

# 建筑节能技术在设计中的应用与性能验证

安士峰

河北建筑设计研究院有限责任公司, 河北 石家庄 050000

**[摘要]** 建筑行业的高能耗和高碳排放一直是全球关注的焦点之一。根据国际能源署的数据, 建筑行业占全球总能源消耗的近40%, 同时也负责约全球二氧化碳排放量的三分之一。随着城市化进程的加快和人口规模的不断增长, 建筑能耗问题日益突出, 为此各国政府和建筑行业纷纷加大了对节能技术的研发和应用力度。深入研究建筑节能技术在设计中的应用以及性能验证, 对于促进建筑行业的可持续发展具有重要意义。

**[关键词]** 建筑节能技术; 设计; 应用; 性能验证

DOI: 10.33142/ect.v2i3.11722

中图分类号: TU201.5

文献标识码: A

## Application and Performance Verification of Building Energy-saving Technology in Design

AN Shifeng

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

**Abstract:** The high energy consumption and carbon emissions of the construction industry have always been a focus of global attention. According to data from the International energy agency, the construction industry accounts for nearly 40% of global energy consumption and also accounts for about one-third of global carbon dioxide emissions. With the acceleration of urbanization and the continuous growth of population, the issue of building energy consumption has become increasingly prominent. Therefore, governments and the construction industry in various countries have increased their research and application of energy-saving technologies. In depth research on the application and performance verification of building energy-saving technologies in design is of great significance for promoting the sustainable development of the construction industry.

**Keywords:** building energy-saving technology; design; application; performance verification

### 引言

随着全球经济的不断发展和人们对环境保护意识的增强, 建筑节能技术在当今社会中变得愈发重要。建筑是全球能源消耗的主要来源之一, 对环境的影响日益凸显。因此, 为了降低建筑能源消耗、减少对环境的负面影响以及提高建筑的可持续性, 引入和应用节能技术已成为建筑行业的必然选择。

### 1 建筑节能技术概述

建筑节能技术是指在建筑设计、施工和使用过程中采用各种技术手段, 以降低能耗、提高能源利用效率、减少环境污染为目标的一系列措施<sup>[1]</sup>。随着全球能源问题的日益突出以及环境保护意识的增强, 建筑节能技术的重要性日益凸显。传统的建筑设计与施工往往存在能源浪费严重的问题, 而建筑节能技术的应用则可以有效地解决这些问题, 从而实现能源资源的可持续利用和环境的可持续发展。建筑节能技术涵盖了从建筑结构、建筑材料到建筑设备等多个方面, 包括建筑隔热、保温、通风、采光、供暖、制冷等方面的技术手段。通过对建筑节能技术的深入研究和应用, 可以实现建筑能耗的大幅度降低, 提高建筑使用效率, 从而为建筑行业的可持续发展做出积极贡献。

### 2 节能技术在建筑设计中应用的重要性

节能技术在建筑设计中的应用至关重要。首先, 建筑

是能源消耗的主要场所之一, 其能耗占全球总能耗的比例相当大。因此, 在建筑设计阶段就采用节能技术, 可以有效减少能源消耗, 降低对能源资源的需求, 有利于减缓能源资源的枯竭和环境污染问题的恶化。其次, 随着人们对环境保护意识的提高, 社会对建筑节能的需求日益增加, 采用节能技术可以降低建筑的能耗减少碳排放, 有利于改善空气质量, 减缓气候变化对地球的影响。再者, 节能技术的应用可以提高建筑的使用效率和舒适性, 提升居住、工作和生活的环境质量, 增加人们的生活舒适度和满意度。最后, 采用节能技术可以为建筑主人节省能源开支, 降低建筑运行成本, 提高建筑的经济效益和竞争力。因此, 将节能技术纳入建筑设计中, 不仅有利于保护环境、提高生活质量, 也有利于促进经济可持续发展。

### 3 建筑节能技术在设计中的应用

#### 3.1 被动设计策略

##### 3.1.1 建筑朝向与布局优化

在建筑设计中, 合理的朝向与布局优化是一种重要的被动设计策略, 能够有效地利用自然资源, 降低建筑能耗并提高舒适性。建筑朝向的选择应考虑到气候特征和地理条件, 以最大程度地利用阳光、风力等自然资源。通常情况下, 南北朝向是最理想的选择, 因为南面能够获得充足的日照和太阳能, 而北面则相对凉爽, 有利于室内温度的

调节。此外,建筑布局的优化也应考虑到日照、通风等因素。合理的布局能够最大程度地减少建筑的能耗,例如将主要功能区域布置在南面,次要功能区域布置在北面,以实现光热利用的最大化。同时,通过优化建筑的布局,可以实现自然通风的最大化,减少对人工通风设备的依赖,进一步节约能源消耗。因此,在建筑设计中,合理选择朝向并优化布局是实现节能目标的重要手段,能够有效提高建筑的舒适性和可持续性。

### 3.1.2 采光与自然通风设计

在建筑设计中,采光与自然通风设计是关键的被动设计策略,能够有效地提高建筑内部环境的舒适性,并减少能源消耗。首先,采光设计需要考虑建筑内部不同功能区域的光照需求,合理设计开窗位置和尺寸,以最大程度地利用自然光,减少人工照明的使用。通过使用透明材料或设置天窗等方式,可以将自然光线引入室内,使室内空间明亮舒适,提高居住者的生活质量。与此同时,自然通风设计也是关键的考虑因素,合理设计建筑的通风系统,通过设置合适的开窗位置和朝向,利用自然气流实现室内空气的循环更新,降低室内湿度和污染物浓度,改善室内空气质量。此外,考虑到不同季节和天气条件,还可以设计可调节的通风设备,如窗户、百叶窗或气窗,以满足不同时间段的通风需求。综合考虑采光与自然通风设计,可以有效降低建筑的能耗提高舒适性,同时减少对人工能源的依赖。因此,在建筑设计过程中,应充分考虑采光与自然通风的设计,采取合适的措施,实现节能环保的目标,同时提高居住者的生活质量。

### 3.1.3 保温隔热材料与结构设计

在建筑设计中,保温隔热材料与结构设计是重要的被动设计策略,对于提高建筑能效和减少能源消耗起着至关重要的作用。合理选择和应用保温隔热材料,以及优化建筑结构,能够有效地减少热量的传输和损失,提高建筑的能源利用效率。首先,保温隔热材料的选择至关重要,优质的保温材料具有良好的保温性能和耐久性,能够有效地减少建筑内外温差对能源消耗的影响。常见的保温隔热材料包括聚苯乙烯泡沫板(EPS)、聚氨酯泡沫板(PU)、岩棉、玻璃棉等。这些材料具有良好的保温性能,能够有效地阻止热量的传输,降低建筑的能耗。其次,优化建筑结构也是保温隔热的重要手段,合理设计建筑的墙体、屋顶、地板等结构,采用双层或多层墙体结构、屋顶保温层等方式,能够有效地提高建筑的保温性能。此外,结合建筑朝向和布局优化,合理设置遮阳设施和保温层,也能够有效地减少建筑内外温差,提高建筑的能效表现。

## 3.2 主动设计策略

### 3.2.1 太阳能利用技术

太阳能利用技术作为一种主动设计策略,在建筑节能领域中发挥着重要作用。通过合理设计和应用太阳能利用

技术,可以有效利用太阳能资源,降低建筑的能耗,提高能源利用效率。首先,太阳能光伏系统是最常见的太阳能利用技术之一。通过在建筑屋顶或立面安装光伏板,将太阳辐射转化为电能,为建筑提供清洁、可再生的能源。这种技术不仅可以满足建筑内部电力需求,还可以将多余的电力纳入电网,实现能源的自给自足或部分自给。此外,太阳能光伏系统还可以降低建筑的碳排放,减少对传统能源的依赖,有利于环境保护和可持续发展。其次,太阳能热利用技术也是一种重要的太阳能利用方式。通过安装太阳能集热器或太阳能热水器,将太阳辐射转化为热能,为建筑提供热水、供暖等服务。这种技术不仅可以降低建筑的热热水供暖成本,还可以减少对传统能源的消耗,减少环境污染,具有较高的经济效益和社会效益。此外,太阳能日照调节技术也是一种重要的太阳能利用方式。通过合理设计建筑的外立面或屋顶结构,利用可调节的遮阳设施或反射器件,实现对室内日照的控制和调节,提高建筑的舒适性和能效性。

### 3.2.2 高效能热泵系统

高效能热泵系统作为一种主动设计策略,在建筑节能领域中具有重要的地位和作用。该系统利用地热、空气或水体中的低温热能,通过热泵技术将其提升至高温,用于建筑的供暖、制冷和热水等方面。相比传统的供暖、制冷系统,高效能热泵系统具有更高的能效比和更低的能耗<sup>[2]</sup>。首先,高效能热泵系统具有较高的能效比,通过利用地热、空气或水体中的低温热能,热泵系统能够将每单位能量转化为多倍的热能输出,从而实现能源的有效利用和节约。与传统的燃煤、燃气供暖系统相比,高效能热泵系统能够显著降低建筑的能耗,减少能源消耗,有利于减缓能源资源的枯竭和环境污染问题的恶化。其次,高效能热泵系统具有较低的运行成本,由于其能效比较高,热泵系统在运行过程中能够实现能源的充分利用,从而减少了能源消耗和能源开支。此外,高效能热泵系统还可以通过设置节能控制装置,实现对供暖、制冷系统的智能控制和调节,进一步降低运行成本,提高系统的经济性和可靠性。

### 3.2.3 智能控制与能源管理系统

智能控制与能源管理系统作为主动设计策略在建筑节能领域中具有重要地位和作用。该系统通过使用先进的传感器、控制器和通信技术,实现对建筑内部环境和设备的智能监测、控制和管理,以达到最优化的能源利用效果。首先,智能控制系统可以实现对建筑内部环境参数的实时监测和精确控制,通过使用温度、湿度、光照等传感器,系统可以及时感知室内外环境的变化,并根据预设的控制策略,自动调节采光、供暖、制冷等设备,实现室内环境的舒适度和能效性的最佳平衡<sup>[3]</sup>。其次,智能能源管理系统能够实现对建筑能源消耗的全面监测和管理,系统可以实时记录建筑的能源消耗情况,分析能源使用模式和节能潜力,并根据实际情况制定相应的能源管理策略。通过优

化能源分配和使用计划,系统可以有效降低建筑的能耗,提高能源利用效率降低运行成本。此外,智能控制与能源管理系统还具有较高的灵活性和可扩展性,系统可以根据建筑的不同需求和使用情况进行定制化设计和调整,满足不同建筑类型和功能的要求。同时,系统还具有较强的可扩展性,可以随着建筑的改造和扩建而进行相应的升级和扩展,保持系统的先进性和有效性。

## 4 建筑节能技术性能验证方法

### 4.1 模拟仿真技术

模拟仿真技术在建筑节能领域中扮演着至关重要的角色,它通过模拟建筑在不同条件下的能耗、热工性能等参数,评估和验证节能措施的有效性。这项技术基于计算机仿真软件,结合建筑设计参数、气候数据等输入,模拟建筑在设计阶段及实际运行中的性能表现。首先,模拟仿真技术能够帮助设计师在建筑设计阶段进行快速准确的评估。通过模拟软件,可以模拟建筑的能源消耗、室内温度分布、采光效果等,从而比较不同设计方案在能源利用效率和舒适性方面的差异,为最优设计提供科学依据。其次,模拟仿真技术能够帮助设计师预测建筑在不同气候条件下的性能表现。通过输入不同地区的气候数据,模拟软件可以模拟建筑在不同季节和气候条件下的能源消耗情况,为建筑在不同地区的适应性提供参考依据。此外,模拟仿真技术还可以帮助设计师优化建筑节能措施,通过模拟软件的参数调整和优化,可以比较不同节能措施对建筑性能的影响,找出最佳的节能方案,提高建筑的能效性和可持续性。最后,模拟仿真技术也可以用于建筑运行阶段的性能监测与评估。通过实际运行数据与模拟结果的对比分析,可以验证模拟结果的准确性,并进一步优化建筑的运行管理,确保建筑持续保持良好的节能性能。

### 4.2 实地监测与测试

实地监测与测试是建筑节能技术性能验证中至关重要的一环,它通过在建筑实际运行中采集数据、进行测试和评估,验证建筑节能技术的实际效果和性能表现。这种方法直接反映了建筑在实际使用中的能耗情况和节能效果,为评估节能技术的有效性提供了可靠的数据支持<sup>[4]</sup>。首先,实地监测与测试可以帮助评估建筑节能技术在实际运行中的性能表现,通过安装传感器、数据采集设备等设备,对建筑的能耗、室内环境参数等进行实时监测和记录,获取真实可靠的数据,从而全面评估建筑节能技术的实际

效果。其次,实地监测与测试可以帮助发现建筑节能技术存在的问题和改进的空间,通过对建筑节能设备的运行情况进行监测和分析,可以及时发现设备故障、能源浪费等问题,并采取相应的措施进行调整和改进,提高建筑的节能性能。此外,实地监测与测试还可以为建筑节能技术的优化提供参考依据,通过对比不同节能技术方案的实际效果和性能表现,可以找出最佳的节能方案,为建筑节能技术的进一步优化和改进提供科学依据。最后,实地监测与测试还可以用于建筑节能技术的宣传和推广,通过公布监测数据和测试结果,向社会各界展示建筑节能技术的实际效果和节能效益,促进建筑节能技术的推广应用,推动建筑节能事业的发展。

## 5 结语

建筑设计中的节能技术应用及性能验证是推动可持续发展和改善建筑环境的至关重要的一环。本文深入探讨了建筑节能技术的应用以及性能验证方法,并详细研究了被动和主动设计策略,包括建筑朝向优化、采光与通风设计、保温隔热材料、太阳能利用和智能控制等。同时,我们讨论了模拟仿真技术和实地监测与测试作为性能验证的手段。这些研究认识到了节能技术在减少能源消耗、改善室内环境和提高可持续性方面的重要性。在实际应用中也面临着技术成本、市场推广和政策支持等挑战。因此,我们呼吁建筑行业各方共同加强合作,推动节能技术的研发和应用,制定更完善的政策法规,共同实现建筑行业向更环保、节能、可持续发展的方向发展的目标。相信在共同努力下,建筑节能技术将在未来发挥更重要的作用,为创造更美好的生活环境做出贡献。

### [参考文献]

- [1]李瑶.被动式节能技术在绿色建筑中的应用研究[J].四川建材,2022,48(10):1-2.
  - [2]韩雪.被动式节能技术在绿色建筑中的应用[J].中国住宅设施,2023(8):25-27.
  - [3]刘伟.建筑通风与空调工程节能性能现场检测有关问题的探讨[J].数据,2022(2):46-48.
  - [4]胡冰.建筑节能墙体保温材料性能及其检测分析[J].节能与环保,2019(3):72-73.
- 作者简介:安士峰(1992.10—),男,汉族,毕业学校:河北工业大学城市学院,现工作单位:河北建筑设计研究院有限责任公司。