

## 目 次

|                                |    |
|--------------------------------|----|
| 前言 .....                       | Ⅲ  |
| 1 范围 .....                     | 1  |
| 2 规范性引用文件 .....                | 1  |
| 3 术语和定义 .....                  | 1  |
| 4 型式和基本参数 .....                | 2  |
| 5 要求 .....                     | 3  |
| 6 试验 .....                     | 7  |
| 7 检验规则 .....                   | 10 |
| 8 标志、包装、运输和贮存 .....            | 12 |
| 附录 A (规范性附录) 机房空调加湿量试验方法 ..... | 13 |
| 附录 B (资料性附录) 部分城市温度分布系数 .....  | 15 |

## 前 言

本标准按 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准代替 GB/T 19413—2003《计算机和数据处理机房用单元式空气调节机》。本标准与 GB/T 19413—2003 相比主要变化如下：

- 增加了机房空调“全年能效比”的定义、计算方法及限值要求(见 3.7、5.4.6)；
- 删除 IPLV 考核方法；
- 修改了对机房空调室外机侧噪声限值的要求(见 5.4.5)；
- 修改了部分试验工况(见表 6)；
- 修改了机房空调的加湿量的试验方法(见附录 A)；
- 对机房空调的型式分类进行了调整(见第 4 章)。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由全国冷冻空调设备标准化技术委员会(SAC/TC 238)归口。

本标准主要起草单位：艾默生网络能源有限公司、合肥通用机械研究院、广东吉荣空调有限公司、广东美的制冷设备有限公司、珠海格力电器股份有限公司、施耐德电气信息技术(中国)有限公司、广东申菱空调设备有限公司、南京五洲制冷集团有限公司、浙江盾安人工环境股份有限公司、阿尔西制冷工程技术(北京)有限公司、世图兹空调技术系统(上海)有限公司、四川依米康环境科技股份有限公司、优力(珠海)电器制造有限公司、南京佳力图空调机电有限公司。

本标准参加起草单位：海信(山东)空调有限公司、上海三菱电机·上菱空调机电电器有限公司、三菱重工海尔(青岛)空调机有限公司、广东力优环境系统股份有限公司。

本标准主要起草人：苗华、陈川、田旭东、赵薰、殷飞平、张龙、龙荣、邱肇光、谭来仔、刘世权、刘安全、任群、王倩、刘必龙、王铁旺、史文伯、童杏生、相金波、孙莹豪、方沛明。

本标准由全国冷冻空调设备标准化委员会负责解释。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

- GB/T 19413—2003。

# 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和数据处理机房(以下简称“机房”)用单元式空气调节机(以下简称“机房空调”)的术语和定义、型式和基本参数、要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存等。

本标准适用于计算机、数据处理机和程控交换机等机房用单元式空气调节机。

## 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 4208 外壳防护等级(IP 代码)

GB 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 4343.2 家用电器、电动工具和类似器具的电磁兼容要求 第2部分:抗扰度

GB 4706.1 家用和类似用途电器的安全 第1部分:通用要求

GB 4706.32 家用和类似用途的电器的安全 热泵、空调器和除湿机的特殊要求

GB 5226.1 机械电气安全 机械电气设备 第1部分:通用技术条件

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

GB 17625.1 电磁兼容 限值 谐波电流发射限值(设每相输入电流 $\leq 16$  A)

GB/T 17758—2010 单元式空气调节机

GB 25130 单元式空气调节机 安全要求

## 3 术语和定义

GB/T 17758 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

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

一种向机房提供空气循环、空气过滤、冷却、再热及湿度控制的单元式空气调节机。

### 3.2

制冷量 **cooling capacity**

在规定的制冷量试验条件下,机房空调从机房除去的显热和潜热之和,单位为瓦(W)。制冷量等于显热制冷量和潜热制冷量之和。

### 3.3

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

在规定的制冷量试验条件下,机房空调所消耗的总功率,单位为瓦(W)。



3.4

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

机房空调的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,机房空调从机房除去的显热部分的热量,单位为瓦(W)。以下简称“显冷量”。

3.6

**显热比 sensible heat ratio**

显热制冷量与制冷量之比。用等于1或小于1的数值表示,显热比的标称值为0.01的整数倍。

3.7

**全年能效比(AEER) annual energy efficiency ratio (AEER)**

机房空调进行全年制冷时从室内除去的热量总和与消耗的电量总和之比。

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(或水)可以用于制冷系统冷凝器的冷却介质,或者低温季节采用乙二醇自然循环冷却器用于冷却机房内的循环空气。以下简称“干冷器”。

3.9

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

在室外温度较低时,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,以达到节能效果。以下简称“经济冷却器”。

3.10

**冷水式 chilled water cool**

采用外部提供的冷水制冷并具有机房空调功能的机组。

3.11

**双冷源式 dual cool**

在风冷式、水冷式或冷水式机房空调吸热侧的空气处理通道中,再附加一套冷水盘管,其冷水由其他冷源提供,可实现以不同冷源制冷运行的机房空调。

4 型式和基本参数

4.1 型式

4.1.1 机房空调按表1所示的室外侧冷却方式和室内侧(使用侧)冷却方式分为:

- a) 风冷式;
- b) 水冷式;
- c) 冷水式;
- d) 乙二醇经济冷却式;
- e) 双冷源式:
  - 风冷双冷源式;
  - 水冷双冷源式;
  - 双冷水式。

表 1 机房空调的型式

| 机房空调的型式        | 冷 却 方 式 |    |       |              |    |        |    |
|----------------|---------|----|-------|--------------|----|--------|----|
|                | 室外侧冷却方式 |    |       | 室内侧(使用侧)冷却介质 |    |        |    |
|                |         |    |       | 第一冷却介质       |    | 第二冷却介质 |    |
|                | 风冷      | 水冷 | 乙二醇冷却 | 制冷剂          | 冷水 | 乙二醇    | 冷水 |
| a) 风冷式         | √       | —  | —     | √            | —  | —      | —  |
| b) 水冷式         | —       | √  | —     | √            | —  | —      | —  |
| c) 冷水式         | —       | —  | —     | —            | √  | —      | —  |
| d) 乙二醇经济冷却式    | —       | —  | √     | √            | —  | √      | —  |
| e) 双冷源式        |         |    |       |              |    |        |    |
| ——风冷双冷源式       | √       | —  | —     | √            | —  | —      | √  |
| ——水冷双冷源式       | —       | √  | —     | √            | —  | —      | √  |
| ——双冷水式         | —       | —  | —     | —            | √  | —      | √  |
| 注：“√”为选用的冷却方式。 |         |    |       |              |    |        |    |

## 4.1.2 机房空调按结构型式分为：

- a) 整体型；
- b) 分体型。

## 4.1.3 机房空调按送风型式分为：

- a) 下送风；
- b) 上送风：
  - 直接吹出型；
  - 接风管型；
- c) 水平送风。

## 4.2 型号

机房空调型号的编制可由制造商自行确定，型号中应体现名义工况下机房空调的制冷量。

## 5 要求

## 5.1 一般要求

机房空调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。

## 5.2 工作条件

## 5.2.1 机房空调的电气设备在下列条件下应能正常工作：

- a) 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%；
- b) 室外环境温度为： $-35\text{ }^{\circ}\text{C}\sim+50\text{ }^{\circ}\text{C}$ ；
- c) 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，制造厂与用户根据协议增加有关措施。



5.2.2 机房空调在下列条件下应能正常工作:

- a) 水冷式机房空调冷凝器进水温度为  $7^{\circ}\text{C} \sim 34^{\circ}\text{C}$ ;
- b) 风冷式机房空调室外冷凝器环境温度为  $-15^{\circ}\text{C} \sim +45^{\circ}\text{C}$ ,宜配置适于低温运行的选配件或方案,可适应最低室外环境温度至  $-35^{\circ}\text{C}$ ;
- c) 乙二醇经济冷却式机房空调配置的干式冷却器的环境温度为  $-25^{\circ}\text{C} \sim +43^{\circ}\text{C}$ 。

5.2.3 机房空调的控制精度应达到如下要求。

- a) 当机房空调的回风温度设在  $17^{\circ}\text{C} \sim 28^{\circ}\text{C}$  时,温度控制精度为  $\pm 1^{\circ}\text{C}$ ;
- b) 当机房空调相对湿度设定在  $40\% \sim 60\%$  时,相对湿度控制精度为  $\pm 10\%$ 。

5.3 安全要求

机房空调的安全要求除应符合 GB 25130 中有关规定外,还应符合以下要求:

a) 制冷系统

- 设计应符合 GB 9237 的有关规定。
- 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。
- 应采用 GB/T 7778 中安全分类为 A1 或 A1/A1 类的制冷剂。

b) 电气控制和安全保护

- 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。
- 应设有自动和手动控制功能、并配备显示屏和完善的安全报警功能。
- 除通常的安全保护功能外,还应有以下安全保护器件:
  - 电再加热器应和室内送风机联锁,并设温度过高保护器;
  - 送风系统应设置滤网堵塞和风压过低等报警功能;
  - 水冷式和乙二醇经济冷却式机房空调的水系统应设置断水和防冻等安全保护器;
  - 按制造厂和用户协议,机房空调还可留有火灾、烟感、漏水等报警以及与其他安全器件联锁接口。
- 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:
  - 电气控制应具有抑制电磁干扰和谐波电流的性能。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 GB 4343.1 规定的干扰特性允许值;谐波电流值应不超过 GB 17625.1 规定的 A 类设备的谐波电流限值;
  - 电气控制应具有抗电磁干扰的性能,并不应超过 GB 4343.2 规定的 II 类器具抗扰度要求。
- 在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。
- 电气控制设备的远距离监控:
  - 1) 应具备通讯接口,且规格符合有关规定。
  - 2) 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。
- 应具备避免各机组之间竞争运行的功能,如避免除湿与加湿、制冷与加热等相反的功能同时运行。

c) 材料防火

- 空气过滤器材料应符合 GB 8624 中难燃材料(B1 级)的要求。
- 隔热和消声敷层材料应符合 GB 8624 中不燃材料(A 级)的要求。

## d) 振动

按制造厂和用户协议,机房空调应配置防震支座,室内外机之间管道连接应有防震措施,使机房空调承受振动试验后仍能正常工作。

## 5.4 性能要求

## 5.4.1 名义制冷一般要求

在制冷试验名义工况下测试,机房空调的显热比不应低于表2规定的限值。

表2 机房空调的显热比限值

| 型式  | 显热比  |
|-----|------|
| 风冷式 | 0.90 |
| 水冷式 |      |
| 冷水式 | 0.87 |

## 5.4.2 性能要求

5.4.2.1 机房空调在正常工作时,制冷系统各部分不应有制冷剂泄漏。

5.4.2.2 机房空调在正常运转时,所测电流、电压、输入功率等参数应符合设计要求。

5.4.2.3 机房空调在名义工况下实测制冷量不应小于明示值的95%。

5.4.2.4 机房空调在名义工况下实测的制冷消耗功率不应大于名义制冷消耗功率的110%。

5.4.2.5 在最大负荷制冷工况运行时:

- a) 机房空调各部件不应损坏,并能正常运行;
- b) 机房空调过载保护器不应跳开;
- c) 当机房空调停机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;
- d) 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。

5.4.2.6 机房空调在低温工况运行时,启动10 min后,再进行4 h运行中,安全装置不应跳开,蒸发器面不应有结冰。

5.4.2.7 在凝露工况运行时,机房空调外表面不应有水滴下,室内送风不应带有水滴,机房空调下方不应有滴水。

5.4.2.8 在凝露工况运行时,机房空调不应有凝结水从排水口以外溢出或吹出。

5.4.2.9 按表6规定的制冷工况进行试验时,通过机房空调的水压压降不应大于表3规定的限值。如果使用乙二醇溶液,其水压降不应大于表3规定限值的1.5倍。

表3 机房空调的水压降限值

单位为千帕

| 型 式      | 压 降 限 值 |
|----------|---------|
| 水冷式      | 100     |
| 冷水式      | 150     |
| 乙二醇经济冷却式 | 150     |



表 3 (续)

单位为千帕

| 型 式    |     | 压 降 限 值 |
|--------|-----|---------|
| 风冷双冷源式 |     | 150     |
| 水冷双冷源式 | 冷却水 | 100     |
|        | 冷水  | 150     |
| 双冷水式   |     | 150     |

5.4.3 再加热量要求

机房空调实测的再加热量不应小于明示值的 95%，且不应大于明示值的 110%。

5.4.4 加湿量要求

5.4.4.1 机房空调的实测加湿量应大于加湿工况下因制冷运行造成的除湿量。

5.4.4.2 机房空调的实测加湿量不应小于明示值的 95%，加湿量的明示值为 0.25 kg/h 的整数倍。

5.4.5 噪声

机房空调噪声的限值如表 4 所示。如果明示值小于表 4 的限值，测试结果不应大于明示值 3 dB(A)并不大于表 4 的限值。

表 4 机房空调噪声限值(声压级)

| 名义制冷量<br>W     | 室内侧<br>dB(A) |      | 室外侧<br>dB (A) |
|----------------|--------------|------|---------------|
|                | 接风管          | 不接风管 |               |
| ≤14 000        | —            | 66   | 64            |
| >14 000~28 000 | 68           |      |               |
| >28 000~50 000 | 71           | 69   |               |
| >50 000~70 000 | 74           | 72   | 66            |
| >70 000        |              |      | 68            |

5.4.6 全年能效比(AEER)

在制冷试验名义工况下测试，机房空调的全年能效比(AEER)不小于明示值的 95%，且应不小于表 5 的限值。

表 5 机房空调的全年能效(AEER)比限值

| 型 式      | 全年能效比(AEER) |
|----------|-------------|
| 风冷式      | 3.0         |
| 水冷式      | 3.5         |
| 乙二醇经济冷却式 | 3.2         |



表 5 (续)

| 型 式                       | 全年能效比(AEER) |
|---------------------------|-------------|
| 风冷双冷源式                    | 2.9         |
| 水冷双冷源式                    | 3.4         |
| 注：双冷源机组能效比指直接蒸发制冷模式下的能效比。 |             |

## 6 试验

## 6.1 试验条件

6.1.1 机房空调制冷量、再加热量的试验装置见 GB/T 17758—2010 附录 A。加湿量的试验装置见附录 A。

6.1.2 机房空调的试验工况见表 6。

表 6 机房空调的试验工况

单位为摄氏度

| 项 目                 |                      | 室内侧    |      | 放热侧    |      |      |
|---------------------|----------------------|--------|------|--------|------|------|
|                     |                      | 空气入口状态 |      | 空气入口状态 | 水冷   |      |
|                     |                      | 干球温度   | 湿球温度 | 干球温度   | 进水温度 | 出水温度 |
| 名义<br>制冷            | 风冷式、水冷式、<br>乙二醇经济冷却式 | 24     | 17   | 35     | 30   | 35   |
|                     | 冷水式                  |        |      | —      | 7    | 12   |
| 最大负荷制冷              |                      | 30     | 19   | 43     | 34   | —    |
| 凝露                  |                      | 25     | 21   | 23     | —    | 23   |
| 低温制冷                |                      | 20     | 14   | 21     |      | 21   |
| 加湿                  |                      | 24     | 16   | —      |      | —    |
| 送风量、静压 <sup>a</sup> |                      | 20     |      |        |      |      |

<sup>a</sup> 风量测量时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,但是规定静压少于 98 Pa 时应取 ±9.8 Pa。

6.1.3 机房空调的全年能效比试验工况见表 7。

表 7 机房空调全年能效比(AEER)试验工况

单位为摄氏度

| 项 目    |      | 全年制冷工况(用于计算 AEER) |    |    |    |    |
|--------|------|-------------------|----|----|----|----|
|        |      | A                 | B  | C  | D  | E  |
| 室内机回风侧 | 干球温度 | 24                | 24 | 24 | 24 | 24 |
|        | 湿球温度 | 17                | 17 | 17 | 17 | 17 |

表 7 (续)

单位为摄氏度

| 项 目         |          |         | 全年制冷工况(用于计算 AEER) |                 |    |    |    |
|-------------|----------|---------|-------------------|-----------------|----|----|----|
|             |          |         | A                 | B               | C  | D  | E  |
| 室外机<br>环境条件 | 风冷式      | 入口干球温度  | 35                | 25              | 15 | 5  | -5 |
|             | 水冷式      | 冷却水进口温度 | 30                | 25              | 18 | 10 | 10 |
|             |          | 冷却水出口温度 | 35                | 出口温度由机组内置阀门控制   |    |    |    |
|             | 乙二醇经济冷却式 | 溶液进口温度  | 40                | 30              | 20 | 10 | 5  |
|             |          | 溶液出口温度  | 46                | 溶液出口温度由机组内置阀门控制 |    |    |    |

## 6.1.4 仪器仪表的类型及准确度

- a) 试验用的仪器仪表应符合 GB/T 17758—2010 中表 4 的规定。
- b) 乙二醇溶液密度测量采用密度计,仪表准确度应在 $\pm 1\%$ 以内。

## 6.2 一般要求

6.2.1 试验的一般要求应符合 GB/T 17758—2010 中 6.2 的规定。

6.2.2 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—2010 中表 5 的规定。

## 6.3 试验方法

## 6.3.1 制冷系统密封性

机房空调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:制冷量小于等于 28 000 W 的机房空调,灵敏度为  $1 \times 10^{-6} \text{ Pa} \cdot \text{m}^3/\text{s}$ ;制冷量大于 28 000 W 的机房空调,灵敏度为  $1 \times 10^{-5} \text{ Pa} \cdot \text{m}^3/\text{s}$ 。

## 6.3.2 运转试验

机房空调应在接近名义制冷工况的条件下连续运行,分别测量机房空调的输入功率,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 制冷量试验

按表 6 规定的试验工况和 GB/T 17758—2010 附录 A 规定的方法进行试验。试验还应符合以下规定:

- a) 应包括制冷量和显热制冷量;
- b) 风冷式机房空调的制冷量消耗功率应包括压缩机、风机、电气控制设备、风冷冷凝器以及其他做为机房空调组成部件的功率;
- c) 水冷式机房空调以实测制冷量的 3% 作为冷水循环泵和冷却塔风机的消耗功率;
- d) 乙二醇经济冷却式机房空调以实测压缩机制冷系统制冷量的 5% 做为干冷器风机和循环泵的消耗功率;
- e) 室外机组风量应符合机房空调的规定条件,并应在机房空调室外机的组成结构不改变的情况下进行试验。

## 6.3.4 制冷消耗功率试验

在制冷量试验的同时,测定机房空调的输入功率和运转电流。



### 6.3.5 最大负荷制冷试验

机房空调按表 6 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。

### 6.3.6 低温工况试验

按表 6 规定的低温制冷工况进行试验,机房空调启动并制冷运行 4 h。

### 6.3.7 凝露试验

在不违反制造厂规定下,将机房空调的温度控制器、风机速度等调到最易凝结水的状态进行制冷运行,达到表 6 规定的凝露工况后,机房空调连续运行 4 h。

### 6.3.8 凝结水排除能力试验

在不违反制造厂规定下,将机房空调的温度控制器、风机速度等调到最易凝结水的状态,在接水盘注满水即达到排水口流水后,按表 6 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。

### 6.3.9 再加热量试验

6.3.9.1 试验是在不开启机房空调的制冷和加湿设备的情况下进行。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。

6.3.9.2 再加热器的风量应与制冷量试验时相同。

### 6.3.10 加湿量试验

6.3.10.1 按表 6 规定试验工况试验。

6.3.10.2 试验时,机房空调的风量应与制冷量试验时的风量相同。

6.3.10.3 试验时,关闭机房空调的制冷运行,以消除制冷运行对加湿量试验的影响。

6.3.10.4 加湿功耗为加湿器自身的功耗,不包含风机、控制器件等的功耗。

### 6.3.11 噪声试验

机房空调的噪声试验按 GB/T 17758—2010 附录 D 规定的方法进行。

### 6.3.12 全年能效比性能试验

#### 6.3.12.1 全年能效比的测试

- 机房空调在表 7 规定的工况下,测试 A、B、C、D、E 五个工况点的制冷性能,包括制冷量、制冷消耗功率和能效比(EER);
- 确定每个工况点所代表的温度区间在全年温度分布比例,即温度分布系数  $T_a$ 、 $T_b$ 、 $T_c$ 、 $T_d$ 、 $T_e$ 。全国部分城市的温度分布系数,见附录 B,本标准采用北京的温度分布系数,如表 8 所示。

表 8 温度分布系数

| 温度分布系数 | $T_a$ | $T_b$ | $T_c$ | $T_d$ | $T_e$ |
|--------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 数值     | 7.2%  | 28.1% | 23.1% | 21.0% | 20.6% |

## 6.3.12.2 全年能效比(AEER)的计算

机房空调的全年能效比(AEER)按式(1)计算:

$$AEER = T_a \times EERa + T_b \times EERb + T_c \times EERc + T_d \times EERd + T_e \times EERe \dots\dots\dots (1)$$

式中:

AEER —— 机房空调的全年能效比;

EERa~EERe —— 在表 7 中 A~E 工况条件下的能效比;

$T_a \sim T_e$  —— A~E 工况温度分布系数,其数值按表 8 的规定。

示例 1:

一台机房空调测试的各工况点 EER 值如下:

| 工况点 | A    | B    | C    | D    | E    |
|-----|------|------|------|------|------|
| EER | 2.51 | 3.12 | 3.71 | 3.76 | 3.78 |

则本机房空调的全年能效比:

$$\begin{aligned} AEER &= 2.51 \times 7.2\% + 3.12 \times 28.1\% + 3.71 \times 23.1\% + 3.76 \times 21.0\% + 3.78 \times 20.6\% \\ &= 3.48 \end{aligned}$$

## 6.3.13 振动试验

6.3.13.1 机房空调在试验台上安装方法与状态应与实际安装情况相同。

6.3.13.2 试验方法:

- 在机房空调安装状态下的前后、左右和上下(垂直)方向分别做 15 s 振动试验;
- 振动频率 4 Hz,全振幅 5 mm,加速度全振幅为 1 g(9.8 m/s<sup>2</sup>)。

6.3.13.3 试验完成后,机房空调应能正常工作,并符合 5.3.5 的要求。

## 7 检验规则

## 7.1 分类

机房空调检验分为出厂检验、抽样检验和型式检验。

## 7.2 出厂检验

每台机房空调均应做出厂检验,检验项目和试验方法按表 9 规定。

表 9 检验项目

| 序号 | 项 目     | 出厂检验 | 抽样检验 | 型式试验 | 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    |      |      |      | GB 25130 | GB 4706.1—2005 中 16.3 |
| 5  | 接地电阻    |      |      |      |          | GB 4706.1—2005 中 27.5 |
| 6  | 制冷系统密封性 |      |      |      | 5.4.2.1  | 6.3.1                 |
| 7  | 运转      |      |      |      | 5.4.2.2  | 6.3.2                 |



表 9 (续)

| 序号 | 项 目     | 出厂检验 | 抽样检验 | 型式试验 | 技术要求    | 试验方法                              |
|----|---------|------|------|------|---------|-----------------------------------|
| 8  | 制冷量     | —    | √    | √    | 5.4.2.3 | 6.3.3                             |
| 9  | 显热比     |      |      |      | 5.4.1   | 6.3.3                             |
| 10 | 制冷消耗功率  |      |      |      | 5.4.2.4 | 6.3.4                             |
| 11 | 再加热量    |      |      |      | 5.4.3   | 6.3.9                             |
| 12 | 加湿量     |      |      |      | 5.4.4   | 6.3.10                            |
| 13 | 噪声      |      |      |      | 5.4.5   | 6.3.11                            |
| 14 | 全年能效比   |      |      |      | 5.4.6   | 6.3.12                            |
| 15 | 最大负荷制冷  |      |      |      | 5.4.2.5 | 6.3.5                             |
| 16 | 低温制冷    | —    | —    | —    | 5.4.2.6 | 6.3.6                             |
| 17 | 凝露      |      |      |      | 5.4.2.7 | 6.3.7                             |
| 18 | 凝结水排除能力 |      |      |      | 5.4.2.8 | 6.3.8                             |
| 19 | 电磁兼容性   |      |      |      | 5.3b)   | GB 4343.1、GB 4343.2<br>GB 17625.1 |
| 20 | 振动      | —    | —    | —    | 5.3d)   | 6.3.13                            |

注：“√”表示需要检验项目，“—”表示不需要检验项目。

## 7.3 抽样检验

7.3.1 机房空调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 9 规定。

7.3.2 机房空调抽样检验工况如表 10 规定。

7.3.3 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 10 抽样检验工况

单位为摄氏度

| 项 目      |                   | 室内侧    |      | 放热侧    |      |      |
|----------|-------------------|--------|------|--------|------|------|
|          |                   | 空气入口状态 |      | 空气入口状态 | 水冷   |      |
|          |                   | 干球温度   | 湿球温度 | 干球温度   | 进水温度 | 出水温度 |
| 名义<br>制冷 | 风冷、水冷、<br>乙二醇经济冷却 | 24     | 17   | 35     | 30   | 35   |
|          | 冷水                |        |      |        | 7    | 12   |

## 7.4 型式检验

7.4.1 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 9 的规定。

7.4.2 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 每台机房空调应在明显部位固定永久性铭牌,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,包括:额定制冷量、制冷剂代号、全年能效比、额定电压、最大电流、频率、相数、质量;
- d) 产品出厂编号;
- e) 制造年月。

8.1.2 机房空调上应有标明运行状态的标志,如风机旋转方向、指示仪表和控制按钮的标记等。

#### 8.1.3 出厂文件

每台机房空调上应随带下列技术文件:

- a) 产品合格证,内容包括:
  - 产品型号和名称;
  - 产品出厂编号;
  - 检验员签字或印章;
  - 检验日期。
- b) 产品技术文件可以纸质件或电子件的形式提供,内容包括:
  - 产品型号和名称、适用范围、执行标准;
  - 产品的结构示意图、制冷系统图、电路图及接线图;
  - 备件目录和必要的易损零件图;
  - 安装说明和要求;
  - 使用说明、维修和保养注意事项。

#### 8.1.4 装箱单

### 8.2 包装

8.2.1 机房空调在包装前应进行清洁处理。制造厂根据机房空调的型式和工程安装需要,充注额定量制冷剂或干燥氮气。氮气压力宜控制在 0.03 MPa~0.1 MPa 范围内。

8.2.2 机房空调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 机房空调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) 净质量、毛质量;
- d) 外形尺寸;
- e) “小心轻放”、“向上”、“怕湿”和堆放层数等。

### 8.3 运输和贮存

8.3.1 机房空调在运输过程中不应碰撞、倾斜、雨雪淋袭。

8.3.2 机房空调应贮存在干燥通风良好的仓库中。



附录 A  
(规范性附录)  
机房空调加湿量试验方法

### A.1 试验方法

- A.1.1 本附录规定了机房空调的加湿量试验方法——称重法。
- A.1.2 机房空调加湿量试验的名义工况按表 6 的规定,加湿器进水温度为  $20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。
- A.1.3 对配置电极式加湿器的机房空调测试时,供水的导电系数可调整到  $300\text{ }\mu\Omega/\text{cm}^3 \sim 315\text{ }\mu\Omega/\text{cm}^3$ 。

### A.2 称重法

- A.2.1 称重法是通过测定加湿器注水量和排水量,确定机房空调的加湿量的一种试验方法。
- A.2.2 试验装置采用图 A.1 布置。

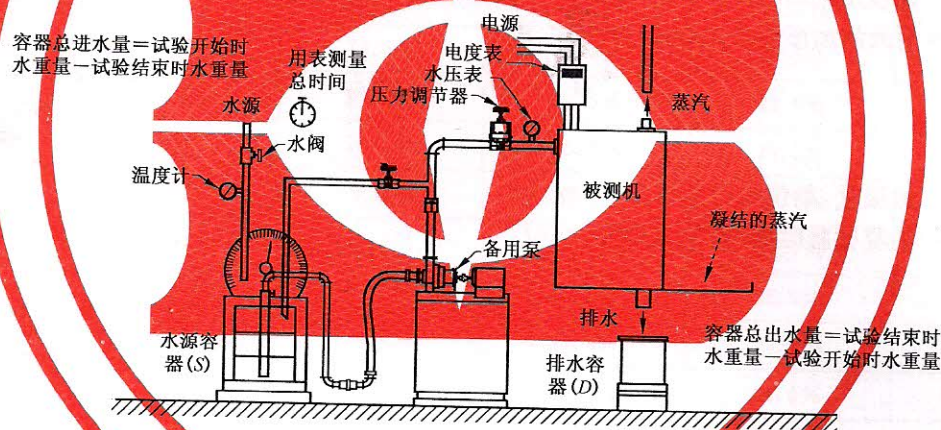


图 A.1 加湿量试验装置

- A.2.3 测试用仪器仪表的准确度符合 GB 17758—2010 中 6.1.4 的规定。
- A.2.4 性能测试
- A.2.4.1 试验前按图 A.1 连接好测试装置,调节测试工况达到加湿测试要求。按照机房空调厂家的技术文件,调整被测机加湿器进水压力至要求值,设置机房空调进入加湿模式,进入预测试。预测试时间至少持续 30 min,观察被测机进入稳定加湿状态后,关闭水源容器进水阀,并读取加湿试验起始数据,开始计时,进入加湿量试验状态。
- A.2.4.2 加湿试验过程中,由机房空调自动控制加湿器的动作,加湿试验至少持续 60 min。
- A.2.4.3 读取加湿试验结束数据。

#### a) 水量

| 项 目    | 水源容器(S)重量<br>kg | 排水容器(D)重量<br>kg |
|--------|-----------------|-----------------|
| 试验开始读数 | $M_{S1}$        | $M_{D1}$        |
| 试验结束读数 | $M_{S2}$        | $M_{D2}$        |

b) 耗电量

以电度表读数计算试验期耗电量,千瓦时(kWh)。

A.2.4.4 试验时间

机房空调加湿试验时间( $T$ )不小于 60 min。

A.3 加湿量计算

A.3.1 机房空调的实测注水量和排水量分别按式(A.1)和式(A.2)计算。

$$H_s = M_{s1} - M_{s2} \quad \dots\dots\dots (A.1)$$

$$H_D = M_{D2} - M_{D1} \quad \dots\dots\dots (A.2)$$

式中:

$H_s$  ——注水量,单位为千克(kg);

$M_{s1}$  ——试验开始时,水源容器的重量,单位为千克(kg);

$M_{s2}$  ——试验结束时,水源容器的重量,单位为千克(kg);

$H_D$  ——排水量,单位为千克(kg);

$M_{D2}$  ——试验开始时,排水容器的重量,单位为千克(kg);

$M_{D1}$  ——试验结束时,排水容器的重量,单位为千克(kg)。

A.3.2 机房空调的加湿量按式(A.3)计算。

$$H_m = (H_s - H_D) \times \frac{60}{T} \quad \dots\dots\dots (A.3)$$

式中:

$H_m$  ——加湿量,单位为千克每小时(kg/h);

$T$  ——加湿试验时间,单位为分钟(min)。



## 附录 B

(资料性附录)

## 部分城市温度分布系数

温度分布系数是当地干球温度在所设区间的小时数占全年小时数的百分比。部分城市的温度分布系数如表 B.1。

表 B.1 温度分布系数

| 温度分布系数 | $T_a$     | $T_b$           | $T_c$           | $T_d$          | $T_e$ |
|--------|-----------|-----------------|-----------------|----------------|-------|
| 城市     | 温度区间/℃    |                 |                 |                |       |
|        | $\geq 30$ | $\geq 20, < 30$ | $\geq 10, < 20$ | $\geq 0, < 10$ | $< 0$ |
| 兰州     | 3.3%      | 20.5%           | 30.1%           | 25.7%          | 20.4% |
| 贵阳     | 0.8%      | 33.1%           | 37.3%           | 28.2%          | 0.6%  |
| 石家庄    | 9.3%      | 27.2%           | 24.5%           | 24.9%          | 14.2% |
| 哈尔滨    | 2.2%      | 19.1%           | 22.7%           | 18.7%          | 37.4% |
| 长春     | 0.6%      | 19.1%           | 24.8%           | 18.5%          | 37.1% |
| 沈阳     | 4.1%      | 22.2%           | 23.5%           | 21.6%          | 28.7% |
| 呼和浩特   | 3.6%      | 19.8%           | 26.0%           | 18.5%          | 32.1% |
| 西宁     | 0.7%      | 8.6%            | 29.5%           | 28.7%          | 32.5% |
| 银川     | 1.6%      | 20.9%           | 28.1%           | 22.7%          | 26.7% |
| 太原     | 1.4%      | 23.9%           | 28.2%           | 25.9%          | 20.5% |
| 成都     | 3.7%      | 33.0%           | 39.4%           | 23.5%          | 0.4%  |
| 拉萨     | 0.0%      | 8.6%            | 41.2%           | 34.5%          | 15.6% |
| 乌鲁木齐   | 4.0%      | 22.8%           | 22.4%           | 17.1%          | 33.7% |
| 昆明     | 0.0%      | 21.9%           | 52.5%           | 23.9%          | 1.7%  |
| 合肥     | 8.2%      | 34.3%           | 27.3%           | 28.0%          | 2.3%  |
| 北京     | 7.2%      | 28.1%           | 23.1%           | 21.0%          | 20.6% |
| 福州     | 8.7%      | 44.7%           | 36.2%           | 10.4%          | 0.0%  |
| 广州     | 12.7%     | 54.0%           | 28.3%           | 5.1%           | 0.0%  |
| 桂林     | 7.0%      | 42.7%           | 32.4%           | 17.9%          | 0.0%  |
| 南宁     | 12.3%     | 54.4%           | 29.0%           | 4.3%           | 0.0%  |
| 海口     | 12.8%     | 63.2%           | 22.4%           | 1.6%           | 0.0%  |
| 郑州     | 6.9%      | 29.6%           | 25.5%           | 23.0%          | 15.0% |
| 武汉     | 12.8%     | 33.1%           | 27.8%           | 25.0%          | 1.3%  |
| 长沙     | 11.5%     | 33.3%           | 27.1%           | 26.2%          | 1.9%  |
| 南京     | 7.7%      | 29.8%           | 26.9%           | 27.6%          | 7.9%  |
| 南昌     | 12.9%     | 34.9%           | 27.3%           | 24.1%          | 0.8%  |

表 B.1 (续)

| 温度分布系数 | $T_a$     | $T_b$           | $T_c$           | $T_d$          | $T_e$ |
|--------|-----------|-----------------|-----------------|----------------|-------|
| 城市     | 温度区间/℃    |                 |                 |                |       |
|        | $\geq 30$ | $\geq 20, < 30$ | $\geq 10, < 20$ | $\geq 0, < 10$ | $< 0$ |
| 济南     | 10.8%     | 28.4%           | 24.8%           | 27.0%          | 9.0%  |
| 西安     | 6.0%      | 27.8%           | 28.8%           | 26.7%          | 10.8% |
| 天津     | 6.6%      | 26.9%           | 24.6%           | 23.8%          | 18.0% |
| 上海     | 8.4%      | 34.1%           | 28.8%           | 26.6%          | 2.1%  |
| 杭州     | 6.0%      | 37.3%           | 28.8%           | 26.6%          | 1.3%  |
| 重庆     | 9.4%      | 32.4%           | 40.5%           | 17.7%          | 0.0%  |

注：数据来源于中国气象局气象信息中心气象资料室和清华大学建筑技术科学系编著的《中国建筑热环境分析专用气象数据集》。该数据集以全国 270 个地面气象站从 1971 年到 2003 年共 30 年的实测气象数据为基础。