

谈节能设计在建筑设计中的有效应用分析

杨义新

河北建筑设计研究院有限责任公司, 河北 石家庄 050000

[摘要]绿色建筑理念的核心内容是节能设计, 现代建筑设计离不开它, 通过优化建筑布局、增强围护结构保温性能、合理利用自然通风与采光、选用高效节能设备等手段, 能显著降低能源消耗, 提升建筑的环境适应性和使用舒适度, 而且节能设计推动可再生能源集成应用, 缓解建筑运行时对传统能源的依赖, 在建筑全生命周期管理中, 节能设计具有系统性和前瞻性, 为可持续发展目标的实现提供有力支撑。

[关键词]节能设计; 建筑设计; 绿色建筑; 能源效率; 可持续发展

DOI: 10.33142/ect.v3i7.17180

中图分类号: TU201

文献标识码: A

Effective Application Analysis of Energy-saving Design in Architectural Design

YANG Yixin

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

Abstract: The core content of green building concept is energy-saving design. Modern building design cannot do without it. By optimizing building layout, enhancing the insulation performance of enclosure structure, rational utilization of natural ventilation and lighting, and selecting high-efficiency energy-saving equipment, energy consumption can be significantly reduced, the environmental adaptability and comfort of buildings can be improved. Moreover, energy-saving design promotes the integrated application of renewable energy and alleviates the dependence on traditional energy during building operation. In the full life cycle management of buildings, energy-saving design has systematic and forward-looking characteristics, providing strong support for the realization of sustainable development goals.

Keywords: energy-saving design; architectural design; green building; energy efficiency; sustainable development

引言

能源危机和环境问题越来越严峻, 建筑领域作为能源消耗的重要部分正面临着前所未有的挑战和转型需求, 于是节能设计应运而生, 其既响应了时代对绿色低碳发展的需求也给建筑带来了可持续的新活力, 在创新理念和技术手段的推动下节能设计从概念慢慢走向实践成为引领建筑设计进步的关键, 深入探索节能设计的有效应用对构建生态宜居的未来空间很重要。

1 建筑节能设计的内涵与发展背景

建筑行业转型升级, 建筑节能设计作为绿色建筑重要组成部分正成为核心方向, 其发展历程和内涵融合了技术进步与可持续理念。

1.1 建筑能耗现状与挑战

社会总能耗中建筑能耗长期占比较大, 在城市化快速推进时能源消耗和碳排放问题愈发凸显, 采暖、通风、照明、电器使用等方面是建筑运行阶段能源开销的主要体现之处且大量能源常因不合理设计和落后设备而被浪费, 统计显示部分发展中国家建筑能耗占全国总能耗比例超 30% 且逐年上升, 这不但让能源资源面临严峻挑战而且对环境可持续性也有深远影响, 急需科学节能设计理念与技术手段干预以系统控制和有效管理建筑能耗。

1.2 节能设计理念的演变

节能设计理念从被动节能发展到主动节能再到智慧节

能, 早期重视对自然资源的利用, 如建筑朝向、开窗方式、遮阳系统等, 着重在不依靠机械设备的情况下提高建筑的舒适性和能效, 科技发展起来后高效设备系统、自动化控制、智能管理被逐渐引入建筑以实现能源的动态优化和使用效率的提升, 现在更重视从建筑全生命周期去考虑, 将数字化工具、可再生能源、智能算法融合起来构建以用户为中心、以数据驱动为核心的综合节能体系, 这一理念的更新拓宽了节能技术的应用范围且推动绿色建筑和城市低碳发展深度融合, 节能设计理念的演进伴随着政策引导、行业标准提高、公众环保意识增强, 这让节能成为建筑设计必须的核心目标从而推动建筑行业走向更智能、高效、可持续的未来。

1.3 节能设计政策与技术推动

能源与环境问题面前, 各国政府纷纷出台建筑节能相关政策与标准成为推动节能设计应用的重要外部力量。我国陆续实施《绿色建筑评价标准》《建筑节能设计标准》《近零能耗建筑技术导则》等政策文件, 从规范层面给设计单位明确了节能目标、评估指标和技术路径, 让节能设计有据可依、有标可循, 这些政策不但强化了设计前期的节能控制要求, 还提高了设计成果的可验证性与工程转化率。BIM (建筑信息模型)、能耗模拟、被动房技术、高性能围护结构、三玻两腔窗体、地源热泵、光伏一体化等一系列节能技术不断成熟并广泛应用, 使节能设计从理念走向工程可实施性, 技术进步为节能提供更高效、精准的

实现手段,也提升了节能建筑的综合性能。政策引导和技术赋能双轮驱动,节能设计在新建建筑与既有建筑改造中逐渐规模化落地,推动建筑行业绿色转型良性发展格局形成,为未来城市建筑走向绿色、智能、低碳奠定坚实基础。

2 节能理念在建筑设计阶段的系统融入

建筑节能目标的实现,建筑设计阶段是关键环节,节能理念系统地融入其中不仅与建筑能效水平有关,还决定着建筑长期运行成本与环境影响的状况。

2.1 前期策划中的节能考量

建筑设计前期,节能设计有效实施的基础是科学合理的规划与定位,要把项目所在地的气候特征、地理环境和城市总体布局综合起来以确定建筑体量、朝向、间距和形态等基本要素,从而从源头上减少对人工能源的依赖,寒冷地区应优先考虑紧凑布局和朝阳方向以削减采暖负荷,炎热地区则可通过增加遮阳、利用自然通风和绿化覆盖来降低冷负荷,设计团队要与业主、工程顾问、能源顾问等多方合作,明确节能目标与指标并运用能耗模拟等技术手段对设计方案预测和调整,这样节能策略在整体策划阶段才能精准嵌入。

2.2 建筑形体与空间组织优化

建筑能耗水平直接受其形体设计和空间布局影响,节能设计需优化建筑体型系数、开窗面积、遮阳系统等以有效削减冷热能量损失,形体紧凑的建筑外围护面积比复杂形体建筑小,热传导面积随之减少,利于热量保存;在空间组织上合理布置功能区,如把高能耗区域集中起来,让热负荷高的区域远离朝西或西南方向就能提高能效和舒适性;还应重视自然采光和通风设计,中庭、风井、通透立面布局等手法能提升室内空气流动和光照质量,从而降低人工照明和通风的能耗需求,建筑形体和空间的科学组织使建筑物理性能和使用功能有机统一是节能理念深入设计过程的核心体现。

2.3 技术系统与建筑一体化设计

节能理念要系统融入,不能只在被动设计策略里体现,而在主动技术系统选型与集成上也得高度协调,暖通空调、照明、供配电等机电系统设计时应优先选择高效设备并结合建筑自身条件进行系统整合,像地源热泵系统、变风量空调系统、LED 智能照明和建筑自动化控制系统协同使用既能提高设备运行效率,又能按实际需求动态调节能耗,建筑外壳设计也得与技术系统好好配合,采用双层幕墙、外遮阳百叶、保温一体板这些措施可增强围护结构热工性能,建筑和技术系统深度融合并非简单堆一块,而是系统性协同优化的设计过程,是实现建筑节能目标必须的路径。

3 建筑构造与材料优化在节能中的关键作用

要实现节能目标,关键技术手段是优化建筑构造与材料,这与建筑的热工性能、能耗水平和环境舒适性直接相关且在节能设计中是不可忽视的核心环节。

3.1 高性能围护结构设计

建筑能量交换主要靠建筑外围护结构这个界面,整体能耗很大程度上取决于其热工性能,墙体、屋面和地面构造合理就能有效控制热传导、降低冷热负荷以实现建筑节能目标。围护结构设计时,优先考虑复合保温体系、高密闭性能的窗体构件和热桥断绝设计很有必要,可减少热损耗与冷气渗漏,像双层中空玻璃窗、高反射屋面材料和外墙外保温系统能显著提升热阻与反射率、改善建筑热环境。不同气候区域要因地制宜,选择适配性强的围护结构类型,寒冷地区注重保温隔热,炎热地区强化遮阳与隔热能力,科学设计围护结构、调控建筑与环境间热量传递是节能设计的基础支撑。

3.2 绿色建筑材料的合理选用

节能效果受建筑材料种类与性能的重要影响,围护结构和内部构件选择时更得慎重。当下市场有好多新型建筑材料,像相变储能材料、真空绝热板、发泡陶瓷保温板之类的,它们既保温、环保又节能,在提升热工性能的还顾得上可持续性。轻质高强材料的使用能让建筑自重降低、施工周期缩短、能源消耗减少。选材得遵循因地制宜、经济可行、可再利用等原则,应鼓励用本地资源和再生材料,以降低运输和加工当中的能耗和碳排放。合理配置绿色材料能提升建筑节能水平,这也是生态设计理念的具体应用,现代节能建筑可不能少了它。

3.3 构造细节对节能的支撑作用

宏观层面的结构布局 and 材料选择只是节能设计的一部分,对微观构造细节的精准把控也很重要,像门窗与墙体连接节点密封好不好、阳台挑板有没有做热桥断绝处理、屋面泛水和女儿墙部位保温是否连续,这些都会影响建筑整体热稳定性和密闭性,高性能建筑尤其如此,细节处理不好,热损失就会增大,冷凝现象也会经常出现,使用舒适度和设备运行效率都会受影响,BIM 模拟分析、热桥检测和现场测试这些方式,可以用来验证和完善构造节点的优化,节能理念延伸到构造细部,这体现了建筑师和工程师对品质的追求,也是提升建筑综合能效的重要步骤,不容忽视。

4 可再生能源技术在建筑设计中的集成应用

提升建筑节能水平实现碳减排目标的关键在于可再生能源技术的集成应用,这在现代建筑设计中正成为重要趋势与技术焦点。

4.1 光伏建筑一体化设计

太阳能发电系统被光伏建筑一体化(BIPV)直接融合进建筑构件,实现了能源供应和建筑美学双重统一。与传统附加式光伏板相比,BIPV在设计初期就将建筑整体构思纳入其中,常被用于屋面、幕墙、阳光棚等部位,不但具备发电功能,还能作为遮阳、保温、隔热的结构构件,在南向屋面或者采光不错的幕墙上安装光伏玻璃幕墙,既能高效利用太阳能资源,又不会影响建筑外观。BIPV与电

力系统智能耦合后,能够达成多能互补和智能控制,提升能源利用效率,该技术已在商业综合体、工业厂房以及住宅小区广泛推广,是推动建筑能源自给型发展的重要方式。

4.2 地源热泵系统的节能优势

有一种高效系统叫地源热泵,它能利用地下恒温层进行冷热调节,具有能耗低、稳定性强、环保无污染等显著优势,建筑设计时可通过竖直或者水平埋管将地源热泵与建筑内部空调与供热系统连接起来以实现冬天供热夏天制冷,与传统空调系统相比,地源热泵运行能效比高30%,在办公楼、医院和大型公共建筑等对舒适性和能效要求高的地方特别适用,并且系统要根据建筑面积、土壤热物性参数和区域气候条件进行个性化设计以保证换热效率和运行经济性达到最优平衡,由于绿色建筑标准一直在推进,地源热泵逐渐成为被动节能和主动系统融合的重要技术手段。

4.3 风能与其他技术的辅助利用

特定区域像风力资源丰富的沿海或者高原地区,风能能有效补充建筑能源系统,中小型建筑风力发电设备可装在建筑屋顶或者塔楼顶部并与储能系统相结合,给建筑提供夜间或者备用电源以提高能源供应的稳定性和灵活性。雨水收集和中水回用、太阳能热水器、生物质能锅炉等技术也逐渐成为可再生能源系统的一部分,这些辅助技术在满足建筑局部能源需求时有助于优化能源结构、缓解传统能源依赖、提升建筑能源系统的可持续性和弹性。多种可再生能源技术有机组合、统筹布局不仅能提升建筑整体能源自给率,还能助力分布式能源网络的构建,推动城市低碳转型和可持续发展战略的深入实施。

5 提升建筑节能效果的策略与未来趋势分析

“双碳”战略驱动建筑节能正从局部优化迈向系统升级,在科学策略与前沿趋势引导下建筑节能会走向更高效、更智能的发展路径。

5.1 全过程节能设计策略

建筑节能效果的提升得贯穿于设计、施工、运营的整个过程并形成系统性的控制机制,在设计阶段利用模拟分析精准确定能耗目标并对朝向、体型、围护结构以及自然资源利用策略进行优选,施工阶段要注重保温层连续性、热桥处理、密封细节控制等环节的质量以防止节能设计无法落实,运营阶段依靠智能系统来监控和调节从而达到动态的能耗管理以及运行的优化,并且要加强设计与运维团队之间的信息连接与协作以推进“设计-建造-使用”一体化的节能路径避免因阶段分离而导致资源浪费和能效降低,全过程的节能策略能从源头上提高节能效果且是提升建筑综合性能的重要保障。

5.2 智能建筑与数据驱动应用

节能建筑得到了智能化技术发展的有力支撑,传感器、

物联网设备和能耗管理平台融合应用时建筑就能实时感知环境变化与用户行为并动态调节照明、通风、空调等系统以实现按需供能、精准控制,像根据人流密度自动调节照明强度、按室外温湿度自动调节新风量都能有效减少无效能耗,而且引入大数据和人工智能技术后建筑能耗分析更有预测性、决策性,能借历史数据模拟未来趋势以制定最佳节能策略,智能建筑不只是设备集成而是一个有“自学习”“自调节”能力的能效管理系统从而给建筑节能持续优化提供强大技术支撑。

5.3 节能标准升级与绿色转型趋势

建筑节能技术发展且全球碳中和进程推进,各类节能标准和评估体系随之不断更新升级,如《绿色建筑评价标准》《近零能耗建筑技术导则》《被动式超低能耗建筑设计标准》等都对建筑节能有更高要求,“近零能耗建筑”“正能建筑”“全生命周期碳管理”将是未来节能发展方向,建筑要节能就得实现能量回馈和碳排放抵消,政策引导将更重视激励机制与强制约束相结合,如推广绿色金融支持、进行能耗限值监管、推广碳交易制度等为节能建筑发展提供制度保障,绿色低碳建筑成为行业共识,是未来城市生态建设和提升人居环境的重要支点。

6 结语

建筑行业迈向绿色低碳转型的关键时候,节能设计的有效应用体现的不只是技术进步,更是对生态环境和未来可持续发展高度负责的表现,其从前期规划、构造优化,到可再生能源技术集成,再到智能化控制和政策引导,正慢慢形成系统化、多维度的综合策略体系,建筑运行时它降低了能源消耗和碳排放并提升了建筑功能性、舒适性和经济性,以后节能建筑会更加注重全过程管理、智能协同和标准引领以推动整个行业从“节能”迈向“零碳”,全面理解和深化节能设计理念是实现高质量建筑发展必须走的路也是构建绿色人居环境的重要保障。

[参考文献]

- [1]黄兰.节能设计在建筑设计中的有效应用分析[J].智能建筑与智慧城市,2022(12):133-135.
- [2]吴振东.节能设计在民用建筑设计中的有效应用[J].城市建设理论研究(电子版),2023(1):71-73.
- [3]张岳文,白佳令.节能设计在建筑设计中的有效应用[J].城市建设理论研究(电子版),2023(21):67-69.
- [4]黄娟,陈亮.节能设计在建筑设计中的有效应用分析[J].房地产世界,2024(18):47-49.
- [5]陈骏.能耗分析在建筑工程电气节能设计中的应用研究[J].智能城市,2025,11(1):51-53.

作者简介:杨义新(1982.1—),男,汉族,毕业学校:重庆大学,现工作单位:河北建筑设计研究院有限责任公司。