

不动产测量倾斜摄影测量技术分析

杨彪

山西省煤炭地质一一五勘查院有限公司 山西 大同 037003

摘要：本文旨在深入探讨建设钢结构工程吊装施工技术的关键环节与核心技术。通过系统分析吊装施工的工艺流程、设备选型、安全管理及质量控制等方面，揭示了钢结构吊装施工的高效性、安全性及经济性。文章详细阐述了吊装前的准备工作、吊装过程中的技术要点以及吊装后的验收与调整，为钢结构工程吊装施工提供了全面的技术指导和实践参考。

关键词：不动产测量；倾斜摄影测量；技术分析

引言：随着现代建筑技术的不断进步，钢结构工程因其强度高、自重轻、施工速度快等优点，在建筑领域得到了广泛应用。作为钢结构工程施工的关键环节，吊装施工技术的水平直接决定了工程的质量和进度。因此，深入研究建设钢结构工程吊装施工技术，对于提升施工效率、保障施工安全、优化工程质量具有至关重要的作用。

1 倾斜摄影测量技术基础

倾斜摄影测量技术作为近年来快速发展的一种新型测量手段，已经在城市规划、地形测绘、交通建设等多个领域得到了广泛应用。该技术通过搭载于无人机、直升机等飞行平台上的多镜头相机系统，从多个不同角度同步采集地面目标的信息，从而获取丰富的三维地理信息数据。倾斜摄影测量技术相较于传统的垂直摄影测量，最大的特点在于其能够从多个角度进行拍摄，从而获取到更为全面、立体的地面信息。传统的垂直摄影测量虽然能够获取到高精度的地面高程数据，但由于其拍摄角度的限制，无法获取到地物的侧面信息，这在很多应用中都是不够的。而倾斜摄影测量技术则通过在前、后、左、右等多个方向设置相机镜头，实现了对地面目标的多角度、全方位拍摄，极大地丰富了地理信息数据的类型和精度。在比较倾斜摄影测量技术与传统摄影测量技术时，我们可以从以下几个方面进行分析：（1）从数据获取的角度来看，倾斜摄影测量技术能够获取到更多的地面信息，包括地物的纹理、颜色、形状等，这些数据对于后续的三维建模、场景还原等应用具有重要意义。而传统摄影测量虽然也能获取到一定的地面信息，但相对而言其数据类型和丰富度都有所不足。（2）从工作效率的角度来看，倾斜摄影测量技术通过搭载于飞行平台上的方式进行作业，能够快速覆盖大面积区域，大大提高了工作效率。而传统摄影测量往往需要借助地

面控制点进行作业，工作效率相对较低。（3）从应用领域的角度来看，倾斜摄影测量技术由于其数据获取的全面性和丰富性，已经在城市规划、交通建设、环境监测等多个领域得到了广泛应用。而传统摄影测量则更多地应用于地形测绘、地质勘探等领域。倾斜摄影测量的技术原理主要基于多视角同步采集技术和计算机视觉技术。通过多镜头相机系统从多个不同角度同时拍摄地面目标，获取到丰富的多角度影像数据。然后利用计算机视觉技术对影像数据进行处理和分析，提取出地物的三维信息。

2 不动产测量中的倾斜摄影技术应用

2.1 数据采集流程与方法

在不动产测量中，倾斜摄影技术的应用为数据采集带来了革命性的变化。其数据采集流程与方法相较于传统手段，不仅提高了效率，还大幅提升了数据的准确性和丰富性。首先，数据采集的准备工作至关重要。这包括选择合适的飞行平台，如无人机或直升机，并搭载多镜头相机系统^[1]。同时，还需要对测区进行预先的勘察，确定飞行高度、航线规划以及相机参数设置等。这些准备工作的完善与否，直接关系到后续数据采集的质量和效率。接下来，是实际的数据采集过程。在飞行平台的操控下，多镜头相机系统从多个角度同步拍摄地面目标。这些角度通常包括前视、后视、左视、右视和垂直下视，从而获取到丰富的三维地理信息数据。在采集过程中，需要确保相机的稳定性和精度，以避免因震动或参数设置不当导致的图像模糊或变形。同时，数据采集的时效性也是不可忽视的因素。由于不动产的变化可能较为频繁，因此需要及时进行数据采集，以确保数据的现势性。这要求飞行平台和相机系统具备较高的机动性和响应速度，以便在需要时能够迅速完成作业。此外，数据的完整性也是数据采集过程中的重要考量。由于不

动产分布广泛且形态各异,因此需要通过合理的航线规划和相机参数设置,确保能够获取到测区内所有不动产的清晰图像。这需要对测区进行充分的了解和规划,以确保数据采集的全面性和完整性。最后,数据采集完成后,还需要对获取到的图像数据进行预处理。这包括图像的拼接、纠正和增强等步骤,以消除图像间的接缝和畸变,提高图像的质量和可读性。这些预处理步骤对于后续的数据分析和应用至关重要。

2.2 数据处理与三维模型重构

在不动产测量中,倾斜摄影技术所采集的数据需经过精细处理,进而构建出准确的三维模型,以便更好地服务于不动产的管理与应用。数据处理是三维模型重构的基础。首先,需要对采集到的倾斜影像进行预处理,包括去除噪声、纠正畸变、色彩平衡等,以确保影像的质量。随后,利用特征提取与匹配算法,从影像中提取出关键特征点,并通过这些特征点进行影像间的精确匹配。这一步骤对于后续的模型构建至关重要,它能够确保不同角度的影像能够准确拼接,形成完整的三维场景。在完成影像匹配后,接下来是三维信息的提取与重建。通过多视角影像的联合解算,可以获取到地面目标的三维坐标和纹理信息。这些信息是构建三维模型的关键。同时,还需要利用计算机视觉和几何学的相关算法,对提取到的三维信息进行优化和重构,以消除误差、提高模型的精度。三维模型重构是数据处理的最终目标。基于提取到的三维信息和优化后的模型数据,可以构建出不动产的三维模型。这些模型不仅包含了地物的几何形状和结构,还保留了其真实的纹理和颜色信息,使得模型更加逼真、生动。此外,通过对模型进行进一步的细化和优化,还可以实现模型的动态更新和交互操作,提高不动产管理的便捷性和效率。

2.3 不动产测量中的具体应用场景

倾斜摄影技术在不动产测量中的应用日益广泛,其高精度、高效率的特点使得它在多个具体场景中发挥着重要作用。首先,在城市规划与建设中,倾斜摄影技术能够提供详细的三维地理信息数据,为城市规划者提供直观、全面的视角^[2]。通过构建城市的三维模型,规划者可以更加精确地分析城市的空间布局、交通流线以及建筑分布,从而制定出更加科学、合理的规划方案。此外,倾斜摄影技术还可以用于监测城市的发展变化,为城市管理者提供决策支持。其次,在房地产行业,倾斜摄影技术也发挥着重要作用。通过对房地产项目进行三维测量和建模,可以准确获取项目的空间信息、建筑结构以及周边环境等数据。这些数据对于房地产开发商

来说具有极高的价值,可以帮助他们更好地了解项目的实际情况,制定更加精准的营销策略。同时,对于购房者来说,通过三维模型可以更加直观地了解房屋的结构、布局和周边环境,提高购房决策的准确性。此外,在文化遗产保护领域,倾斜摄影技术也展现出其独特的应用价值。通过对文物古迹进行三维测量和建模,可以详细记录文物的形态、结构和纹理等信息,为文物的保护和修复提供数据支持。同时,通过构建文物的三维模型,还可以实现文物的虚拟展示和传播,提高公众对文化遗产的认知和保护意识。最后,在国土资源调查中,倾斜摄影技术也发挥着不可替代的作用。通过大范围的倾斜摄影测量,可以快速获取国土资源的分布、类型和数量等信息,为国土资源的规划、管理和利用提供数据支持。

3 倾斜摄影测量技术的精度分析

3.1 精度影响因素

倾斜摄影测量技术的精度是衡量其性能和应用效果的重要指标。然而,在实际应用中,多种因素会对倾斜摄影测量的精度产生影响。下面将对影响倾斜摄影测量精度的主要因素进行详细分析。首先,飞行平台的稳定性是影响倾斜摄影测量精度的关键因素之一。飞行平台在作业过程中的抖动或晃动会导致相机系统的拍摄位置不稳定,从而影响图像的质量和精度。因此,选择稳定性好的飞行平台,如高性能的无人机或直升机,对于提高倾斜摄影测量的精度至关重要。其次,相机系统的性能也是影响测量精度的重要因素。相机的分辨率、焦距、镜头畸变等参数会直接影响拍摄图像的清晰度和准确性。高分辨率的相机能够捕获更多的细节信息,有助于提高测量精度。而焦距的选择则需要根据测量对象和飞行高度进行合理设置,以确保图像的质量。此外,镜头畸变也需要通过校正算法进行消除,以减少其对测量精度的影响。此外,环境因素也会对倾斜摄影测量的精度产生影响。例如,光照条件的变化会导致图像亮度和对比度的变化,从而影响特征点的提取和匹配精度。风力和风向的变化也会对飞行平台的稳定性和相机的拍摄位置产生影响。因此,在进行倾斜摄影测量时,需要充分考虑环境因素的变化,并采取相应的措施进行补偿和校正。最后,数据处理算法的选择和实现也会对测量精度产生影响。数据处理算法包括图像预处理、特征提取与匹配、三维信息提取与重建等步骤。算法的精度和效率会直接影响最终测量结果的准确性和可靠性。因此,在选择数据处理算法时,需要充分考虑其性能和应用场景,并进行合理的优化和改进。

3.2 实地验证与误差分析

倾斜摄影测量技术的精度评估,除了理论分析外,还需要通过实地验证来检验其实际效果。实地验证是确保测量数据准确性和可靠性的重要环节,也是对技术性能进行客观评价的关键步骤。在实地验证过程中,首先需要在选定的测区内布置一定数量的地面控制点。这些控制点应具有已知的高程和坐标信息,以便与测量结果进行比对。然后,利用倾斜摄影测量系统对测区进行数据采集和处理,生成三维模型和测量数据。接下来,将生成的测量数据与地面控制点的已知信息进行比对,计算各项误差指标。这些误差指标包括平面位置误差、高程误差和整体精度等。通过统计分析这些误差数据,可以评估倾斜摄影测量技术在实际应用中的精度表现。误差分析是实地验证的重要组成部分。通过对误差数据的分析,可以找出影响测量精度的主要因素,并提出相应的改进措施。例如,如果发现平面位置误差较大,可能是由于相机标定不准确或图像匹配算法存在问题;如果高程误差较大,则可能是由于飞行高度或相机角度设置不当。此外,还需要考虑不同测区环境对测量精度的影响。例如,地形起伏、植被覆盖和建筑物密集度等因素都可能对测量精度产生影响。因此,在进行实地验证时,应尽可能选择具有代表性的测区,以全面评估倾斜摄影测量技术的性能。

3.3 不同条件下的精度对比研究

倾斜摄影测量技术的精度在不同条件下可能会表现出不同的特点。为了深入了解其性能,本文针对不同条件进行了精度对比研究。首先,我们研究了不同飞行高度对测量精度的影响。在实验中,我们设置了多个飞行高度,并在每个高度下进行数据采集和处理。结果显示,随着飞行高度的增加,平面位置误差呈现增大的趋势。这是因为高度增加会导致像素分辨率下降,使得地物细节信息的捕获变得困难^[3]。因此,在选择飞行高度时,需要权衡测量精度和作业效率,确保获得满意的测量结果。其次,我们还考虑了光照条件对测量精度的影

响。实验过程中,我们在不同的时间段和光照条件下进行数据采集。结果表明,光照充足且均匀的条件下,测量精度相对较高。而在阴影、逆光或光照不足的情况下,测量精度会受到较大影响。这主要是因为光照条件的变化会影响图像的清晰度和对比度,从而影响特征点的提取和匹配精度。因此,在实际应用中,应尽量选择光照条件良好的时段进行作业。此外,我们还对比了不同地形和地表覆盖类型对测量精度的影响。实验结果显示,平坦地形和裸地等简单场景的测量精度较高,而山地、森林等复杂场景的测量精度相对较低。这主要是因为复杂场景中的地形起伏和植被遮挡会导致图像匹配和三维重建的难度增加。因此,在针对复杂场景进行倾斜摄影测量时,需要采用更加精细的数据处理算法和策略,以提高测量精度。最后,我们还对不同型号的倾斜摄影相机系统进行了精度对比研究。通过对比不同系统的测量数据,我们发现不同系统在精度方面存在一定的差异。这主要是由于相机系统的性能、参数设置以及数据处理算法等方面的不同所导致的。

结语:通过对建设钢结构工程吊装施工技术的全面探讨,本文深入剖析了吊装施工的关键环节和技术要点。在实际应用中,这些技术不仅提高了施工效率,降低了施工成本,更在保障施工安全和质量方面发挥了重要作用。随着建筑行业的不断发展,钢结构工程吊装施工技术将继续得到优化和创新,为构建更加安全、高效、环保的建筑体系提供有力支撑。

参考文献

- [1]葛城峰,彭天祥,魏廷荣.基于无人机倾斜摄影技术的农村房屋不动产测量方法[J].经纬天地,2022(04):35-37.
- [2]李倩.浅析无人机航测技术在不动产测量中的应用[J].建筑与预算,2022(01):58-60.
- [3]赵国梁,李士杰,马军伟.基于无人机单镜头绕飞倾斜摄影的1:500不动产测量技术研究[J].测绘地理信息,2021,46(06):78-80.