



---

# 中华人民共和国国家标准

GB□□□□□—201□

---

## 空气净化器能效限定值及能效等级

(报批稿)

Minimum allowable values of energy efficiency and energy efficiency grades for  
air cleaners

201□-□□-□□发布

201□-□□-□□实施

---

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局

中国国家标准化管理委员会

发布



# 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 能效等级 ..... 2

5 技术要求 ..... 2

6 试验方法 ..... 2

附录 A（规范性附录） 气态污染物净化效率试验和计算方法 ..... 4

## 前 言

本标准按照 GB/T 1.1-2009 给出的规则起草。

本标准由国家标准化管理委员会提出并归口。

本标准起草单位：中国标准化研究院、上海市计量测试技术研究院、同济大学、广东美的环境电器制造有限公司、莱克电气绿能科技（苏州）有限公司、珠海格力电器股份有限公司、威凯检测技术有限公司、东莞宇洁新材料有限公司、3M 中国有限公司、大金空调（上海）有限公司、深圳市鼎信科技有限公司、上海市环境保护工业行业协会、广东省微生物分析检测中心、厦门美时美克空气净化有限公司、广东松下环境系统有限公司、飞利浦（中国）投资有限公司、霍尼韦尔自动化控制（中国）有限公司、上海爱启环境技术工程有限公司、佛山市顺德区阿波罗环保器材有限公司、中家院（北京）检测认证有限公司、北京泰豪智能工程有限公司、广州市标准化研究院、北京东方计量测试研究所、深圳市康弘环保技术有限公司、北京零微科技有限公司、中山市上品环境净化技术有限公司、安利（中国）日用品有限公司、中国检验检疫科学研究院、艾欧史密斯（中国）热水器有限公司。

本标准主要起草人：沈浩、黄进、林翎、李振海、陈俊、秦卫华、吴畏、杨贤飞、王宝柱、程亮、罗俊华、高凤翔、王康、丁臻敏、谢小保、林阳新、吴秀玲、张志强、刘海林、段海宁、冯欢欢、刘开、张晓昕、周电、刑静、季启政、陈立立、张巳男、赵跃进、杨瑾、赵海山、陈耀刚、于书权、黄海、周炬、吴玉平、季兵。

# 空气净化器能效限定值及能效等级

## 1 范围

本标准规定了空气净化器能效限定值、能效等级、试验和计算方法。

本标准适用于额定电压不超过 250V、具有一定颗粒物净化能力（颗粒物洁净空气量为 50m<sup>3</sup>/h~800m<sup>3</sup>/h）的空气净化器。

本标准不适用于：

- 仅采用离子发生技术的空气净化器；
- 风道式空气净化装置及其他类似的空气净化器；
- 仅具备气体污染物、微生物净化能力的空气净化器；
- 专为工业用途、医疗用途和车辆设计的空气净化器；
- 在腐蚀性或爆炸性气体（如粉尘、蒸汽或瓦斯）特殊环境场所所使用的空气净化器。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的，凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 18801—2015 空气净化器

GB/T 18883—2002 室内空气质量标准

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

#### **额定状态 rated condition**

空气净化器标称的净化能力对应的工作状态。

### 3.2

#### **颗粒物洁净空气量 clean air delivery rate of particle;CADR**

空气净化器在额定状态和规定的试验条件下，针对颗粒物净化能力的参数；表示空气净化器提供针对颗粒物的洁净空气的速率。

### 3.3

#### **净化输入功率 input power of purify**

空气净化器在额定状态下提供颗粒物洁净空气量时所需的输入功率。

注1：包括电机、高压静电发生器、离子发生器、控制和驱动电路等部分及其他不可单独关闭功能的用电部件的输入功率。

注2：不包括空气净化器具备的可分离的其他功能，只考虑实现颗粒物净化能力所需消耗的输入功率。

### 3.4

#### **能效比 energy efficiency ratio;EER**

空气净化器在额定状态下所提供的颗粒物洁净空气量与净化输入功率的比值。

### 3.5

#### **待机功率 standby power**

空气净化器连接到供电电源上，提供指令等待（包括重启动），可以同时具有信息或状态显示（包括时钟）、通讯协议等功能，而未提供任何污染物净化功能状态下的输入功率。

注：重启动是指通过遥控器、内部传感器或计时器等方式使空气净化器切换到提供污染物净化模式的一种功能。

### 3.6

#### 气态污染物净化效率 purification efficiency of gaseous pollutants

空气净化器在额定状态和规定的试验条件下，在经过推算的等效测试时间运行后，针对气态污染物的净化能力的参数；表示空气净化器在标称的适用面积工况下运行1h后，对气态污染物的净化效率。

### 3.7

#### 能效限定值 minimum allowable values of energy efficiency

空气净化器在额定状态和规定的试验条件下，所允许的能效比最低值和待机功率最大值。

## 4 能效等级

空气净化器能效等级分为3级，见表1，其中1级能效最高。各等级产品的能效比和待机功率应符合表1的规定。

表1 能效等级指标

能效等级	能效比 $m^3/(W \cdot h)$		待机功率 W	
	I类	II类		
1	$EER \geq 13.00$	$EER \geq 11.00$	$\leq 1.0$	$\leq 2.0$
2	$10.00 \leq EER < 13.00$	$8.00 \leq EER < 11.00$	(仅提供指令等待)	(包含其它功能)
3	$3.50 \leq EER < 10.00$	$3.50 \leq EER < 8.00$		

注：I类产品指仅宣称具有颗粒物净化能力或其宣称具有净化能力的任何一种气态污染物的净化效率实测值低于50%的空气净化器；II类产品指宣称同时具有颗粒物和气态污染物净化能力且宣称具有净化能力的每种气态污染物的净化效率实测值均不低于50%的空气净化器。

## 5 能效限定值

空气净化器的能效限定值为表1中能效等级的3级。

## 6 试验和计算方法

### 6.1 试验方法

#### 6.1.1 能效比

##### 6.1.1.1 颗粒物洁净空气量

空气净化器的颗粒物洁净空气量试验按照 GB/T 18801—2015 中附录 B 规定的方法进行，用 CADR 表示，结果保留整数位。

##### 6.1.1.2 净化输入功率

空气净化器的净化输入功率试验按照 GB/T 18801—2015 中 6.8.1 条规定的方法进行，用 P 表示，结果保留一位小数。

#### 6.1.2 气态污染物净化效率

空气净化器的气体污染物净化效率试验见附录 A，用 Q 表示，结果保留整数位。

#### 6.1.3 待机功率

空气净化器的待机功率试验按照 GB/T 18801—2015 中 6.5 条规定的方法进行，用  $P_0$  表示，结果保留一位小数。

### 6.2 能效比计算方法

空气净化器的能效比按照式(1)计算，用 EER 表示，结果保留两位小数：

$$EER = \frac{CADR}{P} \dots\dots\dots (1)$$

式中：

*EER* ——能效比，单位为立方米每瓦特小时[m<sup>3</sup>/(W h)]；

*CADR* ——颗粒物洁净空气量，单位为立方米每小时（m<sup>3</sup>/h）；

*P* ——净化输入功率，单位为瓦特（W）。

## 附录 A

## (规范性附录)

## 气态污染物净化效率试验和计算方法

## A.1 试验条件

试验应在符合 GB/T 18801—2015 中 6.1 规定的要求和下述条件下进行：

- a) 试验应在环境温度为  $(25 \pm 2)^\circ\text{C}$ 、相对湿度  $(50 \pm 10)\%$ 、无外界气流、无强烈阳光和其他辐射作用的试验室内进行，且实验室内颗粒物和化学性气体污染物浓度应符合 GB/T 18883—2002 的要求；
- b) 试验电源为单相交流正弦波，试验电压为 220V、频率为 50Hz，电压和频率波动范围不得超过额定值的  $\pm 1\%$ 。

## A.2 试验设备和测试仪器

## A.2.1 准备工作

试验前应对试验设备、测试仪器和记录设备进行检查，确保均处于正常工作状态。试验设备和测试仪器应定期计量校准。

## A.2.2 试验设备

试验用  $30\text{m}^3$  测试舱，应满足 GB/T 18801—2015 中附录 A 规定的舱内尺寸、框架、壁、地板、顶板、密封材料、搅拌风扇、循环风扇和气密性等要求，并应满足测试舱密闭 2h 后，气态污染物（例如：甲醛、甲苯等）浓度不超过 GB/T 18883—2002 规定相应标准值的 20%。

## A.2.3 测试仪器

测试仪器包括温湿度计、计时仪、功率测试仪、分光光度计、气相色谱仪、在线气态污染物浓度测试仪等，其中气相色谱仪应满足配备氢火焰离子化检测器、在线气态污染物浓度测试仪应满足分辨率不低于  $0.01\text{mg}/\text{m}^3$  外，其它仪器应符合 GB/T 18801—2015 中 6.2 规定的要求。

注：测试仪器尽可能配置连续记录设备。

## A.3 特征气态污染物的选定和发生

## A.3.1 特征气态污染物的选定

以室内环境中常见的气态污染物为特征污染物，见表 A.1：

表 A.1 特征气态污染物

气态污染物分类	特征气态污染物	GB/T 18883—2002 标准值	检验方法
装修气体污染物	甲醛 HCHO	$0.10\text{ mg}/\text{m}^3$	参考 GB/T 18883—2002 附录 A 或在线分析仪法
	甲苯 $\text{C}_7\text{H}_8$	$0.20\text{ mg}/\text{m}^3$	
环境大气污染物	二氧化硫 $\text{SO}_2$	$0.50\text{ mg}/\text{m}^3$	
	二氧化氮 $\text{NO}_2$	$0.24\text{ mg}/\text{m}^3$	
恶臭气体	氨 $\text{NH}_3$	$0.20\text{ mg}/\text{m}^3$	

注：其它污染物参考相应室内空气质量控制标准。

## A.3.2 气态污染物发生

## A.3.2.1 发生方式

特征气态污染物发生方式建议以下述方式进行：

- a) 气态污染物为甲醛时，可选用由多聚甲醛（纯度不低于 96%，优级纯）加热裂解发生；
- b) 气态污染物常温常压下有分析纯以上级别试剂（如甲苯、甲醛、氨等），可采用发生的气态污染物纯度高、效率高的设备发生；
- c) 气态污染物有标准气体（如二氧化硫、二氧化氮、氨等），可选用适当浓度的标准气体钢瓶直接发生。

## A.3.2.2 初始浓度规定

试验开始时，测试舱内气态污染物的初始浓度应控制在 GB/T 18883—2002 规定的相应浓度限值的

(10±1) 倍范围内。

若进行非特征气态污染物的净化效率试验时,初始浓度应控制在参考的相应室内空气质量控制标准限值的(10±1)倍范围内。

#### A.4 试验方法

##### A.4.1 基本要求

试验应按以下程序连续进行,并尽量在最短的时间内完成。整个试验过程中做好记录工作,包括试验日期、时间、环境温湿度条件、测试舱内气态浓度背景值和实测值等。

##### A.4.2 预运行

按照下述步骤,对被测空气净化器进行预运行:

- a) 打开被测空气净化器包装,按说明书要求确认其整机状态、过滤器安装和各项功能正常;
- b) 将被测空气净化器调节到额定状态在满足 A.1 规定的试验条件下运行至少 60min;
- c) 按照 A.4.3.2b) 至 A.4.3.2c) 的规定将被测空气净化器置于测试舱内运行后取出,在实验室内静置 24h 后待测。此运行过程中不需要采样分析气态污染物浓度。

##### A.4.3 试验步骤

###### A.4.3.1 气态污染物的自然衰减试验

按照下述步骤,进行气态污染物的自然衰减试验:

- a) 打开搅拌风扇,并开启测试仪器,对测试舱内实验条件进行监测。当监测数据满足 A.1 的规定时,关闭搅拌风扇继续监测 10min,确认数据没有反弹,并记录环境温湿度、背景浓度等;
- b) 测试舱内气态污染物的发生,按下述步骤进行:
  - b.1) 打开搅拌风扇和循环风扇,并发生气态污染物,监测测试舱内气态污染物浓度变化。当满足初始浓度的要求后,停止发生,将发生器导入管从测试舱内取出,并封闭送样口;
  - b.2) 保持搅拌风扇继续运行 5min,以均匀混合测试舱内气态污染物浓度;
  - b.3) 关闭搅拌风扇 10min,以稳定测试舱内的气态污染物浓度。在后续整个试验过程中,搅拌风扇不得再次开启,循环风扇保持运行;
- c) 测试关闭搅拌风扇 10min 后的气态污染物浓度计作  $C'_0$ ,对应的采样时间记作  $t_0$ ,应满足 A.3.2.2 规定的要求;
- d) 待测试舱内的初始样采集完成后,开始试验。试验过程中,每 5min 采集 1 次,分别记作  $t_5$ 、 $t_{10}$ 、 $t_{15}$ 、 $\dots$ 、 $t_n$ 、 $t_{n+5}$ 、 $t_{n+10}$ 、 $t_{n+15}$ 、 $t_{n+20}$ ,实测所得的相应气态污染物浓度分别记作  $C'_5$ 、 $C'_{10}$ 、 $C'_{15}$ 、 $\dots$ 、 $C'_n$ 、 $C'_{n+5}$ 、 $C'_{n+10}$ 、 $C'_{n+15}$ 、 $C'_{n+20}$ 。 $t_n$  为按照 A.5.1 中式 (A.5) 计算得出待测空气净化器需要的等效测试时间 T 时刻最接近的一个外延时间点,  $C'_n$  为  $t_n$  的气态污染物浓度。总试验时间至少为 60min,最长不超过 180min,60min 的自然衰减率应不大于 10% 或 180min 的自然衰减率应不大于 20%;
- e) 试验结束后,再次记录测试舱内温湿度,应满足 A.1 的规定;
- f) 按照 A.5.2.1 计算空气净化器在等效测试时间时气态污染物的浓度,并按照 A.5.2.2 中式 (A.7) 计算气态污染物自然衰减率  $Q_n$ 。

###### A.4.3.2 气态污染物的净化效率试验

按照下述步骤,进行空气净化器对气态污染物的净化效率试验:

- a) 按照 GB/T 18801—2015 附录 B 中 B.4a) 和 B.4b) 的规定做好实验前准备工作;
- b) 按 A.4.3.1 a) 至 A.4.3.1 c) 的规定进行试验;
- c) 待测试舱内的初始样采集完成后,开启待测空气净化器至额定状态,开始试验。试验过程中,每 5min 采集 1 次,分别记作  $t_5$ 、 $t_{10}$ 、 $t_{15}$ 、 $\dots$ 、 $t_n$ 、 $t_{n+5}$ 、 $t_{n+10}$ 、 $t_{n+15}$ 、 $t_{n+20}$ ,实测所得的相应气态污染物浓度分别记作  $C_5$ 、 $C_{10}$ 、 $C_{15}$ 、 $\dots$ 、 $C_n$ 、 $C_{n+5}$ 、 $C_{n+10}$ 、 $C_{n+15}$ 、 $C_{n+20}$ 。 $t_n$  为按照 A.5.1 中式 (A.5) 计算得出的等效测试时间 T 时刻最接近的一个外延时间点,  $C_n$  为  $t_n$  的气态污染物浓度。总试验时间最长不超过 180min;
- d) 关闭空气净化器,记录实验室内的温度和相对湿度,应满足 A.1 的规定;

- e) 按照 A.5.2.1 计算空气净化器在等效测试时间时气态污染物的浓度, 并按照 A.5.2.3 中式(A.8) 计算气态污染物净化效率  $Q$ 。

## A.5 计算

### A.5.1 等效测试时间推导和计算

#### A.5.1.1 等效测试时间推导

气态污染物净化效率测试方法中, 等效测试时间作为影响测试结果的核心参数尤显重要, 以下是对等效测试时间的推导过程的说明:

- a) 在理想状态下 (不考虑浓度扩散均匀性和实际空气交换比率等因素), 空气净化器对气态污染物的净化效率由其使用空间中的空气循环次数决定。若规定实际运行时间为 1h, 得到式 (A.1):

$$n = \frac{1 \times Q}{V_A} \dots\dots\dots (A.1)$$

式中:

$n$  ——空气循环次数, 单位为次;

$1$  ——1 小时, 单位为小时 (h);

$Q$  ——空气净化器的风量, 单位为立方米每小时 ( $\text{m}^3/\text{h}$ );

$V_A$  ——空气净化器的使用空间, 单位为立方米 ( $\text{m}^3$ )。

- b) 当空气净化器实际使用环境中的气态污染物初始浓度与测试时测试舱内初始浓度相同时, 得到空气净化器在测试舱内循环  $n$  次后的气态污染物净化效率, 即可用来表示空气净化器在适用面积下对环境气态污染物的净化效率, 得到式 (A.2):

$$n_t = \frac{t \times Q}{V_t} \dots\dots\dots (A.2)$$

式中:

$n_t$  ——测试舱内空气循环次数, 单位为次;

$t$  ——等效测试时间, 单位为小时 (h);

$Q$  ——空气净化器的风量, 单位为立方米每小时 ( $\text{m}^3/\text{h}$ );

$V_t$  ——测试舱的内部空间, 单位为立方米 ( $\text{m}^3$ )。

- c) 当  $n = n_t$  时, 即实际使用空间的空气循环次数与测试舱内的空气循环次数相同时, 得到式 (A.3):

$$\frac{1 \times Q}{V_A} = \frac{t \times Q}{V_t} \dots\dots\dots (A.3)$$

- d) 由于房间体积  $V = A \times H$ , 其中, 实际使用房间的室内面积为  $A$ , 高度  $H$  取 2.4m; 测试舱面积  $A$  为  $12\text{m}^2$ , 高度  $H$  为 2.5m。代入式 (A.3), 得到式 (A.4):

$$t = \frac{V_t}{V_A} = \frac{12 \times 2.5}{A \times 2.4} = \frac{12.5}{A} \dots\dots\dots (A.4)$$

#### A.5.1.2 等效测试时间计算

等效测试时间按照式 (A.5) 进行计算, 结果保留整数位:

$$T = \frac{12.5}{A} \times 60 \dots\dots\dots (A.5)$$

式中:

$T$ —— $30\text{m}^3$  测试舱内的等效测试时间，单位为分钟 (min)；

12.5 ——引用参数；

$A$  ——空气净化器的适用面积，为标称颗粒物洁净空气量与 0.0865 的乘积，单位为平方米 ( $\text{m}^2$ )；

60 ——每小时的分钟数，单位为分钟 (min)。

### A. 5. 2 气态污染物净化效率计算

#### A. 5. 2. 1 等效测试时间时气态污染物浓度计算

按照下述方法，计算空气净化器在等效测试时间时气态污染物的浓度：

a) 将自然衰减和总衰减测试中的试验数据分别进行一元三次方程拟合，得到式 (A.6)：

$$C_t = at^3 + bt^2 + ct + d \dots\dots\dots (A.6)$$

式中：

$C_t$  ——实际测试时间下对应的气态污染物拟合浓度，单位为毫克每立方米 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )；

$t$  ——采样时间点， $t=5、10、15\dots\dots n、n+5、n+10、n+15、n+20$ ，单位为分钟 (min)；

$a、b、c、d$  ——拟合系数。

b) 将等效测试时间  $T$  代入自然衰减和总衰减的拟合方程，分别计算出  $T$  时刻的自然衰减、总衰减下的浓度值，记作  $C_{Tn}$  和  $C_{Te}$ ，单位为毫克每立方米 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )，结果保留 2 位小数。

#### A. 5. 2. 2 自然衰减率计算

自然衰减率按照式 (A.7) 进行计算，结果保留整数位：

$$Q_n = \frac{C'_0 - C_{Tn}}{C'_0} \times 100\% \dots\dots\dots (A.7)$$

式中：

$Q_n$  —— $T$  时刻的自然衰减率，用百分比 (%) 表示；

$C'_0$  ——由拟合方程计算得出的自然衰减测试的初始浓度，单位为毫克每立方米 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )；

$C_{Tn}$  ——由拟合方程计算得出的自然衰减测试时  $T$  时刻的浓度，单位为毫克每立方米 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )。

#### A. 5. 2. 3 气态污染物净化效率计算

空气净化器气态污染物净化效率按照式 (A.8) 进行计算，结果保留整数位：

$$Q = \frac{C_0(1 - Q_n) - C_{Te}}{C_0(1 - Q_n)} \times 100\% \dots\dots\dots (A.8)$$

式中：

$Q$  ——气态污染物净化效率，%；

$C_0$  ——由拟合方程计算得出的总衰减测试的初始浓度，单位为毫克每立方米 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )；

$C_{Te}$  ——由拟合方程计算得出的总衰减测试时  $T$  时刻的浓度，单位为毫克每立方米 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )。

### A. 6 偏差要求

相同测试时间的拟合方程计算浓度值与实测浓度值的偏差，应不大于 10% 或 3 倍最低检出限的较大值。

