

倾斜摄影技术在建设工程竣工规划核实测量中的应用

何朝汉¹ 张维兵²

1 重庆嘉阳测绘有限公司 2 彭水县规划和自然资源局

DOI:10.32629/gmsm.v3i2.628

[摘要] 文章就无人机倾斜摄影测量的应用原理和优势以及在建设工程竣工规划核实测量中的应用方面进行了简单分析,希望在建设工程竣工验收过程中提供全方位的技术支持。

[关键词] 倾斜摄影技术; 建设工程; 竣工规划核实测量; 应用

引言

近几年来,随着我国经济的发展和社会的进步,我国的科学技术也得到了较大的提升,无人机倾斜摄影测量技术作为新时期下的一种较为有效的现代化测绘技术,在我国的建设工竣工测量中的应用价值较高。因此,测绘单位需要加强对倾斜摄影技术的分析和研究,明确其应用原理和优势作用,进而实现其在建设工程竣工规划核实测量工作中的更好应用,为建设工程竣工验收提供强有力的科学依据和技术支持。

1 无人机倾斜摄影测量的应用原理和优势

1.1 无人机倾斜摄影测量的应用原理

倾斜航空摄影是近年来获取地物信息的一种高新技术,打破了传统正射影像只能从垂直角度拍摄的局限,通过多角度拍摄,获取地物不同方向的影像信息。与传统的摄影技术相比较,倾斜摄影技术具有较大的优势,可以完成五个方位的数据采集,即正摄、前视、后视、左视和右视,配合惯导系统获取高精度的位置和姿态信息,并利用相关的软件进行数据处理,嵌入精确的地理坐标信息,快速实现高精度三维建模。

1.2 无人机倾斜摄影测量技术的优势

1.2.1 真实性

倾斜摄影测量技术和我国传统的测量技术相比较,其最大的优势作用就是测量的真实性较高,通过应用倾斜摄影测量技术,使用者可以从多角度对地物的情况进行观察,更加真实再现地物的实际情况,无限逼近真实世界,弥补了传统正射影像的不足。

1.2.2 丰富纹理

通过应用倾斜摄影测量技术,可以获取更多的建筑物的立面信息,进而帮助测量人员获取建筑面的表面纹理,最终为三维建模提供有效的数据参考。

1.2.3 可量测性

倾斜摄影测量在实际的生产过程中,应用与之相配套的软件,在各个成果影像的基础上可进行角度、高度、长度以及面积的量测,可以实时获取需要的数据。

2 倾斜摄影技术在建设工程竣工测量中的应用

本文以彭水县的一个学校多层建筑作为试验区,分析倾斜摄影技术在建设工程竣工测量中的应用。该试验区位于彭水县某乡镇,建筑主体由3栋多层建筑构成,建筑工程的红线面积为51802.29m²,建筑面积为22792.50m²。

2.1 倾斜摄影测量的作业流程

在此次测量过程中,测量人员采用倾斜摄影测量技术,通过对建筑工程的具体情况,在建筑工程的规划竣工测绘技术要求的基础上,设计了如图1所示的作业流程。

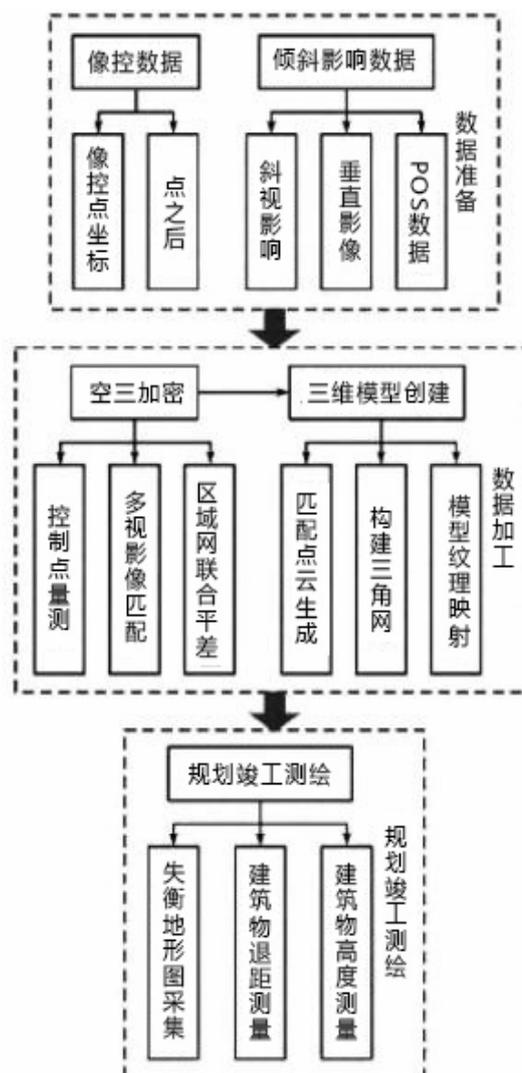


图1 测量作业流程图

2.2 无人机倾斜摄影测量技术的主要应用过程

2.2.1 数据获取

通过现场踏勘,结合工程的实际情况和要求,本次测量采用多旋翼无人机搭载5镜头倾斜相机进行航摄。五镜头倾斜相机最主要的优势在于可以同时多角度拍摄,作业时间较短且效率高。在拍摄工程中严密监控飞行器姿态参数,及时对获取的单张影像质量进行快速浏览,对不符合要求的及时补摄。同时为保证三维建模及纹理贴图要求,对拍摄范围进行了适当的外扩。通过1个架次的航摄,航高为160米,11条航线,共获取影像

665幅,地面分辨率约为0.045米,通过检查分析,航向重叠度、旁向重叠度均为80%,像片纹理清晰,层次丰富,色调均匀。

2.2.2 三维实景建模

利用倾斜相机所拍摄的影像需进行空三加密和三维建模。在实际的操作过程中,利用Context Capture倾斜摄影测量系统将正射影像和倾斜影像同时导入,并输入GPS像控点数据进行多视角匹配的空中三角测量,又称空三加密,是倾斜摄影测量三维建模的重要环节。在Context Capture系统中,空三加密为全自动解算过程,以初始的GPS数据为基础,采取由粗到精的金字塔影像匹配策略,在每级影像上进行同名点匹配及光束法平差,得到同名点匹配结果,同时为了确保精度,建立了连接点、控制点及IMU辅助数据的多视角影像联合解算。本次采用了8个控制点及6个检查点,平差后的控制点平面最大残差为0.041m,高程最大残差为0.026m,检查点平面最大残差为0.048m,高程最大残差为-0.032m,其精度满足相关规范要求。

空三加密完成后,直接运用优化后的空三加密成果,设定三维建模的范围、瓦片大小及匹配方式等参数,利用Context Capture系统进行影像金字塔构建、点云匹配、不规则三角网构建及优化、三角网简化、自动关联纹理等过程,从而完成整个三维实景建模,并生成三维模型和正射影像图。

2.2.3 数字线划地图制作

完成测区空三成果、实景三维模型、点云等数据的制作,采用清华山维EPS三维测图软件导入以上数据,完成地理要素矢量化,并按照规范要求赋予图层与属性信息,导出对应的格式文件,进而完成建设工程竣工现状地形图(比例尺为1:500)、竣工比较图、楼层面积图等图件的制作。

2.3 精度检测与质量评定

表1 精度检查情况统计表

检查点	要素类型	平面较差(m)	允许误差(m)	高程较差(m)	允许误差(m)
JC01	房角	0.041		0.026	
JC02	房角	0.032		0.030	
JC03	房角	0.044		0.049	
JC04	房角	0.042		0.041	
JC05	房角	0.028		0.037	
JC06	房角	0.030		0.017	
JC07	房角	0.022		0.038	
JC08	屋顶	0.043		0.021	
JC09	屋顶	0.038		0.025	
JC10	屋顶	0.011		0.031	
中误差		0.037	0.050	0.033	0.040

依据《重庆市工程建设项目竣工验收多测合一技术规程》竣工测量地物点的精度要求:涉及规划条件的地物点相邻近图根点的点位中误差不应大于5.0cm,地物点之间的间距中误差不应大于5.0cm;其他地物点相邻近图根点的点位中误差不应大于7.0cm,地物点之间的间距中误差不应大于10.0cm;地物点的高程中误差不应大于4.0cm。

(1)选择测区内均匀分布的10个特征点,采用全站仪进行外业打点检测,平面和高程精度情况如表1所示。

(2)选择测区内建筑物边长6条,外业利用徕卡激光测距仪进行实地测量,间距精度情况如表2所示。

表2 间距检测情况统计表

序号	要素类型	外业实测值(m)	采集距离(m)	差值(m)	中误差
1	房角-房角	10.670	10.701	-0.031	0.034
2	房角-房角	11.345	11.303	0.042	
3	房角-房角	8.369	8.402	-0.033	
4	房角-房角	3.839	3.810	0.029	
5	房角-房角	7.768	7.806	-0.038	
6	房角-房角	7.745	7.772	-0.027	

通过精度检测情况统计可以看出,利用倾斜摄影测量技术制作的地形图精度满足《重庆市工程建设项目竣工验收多测合一技术规程》精度要求。

3 结束语

无人机倾斜摄影测量技术具有效率高、成本低、数据精确、侧面信息丰富等优势,在建筑工程规划竣工测量中,利用其正射影像和三维实景模型与放线附图上的规划控制线、建筑轴线进行叠加,形成直观的竣工比较图,在竣工验收过程中具有较大的应用价值。另外,倾斜摄影测量成果结合三维数据库平台可以得到广泛的应用,如前期项目选址、城市规划、自然资源管理等。随着新时代的快速的发展,倾斜摄影测量技术将会在测绘地理信息领域中创造更大的社会价值。

[参考文献]

- [1]丁鸽,彭健,焦明东.无人机倾斜摄影测量技术在超高层建筑竣工测量中的应用[J].测绘地理信息,2019(3):66.
- [2]侯奕.探析倾斜摄影测量技术的发展与应用[J].建材与装饰,2018(5):229.
- [3]朱东峰,邓皓匀,陈祺荣.无人机技术在建筑工程的应用与研究[J].广东土木与建筑,2019(9):21-25.

作者简介:

何朝汉(1983—),男,四川成都人,土家族,本科,工程师,主要从事工程测量、不动产测绘等工作。