

Reflection on the Application of Aerial Photogrammetry in Topographic Mapping

Zhaocai Su

Guangxi Natural Resources Survey and Design Co., Ltd., Nanning, Guangxi, 530000, China

Abstract

The reasonable application of aerial photogrammetry technology in topographic map surveying and mapping can better improve the efficiency and quality of the implementation of topographic map surveying and mapping work, thereby providing more accurate information and complete data for subsequent engineering and urban construction. The paper focuses on this, mainly discussing the characteristics of aerial photogrammetry technology, and analyzing the specific application of aerial photogrammetry technology in topographic map surveying and mapping. I hope that the discussion and analysis of the paper can provide more reference and assistance for relevant staff, and better utilize the technical advantages of aerial photogrammetry technology to implement topographic mapping work.

Keywords

topographic map mapping; aerial photogrammetry; implementation path; technical points

航空摄影测量在地形图测绘中的运用方法思考

粟钊才

广西自然资源勘测设计有限公司, 中国·广西 南宁 530000

摘要

在地形图测绘中合理应用航空摄影测量技术可以更好地提高地形图测绘工作落实的效率和质量, 进而为后续工程建设、城市建设提供更加精准的信息和完整的数据, 论文将目光集中于此, 主要讨论了航空摄影测量技术的特点, 分析了航空摄影测量技术在地形图测绘中的具体应用, 希望通过论文的探讨和分析可以为相关工作人员提供更多的参考与帮助, 更高地发挥航空摄影测量技术的技术优势落实地形图测绘工作。

关键词

地形图测绘; 航空摄影测量; 落实路径; 技术要点

1 引言

地形图测绘是建设工作的基础环节也是首要环节, 这可以为后续建设工程的有效落实提供信息参考和数据支持, 随着时间的推移, 为了更好地保障地形图测绘工作落实的科学性、有效性, 获得更加完整全面的信息数据, 提高地形图测绘质量, 在地形图测绘的过程当中可以引入航空摄影测量技术, 航空摄影测量技术的应用优势是较为鲜明的, 具体体现为以下几点。

2 航空摄影测量技术的技术特点

就现阶段来看为了更好地满足地形图测绘的实践需求, 保障地形图测绘质量和航空摄影测量结果的准确性, 往往会

【作者简介】粟钊才(1996-), 男, 壮族, 中国广西横州人, 本科, 助理工程师, 从事工程测量、测绘成果质量检验研究。

在测绘工作落实的过程当中将航空摄影测量技术与无人机技术相融合, 进而达到更好的技术应用效果, 在无人机技术支持下航空摄影测量技术的时效性高、适配性强、成本低等相应优势可以更好地凸显出来, 如图1所示。

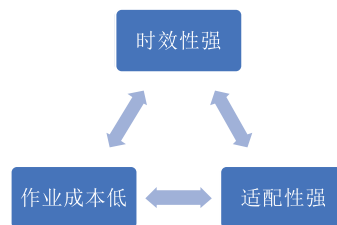


图1 航空摄影测量技术的技术特点

2.1 时效性强

判断工作技术、工作方法是否适合于工作实践需求以及是否值得将该项工作技术推广的一个先决条件则是该项工作技术的应用能否有效提高工作效率, 航空摄影测量技术在地形图测绘中应用也同样如此, 在无人机和航空摄影测量

技术的配合下,测绘作业的效率得到了明显提升,可以借助彩色数码相机、高清数码相机等相应的仪器设备收集更加完整的地面信息并将其转化为三维信息传递给相应工作部门,为地形图绘制提供更加完整且精确的数据。此外,相较于传统工作手段航空摄影测量技术的应用可以更好地发挥信息技术的技术优势,实现信息数据的实时传播,这可以进一步提高工作落实的时效性,保证作业效率。

2.2 作业成本低

航空摄影测量技术在地形图测绘中应用可以快速提高作业效率,而这种作业效率的提升并非以牺牲资源为代价的,事实上,相较于传统的技术手段,航空摄影测量技术在实际应用的过程当中所需要消耗的资源 and 成本往往更低,尤其是在无人机技术支持下工作人员可以实现远程操作,降低了地形图测绘对于人力的依赖性,进而减少了在工作落实过程当中所需要消耗的人力成本。此外,提高工作效率也就意味着可以更好地降低在地形图测绘过程当中消耗的时间成本,因此航空摄影测量技术可以用更小的代价获得更好的工作效果。

2.3 适配性强

传统工作方法下地形图测绘过程中受客观环境影响是相对较大的,如果工作区域客观环境相对而言较为复杂,则意味着工作人员在实践工作落实过程当中会面临着较多的问题和困境,而航空摄影测量技术的应用则可以较好的规避这一问题,尤其是在无人机技术支持下可以实现低空拍摄,测绘工作受气候环境的影响进一步降低,且无人机对于升降平台的要求不高,降升时间在15min以内,每天可以测量数十到数百平方公里的信息,实现全方位立体化的航拍记录,这就意味着航空摄影测量技术在实际应用的过程当中不仅可以提高工作效率,同时可以满足各种复杂环境下的测绘需求,更好地解决地形图测绘落实过程当中的各种问题。

3 航空摄影测量准确性的影响因素

先进技术方法的应用为地形图测绘工作提供了更多的便捷和帮助,但是在新技术支持下地形图测绘工作也会面临着新问题,了解影响测绘工作质量的主要因素可以更好地发挥航空摄影测量技术的技术优势,提高测绘质量和测绘效率。一般情况下,在影响因素分析的过程当中可以从仪器因素、人为因素、外界因素三个角度来展开讨论。

首先,从仪器误差的角度来分析,在上文中也有所提及,航空摄影测量技术可以与无人机技术相互配合达到较好的测绘效果,而无人机体积相对较小,承载力相对较弱,这也就意味着对于航拍仪器提出了更高的要求,如果配置的摄影装置并非专业装置则会导致在航空摄影测量工作落实的过程当中无法有效完成航空任务,测量数据会发生畸变,进而导致地形图测绘的准确性下降。

其次,从人员素养的角度来分析,工作人员的素养能

力将会直接影响工作落实的效率和质量,如果在地形图测绘工作落实的过程当中测绘工作人员的专业素养和能力无法满足实践工作要求,则很容易会出现操作误差,进而导致数据误差,尤其是在无人机远程操作的过程当中这类问题凸显得更加明显。

最后,从外界因素的角度来分析,虽然在无人机技术和航空摄影测量技术支持下地形图测绘工作受外界环境影响相对较低,可以通过低空飞行模式来落实测绘工作,但是极恶劣天气也会对测量数据产生一定的影响,进而导致所测结果与实际情况存在着一定的落差^[1]。

4 航空摄影测量技术在地形图测绘当中的应用

4.1 测量准备

尽管在无人机技术支持下航空摄影测量技术的适配性是相对较强的,可以较好地规避客观环境带来的影响,但是为了更好地保障测量数据的准确性,结合实际情况做好准备工作、优化工作方案并对作业流程、作业方法做出有效优化和调整也是十分必要的,相关工作人员在地形图测绘工作落实之前需要做好数据收集和整合,了解该地区的实际情况,尤其需要引起关注和重视的则是在数据分析的过程当中明确该地区的客观环境是否会影响无人机的正常飞行以及系统的正常运作,判断哪些因素会影响无人机运作,明确可能出现故障及其原因和位置,在此基础上调节工作方案,结合所测区域的整体状态对无人机做出有效调整。

一般情况,航空摄影测量技术支持下地形图测绘工作的主要工作流程包含现场踏勘、航线设定、现场试飞、正式航测飞行、实测像控点、数据预处理、影像纠正、数字化成图等几大要点,需要紧抓关键环节结合实际情况和所处区域的特性对工作方案做出适时调整,保障航空摄影测量技术应用的针对性、科学性与有效性。

4.2 飞行准备

在收集完善数据信息、优化测量方案保证测量方案的准确性、针对性的基础之上则需要落实飞行准备工作,在飞行准备工作落实的过程当中需要紧抓以下几个要点。

第一,就现阶段来看地形图测绘工作在落实过程中所需要测量的信息数据相对较多,为了测量工作效率,也为了保障测量数据的完整性,大多数情况下会选择多台无人机设备同时拍摄的方式,进而从更多角度、更多维度落实地形图测绘工作,完善信息数据,这时工作人员则需要充分考量在地形图测绘工作开展的过程当中所需无人机的数量以及对于无人机的性能、型号要求,保证拍摄画面具备较高的精准度。

第二,需要做好无人机飞行路线的合理规划,一方面合理规划进行路线可以更好的保障测量数据的准确性和完整性,另外一方面如果是多台无人机同时测绘必须通过无人机飞行路线的有效优化和调整来更好的规避无人机飞行碰

撞的事故,而在飞行路线调节和设计的过程当中工作人员需要充分考量的则是无人机持续飞行的时长,在此基础上对飞行路线做出适当调整,做好同时拍摄无人机飞行路线的规避,避免出现碰撞事故,尤其是在路线交叉部分的设计更应当是设计的重中之重,进而为无航空摄影测量作业高质量完成以及地形图测绘工作效率和质量的提升奠定良好的基础与保障^[2]。

4.3 像控点布设

合理布设像控点对于测绘工作开展的质量效率也会产生至关重要的影响,在地形图测绘的过程当中会涉及很多复杂环境,山地、池塘、树木等都会影响测绘数据的精准度,也让工作人员在特征点分析的过程当中难度相对较大,无法科学布置像控点,为此在航空摄影测量工作落实之前相关工作人员需要结合航线情况以及测绘地区的实际情况来合理布设控制点,做好标识,并且明确不同环境下标志设置过程中需要注意的问题,如平底地面上可以通过喷漆的方式设置十字标志,而如果该地区植被覆盖率相对较高,植被生长相对而言较为茂盛则需要引入白色塑料袋并在白色塑料袋上喷制十字标志,进而有效落实像控点布设工作。

在像控点布设工作落实的过程当中还需要注意一点问题则是做好布设数量的控制,布设数量过多会导致资源浪费,而布设数量过少则会导致测量数据的准确性和完整性受到较大影响,影响测绘精度,这则需要相关工作人员具体问题具体分析,结合地形图测绘的实际需求以及该地区的实际情况合理确定像控点布设数量。

4.4 空中三角测量

空中三角测量技术在无人机航空摄影测量中应用的频率是相对较高的,应用空中三角测量技术可以更好地降低拍摄作业落实过程当中所需要消耗的时间,减少烦琐的人工设置工作,工作人员可以通过编辑系统程序自动完成计算获得地形数据和位置数据,在此之后则可以连接测量航带与测量模型对空中三角测量数据进行有效处理,得出与连接点处数据和像控点信息相吻合的地形图^[3]。

4.5 图片控制

事实上,大多数情况下航空摄影测量技术并非单独使用的,为了更好地提高地形图测绘工作落实的效率和质量,往往会将航空测绘技术与无人机技术以及GPS技术等相应现代化技术相结合,进而掌握更加全面完整的地形图信息,无人机航空摄影测量可以为GPS系统信息提供补充,进而保证地形图中的数据信息和实际情况相吻合,而在这个过程中,为了更好地发挥各项技术的技术优势,达到“1+1+1>3”的效果,相关工作人员则可以通过布置点位的优化和特殊控

制点的合理设计配合GPS系统让航空摄影测量技术应用的适配性更强、针对性更强,最大限度地减少在地形图测绘过程当中面临的问题和困境,提高测绘质量和测绘效率。在这个过程中,工作人员也可以引入DOM技术将无人机航空摄影测量所收集到的数字块图片进行整合分析,该项技术最为明显的优势则是可以更好地处理失真图片,保证图片清晰度。

4.6 数据处理

在数据收集整合结束之后则进入到了数据分析阶段,这将会直接决定能否有效开发数据价值进而为后续各项工程的顺利开展提供更多的信息参考和数据支持,一般情况下在数据分析和处理的过程当中可以引入PHOTOSACN软件和CASSANDRA等相应的软件平台进行数据信息处理,且该类软件平台可以将处理后的数据信息应用于三维模型建构当中,进而更加直观化的呈现被测量区域的实际情况,工作人员可以通过模型分析更好地了解场景尺寸、高程、距离、面积等相应信息。

此外,在数据处理的过程当中还需要尤为引起关注和重视的则是在测绘工作开展的过程当中很容易会出现畸变数据,因此必须注意对该类数据的处理。一般情况下,相关工作人员首先需要了解航空摄影测量技术应用过程当中相机的参数、POS数据以及像控点成果,在此基础上利用影像同名点自动相关技术提取测点实况,分析哪些区域为影像模糊区域或比例尺变化差异相对较大的区域,通过SIFT特征匹配算法进行人工干预,进而提高数据的精准度,对畸变数据进行有效处理^[4]。

5 结语

地形图测绘工作的有效落实可以为经济建设、城市建设、土地资源开发提供信息参考和数据支持,而航空摄影测量技术的应用可以更好地提高地形图测绘工作落实的效率和精度,进而获得更加精准的信息,需要从航空摄影测量技术应用的全过程出发加强技术控制,发挥航空摄影测量技术的技术优势,提高地形图测绘的测绘质量和测绘效率。

参考文献

- [1] 赵新峰.无人机航空摄影测量在地形图测绘中的应用[J].中国设备工程,2023(18):250-252.
- [2] 王立妮,张弘,范璐.城市地形图测绘中航空摄影测量技术的应用策略[J].华北自然资源,2023(5):111-114.
- [3] 李荣胜.无人机航空摄影测量在地形图测绘中的应用[J].城市建设理论(电子版),2023(23):184-186.
- [4] 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(5):121-123.