

绿色建筑理念下暖通工程的优化设计与实践探析

孙兆伦

新疆兵团勘测设计院集团股份有限公司 新疆 乌鲁木齐 830000

【摘要】：绿色建筑理念下，暖通工程优化设计是实现建筑节能、环保目标的关键路径。本文立足绿色理念核心要求，从精准负荷计算、科学系统选型、高效设备配置、智能运行调控四大维度，探析优化设计核心要点；同时围绕前期规划、中期实施、后期保障三阶段，梳理实践路径。研究旨在为提升暖通工程绿色效能、推动建筑行业低碳转型提供理论与实践参考，助力绿色建筑理念落地见效。

【关键词】：绿色建筑理念；暖通工程；优化设计；实践路径

DOI:10.12417/2811-0528.26.06.058

随着“双碳”目标推进，绿色建筑已成为行业发展主流，其核心要义在于实现建筑全生命周期的资源节约与环境友好。暖通工程作为建筑能耗核心环节，其设计质量直接影响建筑节能成效。当前传统暖通设计存在负荷计算粗放、系统适配性差等问题，与绿色理念相悖。因此，开展绿色建筑理念下暖通工程优化设计与实践研究，具有重要现实意义。

1 绿色建筑理念下暖通工程优化设计的核心要点

绿色建筑理念下的暖通工程优化设计，将从精准负荷计算、科学系统选型、高效设备配置、智能运行调控四个核心维度，结合绿色理念的要求，详细探析优化设计要点。

1.1 精准负荷计算

精准负荷计算是暖通工程践行绿色与节能理念的核心根基，其计算精度直接决定后续系统选型、设备配置的合理与否，更是规避能源浪费的关键环节。传统设计多采用经验估算模式，易出现负荷偏差、选型失配的问题——要么选型过大造成能源冗余消耗，要么选型过小无法保障室内舒适需求。因此，设计人员必须摒弃经验估算，采用精准计算、动态修正的科学方法。计算过程需综合考量建筑围护结构参数（如保温层材质、门窗气密性等）、地域气候特征（如冬季采暖周期、夏季空调时段）、室内使用功能（如居住/公共建筑的使用差异）、人员流动规律与设备散热情况等核心因素^[1]。设计人员应借助专业能耗模拟软件开展逐时负荷计算，同时引入负荷修正系数，结合建筑朝向、遮阳措施、自然通风潜力等因素对计算结果进行动态修正，从源头夯实绿色设计的基础。

1.2 科学系统选型

科学系统选型是实现绿色效能的关键支撑，需遵循高效节能、适配性强、低碳环保原则，结合建筑功能、地域资源与负荷特征筛选适配系统。绿色建筑常用系统涵盖地源热泵、空气源热泵、太阳能辅助采暖/空调、新风热回收等，各类系统适

用场景差异显著：地源热泵依托浅层地热能，适用于地下浅层地热资源丰富的区域；空气源热泵安装便捷，适配气候温和区域；太阳能辅助系统适配光照充足区域，降低传统能源依赖；新风热回收系统适配人员密集建筑，实现空气质量提升与节能双重目标。设计需注重系统集成与协同优化，通过多系统联动运行提升能源利用效率，避免单一系统孤立运行导致的效能短板。

1.3 高效设备配置

高效设备配置是绿色运行的硬件保障，需遵循高效节能、性能稳定、环保低噪原则，优先选用国标节能设备并保障系统适配。主机设备优先选择一级能效热泵机组、变频冷水机组等，变频设备可动态调节运行频率，避免机组长期处于满负荷运行状态造成的能源浪费；容量基于精准负荷确定，采用多台并联模式适配负荷波动。末端设备兼顾节能与舒适，优先选用低温地板辐射采暖系统、高效风机盘管等。配套配置冷凝水回收、余热回收等辅助设备，实现资源循环利用，强化绿色运行效能。

1.4 智能运行调控

智能运行调控是提升绿色效能的核心路径，目标是实现负荷匹配、能源高效、舒适保障的协同统一。需突破“重设计轻运行”误区，依托物联网、大数据与人工智能（AI）技术构建智能调控系统，包含三大模块：监测模块（布设温湿度、空气质量、能耗传感器采集数据）、分析模块（解析数据判断运行状态与负荷趋势）、调控模块（通过智能控制器动态优化设备参数）^[2]。系统需具备故障预警与远程监控功能，以便及时排查处理故障，降低能源损耗。需明确智能调控并非替代人工，需配套建立运行维护机制，保障系统稳定高效运行。

2 绿色建筑理念下暖通工程优化设计的实践路径

绿色建筑理念下暖通工程的优化设计，需从设计前期、设计过程、设计后期三个阶段，探析优化设计的实践路径。

2.1 前期规划阶段

前期规划是暖通工程绿色优化设计的前置保障,核心任务是开展全方位调研、制定科学规划,为后续设计锚定方向。设计人员需主导开展多维度调研工作:一是建筑项目基础信息调研,梳理建筑功能定位、户型结构、围护结构参数等核心信息,明确设计约束条件;二是地域资源与气候调研,摸清当地气温波动范围、日照时长、风速风向、太阳能/地热能等可再生能源禀赋,为系统选型与能源适配提供依据;三是绿色标准调研,对标绿色建筑星级评价标准,明确暖通工程需达成的节能、环保指标^[1]。基于调研结果,设计人员应制定详细设计规划,明确绿色节能、舒适保障的核心目标、技术路线与实施重点,同时建立与建筑、结构、水电等专业的协同机制,确保各专业设计衔接顺畅,从源头规避设计冲突。

2.2 中期实施阶段

中期实施是将绿色理念转化为设计成果的核心环节,需围绕精准化、科学化、高效化开展全流程精细化设计。在负荷计算环节,设计人员需摒弃经验估算,采用逐时计算、动态修正模式,借助 DeST、EnergyPlus 等专业软件模拟全生命周期冷热负荷,结合建筑朝向、遮阳措施等因素引入修正系数,确保计算结果精准;在系统选型环节,通过组织专业论证会,对比不同系统的技术可行性、节能效益与场景适配性,确定最优系统集成方案;在设备配置环节,严格依据负荷需求与系统方案,选择一级能效设备,采用多台并联等灵活配置方式,配套冷凝水、余热回收等辅助设备;在智能调控设计环节,明确监测参数、分析逻辑与调控策略,适配传感器、智能控制器等设备,

参考文献:

- [1] 郝宇佳.绿色节能理念下建筑暖通施工问题及对策探讨[J].中国科技纵横,2025(16):24-26.
- [2] 薛宝刚.节能减排理念下绿色建筑暖通空调优化研究[J].建材与装饰,2025,21(16):130-132.
- [3] 李伟,耿广军,高志新.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].建筑与装饰,2025(9):37-39.
- [4] 聂斌霞.绿色理念在建筑暖通空调系统节能设计中的应用[J].中国建筑装饰装修,2024(4):87-89.

构建“监测+分析+调控”的智能体系,确保绿色理念贯穿设计全流程。

2.3 后期保障阶段

后期保障是优化设计方案落地见效的核心支撑,需构建“设计交底—施工配合—运行调试—效果评估”的闭环管控体系,确保绿色理念真正贯穿实践全流程。设计交底阶段,设计人员需向施工、监理单位全面阐释设计理念、核心要点与技术要求,通过图文拆解、疑问解答的方式,明确施工难点细节,保障施工人员精准把握设计意图。施工配合阶段,设计人员需定期驻场巡查,重点核查系统安装、设备定位、管线排布等关键工序,严格把控设备接口密封、管线衔接等核心节点质量,及时纠正施工偏差。运行调试阶段,需联合施工单位与设备供应商开展系统试运行,动态调整设备参数与运行策略,确保系统达成节能与舒适双重指标;同时编制操作手册,开展运行人员专项培训,涵盖智能调控系统操作、设备日常维护等核心要点^[4]。项目竣工后,设计人员还需跟踪评估运行效果,总结设计经验,为后续项目优化积累实践依据。

3 结语

绿色建筑理念下暖通工程优化设计,需以节能与环保为核心,贯穿精准负荷计算至后期保障全流程。本文梳理的四大核心要点与三阶段实践路径,为设计实践提供了清晰指引。通过全流程优化与各专业协同,可有效提升暖通工程绿色效能,助力绿色建筑发展。未来需进一步强化技术融合,推动优化设计模式持续创新,赋能建筑行业双碳目标实现。