

建筑暖通空调节能设计方法研究

王明智 张 雪

青岛市人力资源集团有限公司/青岛智昇科技服务有限公司 山东 青岛 266000

摘要: 经济建设的快速发展,人们生活水平的提高,我国人们对于能源节约有了更加深刻的认知。建筑工程中暖通空调所耗能源巨大,因此受到建筑企业及暖通空调设计人员的高度重视。本文探讨了建筑暖通空调节能设计,通过优化系统设计、应用高效设备、实施智能控制以及加强建筑围护结构保温隔热性能等方法,实现能耗的显著降低和系统能效的提升。综合考虑了技术可行性、经济成本以及环境效益,提出了针对性的节能策略。通过实施这些方法,不仅可以减少能源消耗,降低运行成本,还能提升室内环境的舒适性和稳定性,为建筑的可持续发展做出贡献。

关键词: 建筑暖通空调; 节能设计; 方法

引言: 随着全球能源需求的不断增长和环境保护意识的日益增强,建筑暖通空调节能设计成为了一个备受关注的研究领域。建筑暖通空调系统作为建筑能耗的主要组成部分,其能效的提升对于实现节能减排、促进可持续发展具有重要意义。通过探索和实践一系列有效的节能设计方法,以优化建筑暖通空调系统的运行效率,减少能源消耗,同时确保室内环境的舒适性和稳定性。通过深入研究和实践,为建筑行业的绿色发展提供有力支持。

1 建筑暖通空调节能设计的重要性

建筑暖通空调节能设计的重要性不容忽视,它关系到能源的有效利用、环境保护以及建筑使用的经济性等多个方面。第一,全球不可再生能源有限,而建筑供暖、通风和空调的高能耗导致了不同国家不同程度的能源短缺。在我国建筑供暖和通风行业消耗大量能源,这使得节能设计成为改善建筑生产状况、实现环保和高效生产的重要途径。通过优化暖通空调系统的设计,我们可以有效促进能源的再利用,降低企业生产的投资成本,同时也有助于维持整个生态环境的稳定,促进人与自然的长期共存。第二,节能设计对于环境保护也具有重要意义。传统的暖通空调系统在使用过程中会排放大量的温室气体和污染物,对环境造成严重影响。而节能设计则可以通过采用更加环保的技术和材料,减少污染物的排放,降低对环境的影响。第三,节能设计还有助于提高建筑使用的经济性^[1]。通过降低能耗,节能设计可以显著减少建筑运行成本,提高能源利用效率。这对于建筑行业来说,不仅有助于提升企业的竞争力,也有助于提高消费者的满意度和幸福感。因此,应该高度重视建筑暖通空调节能设计,积极推动相关技术的研发和应用,为可持续发展做出更大的贡献,企业也应该加强合

作,共同推动建筑行业的节能减排工作,为实现绿色低碳的发展目标而努力。

2 建筑暖通空调节能设计原则

2.1 整体性原则

整体性原则需要设计者从全局出发,将暖通空调系统的设计与建筑设计紧密结合。这包括考虑建筑的结构、材料、朝向、采光、通风等因素,以及建筑所在地的气候条件、能源供应情况等。通过综合分析这些因素,设计者可以制定出符合建筑特点和环境需求的暖通空调设计方案,确保系统的高效运行和节能减排。另外,整体性原则还体现在对暖通空调系统内部各部分的协调与优化上。暖通空调系统由冷/热源侧、冷/热输配侧和末端使用侧组成,各部分之间紧密相连,相互影响。设计者需要综合考虑各部分的性能、能耗、运行方式等因素,进行整体优化。例如,在冷/热源侧,可以选用高效节能的制冷主机和热泵机组,并配合完善的控制调节手段;在冷/热输配侧,可以通过提升水泵设备本身的运行性能、对水系统进行结构性调整等方式,提高水系统整体的输送效率;在末端使用侧,可以优化末端空调设备的效率和控制方式,实现节能效果。

2.2 动态性原则

在建筑暖通空调的节能设计中,动态性原则强调了在设计和安装暖通空调系统时,必须充分考虑实际情况的变化,并据此进行灵活调整和优化。动态性原则的核心在于其应对变化的能力。由于建筑内外环境条件的多变性,如气候变化、光照变化、建筑使用模式变化等,都会对暖通空调系统的运行效果和能耗产生影响,设计者需要以一种动态的眼光来看待整个系统,随时准备根据实际情况进行针对性的调整和优化。在实际操作中,动态性原则要求设计者在安装暖通空调系统之前,对周

围环境进行深入的调研和分析。这包括对气候条件、建筑朝向、采光情况、通风条件等因素的全面了解,以便在设计过程中充分考虑到这些因素可能带来的影响^[2]。同时,设计者还需要密切关注建筑使用过程中可能出现的各种变化,如人员密度、使用时间、使用强度等,以便及时调整系统的运行参数,确保系统的节能效果。除此之外,动态性原则还体现在对暖通空调系统本身的持续优化上。随着科技的进步和新型材料、技术的不断涌现,暖通空调系统的性能和效率也在不断提升。设计者需要密切关注这些变化,并及时将新技术、新材料应用到系统中,以提高系统的整体性能和节能效果。

2.3 经济性原则

经济性原则关乎项目初期的投资成本,更涉及到系统运行期间的能耗费用以及长期的维护成本。在设计过程中,必须充分考虑经济性原则,以实现节能与经济效益的双赢。经济性原则首先体现在对节能技术的合理选择和应用上。设计者需要在保证系统性能的前提下,优先选择那些技术成熟、成本效益高的节能技术和设备。例如,高效节能的制冷主机、热泵机组、风机盘管等,都是降低能耗、提高能效的关键设备。同时,设计者还需要关注这些技术和设备的全生命周期成本,包括购置成本、运行成本、维护成本等,以确保整体经济性的最优。另外,经济性原则还要求设计者在规划阶段就进行详细的能耗分析和预算。通过对建筑能耗的模拟和预测,设计者可以更加准确地了解系统的能耗情况,从而制定出合理的节能措施和预算方案。这有助于避免在项目实施过程中出现成本超支或能耗过高的情况,确保项目的经济性和可行性。还有经济性原则并不意味着牺牲系统的性能和舒适度。相反,设计者需要在保证系统性能和舒适度的前提下,通过优化设计和运行策略,实现节能与经济效益的平衡。例如,通过合理的送回风方式、智能控制系统等手段,可以在保证室内环境舒适的同时,有效降低系统的能耗和运行成本。

3 建筑暖通空调节能设计方法

3.1 优化系统设计

优化系统设计首先需要对现有系统进行全面的能耗分析和评估。这包括对冷热源设备、输配系统、末端装置以及控制系统的能效进行详细的测量和计算,以识别出能耗高、效率低的关键环节。在此基础上,设计者可以针对性地提出改进措施,如采用更高效的制冷主机、热泵机组,优化水系统的输送效率,提升末端设备的能效等。在冷热源设备的选择上,应优先考虑那些具有高效能、低能耗特性的设备。例如,地源热泵和太阳能等

新型能源技术,不仅能够有效降低能耗,还能减少对环境的污染,实现绿色低碳的目标,对于传统设备,也应通过技术升级和智能化控制,提升其能效和运行效率。在输配系统的优化上,可以通过提升水泵设备本身的运行性能,以及对水系统进行结构性调整,如采用一次泵系统、二次泵系统、定水流量或变水流量等,来提高水系统整体的输送效率,增加智能控制手段,让水系统可以灵活应对冷/热量的变化,也是提升能效的有效途径^[3]。最后,末端装置的优化同样重要。通过提升末端空调设备(如风机盘管、吊顶式空调器等)的效率,以及合理布置送回风系统,可以有效降低系统的能耗。

3.2 应用高效设备

高效设备不仅能够显著降低能耗,提升系统整体能效,还能减少对环境影响,实现绿色建筑的目标。

(1) 高效设备的选择应基于详尽的市场调研和技术评估。设计者需要了解当前市场上各种设备的能效指标、技术特点、运行稳定性以及维护成本等信息,以便在设计中选择最适合的设备。例如,在制冷主机方面,变频螺杆机、磁悬浮离心机等高效机型因其低能耗、高稳定性而备受青睐;在末端设备上,如高效风机盘管、节能型空气处理机组等,也因其出色的能效表现而得到广泛应用。(2) 高效设备的应用还需考虑系统的整体匹配性。设计者需要确保所选设备与系统其他部分的性能、容量等参数相匹配,以实现系统的最佳运行状态。例如,在冷热源设备与输配系统的匹配上,应确保水系统的流量、压力等参数与设备的性能要求相匹配,以减少能耗和故障率。(3) 高效设备的应用还需考虑其长期运行和维护成本。虽然高效设备在初期投资上可能相对较高,但其低能耗、高稳定性和易于维护的特点,使得其在长期运行中能够显著降低能耗和维护成本,从而实现更高的经济效益。

3.3 实施智能控制

智能控制的核心在于其能够根据室内外环境条件的变化,自动调节系统的运行状态。例如,当室外温度下降时,智能控制系统可以自动减少制冷主机的输出功率,或者关闭部分末端设备,以降低能耗,智能控制还能根据室内人员的活动情况、光照强度等因素,对系统进行微调,确保室内环境的舒适性和稳定性。在实施智能控制时,需要充分考虑系统的整体性和协调性。智能控制系统应能够与各个暖通空调设备无缝对接,实现数据的实时传输和共享。通过集成化的管理平台,设计者可以远程监控系统的运行状态,及时发现并处理潜在的问题,确保系统的稳定运行^[4]。除此之外,智能控制还具

备强大的数据分析能力。通过收集和分析系统的运行数据,设计者可以深入了解系统的能耗特点和运行规律,从而制定出更加科学的节能策略。例如,通过对历史数据的分析,可以预测未来的能耗趋势,为系统的优化调整提供依据。另外,智能控制的应用还需考虑用户的实际需求。设计者需要在确保系统能效的同时,提供易于操作、人性化的控制界面,以满足用户的不同需求。例如,通过智能手机APP或智能家居系统,用户可以随时随地查看和控制室内环境,实现个性化的舒适体验。

3.4 加强建筑围护结构保温隔热性能

在建筑暖通空调节能设计中,加强建筑围护结构的保温隔热性能不仅有助于减少能源浪费,提升系统能效,还能显著改善室内环境的舒适性和稳定性。

3.4.1 提升墙体保温性能

墙体是建筑围护结构的重要组成部分,其保温性能直接影响建筑的能耗。为提升墙体保温性能,可采用高性能的保温材料,如岩棉、玻璃棉、聚苯乙烯泡沫等,这些材料具有优异的保温隔热效果,能有效减少热量传递。同时,在设计时还需考虑墙体的热桥效应,通过合理设置保温层,避免热量在墙体内部快速传递,从而进一步提升墙体的保温性能。

3.4.2 优化窗户设计与选材

窗户是建筑围护结构中热量传递的主要通道之一。为减少窗户的能耗,可采用双层或三层中空玻璃,其内部填充惰性气体,可有效阻挡热量的传递。同时,窗户的框材也需选择导热系数低的材料,如断桥铝合金、塑钢等,以减少热量通过窗框传递,窗户的遮阳设计也至关重要,可通过设置遮阳板、百叶窗等遮阳设施,减少太阳辐射热对室内环境的影响。

3.4.3 加强屋顶与地面保温

屋顶和地面同样是建筑围护结构中需要重点关注的保温部位。对于屋顶,可采用防水层、保温层、保护层

等多层结构,以提升其保温隔热性能。保温材料的选择需考虑其密度、导热系数、吸水率等因素,以确保其长期稳定性和耐久性。对于地面,特别是地下室或一层地面,也需设置保温层,以减少地下土壤对室内温度的干扰。

3.4.4 综合应用与效果评估

在加强建筑围护结构保温隔热性能的过程中,需综合考虑建筑的功能需求、气候条件、经济成本等因素,选择最适合的保温材料和设计方案。同时,还需对实施效果进行评估,通过能耗监测、室内环境检测等手段,验证保温隔热措施的有效性。根据评估结果,及时调整和优化设计方案,以实现最佳的节能效果和室内环境舒适度。

结语

总之,建筑暖通空调节能设计方法的研究与实践对于推动建筑行业的绿色发展具有重要意义。通过优化系统设计、应用高效设备、实施智能控制以及加强建筑围护结构保温隔热性能等策略,可以显著提升建筑暖通空调系统的能效,减少能源消耗,降低运行成本,同时确保室内环境的舒适性和稳定性。未来,随着技术的不断进步和环保意识的持续增强,我们有理由相信,建筑暖通空调节能设计将迎来更加广阔的发展前景,为构建绿色、低碳、可持续的建筑环境贡献力量。

参考文献

- [1]周慧鑫,曹广路,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]李伟,刘智梅,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.