

新时期工业建筑暖通设计中常用的节能措施研究

杨 媛

安徽万代工程设计有限公司 安徽 合肥 230000

摘要: 当今时代,能源危机与环境恶化问题日益严峻,工业建筑的节能减排迫在眉睫。本文深入研究新时期工业建筑暖通设计的节能措施。首先阐述了其节能的重要性,包括降低能耗、减少成本、保护环境与提升室内质量。接着分析影响能耗的因素,如围护结构热工性能、生产工艺、设备选型与运行管理、通风换气次数等。随后详细介绍节能措施,涵盖合理选择冷热源、优化通风与空调系统设计、利用自然能源以及加强智能控制等方面,旨在为工业建筑暖通设计提供科学有效的节能思路,促进工业建筑可持续发展,降低能源消耗与运营成本,实现经济与环境效益双赢。

关键词: 新时期工业;建筑暖通设计;常用的节能;措施研究

引言:随着时代发展,工业建筑能耗问题愈发严峻,暖通系统作为耗能大户备受关注。在能源紧张与环保要求趋严的形势下,工业建筑暖通设计节能成为关键课题。一方面,高能耗不仅增加企业运营成本,还对能源供应造成压力,与可持续发展理念相悖;另一方面,节能设计有助于提升室内环境舒适度,减少污染物排放。因此,深入探究工业建筑暖通设计中的节能措施具有重要现实意义,可助力工业建筑在满足生产需求的同时,实现能源高效利用与环境友好发展。

1 工业建筑暖通设计节能的重要性

在工业领域,暖通设计节能具有多方面的关键意义。从能源消耗角度看,工业建筑体量庞大,暖通系统持续运行能耗惊人。节能设计能够优化能源利用,大幅削减电能、热能等的消耗,缓解当前紧张的能源供应局势,提高能源的整体利用效率,避免能源的无端浪费。经济层面上,能源成本在工业企业运营成本中占比较大。通过节能设计降低暖通系统能耗,可显著减少企业的能源费用支出,长期下来能为企业节省大量资金,增强企业在市场中的竞争力和抗风险能力,使企业在激烈的市场竞争中获得更大的优势。在环保领域,能源消耗往往伴随着二氧化碳、二氧化硫等污染物排放。节能的暖通设计降低了能源消耗,也就相应减少了污染物排放,有助于改善空气质量,缓解温室效应等环境问题,符合国家节能减排的政策导向,同时也有助于企业树立良好的环保形象,提升企业的社会声誉和责任感。对于室内环境而言,合理的节能设计在降低能耗的同时,注重调节室内温湿度、空气质量等参数,为工业建筑内的工作人员营造一个健康、舒适的工作环境,从而提高人员的工作效率和生产积极性,间接促进企业的生产效益

提升^[1]。

2 工业建筑暖通系统能耗的影响因素

2.1 建筑围护结构的热工性能

建筑围护结构的热工性能对工业建筑暖通系统能耗有着显著影响。围护结构包括墙体、屋顶、门窗等部分,若其保温隔热性能不佳,在冬季,室内热量会迅速通过围护结构散失到室外,致使暖通系统需持续输出大量热能来维持室内温度,从而增加能耗;夏季时,室外热量又容易传入室内,使室内冷负荷增大,同样导致空调系统能耗上升。例如,使用导热系数高的墙体材料,热量传递速度快,室内外温差难以维持,使得暖通设备运行时间延长,能耗增加。

2.2 生产工艺的特点

不同工业生产工艺对室内环境要求差异明显,这直接决定了暖通系统的能耗水平。一些精密电子制造产业,如芯片生产车间,对温湿度和洁净度要求极高,需要高精度的空调系统来精确控制环境参数,且需持续运行以保证生产过程不受环境影响,这使得暖通系统能耗大幅增加。而像铸造、锻造等热加工车间,生产过程中会产生大量热量和污染物,为排除这些热量和保证空气质量,需要强大的通风系统和大量的新风补给,风机能耗显著提高。另外,化工车间可能因生产过程中的化学反应产生有害气体,需特殊的通风和空气处理装置,这些设备的运行也会消耗大量能源^[2]。

2.3 暖通系统的设备选型和运行管理

暖通系统的设备选型与运行管理是影响能耗的关键因素之一。设备选型方面,如果选择的冷热源设备能效比低,如老旧的活塞式制冷机组,其制冷效率远低于新型的螺杆式或离心式冷水机组,在满足相同冷负荷需求

时,消耗的电能更多。风机、水泵等设备若选型不当,可能无法在高效工况点运行,造成能源浪费。在运行管理上,若设备长期处于不合理的运行状态,如冷热源设备在低负荷下未进行优化调节,仍全功率运行;风机、水泵未根据实际需求进行变频调速,始终保持额定转速,都会使能耗大幅增加。

2.4 通风换气次数

通风换气次数对工业建筑暖通能耗影响不容忽视。合适的通风换气次数能保证室内空气质量,排出生产过程产生的余热、余湿和污染物,但过高或过低都会导致能耗问题。若通风换气次数过多,虽然能快速改善室内环境,但风机需要消耗大量电能来输送大量空气,增加了通风系统的能耗。例如在一些人员密集但污染物产生量不大的车间,过度的通风换气会造成能源浪费。相反,换气次数不足则无法有效排除室内的有害气体和热量,可能影响人员健康和生产设备的正常运行,甚至可能导致为维持室内环境而加大空调系统负荷,同样增加能耗。

3 工业建筑暖通设计中的节能措施

3.1 合理选择冷热源

3.1.1 优先选用高效节能的冷热源设备

在工业建筑暖通设计中,优先选用高效节能的冷热源设备是关键举措。新型的螺杆式、离心式冷水机组等,相比传统设备能效比显著提升,能在满足制冷制热需求时降低电能消耗。例如,某工业厂房采用高效离心式冷水机组,其制冷效率比旧设备提高30%,大大减少了运行成本。选择具有变频功能的冷热源设备,可根据实际负荷变化灵活调节输出功率,避免设备在低负荷工况下的能源浪费,进一步提升能源利用效率,实现精准供能,为工业建筑暖通系统的节能运行奠定坚实基础。

3.1.2 利用工业余热

工业生产过程常产生大量余热,合理利用这些余热可为暖通系统节能。如钢铁厂的高温烟气、水泥厂的窑炉废气等都蕴含丰富热能。通过安装余热回收装置,如余热锅炉、热交换器等,将余热转化为热水或蒸汽,用于冬季采暖或预热新风,减少对外部热源的依赖。以某化工企业为例,利用生产反应余热为办公区供暖,使采暖能耗降低40%,既实现能源的梯级利用,又降低企业运营成本,还减少了余热直接排放对环境的热污染,具有显著的经济与环境效益。

3.1.3 采用分布式能源系统

分布式能源系统在工业建筑暖通节能中优势明显。以热电冷三联供系统为例,利用燃气轮机发电,余热用

于制冷制热,实现能源的高效综合利用。在一些对电力和冷热负荷需求稳定的工业企业,如制药厂,该系统可满足自身大部分能源需求,减少电网购电和外部热源供应。与传统供能方式相比,能源利用效率提高30%以上,且降低了传输过程中的能源损耗,增强了能源供应的可靠性与稳定性,同时减少对集中供能设施的压力,促进工业建筑能源供应的多元化与可持续发展。

3.2 优化通风系统设计

3.2.1 自然通风的利用

通过合理规划建筑布局、门窗开口位置和面积,以及设置通风竖井、通风廊道等,可有效引导自然风在建筑内流动。例如,在纺织车间,将厂房沿主导风向布置,开设足够的可开启窗户,并设置通风屋脊,热空气上升排出,冷空气从下部进入,形成自然通风循环,降低室内温度,减少机械通风能耗。在过渡季节,充分利用自然通风可满足室内环境需求,不仅节能,还能为人员提供更舒适、健康的工作环境,同时降低对环境的负面影响,体现了绿色建筑理念^[3]。

3.2.2 局部通风与全面通风相结合

在工业生产中,局部通风与全面通风配合使用能实现高效节能。对于焊接、涂装等局部产生污染物的工位,设置局部排气罩精准捕集有害气体和粉尘,阻止其扩散,降低通风系统整体负荷。如汽车制造车间的喷漆区,局部通风可确保有害物及时排出。全面通风保证整个车间空气质量达标,维持适宜温湿度。这种结合方式避免了全面通风过度换气造成的能源浪费,在保障室内环境的前提下,减少风机运行能耗,提升通风系统的节能效果,使能源利用更加合理高效。

3.2.3 变风量通风系统的应用

变风量通风系统根据实际需求调节通风量,达到节能目的。该系统通过传感器监测室内空气质量、温度、人员活动等参数,智能控制风机转速和阀门开度。在人员较少或污染物产生量低时,降低送排风量;当环境变化需要增加通风时,自动调整至合适风量。如电子装配车间,生产过程中人员和设备布局变化大,变风量系统可精准调节通风,相比定风量系统节能20%-30%。既保证室内空气质量,又减少风机能耗,提高能源利用效率,适应工业建筑复杂多变的生产工况和环境需求。

3.3 提高空调系统能效

3.3.1 合理确定空调系统形式

工业建筑的多样性决定了需合理选择空调系统形式以提高能效。对于大型厂房空间,集中式空调系统便于统一管理和维护,但需结合分区控制,避免部分区域负

荷变化影响整体能耗。例如采用变风量集中空调,可根据各区域实际需求分配风量。而小型办公区域或对温湿度要求有差异的场所,分散式空调如多联机系统更具优势,能实现独立精确控制,减少能源浪费。

3.3.2 优化空调系统的水系统设计

优化空调水系统设计是提高能效的关键环节。采用大温差供回水技术,在满足负荷前提下增大供回水温差,能降低水流量,进而减少水泵输送能耗。合理规划管网布局,减少不必要的弯头、阀门等管件,降低管路阻力,提高水力平衡性能,防止因水力失调造成部分末端设备供冷供热不均而耗能增加。

3.3.3 采用高效的空调末端设备

采用高效的空调末端设备对提升空调系统能效意义重大。高效翅片管式换热器、新型空气处理机组等,因其传热系数高、阻力小,能增强换热效率,减少风机能耗。在安装时,依据室内空间布局与气流组织原理,合理确定末端设备位置和出风口方向,确保冷热空气均匀分布,避免局部冷热不均导致的能源浪费。

3.4 利用自然能源

3.4.1 太阳能的利用

在工业建筑暖通设计中,太阳能具有广阔的应用前景。通过在屋顶或空旷区域安装太阳能集热器,将太阳能转化为热能,用于制备生活热水或为冬季采暖系统预热。例如,在一些南方地区的工业厂房,采用太阳能热水系统供应职工洗浴热水,减少了对传统燃气或电能加热的依赖,节能效果显著。利用太阳能光伏发电技术,将太阳能转化为电能,为暖通系统中的风机、水泵等设备提供电力支持,降低工业建筑对电网电力的消耗,实现清洁能源的有效利用,减少碳排放,在满足能源需求的同时,助力企业迈向绿色可持续发展道路。

3.4.2 地热能的应用

地热能是一种清洁且稳定的自然能源,适用于工业建筑暖通系统。地理管地源热泵系统通过地下浅层地热与建筑物进行热量交换,冬季从土壤中取热用于室内供暖,夏季将室内热量释放到土壤中实现制冷。如在北方某工业园区,地源热泵系统为多栋厂房提供冷暖服务,相较于传统空调系统,能耗降低约30%-40%,且不受室外空气温度波动影响,运行稳定可靠。

3.5 加强系统智能控制

3.5.1 采用先进的控制系统

采用先进的控制系统是工业建筑暖通节能的关键。智能建筑管理系统(BMS)通过遍布建筑各处的传感器,实时采集室内外温湿度、空气质量、设备运行状态等数据。利用先进的控制算法,如模糊控制、神经网络控制等,对这些数据进行快速分析处理,从而精准调控冷热源设备的启停、出力,以及通风空调系统的风量、水量等参数。

3.5.2 实现系统的远程监控与优化运行

实现系统的远程监控与优化运行能进一步提升工业建筑暖通系统的节能效果。借助互联网和物联网技术,管理人员可通过手机APP、电脑客户端等远程终端,随时随地查看暖通系统的运行数据和能耗情况,并进行远程操作和调控。通过大数据分析技术对系统长期积累的运行数据进行挖掘,找出能耗高峰时段和高耗能设备的运行规律,进而优化设备的运行计划和控制策略^[4]。

结束语

综上所述,新时期工业建筑暖通设计中的节能措施至关重要且行之有效。通过对冷热源的合理选择、通风与空调系统的优化设计、自然能源的充分利用以及智能控制系统的加强,工业建筑暖通系统能耗得以显著降低,这不仅减轻了企业的能源负担,增强了市场竞争力,也为环境保护作出了积极贡献。然而,节能技术仍在不断发展,未来需持续探索创新,深化对节能措施的研究与应用,推动工业建筑朝着更加绿色、高效、可持续发展的方向发展,以实现经济效益、环境效益与社会效益的共赢。

参考文献

- [1]刘亚均.暖通空调节能设计在集成电路厂房中的应用分析[J].中国建筑装饰装修,2022(15):158-160.
- [2]杨春磊.绿色建筑暖通设计流程优化研究[J].工程技术研究,2022,7(04):177-179.
- [3]殷悦.工业建筑防排烟系统的设计难点及解决方法[J].居舍,2022(15):111-112
- [4]吴昌杰.大空间工业建筑暖通空调的设计与节能[J].建材与装饰,2022(16):76-77.