

CIM+AI 视域下城镇老旧小区改造 全生命周期综合集成研究

方舒虹, 王艳伟, 许湘云, 张旻煦, 韩利红

(云南农业大学建筑工程学院)

【摘要】城镇老旧小区改造是国家重视的重大民生工程和发展工程,但一些地方城镇老旧小区改造存在规划不合理、施工组织粗放、统筹协调难度大等问题。文章对城镇老旧小区改造流程与项目全生命周期的有机集成进行了分析研究,提出基于CIM+AI技术,建立城镇老旧小区改造各阶段的全生命周期框架,构建了城镇老旧小区改造全生命周期综合集成体系及三维可视化模型,以期为各地区城镇老旧小区改造提供借鉴。

【关键词】城市信息模型(CIM);城镇老旧小区;全生命周期

【基金项目】国家自然科学基金项目,项目编号:72261035;云南省省院省校教育合作人文社科项目,项目编号:SYSX202202;云南省应用基础研究农业联合专项面上项目,项目编号:202101BD070001-061;云南“兴滇英才支持计划”青年人才专项,项目编号:YNWR-QNBJ-2019-020;基于新工科的建筑类专业协同作业实践性教学平台建设,项目编号:201901098010;基于BIM技术的土木类多专业协同作业教学实践基地建设,项目编号:201901204027;第十五届学生科技创新创业行动基金项目,项目编号:2022XGKX012;国家大学生创新创业训练项目,项目编号:202110676001;国家大学生创新创业训练计划支持项目,项目编号:202010676050

中图分类号: TU984

DOI: 10.13655/j.cnki.ibci.2023.10.004

Research on the Comprehensive Integration of the Whole Life-cycle of Urban Old District Renovation Under the Perspective of CIM+AI

FANG Shu-hong, WANG Yan-wei, XU Xiang-yun, ZHANG Min-xu, HAN Li-hong

(College of Architecture and Engineering, Yunnan Agricultural University)

【Abstract】The transformation of old urban communities is a major livelihood project and development project that the state attaches great importance to, but there are some problems in the transformation of old urban communities in local cities, such as unreasonable planning, extensive construction organization, difficult overall coordination and so on. This paper analyzes and studies the organic integration of the renovation process of urban old residential areas and the whole life cycle of the project, proposes to establish a full life cycle framework for each stage of urban old community renovation based on CIM+AI technology, and constructs a comprehensive integrated system and three-dimensional visualization model of the whole life cycle of urban old community renovation, in order to provide reference for the transformation of old urban communities in various regions.

【Keywords】city information modeling (CIM); old urban community; full life cycle

1 城镇老旧小区改造存在的问题

1.1 地理位置特殊,规划方案难确定

城镇老旧小区多位于城市核心区或区域较为繁华的地带,其周围交通线路繁杂、人员较密集、车辆较多、公共空地较狭小,导致规划难度增加。城镇老旧小区情况复杂,在对小区进行规划时会存在居民不配合、规划方案没特点、部分改造范围不属于小区管辖地域等问题,导致老旧小区改造工作难以协调。

1.2 业主需求不一,设计方案重复改

城镇老旧小区改造和其他新建项目不同,区别

在于住户以中老年人为主,且城镇老旧小区改造存在主体较多、需求不一致等问题。同时,由于城镇老旧小区改造对住户日常生活和权益会产生较大的影响,改造方案难以达成共识,增加了组织协调的难度,设计方案难以敲定。部分城镇老旧小区改造前的准备工作不充分,导致频繁调整设计方案。

1.3 小区现场复杂,施工作业受限制

需要改造的城镇老旧小区建设年代较为久远,现场环境极其复杂,施工器械及人员难以进场,导致工期延误。施工方在改造时经常会遇到:①施工改造会影响住户正常生活,从而出现住户投诉施工单

位的情况;②施工改造过程多发预料外的情况,如受气候因素的影响;③项目管理人员与住户协调困难,部分住户不愿配合改造,一旦与住户沟通不当就会出现住户阻碍施工的情况,从而影响工期进度。

1.4 重基础建设改造,轻运营维护管理

在城镇老旧小区改造前期政府资金投入力度大,很多城镇老旧小区的设施设备都焕然一新。改造后的小区后期运维管理是企业 and 居民共同出资管理,存在部分居民不愿出资的情况,导致小区运维管理资金严重不足。改造后,虽然小区在物业管理方面有了较大改善,但在实际中仍然存在资金短缺的问题。目前大部分城镇老旧小区的改造仅重视“硬件”建设,忽略改善人居环境和功能品质的“软件”设施建设,如:城镇老旧小区绿地面积较少、历史文化与其相脱节、缺乏邻里交流空间设计等^[1]。

2 CIM+AI 视域下城镇老旧小区改造全生命周期综合集成分析

2.1 CIM+AI 技术

城市信息模型(CIM)起源于建筑信息模型(BIM),BIM是以建筑工程项目各项相关信息作为模型的基础并建立建筑模型,通过数字信息模拟建筑物的真实情况。BIM技术精准有效的将建筑信息从规划、设计、施工、运维等整合在一起,实现建设工程项目的信息共享、效率提升和成本节约。CIM技术将作用对象范围进行扩展,其从单个建筑物或项目群信息扩大到整个城市信息,并将城市的各种要素及其时空信息数字化地表现出来^[2]。城市信息模型将建筑信息模型、地理信息系统(GIS)、物联网(IoT)三者有机融合,以满足城市发展需求的集成性管理系统。城市信息模型的优点:①存储海量数据;②便于调整各阶段方案;③有利于模型可视化分析。

人工智能(AI)最早是在1956年DARTMOUTH人工智能研讨会上提出的,人工智能属于计算机科学的一个分支,是跨世纪的前沿技术,是研究计算机如何模拟人类思维过程和智能行为的一门学问^[3]。人工智能应用在城镇老旧小区的指纹识别、人脸识别、智能控制等方面,其优点是:①提高城镇老旧小区安全性;②实时监测城镇老旧小区内情况;③减少城镇小区管理的人力成本。本文结合城市信息模型和人工智能两者的优势,为相关管理人员和技术人

员提供帮助,从而制定出适宜各地区城镇老旧小区改造的规划、建设和管理方案,保障城镇老旧小区改造的顺利实施。

2.2 城镇老旧小区改造全生命周期的阶段分析

2.2.1 规划阶段

规划阶段的主要工作是根据当地城市规划区内可利用的土地资源进行合理空间配置,将城镇老旧小区的地理信息以三维可视化的方式呈现。本文运用GIS对各城镇老旧小区进行精准定位,协助管理人员完成规划阶段的任务。GIS具有海量数据的储存、管理功能,同时可对城镇老旧小区进行三维可视化操作,便于相关设计人员和管理人员实时观察不同方案在城镇老旧小区改造中的效果,从中挑选出合适的方案。在规划阶段使用ArcGIS获取城镇老旧小区地理空间数据,结合空间模型分析法对空间数据进行采集、输入、存储等工作,得出城镇老旧小区的空间动态信息。本阶段通过GIS和CIM结合将城镇老旧小区周围的道路交通、市政公用设施、生活服务设施、地下管线等进行详细划分,最后再结合小区实际需求和城镇老旧小区改造的目标进行调整。

2.2.2 设计阶段

本文采用BIM+GIS辅助工程师完成对城镇老旧小区改造的优化设计工作,其中BIM为城镇老旧小区提供单栋建筑的精确信息模型,GIS为城镇老旧小区的建设和管理提供了基础框架。建筑设计师、土木工程师、结构工程师、机电工程师分别在BIM平台上对城镇老旧小区进行协同作业。工程师运用BIM+GIS的强大功能对城镇老旧小区的概念、方案、施工图设计进行优化,得到的可视化模型可供业主选择。同时设计的多种方案可解决城镇老旧小区改造存在的主体较多、需求不一致等问题。

2.2.3 智慧施工阶段

CIM技术在城镇老旧小区改造的施工阶段具有不可或缺的作用:①按照智慧城市建设需求,利用GIS地理信息管理的优势对城镇老旧小区三维场地模拟布置、施工所需材料及设备进场路线布置、实现更加精细化的场地信息管理;②使用BIM技术对建筑物内外的临时设施进行布置,使城镇老旧小区整体设施布置更加规范化、合理化;③以智慧施工为目标利用BIM技术对城镇老旧小区改造建设施工阶段

进行进度计划安排,使城镇老旧小区施工周期更加合理,施工过程更加安全;④利用BIM算量软件对城镇老旧小区建筑物结构构件赋值,控制建筑成本及保障建筑物质量;⑤以智慧管理为目标,将AI技术用于施工现场人员安全帽佩戴检测、威胁区域徘徊检测、烟雾检测等方面。AI技术可以实现施工现场的智慧化动态管理和安全监督,提升信息化水平。

2.2.4 智慧运维阶段

运维阶段以智慧管理为目标,通过IoT和AI平台将硬件设备监测到的信息数据与平台模型中对应的硬件相关联,以获得IoT+AI平台上的设备状态数据的实时显示。IoT+AI平台将实时监测小区内部,且监控视频分区能够直观展示小区运行和管理的状态,一旦出现问题,平台会采取应急措施。在运维阶段,消防管理、设施设备管理、物业管理是非常重要的,其中最重要的是物业管理。物业管理的工作主要涵盖房屋建筑主体的管理、房屋设施设备的管理、绿化的管理、车辆秩序的管理、安防管理和居民的服务等。本文运用IoT+AI技术相结合对城镇老旧小区进行全方位的智慧监测管理。

2.3 工程建设项目的全生命周期

工程项目建设的全生命周期涵盖投资决策阶段、工程项目设计阶段、施工安装和竣工验收交付使用阶段,每个阶段都含项目各参与方的全部信息。

项目的投资决策阶段包括:①编制项目建议书;②编制项目的可行性研究报告;③对项目进行全方位评估;④对通过评估的项目进行实施前准备。

工程项目设计阶段主要包括项目方案设计、初步设计及审批、施工图设计及审批三个流程。

项目施工安装阶段包括施工前准备、办理施工许可证、施工与设备安装和项目试运行四个流程。

交付使用阶段包括项目竣工验收、竣工结算与决算、工程项目备案与移交三个流程。

2.4 城镇老旧小区改造全生命周期综合集成框架

本文将工程项目建设全生命周期与城镇老旧小区改造工作流程两个系统中各阶段内容进行融合,实现两个系统中各阶段资源的有机集成,构建城镇老旧小区改造全生命周期综合集成体系示意图如图1所示。通过对城镇老旧小区改造资源的有机集成,使城镇老旧小区改造工程能按时保量的完工。

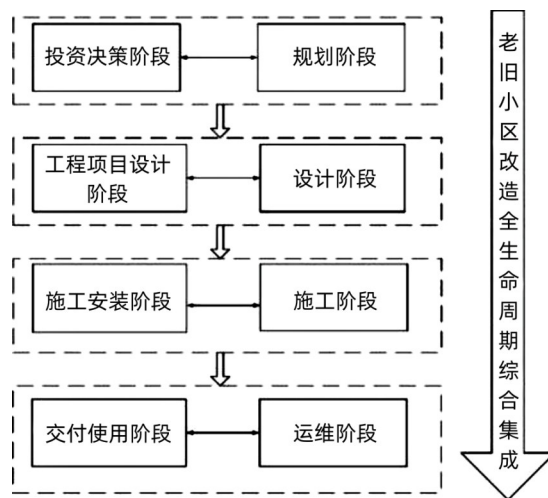


图1 城镇老旧小区改造全生命周期综合集成体系示意图

在城镇老旧小区改造的全生命周期阶段建立CIM数据平台信息库,对信息进行分类储存及管理,并设置管理人员的浏览权限,不同阶段的参与方在CIM平台提取相应的BIM信息,实现信息间的共享。项目建设是一个动态的过程,每个阶段的需求和侧重点不同,前期BIM模型数据往往不能满足后期的信息要求,因而需要利用物联网、人工智能、大数据等参与,实时更新及录入城镇老旧小区工程改造的信息,实现城镇老旧小区改造全生命周期综合集成管理。将BIM、GIS、IOT、AI的有机集合应用至城镇老旧小区改造的各阶段,CIM平台将各阶段数据的统一配置建立一个三维可视化模型。

3 结语

本文梳理了城镇老旧小区改造的难题,并基于此,提出将BIM、GIS、IOT、AI技术贯穿城镇老旧小区规划、设计、施工、运维四个阶段,实现城镇老旧小区全生命周期改造智慧化。除此之外,本文以项目全生命周期与城镇老旧小区改造流程为两个系统,将两个系统进行有机集成,为城镇老旧小区全生命周期改造提供了新视角。

参考文献

- [1] 王振坡, 刘璐, 严佳. 我国城镇老旧小区提升改造的路径与对策研究[J]. 城市发展研究, 2020, 27 (7): 26-32.
- [2] BIM发展将进入新阶段!——住建部6项CIM标准征求意见[J]. 建筑安全, 2021, 36 (5): 1.
- [3] 高莉, 李倩. 人工智能在乡村产业振兴中的应用及展望——以渭南市为例[J]. 建筑经济, 2022, 43 (S1): 33-37.