

# 绿色建筑和建筑节能设计

李劲玮

泰国格乐大学 河南 新乡 453000

**摘要：**本文探讨绿色建筑与节能设计，公共建筑注重规划布局、围护结构和设备系统的节能，居住建筑则关注体型系数、围护结构节能及可再生能源利用。绿色建筑不仅带来能源和运营成本节约的经济效益，还具备减少碳排放、提升环境质量的环境效益。项目实施需全程把控，节能软件在设计中扮演重要角色，优化方案，提升建筑品质，对推动建筑行业可持续发展具有重大意义。

**关键词：**绿色建筑；建筑节能；设计

## 引言

在全球可持续发展浪潮下，建筑行业因其庞大的能源消耗与环境影响，向绿色转型迫在眉睫。绿色建筑秉持全生命周期资源节约、环保减污理念，为使用者打造优质空间。建筑节能设计作为其核心，贯穿建筑各阶段。无论是公共建筑，还是居住建筑，推进节能与绿色标准，对缓解能源危机、减轻环境负担、提升建筑品质影响深远，是建筑行业顺应时代发展的必然选择。

### 1 公共建筑的节能设计要点

#### 1.1 建筑规划与布局

公共建筑的规划布局对其节能效果起着决定性的基础作用。在确定建筑朝向时，需紧密结合当地的气候特征以及太阳运行的规律。在特定区域，通过科学合理的朝向选择，能让建筑在冬季充分获取太阳辐射热，而在夏季有效减少太阳直射，进而降低供暖与制冷过程中的能源消耗。合理规划建筑间距与布局，能够有效促进建筑群内部的自然通风。不同的布局形式，如行列式布局或错列式布局，可引导空气在建筑之间有序流动，形成良好的通风通道，从而降低对机械通风系统的依赖程度，显著改善室内空气质量，为使用者打造更为舒适的环境。

#### 1.2 围护结构节能设计

公共建筑的墙体应选用具备优良保温性能的材料。特定的保温材料凭借其独特的物理特性，能够有效阻止热量的传递，大幅降低墙体的传热系数。通过采用诸如夹心保温、外保温等不同的保温构造形式，不仅能够显著增强保温效果，还能对建筑主体结构起到保护作用，有效延长建筑的使用寿命，减少因结构损坏而导致的能耗增加。

门窗是建筑围护结构中热工性能相对薄弱的关键部分。选用特定材质的窗框，并搭配具有特殊光学性能的节能玻璃，能够显著降低门窗的传热系数。科学合理

地设计门窗的开启方式与面积，可有效优化自然通风效果，在充分满足室内通风需求的同时，减少空调设备的运行时长，从而降低能源消耗。

#### 1.3 设备系统节能

暖通空调系统在公共建筑的能耗构成中占据较大比例。选用高效的冷热源设备，能够显著提升能源转换效率，降低能耗。对空调水系统和通风系统进行优化设计，采用变流量技术，依据实际负荷实时调节水泵和风机的运行状态，避免能源的浪费。安装智能控制系统，实现对暖通空调系统的精准调控，进一步提升系统的能源利用效率。

公共建筑的照明能耗同样不容忽视。采用高效节能的照明灯具，能够在确保照明质量的前提下，大幅降低电能消耗<sup>[1]</sup>。合理规划照明布局，充分利用自然采光，通过设置采光天窗、采光井等措施，减少人工照明的使用时间。引入智能照明控制系统，根据室内光线强度以及人员活动情况自动调节照明亮度，实现照明系统的节能运行。

### 2 居住建筑的节能设计要点

#### 2.1 建筑体型系数控制

居住建筑的体型系数与能耗之间存在着紧密的关联。体型系数是指建筑物与室外大气接触的外表面积与其所包围的体积之比。体型系数越小，意味着单位建筑体积所对应的外表面积越小，热量传递的途径也就越少，建筑的能耗也就越低。在设计过程中，应尽可能简化建筑造型，减少不必要的凹凸变化。例如，采用较为规整的长方体或正方体造型，避免复杂的异形设计。合理的建筑平面布局，能够在满足居住功能需求的同时，有效控制体型系数。通过优化房间的布局和组合方式，减少建筑外墙的长度，降低外表面积与体积的比值。

#### 2.2 围护结构节能措施

居住建筑的屋面需精心做好保温设计。屋面保温材料的选择应综合考虑保温性能、防水性能、耐久性等因素。挤塑聚苯板具有较高的抗压强度和良好的保温性能,且防水性能优异,是屋面保温常用的材料之一。泡沫混凝土则具有轻质、保温、隔热、防火等多种性能,且可现场浇筑,施工方便。在屋面设置通风隔热层,能够进一步增强屋面的隔热性能,减少夏季室内的热量传入,降低空调能耗。通风隔热层可采用架空通风、通风屋脊等形式。架空通风是在屋面上方设置一定高度的架空层,通过空气的流动带走热量;通风屋脊则是在屋脊处设置通风口,利用热压和风压的作用,促进屋面空气的流通。

居住建筑的外窗节能设计需综合考量窗墙比、窗框材质、玻璃类型等多种因素。根据不同地区的气候条件,合理控制窗墙比。在寒冷地区,为减少冬季热量散失,窗墙比不宜过大,一般南向窗墙比不宜超过一定比例,东西向和北向窗墙比则应更小。在夏热冬暖地区,为充分利用自然通风和采光,可适当增大南向窗墙比,但也需控制在合理范围内,以避免夏季太阳辐射过多导致室内过热。选用节能门窗,提高窗户的气密性和水密性,可减少空气渗透所带来的能量损失。采用密封胶条、密封胶等材料对门窗缝隙进行密封处理,确保门窗关闭时的密封性。同时,选择质量可靠的门窗五金配件,保证门窗的开启和关闭顺畅,进一步提高门窗的密封性能。

### 2.3 可再生能源利用

太阳能作为一种清洁且可再生的能源,在居住建筑中具有多种可行的应用方式。安装太阳能热水器,能够满足居民日常生活的热水需求。太阳能热水器主要由集热器、保温水箱和连接管道等部分组成。集热器将太阳能转化为热能,加热水箱中的水。保温水箱则用于储存热水,减少热量散失<sup>[2]</sup>。在选择太阳能热水器时,需根据家庭人口数量、热水使用需求以及当地的太阳能资源情况进行合理选型。在建筑屋顶或墙面安装太阳能光伏发电系统,可将太阳能转化为电能,供建筑内部使用,多余的电能还可实现并网。太阳能光伏发电系统由光伏板、逆变器、控制器和蓄电池等部分组成。光伏板将太阳能转化为直流电,通过逆变器将直流电转换为交流电,供建筑内部电器使用。控制器用于监测和控制光伏发电系统的运行状态,蓄电池则用于储存多余的电能,以保证在夜间或阴天时仍能正常供电。

在具备相应条件的地区,居住建筑可采用地源热泵系统。地源热泵系统利用地下浅层地热资源进行供暖和

制冷,具有较高的能效比,运行稳定,对环境无污染。地源热泵系统主要由地下埋管换热器、热泵机组、室内末端装置等部分组成。地下埋管换热器通过与土壤进行热量交换,实现冬季从土壤中提取热量,夏季向土壤中排放热量。热泵机组则对热量进行提升或降低温度,满足室内供暖或制冷需求。室内末端装置将处理后的冷热能输送到室内,调节室内温度。

## 3 绿色建筑对工程的收益与把控

### 3.1 经济效益

实施绿色建筑和节能设计,无论是公共建筑还是居住建筑,都能够显著降低能源消耗,进而节约大量的能源成本。从长期来看,持续的能源成本节约将为业主和开发商带来可观的经济效益。随着能源价格的不断上涨,节能建筑在能源成本方面的优势将更加明显。通过采用节能设备、优化建筑围护结构等措施,建筑在运营过程中的能源消耗可大幅降低,每年节省的能源费用将成为一笔可观的收入。

绿色建筑通常采用高品质的建筑材料和设备,其性能更为稳定,使用寿命更长,这有助于降低建筑的运营维护成本。节能灯具的使用寿命相对较长,减少了更换的频率和成本。高效的暖通空调系统运行稳定,故障率低,可降低维修费用。良好的室内环境质量可减少因环境问题导致的人员健康问题和工作效率下降,间接降低运营成本。绿色建筑在设计和施工过程中,注重建筑的耐久性和可维护性,通过合理的结构设计和材料选择,减少了建筑在使用过程中的维修和更换需求,进一步降低了运营维护成本。

### 3.2 环境效益

大力推广绿色建筑和节能设计,能够有效降低建筑行业的能源消耗和碳排放。建筑行业在能源消耗和碳排放方面占据较大比重,通过实施节能措施,可减少能源消耗,相应地减少大量的碳排放。采用高效的能源利用设备、优化建筑围护结构、利用可再生能源等,都能显著降低建筑的能源消耗和碳排放。减少碳排放对于缓解全球气候变化、保护生态环境具有重要意义,符合可持续发展的战略目标。

绿色建筑高度注重提升室内外环境质量。在室内环境方面,良好的通风、采光设计以及低挥发性有机化合物的建筑材料使用,可有效改善室内空气质量,减少空气污染对人体健康的危害。合理的通风设计能够及时排出室内的污浊空气,引入新鲜空气,保持室内空气的清新。充足的自然采光不仅能节约能源,还能提高室内的舒适度,对人体健康有益。低挥发性有机化合物的建筑材料

可减少室内有害气体的释放,营造健康的室内环境。

在室外环境方面,绿色建筑通过合理的绿化设计、雨水收集利用等措施,可改善小区的微气候,减少热岛效应,增加空气湿度,提高居民的生活舒适度。绿化设计能够增加小区的植被覆盖率,吸收空气中的有害物质,调节气温和湿度。雨水收集利用系统将雨水收集起来,用于小区的绿化灌溉、道路冲洗等,减少了对市政供水的依赖,同时也减少了雨水径流对环境的影响。

### 3.3 项目把控要点

在绿色建筑项目的设计阶段,应组建专业的设计团队,团队成员涵盖建筑师、结构工程师、设备工程师、节能专家等。团队需对不同的设计方案进行多方面的比较,借助模拟分析软件,对建筑的能耗、采光、通风等性能进行评估,从而选择最优方案。在设计过程中,充分考虑建筑的功能需求、使用者的舒适度以及节能和环保要求。严格按照相关绿色建筑标准和规范进行设计,确保设计文件的完整性和合规性。与业主进行充分沟通,了解业主的需求和期望,将绿色建筑理念融入到设计方案中。

施工阶段是绿色建筑项目实施的关键环节。施工单位应严格按照设计文件进行施工,确保节能措施得以切实落实<sup>[3]</sup>。在采购建筑材料和设备时,应选择符合绿色环保标准的产品。加强对建筑材料和设备的质量检验,确保其性能符合设计要求。在施工过程中,严格控制施工质量,确保保温层施工质量、门窗安装精度等符合要求。注重施工现场的环境保护,减少施工扬尘、噪声等污染。合理安排施工进度,避免因施工延误导致成本增加。加强施工人员的培训,提高施工人员对绿色建筑施工技术的掌握程度。

建筑建成后的运营管理对绿色建筑性能的充分发挥至关重要。业主或物业管理单位应制定科学的运营管理制度,加强对建筑设备的维护和管理,确保设备正常运行。定期对建筑的能耗、室内环境质量等进行监测和评估,及时发现问题并采取改进措施。建立能耗监测系统,实时监测建筑的能源消耗情况,分析能耗数据,找出能耗高的原因并加以改进。加强对居民或使用者的宣传和教育,提高其节能意识和环保意识,引导居民或使用者合理使用建筑设备,共同维护绿色建筑的良好性能。

## 4 节能软件在绿色建筑和建筑节能设计中的应用

### 4.1 能耗模拟软件

能耗模拟软件能够对建筑的全年能耗进行模拟分析。通过输入建筑的几何信息、围护结构参数、设备系统参数、气象数据等,软件能够精确计算出建筑在不同

工况下的供暖、制冷、照明等能耗。在设计阶段,设计师可利用能耗模拟软件对不同设计方案进行能耗对比,优化设计方案,降低建筑能耗。通过调整建筑的朝向、围护结构保温性能、空调系统形式等参数,观察能耗模拟结果的变化,找到最佳节能设计方案。能耗模拟软件还能预测建筑在不同季节、不同时间段的能耗变化情况,为建筑设备的选型和运行管理提供依据。

### 4.2 采光模拟软件

采光模拟软件能够模拟建筑室内的自然采光情况。通过建立建筑的三维模型,输入窗户位置、尺寸、玻璃光学性能以及当地的太阳辐射数据等,软件能够计算出室内各点在不同时间的采光系数和照度值。利用采光模拟软件,设计师可优化建筑的采光设计,合理确定窗户的大小、位置和朝向,提高自然采光利用率,减少人工照明能耗。采光模拟软件能够直观地展示室内采光效果,帮助设计师发现采光不足或过度采光的区域,及时调整设计方案。与传统采光设计方法相比,采光模拟软件能够更准确地预测采光效果,为设计提供科学依据。

### 4.3 通风模拟软件

通风模拟软件能够对建筑室内外的空气流动进行模拟分析。通过建立建筑的几何模型和流体模型,输入边界条件,如风速、风向、温度等,软件能够模拟出建筑周围的风场分布和室内的气流组织情况。在绿色建筑设计中,通风模拟软件可用于优化建筑的自然通风设计,确定合理的建筑间距、开口位置和大小,以促进空气流通,提高室内空气质量和舒适度。通风模拟软件还可用于评估机械通风系统的性能,优化通风系统的设计。通过模拟不同通风方案下的空气流动情况,选择最佳的通风设计方案,提高通风效率,降低通风能耗。

## 结束语

绿色建筑和建筑节能设计在建筑领域潜力巨大。通过全方位的节能措施与科学的项目把控,以及节能软件的辅助,已在经济和环境效益上成果斐然。展望未来,随着技术革新与环保意识提升,其必将在建筑行业占据主导,持续为可持续发展目标贡献力量,引领建筑行业迈向绿色、高效的新时代。

## 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):3.
- [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.
- [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.