

前 言

本标准是首次制定。

本标准修改采用 ANSI/ASHRAE 127—2001《计算机和数据处理机机房用单元式空调机的试验方法》。本标准修改采用 ANSI/ASHRAE 127 的工况参数和试验方法。本标准提出了综合部分负荷性能系数 IPLV 的试验方法和计算方法,并提出 IPLV 要求,但暂缓考核。

本标准附录 A 和 B 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:浙江国祥制冷工业股份有限公司、合肥通用机械研究所。

本标准参加起草单位:南京安乐佳力图空调有限公司、阿尔西制冷工程技术(北京)有限公司。

本标准主要起草人:陈俊健、章立标、任金禄、邵沈进、刘安全。

计算机和数据处理机房用 单元式空气调节机

1 范围

本标准规定了计算机、数据处理机和程控交换机等机房(简称“机房”)用单元式恒温恒湿空气调节机(简称“空调机”)的术语和定义、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。

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 4208 外壳防护等级(IP代码)(eqv IEC 529:1989)

GB 4343 家用和类似用途电动、电热器具、电动工具以及类似电器无线电干扰测量方法和允许值(eqv CISPR 14:1993)

GB 4343.2 电磁兼容 家用电器、电动工具和类似器具的要求 第2部分:抗扰度 产品类标准(idt CISPR 14-2:1997)

GB 4706.1 家用和类似用途电器的安全 第一部分:通用要求(eqv IEC 335-1:1991)

GB 4706.32 家用和类似用途电器的安全 热泵、空调器和除湿机的特殊要求(idt IEC 335-2-40:1992)

GB 5226.1 机械安全 机械电器设备 第1部分:通用技术条件(idt IEC 60204:2000)

GB/T 7778 制冷剂编号方法和安全性分类

GB 8624 建筑材料燃烧性能分级方法

GB 9237 制冷和供热用机械制冷系统 安全要求(eqv ISO 5149:1993)

GB/T 14295 空气过滤器

GB 17625.1 电磁兼容 限值 谐波电流发射限值(设备每相输入电流 ≤ 16 A)(IEC 61000-3-2:2001, IDT)

GB/T 17758—1999 单元式空气调节机

JB/T 4330 制冷和空调设备噪声的测定

JB/T 4750 制冷装置用压力容器

JB 8655 单元式空气调节机安全要求

JB 8701 制冷用板式换热器

JB/T 12218 一般通风用空气过滤器性能试验方法

3 术语和定义

GB/T 17758 确立的以及下列术语和定义适用于本标准。

3.1

机房用单元式空气调节机 unitary air conditioners for computer and data processing room

一种向机房等提供诸如空气循环(大风量)、空气净化、冷却(全年提供)、再加热及湿度控制的单元

式空气调节机。

3.2

总制冷量 total (sensible plus latent) cooling capacity

在规定的制冷量试验条件下,空调机从机房除去的显热和潜热之和,单位为瓦(W)。

3.3

制冷消耗功率 refrigerating consumed power

在规定的制冷量试验条件下,空调机所消耗的总功率,单位为瓦(W)。

3.4

能效比(EER) energy efficiency ratio

总制冷量与制冷消耗功率之比。

3.5

显热制冷量 sensible cooling capacity

在规定的制冷量试验条件下,空调机从机房除去的显热部分的热量,单位为瓦(W)。

3.6

显热比 sensible heat ratio

显热制冷量与总制冷量之比,用等于1或小于1的小数表示。

3.7

冷风比 cooling-air ratio

在规定的制冷量试验条件下,空调机的总制冷量与每小时送风量之比。单位为 $W/(m^3 \cdot h^{-1})$ 。

3.8

乙二醇(或水)干式冷却器 glycol (water) drycooler

由室外空气对管内带有排热量的乙二醇溶液(或水)进行冷却的冷却器。被冷却的乙二醇溶液(水)可以用于制冷系统冷凝器的冷却介质,或者冬季采用乙二醇自然循环冷却器用于冷却机房内的循环空气。

3.9

乙二醇(或水)自然循环节能冷却器 glycol (water) free cooling fluid economizer cycle cooler

在冬季室外温度较低时,关闭制冷系统,由在管内的乙二醇溶液(或水)冷却机房内循环空气的冷却器,并达到节能效果。

3.10

冷水盘管式 water-cooling coil

采用中央空调冷水机组提供的冷水制冷并具有机房用空调机功能的机组。

3.11

自然冷却 free cooling

在室外温度较低时,直接引入室外空气(部分或全部)对机房进行冷却的过程。

3.12

制冷剂再加热系统 refrigerant reheat system

将压缩机排出的高温高压制冷剂气体送至再加热盘管,以制冷剂显热和潜热的热量进行送风温度控制,并达到节能效果。

3.13

综合部分负荷性能系数 IPLV coefficient of integrated part load value

在规定工况下(见表7),按附录A所述方法计算出的部分负荷性能系数的值。

4 型式和基本参数

4.1 型式

4.1.1 空调机按冷凝器的冷却方式分为：

- a) 水冷式；
- b) 风冷式；
- c) 乙二醇(或水)冷却式；
- d) 冷水盘管式(无冷凝器)。

4.1.2 空调机按结构型式分为：

- a) 整体型；
- b) 分体型。

4.1.3 空调机按送风型式分为：

- a) 直接吹出型；
- b) 直接吹出、接风管两用型；
- c) 可接风管型：
 - 上回风下送风型；
 - 下回风上送风型；
 - 前(后)回风上送风型。

4.1.4 空调机按加热器型式分为：

- a) 水蒸汽再加热器；
- b) 热水再加热器；
- c) 电再加热器；
- d) 制冷剂再加热器；
- e) 远红外再加热器。

4.1.5 空调机按加湿器型式分为：

- a) 干蒸汽加湿器；
- b) 电加湿器；
- c) 红外线加湿器；
- d) 其他型式。

4.2 基本参数

4.2.1 水冷式空调机的基本参数按表1的规定。

表 1 水冷式空调机的基本参数

代 号	名义制冷量/ W	能效比 EER/ (W/W)	综合部分负荷性能系数 IPLV/ (W/W)
JH	≤14 000	2.80	3.10
	>14 000~28 000	2.85	3.15
	>28 000~50 000	2.90	3.20
	>50 000	3.00	3.30

4.2.2 风冷式空调机的基本参数按表2的规定。

表 2 风冷式空调机的基本参数

代 号	名义制冷量/ W	能效比 EER/ (W/W)	综合部分负荷性能系数 IPLV/ (W/W)
JHF	≤14 000	2.50	3.0
	>14 000~28 000	2.45	2.95
	>28 000~50 000	2.40	2.90
	>50 000	2.30	2.80

4.2.3 乙二醇(或水)冷却式空调机的基本参数按表 3 的规定。

表 3 乙二醇(或水)冷却式空调机的基本参数

代 号	名义制冷量/ W	能效比 EER/ (W/W)	综合部分负荷性能系数 IPLV/ (W/W)
JHY	≤14 000	2.35	3.0
	>14 000~28 000	2.30	2.95
	>28 000~50 000	2.25	2.90
	>50 000	2.15	2.80

4.2.4 直接吹出型空调机的机外静压为 0 Pa;下送风型空调机最小机外静压为 20 Pa;接风管的空调机最小机外静压按表 4 的规定。

表 4 接风管的空调机最小机外静压

名义制冷量/ W	最小机外静压/ Pa
≤14 000	50
>14 000~28 000	75
>28 000~50 000	100
>50 000	150

5 技术要求

5.1 一般要求

5.1.1 空调机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 空调机的外壳、电镀件、涂漆件等应符合 GB/T 17758--1999 中 5.1.2~5.1.5、5.1.13 和 5.1.14 的规定。

5.1.3 空调机零部件的要求及安装应符合 GB/T 17758—1999 中 5.1.6、5.1.9 和 5.2 的规定。

5.1.4 空调机高度一般应不超过 2 m。

5.1.5 空调机应设不低于 GB/T 14295 规定的粗效 2 类空气过滤器,按照 JB/T 12218 方法试验时,过滤器初始计数效率应为 80%。

5.1.6 空调机的隔热层和消声敷层应有良好的性能,并且无毒、无害、无臭味、不吸潮。

5.2 空调机的适用范围

5.2.1 空调机的电气设备在下列条件下应能正常工作。

5.2.1.1 输入交流电源电压的波动范围在单相 220 V 和三相 380 V、50 Hz 时为额定电压的 90%~110%。

5.2.1.2 工作环境条件:

- a) 在如下的环境空气温度范围内:室内为 $0^{\circ}\text{C} \sim +40^{\circ}\text{C}$;室外为 $-30^{\circ}\text{C} \sim +45^{\circ}\text{C}$;
- b) 在相对湿度 $30\% \sim 95\%$ 范围内(无冷凝水);
- c) 室外有风、雨、雪、冰、霜等。

5.2.1.3 电气设备应能在海拔高度 1 000 m 以下正常工作。当海拔高度超过 1 000 m 时,根据制造厂与用户协议增加有关措施。

5.2.2 空调机在下列条件下应能正常工作。

5.2.2.1 水冷式空调机冷凝器进水温度为 $4^{\circ}\text{C} \sim 34^{\circ}\text{C}$ 。

5.2.2.2 风冷式空调机冷凝器环境温度为 $-10^{\circ}\text{C} \sim +43^{\circ}\text{C}$ 。

5.2.2.3 乙二醇(或水)冷却式空调机的干式冷却器的环境温度为 $-20^{\circ}\text{C} \sim +43^{\circ}\text{C}$ 。

5.2.3 空调机的控制精度应达到如下要求。

5.2.3.1 当空调机温度设定在 $17^{\circ}\text{C} \sim 28^{\circ}\text{C}$ 时,温度控制精度为 $\pm 1^{\circ}\text{C}$ 。

5.2.3.2 当空调机相对湿度设定在 $40\% \sim 70\%$ 时,相对湿度控制精度为 $\pm 10\%$ 。

5.3 空调机的安全要求

空调机的安全要求除应符合 JB 8655 中有关规定外,还应符合以下要求。

5.3.1 制冷系统

5.3.1.1 空调机制冷系统的设计应符合 GB 9237 的有关规定。

5.3.1.2 空调机制冷系统应有高压、低压及其他保护器件。压缩机电机应有过热或过载保护器。

5.3.1.3 空调机制冷系统应采用 GB/T 7778 中安全性分类为 A1 或 A1/A1 类制冷剂。

5.3.1.4 空调机使用的压力容器和板式换热器,应分别按 JB/T 4750 和 JB 8701 的规定制造和检验。

5.3.2 电气控制和安全保护

5.3.2.1 空调机电气控制和安全保护的设计和检验应符合 GB 4706.1、GB 4706.32(公众不易触及的器具)及 GB 5226.1 的有关规定,室外机电气控制设备防水等级应符合 GB 4208 规定的 IPX4 器具要求。

5.3.2.2 空调机应采用微型计算机控制,设有自动和手动功能,并配备中英文显示屏幕和完善的安全报警功能。

5.3.2.3 除通常的安全保护功能外,空调机还应设有如下安全保护器件:

- a) 电再加热器应和室内送风机联锁,并设温度过高保护器;
- b) 送风系统应设置滤网堵塞和风压过低等报警功能;
- c) 水冷和乙二醇(或水)冷却式空调机的水系统应设置断水和防冻等安全保护器;
- d) 按制造厂和用户协议,空调机还可留有火灾、感烟、漏水等报警以及与其他安全器件联锁接口。

5.3.2.4 空调机电气控制设备采用微处理器时,其电磁兼容性应符合以下规定:

- a) 电气控制应具有抑制电磁干扰和谐波电流的性能,按 GB 4343 进行测试,其连续干扰电压、连续干扰功率、断续干扰电压等值应不超过该标准中规定的干扰特性允许值。按 GB 17625.1 进行测试,应不超过该标准中规定的 A 类设备的谐波电流限值。
- b) 电气控制应具有抗电磁干扰的性能,按 GB 4343.2 进行测试,应不超过该标准中规定的 II 类器具抗扰度要求。

5.3.2.5 故障停电恢复供电后应能自动启动或按要求延缓和顺序启动。

5.3.2.6 电气控制设备的远距离监控:

- a) 应具备通讯接口,且规格符合有关规定。
- b) 按制造厂和用户协议可设置以下项目中的一项或数项:
 - 远距离监测项目;
 - 远距离显示和报警项目;

- 远距离控制项目；
- 远距离监控项目的准确度。

5.3.3 材料防火要求

5.3.3.1 空调机中空气过滤器材料应符合 GB 8624 中难燃材料(B1级)的要求。

5.3.3.2 空调机中隔热和消声敷层材料应符合 GB 8624 中不燃材料(A级)的要求。

5.3.4 空调机噪声按照 6.3.5 的测定方法,限值如表 5 所示。

表 5 空调机噪声限值(声压级)

dB(A)

名义制冷量/ W	室内侧		室外侧
	接风管	不接风管	
≤14 000	64	62	67
>14 000~28 000	68	66	68
>28 000~50 000	71	69	71
>50 000	74	72	73

5.3.5 按制造厂和用户协议,空调机应配置防震支座,室内外机之间管道连接应有防震措施。使空调机承受按 6.3.7 规定振动试验后仍能正常工作。

5.4 性能要求

5.4.1 空调机名义制冷性能一般要求

- a) 空调机应有较大的送风量和较小的冷风比,送风温差不大于 7℃,且送风温度应高于机房露点温度。
- b) 空调机蒸发器的换热面积应足够大,使显热比不小于 0.87。

5.4.2 空调机性能要求

- a) 制冷系统密封性能
按 6.3.2.1 中 a)方法试验时,应符合 GB/T 17758—1999 中 5.3.1 的要求。
- b) 运转
按 6.3.2.1 中 b)方法试验时,应符合 GB/T 17758—1999 中 5.3.2 的要求。
- c) 制冷量试验
按 6.3.2.1 中 c)方法试验时,应符合 GB/T 17758—1999 中 5.3.3 的要求。
- d) 制冷消耗功率
按 6.3.2.1 中 d)方法试验时,应符合 GB/T 17758—1999 中 5.3.4 的要求。
- e) 最大负荷制冷运行
按 6.3.2.1 中 e)方法试验时,应符合 GB/T 17758—1999 中 5.3.8 的要求。
- f) 低温工况运行
按 6.3.2.1 中 f)方法试验时,应符合 GB/T 17758—1999 中 5.3.10 的要求。
- g) 凝露
按 6.3.2.1 中 g)方法试验时,应符合 GB/T 17758—1999 中 5.3.11 的要求。
- h) 凝结水排除能力
按 6.3.2.1 中 h)方法试验时,应符合 GB/T 17758—1999 中 5.3.12 的要求。
- i) 水压压降
按 6.3.2.1 中 e)方法试验时,采用水冷或乙二醇(或水)冷却的冷凝器水压压降应符合 GB/T 17758—1999 中 5.3.16 的要求。
- j) 能效比(EER)
按照 6.3.2.1 中 c)和 d)方法试验时,能效比应不小于本标准表 1、表 2 和表 3 规定值的 90%。

5.4.3 再加热量

按照 6.3.3 的方法试验,实测再加热量不应小于规定值的 95%。

5.4.4 加湿量

按照 6.3.4 的方法试验,实测加湿量不应小于规定值的 95%。

5.4.5 部分负荷性能

5.4.5.1 空调机应配置容量调节,其调节设备应灵敏、可靠。

5.4.5.2 空调机的部分负荷性能试验按照 6.3.6 规定的方法进行。

5.4.5.3 空调机的综合部分负荷性能系数 IPLV 按附录 A 的方法计算。

a) 空调机的综合部分负荷性能系数 IPLV 应不小于表 1、表 2、表 3 规定值的 95%;

b) 空调机综合部分负荷性能系数 IPLV 应进行测定和计算,但暂不作考核。

5.5 用户在遵守机组运输、保管、安装、使用和维护规定的条件下,从制造厂发货之日起 18 个月内或开机调试运行 12 个月内(以两者先到者为准),机组因制造质量不良而发生损坏或不能正常工作时,制造厂应免费修理或更换。

6 试验方法

6.1 试验条件

6.1.1 空调机制冷量、再加热量和加湿量的试验装置见 GB/T 17758—1999 附录 A。

6.1.2 试验工况见表 6。

表 6 试验工况

单位为℃

项 目		室 内 侧		加 热(湿)介 质 状 态	放 热 侧			
		空气入口状态			风冷、乙二醇(或水) 冷却的空气入口状态		水 冷	
		干球温度	湿球温度		干球温度	湿球温度 ^a	进水温度	出水温度
名义 制冷	风冷、乙二醇(或 水)冷却 ^b	23	17	—	35	24	30±0.3	35±0.3
	水 冷				2	—	—	
	自然循环冷却 ^b				—		7±0.3 ^c	12±0.3 ^c
	冷水盘管							
最大负荷制冷		28±1.0	19±0.5	—	43±1.0	26±0.5	34±0.5	— ^d
凝 露		23±1.0	20±0.5	—	23±1.0	20±0.5	— ^d	23±0.5
低温制冷		21±1.0	15±0.5	—	21±1.0	15±1.0	— ^d	21±0.5
再加 热	水蒸气	23±1.0	—	压力 110 kPa±7 kPa 温度 121±1.0	—			
	热水			进口温度 80±0.5 出口温度 70±0.5				
	电加热			—				
加 湿	电加湿	23±1.0	17±0.5	进加湿器水温 21±1.0	35±1.0	24±0.5	—	
	干蒸气			压力 19 kPa±4.5 kPa、 温度 105±1.0				

表 6(续)

单位为℃

项 目	室 内 侧		放 热 侧				
	空气入口状态		加热(湿)介质 状 态	风冷、乙二醇(或水) 冷却的空气入口状态		水 冷	
	干球温度	湿球温度		干球温度	湿球温度 ^a	进水温度	出水温度
送风量、静压 ^e	20±2.0	16±0.5	—	—			
a 适用于湿球温度影响室外侧换热的机组； b 乙二醇质量浓度为 40%，流量按进、出口温差 6℃ 计算； c 为外部冷源的冷水进、出口温度； d 采用制冷量试验时的水流量； e 机外静压稳定在规定静压的±10%以内。							

6.1.3 仪器仪表的型式及精度

6.1.3.1 试验用的仪器仪表应符合 GB/T 17758—1999 表 13 规定。

6.1.3.2 乙二醇密度测量采用密度计，仪表精度应在±1%以内。

6.2 试验的一般要求应符合 GB/T 17758—1999 中 6.2 的规定。

6.3 试验方法

6.3.1 下述试验应在额定电压和额定频率下进行，工况参数的读数允差应符合 GB/T 17758—1999 中表 14 的规定。

6.3.2 试验方法的规定

6.3.2.1 试验应按 GB/T 17758—1999 中下列条款的规定。

a) 制冷系统密封性性能试验

按照 6.3.1 的规定。

b) 运转试验

按照 6.3.2 的规定。

c) 制冷量试验

按照 6.3.3 的规定，用附录 A 和本标准 6.3.2.2 与 6.3.2.3 的规定进行试验。

d) 制冷消耗功率试验

按照 6.3.4 的规定进行试验。

e) 最大负荷制冷量试验

按照 6.3.8 的规定，用本标准表 6 规定的最大负荷制冷工况进行试验。

f) 低温工况试验

按照 6.3.10 的规定，用本标准表 6 规定的低温制冷工况进行试验。

g) 凝露试验

按照 6.3.11 的规定，用本标准表 6 规定的凝露工况进行试验。

h) 凝结水排除能力试验

按照 6.3.12 的规定，用本标准表 6 规定的凝露工况进行试验。

i) 电镀件盐雾试验

按照 6.3.15 的规定。

j) 涂漆件的漆膜附着力试验

按照 6.3.16 的规定。

6.3.2.2 制冷量试验

制冷量试验除了按 GB/T 17758—1999 中 6.3.3 的规定外，还应符合下列条款的规定：

- a) 制冷量应包括总制冷量和显热制冷量；
- b) 制冷量消耗功率应包括压缩机、风机、电气控制设备、风冷冷凝器或干式冷却器的风机、循环泵、(再加热器和加湿器)以及其他作为空调机组组成部件的功率。水冷式空调机以实测制冷量的3%作为冷却水循环泵和冷却塔风机的消耗功率；
- c) 名义工况按表6有关规定；
- d) 变频机组时压缩机的频率应为规定频率；
- e) 送风量应符合空调机规定的名义风量,该风量应在克服6.3.2.2中f)规定的最小外部阻力并在空调机进行制冷量试验时确定。
- f) 阻力应符合表4规定的机外最小静压,并在有过滤器、再加热器以及其他空调机组组成部件的情况下；
- g) 室外机组风量应符合空调机规定条件,并应在空调机室外机的组成结构不改变的情况下进行试验。

6.3.2.3 冷水盘管式空调机进行最大负荷制冷、低温制冷、凝露、凝结水排除能力试验时,外部冷源冷水进口温度和冷水流量与制冷量试验时相同。

6.3.3 再加热量试验

6.3.3.1 再加热量试验工况条件按表6的有关规定。但再加热量试验是在不开启空调机的制冷和加湿设备情况下进行。再加热量包括再加热器、风机电机、电气控制设备和其他一些部件的消耗功率。

6.3.3.2 再加热器的风量应与制冷量试验时相同。

6.3.3.3 有制冷剂再加热系统时,试验应在制冷量试验条件并附加制冷剂再加热系统的情况下进行。

6.3.4 加湿量试验

6.3.4.1 加湿量的试验工况应按表6的有关规定。

6.3.4.2 加湿器的风量应与制冷量试验时相同(为维持工况,可不 在送风、回风通道上设置空气处理机组)。

6.3.4.3 室外机组风量应符合6.3.2.2中g)的规定。

6.3.5 噪声试验

在额定电压和额定频率(或规定频率)下按JB/T 4330规定的方法进行噪声测试。

6.3.6 部分负荷性能试验

6.3.6.1 部分负荷性能的测试

- a) 空调机在表7和6.3.6.2规定条件下,按100%、75%±10%、50%±10%和25%±10%的容量工况点测定部分负荷特性,包括制冷量、消耗功率和能效比EER；
- b) 部分负荷工况点应至少包括75%±10%和25%±10%的性能特性；
- c) 消耗功率包括压缩机、风机、电气控制设备、风冷冷凝器或干式冷却器的风机、循环泵、再加热器、加湿器以及其他作为空调机组组成部件的功率。水冷空调机应包括循环水泵和冷却塔风机等消耗功率在内,该消耗功率以实测名义制冷量的3%计及。

表7 部分负荷工况

单位为℃

项 目	冷凝器(干式冷却器)	负荷级/%				
		0	25	50	75	100
风 冷 干式冷却器	进风干球温度	-5	5	15	25	35
水 冷	进口冷却水温度	4	10.5	17	23.5	30

6.3.6.2 部分负荷性能测试应遵守以下规定：

——空调机室内侧空气入口状态应符合表6名义制冷工况的规定；

—放热侧的规定：

风冷和乙二醇(或水)冷却式；冷凝器(或干式冷却器)冷却风量按设计进行自动调整；

水冷式；冷却水流量为名义工况时的流量，水量有自动调整时按自动调整水量；

—室内测送风量按名义工况时的风量，设计有自动调整时按自动调整风量；

—额定电压和额定频率(变频机组时压缩机按自动调整频率)；

—再加热器和加湿器可以根据需要工作，但消耗功率需计入；

—冷凝器(或干式冷却器)进风干球温度或者进口冷却水温度按表 7 规定，其他工况点可按内插法求取(呈线性变化)；

—若空调机带有节能自然冷却或者乙二醇自然循环冷却器时，应参予运行。

6.3.6.3 综合部分负荷性能系数 IPLV 的计算见附录 A。

6.3.7 振动试验

6.3.7.1 空调机组安装：在试验台上安装方法与状态应与实际安装情况相同。

6.3.7.2 试验方法

a) 在空调机安装状态下的前后、左右和上下(垂直)方向分别做 15 s 振动试验；

b) 振动频率 4 Hz, 全振幅 5 mm, 加速度全振幅(参考)为 $1g(9.81 \text{ m/s}^2)$ 。

6.3.7.3 试验完成后，空调机应能正常工作，并符合 5.3.5 的要求。

7 检验规则

7.1 出厂检验

每台空调机均应做出厂检验，检验项目和试验方法按表 8 规定。

表 8 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				JB 8655 中 10.1	GB 4706.1 中 16.4	
5	耐电压				JB 8655 中 10.1	GB 4706.1 中 16.3	
6	泄漏电流				GB 4706.32 中 13.2, 16.2	GB 4706.1 中 13.2	
7	接地电阻				JB 8655 中 21	GB 4706.1 中 27.5	
8	制冷系统密封性					5.4.2 a)	6.3.2.1 a)
9	运转					5.4.2 b)	6.3.2.1 b)
10	制冷量					5.4.2 c)	6.3.2.1 c)
11	制冷消耗电功率					5.4.2 d)	6.3.2.1 d)
12	能效比					5.4.2, 4.2.1, 4.2.2, 4.2.3	6.3.2.1 c)、d)
13	噪声					5.3.4	6.3.5
14	再加热量					5.4.3	6.3.3
15	加湿量					5.4.4	6.3.4
16	空气过滤器效率*			5.1.5	JB/T 12218		
17	综合部分负荷性能系数 IPLV ^b			5.4.5	6.3.6		

表 8(续)

序号	项 目	出厂检验	抽样检验	型式检验	技术要求	试验方法
18	最大负荷制冷	—	—	△	5.4.2 e)	6.3.2.1 e)
19	低温制冷				5.4.2 f)	6.3.2.1 f)
20	凝露				5.4.2 g)	6.3.2.1 g)
21	凝结水排除能力				5.4.2 h)	6.3.2.1 h)
22	电镀件盐雾试验				5.1.2	6.3.2.1 i)
23	涂漆件漆膜附着着力试验				5.1.2	6.3.2.1 j)
24	防触电保护				JB 8655,5	GB 4706.1 中 8.1.8.8 和 8.9
25	保护接地电路的连续性				GB 5226.1 中 8.2.3	GB 5226.1 中 20.2
26	残余电压的防护				GB 5226.1 中 6.2.3	GB 5226.1 中 20.5
27	防水等级				5.3.2.1	GB 4028 和 GB 4706.1 中 15
28	电磁兼容性				5.3.2.4	GB 4343, GB 4343.2, GB 17625.1
29	振动 ^a	5.3.5	6.3.7			
<p>a 配套厂有质量监督部门提供的型式试验报告时可不检验。</p> <p>b 机组有条件进行容量调节时。</p> <p>c 按协议。</p>						

7.2 抽样检验

7.2.1 空调机应从出厂检验合格的产品中抽样,检验项目和试验方法按表 8 规定。

7.2.2 空调机抽样检验工况如表 9 规定。

7.2.3 抽样检验适用于国家质检部门的检验和制造厂批量生产的首台检验。

表 9 抽样检验工况

单位为℃

项 目		室 内 侧		放 热 侧			
		空气入口状态		风冷、乙二醇(或水)冷却 的空气入口状态		水 冷	
		干球温度	湿球温度	干球温度	湿球温度 ^a	进口水温	出口水温
名义 制冷	风冷、乙二醇(或水)冷却 ^b	23±1.0	17±0.5	35±1.0	24±0.5	30±0.5	35±0.5
	自然循环冷却 ^b			2±1.0	—	—	
	冷水盘管			—	—	7±0.5 ^c	12±0.5 ^c
<p>a 适用于湿球温度影响室外侧换热的机组;</p> <p>b 乙二醇质量浓度为 40%,流量按进、出口温差 6℃计算;</p> <p>c 为外部冷源的冷水进、出口水温度。</p>							

7.3 型式检验

7.3.1 新产品或定型产品作重大改进的第一台产品作型式检验,检验项目按表 8 的规定。

7.3.2 型式检验时间不应少于试验方法中规定的时间,运行时如有故障则排除故障后重新检验。

8 标志、包装、运输和贮存

8.1 标志

8.1.1 铭牌应按 GB/T 17758—1999 中 8.1.1 的规定。在主要技术性能参数处还应有再加热量和加湿量等。

8.1.2 运行状态标志应按 GB/T 17758—1999 中 8.1.2 的规定。

8.1.3 出厂文件:应按 GB/T 17758—1999 中 8.1.3 的规定。在产品说明书中还应含有安全注意事项等。

8.2 包装

应按 GB/T 17758—1999 中 8.2 的规定。

8.3 运输和贮存

运输和贮存应符合 GB/T 17758—1999 中 8.3 的规定。

附录 A
(资料性附录)

综合部分负荷性能系数 IPLV 的计算方法

A.1 适用范围

本附录规定了空调机根据本标准 6.3.6 部分负荷性能试验测试结果计算空调机综合部分负荷性能系数 IPLV 的方法。

A.2 综合部分负荷性能系数 IPLV 计算方法

A.2.1 综合部分负荷性能系数 IPLV 由下式计算：

$$IPLV = (P_1 - P_2)[(EER_1 + EER_2)/2] + (P_2 - P_3)[(EER_2 + EER_3)/2] + \dots + (P_{n-1} - P_n)[(EER_{n-1} + EER_n)/2] + P_n(EER_n) \quad \dots\dots\dots (A.1)$$

式中：

P ——由图 A.1 确定的部分负荷系数；

n ——容量调节级数；

下标 1——100% 名义制冷量和 EER 值；

下标 2,3 等——按本标准表 8 和 6.3.6 的规定测得的部分负荷制冷量和 EER 值。

A.2.2 部分负荷系数

a) 部分负荷系数 P 由图 A1“部分负荷系数曲线”确定。

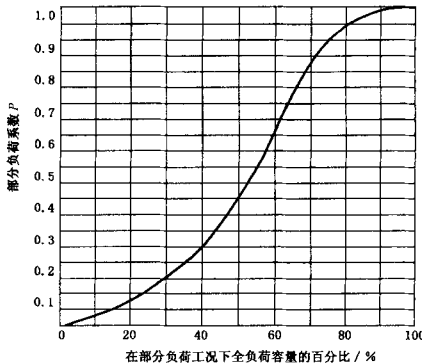


图 A.1 部分负荷曲线

b) 曲线基于下列公式建立

$$P = A_0 + (A_1 \times Q) + (A_2 \times Q^2) + (A_3 \times Q^3) + (A_4 \times Q^4) + (A_5 \times Q^5) + (A_6 \times Q^6) \quad \dots\dots\dots (A.2)$$

式中：

P ——部分负荷系数；

Q ——按本标准表 7 和 6.3.6 规定时的全负荷百分比；

$A_0 \sim A_6$ ——系数。其值如下：

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

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

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

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

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

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

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

A.3 IPLV 的计算举例

A.3.1 示例 1

A.3.1.1 若空调机有如下 4 级容量调节级。

——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 A1 查得部分负荷系数为：

——100% 时, $P_1 = 1.0$ ；

——75% 时, $P_2 = 0.9$ ；

——50% 时, $P_3 = 0.4$ ；

——25% 时, $P_4 = 0.1$ 。

A.3.1.3 由 6.3.6 测试得到每一级能效比 EER 如下：

——100% 时, $EER_1 = 2.5$ ；

——75% 时, $EER_2 = 2.7$ ；

——50% 时, $EER_3 = 2.8$ ；

——25% 时, $EER_4 = 2.7$ 。

A.3.1.4 由公式 A1 计算 IPLV

$$\begin{aligned} \text{IPLV} &= (1.0 - 0.9)[(2.5 + 2.7)/2] + (0.9 - 0.4)[(2.7 + 2.8)/2] + (0.4 - 0.1)[(2.8 + 2.7)/2] + \\ &\quad (0.1 \times 2.7) \\ &= 0.26 + 1.375 + 0.825 + 0.27 \\ &= 2.73(\text{W/W}) \end{aligned}$$

A.3.2 示例 2

A.3.2.1 空调机若仍为 4 级容量调节级 (经过节能设计)。

A.3.2.2 由 6.3.6 测试得到每一级能效比 EER 如下：

——100% 时, $EER_1 = 2.5$ ；

——75% 时, $EER_2 = 3.0$ ；

——50% 时, $EER_3 = 4.4$ ；

——25% 时, $EER_4 = 5.5$ 。

A.3.2.3 由 A3.1.2 查得的部分负荷系数和公式 A1 计算 IPLV

$$\begin{aligned} \text{IPLV} &= (1.0 - 0.9)[(2.5 + 3.0)/2] + (0.9 - 0.4)[(3.0 + 4.4)/2] + (0.4 - 0.1)[(4.4 + 5.5)/2] + \\ &\quad (0.1 \times 5.5) = 0.75 + 1.85 + 1.485 + 0.55 = 4.16(\text{W/W}) \end{aligned}$$

A.3.2.4 示例 2 较示例 1 节能

$$\frac{\text{IPLV}_2 - \text{IPLV}_1}{\text{IPLV}_1} = \frac{4.16 - 2.73}{2.73} \times 100\% = 52.4\%$$

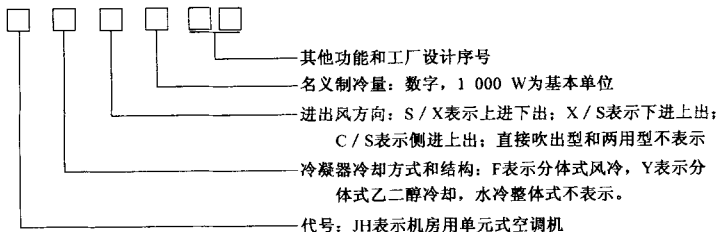
A.3.3 将示例 1 和示例 2 列表汇总见表 A.1。

表 A.1 示例 1 和示例 2 汇总表

举例	制冷量级	测试得 制冷量/ W	%全负荷 制冷量/ %	部分负 荷系数 P	测试得部分 负荷 EER/ (W/W)	平均部分 负荷 EER/ (W/W)	P 的差 ΔP	平均部分 负荷 EER $\times\Delta P$	加权 平均值
1	1	15 000	100	1.0	2.5	2.6	$(1.0-0.9)=0.1$	2.6×0.1	0.26
	2	11 250	75	0.9	2.7	2.75	$(0.9-0.4)=0.5$	2.75×0.5	1.375
	3	7 500	50	0.4	2.8	2.75	$(0.4-0.1)=0.3$	2.75×0.3	0.825
	4	3 750	25	0.1	2.7	2.7	$(0.1-0)=0.1$	2.7×0.1	0.27
			0	0.0					IPLV=2.73
2	1	15 000	100	1.0	2.5	2.75	$(1.0-0.9)=0.1$	2.75×0.1	0.275
	2	11 250	75	0.9	3.0	3.70	$(0.9-0.4)=0.5$	3.70×0.5	1.85
	3	7 500	50	0.4	4.4	4.95	$(0.4-0.1)=0.3$	4.95×0.3	1.485
	4	3 750	25	0.1	5.5	5.50	$(0.1-0)=0.1$	5.50×0.1	0.55
			0	0.0					IPLV=4.16

附 录 B
(资料性附录)
型号编制方法

B.1 空调机的型号由大写汉语拼音字母和阿拉伯数字组成,具体表示方法为:



B.2 型号示例

制冷量 15 000 W、风冷分体型、上进风下出风型表示为 JHF S/X 15。

制冷量 15 000 W、乙二醇冷却分体型、侧进风上出风型表示为 JHY C/S 15。

制冷量 15 000 W、水冷整体型、直接吹出型表示为 JH 15。