

建筑工程设计中的建筑节能设计分析

赵牧仁

内蒙古锡林郭勒盟建筑勘察规划设计院 内蒙古 锡林郭勒 026000

摘要：随着全球能源危机加剧与“双碳”目标推进，建筑行业作为高耗能领域，节能设计已成为实现可持续发展的核心路径。本文围绕建筑工程设计中的建筑节能设计展开分析，阐述了建筑节能的概念及重要性。剖析了建筑节能设计要点，包括建筑规划与布局、围护结构节能设计、自然采光与通风设计、节能设备与系统应用。最后提出因地制宜、应用新技术新材料的策略，为提升建筑节能设计水平、推动建筑行业可持续发展提供理论与实践参考。

关键词：建筑工程设计；建筑节能设计；要点

引言

当前全球能源紧张，传统化石能源枯竭加剧，我国作为能源消耗大国，建筑领域能耗占比高且持续上升，建筑能耗引发的环境问题日益突出，影响生态与人类居住。在此背景下，建筑节能设计成为缓解能源矛盾、保护生态环境、促进经济社会可持续发展的关键。本文聚焦建筑工程设计中的建筑节能设计，深入探讨其概念、重要性、设计要点及提升策略，旨在为相关设计实践提供指导。

1 建筑节能设计概述

1.1 建筑节能的概念

建筑节能，指在建筑材料生产、房屋建筑和构筑物施工及使用过程中，在满足同等需求或达到相同目的的条件下，尽可能降低能耗。它贯穿建筑全生命周期，从规划、设计、新建、改造到使用，每个环节都融入节能理念与实践。规划设计阶段，通过科学布局建筑朝向、间距，优化建筑体型系数，充分利用自然采光和通风，减少对人工照明与空调系统的依赖，从源头上降低能源需求。选用保温隔热性能优异的墙体材料、节能门窗等高效节能建材，有效提升建筑保温隔热能力，减少室内外热量交换，降低供暖与制冷能耗。施工环节要严格控制能源消耗，采用节能环保的施工工艺与设备，减少施工过程中的能源浪费和污染物排放。建筑使用阶段，要加强对建筑用能系统的运行管理，定期维护保养设备以保障其高效运行；借助智能控制系统，根据室内外环境变化自动调节设备运行状态，实现能源精准利用。

1.2 建筑节能设计的重要性

建筑节能设计的重要性主要体现在以下方面：（1）能源角度，全球经济发展推高能源需求，传统化石能源面临枯竭。我国作为能源消耗大国，人均能源拥有量低、结构不合理、利用效率落后于发达国家，而建筑领

域能耗占全社会总能耗比重高且随城市化持续上升。因此，建筑节能设计是缓解能源供需矛盾、实现能源可持续利用的关键，能减少对传统能源依赖，为国家能源安全提供保障。（2）环境层面，建筑能耗产生的二氧化碳等温室气体加剧全球变暖，能源生产与建筑施工还会排放粉尘、废水等污染物，污染大气、水和土壤。建筑节能设计通过节能技术与可再生能源，可显著减少温室气体排放与环境污染，助力缓解气候变暖，保护生态环境。（3）经济角度，虽节能设计与建设需投入前期成本，但从建筑全生命周期看，长期节能效益远超前期投入。节能建筑能降低能源与设备维护成本，提升建筑价值，且节能产业可带动相关产业发展、创造就业，促进经济增长。（4）社会层面，节能设计通过合理采光通风与保温隔热，营造舒适健康的室内环境，减少对空调、供暖设备的依赖，既降低能耗，又减少设备噪音与电磁辐射对人体的影响，利于身体健康，提升人们工作效率与幸福感^[1]。

2 建筑节能设计的要点

2.1 建筑规划与布局

建筑规划与布局要结合自然条件与场地特征，从多维度优化设计，降低后续能源消耗，设计要点如下：

（1）场地利用要充分适配地形与气候，优先选择地势平坦、地质稳定区域，减少地形改造能耗；整合场地内植被、水体等自然元素，借助植被遮阳降温与水体热调节功能，改善建筑周边微气候，降低制冷供暖需求。同时合理规划场地内建筑、道路与绿化的分布，避免建筑间相互遮挡，保障各建筑自然采光与通风条件，减少人工能源依赖。（2）朝向优化要依据建筑所在地区纬度、日照规律与主导风向确定最佳朝向。北半球建筑主朝向宜选南向，最大化接收冬季日照以减少供暖能耗，同时避开夏季主导风向降低空调负荷；兼顾建筑功能需求，确

保主要使用空间获得充足日照与良好通风,平衡节能与使用舒适度。(3)体型系数控制要简化建筑造型,优先采用圆形、方形、矩形等简洁体型,减少外表面积以降低散热损耗;合理控制建筑高度与进深比例,避免进深过大导致室内采光不足、增加照明能耗;多层或高层建筑可通过增加长度、减少宽度的方式,进一步降低体型系数,提升节能效果。(4)外部环境协调要考虑周边建筑、道路与绿化情况,合理控制建筑间距,满足日照、消防与通风规范;结合城市主导风向规划建筑布局,构建通风廊道促进空气流通,降低夏季制冷能耗;通过合理布置绿化植被形成遮阳体系,减少建筑夏季太阳辐射得热。

2.2 围护结构节能设计

围护结构要针对以下墙体、屋顶、门窗、地面等部位,从材料选择与构造设计两方面提升节能性能。(1)墙体节能设计要选用保温隔热性能优、导热系数低的材料,传统墙体材料需增设保温层,优先采用外墙外保温构造,避免墙体结露、保护建筑结构且保障保温效果稳定。强化墙体密封性,减少缝隙空气渗透;针对墙体转角、梁柱等热桥部位,采用保温材料包裹或增设保温层,降低热桥效应带来的热量损失。(2)屋顶节能设计选用导热系数小、抗压强度高、吸水率低的保温材料,根据地区气候计算确定保温层厚度,满足节能标准。可采用架空隔热层利用空气层热缓冲作用减少太阳辐射得热,或采用倒置式屋顶构造,将保温层置于防水层上方,延长防水层寿命并提升保温效果;也可结合屋顶绿化,借助植被遮阳与蒸腾作用降低屋顶温度,改善微气候。(3)门窗节能设计要注重材料选择与构造优化,框料选用导热系数低的断桥铝合金或塑料型材,玻璃选用中空玻璃或Low-E玻璃,减少热量传递与太阳辐射得热。加强门窗密封处理,采用多道密封胶条减少空气渗透;合理设计开启方式,保障通风需求的同时避免能耗增加;根据朝向与太阳辐射情况设置遮阳设施,夏季遮挡辐射、冬季收起保障日照。(4)地面节能设计针对底层与土壤接触地面,在基层与面层间设置保温层,选用挤塑聚苯板等材料,根据地区气候与土壤温度确定厚度;设置防潮层防止水分渗透影响保温性能,底层架空地面需合理设计架空高度,确保空气流通以增强热缓冲效果,减少热量损失^[2]。

2.3 自然采光与通风设计

自然采光与通风设计通过利用自然能源,降低人工照明与空调能耗,需结合建筑功能与环境条件优化设计策略,其设计要点如下:(1)自然采光设计要科学规划

采光口,优先在向阳面设置采光口,进深较大建筑可在侧面或顶部增设侧窗、天窗补充光线;根据日照强度、采光标准与能耗要求确定采光口大小,通过采光系数计算确保室内光线均匀,避免采光口过大导致夏季得热过多;采光口形状结合造型与需求选择,优先采用矩形以平衡采光效率与施工便利性,异形采光口需兼顾节能性能。(2)室内空间布局要适配采光需求,将办公区、卧室等采光需求高的空间布置在向阳侧,卫生间、储藏室等需求低的空间置于背阴侧或中间部位;合理规划交通空间与功能空间,避免交通空间遮挡采光口,开放式空间通过隔断划分区域,避免采光死角;室内界面选用浅色、高反光率材料,提升光线利用率,减少人工照明开启时间。(3)光线引导与调节可借助反光板、导光管将光线引入室内深处或采光差的区域;大面积玻璃采光口搭配遮阳设施或调光玻璃,夏季遮挡辐射、避免眩光,冬季调节透光率保障日照;结合智能控制系统,根据光线强度自动调节人工照明,实现自然采光与人工照明协同节能。(4)自然通风设计需规划通风路径,结合主导风向构建建筑群体通风廊道,避免建筑遮挡;独栋建筑合理设置进风口与出风口,利用风压与热压形成气流,多层或高层建筑借助中庭、楼梯间等实现垂直通风;室内规划通风路径,避免通风死角。(5)开口设计要匹配通风路径,进风口设于建筑下部迎风面,出风口设于上部或背阴面,进深大的建筑可在两侧设开口形成穿堂风;根据通风量、空间大小与气候确定开口大小,选择平开窗、推拉窗等便于调节的开启方式,保障安全的同时控制通风量;根据空间划分确定开口数量,确保各独立空间通风良好。(6)通风构造优化可采用通风屋脊利用热压实现空气交换,通风幕墙降低内层幕墙温度减少制冷能耗,地板送风与置换通风提升通风效率与室内空气质量,降低能耗。

2.4 节能设备与系统应用

节能设备与系统应用要从设备选型、系统设计与运行控制多方面优化,具体如下:(1)暖通空调系统要选用一级能效的冷水机组、空气源热泵等设备,根据冷热负荷确定容量,避免“大马拉小车”浪费能源;大型公共建筑采用集中式空调系统并划分分区实现独立控温,中小型建筑或分散空间采用分体式、多联机系统;设置全热交换器等热回收装置,利用冷凝热制备生活热水,实现能源梯级利用;采用智能控制系统,结合温湿度、人员密度自动调节设备运行,定期维护设备保障高效运转。(2)照明系统选用LED等高效节能光源与配光合理的灯具,根据空间功能与照明标准确定照明水平,避免

过亮或过暗；采用分区照明设计，实现按需照明，结合自然采光调节人工照明；借助智能控制系统，通过光照传感器、人体感应传感器与时间控制器自动控制照明，减少能源浪费。（3）给排水系统要选用节水型坐便器、水龙头等器具，集中热水供应系统采用太阳能、空气源热泵热水器；合理规划管网布局，缩短长度减少水头损失，选用优质管材避免泄漏，采用变频水泵根据流量调节转速；建立雨水回收系统处理雨水用于绿化灌溉、卫生间冲洗，建立中水处理系统实现污水循环利用，降低水资源消耗。（4）可再生能源利用系统要结合建筑需求与地区资源条件，合理应用太阳能光伏发电、太阳能热水系统、地热能供暖制冷等技术，提升清洁能源在建筑用能中的占比，减少传统化石能源依赖，推动建筑能源结构优化^[3]。

3 提升建筑节能设计的策略

3.1 因地制宜的节能设计策略

因地制宜要充分结合以下建筑所在区域的气候特征、地域条件与资源禀赋，制定适配性强的节能方案。

（1）从气候适配角度，针对不同气候区的温度、降水、日照、风向等特征调整设计重点。寒冷与严寒地区优先强化建筑保温性能，减少冬季热量流失；夏热冬冷与夏热冬暖地区侧重隔热与自然通风设计，降低夏季制冷能耗；温和地区则可结合季节变化，灵活平衡保温与通风需求，避免过度设计造成能源浪费。（2）在地域资源利用上，充分挖掘当地可再生能源潜力，根据区域太阳能辐射强度、地热能分布、风能条件等，合理规划能源利用形式，提升清洁能源在建筑用能中的占比。结合当地建筑材料资源，优先选用本土化、低碳环保的建材，减少材料运输过程中的能耗与碳排放，兼顾节能与地域资源高效利用。（3）协调建筑与周边自然环境的关系，利用场地内的地形、植被、水体等自然元素优化微气候。通过合理规划建筑布局与绿化配置，借助植被遮阳、水体调温等自然调节功能，降低建筑对人工能源的依赖，实现节能设计与自然环境的和谐统一。

3.2 新技术、新材料在节能设计中的应用

新技术与新材料的合理应用是提升建筑节能效果的

关键支撑，要从以下技术集成、材料选型与性能验证三方面构建实践路径。（1）在技术应用层面，积极引入成熟可靠的节能技术，如智能能耗监测与控制系统、相变储能技术、低能耗暖通空调技术等。通过技术集成，实现建筑用能的精准调控与能源梯级利用，提升能源利用效率；关注技术的兼容性与适配性，确保不同节能技术在建筑系统中协同运行，避免技术冲突导致节能效果折损。（2）材料选型要遵循“低碳、高效、耐久”原则，优先选用保温隔热性能优异、环保性强、使用寿命长的新型节能材料。在材料选择过程中，需综合考量材料的导热系数、吸水率、抗压强度等核心性能指标，确保材料满足建筑节能标准；重视材料的全生命周期环保性，减少高能耗、高污染建材的使用，降低建筑全周期环境影响。（3）建立新技术与新材料的应用验证机制，在设计阶段通过模拟分析、性能测试等方式，预判技术与材料的节能效果；在施工与使用阶段跟踪监测，及时发现并解决应用中的问题，为后续设计积累实践经验，推动技术与材料应用的持续优化^[4]。

结束语

本文系统分析了建筑工程设计中的建筑节能设计，明确了建筑节能的核心内涵与重要价值，梳理出涵盖规划布局、围护结构等多维度的设计要点，并提出切实可行的提升策略。研究表明，科学的建筑节能设计能有效降低能耗、保护生态、创造经济与社会效益。未来，需进一步结合地域特色与技术发展，持续优化节能设计方案，推动建筑节能设计向更高效、更环保方向发展。

参考文献

- [1]马洁.建筑工程设计中的建筑节能设计分析[J].中国厨卫,2024,23(4):244-246.
- [2]贺莉芸.节能设计在现代建筑工程中的应用研究[J].住宅与房地产,2025(5):89-91.
- [3]丁海红.节能建筑设计在建筑工程设计中的应用[J].安家,2025(2):0262-0264.
- [4]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.