

浅析建筑能耗分析及其节能措施

张旭东

新疆建设职业技术学院中等职业教育部, 新疆 乌鲁木齐

收稿日期: 2023年5月7日; 录用日期: 2023年6月8日; 发布日期: 2023年6月19日

摘要

我国建筑能耗在社会总能耗中占比较大的比例, 因此建筑节能不容小觑。本文分析我国目前的能耗现状, 介绍建筑节能的设计原则, 并对建筑能耗进行分析, 提出一定的节能措施。

关键词

建筑, 能耗, 节能

Analysis of Building Energy Consumption Analysis and Energy Saving Measures

Xudong Zhang

Ministry of Secondary Vocational Education, Xinjiang Construction Vocational and Technical College of Construction, Urumqi Xinjiang

Received: May 7th, 2023; accepted: Jun. 8th, 2023; published: Jun. 19th, 2023

Abstract

China's building energy consumption accounts for a large proportion of the total social energy consumption, so building energy conservation should not be underestimated. This paper analyzes the current energy consumption status in China, introduces the design principles of building energy conservation, analyzes the energy consumption of buildings, and puts forward certain energy-saving measures.

Keywords

Building, Energy Consumption, Energy Saving

Copyright © 2023 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

随着经济社会的不断发展，能源匮乏、全球变暖等环境问题的日益突出，持续性的大量开采必将过快消耗自然资源的储备，节能减排成为促进可持续发展的重要举措。建筑是城市环境中消耗能源最严重的环节，建筑能耗在社会总能耗中占据相当大的比例，也是城市碳排放量的主要源头之一[1]。建筑节能被认为是我国实现 2030 年碳减排目标的关键领域[2]。随着我国城市化的快速推进，建筑总量迅速攀升，促使建筑能耗不断增加，而能源效率不高导致建筑存在巨大能源浪费，节能降耗的工作日益紧迫。

中国是每年新建建筑量最大的国家，国家“十二五”规划提出的，建筑业要推广绿色建筑和绿色施工。钢筋混凝土在我国建筑材料中占据压倒性的市场份额，而生产钢筋混凝土的原材料几乎全部是不可再生的[3]，因此，发展低碳经济，建筑节能是我国现阶段节能减排的首要任务。

2. 目前建筑能耗现状

2020 年我国提出“双碳”战略目标以来，进一步促进节能建筑发展。2022 年 3 月，住建部印发《“十四五”建筑节能与绿色建筑发展规划》，明确了 2025 年既有建筑节能改造面积和超低能耗、近零能耗建筑建设目标。2022 年 6 月，有关部门印发《城乡建设领域碳达峰实施方案》，提出到 2025 年，城镇新建建筑全面执行绿色建筑标准，“推动低碳建筑规模化发展，鼓励建设零碳建筑和近零能耗建筑”[4] [5]。

我国建筑能耗大，节能建筑比例小。建筑耗能应该从建筑全生命周期的角度去考量，建筑建设期的耗能以及后续使用、维护以及改造、拆除的耗能。据调查，建筑耗能占社会总消耗能源的一半[6]。我国既有建筑中，有 95% 以上的建筑为高耗能建筑，据资料显示，如果建筑能耗降低一半，社会总能耗可以降低 20% [7]。其绿色节能新技术多为渗水地面、围护结构及屋面保温隔热、中空低辐射玻璃及断桥铝合金窗、雨水回收及中水回用、太阳能利用、地源热泵空调技术、节能灯具、小水量抽水马桶和节水龙头、智能化管理及控制系统等[8] [9]。在快速城镇化背景下，在全球能源日益紧张的环境形势下，中国必须在有限的人均能源与资源条件下发展低碳建筑，走一条与发达国家不同，更注重节约的低碳道路。不能生搬硬套国外节能技术，需要发展适合本土的节能建筑。

因此，建筑工程行业的发展方向应该是绿色节能。节能材料是节能建筑很重要的组成部分，既能满足建筑工程需要，又能减少环境污染[10]。合理利用建筑节能材料不仅对生态和环保具有重要意义，而且是实现低碳、环保、绿色等的关键工作。

同时，我国每年仍需要拆除大量的旧有建筑同时新建大量的住宅以及配套基础设施。旧建筑的拆除会产生大量的建筑垃圾，由于我国建筑垃圾回收利用率很低，处理建筑垃圾的方法一般是就地掩埋或在空地堆放，这会造成极大的污染和浪费。因此，建筑垃圾的资源化重复利用是建筑企业转型和升级的一个方向[11]。

3. 建筑节能设计原则

建筑节能设计原则的主要目的是节能，节能目标必须是贯穿在整个建筑周期的各个阶段，针对性更加突出更有利于实现完整的节能建筑建设策略。为了实现技术和生态共同发展，不仅要提升改进建造阶段技术，同时也要关注到建筑使用过程中的环保合理性。在尽量不破坏自然环境的同时创造适宜的人居

环境,达到人与自然和谐共处,建设可持续建筑[12]。

在节能建筑建设过程中,应当在有效使用能源和资源条件下,充分利用现有的市政基础设施,采用环保材料,最大限度地减少建筑废料。尽可能减少能源、土地、水、生物等资源消耗,提高资源的使用效率。科学合理利用废弃的土地、原料、植被、土壤、砖石等建筑材料,变废为宝,产生循环经济效益[13]。节能建筑强调建筑建造和使用全过程的少废、少污,并要求建筑系统尽可能减少对自然环境的负面影响,如空气污染、水污染、固体垃圾等污染物的排放[8]。

4. 建筑能耗分析

据推测,我国城市民用的公共建筑与居住建筑总面积到 2050 年将会增加 225 亿平方米,会让我国节能减排的行动面临巨大挑战[14]。在建筑的构造方面有很多影响能耗的因素,包括建筑墙体结构、外墙保温、外窗、屋顶结构、空调系统等。建筑运行阶段的能耗,主要集中在电、煤炭、天然气、石油等,包括维持建筑环境的终端设备用能,如采暖、空调、热水供应、通风、照明、家用电器、炊事和电梯等方面的能耗。而影响空调和采暖负荷的因素有:建筑物围护结构热工特性、建筑物用途及使用情况、气候条件等[15]。

4.1. 围护结构能耗

建筑围护结构的传热热损失达到 70%~80%,因此必须要减少外墙能耗。选择合适的保温材料能有效降低能耗。外墙的保温层越厚,建筑能耗越少。外窗的绝热性能关系到室内热环境质量并且能直接影响到建筑能耗,外窗的能耗在整个建筑围护结构能耗占比能达到 40%以上。外窗的能耗损失是外墙能耗损失的 3 倍,是屋面的 5 倍。而单层玻璃外窗在冬季的热量损失能达到 30%以上;夏季制冷能耗损失占 20%以上[16]。

4.2. 终端设备能耗

建筑的空调系统能耗主要体现在冷热源设备上,由于季节、天气和地理位置等因素的影响,空调系统的冷热源设备会长时间处于部分负载运行状态。因此,夏热冬冷地区的能耗主要体现在消耗大量电能。建筑电气工程的基础设备占能耗损失的很大一部分,例如建筑中使用变压器的配置不合理会导致电力损耗增加;照明系统并未完全考虑到节能减排;通风系统自动化水平不高等[17]。

5. 节能措施

5.1. 使用环保节能材料

建筑节能最重要的步骤应该是在建材准备阶段,从施工计划等源头上控制能耗。在计划施工准备建材的时候,尽量不要使用能耗比较高的建材,应该尽量使用能耗比较低的有色金属建材或化工建材。选择低能耗的材料代替高能耗的材料,使用绿色建材标识或者高性能节能标识的材料和设备,同时注重材料的可再生性和可回收利用性[18]。外围护结构(外窗、外墙、屋顶、地面等)是建筑节能的关键,使用保温隔热性能良好的保温材料,增加保温层厚度,和使用高密闭性的外墙材料,来减少能耗损失。

5.2. 提高再生能源的利用率

合理利用太阳能、地热能、风能等可再生清洁能源因地制宜使用太阳能光热、太阳能光伏、地源热泵供暖供冷以及空气源热泵系统等,解决建筑空调采暖、热水供应及照明能源需求问题,替代一部分传统能源,降低建筑整体能耗。利用自然风和太阳光,合理设计门窗等,充分利用太阳能,减少电力能源的消耗。

5.3. 加快推进建筑能效提升工程

应加快制定出台中国建筑能效提升路线图, 根据建筑的使用功能、结构及用能特征的差异性, 建立能效提升的梯度目标及主要参数指标, 引导建筑能效标准的不断更新升级。建立能耗监测体系, 实施能耗限额制度。根据能耗限额制度和建筑能耗限额指标, 督促机构开展节能减排改造, 引导建筑节能工作良性发展。

5.4. 强化能耗管理制度

优化建筑能耗技术管理, 完善建筑能耗管理体系, 实时监督和管理整体建筑能耗。建立规范的管理制度, 将庞大的建筑工程项目能耗管理细化, 模块化, 避免不必要的能源消耗。并建立建筑节能公示平台, 定期将建筑设备进行能耗排名, 并逐步淘汰高能耗设备, 选取超低能耗、新型环保设备。

6. 小结

随着城市化进程的不断推进, 建筑能源消耗逐渐增多, 因此必须采取措施降低建筑能耗消耗。建筑节能是推进生态文明建设, 实现双碳目标的重要举措。必须在建筑全生命周期中贯彻节能减排理念, 有效控制建筑整体能耗, 实现经济的可持续发展。

参考文献

- [1] 中国建筑节能协会建筑能耗与碳排放数据专委会 (2022) 2022 建筑能耗与碳排放研究报告[R].
- [2] 冯路佳. 让建筑更绿色更低碳[N]. 中国建设报, 2023-03-03. <http://www.chinajsb.cn/html/202303/03/32303.html>
- [3] 杨国松, 叶春乐. 我国建筑业对环境的影响分析及可持续发展建议[J]. 可持续发展, 2020, 10(2): 140-148. <https://doi.org/10.12677/SD.2020.102017>
- [4] 住房和城乡建设部. 住房和城乡建设部关于印发“十四五”建筑节能与绿色建筑发展规划的通知[Z]. 2022-03-01. https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2022-03/12/content_5678698.htm
- [5] 中国城市科学研究会. 中国低碳生态城市发展战略[M]. 北京: 中国城市出版社, 2009.
- [6] 亢舒. 全生命周期建筑节能带来新商机[N]. 经济日报, 2023-05-09(06). http://paper.ce.cn/pc/content/202305/09/content_273770.html
- [7] 辛晓琴. 建筑节能产业现存问题及优化措施研究[J]. 中国市场, 2023(2): 55-57
- [8] 白鸽, 陈宜虎. 从低碳建筑角度分析低碳型生态城市的发展趋势[J]. 可持续发展, 2013, 3(3): 83-85. <http://dx.doi.org/10.12677/SD.2013.33014>
- [9] 戴亦欣. 中国低碳城市发展的必要性和治理模式分析[J]. 中国人口·资源与环境, 2009, 19(3): 12-17.
- [10] 胥晏, 张柳金, 兰小华. 既有建筑节能材料研究现状[J]. 土木工程, 2022, 11(12): 1297-1302.
- [11] 苏聪, 郭汉丁, 贺雨桐, 金振兴, 王明宇. 既有建筑节能改造项目政府决策机制研究综述[J]. 科技和产业, 2022, 22(3): 207-214.
- [12] 杜志芳, 曾寅, 赵龙. 近零能耗建筑全生命周期的关键技术研究[J]. 河北软件职业技术学院学报, 2022, 24(3): 21-23, 73.
- [13] 李佳谣, 王尚, 苏晓明. 我国乡村民居建筑节能现状探究[J]. 建筑与文化, 2022(2): 74-75
- [14] 龙惟定, 梁浩. 我国城市建筑碳达峰与碳中和路径探讨[J]. 暖通空调, 2021, 51(4): 1-17.
- [15] 袁闪闪, 陈潇君, 杜艳春, 曲世琳, 胡楚梅, 金玲, 徐伟, 严刚. 中国建筑领域 CO₂ 排放达峰路径研究[J]. 环境科学研究, 2022, 35(2): 394-404
- [16] 熊懿松, 孙超, 肖长生, 张云飞. 公共建筑节能实施路径探索[J]. 广西经济, 2022, 40(4): 65-70
- [17] 何得虎. 建筑电气节能减排措施和光伏新能源的应用[J]. 科技资讯, 2022, 20(18): 50-52
- [18] 王崇杰, 张泓, 尹红梅. 既有建筑光伏立面一体化节能改造设计——以太原市某公共建筑改造设计为例[J]. 建筑节能, 2019, 47(8): 135-139, 148.