

绿色建筑和建筑节能设计

孙 辉

山东省鲁商建筑设计有限公司 山东 济南 250000

摘 要：在全球应对气候变化、倡导可持续发展的大背景下，建筑业作为能源消耗与碳排放的重点领域，其绿色转型迫在眉睫。本文聚焦绿色建筑与建筑节能设计，深入探讨其基础理论、设计要点与发展趋势。绿色建筑以可持续发展为理念，建筑节能设计旨在降低能耗。文中从建筑规划布局、围护结构、可再生能源利用及设备系统等方面剖析节能设计要点，如合理选址优化朝向、应用新型节能材料、开发太阳能地热能等。同时，对智能化、多学科融合、低碳零碳及适应气候变化等发展趋势进行展望，为推动绿色建筑节能设计发展提供理论与实践参考。

关键词：绿色建筑；建筑节能；设计

引言：在全球能源危机与环境问题日益严峻的背景下，建筑行业作为能源消耗大户，其可持续发展至关重要。绿色建筑与建筑节能设计成为缓解能源压力、减少环境污染的关键路径。绿色建筑强调在建筑全生命周期内，最大限度节约资源、保护环境和减少污染，为人们提供健康、适用和高效的使用空间。建筑节能设计则通过科学的规划、技术与材料应用，降低建筑运行能耗。研究绿色建筑与节能设计，不仅有助于推动建筑行业转型升级，也对实现“双碳”目标、构建生态文明社会具有深远意义。

1 绿色建筑与建筑节能设计的基础理论

1.1 绿色建筑的内涵与特点

绿色建筑的内涵是以可持续发展理念为核心，在建筑的规划、设计、建造、运行及拆除的全生命周期中，充分考虑与自然环境的和谐共生。它致力于最大限度地节约资源（节能、节地、节水、节材），有效减少对环境的负面影响，同时为使用者创造健康、舒适且高效的室内外空间环境。其特点主要体现在以下方面：一是生态性，强调对自然资源的高效利用和生态环境的保护；二是可持续性，确保建筑在长期使用过程中，资源消耗与环境影响始终处于可控范围；三是以人为本，注重室内空气质量、采光通风等居住体验；四是全生命周期管理，从源头到末端对建筑各环节进行优化，实现经济效益、社会效益与环境效益的统一。

1.2 建筑节能设计的概念与目标

建筑节能设计是指在建筑设计过程中，综合运用建筑技术、材料科学、环境科学等多学科知识，通过合理的规划布局、先进的技术手段和节能材料的应用，降低建筑在建造和使用过程中的能源消耗。其目标主要包括三个层面：短期目标是减少建筑运行阶段的能源支出，

降低使用者的经济成本；中期目标是降低建筑行业整体能耗水平，缓解能源供需矛盾；长期目标是助力实现国家节能减排战略，推动建筑行业向绿色低碳方向转型。通过科学的节能设计，不仅能提高建筑能源利用效率，还能减少因能源消耗带来的污染物排放，对应对全球气候变化、建设资源节约型和环境友好型社会具有重要意义^[1]。

2 绿色建筑中的节能设计要点

2.1 建筑规划与布局的节能策略

2.1.1 合理选址与场地利用

合理选址与场地利用是绿色建筑节能设计的首要环节。在选址时，需充分考量场地的自然条件，优先选择日照充足、通风良好、地形适宜的区域，避免在严寒、酷热或潮湿等极端气候区域盲目建设。同时，应评估场地周边的基础设施与公共交通状况，靠近公共交通枢纽可减少居民对私家车的依赖，降低交通能耗。对场地原有生态资源，如水体、植被等应尽量予以保留和利用，通过设计生态景观，调节场地微气候，减少建筑制冷与采暖需求。

2.1.2 建筑朝向与间距的优化

建筑朝向与间距的优化对节能效果影响显著。科学的建筑朝向设计能有效利用太阳辐射，冬季获取更多热量，夏季减少太阳直射。在北半球，建筑南向或接近南向布置，可使冬季阳光最大限度进入室内，提升室内温度，降低采暖能耗；夏季则可通过遮阳设施减少太阳辐射得热，降低空调使用频率。同时，合理的建筑间距设计至关重要，需确保各建筑在不同季节均能获得充足的日照与良好的通风条件，避免建筑之间相互遮挡。合适的间距既能保证室内采光需求，减少白天人工照明使用，又能促进空气流通，增强自然通风效果，降低机械通风能耗。

2.1.3 群体布局与微气候营造

群体布局与微气候营造是实现绿色建筑节能的关键策略。在建筑群体布局上,可根据当地主导风向,合理规划建筑排列方式,形成风道,引导自然风在建筑群中流动,增强通风效果,降低夏季室内温度,减少空调运行时间。通过错落有致的建筑布局,还可利用建筑之间的相互遮挡,在夏季为部分建筑提供阴影,减少太阳辐射得热。此外,结合绿化、水体等景观元素,可有效调节建筑群的微气候。如种植高大乔木,既能遮阳降温,又能增加空气湿度;设置人工水体,通过蒸发吸热降低周边环境温度,改善热舒适度,从而达到节能目的。

2.2 建筑围护结构的节能设计

2.2.1 墙体节能技术与材料应用

墙体作为建筑围护结构的重要组成部分,其节能设计直接影响建筑能耗。在墙体节能技术中,复合墙体应用广泛,通过将保温材料与传统墙体材料结合,既能保证墙体承重性能,又能提升保温隔热效果。例如,外墙外保温技术将保温层设置在墙体外侧,可避免热桥效应,减少热量传递。在材料应用方面,新型节能墙体材料不断涌现,如加气混凝土砌块,其具有质轻、保温隔热性能好的特点;还有新型复合保温板材,导热系数低,能有效阻挡热量交换。

2.2.2 门窗节能设计要点

门窗是建筑围护结构中能量流失的薄弱环节,其节能设计需从多方面着手。首先,在门窗材料选择上,应优先选用断桥铝合金、塑钢等导热系数低的框料,减少热量通过门窗框传导。其次,玻璃的性能对门窗节能至关重要,采用中空玻璃、Low-E玻璃等,可有效降低玻璃的传热系数和遮阳系数,减少热量传递与太阳辐射得热。再者,门窗的密封性设计不容忽视,通过安装优质密封条、采用多道密封结构,可防止空气渗透,减少冷风侵入和室内热量散失。合理设计门窗开启方式与面积,在保证采光通风的同时,优化节能效果。

2.2.3 屋顶节能设计方法

屋顶节能设计是绿色建筑节能的重要一环。常见的屋顶节能方法有屋面保温隔热和屋面绿化。屋面保温隔热可采用高效保温材料,如聚苯乙烯泡沫板、聚氨酯泡沫等,铺设在屋面防水层下方,形成保温隔热层,阻挡热量传递。倒置式屋面设计将保温层置于防水层之上,可延长防水层使用寿命,同时增强保温效果。屋面绿化则是在屋顶种植植物,植物及其基质层既能遮阳隔热,减少太阳辐射对屋面的影响,又能通过植物蒸腾作用降低屋面温度,改善建筑热环境。

2.3 可再生能源在建筑中的利用

2.3.1 太阳能的应用形式与技术

太阳能在建筑中的应用形式多样且技术成熟。光热利用是常见方式,太阳能热水器通过集热器吸收太阳辐射热量,将水加热,满足建筑生活热水需求,广泛应用于住宅和公共建筑。太阳能热水系统还可与建筑供暖系统结合,在冬季辅助供热,降低常规能源消耗。光伏发电技术则将太阳能转化为电能,通过在建筑屋顶、墙面铺设光伏板,所产生的电能可用于建筑内部照明、电器设备运行,实现自发自用,余电还能并入电网获取收益。此外,太阳能光伏建筑一体化(BIPV)技术,将光伏组件与建筑材料结合,既满足建筑围护结构功能,又实现发电功能,兼具美观与节能效益,如光伏幕墙、光伏瓦等,为建筑能源供应提供了清洁可持续的解决方案。

2.3.2 地热能的开发与利用方式

地热能作为稳定的可再生能源,在建筑中的开发利用方式主要分为浅层地热能利用和深层地热能利用。浅层地热能利用通常借助地源热泵系统,通过地下埋管换热器与土壤进行热量交换,冬季从地下取热用于建筑供暖,夏季向地下排热实现制冷,该系统能效比高,且不污染环境。例如,在北方地区,地源热泵可替代传统燃煤锅炉,为建筑提供清洁供暖。深层地热能开发则是通过钻井开采地下热水,经换热装置提取热量后用于建筑供暖、生活热水供应,甚至可结合温泉旅游开发。此外,干热岩发电等前沿技术也在探索中,未来有望进一步拓展地热能 in 建筑领域的应用范围,助力建筑行业实现零碳能源供应,推动绿色建筑可持续发展。

2.4 建筑设备系统的节能优化

2.4.1 暖通空调系统的节能措施

暖通空调系统是建筑能耗的“大户”,其节能优化可从多方面着手。首先,优化系统设计,采用变风量(VAV)、变水量(VWV)系统,根据实际负荷需求动态调节送风量与水量,避免能源浪费。其次,选用高效节能设备,如高能效比的冷水机组、风机等,提升系统整体运行效率。引入智能控制系统也至关重要,通过传感器实时监测室内温湿度、二氧化碳浓度等参数,自动调整设备运行状态。此外,加强设备维护管理,定期清洗过滤网、检修管道,确保系统始终处于高效运行状态,减少能耗损失,实现暖通空调系统的节能降耗。

2.4.2 照明系统的节能设计

照明系统节能设计需兼顾功能性与节能性。在光源选择上,优先采用LED灯,其具有光效高、寿命长、能耗低的特点,相比传统白炽灯和荧光灯,可大幅降低耗

电量。合理设计照明布局同样关键,依据不同功能区域的使用需求,采用分区控制、局部照明与整体照明结合的方式,避免大面积过度照明。引入智能照明控制系统,利用人体感应、光线感应技术,实现人走灯灭、根据环境光线自动调节亮度,有效减少照明时间与能耗。同时,充分利用自然光,通过优化窗户设计、设置导光管等措施,提高室内自然采光率,降低白天人工照明需求。

2.4.3 给排水系统的节能策略

给排水系统节能旨在减少水资源浪费与能耗。推广节水器具是关键,采用节水型水龙头、马桶、淋浴喷头,通过优化出水方式和流量控制,在不影响使用体验的前提下降低用水量。合理设计供水系统,根据建筑高度与用水需求,采用分区供水、变频调速水泵,避免因水压过高造成水资源浪费与能耗增加。回收利用水资源也不容忽视,建立中水回用系统,将生活污水、雨水经处理后用于绿化灌溉、道路冲洗等非饮用水场景,提高水资源利用率^[2]。

3 绿色建筑节能设计的发展趋势

3.1 智能化与数字化发展

智能化与数字化技术正成为绿色建筑节能设计的核心驱动力。物联网(IoT)技术通过在建筑各设备、系统中部署传感器,实时采集能耗、环境数据,实现对建筑运行状态的精准监测与调控。例如,智能电表可统计各区域用电情况,帮助管理者优化电力分配;智能温控系统能根据室内外环境自动调节暖通空调设备,降低能耗。同时,建筑信息模型(BIM)技术贯穿设计、施工、运维全流程,通过三维数字化模型模拟建筑性能,提前发现节能设计缺陷并优化。

3.2 多学科融合趋势

绿色建筑节能设计逐渐突破单一学科界限,呈现多学科深度融合趋势。建筑学与环境科学结合,基于气候数据和生态原理优化建筑规划布局,营造舒适微气候;材料科学与工程学协同,研发高性能节能材料,如兼具隔热与自修复功能的新型墙体材料、透光率可调的智能玻璃等。能源科学与信息技术交融,实现可再生能源与建筑能源系统的高效集成与智能管理。此外,经济学、社会学等学科也融入其中,从全生命周期成本、用户行为习惯等角度,综合评估节能设计方案的可行性与社会

效益,推动绿色建筑节能设计从技术层面拓展到经济、社会层面,形成更科学、系统的设计理念与方法体系。

3.3 低碳与零碳建筑的发展方向

随着全球“双碳”目标的推进,低碳与零碳建筑成为绿色建筑节能设计的重要发展方向。低碳建筑通过优化设计、采用节能技术与材料,减少建造和运行阶段的碳排放;零碳建筑则更进一步,通过使用可再生能源替代传统化石能源,结合高效节能措施,实现建筑全生命周期内碳排放量为零。例如,利用光伏建筑一体化技术,将建筑外立面转化为发电单元;地源热泵系统提供清洁供暖制冷。同时,碳捕获与封存技术(CCS)在建筑领域的应用探索,也为实现零碳目标提供新路径。

3.4 适应气候变化的设计策略

气候变化带来的极端天气频发,促使绿色建筑节能设计更加注重适应性策略。在设计中,充分考虑高温热浪、暴雨洪涝、强风等气候风险,如采用耐高温、抗风化的建筑材料,增强建筑耐久性;优化排水系统,设计海绵城市设施,应对暴雨引发的内涝问题。通过模拟气候模型,提前评估建筑在不同气候条件下的性能,调整设计方案。例如,针对高温地区,增加建筑遮阳设施、采用高反射率屋面材料,降低热岛效应;在沿海地区,加强建筑防风抗震设计^[3]。

结束语

绿色建筑与建筑节能设计是建筑行业实现可持续发展的必由之路。从基础理论的深化,到各环节设计要点的实践,再到智能化、低碳化等发展趋势的探索,每一步都推动着行业变革。在全球应对气候变化、践行“双碳”目标的大背景下,持续创新节能技术,促进多学科协同发展,将绿色理念贯穿建筑全生命周期,不仅能有效降低能耗、保护环境,更能为人类打造健康宜居的空间。

参考文献

- [1]徐锦飞,徐立.现代绿色建筑给排水设计施工中节能环保新技术的应用分析[J].建筑与装饰,2022(12):314-315
- [2]关军.绿色建筑技术在暖通空调设计中的应用研究[J].地产,2022(3):3-345-349
- [3]陈丹.节能降耗理念中绿色建筑施工技术的应用[J].房地产导刊,2022(13):59-60+63.