

团 标 准

T/DZJN **—20**

带生活热水热回收的一拖多家用多联机 系统能效评价方法

Energy efficiency assessment method for multi-split air conditioning (heat pump)
units with domestic hot water heat recovery

(征求意见稿)

请您在提交反馈意见时，将您知道的相关专利连同支持性文件随意见一并附上。

本文件版权归中国电子节能技术协会所有，未经授权，不得复制、传播、使用，侵权必究！

20**--** - **发布

20** - ** - **实施

中国电子节能技术协会

目 次

.....	4
.....	4
.....	4
.....	5
.....	7
.....	8
.....	9
.....	29

前　　言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规则起草。

1本文件由海信空调有限公司、中国电子节能技术协会智能电器专业委员会共同提出。

本文件由中国电子节能技术协会归口。

本文件起草单位：海信空调有限公司、清华大学、海信（广东）空调有限公司、海信（浙江）空调有限公司、江苏迈能高科有限公司。

本文件主要起草人：

带生活热水热回收的一拖多家用多联机 系统能效评价方法

1 范围

本文件规定了具有生活热水热回收功能的一拖多家用多联机系统的能效评价方法，包括适用对象、术语与定义、能效评价测试及计算方法及检测要求等内容。

本文件适用于制冷量不超过 14 kW，且同时具备空调与生活热水功能的一拖多家用多联机系统（以下简称“系统”），适用于住宅建筑中小容量家用多联机产品。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 7725-2022 房间空气调节器

GB/T 18837-2015 多联式空调（热泵）机组

GB/T 23137-2020 家用和类似用途热泵热水器

GB/T 21454-2021 多联式空调（热泵）机组能效限定值及能效等级

GB 21455-2019 房间空气调节器能效限定值及能效等级

JB/T 7249 制冷与空调设备 术语

3 术语和定义

JB/T 7249 和 GB/T 18837 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

带生活热水的多联式空调（热泵）机组 multi-split air-conditioning(heat pump) units with domestic hot water

同时具有制取生活热水功能和普通多联机功能的复合空调（热泵）机组

3.2

单独制热模式 heating only mode

机组仅提供室内采暖功能，不进行生活热水制取。

3.3

制热+制热水模式 heating and hot water mode

机组同时提供室内采暖和生活热水功能。

3.4

单独制冷模式 cooling only mode

机组仅提供室内制冷功能，不进行生活热水制取。

3.5

制冷+制热水模式 cooling and hot water mode

机组同时提供室内制冷和生活热水功能。

3. 6**制热水模式 hot water only mode**

机组仅提供生活热水功能，不进行室内空调制冷或制热。

3. 7**变压缩比法 variable compression ratio method**

在给定的测试工况及负荷率下，定频/定速机组在工频下运行，变频/变容机组将压缩机的运行频率或容量调至适宜值，测定机组的制冷（热）量和制冷（热）消耗功率，从而直接获得在该室外温度对应负荷率下的机组性能。

3. 8**全年性能系数（变压缩比法） annual performance factor based on variable compression ratio method** **APF_v**

在包含一个相邻制冷季节和制热季节的年度中，机组制冷时从室内除去的热量及制热时向室内送入的热量和制取热水热量的总和与消耗的电量总和之比，其测试方法采用变压缩比法。

注：单位为千瓦时每千瓦时 $[(\text{kW} \cdot \text{h})/(\text{kW} \cdot \text{h})]$ 。

4 型式、型号和基本参数

4. 1 型式

热水模块按照出水温度分为：中温热水模块（出水温度 $\leqslant 50^\circ\text{C}$ ）、高温热水模块（出水温度 $>50^\circ\text{C}$ ）。无特别说明，本标准热水模块均指高温热水模块。

4. 2 型号命名

产品型号及含义如下：

KFR—aHRWb/c

其中：

K——产品代号（房间空气调节器）；

F——结构形式代号（分体式）；

R——功能代号（热泵型）；

a——规格代号（额定制冷量，取制冷量百位数或百位以上数，用阿拉伯数字表示）；

HR——具备生活热水热回收功能的产品；

W——室外机组结构代号（变频系列）；

b——一拖多产品代号（用阿拉伯数字表示，一拖三以上允许用“d”表示，一拖一代号忽略）；

/c——工厂设计序号和（或）特殊功能代号等，允许用汉语拼音字母和（或）阿拉伯数字表示。

示例：**KFR-140HRW3**

表示：T1气候类型、分体式热泵型、一拖三转速可控型家用多联机室外机组，总制冷量为 14000 W，带生活热水热回收功能。

4. 3 基本参数

4. 3. 1 机组的电源为额定电压220V单相或380V三相交流电，额定频率50Hz；

4.3.2 机组正常工作条件如下：风冷式机组的环境温度：-15℃~48℃；

4.3.3 机组最佳匹配关系参见附录C；

4.3.4 名义工况及各工况参数按表1规定的内容确定：

表 1 机组试验工况

试验条件		室内侧		室外侧		水侧	
		入口空气状态		入口空气状态		进出水温度	
		干球温度 ℃	湿球温度 ℃	干球温度 ℃	湿球温度 ℃	进水（初始） 温度℃	出水（终止） 温度℃
制冷	名义制冷	27	19	35	24	—	—
	最大运行	32	23	43	26	—	—
	凝露	27	24	27	24	—	—
	最小运行	21	15	21	—	—	—
制热	名义制热 ₁	20	—	7	6	—	—
	名义制热 ₂	20	—	-2	-4	—	—
	最大运行	27	—	21	15	—	—
	除霜	20	<15	2	1	—	—
	最小运行	20	<15	-7	-8	—	—
制热水	名义生活热水	—	—	20	15	15	55
	最大运行	—	—	43	26	29	55
	除霜	—	—	2	1	15	55
	最小运行	—	—	-7	-8	9	55
制冷+制热水	名义制冷+生活热水	27	19	35	—	24	55
	最大运行	32	23	43	26	29	55
	最小运行	21	15	21	—	20	55
制热+制热水	名义制热+生活热水	20	—	-2	-4	9	55
	最大运行	27	—	21	15	15	55
	除霜	20	<15	2	1	9	55
	最小运行	20	<15	-7	-8	9	55
注：							
1. “—”为不作相关要求。							
2. 室内机风机转速档与制造商要求一致。							
3. 若室外机标称有机外静压的，按室外机标称的机外静压进行试验。							
4. 试验时，若室外机风量可调，则按照制造商说明书规定的风机转速档进行；若室外机风量不可调，则按照其名义风速档进行试验。							
5. 制热中的名义制热给出了两种，一种是目前常用的 7/6℃，另一种是目前推荐的-2/-4℃。							

5 季节性能系数的试验和计算

5.1 单独制冷模式季节能效比

带生活热水的多联式空调(热泵)机组的单独制冷模式季节能效比的试验和计算方法参见附录B.4。

5.2 单独制热模式

带生活热水的多联式空调(热泵)机组的单独制热模式季节能效比的试验和计算方法参见附录B.5。

5.3 制冷制热水模式

带生活热水的多联式空调(热泵)机组的制冷制热水模式季节能效比的试验和计算方法参见附录B.6。

5.4 制热制热水模式

带生活热水的多联式空调(热泵)机组的制热制热水模式季节能效比的试验和计算方法参见附录B.7。

5.5 单独制热水模式

带生活热水的多联式空调(热泵)机组的单独制热水模式季节能效比的试验和计算方法参见附录B.8。

5.6 全年综合季节性能系数(变压缩比法)

带热水热回收的全年综合季节性能系数计算方法如下：

$$\begin{aligned} APF_v &= \frac{CSTL + HSTL + CWSTL + HWSTL + WSTL}{CSTE + HSTE + CWSTE + HWSTE + WSTE} \\ &= \frac{\sum_{i=1}^n L_c(t_i) \times n_i + \sum_{j=1}^n L_h(t_j) \times n_j + \sum_{k=1}^n L_w(t_k) \times n_k}{CSTE + HSTE + CWSTE + HWSTE + WSTE} \end{aligned}$$

附录 A

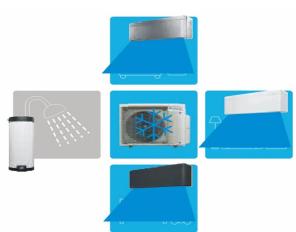
(资料性)

带生活热水的热回收一拖多家用多联机的使用场景

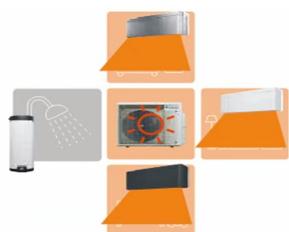
A. 1 使用场景

带生活热水的热回收一拖多家用多联机的使用场景有五种：

- (1) 制冷场景；
- (2) 制热场景；
- (3) 热水场景；
- (4) 制热+热水场景；
- (5) 制冷+热水场景。



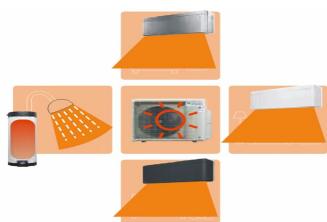
制冷场景



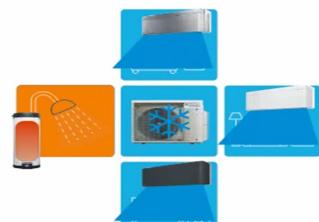
制热场景



热水场景



制热+热水场景



制冷+热水场景

附录 B

(规范性)

多联式空调(热泵)机组的季节能效比的试验和计算方法**B. 1 范围**

本附录规定了带生活热水的多联式空调(热泵)机组的季节能效比的试验和计算方法。

B. 2 规范性引用文件

本部分正文中的内容适用。

B. 3 术语和定义**B. 3. 1**

单独制冷模式总负荷 cooling seasonal total load

CSTL

在制冷季节中，机组运行空调单独制冷模式下从室内除去的热量总和。

注：单位为瓦 (W·h)。

B. 3. 2

单独制冷模式总耗电量 cooling seasonal total energy

CSTE

在制冷季节中，机组运行空调单独制冷模式下消耗的电量总和。

注：单位为瓦 (W·h)。

B. 3. 3

单独制冷模式季节能效比 seasonal energy efficiency ratio

SEER

在制冷季节中，机组运行空调单独制冷模式下从室内除去的热量总和与消耗的电量总和之比。

注：单位为瓦时每瓦时 [(W·h)/(W·h)]。

B. 3. 4

单独制热模式总负荷 heating seasonal total load

HSTL

在制热季节中，机组运行空调单独制热模式下向室内送入的热量总和。

注：单位为瓦 (W·h)。

B. 3. 5

单独制热模式总耗电量 heating seasonal total energy

HSTE

在制热季节中，机组运行空调单独制热模式下消耗的电量总和。

注：单位为瓦 (W·h)。

B. 3. 6

单独制热模式季节能效比 heating seasonal performance factor

HSPF

在制热季节中，机组运行空调单独制热模式下向室内送入的热量总和与消耗的电量总和之比。

注：单位为瓦时每瓦时 [(W·h)/(W·h)]。

B. 3. 7

制冷制热水模式总负荷 cooling and hot water seasonal total load

CWSTL

在制冷季节中，机组运行空调制冷与热水模式下从室内除去的热量和加热热水的热量总和。

注：单位为瓦（W·h）。

B. 3. 8

制冷制热水模式总耗电量 cooling and hot water seasonal total energy

CWSTE

在制冷季节中，机组运行空调制冷与热水模式下消耗的电量总和。

注：单位为瓦（W·h）。

B. 3. 9

制冷制热水模式季节能效比 cooling and hot water seasonal performance factor

CWSF

在制冷季节中，机组运行空调制冷与热水模式下从室内除去的热量和加热热水的热量总和与消耗的电量总和之比。

注：单位为瓦时每瓦时 $[(W \cdot h) / (W \cdot h)]$ 。

B. 3. 10

制热制热水模式总负荷 heating and hot water seasonal total load

HWSTL

在制热季节中，机组运行空调制热与热水模式下向室内送入的热量和加热热水的热量总和。

注：单位为瓦（W·h）。

B. 3. 11

制热制热水模式总耗电量 heating and hot water seasonal total energy

HWSTE

在制热季节中，机组运行空调制热与热水模式下消耗的电量总和。

注：单位为瓦（W·h）。

B. 3. 12

制热制热水模式季节能效比 heating and hot water seasonal performance factor

HWSF

在制热季节中，机组运行空调制热与热水模式下向室内送入的热量和加热热水的热量总和与消耗的电量总和之比。

注：单位为瓦时每瓦时 $[(W \cdot h) / (W \cdot h)]$ 。

B. 3. 13

制热水模式总负荷 hot water seasonal total load

WSTL

机组运行单独热水模式下加热热水的热量总和。

注：单位为瓦（W·h）。

B. 3. 14

制热水模式总耗电量 hot water seasonal total energy

WSTE

机组运行单独热水模式下消耗的电量总和。

注：单位为瓦（W·h）。

B. 3. 15

制热水模式季节能效比 hot water seasonal performance factor

WSPF

机组运行单独热水模式下加热热水的热量总和与消耗的电量总和之比。

注：单位为瓦时每瓦时[(W·h)/(W·h)]。

B. 4 单独制冷模式季节能效比的试验和计算方法

B. 4. 1 冷负荷与冷负荷曲线

制冷工况下房间冷负荷根据名义制冷量的明示值由式（B. 1）进行计算，房间冷负荷率曲线见图 B. 1。

$$L_c(t_j) = \varphi_{fule}(35) \times \frac{t_j - t_{0c}}{35 - t_{0c}} \quad \dots \dots \dots \quad (B.1)$$

式中：

$L_c(t_j)$ —— 温度(t_j)时的房间冷负荷，单位为瓦 (W)；

$\varphi_{fule}(35)$ —— 机组的名义制冷量明示值，单位为瓦 (W)。

t_{0c} —— 使用建筑的制冷 0 负荷点，单位为摄氏度(°C)。

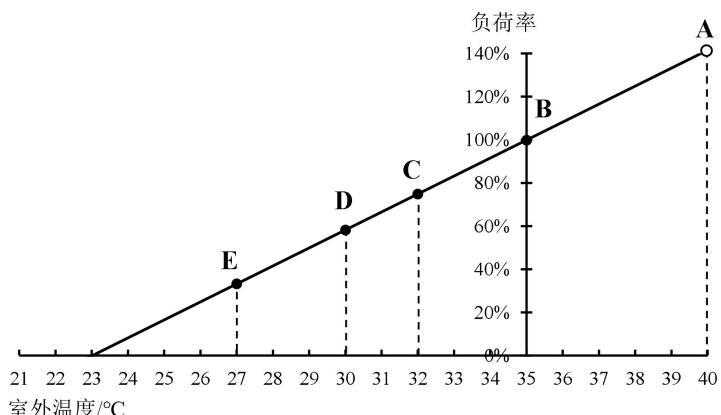


图 B. 1 多联式空调（热泵）机组的冷负荷率

B. 4. 2 工况条件及各温度发生时间

制冷季节性能系数的试验工况条件见表 B.1，制冷季节需要制冷的各温度的发生时间见表 B.2。

表 B. 1 需要制冷的工况条件

工况点	部分负载率	热源侧入口空气状态		室内设定		含义
		干球温度	湿球温度	干球温度	湿球温度	
A	142%	40	-	27	19	可选
B	100%	35	-	27	19	必选
C	75%	32	-	27	19	可选
D	58%	30	-	27	19	必选
E	33%	27	-	27	19	必选

表 B.2 制冷季节需要制冷的各温度的发生时间

温度区间 j	室外温度 t/°C	小时数/h	温度区间 j	室外温度 t/°C	小时数/h
1	24	158	8	31	86
2	25	161	9	32	74
3	26	186	10	33	57
4	27	167	11	34	34
5	28	131	12	35	11
6	29	149	13	36	0
7	30	115	合计		1329

B.4.3 试验和计算方法

在以下工况点进行测试：

A 工况试验：在额定电压下，在表 B.1 规定的 A 工况下，定频/定速机组在工频下运行，变频/变容机组将压缩机的运行频率或容量调至适宜值，使机组的制冷量=名义制冷量×部分负载率×（100±10）%，测定机组的制冷量和制冷消耗功率。

B 工况试验：在额定电压下，在表 B.1 规定的 B 工况下，定频/定容机组在工频下运行，变频/变容机组将压缩机的运行频率或容量调至适宜值，测定机组的制冷量和制冷消耗功率。

C 工况试验：在额定电压下，在表 B.1 规定的 C 工况下，定频/定容机组在工频下运行，变频/变容机组将压缩机的运行频率或容量调至适宜值，使机组的制冷量=名义制冷量×部分负载率×（100±10）%，测定机组的制冷量和制冷消耗功率。

D 工况试验：在额定电压下，在表 B.1 规定的 D 工况下，定频/定容机组在工频下运行，变频/变容机组将压缩机的运行频率或容量调至适宜值，使机组的制冷量=名义制冷量×部分负载率×（100±10）%，测定机组的制冷量和制冷消耗功率。

E 工况试验：在额定电压下，在表 B.1 规定的 E 工况下，定频/定容机组在工频下运行，变频/变容机组将压缩机的运行频率或容量调至适宜值，使机组的制冷量=名义制冷量×部分负载率×（100±10）%，测定机组的制冷量和制冷消耗功率。

由第三方检测机构进行高温制冷量、制冷量、中间制冷量、低负荷制冷量时，制造商应提供机组各能力点的设定方法，以确保第三方进行实验。必要时，制造商人员需在现场进行配合。

单独制冷模式季节能效比 SEER 按式 (B.2) 计算：

$$SEER = \frac{CSTL}{CSTE} \quad \dots \dots \dots \quad (B.2)$$

制冷季节总负荷CSTL按式 (B.3) 计算：

$$CSTL = \sum_{j=1}^n Q_c(t_j) \times n_j \quad \dots \dots \dots \quad (B.3)$$

式中：

$Q_c(t_j)$ —— 机组部分负荷制冷量，单位为瓦 (W)；

n_j —— 制冷季节中单独制冷的各温度下工作时间，单位为小时 (h)。

机组制冷运行时所消耗的电量总和 CSTE 的计算方法按式 (B.4) 计算:

$$CSTE = \sum_{j=1}^n \left[\frac{Q_c(t_j)}{COP_{bin}(t_j)} \right] \times n_j \quad \dots \dots \dots \quad (B.4)$$

式中:

n_j —— 制冷季节中单独制冷的各温度下工作时间, 单位为小时 (h);

$COP_{bin}(t_j)$ —— 各工作温度下的制冷性能系数;

其中, Q_c 由式 (B.5) 确定:

$$Q_c(t_j) = L_c(t_j) \quad \dots \dots \dots \quad (B.5)$$

$L_c(t_j)$ —— 温度 t_j 时的房间冷负荷, 单位为瓦 (W);

$COP_{bin}(t_j)$ —— 通过测试和计算获得, 计算方法如下:

(1) 40°C (A点) 以上:

①若对A点进行测试:

$$COP_{bin}(t_j) = COP_{bin}(t_B) + \frac{COP_{bin}(t_A) - COP_{bin}(t_B)}{t_A - t_B} \times (t_j - t_B), \quad t_j > t_A$$

②若不对A点进行测试:

$$COP_{bin}(t_j) = COP_{bin}(t_B) + \frac{COP_{bin}(t_B) - COP_{bin}(t_C)}{t_B - t_C} \times (t_j - t_B), \quad t_j > t_A$$

(2) 40°C (A点) 至35°C (B点) 间:

①若对A点进行测试:

$$COP_{bin}(t_j) = COP_{bin}(t_B) + \frac{COP_{bin}(t_A) - COP_{bin}(t_B)}{t_A - t_B} \times (t_j - t_B), \quad t_B \leq t_j \leq t_A$$

②若不对A点进行测试:

$$COP_{bin}(t_j) = COP_{bin}(t_B) + \frac{COP_{bin}(t_B) - COP_{bin}(t_C)}{t_B - t_C} \times (t_j - t_B), \quad t_B \leq t_j \leq t_A$$

(3) 35°C (B点) 至32°C (C点) 间:

①若对C点进行测试:

$$COP_{bin}(t_j) = COP_{bin}(t_C) + \frac{COP_{bin}(t_B) - COP_{bin}(t_C)}{t_B - t_C} \times (t_j - t_C), \quad t_C \leq t_j \leq t_B$$

②若不对C点进行测试:

$$COP_{\text{bin}}(t_j) = COP_{\text{bin}}(t_B) + \frac{COP_{\text{bin}}(t_B) - COP_{\text{bin}}(t_D)}{t_B - t_D} \times (t_j - t_B), \quad t_C \leq t_j \leq t_B$$

(4) 32°C (C点) 至30°C (D点) 间:

①若对C点进行测试:

$$COP_{\text{bin}}(t_j) = COP_{\text{bin}}(t_D) + \frac{COP_{\text{bin}}(t_C) - COP_{\text{bin}}(t_D)}{t_C - t_D} \times (t_j - t_D), \quad t_D \leq t_j \leq t_C$$

②若不对C点进行测试:

$$COP_{\text{bin}}(t_j) = COP_{\text{bin}}(t_D) + \frac{COP_{\text{bin}}(t_B) - COP_{\text{bin}}(t_D)}{t_B - t_D} \times (t_j - t_D), \quad t_D \leq t_j \leq t_C$$

(5) 30°C (D点) 至27°C (E点) 间:

$$COP_{\text{bin}}(t_j) = COP_{\text{bin}}(t_E) + \frac{COP_{\text{bin}}(t_D) - COP_{\text{bin}}(t_E)}{t_D - t_E} \times (t_j - t_E), \quad t_E \leq t_j \leq t_D$$

(6) 27°C (E点) 以下:

$$COP_{\text{bin}}(t_j) = COP_{\text{bin}}(t_E) + \frac{COP_{\text{bin}}(t_D) - COP_{\text{bin}}(t_E)}{t_D - t_E} \times (t_j - t_E), \quad t_j < t_E$$

B.5 单独制热模式季节能效比的试验和计算方法

B.5.1 热负荷与热负荷曲线

制热工况下房间热负荷根据计算名义制热量由式 (B.6) 进行计算, 房间热负荷率曲线见图 B.1。

$$L_h(t_j) = \phi_{fulh}(t_{fulh}) \times \frac{15-t_j}{15-(-2)} \quad \dots \dots \dots \quad (\text{B.6})$$

式中:

$L_h(t_j)$ —— 温度(t_j)时的房间热负荷, 单位为瓦(W);

$\phi_{fulh}(t_{fulh})$ —— 机组的计算名义制热量, 单位为瓦(W);

15 —— 使用建筑的制热 0 负荷点, 单位为摄氏度(°C)。

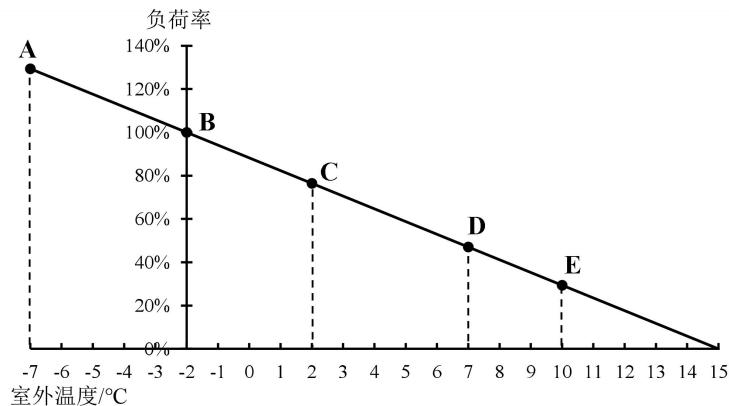


图 B. 2 多联式空调（热泵）机组的热负荷率

B. 5.2 工况条件及各温度发生时间

制热季节性能系数的试验工况条件见表 B.3，制热季节需要制冷的各温度的发生时间见表 B.4。

表 B. 3 需要制热的工况条件

工况点	部分负载率	热源侧入口空气状态		室内设定		含义
		干球温度	湿球温度	干球温度	湿球温度	
A	129%	-7	-8	20	/	可选
B	100%	-2	-4	20	<15	必选
C	76%	2	1	20	<15	可选
D	47%	7	6	20	<15	必选
E	29%	10	8	20	<15	必选

表 B. 4 制热季节需要制冷的各温度的发生时间

温度区间 j	室外温度 t/°C	小时数/h	温度区间 j	室外温度 t/°C	小时数/h
1	-7	5	13	5	234
2	-6	6	14	6	295
3	-5	7	15	7	257
4	-4	17	16	8	205
5	-3	23	17	9	167
6	-2	41	18	10	138
7	-1	53	19	11	117
8	0	95	20	12	125
9	1	162	21	13	102
10	2	191	22	14	64
11	3	237			
12	4	258	合计		2799

B. 5. 3 试验和计算方法

在以下工况点进行测试：

1) A 工况试验：在额定电源条件下，在表 B.3 规定的 A 工况下，定频/定速机组在工频下运行，变频/变容机组将压缩机的运行频率调至设计频率或容量，使机组的制热量=计算名义制热量×部分负载率×（100±10）%。

2) B 工况试验：在额定电源条件下，在表 B.3 规定的 B 工况下，定频/定速机组在工频下运行，变频/变容机组将压缩机的运行频率调至设计频率或容量，测定机组的热泵制热量和热泵制热消耗功率。

3) C 工况试验：在额定电源条件下，在表 B.3 规定的 C 工况下，定频/定速机组在工频下运行，变频/变容机组将压缩机的运行频率或容量调至适宜值，使机组的制热量=计算名义制热量×部分负载率×（100±10）%，测定机组的制热量和制热消耗功率。

4) D 工况试验：在额定电源条件下，在表 B.3 规定的 D 工况下，定频/定速机组在工频下运行，变频/变容机组将压缩机的运行频率或容量调至适宜值，使机组的制热量=计算名义制热量×部分负载率×（100±10）%，测定机组的制热量和制热消耗功率。

5) E 工况试验：在额定电源条件下，在表 B.3 规定的 E 工况下，定频/定速机组在工频下运行，变频/变容机组将压缩机的运行频率或容量调至适宜值，使机组的制热量=计算名义制热量×部分负载率×（100±10）%，测定机组的制热量和制热消耗功率。

由第三方检测机构进行低温制热量、制热量、中间制热量、低负荷制热量时，制造商应提供机组各能力点的设定方法，以确保第三方进行实验。必要时，制造商人员需在现场进行配合。

单独制热模式季节能效比 HSPF 按式 (B.7) 计算：

$$HSPF = \frac{HSTL}{HSTE} \quad \dots \dots \dots \quad (B.7)$$

制热季节总负荷HSTL按式 (B.8) 计算：

$$HSTL = \sum_{j=1}^n L_h(t_j) \times n_j \quad \dots \dots \dots \quad (B.8)$$

式中：

$L_h(t_j)$ —— 温度 t_j 时的房间热负荷，单位为瓦(W)；

n_j —— 制热季节中单独制热的各温度下工作时间，单位为小时(h)。

机组制热运行时所消耗的电量总和 HSTE 的计算方法按式 (B.9) 计算：

$$HSTE = \sum_{j=1}^n \left[\frac{L_h(t_j) - P_{RH}(t_j)}{COP_{bin}(t_j)} + P_{RH}(t_j) \right] \times n_j \quad \dots \dots \dots \quad (B.9)$$

式中：

$L_h(t_j)$ —— 温度 t_j 时的房间热负荷，单位为瓦(W)；

n_j —— 制热季节中制热的各温度下工作时间，单位为小时(h)；

$COP_{bin}(t_j)$ —— 各工作温度下的 COP，通过测试和计算获得，单位为瓦每瓦(W/W)；

$P_{RH}(t_j)$ —— 机组在温度 t_j 时，加入电热装置的消耗电功率，单位为瓦(W)。

当 $L_h(t_j) > \varphi_{ful}(t_j)$ 时, 如果机组制热量不足, 则需要补充其电加热, $P_{RH}(t_j)$ 由下式(B.10)确定:

$$P_{RH}(t_j) = [L_h(t_j) - \Phi_{ful}(t_j)] \quad \dots \dots \dots \quad (B.10)$$

式中：

$L_h(t_j)$ ——温度 t_j 时的房间热负荷, 单位为瓦 (W);

$\varphi_{ful}(t_j)$ —— 温度 t_j 时的机组实测制热量，单位为瓦 (W)；

其中, $COP_{bin}(t_j)$ 可通过测试和计算获得, 计算方法如下:

(1) -7°C (A点) 以下:

①若对A点进行测试：

$$COP_{\text{bin}}(t_j) = COP_{\text{bin}}(t_B) + \frac{COP_{\text{bin}}(t_A) - COP_{\text{bin}}(t_B)}{t_A - t_B} \times (t_j - t_B), \quad t_j < t_A$$

②若不对A点进行测试：

$$COP_{\text{bin}}(t_j) = COP_{\text{bin}}(t_B) + \frac{COP_{\text{bin}}(t_B) - COP_{\text{bin}}(t_C)}{t_B - t_C} \times (t_j - t_B), \quad t_j < t_A$$

(2) -7°C (A点) 至-2°C (B点) 间:

①若对A点进行测试：

$$COP_{\text{bin}}(t_j) = COP_{\text{bin}}(t_B) + \frac{COP_{\text{bin}}(t_A) - COP_{\text{bin}}(t_B)}{t_A - t_B} \times (t_j - t_B), \quad t_A \leq t_j \leq t_B$$

②若不对A点进行测试：

$$COP_{\text{bin}}(t_j) = COP_{\text{bin}}(t_B) + \frac{COP_{\text{bin}}(t_B) - COP_{\text{bin}}(t_C)}{t_B - t_C} \times (t_j - t_B), \quad t_A \leq t_j \leq t_B$$

(3) -2°C (B点) 至2°C (C点) 间:

①若对C点进行测试：

$$COP_{\text{bin}}(t_j) = COP_{\text{bin}}(t_C) + \frac{COP_{\text{bin}}(t_B) - COP_{\text{bin}}(t_C)}{t_B - t_C} \times (t_j - t_C), \quad t_B \leq t_j \leq t_C$$

②若不对C点进行测试：

$$COP_{\text{bin}}(t_j) = COP_{\text{bin}}(t_B) + \frac{COP_{\text{bin}}(t_B) - COP_{\text{bin}}(t_D)}{t_B - t_D} \times (t_j - t_B), \quad t_B \leq t_j \leq t_C$$

(4) 2°C (C点) 至7°C (D点) 间:

①若对C点进行测试：

$$COP_{\text{bin}}(t_j) = COP_{\text{bin}}(t_D) + \frac{COP_{\text{bin}}(t_C) - COP_{\text{bin}}(t_D)}{t_C - t_D} \times (t_j - t_D), \quad t_C \leq t_j \leq t_D$$

②若不对C点进行测试:

$$COP_{\text{bin}}(t_j) = COP_{\text{bin}}(t_D) + \frac{COP_{\text{bin}}(t_B) - COP_{\text{bin}}(t_D)}{t_B - t_D} \times (t_j - t_D), \quad t_C \leq t_j \leq t_D$$

(5) 7°C (D点) 至10°C (E点) 间:

$$COP_{\text{bin}}(t_j) = COP_{\text{bin}}(t_E) + \frac{COP_{\text{bin}}(t_D) - COP_{\text{bin}}(t_E)}{t_D - t_E} \times (t_j - t_E), \quad t_D \leq t_j \leq t_E$$

(6) 10°C (E点) 以上:

$$COP_{\text{bin}}(t_j) = COP_{\text{bin}}(t_E) + \frac{COP_{\text{bin}}(t_D) - COP_{\text{bin}}(t_E)}{t_D - t_E} \times (t_j - t_E), \quad t_j > t_E$$

B. 6 制冷制热水模式季节能效比的试验和计算方法

B. 6. 1 负荷曲线

制冷制热水模式下的冷负荷和热水负荷见图 B.3。

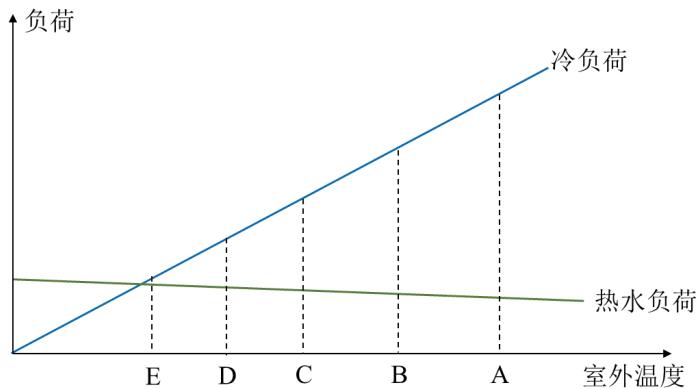


图 B.3 多联式空调（热泵）机组的冷负荷和热水负荷

B. 6. 2 工况条件及各温度发生时间

制冷制热水模式的试验工况条件见表 B.5, 制冷季节需要制冷的各温度的发生时间见表 B.6。

表 B.5 制冷制热水模式的工况条件

工况点	热源侧入口空气状态		室内设定		水温设定		含义
	干球温度	湿球温度	干球温度	湿球温度	进水温度	出水温度	

A	40	-	27	19	24	55	可选
B	35	-	27	19	24	55	必选
C	32	-	27	19	24	55	可选
D	30	-	27	19	24	55	必选
E	27	-	27	19	24	55	必选

表 B. 6 制冷制热水模式的各温度的发生时间

温度区间 j	室外温度 t/°C	小时数/h	温度区间 j	室外温度 t/°C	小时数/h
1	24	15	8	31	10
2	25	23	9	32	6
3	26	20	10	33	0
4	27	19	11	34	0
5	28	11	12	35	0
6	29	17	13	36	0
7	30	18	合计		139

B. 6. 3 试验和计算方法

在以下工况点进行测试：

A 工况试验：在额定电压下，在表 B.5 规定的 A 工况下，定频/定速机组在工频下运行，变频/变容机组将压缩机的运行频率或容量调至适宜值，使机组的制冷量=名义制冷量×部分负载率×(100±10) %，测定机组的制冷量和制冷消耗功率。

B 工况试验：在额定电压下，在表 B.5 规定的 B 工况下，定频/定容机组在工频下运行，变频/变容机组将压缩机的运行频率或容量调至适宜值，测定机组的制冷量和制冷消耗功率。

C 工况试验：在额定电压下，在表 B.5 规定的 C 工况下，定频/定容机组在工频下运行，变频/变容机组将压缩机的运行频率或容量调至适宜值，使机组的制冷量=名义制冷量×部分负载率×(100±10) %，测定机组的制冷量和制冷消耗功率。

D 工况试验：在额定电压下，在表 B.5 规定的 D 工况下，定频/定容机组在工频下运行，变频/变容机组将压缩机的运行频率或容量调至适宜值，使机组的制冷量=名义制冷量×部分负载率×(100±10) %，测定机组的制冷量和制冷消耗功率。

E 工况试验：在额定电压下，在表 B.5 规定的 E 工况下，定频/定容机组在工频下运行，变频/变容机组将压缩机的运行频率或容量调至适宜值，使机组的制冷量=名义制冷量×部分负载率×(100±10) %，测定机组的制冷量和制冷消耗功率。

由第三方检测机构进行高温制冷量、制冷量、中间制冷量、低负荷制冷量时，制造商应提供机组各能力点的设定方法，以确保第三方进行实验。必要时，制造商人员需在现场进行配合。

制冷制热水模式季节能效比 CWSPF 按式 (B.11) 计算：

$$CWSPF = \frac{CWSTL}{CWSTE} \quad \dots \dots \dots \quad (B.11)$$

制冷制热水模式总负荷 CWSTL 按式 (B.12) 计算：

$$CWSTL = \sum_{j=1}^n L_{c,w}(t_j) \times n_j \quad \dots \dots \dots \quad (\text{B.12})$$

式中：

$L_{c,w}(t_j)$ —— 温度 t_j 时的房间冷负荷和热水负荷之和，单位为瓦（W）；

n_j —— 制冷季节中制冷制热水模式的各温度下工作时间，单位为小时（h）。

若热水无电加热，机组制冷运行时所消耗的电量总和 CWSTE 的计算方法如下式(B.13)所示；若热水有电加热，机组制冷运行时所消耗的电量总和 CWSTE 的计算方法如下式(B.14)所示。

$$CWSTE = \sum_{j=1}^n \frac{L_{cw}(t_j)}{COP_{bin}(t_j)} \times n_j \quad \dots \dots \dots \quad (\text{B.13})$$

$$CWSTE = \sum_{j=1}^n \left[\frac{L_{cw}(t_j) - P_{WH}(t_j)}{COP_{bin}(t_j)} + P_{WH}(t_j) \right] \times \dots \dots \dots \quad (\text{B.14})$$

式中：

n_j —— 制冷制热水模式的各温度下工作时间，单位为小时（h）；

$COP_{bin}(t_j)$ —— 带热水的多联式空调（热泵）机组效率，通过测试和线性插值计算获得，W/W。

$P_{WH}(t_j)$ —— 带热水的多联式空调（热泵）机组的热水电加热功率，通过测试和计算获得，W。

$COP_{bin}(t_j)$ 通过测试和计算获得，计算方法如下：

(1) 40°C (A点) 以上：

①若对A点进行测试：

$$COP_{bin}(t_j) = COP_{bin}(t_B) + \frac{COP_{bin}(t_A) - COP_{bin}(t_B)}{t_A - t_B} \times (t_j - t_B), \quad t_j > t_A$$

②若不对A点进行测试：

$$COP_{bin}(t_j) = COP_{bin}(t_B) + \frac{COP_{bin}(t_B) - COP_{bin}(t_C)}{t_B - t_C} \times (t_j - t_B), \quad t_j > t_A$$

(2) 40°C (A点) 至35°C (B点) 间：

①若对A点进行测试：

$$COP_{bin}(t_j) = COP_{bin}(t_B) + \frac{COP_{bin}(t_A) - COP_{bin}(t_B)}{t_A - t_B} \times (t_j - t_B), \quad t_B \leq t_j \leq t_A$$

②若不对A点进行测试：

$$COP_{bin}(t_j) = COP_{bin}(t_B) + \frac{COP_{bin}(t_B) - COP_{bin}(t_C)}{t_B - t_C} \times (t_j - t_B), \quad t_B \leq t_j \leq t_A$$

(3) 35°C (B点) 至32°C (C点) 间:

①若对C点进行测试:

$$COP_{\text{bin}}(t_j) = COP_{\text{bin}}(t_C) + \frac{COP_{\text{bin}}(t_B) - COP_{\text{bin}}(t_C)}{t_B - t_C} \times (t_j - t_C), \quad t_C \leq t_j \leq t_B$$

②若不对C点进行测试:

$$COP_{\text{bin}}(t_j) = COP_{\text{bin}}(t_B) + \frac{COP_{\text{bin}}(t_B) - COP_{\text{bin}}(t_D)}{t_B - t_D} \times (t_j - t_B), \quad t_C \leq t_j \leq t_B$$

(4) 32°C (C点) 至30°C (D点) 间:

①若对C点进行测试:

$$COP_{\text{bin}}(t_j) = COP_{\text{bin}}(t_D) + \frac{COP_{\text{bin}}(t_C) - COP_{\text{bin}}(t_D)}{t_C - t_D} \times (t_j - t_D), \quad t_D \leq t_j \leq t_C$$

②若不对C点进行测试:

$$COP_{\text{bin}}(t_j) = COP_{\text{bin}}(t_D) + \frac{COP_{\text{bin}}(t_B) - COP_{\text{bin}}(t_D)}{t_B - t_D} \times (t_j - t_D), \quad t_D \leq t_j \leq t_C$$

(5) 30°C (D点) 至27°C (E点) 间:

$$COP_{\text{bin}}(t_j) = COP_{\text{bin}}(t_E) + \frac{COP_{\text{bin}}(t_D) - COP_{\text{bin}}(t_E)}{t_D - t_E} \times (t_j - t_E), \quad t_E \leq t_j \leq t_D$$

(6) 27°C (E点) 以下:

$$COP_{\text{bin}}(t_j) = COP_{\text{bin}}(t_E) + \frac{COP_{\text{bin}}(t_D) - COP_{\text{bin}}(t_E)}{t_D - t_E} \times (t_j - t_E), \quad t_j < t_E$$

B. 7 制热制热水模式季节能效比的试验和计算方法

B. 7. 1 负荷曲线

制热制热水模式下的热负荷和热水负荷见图 B.4。

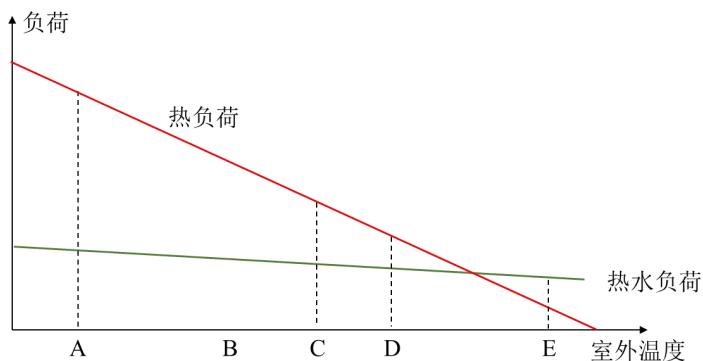


图 B. 4 多联式空调（热泵）机组的热负荷和热水负荷

B. 7.2 工况条件及各温度发生时间

制热制热水模式的试验工况条件见表 B.7, 制热制热水模式的各温度的发生时间见表 B.8。

表 B. 7 制热制热水模式的工况条件

工况点	热源侧入口空气状态		室内设定		水温设定		含义
	干球温度	湿球温度	干球温度	湿球温度	进水温度	出水温度	
A	-7	-8	20	/	9	55	可选
B	-2	-4	20	<15	9	55	必选
C	2	1	20	<15	9	55	可选
D	7	6	20	<15	9	55	必选
E	10	8	20	<15	9	55	必选

表 B. 8 制热制热水模式的各温度的发生时间

温度区间 j	室外温度 t/°C	小时数/h	温度区间 j	室外温度 t/°C	小时数/h
1	-7	0	13	5	14
2	-6	0	14	6	11
3	-5	0	15	7	24
4	-4	0	16	8	19
5	-3	0	17	9	13
6	-2	0	18	10	13
7	-1	0	19	11	14
8	0	2	20	12	12
9	1	4	21	13	3
10	2	10	22	14	8
11	3	16			
12	4	17	合计		180

B. 7.3 试验和计算方法

在以下工况点进行测试：

- 1) A 工况试验：在额定电源条件下，在表 B.7 规定的 A 工况下，定频/定速机组在工频下运行，变频/变容机组将压缩机的运行频率调至设计频率或容量，使机组的制热量=计算名义制热量×部分负载率×(100±10)%。
- 2) B 工况试验：在额定电源条件下，在表 B.7 规定的 B 工况下，定频/定速机组在工频下运行，变频/变容机组将压缩机的运行频率调至设计频率或容量，测定机组的热泵制热量和热泵制热消耗功率。

3) C 工况试验：在额定电源条件下，在表 B.7 规定的 C 工况下，定频/定速机组在工频下运行，变频/变容机组将压缩机的运行频率或容量调至适宜值，使机组的制热量=计算名义制热量×部分负载率×（100±10）%，测定机组的制热量和制热消耗功率。

4) D 工况试验：在额定电源条件下，在表 B.7 规定的 D 工况下，定频/定速机组在工频下运行，变频/变容机组将压缩机的运行频率或容量调至适宜值，使机组的制热量=计算名义制热量×部分负载率×（100±10）%，测定机组的制热量和制热消耗功率。

5) E 工况试验：在额定电源条件下，在表 B.7 规定的 E 工况下，定频/定速机组在工频下运行，变频/变容机组将压缩机的运行频率或容量调至适宜值，使机组的制热量=计算名义制热量×部分负载率×（100±10）%，测定机组的制热量和制热消耗功率。

由第三方检测机构进行低温制热量、制热量、中间制热量、低负荷制热量时，制造商应提供机组各能力点的设定方法，以确保第三方进行实验。必要时，制造商人员需在现场进行配合。

制热制热水模式季节能效比 HWSPF 按式 (B.15) 计算：

$$HWSPF = \frac{HWSTL}{HWSTE} \quad \dots \dots \dots \quad (B.15)$$

制热制热水模式总负荷 HWSTL 按式 (B.16) 计算：

$$HWSTL = \sum_{j=1}^n L_{hw}(t_j) \times n_j \quad \dots \dots \dots \quad (B.16)$$

式中：

$L_{hw}(t_j)$ —— 温度 t_j 时的房间热负荷和热水负荷之和，单位为瓦 (W)；

n_j —— 制热季节中制热制热水模式的各温度下工作时间，单位为小时 (h)。

若仅有空调电辅热，热水没有电加热，机组制热制热水模式运行时所消耗的电量总和 HWSTE 的计算按式 (B.17) 计算；若仅有热水电加热，空调没有电辅热，机组制热制热水模式运行时所消耗的电量总和 HWSTE 的计算按式 (B.18) 计算；若既有空调电辅热，又有热水电加热，机组制热制热水模式运行时所消耗的电量总和 HWSTE 的计算按式 (B.19) 计算。

$$HWSTE = \sum_{j=1}^n \left[\frac{L_{hw}(t_j) - P_{RH}(t_j)}{COP_{bin}(t_j)} + P_{RH}(t_j) \right] \times n_j \quad \dots \dots \dots \quad (B.17)$$

$$HWSTE = \sum_{j=1}^n \left[\frac{L_{hw}(t_j) - P_{WH}(t_j)}{COP_{bin}(t_j)} + P_{WH}(t_j) \right] \times n_j \quad \dots \dots \dots \quad (B.18)$$

$$HWSTE = \sum_{j=1}^n \left[\frac{L_{hw}(t_j) - P_{WH}(t_j) - P_{RH}(t_j)}{COP_{bin}(t_j)} + P_{WH}(t_j) + P_{RH}(t_j) \right] \times n_j \quad \dots \dots \dots \quad (B.19)$$

式中：

n_j —— 制热制热水模式的各温度下工作时间，单位为小时 (h)；

$COP_{bin}(t_j)$ —— 带热水的多联式空调(热泵)机组效率，通过测试和线性插值计算获得，W/W。

$P_{WH}(t_j)$ —— 带热水的多联式空调(热泵)机组的热水电加热功率，通过测试和计算获得，W。

$P_{RH}(t_j)$ —— 机组在温度 t_j 时，加入空调电热装置的消耗电功率，单位为瓦(W)。

其中， $COP_{bin}(t_j)$ 可通过测试和计算获得，计算方法如下：

(1) -7°C (A点) 以下：

①若对A点进行测试：

$$COP_{bin}(t_j) = COP_{bin}(t_B) + \frac{COP_{bin}(t_A) - COP_{bin}(t_B)}{t_A - t_B} \times (t_j - t_B), \quad t_j < t_A$$

②若不对A点进行测试：

$$COP_{bin}(t_j) = COP_{bin}(t_B) + \frac{COP_{bin}(t_B) - COP_{bin}(t_C)}{t_B - t_C} \times (t_j - t_B), \quad t_j < t_A$$

(2) -7°C (A点) 至-2°C (B点) 间：

①若对A点进行测试：

$$COP_{bin}(t_j) = COP_{bin}(t_B) + \frac{COP_{bin}(t_A) - COP_{bin}(t_B)}{t_A - t_B} \times (t_j - t_B), \quad t_A \leq t_j \leq t_B$$

②若不对A点进行测试：

$$COP_{bin}(t_j) = COP_{bin}(t_B) + \frac{COP_{bin}(t_B) - COP_{bin}(t_C)}{t_B - t_C} \times (t_j - t_B), \quad t_A \leq t_j \leq t_B$$

(3) -2°C (B点) 至2°C (C点) 间：

①若对C点进行测试：

$$COP_{bin}(t_j) = COP_{bin}(t_C) + \frac{COP_{bin}(t_B) - COP_{bin}(t_C)}{t_B - t_C} \times (t_j - t_C), \quad t_B \leq t_j \leq t_C$$

②若不对C点进行测试：

$$COP_{bin}(t_j) = COP_{bin}(t_B) + \frac{COP_{bin}(t_B) - COP_{bin}(t_D)}{t_B - t_D} \times (t_j - t_B), \quad t_B \leq t_j \leq t_C$$

(4) 2°C (C点) 至7°C (D点) 间：

①若对C点进行测试：

$$COP_{bin}(t_j) = COP_{bin}(t_D) + \frac{COP_{bin}(t_C) - COP_{bin}(t_D)}{t_C - t_D} \times (t_j - t_D), \quad t_C \leq t_j \leq t_D$$

②若不对C点进行测试：

$$COP_{bin}(t_j) = COP_{bin}(t_D) + \frac{COP_{bin}(t_B) - COP_{bin}(t_D)}{t_B - t_D} \times (t_j - t_D), \quad t_C \leq t_j \leq t_D$$

(5) 7°C (D点) 至10°C (E点) 间:

$$COP_{\text{bin}}(t_j) = COP_{\text{bin}}(t_E) + \frac{COP_{\text{bin}}(t_D) - COP_{\text{bin}}(t_E)}{t_D - t_E} \times (t_j - t_E), \quad t_D \leq t_j \leq t_E$$

(6) 10°C (E点) 以上:

$$COP_{\text{bin}}(t_j) = COP_{\text{bin}}(t_E) + \frac{COP_{\text{bin}}(t_D) - COP_{\text{bin}}(t_E)}{t_D - t_E} \times (t_j - t_E), \quad t_j > t_E$$

B. 8 单独制热水模式季节能效比的试验和计算方法

B. 8. 1 热水负荷

制热水模式下的热水负荷见图 B.5。

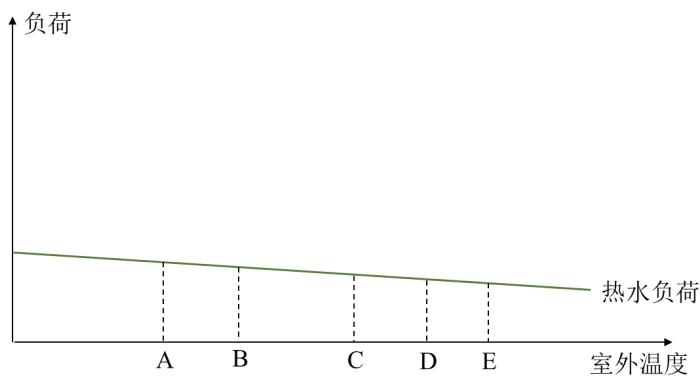


图 B.5 多联式空调（热泵）机组的热水负荷

B. 8. 2 工况条件及各温度发生时间

制热水模式的试验工况条件见表 B.9，制热水模式的各温度的发生时间见表 B.10。

表 B.9 制热制热水模式的工况条件

工况点	热源侧入口空气状态		室内设定		水温设定		含义
	干球温度	湿球温度	干球温度	湿球温度	进水温度	出水温度	
A	-7	-8	-	-	9	55	可选
B	7	6	-	-	9	55	必选
C	15	10	-	-	15	55	必选
D	20	15	-	-	15	55	可选
E	35	-	-	-	24	55	必选

表 B.10 制热水模式的各温度的发生时间

温度区间 j	室外温度 t/°C	小时数/h	温度区间 j	室外温度 t/°C	小时数/h
1	0	2	13	12	12
2	1	4	14	13	3

温度区间 j	室外温度 t/°C	小时数/h	温度区间 j	室外温度 t/°C	小时数/h
3	2	10	15	14	8
4	3	16	16	15	13
5	4	17	17	16	13
6	5	14	18	17	13
7	6	11	19	18	13
8	7	24	20	19	16
9	8	19	21	20	16
10	9	13	22	21	16
11	10	13	23	22	15
12	11	14	合计		295

B. 8. 3 试验和计算方法

制热水模式季节能效比 WSPF 按式 (B.20) 计算:

$$WSPF = \frac{WSTL}{WSTE} \quad \dots \dots \dots \quad (B.20)$$

制热制热水模式总负荷WSTL按式 (B.21) 计算:

$$WSTL = \sum_{j=1}^n L_w(t_j) \times n_j \quad \dots \dots \dots \quad (B.21)$$

式中:

$L_w(t_j)$ —— 温度 t_j 时的房间热水负荷, 单位为瓦 (W);

n_j —— 制热水模式的各温度下工作时间, 单位为小时 (h)。

机组制热水模式运行时所消耗的电量总和 WSTE 的计算按式 (B.22) 计算。

$$WSTE = \sum_{j=1}^n \left[\frac{L_w(t_j) - P_{WH}(t_j)}{COP_{bin}(t_j)} + P_{WH}(t_j) \right] \times n_j \quad \dots \dots \dots \quad (B.22)$$

式中:

n_j —— 制热水模式的各温度下工作时间, 单位为小时 (h);

$COP_{bin}(t_j)$ —— 带热水的多联式空调 (热泵) 机组效率, 通过测试和线性插值计算获得, W/W。

$P_{WH}(t_j)$ —— 带热水的多联式空调 (热泵) 机组的热水电加热功率, 通过测试和计算获得, W。

其中, $COP_{bin}(t_j)$ 可通过测试和计算获得, 计算方法如下:

(1) -7°C (A点) 以下:

①若对A点进行测试:

$$COP_{bin}(t_j) = COP_{bin}(t_B) + \frac{COP_{bin}(t_A) - COP_{bin}(t_B)}{t_A - t_B} \times (t_j - t_B), \quad t_j < t_A$$

②若不对A点进行测试:

$$COP_{\text{bin}}(t_j) = COP_{\text{bin}}(t_B) + \frac{COP_{\text{bin}}(t_B) - COP_{\text{bin}}(t_C)}{t_B - t_C} \times (t_j - t_B), \quad t_j < t_A$$

(2) -7°C (A点) 至7°C (B点) 间:

①若对A点进行测试:

$$COP_{\text{bin}}(t_j) = COP_{\text{bin}}(t_B) + \frac{COP_{\text{bin}}(t_A) - COP_{\text{bin}}(t_B)}{t_A - t_B} \times (t_j - t_B), \quad t_A \leq t_j \leq t_B$$

②若不对A点进行测试:

$$COP_{\text{bin}}(t_j) = COP_{\text{bin}}(t_B) + \frac{COP_{\text{bin}}(t_B) - COP_{\text{bin}}(t_C)}{t_B - t_C} \times (t_j - t_B), \quad t_A \leq t_j \leq t_B$$

(3) 7°C (B点) 至15°C (C点) 间:

①若对C点进行测试:

$$COP_{\text{bin}}(t_j) = COP_{\text{bin}}(t_C) + \frac{COP_{\text{bin}}(t_B) - COP_{\text{bin}}(t_C)}{t_B - t_C} \times (t_j - t_C), \quad t_B \leq t_j \leq t_C$$

②若不对C点进行测试:

$$COP_{\text{bin}}(t_j) = COP_{\text{bin}}(t_B) + \frac{COP_{\text{bin}}(t_B) - COP_{\text{bin}}(t_D)}{t_B - t_D} \times (t_j - t_B), \quad t_B \leq t_j \leq t_C$$

(4) 15°C (C点) 至20°C (D点) 间:

①若对C点进行测试:

$$COP_{\text{bin}}(t_j) = COP_{\text{bin}}(t_D) + \frac{COP_{\text{bin}}(t_C) - COP_{\text{bin}}(t_D)}{t_C - t_D} \times (t_j - t_D), \quad t_C \leq t_j \leq t_D$$

②若不对C点进行测试:

$$COP_{\text{bin}}(t_j) = COP_{\text{bin}}(t_D) + \frac{COP_{\text{bin}}(t_B) - COP_{\text{bin}}(t_D)}{t_B - t_D} \times (t_j - t_D), \quad t_C \leq t_j \leq t_D$$

(5) 20°C (D点) 至35°C (E点) 间:

$$COP_{\text{bin}}(t_j) = COP_{\text{bin}}(t_E) + \frac{COP_{\text{bin}}(t_D) - COP_{\text{bin}}(t_E)}{t_D - t_E} \times (t_j - t_E), \quad t_D \leq t_j \leq t_E$$

(6) 35°C (E点) 以上:

$$COP_{\text{bin}}(t_j) = COP_{\text{bin}}(t_E) + \frac{COP_{\text{bin}}(t_D) - COP_{\text{bin}}(t_E)}{t_D - t_E} \times (t_j - t_E), \quad t_j > t_E$$

附录 C

(资料性)

带生活热水的热回收一拖多家用多联机的安装及配置关系

C.1 安装及配置关系

带生活热水热回收的一拖多空调系统（机组名义制冷量≤14KW），根据可搭配的室内机末端数量分为一拖三、一拖四、一拖五；室内机末端有两种类型，一种是生活热水水箱，一种是冷（热）风型室内机，具体搭配关系如图所示：

表 C.1 带生活热水热回收的一拖多系统室内机连接数量

室外机分类	冷（热）风型室内机最多连接数量	冷（热）风型室内机最少连接数量	热回收生活热水水箱内机最多连接数量	热回收生活热水水箱内机最少连接数量
一拖三	2	2	1	0
一拖四	3	2	1	0
一拖五	4	2	1	0

注：

- 当不接生活热水水箱内机的时候，无法实现热回收功能。
- 机组配置率满足 100% 左右时，系统能力能效最佳，额定制冷工况下，热回收模式下，加热水温低于 40℃ 时，能效最高，配置率参考团标 T/CAB 0357-2024《一拖多房间空气调节器性能评价技术规范》

图 C.1 带生活热水热回收的一拖多空调系统管路连接方式

