

Application of UAV Aerogrammetry in Topographic Map Mapping

Debin Hu¹ Yazhou Deng²

1. Hebei Geological Surveying and Mapping Institute, Langfang, Hebei, 065000, China

2. Hebei Provincial Geophysical Exploration Institute (Hebei Provincial Tablet Geothermal Energy Research Center), Langfang, Hebei, 065000, China

Abstract

With the continuous improvement of science and technology level, UAV aerial photogrammetry technology has been further optimized and upgraded, and the application effect of riding in the field of topographic map mapping has been further improved, which has promoted the further development of China's surveying and mapping industry. However, due to the interference and influence of some uncertain factors, there are still some defects and deficiencies in the process of technology application. In practice, it is also necessary to optimize the management of the operation process according to the requirements of surveying and mapping to ensure that it plays an ideal role in the field of topographic map mapping. In view of this, the paper focuses on the application of UAV aerial photography in topographic mapping for reference and reference.

Keywords

UAV aerial photography; measurement technology; topographic map mapping; application

无人机航空摄影测量在地形图测绘中的应用

胡德斌¹ 邓亚洲²

1. 河北省地质测绘院, 中国·河北 廊坊 065000

2. 河北省地球物理勘查院(河北省浅层地热能研究中心), 中国·河北 廊坊 065000

摘要

随着科学技术水平的不断提高, 无人机航空摄影测量技术得到了进一步的优化和升级, 其在地形图测绘领域的运用效果也进一步提高, 促进了中国测绘行业的进一步发展。但是受到一些不确定因素的干扰和影响, 技术运用过程中仍然存在一些缺陷和不足, 实际当中还需要结合测绘要求, 对作业流程实施优化管理, 确保其在地形图测绘领域发挥出理想的作用效果。鉴于此, 论文重点就无人机航空摄影测量在地形图测绘中的应用进行研究分析, 以供参考和借鉴。

关键词

无人机航空摄影; 测量技术; 地形图测绘; 应用

1 引言

中国开展城市基础设施建设, 促进地方经济发展。社会建设的保障是土地资源, 因此中国需要充分利用土地资源, 有效开展社会建设工作。在城市建设测量中广泛利用无人机航空摄影测量技术, 可以提高基础设施测量精确性, 可以减少测量工作的成本。在地形图测绘中利用无人机航空摄影测量技术, 可以提高城市现代化建设速度, 推动城市建设发展。

2 无人机航空摄影测量技术概述

2.1 技术概念

随着信息化技术的发展, 无人机也在诸多领域得到了

应用, 其中就有地形图测绘领域, 通过将无人机测量技术引入其中, 不断提升数据信息的准确性与及时性。与此同时, 其他领域信息技术也在很大程度上推动了无人机技术的发展, 促进无人机测量技术的广泛应用。

2.2 技术特点

2.2.1 数据分辨率高

在地形图测绘中运用无人机航空摄影测量技术, 主要集 GPS 定位、航空摄影测量等多种技术于一身, 具备技术的各自优势和特征, 在获取影像数据信息方面具备分辨率极高的特点。据相关调查研究显示, 无人机航空摄影测量获取的影像分辨率最高可达到厘米级, 并且相对比传统的载人飞行测量系统, 无人机航空摄影测量系统的灵活性更高, 不需要人员的直接参与, 特别适用于一些特殊复杂的地形区域测量作业当中, 不仅有效确保了人员的自身安全, 同时也避免了人工测量误差问题的出现, 有效确保了测量

【作者简介】胡德斌(1990-), 男, 中国河北廊坊人, 本科, 工程师, 从事地籍测绘研究。

结果的可靠性和精准性。

2.2.2 反应速度快

就目前而言,无人机航空摄影测量技术在地形图测绘中的运用主要以低空摄影测量为主,这种作业方式很大程度上避免了环境、气候等因素的干扰,一般只需要对区域道路、地形等参数进行确定,保证无人机最基本的起飞和降落要求,便可以达到理想的测绘效果。不仅如此,在利用该技术实施地形图测绘过程中,对于一些人员无法深入的区域也可以开展工作,并测量效果可以得到根本性的保障。

2.2.3 社会经济效益好

不同于其他测绘技术手段,无人机航空摄影测量虽然在功能方面具备显著的优势,但是造价成本却相对低廉,这也成为其被广泛普及推广的原因之一。对于该项技术来说,其包括了网络技术、通信技术等多种新型信息化技术手段,在信息数据获取方面十分快速准确,加之成本投入较低,所以具备良好的社会经济效益。与此同时,无人机航空摄影测量技术的作业周期比较短,并且可以实现大区域范围的航空测量目的,有效促进了中国地形图测绘行业的更进一步发展。

2.2.4 结构稳定

无人机设备本身比较轻便小巧,所以整体结构比较安全稳定,同时对于起飞和降落的要求比较低,所以在很多复杂特殊的地形环境中同样可以发挥出理想的测量效果。通常而言,技术人员只需要在远程进行无人机系统的操控,即可确保实现目标区域的影像资料获取,不仅保证了测绘作业的安全性和可靠性,同时也能最大程度的提高测绘结果准确性。

2.3 技术影响因素

虽然无人机航空摄影测量技术在地形图测绘中运用可以满足多方面的效益和要求,但是实际当中受到多方面因素的影响和干扰,仍然会使得测绘结果出现一定偏差,详细体现如下:第一,由于无人机设备自身的体积比较小巧,所以内部配置的航拍设备及仪器会受到一定的限制,无论是专业性还是性能都可能存在一定的缺陷,导致航空摄影测量数据传输受到影响,最终导致测绘结果精准度受到干扰;第二,虽然该技术在实际开展作业中只需要技术人员远程实施控制即可完成,但是人员操作规范性仍然可能对测绘结果产生影响,严重的甚至导致设备自身出现损坏,造成巨大的经济损失;第三,当利用无人机航空摄影测量技术实施高空作业时,可能受到天气等自然因素的干扰,导致测量数据质量出现隐患,最终降低了整体的测绘效果,详细的技术误差如表 1 所示。

表 1 无人机航空摄影测量技术误差分析

检查图幅数量	检查点数	平面位置		高程位置		小于 2 倍中误差数量	小于 1 倍中误差数量
		中误差 (m)	最大误差 (m)	中误差 (m)	最大误差 (m)		
2	66	0.071	0.158	0.069	0.129	10	56

3 无人机航空摄影测量在地形图测绘中的应用探究

3.1 DOM 工艺

该工艺主要在完成目标区域影像资料采集后,对数据信息层面存在失真问题进行纠正处理,以达到提高影像数据分辨率和质量目的。一般而言,DOM 工艺主要结合无人机航空摄影系统进行数据采集,并且完成三种形式的定向操作,包括内定向、相对定向以及决定定向等,然后对相关数据信息实施正射纠正处理以及影像数据镶嵌,最后输出 DOM 成果。就目前而言,无人机航空摄影测量技术当中的 DOM 工艺最强大的功能优势便是实现对影像数据信息的控制和处理,在此过程中结合空中三角测量技术,实现对地形图测绘结果的分析处理,明确地形图测绘区域的具体特征参数,最终完成区域相关信息的反馈以及处理。在 DOM 工艺运用过程中,需要重点明确基本控制点的位置选择,最大程度上避免因控制点位选择不合理而出现的测绘结果质量问题,具体操作流程如图 1 所示。

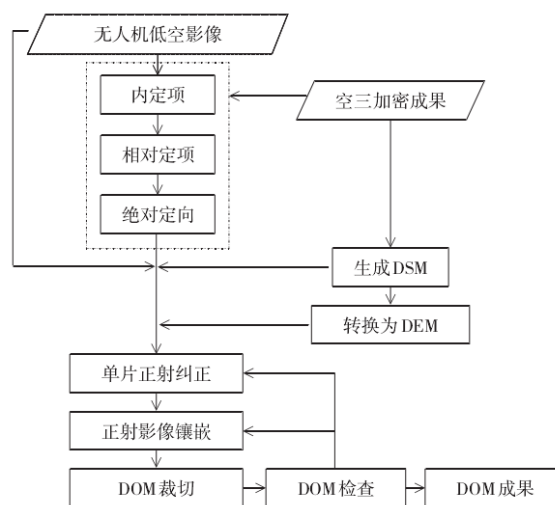


图 1 DOM 工艺流程

3.2 空中三角测量技术

该技术作为无人机航空摄影测量中常见的一项工艺手段,主要结合航空数码相机完成相应的采集和处理工作。通常来说,空中三角测量技术运用时可能会受到一些因素的限制和干扰,如此为了测绘作业整体的质量水平,必须要强化对空中三角测量技术的运用和管理,详细如下:第一,该技术运用的主要目的是确保地形图测绘具备显著的科学性和合理性要求,实际当中需要结合地形图测绘实际要求,在此基础上需要对测绘工作流程实施优化和改善;第二,每一步测绘工作完成之后,需要强化对于单一步骤细节的管控,同时保证测量数据与地点逐一对应,满足地形图测绘的实质性要求。

3.3 数字划线图技术

该技术主要以全数字摄影测量为前提,在此基础上完

成相应的测量作业,详细包括以下几点:第一,技术运用过程中需要最大程度地保证数据测量结果的可靠性和准确性,通过构建数据模型的方式来确保数字划线图整体质量不存在问题;第二,对技术运用当中可能存在的人为干扰因素进行逐一分析和处理,一方面避免人为因素对测量结果产生影响,另一方面也能确保数据与图像的一致性;第三,在测绘作业流程运用过程中,需要通过自动交互模型确保流程的规划运行,同时也能有效降低误差问题出现的概率;第四,数字划线图技术运用对于人员素质要求极高,实际开展这项作业之前,需要对相关技术人员实施专业化培训,确保素质过关以后方可上岗操作,提高测量结果的质量水平。

3.4 无人机补测技术

除了上述涉及的无人机航空摄影测量技术以外,还包括无人机补测技术,其同样是确保地形图测量结果准确性的关键。一般而言,在开展区域地形图测绘作业中,需要对测绘区域实施规划处理,接着对内部各项参数实施调整和优化,对于部分环节无法人员直接参与的情况,利用无人机航空摄影系统实施处理,确保测绘结果的准确性和可靠性。需要注意的是,在此过程中如果对测量结果实施检测处理,发现影像数据信息存在一定的误差或质量问题,此时盲目开展作业不仅会造成资源的浪费,同时也会导致测量结果受到干

扰。而通过运用无人机补测技术,可以有效避免这些问题的出现,大幅降低误差问题以及测量精准度低等问题隐患,并且也避免了数据资源方面的浪费。

4 结语

综上所述,无人机航空拍摄测量技术的应用对推动地形测绘领域发展起到了至关重要的作用,显著提升数据信息的准确性与时效性,该技术凭借其效率高、成本低、反应速度快等优势得到了越来越多的关注。因此在日后使用的过程中,应不断加强对无人机航空拍摄测量技术的研究,同时针对当前在地形测绘过程中存在的问题提出相应的解决措施,最大限度地为提升测量数据准确性与技术应用效率奠定基础。

参考文献

- [1] 王志新,张琪.无人机航空摄影测量技术在地形图测绘中的应用[J].内蒙古煤炭经济,2021(16):182-183.
- [2] 刘静.无人机航空摄影测量技术在地形图测绘中的应用探讨[J].西部资源,2021(4):150-152.
- [3] 孙俭文.无人机倾斜摄影测量在1:500地形图测绘中的应用[J].科学技术创新,2021(17):35-36.
- [4] 马海政,李旺平,强德霞.无人机航空摄影测量在大比例尺地形图测绘中的应用[J].甘肃科技,2021,37(1):20-21.