

绿色建筑中暖通空调节能控制方法研究

崔维玮 张艳芳

中国建筑科学研究院天津分院 天津 300000

摘要: 作为绿色建筑中的主要耗能单元,暖通空调的应用要具备资源节约、开发可再生资源等优点,因此要对绿色建筑中暖通空调的控制方法进行不断的优化与完善,文章首先对暖通空调与绿色建筑的定义进行分析,其次阐述暖通空调的控制原则,最后研究绿色建筑中暖通空调的节能控制方法及项目案例分析。

关键词: 绿色建筑;暖通空调;节能控制

引言

绿色建筑在建筑行业的推广能够最大程度避免建筑建设过程对自然以及人文风俗风貌的破坏,保证建筑行业的健康、可持续发展。绿色建筑的发展给暖通空调控制方法的创新和调整带来了机遇,同时也面临着巨大的挑战。因此,相关部门必须加大资金、技术、人才等资源在节能控制方法研究中的投入,为暖通空调在绿色建筑中的发展创造良好的外部条件。

1 绿色建筑概述

绿色建筑是指为人们提供健康、适用、高效的使用空间,在绿色建筑的全生命周期内,它可以最大限度地实现人与自然和谐相处,可以达到资源节约、污染排放少、能源消耗小的环保目的。当然,重要的是在保证环境的同时,可以完全满足居住者对工作、生活、休闲、娱乐的空间需求,也能够满足居住者健康需要。绿色建筑从行业发展前景来看,它非常符合国家倡导的可持续发展理念。

2 绿色建筑暖通空调的作用分析

暖通空调同时具备了采暖、通风、空气调节等多种功能。为确保不同功能的同时实现,暖通空调采取了卡诺循环,对室内热量交互方式进行灵活调整,通过热量的定向交互,使得整个暖通空调系统可以更好地适应不同场景下的使用需求。近年来,随着暖通空调技术的不断成熟,集中式、半集中式、局部式等不同的空调布局模式逐渐成形。通过布局方式的不同,暖通空调对于区域内温度、湿度的调节能力及换气能力得到显著提升,更好地满足了现阶段的使用需求。在暖通空调系统的运行过程中,热回收是指通过系统中的能量回收装置,用排风扇里的风来处理新风,进而有效降低处理新风所需要的成本和能量,冷回收也是如此^[1]。

3 绿色建筑中暖通空调节能控制方法的优化策略

3.1 强化自然通风在暖通空调系统中的应用比重

在建筑设计中,自然通风能够有效提高室内空气与

室外空气的置换效率,提升室内空气质量和空气舒适程度,更能有效减少细菌、病毒在室内的停留时间及浓度降低人们感染机率,已经成为当前绿色建筑中暖通空调节能控制方法的一种重要手段。

比如,在前期的设计阶段要将风向、风速等因素综合考虑进去,对项目地块整个通风走向布局做相应的设计计算,确保暖通空调系统设计模型的准确性,以保证风压通风在暖通空调系统中的应用,在绿色建筑的施工建设过程中,也要充分考虑施工场地的自然环境因素,避免造成污染。

3.2 将蓄冷(热)技术应用于暖通空调节能控制,有利于提高节能控制的效果

暖通空调中使用的蓄冷(热)技术主要包括:蓄冷(热)设备、制冷(热)设备、管道连接设备、控制中心、暖通空调循环控制设备,根据数字显示对暖通空调进行直接控制。在暖通空调节能控制中使用DDC控制器技术,可以实现的主要暖通空调控制功能有:比较暖通空调中的回水与冷冻水温度,通过温度公式计算出暖通空调系统的冷冻水负荷值。根据暖通空调的冷负荷确定空调的最佳节能状态,调节绿色建筑中暖通空调的制冷运行机组数量,在保证建筑环境舒适的情况下,使节能效果最优^[2]。

3.3 暖通空调节能控制要点分析

在新风系统的节能过程中,技术人员可以将风机的运行参数进行适当调整,形成两档开关模式,通过开关模式的有效设定对总送风量和最小新风量开展科学调控,实现送风量与能耗的合理兼顾。例如,当室外的焓值高于室内时,控制开关可以将空调新风系统调整到最小新风量;当室外的焓值低于室内时,控制开关则可以将空调新风系统调整到最大新风量。这种节能设计方案可以满足大多数场景下的新风系统使用要求。在夏季,操控暖通空调内的全热交换器,对通风系统中的热量进

行二次利用,在达到调控室内温度的同时,有效降低了运行成本,避免额外费用的产生。从过往经验来看,水系统的节能处理要求工作人员依据暖通空调的运行要求,对使用的水泵进行科学选择^[3]。

3.4 采用循环热源提取的热泵技术

热泵技术相比传统一次性热能源技术,优越性十分突出:可利用能源丰富多样,有效利用工业排放热气、城市生活产生温室气体、城市土壤、地下水、排放污水多种能源实现废物再利用生成热能,实现环保目标;可节约能源成本,传统能源如煤、石油、天然气,无论对环境还是其本身代价颇为高昂,为不可再生能源,而低温热能为可再生低稀有度能源,可行性较强;可一体两用,热泵技术是一种充分利用低品位热能的高效节能装置。一般情况下,热量可以自发地从高温物体传递到低温物体中去,却不能自发地沿相反方向进行。地源热泵供暖空调系统主要分三部分:室外地源换热系统、地源热泵主机系统和室内末端系统。具备可再生、节省空间、使用寿命长、污染小等优势。

3.5 提高围护结构性能

绿色建筑通过对围护结构的优化设计,可使建筑的能耗有效减少,节能要求在建筑围护结构(包括屋顶、外墙、门窗等)中使用绿色建材作为保温、隔热材料以节约能源。如寒冷地区的建筑能耗以冬季采暖能耗为主,其中73%-77%通过围护结构系统损失,分布在墙体、屋面、门窗等各个部位。因此,提高这些部位的保温性能和传热阻力,可有效减少围护结构造成的热量损耗,实现建筑节能,降低能耗。各类新型节能环保材料的使用,也可以大幅度节能降耗,推动建筑业的可持续发展。

4 项目案例分析

在绿色办公建筑暖通空调节能设计优化方面,以河北省保定市某办公楼为案例,探索绿色建筑中暖通空调节能控制方法。项目位于河北省雄安新区,设计要求较为严格,以此打造绿色建筑三星级设计标识的精品项目。

4.1 室内自然通风优化设计

建筑采用内庭院式设计,最大化地延展了建筑的采光通风面。建筑效果图,如图1所示。自然通风为风压通风,项目冬天、夏天采用新风系统对项目进行通风与换气,春季4月至5月、秋季9月至10月,室外气温适宜主要采用自然通风的方式。设计前期对项目的各个建筑采用pkpm软件进行模拟,河北省保定的主流风向为西南向,风速为2.5m/s,经过模拟计算与统计,室内的平均风速在

0.20-0.90范围内,均小于1.4m/s,同时通风换气次数均大于2次/h,通风情况良好。建筑风环境模拟图,如图2所示。



图1 建筑效果图

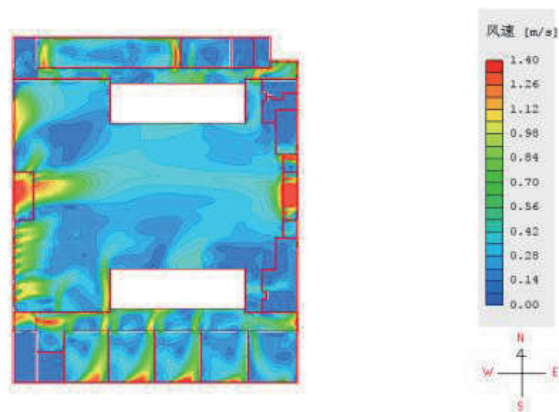


图2 建筑风环境模拟图

4.2 复合能源系统暖通设计

系统设计:采用“再生水源+浅层低温能热泵+蓄能水池冷热双蓄”复合能源系统,位于集中能源站。机组设计:共配置5台热泵机组,其中2台螺杆热泵机组,用于夏季制冷、冬季制热及对蓄能水池蓄热或蓄冷;2台全热回收螺杆热泵,满足夏季制冷、冬季制热的同时制备生活热水,另外一台螺杆机组用于温湿度独立控制空调提供高温冷冻水。机组性能:机组COP为5.6,比标准5.2提高6%以上。自控系统:系统控制采用PLC系统,对空调进行远程控制。

蓄冷系统:4台机组带有蓄冷蓄热功能,设置1500m³双蓄水池,夜晚低谷电蓄能,白天峰电时段功能。热水系统:利用低谷电时段制备生活热水储蓄再热水箱,夏季优先利用回收热制备热水,其他季节用中水源热泵制备生活热水,不足时用地源补充。全热回收量为1700KW,夏季产生的冷凝热能够100%满足夏季的日生活热水需求量。可再生能源利用率:采用地源热泵系统作为可再生能源提供的比例为96.99%;可再生能源提供生活热水的设计小时供热量与生活热水的设计小时耗热

量的比例为31.44%。热回收系统：办公、会议、接待等房间采用转轮式热回收型的新风机组，超市、健身、娱乐、后勤等房间新风、排风设显热回收，周转用房设置余热回收，热回收效率为70%以上。

4.3 可调空调末端暖通设计

变频设计：风机机水泵均采用变频设备，根据水力计算选择循环泵。并适当设水力平衡措施，例如动态平衡电动调节阀、静态平衡阀、压差平衡阀等。空调及新风机组回水管设电动两通调节阀。温湿度独立控制：新风机设加湿，加湿方式采用高压微雾加湿，由高压微雾机组提供。

通过优化设计后，使用Equest软件对该项目全年的负荷及能耗进行模拟计算。计算结果得出供暖空调全年负

荷降低幅度及供暖、通风与空调能耗降低幅度均达到15%以上。

结束语：总之，在实现绿色建筑的节能降耗方面，应努力控制暖通空调的整体能耗，使其达到节能目的。为整个绿色建筑行业带来新的发展动力，使人们的生产生活更加舒适、经济、环保。

参考文献

- [1]洪刚.绿色建筑中暖通空调节能控制方法研究[J].工程技术研究,2020,5(8):239-240.
- [2]银建华.基于节能减排理念的暖通空调控制技术研究[J].船舶物资与市场,2019(1):51-52.
- [3]赵丽丽.暖通空调系统节能设计思考[J].内燃机与配件,2017(22):148-149.