

建筑暖通空调节能设计方法研究

张潇文

鞍山华泰环能工程技术有限公司 辽宁 鞍山 114051

摘要: 在当今社会,随着建筑行业的迅猛发展,暖通空调系统的节能设计日益受到关注。本文研究专注于暖通空调的节能策略,通过深入分析现行设计方法的不足,提出一系列创新性的节能设计手段,这些手段涉及系统优化、高效设备选择以及智能控制技术等,旨在实现能耗降低与室内环境舒适度的双重提升,为推动建筑行业走向绿色、低碳的发展路径提供有力支持。

关键词: 建筑暖通空调;节能设计;设计方法

引言

随着社会的持续进步,建筑过程中资源消耗问题愈发严重,为建设节能环保型社会,我们必须对建筑各环节进行深入优化,特别是暖通空调的节能设计。设计师需全面审视当前设计理念,创新节能方案,以推动我国节能技术的升级和建筑行业的深化改革,这不仅有助于降低能耗,提高资源利用效率,更是对建筑行业可持续发展的有力支持,为我国绿色建筑事业奠定坚实基础。

1 暖通空调节能设计的目的

随着全球能源危机的日益加剧和环境保护意识的逐渐增强,节能和环保已经成为当今社会发展的两大主题,在这一背景下,暖通空调节能设计显得尤为重要,其目的不仅在于降低能源消耗、提高能源利用效率,更在于推动建筑行业的绿色转型,促进可持续发展。第一,暖通空调节能设计的最直接目的是减少能源消耗,暖通空调系统作为现代建筑中的主要能耗设备之一,其能耗占建筑总能耗的比重相当大,经过采用先进的节能设计理念和技术手段,可以优化系统的运行方式,提高设备的能效比,从而降低系统的整体能耗。第二,暖通空调节能设计有助于提高室内环境质量,在传统的暖通空调设计中,往往只注重满足基本的温湿度要求,而忽视了室内环境的舒适性和健康性,而节能设计则更加注重室内环境的整体优化,通过合理的气流组织、温湿度控制和空气净化等措施,营造出更加舒适、健康的室内环境。第三,暖通空调节能设计还承载着推动建筑行业绿色转型的重要使命,建筑行业是全球能源消耗和碳排放的主要来源之一,而暖通空调系统又是建筑能耗的重要组成部分,因此,利用推广和应用节能设计理念和技术手段,可以推动建筑行业向更加绿色、低碳的方向发展。第四,暖通空调节能设计的目的还在于促进相关技术和产业的发展,随着节能设计理念深入人心和技术

的不断进步,越来越多的创新技术和产品被应用于暖通空调系统中,这不仅为相关产业的发展提供了新的机遇和动力,还有助于推动整个产业链的升级和转型^[1]。并通过加强产学研合作和技术创新,可以不断推动暖通空调节能设计向更高水平发展,为社会的可持续发展做出更大的贡献。

2 建筑暖通空调能耗现状

随着社会的快速发展和人们生活水平的显著提高,建筑暖通空调已成为现代建筑中不可或缺的重要组成部分,为人们提供了舒适的室内环境,然而,随之而来的能耗问题也日益突出,成为当前社会关注的焦点之一。目前,建筑暖通空调的能耗呈现出几个明显的特点:第一,建筑暖通空调的能耗总量持续处于高位,这已成为一个不容忽视的问题,随着城市化进程的快速推进,高楼大厦如雨后春笋般崛起,而人们对室内环境舒适度的追求也在不断提升。暖通空调系统作为现代建筑的重要组成部分,其普及率和使用率都达到了前所未有的高度,然而,这一系统的大功率运行特性也带来了巨大的能耗问题。据统计,暖通空调系统的能耗占建筑总能耗的比重越来越高,这给能源供应带来了前所未有的压力,特别是在一些能源紧张的地区,这种情况更为严峻,甚至可能影响到人们的正常生活。第二,在炎热的夏季和寒冷的冬季,由于气温的极端变化,人们对空调的需求急剧增加。这时,空调系统的运行时间和负荷都会大幅上升,导致能耗剧增,特别是在一些气候炎热的地区,夏季空调能耗更是成为电网负荷的主要来源,这种季节性的能耗高峰不仅加剧了电网的负荷压力,还可能引发一系列的环境问题。例如,空调系统的大量使用会加剧城市热岛效应,使得城市中心的气温进一步提高,形成恶性循环。第三,建筑暖通空调能耗现状还暴露出系统设计与运行管理方面的不足,部分建筑在暖通

空调设计时未能充分考虑节能因素,或者为了追求短期的经济利益而牺牲了长期的节能效果,这导致系统在实际运行中能效低下,能耗过高。

3 建筑暖通空调节能设计方法

3.1 准确进行负荷计算

负荷计算作为暖通空调节能设计的基石,其重要性不言而喻,它不仅是确定空调系统规模的关键,更是优化系统运行效率、实现节能目标的先决条件。在现代建筑设计中,随着对室内环境舒适度要求的提升和能源节约意识的增强,负荷计算的精准性愈发显得至关重要。

(1) 精准预测负荷。负荷计算的核心在于通过综合考量多种因素,准确预测建筑在不同时间和条件下的冷热负荷需求。这一过程中,详细的建筑模型构建是不可或缺的环节,建筑模型的精准度直接影响到负荷计算的准确性,设计师需要充分考虑建筑的朝向、窗墙比、保温隔热性能等关键参数,以及建筑内部的空间布局、使用功能等因素,从而构建出能够真实反映建筑热工性能模型。(2) 气象影响负荷。不同地区、不同季节的气象条件千差万别,对空调系统的负荷需求产生深远影响,因此,在负荷计算过程中,必须引入当地典型的气象数据,包括温度、湿度、太阳辐射强度等关键指标,以确保计算结果的针对性和实用性。(3) 人员活动影响负荷。人员活动模式同样是负荷计算中不可忽视的因素,建筑内部人员的数量、活动强度以及作息时间等都会对空调负荷产生显著影响^[2]。例如,在办公楼中,工作日的白天人员密集,空调负荷相对较高;而在夜晚或周末,人员稀少,空调负荷则相对较低。准确把握这些变化规律,有助于设计师更加精准地预测空调系统的实际需求。(4) 软件助力负荷。在负荷计算的具体实施过程中,专业软件的应用无疑大大提高了计算的效率和准确性,这些软件通常具备强大的数据处理能力和灵活的参数设置选项,能够支持设计师进行逐时负荷计算,通过逐时模拟建筑在不同时间点的冷热负荷需求,设计师可以更加深入地了解空调系统的运行特性,从而为其优化设计提供有力依据。

3.2 合理选择冷热源设备

负荷计算结果为暖通空调节能设计提供了基础数据支持,而根据这些数据以及当地能源条件来选择合适的冷热源设备,则是实现高效节能的关键步骤。高效、可靠的冷热源设备,如地源热泵、空气源热泵等,是现代建筑中实现环境舒适与能源节约双重目标的重要工具。在设备的选择上,能效比(EER)和性能系数(COP)是两个至关重要的评价指标,能效比反映了设备在特定

条件下提供制冷或制热效果时消耗的电能,而性能系数则体现了设备在制热模式下的效率。这两个指标共同决定了设备的能效水平,也直接影响着设备运行过程中的能源消耗和碳排放。地源热泵作为一种利用地下浅层热能进行制冷和制热的设备,其能效比和性能系数通常较高。它通过与地下土壤或水体进行热交换,实现了能量的高效利用,在冬季,地源热泵可以从地下吸收热量,为建筑提供温暖舒适的室内环境;在夏季,它则可以将建筑内的热量转移到地下,实现制冷效果。空气源热泵则是另一种备受推崇的高效冷暖设备,它利用空气中的热能进行制冷和制热,无需依赖地下水或土壤等自然资源,空气源热泵的能效比和性能系数也相对较高,能够在不同气候条件下提供稳定的冷暖效果,与地源热泵相比,空气源热泵的安装和使用更加灵活方便,适用于各种不同类型的建筑。在选择冷热源设备时,除了考虑能效比和性能系数外,还需要结合当地的实际能源条件进行综合分析,例如,在电力供应充足的地区,可以选择电能驱动的热泵设备;而在天然气等清洁能源丰富的地区,则可以考虑使用燃气热泵等设备。通过合理利用当地能源资源,可以进一步提高设备的运行效率和经济性。

3.3 优化空调风系统和水系统设计

在暖通空调节能设计中,风系统与水系统的优化配置至关重要,它们不仅直接影响室内环境的舒适度,还是节能降耗的关键环节。对于风系统而言,合理布置送风口和回风口是实现均匀气流组织的基础。通过精确计算送风口与回风口的位置、尺寸和数量,可以确保室内空气流通的顺畅性,避免出现局部温度过高或过低的现象,这种均匀的气流组织不仅提高了室内环境的舒适度,还有效地减少了送风温差和送风量,当送风温差和送风量减小时,风机的能耗也会随之降低,从而实现了节能的目标^[3]。除了风口的合理布置,风系统的管道设计同样需要精心考虑,采用低阻力、高效率的风管材料和连接方式,可以进一步降低风机的运行负荷,减少能耗,同时,定期对风系统进行清洁和维护,保持其良好的工作状态,也是确保节能效果持续的重要措施。在水系统方面,变流量技术的应用为节能降耗带来了革命性的变革,传统的水系统往往采用定流量方式,无论负荷如何变化,水泵都以固定的转速和水量运行,这种方式不仅造成了大量的能源浪费,还增加了设备的磨损和维修成本;而变流量技术则可以根据负荷的实时变化,自动调节水泵的转速和水量,确保水系统始终在最佳状态下运行,这种智能化的调节方式不仅提高了水系统的运行效率,还显著降低了能耗。

3.4 有效利用自然冷源和可再生能源

在春秋季节以及夜晚时段，采纳新风或利用自然通风来降低室内温度，被证明是一种既高效又环保的节能方式，这些时间节点，外部环境温度相对较低，我们只需适当打开窗户或启动新风系统，便能将室外的清新凉爽空气引入室内，进而有效降低室温。这种做法操作简便，更重要的是，它避免了机械制冷设备所产生的能源消耗，从而大幅减少了对电力的依赖，为电网减压贡献了一份力量。要实现这一策略，建筑本身的通风性能至关重要，这就要求设计师在建筑设计之初，就必须充分考虑到自然通风的可能性，精心规划窗户的位置、尺寸，以及整个建筑的通风流线。与此同时，现代智能控制系统的运用也为我们提供了极大的便利，这些系统能够实时监控室内外的温湿度数据，并据此自动调节窗户的开启程度和新风设备的运行模式，确保自然通风降温的精确性和高效性。此外，将太阳能、风能等可再生能源融入空调系统中，也是当前备受瞩目的节能举措。随着相关技术的日益成熟，太阳能光伏板、风力发电机等设备正变得越来越常见，它们能够源源不断地将太阳能和风能转化为电能，为空调系统提供源源不断的清洁能源。这种能源的结合使用，不仅降低了空调系统的运营成本，更在减少温室气体排放、保护环境方面发挥了积极作用，比如，我们可以在建筑屋顶铺设太阳能光伏板，直接将太阳能转化为电能供空调系统使用；在风力资源充沛的地区，则可以利用风力发电为空调系统提供所需电力。

3.5 应用智能控制系统

在现代智能建筑中，利用传感器、执行器和计算机控制系统对空调系统进行实时监测与调节，已经成为提升能效、实现节能目标的关键手段。这种智能化的管理方式，能够确保空调系统始终在最佳能效点工作，从而显著降低能源消耗。（1）实时监测。传感器作为感知环境参数的重要元件，被广泛应用于空调系统中，它们能够实时监控室内的温度、湿度、空气质量等关键指标，并将这些数据传输给计算机控制系统，计算机控制系统

根据传感器提供的实时数据，精确判断当前的环境状况，并通过执行器对空调系统进行相应的调节^[4]。这种动态调节机制，使得空调系统能够根据实际需求提供恰到好处的制冷或制热效果，避免了不必要的能源浪费。

（2）系统的分区控制。通过实现空调系统的分区控制和按需供冷/供热，可以进一步提高节能效果。分区控制允许将建筑划分为多个独立的温度控制区域，每个区域都可以根据自身的需求进行独立的温度设置，这种灵活的控制方式，既满足了不同区域对舒适度的个性化需求，又避免了统一温度设置带来的能源浪费，按需供冷/供热则是根据每个区域的实际负荷需求，动态调整空调系统的输出功率，确保能源的有效利用。（3）数据分析和挖掘。通过对历史运行数据的深入分析，可以发现系统在不同时间段、不同环境条件下的能耗规律，从而揭示出潜在的节能空间，基于这些分析结果，可以对空调系统进行针对性的优化调整，如调整设备的运行策略、优化控制算法等，以进一步提升系统的能效水平。

结语

建筑暖通空调节能设计方法研究的结束，并非终点，而是新起点的开始。本研究致力于探索和创新节能设计策略，以降低能耗、提升能效，实现绿色建筑的目标，通过深入研究和实践验证，我们取得了一系列具有实际应用价值的成果。未来，我们将继续秉承节能环保的理念，不断推动暖通空调技术的创新与发展，为建筑行业的绿色转型贡献更多力量，共同创造更加美好的生态环境。

参考文献

- [1]姜军.某指挥中心暖通空调设计及BIM正向设计实践[J].暖通空调,2021(2):160-164.
- [2]路甜甜.济南某超高层建筑综合体暖通空调系统设计[J].暖通空调,2021(2):79-83.
- [3]赵丽丽.高层楼宇建筑暖通空调节能降耗技术分析[J].产业与科技论坛,2021(19):51-52.
- [4]韩明.建筑暖通空调工程的节能设计研究[J].工程与建设,2020(3):554-555.