

“双碳”背景下暖通空调节能技术精细化设计

胡春江

北京建院装饰工程设计有限公司 北京 100000

摘要: 空调在建筑中起着非常重要的角色, 将节能暖通空调技术应用于绿色建筑暖通空调设计有利于提高建筑的质量。但在节能暖通空调技术的设计过程中, 仍然存在一些问题, 导致暖通空调无法实现预期的节能效果, 因此需要进一步研究暖通空调的设计细节。希望能够对暖通空调设计技术的研究起到一定的作用。

关键词: “双碳”背景; 暖通空调; 节能技术; 精细化设计

Fine design of HVAC energy-saving technology under the background of "double-carbon"

Chunjiang Hu

Beijing Jianyuan Decoration Engineering Design Co., LTD. Beijing 100000

Abstract: Air conditioning plays a very important role in the building, and the application of energy-saving HVAC technology to the green building HVAC design is conducive to improving the quality of buildings. However, in the design process of energy-saving HVAC technology, there are still some problems, resulting in the inability to achieve the expected energy saving effect, so further research on the design details of HVAC is needed. We hope to play a certain role in the research of HVAC design technology.

Keywords: "Double-carbon" background; HVAC; Energy-saving technology; Refined design

随着人类社会的进步和发展, 全球变暖成了一种趋势, 节能环保也值得关注, 各国都确定了碳中和的战略发展目标, 目前中国建筑业的能源消耗占整个社会能源消费总量的近 50%, 空调系统是建筑物能耗的重要组成部分。因此, 在建筑业的发展过程中, 要实现节能的理念, 就必须从暖通空调系统开始, 加强暖通空调节能技术的设计, 控制空调系统的能耗, 促进建筑的绿色发展。

一、绿色建筑暖通空调节能技术精细化设计的重要性分析

随着社会经济的发展, 中国的能源消耗不断增加, 人们对生活条件的需求不断增加, 这对我们到 2030 年实现碳排放峰值和 2060 年实现碳中和的战略目标造成了重大挑战。同时, 在我国北部和南部气候差异和季节变化的背景下, 暖通空调的能耗不断增加, 这种情况表明, 我国的暖通空调设计仍然具有提高能效的巨大潜力。完美的设计可以有效降低绿色建筑的能耗, 有效减少中国的碳排放量, “2030 年碳达峰, 2060 年碳中和”对实现该战略起着重要作用。根据中国绿色建筑暖通空调设计技术的当前水平, 暖通空调用电量仍有很大的节省空间, 因此, 这部分能源可以有效减少国家能源消耗, 为国家战略目标创造有利条件。不仅如此, 它还可以有效减少人们的电力消耗, 因此改进绿色建筑中暖通空调技术的设计至关重要^[1]。

二、“双碳”背景下暖通空调节能技术精细化设计

工程概况: 项目是某商业办公综合体, 建筑包含地上建筑面积 12 万 m², 地下建筑面积 8 万 m², 总建筑面积 20 万 m²。建筑主要包含地上购物中心、商业办公楼、地下商场以及地下室等。设计内容为空调通风系统和热水采暖系统。

1. 负荷计算

根据空调系统的设计, 空调冷负荷计算分为超市和商场两部分, 空调热负荷分为电影院、超市、商场, 散热器采暖热负荷可分为商业建筑和办公楼出售, 使用专用计算机软件分别进行逐项逐时的负荷计算。

表 1 冷热负荷计算指标

功能区	空调/采暖面积 m ²	冷负荷 kW	冷指标 W/m ²	热负荷 kW	热指标 W/m ²
商业区域	72978	7821	107	4243	58
超市	10737	1203	112	810	75
影院	3365	—	—	300	89
商业及办公	35569	—	—	2014	57

2. 系统设计

(1) 选择冷源

商场安装 3 台水冷空调离心式制冷机组, 确保冷冻水最低温度为 6.5 度, 最高温度为 12.5 度。同时, 在购物中心的屋顶上安装冷却塔。同样, 制冷机房和冷却塔分别位

于地下和屋顶。超市的冰箱数量为 2 台。冷冻水由温度为 7 度至 12 度的冷却器供应。购物中心的商店内区必须全年降温。如果外部温度低于 5 度,则采用屋顶冷却塔免费供冷。冷却塔所提供的冷却水经板式换热器换热,为空调内区提供冷水,冷却塔侧的冷却水系统及空调内区系统,均按空调内区的空调负荷进行系统循环泵匹配。

(2) 选择热源

该项目无法提供区域市政供热,为冬季供暖提供热源,需要安装由高压燃气锅炉使用的地下燃气锅炉。共有 3 台机组,每台功率为 2.8 MW,提供 70~95 度的热水。其中,冰箱热交换器分别为商用散热器系统和商用空气交换器。

(3) 水系统设计

购物中心具有双区域管理系统,在冬季和夏季,水通过单独的分集水器在冷水和热水之间切换,并使用具有不同程序的空调系统,最大工作压力为 0.86MPa。对于超市和购物中心的制冷系统,夏季制冷系统采用最大工作压力为 0.65MPa 的可变流量泵,冷却水可在 32 度至 37 度的温度范围内输送和排出。锅炉的主热水循环泵采用变流泵,热水温度为 70 度至 95 度。空调使用的循环热泵还使用变频器,其控制方式与水冷系统相同。空调热水系统使用不同的程序,最大工作压力为 0.8MPa。

(4) 风系统设计

在购物中心,新鲜空气处理装置适用于零售区,经两级过滤后,通过冷却器将空气冷却,将新鲜空气通过管道输送到室内。在百货公司和超市等场所,将新鲜空气与室内回风空气混合后通过空气净化处理装置一系列管道段处理后送入室内区域。同时,系统应配备独立的排风系统,随着新鲜空气量的增加,该排风系统可在过渡期间提高 70% 的新鲜空气速度。在过渡季和冬季,所有全空气系统都可以用新鲜空气自由冷却,增加了自然冷却源的使用,具有节能效果^[2]。

3. 设计智能控制系统

在设计智能控制系统时,有必要应用空调监控系统,调整监控设备以确保对整个系统进行全面监控,如果设备在运行过程中出现问题,监控设备将使用主操作台发出警报,及时为相关人员解决问题并执行上述操作。还可以使用智能软件分析相关参数,并在系统运行异常期间生成异常参数,为员工提供预警,及时检测和排除异常原因,在水泵节能管理中,使用温度和压力传感器,实现各机组供水和回水的智能管理,提高泵运行的实际效率,实现降低能耗的目标,因此,为了实现泵的数量控制,最大限度地

平衡泵的工作时间,避免某些泵过载,减少故障的发生,在冰箱的智能控制中,可通过最终负载实现启动次数的合理控制来提高运行效率和减少浪费。

三、暖通空调节能的相关技术

低碳建筑是指通过节能等方式有效减少碳排放的建筑。它们包括可行性研究、设计、施工、运营和维修,从拆除到回收,重点是建筑的整个生命周期。因此,节能暖通空调技术是建筑物节能的重要方面之一。以下是暖通空调系统的节能技术。

1. 可再生能源的利用

在暖通空调系统中持续使用可再生能源,结合当地气候和自然条件,是节约能源和减少排放的重要技术之一,可再生能源通常分为自然能源和可再生能源这两种。(1) 自然能源包括太阳能、地热、风能、水力、生物质等非化石能源。自然能源是清洁能源,但与建筑和外部的要求密切相关,但无法满足建筑的全部需要。一般来说,除了其他形式的热和冷之外,还必须使用自然能源。

(2) 再生循环类型,也称为热泵技术,是一种利用外部能源从较低热源(如空气、岩石、水等)切换到较高热源的装置。它可以在夏季提供冷源,在冬季提供热源。由水泵和地热热泵组成。随着热泵技术的逐步成熟,热泵的 COP 值也逐渐增加。

2. 变频技术

该技术是指使用逆变器提供逆变器发电机。当电源频率和电压变化时,电机转速也随之变化,从而改变风扇或泵的流量。由于设计是根据最大流量选择的,电机输出也是根据最大负载选择的。但在实际运行中,所需的工作负载会发生变化。因此,可以根据实际工作条件改变设备的吞吐量,使设备始终保持工作,从而提高设备的生产效率^[3]。

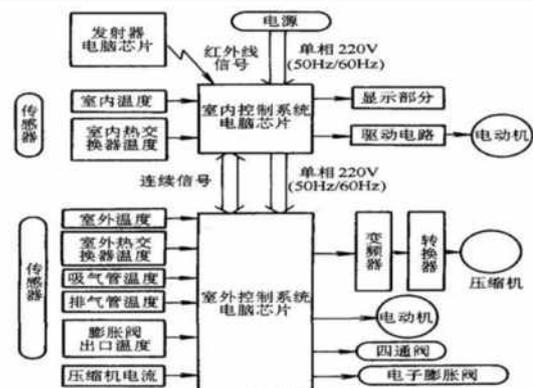


图 1 变频控制系统

3.空气热回收技术

空气热回收技术是指利用废气和新鲜空气进行热交换的技术。夏季恢复废气冷却能力，冬季恢复废气热量。废气含有大量能量，因此从技术上讲，当经济分析合理时，为了降低新鲜空气带来的压力，有必要使用预热（或预冷）的新鲜空气。热回收可以带来良好的节能效果。热回收设备的设计主要包括热管、旋转轮，包括叶片类型等。根据其性质，热回收可分为常规热回收和表观热回收两类。当前设备的总热回收效率一般大于 50%，热回收效率一般大于 60%。

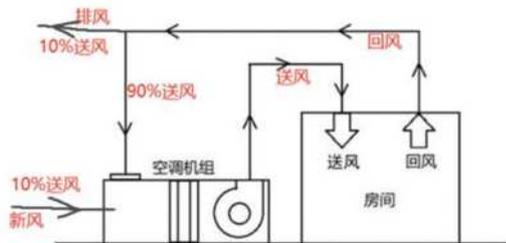


图 2 暖通空调热回收技术

四、结语

总之，暖通空调设备作为建筑节能系统设备，积极推动节能技术的完善设计是很有必要的，根据实地研究数据来优化建筑布局和结构，合理引进可再生能源，适当应用节能技术，计算暖通空调负荷和相应的能耗参数，促进水和空气系统热源和冷源的合理设计，并通过使用自动控制系统精确控制各种设备的运行状态，有利于降低空调的能耗，有利于推进建筑行业双碳政策的实施。

参考文献：

- [1]贺晓静.“双碳”背景下暖通空调节能技术精细化设计[J].石材,2023(03):120-122.
- [2]张文超.在“双碳”背景下的暖通空调节能技术精细化设计浅析[J].科技与创新,2022(13):178-181.
- [3]谷月.“双碳”目标下暖通空调行业迎来新机遇[N].中国电子报,2021-10-01(005).