

# 基于全周期碳中和技术的城镇老旧小区更新研究

冯利强

洛阳市洛龙区住房和城乡建设局，河南洛阳，471000；

**摘要：**在我国的城镇化步伐中，应对陈旧城区的管理挑战显得尤为棘手，这些城区因其规模大小、建筑状况以及居住人口等因素，给政府带来了沉重的经济和政务负担。在“双碳”目标与城市更新背景下的旧城改造不单是为了满足“硬件”上的公共设施，而是为达成节能减排以及适应气候变化的目标发挥了辅助、调节的作用，从而促进产业结构的优化、增进社会公平，发展新兴产业，因而被视作建成可持续性城市的关键途径之一。

**关键词：**城市更新理念；老旧小区；改造

**DOI：**10.69979/3029-2727.25.09.024

## 引言

城市的老旧住宅区大多数始建于 2000 年之前，伴随城市化步伐的加快，这些区域逐渐显露出其年代感，公共设施也随之显得落后，这直接影响了居民的基本生活品质，因此居民对于改造的呼声较高。这些区域普遍位于优越的地理位置，居民结构以老年人居多。不健全的配套设施和低效的城市空间利用，已经成为影响社区居住幸福感和现代城市管理质量的关键问题。本篇文章旨在阐述当前城市老区的现状，分析在老旧小区改造过程中所遭遇的挑战，并就城市革新过程中应采纳的原则和策略进行探讨。

## 1 基于全周期碳中和技术的城镇老旧小区更新必要性

### 1.1 应对气候危机的减碳主战场

我国四十多万万平方米老旧社区需要进行节能改造，其每平方米的能耗比新建建筑高出 2.3 倍，年能耗达 3800 多万吨，相当于建设行业碳排放总量的 19%。老旧小区普遍存在缺乏外围护体系的保暖措施、门窗隔热效果差和老旧的能源供应系统，造成的供暖能耗比同一纬度国家高 3~4 倍。比如北京市一二十世纪建设的老旧小区，通过全过程的绿色低碳改造，对建筑外护体做加强保温处理，更新门窗和配套光伏发电系统，使得建筑节能率达到 58%，减少 1 平方米的一年碳排放约为 4.2 千克，即减少 12000 辆汽车的排放。如果这种改造方式能推广到全国，那么每年减少碳排放 120 万吨，占建筑行业低碳减排量的 21%。

### 1.2 资源循环利用的实践场域

旧城改造的常规做法会造成大量的固废产生，我国

每年在旧城改造过程中的固废量就有近 4 亿吨，但仅有 1/3 得到了有效再利用。全流程零排放技术则是通过“拆除-分类-再生”的闭合工艺链把建筑固废再生为骨料、透水砖等绿色建材，如南京项目模块化拆除技术实现了对 91% 的混凝土废弃物的再生利用，相比传统再利用率提高了 2.3 倍，又有效减少了 8.6 万吨天然砂石用量，相当于保住 12 万 m<sup>2</sup> 原始森林。循环利用能有效减少单位建筑面积建设成本，具有可观的经济和社会生态效益。

### 1.3 民生福祉提升的绿色路径

以老年人为主的旧城市对室内温暖和空气质量有要求，传统翻新的方式过分讲究外貌而忽略能效升级，冬天冷如冰窟、夏天热死个人的问题仍然严重。全周期零碳翻新运用“功能+服务”双杆并进的方法在哈尔滨市某住宅区改造工程中，采用被动式超低能耗技术手段，室内维持在 20℃ 以上的恒温状态，室外采取自然通风减少使用空调的频次，有效避免人们患呼吸道病的可能性，占百分之 37。同时配备社区微型发电装置，社区的居民用电开支支出削减了百分之 29，实现了“温暖过冬-清新呼吸-减轻生活负担”的三层升级改善效果。

### 1.4 城市能级跃升的战略支点

旧城作为城市核心所在，但由于使用效率受限，制约了城市的总体效率。深圳市罗湖区更新建设中运用“垂直绿化-太阳能建筑-雨水管理”综合技术体系，将社区绿地率从原来的 15% 提升到 32%，并将社区径流控制率提高到每年 78%，同时建设建筑屋顶光伏能源供给设施，服务公共空间 300m<sup>2</sup> 的电力供应量，达到社区 CO<sub>2</sub> 的排放强度降低至 1.9kg/m<sup>2</sup>，每个平方英尺 GDP 贡献量增加了两倍多，是城市中心地区低碳更新的典型案例。

## 2 基于全周期碳中和技术的城镇老旧小区更新

## 存在的问题

### 2.1 技术适配性不足：低碳技术遭遇“落地难”

由于老城老旧住宅的建设年限和房屋类型复杂多样，导致技术适用性面临着“三座大山”：一是由于现存房屋建筑的结构安全性评估技术标准尚未建立一致标准，全国近百分之四十的旧城区尚未经过地震安全鉴定，且对这些小区的旧屋随意加装太阳能板和隔热板会增大结构安全性；二是绿色能量装置与气候环境不对应，比如空气源热泵是北方城市节能技术普遍采用，但是在南方高水地区的热泵节能效果会减少百分之二十七；三是由于缺乏协同综合技术应用，超过百分之七十的城市更新项目仅采用一项节能技术，无法形成“光伏发电+储电+智能调控”的一体化系统，最终导致该项目的效率收益不能最大化。

### 2.2 资金筹措机制不健全：改造投入遭遇“融资难”

“三高”表明资金压力大：启动资金投入过大，在整个寿命周期内，碳减排改造的造价普遍在800~1200元/m<sup>2</sup>左右，比传统翻新造价成本超出2.3倍；净利回本期过长，太阳能发电以及排放权交易买卖等收入的回款期通常超出了8年的期限；借款利率更是高，小型企业环保信用贷款的利率相对于基本利率上浮了30%~50%，尽管国家政府给予专门的补助，但各地实行的比例却只有62%，民间投资者介入的项目比例却不到30%。导致很多节能项目的落实度受阻，达不到预期的计划落实度，仅做到了45%左右。

### 2.3 居民参与机制不完善：利益协调遭遇“共识难”

“三低矛盾”是居民的参与难点：只有29%的居民知晓碳中和改建项目的财政扶持；68%的家庭因噪音污染、分配成本等因素保持观望态度；已经开展计划的37%家庭对其室内自然采光、通风有了不满。导致改建方案几经变革，建设周期超过50%延长，部分项目被迫因居民不满意而停建，进而造成“政府着急，公司拍板，居民则冷落”的紧张局面。

### 2.4 政策执行碎片化：协同推进遭遇“落地难”

政策执行问题包括“三断问题”：各部门之间衔接断层，建设部、发改委及国家电司等14个单位并未形成统一的协同平台，增加了审核时间跨度；现行的节能改造标准体系与碳中和目标之间还有3~5年的时间窗口差；最后，监管机构之间衔接断裂，超过70%的改造项目并未纳入碳排放监管系统，也并未对这些项目的减排效率做出碳排量减少而不是改善完成率的判断。如此离

散化执行将政策效果打了折扣，约折减了40%的碳排水量。

### 2.5 产业链协同不足：规模效应遭遇“推广难”

所谓的中国低碳发展的“三缺短板”是指：缺核心科技——实现高品质绝热及智能管理软件占行业产值的半数左右；缺人才——人才紧缺，估计缺少12万左右的新职业类人才，包括节能诊断能效评定工程师、碳资源经理等；缺行业协作体制——大多小公司都在单打独斗，少过半数的中小企业没法形成设计—建造—服务的设计建造运营联合体；缺完备的社会机制——导致投入增加，推动较难。

## 3 基于全周期碳中和技术的城镇老旧小区更新

### 3.1 开展社区基础设施摸底

依据城市老旧小区改造的基础性、优化性、提升性功能分类，综合推动居住社区功能完善行动、生态社区建设、旧住宅区更新，同步实施社区及住宅区的全面排查工作。此次排查工作覆盖了各类设施的服务效能及覆盖域，旨在为旧住宅区改造中相关服务设施的设置提供数据支撑；在住宅区排查评估中，重点识别住宅区功能上的缺失，针对存在的问题和短板，提出具体的改造需求，并据此制订旧住宅区的改造计划与方案。

### 3.2 界定各参与主体的责任

首先，强化政府对改造的引领作用，利用规划指导效能，确立在“差异化”城市规划中，将旧村改造定位为城市未来发展的目标及模式。在执行细节上，有效调和不同部门间的协作，形成强大合力，攻克难题，保障规划目标的准时实现。其次，推动以国有企业为核心的实施策略，汲取其他省份国企在棚户区改造中的成功之道，由省级国企主导，联合地方国企，引入技术娴熟、实力雄厚的中央建筑企业与金融机构协作，设立政府指导基金，吸引社会资本投入，为老住宅区改造提供资金支持。坚持改革与发展的统一，科学细致地规划，从土地和空间利用中创造效益，达成国企、私企、居民等多方共赢，切实激发老住宅区改造的内在活力，确保改造工作的持续稳定进展。最后，保障居民权益共享，社区党组织和党员发挥引领作用，利用“有事多商量”的咨询室平台，确保居民对改造项目的规划、执行、维护、管理等环节有充分的了解，有效维护居民利益，将老旧小区转型升级为高标准、高品位、高质量的居住区，实现人性化、可持续的发展目标，让原居民享受到现代化高品质的生活环境。

### 3.3 多元化资金参与改造过程

对城镇内陈旧住宅区的革新工程，首要任务是房屋本身的修缮，并需兼顾提升社区公共服务的质量与增设各类公共设施。对卫生、教育、交通、文化娱乐等领域功能进行优化与强化，确保小区能够满足居民多样化的生活需求，从而提供便捷、舒适的居住体验。在此基础上，还需深思熟虑改造项目的资金筹集途径。鉴于小区改造是在现有建筑基础上进行的，并非新建商品房，故无法通过销售新屋来筹集资金。因此，在老旧小区改造工程启动前，解决资金需求问题是一项迫切需要解决的难题。在项目规划初期，针对目标小区的改造任务，需由政府财政部门、建设运营单位及原产权所有者共同协商，通过调整资产关系，改变小区建筑的所有权形式。通过激活小区内的空间资源，确保改造资金的到位。通过构建政府、建设方、产权方三方合作的小区改造资金筹集与管理机制，有效解决了资金利用问题，并通过合理的资金运作和资源管理，形成了资金资源的良性循环。

### 3.4 建立全周期碳中和监测与评估体系

在完成城市老旧小区升级改造的基础上，为了确保实现城市老旧小区升级改造的实际目标——真正意义上的碳排放平衡，要建立集“设计—实施—管控—维修”全过程的碳排放监控与评价体系。

体系应该包括如下因素：(1)信息存储库。(2)元模型。(3)系统特征库。(4)活动规则库。(5)业务对象库。(6)组织机构库。(7)组织空间库。(8)规则集。

#### 3.4.1 构建智能化监测平台

通过物联网、大数据、BIM(BuildingInformationModel)等技术相结合，实现社区级碳排放实况监控。在南京某改造项目现场，布设两千元余的终端传感器，实时监测建筑用能、可再生能源、社区交通碳排放等信息。应用数字化拷贝的方法，构建社区三维碳流量模型，可以直观地反映出碳排放“热图”与节能“冷点”。本系统可以自动生成日报/周报/月报碳排放报告，用作管理决策的支持。

#### 3.4.2 制定全周期评估标准

制定了包含“减排的二氧化碳量、能源利用率、室内外舒适度、居民满意度”4个方面的评价体系。对深圳市罗湖改造项目采用 LEED(Energy&EnvironmentalDesignLeadership)社区认证体系，结合中国的绿色建筑三星标准，制定了由12个硬性要求与38个弹性要求构成的地域型评价体系，特别设置“减排率”“可再生能源使用率”“居民节能减排参与率”等区域特色指标来

指引这些改建项目迈向更深减排减排目标。

#### 3.4.3 实施动态评估机制

我们构建“年度基础评估—季度持续跟踪—月度风险测评”的多层级评估模式，在杭州市拱墅区改造中引入区块链技术，对各个建筑节能实施的效果进行记录和追踪，当一个具体的指标持续3个月无达到相应的路径时，系统自动触发警报并开展专家诊断路径，该实时评价方式使项目平均修正周期缩短28天，提高了67%的运行效能。

#### 3.4.4 强化第三方认证制度

培育专有的低碳认证服务产业，形成“项目改造前预认证—在实施过程中的监管认证—项目完成后评估认证”的认证体系。在上海市虹桥区域的改造项目中，邀请SGS(通标标准技术服务公司)等国际著名认证公司对其改造方案中减少的碳排放进行认证，从而保障经过认证后的项目可以获得超额的2%政府资金以及绿色金融的支持，大大提升了市场供给的质量。

## 4 结语

对城市中老旧小区进行改造，构成了城市翻新的关键环节。在“十四五”规划期内，这一行动被视为推动城市空间资源优化升级的核心策略。通过深入调查研究各个社区和小区的基础设施状况，剖析城市配套设施的不足之处，并将这些分析结果与老旧小区的改造计划相结合，旨在弥补功能上的不足，进而提高城市的整体风貌和品质。

## 参考文献

- [1] 唐杰. 对特许经营项目全生命周期成本控制的研究[J]. 中国电子商情, 2024(16): 29-31.
- [2] 黄毅. 基于城市更新理念的城镇老旧小区改造工作探索[J]. 城市情报, 2023(2): 229-231.
- [3] 钟雪. 基于城市更新理念的城镇老旧小区改造工作探索[J]. 中国科技期刊数据库 工业 A, 2023(4): 84-87.
- [4] 仲早立. 基于城市更新理念的城镇老旧小区改造工作分析[J]. 住宅与房地产, 2023(22): 98-100.
- [5] 郝滨海. 城镇老旧小区改造中弱电缆线入地整治方案探析[J]. 通信与信息技术, 2025(1): 91-94.

作者简介：冯利强（1975—），男，汉族，河南洛阳人，大学本科，研究方向为建筑房地产高级经济师方向、城市更新、老旧小区改造物业管理。