

探析倾斜摄影技术在大比例尺地形图测绘的应用

唐猛勇 高飞云

四川省川核测绘地理信息有限公司

DOI:10.32629/btr.v2i6.2265

[摘要] 本文结合无人机倾斜摄影技术在松潘县城建成区及25个乡镇地籍测绘项目中的应用进行分析,无人机倾斜摄影技术应用是通过在无人机飞行平台上搭载多台数码相机,然后在这一过程中能够同时从正射和倾斜多个不同的角度采集高分辨率影像,并且通过结合无人飞行平台搭载的系统就能够获取数据和像控点。无人机倾斜摄影技术可以经过相关软件处理获取数字表面模型、数字正摄影像和三维模型的摄影测量。基于此,文章首先阐述了无人机倾斜摄影技术应用的重要性,对倾斜摄影技术在大比例尺地形图测绘中的应用及其注意事项进行了探讨分析。

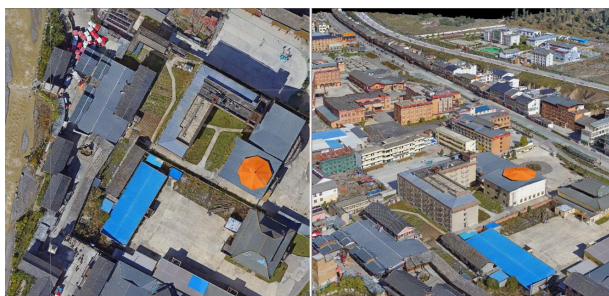
[关键词] 无人机倾斜摄影技术; 应用; 重要性; 大比例尺地形图; 注意事项

无人机倾斜摄影技术本身具有地物几何变形低、分辨率变化小的优越性,因此其相比传统的基于灰度和特征的匹配方法可以更好地完成数据的匹配工作。为了充分发挥其作用,以下就倾斜摄影技术在大比例尺地形图测绘中的应用进行了探讨分析。

1 无人机倾斜摄影技术应用的重要性

无人机技术的快速发展使得无人机垂直摄影技术和与之相对应的倾斜摄影技术都得到广泛应用。无人机倾斜摄影技术还表现在通过数据处理得到的数字三维模型能够进行测量,并且还可以直接在三维模型上进行量测地形图,其可以避免戴立体观测眼镜进行测图。随着社会经济的发展以及城市化建设的不断推进,使得工程项目建设日益增多,而每个工程的开展都离不开空间地理信息支持,在这一过程中其对于大比例尺地形图的快速获取有着更高的需求。因为传统测绘地形图的方法中存在着不容忽视的固有缺陷,这导致了存在着轴作业效率低和出图时间长以及成本高的缺点。与此同时,无人机倾斜摄影技术的诞生,颠覆了传统测绘的作业方式,该技术通过无人机低空多镜头摄影获取高清晰立体影像数据,自动生成三维地理信息模型,快速实现地理信息的获取,具有效率高、成本低、数据精确、操作灵活、侧面信息可用等特点,满足测绘行业的不同需求。无人机垂直摄影技术和倾斜摄影技术成果对比如图一所示,可见倾斜摄影技术具有更丰富的表现形式并包含了更多的数据信息。

图一 正射影像和倾斜摄影三维模型对比图



2 倾斜摄影技术在大比例尺地形图测绘中的应用分析

结合松潘县城建成区及25个乡镇地籍测绘项目的地形图测绘进行分析,测区交通状况较差;全测区面积约13.85平方公里;测区村庄散落,高山较多,植被稀疏,林木茂盛,灌木丛生,通视情况较差。困难类别划分为III级。

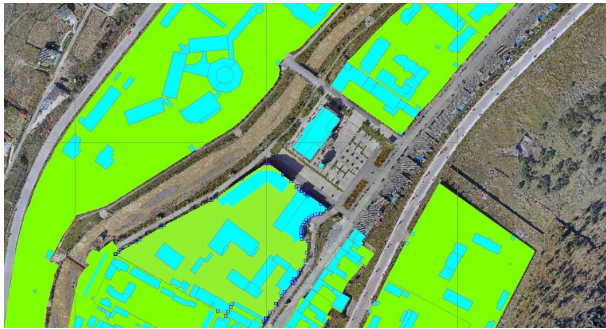
2.1 无人机倾斜摄影技术在大比例尺地形图测绘中应用的主要项目内容。主要有:正射航空摄影航飞25个架次,获取5000张像片,涵盖面积约14平方公里;倾斜航空摄影航飞45°方向46个架次,获取46000张像片,涵盖面积14平方公里,空三分为25个测区,利用ContextCapture进行空三加密解算和三维模型生产。外业控制点及检核点测量,本项目全部采用平高点,总共完成25处共250个像控点测量,100个高程检核点测量。倾斜航空摄影空三加密解算使用ContextCapture软件,平差结果良好,各项指标均未超限。

2.2 倾斜摄影技术的大比例尺地形图测绘应用分析。结合该项目的特征,选用1:500大比例尺地形图测绘,测区主要为高山地形,对于精度和全要素表达的要求较高。并且由于项目工期较短,如采用全野外方法实测精度高,但进度慢,工期无法保证,且成本较高;即使采用传统立体采集和外业修补测的生产方式也无法满足项目工期和精度要求,故采用倾斜摄影方法的优点进行生产,使地形图精度和工期得到保障。房屋采用三维采集精度高,可以内业识别楼层层数以及房屋材质,可减少外业工作量,大大提高工作效率;植被覆盖密集的地方,三维采集难度大、精度差,可以使用立体采集和野外补测;对于施工区,地面裸露区域和水田、旱地等区域采用三维采集精度高,速度快,成图效率高。经过大量数据外业测量,内业采集同点位置的精度检核,各个生产技术环节的质量控制得到检验,精度达到项目需要使用要求。同时也存在不足,如:三维模型本身存在对于纹理不足的地方会进行空洞填补,因此会造成拉花现象,ContextCapture软件生产的三维模型对电杆等较小的地物难以建模,影响数据采集。结合笔者实践经验,可以提出以下解决办法:(1)航拍时应综合考虑,对于房屋密集区域应加密航拍;(2)对模型进行采集时应做基本的逻辑判断,对于无法采集的内容应提交外

业进行实地测绘补测; (3) 对于电杆等无法建模的地物用传统航空摄影进行立体采集; (4) 植被覆盖区高程点无法用三维模型采集的, 使用传统立体模型进行采集, 立体模型也无法采集的, 采用野外实测高程点。

如图二所示, 将倾斜摄影三维空间模型与传统全数字野外测量矢量图斑相结合, 可使二者各自取长补短, 相得益彰。既可得到三维空间模型的直观性, 又具有传统实测的精确性。

图二 矢量数据和影像数据融合图



3 无人机倾斜摄影技术应用的注意事项

无人机倾斜摄影技术应用的注意事项主要体现在:

3.1 建立三维模型的注意事项

无人机倾斜摄影技术应用前需要建立相应的三维模型。三维模型建立过程中应当在将影像经过预处理后就无缝的进行三维模型的生产。在这一过程中基于倾斜摄影所得影像数据的利用方式能够将所得到的三维模型分为两种方式: 第一种是通过单独利用倾斜像片作为纹理来生产三维模型并且通过利用相关软件获得的三维模型; 第二种则是通过基于倾斜摄影生成三维模型测绘地形图的流程。其主要表现模式为主任务下达与申请空域、外业航飞数据采集、像控点布设与量测、内业空中三角测量等方面的工作。

3.2 空中测量的注意事项

无人机倾斜摄影技术应用离不开测量调整, 在空中测量调整的过程中首先应当对一个垂直镜头和四个倾斜镜头所得到的影像进行连接, 然后进行自动匹配, 在匹配成功后对于获取的特征点采用多像密集匹配技术来进行检测; 其次, 工作人员在空中测量调整的过程中还应当根据平差结果进行反复调整, 调整的内容包括有参数设置和像控点刺点位置

调整等内容。与此同时, 工作人员在空中测量调整的过程中还应当针对无人机采集的数据不精确的情况, 在建模中一般只采用数据作为初始值, 就可以期待良好的调整效果。

3.3 获取实验数据的注意事项

无人机倾斜摄影技术应用前需要获取必要的实验数据。在获取实验数据的过程中, 首先应当对于包括无人机飞行平台和地面监控站以及五镜头倾斜相机和遥控设备的使用方法和系统构成都有着清晰的了解; 其次, 获取实验数据还应当做好实验数据获取的具体规划, 在这一过程中应当努力的避免航高设计问题, 然后才能在此基础上进行之后的内业数据处理。与此同时, 因为无人机倾斜摄影数据内业处理主要包括数据预处理和空中三角测量, 因此这导致了其只使用坐标值却不使用姿态角数据, 因此在获取数据时应当有所注意。

3.4 数据预先处理的注意事项。无人机倾斜摄影技术应用前应当做好数据的预先处理。工作人员在数据预先处理的过程中首先应当在得到航飞数据后细致的检查影像和是否一一对应, 然后以此为基础来检查影像的质量是否存在问题或者是是否清晰以及有无大范围模糊; 其次, 工作人员在数据预先处理的过程中还应当通过模型编辑的方式来检查生产地形图的合格以及存在精度检查模糊遮挡的现象。与此同时, 工作人员在数据预先处理的过程中还应当避免因为光线反差和强度差异来影响到三维建模的精度和效果。

4 结束语

综上所述, 无人机倾斜摄影技术的大比例尺地形图测绘应用能够较好地判断并检查出点位中可能存在的误差, 并在此基础上验证出基于三维模型量测地形图的可行性和精度。为了体现其优越性, 必须加强对其在大比例尺地形图测绘中的应用进行分析。

[参考文献]

[1]李能国.无人机倾斜摄影技术在大比例尺地形图测绘中的应用[J].中国高新技术企业,2017,(07):34.

[2]马静.浅谈倾斜摄影测量在大比例尺地形图测绘中的应用[J].测绘标准化,2017,33(03):46-48.

[3]徐思奇,黄先锋,张帆,等.倾斜摄影测量技术在大比例尺地形图测绘中的应用[J].测绘通报,2018,(02):111-115.