

荷引起火灾危险,而对空调器的输入功率和电流的偏差予以控制,并考核空调器所配的电源线载流是否满足需要,以及空调器供电线路的线径和保险的规格。这就需要得到空调器可能达到的最大功率和电流,由表1可知,本样机设计的标准工况条件是室内27℃/19℃(DB/WB)、室外35℃/24℃(DB/WB),当测试工况对这一工况有偏差时,功率和电流会发生变化。当室外侧温度达到43℃时,冷凝器的冷凝效果不好,也就是室外机两个风扇电机一起运转,且变速风机以最高速运转仍不能提供良好的冷凝,于是电子线路板就降低变频压缩机的运转频率,关掉一个风扇电机以保护空调机。那末哪一个工况能得到空调机的最大电流呢?结合本次测试样机的特点及基本概念,我们作了如下试验,保持室内工况35℃不变,室外侧工况及相应电流值见表2。

从中可看出在室外侧干球温度为36.7℃时,电流较大。由此

将测试工况定为室内35℃、室外37℃。

#### 4 结论

在对现有标准认识没有改变的前提下(即要得到空调器的最大功率和电流)下,对于变频空调器就不能机械地套用普通空调器的测试方法,而要进行分析,作出令人信服的结果。

注1:所谓130%是这样得出的,对于一幢东西向的建筑物,在一天内的负荷各不相同,早晨东面房间的负荷可能为12HP,下午西面房间的负荷为14HP,那么一天所需总的负荷就为12+14=26HP,而室外机的最大能力只有20HP,如此,26/20=1.3,就相当于这台20HP的空调机可以当26HP来使用。

注2:厂方以前未作过最大工况的测试,就以近两倍的额定电流予以标注。

(编辑 韩彬)



## 声功率级测定方法

## 及精度探讨

包振球

为了编写国家标准《空气净化器》中关于噪声声功率级的测试方法,我们对GB3767-1996《声学 声压级测定噪声源声功率级放射面上方近似自由场的工程法》中的声功率测试方法进行了研究,并在实验中做了验证,同时将空气净化器的测试点由10点简化为5点获得了精密级的测试效果,并对日本的空气净化器声功率测试方法提出疑问。

### 1 声学测试条件与仪器

声学环境:半消声室,地面为唯一的反射面,本底噪声15dB(A);

测试仪器:标准所规定的0级噪声测试系统,BK pulse 3560

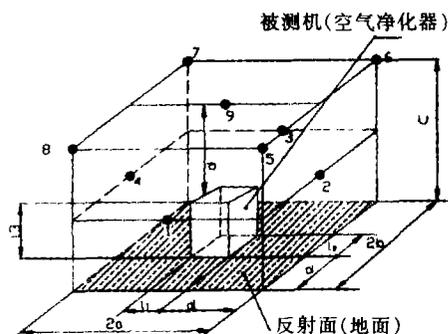


图1 平行六面体测点布置

表1 测量结果

测点	声压级 dB(A)	平均声压级 dB(A)	10lg(S/ S <sub>0</sub> )dB	声功率级 dB(A)
1	46.3	45.0	13.0	58.0
2	46.3			
3	49.4			
4	45.9			
5	41.6			
6	41.1			
7	42.2			
8	42.7			
9	40.5			

被测机安装:放在消声室中心地面上进行测试。

样机尺寸:长0.45m,宽0.35m,高0.56m。

### 2 声压级与声功率的关系

按照标准测试被测表面多点的声压级,由空气净化器各测点的声压级计算出声功率级,其计算公式如下:

$$L_w = \bar{L}_p + 10 \lg(S/S_0)$$

式中: $L_w$ —声功率级; $\bar{L}_p$ —平均声压级, $\bar{L}_p = 10 \lg \left[ \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N 10^{0.1 L_{p_i}} \right]$ ;

S—测量表面积; $S_0$ —基准面积=1m<sup>2</sup>。

### 3 声功率测试方法探讨

#### 3.1 平行六面体测量表面

采用平行六面体将被测空气净化器包围,平行六面体各个面离空气净化器表面的距离为1m,其声能量平行六面体的各表面向外传播。平行六面体上的测点布置如图1,在9个测点处测量各点的声压级,见表1。

平行六面体的尺寸如下:

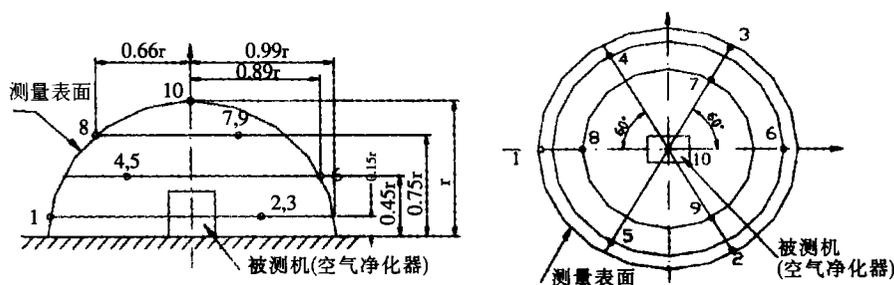


图2 半球面测点布置

表2 测量结果

测点	声压级 dB(A)	平均声压级 dB(A)	10lg(S/S <sub>0</sub> )dB	声功率级 dB(A)
1	50.3	49.4	8	57.4
2	50.6			
3	52.8			
4	51.7			
5	47.9			
6	48.5			
7	48.5			
8	45.6			
9	47.2			
10	44.0			

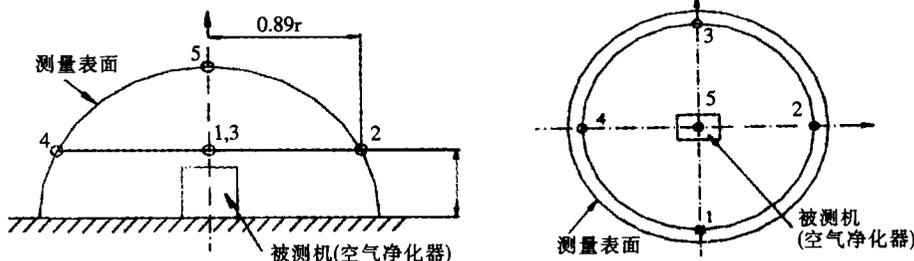


图3 半球面简化测点布置

表3 测量结果

测点	声压级 dB(A)	平均声压级 dB(A)	10lg(S/S <sub>0</sub> )dB	声功率级 dB(A)
1	48.6	49.3	8	57.3
2	48.9			
3	52.6			
4	48.2			
5	44.0			

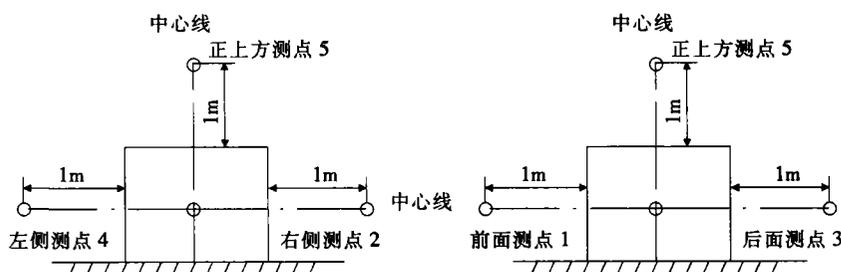


图4 日本标准的测试方法

表4 测量结果

测点	声压级 dB(A)	平均声压级 dB(A)	10lg(S/S <sub>0</sub> )dB	声功率级 dB(A)
1	49.6	50	12.8	62.8
2	49.2			
3	53.5			
4	49.1			
5	41.6			

$2a=0.45+2=2.45m$   $2b=0.56+2=2.56m$   $c=0.35+1=1.35m$

$S=4(ab+bc+ca)=19.8m^2$

$L_w = L_p + 10lg(S/S_0)=45+13=58.0dB(A)$

3.2 半球形测试表面

采用  $r=1m$  的半球面将被测空气净化器包围，其声能量从半球面上向外传播。半球面上的测点布置如图2，共10个测量点，测量各点的声压级，见表2。

测量表面积= $2\pi R^2=6.28(m^2)$

3.3 半球面简化测试方法

以上的两种测试方法的结果相差  $0.6dB(A)$ ，即重复性比较好。同时说明以上的测试精度  $\leq 1dB(A)$ 。

为了测量的方便与企业执行的可操作性，我们对以上的测试进行了简化，还是采用  $r=1m$  的半球面将被测空气净化器包围，但测试点由10个减为5个，其测点布置如图3。

同时对其测试的值与标准测试方法进行了比较。

测量表面积= $2\pi R^2=6.28(m^2)$

由表3的测试方法可知，5点半球表面测试的声功率级与

10点半球表面的测试值仅相差  $0.1dB(A)$ ，结果显示：两种半球形测试包围面的测试方法精度要好过六面体包围的测试方法。

所以采用我们在标准的编制中，采用5点测试方法不但使测点减少一半，并且测点均匀，操作性强，减少了企业声功率测试的工作量，并且测试精度没有降低。

4 对日本标准 JIS 9615 的疑问

日本标准的测试方法见图4。在空气净化器几何中心的水平面上布四点，测点离前、后、左、右  $1m$  处布四点，在离顶面中心  $1m$  处布置一个点。

$R_1=R_2=1.225m$   $r_3=r_4=1.28$   $r_5=1.175m$

平均半径  $r=(r_1+r_2+r_3+r_4+r_5)=1.237$

从表4发现，按日本标准的测试方法，声功率级比 GB3767 规定的方法高出  $5.1dB(A)$ 。而同一台机的声功率是一定的。所以对日本标准的测试和计算方法存有疑问。

导致测试差异如此之大的原因是其方法与以上三种测试方法不同，其不同表现在：

①测量面积的计算不同：日本采用的表面积为  $4\pi r^2$ ，测试面积被放大。

②测点的布置部位：传声器过低，导致测点反射噪声加大，

本栏目由奥托康普(中山)有限公司 协办  
 Tel: 0760-3223808 Fax: 0760-3222909  
 Http://www.outokumpu.com

# 热管技术 在空调中的应用

张智坚 顾中平 李卫华 高日新

## 1 前言

热管是最有效的传热元件之一, 它可以大量热量通过很小的截面而远距离地传输, 无需外加压缩动力。最初, 热管技术作为尖端技术成功地应用于航天器上。1967年一根不锈钢-水热管首次被送入地球卫星轨道并运行成功, 从此很多科学技术工作者开始大量从事热管研究工作。随着热管技术理论逐步完善和热管技术的推广, 中央空调设备、大型锅炉及化工设备等等都有热管应用。热管作为一种高效传热元件, 应用于家用空调产品中, 可以大幅度地提高空调和除湿机的除湿量, 改善空调和除湿机的综合性能。

## 2 热管结构

空调用热管不同于传统的密闭垂直重力热管。如图1所示, 空调热管的蒸发段和冷凝段是分开的, 通过连接歧管连通起来而形成密闭循环。空调热管的蒸发段和冷凝段是利用蛇形翅片管密闭而成, 属分离型热管。也就是在原空调蒸发器前后各添加一个单排翅片管, 把这两个单排翅片管通过连接歧管分别连接

而没有在高部位增加测点。

以上两点导致了测量结果有很大差异, 所以日本的测试方法并不适合在地面为反射面的半消声室内进行测试, 以上的数据证明了这点。但如果在全消声室内测试, 以上的计算则理论上是正确的, 这点需要进行实际测量后确认。

## 5 结论

①日本标准的测试方法, 并不适合我国的空气净化器的声功率测试, 原因可能是日本强调的是全消声环境, 而我国的加电行业更多的使用是半消声环境。

②对于空气净化器, 尺寸一般较小, 其声功率测试宜采用半

成几个独立密闭循环, 每个密闭循环在连管歧管上焊接一根毛细充注工艺管。每个独立循环中充注一定量的冷媒工质 R22, 各个循环的冷媒量相同。为了热管内冷媒循环的顺利进行, 位于空调蒸发器后热管冷凝段应略高于位于空调蒸发器前的热管蒸发段, 并使连接歧管与水平面形成一个大于10度的倾斜角, 使冷凝下来的冷媒能够顺利回液。

## 3 热管工作原理

空调用热管的工作原理如图1所示。汇集在热管蒸发段内的液态工质受到空调室内回风的加热而蒸发, 工质不断蒸发的蒸汽促使热管蒸发段内部压力升高。在压差作用下, 工质蒸汽通过连管 a 流入热管冷凝段。工质蒸汽在热管冷凝段内受经过空调蒸发器冷却后的冷风的冷却, 工质蒸汽放热而凝结为液体。在重力作用下, 在热管冷凝段积累下来的液态工质经连管 b 流回到热管蒸发段。如此循环往复。分离式热管的冷凝段必须高于蒸发段, 热管蒸发段和冷凝段形成的密度差所提供的压头必须足够用以平衡蒸汽流动和液体流动所产生的压力损失, 从而维系着系统的正常运行而不需外加动力。

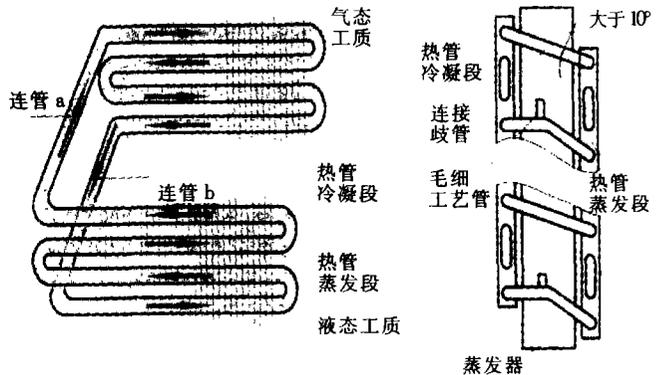


图1 空调用热管的工作原理

球形包络面的10点测试方法。

③为了提高企业测试的可操作性与测试效率, 将测试点由10点减为5点, 还具有足够的测试精度, 在实际的测试中是完全可行的。

## 参考文献

- 1 GB《空气净化器》报批稿
- 2 GB3767-1996《声学 声压级测定噪声源声功率级 放射面上方近似自由场的工程法》
- 3 日本国家标准, JIS C9615-1999《空气清洁机》

(编辑 韩彬)