

洁净室净化空调系统的节能措施

林张华

浙江华健医用工程有限公司, 浙江 宁波 315100

[摘要] 洁净室涉及的范围较广, 涉及医疗、医药、科研、电子厂房等净化场所, 加上未来净化行业的不断进步和升级, 洁净室对外部环境相关因素的要求也越来越严格, 比如温度、湿度、洁净程度等, 有的还需具备更加特殊的要求, 所有这一切都可通过净化空调系统来进行改善。随着人们物资生活水平的提高, 人们的生活从解决温饱的问题已经上升到了提高质量的问题, 特别是对于生活环境、身体健康、人身安全等的重视程度越来越高。洁净室和现代人们所追求的生活水准息息相关, 科技的进步促使洁净室的建设标准也在不断地提升, 而净化空调系统作为保障洁净室各项标准都能达到高要求的核心系统其作用是不言而喻的。它也是洁净室能耗的主要来源, 现在国家正在提倡节能减排, 为了响应这一号召我们理理想方设法降低净化空调系统的能耗。

[关键词] 洁净室净化空调系统; 节能措施

DOI: 10.33142/ec.v3i5.1917

中图分类号: TM92

文献标识码: A

Energy Saving Measures of Clean Room Purification Air Conditioning System

LIN Zhanghua

Zhejiang Huajian Medical Engineering Co., Ltd., Ningbo, Zhejiang, 315100, China

Abstract: The clean room covers a wide range of purification places, including medical treatment, medicine, scientific research, electronic workshop, etc.. In addition to the continuous progress and upgrading of the purification industry in the future, the requirements of the clean room for external environment related factors are more and more strict, such as temperature, humidity, cleanliness, etc., some of which need to have more special requirements, all of which can be improved through the purification air conditioning system. With the improvement of people's material living standard, people's life has risen from solving the problem of food and clothing to improving the quality of life, especially for the living environment, physical health, personal safety and so on. Clean room is closely related to the living standard that modern people pursue. The progress of science and technology promotes the construction standard of clean room to be improved constantly. It is self-evident that the purification air conditioning system, as the core system to ensure that all standards of the clean room can meet the high requirements. It is also the main source of clean room energy consumption. Now the country is advocating energy conservation and emission reduction. In response to this call, we should try to reduce the energy consumption of purification air conditioning system.

Keywords: clean room purification air conditioning system; energy saving measures

引言

洁净室的应用在现阶段遍布各行各业, 应用最广泛的当属医疗医药行业, 除此之外电子相关的科研抑或厂房的建设也需要用到洁净室。洁净室的出现为这些行业的发展提供了可靠的环境保障, 具有非常重大的意义。不过洁净室的能耗也是比较突出的, 在全社会都在提倡节能减排之际, 当务之急是要妥善处理好洁净室的节能减排问题, 重点在于提升其净化空调系统的节能水平。

1 洁净室的能源消耗

1) 净化空调系统对于洁净室而言是其能耗的主体, 因为为了保证洁净室在使用过程中能够满足温度、湿度及洁净度等一系列环境因素的要求就必须依靠其中的净化空调系统不断地为洁净室内提供足够的送风量, 而送风量的多少和能耗的大小是正相关的。同时对于送风量多少的需求取决于洁净度等级的要求, 对此我们国家有相应的标准, 拿国标 ISO4 级和 ISO5 级的要求来看, 洁净室的送风换气次数需要满足每小时 100 次和 80 次以上的换气要求^[1]。

2) 除此之外, 对于净化空调系统来说, 对于其风机压力的大小也有一定的要求, 因为它会影响到整个空调系统的运行阻力的大小。如上所述, 洁净室内的洁净度和洁净室新风的风量息息相关, 而风量的多少需要平衡能耗的地形以及室内正压渗透风量之间的关系, 并且将室内所有的操作人员对于新鲜空气的需求量考虑在内^[2], 只有这样才能保证整

个系统的运转符合要求。

2 增强洁净室净化空调系统的节能的重要性

为了确保洁净室能达到所需的洁净度要求, 洁净室净化空调系统需要提供较大的送风量; 洁净度越高, 净化送风量即实际的换气次数也越高, 例如, 医院洁净手术部建筑技术规范 GB50333-2013 表 4.0.1 所示, IS05 级工作区风速 (0.2~0.25m/s) 换算成换气次数在 80 次以上, 正是因为这么大的风量所以能够将系统中的多余热量和湿气排出, 保证清洁室内温度和湿度都能够满足生产的需求, 所以精华空调系统需要拥有良好的加湿、加热以及去湿和控温的作用。

以上都是净化空调系统需要具备的良好的基本性能, 因为这些要求, 所以精华空调系统对于能源的需求量在不断的增加, 与以往老旧写字楼结构以及厂房建筑结果的空调系统的运行压力相对比来说, 清洁室的净化空调系统的运行载荷较大, 再加上境界是净化空调系统对洁净度的要求相对较高, 所以通常内部单位面积所担负的冷负荷会超出 $450\text{W}/\text{m}^2$, 在这种形势下, 写字楼的单位面积的冷负荷的极限达到 $150\text{W}/\text{m}^2$, 通过数据我们可以发现精华空调系统能源与一般写字楼的能耗相比较来说超出了写字楼的两倍, 再加上精华空调自身各项功能的发挥都需要大量的能量, 所以相对于其他工厂的空调系统能耗量方面需求量更多。

净化机组变频节能: 整个机组系统选择运用的是变频器来完成对无级变速的调节操作, 净化机组是结合变风量系统进行设计的, 并且会按照前期设计的标准进行运行。净化机组在开始的阶段, 因为所有的过滤器起初的阻力较小, 所以送风机在这种情况下进行运转的时候所形成的风量通常都会超出既定的风量标准。随后在各个过滤器的阻力会逐渐的提升, 从而会导致送风机的送风量不断的减少, 净化机组的运转通常都是结合送风管的动力来利用变频器来对风机的运行速度进行调整的。在保证洁净室良好的循环送风的基础上, 还需要尽可能的实现节能、环保的目的。

3 洁净室的发展

随着我国人民生活水平的不断提高, 现阶段经济社会的发展把保障人们的身体健康、提升生活品质摆在了第一位, 国家通过颁布一系列的法律法规加大了对食品药品安全的监管, 对于食品医药行业的生产提出了更加严格的要求。从而带动了我国与洁净室及空气净化相关的洁净行业的快速发展^[4]。不仅如此, 高科技特别是半导体产业的发展也离不开洁净室的贡献, 从面积上来说, 高科技产业所需要的单间洁净厂房的面积是越来越大, 从六万到八万平米不等; 同时厂房的高度也是越来越高, 能到七八米高; 对于洁净度的要求也是越来越苛刻, 必须满足国家标准的 ISO 2 级、ISO 3 级; 还有对于温度及湿度的要求, 分别精细到 0.01°C 以内及 $\pm 2\%$ 。正是因为这些高标准高要求倒逼我们的洁净室产业飞速进步, 随着洁净技术的不断提高, 我国洁净室的建造规模及速度也是一骑绝尘, 由上世纪八九十年代的每年 20 万平方米的建造面积增长到了现在的每年 100 万平方米, 不到四十年的时间增长了五倍。特别是医疗行业, 达芬奇手术室、杂交手术室、数字化手术室等高端产品的引入, 洁净室的面积从原先的 35 平方左右扩展到现在的 70 平方以上。

4 洁净室净化空调系统的节能方案

4.1 合理选择空气处理方案

一般来说, 应当尽可能的不要选择一次回风的处理方式, 这是因为要想实现洁净室对室内净化程度的要求, 那么就需要保证送风量达到规定的要求水平, 但是室内空间的温度和湿度与室外条件并没有较大的差异的时候, 如果这种情况下选择利用一次回风的方式, 那么要想实现控制温度和湿度的目的, 就需要大量的能源的支持, 将送风量保持在机械露点, 随后还要将室内的温度提升到送风点, 在整个过程中会损耗大量的不必要的能量, 最终会导致能量的浪费^[5]。以面积为 100 平方米、洁净室等级要求为 ISO6 的洁净室的空气处理方法做对比来看, 送风量为 $1.8\text{万 m}^3/\text{h}$, 新风量为 $1500\text{m}^3/\text{h}$, 洁净室的温度控制在 23°C 上下, 相对湿度保持 50% 左右。如果空气处理方式采用的是一次回风的方法, 所造成的夏季消耗冷量将会达到 93KW, 再热量将会达到 34KW。但是如果采用的是一、二次回风相结合的处理方法, 夏季的消耗冷量却只有 47.3kW, 再热量降低到 0。如果采用的是空调机组和风机过滤器机组的结合, 产生的夏季消耗却只有 46KW, 再热量也是为 0。

4.2 合理控制新风量的大小

新风量是确保洁净室正常运转的首要要素。首先, 室内的正压需要它; 其次排风量的补充需要它; 第三渗漏风量也需要它。当然, 室内工作人员呼吸所需要的新鲜空气更是离不开它。但是新风量不是凭空产生的, 它的供应得依赖能源的消耗。举个例子, 以国家标准的 ISO6 级要求来看, 对于一个一百平米的洁净室, 送风量总体要求为 1.8 万立方米每小时, 对于 900 立方米每小时的新风量来说其夏季能耗为 11.5kW, 相对于采用一、二次回风方案的 38.5KW 的夏季

总能耗, 这个比例为不到三分之一; 此时, 如果新风量提高一倍, 其夏季总能耗则会达到 23.3kW, 这个数字占到总能耗的一半还多。由此可见, 空调系统总能耗的大小很大程度上取决于新风量的大小^[6]。故我们在洁净室的运行过程中必须把控好新风量的大小, 在结合实际的情况下将其控制在合适的范围, 只有这样才能尽可能地建设净化空调系统的能耗。有一点我们需要注意的是, 对于新风量的合理控制并不等同于单纯的降低新风量的大小, 还必须综合考虑排风量和正压渗风量的影响。排风量取决于市内空间的密闭性, 密闭效果好, 排风量就小。而正压漏风量则和洁净室围护结构及风管的密闭性相关。

4.3 尽可能的降低动力负荷

第一, 先要评估好换气的次数。虽然洁净室在运行之前都会对换气次数进行一个初步的设计, 但是真正在使用的过程中实际的换气次数比预先设定的会多一些, 这必然会导致送风的频次及洁净室内的风速的提升, 随之而来的是灰尘的增多, 这样不仅不利于洁净室的洁净度还会增加相应的动力负荷, 所以在洁净室的实际运行的时候必须控制好换气次数。第二, 风量的调节也很重要。风量的调节主要受两方面的影响, 一个是洁净室内发尘量的多少, 另一个是洁净室内人员的多少, 需要根据二者的实际情况进行相应的调节避免不必要的浪费。第三, 过滤器的选择, 在低阻过滤器就能解决问题的条件下绝不选择高阻过滤器。最后也是最为重要的一点, 洁净室的面积能够满足需要即可, 不宜过大而造成浪费, 浪费的不只是面积还有相应的能耗^[7]。

5 结束语

能耗大是洁净室的空调系统的一大特点, 不利于节能环保目标实现, 对此, 可以结合系统的具体运行需要和实际的能耗状况, 进一步改进相关的操作和应用, 以节能为系统设计的主要目标之一, 促进系统整体节能效果实现。

[参考文献]

- [1] 杨志景. 洁净室净化空调系统的节能措施分析[J]. 科技创新与应用, 2019(31): 147-148.
- [2] 黄滢. 净化空调系统的节能措施分析[J]. 建材与装饰, 2019(14): 222-223.
- [3] 朱汉萍. 浅谈洁净室空调通风系统节能措施[J]. 广东建材, 2008(10): 131-133.
- [4] 李城宽. 浅谈净化空调系统的节能措施[J]. 机电信息, 2017(10): 48-50.
- [5] 潘莹莹, 谢军. 浅谈净化空调系统的节能降耗措施[J]. 中国建设信息供热制冷, 2016(09): 33-35.
- [6] 潘莹莹, 谢军. 浅谈净化空调系统的节能降耗措施[J]. 医药工程设计, 2016(03): 41-42.
- [7] 范国才, 路永强, 刘卫兵. 洁净室净化空调系统的节能措施[J]. 中国药业, 2010(12): 28.

作者简介: 林张华(1984.8-), 男, 宁波大学, 工商管理, 浙江华健医用工程有限公司, 设计部经理, 中级职称。