

化工厂房暖通空调系统节能优化设计

王 飞

陕西建工安装集团第六工程公司 陕西 西安 710000

摘要: 在化工行业,暖通空调系统是关键的能耗部门之一,对其进行节能优化设计,不仅在经济上显得非常划算,而且对于推动绿色环保战略也具有深远的意义。随着全球对节能减排的目标逐步达成共识,工业界,尤其是能源消耗大户如化工厂,都在寻找减少能源消耗、提升能效的方法。基于此,本文将详细分析化工厂房暖通空调系统节能优化设计路径,以供参考。

关键词: 化工厂房;暖通空调;节能优化设计

引言

化工厂房的暖通空调系统,由于其能源消耗在生产总成本中所占比例较高,因此通过精心设计的节能方案不仅能实现成本节省,更能为企业带来经济效益的提升。从改进系统设计、采用节能设备到优化运行管理,每一步都旨在构建更为节能的生产环境。因此,从供暖到通风再到空调,每一个环节都不容忽视,这些系统相辅相成,共同构成了维护和改善人类居住环境的关键。

1 化工厂房中暖通空调系统概述

1.1 暖通空调的概念

调节建筑内环境的暖通空调(HVAC)工程是为居住和工作空间提供舒适条件的技术工艺。其根本目的在于营造宜人的室内气候,保障空气品质,同时维持恰当的温湿度水平。供热系统作为整个工程的核心,根据建筑的绝热特性来设计,涵盖了从集中供热到地热供暖,再到家用的壁挂式炉等发热解决方案。在设计此类系统时,不仅需兼顾能效与环保标准,用户的温度偏好也是一个不可忽视的因素。工程中的通风系统则是室内气流的生命线,负责源源不断地排除污染物,同时调节气体成分和保持空气的清新流动。在设计通风系统时,关键在于满足室内空气品质标准,同时要有良好的适应性以应对四季变换和不同的气候条件。空调系统则是调控室内温度和湿度不可或缺的部件,兼有净化空气的能力。根据建筑特性和具体使用需求的不同,可以选择集中式、分体式或中央空调系统等多种形式。设计者在选择时要权衡系统的效能与运行成本,力求在满足舒适性的同时,达到节能的目标。

1.2 化工厂房中暖通空调的工作原理

在化工厂区,暖通空调系统担任着制造一个适宜的环境这一关键任务。它通过一系列精密设备和技术,对空气进行循环、净化、温度调节以及湿度平衡,以营

造一个对工作有利的氛围。空调系统的核心包括空调机组、管道网络、出风设施、新风系统以及电子控制单元。空气的处理起始于空调机组,这是一个结合了压缩机、蒸发器、冷凝器及风机等部件的复杂系统。它按照特定的物理过程:压缩制冷循环,调节空气温度再将其导入风管。空调机组是整个系统的核心,负责冷暖空气的生成。然后是风管网络,它像血脉一般将调节好的空气输送至工厂的每个角落。配合风口的使用,可以精确控制空气的流向和速度,保证空气在厂房内均匀扩散,涵盖每个工种的作业区。新风系统则注入新鲜空气的活力,它对外界空气进行过滤和温湿处理,确保引入到室内的空气清新而适宜。这一过程对于维持室内空气质量,尤其在密封或有害气体排放的化工环境中显得尤为重要。最终,控制系统则是整个暖通空调系统中的大脑,能够实时监测内外部环境的变化,并依据预定的目标值来调整空调机组、风口与新风装置的运作。这种自动化调控极大程度上提高了系统效率,实现了对工厂内室温和湿度的精确管理。

1.3 暖通空调的控制系统

暖通空调(HVAC)的控制系统在现代建筑管理中扮演了不可或缺的角色,其对优化室内的气候、确保环境的舒适性及实现能源节约具有深远的意义。该系统自动微调空调的多项功能,以精确控制室内的温度、湿度和空气流量,此举不仅促进了室内气候的最优化,还有助于缓解能源支出和减少碳排放。控制系统之核心——智能控制器,凭借对室内外环境参数(诸如温湿度和空气质量)的持续监测,动态调控空调系统的运作。它能智能识别不同区域、不同时间段的使用需求,通过定制化的控制方案,精密执行温控、湿控和空气净化过程,为居住者带来最优温馨体验。此外,这一系统的设计还融入了联动控制和远程监控两大功能。联动控制意味着

HVAC系统能与建筑内的其他系统，如照明和窗帘，共同作用，以提升建筑的整体效率和节能表现。远程监控功能则突破了空间的限制，实现了通过互联网对空调系统的实时监控与调控，为设备的稳定和可靠运行提供了重要保障。在设计和实施控制系统时，设计师需综合考虑建筑的具体用途、环境标准以及节能目标等因素，为不同类型和不同环境的建筑定制最适合的控制方案。此外，还需要精心挑选与配置传感器、执行器、通信装置等硬件设备，这些设备将共同构成一个整合了智能算法和硬件技术的高效稳定控制网络。通过这样一个综合性的设计，暖通空调控制系统不断进化，满足了建筑能源效率的最新要求，创造了适宜舒适和节约能源的室内环境。

2 化工厂房暖通空调系统的设计现状

2.1 能源损耗较多

在众多化工厂中，我们常见的问题之一就是暖通空调系统的能源效率不佳。这不仅加大了生产成本，也潜移默化地加剧了环保压力。针对这一问题，必须对化工厂暖通空调系统的能效现状进行细致的探究和剖析，进而实施针对性的改良和升级策略。能源损耗在化工厂暖通空调系统设计时就已埋下伏笔，其表现多样，主要包括工作多年的陈旧设备、使用效率低下的能源管理，以及运行效率不彰的系统总体表现。陈旧的设备往往伴随着维护困难和能源效率不断退化，这直接导致了资源消耗的增长。同时，设计或操作失当的空调系统使得问题锦上添花，使得能效进一步降低。探究化工厂暖通系统的能源使用状况，我们发现了一些显著的不合理现象。举例来说，系统未能恰当运用新鲜空气或循环空气，造成了显而易见的资源浪费。值得注意的是，过度的制冷或供暖同样普遍存在，这类操作不仅耗费了过多能源，而且并未为工厂的工作环境带来预期的舒适改善。

2.2 热交换器使用不当

化学工业生产区域的环境通常复杂多变，而暖通空调系统作为这一生产环境中核心的调节机制，其重要性不言而喻。特别是系统中的热交换器，这一设备对于控制和保持工厂内环境的温湿度至关重要。不过，根据最新的调研显示，化工厂中暖通空调系统使用的热交换器在设计上频频显露缺失。在选型过程中，发现许多化工厂仅仅基于经济成本和性能指标作出决策，却忽略了一个关键变量。对于生产过程中排出的废气组成和性质的全面评估。这便导致了所选用的热交换器在处理这些特殊废气时表现不佳，影响了整个暖通空调系统的调节效率。其次，对于热交换器的维护工作，一些化工企业表现得不够重视。热交换器经常在高温、湿度以及含有腐

蚀性气体的环境中长时间工作，必须定期进行清洗、更换滤芯及密封性能检查等保养工作。但现实中，工厂在维护工作上投入不足，导致设备出现堵塞或渗漏问题，这些问题进一步削弱了系统的整体性能。安装位置的选择错误亦是问题之一。有些热交换器因为化工厂工艺流程和设备布局的限制，被安置于不利于散热和换热的区域，无法发挥最佳工作效能，直接导致了暖通空调系统的制冷或制热效果不尽人意，甚至对工厂的生产效率产生了负面影响。

3 化工厂房暖通空调系统节能优化设计路径

3.1 注重遵循暖通空调节能设计的原则

化工厂房中的暖通空调系统不仅关乎员工的舒适感，更是能效和节能成果的关键。优化化工厂房中暖通空调系统的节能设计，不仅需要精准评估能源消耗，而且要深入分析工艺需求。在设计阶段，必须细致考虑化工生产的独特需求，优化空调系统布局，并选择高能效比的空调设备。智能化管理系统在这一过程中发挥关键作用，它能够实时监测环境变化和能耗数据，并据此调节设备运作，既保障了温度与湿度的合理配合，又实现了能源消耗上的精细调控。这种实时调节不仅令能源消耗更为合理，还有助于平滑能源使用高峰和谷值，大幅提升整体汽车能效。设计的智慧还在于充分利用可再生能源，如自然光照、通风和地热等，以减轻对传统能源的依赖。同时，通过将高效隔热材料与先进的传热设备结合运用，能大幅降低热能损失，实现能源利用的最大化。除了设计与实施，一个不容忽视的方面是设备的持续维护。周期性的监测与保养至关重要，它们确保设备运行在最佳状态，及时发现和修复问题，避免隐性能源浪费。本质上，化工厂房中暖通空调系统的节能优化是一项系统工程，涵盖从精心设计、智能控制到有效维护的全过程。通过精确与科学的管理，不但提高了能源的使用效率，也为化工厂房营造出了一个更加绿色、高效的生产环境。

3.2 对化工厂房的需求量进行精准计算

在进行化工厂房暖通空调系统的节能优化设计之际，核心在于对工厂需求的细致评估与计量。这不仅关乎系统的满足度，同样影响其能源效率的最大化。因此，对厂房需求的精密计算显得尤为重要，是整个设计优化过程的基石。项目初期，必须综合考虑化工生产所带来的热负荷、空气质量维持及温度控制等要素。这需要通过现场考察及数据挖掘来获取精确的生产热量数据，为确定暖通空调系统的工作负载提供坚实的依据。同样重要的是，化学物质的安全排放问题也应考虑在

内, 确保通风系统对可能产生的有害气体进行有效的处理, 以维护内部环境的健康水准。在具体的设备与技术选择上, 我们需立足于实地情况, 精选能够达到能效高峰的方案。这其中可能包括运用先进的节能型空调设备、智能化控制系统、以及效能高的通风设备等。这样的选择不仅削减了能源消耗, 更增进了整体能源的运用效益。此外, 在精算需求量时, 也无法忽视的是实际运营条件和环境动态的影响。设计时需为系统预留适量的安全余地和调节空间, 以便应对未来的不可预见情况。同时, 系统的维护性与操作便捷性也应作为设计标准, 保障方案的切实可行和长效稳定^[1]。

3.3 优化厂房设计

在进行化工厂房暖通空调系统节能优化设计时, 需要考虑一系列因素, 从而找到最佳的优化厂房设计路径。需要从建筑结构、设备选型和控制策略等方面进行综合考虑, 以实现系统的节能优化。在优化厂房设计的路径中, 建筑结构是一个重要环节。有效的建筑结构设计可以减少热量损失, 并提高空调系统的效率。采用优良的隔热材料、采光设计和适当的通风系统, 都可以减少能耗, 提高系统的节能性能。设备选型也是关键因素。选择高效节能的暖通空调设备, 例如高效空调机组、热泵系统和节能风机等, 对于整体系统的节能优化至关重要。此外, 使用智能控制系统和传感器设备, 可以根据实际需求对设备进行智能调节, 减少能源浪费。控制策略是实现节能优化的关键。通过合理的控制策略, 如定时开关机、温度湿度控制、变风量调节等, 可以最大限度地减少能源消耗, 提高系统的运行效率^[2]。

3.4 对不同区域的空调系统进行差别管理

在化工厂房暖通空调系统的节能优化设计中, 针对不同区域的空调系统进行差异化管理是非常重要的。这种差异化管理可以有效地提高能源利用率, 降低能耗成本, 并且确保每个区域的舒适度和运行效率。首先, 对于主要生产区域, 可以采用定制化的空调系统设计。这些区域通常需要更高的冷却效果和空气流通性能, 因此可以配置更高功率的空调设备, 并且合理规划空调风管的布局, 以确保空气循环的均匀分布。其次, 对于办公区域和员工休息区域, 可以采用智能化的温控系统和节能设备。通过设置合理的温度范围和定时控制功能, 可以有效降低这些区域的能耗, 并且提供更舒适的工作和休息环境。另外, 针对化工厂的仓储区域, 可以考虑采用分区控制的空调系统。根据不同区域的货物储存特点

和温度要求, 合理配置空调设备和风道布局, 以实现仓储区域空气环境的精细化管理和节能优化。而对于生产设备运行区域, 可采用定制化的工艺空调系统。这些区域通常需要严格的温度和湿度控制, 因此可以采用精密空调设备, 结合自动化控制系统, 实现对生产设备运行环境的精准调节和能耗监控^[3]。

3.5 积极利用全新风模式

化工厂房暖通空调系统节能优化设计时, 积极利用全新风模式是一个重要的路径。在设计中, 全新风模式可以通过引入新鲜空气, 并利用换气系统进行循环利用, 从而降低能耗, 提高空气质量, 实现节能优化。首先, 全新风模式可以通过引入外部新鲜空气, 降低空调系统对冷热负荷的需求, 从而减少能源消耗。通过合理设置空调系统的运行模式, 可以在不同季节和温度条件下, 利用外部空气来调节室内温度, 降低空调负荷, 达到节能的效果。其次, 全新风模式还可以改善室内空气质量, 减少对空气净化设备的依赖。通过循环利用外部新鲜空气, 可以及时排除室内的有害气体和异味, 提高室内空气的清新鲜度, 为工厂作业人员营造更加舒适的工作环境。另外, 全新风模式还可以减少空调系统的运行成本。相比于传统的空调模式, 全新风模式可以减少系统的运行时间和功率消耗, 降低维护成本, 并延长设备的使用寿命, 从而在节能的同时减少了运行成本^[4]。

结语

综上所述, 优化化工厂房的暖通空调系统对于辅助工厂实现更为经济和环保的运行有着决定性的影响。这不仅是一个技术问题, 也是一个策略问题, 体现了多方面的利益平衡, 表明了工业生产可以在不牺牲效益的同时兼顾生态和资源的可持续性。因此, 化工厂应重视暖通空调系统的节能优化设计, 并积极采取行动, 推动节能减排工作向更高水平迈进。

参考文献

- [1]张浩.化工厂房暖通空调系统节能优化设计[J].化纤与纺织技术,2022,51(12):127-129.
- [2]王爽.化工厂房暖通空调系统的节能设计[J].化工管理,2022,(23):47-49.
- [3]陈铁军.化工厂房暖通空调系统节能优化分析[J].山西化工,2018,38(01):168-169.
- [4]党全.化工厂房暖通空调系统节能优化设计的措施探讨[J].化工管理,2016,(23):282.