

实景三维模型在不动产登记中的应用与研究

肖 康

天津市测绘院有限公司 天津 西青 300381

摘要：随着城市化进程的加快，不动产管理变得越来越重要。在不动产管理中，不动产登记是核心环节之一。然而，传统的二维不动产登记方式存在一些问题，如表达不直观、信息不全面等。为了解决这些问题，实景三维模型被引入到不动产登记中。实景三维模型是一种基于倾斜摄影测量技术构建的三维模型，可以提供真实而准确的城市三维模型。通过实景三维模型，可以更好地展示不动产的空间关系和详细信息，从而提高不动产登记的准确性和效率。

关键词：实景三维模型；不动产登记；应用

目前，实景三维模型在不动产登记中的应用已经取得了一些成果。一些地区已经开始使用实景三维模型进行不动产登记，并取得了一定的效果。例如，河北省第三测绘院利用实景三维模型构建了实景三维不动产管理系统，实现了不动产管理在三维场景中的信息查询、辅助发证、统计分析等功能。此外，一些研究也对实景三维模型在不动产登记中的应用进行了探讨，并提出了一些相关的技术和方法。本研究旨在探讨实景三维模型在不动产登记中的应用与研究。

1 实景三维模型的技术背景

1.1 实景三维模型的定义与发展

实景三维模型是一种基于真实世界场景的数字化表达形式，它通过采集地面及建筑物顶部的多角度影像，利用计算机视觉和空间信息处理技术，生成具有高分辨率纹理和精确地理坐标的三维模型。这种模型能够逼真地反映现实世界的地形、建筑物和其他地物，为用户提供了一个与现实世界相似度极高的虚拟环境。

实景三维建模技术的发展经历了从简单的二维图像处理到复杂的三维重建过程。早期的二维模型仅提供地物的顶部信息，难以表现地物的立体形态和纹理细节。随着技术的进步，尤其是无人机航拍、激光扫描和移动测量技术的普及，实景三维建模技术得到了迅猛发展。现在，该技术已能够通过自动化的数据采集和处理流程，快速生成高质量的三维模型。

1.2 实景三维模型与传统二维模型的区别

(1) 信息维度：传统二维模型通常只有平面信息，缺乏立体感和深度信息，而实景三维模型则能够提供三维空间的详细信息，包括高度、宽度和深度，能够直观展示地物的立体形态。

(2) 真实性与实用性：实景三维模型具有较高的真实性和实用性。它通过采集真实的倾斜影像和地面控制点数据，生成的模型更加贴近实际地形和建筑物外观。这种模型的逼真程度高，可以用于城市规划、建筑设计、景观模拟等多个领域，为决策提供直观依据。

(3) 测量与分析能力：实景三维模型具有精确的测量功能，用户可以在模型上进行距离测量、面积计算、体积估算等操作，而传统二维模型则难以实现这些功能。

1.3 实景三维模型在不动产登记中的应用技术

实景三维模型在不动产登记中扮演着重要角色，它通过高精度的三维扫描和影像采集技术，为不动产的登记和管理提供了准确的空间数据。

(1) 数据采集：在不动产登记中，首先通过激光扫描、摄影测量等技术获取不动产的立体几何数据和纹理信息。这些数据通常需要通过专业的软件进行处理，生成实景三维模型。

(2) 数据处理与模型生成：采集到的数据经过处理后，可以生成高精度的实景三维模型。这些模型不仅包含了不动产的尺寸、形状和外观信息，还通过贴图技术反映了不动产的真实颜色和纹理。

(3) 测量与分析：在不动产登记过程中，实景三维模型可以用于精确测量不动产的尺寸、计算面积和体积，为登记提供科学依据。同时，通过对模型的分析，可以评估不动产的使用状态、结构安全性和其他相关信息。

(4) 集成与管理：实景三维模型可以与不动产登记信息系统集成，实现不动产信息的数字化管理。通过 WebGL 等技术，这些模型还可以在网页上进行展示，方便用户远程查看和操作。

总体而言，实景三维模型技术为不动产登记提供了高效、准确的技术手段，极大地提高了不动产管理的效率和精度。

2 实景三维模型在不动产登记中的研究进展

2.1 倾斜摄影技术在实景三维模型中的应用

倾斜摄影技术是实景三维模型的重要手段之一。通过无人机搭载倾斜摄影相机，可以从多个角度对地面进行拍摄，获取大量的倾斜影像数据。这些倾斜影像数据经过处理和分析，可以生成高精度的实景三维模型。倾斜摄影技术在不动产登记中的应用主要体现在以下几个方面：首先，倾斜摄影技术可以提供更加真实和直观的实景三维模型。与传统的二维地图相比，倾斜摄影技术可以捕捉到地物的侧面信息，使得三维模型更加立体和真实。这对于不动产登记工作中的地物识别和空间关系分析具有重要意义。其次，倾斜摄影技术可以提高不动产登记的精度和效率。通过自动化的无人机飞行和数据处理流程，倾斜摄影技术可以快速获取大量的高分辨率倾斜影像数据。这些数据可以用于生成精确的地形级实景三维模型，为不动产登记提供准确的空间基础数据。最后，倾斜摄影技术还可以辅助不动产登记中的决策支持。通过倾斜摄影技术生成的实景三维模型，可以进行各种空间分析和可视化操作，帮助登记机构更好地理解和分析不动产的地形、地貌和空间关系，从而做出更加合理和科学的决策。

2.2 三维GIS技术在实景三维模型中的应用

三维GIS技术是实景三维模型的重要支撑技术之一。通过将倾斜摄影技术获取的实景三维模型与三维GIS技术相结合，可以实现对不动产数据的三维可视化和分析。三维GIS技术在不动产登记中的应用主要体现在以下几个方面：首先，三维GIS技术可以提供更加直观和交互式的实景三维模型展示。通过三维GIS软件，用户可以自由地旋转、缩放和平移实景三维模型，从不同的角度和高度观察和分析不动产的地形、地貌和空间关系。其次，三维GIS技术可以实现对实景三维模型的属

作者简介：肖康（1986—），男，汉族，湖北天门人，研究生，测绘师，高级工程师，主要研究方向：摄影测量与遥感，地理信息系统，不动产测量。

性信息和空间数据的集成与管理。通过三维GIS技术,可以将不动产的宗地、自然幢、房屋单元等实体数据与实景三维模型进行关联和挂接,为不动产登记提供统一的数据基础和空间纽带。最后,三维GIS技术还可以支持不动产登记中的空间分析和决策支持。通过三维GIS技术,可以进行地形分析、空间查询、模拟和规划等操作,帮助登记机构更好地理解和分析不动产的空间特征和变化趋势,从而做出更加合理和科学的决策。

2.3 AI技术在实景三维模型自动单体化和智能化标签编码中的应用

AI技术在实景三维模型中的应用主要体现在自动单体化和智能化标签编码方面。通过利用深度学习、计算机视觉等技术,AI技术可以自动识别和分离实景三维模型中的各个单体,并进行智能化标签编码。AI技术在不动产登记中的应用主要体现在以下几个方面:首先,AI技术可以实现对实景三维模型中的各个单体的自动识别和分离。通过训练深度学习模型,AI技术可以自动识别出实景三维模型中的建筑物、道路、树木等单体,并进行分离和分类。其次,AI技术可以进行智能化标签编码,为每个单体分配唯一的标签。通过计算机视觉技术,AI技术可以根据单体的特征和属性信息,生成唯一的标签编码。这些标签编码可以用于标识和追踪不动产中的各个单体,方便进行登记和管理。最后,AI技术的应用可以提高不动产登记效率和准确性。通过自动化的单体化和标签编码过程,可以减少人工干预和手工操作的工作量,提高登记的效率和准确性。

2.4 不动产数据二三维可视化的解决方案研究

不动产数据的二三维可视化是实景三维模型在不动产登记中的重要应用之一。通过将不动产数据与实景三维模型相结合,可以提供更加直观和可理解的数据展示方式。不动产数据二三维可视化的解决方案主要体现在以下几个方面:首先,可以通过将不动产的宗地、自然幢、房屋单元等实体数据与实景三维模型进行融合和展示,实现不动产数据的二三维可视化。通过不同的颜色、符号和标注,可以直观地展示不动产的地块划分、建筑物的分布和结构等信息。其次,可以通过二三维可视化技术,实现对不动产数据的空间分析和查询。通过交互式的操作,用户可以从不同的角度和高度观察和分析不动产的空间特征和变化趋势,进行地形分析、空间查询和规划等操作。最后,不动产数据二三维可视化还可以提供决策支持。通过可视化技术,可以将不动产的数据和信息以图形化的方式展示给决策者,帮助他们更好地理解和分析不动产的情况和问题,从而做出更加合理和科学的决策。

3 实景三维模型在不动产登记中的挑战与展望

3.1 实景三维模型数据处理的挑战

在不动产登记中应用实景三维模型,首要面临的挑战便是数据处理问题。实景三维模型涉及的数据量庞大,数据处理复杂度高,这对现有的数据处理技术提出了更高的要求。首先,从数据采集到模型构建的过程中,需要处理的数据类型多样,包括高分辨率的影像数据、激光点云数据以及各种传感器收集的其他数据。这些数据需要通过专业软件进行处理,如倾斜摄影技术、三维GIS技术和AI技术等,以实现模型的自动单体化和智能化标签编码。这一过程不仅要求软件具备强大的处理能力,还需要算法足够智能以处理复杂场景和各种异常情况。其次,数据的集成和整合也是一个挑战。实景三维模型需要与不动产登记的其他数据进行有效整合,如宗地信息、产权信息等。这要求数据格式统一、数据标准规范,以确保不同数据源之间的兼容性和一致性。此外,由于历史数据和现有数据的整合问题,如何实现数据的无缝对接,避免数据孤岛现象,也是数据处理中需要解决的问题。最后,数据的实时更新和维护同

样重要。不动产是一个动态变化的领域,新的建筑不断出现,旧的建筑可能被拆除或改造。这就要求实景三维模型能够实现数据的实时更新,保持模型与现实世界的一致性。

3.2 不动产登记业务与实景三维模型融合的挑战

将实景三维模型融入不动产登记业务流程中,是提升不动产管理精细化水平的关键步骤,但这一过程同样面临不少挑战。首先,现有的不动产登记系统可能并未设计之初就考虑实景三维模型的集成,因此需要对现有系统进行升级改造,以支持实景三维数据的处理和展示。这一过程可能涉及到软硬件的更新换代,系统的稳定性与数据的安全性需要得到充分保障。其次,实景三维模型与不动产登记业务流程的融合需要重新定义工作流程和操作规范。传统的登记模式以二维数据为主,而实景三维模型的引入需要工作人员在登记、审核、发证等各个环节适应新的数据类型和处理方式。如何在不影响现有业务的前提下,顺利过渡到三维管理模式,是亟待解决的问题。另外,人员的培训和技能提升也是一大挑战。实景三维模型的操作和维护需要专业技能,现有的人员可能需要接受新的培训以适应三维管理的需求。如何快速有效地提升人员的专业能力,以适应新技术的应用,是不动产登记业务融合中需要考虑的问题。

3.3 未来发展趋势与展望

尽管存在挑战,实景三维模型在不动产登记中的应用前景仍然广阔。随着无人机航拍技术、人工智能技术、三维GIS技术的不断进步,实景三维模型的数据处理能力将得到大幅提升,数据处理的速度和精度将更加满足不动产登记的需求。同时,实景三维模型与不动产登记业务的融合将逐步成熟,形成一套标准化的工作流程和操作规范。未来,实景三维模型将不仅仅是一个展示工具,而是成为不动产登记业务的核心组成部分。它将助力不动产管理的精细化、智能化,为政府部门和市场参与者提供更加精准、直观的信息服务。例如,通过实景三维模型,可以实现不动产的快速查询、辅助发证、统计分析等功能,提高行政效率和服务质量。长远来看,实景三维模型与不动产登记的结合,还将推动不动产管理向数字孪生方向发展。数字孪生技术通过创建物理实体的虚拟副本,可以在虚拟世界中模拟、分析和预测实体在现实世界中的行为和状态。在不动产领域,数字孪生技术可以帮助管理者更好地理解和管理复杂的地产结构和产权关系,实现更加高效和智能的管理服务。

4 结束语

总而言之,实景三维模型技术以其独特的优势,在不动产登记领域展现出广阔的应用前景。然而,随着技术的不断进步和应用场景的不断扩展,实景三维模型在不动产登记中的应用仍面临诸多未知和挑战。未来,我们期待相关领域的专家学者能够继续深化研究,不断完善和优化实景三维模型技术,以更好地服务于不动产登记工作,促进不动产市场的健康、有序发展。同时,我们也希望相关部门和企业能够加强合作,共同推动实景三维模型技术在不动产登记领域的广泛应用,为不动产登记的现代化和智能化贡献力量。

参考文献

- [1] 胡玉兵. 不动产单元实景三维构建研究与应用[J]. 自然资源信息化, 2023(5): 59-64.
- [2] 朱绍涛, 孙建霞. 城市三维实景模型在不动产登记中的应用与实现[J]. 测绘与空间地理信息, 2022, 45(2): 174-176, 180.
- [3] 陈家兴, 周华英, 罗义谈. 实景三维在不动产信息管理系统中的应用研究[J]. 南方国土资源, 2020(12): 63-65.
- [4] 李峰. 三维不动产权籍测绘生产关键技术[J]. 测绘通报, 2019(9): 73-76, 114.