

低碳人居理念下老旧小区“一老一小”复合共享空间安全更新与低碳运营管理研究

张红连

西南交通大学希望学院, 中国·四川 成都 610400

摘要: 在双碳战略落地与城市存量更新的双重背景下, 老旧小区作为城市人居环境的核心载体, 普遍存在公共空间功能单一、安全设施滞后、能耗偏高、适老适幼性不足等突出问题, 难以适配居民高品质、低碳化、安全化的生活需求。“一老一小”作为社区公共空间的核心使用群体, 对空间安全性、舒适性、包容性与绿色性有着特殊且严苛的需求。本文以低碳人居理念为核心导向, 聚焦老旧小区“一老一小”复合共享空间, 系统剖析当前空间存在的安全隐患、功能短板及运营能耗痛点, 结合小规模、渐进式的社区微更新逻辑, 从空间安全更新设计、低碳改造策略、长效节能运营管理三个维度构建适配老旧社区的优化体系。通过梳理空间布局、设施配置、防护体系、节能改造、运维机制等关键设计与管理要点, 提出兼顾安全适配、功能复合、低碳节能、长效运营的更新改造路径, 破解老旧小区公共空间安全性不足、资源浪费、运维粗放等难题。研究旨在为老旧小区“一老一小”共享空间的品质升级、低碳转型与精细化治理提供理论支撑与实践参考, 助力打造安全宜居、绿色低碳、全龄友好的社区人居环境。

关键词: 低碳人居; 老旧小区; 一老一小; 复合共享空间; 安全更新; 低碳运营

Research on Safety Upgrading and Low-carbon Operation Management of "Elderly and Children" Composite Shared Spaces in Old Communities under the Concept of Low-carbon Human Settlements

Zhang Honglian

Southwest Jiaotong University Hope College, China Sichuan Chengdu 610400

Abstract: Against the backdrop of the implementation of the dual-carbon strategy and urban stock renewal, old communities, as the core carriers of urban human settlements, generally suffer from problems such as single public space functions, lagging safety facilities, high energy consumption, and insufficient elderly and child-friendliness, making it difficult to meet residents' high-quality, low-carbon, and safe living demands. As the core user groups of community public spaces, the elderly and children have special and strict requirements for the safety, comfort, inclusiveness, and greenness of the spaces. This paper takes the concept of low-carbon human settlements as the core orientation, focuses on the "elderly and children" composite shared spaces in old communities, systematically analyzes the current safety hazards, functional deficiencies, and operational energy consumption pain points of the spaces, and combines the logic of small-scale and gradual community micro-updating to construct an optimization system suitable for old communities from three dimensions: safety upgrading design, low-carbon transformation strategies, and long-term energy-saving operation management. By sorting out key design and management points such as spatial layout, facility configuration, protection systems, energy-saving renovations, and operation and maintenance mechanisms, it proposes an upgrading and transformation path that takes into account safety adaptation, functional integration, low-carbon energy conservation, and long-term operation, to solve the problems of insufficient safety, resource waste, and rough operation and maintenance in the public spaces of old communities. The research aims to provide theoretical support and practical references for the quality improvement, low-carbon transformation, and refined governance of "elderly and children" shared spaces in old communities, and to contribute to the creation of safe, livable, green, low-carbon, and all-age-friendly community human settlements.

Keywords: Low-carbon human settlements; Old communities; The elderly and children; Multi-functional shared spaces; Safety renewal; Low-carbon operation

0 引言

随着我国城市发展从增量建设全面转向存量更新,老旧小区改造已成为城市高质量发展、人居环境提质的核心抓手。同时,人口老龄化加剧与普惠托育政策推进,使得社区“一老一小”服务配套建设成为民生重点工程。老旧小区建成年代久远,受初期规划标准、建设技术及后期运维缺位等因素影响,其公共活动空间大多存在功能碎片化、设施老化破损、安全防护缺失、能源利用效率低下等问题。多数社区公共空间功能单一,无法实现全龄段共享,老年人休憩、健身与儿童游乐需求相互冲突,且照明、铺装、防护、无障碍等安全设施不完善,极易引发安全事故。与此同时,传统社区空间运营模式粗放,高能耗设施普遍使用、运维管理缺乏低碳标准、资源重复投入等问题突出,与低碳人居、绿色社区的建设目标相悖。

低碳人居理念强调以低能耗、低污染、高适配、可持续为核心,在保障人居安全与使用品质的前提下,实现空间资源集约利用与能源高效利用,为老旧小区公共空间更新改造提供了全新的价值导向与技术路径。当前国内相关研究多聚焦于社区空间适老适幼改造或单一低碳设计,鲜有将安全更新、复合共享、低碳运营三者深度融合,针对老旧小区“一老一小”专属空间的系统性研究。基于此,本文立足老旧小区存量更新场景,以全龄安全为底线、低碳节能为导向、长效运营为目标,探究复合共享空间的安全更新设计方法与低碳运营管理模式,补齐老旧小区民生服务短板,助力绿色低碳社区建设与城市人居环境提质升级。

1 相关概念与理论基础

1.1 低碳人居理念

低碳人居是双碳战略在城乡人居环境建设领域的具体实践,核心是依托空间优化、技术赋能、管理创新,在保障居民生活品质、空间安全、使用便捷的基础上,最大限度降低社区建设与运营阶段的能源消耗及碳排放,实现空间功能、生态效益、安全效益与社会效益的协同统一。区别于传统绿化改造,低碳人居更强调全周期低碳管控,涵盖空间规划设计、设施改造建设、日常运营维护、资源循环利用全流程,适配老旧小区微更新、低干预、可持续的改造原则。

1.2 老旧小区“一老一小”复合共享空间

老旧小区“一老一小”复合共享空间是指依托社区闲置空地、老旧活动场地、架空层、邻里中心等存量空间改造形成的,可同时满足老年人休闲康养、邻里交流、健身

休憩与儿童游乐、科普活动、亲子互动的复合型公共空间。其核心特征为空间复用、功能叠加、全龄适配,区别于单一功能的老年活动中心或儿童游乐区,能够有效盘活老旧小区稀缺的公共空间资源,破解土地与空间资源紧缺的痛点,契合存量更新的发展趋势。

1.3 空间安全更新与低碳运营

空间安全更新是以弱势群体需求为核心,针对老旧小区空间铺装、防护设施、无障碍设计、动线布局、照明安防等安全短板,开展的精细化、修补式更新改造,核心目标是消除安全隐患、适配老幼行为特征、提升空间容错性。低碳运营则是摒弃传统粗放式运维模式,通过节能设施改造、智能化管控、制度化管理、居民参与共治等方式,降低空间日常运维能耗与运维成本,实现公共空间可持续、低成本、绿色化长效运营。

2 老旧小区“一老一小”复合共享空间现状问题

2.1 空间安全体系缺失,老幼适配性不足

老旧小区原有公共空间多未针对“一老一小”特殊群体设计,安全设计体系存在明显短板。一是场地铺装老化、凹凸不平、防滑性能差,雨天易积水打滑,极易造成老年人摔倒、儿童磕碰;二是空间动线混乱,人车分流不清晰,游乐区域与通行区域交叉重叠,存在碰撞风险;三是防护设施缺失,边缘、高差处无防护栏杆,儿童游乐设施无围挡、无缓冲防护层;四是照明设施老旧昏暗、照度不足,夜间空间可视性差,安防监控覆盖率低,无法保障老幼夜间活动安全;五是无障碍设计缺位,坡道坡度不合理、无休息点位、扶手破损,老年人通行与休憩体验极差。

2.2 空间功能单一,复合共享性薄弱

多数老旧小区公共空间存在功能割裂问题,老年活动区与儿童游乐区独立设置、资源分散,空间利用率极低。部分社区仅设置简单健身器材,无亲子互动、休闲休憩、科普教育等复合功能,无法满足全龄段多样化需求。同时,空间布局缺乏弹性,无法实现分时复用、功能转换,闲置时段空间浪费严重,难以适配现代化社区全龄友好的建设要求。

2.3 设施能耗偏高,低碳化水平较低

老旧小区公共空间配套设施普遍存在能耗高、效率低、老化严重等问题。照明多采用传统高耗能灯具,无智能控光、定时开关功能,昼夜长亮、无效能耗突出;水景、健身配套、公共电器等设备能耗高、运维损耗大;空间绿化配置不合理,本土绿植利用率低,养护能耗偏高;改造

过程多采用高碳建材,缺乏绿色、环保、可循环的低碳设计思维,空间全周期碳排放管控缺位。

2.4 运营管理粗放,长效机制不完善

当前老旧社区公共空间普遍存在“重建设、轻运营”的问题。运维管理缺乏标准化制度,设施检修、清洁养护、能耗管控无固定流程;管理主体单一,主要依靠社区物业,居民、社会组织参与度低;无低碳运维考核机制,能耗浪费、设施破损、环境杂乱等问题长期存在;缺乏智能化管理手段,无法实现能耗监测、安全预警、设施管控的精细化运营,空间可持续性不足。

3 低碳人居理念下空间安全更新设计策略

3.1 全域安全优化,筑牢老幼使用底线

以“适老适幼、容错安全、全域防护”为原则,开展空间安全精细化更新。场地铺装优先采用防滑、减震、透水的低碳环保柔性材料,修复凹凸破损地面,优化场地排水系统,杜绝积水湿滑隐患;严格划分功能分区,通过绿植围挡、地面标识、低矮景观实现健身区、游乐区、休憩区、通行区物理分隔,理顺空间动线,实现人车分流、动静分区。针对老幼行为特征完善防护体系,在场地高差、台阶、边缘位置设置防滑扶手与防护栏杆,儿童游乐区全覆盖缓冲地垫,设置安全围挡与防磕碰圆角设计。同时升级照明与安防系统,替换高能效 LED 节能灯具,根据场景分区调控照度,增设夜间感应照明,实现节能与安全兼顾;全域布设智能监控、紧急呼叫装置,构建全天候安全防护体系。此外,完善无障碍配套,优化坡道坡度、增设休息座椅、无障碍扶手,适配老年人生理特征。

3.2 复合功能重构,实现空间高效复用

依托老旧社区存量空间资源,推行“空间复合、分时共享、功能叠加”的更新模式,破解空间资源浪费问题。整合社区闲置空地、老旧场地、架空层等空间,打造集老年康养、休闲交流、儿童游乐、亲子互动、绿色科普于一体的复合型共享空间。采用灵活化、模块化设施布局,配置可移动、可组合的休闲座椅、便民设施,根据早晚时段切换空间功能,日间服务老年人休闲健身,傍晚、周末满足儿童游乐与亲子活动需求。同时结合低碳人居理念,融入生态景观、雨水花园、垂直绿化等低碳景观设计,在提升空间美观度的同时,实现雨水调蓄、降温增湿、生态固碳,让空间兼具使用功能与生态低碳价值。

3.3 低碳材料与技术应用,降低空间建设碳排放

在空间更新改造全过程融入低碳技术与绿色建材,践行低碳人居理念。优先选用再生骨料、透水混凝土、环

保防腐木等低碳可循环建材,减少高碳建材使用,降低改造阶段碳排放。推广被动式低碳设计,依托自然采光、自然通风优化空间布局,减少人工照明、通风设备的能源消耗;搭配光伏路灯、太阳能便民充电桩等新能源设备,利用可再生能源替代传统电能。优化绿化配置,选用本土耐旱、易养护、固碳能力强的绿植,构建低养护、高固碳的社区绿化体系,减少绿化养护水资源与人力能耗,实现生态低碳与景观提质双向赋能。

4 老旧社区空间低碳节能运营管理体系构建

4.1 建立标准化低碳运维管理制度

针对老旧社区运维粗放问题,构建标准化、规范化的低碳运营管理制度。制定公共空间能耗管控、设施养护、安全巡查、环境保洁专项制度,明确物业、社区、运维人员的岗位职责,细化日常巡检频次、设施检修标准、能耗管控指标。建立设施全周期台账,对照明、安防、健身游乐设施、绿化设备进行定期检修维护,及时更换老化高耗能设备,从制度层面杜绝设备空转、无效能耗、设施破损闲置等问题。同时制定低碳运维考核标准,将能耗降低率、设施完好率、空间安全达标率纳入社区运维考核,倒逼运维管理提质增效。

4.2 推行智能化低碳节能管控模式

依托智慧社区技术,搭建精细化、智能化的低碳运营管控体系。安装智能能耗监测设备,对公共空间照明、电器、水景设备的能耗进行实时监测、数据统计与异常预警,实现能耗精准管控。启用智能控光、定时断电、人体感应等节能控制系统,根据时段、人流自动调节设备运行状态,杜绝长明灯、设备空耗等浪费问题。搭建空间智慧管理平台,整合安全监控、设施报修、能耗数据、居民反馈等功能,实现安全隐患自动预警、设施故障线上报修、能耗数据动态监管,大幅降低人工运维成本与能源消耗,提升运营管理精细化水平。

4.3 构建多元共治的低碳运营机制

打破单一物业运维模式,构建“社区主导、物业负责、居民参与、社会组织助力”的多元共治运营体系。社区统筹统筹空间运维、低碳宣传、制度落实工作;物业负责日常设施养护、能耗管控、安全巡查;鼓励居民成立志愿服务队,参与空间保洁、绿植养护、低碳监督等工作,提升居民归属感与参与度。同时开展常态化低碳人居、安全科普宣传,普及节能降耗、老幼空间安全使用知识,引导居民养成绿色低碳、文明安全的使用习惯,从源头降低运维能耗与安全事故发生率,实现空间长效良性运营。

5 结论与展望

老旧社区“一老一小”复合共享空间的安全更新与低碳运营,是践行低碳人居理念、推进城市存量更新、完善社区民生服务、建设全龄友好型社区的重要举措。当前老旧社区公共空间普遍存在安全适配性不足、功能单一、能耗偏高、运维粗放等多重问题,无法满足居民高品质生活需求。本文基于低碳人居理念,立足老旧社区存量更新特征,从空间安全精细化更新、复合功能重构、低碳技术应用三个维度提出针对性的设计策略,从制度建设、智能管控、多元共治三个层面构建低碳节能运营管理体系,形成“安全适配、功能复合、低碳高效、长效运营”的老旧社区空间更新运维模式。

该模式有效破解了老旧社区“一老一小”空间安全短板、资源浪费、高能耗、运维难等痛点,兼顾了弱势群体使用安全、空间资源高效利用与社区低碳转型发展,可为国内同类老旧社区公共空间更新改造与精细化治理提供实践参考。未来研究可结合具体社区实证案例,优化量化指标体系,进一步探索数字化、低碳化、适老化融合的空间更新与运维路径,持续提升老旧社区人居环境品质,助力绿色低碳城市与全龄友好社会建设。

参考文献:

- [1] 王利华. 适老宜幼视角下老旧小区公共空间改造策略[J]. 山西建筑, 2024(12).
- [2] 曹小芳. 友好型社区老幼共享公共空间设计策略研究[D]. 北京工业大学, 2020.
- [3] 汤湃, 董楠楠. 老旧社区老幼人群户外活动时空特征研究[J]. 城市建筑, 2022(01).
- [4] 曾美玉. 居住区全龄儿童友好空间设计探索与实践

[J]. 江西建材, 2022(10).

[5] 刘芳, 兰蓉. 城市老旧小区改造适老性工程中的技术难点与对策研究[J]. 江西建材, 2024(02).

[6] 李妍希. 基于适老性的老旧社区公共空间改造设计分析[J]. 住宅与房地产, 2024(01).

[7] 费腾, 陈浩宇, 俞家悦. 基于老幼共享行为的城市住区外部空间影响因素研究——以哈尔滨为例[J]. 建筑学报, 2024(S2):163-168.

[8] 舒平, 王娇婧, 赵子豪等. 基于老幼交互行为的既有住区户外空间类型研究[J]. 建筑学报, 2019(S1): 80-83.

[9] 吕元, 曹小芳, 李婧等. 社区公共空间老幼共享模式研究[J]. 建筑学报, 2021(S1): 80-85.

[10] 宋娟. 关于绿色低碳社区的研究[D]. 山东建筑大学, 2012(10).

[11] 唐振忠. 绿色管理与低碳社区[J]. 城市开发, 2016(21): 56.

[12] 袁妙或, 魏雷, 陈战波等. 低碳社区建设方案及评价指标体系[M]. 湖北人民出版社, 2015,12: 243.

[13] 余翔宇, 何京洋, 朱丹等. 既有社区低碳更新的路径与实践: 以上海 7 个社区为例[J]. 城市规划学刊, 2022(04): 111-119.

基金项目: 四川高校社科重点研究基地成渝地区双城经济圈科技创新与新经济研究中心项目(编号: CYCX2025ZC37)。

作者简介: 张红连(1993.10.06), 女, 汉族, 四川德阳人, 硕士研究生, 中级工程师、BIM 高级工程师。研究方向: 建筑设计, 室内设计, BIM 技术, 低碳节能技术。