

暖通空调节能设计

陈小娟

九易庄宸科技(集团)股份有限公司 河北 石家庄 050000

摘要: 暖通空调节能设计在当前能源紧张与环境压力加剧的背景下,显得尤为紧迫与重要。关键技术涵盖高效设备选型、智能控制系统、优化气流组织及热回收技术等,旨在提升系统能效,减少能耗。设计策略则包括合理的系统选型、优化的管道布局、高效的设备应用及智能控制技术集成,以实现能源精细化管理。通过综合运用这些技术与策略,暖通空调节能设计将为建筑领域节能减排目标的实现提供有力支撑。

关键词: 暖通; 空调节能; 设计

引言

随着建筑业的蓬勃发展,暖通空调系统的能耗问题日益凸显,成为能源消耗的主要源头之一。面对资源紧张与环境压力的双重挑战,暖通空调节能设计已成为行业关注的焦点。通过持续的技术创新与策略优化,暖通空调系统能效得以显著提升,能源消耗大幅降低,这不仅有效缓解了能源供应的紧张局面,更为建筑行业的长期可持续发展奠定了坚实的基础。

1 暖通空调节能设计的紧迫性与重要性

步入21世纪以来,我国建筑业呈现出蓬勃发展的态势,这一进程提升了民众的生活质量,也带来了能源消耗的显著增长。其中,空调系统作为现代建筑中不可或缺的组成部分,其能耗占据了总能耗的显著比例,成为能源消耗的主要源头。鉴于多数能源资源的有限性,这种能耗模式无疑加剧了资源的紧张态势。当前,暖通系统的能耗已高达社会总能耗的55%,这一数据揭示了能源消耗结构的失衡,也预示着如果不加以控制,未来的能源短缺问题将更加严峻。尽管暖通系统的使用对于提升居住和工作环境的舒适度至关重要,其能耗的必然性不可否认,但面对资源日益紧张的全球背景,我们积极探索节能途径,以缓解能源压力。暖通空调节能设计的提出,正是基于这一迫切需求。通过科学合理的节能设计,有效降低空调系统的能耗,提升能源利用效率,还能在保障室内环境舒适度的同时,减少对自然环境的负面影响。这种设计思路符合可持续发展的理念,也是应对能源危机、实现节能减排目标的重要途径。因此,暖通空调节能设计的重要性不言而喻。它是建筑领域节能减排的关键环节,也是推动社会能源结构转型、促进经济绿色发展的重要力量。

2 暖通空调节能设计的关键技术

2.1 高效设备选型

(1) 对于制冷设备中的压缩机而言,新型高效压缩机采用先进的涡旋技术或磁悬浮技术,能提升压缩效率。涡旋式压缩机通过独特的涡旋盘结构,使气体压缩过程更接近等熵过程,减少能量损失;磁悬浮压缩机则借助无摩擦的磁悬浮轴承,极大降低机械损耗,其能效比相较于传统压缩机可提高20%-30%。在风机的选择上,低噪声且高效的风机注重优化叶轮设计。先进的机翼型叶片或后弯式叶片被广泛应用,机翼型叶片具有良好的空气动力学性能,能有效减少气流在叶片表面的分离和紊流,降低风机的阻力,提高风机效率。后弯式叶片在相同风量下,能耗更低,运行更为平稳。(2) 对于空调末端设备,如换热器的选型也至关重要。采用高效换热管,如内螺纹铜管,其内壁的螺纹结构增加了冷媒与管壁的接触面积和换热强度,强化了热传递过程,使得换热器在较小的换热面积下就能实现较高的换热效率,减少了设备体积和能耗;一些新型的复合材料换热器也逐渐崭露头角,它们具有耐腐蚀、导热性能好等优点,提升了换热效率和设备的耐久性。(3) 智能控制的空调设备也是高效设备选型的重要方向。这类设备能够根据室内外环境温度、湿度、人员活动情况等实时数据,自动调整运行模式和参数,避免了设备的过度运行或低效运行,实现精准的能量供给,最大程度地节约能源,为暖通空调系统的整体节能奠定坚实的设备基础^[1]。

2.2 智能控制系统

(1) 智能控制系统的核心在于其高度的自适应性和学习能力。系统通过部署在各个关键位置的温湿度传感器、空气质量监测器以及人体感应器等设备,实时收集环境数据。这些数据不仅包括温度、湿度、CO₂浓度等基本参数,还涵盖光照强度、噪音水平等影响人体舒适度的因素。基于这些综合信息,智能控制系统准确判断当前环境的舒适程度,并据此调整空调设备的输出功率

或风量,确保室内环境始终处于最佳状态。(2)智能控制系统具备强大的数据分析能力。对历史数据的挖掘与分析,系统识别出建筑物内部的使用模式和能耗规律,预测未来的能源需求。如办公区域,系统根据员工上下班的时间规律自动调整空调开关机时间;在公共区域,可以根据人流量的变化动态调节新风量大小,避免过度供冷供热造成的浪费。智能控制系统还能通过机器学习算法不断优化自身的控制策略,提高能效比。(3)智能控制系统支持远程监控与管理功能。用户通过手机APP或者网页端随时随地查看家中或办公室内的空气质量状况,甚至直接进行温度设定或模式切换等操作。对于物业管理者来说,这种集中式的管理模式极大地简化了日常维护工作,同时也便于及时发现异常情况并采取相应措施。

2.3 优化气流组织

暖通空调节能设计的众多关键技术中,气流组织的优化无疑占据着举足轻重的地位。这一技术旨在通过科学的送风口与回风口布局,以及精细的气流分布设计,来实现空气流通效率的最大化,在保障室内环境舒适度的同时,有效减少能源消耗。气流组织的优化设计,先要对送风口与回风口的数量和位置进行精准把控。合理的送风口布局,确保空气能够均匀、高效地分布到室内的每一个角落,避免局部区域出现气流不足或过度的情况。回风口的合理设置,则有助于及时回收室内的废气,保持室内空气的清新与流通。在此基础上,气流分布的优化设计同样至关重要。通过精细的计算与模拟,制定出最佳的气流路径,使空气在室内的流动更加顺畅、有序。这提高空气流通效率,减少能耗,还有效避免气流短路、涡流等不良现象的发生,提升室内环境的舒适度。气流组织的优化是暖通空调节能设计中的一项关键技术。它通过对送风口、回风口以及气流分布的精细设计与调整,实现了空气流通效率的最大化,在保障室内环境舒适度的同时,有效降低了能源消耗^[2]。

2.4 热回收技术

(1)热回收装置的核心原理在于实现能量在排风与新风或其他需求端之间的有效转移。常见的热回收装置有转轮式热回收器,其内部的转轮由特殊的蓄热材料制成,排风与新风分别通过转轮的不同区域,在转轮旋转过程中,蓄热材料吸收排风的热量并在转到新风侧时释放给新风,实现热量回收。这种方式可使新风预热所需能量大幅减少,提高能源利用率。(2)对于热回收技术在加热生活热水方面的应用,通过热交换器将排风中的热量传递给生活热水系统。如酒店、公寓等建筑中,大

量的排风蕴含着可观的热量,利用热回收装置可将这些热量回收并用于加热生活热水,减少了专门用于加热水的能源消耗,如燃气或电能的使用。(3)热回收技术的优势不仅体现在能源的节约上,还对室内环境的改善有积极作用。回收热量预热新风,可使新风在进入室内时更接近室内温度,减少因新风温度过低或过高对室内热舒适度的影响,避免因过度调节空调系统来平衡新风温度而造成的额外能耗,在实现节能的同时提升了室内环境品质,为建筑暖通空调系统的高效、舒适运行提供有力保障,促进建筑整体能耗的降低与能源利用的优化。

3 暖通空调节能设计策略

3.1 合理的系统选型

暖通空调系统的节能设计阶段,冷热源的选择至关重要。先综合考虑当地的气候条件、能源供应情况和建筑的使用特点。如太阳能资源丰富的地区,优先考虑采用太阳能热泵系统,利用太阳能集热器收集热量,为热泵提供低温热源,减少对传统电能或化石能源的依赖。地源热泵也是一种较为节能的选择,它利用地下浅层地热资源进行供热和制冷,具有高效、稳定且环保的特点。对于不同类型的建筑,选择合适的空调系统形式也是实现节能的关键。如对于大型商场、写字楼等人员密集且使用时间相对集中的场所,集中式空调系统可以实现统一管理和调控,通过合理设置冷却塔、冷水机组等设备的运行参数,提高系统的整体效率。对于小型住宅或办公空间,多联机空调系统则具有安装方便、分区控制灵活的优势,能根据不同房间的需求进行独立运行,避免能源的浪费。供应情况和建筑的使用特点,选择适合的冷热源和空调系统形式,提高系统的整体效率,实现节能减排的目标^[3]。

3.2 优化的管道布局

(1)合理设计管道的走向和管径是降低管道阻力的基础。在布局管道时,应尽量减少弯头、三通等管件的使用,因为这些管件会增加流体的局部阻力损失。为了减小阻力,我们可以采用大曲率半径的弯头,这种设计能够显著降低流体在转弯时的能量损失。根据流体力学原理,对管道内的流速进行优化也是至关重要的。流速过高会导致能量损失增加,而流速过低则可能影响系统的正常运行。因此,我们要根据实际需求,合理设定管道内的流速,确保流体能够平稳流动,减少能量损耗。

(2)保温措施是优化管道布局的另一重要方面。对暖通空调的管道进行良好的保温处理,能够显著减少热量在传输过程中的散失。我们应选用导热系数低的保温材料,如橡塑保温管、玻璃棉等,对冷冻水管道、热水管

道以及风管进行严密包裹。这些保温材料具有良好的隔热性能,还能有效防止外界环境对管道内流体温度的影响。特别是在冬季供热时,良好的保温能够确保热水在管道中长距离输送过程中温度的稳定,降低供热能耗,提升系统的整体能效。

3.3 高效的设备应用

暖通空调节能设计阶段,高效的设备应用是实现能耗降低的关键举措。对于节能型空调机组,除了常见的变频技术,还有一些先进的技术值得关注。如多联机空调系统中的智能变容技术,它根据不同房间的实际负荷需求,灵活调整压缩机的工作容积,实现更为精准的制冷制热输出,减少了不必要的能量浪费。某些空调机组采用了新型的环保冷媒,其具有较高的传热效率和较低的全球变暖潜能值,在提升制冷效果的同时也符合环保节能的要求。在高效风机与水泵方面,除了采用高效电机和优化叶轮设计,还可从控制系统入手。引入智能控制系统,根据管道内的压力、流量等参数实时调整风机和水泵的转速。如空调系统运行初期,室内负荷较大,风机和水泵以较高转速运行;随着室内温度逐渐接近设定值,负荷降低,智能控制系统自动降低风机和水泵转速,使设备始终在高效工作点附近运行,避免了因固定转速运行导致的能源浪费。设备的维护保养对于其长期高效运行也至关重要。定期对空调机组、风机和水泵进行清洁、润滑、校准等维护工作,确保设备的性能不下降。如及时清理空调机组的滤网和换热器表面的灰尘污垢,可保持良好的换热效率;对风机和水泵的轴承进行定期润滑,能减少摩擦阻力,延长设备使用寿命并维持其高效运行状态,持续为暖通空调系统的节能贡献力量。

3.4 智能控制技术集成

在暖通空调节能设计中,智能控制技术集成的应用已成为一种趋势,它通过精准调控室内环境参数,实现

了能源的精细化管理。温度与湿度的智能控制是其中的关键。采用先进的智能传感器,实时监测室内的温度和湿度,并通过控制系统自动调节空调机组的运行参数。当室内温度或湿度偏离预设值时,系统迅速响应,调整制冷或制热输出,以及新风量和除湿设备的运行,确保室内环境始终维持在适宜的范围内。这种智能化的调节方式,提升了室内环境的舒适度,还有效避免了过度制冷或制热造成的能源浪费。时间表控制也是智能控制技术集成的重要组成部分。根据建筑的使用规律和实际需求,灵活设置空调系统的运行时间表。如办公建筑中,设定在工作日的工作时间开启空调系统,非工作时间则自动关闭或进入节能模式。对于商场等商业建筑,根据营业时间和客流量的变化,动态调整空调的运行时段和运行参数,实现能源的精细化管理^[4]。

结束语

综上所述,暖通空调节能设计是应对能源危机与环境挑战的重要途径。通过综合运用高效设备、智能控制、优化气流组织及热回收等关键技术,结合合理的系统选型、管道布局及设备应用策略,我们有效提升暖通空调系统的能效,实现能源的精细化管理。未来,随着技术的不断进步与策略的持续优化,暖通空调节能设计将为建筑行业的绿色发展贡献更多力量。

参考文献

- [1]田宝军.绿色公共建筑项目中暖通空调节能设计分析[J].建筑·建材·装饰,2024(4):136-138.
- [2]陈晓花.绿色建筑暖通空调节能设计分析[J].建筑与装饰,2023(24):13-15.
- [3]许改云.建筑暖通空调节能设计方法研究[J].建材发展导向,2023,21(16):93-95.
- [4]汪靖超,郭丽双,李洪.暖通空调节能设计分析[J].工程建设与设计,2021(15):38-40.