

ICS 27.200

CCS J 73



中华人民共和国机械行业标准

JB/T 14643—2022

---

## 露点间接蒸发冷却空调机组

Dew point indirect evaporative cooling air handling units

2022-09-30 发布

2023-04-01 实施

---

中华人民共和国工业和信息化部 发布

## 目 次

|  |    |
|--|----|
| 前言 .....                               | II |
| 1 范围 .....                             | 1  |
| 2 规范性引用文件 .....                        | 1  |
| 3 术语和定义 .....                          | 1  |
| 4 型式与型号 .....                          | 3  |
| 5 技术要求 .....                           | 3  |
| 6 试验方法 .....                           | 6  |
| 7 检验规则 .....                           | 10 |
| 8 标志、包装、运输和贮存 .....                    | 11 |
| 附录 A (资料性) 机组型号编制方法 .....              | 13 |
| 附录 B (规范性) 回风型机组性能参数的试验方法 .....        | 14 |
| 附录 C (规范性) 全新风型机组性能参数的试验方法 .....       | 16 |
| 附录 D (资料性) 典型城市全年干湿球温度分布区间及分布系数 .....  | 18 |
| 附录 E (资料性) 典型城市制冷季节湿球温度分布区间及分布系数 ..... | 19 |
| 图 B.1 回风型机组的性能测试平台 .....               | 14 |
| 图 C.1 全新风型机组的性能测试平台 .....              | 16 |
| 表 1 能效比限值 .....                        | 5  |
| 表 2 噪声限值 .....                         | 5  |
| 表 3 一般性能试验工况 .....                     | 7  |
| 表 4 全年能效比试验工况 .....                    | 7  |
| 表 5 制冷季节能效比试验工况 .....                  | 7  |
| 表 6 试验允许偏差 .....                       | 8  |
| 表 7 检验项目 .....                         | 10 |
| 表 A.1 分类代号 .....                       | 13 |
| 表 D.1 典型城市全年干湿球温度分布区间及分布系数 .....       | 18 |
| 表 E.1 典型城市制冷季节湿球温度分布区间及分布系数 .....      | 19 |

## 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》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

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/TC 238）归口。

本文件起草单位：澳蓝（福建）实业有限公司、西安工程大学、合肥通用机械研究院有限公司、广东美的暖通设备有限公司、清华大学、华南理工大学、青岛海尔空调电子有限公司、中讯邮电咨询设计院有限公司、中数智慧信息技术研究院、依米康科技集团股份有限公司、广东海悟科技有限公司、新疆华奕新能源科技有限公司、福建工程学院、华信咨询设计研究院有限公司、中国移动通信集团设计院有限公司、天翼云科技有限公司、广东省电信规划设计院有限公司、合肥通用机电产品检测院有限公司、合肥通用环境控制技术有限责任公司。

本文件主要起草人：黄华铃、何华明、黄翔、马金平、骆名文、石文星、刘金平、毛守博、李红霞、罗志刚、李猛、倪赛龙、周理、蒋小强、夏春华、罗海亮、袁晓东、吴学渊、王汝金。

本文件为首次发布。

# 露点间接蒸发冷却空调机组

## 1 范围

本文件规定了露点间接蒸发冷却空调机组的术语和定义、型式与型号、技术要求、试验方法、检验规则以及标志、包装、运输和贮存。

本文件适用于以露点间接蒸发冷却作为空气主要冷却方式，用于公共建筑和数据中心冷却降温或类似用途的空调机组的制造。采用其他冷源作为辅助冷源的空调机组的制造可参照使用。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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 1727 漆膜一般制备法
- GB/T 4208 外壳防护等级（IP 代码）
- GB/T 9068 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 9969 工业产品使用说明书 总则
- GB/T 10870 蒸气压缩循环冷水（热泵）机组性能试验方法
- GB/T 13306 标牌
- GB/T 13384 机电产品包装通用技术条件
- GB/T 14294—2008 组合式空调机组
- GB/T 17758—2010 单元式空气调节机
- GB/T 18430.1—2007 蒸气压缩循环冷水（热泵）机组 第 1 部分：工业或商业用及类似用途的冷水（热泵）机组
- GB/T 21087—2020 热回收新风机组
- GB/T 25860—2010 蒸发式冷气机
- GB/T 30192—2013 水蒸发冷却空调机组
- JB/T 7249 制冷与空调设备 术语
- JB/T 10359 空调器室外机用塑料 环境技术要求
- JB/T 11964 蒸发冷却用填料

## 3 术语和定义

JB/T 7249、GB/T 18430.1—2007 和 GB/T 30192—2013 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**露点间接蒸发冷却空调机组** dew point indirect evaporative cooling air handling units

以露点间接蒸发冷却器（利用水的蒸发潜热对空气进行冷却，基于空气干球温度和露点温度之温差驱动，将空气等湿冷却至最低可低于其湿球温度，且逼近其露点温度的空气冷却器）作为主要空气冷却

设备的空气处理机组，以下简称“机组”。

3.2

**风量 rated air flow rate**

在标准空气状态下，单位时间内通过机组的一次空气的体积流量。

注：单位为立方米每小时 ( $\text{m}^3/\text{h}$ )。

3.3

**制冷量 cooling capacity**

在规定工况下，机组在单位时间内从被冷却的空间内移除的总热量（包括显热和潜热）。

注：单位为千瓦 (kW)。

3.4

**输入功率 power supply**

机组在规定的条件下，风机、水泵及其他用电设备吸收的功率之和。

注：单位为千瓦 (kW)。

3.5

**一次空气 primary air**

产出空气

被机组冷却后送入室内供冷的空气。

3.6

**二次空气 secondary air**

工作空气

与水接触使其蒸发从而降低换热器表面温度以冷却一次空气的辅助空气。

3.7

**回风型机组 return air unit**

将机房室内回风引入并冷却降温后，再送入机房的机组。

注：回风型机组适用于需全年制冷的数据中心等类似场所。

3.8

**全新风型机组 fresh air unit**

将室外新风引入并冷却降温后，再送入室内的机组。

注：全新风型机组适用于需季节性制冷的公共建筑等类似场所。

3.9

**露点效率 dew-point efficiency**

回风型机组在规定的条件下，一次进、出口空气干球温度差与一次进口空气干球温度和二次进口空气露点温度差的百分比。

全新风型机组在规定的条件下，一次进、出口空气干球温度差与二次进口空气干球温度和露点温度差的百分比。

3.10

**机外静压 unit external static pressure**

机组在明示风量时克服自身阻力后，进、出风口的静压差值。

注：单位为帕 (Pa)。

3.11

**能效比 energy efficiency ratio**

EER

在规定的条件下，机组的制冷量与输入功率的比值。

注：单位为千瓦每千瓦 (kW/kW)。

## 3.12

**全年能效比 annual energy efficiency ratio**

AEER

全年制冷时机组从室内除去的热量总和与总耗电量的比值。

注：单位为千瓦每千瓦 (kW/kW)。

## 3.13

**制冷季节能效比 seasonal energy efficiency ratio**

SEER

在制冷季节期间，机组总制冷量与总耗电量的比值。

注：单位为千瓦每千瓦 (kW/kW)。

## 4 型式与型号

## 4.1 型式

## 4.1.1 机组按用途分为：

- 回风型：主要用于需全年制冷的数据中心等类似场所；
- 全新风型：主要用于需季节性制冷的公共建筑等类似场所。

## 4.1.2 机组按是否有辅冷设备分为：

- 带机械辅助制冷型；
- 无机械辅助制冷型。

## 4.2 型号

机组型号的编制方法可参照附录 A 执行，或由制造商自行确定。

## 4.3 环境条件

机组的适用环境温度为 $-40^{\circ}\text{C}\sim 50^{\circ}\text{C}$ 。

## 5 技术要求

## 5.1 一般要求

## 5.1.1 制造

机组应按本文件的规定，并按经规定程序批准的图样和技术文件制造。

## 5.1.2 结构

结构应符合以下要求：

- 壳体应有足够的强度，在运输和启动、运行、停止后不应出现凹凸变形；
- 机组应设排水口，排水应顺畅，无溢出和渗漏；
- 机组各零部件应安装牢固可靠；
- 机组箱体绝热层与壁板应结合牢固、密实，壁板绝热的热阻不小于  $0.74\text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$ ，箱体应有防冷桥措施；
- 室外机组箱体应有防渗雨、防冻措施；
- 机组必要时可留孔和测试仪表接口，并设电压不超过  $36\text{ V}$  的安全照明。

### 5.1.3 材料

材料应符合以下要求：

- 保温材料：机组箱体采用的绝热、隔声材料，应无毒、无腐蚀性、无异味和不易吸水，其材料外露部分和箱体具有不燃或难燃特性；
- 设备的主要部位材料应符合材料的选用要求，并鼓励使用优质材料；
- 塑料材料防老化性能应符合 JB/T 10359 的规定。

### 5.1.4 零部件

零部件应符合以下要求：

- 机组金属构件表面应进行除锈和防腐处理；
- 填料应符合 JB/T 11964 的规定。

### 5.1.5 外观

外观应符合以下要求：

- 设备外表面漆膜的制备应符合 GB/T 1727 的规定，机组表面应无明显划伤、压痕，表面光洁、喷涂层均匀、色调一致，无流痕、气泡和剥落，壳体内应清理干净、无杂物；
- 机组的装饰性、功能性塑料件表面应平整、色泽均匀，不应有裂痕、气泡等缺陷。

### 5.1.6 其他

5.1.6.1 回风型机组在数据中心应用时，宜加强对室内外温湿度和机组运行状态的监测，确保机组安全且经济运行。

5.1.6.2 补充水水质应符合自来水水质要求，机组应设置内部循环水水处理措施。

5.1.6.3 机组长期处于-20℃以下温度环境中工作时，壁板绝热的热阻要求应适当增加。

## 5.2 性能要求

### 5.2.1 启动运转

机组在额定电压、额定频率下正常启动和运转，零部件应无松动、杂音、振动和发热等异常现象。

### 5.2.2 防漏水性能

机组的载水部件应防渗漏。

### 5.2.3 风量

在名义工况下，机组风量的实测值不应低于明示值的 95%。

### 5.2.4 制冷量

在名义工况下，机组制冷量的实测值不应低于明示值的 95%。

### 5.2.5 输入功率

在名义工况下，机组输入功率的实测值不应超过明示值的 110%。

### 5.2.6 露点效率

在名义工况下，机组露点效率的实测值不应低于明示值的 95%。

### 5.2.7 能效比

在名义工况下，机组的能效比不应低于表 1 规定的限值，且同时不低于明示值的 95%。

表1 能效比限值

| 机组类型 | 风量 m <sup>3</sup> /h | 出口静压 Pa | 能效比 kW/kW |
|------|----------------------|---------|-----------|
| 回风型  | ≤2 000               | 50      | 9         |
|      | >2 000~10 000        | 80      | 10        |
|      | >10 000              | 150     | 11        |
| 全新风型 | ≤2 000               | 50      | 8         |
|      | >2 000~10 000        | 80      | 9         |
|      | >10 000              | 150     | 10        |

### 5.2.8 全年能效比

回风型机组的全年能效比不应低于明示值的 95%。

### 5.2.9 制冷季节能效比

全新风型机组的制冷季节能效比不应低于明示值的 95%。

### 5.2.10 机外静压

机组的机外静压不应低于明示值 95%。

### 5.2.11 噪声

按 6.3.11 的规定进行试验，机组的声压级噪声值不应高于表 2 规定的限值。

表2 噪声限值

| 风量 m <sup>3</sup> /h | ≤2 000 | >2 000~5 000 | >5 000~8 000 | >8 000~10 000 | >10 000~20 000 | >20 000 |
|----------------------|--------|--------------|--------------|---------------|----------------|---------|
| 噪声 dB (A)            | 70     | 72           | 75           | 80            | 85             | 90      |

### 5.2.12 漏风率

机组内静压保持 700 Pa（负压段-400 Pa）时，机组漏风率不应大于 2%。

### 5.2.13 箱体变形率

机组风量 ≥10 000 m<sup>3</sup>/h，且机组内保持静压 1 000 Pa 的条件下，箱体变形率不超过 4 mm/m。

### 5.2.14 振动

按 6.3.14 的规定进行试验，机组的垂直振幅应小于 15 μm。



### 5.3 安全要求

#### 5.3.1 绝缘电阻

机组的绝缘电阻不应小于  $2\text{ M}\Omega$ 。

#### 5.3.2 电气强度

机组在 6.4.2 的电气强度试验过程中应无击穿和闪络现象发生。

#### 5.3.3 泄漏电流

按 6.4.3 的规定进行试验，机组外露金属部件和电源线间的泄漏电流不应大于  $5\text{ mA}$ 。

#### 5.3.4 接地电阻

机组外露金属部件与接地端子之间的电阻值不应大于  $0.1\ \Omega$ 。

#### 5.3.5 电气防护

电气防护应符合以下要求：

- 机组配备的电动机应满足 GB/T 4208 中 IPX4 的防水要求；
- 机组配备的潜水泵应满足 GB/T 4208 中 IPX6 的防水要求，高脚泵应满足 GB/T 4208 中 IPX4 的防水要求；
- 机组配备的排水阀应满足 GB/T 4208 中 IPX4 的防水要求。

#### 5.3.6 机械安全

机组的机械安全应符合以下要求：

- 机组应有足够的机械强度，其结构应能承受正常使用中的各种操作；
- 机组机械传动等部件应设置适当的防护罩或防护网。

#### 5.3.7 凝露

机组外壳应无凝露外滴，凝结水应排除顺畅。

## 6 试验方法

### 6.1 试验条件

#### 6.1.1 电压及其频率

机组应在铭牌规定的额定电压和额定频率下进行试验。

#### 6.1.2 试验工况

6.1.2.1 机组的一般性能试验工况按表 3 的规定。

表3 一般性能试验工况

单位为摄氏度

| 机组类型 | 工况类别             | 室外侧    |      |                   | 室内侧    |      |
|------|------------------|--------|------|-------------------|--------|------|
|      |                  | 空气进口状态 |      |                   | 空气进口状态 |      |
|      |                  | 干球温度   | 湿球温度 | 露点温度 <sup>a</sup> | 干球温度   | 湿球温度 |
| 回风型  | 蒸发冷却+<br>辅助补冷工况  | 35.0   | 26.0 | 22.8              | 35.0   | 21.0 |
|      | 蒸发冷却工况<br>(名义工况) | 20.0   | 14.0 | 9.8               | 35.0   | 21.0 |
|      | 干态工况             | 10.0   | —    | —                 | 35.0   | 21.0 |
|      | 高温凝露工况           | 35.0   | 30.0 | 28.6              | 35.0   | 24.0 |
|      | 低温凝露工况           | -20.0  | —    | —                 | 35.0   | 21.0 |
| 全新风型 | 名义工况             | 33.5   | 18.2 | 8.3               | —      | —    |
|      | 高湿工况             | 30.0   | 22.4 | 19.1              | —      | —    |

注：补水温度为20℃~30℃。

<sup>a</sup> 非试验设定参数，仅用于试验过程中参照了解机组的实时性能。

6.1.2.2 回风型机组的全年能效比试验工况按表4的规定。

表4 全年能效比试验工况

单位为摄氏度

| 项目                |      | 全年测试工况（用于计算AEER） |      |      |     |      |
|-------------------|------|------------------|------|------|-----|------|
|                   |      | A                | B    | C    | D   | E    |
| 严寒地区<br>(参照乌鲁木齐市) | 干球温度 | 28.0             | 20.6 | 12.8 | 5.0 | -5.0 |
|                   | 湿球温度 | 18.0             | 12.0 | 6.0  | —   | —    |
| 寒冷地区<br>(参照北京市)   | 干球温度 | 30.0             | 24.6 | 15.8 | 5.0 | -5.0 |
|                   | 湿球温度 | 28.0             | 20.0 | 12.0 | —   | —    |
| 夏热冬冷地区<br>(参照上海市) | 干球温度 | 29.1             | 23.0 | 14.4 | 5.0 | -5.0 |
|                   | 湿球温度 | 28.0             | 20.0 | 12.0 | —   | —    |
| 夏热冬暖地区<br>(参照广州市) | 干球温度 | 28.6             | 23.6 | 15.3 | 5.0 | -5.0 |
|                   | 湿球温度 | 27.0             | 20.0 | 13.0 | —   | —    |
| 温和地区<br>(参照贵阳市)   | 干球温度 | 24.2             | 18.9 | 13.0 | 5.0 | -5.0 |
|                   | 湿球温度 | 22.0             | 16.0 | 10.0 | —   | —    |
| 水系统               | 补水温度 | 20~30            |      |      | —   | —    |

注：A、B和C工况为蒸发冷却工况，D和E工况为干态工况。

6.1.2.3 全新风型机组的制冷季节能效比试验工况按表5的规定。

表5 制冷季节能效比试验工况

单位为摄氏度

| 项目                |      | 制冷季节能效比测试工况（用于计算SEER） |      |      |      |      |
|-------------------|------|-----------------------|------|------|------|------|
|                   |      | A                     | B    | C    | D    | E    |
| 严寒地区<br>(参照乌鲁木齐市) | 干球温度 | 30.1                  | 27.0 | 22.9 | 17.2 | 10.9 |
|                   | 湿球温度 | 20.0                  | 17.0 | 14.0 | 11.0 | 8.0  |
| 寒冷地区<br>(参照北京市)   | 干球温度 | 30.8                  | 27.0 | 25.4 | 22.0 | 17.1 |
|                   | 湿球温度 | 28.0                  | 24.0 | 20.0 | 16.0 | 12.0 |

表5 制冷季节能效比试验工况（续）

单位为摄氏度

| 项目                |      | 制冷季节能效比测试工况（用于计算 SEER） |       |       |       |       |
|-------------------|------|------------------------|-------|-------|-------|-------|
|                   |      | A                      | B     | C     | D     | E     |
| 夏热冬冷地区<br>（参照上海市） | 干球温度 | 31.9                   | 28.6  | 25.3  | 22.3  | 18.0  |
|                   | 湿球温度 | 29.0                   | 26.0  | 23.0  | 20.0  | 17.0  |
| 夏热冬暖地区<br>（参照广州市） | 干球温度 | 32.0                   | 31.5  | 28.0  | 25.5  | 24.5  |
|                   | 湿球温度 | 30.0                   | 28.0  | 26.0  | 24.0  | 22.0  |
| 温和地区<br>（参照贵阳市）   | 干球温度 | 28.5                   | 26.0  | 23.2  | 20.5  | 18.6  |
|                   | 湿球温度 | 24.0                   | 22.0  | 20.0  | 18.0  | 16.0  |
| 水系统               | 补水温度 | 20~30                  | 20~30 | 20~30 | 20~30 | 20~30 |

注：制冷季节取为 6~8 月份共三个月。

## 6.2 试验仪器仪表及读数

### 6.2.1 基本要求

试验用的各类测量仪表应在计量检定有效期内，仪表技术参数应满足 GB/T 25860—2010 中附录 B 的要求。

### 6.2.2 允许偏差

试验时读数允许偏差应符合表 6 的规定。

表6 试验允许偏差

| 项目   | 允许偏差   |        |
|------|--------|--------|
|      | 平均变动幅度 | 最大变动幅度 |
| 干球温度 | ±0.3℃  | ±0.5℃  |
| 湿球温度 | ±0.2℃  | ±0.3℃  |
| 风量   | ±2%    | ±2%    |
| 水流量  | ±1%    | ±5%    |

## 6.3 性能试验

### 6.3.1 启动运转

机组在额定电压和额定频率下启动，稳定运转 5 min 后，切断电源，停止运转，反复进行 3 次，检查零部件有无松动、杂音、振动和发热等异常现象。

### 6.3.2 防漏水性能

将水箱内的水加到最高水位，机组正常运行 5 min 后，检查载水部件的表面是否有水渗出。

### 6.3.3 风量

按 GB/T 25860—2010 中附录 C 规定的试验方法，测量机组的风量。

### 6.3.4 制冷量

按附录 B 和附录 C 规定的试验方法，测量回风型机组和全新风型机组的制冷量。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/725100042001011121>