

# 无人机遥感技术在房产测绘中的应用

吴常辉

佛山市测绘地理信息研究院

**摘要:**随着我国房地产行业的发展,在房地产的现代化管理工作中需要以更为全面、准确、详细的测绘数据为依据,因此在客观上对房地产测绘技术提出了更高的要求。在此背景下,房地产测绘单位应积极应用先进的无人机遥感技术。本文将对无人机遥感技术特点进行分析,并结合房地产测绘工作要求探讨无人机要点技术在房地产测绘中的相关应用要点,以促进房地产测绘质量和测绘效率的全面提升,从而为房地产行业的有序发展提供可靠的测绘数据基础。

**关键词:** 无人机; 遥感技术; 房产测绘; 技术应用

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2023.21.120

近年来我国无人机技术快速成熟发展,其应用领域也在逐步拓展。为适应新时期房地产测绘工作的实际需要,应将以无人机作为搭载平台的遥感测绘技术引入到房地产测绘工作中,以提高房地产测绘的技术水平。房地产测绘人员应加强对无人机遥感技术的研究,充分了解其技术特点和该新型测绘技术在房地产测绘实践中的技术应用优势,积极探索无人机遥感技术在房地产测绘领域中的应用途径。同时,在应用无人机遥感技术开展房地产测绘工作时,测绘人员应严格遵守相关技术规范要求,结合房地产测绘项目的实际情况合理制定测绘方案,做好各项准备工作,规范操作无人机,确保测绘数据采集全面准确。此外,测绘人员还应做好无人机遥感测绘数据的内业处理工作,以构建房地产三维数据模型,并完成相关数字产品的制作,从而为房地产行业的现代化发展奠定良好的基础。

## 一、概述房地产测绘工作内容

所谓房地产测绘也就是利用测绘技术以及专业仪器设备测绘房地产项目区域和房产建筑,其属于地籍测绘领域,通常包括房地产项目测绘以及房地产基础测绘这两项主要工作<sup>[1]</sup>。其中房地产项目测绘主要是按照房地产项目的开发建设、拆迁以及交易管理等要求进行房产分层分户平面图的绘制、制作相关三维模型等。而房地产基础测绘则是绘制房产的分幅平面图或者是制作分幅模型。目前,在房地产测绘工作中,其测绘内容一般有测定房产界址坐标和房产面积,测定房产质量、测绘房产相关区域土地情况等。为适应新时期我国房地产行业发展的实际需求,房地产测绘技术必须在自动化、信息化以及智能化方面有所突破。因此房地产测绘人员应加强对新型测绘技术的研究,并将无人机遥感等先进技术

引入到房地产测绘工作中,不断提高房地产测绘数据的精度和全面性,从而为我国房地产行业的发展提供可靠的测绘数据。

## 二、概述无人机遥感技术特点

所谓无人机遥感技术也就是以无人机作为飞行平台,综合应用了全球定位测量技术、无线通信技术、无人驾驶技术以及遥感测绘技术的新型测绘技术<sup>[2]</sup>。该项技术具有较高的信息化和自动化水平,能够自动获取被测目标的地形地貌影像,采集地理位置、资源情况以及环境条件等各项数据信息,且能够自动分析处理测绘数据以及自动构建三维模型。近年来我国无人机遥感技术逐步发展成熟,其应用范围不断扩大。与传统测绘技术相比,无人机遥感技术测绘效率高、能够在较短时间内完成对被测目标各项数据的全面采集。同时,无人机遥感技术具有较高的适应性和应用灵活性,能够较好的满足复杂条件下的测绘要求,因此该技术逐渐被应用于房地产测绘等领域中。

## 三、房地产测绘领域无人机遥感技术应用途径分析

### (一) 在房地产测绘数据采集工作中应用无人机遥感技术

在房地产测绘工作中,由于目标区域环境条件往往较为复杂,且可能存在较多的遮挡物,应用传统的测绘技术很难保证数据采集的全面性和准确性。与之相比,无人机遥感技术能够通过倾斜摄影测量方式,利用多个倾斜传感装置与垂直传感装置相配合,共同获取测绘数据。多角度的数据采集能够更好的保证测绘数据完整、准确、详细,因此无人机遥感技术在采集房地产测绘数据方面得到了越来越广泛的应用。

### (二) 在房地产测绘模型构建中应用无人机遥感技术

同时,在房地产测绘工作中,还可以应用无人机遥感技术来获取目标建筑物各个表面的高分辨率纹理数据,从而为构建三维实景模型提供更加可靠的参考依据。传统房地产测绘工在建模时主要是通过AutoCAD等平面数据处理软件,并需要以人工作业方式来进行模型构建,不仅需要投入大量的人力物力资源,而且建模所需时间较长,模型数据的精度也容易受到人为因素的影响。而无人机遥感技术具有较高的自动化和信息化水平,其系统内置有多种专业测绘数据处理软件以及三维建模软件,能够以测绘影像中的几何特征点数据为基础,自动完成转点、空三测量解算、影像组合以及三维

建模等各项工作，不仅极大的提高了房地产测绘工作的质量和效率，而且也可以利用三维实景模型直观的呈现相关测绘数据，为房地产项目的开发建设以及管理提供便利。

#### 四、房地产测绘工作中无人机遥感技术应用要点分析

##### （一）房地产测绘中无人机遥感技术应用准备阶段技术要点

房地产项目的测绘工作会受到复杂地物或者环境条件的影响，其测绘难度相对较大，而应用无人机遥感技术则能够更好的适应房地产测绘工作的实际需要，但在应用无人机遥感技术开展房地产测绘工作前，测绘人员应做好充分的准备工作。由于无人机遥感技术主要是以无人机作为遥感测绘的主要作业平台，因此无人机的性能和状态直接关系到房地产测绘的效率和质量。在测绘准备阶段，测绘人员应加强对目标区域基本地形地貌条件的了解，并根据房地产测绘精度要求等合理选择无人机设备的类型型号。测绘人员可选择定位精度高、操作简便且具有较高精度和成像性能的小型无人机作为飞行平台。目前大疆无人机是房地产测绘实践中应用较为广泛的无人机品牌。在确定了无人机后，测绘人员还需要按照说明书对无人机的飞控系统以及动力系统进行逐项检测，调试好无人机线路，确保无人机电池电量充足。如无人机配备有降落伞时，测绘人员应注意检查降落伞是否完好，其功能能否正常发挥。同时，测绘人员还应应对无人机遥感系统的通信设备进行检测，并应调试好地面站软件，以保证测绘数据传输高效稳定。此外，科学规划航线也是无人机遥感测绘准备工作中的重点环节之一。测绘人员应根据房地产测绘项目区域的实际面积以及地形条件等因素合理规划无人机飞行高度、航线方向、航线弯曲度、航线方向重叠度以及旁向方向间隔等各项参数<sup>[3]</sup>。在完成了航线会话后，测绘人员应清除无人机遥测系统内的原有航线数据，并上传新的航线，从而为无人机作业做好准备工作。

##### （二）房地产测绘中无人机遥感技术应用实施阶段技术要点

###### 1、合理确定房地产测绘基准坐标系

在应用无人机遥感技术进行房地产测绘时，测绘人员应根据房地产项目所在地点来确定其坐标系。同时，如房地产项目区域存在较为明显的高程投影变形或者平面变形量较大时，则可以采用自由坐标系作为测绘基准，且应确保其符合房地产项目所在城市颁布的相关测绘技术标准。目前在房地产测绘实践中一般将85国家高程基准作为高程。

###### 2、设置控制网

应用无人机遥感技术进行房地产测绘时，测绘人员

在设置控制网时可加强与房地产项目所在地区规划局等相关单位的联系，以获得已知GPS控制点数据。如已知控制点存在分布不均匀的情况时，测绘人员可以以已知控制点为基础加密处理，并通过高程拟合以及七参数或四参数计算等方法进行计算。在加密处理时，测绘人员可以利用GNSS接收机等来获取卫星信号，且一般应将卫星观测截至角度控制在 $15^\circ$ 以上，而可观测卫星数量则应尽量多，以保证数据精度。此外，测绘人员应严格按照房地产测绘技术规范要求精度控制垂直精度值、PDOD精度系数以及平面精度等各项参数。

###### 3、布设像控点

合理布设像控点是应用无人机遥感技术进行房地产测绘的关键性环节之一。在布设像控点时，应确保像控点能够对房地产测绘项目区域进行有效覆盖控制。测绘人员应选择地物拐角较为明显，且具有良好交点的点位来设置像控点，从而为后续的刺点以及相关内业处理提供便利。在无人机测绘的实践中，测绘人员应详细了解目标区域地物特点和环境条件，进行选择明显清晰目标点作为像控点。同时，应尽量避免将有弧度存在的地物或者处于阴影区域的目标点作为像控点。为保证卫星信号的正常接收，在设置像控点时应避免周边有高大灌木或者高大建筑存在，且应远离高压线，通常高压线与像控点之间的间距不得超于50m。测绘人员在布设像控点时还应注意远离大面积水域周边以及有大功率信号塔存在的地点，以降低多路径效应对信号接收准确性和稳定性的影响，从而保证成果精度。此外，测绘人员还应根据房地产测绘项目的图根点精度来精确控制像控点精度。

###### 4、采集房地产测绘影像

应用无人机遥感技术开展房地产测绘工作时，为提高所采集影像数据的质量，测绘人员因选择具有较好透明度且光照充足的天气进行无人机作业，尽量避免在雾霾天气或者存在薄雾时测绘，以避免在采集较小地物影像数据时清晰度下降，且一般不应在中午前后2小时左右时段采集像片，以便获取层次感丰富且色彩较为鲜明饱和的高清晰度影像数据。同时，在确定地面采集间隔时，应结合房产测绘项目的成图比例尺要求以及所设定航摄比例尺等来合理确定。通常当成图比例尺要求为1:500时，地面采集间隔应控制在4cm到7cm左右；当成图比例尺为1:1000时，则应将地面采集间隔适当增加至7cm到14cm之间。如房地产测绘项目要求绘制成图比例尺为1:2000左右时，通常应将地面采集间隔设置为14cm到28cm之间；而当成图比例尺为1:5000时，测绘人员可按照20cm—40cm来控制地面采集间隔。在按照房地产测绘项目要求完成像片采集后，测绘人员需对相邻像片进行拼接处理。在拼接像片时应防止存在充盈、错

位以及偏移等问题，其整体清晰度应达到测绘标准。如在品解释发现影像有瑕疵存在，瑕疵点数量少于2个且不连续时，仍可将其作为模型拼接基础。此外，测绘人员应将像片的不允许变形控制在万分之三以内，以保证三维建模的准确性。

### 5、处理影像资料

无人机遥感技术具有较高的自动化水平，在应用该技术进行房地产测绘时能够自动完成对影像数据的处理工作。无人机遥感技术对影像资料的自动化处理主要依赖于系统所配置smart3D等专业软件。所谓smart3D软件，也就是实景建模软件系统，其能够以无人机遥感测量数据为基础自动进行三维模型的构建，并对现实环境进行直观呈现，从而为房地产项目的开发建设、设计以及管理等提供可靠的参考依据。对于提高房地产测绘技术的自动化和信息化水平具有十分重要的作用。测绘人员在处理房地产测绘影像数据时可将smart3D软件打开并新建项目，之后可在影像工具模块内加入无人机遥感测绘影像数据，并确定具体导入位置。然后测绘人员即可从POS文件中将角元素以及影像位置信息等导入。在POS系统中一般包括IMU关系导航系统以及全球定位GPS系统这两个主要部分，因此其也被称作集成系统。当利用无人机采集房地产项目的遥感测绘影像数据时，POS系统能够实现瞬时曝光三维坐标数据以及外访问自胎教数据的实时采集，从而会的叫元素以及影像位置数据的6个基本要素。测绘人员在向smart3D系统内导入影像数据可以利用其3D视图工具来对空间内的影像位置分布情况进行观察，并检查检验视图内存在偏离行带问题的POS影像数据。测绘人员应结合实际情况合理确定是否需要修正或者剔除。当所有不正确影像数据被剔除后，测绘人员应在影像工具模块中对影像文件的尺寸以及完整性等加以检校检查，以便即使修正异常影像，从而保证所加入的各影像均准确无误。

### 6、空三测量技术应用要点

应用无人机遥感技术开展房地产测绘工作时，空三测量是重要环节之一。测绘人员在进行空三测量过程中应向区块中导入无人机遥感影像数据，并选择提高空三高程数据。在设置相关参数时应确保所有参数均准确无误。之后即可利用smart3D软件自动进行空三解算。但在自动空三解算时，同样需要测绘人员在smart3D软件内设置各项参数，且联合平差应涵盖像控点数据。当完成第一次空三处理后，测绘人员可利用系统的测量工具功能导入由移动站所获取的像控点坐标数据，且测绘人员应在影像资料中提前标注相关像控点坐标数据。在各影像图片上均需进行刺点处理，且刺点数量一般应达到3个以上。另外，同一控制点应至少与三幅影像图片相对应。

### 7、制作三维模型及数字产品技术应用要点

应用无人机遥感技术进行房地产测绘时，测绘人员在完成对遥感测绘影像数据的处理后，即可以其为基础，进行三维建模以及DSM和DEM等数字产品的制作，从而为房地产项目的建设以及管理提供可靠的参考依据。在构建房地产项目的三维测绘模型时，测绘人员可以利用无人机遥感测绘系统所配置的专业软件进行建模。通常测绘人员应在系统中首先新建项目名称，并确定建模的空间参考系统和DEM范围。同时，测绘人员还应根据房地产测绘项目要求选择三维网格格式，并进行三维模型中各项参数的设置，之后即可由软件系统自动完成三维模型的构建工作。在制作DSM产品时，测绘人员应以房地产项目三维模型为基础，并在新设项目内进行DSM相关参数的设置，以便利用smart3D等专业软件系统以获得正射影像和DSM地表数字模型。由于smart3D系统采用的分片式存储方式，且数据格式为TIFF，所以测绘人员还需通过ArcGIS等软件来完成TIFF影像的拼接处理。测绘人员在实际操作中可将ArcGIS软件打开，并利用系统的镶嵌至新栅格功能，将其分片DSM数据输入其中。当所有参数设置完成后，就可以利用软件的自动拼接功能来拼接TIFF影像。在完成了镶嵌处理后，测绘人员即可通过ArcMap来对拼接结构进行预览。此外，测绘人员还可以利用ArcGIS软件来弃取DSM模型中的高程数据，并进行DEM数字产品制作。在制作DEM产品时应注意控制其精度。目前房地产测绘中的DEM精度要求一般可分为三个等级，测绘人员也可以根据房地产测绘项目的实际要求，以网格点中误差为基础来控制高程模型精度。通常采集点最大误差至应控制在2倍高程中误差值以内。

## 五、总结

为进一步提高房地产测绘工作的信息化水平和自动化程度，确保房地产测绘数据客观准确，应在房地产测绘领域积极应用无人机遥感技术，以充分发挥无人机技术灵活性高、适应性好、能够更加高效全面的在复杂环境条件下进行房地产数据采集等技术优势。同时，通过无人机遥感技术的应用还可以自动完成三维模型构建以及相关数字产品的制作等工作，从而降低了房地产测绘人员的工作强度，减少了人为因素导致的测绘误差，对于促进房地产行业的健康有序发展具有十分重要的作用。因此，应加强对无人机遥感技术的研究，不断拓展其应用范围，从而为房地产测绘水平的提升提供技术支撑。

## 参考文献

- [1] 崔飞飞. 无人机遥感技术在房产测绘中的应用[J]. 黑龙江科学, 2022, 13(14): 123-125.
- [2] 刘明忠. 分析无人机遥感技术在房产测绘中的应用[J]. 城市情报, 2021(15): 105-107.
- [3] 邢帅, 胡少辉, 薛波波, 等. 无人机遥感在房产测绘中的应用[J]. 建材与装饰, 2021, 17(8): 245-246.