

工业厂房暖通空调的节能设计探讨

田万祥

中国电子系统工程第四建设有限公司, 河北 石家庄 050000

[摘要] 工业厂房暖通空调的节能设计至关重要。首先, 选择合适的冷热源, 如地道风和深井水, 能够显著减少能源消耗。其次, 安装高效的空气幕, 如热水或蒸汽空气幕, 可有效减少室外空气侵入, 减少采暖负荷。此外, 多样化选择散热器种类, 根据环境条件选用合适类型, 提高散热效率。最重要的是, 进行准确的负荷计算, 避免过低或过高的温度设定, 从而减少能源浪费。这些措施不仅有助于企业降低能源成本, 还有助于环境保护和可持续发展。

[关键词] 工业厂房; 暖通空调; 节能设计

DOI: 10.33142/aem.v5i10.10054

中图分类号: TU831.3

文献标识码: A

Discussion on Energy Saving Design of HVAC in Industrial Factory

TIAN Wanxiang

The Fourth Construction Co., Ltd. of China Electronics System Engineering, Shijiazhuang, Hebei, 050000, China

Abstract: The energy-saving design of industrial factory HVAC is crucial. Firstly, selecting suitable cold and heat sources, such as underground wind and deep well water, can significantly reduce energy consumption. Secondly, installing efficient air curtains, such as hot water or steam air curtains, can effectively reduce outdoor air intrusion and reduce heating loads. In addition, diversify the selection of radiator types and select appropriate types based on environmental conditions to improve heat dissipation efficiency. The most important thing is to conduct accurate load calculations to avoid setting temperatures too low or too high, thereby reducing energy waste. These measures not only help enterprises reduce energy costs, but also contribute to environmental protection and sustainable development.

Keywords: industrial factory buildings; HVAC; energy saving design

引言

工业厂房在现代生产中扮演着关键的角色, 但是它们通常需要大量的能源来维持生产和员工的舒适。在如今注重环保和可持续性的时代, 工业厂房的暖通空调系统的节能设计就显得尤为重要。本文将探讨工业厂房暖通空调的节能设计要点, 以及其在降低能源成本、环境保护和可持续发展方面的重要性。通过合理选择冷热源、高效利用空气幕、多样化选择散热器和准确计算负荷, 工业厂房可以实现更高效的能源利用, 为企业的可持续成功作出贡献。

1 工业厂房暖通空调的节能设计的必要性

1.1 能源成本控制

能源成本控制是工业厂房暖通空调节能设计的至关重要的方面。在工业生产中, 采暖、通风和空调系统的运行通常占据了相当大的能源消耗比例, 因此采取节能设计措施对于降低企业的能源成本至关重要。

通过采用高效的采暖系统, 工业厂房可以在冬季保持适宜的温度, 减少对燃气或电力等能源的需求。合理设计厂房供暖系统。例如通过安装热水或蒸汽空气幕, 可以有效减少大门频繁开启时室外空气的侵入, 降低采暖负荷, 从而减少锅炉容量和能源消耗。这种高效且经济的节能措施可以在保持厂房生产管理的便利性的同时, 大幅度减少了供热系统的负担。当然, 不同类型的散热器选择也是能

源成本控制的一部分。根据厂房的特点和需求, 选择合适的散热器类型, 有助于提高散热效率, 减少能源浪费。合理的散热器选择不仅可以满足工业厂房的散热需求, 还能够降低能源成本。

1.2 环境保护与可持续发展

工业厂房的节能设计对于环境保护和可持续发展至关重要。在全球环境问题日益突出的今天, 减少能源消耗和二氧化碳排放已经成为一项紧迫任务, 而工业厂房作为主要的能源消耗场所, 其节能设计具有巨大的潜力, 可以产生积极的环境和可持续发展效益。

工业厂房的节能设计有助于减少能源资源的依赖。传统工业生产通常需要大量的电力和燃料供应, 这对能源资源造成了巨大压力。通过采用节能设计, 如选择高效的设备、优化供暖通风系统、改进生产工艺, 工业厂房可以显著减少对能源的需求, 减轻了对有限能源资源的竞争压力, 同时也减少了相关能源的开采和运输对环境的负面影响。二是工业厂房的节能设计促进了可持续发展。可持续发展要求经济增长与环境保护、社会责任相协调, 而节能设计正是这一理念的体现。通过降低能源消耗、减少污染排放、提高资源利用效率, 工业厂房不仅可以降低经营成本, 还能够获得环保认证, 增加企业的社会声誉, 吸引更多的消费者和投资者, 实现可持续经营。

2 工业厂房通风系统的多元化设计

2.1 多元通风选择

多元通风选择是工业厂房暖通空调中关键的节能设计要点。工业厂房的复杂性和多样性要求不同车间采用多种通风方式,以最优化地满足特定车间的散热需求,同时减少不必要的通风损失,从而提高整体能效。

第一,工业厂房往往包含各种车间,其用途和工艺需求各异。一些车间可能需要全室通风,以确保室内空气的新鲜和温度的稳定。另一些车间可能只需要排风,因为它们主要面临排除热量和有害气体的挥发。还有一些车间可能需要局部通风,以集中排放和处理特定区域的热量和废气。所以在通风系统的设计中,需要根据车间的用途差异,有针对性地选择通风方式,避免过度通风或不足通风所带来的能源浪费。

第二,多元通风选择有助于减少不必要的通风损失。在工业厂房中,大门的频繁开启和关闭是常见的现象,而这会导致室外空气不断侵入,增加了采暖负荷。通过采用局部通风或排风系统,可以将通风的焦点集中在必要的区域,例如生产设备周围或有害气体产生区域,从而降低了整体通风损失。此外使用自动控制系统可以更精确地调整通风量,根据实际需要灵活调整,提高了通风系统的效率^[1]。

2.2 自然通风与机械通风结合

自然通风与机械通风的结合在大型厂房的通风散热设计中扮演着关键的角色。这种综合利用自然通风和机械通风的方式,不仅提高了通风效率,还降低了能源消耗,是工业厂房暖通空调的重要节能策略。

第一,大型厂房由于其庞大的空间和复杂的内部结构,仅依赖自然通风通常难以满足通风散热的要求。自然通风的效率受到很多因素的制约,如风速、风向、温度差等。在一些季节或特殊情况下,自然通风可能无法满足车间的通风需求,尤其是在高温、高湿度或有害气体排放较多的情况下。这种情况下,引入机械通风是必要措施,它可以在自然通风不足的情况下弥补不足,确保厂房内的空气质量和温度控制。

第二,结合自然通风和机械通风可以实现无动力散热排风。屋顶自然通风器是一种常见的机械通风设备,通过巧妙设计的屋顶通风口,利用自然风力将室内热空气排出,实现无需电力供应的通风排风。这不仅减少了机械通风所需的电能消耗,还提高了通风效率。同时机械排风系统可以与自动控制系统结合,根据室内温度、湿度和污染物浓度等参数进行智能调节,实现精确控制,最大程度地降低能源浪费。

2.3 特殊工艺需求

特殊工艺需求在工业厂房通风设计中占有重要地位,尤其是那些存在有毒有害气体的工艺车间。为了确保室内空气质量合规,保障工人健康和生产环境的安全,选择合适的通风方案至关重要。

第一,有毒有害气体的工艺车间需要局部排风净化系统。这种系统通过局部排风装置将有害气体抽出,并经过净化设备去除有害物质,然后将经过处理的空气排放到室

外,从而保持了室内空气的洁净和安全。局部排风净化系统必须根据具体工艺和有害物质的种类来设计,以确保高效的气体处理和净化效果。这有助于防止有毒有害气体对工人的健康造成危害,同时也有助于遵守相关环保法规。

第二,通风设计还必须综合考虑噪声和洁净度等特殊要求。在某些工业场所,机械设备可能会产生噪声污染,影响工作环境和员工的健康。因此在通风系统的设计中,需要采用降噪措施,如加装吸声材料、隔音设备等,以减少噪声的传播和影响。此外一些车间,如洁净厂房中的洁净室,对空气洁净度有着极高的要求。通风空调系统必须具备过滤和净化空气的能力,以确保室内空气的洁净度达到所需标准^[2]。

3 工业厂房暖通空调中的节能设计要点

3.1 冷热源优化选择

在工业厂房的暖通空调系统中,冷热源的选择直接关系到能源效率和节能潜力。传统制冷机虽然常用,但它们的能源消耗较高,因此选择合适的替代冷热源至关重要。两种创新性的选择是地道风和深井水,它们都能显著降低暖通空调系统的能源消耗。

地道风是一种可再生冷热源,其概念在许多工业厂房中得到了广泛应用。通过利用地下洞穴或人防地道内的冷空气,地道风系统能够为空调系统提供冷却效果。相比传统制冷机,这种方式不仅能够显著减少电力消耗,还有助于降低系统运行成本。而且地道风的建设和维护成本较低,使其成为一种经济实惠的选择。同时深井水也是一种潜力巨大的冷热源。通过挖掘深井,将地下水用作制冷介质,可以在炎热的夏季为空调系统提供冷却。深井水不仅温度稳定,而且不受季节变化的影响,因此在全年范围内都可以提供稳定的冷却效果。与空调机相比,深井水的运行成本要低得多,特别是在长期运行中。此外,为了最大程度地降低能源损耗,确保冷热源尽可能靠近高负荷区至关重要。通过将冷热源放置在需求最大的区域,可以减少输送过程中的能量损失。这种优化布局不仅提高了系统的能源效率,还有助于减少能源浪费,降低运行成本。

3.2 高效空气幕应用

在工业厂房暖通空调设计中,经济和节能的目标一直是关键关注点。其中安装高效的热水或蒸汽空气幕(图1)被证明是一项高效且经济的节能措施,其重要性不可低估。空气幕是一种无形的气流帘,通过高速运转的风轮产生强大气流,位于大门口的上方,其作用类似于一道保护屏障,有效地减少了室外空气侵入工业厂房的机会。通常情况下,由于工业厂房需要频繁进出,大门会长时间开启,这为冷空气的侵入创造了机会,从而增加了室内采暖负荷,导致暖通空调系统需要更多的热量来维持设计温度。这不仅浪费了能源,还使锅炉容量需求增加,增加了运行成本。

通过安装热水或蒸汽空气幕,可以明显降低这些问题的发生。这些空气幕以可再生的能源(热水或蒸汽)作为热源,通过制造持续的暖流,形成了一种气流屏障,将室

外的冷空气隔离在门外。这种隔离作用不仅有助于减少采暖负荷，还提高了室内温度的稳定性，减少了热量浪费。另外，热水或蒸汽空气幕的运行和维护成本相对较低。相比之下，如果依赖电加热的电热空气幕，运行成本更高，因为电力价格通常较高。因此选择依赖可再生热源的热水或蒸汽空气幕是更经济的选择^[3]。



图1 蒸汽空气幕

3.3 散热器多样化选择

在工业厂房的暖通空调设计中，散热器的选择是至关重要的，因为它直接影响到采暖系统的效率和性能。针对不同的厂房特点，选择合适的散热器类型，如钢翅式、钢柱式、抗腐蚀散热器等，可以显著提高适应性和散热效率。

考虑到不同厂房的热负荷不同，采用多样化的散热器类型有助于更好地适应各种环境条件。例如，当厂房的热需求量较大时，选择钢翅式散热器（图2）是一个明智的选择。这种散热器具有较大的散热面积和散热量，能够有效地满足高热负荷的需求。相比之下，一些特殊环境，如化工工业厂房或者带有大量粉尘的车间，通常选择抗腐蚀性较强的散热器，以防止因腐蚀而导致的散热器损坏。这种多样化的选择不仅有助于提高热系统的稳定性，还能够降低维护成本。其次，不同类型的散热器具有不同的适用环境和优势。例如，钢柱式散热器通常适用于存在大量粉尘的环境，因为它们的结构相对简单，不容易积累粉尘，减少了清理工作。最后，散热器的多样化选择还有助于提高散热效率。不同类型的散热器具有不同的散热特性，可以根据具体需求进行选择。例如，钢翅式散热器通常具有较大的散热面积，适用于高热负荷情况下。相比之下，钢柱式散热器虽然散热面积相对较小，但适用于粉尘较多的环境，由于不容易积灰，能够保持较高的散热效率^[4]。

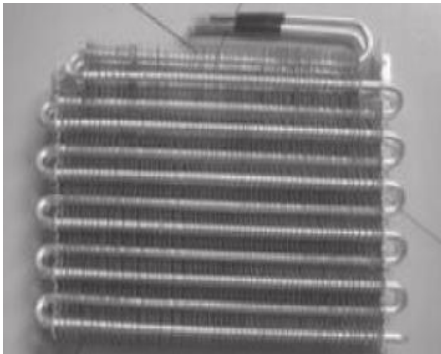


图2 钢翅式散热器

3.4 准确的负荷计算

在工业厂房暖通空调设计中，准确的负荷计算是实现节能的基石。这一关键步骤要求根据实际生产情况和设计温度，精确计算热负荷和冷负荷，避免过低或过高的温度设定，以减少能源浪费。

在工业厂房暖通空调系统设计中，注重准确的负荷计算是实现节能的关键步骤，它不仅有助于企业的可持续发展，还有助于节能减排目标的实现。负荷计算首先要基于实际生产情况进行，考虑到不同工艺过程和车间的热需求差异。工业厂房的生产特性多种多样，因此不能套用通用的温度设定值。根据具体情况，科学确定每个房间的设计温度，既能满足生产需要，又能最大程度地减少能源消耗。过高的温度会增加供热和制冷的能耗，而过低的温度则会损害生产效率。值得注意的是，负荷计算需要综合考虑厂房的设计、管道布置和车间的特殊要求。厂房的设计和结构会影响热量的散失和积聚，因此在设计之初就应该考虑保温措施，降低冷热负荷。合理的管道布置可以减少输送损失，使冷热源尽可能靠近高负荷区，提高供暖和制冷系统的效率。而且不同车间可能对温湿度、洁净度等有特殊要求，必须充分满足这些需求，以确保系统的高效运行。总之，准确的负荷计算是实现节能的前提，它为设备选型、管道设计和系统运行提供了基础数据。合理的负荷计算可以避免不必要的能源浪费，降低了能耗成本，还减轻了环境负担。

4 结语

工业厂房的节能设计是一项关乎企业经济效益、环境保护和可持续发展的重要任务。通过选择合适的冷热源、高效利用空气幕、多样化选择散热器、准确计算负荷等措施，工业厂房可以实现更加智能、绿色、经济的能源利用方式。这不仅有助于企业降低能源成本，还有助于减少对环境的负面影响，推动可持续发展的目标。在未来，我们应继续致力于创新技术、强化管理，共同努力，为创造更加可持续的未来，贡献自己的一份力量。

[参考文献]

- [1]张亦昕. 大空间工业厂房暖通空调设计与节能分析[J]. 中国设备工程, 2022(12): 108-110.
 - [2]刘禹, 王昊鲁. 工业厂房暖通空调的节能设计探讨[J]. 设备管理与维修, 2020(20): 179-181.
 - [3]王希玲. 工业厂房暖通空调的节能设计探讨[J]. 住宅与房地产, 2019(27): 88.
 - [4]寇宏丽. 工业厂房暖通空调的节能设计[J]. 中国新技术新产品, 2019(7): 63-64.
- 作者简介：田万祥（1998.12—），毕业院校：苏州大学，所学专业：建筑环境与能源应用工程，当前工作单位：中国电子系统工程第四建设有限公司，职务：助理设计师，职称级别：初级。