

# 绿色建造设计分享——以中南科研设计中心为例

姚欣 杨雷 吴银光

中南建筑设计院股份有限公司

DOI:10.12238/bd.v6i6.3997

**[摘要]** 随着绿色、低碳、节能、环保理念的不断升级,绿色建筑的建设越来越受到社会重视。本文以中南科研设计中心项目为例,介绍办公楼建筑绿色建造设计过程,该项目秉承绿色节能理念,开启生态办公模式,旨在为使用者提供更加舒适、人性化的办公环境,营造高品质的办公空间。该项目通过一系列绿色建筑技术应用,获得绿色建筑三星认证,为夏热冬冷地区办公建筑的设计与实践给与一定的参考和指导作用。

**[关键词]** 绿色建造; 节能技术; 绿色空间

**中图分类号:** TU834.3+5 **文献标识码:** A

## Green Building Design Sharing—Take Central South Scientific Research and Design Center as an Example

Xin Yao Lei Yang Yinguang Wu

Central South Architectural Design Institute Co., Ltd

**[Abstract]** With the continuous upgrading of green, low-carbon, energy-saving and environmental protection concepts, the construction of green buildings has attracted more and more attention from the society. This paper takes the project of Central South Scientific Research and Design Center as an example and introduces the green construction design process of the office building. This project adheres to the concept of green energy saving and opens the ecological office mode, aiming to provide users with a more comfortable and humanized office environment and create a high-quality office space. Through a series of green building technology applications, this project has obtained the three-star green building certification, which provides a certain reference and guidance for the design and practice of office buildings in hot summer and cold winter areas.

**[Key words]** green construction; energy-saving technology; green space

### 前言

“生态文明建设是关系中华民族永续发展的根本大计。”绿色发展是推进生态文明建设的基本途径和方式,也是推进生态文明建设的重要思想基础。据统计:全球三大能耗产业——建筑、交通运输、制造业,其中建筑能耗的占比最大,《中国建筑能耗研究报告(2020)》显示2018年全国建筑全过程碳排放总量为49.3亿吨占到全国碳排放比重的一半以上。从节能减排的角度讲,绿色建筑是绿色发展的最关键的一环。因此,绿色建筑直接关系到生态文明建设。

### 1 绿色建筑与绿色建筑设计

绿色建筑是可持续发展的建筑,是在建筑的全寿命期内,最大限度地节约资源、减少能源消耗和建筑物对自然环境的影响,创造健康、高效和适用的生活空间,让人们与自然和谐共生的建筑。绿色建筑的设计更侧重于绿色节能方案总体的设计,更符合国家政策的要求,更全面地体现建筑作品与自然环境和谐共处的理念。

的理念。

### 2 项目概况

本项目位于武汉市主城区汉阳中部,距武昌站、汉口站约10km,距武汉站22.4km,距天河机场26.6km,区位优势明显,具有较大发展空间。汉阳区以“三轴、三区、多中心”的空间框架结构为指导,串联多中心形成紧密联系。本项目属于四新片区方岛居住中心,北侧为墨水湖片区,具有极佳的景观资源和商业服务资源优势。地块位于四新国博主轴一侧,四面环路,可达性好,市政规划交通十分便捷。

项目总用地面积约为46071.37m<sup>2</sup>。总建筑面积27.8万m<sup>2</sup>。主塔楼面积8.8万m<sup>2</sup>,总高度200.05m,副楼面积10.3万m<sup>2</sup>,总高度86m,容积率4.0。地上主楼42层,副楼18层,地下3层。本项目主要功能包括办公、酒店、商业、展览、餐饮等。

本工程按照绿建三星标准建造,旨在提供一座在全寿命周期内,节约资源、保护环境、减少污染、为人们提供健康、适用、

高效的使用空间,最大限度地实现人与自然和谐共生的高质量总部地标建筑。项目定位为“高端、生态、智能”的多元复合型地标性建筑,中南设计集团致力将本项目打造成为“国际化、开放性、综合型”的创新型工程设计和文化创意园。中南集团科研设计中心建成后将成为武汉文化创意和设计服务业的形象支撑,成为高标准的“设计之都”标杆,功能布局将充分考虑创意产业与商业各自功能特点,使两者功能互补相互促进。建成后,中南集团科研设计中心将是区域内的一个极具国际化、创新性、充满活力的街区式商创中心。



图1 总体鸟瞰图

### 3 建筑性能分析

#### 3.1 室外风场环境模拟

通过对建筑室外风场进行模拟,可以清楚看到建筑表面风速都维持在 $3\text{m/s}$ 及以上,证明通过建筑布局,可以形成良好的空气流通环境,加强建筑表面气流流速,有利于建筑的自然通风。

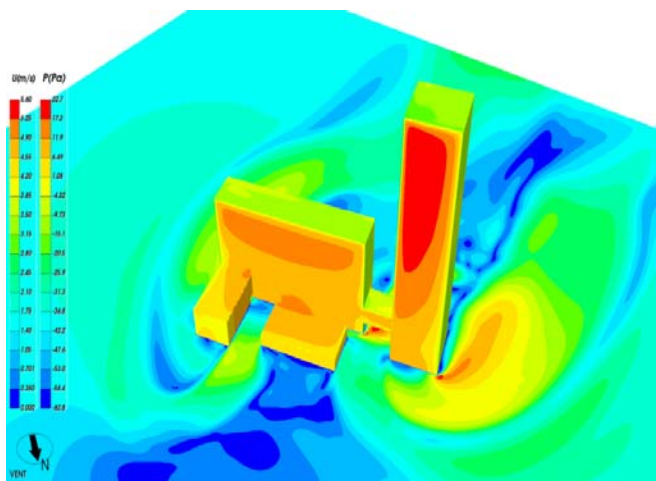


图2 室外风模拟

#### 3.2 室内风场环境模拟

本项目对室内风场进行了模拟,室内风速被控制在 $0.2\text{--}0.3\text{m/s}$ ,室内风场分布均匀,空气流通状况较好,基本没有

静风区、漩涡区,能有效排除室内的废气,降低室内空气温度,保证室内人员的舒适度。

#### 3.3 室内采光系数模拟

本项目大面采光采用内置百叶节能窗,满足节能效果的同时,起到遮阳及调节光线的效果;采光系数在 $5\%$ 到 $10\%$ 之间,满足工作场所采光需求,达到减少人工照明、减小能源消耗的绿色环保目的。

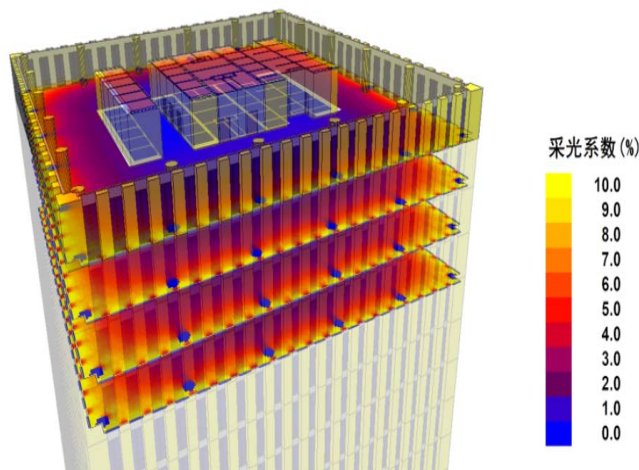


图3 室内采光系数模拟

## 4 绿色建筑要点分析

### 4.1 建筑布局

塔楼位于地块西南侧,副楼面向四新大道横向展开,场地范围内东南向及西北向设置合理的开口,充分引入自然风,营造舒适的室内环境,最大化满足对日照与通风的要求。

健康绿色空间穿插设计,顺应后疫情时代的发展要求。主副楼穿插若干屋顶、室内外空中花园,及空中运动漫步层。室外场地抬升,形成丰富的台地坡地景观。室外场地抬升 $1.5\text{m}$ ,形成抬高的场地平台。主副楼为超高层和高层建筑,核心筒设置经济集约,办公空间规整。商业内街使商业价值最大化,为总部提供全面配套。

### 4.2 幕墙立面优化

建筑主立面采用“窗式玻璃幕墙+窗间砌体墙”结合的形式,替代传统全玻璃幕墙结构,提高了围护结构的热工性能。立面优化后建筑能耗降低 $22\%$ 左右,同时降低造价,比传统幕墙结构工程造价降低 $30\%$ 左右。在立面效果上,窗间砌体墙外包 $4\text{mm}$ 厚复合铝板形成装饰柱,呈现通透挺拔的视觉效果,且降低了光污染。在窗式幕墙中空设内置百叶,保证室内充足的自然采光,并有效避免不舒适炫光也能保障充足的采光。此外,每幅玻璃幕墙在每层均设开启扇,能有效改善室内自然通风。幕墙设计中除窗可整体装配安装外,装饰铝板柱采用整体轻钢构件(可外挂铝板)整体调运安装,提高施工质量及周期。

### 4.3 开窗比优化

建筑优化了开窗比,不仅造价更低,还具有改善室内自然通风的作用。通过自然通风使室内外气流的交换,能够使室内温度



降低,也能达到除湿的效果;相比于机械通风,自然通风的舒适性也更高,通过空气流动,促进人体的对流和蒸发散热,提高人体热舒适。

#### 4.4 结构体系

主楼结构采用“圆钢管混凝土柱+钢框架(桁架)梁+钢筋混凝土核心筒”的混合结构体系,具有较高的承载能力,并且可以减小构件截面、节省结构材料,具有良好的经济效益。

#### 4.5 BIM信息技术的使用

本项目在设计阶段引入了BIM技术,BIM技术应用贯穿整个中心大楼的设计、施工和运维全生命周期。通过一体化建设,系统实现了工程设计、建设管理、运营维护的深度融合,实现BIM设计、施工、运维一体化。通过项目全生命周期的精细化管理,提高了项目整体设计水平,提升了施工建造与运营管理的质量和效率。



图4 BIM模型展示

#### 4.6 暖通空调系统优化——分区功能布置

项目的空调系统采用多种形式、多种分区相结合的方式,不同区域采用相适应的空调系统设计。根据房间和区域的功能来设定不同的空调参数,进行精细化调节。设置了中央空调系统,夏季采用高压水冷离心式冷水机组和水冷螺杆式冷水机组制冷,冬季采用低氮冷凝燃气真空热水锅炉供暖。制冷机房设计为高效机房,本项目制冷系统年综合运行效率达5.0。空调、供暖形式采用风机盘管、辐射采暖等多种形式结合,做到舒适且节能。所有空调机组、新风换气空调器均在机组进口处设置板式初效过滤器(G4)和高压静电(F7)空气净化装置。空调、通风系统设有完备的自动控制系统,实现按需供热(供冷)以及通风系统的智能化运行。

#### 4.7 可再生能源应用优化设计

可再生能源选用太阳能热水,本项目合理使用可再生能源,为酒店和员工食堂等供应热水。合理使用非传统水源,设置中水回用设施,收集酒店盥洗、沐浴的优质杂排水作为中水原水,原水处理后供给水景补水、绿化浇洒和道路冲洗用水。此外,通过回收空调冷凝水用于水景补水及绿化浇洒,回收主楼雨水用水主楼屋面绿化浇洒。新能源系统的运用,将建筑的能源需求转向

太阳能、空气能等可再生能源,从而为人类、建筑与环境和谐共生寻找到更佳解决方案。

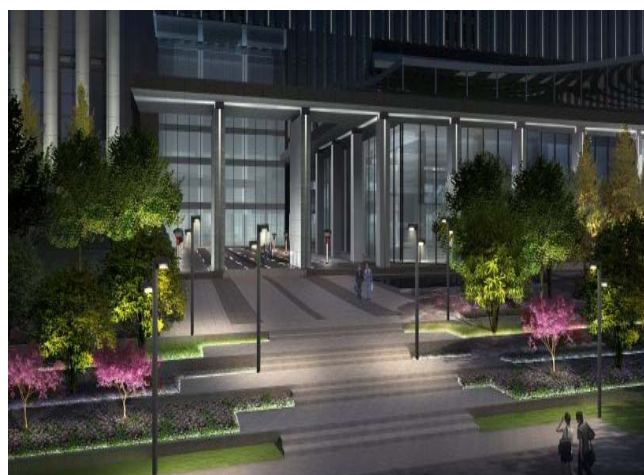


图5 智能照明系统

#### 4.8 照明设计

本项目将大厅、多功能厅、走道、地下车库等公共场所照明均纳入智能照明控制范围。智能照明控制系统实现现场及远端控制、时序控制、室内外混合光亮度、红外感应控制等功能,

达到科学管理、节能优化的目的。形成以建筑泛光为核心、功能照明为线索、景观照明为亮点的灯光联动系统,以实现风格统一、光效连续、动态突出、整体震撼的夜景照明效果。采用DMX512协议控制系统来控制灯具的色彩变化,实现不同场景的自由切换,有效时实现节能降耗。

#### 4.9 基于海绵城市的绿色建造设计

海绵城市建设遵循生态优先等原则,将自然途径与人工措施相结合,在确保城市排水防涝安全的前提下,最大限度地实现雨水在城市区域的积存、渗透和净化,促进雨水资源的利用和生态环境保护。因此本项目主要从以下三个方面来实现:

##### 4.9.1 透水景观铺装

通过透水铺装实现雨水渗透,或通过水渠和沟槽将雨水引流至街道附近的滞留设施中。

##### 4.9.2 透水道路铺装

铺装材料使用透水混凝土,加大雨水渗透量,减少地表径流,减少了直接性雨水对路面冲刷然后快速径流排水对于水源的污染。

##### 4.9.3 蓄水模块

雨水蓄水模块是一种可以用来储存水,但不占空间的新型产品:具有超强的承压能力。在下雨时吸水、蓄水,需要时将蓄水“释放”并加以利用。

## 5 结论

现代生活中,办公在人们日常生活占据重要的比例,也成为生活不可分割的部分。而随着绿色、健康、智慧的理念,在新技

术、新材料的推动下,办公活动的内涵和外延逐日扩张。中南科研设计中心项目践行办公楼的绿色节能理念,开启生态办公模式,旨在为使用者提供更加舒适、人性化的办公环境,营造高品质的办公空间。本次荣获的绿色建筑三星级认证,是对中南建筑设计院绿色设计的再次认可。在国家“碳达峰”、“碳中和”的战略导向下,中南建筑设计院将不断加强科技创新,坚持产学研用,主动作为,为推动建筑业绿色低碳发展、推动湖北高质量发展贡献力量。

### [参考文献]

- [1] 崔美婧.现阶段对于绿色建筑设计理念应用的研究[J].建筑技术开发,2020,47(02):148-150.
- [2] 韩荣.暖通空调设计在绿色建筑中的运用[J].建筑科学,2021,37(05):163.
- [3] 段晓芳.绿色建筑设计理念在现代建筑设计中的应用[J].建筑结构,2020,50(19):139.
- [4] 肖毅强.基于可持续性的地域绿色建筑设计研究思考[J].城市建筑,2015,(31):21-24.
- [5] 冯正功,陈婷,李铮,等.继往向新:延续地域性绿色健康建筑的人文设计理念与实践路径[J].当代建筑,2021,(09):21-26.
- [6] 周华理.绿色建筑理念下高架地铁站站给排水设计分析——以广州21号线金坑站为例[J].低碳世界,2021,11(09):130-131.
- [7] 张磊,倪静,陈志刚,等.国内外绿色建筑测评体系的分析[J].建筑节能,2013,41(01):50-54.