

公共建筑绿色设计中新材料与节能减排工艺的适配性研究

王卓

石家庄市建筑设计院有限责任公司, 河北 石家庄 050000

[摘要]随着“双碳”目标推进,公共建筑绿色设计成为实现节能减排的核心路径。新材料的研发应用与节能减排工艺的优化升级,为公共建筑绿色转型、实现提供了重要支撑。文章研究对常用绿色新材料与节能减排工艺的类型及核心特性进行系统性的梳理,分析二者适配性存在的不足,提出适配优化策略,推动公共建筑绿色设计中新材料与节能减排工艺的适配性持续提升,以供参考。

[关键词]公共建筑;绿色设计;新材料;节能减排工艺;适配性

DOI: 10.33142/ucp.v3i1.19226

中图分类号: TU201.6

文献标识码: A

Research on the Adaptability of New Materials and Energy-saving and Emission Reduction Processes in Green Design of Public Buildings

WANG Zhuo

Shijiazhuang Architectural Design Institute Co., Ltd., Shijiazhuang, Hebei, 050000, China

Abstract: With the promotion of the "dual carbon" target, green design of public buildings has become the core path to achieve energy conservation and emission reduction. The research and application of new materials, as well as the optimization and upgrading of energy-saving and emission reduction processes, provide important support for the green transformation and realization of public buildings. The article systematically sorts out the types and core characteristics of commonly used green new materials and energy-saving and emission reduction processes, analyzes the shortcomings of their compatibility, proposes optimization strategies for adaptation, and promotes the continuous improvement of the compatibility between new materials and energy-saving and emission reduction processes in green design of public buildings for reference.

Keywords: public buildings; green design; new materials; energy-saving and emission reduction processes; adaptability

引言

公共建筑涵盖科教建筑、商业建筑等多种类型,具有体量较大、能源消耗集中、碳排放强度高的特点,是节能减排工作的重点领域。2021年“十四五”规划中明确指出,2060年前应达成碳中和目标,促进经济社会发展全面绿色转型,推进节能减排,在人与自然和谐共同的前提下实现现代化城市建设。绿色设计通过科学的设计理念,整合各类绿色技术、新材料与工艺,降低建筑全生命周期的能源消耗。近年来,节能减排工艺也逐步优化升级,各类新型绿色建筑材料不断涌现,为公共建筑绿色设计提供了更多选择。但在实际应用中,部分设计方案存在盲目选用新型绿色材料、节能减排工艺不合理等问题,导致绿色设计的节能效益无法充分发挥。因此,本文研究公共建筑绿色设计中新材料与节能减排工艺的适配性,提升公共建筑绿色设计水平、降低能源消耗、实现“双碳”目标。

1 公共建筑绿色设计的核心需求与基础原则

公共建筑绿色设计的本质是降低建筑全生命周期的能源消耗与碳排放,保障建筑的使用功能、安全性的同时减少对生态环境的破坏。公共建筑绿色设计需遵循“环保性、适配性、经济性、实用性”原则。优先选用环保、低碳、可回收、无污染的新材料,各类新材料、节能减排工

艺的选用,需与建筑的使用功能、地域气候条件、设计目标、全生命周期成本相适配,在满足绿色设计目标的前提下,选用性价比高的新材料与工艺。此外,要求新材料与工艺的应用需符合建筑施工与运营的实际需求,具备良好的便利性。

2 公共建筑绿色设计中常用新材料与节能减排工艺的类型及特性

2.1 常用绿色新材料及特性

公共建筑绿色设计中常用的绿色新材料具有不同的节能、环保特性,具体类型及核心特性如表1。

表1 公共建筑绿色设计常用绿色新材料类型及特性

材料类型	具体材料	核心特性	适用场景
结构材料	高强度节能混凝土、轻型钢结构材料、复合结构材料	强度高、自重轻、保温隔热性能好,间接实现节能;部分材料可回收利用,环保性强	建筑主体结构、承重构件
围护结构材料	节能保温砂浆、新型保温板材、节能门窗材料	保温隔热、隔音、密封性能好;防水、防火性能优良	建筑墙体、屋面、门窗
装饰材料	环保涂料、可回收装饰板材、低碳陶瓷材料	无甲醛、无污染,环保性强;可回收利用;装饰效果好,同时具备节能特性	建筑室内外装饰、墙面、地面

表2 公共建筑绿色设计常用节能减排工艺类型及特性

工艺类型	具体工艺	核心特性	节能减排效果
采暖制冷工艺	地源热泵、空气源热泵、太阳能采暖制冷工艺	利用可再生能源替代传统化石能源；运行效率高，环保无污染；舒适性强	降低采暖制冷能耗 30%~50%，减少碳排放
照明工艺	LED 节能照明、智能照明控制系统	LED 灯能耗低；智能控制系统可根据光线强度、人员 presence 自动开关、调节亮度	降低照明能耗 40%~60%，减少灯具更换频率，减少废弃物产生
通风工艺	自然通风优化工艺、机械通风节能工艺	自然通风利用室外风力与温差；机械通风优化工艺降低风机能耗；改善室内空气质量	降低通风能耗 20%~30%，减少室内空气污染
水资源利用工艺	雨水回收利用、中水回用、节水器具应用工艺	回收利用雨水、中水，替代自来水用于绿化灌溉、卫生间冲洗；提升水资源利用效率	降低水资源消耗 30%~40%，减少污水排放
废弃物处理工艺	建筑废弃物分类回收、资源化利用工艺	对建筑施工与运营过程中产生的废弃物进行分类，可回收部分进行资源化利用，不可回收部分进行环保处理；减少废弃物填埋量	建筑废弃物回收利用率提升至 50% 以上，减少环境污染

2.2 常用节能减排工艺及特性

公共建筑绿色设计中的节能减排工艺核心目标是降低能源消耗、减少碳排放与环境污染，具体类型及核心特性如表 2。

3 公共建筑绿色设计中新材料与节能减排工艺的适配性评价维度

一是性能适配，性能适配是适配性评价的核心维度，材料性能、耐久性、稳定性与节能减排工艺的技术要求相匹配，避免出现材料提前老化、损坏，而工艺仍在正常运行的情况，增加维护成本与能源消耗。二是功能适配，是指新材料的功能的与节能减排工艺的功能、设计目标相匹配，材料功能与工艺节能目标相匹配、新材料的适用场景需与节能减排工艺的应用场景相一致、新材料的特性需满足节能减排工艺的具体功能需求，确保照明工艺的节能效果与智能化控制功能的实现。三是经济适配，主要是与建筑的全生命周期成本相适应，兼顾经济性与节能效益。经济适配主要是指新材料的采购成本、施工成本与节能减排工艺的设备投入成本、安装成本相协调，材料维护成本与工艺运行成本相匹配，即新材料与节能减排工艺的匹配，需确保建筑全生命周期的总成本合理，同时兼顾节能效益。四是环保适配，作为公共建筑绿色设计的核心要求，环保适配主要指新材料需具备环保、无污染、低碳的特性，与工艺环保目标相匹配，新材料需具备良好的可回收性、可再利用性，与建筑废弃物处理工艺相适应。新材料与节能减排工艺的匹配，减少建筑全生命周期的环境污染与碳排放，实现废弃物的资源化利用。

4 公共建筑绿色设计中新材料与节能减排工艺适配性现存问题

部分公共建筑绿色设计过程中设计人员的适配意识薄弱，盲目追求新型绿色材料，盲目选用先进的节能减排工艺，未结合对应的节能减排工艺特性进行搭配，导致保温材料的节能效果无法体现，降低工艺的运行效率降低。部分设计方案中材料性能与工艺技术要求存在不匹配的情况，无法满足节能减排工艺的技术要求，影响工艺的正

常运行，降低节能效果大打折扣。此外，部分新材料的使用寿命远短于节能减排工艺的运行寿命，需要频繁更换，不仅增加了维护成本，还影响了工艺连续运行。材料稳定性与工艺运行环境不匹配情况，易导致工艺运行故障。经济适配失衡主要表现为盲目追求新型绿色材料与先进节能减排工艺，忽视了成本控制，节能效益却未达到预期。部分设计方案为了控制成本，选用性价比低、适配性差的材料与工艺，虽然初期成本较低，但后期维护成本高，甚至后期需要频繁维修、更换材料，总体成本大幅增加。缺乏科学、统一的新材料与节能减排工艺适配性的评价体系，导致设计人员在判断二者适配性时只能依靠自身经验进行选择，易出现适配不合理的问题。

5 公共建筑绿色设计中新材料与节能减排工艺的适配性优化策略

5.1 强化适配意识，树立科学设计理念

强化适配意识是解决适配性问题的前提，核心是引导设计人员、建设单位、施工单位摒弃“重材料、轻适配”“重工艺、轻匹配”“重形式、轻实效”的传统误区。定期组织设计人员系统学习绿色新材料的核心性能、使用规范，以及各类节能减排工艺的运行原理、技术要求，同时开展案例解析、经验交流等活动，提升设计人员对二者适配性的判断能力与应用能力，避免因专业能力不足导致的适配不合理问题。引导设计人员在绿色设计的初期规划阶段将新材料与节能减排工艺的适配性纳入核心考量，结合建筑的使用功能、地域气候条件、建设规模等实际情况搭配材料与工艺。通过行业研讨会、线上宣讲等多种形式向设计人员、建设单位普及各类绿色新材料的优、劣势、适用场景，让各方主体充分认识到适配性的重要性，确保绿色设计理念真正落地生根。

5.2 优化性能适配，提升协同作用

优化性能适配重点解决材料性能与工艺技术要求不匹配、材料稳定性与工艺运行环境不匹配、材料耐久性与工艺使用寿命不匹配问题，最大化发挥节能效益与环保价值。结合节能减排工艺的核心技术要求，梳理对应节能减

排工艺的技术参数、运行要求,精准选用适配的绿色新材料。例如,地源热泵工艺需选用保温性能好、密封性强、导热系数合理的围护结构材料与管道材料,太阳能采暖制冷工艺需优先选用透光性好、保温隔热性能强、耐候性优良的屋面材料与围护结构材料。根据节能减排工艺的实际运行环境,选用稳定性优良、具备对应抗逆性的绿色新材料。此外,在选用新材料时,需优先选用耐久性强、抗老化、易维护的绿色新材料,减少材料更换频率,降低维护成本与能源消耗。

5.3 平衡经济适配,实现成本与效益统一

平衡经济适配是推动绿色设计规模化、可持续发展的重要保障,让绿色设计具备可落地性、可推广性。结合建筑的实际预算情况,科学选用性价比高的绿色新材料与节能减排工艺,在满足公共建筑绿色设计核心目标的前提下,严格控制初期建设成本。对于预算充足、节能目标较高的公共建筑在兼顾成本的前提下,选用高性能、高适配的新材料与先进节能减排工艺。优化建筑全生命周期成本管控,在搭配新材料与节能减排工艺时,需考虑材料采购、施工安装及工艺设备投入的初期成本,还要充分考虑后期各类运营维护成本,大幅提升节能减排工艺的节能效果。同时,在控制成本的同时,对不同材料与工艺的搭配方案进行对比分析,确保节能效益达到预期设计目标,筛选出最优适配方案,实现成本投入与节能收益的动态平衡,推动绿色设计可持续发展。

5.4 完善适配评价体系,提供科学指引

完善适配评价体系是推动公共建筑绿色设计规范化、标准化发展的核心支撑,规避主观判断带来的适配不合理问题,真正发挥二者的协同节能、环保作用。结合公共建筑绿色设计的实际需求与适配性评价现状,在原有性能适配、功能适配、经济适配、环保适配四大核心维度的基础上,进一步细化各维度的核心内涵,避免评价漏洞。性能适配维度重点关注新材料与工艺设备、施工工艺的匹配程度,功能适配维度需增加适配性与建筑使用功能、地域气候条件的关联性评价,经济适配维度需考虑材料与工艺在不同使用阶段的成本变化,以及节能效益带来的间接收益。环保适配维度需增加碳减排适配性评价,补充材料环保性的检测标准评价,为材料选用提供明确依据。

结合公共建筑绿色设计的实际场景,制定通俗易懂、可量化、可落地的评价指标,为设计人员提供清晰的指引。公共建筑类型多样、地域气候条件不同、设计目标存在差异,结合公共建筑的不同类型、不同使用场景制定差异化的适配性评价标准。针对不同类型的公共建筑,结合其能源消耗特点、使用需求,调整各评价维度、关注照明、制冷工艺与对应材料的适配性,调整评价指标的达标标准,

例如南方炎热多雨地区,提高工艺适配性指标的达标标准,重点关注材料的隔热、防水性能与空气源热泵、自然通风工艺的适配效果。此外,建立评价体系动态更新机制,定期跟踪行业发展动态,梳理行业内适配性评价的实践经验与问题,及时融入新技术、新材料、新要求,调整评价标准、优化评价流程,确保评价体系的时效性与科学性,推动公共建筑绿色设计中新材料与节能减排工艺的适配性持续提升。

6 结论与展望

新材料与节能减排工艺的适配性是实现公共建筑绿色转型、推进“双碳”目标的核心关键。为了能够尽快适应绿色发展,应明确绿色建筑节能减排的各项原则,融入绿色理念。本文通过简化研究内容明确了二者适配性的四大评价维度,分析了当前适配性存在的核心问题,并提出了针对性的优化策略,可以降低公共建筑全生命周期的能源消耗与碳排放,随着建筑行业绿色转型的不断推进,未来,可结合新型绿色新材料与节能减排工艺的发展,不断优化适配性评价体系与优化策略,研发简单、高效的适配性检测方法,提升适配性研究的针对性与实用性,推动公共建筑绿色设计水平的进一步提升,助力“双碳”目标的实现。

[参考文献]

- [1]张载.浅谈关于绿色建筑节能新材料的发展趋势研究[J].佛山陶瓷,2024,34(8):128-130.
- [2]文龙.绿色建筑节能新材料在现代城市发展中应用[J].佛山陶瓷,2024,34(5):180-182.
- [3]何文,方振华.建筑节能环保设计中新技术和新材料的应用研讨[J].智能建筑与智慧城市,2023(9):127-129.
- [4]杨炎.节能新材料新技术在建筑工程中的应用研究[J].产业创新研究,2022(20):136-138.
- [5]尚雅斐.绿色建筑节能新材料的未来发展方向[J].四川水泥,2021(9):63-64.
- [6]苏婉婷,周漩,涂彩滨,等.节能绿色环保建筑材料在工程中的应用[J].智能城市,2021,7(9):25-26.
- [7]张海奇.节能新材料、新技术在建筑工程中的应用[J].价值工程,2020,39(23):162-163.
- [8]龙江.研究绿色建筑节能新材料在现代城市发展中的应用[J].低碳世界,2020,10(2):122-123.
- [9]郑晖.研究建筑施工过程中的节能减排对策[J].低碳世界,2019,9(11):142-143.
- [10]向卓.建筑工程技术管理及节能减排实施策略[J].门窗,2019(1):40.

作者简介:王卓(1992.10—),毕业院校:河北科技大学,所学专业:土木水利,当前就职单位:石家庄市建筑设计院有限责任公司,职务:建筑设计师,职称级别:初级。