



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 19569—2004

---

## 洁净手术室用空气调节机组

Air conditioning unit for clean operating room

2004-06-09 发布

2004-12-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局  
中国国家标准化管理委员会 发布

## 前 言

本标准是首次制订。

本标准的附录 A 是资料性附录。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由全国冷冻设备标准化技术委员会归口。

本标准负责起草单位：顺德市申菱空调设备有限公司、合肥通用机械研究所。

本标准主要起草人：顾剑彬、易新文、史敏、万辅君。

本标准由全国冷冻设备标准化技术委员会负责解释。

# 洁净手术室用空气调节机组

## 1 范围

本标准规定了洁净手术室或其他类似的有微生物控制要求场所用空气调节机组(以下简称“空调机组”)的定义、型式和基本参数、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存等。

本标准适用于直接蒸发式或冷水式或两者组合在一起的洁净手术室用空气调节机组。

## 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—2000 包装储运图示标志(eqv ISO 780:1997)

GB/T 2624—1993 流量测量节流装置 用孔板、喷嘴和文丘里管测量充满圆管的流体流量(eqv ISO 5167-1:1991)

GB/T 9068—1988 采暖通风与空气调节设备噪声声功率级的测定工程法

GB/T 6388—1986 运输包装收发货标志

GB/T 10891—1989 空气处理机组 安全要求

GB/T 13306—1991 标牌

GB/T 14294—1993 组合式空调机组

GB/T 14295—1993 空气过滤器

GB/T 17758—1999 单元式空气调节机

JB/T 7249—1994 制冷设备 术语

JB 8655—1997 单元式空气调节机 安全要求

JG/T 20—1999 空气分布器性能试验方法

JG/T 21—1999 空气冷却器与空气加热器性能试验

JG/T 22—1999 一般通风用空气过滤器性能试验方法

## 3 定义

JB/T 7249 中确立的以及下列定义适用于本标准。

### 3.1

**洁净手术室用空气调节机组** air conditioning unit for clean operating room

一种向洁净手术室和为其服务的区域或其他类似的有生物控制要求场所直接提供处理空气的专用设备。它主要包括空气循环和过滤净化装置,不但包括制冷系统、加热、加湿、净化和通风装置,同时还应包括控制微生物滋生的特别措施。

### 3.2

**直接蒸发式空调机组的性能系数** coefficient of performance of direct expansion air conditioners  
制冷量(或热泵制热量)与消耗功率之比,单位用 W/W 表示。

### 3.3

**制热辅助电加热器** assistant electric heater of heat pump

与热泵一起使用进行制热的电加热器(包括后安装的电加热器)。

3.4

**漏风率 air leak rate**

机组的漏风量与额定风量之比,用%表示。

3.5

**断面风速均匀度 air velocity uniformity at cross section**

指断面上任一点的风速与平均风速之差的绝对值不超过平均风速 20%的点数占总测点数的百分比。

3.6

**机组过滤效率 filtration efficiency of units**

机组配置的最高效率过滤器的过滤效率。

3.7

**抗菌过滤器 anti-microbe filter**

除了具有相应空气过滤器的过滤效率外,至少能有效杀死附着在滤料上的常规细菌,但又不能挥发出化学污染物。

3.8

**一次污染 primary pollution**

空调机组处理的空气中含有的并非由机组产生的污染。

3.9

**二次污染 secondary pollution**

由于空调机组局部积尘与存水(或高湿度)诱发了大量的滋菌。

3.10

**滤菌效率 microbe filtration efficiency**

空调机组配置的最高效率过滤器对微生物的过滤效率。

**4 型式和基本参数**

**4.1 型式**

**4.1.1 空调机组按被处理空气的冷却方式分为:**

- a) 直接蒸发式,其代号不表示;
- b) 冷水式,其代号为 S;
- c) 组合式,直接蒸发与冷水式组合在一起,其代号为 Z。

**4.1.2 空调机组按被处理空气的来源分为:**

- a) 全新风式,其代号为 X;
- b) 循环风式,其代号为 H;
- c) 混合风式,其代号不表示。

**4.1.3 空调机组按用途分为**

- a) 医用洁净式,其代号为 YJ;
- b) 其他生物洁净式,其代号为 SJ。

**4.1.4 空调机组按结构型式分为:**

- a) 卧式,其代号不表示;
- b) 立式,其代号为 L;
- c) 吊顶式,其代号为 D。

**4.1.5 其他型式。**

**4.1.6 空调机组的型号编制方法见附录 A。**

## 4.2 基本参数

4.2.1 直接蒸发型空调机组的基本参数按表 1 的规定。

表 1 直接蒸发式空调机组的基本参数

代 号	名义制冷(热)量/W	COP/(W/W)	
		低静压	高静压
YJ	≤14 000	2.25	2.10
	>14 000~25 000	2.25	2.05
SJ	>25 000~70 000	2.20	2.00
	>70 000	2.15	2.00

4.2.2 风冷热泵直接蒸发型空调机组的基本参数按表 2 的规定。

表 2 风冷热泵直接蒸发型空调机组的基本参数

代 号	名义制冷(热)量/W	COP/(W/W)	
		低静压	高静压
YJ-R	≤14 000	2.20	2.05
	>14 000~25 000	2.20	2.05
SJ-R	>25 000~70 000	2.15	1.95
	>70 000	2.10	1.95

4.2.3 空调机组最小机外静压按表 3 的规定。

表 3 空调机组的最小机外静压

名义制冷量/W	最小机外静压/Pa	
	低静压	高静压
≤25 000	100	500
>25 000	200	600

4.2.4 直接蒸发式空调机组的名义制冷(热)量按表 5 的名义工况参数确定。

4.2.5 冷水式空调机组的名义制冷(热)量按表 6 的名义工况参数确定。

## 5 技术要求

### 5.1 一般要求

5.1.1 空调机组应符合本标准的要求,并按经规定程序批准的图样和技术文件制造。

5.1.2 空调机组的整体内壁应光洁,不易滋菌。宜采用不易滋菌材料制作。

5.1.3 空调机组各功能段的设置不但要保证空气的热湿处理要求,还必须防止机组内部积尘滋菌,保证所输送的空气满足卫生要求。

5.1.4 空调机组在试验工况下运行,应在 3 min 内排出水来。排水装置必须排水方便、排尽水后水盘不积水;停机后,不得漏气倒灌。

5.1.5 空调机组的空气过滤材料应有良好的过滤性能(对特殊要求可提出对特定细菌的杀菌性能),并且无毒、无异味、不吸水、抗菌,且应有足够的强度。

5.1.6 空调机组进风口处的粗效空气过滤器对粒径 $\geq 5 \mu\text{m}$ 的微粒其过滤效率应不低于 75%;出风口处中效空气过滤器对粒径 $\geq 1 \mu\text{m}$ 的微粒其过滤效率应不低于 80%;亚高效空气过滤器对粒径 $\geq 0.5 \mu\text{m}$ 的微粒其过滤效率应不低于 95%。对特殊要求,可用不低于相应过滤效率的抗菌过滤器替代。

5.1.7 空调机组的粗效空气过滤器设置在新风口,中效空气过滤器设置在正压段。新风空调机组还须在出风段增设亚高效空气过滤器。各级空气过滤器均应采用一次抛弃型,不允许用木制品。空气过滤器安装应合理,便于用户维修时安装与拆卸。

5.1.8 空调机组离心风机出口应有柔性接管,柔性接管要求双面光滑。风机应设隔震装置。

5.1.9 空调机组出口空气的相对湿度不高于75%。中效空气过滤器进口空气的相对湿度也不高于75%。

5.1.10 直接蒸发式空调机组在下列条件下应能正常工作。

5.1.10.1 风冷式空调机组

a) 热泵型空调机组环境温度 $-7^{\circ}\text{C}\sim 43^{\circ}\text{C}$ ;

b) 冷风型空调机组环境温度 $18^{\circ}\text{C}\sim 43^{\circ}\text{C}$ 。

5.1.10.2 水冷型空调机组

水冷型空调机组制冷运行时冷凝器的进水温度应不超过 $34^{\circ}\text{C}$ 。

5.1.11 空调机组适用范围如下:

当空调机组温度设定在 $21^{\circ}\text{C}\sim 27^{\circ}\text{C}$ 时,控制精度 $\pm 1^{\circ}\text{C}$ ;相对湿度设定在 $40\%\sim 65\%$ 时,控制精度 $\pm 10\%$ 。

5.1.12 空调机组应采取湿度优先控制方案,直接用于手术室的空调机组应保证手术室内相对湿度在 $35\%\sim 60\%$ ,温度在 $22^{\circ}\text{C}\sim 25^{\circ}\text{C}$ 范围内。

5.1.13 空调机组应具备断电再启动功能。

## 5.2 空调机组零、部件

所有零、部件应符合有关规定外,还须满足下列要求。

5.2.1 空调机组各零部件应防锈、耐消毒物品腐蚀,不易积尘滋菌。

5.2.2 空调机组内换热器应采用平翅片或采用其他不易积尘的翅片形式制作。

5.2.3 通过盘管的气流的平均速度不应大于 $2\text{ m/s}$ ,均匀度不小于 $80\%$ 。

5.2.4 空调机组需配置加湿器时,所用加湿介质应符合卫生要求,而且加湿器本身不易滋菌。加湿过程中不应出现水滴。

5.2.5 电加热器应采用不易积尘、不生锈、不脱尘的加热器或其他类似性能的形式。

## 5.3 性能要求

5.3.1 直接蒸发式机组和冷水式机组通用要求

5.3.1.1 额定风量和全压

按6.4.1.1方法试验时,风量实测值不低于额定值的 $95\%$ ,机外静压实测值不低于额定值的 $90\%$ 。

5.3.1.2 漏风率

按6.4.1.2方法试验时,漏风率不大于 $1\%$ 。

5.3.1.3 过滤器效率和阻力

按6.4.1.3方法试验时,过滤器的效率和阻力应符合GB/T 14295的有关规定。

5.3.1.4 断面风速均匀度

按6.4.1.4方法试验,应不小于 $80\%$ 。

5.3.1.5 机组的振动

按6.4.1.5方法试验,风机转速 $\leq 800\text{ r/min}$ 时,机组的振动速度不大于 $3\text{ mm/s}$ ;风机转速 $> 800\text{ r/min}$ 时,机组的振动速度不大于 $4\text{ mm/s}$ 。

5.3.1.6 滤菌效率

中效过滤器的滤菌效率根据滤尘效率推算(对能带菌的最小粒子)不应小于 $90\%$ 。

5.3.2 直接蒸发式机组专用要求

5.3.2.1 制冷系统密封性能

按6.4.2.1方法试验时,制冷系统各部分不应有制冷剂泄漏。

5.3.2.2 启动与运转

按 6.4.2.2 方法试验,所测电流、电压、输入功率等参数应符合设计要求。

### 5.3.2.3 制冷量

按 6.4.2.3 方法试验时,空调机组实测名义工况制冷量不应小于名义制冷量的 95%。

### 5.3.2.4 制冷消耗功率

按 6.4.2.4 方法试验时,空调机组的实测名义工况下制冷消耗功率不应大于名义制冷消耗功率的 110%。水冷式空调机组名义制冷量的 3% 作为冷却水系统水泵和冷却塔风机的功率消耗。

### 5.3.2.5 热泵制热量

按 6.4.2.5 方法试验时,热泵的实测名义工况制热量不应小于热泵名义制热量的 95%。热泵型空调机组的热泵名义制热量不应低于其名义制冷量。

### 5.3.2.6 热泵制热消耗功率

按 6.4.2.6 方法试验时,热泵的实测名义工况制热消耗功率不应大于其名义制热消耗功率的 110%。

### 5.3.2.7 电加热器制热消耗功率

按 6.4.2.7 方法试验,对空调机组电加热器的实测制热消耗功率要求为:每种电加热器的消耗功率允许差为额定的-10%~+5%。

### 5.3.2.8 最大负荷制冷运行

- 按 6.4.2.8 方法试验时,空调机组各部件不应损坏,空调机组应能正常运行;
- 空调机组在最大负荷运行期间,过载保护器不应跳开;
- 空调机组停机 3 min 后,再启动应能够连续运行 1 h。

### 5.3.2.9 热泵最大负荷制热运行

- 按 6.4.2.9 方法实验时,空调机组各部件不应损坏,空调机组应能正常运行;
- 空调机组在最大负荷制热期间,过载保护器不应跳开;
- 空调机组停机 3 min 后,再启动应能够连续运行 1 h。

### 5.3.2.10 低温工况运行

按 6.4.2.10 方法试验时,空调机组启动 10 min 后,再进行 4 h 运行中,安全装置不应跳开,蒸发器室内侧的迎风表面凝结的冰霜面积不应大于蒸发器迎风面积的 50%。

### 5.3.2.11 凝露

按 6.4.2.11 方法试验时,空调机组外表面应无凝露滴下。

### 5.3.2.12 凝结水排除能力

按 6.4.2.12 方法,试验时,凝结水排放流畅,无溢出。

### 5.3.2.13 自动融霜

按 6.4.2.13 方法试验时,要求融霜所需总时间不应超过试验总时间的 20%。在融霜周期中,室内侧的送风温度低于 18℃ 的持续时间不超过 1 min。另外,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。

### 5.3.2.14 噪声

按 6.4.2.14 方法测量噪声。噪声测量值应不超过表 4 的规定。

表 4 噪声限值(声压级)

dB(A)

风量/(m <sup>3</sup> /h)		>800~ 2 000	>2 000~ 6 000	>6 000~ 10 000	>10 000~ 15 000	>15 000~ 20 000	>20 000~ 30 000
空气处理机组噪声	高静压	68	70	72	74	78	80
	低静压	61	63	67	69	72	74
制冷量/kW		>5~12	>12~29	>29~45	>45~75	>75~150	>150~200
压缩冷凝机组噪声		63	68	73	75	77	80

#### 5.3.2.15 部分负荷调节性能

带能量调节的空调机组,其调节装置应灵敏、可靠。

5.3.2.16 采用水冷冷凝器的空调机组在最大负荷工况下运行时,通过机组的水压压降应不大于 105 kPa。

#### 5.3.2.17 性能系数

按 6.4.2.5 方法实测热泵制热量与按 6.4.2.6 方法实测消耗功率的比值不应小于 4.2 规定值的 90%。

### 5.3.3 冷水式机组专用要求

#### 5.3.3.1 盘管耐压性能

按 6.4.3.1 方法试验时,盘管应无渗漏。

#### 5.3.3.2 启动与运转

- a) 按 6.4.3.2 方法试验,所测电流、电压、输入功率等参数应符合设计要求。
- b) 运转过程中应无杂声,零部件无松动、异常发热现象。
- c) 变风量机组应在最大风量和最小风量下能正常启动。

#### 5.3.3.3 输入功率

按 6.4.3.3 方法试验时,空调机组的输入功率不应大于名义功率的 110%。

#### 5.3.3.4 盘管制冷量、制热量

按 6.4.3.4 方法试验时,空调机组实测名义工况制冷量不应小于名义制冷量的 95%。实测名义工况制热量不应小于名义制热量的 95%。

#### 5.3.3.5 电加热器制热消耗功率

按 6.4.3.5 方法试验,对空调机组的电加热器的实测制热消耗功率要求为:每种电加热器的消耗功率允许差为额定的  $-10\% \sim +5\%$ 。

#### 5.3.3.6 凝露

按 6.4.3.6 方法试验时,空调机组外表面应无凝露滴下。

#### 5.3.3.7 凝结水排除能力

按 6.4.3.7 方法,试验时,凝结水排放流畅,无溢出。

#### 5.3.3.8 噪声

按 6.4.3.8 方法测量噪声。噪声测量值应不超过表 4 的规定。

### 5.4 安全要求

直接蒸发式空调机组的安全要求应符合 JB 8655 的规定。冷水式空调机组的安全要求应符合 GB/T 10891 的规定。

### 5.5 消毒要求

机组厂内装配完成后应进行消毒处理。具体方法如下:

用紫外灯均匀照射机组内部,确保内壁及所有内部构件都能被照射到,照射时间不少于 2 h。

## 6 试验方法

### 6.1 一般要求

6.1.1 试验机组应按功能段组成整机进行试验。

6.1.2 试验机组应按产品说明书要求组装和安装,除非在试验方法中有规定,不应采取任何特殊处理措施。

### 6.2 试验条件

6.2.1 直接蒸发式机组制冷量和制热量的试验装置见 GB/T 17758—1999 中的附录 A。

6.2.2 直接蒸发式机组试验工况见表 5,冷水式机组试验工况见表 6。



表 5 直接蒸发式机组试验工况

°C

试验条件		室内侧		室外侧状态				
		入口空气状态		风冷式		水冷式		
		干球温度	湿球温度	干球温度	湿球温度	进水温度	出水温度	
制冷试验	名义制冷	24	17	35	24 <sup>b</sup>	30±0.3	35±0.3	
	最大负荷	32±1.0	23±0.5	43±1.0	26±0.5 <sup>b</sup>	34±0.5	<sup>c</sup>	
	新风机组 <sup>f</sup>	34	28	34	28	30±0.3	35±0.3	
	凝露	27±1.0	24±0.5	27±1.0	24±0.5 <sup>b</sup>	—	27±0.5	
	低温	21±1.0	15±0.5	21±1.0	15±0.5 <sup>b</sup>	—	21±0.5	
制热试验	名义	标准	24	15.5	7	6	—	—
	制热	低温	20	15 以下	2	1	—	—
	最大负荷		21±1.0	—	21±1.0	15±0.5 <sup>b</sup>	—	—
	新风机组		7		7	6		
	融霜		20	15 以下 <sup>a</sup>	2	1	—	—
电加热器制热			20 <sup>d</sup>	—	—	—	—	—
风量静压 <sup>e</sup>			20±2.0	16±1.0	—	—	—	—

a 适应于湿球温度影响室内侧换热的装置。  
 b 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)。  
 c 采用名义制冷试验条件确定的水量。  
 d 表示标准环境温度。  
 e 机外静压的波动应在测定时间内稳定在规定静压的±10%以内。  
 f 新风机组送风点焓值不高于 48 kJ/kg。

表 6 冷水式机组试验工况

试验条件	进口空气状态		供水状态			供蒸汽状态	风机转速	风量	机组出口余压	电压	
	干球温度	湿球温度	进口水温	进出口水温差	供水量	表压力					
	°C		°C			kPa					
风量、全压、功率	5~40	—	—	—	不供	不供	额定值	额定值	对应额定风量下由试验得到的	额定值	
供冷量	24	17	7	5	—	不供					
新风机组供冷量 <sup>c</sup>	34	28	7	5	—	不供					
供热量	热水	24	—	60/90 <sup>a</sup>	—	b					不供
	蒸汽	24	—	—	—	不供					70
新风机组供热量	热水	7	—	60/90 <sup>a</sup>	—	b					不供
	蒸汽	7	—	—	—	不供					70
凝结水排除	27	24	7	5	—	不供	最大	最大			
漏风量	5~40	—	—	—	不供	不供	—	—	—		

a 进口水温 60°C 为冷热两用盘管供热量试验工况,90°C 为加热盘管供热量试验工况。  
 b 供水量由盘管内水流速  $\omega=1$  m/s 和通水面积计算得出。  
 c 新风机组送风点焓值不高于 48 kJ/kg。

## 6.2.3 仪器仪表的型式及精度

直接蒸发式机组试验用仪器仪表应符合表 7 的规定,冷水式机组试验用仪器仪表应符合表 8 的规定。

表 7 直接蒸发式机组试验仪表

类别	型式	精度
温度测量仪表	水银玻璃温度计	空气温度 $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$
	电阻温度计	水温 $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$
	热电偶	制冷剂温度 $\pm 1.0^{\circ}\text{C}$
流量测量仪表	记录式,指示式,积算式	$\pm 1.0\%$
制冷剂压力测量仪表	压力表,变送器	$\pm 2.0\%$
空气压力测量仪表	气压表,气压变送器	风管静压 $\pm 2.45\text{ Pa}$
电量测量	指示式	$\pm 0.5\%$
	积算式	$\pm 1.0\%$
质量测量仪表		$\pm 1.0\%$
转速仪表	转速表,闪频仪	$\pm 1.0\%$
注 1: 大气压力测量用气压测量仪表,其准确度为 $\pm 0.1\%$ 。		
注 2: 时间测量仪表的准确度为 $\pm 0.2\%$ 。		
注 3: 以精度定义的测量仪表,其测量值应在仪表量程的 1/2 以上。		

表 8 冷水式机组试验仪表

测量参数	测量仪表	测量项目	单位	仪表准确度
温度	玻璃水银温度计、电阻温度计、热电偶温度计	冷热性能试验时空气进出口干湿球温度和换热设备进出口温度	$^{\circ}\text{C}$	0.1
		其他温度		0.3
压力	微压计(倾斜式、补偿式或自动传感式)	空气静压和动压	Pa	1 <sup>a</sup>
	U形水银压力计或同等精度的压力计	水阻力,蒸汽压降	kPa	0.133
	蒸汽压力表	供蒸汽压力	%	2
	水压表	喷水段喷水压力	%	2
	大气压力计	大气压力	% <sup>b</sup>	0.1
水量	流量计、重量式或容积式液体定量计	换热器水流量、蒸汽凝结水量,喷淋室水流量等	% <sup>b</sup>	1
风量	标准喷嘴			按图 A1
	孔板			GB/T 2624
	皮托管			JG/T 20 附录 B
风速	风速仪	断面风速均匀度等	m/s	0.25
电压	电压表	风机输入的电参数	% <sup>b</sup>	0.5
电流	电流表			
功率	功率表或电压电流表			
转速	转速表	风机转速	% <sup>b</sup>	1
噪声	声级计	机组噪声		GB/T 9068
振动	接触式测振仪	风机段振动速度	% <sup>b</sup>	1
时间	秒表	凝结水量等	% <sup>b</sup>	0.2
<sup>a</sup> 动压测量时最小压差应为 25 Pa。 <sup>b</sup> 指被测量值的百分数。				

6.2.4 直接蒸发式机组进行制冷量和热泵制热试验时,试验工况参数的读数允差符合表 9 的规定。

表 9 制冷量和制热量能力试验名义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	湿球温度	干球温度	湿球温度
最大变动幅	±1.0	±0.5	±1.0	±0.5
平均变动幅	±0.3	±0.2	±0.3	±0.2

6.2.5 直接蒸发式机组进行热泵低温和融霜试验时,试验工况的参数允差应符合表 10 的规定。

表 10 热泵低温和融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		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	±2.0	±2.5	±2.0	±5.0	±1.0	±2.5
平均变动幅	±0.5	±1.5	±0.5	±1.5	±0.3	±1.0

6.2.6 冷水式机组试验工况和测试操作的允许偏差应符合表 11 的规定。

表 11 冷水式机组试验允许偏差

项 目	试验工况允差	试验操作允差
进口、出口的空气状态	干球温度/℃	±0.3
	湿球温度/℃	±0.2
供水状态	冷水进口温度/℃	±0.1
	热水进口温度/℃	±0.5
	水流量 <sup>a</sup> /%	±1
	供水压力(表压)/kPa	±5
供蒸汽状态	供蒸汽压力/kPa	±1.7
风量/ <sup>a</sup> %		±2
空气全压/Pa		±5
电压/ <sup>a</sup> %		±1

<sup>a</sup> 表中%指额定值的百分数。

### 6.3 试验的一般要求

6.3.1 空调机组所有试验应按铭牌上的额定电压和额定频率进行。

6.3.2 风冷式空调机组应在制造厂规定的室外风量下进行试验;试验时应连接所有辅助元件(包括进风百叶窗和安装厂安装的管路及附件)且空气回路应保持不变。

6.3.3 分体式空调机组室内机组与室外机组的连接管应按制造厂提供的全部管长或制冷量小于等于 15 kW 的空调机组连接管长为 5.0 m,大于 15 kW 的空调机组连接管长为 7.5 m 进行试验(按较长者进行)。连接管在室外部分的长度应不少于 3 m,室内部分的隔热和安装要求按产品使用说明书进行。

### 6.4 性能试验方法

6.4.1 直接蒸发式机组和冷水式机组通用性能试验方法。

#### 6.4.1.1 额定风量与全压试验

按 GB/T 14294—1993 的附录 A 规定的方法进行试验。

#### 6.4.1.2 漏风量试验

按 GB/T 14294—1993 的附录 C 规定的方法测量漏风量。

#### 6.4.1.3 空气过滤器效率和阻力试验

按 JG/T 22—1999 规定的试验方法进行过滤器效率和阻力试验。

#### 6.4.1.4 断面风速均匀度试验

- a) 在距盘管或过滤器迎风断面 200 mm 处,按 GB/T 14294—1993 附录 B 中图 B1,均布风速测点;
- b) 用风速仪测量各点风速,统计所测风速与平均风速之差不超过平均风速 20% 的点数占总点数的百分比。

#### 6.4.1.5 振动试验

- a) 用表 8 规定的仪表,在试验机组底板四角处相互垂直的三维方向上测量振动速度;
- b) 取最大值为机组的振动速度。

#### 6.4.1.6 抗菌效率试验

将空调机组中积尘后的中效过滤器表面定植霉菌,按规定的试验工况运行 24 h,用肉眼检查过滤器表面无霉菌滋生。

### 6.4.2 直接蒸发式机组专用性能试验方法

#### 6.4.2.1 制冷系统密封性能试验

空调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:5 000 W ~30 000 W 的空调机组,灵敏度为  $1 \times 10^{-6}$  Pa · m<sup>3</sup>/s;30 000 W 以上(不含 30 000 W)的空调机组,灵敏度为  $1 \times 10^{-5}$  Pa · m<sup>3</sup>/s。

#### 6.4.2.2 运转试验

空调机组应在接近名义制冷工况的条件下连续运行,分别测量空调机组的输入功率,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。

#### 6.4.2.3 制冷量试验

按表 5 和 GB/T 17758—1999 的附录 A 规定的名义制冷工况进行试验。

#### 6.4.2.4 制冷消耗功率试验

按 GB/T 17758—1999 的附录 A 给定的方法在制冷量测定的同时,测定空调机组的输入功率、电流。

#### 6.4.2.5 热泵制热量试验

按 GB/T 17758—1999 的附录 A 给定方法和制造厂说明书、按表 5 规定的热泵名义制热工况进行热泵制热量试验。

#### 6.4.2.6 热泵制热消耗功率试验

按 GB/T 17758—1999 的附录 A 给定的方法在热泵制热量测定的同时,测定空调机组的输入功率、电流。

#### 6.4.2.7 电加热器制热消耗功率试验

- a) 空调机组在热泵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,空调机组制(供)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。

#### 6.4.2.8 最大负荷制冷试验

在额定频率和额定电压下,按表 5 规定的最大负荷工况运行稳定后连续运行 1 h;然后停机 3 min(此间电压上升不超过 3%),再启动运行 1 h。

#### 6.4.2.9 热泵最大负荷制热试验

在额定频率和额定电压下,按表 5 规定的热泵最大负荷制热工况运行稳定后连续运行 1 h;然后停机 3 min(此间电压上升不超过 3%),再启动运行 1 h。

#### 6.4.2.10 低温工况试验

在不违反制造厂规定下,将空调机组的温度控制器、风机速度、风门等调到最易使蒸发器结冰和结霜的状态,达到表5规定的低温试验工况后空调机组启动并运行4 h。

#### 6.4.2.11 凝露试验

在不违反制造厂规定下,将空调机组的温度控制器、风机速度、风门等调到最易凝水状态进行制冷运行,达到表5规定的凝露工况后,空调机组连续运行4 h。

#### 6.4.2.12 凝结水排除能力试验

将空调机组的温度控制器、风机速度、风门等调到最易凝水状态,在接水盘注满水即达到排水口流水后,按表5规定的凝露工况运行,当接水盘的水位稳定后,再连续运行4 h。

#### 6.4.2.13 自动融霜试验

将装有自动融霜装置的空调机组的温度控制器、风机速度(分体式室内风机高速)、风门等调到室外侧换热器最易结霜状态,按表5规定的融霜工况运行稳定后,继续运行两个完整融霜周期或连续运行3 h(试验的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。

#### 6.4.2.14 噪声试验

在额定频率和额定电压下,按GB/T 17758—1999的附录B规定的方法测量空调机组的噪声。

### 6.4.3 冷水式机组专用性能试验方法

#### 6.4.3.1 盘管耐压性能试验

- a) 水压试验压力应为设计压力的1.5倍,允许偏差 $\pm 0.02$  MPa,保持压力至少3 min。
- b) 气压试验压力应为设计压力的1.2倍,允许偏差 $\pm 0.02$  MPa,保持压力至少1 min。

#### 6.4.3.2 启动试验

- a) 试验机组在额定电压条件下启动,稳定运转5 min,切断电源,停止运转,至少反复进行三次;
- b) 检查零部件有无松动、杂音、发热等异常现象;
- c) 变风量机组应在最大风量和最小风量下进行启动试验。

#### 6.4.3.3 输入功率试验

按GB/T 14294—1993附录A规定的方法测量。

#### 6.4.3.4 盘管供冷量和供热量试验

- a) 供冷量和供热量应在表6规定的试验工况下,按GB/T 14294—1993附录D的方法进行试验。
- b) 也可直接引用JG/T 21规定的方法得出的盘管传热系数公式计算出供冷量和供热量,并按GB/T 14294—1993附录E规定的方法进行现场验证。

#### 6.4.3.5 电加热器制热消耗功率试验

在电加热器制热工况下,空调机组制(供)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。

#### 6.4.3.6 凝露试验

在使用环境的露点温度为 $22.8^{\circ}\text{C} \sim 26.2^{\circ}\text{C}$ 和机组供水温度 $7^{\circ}\text{C}$ 的条件下,机组供冷连续运行6 h,检查机组表面凝露情况,机组表面应无凝露滴下。

#### 6.4.3.7 凝结水排除能力试验

按表6规定的试验工况,预先将凝水盘中水注满至排水口,机组供冷连续运行4 h,检查排水状况。

#### 6.4.3.8 噪声试验

机组噪声试验应按GB/T 9068规定的工程测定法测量。

## 7 检验规则

### 7.1 出厂检验

每台空调机组必须经制造厂检验部门检验合格,并附有质量检验合格证,方可出厂。直接蒸发式机

组检验项目按表 12 的规定,冷水式机组检验项目按表 13 的规定。

7.2 抽样检验

7.2.1 空调机组应从出厂检验合格产品中抽样,直接蒸发式机组检验项目按表 12 规定,冷水式机组检验项目按表 13 规定。

7.2.2 抽样数量按同型号机组每年每 20 台抽 1 台(不足 20 台抽 1 台),产量较大时抽样时间应为每生产 20 台抽 1 台。

7.3 型式检验

7.3.1 新产品或定型产品作重大改进,第一台产品应作型式检验,直接蒸发式机组检验项目按表 12 和表 13 规定,冷水式机组检验项目按表 12 和表 14 规定。表中项目的任何一项或多项不能满足要求时判定为不合格。

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 12 直接蒸发式机组和冷水式机组通用检验项目

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	风量与全压	—			5.3.1.1	6.4.1.1
5	漏风率				5.3.1.2	6.4.1.2
6	过滤器效率和阻力				5.3.1.3	6.4.1.3
7	断面风速均匀度				5.3.1.4	6.4.1.4
8	振动				5.3.1.5	6.4.1.5
9	抗菌效率				5.3.1.6	6.4.1.6

表 13 直接蒸发式机组检验项目

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	绝缘电阻	△	△	△	JB 8655	JB 8655
2	介电强度				JB 8655	JB 8655
3	泄漏电流				JB 8655	JB 8655
4	接地电阻				JB 8655	JB 8655
5	防触电保护				JB 8655	JB 8655
6	制冷系统密封				5.3.2.1	6.4.2.1
7	运转	5.3.2.2			6.4.2.2	
8	制冷量	5.3.2.3			6.4.2.3	
9	制冷消耗功率	5.3.2.4			6.4.2.4	
10	制热量	5.3.2.5			6.4.2.5	
11	制热消耗功率	5.3.2.6			6.4.2.6	
12	电热装置制热消耗功率	5.3.2.7			6.4.2.7	
13	性能系数	—	5.3.2.17	6.4.2.3;6.4.2.4 6.4.2.5;6.4.2.6		
14	噪声		5.3.2.14	6.4.2.14		
15	最大负荷制冷		5.3.2.8	6.4.2.8		
16	热泵最大负荷制热		5.3.2.9	6.4.2.9		
17	低温工况		5.3.2.10	6.4.2.10		
18	凝露		5.3.2.11	6.4.2.11		
19	凝结水排除能力		5.3.2.12	6.4.2.12		
20	自动融霜		5.3.2.13	6.4.2.13		

表 14 冷水式机组检验项目

序 号	检验项目名称	出厂检验	抽样检验	型式检验	技术要求	试验方法
1	安全要求	△	△	△	GB/T 10891	GB/T 10891
2	盘管耐压性能				5.3.3.1	6.4.3.1
3	启动与运转				5.3.3.2	6.4.3.2
4	输入功率	—	—		5.3.3.3	6.4.3.3
5	供冷量、供热量				5.3.3.4	6.4.3.4
6	电热装置制热消耗功率				5.3.3.5	6.4.3.5
7	凝露试验				5.3.3.6	6.4.3.6
8	凝结水排除能力				5.3.3.7	6.4.3.7
9	噪声				5.3.3.8	6.4.3.8

## 8 标志、包装、运输和贮存

### 8.1 标志

8.1.1 每台空调机组应有耐久性铭牌固定在明显部位,铭牌的尺寸和技术要求应符合 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) 主要技术性能参数(制冷量,制热量,风量,加湿量,机外静压,过滤效率,制冷剂代号及其充注量,电压,频率,相数,总功率,电流和质量);
- d) 产品出厂编号;
- e) 制造年月。

8.1.2 空调机组上应有标明运行状态的标志,如通风机旋转方向的箭头,指示仪表和控制按钮的标记等。

#### 8.1.3 出厂文件

每台空调机组上应随带下列技术文件:

##### 8.1.3.1 产品合格证,其内容包括:

- a) 产品型号和名称;
- b) 产品出厂编号;
- c) 检验员签字和印章;
- d) 检验日期。

##### 8.1.3.2 产品说明书,其内容包括:

- a) 产品型号和名称,适用范围,执行标准,空调机组的动力特性曲线;
- 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。

##### 8.1.3.3 装箱单。

### 8.2 包装

8.2.1 空调机组在包装前应进行清洁处理灭菌、干燥。制冷量小于等于 60 kW 的直接蒸发式空调机组应充注额定量制冷剂;制冷量大于 60 kW 的直接蒸发式空调机组可充入额定量的制冷剂,也可充入

## GB/T 19569—2004

干燥氮气,压力可控制在 0.03 MPa~0.1 MPa 表压范围内。各部件应清洁、干燥,易锈部件应涂防锈剂。

8.2.2 空调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 空调机组包装箱上应有下列标志:

- a) 制造单位名称;
- b) 产品型号和名称;
- c) 净重、毛重;
- d) 外形尺寸;
- e) “小心轻放”、“向上”、“怕湿”和堆放层数等。有关包装、储运标志应符合 GB/T 6388 和 GB/T 191 的有关规定。

### 8.3 运输和贮存

8.3.1 空调机组在运输和储存过程中不应碰撞、倾斜、雨雪淋袭。

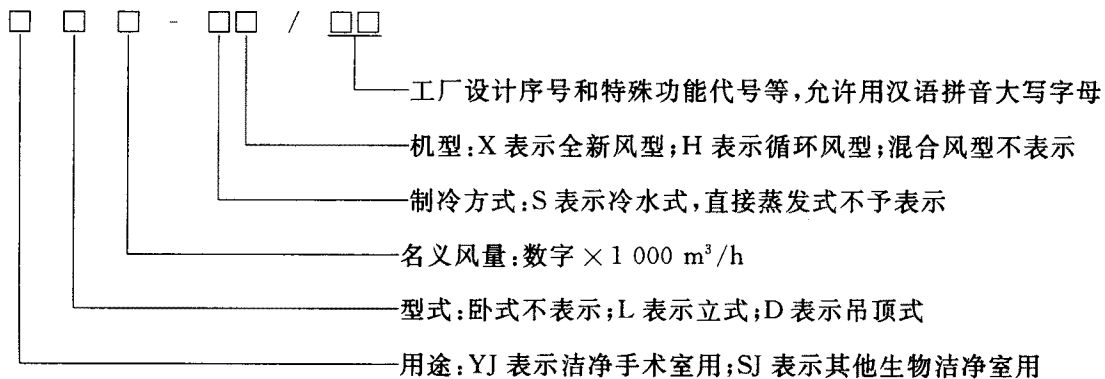
8.3.2 产品应储存在干燥的通风良好的仓库中。



附录 A  
(资料性附录)

洁净手术室用空气调节机组型号编制方法

A.1 空调机组的型号由大写汉语拼音字母和阿拉伯数字组成,具体表示方法为:



A.2 YJD5-SH 型号示例:

表示: 名义送风量  $5\,000\text{ m}^3/\text{h}$ 、吊顶式、循环风式、冷水型的洁净手术室用空调机组。