

# 建筑工程设计中的建筑节能设计分析

魏晓

淄博华庆耐火材料有限公司

DOI:10.12238/etd.v6i10.17215

**[摘要]** 在建筑行业发展中,节能设计意义重大。本文首先阐述建筑节能设计的重要性,包括缓解能源压力、减少环境污染、降低运营成本及提升居住舒适度。接着介绍其设计原则,有被动优先、整体优化、因地制宜和全生命周期原则。最后提出实施策略,涵盖选用高效节能家电、应用可再生能源系统、采用热回收技术以及加强智能管控,以实现建筑节能目标,推动建筑行业可持续发展。

**[关键词]** 建筑工程设计; 重要性; 建筑节能设计

**中图分类号:** TU201.5 **文献标识码:** A

## Analysis of Building Energy-Efficient Design in Architectural Engineering Design

Xiao Wei

Zibo Huaqing Refractory Materials Co., Ltd.

**[Abstract]** In the development of the construction industry, energy-efficient design is of great significance. This paper first elaborates on the importance of building energy-efficient design, including alleviating energy pressure, reducing environmental pollution, lowering operational costs, and improving living comfort. It then introduces its design principles, such as passive priority, overall optimization, adaptation to local conditions, and full lifecycle principles. Finally, implementation strategies are proposed, covering the selection of high-efficiency energy-saving appliances, the application of renewable energy systems, the adoption of heat recovery technologies, and the enhancement of intelligent control, aiming to achieve building energy-saving goals and promote the sustainable development of the construction industry.

**[Key words]** Architectural Engineering Design; Importance; Building Energy-Efficient Design

### 引言

在当今社会,能源问题日益凸显,建筑作为能源消耗的大户,其能耗状况备受关注。我国建筑能耗在社会终端总能耗中占比颇高,且呈上升趋势,不仅给国民经济带来沉重负担,还对环境造成严重破坏。在此背景下,建筑节能设计成为解决能源与环境问题的关键举措。它贯穿建筑全生命周期,通过科学合理的设计手段,提高能源利用效率,减少能源消耗,对实现建筑行业的可持续发展具有重要意义。

### 1 建筑节能设计的重要性

建筑能耗在全社会能源消耗中占据重要比例。我国建筑能耗约占全国社会终端总能耗的27.6%,且随着生活质量的改善和居住舒适度要求的提高,这一比例还在不断上升,预测10年后将上升到32%以上。庞大的建筑能耗已成为国民经济的巨大负担,建筑节能设计通过合理的设计和选用高效、低能耗的设备,提高建筑能源利用效率,减少能源损失,能有效缓解能源供需压力<sup>[1]</sup>。传统建筑能源消耗以化石能源为主,大量使用化石能源会产生大量的二氧化碳等温室气体以及其他污染物,对环境造成

严重破坏。建筑节能设计通过降低建筑能耗,减少对化石能源的依赖,从而降低碳排放,减轻环境污染,助力可持续发展。采用太阳能、地热能等可再生能源,可减少传统能源的使用,降低污染物排放。建筑节能设计从建筑规划、设计、施工到运营的全生命周期考虑,通过优化建筑布局、采用高效围护结构、应用节能设备等措施,减少建筑在使用过程中的能源消耗。这不仅能降低建筑运营阶段的能源费用,还能减少设备的维护和更换成本,提高建筑使用效率,降低运营成本。合理的建筑节能设计能改善室内热环境,提高居住舒适度。

### 2 建筑节能设计的原则

#### 2.1 被动优先原则

被动优先原则是建筑节能设计的首要准则,它强调充分利用自然条件,如自然光、自然通风、地热能等,最大程度减少对主动能源消耗的依赖。在建筑设计中,合理规划建筑布局与朝向是关键一步。通过巧妙设置建筑物的间距、错列和朝向,能够有效引导自然风顺畅进入室内,实现自然通风。在夏季,合理的布局可使凉爽的自然风穿透建筑,带走室内热量,降低室内温度,

减少空调等机械通风设备的使用频率。采用大面积的玻璃窗、天窗或光导管等采光装置,能将丰富的天然光线引入室内。这不仅营造出明亮、舒适的室内光环境,减少人工照明的使用,还能降低照明能耗。以建筑朝向设计为例,在冬季,合理规划朝向能让建筑充分接受阳光照射,阳光带来的热量可提高室内温度,减少采暖能耗;而在夏季,又能避免阳光直射室内,降低室内温度,减少制冷设备的运行时间,从而达到节能目的。

### 2.2 整体优化原则

整体优化原则要求从建筑选址、布局、体型到围护结构、设备系统进行全方位、系统性的设计,以实现整体节能效果。建筑选址是整体设计的起点,需充分考虑地形、地貌、水文、生态等自然条件,以及周边基础设施的分布情况。合理的选址能降低建筑对周边环境的负荷,减少因建筑建设对自然生态的破坏,同时也能利用周边自然条件实现节能。选址在有良好自然通风条件的区域,可减少机械通风的使用。在建筑布局和体型设计上,合理确定建筑的体型系数和窗墙比至关重要。较小的体型系数和适宜的窗墙比能减少建筑外表面积,降低热量传递,从而减少冬季采暖和夏季制冷的能耗<sup>[2]</sup>。优化围护结构的热工性能是整体优化的重要环节。选用高效的保温隔热材料,提高门窗的气密性和隔热性能,能有效阻止热量的散失或传入,保持室内温度的稳定。在设备系统设计方面,选用高效节能的供暖、通风、空调、照明等设备,并进行合理的系统配置和运行管理,能进一步提高能源利用效率,实现系统节能。

### 2.3 因地制宜原则

因地制宜原则强调结合当地的气候、资源条件选择适宜的节能技术和材料。不同地区的气候条件差异显著,这要求建筑节能设计必须具有针对性。在寒冷地区,冬季漫长且气温较低,建筑的保温性能成为重点考虑因素。因此,可采用较厚的保温材料 and 双层玻璃窗,增强建筑的保温能力,减少室内热量散失,降低采暖能耗。而在炎热地区,夏季高温时间长,建筑的隔热和通风性能则至关重要。可采用通风屋脊、导风板等设计,促进自然通风,加速室内空气流通,带走热量,降低室内温度。在资源利用方面,各地也有不同的优势。一些地区太阳能资源丰富,可优先采用太阳能光伏发电、太阳能热水等技术,将太阳能转化为电能和热能,满足建筑的用电和热水需求;一些地区地热能资源丰富,可利用地源热泵技术为建筑供冷、供热,实现能源的高效利用。

### 2.4 全生命周期原则

全生命周期原则考虑建筑从设计、施工、运营到拆除的全周期能耗,旨在实现长期的节能效果。在建筑设计阶段,不仅要关注建筑的使用功能和外观美观,更要充分考虑建筑的节能性能。精心选择合适的节能技术和材料,为建筑的长期节能奠定基础。选用节能型的建筑材料和设备,从源头上降低能源消耗。施工阶段是确保节能设计落实的关键环节。严格按照节能设计要求进行施工,保证节能措施得到有效执行<sup>[3]</sup>。加强施工过程中的质量监管,确保保温隔热材料安装正确、门窗密封良好等,避免因施工不当导致节能效果大打折扣。运营阶段是建筑使用过程

中能耗的主要阶段。加强对建筑能源消耗的监测和管理至关重要。通过安装能源监测系统,实时掌握建筑的能耗情况,合理调整设备的运行参数,提高能源利用效率。根据室内人员数量和使用情况,调整空调的温度和风速,避免能源的浪费。在拆除阶段,对建筑垃圾进行分类处理和回收利用也不容忽视。将可回收的材料进行再利用,减少资源浪费,降低对环境的影响,实现建筑全生命周期的节能与可持续发展。

## 3 建筑节能设计的实施策略

### 3.1 选用高效节能家电

在建筑中,各类家电设备的使用频率较高,其能耗在建筑总能耗中占据一定比例。因此,选用高效节能家电是降低建筑能耗的重要措施。一级能效的空调、LED照明等家电设备具有较高的能源利用效率,在运行过程中能耗较低。一级能效空调采用了先进的压缩机技术、智能控制系统和高效的换热器等,能够根据室内环境的变化自动调整运行状态,实现精准控温,避免了能源的浪费。与普通空调相比,一级能效空调在制冷或制热过程中能够节省大量的电能,长期使用下来,能够为建筑运营节省可观的能源费用。LED照明灯具具有发光效率高、寿命长、节能环保等优点。与传统白炽灯和荧光灯相比,LED照明灯具能够将更多的电能转化为光能,发光效率更高。LED灯具的使用寿命长达数万小时,减少了灯具的更换频率,降低了维护成本。此外,LED灯具不含有汞等有害物质,对环境友好,符合绿色建筑的发展理念。在建筑中广泛应用LED照明灯具,能够有效降低照明能耗,提高建筑的节能性能。

### 3.2 应用可再生能源系统

可再生能源具有清洁、可再生的特点,在建筑设计中融入太阳能、风能、地热能等可再生能源系统,能够为建筑提供清洁、可持续的能源供应,减少对传统化石能源的依赖。太阳能是一种丰富的可再生能源,在建筑中应用广泛。安装太阳能光伏板可以将太阳能转化为电能,为建筑内的电器设备供电。太阳能光伏系统具有无污染、无噪音、维护简单等优点,能够为建筑提供稳定的电力支持。利用太阳能热水技术,通过集热器将太阳能转化为热能,为建筑供热水。太阳能热水系统具有节能、环保、安全等优点,能够满足建筑日常热水需求,减少对传统燃气或电热水器的使用,降低能源消耗。风能也是一种具有潜力的可再生能源。在一些风力资源丰富的地区,可以在建筑上安装小型风力发电机,将风能转化为电能<sup>[4]</sup>。虽然小型风力发电机的发电量相对较小,但可以为建筑内的部分电器设备供电,如照明灯具、小型通风设备等,起到一定的节能作用。地热能是一种稳定可靠的可再生能源。采用地源热泵技术,将地下水、河水等自然冷热源引入建筑中,实现节能的冷热源供应。地源热泵系统通过地下埋管换热器与土壤进行热量交换,在冬季从土壤中吸收热量,为建筑供暖;在夏季将建筑内的热量排放到土壤中,为建筑制冷。地源热泵系统具有高效节能、环保无污染、运行稳定等优点,能够显著降低建筑的供暖和制冷能耗。

### 3.3 采用热回收技术

热回收技术是一种有效的节能手段,它利用排风中的余热来预热(或预冷)新风,减少新风负荷,提高空调系统的能效。在建筑中,空调系统在运行过程中会排出大量的室内空气,这些排风中含有一定的热量或冷量。如果将这些排风中的余热或余冷回收利用,用于预热或预冷新风,就可以减少新风处理所需的能耗,提高空调系统的能源利用效率。全热交换器是一种常见的热回收设备,它能够回收排风中的全部能量,包括显热和潜热。全热交换器通过特殊的换热芯体,使排风和新风进行热交换,实现能量的传递。在冬季,排风中的热量可以传递给新风,提高新风的温度;在夏季,排风中的冷量可以传递给新风,降低新风的温度。全热交换器还能够调节新风的湿度,提高室内空气的舒适度。显热交换器则只回收排风中的显热能。显热交换器通过金属板或管式换热器等设备,使排风和新风进行显热交换。虽然显热交换器不能回收排风中的潜热,但在一些对湿度要求不高的场所,显热交换器也能够起到一定的节能作用。

### 3.4 加强智能管控

建筑能源管理系统(BEMS)作为智能管控的核心,是集数据采集、分析、控制于一体的智能化平台。在建筑内广泛安装各类传感器与监测设备,可实时、精准地采集电力、燃气、水等能源的消耗数据,同时对供暖、通风、空调、照明等设备的运行参数进行同步监测与分析。基于这些海量数据,系统能生成直观详细的能耗报表与分析图表,让管理人员清晰掌握建筑的能耗状况与能源利用效率。深入分析能耗数据,还能精准定位能源浪费的环节与设备,为后续的节能改造提供科学依据。更值得一提的是,该系统具备自动调节功能,能依据实际需求灵活调整设备运行状态,实现按需供能。智能照明控制系统则聚焦于照明领域的节能优化。它可根据实际需求自动调节照明强度与时间,通过分区控制、定时控制、感应控制等多种方式,实现对照明灯具的精准操控。分区控制将建筑内照明区域划分为多个独立单元,每个

区域都能依据不同使用需求单独控制。以办公建筑为例,办公室、会议室、走廊等区域可设置不同照明模式,根据时间段与使用情况灵活调整。定时控制依据预设时间程序自动开关照明灯具,白天自然采光充足时关闭人工照明,夜晚人员活动频繁时开启。感应控制利用传感器感知人员活动,在楼梯间、卫生间等人员频繁出入区域,有人进入自动开灯,离开后自动关灯,杜绝长明灯现象,大幅降低照明能耗。智能通风控制巧妙结合自然通风与机械通风优势,依据室内空气质量、人员数量等实时调整通风设备运行参数。夏季夜间室外温度低时,系统自动开启窗户自然通风,排出室内热空气、引入冷空气,降低室内温度,减少空调使用。白天室外温度高时,自动关闭窗户,启用机械通风系统,并利用热回收技术回收排风热量,提升通风效率、降低能耗。

## 4 结语

建筑节能设计是一项系统且长期的工程,对于缓解能源危机、保护环境以及提升建筑品质具有不可忽视的作用。通过遵循被动优先、整体优化、因地制宜和全生命周期等设计原则,并实施选用高效节能家电、应用可再生能源系统、采用热回收技术和加强智能管控等策略,能够有效降低建筑能耗,实现建筑与环境的和谐共生。未来,应持续推进建筑节能设计的创新与发展,为建筑行业的绿色转型注入强大动力。

### [参考文献]

- [1]郭继恒.建筑工程设计中的建筑节能设计分析[J].建筑与装饰,2025(14):16-18.
- [2]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.
- [3]黄丁.采暖通风设计在建筑节能工程中的应用分析[J].中国科技期刊数据库工业A,2025(2):153-156.
- [4]李娜,刘武.智能照明系统在建筑工程节能设计中的应用研究[J].灯与照明,2025,49(2):81-83.