

无人机倾斜摄影测量及三维建模技术在建筑物竣工测量中的应用

Application of UAV Tilt Photogrammetry and 3D Modeling in Building Completion Survey

王克明

Keming Wang

青海省有色第二地质勘查院
中国·青海 西宁 810000
Qinghai Nonferrous Second Geological Survey,
Xining, Qinghai, 810000, China

【摘要】随着中国现代化技术的不断进步和发展,在地质勘探行业测绘领域中,使用倾斜摄影测量技术已经成为一种新的趋势。论文阐述了倾斜摄影测量技术和流程,并对无人机在建筑物竣工测量方面的应用进行分析。

【Abstract】With the continuous progress and development of China's modern technology, the use of tilt photogrammetry technology has become a new trend in the field of geological exploration surveying and mapping. This paper describes the tilt photogrammetry technology and process, and analyzes the application of UAV in the construction completion survey.

【关键词】倾斜摄影;三维实景;建筑物竣工测量

【Keywords】tilt photography; 3D real scene; building completion survey

【DOI】10.36012/se.v2i2.1555

1 引言

随着中国现代化城市发展的节奏,城市管理和发展规划不仅是现代化城市建设的重要基础和前提,同时,利用各种高科技手段如无人机倾斜摄影测量技术,对竣工验收实施监督测量也成为相关部门加强城市管理的重要手段之一。不仅具有极强的精准性和可参考性,同时也有相应的法律效应。倾斜摄影测量技术是在统一飞行平台搭建多台传感器,并利用垂直和倾斜等多个方面来进行采集影响,这项技术可以利用多个镜头来获取相应的数据信息,并形成较好的三维地理模型。

2 倾斜摄影测量简介

近年来,无人机倾斜摄影测量技术在中国逐渐普及开来,该技术是利用无人机进行拍摄,通过对城市地面信息进行采集和处理,并形成三维建模的一种技术手段。和传统摄影相比,既不会受到方位和地形的限制,同时也能够进行全方位的图像采集,倾斜摄影平台不仅能够对需要采集信息的目标进行前、后、左、右等多个方位的图像拍摄,甚至还可以通过倾斜摄影一次,成像5张,进行拍照的瞬间同时将相应信息完成采集,并在数据库内形成相应坐标。这种同时保存数据和照片的方式,对于未来三维模型的建立,有着至关重要的影响^[1]。

3 倾斜摄影测量成果在建筑物竣工测量方面的应用

3.1 测量情况

本次项目采取的地方为城镇,在城市的东方多为路面,南面约为大道,而且在北面还有一个较大的运动场馆,区域面积大约为 $4.2 \times 10^5 \text{m}^2$,其中各类建筑总和约为280栋,在各区域分布较为均匀。图1为测区范围内航拍照片。

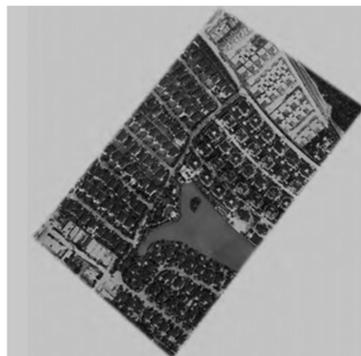


图1 测区范围内航拍照片

3.2 航摄数据的来源

通常来讲,目前中国倾斜测量过程中所使用的无人机,需要利用到GPS卫星定位系统、计算工序来提高镜头摄影的清晰度和准确度。通常,无人机上具备5个镜头,分别对应目标

的垂直方向、前方后方和左右两侧,不仅需要技术人员能够将每个镜头进行精准调试,同时还需要尽可能地扩大其摄像范围,保证分辨率,进行全方位信息采集和感知,利用 POS 来实现数据共享^[2]。表 1 为相关技术的参数内容。

表 1 航摄技术的参数内容

焦距/mm	像元尺寸/ μm	航高/m	航空重叠度/ $\%$	旁向重叠度/ $\%$
10.5	2.4	200	80	64

3.3 空三测量

通过基准站移速率构建相应倾斜摄影测量成果数据信息库,并利用计算工序对其精准定位,这样不仅能够加强对地理位置细节的处理,也能够实现卫星定位的数据融合,从而提高信息精度。同时,结合相机的摄像参数进行拟定,能够形成良好的数据基础,利用三维建模软件进行还原可以完成数字摄影、三角测量、空山测量等技术的融合,通过对各个坐标形成严密的数学模型,再利用相应原理加强地面控制,减少误差。或者也可以利用光速定点技术,通过可靠的定向点来进行加密控制。

3.4 室内立体测绘图

通常来讲,如果需要被倾斜摄影测量的目标没有其他状况,就可以简单地利用无人机影像和相关数据进行处理,形成相应的立体测绘图,进行数据采集工作,直接将加密的内容输入到工作站中,再利用数字内容进行一体化处理和三维建模。通过立体测绘图调整相应影像内容与航测立体图进行对比。图 2 为传统立绘测量图的实景图内容。



图 2 传统立绘测量图的实景图内容

3.5 三维实景竣工测图

三维实景竣工测图是一种全新的技术应用,是通过多个视角对目标建筑进行全方位测量,以提高精准度为目的,通过高速获取地理信息和建筑信息的方式来进行三维实景测图。目前,这一技术还没有其他相应要求,不需要测绘人员佩戴过多设备,和传统测量方式相比,既节省了人力工作量,同时也能够有效节约大量资源,达到节能减排这一目的,符合当前中

国的设计理念。

3.6 数据成果

通过数据采集技术进行测量并且获取相应数据,这一方式能够有效结合传统竣工测量、无人机技术和三维建模技术,在实际操作过程中能够获取大量的有效信息。既包括对目标区域的地理位置信息,同时也能够快速采集相应建筑信息,并通过三维建模技术进行立体展现。甚至数字高程模型、文档对象模型都是当前勘测的主要内容和对象,可以同时进行建模,实现多个方面同步测量。

4 无人机倾斜摄影测量在城市规划方面的应用

为了更好地完成城市规划工作,中国很多地方部门和领导都对工作内容做出了相应要求,各部门不仅需要积极配合创新规划方式,同时还需要加强各类先进技术的学习和使用。其中,三维建模技术、三维数据处理技术、无人机倾斜摄影测量技术对于相关部门的规划工作有着积极的意义,能有效提高其工作效率。

4.1 快速获取城市模型

无人机倾斜摄影测量技术在快速获取城市模型工作方面有着极为突出的表现,利用三维规划系统的相应功能,如果相关部门想要针对某一区域进行三维模型的建立,可以直接利用无人机倾斜测量技术进行测量。不仅可以设定完成的时间,同时也可以设定其信息采集的精度和类型。如果需要进行信息采集的地区地理范围较广,也可以利用大型设备进行拍摄,在极短的时间内完成工作,或者利用多个小型无人机进行协同拍摄,同时上传数据,也能够有效提高工作效率,进而保证其内容的完整性。

4.2 辅助规划内容

利用无人机倾斜摄影测量结合三维建模技术能够完成辅助规划内容,通过编辑和调整三维建模的相关内容,不仅可以了解城市建筑规划当中的真实信息和真实内容,辅助相关部门对各类工程项目进行审批,同时也能够根据模型进行光照、总面积、建筑分布情况,建筑具体情况等信息的处理,帮助相关的人员对相应城市规划需求进行深入了解,并采取相应解决策略。

4.3 竣工核实

随着中国现代化城市建设的脚步的加快,各类大型建筑、高层建筑也变得更加普及,这些建筑在结构上呈现出复杂化的趋势,同时也为竣工测量带来了更大的技术难度。为了能够有效地节约人力、物力,提高竣工信息采集的准确性,就需要

(下转第 52 页)

3.2 合理补充地图信息

对以桥梁分式注记为例的属性注记配置来讲,地名注记的配置并没有相应的位置信息,与此同时,在河流渐变问题处理中,河流图形宽度改变状态无法用空间数据有效体现,也是急需处理的问题;地图整饰作为空间数据的核心构成,经常被忽略;同色要素覆盖及不同要素压盖优化难度大。上述问题其实都是难以规避的,必须经过地图编辑或出版才能解决,需得到相关人员的足够重视。

4 系统更新效应及融合生产系统

4.1 系统的更新效应

只有从融合系统中获取数据资源,才能制出完善的数字地图,同时,空间数据再生也是融合系统不容忽视的重要优势。作为系统接收、处理再输出的主要对象,空间数据必须保持不间断的更新,能够在保证系统生命力的基础上形成良性循环。与此同时,系统这一特征也为空间数据更新创造了极好的环境,对地图及空间数据机制的建立与完善非常有帮助。

4.2 融合生产技术的应用

若使用 GIS 制图的时候,没有地图数据库作为支撑,则可

以通过对编辑属性完善的空间数据的有效采集,来建立健全的地图数据库,进一步实现以地理属性为基础的地圈编辑。站在图形符号编辑功能的角度上来看,其一方面能促进编图效率的有效提升,另一方面也能为地图制作质量合格、纸质地图顺利出版等提供更高保证。融合技术作为空间数据应用的新方法,能够完整地保存地图编辑期间的新增内容及信息,从而为数据更新及地图数据库更新提供准确、有力依据^[1]。

5 结语

在新时代、新形势的影响下,以往传统的制图技术已然无法满足目前人们对各类地图的需求,同时在数据日益精细的情况下,只有更好地发挥集成地理信息系统数据的重要作用,才能在提高制图效率与水平的基础上,推动 GIS 技术的健康发展。

参考文献

[1]张瑞霞.集成地理信息系统数据的地图制图技术研究[J].中国标准化,2018,524(12):248-250.

[2]雷鑫.集成地理信息系统数据的地图制图技术研究[J].建材与装饰,2018,534(25):231.

(上接第 45 页)

利用无人机倾斜摄影测量技术对需要进行竣工测量的建筑拍照,并结合三维模型的建立采集显示信息。在此过程中,不仅能够节省大量的操作时间,同时,也可以避免由于人工信息采集所导致的数据误差,对于提高工作效率和准确性有积极作用。另外,相应的工作人员可以通过对比找到更适合当前区域的处理方案,还能找到传统测量存在的不足之处,进而进行有效的处理。

4.4 辅助规划监察

目前,中国城市化建设当中,遇到的普遍问题是如何针对城市空间有限、房价飞速上涨的问题,通过无人机倾斜摄影测量技术,对城市情况进行准确拍摄和分析,对部分违法违规的建筑拆除,对老旧建筑进行翻新改造,不仅能够提高城市土地利用面积,为中国城市建设现代化提供有力保障,还能避免人工巡查方式带来的信息误差。例如,时间问题、人为因素等,都会影响正常的巡查工作。为此,应当利用无人机测量技术对区域进行实时监控,在人力资源投入上相对较少,而且不需要过多的资金使用,还不用耗费大量的时间,同时还可避免较多其他因素的影响。利用测绘技术生成相应的三维模型和摄影,并利用相应的方法对当地的情况进行分析,可以推动该地域管理工作的顺利开展,提高检察工作效率。

4.5 方案的选择与对比

选择规划方案时,需要根据地区的环境条件以及需求来慎重选择,中国相关部门对这方面内容有相应的规定指标,需要根据指标来进行规划。利用无人机倾斜摄影测量技术能够将相应的三维模型展示出来,而且还可以根据其规划内容形成较好的效果图,相应的规划人员通过规划效果图能够更好地找到调整点,并且通过效果图能够找到较好的设计方向,从而对规划内的建筑进行调整。

5 结语

综上所述,无人机倾斜摄影技术能够实现多镜头摄影,同时进行多角度的信息采集,结合后台数据库以及三维建模技术,在中国城市规划发展、建筑竣工测量等方面都有着极为突出的表现。为此,我们应该大力发展该项技术,对相关技术不断进行完善,并将这项技术扩展到更多的领域当中,从而推动中国的整体发展。

参考文献

[1]吴国荣,李甫群,彭军文,等.无人机倾斜摄影测量在城市建筑物竣工测量中的应用[J].城市勘测,2019(4):112-116.

[2]卢银宏,郝本明,李俊.基于 ContextCapture 的无人机倾斜摄影测量数据的三维建模[J].江西建材,2019(10):63.