

# 双碳目标导向的老旧小区内部空间改造方法研究

姜懿轩 符全 (通讯作者)

沈阳师范大学 美术与设计学院, 辽宁沈阳, 110034;

**摘要:** 本文通过在“双碳”目标与城市存量更新的双重背景下提出老旧小区内部空间改造, 首先介绍研究背景以及意义, 其次提出“双碳”的界定概念以及理论基础, 进行文献回顾以及通过案例分析得出双碳目标导向下老旧小区内部空间改造方法。

**关键词:** 双碳; 老旧小区; 内部空间; 改造方法研究

**DOI:** 10.64216/3080-1516.26.03.087

老旧小区内部空间作为居民日常休憩、社交互动与运动健身的核心景观空间, 其功能价值与生态效益直接关系居民生活品质和城市低碳发展进程。当前我国大量老旧小区内部空间普遍存在传统硬化铺装占比过高、植物配置结构单一且生态服务能力弱、基础设施老化且能耗突出、空间布局缺乏人性化设计等共性问题, 不仅与低碳发展理念相悖, 还无法满足居民对优质景观体验的需求。本文立足环境设计景观专业视角, 以老旧小区内部空间低碳化改造为研究核心, 系统梳理老旧小区内部空间的现状特征、碳排放来源及居民核心诉求。助力提升老旧小区的生态效益与居民幸福感, 为城市存量空间低碳更新提供实践参考, 推动“双碳”目标在城市微观空间的落地见效, 为了满足这一需求, 城市规划者和设计师开始探索将各种服务功能结合到社区内部, 以实现服务的近距离提供和居民生活的便利化, 因此本文进行在双碳目的下老旧小区内部空间改造探讨。

## 1 双碳背景下老旧小区内部空间理论基础

### 1.1 双碳概念界定

全称为“碳达峰与碳中和”, 是我国基于全球气候治理责任与自身可持续发展需求, 明确提出的重大国家战略目标。碳达峰指一个国家或地区在一定时期内, 人类活动(如工业生产、能源消耗、城乡建设等)产生的二氧化碳排放量达到历史最高峰值后, 不再持续增长并逐步平稳下降。我国明确提出2030年前实现碳达峰, 核心是通过优化产业结构、能源结构、空间布局等, 控制碳排放总量的过快增长, 为后续碳中和目标奠定基础; 碳中和指在特定时间内, 人类活动产生的二氧化碳排放量, 与通过节能减排、能源替代、碳汇提升等方式, 最终达到“净零排放”的状态。我国设定2060年前实现

碳中和, 本质是推动经济社会发展全面向绿色低碳转型, 摆脱对高碳能源和高碳产业的依赖, 构建人与自然和谐共生的发展模式。

### 1.2 “基于生命周期理论的住区改造碳排放”

葛坚、任梦玉、罗晓予三人在相关论文《老旧小区改造的减碳潜力评估》中, 基于生命周期理论建立住区改造碳排放评价方法, 从景观绿化、建筑单体等五个方面评估使用阶段碳排放, 还核算了改造措施的减碳潜力, 为老旧小区空间改造中选取减碳措施提供了理论支撑, 其中屋面太阳能光伏增设等措施被证实减碳效果显著。明确三阶段核算边界, 覆盖改造全流程, 该评价方法先划定清晰的核算范围。一是物化阶段, 针对内部空间改造涉及的材料, 比如屋面保温板、光伏组件、绿化植被等的生产、运输, 以及电梯加装、道路翻修、景观设施搭建等施工安装环节核算碳排放; 二是使用阶段, 聚焦改造后内部空间的日常能耗相关排放, 像光伏设备运行、绿地养护、改造后建筑采光优化带来的照明能耗变化等; 三是拆除阶段, 核算改造设施寿命到期后, 拆除施工及建筑垃圾运输、回收或填埋产生的碳排放, 避免只算改造施工而忽略后续隐性排放。

建筑单体改造中, 核算屋面光伏增设、外墙保温改造的碳排放量与减碳量; 公共区域改造中, 统计道路透水铺装、公共照明节能灯更换的能耗碳排放; 景观空间改造时, 评估新增绿化的碳汇量与灌溉能耗的碳排放。葛坚等人的研究还专门从景观绿化、建筑单体等五个维度设计指标, 精准匹配内部空间改造的核心场景。还具有量化减碳潜力, 支撑改造方案优化的优势此方法通过数据核算对比不同改造方案的减碳效果, 助力筛选最优方案。通过核算证实, 屋面太阳能光伏增设等措施减碳

效果最优，六项措施组合可实现16.3%的减碳率。

### 1.3 人居环境科学理论

其理论由吴良镛院士提出，核心是以“人”为中心，协调“人—建筑—自然—社会”的关系，追求空间、生态、社会、经济的综合优化，具体内容可拆解为三大核心维度。强调尊重自然肌理，如地形、气候、植被，避免过度人工干预。聚焦居民需求差异，兼顾不同年龄生活习惯的需求，拒绝“一刀切”设计。注重邻里关系与公共参与，通过营造公共空间，促进居民互动，增强社区凝聚力。关注建筑与设施的实用性、低碳性，如住宅通风采光优化、节能设施改造、基础设施完善。其核心原则是统筹生态与生活，既追求低碳环保，也不牺牲居住舒适度，并且兼顾短期改造效果与长期可持续性，降低后续维护碳排放。兼顾科学性与人文性的统一，整合建筑学、生态学、社会学、经济学等领域知识，解决复杂人居环境问题。鼓励居民参与规划、建设、管理全过程。

## 2 优秀案例分析

### 2.1 广州东风路老旧小区改造设计

广州这座国际大都市，其快速的城市化进程更需绿色双碳模式改造升级。东西走向的东风路，东接天河，西至荔湾，横穿整个越秀，全长8388米。东风路老旧小区改造项目包含多个社区，这些社区位于广州市越秀区东风路沿线南北两侧，自东向西分别为：黄花岗街东环社区、梅花村街福今社区、梅花村街环市东社区等8个街道共13个社区。其景观改造设计具有重要示范意义。

东风路老旧小区微改造以强重点、保基本为总体原则，对保民生的多个重要点进行改造提升，分别为雨污分流整治、建筑内部公共道路铺装改造、垃圾分类规整和重要节点绿化提升。在改造过程中，其还注重多维度地考察社区现状，尽可能地保留住场地的文化底蕴及肌理。这一举措顺应了有机更新视角下的绿色改造“整体性”和“延续性”的改造理念。其中雨污分流整治是低碳核心举措，重构地下排水管网，采用低碳环保管材，实现雨水与污水分流收集。

道路铺装改造使用低碳材料与生态结合的方式，采用透水混凝土、再生沥青等低碳环保铺装材料，减少建材生产与运输环节碳排放；道路设计优化人车分流，引导居民绿色出行，间接减少机动车碳排放。

垃圾分类规整是低碳循环的重点，东风路老旧小区

设置智能化垃圾分类回收站，配备太阳能供电的分类指引系统与除臭设备，提高可回收物回收率，减少垃圾填埋与焚烧产生的甲烷等温室气体排放，厨余垃圾集中处理后转化为有机肥料，用于社区绿化养护，实现资源循环利用，降低外部肥料采购带来的碳排放。

重要节点绿化提升能够强化碳汇功能，在社区广场、街角等重要节点增植乡土乔木、灌木与草本植物，构建多层次绿化体系，提升社区碳汇能力，在强调提升绿化的同时选用固碳能力强、耐旱耐涝的植物品种，减少绿化灌溉与养护能耗，结合地形设计，增强雨水调蓄能力，同时提升景观生态效益，实现“增绿即增汇”的低碳目标。

### 2.2 西安曲江老旧住区公共空间更新设计

西安曲江地区老旧住区既属于住区改造项目，同时也是老旧住区公共空间改造研究的一片沃土。曲江作为西安国家级新区给人的印象往往是现代化、高品质的住宅。而一些现存的老旧住区与曲江地区的风貌形成强烈的冲突，其公共空间也无法满足居民新时代美好生活的需求，所以曲江老旧住区改造是目前西安城市建设过程中尤为重要的一课题，该项目虽未单独设立“双碳设计”章节，但从改造理念和具体措施来看，多处融入了低碳、减排、生态循环的核心思路，契合“双碳”目标，也是提高城市建设水平的必要方法。

西安市老旧住区更新是城市更新的重要组成部分，从城市发展角度来看，首先应该进行改造，在保证原有的功能进行微调之后，对存量空间进行相应的更新，提高区域的生活品质。挖掘有效空间资源是不可省略的一步，老旧住区一般都由小规模单元空间拼接而成。再加上大量的围墙，导致公共空间没有较好的连通性，空间资源被严重浪费，还会影响人们之间的交流，对居民的生活品质也有较大的影响。

西安市老旧住区改造方案中注重利用自然植被实现低碳理念，本土植物与生态种植减少养护碳消耗。其中围墙设计中加入盆栽放置架、种植箱等，引导居民参与绿植种植，既增加社区绿化量，又通过植物光合作用固碳。这种以本土植物为主、居民参与养护的模式，避免了外来植物养护过程中高能耗的问题，降低了长期运维的碳排放。

### 2.3 地震局第二检测中心家属院绿地空间改造与升级案例

地震局第二监测中心家属院位于陕西省西安市雁塔区西影路与新安路交叉口西南方向190米处,其中绿地空间位于整个家属院的西北侧,整个空间无法满足人们日常活动所需同时又缺乏儿童玩耍的设施,所以青少年也不会在该地区活动。前期“三改一通一落地”工程虽解决了绿地碎片化、设施缺失等基础问题,但从双碳目标视角,仍存在生态固碳能力弱、高碳设施占比高、资源循环利用率低三大核心矛盾,需要通过针对性设计降低绿地全生命周期碳排放,提升碳汇能力。

绿地空间早期开始建设的时候,没有加入无障碍坡道,导致该区域老年人使用率较低。虽然中心绿地空间公共绿地面积充足,但区域内植被种类设计不够丰富,并且部分绿地表面植被遭受破坏,杂草较多,没有居民愿意在此停留。尽管居民会带儿童到此公共绿地活动,但场地缺少专门供孩子玩耍的场地及设施。针对上述问题,对绿地空间重新进行规划并进行更新改造设计。

构建全龄低碳活动空间模式,如儿童沙坑采用本地河沙,运输距离缩短,较外购细沙减少碳排放。加入无障碍设计,提高居民体验感。邻里议事角采用周边种植大规模国槐提供遮阴,减少夏季遮阳设施使用能耗,同时为居民提供低碳交流场景。

### 3 案例启示

案例一着重点是使用环保与实用材料及技术,其方案策略注重现实性,对老旧小区进行绿色改造成为政府开展城市更新时需重点关注的内容,通过与居民交流了解居民需求进行功能设计,探索当地存在的问题,本着强重点、保基本的总体原则进行改造,顺应了有机更新视角下的绿色改造理念。

案例二的侧重点为减排增效与居住品质的同步提升,其方案侧重与自然结合。在环境整治和城市建设方面,通过老旧住区的改造实现功能的优化,挖掘有效空间资源,能够提高市民的居住品质,满足市民对于城市文化方面的更高追求。

案例三的侧重点是构建全龄低碳为核心的空间。原场地空间小,缺乏必要设施,没有无障碍坡道,植被种植设计不够丰富等一系列问题导致没有居民愿意停留,基于此进行重新改造升级。其设计目标为打造面向全年龄段休闲活动场景,结构设计连接使空间层次联系紧凑,

动静结合的形式,用空间心理打造舒适的邻里互动场所,设计为居住区内最大活动空间。

综上,本文梳理了三个与双碳目标下老旧小区内部空间改造密切相关的三个案例,注重空间,人文,环境保护几个方面,其改造是一个复杂的过程,需要综合考虑多方面因素。通过理论与实践的结合,可以不断优化改造策略,实现双碳与老旧小区内部空间和谐发展。未来,随着城市化的推进,双碳目标下老旧小区内部空间改造也将迎来新的机遇。

### 参考文献

- [1]任梦玉,罗晓予,葛坚.老旧小区改造的减碳潜力评估[J].建筑与文化,2022.
- [2]曹静琳,曹国勇,张亚东.“双碳”背景下老旧小区建筑外立面的结构改造技术——以济宁市任城区北门小区为例[J].住宅与房地产,2025.
- [3]邵任薇,卢雪莹,岳艺霖.“双碳”目标下老旧小区绿色改造的有机更新策略研究——以广州为例[J].上海城市管理,2024.
- [4]邝爱玲.“双碳”背景下老旧小区改造策略研究——以赤峰市为例[J].城乡建设,2024.
- [5]李嘉梅,张华,刘潇衍.“双碳”目标下的城市老旧小区绿色改造策略研究——以全国“绿色建筑设计”竞赛获奖方案为例[J].建筑与文化,2024.
- [6]党琳.双碳背景下老旧小区改造PPP项目实施影响因素研究[D].重庆大学,2023.
- [7]李静,赵静,江美菱.“双碳”背景下老旧小区绿色建筑技术改造策略研究——以徐州市为例[J].安徽建筑,2022.
- [8]崔瑶瑶.基于PSPL的青岛老旧小区公共空间优化策略研究[D].青岛理工大学,2021.
- [9]李怡卓.西安曲江老旧住区公共空间更新设计研究[D].西安建筑科技大学,2021.

作者简介:姜懿轩(2004.04-),沈阳师范大学环境设计专业本科生,研究方向:环境设计。

通讯作者:符全(1976.06-),沈阳师范大学美术与设计学院教师,博士研究生,研究方向:城市景观、建筑设计。