

绿色建筑理念下建筑设计优化研究

赵宜彬

河北拓朴建筑设计有限公司, 河北 石家庄 050000

[摘要]在国家“双碳”战略纵深推进、城乡建设领域绿色低碳转型的宏观背景下,绿色建筑已然成为建筑行业高质量、可持续发展的核心抓手。然而在现有的绿色建筑发展中,存在重技术轻设计的倾向,而要进一步发展绿色建筑,应该首先回归到设计主体,从设计源头开始,系统探讨绿色建筑理念下的设计优化路径。技术的处理固然必不可少,但是设计的优化同样重要。本研究从规划与场地、形体与空间、维护结构优化、主动系统集成与可再生能源一体化设计、四节一环保精细化设计优化以及数字化 BIM 绿色协同设计优化等几个维度展开,系统性对绿色建筑的设计与优化进行分析。

[关键词]绿色建筑;建筑设计优化;地域适配;寒冷地区;低碳设计

DOI: 10.33142/aem.v8i7.20318

中图分类号: TU318

文献标识码: A

Research on Architectural Design Optimization under the Concept of Green Building

ZHAO Yibin

Hebei Top Architectural Design Co., Ltd., Shijiazhuang, Hebei, 050000, China

Abstract: Against the macro background of the deepening of the national "double carbon" strategy and the green and low-carbon transformation in urban and rural construction, green buildings have become the core driving force for high-quality and sustainable development in the construction industry. However, in the current development of green buildings, there is a tendency to prioritize technology over design. To further develop green buildings, we should first return to the design subject and systematically explore the design optimization path under the concept of green buildings from the design source. The handling of technology is essential, but the optimization of design is equally important. This study systematically analyzes the design and optimization of green buildings from several dimensions, including planning and site, form and space, maintenance structure optimization, active system integration and renewable energy integration design, four sections and one environmental protection refinement design optimization, and digital BIM green collaborative design optimization.

Keywords: green building; architectural design optimization; regional adaptation; cold regions; low carbon design

引言

当前国内生态文明建设持续纵深推进,建筑业是高能耗、高碳排放的重点行业,低碳集约化转型已是行业发展必然需求。然而,一个令人忧虑的现象是:许多标榜“绿色”的建筑,实则是高科技设备的简单叠加,而建筑本身的朝向、通风、遮阳等基本设计问题却被忽视。这种“技术补偿设计失误”的模式,不仅推高了造价,更背离了绿色建筑的本真精神。建筑设计位列项目前期策划环节,可从源头把控建筑能耗标准、资源利用率以及场地原生生态条件,以往侧重建筑造型设计、轻视节能参数的粗放设计模式已然落后。现阶段设计普遍存在地域适配不足、新技术堆砌冗余、全流程精细化管理缺失等问题,致使绿色建筑建成品质参差不齐,实际降碳成效难以契合设计预期。

所以本研究通过对设计前期以及后期技术的双重分析,全面面对绿色建筑设计的要求进行探讨,助力区域城乡建设体系的低碳可持续高质量发展。

1 绿色建筑理念核心内涵与设计原则

绿色建筑核心理念,是摒弃传统建筑“高消耗、高污染”的模式,转而追求在从设计、建造、使用到拆除的全生命周期内,最大限度地节约资源、保护环境、减少污染,为人们提供健康、适用、高效的使用空间,最终实现人与建筑、自然的和谐共生。它不仅是技术的堆砌,更是一种尊重自然、以人为本的生态观。

基于这一理念,其设计应围绕“节能、节水、节材、节地、保护环境”的四节一环保核心要求,同步兼顾生态效益、社会效益和经济效益共同发展。紧跟国家“双碳”

发展目标,遵循先靠建筑本体被动节能、再搭配机电设备优化、最后用数字化手段升级完善的落地思路。结合河北严寒与寒冷区域的气候特点,在设计中考虑以下原则:坚持被动技术优先,通过朝向、体型、自然通风采光和高性能围护结构,以极低能耗换取舒适;主动系统优化作为补充,优先选用被动保温隔热构造压低空调采暖耗电,从严把控建材生产隐含碳排放和建筑日常运行碳排放;同时,还要兼顾可持续发展,通过灵活可变的设计和耐久材料延长建筑寿命,最终借助智慧化运维,确保绿色性能在漫长使用中“真绿”而长效。

2 传统建筑设计现存核心问题

经过对多个传统建筑设计项目进行分析研究,发现部分项目存在以下系统性短板:一是场地总平面规划粗放化,设计阶段对区域风环境、冬季日照时数、西北向主导风等气候本底参数研判缺位,建筑布局朝向选型缺乏气候适应性论证;二是浅层地热能、光伏太阳能等可再生能源建筑一体化集成设计普及率偏低,清洁能源系统多采取竣工后置加装模式,割裂建筑本体与能源系统的协同耦合关系,资源化利用效率偏低。三是节地、节水、节材、节能的“四节”管控缺乏精细化落地机制,建设用地集约利用度不足、建筑雨水回用与节水器具前置设计缺失,高能耗高碳建材选型占比偏高。四是建筑数字化协同设计体系建设滞后,行业仍以传统二维 CAD 制图为主要手段,绿色建筑指标优化多依托施工图阶段事后整改实现,节能指标量化校核精准度难以保障。

3 绿色建筑设计优化体系

3.1 场地规划与总体布局优化设计

场地规划解决的是建筑和环境的关系,这是绿色建筑设计的第二步,也是最容易被忽视的一步。如果选址不当,无视场地的风热环境,那后期如何补救都非常困难。在场地设计中,最重要的是顺应自然,利用自然资源。比如在严寒和寒冷地区,防寒是首要矛盾。建筑应选址于避风、向阳的地段,朝向以南向为主,争取最大日照得热;在夏热冬冷地区,则需兼顾冬季防寒与夏季隔热;而在夏热冬暖地区,隔热、通风、遮阳则成为主导策略。不同的区域有不同的气候需求,应按照相对应的需求来进行总体的规划设计。

而绿色设计不仅仅是被动适应,更是主动创造。通过精心的场地设计,建筑可以营造出优于宏观气候的局部微环境。比如华南地区传统建筑中的“冷巷”,正是利用狭窄高深的空间形成拔风效应,在高密度聚落中创造出凉爽的微气候。现代设计中也有很多类似的改善微环境的优秀

案例,常见的有商业综合体,利用局部架空将气流引入内部,起到改善环境的作用。

在规划层面还有一个容易被忽视的角度就是交通关系,这是通过改变居民的生活习惯来达到节能减排的目的。如果我们的社区,乃至城市,都是一个步行友好的生活环境,那一定会大大减少机动车的使用频率。这就需要设计人在规划阶段就要考虑好居民的生活方式,合理配置车位比例,合理规划路网。

3.2 建筑单体形态与空间设计优化

体型系数是衡量建筑形体节能效率的关键指标,体型系数越小,意味着单位体积的外表面积越小,通过外围护结构散失的热量越少。然而,体型系数并非一味追求最小化,过小的体型系数可能导致进深过大,反而增加人工照明需求,影响自然通风组织。因此,体型优化是一个权衡过程:在满足采光、通风等功能要求的前提下,尽量简洁规整。在前期单体形态设计中,要尽可能考虑到建筑的体型系数。

一些大型的单体形态设计中还可以考虑一些特殊的空间来改善微环境,比如中庭或者竖井,中庭是绿色建筑空间设计的灵魂元素。一个精心设计的中庭,可同时解决通风、采光、空间品质三重问题。其工作原理基于烟囱效应:热空气上升,在中庭顶部形成负压,抽吸底部的新鲜空气,形成自下而上的气流。为强化这一效应,可在中庭顶部设置可开启的通风天窗,并在其上方设计导风板或利用太阳能加热来增强抽力。

而在室内空间设计中,室内空间布局依托热工分区、功能分异设计准则,居室类主要使用空间优先南向布置,依托被动式太阳能采暖实现冬季蓄热,借助热压通风原理优化夏季自然换气效率;楼梯间、厨卫等辅助用房集中北向布设,构筑围护结构热缓冲腔体,削弱室外低温对主要功能区的热侵扰。北向外墙控制窗地面积比,配套高气密性、低传热系数节能型门窗系统;南向可合理提升开窗率,装配可调式外遮阳构造,实现夏季太阳辐射得热可控。

3.3 围护结构节能优化设计

建筑围护结构散热损耗是建筑节能改造领域关键性管控环节,优化的核心逻辑是:连续保温、切断热桥、保持良好气密性。

保温材料的选择与厚度需要经过热工计算确定,在严寒和寒冷地区,外墙保温常采用外保温系统(EPS板、岩棉板等),设计时需注意保温层的连续性:阳台、空调板等悬挑构件容易形成热桥,应采用结构断热措施或保温包裹处理。严寒片区采用保温装饰一体化复合围护做法,在

满足热工节能指标的基础上优化外墙耐候耐久性能。外窗系统推行断桥铝型材配中空 Low-E 镀膜玻璃的标准化升级方案,并配套多道密封组件与防风防尘辅件,削减缝隙渗风造成的无效能耗;屋面可采用倒置式保温防水一体化集成工艺,保温层外置排布于防水层上部,实现夏季隔热阻渗、冬季阻隔屋面散热的双重工况调控;冻土易发区域地面配套保温防潮、抗冻胀专项构造措施,温润区域侧强化地面防水防潮构造设计,通过外墙、外窗、屋面、地坪多部位协同管控,搭建全围护维度一体化节能防护架构。

夏热地区也需考虑遮阳,遮阳设计应当因朝向制宜。南向太阳高度角高,最有效的是水平遮阳;东西向太阳低斜,需要垂直遮阳或挡板遮阳。遮阳构件的挑出长度、间距等需经过太阳几何计算或软件模拟确定,以达到“冬暖夏凉”的效果。现代遮阳设计更趋向于可调节化和构件一体化。可调节的百叶能随季节和天气变化灵活应对;而将遮阳构件与建筑立面整合,则可形成富有光影韵律的造型语言,集功能与艺术于一身。

3.4 主动系统集成与可再生能源一体化设计

主动式系统在绿色建筑的应用中也至关重要。变频技术的普及应用,使冷水机组、水泵、风机等可随部分负荷情况调整运行功率;温湿度独立控制系统,将降温与除湿功能解耦;高温冷源承担显热负荷,新风溶液调湿机组承担潜热负荷,综合能效大幅提升。

同时,建筑是分布式可再生能源的重要载体。设计时应遵循“产能与用能匹配”的原则。比如可依托区域丰富的太阳能、浅层地热能等可再生能源禀赋,大力推进可再生能源与建筑一体化集成应用,全域预留光伏、光热系统安装接口,实现民用建筑太阳能热水系统规模化全覆盖,满足居民生活清洁用热需求。立足区域浅层地热资源优势,规模化推广地源热泵系统采暖制冷一体化技术,以清洁地热能全面替代传统燃煤、燃气采暖模式,从源头削减建筑供暖制冷环节的化石能源消耗。

3.5 四节一环保精细化设计优化

在节地层面,通过高层集约化、组团化规划布局优化空间构型,深挖老城存量建设用地潜力,多措并举提升土地复合开发利用效率;节水维度实现节水器具全域配置,同步布设雨水集蓄回用系统与建筑内部中水处理设施,依托分质供水模式优化水资源梯次利用;节材环节优先遴选属地绿色建材与装配式预制部品构件,规模化推广钢结构、预制混凝土等低碳结构体系,从严限制高耗能、高污染建材进场应用;在环境保护方面严控室内装修原辅材料指标,选用低甲醛、低 VOC 环保饰面材料,场地构建层级化绿

地生态净化系统,依托植被实现扬尘阻滞与空气净化,助推工程项目建设与区域生态环境协同可持续发展。

3.6 数字化 BIM 绿色协同设计优化

传统建筑设计精细度不够,绿色节能相关设计大多完工后再整改、返工整改成本偏高,因此宜搭建 BIM 全流程绿色协同设计体系。在设计中紧扣各地气候条件与现行建筑能耗规范,搭建 BIM 参数化建筑模型,对接能耗、日照、室外风环境等多款模拟软件,精准核算建筑体型系数、采暖制冷负荷等关键数据。借助 BIM 跨专业协同工作平台,提前排查机电管线打架、节能构造疏漏等常见问题,从图纸端减小施工变更、现场返工概率。配套搭建能耗实时监测、机电设备维保一体化智能管控平台,打通前期设计、中期施工、后期运维环节,落地全生命周期闭环管理模式,同步衔接装配式建造、超低能耗建筑技术落地应用。

4 从技术集成到设计诗意

绿色建筑设计优化可归纳为一条“被动优先、主动优化、替代能源补充”的路径。这一策略不追求“零能耗”的技术奇观,而是在建筑全生命周期成本与性能之间寻找最佳平衡点,它不只是一种技术路线的排序,更是一种理性的设计哲学,倡导用最本源的建筑智慧去回应气候、场地与人的需求,再用高效技术作为补充,最终实现人、建筑与自然的和谐共生。“被动优先”是这条路径的基石,核心是通过建筑本身的布局、形态、构造来调节室内微气候,从源头上削减对采暖、空调和人工照明的依赖。在被动措施已将负荷降至最低之后,仍无法满足的舒适度需求才交由主动系统来解决,这便是“主动优化”,其要义不在于堆砌设备,而在于追求系统本身的高能效和精准匹配。在此基础上,“替代能源补充”作为路径的最后一环,用太阳能、地热能等可再生能源为已极致高效化的建筑供能,进一步降低对化石能源的依赖。正是这样一条逻辑清晰、层层递进的设计路径,在技术与自然之间找到了绿色建筑从理念走向实践的关键平衡点。

绿色建筑的最高境界,并非技术参数的极致,而是让居民感受不到技术的存在,只留下舒适、健康与美好的体验。路易斯·康曾说:“建筑师的首要职责,是回归宁静。”当设计与气候对话、与场地共鸣、与人的感受相通时,绿色便成为一种自然生长的内在品质,而非外加的标签。

5 结论

绿色建筑设计优化,是当下建筑行业推进“双碳”转型、助力城乡建设高质量发展的关键核心抓手,其设计核心是回归设计本身。虽然技术的发展日新月异,但是建筑始终是关于人与空间、自然的智慧创造,只有让节能、舒

适、健康成为建筑的内在属性,而非简单地附加技术标签,绿色建筑才会真正得到实现。在现代绿色建筑设计实践中,应始终坚守被动式设计优先、贴合地域环境适配、建筑全生命周期低碳管控的设计理念,同时借助精细化、分区化、数字化的全方位设计优化手段,回应部分区域建筑能耗偏高、资源利用浪费、生态适配性不足等现实问题。绿色建筑最终指向,是全面优化人居环境,提升群众居住舒适感与宜居质量。

[参考文献]

- [1]李果.绿色建筑理念下的办公空间自然采光优化设计[J].绿色建造与智能建筑,2026(2):34-36.
- [2]刘凯.节能减排理念下绿色建筑暖通空调节能优化设计方法研究[J].中国设备工程,2025(21):215-218.
- [3]曾静婷.低碳理念下绿色建筑设计策略优化研究[J].佛山陶瓷,2025,35(10):160-162.
- [4]张景森,漆小军.绿色建筑理念下的建筑结构设计优化对策[J].中国高新科技,2025(14):118-119.
- [5]王若鑫,徐峰.基于绿色建筑理念的生态宜居住宅设计模式优化[J].石材,2025(6):81-83.

作者简介:赵宜彬(1992—),男,河北石家庄人,工程师,河北建筑工程学院毕业,现就职于河北拓朴建筑设计有限公司,从事建筑设计工作。