

- $h_{i2}$ ——离开室内侧的制冷剂的焓, J/kg;  
 $h_{k1}$ ——进入蒸气盘管水蒸气的焓, J/kg;  
 $h_{k2}$ ——离开蒸气盘管凝结液体的焓, J/kg;  
 $L$ ——制冷剂管路的长度, m;  
 $N_{Re}$ ——雷诺数;  
 $\rho$ ——制冷剂密度, kg/m<sup>3</sup>;  
 $p_v$ ——喷嘴喉部的动压或通过喷嘴的静压差, Pa;  
 $p_n$ ——喷嘴前的静压力, Pa;  
 $q$ ——按 GB/T 5773 确定的压缩机制冷量, W;  
 $q_e$ ——输入量热器的热量, W;  
 $q_{sci}$ ——显热制冷量(室内侧数据), W;  
 $q_{sc}$ ——显热制冷量;  
 $q_{sri}$ ——显热再加热量(室内侧数据), W;  
 $q_{te}$ ——用压缩机标定法试验求得的制冷量, W;  
 $q_{tci}$ ——制冷量(室内侧数据), W;  
 $q_{tci}$ ——潜热制冷量(室内侧数据), W;  
 $q_{tco}$ ——制冷量(室外侧数据), W;  
 $q_{thi}$ ——制热量(室内侧数据), W;  
 $q_{tho}$ ——制热量(室外侧数据), W;  
 $q_l$ ——内连接管的管路漏热损失, W;  
 $q_{th}$ ——用压缩机标定法试验求得的热量, W;  
 $Q_{mi}$ ——室内空气流量测量值, m<sup>3</sup>/s;  
 $Q_{mo}$ ——室外空气流量测量值, m<sup>3</sup>/s;  
 $Q_i$ ——室内空气流量计算值, m<sup>3</sup>/s;  
 $Q_{n1}$ ——室内侧质量流量(对于 1 kg 干空气组成的湿空气), kg/s;  
 $Q_s$ ——标准状况下的空气流量, m<sup>3</sup>/s;  
 $t_{n1}$ ——进入室内侧的空气干球温度, °C;  
 $t_{n2}$ ——离开室内侧的空气干球温度, °C;  
 $t_{a3}$ ——进入室外侧的空气干球温度, °C;  
 $t_{a4}$ ——离开室外侧的空气干球温度, °C;  
 $t_{a5}$ ——离开再加热盘管的空气干球温度, °C;  
 $t_1$ ——进入冷凝器的水温, °C;  
 $t_2$ ——离开冷凝器的水温, °C;  
 $t_a$ ——周围温度, °C;  
 $t_c$ ——蒸发器、冷凝器的表面温度, °C;  
 $t_t$ ——量热计表面温度, °C;  
 $t_{w1}$ ——进入室外侧热交换器的水温, °C;  
 $t_{w2}$ ——离开室外侧热交换器的水温, °C;  
 $T_b$ ——内连接管的隔热层厚度, mm;  
 $\Delta t$ ——制冷剂和周围环境之间的平均温差, °C;  
 $V_r$ ——制冷剂-油混合物的流量, m<sup>3</sup>/s;  
 $V_a$ ——喷嘴处空气的流速, m/s;  
 $V'_n$ ——喷嘴处空气的比容, m<sup>3</sup>/kg;

- $V_n$ ——在喷嘴进口处的干湿球温度下,并在标准大气时空气的比容(对于1 kg干空气组成的湿空气), $\text{m}^3/\text{kg}$ ;  
 $V_i$ ——进入室内侧空气的比容(对于1 kg干空气组成的湿空气), $\text{m}^3/\text{kg}$ ;  
 $V_o$ ——离开室内侧的比容(对于1 kg干空气组成的湿空气), $\text{m}^3/\text{kg}$ ;  
 $W_{ai}$ ——室内空气流量;  
 $W_n$ ——喷嘴处空气的含湿量(对于1 kg干空气组成的湿空气), $\text{kg}/\text{kg}$ ;  
 $W_c$ ——凝结水流量, $\text{kg}/\text{s}$ ;  
 $W_{i1}$ ——进入室内侧空气的含湿量(对于1 kg干空气组成的湿空气), $\text{kg}/\text{kg}$ ;  
 $W_{i2}$ ——离开室内侧空气的含湿量(对于1 kg干空气组成的湿空气), $\text{kg}/\text{kg}$ ;  
 $W_h$ ——蒸汽、凝结液体的质量流量, $\text{kg}/\text{s}$ ;  
 $W_k$ ——凝结液体的质量流量, $\text{kg}/\text{s}$ ;  
 $W_r$ ——由量热器法压缩机侧计算的制冷剂流量, $\text{kg}/\text{s}$ ;  
 $W_w$ ——水流量, $\text{kg}/\text{s}$ ;  
 $X$ ——制冷剂与制冷剂-油混合物的重量比。

附录 B  
(规范性附录)

单元式空气调节机综合部分负荷性能系数的试验和计算

本附录规定了水冷单元式空气调节机的制冷综合部分负荷性能系数的试验和计算。

B.1 术语和定义

B.1.1

部分负荷性能系数 part load value(PLV)

用一个单一数值表示空调机的部分负荷效率指标,它基于空调机部分负荷的 EER,按空调机在各种负荷下运行时间的加权因素计算得出。

B.1.2

综合部分负荷性能系数 integrated part load value(IPLV)

用一个单一数值表示空调机的部分负荷效率指标,基于表 B.2 规定的 IPLV 工况下空调机部分负荷的 EER,按空调机在各种负荷下运行时间的加权因素,通过计算式(B.1)获得。

B.1.3

非标准部分负荷性能系数 Non-Standard Part Load Value(NPLV)

用一个单一数值表示空调机的部分负荷效率指标,基于表 B.2 规定的 NPLV 工况下空调机部分负荷的 EER,按空调机在特定负荷下运行时间的加权因素,通过计算式(B.1)获得。

$$\text{IPLV(或 NPLV)} = 2.3\% \times A + 41.5\% \times B + 46.1\% \times C + 10.1\% \times D \dots\dots (B.1)$$

式中:

A=100%负荷时的 EER, W/W;

B=75%负荷时的 EER, W/W;

C=50%负荷时的 EER, W/W;

D=25%负荷时的 EER, W/W。

注:部分负荷百分数计算基准是指名义制冷量(明示值)。

B.2 试验工况

B.2.1 水冷式空调机试验工况除应符合表 1 的规定,还应符合表 B.1 和表 B.2 的规定。

表 B.1 名义工况

试验条件	室内侧入口空气状态		水冷式冷凝器进水温度和流量状态		
	干球温度/ ℃	湿球温度/ ℃	进水温度/ ℃	单位名义制冷量流量/ m <sup>3</sup> /(h·kW)	污垢系数/ (m <sup>2</sup> ·℃)/kW
名义制冷	27	19	30	0.215	0.043

表 B.2 部分负荷工况

试验条件		室内侧入口空气状态		水冷式冷凝器进水温度和流量状态		
		干球温度/ ℃	湿球温度/ ℃	进水温度/ ℃	流量/ (m <sup>3</sup> /h)	污垢系数/ (m <sup>2</sup> ·℃)/kW
IPLV	100%负荷工况	27	19	30	0.215	0.043
	75%负荷工况			26		
	50%负荷工况			23		
	25%负荷工况			19		



表 B.2 (续)

试验条件		室内侧入口空气状态		水冷式冷凝器进水温度和流量状态		
		干球温度/ ℃	湿球温度/ ℃	进水温度/ ℃	流量/ (m <sup>3</sup> /h)	污垢系数/ (m <sup>2</sup> ·℃)/kW
NPLV	100%负荷工况	27	19	选定的进水温度	选定的流量	指定的污垢系数
	75%负荷工况					
	50%负荷工况					
	25%负荷工况					
a 部分负荷的进水温度必须在 15.5℃至选定的 100%负荷进水温度之间按负荷百分比线形变化,保留一位小数。						
b 各部分负荷工况的流量必须保持和名义制冷时的流量一致。						

B.2.2 空调机水侧污垢系数修正温差的计算方法按 GB/T 18430.1—2007 附录 C 的规定。

### B.3 部分负荷性能

#### B.3.1 综合部分负荷性能

B.3.1.1 空调机应按表 B.2 规定的 IPLV 部分负荷工况测定 100%、75%、50%和 25%负荷点的 EER,并按式(B.1)计算其综合部分负荷性能系数 IPLV。

B.3.1.2 若空调机不能按 B.3.1.1 规定的 IPLV 工况正常运行,则可以按以下规定进行。

B.3.1.2.1 若空调机不能在 75%、50%或 25%负荷点运行,可以使空调机在按表 B.2 规定的 IPLV 工况条件以其他部分负荷点运行,测量各个负荷点的 EER,并在点与点之间用直线连接,绘出部分负荷曲线图。此时可从曲线图通过内插法来计算空调机 75%、50%或 25%负荷点的 EER,但不得使用外插法。

B.3.1.2.2 若空调机不能卸载到 25%、50%或 75%负荷点:

- 若空调机无法卸载到 25%负荷点但可以卸载到低于 50%负荷点,则其 75%和 50%负荷点的 EER 按 B.3.1.2.1 规定进行,空调机最小能力应按表 B.2 规定的 25%负荷 IPLV 工况条件运行,测试最小能力负荷点的 EER,然后按式(B.2)计算 25%负荷点的 EER。
- 若空调机无法卸载到 50%负荷点但可以卸载到低于 75%负荷点,则其 75%的 EER 按 B.3.1.1 或 B.3.1.2.1 规定进行,空调机最小能力应按表 B.2 规定的 50%、25%负荷 IPLV 工况条件运行,测试最小能力负荷点的 EER,然后按式(B.2)计算 50%和 25%负荷点的 EER。
- 若空调机无法卸载到 75%负荷点,空调机最小能力应按表 B.2 规定的 75%、50%和 25%负荷 IPLV 工况条件运行,测试最小能力负荷点的 EER,然后按式(B.2)计算 75%、50%和 25%负荷点的 EER。

$$EER = \frac{Q_m}{C_D P_m} \quad \dots\dots\dots (B.2)$$

式中:

$Q_m$ ——实测制冷量,单位为瓦(W);

$P_m$ ——实测输入总功率,单位为瓦(W);

$C_D$ ——衰减系数,由式(B.3)计算。是由于空调机无法达到最小负荷,压缩机循环停机引起。

$$C_D = (-0.13LF) + 1.13 \quad \dots\dots\dots (B.3)$$

式中:

$LF$ ——负荷系数,由式(B.4)计算:

$$LF = \frac{\left(\frac{LD}{100}\right) Q_{FL}}{Q_{PL}} \dots\dots\dots (B.4)$$

LD —— 需要计算的负荷点；  
Q<sub>FL</sub> —— 名义制冷量(明示值)，单位为瓦(W)；  
Q<sub>PL</sub> —— 部分负荷制冷量(实测值)，单位为瓦(W)。

B.3.2 非标准部分负荷性能

必要时空调机应进行非标准部分负荷性能试验。

B.3.2.1 空调机应按表 B.2 规定的 NPLV 部分负荷工况测定 100%、75%、50% 和 25% 负荷点的 EER，并按式(B.1)计算其非标准部分负荷性能系数 NPLV。

B.3.2.2 若空调机不能按 B.3.2.1 规定的 NPLV 工况正常运行，则可以按以下规定进行。

B.3.2.2.1 若空调机不能在 75%、50% 或 25% 负荷点运行，可以使空调机在按表 B.2 规定的 NPLV 工况条件的其他部分负荷点运行，测量的各个负荷点的 EER，在点与点之间用直线连接，绘出部分负荷曲线图。此时可从曲线图通过内插法来计算空调机 75%、50% 或 25% 负荷点的 EER，但不得使用外插法。

B.3.2.2.2 若空调机不能卸载到 25%、50% 或 75% 负荷点：

- a) 若空调机无法卸载到 25% 负荷点但可以卸载到低于 50% 负荷点，则其 75% 和 50% 负荷点的 EER 按 B.3.2.2.1 规定进行，空调机最小能力应按表 B.2 规定的 25% 负荷 NPLV 工况条件运行，测试最小能力负荷点的 EER，然后按式(B.2)计算 25% 负荷点的 EER。
- b) 若空调机无法卸载到 50% 负荷点但可以卸载到低于 75% 负荷点，则其 75% 的 EER 按 B.3.2.2.1 规定进行，空调机最小能力应按表 B.2 规定的 50%、25% 负荷 NPLV 工况条件运行，测试最小能力负荷点的 EER，然后按式(B.2)计算 50% 和 25% 负荷点的 EER。
- c) 若空调机无法卸载到 75% 负荷点，空调机最小能力应按表 B.2 规定的 75%、50% 和 25% 负荷 NPLV 工况条件运行，测试最小能力负荷点的 EER，然后按式(B.2)计算 75%、50% 和 25% 负荷点的 EER。

B.4 部分负荷性能试验要求

B.4.1 水冷式空调机冷却水流量为名义工况时流量。

B.4.2 空调机各负荷点的实测制冷量与名义制冷量的比值与各负荷值的偏差应小于等于 ±2%，可根据测量值直接计算各负荷点的 EER；否则必须按插值法或按式(B.2)计算各负荷点的 EER。

B.5 计算示例

B.5.1 一台满负荷名义制冷量为 400 kW 的空调机，其测试数据见表 B.3。

表 B.3 部分负荷测试数据

负荷步数	负荷	制冷量/ kW	输入功率/ kW	EER
3(满载)	100%	398	83.8	4.75
2 <sup>a</sup>	72.3%	289	57.6	5.02
1 <sup>b</sup>	39%	156	30.4	5.13
1 <sup>c</sup>	40.5%	162	32.0	5.06
<div><div><sup>a</sup> 测试条件为按表 B.2 中 75% 负荷的工况条件；</div><div><sup>b</sup> 最小负荷，测试条件为按表 B.2 中 50% 负荷的工况条件；</div><div><sup>c</sup> 最小负荷，测试条件为表 B.2 中 25% 负载工况条件。</div></div>				



B.5.2 根据 B.3.1.2.1,按表 B.3 中的数据绘制曲线见图.1,按内插法计算 B 点和 C 点的性能系数(见表 B.4)。

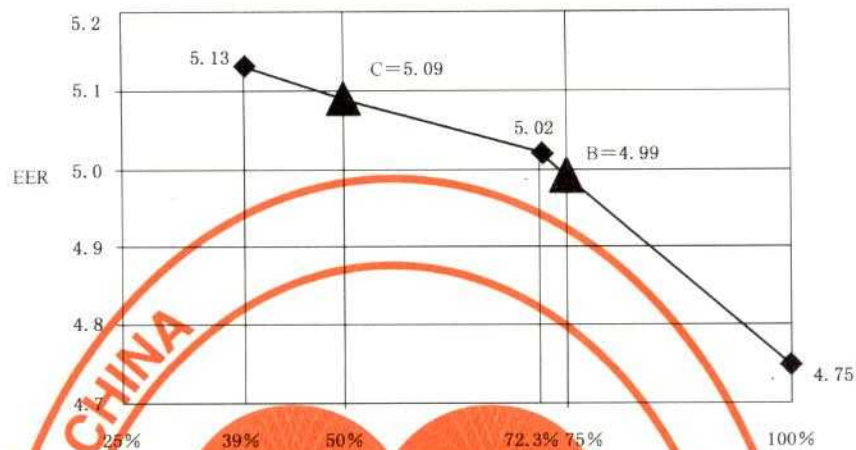


图 B.1 部分负荷性能曲线

表 B.4 各负荷点的 EER

部分负荷点	负荷	制冷量/kW	EER
A	100%	400	4.75
B	75%	300	4.99
C	50%	200	5.09

因为空调机无法卸载到 25% 负荷点,按 B.3.1.2.2 计算 D 点(25% 负荷点)的 EER:

$$LF = \frac{(0.25) \times (400)}{162} = 0.62$$

$$C_D = (-0.13 \times 0.62) + 1.13 = 1.05$$

$$EER = \frac{162}{1.05 \times 32} = 4.82$$

根据 A,B,C,D 点的 EER,计算制冷综合部分负荷性能系数如下:

$$IPLV = 2.3\% \times 4.75 + 41.5\% \times 4.99 + 46.1\% \times 5.09 + 10.1\% \times 4.82 = 5.01$$

## 附录 C

## (规范性附录)

## 单元式空气调节机季节能源消耗的试验和计算

本附录规定了风冷式单元式空气调节机季节能源消耗效率的试验和计算。

## C.1 术语和定义

## C.1.1

**制冷季节 cooling season**

制冷季节是指空调机制冷运行的日期段,当基于标准气象数据的日平均气温达到某一温度  $t_c$  以上第 3 次的那天开始,到日平均气温达到该温度  $t_c$  以上最后一天向前数第 3 次的那天为止为制冷季节。

## C.1.2

**制热季节 heating season**

制热季节是指空调机制热运行的日期段,当基于标准气象数据的日平均气温达到某一温度  $t_h$  以下第 3 次的那天开始,到日平均气温达到该温度  $t_h$  以下最后一天向前数第 3 次的那天为止为制热季节。

## C.1.3

**制冷(热)量 cooling(heating) capacity**

空调机以额定能力,在规定的制冷(热)能力试验条件下连续稳定制冷(热)运行时,单位时间内从(向)封闭空间、房间或区域内除去(送入)的热量总和,单位:W。

## C.1.4

**制冷(热)消耗功率 cooling(heating) power input**

空调机以额定能力,在规定的制冷(热)能力试验条件下连续稳定制冷(热)运行时消耗的总功率,单位:W。

## C.1.5

**中间制冷(热)量 middle cooling(heating) capacity**

空调机以发挥名义制冷(热)量的 1/2 能力,在规定的制冷(热)能力试验条件下连续稳定制冷(热)运行时,单位时间内从(向)封闭空间、房间或区域内除去(送入)的热量总和,单位:W。

注:中间制冷(热)量在名义制冷(热)量的 50%±5% 范围内。当机器的最小能力超过名义制冷(热)量 55% 时,以此时的数值为中间能力。

## C.1.6

**中间制冷(热)消耗功率 middle cooling(heating) power input**

空调机以发挥名义制冷(热)量的 1/2 能力,在规定的制冷(热)能力试验条件下连续稳定制冷(热)运行时消耗的总功率,单位:W。

注:中间制冷(热)消耗功率的有效数值为 3 位数,当机器的最小能力超过名义制冷(热)量的 55% 时,以此时数值为中间制冷(热)消耗功率。

## C.1.7

**最小制冷(热)量 minimal cooling(heating) capacity**

空调机以最小能力,在规定的制冷(热)能力试验条件下连续稳定制冷(热)运行时,单位时间内从(向)封闭空间、房间或区域内除去(送入)的热量总和,单位:W。

## C.1.8

**最小制冷(热)消耗功率 minimal cooling(heating) power input**

空调机以最小能力,在规定的制冷(热)能力试验条件下连续稳定制冷(热)运行时消耗的总功率,单位:W。

## C. 1. 9

**制冷负荷 cooling load**

将空调机的制冷能力(名义制冷量)作为室外温度为 35℃时建筑物的制冷负荷,连接此点与建筑物的制冷 0 负荷对应的室外温度点形成的直线,即为制冷负荷线。

## C. 1. 10

**制热负荷 heating load**

制热负荷用与制冷负荷同样大小的建筑物来评价,由室外温度 35℃时建筑物的制冷负荷与 HCR 的乘积计算出室外温度为 0℃时建筑物的制热负荷,连接此点与建筑物的制热 0 负荷对应的室外温度点形成的直线,即为制热负荷线。

注: HCR 是室外温度为 0℃时建筑物的制热负荷与室外温度 35℃时建筑物的制冷负荷之比。

## C. 1. 11

**制冷负荷系数(CLF) cooling load factor**

在同一温、湿度条件下,空调机制冷运行时,通过室内温度调节器的通(ON)、断(OFF)使空调机进行断续运行时,由 ON 时间与 OFF 时间构成的断续运行的 1 个周期内,从室内除去的热量与与之等周期时间内连续制冷运行时,从室内除去的热量之比。

## C. 1. 12

**制热负荷系数(HLF) heating load factor**

在同一温、湿度条件下,空调机制热运行时,通过室内温度调节器的通(ON)、断(OFF)使空调机进行断续运行时,由 ON 时间与 OFF 时间构成的断续运行的 1 个周期内,送入室内的热量与与之等周期时间内连续制热运行时,送入室内的热量之比。

## C. 1. 13

**部分负荷率(PLF) part load factor**

在同一温、湿度条件下,空调机进行断续运行时的能效比(性能系数)与进行连续运行时的能效比(性能系数)之比。

## C. 1. 14

**效率降低系数( $C_D$ ) degradation coefficient**

空调机由于进行断续运行而产生效率降低的系数,用  $C_D$  表示。

## C. 1. 15

**制冷季节总负荷(CSTL) cooling seasonal total load**

在制冷季节中,空调机从封闭空间、房间或区域内除去的热量总和,单位:Wh。

## C. 1. 16

**制热季节总负荷(HSTL) heating seasonal total load**

在制热季节中,空调机向封闭空间、房间或区域内送入的热量总和,单位:Wh。

## C. 1. 17

**制冷季节耗电量(CSTE) cooling seasonal total energy**

在制冷季节中,空调机进行制冷运行时所消耗的电量总和,单位:Wh。

## C. 1. 18

**制热季节耗电量(HSTE) heating seasonal total energy**

在制热季节中,空调机进行制热运行时所消耗的电量总和,单位:Wh。

## C. 1. 19

**全年耗电量(APC) annual power consumption**

制冷季节中的制冷季节耗电量与制热季节中的制热季节耗电量的总和,单位:Wh。



## C.2 性能要求

5.3 中除下述要求被替代外,其余均适用。

### C.2.1 制冷性能

#### a) 制冷量

按 C.3.3.1a) 方法试验时,空调机的实测制冷量不应小于其名义制冷量的 95%。

#### b) 制冷消耗功率

按 C.3.3.1b) 方法试验时,空调机的实测制冷消耗功率不应大于其名义制冷消耗功率的 110%。

### C.2.2 中间制冷性能

#### a) 中间制冷量

按 C.3.3.2a) 方法试验时,空调机的实测中间制冷量不应小于其名义中间制冷量的 95%。

#### b) 中间制冷消耗功率

按 C.3.3.2b) 方法试验时,空调机的实测中间制冷消耗功率不应大于其名义中间制冷消耗功率的 110%。

### C.2.3 最小制冷性能

#### a) 最小制冷量

按 C.3.3.3a) 方法试验时,空调机的实测最小制冷量不应小于其名义最小制冷量的 80%。

#### b) 最小制冷消耗功率

按 C.3.3.3b) 方法试验时,空调机的实测最小制冷消耗功率不应大于其名义最小制冷消耗功率的 125%。

### C.2.4 制热性能

#### a) 制热量

按 C.3.3.4a) 方法试验时,空调机的实测制热量不应小于其名义制热量的 95%。

#### b) 制热消耗功率

按 C.3.3.4b) 方法试验时,空调机的实测制热消耗功率不应大于其名义制热消耗功率的 110%。

### C.2.5 中间制热性能

#### a) 中间制热量

按 C.3.3.5a) 方法试验时,空调机的实测中间制热量不应小于其名义中间制热量的 95%。

#### b) 中间制热消耗功率

按 C.3.3.5b) 方法试验时,空调机的实测中间制热消耗功率不应大于其名义中间制热消耗功率的 110%。

### C.2.6 最小制热性能

#### a) 最小制热量

按 C.3.3.6a) 方法试验时,空调机的实测最小制热量不应小于其名义最小制热量的 80%。

#### b) 最小制热消耗功率

按 C.3.3.6b) 方法试验时,空调机的实测最小制热消耗功率不应大于其名义最小制热消耗功率的 125%。

### C.2.7 低温制热性能

#### a) 低温制热量

按 C.3.3.7a) 方法试验时,空调机的实测低温制热量不应小于其名义低温制热量的 95%。

#### b) 低温制热消耗功率

按 C.3.3.7b) 方法试验时,空调机的实测低温制热消耗功率不应大于其名义低温制热消耗功

率的 115%。

### C.2.8 超低温制热性能

#### a) 超低温制热量

按 C.3.3.8a) 方法试验时, 空调机的实测超低温制热量不应小于其名义超低温制热量的 95%。

#### b) 超低温制热消耗功率

按 C.3.3.8b) 方法试验时, 空调机的实测超低温制热消耗功率不应大于其名义超低温制热消耗功率的 115%。

## C.3 试验

### C.3.1 试验条件

C.3.1.1 空调机试验工况除应符合表 1 的规定, 还应符合表 C.1 的规定。

表 C.1 试验工况

单位为摄氏度

试验条件	室内侧入口空气状态		室外侧入口空气状态	
	干球温度	湿球温度	干球温度	湿球温度
名义制冷	27	19	35	24 <sup>a</sup>
低温制冷		<16 <sup>b</sup>	29	19 <sup>a</sup>
低湿制冷				—
断续制冷	20	—	7	6
名义制热		<15 <sup>b</sup>	2	1
断续制热				
低温制热				
超低温制热			-8.5	-9.5

<sup>a</sup> 适用于湿球温度影响室外侧换热的装置(利用水的潜热作为室外侧换热器的热源装置)；

<sup>b</sup> 适用于湿球温度影响室内侧换热的装置。

<sup>a</sup> 适应于湿球温度影响室外侧换热的装置(利用水的潜热作为室外侧换热器的热源装置);

<sup>b</sup> 适应于湿球温度影响室内侧换热的装置。

C.3.1.2 空调机试验工况参数的读数允差除应符合表 5 和表 6 规定, 还应符合表 C.2 的规定。

表 C.2 试验工况参数的读数允差

单位为摄氏度

项 目		室内侧入口空气状态		室外侧入口空气状态	
		干球温度	湿球温度	干球温度	湿球温度
名义制冷、名义制热、低温制热	最大变动幅度	±1.0	±0.5 <sup>a</sup>	±1.0	±0.5
	平均变动幅度	±0.3	±0.2 <sup>a</sup>	±0.3	±0.2
低温制冷、低湿制冷	最大变动幅度	±0.5	±0.3 <sup>a</sup>	±0.5	±0.3 <sup>a</sup>
	平均变动幅度	±0.3	±0.2 <sup>a</sup>	±0.3	±0.2 <sup>a</sup>
断续制冷、断续制热	最大变动幅度	±1.5	—	±1.5	±1.0 <sup>b</sup>
	平均变动幅度	±0.5		±0.5	±0.5 <sup>b</sup>
超低温制热	最大变动幅度	±2.0	±1.5	±2.0	±1.0
	平均变动幅度	±0.5	±0.5	±0.5	±0.3

<sup>a</sup> 低湿制冷试验不适用;

<sup>b</sup> 断续制冷试验不适用。

注: 不稳定状态的热泵制热量试验按照 6.1.6 的表 6 融霜工况。



### C.3.2 试验要求

6.2 规定的要求及下述要求均适用于本附录。

C.3.2.1 空调机应在规定的频率和电压下运行,除由于空调机启动或停止的负荷变动外,电源电压的偏差不应大于规定电压 $\pm 2\%$ ,电源频率的偏差不应大于规定频率的 $\pm 1\%$ 。

### C.3.3 试验方法

#### C.3.3.1 制冷性能试验

##### a) 制冷量试验

按 6.3.3 方法进行试验,空调机以额定能力,在名义制冷工况和规定条件下,连续稳定运行 1 h 后进行测试。

##### b) 制冷消耗功率试验

按 6.3.3 方法测试空调机制冷量的同时,测定空调机的输入功率和运转电流。

#### C.3.3.2 中间制冷性能试验

##### a) 中间制冷量试验

按 6.3.3 方法进行试验,空调机以发挥名义制冷量的 1/2 能力,在名义制冷工况和规定条件下,连续稳定运行 1 h 后进行测试。

##### b) 中间制冷消耗功率试验

按 6.3.3 方法测试空调机中间制冷量的同时,测定空调机的输入功率和运转电流。

注 1: 当空调机无法准确测试中间制冷能力时,空调机按 6.3.3 的方法进行试验,在表 C.1 的名义制冷工况条件下,测试一个大于中间制冷能力和一个小于中间制冷能力的制冷量和制冷消耗功率,并通过插值的方法计算中间制冷量和中间制冷消耗功率。

注 2: 当空调机的最小制冷能力超过名义制冷量 55% 的场合,测试最小能力的制冷量和制冷消耗功率。

#### C.3.3.3 最小制冷性能试验

##### a) 最小制冷量试验

按 6.3.3 方法进行试验,空调机以最小能力,在名义制冷工况和规定条件下,连续稳定运行 1 h 后进行测试。

##### b) 最小制冷消耗功率试验

按 6.3.3 方法测试空调机最小制冷量的同时,测定空调机的输入功率和运转电流。

#### C.3.3.4 制热性能试验

##### a) 制热量试验

按 6.3.5 方法进行试验,空调机以额定能力,在名义制热工况和规定条件下,连续稳定运行 1 h 后进行测试。

##### b) 制热消耗功率试验

按 6.3.5 方法测试空调机制热量的同时,测定空调机的输入功率和运转电流。

#### C.3.3.5 中间制热性能试验

##### a) 中间制热量试验

按 6.3.5 方法进行试验,空调机以发挥名义制热量的 1/2 能力,在名义制热工况和规定条件下,连续稳定运行 1 h 后进行测试。

##### b) 中间制热消耗功率试验

按 6.3.5 方法测试中间制热量的同时,测定空调机的输入功率和运转电流。

注 1: 当空调机无法准确测试中间制热能力时,空调机按 6.3.5 的方法进行试验,在表 C.1 的名义制热工况条件下,



测试一个大于中间制热能力和一个小于中间制热能力的制热量和制热消耗功率,并通过插值的方法计算中间制热量和中间制热消耗功率。

注2:当空调机的最小制热能力超过名义制热量55%的场合,测试最小能力的制热量和制热消耗功率。

#### C.3.3.6 最小制热性能试验

##### a) 最小制热量试验

按6.3.5方法进行试验,空调机以最小能力,在名义制热工况和规定条件下,连续稳定运行1 h后进行测试。

##### b) 最小制热消耗功率试验

按6.3.5方法测试空调机最小制热量的同时,测定空调机的输入功率和运转电流。

#### C.3.3.7 低温制热性能试验

##### a) 低温制热量试验

按6.3.5和A.9.4方法进行试验,空调机以最大能力,在表C.1的低温制热工况和规定条件下(辅助电加热装置的电路断开),连续稳定运行后进行测试。

##### b) 低温制热消耗功率试验

按6.3.5和A.9.4方法测试空调低温制热量的同时,测定空调机的输入功率和运转电流。

#### C.3.3.8 超低温制热性能试验

##### a) 超低温制热量试验

按6.3.5和A.9.4方法进行试验,空调机以额定能力,在表C.1的超低温制热工况和规定条件下,连续稳定运行后进行测试。

1) 供试机运行达到平衡后再运行30 min之后的20 min期间进行测试,并将其换算为小时制热能力;

2) 测定时间间隔为10 s以内。

##### b) 超低温制热消耗功率试验

按6.3.5和附录A.9.4方法测试空调机低温制热量的同时,测定空调机的输入功率和运转电流。

#### C.3.3.9 低温制冷试验

按6.3.3方法进行试验,空调机以额定能力,在低温制冷工况和规定条件下,连续稳定运行1 h后进行测试。

#### C.3.3.10 低湿制冷试验

按6.3.3方法进行试验,定容型空调机以额定能力,在低湿制冷工况和规定条件下,连续稳定运行1 h后进行测试。非定容型空调机以最小能力,在低湿制冷工况和规定条件下,连续稳定运行1 h后进行测试。

#### C.3.3.11 断续制冷试验

按6.3.3方法进行试验,空调机在断续制冷工况和下述条件下进行测试:

a) 空调机按断续运行周期的规定,反复进行断续制冷运行1 h以上,达到平衡后再连续进行断续运行3个周期后进行测试;

b) 空调机的压缩机循环地“开机”和“停机”时,其冷凝器侧的所有通风设备也必须循环地“开机”和“停机”,室内通风设备也必须随机组一起安装的自动控制器进行循环地“开机”和“停机”。对装有室内风机延迟的空调机,允许风机延迟停止;

c) 空调机测试时必须测量一个或几个断续运行周期内累积时间的制冷量,同时测量同一个或几

个断续运行周期内累积时间的耗电量,其中累积时间是压缩机“开机”时间或者装有风机时间延迟时由于风机延时而延长的“开机”时间;

- d) 断续运行周期为:空调机开始运行至下一个运行开始,定容型空调机断续运行时间为开机 6 min,停机 24 min;非定容型空调机断续运行时间为运行 12 min,停止 48 min;
- e) 非定容型空调机以最小能力运行。

### C.3.3.12 断续制热试验

按 6.3.5 方法进行试验,空调机在断续制热工况和下述条件下进行测试:

- a) 空调机按断续运行周期的规定,反复进行断续制冷运行 1 h 以上,达到平衡后再连续进行断续运行 3 个周期后进行测试;
- b) 空调机的压缩机循环地“开机”和“停机”时,其冷凝器侧的所有通风设备也必须循环地“开机”和“停机”,室内通风设备也必须随空调机一起安装的自动控制器进行循环地“开机”和“停机”。对装有室内风机延迟的空调机,允许风机延迟停止;
- c) 空调机测试时必须测量一个或几个断续运行周期内累积时间的制热量,同时测量同一个或几个断续运行周期内累积时间的耗电量,其中累积时间是压缩机“开机”时间或者装有风机时间延迟时由于风机延时而延长的“开机”时间;
- d) 断续运行周期为:空调机开始运行至下一个运行开始,定容型空调机断续运行时间为开机 12 min,停机 18 min;非定容型空调机断续运行时间为运行 24 min,停止 36 min;
- e) 非定容型空调机以最小能力运行。

C.3.3.13 由第三方检测机构进行制冷量,中间制冷量,最小制冷量以及制热量,中间制热量,最小制热量试验时,空调机制造商须提供空调机各能力点的设定方法,以确保第三方进行试验。

## C.4 标志

8.1 中除下述内容需增加外,其余均适用。

C.4.1 除标示出制冷量、输入功率外,还应标出制冷量范围(最大制冷量和最小制冷量)、输入功率范围(最大制冷输入功率和最小制冷输入功率)、中间制冷量、中间制冷输入功率。

C.4.2 除标示出制热量、输入功率外,还应标出制热量范围(最大制热量和最小制热量)、输入功率范围(最大制热输入功率和最小制热输入功率)、中间制热量、中间制热输入功率、低温制热量、低温输入功率。

## C.5 全年性能系数 APF 的计算

C.5.1 空调机全年性能系数(APF)的计算以南京作为代表城市,以租赁商铺为代表建筑类型计算,其他城市及建筑类型参照执行。

C.5.2 空调机在制冷季节需要制冷的各温度发生时间见表 C.3,在制热季节需要制热的各温度发生时间见表 C.4。



表 C.3 制冷季节需要制冷的各温度发生时间

地区	制冷季节温度区间 $t_c$		制冷季节需要制冷的各温度发生时间 $n_c$ (小时数)(h)																						制冷总 小时数/ h	加权平均 外温/ $t_w$ ℃
	对应的室外温度 $t_{c, \text{外}}/^\circ\text{C}$		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19					
	制冷季节		22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40					
	办公建筑																									
北京	5月6日~9月24日		56	55	83	85	77	78	77	78	58	47	41	39	23	10	3	1	0	0	0	0	0	811	27.4	
长春	5月23日~8月31日		63	52	74	79	66	38	49	28	12	10	2	7	2	0	0	0	0	0	0	0	0	472	25.5	
长沙	4月27日~10月17日		87	85	98	119	95	72	67	81	60	70	56	45	32	11	7	8	1	0	0	0	0	994	27.3	
成都	5月2日~10月13日		105	100	115	88	95	67	55	51	49	35	20	17	2	0	0	0	0	0	0	0	0	799	25.9	
重庆	4月8日~10月20日		98	102	106	96	109	80	73	71	61	46	50	43	26	29	9	3	0	0	0	0	0	1 002	27.1	
大连	5月31日~9月21日		108	115	109	108	79	82	26	19	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	653	24.6	
福州	3月30日~11月20日		96	98	96	95	98	109	108	122	130	110	92	48	39	27	15	2	0	0	0	0	0	1 285	27.9	
广州	3月3日~11月25日		81	100	135	176	158	155	147	139	128	126	97	65	43	23	2	0	0	0	0	0	0	1 575	27.6	
贵阳	4月14日~10月23日		113	96	115	108	87	75	59	31	26	8	6	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	725	25.2	
哈尔滨	6月9日~8月26日		54	40	45	51	60	42	32	29	22	48	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	402	25.9	
海口	1月11日~12月29日		149	127	152	167	150	184	195	184	214	151	129	95	43	4	0	0	0	0	0	0	0	1 944	27.6	
杭州	4月2日~10月24日		119	97	90	80	85	92	94	85	61	58	53	50	32	31	13	1	0	0	0	0	0	1 041	27.3	
合肥	4月29日~11月1日		100	97	101	98	96	86	60	67	65	64	52	41	33	21	8	1	0	0	0	0	0	990	27.2	
呼和浩特	5月28日~8月28日		48	47	59	54	50	47	53	41	15	17	12	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	448	26.1	
济南	4月13日~10月11日		53	78	105	98	101	94	98	97	93	55	36	35	16	11	9	1	0	0	0	0	0	980	27.3	
昆明	4月17日~9月13日		108	96	75	61	41	14	7	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	405	23.8	
拉萨	不需供冷		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	
兰州	5月3日~9月6日		59	50	58	49	49	51	44	43	17	17	13	4	7	0	0	0	0	0	0	0	0	461	26.1	
南昌	4月30日~10月23日		81	104	77	97	85	78	79	77	76	60	64	59	53	29	16	8	0	0	0	0	0	1 043	27.8	
南京	5月8日~10月13日		81	65	73	81	79	81	81	82	68	70	59	54	48	18	6	1	0	0	0	0	0	947	27.8	



表 C.3 (续)

地区	制冷季节温度区间 j <sub>c</sub>		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	制冷总 小时数/ h	加权平均 外温/ ℃
	对应的室外温度 t <sub>w</sub> /℃		22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40		
			制冷季节需要制冷的各温度发生时间 n <sub>i</sub> (小时数)(h)																				
办公建筑																							
南宁	1月1日~11月27日		94	102	124	156	176	162	141	144	136	111	103	62	26	16	3	0	0	0	0	1 556	27.5
上海	4月29日~10月14日		118	105	119	100	90	89	92	79	56	58	31	14	12	4	6	0	0	0	0	973	26.4
沈阳	5月23日~9月4日		46	44	54	72	72	68	65	58	41	30	13	6	1	0	0	0	0	0	0	570	26.6
石家庄	4月29日~9月26日		47	80	73	87	98	84	95	75	71	47	42	24	12	10	10	6	1	2	1	865	27.4
太原	5月2日~9月2日		64	70	82	72	71	63	81	64	42	13	15	7	0	0	0	0	0	0	0	644	26.1
天津	5月12日~9月26日		46	55	87	105	120	100	70	74	51	42	32	21	11	5	2	0	0	0	0	821	26.9
乌鲁木齐	5月9日~9月11日		53	53	45	42	41	45	42	34	26	26	20	8	3	2	1	0	3	0	0	444	26.5
武汉	3月30日~11月2日		75	96	61	81	100	95	105	93	68	63	56	52	38	23	16	10	6	0	0	1 038	27.9
西安	4月29日~9月20日		65	55	66	75	73	60	58	61	71	60	44	35	20	18	6	4	0	0	0	771	27.6
西宁	7月20日~7月31日		2	5	4	3	1	3	4	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	25.5
厦门	4月9日~11月21日		81	86	106	122	144	165	159	136	117	94	66	31	12	2	0	0	0	0	0	1 321	27.2
银川	5月25日~9月2日		44	61	71	41	56	47	62	37	37	31	13	10	0	0	0	0	0	0	0	510	26.4
郑州	5月4日~9月23日		54	71	74	74	72	80	87	75	73	54	54	37	15	24	9	2	0	0	0	855	27.7
租赁商铺																							
北京	5月6日~9月24日		88	95	146	146	166	164	170	152	116	98	57	48	26	11	4	1	0	0	0	1 488	27.3
长春	5月23日~8月31		114	107	143	148	99	74	70	40	21	15	4	7	2	0	0	0	0	0	0	844	25.3
长沙	4月27-10月17日		162	153	176	178	175	156	154	158	120	126	102	78	57	30	14	13	2	0	0	1 854	27.4
成都	5月2日~10月13日		163	162	194	185	192	159	144	121	103	62	28	21	5	0	0	0	0	0	0	1 539	26.1
重庆	4月8日~10月20日		179	186	180	176	182	146	151	151	137	112	102	84	59	45	14	3	0	0	0	1 907	27.3
大连	5月31日~9月21日		198	200	190	190	133	128	31	19	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1 096	24.5
福州	3月30日~11月20日		154	180	174	176	209	195	229	239	227	175	136	101	59	33	23	5	1	0	0	2 316	27.8
广州	3月3日~11月25日		158	199	285	324	296	280	282	263	259	226	165	109	70	26	2	0	0	0	0	2 944	27.4
贵阳	4月14日~10月23日		190	199	230	213	182	162	120	62	45	13	8	1	0	0	0	0	0	0	0	1 425	25.2