

建筑设计中建筑节能降碳技术应用

邵宝莹¹, 谭博智²

1. 中天设计咨询有限公司, 广东 佛山 528000

2. 中国市政工程西北设计院有限公司佛山分公司, 广东 佛山 528000

摘要： 随着全球气候变化问题日益严峻，节能减排已成为全球共同关注的焦点。建筑行业作为能源消耗和碳排放的主要源头之一，亟须通过技术创新和理念革新实现绿色、低碳、可持续发展。本文深入探讨了建筑节能降碳技术在建筑设计中的应用，从建筑形态优化、高效隔热材料使用、可再生能源利用、智能化系统应用等方面展开详细分析。通过具体案例分析，展示了节能降碳技术在建筑设计中的实际效果与潜力。本文旨在为建筑行业的绿色低碳发展提供参考和指导，推动建筑产业向更加环保、高效的方向转型。

关键词： 建筑节能；降碳技术；建筑设计；可再生能源

Application of Building Energy-Saving and Carbon-Reduction Technology in Building Design

Shao Baoying¹, Tan Bozhi²

1.Zhongtian Design Consulting Co., Ltd. Foshan, Guangdong 528000

2.China Municipal Engineering Northwest Design Institute Co., LTD. Foshan Branch, Foshan, Guangdong 528000

Abstract： With the increasingly severe problem of global climate change, energy conservation and emission reduction has become the focus of global common concern. As one of the main sources of energy consumption and carbon emission, the construction industry is in urgent need of realizing green, low-carbon and sustainable development through technological innovation and concept innovation. This paper discusses the application of building energy saving and carbon reduction technology in building design, and makes a detailed analysis from the optimization of building form, the use of efficient thermal insulation materials, the utilization of renewable energy, and the application of intelligent system. Through specific case analysis, it shows the actual effect and potential of energy saving and carbon reduction technology in the design of buildings. This paper aims to provide reference and guidance for the green and low-carbon development of the construction industry, and promote the transformation of the construction industry to a more environmentally friendly and efficient direction.

Keywords： building energy saving; carbon reduction technology; building design; renewable energy

引言

随着工业化进程的加速，全球气候变暖问题日益严重，碳排放量持续增长。建筑行业作为能源消耗和碳排放的重要领域，其节能减排工作对于应对气候变化具有重大意义。近年来，随着科技的不断进步和环保意识的提高，建筑节能降碳技术得到了广泛研究和应用。

一、建筑节能降碳技术概述

（一）建筑体系改进

建筑体系的改进主要包括建筑外立面、隔热材料和结构等的优化设计。通过采用高效隔热材料、双层或三层玻璃窗等，可以减少建筑物的能量传输和损失，提高建筑的保温隔热性能^[1]。同时，合理的建筑形态设计也能减少能量损失，如采用紧凑的建筑形状以减少外墙面积和热桥效应。

（二）可再生能源利用

可再生能源如太阳能、风能等是建筑节能降碳的重要手段。通过在建筑中安装太阳能光伏板、风力发电设备等，可以将可再生能源转化为电能，为建筑提供清洁能源。地热能、生物质能等可再生能源也可用于建筑的供暖、供冷等，进一步减少对传统能源的依赖。

（三）智能化系统应用

智能化系统在建筑节能降碳中发挥着越来越重要的作用。通

作者简介：邵宝莹（1996.2-），女，汉族，广东省佛山市，本科，中天设计咨询有限公司助理工程师，研究方向：建筑设计及其改造升级。

过建筑自动化和智能化技术，可以实现对建筑能源的高效利用和管理。智能能源管理系统能够实时监测建筑的能耗数据，分析能源使用情况，提出节能建议。

二、建筑节能降碳技术在建筑设计中的具体应用

（一）建筑形态优化

在建筑设计的初期阶段，建筑形态的优化是实现节能降碳目标的关键。这一环节不仅关乎建筑的美学呈现，更深刻影响着建筑在使用过程中的能源消耗。合理的建筑朝向、间距、层高以及平面形状的设计，是充分利用自然资源、减少人工能耗的基础。一是建筑朝向的选择应基于当地的气候条件，以最大化利用太阳辐射和自然通风，例如，在寒冷地区，建筑应朝向南方，以便在冬季捕获更多的太阳热能，减少采暖需求；而在炎热地区，则可通过适当的遮阳措施和通风设计，降低夏季的制冷能耗^[2]。建筑间距的设定需确保相邻建筑间不会相互遮挡，影响自然采光和通风效果。层高的设计则需综合考虑建筑的功能需求、结构安全以及能耗效率，避免过高的层高导致不必要的能源浪费。二是平面形状的优化同样重要。紧凑的建筑形态有助于减少外墙面积，从而降低热损失和冷负荷，通过合理的建筑布局，如设置中庭、天窗等，可以进一步改善建筑的自然采光和通风条件，减少人工照明和机械通风的需求^[3]。三是窗体设计是建筑形态优化中的关键环节。高效的窗体不仅应具备良好的保温隔热性能，还应能够调节自然光的透入量，避免过强的光线造成室内过热或光污染。双层或三层隔热玻璃窗因其出色的保温隔热效果，已成为现代建筑中的常见选择。窗框的材料和密封性能也对窗体的整体能效产生重要影响。

（二）高效隔热材料的使用

高效隔热材料在建筑节能降碳中扮演着至关重要的角色。这些材料通过其低导热系数的特性，有效阻断了热量的传导路径，从而降低了建筑的能耗。第一，聚苯乙烯泡沫板（EPS）是一种常见的高效隔热材料，其轻质、高强、保温隔热性能优异，且施工方便，广泛应用于建筑的外墙保温和屋顶隔热，岩棉和玻璃纤维绝热棉则因其良好的耐火性能和隔热效果，常被用于对防火要求较高的建筑部位^[4]。第二，在选择隔热材料时，除考虑其保温隔热性能外，还应关注材料的环保性、耐久性和经济性。环保性好的材料不会对人体健康和环境造成危害；耐久性强的材料能够长期保持稳定的隔热效果，减少维护成本；经济性则是衡量材料综合性价比的重要指标。第三，在实际应用中，高效隔热材料通常与建筑结构材料相结合，形成复合保温隔热系统。例如，在外墙保温中，可采用 EPS 板与混凝土结构或砌体结构相结合的方式，形成外墙外保温系统或外墙内保温系统^[5]。在屋顶隔热中，则可将隔热材料铺设在屋顶结构层上，或采用倒置式屋面结构，将隔热材料置于防水层之上，以提高屋顶的隔热效果。

（三）可再生能源的集成应用

在建筑设计中，可再生能源的集成应用是实现节能降碳目标的重要途径。通过安装太阳能光伏板、风力发电设备等，可以将

可再生能源转化为电能，为建筑提供清洁能源。首先，太阳能光伏板是可再生能源集成应用中的常见选择。其通过将太阳能转化为电能，为建筑提供清洁、可再生的能源。在建筑设计时，应充分考虑光伏板的安装位置和角度，以确保其能够最大化地捕获太阳辐射^[6]。其次，风力发电设备在建筑节能降碳中也具有一定的应用潜力。特别是在风力资源丰富的地区，通过安装风力发电机，可以为建筑提供稳定的电力供应。然而，风力发电设备的安装需考虑建筑的结构安全性和周边环境的因素，以确保其正常运行和安全性。最后，生物质能作为一种可再生的碳源，同样可以用于建筑的供暖、供冷等需求。通过生物质燃烧或生物质气化等技术，可以将生物质能转化为热能或电能，为建筑提供清洁、可再生的能源。

三、案例分析

（一）意大利 Iperceramica 新办公总部：木结构与绿色庭院的完美结合

Iperceramica 新办公总部的设计充分展现了低碳建筑的理念，特别是在尊重人和尊重自然两个方面的体现，设计团队 MC A 建筑事务所通过精心的规划，创造了一个既美观又高效的办公环境^[7]。建筑采用全木主体结构，这一选择不仅减少了生产过程中所需的水和能源，还显著降低了隐含碳，从而大量减少了建筑的碳排放量。木结构的集成设计更是大大缩短了施工时间和成本，保证了施工现场的安静及整洁。立面高效的双层玻璃幕墙是设计的另一亮点，它不仅调节了室内微气候，还加强了建筑与周围景观的联系。薄金属板屋顶的不对称造型，如同风帆一般，为立面遮蔽雨水与夏日炙热的阳光，有效调节室内温度，进一步降低了建筑能耗。中央的绿色庭院作为建筑的绿色缓冲区，不仅带来了四季的风景，还提高了空气质量和办公环境质量，提升了员工的幸福感。

（二）挪威 The Plus 家具工厂：半开敞式设计与可持续材料的运用

The Plus 家具工厂的设计打破了传统封闭家具城的模式，采用了半开敞式设计，使建筑与森林公园融为一体，设计师 Bjarke Ingels Group 注重建筑材料的可持续性，大部分材料都是对环境影响较小的，且就地取材，遵循可持续发展的理念^[8]。建筑外立面主要运用当地生产的木材，辅之以低碳的混凝土和回收的钢筋，确保了设计的每个方面都是以清洁的可再生能源为基本准则。设计师还充分利用了自然带来的可持续能源—太阳能，将多余的热量输送至制冷系统、蓄热系统和电力系统，从而大大降低了能源需求。建筑的屋顶设有绿植的屋顶花园，不仅为游客提供了独特的体验，还进一步体现了低碳建筑的理念。

（三）荷兰鹿特丹漂浮办公室：自给自足与碳中和的典范

鹿特丹漂浮办公室的设计是由 Powerhouse Company 为全球适应中心打造的，它兼具趣味性和实用性。建筑采用木材作为主要建筑材料，显著减少了大楼的碳足迹，悬空的阳台提供了永久的“遮阳罩”，既不影响日光从大尺寸的窗户涌入办公楼层，又

增加了建筑的美感^[9]。这座建筑拥有自给自足和碳中和的能力，当水位因气候变化而上升时，建筑将会漂浮起来，而非被水淹没。设计师通过综合性的方式完成了这一挑战，利用莱茵港的水对建筑进行冷却，并将办公楼的屋顶作为大型的能源场，使建筑得以从真正意义上实现自给自足。

（四）深圳屋顶共建花园“南园绿云”：屋顶绿化的创新实践

“南园绿云”项目是由南山区城市管理与综合执法局牵头的一项屋顶绿化工程，它是一处位于城中村6层公寓楼屋顶的共建花园，设计团队十一建筑通过这个项目提出了一个屋顶绿化的实施方案，该方案规划简单、经济、美观且功能实用，可以灵活地复制和应用更多屋顶^[10]。屋顶绿化是缓解城市热岛效应的有效手段，也是建设低碳城市的重要举措。该项目结合了“屋顶绿化（低碳）”和“共建花园（社造）”两种理念，打造了一个新型社区空间。这一空间不仅为城市居民提供了一个休闲娱乐的场所，还提高了城市的绿化覆盖率，有助于降低城市的温度和改善空气质量。

（五）雄安新区湖边插件塔：装配式建筑与被动式设计的融合

湖边插件塔是雄安新区的一处住居混合空间，作为中央政府

设立的国家级“模范城市”的试点项目，它与深圳建筑科学研究院联合开发。设计团队众建筑通过架高的设计减少了建筑对于场地的影响，使建筑与自然环境和谐共生。湖边插件塔展现了装配式建筑的新实践，并运用了被动式的设计策略减少建筑的能耗。例如，建筑通过合理的朝向和布局、高效的隔热材料以及可再生能源的利用等措施，降低了建筑的能耗和碳排放量。建筑还保留了场地原有的植被和雨水渗透系统，进一步体现了低碳建筑的理念。

四、结论

综上所述，建筑节能降碳技术在建筑设计中的应用是实现建筑行业绿色低碳发展的有效途径。通过优化建筑形态、使用高效隔热材料、集成可再生能源、应用智能化系统等技术手段，可以显著降低建筑能耗和碳排放。这些技术的应用不仅有助于提高建筑物的能效性能和环境影响，还能为人们创造更加健康、舒适、环保的居住环境。未来，随着全球气候变化问题的日益严峻和环保意识的不断提高，建筑节能降碳技术的发展将迎来更加广阔的前景。

参考文献

- [1] 吴泽洲, 黄浩全, 陈湘生, 等. “双碳”目标下建筑业低碳转型对策研究 [J]. 中国工程科学, 2023, 25(05): 202-209.
- [2] 张维明. 绿色节能技术在海洋装备智能制造基地建筑设计中的应用及探讨 [J]. 石化技术, 2023, 30(10): 59-61.
- [3] 郭婷婷. 从“碳达峰、碳中和”的视角谈绿色建筑的发展创新 [J]. 经济师, 2023, (07): 29-31.
- [4] 胡泊. “双碳”背景下江西地区既有居住建筑围护结构节能改造研究 [D]. 南昌大学, 2023.
- [5] 王超. 低碳背景下建筑电气节能设计分析 [J]. 建设科技, 2023, (09): 88-90+94.
- [6] 姚俊华. 建筑节能降碳技术在建筑设计中的应用研究 [J]. 城市建设理论研究 (电子版), 2023, (01): 77-79.
- [7] 节能降碳增效行动取得积极进展 [J]. 中国产经, 2022, (22): 26-29.
- [8] 张茜, 金奇志. 建筑节能降噪应用于旧城区更新设计中的探索 [J]. 智能建筑与智慧城市, 2022, (05): 126-128.
- [9] 杨碧玉, 陈仲伟, 张晓刚. 双碳目标下建筑行业“碳中和”的实现路径 [J]. 中国经贸导刊, 2022, (06): 56-57.
- [10] 本刊编辑部. 节能降碳绿色发展 [J]. 住宅与房地产, 2021, (29): 12-13.