

双碳背景下的绿色建筑设计的探究

吴文迪

(广州市高加数字化建造科技有限公司, 广东 广州 510760)

摘要: 针对目前的建筑设计理念和技术, 设计技术人员除了要从人文角度出发设计符合群众审美和消费观念的建筑项目, 还应结合城市的可持续发展, 以国家政策为基点, 把控碳达峰碳中和要求和标准, 让建设更加绿色、更好地融入城市, 为城市的深化改革、现代发展、持续发展奠定良好基础。据此, 通过结合现行绿色建筑设计理念和技术等经验, 本文首先分析了绿色建筑的设计概念、应用价值、设计原则, 然后在此基础上探讨了双碳视野下绿色建筑的设计特征, 以及绿色建筑在设计过程中应把控的要点, 最后以案例形式剖析了低碳环境下绿色建筑的具体设计内容, 以供参考。

关键词: 碳达峰碳中和; 绿色建筑; 设计

中图分类号: TU201.5

DOI: 10.12230/j.issn.2095-6657.2022.32.021

文献标识码: A

在现行城市建筑发展环境下, 建筑设计师或施工单位要结合城市可持续发展趋势、城市自然生态环境发展需求、城市人文脉络轨迹, 探究使建筑项目更加绿色的设计方案、建筑材料, 以赋予建筑更加绿色的生态功能, 从而为城市减负, 以适应群众更高的环境居住需求。

1 碳中和背景下绿色建筑的设计概念、价值及原则

1.1 概念及价值

“碳中和”背景下的绿色建筑设计主要是指结合建筑节能、可持续、安全、可靠等理念, 使用新型健康材料、新能源光伏材料等, 从温度、湿度、空气、光源等层面控制建筑的耗能^[1], 让其具备建筑功能的同时, 尽量少使用能源。由此可以看出, 打造绿色建筑集群能够为城市的发展添活力, 达成建筑与人、建筑与自然、建筑与城市的和谐统一。因此, 绿色建筑理念在建筑设计中的应用具有现实而积极的意义。

(1) 提升城市资源的利用效果

城市的建设过程要耗费大量可再生和不可再生资源, 目前不可再生资源应用较少, 但是由于现行不可再生资源在应用过程中会导致环境污染等问题, 若不加以重视, 必然会破坏城市的生态系统, 继而导致城市失去生命力。而“碳中和”基础上的绿色建筑理念, 提倡使用绿色材料, 以保护环境、降低能耗, 同时重视空间的科学应用和规划, 因此其能够有效挖掘有限资源的潜在价值。如其利用空间布局, 设计利用风能、太阳能等, 能够有效降低建筑活动对城市发展的危害^[2]。

(2) 降低建筑成本投入

材料作为建筑项目的核心元素, 能够为建筑的稳定性、安全性以及施工持续性等奠定基础。但是材料应用时所产生的垃圾可能会造成二次污染, 不仅加大了维护成本, 也会影响周边自然生态体系。而绿色建筑理念要求设计人员充分利用各类低污染、高回收的建筑材料, 如木塑材料等, 让材料能够循环使用, 继而实现控制建筑项目成本的目的。

(3) 降低能耗, 降低污染

从上述分析结果可知, 绿色建筑理念的渗透应用, 能够

有效降低能耗、避免建筑污染。一方面, 在利用该理念进行建筑设计时, 需要全面、系统地设计建筑功能, 即从其节水系统、采光系统出发, 尽量减少能耗的使用, 如照明等, 或利用光伏幕墙等形式为建筑供能, 以减少建筑对城市能源的依赖; 另一方面, 基于绿色建筑理念而形成的建筑, 其能够避免能源在消耗过程中对环境的污染, 如光污染、颗粒污染等, 甚至还能在新型设计理念基础上美化城市, 让其更加宜居、宜发展。



图1 绿色建筑(新布鲁塞尔环境部大楼)

1.2 应用原则

实践经验证明, 无论是设计城市办公写字楼还是居民建筑, 均要把控设计思路、从新能源层面出发、遵循相关准则, 这样才能保障设计的可靠性和有效性^[3]。

(1) 要坚持以人为本

建筑的各项功能主要目的是为“人”提供服务, 如生活、休闲、工作等, 若背离这一原则, 那么必然会导致其成为无用之物。所以, 绿色建筑设计的核心准则就是要适应生活、生产的各项元素, 即在探索建筑属性的过程中, 要深入地方人文历史, 了解地方建筑特色、地方人情等因素, 再全面、系统地梳理建筑的智能和自动、市场定位、使用要求以及功能需求等, 继而满足群众更加丰富和多元的发展需求, 从而为人的精神和物质发展奠定基础。

(2) 坚持自然协调要求

绿色建筑在设计过程中, 要让建筑去适应周边环境, 而不

是依据个人喜好，去改变周边生态环境，这样会影响城市与自然发展的持续性。因此，在设计建筑时，应结合地方生态环境实际，融合地方生态元素，有效平衡建筑的实用性和生态性，例如，可在建筑外墙种植与本地环境相关的爬山虎，让其沿着建筑自然发展，这样除了能够美化建筑，还能降低噪音、降低墙内温度，提升建筑的生态、经济效能。

(3) 坚持节能环保理念

节能环保理念作为绿色建筑的核心，是建筑功能输出的基础保障。

一方面，在资源节约过程中，设计人员要坚持清洁资源的选择，并以合理的形式挖掘清洁资源的优势，避免不可再生资源的消耗，继而为碳中和奠定基础^[4]。例如，通常情况下，调节建筑内部温度需要投入一定量的资源，对于此情况，可优化建筑平面布局或建筑结构，赋予建筑更好的通风效果，有效降低室内温度；或者利用建筑屋顶或侧面玻璃设计光伏发电站，为建筑供能。在设计过程中我们可以利用各类数字化软件，预测日照和各类反射光对建筑物材料的影响，进而调整方案；同时可以开展数字化建造模拟，以达到稳定的成本控制，甚至达到优化材料余量的效果。

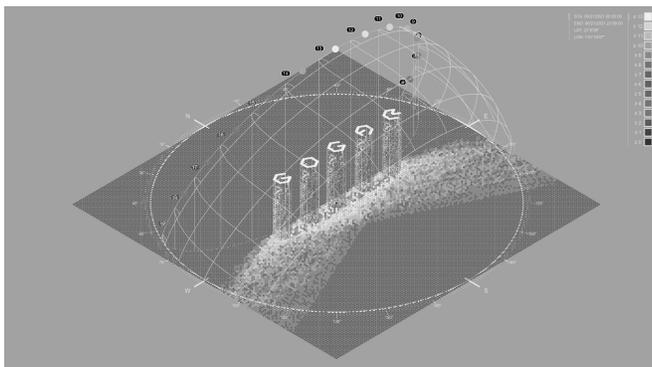


图2 利用 SUNFLOWER 软件模拟项目

另一方面，在缓解保护过程中，设计人员要重视低能耗理念的渗透，如在选择材料时尽量使用高环保材料，并结合绿色施工技术，有效降低建筑对环境的污染。

2 碳中和视野下绿色建筑设计控制要点

对于建筑的绿色设计，应从建筑材料、建筑环境、建筑空间以及建筑形成等要点出发，把控设计要点，具体如下所示。

2.1 把控建筑材料

建筑材料是污染环境的首要原因，需要重点把控。部分材料含有甲醛，会危害人体健康^[5]，因此，在选择材料时，要以工业成品为重点，应用能够循环使用的原材料。具体而言，要结合成本、工期、建筑修建目的、自重等要素，例如，在修建地方博物馆时，可选择纸管结构和集装箱进行设计，这些材料的成本低、可回收效果高，能有效降低建筑对环境的影响。

2.2 把控周边环境

首先，要考虑周边环境，将建筑融入到环境体系中，例如，设计建筑集水体系，并为本地生态体系供水，将绿色植物种植

到建筑外墙或绿化地等；其次，要注意绿化面积的设计，要增加绿化植物的面积；同时，在绿色建筑设计时，也要科学规划交通线路，有效结合人工环境和自然环境。

2.3 把控建筑空间

首先，设计师要满足建筑的功能需求，科学规划建筑面积，即用最小面积发挥建筑功能；其次，合理设计住房布局、结构、大小等；同时，要基于再生能源的使用需求和标准，科学规划建筑空间。以居住类建筑为例，在设计过程中要结合居住可变性、灵活性，把控设计要点。此外，还要结合建筑功能的变化情况，把控建筑时间变化，有效提升建筑的使用寿命^[6]。

2.4 把控建筑形式

首先，要基于建筑构造特征，科学利用太阳能，建筑物节能效果受到其结构以及表层材料的影响，因此要注意建筑外形的设计，在降低建筑能耗的同时，为太阳能应用奠定空间基础；其次，要结合绿色建筑构造和功能需求，以节能为中心科学设计屋面，例如，使用常见的屋面保温隔热材料，有机融入墙体绿化，这样不仅可以抵挡住东西朝向的日晒，还能够充分利用雨水，且当外界温度较高时，墙体绿化会改善室内温度，调节室内空气，继而避免热岛效应^[7]。

3 双碳视野下的绿色建筑设计案例

目前，国内外拥有较多典型的绿色建筑设计，能够给设计师带来较好的启发，这些建筑材料、空间、形式等要素的设计方式，能够有效提升设计人员的设计素养，让其能够更加精准地把控绿色建筑的设计要点^[8]。目前，典型的绿色建筑项目有韩国 E+Green 生态别墅、绿地集团总部大楼等，两者在设计过程中对环境、温度、能源、材料的应用均有较高的学习价值，以下以绿色集团总部大楼设计为例探讨低碳环境下绿色建筑的设计要点。

3.1 绿地集团总部大楼基本概况

绿地集团总部大楼位于上海卢湾区南端黄浦江畔，占地面积：8681 平方米，大楼地上共 5 层，地下共 3 层。总建筑面积约 4 万平方米，地上建筑面积约 2 万平方米。项目定位：绿地集团的“企业馆”、临近世博会的滨江建筑艺术精品和环境友好型建筑，体现绿色建筑理念。



图3 绿地集团总部大楼

3.2 绿色设计要点

(1) 能源与节能层面

为避免资源浪费,提升资源利用效率和质量,办公区域大面积采用了低辐射、高透射玻璃以获得充足的采光。并经过精确计算分析在东西向采用竖向遮阳系统。从整体上看,其采用高性能的围护结构。外墙采用40mm挤塑聚苯板,屋面采用60mm挤塑聚苯板。同时,其有多种不同形式的建筑外遮阳体系。例如,南向采用感应式外遮阳系统,中庭采用活动机翼遮阳。该系统能够根据风力、光照自动调节百叶方向和高度等;此外,从整体上看建筑坚持低能耗原则,采用了新型围护结构、地源热泵系统等要素建设节能系统,并辅以冷却塔进行热量平衡。

(2) 照明层面

该建筑设计了高效的照明灯具,优化照明布置,增强个人照明同时降低环境照明密度,办公楼照明能耗控制在 $12\text{W}/\text{m}^2$;设置人员传感器,实现人走灯灭,有效控制照明的能耗。同时,其在需要照明的空间应用T5节能灯。例如,在楼梯区间设计声控和光控制照明灯具,而走廊、茶水间等安装了红外感应照明灯具。

(3) 绿色能源利用

在设计绿地集团总部大楼时,设计师结合建筑能耗需求,引用了太阳能发电系统和地源热泵技术。例如,其在5层屋顶,设计了太阳能光伏发电设备。

(4) 通风

上海市属于亚热带海洋性季风气候,四季风力比较大,可以充分地利用自然通风。充分地考虑采用多种方式进行自然通风。基于此,该建筑在设计过程中,在地上4-5层设计有大面积的中庭及天窗,建筑所有外窗的可开启面积达到了41.02%,幕墙可开启面积大于13.35%,有利于室内的自然通风,在过渡季节能够引导自然风的流动,具有很好的通风效果,满足人体舒适度要求。依据现场测试结果,该建筑的通风量达到了 $14.5\text{m}/\text{s}$ - $33\text{m}/\text{s}$ 。

(5) 场地形式设计

在设计场地的过程中,为渗透绿色、可持续理念,有机结合屋顶花园、中心庭院、绿地等要素。一方面,既考虑了屋顶绿化,也考虑了垂直绿化。另一方面,除了屋顶设备外,所有空间均采用绿化屋面,有效改善了屋顶的保温隔热效果。同时,在建筑内的中心庭院,种植了翠竹和若干灌木,营造局部良好的气候环境。此外,地下车库的入口处也结合建筑布置了垂直绿化。从而使得本项目的总绿地面达到了 2800m^2 。再结合本地物种的种植,使得整个项目清幽怡人。

(6) 水资源利用

该建筑结合资源的循序利用,利用雨水采集系统,有效收集屋面雨水,然后利用内循环的雨水处理系统,将处理后的雨水用于补充绿化、道路喷洒、冷却塔循环供水、市政水源补水、景观水补充等。此外,为保证水质,安装了水质监测装置。同时,也采取了有效水资源控制措施。例如,景观灌溉系统采用喷灌和微灌相结合的自动控制系统。卫生器具全部采用节水器

具,节水率最低为8%。

(7) 绿色材料的应用

由于其应用了大量绿色材料,其拥有较好的室内环境,即其内部环境温度、湿度、自然采光及视野方面等几方面均能达到舒适的要求。同时,其办公层设计的吸烟室以及配套的排烟系统来控制烟气,保证室内的环境具有良好的空气质量。从其材料的细化应用可以看出,该建筑在施工过程中,充分重视回收原有材料再利用,鼓励施工过程最大限度利用旧建筑拆除和场地清理时的固体废弃物,将回收材料重新使用。根据统计,本项目中再利用可再循环材料的回收利用率大于30%。例如,应用了室内装修严格选用低放射物质包括、低VOC的密封胶、粘结剂、地毯等物质。办公区采用变风量地板送风空调系统。

基于低碳环境下绿色理念所设计的建筑项目,其拥有非常好的节能效果,如大楼预计年节约用电量为 $84.81\text{万kW}\cdot\text{h}$,节煤量508.39吨,减排二氧化碳315.26吨,减排二氧化硫2.94吨,减少一氧化碳0.83吨。

4 结语

综上所述,在现行绿色发展理念下,施工单位应重视低碳建筑的要求和标准,要归集相关施工资源,不断探究新技术、新理念、新设备,以打造更加有效和可靠的绿色建筑项目,以推动现行绿色建筑更优、更快、更好的发展。据此,文章从多个方面分析了低碳环境下绿色建筑设计特征、要点等内容,具有一定参考价值。

参考文献:

- [1] 张磊, 仝德. 促进绿色建筑投资, 助力中国建筑业的低碳转型[J]. 可持续发展经济导刊, 2021, (12): 25-28.
- [2] 胡小娟, 王彩云. 低碳经济背景下绿色建筑节能的发展方向及技术措施[J]. 工业安全与环保, 2021, 47(S1): 101-103.
- [3] 许绪响. 基于建筑工程施工管理中绿色建筑施工管理的应用分析[J]. 工程与建设, 2020, 34(05): 999-1000.
- [4] 阎保华, 赵雨晴. 基于绿色发展理念的绿色建筑施工模式探析[J]. 产业创新研究, 2020, (18): 132-133.
- [5] 王姣. 针对医院建筑工程施工管理创新及绿色施工管理的分析[J]. 城市建筑, 2020, 17(26): 179-180.
- [6] 高博雅. 新时期绿色建筑工程施工管理存在的问题及改善措施[J]. 山西建筑, 2020, 46(13): 184-186.
- [7] 霍正北. 建筑工程绿色施工增量成本预测研究[D]. 广西: 广西大学, 2020.
- [8] 周硕文, 王元丰, 高源林, 等. 全面建成小康社会情景下绿色可持续建筑工程发展与挑战研究[J]. 智库理论与实践, 2019, 4(06): 92-102.

作者简介: 吴文迪(1989-), 男, 广东广州人, 大学本科, 研发总监, 主要从事工业设计、生产数字化应用、景观建筑研究。