

无人机倾斜摄影技术在农村公路中的规划应用

宗强

奎屯第七师勘测设计研究院有限公司

DOI:10.12238/gmsm.v5i5.1436

[摘要] 科学技术的日益发展,无人机倾斜摄影技术已经在社会诸多领域中得到了广泛应用。同传统测绘技术相比而言,无人机倾斜摄影技术效率更高、成本更低、方式更灵活,应用前景也更为广阔。所以针对农村公路这种地形地貌地势复杂多变的结构,无人机倾斜摄影技术应用将能满足相关规划要求,并且有效提升了农村公路测绘质量。因此,本文立足于农村公路的实际情况,针对无人机倾斜摄影技术在其中的应用进行了综合研究,旨在以此方式为类似项目的推进提供极具价值的参考依据。

[关键词] 无人机; 倾斜摄影技术; 农村公路; 地形地貌

中图分类号: V279+.2 文献标识码: A

Planning and Application of UAV Tilting Photography Technology in Rural Highway

Qiang Zong

Kuitun Seventh Division Survey, Design Research Institute Co. Ltd

[Abstract] With the development of science and technology, UAV tilt photography technology has been widely used in many fields. Compared with traditional surveying and mapping technology, UAV tilting technology is more efficient, lower cost and more flexible and the application prospect is also broader. Therefore, the application of UAV tilt photography technology will better meet the requirements of relevant planning and promote the quality of surveying and mapping of rural highway in view of the complex and changeable structure of rural highway. Therefore, based on the actual situation of rural highway, this paper conducts a comprehensive study on the application of UAV tilt photography technology in order to provide a valuable reference for the promotion of similar projects.

[Key words] UAV; tilt technology; rural highway; topographic features

无人机倾斜摄影技术,是综合通信技术、智能信息技术、传感技术、无人驾驶飞行技术等等先进技术,在工程建设地质勘探活动中,实现全方位测绘,提高工程建设效率。传统测绘是人工开展,因此实际工作过程中经常会受到人工主观因素影响,加上工程项目中诸多不可控因素,导致实际测绘困难重重。无人机倾斜摄影技术的应用,将有效避免此类问题,显著提高测绘质量。

1 无人机倾斜摄影技术概述

1.1 无人机倾斜摄影技术

无人机倾斜摄影技术是一种利用无人机航拍方法在空中获取影像信息的一种技术。它是通过特定航拍相机,自主拍摄,经图像处理,同地面分辨率相一致的数据影像,将首选采纳。一般情况下,地质勘探,工程建设过程中,如若遇到地表情况复杂、野外工作条件恶劣、不能携带相机、人员少等此类地面工作人员很难及时勘探地面的问题。即可采取无人机倾斜摄影技术,它可以自动飞行在空中拍摄高分辨率卫星影像,以此为获取

准确影像提供了一种非常方便快捷的方式,并且图像质量高、可重复性好、能实现批量生产和快速处理。。对此,无人机倾斜摄影技术常应用于农村公路的系统勘探中,从而可以很好地解决目前农村公路测绘中的精度问题。

1.2 无人机倾斜摄影技术核心技术

无人机倾斜摄影技术的核心技术在于遥感技术和航空摄影技术。遥感技术是一种在空间上用来对目标进行观察,分析,研究,测量的技术。遥感技术有传统和现代两种技术,传统的遥感技术主要包括传统遥感影像的提取和对地观测技术、遥感与测量科学,现代遥感技术主要包括遥感信息获取与处理、遥感信息应用,能将影像提取技术与计算机图像处理技术相结合,可以有效地对传统遥感图像提取技术进行改进而得到更好的图像数据。航空摄影技术:通过无人机向大气中拍摄遥感影像后再进行成像处理得到遥感影像。遥感图像是通过不同角度观测遥感影像所获得的数据。由于图像是真实的,所以该技术能够有效地避免图像中出现的虚幻、变形及模糊等问题。

1.3 无人机倾斜摄影技术辅助技术

倾斜摄影(Frame)即为无人机倾斜摄影技术的辅助技术,指的是无人机在飞行过程中,相机向飞行方向放置时,其拍摄方向呈一定角度的360°摄影。根据倾斜摄影算法设计的要求,地面上的每个点都代表一个相机点;而倾斜拍摄下一个点时,其所代表的区域就是该点。将该区域与地面所对应的点即为倾斜摄影点,通过这个点作为基准点进行拍摄。每个地物都是按照一定角度拍摄出来的照片;地物的每个表面都会存在其特征;而且由于倾斜摄影技术被不断地放大,所以,在拍摄时产生了一个很大的盲区。这个盲区就是图像拼接过程中很难准确完成、并将导致影像存在着一些无法确定的缺陷;如果这些缺陷不能被发现则可能会造成大量面积的影响最终结果的准确度。

2 无人机倾斜摄影技术在农村公路中的规划应用内容

通过无人机倾斜摄影技术所呈现的高光谱卫星遥感影像图可以直观地看到公路所在区域的地形、地质、植被等信息数据,更直观的对比变化情况,为农村公路规划提供了必要的基础数据。农村地区分为山区、丘陵、平原、盆地等这四种区域。地形复杂,地理环境差异较大。村公路中主要特征在于路基和桥涵、涵洞,因此农村公路规划过程中需涉及诸多层次及各种变化,如地形变化、道路建设、交通安全设施、生态环境等等,都需要予以准确、详细地监测与分析。无人机倾斜摄影技术以多个不同区域、多种角度所拍摄地面上遥感影像信息数据也是复杂各异的,将为以后对农村公路的基础设施建设提供准确、科学的依据。

2.1 无人机倾斜摄影技术前期准备

首先,无人机倾斜摄影拍摄区域内关键控制点的视频及图片。从路线起点位置开始,无人机就跟踪路线拍摄范围内的相关地形地貌、关键控制点,以此来搜集人员难以到达区域内的相关视频、照片、信息,确定线路上的诸多关键控制点直至路线终点,适当调整初步预选线型。其次,通过无人机地面站自主规划飞行。无人机地面站,能自主规划无人机的具体行位,在图传系统中,会拟定初步路线,并确定航点飞行模式,并在地图上自定义航点,以此为无人机设定专门的航点动作、航向、高度、旋转方向、云台俯仰等等参数,促使无人机在自主飞行过程中,尽量避免飞行区域所存在的诸多危险因素。选择最佳路线进行信息采集拍摄,在此同时,也可以自定义航点将控制点、高程点所收集的相关数据信息进行应用,以此方便后期测绘人与能够自主建立控制点,依靠手持RTK依据初选路线采集标点、标高。

2.2 无人机外飞综合管理

严谨落实无人机倾斜摄影的综合管理,方可有效落实无人机外飞作业。无人机外飞飞行之前需全方位细致、严密的检查,对其摄像头、指南针等等实施校准工作,保证飞行位置足够准确。同时,检查无人机设备的自身供电情况,避免飞行突出突然停止工作导致整个作业过程出现问题。检查无人机机壁、螺旋桨此类结构的质量,以此来保证安装足够牢固。直至检查工作循

序完成,直至合格后,方可将无人机予以前期调适,保证诸多安装构建运行正常,尤为注意摄像机的调整,保持所拍摄影像足够清晰。直至相关数据信息全面检查没有问题后,在启动无人机进行作业。通过计算机系统向无人机输送指令,促使无人机能够依据设定航线进行飞行,操控人员也需依据现场实际情况适当调整飞行高度,保证该画面足够清晰。如若飞行途中出现电量不足的情况,也需确定飞行区域和具体位置,及时返航更换电池后,再进行飞行摄影。直至摄影工作完成后依据航线所规定位置降落。

2.3 无人机倾斜摄影技术设计选线

首先,通过无人机技术进行第一次航拍,将无人机飞行至300m高度,二对路线所在区域进行快速观察,综合地形地貌特征,控制核心关键点、参照物再开展跟踪拍摄,而后将所收集的影像资料迅速传达至相关设计人员处,以此来初步一定路线整体走向。再依据设计人员科学拟定的路线走向,在无人机地面站卫星地图上进行航点自定义设置,以此来确定各个航点的高度、航向、旋转方向、云台俯仰、航点动作等等,而后将飞机飞行高度降低至100m左右,再将无人机所拍摄的图像资料中地形地貌、参照物关键控制点进行科学规划,如若飞行过程中,遇到高大树木、水潭、岩石等障碍物时,即可临时改变无人机飞行线路、航向、旋转方向、云台俯仰等参数,选取更科学、更有效路线进行展开。最后,测绘人员则要依据无人机倾斜摄影技术所收集到的相关影像资料,初步拟定路线,而后手持RTK仪器勘测相关坐标点、标高等等,并运用专业纬的路线软件,拟合路线,系统交由相关设计人员进行应用。通过无人机倾斜摄影技术及手持RTK测绘仪器的方式,能够在农村公路选线过程中,从传统的5天/公里缩减至3天/公里,且无需耗费时间进行定线。

2.4 无人机倾斜摄影构建DEM

通过无人机倾斜摄影,在外业工作中通过主多角度实现倾斜摄影,以此获取更为清晰、完整、全面、丰富的地面图像。垂直角度、倾斜角度所拍摄的照片将获取更高质量、更高分辨率的各个图像独立的POS数据及区域图像数据。数据测量技术将更加经济、有效、灵活。而后,在后续的内业工作中将利用到ContextCapture Center Master 软件集成技术,及图像所对应的POS数据。先完成空三计算,空三计算技术后在精确查看空三数据的计算精度报告,以此来促使作业精度足够精密,方可生成倾斜模型。空三加密即为给予一定数量后的现场控制点、区域内位置点的坐标数据,从少量已知点循序计算大量未知点。并在ContextCapture Center Master 软件中,建立起相应的模型工程,将POS数据及现有图像一导入进去,设置自动生成范围,并自动快速、高效运行生成高密度点云,且无需人工敢于,即可完成空对空加密过程。鉴于无人机飞行深受诸多因素的影响,导致ContextCapture Center Master软件中的高密度点云城乡比例、波峰均存在杂波、局部误差。在无人机倾斜摄影技术深入作业区域内,获取了较为立体、全面的无人机摄影倾斜模型及高密度点云,依据CNCBIM Open Roads 软件即可提取接地点,就能生

成相应的DEM。高密度点云通过依托CNCBIM Open Roads 软件中实景建模中的实景模型工具栏中地面提取工具,即可自动提取接地点。通过选择倾斜模型范围内的地面点、最低点作为种子点,以此建立形成相应的三角网络,通过严密计算、精确比较剩余点到基本三角网络中的具体信息,并选择接地点以此来全面加密三角网格,通过利用CNCBIM Open Roads 软件提取地面内容时,可依据工程实际开精准控制相关线路、地形的变化参数。通过软件即可科学计算并提取出相应的加密DEM,通过校正使用插值方法,而后转化形成网格数据,即可获得数字高程模型DEM。

2.5 BIM模型的创建

导入公路地形原始数据信息后,在ContextCaptureCenter Master软件生成相应的倾斜模型后,再利用CNCBIM Open Roads软件即可提取其中的DEM,再通过CNCBIM Open Roads软件中Open roads中建模模块地形选项中加载DEM,即可作为BIM模型基础,而后在此基础上开展平面设计。通过利用Open Roads 模块中的土木绘图工具,即可在传统的路线设计软件一样设计平面纤维,也可以在传统路线软件中自主选线,再将相关信息自动导入到地形模型中。平面线型绘制过程中,即可清晰观察到该道路中线纵断面,并在2D视口、纵断面视图中即可更直观观察到,纵断面同平面之间自由关联。通过利用Open Roads模块中的绘图工具,即可纵断面视图实现纵断面的科学设计。纵断面设计中,为了更好地促使平纵线形更加合理组合,通过平面设计中的平曲线、直线,即可在纵断面视图中循序区分各个颜色,从而更加清楚、直观的健全、调整、完善“平包竖”纵断面。同传统路线设计软件相对比而言,他们之间存在异曲同工之处,横断面

设计时,均是采用Open Roads模块中的相关工具,创建出各不相同的横断面模板,并依据不同围岩循序分级,创建不同的隧道横断面模板,在创建完横断面模板后,再在2D视图中,即可进行廊道分段,从而建立起各个断面各有不同的BIM模型,此过程属于传统路面设计中的“戴帽子”过程,该模型成果即可通过3D视图即可直观体现。

3 结语

总而言之,无人机倾斜摄影技术,严谨落实无人机倾斜摄影的综合管理,方可有效落实无人机外飞作业。无人机外业飞行之前需全方位细致、严密的检查,对其摄像头、指南针等等实施校准工作,以此来保证飞行位置足够准确。初步拟定路线,而后手持RTK测绘仪器勘测相关坐标点、标高等等,并运用专业纬地路线软件,拟合路线。

[参考文献]

- [1]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].智能建筑与智慧城市,2022,(04):50-52.
- [2]范志勇.无人机倾斜摄影测量技术在农村房的一体测绘中的应用研究[J].西部资源,2022,(01):79-81.
- [3]何湘平,梁运强,黎志坚,等.无人机倾斜摄影测量技术在农村房的一体化测量中的应用[J].南宁师范大学学报(自然科学版),2021,38(03):129-134.
- [4]武卫.无人机倾斜摄影测量技术在农村房的一体化调查项目中的应用[J].华北自然资源,2021,(04):74-75.
- [5]赵福超.无人机倾斜摄影测量技术在农村房的一体测绘中的应用[J].工程建设与设计,2020,(24):252-254.