

# 基于CIM基础平台的老旧小区改造应用场景\*

## Application Scenarios for the Regeneration of Old Residential Districts Based on the CIM Foundation Platform

韩青 袁钊 牟琼 周茜 HAN Qing, YUAN Chuan, MU Qiong, ZHOU Xi

**摘要** 城市老旧小区改造是一项系统、复杂、多方协同的建设工程。在老旧小区改造中,运用CIM平台的技术概念,开创CIM+老旧小区改造应用场景,将有效提高老旧小区改造建设水平和运行效率,为新型城镇化建设奠定基础。目前国内外对于CIM平台在老旧小区改造中的应用尚未有明确的研究成果和应用。从CIM基础平台整体入手,介绍CIM基础平台的概念、应用架构和分级标准;探究基于CIM平台的老旧小区改造在“一标三实”管理、智慧物业和老年人关怀平台等方面的应用场景,开创老旧小区治理新机制,以期为我国老旧小区改造的精细化、智能化和现代化治理提供重要参考。

**Abstract** The regeneration of old urban residential districts is a systematic, complex, and multi-party collaborative construction project. In the regeneration of old residential districts, the technical concept of the CIM platform is used to create application scenarios, which will effectively improve the construction level and operational efficiency of old residential districts' regeneration and lay the foundation for new urbanization. At present, there are no clear research results and applications for the CIM platform in the transformation of old residential districts at home and abroad. This paper introduces the concept, application architecture, and grading standards of the CIM foundation platform as a whole. It also explores the application scenarios of CIM-based old residential districts regeneration in management, smart property, and elderly care platform, and creates a new governance mechanism for old residential districts, to provide an important reference for the refinement, intelligence and modern governance of old residential districts regeneration in China.

**关键词** 城市信息模型 (CIM); CIM基础平台; 老旧小区改造; 应用场景

**Key words** City Information Modeling (CIM); CIM foundation platform; old residential districts regeneration; application scenarios

文章编号 1673-8985 (2022) 05-0025-08 中图分类号 TU984 文献标志码 A

DOI 10.11982/j. supr. 20220505

### 作者简介

#### 韩青

青岛理工大学滨海人居环境创新中心  
青岛理工大学建筑与城乡规划学院  
教授, 硕士生导师  
城市信息模型 (CIM) 山东省工程研究中心主任  
青岛市 CIM+ 城市更新技术创新中心主任  
hanqing@qut.edu.cn

#### 袁钊

青岛理工大学建筑与城乡规划学院  
硕士研究生

#### 牟琼

中国国土勘测规划院  
工程师, 硕士

#### 周茜

青岛理工大学建筑与城乡规划学院  
硕士研究生

### 0 引言

2020年8月,住房和城乡建设部等六部委印发的《关于加快推进新型城市基础设施建设的指导意见》中首次提出“新型城市基础设施建设”的概念,旨在提升城市整体人居环境品质,创新城市管理和社区治理方法,转变传统城市建设管理方式,是推进城市现代化和高质量发展的重要途径。完善基础数据和平台,全面推进城市信息模型 (CIM) 平台建设是“新城建”确定的7项重点任务的重要前提。

改革开放以来,我国城市建设取得长足进步,但同时旧城区老化问题逐渐凸显,大量城镇存量住宅进入“老龄化”阶段,无法满足居

民的生活需求,诸多问题亟待解决<sup>[1]</sup>。在城市更新背景下全面推进老旧小区改造是重要的民生工程,受到社会各界广泛关注。老旧小区改造对象主要是指建成于2000年以前的公共设施落后、影响居民基本生活的旧住宅小区。老旧小区改造是一项系统且复杂的工程,在实际改造过程中面临居民意愿协调难度大、改造协调难度大、资金筹集方式单一、缺乏长效管理运维等突出问题,导致推进老旧小区改造工作缓慢,改造效果甚微<sup>[2]</sup>。

CIM平台作为城市三维时空数据底板,汇聚城市二、三维的海量数据,支撑各项智慧应用,解决城市建设中出现的交流不畅通与

\*基金项目:住房和城乡建设部研究开发项目“青岛市城市信息模型 (CIM) 基础平台建设与应用”(编号2021-K-145);2022年度青岛统一战线智库课题“国土空间背景下青岛市城市更新策略研究”(编号QDTZZK2022061)资助。

数据孤岛等问题,服务于智慧城市信息化管理和建设,打造城市智慧管理操作平台和多元应用平台。在实际应用中,需要发挥CIM平台在多源数据收集、管理和分析中的基础支撑作用,利用CIM平台的开发接口,可根据不同需求及应用场景,开发出多种管理模块。在老旧小区改造中运用CIM技术,基于CIM平台数据库和三维展示平台,为老旧小区改造在规划、建设、管理和运维等各阶段提供信息化、可视化平台,为各实施主体对象提供数据决策支撑,创新老旧小区改造的智慧化路径。

## 1 CIM基础平台与老旧小区改造政策背景

### 1.1 城市信息模型(CIM)相关政策梳理

自2018年住房和城乡建设部设立首批5个CIM平台试点城市(广州市、厦门市、南京市、北京城市副中心和河北雄安新区)以来,为规范全国各地CIM基础平台建设,推进智慧城市建设,国家发展和改革委员会、工业和信息化部、自然资源部、住房和城乡建设部等多部委陆续发布政策文件。通过梳理城市信息模型(CIM)相关政策文件、指导意见等内容(见图1),可以发现: CIM基础平台以国家正在开展的工程项目审批制度改革为契机迅速发展;以CIM基础平台为手段,化解新型城镇化建设过程中遇到的“城市病”已成共识<sup>[3]26</sup>; CIM基础平台是智慧城市跨行业融合的基石和底板,对于智慧城市建设和城市精细化治理具有突出作用。

### 1.2 老旧小区改造政策解读

近年来,随着我国城市建设发展方式的转变,针对城市建成区的更新改造,尤其是与人民生活密切相关的老旧小区改造,成为我国各地城市建设的重要任务。我国开展老旧小区改造工作最早可追溯到2007年住建部开展的旧住宅区整治改造,当时改造重点在城市棚户区 and 危旧房改造,为我国老旧小区改造工作积累了丰富的经验。2015年,习近平总书记首次提出推进老旧小区改造工作;2017年,住建部启动老旧小区改造试点城市工作,为全面开展

老旧小区改造积累可复制的经验;2020年,国务院办公厅发布的《关于全面推进城镇老旧小区改造工作的指导意见》(国办发[2020]23号),是国务院首次针对城镇老旧小区改造出台指导文件,对指导全国各地有序开展老旧小区改造,明确老旧小区改造内容和要求具有重要意义。

通过国家对老旧小区改造的政策梳理研究(见图2),可以看出:(1)老旧小区改造工作对完善社区功能、加快城市基础设施建设现代化、提升老城区人居环境具有重要意义,同时也是促进我国城市、社会和经济高质量发展的重要手段;(2)老旧小区是城市发展建设的薄弱环节,存在资金筹集困难、缺乏相关政策

法规、改造方法单一等问题。

## 2 城市信息模型(CIM)基础平台概述

### 2.1 城市信息模型(CIM)平台

城市信息模型(CIM)源于发展成熟的建筑信息模型(BIM)技术,将BIM技术的应用尺度扩展到城市尺度。CIM将BIM技术与地理信息系统(GIS)、物联网(IoT)等新一代信息技术结合起来运用到城市这一层级,汇集城市运维过程中的多维、多尺度、多要素数据,构建覆盖城市地上地下全领域、全时空、全要素的数字底座,可运用于城市规划、城市治理、交通运输、市政基础设施和工程项目管理等各领域,强调城市全生命周期的信息共享和业务

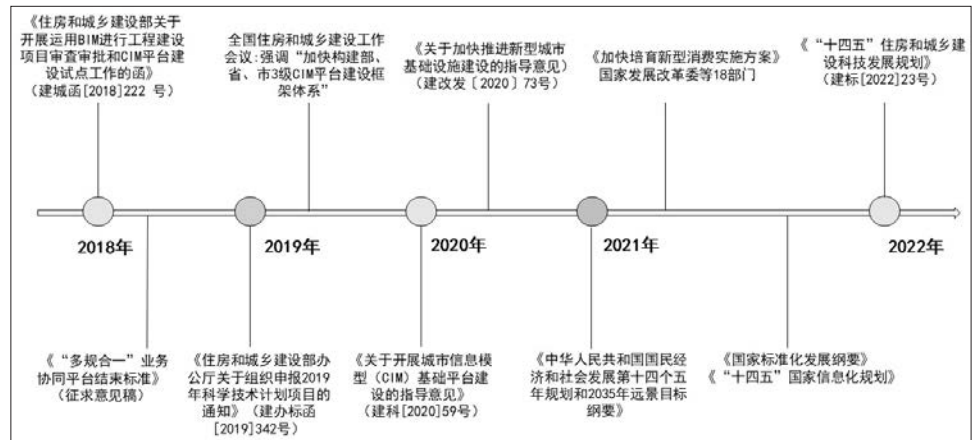


图1 城市信息模型(CIM)相关政策梳理

Fig.1 Related policies on City Information Modeling (CIM)

资料来源:笔者自绘。

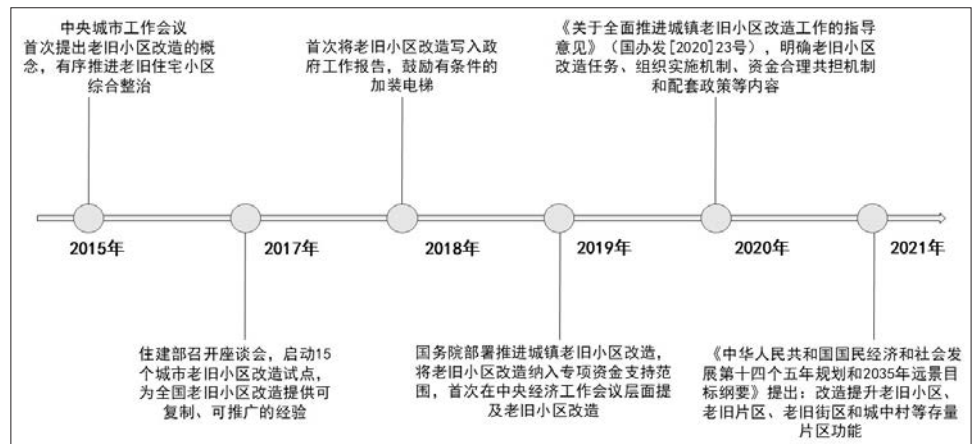


图2 老旧小区改造相关政策梳理

Fig.2 Related policies on the regeneration of old districts

资料来源:笔者自绘。

管理<sup>[4]</sup>。

城市信息模型 (CIM) 基础平台通过汇集实体城市多源数据信息,用三维数字化方式实时表达、展示和管理物理实体城市,构建起城市级别的数字镜像有机综合体,具有基础性、专业性、可扩展性和集成性4个特性。CIM基础平台定位于服务城市规划、建设、管理、运维全生命周期的基础性操作平台,是智慧城市建设中的基础性和关键性信息基础设施,为相关智慧应用提供统一的信息服务和开发接口<sup>[5]</sup>。所以CIM基础平台是新城建基础性的数字化信息底座,为新城建各项重点任务提供底层驱动能力。

### 2.2 基于CIM基础平台的应用架构

目前, CIM基础平台建设主要分为两个方向,一是底层设施建设研究构建平台体系;二是在此基础上开发研究基于CIM基础平台的“CIM+应用”系统,基于CIM基础平台赋能老旧小区改造就属于这一研究方向。

CIM基础平台建设以“六层级四体系”为总体架构,涵盖基础设施层、感知层、数据层、平台层、应用层和服务层6个层次,涉及城市多源数据收集、感知、分析和预测,实现多源数据汇集与管理与平台应用创新;标准规范体系、组织保障体系、信息安全体系和运营保障体系是CIM基础平台建设运行的关键支撑,贯穿平台建设各个环节,达到规范平台数据汇集、统一平台数据标准、保障平台数据安全的目的,实现CIM基础平台稳定运行。在CIM基础平台总体架构中(见图3),6个层级之间具有依赖关系,下一层级对上一层级起到基础支撑作用,上一层级反哺下一层级建设,形成互促共进的局面。此外,4个体系对6个层级起到约束作用,构建标准化统一的平台底座。

### 2.3 CIM基础平台建设内容

目前, CIM基础平台在国内外还处于初期探索阶段,相关行业和学者对CIM平台建设进行了积极的探索和实践,但并没有形成统一的建设内容和明确的建设标准。根据《城市

信息模型 (CIM) 基础平台技术导则》(修订版)中关于建设内容的规定, CIM基础平台主要建设内容包括功能建设、数据建设和安全运维,其中功能建设是其建设的核心内容。功能建设需汇聚城市三维模型信息,具备模拟仿真从建筑到社区再到城市的能力,支撑城市建设与运维管理<sup>[6]</sup>。据此,下文简要介绍基础地理信息数据、“一标三实”标准化地址库和“人地房”一体化平台3项平台建设内容。

#### 2.3.1 基础地理信息数据

CIM基础平台建设中的基础性内容是对

城市基础地理信息、建筑信息模型和其他三维模型进行汇集、转换、轻量化处理、多场景融合及可视化表达。平台通过整合栅格、BIM、shp等各种各类二、三维数据格式,利用倾斜摄影、遥感影像等多种新型测量技术,按照统一的数据格式构建城市数字地理空间,实现城市基础地理信息“一张图”管理,全面真实地反映自然资源现状本底和城市地理空间格局。主要表达形式包含地形级实景三维、全域白模示意、高精度白模示意和重点区域精模示意(见图4)。

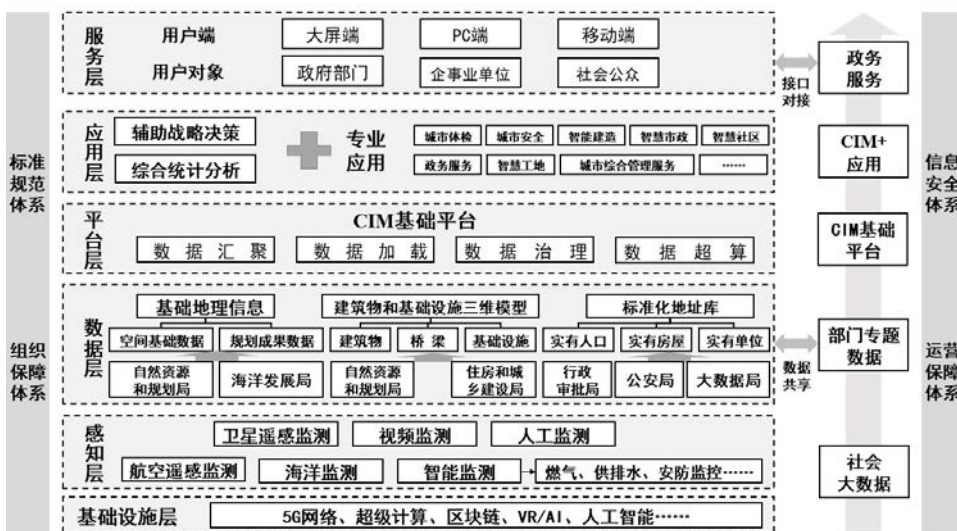


图3 城市信息模型 (CIM) 总体架构  
Fig.3 City Information Modeling (CIM) general architecture

资料来源:笔者自绘。



图4 CIM平台基础地理信息模型展示  
Fig.4 Basic geographic information model display of CIM platform

资料来源:笔者自绘。

### 2.3.2 “一标三实”标准化地址库

“一标三实”指在CIM基础平台中具有标准地址、实有人口、实有房屋、实有单位的标准化地址库。CIM基础平台中地名地址是各类数据之间传递的统一“坐标”，但目前城市相关部门在对地名地址收集管理工作中存在地名地址缺失、地名地址缺乏统一标准等问题。CIM基础平台建设中需开展“一标三实”标准化地址库的数据收集。首先，平台根据国家相关地名管理规定，制定统一采集标准，完善地名地址“多址归一、多码对应”的数据标准体系；其次，制定地址分级结构，不同层级中的地址具有唯一标准编码<sup>[328]</sup>；最后，建立标准化地址库，落实主管部门负责数据的动态维护和更新，并通过CIM基础平台建立数据库资源共享系统（见图5）。

### 2.3.3 “人地房”一体化平台

CIM基础平台围绕土地、建筑、房、人4大实体，整合规划报建、建筑普查、竣工验收、预售查丈、遥感监测和房屋租赁等多源数据，形成符合多尺度智慧应用场景要求的空间编码体系，建立城市统一的空间编码数据库，形成“人地房”一体化管理平台。CIM基础平台中人地房一体化数据模型将解决传统城市管理中各部门系统相互割裂的局面，满足城市中不同业务信息管理的需要，构建起城市空间数据共享的平台（见图6）。

## 2.4 城市信息模型（CIM）分级标准

根据《城市信息模型（CIM）基础平台技术导则》（修订版）<sup>[69]</sup>，城市信息模型（CIM）按精细度宜分为7级。CIM1主要根据GIS数据生成实体对象的三维模型，对应的空间尺度为区域或城市群；CIM2为框架模型，通过无人机倾斜摄影等方式建模，表达方式为无表面纹理的白模，对应的空间尺度为城市市域范围；CIM3为标准模型，采用统一纹理的模型表达实体，对应的空间尺度为城市建成区；CIM4为精细模型，具有与实体纹理相符的精模，表达实体表面细节，对应的空间尺度为中心城区或重点区域；CIM5为功能模型，需满足实体对象



图5 “一标三实”标准化地址库

Fig.5 Standardized address database

资料来源：笔者自绘。



图6 “人地房”一体化展示

Fig.6 The integration of people, land and housing on display

资料来源：笔者自绘。

的空间占位、功能分区等需求，提高模型几何精度，对应的空间尺度为园区和社区等<sup>[7]</sup>，老旧小区改造便可基于此分级开展平台应用；CIM6属于构件级模型，需要满足建造安装流程、采购等精细识别需求，主要应用场景为建筑物设备设施管理；CIM7属于零件模型，需满足模型高精度渲染、设施设备制造加工和管理等更高级别精度识别需求，主要应用于建筑物设备设施精细管理（见表1）。

## 3 基于CIM基础平台的老旧小区应用场景

CIM基础平台汇聚城市海量信息数据，具有数据治理、三维可视化、空间分析等强大能力。各行业可根据自身需求扩展CIM+应用服务，形成基于CIM基础平台的相应场景应用，在此研究CIM+老旧小区改造应用场景。

### 3.1 老旧小区改造需求

我国城市建设的方式已从快速扩展，走向盘活存量、提质改造阶段。全面推进老旧小区改造是人民对居住环境提升的殷切期望，同时有

利于推进城市更新和提升老城区人居环境，改变我国城市开发建设方式。近年来，各地开展老旧小区改造尝试以现状问题、居民需求为导向，探索多元主体共同参与的改造模式，但老旧小区改造是一项系统、复杂、多方协同的建设工程，面临各种矛盾与挑战。因此梳理老旧小区改造需求，探索基于CIM基础平台的老旧小区改造应用场景，解决改造过程中的实际问题和主要困境，积累可复制推广的改造经验<sup>[8]</sup>，对推进我国老旧小区高质量和智慧化改造具有重要意义。

根据《关于全面推进城镇老旧小区改造工作的指导意见》中确定的改造内容，老旧小区改造内容分为基础类、完善类和提升类。3种改造类型满足居民不同的改造需求，基础类属于民生工程，满足居民安全需求和基本生活需求的内容；完善类改造项目设计主要满足居民生活便利需要和改善生活需求的内容；提升类改造项目设计主要满足丰富社区服务供给、提升居民生活品质、立足小区及周边实际条件积极推进的内容。基于CIM平台的老旧小区改造以

居民需求为开发导向,探索针对3种改造类型可应用的场景,对满足居民改造需求具有重要意义,具体老旧小区改造技术体系如图7所示。

### 3.2 CIM+老旧小区改造应用

CIM基础平台在老旧小区改造中具有基础数据底座支撑作用。CIM技术在老旧小区改造中的应用是以CIM平台提供的基础数据和分析模块为基础,侧重于老旧小区提升类改造需求开发出的三维空间数字化应用系统,重点解决

老旧小区改造后治理不足的问题,为改造后的老旧小区提供高质量智慧管理模式。基于CIM基础平台的老旧小区改造应用场景是对社区内人口、房屋、设施部件与社区民意等信息实时采集,并依托BIM模型,将人与户、单位与房、建筑与公共设施进行管理,实时动态掌握社区内的人、户、房、单位及公共设施基础数据,实现老旧小区改造全生命周期智慧管理,可以提升老旧小区精细化和智慧化治理能力。CIM+老旧小区改造具体开发应用内容以CIM平台构

建的智慧社区公共管理平台为支撑,融合老旧小区“一标三实”基础数据,拓展老旧小区智慧物业、智慧养老和智慧市政基础设施应用。

#### 3.2.1 基于CIM平台构建智慧社区公共管理平台

在老旧小区改造过程中,利用改造完成的建筑信息模型收集社区空间地理数据、社区管理数据、社区居民信息数据、社区经济数据等,对接城市综合网格数据、智慧城市数据、城市公共信息和基础数据平台,建立以CIM平台为“数字底板”的社区数字孪生体系。智慧社区公共支撑平台以CIM平台为基础,与上级平台实现数据共享,是面向社区网格化、智慧化和精细化管理的智慧服务应用体系,服务于老旧小区居民、居委会、物业管理公司、社区服务企业、社会组织等,提升老旧小区管理和服务的现代化水平。平台汇集基层管理所需的人口、房屋等基础数据,以改造中进行的智慧感知设施、网络设施等为实时数据来源,可为老旧小区各项智慧化应用场景提供平台支撑(见图8)。

智慧社区公共支撑平台对小区进行立体多维可视化管理,加强社区各部门、各主体的协同治理能力和协同效率,并为社区分析决策、专题管理和应急指挥等提供可视化支撑,构建“一站式”服务平台。平台智慧应用场景可分为监测运维、社区治理、社区管理和社区服务4种类型,还可根据实际需要扩展个性化场景应用;监测运维是指对小区的设备设施、人员出入和消防情况等进行实时监测,遇到突

表1 城市信息模型(CIM)分级标准

Tab.1 Grading criteria for CIM

模型分级	主要特征	主要内容	主要数据类型	数据源精度	适宜视点	主要应用场景
CIM1	地表模型	行政区、地形、水系、主要道路等	DEM、DOM、DLG等	< 1:10 000	> 10 km	区域和城市群规划和建设
CIM2	框架模型	地形、建筑内外、交通、水系、植被等	DEM、DOM、DLG、房屋楼盘表、地名地址等	1:5 000—1:10 000	3—10 km	市域城乡规划和建设
CIM3	标准模型	地形、建筑内外、交通、水系、植被、场地、管线、地质、城市主要部件等	DEM、DOM、DLG、倾斜摄影模型、地质模型、专题图、房产分层分户图等	1:500—1:2 000	300 m—3 km	城市建成区规划、建设和管理
CIM4	精细模型	地形、建筑内外、交通、水系、植被、场地、管线管廊、地质、城市部件等	城市三维人工精细模型、激光结合倾斜摄影模型、管线管廊模型、地质模型、专题图、建筑设计CAD图、BIM等	1:200—1:500或LOD 1.0	50—300 m	中心城区、重点区域规划、建设、管理、运行
CIM5	功能模型	建筑内外、交通、场地、地下空间等要素及主要功能分区	BIM、激光扫描室内模型、地下空间模型、建筑设计CAD图等	LOD 2.0	10—50 m	园区、社区建筑物管理
CIM6	构件模型	建筑内外、交通、场地、地下空间等要素及主要构件	BIM、激光扫描室内模型、地下空间模型、建筑设计CAD图等	LOD 3.0	5—10 m	建筑物设备设施管理
CIM7	零件模型	主要设备零件	BIM及同等粒度精度的专业数据源	LOD 4.0	< 5 m	建筑物设备设施精细管理

资料来源:笔者根据《城市信息模型(CIM)基础平台技术导则》(修订版)<sup>[69]</sup>相关内容整理。

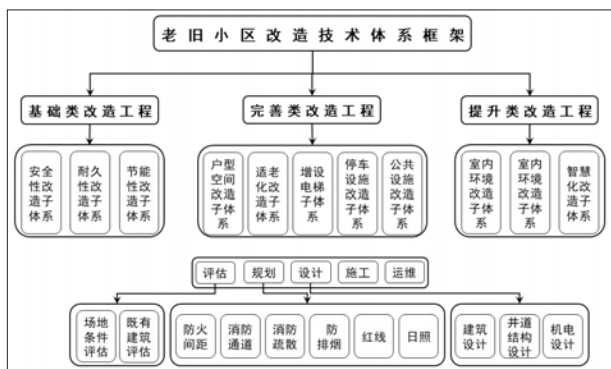


图7 老旧小区改造技术体系框架

Fig.7 Technical system framework for the regeneration of old residential districts

资料来源:笔者自绘。



图8 智慧社区公共支撑平台

Fig.8 Smart community public support platform

资料来源:笔者自绘。

发情况做出瞬时反应应对;社区治理面向老旧小区范围内的公共事务进行精细化和智慧化管理,应用场景包括灾害隐患治理、车辆管控和应急管理;社区管理是为维护老旧小区的正常秩序进行的智慧化自我管理,包括人口信息管理、政务信息公开和房屋信息等;社区服务是为老旧小区居民提供物质、文化和生活等方面的智慧化服务,如智慧养老服务、家政服务和便民缴费服务等。

### 3.2.2 基于CIM平台构建老旧小区“一标三实”基础数据库

在老旧小区改造中,出现了户籍数据与小区实际人口数据无法匹配的问题,给社区户籍管理工作带来众多困难,也给改造工作带来诸多不便。2018年,在公安部的主导下,全国范围内开展针对标准地址、实有房屋、实有人口、实有单位等信息的收集工作,以此建立“一标三实”基础数据库<sup>[9]</sup>。在老旧小区中,依托CIM平台,对接公安部门的“一标三实”数据库,基于人工智能、机器学习等技术,重点将老旧小区居民信息和房屋信息与老旧小区的BIM模型进行关联,将有效提高老旧小区人口、房屋等数据分析研判精度。在CIM平台中可以查询每户居民基本情况,直观展现各楼各户的建筑信息与居民情况,实现以房管人,创新性地建立老旧小区实有人口信息管理平台(见图9)。

在老旧小区改造之初,可基于“一标三实”管理平台对小区房产信息、建筑信息和宗地信息等进行详细统计,有针对性地征集居民改造意愿,对改造意愿数据进行可视化分析,

有效提高入户调研的工作效率;改造过程中,可基于此平台分析居民改造需求,对改造需求进行优先级排序辅助选择,最大限度满足居民不同改造意愿,还可对不同改造方案进行模拟对比、成本计算和满意度模拟等不同应用;改造之后,可利用此平台完善小区基础人口信息数据库,对接智慧社区管理平台,满足老旧小区精细化、智慧化管理的需求,如自动识别房屋使用状态、监控小区居住人口变动情况、外来人口重点监测等应用场景。“一标三实”数据库将更加高效地利用大数据进行老旧小区人口、房屋管理,解决老旧小区管理缺失、治理方式单一与数据收集困难等棘手问题。

### 3.2.3 基于CIM平台构建智慧物业综合管理平台

物业管理能力对老旧小区改造成效起着关键作用,但传统物业模式已无法满足当前老旧小区智慧化改造需求,因此物业管理模式亟需智慧化、数字化和信息化升级。推动物业服务线上线下融合是现代化物业服务的发展方向。2020年,住建部等6部门联合发布的《关于推动物业服务企业加快发展线上线下生活服务的意见》中指出:要运用物联网、人工智能等多种新兴技术建设智慧物业管理平台,对接CIM平台等多个基础信息底座,融合线上线下服务,以此为支撑为居民提供多样化的智慧物业服务<sup>[10]</sup>。针对老旧小区提升类改造要求,CIM平台为智慧物业综合管理平台提供数据共享服务,补齐老旧小区物业服务短板,完善老旧小区物业管理服务系统。

CIM+智慧物业管理平台以实现对社区内人、财、物的全面数据化管理为目的,打造物业管理、设施维修和生活服务等应用,为居民提供多种多层次便民服务,满足居民的不同需求。智慧物业管理平台的智慧化应用始终围绕着居民及管理者的日常生活和工作需求展开,以管理服务平台、生活服务平台、企业服务平台和物业服务平台为核心内容,面向居民、政府、企业等对象提供智慧服务。平台服务内容包括社区秩序实时维护、智能安防监测系统与智慧住户服务运营等基础服务,以及小区公共信息发布、便捷缴费服务、政务服务等远程服务;可以对接各类电子商务平台,为居民提供定制化和个性化线上线下商业服务。智慧物业综合管理平台可实现多系统、多平台的联动和物业管理数字化、智慧化和多样化,特别是在对社区管理能力要求较高的疫情时期,构建智慧物业线上线下服务综合平台,可有效提升物业服务效率和业主体验效果,为物业管理提供科学合理的决策依据等<sup>[11]</sup>(见图10)。

### 3.2.4 基于CIM平台构建智慧养老服务平台

我国人口老龄化现象日益凸显,为我国养老服务带来巨大挑战。老旧小区存在建成年代较早、基础设施老化严重、适老化配套设施缺乏等问题,已不能满足现代化养老服务需求。因此,老旧小区改造已成为我国应对老龄化困境的一项重要政策举措<sup>[12]</sup>。在老旧小区改造中将适老化改造与信息化、智能化养老服务结合,充分利用新一代信息技术,补齐社区养老服务短板,构建智慧养老服务平台是一项重点



图9 智慧社区“一标三实”管理应用场景  
Fig.9 Application scene of smart community management



图10 智慧物业综合管理平台总体架构图  
Fig.10 Overall architecture of the intelligent property management platform

资料来源:笔者自绘。

资料来源:笔者自绘。

改造内容。此平台可以将老年人用户、管理者、养老服务企业和政府相关部门进行衔接,通过数据共享和收集养老服务大数据,展开数据统计分析,开发出多样化的智慧养老服务应用,提升老旧小区养老服务效率和质量。智慧养老服务平台界面及主要功能如图11所示。

老旧小区智慧养老服务平台以CIM平台为核心,以经过改造的智慧化设备、设施为基础,以老年人对于养老服务的需求为出发点,利用CIM平台数据库和开发接口,开发面向老年人群体的服务应用。平台运用视频监控技术、多媒体技术、传感器、可穿戴设备、人工智能等现代信息技术,构建集信息采集、健康登记、一键求助、人脸识别等核心功能为一体的养老服务网络。典型应用场景包括:通过家用体检设备、可穿戴检测设备等对老年人日常健康信息进行监测与分析,并通过终端将监测数据上传至平台,以供跟踪老年人健康状况等需求;针对老年人出现的突发紧急情况,可通过安装在家中或手机上的求助按钮进行“一键求助”服务,平台会第一时间提供各种紧急救援服务,包括物业管理上门查看、拨打120急救、通知看护人等;通过对接各种类型的服务企业平台,老年人或看护人可以在界面上根据需求购买或预约所需的养老服务,包括远程就医、家政、送药上门等个性化养老服务。

### 3.2.5 基于CIM平台建设智慧市政基础设施管理平台

市政等配套基础设施与居民日常生活息息相关,体现了城市经济水平和生活质量,是

城市运行、发展的重要基础。市政基础设施建设与管理是一项系统且复杂的工程。近年来安全事故频发,暴露出我国市政基础设施在监测、管理等方面的不足。老旧小区普遍存在管线老化严重、管线(网)系统落后、管理缺失等问题,并且存在较大安全隐患。随着信息化技术的不断发展,充分运用新一代信息技术对市政基础设施进行现代化、数字化和智慧化改造与管理,为解决市政基础设施管理缺失、缺乏监管等问题提供新的路径。在老旧小区改造中,针对市政等配套设施的改造是基础类改造的一项重要内容,通过智能化基础设施建设和改造,构建市政基础设施信息化管理平台,实现“一个平台”综合展示与管理,为老旧小区市政基础设施全生命周期管理提供强有力的支撑<sup>[13]</sup>(见图12)。

CIM平台三维仿真模拟技术、数据收集与分析能力、各部门数据共享接口可以为老旧小区构建市政基础设施管理平台提供技术支撑。基于CIM平台的市政基础设施管理平台,集成物联网(IoT)、云计算、大数据、人工智能(AI)等信息技术手段,通过布设在管网设施内的流量、水位、温度传感器等对基础设施的运行数据进行实时采集,将市政基础设施的静态位置数据与动态运行数据汇集于一体,覆盖地上地下立体空间范围,实现老旧小区基础设施建设或改造标准化、运行监测可视化及危险预警精准化。该平台基于CIM平台提供的“一张图”数据进行展示,具备空间定位、空间分析、空间数据查询、动态模拟等功能。另外平台依托各

子系统之间的数据共享,对基础设施进行监测、检测、诊断等,实施精准化管理,并与上级平台对接形成城市市政基础设施管理数据库。

## 4 结语

城市信息模型(CIM)基础平台打通了跨行业跨部门之间的信息数据渠道,为城市建设工作构建出统一、权威、开放共享的时空数据底座。CIM基础平台作为支撑各类智慧板块的数据底座,可为老旧小区改造提供新的思路和方案。针对老旧小区改造过程中亟待解决的难题,尤其是一些隐蔽性问题,如缺乏系统设计、责任主体缺失和后期管理混乱等,可基于CIM平台统一的三维空间数据底板,开发出针对不同应用场景的管理平台,实现各类信息的汇聚、整合与反馈,为老旧小区智慧化改造赋能。

城市老旧小区改造是一个系统、复杂、多方协同的建设工程,涉及多方利益,导致在实际项目中面临诸多困难和挑战。CIM平台提供的统一、开放和共享的城市三维空间数据底板,具备可扩展性、集成性等特点,针对老旧小区改造中出现的诸多问题可开发出多种相应的应用场景。在老旧小区中以CIM基础平台为依托,充分运用大数据、物联网(IoT)、云计算等新型信息技术,构建智慧社区管理服务平台,可有效提高改造工程的效率与质量,创新改造方法,改善居民生活条件,提高基层治理能力,实现从规划到审批再到改造的全生命周期智慧化管理,满足居民对美好生活的向往。

城市信息模型(CIM)助力老旧小区改造



图11 基于CIM平台的智慧养老服务平台  
Fig.11 Intelligent elderly care services platform based on CIM platform

资料来源:笔者自绘。

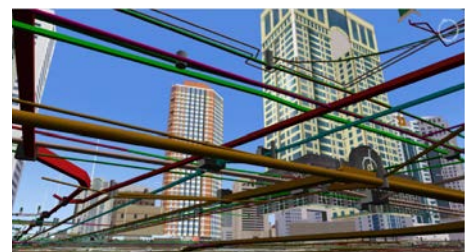


图12 基于CIM平台的市政基础设施管理平台  
Fig.12 Municipal infrastructure management platform based on CIM platform

资料来源:笔者自绘。

体现在多个维度,包括面向居民日常生活的智慧应用,面向社区基层治理的多源信息集成,面向改造过程中的方案仿真模拟等。值得注意的是,CIM技术在应用于老旧小区改造中仍然面临着框架设计不成熟、应用主体不清晰、数据收集困难、数据缺乏安全保护、“共建共享”机制不完善等诸多困难。但不可否认的是,CIM平台在老旧小区改造等众多城市场景的应用正在创新发展。未来,CIM在老旧小区改造中将更加突出以人的需求为导向的原则。从实施路径来看,重点是构建老旧小区中“人、事、物”3要素的数据收集和数字化表达体系<sup>[14]</sup>,实现各类数据的融合应用,并完善CIM平台的数据收集和数据安全保护等制度体系。■

## 参考文献 References

- [1] 商祺. 老旧小区改造工作存在的问题与对策思考[J]. 经济管理文摘, 2020 (5): 100-101.  
SHANG Qi. The problems and countermeasures of the transformation of old neighborhoods[J]. Economy and Management Digest, 2020(5): 100-101.
- [2] 吴志强, 伍江, 张佳丽, 等. “城镇老旧小区更新改造的实施机制”学术笔谈[J]. 城市规划学刊, 2021 (3): 1-10.  
WU Zhiqiang, WU Jiang, ZHANG Jiali, et al. Symposium on implementation mechanism of renewing old urban quarters[J]. Urban Planning Forum, 2021(3): 1-10.
- [3] 韩青, 田力男, 孙琦, 等. 青岛市城市信息模型(CIM)平台建设[J]. 中国建设信息化, 2021 (7): 26-29.  
HAN Qing, TIAN Linan, SUN Qi, et al. Construction of Qingdao City Information Modeling (CIM) platform[J]. Informatization of China Construction, 2021(7): 26-29.
- [4] 季珏, 汪科, 王梓豪, 等. 赋能智慧城市建设的城市信息模型(CIM)的内涵及关键技术探究[J]. 城市发展研究, 2021, 28 (3): 65-69.  
JI Jue, WANG Ke, WANG Zihao, et al. Research on the connotation of City Information Modeling (CIM) enabling smart city construction[J]. Urban Development Studies, 2021, 28(3): 65-69.
- [5] 于静, 杨滔. 城市动态运行骨架——城市信息模型(CIM)平台[J]. 中国建设信息化, 2022 (6): 8-13.  
YU Jing, YANG Tao. City dynamic operation skeleton - City Information Modeling (CIM) platform[J]. Informatization of China Construction, 2022(6): 8-13.
- [6] 中华人民共和国住房和城乡建设部. 城市信息模型(CIM)基础平台导则(修订版)[S]. 2021.  
Ministry of Housing and Urban-Rural Development of the People's Republic of China. City Information Modeling (CIM) foundation platform guidelines (revised version)[S]. 2021.
- [7] 王永海, 姚玲, 陈顺清, 等. 城市信息模型(CIM)分级分类研究[J]. 图学学报, 2021, 42 (6): 995-1001.  
WANG Yonghai, YAO Ling, CHEN Shunqing, et al. Research on levels and classification of city information model[J]. Journal of Graphics, 2021, 42(6): 995-1001.
- [8] 邵志国, 安安, 于德湖, 等. 基于CiteSpace的老旧小区改造研究文献计量分析与展望[J]. 城市发展研究, 2021, 28 (12): 5-10.  
SHAO Zhiguo, AN An, YU Dehu, et al. Bibliometric analysis and prospect of research on old residential community renovation based on CiteSpace[J]. Urban Development Studies, 2021, 28(12): 5-10.
- [9] 方文凤. “一标三实”基础数据在重点人口管理中的应用[J]. 法制博览, 2021 (11): 34-35.  
FANG Wenfeng. The application of "one standard and three real" basic data in the management of key population[J]. Legality Vision, 2021(11): 34-35.
- [10] 刘长岐, 孙中原, 孙成苗, 等. 城市信息模型(CIM)政策及动态研究[J]. 建设科技, 2021 (8): 38-42.  
LIU Changqi, SUN Zhongyuan, SUN Chengmiao, et al. Policy and dynamic analysis of City Information Model (CIM)[J]. Construction Science and Technology, 2021(8): 38-42.
- [11] 梁浩, 王佳琪, 龚维科. 老旧小区改造促进传统住宅物业管理转型升级[J]. 城市发展研究, 2021, 28 (8): 1-5.  
LIANG Hao, WANG Jiaqi, GONG Weike. Renovation of old residential areas will promote the transformation and upgrading of traditional residential property management[J]. Urban Development Studies, 2021, 28(8): 1-5.
- [12] 邹樱, 李爱群. 北京老旧小区更新改造政策梳理与柔性化策略研究——双重老龄化视角[J]. 城市发展研究, 2022, 29 (5): 73-79.  
WU Ying, LI Aiqun. Research on renovation and reconstruction policies and flexibility strategies of old residential areas in Beijing: a dual aging perspective[J]. Urban Development Studies, 2022, 29(5): 73-79.
- [13] 林亚杰. 基于CIM的市政基础设施管理平台设计[J]. 中国建设信息化, 2021 (14): 63-65.  
LIN Yajie. Design of a CIM-based municipal infrastructure management platform[J]. Informatization of China Construction, 2021(14): 63-65.
- [14] 李东曙. 基于老旧住区发展的社区CIM构建技术研究[D]. 哈尔滨: 哈尔滨工业大学, 2020.  
LI Dongshu. Research on community CIM construction technology based on the development of old settlements[D]. Harbin: Harbin Institute of Technology, 2020.