



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 18837—2002

## 多联式空调(热泵)机组

Multi-connected air-condition (heat pump) unit

2002-09-11 发布

2003-04-01 实施



中华人民共和国  
国家质量监督检验检疫总局 发布



## 目 次

前言 .....	Ⅱ
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 定义 .....	1
4 型式、型号和基本参数 .....	2
5 技术要求 .....	4
6 试验 .....	7
7 检验规则 .....	11
8 标志、包装、运输和贮存 .....	13
附录 A (规范性附录) 多联式空调(热泵)机组综合性能系数的试验和计算 .....	15
附录 B (资料性附录) 多联式空调(热泵)机组的型号编制 .....	19
附录 C (资料性附录) 多联式空调(热泵)机组不平衡率的试验 .....	20

## 前 言

本标准非等效采用 ARI 340/360—2000《商业和工业用单元式空调和热泵设备》，制冷(热)量试验方法非等效采用 ASHREA 37—1988《单元式空调机和热泵性能试验方法》。

本标准的附录 A 是规范性附录。

本标准的附录 B、附录 C 是资料性附录。

本标准由全国冷冻设备标准化技术委员会提出并归口。

本标准负责起草单位：合肥通用机械研究所、青岛海尔空调器有限总公司、广东顺德美的冷气机制造有限公司。

本标准主要起草人：史敏、张秀平、王莉、伍光辉、毛守博、廖建龙。

本标准由全国冷冻设备标准化技术委员会解释。

## 多联式空调(热泵)机组

### 1 范围

本标准规定了多联式空调(热泵)机组(以下简称“机组”)的定义、型式和基本参数、技术要求、试验、检验规则、标志、包装、运输和贮存等。

本标准适用于多联式空调(热泵)机组。双制冷循环系统和多制冷循环系统可参照本标准。

### 2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

GB/T 191 包装储运图示标志

GB 8624—1997 建筑材料燃烧性能分级方法

GB/T 2423.17 电工电子产品基本环境试验规程 试验 Ka:盐雾试验方法  
(eqv IEC 68-2-11:1981)

GB/T 2828—1987 逐批检查计数抽样程序及抽样表(适用于连续批的检查)

GB/T 6388 运输包装收发货标志

GB/T 13306 标牌

GB/T 17758—1999 单元式空气调节机

JB 8655—1997 单元式空气调节机 安全要求

JB/T 7249—1994 制冷设备 术语

### 3 定义

JB/T 7249 确立的以及下列定义适用于本标准。

#### 3.1

**多联式空调(热泵)机组** multi-connected air-condition (heat pump) unit

一台或数台风冷室外机可连接数台不同或相同型式、容量的直接蒸发式室内机构成单一制冷循环系统,它可以向一个或数个区域直接提供处理后的空气。

#### 3.2

**热泵** heat pump

通过转换制冷系统制冷剂流向,从室外环境介质吸热并向室内放热,使室内空气升温的制冷系统。

#### 3.3

**室内机制冷(热)量** refrigerating (heating) capacity of indoor machine

在规定的制冷(热)能力试验条件下,室内机(单台)从封闭空间、房间或区域排去(放出)的热量,单位:W。

#### 3.4

**制冷(热)量** refrigerating (heating) capacity

在规定的制冷(热)能力试验条件下,机组从封闭空间、房间或区域排去(放出)的热量,单位:W。

3.5

**最大配置率 maximum ordonnance rate**

各室内机的名义制冷量之和与机组名义制冷量之比的最大值,单位:%。

3.6

**最小配置率 minimum ordonnance rate**

各室内机的名义制冷量之和与机组名义制冷量之比的最小值,单位:%。

3.7

**多联式空调(热泵)机组的分流不平衡率 distributary disequilibrium rate of multi-connected air-condition (heat pump) unit**

在规定的制冷(热)能力试验条件下,机组的各室内机实测制冷(热)量与其名义制冷(热)量之差的绝对值与其名义制冷(热)量之比,单位:%。

3.8

**室内机消耗功率 consumed power of indoor machine**

单台室内机处于送风运行时消耗的功率,单位:W。

3.9

**制冷消耗功率 refrigerating consumed power**

在规定的制冷能力试验条件下,机组运行时所消耗的总功率,单位:W。

3.10

**制热消耗功率 heating consumed power**

在规定的制热能力试验条件下,机组运行时所消耗的总功率,单位:W。

3.11

**制冷能效比(EER) energy efficiency ratio**

在规定的制冷能力试验条件下,机组制冷量与制冷消耗功率之比,其值用 W/W 表示。

3.12

**制热性能系数(COP) coefficient of performance**

在规定的制热能力试验条件下,机组制热量与制热消耗功率之比,其值用 W/W 表示。

3.13

**制冷综合性能系数(IPLV(C)) refrigerating integrated part load value**

一个按附录 A 中所述方法试验和计算的,描述部分负荷制冷效率的值,其值用 W/W 表示。

3.14

**制热综合性能系数(IPLV(H)) heating integrated part load value**

一个按附录 A 中所述方法试验和计算的,描述部分负荷制热效率的值,其值用 W/W 表示。

3.15

**空气焓差法 air enthalpy difference method**

一种测定机组能力的方法。它对机组的进风参数、出风参数以及循环风量进行测量,用测出的风量与进风、出风焓差的乘积确定机组的制冷(热)量。

**4 型式、型号和基本参数**

**4.1 型式**

**4.1.1 按功能分为:**

- 单冷型 代号省略
- 热泵型 代号 R(包括辅助电热装置 d,不包括辅助电热装置可省略)
- 电热型 代号 D

4.1.2 按机组的结构形式分为：

室内机：

- 落地式 代号 L
- 壁挂式 代号 G
- 吊顶式 代号 D
- 嵌入式 代号 Q
- 暗装式 代号 N
- 风管式 代号 F

室外机：

代号 W

4.1.3 按使用气候环境分为：

- | 类型 | 气候环境最高温度 |
|----|----------|
| T1 | 43℃      |
| T2 | 35℃      |
| T3 | 52℃      |

4.2 型号

机组型号按附录 B 的规定编制。

4.3 基本参数

4.3.1 机组的电源为额定电压 220 V 单相或 380 V 三相交流电, 额定频率 50 Hz。

4.3.2 机组正常工作环境温度, 见表 1。

表 1 正常工作环境温度

单位为℃

机组型式	气候类型		
	T1	T2	T3
单冷型	18~43	10~35	21~52
热泵型	-7~43	-7~35	-7~52
电热型	~43	~35	~52

4.3.3 机组的名义制冷(热)量, 机组室内机的名义制冷(热)量按表 2 的名义工况参数确定。

表 2 试验工况

单位为℃

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*
制冷试验	名义制冷	T1	27	19	35	24
		T2	21	15	27	19
		T3	29	19	46	24
	最大运行	T1	32±1.0	23±0.5	制造厂推荐的最高温度	
		T2	27±1.0	19±0.5		
		T3	32±1.0	23±0.5		
	冻结	T1	21±1.0	15±0.5	21±1.0	—
		T2			10±1.0	
		T3			21±1.0	

表 2(续)

单位为℃

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 <sup>a</sup>
制冷试验	最小运行	T1	21±1.0	15±0.5	18±1.0	—
		T2			10±1.0	
		T3			21±1.0	
	凝露 凝结水排除		27±1.0	24±0.5	27±1.0	24±0.5
制热试验	热泵名义制热	高温	20	—	7	6
		低温			2	1
		超低温			-7	-8
	最大运行		27±1.0	—	21±1.0	15±0.5
	最小运行 <sup>b</sup>		20	15	-5	-6
	融霜		20	15 以下 <sup>c</sup>	2	1
电加热器制热			20±1.0	—	—	—
<p><sup>a</sup> 适应于湿球温度影响室外侧换热的装置。</p> <p><sup>b</sup> 如果机组在超低温条件下运行,其最小运行试验应在室外侧入口空气状态:干球温度-7℃、湿球温度-8℃的工况下试验。</p> <p><sup>c</sup> 适应于湿球温度影响室内侧换热的装置。</p>						

4.3.4 现场不接风管的机组,机外静压为 0 Pa;接风管的机组应标称机外静压。

## 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,并应按规定程序批准的图样和技术文件制造。
- 5.1.2 机组应按铭牌标示的气候类型进行性能试验,对于使用两种以上气候类型的机组应在铭牌标出的每种气候类型工况条件下进行试验。
- 5.1.3 机组的黑色金属制件表面应进行防锈蚀处理。
- 5.1.4 电镀件表面应光滑、色泽均匀,不得有剥落、针孔,不应有明显的花斑和划伤等缺陷。
- 5.1.5 涂漆件表面不应有明显的气泡、流痕、漏涂、底漆外露及不应有的皱纹和其他损伤。
- 5.1.6 装饰性塑料件表面应平整、色泽均匀,不得有裂痕、气泡和明显缩孔等缺陷,塑料件应耐老化。
- 5.1.7 机组各零部件的安装应牢固可靠,管路与零部件不应有相互摩擦和碰撞。
- 5.1.8 带有远距离操作装置(遥控器)的机组,除了机组开关或控制器之类操作外,应是不会使电路闭合的结构。
- 5.1.9 机组的各种阀门动作应灵敏、可靠,保证机组正常工作。
- 5.1.10 机组的保温层应有良好的保温性能,保证机组表面不应结露,应无毒、无异味且为难燃材料,材料应符合 GB 8624—1997 要求。
- 5.1.11 机组制冷系统零部件的材料应能在制冷剂、润滑油及其混合物的作用下,不产生劣化且保证整机正常工作。
- 5.1.12 机组结构和系统零部件的材料,应考虑采用环保材料和可作为再生资源而利用的材料。
- 5.1.13 机组电镀件要求

按 6.3.22 方法试验后,金属镀层上的每个锈点锈迹面积不应超过 1 mm<sup>2</sup>,大于 100 cm<sup>2</sup> 的试件,每

100 cm<sup>2</sup> 试件镀层不超过 2 个锈点、锈迹；小于 100 cm<sup>2</sup> 的试件，不应有锈点和锈迹。

#### 5.1.14 涂漆件的涂膜附着力要求

按 6.3.23 方法试验后，漆膜脱落格数不超过 15%。

#### 5.1.15 多联式空调(热泵)机组的分流不平衡率

按 6.3.24 方法试验时，机组的分流不平衡率应小于 20%。

#### 5.2 机组的安全要求应符合 JB 8655 的规定(JB 8655 内噪声要求不包括)。

#### 5.3 机组正常运转要求

机组应在制造厂标称的各种条件下安全、可靠的工作，包括室内、外机的最大高度差，室内、外机最大管长，室内机之间的高差，最大配置率，最小配置率，最低环境温度制冷，最低环境温度制热。

#### 5.4 性能要求

##### 5.4.1 制冷系统密封性能

按 6.3.1 方法试验时，制冷系统各部分不应有制冷剂泄漏。

##### 5.4.2 运转

按 6.3.2 方法试验，所测电流、电压、输入功率等参数应符合设计要求。

##### 5.4.3 室内机制冷量

按 6.3.3 方法试验时，机组室内机的实测制冷量不应小于其名义制冷量的 92%。

##### 5.4.4 室内机消耗功率

按 6.3.4 方法试验时，机组室内机的送风工况下消耗功率不应大于其名义消耗功率的 110%。

##### 5.4.5 制冷量

按 6.3.5 方法试验时，机组的实测制冷量不应小于其名义制冷量的 92%。

##### 5.4.6 制冷消耗功率

按 6.3.6 方法试验时，机组的实测制冷消耗功率不应大于其名义制冷消耗功率的 110%。

##### 5.4.7 室内机制热量

按 6.3.7 方法试验时，机组室内机实测制热量不应小于其名义制热量的 92%。

##### 5.4.8 制热量

按 6.3.8 方法试验时，机组的实测制热量不应小于其名义制热量的 92%。

##### 5.4.9 制热消耗功率

按 6.3.9 方法试验时，机组的实测制热消耗功率不应大于其名义制热消耗功率的 110%。

##### 5.4.10 电热装置制热消耗功率

按 6.3.10 方法试验时，机组的实测制热消耗功率要求为：每种电热装置的消耗功率允差应为电热装置额定消耗功率的 -10%~+5%。

##### 5.4.11 最大运行制冷

按 6.3.11 方法试验时，机组各部件不应损坏，机组应能正常运行；

机组在最大运行制冷运行期间，过载保护器不应跳开；

当机组停机 3 min 后再启动连续运行 1 h，但在启动运行的最初 5 min 内允许过载保护器跳开，其后不允许动作；在运行的最初 5 min 内过载保护器不复位时，在停机不超过 30 min 复位的，应连续运行 1 h；

对于手动复位的过载保护器，在最初 5 min 内跳开的，并应在跳开 10 min 后使其强行复位，应能够再连续运行 1 h。

##### 5.4.12 最大运行制热

按 6.3.12 方法试验时，机组各部件不应损坏，机组应能正常运行；

机组在最大运行制热运行期间，过载保护器不应跳开；

当机组停机 3 min 后再启动连续运行 1 h，但在启动运行的最初 5 min 内允许过载保护器跳开，其



后不允许动作,在运行的最初 5 min 内过载保护器不复位时,在停机不超过 30 min 内复位的,应连续运行 1 h;

对于手动复位的过载保护器,在最初 5 min 内跳开的,并应在跳开 10 min 后使其强行复位,应能够再连续运行 1 h。

5.4.13 室内机最小运行制冷

按 6.3.13 方法试验时,机组在停机 10 min 后起动的,连续运行 4 h,运行中安全装置不应跳开,室内机蒸发器的迎风面表面凝结的冰霜面积不应大于蒸发器面积的 50%。

5.4.14 最小运行制热

按 6.3.14 方法试验时,机组在试验运行期间,安全装置不应跳开。

5.4.15 室内机冻结

按 6.3.15a)方法试验时,机组蒸发器的迎风面表面凝结的冰霜面积不应大于蒸发器面积的 50%。

按 6.3.15b)方法试验时,机组室内机不应有冰掉落、水滴滴下或吹出。

5.4.16 室内机凝露

按 6.3.16 方法试验时,机组室内机箱体外表面凝露不应有滴下,室内送风不应带有水滴。

5.4.17 室内机凝结水排除能力

按 6.3.17 方法试验时,机组室内机应具有排除凝结水的能力,不应有水从机组中溢出或吹出。

5.4.18 自动除霜

按 6.3.18 方法试验时,要求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℃的持续时间不应超过 1 min。融霜周期结束时,室外侧的空气温度升高不应大于 5℃;如果需要可以使用热泵机组内的辅助制热或按制造厂的规定。

5.4.19 噪声

按 6.3.19 测量机组的噪声,噪声测量值不应超过表 3、表 4 的规定。

表 3 室内机噪声限值(声压级)

单位为 dB(A)

名义制冷量/W	室内机噪声	
	不接风管	接风管
≤2 500	40	42
2 501~4 500	43	45
4 501~7 000	50	52
7 001~14 000	57	59
≥14 001	60	62

表 4 室外机噪声限值(声压级)

单位为 dB(A)

名义制冷量/W	室外机噪声
≤7 000	60
7 001~14 000	62
14 001~28 000	65
28 001~56 000	67
56 001~84 000	69
≥84 001	72

## 5.4.20 制冷综合性能系数(IPLV(C))

制冷综合性能系数不应小于表 5 规定的 92%，其值为 0.05 的倍数。

## 5.4.21 制热综合性能系数(IPLV(H))

制热综合性能系数不应小于表 5 规定的 92%，其值为 0.05 的倍数。

表 5 制冷综合性能系数(IPLV(C))与制热综合性能系数(IPLV(H))

名义制冷量/W	IPLV(C)、IPLV(H)/(W/W)
≤28 000	3.00
28 001~84 000	2.95
≥84 001	2.90

5.4.22 热泵型机组的热泵名义制热量不应低于其名义制冷量。

## 6 试验

## 6.1 试验条件

6.1.1 机组室内机制冷量和制热量试验的试验装置按 GB/T 17758—1999 附录 A 的规定。

6.1.2 机组制冷量和制热量试验的试验装置按 GB/T 17758—1999 附录 A 的规定。

6.1.3 机组制冷(热)综合性能系数试验的试验装置按 GB/T 17758—1999 附录 A 的规定。

6.1.4 机组的分流不平衡率试验的试验装置按附录 C 和 GB/T 17758—1999 附录 A 的规定。

6.1.5 试验工况见表 2,按机组气候类型分类选用相应工况进行试验。

6.1.6 测量仪表的一般规定

试验用仪表应经法定计量检验部门检定合格,并在有效期内。

6.1.7 仪器仪表的型式及精度

试验用仪器仪表的型式及精度应符合表 6 的规定。

表 6 仪器仪表的型式及精度

类别	型式	精度或准确度
温度测量仪表	水银玻璃温度计、电阻温度计、热电偶	空气温度 ±0.1℃ 水温 ±0.1℃
流量测量仪表	记录式、指示式、积算式	测量流量的±1.0%
制冷剂压力测量仪表	压力表、变送器	测量压力的±2.0%
空气压力测量仪表	气压表、气压变送器	风管静压 ±2.45 Pa
电量测量仪表	指示式	0.5 级精度
	积算式	1.0 级精度
质量测量仪表		测定质量的±1.0%
转速仪表	机械式、电子式	测定转速的±1.0%
气压测量仪表(大气压力)	气压表、气压变送器	大气压读数的±0.1%
时间测量仪表	秒表	测定经过时间的±0.2%

注：噪声测量应使用 I 型或 I 型以上的精确级声级计。

6.1.8 机组进行制冷量和热泵制热量试验时,试验工况参数的读数允差应符合表 7 的规定。

表 7 制冷量和制热量试验名义工况参数的读数允差

单位为℃

项 目	室内侧空气状态		室外侧空气状态	
	干球温度	湿球温度	干球温度	湿球温度
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

6.1.9 机组进行热泵最小运行和融霜试验时,试验工况的参数允差应符合表 8 的规定。

表 8 热泵最小运行和融霜试验工况参数的读数允差

单位为℃

项 目	室内侧空气状态		室外侧空气状态			
	干球温度		干球温度		湿球温度	
	热泵时	融霜时	热泵时	融霜时	热泵时	融霜时
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

6.2 试验的一般要求

6.2.1 机组所有试验应按铭牌上的额定电压和额定频率进行。

6.2.2 试验时,应连接所有辅助元件(包括进风百叶窗和安装厂制造的管路及附件),并且符合工厂安装要求。

6.2.3 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厂要求相符。机组室内、外的连接管管长,分歧长度,室内、外机落差应按照各试验的具体要求。

6.3 试验方法

6.3.1 制冷系统密封性能试验

机组的制冷系统在正常的制冷剂充灌量下,制冷量小于 28 000 W 的机组,用灵敏度为 $1 \times 10^{-6} \text{ Pa} \cdot \text{m}^3/\text{s}$ 的制冷剂检漏仪进行检验;制冷量大于 28 000 W 的机组,用灵敏度为 $1 \times 10^{-5} \text{ Pa} \cdot \text{m}^3/\text{s}$ 的制冷剂检漏仪进行检验。

6.3.2 运转试验

机组应在接近名义制冷工况的条件下连续运行,分别测量机组的输入功率,运转电流和进、出风温度。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 室内机制冷量试验

室内机制冷量试验应按图 1 所示连接方式和要求连接室内机和室外机。打开两台室内机使其处于工作状态,同时开室外机使其处于工作状态,按 GB/T 17758—1999 附录 A 和本标准表 2 规定的名义制冷工况对被试室内机进行试验,测出该台被试室内机的制冷量。

注 1: 室内机按图 1 与室外机安装,其中分配器前、后的连接管长度为 5 m 或制造厂规定,分配器的形式不限。

注 2: 室外机应为被试室外机,室内侧为一台被试室内机和一台室内机(其名义制冷量约是室外机名义制冷量的一半)。

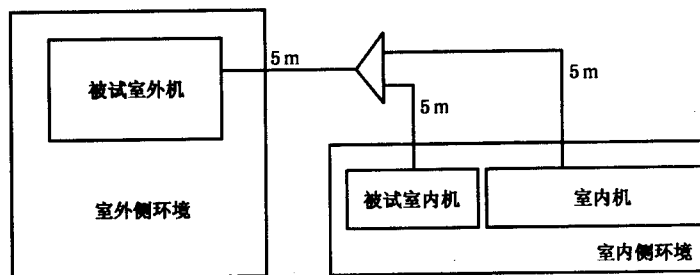


图 1

### 6.3.4 室内机消耗功率试验

按 6.3.3 中规定的连接方式连接被试机的室内机,并将其置于通风状态(风速设为最大档),对被试机进行试验,测出该台被试室内机的消耗功率。

### 6.3.5 制冷量试验

机组制冷量按 GB/T 17758—1999 附录 A 和本标准表 2 规定的名义制冷工况对被试机组进行试验,机组制冷量试验应按图 2 或图 3 所示连接方式和要求连接室内机和室外机。打开所有室内机使其处于工作状态,同时开室外机使其处于工作状态;测出每台室内机制冷量,这些室内机制冷量之和,就是该台被试机组的制冷量。

注 1: 室内机按图 2 或图 3 与室外机安装,其中分配器前、后的连接管长度为 5 m 或制造厂规定,分配器的形式不限。

注 2: 室外、内机应为被试机,室内机可根据机组名义制冷量的大小,按室外机配置室内机的最少台数配置室内机的数量(但至少 2 台),同时,这些被试室内机的名义制冷量之和应等于被试机组的名义制冷量(配置率 100%)。

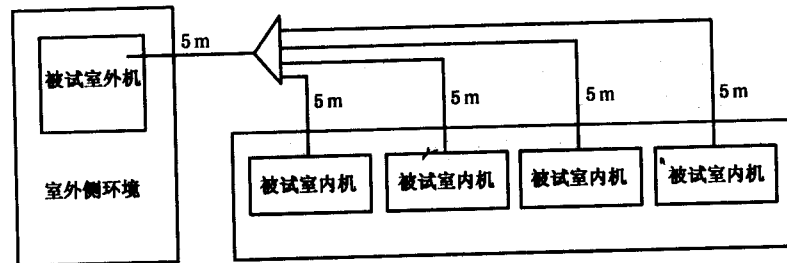


图 2

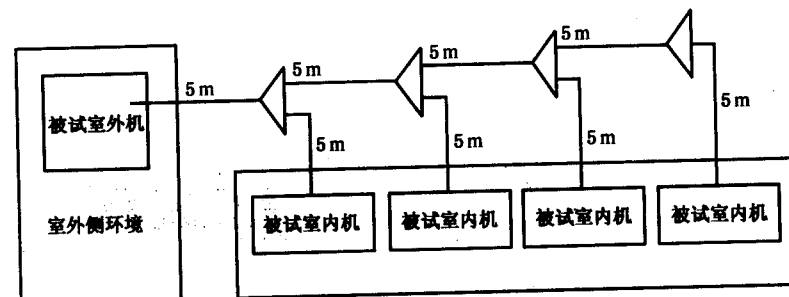


图 3

### 6.3.6 制冷消耗功率试验

按 6.3.5 方法测定机组制冷量的同时,测定机组的输入功率、电流。

### 6.3.7 室内机制热量试验

室内机制热量试验应按图 1 所示连接方式和要求连接室内机和室外机。打开两台室内机使其处于工作状态,同时开室外机使其处于工作状态,按 GB/T 17758—1999 附录 A 和本标准表 2 规定的名义制热工况对被试室内机进行试验,测出该台被试室内机的制热量。

注: 同 6.3.3 注 1、注 2。

### 6.3.8 制热量试验

机组制热量按 GB/T 17758—1999 附录 A 和本标准表 2 规定的名义制热工况对被试机组进行试验,机组制热量试验应按图 2 或图 3 所示连接方式和要求连接室内机和室外机。打开所有室内机使其处于工作状态,同时开室外机使其处于工作状态,测出每台室内机制热量,这些室内机制热量之和,就是该台被试机组的制热量。

注: 同 6.3.5 注 1、注 2。

### 6.3.9 制热消耗功率试验

按 6.3.8 方法测定机组制热量的同时,测定机组的输入功率、电流。

### 6.3.10 电热装置制热消耗功率试验

- a) 按 6.3.7 方法,机组室内机在名义制热工况下运行,待热泵制热量测定达到稳定后,测定辅助电加热器的输入功率。
- b) 在电加热器制热工况下,机组制冷系统不运行,将电加热器开关处于最大耗电状态下,测得其输入功率。

### 6.3.11 最大运行制冷试验

按图 2 或图 3 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,将所有风门关闭,试验电压分别为额定电压的 90% 和 110%,按表 2 规定的最大运行制冷工况运行稳定后,连续运行 1 h(此间电压上升不超过 3%),然后停机 3 min,再启动运行 1 h。

注:同 6.3.5 注 1、注 2。

### 6.3.12 热泵最大运行制热试验

按图 2 或图 3 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,将所有风门关闭,试验电压分别为额定电压的 90% 和 110%,按表 2 规定的热泵最大运行制热工况运行稳定后,连续运行 1 h(此间电压上升不超过 3%),然后停机 3 min,再启动运行 1 h。

注:同 6.3.5 注 1、注 2。

### 6.3.13 室内机最小运行制冷

按图 1 所示连接方式和要求连接室内机和室外机。打开两台室内机使其处于工作状态,同时开室外机使其处于工作状态,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结霜状态,按表 2 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 4 h。

注:同 6.3.3 注 1、注 2。

### 6.3.14 热泵最小运行制热试验

按图 2 或图 3 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,将所有风门关闭,将其温度控制器、风扇速度、风门和导向隔栅调到最大制热状态,按表 2 规定的最小运行制热工况,使机组启动运行至工况稳定后再运行 4 h。

注:同 6.3.5 注 1、注 2。

### 6.3.15 室内机冻结试验

按图 1 所示连接方式和要求连接室内机和室外机。打开两台室内机使其处于工作状态,同时开室外机使其处于工作状态,在不违反制造厂规定下,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使蒸发器结冰和结霜的状态,达到表 2 规定的冻结试验工况后进行下列试验:

- a) 空气流通试验:机组启动并运行 4 h。
- 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 h,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,再使风机以最高速度运转 5 min。

注:同 6.3.3 注 1、注 2。

### 6.3.16 室内机凝露试验

按图 1 所示连接方式和要求连接室内机和室外机。打开两台室内机使其处于工作状态,同时开室外机使其处于工作状态,在不违反制造厂规定下,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,达到表 2 规定的凝露试验工况后,连续运行 4 h。

注:同 6.3.3 注 1、注 2。

### 6.3.17 室内机凝结水排除能力试验

按图 1 所示连接方式和要求连接室内机和室外机。打开两台室内机使其处于工作状态,同时开室外机使其处于工作状态,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 2 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 4 h。

注:同 6.3.3 注 1、注 2。

### 6.3.18 自动除霜试验

按图 2 或图 3 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,将装有自动除霜装置的机组的温度控制器、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 2 规定的热泵自动除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。

注:同 6.3.5 注 1、注 2。

### 6.3.19 噪声试验

按图 1 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,同时开室外机使其处于工作状态,按 GB/T 17758—1999 附录 B 测量室内机噪声。

注:同 6.3.3 注 1、注 2。

按图 2 或图 3 要求连接室外机(被试机在额定频率或额定容量下),按 GB/T 17758—1999 附录 B 测量室外机噪声。

### 6.3.20 机组的制冷综合性能系数试验

按附录 A 规定的制冷部分负荷额定性能工况进行试验,根据附录 A 进行计算得出制冷综合性能系数。

### 6.3.21 机组的制热综合性能系数试验

按附录 A 规定的制热部分负荷额定性能工况进行试验,根据附录 A 进行计算得出制热综合性能系数。

### 6.3.22 电镀件盐雾试验

机组的电镀件应按 GB/T 2423.17 进行盐雾试验,试验周期 24 h。试验前,电镀件表面清洗除油,试验后,用清水冲掉残留在表面上的盐分,检查电镀件腐蚀情况,其结果应符合 5.1.13 规定。

### 6.3.23 涂漆件的漆膜附着力试验

在机组外表面任取长 10 mm,宽 10 mm 的面积,用新刀片纵横各划 11 条间隔 1 mm 深达底材的平行切痕。用氧化锌医用胶布贴牢,然后沿垂直方向快速撕下,按划痕范围内,漆膜脱落的格数对 100 的比值评定,每小格漆膜保留不足 70% 的视为脱落。试验后,检查漆膜脱落情况,其结果应符合 5.1.14 的规定。

### 6.3.24 机组的分流不平衡率试验

按附录 C 和表 2 规定的名义制冷工况进行试验和计算,其分流不平衡率应符合 5.1.15 的规定。

## 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 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厂质量检验部门执行决定。

### 7.3 型式检验

7.3.1 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。

7.3.2 型式试验时间不应少于试验方法中规定的时间,运行时如有故障,在故障排除后应重新检验。

表 9 检验项目

序号	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	视检
3	包装				8.2	视检
4	绝缘电阻				5.2	JB 8655
5	介电强度				5.2	JB 8655
6	泄漏电流				5.2	JB 8655
7	接地电阻				5.2	JB 8655
8	防触电保护				5.2	JB 8655
9	制冷系统密封				5.4.1	6.3.1
10	运转				5.4.2	6.3.2
11	室内机制冷量	△			5.4.3	6.3.3
12	室内机消耗功率				5.4.4	6.3.4
13	制冷量				5.4.5	6.3.5
14	制冷消耗功率				5.4.6	6.3.6
15	室内机制热量				5.4.7	6.3.7
16	制热量				5.4.8	6.3.8
17	制热消耗功率				5.4.9	6.3.9
18	电热装置制热消耗功率				5.4.10	6.3.10
19	噪声				5.4.19	6.3.19
20	综合制冷性能系数(IPLV(C))				5.4.20	6.3.20
21	综合制热性能系数(IPLV(H))	5.4.21	6.3.21			
22	最大运行制冷	—			5.4.11	6.3.11
23	最大运行制热				5.4.12	6.3.12
24	室内机最小运行制冷				5.4.13	6.3.13
25	最小运行制热				5.4.14	6.3.14
26	室内机冻结				5.4.15	6.3.15
27	室内机凝露				5.4.16	6.3.16
28	室内机凝结水排除能力				5.4.17	6.3.17
29	自动除霜				5.4.18	6.3.18
30	防水试验				5.2	JB 8655
31	电镀件盐雾试验				5.1.13	6.3.22
32	涂漆件漆膜附着力	5.1.14	6.3.23			
33	分流不平衡率	5.1.15	6.3.24			
34	正常运转	5.3	视检			

注：“△”为需检项目，“—”为不检项目。

## 8 标志、包装、运输和贮存

### 8.1 标志

8.1.1 机组的室内、外机应有耐久性铭牌固定在明显部位。铭牌和技术要求应符合 GB/T 13306 的规定。铭牌上应标示下列内容：

- a) 制造厂的名称；
- b) 产品型号和名称；
- c) 气候类型(T1 气候类型可不标注)；
- d) 主要技术性能参数(制冷量、制热量、噪声、制冷剂名称及注入量、额定电压、额定电流、额定频率、额定条件、输入功率、质量、综合制冷性能系数)；以上参数应在室内机、室外机应分别标示，其中：室外机上标注的性能参数为机组的性能参数，机组综合制冷性能系数仅在室外机上标出。

注1：通常铭牌标示的制热量为高温制热量，若机组进行低温制热量考核时，铭牌应同时标示出低温制热量。

注2：室内机可以不标注制冷剂注入量。

注3：额定条件：对于采用变频能调的机组是指其压缩机运行的额定频率，对于采用变容量能调的机组是指其压缩机运行的额定容量。

注4：输入功率应分别标示名义制冷、名义制热消耗功率和电热装置制热消耗功率。

- e) 产品出厂编号；
- f) 制造年月。

8.1.2 机组上应有标明运行情况的标志(如控制开关和旋钮等旋向的标志)、明显的接地标志、简单的电路图。

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”、“怕湿”和“怕压”等。有关包装、储运标志、包装标志应符合 GB/T 6388 和

GB/T 191 的有关规定。

### 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 包装箱内应附出厂随机文件

8.2.3.1 产品合格证，其内容包括：

- a) 产品名称和型号；
- b) 产品出厂编号；
- c) 检验结论；
- d) 检验员签字和印章；
- e) 检验日期。

8.2.3.2 产品使用说明书，其内容包括：

- a) 产品型号和名称、适用范围、执行标准、名义工况下的技术参数和噪声及其他主要技术参数等；
- b) 产品的结构示意图、制冷系统图、电路图及接线图；
- c) 备件目录和必要的易损零件图；
- d) 安装说明和要求；
- e) 使用说明、维修和保养注意事项。



8.2.3.3 装箱单。

8.2.4 出厂随机文件应防潮密封,并放在包装箱内合适的位置。

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 产品应贮存在干燥的通风良好的仓库中。

附录 A  
(规范性附录)

多联式空调(热泵)机组综合性能系数的试验和计算

本附录规定了多联式空调(热泵)机组制冷(热)综合性能系数的试验和计算。

### A.1 机组连接方式

A.1.1 机组应按照图 2 或图 3 所示连接方式和要求连接室内机和室外机,安装时,其中分配器前、后的连接管长度为 5 m 或制造厂规定,分配器的形式不限。

A.1.2 室外机、室内机均为被试机,室内机可根据机组名义制冷量的大小配置室内机数量。室内机配置原则为:室内机的名义制冷量之和应等于被试机组的名义制冷量(配置率 100%);室内机与室外机配置成的机组必须在其 100% 负荷、(75±10)% 负荷、(50±10)% 负荷和 (25±10)% 负荷下可以正常运行。

### A.2 综合性能系数

#### A.2.1 部分负荷额定性能

多联式空调(热泵)机组属制冷量可调节系统,机组必须在其 100% 负荷、(75±10)% 负荷、(50±10)% 负荷和 (25±10)% 负荷的卸载级下进行标定,这些标定点应该用于计算综合性能系数。

A.2.2 部分负荷额定性能工况必须按表 A.1(适用于 T1 气候类型)的规定。

表 A.1 部分负荷额定性能工况

单位为℃

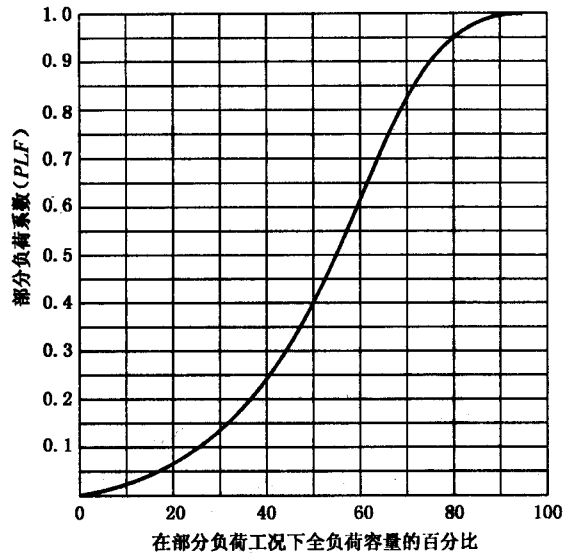
试验条件		室内侧入口空气状态		室外侧入口空气状态	
		干球温度	湿球温度	干球温度	湿球温度
额定性能工况(制冷)	T1	27	19	27	—
额定性能工况(制热)	高温	20		7	6

可以调节卸载装置以得到规定的卸载级,不得对标准额定性能工况下的室外风量进行手工调整。但是,靠系统功能自动调节是允许的。

#### A.2.3 综合性能系数(IPLV)

A.2.3.1 本标准所适用设备的 IPLV(C)(以 EER 表示),必须按下述计算:

- a) 在 A.2.2 规定工况下,按 GB/T 17758—1999 附录 A 规定试验方法进行试验,确定制冷量和 EER;
- b) 由图 A.1“部分负荷系数曲线”在每一标定点确定部分负荷系数(PLF);



注：曲线基于下列公式

$$PLF = A_0 + (A_1 \times Q) + (A_2 \times Q^2) + (A_3 \times Q^3) + (A_4 \times Q^4) + (A_5 \times Q^5) + (A_6 \times Q^6)$$

式中：

PLF——部分负荷系数；

Q——部分负荷额定工况下全负荷容量的百分比，0~100。

$$A_0 = -0.127\ 739\ 17 \times 10^{-6}$$

$$A_1 = -0.276\ 487\ 13 \times 10^{-3}$$

$$A_2 = 0.506\ 724\ 49 \times 10^{-3}$$

$$A_3 = -0.259\ 666\ 36 \times 10^{-4}$$

$$A_4 = 0.698\ 753\ 54 \times 10^{-6}$$

$$A_5 = -0.768\ 597\ 12 \times 10^{-8}$$

$$A_6 = 0.289\ 182\ 72 \times 10^{-10}$$

图 A.1 部分负荷系数曲线

c) 用下列等式计算综合性能系数 IPLV(C)：

$$IPLV(C) = (PLF_1 - PLF_2)(EER_1 + EER_2)/2 + (PLF_2 - PLF_3)(EER_2 + EER_3)/2 + (PLF_3 - PLF_4)(EER_3 + EER_4)/2 + (PLF_4)(EER_4)$$

式中：

PLF<sub>1</sub>、PLF<sub>2</sub>、PLF<sub>3</sub>、PLF<sub>4</sub>——由图 A.1 确定部分负荷额定工况下 100%负荷、(75±10)%负荷、(50±10)%负荷、(25±10)%负荷的部分负荷系数；

EER<sub>1</sub>、EER<sub>2</sub>、EER<sub>3</sub>、EER<sub>4</sub>——部分负荷额定工况下 100%负荷、(75±10)%负荷、(50±10)%负荷、(25±10)%负荷时的 EER。

A.2.3.2 本标准所适用设备的 IPLV(H) (以 COP 表示)，可参照 IPLV(C) 的计算。

### A.3 4 级卸载系统的计算举例

#### A.3.1 机组性能数据和计算举例

A.3.1.1 假定机组有如下四个卸载级：

- 100% (全负荷)
- 全负荷的 75%
- 全负荷的 50%
- 全负荷的 25%

A.3.1.2 由图 A.1 得到部分负荷系数(见图 A.2 例)。

A.3.1.3 根据 A.2.1, A.2.2 得到每一卸载级的  $EER$ 。

A.3.1.4 利用通用公式计算  $IPLV(C)$

$$PLF_1=1.0 \quad EER_1=2.9$$

$$PLF_2=0.9 \quad EER_2=4.05$$

$$PLF_3=0.4 \quad EER_3=5.14$$

$$PLF_4=0.1 \quad EER_4=2.57$$

将上面的值带入  $IPLV(C)$  计算公式

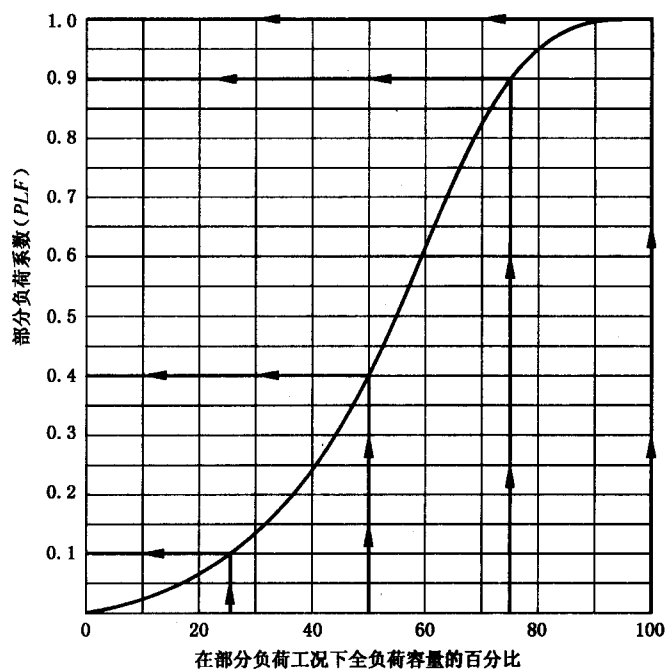
$$IPLV(C) = (PLF_1 - PLF_2)(EER_1 + EER_2)/2 + (PLF_2 - PLF_3)(EER_2 + EER_3)/2 + (PLF_3 - PLF_4)(EER_3 + EER_4)/2 + (PLF_4)(EER_4)$$

$$IPLV(C) = (1.0 - 0.9)(2.9 + 4.05)/2 + (0.9 - 0.4)(4.05 + 5.14)/2 +$$

$$(0.4 - 0.1)(5.14 + 2.57)/2 + (0.1 \times 2.57) = 0.3475 + 2.2975 + 1.1565 + 0.257$$

$$IPLV(C) = 4.0585 \text{ 圆整为 } 4.06$$

为了进一步说明计算过程, 见图 A.2 例。



注: 曲线基于下列公式

$$PLF = A_0 + (A_1 \times Q) + (A_2 \times Q^2) + (A_3 \times Q^3) + (A_4 \times Q^4) + (A_5 \times Q^5) + (A_6 \times Q^6)$$

式中:

$PLF$ ——部分负荷系数;

$Q$ ——部分负荷额定工况下全负荷容量的百分比, 0~100。

$$A_0 = -0.12773917 \times 10^{-6}$$

$$A_1 = -0.27648713 \times 10^{-3}$$

$$A_2 = 0.50672449 \times 10^{-3}$$

$$A_3 = -0.25966636 \times 10^{-4}$$

$$A_4 = 0.69875354 \times 10^{-6}$$

$$A_5 = -0.76859712 \times 10^{-8}$$

$$A_6 = 0.28918272 \times 10^{-10}$$

图 A.2  $IPLV(C)$  计算部分负荷系数曲线

根据 A.3.1.1、A.3.1.2 和 A.3.1.3, 计算出  $IPLV(C)$  值, 见表 A.2。

表 A.2 IPLV(C)计算举例

制冷量级	制造厂净制冷量 (仅对制冷)	全负荷制冷 (热)量的 百分比 <sup>a</sup>	$PLF^b$	制造厂部分 负荷 $EER$	平均部分 负荷 $EER$	$PLF$ 差	平均部分 $EER \times PLF$ 差	加权平均值
1	50.0	100%	1.0	2.90 <sup>a</sup>	3.475	$(1.0 - 0.9) = 0.1$	$3.475 \times 0.1 =$	0.347 5
2	37.5	75%	0.9	4.05	4.595	$(0.9 - 0.4) = 0.5$	$4.595 \times 0.5 =$	2.297 5
3	25.0	50%	0.4	5.14	3.855	$(0.4 - 0.1) = 0.3$	$3.855 \times 0.3 =$	1.156 5
4	12.5	25%	0.1	2.57	2.57	$(0.1 - 0.0) = 0.1$	$2.57 \times 0.1 =$	0.257
		0%	0.0				单值 $IPLV(C)$	4.06 <sup>d</sup>

a 100%制冷量和  $EER$  是在部分负荷额定工况下被确定的。

b 由图 A.1 得到的各部分负荷系数。

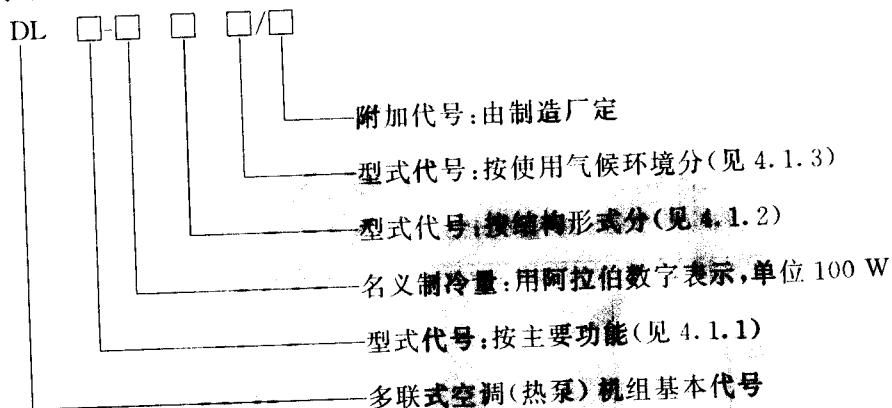
c 对 0% 和最后制冷量级之间的区域,用最后制冷量级的  $EER$  作为平均  $EER$ 。

d 圆整至 4.06。

附录 B  
(资料性附录)

多联式空调(热泵)机组的型号编制

多联式空调(热泵)机组由其室内机和室外机构成,其室内、外机的型号由大写汉语拼音字母和阿拉伯数字组成,具体表示方法:



型号示例:

适用于 T1 型气候类型、多联式空调(热泵)机组,机组名义制冷量为 12 000 W、热泵型、室内机为两台名义制冷量 2 500 W 吊顶式、两台名义制冷量 3 500 W 壁挂式、压缩机可变频。

室外机:DLR-120 W/BP

室内机:两台 DLR-25D/BP

两台 DLP-35G/BP

适用于 T1 型气候类型、多联式空调(热泵)机组,机组名义制冷量为 15 000 W、单冷型、室内机为两台名义制冷量 2 500 W 吊顶式、两台名义制冷量 3 500 W 壁挂式、一台名义制冷量 3 000 W 嵌入式。

室外机:DL-150 W

室内机:两台 DL-25D

两台 DL-35G

一台 DL-30Q

附录 C  
(资料性附录)

多联式空调(热泵)机组不平衡率的试验

本附录规定了机组分流不平衡率的试验方法。

C.1 机组连接方式

C.1.1 机组应按图 C.1 所示连接方式和要求连接室内机和室外机,对分配器的形式不作限制,室内机之间、室内机与室外机之间的落差和连接管长度按照生产厂规定落差和管长安装,与规定落差、管长的偏差应在±1 m 以内。

C.1.2 室外机、室内机均为被试机,按图 C.1 安装时,可根据室外机制冷量的大小配置两至四台室内机,这些被试室内机的名义制冷量之和应等于被试机组的名义制冷量。

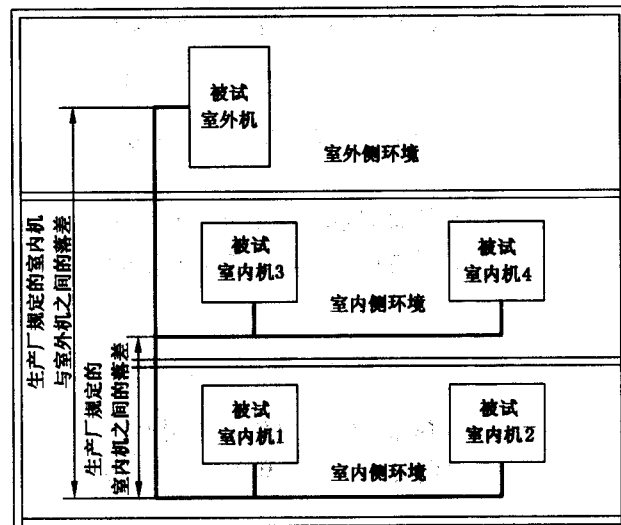


图 C.1

C.2 试验方法

C.2.1 按 GB/T 17758—1999 附录 A 规定试验方法进行试验。

C.2.2 采用空气焓差法测试室内机制冷(热)量,计算出机组分流不平衡率。

C.3 试验的准备及运行

C.3.1 试验室的要求

C.3.1.1 试验室应有一间室外侧试验房间,房间应有足够的容积,空气循环和正常运行时,房间各处要有相同的温、湿度条件。房间除安装要求的尺寸外,应使房间和室外机有空气排出一侧之间的距离不小于 1.8 m,室外机其他表面和房间之间的距离不小于 0.9 m。房间空调装置处理空气的流量不应小于室外机的空气流量,并按要求的工况条件处理后低速均匀送回室外侧试验房间。

C.3.1.2 试验室应有室内侧试验房间,房间应有足够的容积,空气循环和正常运行时,房间各处有相同的温、湿度条件;房间除安装要求的尺寸外,应使房间和室内机有空气排出一侧之间的距离不小于 1.8 m,机组其他表面和房间之间的距离不小于 0.9 m;为保证室内机不互相干扰,两台室内机的出风距离应不小于 1.8 m,室内机其他表面和房间之间的距离不小于 0.9 m(需贴墙的面除外);房间空调装置

处理空气的流量不应小于室内机的空气流量,并按要求的工况条件处理后低速均匀送回室内侧试验房间。同时,室内侧试验房间应根据试验时室内机的安装数量配备相同数量的风量测量装置,同时测量数台室内机的制冷(热)量。

### C.3.2 机组的安装

C.3.2.1 多联式空调(热泵)机组应按照 C.1 规定的连接方式进行安装。室外机应安装在室外侧试验房间内,室内机应安装在室内侧试验房间内。

C.3.2.2 机组在试验室内安装距离要求见 C.3.1.1 及 C.3.1.2。

C.3.2.3 机组应抽真空并充注说明书中规定的制冷剂类型和数量。

C.3.2.4 不应改变风机转速和系统阻力来修正大气压波动。

### C.3.3 试验的特殊要求

C.3.3.1 在采用空气焓差法测量室内机的制冷(热)量时应将所有室内机、室外机均打开。

C.3.3.2 按本标准表 2 规定的工况运行,待所有室内、外机和试验房间的工况均达到稳定后,再按 GB/T 17758—1999 附录 A 规定的要求判稳和记录。

## C.4 计算方法

机组分流不平衡率应按照下述方法计算

$$\zeta_i = |C_i/R_i - 1| \times 100\% \quad \dots\dots\dots(C.1)$$

$$\zeta_{R_i} = |C_{R_i}/R_{R_i} - 1| \times 100\% \quad \dots\dots\dots(C.2)$$

(其中  $i=1,2,3\dots N$ )

公式 C.1、C.2 中各符号的含义如下:

$\zeta_i$ ——机组第  $i$  台室内机分流不平衡率,制热时用  $\zeta_{R_i}$ ;

$C_i$ ——第  $i$  台室内机的实测制冷量,实测制热量用  $C_{R_i}$ ;

$R_i$ ——第  $i$  台室内机的名义制冷量,名义制热量用  $R_{R_i}$ ;

$N$ ——试验时有  $N$  台室内机与室外机相连。