

ICS 27.200
J 73



中国制冷空调工业协会标准

T/CRAAS 1012—202X
代替: T/CRAAS 1012—2022

空调器宽适应性运行技术规范

Technical specification for air conditioner operation with wide adaptability

(征求意见稿)

20XX-XX-XX 发布

20XX-XX-XX 实施

中国制冷空调工业协会 发布

重要声明

安全建议

本协会竭力推荐制冷空调产品或系统的设计、制造、安装、维修及保养执行国家认可的安全规范和标准。

作为行业协会，中国制冷空调工业协会力求在制定本协会标准时，采用当前的技术工艺水平和成熟有效的实践经验。但是，中国制冷空调工业协会不保证按照这些标准进行的任何实践无害或没有风险。

目 次

1 范围..... 1

2 规范性引用文件..... 1

3 术语和定义..... 1

4 技术要求..... 2

4.1 一般要求..... 2

4.2 性能要求..... 3

5 试验..... 8

5.1 试验条件..... 8

5.2 试验要求..... 10

5.3 试验方法..... 10

附录 A （规范性） 模拟环境试验室要求及试验条件..... 19

附录 B （资料性） 蒲福风力等级（级数）..... 22

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。

本文件由中国制冷空调工业协会提出并归口。

本文件代替 T/CRAAS 1012—2022，与上一版本文件相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 增加“抗逆风能力”、“风阻自适应能力”术语（见第3章）；
- b) 增加“风阻适应运行特性”、“抗逆风能力特性”、“风阻自适应能力”的技术要求和试验方法（见4.2.8、5.3.8）；
- c) “高能力运行特性”调整“最大制冷量”、“最大制热量”的技术要求，删除“高温制热出风运行”和“除霜房间温降”（见4.2.1.2、4.2.1.3、2022版4.2.1.4、2022版4.2.1.5）；
- d) “高温制冷运行特性”调整“高温制冷量”和“43℃高温制冷星级”技术要求（见4.2.2）；
- e) “宽电压运行特性”增加整体式内进风型家用厨房空调器适用的工况温度（见5.1 试验条件）
- f) 删除附录A（规范性）空调器高温制热出风试验评价方法（见2022版的附录A）
- g) 删除附录B（规范性）空调器除霜房间温降试验方法（见2022版的附录A）
- h) 增加附录B（规范性）蒲福风力等级（级数）（见附录B）。

本文件主要起草单位：

本文件参加起草单位：

本文件主要起草人：

本文件参加起草人：

本文件于20XX年XX月XX日通过中国制冷空调工业协会技术委员会审查。

本文件于20XX年XX月XX日经中国制冷空调工业协会理事长审核批准。

本文件由中国制冷空调工业协会技术与标准法规部负责解释。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

——2022年首次发布为 T/CRAAS 1012—2022《空调器宽适应性运行技术规范》；

——本次为第一次修订。

空调器宽适应性运行技术规范

1 范围

本文件规定了空调器宽适应性运行的技术要求、试验等。

本文件适用于采用风冷冷凝器、全封闭型电动机—压缩机的房间空气调节器、单元式空调机、风管送风式空调机和多联式空调（热泵）机组（以下统称空调器）。

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 4706.32 家用和类似用途电器的安全 热泵、空调器和除湿机的特殊要求
- GB/T 7725-2022 房间空气调节器
- GB/T 17758-2023 单元式空气调节机
- GB/T 18836-2017 风管送风式空调（热泵）机组
- GB/T 18837-2015 多联式空调（热泵）机组
- GB 21454 多联式空调（热泵）机组能效限定值及能效等级
- GB 21455 房间空气调节器能效限定值及能效等级
- JB/T 7249 制冷与空调设备 术语
- T/CAS 682-2023 家用厨房空调器

3 术语和定义

GB/T 4706.32、GB/T 7725、GB/T 17758、GB/T 18836、GB/T 18837、GB 21454、GB 21455 和 JB/T 7249 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

恒温除湿 constant temperature dehumidification

由布置在同一风道中的蒸发器、冷凝器实现空气除湿和温度调节，使处理后的空气含湿量降低、温度恒定。

3.2

升温除湿 heating and dehumidification

由布置在同一风道中的蒸发器、冷凝器实现空气除湿和温度调节，使处理后的空气含湿量降低、温度上升。

3.3

不停机除霜 continuous work defrost

空调器在低温条件下进行热泵制热时，空调器在除霜阶段仍能继续进行热泵制热，并向密闭空间、房间或区域内输送热量。

3.4

高温制冷量（高温制冷能力） high temperature refrigerating capacity

空调器在规定的高温工况和条件下进行制冷运行时，单位时间内从密闭空间、房间或区域内除去的热量总和。

注：单位为瓦（W）。

3.5

强冷强热性能星级 strong cold and hot performance level

空调器在规定的工况和条件下运行时，按照其制冷、制热性能衰减率进行分级的评价等级。

注：强冷强热性能星级分成1星、2星、3星三个等级，其中，3星表示强冷强热性能最佳。

3.6

制冷量衰减率 cooling capacity decay rate

在规定的制冷工况下，实测名义（额定）制冷量与实测高温制冷量的差值与实测名义（额定）制冷量的比值，用%表示。

3.7

制热量衰减率 heating capacity decay rate

在规定的制热工况下，实测名义（额定）制热量与实测的低温制热量的差值与实测名义（额定）制热量的比值，用%表示。

3.8

风冷比 Air volume to cooling capacity ratio

在规定的制冷工况下，实测总风量与测试所搭配室内机的单位名义制冷量的比值。

注：单位为 $\text{m}^3/(\text{h} \cdot \text{kW})$ 。

3.9

抗逆风能力 resistance to headwinds

空调器室外机风机系统在外部风吹干扰环境下正常启动和运行的能力。

3.10

风阻自适应能力 Adaptability to wind resistance

空调器室外机风机系统在特定工况下抵抗因静压带来风量衰减的能力。

4 技术要求

4.1 一般要求

- 4.1.1 按空调器标称具有的宽适应性运行特性（功能），应分别符合4.2相应条款（见表1）规定。
- 4.1.2 空调器应符合能效、安全性、EMC等相关标准规定，且应符合其产品执行标准（见表1）规定。

表1 运行特性（功能）及适用机型

序号	运行特性（功能）	技术要求	适用空调类型	产品执行标准（示例）
1	高能力运行特性	4.2.1	房间空气调节器	GB/T 7725
2	高温制冷运行特性	4.2.2	房间空气调节器、单元式空调机、风管送风式空调机、多联式空调（热泵）机组	GB/T 7725、GB/T 17758、GB/T 18836、GB/T 18837
3	最低频率运行特性	4.2.3	房间空气调节器、单元式空调机、风管送风式空调机	GB/T 7725、GB/T 17758、GB/T 18836
4	极限工况运行特性	4.2.4	房间空气调节器、单元式空调机、风管送风式空调机、多联式空调（热泵）机组	GB/T 7725、GB/T 17758、GB/T 18836、GB/T 18837
5	宽电压运行特性	4.2.5	房间空气调节器、单元式空调机、风管送风式空调机、多联式空调（热泵）机组	GB/T 7725、GB/T 17758、GB/T 18836、GB/T 18837
6	不降温除湿运行特性	4.2.6	三管制多联式空调（热泵）机组	GB/T 18837
7	强冷强热运行特性	4.2.7	多联式空调（热泵）机组	GB/T 18837
8	风阻适应运行特性	4.2.8	房间空气调节器、多联式空调（热泵）机组	GB/T 7725、GB/T 18837

4.2 性能要求

4.2.1 高能力运行特性

4.2.1.1 一般要求

标称具有高能力运行特性的空调器，应符合 4.2.1.2～4.2.1.3 的规定。

4.2.1.2 最大制冷量

空调器明示的最大制冷量与名义（额定）制冷量的比值应满足表2的限定值要求，按5.3.1.1的方法试验时，实测最大制冷量不应小于明示值的95%。

表2 最大制冷量限定值

额定制冷量（CC） kW	最大制冷量/额定制冷量
CC<3.0	≥1.70
3.0≤CC<4.5	≥1.45
4.5≤CC≤7.1	≥1.35
7.1<CC≤8.5	≥1.20
8.5<CC≤10	≥1.10

$10 < CC \leq 18$	≥ 1.05
-------------------	-------------

4.2.1.3 最大高温制热量

空调器明示的最大高温制热量与名义（额定）制冷量的比值应满足表3的限定值要求，按5.3.1.2的方法进行计算，实测最大高温制热量不应小于明示值的95%。

表3 最大制热量限定值

额定制冷量（CC） kW	最大制热量/额定制冷量
$CC < 3.0$	≥ 2.25
$3.0 \leq CC < 4.5$	≥ 1.90
$4.5 \leq CC \leq 7.1$	≥ 1.65
$7.1 < CC \leq 8.5$	≥ 1.65
$8.5 < CC \leq 10$	≥ 1.50
$10 < CC \leq 18$	≥ 1.40

4.2.2 高温制冷运行特性

4.2.2.1 一般要求

标称具有高温制冷运行特性的空调器（多联式空调机组除外），应符合4.2.2.2~4.2.2.3的规定。

标称具有高温制冷运行特性的多联式空调机组，应符合4.2.2.2、4.2.2.5、4.2.2.6及4.2.2.7的规定。

4.2.2.2 高温制冷量

按5.3.2.1的方法试验时，空调器应能正常运行，各部件不应损坏，且实测高温制冷量与名义（额定）制冷量的比值百分数不应低于表4的规定，对于宣传高温制冷能力不衰减的机型，实测高温制冷量不应低于名义（额定）制冷量，允差为-5%。

表4 高温制冷能力比值

额定制冷量 （CC）kW	实测高温制冷量/名义（额定）制冷量（%）				
	43℃高温制冷量	高温制冷量1	高温制冷量2	高温制冷量3	高温制冷量4
$CC < 3.0$	名义（额定）制冷量	115%	80%	45%	/
$3.0 \leq CC < 4.5$	名义（额定）制冷量	100%	70%	35%	/

4.5≤CC<5.1	名义（额定）制冷量	90%	60%	20%	/
5.1≤CC<7.1	名义（额定）制冷量	90%	60%	20%	15%
7.1≤CC<8.5	名义（额定）制冷量*	85%	45%	20%	15%
8.5≤CC<10	名义（额定）制冷量	85%	45%	20%	15%
10≤CC≤18	名义（额定）制冷量*	80%	30%	20%	/
*：即 43℃高温制冷量不衰减。					

4.2.2.3 最高温制冷运行

按5.3.2.2的方法试验时，空调器应能正常运行，各部件不应损坏，在4 h试验运行期间，空调器安全装置不应跳开。

4.2.2.4 最低温制热运行

按5.3.2.3的方法试验时，空调器应能正常运行，各部件不应损坏，在4 h试验运行期间，空调器安全装置不应跳开。

注：试验中的除霜运行，其自动控制的保护器动作不视为是安全装置跳开。

4.2.2.5 室内机要求

按5.3.2.1的方法试验时，对于室内机为风管式内机，标称静压不小于10Pa，主体结构尺寸应符合5.3.7.4规定要求，同时机组的配置率应满足(100±5)%。

4.2.2.6 风冷比要求

按5.3.2.1的方法试验时，风冷比应不大于220 m³/(h·kW)。

4.2.2.7 43℃高温制冷星级

按5.3.2.1的方法试验时，空调器所标称的43℃高温制冷星级应符合表5的要求。

表 5 43℃高温制冷星级

43℃高温制冷星级	制冷量衰减强度	43℃高温制冷量工况
1 星	强衰减	15%<制冷量衰减率≤20%
2 星		10%<制冷量衰减率≤15%
3 星	弱衰减	5%<制冷量衰减率≤10%

4 星		$2\% < \text{制冷量衰减率} \leq 5\%$
5 星	无衰减	$\text{制冷量衰减率} \leq 2\%$

4.2.3 最低频率运行特性

4.2.3.1 制冷最低运行频率

具有制冷最低运行频率运行特性的空调器，按5.3.3.1的方法试验时，空调器的最低运行频率不应超过明示值。

4.2.3.2 制热最低运行频率

具有制热最低运行频率运行特性的空调器，按5.3.3.2的方法试验时，空调器的最低运行频率不应超过明示值。

4.2.4 极限工况运行特性

4.2.4.1 极热制冷启动运行

具有极热制冷功能的空调器按5.3.4.1的方法试验时，空调器应能正常启动运行制冷模式。

4.2.4.2 低温制热启动运行

具有低温制热功能的空调器按5.3.4.2的方法试验时，空调器应能正常启动运行制热模式。

4.2.4.3 超低温制热启动运行

具有超低温制热功能的空调器按5.3.4.3的方法试验时，空调器应能正常启动运行制热模式。

4.2.4.4 极寒制热启动运行

具有极寒制热功能的空调器按5.3.4.4的方法试验时，空调器应能正常启动运行制热模式。

4.2.5 宽电压运行特性

4.2.5.1 宽电压制冷运行

具有宽电压制冷运行特性的空调器，根据所标称的最高制冷环境温度，按5.3.5.1的方法试验时，空调器能正常运行制冷的电压范围应满足其明示值。

4.2.5.2 宽电压制热运行

具有宽电压制热运行特性的空调器，按5.3.5.2的方法试验时，空调器能正常运行制热的电压范围应满足其明示值。

4.2.6 不降温除湿运行特性

4.2.6.1 一般要求

标称具有不降温除湿功能运行特性的空调器，应符合 4.2.6.2～4.2.6.4 的规定。

4.2.6.2 恒温除湿出风温度

按5.3.6.1的方法试验时，空调器的出风温度不应超过回风温度±3℃。

4.2.6.3 恒温除湿效果

按5.3.6.2的方法试验时，60min时空调器的恒温除湿效果应符合表6规定。

表 6 恒温除湿要求

房间平均值	相对湿度下降的差值	温度变化范围/℃
	≥15%	±1

4.2.6.4 升温除湿效果

按5.3.6.3的方法试验时，60min时空调器的升温除湿效果应符合表7规定。

表 7 升温除湿要求

房间平均值	相对湿度下降的差值	温升/℃
	≥20%	≥1

4.2.7 强冷强热运行特性

4.2.7.1 一般要求

标称具有强冷强热运行特性的空调器，应符合 4.2.7.2 和 4.2.7.3 的规定。

4.2.7.2 强冷强热性能星级

按5.3.7.1～5.3.7.3的方法试验时，空调器所标称的强冷强热性能星级应符合表6的要求。

表 6 强冷强热性能星级

强冷强热性能星级	高温制冷工况 1	高温制冷工况 2	低温制热工况 1	低温制热工况 2
1 星	制冷量衰减率 ≤20%	/	制热量衰减率 ≤20%	/
2 星	/	制冷量衰减率 ≤20%	/	制热量衰减率 ≤20%
3 星	/	制冷量衰减率 ≤15%	/	制热量衰减率 ≤15%

4.2.7.3 室内机要求

按5.3.7.4的方法试验时，对于室内机为风管式内机，则室内机应不带电辅热功能，且标称静压不小于10 Pa、主体结构尺寸应符合5.3.7.4规定要求。

4.2.8 风阻适应运行特性

4.2.8.1 一般要求

标称具有风阻适应运行特性的空调器，应符合 4.2.8.2 和（或）4.2.8.3 的规定。

4.2.8.2 抗逆风运行特性

按 5.3.8.1 方法试验，在设定的风力风速下（风力等级不小于 8 级），试验后空调机组的室外机

风机能正常启动，空调机组外机能正常开机运行 10min 无异常。

4.2.8.2 风阻自适应能力

按 5.3.8.2 方法试验，在高转速模式名义抗静压值下，室外风机出风量衰减率不应大于 15%。

5 试验

5.1 试验条件

试验工况及偏差要求见表7。

表 7 各项工况及误差要求

运行特性 (功能)	测试内容	工况条件	室内侧空气状态 ^e /℃		墙体平均 温度/℃	室外侧空气状态 ^e /℃	
			干球温度	湿球温度		干球温度	湿球温度 ^f
高能力运行特性	最大制冷量	/	27	19	/	35	24
	最大高温制热量	低温制热工况	20	<15	/	2	1
高温制冷运行特性	高温制冷量 ^a	43℃高温制冷工况	27	19	/	43	26
		高温制冷工况1	32	23	/	48	33~35
		高温制冷工况2	32	23	/	55	34~36
		高温制冷工况3	32	23	/	60	37~39
		高温制冷工况4	32	23	/	65	—
	最高温制冷运行 ^a	/	32	23	/	60	—
	最低温制热运行 ^a	/	20	—	/	-32	—
最低频率运行特性	制冷最低运行频率	/	27	19	/	35	24
	制热最低运行频率	/	20	<15	/	7	6
极限工况运行特性	极热制冷启动运行 ^a	55℃ ^b 制冷工况	32	23	/	55	—
		67℃ ^c 制冷工况	32	23	/	67	—
	低温制热启动运行 ^a	-32℃ ^c 制热工况	20	—	/	-32	—
	超低温制热启动运行 ^a	-36℃制热工况	20	—	/	-36	—
	极寒制热启动运行 ^a	-25℃ ^b 制热工况	20	—	/	-25	—
		-45℃ ^c 制热工况	20	—	/	-45	—
宽电压运行特性	宽电压制冷运行 ^a	43℃ ^d 制冷工况 ^e	43	26	/	43	26
		55℃ ^d 制冷工况	32	23	/	55	—
		60℃ ^d 制冷工况	32	23	/	60	—
	宽电压制热运行测试 ^a	-15℃ ^c 制热工况	20	—	/	-15	—
		-20℃ ^b 制热工况	20	—	/	-20	—
不降温除湿运行特性	恒温除湿出风温度 ^a	35℃制冷工况	25	24	/	35	24
	恒温除湿效果	恒温除湿试验起始工况	22	20.8	22	22	20.8
	升温除湿效果	升温除湿试验起始工况	17	15.9	15	17	15.9
强冷强热运行特性	制冷量	高温制冷工况1	27	19	/	43	—
		高温制冷工况2	32	23	/	48	—
	制热量	低温制热工况1	20	<15	/	2	1
		低温制热工况2	20	<15	/	-7	-8
风阻适应运行特性	抗逆风能力特性	/	/	/	/	20~30	50%~95%
	风阻自适应能力	/	27	19	/	35	24
^a 按此温度或按委托要求的温度进行测试，委托要求的温度应不劣于表中规定值； ^b 多联式空调机组适用的工况温度； ^c 房间空气调节器、单元式空调机、风管送风式空调机适用的工况温度；							

^d 根据空调器声称的最高运行环境温度选择对应的工况温度； ^e 工况允差按产品执行标准执行，其中除湿试验工况允差按性能试验工况允差执行； ^f 工况允差按产品执行标准执行，其中抗逆风能力特性中的湿球温度为相对湿度。 ^g 标准 T/CAS 682-2023 《家用厨房空调器》产品分类中的整体式内进风型家用厨房空调器适用的工况温度。
--

5.2 试验要求

空调器的试验要求应符合以下规定，其余试验要求应符合其产品执行标准的规定。

- a) 除特殊要求外，空调器试验时应按铭牌上规定的额定电压和额定频率运行；
- b) 试验用仪器仪表应经法定计量部门检验部门检定合格，并在有效期内。

5.3 试验方法

5.3.1 高能力运行特性试验

5.3.1.1 最大制冷量试验

在表6规定的工况条件下，按GB/T 7725-2022附录D的方法进行试验，采用制造商提供的方法，使空调器的压缩机处在最大许用转速下进行制冷运行，至少稳定运行1 h后进行测试。

5.3.1.2 最大高温制热量试验

在表6规定的工况条件下，按GB/T 7725-2022附录D的方法进行试验，采用制造商提供的方法，使空调压缩机以最大许用转速下进行制热运行，工况稳定后进行额定低温制热量测试。

最大高温制热量=实测低温制热量×1.38。

在额定低温制热量测试过程中，若出现除霜动作，对于除霜过程中，室内机风扇停止的，则按输出制热量为零处理；对于不停机除霜过程，室内机风扇未停止运转并还有制热量输出的，则按照测试设备实测值进行采样，并计入整个周期的制热量积分中。

对于除霜过程室内机风扇停止的情况，要求除霜时间不得大于整个周期时间的20%；对于不停机除霜过程，室内风扇仍然运转输出制热量的情况，除霜时间不受限制，但除霜期间要求出风温度不低于18℃。

5.3.2 高温制冷运行特性试验

5.3.2.1 高温制冷量试验

按GB/T 7725-2022附录D的方法和表7规定的高温制冷量工况条件，其余按空调器对应产品执行标准规定的名义（额定）制冷量试验方法进行试验，采用空调器说明书提供的使用方法，将空调器室内风机设置最高风挡、设置最低温度进行制冷运行，至少稳定运行1 h后进行测试。

对于多联式空调（热泵）机组，在表7规定的43℃高温制冷工况条件下，按GB/T 17758-2023附录A规定的方法，将室内机按照制造商设定方式进行试验，测试该工况下的高温制冷量。

5.3.2.2 最高温制冷运行试验

按表6规定的工况，将空调器室内、室外空气进行交换的通风门和排风门（如果有）完全关闭，其设定温度、风扇速度、导向格栅等调到最大制冷状态，试验电压分别为额定电压的90%和110%，按表6规定的最高温制冷工况运行稳定后再连续运行1 h，然后停机3 min(此间供电电源电压上升不超过3%)，再启动运行1 h。

5.3.2.3 最低温制热运行试验

按表6规定的最低温制热运行工况，将空调器室内、室外空气进行交换的通风门和排风门（如果有）完全关闭，其设定温度、风扇速度、导向格栅等调到最大制热状态，使空调器启动运行至工况稳定后再运行4 h。

5.3.3 最低频率运行特性试验

5.3.3.1 制冷最低运行频率试验

按产品执行标准规定的方法和表6规定的工况，将空调器进入最低频率测试，待空调器运行30 min稳定之后，用示波器每5 min读一次压缩机运行频率值，连续七次取平均值。

注：上述试验中的压缩机转速设定可按制造商提供的方法进行。

5.3.3.2 制热最低运行频率试验

按产品执行标准规定的方法和表7规定的工况，将空调器进入最低频率测试，待空调器运行30 min稳定之后，用示波器每5 min读一次压缩机运行频率值，连续七次取平均值。

注：上述试验中的压缩机转速设定可按制造厂提供的方法进行。

5.3.4 极限工况运行特性试验

5.3.4.1 极热制冷启动运行试验（超高温制冷启动运行试验）

将具有极热制冷功能的空调器放置在表6规定的工况及额定电压下，空调器每次都可以正常启动制冷运行。压缩机每次运行10min后，用遥控器关机停机3min，再用遥控器开机启动运行10min，重复3次。

3次启动试验后，使用遥控器开制冷模式最高风档，导向格栅调到最大出风状态，空调器能正常运行1h。

5.3.4.2 低温制热启动试验

将具有低温制热功能的空调器放置在表7规定的工况及额定电压下，空调器每次都可以正常启动制热运行。压缩机每次运行10min后，用遥控器关机停机3min，再用遥控器开机启动运行10min，重复3次。在测试过程中如果出现化霜，在化霜结束后重新制热运行算一次启动。

5.3.4.3 超低温制热启动运行试验

将具有超低温制热功能的空调器放置在表7规定的工况及额定电压下，空调器每次都可以正常启动制热运行。压缩机每次运行10min后，用遥控器关机停机3min，再用遥控器开机启动运行10min，重复3次。在测试过程中如果出现化霜，在化霜结束后重新制热运行算一次启动。

3次启动试验后，使用遥控器开制热模式最高风档，导向格栅调到最大出风状态，空调器能正常运行1h，运行过程中出现化霜是正常现象。

5.3.4.4 极寒制热启动运行试验

将具有极寒制热功能的空调器放置在表7规定的工况及额定电压下，空调器每次都可以正常启动制热运行。压缩机每次运行10min后，用遥控器关机停机3min，再用遥控器开机启动运行10min，重复3次。在测试过程中如果出现化霜，在化霜结束后重新制热运行算一次启动。

3次启动试验后，使用遥控器开制热模式最高风档，导向格栅按制热模式默认出风状态，空调器能正常持续运行4h，运行过程中出现化霜是正常现象。

试验中的其他要求见下：

- a) 制热室内侧干球温度按一般室温条件 $20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ；室内机没有冷凝水蒸发时，室内侧湿球温度条件可不作要求；

- b) 空调器在前试验与此试验工况环境温差 $\geq 20\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，在调节稳定工况过程中应停机 30 min 后再开机进入试验测试；
- c) 其他极热高温制冷试验，极寒低温制热试验，室外侧温度、试验电源等条件以委托方要求为准。

5.3.5 宽电压运行特性试验

5.3.5.1 宽电压制冷运行

按表6规定的工况，分别按表8中的试验电压顺序，使用遥控器开制冷模式最高风档，导向格栅调到最大出风状态，检查空调器能正常开机并能持续运行1h。每次测试完一个电压工况，都需要断电，调整电压再启动开机。

表 8 试验电压

序号	试验电压（相电压，V）
1	150
2	187
3	220
4	242
5	265

5.3.5.2 宽电压制热运行

按表6规定的工况，分别按表8中的试验电压顺序，使用遥控器开制热模式最高风档，导向格栅调到最大出风状态，检查空调器能正常开机并持续运行1h。每次测试完一个电压工况，都需要断电，调整电压再启动开机。

试验中的其他要求见下：

- a) 在制热运行时，空气冷却蒸发器（室内机），没有冷凝水蒸发时，湿球温度条件可不作要求。
- b) 空调器在前试验与此试验工况环境温差 $\geq 20^{\circ}\text{C}$ ，在调节稳定工况过程中应停机 30 min 后再开机进入试验测试。

5.3.6 不降温除湿运行特性试验

5.3.6.1 恒温除湿出风温度试验

按表7规定的工况，单开一台室内机运行恒温除湿模式，温度设定 27°C ，湿度设定最低，风档设定最高档，运行至稳定状态，记录室内机出风温度、回风温度。

5.3.6.2 恒温除湿效果试验

5.3.6.2.1 恒温除湿效果试验条件

按表7规定的试验起始工况条件和试验允差。

5.3.6.2.2 恒温除湿运转条件

运转条件如下：

- a) 供电电源：额定电压、额定频率。
- b) 运行模式：恒温除湿。
- c) 设定温度： $22\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。
- d) 设定湿度：最低湿度。

- e) 风速：最高风档。
- f) 导风格栅：可自动调整的导风条按默认角度，手工调整的导风条按最大出风角度。
- g) 换气窗：关闭。
- h) 其它辅助功能：关闭。
- i) 运行时间：从遥控器开启瞬间持续至规定时间。

5.3.6.2.3 环境试验室内安装位置要求

室内机组应根据说明书规定进行安装，其它安装条件，模拟环境试验室要求及试验条件，应符合附录 A 要求。

5.3.6.2.4 试验方法

按5.3.6.2.3的规定将测试空调器安装在模拟环境试验室中，试验按照5.3.6.2.1规定初始条件设定工况。当工况运行稳定，按照5.3.6.2.2的运行条件打开被测空调器，关闭房间门窗，开始试验测试。

记录室内侧房间所有温度点的平均值作为初始温度 T_{START} 、运行60 min时所有温度点的平均值 T_{60} ，计算 $T_{60}-T_{START}$ 。

记录室内侧房间所有相对湿度点的平均值作为初始湿度 H_{START} 、运行60 min时所有相对湿度点的平均值 H_{60} ，计算 $H_{START}-H_{60}$ 。

5.3.6.3 升温除湿效果试验

5.3.6.3.1 升温除湿效果试验条件

按表7规定的试验起始工况条件和试验允差。

5.3.6.3.2 升温除湿运转条件。

运转条件如下：

- a) 供电电源：额定电压、额定频率。
- b) 运行模式：升温除湿。
- c) 设定温度：大于17℃。
- d) 设定湿度：最低湿度。
- e) 风速：最高风档。
- f) 导风格栅：可自动调整的导风条按默认角度，手工调整的导风条按最大出风角度。
- g) 换气窗：关闭。
- h) 其它辅助功能：关闭。
- i) 运行时间：从遥控器开启瞬间持续至规定时间。

5.3.6.3.3 环境试验室内安装位置要求

室内机组应根据说明书规定进行安装，其它安装条件，模拟环境试验室要求及试验条件，应符合附录A要求。

5.3.6.3.4 试验方法

按5.2.6.3.3的规定将测试空调器安装在模拟环境试验室中，试验按照5.3.6.3.1规定初始条件设定工况。当工况运行稳定，按照5.3.6.3.2的运行条件打开空调器，关闭房间门窗，保持室外工况不变，开始试验测试。

记录室内侧房间所有温度点的平均值作为初始温度 T_{START} 、运行60 min时所有温度点的平均值 T_{60} ，计算 $T_{60}-T_{START}$ 。

记录室内侧房间所有相对湿度点的平均值作为初始湿度 H_{START} 、运行60min时所有相对湿度点的平均值 H_{60} ，计算 $H_{START}-H_{60}$ 。

5.3.7 强冷强热运行特性试验

5.3.7.1 制冷量试验

对于多联式空调(热泵)机组，在表7规定的高温制冷工况1和高温制冷工况2规定条件下，按GB 17758-2023附录A规定的方法进行试验，分别测试两个工况下的高温制冷量。

5.3.7.2 制热量试验

对于多联式空调(热泵)机组，在表7规定的低温制热工况1和低温制热工况2规定条件下，按GB 17758-2023附录D的方法进行试验，分别测试两个工况下的低温制热量。

5.3.7.3 强冷强热性能星级评价指标

高温制冷工况 1 和高温制冷工况 2 的制冷量衰减率分别按式（1）计算：

$$\eta_c = \frac{Q_{cr}-Q_{ct}}{Q_{cr}} \times 100\% \dots\dots\dots(1)$$

式中：

- η_c ——制冷衰减率，以百分比%表示；
- Q_{cr} ——实测名义（额定）制冷量，单位为瓦（W）；
- Q_{ct} ——实测高温制冷量，单位为瓦（W）。

低温制热工况 1 和低温制热工况 2 的制热量衰减率分别按式（2）计算：

$$\eta_h = \frac{Q_{hr}-Q_{ht}}{Q_{hr}} \times 100\% \dots\dots\dots(2)$$

式中：

- η_h ——制热衰减率，以百分比%表示；
- Q_{hr} ——实测名义（额定）制热量，单位为瓦（W）；
- Q_{ht} ——实测低温制热量，单位为瓦（W）。

5.3.7.4 室内机要求试验

对于多联式空调(热泵)机组，当室内机为风管式内机时，应检查是否为不带电辅热的风管机，检查室内机标称静压值，并按表 9 检查主体结构尺寸是否满足规定。

表 9 风管式内机主体结构尺寸规定

额定制冷量 CC (kW)	机身高度 H (mm)	机身宽度 W (mm)	机身深度 D (mm)
1.8 ≤ CC ≤3.6	≤210	≤710	≤460
3.6 < CC ≤5.6	≤210	≤1020	≤460
5.6 < CC ≤7.1	≤210	≤1320	≤460
7.1 < CC ≤12	≤250	≤1400	≤780
12 < CC ≤16	≤250	≤1400	≤880

室内机主体结构尺寸为产品外形主体轮廓尺寸，忽略安装耳、突出的小件尺寸等，尺寸示意图如图1所示。

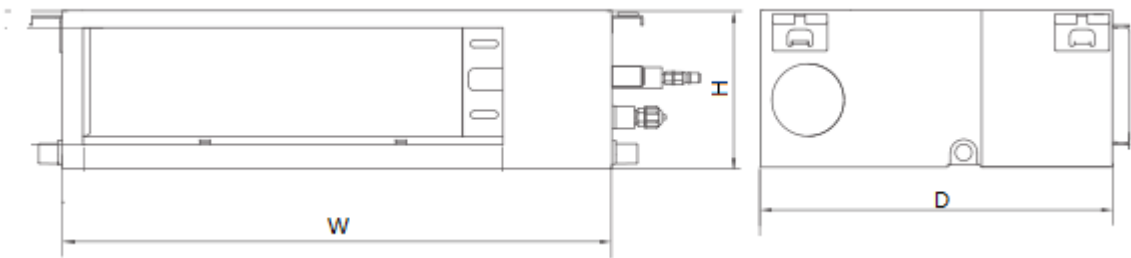


图 1 主体结构尺寸示意图

5.3.8 风阻适应运行特性试验

5.3.8.1 抗逆风运行特性

5.3.8.1.1 试验准备

准备好样机并检查状态确保能正常运行，准备好风力模拟发生装置。

注：本试验使用的风力模拟发生装置，装置的出风口风速能达到12级及以上风力等级，装置的出风口为长方形，具体尺寸长×宽为400mm×100mm。

注：本试验中风力等级相关资料应符合附录B中表B.1 蒲福风力等级表的要求。

5.3.8.1.2 试验电压

内销产品：AC264V、AC220V、AC187V。

外销产品：额定电压×110%、额定电压、额定电压×90%。

5.3.8.1.3 试验环境

表7规定的抗逆风能力特性工况和无风环境下进行试验。

5.3.8.1.4 试验要求

被测空调室外机样机，其背面靠墙0.2m处水平放置、风机出风口向前状态安装。

风力模拟发生装置的出风口中心位置、应水平正对空调室外机的出风口中心位置，且两出风口中心位置的间距按0.5m~1.5m范围调节，按能达到设定空调室外机风机风口正中心位置的水平正前方距离A处的风速为所需风力等级的位置放置。

距离A的设定，应考虑空调室外机风机出风口的整体迎风面的平均风速，按式（3）进行计算：

$$A = D \times 60\% \dots\dots\dots (3)$$

式中：

A——空调室外机风机出风口正中心位置的水平正前方距离；

D——空调室外机风机出风口的圆形直径。

若空调室外机存在多个出风口，则每1个空调室外机的出风口前均需设置1个风力模拟发生装置，试验时需确保所有空调出风口对应的风力模拟发生装置同步开关。

具体试验要求设置状态，按图2规定。

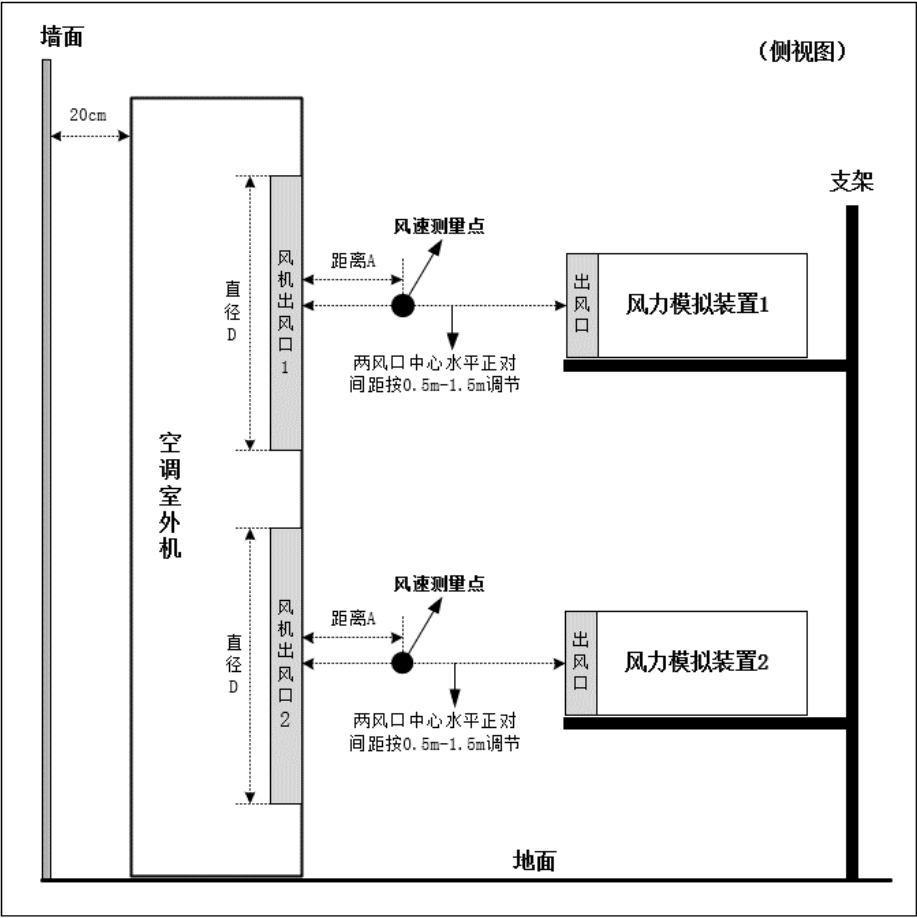


图 2 试验要求设置状态

5.3.8.1.5 试验方法

在试验环境下，开启风力模拟发生装置，设定8级及以上风力风速（根据需求），按表11和表12的试验方法，分别进行空调风机待机逆风启动试验和空调风机特定转速运行试验。

表11 空调风机待机逆风启动试验

模拟所需风力 状态	试验电压	空调风机待机逆风启动	启停次数	备注
恒定逆风 ¹	内销：264V 外销：额定电压×110%	逆风反转状态→启动正常运行	10	逆风设定风速 按表D.1风速范 围的中间值要 求。
	内销：220V 外销：额定电压		10	
	内销：187V 外销：额定电压×90%		10	

¹：恒定逆风，指按设定逆风风速，固定一直吹空调风机。

表12 空调风机特定转速运行试验

模拟所需风力 状态	试验电压	空调风机特定转速运行 (rpm)			测试时间	备注
		转速1	转速2	转速3	(h)	
恒定逆风	内销：264V 外销：额定电压×110%	300	600	950	0.5	各特定转速均测试
	内销：220V 外销：额定电压				0.5	
	内销：187V 外销：额定电压×90%				0.5	
间歇逆风	内销：264V 外销：额定电压×110%	300	600	950	0.5	各特定转速均测试
	内销：220V 外销：额定电压				0.5	
	内销：187V 外销：额定电压×90%				0.5	
¹ ：恒定逆风，指按设定逆风风速，固定一直吹空调风机。 ² ：间歇逆风，指按设定逆风风速先吹空调风机5分钟、再停止吹空调风机1分钟，以此为循环。						

5.3.8.2 风阻自适应能力试验

5.3.8.2.1 试验条件

在表7规定的风阻自适应能力工况下进行试验。

5.3.8.2.2 试验要求

被测室外机出风口通过风管与风量测试台的静压箱连接，各连接处密封。测试样机必须垂直安装，安装后不允许有前倾、后倾，以免影响风量测试结果。

注：实验室的室外侧不具备测试风量的情况下，允许将室外机安装在室内侧，室内机安装在室外侧，且室内侧和室外侧所处的工况也应对调。

5.3.8.2.3 试验方法

测定室外机风阻自适应能力时，空调器在额定电压、频率下，需要按照以下步骤完成：

- a) 按 5.3.8.2.1 试验条件下，在制冷模式下全开所有室内机，将所有室内机设定温度为最低温度，使用最高风档。然后按照 GB/T 7725-2022 附录 F 规定的风量测试方法，控制风量测试设备调整静压至 0 Pa，测出室外机该状态下的风量数据 Q₀ 并且记录；
- b) 按照制造商提供的方法调整室外机进入高转速模式，使得室外风机处于最高转速状态；
- c) 调整静压至名义静压值，待风量数据稳定后记录风量数据 Q₁；
- d) 风量衰减率按式（4）进行计算。

$$S = \frac{Q_0 - Q_1}{Q_0}$$

.....(4)

式中：

S ——风量衰减率；

Q_0 ——名义制冷工况 0 Pa 静压值下的室外风机出风量；

Q_l ——高转速模式名义抗静压值下的室外风机出风量。

附录 A
(规范性)
模拟环境试验室要求及试验条件

A. 1 试验室房间要求

A. 1. 1 试验室结构示意图

试验室结构见图C. 1所示，由室内侧（含内室和外室）和室外侧两部分组成。室内侧内室为模拟普通用户住房，砖墙结构，结构要求应符合A. 1. 2，尺寸应根据A. 2. 1要求选择；室内侧外室温湿度可调；室外侧为保温库板，温湿度可调。室内侧内室温湿度通过打开室内侧内室的门与室内侧外室换热来控制。待环境工况稳定后，打开被测空调器，关闭内室房门，开始试验。

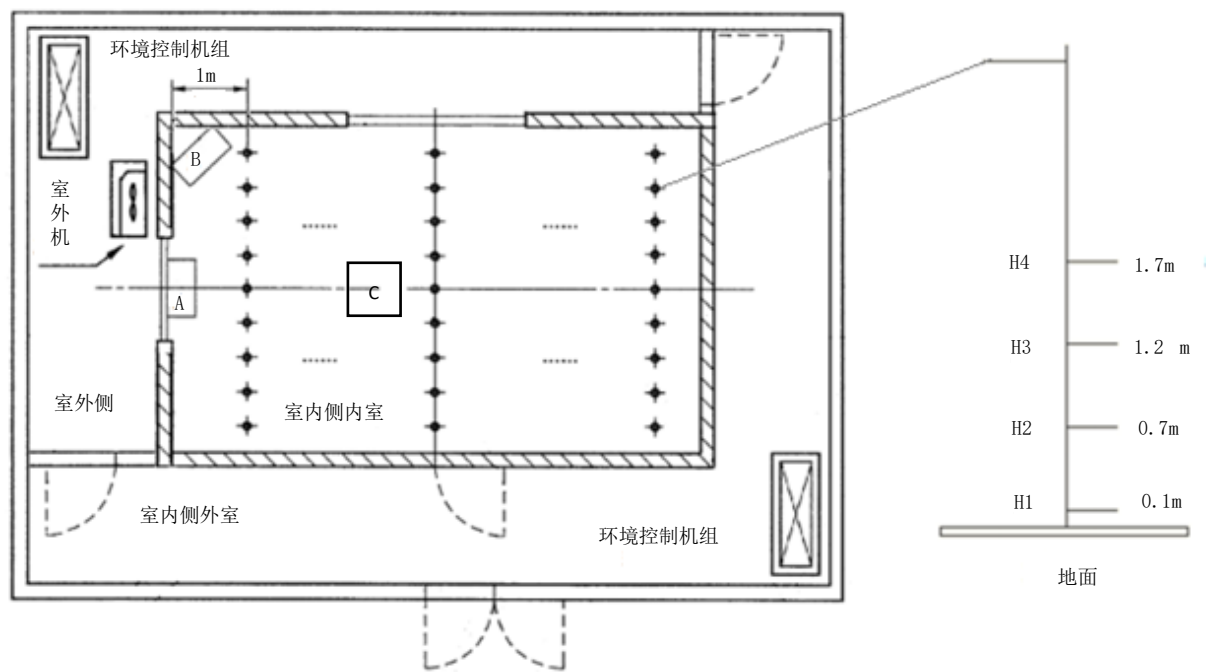


图 A. 1 模拟环境试验室结构示意图

A. 1. 2 室内侧内室结构要求

A. 1. 2. 1 砖墙

轻质砖结构，水泥混合砂浆批荡，每扇墙外侧贴外墙瓷砖，内侧扇灰，外侧墙厚0.27m（含装修材料厚度），内侧墙厚0.21m（含装修材料厚度）。

A. 1. 2. 2 屋顶

现浇钢筋混凝土结构，厚0.1m，平顶，做防水处理。

A. 1. 2. 3 窗户

塑钢玻璃结构，宽不大于1.4m，高不大于1.5m，玻璃厚度不小于 5×10^{-3} m。

A. 1. 2. 4 门

普通木板制作，宽0.9m，高2m。

A.1.2.5 围护结构传热系数

试验室房间围护结构传热系数满足表A.1规定。

表A.1 试验室围护结构传热系数

围护结构类型	传热系数 $W/m^2 \cdot K$
屋顶	≤ 3.56
外侧墙	≤ 1.46
内侧墙	≤ 1.58
玻璃窗	≤ 2.00
内侧普通木质门	≤ 2.00

A.2 房间面积及房间内检测点布置

A.2.1 室内侧内室尺寸

根据被测空调器额定制冷量按表A.2选择相应的模拟环境试验室。

表A.2 室内侧内室净空间尺寸

额定制冷量 (CC) W	室内侧内室尺寸 m			面积 m^2
	长	宽	高	
$CC \leq 2500$	3.8~4.5	2.7~3.2	3.0 ± 0.3	10~13
$2500 < CC < 4500$	4.5~5.5	3.2~3.5	3.0 ± 0.3	13~18
$4500 \leq CC \leq 7100$	7.0~8.0	4.0~5.0	3.0 ± 0.3	18~34
$7100 < CC \leq 9000$	8.5~9.5	4.0~5.0	3.0 ± 0.3	34~45
$9000 < CC$	7.0~8.0	7.0~8.0	3.0 ± 0.3	45~65

A.2.2 室内侧外室、室外侧尺寸

室内侧外室、室外侧尺寸不限，应能保证温度场均匀。

A.2.3 温度检测点布置

在水平的宽度方向，以室内套间宽度的轴线为中心每隔一定间隔（不超过0.5m）对称布置一个检测点，宽度方向布置奇数排检测点；在水平的长度方向，从被测空调器一侧墙壁开始按照每隔1 m 布置检测点。墙面附近的非检测区域内（<0.5m）不布置检测点。

在垂直面方向，检测点高度选取0.1m、0.7m、1.2m、1.7m和2.2m布置温度点。

A. 3 试验用仪器仪表

试验用仪器仪表的特性应满足表A. 3要求。

表A. 3 测量仪器特性

测量参数	测量范围	准确度	响应时间
空气温度	0℃～40℃	±0.2℃	≤10s

附录 B
(资料性)
蒲福风力等级 (级数)

蒲福风力等级 (级数) 见表 B. 1。

表 B. 1 蒲福风力等级表

风 力 级 数	名称	海面状况		海岸船只 征 象	陆地地面 征 象	相当于空旷平地上标准高度 10m 处的风速		
		海浪				n mile/h	m/s	km/h
		一般 /m	最高 /m					
0	静稳			静	静，烟直上	小于 1	0—0.2	小于 1
1	软风	0.1	0.1	平常渔船略觉摇动	烟能表示风向， 但风向标不能动	1-3	0.3— 1.5	1-5
2	轻风	0.2	0.3	渔船张帆时，每小时 可 随风移行 2km～3km	人面感觉有风，树叶 微响	4-6	1.6— 3.3	6-11
3	微风	0.6	1.0	渔船渐觉颠簸，每小 时 可随风移行 5km～6km	风向标能转动 树叶及微枝摇动不 息， 旌旗展开	7-10	3.4— 5.4	12-19
4	和风	1.0	1.5	渔船满帆时，可使船 身 倾向一侧	能吹起地面灰尘和纸 张，树的小枝摇动	11-16	5.5— 7.9	20-28
5	清劲风	2.0	2.5	渔船缩帆(即收去帆之 一部)	有叶的小树摇摆， 内陆的水面有小波	17-21	8.0— 10.7	29-38
6	强风	3.0	4.0	渔船加倍缩帆，捕鱼 须 注意风险	大树枝摇动，电线呼 呼有声，举伞困难	22-27	10.8— 13.8	39-49
7	疾风	4.0	5.5	渔船停泊港中，在海 者 下锚	全树摇动， 迎风步行感觉不便	28-33	13.9— 17.1	50-61
8	大风	5.5	7.5	进港的渔船皆停留不 出	微枝折毁，人行向前 感觉阻力甚大	34-40	17.2— 20.7	62-74
9	烈风	7.0	10.0	汽船航行困难	建筑物有小损 (烟囱顶部及平屋摇 动)	41-47	20.8— 24.4	75-88
10	狂风	9.0	12.5	汽船航行颇危险	陆上少见，见时可使 树木拔起或使建筑物 损坏严重	48-55	24.5— 28.4	89-102
11	暴风	11.5	16.0	汽船遇之极危险	陆上很少见， 有则必有广泛损坏	56-63	28.5— 32.6	103- 117
12	飓风	14.0	—	海浪滔天	陆上绝少见，摧毁力	64-71	32.7—	118-

					极大		36.9	133
13	—	—	—	—	—	72-80	37.0— 41.4	134— 149
14	—	—	—	—	—	81-89	41.5— 46.1	150— 166
15	—	—	—	—	—	90-99	46.2— 50.9	167— 183
16	—	—	—	—	—	100— 108	51.0— 56.0	184— 201
17	—	—	—	—	—	109— 118	56.1— 61.2	202— 220

中国制冷空调工业协会标准

《空调器宽适应性运行技术规范》

编制说明

1 工作简况

1.1 任务来源

空调的宽适应性技术是空调技术发展的趋势，随着空调的迅速普及，偏远地区对宽电压的要求，高温地区对高温制冷及高能力的需求，夏季对强冷冬季对强热的需求，沿海及城市建筑对空调室外机风阻适应性的要求各不相同。由于国内空调销售区域很广，用户对空调的要求各不相同，对空调的宽适应要求更高。

因此，在 2022 年 6 月 20 日发布了团体标准 T/CRAAS 1012—2022《空调器宽适应性运行技术规范》，同年 7 月 1 日进行了实施。该标准规范了高能力运行特性、高温制冷运行特性、最低频率运行特性、极限工况运行特性、宽电压运行特性、不降温除湿运行特性、强冷强热运行特性等，有效解决了市场上针对具有高能力、高温制冷型、除湿以及强冷强热等此类特征的空调在不同场景实际运行状态下可靠运行。

但是随着行业的发展和厂家的技术进步，空调宽适应性的边界进一步拓展。从用户的实际需求发现，沿海地区及高层城市建筑的风力较大，室外机需要具有较强的抗风能力，以避免受到风力影响而损坏。而现版本《空调器宽适应性运行技术规范》中尚未对风阻适应运行特性进行规范。因此，从用户的实际需求出发，对空调器的高(制冷制热)能力、高温制冷按行业最新现状进行修订并增补风阻适应运行特性进行技术规范，提供了用户选用产品的评判性依据，可以引导行业继续进行技术革新，推进产品的迭代升级，可推动整个空调行业的健康发展。

中国制冷空调工业协会 2025 年 3 月份批准该项目立项，并将《空调器宽适应性运行技术规范》团体标准制定列入 2025 年计划。

1.2 参编单位

广东美的制冷设备有限公司、合肥通用机电产品检测院有限公司等。

1.3 主要工作过程

2025 年 1 月~3 月，由广东美的制冷设备有限公司、合肥通用机电产品检测院有限公司等，对国内外相关产品的现状及发展情况进行了全面调研，广泛搜集和检索国内外相关产品的技术资料，进行了大量的研究分析、资料查证工作，编制标准草案，并成功立项。

2025 年 4 月，标准起草工作组对标准草案进行研讨和完善，形成标准征求意见稿。

2 本规范制定原则

(1) 原则性：根据《中华人民共和国标准法》及其《实施细则》、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》进行编制。

(2) 适应性：从用户的实际需求出发，提供了用户选用产品的评判性依据，可以引导行业继续进行技术革新，推进产品的迭代升级，可推动整个空调行业的健康发展。

(3) 先进性：反映最新科研发展趋势，推动空调器宽适应性运行技术进步，为我国相关标准及政策的制定、企业产品的设计优化及用户能够体验更好提供基础数据。

3 主要内容说明

本次修订版本与上一版本文件相比，主要增加了风阻适应运行特性（含抗逆风能力、风阻自适应能力两技术指标），修订了高能力运行特性、高温制冷运行特性（含最大制冷量、高温制冷量、最大高温制热量等三个技术指标）。

本文件代替 T/CRAAS 1012—2022，与上一版本文件相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- (1) 增加 “抗逆风能力”、“风阻自适应能力” 术语（见第 3 章）；
- (2) 增加 “风阻适应运行特性”、“抗逆风能力特性”、“风阻自适应能力” 的技术要求和试验方法（见 4.2.8、5.3.8）；
- (3) “高能力运行特性” 调整 “最大制冷量”、“最大制热量” 的技术要求，删除 “高温制热出风运行” 和 “除霜房间温降”（见 4.2.1.2、4.2.1.3、2022 版 4.2.1.4、2022 版 4.2.1.5）；

(4) “高温制冷运行特性”调整“高温制冷量”和“43℃高温制冷星级”技术要求（见 4.2.2）；

(5) “宽电压运行特性”增加整体式内进风型家用厨房空调器适用的工况温度（见 5.1 试验条件）

(6) 删除附录 A（规范性） 空调器高温制热出风试验评价方法（见 2022 版的附录 A）

(7) 增加附录 D（规范性）蒲福风力等级（级数）(见附录 D)。

4 与国际或国外标准水平对比情况

目前本标准是国内唯一对宽适应性空调有明确要求的团体标准，国外暂无相关标准，同时也未能查到国际或国外的类似规范与标准，因此不做标准水平对比。

5 与有关的现行法律、法规和强制性国家标准的关系

本规范在编制中遵循现行法律、法规和强制性国家标准，不存在相互冲突条款。

6 规范性引用文件

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

GB/T 7725—2022 房间空气调节器

GB/T 17758—2023 单元式空气调节机

GB/T 18836—2017 风管送风式空调（热泵）机组

GB/T 18837—2015 多联式空调（热泵）机组

GB 21454 多联式空调（热泵）机组能效限定值及能效等级

GB 21455 房间空气调节器能效限定值及能效等级

JB/T 7249 制冷与空调设备 术语

T/CAS 682—2023 家用厨房空调器

《空调器宽适应性运行技术规范》编制组

2025 年 4 月