

低碳背景下绿色建筑设计思路与实践研究

文 / 王志强 同圆设计集团股份有限公司

摘要：在当今社会对可持续发展的广泛关注下，绿色建筑设计逐渐成为建筑领域的核心理念，特别是在建筑设计中，绿色建筑的设计理念为其提供了新的方向与要求。为了解决这些问题，绿色建筑设计理念在房屋设计中得到了广泛应用。在节能与能源利用方面，采用高效节能技术和可再生能源，降低建筑的能源消耗。在水资源管理上，注重雨水收集和废水回用，提高水资源的利用效率。在材料与资源利用上，选择环保、可再生的材料，减少建筑废弃物。基于此，文章以绿色建筑设计为研究对象，分析绿色建筑设计的应用优势及整体设计要点，从而提高高层住宅绿色建筑设计效果。

关键词：低碳背景；绿色建筑设计；控制措施

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2025.11.103

引言

当前，全球能源消耗不断增加，环境问题日益突出，推动建筑行业朝绿色、低碳方向发展已成为必然趋势。建筑能耗在总体能源消耗中占据较大比例，需要通过生态节能设计降低建筑能耗，提升能源利用效率，以实现可持续发展。探索绿色建筑的设计策略，已成为当前建筑行业中的关键议题，深入研究建筑在利用场地资源、优化功能布局、设计高性能围护以及应用信息技术等方面的策略，能够显著增强其在各种环境下的适应能力，助力绿色建筑持续发展。

一、绿色建筑技术的定义

绿色建筑技术被定义为在建筑的设计、建造和运营过程中最大限度地节约资源（包括能源、土地、水和材料），保护环境，减少污染，以提供人类健康、适用和高效的使用空间。该技术核心在于实现建筑生命周期的环境友好和资源效率。绿色建筑技术涵盖范围广泛，包括传统的节能、节水、材料效率，同时也强调建筑物的室内环境质量、环境影响和建筑物整体的环境适应性。例如，通过采用被动式设计策略，如优化自然光利用和提高热环境质量，减少对机械冷暖系统的依赖，可以显著提高能源使用效率。根据国际绿色建筑委员会的统计，绿色建筑项目能在运营阶段节省平均约30%的能源与20%的水资源使用，显示出其高效与实用性。当前，全球绿色建筑的市场增长显著，据国际绿色建筑协会报告，到2021年，全球绿色建筑材料市场预计将达到约3643亿美元。此外，对建筑业实施的绿色建筑标准也日益严格，欧洲、北美、亚太等地区在绿色建筑认证和技术应用方面已取得积极进展。然而，尽管绿色建筑技术已经有了显著的发展，其全球普及率和实施深度仍有待提升，特别是在发展中国家中，绿色建筑的推广仍面临资金、技术和政策等多重挑战。

二、绿色建筑结构设计特点

（一）环保性

环保型绿色建筑结构设计可以大大减少对自然环境

的破坏，实现建筑与自然和谐共处的发展目标。设计师以环保类施工材料为主，通过可再生、低环境影响的材料能够减少自然资源消耗量，在后期拆除时还能够二次利用，防止污染环境。设计师规划过程中，集成地形地貌、植被覆盖、水文条件等要素，以落实环境保护为基础进行科学规划。尽量选择低噪音、低污染的施工资源，防止影响周边群众正常生活；利用雨水收集与利用装置，科学布设绿化植被等，提升建筑周边的生态环境质量；绿色建筑前期设计到后期使用、拆除等各个环节，都必须强调环保型结构设计原则，秉持预防性设计理念，从源头上消除任何污染环境等施工行为。比如，合理布局建筑结构，选择绿色环保的施工材料，确保整个绿色建筑更具良好使用价值，减少维修次数，降低废弃物生成量；拆除时尽量分类回收施工资源，降低建筑废弃物对环境的污染。

（二）低能耗

低能耗设计是绿色建筑设计的核心要素之一，旨在优化建筑的朝向、形状、围护结构和能源系统，达到最优的节能效果。从建筑的朝向和体型来看，合理的朝向可以充分利用自然光与通风，减少对人工照明及空调的依赖，达到节能的目的。同时，通过对建筑体型与空间布局的优化，减少不必要的凹凸与复杂形状，进而减少建筑外表面积，降低热量散失与吸收。为了达到这个目的，设计师必须在规划设计阶段充分考虑到建筑物将来可能面对的各种情况。通过合理规划与空间布局，绿色建筑能够灵活应对各种功能需求，实现功能的多样化。比如，会议室可以很快转变成展览空间，办公室可以很容易地变成休闲空间。

（三）提高能源效率

随着城市化进程的发展，大量农村人口涌入城市。为了解决城市人口的住房问题，建设项目的数量和建设规模不断扩大；为了应对高标准建筑需求，助力高水平绿色建筑发展，将绿色建筑设计技术应用于高层住宅工

程成为大势所趋。绿色建筑设计是以可再生清洁能源为主要施工材料,旨在设计高效的建筑节能系统,通过提升高层住宅建筑能源利用率,最大限度降低建筑项目对传统化石能源的依赖程度,实现建筑事业绿色化发展。以建筑太阳能光伏板为例,通过该装置将太阳能转化为电能,再与工程热泵系统结合,可以达到开发地下热能的作用,促使地下热能持续为高层住宅室内提供热量,满足人们的供暖需求。另外,高层住宅绿色建筑设计技术以高性能、环保型材料为主,如门窗选用双层甚至三层高性能玻璃,减少室内热量流失,减轻室内空调系统压力,从而避免不必要的能源消耗^[1]。

三、建筑设计和绿色建筑设计之间的关联

建筑设计与绿色建筑设计的相关性不仅体现在节能减排等环境保护目标的实现上,还涉及建筑功能与人类生存环境的深层关系。在设计过程中,绿色建筑理念的引入要求高层建筑必须通过创新的技术手段和材料选择,减少对环境的负面影响,这种关联使得高层建筑不仅仅是城市空间中的功能性建筑体,而是与自然生态系统相互依存的有机整体。高层建筑在设计时,需要通过高效的能源管理系统与可再生能源的利用,达到绿色建筑对于低能耗与高性能的要求,而绿色建筑的理念通过优化建筑结构与空间布局来增强其适应不同气候与环境条件的能力。建筑的外立面设计、材料使用以及内部空间的组织方式也直接影响着其与绿色建筑理念的契合度,最终实现建筑与自然的和谐共生,并在人类对空间需求的演变过程中持续发挥重要作用。在能源利用方面,建筑应通过高效的能源管理系统与可再生能源的应用来实现低能耗运行,同时提升建筑的能源自给能力。建筑的空间布局与结构设计也需要最大限度地优化采光与通风效果,以减少对人工照明与空调系统的依赖。此外,建筑还应具备节水特性,通过科学合理的水资源管理与回收系统,减少生活与生产用水的浪费,满足绿色建筑对资源利用效率的高标准要求。

四、低碳背景下绿色建筑设计思路分析

以某工程为例,用地面积为57850.5m²,总建筑面积为115445.8m²,其中地上建筑面积为69648.3m²,地下建筑面积为45797.5m²,项目整体容积率1.2,绿地率达35.5%。整个项目设置了满堂红地下室,住宅地下部分每户南北向均设置采光井,地上部分为26栋洋房,洋房包括地上6层、地下1层,建筑高度约19m。该项目设计中充分考虑了建筑与自然环境的协调性,通过合理利用自然通风、自然采光、低能耗围护结构、可再生能源等手段,力求打造节能、舒适的居住环境,体现出绿色建筑的生态节能设计理念。

(一) 自然风应用设计

建设项目可以提高单位土地资源利用率。然而,由

于建筑体量高,建筑间距小,使得高层住宅的自然空气流通并不顺畅。绿色建筑设计以高层住宅项目实际情况为根本,基于项目地理位置、气候、风向等因素,科学规划建筑物之间的距离,调节门窗的高度,确保自然风在高层住宅建筑室内顺畅流动,进而达到降低建筑能耗的目的。例如,某高层住宅建筑项目室内为正方形,每层建筑施工面积为450m²,建筑高度为58.6m。为了提升该项目自然风利用率,设计人员从空气流动路线着手,在室内东西两面各设置10m²的窗户。由于当地自然风向为自西向东,因此可将该建筑项目西窗户作为自然风入口,东窗户为自然风出口,进而在建筑室内形成通风路径,提升自然风在室内的流动效率。为了强化自然风在室内的流动速率,设计人员利用温差驱动空气流动的原理,将进风口位置调低,基于热空气上升、冷空气下沉的原理,促使自然风在室内自然流动。该项目以西窗户为进风口,要求西窗户高度设计低于东窗户,其具体设计参数为西窗户下端离地1.5m、上端离地2.5m,东窗户下端离地2.5m、上端离地3.5m,西窗户进入冷空气后,被室内暖空气抬升,最终在东窗户排出,这样能形成自然风流动系统,进而达到强化自然风能利用率的目的^[2]。

(二) 低能耗围护结构设计

本项目进行了高效的保温隔热墙体设计,以降低建筑的能耗。外墙结构选用多层复合材料,其中包括高性能的保温材料层,可以有效减少热量在墙体内外的传递。这样设计的墙体在冬季能够减少室内热量的散失,保持室内温度的稳定,同时在夏季则阻挡外部热量进入室内。此外,墙体表面采用浅色和反光涂料,以进一步反射太阳辐射,减轻热负荷。这种复合保温隔热设计,不仅能够节约能源,还能够延长建筑物的使用寿命,提供更加舒适的室内环境。通过在墙体内设置通风空腔,形成自然的气流通道,使得墙体内外的热量差得到平衡。气流的流动有效带走了墙体表面的热量,从而降低了室内的温度。隔热通风墙体外层还采用了高反射性材料,进一步阻隔了外部热量的传递。窗框材料则选择了导热系数较低的铝合金断桥隔热型材,进一步减少了热量的流失。项目中还在窗户周围设置了密封条,减少了冷气和暖气的泄漏。在炎热的夏季,可调节的遮阳设备配合节能玻璃一起工作,能达到隔热和节能的双重效果。

(三) 建筑设计可持续技术应用

在现代建筑设计中,可持续技术的整合包括高效水资源管理系统、智能化建筑控制系统以及使用持久和可回收的建筑材料。例如,雨水回收系统能显著减少建筑的水消耗,它通过收集雨水并利用先进的过滤技术来满足建筑的非饮用水需求,如厕所冲洗、景观灌溉及清洁作业。智能建筑系统通过整合环境传感器与能源管理系统来优化能源使用,自动调整建筑内的照明、温控和空

气质量,确保能源消耗最小化同时提升居住舒适度。此外,选择来源可持续的建筑材料,比如竹材、回收的钢材及再生塑料,这些材料的使用不仅减少了对自然资源的依赖,也大大降低了建筑项目的整体碳足迹。通过这些创新技术的应用,现代建筑展现了如何有效融合高效能和环保特性,以推动建筑行业向着更加可持续发展的方向发展。

(四) 暖通节能设计

暖通空调系统设计主要包括冷热源的获取、输配系统、末端控制等环节,从绿色节能的角度出发,冷热源获取需要积极采用太阳能、地热能等可再生清洁能源。同时,也可以采用热质动态调蓄设计策略,将日间建筑围护结构吸收的热量或夜间产生的冷量存储起来,在相反的时段释放,用于平衡室内温度,在一个热流周期内达到动态热平衡。基于智能建造技术应用,采用智能化太阳能电池集成立面,设计光伏建筑一体化系统,能够增加建筑暖通系统能源。传统的末端控制方式存在能源浪费问题,往往采用单一措施应对温湿度调控需求。比如,在采用制冷措施时,当室内温度达到舒适度要求后,需要进一步降温才能实现除湿效果,这样就会形成额外的浪费。在暖通系统设计时,采用温湿度独立控制系统,利用传感器分别采集室内环境温度和湿度,并运用不同技术措施,针对性地满足温度和湿度调节需求^[3]。

(五) 屋顶绿化施工

屋顶绿化施工是绿色建筑施工的关键措施之一,施工人员需要明确屋顶结构类型、承重、荷载布置等要素,并与设计人员保持密切联系,严禁设计方案影响屋顶结构使用性能。同时,从屋顶防水能力入手,所开展的任何施工行为,都严禁损坏原有防水层。作为整个屋顶绿化的核心,防水层与绿化效果有着直接联系,施工人员必须选择高质量的防水材料,严格践行设计方案,高效作业。能够迅速排出屋顶积水的排水系统,避免大量水分损害防水层。根据屋顶面积、坡度等调查参数,妥善布置好排水口部位,科学规划,顺畅排水。在防水层施工中,通常选择较大强度、耐候性等优势的高分子防水卷材或防水涂料等资源,秉持平整铺设原则,严禁相邻材料之间存在缝隙,完全落实设计细节,提高防水成效;完成防水层施工任务后科学设置排水口,按照屋顶面积、坡度等布设合理数量,确保排水口位置更加科学^[4]。

(六) 被动式节能

项目在遮阳设计上展现了高度精细化与创新性,通过选用浅色或高反射性的立面材料,有效降低了太阳辐射的吸收率。同时,项目结合建筑形态的巧妙设计,如增加凹槽、挑檐等元素,以及创新的竖向百叶造型,不仅丰富了建筑外观的层次感,还实现了对直射阳光的有效遮挡与转化,将刺眼的阳光转化为柔和的漫反射光线,极大提升了室内光环境的舒适度与质量,如图1所示。

本工程在应对太阳辐射挑战方面展现了高度的技术集成与自然和谐共生的设计理念。项目精心配置了一系列遮阳设施,包括遮阳百叶、遮阳帘及遮阳网等,这些设备依据太阳运动规律,实现了智能化或人工调控,有效拦截直射阳光,减少室内热负荷。另外,项目充分利用了场地空间,在条件允许区域种植大型乔木与灌木,构建起生态遮阳系统,为建筑提供自然凉爽的外部环境,在双重策略共同作用下,显著提升了建筑的节能性能^[5]。



图1 被动式遮阳效果图

结语

总之,绿色建筑技术在建筑设计中发挥了至关重要的作用,不仅提升了建筑的环境性能,也加强了建筑的社会和文化价值。现阶段,由于我国建筑能耗及污染度较高,建筑行业应积极响应国家可持续发展的要求,贯彻落实“绿水青山就是金山银山”的发展理念,推广绿色循环经济,强化绿色建筑节能环保的效果,为我国构建环境友好型社会贡献力量。

参考文献

- [1] 葛澄钰,王志伟,郭华瑜. “双碳”背景下BIM技术在绿色建筑正向设计中的应用[J]. 建筑与文化, 2023, (04): 45-47.
- [2] 高震. “双碳”背景下绿色建筑设计与发展探索[J]. 中国高新技术, 2023, (06): 91-93.
- [3] 张心娃. 基于绿色生态理念下办公空间设计策略研究[D]. 吉林艺术学院, 2023.
- [4] 何仙. 碳中和背景下的绿色建筑设计理念应用研讨[J]. 产业科技创新, 2023, 5(01): 14-16.
- [5] 王新宇. 岭南地区绿色大学校园设计评价与优化研究[D]. 华南理工大学, 2023.