

测绘工程中无人机摄影测量技术应用探究

张鹏 杨德立

新乡市国土空间规划研究中心

摘要:近些年来,随着我国社会持续发展,工程项目的数量及规模不断扩大,使得测绘工程面临着更高要求,但是传统的测绘技术很难满足需要,这就必须采用新的测绘技术,切实提升测绘工作的效率及质量,使测绘工程得以顺利开展。而无人机摄影测量技术在测绘工程中的作用显著,可以获取更清晰的图像,具有操作简单、使用方便的优势,且测量效率较高,可以有效提高测绘工作的质量。因此,本文主要针对测绘工程中无人机摄影测量技术应用优势进行分析,进一步分析探究测绘工程中无人机摄影测量技术要点及无人机摄影测量技术的具体应用,期望能为相关工作人员提供一些可靠的参考依据。

关键词:测绘工程;无人机;摄影测量技术;技术要点;具体应用

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2023.09.108

无人机摄影测量技术在测绘工程中的应用优势较大,可以弥补传统测绘技术的不足,在保证测绘效率及质量的同时,有效降低测绘工程的成本投入,且可以提升测绘工程的安全性,维护测绘人员的人身安全。通过深入分析测绘工程中无人机摄影测量技术应用优势,探究测绘工程中无人机摄影测量技术要点及无人机摄影测量技术的具体应用,有利于提出一些可靠的参考依据,促进无人机摄影测量技术在测绘工程中的有效应用与发展。由此可见,本文围绕“测绘工程中无人机摄影测量技术应用”进行分析探究价值意义显著。

一、测绘工程中无人机摄影测量技术应用优势分析

(一) 图像更清晰

通过传统的测绘技术进行工程测绘,容易受到人为因素及环境因素的影响,难以保证图像的清晰度,将无人机摄影测量应用到其中,可以利用遥感观测技术完成数据监测,利用无人机搭载的摄像系统在高空进行航拍,而测绘人员只需要控制摄像软件系统,能够对无人机航拍的精准度进行调整,适应不同的地理条件,确保工程测绘顺利进行,使工程在实时监控、实时定位、高清摄像等各方面的要求得到满足^[1]。

(二) 操作简单,使用方便

无人机摄影测量技术在大型测绘工作中的作用显著,可以有效提升工程项目的经济效益,确保工程建设的效率及质量。在应用无人机摄影测量技术的时候,体现出操作简单、使用方便等优势,可以快速获取地理信息,做好图像绘制工作,利用地理信息技术及计算机技术完成图像绘制,有效提高工作效率及工作质量。同

时,借助地理信息技术能够对测绘结果的准确性进行提升,通过无人机测绘及影像处理技术完成一些繁重的工作,降低测绘人员的工作强度,降低人力成本。在具体的技术应用中,需要结合工程情况对其进行灵活运用,并加强技术创新。可以对建筑影像进行仔细扫描,经过技术处理后,完成图像的绘制。其次,可以借助通信技术对工程的实施过程进行监控,确保测绘工程能够有效开展。可以通过接收机进行数据接收,利用方程式将位置信息数据计算出来,有效提高测绘工作的灵活性,降低成本投入^[2]。如下图1所示,为无人机摄影测量技术在某测绘工程中的应用示意图。

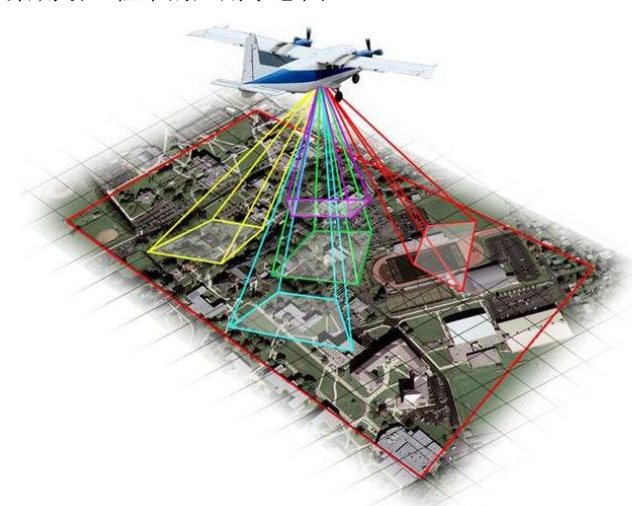


图1 无人机摄影测量技术在某测绘工程中的应用示意图

(三) 测量效率高

在测绘工作中应用无人机摄影测量技术,可以有效提高测量效率,减少测量工作耗费的时间。在应用无人机摄影测量技术的时候,可以弥补野外测量中传统测绘技术的不足,完成厘米级的定位,对传统的动态测绘技术及静态测绘技术进行改进,使测量工作更具有时效性。有些工程遇到比较复杂的地形,可以通过无人机测绘及影像处理技术对工程数据进行分析,确保野外测量工作的顺利进行。在大面积、建立地基难度大的工程中,无人机摄影测量技术也体现出较高的使用价值,比如在城市给排水工程中,借助无人机摄影测量技术能够对地下管道的情况进行了解,解决测绘工作中的技术难题,有效提高工作效率,获取更高的经济效益及社会效益。

二、测绘工程中无人机摄影测量技术要点分析

(一) 像控点布设

在测绘工程中应用无人机摄影测量技术,必须做到

合理布置像控点, 结合计算的结果对像控点进行布置, 满足无人机摄影测量工作的需要, 获得清晰、准确的影像数据。可以在航向附近区域进行像控点布置, 将其设置在地势起伏较大的平缓地区, 避免像控点布置的效果受到地形地势等环境因素的影响。辅助拍摄工作, 获取准确的图像及数据, 是布置像控点的主要目的, 必须将像控点布置在重要位置, 使无人机摄影测量能够有效开展^[3]。

(二) 航线规划

在测绘工程中应用无人机摄影测量技术, 应考虑到航线规划对测量工作的影响, 若是让无人机自由飞行, 则很难获得准确的测量数据, 不利于测绘工程的开展。基于这一情况, 需要充分掌握测绘工程的需要, 对无人机航线进行合理规划, 选择图像拍摄清晰、飞行速度最快的航线, 且需要绕开复杂的地形, 对无人机飞行的高度进行控制, 使无人机航拍工作得以顺利完成。若是无人机的飞行高度过低, 或是无人机的飞行高度过高, 将直接影响图像质量, 必须对其进行合理控制, 使航线规划更加科学^[4]。同时, 为解决无人机拍摄中各区域存在过大偏差的问题, 需要对图像在整个区域中的占比进行控制, 使其能够占据总体区域的八分之一, 使后续的测量工作顺利进行。在无人机拍摄中, 需要在植被覆盖较少的区域进行拍摄, 降低环境因素对无人机拍摄的影响, 使图像的准确度及分辨率得以提升。

(三) 三角测量

空中三角测量是规划航线后的一项重要工作, 需要将空中三角测量技术合理应用到测绘工程中, 或对相关信息进行采集, 满足测绘工程的需要。为发挥空中三角测量技术的作用, 需要做好以下工作: 第一, 应用中加密测量技术, 对特定的空间地理位置进行加密设计, 选择适合的管理方法。需要对加密距离进行合理设置, 处理好特殊的区域, 不能出现高度偏差等情况, 使测量结果的准确性得到保障。在平坦地区进行空中三角测量, 选择添加数量控制的方法, 合理规划边缘位置。第二, 通过技术做好加密点的处理, 及时发现并处理测量中的问题。根据测量获得的像素数据进行调整, 为准确地分析测量数据提供有利基础^[5]。基于GPS辅助空中三角测量图示, 见下图2。

(四) 立体采编

目前测绘工程面临着更高要求, 想要保证测绘工程的精确度, 必须做好立体采编, 对测绘区域的地质信息及地理环境等信息进行搜集, 这一过程需要利用三维技术进行编辑。在工程测量中, 可以利用计算机的计算功能获得合理的参数, 确保无人机的测量精度和地平线的稳定性。同时, 需要根据绘图信息和地面勘测情况进行全面光洁度计算, 确保测绘信息的精确性, 完成测量信息的三维编辑。有些地形比较复杂, 对其进行测量的时候, 需要仔细扫描外部环境, 以调整参数的方法对测

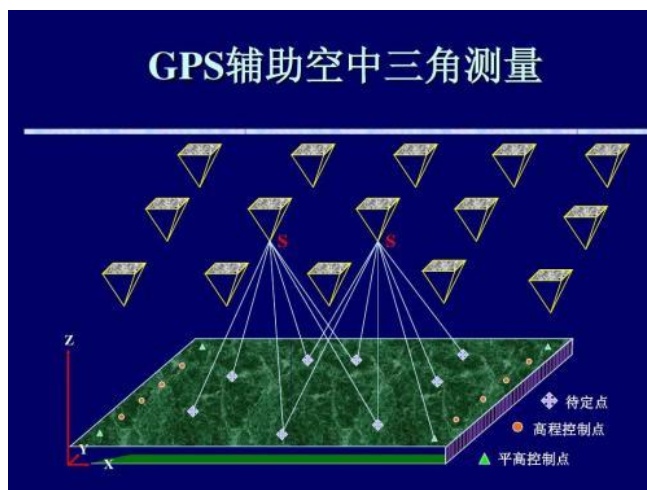


图2 基于GPS辅助空中三角测量图示

量数据进行校正。应加强测绘人员的相互沟通、相互配合, 共同完成测绘工作^[6]。

(五) 无人机补测

根据无人机摄影测量技术发展情况来看, 无人机拍摄依旧存在盲区, 使得测量数据的完整性受到影响。基于这一情况, 在无人机测量工作时, 需要对拍摄盲区进行补测, 对盲点位置进行分析, 结合之前的测量结果对测量点进行重新排列, 做好补测工作。对盲点位置进行检查和补测, 对工程测量数据进行完善。有些测绘位置的环境比较复杂, 无人机测量工作难以进行, 可以选择人工测绘的方法完成工作, 使盲点区域的测绘问题得到解决, 确保测绘工程的整体质量。

三、测绘工程中无人机摄影测量技术应用分析

(一) 在城市景观规划测量中的应用

随着我国城市化进程不断加快, 城市规划工作在数据方面的需求显著提升, 想要获取足够的信息数据, 则必须利用先进的技术完成测绘工作。而无人机摄影测量技术在测绘工程中的价值较高, 可以同时完成各项测量工作, 获取精确的测量数据, 满足城市规划工作的数据需求。同时, 利用无人机进行数据采集, 可以将地面信息与现代摄影技术结合起来, 使地面图像更加清晰。在分析测量图像的时候, 一般无人机拍摄呈现的颜色与实际颜色是没有差别的, 且可以从各个角度获取数据, 使城市景观规划设计中的数据需求得到满足, 有效降低信息处理的成本, 使城市景观规划更加科学和有效^[7]。

(二) 在矿山测量中的应用

矿山地区的环境比较复杂, 其地形比较崎岖, 若是采用传统的测绘技术, 不仅无法保证工作效率及工作质量, 也容易造成较大的损失。将无人机摄影测量技术应用到矿山测量中, 可以突破技术难题, 对矿山附近的地理图像进行准确采集, 利用测量数据进行矿山工作。同时, 将无人机摄影测量技术的优势发挥出来, 可以提升矿山建设的水平及采矿工作的准确性, 减少信息获取的

时间成本,促进各项工作的高效进行。与人工测量技术相比,无人机摄影测量技术体现出准确度高、工作效率高的特点,可以充分满足工作需要,使矿山建设顺利开展。如下图3所示,为无人机摄影测量技术在某矿山工程测量中的应用示意图:



图3 无人机摄影测量技术在某矿山工程测量中的应用示意图

(三) 在水利工程测绘中的应用

1. 提升数据控制的精确性

我国各个地区的地理环境存在差异,尤其是水利工程施工中存在不同的地形地貌,使得工程施工难度进一步提升,难以保证工程质量。在传统的水利工程测绘中,都是利用光学进行测量,但是测量过程容易受到障碍物的影响,不能保证测量结果的精确性。而无人机具有重量轻、体积小等特点,可以绕过障碍物进行测量,获得准确的数据信息,为工程设计和施工提供可靠的数据支持,确保工程建设的质量^[8]。

2. 在地形图测绘中的应用

将无人机摄影测量技术应用到水利工程中,能够对正交投影图像进行充分利用,充分展现地面中心的投影图像,通过模拟法、分析法等不同方式对测量数据的精确度进行提升。在内部执行这一环节,需要做好映射控制点的监管工作和加密处理工作。若是水利工程所处位置的地形平坦,普遍都是利用常规幅三角抛分法,可以对山脉、丘陵等各区域的水利工程进行测量,在无人机航空摄影中,通过这一方法在三角剖分法的基础上完成测量工作。其次,为保证野外测量的顺利进行,应掌握测量中的关键点,提升地形图测绘效果。在光控点联合测量中,选择常规的测量方法,确定平面坐标和地面高层。对未完成拍摄的水利工程和新增的水利工程,需要做好调查过程的记录分析及标记工作。同时,需要对室外、室内、室内与室外相结合等测量方式进行灵活运用,

3. 在误差处理中的应用

第一,应处理好传感器错误。在应用无人机摄影测量技术的时候,为保证航空测量数据及图像的准确传输,需要将无线传输模块安装到无人机,但是考虑到无人机飞行的负荷,一般都是选择小型的传感模块,其功能性和测量结果与其他传感器模块具有一定的区别,使得信息数据的传输效果受到影响,无法保证数据传输的稳定性,发生信号减弱的概率较大,使得数据传回地面

的时候出现错误,对图像真实性产生影响。为解决这一问题,应充分了解无人机拍摄的实际情况,更换通信设备,对获取数据及图像传输的质量进行提升,确保传感器在无人机测量中的作用能够发挥,使图像及数据更加准确和清晰。

第二,无人机平台事故处理中的应用。在无人机摄影测量工作时,容易受到外部因素的干扰,不能按照设定好的路线进行航拍,或是拍摄的角度单一,无法保证图像及数据的精确性。为解决这一问题,需要加强与气象部门的沟通,选择天气较好的时候进行测绘工作,使无人机摄影测量的精确性得以提升。

结语

综上所述,无人机摄影测量技术是测绘工程中不可或缺的一种技术,需要提高对无人机摄影测量技术应用的重视性,掌握无人机摄影测量技术要点,将其合理应用到各类工程的测绘中,充分发挥无人机摄影测量技术的使用价值,确保工程建设活动顺利完成。与此同时,应加强无人机摄影测量技术研究,结合工程需要进行不断优化,以此提升测绘工程中无人机摄影测量技术应用价值,进一步促进测绘工程建设事业的稳步、可持续发展。

参考文献

[1] 郭元勋. 测绘工程中无人机摄影测量技术应用分析[J]. 江西建材, 2021(6): 93, 95.
 [2] 胡云峰. 测绘工程中无人机摄影测量技术应用分析[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2022(24): 121-123.
 [3] 孙宗宗. 测绘工程中无人机摄影测量技术应用分析[J]. 文渊(小学版), 2021(8): 3138.
 [4] 刘晓. 测绘工程中无人机摄影测量技术应用分析[J]. 空中美语, 2021(6): 1399.
 [5] 陈贵阳, 高小华. 测绘工程中无人机摄影测量技术应用分析[J]. 国际援助, 2021(8): 170-171.
 [6] 王亚洲. 测绘工程中无人机摄影测量技术应用分析[J]. 建筑工程技术与设计, 2021(34): 265-266.
 [7] 加晓军, 胡俊凯, 施凡, 等. 测绘工程中无人机摄影测量技术应用分析[J]. 建筑工程技术与设计, 2021(29): 177-178.
 [8] 王梓. 测绘工程中无人机摄影测量技术应用分析[J]. 越野世界, 2020, 15(10): 242.
 [9] 魏德标. 无人机摄影测量技术在测绘工程中的应用[J]. 模型世界, 2022(35): 89-91.
 [10] 陈伟, 文志波. 测绘工程中无人机摄影测量技术的应用实践[J]. 中国金属通报, 2021(18): 220-221.

作者简介: 张鹏(1982.06.11-), 男, 汉族, 山东临朐人, 本科学历, 毕业于中国人民解放军信息工程大学测绘学院, 工程师(中级), 现从事测绘工作。