

无人机摄影测量技术在地籍测绘中的应用研究

张帅

三门峡市金土地勘测规划中心

[摘要]无人机摄影测量技术主要是由无人机信号传输、非专业量测数码相机、定位导航、飞行控制操作、无线电遥测等系统组成,该项测量技术便于操作,分辨率高,环境影响程度比较小,性价比较高,作业周期比较短。由于无人机具备以上优势,因此可以广泛应用于地籍测绘工作中,同时可以获得良好的勘测效果。对于地籍测绘工作而言,利用地籍测绘技术为地籍信息的综合化管理应用提供了技术支撑,本文对无人机摄影测量技术的技术优点进行详细探讨,为促进地籍测绘技术的发展提供帮助。

[关键词]无人机摄影;测量技术;地籍测绘;应用

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6261.2021.09.178

引言

目前,土地资源紧张的问题相对突出,成了社会各界关注的焦点,如何提高土地资源的使用效率,需要利用土地测量技术,为土地资源管理保护工作的开展,提供科学技术支撑,使土地资源开发管理更加科学。在这一要求下,运用地籍测绘技术来确保测绘效果,为后续土地资源管理开发应用提供数据保障。当前,无人机摄影测量技术的快速发展,降低测绘过程中的技术成本,推动了无人机摄影技术在地籍测绘中的应用。

1 无人机摄影测量技术的优点

1.1 摄影得到的影像分辨率更高

当前无人机摄影测量技术的快速发展,使得无人机可搭载高清摄像仪器设备进行摄影拍摄工作,通过倾斜、垂直照相技术能够对测绘区域进行全方位全角度的摄影拍摄工作。此外,利用无人机技术可以进行低空高度飞行,多角度摄影获取多平面图像,能够有效解决高层建筑的阻塞问题,扩大了地籍测绘工作应用范围,确保了摄影影像的准确率,是其他测绘技术所不具备的。

1.2 更加简单的摄影操作

无人机摄影测量技术使用相对简单,对于操作人员的专业技术水平要求不高,便于操作人员的选用。对于无人机操作系统而言,操作系统简单、维护成本较低、续航时间长,在使用过程中只需要通过更换无人机备用燃料,即可保持其长时间在空单续航拍摄工作,相对于其他飞行测量设备而言避免了降落后重新输入数据,再次起飞测量的问题。例如,无人机测量摄影技术与载人航天飞机技术相比,其价格只有载人航天飞机1/5,并且不需要取得航空许可,在证件办理以及操作使用上十分便捷,节约了大量的时间成本支出。此外,无人机市场普及率较高、维护简单,具有完善的售后服务网点作为无人机系统设备的技术维护支撑,无形中降低了地籍测绘技术应用的成本支出。

1.3 地籍测绘安全性高

在应用无人机摄影测量技术时,测量人员无需深入实地开展手工测量,全面提升技术应用的安全等级。此外,在应用摄影测量技术时,不受自然因素与环境因素影响,测量精

度比较高。在技术应用期间,不论气候因素还是环境因素,都不会加大测量结果的误差。无人机系统包含云计算服务系统,由无人机监控系统、航迹规划和传感器数据处理分析系统组成。其中,监控系统能够实时显示出无人机设备状态,规划地籍测绘路线和范围,以此明确最佳测绘航线,同时确保无人机设备遭受危害时,能够快速做出响应,规避危险障碍。

1.4 地籍测绘工作更安全

无人机摄影测绘技术在操作过程中主要有地面无人机操作人员进行远程遥控指挥,在使用过程中方式方法相对灵活,能够减少外界各种因素的干扰,由于其投放起飞工作相对简单,在测量过程中受自然环境因素与影响结果较小,使得测绘工作的安全系数极大提升。特别是对于一些危险地域,地籍测绘工作的开展,能够减少工作人员的劳动奔波,避免人员涉足危险区域,从而完成测绘任务。

2 无人机摄影测量技术在地籍测绘中的应用流程

2.1 无人机摄影测量

2.1.1 像控点布设

通过查阅相关资料可知:一般情况下,无人机航空摄影测量的航向重叠度应在53%以上,并且旁向重叠度不得小于15%,进而保证航片质量及建模精度。本文基于所采用无人机的自身性能,并结合测区实际地形地貌,设计航向重叠度为80%,旁向重叠度为65%,航高为232.58m,在测区范围内共均匀设置了16个航带,覆盖面积约1.52km²,累计采集航摄影像近800张。在采用无人机摄影测量技术进行地籍测量作业前,需在测区范围内合理布设地面像控点。像控点的布设是无人机航空摄影测量的关键性基础工作,布点位置的选择与点位质量对地籍测量成果精度有着重要的影响。在研究区内实地布设像控点时,应当以预先设计的航拍航线进行点位布设,并尽可能将像控点布设在相邻航线的重叠区域;像控点布设位置周边不得有明显的遮挡物,确保航拍过程中像控点位清晰可见,且远离高压线、发电厂等强电磁辐射源。

2.1.2 像控点精度评定

在进行构建测区三维模型前,需要对所布设的像控点的精度进行评估,进而保证三维模型精度。校核像控点精度

中,当发现某些像控点被破坏或者误差较大时,应及时采取相关措施进行修正,或直接舍弃该像控点,确保三维模型的最优精度。在测区范围内均匀布设了15个像控点,结合影像POS数据进行空中三角测量。所有像控点的空三解算成果的精度分析结果,其中,重投影精度较高,中误差均小于1pt;对像控点的平面精度和垂直精度进行分析计算可得,平面中误差和垂直中误差分别为0.0042m和0.0033m,其精度较高,完全满足三维建模对像控点精度的要求,故测区范围内所布设的像控点均可用于构建测区的三维模型。

2.1.3 数据处理

由于无人机自身航摄姿态稳定性较差,容易受到风速、气象等外界环境因素的干扰,所以在本次航摄作业过程中,提前选择天气晴朗、风速相对较低的天气进行航拍作业,从而确保所拍摄影像的清晰度及质量,避免外界条件的干扰。首先需要将航片以及与航片所对应的POS数据导入软件内,同时还需要导入像控点数据,然后利用GPS位置数据以及IMU姿态数据进行外方位元素的反算,生成点云文件后再进行空三加密处理,利用一定数量的已知控制点进行模型外方位元素的解算工作,最后利用解算出的模型外方位元素以及经过加密处理的点云数据生成DSM和DEM影像,并对DSM和DEM进行数字微分纠正,进而得到所需要的DOM数字正射影像。

3 无人机摄影测量技术在地籍测绘中的应用

3.1 无人机航空摄影航线设计

在地籍测绘技术应用过程中,运用无人机航拍摄影技术,需要对其摄影航线进行规划,通常而言采取分段设计的方案。即制定8个平高点位置,确保每一次拍摄的区域略大于1/8区域,使测量区域影像具有一定的重叠,并且避免重叠交叉区域过大,在确保测绘内容的准确性后继续开展后续的测量工作。在具体应用过程中,为了减少地面覆盖物植被以及高层建筑对地形区域造成的影响,在摄像过程中应根据不同地段影像拍摄的要求采用不同角度的拍摄技术,在拍摄过程中要及时根据太阳高度角的变化做出调整,尽可能确保拍摄影像的清晰度和准确度,以确保拍摄测量数据的准确性。

3.2 摄影控制点测量与布置工作

在无人机摄影测量过程中,对于摄影控制点的布置工作要注意以下几个方面。第一,在地势选择过程中,应以平缓地面为主,减少植被、高层建筑的遮挡。对于城市路段摄影控制点的设计要考虑到交通环境因素、强电辐射源。例如,在城市地域进行摄影控制点的设置,周围区域一旦存在强电辐射源,必然会影响数据传输工作,对于控制点的设计距离要大于标准的安全距离,确保超出五重重叠区域。对于乡镇或山区进行地籍测绘工作,则可利用区域网进行辅助摄影,将控制点设置在具体航拍区域内,以便于无人机依据控制点依次向前进行拍摄。第二,无人机巡航拍摄过程中,对于地面控制点的位置,间距保持200米。可通过鲜艳的标记对控制

点进行标识,可使用红色油漆进行标记,以便于无人机航拍过程中快速识别地面标记点。

3.3 三维测图

三维测图主要使用DP-Modeler完成地形图测绘。该技术在数据信息采集过程中减少了佩戴立体眼镜的环节,可通过数据模型直接对当地地物特点地物轮廓进行矢量测绘,并且可以在测绘过程中完成对测绘数据的修改。例如,对于城市复杂地域过程中,可针对重要点建筑物的外形楼层等地标性建筑要素,地形数据信息进行采集,提升了测绘的准确性以及测绘效果,并且以直观的形式进行体现。对于城市建筑中遮挡建筑物的部分内容,或未能确定数据属性的信息可进行外业调绘和补测工作。特别是无人机测绘技术的应用,使得土地资源规划管理中,将测绘技术准确、及时、高效的优势进行发挥,无人机摄影测绘技术能够与遥感技术、GPS技术进行互补,拓宽了应用功能,有效提升了工作效率和成本支出是传统测绘技术所不具备的。

3.4 空中三角加密处理

由于在地籍测绘过程中,无人机摄影技术通常使用的拍摄相机为测量相机,会存在一定的光学畸变情况,影响整体拍摄效果,对数据测绘结果的准确性产生一定的偏差,因此需要严格把控。为解决这一情况通常使用通信技术以及多媒体技术立足于载波相位实时动态差分定位技术构建服务系统,来解决上述问题。主要是通过连续运行的卫星定位系统,对无人机飞行进行快速定位和记忆,对三维数据以及全面数据实现动态测量测绘,为数据提供24小时的准确数据信息、空间信息满足数据信息策划整理的要求。

结束语

综上所述,在无人机技术发展过程中,地籍测绘工程广泛运用无人机摄影测量技术,能够发挥高效率、高分辨率、高安全性及低成本优势,全面提升测绘效率,确保地籍测绘结果的准确性与真实性。我国地籍测绘工作的应用范围持续扩大,通过无人机摄影测量技术开展地籍测绘调查工作,科学性与先进性高,值得推广。

参考文献

- [1] 霍伟奇. 无人机倾斜摄影测量技术在大比例尺地形图测绘中的应用研究[J]. 河南建材, 2019, 25(06): 111-112.
- [2] 韩家雄, 王晟, 张凤佳. 无人机数字摄影测量技术在电网铺设地形测绘中的应用[J]. 环境技术, 2019, 37(05): 154-159+171.
- [3] 巨正平, 路云. 基于无人机倾斜摄影测量技术在大比例地形测绘中的应用探讨[J]. 江西科学, 2019, 37(05): 723-726.
- [4] 周永丹. 浅谈无人机倾斜摄影测量技术在大比例尺地形图测绘中的应用[J]. 科技风, 2019, 22(15): 238.