

无人机倾斜摄影测量在城市三维建模中的应用

Application of UAV Oblique Photogrammetry in 3D Modeling

倪自强

NI Zi-qiang

(长江三峡勘测研究院有限公司 (武汉))

(Wuhan Three Gorges Survey & Research Institute Co., Ltd.(Wuhan))

【摘要】 倾斜摄影测量技术是近年来国际遥感领域发展起来的一项新技术。倾斜摄影测量技术不仅能真实反映地物信息，而且通过定位技术、地理信息、影像信息，提高了航拍影像处理速度，从而自动化建设三维模型。而智慧城市的建设过程中，需要三维模型的支撑，因此将倾斜摄影测量技术应用在智慧城市中，能提高三维建模的速度。

【Abstract】 The tilt photogrammetry technology is a new technology in the field of international remote sensing developed, tilt photogrammetry technology can not only reflect the real object information, and through the positioning technology, geographic information, image information, improve the aerial image processing speed, and automatic 3D model construction. And the process of building a smart city need, 3D model support, so the tilt photogrammetry technology used in the wisdom of the city, can improve the modeling speed.

【关键词】 倾斜摄影测量技术；智慧城市；三维模型

【Keywords】 oblique photogrammetry; smart city; 3D model

DOI:10.13655/j.cnki.ibci.2017.09.019

1 引言

我国正处于城镇化快速发展过程中，城镇化带来的城市人口、城市交通、城市环境等问题日益突出。为了实现城市可持续发展，国家提出了智慧城市的理念。所谓的智慧城市就是利用先进的信息技术，对城市进行智慧管理和运行，促进城市和谐发展。倾斜摄影测量技术结合了GPS、图像处理、摄影测量、GIS等技术，在高速飞行的物体上搭载GPS、倾斜相机等传感器和设备，能够快速、全面、精确、实时地采集空间地理信息倾斜摄影。因此在国土安全、测绘、城市管理中应用十分广泛。

2 倾斜摄影测量

2.1 倾斜摄影测量概念

倾斜摄影测量技术是近年来国际测

绘领域发展起来的一项新技术，它颠覆了过去正向摄影从垂直角度拍摄的局限性，而是在同一台飞行器上搭载多台传感器，从5个或者更多个角度采集地面信息图像，从而给用户营造真实的视觉体验。

2.2 倾斜摄影测量特点

倾斜摄影测量具有以下特点：

- 1) 能够真实反映周围物体的真实情况。与正射影像相比，倾斜摄影让人从多个角度去观察事物，能够更加真实地反映出事物的实际情况，从而弥补了正射影像的局限性。
- 2) 倾斜摄影测量技术能够实现单张摄影量测。通过倾斜摄影测量技术和配套的软件，能够对摄影影像的高度、长度、面积、角度和坡度等进行量测。
- 3) 可以采集建筑物侧面信息。在

三维数字城市应用中，利用倾斜摄影技术大规模成图的特点，从倾斜摄影批量提取相关纹理信息，降低了城市三维建模的成本。将倾斜摄影测量技术应用在城市规划、城市管理、军事活动等领域，具有其他数据无法取代的价值。倾斜摄影测量能够让指挥者和决策者看到比正射影像更多的影像资料，比如倾斜影像测量能够看到房屋一些侧面的安全出口，倾斜影像任意两点之间都可以通过软件进行精确的计算，在城市反恐活动中，能够计算通视距离、制高点等；在解救人质等紧急行动中，能更好地辅助决策。

3 无人机倾斜摄影测量在智慧城市中的应用

3.1 城市概况

南昌市，气候湿润温和，日照充足，

属于亚热带湿润季风气候。是与长三角城市群、珠三角城市群和海峡西岸城市群相毗邻的城市。在智慧城市发展方面也处于全面领先水平,将重点发展市智慧电网、智慧金融、智慧管网、智慧照明、智慧监测等内容,依托大数据建立智慧产业集群。南昌市的高新区、红谷滩新区、东湖区等先后开启了智慧城市建设步伐。预计通过3~5年的时间,加快新区的信息化、网络化,构建城市基础数据库和公共信息服务平台,建设智慧环保、国土系统,打造便捷服务、电子政务系统等。

3.2 无人机倾斜摄影测量构成

无人机倾斜摄影测量系统由飞控系统、飞行平台、地面监控系统、数据传输系统、任务设备以及地面保障设备组成。飞控系统控制无人机的导航、定位和飞行;飞行平台主要是搭载无人机设备并执行航拍任务;地面监控系统主要接收、存储、显示、回访无人机的高度、速度、方位、航向等飞行数据;数据传输系统负责地面监控站与飞行控制系统、机载设备的数据和指令控制信息的传输;任务设备主要是获取航拍影像和存储;地面保障设备主要为无人机飞行任务提供基本的保障。

3.3 无人机倾斜摄影测量

无人机倾斜摄影测量之前,需要对待飞行区域的行政数据、遥感影像数据、高程数据等信息,选择合适的无人机系统。比如无人机的型号、尺寸、电池的续航能力、拍摄角度等。并根据这些信息确定无人机的航高、航拍轨迹、拍摄时间。无人机根据预先设定的路线进行倾斜摄影。飞机结束以后,整理拍摄的相关数据资料,如果符合要求,则将摄影资料提交给相关单位;如果不符合,无人机要重新飞行拍摄。

3.4 三维建模

三维建模是倾斜摄影测量的关键环节,建模的质量直接影响后期的应用效果。通过无人机倾斜摄影测量后,获取了南昌市测绘区域的原始影像数据资料。在拍摄过程中,受到光线、拍摄角度的影响,原始影像资料在饱和度、亮度和色相方面存在一定的差异,所以要对其进行统一处理。通过校验场对POS系统进行校验,然后对POS数据解算,利用POS数据、影像数据、地面控制点数据得到每一张航片的精确方位元素。通过垂直影像、倾斜影像数据、三角测量技术,以及影像密集匹配技术,得到基于真实影像高密度点云的实景数字表面模型数据。然后,将统一化处理的影像数据资料以像素级别的分辨率纹理映射到实景数字模型的表面,生成一个初级全要素的城市三维模型图。在这个环节,需要借助一些三维建模软件,常见的有3Dmax、AE、Smart3DCapture等软件。最后通过一些辅助手段对三维模型图进行修改、补漏和细化处理,从而得到一个比较全面、精细的城市三维模型。

无人机倾斜摄影测量在南昌市智慧城市测量中使用了Smart3DCapture三维建模软件 Smart3DCapture 是目前最先进的全自动三维建模软件,它通过简单的照片就可以生成高分辨率的真实三维模型,整个过程不需要设计人员进行设计,生成速度非常快,一般需要几十分钟或者几个小时就可以完成数据处理,建立简单、全自动、真实的实景真三维模型,而且这种软件的兼容性非常好,可以输出不同格式。此次南昌智慧城市测量中无人机使用了一个垂直镜头和两个倾斜镜头,设计了14条航线,获得了30000km²内的高分辨率的

地物影像资料,共有数据资料7G。通过Smart3DCapture软件的强度计算能力,结合GIS技术、三维仿真技术和可视化技术,可以得到一个逼真、实景的三维模型。

4 结束语

无人机倾斜摄影测量通过先进的定位技术,让用户获得了更真实、准确的测量数据,大大提高了地理信息测绘的效率,降低了城市三维建模的成本,将其应用在城市规划和建设中,提高了城市规划的科学性和合理性。从2010年开始,我国很多机构、企业进行了积极的探索,也取得了一定的成就。但是目前该项技术还不成熟,还需要进一步的研究和探索。

参考文献

- [1] 赵宏,杜明成,吴俐民,等.基于倾斜摄影测量技术的智慧城市5D产品制作工艺实现[J].测绘工程,2016,25(9):73-76.
- [2] 曲林,冯洋,支玲美,等.基于无人机倾斜摄影数据的实景三维建模研究[J].测绘与空间地理信息,2015(3):38-39.
- [3] 陈昕.无人机倾斜摄影测量在建筑规划竣工测绘中的应用[J].城市勘测,2017(1):82-85.
- [4] 樊建强.土默特右旗倾斜摄影三维建模技术应用[J].江西测绘,2016(3):47-48.
- [5] 王均,罗祥勇,陈海燕,等.倾斜航空摄影:观察世界的新角度[J].中国测绘,2013(3):42-45.