

建筑工程设计中的节能建筑设计探讨

张清¹ 刘畅¹ 王婉²

1. 中机中联工程有限公司 重庆 400000

2. 重庆城市科技学院 重庆 400000

摘要: 本文旨在探讨建筑工程设计中的节能建筑设计。通过分析节能建筑设计的概念、重要性、基本原则、技术措施,包括建筑体型与布局优化、围护结构节能、可再生能源利用等方面,并结合实际案例,阐述其在降低能耗、改善环境与经济效益方面的作用。同时,探讨面临的技术瓶颈、成本、认知等挑战,提出技术研发、成本控制、宣传教育等对策,为节能建筑设计的发展提供全面参考。

关键词: 建筑工程; 节能建筑; 设计

在当今社会,能源问题与环境挑战日益严峻,建筑作为能源消耗大户,其节能设计备受关注。建筑工程设计中的节能建筑设计,关乎能源的高效利用、环境质量的改善以及经济的可持续发展。深入研究节能建筑设计,不仅有助于缓解能源紧张局势,减少污染物排放,还能建筑行业创新发展提供有力支撑,实现建筑与环境的和谐共生,具有极其重要的现实意义与长远价值。

一、节能建筑设计概述

1. 节能建筑设计的概念

节能建筑设计是指在建筑设计过程中,遵循气候特点和节能标准,通过采用合理的规划布局、高效的围护结构、先进的能源利用技术等手段,在保证建筑使用功能和室内环境质量的前提下,最大限度地减少建筑能源消耗的设计方法。例如,在北方寒冷地区的住宅设计中,通过增加墙体保温层厚度、提高门窗气密性等措施,减少冬季室内热量向室外散失,从而降低取暖能耗^[1]。

2. 节能建筑设计的重要性

从能源角度而言,建筑能耗在我国总能耗中占比较大,做好节能建筑设计能够有效降低能源需求,缓解能源供应压力。从环境方面来看,减少建筑能源消耗可降低因能源生产与消耗过程中产生的污染物排放,如二氧化碳、二氧化硫等,有助于改善环境质量,应对气候变化挑战。从经济层面考虑,虽然节能建筑设计初期可能增加一定成本,但从长期运营角度看,能显著降低建筑使用过程中的能源费用支出,具有良好的经济效益和社会效益。例如,一些采用太阳能光伏发电与地源热泵系统的公共建筑,在投入使用后,不仅减少了对传统能源的依赖,还通过节能收益在较短时间内收回了初期投资

成本^[2]。

二、节能建筑设计的基本原则

1. 整体性原则

节能建筑设计应从建筑场地规划、单体设计到周边环境营造等进行全面考量。例如在校园建筑规划中,将教学楼、图书馆等公共建筑集中布置,缩短交通流线,减少学生往返能耗;同时合理规划绿化区域,利用植被调节微气候,降低建筑周边环境温度,形成一个完整的节能生态系统。在单体建筑设计时,要考虑各功能空间的相互关系与能源利用效率,避免能源浪费。

2. 适应性原则

不同地域的气候条件差异显著,节能建筑设计需适应当地气候特点。在炎热潮湿地区,建筑设计应注重通风防潮与遮阳隔热,如采用外廊式布局增加空气流通,设置遮阳板阻挡阳光直射;而在寒冷干燥地区,则要侧重于保温防寒,如选择紧凑的建筑体型减少散热面积,加强墙体与门窗的保温性能。以新疆地区的传统民居为例,其厚实的土墙和小型窗户设计就是适应当地寒冷气候的典型特征,有效地保持了室内温度^[3]。

3. 经济性原则

在追求节能目标的同时,要兼顾经济可行性。不能一味地追求高性能节能技术而忽视成本控制。例如在选择围护结构保温材料时,要综合考虑材料的性能价格比,不一定非要采用最昂贵的新型保温材料,可通过合理的构造设计与本地材料的结合达到较好的节能效果。对于一些中小型建筑项目,可采用简单实用的节能措施,如优化建筑朝向、自然通风采光设计等,以较低的成本实现一定的节能目标^[4]。

三、节能建筑设计的技术措施

1. 建筑体型与布局优化

1.1 体型系数控制

建筑体型系数是指建筑物外表面积与其所包围的体积的比值。体型系数越小,单位建筑面积对应的外表面积越小,热量交换面积也就越小,越有利于节能。例如,同样体积的住宅建筑,方形平面的体型系数相对较小,比复杂形状平面的建筑更节能。在高层住宅设计中,通过优化平面布局,使建筑外形规整,减少不必要的凹凸变化,可有效降低体型系数,从而减少冬季热量散失和夏季热量吸收。

1.2 合理布局

合理的建筑布局能够充分利用自然通风与采光资源。例如在办公建筑设计中,将办公区域朝向南北方向布置,有利于自然通风的形成,减少夏季空调使用时间;同时通过合理的房间布局,使各个功能空间都能获得良好的自然采光,降低人工照明能耗。在医院建筑布局中,将病房朝向阳光充足的方向,有利于患者康复,同时也可利用自然光照减少电力消耗^[5]。

2. 围护结构节能设计

2.1 墙体节能

墙体是建筑围护结构的重要组成部分。可采用保温隔热性能好的墙体材料,如加气混凝土砌块、岩棉板等。在墙体构造上,采用外墙外保温系统,即在墙体外侧粘贴保温材料,能够有效防止热量传递,提高墙体的保温性能。例如在一些新建的居住小区中,外墙采用聚苯板外保温系统,使住宅室内温度更加稳定,冬季取暖能耗明显降低。同时,墙体的隔热设计也不容忽视,通过设置隔热层或采用具有隔热性能的墙体材料,可减少夏季室外热量传入室内。

2.2 门窗节能

门窗是建筑围护结构中热量交换较为薄弱的环节。选用节能型门窗,如断桥铝门窗、中空玻璃门窗等,能够提高门窗的保温隔热性能。断桥铝门窗通过隔断铝合金型材的导热通路,减少了热量通过窗框的传递;中空玻璃中间的空气层或惰性气体层能够有效阻止热量对流与辐射。例如在商业建筑中,大面积采用中空 Low-E 玻璃幕墙,既能满足采光需求,又能显著降低空调能耗。此外,合理控制门窗的面积比例,在保证采光通风要求的前提下,减少门窗面积,也可降低能耗^[6]。

2.3 屋面节能

屋面节能可通过采用保温隔热屋面材料来实现。如

种植屋面,在屋面种植植被,不仅能美化环境,还能利用植物的遮阳隔热作用,减少夏季屋面热量吸收,降低室内温度。还有倒置式屋面,将保温层置于防水层之上,可有效避免保温层受雨水侵蚀而降低保温性能。在一些工业厂房中,采用轻质保温屋面板材,既减轻了屋面自重,又提高了屋面的保温隔热效果,降低了车间内的空调负荷。

3. 可再生能源利用

3.1 太阳能利用

太阳能是一种丰富且清洁的可再生能源。在建筑中,太阳能光伏系统可将太阳能转化为电能,为建筑提供部分电力需求。例如在一些独立别墅中,安装太阳能光伏板,可满足家庭日常照明、电器设备用电等需求,多余的电量还可并入电网。太阳能光热系统则可用于热水供应,如太阳能热水器在住宅中的广泛应用,通过集热器收集太阳能热量加热水温,为居民提供生活热水,减少了对传统能源的依赖。此外,太阳能采光技术如采光井、采光穹顶等可将自然光引入建筑内部深处,减少人工照明使用^[7]。

3.2 地源热泵技术

地源热泵系统利用地下浅层地热资源进行供热和制冷。在冬季,它从土壤中提取热量,经过热泵机组提升温度后向建筑供暖;在夏季,则将建筑内的热量转移到土壤中实现制冷。例如在一些大型酒店和写字楼中,采用地源热泵系统,其运行效率高,节能效果显著,且对环境的影响较小。与传统空调系统相比,地源热泵系统可大幅降低能源消耗和运行费用,同时减少了因空调系统排放的温室气体。

3.3 其他可再生能源利用

除太阳能和地源热泵外,还有一些其他可再生能源可在建筑中应用。如风能,在沿海地区或风力资源丰富的地区,可在建筑屋顶或附近空旷地带安装小型风力发电机,为建筑补充电力。生物质能也可在一定条件下用于建筑供热,如利用生物质颗粒燃料锅炉为农村公共建筑或小型社区供暖,但需要注意生物质燃烧的环保处理与燃料供应稳定性等问题^[8]。

四、节能建筑设计面临的挑战与对策

1. 面临的挑战

1.1 技术瓶颈

部分节能技术尚存在一些局限性。例如一些新型保温材料的耐久性有待提高,在长期使用过程中可能会出现性能衰减;太阳能光伏系统的发电效率仍受天气、光照强度等因素限制,在阴雨天或光照不足时发电量大幅下降;地源热泵系统在不同地质条件下的应用效果存在

差异,且长期运行可能对地下土壤环境产生一定影响。这些技术瓶颈制约了节能建筑设计的进一步发展与大規模推广应用。

1.2 成本因素

节能建筑设计往往需要采用一些先进的材料与技术,这使得初期建设成本相对较高。例如高性能的节能门窗、外墙保温系统以及可再生能源利用设备等,其采购与安装费用都比普通建筑材料与设备高出不少。对于一些开发商来说,可能会因为成本顾虑而放弃节能建筑设计,或者在设计过程中为了降低成本而削减节能措施,导致节能效果大打折扣。此外,节能技术的维护成本也较高,如太阳能光伏板的清洁与维修、地源热泵系统的定期检查与维护等,都需要投入一定的人力与物力。

1.3 认知与观念问题

部分建筑业主、设计师以及施工单位对节能建筑设计的认知不够深入全面。一些业主过于关注建筑的外观与短期建设成本,忽视了节能设计带来的长期效益;设计师可能对某些节能技术的细节掌握不够精准,在设计过程中无法做到最优的节能方案整合;施工单位在施工过程中可能没有严格按照节能设计要求进行操作,影响了节能建筑的实际性能。例如在一些建筑施工中,外墙保温层的施工厚度没有达到设计要求,或者门窗安装密封不严,导致建筑围护结构的节能效果远低于预期。

2. 应对对策

2.1 技术研发与创新

加大对节能建筑技术研发的投入力度,鼓励科研机构、高校与企业开展合作研究。针对现有节能技术存在的问题进行攻关,如研发新型高性能保温材料、提高太阳能光伏转换效率的技术、优化地源热泵系统的设计与运行模式等。同时,积极探索新的节能技术与材料,如智能建筑材料、相变储能材料在建筑中的应用等,为节能建筑设计提供更多的技术选择与创新思路^[9]。

2.2 成本控制与政策支持

在成本控制方面,通过规模化生产与供应链优化降低节能建筑材料与设备的生产成本。例如建立节能建筑材料产业园区,实现产业集群化发展,提高生产效率与产品质量,降低产品价格。政府应出台一系列政策措施支持节能建筑设计,如给予节能建筑项目财政补贴、税收优惠、容积率奖励等。对采用可再生能源的建筑项目给予额外的补贴,鼓励开发商积极采用节能设计;在土地出让环节,对节能建筑设计的项目给予容积率奖励,提高开发商建设节能建筑的积极性。

2.3 加强宣传教育与培训

开展广泛的节能建筑设计宣传教育活动,提高建筑业主、设计师、施工单位以及普通民众对节能建筑设计重要性的认识。通过举办节能建筑研讨会、培训班、展览等活动,传播节能建筑设计知识与技术,提升相关人员的专业素养与节能意识。例如定期组织建筑设计师参加节能技术培训课程,使其及时了解最新的节能设计理念与技术动态;对施工单位进行节能施工规范培训,确保节能设计在施工过程中得到有效落实^[10]。

结语

综上所述,建筑工程设计中的节能建筑设计涵盖多方面内容,从概念理解、原则遵循到具体技术实施,都具有明确的方向与要求。通过实际案例可见其显著效益,但也面临诸多挑战。唯有持续投入技术研发、合理控制成本、加强宣传教育,才能突破困境,推动节能建筑设计广泛应用,实现建筑领域的节能目标,促进建筑行业朝着绿色、可持续方向稳步发展,为社会创造更大的综合效益。

参考文献

- [1] 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(02):81-83.
- [2] 宋影芳.暖通节能设计在某建筑工程设计中的运用分析[J].中国建筑金属结构,2024,23(04):169-171.
- [3] 王英政.节能建筑设计在建筑工程设计中的应用探讨[J].城市建设理论研究(电子版),2023,(30):52-54.
- [4] 马妍.建筑工程设计中的建筑节能设计分析[J].城市建设理论研究(电子版),2023,(29):82-84.
- [5] 杨琳.绿色节能技术在民用建筑电气工程设计中的运用探究[J].低碳世界,2023,13(05):115-117.
- [6] 王圳,何乃芳,崔庆坤.建筑土建工程设计中节能技术的探究[J].智能建筑与工程机械,2024,6(6):91-93.
- [7] 王英政.节能建筑设计在建筑工程设计中的应用探讨[J].城市建设理论研究(电子版),2023,(30):52-54.
- [8] 徐海,徐巧妹.浅析建筑设计中节能设计理念的运用[J].新材料·新装饰,2023,5(5):47-49.
- [9] 宋影芳.暖通节能设计在某建筑工程设计中的运用分析[J].中国建筑金属结构,2024,23(04):169-171.
- [10] 孟怡然.探讨建筑设计施工技术中节能理念的应用[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2024(002):000.