

超高层建筑绿色建筑三星设计应用研究

张潇尹 汪 旻

重庆市设计院有限公司 重庆市 400000

摘 要: 本文深入探讨超高层建筑绿色建筑三星设计的理念、策略和关键技术等方面,通过对碳金国际中心等实际案例的剖析,阐述绿色建筑三星设计在超高层建筑中的实际应用、所带来的经济、环境与社会效益,并着重对其经济效益进行了分析,同时构建了效益模型。

一、绿色建筑三星设计的要点

(一) 节能设计

超高层建筑的能耗主要集中在空调、照明和电梯系统。采用高效的围护结构保温隔热材料,优化建筑的朝向和形体,能够减少冷热负荷。合理设计自然采光和通风,利用智能照明控制系统,以及选用高效节能的空调和电梯设备,可有效降低能源消耗。

(二) 节地设计

在有限的土地资源上,超高层建筑应充分利用地下空间,合理规划建筑密度和容积率。同时,通过立体绿化和屋顶花园等方式,增加绿化面积,提高土地的利用效率。

(三) 节水设计

节水是超高层建筑绿色建筑三星设计的重点问题,因建筑体量庞大,其水资源消耗比较大,通过多种措施最大程度的节约水资源,推动超高层建筑的绿色环保理念。建立雨水收集和中水回用系统,用于绿化灌溉、冲厕等非饮用用途。选用节水器具和设备,优化给排水系统设计,减少水资源的浪费。

(四) 节材设计

优先使用可循环利用和本地生产的建筑材料,减少材料运输过程中的能源消耗和碳排放。采用工业化建造方式,提高建筑材料的利用率,降低施工过程中的废弃物产生。

(五) 室内环境质量

保证室内良好的空气质量,控制室内温度、湿度和噪声水平。采用绿色环保的装修材料,避免室内污染物的释放。

二、碳金国际中心案例分析

(一) 项目概况

碳金国际中心位于重庆南岸区,总建筑面积接近

23.17万平方米,是一个集多元主题商业、高标准酒店、超高层地标写字楼于一体的城市综合体。

(二) 设计策略与绿色三星实现路径

1. 空间设计

结合场地不同高程的多空间形态,通过分层处理空间的方式,打造立体多元的景观空间,依托于场所功能需求打造多重景观形态形成不同业态下的多样化超链接。从项目周边到项目下沉广场,分级打造,既考虑了项目边界高差与市政空间无缝贴合,维持了街道的延续性,又结合场所内部属性将屋顶花园与下沉广场整体考虑,凸显形态的同时又与环境相容。

2. 绿色理念的融合

(1)“碳金林谷——回归自然”:以弹子石江岸石滩元素,结合高差打造碳金林谷,创造场景叙事性,下沉空间将景观与负一层商业紧密相连,创造出喧嚣城市的幽静环境,同时以景观的方式创造性的形成户外休息场所辐射更多的商业空间。

(2)“漂浮绿洲——屋顶花园”:《超高层绿色建筑评价技术细则》中有“合理采用立体绿化方式”的评价项,建筑塔楼通过框架双筒体系,一分为二,拉出空中开放共享空间,形成垂直绿线,构建了风与光的通廊,利于自然通风和自然采光,营造出生态健康办公环境,将自然景观从地面延续至空中,消减了建筑体量对建筑周边外部空间的压迫感,增强了与城市的互动。

3. 能源与资源利用

项目利用弹子石江水源热泵区域能源站集中供能区域优势,项目内的商业、办公、酒店空调供能均采用区域能源站集中供应。预留风冷热泵系统的机组制冷性能系数在满足《建筑节能与可再生能源利用通用规范》基础上,再提升6%。

本项目铺设透水铺装面积比例占硬质铺装面积的60%以上。透水铺装材料的透水系数 $k \geq 1.0 \times 10^{-2} \text{cm/s}$ ，抗压强度 $\geq Cc40$ 。采用的透水砖材料，满足使用建筑垃圾资源化再生产品替代用量不少于30%的要求。室内卫生洁具给水及排水五金配件符合国家相关规定。全部卫生器具节水效率为一级。

4. 室内环境优化

室内光环境设计：项目采用采光性能良好的透明玻璃，可见光透射比达到0.60，颜色透射指数不低于80，保证了良好的采光。本项目为办公建筑，办公室、会议室等主要功能房间的采光系数平均值达标面积不低于75%。项目办公室、会议室等长时间工作或停留的空间，室内各表面反射比符合以下要求：顶棚0.6-0.9，墙面0.3-0.8，地面0.1-0.5，且设置防止直接眩光的内遮阳帘。

（三）成果与挑战

1. 成果

（1）达到绿色三星建筑标准，为城市树立了绿色超高层建筑的新典范。

（2）显著提升了项目的商业吸引力和办公环境品质，吸引众多企业和商家入驻。

（3）增强了城市的绿色景观和生态多样性。

2. 挑战

（1）在复杂的场地条件下（周边建筑和环境限制等）实现绿色设计理念的整合和落地。

（2）技术复杂性和成本的平衡问题。

三、绿色建筑三星设计的效益模型

为了更直观地评估绿色建筑三星设计的效益，我们构建了以下效益模型：

（一）成本效益模型

总成本 = 初始建设成本 + 运营维护成本

总收益 = 能源节约收益 + 租金提升收益 + 政府补贴 + 建筑价值增值 + 其他收益（如水资源节约收益等）

通过对各项成本和收益的量化分析，可以计算出净现值（NPV）、内部收益率（IRR）等指标，以评估项目的经济效益。

（二）环境效益模型

环境效益可以通过减少的能源消耗（以标准煤当量计算）、减少的水资源消耗（立方米）、减少的温室气体排放（二氧化碳当量）等指标来衡量。

（三）社会效益模型

社会效益包括提升居民生活质量、改善城市形象、促进就业等方面。可以通过问卷调查、社会影响力评估等方法进行定性和定量分析。

以碳金国际中心为例，运用上述效益模型进行分析：

（1）在成本效益方面，初始建设成本较高，但通过长期的能源节约和租金提升，将在后续产生持续的经济收益。

（2）塔楼按节约 $1.1 \text{kWh/m}^2 \cdot \text{a}$ ，裙房按 $0.7 \text{kWh/m}^2 \cdot \text{a}$ ，碳排放按降低 $8.5 \text{kg CO}_2 / (\text{m}^2 \cdot \text{a})$ ，对缓解环境压力起到积极作用。

（3）社会效益方面，提高了城市的绿色形象，为周边居民提供了更好的生活和工作环境。

四、绿色建筑三星设计的经济效益分析

（一）能源节约带来的长期成本降低

通过高效的节能设计，如优化的围护结构、智能照明和空调系统等，碳金国际中心在运营过程中显著降低了能源消耗。长期来看，这将为业主节省大量的能源费用。

（二）提高租金和入住率

绿色建筑三星设计所创造的优质室内环境和高效的空间利用，使其在租赁市场上更具竞争力。相较于普通超高层建筑，碳金国际中心能够吸引更高质量的租户，并可以提高租金水平。同时，较高的入住率也确保了稳定的租金收入。

（三）水资源节约与成本削减

雨水收集和中水回用系统的应用，减少了对市政供水的依赖，降低了水费支出。此外，节水器具和设备的使用也有助于减少水资源浪费和相关费用。

（四）政府激励政策和补贴

许多地区为鼓励绿色建筑的发展，提供了各种激励政策，如税收优惠、财政补贴等。碳金国际中心因符合绿色建筑三星标准，可能获得了一定的政策支持，从而降低了建设和运营成本。

（五）建筑价值的提升

绿色建筑三星认证增加了碳金国际中心的资产价值。在房地产市场上，绿色建筑通常具有更高的估值和更好的流动性，这为业主带来了潜在的资本增值收益。

综上所述，绿色建筑三星设计虽然在初始建设阶段可能需要较高的投资，但通过长期的运营和综合的经济

效益考量，能够为超高层建筑带来显著的成本节约和价值提升。

结论

超高层建筑绿色建筑三星设计是可行且必要的，通过碳金国际中心案例我们可以看到，从设计理念到实际策略的实施以及最终成果的呈现，为未来超高层建筑的绿色化发展提供了宝贵的经验和参考模式。但同时也需要不断地克服在设计和实施过程中遇到的各种挑战，不

断创新和完善技术和策略，以实现超高层建筑与环境、社会、经济的和谐共生和可持续发展。

参考文献

- [1] 李纯锋, 林武生. 绿“舰”创新领航——华南首个新国标三星级绿建实践研究[J]. 住宅与房地产, 2023(11): 54-58.
- [2] 王世帅, 房先伟, 郭峰. 绿色建筑三星标准机电技术的应用[J]. 天津建设科技, 2023, 33(3): 73-76.