无人机航摄技术在大比例尺地形图测绘中的应用

邵晴晴

山东正元数字城市建设有限公司

DOI:10.32629/gmsm.v3i3.728

[摘要] 无人机航摄技术具有良好的灵活性,而且经济便捷,逐步取代了传统航空摄影测量。被广泛应用在大比例尺地形图测绘中。基于此,本文结合理论实践,在简要阐述无人机航摄系统结构组成的机场上,分析了无人机航摄技术的特点,并提出此项技术在大比例尺地形图测绘中的具体应用,希望对我国地形图测绘事业稳健发展有一定参考。

[关键词] 无人机航摄技术; 大比例尺; 地形图; 影像数据

引言

大比例尺地形图测绘可为城市规划、地籍和房产测量、工程测量等提供数据参考。传统航空摄影测量和全野外数字化测绘精度不足、更新速度比较慢,无法满足新时期大比例尺地形图测绘的要求。而无人机航摄技术则能有效解决这些问题,而且还能实现三维测绘,全方位、立体化的还原的地物特征,降低外业工作量,提升数据采集和分析的速度,具有良好的发展前景。基于此,开展无人机航摄技术在大比例尺地形图测绘中的应用研究就显得尤为必要。

1 无人机航摄系统结构组成

一套完整的无人机航摄系统,飞行平台、飞行导航与控制系统、地面监控系统、任务设备、数据传输系统、发射与回收系统、地面保障设备7大部分构成。

飞行平台主要用于搭载任务设备,并执行航测飞行任务,由无人机体、动力系统、执行机构、电气系统、起落架等组成。

飞行导航与控制系统主要用于无人机导航、定位、自主飞行控制等方面。由飞控板、INS、GPS、空速传感器等组成。

地面监控系统用于接收无人机的飞行姿态,并发送数据控制指令和监控预警。由无线电遥控、RC接收机、监控计算机等组成。

任务设备用于航测数据的获取和保存,由数码相机、相机控制系统、附设装置等组成。

数据传输系统用于地面和飞控系统及其他设备之间的数据和指令传输,其中空中部分由数据电台天线、数据接口组成。地面部分由数据电台、天线数传接口等组成^[1]。

发射和回收系统的主要作用是保证无人机能够起一定速度和安全落地。其中发射系统由滑跑发射、弹射发射两种形式。回收系统有滑跑回收和伞降回收两种方式。

底板保障设备为无人机航测安全作业提供基础保障设备。其中设备保障由包装运输箱、设备检测箱组成。作业保障由保障措施、安全措施组成。

2 无人机航摄技术的特点

第一,直观形象。无人机航摄技术获得的数字影像可以直接反映地物特征及相关属性。通过无人机航摄技术和三维模型数据,可获得二维及三维图像,大比例尺测绘人员,可通过二维和三维作业环境互补的方法,进行数据采集,保证各项数据数据的精度,为大比例尺地形图测绘提供真实有效的数据支持。

第二,具有显著的信息量和数学属性,无人机航摄的影像,几乎没有空白区,可获知大量有效的信息。

第三,具有良好的现势性,数字影像获取速度快,存储简单,周期短。

第四,和航空测量技术相比,无人机航摄技术的作用强度更低,作业效

率更高。无人机航摄技术在测量中具有非常快速的响应速度,数据获取方法也比较简便。相比于传统的测量方法,可减少外业工作量,减轻工作人员的劳动强度,

第五,数据精度高,干扰性因素少。在大比例尺地形图测绘中,经常会遇到地形地貌复杂的现象,传统测绘技术需要在透视的情况下,才能保证地形图测绘的精度,无法满足大比例尺地形图测绘的要求。而利用无人机航摄技术则可以有效解决这一问题,可通过非接触的方式进行二维和三维作业,从而保证地物定位的准确性,保证地形图测绘的精度。

3 无人机航摄技术在大比例尺地形图测绘中的应用

3.1 影像数据获取

在大比例尺地形图测绘中,多采用固定翼无人机系统,航测影像航向的重叠度不小于70%,旁向重叠度则不小于35%,1:1000大比例尺地形图的影像覆盖范围为10km²,选择姿态角符合要求,并且覆盖地面信息丰富的影像进行后期平差处理。在影像数据获取中,为最大限度上降低外部环境对大比例尺地形图测绘精度造成的影响,在影像获取中,要尽量选择多次航拍选择最优的方法,然后通过对不同时相影像的分析,尽量选择无风、无云,影像质量清洗、颜色饱满、姿态角都满足规范及要求的影像作为大比例尺地形图测绘的依据。

3.2 像控点布设和施测

在进行区域性大比例尺地形图测绘中,像控点布设要采取区域网格布设的方法,此外,为进一步体现测绘精度,在应用无人机航摄技术时,在控制网四角位置采用点组布设方式和加密高程控制点密度的技术措施,以提升控制网解算的可靠性和精度^[2]。控制点则可以采用CORS系统,其中首级控制点应当为航测区域现有GPS的E级点位,而标准点位则需要根据内业布设的要求合理布设,为保证标准点位布设精度,每个点位至少要进行三次独立观测,然后取平均值,保证标准点位的精度。外业加密点要尽量选择测区的硬质路面、广场等,高程精度可靠的区域随机选择。

3.3 数据后处理

在数据后处理之前,对无人机航摄技术测区影像进行畸变纠正,然后结合相机参数、POS数据、像控点布置结果,利用影像同名点相关技术,来获取测区中的同名地物点。此外,为最大限度上保证大比例尺地形图测绘连接精度,还要采用SIFT特征匹配算法,改善连接精度。具体做法为:在无人机航摄影像比较模糊,或者比例尺变化差异较大位置,通过人工干预的方法,适当增加若干个连接点,提升大比例尺地形图测绘的精度^[3]。此外,还还要在自由网平差的基础上,引进外业施测像控点,以便对平差误差进行约束,对公共像控点、检查点的误差进行统计分析,对1:1000的大比例尺地形图而言,可采取区域整体平差方案,以保证加密平差的合理性,提升测绘精度。

金伯利岩综合找矿方法在瓦房店地区的应用及研究

李金虎 季瑞隆 周秀艳

辽宁省第六地质大队有限责任公司

DOI:10.32629/gmsm.v3i3.737

[摘要] 瓦房店地区作为全国重要的金刚石富集区,有巨大的找矿潜力。本文主要讨论瓦房店地区金刚石成矿远景区的区域地质背景、成矿规律、资源潜力分析等。重点从地球物理测量、地球化学测量、重砂测量、深部工程验证和找矿模式建立等方面介绍综合找矿方法在瓦房店地区的应用。

[关键词] 瓦房店地区; 金刚石; 综合找矿方法

金刚石作为一种稀有、贵重的非金属矿产,在国民经济中具有重要的作用。辽宁省第六地质大队自1972年以来在瓦房店地区共发现了112个金伯利岩体,尤其近年来利用综合找矿方法取得了显著成果。

1 瓦房店地区金伯利岩综合找矿工作方法

1.1 区域成矿地质背景与条件分析

分析区域背景与成矿地质条件是综合找矿方法的基础,其方法主要对地质测量、遥感影像解译等成果资料进行综合研究。古老的结晶基底和平缓的盖层是金刚石成矿两个重要的因素,也是金伯利岩形成所需的典型双层构造。瓦房店地区不但有长期活动的深断裂和古老的变质基底以及燕山旋回不同时期断裂构造,而且有长期以来地台稳定条件下形成的巨厚沉积盖层,在这样的构造背景条件下有利于金伯利岩浆的产生和就位以及多金属富集成矿。反之,本区有如此大规模的金伯利岩浆活动和多金属矿化,表明本区具有形成上述矿产有利的大地构造背景和成矿条件。

1.2 建造构造特征分析研究

对区内不同岩类做建造组合以及建造类型划分,分析建造构造特征是综合找矿方法的支撑。主要包括以下两方面:

(1) 查明不同岩类建造组合特征,各个建造类型分布、面积、厚度、等特征。

(2) 查明地质构造特征包括深层地质构造特征、基底构造特征、构造

3.4 内业数据采集

在内业数据采集集中,采用二维和三维联合采集的方法,主要机理是通过分屏的方法,分别加载无人机航摄影像数据和三维立体模型数据,促使二则相互同步,实现二维和三维无缝切缝的大比例尺地形图测绘。再借助地物种类及特征值,就可以获知地物自身的情况,及地物和地物之间的空间几何关系,为地物绘制提供必要的参考。在地形地貌信息采集集中,实景三维立体模型可反映地形地貌 高程系想你,可在模型中直接获取地形地貌的高程点。

3.5 外业补绘和调绘

获取全部的内业数据之后,还要通过外业补绘和调绘的方法,来检验各项数据的精度,针对内业法准确识别的信息,需要通过外业现场勘测的方法逐步确认。主要涉及到以下几方面内容:

第一,对内业判定的大比例尺地形图相关要素及指标机械能核查、纠错。

第二,对内业遗漏的信息,或者无法确定的要素进行外业采集。尤其是地物遮挡造成的三维模型发生变形、模糊不清等问题,部分线状悬空的地物,第二,如电力线等,实景三维建模难度大,难以从模型中准确辨别其走向和连接关系的情况。需要同构外业勘测的方法逐步确定,以保证大比例尺地形图测绘的精度,为后期使用提供必要的参考。

旋回、构造层划分及特征以及它们之间与金伯利岩形成在时间和空间上的关系。

瓦房店地区构造位于西部郯庐断裂带和东部金州断裂之间夹持的相对稳定地区,构造简单以不同时期断裂构造为主,褶皱构造不发育。该地区具备形成(含金刚石)金伯利岩的地壳结构和大地构造背景。

1.3 地球物理及重砂异常筛选

与围岩比较,金伯利岩常常具有磁性、低电阻率、高极化率、低密度、高放射性、低速等地球物理特征。因此在水系发育地区首先开展重砂普查,(水系不发育而水系重砂法无效的地区该步可以省略),圈出重砂异常区之后利用磁法并与电法、重力测量相结合的方法圈定靶区。

地面高精度磁法测量作为寻找金伯利岩首选的物理方法,具有良好的找矿效果。比例尺选择等于或大于1:10000。瓦房店地区已知金伯利岩矿体多呈管状、脉状产出,产状陡立,均为NEE方向成矿构造控制。因此,磁异常特征多表现为NEE长轴向椭圆形或NEE走向条带状、异常梯度低缓、长轴两侧常伴有负值异常。

AMT法(音频大地电磁测深法)辅助高精度磁法测量使用。瓦房店地区金伯利岩与围岩泥灰岩、页岩、粉砂岩间就存在一定的电阻率差异。另外,断裂构造表现为低阻,金伯利岩虽然为中高阻,但是赋存在断裂构造中整体表现仍为低阻,因此在构造中确定是否存在矿体时需要结合地质及构造

第三,对内业难以获取的属性信息(如地理名称等)进行调绘,如检修井的属性信息、路名、企事业单位等注记信息。

4 结束语

综上所述,本文结合理论实践,分析了无人机航摄技术在大比例尺地形图测绘中的应用,分析结果表明,无人机航摄技术系统先进,测绘方式灵活,可获得测区地形地貌的基本特征,满足大比例尺地形图测绘对测绘任务需求,测绘的精度和速度,远远优于传统航空测绘技术,值得大范围推广应用。

[参考文献]

- [1] 盘泽英.基于无人机航摄的大比例尺地形测量技术研究[J].科技创新导报,2018,15(07):69-70.
- [2] 徐子扬.无人机航摄点云测图技术在夹岩水利枢纽建设中的应用与研究[J].水利规划与设计,2019,183(01):149-151.
- [3] 陈斯恺.无人机航摄在丘陵地区大比例尺地形图测绘中的应用研究[J].福建地质,2018,37(03):76-81.

作者简介:

邵晴晴(1984—)女,山东济宁人,汉族,硕士,工程师,研究方向:基础地理信息数据采集、加工、整理、建库;国土资源信息化等。