

Application of UAV Aerial Photogrammetry in Topographic Map Surveying

Chuanliang Wang

Shanghai Chuanhe Water Resources Planning & Design Co., Ltd., Shanghai, 200000, China

Abstract

With the continuous development of urbanization construction, only with an overall understanding of the city can planning and construction be better. In the planning process, the most important thing is to survey the topographic map of the city, so as to effectively grasp the geographical information of the city. However, this process is also affected by many factors, leading to problems with the accuracy of the measurement. In recent years, China's UAV technology has been developing, and has been widely used in various fields of society. As a result, UAV aerial photogrammetry technology has emerged, which has the advantages of low cost, simple operation, small impact factors, etc., and has a better development prospect. This paper mainly analyzes the application of UAV aerial photogrammetry technology in topographic mapping.

Keywords

UAV; aerial photogrammetry; topographic map surveying

关于无人机航空摄影测量在地形图测绘中的应用

王传亮

上海川河水利规划设计有限公司, 中国·上海 200000

摘要

随着城市化建设的不断发展, 只有对城市有着整体的认识, 才能更好地进行规划建设。在规划过程中, 最为重要的是对城市的地形图进行测绘, 这样才能有效掌握城市的地理信息。但是, 该过程也会受到很多因素的影响, 导致测量的精准度出现问题。近年来中国的无人机技术不断发展起来, 并不断地广泛应用于社会的各个领域, 由此出现了无人机航空摄影测量技术, 该技术具有成本低、操作简单、影响因素小等优势, 具有较好的发展前景。论文主要对无人机航空摄影测量技术在地形图测绘中的应用进行分析。

关键词

无人机; 航空摄影测量; 地形图测绘

1 引言

随着中国科技水平的不断发展, 在日常生产过程中智能化的技术也渐渐取代了传统的人力。一方面是由于智能化技术能够完成很多人们无法完成的事情, 另一方面是能够形成更为精确的生产过程。无人机航空摄影测量技术就是其中的一种, 在传统的测量过程中受到地理、环境等多项因素的影响导致地形图测绘过程中存在很大的误差, 一定程度上给测绘工程的建设和发展带来阻碍。无人机航空摄影测量集合了3G技术、数字通信技术、信息技术等, 能够完成高精度测量, 在投入使用过程中受到了一致认可, 同时也促进了社会的进步和发展。

2 无人机航空摄影测量技术概述

无人机航空摄影测量技术是近年来应用较为广泛的一种测绘技术, 也是当前测绘工程测量工作的发展方向, 在建设数字化城市的过程中也起着重要的作用。该技术凭借成本低、精确度高、测量速度快等优势被广泛运用于测绘工程中, 再者, 该技术的适用范围较广且测量方式丰富多样, 所以也被用于其他领域并得到了很好的应用效果。但是, 在利用该技术时必须要注意以下几方面。首先, 在测量之前需要确定无人机的种类, 这就需要工作人员针对相应的地形和工程测量状况来选择符合要求的无人机, 选择完成之后, 对其进行调试, 以便及时、准确地获取相关信息。其次, 在应用无人机进行

测量时需要工作人员设计好相应的航线,该航线的设计需要秉持简洁、准确的原则,避免因外界环境和多种因素干扰影响无人机的测量精确度。在实际测量前,需要工作人员在现场对无人机进行调试。最后,在实际拍摄过程中应当确保无人机的像控点分布,再针对其得到的信息和图片进行数据处理工作,以此来保证数据的准确性。

3 无人机航空摄影测量技术的优势

3.1 数据获取率高

相较于传统测绘技术而言,无人机航空摄影技术具有较高的数据获取率,不仅可以在短时间内实现数据的获取,缩短数据处理的时间,还可以使相关信息更为清晰地呈现出来,便于后续数据处理工作的进行。无人机航空测量技术集合了数据通信技术、GPS定位技术、遥测遥控技术等多种测量技术,这些技术都解放了大量人力,利用自动化的控制系统就可以进行无人机的控制,突破了传统测量的局限性,使用范围大,灵活便捷,提高了测量工程的数据采集效率,一定程度上降低了成本,给企业带来了更多的经济效益。

3.2 响应能力快

一般情况下,无人机航空摄影大都采用低空飞行的工作形式,这种形式下的测量具有明显的优势。首先,空域申请方便;其次,不易受到天气状况的影响;最后,不需要设置专门的起飞降落场地。在无人机实际测量过程中只需要平整的路面就可以完成起飞和降落的工作。不同于传统的飞机需要大量的时间来进行准备飞行工作,无人机的起飞准备工作只需要15min就可以完成,一定程度上为测量过程省去了大量时间。此外,通常情况下,无人机内部会装车载系统,这一系统可以让无人机的测量结果更具针对性。

3.3 经济效益高

传统的测量技术需要耗费大量的人力、物力,还不一定能取得较好的测量效果,给企业带来了严重的经济损失,但利用无人机航空摄影技术就可以很好地解决这一问题。该技术成本较低,在实际测量过程中也不需要大量的人力,只需要几名操作人员就可进行测量工作。该技术能够重复使用,不会局限于场地的限制。此外,由于技术中融合了现代化的通信、网络、计算机技术等,在测量结果的获取上具有较高的准确性和实效性。因此,也能够避免因测量误差给工程的

周期和经济效益所带来的不良影响,提高了测绘工程的测量效率和企业的经济效益。

4 DOM技术的应用

DOM技术是无人机航空摄影技术中的一项核心工艺,该技术会直接影响到无人机测量的准确性。DOM技术主要是在无人机拍摄的照片和影像中进行样本采集,针对样本中出现的失真问题及时进行处理,使获得的正射影像图更为标准。在该技术的应用过程中,首先需要无人机对数据进行采集,通过这一过程进行定向操作,再针对获得的信息进行影像镶嵌和正射纠正,最后获得DOM成果^[1]。在对地形图测绘的过程中的DOM技术主要是控制测量像片,将无人机获得的信息和影像资料结合起来,接着再结合空中三角测量所得到的地形情况进行分析,从而获得需要测量区域的特征,再针对这一特征进行信息处理,从而能够获得相应的测量结果^[1]。

5 相片控制

利用无人机航空摄影技术对地形图进行测绘的过程中,能够很好地控制相片,便于更为全面地掌握被测区域的地形。在相片控制的过程中,无人机可以与定位系统结合起来,对区域进行航拍,拍出来的相片数据可以与当地区域实际相对应并且可以实现相互转换,从而达到准确测量的目的^[2]。此外,无人机不同于传统的飞机需要大量的时间来进行准备飞行工作,无人机的起飞准备工作只需要15min就可以完成,一定程度上为测量过程省去了大量时间。此外,通常情况下,无人机内部会装车载系统,这一系统可以让无人机的测量结果更具针对性,因此响应性比较高,在接收数据信息时可以更好的体现时效性。因此,在实际的测量过程中,可以提前对相片控制点进行设计与布置,结合相应的定位系统来掌握区域信息,需要尤其注重点与位置的关系,防止影响后期测量过程。

6 空中三角测量

空中三角测量是无人机航空摄影测量中最为关键的一项应用,要想使测量结果更加精准有效,就需要对三角测量工作的流程进行确定。在空中三角测量的计算过程中需要使用到一些测绘软件和系统,如光束平差软件、高分辨率遥感影像测图系统。在实际的测量过程中,需要做好前期的准备

工作, 通过将原始数据制作成 JPG 格式, 再明确摄像机的焦距、校验文件、像元尺寸等要点, 从而确保拍摄过程的正常进行。此外, 还需要对航空线路配合表、航空拍摄 POS 数据等进行确定。其次, 需要对无人机摄影数据进行畸变差矫正, 利用无人机测量拍出的相片, 由于相机的问题会让相片出现边缘畸变, 这些畸变都需要通过程序来矫正。通常情况下, 在畸变差矫正的过程中使用 VzLowCor 这一软件进行图像处理。在畸变差校正完成以后, 需要针对测量区域来创建高程文件, 引用校正后的影像再结合其他测量的参数, 应用系统自动定向的功能解决偏移量的问题, 清除精度较大的影像点, 从而获得更为准确的测绘结果。在自动定向的过程中需要保证定向点多于相片 900 个, 这样才可以实现分布的准确性^[1]。在利用光束平差软件进行平差计算的过程中, 通常采用的是 PAT-B 光束法, 对平差计算后的结果应当要做好复核工作, 必要时可以进行调整防止出现误差。此外, 测绘之后的区域在需要时可以进行合并, 如果在合并过程中出现精度误差就需要再次合并, 并对区域的外方位和加密点进行处理, 从而能够更好地实现合区接边。此外, 可以利用空中三角形加密的方式生成相应的文件来帮助复原三维模型, 针对加密的文件应当做好整理和归档工作^[2]。

7 数字线划图的生成

通常情况下, 在无人机航空摄影测量技术中会生成最终的数字线划图。在此过程中, 通常是利用全数字摄影测绘工作站来进行信息的编辑工作。在编辑完成以后, 需要将图纸设计为 DWG 再进行提交。在数字线划图工作中, 需要注意以下几个问题。(1) 在进行测量之前就需要做好地面三维模型的建立, 从而能够让测量更为定向地开展。在工作进行时需要人工与自动进行交互, 在此过程中会存在一定的误差, 在实际工作过程中, 尤其需要工作人员提高注意力, 注意操作的规范性, 防止误差过大对测量结果造成影响。(2) 为了提高测绘的准确性, 针对不同的要求应当利用不同的代码、线型、颜色来赋予, 以此来做好区分。(3) 在日常工作中, 针对该项技术应当做好工作人员的培训工作。让工作人员能够充分掌握有关地形图比例尺和制图知识, 能够了解航空测绘的规范操作和图示要求, 能够对数据信息有着强大的观察

和识别能力。此外, 还需要有强烈的责任心, 能够确保测量工作的正常开展。(4) 当测绘过程中遇到河流陡岩时, 就需要区分有滩陡岩水涯线和无滩陡岩水涯线。通常情况下, 有滩陡岩水涯线需要以正常水位完成数据的采集工作, 而无滩陡岩水涯线在测量过程中需要观察棱线位置。在测量池塘时应当用沿塘坎进行测绘。(5) 在针对收集到的数据进行测绘的过程中, 针对地貌需要利用等高线内插的功能。但是, 在利用该功能的过程中也需要注意主体偏沉这一问题, 这就需要工作人员在实际操作过程中进行不断地完善^[3]。

8 立体采编测量

通常情况下, 在测绘工程中利用无人机航空摄影技术完成对区域的测量之后, 需要对收集到的数据信息进行统一的采编过程, 这样才能确保测量数据的可靠性。对此, 在实际的测量过程中, 需要尤其重视后期节点数据处理工作, 针对获得的数据, 工作人员必须要将各种数字影像信息符号化, 手绘水涯线和等高线, 手动标记出误差较大的地方并进行处理, 以此来不断提高数据处理的准确性, 使得地形图测绘更为精准有效。

9 结语

综上所述, 无人机航空摄影测量技术具有较大优势, 将其利用在地形图测绘的过程中, 可以避免环境因素的影响, 使测量结果更具准确性。在该技术的应用过程中也需要注意应针对性地采取相应的措施来提高地形图测量质量, 正确规范地利用 DOM 技术、相片控制技术、空中三角形测量技术、数字线划图技术、立体采编技术等, 从而让无人机航空摄影测量技术充分发挥其安全灵活、实效性强、响应快、成本低等优势, 不断推动测绘工程的进步, 带动企业的可持续性发展。

参考文献

- [1] 吴栋, 周旺辉, 蔡东健. 无人机低空摄影测量技术在 DOM 快速更新中的应用 [J]. 现代测绘, 2018, 41(06): 55-57.
- [2] 王瑜, 周松, 高文涛, 等. 低空 GPS 辅助空中三角测量精度分析 [J]. 测绘与空间地理信息, 2019, 42(12): 190-192.
- [3] 成李博, 段平, 李佳, 等. 基于无人机航摄影像的数字线划图生成方法 [J]. 全球定位系统, 2019, 44(06): 86-91.