

Intelligent Transformation Drives Urban Renewal: Innovative Model and Effectiveness Evaluation of Engineering Management in Good Community Construction

Zhenyang Yu

School of Urban Economics and Management, Beijing University of Civil Engineering and Architecture, Beijing, 100044, China

Abstract

As urban renewal enters a deeper development phase, intelligent transformation has become a key driver for building “exemplary communities”. This study systematically examines innovative models in engineering management across four dimensions: lifecycle management, smart planning and design, digital operations, and multi-stakeholder collaboration mechanisms. The research demonstrates that intelligent approaches significantly enhance planning precision, construction efficiency, and maintenance capabilities, achieving a comprehensive shift from experience-based to data-driven project management. Furthermore, an evaluation system integrating IoT, big data, and AI provides quantitative benchmarks and real-time feedback throughout the project lifecycle, ensuring more scientific, transparent, and sustainable governance. The study aims to explore innovative engineering management models under intelligent transformation, offering theoretical guidance and practical references for urban renewal initiatives.

Keywords

Intelligent transformation; urban renewal; good community construction; project management; efficiency evaluation

智慧化转型驱动城市更新：好社区建设中的工程管理创新模式与效能评估

于振洋

北京建筑大学城市经济与管理学院，中国 · 北京 100044

摘要

在城市更新进入深度发展阶段的背景下，智慧化转型正成为推动“好社区”建设的重要驱动力。本文围绕智慧化理念在社区建设中的实践应用，系统分析了工程管理在全生命周期管理、智能化规划设计、数字化运营以及多主体协同机制方面的创新模式。研究发现，智慧化手段能够有效提升规划设计精度、施工管理效率与运营维护能力，实现工程管理从经验驱动向数据驱动的全面转型。同时，基于物联网、大数据与人工智能构建的效能评估体系，为工程全过程提供量化依据与动态反馈，使治理过程更加科学、透明与可持续；研究旨在探索智慧化转型下的工程管理创新模式，为城市更新实践提供理论指导和实施参考。

关键词

智慧化转型；城市更新；好社区建设；工程管理；效能评估

1 引言

在城镇化速度加快的背景下，传统城市更新模式面临诸多挑战，例如空间结构层次不高、功能单一、主体角色参与度低、公建资源配置失衡的现象。城市更新在智慧转型的机遇下，为破解空间优化困境提供了新动力^[1]。尤其在“好社区”建设中，智慧化转型通过工程管理创新模式，有效整合规划设计、施工建设、物业管理及社区服务各环节，实现项目全生命周期的科学管理与动态优化。在工作实践中，

为推进城市更新转型发展，需要依托智慧化建设与管理的重点，实施合理优化。

2 好社区建设中的工程管理创新模式

2.1 项目全生命周期管理模式创新

智慧化转型驱动下，好社区建设的工程管理模式，从固有的阶段性、碎片化的管理，向全过程管理转换，全过程管理；强调从建设前规划、立项投资、规划建设，到运营服务、社区管理乃至更新等全过程策划，提高工程价值，实现长周期增值和可持续经营。

一是方案编制及可行性研究；应用智慧技术的方案模拟、成本估算和方案对比，有利于对合理功能分区、模块化

【作者简介】于振洋（1991-），男，中国河北唐山人，本科，在职硕士，从事工程项目管理研究。

设计、投资结构优化的实现。如基于 GIS(地理信息) 地块属性分析、基于 BIM(建筑信息模型) 的三维协同设计, 使前期设计更加超前科学。

二是在施工过程中, 应用全生命周期管理模式, 用数字化施工、智能化安全监测系统、可视化进度平台等手段进行施工节点、施工安全预警、资源安排的精细化把控, 解决延误、事故等现象, 提升施工效率^[2]。

此外, 后期的运营管理方面, 借助物联网与智能平台形成社区全生命周期的运营管理, 针对社区各基础设施运营情况、环境质量指标、公共空间利用率等数据实时监控, 形成闭合的“数据”, 使得在运营管理层面出现的问题能及时反映并动态修正, 同时, 全生命周期也带来了社区更新的机制。

2.2 智能化规划设计与施工管理

智慧化规划与施工管理是智慧化转型变革工程建设管理水平的重点工作之一, 主要借助智能技术促进规划的科学化、设计的协同化、施工的智能化和管理的精细化, 使品质社区拥有更高智能水平和管理水平。

在规划设计过程中, 数字技术由二维设计转化为三维模型甚至是数字孪生系统, 以 BIM 为基础的协同设计过程将建筑结构、机电、环艺、景观等各专业置于同一平台上, 进行模拟分析和冲突检查, 降低施工阶段的返工率。利用交通模拟、人行为分析、风环境模拟技术使公共活动场所布置、道路交通和活动场景更契合人们的生活行为与功能需要。

在施工管理环节, 智慧工地系统基于物联网传感器实时监测塔吊施工、土方施工、施工环境声音、扬尘、安全风险点等数据, 实现全生命周期可视化监管; 人脸识别与视频分析技术进行劳务实名制管理、作业安全行为识别, 降低人员违规操作现象; 无人机飞行、机器人施工、自动测量等新型施工作业方式提高了施工质量与效率^[3]。

最后, 云平台施工进度管理系统可以实现施工单位、监理单位、设计单位、业主单位等多主体的实时共享工程信息, 有助于计划及时动态调整、应急风险应对。智能建造也可以与绿色建造相融合, 比如通过大数据优化材料、测算能源消耗与排放, 源头促进节能减排。

2.3 数字化运营与物业管理模式

物业服务与数字运营是智慧好社区建设最有生命力的两大创新; 智慧社区平台和社区物联网、社区移动端的构建, 让物业服务从传统的人工服务方式升级到数据驱动和提供智能服务、实现精细化、便捷和高效率的物业社区管理与服务。

从管理层面来看, 信息化平台实现各类社区管理子系统应用, 包括社区管养、社区物业安防、社区物业管理与运营、社区物管生活、社区便民服务(包括社区公共设施、物业服务设施管理、城市生活废物分类管理、人车管理, 环境监测、能源消耗统计、居民诉求、安全巡查等)、基于物联网的现场设备监控管理、基于智能门禁系统和视频监控等大数据系统进行社区安全管理与防范预警等。

网的现场设备监控管理、基于智能门禁系统和视频监控等大数据系统进行社区安全管理与防范预警等。

2.4 居民参与与社区协同机制创新

社区居民的参与度是居民在好社区建设中, 影响工程参与度及社区可持续性发展的重要指标。智慧化社区改造下的居民参与模式从线下会商、征求意见等单一模式转变为线上线下等多主体共同参与方式, 最大化扩大居民参与覆盖面积及参与效益^[4]。

第一, 智慧社区平台降低居民参与的渠道门槛, 居民可以通过 APP、小程序、交互平台等方式提出建议、参加规划讨论、投票决议或反馈公共事务; 数字化工具让用户诉求更容易可视化、结构化, 同时对于管理者来说易于分类分析, 提升决策公共性和科学性。

二是居民组织联动机制创新, 即政府、社区物业、居民组织、社会机构多方合力, 展开多主体协同治理。智慧平台是协同治理的硬件设施, 可实现在平台的事务流转公开透明、各方人员信息共享, 共担责任。

最后, 智慧工装有利于推进“共建共治共享”社区治理体系。运用数字解析技术甄别居民需求节点、公共服务空间占用规律、社区隐患, 让工程改造、设施配置、服务资源落地更精准, 居民参与过程的信息和评价都可以成为工程管理服务迭代升级的参考。

3 智慧化驱动的效能评估体系构建

3.1 评估指标体系设计

智慧社区化改造驱动好社区的发展, 设计科学合理、统筹完备、可量化考评的指标体系, 是工程化、进程化以及更新路径可视性表现的本质条件。首先, 指标体系设计体现智慧小区建设全面性的基础上, 需要考量在建设过程中的技术性、质量和素质、社会服务、民众感受等多方面的指标, 使最后的考评更具综合、明确、实际化^[5]。

其次, 评价指标体系要建立在“规划建设—运营管理—社区治理”三个层面的基础之上, 使每个评价指标都是合理的嵌套, 以便构建出完备的评价体系结构。建设工程类指标体系充分考虑规划设计阶段的工程管理水平、工程设计契合度、工程施工阶段的安全保障性及绿色建设指标; 工程运营管理指标体系充分考虑工程建设阶段的设施设备运行效率、智能化及信息化设备占有量、服务响应率、施工过程中人力物力财力节约率等指标; 社区建设指标体系充分考虑小区居民对社区环境的满意程度、参与程度、小区活动举办率、小区公共资源使用率与安全指数等指标。

第三, 指标应突出智慧化。智慧化在指标中应该得以凸显, 比如“智慧应用使用率”、“智慧设施可靠率”、“信息获取真实性”、“与其他系统的连通性”等指标能够反映智慧技术在社区的应用状况。同时, 可以嵌入绿色生态相关的指标, 比如“电力监控使用率”、“废气的排放”、

“绿化空间使用率”等指标能够反映建设好社区的绿色低碳观念。

3.2 数据采集与智能分析方法

系统智能化的运行要求体现的是数据采集的完整性、系统分析的智能化，数据是系统数据源的核心要素，智能化系统为数据的实时采集、自动获取与大数据分析带来了巨大的动力。

首先，在数据收集维度，在收集数据的过程中，通过基于物联网传感器、摄像头、智能终端、大数据平台等能够有效收集社区相关基础设施运行状况、公共空间使用状况、环境质量指标、能源消耗状况、安全隐患点、居民投诉信息等数据，并能够进行数据的实时收集。在这种“数据全收集”模式下能够提高所获得评估数据的客观性与时效性。

其次，在数据利用上，采用机器学习、AI算法、大数据挖掘等智能分析方法进行数据结构化处理、可视化处理和预测分析；比如用聚类算法分析社区安全风险热点分布，用关联算法分析居民公共服务诉求关联规律，用预测模型判断下一步设施维护需求。数字孪生技术将工程-社区运营形成一一映射关系，利用模型进行虚实结合，通过虚拟模型预演不同决策产生的运营效果，为运营管理优化决策提供依据。

最后，在人工智能可实行动态调整指标体系功能角度，如个别指标长期监测情况下不敏感或者难以监测社区现实情况，可以通过算法判断其有效性，建议调整，这样整个评价体系更加智能化、动态化、科学化。

3.3 绩效监测与反馈机制

智能考核与反馈系统是智慧化考核与评估管理平台的基本环节，从考核与评价的角度对工程管理、社区管治的静态化管理逐步转向智能、闭环式管理的转变。

第一，绩效检测，借助智慧平台实时监控，实现对绩效各项评估维度的跟踪，如项目施工阶段可以监测项目建设进展、安全事故发生率、工程质量评估等，运营阶段可以检测设施运营效能、能耗费用、居民反应时效、居民投诉率等，对出现的异常指标或变化曲线，平台也可以通过预警主动向管理对象发出提醒，促使及时做出相应调整，防患于未然。

第二，评估与反馈。利用智慧平台可以收集居民评估信息，包括在线调查问卷、意见征询及居民服务反馈评价体系等形成关于居民需求的评估与反馈，同时，针对居民需求的评估与反馈体系不应只有居民主体存在，还应包括其他评估主体，如政府、建设单位、物业公司等，并且利用在线合作平台分享信息与评估结果。

第三，循环反馈。即最终评估结果需要能反哺工程改造、运营提升、政策建议等环节。如居民满意度测评数据显示公共空间使用不频繁时，需在社区对居民的诉求反馈的基础上调整公共空间布局、设施等；能源消耗数据显示节能量偏低时，需从科技改良、仪器调试等角度提升节能量；服务时长数据显示服务效率较低时，需在工作人员安排、设备应用等角度提升服务效率。

最后，通过绩效监管和绩效反馈机制；在发现问题、分析数据、制定措施、执行改善、再评价的反馈机制循环下，将好社区建设于循环改善、智慧治理下的动态平衡、精准服务中。

4 结论与展望

在互联网发展背景下，智慧化转型驱动城市发展建设更新，使得好社区建设的方法、模式、理念等正发生巨大改变，包括工程管理的全周期管理、智能化设计与规划、数字化管理与居民协作等方面，让工程管理从粗放走向精细化、从依靠经验走向数据化、从简单线性发展转向动态反馈式治理。以智慧技术为基础的智慧评价方法又推动着城市更新的科学化和可量化，让建设成果得以量化，治理问题得以及时发现，优化措施得以有效落实，为好社区建设打下扎实的技术与管理基础。未来需要进一步加强理论研究与制度建设，实现技术、治理与人文关怀的深度融合。一方面，应不断完善智慧社区数据治理框架，推进跨部门数据互通，提高评估体系的适配性、延展性与长期效能；另一方面，应强化居民在社区建设中的主体地位，使智慧技术真正服务于生活改善与社区凝聚力提升。展望未来，智慧化转型将推动社区建设逐步迈向自主学习、自我更新与共治共享的高级阶段，将在实现城市更新目标、推动社区治理现代化中发挥更为关键的引领作用。

参考文献

- [1] 夏伟.党建引领城市社区有效治理的机制研究[D].中共中央党校（国家行政学院），2025.
- [2] 王帅,王清勤,孟冲,等.标准化视角下“好社区”内涵与路径探讨——以济南市某社区为例[J].中外建筑,2025,(03):1-6.
- [3] 刘帅.标准引领转型升级,助力智慧社区建设[J].中国建设信息化,2024,(23):48-49.
- [4] 宫玮,梁浩,韩迪,等.推动完整社区建设的思考与建议[J].建设科技,2024,(19):17-20.
- [5] 武庄,李志阳.工程管理创新在社区基础设施建设中的应用与实践[J].住宅与房地产,2024,(28):74-76.