

建筑工程设计中的建筑节能设计分析

陈文涛

邯郸建工集团有限公司 河北 邯郸 056001

摘要:当前全球能源供需矛盾加剧,建筑行业作为能源消耗大户,其节能设计成为缓解能源压力、实现绿色发展的关键。本文围绕建筑工程设计中的建筑节能设计展开分析,界定了建筑节能的概念与内涵,明确其与绿色建筑、可持续建筑的关联与区别,提出因地制宜、全生命周期节能等设计原则。探讨了建筑选址、总平面布局、体型与平面设计等影响节能的关键因素,随后从建筑围护结构、室内环境控制、可再生能源应用三个实践方向,详细阐述节能设计要点。研究旨在为建筑工程设计提供系统的节能思路,助力降低建筑能耗,推动建筑行业向低碳、可持续方向发展,对提升建筑节能设计水平具有实际参考价值。

关键词:建筑工程设计;建筑节能设计;实践方向

引言

建筑节能设计不仅关乎能源节约,还与室内环境质量、建筑长期运营成本密切相关。但部分建筑设计中仍存在节能理念不足、设计方案脱离实际等问题。基于此,本文以建筑工程设计中的建筑节能设计为研究对象,梳理建筑节能基础理论,分析影响节能的关键因素,探究节能设计实践方向,以期对相关设计工作提供理论支撑与实践指导,促进建筑节能设计的规范化与高效化。

1 建筑节能设计的概述

1.1 建筑节能的概念与内涵

建筑节能是指在建筑相关活动中,通过合理方式降低能源消耗,同时保障建筑使用功能与室内环境质量的过程。从建筑全生命周期来看,设计阶段需通过优化方案减少后续能耗需求;施工阶段要控制能源浪费,选用低能耗施工方式;运营阶段需提升能源利用效率,减少不必要的能源消耗;拆除阶段则要考虑建筑材料的回收利用,降低拆除过程中的能源损耗与环境影响。

1.2 建筑节能与绿色建筑、可持续建筑存在关联,三者均以降低建筑对环境的负面影响为目标,但侧重点不同。绿色建筑更注重建筑与环境的协调,涵盖生态保护、资源利用等多方面;可持续建筑强调长期满足社会、经济、环境的综合需求;而建筑节能聚焦于能源消耗的控制与优化,是绿色建筑和可持续建筑实现的重要基础。

1.3 建筑节能设计的原则

建筑节能设计的原则有(1)因地制宜原则。要求结合建筑所在地的自然条件,如气候、资源等情况开展设计,使节能方案适配当地实际,避免脱离实际的设计。(2)全生命周期节能原则贯穿建筑从设计到拆除的全过程,综合考虑各阶段的能耗情况,确保整体节能效果,

而非仅关注单一阶段。(3)被动式优先与主动式优化结合原则强调优先利用自然条件实现节能,如通过建筑自身设计满足采光、通风需求,再辅以主动式节能技术提升效果,形成互补。(4)经济性与节能性平衡原则要求在追求节能效果的同时,兼顾经济成本,避免因过度追求节能而导致成本过高,确保节能设计具备实际推广应用的可行性^[1]。

2 建筑工程设计中影响建筑节能的关键因素

2.1 建筑选址与总平面布局

建筑选址直接关联节能基础条件,要结合当地气候特征,如日照时长、风向规律、温度变化等自然因素,若选址忽视气候适应性,易导致建筑后续需额外消耗能源调节室内环境。地形地貌与周边环境也会产生影响,平坦地形利于合理布局,而周边植被、水体可通过调节微气候辅助节能,减少建筑对主动式能源系统的依赖。

总平面布局中,建筑朝向要契合当地日照与风向需求,优化采光与自然通风条件;建筑间距需兼顾采光需求与土地利用效率,避免过近导致采光不足而增加照明能耗;群体组合方式则需考虑建筑间的相互影响,减少遮挡并形成有利的通风廊道,从整体布局层面降低建筑能耗。

2.2 建筑体型与平面设计

建筑体型系数是影响节能的关键指标,体型系数越小,建筑与外界的热量交换越少,能耗越低,因此设计中需通过优化建筑体型,减少不必要的凹凸结构,控制体型系数在合理范围。

平面设计要注重功能分区的合理性,将高能耗区域与低能耗区域合理划分,减少能源浪费;空间布局需保障室内气流顺畅,为自然通风创造条件;窗墙比需结合

采光与保温需求严格控制,避免过大导致热量流失或进入过多,平衡采光需求与节能要求,从平面设计细节提升建筑节能效果^[2]。

3 建筑工程设计中建筑节能的实践方向

3.1 建筑围护结构的节能设计

建筑围护结构是建筑与外界环境进行热量交换的主要界面,其节能设计直接关系到建筑整体能耗水平,设计过程中需从以下三个关键部位分别开展针对性设计。(1)外墙节能设计。优先考虑保温材料的热工性能,结合建筑所在地气候分区确定材料的导热系数、比热容等关键指标,确保材料满足当地节能标准要求;合理选择保温构造形式,明确保温层与结构层的连接方式,保障构造稳定性的同时,避免因构造缺陷产生热桥效应。设计中还要关注外墙的气密性,通过优化墙体拼接节点、设置密封层等方式,减少室外空气渗透,降低因空气流通导致的能耗损失;此外,需结合外墙饰面材料的热反射性能,选择对太阳辐射反射率较高的饰面材料,减少夏季太阳辐射热量进入室内。(2)屋面节能设计。根据建筑使用功能与当地气候条件确定屋面保温层厚度,通过计算屋面传热系数,确保保温层厚度满足节能要求;选择保温性能稳定、吸水率低的保温材料,避免材料因吸水导致保温性能下降。设计中可采用倒置式屋面构造,将保温层设置在防水层上方,提升保温层使用寿命与保温效果;对于平屋面,可结合屋面荷载条件,考虑设置保温隔热层与通风层组合构造,通过空气层流通带走热量,进一步提升屋面隔热性能。屋面设计要关注排水系统的合理性,避免屋面积水影响保温材料性能,同时可考虑屋面面层材料的热反射特性,减少太阳辐射热量吸收。(3)门窗节能设计。严格控制窗墙比,根据建筑朝向与气候分区,按照节能标准规定的窗墙比限值进行设计,避免因窗墙比过大导致热量传递增加;选择节能型门窗型材,优先选用导热系数低、隔热性能好的型材,减少型材部位的热损失。玻璃选择需关注其光学性能与热工性能,结合建筑采光需求与节能要求,确定玻璃的传热系数、遮阳系数等指标,必要时采用双层或三层中空玻璃,提升玻璃保温隔热效果;门窗设计要注重气密性,通过优化门窗框与墙体连接节点、设置密封胶条等方式,减少门窗缝隙空气渗透,同时确保门窗开启扇与框体的密封性能,避免因密封不严导致能耗损失。

3.2 建筑室内环境控制的节能设计

建筑室内环境控制的节能设计以满足室内人员舒适度为前提,通过优化自然环境利用与设备系统设计,减少人工照明、采暖、空调系统的能源消耗,实现室内环

境与节能目标的平衡,设计过程中要重点关注以下三个方面。(1)自然采光节能设计。结合建筑平面布局与朝向,合理确定开窗位置与开窗面积,确保建筑主要功能空间获得充足的自然光照,减少白天人工照明的使用时长;优化窗户形式,根据空间采光需求选择平开窗、推拉窗或落地窗等形式,避免因窗户形式不合理影响采光效率。设计中可采用采光井、中庭等构造形式,改善建筑深层空间的采光条件,减少采光死角;此外要考虑室内光线反射,选择反射率较高的室内墙面、地面材料,通过光线反射提升室内光照均匀度,降低局部区域因光照不足导致的人工照明能耗。同时避免强光直射室内,通过设置遮阳设施(如遮阳板、遮阳百叶)控制进入室内的太阳辐射量,在保证采光的同时,减少夏季室内温度过高导致的空调能耗。(2)自然通风节能设计。结合建筑所在地的风向规律,优化建筑平面布局与立面设计,确保建筑能够有效引入主导风向,形成顺畅的通风路径;合理设置通风开口,明确窗户、阳台、天井等通风开口的位置与大小,确保空气能够在室内顺畅流通,实现室内外空气交换。设计中可利用热压通风原理,通过设置高低不同的通风开口,形成室内空气的自然流动;对于多层或高层建筑,可考虑设置竖向通风道,提升建筑整体通风效果。要结合建筑功能分区,将需要频繁通风的空间(如厨房、卫生间)靠近通风开口设置,减少异味与湿气在室内积聚,同时避免通风过程中对其他空间造成不良影响;在寒冷地区,还需考虑冬季防风设计,通过设置防风措施(如防风板、挡风墙)减少冷风渗透,在保证通风的同时,降低冬季采暖能耗。(3)采暖与空调系统节能设计。根据建筑规模、使用功能与当地气候条件,合理选择采暖与空调系统类型,确保系统容量与建筑负荷相匹配,避免系统容量过大导致的能源浪费;优化系统管网设计,减少管网阻力损失,提升系统输送效率。设计中需采用分区温控方式,根据不同空间的使用需求与人员活动规律,划分不同的温度控制区域,实现按需调节温度;同时,采用智能控制系统,结合室内外温度、湿度、人员数量等因素,自动调节系统运行参数,提升系统运行效率。还要考虑余热回收利用,通过设置余热回收装置(如换热器)回收系统排出的余热,用于加热或预热新风、生活热水等,减少能源浪费;对于空调系统,还需优化新风设计,根据室内空气质量要求与人员数量,合理确定新风量,避免新风量过大导致的能耗增加,同时确保室内空气品质^[3]。

3.3 可再生能源在建筑节能设计中的应用

可再生能源在建筑节能设计中的应用,是降低建筑

对传统能源依赖、实现建筑低碳运行的重要途径,设计过程中需结合建筑所在地的资源条件,合理选择可再生能源类型,通过与建筑设计的一体化整合,提升可再生能源利用效率,具体应用如下:(1)太阳能的应用设计。需首先评估建筑所在地的太阳能资源状况(如年日照时数、太阳辐射强度),确定太阳能利用的可行性与潜力;结合建筑立面设计与屋面设计,实现太阳能利用系统与建筑的一体化整合,避免系统安装对建筑外观与使用功能造成不良影响。对于太阳能光伏系统,需合理确定光伏组件的安装位置(如屋面、立面)与安装角度,确保光伏组件能够获得充足的太阳辐射,提升发电效率;同时,优化光伏系统的接线方式与逆变器选型,减少系统损耗,确保电能输出稳定。对于太阳能热水系统,需根据建筑内热水用量需求,确定太阳能集热器的面积与类型,合理设置储热水箱的容量;结合建筑用水点分布,优化热水管网设计,减少管网散热损失,确保热水供应的稳定性与便捷性。还要考虑太阳能系统的储能设计,通过设置储能装置(如蓄电池)储存多余电能或热能,应对阴雨天气等太阳能资源不足的情况,保障能源供应的连续性。(2)地热能的应用设计。评估建筑所在地的地热能资源状况(如地下岩土温度、地下水分布),确定地热能利用方式(如地埋管地源热泵、地下水地源热泵);结合建筑场地条件,合理规划地埋管或水井的布置位置与数量,确保地热能采集效率。对于地埋管地源热泵系统,需优化地埋管的设计参数(如管径、长度、埋深、间距),减少土壤热阻,提升换热效率;考虑土壤热平衡,避免长期运行导致土壤温度失衡,影响系统运行效率。对于地下水地源热泵系统,需确保地下水的开采与回灌平衡,避免过度开采导致地下水位下降或地质环境破坏;设置地下水过滤与处理装置,防止杂质进入系统影响设备运行。还要优化地源热泵系统与建筑采暖、空调系统的衔接设计,确保系统能够高效为建筑提供冷热供应,同时减少系统运行能耗;还需考虑系统的冬季防冻与夏季防过热设计,保障系统全年稳定运行。(3)风能的应用设计。

需评估建筑所在地的风能资源状况(如年平均风速、风向稳定性),确定风能利用的可行性,优先在风力资源丰富区域(如郊区、高层建筑顶部)应用;结合建筑高度与体型,合理选择风力发电机的类型(如小型水平轴风力发电机、垂直轴风力发电机)与安装位置,确保发电机能够有效捕捉风能,提升发电效率。设计中需考虑风力发电机的安装对建筑结构安全的影响,进行结构荷载计算,确保建筑能够承受发电机运行过程中产生的荷载;优化发电机的固定方式,避免发电机运行产生的振动对建筑使用造成不良影响。还需考虑风能发电的不稳定性,通过与其他能源系统(如太阳能系统、传统电网)联合运行,实现能源互补,保障建筑能源供应的稳定性;优化电能储存与转换系统,减少电能损耗,确保风能产生的电能能够有效利用。关注风力发电机运行过程中的噪音与外观影响,选择低噪音发电机,避免对周边环境与建筑室内造成噪音干扰,同时确保发电机外观与建筑风格协调统一^[4]。

结束语

建筑节能设计是建筑工程设计的重要组成部分,要以基础理论为指导,充分考虑选址、体型等关键影响因素,从围护结构、室内环境控制、可再生能源应用多维度推进实践。本文系统梳理了建筑节能设计的核心内容,为设计实践提供了清晰框架。随着技术发展与政策完善,建筑节能设计要进一步融合智能化技术,探索零碳建筑设计路径。

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]王疆超.建筑工程设计中的建筑节能设计分析[J].世界家苑,2024(9):136-138.
- [3]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.
- [4]侯珏.建筑工程设计中的建筑节能设计分析[J].电脑爱好者(普及版)(电子刊),2022(8):55-56.