

绿色建筑理念在建筑设计中的应用研究

张 文

雄安城市规划设计研究院有限公司, 河北 保定 071700

[摘要]在全球碳中和战略持续深入的宏观环境下,绿色建筑理念已经成为现代建筑设计领域的核心导向。文中对绿色建筑理念内涵与理论进行系统性的阐述,对该理念在方案策划、技术选型、节能环保等环节的落地应用情况进行深度分析。对目前绿色建筑市场化落地过程中的现实困境进行全面梳理,在此基础上针对性地提出全流程的优化策略,从而推动传统建筑行业从高碳粗放向低碳集约的深度转型,为建筑行业全域低碳高质量发展提供坚实的参考。

[关键词]绿色建筑理念;建筑设计;全生命周期;低碳节能;生态适配

DOI: 10.33142/ec.v9i6.19845

中图分类号: TU201.5

文献标识码: A

Research on the Application of Green Building Concept in Architectural Design

ZHANG Wen

Xiong'an Urban Planning and Design Institute Co., Ltd., Baoding, Hebei, 071700, China

Abstract: With the continuous deepening of the global carbon neutrality strategy in the macro environment, the concept of green buildings has become the core direction of modern architectural design. The article systematically elaborates on the connotation and theory of green building concept, and conducts in-depth analysis on the implementation and application of this concept in program planning, technology selection, energy conservation and environmental protection. A comprehensive review of the current difficulties in the market-oriented implementation of green building design is conducted, and targeted optimization strategies for the entire process are proposed based on this, in order to promote the deep transformation of the traditional construction industry from high carbon extensive to low-carbon intensive, and provide solid reference for the low-carbon and high-quality development of the entire construction industry.

Keywords: green building concept; architectural design; full life cycle; low carbon and energy-saving; ecological adaptation

引言

建筑行业是能源消耗与碳排放的重点领域,在社会总能耗中建筑领域的能耗占有较高的比例,碳排放占比约37%,传统高耗能、高排放建造与运营模式,对生态环境的承载压力日趋凸显。随着我国“碳达峰、碳中和”战略目标的全面落地推进,建筑行业绿色低碳转型已经成为必然的发展趋势,绿色建筑设计理念逐步融入工程设计实践的核心环节。绿色建筑理念是涵盖建筑全生命周期、兼顾生态保护的系统性设计思想,严格遵循因地制宜、节能降耗、循环利用、健康宜居四大核心准则,贯穿于建筑规划设计、施工、运营、回收的全生命周期。绿色建筑侧重于最大化利用光照通风、自然地理等原生条件,降低能源资源消耗,降低建筑对周边生态系统的干扰,提高居住的舒适度。本文系统探究绿色建筑设计的核心应用机制,对关键设计要点进行全面梳理,助力建筑行业长效可持续低碳

发展。

1 绿色建筑理念的核心内涵与理论基础

1.1 核心内涵

绿色建筑理念立足可持续发展核心目标,同时兼顾资源高效利用、生态环境保护与健康舒适的人居环境,其核心内涵主要涵盖四大层面:一是场地生态协同适配,尊重原生自然基地以及生态基地,从而实现建筑与周边环境的和谐共生;二是资源循环的高效利用,优先选用可再生建材与清洁能源,构建资源闭环回用体系;三是全生命周期的低碳管控,严格降低规划、施工、运营至拆除各阶段的能耗以及碳排放;四是注重居住舒适度的提高,通过打造低污染、舒适的建筑空间,全方位保障居住者的身心健康。

1.2 理论基础

绿色建筑理念植根于多学科理论体系,其核心主要涵盖生态建筑学、可持续发展、人居环境科学、全生命周期

四大基础理论。其中,生态建筑学强调建筑系统与自然生态之间的协调共生与良性循环机制;可持续发展理论发挥顶层引领作用;人居环境科学则重点围绕人居舒适度与健康需求展开优化研究。全生命周期理论要求从规划、建造到运维拆除进行全过程综合管控。多理论交叉融合共同构筑起绿色建筑的完整理论框架,为实践推广提供坚实支撑。

2 绿色建筑理念在建筑设计中的核心应用环节

2.1 场地规划与生态适配设计

场地规划作为绿色建筑设计的关键环节,其核心原则在于最大程度地保留场地原有的生态肌理,实现建筑与场地的自然适配。在设计的前期阶段,对场地进行全面的勘察,全面掌握场地的地质条件、地形地貌、生态资源分布、气候特征等情况,以此为依据,制定针对性的规划布局方案,避免过度改造破坏场地生态平衡。在建筑布局方面,需要充分考虑当地的风向与日照规律。通过科学合理的建筑朝向以及间距设计,充分利用自然通风与采光,确保室内有充足的自然光照、良好的通风,从而减少对空调系统、人工照明的依赖,降低能耗。充分运用海绵城市的先进理念对场地竖向设计进行优化,通过合理设计雨水花园、下沉式绿地等海绵设施,构建完善的雨水收集、渗透、排放系统,从而提高场地的雨水调蓄能力,既可以实现雨水的资源化利用,又可缓解城市内涝压力。此外,合理规划场地交通与绿化布局,规划步行道与非机动车道,营造舒适、便捷的慢行交通环境,减少机动车使用,降低尾气排放与交通能耗。在绿化规划方面,选择本土植被进行种植,提高场地绿化率。

2.2 节能与可再生能源利用设计

节能设计作为绿色建筑全生命周期管理的核心环节,其核心在于依托建筑本体构造实现基础节能降耗,根据具体情况选用高效主动式节能技术以及可再生能源利用系统,从而降低建筑运营能耗。被动式节能设计主要是围绕建筑的围护结构、形体朝向、空间布局等本体构造设计,通过自然调控手段可以实现高效的节能目标。通过优化围护结构热工性能、合理规避太阳辐射得热与冬季冷风渗透、提升建筑自然通风与采光效率,可以有效降低建筑冷热负荷需求,减少暖通空调系统的能耗占比。主动式节能设计通过选用高能耗等级的暖通空调给排水、照明等机电设备,

同时搭配智能化能耗监控系统,可以有效降低设备运行环节的无效能耗。通过主动技术的适配优化,能够满足不同功能、不同气候区建筑的能耗需求,可以实现能耗管控的高效化与精准化。可再生能源规模化利用是充分利用地热能、太阳能等清洁可再生能源,满足建筑日常用电、生活热水等基础能源需求,其中太阳能利用技术最为成熟、应用场景最广泛,可有效替代部分传统化石能源,降低建筑对市政常规能源的依赖程度。根据行业数据,绿色建筑通过系统化节能设计,相较于传统建筑,运营阶段能耗可降低 40%~60%,节能效益十分显著,见表 1。

2.3 水资源循环利用设计

水资源短缺是全球面临的共性问题,绿色建筑理念在水资源利用设计中,核心遵循“开源节流、循环利用”的原则,一方面严控水资源消耗,提高用水效率;另一方面构建水资源循环系统,实现非传统水源的资源化利用。节水设计主要选用节水型卫生器具、节水灌溉设备,优化给排水系统布局,减少管网漏损,降低日常生活用水消耗;循环利用设计重点搭建雨水收集系统与中水处理系统,雨水经收集、过滤、净化后,可用于场地绿化灌溉、道路清扫、景观补水等;生活污水经中水处理工艺处理后,可用于冲厕、绿化等非饮用场景,大幅减少自来水消耗量。经量化测算,绿色建筑通过水资源循环利用设计,可以降低自来水消耗量,有效缓解建筑用水压力,同时减少污水排放,实现水资源的高效可持续利用。

2.4 节材与绿色建材应用设计

建筑材料生产与使用是建筑碳排放的重要来源,全生命周期碳排放数据显示,建材生产阶段碳排放占建筑全过程碳排放的 30%~50%,见图 1。因此,节材与绿色建材应用是绿色建筑设计的关键环节。结合施工材料的环保性、节能性、经济性以及功能性等,对照建筑设计的材料规范与标准,优先选用环保且实用的绿色施工材料,如在建筑工程中优先选用寿命更长、环境污染较小的施工材料,不仅可以有效减少施工材料使用对建筑周围环境带来的污染,而且可以有效避免因施工材料寿命过短在后期更换材料时增加成本;采用模块化、装配式设计,提升构件标准化程度,减少施工废料产生;优先选用本土化建材,降低建材运输过程中的能耗与碳排放。

表 1 节能设计类型及能耗降低预估比例

节能设计类型	核心设计内容	能耗降低预估比例
被动式节能设计	围护结构保温隔热、自然采光通风、遮阳系统优化、体型系数管控	25%~35%
主动式节能设计	高效节能设备选型、智能能耗调控系统、设备运行优化	15%~20%
可再生能源利用	太阳能光伏/光热、地热能、风能利用、能源回收系统	10%~15%

在绿色建材选用方面，优先采用低能耗、低排放、无污染、可降解、可回收的环保建材，如再生混凝土、再生钢材、环保保温材料、水性涂料等，避免使用含有甲醛、挥发性有机化合物等有害物质的建材。同时，在设计阶段，除了选用绿色材料之外，同时应该做好建筑拆除废旧材料的科学回收以及二次利用，为建筑后期拆除与材料回收奠定基础，构建建材循环利用体系，降低建筑工程的施工成本。

建筑全生命周期各阶段碳排放占比

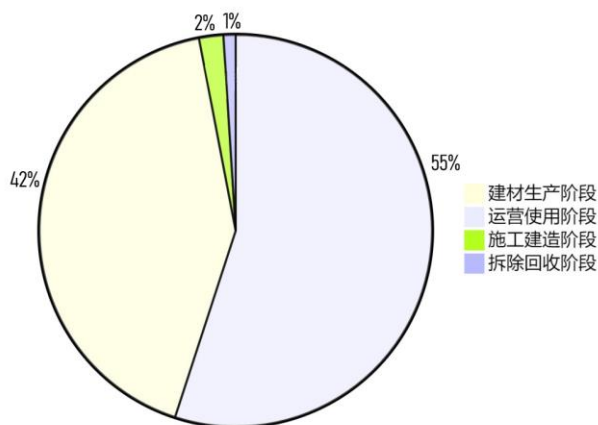


图1 建筑全生命周期各阶段碳排放占比

2.5 室内健康舒适环境设计

绿色建筑以构建健康、舒适、宜居的人居空间为核心目标。目前装饰、装修的工艺材料环保性不足，例如窗帘、油漆等在使用后释放的乙醛、甲醛等有害气体，对居住者的生命安全造成很大的影响。因此，其室内设计不仅要注重天然采光、热潮环境，同时也要注重室内的空气质量，在实现生态低碳理念目标的同时，注重提高居住体验感。

优先选用低甲醛释放、低挥发性有机化合物（VOC）的绿色环保装修建材以及装饰材料，对施工材料的规格参数进行严格把控，检测建筑内饰用料，装饰材料的成分，确保建筑装饰装修使用材料的清洁性与环保性。同时安装高效过滤的新风换气系统，可以有效阻隔室外污染物，从而提高室内的空气质量。采用高能效比节能空调温控系统，并充分围绕建筑空间的布局，科学设计建筑的朝向以及楼

间距大，在屋顶采用大采光铺面设计或镂空设计，提高室内光照度的同时，实现太阳能的能量转换，通过被动式节能与主动式调控相结合的方式维持室内温湿度恒定均衡。科学优化建筑开窗尺寸、朝向及窗墙比配置，优先选用节能的门窗，以此提高建筑的保温性能。搭配高效节能人工照明工具，降低照明能耗。通过墙体、地面科学设计隔声降噪构造，阻隔室外交通噪声、室内邻里传声，打造舒适、安静的居住空间。

3 绿色建筑理念应用的现实困境与优化策略

3.1 现实困境

虽然绿色建筑理念在建筑行业中形成了广泛的共识并逐渐推广，但是在工程落地以及规模化产业化应用集成过程中仍面临着诸多瓶颈。其一，技术集成体系不完善，行业内部分设计人员对绿色建筑全生命周期低碳、节能、环保的核心内涵认知深度不足，缺乏多专业协同、多技术融合的系统化设计思维，难以保障方案落地实效；其二，绿色建筑在新型节能材料采购方案设计以及专项技术应用等环节初期的投入偏高，部分开发企业与业主存在参与积极性不足、抵触推进的问题；其三，现行行业细分标准针对性、实操性有待完善。

3.2 优化策略

为了助力绿色建筑理念的深度落地，充分围绕建筑行业的发展现状，提出以下优化策略。其一，强化设计人才专业赋能，常态化开展绿色建筑全生命周期设计专项研修与实操培训，深化低碳节能、生态适配、资源循环等核心思维，推动绿色技术、美学设计与建筑实用功能深度融合；其二，健全政策激励保障体系，由政府统筹出台专项资金补贴、税收减免及审批绿色通道等举措，有效降低项目前期增量成本；其三，细化行业标准规范与闭环监管机制，完善规划、设计、施工、验收、运维全流程分级标准，保障绿色建筑生态实效与品质底线。

4 绿色建筑理念应用的综合效益分析

在建筑设计中通过充分运用绿色建筑理念，不仅能够实现生态环保效益，还能带来显著的经济效益与社会效益，具体见表2。

表2 绿色建筑理念应用的综合效益

效益类型	核心效益指标	效益提升/改善幅度
生态效益	碳排放降低、能耗减少、水资源消耗降低、废料减排	碳排放降低 30%~50%，能耗降低 40%~60%，水资源消耗降低 30%~50%
经济效益	运营成本降低、建筑保值增值、长期投资回报	运营成本降低 35%~50%，建筑增值幅度 10%~20%
社会效益	人居健康改善、行业转型、生态科普、就业带动	室内环境舒适度提升 40%以上，带动绿色产业就业岗位增加

在经济效益层面, 尽管前期增量建设成本相对较高, 但是全生命周期内可以有效降低能耗支出、后期运维管理成本以及水资源费用, 与传统建筑相比, 绿色建筑长期投资回报效益更高, 同时也具备更强的资产保值增值能力; 在生态效益层面, 可以有效降低水资源、能源以及建材的消耗量, 能够消减污水排放、碳排放以及建筑垃圾产出, 从而维护场地原生生态格局, 提高生态系统韧性, 助力碳中和目标实现; 社会效益层面, 建筑业绿色低碳的转型能够优化人居环境品质, 同时可以降低人均健康隐患的风险, 从而提高居民的舒适度, 改善人居环境质量。此外, 赋能绿色建材、节能装备与低碳技术全产业链协同发展, 创造更多就业岗位, 夯实社会可持续发展实践根基。

5 结论与展望

绿色建筑理念是涵盖场地规划、节能、节水、节材、室内环境的全流程设计体系, 在建筑设计过程中充分运用绿色建筑的设计理念, 对门窗工程、屋面工程、暖通工程、内部水循环工程进行节能设计以及环保设计, 可以实现生态、经济、社会效益的协同最大化。未来, 随着绿色技术

的不断创新、智能科技与建筑设计的深度融合, 强化绿色设计思维, 将生态适配、资源循环深度融入设计全过程, 聚焦长期可持续发展, 让绿色建筑理念真正渗透至建筑设计的每一个环节, 推动建筑行业从传统高耗模式向绿色低碳模式转型。

[参考文献]

- [1]孙宏飞.绿色建筑设计方法在建筑中的应用研究[J].佛山陶瓷,2022,32(9):115-117.
- [2]邓焯予.绿色建筑设计理念在建筑设计中的应用分析[J].房地产世界,2022(12):21-23.
- [3]陈云涛.绿色建筑设计理念在建筑方案中的应用研究[J].城市建筑,2022,19(16):106-109.
- [4]杨娟,张岫琪.对绿色建筑设计理念在建筑设计中的应用策略的探讨[J].居舍,2019(28):120-120.
- [5]苍雁飞.绿色建筑技术在建筑设计中的应用和优化研究[J].居业,2019(8):59-59.

作者简介: 张文 (1991—), 男, 汉族, 毕业于内蒙古工业大学; 现就职于雄安城市规划设计研究院有限公司。