



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 39976—2021

---

## 蒸发冷却式新风空调设备

Evaporation cooling outdoor air conditioning equipment

2021-05-21 发布

2021-12-01 实施

---

国家市场监督管理总局 发布  
国家标准化管理委员会

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 分类与标记 ..... 2

5 一般要求 ..... 2

6 要求 ..... 3

7 试验方法 ..... 4

8 检验规则 ..... 7

9 标志、包装、运输和贮存 ..... 8



## 前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由中华人民共和国住房和城乡建设部提出。

本标准由全国暖通空调及净化设备标准化技术委员会(SAC/TC 143)归口。

本标准起草单位：仲恺农业工程学院、中国建筑科学研究院有限公司、华南理工大学建筑设计研究院有限公司、西安工程大学、广州特种承压设备检测研究院、华南理工大学、广东省微生物研究所、中国制冷空调工业协会、广州市建筑科学研究院有限公司、北京中通建科节能环保技术研究院有限公司、国家中药现代化工程技术研究中心、浙江曼瑞德环境技术股份有限公司、重庆市城市管线综合管理事务中心、广东浩特普尔空调有限公司。

本标准主要起草人：丁力行、曹阳、王钊、黄翔、李茂东、巫江虹、谢小保、吴利平、杨建坤、汪传发、罗玉和、张保红、莫天柱、吕智。

# 蒸发冷却式新风空调设备

## 1 范围

本标准规定了蒸发冷却式新风空调设备的术语和定义,分类与标记,一般要求,要求,试验方法,检验规则,标志、包装、运输和贮存。

本标准适用于蒸发冷却式新风空调设备的生产和检测。

## 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/T 191 包装储运图示标志
- GB/T 1019 家用和类似用途电器包装通则
- GB/T 1727 漆膜一般制备法
- GB/T 2828.1 计数抽样检验程序 第1部分:按接收质量限(AQL)检索的逐批检验抽样计划
- 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 13306 标牌
- GB/T 14294—2008 组合式空调机组
- GB/T 14295 空气过滤器
- GB/T 21087—2020 热回收新风机组
- GB 25131 蒸气压缩循环冷水(热泵)机组安全要求
- GB/T 30192—2013 水蒸发冷却空调机组

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**蒸发冷却式新风空调设备** **evaporation cooling outdoor air conditioning equipment**  
采用蒸发冷却的方法集中处理新风的空调设备。

### 3.2

**直接蒸发冷却** **direct evaporative cooling**  
空气和水直接接触,因水蒸发吸收汽化潜热而使空气冷却的过程。  
注:也称一级蒸发冷却。

### 3.3

**间接蒸发冷却** **indirect evaporative cooling**  
空气经过换热器,与蒸发冷却后的水进行热交换而被冷却的过程。  
注:也称二级蒸发冷却。

### 3.4

**复合蒸发冷却** **composite evaporative cooling**  
直接蒸发冷却与一个或若干个间接蒸发冷却组合。

注：也称多级蒸发冷却。

3.5

蒸发冷却装置    **evaporative cooling equipment**

以直接蒸发冷却装置、间接蒸发冷却装置或复合蒸发冷却装置为主要空气冷却设备的装置。

3.6

制冷耗水比    **rated water consumption ratio of cooling**

在额定工况下，机组额定制冷量与额定耗水量的比值。

4 分类与标记

4.1 分类

4.1.1 按蒸发冷却型式分类：

- a) 直接型(ZJ)；
- b) 间接型(JJ)；
- c) 复合型(FH)。

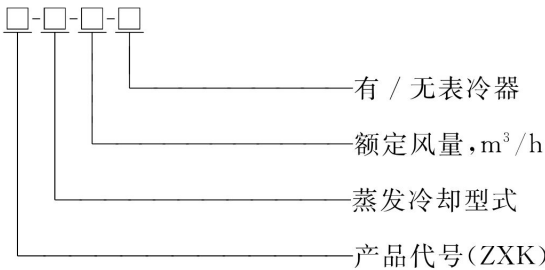
4.1.2 按有无表冷器分类：

- a) 有表冷器型(YB)；
- b) 无表冷器型(WB)。



4.2 标记

蒸发冷却式新风空调设备的标记方式如下：



示例 1：

额定风量为 2 000 m<sup>3</sup>/h 的无表冷器直接蒸发冷却式新风空调设备，其标记为：ZXK-ZJ-2000-WB。

示例 2：

额定风量为 1 500 m<sup>3</sup>/h 的无表冷器间接蒸发冷却式新风空调设备，其标记为：ZXK-JJ-1500-WB。

5 一般要求

5.1 基本规定

- 5.1.1 设备应按本标准的规定，并按经规定程序批准的图纸和技术文件制造。
- 5.1.2 机组进风口应设置效率不低于 GB/T 14295 规定的中效空气过滤器。
- 5.1.3 设备及其部件在使用、运输、贮存、销售中不应成为污染源，不应在使用过程中对人体造成危害或对环境造成二次污染。

5.2 部件

5.2.1 部件材料不应应对冷媒介质和空气产生劣化作用。

5.2.2 设备的主要部位材料应符合材料的选用要求。

5.2.3 风机、过滤器、蒸发冷却装置应符合国家现行相关标准的规定。

### 5.3 结构

5.3.1 设备应能承受安装、运行和维修时所需的重量和压力。

5.3.2 设备应保证检修、维护的便捷性。

## 6 要求

### 6.1 外观

6.1.1 设备外表面漆膜的制备应符合 GB/T 1727 的相关规定,表面应光洁,喷涂层应均匀,无流痕、气泡和剥落。

6.1.2 设备外表面应无明显划伤,焊口应平整光滑,无加工毛刺。

6.1.3 设备外表面所粘贴的各种标识、标牌的位置应明显,粘贴应牢固。

### 6.2 密封性

设备在 1.2 MPa 压力下应能正常运行,且进行密封性检查时不应发生水渗漏。

### 6.3 启动和运转

按 7.4 的规定进行试验,设备应能正常启动和运转。

### 6.4 防带水性能

在试验工况下,一次空气出风口不应有水珠吹出。

### 6.5 静压

在试验工况下,静压实测值不应低于额定值的 90%。

### 6.6 制冷消耗功率

在试验工况下,制冷消耗功率实测值不应大于额定值的 5%。

### 6.7 制冷耗水比

在试验工况下,直接蒸发冷却装置制冷耗水比不应低于  $0.3 \text{ kW} \cdot \text{h/kg}$ ,间接蒸发冷却装置不应低于  $0.08 \text{ kW} \cdot \text{h/kg}$ 。

### 6.8 直接蒸发冷却段制冷量

在试验工况下,直接蒸发冷却段制冷量实测值不应低于额定值的 95%。

### 6.9 间接蒸发冷却段制冷量

在试验工况下,间接蒸发冷却段制冷量实测值不应低于额定值的 95%。

### 6.10 制冷量

在试验工况下,制冷量实测值不应低于额定值的 95%。

### 6.11 最大负荷工况

在最大负荷工况下,空调系统各个开关和过载保护器等应正常运行。

## 6.12 最小负荷工况

在最小负荷工况下,过载保护器和其他保护装置不应断开。

## 6.13 漏风率

在试验工况下,对于名义新风量大于 5 000 m<sup>3</sup>/h 的设备,内部漏风率不应大于 5%。

## 6.14 噪声

在试验工况下,环境噪声实测值不应大于铭牌标定值。

## 6.15 电气安全

### 6.15.1 绝缘电阻

设备冷态、热态绝缘电阻均不应小于 2 MΩ。

### 6.15.2 电气强度

设备应无击穿或闪络。

### 6.15.3 泄漏电流

设备外露金属部分和电源线的泄漏电流不应大于 10 mA。

### 6.15.4 接地电阻

设备应有可靠的接地装置并标识明显,其接地电阻不应大于 0.1 Ω。

### 6.15.5 淋水绝缘电阻

设备淋水绝缘性能应符合 GB 25131 的相关规定。

## 7 试验方法

### 7.1 试验条件

#### 7.1.1 试验工况应符合表 1 的规定。

表 1 试验工况

项目	排风进风		新风进风		电压	风量	静压
	干球温度/℃	湿球温度/℃	干球温度/℃	湿球温度/℃			
防带水性能	14~27	—	14~27	—	名义值	名义值	名义值
静压	14~27	—	14~27	—		名义值	名义值
制冷消耗功率	27	19.5	35	28		名义值	名义值
制冷耗水比	27	19.5	35	28		名义值	名义值
直接蒸发冷却段制冷量	27	19.5	35	28		名义值	名义值
间接蒸发冷却段制冷量	27	19.5	35	28		名义值	名义值
制冷量	27	19.5	35	28		名义值	名义值

表 1（续）

项目	排风进风		新风进风		电压	风量	静压
	干球温度/℃	湿球温度/℃	干球温度/℃	湿球温度/℃			
最大负荷工况	42~44	24~26	42~44	24~26	—	—	—
最小负荷工况	26~28	16~22	26~28	16~22	—	—	—
漏风率	14~27	—	14~27	—		—	—
噪声	14~27	—	14~27	—		—	—

7.1.2 试验仪表和设备应在计量检定或校准有效期内,其精度应符合表 2 的规定。

表 2 各类试验仪表和设备的精度

测量参数	试验仪表/设备	测量项目	仪表精度
温度	玻璃水银温度计、电阻温度计	空气进、出口的干、湿球温度/℃	0.1
	热电偶	水温/℃	0.3
压力	微压计及电传感器	空气动压、静压/Pa	1.0
	大气压力计	大气压力/kPa	0.2
水量	液体流量计	水量/(m <sup>3</sup> /h)	0.1
风量	标准喷嘴	风量/%	1.0
时间	秒表	时间/s	0.2
电气特性	功率表、电压表、电流表、频率表、电阻计	电气特性/级	0.5
噪声	声级计	噪声/dB(A)	0.5

7.2 外观

目测。



7.3 密封性

设备应采用气压浸水方法进行盘管耐压和密封性检查。耐压试验时,保压不应少于 5 min;密封性检查试验时,保压不应少于 1 min。试验时环境温度不应低于 5 ℃。

7.4 启动和运转

设备在额定电压 90%条件下启动装置,稳定运转 10 min,切断电源,停止运转,反复进行 3 次。检查零部件有无松动、杂音和发热等异常现象。

7.5 防带水性能

在 7.1.1 规定的试验工况下,连续运转 0.5 h,在距出风口距离为机组出口面积当量直径的 2.5 倍处,用白色纸张观察是否有水滴。

7.6 静压

静压应按 GB/T 21087—2020 中附录 A 规定的方法,在 7.1.1 规定的试验工况下进行试验。



## 7.7 制冷消耗功率

在测量制冷量的同时,按 GB/T 30192—2013 中附录 A 规定的方法,在 7.1.1 规定的试验工况下测量设备的输入功率。

## 7.8 制冷耗水比

在 7.1.1 规定的试验工况下,测得的制冷量与相应时间段机组耗水量的比值。

## 7.9 直接蒸发冷却段制冷量

在 7.1.1 规定的试验工况下,按 GB/T 30192—2013 中附录 A 规定的方法,测量直接蒸发冷却段制冷量。

## 7.10 间接蒸发冷却段制冷量

在 7.1.1 规定的试验工况下,按 GB/T 30192—2013 中附录 A 规定的方法,测量间接蒸发冷却段制冷量。

## 7.11 制冷量

在 7.1.1 规定的试验工况下,按 GB/T 30192—2013 中附录 A 规定的方法,测得直接蒸发冷却段制冷量和间接蒸发冷却段制冷量的代数和。

## 7.12 最大负荷工况

在 7.1.1 规定的最大负荷工况下,使设备启动连续运行 1 h,然后停机 3 min,再启动运行 1 h。

## 7.13 最小负荷工况

在 7.1.1 规定的最小负荷工况下,使设备启动连续运行 1 h,然后停机 3 min,再启动运行 1 h。

## 7.14 漏风率

漏风率应按 GB/T 14294—2008 中附录 C 规定的方法进行试验。

## 7.15 噪声

噪声应按 GB/T 9068 规定的方法进行试验。

## 7.16 电气安全

### 7.16.1 绝缘电阻

7.16.1.1 在常温、常湿条件下,用 500 V 绝缘电阻计测量装置带电部分和非带电金属部分之间的绝缘电阻(冷态)。

7.16.1.2 在常温、常湿条件下,连续运行 4 h,用 500 V 绝缘电阻计测量装置带电部分和非带电金属部分之间的绝缘电阻(热态)。

### 7.16.2 电气强度

电气强度应按 GB/T 30192—2013 中 6.4.2 规定的方法进行试验。

### 7.16.3 泄漏电流

泄漏电流应按 GB/T 30192—2013 中 6.4.3 规定的方法进行试验。

7.16.4 接地电阻

接地电阻应按 GB/T 30192—2013 中 6.4.4 规定的方法进行试验。

7.16.5 淋水绝缘电阻

对于在室外安装使用的装置,在常温、常湿条件下,以 45°的倾斜角度向装置的室外侧注入水量为 3 mm/min 的清水,1 h 后用 500 V 绝缘电阻计测量带电部分和非带电金属部分之间的绝缘电阻。

8 检验规则

8.1 检验分类

设备的检验分为出厂检验、抽样检验和型式检验。

8.2 出厂检验

8.2.1 每台设备应经制造厂质量检验部门检验合格后方可出厂。

8.2.2 出厂检验应按表 3 的规定逐项进行。

表 3 检验项目表

序号	检验项目		检验类别			要求	试验方法
			出厂检验	抽样检验	型式检验		
1	外观		○	○	○	6.1	7.2
2	密封性		○	○	○	6.2	7.3
3	启动和运转		○	○	○	6.3	7.4
4	防带水性能		○	○	○	6.4	7.5
5	静压		—	○	○	6.5	7.6
6	制冷消耗功率		—	○	○	6.6	7.7
7	制冷耗水比		—	○	○	6.7	7.8
8	直接蒸发冷却段制冷量		—	○	○	6.8	7.9
9	间接蒸发冷却段制冷量		—	○	○	6.9	7.10
10	制冷量		—	○	○	6.10	7.11
11	最大负荷工况		—	○	○	6.11	7.12
12	最小负荷工况		—	○	○	6.12	7.13
13	漏风率		—	○	○	6.13	7.14
14	噪声		—	○	○	6.14	7.15
15	电气安全	绝缘电阻	○	○	○	6.15.1	7.16.1
		电气强度	○	○	○	6.15.2	7.16.2
		泄漏电流	○	○	○	6.15.3	7.16.3
		接地电阻	○	○	○	6.15.4	7.16.4
		淋水绝缘电阻	○	○	○	6.15.5	7.16.5
注：表中“○”表示需检验项目，“—”表示不需检验项目。							

### 8.3 抽样检验

8.3.1 设备应在出厂检验合格的样品中随机抽取,进行抽样检验,抽样方法应符合 GB/T 2828.1 的相关规定。

8.3.2 抽样检验应按表 3 的规定逐项进行。

### 8.4 型式检验

8.4.1 有下列情况之一时,应进行型式检验:

- a) 新产品定型或老产品转厂生产试制产品时;
- b) 产品结构、制造工艺或材料等有重大改变时;
- c) 产品停产超过一年后,恢复生产时;
- d) 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时。

8.4.2 在出厂检验合格的样品中随机抽取,进行型式检验,抽样方法应符合 GB/T 2828.1 的规定。

8.4.3 型式检验应按表 3 规定逐项进行。

## 9 标志、包装、运输和贮存

### 9.1 标志

每台设备应在明显位置固定标牌,标牌应符合 GB/T 13306 的有关规定,并应至少标有下列内容:

- a) 生产厂家名称、商标;
- b) 产品名称、标记和型号;
- c) 基本性能参数(外形尺寸、额定风量、额定功率、噪声、电压范围等);
- d) 出厂日期和出厂编号。

### 9.2 包装

9.2.1 设备应按 GB/T 191 和 GB/T 1019 的有关规定进行包装。

9.2.2 包装箱内应附有产品合格证和安装使用说明书。

9.2.3 产品合格证内容应至少包括:

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

9.2.4 产品安装使用说明书内容应至少包括:

- a) 产品名称和型号;
- b) 工作原理;
- c) 执行标准;
- d) 主要技术参数;
- e) 附件目录;
- f) 安装说明和要求;
- g) 使用说明、维修和保养注意事项。

### 9.3 运输

设备在运输过程中不应碰撞、挤压、抛扔和受到强烈的振动以及雨淋、受潮和曝晒。

### 9.4 贮存

设备应贮存于干燥、通风、无腐蚀性、爆炸性气体的库房内，并应有防止产品磕碰的措施。

---