

无人机航空摄影测量技术在地形测绘中的应用探讨

吴姝君

(包头市测绘地理信息研究院, 内蒙古 包头 014030)

摘要 在测绘项目施工过程中, 地形测绘尤为重要, 大部分工作过程中, 工作人员均需借助无人机航拍技术, 以获得更加准确、更加全面的信息。相对于其它技术而言, 无人机测绘具有更突出的优点, 不仅可以整体提高数据的精度, 而且具有很强的实用性。与传统的测量方法比较, 本方法耗时较少, 能为测绘工作的进行提供精确的资料。鉴于此, 本文拟以无人机航拍为切入点, 对其应用于地形图制图中的有关问题进行深入研究, 以期为促进我国测绘事业的稳健、全面发展提供借鉴。

关键词 无人机航空摄影; 测量技术; 地形图测绘

中图分类号: TP242; P21

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2024)01-0028-03

我国城镇基础设施的不断完善, 对当地经济的发展起到了很大的推动作用。而在社会建构的过程中, 对土地资源的保护就显得尤为重要。因此, 在新的社会发展格局下, 更要强化对土地资源的有效利用, 从而保证我国经济社会的稳定发展。采用无人机航拍测量技术, 既可提高测绘精度, 又可有效减轻测绘工作量, 节省人力资源。可以说, 在地形图制图学中, 强化无人机航拍技术的运用, 不但可以提高城市的现代化建设水平, 而且可以整体带动整个城市的发展。

1 无人机航空摄影测量技术原理及特点

“随着现代社会科技水平的不断提高, 无人机航拍技术的发展使得传统的航拍技术得到了极大的改善。”^[1] 在该技术的运用过程中, 通过将航拍设备安装到无人机上, 可以对地面进行连续拍摄, 而专业的操作员则可以通过对地面控制点的测绘来完成对地面的测绘。

1.1 无人机航空摄影测量的原理

在无人机航拍测量工作中, 测量技术的工作原理为: 在进行测量之前, 根据不同的具体情况, 确定最优的飞行路径, 确定起始点和落点, 然后对无人机进行分配。根据每一项任务的具体内容, 尽可能地简化路线, 保证无人机的使用成本最低, 同时还能将需要的视频和数据采集下来。在对这一次的工作任务有了一个大概的认识和探讨之后, 就可以挑选出一种适合自己的无人机, 然后按照需要的摄像机数量和结构来挑选一种适合自己的平台, 然后按照无人机的实际情况, 来挑选适合自己的摄像机。将合适的摄像机安装在无人机上, 并选择一条最简单、最合适的路径, 既

能降低成本, 又能将无人机在飞行中造成的伤害降到最低。

1.2 无人机航空摄影测量技术的特点

“无人机最大的优点就是方便, 体积小, 便于携带, 有专门的驾驶员驾驶, 可以迅速抵达目的地”^[2]。正常情况下, 无人机的工作并不会受到天气的影响, 但如果遇到极端恶劣的天气, 他们就得另外找个合适的日子了。而且它对着陆地点的要求也不高, 不像普通的飞机那样, 需要一条长长的跑道才能起飞。起降很方便, 一般都是在人迹罕至的公路、草地、空地上, 用降落伞或者遥控滑翔就能完成。“无人机航拍测量是一种利用高精度数字相机和摄像机协同工作来高效获取空间信息的方法, 具有高效率、高速度、高灵活性、灵活性强的优点, 可以实现对视频图像的实时、精确采集, 对人力、物力等资源的需求非常小”^[3]。它具有很广的应用范围, 能够到达人类无法到达的任何地点, 能够高效地采集到无人之境或者是一些难度较大的地区的高清晰度的航拍图像。因为无人机的体积很小, 而且很灵活, 所以和传统的摄影测量技术相比, 它不需要人工控制, 只要在起飞之前, 事先设定好一条航线, 就可以保证飞机的平稳飞行, 同时还可以将所拍到的一切信息都传输到平台上, 整个过程都是保密的, 而且不会因为意外而影响到数据的收集。

2 无人机航空摄影测量技术的优势

无人机航拍技术以其独特的技术特点, 在地形测绘中运用, 可以保证测绘成果的质量, 为测绘人员提供更为准确的地形资料。无人机以其灵活、便捷的特性,

可在天空中任意移动,可从多个方位、多角度获取地貌影像,可有效克服复杂地貌对测绘作业造成的干扰,同时搭载于无人机上的其它高科技手段也可保证采集的影像质量。在此基础上,对无人机航拍测量的优势进行了分析。

2.1 操作简单快捷

无人机航拍测量技术以计算机系统为主,在测量之前,只要将控制命令输入无人机中,无人机就可以根据测量指示执行任务,该方式简便、快速,可以在很短的时间内完成大范围的测绘。该方法相对于常规测量方式而言,不需要耗费太多的人力物力,也不需要事先在特定地点设置测量设备,只需将无人机发射到测量点,就可以实现对目标的实时采集。一名工人就可以操纵多架无人机,一人一天就可以完成许多人一星期的测量工作。无人机摄影测量技术因为操作简便,在测绘产业中得到了广泛的应用,伴随着相关技术的发展与创新,它的应用领域也在逐步扩展,在今后它将会是业界的一项重要应用。

2.2 作业成本较低

传统的地形测绘方式,其费用投入较高,尤其是人力、时间等方面。传统的测绘方式是先在测区布设测量设备,再进行协同作业,受地形条件的制约,其成果的准确性不高,因此,如果要获得更快的施工进度,就必须耗费大量的人力物力。无人机航拍测量是一种有效的手段,由于其工作地点多在天空,因此对其测量的因素很少,尽管恶劣天气会对其飞行造成一定的影响,但仍可选取有利的气象条件。在测量过程中,无人飞行器能够迅速地调整观测方位,对同一地区进行多组影像采集,并对采集到的影像进行分析,从而确定地貌特征。通常一个工作人员可以操纵多个或数十个无人机来完成拍摄,这样既节约了人力,又保证了拍摄的效率。

2.3 拍摄精度较高

经过一段时间的发展,无人机航拍测量已经比较成熟,利用无人机航拍测量可以得到更高的测量精度。同时,该系统还采用了各种先进的摄影、定位技术,使得该方法得到的数据误差很小。对现代测绘产业来说,测绘精度是衡量其竞争力的一个重要指标,高精度的测绘成果代表着测绘单位的技术水平,因此,无人机航拍技术在测绘企业中得到了广泛应用。另外,无人飞行器探测受地形干扰少,特别是受地形遮挡的影响,在空中进行探测可以得到广阔的视角,大大提高了测绘效率,缩短了测绘工作的周期。“随着测绘

技术的进步,无人机航拍的也会越来越快,这将给测绘业带来一次技术上的变革”^[4]。

3 地形图测绘期间无人机航空摄影测量技术的应用研究

3.1 无人机像控点布设

无人机航拍的精度常常受航拍点布设方式的影响,因此,在实际应用过程中,必须加强对航拍点的合理布设。在进行无人机航摄时,要遵循如下几个原则:一是要把像点布置在地面上容易辨认的地方,例如十字路口交叉、斑马线等。但有些路标并没有被用来安放,例如,没有固定标记物或者没有检测价值的标记物。二是对影像控点的设置,应尽量设置在高差不大的地方,不宜在坡度有较大变化的地方设置。三是在选择像控点时,应尽量避开周边信号的干扰,尤其要避开高压输电线路,以减少对后续工作的不利影响。

3.2 加强对空中三角测量技术的应用

在正式开展测绘工作之前,工作人员还需要对具体的测绘需求进行分析,在完成了目标地区的信息收集之后,还需要对空间环境和测量环境进行全方位的调查。同时,专家还应根据测绘需求,建立一套合理的无人飞行器的飞行航路,使空三工作得以顺利进行。在运用空三技术时,科技人员也要强化空中加密技术的运用,按照测量需求,对空地位置进行加密,提高相机的特异性,在测量过程中,若遇到一些特别的地形,也要精确地控制高程差,避免影响后续工作的质量和效果。另外,在平台的定位上,还需要进行空三加密,在适当运用三角网的同时,要对其边界进行合理的规划。由于没有专门的摄像机设备来支持,所以在技术操作过程中,技术人员也要根据实际情况来进行操作,为了防止在数据测量过程中产生错误,还需要强化专业处理软件的应用,提高测量工作的准确性。

3.3 加强对联测像片控制点的关注

无人机航测技术用于地形图的制图,需要借助联测影像控制点,即在完成了对摄影测量控制点的加密之后,根据所获得的地理信息来进行测绘。从一定意义上来说,影像的精度会被影像控制点所影响,因此,在具体的制图工作中,工作人员也必须严格地根据实际情况来确定像片控制点的位置。在这段时间里,工作人员必须把控制点的误差保持在一个合理的范围之内,从而减少其它在使用过程中发生的问题。在技术作业中,在精确控制基准线的同时,还要结合测绘比例尺特征,对基准控制点进行预测分析,根据全国基本控制点的不同需求,进行 GPS 技术的应用与数据测

量,从而实现水平与竖向交会处的基线控制。然而,这种方法更适用于平坦的土地,并且在使用GPS技术进行像片控制点的时候,工作人员必须对设备进行有效的检测,以减少工作人员的工作量。

3.4 加强对数字线划图技术的应用

在运用数字线绘图技术的过程中,工作人员也要借助全数码摄影测量工作站的协助,进行绘图分析,并借助软件技术来实现测量结果的格式调整。为了确保测绘工作的高效进行,工作人员应在工作过程中严格遵循数据模型,对工作方向进行调整,尤其要关注的是,数据结果可能会受人为干扰,因此,在工作和技术操作过程中,要尽量提高影像数据的精度,防止人为造成的不利影响。换句话说,只有充分利用测绘工作者的专业能力,在保证数据精度的前提下,不断完善已有工作中存在的问题,为测绘工作提供更精确、更完备的信息数据支撑。

3.5 DOM 工艺技术的应用

所谓DOM技术,是指对照片或数据信息进行二次加工,在实时的测量数据获取过程中,可以对偏差数据进行校正管理,并根据系统的操作要求,对数据信息进行马赛克处理,从而提高图像信息的总体清晰度和准确性。在测绘工作的实施与运行过程中,为了充分利用DOM的技术优势,无人机还需要对影像信息和数据进行及时的整理研究,以保证在测绘过程中获得更多、更高价值的信息数据。

3.6 误差纠正技术

在地形图制图中,不可避免地会产生一些误差,而用有关的方法来修正这些误差是十分重要的。在自动采集数据的过程中,相机镜头内的光会发生折射、反射,从而产生一些误差。在资料处理方面,可以利用射线在传输时的路径改变特征来处理资料,以达到校正资料的目标。错误修正技术是通过建立一种数学模型,把公共数据错误纳入模型中,并针对这些错误特征选取相应的处理方式,保证了错误的准确性。除此之外,它还配备有一套校正误差的功能,比如当无人机飞行到某一高度时,由于大气中有水分,会使光线发生折射、散射、反射等现象,当系统收到这些光线信息后,可以依据这些光线的变化特征来修正数据,以保证测量数据的准确性。

4 无人机航空摄影测量技术发展展望

无人机航拍技术比较成熟,但随着科技的发展,会有更多的新技术被运用到无人机上。随着无人值守航测工作的智能化水平不断提高,由计算机实现对无

人机的自动操控,一名技术员可操控成百上千台无人机完成测绘任务,大幅减少企业在地面测绘方面的投资。在今后的发展中,无人机航测技术将向更高的智能化、更高的精度方向发展,为我国的测绘业提供更好的服务。

4.1 智能程度更高

“让无人飞行器具有人类智能是业界研究者们长期致力的目标,因为它可以更快、更精确地完成各种任务”^[5]。从智能发展的角度来看,计算机算法的升级是至关重要的,尤其是对测量流程处理的算法,无人机系统不仅要按照测量流程来进行测量,还要在发生突发状况时,对其进行自动调整,从而提高测量工作的质量。高智商让它能适应更复杂的工作环境,而地形测绘则可以由它来完成。另外,无人机还可以在不需要测量人员的情况下,自行选取最优的测量高度、角度来确定当前的区域。

4.2 测量精度更高

测量精度是一个至关重要的问题,在许多行业中,提高测量精度可以节约大量的资金。在地形测绘中,提高测量精度有利于人们对地形的认识,其提高主要体现在:地形区域与边界区域的数据误差减小,以及地形所处的空间坐标更为精确。同时,无人机还可以在高空执行任务,由于拍照精度的提高,其优点是可以获取更多的视角和更全面的地形信息,而如果要获取更准确的地理信息,则可以将拍摄的高度调低。

5 结语

总之,在地形图测图工作中,有效运用无人机技术,不但可以提高地形图的精度,而且可以极大地减轻工作人员的工作量,提高地形图的制图实效性。因此,在未来的工作中,有关部门更应该加大对无人机航拍技术的研究与探讨,在提高测绘工作品质与水平的大环境下,促进我国测绘业的可持续发展。

参考文献:

- [1] 李阿娜. 无人机航空摄影测量技术在地形图测绘中的应用探讨[J]. 西部探矿工程, 2023, 35(05): 121-123.
- [2] 陈震洋. 无人机航空摄影测量在地形测绘中的应用研究[J]. 建材发展导向, 2023, 21(20): 17-20.
- [3] 康凯. 无人机航空摄影测量技术在地形图测绘中的应用[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2023(07): 113-115.
- [4] 周韵芝. 探析无人机航空摄影测量技术在地形测绘中的应用[J]. 西部资源, 2022(06): 117-119.
- [5] 刘潇逊. 无人机航空摄影测量技术在地形测绘中的实践分析[J]. 冶金管理, 2022(09): 121-123.