

# 简析无人机实景三维测绘技术的应用

孟晋 黄杰 王宏丞 张恺瑞 刘相余

沈阳工业大学建筑与土木工程学院

DOI:10.12238/btr.v5i3.3991

**[摘要]** 本文以无人机实景三维测绘技术在建筑用地测绘和规划中的应用为例进行说明分析。随着科学技术的发展用无人机进行三维测绘并对用地进行规划及布局完美的解决了在建造中出现的各种各样的难题。这种无人机测绘技术通过无人机所携带的摄像镜头对局部地形进行拍摄,再用专业的绘图软件将所拍摄到的数百张数据图像进行科学的绘制和渲染并进行建模,最后以供给其他部门来进行多方面、多角度地进行布局及用地规划分析,以便于制定出合理的施工方案。由于无人机测绘具有数据精度高、造价低、方便等优点。所以无人机测绘降低了建筑用地进行布局和规划的事发生的概率,提高了工作效率。具有良好的工程实践意义。

**[关键词]** 无人机测绘; 倾斜摄影测量; 三维建模

**中图分类号:** TH761 **文献标识码:** A

## Application of UAV real scene 3D mapping technology in land use planning and research on building layout

Jin Meng Jie Huang Hongcheng Wang Kairui Zhang Xiangyu Liu

School of Architecture and Civil Engineering, Shenyang University of Technology

**[Abstract]** This paper takes the application of UAV real scene 3D mapping technology in building land mapping and planning as an example to illustrate and analyze. With the development of science and technology, the use of UAV for three-dimensional mapping and land planning and layout perfectly solves various problems in construction. This UAV mapping technology captures the local terrain through the camera lens carried by the UAV, and then uses professional mapping software to scientifically draw, render and model hundreds of data images captured. Finally, it provides other departments with multi-faceted and multi angle layout and land use planning analysis, so as to facilitate the formulation of a reasonable construction scheme. Because UAV mapping has the advantages of high data accuracy, low cost and convenience. Therefore, UAV mapping reduces the probability of accidents in the layout and planning of building land, and improves the work efficiency. It has good engineering practice significance.

**[Key words]** UAV surveying and mapping; Oblique photogrammetry; 3D modeling

由于我国国土面积广阔,地质地形复杂繁多,测绘人员可以根据具体地形来制定无人机的飞行方案,利用所收集到的数据进行三维建模并对地形进行分析来进行用地布局规划。无人机测绘技术极大的缩减了由于地质地形分布不均匀给施工带来的难度并且针对不同的施工环境来制定合适的用地规划以及建筑物布局方案。

### 1 无人机测绘技术概念

在无人机技术发展迅速的今天,无人机的测绘工作已经成为了一个十分关键的步骤。它能携带各种功能的远程影像,例如:高清晰度CCD数码相机、激光扫描仪、轻型光学相机等。探测人员使用无人机,通过无人机所搭载的各种数据传感器进行

数据收集并通过专业的软件对所拍摄的图像信息进行处理,按照一定精度要求制作成更高精度的图像。并由所测得的精确的图像三维建模。在实际的测绘工作中,由于无人机能够获得准确、完整的遥感图像信息,因此它能够很好地满足测绘发展的要求,广泛地运用于各个方面。

### 2 无人机测绘技术原理

无人机测绘技术是以无人机通过搭载无线电控摇杆设备或者机载计算机远程系统,在操控人员的操控下使用小型数码相机或扫描仪进行空中航拍并通过无线网络将实时地形数据信息传输到电脑上,然后由技术人员对所接收的实时图像数据进行高精度的地理位置比对,然后将其导入三维建模软件进行地质

图形建模。建模完成后结合三维模型对建筑布局进行分析规划。

### 3 无人机测绘技术的优势

#### 3.1 测绘范围广

使用无人机进行测绘时可以进入人员不可以进入的狭小、险峻的地质空间当中。无人机不仅可以近距离测绘小范围的空间地质,还可以飞到高空进行全局域总测绘。为工作人员后续分析提供了全方位数据保障。

#### 3.2 工作效率更高

使用无人机遥感操控可以使无人机快速进入预定工作岗位,减少了时间。而且无人机受自然天气影响很小,无人机几乎可以胜任任何恶劣的天气状况,在不影响无人机的基础使用功能的情况下,可以长时间的处于工作状态,而不影响工程进度的推进。

#### 3.3 所测数据更精准

目前工程建造工程中所使用的无人机均加载了新兴技术。例如:高清图像传输技术、数字传感技术、卫星定位导航技术、超远程操控技术。由于这些技术支持使所测得的数据可比人工测得的数据更加的准确且直观。

#### 3.4 伤亡风险低

在面临危险环境的情况时无人机可实时获取数据影像,使人员可以远离危险环境,由于人员处于安全位置即使勘测时发生意外情况也不会对人员生命健康造成伤害。极大的降低了人员的伤亡风险。

#### 3.5 性价比高

现在市场上主流的测绘无人机价格普遍在几十万左右,将无人机买下之后不仅不会产生额外的使用费用,且可以多次使用,而且无人机结实耐用即便出现突发事也不容易损坏无人机的核心部件,单次勘测成本低。现在的无人机操控系统更加的便捷简单,操作员上手快,降低了时间成本。可以使施工单位能较早结束地形地质勘探工作。

#### 3.6 无人机携带方便

通常情况下,固定翼的飞机的翼展不会大于3公尺,并且易于拆装。在整个工程实施期间,只要将拆装好的无人机装置装进一辆普通卡车里,就能让驾驶员和其他设备一起抵达指定地点。抵达工地后,只需要不到三十分钟,便能将这架飞行器装配完毕。

#### 3.7 无场地要求

传统的无人驾驶飞机起飞通常采用滑行的起飞方式,在30-50米左右的水平跑道上进行飞行。由于引进了新型的装备,小场地不再是无人机起飞和降落的障碍。现在常用的无人机,除了滑行之外,还可以用弹射或者手推,在着陆的时候可以直接降落。弹射架则可以安装在工作车辆的顶部,也可以将其展开后放置在地面上。极大的节省了用地面积,减小了地面面积不足带来的影响。

### 4 无人机测绘在建筑用地测绘工程中的应用方法和技术流程

#### 4.1 使用无人机进行摄影测量数据

倾斜摄影测量是无人机测绘中常用的一种低空航空测量技术,工作人员首先将多核传感器架设于同一台无人机之上,然后从垂直、倾斜等多个角度来采集影像,最后系统地获取地面测绘信息。测绘人员在实际测绘中通过倾斜摄影的方式获取大量的数字影像数据,并基于这些影像数据来搭建数字三维模型,从而全面立体的获取地形地质信息,并以此为依据进行制定完整的建筑物布局以及用地规划。

#### 4.2 技术的主要任务框架

无人机测绘的主要任务包括无人机飞行线路的制定、被测绘区域的集成影像数据的收集、所收集数据的整理、三维模型的搭建、对模型进行合理的区域布局规划、分析、制定用地布局建造方案。

#### 4.3 无人机测绘过程中可能出现的误差

在无人机进行高空作业时,由于强风影响会使无人机飞行不稳定,从而使无人机所拍摄的影像数据不清晰。而且目前的无人机技术水平高低不一,部分遥感飞行器的传感器控制精度不高,这使所测数据精度不高并且极大程度上影响了大比例地质地形的建模工作。

#### 4.4 测绘点的选取

测绘点的选取影响着后续建模的精度,所以测绘点的选取至关重要。最主要的是要保证测绘点要均匀的布局在全部的测绘区域,并且数量不能太少。若遇到较为复杂的地质地形需要额外增加测绘点,以提高测绘数据的精度,方便三维模型的精确构建。

#### 4.5 数据处理的质量

4.5.1 在测绘的过程中,天气状况是影响图像清晰度的主要原因。例如:大风会严重影响无人机的正常飞行轨迹严重的还会使无人机失控,阴雨天气下光照不足也会使图像的清晰度下降。而且无人机所搭载的图像采集设备的配置也对图像的成像有很大的影响,如果无人机所搭载的设备的像素太低那么也会使成像清晰度变低。所以为了不影响后续的建模分析工作,要确保每张图像都要清晰准确。

4.5.2 要使用科学的数据参数。每个相邻测绘图像之间要有一定的重叠率,一定的重叠度可以有效看出所测数据是否准确,可以直观地看出所测图像有扭曲、变形等问题,勘探人员发现后可以快速的进行数据调整并进行重新测绘。

#### 4.6 模型的构建

在得到完整的数据之后通过三维建模软件进行处理。在建模完成后,还会有部分模型会因为数据误差而产生一些漏洞,这些漏洞会直接影响重建模型的直观的视觉效果,所以要经过认为干预对这些漏洞进行人为修补,以便直观观察。

#### 4.7 分析并制定用地规划及研究建筑物布局方案

在三维模型的基础上建筑物布局分析,要依据地形条件、地质条件、基础设施条件、交通状况、城市规划对建筑物的设计要求等条件进行总体分析,并指定一个综合的细致的一个用地

建造规划,以便后续施工的安全快速的运行。

## 5 在用地规划应用中建筑物布局要求和规划设计原则

### 5.1 建筑物布局要求

5.1.1 大中型门店的建设基地应位于城市商业区或主要道路的适当位置。大中型蔬菜市场建设基地,进出口与城市主干道交叉口红线起点的距离不小于70m。社区内商店的服务半径不应超过300米

5.1.2 储存建筑不应位于A类和b类火灾危险的易燃易爆材料的车间、仓库和堆场附近;如果土地条件有限,安全距离应符合防火规范的相关规定。

5.1.3 大中型商店建筑应至少有两个与城市道路相邻的出入口,或基地应至少有总周边长度的1/4,至少有两个与城市道路一侧相邻的建筑出入口。

5.1.4 在大中型门店基地内,应在建筑背面或侧面设置净宽度不小于4m的传输道路。基地内的消防车道应与交通道路相结合来进行设置。

### 5.2 建筑规划设计的原则

5.2.1 以人为本、尊重自然的原则在规划中贯穿以人为本的原则。以创造新型生态型的居住环境、商业购物环境和高质量的城市空间环境为目标,并满足城市开发建设可持续发展的需要。强调绿化与居民生活活动的融合,将住宅联与绿色活动空间融为一体,创造一个布局合理、功能齐备、交通便捷、绿意盎然、生活方便,具有文化内涵的住宅区。注重居住的生态环境和生活质量,合理分配和使用各项资源,全面体现可持续发展的思想,把提高人居环境质量作为规划设计、建筑设计的基本出发点和最终目的。绿化系统的建立及绿化覆盖率的提高,是现阶段改善

居住地生态的重要保障。

5.2.2 在提高土地经济效益的同时,因势利导,力求提高区内的环境质量标准,在都是空间创造具有自然风貌的优美环境,形成绿树成荫、安逸雅致、舒适恬静的生活空间。

5.2.3 规划设计以提供先进齐全的社会公共设施和市政公用设施:如先进的智能化管理系统,红外线及摄像等监控,满足居民日益提高的安全及生活要求。

## 6 结论

无人机实景三维测绘技术在建筑用地测绘和规划中的应用,极大地满足了测绘工作高精度的工作要求,极大的提高了建设项目的效率,不断完善了测绘成果的不足。现在当我们面对许多以前很难解决的老问题,我们可以通过无人机实景三维测绘技术来进行数据采集、数字规划地图采集并进行用地规划分析。无人机实景三维测绘技术的广泛应用,为我国工程建设行业的快速发展提供了坚实的基础保障。

### [参考文献]

[1]章月华.探讨无人机技术在房产测绘中的具体应用[J].房地产世界,2022,(01):131-133

[2]杨福秋,潘宝昌,辛晓东,等.大场景实景三维模型精细化生产与单体化研究[J].测绘与空间地理信息,2019,42(05):199-201.

[3]王星,朱云,张旭,等.倾斜摄影技术在大面积城市三维建模中的应用[J].城市勘测,2018,(06):59-62.

[4]王琳,吴正鹏,姜兴钰,等.无人机倾斜摄影技术在三维城市建模中的应用[J].测绘与空间地理信息,2015,38(12):30-32.

[5]朱国强,刘勇,程鹏正.无人机倾斜摄影技术支持下的三维精细模型制作[J].测绘通报,2016,(09):151-152.