

城市地形图测绘中航空摄影测量的应用

顾忠庆 戴明慧

邗江测量服务所

DOI:10.32629/bd.v3i6.2446

[摘要] 航空摄影测量改变了传统测绘方式,实现了城市地形图测绘的信息化、自动化,尤其是当前流行的航空摄影测量技术,其不仅可以进行三维测绘,还增强了地理信息数据采集的实效性、准确性。文章重点研究航空摄影测量在地形图测绘中的应用,以供参考。

[关键词] 航空摄影测量; 城市地形图测绘; 准确性

地形图测绘是建筑工程中的重要工作。应用航空摄影测量技术进行地形图测绘,不仅能够保证测绘数据的准确性,还可降低成本,满足地形测绘的要求。

1 航空摄影测量技术

无人机航空摄影测量技术具有成本低廉、灵活性高、拍摄范围大等特征,通过该技术的应用,提高了测量工作的效率,增强了测量工作的准确性,解决了传统测量中区域受限、测量技术落后等问题。航空摄影测量技术在城市地形图测绘中的应用主要涵盖了四部分内容,野外像控点的布设与测量、测量区域内影像数据的获取、内业空三加密、数字测图。其中以内业空三加密作为关键。在该环节,其获取的影响数据以及坐标参数相对较多,如大地坐标、三个角元素文件、DEM数据、用于空三平差与相对定向的定向点影像的坐标文件、相机文件空三精度报告等,对于后续的数字测图有着直接影响。将航空摄影测量成图方法与全野外数据采集作对比分析了解到,航空摄影测量中,各被测物体的偏差范围满足具体标准要求。

2 航空摄影测量在城市地形图测绘中的重要性

2.1 安全性、灵活性较高

随着科技的快速发展,航空摄影测量技术也得到了显著提升,在地形图测绘中的应用也在逐渐扩展。由于航空摄影测量技术在使用中是依靠无人机来完成测量工作的,不需要人工驾驶,维护了测量人员的生命安全。同时无人机在启动和降落时,不需要设置专门场地,灵活性较高,避免了损耗的产生,且由于自身适应性较广、拍摄区域较大,能够很好的提升测量工作效率与质量,增强测量数据的准确性。尤其对于地形较为特殊的测量区域来说,通过航空摄影测量技术的应用,促进了测量工作的顺利开展,加强了测量数据的准确性和稳定性。采集到的数据可以直接保存在存储器中,也可与相关设备连接及时传输到计算机系统中,提升了数据信息的传输、交换和共享效率,增强了测量工作的灵活性、便利性和可靠性,从而为测绘行业的发展奠定了基础。

2.2 成本低廉

航空摄影测量技术应用中,成本低廉主要体现在四个方面上:由于无人机起降不需要设置专门的场地和跑道,降低

了一部分成本支出;无人机在启动后,只需通过相关系统完成自动化操控即可,降低了总体构建的成本费用;在操作人员训练中,只要求其掌握简单的操作技术要求,不存在高难度培训活动,降低了人工成本费用;设备的维修养护较为简便,节省了一部分维修费用,再加上设备配置不高,成本费用得到了有效控制。

2.3 多角度测绘

数码成像设备具有较高的精度,能够根据测区的具体情况,进行拍摄镜头的有效调整,以此来实现多角度拍摄、交错拍摄,帮助测量人员获取更加精准的测量数据。再加上无人机使用中不会受到建筑高度以及环境因素等的影响,保证了测量数据的准确性和真实性,为后续工作的开展提供了保障。同时测量成像的分辨率较高,对数据收集精度有着显著效果。

3 航空摄影测量技术在城市地形测绘中的应用

3.1 像片控制测量中的应用

航空摄影测量技术在像片控制测量中的应用,主要是将航空摄影设备获取的信息资料与全球定位系统中的定位信息实行有效结合,将这些测量属于与地面测量数据予以准确换算,以此来达到了解被测区域真实情况的目的。在测量过程中可结合实际情况,进行反复数据记录,以确保测量结果的准确性。在应用航空摄影测量技术时,要结合像片控制点,完成测量位置和测量点的合理设置与划分,之后再利用导航系统开展相关的测量工作,以确保像片控制测量的全面性、准确性。如果在测量过程中,存在一定的外业控制点,应确保定位的准确性,以免影响测量效果。在像控点布置上需要注意的是,像控点的外业控制点要尽可能设置在斑马线或者道路拐角位置上,且不受任何物品的干扰,在测量过程中做好控制点的标记,便于明确整体位置关系,强化后期测量效果。

3.2 空中三角测量

空中三角测量是航空摄影测量中的一种方式,就是利用航空数码摄影器材对被测区域进行影像拍摄和记录,完成测量工作。在使用该方式时,系统会自动对数码影像进行内定向设置,且自动完成影像数据的转换和计算工作,不需要人为的干预,更好的保证了测量的准确性和可靠性。在利用航

空摄像对地形实行测量时,要想实现空中三角的测量,就应人为的选取连接点,确保相对定向的顺利完成,然后再完成测量航带的连接、测量模型的连接,之后对航空摄像测量中的连接点、像控点的位置实行合理调试,保证航空摄影测量所收集的影像信息与地形图测绘比例的绘制要求相符合,提升地形图绘制的精确性。

3.3 立体采编测量

立体采编测量是实施内业测量的一种方式,一般是在空中三角测量结束后开展的。立体采编测量中,需要重点关注各现状地形结构以及物体线节点数据的采集效果,以加强数据信息的准确性,这样才能确保内业立体信息采集的精确性,为后续工作开展提供可靠依据。而对于测量中等高线和水压线的采集工作,则需尽可能采用手绘的方式处理,以加强测量效果。如果是实施房屋结构信息数据的采集和处理,则需要先确定房屋结构的屋顶边缘位置,之后再利用外业测量的方式,通过自动化直角技术来完成屋檐测量结果的矫正。而对于结构中不容易测量到的位置,需要做好明确标记,结合实际情况选择合适的测量方式开展外业测量,全面掌握该区域的地形特征。

3.4 外业补测操作

在利用航空摄像测量技术的过程中,由于地形、地质特征的不同,会存在一些不容易被测量到,或者存在死角、隐蔽位置的情况,工作人员需要做好相应标记,且在基础测量完成后,通过外业补测的方式来获取这些特殊位置的数据信息,之后将这些信息数据与测量数据结合起来,确保测量的准确性。另外,在确定测量结果准确性上,可以运用比较找出测量时的错误,并予以改正,或是对较隐蔽的或者有一定的测量困难的地形区域,进行补充测量,然后对比结果,找出测量的错误,之后实施改正,从而加强测量结果的准确性。

4 航测应用实例

以某城市矿区运用航空摄影测量技术开展测量工作,基础地形比例尺为 1:2000,被测区域的总体面积在 30 平方千米左右。

首先,航拍数据采集。在航拍前,根据被测区域情况设置航拍线路,保证同条航线上的相邻像片航高差在 20 米以内。最大和最小航高差控制在 30 米以内,重叠度要在 70%以上,旁向的重叠度要在 40%左右。每次航拍飞行次数为两次,第一次航带 11 条左右,第二次航带 9 条左右。共拍摄照片在 1000 张以上。

其次,像控点的测量。根据飞行架次和地形条件将本次的测量共工作划分为四个区域,且每个区域都采用航线网方式完成布设。相邻的像控点其基线跨度在 5-7 条之间,旁向基线跨度在 2 条左右。另外,在像控点测量前,对无人机上安装的相机设备展开了精准校验工作,明确了解了相机的畸变变形系数,且利用专业的矫正木块完成相关数据的自动化处理。

再次,空三加密技术。本次测量工作中,空三加密技术的应用主要是依靠自动空中三角测量软件实现的。除了半自动量测控制点外,其他控制点的测量工作均可利用该设备自动完成。另外,为了充分发挥 PATB 软件的相差检测和高精度的平差计算功能,增强本次测量数据的准确性,在无人机测量中采用了低空摄影飞行的方式,并结合飞行质量,人工选取加密点进行测量。确定 1:2000 数字线划图等高距为 1 米。这项高科技技术是整个测量工作的主要所在,其决定了最后模型的精准度和测图的准确性,解决了对像控点平面位置的偏差问题,应用立体刺点调整位置,确保像控点点位的精准度。

最后,DLG、DOM、DEM 制作。这三个数据的制作存在着紧密联系,实际操作中需要先制作 DLG 数据,以此为基础生成 DEM 数据,最后获得 DOM 数据。具体流程为:将空三成果导入到 VZ 站中恢复立体模型结构,并生成核线影像文件,为生成的数据文件开展匹配、编辑以及线划图采集工作。之后在 GASS 环境下对现有的野外调绘片开展编辑、处理和修饰工作,利用三维的 DLG 数据内插生成 DEM 数据,进行 DOM 的制作。最后将正摄影图像与绘画图像叠加起来,完成地形图的绘制。并对绘制完成的地形图实行分析和检查,增大绘制的精准度,满足规定要求。

5 结束语

综上,在城市地形图绘制中,通过航空摄影测量技术的应用,能够获取更高分辨率的影像数据,实现数据的自动化处理,其极大的节约了测绘时间和成本,提高了测绘效率,相信该技术具有十分长远的发展前景。

[参考文献]

- [1]陈雷.城市地形图测绘中航空摄影测量的应用[J].科技创新与应用,2019(06):163-164.
- [2]林丽.航空摄影测量在城市地形图测绘中的应用[J].经营管理者,2017(22):19.
- [3]舒玉平.航空摄影测量法生产数字线划图的精度分析[J].工程建设与设计,2018(24):40-41.