

Research on Exploration and Application of UAV Photogrammetry Technology

Teng Xie

Jining Zhengyuan Survey and Planning Co., Ltd., Jining, Shandong, 272300, China

Abstract

In recent years, with the large-scale development and application of UAV, it has been widely used in the field of low-altitude aerial photogrammetry. UAV have many advantages, especially low cost, small size and simple operation, adapted to a variety of complex climatic and airspace conditions. This paper briefly analyzes the exploration and application of UAV photogrammetry technology to promote the development of related fields.

Keywords

UAV; aerial photogrammetry; explore

无人机摄影测量技术的探索与应用研究

谢滕

济宁正元勘测规划有限公司, 中国·山东 济宁 272300

摘要

近年来,随着无人机的大规模开发和应用,在低空航空摄影测量领域得到了广泛应用。无人机的优势非常多,尤其是成本低、体积小、操作简单,可适应多种复杂的气候条件和空域条件。论文简单分析了无人机摄影测量技术的探索与应用,以促进相关领域的发展。

关键词

无人机;航空摄影测量;探索

1 引言

与常规的测量设备相比,无人机摄影测量技术具有明显的优势,可为中国的工程测量提供极大的便利。无人机摄影测量技术是一种响应快、成本低、精度高的航拍技术,是现代摄影测量不可或缺的工具。

2 低空无人机航空摄影测量的优势

无人机测量技术是在卫星遥感与航空遥感后发展而来的新的低空测量技术,不仅适应环境能力强,测量范围广,而且测量效率高、测量精度高、测量成本相对较低。可以有效地应用于许多领域。无人机测量技术不仅可以改变测绘方式,而且可以显著提高工作质量,效率和安全性,为中国的发展作出贡献^[1]。现阶段常用的无人机有垂直尾翼无人机、倒尾

无人机、双机无人机等。数码相机在无人机摄影测量技术中发挥着重要作用,主要使用佳能、尼康、Phase One、索尼等数码相机品牌。综合而言,无人机摄影测量技术主要有以下优势。

2.1 方便起降

无人机可采用滑翔、弹射、降落伞着陆等各类起降技术,且对场地要求低无需机场起降、机场协调等一系列设施的配合。对起飞和降落场地的要求较低,通常平坦的草地或具有良好净空的道路都可以满足相关要求。无人机运输便捷,该系统集成度高,只需装载到通用车辆上,即可通过铁路或航空运输,方便在不同地点执行工作任务。在开展测量工作时,能够快速响应低空无人机,是利用遥感进行应急测绘的可靠保障。低空无人机具有机身轻、运输灵活、越野素质好、起降场地要求低、起降方式多样等特点。具有安装、调试、启动快等诸多优点,得到了广大用户的满意和广泛使用。特别是在高山、地形困难、起降客观条件差、飞机航拍使用困难的情况下,无人机低空使用可以快速、高精度、高清晰地获

【作者简介】谢滕(1984-),男,中国山东济宁人,本科,工程师,现任职于济宁正元勘测规划有限公司,从事摄影测量与遥感研究。

得新的图像数据。

2.2 测量效果好

可以获得高保真、高分辨率的图像可以低空作业、云下摄影测量，并提供全面直观的结果。使用低空无人机进行航空摄影测量使用合适的软件可以快速完成空三、DEM、DOM 和 DIG 的制作^[2]。整个项目区域的地理空间信息得到清晰反映，项目现场的情况可以通过无线通信技术直接转移到办公室，可以使管理人员和决策者在千里之外制定策略。此外，无人机在低空航拍的测量方法在技术和科学理论方面是先进的。经过验证的准确度指标项目完全符合规范要求；航空摄影测量是在现场实时进行的，关键点的三维坐标与传统勘测不同，不需要进行局部内业加密，这一特点使测绘产品更贴近实际，精度更均匀稳定。

2.3 测量效率高、成本低

无人机航拍不受地形影响，可以进入各种类型的区域进行拍摄。无论是森林、高原还是水域，都可以摄影测量。数据全面准确，有效拍摄时间长，可高效执行任务。与传统的测量方法相比，在同一测量项目中使用无人机进行低空航空测量所花费的时间，劳动力和财务资源显著减少，尤其是现场工作量显著减少，这使测量制图减少了大量的体力劳动。此外，整个系统的维护和维修成本低，运行成本低于传统航空测量。例如，无人机摄影测量技术在自然灾害中可第一时间接收高清图像数据，方便救灾队伍的规划设计、灾区评估和灾后重建。

3 无人机摄影测量技术应用探索

3.1 无人机摄影测量区域选择

区域的确定是无人机摄影技术应用的主要环节。测量员必须选择一个有代表性的边界点，使用 GPS 设备测量边界点的经纬度，然后使用谷歌软件显示测量数据。根据测量数据作为进一步测量的参考点。在实际测量一个项目时，单个项目的实际测量范围很小。当实际测量面积较大时，会给后续测量带来一定不便，使后续测量复杂化，无法有效提高经济效益。针对这一问题，测量员必须将相邻区域的内容合二为一。在测量区域扩大的情况下，所有的测量任务只能进行一次保证测量数据的完整性^[3]，具体介绍如下。

3.1.1 路线设计

航段设计是构建无人机摄影测量技术路线的主要方法。设计路线时，需要确定 8 个平台高点的位置。将航线范围控制在航程的 1/8 以内，可以有效避免区域差异过大。每个测

量区域与其他区域重叠，以方便后续测量。

3.1.2 地形选择

植被稀少或完全没有植被的地区优先测量。摄影测量应尽量避开环境条件恶劣的地区，根据摄影地形的差异，选择合适的太阳高度角。

3.1.3 协调拍摄

由于无人机的特性，执行长期测量任务是不现实的。通常情况下，一个工程项目需要多架无人机协同工作才能完成航拍任务。因此，人员需要在测量前进行全面的无人机性能检查，确保每架无人机的线路不受损坏，并根据实际测量情况科学规划测量线路。多架无人机协同工作，可以保证拍摄的完整性，大大提高了拍摄效率。

但在使用多架无人机联合拍摄时，应注意避免因时差导致拍摄区域不完整。

3.2 无人机摄影测量控制点布置与区域网络

起点和采集点最好是 C 级和 D 级，将网络 RTK 系统接到接收机上，然后进行测量工作。网络 RTK 流动站的运行有一定的具体要求，必须在 CORS 框架内进行，才能实现数据传输。在测量某些参数时，可以使用流动站设置模式来保证测量数据的准确性。正常情况下，测量次数至少为 2 次，每次测量时必须严格核对相应内容。比如在工程勘测中，无人机摄影测量技术的应用中，勘察区域控制网络的建立是必不可少的环节。参与工程勘察的人员需要积极构建勘察区域的控制网络。所谓区域控制网，就是在勘察区域内建立特定的勘察控制点，构建空气三角均衡网络。在测区控制网中，需要利用控制点来测量实际工程情况。空三加密可直接用于测量定向摄影控制点的平面位置和高度。测量区域控制网络的位置可以为后续的 indoo 加密提供方便的控制点。目前，无人机摄影测量技术在实际大地测绘作业中所需要的照片外的控制点和方位元素，可以为 4D 产品的制作提供数据支持。此外，在测区控制网中建立了统一的坐标系，可以计算出地面上某一点的对应坐标。

3.3 外控点现场检查测量

无人机摄影测量和工程勘测需要密切合作。通过协作，他们可以确保调查完整，调查数据准确。对于涉及工程的人员，需要科学、智能地设置图像控制点。在设置影像控制点时，测量员必须结合测量现场的实际情况，按照规划流程，确保影像控制点的合理性。立体建模是工程测量中一项特别重要

(下转第 9 页)

苛刻,小规模企业只有不断地扩大现有的发展规模,完善相应的管理制度,并对现有的人力资源进行重新分配,提升工作人员的技术水平和管理能力,才能够将勘察、设计与施工一体化模式的应用优势充分地发挥出来。

4.3 构建勘察、设计与施工一体化模式的制度体系

在岩土工程的实施过程中,要想加强勘察、设计与施工一体化模式的应用,需要构建出专门的勘察、设计与施工一体化模式制度体系。

首先,对传统的岩土工程组织管理模式进行创新和优化,并构建出一套一体化的制度体系,加强一体化模式中相关资料的收集与分析。

其次,在构建勘察、设计与施工一体化模式制度体系的同时,还要对企业内部的实际情况进行分析,然后成立一个专门的项目部门,专门负责勘察、设计与施工一体化模式的应用与推广,专门负责相关职能部门的引导与监督,确保勘察、设计与施工一体化模式可以得到有效落实。

最后,如果制度体系不完善,在竞标过程中出现超标行为的概率就会提高。因此,企业不仅要完善相应的制度体系,还要提高承包商与投资商的履约能力,为岩土工程的施工建设提供保证。

4.4 做好项目联动管理

在岩土工程的实施过程中,要想加强勘察、设计与施工一体化模式的应用,需要做好各个建设项目之间各环节的联动管理。

首先,对不同施工机构的组织形式进行统一,为勘察、设计与施工一体化模式的应用打好基础。建设统一的管理部门,加强勘察、设计与施工管理的合理调控。

其次,承包商要在施工过程中不断的完善企业的组织结构,加强施工信息的交流与共享,并对现有的责任制度进行完善,做好不同施工环节责任的划分,并将责任落实到每一位人员头上,提高各部门之前联动的有效性^[1]。

最后,承包商可以根据联动管理的实际情况,采取相应的措施提高投资资金的利用效率,优化岩土工程的实施流程,降低岩土工程的实施成本。

5 结语

综上所述,与传统的岩土工程建设模式相比,勘察、设计与施工一体化模式的应用表现出了非常突出的优势。但是,要想将勘察、设计与施工一体化模式的应用优势充分发挥出来,提高岩土工程的实施质量,不仅要完善相应的法律法规与制度体系、优化配置现有的人力资源,还要构建相应的制度体系,做好项目联动管理。

参考文献

- [1] 李江龙.岩土工程勘察、设计与施工一体化模式研究[J].建筑技术开发,2018,45(22):69-70.
- [2] 毛政跃.岩土工程勘察、设计与施工一体化的模式分析[J].工程建设与设计,2019(22):164-165.
- [3] 徐建平.岩土工程勘察、设计与施工一体化模式的研究[J].工程技术研究,2019,4(23):23-24.

(上接第6页)

的任务。在执行此任务时,人员需要结合外部控制点的实际情况,考虑外部控制点位置的合理性。

3.4 无人机摄影数据处理

3.4.1 调整比例

影像畸变差是测量相机坐标必须使用的工具。这种测量方法与图像坐标有很大不同。主点坐标、非对称参数、对称参数和比例因子是无人机照片数据中的常见参数。

3.4.2 DEM 数据的协调

DEM 数据是指高程内容,可以使用投影完成操作。目前最常用的软件是 PG 软件。使用该软件,可以执行数据收集以实现 DEM 数据匹配。

3.4.3 空三加密

如果使用空中三角测量进行数据处理,则数据处理需要图像捕获、内部定向和连接点创建方法。在这种数据处理方法中,可以生成适当的质量报告。随后,根据结果数据,完

全还原原始模型,或者根据地面实际情况,采用多层次数据采集的方法,得到数字正射影像图。

4 结语

无人机摄影测量技术涵盖了各个领域,尤其是在工程勘测中。在使用该技术时,必须严格按照既定流程进行,更好地体现无人机摄影测量技术的优势,为中国大地测量技术的可持续发展作出贡献。

参考文献

- [1] 吴维国,宋庆志,束庆波,等.无人机倾斜摄影测量技术在复杂电力工程勘测中的应用[J].通讯世界,2020,27(1):229-230.
- [2] 霍伟奇.无人机倾斜摄影测量技术在大比例尺地形图测绘中的应用研究[J].河南建材,2019(6):111-112.
- [3] 卢铭,杨兆祥.无人机遥感技术在测绘工程测量中的实践[J].林业科技情报,2020(1):123-125.