

地籍测绘中倾斜摄影测量技术的应用

The Application of Oblique Photogrammetry Technology in Cadastral Surveying and Mapping

刘华军

Huajun Liu

徐州市铜山区科源测绘服务有限公司 中国·江苏 徐州 221000

Xuzhou Tongshan District Keyuan Surveying and Mapping Service Co., Ltd., Xuzhou, Jiangsu, 221000, China

摘要: 地籍测绘一直是土地管理、城市规划和资源管理的基础,而倾斜摄影测量技术的引入,为这一领域带来了革命性的改变。这项先进技术不仅提供了高精度的地理信息数据,还以其立体感和视觉效果的突出表现,为我们提供了前所未有的空间洞察力。倾斜摄影测量技术的应用,涵盖了从城市规划到自然资源管理的广泛领域。这不仅有助于土地界定和边界划定,还为城市发展、基础设施规划以及环境监测提供了坚实的数据基础。

Abstract: Cadastral mapping has always been the basis of land management, urban planning and resource management, and the introduction of inclined photogrammetry technology has brought revolutionary changes to this field. This advanced technology not only provides high-precision geographic information data, but also provides us with unprecedented spatial insight with its outstanding three-dimensional sense and visual effect. The application of tilt photogrammetry technology covers a wide range of areas, from urban planning to natural resource management. This not only facilitates land definition and boundary demarcation, but also provides a solid data base for urban development, infrastructure planning, and environmental monitoring.

关键词: 地籍测绘; 倾斜摄影测量技术; 应用

Keywords: cadastral mapping; tilt photogrammetry technology; application

DOI: 10.12346/se.v5i3.9227

1 倾斜摄影测量技术

倾斜摄影测量是指在飞行平台上搭载多个航摄仪,在空中朝地面从多个角度进行影像数据获取,并基于多视影像密集匹配技术和三维重建技术,得到符合要求的测绘产品的技术。由于无人机机动灵活性强、成本低,是目前使用最多的飞行平台。而多个航摄仪一般是组合集成在一起的,常见的有 2 镜头、3 镜头、5 镜头和 9 镜头等,从获取影像覆盖度和相机重量角度出发,最常见的是 5 镜头相机,其从 4 个侧视方向和 1 个下视方向获取影像,并且重量适中,可以搭载在常见的飞行平台上,是目前使用最多的倾斜航摄仪。对于数据解算软件来说,影像分辨率一致,不但解算效率高,而且精度高,从这个角度出发,在 5 拼航摄仪中,其侧视焦距通常是下视焦距的 1.4 倍,这样可以保证获取的影像分辨率一致,可以为数据的高精度高效率解算带来保障。倾斜摄影

测量示意图如图 1 所示。



图 1 倾斜摄影测量示意图

2 地籍测绘中倾斜摄影测量技术的应用价值

随着科技的不断进步,地籍测绘技术也在不断发展。其

【作者简介】刘华军(1977-),男,中国安徽舒城人,本科,工程师,从事测绘新技术及其应用研究。

中, 倾斜摄影测量技术在地籍测绘中得到了广泛应用, 并取得了良好的应用效果。在地籍测绘中, 倾斜摄影测量技术的应用价值主要体现在以下几个方面: 首先, 提高测量精度。倾斜摄影测量技术通过多个角度的相机拍摄, 可以获取到更加全面的图像信息, 避免了传统测量方法中存在的视觉死角问题。同时, 通过对拍摄到的图像进行数据处理和分析, 可以得到更加准确的三维模型和地形数据, 提高了地籍测绘的精度。其次, 提高工作效率。倾斜摄影测量技术采用自动化、智能化的数据处理和分析方法, 可以快速、准确地得到测量结果, 避免了传统测量方法中需要进行的大量手工计算和测量工作^[1]。这不仅可以提高工作效率, 还可以减少人为误差和错误。再次, 提高安全性。倾斜摄影测量技术采用无人机等飞行器进行拍摄和测量, 可以避免传统测量方法中需要进行的高空作业和高危地区测量等工作, 提高了工作的安全性。同时, 无人机等飞行器还可以在复杂地形和危险区域进行操作, 提高了地籍测绘的适应性和灵活性。最后, 提供全面的数据支持。倾斜摄影测量技术可以获取到建筑物、地形等目标的正面、侧面等不同角度的图像信息, 得到更加全面的数据支持。这些数据可以为城市规划、土地资源利用、环境保护等领域提供重要的数据支持和参考依据^[2]。

3 倾斜摄影测量技术在地籍测绘中的实施流程

首先, 通过详细规划并制定相应的策略, 确定摄影的路径和时间, 以及所需的拍摄设备。接着, 进行实地拍摄工作, 确保拍摄质量和精度达到标准要求。拍摄完成后, 对所获取的数据进行处理, 包括数据的整理、分析和筛选等环节。随后, 进入地籍图的绘制阶段。在此阶段, 需要确保地籍图的绘制精度和准确性, 以便为后续工作提供可靠的基础。最后, 对地籍图进行审核和验收, 确保其质量符合相关规定和要求。在实施过程中, 需要利用先进的设备和技术的应用, 如高精度的相机、无人机等。同时, 需要确保拍摄的质量和精度, 避免出现误差和偏差。此外, 还需要保证数据处理和地籍图绘制的准确性, 确保地籍图的质量符合要求。

总之, 倾斜摄影测量技术在地籍测绘中的应用流程需要严格按照规定的步骤进行, 同时需要保证摄影、数据处理和地籍图绘制的质量和准确性。只有这样, 才能得到高质量的地籍图, 为城市规划和建设提供可靠的依据。

4 地籍测绘中倾斜摄影测量技术的应用

4.1 规划和准备

首先, 规划与准备是整个测绘过程的关键。在此阶段, 测绘团队需要明确定义测绘的区域和具体测绘目标, 考虑到所需的分辨率和数据类型, 以确保最终数据满足需求。此外, 选择适当的倾斜摄影系统至关重要, 这可能包括倾斜摄影机或激光扫描仪, 具体选择会取决于项目的性质和要求。飞行任务的安排也是规划阶段的一部分, 这包括航线和高度的

规划, 以确保在飞行中可以充分覆盖整个测绘区域。同时, 测绘团队必须积极获取必要的许可证和权限, 如飞行许可和地面许可, 以确保测绘任务的合法性和安全性。其次, 飞行数据采集是实际测绘过程的核心。在飞行任务中, 倾斜摄影系统安装在飞行器上, 按照预定的航线和高度进行飞行。这一步骤的成功与否直接关系到最终数据的质量和准确性。倾斜摄影系统在飞行过程中会捕捉地面图像和三维点云数据, 为后续处理提供原始素材。最后, 数据预处理是确保采集到的数据质量的关键环节。采集到的图像和点云数据需要被传输到计算机系统, 然后进行预处理。这包括去除图像中的畸变, 进行影像校正以确保几何精度, 还需要对点云数据进行配准, 以保证不同数据集之间的一致性。接下来, 倾斜影像与点云的融合是整个流程中的一个重要步骤。将倾斜摄影图像与三维点云数据进行融合, 以创建一个综合的数据集。这通常需要进行坐标转换和配准, 以确保数据的一致性, 使其能够准确地反映测绘区域的地理特征。

4.2 采集影像数据

在倾斜摄影测量技术在地籍测绘中的应用中, 采集影像数据是一个至关重要的步骤。倾斜摄影测量技术是一种先进的测量技术, 它能够从多个角度获取地形数据, 包括垂直和倾斜方向的图像。这种技术使得地籍测绘更加准确和高效。在采集影像数据时, 需要使用高精度的摄影设备, 以确保数据的准确性。这些设备通常具有高分辨率的传感器和先进的相机技术, 能够捕捉到高质量的图像。同时, 也需要使用稳定的平台和精确的控制装置, 以确保在采集过程中数据的稳定性。在采集过程中, 需要按照规定的程序和步骤进行操作。首先, 需要设置摄影的参数, 包括摄影的高度、角度、曝光时间等。然后, 需要将摄影设备放置在精确的位置, 并使用控制装置进行精确的调整。最后, 需要采集一系列的图像, 并对这些图像进行处理和解析。在采集完影像数据后, 需要对数据进行处理和分析。这包括对图像进行校正、拼接、数字化等操作, 以便提取出地形信息和其他有用的数据。这些数据可以用于地籍测绘、土地管理、城市规划等领域^[3]。

4.3 记录参数

记录航高、航速、航向重叠、旁向重叠、坐标等参数, 以便后续处理。这些数据将用于分析飞行路径、计算飞行时间、估计误差范围以及评估飞行器的性能。在飞行过程中, 航高和航速是关键参数, 它们决定了飞行器的飞行轨迹和速度。航向重叠和旁向重叠是用于描述飞行器相对于其预定路径的位置和偏离程度。坐标则是描述飞行器在特定参照系中的位置。这些参数的记录将为后续处理提供基础数据, 以支持对飞行器性能的全面评估。

4.4 进行数据处理

在倾斜摄影测量技术在地籍测绘中的应用中, 差分系统的数据处理至关重要。通过差分系统, 可以获得高精度的三维坐标数据, 从而进行精确的地籍测绘。

首先,差分系统通过实时接收卫星导航系统信号,获取测量点的精确坐标。其次,差分系统通过比较基准站接收机接收到的卫星信号与基准站已知坐标的位置信息之间的差异,计算出差值。最后,差分系统将差值传递给移动站接收机,移动站接收机利用差分定位算法对接收到的卫星信号进行处理,从而得到精确的测量点的坐标位置信息。在倾斜摄影测量中,差分系统的应用可以大大提高测量精度和效率。通过差分系统,可以快速获取测量点的三维坐标数据,并且可以对数据进行实时处理和更新。同时,差分系统还可以提供可靠的数据备份和安全保障,确保地籍测绘工作的顺利进行。

4.5 建立三维实景模型

在无人机倾斜摄影测绘数据和影像获取基础上,结合Inpho、Pix4Dmapper、CC、大疆智图等软件,进行实景三维建模。倾斜摄影技术具有高分辨率、获取丰富的地物纹理信息、高效自动化的三维模型生产、逼真的三维空间场景等优势特征。具体来说,利用无人机拍摄数千张高清晰度实景照片,采取地物的垂直与倾斜影像以及少量的地面控制点,构建基于真实影像纹理的高分辨率真三维模型。空三加密会对5个视角的影像进行大量特征点计算提取,并将获取的特征点采用多视角匹配同名点,反向解算出每张影像的空间位置及姿态角度,从而确定影像之间的关系。请注意,空三加密质量差时,必须重新进行空三加密,多次加密未成功可删除一些质量较差、姿态较差的影像后再处理。

4.6 进行量测

在倾斜摄影测量技术的运用过程中,地籍测绘的量测工作主要基于成果影像或三维实景模型进行。这些技术能够提供精准的地理信息,为地籍测绘提供了极大的便利。通过使用先进的量测工具和方法,我们可以轻松地获取地物的高度、长度、角度以及土方测量等数据。对于地物高度的量测,倾斜摄影测量技术能够通过分析拍摄的影像,获取精确的地物高度信息。这不仅简化了操作过程,还大大提高了测量精度。通过这种方式,我们可以得到准确的地物高度数据,为地籍测绘工作提供了宝贵的参考信息。在量测长度方面,倾斜摄影测量技术同样具有很高的精度。通过在三维实景模型中选取两点,我们可以轻松获取两点之间的距离。这种方法的优点在于,它不受地形复杂程度的影响,可以准确地量测出各种地形条件下的长度。这使得地籍测绘工作中的长度量测变得更为便捷和准确。对于角度的量测,倾斜摄影测量技术提供了全新的解决方案。通过使用该技术,我们可以轻松地获取地物之间的角度信息。这种方法的优点在于,它可以

避免因地形复杂或遮挡物影响导致的测量误差。这使得地籍测绘工作中的角度量测更加精确和可靠。在土方测量方面,倾斜摄影测量技术同样具有广泛的应用前景。通过使用该技术,我们可以快速获取精确的土方测量数据。这使得地籍测绘工作中的土方测量变得更为简便和高效。同时,这些数据还可以为土地利用规划、城市设计等领域提供重要的参考依据。

4.7 单体化处理

在进行地籍测绘工作时,倾斜摄影测量技术所获取的数据需要进行单体化处理。所谓的单体化处理,就是指将地物从图像中精细地提取出来,并对其进行个体化、特征化的处理。这个过程需要运用先进的计算机视觉和机器学习技术,对图像中的每一个地物进行精准的识别和分类。通过对地物的形状、颜色、纹理等特征进行分析,单体化处理能够将每一个地物都单独地提取出来,并赋予它们独特的属性和特征。通过这种处理方式,可以将地物进行独立的分割和合并,使其在形态和属性上更加贴近现实世界中的实体。在单体化处理过程中,为了精确地识别和提取图像中的各个地物,我们需要借助专业的软件工具和先进的算法。这些工具和算法具备强大的功能,它们可以基于地物的形状、颜色、纹理等特征信息,对图像进行精细的分割、合并和编辑。这些工具和算法不仅具备高效的处理能力,还能够保证处理结果的准确性和精度。通过这些工具和算法的应用,我们可以更加便捷地进行图像处理,提高工作效率。同时,还需要对地物的属性信息进行采集和编辑,以保证地籍测绘的准确性和完整性。

5 结语

总的来说,倾斜摄影测量技术已经成为地籍测绘中不可或缺的一部分,并为土地资源的合理利用和规划提供了强有力的支持。在未来的工作中,我们期待看到更多关于倾斜摄影测量技术的创新和应用,为土地资源的可持续发展做出更大的贡献。

参考文献

- [1] 顾久美,王俊念,杨岩岩.倾斜摄影测量技术在地籍测绘中的应用分析[J].产城.上半月,2022(12):145-147.
- [2] 王海龙.倾斜摄影测量技术在地籍测绘中的应用[J].测绘与勘探,2022,4(2):72-74.
- [3] 刘传兴.关于无人机倾斜摄影测量技术在农村不动产测绘中的应用研究[J].智能建筑与城市信息,2022(4).