

绿色建筑设计思路在设计中的应用

沈 炜

河北建筑设计研究院有限责任公司, 河北 石家庄 050000

[摘要]双碳目标的提出给建筑行业转型指明了方向,绿色建筑设计是建筑节能降碳的重要环节,它的设计思路系统性的应用成了学界和业界共同关注的焦点。从理念认识、设计实施来说,绿色建筑以满足使用者舒适需要为前提,在节约资源、保护环境方面尽可能地做到最大可能。目前绿色建筑设计存在理念落实不到位、技术成本过高、材料选择受限等现实问题,需要创建起从宏观布局到细节构造的全过程设计体系。根据节能导向的建筑形体和空间布局、自然采光和通风一体化设计、绿色材料低碳选配、水资源循环利用这四个主要方向,再结合围护结构节能构造和暖通电气系统集成这两个主要的应用途径,形成一个完整的建筑节能设计方法论体系。全过程绿色设计理念的加强是破解应用难题的重要途径,在方案阶段就要把性能模拟和协同优化纳入进来,使绿色建筑由技术叠加变成设计本源。

[关键词]绿色建筑;设计思路;节能导向

DOI: 10.64635/ja.2026.1205

中图分类号: TU201.5

文献标识码: A

Application of Green Building Design Concepts in Architectural Design

Shen Wei

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

Abstract: The proposal of the dual-carbon goals has pointed out the direction for the transformation of the construction industry. Green building design is an important link in building energy conservation and carbon reduction, and the systematic application of its design concepts has become a common focus of both academia and industry. In terms of conceptual understanding and design implementation, green buildings should meet users' comfort needs as a prerequisite while maximizing resource conservation and environmental protection. At present, green building design still faces practical problems such as insufficient implementation of design concepts, excessively high technical costs, and limitations in material selection. Therefore, it is necessary to establish a whole-process design system ranging from macro-level layout to detailed construction. Based on four main directions—energy-saving-oriented building form and spatial layout, integrated design of natural lighting and ventilation, low-carbon selection of green materials, and water resource recycling—and combined with two major application approaches, namely energy-saving envelope construction and the integration of HVAC and electrical systems, a complete methodological system for building energy-saving design can be formed. Strengthening the whole-process green design concept is an important approach to solving application difficulties. Performance simulation and collaborative optimization should be incorporated as early as the schematic design stage, so that green buildings can shift from a simple superposition of technologies to an intrinsic design principle.

Keywords: green building; design concept; energy-saving orientation

引言

建筑行业是全球能源消耗和碳排放的主要行业之一。在我国城镇化进程不断推进的过程中,建筑运行阶段的碳排放所占全国碳排放总量的比例也越来越大。绿色建筑作为应对气候变化、实现可持续发展的主要途径,其设计理念的提升和应用也成为建筑领域的重要问题。绿色建筑设

计本质就是把生态思维贯穿于建筑创作的全过程。绿色设计不同于常规设计,它要求设计者在方案开始时就考虑建筑与场地环境的关系,用形体优化、空间组织和构造设计来达到节能降耗的目的。但是,在目前的绿色建筑设计实践中仍然存在着重技术堆砌、轻设计整合的现象,很多项目过分强调高性能设备和可再生能源系统的使用,而忽略

了通过建筑本体的设计来达到节能的目的。其根本原因就是对于绿色建筑设计思想认识不全面,缺少从理念到实践的方法论指导。本文主要研究绿色建筑设计思路的内在逻辑和应用途径,从核心理念入手,对节能导向的空间布局、自然采光与通风一体化设计、绿色材料低碳选配、水资源循环利用这四个方面的核心思路进行梳理,并分析它们在建筑系统中如何落地,最后针对目前存在的应用困境给出优化建议,为绿色建筑设计实践提供一些参考。

1 绿色建筑设计核心理念与价值导向

1.1 绿色建筑的本质定义与设计思维转变

绿色建筑是在建筑全寿命期内,节约资源、保护环境、减少污染,为人们提供健康、适用、高效的空间,最大限度地实现人与自然和谐共生的高质量建筑。该本质定义显示出了绿色建筑设计的三个转向,即从重视建筑本身转向重视建筑与环境的关系,从重视建造阶段转向重视全生命周期,从重视技术指标转向重视使用者体验。设计思维转变成了绿色建筑落地的基础。传统的建筑设计过程一般是按照建筑形态、结构选型、设备配套的顺序进行的,而绿色设计则采用的是环境分析、形体生成、性能验证的逆向思维模式。设计者要在方案阶段就对场地微气候展开分析,把日照、风向、地形这些自然条件变成设计参数。绿色建筑设计有大体上一致的四个基本原则,即满足人的需要、保护生态环境、绿色建筑所包含的广度和深度。四个原则是经济利益和生态效益之间内在的平衡。

1.2 绿色设计的核心价值与行业意义

绿色设计给建筑行业带来的价值是多方面的,它在环境、经济和社会这三个方面都有体现。从环境角度来讲,绿色设计依靠节能构造、被动式技术以及可再生能源利用等手段,可以明显削减建筑的运行能耗和碳排放。经济上虽然绿色建筑的初期建造成本一般比常规建筑高,但是全生命周期经济效益明显,运营阶段的节能节水收益可以在5~10年内收回增量成本。从社会层面来说,绿色建筑所营造出的健康室内环境,即充足的自然采光、良好的通风状况以及低挥发性的材料使用,对于使用者的身心健康有着积极的作用。在双碳目标之下,加强绿色住宅建筑的建设理念,最大限度地减少建筑施工过程中材料的浪费,提高能源利用率,是提高绿色住宅建筑设计效果的重要途径。绿色设计的推广使建筑行业由粗放式增长转向精细化、低碳化的转变。

2 五大核心设计思路及其协同逻辑

2.1 节能导向的建筑形体与空间布局

建筑形体和空间布局属于绿色设计的基础部分,决定之后所有的节能措施是否有效。体型系数是评价建筑形体节能性能的主要指标,是建筑外表面积与体积的比值^[1]。同等体积下,形体越复杂、外表面积越大,热量交换越剧烈,供暖和空调能耗就越高。因此绿色建筑设计更喜欢使用简明规整的形体,把体型系数控制在合理的范围内。建筑朝向直接影响太阳辐射得热和自然通风的效果。在中国大部分气候区,南北向为首选,南向在冬季能获得较多的太阳辐射,北向开窗可以控制热量损失,东西向需要通过遮阳措施来减少夏季过热。建筑空间布局中主要使用空间布置在南向,辅助空间(楼梯间、卫生间、设备间)布置在北向或者东西向,可以实现热环境分区控制。节能导向的建筑形体和空间布局,用低体型系数、形体自遮阳等方式来调节室内环境舒适度,不耗能或者少耗能。

2.2 自然采光与通风一体化设计

自然采光和通风属于被动式节能设计的主要部分,在建筑设计过程中二者之间存在着很强的协同性。自然采光设计目标就是根据照度的要求,尽量多的利用自然光源,减少人工照明能耗。这就需要合理控制窗地比、改善采光口的位置和形状,利用反光板、导光管等装置把自然光引入到深处。侧窗采光适合于进深小的空间,天窗采光适合于大进深的建筑,但是需要控制眩光问题。自然通风是降低空调能耗、改善室内空气质量的较好方法。分析形体布局、自然采光通风、构造体系设计特点和方法等属于被动式生态策略范畴的绿色建筑设计重要环节。单侧通风适用于进深不大于窗高2.5倍的空间,穿堂风要设置建筑两侧的通风口,形成空气压力差。在平面布局上将通风口设置在不同的朝向,利用风压和热压双重作用,在过渡季节达到完全的自然通风^[2]。采光和通风一体化设计就是门窗系统,可开启扇面积、位置及开启方式要同时满足采光系数和通风换气次数的要求。

2.3 绿色材料的低碳选配逻辑

绿色材料选择属于建筑低碳设计的重要部分,它的主要逻辑就是从全生命周期角度来评价材料的环境影响。不同的建筑材料在资源消耗、能源消耗和碳排放上存在着较大的差别,选材决策要达到功能、成本和环境绩效三者之间的协调。

表 1 常见建筑材料低碳性能对比

材料类型	单位碳排放(kgCO ₂ /kg)	可回收率	本地化可行性	主要适用部位
普通混凝土	0.14	低	高	主体结构
再生骨料混凝土	0.09	中	高	非承重结构
低碳钢材	1.35	极高	中	结构框架
粉煤灰砌块	0.08	低	高	填充墙体
蒸压加气混凝土	0.12	低	中	保温墙体
木材/竹材	0.05	高	低	装饰/轻型结构

绿色建筑材料在低碳建筑中已经形成了比较成熟的技术分类体系和评价方法，从技术性能、环境绩效、经济适配性、用户满意度等各方面建立起了综合评价体系，证明了绿色材料在碳减排、能效提高、资源节约方面所具有的综合效益。在具体选配时首先应该选用当地材料来减少运输造成的碳排放量，采用可循环使用的材料来延长材料的使用寿命，采用低挥发性的材料来保证室内空气的质量。

2.4 水资源循环与节水系统设计

建筑水资源管理包含节水器具、雨水收集和中水回用三个部分。节水器具使用国家认证的产品，可以将生活用水量减少 20%到 30%。雨水收集系统把屋面和场地的径流经过初期弃流、过滤后储存起来，用作绿化灌溉和景观补水。中水回用系统把优质杂排水经过处理后回用到冲厕或者绿化上。完整的给排水绿色设计要统筹供水、排水、雨水三个系统的建设，在建筑方案阶段就预留好设备管井和储水池的位置。

3 设计思路在建筑系统中的落地应用

3.1 建筑围护结构的节能构造设计

建筑围护结构是阻止室外气候变化对室内产生影响的物理隔离层，它的节能性能好坏直接影响到建筑供暖和空调的耗电量。围护结构节能设计的主要指标为传热系数，即单位面积围护结构在单位温差下所传递的热量。按照《建筑节能与可再生能源利用通用规范》的规定，不同的气候区对于围护结构的传热系数有不同的强制性限值要求。外墙保温构造是围护结构节能的主要部分。根据保温层的位置可以分为外保温、内保温和夹心保温三种形式，外保温由于可以消除热桥、保护主体结构、不占用室内使用面积而应用最广^[3]。常用的保温材料有模塑聚苯板、挤塑聚苯板、岩棉板和石墨聚苯板，导热系数在 0.030 到 0.045W/(m·K)之间。屋面保温要考虑防水层设置层次，倒置式屋面把保温层放在防水层之上，可以延长防水层使用寿命。外窗是围护结构中热工性能最薄弱的部位，它的

节能性能是由窗框型材（断桥铝合金、塑钢、木窗）、玻璃系统（中空玻璃、低辐射玻璃、真空玻璃）共同决定的。

3.2 暖通与电气系统的绿色技术集成

暖通空调系统是建筑运行能耗的主要组成，绿色设计思想就是提高系统的能效，满足建筑的实际负荷需求。高效设备选型为前提，使用比国家能效等级标准高的热泵机组、冷水机组和风机盘管，可以大幅度减少运行能耗。系统分区设计是精细化控制的保证，将建筑按朝向、功能和使用时段分成不同的控制区域，防止对整个建筑实行统一供暖或者制冷造成能源浪费。电气系统绿色集成主要是照明控制、能耗监测。照明系统使用高光效 LED 光源，分区、定时和照度感应控制相结合，在自然采光充足的地方自动降低或者关闭人工照明。能耗监测平台可以对建筑各个分项能耗进行实时计量和分析，发现异常能耗并发出预警。可再生能源系统同建筑的融合，属于绿色建筑技术的关键走向。房建施工中绿色建筑技术的运用已经成为建筑行业的重要趋势，节能材料、围护结构、节水和水资源循环利用、新能源利用等各方面的具体应用不断推进。太阳能光伏系统可以和屋面、幕墙一体化设计，空气源热泵适合于夏热冬冷地区，地源热泵需要场地条件具备埋管空间。

4 应用困境与系统性优化策略

4.1 当前应用中的主要瓶颈

绿色建筑设计思路在工程实践中存在着诸多的瓶颈。理念上部分设计单位对于绿色建筑的认识还停留在满足评价标准条文的层面，缺少把绿色思维贯穿到设计全过程的意识。方案设计阶段，绿色性能一般会放在建筑造型和功能布局之后，造成后续的节能措施是被动补救的手段^[4]。从技术角度来说，绿色建筑技术的本地化应用不够，高性能材料和设备大多需要外购，造成材料运输碳排放和采购成本的增加。从成本上来说，绿色建筑的增量成本在不同的项目类型之间存在较大差异，住宅项目增量成本为每平方米 300~1200 元，公共建筑可达 800 元以上，对于开发

主体的投入意愿存在一定的制约作用。从管理角度来说,目前绿色建筑评价体系只注重设计阶段图纸审查,没有对建筑建成后的实际运行情况进行有效的监管,部分绿色建筑标识项目不能达到设计预期的节能目标。

4.2 全过程绿色设计理念的强化路径

突破绿色建筑设计应用瓶颈的关键就是加强全过程绿色设计思想的贯彻。全过程设计是指在项目策划、方案设计、初步设计、施工图设计、施工配合、运维调试等各个环节中始终把绿色理念贯穿其中。项目策划阶段确定绿色定位和性能目标,将绿色定位和性能目标作为设计任务书的约束条件。方案设计阶段采用性能模拟软件,对建筑的朝向、形体、遮阳、自然通风等重要参数进行比选优化,用数据来支持设计决策。基于 BIM 的绿色建筑项目全生命周期管理可以有效地解决信息碎片化、协同不畅等问题,创建绿色建筑项目全生命周期的信息管理以及协同优化途径。推进绿色节能技术创新是降低成本、提高效益的根本途径。研发出适应当地气候特点的低成本被动式技术,使用本地化的绿色建材,完善绿色建筑评价体系,把实际运行数据加入到评价指标当中,这是从制度上保证绿色建筑性能闭环的重要措施。加强专业人才的培养,使建筑师有绿色设计的整体思维和跨专业协作的能力,使绿色建筑由技术叠加变为设计整合。最后,绿色建筑应该回归设计本源,以对场地、气候和使用者有深刻认识为前提,

创造出节能、舒适、美观的建筑作品。

5 结语

绿色建筑设计思路系统性地应用起来,就是建筑行业实现低碳转型的重要途径。从节能导向的形体布局、自然采光通风的一体化设计、绿色材料全生命周期选配、水资源循环利用这四个方面构成绿色设计的骨架。这些思路在建筑围护结构和设备系统的应用中要得到建筑师、工程师以及项目各方面的充分配合。目前实践当中存在的理念落实不够、成本太高、材料缺乏和管理缺失等状况,并不是无法克服的难题。强化全过程绿色设计理念,把绿色目标提前到方案阶段,依靠技术创新和评价体系的完善,绿色建筑就会由示范性项目变成普遍应用。绿色设计不再是建筑创作的附加价值,而应该成为建筑创作的语言。

【参考文献】

- [1]周伟杰.关于住宅建筑绿色低碳设计的研究[J].建设科技,2024,(10):36-39.
 - [2]古人东.房建施工中绿色建筑技术的应用研究[J].中国建筑装饰装修,2025,(12):105-107.
 - [3]彭宁,张洁.基于 BIM 的绿色建筑项目全生命周期管理体系构建[J].新城建科技,2025,34(4):184-186.
- 作者简介:沈炜(1987.08—),毕业院校:河北理工大学,所学专业:土木工程,当前就职单位:河北建筑设计研究院有限责任公司,职务:无,职称级别:高级工程师。