

# 三维空间数据模型在不动产管理中的应用

王光盈<sup>1</sup> 于洪修<sup>2</sup>

1 山东正元数字城市建设有限公司 2 莱西市自然资源局

DOI:10.32629/gmsm.v3i1.557

**[摘要]** 随着城市建设和人口的快速增长,城市土地资源日益稀缺,有限的土地资源提供的地面空间远远不能满足城市社会经济发展的需求<sup>[1]</sup>。城市土地资源开发利用的重点已从平面型地面空间开发利用向立体型地面地下一体化空间开发利用方向发展。因此,出现了楼顶停车场、城市地下轨道交通、城市地下管廊等多种类型的三维建筑实体。但是传统的地籍和房产管理是二维信息的管理,不能对地上、地下三维空间信息进行记载和管理。而三维空间数据模型可以方便的把三维图形和权籍信息结合在一起。因此随着城市地上、地下空间利用的立体化,城市管理部门对三维空间数据模型的需求也日益增长。本文研究的目的是探索以土地和房屋等定着物空间三维不动产模型的建立,利用三维空间数据模型来搭建三维不动产管理系统,为不动产三维登记发证做好配套技术储备,最终实现城镇地籍及房屋调查三维空间权属成果管理。

**[关键词]** 三维空间; 数据模型; 不动产管理

## 1 空间三维不动产的概念

传统的不动产管理主要是地籍和房屋登记管理,主要是二维地籍管理方式。二维地籍通过宗地号唯一标识字段,实现属性数据挂接到图形上去。房屋管理是以固定界限、可以独立使用并且有明确、唯一的编号(幢号、室号等)的房屋或者特定空间为基本单元,全面掌握房屋及其用地的位置和权属等状况。但是城市在有限的土地上快速发展,土地的立体化利用出现了高架桥、城市轨道交通设施、人防工程、管道设施等三维权利实体,二维地籍无法实现对于城市的地上、地表和地下的空间管理。因此,国内外众多研究学者开展了空间三维地籍管理相关研究<sup>[2-3]</sup>,空间三维地籍主要是在传统地籍中引入空间产权的概念,在空间产权表达方面避免权属重叠情况。

三维地籍管理以宗地体为基础。宗地体是由空间三维权属界面封闭的土地空间。界面是由三维坐标的界址点连接而成的界址线组成。三维地籍继承了二维地籍的基本属性信息,其权利设立的延伸到地上高度和地下深度的空间范围。三维不动产中房产管理主要是用来保护以房屋的天花板、地面、阳台、墙体等封闭的权属空间范围。空间三维不动产中房屋和土地,可以利用宗地体的空间关系,方便的实现权利登记中的房地一体。

## 2 空间不动产三维模型数据获取

三维空间数据模型主要通过研究几何对象的数据组织、操作方法以及规则约束条件实现现实世界中空间实体及其相互间建立联系。空间不动产三维模型采用面元模型来描述实体的几何特性,用以体元模型来描述三维实体对象的内部属性。空间不动产三维模型实现了权利实体的边界特征和内部空间的可视化,同时可以满足空间分析、查询和计算方面的需求。利用倾斜摄影和激光三维扫描技术,可以获得土地表及附着物的形状、结构、纹理等国土地理信息的二、三维源数据。

### 2.1 三维空间数据的获取



图1 倾斜摄影三维模型效果

### 2.1.1 倾斜摄影测量技术

倾斜摄影测量技术具有高分辨率,丰富的纹理信息,高效自动化的三维建模。倾斜摄影多使用固定翼无人机和旋翼无人机,利用五个相机多角度(垂直、前视、左视、右视、后视),倾斜角度在15°-45°采集倾斜摄影实景三维和精细三维模型。实景三维模型可以通过数据预处理、多视影像联合平差、模型构建等来实现,效果图如图1所示。

### 2.1.2 激光三维扫描测量技术

三维激光扫描技术通过非接触式测量方法对特定实体的反射参照点进行扫描,尽可能多的获取反映空间实体几何位置信息的点云数据。三维激光扫描技术具有全天候观测、高精度扫描、采样率高等优点。三维激光扫描仪在覆盖扫描范围内获得高精度高密度的点云数据,然后利用PCL库中的NARF算法提取三维点云的关键点,最后根据点云数据空间位置拟合平面或者曲面,重构扫描目标的数字模型。如下图所示。



图2 三维建筑模型

## 3 三维不动产管理系统

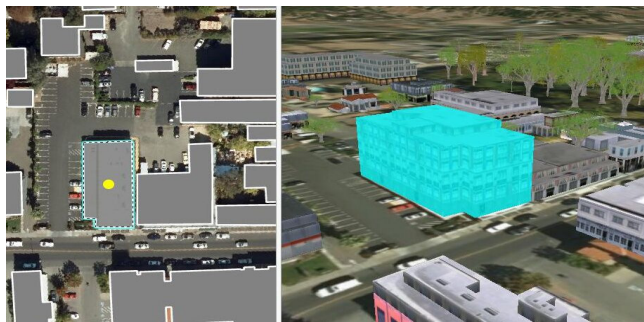


图3 三维不动产登记系统

# 无人机测量技术在复杂公路中的应用分析

陈雯超

青海省遥感测绘院

DOI:10.32629/gmsm.v3i1.482

**[摘要]** 公路工程施工容易受到地形以及地质环境的影响,因此施工团队在施工之前必须侦查施工路段的地质地形以及水文等自然环境。与传统测绘技术相比,无人机测量技术具有成本低,分辨率高,拍摄范围大,测量性能强等优势,因此在未来公路施工地形测量当中具有较大应用范围。本文主要分析了无人机测量技术的种类,及其在复杂公路建设过程当中的应用模式,希望为我国无人机测绘技术的进一步发展作出贡献。

**[关键词]** 无人机; 测量技术; 复杂公路

当前在对复杂公路地形地势进行测量时,主要使用的测绘方法包括航空测绘法,全站仪测绘法,RTK测量法等。传统航空测量法容易受到天气因素的影响,且测量成本较高,机动性较差,因此在复杂公路测绘过程中应用较少。全站仪测绘法和RTK测量法,在测量过程中需要有大量人力物力基础,并且在一些建筑物密集或者路况复杂地段难以进行精准测量。而当前新兴的无人机测量技术具有效率高,成本低,精准性强的优势,随着我国近年来科学技术的不断进步,无人机低空航拍技术取得迅速发展,基本可以满足危险区的测量工作,对我国复杂公路工程的前期地形地势测量工作具有重要意义。

## 1 无人机航测在公路勘察设计中的重要性

无人机体积小,活动灵敏,且电池储量大,勘测时间长,并且分辨率有了明显提高,测绘数据更加精准,因此被广泛应用于各行业的测绘工作中,在城市管理,农业气象,交通疏导等各个方面发挥重要作用。随着我国无人机技术的不断发展,复杂公路施工建设团队可以将无人机测绘技术应用于测量危险程度较高的地形地势当中,从而保障工作人员的人身安全,并且勘测到一些难以发现的区域,进一步提高工作效率。

## 2 无人机工作原理及测绘流程

当前无人机测绘技术主要是将低空飞行技术与卫星导航技术,摄影测绘技术相结合,构建一套自动化的测量模式,应用于土地环境资源以及建设等各个领域当中,测绘所需要的数据信息。无人机测绘技术实现了完全可视化,并且将计算机技术与图像形成技术相结合,在获得精准度较高的图像之后,直接进行绘图,进一步提高工作效率。无人机测绘流程主要包括方案设计,航拍准备,实际拍摄,测量点位,测图以及资料等步骤,具体还可以细分为项目设计,无人机航拍,空三加密,内业外业测图等,无人机测绘必须拥有完善流程,工作团队依照预先设计方案进行测绘工作,从而保障测绘工作的顺利开展。

## 3 无人机测量技术在复杂公路中的应用

三维不动产管理系统的建设可以快捷、直观实现二三维不动产登记一体化管理,如下图所示。基于三维模式,实现不动产地上、地下不动产单位的登记发证及基础应用管理;对不动产进行精细化管理,减少权属重叠情况,消除冗余信息,形象展示不动产的实际情况,解决现有二维不动产存在的不足,满足不动产信息的立体管理需求,提高办理效率,树立政府公众形象,实现不动产信息的便民、利民之效果。

## 4 结论与展望

不动产数据三维管理的是将来发展的趋势,随着数据采集手段和生产技术的发展,将倾斜摄影建模技术与BIM技术相结合可以方便的搭建全要素三维数字城市系统平台,但在法律层面尚未建立完整的三维权利体系。

### 3.1 内业测图及空三计算

工作人员在通过无人机进行空间加密计算时,必须要注意以下几个问题:

首先必须保障数码相片在坐标残差上符合我国相关规定,在进行坐标校正时,必须考虑像点上的内侧坐标与主点的位置之间的误差,如果误差过大,则可采用自校核平差的方法进行整改,从而保障数据收集的准确性。

第二,在定向校平方面,工作人员必须保障连接点之间的分布距离,自动点数量应该维持30个以上,将接边工作分为三个区域。

第三,再进行业内测图时,工作人员必须进行全野外的次点测图,在野外环境当中对不符合测量情况的地物进行补测,然后在模型上加以整改,如果曲线之间的距离在5毫米之下,则应该采用首曲线插绘的办法,若测量区域内存在较多植被,则应该修正植被高度,保障数据收集的准确性。

第四,在建立立体模型和野外高程点时,应该着重测量树木隐蔽密集区,保障高程点读取两次,将误差维持在0.4米以内,中度标记一般为0.1米左右。在进行标记高程点的地形地势分析过程中,工作人员应在变化较大的区域增加计数点。第五,测绘必须保障准确性。测绘人员还应该考虑到测绘区域内的道路,地物以及各类架空管线,并且对周边土地和植被进行划分,将经济林区与用材林区进行区分,并且用明确的标志,对管线,村庄,河流等地标进行标记,利用CA SS系统将策划出来的矢量地形图进行格式转化,方便后续数据数据数据采集和分析。

### 3.2 航空摄影及测控

工作人员在开展线路测控时,应该将全站仪导线与GNSS系统有机结合,沿公路建设路段每5公里进行一次1对4等的GPS控制点布置,每隔0.5千米布设一次一级导线,从而最终形成四等高程导线。其次,在进行航线设计时,工作人员应该考虑到无人机的架次问题,在线路测控过程中应该将无人机数量维持在4个左右,航线设计应该按照路线宽度来进行,航飞平台主要是zc-2,系统是ys09,无人机承载的单反相机的焦距应该是35.52毫米。除此之外再进行航拍时,工作人员应该考察到户外的天气情况,尽量选择

三维不动产管理系统可以实现不动产地上、地下不动产单位的登记发证及基础应用管理,未来可以在空间查询与分析、日照分析、地下综合管廊建设等空间规划、决策方面提供更多的辅助功能。

## [参考文献]

- [1]王超领,岳东杰,王瑞.城市地下空间三维地籍的建立研究[J].测绘科学,2009,34(6):15-16.
- [2]王淑玲,黄雨梅,张渝庆.城市三维地籍信息化管理模式研究与应用[J].测绘与空间地理信息,2015,38(4):109-110.
- [3]文小岳,李志文,李光强.二维地籍模型到三维地籍模型的转换方法[J].测绘通报,2010,(4):67-69.