

简析绿色建筑的节能设计

罗元

安徽省建筑设计研究总院股份有限公司

摘要：绿色建筑是当前建筑领域中的热点和难点问题之一。在不断推进建筑行业的可持续发展的背景下，绿色建筑成了节能减排的重要手段。本文将从节能设计的角度，对绿色建筑进行简析，探讨绿色建筑的节能设计策略、技术手段和实现途径。主要包括以下六个方面：一、绿色建筑的概念及其发展历程，二、绿色建筑节能设计的基本原则，三、绿色建筑节能设计的技术手段，四、绿色建筑节能设计的实现途径，五、绿色建筑节能设计的应用案例，六、结论。

关键词：绿色建筑；节能设计；原则；技术手段；实现途径；应用案例

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2023.02.101

一、绿色建筑的概念及其发展历程

1. 绿色建筑的概念及其内涵

绿色建筑是一种以生态、环保和可持续发展为基础的建筑模式，它是在建筑设计、施工、运营和拆除的全生命周期内，最大限度地减少对环境的影响，实现生态环保、节能减排、资源节约、环境友好的建筑方式。绿色建筑旨在创造一个健康、高效、节能、环保、舒适、可持续的室内环境，同时也要考虑建筑对环境和社会的影响。

绿色建筑的内涵主要包括以下几个方面：

(1) 生态环保：采用生态建筑材料、降低环境污染、保护自然资源等手段，最大程度地减少建筑对环境的影响。

(2) 节能减排：采用能耗低、高效节能的建筑技术和设备，减少建筑能耗和碳排放。

(3) 资源节约：在建筑设计、施工和运营管理等方面，采取合理的节约措施，实现资源的最大化利用。

(4) 环境友好：建筑应考虑环境友好性，如提高室内空气质量、降低噪声污染等。

(5) 舒适性：绿色建筑应创造舒适、健康、安全的室内环境，提高人们的生活品质和幸福感。

2. 绿色建筑的发展历程和现状

绿色建筑的发展历程可以追溯到20世纪60年代，当时石油价格上涨，人们对节能减排和资源节约的需求日益增加。随着时间的推移，绿色建筑逐渐发展为一种全球性的趋势。1990年代，绿色建筑的概念被正式提出，并在全球范围内得到了广泛的推广和应用。2000年，绿色建筑理念在联合国可持续发展会议上被正式提出，标志着绿色建筑发展进入了一个新的阶段。

(1) 绿色建筑的发展已经成为全球建筑领域的一

个热点话题。在全球范围内，越来越多的政府和机构开始推广绿色建筑标准和认证体系，制定绿色建筑评价标准，推广可持续发展理念，鼓励建筑业发展更为环保、节能和可持续的建筑模式。目前，绿色建筑的发展已经取得了一些显著成效。

(2) 在绿色建筑材料方面，出现了越来越多的环保建筑材料和技术，如可再生能源、绿色保温材料、太阳能热水器等。这些材料和技术不仅能够提高建筑的节能减排效果，还能够降低对环境的影响。

(3) 在建筑节能方面，绿色建筑采用了一系列的节能技术，如建筑外保温、高效隔热、太阳能利用等。这些措施可以有效地降低建筑的能耗和碳排放，为可持续发展贡献了力量。

(4) 在绿色建筑标准和认证体系方面，全球范围内建立了一系列绿色建筑认证机构和标准，如美国LEED认证、德国Passive House标准，中国的认证体系，如中国的三星建筑认证等。这些标准和认证体系为绿色建筑的发展提供了一个统一的评价和认证标准，有利于绿色建筑的推广和应用。

(5) 在建筑领域中，实现碳达峰和碳中和的一个重要途径就是通过绿色建筑的节能设计。碳达峰和碳中和是指在一定时间内将碳排放量控制在一定的范围内，或者将碳排放量降至零的目标。中国在2020年9月22日，国家主席习近平在第七十五届联合国大会一般性辩论上宣布：中国将提高国家自主贡献力度，采取更加有力的政策和措施，二氧化碳排放力争于2030年前达到峰值，努力争取2060年前实现碳中和。

二、绿色建筑节能设计的基本原则

1. 最小化能耗的原则

在绿色建筑节能设计中，最小化能耗是其中核心原则之一，其核心思想在于尽可能地减少建筑物的能源消耗，同时提高能源的使用效率，以达到节能减排的目的。针对各类民用建筑，当前执行的建筑节能标准在50%的节能率基础上进一步提升至75%的节能率，旨在更好地实现建筑节能目标，减少对环境的负面影响。通过最小化能耗的原则，可以不仅实现节能减排，还能为建筑使用者提供更加健康、舒适的生活环境。在具体实践中，最小化能耗的原则主要体现在以下几个方面：

首先，优化建筑的热工设计。建筑节能设计是为了减少建筑能源消耗和降低碳排放量的设计，而优化建筑的热工设计是其中的一个重要环节。建筑的热工设计包括对建筑的隔热、保温等方面的设计，能有效地降低建筑的能耗。此外，在建筑节能设计中，还需要考虑碳排

放设计，以确保减少碳排放量的目标得到实现。

其次，采用节能型设备和系统。节能型设备和系统是指在满足建筑功能的前提下，尽可能地降低能源消耗。如高效照明系统、智能控制系统、太阳能利用系统等。

最后，采用高效的能源管理措施。能源管理是建筑节能的关键环节，通过对能源的监测、管理和优化，可以实现建筑能源的最小化消耗。

2. 利用可再生能源的原则

可再生能源是指能够被无限制地再生产的能源，如太阳能、风能、水能等。利用可再生能源是绿色建筑节能设计的重要原则之一，其主要目的是减少对传统能源的依赖，降低能源消耗和碳排放。在实践中，利用可再生能源的原则主要体现在以下几个方面：

首先，采用太阳能热水器、太阳能光伏发电等设备，利用太阳能进行能源转化，实现建筑的节能和减排。

其次，利用地源热泵、风能发电等技术，利用地热、风能等可再生资源，为建筑提供能源支持。

最后，采用能源互补的方式，将传统能源和可再生能源进行协调配合，提高能源利用效率。

3. 优化建筑能源利用的原则

优化建筑能源其核心思想是通过优化建筑的能源利用方式，提高建筑的能源利用效率和节能效果。在实践中，优化建筑能源利用的原则主要体现在以下几个方面：

首先，建筑的朝向和布局应该合理设计，以充分利用自然光和自然通风，降低室内温度和湿度，减少能源消耗。

其次，建筑的隔热、保温和通风设计应该充分考虑，以降低能源消耗。如采用高效隔热材料、双层玻璃窗等技术手段，能够有效地降低建筑的能耗。

最后，建筑的智能化控制系统也是优化建筑能源利用的重要手段。通过对建筑内部温度、湿度、照明等因素的自动监测和控制，可以实现建筑能源的最大限度利用。

三、绿色建筑节能设计的技术手段

1. 外墙节能设计技术

外墙是建筑能量损失最多的部位之一。因此，在绿色建筑节能设计中，采用外墙节能技术是非常重要的。具体来说，可以采用以下技术手段：

1) 隔热保温材料：利用高效隔热、保温材料，如聚苯乙烯、岩棉、玻璃棉等，减少建筑物外墙的热传递和能量损失。同时，采用合适的隔热保温材料可以提高建筑物的密闭性，进一步减少室内温度波动和热能的损失。

(2) 太阳能保温材料：太阳能保温材料可以将阳光转化为热能，利用建筑外墙的表面积将其储存，从而

减少室内的能量损失。太阳能保温材料的选择和设计需要考虑材料的热容量、吸热系数等因素，以提高保温效果。

(3) 外遮阳措施：在建筑外墙上设置遮阳装置，如窗帘、百叶窗、外挑板等，可以有效地减少室内热量的吸收和建筑物的热损失。此外，也可以在外墙上设置吸热板、太阳能电池板等装置，实现对太阳能的吸收和转化。

(4) 外墙涂料的选用：外墙涂料不仅具有装饰和美化的作用，还可以有效地减少建筑物外墙表面的吸热和热传递。因此，在选择外墙涂料时，需要注意其反射率、吸收系数、耐候性等因素，以达到节能的效果。

(5) 绿色墙体：绿色墙体是一种新型的外墙节能设计技术，通过在建筑外墙上种植植物，可以有效地减少室内温度的波动，提高建筑物的隔热性能。同时，绿色墙体还可以吸收二氧化碳和其他有害物质，净化室内空气，改善环境。

2. 屋顶节能设计技术

在绿色建筑节能设计中，采用屋顶节能技术可以大大降低能量损失。具体来说，可以采用以下技术手段：

(1) 绿色屋顶：采用种植植物的绿色屋顶可以有效降低屋顶的温度，减少能量损失。绿色屋顶可以分为浅层和深层两种。浅层绿化主要使用浅根植物，如多肉植物、草本植物等，深层绿化则需要更深的土层，可以栽种较高的灌木、小乔木等。

(2) 太阳能热水器：在屋顶安装太阳能热水器可以利用太阳能进行热水供应，减少能量消耗。太阳能热水器可以分为集中式和分布式两种，集中式太阳能热水器多用于大型公共建筑，而分布式太阳能热水器则更适用于家庭住宅等小型建筑。

(3) 屋顶光伏发电：利用屋顶空间安装光伏电池板，将太阳能转化为电能，供应建筑内部的用电需求。随着太阳能技术的不断进步，屋顶光伏发电已经成为一种越来越受欢迎的屋顶节能技术。

3. 空调系统节能设计技术

空调系统是建筑物中能耗最大的设备之一。在绿色建筑节能设计中，采用空调系统节能技术可以大大降低能耗。具体来说，可以采用以下技术手段：

1) 高效换热器：采用高效换热器可以提高空调系统的效率，减少能量损失。换热器是空调系统的核心部件之一，采用高效换热器可以使系统能量利用效率更高。

(2) 智能化控制：通过监测和控制空调系统的能量消耗，实现能量的合理利用和节约。采用智能化控制系统可以自动调整空调的温度、湿度和风速，避免过度冷却或加热，从而减少能量损失。

4. 空气净化技术

室内空气质量是影响人们健康和舒适的关键因素之

一。在绿色建筑节能设计中，采用空气净化技术可以提高室内空气质量的同时，节约能源。具体来说，可以采用以下技术手段：

(1) 绿色植物：绿色植物是一种有效的室内空气净化方式。室内空气中会存在各种污染物，如甲醛、苯等，而绿色植物可以通过吸收这些有害物质来提高室内空气质量。同时，绿色植物还可以通过水分的蒸发来增加室内湿度，提高室内舒适度。

(2) 高效空气过滤器：高效空气过滤器也是一种重要的室内空气净化技术。它可以有效地减少室内空气中的细菌、病毒等有害物质，保证室内空气的清洁和卫生。而且，高效空气过滤器还可以通过提高空气流通速度，减少空气阻力来降低空调系统的能耗。

绿色建筑节能设计中的空气净化技术是非常重要的，它既可以提高室内空气质量，保证人们的健康和舒适度，又可以节约能源。因此，在建筑设计和运营中，应该采用合适的空气净化技术，以提高室内空气质量，实现节能减排的目标。

四、绿色建筑节能设计的实现途径

1. 建筑设计阶段的节能策略

在建筑设计阶段，采用合理的节能策略可以减少能源的消耗。首先，可以使用模拟计算和模型分析等技术手段，通过对建筑能耗的模拟和分析，找到能源消耗的瓶颈，从而制定出更为合理的节能方案。例如，可以通过对建筑朝向、隔热保温材料、建筑外墙的透光性等多方面的考虑，实现建筑的高效隔热和自然采光，降低建筑的能耗和污染。此外，绿色建筑材料和技术也是一个不可忽视的方面，例如，采用太阳能利用、雨水收集利用等技术手段，减少建筑的能源消耗和环境污染。

2. 建筑施工阶段的节能实现

在建筑施工阶段，采用合理的节能实现方法可以降低能源的消耗。首先，可以采用节能材料、节能设备等，例如，高效的节能照明、节能空调系统等，以减少能源的消耗。同时，建筑施工中还应该注重施工过程的能源消耗，例如，对建筑垃圾的处理、施工机械的使用等方面的能源消耗。此外，合理规划施工过程，减少误工、工序重复等情况，也可以降低建筑施工过程中的能源消耗。

3. 建筑运营阶段的节能管理

在建筑运营阶段，采用合理的节能管理方法可以降低建筑的能源消耗。首先，可以通过对建筑设备的合理调节和管理，如合理控制室内温度、合理控制灯光亮度等，降低能源的消耗。其次，建筑运营中也应该注意建筑维护管理，例如定期清洁设备、维护设备的正常运行状态等，提高设备的使用寿命和效率。同时，建筑智能化管理系统也是一种高效的节能管理方法，通过数据采集和分析，实现能源的智能化管理，提高能源利用效率

和减少能源浪费。

五、绿色建筑节能设计的应用案例

1. 绿色建筑节能设计的成功案例

随着绿色建筑节能设计理念的逐步普及，越来越多的绿色建筑项目被成功实施。例如，位于新加坡滨海湾金沙酒店(Marina Bay Sands Integrated Resort)就是一个成功的案例。该项目采用了多项绿色技术，如太阳能光伏板、地源热泵、回收雨水等，有效降低了建筑能耗。同时，建筑外墙采用了高效隔热材料和双层玻璃，提高了建筑的保温性能。另外，该项目还建有一个大型的屋顶花园，不仅美化了城市景观，还起到了降温隔热的作用。

2. 绿色建筑节能设计的挑战与前景

尽管绿色建筑节能设计的应用案例越来越多，但是在实际应用中，还存在一些挑战。首先，由于绿色建筑节能设计涉及多个方面，如建筑设计、材料选择、施工过程等，需要多学科的专业人才共同合作才能实现。其次，绿色建筑节能设计需要投入较高的成本，需要在建筑设计和施工过程中充分考虑节能技术的应用，例如，使用年限在5年以下的临时建筑可不执行建筑节能设计标准，防止建筑外部不经济，否则会导致成本的增加。最后，绿色建筑节能设计需要政策的支持，需要建立完善的评估体系和认证机制，促进绿色建筑节能设计理念的普及和推广。

然而，尽管存在挑战，绿色建筑节能设计仍然具有广阔的前景。随着节能环保意识的提高，越来越多的人开始关注绿色建筑节能设计。绿色建筑节能设计可以提高建筑的能耗效率，降低建筑的环境影响，促进可持续发展。同时，绿色建筑节能设计可以创造更加舒适的室内环境，提高人们的生活质量，也符合人们对宜居城市的追求。

结论

绿色建筑的节能设计是建筑可持续发展的必然选择。在当前世界范围内，为应对气候变化和资源短缺等环境问题，各国都加强了对建筑领域的监管和要求，绿色建筑的建设和发展越来越受到重视。绿色建筑节能设计是绿色建筑的重要组成部分，不仅可以减少建筑能耗，降低建筑运营成本，同时也能改善室内舒适度，提高建筑使用效果。

参考文献

- [1] 章蔚. 现代绿色建筑的生态节能设计策略与应用[J]. 智能建筑与智慧城市, 2023(01).
- [2] 李轶楠. 我国新建居住建筑能效提升近远期路线图及政策体系研究[D]. 天津大学, 2019.
- [3] 袁志辉. 建筑电气节能设计及绿色建筑电气技术分析[J]. 智慧中国, 2022(12): 76-77.