这些影像数据具备一定的

(上接第297页)

因为行车速度超过规定标准,所以在公路纵断面线形设计过程中必须要认真考虑线路的限速问题,以确保公路行车以及建设的安全性。

(四) 合理改善公路线形组合设计

在公路线形组合设计中必须要将平面、纵断面以及横断面问题有效解决,以保证车辆运行的安全性和稳定性得到显著提升。应该在设计中正确选择竖曲线长度,确保平包竖。并且在凹凸曲线设计过程中,需要科学控制凹凸曲线的极值。并且在设计中必须要尽可能防止路线设计的陡坡坡度偏大或者暗凹线形,进而保证行车安全^[5]。整体来讲,在公路线形组合设计过程中必须要认真考虑每个方面因素,比如:坡度、半径还有视距等等,以保证在驾驶中人们有足够的缓冲时间和视距时间,确保人们可以正常行驶。

(五) 交通安全设施设计

首先,设计者必须根据当地的实际情况进行设计,切不可脱离实际。如在公路下坡或者坡度比较大的路面,应该设置限速标志和警示、下坡的交通标志。如农村公路路口较多的路段,应该设置前方路口标志。如对于学校或者人行路口,需要设置减速慢行等标志。这些标志的设置都需要根据当地的实际情况进行设计,以提醒驾驶员事先做好预防准备。其次,设施位置的选择。安全设施设置的位置对于预防交通事故的发生

重叠效果,在立体采编时可以通过这些重复的节点进一步确定地形结构的精确数据。如果所需要形成的是立体数据,还能够通过软件形成类似于DOM影像的三维立体结果,并进行线性处理。在一些地形较为复杂的山区,则可以通过“外业调查-内业标定-外业测绘-内业勾绘”的步骤,反复测定,精准地完成测绘工作。

(四) 补测操作

无人机航测有时候会出现一些无法应用的影像数据,此时就需要进行补测操作。在最后的内业成图阶段,经常会出现影像无法拼接的情况,这是因为种种因素导致的无人机摄影设备没有将所有的应测地区测量到,从而导致了摄影布点的缺失,进而无法完成大比例尺地形图的成型。此时就可以通过计算机相关软件找到确切的地点及其布点规划,然后重新发射无人机到该区域重新补测。有些地形复杂的地区也可以使用类似的方式反复测量,直到地形图完成并达到相应的精度标准。

四、结束语

如上文所述,无人机航测技术在大比例尺地形图的测绘工程中能够发挥巨大的作用。既可以大幅度降低地形测绘的成本,也能够提高影像数据的精确性。只需要建设一个无人机发射平台,并在计算机上提前设置好无人机的飞行轨迹,无论是地形简单的平原地区,还是沟壑纵横、地形复杂的山地高原地区,无人机航测都能够轻松地获取该地区的影像和数据资料。可以预见,随着计算机智能系统越来越完善,无人机航测技术还会发生巨大的改变,这种测绘技术也会拥有更好的发展前景。

参考文献

- [1]程文宇,冯潇.低空多旋翼无人机航测在风景园林规划设计前期现场观测中的应用[J].中国园林,2018,34(11):97-101.
- [2]文述生.无人机航测在地形测量中的应用[J].产业与科技论坛,2018,17(23):49-51.
- [3]李明慧,张世贝.无人机航测在现代矿山测绘中的运用[J].中国锰业,2018,36(06):22-24+29.
- [4]黄奎树.无人机航测在矿山测绘中的运用分析[J].世界有色金属,2018(20):22+24.
- [5]欧军.无人机航测内业数据处理技术研究[J].科技资讯,2017,(27):3-4.

有着非常重要的作用,可以让驾驶员对前方路段有一个大概的了解,做好预防准备工作,以减少安全事故的发生。因为驾驶车速越慢,可视距离越大,车速越快,可视距离越小,所以交通安全设施位置的设定可以根据设计路段的车速以及在不同车速下驾驶员的可视距作为选择依据,选择出最适合的安全设施位置。最后,交通标志、标线的设计。在农村公路上,由于交通标志、标线比较缺乏,所以导致农村公路道路行驶混乱,时有事故发生,因此在进行农村公路安全设施设计时,必须要有针对性地进行设计,完善农村公路的行车秩序,以提高交通效率,减少事故发生。

结语

总而言之,如果农村公路路线设计缺乏合理性,就容易造成很多问题出现,比如:交通事故、生态环境污染等等。因此,必须要保证公路路线设计的合理性,而且从安全以及环保等不同的角度来深入探讨其设计具有极其重要的意义,所以必须要对其展开深层次的探究。

参考文献

- [1]龙坤蓉,李仕顺.山区公路路线设计中存在的问题研究[J].黑龙江交通科技,2014,(1):52.
- [2]冯玲军.公路路线设计中应注意的问题[J].交通标准化,2014,(10):4-6.