

节能环保技术在暖通空调系统的应用研究

王忠华

河北钜亨环境工程有限公司 河北 石家庄 050011

摘要:在现代建筑中,暖通空调系统在为人们提供舒适室内环境的同时,也消耗着大量的能源并对环境产生一定影响。本文聚焦于节能环保技术在暖通空调系统的应用研究,先阐述其重要意义,指出其对降低能耗、实现可持续发展的关键作用。分析影响暖通空调能耗的因素,涵盖围护结构、建筑规划设计及设备选型与运行管理等方面。重点探讨了节能环保技术在该系统中的具体应用,如热冷源系统优化、变频技术应用、可再生能源利用以及能量回收技术等,通过这些应用旨在提升暖通空调系统的能效,减少能源消耗,助力建筑领域更好地践行节能环保理念,推动行业绿色发展。

关键词:节能;环保技术;暖通空调;系统应用;研究

引言:随着能源危机与环境问题的日益凸显,建筑领域的节能降耗备受关注,暖通空调系统作为建筑耗能大户,其节能环保改造迫在眉睫。在倡导绿色发展的当下,如何通过应用先进的节能环保技术,有效降低暖通空调系统能耗,提升其运行效率,成为行业研究重点。鉴于此,深入探究节能环保技术在暖通空调系统中的应用具有重要的现实意义,关乎建筑整体节能水平与可持续发展目标的实现。

1 暖通空调系统中节能环保技术的重要意义

1.1 应对能源危机

全球能源资源的逐渐匮乏,使得节约能源成为各个领域的重要任务。暖通空调系统作为能源消耗的重要部分,采用节能环保技术能够有效降低能源消耗,缓解能源供应压力。在我国,建筑能耗在总能耗中所占比例不断攀升,而暖通空调系统能耗又是建筑能耗的关键组成部分。通过在暖通空调系统中应用节能环保技术,可以在很大程度上减少对传统能源(如煤炭、电力等)的依赖。

1.2 环境保护需求

传统的暖通空调系统如果能源利用效率低下,会导致大量的能源浪费,而这些能源的获取和消耗过程往往伴随着污染物的排放,如二氧化碳、二氧化硫等温室气体和有害气体。采用节能环保技术的暖通空调系统能够减少能源消耗,进而降低因能源消耗产生的污染物排放,对改善环境质量、应对气候变化有着积极的意义^[1]。

1.3 提高建筑能效和舒适性

节能环保技术的应用有助于提高暖通空调系统的能源利用效率,使建筑整体能效得到提升。这不仅符合现代建筑绿色节能的发展要求,还能为建筑使用者降低运行成本,通过优化暖通空调系统的运行,还能够更精准

地控制室内环境参数,进一步提高室内环境的舒适性。

2 影响暖通空调能耗的因素

2.1 围护结构

围护结构对暖通空调能耗有着显著影响。建筑物的外墙、屋顶、门窗等部位的热传导性能直接关系到室内外热量交换。若围护结构保温隔热性能差,夏季室外热量易传入室内,增加空调制冷负荷;冬季室内热量则会大量散失,使供暖负荷上升。例如,传统的单层玻璃窗传热系数大,而采用节能型双层中空玻璃窗或Low-E玻璃,能有效阻挡热量传递,降低空调能耗。外墙保温材料的使用也至关重要,如聚苯板、岩棉板等,可减少热量传导。此外,围护结构的气密性也不容忽视,缝隙和孔洞会导致空气渗漏,破坏室内热环境稳定,增加暖通空调系统为维持舒适温度而消耗的能量,因此做好围护结构的保温、隔热和气密处理是降低能耗的关键一步。

2.2 建筑规划设计

建筑规划设计在暖通空调能耗方面起着基础性作用。建筑的朝向、布局以及体型系数等因素与能耗紧密相连。合理的朝向可充分利用自然采光和自然通风,减少对人工照明和空调系统的依赖。例如,南北朝向的建筑在夏季能减少太阳直射,冬季可获得更多阳光照射。建筑布局上,采用分散式布局可增加通风散热效果,避免热量积聚。体型系数方面,建筑表面积与体积之比越小,单位建筑面积对应的外表面积越小,热量散失或获取就越少,能耗也相应降低,建筑内部空间的规划也影响能耗,如合理划分功能区,将人员密集区与设备机房等热源区合理分隔,有利于温度分区控制,减少不必要的能源消耗,通过科学的建筑规划设计能够从源头上为降低暖通空调能耗创造有利条件^[2]。

2.3 设备选型与运行管理

设备选型与运行管理是影响暖通空调能耗的关键环节。在设备选型时,若选择的制冷机、锅炉、风机、水泵等设备能效比低,即使系统设计合理,也会消耗大量能源。例如,高效的螺杆式制冷机相比传统活塞式制冷机,在相同制冷量下能耗可大幅降低。设备的容量选择也需精准,过大则会造成能源浪费,过小又无法满足需求导致设备过载运行,增加能耗与设备损耗。运行管理方面,不合理的运行时间安排、温度设定以及缺乏定期维护保养都会使能耗上升。如空调系统在无人时段未关闭,或夏季设定温度过低、冬季设定温度过高,都会增加能耗。定期对设备进行清洗、润滑、检修,确保其运行在最佳工况,能有效提高能源利用效率,因此科学选型与规范管理是降低暖通空调能耗的重要保障。

3 节能环保技术在暖通空调系统中的重点应用

3.1 冷热源系统的优化

3.1.1 冷热源设备的合理选择

冷热源设备作为暖通空调系统的核心,其选型至关重要。需综合考虑建筑规模、功能需求、当地能源资源及环境政策等因素。对于大型建筑,离心式冷水机组搭配燃气锅炉的组合,能在满足制冷制热需求的同时,利用燃气的高效燃烧特性。在能源丰富地区,地源热泵可充分利用浅层地热能,实现高效的冷热交换,减少对传统化石能源的依赖。而小型建筑可选用多联机空调系统,其具备安装便捷、部分负荷能效高等优点。合理选择冷热源设备,可从根本上提升暖通空调系统的节能性与环保性,降低运行成本与能源消耗。

3.1.2 提高冷热源系统的能效

提高冷热源系统能效可从多方面着手。一方面,优化设备运行参数,根据实际负荷需求动态调整制冷量与制热量,避免设备大马拉小车现象。例如采用智能控制系统,实时监测室内外温度、湿度及人员活动情况,精准调控冷热源输出。另一方面,加强设备的维护保养,定期清洗冷凝器、蒸发器,确保换热效率,采用先进的节能技术,如在制冷系统中应用磁悬浮技术,降低压缩机摩擦损耗,提高能效比。此外,通过合理设计水系统与风系统,减少输送过程中的能耗,实现冷热源系统整体能效的提升,促进暖通空调系统的节能环保。

3.2 变频技术的应用

3.2.1 节能原理

变频技术应用于暖通空调系统的节能原理基于对设备输出功率的精准调控。传统定频设备运行时以固定频率工作,无论实际负荷需求如何,均满负荷运转,造成

大量能源浪费。而变频技术可使空调的压缩机、风机、水泵等根据室内温度、湿度等参数变化自动调整运行频率。例如在制冷时,当室内温度接近设定温度,压缩机转速降低,输出功率减少;反之则提高转速增加功率。这样能确保设备输出与实际负荷精确匹配,避免能源过度消耗,有效降低空调系统的能耗,提高能源利用率,实现显著的节能效果。

3.2.2 延长设备使用寿命

变频技术有助于延长暖通空调设备的使用寿命。由于设备能依据实际需求动态调整运行频率,避免了频繁的启停操作。定频设备在达到设定温度后会停止运行,温度回升或下降后又重新启动,启动瞬间电流冲击大,对电机等部件造成较大磨损。而变频设备可保持低转速运行,减少机械磨损与电气冲击。例如,压缩机在低频运行时,磨损大幅降低,同时系统压力波动小,有利于各部件稳定工作。长期来看,这能显著减少设备故障发生率,降低维修成本,使设备在其设计寿命周期内更可靠地运行,从而延长了整体使用寿命^[3]。

3.2.3 灵活的运行模式

变频技术赋予暖通空调系统灵活的运行模式。它可根据不同时间段、不同区域的需求进行差异化运行。在办公建筑中,白天人员办公时,空调系统可根据各区域人员分布与活动情况,灵活调整制冷或制热功率,保证人员舒适的同时避免能源浪费。例如会议室使用时,可快速提升制冷或制热效果;无人区域则降低功率运行或暂停运行。在夜间或节假日,可切换至低功耗的值班模式,维持基本环境要求。这种灵活性不仅满足了多样化的使用场景需求,还能根据实际情况最大程度地优化能源利用,提高整个暖通空调系统的运行效率与适应性。

3.3 可再生能源的利用

3.3.1 太阳能的应用

(1) 主动式太阳能应用。主动式太阳能应用在暖通空调系统中是通过特定设备将太阳能转化为可利用能源。例如太阳能集热器收集太阳能热量,驱动吸收式制冷机进行制冷,或通过太阳能热水器为室内提供热水,再借助热交换器与暖通空调系统相连,把热量传递到室内供暖。还可利用太阳能光伏板发电,为空调系统的风机、水泵等设备供电。这种方式能在有日照时有效利用太阳能资源,减少对传统电能或热能的依赖,降低碳排放,尤其适用于阳光充足地区的建筑暖通空调系统,是一种可持续的能源利用方案。(2) 被动式太阳能应用。被动式太阳能应用主要依靠建筑自身构造来利用太阳能。如合理设计建筑的朝向、窗户大小与位置,使冬

季阳光能最大限度地照射进室内,利用室内的蓄热材料(如混凝土、砖石等)吸收并储存热量,在夜间释放热量维持室内温度。采用遮阳设施,夏季阻挡阳光直射,降低室内温度上升幅度。

3.3.2 地热能的应用

地热能应用于暖通空调系统主要借助地源热泵技术。地源热泵利用地下浅层地热资源,通过地下埋管换热器与土壤进行热量交换。在冬季,从土壤中吸取热量,经热泵提升温度后为室内供暖;夏季则将室内热量传递到地下,实现制冷。地热能具有稳定、可再生的特点,其温度相对恒定,不受室外气候大幅波动影响,使得暖通空调系统运行效率高且稳定。与传统的供暖制冷方式相比,地源热泵可减少大量的能源消耗与温室气体排放,虽然初投资较高,但长期运行成本低,在有条件的地区是一种极具潜力的节能环保暖通空调技术解决方案。

3.3.3 风能的应用

风能在暖通空调系统中的应用主要是通过风力发电设备为其供电。小型风力发电机可安装在建筑屋顶或周边空旷区域,将风能转化为电能,存储于蓄电池或直接接入建筑电网,为空调系统的风机、水泵、控制器等设备提供电力支持。在一些风力资源丰富的地区,如沿海、高原等地,风能发电可为暖通空调系统提供可观的清洁能源。不过,由于风能的间歇性和不稳定性,常需结合其他能源或配备储能设备,以确保暖通空调系统在无风或风力不足时仍能正常运行,实现风能在建筑领域的有效利用,助力暖通空调系统的绿色化与可持续发展。

3.3.4 其他可再生能源的应用

除了太阳能、地热能和风能,生物质能也可应用于暖通空调系统。例如,生物质锅炉可燃烧生物质燃料(如木屑、秸秆等)产生热能,用于供暖或驱动吸收式制冷机进行制冷。生物质能属于碳中性燃料,其利用可减少对化石燃料的依赖并降低碳排放。此外,水能在一些特定场景下也有应用,如小型水力发电装置为偏远地区的暖通空调设备提供电力。不过,这些能源的应用受地域资源限制较大,且在转化利用技术和设备上仍需进一步优化,以提高能源转换效率和系统稳定性,使其在暖通空调领域得到更广泛有效的利用。

3.4 能量回收技术

3.4.1 排风能量回收

在空调运行过程中,室内排出的空气携带着大量的冷量或热量。排风能量回收装置可通过热交换器将排风与新风进行热量交换。例如,在夏季,排风的冷量可传递给新风,使新风预冷;冬季则将排风热量传递给新风,实现预热。这样能有效减少新风处理所需的能耗,提高空调系统的能源利用率。同时,还可回收排风中的湿度,降低新风除湿的负荷,进一步节约能源,并且有助于改善室内空气品质,为用户创造更舒适健康的室内环境^[4]。

3.4.2 冷凝热回收

在制冷过程中,制冷剂从气态转变为液态时会释放大量的冷凝热。传统空调系统往往将这部分热量直接排放到环境中造成浪费。而采用冷凝热回收技术,可利用热交换器将冷凝热回收利用。例如,回收的热量可用于预热生活热水,满足建筑内的热水需求;也可用于加热新风,提高新风温度后送入室内,减少供暖能耗。通过冷凝热回收,实现了能源的梯级利用,提高了整个暖通空调系统的综合能源利用效率,降低了运营成本并减少了对环境的热污染。

结束语

随着全球对能源与环境问题的关注度持续攀升,节能环保技术在暖通空调系统中的深入应用势在必行。通过对冷热源系统优化、变频技术推广、可再生能源利用以及能量回收技术等多方面的探索与实践,暖通空调系统正逐步迈向高效、低耗、绿色的新发展阶段。未来,需进一步加强技术研发与创新,攻克现存技术难题,提升系统集成度与稳定性,同时加大市场推广力度,提高行业认知与接受度,以促使这些节能环保技术更广泛地普及,为构建可持续发展的建筑环境与生态社会贡献关键力量。

参考文献

- [1]范照红.简述节能环保技术在暖通空调系统中的应用研究[J].低碳地产,2019,2(17):480.
- [2]屈勇国.节能环保技术在暖通空调系统中的应用研究[J].低碳世界,2019(20):13-14.
- [3]孙美华.节能环保技术在暖通空调系统中的应用研究[J].装饰装修天地,2019(2):302
- [4]陈华.节能环保技术在暖通空调系统中的应用探析[J].中国新技术新产品,2019(23):146-146.