



中华人民共和国国家标准

GB/T 20108—××××

代替GB/T 20108—2017

低温单元式空调机

Low temperature unitary air conditioners

（征求意见稿）

××××-××-×× 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.....1

4 型式、型号与基本参数.....2

5 要求.....6

6 试验方法.....9

7 检验规则.....12

8 标志、包装、运输和贮存.....13

附录 A（规范性）空调机全年能效试验方法.....16

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。

本文件代替GB/T 20108—2017《低温单元式空调机》。与GB/T 20108—2017相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 增加了低环温的适用范围（见第1章）；
- b) 增加了“低环温单元式空调机”“工艺型空调机”的术语和定义，删除了“冷风比”的术语和定义（见第3章）；
- c) 增加了空调机按能力调节特性的分类、按室内进风温度的分类，空调机适用室外气候环境温度分类（见4.1）；
- d) 更改了低温单元式空调机的使用条件（见4.3.1，2017年版的4.3.2）；
- e) 更改了低室温型空调机的试验工况，增加了低环温型空调机、低环温恒温恒湿型空调机的试验工况；更改了低室温型空调机的全年能效比试验式况，增加了低环温型空调机、低环温恒温恒湿型空调机的全年能效比（见4.3.2，2017年版的4.3.3）；
- f) 增加了材料的再生资源回收利用要求（见5.1.5）、有害物质含量要求（见5.1.6）；
- g) 更改了密封性与强度要求（见5.3，2017年版的5.3.1）；
- h) 更改了名义制冷的全年能效比限值要求（见5.5.2.3，2017年版的5.3.13）；
- i) 更改了最大运行制冷、低温制冷运行、凝露和凝结水排除、融霜、噪声和安全要求及对应的试验方法（见5.5.3~5.5.7、5.5.10、6.6.4~6.6.8，6.6.11，2017年版的5.3.5~5.3.10、5.2、6.3.5~6.3.10），增加了待机功率要求和试验方法（见5.5.9、6.6.10）；
- j) 更改了数据处理要求（见6.3，2017年版的6.1）；
- k) 更改了空调机铭牌标注的要求（见8.1，2017年版的8.1）。

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：广东申菱环境系统股份有限公司、合肥通用机电产品检测院有限公司、宁波奥克斯电气有限公司、南京五洲制冷集团有限公司、中国制冷空调工业协会、合肥通用机械研究院有限公司、国机通用机械科技股份有限公司、西藏国机高原机电装备科学研究有限公司。

本文件主要起草人：崔梓华、张学伟、郑明宇、赵攀、刘宇峰、刘晓红、咎世超、王寿川、梁平、李旭、陆良宇。

本文件 2006 年首次发布，2017 年第一次修订，本次为第二次修订。

低温单元式空调机

1 范围

本文件规定了低温单元式空调机（以下简称“空调机”）的术语和定义、型式、型号与基本参数、要求、检验规则以及标志、包装、运输和贮存，描述了相应的试验方法。

本文件适用于采用机械制冷的名义制冷量大于等于7000 W、进风温度范围在5℃～18℃（低室温）或室外环境温度在-35℃～45℃（低环温）的工艺性环境用单元式空调机。

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 包装储运图形符号标志

GB/T 2423.17 环境试验 第2部分：试验方法 试验Ka：盐雾

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 2894—2025 安全色和安全标志

GB/T 4706.32—2024 家用和类似用途电器的安全 第32部分：热泵、空调器和除湿机的特殊要求

GB/T 6388 运输包装收发货标志

GB/T 9237 制冷系统及热泵 安全与环境要求

GB/T 9286—2021 色漆和清漆 划格试验

GB/T 13306 标牌

GB/T 17758—2023 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/T 18836—2017 风管送风式空调（热泵）机组

GB 25130 单元式空气调节机 安全要求

GB 26572 电器电子产品有害物质限制使用要求

JB/T 7249 制冷与空调设备 术语

3 术语和定义

JB/T 7249中界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

低室温单元式空调机 low room temperature unitary air conditioners

用于进风温度在5℃～18℃之间向封闭空间内提供处理空气的设备。

注：低室温单元式空调机主要包括制冷系统以及空气循环和空气过滤装置，也可能包括加热、加湿装置。

3.2

低环温单元式空调机 low ambient temperature air conditioners

用于室外环境温度在-35℃~45℃，室内进风温度在5℃~32℃之间向封闭空间内提供处理空气的设备。

注：低环温单元式空调机主要包括制冷系统以及空气循环和空气过滤装置，也可能包括加热、加湿装置。

3.3

工艺型空调机 process air conditioning units

用以满足或保障特定场合环境要求或特定工艺生产过程要求的空调机。

[来源：GB/T 17758—2023，3.3]

3.4

制冷量 cooling capacity

在规定的试验条件下，空调机单位时间内从封闭房间或区域除去的热量总和。

注：单位为瓦（W）。

3.5

制冷消耗功率 cooling power input

在规定的试验条件下，空调机运行时所消耗的总功率。

注：单位为瓦（W）。

3.6

制冷能效比 energy efficiency ratio

EER

在规定的试验条件下，空调机制冷量与制冷消耗功率之比。

注：单位为瓦每瓦（W/W）。

3.7

全年能效比 annual energy efficiency ratio

AEER

在规定的试验条件下，空调机全年制冷从室内除去的热量总和与消耗的电量总和的比值。

注：单位为瓦时每瓦时 $[(W \cdot h) / (W \cdot h)]$ ，且保留两位小数。

3.8

风量 airflow

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1：单位为立方米每小时（m³/h）。

注2：标准空气状态指大气压力101.325 kPa、温度20℃、密度1.204 kg/m³的空气状态。

[来源：GB/T 17758—2023，3.13]

4 型式、型号与基本参数

4.1 型式

4.1.1 空调机按冷凝器的冷却方式分为：

- a) 水冷式；
- b) 风冷式。

4.1.2 空调机按结构型式分为：

- a) 整体式；
- b) 分体式。

4.1.3 空调机按送风型式分为：

- a) 风管式；

- b) 直吹式。
- 4.1.4 空调机按能力调节特性分为：
- a) 定容型；
- b) 非定容型。
- 4.1.5 空调机按室内进风温度分为：
- a) 标准室温型（进风温度大于18℃）；
- b) 低室温型（进风温度5℃~18℃）。
- 4.1.6 空调机按适用室外气候环境温度分为：
- a) 标准环温型（环境温度18℃~45℃）；
- b) 低环温型（最低环境温度-15℃~45℃）；
- c) 超低环温型（最低环境温度-35℃~45℃）。
- 4.1.7 空调机按功能分为：
- a) 单冷型；
- b) 恒温恒湿型。

4.2 型号

空调机型号的编制方法由制造商自行确定，但型号中宜体现本文件名义工况下的制冷量。

4.3 基本参数

- 4.3.1 空调机在表1规定的条件下应能正常工作。

表1 空调机的使用条件

型式		室内环境	室外环境		海拔高度
		干球温度	干球温度	进水温度	
标准室温型	低环温型	18℃~32℃	-15℃~45℃	7℃~34℃	≤1000 m
	超低环温型		-35℃~45℃		
低室温型	低环温型	5℃~18℃	-15℃~45℃		
	超低环温型		-35℃~45℃		

- 4.3.2 空调机的试验工况分别按表2~表4的规定，全年能效试验标准工况分别按表5~表7的规定。

表2 低室温型空调机试验工况

单位为摄氏度

试验条件		使用侧		热源侧			
		空气入口状态		风冷式		水冷式	
		干球温度	湿球温度	干球温度	湿球温度	进水温度	出水温度
名义制冷		12	10	35	24 ^a	30	35
最大运行制冷		20	15	45 ^b	34 ^b	34	— ^c
低温制冷运行	标准环温型	5	4	21	15	— ^c	21
	低环温型			-15 ^b	—		
凝露和凝结水排除		18	16	27	24 ^a	27	— ^c

融霜	8	7	20	15 以下 ^a	— ^c	21
各类试验均应在空调机标称的机外静压下进行。 若室外机标称有机外静压的，按室外机标称的机外静压进行试验。若室外机风量可调，则按照制造商说明书规定的最高风量进行；若室外机风量不可调，则按照其名义风量进行试验。						
^a 适用于湿球温度影响室外侧换热的装置（利用水的潜热作为室外侧换热器的热源装置，如蒸发冷却式空调机）； ^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； ^c 采用名义制冷试验条件确定的水量。						

表 3 低环温型空调机试验工况

单位为摄氏度

试验条件	使用侧		热源侧			
	空气入口状态		风冷式		水冷式	
	干球温度	湿球温度	干球温度	湿球温度	进水温度	出水温度
名义制冷	27	19	35	24 ^a	30	35
最大运行制冷	32	23	45 ^b	34 ^b	34	— ^c
低温制冷运行	21	15	-15 ^b	—	—	21 ^c
凝露和凝结水排除	27	24	27	24 ^a	27	— ^c
各类试验均应在空调机标称的机外静压下进行。 若室外机标称有机外静压的，按室外机标称的机外静压进行试验。若室外机风量可调，则按照制造商说明书规定的最高风量进行；若室外机风量不可调，则按照其名义风量进行试验。						
^a 适用于湿球温度影响室外侧换热的装置（利用水的潜热作为室外侧换热器的热源装置，如蒸发冷却式空调机）； ^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； ^c 采用名义制冷试验条件确定的水量。						

表 4 低环温恒温恒湿型空调机试验工况

单位为摄氏度

试验条件	使用侧		热源侧			
	空气入口状态		风冷式		水冷式	
	干球温度	湿球温度	干球温度	湿球温度	进水温度	出水温度
名义制冷	24	17	35	24 ^a	30	35
最大运行制冷	30	18	45 ^b	34 ^b	34	— ^c
低温制冷运行	21	15	-15 ^b	—	— ^c	21
凝露和凝结水排除	18	16	27	24 ^a	27	— ^c
各类试验均应在空调机标称的机外静压下进行。 若室外机标称有机外静压的，按室外机标称的机外静压进行试验。若室外机风量可调，则按照制造商说明书规定的最高风量进行；若室外机风量不可调，则按照其名义风量进行试验。						

试验条件	使用侧		热源侧			
	空气入口状态		风冷式		水冷式	
	干球温度	湿球温度	干球温度	湿球温度	进水温度	出水温度
名义制冷	24	17	35	24 ^a	30	35
最大运行制冷	30	18	45 ^b	34 ^b	34	— ^c
低温制冷运行	21	15	-15 ^b	—	— ^c	21
凝露和凝结水排除	18	16	27	24 ^a	27	— ^c
^a 适用于湿球温度影响室外侧换热的装置（利用水的潜热作为室外侧换热器的热源装置，如蒸发冷却式空调机）； ^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； ^c 采用名义制冷试验条件确定的水量。						

表 5 全年能效比试验工况 AEER（低室温型）

单位为摄氏度

项目			全年制冷工况（用于计算 AEER _{lr} ）				
			A	B	C	D	E
使用侧	干球温度		12	12	12	12	12
	湿球温度		10	10	10	10	10
热源侧	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	水流量与 A 工况保持一致		通过水流量自动控制装置调节	

表 6 全年能效比试验工况 AEER（低环温型）

单位为摄氏度

项目			全年制冷工况（用于计算 AEER _{la} ）				
			A	B	C	D	E
使用侧	干球温度		27	27	27	27	27
	湿球温度		19	19	19	19	19
热源侧	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	由机组自动调控		通过水流量自动控制装置调节	

表 7 全年能效比试验工况 AEER（低环温恒温恒湿型）

单位为摄氏度

项目			全年制冷工况（用于计算 AEER _{lah} ）				
			A	B	C	D	E
使用侧	干球温度		24	24	24	24	24

	湿球温度		17	17	17	17	17
热源侧	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	由机组自动调控		通过水流量自动控制装置调节	

5 要求

5.1 一般要求

- 5.1.1 空调机应符合本文件的规定，并按经规定程序批准的图样和技术文件（或按用户和制造商的协议）制造。
- 5.1.2 空调机各零部件的安装应牢固可靠，管路与零件不应有相互摩擦和碰撞。
- 5.1.3 制冷系统零部件的材料应耐低温，且能在制冷剂、润滑油及其混合物的作用下不产生劣化且保证整机正常工作。
- 5.1.4 空调机所使用的保温材料应无毒、无异味，有自熄性能且具有良好的隔热性能，机组正常运行期间隔热层不应有凝露产生。
- 5.1.5 空调机宜采用利于再生资源回收利用的结构、部件和材料。
- 5.1.6 空调机控制系统硬件中的有害物质含量应符合GB 26572的规定。

注：政府部门予以豁免的项目例外。

5.2 外观

- 5.2.1 空调机的电镀件表面应光滑、色泽均匀，不应有剥落、露底、针孔、明显的花斑和划伤等缺陷。
- 5.2.2 空调机的涂装件表面应平整，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。

5.3 密封性与强度

- 5.3.1 空调机的制冷系统应具有良好的密封性，按6.4.1进行气密性试验时，制冷系统各部位不应有泄漏。
- 5.3.2 空调机的水系统应具有足够的强度，按6.4.2进行压力试验时，各管路部件及连接处应无异常变形和渗漏。

5.4 试运转

空调机试运转过程中应无异常，安全保护装置不应动作。

5.5 性能要求

5.5.1 名义风量

空调机的实测名义风量不应小于明示值的90%。

5.5.2 名义制冷

- 5.5.2.1 空调机的实测名义制冷量不应小于明示值的95%。
- 5.5.2.2 空调机的实测制冷消耗功率不应大于明示值的110%。
- 5.5.2.3 空调机实测全年效比不小于明示值的95%，且不低于表8～表10规定的限值。

表 8 低室温型空调机全年能效比限值

型 式	全年能效比限值
风冷式	2.50
水冷式	2.70

表 9 低环温型空调机全年能效比限值

型 式	回风温度类型	全年能效比限值
风冷式	低环温型	3.00
水冷式	—	3.50

表 10 低环温恒温恒湿型空调机全年能效比限值

型 式	回风温度类型	全年能效比限值
风冷式	低环温型	3.00
水冷式	—	3.50

5.5.3 最大运行制冷

空调机在最大运行制冷试验过程中应能正常运行，各部件无损坏，且满足以下要求：

- a) 在前一个1 h内，空调机的过载保护器不应跳开；
- b) 在后一个1 h内：允许过载保护器在起动后的5 min内跳开，自动复位的过载保护器应能在30 min内复位；手动复位的过载保护器应在10 min后强行复位，但复位后空调机应能再连续运行1 h。

5.5.4 低温制冷运行

空调机低温制冷运行时满足以下要求：

- a) 按6.6.4a) 进行试验的过程中，空调机的安全保护装置不应跳开，空调机运行期间，防冻结的自动复位装置可动作，蒸发器迎风表面凝结的冰霜面积不应大于蒸发器迎风面积的50%。蒸发器迎风表面结霜面积目视不易看出时，可通过风量下降不超过初始风量的25%进行判断。
- b) 按6.6.4 b) 进行试验时，空调机在最后运行的5 min内，室内机不应有水滴落或吹出。

5.5.5 凝露和凝结水排除

在凝露和凝结水排除试验的过程中，空调机外壳表面不应有凝露水滴下，室内送风不应带有水滴，也不应有水从空调机接水盘中溢出。

5.5.6 融霜

在进行融霜试验时，应满足以下要求：

- a) 安全保护元器件不应动作而导致空调机停止运行；
- b) 融霜应自动进行、功能正常、融霜彻底，融霜时的化霜水应能正常排放；
- c) 融霜总时间不应超过试验总时长的20%。

5.5.7 噪声

空调机的噪声值（声压级）不应大于表 11～表 12 规定的限值。

表 11 低温回风温度型空调机噪声限值（声压级）

名义制冷（热）量 W	室内机（包括整体式）噪声 dB（A）		室外机噪声 dB（A）
	接风管	不接风管	
≥7 000 且≤14 000	67	65	68
>14 000 且≤28 000	70	68	69
>28 000 且≤50 000	73	—	71
> 50 000	按供货合同要求		按供货合同要求
整体式水冷空调机的噪声限值按表中室内机的噪声限值。			

表12 低环温型空调机/恒温恒湿型空调机噪声限值（声压级）

名义制冷（热）量 W	室内机（包括整体式）噪声 dB（A）		室外机噪声 dB（A）
	接风管	不接风管	
≥>7 000 且≤10 000	53	52	62
>10 000 且≤14 000	56	55	63
>14 000 且≤28 000	65	63	67
>28 000 且≤50 000	69	67	70
>50 000 且≤80 000	71	69	73
>80 000 且≤100 000	74	72	76
>100 000 且≤150 000	77	—	79
>150 000 且≤200 000	80		82
>30 000~50 000	73		71
> 200 000	按供货合同要求		按供货合同要求
整体式水冷空调机的噪声限值按表中室内机的噪声限值。			

5.5.8 水侧压力损失

对于水冷式空调机，水侧压力损失的实测值不应大于明示值的115%。

5.5.9 待机功率

具有待机模式的空调机，其待机功率实测值不应大于明示值的110%。

5.5.10 安全要求

5.5.10.1 空调机的电气强度（冷态）、泄漏电流（冷态）、接地、防触电保护应符合 GB 25130 的规定。

5.5.10.2 空调机的最大运行电流不应超过产品明示的最大运行电流的 115%。

注：最大运行电流指空调机在制造商要求的最严酷工作条件下运行时，所能达到的运行电流的最大值。

5.5.11 耐候性能

5.5.11.1 经盐雾试验后，空调机电镀件金属镀层上的每个锈点或锈迹面积不应超过 1 mm²，每 100 cm² 试件镀层不应超过 2 个锈点或锈迹，小于 100 cm² 时不应有锈点或锈迹。

5.5.11.2 空调机涂装件的涂层应牢固，经涂层附着力试验后，涂层附着情况应达到 GB/T 9286—2021 规定的 2 级或更优。

6 试验方法

6.1 试验条件

- 6.1.1 无特殊说明时，空调机的试验应在铭牌规定的额定频率和额定电压下进行，除了空调机起动或停止时的负荷变动外，试验电源电压的允差不应超过 $\pm 2\%$ ，频率的允差不应超过 $\pm 1\%$ 。
- 6.1.2 试验用仪器仪表应经计量检验部门检定或校准合格，并在适用的有效期内。
- 6.1.3 试验用仪器仪表的型式及准确度应符合表 13 的规定。

表13 仪器仪表的型式及准确度

类别	型式	准确度
温度	水银玻璃温度计、电阻温度计、热电偶	空气温度 $\pm 0.1\text{ }^{\circ}\text{C}$ 水温 $\pm 0.1\text{ }^{\circ}\text{C}$ 制冷剂温度 $\pm 1.0\text{ }^{\circ}\text{C}$
流量	记录式、指示式、积算式	测量流量的 $\pm 1.0\%$
制冷剂压力	压力表、变送器	测量压力的 $\pm 2.0\%$
空气压力	气压表、气压变送器	静压差 $\pm 2.45\text{ Pa}$
电量 ^a	指示式	0.5级精度
	积算式	1.0级精度
质量	—	测定质量的 $\pm 1.0\%$
转速	机械式、电子式	测定转速的 $\pm 1.0\%$
气压（大气压力）	气压表、气压变送器	大气压读数的 $\pm 0.1\%$
时间	秒表	测定经过时间的 $\pm 0.2\%$
噪声测量仪 ^a	声级计	— ^b
^a 待机功率的测量仪表至少应能精确到0.1 W； ^b 噪声测量应使用 I 型或 I 型以上的声级计。		

6.2 安装

- 6.2.1 应按照制造商的安装说明和所提供的附件，将被测空调机安装在试验房间内，试验应在各制造商的安装要求连接所有辅助元器件（包括进风百叶窗、风管、管路及附件等）。
- 6.2.2 分体式空调机的室内机与室外机连接管应符合以下规定：
- 名义制冷量小于等于 14000 W 的空调机：5m；
 - 名义制冷量大于 14000 W 的空调机：7.5m；
 - 若制造商提供的全部管长大于以上规定时，则按制造商提供的管长进行试验。连接管在室外部分的长度不应少于 3 m，室内部分的隔热和安装要求按产品使用说明书进行。

6.3 数据处理

- 6.3.1 空调机进行性能计算时，实际消耗功率应修正到0静压状态，计入空调机实际消耗功率的室内风机功率应按GB/T 18836—2017中附录B规定的方法进行修正计算。
- 6.3.3 试验过程中，空调机的风量、机外静压以及内部静压差的测量和处理按 GB/T 17758 的规定进行。
- 6.3.4 空调机进行制冷量试验（名义制冷、最大运行、凝露和凝结水排除、低温制冷运行、融霜和噪声）时，试验工况参数的读数允差应符合表 14 和表 15 的规定。
- 6.3.5 空调机进行融霜试验时，试验工况参数的读数允差应符合表16的规定。

表14 试验工况允差（平均变动幅度）

工况条件	室内侧入口空气状态		室外侧状态					机外静压 Pa
			风冷式		水冷式			
	干球温度 ℃	湿球温 度 ℃	干球温度 ℃	湿球温 度 ℃	进水温 度 ℃	出水温 度℃	水流量 m³/h	
名义制冷	±0.3	±0.2	±0.3	±0.2	±0.3	±0.3	±5%	±5%， 标称机 外静压 ≤98 Pa 时应取 ±9.8 Pa
最大运行制冷	±0.5	±0.3	±0.5	±0.3	±0.5	—		
凝露和凝结水排除	±0.5	±0.3	±0.5	±0.3	±0.5	—		
低温制冷运行	±0.5	±0.3	±0.5	±0.3	±0.5	±0.5		
噪声	±2.0	±1.5	±2	±1.5	±1.0	±1.0	±5%	
注：平均变动幅度指实测的平均值与各试验工况的规定值的偏差。								

表15 试验工况允差（最大变动幅度）

工况条件	室内侧入口空气状态		室外侧状态					机外静压 Pa
			风冷式		水冷式			
	干球温度 ℃	湿球温 度 ℃	干球温度 ℃	湿球温 度 ℃	进水温 度 ℃	出水温 度 ℃	水流量 m³/h	
名义制冷	±0.5	±0.5	±0.5	±0.5	±0.5	±0.5	±5%	±10%， 标称机 外静压 ≤98 Pa 时应取 ±9.8 Pa
最大运行制冷	±1.0	±1.0	±1.0	±1.0	±1.0	—		
凝露和凝结水排除	±1.0	±1.0	±1.0	±1.0	±1.0	—		
低温制冷运行	±1.0	±1.0	±1.0	±1.0	±1.0	±1.0		
噪声	±3.0	±2.0	±3.0	±2.0	±1.5	±1.5	±5%	
注：最大变动幅度指试验过程中实测的最大值和最小值与各试验工况的规定值的偏差。								

表16 融霜工况参数的读数允差

试验工况	平均变动幅度				最大变动幅度			
	室内侧入口空气状态		室外侧入口空气状态		室内侧入口空气状态		室外侧入口空气状态	
	干球温度 ℃	湿球温度 ℃	干球温度 ℃	湿球温度 ℃	干球温度 ℃	湿球温度 ℃	干球温度 ℃	湿球温度 ℃
融霜 ^a	±3.0	±1.5	±3	±1.5	±5	±3	±5	±3
注1：平均变动幅度指实测的平均值与各试验工况的规定值的偏差。								
注2：最大变动幅度指试验过程中实测的最大值和最小值与各试验工况的规定值的偏差。								
^a 指融霜过程中和融霜结束后的前10 min。								

6.4 密封性与强度试验

6.4.1 气密性试验

空调机的制冷系统在标称的制冷剂充注量下，按以下规定进行气密性检查：

- a) 制冷量小于或等于 28 000 W 的空调机，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) 制冷量大于 28 000 W 的空调机，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。

6.4.2 压力试验

对空调机的水系统管路进行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，检查水系统管路的变形、渗漏等异常情况。

6.5 试运转试验

空调机在制冷模式下通电试运转。

6.6 名义工况性能试验

6.6.1 名义风量试验

在表2～表4规定的名义制冷工况下，空调机在送风模式下按GB/T 17758规定的方法进行名义风量试验。试验过程中风扇速度、导向格栅等在符合制造商规定的情况下调到最大风量的位置，试验测得的风量应换算至标准空气状态。

6.6.2 名义制冷试验

在表2～表4规定的制冷工况下，空调机按GB/T 17758规定的方法进行名义制冷量试验，并同时测量空调机的制冷消耗功率。

6.6.3 全年能效比性能试验

在表5～表7规定的工况下，空调机按附录A规定的方法进行全年能效比性能试验，分别测试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。

6.6.4 最大运行制冷试验

在表2～表4规定的最大运行制冷工况下，将空调机的设定温度、风机速度、风门和导向格栅等调到最大制冷状态，空调机在最大运行制冷工况下先连续运行1 h，然后停机3 min，启动后再连续运行1 h。

6.6.5 低温制冷运行试验

在表2～表4规定的低温制冷运行工况下，将空调机的设定温度、风机速度、风门和导向格栅等调整到最易使蒸发器结霜或结冰的状态，并按以下规定运行：

- a) 空调机起动待工况稳定后再运行 4 h；
- b) 遮住室内机回风口，完全阻止空气流通后运行 6 h，或直至蒸发器盘管风路被冰霜完全阻塞，然后停机，去除遮盖物至冰霜完全融化，再立即使风机以最高速连续运行 5 min。

6.6.6 凝露和凝结水排除试验

在表2～表4规定的凝露和凝结水排除工况下，将空调机的设定温度、风机速度、风门和导向格栅等调到最易凝结水的状态，往接水盘中注水直至有水从排水口流出，在的凝露和凝结水排除试验工况下连续制冷运行4 h。

6.6.7 融霜试验

在表2规定的融霜工况下，将空调机的设定温度、风机速度（如果可分别调节，则室内风机高速、室外风机低速）、风门和导向隔栅等调到最易使室内侧换热器结霜的状态，空调机在融霜试验工况下运行稳定后，连续运行2个完整的融霜周期或连续运行3 h（试验总时间从首次融霜周期结束时开始），3 h后首次出现融霜周期结束为止，应取其长者。

6.6.8 噪声试验

在额定频率和额定电压下，按 GB/T 17758—2023中附录E的规定测量空调机噪声，噪声限值应满足表11和表12的规定。

6.6.9 水侧压力损失

在进行名义制冷试验时，按GB/T 18430.1的规定测量空调机水侧进出口的压力损失。

6.6.10 待机功率试验

试验期间，环境温度保持在 $(23 \pm 5)^\circ\text{C}$ 。空调机通电运行10 min后关机并进入待机模式。关机至少30 min后开始测量待机功率，测量时间为1 h，数据采集的周期不应长于10 s。读取测量时段内的平均功率即为待机功率，单位为瓦（W），保留1位小数。待机功率亦可通过测量耗电量再除以测量时间获得。

6.6.11 安全试验

6.6.11.1 按GB 25130的规定分别进行电气强度、泄漏电流、接地和防触电保护试验。

6.6.11.2 按制造商规定的运行状态和试验工况验证空调机的最大运行电流是否满足要求。在符合制造商规定的前提下，试验过程中应开启辅助电加热等所有辅助功能，确保空调机功率达到最大状态。

6.6.11.3 按照GB/T 26125规定的方法进行有害物质含量的检测。

6.6.12 耐候性能试验

6.6.12.1 耐腐蚀性试验

按GB/T 2423.17的规定进行盐雾试验，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。

6.6.12.2 漆膜附着力试验

按GB/T 9286的规定进行划格试验。

7 检验规则

7.1 出厂检验

每台空调机均应做出厂检验，检验项目按表 17 的规定。

7.2 抽样检验

7.2.1 抽样检验应从出厂检验合格的产品中抽样，检验项目按表17的规定。

7.2.2 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等由制造商质检部门自行决定。

7.3 型式检验

7.3.1 型式检验应每3年进行一次，检验项目按表17的规定。。

7.3.2 当有下列情形发生时，第1台产品应做型式检验：

- a) 新产品开发或定型产品进行了重大改进；
- b) 使用了全新的生产线；
- c) 生产线搬迁或生产线进行了重大改进。

表17 检验项目

序号	检验项目	出厂检验	抽样检验	型式检验	要求	试验方法		
1	外观	√	√	√	5.2	视检		
2	标志				8.1			
3	包装				8.2			
4	电气强度				5.5.10.1	6.6.11.1		
5	泄漏电流							
6	接地				5.3	6.4		
7	密封性与强度				5.4	6.5		
8	试运转				5.5.1	6.6.1		
9	名义风量	—	√	√	5.5.2.1	6.6.2		
10	名义制冷量				5.5.2.2			
11	名义制冷消耗功率				5.5.2.3	6.6.3		
12	全年能效比		√		5.5.3	6.6.4		
13	最大运行制冷				5.5.4	6.6.5		
14	低温制冷运行				5.5.5	6.6.6		
15	凝露和凝结水排除				5.5.6	6.6.7		
16	融霜				5.5.7	6.6.8		
17	噪声				5.5.8	6.6.9		
18	水侧压力损失				5.5.9	6.6.10		
19	待机功率		—		5.5.10.1	6.6.11.1		
20	防触电保护				5.5.10.2	6.6.11.2		
21	最大运行电流				5.1.6	6.6.11.3		
22	有害物质含量				5.5.11.1	6.6.12.1		
23	耐腐蚀性				5.5.11.2	6.6.12.2		
24	涂层附着力							
注：“√”为应检项目，“—”为不检项目。								
a 该项目进行出厂检验时，可在常温状态下进行试验，进行型式检验和抽样检验时，应在环境干球温度 12℃和湿球温度 10℃下进行试验。								

8 标志、包装、运输和贮存

8.1 标志

8.1.1 每台空调机应在明显部位设置永久性标牌，标牌应符合 GB/T 13306的规定，且包含表18的内容。除本文件规定的名义工况参数外，空调机也可标注其他工况下对应的性能参数，但应注明相应的工况。

表18 铭牌内容

序号	项目	单位
1	产品名称、型号	—
2	制造商名称	—
3	生产日期、产品编号	—
4	额定电压、相数、频率	V、—、Hz
5	最大运行电流 ^a	A
6	制冷剂编号、充注量	—、kg
7	水侧压力损失 ^b	kPa
8	机组总质量 ^c	kg
9	机组型式 ^d	—
10	名义风量	m ³ /h
11	名义制冷量	kg/h
12	名义制冷消耗功率	kW
13	全年能效比	W/W
14	电加热功率 ^e	kW
15	待机功率 ^f	kW
16	噪声（声压级）	dB(A)
17	机外静压	Pa
^a 制造商应在设计文件或随机文件中明确空调机产生最大运行电流的工作状态及工况条件。 ^b 仅水冷型空调机适用。 ^c 以指引安全运输和吊装为原则，必要时机组总质量应包含制冷剂（或其它充注物）、吊装用附件等。 ^d 机组型式包括风冷式、水冷式、恒温恒湿型或其他工艺型。 ^e 带辅助电加热的空调机适用。 ^f 仅存在待机功率的空调机适用。		

8.1.1 若空调机使用可燃性制冷剂，则应按照GB 2894中警告标志的颜色和样式在空调机的显著位置上进行永久性标示，标示符号的垂直高度不应小于30 mm。

8.1.2 空调机上应有指示工作状况的标志，如风机转向，水流方向、指示仪表和控制按钮的状态标志等。

8.1.3 空调机应在相应的地方（如说明书等）标明本文件的编号。

7.1 包装

7.1.1 空调机在包装前应进行清洁处理，各部件应保持清洁、干燥，易锈部件应涂防锈剂。

7.1.2 空调机应牢固地固定在包装箱内，以免运输中受潮或发生机械损伤。

7.1.3 空调机的包装箱上应有下列标志：

- a) 制造商的名称；
- b) 产品型与和名称；
- c) 毛重量；
- d) 外形尺寸；
- e) “小心轻放” “向上” “怕湿” 和堆放层数等。

有关包装、储运的标志应符合GB/T 6388和GB/T 191的规定。

7.1.4 每台空调机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；
 - 检验员签章；
 - 检验日期。
- b) 产品说明书，内容包括：
 - 产品型号和名称、适用的环境温度条件、主要技术参数；
 - 产品的电气原理图、制冷系统图及接线图；
 - 外形尺寸及安装的说明或要求，使用可燃制冷剂的空调机，其安装要求应满足GB/T 9237的要求；
 - 使用说明、维修和保养注意事项，使用可燃制冷剂的空调机，其维修和保养应满足GB/T 9237的要求及GB/T 4706.32—2024中附录DD的要求。
- c) 装箱单。

7.2 运输和贮存

- 7.2.1 空调机在运输和贮存过程中不应碰撞、倾斜或遭受雨雪淋袭。
- 7.2.2 空调机出厂前应充入或保持规定的制冷剂量，或充入0.02 MPa~0.1 MPa（表压）的干燥氮气。
- 7.2.3 空调机应贮存在干燥且通风良好的场所。

附录 A
(规范性)
空调机全年能效试验方法

A.1 工况条件

试验工况按表 5～表 7 规定的标准工况或制造商明示的工况。

A.2 运行条件

A.2.1 在进行全年能效比、部分负荷全年能效比试验时，B、C、D、E 工况条件下空调机的实测风量与 A 工况条件下的实测风量的偏差不应超过±5%。风量偏差按公式 (A.1) 计算。

$$\delta = \left| \frac{Q_1 - Q_2}{Q_1} \right| \dots\dots\dots (A.1)$$

式中：

δ——风量偏差；

Q₁——A 工况条件下的实测风量，单位为立方米每小时 (m³/h)；

Q₂——B、C、D、E 工况条件下的实测风量，单位为立方米每小时 (m³/h)；

A.2.2 在进行全年能效比试验时，B、C、D、E 工况条件下空调机实测的制冷量不应小于 A 工况条件下空调机的实测制冷量。

A.2.3 B、C、D、E 工况条件下空调机的机外静压应与 A 工况条件下的机外静压一致。

A.3 温度分布系数

全国各典型城市的温度分布系数见表 A.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空调机的全年能效比。

必要时可依据空调机的使用地区选取合适的典型城市进行全年能效比的评价。

表 A.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 ℃				
	≥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	0.6%	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%

温度分布系数	T _a	T _b	T _c	T _d	T _e
城市	温度区间 ℃				
	≥30	≥20, <30	≥10, <20	≥0, <10	<0
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。					

A.4 计算方法

空调机的全年能效比按公式（A.2）计算：

$$AEER = \frac{1}{\frac{1}{EER_a} \times T_a} + \frac{1}{\frac{1}{EER_b} \times T_b} + \frac{1}{\frac{1}{EER_c} \times T_c} + \frac{1}{\frac{1}{EER_d} \times T_d} \dots\dots\dots (A.2)$$

式中：

AEER——空调机的全年能效比，单位为瓦时每瓦时[（W·h）/（W·h）]；

EER_a~EER_e——在表5~表7中A~E工况条件下的能效比，单位为瓦时每瓦时[（W·h）/（W·h）]；

T_a~T_e——A~E工况温度分布系数，其数值按表A.1的规定。