

低碳背景下装配式室内装饰标准化设计研究

金 磊

深圳市市政设计研究院有限公司 广东 深圳 518000

摘 要：在双碳战略与建筑工业化发展的双重背景下，传统室内装饰高能耗、高排放、低标准化的弊端日益凸显。本文以低碳理念与装配式内装标准化设计的耦合关系为切入点，依托全生命周期低碳与模数协调理论，系统梳理行业发展现状，剖析标准体系缺失、低碳融合不足、设计施工脱节等核心问题，针对性构建系统化标准化设计体系与效益评估模型，以期降低装修全流程碳排放，推动室内装饰行业绿色低碳与工业化高质量转型发展。

关键词：低碳背景下；装配式；室内装饰；标准化设计

引言：随着我国绿色建筑体系不断完善，低碳化、工业化、标准化已成为室内装饰行业的核心发展方向。装配式内装凭借干式施工、工厂预制的优势，有效弥补传统湿法装修的诸多短板，但目前行业仍存在部品规格杂乱、低碳设计碎片化、场景适配性弱等问题。为破解标准化与低碳发展脱节的行业难题，本文开展专项研究，搭建科学的低碳装配式内装标准化设计体系，为行业规范化、绿色化升级提供可靠的理论与实践参考。

1 相关概念与理论基础

1.1 核心概念界定

(1) 低碳室内装饰：该概念聚焦建筑室内装饰全生命周期，突破传统单一施工阶段减碳局限，完整涵盖建材生产加工、方案设计、现场施工、后期运维、拆除回收五大核心阶段。以节能减排、降低碳排放为核心目标，严控各阶段能源消耗与污染物排放，是适配绿色建筑发展的新型室内装饰模式。(2) 装配式室内装饰：区别于传统湿法装修模式，核心特征为工厂预制、部品集成、干式施工、现场装配。通过将室内装饰部品在工厂标准化预制生产，运输至施工现场直接拼接组装，摒弃湿法作业的湿水泥、砂浆施工方式，大幅简化施工流程，明确了高效、环保的现代化内装应用范畴^[1]。(3) 标准化设计：是装配式内装落地的核心基础，核心内容包含四大维度，即模数标准化、部品标准化、接口标准化、施工流程标准化。通过统一空间模数、部品规格、拼接接口及施工工序，规避传统装修随意性问题，实现室内装饰设计、生产、施工的规范化与统一化。

1.2 基础理论支撑

(1) 建筑全生命周期低碳理论：依托建筑全生命周期碳核算逻辑，贯穿内装全部环节，精准测算各阶段碳排放量，为装配式内装标准化设计的减碳效果量化评估、方案优化提供核心理论依据。(2) 建筑模数协调理

论：以国家建筑模数标准体系为核心支撑，统一室内空间尺寸、装饰部品规格参数，解决部品适配性差、拼接错位等问题，为装配式内装标准化设计提供尺寸与规格依据。(3) 绿色工业化建造理论：融合工业化批量生产、集成化施工理念，推动内装行业从传统手工建造向工业化建造转型，为装配式内装标准化、低碳化、高效化发展提供理论支撑。

1.3 低碳与装配式标准化设计的耦合关系

(1) 标准化设计对低碳装修的赋能作用：通过统一部品规格、工厂批量生产，减少现场裁切、材料浪费问题，有效降低施工建筑垃圾与碳排放，全方位提升室内装修的低碳性能。(2) 低碳目标对标准化设计的约束导向：低碳发展目标反向倒逼标准化设计优化选材体系、简化构造结构，提升装饰部品的可拆卸、可循环复用性能，推动设计方案向绿色低碳迭代。(3) 二者协同发展价值：两者深度耦合协同，可同步提升室内装修质量、施工效率与低碳效益，破解传统装修高耗能、高污染、低效率难题，助力内装行业绿色工业化转型升级。

2 低碳背景下装配式室内装饰标准化设计现状与问题

2.1 装配式室内装饰标准化设计发展现状

(1) 行业规范现状：当前国内已陆续出台装配式装修、绿色低碳建筑相关规程与行业导则，初步搭建起装配式内装标准化发展的政策框架。各地结合绿色建筑发展要求，陆续落地低碳装修、工业化建造相关扶持政策，但现有规范多侧重施工工艺与工程质量，针对装配式内装标准化与低碳融合的专项细则较少，政策落地力度与执行统一性不足。(2) 市场应用现状：随着建筑工业化转型推进，装配式内装的模块化设计、干式施工模式逐步普及，墙板、吊顶、地坪等标准化部品在建筑市场的应用占比持续提升。目前标准化装配式内装多应用于住宅、办公、酒店等通用性空间，但在异形空间、

高端定制场景中普及度较低,市场应用仍存在明显局限性。(3)低碳技术应用现状:现阶段装配式内装逐步引入低碳环保建材、节能构造设计与减碳施工工艺,依托工厂预制减少现场作业污染。但多数低碳技术仅应用于材料替换与基础节能层面,未结合标准化设计形成体系化减碳方案,全生命周期低碳技术的融合应用程度整体偏低。

2.2 调研与案例现状分析

(1)典型项目调研:选取城市商品住宅、商业办公楼两类主流建筑装配式内装项目开展调研,重点核查项目标准化模数应用、部品装配落地情况,同时统计项目施工、运维阶段的碳排放数据,梳理不同场景下标准化内装的落地效果与低碳短板。(2)数据统计分析:通过汇总调研项目数据可知,相较于传统湿法装修,装配式标准化装修的材料损耗率、施工工期、现场碳排放均有明显优化。但部分项目因标准适配性不足,仍存在材料浪费、返工改造等问题,低碳效益未得到充分发挥,新旧装修模式的效能差距仍有提升空间^[2]。(3)优秀案例经验总结:优质装配式内装项目普遍具备成熟的模数标准化体系,通过统一空间模数、标准化部品选型降低施工损耗。同时在设计阶段优选低碳环保、可循环建材,采用集成化一体设计,有效兼顾施工效率、装修质量与低碳效果,为行业标准化低碳设计提供参考范式。

2.3 当前标准化设计存在的核心问题

(1)标准体系不完善:行业整体模数统一度不足,各类装饰部品规格杂乱,不同厂家生产的部品接口标准不统一,部品通用性、互换性较差,极易出现现场适配偏差,制约标准化装配效率提升。(2)低碳融合度不足:现有装配式标准化设计多聚焦施工效率与装配便捷性,缺乏全生命周期减碳思维,在低碳选材、循环构造设计、废旧部品回收利用等方面设计缺失,标准化与低碳发展衔接脱节。(3)设计与施工脱节:部分标准化设计方案过于理论化,未结合施工现场实际情况优化调整,现场适配性不足,施工中需频繁二次裁切、改造,额外产生资源浪费与碳排放,违背低碳装配设计初衷。(4)个性化与标准化失衡:行业普遍存在过度标准化问题,固定的部品规格与设计模式导致室内空间同质化严重,难以适配用户个性化装修需求,无法平衡标准化高效建造与多元化空间设计的矛盾。

2.4 问题成因分析

(1)行业层面:国内尚未形成统一的装配式内装低碳标准化专项规范,现有标准体系更新滞后于行业发展,同时行业监管、引导机制不完善,缺乏针对性的低

碳标准化设计约束与激励政策。(2)企业层面:多数装修企业重施工、轻研发,在标准化体系优化、低碳设计研发方面投入不足,且未将低碳理念融入设计、生产、施工全流程,设计思维仍停留在传统装配层面。(3)技术层面:低碳型标准化装饰部品研发进度滞后,适配不同场景的可循环、节能型模块化构造技术不成熟,核心减碳技术未实现标准化普及,难以支撑低碳装配式内装高质量发展。

3 低碳背景下装配式室内装饰标准化设计体系构建

3.1 设计体系构建原则

(1)低碳节能原则:本体系以建筑室内装饰全生命周期减碳为核心导向,贯穿建材生产、方案设计、现场施工、后期运维与拆除回收全流程。严格遵循低碳节能发展要求,摒弃高能耗、高污染、不可降解的装饰材料与传统湿法构造工艺,优先选用低能耗、可循环、无污染的绿色建材与轻量化装配构造,从源头控制碳排放与资源消耗,实现内装全阶段的低碳化升级。(2)模数统一原则:严格依据国家建筑模数协调标准开展设计工作,将统一模数体系贯穿室内空间规划、部品生产、接口设计、现场装配各个环节。通过标准化模数管控,解决传统装配式内装模数混乱、部品适配性差、接口不通用等问题,实现空间尺寸、装饰部品、拼接接口的标准化与通用化,为体系化、规模化推广奠定基础^[3]。(3)适配性原则:在标准化统一设计的基础上,兼顾不同建筑场景的空间差异化与用户个性化需求。规避过度标准化导致的空间同质化问题,通过模块化组合、弹性化设计方式,适配住宅、办公、商业等不同场景的功能需求,有效提升标准化设计方案的现场落地性、场景适配性与实用价值。(4)经济高效原则:在保障装饰工程质量与低碳效果的核心前提下,优化设计方案与施工流程。通过标准化批量生产、模块化装配施工,有效降低材料损耗、缩短施工周期,减少现场人工与管理成本,规避二次改造带来的资源浪费与资金消耗,实现低碳、质量与经济效益的协同统一。

3.2 低碳装配式内装标准化核心设计内容

(1)空间布局标准化:以国标建筑模数为基础,针对住宅、办公、商业办公等主流建筑场景,搭建模块化、标准化的空间布局体系。结合不同空间的功能属性,规范空间尺度、分区模式与布局形式,优化空间动线与功能配比,有效提升空间利用率,同时为后续部品装配、管线排布提供标准化空间基础。(2)部品构件标准化:聚焦室内装饰核心构件,对墙板、吊顶、地面铺装、收纳系统、门窗配套等常用内装部品进行标准化规

范。统一各类部品的外形规格、尺寸参数、材质标准,同时增设低碳性能参数要求,明确部品能耗、环保、可回收等核心指标,构建适配低碳发展的标准化部品体系。(3)连接接口标准化:针对装配式内装施工核心环节,统一干湿分区处理、部品拼接固定、管线预埋对接的接口规格与连接方式。规范标准化接口的安装工艺与适配标准,解决传统施工接口杂乱、拼接缝隙大、稳定性差、无法复用等问题,大幅提升现场装配精度、施工效率与部品互换复用能力^[4]。(4)施工流程标准化:结合低碳干式施工理念,构建全流程标准化施工体系。统一现场装配安装、工序衔接、质量验收、废旧材料分类回收的标准流程,摒弃传统湿法施工的高污染、高损耗工序,规范施工操作标准,减少现场施工碳排放与建筑垃圾,实现施工环节的标准化与低碳化。

3.3 低碳标准化设计专项优化策略

(1)低碳选材标准化策略:建立系统化、规范化的装配式内装低碳建材选型标准,明确材料准入条件。优先选用再生建材、低VOC环保材料、可回收复用的装饰部品,严格限制高碳、高污染、难降解材料的使用,从材料源头把控减碳效果,形成可复制、可推广的低碳选材体系。(2)节能构造标准化策略:结合建筑运维阶段节能需求,优化室内保温、隔音、隔热等功能性构造的标准化设计。统一节能构造的结构形式、厚度参数与施工工艺,提升室内围护结构的节能性能,降低建筑空调、采暖等设备能耗,减少运维阶段长期碳排放。(3)循环利用标准化策略:推行可拆卸、可更换、可复用的标准化部品设计模式,简化部品连接构造,采用模块化拆装结构。实现装饰部品损坏局部更换、空间改造整体复用,减少装修拆除过程中的材料浪费与碳排放,构建可循环、可持续的装配式内装设计体系^[5]。

3.4 设计体系效益评估模型

(1)碳排放评估指标:基于全生命周期理论,搭建多阶段碳排放核算指标体系,涵盖设计选材、工厂生产、现场施工、后期运维、拆除回收五大阶段。明确各阶段碳排放核算标准与统计维度,实现对标准化设计体系减碳效果的量化评估。(2)综合效益评估:构建多维度综合效益评估标准,从低碳效益、经济效益、质量效益、效率效益四个维度开展全方位评估。量化分析体系的减碳效果、成本管控、工程质量提升、工期优化等核心优势,为低碳装配式内装标准化设计体系的落地推广与优化迭代提供数据支撑。

结束语

本文围绕低碳装配式室内装饰标准化设计展开系统性研究,厘清二者协同发展机理,总结当前行业发展痛点及深层成因,确立科学设计原则,搭建完整的标准化设计体系与综合效益评估机制,有效解决传统装修高耗、低效、高碳的问题。后续可结合各类工程实践持续优化设计标准与适配策略,完善全周期碳核算体系,助力装配式内装实现低碳化、标准化、常态化普及应用。

参考文献

- [1]王鹏.装配式建筑室内装修标准化设计策略探讨[J].建筑装饰装修,2024,6(2):25-28.
- [2]张敏.装配式建筑室内装修标准化设计要点分析[J].住宅与房地产,2023,11(21):110-112.
- [3]陈丽华.室内装饰装修标准化建设的现状与对策[J].装饰装修天地,2024,12(6):145-149.
- [4]梅子胜.装配式建筑的兴起对室内设计的影响[J].建材发展导向,2021,19(16):226-229.
- [5]王志刚.绿色建筑与室内装饰装修协同发展的实践探索[J].建筑技术开发,2022,49(7):56-60.