

# 低碳智慧型城市商业建筑设计研究

刘素珍 150304197305072547

**摘要：**在双碳战略推进与智慧城市建设融合发展的背景下，商业建筑作为城市能源消耗与碳排放的核心载体，其设计理念与技术路径亟待向低碳智慧方向转型。本文基于低碳城市建设要求与智慧技术应用框架，分析了当前我国商业建筑设计中存在的高能耗、功能匹配性不足、智慧化程度偏低等问题，从空间布局、能源系统、智慧管控三个维度提出低碳智慧型商业建筑的设计策略，并结合实际设计逻辑论证了设计方案的减排效能与应用价值。研究表明，通过低碳空间规划与智慧技术的深度融合，能够有效降低商业建筑全生命周期碳排放，提升城市商业空间的运营效率与用户体验，为我国低碳智慧城市建设提供建筑设计层面的实践参考。

**关键词：**低碳城市；智慧城市；商业建筑；低碳设计

## 一、引言

我国城镇化进程进入高质量发展阶段后，城市建设的核心目标从规模扩张转向品质提升，低碳与智慧成为新时期城市发展的两大核心方向。商业建筑作为城市功能的核心组成部分，不仅是城市消费活动的主要空间载体，同时也是城市能源消耗与碳排放的重要来源。相关数据显示，我国商业建筑单位面积能耗约为普通居住建筑的 3-5 倍，碳排放占城市建筑总排放的比例超过 30%，且随着城市商业规模的持续扩张，这一比例仍呈上升趋势。在此背景下，将低碳理念与智慧技术融入商业建筑设计全过程，打造适配低碳智慧城市发展要求的新型商业建筑，已经成为建筑设计领域亟待研究的重要课题。

当前国内关于低碳商业建筑的研究多集中在节能技术应用层面，对智慧技术与低碳设计的融合研究相对不足，部分研究虽然提及智慧管控的作用，但未形成完整的设计体系，难以指导实际设计实践。基于此，本文围绕低碳智慧型城市商业建筑设计展开研究，梳理设计核心原则，提出具体设计策略，填补相关研究的空白，为行业实践提供支撑。

## 二、低碳智慧型商业建筑设计的核心内涵与原则

### 2.1 核心内涵

低碳智慧型商业建筑设计，是指在商业建筑全生命周期设计过程中，以降低全生命周期碳排放为核心目标，融合物联网、大数据、人工智能等新一代智慧技

术，对建筑空间布局、能源利用、运营管理等环节进行系统性优化，实现建筑减排效率提升、运营成本降低、用户体验优化三重目标的新型设计模式。不同于传统的低碳建筑设计仅关注节能技术的堆砌，也不同于单纯的智慧建筑仅侧重智能化设备的安装，低碳智慧型设计强调低碳目标与智慧技术的深度融合，以智慧技术赋能低碳减排，以低碳目标引导智慧系统建设，最终实现商业建筑与城市低碳智慧发展的协同适配。

## 2.2 设计基本原则

第一，全生命周期低碳原则。设计过程中不仅要关注建筑运营阶段的能耗与碳排放，还要将建材生产、建筑施工、建筑拆除回收等阶段的碳排放纳入设计考量，优先选择低碳建材与低影响施工工艺，提升建筑拆除后的材料回收率，从全链条降低碳排放。第二，智慧协同原则。依托智慧感知与管控系统，实现建筑内部能源、环境、人流等信息的实时采集与分析，自动调整建筑设备运行状态，避免不必要的能源浪费，同时通过大数据分析优化商业空间功能布局，提升空间利用效率，降低因空间闲置产生的隐性碳排放。第三，用户适配原则。低碳智慧设计不能以降低用户体验为代价，要通过智慧技术优化室内环境舒适度，提升商业空间的消费体验，实现减排效益与用户体验的平衡。

## 三、当前商业建筑设计存在的主要问题

第一，空间规划层面存在碳排放隐性增量问题。不少城市商业建筑设计过于追求超大空间与超高容积率，忽略了商业建筑与周边交通系统的适配性，导致大量消费者需要通过机动车出行到达商业空间，增加了交通领域的间接碳排放；同时建筑内部空间功能分区不合理，公共区域面积占比过大，空调、照明等系统长期处于高负荷运行状态，推高了运营阶段碳排放。

第二，能源系统设计低碳转型不彻底。多数商业建筑仍然依赖传统的电网供电与市政集中供热供冷，可再生能源应用比例偏低，部分项目虽然安装了太阳能光伏设备，但由于设计阶段未对建筑朝向、屋顶面积进行优化，光伏系统发电效率偏低，难以发挥实际减排作用；同时能源系统缺乏分层管控设计，不同功能区域无法独立调整能源供应，导致非营业区域仍然保持高能耗运行，产生不必要的能源浪费。

第三，智慧管控系统与低碳需求脱节。不少商业建筑虽然安装了智能化设备，但智慧系统仅用于安防、收银等基础功能，未覆盖能源管控与空间优化领域，无法根据人流变化、环境参数自动调整设备运行状态；不同系统之间存在数据孤岛问题，暖通、照明、安防等系统的数据无法共享，难以进行整体性的低碳优化，智慧技术的减排潜力未能得到充分发挥。

## 四、低碳智慧型城市商业建筑设计策略

### 4.1 融合城市低碳格局的空间布局设计

首先，商业建筑选址与外部空间设计要主动适配城市低碳交通体系，优先布局在城市轨道交通站点周边，设计充足的步行与非机动车接驳空间，减少消费者出行对机动车的依赖，降低交通领域间接碳排放。其次，优化建筑内部空间的碳效率，根据商业业态的能耗特征进行功能分区，将高能耗的餐饮、娱乐区域集中布置，方便能源系统的集中管控，减少能源传输过程中的损耗；合理控制公共共享空间的面积，采用通透式空间设计，最大化利用自然采光，降低白天人工照明的能耗需求。

### 4.2 多能互补的低碳能源系统设计

构建以可再生能源为主、传统能源为辅的多能互补能源系统，是降低商业建筑碳排放的核心路径。设计阶段要结合建筑屋顶、立面的可利用面积，优化太阳能光伏发电系统布局，最大化提升光伏发电装机容量与发电效率；对于纬度较低、太阳能资源丰富的地区，可配套设计太阳能热水系统，满足商业建筑的生活热水需求，减少传统能源消耗。

### 4.3 面向低碳运行的智慧管控系统设计

搭建一体化的低碳智慧管控平台，整合建筑内部暖通、照明、光伏、储能等多个系统的数据，实现全系统的联动管控。在建筑内部布设环境传感器与人流感知设备，实时采集室内温度、湿度、光照度以及各区域人流密度数据，通过人工智能算法自动调整各区域的空调温度、照明亮度，实现“人来开启、人走关闭，需求调整、动态适配”，避免无人流区域的能源浪费。

## 五、结论

低碳智慧型城市商业建筑是未来商业建筑发展的核心方向，也是支撑低碳智慧城市建设的重要基础。当前我国商业建筑设计在空间布局、能源系统、智慧管控等层面仍然存在诸多不符合低碳发展要求的问题，需要从设计理念与技术路径层面进行系统性转型。设计过程中需要以全生命周期低碳为核心原则，通过适配城市低碳交通的空间布局、多能互补的低碳能源系统、一体化的低碳智慧管控平台三个层面的优化，实现商业建筑碳排放的有效降低，同时提升商业建筑的运营效率与用户体验。未来随着低碳要求的不断收紧与智慧技术的不断发展，低碳智慧商业建筑设计体系还需要不断完善，为我国建筑领域双碳目标的实现提供支撑。

## 参考文献

- [1] 江亿. 我国建筑节能与低碳发展的路径[J]. 建筑学报, 2021(1): 1-7.
- [2] 吴志强, 王火灿. 低碳智慧城市建设的核心逻辑与空间路径[J]. 城市规划学刊, 2022(3): 1-8.
- [3] 曾坚, 辛儒鸿. 绿色低碳视角下城市商业空间更新设计策略[J]. 建筑学报, 2023(2): 45-51.