

建筑设计中节能建筑设计

任 冰¹ 耿 乐²

1. 莱芜城市发展集团有限公司 山东 济南 271100

2. 济南岳华房地产开发有限公司 山东 济南 250033

摘 要: 通过探讨建筑设计中的节能设计理念与实践, 节能建筑以最大限度地节约资源、保护环境和减少污染为目标, 为人们提供健康、适用和高效的使用空间。文章阐述了节能建筑的基础理论和设计原则, 包括热工学、气候学和生态学原理的应用, 以及因地制宜、以人为本、降低能耗和合理利用资源等原则。分析了节能建筑设计的关键要素, 如建筑选址与规划、围护结构设计、节能材料与设备选择以及自然能源的利用, 对节能建筑设计的经济性与社会性进行评估, 包括成本效益分析、节能效益与社会效益的考量。

关键词: 建筑设计; 节能设计; 可持续发展; 绿色建筑

1 节能建筑设计基础理论

1.1 节能建筑的概念

节能建筑是一种先进的建筑理念, 其核心在于在建筑的全寿命周期内, 全方位地节约资源, 包括节能、节地、节水、节材等多个方面。这种建筑不仅致力于在使用过程中最大限度地减少能源消耗, 还深入考虑到建筑的规划、设计、施工、运营乃至拆除等各个环节, 确保资源得到高效利用。节能建筑通过科学的设计和技术手段, 不断提升能源利用效率, 有效减少能源浪费, 旨在实现建筑与自然环境的和谐共生。它不仅关注建筑本身的节能性能, 更强调建筑与环境的可持续发展, 为人们提供一个既健康又高效, 同时与自然和谐相处的生活或工作空间, 引领着建筑行业向着更加绿色、环保的方向发展。

1.2 节能建筑设计的理论基础

1.2.1 热工学原理

热工学原理是节能建筑设计的重要理论基础之一, 它主要研究热量传递的规律, 包括传导、对流和辐射三种方式。在建筑设计中, 通过合理控制建筑围护结构的热工性能, 如保温、隔热、防潮等, 可以减少室内外热量的传递, 降低建筑的采暖和制冷能耗。例如, 采用高效的保温材料和合理的墙体结构, 可以有效减少冬季室内热量的散失和夏季室外热量的传入。

1.2.2 气候学原理

气候学原理为节能建筑设计提供了依据, 不同地区的气候条件差异较大, 如温度、湿度、风速、日照等。节能建筑设计应根据当地的气候特点, 采取相应的设计策略。在寒冷地区, 应注重建筑的保温性能, 减少热量的散失; 在炎热地区, 应加强建筑的隔热和通风设计,

降低室内温度; 在多风地区, 可以利用自然通风来改善室内空气质量, 减少空调的使用^[1]。

1.2.3 生态学原理

生态学原理强调建筑与自然环境的和谐共生, 节能建筑设计应充分考虑建筑周边的生态环境, 保护和利用自然资源。例如, 合理规划建筑的布局, 充分利用自然采光和通风, 减少人工照明和机械通风的使用; 采用雨水收集和中水回用系统, 节约水资源; 保护建筑周边的植被和水体, 改善生态环境。

2 节能建筑设计的基本原则

2.1 因地制宜原则

因地制宜原则要求节能建筑设计应根据当地的地理环境、气候条件、资源状况和社会经济水平等因素, 制定适合本地的节能设计方案。不同地区的自然条件和社会经济发展水平差异较大, 不能简单地照搬其他地区的节能设计经验。例如, 在北方寒冷地区, 应重点加强建筑的保温性能, 采用厚实的墙体和高效的保温材料; 而在南方炎热地区, 应注重建筑的隔热和通风设计, 采用遮阳设施和合理的通风口布局。同时, 还应充分利用当地的自然资源, 如太阳能、风能、地热能等, 实现能源的本地化供应。

2.2 以人为本原则

以人为本原则强调节能建筑设计应满足人们的使用需求和舒适度要求, 节能建筑不仅仅是为了降低能源消耗, 更重要的是为人们提供一个健康、舒适、安全的居住和工作环境。在设计过程中, 应充分考虑人的生理和心理需求, 合理规划建筑的空间布局、采光、通风、隔声等方面。例如, 保证室内有充足的自然采光, 减少人工照明的使用; 提供良好的通风条件, 保持室内空气清

新;采用有效的隔声措施,降低外界噪音的干扰。

2.3 降低能耗原则

降低能耗原则是节能建筑设计的核心目标,通过优化建筑的规划、设计、施工和运营等环节,采取一系列节能措施,降低建筑在使用过程中的能源消耗。例如,优化建筑的体型系数,减少建筑外表面积,降低热量传递;采用高效的采暖、制冷、照明和电气设备,提高能源利用效率;加强建筑的能源管理,实现能源的合理分配和优化使用。

2.4 合理利用资源原则

合理利用资源原则要求节能建筑设计应充分利用各种资源,包括自然资源、能源资源和材料资源等。在自然资源利用方面,应充分利用太阳能、风能、地热能等可再生能源,减少对传统化石能源的依赖;在能源资源利用方面,应采用节能技术和设备,提高能源利用效率,降低能源消耗;在材料资源利用方面,应优先选用环保、节能、可再生的建筑材料,减少对不可再生资源的开采和使用^[2]。

3 节能建筑设计的关键要素

3.1 建筑选址与规划

建筑选址与规划是节能建筑设计的首要关键要素,对建筑后续的能源消耗和节能效果起着决定性作用。在选址阶段,需充分考虑当地的自然环境因素。比如,要避开山谷、洼地等易积聚冷空气或热空气的区域,因为这些地方的气候条件不利于建筑的节能。选择地势平坦、通风良好、采光充足的地段,能充分利用自然通风和采光,减少人工照明和机械通风的使用。同时,要考察建筑周边的交通、基础设施和公共服务设施情况。便捷的交通可以降低居民出行的能源消耗,完善的基础设施和公共服务设施能减少建筑内相关设备的运行时间,进而降低能源需求。在规划布局方面,合理的建筑间距和朝向至关重要。建筑应尽量采用南北朝向,这样在冬季能最大程度地接受太阳辐射,提高室内温度,减少采暖能耗;在夏季又能避免过多的太阳直射,降低室内温度,减少制冷能耗。建筑之间的间距要满足日照和通风要求,避免相互遮挡,保证每栋建筑都能获得充足的自然采光和良好的通风效果。此外,还可以通过设置绿化带、水体等景观元素来改善建筑的微气候环境。绿化带可以调节局部气温、湿度,吸收灰尘和有害气体;水体可以通过蒸发吸热降低周围环境的温度,为建筑创造一个舒适的室外环境,从而间接降低建筑的能源消耗。

3.2 围护结构设计

围护结构是建筑与外界环境进行热量交换的主要界

面,其设计直接关系到建筑的保温隔热性能和能源消耗。墙体作为围护结构的重要组成部分,其设计应注重保温隔热。采用高效的保温材料,如聚苯板、岩棉板等,能有效减少热量的传递。同时,采用复合墙体结构,如外墙外保温、外墙内保温和夹心保温等,可以进一步提高墙体的保温隔热效果。外墙外保温系统将保温材料置于外墙外侧,不仅能减少热桥的产生,还能保护主体结构,延长建筑的使用寿命。此外,还要注意墙体的密封性,采用密封条等密封措施,减少空气渗透,降低热量损失;屋顶是建筑接受太阳辐射最多的部位,其隔热性能对建筑的能耗影响较大。在屋顶设计中,可以选用隔热性能好的材料,如挤塑聚苯板、泡沫玻璃等设置隔热层。同时,采用通风屋顶、种植屋顶等设计方式也能有效降低屋顶表面的温度,减少热量传入室内。通风屋顶通过在屋顶设置通风间层,利用空气流动带走热量;种植屋顶则通过植被的蒸腾作用和遮阳效果,降低屋顶温度。此外,屋顶的防水和排水设计也不容忽视,防止雨水渗漏对建筑造成损害。门窗是围护结构的薄弱环节,其热工性能对建筑的能耗影响显著。应选用节能型门窗,如断桥铝合金门窗、塑钢门窗等,并采用中空玻璃、低辐射玻璃等玻璃材料,减少热量的传递。同时,注意门窗的密封性,提高建筑的保温隔热性能。

3.3 节能材料与设备选择

节能材料与设备的选择是节能建筑设计的重要环节,直接影响到建筑的节能效果和运行成本。在材料选择方面,应优先选用环保、节能、可再生的建筑材料。新型墙体材料如加气混凝土砌块、空心砖等,具有重量轻、保温隔热性能好等优点,可减少传统黏土砖的使用,降低能源消耗和环境污染。节能型门窗材料如断桥铝合金、塑钢等,能有效提高门窗的保温隔热性能。环保型装饰材料如水性涂料、环保壁纸等,不仅对人体健康无害,还能减少室内空气污染。此外,利用废弃物和再生材料制作建筑材料,如废旧木材、废旧塑料等,可实现资源的循环利用,降低建筑成本。在设备选择方面,选用高效、节能的设备。高效的采暖、制冷设备如地源热泵、空气源热泵等,具有能源利用效率高、运行成本低等优点。地源热泵系统通过地下埋管换热器与土壤进行热量交换,实现建筑的采暖和制冷,其能效比传统设备高出很多^[3]。节能型照明设备如LED灯,具有发光效率高、寿命长、耗电量低等特点,可显著降低照明能耗。智能化的能源管理系统能实现对建筑能源的实时监测和优化控制,根据建筑的实际情况自动调整设备的运行参数,提高能源利用效率,降低能源浪费。

3.4 自然能源利用

自然能源的利用是节能建筑设计的重要方向,具有清洁、可再生、无污染等优点。太阳能是一种丰富且可再生的能源,在建筑中具有广泛的应用前景。安装太阳能光伏板可将太阳能转化为电能,为建筑提供部分电力需求,减少对传统电网的依赖。太阳能热水器则利用太阳能加热水,满足建筑的热热水需求,降低能源消耗。另外,太阳能采光和通风技术如太阳能烟囱、太阳能集热墙等,可改善建筑的采光和通风条件。太阳能烟囱利用热压原理,促进室内空气的自然流通;太阳能集热墙通过吸收太阳辐射热量,加热室内空气,提高室内温度。风能也是一种可再生的能源,在建筑中可利用风能进行发电或通风。在风力资源丰富的地区,安装小型风力发电机可为建筑提供电力。通过合理设计建筑的布局和通风口,利用自然风力实现建筑的通风换气,减少机械通风的使用,降低能源消耗。地热能是一种稳定、可靠的能源,在建筑中可利用地热能进行采暖和制冷。地源热泵系统是一种利用地热能的高效节能系统,通过地下埋管换热器与土壤进行热量交换,实现建筑的采暖和制冷。与传统的采暖、制冷方式相比,地源热泵系统具有能源利用效率高、运行成本低、环保等优点,能有效降低建筑的能源消耗和对环境的影响。

4 节能建筑设计经济性与社会性分析

4.1 节能建筑设计的成本效益分析

节能建筑设计虽在初始阶段可能增加成本,但从长远来看,其经济效益显著。从初始投资成本来看,节能建筑设计需要采用一系列先进的节能技术和材料,如高性能的保温材料、节能型门窗、太阳能光伏板等,这无疑会增加建筑的建造成本。同时,为了实现节能目标,可能还需要对建筑的布局和结构进行优化设计,这也可能带来一定的设计费用增加。在运营成本节约方面,节能建筑设计能够大幅降低建筑的能源消耗。通过优化建筑的围护结构,减少热量的传递,降低采暖和制冷的能耗;采用高效的照明和电气设备,减少电能的消耗。例如,采用LED照明灯具相比传统灯具,可节省大量的电能。利用自然能源,如太阳能、风能等,为建筑提供部分能源供应,也能进一步降低能源费用支出。同时,节能建筑通常具有更好的保温隔热性能和通风采光效果,这有助于提高室内环境的舒适度,减少因室内环境不佳而导致的设备维修和更换费用;从成本效益评估的角度

来看,虽然节能建筑的初始投资成本较高,但在建筑的使用寿命内,通过能源节约可以获得显著的经济效益。随着节能技术和设备的不断发展和成本降低,节能建筑的经济性将更加明显,而且节能建筑在市场上往往具有更高的附加值,更容易受到消费者的青睐,这也有助于提高建筑的投资回报率^[4]。

4.2 节能效益与社会效益的评估

节能建筑设计不仅具有显著的经济效益,还带来重要的节能效益和社会效益。在节能效益方面,节能建筑设计通过采用各种节能措施,有效降低了建筑的能源消耗。这不仅减少对传统能源的依赖,缓解能源供应压力,还降低温室气体排放,有助于应对全球气候变化。例如,通过大规模推广节能建筑,可以减少大量的煤炭、石油等化石能源的使用,从而减少二氧化碳等温室气体的排放。从社会效益来看,节能建筑设计改善人们的生活质量。节能建筑提供更加健康、舒适的室内环境,如良好的通风、采光和适宜的温度、湿度,有助于人们的身心健康。同时,节能建筑的发展促进相关产业的发展,创造更多的就业机会,推动了经济的增长。另外,节能建筑还体现社会的可持续发展理念,提高了公众的环保意识,促进社会的文明进步。

结束语

综上所述,节能建筑设计是实现建筑与环境和谐共生的关键途径。通过科学合理的规划和设计,节能建筑不仅能够有效降低能源消耗,提高能源利用效率,还能为人们提供更加健康、舒适的室内环境。同时,节能建筑的发展也促进了相关产业的繁荣,推动了经济的持续增长。未来,随着节能技术和设备的不断进步,节能建筑设计将迎来更加广阔的发展前景,为社会的可持续发展作出更大贡献。

参考文献

- [1]孙晓娜.建筑设计中节能建筑设计实践思考[J].建筑技术研究,2021,4(1):98-99
- [2]赵俊名.建筑设计中节能设计理念的重要性与应用[J].建筑与预算,2022(02):28-30.
- [3]祁利刚.建筑设计中的建筑节能措施研究[J].砖瓦,2022(02):73-74.
- [4]徐伟,江伟焰.某高层住宅建筑的节能设计[J].中国建筑金属结构,2023,22(09):108-110.