

“双碳”背景下的绿色低碳建筑设计研究

吴宗岩

河北建研建筑设计有限公司, 河北 石家庄 050000

[摘要]在“双碳”背景下,建筑业不仅需要深入理解和适应产业转型升级和技术变革的趋势,更需要积极参与绿色低碳建筑设计的研究与实践,以推动建筑行业朝着更为可持续的方向迈进。文中研究“双碳”目标下的绿色低碳建筑设计,探索相关原则、方法和实训模式,以期为建筑学专业提供全面的理论指导和实践经验,助力培养更具创新力和实际应用能力的建筑专业人才。

[关键词]绿色低碳;建筑设计;绿色建筑

DOI: 10.33142/aem.v6i1.10717

中图分类号: X322

文献标识码: A

Research on Green and Low Carbon Building Design under the Background of "Dual Carbon"

WU Zongyan

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

Abstract: In the context of "dual carbon", the construction industry not only needs to deeply understand and adapt to the trends of industrial transformation, upgrading, and technological change, but also needs to actively participate in research and practice of green and low-carbon building design to promote the construction industry towards a more sustainable direction. The article studies green and low-carbon building design under the "dual carbon" goal, explores relevant principles, methods, and practical training modes, in order to provide comprehensive theoretical guidance and practical experience for the architecture profession, and help cultivate more innovative and practical talents in the field of architecture.

Keywords: green and low-carbon; architectural design; green building

引言

当前,建筑行业不仅面临着能源消耗日益严重的挑战,同时也面对产业结构升级、科技革命带来的变革,以及社会对可持续发展的更高期望。基于此,建筑业必须理解并积极回应这些挑战,不仅要在传统建筑设计中注重艺术性和实用性,更要深入融入绿色低碳设计理念,以推动建筑行业向更加环保和可持续的方向发展。为了实现这一目标,绿色低碳建筑设计的原则、方法和实训模式都需要得到深入研究和全面拓展。

1 绿色低碳建筑设计现状

随着全球对可持续发展的日益关注,绿色低碳建筑设计已经取得了显著的进展。从材料层面来看,越来越多的绿色建材被广泛应用,如可再生能源材料、环保型绝缘材料等,以及对传统材料的改进和再利用。在技术方面,智能化系统在绿色低碳建筑设计中的应用也不断推陈出新,智能能源管理系统、自适应照明系统以及智能化建筑控制系统等技术的引入,使建筑能够更加高效地利用能源,降低碳排放。此外,新兴技术如建筑信息模型(BIM)的广泛应用,为设计师提供了更为精确和全面的建筑信息,有助于优化建筑设计、施工和维护过程。在认证体系方面,各国纷纷推出绿色建筑认证标准,如LEED(Leadership in Energy and Environmental Design)、BREEAM(Building

Research Establishment Environmental Assessment Method)等。这些认证标准为绿色低碳建筑的设计和实施了提供了指导,推动了全球绿色建筑的发展。然而,尽管绿色低碳建筑设计取得了许多积极成果,仍然存在一些问题。高成本是其中之一,绿色建材和高效设备的投资成本相对较高,这可能成为一些项目推广绿色低碳建筑设计的障碍。此外,由于建筑设计的复杂性和多元性,绿色低碳建筑的设计需要综合考虑多个因素,包括气候、地域、用途等,这对设计师提出了更高的要求。

2 绿色低碳建筑设计的意义

2.1 “双碳”目标是绿色建筑的基础

“双碳”目标作为绿色建筑的基础理念,主要包括两个方面的控制:一是控制建筑运营阶段的碳排放,即减少建筑在使用阶段产生的能源消耗和废弃物排放;二是控制建筑制造和建设阶段的碳排放,即减少建筑从设计到建设所涉及的各个环节的碳足迹^[1]。“双碳”目标背后反映出社会对建筑业在可持续发展方面的高度期望,通过减少能源的浪费、提高能源利用效率,建筑不仅可以在运营阶段降低对环境的影响,而且在建设过程中也能够采用更加环保的材料和技术,从而减缓对自然资源的过度消耗。建筑师需要在设计中更加注重整体能源规划,包括选择更加节能环保的材料、采用智能化技术、优化建筑形态等,设计

不再是美学和功能的追求,更要考虑如何最大程度地减少碳足迹,实现建筑的经济、社会和环境的协同效应。

2.2 建筑学专业需要应对产业转型升级和技术变革

随着社会对可持续发展的日益关注,建筑业也迎来了绿色建筑浪潮,对节能、环保和碳中和等方面的要求越来越高,建筑学专业需要紧密关注绿色建筑的相关理论、技术和实践经验,培养学生在设计和规划中具备可持续发展意识的能力。建筑信息模型(BIM)、虚拟现实(VR)、人工智能(AI)等新技术正在成为建筑设计和施工的重要工具。建筑学专业需要调整课程设置,引入这些新技术的理论和实践知识,以确保学生能够适应数字化建筑设计的需求,提高工作效率,降低成本,同时拓展设计思路。建筑不再仅仅是静态的结构,而是需要具备智能感知、自适应调控的能力,建筑学专业需要培养学生在设计中融入智能技术的能力,以满足未来智慧城市和智能建筑的需求。

在面对产业转型升级和技术变革的过程中,建筑学专业需要与建筑产业和科研机构保持紧密联系,定期更新教育内容和培养方案,确保学生毕业后具备符合行业需求的实际能力。此外,建筑学专业的教育还应强调创新思维、跨学科合作,培养学生面对未来建筑领域的不确定性时能够迅速适应和创新解决问题的能力。

2.3 建筑学专业对应用型人才能力培养的需求

应用型人才的培养要求学生不仅能够熟练掌握建筑学的理论知识,更要具备将这些知识应用于实际项目中的能力。首先,需要具备全面的设计能力,包括建筑方案设计、施工图设计、室内设计等多个层面^[2]。其次,随着科技的不断发展,建筑领域也涌现出许多创新技术,如3D打印建筑、可再生能源技术等。建筑学专业应当引导学生关注并深入了解这些新技术,以更好地满足行业的发展需求。另外,建筑项目往往涉及到复杂的项目计划、预算管理、团队协作等方面的问题。因此,建筑学专业需要强化学生的项目管理技能,培养他们在实际工作中能够高效组织和协调项目的能力。在实际工作中,建筑师通常需要与各类专业人才合作,与业主、施工方、政府等多方进行有效沟通。因此,建筑学专业需要通过项目实践、团队合作等形式,培养学生在团队中协调合作的能力,使他们在实际项目中更好地适应多元合作的环境。

3 “双碳”背景下的绿色低碳建筑原则

3.1 节能设计原则

节能设计原则在当代建筑领域中占据着至关重要的地位,旨在最大程度地减少建筑的能源消耗,降低对环境的负担,实现可持续发展。首先,需要注重优化建筑的热性能,包括通过合理的建筑朝向、外墙保温、窗户隔热、屋顶保温等手段,最大程度地降低建筑在冷暖季节的热量损失,提高室内的能源利用效率。其次,节能设计强调运用先进的建筑技术和材料,例如,采用高效的绝缘材料、

选择反射性能好的屋面材料、应用双层或三层玻璃等高效窗户,都能有效减少建筑内外热量的交换,从而达到降低室内空调和采暖系统使用频率的效果。另外,智能化系统的应用也是实现节能设计原则的关键,建筑内部可以通过智能能源管理系统实现对照明、空调、采暖等设备的智能调控,根据不同时间、季节和人员活动情况进行合理的能源分配,从而降低不必要的能源浪费。此外,建筑可以通过太阳能光伏板、风力发电等可再生能源装置,将自然能源转化为电力,实现对传统能源的替代,减少对非可再生能源的依赖,从而降低碳排放。

3.2 低碳排放设计原则

低碳排放设计原则旨在通过降低建筑在设计、建设和运营阶段的碳排放,减少对环境的不良影响。首先,在建筑设计阶段就考虑采用低碳材料,选择可再生、可循环的建筑材料,以及减少能源密集型材料的使用,可以有效降低建筑制造过程中的碳排放。其次,通过合理规划建筑朝向、优化建筑形态、采用高效的供暖、通风、空调系统等措施,最大限度地提高建筑的能源利用效率,减少对碳密集型能源的依赖。低碳排放设计原则中,减少建筑运营阶段的碳排放同样至关重要,建筑师可以通过推广可再生能源的应用,如太阳能发电、地源热泵等,减少对传统能源的依赖,实现碳中和或零碳运营。

3.3 生态环境设计原则

生态环境设计原则强调在建筑设计中充分考虑和尊重自然环境,通过合理规划和设计,最大程度地保护和改善生态系统。首先,在建筑选址和规划阶段,要尽量选择对周边自然生态系统影响较小的地点,避免对原有植被、水体和野生动植物的破坏。其次,生态环境设计原则强调生态系统的恢复和增强,在设计中引入绿色基础设施,如屋顶花园、雨水收集系统、植被覆盖的墙体等,促使自然生态系统在建筑周边得到改善和恢复^[3]。另外,建筑的形态、材料和色彩应考虑与周围自然环境的协调,使建筑融入自然景观,减少对周边生态系统的干扰。通过采用可渗透的材料、自然通风系统、充分利用自然光线等设计手法,实现建筑与环境的良好互动,降低能源消耗,提升居住者的生态体验。

4 绿色低碳建筑设计实训方法

4.1 低碳建筑设计方法创新

低碳建筑设计方法的创新旨在寻找更加智能、可持续,且具有可行性的设计方法,以减少建筑环节对环境的负担,并优化能源利用效率。首先,传统建筑中,常使用的材料可能对环境产生较大的负担,包括生产、运输、使用和废弃阶段的碳排放。因此,创新方法强调采用更加环保、可再生的建筑材料,例如生物质材料、再生木材、可回收金属等,通过推动新型环保材料的研发和应用,可以降低建筑在整个生命周期中的碳足迹,推动建筑行业朝着

更为可持续发展的方向。其次，通过整合智能感知技术、自动控制系统、大数据分析等，建筑可以实现更智能、高效的能源管理。例如，智能照明系统可以根据自然光线和使用情况智能调节照明亮度，智能温控系统可以根据居民的生活习惯和天气情况调整室内温度，有助于最大程度地优化建筑的能源利用效果，减少能源的浪费，从而实现低碳设计的目标。此外，通过优化建筑的朝向、形状，采用自然通风系统和被动式设计策略，可以最大程度地利用自然资源，减少对机械系统的依赖，重建建筑与自然环境的融合，通过科学的设计手法降低能耗，提高建筑的环境适应性。

4.2 低碳建筑设计模式创新

低碳建筑设计模式的创新旨在通过整体性的思考，综合运用先进技术、智能系统和绿色策略，从而实现建筑的最优能源效益和最小碳足迹。要求建筑师、结构工程师、机械电气工程师等多学科专业在设计的前期阶段进行紧密合作，共同制定一体化的设计方案，通过综合考虑建筑形态、结构、机电系统等方面的因素，可以最大限度地优化建筑的能源性能，降低整体碳排放。传统设计模式往往侧重于建筑运营阶段的能源利用，而生命周期评估考虑了建筑从设计、建造、使用到拆除的全生命周期。这种模式下，建筑专业人员需要综合考虑建筑材料的选择、施工过程的碳足迹、建筑运营阶段的能源利用以及建筑末期的可再生和回收利用等因素，以制定更全面、可持续的设计方案。该模式鼓励建筑师与业主、居民、社区等多方共同参与设计决策过程，通过与利益相关者的沟通和协作，建筑设计可以更好地满足实际需求，减少不必要的能源浪费，提高建筑的社会可接受性。

4.3 设计成果考核及评价

设计成果的考核与评价在低碳建筑设计中至关重要，它不仅反映了建筑专业人才的实际能力，也是推动低碳设计方法创新和实施的有效手段。首先，设计成果的考核应综合考虑建筑的能源性能、环境友好性、社会可持续性等方面，包括建筑的实际能源消耗与设计目标的符合程度、环境影响评估、建筑使用阶段对周边社区和生态系统的影响等因素。其次，应注重采用全生命周期的评估方法，不仅仅关注建筑的运营阶段，还要考虑设计、建造和拆除等全过程对环境的影响。另外，设计成果的考核要结合具体的项目需求和设计目标，不同的项目可能有不同的重点，有些项目可能更注重能源节约，而有些项目可能更注重生态环境的保护。因此，在评价设计成果时，需要根据项目的特点和背景进行权衡，确保评价标准与项目目标相契合。

4.4 可持续性评估

可持续性评估是确保建筑项目在环境、社会和经济三个方面实现可持续性的有效手段。首先，环境可持续性评估考虑了建筑对自然环境的影响，包括对土地、水源、空气质量、生物多样性等的影响。通过评估建筑的生命周期环境性能，可以量化建筑的碳足迹、水足迹等，从而为设计者提供优化建议，减少负面环境影响。其次，社会可持续性评估关注建筑对社会的影响，包括对周边社区的影响、对居民的健康与安全的保障等。通过综合考虑建筑对周围社区的社会影响、对居住者的舒适性、安全性等方面的因素，评估建筑的社会可持续性，以确保建筑项目能够与周围社区和谐共生。另外，经济可持续性评估着眼于建筑项目的经济效益，包括建造成本、运营成本、回报周期等方面。通过评估建筑的整体经济效益，可以为投资者、业主提供更全面的信息，使其能够更好地理解项目的长期价值和可持续性。

5 结语

在“双碳”背景下，绿色低碳建筑设计已经超越了单一的建筑学领域，成为整个建筑产业链上的关键议题。本文旨在深入研究绿色低碳建筑设计的多个层面，从设计原则、方法创新到实训模式，全方位呈现了建筑学专业在应对气候变化、推动可持续发展方面的积极探索。在这个不断变化的环境下，我们迎来了建筑学专业的新时代，一个更为注重绿色环保、低碳减排的时代。在“双碳”背景下，绿色低碳建筑设计已经不再是建筑学专业的附属品，而是其核心内容之一。建筑学专业应积极应对这一变革，推动学科的发展，为社会提供更具创新和可持续性的建筑解决方案。在不断创新的设计方法、模式中，建筑学专业将成为引领绿色低碳建筑未来发展的重要力量，为建筑行业的可持续发展贡献更多的智慧和动力，随着“双碳”目标的深入推进，我们对绿色低碳建筑设计的探索将继续深入，为未来建筑的可持续发展开创更为广阔的前景。

【参考文献】

- [1] 蓝毅, 李斌. 低碳经济背景下的建筑设计——评《绿色低碳建筑设计与工程实例》[J]. 环境工程, 2020, 38(1): 186.
 - [2] 张荣宽. 低碳理念下的建筑设计应对策略[J]. 中国建筑装饰装修, 2023(10): 77-79.
 - [3] 何隽平. 低碳概念下的建筑设计应对策略研究[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2023(4): 46-48.
- 作者简介: 吴崇岩(1988.4—), 男, 汉族, 毕业学校: 河北工业大学, 现工作单位: 河北建研建筑设计有限公司。