

# 中华人民共和国国家标准

GB/T 25857-××××  
代替GB/T 25857-2010

## 低环境温度空气源多联式热泵（空调）机组

Low ambient temperature air source multi-connected

heat pump (air-condition) unit

（征求意见稿）

××××-××-×× 发布

××××-××-×× 实施

国家市场监督管理总局  
国家标准化管理委员会

发布

## 目 次

1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 型式与基本参数 .....	2
5 技术要求 .....	3
6 试验方法 .....	7
7 检验规则 .....	12
8 标志、包装、运输和贮存 .....	13
附录 A （规范性） 制热季节性能系数的试验和计算方法 .....	15
附录 B （规范性） 低温多联式热泵（空调）机组待机功率的试验 .....	20

## 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。

本文件代替GB/T 25857—2010《低环境温度空气源多联式热泵（空调）机组》，与GB/T 25857—2010相比，主要技术内容变化如下：

- 修改了标准的适用范围（见第1章）；
- 新增了规范性引用文件（见第2章）；
- 修改了“低环境温度空气源多联式热泵（空调）机组”的定义，删除了“制热综合性能系数”定义，新增了“名义制热量”等定义（见第3章）；
- 增加了“按室内机的结构形式”（落地式、壁挂式、吊顶式）、“按室内机的送风型式”（直接吹出型、接风管型）、“按机组名义制热量”（户用型： $\leq 18\text{kW}$ 、工商业用型： $> 18\text{kW}$ ）和“按产品功能”（单冷型、热冷型）的分类，删除了“按机组使用气候环境”（T1、T2、T3型）的分类（见第4章）；
- 调整了型号的编制要求（见4.2）；
- 删除了“机组工作的环境温度”（见2010版4.3.3）；
- 修改了“试验工况”（见4.3.2，2010版4.3.3）；
- 删除了“部分负荷测试工况”（见2010版4.3.4）；
- 修改了机组的“一般要求”，删除了部分外观要求、涂层要求与材料要求，新增机组的保温要求、化霜水要求和测试要求，将电磁兼容要求移至安全要求（见5.1和5.3）；
- 调整了名义制热（制冷）量的限值要求，修改了“制热消耗功率”、“低温制热消耗功率”、“低温制热量”、“名义制冷消耗功率”的性能要求（见5.2）；
- 修改了“制冷系统密封性能”、“最大运行制热”、“自动除霜”、“最小运行制冷”、“凝露”和“凝结水排除能力”的性能要求；增加了“低温运行制冷”的性能要求（见5.2）；
- 修改了“辅助电热装置制热消耗功率”要求，增加辅助电热装置制热运行温度的相关要求（见5.2.7）；
- 删除了“制冷综合性能系数”和“制热综合性能系数”的性能要求（见2010版5.2.20），增加了“名义制热性能系数”、“低温制热性能系数”、“制热季节性能系数”和“名义制冷能效比”的性能要求（见5.2.10）；
- 修改了“噪声”的性能要求和“室外机噪声限值”（见5.2.19和表4）；
- 增加了“待机功率”的性能要求（见5.2.20）；
- 增加了“试验条件”（见6.1.2）；
- 增加了“机组工况”的试验条件（见6.1.2，2010版6.2.1）；
- 修改了“仪器仪表的型式及准确度”的试验条件（见6.1.6，2010版6.1.2）；
- 修改了机组连接方式（见图1至图4）；
- 删除了机组“辅助元件”的试验要求（见2010版6.2.6）
- 修改了机组额定电压和额定频率偏差的试验要求（见6.2.1，2010版6.2.2）
- 修改了机组室内、室外机连接的试验要求（见6.2.2，2010版6.2.3）；
- 增加了机组制热时室内机风机转速的试验要求（见6.2.4）；
- 修改了机组“连接管长度”的试验要求（见6.2.5 a），2010版6.2.5）；
- 增加了机组“配置率”和“内机台数”的试验要求（见6.2.5 b））；
- 增加了机组室内机“机外静压”和“安装高度”的试验要求（见6.2.6，2010版6.2.4）；
- 增加了机组室内机“名义制热量”的试验要求（见6.2.7）；

- 增加了机组室内机“单位制热量实测风量”的试验要求（见6.2.8）；
- 删除了“室内机制冷量试验”、“室内机消耗功率试验”、“室内机制热量试验”、“制冷综合性能系数试验”、“制热综合性能系数试验”、“机组的分流不平衡率试验”、“电镀件盐雾试验”和“涂漆件的漆膜附着力试验”的试验方法（见2010版6.3）；
- 修改了“运转试验”、“名义制冷量试验”、“名义制热量试验”、“最小运行制冷试验”、“最小运行制热试验”、“低温运行制冷试验”、“自动除霜试验”和“噪声试验”的试验要求（见6.3）；
- 增加了“待机功率试验”、“低温制热量试验”、“低温制热消耗功率试验”和“性能系数试验”的试验方法（见6.3）；
- 修改了“辅助电热装置制热消耗功率试验”要求，增加辅助电热装置制热运行温度的试验方法（见6.3.7）；
- 修改了机组待机功率试验（详见6.3.20）；
- 修改了“型式检验”规则（见7.3）；
- 修改了“标志”要求（见8.1.1）；
- 修改了“包装”要求（见8.2.3）；
- 删除了“低环境温度空气源多联式热泵(空调)机组制热综合性能系数的实验和计算方法”（见2010版附录A）；
- 删除了“低环境温度空气源多联式热泵（空调）机组的型号编制”（见2010版附录B）；
- 新增了“制热季节性能系数的试验和计算方法”（见附录A）；
- 新增了“低温多联式热泵（空调）机组待机功率的试验”（见附录B）

本文件由中国机械工业联合会提出。

本文件由全国冷冻空调设备标准化技术委员会（SAC/T238）归口。

本文件主要起草单位：

本文件参加起草单位：

本文件主要起草人：

本文件所代替的历次版本发布情况为：

—— GB/T 25857—2010。

# 低环境温度空气源多联式热泵（空调）机组

## 1 范围

本文件规定了低环境温度空气源多联式热泵（空调）机组（以下简称“机组”）的术语和定义、型式、型号和基本参数、技术要求、试验方法、检验规则以及标志、包装、运输和贮存。

本文件适用于采用风冷冷凝器、全封闭型电动机驱动压缩机，应用在海拔不高于 1000m、室外环境温度不高于-25℃的气候条件下制热（冷）的多联式空调（热泵）机组。

在海拔高于 1000m 使用时，可参照本文件由按造厂与用户协商确定。

室外环境温度低于-25℃时可参考使用。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 191 包装储运图示标志

GB/T 2423.17 电子电工产品基本环境试验规程 试验Ka：盐雾试验方法

GB/T 2828.1 计数抽样检验程序 第1部分：按接收质量限（AQL）检索的逐批检验抽样计划

GB/T 4343.1 家用电器、电动工具和类似器具的电磁兼容要求 第1部分：发射

GB/T 6388 运输包装收发货标志

GB/T 9237 制冷系统及热泵 安全与环境要求

GB/T 9969 工业产品使用说明书 总则

GB/T 13306 标牌

GB/T 17758—2010 单元式空气调节机

GB/T 18837—2015 多联式空调（热泵）机组

GB 25130 单元式空气调节机 安全要求

GB/T 35758-2017 家用电器 待机功率测量方法

## 3 术语和定义

GB/T 18837界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**低环境温度空气源多联式热泵（空调）机组** low ambient temperature air source multi-connected heat pump (air conditioning) units

由电动机驱动的蒸汽压缩制冷循环，以不低于-25℃的空气为冷（热）源的多联式空调（热泵）机组。

### 3.2

**名义制热量** coefficient of performance

在制热名义工况下，机组单位时间内从（向）封闭空间、房间或区域除去（送入）的热量总和。

注：单位为千瓦（kW）。

### 3.3

**名义制热性能系数** coefficient of performance

$COP_{-12^{\circ}\text{C}}$

在规定的制热名义工况下，机组进行制热运行时制热量与消耗功率之比。

注：单位为千瓦每千瓦（kW/kW）。

### 3.4

低温制热性能系数 coefficient of heating performance under low temperature condition

$COP_{-20^{\circ}\text{C}}$

在规定的制热低温运行工况下，室内机全部开启时，机组进行制热运行时制热量与消耗功率之比。

注：单位为千瓦每千瓦（kW/kW）。

### 3.5

房间热冷负荷比 room heating load/cooling load ratio

$HCR_n$

室外温度为制热名义工况时房间的热负荷与室外温度为制冷名义工况时房间冷负荷之比。

注：单位为千瓦每千瓦（kW/kW）。

## 4 型式与基本参数

### 4.1 型式

#### 4.1.1 按室内机的结构形式分为：

- 落地式；
- 壁挂式；
- 吊顶式。

#### 4.1.2 按室内机送风型式分为：

- 直接吹出型；
- 接风管型。

#### 4.1.3 按机组名义制热量分为：

- 户用型：≤18 kW；
- 工商业用型：>18kW。

#### 4.1.4 按产品功能分：

- 热冷型；
- 单热型。

### 4.2 型号

机组型号的编制可由制造商自行确定，但型号中应能体现名义工况下机组的制热量。

### 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 多联式热泵的试验工况按表 4 的规定，各项试验选用相应的工况进行试验。

表 1 试验工况

单位为摄氏度

工况条件		室内侧回风状态		室外侧进风状态	
		干球温度	湿球温度	干球温度	湿球温度 <sup>a</sup>
制热	名义工况	20	—	-12	-13.5
	最大运行	27		21	15
	最小运行	≥16		-25	—

工况条件		室内侧回风状态		室外侧进风状态	
		干球温度	湿球温度	干球温度	湿球温度 <sup>a</sup>
低温运行		20		-20	—

续表 1

单位为摄氏度

工况条件		室内侧回风状态		室外侧进风状态	
		干球温度	湿球温度		干球温度
制热	自动除霜	20		2	1
制冷	名义工况	27	19	35	24
	最大运行	32	23	43 <sup>b</sup>	26
	最小运行	21	15	18	—
	低温运行			21 <sup>c</sup>	15
	凝露、凝结水排除	27	24	27	24
噪声		20	—	-12	-13.5
辅助电热装置单独制热		20 <sup>d</sup>	—	—	—
<sup>a</sup> 适用于湿球温度影响室外侧换热的装置。 <sup>b</sup> 制造商明示的最高工作温度高于 43°C 时，按制造商明示的最高温度。 <sup>c</sup> 制造商明示的最低工作温度低于 21°C 时，按制造商明示的最低温度。 <sup>d</sup> 20°C 或制造商规定的电热装置工作温度。					

## 5 技术要求

### 5.1 一般要求

- 5.1.1 机组应符合本标准的要求，并按规定程序批准的图样和技术文件（或按用户和制造商的协议）制造。
- 5.1.2 机组的结构、部件和材料宜采用可作为再生资源而利用的部件、产品结构和材料。
- 5.1.3 机组所具有的特殊功能（如：具有抑制、杀灭细菌功能、具有负离子清新空气功能的机组等）应符合国家有关规定和相关标准的要求。
- 5.1.4 名义制热量不大于 18.0 kW 的机组，其电磁兼容性应符合 GB 4343.1 的要求。
- 5.1.5 现场不接风管的机组，机外静压为 0Pa；接风管的应标称机外静压。
- 5.1.6 机组应在制造商标称的各种条件下安全可靠的工作，包括室内、室外机的最大高差，室内、室外机最大管长，室内机之间的高差，最大、最小配置率，最高环境温度制冷，最低环境温度制热。
- 5.1.7 机组应具有良好的保温性能，化霜水能够在化霜结束后能够顺利流出机组。
- 5.1.8 第三方进行测试时，企业应提供测试频率等相关信息。

### 5.2 性能要求

#### 5.2.1 制热系统密封性能

机组制冷系统各部分制冷剂的泄露量应不大于 14g/a。

#### 5.2.2 运转

机组在正常工作时，所测电流、电压、输入功率等参数应符合设计要求。

#### 5.2.3 制热量

机组的实测制热量应不小于名义制热量的 95%。

#### 5.2.4 制热消耗功率

机组制热消耗功率包括所有室内机和室外机消耗功率。  
机组的实测制热消耗功率应不大于名义制热消耗功率的110%。

#### 5.2.5 低温制热量

户用型机组的实测制热量应不小于低温制热量明示值的95%，且不低于名义制热量的80%。  
工商业用型机组的实测制热量应不小于低温制热量明示值的95%，且不低于名义制热量的70%。

#### 5.2.6 低温制热消耗功率

机组低温制热消耗功率包括所有室内机和室外机消耗功率。  
机组的实测制热消耗功率应不大于低温制热消耗功率明示值的110%。

#### 5.2.7 辅助电热装置制热

##### 5.2.7.1 消耗功率

机组辅助电热装置的实测制热消耗功率允差为电热装置名义消耗功率的-10%~+5%。  
注：PTC电热元件制热消耗功率的下限不受此限。

##### 5.2.7.2 运行温度

机组在室外侧干球温度高于或等于-20℃的情况下电辅助加热不应自动开启；对于电辅助加热由用户选配，且控制器预留接口，且辅助电加热系统的启、停受机组控制的低温多联机，应在说明书(或操作手册)中说明辅助电加热开、闭方法。

#### 5.2.8 名义制冷量

机组实测制冷量不低于名义制热量，且不低于名义制冷量的95%。

#### 5.2.9 名义制冷消耗功率

机组制冷消耗功率包括所有室内机和室外机消耗功率。  
机组的实测制冷消耗功率应不大于名义制冷消耗功率的110%。

#### 5.2.10 性能系数

##### 5.2.10.1 名义制热性能系数 $COP_{-12^{\circ}C}$

机组名义制热性能系数实测值应不低于表2规定值，且不低于明示值的95%，为0.01的倍数。

##### 5.2.10.2 低温制热性能系数 $COP_{-20^{\circ}C}$

机组的低温制热性能系数实测值应不小于表2规定值，且不低于明示值的95%，为0.01的倍数。

##### 5.2.10.3 制热季节性能系数 HSPF

机组的制热季节性能系数应不小于表2规定值，且不低于明示值的95%，为0.01的倍数。

##### 5.2.10.4 名义制冷能效比 EER

机组的制冷能效比实测值应不小于表2规定值，且不低于明示值的95%，为0.01的倍数。

表2 机组的性能系数

产品类型	$COP_{-12^{\circ}C}$	$COP_{-20^{\circ}C}$	HSPF	EER
------	----------------------	----------------------	------	-----

产品类型		COP <sub>-12°C</sub>	COP <sub>-20°C</sub>	HSPF	EER
热冷型	≤18kW	2.2	1.8	3.0	3.2
	>18kW	1.9	1.5	3.0	3.0
单热型	≤18kW	2.2	1.8	3.0	—
	>18kW	1.9	1.5	3	—

续表 2

注1：“—”标示不适用。
注2：不同静压机组的性能系数应进行修正，按照GB/T 18837-2015、GB/T 18836-2017规定的方法进行。

### 5.2.11 最大运行制热

机组最大运行制热时应满足以下要求：

- 在最大运行制热运行期间，机组各部件不应损坏，应能正常运行，过载保护器不应跳开；
- 当机组停机3min后，再启动连续运行1h，但在启动运行的最初5min内允许过载保护器跳开，其后不允许动作，如在运行的最初5min内过载保护器不复位，但在停机不超过30 min复位的，应连续运行1h；
- 对于手动复位的过载保护器，在最初5min内跳开的，应在跳开10min后使其强行复位，此后应能够再连续运行1h。

注：上述试验中，为防止室内热交换器过热而使室外电机开、停的自动复位的过载保护装置周期性动作，可视为机组连续运行。

### 5.2.12 最小运行制热

在最小运行制热工况下，机组在4h试验运行期间，安全装置不应跳开。

注：试验中的除霜运行，其自动控制的保护器动作不视为安全装置。

### 5.2.13 自动除霜

机组自动除霜时应满足以下要求：

- 在自动除霜工况下运行时，机组除霜所需总时间不超过试验总时间的20%；
- 在除霜周期中，室内机的送风温度低于18°C的持续时间不超过1min。如果需要可以使用热泵机组内的辅助制热或按制造商的规定。

### 5.2.14 最大运行制冷

机组最大运行制冷应满足以下要求：

- 在最大运行制冷工况下，机组应能正常运行，各部件不应损坏；
- 在第1h连续运行期间，其电机过载保护器不应跳开；
- 当机组停机3min后，再启动连续运行1h，但在启动运行的最初5min内允许过载保护器跳开，其后不允许动作；如在运行的最初5min内过载保护器不复位，其停机不超过30min内复位的，应连续运行1h；
- 对于手动复位的过载保护器，在最初5min内跳开的，应在跳开10 min后使其强行复位，此后应能够再连续运行1h。

### 5.2.15 最小运行制冷

在最小运行制冷工况下，机组在10min的启动运行后4h运行中安全装置不应跳开，室内机蒸发器迎风面表面凝结的冰霜面积应不大于蒸发器面积的50%。

注1：机组运行期间，允许防冻结的可自动复位装置动作。

注2：蒸发器迎风表面结霜面积目视不易看出时，可通过风量（风量下降不超过初始风量的25%）进行确定。

### 5.2.16 低温运行制冷

室内机在低温运行期间应满足以下要求：

- a) 蒸发器的迎风面表面凝结的冰霜面积应不大于蒸发器面积的50%；
- b) 室内机不应有冰掉落、水滴滴下或吹出。

### 5.2.17 凝露

在凝露、凝结水排除工况下运行时，室内机箱体外表面凝露不应滴下，室内机送风不应带有水滴。

### 5.2.18 凝结水排除能力

在凝露工况、凝结水排除下运行时，室内机箱体外表面凝露不应滴下，并且不应有水从机组室内机中溢出或吹出。

### 5.2.19 噪声

5.2.19.1 机组使用时不应有异常噪声和振动；

5.2.19.2 机组噪声实测值应不大于明示值+3dB(A)，且机组的室内噪声测试值（声压级）应不大于表3的规定，室外噪声测试值（声压级）应不大于表4的规定；

注：机组在全消声室测试的噪声值应注明“在全消声室测试”等字样，其符合性判定以半消声室测试为准。

表3 室内机噪声限值（声压级）

名义制热量（HC） kW	室内机噪声限值 dB(A)	
	不接风管	接风管
HC≤2.5	40	42
2.5<HC≤4.5	43	45
4.5<HC≤7.0	50	52
7.0<HC≤14.0	57	59
14.0<HC≤18.0	60	62
HC≥18.0		

表4 室外机噪声限值（声压级）

名义制热量（HC） kW	室外机噪声限值 dB(A)
HC≤10.0	60
10.0<HC≤18.0	63
18.0<HC≤44.0	66
44.0<HC≤65.0	68
HC≥65.0	70

### 5.2.20 待机功率

机组待机功率实测值应不大于明示值。

## 5.3 安全要求

5.3.1 机组的安全要求应符合 GB 25130 的规定。

5.3.2 名义制热量不大于 18.0 kW 的机组，其电磁兼容性应符合 GB 4343.1 的要求。

## 6 试验方法

### 6.1 试验条件

- 6.1.1 机组制热量和制冷量测试的试验装置按 GB/T 17758—2010 附录 A 的规定。
- 6.1.2 机组的试验工况按表 1 的规定，各项试验选用相应的工况进行试验。
- 6.1.3 机组进行热泵制热量和制冷量试验时，试验工况读数允差应符合表 5 的要求。

表 5 热泵制热量和制冷量试验工况参数的读数允差

项目	室内侧空气状态		室外侧空气状态	
	干球温度 °C	湿球温度 °C	干球温度 °C	湿球温度 °C
最大变动幅度	±1.0	±0.5	±1.0	±0.5
平均变动幅度	±0.3	±0.2	±0.3	±0.2

- 6.1.4 机组进行热泵低温和除霜试验时，试验工况读数允差应符合表 6 的规定。

表 6 热泵低温和除霜试验工况参数的读数允差

项目	室内侧空气状态		室外侧空气状态			
	干球温度 °C		干球温度 °C		湿球温度 °C	
	制热运行时	除霜时	制热运行时	除霜时	制热运行时	除霜时
最大变动幅度	±2.0	±2.5	±2.0	±5.0	±1.0	±2.5
平均变动幅度	±0.5	±1.5	±0.5	±1.5	±0.3	±1.0

- 6.1.5 机组进行风量试验时，试验工况的参数允差应符合表 7 的规定。

表 7 风量试验工况参数的参数允差

项目	室内侧空气状态	
	干球温度 °C	湿球温度 °C
最大变动幅度	±3.0	±2.0
平均变动幅度	±2.0	±1.0

- 6.1.6 试验用仪器仪表的型式及准确度应符合 GB/T 17758—2010 中 6.1.4 的规定。

### 6.2 试验要求

- 6.2.1 应按制造商的安装说明书和所提供的附件，将被测机组安装在试验房间内，机组所有试验应按铭牌上的额定电压和额定频率进行，其偏差应不大于名义值的±1%，另有规定不受限制。
- 6.2.2 机组连接应按各试验的具体要求进行连接，连接管的直径、安装、绝缘保护、抽空、充注制冷剂应与制造商要求相符。室内、外机的连接管管长、分歧管长度、室内外机落差应按照各试验的具体要求。
- 6.2.3 对于湿球温度为 0°C 以下的工况条件，可通过控制相对湿度来获得对湿球温度的控制。
- 6.2.4 所有制热试验测试各开启的室风机转速均应不高于名义制热能力点(-12°C)测试时的风机转速，所有制冷试验测试各开启的室风机转速均应不高于名义制冷能力点(-12°C)测试时的风机转速。
- 6.2.5 试验机组应符合以下要求：

- a) 按图1或图2、图3、图4所示的连接方式和要求连接室内机和室外机；试验组合的配管长度（从室外机组到各台室内机组的管线长度）应不小于图1~图4中的要求或按制造商的规定，分配器的型式不限；

- b) 名义制热量大于8kW的机组的配置率应满足 $100\% \pm 5\%$ ，名义制热量小于等于8kW的机组的配置率应满足 $100\% \pm 10\%$ <sup>a</sup>。名义制热量大于10kW时，最少配置3台室内机，名义制热量小于等于10kW时，最少配置2台室内机，同时最多配置的室内机数量应不多于表8的要求。

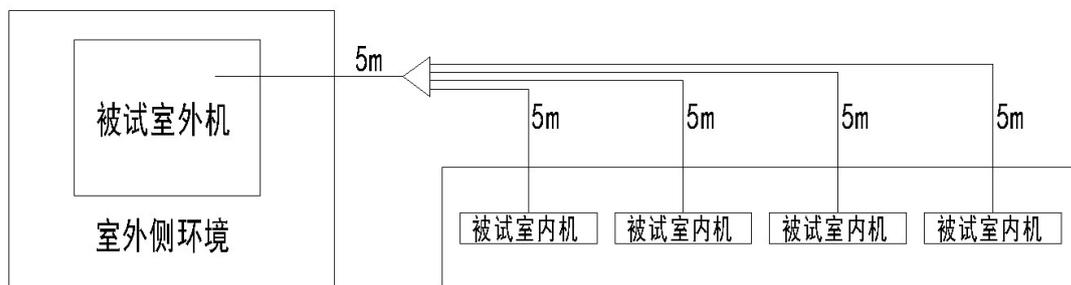


图 1 连接方式 1

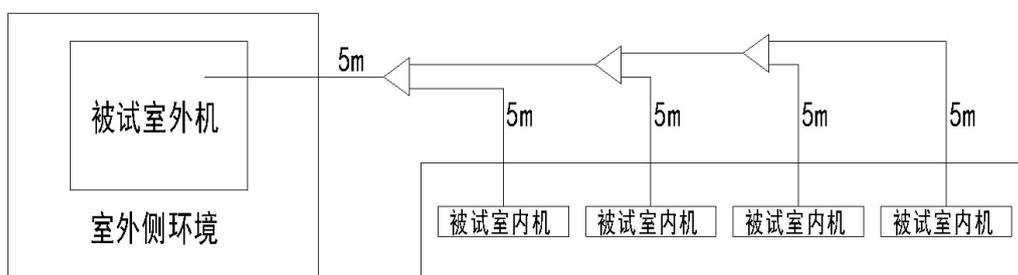


图 2 连接方式 2

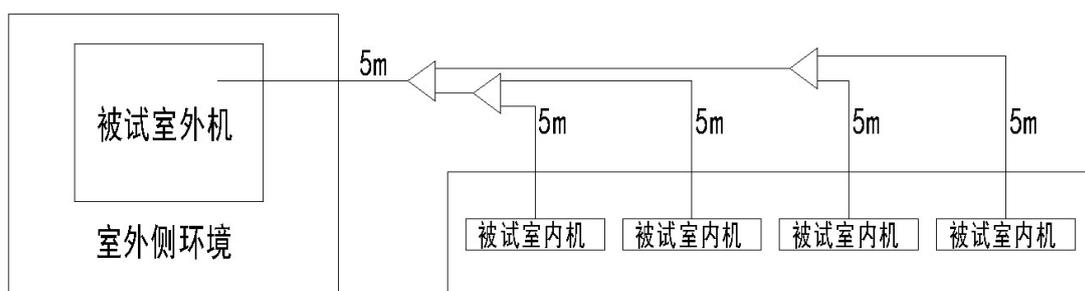


图 3 连接方式 3

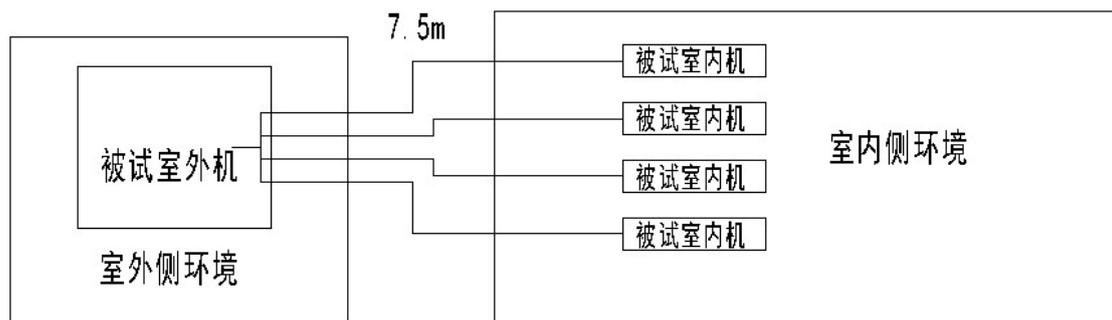


图4 连接方式4

表8 室内机最多连接数量

机组名义制热量 (HC) kW	室内机连接数量 台
$HC \leq 10.0$	2~3
$10.0 < HC \leq 18.0$	3~4
$18.0 < HC \leq 32.0$	3~6
$HC > 32$	3~10

6.2.6 室内机应优先采用直吹型室内机组合进行试验，或采用最低机外静压接风管型室内机组合进行试验。家庭采暖使用时，优先推荐落地式或挂壁式且室内机组底部距地面的高度不宜超过 0.2 m 安装的室内机型式，若采用挂壁安装，的室内机。如测试内机为带静压的风管机，其机外静压按 GB/T 18836 规定进行功率修正。

6.2.7 每台室内机组的名义制热量都不大于室外机组名义制热量的 50%，室外机组的名义制热量小于或等于 8kW 时除外。

6.2.8 在名义制热试验时，名义制热量大于 2.2kW 的室内机的单位制热量实测风量应不大于  $300\text{m}^3/(\text{h}\cdot\text{kW})$ ，名义冷量小于等于 2.2kW 的室内机的单位制热量实测风量应不大于  $400\text{m}^3/(\text{h}\cdot\text{kW})$ 。且在后续所有制热试验中，保持内机风机转速不变。在名义制冷试验时，室内机的单位制冷量实测风量应满足 GB/T 18837—2015 中 6.3.7 的要求。

### 6.3 试验方法

#### 6.3.1 制热系统密封性能试验

机组的制冷系统在正常的制冷剂充灌量下，用下列灵敏度的制冷剂检漏仪进行检验：制热量小于等于 18kW 的机组，用灵敏度不低于  $1 \times 10^{-6} \text{ Pa}\cdot\text{m}^3/\text{s}$  的制冷剂检漏仪进行检验；制热量大于 18kW 的机组，用灵敏度不低于  $1 \times 10^{-5} \text{ Pa}\cdot\text{m}^3/\text{s}$  的制冷剂检漏仪进行检验。

#### 6.3.2 运转试验

机组在室温条件下连续运行。测试机组的电流、电压、输入功率，检查安全保护装置的灵敏度和可靠性，检验温度、电器等控制元件的动作是否正常。

#### 6.3.3 名义制热量试验

在表1规定的名义制热工况下，按GB/T 17758—2010附录A规定的方法进行制热量试验。

试验按照图1、图2、图3或图4规定的方式和要求连接室内机和室外机，同时打开所有室内机和室外机，使机组处于制热工作状态；测定所有正在运行室内机的制热量，所测定的制热量之和为该台被试机组的制热量。

#### 6.3.4 名义制热消耗功率试验

在6.3.3试验的同时，分别测定机组的输入功率、电流。

#### 6.3.5 低温制热量试验

在表1规定的低温制热工况下，按GB/T 17758—2010附录A规定的方法进行制热量试验。

试验按照图1、图2、图3或图4规定的方式和要求连接室内机和室外机，同时打开所有室内机和室外机，使机组处于制热工作状态；测定所有室内机的制热量，所测定的制热量之和为该台被试机组的低温制热量。

### 6.3.6 低温制热消耗功率试验

在6.3.5试验的同时，分别测定机组的输入功率、电流。

### 6.3.7 辅助电热装置制热试验

#### 6.3.7.1 消耗功率

6.3.7.1.1 热泵辅助电热型应在机组名义制热工况下运行，以 6.3.3 方法试验，待机组制热量测定到稳定后，测定辅助电热装置的输入功率。

6.3.7.1.2 电加热制热型应在电热装置制热消耗功率工况下，多联式热泵系统不运行，将电热装置开关处于最大耗电状态下，测定其输入功率。

#### 6.3.7.2 运行温度

对于内置辅助电加热系统的机组，在制热模式下，将电辅助加热设置为默认状态，保持室内侧温度 $16^{\circ}\text{C}$ 不变，室外干球温度依次调整为： $-18^{\circ}\text{C}$ 、 $-20^{\circ}\text{C}$ 、 $-19^{\circ}\text{C}$ 、 $-15^{\circ}\text{C}$ ，每调整到一档温度点后稳定运行10min或厂家提供的时间，期间记录辅助电加热系统的通过电流随室外干球温度升降的变化情况，试验期间，各档温度点下，机组的辅助电加热系统均不应自动开启。

### 6.3.8 名义制冷量试验

在表1规定的名义制冷工况下，按GB/T 17758—2010附录A规定的方法进行制冷量试验。

试验按照图1、图2、图3或图4规定的方式和要求连接室内机和室外机，同时打开所有室内机和室外机，使机组处于制冷工作状态；测定所有室内机的制冷量，所测定的制冷量之和为该台被试机组的制冷量。

### 6.3.9 名义制冷消耗功率试验

在6.3.10试验的同时，分别测定机组的输入功率、电流。

### 6.3.10 性能系数试验

#### 6.3.10.1 名义制热性能系数试验

由6.3.3和6.3.4的试验结果，计算得出机组的名义制热性能系数（ $\text{COP}_{-12^{\circ}\text{C}}$ ）。

#### 6.3.10.2 低温制热性能系数试验

由6.3.5和6.3.6的试验结果，计算得出机组的低温制热性能系数（ $\text{COP}_{\text{full},-20^{\circ}\text{C}}$ ）。

#### 6.3.10.3 制热季节性能系数试验

按附录A的规定进行试验和计算，得出机组的制热季节性能系数（HSPF）。

#### 6.3.10.4 名义制冷能效比试验

由 6.3.10 和 6.3.11 的试验结果，计算得出机组名义制冷能效比 EER。

### 6.3.11 最大运行制热试验

按图1、图2、图3或图4所示连接方式和要求连接室内机和室外机。打开所有室内机和室外机使其处于工作状态，试验电压分别为名义电压的90%和110%，按表1规定的最大运行制热工况运行稳定后，连续运行1h（此间电压上升不超过3%），然后停机3min，再启动运行1h。

### 6.3.12 最小运行制热试验

按图1、图2、图3或图4所示连接方式和要求连接室内机和室外机，打开所有室内机和室外机使其处于工作状态，在不违反制造商规定下，将被试室内机的温度控制器、风扇速度、风门和导向格栅调到制热量最大状态，按表1规定的最小运行制热工况运行稳定后再运行4h。

### 6.3.13 自动除霜试验

按图1、图2、图3或图4所示连接方式和要求连接室内机和室外机。打开所有室内机和室外机使其处于工作状态，在不违反制造商规定下，将装有自动除霜装置的温度控制器、风扇速度、风门和导向隔栅调到最易使室外侧换热器结霜的状态，按表1规定的制热融霜试验工况运行稳定后，连续运行两个完整的融霜周期或连续运行3 h（试验总时间从首次融霜周期结束时开始），3 h后首次出现融霜周期结束为止，应取其长者。

### 6.3.14 最大运行制冷试验

按图1、图2、图3或图4所示连接方式和要求连接室内机和室外机。打开所有室内机和室外机使其处于工作状态，试验电压分别为名义电压的90%和110%，按表1规定的最大运行制冷工况运行稳定后，连续运行1h（此间电压上升不超过3%），然后停机3min，再启动运行1h。

### 6.3.15 最小运行制冷试验

按图1、图2、图3或图4所示连接方式和要求连接室内机和室外机。打开所有室内机和室外机使其处于工作状态，在不违反制造商规定下，将被试室内机的温度控制器、风扇速度、风门和导向格栅调到最易结霜状态，按表1规定的最小运行制冷工况，使机组启动运行至工况稳定后再运行4h。

### 6.3.16 低温运行制冷试验

按图1、图2、图3或图4所示连接方式和要求连接室内机和室外机。打开所有室内机和室外机使其处于工作状态，在不违反制造商规定下，将被试室内机的温度控制器、风扇速度、风门和导向格栅调到最易结霜状态，按表1规定的低温运行制冷工况运行稳定后再进行下列试验：

- a) 空气流通试验：机组启动并运行4h。
- b) 滴水试验：将被试室内机回风口遮住完全阻止空气流通后运行6，使蒸发器盘管风路被霜完全阻塞，停机后去除遮盖物至冰霜完全融化，再式风机以最高速度运转5min。

### 6.3.17 凝露试验

按图1、图2、图3或图4所示连接方式和要求连接室内机和室外机。打开所有室内机和室外机使其处于工作状态，在不违反制造商规定下，将被试室内机的温度控制器、风扇速度、风门和导向隔栅调到最易凝水状态进行制冷运行，按表1规定的凝露试验工况运行稳定后再连续运行4h。

### 6.3.18 凝结水排除能力试验

按图1、图2、图3或图4所示连接方式和要求连接室内机和室外机。打开所有室内机和室外机使其处于工作状态，在不违反制造商规定下，将被试室内机的温度控制器、风扇速度、风门和导向隔栅调到最易凝水状态，在接水盘注满水即达到排水口流水后，按表1规定的凝露试验工况运行，当接水盘的水位稳定后，再连续运行4h。

### 6.3.19 制热噪声试验

6.3.19.1 测定场所应为反射平面上的半自由声场或者经过消声处理的试验室，试验室的环境声场应按JB/T 4330—1999中附录A的方法进行修正，且被测机组的噪声与背景噪声之差应为6dB(A)以上。

6.3.19.2 按图1、图2、图3或图4所示连接方式和要求连接室内机和室外机。只打开一台被试室内机使其处于工作状态，此时室内机风量按名义风量进行，同时开室外机使其处于制热状态，按GB/T 17758—2010附录D测量室内机噪声。

注：室内机名义风量为名义制热量试验时的风量。

6.3.19.3 按图1、图2、图3或图4要求连接室外机，同时打开室内机和室外机，在名义制热工况下，且室外机的运行状态与名义制热工作状态一致，在额定频率或名义能力下，按GB/T 17758—2010附录D测量室外机噪声。

### 6.3.20 待机功率试验

机组待机功率按附录B的进行试验。

## 7 检验规则

### 7.1 出厂检验

每台机组应做出厂检验，检验项目应按表9的规定。

### 7.2 抽样检验

7.2.1 机组应从出厂检验合格的产品中抽样，检验项目和试验方法应按表9的规定。

7.2.2 抽样方法按 GB/T 2828.1 进行，逐批检验的抽检项目、批量、抽样方案、检查水平及合格质量水平等由制造商质量检验部门自行确定。

### 7.3 型式检验

新产品或定型产品作重大改进，第一台产品应做型式检验，检验项目按表9的规定。

表9 检验项目

序号	试验项目	出厂检验	抽样检验	型式检验	技术要求	试验方法			
1	一般要求	√			5.1	视检			
2	标志				8.1				
3	包装				8.2				
4	电气强度				√		√	5.3	GB 25130
5	泄漏电流								
6	接地电阻								
7	制热系统密封性能								
8	运转	5.2.2	6.3.2						
9	制热量	—		√	5.2.3	6.3.3			
10	制热消耗功率				√	5.2.4	6.3.4		
11	低温制热量				5.2.5	6.3.5			
13	低温制热消耗功率				5.2.6	6.3.6			
14	辅助电热装置制热消耗功率				5.2.7	6.3.7			
15	名义制冷量				5.2.8	6.3.8			
17	名义制冷消耗功率				5.2.9	6.3.9			
18	名义制热性能系数 COP <sub>-12℃</sub>				5.2.10.1	6.3.10.1			
19	低温制热性能系数 COP <sub>-20℃</sub>				5.2.10.2	6.3.10.2			
21	制热季节性能系数 HSPF				5.2.10.3	6.3.10.3			
22	名义制冷能效比 EER	5.2.10.4	6.3.10.4						
24	最大运行制热	—	—		5.2.11	6.3.11			
25	最小运行制热	—	—		5.2.12	6.3.12			

序号	试验项目	出厂检验	抽样检验	型式检验	技术要求	试验方法
26	自动除霜				5.2.13	6.3.13

续表 9

序号	试验项目	出厂检验	抽样检验	型式检验	技术要求	试验方法
27	最大运行制冷	—	—	√	5.2.14	6.3.14
28	最小运行制冷				5.2.15	6.3.15
29	低温运行制冷				5.2.16	6.3.16
30	凝露				5.2.17	6.3.17
31	凝结水排除能力				5.2.18	6.3.18
32	噪声				5.2.19	6.3.19
33	待机功率				5.2.20	6.3.20
34	防水				5.3	GB 25130
35	防触电保护					

## 8 标志、包装、运输和贮存

### 8.1 标志

8.1.1 机组的室内、室外机应在明显的部位设置永久性铭牌，铭牌应符合 GB/T 13306 的规定。铭牌上应标示下列内容：

- a) 制造商的名称；
- b) 产品型号和名称；
- c) 主要技术性能参数（制冷量、制热量、低温制热量、噪声、制冷剂名称、额定电压、额定电流、输入功率、质量、性能系数、机外静压、风量）；以上参数应在室内机和室外机应分别标示，其中风量仅在室内机上标注，性能系数、制冷剂量仅在室外机上标注，所标注的性能系数为机组的性能系数。  
注：性能系数按表9规定。
- d) 产品出厂编号；
- e) 制造年月。

8.1.2 机组上应有标明运行情况的标志（如控制开关和旋钮旋转方向的标志）、明显的接地标志、简单的接线图等。

8.1.3 机组应有注册商标标志。

8.1.4 机组包装箱上应有下列标志：

- a) 制造单位名称；
- b) 产品型号、名称和商标；
- c) 质量（净质量、毛质量）；
- d) 外形尺寸；
- e) “小心轻放”、“向上”、“堆码极限”、“怕湿”和“怕压”等。有关包装、储运标志应符合GB/T 6388和GB/T 191的有关规定。

8.1.5 机组若使用具有可燃性或弱可燃性的制冷剂（按 GB/T 7778 要求确定的制冷剂），应在机组显著位置标示可燃或弱可燃危险的警示

### 8.2 包装

8.2.1 机组在包装前应进行清洁处理。各部件应清洁、干燥，易锈部件应涂防锈剂。

8.2.2 机组应外套塑料袋或防潮纸并应固定在箱内，以免运输中受潮和发生机械损伤。

8.2.3 包装箱内应附产品合格证、安装和使用说明书、装箱单等出厂随机文件。出厂随机文件应防潮密封，并放在包装箱内合适的位置。

产品合格证的内容应包括：

——产品名称和型号（规格）；

——产品出厂编号；

——检验结论；

——检验员签字或印章；

——检验日期；

产品安装和使用说明书的内容应包括：

——产品型号和名称；

——适用范围；

——执行标准；

——主要技术参数；

——制冷系统图及接线图；

——附件目录；

——安装说明和要求；

——使用说明、维修和保养注意事项。

### 8.3 运输和贮存

8.3.1 机组在运输和贮存过程中不应碰撞、倾斜、雨雪淋袭。

8.3.2 产品应贮存在干燥通风良好的仓库中。

附录 A  
(规范性)

制热季节性能系数的试验和计算方法

A.1 房间热负荷与热负荷率线

制热工况下房间热负荷根据名义制热量的明示值由式 (A.1) 进行计算, 房间热负荷率曲线见图 A.1~A.2。

$$L_h(t_j) = \varphi_{\text{ful}}(t_0) \times \frac{t_j - t_{oh}}{t_{nh} - t_{oh}} \dots\dots\dots (A.1)$$

式中:

- $L_h(t_j)$  —— 温度 ( $t_j$ ) 时的房间热负荷, kW;
- $\varphi_{\text{ful}}(t_0)$  —— 机组的名义制热量明示值, kW;
- $t_0$  —— 机组的空气侧名义工况,  $-12^{\circ}\text{C}$ ;
- $t_{oh}$  —— 使用建筑的制热 0 负荷点, 户用建筑为  $15^{\circ}\text{C}$ , 工商业建筑为  $13^{\circ}\text{C}$ 。

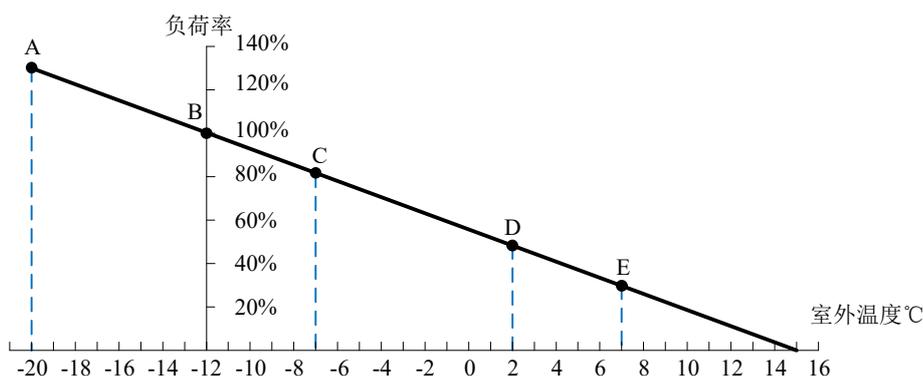


图 A.1 热负荷率 (户用型)

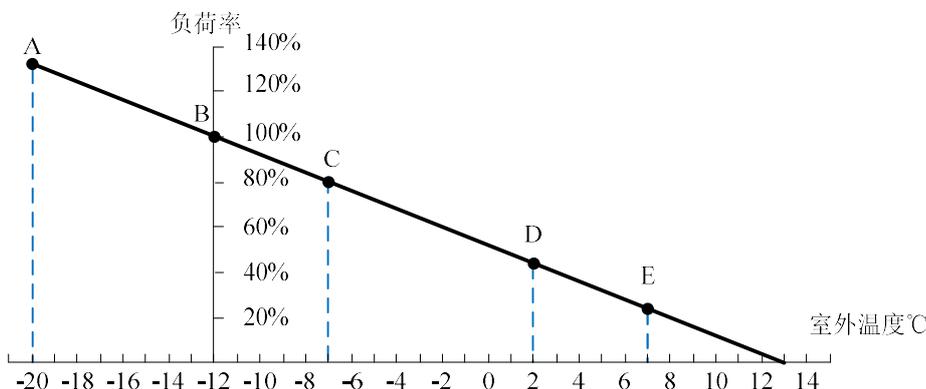


图 A.2 热负荷率 (工商业用型)

A.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A.1，制热季节需要制热的各温度的发生时间见表A.2~A.3。

表 A.1 制热季节性能系数实验工况条件（户用型）

单位为摄氏度

项目	负荷率	测试点	热源侧		使用侧	
			干球温度	湿球温度	干球温度	湿球温度
户用型	130%	A	-20	— <sup>a</sup>	20	15
	100%	B	-12	-13.5		
	81%	C	-7	-8		
	48%	D	2	1		
	30%	E	7	6		

<sup>a</sup> 因湿度过低，对湿球温度不做要求。

表 A.2 制热季节性能系数实验工况条件（工商业用型）

单位为摄氏度

项目	负荷率	测试点	热源侧		使用侧	
			干球温度/°C	湿球温度/°C	干球温度/°C	湿球温度/°C
工商业用型	132%	A	-20	— <sup>a</sup>	20	15
	100%	B	-12	-13.5		
	80%	C	-7	-8		
	44%	D	2	1		
	24%	E	7	6		

<sup>a</sup> 因湿度过低，对湿球温度不做要求。

表 A.2 制热季节需要制热的各温度的发生时间（户用型）

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	-19	1	19	-1	242
2	-18	1	20	0	211
3	-17	3	21	1	192
4	-16	6	22	2	181
5	-15	14	23	3	195
6	-14	14	24	4	206
7	-13	30	25	5	181
8	-12	39	26	6	137
9	-11	36	27	7	119
10	-10	62	28	8	130
11	-9	76	29	9	83
12	-8	98	30	10	84
13	-7	120	31	11	76
14	-6	155	32	12	45
15	-5	145	33	13	48
16	-4	180	34	14	40
17	-3	242			
18	-2	271	总计		3663

表 A.3 制热季节需要制热的各温度的发生时间（工商业用型）

温度区间 <i>j</i>	室外温度 <i>t</i> °C	小时数 h	温度区间 <i>j</i>	室外温度 <i>t</i> °C	小时数 h
1	-19	0	18	-2	64
2	-18	0	19	-1	66
3	-17	1	20	0	65
4	-16	0	21	1	46
5	-15	1	22	2	66
6	-14	3	23	3	66
7	-13	5	24	4	60
8	-12	2	25	5	54
9	-11	6	26	6	41
10	-10	15	27	7	33
11	-9	12	28	8	45
12	-8	26	29	9	35
13	-7	32	30	10	38
14	-6	30	31	11	44
15	-5	32	32	12	23
16	-4	52			
17	-3	52	总计		1015

### A.3 试验和计算方法

#### A.3.1 HSPF试验方法

在额定电压下，按 GB/T 18837—2015 规定的方法，分别进行下列 5 个工况点试验：

- A 工况试验：在额定电压下，在表 A.1 规定的 A 工况下，考虑电加热补偿，将压缩机的运行频率或容量调至适宜值，测定机组的制热量和制热消耗功率；
- B 工况试验：在额定电压下，在表 A.1 规定的 B 工况下，将压缩机的运行频率调至设计频率或容量，测定机组的制热量和制热消耗功率；
- C 工况试验：在额定电压下，在表 A.1 规定的 C 工况下，将压缩机的运行频率或容量调至适宜值，使机组的制热量=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；
- D 工况试验：在额定电压下，在表 A.1 规定的 D 工况下，将压缩机的运行频率或容量调至适宜值，使机组的制热量=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；
- E 工况试验：在额定电压下，在表 A.1 规定的 E 工况下，将压缩机的运行频率或容量调至适宜值，使机组的制热量=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。

其中，在进行 A、B、C、D 工况试验时，室内机可全开；在进行 E 工况试验时，应关闭部分室内机，被关闭的室内机名义制热量之和不小于机组名义制热量的 25%。

#### A.3.2 HSPF计算方法

制热季节性能系数 HSPF 按式 (A.2) 计算：

$$HSPF = \frac{HSTL}{HSTE} \dots\dots\dots (A.2)$$

制热季节总负荷HSTL按式 (A.3) 计算:

$$HSTL = \sum_{j=1}^n L_h(t_j) \times n_j \dots\dots\dots (A.3)$$

式中:

- $L_h(t_j)$  —— 温度 ( $t_j$ ) 时的房间热负荷, 单位为千瓦 (kW);
- $n_j$  —— 制热季节中制热的各温度下工作时间, 单位为小时 (h)。

制热季节耗电量HSTE按式 (A.4) 计算:

$$HSTE = \sum_{j=1}^n \left[ \frac{L_h(t_j) - P_{RH}(t_j)}{COP_{bin}(t_j)} + P_{RH}(t_j) \right] \times n_j \dots\dots\dots (A.4)$$

式中:

- $L_h(t_j)$  —— 温度 ( $t_j$ ) 时的房间热负荷, 单位为千瓦 (kW);
- $n_j$  —— 制热季节中制热的各温度下工作时间, 单位为小时 (h);
- $COP_{bin}(t_j)$  —— 各工作温度下的制热性能系数;
- $P_{RH}(t_j)$  —— 机组在温度 ( $t_j$ ) 时, 加入电热装置的消耗电量, 单位为千瓦时 (kW·h)。

当  $t_j < -12^\circ\text{C}$  且  $L_h(t_j) > \varphi_{ful}(t_j)$  时, 机组制热量不足需要补充其电加热,  $P_{RH}(t_j)$  由下式确定:

$$P_{RH}(t_j) = [L_h(t_j) - \varphi_{ful}(t_j)] \times n_j \dots\dots\dots (A.5)$$

式中:

- $\varphi_{ful}(t_j)$  —— 温度 ( $t_j$ ) 时的机组实测制热量, 单位为千瓦 (kW);

$COP_{bin}(t_j)$  通过测试和计算获得。计算示例如下:

$$COP_{bin}(t_j) = \begin{cases} COP_{bin}(t_A) + \frac{COP_{bin}(t_B) - COP_{bin}(t_A)}{t_B - t_A} \times (t_j - t_A), & t_A < t_j \leq t_B \\ COP_{bin}(t_B) + \frac{COP_{bin}(t_C) - COP_{bin}(t_B)}{t_C - t_B} \times (t_j - t_B), & t_B \leq t_j \leq t_C \\ COP_{bin}(t_C) + \frac{COP_{bin}(t_D) - COP_{bin}(t_C)}{t_D - t_C} \times (t_j - t_C), & t_C \leq t_j \leq t_D \\ COP_{bin}(t_D) + \frac{COP_{bin}(t_E) - COP_{bin}(t_D)}{t_E - t_D} \times (t_j - t_D), & t_D \leq t_j \leq t_E \\ COP_{bin}(t_E) + \frac{COP_{bin}(t_E) - COP_{bin}(t_D)}{t_E - t_D} \times (t_j - t_E), & t_j > t_E \end{cases}$$

在 C、D、E 工况试验中, 若机组的制热量超过要求负荷的 110% 时, 则与要求负荷相对应的  $COP_{bin}(t_j)$  通过式 (A.6) 进行计算:

$$COP_{bin}(t_k) = COP_{DH}(t_k) \times [1 - C_{DH} \times (1 - LF)] \dots\dots\dots (A.6)$$

式中:

- $COP_{DH}$  —— C、D、E 工况及规定的负荷率下连续制热运行时测得的制热性能系数;
- $C_{DH}$  —— 通过测试获得, 或取默认值 0.25;
- $t_k$  —— 部分负荷测试点,  $t_C$ 、 $t_D$  和  $t_E$ 。

$$C_{DH} = \frac{1 - \frac{COP_{cyc}}{COP_{min}(7)}}{(1 - HLF)} \dots\dots\dots (A.7)$$

$$LF = \frac{\left(\frac{LD}{100}\right) \cdot Q_{FL}}{Q_{PL}} \dots\dots\dots (A.8)$$

式中：

- $COP_{cyc}$  —— 按 GB/T 18837—2015 的 B.3.3.11 方法试验时的制热性能系数；
- $COP_{min(7)}$  —— 按 GB/T 18837—2015 的 B.3.3.6 方法试验时的制热性能系数；
- $HLF$  —— 制热负荷系数，按 GB/T 18837—2015 的 B.3.3.11 方法试验时的制热量  $q_{cyc}$  与按 GB/T 18837—2015 的 B.3.3.6 方法试验时的制热量  $q_{min(7)}$  的比值；
- $LF$  —— 负荷系数；
- $LD$  —— 需要计算温度点的建筑负荷率；
- $Q_{FL}$  —— 名义制热量（明示值），单位为千瓦（kW）；
- $Q_{PL}$  —— 部分负荷制热量（实测值），单位为千瓦（kW）。

附录 B  
(规范性)

低温多联式热泵（空调）机组待机功率的试验

### B.1 试验要求

测试应在风速 $\leq 0.5\text{m/s}$ 的空间进行，整个测试过程中，环境温度控制在 $(23\pm 5)^\circ\text{C}$ 。

如果机组带有感测环境光强的传感器，影响功率损耗，那么测试应在规定值下进行。没有说明或者规定光照强度的，测试应在参考值 $> 300\text{ lx}$ 和 $< 10\text{ lx}$ 下进行。

当其他标准没有对试验电源电压和频率没有特殊规定时，则试验电源电压和频率采用表B.1的规定进行，且电源电压和频率偏差不得超过 $\pm 1\%$ 。

表B.1 常用地区标称电源电压和频率

地区	标称电压和频率 <sup>a</sup>
中国（不含港、澳、台地区）	220V, 50Hz
香港、澳门	230V, 50Hz
台湾	110V, 60Hz

<sup>a</sup> 表中的数值仅为单向电源电压。有些单向电源电压可能是上述标称值的两倍（变压器中间抽头）。三相电源的两相之间是标称值的1.73倍。

### B.2 测试方法

按图1、图2、图3或图4所示连接方式和要求连接室内机和室外机，将机组连接上电源和功率测量仪器。选择测量模式（可能需要一系列操作并等待器具自动进入待机模式）同时监测功率。在机组工作保持稳定至少30min后，评估两相邻测量周期的稳定性。测量期间中的平均功率由如下的平均功率法确定。

——选择两个对比期间，每个期间不少于10min（期间应具有相似的持续时间），表明开始时间和每个期间的持续时间。

——确定每个对比期间的平均功率。

——机组建立稳定状态处，两个对比期间的功率差除以对比期间中点的时间差；

对于输入功率小于或等于1W的产品，该处斜率小于 $10\text{ mV/h}$ ；对于输入功率大于1W的产品，该处斜率小于每小时测量功率的1%

——如果不能满足上述的稳定性条件，可增长约等于对比期间持续时间机型测量直至满足上述相关条件。

——一旦产品建立稳定状态，其功率由两个对比期间的平均值决定。

——每个对比期间30min内如果机组无法建立稳定状态，则GB/T 35758-2017中5.3.2规定的采样法适用。

**平均功率法：**适用于功率测量仪器能够在操作者选定的测量时间内记录真实的平均功率，且测量时间不少于10min。

**累计耗电量法：**适用于功率测量仪器能够在操作者选定的测量时间内测量耗电量，且测量时间不少于10min。积分时间应为：耗电量和时间的总记录值超过仪器测量耗电量和时间分辨率的200倍。测量的耗电量除以检测周期中的时间得到平均功率。

注1：为保证单位统一，建议使用Wh和h计算得出功率。

注2：例如，如果仪器测量时间的分辨率为1 s，则要求该仪器积分时间最少为200 s。

注3：例如，如果仪器测量耗电量的分辨率为0.1 mWh，则该仪器的上能量累计量最小为20 mWh（负载为0.1 W的能量耗费12 min，负载为1W 的能量耗费1.2 min）。注意测量时间和能量的分辨率宜满足读数和上述最小记录时间的要求（10 min）。

---