

# 制药企业暖通空调系统的能源优化研究

马占华

(拜耳医药保健有限公司, 北京 100100)

**摘要** 由于制药企业的工艺规范要求的特殊性, 暖通空调是实现工艺环境要求的基础性系统, 但暖通空调系统的耗能也一直是制药企业耗能系统中的大户, 从能源管理的角度来看, 如何在能源消耗和工艺环境需求中找到平衡, 一直是制药企业关注的核心, 而前期设计又在能源优化中起着至关重要的作用, 因此, 本文主要从设计的角度入手, 阐述能源优化的思路, 以期为相关人员提供借鉴。

**关键词** 制药企业; 暖通空调系统; 能源优化

中图分类号: TM925.1

文献标志码: A

文章编号: 2097-3365(2024)06-0070-03

随着国内外医药市场的扩大和竞争加剧, 中小型制药企业面临巨大市场压力。为保持竞争力, 制药企业需关注产品研发、质量控制等方面, 并高度重视能源管理工作。暖通空调在制药企业中应用广泛, 可调节室内温度、湿度, 但高能耗及低效率问题是急需解决的技术难题。科学的运维管理和定期检测也是能源优化设计的重要环节, 定期维护设备、修复漏水和泄露问题等, 以确保暖通空调系统的正常运行和高效能耗。通过研究制药企业暖通空调系统的能源优化设计可以有效降低能耗、提高能效, 为可持续发展和环境保护做出贡献。

## 1 在暖通和空调的设计过程中应遵循的节能设计准则

### 1.1 可节能原则

人类的生存离不开资源的支撑。但是, 当我们规划制药厂区的采暖与通风体系时, 不应只着眼于工艺的需求, 而是应该深入探讨如何有效利用能源。以往, 一些地方或企业在推动发展的同时, 却未注意到保护资源与能源的重要性, 结果是资源与能源的浪费, 以及生态环境的持续破坏, 都为我们的工作与生活品质构成了严重的风险与潜在的危险。因此设计时一定要本着能源优化的原则, 既能达到节能的目的, 也有助于维护生态环境。

### 1.2 可环保原则

环保原则的含义就是, 我们应该在工业的进步和成长中, 坚持对自然环境的维护。由于自然环境和我们的生活品质有紧密的联系, 所以我们在制定暖通空调系统方案的时候, 坚守环保的准则, 并且执行节约能源的设计思想。唯有如此, 我们才可以尽可能

减少给我们的生活环境带来的影响, 进一步推动空调行业与制药行业的持续增长。

### 1.3 可回收原则

在暖通空调系统的设计阶段, 我们必须以能源高效利用为主导, 并且始终秉承着国家的政策指导, 贯彻绿色思维, 遵循可再生能源的准则, 力求最大化地使用现存的能源, 以达成真正的节能目标。所以, 在设计空调系统时, 我们需要遵循可回收原则, 实现能源的分级使用, 避免浪费。

## 2 制药厂房暖通空调节能设计的要点分析

当我们对制药工业的供热和冷却设备进行节能改造的过程中, 我们必须解决一些棘手的挑战。首先, 化工厂的建筑通常比较复杂, 其内部工艺房间众多, 设备的精确性也相当高, 对环境的要求也相当严格。因此, 空调系统的能源消耗极为庞大, 实现节能优化并非易事。并且, 因为制药产品的独特属性, 制作流程中可能存在一定的有毒有害气体, 这些高浓度的污染物不只对个人的健康构成严重威胁, 还可能对设备的运作周期带来负面效应。因此下文对制药工业厂房的热力、通风和空气调节系统的关键节能设计进行剖析。

### 2.1 负荷计算

在暖通空调设计中, 负荷计算占据了重要的地位, 并且与设备的选择有着直接的联系。通常, 供热的能量消耗会随着室内温度的升降而改变, 特别是在冬季, 这种能量消耗的增长更为显著。所以, 在具体的供暖与制冷系统的构建阶段, 我们必须坚持节约能源的准则, 妥善控制与确定温度, 同时也应该对工厂的冷热负载做出准确的预测, 避免因为温度偏高或偏低造成的设备挑选失误, 从而导致资源与能量的损耗。由于

制药工业设施和民居以及公共设施的使用目的各异,各种类型的工业设施由于其生产过程的差异,它们的空调和采暖负荷也存在显著的差异。在工厂需要持续大规模的通风的情况下,新鲜空气的压力会相对较高。在工厂有持久的高温源的情况下,设备的冷却压力会相对增加。在工厂内部有大量员工的情况下,对于室内空气的新鲜度、温湿度和清洁度的需求都相当高。所以,我们需要充分理解各种工业厂房的独特性,并对其进行精确的负载测算,以便作为未来节能设计的参考。

## 2.2 冷热源选择

确立合理的冷热源是暖通空调设计的核心,并且这也直接影响到供暖和空调的性能。根据《公共建筑节能设计标准》的条款,我们有权选取可循环使用的废弃热能或者是工业剩余能量作为供暖的来源。在设计制药工业厂房的暖通空调时,厂房内的热源选择各不相同,因此需要根据实际情况来选择合适的热源。在工厂里,优先选择利用制造过程中的剩余能量,这些能量可以转化为蒸气或者热水。因此,我们能够把蒸气转化为热水来提供供暖。观察大多数制药工业公司的热能使用情况,我们可以发现,由于制药工厂的电费相对较贵,因此通常不建议使用电能作为直接的供暖手段。

## 2.3 空气幕设置

在我们的制药企业的运营期间,员工的日常活动相当多,所以公司的大门一直是敞开的。然而,由于大量的寒流进入,环境温度受到了显著的冲击。特别是在中国的西北及东北地区的制药公司,他们的寒流侵袭的程度相当高。为了优化这一状态,我们在进行制药工业公司的厂区规划时,采用了安装空气屏蔽幕的方式,从而降低由于大量的寒流进入而产生的热负荷。依照《工业建筑节能设计统一标准》的规定,无论是在寒冷还是炎热的环境中,都需要在其关键的进出口处安装热空气幕,这样可以减少冷空气的进入,防止热空气的外溢。在使用空气幕的流程里,我们不只是维护了工厂的恒温环境,同时也达成了节约能源、降低污染的目标,从而使得资源的使用效益达到极致。当工厂的面积不超过 300 平方米时,通常采用的是单向的送风方法。若工厂的面积范围在 300 ~ 1 800 平方米,采用从两边向中心的送风模式是比较理想的。若工厂的面积超过 1 800 平方米,通常采用从高到低的通风模式<sup>[1]</sup>。

## 2.4 采暖通风空调方式选择

### 2.4.1 厂房通风

在选择制药工业设施的通风模式时,由于设施的

独特性,我们需根据具体环境,使用能够满足这种环境的通风模式。一般来说,只要工厂的制造过程保持一致,就能够采用同一种通风策略,同时在工厂内部规划出恰当的气流分布,避免因为不必要的通风量而造成资源的浪费。当工厂环境中对温度要求不是很严苛的条件下,我们可以设置自然通风设施,同时搭载无驱动的通风窗口或者通风帽的冷却和排气策略,如此一来,就能够降低通风设施的能量使用。若该工厂厂房面积较大,则可采取机械通风方式取代自然通风,以满足工厂通风的要求。此外,工厂的空气流动规划也需要考虑排放烟雾,清理灰尘的因素。此外,针对制药企业制造的有毒有害气体包括易燃易爆气体,我们必须在暖通空调的设计过程中,首先了解其生产阶段的废气水平及其生产量,接着依照这些数据,选择使用单一的排放策略还是全面的除尘和排风技术来实施通风系统。比如,在一个规模较大的工厂,其长度达 600 米,宽度达 100 米,仅依赖于外部窗户的自然通风是不能满足其空气流通的需求的,那么就可以添加排风设备,借助自然通风与机械通风的联动作用,来满足工厂的空气流通需求。

### 2.4.2 散热器的选择

当我们挑选散热器时,必须坚持三个基本准则,也就是经济效益、实际应用以及适应性。另外,我们还需要依照工厂的不同类型来挑选散热器,这主要涉及以下几个方面:当工厂的负荷水平较高,我们在挑选散热器的过程中,应优先考虑使用对流换热系数更大的散热器,比如采用钢制翅片管的散热器。假如散热器还无法满足室内供暖的需求,那么就应该考虑安装暖风机等辅助供暖设备。在选择散热器时,应优先考虑那些外观平滑、易于清洁的散热器,以防止大量的尘埃堆积对散热效果产生不良影响。在一些工业厂房中,由于室内环境长期潮湿,因此在设计散热器时,我们更加注重其防腐能力,并在实际设计中,大多数选择使用机制铸铁型散热器。在工厂内的一些办公区域,可以选择外观较为优美的散热器种类,例如钢制或者铜铝复合型。另外,对于西北地区的制药工业厂房,地面或者屋顶的辐射板供暖也是可行的<sup>[2]</sup>。

## 2.5 全新风运行

在过渡季节,空调系统可以运行全新风模式,在春秋季节启动这种模式,通过引入室外清新的新风来降低室内温度和换气,这样可以显著减少空调系统的电力消耗。同时,空调系统成功地利用了室外的能源,真实地实施了节能设计的理念,对现有的资源和能源产生了一定的保护效果。然而,在全新风的环境下,

空调系统的风量会相对较大，因此，我们需要适度扩大空调系统的规模，以便能够满足两种不同的工况需求。

### 3 化工厂房暖通空调节能设计的注意要点

#### 3.1 厂房设计

相对于一般的住宅，制药厂房的特征有着显著的不同。所以，在规划制药工厂的通风或空调系统时，需要把工厂的生产状态和节能设计思想融为一体，进行全面的评估和分析，并对其进行适当的调整和改善。此外，鉴于一些制药工厂的建筑规模庞大且构造繁琐，所以在设计过程中必须进行全方位和系统地研究，以确保部分设计在完成之后能够高效地融合。在制定工厂建设计划时，为了满足工厂对节能的要求，我们也可以将保温与维护的建设计划整合进来，这样做的目标是减少对冷热的需求，同时降低暖气和空调系统的运行费用。所以，在对制药工业厂房的暖通空调设计进行节能设计时，我们必须全面考虑到制药企业的具体情况，这样才能在满足制药工艺的建筑需求的同时，尽可能地实现资源和能源的最优利用。

#### 3.2 管道布置

对于其他的工厂，由于受制于内部生产流程，制药工厂的管线更加繁琐，而且暖气、冷却系统的管线容易与内部生产流程的管线发生摩擦，所以需要工厂中的各种专门的管线和设备进行联合规划。因此，在设计这个工厂的暖通空调系统时，为了避免与其产生冲突，可以保持一定的距离与这类设备，以确保其布局的合理性和协调性。另外，当我们规划暖通空调系统的过程中，我们还必须关心如何维持其热量和冷量，这样才能保证设备的预期温度能够满足介质的基础温度。另外，在制药工业的厂房设计布局时，必须保证其运行的区域不会对其他相关设计产生干扰。

#### 3.3 分级设计

在制定暖通空调的设计时，我们应该遵循节能的原则，并且在执行的时候，我们可以采用分级的设计。特别是针对那些厂房面积较大且楼层较高的制药生产厂房，我们可以根据厂房的高度来决定室内的温度分布。换句话说，基于冷暖空气的密集程度差异，我们可以通过这个机制，使得热空气向上移动，冷空气向下移动。这种方法被应用于构造建筑物时，它们的内部空间可以按照温度的差异被划分为高、中、低三个等级<sup>[3]</sup>。在2米高的场所，大部分是职员的活动场所，被规划成空调区。在这个空调区的顶层，我们可以选择设置无需温度控制的功能部分，只需利用通风系统来消除热能，这样就能缩小空调区的占地面积，降低

空调冷却压力。在建造的阶段，合理选择通风方式是保障车间空气质量的重要保证，如自然通风、机械通风、混合通风等。根据实际情况选择合适的通风方式，可以实现良好的车间空气质量和舒适的车间环境<sup>[4]</sup>。

#### 3.4 车间特殊要求

除了对室内通风的基本要求，由于部分制药工业厂房的生产过程特殊性，其对室内暖通空调的需求也各不相同。因此，在设计空调系统时，我们需要对这类厂房给予更多的关注。例如，一些工厂在规划空调系统时，需要满足相当严格的防爆标准<sup>[5]</sup>。然而，针对药物生产工厂，其暖通设计主要是根据GMP标准，对工作区域的温度、湿度和清洁程度实施精确管理。同样，制药工厂中的通风空调系统是工厂内主要的能源使用系统，优秀的通风空调设计有助于显著减少工厂内无效的能源使用。此外，在进行暖通空调节能设计过程中，也有一些问题需要我们关注：首先，制药厂房内的大量蒸汽热水管道会导致较高的热损耗，因此，这些管道应该实施保温和防止烫伤的措施。同时，工厂的供暖设备和空调设备需要随着室内温度和湿度的波动适时调整流量，以便达到供暖和空调设备的实时节能目标<sup>[6]</sup>。

### 4 结束语

化工厂房因其独特的环境需求，对暖通空调系统的标准极高。若是空调系统的设计师在优化过程中疏忽，就有可能导致资源的过度消耗。所以，当设计师在改良阶段时，他们必须充分理解整个制造业的需求，最初是为了让空调系统充分发挥它的作用，接着再根据这一点来实施节能改良。当我们致力于节约能源的过程中，我们需要全面评估制药工业厂房的空调系统，并采取适当的策略来削减每一步的能源使用，以此来减轻空调系统的能源使用，并增强其节约能源的成效。

#### 参考文献：

- [1] 孟学峰. 浅谈绿色建筑与暖通空调设计探索[J]. 城市建设理论研究: 电子版, 2012(30):1-5.
- [2] 马友才, 张银安, 刘华斌, 等. 新建铁路客运站房暖通空调设计综述[J]. 暖通空调, 2023, 39(03):1-9.
- [3] 高鹏, 刘忠华. 严寒区暖通空调设计与运行存在的问题[J]. 低温建筑技术, 2023, 36(06):36-38.
- [4] 董欢. 建筑暖通空调节能设计与暖通工程造价成本控制[J]. 中国新技术新产品, 2023(12):122-123.
- [5] 张科华, 刘洋, 李爽, 等. 暖通空调系统节能设计[J]. 住宅与房地产, 2023(05):48-49.
- [6] 杨丹. 建筑暖通空调设计问题及对策[J]. 黑龙江科技信息, 2023(13):172.