

基于节能减材理念的绿色建筑设计分析

周 敏

华蓝设计(集团)有限公司 广西壮族自治区 桂林 541000

摘要:在“双碳”目标引领与建筑行业绿色转型背景下,节能减材理念已成为绿色建筑设计的核心导向,其核心在于通过科学设计实现建筑全生命周期的能源节约与建材高效利用,从而破解传统建筑面临的高能耗、高耗材、高污染的发展困境。本文界定绿色建筑的核心定义与核心特征,系统梳理节能减材理念下绿色建筑设计的五大核心原则,详细阐述节能、减材及二者协同优化的具体设计策略,探索节能与减材的协同设计路径,包括协同原则、数字化工具支撑及政策标准引导,为绿色建筑实践提供可落地的理论参考与实践方案,推动建筑行业实现节能降耗、资源节约与可持续发展的双重目标。

关键词:绿色建筑;节能设计;减材理念;全生命周期;可持续设计

引言:随着全球能源危机不断加剧、生态环境压力持续增大,建筑行业呈现出高能耗、高耗材的特点,绿色转型已然势在必行。传统建筑设计往往侧重于形式功能,而忽视了能源建材的合理利用,导致能源浪费严重、建材损耗较大,违背了可持续发展理念。节能减材理念强调在建筑全生命周期节约资源、降低损耗、绿色环保,实现三效益统一。绿色建筑是其核心载体,设计水平影响目标实现。我国绿色建筑已实现规模化发展,但设计方面存在协同不足、应用不规范等问题。本文将探讨相关原则、策略与路径,助力行业转型。

1 绿色建筑的定义

绿色建筑是指在全生命周期内,兼顾资源节约、环境友好、人居舒适与健康安全,能够实现人与自然和谐共生的建筑类型,其与传统建筑的核心区别在于“全生命周期可持续性”,而非单纯的环保建材堆砌。绿色建筑的定义涵盖三大核心维度,既注重生态环保,又兼顾使用功能与经济合理性。从资源利用维度看,绿色建筑强调节约土地、水、能源及建材,减少不可再生资源消耗,推动资源循环利用;从环境影响维度看,其设计需减少建筑施工与运营过程中的污染物排放和噪声干扰,保护周边生态环境,降低对自然环境的破坏;从人居体验维度看,绿色建筑需满足人体舒适与健康需求,优化室内采光、通风、温湿度环境,保障居住与使用的安全性、舒适性。绿色建筑的核心目标是达成“节能、节水、节材、节地、环保”五大要求,贯穿设计、施工、运营、拆除全生命周期,最终实现建筑与自然、人与环境的协同发展,契合我国“双碳”目标与可持续发展战略^[1]。

2 节能减材理念下的绿色建筑设计原则

2.1 整体性原则

节能减材理念下,绿色建筑设计要遵循整体性原则,强调系统性与综合性,打破单一环节和维度的限制,实现建筑全生命周期及各设计要素协同统一。设计时,不仅要关注建筑本体节能减材,还要兼顾场地环境、周边生态、使用需求和经济成本,进行多维度协同优化。设计初期,结合地域气候、资源条件和场地状况整体规划,将节能与减材设计融入建筑造型、空间布局等各环节,防止碎片化设计造成能源和建材浪费。同时,统筹建筑全生命周期各阶段,从设计、施工到运营、拆除,都要考虑节能减材需求,确保方案贯穿全过程,实现全流程能源节约和建材高效利用,而非仅着眼于单一阶段。

2.2 减量化原则

减量化原则是节能减材理念核心,强调“源头控制、减少损耗”,在满足建筑功能与安全前提下,最大程度减少能源消耗和建材用量,避免过度设计与资源浪费。节能上,优先采用被动式节能技术,如优化建筑造型与采光通风设计,降低人工照明和机械通风使用频率,减少电力与热力消耗。减材方面,优化建筑结构设计,简化造型,精确计算建材用量,推行精准配料与模块化施工,减少施工损耗;秉持“简约实用”理念,避免过度装饰,实现建材用量与损耗双重削减,兼顾实用性与美观性,防止功能缺失。

2.3 可循环原则

可循环原则强调建筑全生命周期资源循环利用,减少不可再生资源消耗,推动建材回收、再利用和再生利用,形成闭环循环。在绿色建筑设计中,体现在建材选择与设计预留。建材选择上,优先选用可循环、可再生、可降解的绿色建材,如再生混凝土等,减少对木材、石材等不可再生资源依赖;选用通用性强、可拆卸的建材与

构件,便于后期维修、更换与回收。设计预留方面,考虑建筑后期改造及拆除后建材回收,优化结构设计方便构件拆解,减少拆除损耗,推动建材资源循环,降低建筑行业对生态环境压力。

2.4 技术集成原则

绿色建筑行业遵循技术集成原则,整合多种节能减材技术,突破单一技术局限,实现协同效应,提升节能减材效果,达到 $1+1>2$ 的目标。节能上,整合被动式与主动式节能技术,被动式利用自然能源,如自然采光、通风等;主动式实现能源高效利用与优化控制,如节能设备、智能管控系统,协同降低能源消耗。减材方面,整合模块化、轻量化设计和精准施工技术,优化建材配置,减少损耗。结合数字化、智能化技术,实现精准应用与动态管控,如用BIM技术优化方案、排查漏洞,用智能监测系统跟踪能源和建材使用情况,及时调整,提升应用科学性与高效性。

2.5 经济性原则

经济性原则要求节能减材设计兼顾环境与经济效益,防止因盲目追求节能减材效果而忽视成本控制,保证方案可操作、可推广。绿色建筑设计应摒弃“节能减材就高成本”的错误观念,通过科学设计、技术优化及合理选材,实现节能减材与成本控制的平衡^[2]。设计时,要对比不同节能减材技术与建材的性价比,优先选用性价比高、技术成熟的方案,避免成本过高、推广难的技术和建材;优化设计,减少因不合理设计导致的后期返工、能耗增加和成本浪费。同时,考虑建筑全生命周期经济性,兼顾初期建设、运营能耗、维护及拆除回收成本,实现全周期成本优化,推动绿色建筑规模化发展。

3 绿色建筑节能减材设计策略

3.1 节能设计策略

绿色建筑节能设计策略以“降低全生命周期能源消耗”为核心,融合被动式与主动式节能技术,贯穿建筑设计的各个环节,实现能源的高效利用。在建筑选址与布局方面,结合地域气候条件,优先挑选采光充足、通风良好、地势适宜的场地,优化建筑布局,合理设计建筑间距与朝向,最大程度利用自然采光与通风,降低人工照明与机械通风的能源消耗。在围护结构设计上,优化墙体、门窗、屋面的节能构造,选用保温隔热性能优良的建材,减少建筑内外热量传递,降低空调与采暖系统的能耗;比如采用外墙外保温技术、Low-E中空玻璃,提升围护结构的保温隔热效果^[3]。在设备系统设计上,选用节能型暖通、给排水、电气设备,并优化系统运行方案。通过安装智能管控系统,实现设备运行的动态调节,

有效减少无效能源消耗。此外,积极推广太阳能、地热能等可再生能源的应用,替代传统化石能源,以进一步降低能源消耗。

3.2 减材设计策略

绿色建筑减材设计策略以“优化建材配置、减少损耗”为核心,将其贯穿于设计、施工的全环节,以此实现建材的高效利用。在建筑造型与结构设计上,应坚持简约实用的原则,避免采用复杂造型与冗余结构,通过简化建筑体型、减少围护结构面积,从而降低建材用量。同时,优化结构设计,采用轻量化、高强度的结构体系,如钢结构、装配式混凝土结构,替代传统厚重结构,进而减少混凝土、钢筋等建材的使用。在建材选择上,一方面优先选用绿色、环保、可循环的建材,同时选用通用性强、规格统一的建材,以此减少建材切割、加工过程中的损耗;另一方面,推行建材模块化、标准化设计,采用预制构件工厂生产、现场装配的方式,减少现场施工中的建材浪费与损耗。在施工环节,通过精准核算建材用量、推行精准配料制度、强化施工管理,降低建材搬运、堆放及施工过程中的损耗,达成建材用量的精准把控与高效利用。

3.3 协同优化策略

节能与减材协同优化策略的核心在于突破节能设计与减材设计各自为政的局限,推动二者相互适配、协同共进,规避因单一追求节能或减材目标而产生的相互掣肘现象。在设计初期,需同步规划节能与减材目标,全面考量建筑的功能需求及场地条件,制定协同优化的设计方案,保障节能措施与减材措施相互兼容、协同增效。在优化围护结构保温设计时,选用高效保温建材,既可以提高建筑的保温性能,降低能源消耗,又可以减少保温层的厚度,进而降低建材的用量。同时,建立科学合理的节能与减材协同评价机制至关重要。在设计过程中,应定期采用科学的综合评价方法和指标体系对节能效果与减材效果进行评估,依据评价结果及时调整设计方案,确保节能与减材目标之间的平衡,避免过度优化单一目标而损害另一目标,最终实现节能降耗与资源节约的协同统一。

3.4 不同类型建筑的差异化设计策略

不同建筑功能需求和使用特点不同,节能减材设计策略也有差异。住宅建筑注重居住舒适与私密,节能可利用自然采光通风,合理设计窗户,使用可调节遮阳设施;减材则优化户型,减少墙体分隔,采用集成化装修,如整体厨卫。商业建筑空间大且功能复杂,节能方面可采用智能化照明空调系统进行精准控制;减材方面则采

用大跨度结构体系,减少内部支撑,如钢结构或空间网架结构。工业建筑以满足生产需求为主,节能方面需优化厂房布局朝向,采用高效通风除尘系统;减材方面则根据工艺合理设计结构,采用轻型高强度建材,如彩钢板作围护结构。

3.5 不同气候区的差异化设计方法

我国不同气候区气候差异大,绿色建筑节能减材设计需因地制宜。严寒地区冬季漫长且寒冷,节能方面需加强围护结构保温,采用厚实墙体、高效保温材料和密封门窗;减材方面则可利用当地建材,如东北地区采用秸秆板材。寒冷地区冬季寒冷、夏季炎热,节能设计需兼顾保暖与隔热,合理规划通风与遮阳;减材方面采用轻型结构体系,例如华北地区采用钢结构或装配式混凝土结构。夏热冬冷地区夏季炎热、冬季寒冷,节能设计应注重通风与遮阳;减材方面采用新型建材和结构形式,例如长江中下游地区采用空心砌块。夏热冬暖地区夏热冬暖,节能加强通风;减材用轻质高强度建材,如华南用铝合金门窗和轻钢龙骨隔墙。

4 节能与减材的协同设计路径

4.1 协同设计原则

节能与减材协同设计要遵循三大原则。一是目标协同,需明确建筑全生命周期的总体目标,并将其分解至各个设计环节,兼顾节能与减材的需求,避免二者产生冲突。二是过程协同,应将节能与减材设计融入建筑设计的全流程,从方案设计到施工图设计阶段同步进行分析与优化,加强各环节之间的衔接,防止后期返工影响最终效果。三是多方协同,需整合设计、建设、施工、建材供应等多方主体,明确各方职责,加强协作,推动方案、建材、工艺的协同优化,实现全流程的协同管控^[4]。

4.2 数字化工具支持

数字化工具是节能与减材协同设计的重要支撑,能够提升设计的精准度与高效性。BIM技术可构建三维模型,整合节能参数、建材信息等,实现可视化协同,还能碰撞检测、模拟节能与计算建材用量,优化方案。大数据技术收集分析全生命周期数据,挖掘优化空间。数字化仿真技术可模拟不同方案的实施效果,对比其优劣,为方案选择提供科学依据,进而推动协同设计朝着精准高

效的方向发展。

4.3 政策与标准引导

完善政策与标准体系是推动节能与减材协同设计常态规范发展的保障。政策上,政府应加大扶持力度,实施包括所得税优惠、专用设备投资抵免、资源综合利用税收优惠等节能补贴政策,以及针对特定设备的税收优惠政策,鼓励企业应用协同方案与技术。同时,政府需加强监管,将协同设计要求纳入审查验收标准,强制企业满足这些要求。在完善建筑标准体系时,应明确技术要求、评价指标与流程,细化不同建筑目标与优化要求。同时,应结合技术发展和行业需求,更新标准,确保其科学性、针对性和可操作性,提供规范指引。例如,根据《民用建筑绿色设计规范》JGJ/T229-2024,严禁采纳高耗能、污染超标及国家和地方限制使用或淘汰的材料。此外,混凝土结构中梁、柱纵向受力一般钢筋应采纳不低于400MPa级的热轧带肋钢筋,以促进资源节省和环境友好。

结束语

本文系统分析基于节能减材理念的绿色建筑设计,界定绿色建筑核心定义,梳理整体性、减量化等五大设计原则,阐述节能、减材及协同优化策略,探索基于协同原则、数字化工具与政策标准的协同设计路径。研究表明,二者深度融合是推动建筑行业绿色转型的关键所在,能够实现协同共赢的局面。但受研究条件限制,对不同地域、类型建筑的差异化策略探讨不足。未来需结合工程实践优化方案,完善政策标准,推动理念落地,助力行业高质量发展。

参考文献

- [1]杜亭燕.基于节能减排理念下的建筑给排水设计优化对策分析[J].中国建筑金属结构,2025,24(16):124-126.
- [2]王众,赵阳,赵子龙.基于绿色照明理念的建筑节能设计[J].灯与照明,2025,49(6):101-103.
- [3]于雪燕,连海宁,李新,等.基于零碳理念的绿色建筑设计及施工技术研究[J].佛山陶瓷,2025,35(8):152-154.
- [4]住虎.基于绿色理念的建筑设计优化探究[J].大众标准化,2023(24):90-92.