

绿色建筑设计理论与实践

段风仙 苏 如

鄂尔多斯市宏图建筑勘测设计院有限责任公司 内蒙古 鄂尔多斯市 017000

摘要：文章围绕绿色建筑设计理论与实践展开研究，明确绿色建筑全寿命周期内节能、环保、健康的定义。阐述生态优先、节能减排等设计理念，介绍自然通风采光、可再生能源利用等关键技术。结合上海中心大厦、深圳万科城四期等国内外案例，展现绿色建筑设计在不同领域的实践成果，为推动绿色建筑发展，实现建筑与自然和谐共生提供理论与实践参考。

关键词：绿色建筑；设计理论；实践

1 绿色建筑的定义

绿色建筑指在建筑全寿命周期内，最大程度节约资源（节能、节地、节水、节材）、保护环境与减少污染，为人们营造健康、适用且高效的使用空间，实现与自然和谐共生。该概念于20世纪60年代提出，彼时全球工业化提速，能源消耗大增，环境问题凸显，促使人们反思传统建筑模式的生态负面影响，绿色建筑理念由此诞生。绿色建筑内涵丰富，并非仅对建筑外观绿化或简单采用节能设备，而是贯穿建筑规划、设计、施工、运营、维护直至拆除的全过程，关涉建筑与自然、社会环境及使用者的多重关系。规划阶段需考量场地自然条件，合理布局；设计时运用先进技术材料，提升能源利用效率；施工采用环保工艺，减少环境破坏；运营借助智能管理系统，实现资源高效利用；拆除后合理回收建材，降低废弃物环境影响。绿色建筑评价标准持续完善^[1]。国际上，美国的LEED认证、英国的BREEAM评估方法在全球广受认可。我国也出台《绿色建筑评价标准》，从节地与室外环境、节能与能源利用等六个维度，对绿色建筑展开科学全面评价，推动其在国内规范化发展。

2 绿色建筑设计的核心理念

2.1 生态优先原则

生态优先原则是绿色建筑设计的核心指导思想，它强调在建筑设计过程中，始终将生态环境放在首位，充分尊重和保护自然生态系统。在建筑选址阶段，要避免对生态敏感区域，如湿地、森林、自然保护区等的破坏，尽量选择生态环境适宜建设的场地。在建筑布局上，要注重与周边自然环境的融合，合理规划建筑的朝向、间距和高度。通过优化建筑布局，可以充分利用自然风、阳光等自然资源，减少对人工能源的依赖。保留和恢复场地内原有的自然水系、植被，营造生态化的室外环境，为生物提供栖息地，促进生物多样性的保护。

生态优先原则还要求在建筑设计中考虑到对区域生态系统的整体影响，避免因单个建筑项目的建设而破坏整个生态平衡。

2.2 节能减排原则

节能减排原则是绿色建筑设计应对全球能源危机和气候变化的重要理念。在能源消耗方面，建筑行业是能源消耗的大户，因此通过绿色建筑设计降低建筑能耗至关重要。在建筑设计中，采用高效的围护结构保温隔热技术，如使用双层中空玻璃、新型保温墙体材料等，可以有效减少建筑物与外界的热量交换，降低冬季采暖和夏季制冷的能耗。在能源利用上，积极推广可再生能源的应用，如太阳能、风能、地热能等。例如，安装太阳能光伏发电系统，将太阳能转化为电能，满足建筑部分用电需求；利用地源热泵系统，实现冬季供热和夏季制冷，提高能源利用效率。采用智能控制系统，根据建筑内的人员活动、环境温度等因素，自动调节照明、空调等设备的运行，避免能源浪费。在减少排放方面，减少建筑施工和运营过程中污染物的排放，如采用环保型建筑材料，降低甲醛、挥发性有机化合物等有害物质的释放，保护室内外环境质量。

2.3 循环经济原则

循环经济原则在绿色建筑设计中体现在对资源的高效利用和循环使用。在建筑材料的选择上，优先采用可回收、可再利用的材料，如再生钢材、再生混凝土等，减少对天然资源的消耗。鼓励使用本地生产的建筑材料，降低材料运输过程中的能源消耗和碳排放。在建筑设计过程中，考虑到建筑使用寿命结束后的拆解和回收，采用模块化、标准化设计，便于建筑构件的拆卸和重复利用。在建筑运营过程中，对水资源、固体废弃物等进行循环利用。如通过雨水收集系统，将雨水收集起来，经过处理后用于绿化灌溉、道路冲洗等；对建筑产

生的固体废弃物进行分类回收,将可回收部分进行再加工,实现资源的循环利用,减少废弃物对环境的压力。

2.4 健康舒适原则

健康舒适原则是绿色建筑设计以人为本的重要体现。在室内环境设计方面,要保证良好的空气质量,通过合理的通风设计,引入新鲜空气,排出室内污浊空气和有害气体。采用高效的空气净化设备,过滤空气中的颗粒物、细菌等污染物,为使用者提供健康的呼吸环境。在采光和照明设计上,充分利用天然采光,减少人工照明的使用时间^[2]。合理设计窗户的大小、位置和形状,使室内获得充足、均匀的自然光线,不仅可以节约能源,还能提升使用者的心理舒适度。对于人工照明,采用高效、低眩光的照明灯具,根据不同的使用功能和场景,设置合适的照明亮度和色温,营造舒适的光环境。在建筑声学设计上,采取有效的隔音、降噪措施,减少外界噪音对室内环境的干扰,同时控制室内设备产生的噪音,为使用者创造安静、舒适的生活和工作空间。

3 绿色建筑设计的关键技术

3.1 自然通风与采光设计

自然通风与采光设计是绿色建筑设计中实现节能减排和提升室内环境质量的重要技术手段。在自然通风设计方面,首先要根据建筑所在地区的气候条件和建筑功能,合理规划建筑的平面布局 and 空间形态。例如,在夏季炎热地区,采用行列式、错列式的建筑布局,有利于空气的流通;设计通透的建筑空间,如设置中庭、天井等,形成自然通风的通道,促进室内外空气的交换。通过优化建筑开口的位置、大小和形式,如合理设置门窗、通风口等,引导自然风进入室内,并控制气流的方向和速度,使室内空气得到有效置换。结合风环境模拟软件,对建筑的自然通风效果进行分析和优化,确保自然通风的有效性。在自然采光设计上,利用光反射、折射原理,通过设计导光管、反光板等装置,将天然光引入室内较深处,提高室内采光均匀度。合理设计窗户的玻璃类型和遮阳设施,在保证充足采光的同时,避免阳光直射带来的热量和眩光,实现自然采光与节能的平衡。

3.2 可再生能源利用

可再生能源利用是绿色建筑实现能源可持续发展的关键技术。太阳能作为最广泛应用的可再生能源,在绿色建筑中主要通过太阳能光伏发电和太阳能热水系统来利用。太阳能光伏发电系统将太阳能转化为电能,可用于建筑的照明、电器设备等用电需求,多余的电能还可以并入电网。太阳能热水系统利用太阳能集热器将水加热,满足建筑的生活热水需求,减少对传统能源的依

赖。地热能也是绿色建筑中常用的可再生能源,地源热泵系统通过地下埋管换热器,与土壤进行热量交换,实现冬季供热和夏季制冷。这种方式比传统的空调系统更加节能、环保,能效比更高。风能是一些风力资源丰富的地区也可应用于绿色建筑,通过小型风力发电机将风能转化为电能,为建筑提供部分电力。生物质能利用有机废弃物,如农作物秸秆、动物粪便等,通过发酵产生沼气,用于建筑的供热和炊事等。

3.3 绿色屋顶与绿色幕墙

绿色屋顶和绿色幕墙是绿色建筑实现生态化和美化环境的重要技术措施。绿色屋顶是在建筑物屋顶上种植植物,形成生态植被系统。绿色屋顶具有多种功能,它可以隔热降温,减少建筑物的热量吸收,降低空调能耗;吸收雨水,减少雨水径流,缓解城市排水压力;净化空气,吸附空气中的颗粒物和有害气体;同时还能能为城市增添绿色景观,改善城市生态环境。根据屋顶的荷载和使用需求,绿色屋顶可分为简单式和花园式,简单式绿色屋顶以低矮的草本植物为主,施工和维护相对简单;花园式绿色屋顶则可以种植更多种类的植物,营造出更丰富的景观效果,但对屋顶荷载和维护要求较高^[3]。绿色幕墙是在建筑外墙表面覆盖植物或采用垂直绿化技术,形成绿色植物墙。绿色幕墙不仅可以美化建筑外观,还能起到隔热、隔音、遮阳的作用,降低建筑能耗,改善室内环境质量。绿色幕墙还能增加城市的绿化面积,改善城市微气候,为城市生物提供栖息地,促进城市生态系统的平衡。绿色幕墙可采用模块化种植系统、攀援植物等多种形式,根据建筑特点和需求进行设计和安装。

3.4 节水与水资源循环利用技术

节水与水资源循环利用技术是绿色建筑实现水资源可持续利用的关键。在节水技术方面,采用节水型卫生器具,如节水马桶、节水水龙头等,通过优化设计,减少用水量的同时保证使用效果。采用智能灌溉系统,根据植物的需水情况和天气条件,精确控制灌溉水量,避免水资源浪费。在水资源循环利用方面,雨水收集利用系统是常见的技术手段。通过收集屋顶、地面的雨水,经过沉淀、过滤、消毒等处理后,用于绿化灌溉、道路冲洗、景观补水等非饮用水用途。灰水(生活排水中除粪便污水外的各种排水,如洗衣排水、洗澡排水等)回用技术也在绿色建筑中得到应用。灰水经过处理后,可用于冲厕等,实现水资源的循环利用。采用中水回用技术,将建筑排水经过深度处理后,达到一定的水质标准,回用于建筑的杂用水,如洗车、冷却用水等,进一步提高水资源的利用效率,减少对市政供水的依赖。

4 绿色建筑设计的实践案例分析

4.1 国内绿色建筑设计案例概述

近年来,我国绿色建筑发展迅速,涌现出了众多优秀的绿色建筑设计案例。这些案例涵盖了住宅、商业、办公、公共建筑等多个领域,在节能、环保、生态等方面取得了显著成效。例如,上海中心大厦作为国内超高层绿色建筑的代表,在设计 and 建设过程中充分运用绿色建筑理念和技术。大厦采用高效的围护结构,减少热量传递;利用风力发电、太阳能光伏发电等可再生能源,满足部分能源需求;设置雨水收集系统和回用系统,实现水资源的循环利用;通过智能控制系统,优化建筑的能源管理和设备运行,提高能源利用效率。北京中国尊也是国内绿色建筑的典范之一。该建筑在设计上注重与周边环境的融合,采用了自然通风、采光设计,减少人工能源消耗;运用地源热泵系统、太阳能热水系统等可再生能源技术,降低对传统能源的依赖;在建筑材料选择上,采用环保型材料,减少污染物排放;通过先进的智能化管理系统,实现建筑的高效运营和节能减排。这些案例展示了我国在绿色建筑设计和实践方面的先进水平,为推动绿色建筑的发展提供了宝贵经验。

4.2 住宅绿色建筑设计案例

以深圳万科城四期为例,这是一个典型的住宅绿色建筑设计案例。在规划设计阶段,充分考虑当地的气候条件和地形地貌,合理布局建筑,保证良好的通风和采光。建筑采用高效的围护结构,外墙保温材料和双层中空玻璃的应用,有效降低建筑能耗。在可再生能源利用方面,安装太阳能热水系统,为居民提供生活热水,减少燃气消耗。设置了雨水收集系统,将收集到的雨水用于小区的绿化灌溉和景观补水。在建筑材料选择上,优先采用环保型材料,如低甲醛含量的装修材料、可回收利用的建筑构件等,保障居民的健康。小区内建设生态绿地和景观水系,营造舒适的居住环境,实现人与自然的和谐共生。该项目通过一系列绿色建筑设计措施,获得绿色建筑三星级认证,为住宅绿色建筑设计提供成功范例。

4.3 商业绿色建筑设计案例

上海的兴业太古汇是商业绿色建筑设计的优秀代表。在设计过程中,以生态优先和节能减排为原则,打造了一个绿色、智能、高效的商业综合体。建筑采用了自然通风和采光设计,通过优化建筑平面布局和中庭设计,促进空气流通,引入天然光线,减少人工照明和空调的使用时间^[4]。在可再生能源利用方面,利用太阳能光伏发电系统,为建筑提供部分电力;采用地源热泵系统,实现冬季供热和夏季制冷,提高能源利用效率。在水资源管理上,设置了雨水收集和中水回用系统,将收集处理后的雨水和中水用于绿化灌溉、卫生间冲洗等,降低对市政供水的依赖。在室内环境设计上,采用高效的空气净化系统,保证良好的空气质量;通过合理的声学设计,减少噪音干扰,为消费者提供舒适的购物和休闲环境。另外,兴业太古汇还注重绿色建筑技术与商业运营的结合,通过智能化管理系统,实现能源、设备、环境等方面的精细化管理,提升商业运营效率和可持续发展能力。

结束语

绿色建筑设计融合理论与实践,在应对能源危机、保护环境、提升人居品质等方面意义重大。从设计理念到关键技术的应用,再到众多实践案例的成功,彰显其发展潜力。未来,随着技术创新与理念普及,绿色建筑设计将不断完善,在更多建筑项目中推广应用,助力全球可持续发展目标实现,构建更绿色、宜居的建筑环境。

参考文献

- [1]冒亚龙,葛毅鹏,冒卓影.地域文化与绿色技术交融建筑创新理论与实践[J].南方建筑,2021(1):1-6.DOI:10.3969/j.issn.1000-0232.2021.01.001.
- [2]刘智伟.基于建筑本源的绿色建筑通风形式设计研究与实践[J].绿色建筑,2024(3):20-26.DOI:10.3969/j.issn.1004-1672.2024.03.004.
- [3]周森.绿色建筑设计与技术实践——以上海中海建国里住宅项目为例[J].中国房地产业,2020(34):61-62.
- [4]叶馨芸,葛佳欣,谢析颖.绿色理念下的建筑设计现状与展望[J].鞋类工艺与设计,2025,5(5):133-135.DOI:10.3969/j.issn.2096-3793.2025-05-044.