

建筑设计中节能建筑设计研究

王 迪

中国市政工程东北设计研究总院有限公司 吉林 长春 130021

摘 要：本文围绕节能建筑设计的全流程技术体系展开系统性梳理，明确其贯穿建筑全生命周期的核心内涵与四大基础设计原则，从整体布局、围护结构、空间采光通风三大维度拆解核心设计要点，同步覆盖节能材料选用、新型材料应用、自然资源循环利用的技术路径，最终提出覆盖前期场地勘察、全流程一体化设计、节能与舒适性平衡的针对性优化策略。研究内容可为当前民用与公共建筑的节能设计提供完整的技术参考，从设计源头降低建筑全周期能耗，助力建筑行业低碳转型目标落地。

关键词：建筑设计；节能设计；围护结构；资源利用；生态适配

引言：在建筑行业低碳转型的政策背景下，传统高能耗建筑设计模式已难以适配新时期的绿色发展要求，建筑领域的能耗占比长期处于全社会总能耗的高位区间，节能建筑设计成为破解建筑能耗痛点的核心技术抓手。当前国内部分建筑的节能设计仍存在技术碎片化、被动式资源利用不足、节能与使用体验脱节等问题，未能充分发挥节能设计的降本增效价值。在此背景下，系统性梳理节能建筑设计的完整技术框架，明确各环节的核心技术要点与优化路径，对提升建筑节能设计落地质量、推动建筑行业绿色低碳发展具有重要的工程实践意义。

1 节能建筑设计的核心内涵与设计原则

1.1 核心内涵

节能建筑设计并非单一的建筑节能技术叠加，而是贯穿建筑全生命周期的系统性设计理念，核心是在保障建筑使用功能、居住舒适度与结构安全性的基础上，通过科学的建筑布局、结构优化、材料选用与空间规划，最大限度降低建筑建造、使用、维护过程中的能源与资源消耗。其核心本质是实现建筑与自然环境的和谐适配，摒弃高能耗、高损耗的设计模式，充分挖掘自然能源的利用价值，减少人工设备的能耗输出，同时提升建筑资源的循环利用能力，实现建筑设计的高效、低碳、生态化。与传统建筑设计相比，节能建筑设计更注重设计的整体性与系统性，兼顾建筑实用价值与生态价值，从根源上降低建筑能耗，优化建筑的综合使用效能^[1]。

1.2 核心设计原则

节能建筑设计的开展需要依托科学的设计原则，保障节能设计的合理性与有效性，核心原则主要包含生态

适配原则、高效节能原则、功能适配原则与整体性设计原则。生态适配原则要求建筑设计充分贴合场地自然环境特征，依托地形、气候、光照、通风等自然条件开展设计，减少建筑对自然环境的改造与破坏，实现建筑与自然的共生。高效节能原则以降低无效能耗为核心，优化建筑能耗结构，提升能源利用效率，优先利用天然能源，减少化石能源与电力资源的消耗。功能适配原则强调节能设计不能牺牲建筑使用功能与居住舒适度，需在满足建筑日常使用需求的前提下开展节能优化。整体性设计原则要求将节能理念融入建筑设计全流程，统筹布局、结构、材料、设备等各个环节，避免局部节能、整体高能耗的问题。

2 建筑设计中节能设计的核心设计要点

2.1 建筑整体布局节能设计

建筑整体布局是决定建筑全周期能耗水平的前置核心环节，科学合理的布局设计可从源头优化建筑自然通风、天然采光、围护结构保温性能，大幅降低建筑投入运营后的主动式设备能耗。（1）建筑布局设计阶段需系统梳理项目场地的全年日照时长分布、主导风向特征、地形高差与周边遮挡条件等基础自然参数，针对性优化建筑朝向与楼栋间距。合规的建筑朝向设计可最大化利用全年自然光照资源，提升室内日间天然采光覆盖率，直接降低日间人工照明的电力消耗，同时适配场地主导风向的朝向设置可规避冬季冷风的定向渗透，减少夏季强光长时间直射室内的问题，被动优化室内基础温度环境。（2）建筑间距的精准规划可保障楼栋之间的通风路径与采光面不受遮挡，保证室内空气流通效率与全年有效日照时长，改善室内被动式热环境，直接降低空调、

采暖设备的启动频次与运行时长。同时建筑整体布局阶段需严格控制建筑形体的复杂度,过度异形的建筑造型会额外增加围护结构的散热轮廓面积,提升冷热能量的无意义损耗,采用规整简约的建筑形体可有效减少冷热能耗的跨围护结构流失,系统性提升建筑整体被动式节能效果^[2]。

2.2 建筑围护结构节能设计

建筑围护结构包含墙体、屋面、门窗、地面等部分,是建筑热量传递、能耗流失的主要载体,也是节能建筑设计的核心重点。围护结构的节能设计核心是提升保温隔热性能,减少室内外热量交换,降低采暖与制冷能耗。(1)在墙体设计中,可通过优化墙体构造、选用高性能保温隔热材料,提升墙体的热阻性能,阻断热量传导,避免夏季室外高温传入室内、冬季室内热量向外流失。(2)屋面作为建筑最主要的受热结构,长期受阳光直射,热量损耗极大,屋面节能设计可通过设置隔热保温层、优化屋面构造层次,阻隔太阳辐射热,降低顶层室内温度波动,减少温控设备能耗。(3)门窗是围护结构中隔热性能最弱、热量流失最严重的部位,也是节能设计的关键薄弱点。门窗节能设计需重点优化门窗型材与玻璃配置,选用隔热性、密封性更强的型材,搭配中空、隔热玻璃,减少门窗的热量传导,同时优化门窗开启方式与面积配比,在保障采光通风的前提下,控制门窗开孔比例,提升门窗密封性,减少空气渗透带来的能耗损耗。地面节能设计则需重点做好底层地面的保温防潮处理,阻断地下冷气渗透,避免室内热量流失,提升室内居住舒适度,降低能耗消耗。

2.3 建筑空间与采光通风节能设计

建筑内部空间的科学规划与采光通风系统的优化设计,是实现被动式节能的核心技术路径,无需额外依赖高能耗人工设备即可有效降低建筑全周期运行能耗。(1)在空间设计环节,需严格结合建筑不同区域的使用功能进行分区布局,将采光、通风需求相近的功能空间集中连片布置,系统性优化空间内部通风流线与天然采光覆盖范围,避免空间布局混乱导致的局部通风不畅、采光不足等问题。(2)精准规划建筑内部的进深与开间参数,将大进深空间的辅助功能区布置在建筑核心区域,控制主要功能空间的采光死角占比,提升整体自然采光利用率,最大限度压缩日间人工照明的使用时长。(3)自然通风设计可通过优化建筑内部定向风道、设置竖向通风天井、贯通水平通风廊道等技术手段,依托风压与热压的双重驱动原理实现室内外空气的有序自然流通,有效排出室内余热与累积湿气,被动调节室内

基础温度与空气质量,直接降低空调、机械新风设备的启动频次与运行时长。这类被动式采光与通风设计可充分利用场地天然资源,替代部分高能耗人工设备的功能,是低成本、高效率的建筑节能设计方式,也是当前现代节能建筑设计的主流发展方向。

3 建筑节能材料与资源利用设计

3.1 节能建筑材料的选用原则

建筑材料的性能直接决定建筑的节能水平,材料选用是节能建筑设计的重要环节。节能材料选用需遵循高性能、低损耗、环保化、适配性的核心原则。高性能原则要求优先选用保温隔热、密封防水、抗辐射性能优异的建筑材料,有效提升建筑围护结构的节能性能,降低建筑能耗。低损耗原则侧重选用生产与使用过程中能源消耗低、资源损耗少的材料,减少建筑全生命周期的资源浪费。环保化原则要求材料具备无污染、可循环、低排放的特性,避免建筑材料释放有害物质,同时减少对自然资源的过度消耗。适配性原则强调材料选用需结合建筑场地环境、结构特征与使用需求,杜绝盲目选用高端节能材料,保障材料性能与建筑设计高度适配,实现节能效果与实用性的统一^[3]。

3.2 新型节能材料的应用设计

现代建筑节能设计中,各类新型节能材料的应用能够有效弥补传统建材的性能短板,提升建筑节能效果。在墙体节能材料方面,各类复合保温板材、轻质节能砌块具备重量轻、保温隔热性能好、施工便捷的优势,可有效替代传统砖石墙体,降低墙体热量传导。屋面节能材料中,防水保温一体化材料、反射隔热涂料能够有效阻隔太阳辐射,降低屋面温度,减少屋面热量损耗。门窗节能材料中,断桥铝型材、Low-E 中空玻璃等材料,可大幅提升门窗的隔热、隔音、密封性能,有效减少门窗部位的能耗流失。此外,各类透水、保温、耐磨的地面节能材料,以及环保型装饰节能材料的应用,能够从多维度提升建筑整体节能性能,实现建筑全方位节能。

3.3 建筑自然资源循环利用设计

自然资源的循环利用是节能建筑设计的重要组成部分,核心是通过合理设计,实现水资源、天然能源的高效利用,减少资源浪费。在水资源利用方面,建筑设计中可融入雨水收集、净水回用设计,通过设置雨水收集系统、节水型给排水构造,实现雨水的收集、过滤与二次利用,用于场地灌溉、卫生清洁等场景,减少市政自来水的消耗。在天然能源利用方面,除自然采光、自然通风外,可结合建筑屋面、外立面空间布局,适配可再

生能源利用构造,实现光能、热能的自主利用,降低建筑对传统电力、热力资源的依赖,提升建筑资源自给能力,实现节能降耗的设计目标。

4 建筑节能设计的优化策略

4.1 强化前期场地勘察与适配设计

建筑节能设计的落地成效,核心取决于前期场地规划的科学性,做好全维度前期场地勘察与适配性设计,是从源头提升节能设计质量的核心基础。在建筑方案正式启动设计前,需对项目场地的地形高差、地貌属性、全年逐时日照时长分布、不同季节主导风向风速、近10年平均温湿度特征等自然条件开展系统性勘察,精准掌握场地自然环境的核心参数特征。基于完整勘察结果,针对性规划建筑的朝向、整体布局、外部形体、楼栋间距等核心设计参数,让建筑设计完全适配场地自然禀赋,最大化利用场地自带的自然采光、自然通风、被动温控条件,从方案设计源头规避不必要的能耗浪费问题。同时结合场地环境特征提前预判建筑投入运营后可能出现的能耗痛点,前置制定对应的专项节能设计方案,保障节能设计的前瞻性与场景适配性^[4]。

4.2 优化建筑全流程一体化节能设计

节能建筑设计并非单一环节的局部优化,而是贯穿建筑方案设计、结构设计、细部构造设计、配套设施设计的全链条系统性工作。传统建筑设计流程常出现前期造型方案与后期专项节能设计脱节的问题,节能优化只能在既定设计框架内被动调整,最终落地的节能效果十分有限。因此需建立全流程一体化节能设计思维,将节能管控要求前置融入建筑设计的每一个环节,打破不同设计模块之间的技术壁垒。在方案设计阶段统筹搭建整体被动式节能体系,在结构设计阶段优化结构构件布置与形体参数,从源头减少围护结构无意义的能耗损耗,在细部构造阶段做好保温衔接、缝隙密封、热桥阻断等细节处理,在配套设施设计阶段适配高能效设备与可再生资源利用系统。通过建筑、结构、机电各专业设计环节的深度协同配合,形成闭环完整的建筑节能技术体系,避免出现局部节能、整体能耗偏高的结构性问题,全面提升建筑全周期节能水平。

4.3 兼顾节能性与建筑使用舒适性

节能建筑设计的核心目标是在完整保障建筑使用价

值的前提下实现能耗优化,不能单纯追求极致节能指标而牺牲建筑的居住与使用舒适度。在全流程节能设计推进过程中,需系统性平衡节能性能与空间舒适度、使用功能的对应关系,避免出现节能设计与使用体验脱节的问题。在优化围护结构保温隔热性能、控制门窗开孔比例、调整内部空间布局的同时,需同步核验室内采光均匀度、自然通风流畅性、室内温度稳定性、空间通透感等核心舒适指标,严格规避过度节能设计导致的室内采光不足、自然通风不畅、空间体验压抑等负面问题。同时结合建筑不同功能空间的差异化使用需求,开展分区域针对性节能设计,针对居住空间、办公空间、公共活动空间的不同使用时长、人员密度、环境要求,分别制定适配性节能方案,在不降低使用体验的前提下挖掘各空间的节能潜力,最终实现节能降耗与居住舒适、功能完善的有机统一^[5]。

结束语

节能建筑设计是一项覆盖建筑全生命周期的系统性工程,并非单一节能技术的简单堆砌,其核心价值在于通过设计端的前置优化,最大化挖掘场地自然禀赋的节能潜力,在保障建筑使用功能与舒适度的前提下,从源头降低建筑全周期的能源与资源消耗。随着建筑行业低碳要求的持续升级,未来节能建筑设计将进一步向被动式优先、资源循环利用、全链条协同的方向迭代,逐步构建起适配不同场景的标准化节能设计体系,为建筑行业实现双碳目标提供坚实的技术支撑,推动建筑与自然环境实现更高水平的和谐共生。

参考文献

- [1] 梁世明. 节能建筑设计中的新材料与新技术应用研究[J]. 林业科技情报,2026,58(2):206-208.
- [2] 陈再辉. 绿色建筑设计中节能技术集成应用研究[J]. 陶瓷,2026,(2):232-233.
- [3] 李乾. 节能保温材料在农村建筑设计中的应用研究[J]. 居业,2026,(4):95-97.
- [4] 苗杰. 基于低碳目标的绿色建筑设计中节能保温材料的应用效果及经济性探究[J]. 土木工程,2026,15(2):96-102.
- [5] 蔡玲玲. 建筑学设计中绿色建筑设计发展趋势研究[J]. 陶瓷,2026,(1):212-214+236.