

试析无人机测绘数据处理关键技术及应用

时斐

江苏省测绘研究所

DOI:10.32629/gmsm.v1i3.32

[摘要] 现阶段,我国的无人测绘市场不断发展,而且需要处理的测绘数据也在不断增多,数据处理技术成为人们关注的焦点。本文主要分析了几种无人机测绘数据处理关键技术,并阐述了技术的应用,以供参考。

[关键词] 无人机测绘数据处理; 关键技术; 应用

无人机测绘技术能够处理大量数据信息,且其成本投入较低,不易受到外界的干扰,灵活性和准确性更高,安全性和经济性更强,因此该技术得到了人们青睐。

1 无人机测绘数据处理概述

无人机主要是指采用无线电遥控设备,配备程序装置的无人飞机。无人机系统自身具有较强的复杂性,其主要由导航系统、数据传输系统、飞行控制系统和动力系统构成。若按照平台的类型来分类,其主要有三种类型,分别为无人直升机、固定翼无人机以及多旋翼无人机。

现阶段,固定翼无人机平台应用相对广泛。无人机测绘数据处理主要是指按照控制点提供的数据,处理无人机拍摄的航空图像和航飞数据,从而形成一个完整数字测绘产品的过程。与传统的人工测绘技术相比,无人机测绘技术的工作效率和测绘准确性更高。且受测绘市场需求不断增长的影响,无人机测绘技术的研究日益深入,相信无人机测绘数据处理的效率也会在日后得到显著提升。

2 无人机测绘数据处理关键技术分析

2.1 相机检校

无人机测绘通常搭载费测量相机,其主距与像主点在像片中心坐标系当中的坐标是一个未知因素,结合影像无法直接测量出像主点为原点的坐标。必须要对其进行内定向处理。另外,非测量相机会产生较为明显的镜头畸变差,因此测量出的像点坐标准确性得不到保证,破坏了像点、投影中心和物方点的共线关系,且物方的坐标计算精度也会受到较大影响,所以必须重视其校正工作。相机校验中经常使用试验场校验法、自检校验法和多像灭点基础上的校验法。在上述校验方法中,试验校验法是应用比较广泛且发展较为成熟的方法,自检校验法在灵活性和效率上存在着不足,而多像灭点的校验方式算法十分复杂,但是其结果准确性更高。

2.2 PPK 与 INS

无人机重量较轻,所以飞行姿态也会发生较大变化,继而影响了影像后期处理的准确性,容易产生高程扭曲和像点位移的状况。所以在处理的过程中应记录无人机飞行拍摄照片过程中的位置及姿态。

PPK 技术也被人们称为动态后处理技术,该技术主要采用载波相位的差分。PPK 在工作中主要利用同步观测的基准

站接收机和一台流动站接收机,观察测量卫星的载波相位,之后在计算机中利用专业的 GPS 处理软件对其进行科学的线性组合,形成虚拟的载波相位观测测量值,从而确定接收机的相位位置。之后经过精确的坐标转换,从而得出流动站在地方坐标系当中的坐标。与传统的测量技术相比,PPK 技术不会受到能见度、气候、季节等因素的影响,作业的范围较大,定位更加精准,不会出现误差传播和误差积累的问题,其精度可达到 5mm。

INS 是惯性导航系统,其也被称为惯性参考系统,该系统是一个不需要外部信息,同时也不会向外部辐射能量的自主导航系统。系统运行的过程中以惯性空间力学定律为基础,采用陀螺仪和加速度计等惯性元件,来感受物体运动时的加速度和角速度。借助伺服系统的地垂跟踪或坐标系旋转变换在指定的坐标系当中完成积分计算,最终计算出运动物体的相对位置,速度以及姿态等多种导航数据。陀螺与加速度计等惯性元件称为惯性单元,其也是 INS 系统中最为重要的部分,PPK 与 INS 可获取精度较高的位置信息和空间信息,上述信息可应用于空中三角的测量之中。

2.3 空中三角测量

空中三角测量也被人们称为空三加密,其主要是借助航摄像片与所摄目标之间的空间几何关系,利用像片控制点计算出待求点像片之外方位元素的整个过程,该技术当前应用于 GPS/IMU 辅助空中三角测量领域。

空中三角测量在数字测绘产品生产的过程中占据着最为重要的位置,同时其也对产品的精度起到了决定性的作用。空中三角测量中,必须要严格控制像点匹配、控制点测量的精度和评查。像点匹配通常由软件自动完成,而在这一过程中,必须要合理设置参数。

无人机航飞影像幅较小,初始姿态的参数存在着较大的误差。在引入 GPS 和 IMU 之后也会出现粗点差。在迭代算法思路的基础上,笔者在生产中提出了人为迭代算法的思想,以此为基础进行了像点匹配,这种方式显著提高了匹配的精度。在测量控制点的过程中,首先要测量量区四周的四个控制点,测量后还应进行平差处理。其他控制点可借助预测功能粗略地找到其位置,从而提高测量的效率。在测量控制点的过程中,必须要指派专业的测量人员,并由另外一名测量

人员进行严格的检查,以控制点为基础完成测算工作。这种处理方式有效提高了空三加密精度。完成测量后应计算平差。首先放大物方的标准差权,消除粗差,之后逐渐加大物方权重,保证粗差检测的质量,最后计算出合理的权值平差。

2.4 DEM生产

数字高程模型主要借助有限的地形高程数据,来对地面的地形进行高仿真模拟,也就是以数字的形式来表达地形表面形态。其主要使用一组有序的数值阵列来表达地面高程,是一种实体地面模型,而且其也是数字地形模型中的重要组成部分,其他不同类型的地形特征值都可以以相同的方式派生。

无人机航空摄影测量生产数字高程模型,主要是以空三加密为基础对原始影像进行重新采样生产核线的影像,系统会自动配备三维离散点,在滤波处理之后得到DEM。尽管航测软件能够对其进行自动匹配,但是因为现实地物具有明显的复杂性,且其也会受到人工地物的影像,必须要对DEM实行人工编辑处理,DEM是原始航片纠正的前提和保障,只有建立准确科学的DEM,才能确保DOM的准确性。

2.5 DOM生产

数字正射技术是对航天或航空像片采取数字微分的方式予以纠正和镶嵌,按照规定的范围对其实施裁剪处理,最终形成数字正射影像集,其能够形成具有地图几何精度以及影像特征的图像。无人机航空摄影测量主要涵盖了空三加密基础上的DEM数据处理、影像匀光匀色处理、影像纠正处理以及DOM镶嵌处理。DEM的质量决定了DOM的质量,特殊生产区域处理的过程中需要手动添加特征线。无人机航飞影像幅较小,镶嵌处理是人工处理中的重点内容,且其工作量较大,镶嵌线也应该尽量沿着自然地物设置,并尽量避开建筑物,保证DOM接边的精度满足处理要求。

2.6 DLG生产

数字线划图(DLG)是与现有的线划基本上一致的各地图要素的矢量数据集,同时其也涵盖了多个要素之间的空间关系以及属性关系。无人机航空摄影测量生产DLG的过程相对较为复杂,其主要是在空三加密基础上恢复立体像对,立体采集、外业测绘和内业编辑成图。在周期内,数字测绘产品生产所需的时间最长,且立体采集还需要专业的技术人员佩戴3D眼镜使用电脑完成采集工作。

2.7 实景三维模型生产

实景三维模型是三维模型中的一种,与传统的人工建模方式相比,其更能展现场景的实际情况,实景三维模型生产

中自动化水平和生产效率优势十分明显,可高度还原地势和景观,且在建模范围上也存在诸多优势。实景三维模型生产越来越成熟,其主要的生产流程有影像导入、空三加密、模型生产和模型修复等多个环节。

3 无人机测绘数据产品应用

无人机测绘数据产品生产时间较短,具有较强的时效性及较高的分辨率,其在国土测绘和规划设计以及救援救灾方面都得到了十分广泛的应用。

3.1 在国土测绘当中的应用

利用获得的无人机航摄数据,能够以较短的时间了解并掌握测区的基本情况,其在国土资源动态监测与调查、土地利用和覆盖图更新、土地利用动态变化监测等方面都得到了大量应用,且高分辨率的航空影像还能应用于区域规划之中。

3.2 在环境监测中的应用

高效快速地获取高质量的航空影像能够实时监测地环境污染情况,其在排污方面的作用尤其明显,此外,在海洋监测、水质监测以及固体污染监测等方面也发挥着较为重要的作用。在海岸带监测以及植被生态监测中,可利用无人机航拍的航空影像或视频数据来实现监测功能。

3.3 在应急救援中的应用

近年来,我国地质灾害日益频繁,测绘无人机在地质灾害监测和救援的过程中发挥的作用也日益显现,测绘无人机能够以较快的速度抵达受灾现场,并且由于其自身具有灵活机动的优势,故而可以有效获得灾区的影像数据,保证了救灾工作的科学部署,促进了灾后重建工作的顺利进行。

4 结语

科技的发展推动了无人机测绘技术的完善,在无人机测绘数据处理技术方面取得了大幅进步,与此同时其优势也更加明显,因此无人机测绘数据处理关键技术在诸多领域的应用频率大大提高,其改进了数据处理的质量和效率,推动了社会的快速前进。

[参考文献]

- [1]衣峻.无人机测绘数据处理关键技术及应用探究[J].中小企业管理与科技,2017(31):158-159.
- [2]李志学,颜紫科,张曦.无人机测绘数据处理关键技术及应用探究[J].测绘通报,2017(s1):36-40.
- [3]王敬泉,孙琦,王春光.无人机测绘数据处理关键技术及应用探究[J].工程建设与设计,2018(22):266-267.