

# 关于在建筑工程设计中应用低碳理念的思考与研究

文 / 牛慧茹 山东三雪景观园林工程有限公司

董扬扬 山东山科科技园有限公司

**摘要：**低碳理念是一种以减少碳排放和降低对环境的影响为核心的发展理念，它强调在各个领域中采取节能、环保、低碳的生活方式和生产方式，以减缓全球气候变化和保护生态环境。低碳理念在各个领域中都有广泛的应用意义。为此，加强低碳理念在建筑工程设计中的应用具有深远的意义，本文将重点针对如何科学地贯彻落实低碳理念、提高建筑设计水平展开探讨。

**关键词：**低碳理念；建筑工程；建筑设计

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2025.11.108

## 引言

低碳建筑设计理念应体现在建筑设计中的各个方面，通过综合考虑建筑与自然环境的关系、能源利用效率、人的需求和社会公平性，实现建筑的可持续发展，为人们创造健康、舒适、环保的居住环境。只有不断贯彻落实低碳理念，才能真正实现低碳建筑的目标，推动建筑行业的绿色转型，为可持续发展做出贡献。

### 一、低碳理念的特点

在能源领域，低碳理念倡导发展可再生能源和清洁能源，减少对化石燃料的依赖，降低温室气体排放。这有助于减少空气污染和温室气体排放，改善地球的气候状况，保护人类的健康。在交通领域，低碳理念鼓励使用公共交通工具、骑自行车、步行等低碳出行方式，减少汽车尾气排放，改善城市空气质量，减少交通拥堵，提高出行效率。在建筑领域，低碳理念强调节能建筑设计、绿色建筑材料的使用和建筑垃圾的资源化利用，减少建筑行业的能源消耗和环境污染，提高建筑的能效和环保性能。

低碳理念的应用意义不仅在于环境保护，还在于推动经济的可持续发展。通过采取低碳措施，可以促进新能源产业、绿色建筑、节能环保等低碳产业的发展，创造新的经济增长点，提高经济的竞争力和可持续发展能力。同时，低碳理念也有助于提高人们的生活质量。低碳生活方式可以带来清新的空气、清洁的水资源、健康的生态环境，提高人们的生活水平和幸福感。

### 二、建筑低碳理念设计的原则

#### （一）循环经济原则

循环经济原则强调在建筑设计中应采用循环利用的思想，将建筑看作是一个系统，充分考虑建筑材料的选用、建筑物的使用和维护、建筑物的拆除和材料回收等各个环节。在材料选用上，应尽量选择可循环利用、可回收、可再生的材料，减少对环境的负担。在建筑设计中，还应考虑到建筑物的后期维护和拆除，确保建筑物在使用寿命结束后，材料可以得到有效回收和再利用。

#### （二）绿色建筑原则

绿色建筑原则强调在建筑设计中应充分考虑建筑与自然环境的关系，实现建筑与环境的和谐共生。建筑设计应充分考虑自然通风、采光、日照等因素，减少能源

消耗。同时，绿色建筑还应注重建筑物的绿化，增加植被覆盖，提高建筑物的生态效益。

#### （三）节能减排原则

节能减排原则是在建筑设计中应采取各种节能措施，降低建筑物的能源消耗，减少温室气体排放。建筑设计应采用高效的保温隔热材料，提高建筑物的能源利用效率。同时，还应考虑利用可再生能源，如太阳能、风能等，为建筑物提供清洁能源。

#### （四）人性化设计原则

人性化设计原则强调在建筑设计中应充分考虑人的需求和舒适性。建筑设计应确保室内环境的质量，包括空气质量、水质、噪声控制、光照等，满足人们的生理和心理需求。同时，还应考虑到建筑物功能的合理布局，提高建筑物的使用效率和便利性。

### 三、低碳理念在建筑设计中的应用

某工程项目为人才公寓项目计划总投资 25158.7 万元。人才公寓项目用地面积为 15386.80 m<sup>2</sup>，总建筑面积 51213.93 m<sup>2</sup>，建筑高度 73.1m，整个项目工程预计从 2024 年第一季度开始施工，并计划于 2025 年第四季度完工。该工程设计阶段充分采用低碳设计理念，具体如下：

#### （一）建筑选址

在建筑规划设计中，建筑选址是重要内容，合理、科学的建筑选址，对低碳理念起着有效落实的作用，能够使环境与建筑变得更加协调，提高可再生能源的利用率。在建筑选址过程中融入低碳理念时，需要注意以下内容：第一，在进行建筑选址之前，设计人员需要先深入分析周边气候条件，详细计算低碳建筑空间设计要求，确定环境系数，这样可以在建筑规划设计中更好地融入低碳理念，并且在部分建筑场址确定后，需要对建筑的节能性进行深入分析，然后进行全面筛选，选取最为适宜的建筑场址<sup>[1]</sup>。第二，设计人员在进行设计之前，需要先对周边环境进行详细调查，在掌握周边环境的基础上，选择具有充足风能、光照的地区。第三，在进行建筑选址时，需要对城市整体规划设计方案进行全面考虑。设计人员需要根据低碳理念来有效控制建筑资源，编制的城市规划方案，应具有节约资源的功能，然后深入分析城市建设与建筑规划方案之间的契合度，彻底落实低碳建筑理念，提高对现有资源的利用率<sup>[2]</sup>。

## （二）建筑空间布局

设计人员在对建筑空间布局方式进行优化过程中，需要充分融入低碳理念，提高建筑空间的利用率，减少建筑面积的需求，能够对建筑能耗进行更好的控制。设计人员在确定建筑选址后，应实地勘察建筑场地的环境情况，对建筑场地范围内的湿度、温度、气候条件等进行明确，然后精细打造微型气候。在微型气候中，根据环保节能特点与实际要求，对建筑空间布局进行合理规划，通过合理栽种树木，加大绿色植物的覆盖率，提高降噪、防尘、遮光的作用，促使空气质量变得更好。此外，设计人员需要在掌握建筑区域范围中的环境系数的基础上，合理规划建筑物的朝向与造型，优化建筑结构，提高对资源的利用率，减少能耗。设计人员需要合理规划建筑的外部空间，促使建筑内部空间与外部空间进行有效过渡，保证建筑内部环境与外部环境之间的平衡性，彻底落实低碳建筑理念<sup>[3]</sup>。

## （三）建筑场地设计

在进行建筑场地设计之前，设计人员需要掌握建筑选址地区的地形地貌与地质条件，并以此为重要基础，开始进行建筑场地设计。设计人员需要对资源的使用进行合理控制，根据建筑场地现场情况，制定合理的场地设计方案，减少资源投入使用量与土石方量，促使建筑场地能够更好地匹配建筑空间。此外，改变建筑场地的高差，对建筑物的日照距离进行有效控制，获得更多的清洁能源，满足低碳建筑要求。

## （四）朝向设计

在对人才公寓项目设计低碳住宅时，首当其冲的是确定人才公寓的朝向，其核心目标在于冬季确保充分的太阳辐射热能获取，夏季则实现室内外的自然通风。基于“良好朝向”的概念相对而言，建筑项目工程高度依赖于地理位置、特定气候条件，其中日照强度、自然光线利用以及通风效果是关键的气候因素。针对人才公寓项目而言，夏季的自然通风与冬季的日光照射成为选择朝向的主要考虑。为此，在对人才公寓项目朝向的设计时，首先，对自然通风的优化设计中，适宜的建筑朝向对于夏日室内热环境的改善至关重要，通过促进室内外空气流通达到降温目的。人才公寓项目长轴与夏季主导风向保持垂直可最大化风压利用，风玫瑰图作为分析区域风向风速的工具，能揭示夏季与冬季的风向特性，为建筑定位提供依据，如图1所示为市级风玫瑰图。在此类寒

暑分明的区域，建筑布局应偏向夏季主导风向，同时确保主生活空间如主卧室、客厅能有效利用夏季凉爽的自然风，而副卧室则可适当规避。其次，对日照与采光的调整中，鉴于当地夏季日照强烈且时间长，带来高温环境，设计时需优先考虑夏日的隔热与遮阳，减少东西向的直接暴晒，并利用阳台、绿植等策略降低建筑吸热<sup>[4]</sup>。

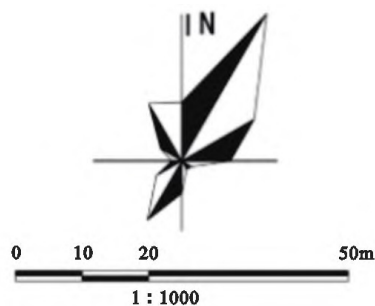


图1 市级风玫瑰图

## （五）建筑体型

建筑体型系数是衡量建筑物外表面积与所包围体积的比例，直接影响着建筑的热交换效率，简言之，该系数越大，表明单位建筑面积上的热量损失越显著。相较于板房，某些类型建筑在控制体型系数方面展现出更高的效率<sup>[5]</sup>。建筑的几何形态及其外围护材料的热性能是决定其热响应的关键，因此，建筑的外形设计直接关系到其能耗水平。在对人才公寓项目优化外形设计时，理论上圆形具有最小的外表面积，其次是正方形，这对于控制墙体的体型系数（即外表面积与体积之比）尤为适用。针对当地夏热冬暖地区的低碳住宅设计标准，人才公寓项目单元式和通廊式住宅的体型系数被限定不超过0.35，而对于塔式住宅，这一上限则设为0.4，以此指导设计，确保能效与居住舒适度的平衡。

## （六）综合能源系统的应用

专注于建筑领域的创新策略，本研究聚焦于探索和优化低碳建筑能源管理方式，特别强调通过集成应用各种可再生资源技术，以为构建高效能的综合能源管理系统。这种系统旨在显著削减传统能源的消耗，同时大幅增强对可再生能源的捕捉和转化效能。其中，多元化的综合能源解决方案包括了热力与电力共生、电力与燃气整合，以及更为先进的三联供系统。三联供综合能源系统原理如图2所示。

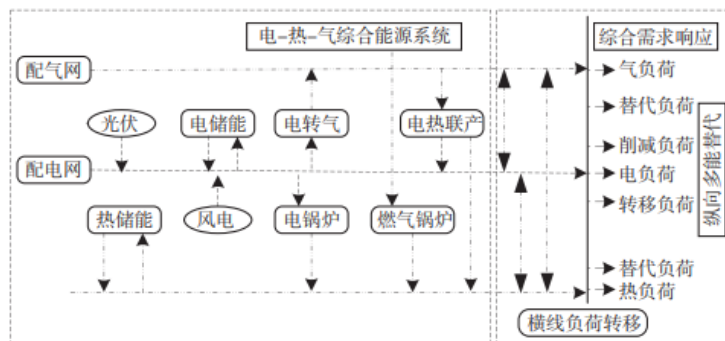


图2 三联供综合能源系统原理

其以独特的方式推动了低碳能源在建筑领域的深度融合。以集成小型堆与生物质资源的复合能源体系为研

究焦点，其能量转换装置涵盖了多元化的技术元素，包括热电共生装置、绿色能源生产设施，以及燃气和电热

一体化锅炉。这种综合能源平台具备灵活性，其可在时间和容量层面精细调控以响应用户的实时需求，从而显著提升了系统的协同效率和经济效益。

### （七）低碳建筑设计创新

将绿色低碳建筑设计理念贯穿于整个房屋建筑行业中，构建四级梯度的房屋建筑设计创新思路，完成从基本知识 - 被动式设计 - 主动式技术（技术集成） - 设计建造与实践的低碳建筑

一级梯度：绿色低碳建筑基础理论。把握低碳建筑的概念和基础知识，通过实体搭建认知低碳建筑材料，围护结构性能、内外环境空间的关系。二级梯度：侧重绿色低碳建筑设计方法，在建筑设计中主要掌握被动式设计策略，运用低碳建筑设计的方法深化设计，满足低碳建筑指标。结合不同设计主题通过建筑自身以实现降低能源需求。全过程，将进阶式水平结构转变为方向引领的并行式纵向结构。以“四梯度”实训体系框架构建完整的绿色低碳建筑设计体系，分别为绿色低碳建筑基础理论、绿色低碳建筑被动式设计方法训练、绿色低碳建筑空间与技术的整合及创新能力培养、设计综合性的技术运用。三级梯度：关注绿色低碳建筑技术与设计的整合、被动式与主动式技术的整合，提高创新应用能力。通过引入计算机模拟技术辅助设计及量化计算提升建筑环境质量，提高建筑低碳标准及降低建筑能耗。四级梯度：强调设计的整体性和综合性技术运用，定量进行数值模拟分析，基于低能耗及舒适度为目标的性能化设计、低碳建筑空间设计及低碳数字城市设计等实践项目，实施低碳建筑设计理念和技术集成策略。

### （八）低碳材料的选用

在建筑设计中，低碳材料的选用措施至关重要。选择低碳材料不仅可以降低建筑的能耗，还能减少对环境的负面影响。以下是几种在建筑设计中可选用的低碳材料及选用措施：第一，低碳水泥：水泥是建筑行业中使用最广泛的材料之一，但其生产过程会产生大量的二氧化碳排放。选用低碳水泥，如熟料掺合料水泥或使用废弃物作为原料的水泥，可以减少二氧化碳排放。在选用低碳水泥时，应考虑其强度、耐久性和施工性能，确保满足建筑需求。第二，木材：木材是一种可再生、可降解的低碳建筑材料。使用木材可以减少对化石燃料的依赖，同时减少二氧化碳排放。在选用木材时，应选择可持续来源的木材，如认证的可再生木材，并考虑其强度、耐久性和防火性能。第三，保温隔热材料：选用高效保温隔热材料，如聚氨酯泡沫、岩棉、玻璃纤维等，可以降低建筑的热量损失，减少空调和采暖系统的能耗。在选用保温隔热材料时，应考虑其保温性能、防火性能和耐久性。第四，玻璃：选用高性能 Low-E 玻璃或双层玻璃窗，可以降低建筑的能耗，减少空调和采暖系统的使用。在选用玻璃时，应考虑其透明度、隔热性能和抗紫外线性能。第五，建筑外墙装饰材料：选用具有自清洁、隔热和防晒性能的外墙装饰材料，如纳米涂层、高性能涂料等，可以降低建筑的能耗，提高居住舒适度。在选用外墙装饰材料时，应考虑其耐久性、抗褪色性能和环保性。第六，节水和废水处理材料：选用节水型卫生洁具、水龙头和水管，以及废水处理设备，可以减少建筑的水消耗，降低对环境的影响。在选用节水和水处理材料时，应考虑其效率、可靠性和维护成本。

## 四、建筑低碳设计未来发展趋势

### （一）智能化技术的应用

随着科技的不断进步，智能化技术将在建筑低碳设计中发挥越来越重要的作用。通过利用大数据、云计算、人工智能等技术，可以实现对建筑能耗、环境质量等方面的实时监测和分析，从而为建筑低碳设计提供科学依据。此外，智能化技术还可以实现对建筑设备的远程控制 and 智能调节，提高建筑的能源利用效率，降低能源消耗。

### （二）低碳建筑材料的研发与应用

低碳建筑材料的研发与应用是建筑低碳设计的重要环节。在未来，建筑行业将加大对低碳建筑材料的研发力度，推广使用低碳、环保、可再生的建筑材料，减少对传统建筑材料的依赖。例如，利用工业废弃物、农作物秸秆等可再生资源制备建筑材料，不仅可以减少环境污染，还可以提高资源利用率。

### （三）建筑一体化设计

建筑一体化设计是将建筑与周围环境、生态系统等因素综合考虑，实现建筑与环境的和谐共生。在未来，建筑一体化设计将更加注重绿色植被的运用，如屋顶花园、垂直绿化等，以提高建筑的隔热保温性能，减少能耗。同时，建筑一体化设计还将考虑雨水收集、循环利用等措施，实现建筑与自然的良性互动。

### （四）建筑全生命周期管理

建筑全生命周期管理是指从建筑的设计、施工、运营到维护、拆除等各个阶段，对建筑的能源消耗、环境影响等方面进行综合管理。在未来，建筑行业将更加注重建筑全生命周期的管理，通过优化建筑设计、选用低碳建筑材料、提高建筑能源利用效率等措施，降低建筑的整体碳排放。

### （五）政策扶持与市场驱动

在未来，政府将进一步加大对建筑低碳设计的政策扶持力度，推动建筑行业向低碳、绿色、可持续方向发展。例如，通过制定低碳建筑标准、提供财政补贴、税收优惠等政策，激励建筑企业积极参与低碳建筑设计。同时，市场需求也将驱动建筑行业不断创新，提高低碳建筑的设计水平和市场份额。

## 结语

总之，低碳理念是一种具有广泛应用意义的发展理念，它在能源、交通、建筑、消费等领域都有着重要的作用。通过推广低碳理念，可以实现环境保护和经济发展之间的平衡，推动可持续发展，为人类创造一个更加美好、可持续的未来。

## 参考文献

- [1] 刘宁. 低碳经济背景下建筑经济的可持续发展 [N]. 中华建筑报, 2024-08-20(011).
- [2] 王标. 建筑节能设计分析——以皖西学院为例 [J]. 安徽建筑, 2024, 31(09): 85-86.
- [3] 李秉璋. 低碳背景下绿色建筑设计思路与实践研究 [J]. 智能建筑与智慧城市, 2024, (08): 102-104.
- [4] 林智祥. 建筑节能与建筑设计中的新能源利用 [J]. 智能建筑与智慧城市, 2024, (08): 118-120.
- [5] 朱欢欢. 工业建筑设计节能减碳措施探究 [J]. 中国建筑装饰装修, 2024, (15): 98-100.