



中华人民共和国国家标准

GB/T 19413—202X

代替 GB/T 19413—2010

数据中心和通信机房用空气调节机组

Air conditioning unit for data center and communication room

(征求意见稿)

2023. 7. 15

××××-××-××发布

××××-××-××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	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	2
4 型式与基本参数	6
5 技术要求	11
6 试验方法	18
7 检验规则	23
8 标志、包装、运输和贮存	25
附录 A（资料性）数据中心和通信机房用冷却设备产品体系	27
附录 B（规范性）机房空调出风静压的测量方法	28
附录 C（规范性）机房空调全年能效试验方法	30
附录 D（规范性）机房空调加湿量试验方法	32
附录 E（规范性）机房空调噪声试验方法	34
附录 F（资料性）机房空调显热全年能效试验方法	43

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》的规则起草。

本文件代替GB/T 19413—2010《计算机和数据处理机房用单元式空气调节机》。与GB/T 19413—2010相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 更改了适用范围（见第1章，2010年版的第1章）；
- b) 增加了与型式分类有关的“机械制冷”、“自然冷却”、“机械制冷型机房空调”、“复合制冷型机房空调”、“回路热管”的术语和定义（见3.2~3.5、3.9）；
- c) 增加了与性能评价有关“标准工况”、“使用工况”“风量”“能效系数”、“冷风比”、“部分负荷率”、“部分负荷全年能效比”的术语和定义（3.10~3.12、3.18、3.19、3.21、3.22）；
- d) 更改了“机房用单元式空气调节机”、“冷水式”、“乙二醇（或水）干式冷却器”、“乙二醇（或水）自然循环节能冷却器”的术语和定义（见3.1、3.6~3.8，2010年版的3.1、3.8~3.10）；
- e) 删除了“双冷源式”的术语和定义（见2010年版的3.11）；
- f) 增加了机房空调的分类型式（见4.1，2010年版标准的4.1）；
- g) 更改了机房空调使用条件中的室内侧、室外侧和电气设备正常工作的温度范围（见4.3.1，2010年版的5.2.1、5.2.2）；
- h) 增加了机械制冷型蒸发冷却式、复合制冷型、标准回风温度型机房空调的名义制冷、最大负荷制冷、低温制冷、凝露、加湿、风量、全年能效比试验工况条件，更改了机房空调最大运行制冷、低温制冷、加湿试验的工况条件（见4.3.2，2010年版的6.1.2、6.1.3）；
- i) 更改并增加了技术要求中的一般要求内容（见5.1，2010年版的5.1、5.2）；
- j) 更改了电气安全方面的要求，删除了接地电阻项目，增加了防护要求、绝缘电阻、泄漏电流、接地装置项目，并同步增加了试验方法（见5.2、2010年版的5.3）；
- k) 删除了采用A1或A1/A1类的制冷剂的要求和振动检验项目（见2010版5.3）；
- l) 更改了电磁兼容的技术要求（见5.3、2010年版的5.3）；
- m) 增加了“强度”、“风量”、“使用工况性能”、“空气过滤性能”、“工作模式切换”、“漂水率”项目的技术要求及试验方法（见5.5、5.7、5.17~5.19、5.21）；
- n) 更改了“运转”、“最大负荷制冷”、“低温制冷”、“凝露”、“控制要求”的技术要求（见5.6、5.10~5.12、5.20，2010版本的5.4.2、5.3）；
- o) 增加了复合制冷型机房空调名义制冷性能自然冷却模式I、自然冷却模式II模式下的名义制冷量、名义制冷消耗功率的技术要求，冷冻型机房空调增加了名义制冷能效系数的技术要求（见5.8）；
- p) 增加了风冷比的技术要求，增加了机械制冷型、复合制冷型机房空调名义制冷能效比限值，增加了冷冻水型机房空调名义制冷能效系数限值，更改了显热能效比、全年能效比、噪声的限定值（见5.8、5.9、5.16，2010版本的5.4.1、5.4.5、5.4.6）；
- q) 更改了全年能效比的试验方法和计算公式，补充了噪声的试验方法（见6.11、6.18，2010版6.3.11、6.3.12）；
- r) 系统性的更改了试验条件方面的总体要求（见6.1，2010年版的6.1）；
- s) 更改了机组的检验项目（见第7章，2010年版的第7章）；

- t) 更改了铭牌标识的要求（见 8.1，2010 年版的 8.1）；
- u) 更改了包装的技术要求（见 8.2，2010 年版的 8.2）；
- v) 增加了附录 A、附录 B、附录 C、附录 E、附录 F，更改了原标准中的附录 A，保留了原标准中的附录 B。

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：

本文件主要起草人：

本文件所代替的历次版本发布情况为：

——GB/T 19413—2003；

——GB/T 19413—2010。

数据中心和通信机房用空气调节机组

1 范围

本文件规定了数据中心和通信机房用空气调节机组的型式与基本参数、技术要求、试验方法、检验规则以及标志、包装、运输和贮存。

本文件适用于为数据中心和通信机房（或类似场所）内集中放置的电子信息技术设备提供适宜环境的空气调节机组。

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 2423.55 电工电子产品环境试验 第2部分：环境测试 试验 Eh：锤击试验
- GB 2894—2008 安全标志及其使用导则
- GB/T 3767—2016 声学 声压法测定噪声源声功率级和声能量级 反射面上方近似自由场的工程法
- GB/T 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/T 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—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 8624—2012 建筑材料及制品燃烧性能分级
- GB/T 9237 制冷系统及热泵 安全与环境要求
- GB/T 13306 标牌
- GB/T 14295—2019 空气过滤器
- GB/T 16842—2016 外壳对人和设备的防护 检验用试具
- 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≤16A）
- GB/T 17625.8 电磁兼容 限值 每相输入电流大于16A 小于等于75A 连接到公用低压系统的设备产生的谐波电流限值
- GB/T 17758 单元式空气调节机
- GB/T 18430.1 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 25130 单元式空气调节机 安全要求
- GB/T 26572 电子电气产品中限用物质的限量要求
- GB/T 50050 工业循环冷却水处理设计规范
- GB 50174 数据中心设计规范

- JB/T 7249 制冷与空调设备 术语
 JB/T 11530 制冷用闭式冷却塔
 JB/T 14641 计算机和数据处理机房用间接蒸发冷却空调机组
 JB/T 14643 露点间接蒸发冷却空调机组

3 术语和定义

JB/T 7249、GB/T 17758 和 GB 50174 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

机房空调 computer and data processing room air conditioner

专为数据中心和通信机房（或类似场所）内集中放置的电子信息技术设备提供空气循环、过滤、冷却、再热及湿度控制的空气调节机组。

3.2

机械制冷 mechanical refrigerating

采用电动机驱动的制冷剂蒸气压缩制冷循环，将低温热源中的热量转移到高温热源的过程。

3.3

自然冷却 free cooling

采用合适的换热设备和输配部件（泵、风机等）组成的系统，将室外空气、水或者其他冷源的冷量直接或间接输入机房内，以减少或完全代替机械制冷的过程。

注：如使用回路热管系统。

3.4

机械制冷型机房空调 mechanical refrigeration type computer and data processing room air conditioner

仅依靠机械制冷循环制取冷量的机房空调。

3.5

复合制冷型机房空调 composite refrigeration type computer and data processing room air conditioner

至少具有机械制冷、自然冷却两种运行模式，部分机组具备两种循环同时运行的模式（混合制冷）且集成于同一机组内的机房空调。

3.6

冷冻水型机房空调 fluid-cooled type computer and data processing room air conditioner

依靠外部冷源提供的冷水获得冷量的机房空调。

注：外部冷源指的是冷水机组、冷却塔等独立设备。

3.7

干式冷却器 dry cooler

由室外空气对管内带有排热量的流体进行冷却的冷却器，被冷却的流体可作为制冷系统冷凝器的冷却介质，也可用于冷却机房内空气。以下简称“干冷器”。

注：管内的流体为乙二醇溶液时，称之为乙二醇干式冷却器。

3.8

经济冷却器 economic cooler

在室外温度较低时，由在管内的乙二醇溶液（或其他液体）与机房内空气换热的换热设备。

注：管内的流体为乙二醇溶液时，称之为乙二醇经济冷却器。

3.9

回路热管 thermosyphon loop

基于冷凝器段和蒸发器段之间的高度差和密度差等作用或液（气）泵的增压作用，使制冷剂在封闭回路中循环流动，制冷剂液体不经过的节流或气体的膨胀，通过蒸发和冷凝效应将热量从高温环境转移到低温环境中的装置。

注：回路热管简称热管，包括重力热管和动力热管。

3.10

标准工况 standard rating conditions

基于本文件规定的一个或一组能建立具有可比性基准的运行条件。

3.11

使用工况 application rating conditions

基于机组可运行范围内的任意一个或一组能产生唯一性能水平的机组运行条件。

注：使用工况即“变工况”，是基于客户需求的实际运行范围，虽然包含了标准工况，但其目的在于显示机组在非标准工况下的实际运行性能。

3.12

风量 air flow

在规定的试验条件下，空调机单位时间内向房间或区域输出的换算到标准空气状态下的空气体积。

注：单位为立方米每小时（ m^3/h ）。

3.13

显热制冷量 sensible cooling capacity

在规定的试验条件下，机房空调从机房除去的显热部分的热量。

注：简称显冷量，单位为瓦（W）。

3.14

制冷量 cooling capacity

在规定的试验条件下，机房空调从机房除去的显热部分和潜热部分的热量之和。

注1：制冷量等于显热制冷量和潜热制冷量之和，单位为瓦（W）。

注2：不同制冷量等性能指标对应于不同的工况条件，如名义制冷工况下测得的制冷量称之为名义制冷量。

3.15

显热比 sensible heat ratio

在规定的试验条件下，显热制冷量与制冷量之比。

注：其值保留两位小数表示。

3.16

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。

注：单位为瓦（W）。

3.17

能效比 energy efficiency ratio

EER

在规定的制冷量试验条件下，机房空调的制冷量与制冷消耗功率之比。

注1：单位为瓦每瓦（W/W），且保留两位小数。

注2：当用显热制冷量来计算时，得到的即为显热能效比，用*EER_s*来表示。

3.18

能效系数 energy efficiency coefficient

在规定的制冷量试验条件下，冷冻水型机房空调的制冷量与输入功率与水阻力折算电功率之和的比值。

注1：单位为瓦每瓦（W/W），保留两位小数。

注2：当用显热制冷量来计算时，得到的即为显热能效系数，用 EEC_S 来表示。

3.19

冷风比 cold-air ratio

在规定的试验条件下，机房空调制冷量与实际空气状态下风量的比值。

注：单位为瓦每立方米（W/m³）

3.20

全年能效比 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。

注1：单位为瓦每瓦（W/W），且保留两位小数。

注2：当用显热能效比来计算时，得到的即为显热全年能效比，用 $AEER_S$ 来表示。

3.21

部分负荷率 part load ratio

在相应工况下，机房空调能量调节装置（如果有）调至适宜位置时，机房空调的实测制冷量（显冷量）与名义制冷量（名义显冷量）的比值。

注：部分负荷率通常简称负荷率，用百分数表示，其值保留两位小数。

3.22

部分负荷全年能效比 part load annual energy efficiency ratio*PAEER*

在特定部分负荷率下，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。

注1：特定负荷率通常由客户指定。

注2：特定负荷率下的机房空调（显热）能效比称为部分负荷（显热）能效比，用 $PEER$ （ $PEER_S$ ）表示。

注3：当用部分负荷显热能效比来计算时，得到的即为部分负荷显热全年能效比，用 $PAEER_S$ 表示。

4 型式与基本参数

4.1 型式

4.1.1 数据中心和通信机房用空气调节机组（以下简称“机房空调”）按结构型式分为：

- a) 整体式；
- b) 分体式。

4.1.2 机房空调按与服务器的相对位置分为：

- a) 房间级；
- b) 列间级（简称列间空调）；
- c) 机柜级（简称机柜空调）。

4.1.3 机房空调按送风位置分为：

- a) 上送风式；
- b) 水平送风式；

c) 下送风式。

4.1.4 机房空调按回风温度分为：

- a) 标准回风温度型；
- b) 低回风温度型。

4.1.5 机房空调按能力调节特性分为：

- a) 定频型；
- b) 变频型。

4.1.6 机房空调按产品种类分：

- a) 机械制冷型：
 - 1) 风冷式；
 - 2) 水冷式；
 - 3) 蒸发冷却式。
- b) 复合制冷型：
 - 1) 热管复合式；
 - 2) 乙二醇经济冷却器复合式；
 - 3) 间接蒸发冷却制冷复合式。
- b) 冷冻水型：
 - 1) 盘管式；
 - 2) 水冷热管式。

基于上述的分类型式，构成了机房空调的产品体系，其中典型产品所遵循的标准参照附录A。

4.2 型号

机房空调型号的编制可由制造商自行确定，但型号中应能体现机组名义工况下的制冷能力。

注：名义工况下的制冷能力可以是名义制冷量的近似值。

4.3 基本参数

4.3.1 使用条件

机房空调在下列条件下应能正常工作：

- a) 室内环境：干球温度 5℃~45℃，相对湿度 8%~80%；
- b) 机械制冷型：室外环境：干球温度-15℃~45℃；冷凝器进水温度为 7℃~34℃；
- c) 复合制冷型：室外环境：干球温度-40℃~45℃；冷凝器进水温度为 4℃~34℃；
- d) 冷冻水型机房空调：进水温度为 5℃~35℃；
- e) 机房空调的电气设备：-50℃~50℃；
- f) 海拔高度：不超过 1000 m。

当机房空调的设计不满足上述使用条件时，制造商应予以明示并与用户协商，以增加有关措施或降额使用。

4.3.2 试验工况

4.3.2.1 机房空调的一般性能试验工况按表 1、表 2、表 3 或表 4 的规定，间接蒸发冷却式机房空调的试验工况按 JB/T 14641、JB/T 14643 的规定。

表 1 机械制冷型机房空调的一般性能试验工况

项目	回风温度类型	室内侧		放热侧			
		空气入口状态		风冷式	水冷式		蒸发冷却式
		干球温度 °C	湿球温度 °C	干球温度 °C	进水温度 °C	出水温度 °C	湿球温度 °C
名义制冷	低回风温度型	24	17	35	30	35	24
	标准回风温度型	35	21				
最大负荷 制冷	低回风温度型	30	19	45 ^b	34 ^b	— ^a	29 ^b
	标准回风温度型	40	22				
低温制冷	低回风温度型	20	14	-15 ^b	— ^a	21 ^b	15.5 ^b
	标准回风温度型						
凝露	低回风温度型	25	21	23	— ^a	23	16.5
	标准回风温度型	35	29				
加湿	低回风温度型	24	14	—			
	标准回风温度型	35	22				
再加热量	—	20	16	—			
风量/静压	—	20	16	—			
<p>试验过程中,实际使用中带风管的机房空调应在明示的机外静压条件下进行,机外静压的波动应稳定在规定静压的±5%以内,但规定静压小于98Pa时应取±3Pa。</p> <p>对于蒸发冷却式机房空调,试验过程中热源侧的补充水温度为15℃~30℃。</p> <p>^a水流量与名义制冷工况条件下的水流量保持一致。</p> <p>^b如果制造商推荐的温度比表中规定的温度更严苛,使用制造商推荐的温度进行试验。</p>							

表2 冷冻水型机房空调的一般性能试验工况

项目	回风温度类型	室内侧		外部冷源	
		干球温度 °C	湿球温度 °C	进水温度 °C	回水温度 °C
名义制冷	低回风温度型	24	17	7	12
	标准回风温度型	35	21	15	21
凝露	低回风温度型	25	21	7	12
	标准回风温度型	35	29	15	21
加湿	低回风温度型	24	14	—	
	标准回风温度型	35	22		
再加热量	—	20	16	—	
风量/静压	—	20	16	—	
<p>试验过程中,实际使用中带风管的机房空调应在明示的机外静压条件下进行,机外静压的波动应稳定在规定静压的±5%以内,但规定静压小于98Pa时应取±3Pa。</p> <p>^a水流量与名义制冷工况条件下的水流量保持一致。</p>					

表3 复合制冷型机房空调的一般性能试验工况(热管复合式)

项目	机组模式	回风温度类型	室内侧		放热侧
			空气入口状态		风冷式
			干球温度 °C	湿球温度 °C	干球温度 °C
名义制冷	机械制冷	低回风温度型	24	17	35
		标准回风温度型	35	21	
	自然冷却 I	低回风温度型	24	17	5
		标准回风温度型	35	21	10
	自然冷却 II	低回风温度型	24	17	-5
		标准回风温度型	35	21	5
最大负荷制冷	机械制冷	低回风温度型	30	19	45 ^a
		标准回风温度型	40	22	
低温制冷	机械制冷	低回风温度型	20	14	-5 ^a
		标准回风温度型			5 ^a
凝露	机械制冷	低回风温度型	25	21	23
		标准回风温度型	35	29	
	自然冷却	低回风温度型	25	21	-10
		标准回风温度型	35	24	
加湿	—	低回风温度型	24	14	—
		标准回风温度型	35	22	
再加热量	—	—	20	16	—
风量/静压	—	—	20	16	—
试验过程中，实际使用中带风管的机房空调应在明示的机外静压条件下进行，机外静压的波动应稳定在规定静压的±5%以内，但规定静压小于 98Pa 时应取±3Pa。					
^a 如果制造商推荐的温度比表中规定的温度更严苛，使用制造商推荐的温度进行试验。					

表 4 复合制冷型机房空调的一般性能试验工况（乙二醇经济冷却器复合式）

项目	机组模式	回风温度类型	室内侧		放热侧		
			空气入口状态		配干冷器	未配备干冷器	
			干球温度 °C	湿球温度 °C	干球温度 °C	进液温度 °C	出液温度 °C
名义制冷	机械制冷	低回风温度型	24	17	35	40	46
		标准回风温度型	35	21			
	自然冷却 I	低回风温度型	24	17	5	10	16
		标准回风温度型	35	21	10	15	21
	自然冷却 II	低回风温度型	24	17	-5	5	11
		标准回风温度型	35	21	5	10	16

项目	机组模式	回风温度类型	室内侧		放热侧		
			空气入口状态		配干冷器	未配备干冷器	
			干球温度 °C	湿球温度 °C	干球温度 °C	进液温度 °C	出液温度 °C
最大负荷制冷	机械制冷	低回风温度型	30	19	45 ^b	48	— ^a
		标准回风温度型	40	22			
低温制冷	机械制冷	低回风温度型	20	14	-5 ^b	— ^a	10 ^b
		标准回风温度型	20	14	5 ^b		15 ^b
凝露	机械制冷	低回风温度型	25	21	13	— ^a	23
		标准回风温度型	35	29			
	自然冷却	低回风温度型	25	21	-10	— ^a	5
		标准回风温度型	35	29			
加湿	—	低回风温度型	24	14	—		
		标准回风温度型	35	22			
再加热量	—	—	20	16	—	—	—
风量/静压	—	—	20	16	—	—	—
试验过程中，实际使用中带风管的机房空调应在明示的机外静压条件下进行，机外静压的波动应稳定在规定静压的±5%以内，但规定静压小于98Pa时应取±3Pa。							
^a 流量与名义制冷工况条件下的水流量保持一致。 ^b 如果制造商推荐的温度比表中规定的温度更严苛，使用制造商推荐的温度进行试验。							

4.3.2.2 机房空调的全年能效试验工况按表5或表6的规定。

表5 机械制冷型全年能效试验工况

项目	机组型式	工况条件					
		A	B	C	D	E	
室内侧	干球温度/°C	标准回风温度型	35	35	35	35	35
		低回风温度型	24	24	24	24	24
	湿球温度/°C	标准回风温度型	21	21	21	21	21
		低回风温度型	17	17	17	17	17
放热侧	干球温度/°C	风冷式	35	25	15	5	-5
	冷却水进口温度/°C	水冷式	30	25	18	10	10
	冷却水出口温度/°C		35	由机组自动调控			
	干球温度/°C	蒸发冷却式	—	—	—	—	-5
	湿球温度/°C		24	19	13	7	-6 ^a
试验过程中，实际使用中带风管的机房空调应在明示的机外静压条件下进行，机外静压的波动应稳定在规定静压的±5%以内，但规定静压小于98Pa时应取±3Pa。							
^a 适用于喷淋开启时。							

表 6 复合制冷型机房空调的全年能效试验工况

项目		机组型式	工况条件				
			A	B	C	D	E
室内侧	干球温度/℃	低回风温度型	24	24	24	24	24
		标准回风温度型	35	35	35	35	35
	湿球温度/℃	低回风温度型	17	17	17	17	17
		标准回风温度型	21	21	21	21	21
放热侧	干球温度/℃	热管复合式	35	25	15	5	-5
	乙二醇溶液进口温度/℃	乙二醇经济冷却	40	30	20	10	5
	乙二醇溶液进口温度/℃	器复合式	46	由机组自动调控			
试验过程中，实际使用中带风管的机房空调应在明示的机外静压条件下进行，机外静压的波动应稳定在规定静压的±5%以内，但规定静压小于 98Pa 时应取±3Pa。							

5 技术要求

5.1 一般要求

- 5.1.1 机房空调应按规定程序批准的图样和技术文件制造。当机房空调超出本文件规定的设计或使用条件时，应根据制造商与用户的协议增加有关措施。
- 5.1.2 机房空调的黑色金属制件表面应进行防锈蚀处理。
- 5.1.3 机房空调电镀件表面应光滑，色泽均匀，不应有剥落、露底、针孔、明显的花斑和划伤等缺陷。机组电镀件应具有耐腐蚀性，经6.24.1的盐雾试验后金属镀层上的每个锈点或锈迹面积不应超过1mm²，每100cm²试件镀层不应超过 2 个锈点或锈迹，小于100cm²时不应有锈点或锈迹。
- 5.1.4 机房空调涂装件表面应平整，涂布及色泽均匀，不应有明显的气泡、流痕、皱纹等瑕疵或损伤，也不应有漏涂、底漆外露等情况。机组涂装件的涂层应具有良好的附着力。经6.24.2的涂层附着力试验后，其结果不应大于0.30。
- 5.1.5 机房空调装饰性塑料件表面应平整光滑、色泽均匀，不应有裂痕、气泡和明显缩孔等缺陷。塑料件应耐老化。
- 5.1.6 机房空调各零部件的安装应牢固、可靠，制冷压缩机应具有防振动措施。
- 5.1.7 机房空调的控制系统硬件中的有害物质含量应符合GB/T 26572的规定。
- 5.1.8 按制造商和用户协议，机房空调宜留有烟感、漏水等报警以及与其他安全器件连锁接口。
- 5.1.9 按制造商和用户协议，机房空调宜配置防震支座，室内外机之间管道连接应有防震措施。
- 5.1.10 机房空调的温湿度传感器的精度应达到如下要求：
- 当机房空调的回风温度在17℃~40℃时，温度控制精度为±1℃；
 - 当机房空调相对湿度设定30%~80%时，相对湿度控制精度为±10%。
- 5.1.11 对于带有备份冷源的双冷源机组，每种冷源型式均应满足本文件的要求。

5.2 安全要求

5.2.1 概述

带有机械制冷模式的机房空调的安全设计应符合 GB 25130 和 GB/T 9237 的规定。

5.2.2 防火要求

空气过滤器、隔热和消声材料应满足 GB 8624—2012 中难燃材料 B1 级的要求。

5.2.3 防护要求

5.2.3.1 机房空调的结构和外壳应使其对意外触及带电部件有足够的防护。在正常使用状态下或取下可拆卸部件后，仍能防止人与带电部件的意外接触。按 6.4.1 进行试验时，试验探棒不应触及带电部件。

5.2.3.2 机房空调运动部件的放置或封盖，应在正常使用中对人身伤害提供充分的防护，其防护性外壳、防护罩等类似部件应是不可拆卸部件，并具有足够的机械强度。按 6.4.2 进行试验时，试验探棒不应触及危险运动部件，且防护部件不应产生影响其他性能的不良后果。

5.2.3.3 机房空调室外部分的防水等级不应低于标称值，并至少达到 GB/T 4208 中 IPX4 的要求。

5.2.4 绝缘电阻

机房空调的绝缘电阻（冷态）不应小于 $2M\Omega$ 。

5.2.5 泄漏电流

机房空调的泄漏电流不应超过 $2mA/kW$ （名义制冷消耗功率），最大值不应超过 $30mA$ 。

5.2.6 电气强度

机房空调在进行电气强度试验的过程中，应无击穿和闪络现象发生。

5.2.7 接地装置

5.2.7.1 机房空调应具有永久可靠的保护接地装置，易触及的金属部件应与接地装置可靠连接。机房空调的接地端子及其夹紧装置除做保护接地用途外，不应兼做其他用途；机房空调的接地装置连接应充分牢固，保护接地电路的部件，应是具有足够耐腐蚀的金属；保护接地电路应按照 GB/T 5226.1—2019 中 8.2 规定进行标识。

5.2.7.2 机组的保护接地电路应具有连续性。按 6.4.5 中 b) 的方法试验，测得的最大电压降不应超过表 7 规定的值。名义制冷量不大于 $24.36kW$ 的机房空调，或接地电阻测试设备能满足 1.5 倍额定电流的条件，按 GB 4706.1—2005 中 27.5 的规定进行接地电阻的试验，接地电阻值不应超过 0.1Ω 。

表7 保护接地电路的最大电压降

被测保护导线支路最小有效截面积 mm^2	最大电压降（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

5.3 电磁兼容

5.3.1 机房空调的端子电压、骚扰功率、断续干扰不应超过 GB 4343.1 规定的干扰特性允许值。

5.3.2 机房空调的谐波电流不应超过 GB 17625.1 规定的 A 类设备的谐波电流限值，且不应或超过 GB/T 17625.8 规定的谐波电流限值，机房空调的总谐波电流不应超过 GB/T 17625.8 规定的谐波电流限值。

5.3.3 机房空调应满足 GB/T 4343.2 中对 II 类器具的抗扰度要求。

5.4 密封性

机房空调制冷系统的各部分不应有制冷剂泄漏。

5.5 强度

机房空调的水系统应具有足够的强度，在整个压力试验的过程中，各管路部件及连接处应无异常变形和渗漏。

5.6 运转

机房空调出厂前试运转时应能正常启动，且运转过程中无异常。

5.7 风量

机房空调实测的实际空气状态下的风量不应小于明示值的 95%。

5.8 名义制冷性能

5.8.1 机房空调机在机械制冷模式和自然冷却模式 II 工况条件下，实测的名义制冷量不应小于明示值的 95%。

5.8.2 机房空调在自然冷却模式 I 工况条件下，实测的名义制冷量不应小于机械制冷模式名义制冷量明示值的 55%。

5.8.3 机房空调机在机械制冷模式和自然冷却模式 II 工况条件下，实测的名义制冷消耗功率不应大于明示值的 110%。

5.8.4 机房空调在自然冷却模式 I 工况条件下，实测的制冷消耗功率不应大于自然冷却模式名义制冷消耗功率明示值的 110%。

5.8.5 机械制冷型、复合制冷型机房空调在机械制冷模式和自然冷却模式 II 工况条件下，实测的名义制冷能效比不应小于明示值的 95%。

5.8.6 机械制冷型、复合制冷型的名义制冷能效比不应小于表 8 的规定，且不小于明示值的 95%，冷冻水型机房空调的实测名义制冷能效系数不应小于表 9 的规定，且不小于明示值的 95%。

5.8.7 机械制冷型、复合制冷型机房空调在机械制冷模式和自然冷却模式 II 工况条件下，实测的显热比不应低于明示值，且标准回风温度型机房空调不小于 0.90，高回风温度型的机房空调不小于 0.95。

5.8.8 机械制冷型、复合制冷型机房空调在机械制冷模式和自然冷却模式 II 工况条件下，实测的冷风比应满足以下要求：

a) 低回风温度型： $\leq 4.0 \text{ W}/(\text{m}^3/\text{h})$ ；

b) 标准回风温度型： $\leq 5.0 \text{ W}/(\text{m}^3/\text{h})$ 。

表 8 名义制冷能效比限定值

机组型式	机组类型	EER
风冷式	标准回风温度型	3.30
	低回风温度型	2.80
水冷式	标准回风温度型	3.60
	低回风温度型	3.10
蒸发冷却式	标准回风温度型	3.45
	低回风温度型	2.90

表9 冷冻水型机房空调名义制冷能效系数限值

机组型式	与服务器相对位置	机组类型	EEC
盘管式	房间级	标准回风温度型	25
		低回风温度型	15
	列间级	标准回风温度型	40
		低回风温度型	30
	机柜级	标准回风温度型	80
		低回风温度型	60
水冷热管式	房间级	标准回风温度型	23
		低回风温度型	13
	列间级	标准回风温度型	38
		低回风温度型	28
	机柜级	标准回风温度型	78
		低回风温度型	58

5.9 全年能效

机房空调的实测的全年能效比不应小于表10、表11或表12的规定，且不小于明示值的95%。

表10 机械制冷型（定频型）机房空调的全年能效比限值

机组型式	机组类型	AEER
风冷式	标准回风温度型	6.10
	低回风温度型	4.10
水冷式	标准回风温度型	7.10
	低回风温度型	5.10
蒸发冷却式	标准回风温度型	6.60
	低回风温度型	4.60

表11 机械制冷型（变频型）机房空调的全年能效比限值

机组型式	机组类型	AEER
风冷式	标准回风温度型	6.40
	低回风温度型	4.40
水冷式	标准回风温度型	7.40
	低回风温度型	5.40
蒸发冷却式	标准回风温度型	6.90
	低回风温度型	4.90

表12 复合制冷型机房空调全年能效比限值

机组型式	机组类型	AEER
热管复合式	标准回风温度型	8.20

机组型式	机组类型	AEER
	低回风温度型	5.75
乙二醇经济冷却器复合式	标准回风温度型	6.50
	低回风温度型	4.90

5.10 最大负荷制冷

机房空调最大负荷制冷试验的过程中，机房空调能连续正常运行，各部件无损坏，过载保护器不应跳开。

5.11 低温制冷

机房空调在低温制冷工况下应能正常启动，运行过程中安全装置不应跳开，蒸发器表面不应结霜或结冰。

5.12 凝露

机房空调在凝露工况下运行时，符合以下规定：

- a) 不应有凝结水从排水口以外的地方溢出或吹出；
- b) 机组外表面及出风口不应有水滴下；
- c) 室内送风不应带有水滴。

5.13 加湿量

对于带有加湿功能的机房空调，其实测加湿量不应小于明示值的 95%。

注：加湿量的明示值保留 1 位小数。

5.14 再加热量

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

5.15 水阻力

按表 1~表 4 规定的名义制冷工况下进行试验时，水冷式机房空调的水压压降不应大于 100kPa，冷冻水式机房空调的水压压降不应大于 150kPa，且不大于水压压降明示值的 110%。如果使用乙二醇溶液，其压降不应大于 225kPa，且不大于压降明示值的 110%。

5.16 噪声

5.16.1 机房空调实测的噪声不应大于表 13~表 14 规定的限值，且不大于明示值+3dB(A)。

5.16.2 机械制冷型、复合制冷型机房空调限值按表 13 的规定，冷冻水型机房空调的噪声按表 14 的规定。

表 13 机械制冷型、复合制冷型机房空调噪声限值（声压级）

与服务器的相对位置	名义制冷量/W	室内侧/dB(A)	室外侧/dB(A)
房间级	≤50 000	74	67
	>50 000	77	69
列间级	≤50 000	78	69
	>50 000	81	71
机柜级	—	73	68

表 14 冷冻水型机房空调噪声限值（声压级）

与服务器的相对位置	名义制冷量 W	室内侧 dB(A)	室外侧 dB(A)
房间级	≤50 000	72	68
	>50 000	75	69
列间级	≤50 000	78	70
	>50 000	79	71
机柜级	—	60	64

5.17 使用工况下性能

- 5.17.1 机房空调实测的制冷量、显热制冷量不应小于明示值的 95%。
- 5.17.2 机房空调实测的制冷消耗功率不应大于明示值的 110%。
- 5.17.3 机械制冷型、复合制冷型机房空调实测的能效比、显热能效比不应小于明示值的 95%。
- 5.17.4 冷冻水型机房空调的实测制冷能效系数、显热能效系数不应小于明示值的 95%。
- 5.17.5 机房空调实测的显热比应不低于明示值。
- 5.17.6 机房空调实测的冷风比应不高于明示值。
- 5.17.7 机房空调的实测的全年能效比、显热全年能效比不应小于明示值的 95%。
- 5.17.8 机房空调实测的部分负荷全年能效比、部分负荷显热全年能效比不应小于明示值的 95%。
- 5.17.9 机房空调实测的噪声不应大于明示值。

5.18 空气过滤性能

机房空调的空气过滤器等级应不低于 GB/T 14295—2019 中的 C4 等级。

5.19 工作模式切换

复合制冷型机房空调，在各模式下应能实现自动切换，且切换后机组应能正常运转。

5.20 控制要求

5.20.1 电源适应性

机房空调的电源适应性满足以下规定：

- a) 机房空调在额定电压±10%、额定频率±2Hz 范围内应能正常工作；
- b) 机房空调应具有电源故障报警；
- c) 机房空调应具备断电自启功能，当供电恢复后，机房空调应能自行启动；
- d) 机房空调应具备断电记忆功能，当供电恢复后，机房空调应保持断电前的参数设定和运行状态；
- e) 机房空调应具备延时启动功能，延时启动时间应不超过 5 min。

5.20.2 显示和存储功能

机房空调的显示和存储功能满足以下要求：

- a) 机房空调宜配置显示屏，当适用时，应能显示如温度、湿度等参数；能显示如调节阀、风机、压缩机等部件的运行状态；
- b) 机房空调应能存储、显示故障和报警记录。

5.20.3 报警与保护功能

当警报被触发后，机房空调能显示报警信息，且根据预设的控制逻辑，机房空调能执行相应动作。当适用时，机房空调应具备的报警功能包括：

- a) 电源故障报警；
- b) 制冷系统高/低压报警；
- c) 压缩机过热/过载报警；
- d) 滤网堵塞/风压低报警；
- e) 温度过高/低报警；
- f) 风机故障报警；
- g) 电热器故障报警；
- h) 加湿器故障报警；
- i) 水流量报警。

5.20.4 远程控制功能

5.20.4.1 机房空调应可通过通讯（通信）接口远程获取监控对象的参数及运行状态（模拟量），如温度、湿度、风机转速等，监控对象的参数及运行状态应与机房空调显示屏显示的状态一致。

5.20.4.2 机房空调应可通过通讯（通信）接口远程获取监控对象的工作状态，如机房空调工作模式、报警信息等，监控对象的参数应与机房空调显示屏显示的状态一致。

5.20.4.3 机房空调应可通过通讯（通信）接口远程发出特定指令，使机房空调执行相应动作，如开启机房空调，监控对象的参数及运行状态应与机房空调显示屏显示的状态一致。

5.20.4.4 机房空调应可通过通讯（通信）接口远程设定机房空调参数，如调节风机转速、调节阀门开度等，监控对象的参数及运行状态应与机房空调显示屏显示的状态一致。

5.21 漂水率

蒸发冷却式机房空调的漂水率不应大于 0.01%。

6 试验方法

6.1 试验条件

6.1.1 场地环境

6.1.1.1 测试间应有足够的空间，以确保机房空调符合安装要求。

6.1.1.2 试验时，机房空调附近的空气流速不应超过 2.5 m/s。

6.1.2 试验资源

6.1.2.1 供电电源应能提供机房空调所需的额定电压和额定频率，且满足以下要求：

- a) 频率偏差不应大于 $\pm 0.5\text{Hz}$ ；
- b) 电压偏差不应大于 $\pm 5\%$ 额定电压。

6.1.2.2 冷却水水质应符合 GB/T 50050 的规定。

6.1.2.3 对配备电极式加湿器的机房空调，加湿量试验用水的电导率应调整到 $(300\sim 315)\ \mu\text{S}/\text{cm}$ 。

6.1.3 仪器仪表

试验用仪器仪表的型式及准确度应符合 GB/T 17758 的规定，并经计量检验部门检定或校准合格，在适用的有效期内。

6.1.4 工装设备

- 6.1.4.1 机房空调空气侧干、湿球温度的测量应符合 GB/T 17758 的规定。
- 6.1.4.2 机房空调水侧压力损失和温度的测量应符合 GB/T 10870、GB/T 18430 的规定。
- 6.1.4.3 机房空调连接风管的尺寸、静压测量位置应符合附录 B 的规定。

6.2 安装

- 6.2.1 被试机组应安装稳固，满足产品安装使用说明书的要求或符合制造商的有关规定。
- 6.2.2 按铭牌标注的制冷剂类型和充注量（铭牌未标注的按设计值）充注制冷剂，试验过程中不应再调整制冷剂的充注量。
- 6.2.3 房间应有足够的容积，使空气循环和正常运行时有相同的条件，房间空调装置处理空气的流量应不小于室外部分空气流量，并按要求的工况条件处理后低速均匀送回室外侧试验房间。机房空调宜置于房间的中心位置。
- 6.2.4 房间和机房空调室外部分有空气排出一侧之间的距离不小于 1.8m，机房空调其他表面和房间表面之间的距离不小于 0.9m。当机房空调配备多台室外机时，各台室外机表面之间的距离不应小于 0.9m。
- 6.2.5 机房空调按额定电压和额定频率供电。

6.3 数据处理

- 6.3.1 试验过程中，各工况参数的允差应符合 GB/T 17758 的规定。
- 6.3.2 数据的采集和处理应符合 GB/T 17758 的规定。

6.4 安全试验

6.4.1 防触电保护试验

用不明显的力施加给 GB/T16842—2016 的 B 型试验探棒，使探棒通过开口伸到允许的任何深度，并在插入到任一位置之前、之中和之后转动或弯曲探棒，去试图触及带电部件。如果探棒无法插入开口，则在垂直的方向给探棒加力到 20 N，若此时探棒能够插入开口，则试验要在探棒成一定角度下重复。

6.4.2 对运动部件的防护试验

对运动部件的防护试验按以下步骤进行：

- a) 依据 GB/T 2423.55，用弹簧锤在防护外壳或防护罩的每一个可能的薄弱点上用 0.5J 的冲击能量冲击 3 次；
- b) 用一个类似于 GB/T16842—2016 中的 B 型试验探棒施加一个不超过 5N 的力，去试图触及危险运动部件。

注：该试验探棒具有一个直径为 50 mm 的圆形限位板，以替代原来的非圆形限位板。

6.4.3 防护等级试验

对机房空调的室外部分按 GB/T 4208 进行相应等级的防水试验，结束后立即按 6.4.5 和 6.4.6 进行泄漏电流和电气强度的试验。

6.4.4 绝缘电阻试验

采用额定电压为 500V 的绝缘电阻计测量机房空调带电部件与易触及的金属部件之间的绝缘电阻。

6.4.5 泄漏电流试验

机房空调处于室温，且不连接电源的情况下进行试验，在机房空调带电部件与易触及的金属部件之间施加如下的交流电压，并在施加试验电压后的 5s 内测量其泄漏电流：

- a) 对单相机组为 1.06 倍额定电压；
- b) 对三相机组为 1.06 倍额定电压除以 $\sqrt{3}$ 。

6.4.6 电气强度试验

机房空调处于室温，且不连接电源的情况下进行试验，在机组带电部件与易触及的金属部件之间加一个频率为 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）。

注：在控制电路的电压范围内，在对地电压值为交流（有效值）或直流 30V 以下的控制回路中应用的电子器件，可免去电气强度测试。

6.4.7 接地装置试验

机房空调的接地装置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) 对保护接地电路连续性的试验，从空载电压不超过 12 V（交流或直流）的电源取得电流，使该电流轮流在接地端子与每个易触及金属部件之间通过。

6.5 电磁兼容试验

6.5.1 端子电压、骚扰功率、断续干扰试验按 GB 4343.1 的规定进行。

6.5.2 谐波电流、总电流谐波畸变率试验按 GB 17625.1、GB/T 17625.8 的规定进行。

6.5.3 抗扰度试验按 GB/T 4343.2 的规定进行。

6.6 密封性试验

机房空调在铭牌标示的制冷剂充注量下进行密封性试验。试验符合以下规定：

- a) 制冷量 28000W 及以下的机房空调，用灵敏度为 $1 \times 10^{-6} \text{Pa} \cdot \text{m}^3/\text{s}$ 的制冷剂检漏仪进行检验；
- b) 制冷量 28000W 以上的机房空调，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。

6.7 强度试验

机组水路系统进行 1.25 倍设计压力的液压试验或者 1.15 倍设计压力的气压试验，保压 10 min 以上，检查机组水系统的变形、渗漏等异常情况。

6.8 运转试验

机房空调在额定电压和额定频率下进行通电试运转。

6.9 风量

机房空调表 1~表 4 规定的风量工况条件下，按 GB/T 17758 规定的方法进行风量试验。

6.10 名义制冷性能试验

6.10.1 机房空调表 1~表 4 规定的名义制冷工况条件下，按 GB/T 17758 规定的方法进行名义制冷量试验，并在试验的同时测量机房空调的显热制冷量、名义制冷消耗功率、风量等，进而计算出显热比、冷风比。

6.10.2 按附录 B 中图 B.2 制作的风管，应对静压进行修正，机房空调应在制造商规定的静压减去按公式（1）计算得到的修正值的静压下进行试验。

$$\Delta ESP = 1.34 \times \rho \times \left(\frac{V}{2} \right)^2 \dots\dots\dots (1)$$

式中:

ΔESP ——静压修正值, 单位为帕 (Pa);

ρ ——机房空调出风空气密度, 单位为千克每立方米 (kg/m^3);

V ——机房空调出口风速, 单位为米每秒 (m/s)。

6.10.3 风冷式机房空调的制冷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。

6.10.4 水冷式机房空调以 A 工况实测制冷量的 3% 作为冷却水循环泵和冷却塔风机的消耗功率。

6.10.5 冷冻水型机房空调能效系数按公式 (2) 计算:

$$EEC = \frac{Q_s}{P + \frac{\Delta P_L \times L_L}{\eta}} \dots\dots\dots (2)$$

式中:

EEC ——能效系数, 单位为瓦每瓦 (W/W);

Q_s ——供冷量, 单位为瓦 (W);

P ——风机及控制系统功率, 单位瓦 (W);

ΔP_L ——水阻力, 单位为帕 (Pa);

L ——水流量, 单位为立方米每秒 (m^3/s);

η ——水泵效率, 取 0.65。

6.11 全年能效试验

机房空调的全年能效比按附录 C 规定的试验和计算方法获得。

6.12 最大负荷制冷试验

机房空调在表 1~表 4 规定的最大负荷制冷工况下, 以接近名义制冷工况条件下的运行状态, 连续运行 1h, 停机 3min, 再启动运行 1h。

6.13 低温制冷试验

机房空调在表 1~表 4 规定的低温制冷试验工况下, 以接近名义制冷工况条件下的运行状态, 连续运行 4h。

6.14 凝露试验

机房空调的凝露试验按以下步骤进行:

- 在符合制造商规定的前提下, 将机房空调的温度控制器、风机调速器等调节到最易凝结水的状态, 并将接水盘注满水达到排水口位置;
- 在额定频率和额定电压下, 机房空调按表 1~4 规定的凝露工况运行;
- 启动被试机机组, 达到稳定状态后再连续运行 4h。

6.15 加湿量试验

- 6.15.1 按表 1~4 规定的加湿量试验工况下和附录 D 规定的方法进行试验。
- 6.15.2 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。
- 6.15.3 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。

6.16 再加热量试验

6.16.1 机房空调再加热量试验在不开启制冷和加湿的状态下进行, 再加热量包括再加热器、风机电机、电气控制设备等的消耗功率。

6.16.2 机房空调再加热量试验时的风档应与名义制冷量试验时风档保持一致。

6.17 水阻力试验

机房空调的水阻力试验在名义工况制冷性能试验时, 按 GB/T 18430.1 的规定的方法进行。

6.18 噪声试验

机房空调的噪声试验按附录 E 规定的方法进行。

6.19 使用工况性能

指定一负荷率或一组使用工况, 按 6.10 条规定的方法进行试验。

注: 机房空调的显热全年能效参考附录 F 规定的方法进行试验和计算。

6.20 空气过滤性能试验

机房空调的空气过滤性能试验按 GB/T 14295 规定的方法进行。

6.21 工作模式切换试验

工作模式切换试验按以下步骤进行:

- a) 机房空调在表 1 规定的机械制冷循环名义工况条件下以机械制冷模式运行, 达到稳定状态后, 连续运行 20min;
- b) 降低室外测温度, 使其达到制造商设定的切换温度, 机房空调在第二种工作模式下达到稳定状态后, 连续运行 20min。若机房空调未能自动切换工作模式, 则继续降低室外侧温度, 直至机房空调自动切换第二种工作模式, 此时记录室外侧的温度;
- c) 继续降低室外侧温度, 使其达到制造商设定的切换温度, 机房空调在第三种模式下达到稳定状态后, 连续运行 20min。若机房空调未能自动切换工作模式, 则继续降低室外侧温度, 直至机房空调自动切换第三种工作模式, 此时记录室外侧的温度;
- d) 继续降低室外侧温度, 使其达到制造商设定的下一模式的切换温度, 直至机房空调的每种工作模式均进行不少于 20min 运转, 同时记录室外侧温度;
- e) 升高室外侧温度, 使其达到制造商设定的切换至机械制冷循环的温度, 达到稳定状态后, 连续运行 20min。

6.22 控制要求试验

6.22.1 电源适应性

机房空调的电源适应性测试按下述方法进行试验:

- a) 将机房空调的输入电压、频率至 5.19.1 要求的上、下限值, 查看机房空调是否能正常启动和运转;
- b) 断开机房空调任意一相的电源, 查看机房空调是否有报警信息;
- c) 开启机房空调使其正常运转 10min, 之后断开电源, 1min 后恢复供电, 查看机房空调是否能

自动启动；

- d) 开启机房空调使其正常运转 10min，记录机房空调的设定温度等参数，之后断开电源，1min 后恢复供电，查看机房空调自启动后的设定温度等参数是否与断电之前的参数一致；
- e) 开启机房空调使其正常运转 10min，记录机房空调的设定温度等参数，之后断开电源，1min 后恢复供电，记录机房空调自恢复供电至启动的时间间隔。

6.22.2 显示和存储功能

6.22.2.1 开启机房空调使其正常运转 10min，查看机组显示屏上是否能显示机组和运行状态，如温度、湿度参数，风机、压缩机等部件的运行状态。

6.22.2.2 模拟机房空调所具有的报警功能，查看机房空调是否存储了相应的报警记录。

6.22.3 报警与保护功能试验

依次模拟机房空调所具有的报警功能，查看机组是否显示报警信息。

6.22.4 远程控制功能试验

6.22.4.1 连接机房空调的通讯至 PC 端，在 PC 端的监控界面内查看机房空调的运行状态、监控对象参数，同时查看 PC 端监控的运行状态、监控对象与机房空调显示屏显示的参数和状态的一致性。

6.22.4.2 连接机房空调的通讯至 PC 端，在 PC 端的监控界面内查看机房空调的工作状态，同时查看 PC 端监控的工作状态与机房空调显示屏显示的参数和状态的一致性。

6.22.4.3 连接机房空调的通讯至 PC 端，在 PC 端的监控软件输入特定指令，检查机房空调能否执行相关指令，同时查看 PC 端监控的工作状态与机房空调显示屏显示的工作状态的一致性。

6.22.4.4 连接机房空调的通讯至 PC 端，在 PC 端的监控软件改变机房空调参数，检查机房空调能否执行相关指令，同时查看 PC 端监控的参数与机房空调显示屏显示的参数的一致性。

6.23 漂水率试验

按 JB/T 11530 规定的试验方法测量漂水率。

6.24 其他试验

6.24.1 盐雾试验

机组电镀件的盐雾试验按 GB/T 2423.17 的规定进行，试验周期为 24 h。试验前，电镀件表面应清洗除油；试验后，应先用清水冲掉残留在表面的盐分，然后再检查电镀件的腐蚀情况。

6.24.2 涂层附着力试验

在涂装件外表面任取 10mm×10mm 大的面积，用新刀片纵横各划 11 条间隔 1mm、深达底材的平行切痕。用医用氧化锌胶布贴牢划痕部分，然后沿其中一组划痕的方向快速撕下胶布。检查划痕范围内漆膜脱落的格数（每小格漆膜保留不足 70% 的视为脱落），并以对 100 的比值评定附着力。

6.24.3 有害物质含量

机组控制系统硬件的有害物质含量应按 GB/T 26572 的规定进行。

7 检验规则

7.1 出厂检验

每台机房空调应做出厂检验，检验项目和试验方法按表 15 的规定。

表 15 检验项目

序号	检验项目		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 6.2.4
2	安全 要求	防护要求	√	√	√	5.2	6.4.1~6.4.3
3		绝缘电阻	√	√	√		6.4.4
4		泄漏电流	√	√	√		6.4.5
5		电气强度	√	√	√		6.4.6
6		接地装置	√	√	√		6.4.7
7	电磁兼容		—	√	√	5.3	6.5
8	密封性		—	√	√	5.4	6.6
9	强度		√	√	√	5.5	6.7
10	运转		√	√	√	5.6	6.8
11	风量		—	√	√	5.7	6.9
12	名义制冷性能		—	√	√	5.8	6.10
13	全年能效		—	√	√	5.9	6.11
14	最大负荷制冷		—	—	√ ^a	5.10	6.12
15	低温制冷		—	—	√ ^a	5.11	6.13
16	凝露		—	—	√	5.12	6.14
17	加湿量		—	√	√	5.13	6.15
18	再加热量		—	√	√	5.14	6.16
19	水阻力		—	√	√	5.15	6.17
20	噪声		—	√	√	5.16	6.18
21	使用工况性能		—	—	√	5.17	6.19
22	空气过滤性能		—	√	√	5.18	6.20
23	工作模式切换		—	—	√	5.19	6.21
24	控制 要求	电源适应性	—	—	√	5.20.1	6.22.1
25		显示和存储功能	—	—	√	5.20.2	6.22.2
26		报警与保护功能	—	—	√	5.20.3	6.22.3
27		远程控制功能	—	—	√	5.20.4	6.22.4
28	漂水率		—	√	√	5.21	6.23

7.2 抽样检验

批量生产的机房空调应进行抽样检验。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。

抽样检验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13的规定。

7.3 型式检验

7.3.1 新产品或定型产品作重大改进时，第一台产品应作型式检验，检验项目按表15的规定。

7.3.2 型式检验应每三年进行一次。

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，铭牌应符合 GB/T 13306 的规定。

8.1.2 铭牌上应标示下列内容：

- a) 产品名称和型号；
- b) 制造商的名称；
- c) 主要性能参数（见 8.1.3）；
- d) 出厂编号；
- e) 制造年月；
- f) 当使用可燃性制冷剂时，应在铭牌或其他明显位置上进行标识该标识。应满足 GB 2894—2008 中所示的 2-2 警示符号“当心火灾”标志要求，标志的垂直高度应不小于 10mm，并且无须着色。

8.1.3 铭牌上标示的主要性能参数应包括以下内容：

- a) 额定电压、额定频率；
- b) 制冷剂编号；
- c) 制冷剂额定充注量；
- d) 风量
- e) 机外静压
- f) 名义制冷量；
- g) 名义制冷消耗功率（机械制冷模式）；
- h) 名义制冷消耗功率（自然冷却模式）
- i) 显热比；
- j) 加湿量（当配有加湿器时）；
- k) 再加热量（当配有再加热器时）；
- l) 全年能效比；
- m) 回风温度类型或名义工况条件；
- n) 噪声；
- o) 质量。

注 1：名义制冷消耗功率（自然冷却模式）适用于复合制冷型机房空调。

注 2：名义制冷消耗功率（自然冷却模式）对应的工况条件为表 3、表 4 的自然冷却 II。

8.1.4 当需要明示机房空调在使用工况下的性能，应相应的地方（如铭牌、说明书等）还应标示出使用工况条件下机组的性能参数。

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

8.2 包装

8.2.1 机房空调在包装前应进行清洁处理。制冷量小于 28000W 的机房空调宜充注额定量制冷剂；制冷量大于或等于 28000W 的机房空调可充入额定量的制冷剂，也可充入干燥氮气，压力可控制在

0.03MPa~0.1MPa 范围内。各部件应清洁、干燥，易锈部件应涂防锈剂。

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) 制造商的名称；
- 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。有关包装、储运标志应符合 GB/T 6388 和 GB/T 191 的有关规定。

8.2.4 每台机房空调出厂时应随带下列技术文件：

- a) 产品合格证，内容应包括：
 - 1) 产品型号和名称；
 - 2) 产品出厂编号；
 - 3) 检验员签字或印章；
 - 4) 检验日期。
- b) 产品说明书，内容应包括：
 - 1) 产品型号和名称、适用范围、本文件的编号、接风管型机房空调的空气动力特性曲线和噪声；
 - 2) 产品的结构示意图、制冷系统图、电路图及接线图；
 - 3) 备件目录和必要的易损零件图；
 - 4) 安装说明和要求；
 - 5) 使用说明、维修和保养注意事项。
- c) 装箱单。

8.3 运输和贮存

8.3.1 机房空调在运输和贮存过程中不应碰撞、倾斜、或遭受雨雪淋袭。

8.3.2 机房空调应贮存在干燥通风良好的场所。

附录 A
(资料性)
数据中心和通信机房用冷却设备产品体系

数据中心和通信机房用冷却设备的典型产品及其所对应的标准见表A.1。

表 A.1 机房空调产品体系

产品种类		产品名称	对应标准	备注
出风类产品	机械制冷型	空气调节机	GB/T 19413	
	自然冷却型	间接蒸发冷却空调机组	JB/T 14641	间接蒸发冷却
		露点间接蒸发冷却空调机组	JB/T 14643	间接蒸发冷却
		蒸发式冷气机	JB/T 14071	直接蒸发冷却
		制冷剂泵-压缩机双循环单元式空气调节机	JB/T 14069	氟泵双循环
		机柜空调	在研	
	冷冻水型	空气调节机	GB/T 19413	
出水类产品	机械制冷型	冷水机组	GB/T 18430.1	
	自然冷却型	间接蒸发冷却冷水机组	JB/T 14640	间接蒸发冷却
		露点间接蒸发冷却冷水机组	JB/T 14642	间接蒸发冷却

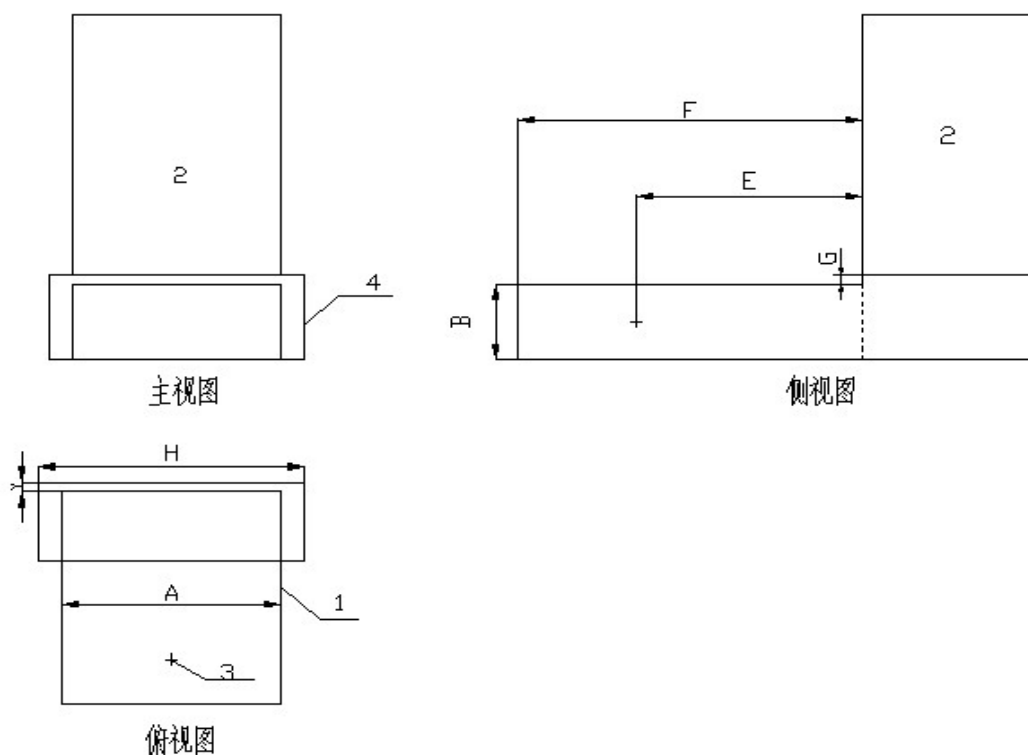
附录 B
(规范性)
机房空调出风静压测量

B.1 水平送风

水平送风式机房空调的连接管道的尺寸和静压测量应符合 GB/T 17758 附录 A 的规定。

B.2 下送风

下送风式机房空调的连接管道按下图制作，静压测量应符合 GB/T 17758 附录 A 的规定。



标引序号说明：

1——风管；2——被试机组；3——出风静压测点；4——静压箱；

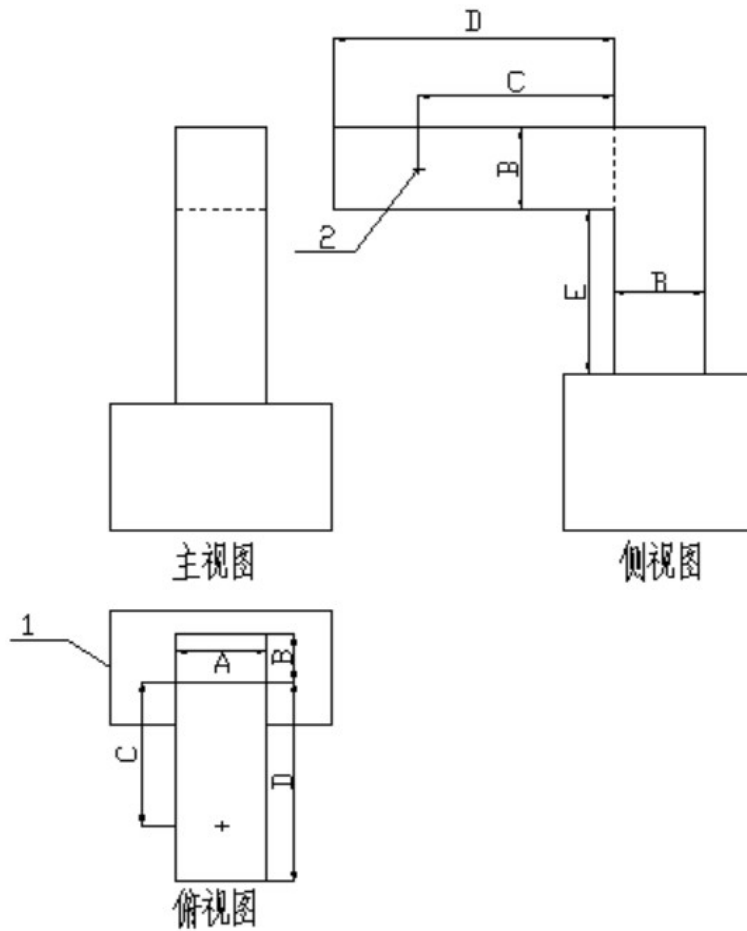
A——被试机组出风口宽；B——风管高度；H——静压箱宽度；X——机组宽度

注：B = 60cm； $E \geq 2 \times \sqrt{A \times B}$ ； $F \geq 2.5 \times \sqrt{A \times B}$ ； $G \geq 5\text{cm}$ ； $H \geq 1.2 \times X$ ； $Y \geq 5\text{cm}$ 。

图 B.1 下送风式风管

B.3 上送风

上送风式机房空调的连接管道的尺寸和静压的测量可按 GB/T 17758 附录 A 的规定，也可按照下图制作。



标引序号说明：

1——被试机组；2——静压测点；A——机房空调出风口长度；B——机房空调出风口宽度；
C——静压测点距离；D——风管长度；E——风管高度；

注： $C \geq 2 \times \sqrt{A \times B}$ ； $D \geq 2.5 \times \sqrt{A \times B}$ ； $E \geq 1.25 \times \sqrt{A \times B}$ 。

图 B.2 上送风式风管

附录 C
(规范性)
机房空调全年能效试验方法

C.1 工况条件

试验工况按表 5~6 的规定或制造商指定的使用工况。

C.2 运行条件

C.2.1 全年能效比、部分负荷全年能效比试验时，B、C、D、E 工况条件下机房空调的实测风量应在 A 工况条件下实测风量的±5%范围内。

C.2.2 部分负荷全年能效比试验时，机房空调在 A、B、C、D、E 五个工况条件下按制造商规定的负荷率运行。

C.2.3 全年能效比试验时，B、C、D、E 工况条件下机房空调的实测制冷量不应小于 A 工况条件下机房空调实测的名义制冷量。

C.2.4 部分负荷全年能效比试验时，B、C、D、E 工况条件下机房空调的实测制冷量不应小于 A 工况条件下机房空调实测的制冷量。

C.2.5 全年能效比、部分负荷全年能效比试验时，机房空调可根据其控制逻辑，可在 B、C、D、E 工况条件下开启自然冷却功能。

C.2.6 B、C、D、E 工况条件下机房空调的出风静压应与 A 工况一致。

C.2.7 带自然冷却功能的机房空调进行全年能效比、部分负荷全年能效比试验时，应记录机房空调的运行状态。

C.3 温度分布系数

全国各典型城市的温度分布系数见表 C.1。本文件选取北京作为典型城市，采用北京的温度分布系数统一考核机房空调的全年能效比、部分负荷全年能效比。

必要时可依据机组的使用地区选取合适的典型城市进行全年综合制冷性能的评价。

表 C.1 温度分布系数

温度分布系数	Ta	Tb	Tc	Td	Te
城市	温度区间/°C				
	≥30	≥20, <30	≥10, <20	≥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	0.0%	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%

温度分布系数	Ta	Tb	Tc	Td	Te
城市	温度区间/°C				
	≥30	≥20, <30	≥10, <20	≥0, <10	<0
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%
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。

C.4 计算方法

G.4.1 机房空调的全年能效比按公式 (C.1) 计算：

$$AEER = \frac{I}{\left(\frac{I}{EER_a} \times T_a + \frac{I}{EER_b} \times T_b + \frac{I}{EER_c} \times T_c + \frac{I}{EER_d} \times T_d + \frac{I}{EER_e} \times T_e \right)} \quad \dots (C.1)$$

式中：

$AEER$ ——机房空调的全年能效比，单位为瓦每瓦（W/W）；

$EER_a \sim EER_e$ ——A~E 工况条件下的能效比，单位为瓦每瓦（W/W）；

$T_a \sim T_e$ ——A~E 工况条件下的温度分布系数。

G. 4. 2 机房空调的部分负荷全年能效比按公式（C.2）计算：

$$PAEER = \frac{1}{\left(\frac{1}{PEER_a} \times T_a + \frac{1}{PEER_b} \times T_b + \frac{1}{PEER_c} \times T_c + \frac{1}{PEER_d} \times T_d + \frac{1}{PEER_e} \times T_e \right)} \dots (C.2)$$

式中：

$PAEER$ ——机房空调的部分负荷全年能效比，单位为瓦每瓦（W/W）；

$PEER_a \sim PEER_e$ ——A~E 工况条件下的部分负荷能效比，单位为瓦每瓦（W/W）；

$T_a \sim T_e$ ——A~E 工况条件下的温度分布系数。

附录 D
(规范性)
机房空调加湿量试验方法

D.1 工况条件

试验工况按表 1~表 4 的规定。

D.2 运行条件

D.2.1 机房空调风路系统和氟管路布置和安装与制冷量试验时一致。

D.2.2 机房空调应自动控制加湿器的动作。

D.2.3 机房空调加湿量试验过程中，承压水箱内水温应保持 $20\pm 5^{\circ}\text{C}$ ，承压水箱的压力按制造商的规定。

D.2.4 承压水箱至机房空调加湿罐的管路应隔热，加湿量试验过程中，承压水箱及管路中的水温不应高于 25°C 。

D.2.5 机房空调的风量应与名义制冷量试验时的风量一致，其风量偏差不应超过 $\pm 5\%$ ，风量偏差按公式 (D.1) 计算。

$$\delta = \left| \frac{Q_1 - Q_2}{Q_1} \right| \times 100\% \dots\dots\dots (D.1)$$

式中：

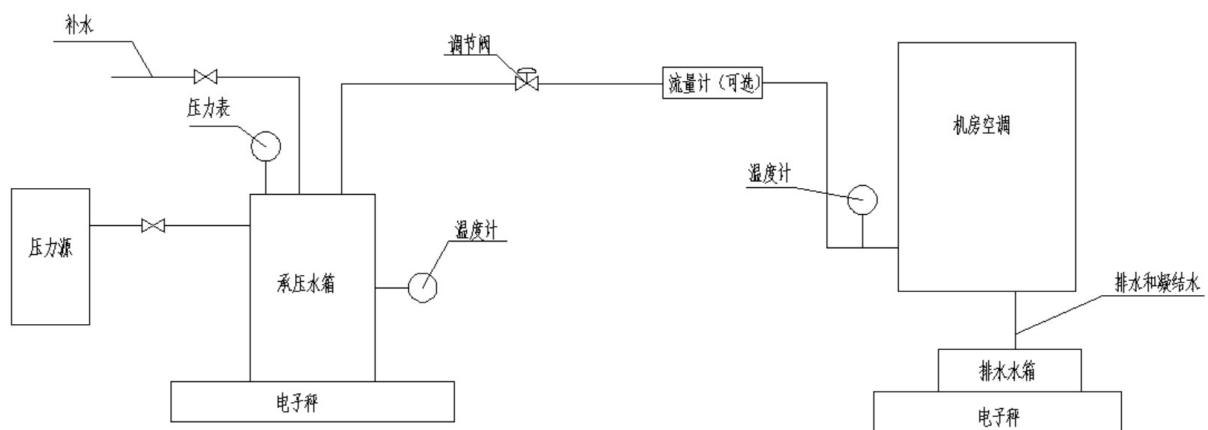
δ —风量偏差；

Q_1 —名义制冷试验时的风量，单位为立方米每小时 (m^3/h)；

Q_2 —加湿量试验时的风量，单位为立方米每小时 (m^3/h)。

D.3 测量装置

D.3.1 加湿量试验的测量装置见图 D.2。



图D.2 加湿量试验装置

D.3.2 加湿消耗功率应采用积算式功率仪表测量。

D.4 试验方法

D.4.1 预测试

D.4.2.1 按图 D.2 连接加湿量试验装置，调节工况使其达到表 1~表 4 的加湿量试验工况。打开图 D.2 中的调节阀，使机房空调加湿罐补满水。读取承压水箱和排水水箱的重量，分别记为 M_1' 和 M_2' 。

D.4.2.2 设置机房空调进入加湿模式，开启机房空调。机房空调应进行不少于 40min 的持续运行，期间应观察机房空调的补水和排水是否正常。

D.4.2.3 预测试的阶段的最后 15min 内，机房空调出风干球和湿球温度与平均值的最大偏差不应超过 $\pm 0.3^\circ\text{C}$ 。

D.4.2 加湿量试验

D.4.2.1 预测试阶段应在机房空调加湿罐进行补水后立即结束，进行加湿量正式测试，同时分别读取承压水箱和排水水箱的重量，记为 M_1 和 M_2 。

D.4.2.2 机房空调应进行不少于 40min 的持续运行，且应至少包含 4 个加湿循环。试验期间应记录每一次补水后的承压水箱和排水水箱的重量，记录每一次加湿循环的时间，并计算加湿量的偏差变化率，偏差变化率应在 $\pm 5\%$ 以内（超出应重测），加湿量变化率按公式 (D.2) 计算。

D.4.2.3 加湿量试验应在机房空调加湿罐进行补水后立即结束，机房空调停止运行，同时分别读取承压水箱、排水水箱重量，记为 M_3 和 M_4 。

D.4.2.4 完整的加湿循环自机房空调加湿罐补水后开始，至机房空调加湿罐进行下一次补水后结束。

$$\delta = \left| \frac{M_1 - M_i}{M_1} \right| \times 100 \dots\dots\dots (D.2)$$

式中：

δ ——加湿量变化率；

M_1 ——第 1 个加湿循环的补水量，单位为千克 (kg)；

M_i ——第 2~4 个加湿循环的补水量，单位为千克 (kg)。

D.4.2.5 加湿消耗功耗应加湿系统自身的功耗，不包含风机、控制器件等的消耗功率。

D.4.3 加湿量计算

机房空调的加湿量按公式 (D.3) 计算：

$$H_m = \frac{(H_s - H_t) \times 60}{T} = \frac{((M_3 - M_1) - (M_4 - M_2)) \times 60}{T} \dots\dots\dots (D.3)$$

式中：

H_m ——加湿量，单位为千克每小时 (kg/h)；

H_s ——机房空调加湿罐补水量，单位为千克 (kg)；

H_t ——机房空调排水量，单位为千克（kg）；

T ——加湿时间，单位为小时（h）。

附录 E
(规范性)
机房空调噪声试验方法

E.1 测定场所

机房空调噪声的测定场所按 GB/T 17758 的规定。

E.2 测量仪器

机房空调噪声的测量仪器按 GB/T 17758 的规定。

E.3 安装与运行条件

E.3.1 机房空调应按制造商的安装要求连接所有辅助元件（包括过滤网和工厂制造的管路及附件）安装在噪声测定场所。

E.3.2 噪声测试期间，机房空调的工况条件应维持名义制冷工况条件，在额定电压和额定频率下运行 30min 后测量。

E.3.3 机房空调的状态应与名义制冷量测试时的状态一致，对于复合型机房空调，应在各个模式下的分别测量其噪声。

E.3.4 实际使用时带风管的机房空调进行噪声测试时，应连接风管，实际使用时不带风管的机房空进行噪声测试时，不连接风管。

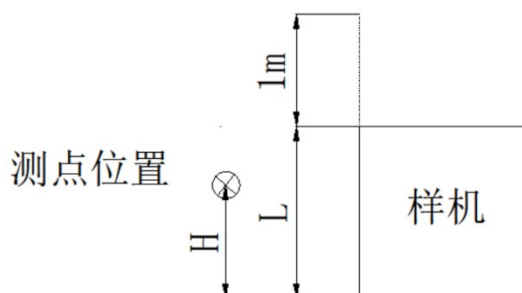
注：空调机的状态包括风扇转速、压缩机转速等。

E.4 测点位置

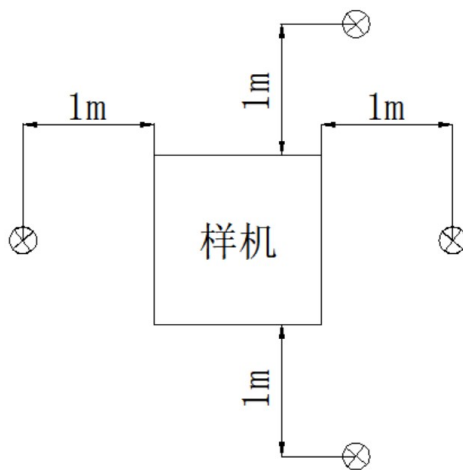
E.4.1 室外机

E.4.1.1 当空调机组只有一台室外机时应符合以下规定：

- a) 对于上送风式机组：测点的水平位置在机房空调四面距机组 1m 的中心位置，测点的高度（H）为机组高度（L）加 1m 后总高度的 1/2，共四个测点，按图 E.1 所示；
- b) 对于水平送风式机组：测点的水平位置在机房空调出风面和两侧面距离机组 1m 的中心位置，测点的高度（H）为机组高度加 1m 后的总高度的 1/2，共三个测点，按图 E.2 所示。



主视图

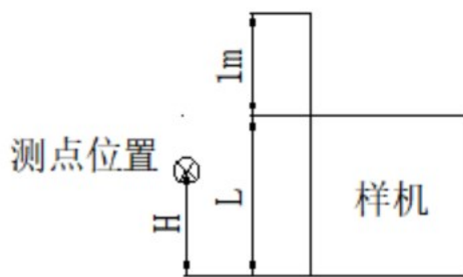


俯视图

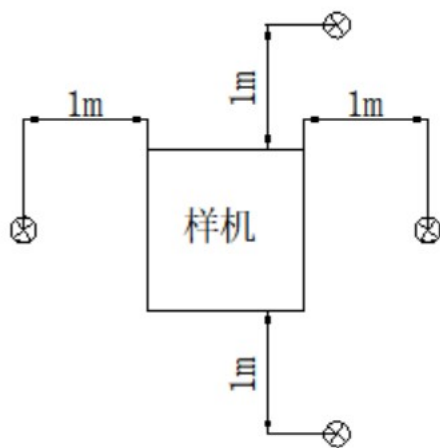
标引序号说明:

L——机组高度；H——测点高度

图 E.1 上送风式的单台室外机噪声测点位置



主视图



俯视图

标引序号说明:

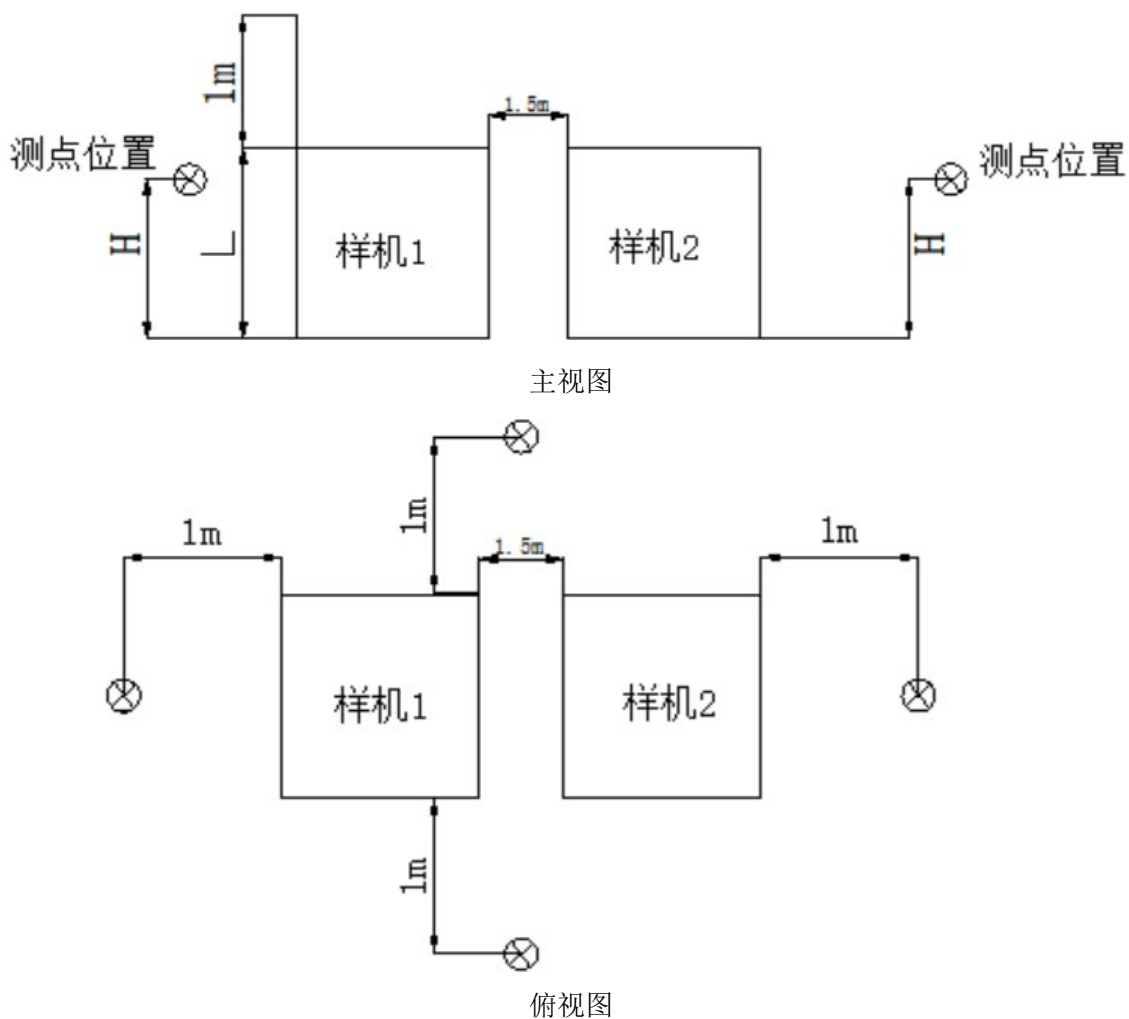
L——机组高度；H——测点高度

图 E.2 水平送风式的单台室外机噪声测点位置

E. 4. 1. 2 当空调机组具有多台室外机（最小单元）时，室外机的出风方向应保持一致，并符合以下规定：

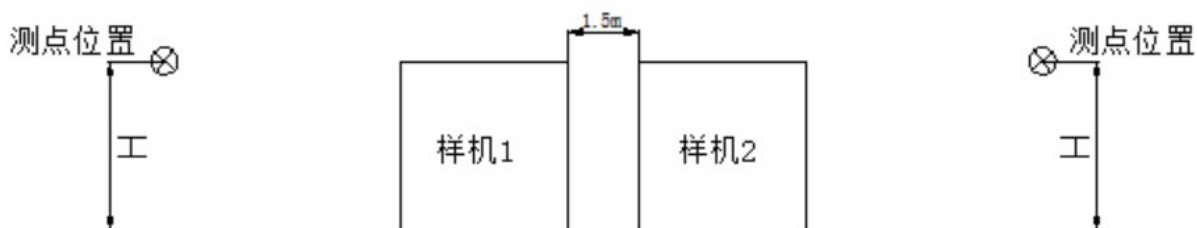
- a) 对于上送风式机组：机房空调室外机间距应大于 0.9m，测点的水平位置在四个侧面距离机组 1m 的中心位置，测点的高度（H）为机组高度加 1m 后总高度的 1/2，共四个测点，按图 E.3 所示；
- b) 对于水平送风式机组：测点的水平位置在机房空调出风面和两侧面距离 1m 的中心位置，测点的高度（H）为机组高度加 1m 后总高度的 1/2，共三个测点，按图 E.4 所示。

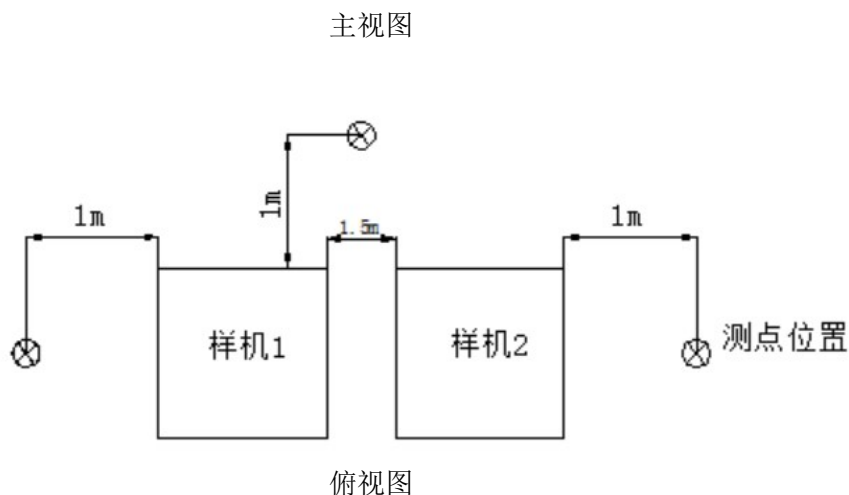
注：当室外机的长度或宽度不一致时，以室外机中最长和最宽的一台室外机的表面作为测量距离的基准面。



标引序号说明：
H——测点高度

图 E. 3 顶出风的多台室外机噪声测点位置





标引序号说明:

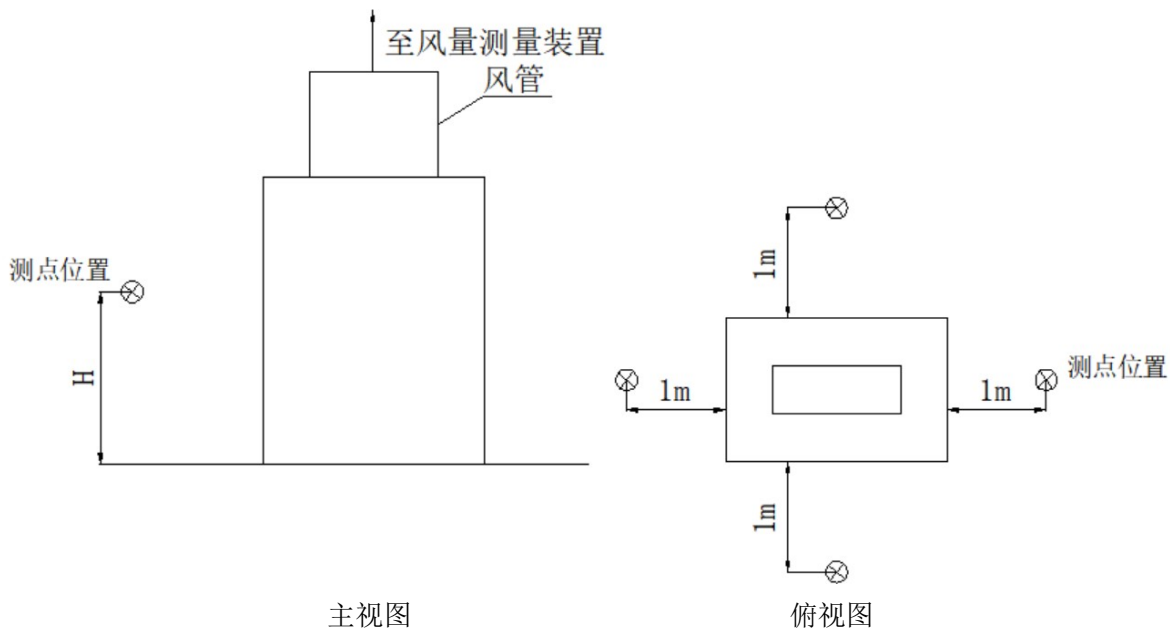
H——测点高度

图 E.4 水平送风的多台室外机噪声测点位置

E.4.2 室内机

E.4.2.1 对于风管型机房空调应符合以下规定:

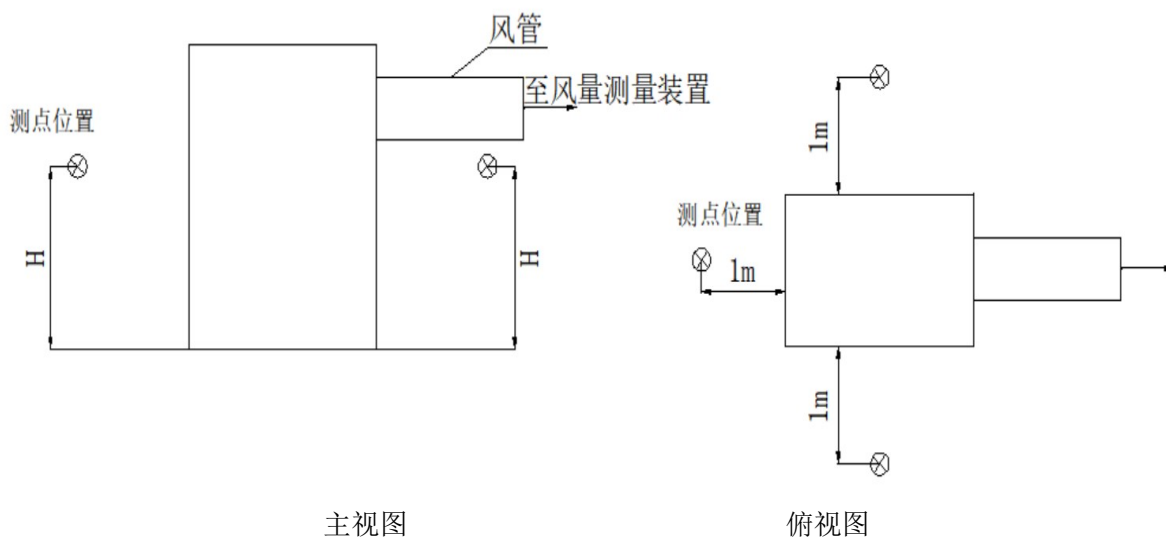
- a) 对于上送风式机组: 测点的水平位置在机房空调四个侧面距离机组 1m 的中心位置, 测点的高度 (H) 为机组高度加 1m 后总高度的 1/2, 共四个测点, 按图 E.5 所示;
- b) 对于水平送风式机组: 测点的水平位置在机房空调四个侧面距离机组 1m 的中心位置, 测点的高度 (H) 为机组高度加 1m 后总高度的 1/2, 共四个测点, 按图 E.6 所示。当某测点位置与风管重叠时, 应将该测点平移至风管两侧 0.15m 处, 使总测点数变为五个, 按图 E.7 所示;
- c) 对于下送风式机组: 测点的水平位置在机房空调四个侧面距离机组 1m 的中心位置, 测点的高度 (H) 为机组高度加 1m 后总高度的 1/2, 共四个测点, 按图 E.8 所示。



标引序号说明：

H——测点高度

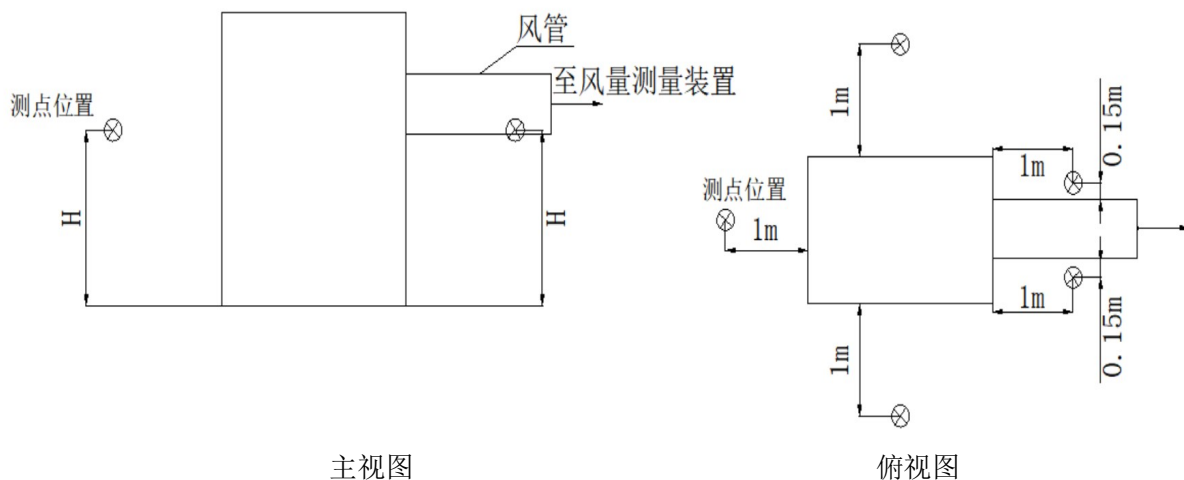
图 E.5 上送风室内机噪声测点位置



标引序号说明：

H——测点高度

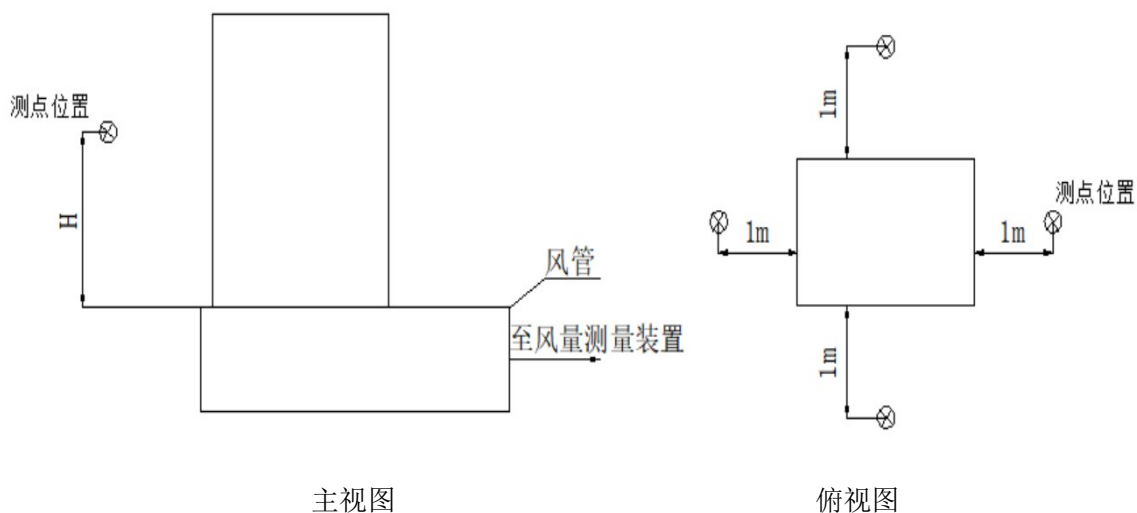
图 E.6 水平送风室内机噪声测点位置



标引序号说明:

H——测点高度

图 E.7 水平送风室内机噪声测点位置



标引序号说明:

H——测点高度

图 E.8 下送风室内机噪声测点位置

E.4.2.2 对于直吹型机房空调，按 E.4.2.1 的 a) 布置四个测点。

E.5 测量方法

E.5.1 在规定的安装和运行条件下，使用声级计的“慢”档测量机房空调各指定测点位置 A 计权声压级，声压级数值取观察中极大值和极小值的平均值。如果极大值和极小值的差超过 3dB，应采用

具有采集功能的声压级测试系统进行测量，取 60s 采集的平均值作为测量值。

E.5.2 当测点位置的风速大于 1m/s 时，测试探头应使用风罩。

E.5.3 机房空调噪声值为指定测点的 A 计权平均声压级。一个反射平面上的自由场（半消声室）测量得到的 A 计权平均声压级的按公式（E.1）计算。

$$\overline{LP} = 10 \lg \frac{1}{n} \left[\sum_{i=1}^n 10^{0.1LP_i} \right] - K_1 \quad \text{..... (E.1)}$$

$$K_1 = -10 \lg \left(1 - 10^{-10\Delta LP_i} \right) \quad \text{..... (E.2)}$$

$$\Delta LP = \overline{L'_{P(ST)}} - \overline{L_{P(B)}} \quad \text{..... (E.3)}$$

式中：

\overline{LP} ——空调机噪声，单位为分贝（dB）；

LP_i ——第*i*个指定位置的噪声声压级，单位为分贝（dB）；

K_1 ——背景噪声修正值，单位为分贝（dB）；

n ——测点总数；

$\overline{L'_{P(ST)}}$ ——空调机各指定位置运行时测的平均声压级，单位为分贝（dB）；

$\overline{L_{P(B)}}$ ——空调机各指定位置背景噪声平均声压级，单位为分贝（dB）。

注：若 $6 \text{ dB} < \Delta LP \leq 15 \text{ dB}$ ，背景噪声修正值按公式（E.2）进行修正，若 $\Delta LP > 15 \text{ dB}$ ，则 $K_1 = 0$ ，无需进行背景噪声修正。

一个反射平面上的近似自由场测量得到的A计权平均声压级按公式（E.4）计算。

$$\overline{LP} = 10 \lg \frac{1}{n} \left[\sum_{i=1}^n 10^{0.1LP_i} \right] - K_1 - K_2 \quad \text{..... (E.4)}$$

$$K_2 = 10 \lg \left(1 + 4 \times \frac{S}{\alpha \times S_V} \right) \quad \text{..... (E.5)}$$

式中：

K_2 ——测试室边界表面（墙壁、天花板和地面）的总面积，单位为平方米（ m^2 ）。

S ——测量面的面积，单位为平方米（ m^2 ）；

α ——GB/T 3767—2016中表A.1给出的A计权平均吸声系数；

S_V ——测试室边界表面（墙壁、天花板和地面）的总面积，单位为平方米（ m^2 ）。

附录 F
(资料性)
机房空调显热全年能效试验方法

F.1 工况条件

试验工况按表 5~6 的规定或制造商指定的使用工况。

F.2 运行条件

F.2.1 显热全年能效比、部分负荷显热全年能效比试验时，B、C、D、E 工况条件下机房空调的实测风量应在 A 工况条件下实测风量的±5%范围内。

F.2.2 部分负荷显热全年能效比试验时，机房空调在 A、B、C、D、E 五个工况条件下按制造商规定的负荷率运行。

F.2.3 显热全年能效比试验时，B、C、D、E 工况条件下机房空调的实测显热制冷量不应小于 A 工况条件下机房空调实测的名义显热制冷量。

F.2.4 部分负荷显热全年能效比试验时，B、C、D、E 工况条件下机房空调的实测显热制冷量不应小于 A 工况条件下机房空调的实测显热制冷量。

F.2.5 显热全年能效比、部分负荷显热全年能效比试验时，机房空调可根据其控制逻辑，可在 B、C、D、E 工况条件下开启自然冷却功能。

F.2.6 B、C、D、E 工况条件下机房空调的出风静压应与 A 工况一致。

F.2.7 带自然冷却功能的机房空调进行显热全年能效比、部分负荷显热全年能效比试验时，应记录机房空调的运行状态。

F.3 温度分布系数

全国各典型城市的温度分布系数见表 C.1。本文件选取北京作为典型城市，采用北京的温度分布系数统一考核机房空调的显热全年能效比、部分负荷显热全年能效比。

必要时可依据机组的使用地区选取合适的典型城市进行全年综合制冷性能的评价。

F.4 计算方法

F.4.1 机房空调的显热全年能效比按公式 (F.1) 计算：

$$AEER_s = \frac{I}{\left(\frac{I}{EER_{Sa}} \times T_a + \frac{I}{EER_{Sb}} \times T_b + \frac{I}{EER_{Sc}} \times T_c + \frac{I}{EER_{Sd}} \times T_d + \frac{I}{EER_{Se}} \times T_e \right)} \quad \dots (F.1)$$

式中：

$AEER_s$ ——机房空调的显热全年能效比，单位为瓦每瓦 (W/W)；

$EER_{Sa} \sim EER_{Se}$ ——A~E 工况条件下的显热能效比，单位为瓦每瓦 (W/W)；

F.4.2 $T_a \sim T_e$ ——A~E 工况条件下的温度分布系数。机房空调的部分负荷显热全年能效比按公式

(F.2) 计算:

$$PAEER_S = \frac{I}{\left(\frac{I}{PEER_{Sa}} \times T_a + \frac{I}{PEER_{Sb}} \times T_b + \frac{I}{PEER_{Sc}} \times T_c + \frac{I}{PEER_{Sd}} \times T_d + \frac{I}{PEER_{Se}} \times T_e \right)} \quad \dots (F.2)$$

式中:

$PAEER_S$ ——机房空调的部分负荷显热全年能效比, 单位为瓦每瓦 (W/W);

$PEER_{Sa} \sim PEER_{Se}$ ——A~E 工况条件下的部分负荷显热能效比, 单位为瓦每瓦 (W/W);

$T_a \sim T_e$ ——A~E 工况条件下的温度分布系数。