

远程射流空调机组节能探讨

摘要 介绍了远程射流空调机组的运行原理、节能的理论分析。

关键词 远程射流空调机组 空调 节能

Abstract Presents operation mechanism of long-distance jet conditioning system and academic analysis. Analyses the energy saving mechanism of the unit in the large-space building

Keywords long-distance jet conditioning system , air conditioning, energy saving

0、背景：

随着社会经济的快速发展和人们生活水平的不断提高，人们对生活环境的舒适度的要求也越来越高，使得中央空调系统已成为人们生活和工业生产中不可缺少的一部分。据统计资料，我国空调系统的能耗约占全国总能耗的 20%，而且随着社会经济的进一步发展，空调系统的能耗还将会大幅增加。

在工业场所等高大空间应用比较多的地方，传统空调方式由于厂房结构设计、机组设计与选型等各种原因，具有较大的能源消耗。在能源日益紧张的今天，节能将会带来巨大的经济效益。而远程流空调机组本身独特的优势，必将在大空间节能方面发挥自己本身独特的作用。

1、原理：

1.1 远程射流空调机组通过强制射流实现远距离送风，取消了传统中央空调的送风和回风管道，只保留水管，真正实现了无风管送风。

1.2 远程射流空调机组通过可调节的变流形风口，实现冷热送风的不同流形，使制冷和供暖在同一设备中完美兼顾。

相对于传统空调热风难送和温度分层，无管道冷暖空调系统基本解决了这个问题。可变频流态股风口结合传统球形喷口和旋流风口的特点，在实现远距离送风的同时，又可调整气流的流态，通过调整气流的径向和纵向流速，使之适应不同温度、不同高度对气流的要求，即能满足空调要求，又能满足舒适度要求，达到良好的使用效果。见图1、图2。

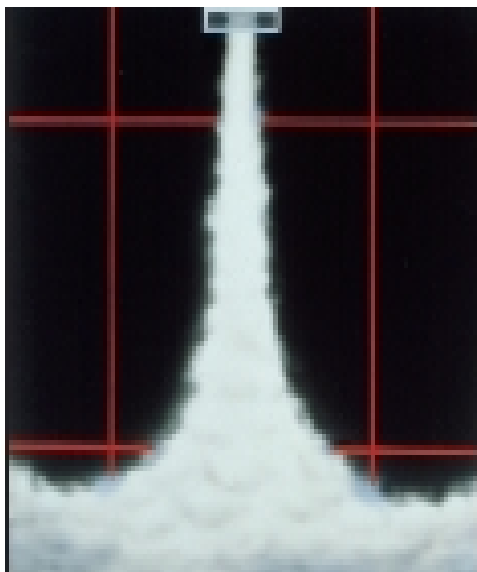


图1 热风

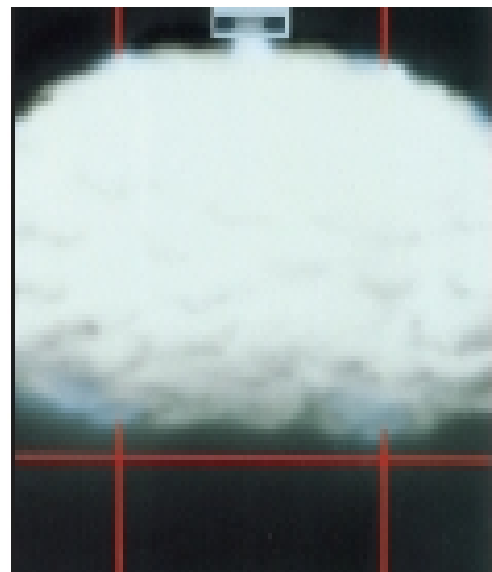


图2 冷风

1.3 通过多功能组合 '在同一设备上实现制冷 '供暖 '通风 '热回收等功能 '并且可进行模块化处理 '使用更加灵活 '设计更加简便 '远程射流空调系统系分体式中央空调系统。

2 理论分析：

2.1 具有较高的空气输送系数(ATF)

ATF=排走的显热量(kw)/送 '回风风机的输入功率(kw)

在这里, 远程射流空调机组采用水-空气系统代替传统的全空气系统 '类似于风机盘管系统。这种系统具有较大的送风温差 '最大送风温差可达到40-50℃。而在传统中央空调设计中 '一般规定送风温差应控制在10℃以内 '对于工艺空调则对送风温差的要求更高 '一般小于10℃。空调房间的送风量L依据下试计算确定：

$$L=3600Q_x / \rho c (t_n - t_s) \text{ (m}^3/\text{h)}$$

式中 Q_x | | 室内总显冷负荷 (kw)；

t_n | | 室内温度 (℃)；

t_s | | 送风温度 (℃)；

c | | 空气定压比热容 '可取1.01kJ/kg.℃

ρ | | 空气密度 (kg/m³) '在标准大气压下 '空气温度20℃时 ' $\rho = 1.2 \text{ kg/m}^3$ 。

从此式可以看出 '送风温差数值的大小 '对送风量及空调系统的投资和运行费用有显著的影响。由于远程射流空调系统具有较大的送风温差 '因此在相同的冷热负荷情况下 '送风量只有原来的四分之一或者五分之一 '大大降低了风机的输入功率 '具有较大的ATF值。

例：面积50000平米建材展厅运行比较

传统			射流		
功率 KW	数量	总功率 KW	功率 KW	数量	总功率 KW
2.2	133	292.6	1.1	133	146.3
功率差别			-50%		-50%
节约合计			50%		

以一年运行215天 '电价0.8元/度计 '共节约：215天*16小时*292.6*50%*0.8元/度=80万元

2.2 具有较小的温度梯度

在传统中央空调和供暖系统中 '由于热气流上升 '在整个空间中形成较大的纵向温度梯度。一般在10米高的空间内 '会形成10℃的温度梯度。这样由于热量集中在建筑物的顶部 '热量会通过建筑物顶部 '散发到室外 '造成大量的热量损失。另外 '在供暖季节 '对于大空间建筑 '传统供暖采取散热器加暖风机辅助的形式 '由于散热器只能沿建筑外围护结构布置 '造成水平方向的温度场分布很不均匀 '建筑物中心温度难以保证 '在水平方向上形成温度梯度 '并通过围护结构散发到室外 '系统地无效热损失很大。

远程射流空调机组 | | 无管道冷暖空调系统 '通过强制射流方式 '采用下送风形式 '使整个空间内空气换热比较充分 '因此 '可以大大降低温度分层次现象 '根据实测一般在10米的空间内 '只有2-3℃的温差。

根据公式

$$Q=KF (T_n - T_w)$$

Q | | 散热量 (kw)；

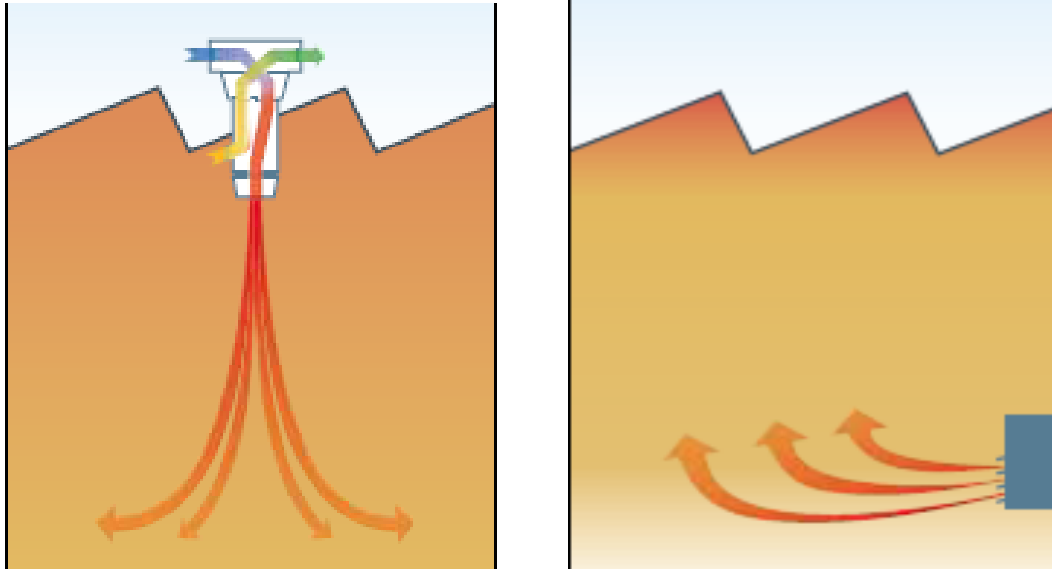
F | | 换热系数；

T_n | | 室内温度(°C)；

T_w | | 室外温度(°C)。

因此散热量损耗取决于温差。无管道冷暖空调系统的散热量只有传统空调系统的散热量的20%-30%，大大降低了能源消耗。见图。

由于本身喷口的特殊性，在工作区并不会产生不舒适感。



远程射流空调机组状况

传统供暖方式

2.3 其他

2.3.1 正压送风

由于此种空调系统兼有送新风的功能，因此属于正压送风，可降低因漏风造成的能量损失，一般可降低5%-10%左右。

2.3.2 热回收装置

在这里，热量的回收包括两个方面：一是新风与回风混合进行预热后再通过换热器处理送入室内；另一方面通过铝合金热回收装置进行空气初预热。

在送风和排风处设置叉流式板式热回收器，使排风与新风通过壁板进行显热交换，将热量传递给新风或排风，达到预热或预冷新风的目的，从而减少新风负荷，热回收效率可达60%以上。

2.3.3 合理划分空调系统，分体式中央空调

远程射流空调机组系分体式中央空调系统，可实现模块化处理。可根据大空间的实际生产条件，工况变化灵活的进行调整。特别是在工厂条件下，可根据生产布局，生产周期，集中或分散处理，减少由于采取集中空调造成的能量损失。

我们曾在某矿泉水厂中建议使用此系统，在此厂房中，中间为生产设备，需降温，周围空间为成品堆方处，只在设备上方设置机器，降低温度，而不必在整个空间中都进行空调处理，降低了运行费用，节省了投资。

2.3.4 通过联动式风量调节阀实现变风量调节。

通过调节联动式风量调节阀，控制新风和回风比例，使新风量能由最小值变化至100%，充分利用室外空气的自然冷却能力；合理补给新风，减少新风的加热和冷却负荷；通过温度调节器控制风量调节阀，实现变风量调节，使之适应室内空调负荷的变化，全年

可节省能量30%~50%。

综上所述，远程射流空调机组比传统的中央空调系统具有较大的节能优势。因此在无管道冷暖空调系统的负荷计算中还需注意两个问题。一是在建立同样舒适度的前提下，采用无管道冷暖空调系统的房间的设计温度可以比对流供暖时降低2-3℃；二是不需要在基本负荷的基础上做高度修正。以上两点是与传统设计方式的不同之处，也正是无管道冷暖空调系统的优势所在。

结论：

- 1) 无管道冷暖空调系统是一种安全、高效、节能的空调系统；
- 2) 无管道冷暖空调系统特别适合于高大空间采用；
- 3) 该系统使用、维护、安装简捷方便。

参考文献：

- 1、刘灏 暖通空调 | | 《燃气辐射采暖系统方案阶段设计要点》
- 2、电子工业部第十设计研究院 | | 《空气调节设计手册》
- 3、陆耀庆主编 | | 《实用供热空调设计手册》