引文格式：陈文典,何杰,罗振威,等. 利用FME构建不动产地理实体数据[J]. 地理空间信息, 2024, 22(7): 41-43. doi:10. 3969/j.issn. 1672-4623.2024.07.009

利用FME构建不动产地理实体数据

陈文典[1,2,3]，何　杰[4,5]，罗振威[1,2,3]，周弘雨[4]，杨　波[4]

（1. 成都市勘察测绘研究院，四川 成都 610081；2. 四川省城市信息化测绘工程技术研究中心，四川 成都 610081；
3. 成都市城市地下空间勘察和数字化测绘工程技术研究中心，四川 成都 610081；4. 四川省不动产登记中心，四川 成都 610072；
5. 西南交通大学，四川 成都 611700）

摘　要：针对目前三维不动产管理中缺乏有效空间数据支撑的问题，提出了一种基于FME与“多测合一”测绘成果的不动产地理实体数据自动构建方法。采用FME数据处理技术对不动产测绘、楼盘表和多源地理信息数据进行数据融合和转换，创建具有实体化、三维化、语义化特征的分层分户地理实体空间数据。实验结果表明，该方法执行效率高、构建的实体数据产品具有“一码多态”特征和较高的实用价值，可为不动产三维确权登记等管理工作提供技术和数据支持。

关键词：不动产；FME；分层分户；地理实体；“一码多态”

中图分类号：P208　　**文献标志码：**B　　**文章编号：**1672-4623（2024）07-0041-03

Geo-entity Data Construction Method for Real Estate Based on FME

CHEN Wendian[1,2,3], HE Jie[4,5], LUO Zhenwei[1,2,3], ZHOU Hongyu[4], YANG Bo[4]

(1. Chengdu Institute of Survey and Mapping Investigation, Chengdu 610081, China;
2. Engineering Technology Research Center for Urban Informatization Surveying and Mapping, Chengdu 610081, China;
3. Chengdu Engineering Technology Research Center for Urban Underground Investigation and Digital Survey, Chengdu 610081, China;
4. Sichan Real Estate Registration Center, Chengdu 610072, China;
5. Southwest Jiaotong University, Chengdu 611700, China)

Abstract: Aiming at the current problems of lack of effective spatial data for 3D real estate management, we presented a geo-entity data construction method for real estate based on “multiple surveying integration” data and FME. We used FME data processing technology to fuse and transform real estate surveying and mapping, real estate tables and multi-source geographical information data, and constructed hierarchical household geo-entity spatial data with materialization, 3D and semantic characteristics. Practice has proved that this method has high execution efficiency and practical value, and the data constructed through this method has characteristic of “one code polymorphism”. This method can provide data and technical support for 3D real estate confirmation registration and other management work.

Key words: real estate, FME, hierarchical household, geo-entity, “one code polymorphism”

近年来自然资源部提出建立归属清晰、权责明确、保护严格、流转顺畅、监管有效的自然资源资产产权制度。不动产（本文中指国有土地内的房屋建筑）属于立体空间要素，传统基于平面二维房产测绘数据的不动产确权登记，已无法适应当今城市空间多元化发展趋势[1]，不动产确权登记正从二维向三维转变。基于三维GIS的不动产管理探索已取得一些研究成果[2-3]，在一定程度上推动了不动产权属向立体化、空间化、可视化管理转变，但仍存在一些问题，导致在实际应用中难以大范围推广：①三维不动产数据构建的自动化程度较低，需耗费大量人工成本；②建立的数据模型主要面向不动产结构形态，忽略了建筑数据与权籍数据间的关联关系，数据语义化处理时需要依托特定平台，对实际操作与应用的门槛要求较高，数据更新维护困难[4-5]。地理实体数据以地理实体唯一标识码为索引，关联组织多维多源异构数据，具有结构化、语义化、支持人机兼容理解和物联感知的特征[6]。本文以地理实体构建技术为核心，利用FME数据转换处理技术，结合“多测合一”标准数据，提出了一种快速自动创建以不动产登记单元为对象的地理实体的方法，实现了不动产数据的二三维一体化、地上地下一体化和空间属性一体化。

收稿日期：2023-03-06。
项目来源：四川省自然资源厅科研资助项目（Kj-2022-（16））。
第一作者简介：陈文典（1988—），高级工程师，注册测绘师，主要从事地理信息数据生产与应用工作，E-mail：727083985@qq.com。

1 数据来源

与不动产地理实体构建相关的数据主要分为两类：①用于构建不动产实体二三维形式空间数据的“多测合一”数据成果，其CAD图件载入了栋号、层号、户号等嵌套属性，且整合了房屋基底范围、宗地范围、内部道路等相关信息，为不动产地理实体数据的自动创建提供了前提条件；②用于数据融合、信息提取的基础地理信息数据。将基础地理实体和场景数据组成的城市级实景三维系列产品与本文中构建的分层分户不动产实体数据融合运用，可为不动产实体构建提供必要的语义信息，以保证产品体系全空间、一体化效果。

2 基于FME的不动产地理实体构建

不动产实体数据构建分为3个步骤：①基于“多测合一”测绘成果，设计以“户”为最小粒度实体对象的不动产地理实体数据组织[7]，明确图元、实体的定义和关系；②结合多源数据创建或提取实体编码和实体语义信息；③完成不动产地理实体二维形式数据和三维形式数据的自动构建以及与实体对象的关联，将不动产单元多维多态的数据表现统一到具备唯一编码的地理实体上，使不动产管理数据具有实体化、三维化、语义化特征。总体技术路线见图1。

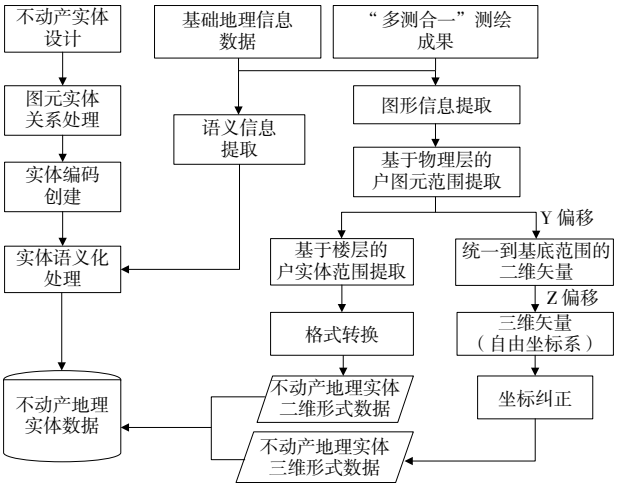


图1 总体技术路线图

FME提供了多个数据处理转换器，可兼容海量数据处理，以极其灵活的方式自由链接组合，不仅打破了GIS框架的限制，而且避免了复杂的代码编写[8]。本文利用FME设计模板实现从源数据到“一码多态”实体数据全流程的一步构建，模板示意见图2。

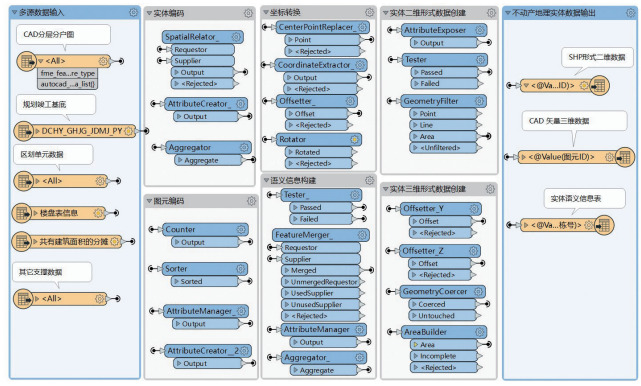


图2 FME模板整体示意图

2.1 不动产地理实体数据设计

国有土地内住宅管理是将成套住宅作为不动产单元，而不动产测绘分层分户图中要素对象为同一楼层连续空间的闭合图形，如房屋主层室内、主层阳台、跃层室内、跃层阳台、地下产权范围是不同对象，要素缺乏与不动产单元的有效关联，不利于实际应用，因此将成套住宅即“户”设计为不动产地理实体。

对于平层房屋户型，实体对象即为最小单元，但存在跃层户型，为清晰展现不动产单元内部在垂直方向的布局，将同一“户”实体中不同物理层的完整建筑空间定义为图元，因此不动产实体和不动产图元为“一对一”或“一对多”的关系（图3）。

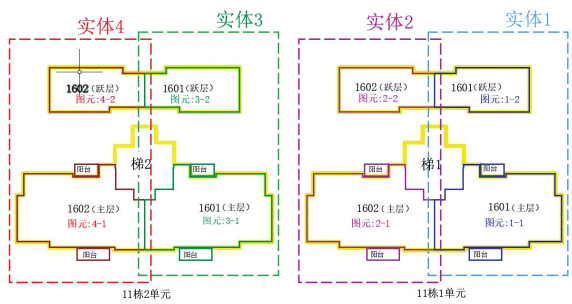


图3 不动产实体和图元定义示意图

2.2 实体编码与语义信息构建

1）唯一地理实体编码构建。地理实体编码是关联不同形式数据的唯一标识。根据实体编码唯一性、适用性、便捷性需求[9]，将实体编码设计为“项目名称缩写码+项目所在地区划编码+户实体对应的楼号户号”的形式，区划编码段利用Spatial Relator转换器对房屋基底数据和区划单元数据进行叠加分析获取，其他编码段信息则通过读取不动产测绘数据信息获得。图元码则是在实体码的基础上利用Sorter、Counter转换器增加流水码，并利用Aggregator转换器实现实体与图元的关联。

2）实体语义化处理主要包括实体属性和实体关系两个部分。结合不动产管理需求将实体属性设计为3类：①仅与数据组织相关的基本属性，如实体编

码、图元编码、图元数量等；②在不动产首次确权登记前即存在，且不随时间变化而变化的专题属性，如房号、产权面积、户型等，其核心是利用Feature-Merge转换器将实体与楼盘表等资料关联后提取；③受不动产交易等业务影响的信息，如产权人、登记时间等，该类属性利用AttributeManger转换器规范属性字段即可。实体关系主要利用Aggregator、SpatialRelator等转换器构建图元—户实体—层实体—栋实体的父子关系以及栋实体、绿地实体、宗地实体、分期规划竣工实体的组合聚合关系。

2.3　不动产实体二维数据构建

在以实体为核心的数据结构的基础上，利用FME对CAD格式分层分户图进行数据提取、转换和融合处理，形成按实体组织的shp格式不动产实体二维形式数据成果。利用AttributeExposer转换器对CAD块对象的嵌套属性信息进行暴露和提取；利用Tester转换器剔除电梯、走道、雨棚等与不动产管理无关的数据，减少数据冗余，根据建筑物理层信息（非楼盘表或不动产登记中的层）提取不动产地理实体的二维图元，同时赋予图元编码和实体编码，保证实体关联上二维数据。

2.4　不动产实体三维数据构建

分层分户图是自由坐标系下的平面测绘成果，无法支撑基于三维空间的不动产管理。为实现不动产实体数据三维化特征，利用FME同时创建实体三维形式数据，基于图元所在的物理层信息，利用Offsetter转换器对1层以外的图元进行Y方向偏移，使得各楼层分离数据在XY平面上统一到房屋基底；同时利用“多测合一”GIS成果中楼顶高、地面高等信息计算层高并赋值给各层图元，利用Offsetter转换器对1层以外的图元进行Z方向的高程移动，为平面数据增加Z轴[10]。针对自由坐标系问题，考虑规划竣工数据一般为地方平面坐标系，且规划竣工房屋基底范围与分层分户图中外墙范围一致，则根据两套数据求解X、Y方向的偏移量，并根据建筑特定边提取计算旋转参数[11]；再利用CenterPointReplacer、Offsetter、Rotator等转换器对数据进行平移和旋转，将三维形式数据从自由坐标系转换到地方坐标系。在三维矢量数据的基础上，可根据实际需求将三维矢量构建为max格式的物理三维模型或基于SuperMap RealSpase GIS等技术构建逻辑三维模型[12]。

3　实验结果与分析

以成都市青羊区龙湖琅悦名邸为例，对本文方法进行验证。实验区包含11条不动产信息，其“多测合一”数据成果已质检入库。

1）资料收集和预处理。收集实验区“多测合一”数据全套成果、所在区行政区划单元数据、不动产管理专题资料，用于构建不动产地理实体；收集基于倾斜摄影测量构建的实验区范围的单体化建筑模型和地形数据（DOM、DEM）。根据收集的资料进行数据组织重构，主要包括房产测绘分层分户图（CAD格式）和对应楼盘表（Excel格式）的提取和统一组织存储，保证FME可以一次读取。根据实验区特征进行数据预处理，包括指定用于坐标转换的特定边，记录特殊层高信息、分层分户Y方向偏移值等。

2）数据构建和输出。根据本文方法，对各环节的转换器进行组装，在FME Workbench软件中建立完整的数据转换模板。其中，读模块包括“多测合一”测绘成果、行政区划单元数据、倾斜摄影单体化模型投影面数据；写模块包括Excel或mdb格式的语义信息数据，以及实体对应的CAD格式三维实体数据、shp格式二维实体数据。运行模板完成实验区2 340个实体数据的一步创建，用时为12 s（电脑配置：i7－4790CPU@ 3.60 GHz，内存4 GB）。生成的三维矢量和基于3ds Max转换的三维模型效果见图4。

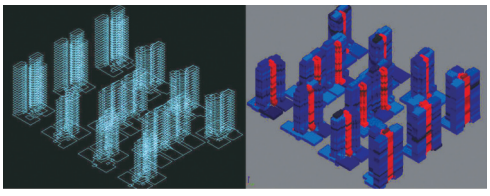


图4　三维实体效果图

3）结果分析。该方法的效率较高，且构建的FME模板具有可复用性。在实例中构建的实体数据成果内容完整、空间位置正确、实体编码唯一，在超图或相关三维平台中可基于实体编码进行实体二三维形式数据、语义信息的同步查看，成果具有“一码多态”特征，数据效果见图5。

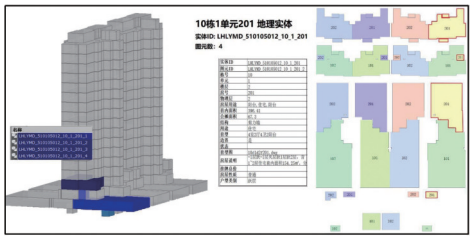


图5　“一码多态”实体数据效果图

4　结　语

面对目前城市不动产管理中缺乏有效空间数据支撑的问题，本文利用FME数据处理 （下转第49页）