

智能化暖通系统与节能环保的协同发展研究

孟佳杰

中机十院国际工程有限公司 北京 100083

摘要: 随着社会发展和科技进步,建筑智能化暖通系统在建筑行业中得到广泛应用。建筑智能化暖通系统以其高效、节能、智能化的特点,为建筑物提供舒适的室内环境,同时也为节能环保作出积极贡献。进行建筑智能化暖通系统与节能环保的协同发展研究,对推动建筑行业向智能化和节能环保方向发展具有重要意义。

关键词: 智能化;暖通系统;节能环保;协同发展

1 智能化建筑暖通空调系统

智能化建筑中,暖通空调系统扮演着不可或缺的角色,它主要由三个层级组成:现场执行层、监控控制层以及决策管理层。现场执行层涉及的是利用多种传感器来搜集设备数据并完成数据的发送,这些传感器与各种仪器和表盘相连。监控控制层主要由DDC(DirectDigitalControl,直接数字控制器)构成,负责完成对设备的精确控制,这一层是系统智能化管理的核心。决策管理层则负责终端的管理任务,用户可以通过手机和平板电脑等移动设备或个人电脑进行登录操作,这一层具备数据储存、管理以及命令的发布和传递等功能。在设计暖通空调系统时,应考虑实际应用需求,以实现设备的智能化管理和控制,旨在确保舒适性的同时减少能源使用。

2 建筑智能化暖通系统的特点

2.1 高效节能

通过部署先进的感应设备,智能化建筑暖通系统能够对室内外的温度、湿度以及二氧化碳含量等环境参数进行不间断的数据采集。依据搜集到的数据研究,该系统能够通过精准的调控和优化,实现能源消耗至少减少20%。智能化暖通系统根据实时数据以及建筑的使用需求,能够自动编排程序并实现供暖、通风及空调设备的协同运作。此外,该系统还支持个性化的设定,能够根据不同的用户和空间需求实施定制化的控制策略。比如,它会根据人员的密集度和活动性质,对不同区域进行温度和通风设备的独立调节,以减少不必要的能源消耗。智能化暖通系统还采用了预测模型和智能优化算法,结合历史数据和天气预测等信息进行能源消耗的预测分析。这样的优化能源分配与调整,确保了能源使用的精确性和效率。

2.2 智能化管理

通过建筑内的智能设备网络互联,建筑智能化暖通系统得以对室内环境进行细致的感知和自动化管理。该系统利用传感器实时采集室内的温湿度、空气质量等信息,并借助网络将这些信息传输至中央处理器进行综合分析及处理。依托这些实时数据与预先设定的程序,系统可智能化地调整与操控。这种智能化的暖通系统支持自动排程与联动功能,依据用户的具体要求和建筑设计的需要,制订个性化的运行排程,确保供暖和通风设备在不同时间、不同区域的高效运作,减少资源的不合理消耗和设备间的互相干扰。此外,通过与照明、窗帘等其他智能系统的配合,实现了建筑环境的智能化整体调控。

2.3 定制化个性服务

智能化建筑暖通系统深入挖掘用户个性化需求,打造专属服务与特色操作选项。用户得以借助手机、平板等移动设备,随时对建筑内环境进行监控与调控,依据个人偏好调整室内温湿度,选择节能模式等操作。系统能够分析用户的使用习惯及行为数据,智能预测并自动优化室内环境,实现高度智能化与个性化服务。同时,该系统还能够与用户的日常安排和个人喜好相结合。用户可通过设置日历提醒和定时任务,让系统在预定时间段自动调整室内温度,以符合用户的舒适标准。

3 建筑智能化暖通系统与节能环保的协同发展措施

3.1 DDC与PID智能化控制

在智能化建筑的构建中,暖通空调系统的DDC控制单元能够利用数字化信号,直接将感应器与暖通设备相联接,以此完成对空调暖通系统的自动化管理。该控制单元能够把常规的模拟信号转化为数字信号,进而通过电脑系统进行数据处理与分析,最终发出控制指令,调整制冷站与供热站的运作状况,以此达到对空调暖通系统的智能化管理目的。

作者简介: 孟佳杰(1994年4月—),男,暖通专业,工程师,就职于中机十院国际工程有限公司。

通过预设的参数和特有的运算逻辑,DDC控制系统可以自动识别并响应室内外的环境变动以及设备的运作状况,进而对系统进行全面而精确的调整。在实施DDC控制时,必须依照控制目标及环境特性来挑选合适的传感器,如采用温感器来监测室内外的气温,湿感器来追踪室内的湿度状况,以及CO₂感应器来评估室内空气质量。DDC智能控制器有能力对温度、湿度以及空气质量等要素进行高效管理,最大程度地减少空调系统的能源消耗,提升能源的使用效率,达到节能减排的效果。在实际操作过程中,DDC控制技术能够依据自主分析和预设的参数,处理室内外环境变化和和设备状态等信息,实现对暖通空调系统的自动化管理,减少了对人工操作的依赖。

在现代智能建筑中,暖通空调系统内的空气处理装置普遍采用PID控制策略以实现性能优化。为了确保系统运行的稳定性以及对室内气温变动做出即时响应,必须合理配置PID控制参数,以便精确管理室内的温度和湿度等环境因素。PID控制算法通过比较建筑内部的实时控制参数与预定目标参数,计算出必要的控制指令,以此驱动暖通空调系统迅速调整至预定环境状态。在智能建筑暖通空调系统中实施PID控制,首先需确立控制目标,比如设定理想的室内温度,接着利用传感器捕捉实时温度数据,计算出偏差值,进而依据比例、积分和微分的时间常数来确定控制指令。PID控制技术有效应对了智能建筑空调系统控制的要求,并且当与DCC控制技术结合使用时,还能进一步提高控制精度,满足大型智能建筑对室内环境控制的苛刻需求。

3.2 能量回收智能化控制

智能化调控在智慧建筑的暖通空调系统中扮演着至关重要的角色,其核心宗旨在于实现能量的高效循环使用与减少能源消耗,这对于降低建筑能耗和维护环境友好型建筑至关重要。为了达成对暖通空调系统能源的精细化管理,以下关键技术不可或缺。(1)建筑智能化集成平台。此平台能够实时监控建筑内外的气候参数,如气温、湿度、风速等,并依据实际需要自动调整空调系统的运作。内置的传感器能够即时反馈数据,以便实时跟踪环境变化。一旦监测到室内温度达标,系统便会迅速激活空调,调整送风量和气温,同时根据具体状况设定新风量。室内温度达标后,系统将自动关闭空调以节约能源,显著提升了系统的能源效率。(2)可再生能源的利用。在智慧建筑中,引入可再生能源已成为一种潮流。各种可再生能源能够为暖通空调系统提供必要的能量,助力节能减排。例如,利用太阳能等可再生能源,

可以降低对传统能源的依赖,增强空调系统的节能效果。(3)热能回收与节约技术。通过安装换热器、热泵及双冷凝器等设备,智慧建筑能够回收并再利用室内的废弃热能,优化能源效率。在冬季,可回收空调制热时产生的废热,通过热水循环供暖;夏季,空调制冷时产生的废热也能被回收,供其他设备使用。这种废热回收手段极大地提升了暖通空调系统的能源使用效率。

3.3 综合利用可再生能源

实现建筑智能化暖通系统与环保节能的深度融合,必须积极发掘可再生能源的潜力。诸如太阳能、风能和地热能等清洁能源,不仅有利于环境保护,同时也能降低对常规能源的依赖性。通过整合太阳能光伏技术与地源热泵等技术,智能化暖通系统得以在供暖、通风及空调作业中融入可再生能源,从而显著降低对传统能源的使用需求。在具体运用过程中,该系统能够依据太阳辐射强度以及室内外温差等变量,自动优化设备运作策略,以最大限度地发挥太阳能的供暖和热水供应功能。同时,地源热泵技术还能通过地下热能的回收与储存,高效完成供热及制冷任务。借助可再生能源的综合应用,智能化暖通系统有效减少了常规能源的消耗,同时减轻了碳排放和环境污染的压力。

3.4 大数据分析 with 智能化管控

在实现建筑智能化暖通系统与节能减排相融合的过程中,依托于海量数据的深度解析和智能化控制技术是关键。系统通过部署传感器与监测装置,对建筑物的内外部环境实施不间断的观测。涉及的监测数据涵盖了室内外的气温、湿度、二氧化碳含量以及光照度等多个环境指标。借助先进的大数据分析手段,该系统能够对这些指标数据进行整理、剖析和深层次挖掘,进而掌握关键的能耗数据和效益指标。管理人员可通过数据可视化工具和报表系统,清晰掌握能源利用的详细情况,并根据这些分析结果,拟定出针对性的管理措施和策略。

此外,该系统融合历史数据和实时监测数据,构建能源消耗的数学模型,并运用人工智能算法对未来能耗趋势进行预测。系统通过对历史数据的学习,结合外部因素(例如天气变化)进行综合分析,能够预见未来的能源需求和效益趋势,为管理者提供调整供暖设备运行时间和温度设置的依据。利用预测模型和智能算法,能够显著提升能源的使用效率,降低不必要的能源消耗和碳排放量。

3.5 零负荷与虚拟模型智能化控制

为实现能源消耗的最大化节约,空调暖通系统可以融合零负荷调控策略与智能化的虚拟模型控制方法。该

零负荷调控策略利用先进智能分析技术,监测并解析用户体温数据,进而依据所得体温信息,对室内温湿度实施精确控制。该技术的核心原理在于通过实验研究人体与局部环境交互作用,测定局部环境条件下人体散热数据,利用这些散热数据对局部环境进行调节,以达到人体与环境的能量平衡,从而减少不必要的能源浪费。零负荷预测技术能够精准满足用户对空调环境的个性化需求,最小化人体调节体温所需的能量,力求将此能量消耗降至最低。

采取配备节能特性的模拟计算机模型,实行精确管理控制,借助数据分析和实验来确定最优控制策略。起初,通过传感器搜集各类设备和设施运作的信息,将这些信息输入电脑系统,打造一个暖通空调的数字化模型。随后,运用零负荷预测技术所获取的数据作为参考目标,再利用人工智能的程序进行数据分析模拟,以此来确立以零负荷为核心的智能化控制策略。通过管理层对设备发布指令,达到节能控制的目的。该控制策略不仅计入智能建筑内部的变量因素,还包括外部环境的影响,能够更加贴近实际地重现暖通空调系统的运作状况,进而实现对系统运行状态的精确掌控,确保暖通空调系统在最佳状态下运行,既大幅提升用户的舒适体验,又最大限度地减少能源消耗。

3.6 被动式太阳能辐射系统

应用被动式太阳能辐射技术,能够显著增强能源使用效率,并提高居住者的舒适感受。在设计此类系统时,需将供暖、通风及空调系统的核心组件,如风机、电气泵、照明设备等,与建筑定位、门窗布局、室内照明等设计要素相整合,目的是为了减少建筑总体能源消耗。显然,采取被动式太阳能辐射策略,有助于均衡建筑物内部的热能供应、通风换气、照明及制冷等需求,设计时需重视可再生能源与传统能源的有机结合。该设计理念要求自然能源如光、热、空气等在建筑需要时才引入,其他时间则保持隔离,以实现自然能源的高效储存和利用。最大化利用太阳能辐射,可以减少建筑内部的照明能耗及夏季空调的制冷需求,同时还能降低冬季的供暖负担。通过构建采用被动太阳能辐射的建筑,与传统的建筑相比,其节能效果可超过30%,暖通系统的电力消耗能减少40%。被动式太阳能辐射的规划对于众多

建筑项目的节能减排具有积极影响,在全球范围内的新建及大型改造项目中应用广泛,包括教育机构、商业建筑、仓储设施和图书馆等。具体实施被动太阳能辐射设计的策略主要包括以下几个方面。

首先,采取优化外围结构及提升窗户效能的措施。通过对窗户的升级改造,高效利用太阳能,选择如节能型、智能型及新型复合材料制成的窗户。同时,引入可调节外部负荷的新一代围护结构,比如多功能窗户在夏季可以有效地利用自然通风,减少窗户表面的负荷。其次,运用先进的光导技术,例如光导纤维,将光能引入室内,同时把热能阻隔在室外。再次,发挥建筑中庭的空间优势,集中引入日光,利用中庭的烟囱效应增强自然风的流动,增加自然风能的利用效率。此外,科学布局建筑外侧的遮阳设施,采用最新的太阳能遮阳板,不仅能够调光遮阳,还能将太阳能转化为电能,既减轻了空调的负担,又为室内照明提供辅助能源。最后,引入适度可见光至建筑内,遮挡直射光以营造柔和的室内光照环境,确保照明质量。例如,依据当地日照条件调整百叶窗的角度,实现光照的合理分布。并且,通过背景光和工作台照明的高效配合,有效降低照明系统的冷负荷。

结论

智能化建筑的核心构件之一便是暖通空调系统,它的运行效率直接关系到整个建筑的能耗水平。为了实现暖通空调系统的优化管理,必须兼顾智能化与节能化的双重准则,利用多种传感器以及人工智能等先进技术来升级空调系统的控制策略,持续提升其控制性能。这样既保证了用户的舒适体验,又达到了节能减排的目标。

参考文献

- [1]管洪玉.建筑暖通空调系统运行能耗量化分析[J].中国设备工程,2023(8):254-256.
- [2]魏敏.暖通空调水系统控制模式及节能效果浅析[J].城市建设理论研究(电子版),2023(11):140-142.
- [3]李小勇.多功能剧场暖通空调参数优化及节能设计研究[J].陶瓷,2023(4):52-54,71.
- [4]徐宗学,张力,郑志强,等.智能建筑与暖通系统节能技术研究进展[J].建筑节能,2020(3):90-92.
- [5]梁春,连兴华,刘睿,等.智能建筑暖通系统节能技术综述[J].建筑机械化,2019,41(8):112-114.