

节能设计在民用建筑设计中的运用

● 柳中宁



[摘要] 根据我国有关节约能源、保护生态环境、应对气候变化的法律法规,落实我国相关政策,需要提高能源资源利用效率,推动可再生能源利用,降低建筑碳排放,营造良好的建筑室内环境,满足社会经济发展的需要。民用建筑是建筑行业领域中关键的组成部分,对建筑行业持续发展具有较大影响。同时,民用建筑 and 人们实际生活息息相关,故设计过程中需要结合实际情况,全面分析各种影响因素,根据不同地域气候环境进行民用建筑节能设计,以提高民用建筑能源利用效率。基于此,本文主要阐述民用建筑节能设计的影响因素,分析节能设计应用原则,并结合实际工程案例,详细探讨民用建筑设计中节能设计的具体应用,旨在推动建筑行业可持续发展。

[关键词] 节能设计;民用建筑设计;应用

随着社会经济的快速发展,人们生活品质提高,环保意识增强,更加注重民用建筑功能的完善性和使用的舒适性,并对其提出了更高的设计要求。节能设计在民用建筑中的运用显得尤为重要,本文将深入探讨节能设计在民用建筑设计中的具体应用,并分析其对社会的积极影响。

Q 民用建筑节能设计的重要性体现

(1)节约资源:通过节能设计,可以有效减少建筑对资源的消耗,从而节约自然资源。(2)保护环境:节能设计能够有效降低建筑在使用过程中产生的污染物排放,对改善环境质量具有积极作用。(3)提升舒适度:合理的节能设计可以提高建筑的保温、隔热、通风等性能,为居住者提供更加舒适的生活环境。(4)经济效益:节能设计可以降低民用建筑的运营成本,提高经济效益。

Q 民用建筑节能设计的影响因素

民用建筑节能设计受到社会各界的关注和重视,但是我国建筑设计领域的发展还不够成熟。首先,建筑节能设计实施时间相对较短,技术应用不成熟。其次,民用建筑节能设计中相关专业人才不足,设计人员缺乏专业化、系统化培训,难以充分发挥各项节能技术的最大应用价值。另外,建筑节能设计中存在能源利用单一等问题,缺乏对新能源及可再生能源的合理应用,且新能源运用过程中技术不完善等,导致新能源利用率较低。结合民用建筑工程的实际情况看,当前民用建筑主要通过地产开发商投建,在一定程

度上优先考虑经济效益,可能会忽略社会效益,由于节能设计中新材料、新技术的运用成本较高,导致施工企业偷工减料,从而对节能设计在民用建筑设计中的运用带来不良影响。

Q 民用建筑设计中节能设计应用原则

(一)因地制宜原则

民用建筑节能设计过程中,需要相关设计人员遵循因地制宜原则,结合建筑工程的实际情况,合理选择设计场地。通过优化建筑的总体布局,提高土地的利用效率,减少不必要的能源消耗。同时,根据工程所在地的地理位置进行分析,选用适宜的节能材料,提高节能设计效果,进一步节约成本。设计人员在选择场地的过程中,要综合考察项目区气候和地质等条件,保证节能设计方案的合理性和可行性。合理的项目选址,能够保证民用建筑具有良好的日照和通风条件,减少对空调和照明设备的应用,降低能耗,达到建筑节能设计的目的。

(二)合理选择节能材料

节能材料的选择对整个民用建筑节能设计效果具有直接影响,应得到建筑设计人员的高度重视。通常情况下,节能材料需要具有经济性、节能性和耐候性,在保证节能材料安全和质量的基础上,最大程度减少节能材料应用成本。另外,节能材料应与节能设计核心理念相符合,有效控制整个民用建筑工程造价,获得理想的节能效果。

(三)坚持本土化设计

本土化设计主要是指在建筑节能设计过程中，设计人员需全面分析并了解项目所在地的建筑特点、居民生活方式、风俗习惯等多个方面的实际情况，将其和节能设计进行有机融合，进一步符合居民的审美。另外，民用建筑节能设计中设计人员要综合考虑建筑体形系数等多方面影响因素，保证设计的合理性，不能盲目追求建筑设计视觉美感，而忽视设计的核心目的和功能性。

节能设计在民用建筑设计中的具体应用分析

下面以吴忠市红寺堡区某住宅小区中一栋沿街五层商业楼为案例，详细介绍节能设计在民用建筑设计中的具体应用分析。

(一)整体设计布局

该项目位于红寺堡区，规划范围用地面积 107729.38m²，合计 161.60 亩。总建筑面积 178391.32m²，其中地上建筑面积为 160760.31m²，地下建筑面积 17631.01m²。地上为 29 栋住宅楼，1 栋商业楼，地下主要为车库和设备用房。商业楼单体建筑面积为 4776m²，共有 5 层，地上 5 层，地下 1 层。主要功能为地上一层商业、二层办公用房、三至五层宾馆用房，地下一层为小区地库。

本项目在规划方案设计前期，因住宅楼需要有较好的朝

向，尽可能地做到坐北朝南，以获得良好的采光。商业楼则需沿街面东西向布置，遮挡了一部分低层住宅的采光。为了满足建设方实际需求，发挥土地的最大价值，设计人员多次进行现场调研，通过深入了解建筑环境和用户需求，多次调整设计方案，为后续各项设计工作进行提供了有力的保障。在建筑节能设计中，设计人员在保证建筑防火间距的前提下，通过日照分析软件进行日照分析，在满足建筑采光和通风符合相关规范要求的基础上，合理缩小楼间距，同时提高地下空间的利用率。

(二)墙体节能设计

建筑外墙面积约占围护结构面积的 50%，其重要性显而易见，通常采取的节能措施是加强建筑墙体的保温隔热措施。常见的墙体节能设计多种多样，具有各自的应用优势（应用优势见表 1），需要设计人员结合工程状况和规范要求，在设计环节合理开展墙体节能设计工作。商业楼属于人员密集场所，本工程在墙体节能设计中，按照建筑防火规范要求，设计人员合理选用建筑墙体材料，结合工程实际情况，墙体材料采用容重较轻、传热系数较低、蒸压加气混凝土砌块，墙体外侧粘贴燃烧性能等级为 A 级的热固复合聚苯乙烯保温板，严格控制外挑的楼板、梁、柱等热桥部位的节能设计，防止热桥部位由于冷风渗透而产生结露现象。

表 1 各项保温材料性能指标表

保温材料	保温材料因内部冷凝受潮而增加的重量湿度允许增量[Δw](%)	导热系数 W/(m·K)	干密度 (kg/m ³)	压缩强度 (Kpa)	燃烧等级
聚苯乙烯泡沫塑料板	15	0.039	≥20	≥140	B2
G 型 050 级热固复合聚苯乙烯泡沫板	15	0.05	≥140	≥150	A
G 型 060 级热固复合聚苯乙烯泡沫板	15	0.06	≥140	≥200	A

(三)门窗节能设计

门窗是民用建筑能耗损失较多的位置，在整个建筑能耗散失总量中占据比重较大。门窗节能设计主要指门窗传热系数（见表 2）、遮阳系数、可见光透射比、窗墙面积比、外窗可开启面积、气密性、凸窗设置等方面满足建筑所在城市的气候分区的节能设计规范。如设计不能满足节能设计规范，应根据相关的建筑节能设计标准进行围护结构性能权衡判断。

本工程属于寒冷地区，在门窗节能设计时，合理确定窗

墙面积比，选用传热系数小、密封性能好、隔音性能好的 70 系列多腔塑钢中空玻璃窗和多腔断桥铝合金中空玻璃窗，在保证门窗能满足各功能空间有效采光和隐私的前提下，有效减小门窗开口面积，获得理想的降低能耗效果。为防止门窗窗框和外墙接触部位产生冷风渗透，在室外窗框外沿四周墙体粘贴 30 厚热固复合聚苯乙烯保温板，门窗框与墙体之间的缝隙采用聚氨酯等保温材料嵌缝，有效避免金属窗出现冷桥现象。通过加强周边的保温措施，优化窗框设计，改善密封性能，有效提高了建筑的节能性能和环境的舒适度。

表 2 外窗传热系数及技术要求表

方向	传热系数 K[W/(m ² ·K)]	外窗的技术要求	气密性等级
东	1.9	多腔塑钢中空玻璃窗(6 中透光_low-E+12A+6 透明)	6 级
南	2.8	多腔断桥铝合金中空玻璃窗(6 透明+12A+6 透明)	6 级
西	2.4	多腔断桥铝合金中空玻璃窗(6 中透光 Low-E+12A+6 透明)	6 级
北	2.8	多腔断桥铝合金中空玻璃窗(6 透明+12A+6 透明)	6 级

(四)屋面节能设计

屋面节能是建筑物围护结构节能的主要部分。屋面传

热约占建筑物围护结构的 6%~10%，做好建筑屋面保温与隔热不仅是建筑节能的需要，也是改善顶层建筑室内热环境

的需要。屋面保温材料厚度直接影响屋面节能效果,厚度越大,保温效果越好,但成本越高。民用建筑大面积接受太阳辐射,室内温度随之升高,对顶层居民日常生活带来不便。设计人员需合理选用空气隔热技术,有效降低外界环境对建筑温度的影响程度,控制建筑内部温度以符合人们生活需求。同时,应用建筑保温技术,防止建筑内热量散失,降低能耗。另外,在屋面隔热设计过程中,应合理选用隔热材料,有效阻止热量传递到墙壁,保持建筑温度相对稳定,最大程度减少加热和冷却过程中的能源消耗,节省成本。

本工程在屋面节能设计时,选用容重较轻、传热系数较小、燃烧性能等级为B2级的聚苯乙烯泡沫保温板,这样既减轻了屋面的荷载,同时起到了保温隔热的作用。

(五)新能源、可再生能源应用

民用建筑节能设计过程中合理应用可再生能源和新型清洁能源,可以提高建筑整体的节能环保效果。

本工程在屋面设计了太阳能热水器和生活水箱,通过集热器吸收太阳辐射能,将光能转化为热能,为3至5层的宾馆客房提供了生活热水。这种能源转换方式十分清洁,减少了传统能源利用过程中二氧化碳的排放。

(六)节约水资源、冷暖资源

随着人口的增长、经济发展和城市化进程的加快,全球对水资源的需求不断增加,许多地区面临着水资源短缺的问题。同时,工业废水、农业面源污染和生活污水的排放,导致许多河流、湖泊和地下水受到污染,进一步加剧了水资源的紧张局势。民用建筑节能设计过程中,需要设计人员更多关注水资源,减少水资源浪费的现象。

本项目在设计过程中,引入屋面和场地周边雨水回收系统,集中收集雨水,借助净化措施,促进水资源再利用,提高水资源利用率。另外,在项目场地周边适当增加人工湿地的设计,为现代城市建设发展增加绿植,改善当地生态环境。同时,项目在设计过程中,综合考虑冷暖资源的高效应用,在节能设计方案中引入建筑智能化设计,借助智能化技术,针对性管控民用建筑内部能耗问题,确保室内温度始终保持在适宜的状态,增强建筑环境的舒适度。一方面,应用电梯智能控制系统,根据交通流量模式控制电梯;另一

方面,应用室内空调智能控制系统,通过温度传感器感知室内的实时温度,并与用户设定温度对比,自动调节空调的制冷、制热或通风模式,使室内温度始终保持在舒适范围内。

(七)合理应用自然采光

民用建筑室内的采光设计过程中,设计人员需要更多注重门窗设计,根据气候分区,合理设计落地窗、大窗低台等形式,提高自然采光效果。另外,设计人员需要更多关注建筑间距。设计前期需要全面调研和掌握本地的日照状况,合理设置建筑物之间的距离,确保不同建筑之间不会互相影响采光效果。同时,设计过程中要确保建筑外观设计效果,减少反光材料的应用,避免出现光污染,对室内采光产生不良影响。

本项目属于寒冷地区,考虑到建筑节能效果,不宜采用落地窗及低台窗,设计过程中适当提高了窗台高度,减小窗户宽度,并采用封闭式阳台窗,进一步保证采光充足,在减少冬季冷风渗透的基础上,能够让室内和室外景观相交融,增强室内的空间感,提高建筑舒适度。

Q 结束语

民用建筑设计中运用节能设计是现代社会经济必然要求。合理的节能设计,能够有效降低民用建筑的整体能耗,缓解能源紧张问题,达到理想的节能环保效果,提高人们的生活质量,进一步推动现代社会经济稳定发展,实现我国可持续发展目标。

参考文献

- [1]徐湘君.节能设计在民用房地产建筑中的运用[J].房地产导刊,2021(20):263-264.
- [2]刘文帝.节能设计在民用建筑中的应用[J].河南建材,2021(09):107-108.
- [3]蒋俊.绿色建筑设计在高层民用建筑设计的运用研究[J].建筑与装饰,2021(23):49-51.

作者简介:

柳中宁(1981-),男,汉族,宁夏银川人,本科,工程师,深圳建昌工程设计有限公司宁夏分公司,研究方向:建筑设计。