

目次

前言.....	I
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 技术要求.....	3
6 试验方法.....	5
7 检验规则.....	9
8 标志、包装、运输和贮存.....	10
附录 A（资料性）部分城市的温度分布系数.....	12

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/TC238）归口。

本文件起草单位：深圳市英维克科技股份有限公司、合肥通用机械研究院有限公司、西安工程大学、中讯邮电咨询设计院有限公司、维谛技术有限公司、广东申菱环境系统股份有限公司、青岛海尔空调电子有限公司、中数智慧信息技术研究院、新疆华奕新能源科技有限公司、重庆美的通用制冷设备有限公司、依米康科技集团股份有限公司、南京天加环境科技有限公司、华中科技大学、中国移动通信集团设计院有限公司、广东海悟科技有限公司、广东欧科空调制冷有限公司、华为技术有限公司、天翼云科技有限公司、广州市华德工业有限公司、华信咨询设计研究院有限公司、广东省电信规划设计院有限公司、澳蓝（福建）实业有限公司、深圳市艾特网能技术有限公司、合肥通用环境控制技术有限责任公司。

本文件主要起草人：吴刚、王前方、马金平、黄翔、李红霞、肖浩、张学伟、顾超、罗志刚、周理、陈改芳、李猛、潘昌林、邵双全、罗海亮、吕东建、李世刚、宋金良、袁晓东、李志明、夏春华、吴学渊、黄华铃、苗华、吴俊峰。

本文件为首次发布。

计算机和数据处理机房用间接蒸发冷却空调机组

1 范围

本文件规定了计算机和数据处理机房用间接蒸发冷却空调机组的技术要求、试验方法、检验规则以及标志、包装、运输和贮存。

本文件适用于计算机、数据处理机和通信设备等机房用的间接蒸发冷却空调机组的制造。

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 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 4706.1—2005 家用和类似用途电器的安全 第1部分：通用要求

GB/T 5226.1—2019 机械电气安全 机械电气设备 第1部分：通用技术条件

GB/T 6388 运输包装收发货标志

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 19413—2010 计算机和数据处理机房用单元式空气调节机

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 evaporative cooling

以水为制冷剂，通过水与空气间的热湿交换，空气将自身的显热传递给水而实现冷却的过程。

3.2

间接蒸发冷却 indirect evaporative cooling

空气或水经过表面式换热器与经蒸发冷却的水或空气进行热交换而被冷却的过程。

3.3

间接蒸发冷却空调机组 indirect evaporative cooling air conditioning unit

采用间接蒸发冷却技术，向机房提供空气循环、空气过滤、冷却、湿度控制和辅助冷源的空气调节机组。

3.4

制冷量 cooling capacity

在规定的制冷量试验条件下，间接蒸发冷却空调机组从机房除去的显热和潜热之和。

注：制冷量等于“显热制冷量”和“潜热制冷量”之和，单位为千瓦（kW）。

3.5

显热制冷量 sensible cooling capacity

在规定的制冷量试验条件下，间接蒸发冷却空调机组从机房除去的显热部分的热量。

注：单位为千瓦（kW）。

3.6

送风量 air volume

在规定的风量试验条件下，间接蒸发冷却空调机组单位时间内向机房送入的实际空气状态下的空气量。

注：单位为立方米每小时（ m^3/h ）。

3.7

输入功率 power input

间接蒸发冷却空调机组压缩机、风机、水泵和辅助用电设备的输入功率之和。

注：单位为千瓦（kW）。

3.8

能效比 energy efficiency ratio

EER

在规定的制冷工况下，间接蒸发冷却空调机组的制冷量与制冷消耗功率之比。

注：单位为千瓦每千瓦（kW/kW），且保留两位小数。

3.9

全年能效比 annual energy efficiency ratio

AEER

用一个单一数值表示的间接蒸发冷却空调机组的全年能源效率指标，基于规定的AEER工况下机组全年能效比数值，通过6.4.5.2中的公式（2）计算得出。

注：单位为千瓦每千瓦（kW/kW），且保留两位小数。

3.10

冷风比 cooling capacity per airflow ratio

在规定的制冷工况下，间接蒸发冷却空调机组的制冷量与相应的实际空气状态下的送风量之比。

注：单位为瓦每立方米每小时 $[\text{W}/(\text{m}^3/\text{h})]$ ，且保留一位小数。

3.11

显热比 sensible heat ratio

在规定的制冷工况下，间接蒸发冷却空调机组的显热制冷量与制冷量之比。

注：保留两位小数。

3.12

干模式 dry free-cooling mode

间接蒸发冷却空调机组运行在空气-空气换热模式，室内侧空气通过空气-空气换热器被室外空气直接冷却，此时喷淋蒸发系统和辅助制冷系统都不运行。

3.13

蒸发冷却模式 evaporative mode

湿模式

间接蒸发冷却空调机组喷淋蒸发系统运行，室内侧空气通过空气-空气换热器被喷淋蒸发降温后的室外空气冷却，此时辅助制冷系统不运行。

3.14

复合模式 compound mode

间接蒸发冷却空调机组的喷淋蒸发系统和辅助制冷系统同时运行，室内侧空气通过空气-空气换热器被喷淋蒸发降温后的室外空气冷却后再通过辅助制冷系统的换热器进行冷却。

4 型式和基本参数

4.1 型式

4.1.1 计算机和数据处理机房（以下简称“机房”）用间接蒸发冷却空调机组（以下简称“机组”）的结构型式为一体式。

4.1.2 机组按补冷方式分为：

- 压缩机机械补冷型；
- 冷冻水盘管补冷型。

4.1.3 机组按安装方式分为：

- 侧面安装型；
- 屋顶安装型；
- 室内安装型。

4.2 型号

机组的型号编制可由制造商自行确定，但型号中应体现名义制冷工况的制冷量和补冷方式。

5 技术要求

5.1 一般要求

5.1.1 机组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：额定电压的 90%~110%；
- b) 室外环境温度：-40℃~+45℃；
- c) 海拔高度：1000m 及以下。当海拔高度超过 1000m 时，需与用户协议增加有关措施，或降额使用。

5.1.2 机组的结构应满足 GB/T 14294—2008 中 6.1.2 的规定。

5.1.3 机组箱体材料应满足以下要求：

- a) 采用的绝热、隔声材料应无毒、无腐蚀、无异味且不易吸水；
- b) 箱体材料应作相应防腐处理，其他非金属材料应具有防雨、防老化性能。

5.1.4 机组宜配置循环水水质指标检测功能。

5.1.5 机组应配置定时排水功能。

5.2 性能要求

5.2.1 名义制冷量

在表2规定的名义制冷工况下试验，机组名义制冷量的实测值不应小于明示值的95%。

5.2.2 名义显热比

在表2规定的名义制冷工况下试验，机组的名义显热比不应低于0.95。

5.2.3 名义冷风比

在表2规定的名义制冷工况下试验，机组的名义冷风比不应大于4.5。

5.2.4 名义制冷消耗功率

在表2规定的名义制冷工况下试验，机组的名义制冷消耗功率的实测值不应大于明示值的110%。

5.2.5 名义制冷能效比

在表2规定的名义制冷工况下试验，机组的名义制冷能效比的实测值不应大于明示值的95%。

5.2.6 名义送风量

在表2规定的名义制冷工况下试验，机组名义送风量的实测值不应大于明示值的95%。

5.2.7 噪声

在表2规定的名义制冷工况下试验，机组的实测噪声值不应大于明示值+3dB(A)。

5.2.8 室内空气循环系统漏风率

按6.4.4的规定进行试验，机组室内空气循环系统漏风率不应大于2%。

5.2.9 水侧压力损失

冷冻水盘管补冷型机组的水侧压力损失的实测值不应大于100kPa，且不大于明示值的115%。如采用乙二醇溶液，其水侧压力损失的实测值不应大于150kPa，且不大于明示值的115%。

5.2.10 全年能效比

压缩机机械补冷型机组的全年能效比应大于或等于8.00且不小于明示值的95%。

5.2.11 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、杂音和异常发热等现象。

5.2.12 凝露

机组在凝露工况下应满足以下要求：

- a) 高温凝露试验：按 6.4.3.1 的规定进行试验，机组外表面不应有水滴下，室内送风不应带有水滴，不应有凝结水从排水口以外的地方溢出或吹出；
- b) 低温凝露试验：按 6.4.3.2 的规定进行试验，机组内表面不应有水滴下，室内送风不应带有水滴，不应有凝结水从排水口以外的地方溢出或吹出。

5.3 安全要求

5.3.1 一般要求

5.3.1.1 压缩机机械补冷型机组应有高压、低压及其他安全保护功能，制冷系统的设计应符合 GB/T 9237 的规定。

5.3.1.2 机组的电气控制和安全保护应满足 GB/T 19413—2010 中 5.3 b) 的要求。

5.3.2 绝缘电阻

机组带电部位和可能接地的非带电部位之间的绝缘电阻值不应小于2MΩ。

5.3.3 电气强度

按6.6.2的规定进行电气强度试验时，应无击穿和闪络现象发生。

5.3.4 接地

5.3.4.1 机组应具有符合规定要求的保护接地装置。在机组运行期间，在绝缘失效时可成为带电的易触及金属部件，应永久并可靠的与接地装置连接。保护接地电路按 GB/T 5226.1—2019 中 8.2 规定。

5.3.4.2 保护接地端子除作接地保护用途外，不应兼作其他用途。接地保护螺钉和接地点也不应作为其他机型紧固用。

5.3.4.3 保护接地电路应符合以下规定：

- a) 对于额定电流大于 25A 的机组，或测试设备达不到 1.5 倍额定电流的条件，可以通过回路阻抗测试方法，进行保护接地电路连续性的试验。试验可采用来自 PELV（保安特低电压）电源的 50Hz 或 60Hz 的 12V 电压、至少 10A 电流和至少 10s 时间的验证。试验在 PE 端子和保护接地电路部件的有关点之间进行，PE 端子和各测试点之间的实测电压降不应大于表 1 规定的值；

表1 保护接地电路连续性最大电压降

被测保护导线支路最小有效截面积 mm ²	最大的实测电压降(对应测试电流为10A的值) V
1.0	3.3
1.5	2.6
2.5	1.9
4.0	1.4
>6	1.0

- b) 对于额定电流小于或等于 25A，或接地电阻测试设备能满足 1.5 倍额定电流的条件，接地端子和保护接地电路之间的连接，也可以按 GB 4706.1—2005 中 27.5 的规定方法进行测试和判定。

5.4 工作模式切换要求

5.4.1 工作模式自动切换

按 6.5.1 的规定进行试验，机组在各模式下应能实现自动切换，且切换后的机组应能正常运转。

5.4.2 工作模式手动切换

按 6.5.2 的规定进行试验，机组在各模式下应能实现手动切换，且切换后的机组应能正常运转。

5.5 制冷系统的密封性

压缩机机械补冷型机组的制冷系统应密封良好，按 6.3 规定的方法进行试验，系统应无泄漏。

6 试验方法

6.1 试验条件

6.1.1 机组的试验工况见表 2。

表2 机组的试验工况

项目	室内侧 空气入口状态 (°C)		室外侧 空气入口状态 (°C)			机组 运行模式	室内侧机外 静压 ^a (Pa)
	干球温度	湿球温度	干球温度	湿球温度	补水温度		

项目	室内侧 空气入口状态 (°C)		室外侧 空气入口状态 (°C)			机组 运行模式	室内侧机外 静压 ^a (Pa)
	干球温度	湿球温度	干球温度	湿球温度	补水温度		
名义制冷工况	37	21	35	26	20-30	复合模式	设计值
蒸发冷却工况	37	21	20	14	20-30	湿模式	
干态工况	37	21	15	/	/	干模式	
高温凝露工况	37	24	35	30	/	复合模式	
低温凝露工况	37	21	-20	/	/	干模式	
注：冷冻水盘管补冷型进/出水温度为15/21°C。							
^a 实际空气状态下的静压。							

6.1.2 机组的全年能效比试验工况见表3。

表3 机组的全年能效比试验工况 单位为摄氏度

项目		全年制冷工况				
		A	B	C	D	E
室内侧空气入口状态	干球温度	37	37	37	37	37
	湿球温度	21	21	21	21	21
室外侧空气入口状态	干球温度	35	25	15	5	-5
	湿球温度	26	18	10	/	/
喷淋水系统	补水温度	20-30 ^a			/	
制冷量实测值		不低于名义制冷量明示值的95%				
注：D、E工况试验时，机组的运行模式为干模式。						
^a 喷淋蒸发冷却系统运行时，应控制的补水温度条件。						

6.1.3 试验用仪器仪表的型式及准确度应符合 GB/T 17758—2010 中表4的规定。

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表4和表5的规定。

表4 机组的试验工况允差（平均变动幅）

项目	室内侧空气入口状态 (°C)		室外侧空气入口状态 (°C)			室内侧出风静压 (Pa)
	干球温度	湿球温度	干球温度	湿球温度	补水温度	
名义制冷工况	±0.3	±0.2	±1.0	±0.5	/	±5
蒸发冷却工况	±0.3	±0.2	±1.0	±0.5		
干态工况	±0.3	±0.2	±1.0	±0.5		
高温凝露工况	±0.5	±0.3	±1.0	±0.5		
低温凝露工况	±0.5	±0.3	±1.0	±0.5		
注1：冷冻水盘管补冷型进、出水温度允差为±0.3°C。						
注2：压缩机机械补冷型机组全年能效比试验工况允差（平均变动幅）同名义制冷工况的允差。						

表5 机组的试验工况允差（最大变动幅）

项目	室内侧空气入口状态 (°C)	室外侧空气入口状态 (°C)	室内侧出风静压
----	----------------	----------------	---------

	干球温度	湿球温度	干球温度	湿球温度	补水温度	
名义制冷工况	±0.5	±0.3	±1.5	±1.0	/	±10
蒸发冷却工况	±0.5	±0.3	±1.5	±1.0		
干态工况	±0.5	±0.3	±1.5	±1.0		
高温凝露工况	±1.0	±0.5	±1.5	±1.0		
低温凝露工况	±1.0	±0.5	±1.5	±1.0		
注1: 冷冻水盘管补冷型进、出水温度允差均为±0.5℃。						
注2: 压缩机机械补冷型机组全年能效比试验工况允差(最大变动幅)同名义制冷工况的允差。						

6.3 制冷系统密封性试验

机组的制冷系统在正常的制冷剂充灌量下,用灵敏度为 $1 \times 10^{-5} \text{Pa} \cdot \text{m}^3/\text{s}$ 的制冷剂检漏仪进行检验。

6.4 性能试验

6.4.1 启动运转试验

机组在接近名义制冷工况条件下启动,稳定运转5min,切断电源,停止运转,反复操作3次,检查安全保护装置的灵敏度和可靠性,检查温度、电气等控制元件的动作是否正常。

6.4.2 制冷性能试验

将机组调节至适宜的状态,在规定的制冷工况下按6.2和GB/T 17758—2010中附录A的规定进行试验,测量机组的制冷量、制冷消耗功率、能效比、显热制冷量、显热比、送风量和冷风比。

制冷消耗功率包括室内空气循环风机、室外空气循环风机、压缩机(若有)、喷淋水泵(若运行)和操作控制电路等的输入功率。

6.4.3 凝露试验

6.4.3.1 高温凝露试验

在不违反制造商规定的前提下,将机组风机速度调到最易凝水的状态进行制冷运行,达到表2规定的高温凝露工况后,连续运行4h。

6.4.3.2 低温凝露试验

在不违反制造商规定的前提下,将机组风机速度调到最易凝水的状态进行制冷运行,达到表2规定的低温凝露工况下,连续运行4h。

6.4.4 室内空气循环系统漏风率试验

封闭室内空气循环系统的进、出口,按GB/T 14294—2008附录C规定的试验方法对室内空气循环系统施加700Pa的静压,测量室内空气循环系统的漏风量。室内空气循环系统的漏风率按公式(1)计算:

$$e = \frac{L'}{L} \times 100 \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中:

e ——室内空气循环系统漏风率, %;

L' ——室内空气循环系统漏风量(实际空气状态下),单位为立方米每小时(m^3/h);

L ——室内空气循环系统风量明示值,单位为立方米每小时(m^3/h)。

6.4.5 全年能效比性能试验

6.4.5.1 全年能效比的测试

按6.4.2和表3规定的全年能效比试验工况，测试A、B、C、D、E 5个工况点的制冷性能，得到各工况下的能效比。

6.4.5.2 全年能效比的计算

机组的全年能效比按公式（2）计算得出：

$$AEER = T_a \times EER_a + T_b \times EER_b + T_c \times EER_c + T_d \times EER_d + T_e \times EER_e \dots \dots \dots (2)$$

式中：

$AEER$ ——间接蒸发冷却空调机组的全年能效比；

$EER_a \sim EER_e$ ——分别为机组在 A~E 工况条件（见表 3）下的能效比；

$T_a \sim T_e$ ——分别为 A~E 工况的全年温度分布系数，本文件采用北京的温度分布系数，其数值按表 6 的规定。

注：其它部分城市的温度分布系数参见附录 A。

表6 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%

6.4.6 噪声试验

噪声试验时，机组状态和工况条件与名义制冷量试验一致，按JB/T 4330矩形六面体测量表面方法，并按JB/T 4330表面平均声压级的方法计算声压级。

6.4.7 水侧压力损失试验

冷冻水盘管补冷型机组按GB/T 18430.1规定的方法，在名义制冷量试验的同时测得的水侧压力损失。

6.5 工作模式切换功能试验

6.5.1 工作模式自动切换试验

工作模式自动切换试验步骤如下：

- a) 机组在表 2 规定的干态工况下连续运行 20min，将机组工作模式切换至自动位置；
- b) 调节室内外侧空气入口状态至蒸发冷却工况，机组工作模式应由模式自动切换至蒸发冷却模式（湿模式），在蒸发冷却工况下连续运行 20min；
- c) 调节室内外侧空气入口状态至名义制冷工况，机组工作模式应由蒸发冷却模式（湿模式）自动切换至复合模式，在名义制冷工况下连续运行 20min；
- d) 调节室内外侧空气入口状态至蒸发冷却工况，机组工作模式应由复合模式自动切换至蒸发冷却模式（湿模式），在蒸发冷却工况下连续运行 20min；
- e) 调节室内外侧空气入口状态至干态工况，机组工作模式应由蒸发冷却模式（湿模式）自动切换至干模式，在干工况下连续运行20min。

6.5.2 工作模式手动切换试验

工作模式手动切换试验步骤如下：

- a) 机组在表 2 规定的干态工况下连续运行 20min，将机组工作模式切换至手动位置；
- b) 调节室内外侧空气入口状态至蒸发冷却工况，机组工作模式应可以由干模式手动切换至蒸发冷却模式（湿模式），在蒸发冷却工况下连续运行 20min；
- c) 调节室内外侧空气入口状态至名义制冷工况，机组工作模式应可以由蒸发冷却模式（湿模式）手动切换至复合模式，在名义制冷工况下连续运行 20min；
- d) 调节室内外侧空气入口状态至蒸发冷却工况，机组工作模式应可以由复合模式手动切换至蒸发冷却模式（湿模式），在蒸发冷却工况下连续运行 20min；
- e) 调节室内外侧空气入口状态至干态工况，机组工作模式应可以由蒸发冷却模式（湿模式）手动切换至干模式，在干工况下连续运行 20min。

6.6 安全试验

6.6.1 绝缘电阻试验

在常温常湿条件下，用 500V 绝缘电阻计测量机组带电部分和非带电部分之间的绝缘电阻。

6.6.2 电气强度试验

机组在带电部分和非带电金属部分之间施加一个频率为 50Hz（或 60Hz）的基本正弦波电压，试验电压值为 1000V+2 倍的额定电压值，试验时间为 1min；试验时间也可采用 1s，但试验电压值应为 1.2 倍的（1000V+2 倍额定电压值）。

在控制电路的电压范围内，在对地电压为直流 30V 以下的控制回路中应用的电子器件，可免去该项电气强度试验。

6.6.3 接地试验

机组接地按以下方法进行试验：

- a) 对机组保护接地装置的规定，通过视检和手动试验判断其是否合格；
- b) 对机组保护接地端及保护接地螺钉的规定，通过视检和手动试验判断其是否合格；
- c) 对保护接地电路连续性的试验，可采用来自 PELV（保护特低电压）电源的 50Hz 或 60Hz 的 12V 电压、至少 10A 电流和至少 10s 时间的验证。试验在保护接地端子或接地点与机组各可导电部件之间进行；
- d) 对保护接地电路连续性的试验，也可采用 GB 4706.1—2005 中 27.5 规定的方法进行接地电阻的试验。

7 检验规则

7.1 检验类型

机组的检验类型包括出厂检验、抽样检验和型式试验。

7.2 出厂检验

机组在出厂前均应做出厂检验，检验项目和试验方法按表 7 的规定。

7.3 抽样检验

7.3.1 必要时，机组可进行抽样检验。抽样检验时应从出厂检验合格的产品中进行抽样，检验项目和试验方法按表 7 的规定。

7.3.2 抽样方法按 GB/T 2828.1 的规定进行。逐批检验的抽检项目、批量、抽样方案、检查水平及合格质量水平等由制造商质量检验部门自行确定。

7.4 型式试验

新产品或定型产品做重大改进的第一台产品应做型式试验，检验项目和试验方法按表7的规定。

表7 检验项目

序号	检验项目	出厂检验	抽样检验	型式试验	技术要求	试验方法
1	名义制冷量	/	√	√	5.2.1	6.4.2
2	名义显热比	/	√	√	5.2.2	6.4.2
3	名义冷风比	/	√	√	5.2.3	6.4.2
4	名义制冷消耗功率	/	√	√	5.2.4	6.4.2
5	名义制冷能效比	/	√	√	5.2.5	6.4.2
6	名义送风量	/	√	√	5.2.6	6.4.2
7	噪声	/	√	√	5.2.7	6.4.6
8	室内空气循环系统漏风率	/	√	√	5.2.8	6.4.4
9	水侧压力损失	/	√	√	5.2.9	6.4.7
10	全年能效比	/	√	√	5.2.10	6.4.5
11	高温凝露	/	/	√	5.2.12 a)	6.4.3.1
12	低温凝露	/	/	√	5.2.12 b)	6.4.3.2
13	启动运转	√	√	√	5.2.11	6.4.1
14	工作模式切换	√	√	√	5.4	6.5
15	制冷系统的密封性	√	√	√	5.5	6.3
16	绝缘电阻	√	√	√	5.3.2	6.6.1
17	电气强度	√	√	√	5.3.3	6.6.2
18	接地	√	√	√	5.3.4	6.6.3
19	标志	√	√	√	8.1	视检
20	包装	√	√	√	8.2	

注：“√”表示需要检验项目，“/”表示不需要检验项目。

8 标志、包装、运输和贮存

8.1 标志

8.1.1 每台机组上均应有耐久性铭牌固定在明显部位，铭牌应清晰标出下述各项内容：

- 产品名称和型号；
- 制造商名称；
- 主要技术参数（包括额定电压、最大电流、频率、相数、名义送风量、制冷剂编号、机组重量、名义制冷量、名义制冷消耗功率、名义制冷能效比、全年能效比、噪声、水侧压力损失）；
- 产品出厂编号；
- 制造日期。

8.1.2 机组上应有标明运行状态的标志，如控制开关和旋钮等旋动方向的标志等。应在机组适当的位置附上电路图。

8.1.3 包装标志、包装箱应采用不褪色的颜料清晰地标出以下内容：

- 产品名称、规格型号和商标；
- 质量（毛重、净重）；
- 外形尺寸（长×宽×高）；
- 制造商名称；
- “小心轻放”、“不可倒置”、“防潮”和“堆放层数”等储运注意事项，其标志应符合GB/T 6388和GB/T 191的规定。

8.2 包装

8.2.1 机组包装前应进行清洁和干燥处理。

8.2.2 包装应有防潮、防尘及防震措施。

8.2.3 包装箱内应附有下列文件及附件：

a) 产品合格证的内容至少应包括：

- 产品名称和型号；
- 产品出厂编号；
- 检验人员代码；
- 检验日期。

b) 说明书应按GB 5296.2的要求进行编写，其主要内容至少包括：

- 产品名称和型号（规格）；
- 产品概述（用途、特点、使用环境及主要使用性能指标和额定参数等）；
- 接地说明；
- 安装和使用要求，维护和保养注意事项；
- 产品附件名称、数量、规格；
- 常见故障及处理方法，售后服务事项和生产者责任；
- 制造商名称和地址。

注：上述内容亦可单独编写成册。

c) 装箱清单及装箱清单要求的附件。

8.2.4 随机文件应防潮密封，并放置在箱内适当位置处。

8.3 运输和贮存

8.3.1 机组在运输和贮存过程中不应碰撞、倾斜。

8.3.2 机组应贮存在干燥且通风良好的场所。

附录 A

(资料性)

部分城市的温度分布系数

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A.1所示。

表A.1 部分城市温度分布系数

温度分布系数	T_a	T_b	T_c	T_d	T_e
城市	温度区间/℃				
	≥ 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%
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%

温度分布系数	T_a	T_b	T_c	T_d	T_e
城市	温度区间/℃				
	≥ 30	$\geq 20, < 30$	$\geq 10, < 20$	$\geq 0, < 10$	< 0
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着的《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。