

团 体 标 准

T/ZZB 1997—2025
代替 T/ZZB 1997—2020

高环境温度空气调节机组

High ambient temperature air conditioning units

2025—12—19 发布

2026—01—19 实施



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	3
5 基本要求	3
6 技术要求	4
7 试验方法	6
8 检验规则	8
9 标志、包装、运输、贮存	9
10 质量承诺	10
附录 A （规范性） 空调机组型号表示方法	11

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T/ZZB 1997-2020《高环境温度空调调节机组》，与T/ZZB 1997-2020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，2020年版的第1章）；
- b)更改了术语和定义（见第3章，2020年版的第3章）；
- c)增加了风量设计、换热器换热面积和换热器结构设计的要求（见5.1.4，5.1.5）；
- d)增加激光焊接机、高频感应设备工艺装备要求（见5.3.1和5.3.2）；
- e)更改了制造商检测能力的要求（见5.4.1，2020年版的5.4.1）；
- f)更改了空调机组的外观、安全与环境、制冷系统密封性、电加热功率、制冷能效比要求（见6.1.1、6.2、6.3.1、6.3.6、6.3.7，2020年版的6.1、6.3.1、6.3.6、6.3.7）；
- g)合并了空调机组的凝露、凝结水排除的要求和试验方法（见6.3.12、7.3.14，2020版本的6.3.12、6.3.13、7.3.14、7.3.15）；
- h)更改了制冷系统密封性、试运转、名义制冷量、名义制冷消耗功率、名义制热量、电加热功率、制冷能效比、冷风比、显热比、低温制冷运行、最大运行制冷、凝露和凝结水排除、噪声的试验方法（见7.3.3、7.3.4、7.3.5、7.3.6、7.3.7、7.3.8、7.3.9、7.3.10、7.3.11、7.3.12、7.3.13、7.3.14、7.3.15，2020年版的7.3.3、7.3.4、7.3.5、7.3.6、7.3.7、7.3.8、7.3.9、7.3.10、7.3.11、7.3.12、7.3.13、7.3.14、7.3.15、7.3.16）；
- i)更改了检测项目（见表5，2020年版的表5）；
- j)更改了质量承诺（见第10章，2020年版的第10章）。

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这些专利的责任。

本文件由浙江省质量协会提出并归口。

本文件主要起草单位：宁波惠康实业有限公司。

本文件参与起草单位（排名不分先后）：国家智能制造装备产品质量检验检测中心（浙江）、杭州电子科技大学、浙江省质量科学研究院、宁波伯瑞斯通用机械设备有限公司。

本文件主要起草人：陈越增、汪志强、王立明、符亭亭、王斌斌、唐菲、陈丽君、张锋瑜、谢锦、黄建利、陈劼、丁强、仇嘉。

本文件评审专家组长：王友钊。

本文件及其所替代文件的历次版本发布情况为：

——2020年首次发布为 T/ZZB 1997—2020；

——本次为第一次修订。

高环境温度空气调节机组

1 范围

本文件规定了高环境温度空气调节机组（以下简称“空调机组”）的术语和定义、型式、型号与基本参数、基本要求、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输、贮存和质量承诺。

本文件适用于名义制冷量不小于3 kW，使用环境温度名义工况为50℃（最大运行工况为75℃）或名义工况为65℃（最大运行工况为90℃）的高环境温度空气调节机组。

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 4208 外壳防护等级（IP 代码）
- GB 6388 运输包装收发货标志
- GB/T 11021 电气绝缘 耐热性和表示方法
- GB/T 13306 标牌
- GB/T 17758—2023 单元式空气调节机
- GB/T 17794—2021 柔性泡沫橡塑绝热制品
- GB/T 19413—2024 数据中心和通信机房用空气调节机组
- GB/T 20738—2018 屋顶式空气调节机组
- 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
- JB/T 6411 暖通空调用轴流通风机
- JB/T 7249—2022 制冷与空调设备 术语

3 术语和定义

JB/T 7249—2022 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

高环境温度空气调节机组 higher ambient temperature air conditioning unit

一种向房间或区域直接提供经过处理的空气的设备，它主要包括电动机驱动的蒸汽压缩机制冷系统以及空气循环和净化装置，还可以包括加热和通风装置，且使用环境温度名义工况为 50℃（最大运行工况为 75℃）或名义工况为 65℃（最大运行工况为 90℃）。

[来源：GB/T 17758—2023，3.1，有修改]

3.2

制冷（热）量 cooling(heating) capacity

在规定的试验条件下，空调机单位时间内从（向）房间或区域除去（送入）的热量总和。

注 1：单位为瓦（W）；

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

[来源：GB/T 17758—2023，3.5]

3.3

制冷（热）消耗功率 cooling(heating) 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)。

[来源：GB/T 17758—2023，3.6]

3.4

制冷能效比 (EER) energy efficiency ratio

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）。

[来源：GB/T 17758—2023，3.11]

3.5

制热用电加热器 electrical heating devices used for heating

只用电加热方法进行制热的电加热器（包括后安装的电加热器）。

[来源：GB/T 17758—2010，3.7]

3.6

空气焓差法 air enthalpy difference method

通过对空调机的进风参数、出风参数以及循环风量进行测量，并用测得的风量对应的空气质量流量与进出风焓差的乘积来确定空调机制冷（热）能力的方法。

[来源：GB/T 17758—2023，3.11]

3.7

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 101.325kPa、温度 20℃、密度 1.204kg/m³的空气状态。

[来源：GB/T 17758—2023，3.13]

3.8

冷风比 cooling-air ratio

在规定的试验条件下，机房空调制冷量与风量的比值。注：单位为瓦每立方米每小时[W/(m³/h)]，且保留 1 位小数。

[来源：GB/T 19413—2024，3.17]

3.9

显热制冷量 sensible cooling capacity

在规定的试验条件下，机房空调单位时间内从机房除去的显热量。注：简称显冷量，单位为(W)或

千瓦(kW)。

[来源: GB/T 19413—2024, 3.11]

3.10

显热比 sensible heat ratio

在规定的制冷量试验条件下, 显热制冷量与制冷量的比值。注: 其值保留两位小数表示。

[来源: GB/T 19413—2024, 3.13]

4 型式、型号及基本参数

4.1 型式

4.1.1 按使用环境分为: 高温型、超高温型。

4.1.2 按结构型式分为: 整体式和分体式两种。其中分体式可分为: 立柜式、壁挂式、吊顶式、吸顶式、卧式。

4.1.3 按主要功能分为: 冷风型、冷风电加热型。

4.2 型号

空调机组型号的编制可由制造商参照附录 A 自行确定, 但型号中应体现本标准名义工况下空调的制冷量。

4.3 基本参数

4.3.1 名义工况及其他试验工况见表 1。

表 1 名义工况及其他试验工况

试验条件		室内侧入口空气状态		室外侧状态 (干球温度)	
		干球温度 (°C)	湿球温度 (°C)	高温型 (°C)	超高温型 (°C)
制冷试验	名义工况	30	23	50	65
	最大运行	35	28	75	90
	低温运行	25	18	20	
	凝露、凝结水排除能力	28	25	28	
送风量		20	16	—	—
制热试验	名义工况	20	—	—	—

4.3.2 空调机组电源类型: AC(380—415)V/3PH/50Hz; AC380V/3PH/60Hz; AC(440—460)V/3PH/60Hz; AC(200—220V/3PH/(50—60)Hz)。

5 基本要求

5.1 设计研发

- 5.1.1 空调机组倾斜水盘设计应符合负压时排水畅通。
- 5.1.2 空调机组防尘网设计应可拆卸。
- 5.1.3 空调机组各管路、部件、敷线设计应满足抗振性和安全防护要求。
- 5.1.4 空调机组风量设计、换热器换热面积设计应使得空调系统能优化冷凝压力，使空调机组满足最大运行工况运行。
- 5.1.5 空调机组换热器结构设计应使得换热器压降减少，换热性能优化。

5.2 材料及零部件

- 5.2.1 制冷剂应采用环保制冷剂，R134a 应用于不高于 75 °C 高温场所，R227ea、R236fa 应用于不高于 90 °C 超高温场所。
- 5.2.2 空调机组用风机应符合 JB/T 6411 和 GB/T 26572，同时高温型绝缘等级不低于 GB/T 11021 规定的 F 级，超高温型绝缘等级不低于 GB/T 11021 规定的 H 级。
- 5.2.3 空调机组电加热器元件应符合 GB/T 26572 的规定。
- 5.2.4 空调机组使用绝热材料的燃烧性能应符合 GB/T 17794—2021 规定的 I 类要求。
- 5.2.5 空调机组电器箱及接线盒应符合 GB/T 4208 规定的 IP44 的防护等级要求。
- 5.2.6 室外机及室内外机连接电（缆）线导体耐温不得小于 105 °C。

5.3 工艺装备

- 5.3.1 制造商应采用激光切割机、数控冲床、数控折弯机等设备实现钣金下料、冲孔和成型；采用焊接机器人或激光焊接机实现钣金焊接；采用自动喷涂流水线实现钣金表面处理及喷涂。
- 5.3.2 制造商应采用高速冲床实现翅片换热器翅片下料成型；采用发夹机实现翅片换热器铜管校直、下料、弯管。采用立式、卧式胀管机实现翅片与铜管的胀紧。采用新型智能精密焊机或高频感应设备对翅片换热器进行钎焊。

5.4 检验检测

- 5.4.1 制造商应具备名义风量、名义制冷量、名义制冷消耗功率、最大负荷工况、电气强度、泄漏电流、接地装置和防触电保护的检测能力。
- 5.4.2 制造商应配备有焓差测试台、半消音室等检测设备。

6 技术要求

6.1 外观

6.1.1 空调机的外观符合以下规定：

- a) 黑色金属制件应经过防锈蚀处理；
- b) 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；
- c) 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；

6.2 安全与环境要求

空调机的安全要求应符合 GB/T 17758-2023 中 5.13 的规定。

6.3 性能要求

6.3.1 制冷系统密封性

空调机的制冷系统应具有良好的密封性,按GB/T 17758-2023中6.4.1进行气密性试验时,制冷系统各部位不应有泄漏。

6.3.2 试运转

抽测空调机组的电流、电压、输入功率等参数应符合设计要求。

6.3.3 名义制冷量

空调机组实测制冷量不应小于名义制冷量的 95 %。

6.3.4 名义制冷消耗功率

空调的实测制冷消耗功率不应大于名义制冷消耗功率的 110 %。

6.3.5 名义制热量

空调机组实测制热量不应小于名义制热量的 95 %。

6.3.6 电加热功率

对于带电加热的空调机,电加热的实测消耗功率应在其明示值的90%-105%范围内。正温度系数型(PTC)电热元件的下限不受此限。

6.3.7 制冷能效比

空调机组名义工况下的制冷能效比(EER)不应小于表 2 规定。

表 2 制冷能效比 (EER)

名义制冷量 (W)	高温型	超高温型
>3000 ~ 6000	1.9	1.5
>6000 ~ 30000	2.0	1.6
>30000	2.1	1.7

6.3.8 冷风比

制冷量小于等于6000 W以下,冷风比不大于4.5;制冷量大于6000 W以上,冷风比不大于3.5。

6.3.9 显热比

制冷量小于等于 6000W 以下,显热比不小于0.80;制冷量大于 6000W 以上,显热比不小于0.90。

6.3.10 低温制冷运行

安全装置不应跳开,蒸发器的迎风面表面凝结的冰霜面积不应大于蒸发器迎风面积的 50 %。

注1:空调机组运行期间,允许防冻结的可自动复位装置动作。

注2:蒸发器迎风表面结霜面积目视不易看出时,可通过风量(风量下降不超过初始风量的 25 %)进行判断。

6.3.11 最大运行制冷

空调机组最大运行制冷，应符合如下情况：

- a) 按 7.3.13 方法试验时，空调机组各部件不应损坏，空调机组应能正常运行；
- b) 空调机组在最大运行制冷期间，过载保护器不应跳开；
- c) 当空调停机 3 min 后，再启动连续运行 1 h，但在启动运行的最初 5 min 内允许过载保护器跳开，其后不允许动作；在运行的最初 5 min 内过载保护器不复位时，在停机不超过 30 min 复位的，应连续运行 1 h；
- d) 对于手动复位的过载保护器，在最初 5 min 内跳开的，并应在跳开 10 min 后使其强行复位，应能够再连续运行 1 h。

6.3.12 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。

6.3.13 噪声

噪声测定值不应大于明示值+3 dB (A)，且不应超过表 3 的规定。

注：空调机组在全消声室测试的噪声值须注明“在全消声室测试”等字样，其符合性判定以半消声室测试为准。

表 3 噪声

名义工况制冷量 W	分体式			整体式 dB (A)
	室内侧 dB (A)		室外侧 dB (A)	
	不接风管	接风管		
>3000 ~ 6000	62	66	68	68
>6000~12000	63	70	73	73
>12000~16000	64	74	78	78
>16000~30000	—	78	82	82
>30000	—	按供货合同要求	按供货合同要求	按供货合同要求

7 试验方法

7.1 试验条件

7.1.1 空调机组制冷量和制热量试验及性能能效比试验的试验装置按 GB/T 17758—2023 附录 A。

7.1.2 试验工况见 4.3.1，按空调机组相应工况进行试验。

7.1.3 空调机组进行制冷试验（名义制冷、最大运行、凝露、低温运行）和名义工况制热试验时，试验工况参数的读数允差应符合表 4 的规定。

表 4 制冷试验和制热试验工况参数的计数允差

项目	室内侧入口空气状态		室外侧入口空气状态
	干球温度 (°C)	湿球温度 (°C)	干球温度 (°C)
最大变动幅度	±1.0	±0.5	±2.0
平均变动幅度	±0.3	±0.3	±0.7

7.2 试验要求

7.2.1 空调机组所有试验应按铭牌上的额定电压和额定频率进行。

7.2.2 分体式空调机组室内机组与室外机组的连接应按制造厂提供全部管长或制冷量小于等于 14000 W 的空调机组连接管长为 5.0 m、大于 14000 W 的空调机组连接管长为 7.5 m 进行试验（按较长者进行）。连接管在室外部分的长度不应少于 3.0 m，室内部分的隔热和安装要求按产品使用说明书进行。

7.3 试验方法

7.3.1 外观

采用目视法检查。

7.3.2 安全

安全试验按 GB 25130 中的试验方法进行。

7.3.3 制冷系统密封性试验

空调机组制冷系统密封性按 GB/T 17758—2023 中的 6.4.1 的试验方法进行。

7.3.4 试运转试验

空调机组运转试验按 GB/T 17758—2023 中的 6.5 的试验方法进行。

7.3.5 名义制冷量试验

按 4.3.1 规定的名义制冷工况和 GB/T 17758—2023 附录 A 室内侧空气焓差法进行试验。

7.3.6 名义制冷消耗功率试验

在 7.3.5 试验的同时，并同时测量空调机的输入功率。

7.3.7 名义制热量试验

按 4.3.1 规定的名义制热工况和 GB/T 17758—2023 附录 A 室内侧空气焓差法进行试验。

7.3.8 电加热功率试验

按 GB/T 17758—2023 单元式空气调节机 6.18) 规定的方法进行试验。

7.3.9 制冷能效比试验

由 7.3.5 和 7.3.6 求得的制冷量 Q_n (W) 和消耗总功率 N_o (W) 按式 (1) 计算，计算结果应符合表 2、6.3.3 和 6.3.4 的规定。

$$EER = \frac{Q_n}{N_o} \dots\dots\dots (1)$$

式中：

EER ——制冷能效比；

Q_n ——制冷量（W）；

N_o ——消耗总功率（W）。

7.3.10 冷风比试验

由 7.3.5 求得的制冷量 Q_n （W）和按 4.3.1 规定的风量工况以 GB/T 17758—2023附录 A.6 规定的方法求得的送风量之比，计算结果应符合 6.3.8 的规定。

7.3.11 显热比试验

由 GB/T 17758—2023附录A 规定的方法求得的显热制冷量和 7.3.5 求得的制冷量 Q_n （W）之比，计算结果应符合 6.3.9 的规定。

7.3.12 低温制冷运行试验

将空调机的设定温度、风机速度、风门和导向隔栅等调到最易使蒸发器结霜或结冰的状态，空调机在表1 规定的低温试验工况下按以下规定进行试验：

- a) 空气流通试验：空调机组启动 10 min 后，再运行 4 h。
- b) 空滴水试验：将室内机回风口遮住完全阻止空气流通后试行 6 h，使蒸发器盘管风路被霜完全阻塞，停机后去除遮盖物至冰霜完全融化，再使风机以最高速度运行 5 min。

7.3.13 最大运行制冷试验

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，空调机在表1 规定最大运行制冷工况下，先连续运行 1 h；然后停机3 min（此间电压上升不超过3%），再启动运行1 h。

7.3.14 凝露和凝结水排除试验

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，往接水盘中注水至有水从排水口流出，然后空调机在凝露和凝结水排除试验工况下连续制冷运行4h。

7.3.15 噪声试验

7.3.15.1 分体式空调机组噪声试验按 GB/T 17758—2023 单元式空气调节机中 6.3.14 的规定。

7.3.15.2 整体式空调机组噪声试验按 GB/T 20738-2018 屋顶式空气调节机组中 6.3.18 的规定。

8 检验规则

8.1 检验分类

产品检验分为出厂检验和型式检验。

8.2 出厂检验

每台空调机组应做出厂检验，检验合格准许出厂，检验项目见表 5。

8.3 型式检验

凡属下列情况之一的，产品进行型式检验。检验项目见表 5。

- a) 产品在批量定型生产前；
- b) 正式生产后，如材料、结构、工艺有较大差异，可能影响产品的性能；
- c) 产品转厂生产时；
- d) 产品停产两年或两年以上恢复生产时；
- e) 正常生产时，每 6 年需进行一次周期性的型式检验。

表 5 检验项目

序号	项目	出厂检验	型式检验	技术要求	试验方法
1	外观	√	√	6.1	7.3.1
2	安全与环 境要求	电气强度 ^a	√	6.2	7.3.2
3		泄漏电流 ^a	√		
4		接地装置	√		
5	制冷系统密封性	√	√	6.3.1	7.3.3
6	试运转	√	√	6.3.2	7.3.4
7	名义制冷量	—	√	6.3.3	7.3.5
8	名义制冷消耗功率	—	√	6.3.4	7.3.6
9	名义制热量	—	√	6.3.5	7.3.7
10	电加热功率	—	√	6.3.6	7.3.8
11	制冷能效比	—	√	6.3.7	7.3.9
12	冷风比	—	√	6.3.8	7.3.10
13	显热比	—	√	6.3.9	7.3.11
14	低温制冷运行	—	√	6.3.10	7.3.12
15	最大运行制冷	—	√	6.3.11	7.3.13
16	凝露凝结水排除	—	√	6.3.12	7.3.14
17	噪声	—	√	6.3.13	7.3.15

^a 该项目进行出厂检验时，可在常温下进行试验，进行型式检验时，应在环境干球温度27℃和湿球温度26℃下进行试验。

注：表中“√”为需要检验项目，“—”为不需要检验项目。

8.4 判定规则

型式检验样品数量1台，经检验所有检测项目符合标准要求的判定为合格；如有一项或一项以上不符合的则判定为不合格。

9 标志、包装、运输、贮存

9.1 标志

9.1.1 每台空调机组应在明显部位固定永久性铭牌，铭牌符合 GB/T 13306 的规定，应标示下列内容：

- a) 制造商名称;
- b) 型号和名称;
- c) 主要技术性能参数 (名义制冷量、名义制热量、制冷剂型号及其充注量、电压、频率、相数、总功率、质量、使用环境等);
- d) 产品出厂编号;
- e) 出厂年月。

9.1.2 出厂文件

每台空调机组上应随带下列出厂文件。

9.1.2.1 产品合格证, 其内容包括:

- a) 产品型号和名称;
- b) 产品出厂编号;
- c) 检验员签字和印章;
- d) 检验日期。

9.1.2.2 产品说明书, 其内容包括:

- a) 产品型号和名称、适用范围、执行标准、主要技术参数等;
- b) 产品的结构示意图、制冷系统图、电路图、接线图及外形图;
- c) 安装说明和要求;
- d) 使用说明、维修和保养注意事项。

9.1.2.3 装箱单。

9.2 包装

9.2.1 空调机组固定在包装箱内, 并有防潮措施。

9.2.2 空调机组包装箱上应有下列标志:

- a) 制造商名称;
- 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 6388 和 GB/T 191 的有关规定。

9.3 运输和贮存

9.3.1 空调机组在运输和贮存过程中不应碰撞、倾斜、雨雪淋袭。

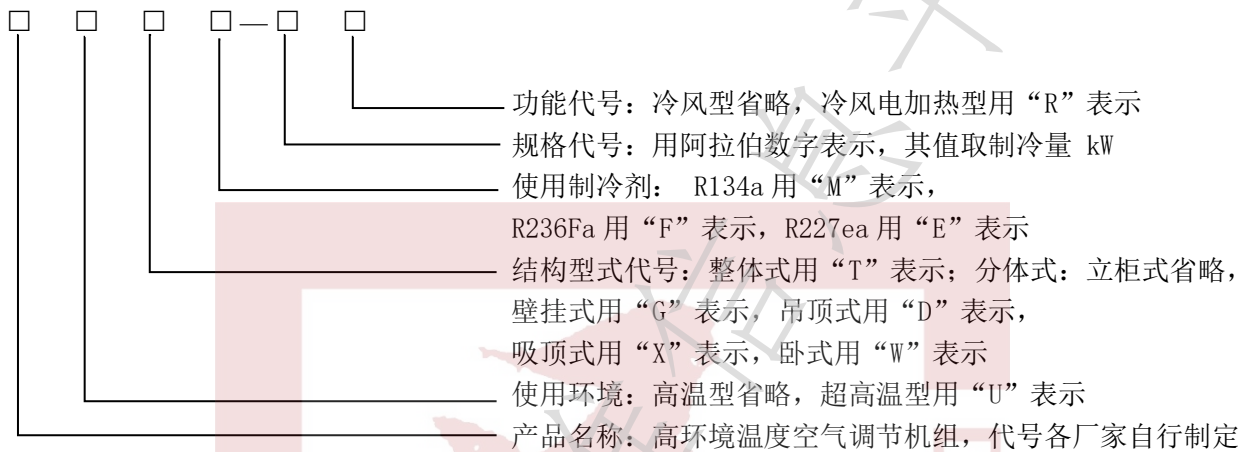
9.3.2 产品应贮存在干燥通风良好的库房中。

10 质量承诺

10.1 在正常使用条件下, 自交付之日起 18 个月内, 若产品出现质量问题, 应提供免费维修或更换。超过 18 个月之后, 应继续提供有偿维护服务, 确保设备长期稳定运行。

10.2 如因操作不当或外部不可抗拒的因素造成的非质量问题导致产品不能正常使用时, 制造商应根据客户的需求协助维修。

附录 A
(资料性)
空调机组型号表示方法



示例：BTE -4R 即制冷量为 4kW、制冷剂为 R227ea、冷风电加热型、整体式、高环境温度空调机组。