

倾斜摄影测量技术在地籍测绘中的应用

陈赛

河北省地质工程勘察院 河北 保定 071000

[摘要]地籍测量工作具有一定的专业性、技术性,所以对测量技术要求较高,为了保证地基测量工作的整体水平,保证测量技术水平是关键。传统地基测量技术包括平板仪、全站仪、RTK等,这些测量技术在应用方面大多较为复杂,且需要耗费较高的人力成本。倾斜摄影测量技术是一种现代先进的测量技术,其基于无人机搭载镜头,可以实现低空、倾斜摄影,且该项测量技术具有快速、多角度采集、适应性强、劳动成本低的特点。基于此,加强该项技术在地籍测量中的应用显得十分必要。

[关键词]倾斜摄影测量技术;地籍测绘;应用

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6288.2020.02.1911

1 无人机倾斜摄影测量技术的概述

1.1 无人机倾斜摄影测量技术的介绍

无人机技术指的是将无线电遥控技术和智能化的自动控制程序与无人飞机或智能飞行器相结合的技术。无人机倾斜摄影测量技术主要使用的机种包括固定翼、飞艇、多旋翼以及直升机。无人机的应用不仅具有快速以及经济的优势,而且,在具体使用过程中智能化程度也比较高,更有利于对于地理信息数据的收集。倾斜摄影技术的应用不仅可以扩大拍摄范围,还颠覆了传统航空摄影技术的应用;不仅采用了正摄角度的影像采集方式,还运用了多角度的相机同步技术,从而实现对地面物体各角度情况的获取与收集。该种技术的具体建模流程为:数据采集设备→指定飞行方案→倾斜影像采集→影像预处理→空三加密→成果输出浏览。该技术的应用对城市三维模型的建立具有积极的辅助作用,不仅增加了三维模型建立的精准程度,还大大降低了三维模型建立的成本。

1.2 无人机倾斜摄影测量技术的特点

无人机倾斜摄影测量技术的特点主要包括以下几个方面:第一,飞行高度低,而且拍摄角度较多,可以从多方位和多角度对地面的建筑物进行数据的收集;第二,相邻影像间航向重叠度和旁向重叠度高,在极大程度上丰富了拍摄影像的表达内容;第三,人工干预需求较少,智能化与自动化利用较高;第四,综合成本较低,其智能化的特色可以在极大程度上降低三维建模所需的时间及人力成本。

2 地籍测绘

地籍测绘主要包括地籍控制测量、界址点测量和地籍图测绘。其技术与方法与工程测量学中的控制测量和地形图测绘基本相同。

2.1 地籍控制测量

地籍控制测量遵循从整体到局部、由高级到低级布设的原则,可分为基本控制测量和加密控制测量。基本控制测量分一、二、三、四等,可布设相应等级导线网和GPS网。地籍控制网的建立方法与工程控制网的相同,可采用常规地面测量方法、卫星定位方法以及卫星和地面测量技术的综合方法。

2.2 界址点测量

界址点是宗地的轮廓点。界址点坐标的精度可根据测区土地经济价值和界址点的重要程度加以选择。在我国,对界址点精度的要求也分为不同等级,最高为±5cm。界址点测量方法可采用工程测量学中的各种测量方法,也可用摄影测量方法。

2.3 地籍图测绘

地籍图是按一定的投影方法、比例关系和专用符号描述地籍及有关地物、地貌要素的图,是地籍的基础资料之一。地籍图覆盖整个国土,具有国家基本图的特性。

3 倾斜摄影测量技术在地籍测绘中的应用流程

3.1 做好前期的准备工作

在地籍测绘中有比较多的影响因素,其中包括气象条件、地质条件以及环境条件等,尤其是运用倾斜摄影测量技术进行地籍测绘时,很多影响因素都会被放大,提前对影响测量精度的因素进行评估,才能有效避免因为各种影响因素给地籍测绘带来的不良影响。在地籍测绘中很重要的就是数据采集以及建模的工作,因此,为了保证数据采集的效率,以及数据的准确性,相关的工作人员在进行测绘前,应该提前设计好坐标系统的控制点,并确定好测量对象的地形特征以及高程基准参数,从而保证能够顺利地运用倾斜摄影测量技术进行地籍测量。另外倾斜摄影测量技术需要借助无人机到目标区域进行测量,因此还需要根据测量的具体要求提前规划好无人机飞行的路线,确定好无人机飞行的高度,并根据无人机飞行的高度,以及测绘的精度要求来合理地安排比例尺,在倾斜摄影测量技术中测量的精度在很大程度上取决于无人机影像系统与传感器的配合,为了保证测绘的精度,测绘人员应该提前对无人机的影像系统以及传感器进行校准,总结前期准备工作的目的就是影响测绘精度与效率的因素进行控制,从而保证能够高效精准的进行测绘。

3.2 倾斜摄影测量数据的采集

因为倾斜摄影测量技术对地籍的测量主要是依靠其所搭载的影像系统来实现的,因此运用倾斜摄影测量数据的采集进行地籍测绘应该尽量选择晴朗、能见度高的天气条件下进行,能够有效地提高照片拍摄的质量,提高测绘的精度。另外倾斜摄影测量进行测量的载体是无人机,因此也应该尽量避免在风力较大的气候条件下进行测量,风力会导致图像抖动,严重的还会造成无人机坠毁。在进行测绘时,应该按照具体的测绘标准来开展控点布设的工作,在进行空中三角加密测量时,应该严格按照相关的操作标准和行业规范来进行。为了保证测量数据的科学性准确性在实际的测绘中为了提高测绘数据的精度,常常需要无人机进行低空飞行测量,但是在这个过程中就会出现一个问题,那就是很多区域的地形都是起伏不平的,由于地形高度的差异,造成比例尺的不同,影响测绘的精度,因此在进行低空测量时,一定要对飞行的路线进行合理的规划,根据具体的地形地貌来进行。另外无人机的飞行会受到电磁辐射的干扰,一定要查看测绘区

域是否存在信号干扰源,为了保证测绘数据的准确性,测绘人员还可以进行多次测量,对测量的数据进行统一的整理和上传,方便后期的数据分析工作。

3.3 倾斜影像获取和预处理工作

结合测量区域的实际情况及基本现状,根据无人机的具体性能制定该区域内适合的飞行时间,从而有序地开展外业倾斜影像的拍摄工作。根据地籍测绘的时间要求,确定选择的相机种类,要求选择的相机能够满足工程项目测绘需要的精度要求以及像素要求。航线的飞行要严格按照设计和规划开展,在拍摄过程中,工作人员要选择多角度进行影像的拍摄,在相应的加密点和影像控制点进行自动拍摄,以获取对应的倾斜影像资料。在获得清晰影像资料之后,工作人员要对其进行预处理工作,选择拍摄区域内的倾斜影像并将之反投影,并建立虚拟影像,从而减少突出地面竖直物体的重影现象,提高拍摄的效率质量。

3.4 像片测量控制

在地籍测绘过程中,应用倾斜摄影测量技术能够有效测绘出一个区域和环境内的整体的建筑形态和地势状态,而像片控制测量是提高倾斜测量精度的有效措施,工作人员需要按照相关要求进行合理的像控点布设,明确航向和旁向重叠度,并要求所获得的影像数据具备对应的文件资料。在具体的倾斜摄影测量活动中,空中三角测量并不会完全依赖于像控点的布设密度,还与测量区域的地形地貌特征有紧密的联系。对于地形地貌相对复杂的区域,工作人员可以在标准要求范围之内适当进行像控点的加密处理,而对于平原地区,可以采取相控点稀疏布设的方式,从而满足控制测量的客观需求。

3.5 三维模型生成

三维模型生成是倾斜摄影测量技术应用的末尾环节,即基于所测量的所有数据、信息构建动态、可视化的三维模型,以为地籍测量工作提供信息支撑。三维模型的生成具有一定的复杂性、技术性,在实践中,需要由专业的技术人员开展工作。模型构建过程中,技术人员必须充分利用图形运算单元,基于三维场景运算规划来生成模型。倾斜摄影测量技术中具备激光点云扫描系统及定位定向系统,在三维模型生成过程中,可以利用以上模型来进行优化,包括对倾斜摄影图像的自动化识别、自动建模等。这种建模方式可以有效提高工作质量和效率,同时可以降低人为误差情况的发生。在三维模型生成过程中,还可以基于计算机性能以及设置的优先级别,对云数据进行切割分块,并对切块的点云数据进行不规则三角网构建。基于原始影像匹配的比例,可以对三角网尺寸进行适当调整,还可以对连续曲面与平坦地区的三角网进行分析对比,并简化处理,这对降低数据冗余具有重要的意义。

3.6 外业调绘和补测利用

在获取倾斜影像的过程中,倾斜摄影必然会存在一定的拍摄盲区,例如,建筑物的遮挡区域、植被茂密的区域以及立交桥下部分区域等,这些地域都无法直接通过倾斜摄影获得对应的影像,可以通过内业处理将这些没有获得的影像及时标志出来,并开展外业调绘和补测工作。对于倾斜摄影中复杂的区域或者不确定的地区,也需要将重点在内业处理

过程中标注出来,并开展有效的外业补测工作和实际调查活动,提高测量的精度和测量的可靠性。

4 倾斜摄影测量技术在地籍测绘中的应用实例

4.1 工程概况

本次工程测区面积3km,地势相对比较平坦,地面要素主要为耕地、村庄、居民用地、道路和池塘等。

4.2 设备以及人员

本次测量配置外业测量人员以及飞行技术人员2名,内业编辑人员8名。采用旋翼无人机进行地空数据的采集。测区倾斜摄影测量数据的覆盖利用多个起降架次完成。测量系统主要包括飞行器、航摄系统以及POS系统。数据处理采用ContextCapture软件来进行,生产真正射影像以及实景三维模型。其他作业设备包括GPS导航系统、作业车辆、笔记本图形工作站以及全站仪等。

4.3 数据的采集

根据比例尺测图的精度要求合理地进行分辨率设置,并按照测区边界扩张的合理距离进行航拍于飞行工作,有效飞行面积约4km²,任务区内主要有农田、居民建筑、公路、池塘等基本要素,飞行高度为110m,飞行期间为晴朗天气。

4.4 控制点选取精度分析

外业人员此次测量能够获得40个清晰的点、位,坐标系为独立坐标系,选取其中35个点作为控制点进行空三加密控制,其余几个点位进行模型精度检测,工作人员需要抽取2个区域进行外业全要素特征点位采集检测倾斜摄影测量的绝对精度,选择对应的地物点和抽样检查点区域,与传统测量方法测量出来的点位信息进行对比,并进行相应的误差计算,从而得到倾斜摄影测量活动的具体位置以及误差情况,明确测量精度和检验效果。倾斜摄影测量获取的平面坐标的误差要明显小于传统的测量方法,符合地籍地形图的测试要求。

5 结束语

地籍测绘中对倾斜摄影测量技术进行有效应用,可以提高地籍测绘的质量。倾斜摄影测量技术还可以减少地籍测绘工作的难度,确保地籍测绘的真实性与准确性,减少与实际情况的差异。在未来发展过程中,应对倾斜摄影测量技术进行;进一步的改进与完善,从而促进地籍测绘质量的提高及倾斜摄影测量技术的推广应用。

参考文献

- [1] 马宏玖. 倾斜摄影测量技术在地籍测绘中的应用分析[J]. 科技创新导报, 2019, 16(17): 35-36.
- [2] 杨黎. 倾斜摄影测量技术在地籍测绘中的应用[J]. 工程建设与设计, 2019, 0(20): 34-35.
- [3] 陈时彬. 研究测绘技术在地籍测量中的应用[J]. 低碳世界, 2016, 0(1): 83-84.
- [4] 张庆伟. 浅谈现代化测绘技术在地籍测绘中的应用[J]. 河北企业, 2017, 0(2): 159-160.
- [5] 赵留峙. 测绘技术在地籍测绘中的应用分析[J]. 科技风, 2017, 0(14): 142-142.
- [6] 王福民. 浅谈数字化技术在地籍测绘中的应用[J]. 价值工程, 2017, 36(28): 190-192.