

高层商务办公楼绿色建筑策略

郝思怡 贾娟娟 扈金涛

中国建筑科学研究院有限公司 北京 100013

【摘要】：近年来，随着北京市对新建建筑绿色建筑标准的提高，新建公建几乎100%按照绿色建筑二星或三星标准设计，对于地标性的大型公建，项目可以采取多种主动或被动的绿色建筑技术措施，但是对于常规公建采用额外的技术措施可能反而是过度设计。本文以北京市某高层商务办公楼项目的绿色建筑设计策略为例，探讨一种由细节出发，以精细化设计的方式提升项目品质，从而使建筑达到绿色建筑相应设计标准的设计方式。从绿色建筑所要求的安全耐久、健康舒适、生活便利、资源节约和环境宜居等几个方面展开介绍，提供一种朴素的设计思路。

【关键词】：绿色建筑；策略分析；精细化设计

DOI:10.12417/2811-0536.26.05.062

1 项目概况

某高层商务办公楼项目位于北京市朝阳区，总用地面积约10600m²，地上共15层，主要功能为办公及配套商业、员工餐厅等；地下共4层，主要功能为商业、汽车库及设备用房，商业位于地下一层下沉广场周边。项目总建筑面积约78000m²，规划高度80m。本项目按照绿建三星标准进行设计，执行国标GB/T50378-2019《绿色建筑评价标准》。

本项目的设计流程为方案先行，绿色建筑设计提出可落地的提升策略，得分策略上更注重的是精细化设计品质提升，此种策略可以在一定程度上避免因绿色建筑设计要求带来较大的成本增量，同时提高项目的落地品质。

2 设计策略分析

按照国标《绿色建筑评价标准》，绿色建筑的认定是对“建筑全寿命期内的安全耐久、健康舒适、生活便利、资源节约、环境宜居等性能进行综合评价”^[1]。本节也从这几个方面对项目的设计情况做整体的梳理。

2.1 安全耐久

建筑的安全性与耐久性作为设计前置条件，通过精细化设计、高质量材料、防护技术及维护体系，以提升建筑结构安全、防范使用风险、延长建筑使用寿命为目标，实现建筑在全寿命期内的可靠性与适应性。主要涉及的内容包含场地选址的安全、场地环境的安全、建筑本身的结构安全性、构造安全性以及安全警示导引等安全设计及建筑空间适变性、结构构件、部品部件及其他材料的耐久性。

2.1.1 安全性设计

本项目在前期与业主沟通过程中了解，项目周边

现状道路地势较低，加之北京夏天暴雨有短时间雨量大的特点，项目周边夏季雨天经常出现道路被淹的情况，因此设计采取了防雨加排水双重措施降低雨水倒灌的风险。在建筑主要入口设置4~8m进深的超大雨篷，下沉庭院上空采用骑楼遮挡，减少雨水通过建筑幕墙直接对建筑出入口的直接冲刷；将建筑正负零标高比周边场地最低点抬高约500mm，从建筑向场地四周找坡，贴建筑一圈做截水沟，并且在项目内部道路与市政道路交接的低点位置设置排水沟，保证硬质铺装区域有连贯可靠的排水措施；绿地采用下凹式绿地，利用高差起到雨水调蓄的作用。

场地采取人车分流系统，车辆从用地的南北两端经由项目内部街坊路直接进入地下车库，与人行主入口广场完全分隔，地面不设置小汽车停车位，保证了人员通行的安全。室内外场地采用防滑的地面面层，楼梯踏步设置防滑条，边缘做色差处理，充分考虑了老年人及儿童步行的安全。

项目为全玻璃幕墙外立面，均采用夹胶玻璃或钢化玻璃等安全玻璃幕墙，利用围绕建筑的一圈造型雨篷，考虑了行人及车行落客过程中防坠落砸伤的措施。所有外窗、阳台、临空的中庭及室外屋面等处，防护栏杆的防护高度均在规范要求的标准上予以提升，提高了建筑安全防护的标准。建筑人体可直接接触的外窗采用窄缝设计，外窗宽度290mm，外置格栅进行防护。疏散用且人流量大、门窗开合频繁的平开门设可调力度的闭门器或具有缓冲功能的延时闭门器，旋转门应具备自动感应功能，防止夹人伤人。建筑出入口、通道玻璃门通过扶手来警示防撞。且通过整个场地内设置完整的安全防护警示和引导标识，提醒人员安全的使用建筑空间。

2.1.2 适变性及耐久性设计

本项目办公区采用大空间开敞办公，具有较好的空间适变性。建筑为装配式建筑，设备管线集中布置，建筑内办公隔断变化不影响管井设备位置，主要电气管线敷设在架空地面内，满足装配式管线分离的要求，可满足未来租户入住后不同分隔空间的使用需求。

项目的卫生洁具、水管、水嘴、阀门、线缆、防水材料、密封材料等采用耐久性高的材料。设计要求门窗可开启位置反复启闭性能达到相应产品标准要求的2倍。室内装饰涂料选用耐洗刷性>5000次的内墙涂料^[3]。幕墙不透光部分外饰面材料采用金属铝板。通过对建筑各个建材高耐久性的要求，来延长建筑使用寿命，降低运维风险，最终实现资源节约与人文关怀的双重目标。

2.2 健康舒适

绿建对于建筑健康舒适的评价主要是从声、光、室内湿热环境、空气质量、饮用水质等几个方面来进行，本项目采用隔声措施、提高自然光利用、控制室内污染物、水质把控等几个方面确保建筑的功能性、舒适性和环保性相协调。在设计过程中注重健康舒适方面的细节，有效提升建筑的整体舒适度和可持续性。

2.2.1 声环境优化

项目室内空调末端采用低噪声设备，设备层、机房层等采取隔声垫等的隔声降噪措施，办公区域及会议室区域采用架空地板，地面材质为地毯。经模拟计算，主要功能房间（办公室）室内噪声级昼间为42dB、夜间为38dB，达到现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》^[2]中的平均值要求，楼板的撞击声计权规范化撞击声压级为55dB，隔声性能超过GB50118中高标准限制的要求。

2.2.2 光环境优化

本项目采用玻璃幕墙系统，开敞办公区进深较小，窗上口较高，且每5层设置通高中庭，充分利用自然采光。经分析，除塔楼受屋面降板影响，幕墙透光部位窗上口高度较低的个别楼层，办公区各层采光系数基本100%满足采光要求，整体办公空间满足采光系数要求的面积比例达到90%以上。项目设置下沉庭院，围绕下沉庭院布置商业功能，地下空间平均采光系数不小于0.5%的面积约1550平方米，占地下商业面积的50%以上，结合庭院景观，营造出地面层的空间氛围，提升使用者的体验感。

2.2.3 室内污染物控制

本项目选用满足国家现行绿色产品评价标准中对有害物质限量要求的装饰装修材料，包括：防水材料、密封材料、内墙涂料、地面面砖、卫生洁具等，材料污染物浓度释放率低，从源头上降低室内污染的产生。采用具有PM2.5过滤功能的新风系统，过滤效率不小于90%，每层办公室、商铺等选择1个功能房间设置颗粒物浓度监测装置，实时监测室内颗粒物浓度值，保证室内PM2.5年均浓度不高于25g/m³，且室内PM10年均浓度不高于50q/m³。项目立面均匀分布开启扇，自然通风面积达到单一立面5%的比例，有利于室内污染物的自然消散。以控制污染物产生、过滤和污染物排除三个环节层层把控，降低室内污染物浓度，营造高品质的室内空气质量。

2.2.4 水质控制

本项目用水包含生活饮用水、中水、直饮水、集中生活热水、采暖空调系统用水等。生活饮用水水箱采用符合现行国家及行业标准的装配式成品304不锈钢水箱；储水设施的检查加锁，采取水箱分格、设置消毒装置、水箱进出水管两端远离等措施保证储水不变质，满足国家相关水质标准的要求。

2.3 生活便利

绿色建筑的设计目标不是建造建筑，而是打造一个全生命周期的绿色产品，从前述的也可看出，使用者的体验是设计目标的重中之重。绿色建筑项目应满足建筑本身使用者及周边人群出行、生活便利，同时利用智能化监测及服务设施，提供便捷高效的生活服务，提升建筑的使用效率和使用者的生活体验。

项目将北侧和东侧的城市绿地纳入整体设计，结合项目自身多个种植屋面形成的立体绿化，打造了一个从地面向空中延伸的城市绿带，建筑主入口处设置对市民开放的广场，供人员通行及休憩；市民向上可以通过裙楼的商业及餐饮到达对外开放的屋顶花园，向下可以经由下沉广场到达地下商业及健身房，建筑公共空间充分向市民开放。地下二至四层的汽车库考虑周边停车的需求，并建设不少于25%比例的充电车位，以满足日益增长的新能源汽车充电需求。

项目机电各系统设计分类分项计量和远传系统，利用计量数据进行管网漏损自动检测、分析与整改，降低管网漏损率。采用具有照明控制、安全报警、环境监测、远程监控等服务功能的智能化服务系统，有助于实现建筑整个运营周期的能源管理。

2.4 资源节约

设计思路遵循“被动优先、主动优化、循环利用”的原则，通过精细化设计和高性能技术集成，最大限度降低能源、水资源、材料和土地的消耗负荷，提升资源利用效率。

2.4.1 土地集约利用

本项目总用地面积约 10610m²，地上建筑面积约 47800m²，容积率 4.5；地下建筑面积约 30000m²，与总用地面积之比为 2.82，其中地下一层建筑面积 7140.25m²，与总用地面积之比 67.3%，土地利用高效集约。建筑不设置地面停车，全部机动车位位于地下室，且地下二层做机械车库，停车效率高，满足土地集约高效的设计要求。

2.4.2 节水节能

项目围护结构幕墙主要采用单元式玻璃幕墙，幕墙配置为断桥铝合金（HS8+1.52PVB+HS8（三银LOWE+12Ar+TP12无银LOW-E中空钢化夹胶超白玻璃（暖边处理））。结合高效的空调系统，实现建筑供暖空调负荷降低 15.44%，供冷空调负荷降低 17.56%。项目空气源热泵作为可再生能源，由空气源提供的夏季空调用冷量达到 100%，冬季空调用暖量约 74%。项目循环冷却水系统设置平衡管等节水措施，避免冷却水泵停水时冷却水溢出，减少水资源浪费。项目给排水设计全部采用 1 级能效的节水型卫生器具；中水系统采用市政再生水供应地块内冲厕、绿化、车库及道路冲洗等用水；景观采用微喷灌节水灌溉等节水灌溉设施，并设置土壤湿度感应器。

2.4.3 材料循环利用

本项目高层塔楼地上结构采用钢管混凝土框架（钢管混凝土柱+钢梁）—钢筋混凝土核心筒体系，裙房结构采用钢框架结构。项目 100%采用高强度钢

筋，混凝土结构中 400MPa 级及以上强度等级钢筋应用比例达到 100%。钢结构中 Q345 及以上高强度钢材用量占钢材总量的比例达到 100%，螺栓连接等非现场焊接节点占现场全部连接、拼接节点的数量比例达到 50%。楼屋面板采用钢筋桁架楼承板。整个项目采用了钢材、矿棉石膏板、粉煤灰砌块等多种利废建材，提高了材料循环利用的可能性。

2.5 环境宜居

景观是营造建筑环境的重要组成，项目景观通过精细化的设计，充分考虑城市的雨水调蓄、环境噪声处理、改善室外微环境、光污染防治等场地微环境问题，构建促进健康、提升幸福感的人居环境。

项目的西侧毗邻高速，利用项目和机场高速之间的城市绿带，设计高大的乔木树阵，起到隔绝噪声与减少冬季冷风影响的作用。建筑裙房及塔楼屋面均做种植屋面，打造了从地面到屋顶的垂直绿化体系，营造了一个建筑与自然高度结合的城市及建筑空间环境。场地及商业屋面的绿化均对公众开放，将城市空间交互空间延伸到建筑中，模糊了建筑和城市、人文空间与自然环境的边界。

3 总结

随着近年来我国对绿色建筑设计的重视，绿色建筑已经由原先的鼓励政策转向了强制性要求，对于大型的地标性建筑，在资金充裕的情况下，可以采用地源热泵、光导管、大面积的光伏系统应用、智能化系统等多种主被动的绿建技术措施，但是对于作为常规建筑来说，额外的措施意味着更多的成本增量。本项目绿建设计的思路就是从项目必须要采取的设计入手，将安全耐久、健康舒适、生活便利、资源节约和环境宜居落实到细节，提高设计标准，以细节的提升来达到高标准的绿色建筑要求，寻求一种对更多建筑适用的朴素的设计手法。

参考文献：

- [1] GB T 50378-2019《绿色建筑评价标准》.[S].
- [2] GB T 50378-2019《绿色建筑评价标准》.[S].
- [3] GB 50118-2010《民用建筑隔声设计规范》.[S].