

城市更新视角下既有建筑节能改造

王晴月 史进 寇明 杨继先 李齐

北京泰豪智能工程有限公司 北京 100176

摘要: 当下大部分研究实践多将既有建筑改造归于纯粹的建筑技术领域。但从人类建成环境的整体建设过程看,城市和建筑间有着天然的强联系,建筑是最重要的城市要素之一。因此在研究既有建筑节能改造时,如不能将之放置于更大的视角中,则必将导致一定的局限性。文章首先论证了既有建筑节能改造与城市更新的关系,进而从城市更新视角出发,分析在此视角下节能改造的目标和具体方式。

关键词: 城市更新; 存量发展; 既有建筑; 建筑节能; 建筑改造

Energy Efficiency Retrofitting of Existing Buildings in the Perspective of Urban Renaissance

Qingyue Wang, Jin Shi, Ming Kou, Jixian Yang, Qi Li

Beijing Tellhow Intelligent Engineering LTD. Beijing 100176

Abstract: Most of the contemporary research practices attribute the renovation of existing buildings to the pure field of building technology. However, in terms of the overall construction process of the built environment, there is a strong natural connection between cities and buildings, and buildings are one of the most important urban elements. Therefore, the study of retrofitting existing buildings is limited if it is not placed in a broader perspective. The article begins by demonstrating the relationship between energy efficiency retrofits and urban renewal, and then analyzes the goals and specific approaches of energy efficiency retrofits from the perspective of urban renewal.

Keywords: Urban renewal; Stock development; Existing buildings; Building energy saving; Building renovation

当下大部分研究实践多将既有建筑改造归于纯粹的建筑技术领域,部分跨领域研究也多将视野集中于社会学范畴之内。但从人类建成环境的整体建设过程看,城市和建筑间有着天然的强联系,建筑是最重要的城市要素之一。这意味着建筑数据是城市大数据中不可忽视的重要组成部分,建筑空间也是构成城市空间的重要内核。因此,在研究既有建筑节能改造时,如不能将之放置于更大的视角中,则必将导致一定的局限性。文章首先论证了既有建筑节能改造与城市更新的关系,进而从城市更新视角出发,分析在此视角下节能改造的目标和具体方式。

2020年11月,《中共中央关于制定国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标的建议》明确提出“实施城市更新行动”。2021年3月,《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》提出加快推进城市更新,推进老旧小区改造,鼓励

推动由“开发方式”向“经营方式”转变,以长期运营收入平衡改造投入。2021年8月,《住房和城乡建设部关于在实施城市更新行动中防止大拆大建问题的通知》严控大规模拆除,保留利用既有建筑。

2022年3月,住房和城乡建设部出台《“十四五”建筑节能与绿色建筑发展规划》,明确到2025年,完成既有建筑节能改造面积3.5亿 m^2 以上。2022年6月,住房和城乡建设部和国家发展改革委联合印发《城乡建设领域碳达峰实施方案》,对具备改造价值和条件的居住建筑要应改尽改,改造部分节能水平应达到现行标准规定。推进公共建筑能耗监测和统计分析,逐步实施能耗限额管理。加强空调、照明、电梯等重点用能设备运行调适,提升设备能效,到2030年实现公共建筑机电系统的总体能效在现有水平上提升10%。

以上政策表明,既有建筑改造的本质是一场价值重构,这场价值重构的最终目标是盘活更多资源,从而为城市更

新和城市发展向集约型转化提供重要手段。

一、既有建筑节能改造是城市更新的重要组成部分

城市更新横跨工程技术、美学、社会科学、经济学等多领域的综合实践。叶林和彭显耿在《中国城市更新的“回应—驱动”模式分析——基于广州“三旧”改造的考察》一文的文献综述部分梳理了技术、资本、权力三种城市更新的逻辑，三类逻辑相互牵引和制约。权力逻辑指导下的城市更新更关注长期被忽视的弱势群体，恢复城市空间的社会性和公共性，注重发展政府、市场、社会三方合作的伙伴关系。权力逻辑通过空间修复、置换创造需求，利用闲置生产资料，包括土地、重组产业结构，实现资本积累。^①

如果仅从建筑自身视角出发，既有建筑节能改造无疑属于技术逻辑指导范畴，但若将之置于城市更新视角中，则会发现其更应属于典型的权力逻辑范畴。建筑的建设过程汇集了城市大量的资源、能源和资金。建筑在建材生产、施工、装修维护以及最终拆除的整个生命周期过程中都与周围环境有着大量物质和能量交换。^②既有建筑节能改造本身就包含了对能源的耗能与集约，是城市新陈代谢的重要组成部分。

由此可见，既有建筑节能改造本质上是一种社会行为，提高节能性能是建筑对集约社会的重要回应。

二、城市更新视角下既有建筑节能改造的目标

（一）提升舒适程度

《绿色建筑评价标准》GB/T50378-2019（中华人民共和国住房和城乡建设部，北京，中国建筑工业出版社，2019。）对绿色建筑为：在全寿命期内，节约资源、保护环境、减少污染，为人民提供健康、适用、高效的使用空间，最大限度地实现人与自然和谐共生的高质量建筑。

人们“用脚投票”，对城市的资源进行选择。因此建筑品质的提升可以带动城市点状区域活力，产生富集效应，形成新的城市热点，实现区域品质的提升。

（二）辅助功能转换

2021年6月北京市发布《关于实施城市更新行动的指导意见》，鼓励老办公楼、老商业设施等老旧楼宇升级改造、调整功能、提升活力、发展新业态。

从建筑功能的角度看，居住建筑和公共建筑由于使用功能的不同，其节能标准也相差巨大。因此，节能改造本身也是完成部分既有建筑功能转换，实现“腾笼换鸟”的有效手段。

（三）参与双碳布局

中国建筑节能协会统计发布的一项报告显示，建筑材料生产、建筑建设施工、建成后的运行维护三个阶段的碳排放比重分别为28%、1.0%和21.6%。我国建筑全过程能耗占全国能源消费总量的45%，碳排放量占全国排放总量的50.6%。^③统计数据显示，截至2020年底，中国累计竣工建筑总面积约为630亿平方米，其中有很大一部属于节能标准低的高耗能建筑。^④

既有建筑的节能改造在城市双碳布局方面无疑有着巨大的潜力，如从城市更新视角有计划、规模化推进，将对城市级双碳布局产生重要影响。

三、城市更新视角下既有建筑节能改造的技术手段

（一）传统重点

（1）围护结构

围护结构是传统建筑节能改造手段中的重点，例如被动房技术就强调通过冷热桥等重要节点的处理降低建筑能耗。也可以通过采用被动式建筑要求对围护结构各节点进行设计改造，提高标准带动建筑整体节能品质提升。此外在采暖地区既有建筑改造中，最常见的改造方式之一即对建筑进行外保温修护和对外窗性能的改造提升。绝大部分由政府主导的老旧小区改造基本采用这种方式进行。

（2）系统工程

系统工程是既有建筑节能改造过程中的又一重点。例如暖通系统采用可再生清洁能源作为新的冷热源，此外还可以通过精细化设计，调整水泵、热风幕等高耗能设备运行或数量。但由于这些方法往往造价较高，施工难度一般较大，因此在传统的既有建筑节能改造中仅作为辅助性方案，配合其他改造执行。

从城市更新视角看，传统既有建筑节能改造直接体现了使用者对建筑功能和舒适度要求的提升，是政府在城市治理中保障民生的重要手段。

（二）新技术应用

（1）BIM与三维激光点云

BIM（Building Information Model）和三维激光扫描是两种搭建建筑三维模型的方法。在图纸完整的情况下，BIM是一种精确度高，信息丢失少的手段。在图纸缺失或建筑本身存在多次改造的情况下，使用三维激光点云技术更为有效。

传统的节能计算软件通过对建筑模型的具体构件赋予节

能计算各类属性生成相关节能报告，这与BIM的建模逻辑十分相似。而BIM的优势更在于其自身可以支持整个工程建设的全部流程，即用来进行节能计算的与支持实际建造的是同一模型。这样的方式可以保证节能计算与实际情况的一致性，保留更多的信息。此外《建筑碳排放计算标准》（GB/T51366-2019）中提出：建筑碳排放的计算边界指与建筑建材生产及运输、建造及拆除、运行等活动相关的温室气体排放的计算范围。利用BIM可以更直观方便地调用各类建筑材料的标号和用量，通过与算量类似的方式估算包括建筑建材能耗在内的建筑全周期能耗。

三维激光扫描是一种新型的测绘技术，该技术通过向被测物体发射激光束和接受由被测物体发射回的激光信号获取被测对象的空间坐标数据。大量的坐标数据形成点云，最终将被测对象的三维信息描述成模型，进而应用于后续工作。原始图纸缺失或后期经过二次甚至多次改造的建筑在既有建筑中占有相当大的比例，因此通过激光扫描技术对建筑进行还原具有重要意义。

从城市更新的角度看，精度合理，信息挂载恰当的各类三维建筑模型将成为城市级CIM平台最天然的数据资源，其自身的更迭和其所携带的建筑信息也将通过模型传递至城市综合模型，为城市治理提供重要依据。

(2) 人工智能与互联网信息技术

建筑智能化的高速发展决定了互联网信息技术在建筑建设和改造中的作用越来越不可替代。区别于物联网技术对终端硬件设备的依赖，人工智能与互联网信息技术更多地体现在对软性的数据分析模拟和融合上。从各地智慧城市、城市大脑等建设上看，打通数据壁垒，且具有数据清洗能力的平台数据和具备城市要素间关系和逻辑的算力平台已经在大量的城市治理实践中扮演起重要的角色。人工智能与互联网信息技术在既有建筑改造中多用于对机电设备数据的综合分析上。就建筑而言，传统的楼控系统（IBMS）虽然能在一定程度上整合了各类智能化子系统数据，但其本质上仍是孤立系统的集合，与人工智能和互联网技术的充分应用还存在着极大的差距。因此，在既有建筑改造时，同期建设智慧相关专项，打造数据基础平台和算力基础平台，打破传统智能化子系统壁垒，统管建筑单体数据、空间数据、运维数据、运营数据，适当引入其他如天气、周边交通等城市数据，将可以通过更高效的方式发掘既有建筑潜在价值，完成既有建筑的价值重构。

(3) 大数据与物联网技术

大数据是一种利用相关关系和全量数据进行推演、模拟和预测的方法。建筑本身和建筑空间中存在着大量数据，这些数据之间通过内在逻辑相互关联。建筑作为城市中最重要要素之一，其数据同样与城市空间发生着联系。例如我们在做城市规划时，会通过限定指定地块的容积率控制其建成后人员活动量的大小，进而估算出城市为其输配的基础设施和配套资源的多少。此外，大数据也是一种协助既有建筑参与城市双碳的重要方式。《城乡建设领域碳达峰实施方案》中提出推进公共建筑能耗监测和统计分析，逐步实施能耗限额管理。加强空调、照明、电梯等重点用能设备运行调适，提升设备能效，到2030年实现公共建筑机电系统的总体能效在现有水平上提升10%。物联网控制系统、边缘计算网关、精确定位系统等都是实现这一目标的重要手段。有实际案例表明，广东某办公楼在采用物联网控制系统配合大数据算法对其暖通设备进行节能改造后，其夏季能耗较前一年相比节省了40%以上。

四、结语

除了上述技术手段外，既有建筑节能改造还可以从增加装配率，减少钢材水泥用量，零碳施工等角度进行切入。但无论哪种具体手段，其出发点和最终影响均应置于城市更新这一大视角之下进行，只有以城市更新为视角进行新的探索，才能发掘更多的创新点，激发既有建筑活力，盘活资源，完成价值重构，为城市向集约型转型做出更大贡献。

注释：

①叶林，鹏显耿. 中国城市更新的“回应—驱动”模式分析——基于广州“三旧”改造的考察[J]. 东岳论丛, 2021, (5): 76-87.

②杨东，刘晶茹，李玉，贾永飞，石峰. 面向城市管理的城市建筑存量研究综述[J]. 中国环境管理, 2019, (5): 88-93.

③万代喜. 我国建筑全过程能耗占能源消费总量45%. 光明日报. 胡杨网. http://www.huyangnet.cn/content/2022-09/15/content_1671365.html

④张志杰，李颜颐，狄海燕，刘芳冷娟，翁宇，王建真. “双碳”目标下既有建筑绿色化改造新趋势[J]. 建筑, 2022, (3): 48-57.

参考文献:

- [1] 杨东, 刘晶茹, 李玉, 贾永飞, 石峰. 面向城市管理的城市建筑存量研究综述[J]. 中国环境管理, 2019, (5): 88-93.
- [2] 崔胜辉, 张雅京, 周建, 林剑艺, 刘勇. 城市建筑代谢研究方法及其展望[J]. 生态科学, 2011, 30 (3): 359-367.
- [3] 曹希. 民用建筑绿色改造施工要点研究[J]. 绿色性能, 2022, (5): 52-55.
- [4] 肖亚东, 曹蕾, 郭焱锋. 浅谈建筑智能化的开发与前景[J]. 场景信息通信, 2022, (7): 81-83.
- [5] 曾旭东, 杨韵仪, 张晓雪. 双碳目标下基于BIM技术的低碳建筑改造设计研究[C]. 2022全国建筑院系建筑数字技术教学与研究学术研讨会暨DADA2022数字建筑学术研究会, 2022. 12: 320-324.
- [6] 杨敏, 方林, 张俊. 三维激光扫描在既有建筑检测中的应用[J]. 城市建筑空间, 2022, 29 (11): 247-251.
- [7] 叶林, 鹏显耿. 中国城市更新的“回应—驱动”模式分析——基于广州“三旧”改造的考察[J]. 东岳论丛, 2021, (5): 76-87.
- [8] 张志杰, 李颜颐, 狄海燕, 刘芳冷娟, 翁宇, 王建真. “双碳”目标下既有建筑绿色化改造新趋势[J]. 建筑, 2022, (3): 48-57.
- [9] 郭汉丁, 李玮, 张印贤. 既有住宅建筑节能改造业主内源动力形成机理研究设计[J]. 再生资源与循环经济, 2022, (15): 8-13.
- [10] 韩亚楠, 茅明睿, 贺俊堯, 全靓玲, 李大勇. 新技术驱动下城市微更新的设计赋权——基于北京双井街道参与式微更新实践[J]. 新建筑, 2021, (4): 11-17.
- [11] 李柏桐, 郭汉丁, 伍洪民. 基于SNA的既有建筑节能改造市场发展ESCO动力影响因素研究[J]. 科技进步与对策, 2018, (12): 150-154.

作者简介:

王晴月(1986—), 女, 汉族, 辽宁省锦州市人, 建筑师, 规划师, 研究方向: 智慧城市, 智慧建筑。