

Application of UAV Aerial Photogrammetry in Rural Cadastral Survey

Hongrui Wang

Rencheng District Natural Resources Bureau of Jining City, Jining, Shandong, 272000, China

Abstract

In recent years, with the rapid development of science and technology, UAV technology has gradually matured, which has laid a foundation for the development of UAV aerial photogrammetry technology and has been widely used in various industries and fields. In the field of topographic survey, the advantages of fast response speed and high measurement accuracy in the field of aerial survey, which also facilitate the development of rural cadastral survey. Starting from the application advantages of UAV aerial photogrammetry technology, this paper discusses the work content of rural cadastral survey, and focuses on the application steps and specific application strategies of UAV aerial photogrammetry technology in rural cadastral survey for its reference.

Keywords

UAV; aerial photogrammetry technology; rural area; cadastral survey

无人机航空摄影测量技术在农村地籍调查中的应用

王红瑞

济宁市任城区自然资源局, 中国·山东 济宁 272000

摘要

近几年来,随着科学技术的飞速发展,无人机技术逐渐成熟,为无人机航空摄影测量技术的发展奠定了基础,并在各个行业和领域得到了广泛的应用。无人机航空摄影测量技术在地形测量领域中所表现出的响应速度快、测量精度高等优势,也为农村地籍调查工作的开展提供了便利。论文从无人机航空摄影测量技术的应用优势入手,探讨了农村地籍调查的工作内容,重点针对无人机航空摄影测量技术在农村地籍调查中的应用步骤和具体的应用策略进行了详细的分析,以供参考。

关键词

无人机;航空摄影测量技术;农村;地籍调查

1 引言

农村地籍调查工作的开展,不仅可以提升国土规划的科学合理性,还可以强化农村地区的建设动力,提高农村地区土地资源的利用效率。但是,使用传统的人工测量方式,不仅会对农村地籍调查工作进度的推进产生限制,还无法保证测量数据的可靠性与精准性。在这种情况下,只有将摄影设备安装到无人机设备中,将无人机航空摄影测量技术应用到农村地籍调查工作当中,才能够最大限度地满足农村地籍调查工作需求,保障农村地籍调查工作的顺利开展。

2 无人机航空摄影测量技术与农村地籍调查的相关概述

2.1 无人机航空摄影测量技术的应用优势

2.1.1 时效性强

与传统的人工测量技术相比,无人机航空摄影测量技术的应用时效性非常强,可以让测量人员在付出最小成本的基础上,完成测量任务。而且,这类新型测量技术的应用,不仅可以保证测量质量,提升测量数据信息的精准度,还可以将测量时间控制到最短,在付出较小成本的基础上,提升测量空间的广阔性。

2.1.2 机动性强

一般情况下,无人机主要在低空范围内飞行。所以将摄像设备搭载到无人机身上,也主要是在低空范围内进行地面信息的测量。由于测量任务不在地面环境中完成,所以整个测量过程也不容易受到地面环境、气候等因素的影响。而且,无人机的升起和降落,只需要找到一片相对平整、干净、整洁的场地即可,对于场地层面的要求也不高。另外,无人

【作者简介】王红瑞(1976-),男,中国山东济宁人,本科,副高级工程师,从事测绘、不动产登记、自然资源调查监测研究。

机技术的操作过程也比较简单,机身小巧灵活,便于携带,可以满足日常生活中10~100km²范围内的测量需求,所以在各类地形图的测量工作中有着极为广泛的应用前景。

2.1.3 数据获取效率高

在将数码相机搭载到无人机身上的过程中,设计人员不仅需要在地表上的各类信息进行全面而细致的收集,还要对收集到的影像清晰度进行严格的控制,并在此基础上做好数据目标的定位。对这些地理相关数据进行收集、整理与分析,并辅助以现代化的技术,就可以利用自动化的方式将地形图生成出来。如果这些数据中存在大量的三维地理数据,那么将这类数据收集在一起,还可以利用其可视化特征,保证后续检测工作的顺利开展。图1所示。

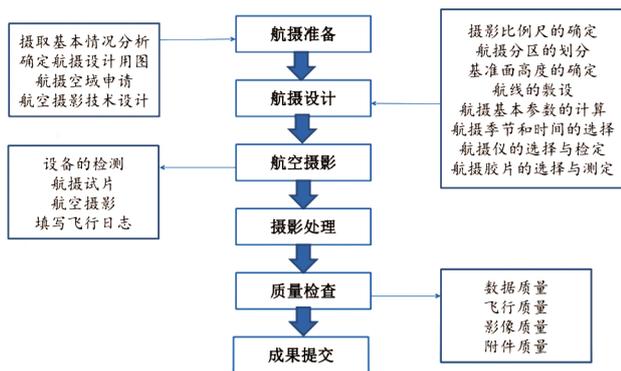


图1 航空摄影的流程

2.2 农村地籍调查

分析中国农村地籍调查工作的开展原因,主要是保证后续农村变更土地登记与设定登记工作的顺利开展,强化农村地籍资料的现势性。这一工作的开展以土地及相关附属物的调查为主要工作内容,涉及农村土地及其附着物的权属、位置、数量、质量以及土地利用情况。这一工作主要包含以下两类:第一类是农村土地变更权属调查工作,第二类是农村土地变更地籍测量工作。

在实际的调查工作开展过程中,对土地证发放工作影响最大的是变更权属调查。所以,相关工作人员必须对变更权属调查工作的开展予以高度重视。而在实际的变更权属调查工作中,尤以界址调查最为核心^[1]。在权属调查工作中,为了减少权属界址纠纷问题,需要围绕权源和宗地的使用现状,与相关权利人进行多次反复的沟通和协商,确保权属界址纠纷问题能够得到妥善的处理和解决。

一般情况下,变更地籍测量工作主要开展于变更权属调查移交资料接收之后。其主要测量内容主要涉及以下几方面:第一对变更后的土地权属界线进行测量;第二对变更后的土地位置进行测量;第三对变更后的宗地内部地物变化进行测量;第四对变更后的土地面积大小进行计算;第五对宗地图进行绘制;第六对地籍图进行修编。只有高质量地完成以上测量任务,才能够为后续的土地登记变更与登记打好基础。

3 无人机航空摄影测量技术在农村地籍调查中的应用步骤

无人机航空摄影测量技术在资料的采集与分析等工作中的应用形式主要有两种:一种是在工作基础样图绘制过程中,将纸质产品作为主要参考依据;另一种是将采集数据与原始数据放在一起,进行对比分析,并根据对比分析结果准确把握农村土地地籍变化。

无人机航空摄影测量技术的应用,主要包含以下四个步骤:第一步,项目调研,即在项目落实之前,对具体的测量区域特征进行分析。第二步,工作范围制定,即参照项目调研结果,测量区域进行划分,并且在确保数据采集质量不受影响的基础上,对测量成本进行控制。第三步,设计飞行计划与实施,即结合现场的地形地貌条件,设计出针对性的飞行计划,并对无人机的飞行轨道进行确定,然后利用无人机航空摄影测量技术,以自动化的方式进行测量。在无人机按照预定轨道完成飞行,摄影测量任务也同步完成之后,工作人员需要根据影像质量作出是否重新拍摄或补拍的决定。第四步,数据分析,即利用无人机获取到的数据信息,进行三维模型的构建。

在实际的农村地籍调查工作中,利用无人机航空摄影测量技术,不仅能够提升影像数据的采集精确度,还可以确保影像照片达到1:1000或1:2000的要求,使农村土地地籍调查工作需求得到最大限度的满足。

4 无人机航空摄影测量技术在农村地籍调查中的应用策略

4.1 数据采集

在农村地籍调查工作当中,为了绘制出符合要求的地形图,需要对数据采集质量进行严格的控制。如果涉及立体影像模型,需要对Mapmatrix软件的应用予以重视。因为这一软件既可以对农村各地形要素进行深入的分析,还可以对相应的测量效果进行优化^[2]。在实际的数据采集过程中,测量人员需要做好采集图形信息的标注与地形要素的分析工作,并将相关数据妥善存放,以为接下来的工作打好基础。与传统的数据采集方式相比,Mapmatrix软件的应用不仅可以保证测量精度的稳步推进,还可以在第一时间发现异常数据,找出异常原因,并采取针对性的应对措施。

4.2 像控点布设

在实际的像控点布设过程中,目标区域内的地物特征、现场的环境条件等都可以作为参照依据。只有明确参照依据,才能够将无人机、航空摄影测量等技术的应用优势能够得到充分的发挥。在像控点布设过程中,不仅要保证布设点区域的空旷性和平坦性,还要将电磁辐射的影响控制到最小,所以尽量不要在基站、信号塔周围进行点位的设置。在像控点布设的过程中,区域网法的应用最为常见,但是要想加强航测质量控制,还需要将各像控点的间距控制到200m

左右。因为像控点间距太大,会增大信息遗漏等问题的出现几率,而间距太小,则会增大工作人员的工作负担。

4.3 空中三角测量

这是最常用的一种距离测量方法。在应用这一测量方法测量地形位置的时候,需要利用航空数码摄像等设备。为了将这一测量方法的应用优势充分发挥出来,保证测量任务的顺利完成,不仅需要将空间三角模型的构建与应用作为测量基础,还需要对加密点的布设予以高度的重视。在对加密点进行布设的时候,工作人员会优先将有着鲜明特征的区域作为最佳的加密点布设位置。需要注意的是,在布设过程中,还需要标注好加密点的距离。例如,如果比例尺为1:1000,那么需要确保地图上的加密点距离不小于1mm。如果测量内容涉及河道、山谷等特殊区域,为了保证测量结果的准确性与稳定性,还需要调整航空摄影高度差。

4.4 图像处理

利用人工操作的方式处理数据,不仅会对数据处理效率产生影响,还不利于测量精度的控制。无人机航空摄影测量技术在数据处理效率提高与测量精度控制等方面,也有着突出的优势。因为这一技术不容易受到外界环境因素的影响,所以不会出现数据失真等问题。另外,自载数据处理系统不仅可以以自动化的方式,对数据进行获取、整合与分析,还可以保证某些异常数据的处理效果,为图形绘制质量的提升提供保证。另外,在数据处理过程中,不仅要测量数据进行及时的修改和优化,还要做好相应的标注工作,使工作人员能够对相关信息有一个更加直观的了解。

5 无人机航空摄影测量技术在农村地籍调查中的应用注意事项

5.1 飞行路径的规划与飞行高度的选择

在农村地籍调查中,在获取地籍信息方面,需要对飞行路径进行合理的规划,对飞行高度进行科学的选择。在这一过程中,需要注意以下几方面:首先,对测量区域的地形与建筑物分布情况进行分析,然后在此基础上对无人机的飞

行路径进行合理的优化。其次,尽量不要将无人机的飞行路径规划在建筑物密度比较高的上方,以免与当地的某些设施出现冲突风险^[1]。再次,借助地理信息系统数据和遥感影像的应用优势,并使用路径规划算法,对无人机的飞行路径进行确定。最后,飞行高度越低,越容易保证影像资料的分辨率,但是也越容易出现与障碍物发生碰撞的风险。所以,必须结合现场的实际环境条件和测量任务需求,在充分考虑分辨率、安全性与测量效率等因素的基础上,对无人机的飞行高度进行合理的选择。

5.2 对图像处理和数据处理算法的优化

在农村地籍调查工作中,图像处理和数据处理算法的应用,可以明显提高地籍信息获取的准确性。针对图像处理和数据处理算法的优化,需要注意以下几方面:首先,对图像处理算法进行合理的选择。例如,可以利用基于机器学习的目标检测与分类算法,对农村地区的建筑物和地物特征进行有效的提取。其次,对数据处理算法进行优化,加强数据处理效率和数据处理准确性的控制。最后,借助并行计算技术和分布式处理技术,提高数据处理效率。

6 结语

综上所述,在农村地籍调查工作中,无人机航空摄影测量技术的应用,表现出了时效性强、机动性强、数据获取效率高的优势。随着科学技术的发展,无人机航空摄影测量技术在农村地籍调查领域中的应用必然会越来越广泛、越来越深入。所以,在未来的一段时间内,必须结合农村地籍调查工作的实际需求,对无人机航空摄影测量技术进行更为深入的研究。

参考文献

- [1] 张志宏.无人机测量技术在农村房地一体确权登记中的应用[J].科学与信息化,2021(26):65-67.
- [2] 杨思旋.基于无人机航空摄影测量技术在农村地籍变更中的应用研究[J].资源信息与工程,2017,32(2):114+116.
- [3] 何淼.无人机低空倾斜摄影测量在地籍测量中的应用[J].城市勘测,2019(3):96-99.