

倾斜摄影测量技术的应用研究

黄留波

广西机电职业技术学院 广西南宁 530007

摘要: 本文立足于快速发展的时代背景下, 着眼于我国高新技术的发展, 对倾斜摄影测量技术在矿山治理、三维数字城市建模、地籍测绘、地质灾害隐患调查、道路工程测量、及电力工程等行业的应用进行了研究分析, 并归纳总结出了其优势及缺点, 以期为该技术在各个领域后续的应用上提供参考。

关键词: 倾斜摄影测量技术; 应用; 研究

Study on the application of tilt Photogrammetry

Liubo Huang

Guangxi Institute of mechanical and electrical technology, Nanning 530007, Guangxi

Abstract: Under the background of rapid development, this paper focuses on the development of high-tech in our country. It studies and analyzes the application of tilt photogrammetry technology in mining management, 3D digital city modeling, cadastral surveying and mapping, geological disaster is hidden danger investigation, road engineering survey, and power engineering, and summarizes its advantages and disadvantages, to provide a reference for the subsequent application of this technology in various fields.

Keywords: tilt photogrammetry technology; Application; Research

随着我国社会科技的不断向前, 倾斜摄影测量技术在实践中的应用范围也随之扩大, 如何以互联网形式更好的推进倾斜摄影测量技术的实际应用, 成了当前信息技术研究领域的一大重点难题。作为现代化的高新技术成果, 此技术发展至今已经拥有了相对完善的应用标准与体系。倾斜摄影测量技术主要以遥感无人机的飞行技术为基本前提, 携带多镜头高倾角照相机对地面小范围内开展快速测量工作^[1]。较以往地面测量工作来讲, 该技术使用方法简单、操作便利, 能够极大的提高监测数据的准确度, 打破了传统航测设备仅能够垂直于视角拍照测量的局限, 不仅加强了其智能化程度, 而且促进了高倾角照相检测技术的提高。倾斜摄影测量技术主要以遥感无人机搭载非测量型照相机的方式开展地形图测量的工作, 在此基础上结合实景三维模型信息技术, 迅速获取正摄影成果^[2]。整个测图时间在可控区域内, 大量节约了工程作业时的人力物力, 极大地缩小了测量成本, 提高了大规模性测图的效率。同时, 倾斜摄影测量技术的应用能够充分发挥其计算密集的优势对实现多角度影像分析意义重大。该测量方法不仅有利于提高影像分析的分辨率与精确度, 而且可以利用影像系统、定位系统

等内容满足用户对真实直观实景的信息需求, 扩大应用范围。

一、倾斜摄影测量技术及其特点概述

倾斜摄影测量技术是现代化的一种高新技术成果, 其结合了传统航拍技术、地面立体三维技术及测绘技术, 即在同一飞行平台上搭载单镜头相机或五镜头相机, 分别从前视、后视、左视、右视及下视五个方向同时做影像采集并在影像照片 POS 数据之下以专业的数据处理软件生成倾斜三维模型^[3]。此技术对于地表物体的真实情况反应灵敏, 不仅能够具体的测量出地物的海拔, 而且可以精准的还原地理状况, 直观的将地物的地貌、位置、颜色呈现出来。在影像数据效率方面, 无人机倾斜摄影测量可操作性强, 相对方便灵活, 数据获取范围较广, 很大程度上降低了检测成本, 促进了三维工作效率的提升, 能够表现出空间位置的准确性与可测量性, 最大程度的节约了城市三维建模成本。与此同时, 倾斜测量技术在单张影像的测量方面做出了新的突破, 达到了拓宽该技术应用范围的效果。更为可观的是, 采用倾斜摄影测量技术对建筑物进行检测, 能够以较小的数据量高效的采集到其侧面影像纹理, 免去了网络发布数据繁琐的

麻烦。相较于常规航拍测绘来讲,该技术颠覆了传统测绘的作业模式,能够全方位、立体式的实施区域检测,打破了常规航拍技术只能垂直进行拍摄的弊端,弥补了正射影像的不足。

二、倾斜摄影测量技术的应用

(一) 应用于工程测量中

将倾斜摄影测量技术应用在道路工程测量中能够有效降低检测成本,提升检测的精准度。

1、要求技术人员根据检测任务获取资料并对检测区域进行勘探后,结合航带技术、无人机航空摄影、影像质量检查、像控点布放预测量、基本控制测量等方面制定相应的飞行计划。在进行空中测量工作之前,需要结合天气状况、地形地势等方面设计好详细的空中路径地图,并对航向重合点、飞行高度、旁向重合、无人机型号等信息做好标记;之后结合地形地貌合理安排布置地面控制点等工作。

2、需要对工程测量区域进行科学的设计。要求相关人员在勘测之前对工程目标及检测范围做好分类研究,测算实际项目的工作量、分析航拍范围内的各项数值、根据图形分类原则划分规划区域,科学合理的设计勘测工程。

3、需要对无人机飞行路线的进行设计,确保无人机飞行画面的精度。要求在设计无人机飞行路线时做好空中路线规划,避免同一区域内的多个设备相撞事件的发生。

4、在遇到高大建筑物或严密遮蔽的测量空白区时,需要利用空间三角加密测量技术以航拍过程中自动存储的POS数据为参考,对方位元素进行预测计算,去除客观影响因素获得实际数据信号及建筑物内部纹理的信号^[4]。

5、需要工作人员以专业的技术手段对测量数据进行对比分析,加大拍摄目标成像质量的真实性,达到提高成像质量的目的。

6、在完成外业图像信息收集与航空三密码数据处理与图像信息预处理的基础上,要求技术人员对图像信息开展业内数据处理,并对全站检测仪检测数值与无人机倾斜测量数值进行对比分析。

(二) 应用于矿山治理中

将倾斜摄影测量技术应用在矿山治理中有利于提高测绘作业的效率。

1、在倾斜测量工作开始前要求技术人员先确定好测量目标,做好空域申请等相关工作。其中包括测量区域具体位置、地理状况;确定具体的航线高度与摄影比例尺;在安全与便捷的基础上选择好无人机的起降位置;结合实际情况选择摄影相机并考虑到天气状况等相关因

素确定最佳拍摄时间。

2、要求技术人员对象控点布设情况进行检查,确保倾斜摄影测量工作的质量。同时,需要按照低空摄影成图精度相关要求,以标志清晰、控制点处于航线重叠部分、象控点保持在同一高程点和平面点上等先关规定为基础,以现行标准为依据布设象控点。

3、需要做好航线技术及其参数设计,保证无人机能够最大程度的在航测期间飞行在预定航线以内,以此来确保所拍数据的有效性和航拍作业的安全性。并以完成地面各项工作为前提,将能够影像航拍作业的客观因素排除在外,如:天气;以装载航空相机的低空无人机进行具体拍摄,并针对重点区域与重叠不足区域实施补拍措施,之后做好无人机的回收作业。

(三) 应用于地籍测绘中

在地籍测绘中使用倾斜摄影测量技术进行检测有利于完整、高效、准确的获取地面信息图像,更好的满足当前制图市场的需求。

1、在采集地形数据上,技术人员可以通过无人机倾斜摄影测量技术深入分析摄影区域的基本情况,在结合无人机飞行高度、能够根据航线侧重叠率、重叠率等因素的前提下,安全合理的确保数据采集工作进行顺利。

2、在三维模型的构建上,技术人员可通过倾斜摄影测量技术运用实现大比例尺地形制图的目标。此技术的主要工作流程为新建、数据导入、控制点图像数据的关联、空间三加密、优化调整、提交重建任务、提交结果^[5]。目前可将生成三维场景模型的依据分为两个方面:第一,即是图形计算单元与智能三维捕捉数据处理模块相结合对所建三维场景信息做出快速计算;第二,即是通过激光点扫描定位系统,精准获取简单的连续图像与准确的信息数据。

3、在大比例地形图制作时,需要结合倾斜摄影三角测量法进行测量,保证测绘质量和精度。所以,做好勘探、分析等一系列的前期工作是实现大比例制图的首要前提。与此同时,需要技术人员建立误差方程,提高匹配效果的精准度与可靠性,为地图绘制提供真实准确的参考信息。

(四) 应用于地质灾害隐患调查中

将倾斜摄影测量技术应用在地质灾害隐患调查中能够帮助相关部门全面、真实、直观、准确的掌握此次灾情,更好的满足了地质灾害调查的用图需要。

1、在预防性地质灾害调查的过程中,以倾斜摄影测量技术进行检测有利于提高工作质量与效率。以正射影像为参考标准,要求工作人员在借助专业软件获取

有效信息的基础上结合实地考察保证调查内容的准确性、全面性及真实性。

2、在地质灾害发生后,以无人机倾斜摄影测量技术对灾区实施检测,能够高效的构建出灾区三维立体模型,帮助专家放大受灾局部区域,多角度的对灾害体做出观察,同时能够精准的对灾区的坡度、坐标、面积、高差等内容做出观察,大大提高了获取实时图像的工作效率,有利于相关领导快速直观的掌握灾害情况并做好相关部署。

3、将倾斜摄影测量技术与线划地形图工作相结合,可达到对不同比例尺的航拍目的。不仅在工作量上与传统地形图测绘相差无几,而且能够在以大比例尺地形图航拍的基础上充分结合实况,采用正射影像与三维立体模型生成各种需要的比例尺线划地形图,完成该项工作中的材料收集^[6]。

(五) 应用于三维数字城市建模中

在三维数字城市建模中以倾斜摄影测量技术作为操作方法,能够通过对实验区域的影像数据进行采集,快速对此区域做出三维实景模型构建,且场景还原度相对较高,影像真实,可被应用于城市化建设中,最大程度的降低生产成本,其关键性技术主要有以下三点。

1、多视联合平差技术基于倾斜影像摄影测量技术上,从影像数据间的几何变形上进行了软件协同,达到数据由粗到精的匹配融合。在自由网光速法未得到同名点匹配效果时,可采用GPU/IMU辅助多视影像自检技术提升平差结果的精度^[7]。

2、在三维数字建模中,多视影像数据的密集匹配技术的实施,有利于倾斜摄影测量工作的顺利开展,技术人员可通过多视影像数据的密集匹配技术自动识别、提取地物侧面信息,通过对地物边缘及表面纹理变化的抓取做出二维矢量数据集的构建,并将其转化为三维矢量数据集,实现地物平面的分割及重构。快速获取同名点的坐标数据,提高多视影像的密集性匹配效率。

3、数字多视影像建模与纠正技术可为倾斜摄影测量技术提供三维建模的基础。采用此方法能够有效解决倾斜摄影测量技术在不同视角转化中所遇到的遮挡、阴影及尺度变化导致无法检测到全貌的情况。工作人员可利用自动空三解算出的各影像方位数据,从影像匹配单元

进行逐级密集匹配,获得统一的DSM数据流^[8]。根据物方连续地形、离散地物、影像分割、边缘聚类、纹理提取等几何特征,对大量离散数据粒差异问题及数字高程建模进行物方轮廓提取、拟合,实现同名点物方与像方的对应。

三、结语

倾斜摄影测量技术汲取了多年近代化发展经验,具备了更好的便捷性、高效性及直观性,不论将其应用于地质灾害隐患调查、矿山治理,还是地籍测绘、城市三维数字建模中,都能够满足行业发展需求。随着信息数据时代的到来,其自身的时代特征及所具备的发展前景被越来越多的看好,但该技术虽具有获取图像资料全面、精度均匀、作业灵活、成本较低等一系列的使用优点,却还是会受到禁飞区域管控与电磁干扰,缺乏相对的安全性;比如,由于高压电线、基站等电磁信号干扰,无人机禁止在机场附近等禁飞区域作业,以避免拍摄失效或坠机事故的发生。所以,在保证安全的同时进行采用无人机倾斜摄影测量技术进行作业是各项工作开展的前提,相信未来该技术会更加广泛的应用于各个行业,服务于新时代下的国家建设。

参考文献:

- [1]雷贯辉.倾斜摄影测量技术的应用分析[J].西部资源, 2022(02): 92-94.
- [2]魏佳.无人机倾斜摄影测量技术的应用与研究[J].云南水力发电, 2022, 38(01): 45-46.
- [3]王淑栋,董佳.无人机倾斜摄影测量技术在国土调查中的应用前景[J].华北自然资源, 2021(06): 77-79.
- [4]万会明.倾斜摄影测量技术在水利工程测绘中的应用[J].江西水利科技, 2022, 48(02): 121-125.
- [5]江华洲.探讨不动产测绘中倾斜摄影测量技术的应用[J].科技创新与应用, 2020(18): 172-173.
- [6]闫焯琛,高学飞,于向吉等.无人机倾斜摄影测量技术在地质灾害隐患调查中的应用研究[J].科技创新与应用, 2022, 12(17): 193-196.
- [7]胡海舟.无人机倾斜摄影测量技术在三维数字城市建模中的应用研究[J].西部资源, 2022(01): 87-89.
- [8]倪炜.无人机倾斜摄影测量技术在城市三维建模中的应用探讨[J].中国地名, 2019(10): 68.