

ICS 97.080

Y 62



# 中华人民共和国国家标准

**GB/T 18801—\*\*\*\***

代替GB/T 18801—2015

---

## 空气净化器

Air cleaner

(修订草案 第 1 稿)

2019 年 7 月 24 日

201X-××-××发布

201X-××-××实施

国家市场监督管理总局  
中国国家标准化管理委员会

发布

## 目 次

目 次	I
前 言	III
1 范围	4
2 规范性引用文件	4
3 术语和定义	4
4 型号与命名	6
5 要求	7
5.1 有害物质释放量	7
5.2 待机功率	7
5.3 洁净空气量	7
5.4 累积净化量	7
5.5 净化能效	7
5.7 噪声	8
5.8 二次挥发物	8
5.9 微生物去除	8
5.10 过敏原去除	8
5.11 机载空气质量传感器及自动模式	8
5.12 除异味	8
5.13 风道式净化装置	8
6 试验方法	8
6.1 试验的一般条件	8
6.2 试验设备	8
6.3 试验舱	9
6.4 标准污染物	9
6.5 有害物质释放量	10
6.6 待机功率	10
6.7 洁净空气量	11
6.8 累积净化量	11
6.9 净化能效	11
6.10 噪声	11
6.11 二次挥发物	11
6.12 微生物去除	11
6.13 过敏原去除	11
6.14 机载空气质量传感器及自动模式	11
6.15 除异味性能	11
6.16 风道式净化装置的净化性能试验	12
7 检验规则	12
7.1 检验分类	12
7.2 出厂检验	12
7.3 型式检验	12
7.4 检验样品处理	13
8 标志、使用说明、包装、运输及贮存	13

8.1	标志	13
8.2	使用说明	13
8.3	包装	14
8.4	运输及贮存	14
附录 A	(规范性附录) 颗粒物的洁净空气量试验方法	15
附录 B	(规范性附录) 气态污染物的洁净空气量试验方法	18
附录 C	(规范性附录) 颗粒物累积净化量的试验方法	21
附录 D	(资料性附录) 气态污染物累积净化量的试验方法	22
附录 E	(资料性附录) 适用面积计算方法	23
附录 F	(资料性附录) 累积净化量与净化寿命的换算方法	25
附录 G	(资料性附录) 二次挥发物试验方法	28
附录 H	(资料性附录) 过敏原去除试验方法	30
附录 I	(资料性附录) 机载空气质量传感器及自动模式性能试验方法	33
附录 J	(资料性附录) 风道式净化装置的净化能力试验方法	37
	参考文献	42

## 前 言

本标准按照GB/T 1.1-2009给出的规则起草。

本标准代替 GB/T 18801-2015《空气净化器》。

本标准与GB/T 18801-2015的主要技术差异如下：

请注意本文件的有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。

本标准由中国轻工业联合会提出。

本标准由全国家用电器标准化技术委员会（SAC/TC46）归口。

本标准历次版本发布情况为：

——GB/T 18801—2002；

——GB/T 18801—2008；

——GB/T 18801—2015。

# 空气净化器

## 1 范围

本标准规定了空气净化器的术语和定义、型号与命名、要求、试验方法、检验规则、标志、使用说明、包装、运输和贮存。

本标准适用于家用和类似用途的空气净化器（以下简称“净化器”）。

本标准适用于但不限于下述工作原理的净化器：过滤式、吸附式、络合式、化学催化式、光催化式、静电式、等离子式、复合式等。

注 1：复合式指采用两种或两种以上净化原理，可去除一种或一种以上空气污染物的净化器。

注 2：带有空气净化功能的空调器、除湿机、新风机、风扇、加湿器、暖风机等家电产品，其空气净化功能部分的评价可参考本标准的相关内容。

下列产品可参考本标准执行：

- 小型、便携式净化器，乘用车净化器；
- 风道式净化装置及其他类似的净化器。

本标准不适用于：

- 专为工业用途而设计的净化器；
- 在腐蚀性和爆炸性气体（如粉尘、蒸气和瓦斯气体）特殊环境场所使用的净化器；
- 专为医疗用途设计的净化器。

## 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，仅所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 191 包装储运图标标志
- GB/T 1019 家用和类似用途电器包装通则
- 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/T 2829 周期检验计数抽样程序及表(适用于对过程稳定性的检验)
- GB/T 4214.1-2000 声学家用电器及类似用途器具噪声测试方法 第 1 部分：通用要求
- GB 4706.1 家用和类似用途电器的安全 第 1 部分：通用要求
- GB 4706.45-2008 家用和类似用途电器的安全空气净化器的特殊要求
- GB 5296.2-2008 消费品使用说明 第 2 部分：家用和类似用途电器
- GB/T 18883 室内空气质量标准
- GB 21551.3-2010 家用和类似用途电器的抗菌、除菌、净化功能空气净化器的特殊要求
- GB/T 35758-2017 家用电器 待机功率测量方法
- JJF(轻工)102-2018 空气净化器性能试验舱校准规范

## 3 术语和定义

GB/T35758-2017 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

### 3.13.1

**空气净化器** **air cleaner**

对空气中的颗粒物、气态污染物、微生物等一种或多种污染物具有一定去除能力的家用和类似用途电器。

## 3.2.3.2

**目标污染物 target pollutant**

成分构成明确的特定空气污染物，主要分为颗粒物、气态污染物、微生物等种类。

## 3.3

**PM<sub>2.5</sub> 颗粒物（粒径小于等于 2.5μm） Particulate matter (PM<sub>2.5</sub>)**

指空气中空气动力学当量直径小于等于 2.5μm 的颗粒物。

## 3.4.3.4

**试验舱 test chamber**

用于测定净化器对空气中目标污染物去除能力的限定空间装置，规定了形状、尺寸和换气次数等基本条件。

## 3.5

**标称工作模式 rated mode(s)**

净化器标称净化能力对应的运行模式。

## 3.6

**标称静音模式 quiet mode(s)**

净化器标称的低噪声运行模式。

注：标称的“睡眠模式”属于标称静音模式的一种。

## 3.7

**自动工作模式 auto mode(s)**

在无人为操作下，净化器依靠传感器、算法等能实现自动调节工作档位的运行模式。

## 3.8.3.8

**自然衰减 natural decay**

在规定空间及条件下，由于沉降、附聚、表面沉积、化学反应和空气交换等非人为因素，导致空气中的目标污染物浓度的降低。

## 3.9.3.9

**总衰减 total decay**

在规定空间及条件下，由于自然衰减和净化器净化运行的共同作用，导致空气中的目标污染物浓度的降低。

## 3.10.3.10

**洁净空气量 clean air delivery rate; CADR**

$Q$

净化器在额定状态和规定的试验条件下，针对目标污染物（颗粒物和气态污染物）净化能力的参数；表示净化器提供洁净空气的速率。

注 1：单位为立方米每小时（m<sup>3</sup>/h）。

注 2：风道式净化装置不采用该指标。

## 3.11.3.11

**累积净化量 cumulate clean mass; CCM**

$M$

净化器在额定状态和规定的试验条件下，针对目标污染物（颗粒物和气态污染物）累积净化能力的参数；表示净化器的洁净空气量衰减至初始值 50%时，累积净化处理的目标污染物总质量。

注：单位为毫克（mg）。

## 3.12.3.12

**净化能效 cleaning energy efficiency**

$\eta$

净化器在额定状态下单位功耗所产生的洁净空气量。

注：单位为立方米每瓦特小时 $[m^3/(W \cdot h)]$ 。

### 3.13.3.13

#### 适用面积 **effective room size**

净化器在规定的条件下，以净化器明示的 CADR 值为依据，经附录 F 规定的算法推导出的，能够满足对颗粒物、气态污染物等净化要求所适用的（最大）居室面积注：单位为平方米 $(m^2)$ 。

### 3.14.3.14

#### 净化寿命 **cleaning life span**

以净化器标注的、针对目标污染物的累积净化量与净化器对应的日均处理计算量的比值作为参考，用（天）表示。

注：净化器对应的日均处理计算量是指净化器每天运行 12 h 所净化处理的特定目标污染物质量，参见附录 G。

### 3.15

#### 异味 **Odor**

能刺激嗅觉器官，引起人们不愉快或其他反应的气味。

### 3.16

#### 气味强度 **odor intensity**

用主观判断来评价气味对感官刺激的程度。

### 3.17

#### 嗅辨员 **odor identifier**

经过特殊挑选并培训合格的嗅觉灵敏的试验员。

[引自 GB/T 14675]

### 3.18

#### 二次挥发物 **secondary volatile compounds**

经过加速老化试验后，净化器释放的挥发物。

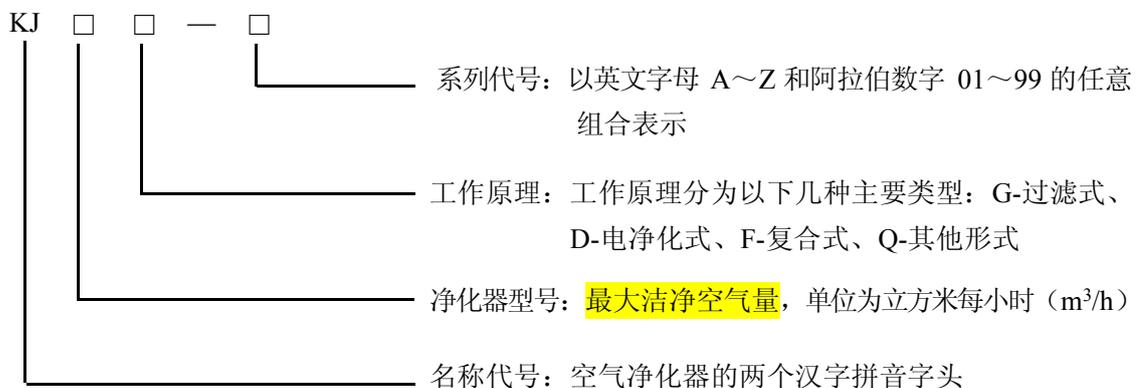
### 3.19

#### 过敏原 **allergen**

能够引发人体产生过敏反应的物质。

## 4 型号与命名

净化器应符合下述命名方式：



示例：KJ600G-A01 表示洁净空气量为  $600 m^3/h$ 、过滤式、A 系列，第 1 款净化器。

## 5 要求

### 5.1 有害物质释放量

净化器有害物质释放量应满足GB 4706.45-2008 中第 32 章、GB 21551.3-2010 中第 4 章规定的要求。

### 5.2 待机功率

如果净化器属于GB/T 35758-2017 附录A 中所述的B 类器具，则其在待机功率实测值应不大于 **1.0 W**。

如果净化器属于 GB/T 35758-2017 附录 A 中所述的 C 类器具，则其在待机功率实测值应不大于 **XXW**。

如果净化器属于 GB/T 35758-2017 附录 A 中所述的 D 类器具，则其在待机功率实测值应不大于 **XXW**。

如果净化器属于 GB/T 35758-2017 附录 A 中所述的 E 类器具，则其在待机功率实测值应不大于 **XXW**。

按照 6.6 的试验方法，对净化器的待机功率进行试验。

### 5.3 洁净空气量

净化器针对颗粒物和气态污染物的洁净空气量实测值不应小于标称值的 90%。

按照 6.7 规定的试验方法，对颗粒物污染物和气态污染物的洁净空气量进行试验。

### 5.4 累积净化量

净化器针对目标污染物的累积净化量实测值应不低于其标称“累积净化量”的90%。且，对应的“累积净化量”与标称的“洁净空气量”应符合表1 和表2 的关联要求。按照 6.8规定的试验方法，对颗粒物和气态污染物的累积净化量进行试验。

### 5.5 净化能效

净化器对颗粒物和气态污染物净化能效的试验值均不应小于其标称值的 90%，且对于颗粒物净化能效不得低于  $3.50 \text{ m}^3/(\text{W}\cdot\text{h})$ ，对于气态污染物净化能效不得低于  $1.00 \text{ m}^3/(\text{W}\cdot\text{h})$ 。

且，对应的“能效”值与标称的“洁净空气量”应符合表 1 和表 2 的关联要求。

按照 6.9 规定的方法，分别对颗粒物和气态污染物的净化能效进行测试。

### 5.6 净化性能关联度符合性

净化器对颗粒物和气态污染物净化性能 CADR 和 CCM 以及 噪声和能效指标的关联性应符合表 1 和表 2 分档要求：

表 1 对净化颗粒物的指标关联

洁净空气量 (拟分档) $Q/(\text{m}^3/\text{h})$	累积净化量 (拟分档) mg	噪声 (拟分档)	能效 (拟分档)
$Q \leq 150$	$\geq 3000$		
$150 < Q \leq 300$	$\geq 5000$		
$300 < Q \leq 450$	$\geq 8000$		
$450 < Q \leq 800$	$\geq 12000$		
$800 < Q \leq 1200$	$\geq 15000$		
$Q > 1200$	$\geq 20000$		

表 2 对净化气态污染物的指标关联

洁净空气量 $Q/(\text{拟分档}) (\text{m}^3/\text{h})$	累积净化量 (拟分档) mg	噪声 (拟分档)	能效 (拟分档)
$Q \leq 150$	$\geq 3000$		
$150 < Q \leq 300$	$\geq 5000$		
$300 < Q \leq 450$	$\geq 8000$		
$450 < Q \leq 800$	$\geq 12000$		

注：产品标注时应以对目标污染物的不同分别标注或说明；噪声和能效则分别以最高值和最低值标

注。

## 5.7 噪声

5.7.1 净化器标称“洁净空气量”对应的噪声值应符合表 1 和表 2 的规定。按照 6.10 规定的方法，对净化器的噪声进行测试。

净化器噪声实测值与标称值的允差不大于+3 dB (A)。

5.7.2 若净化器宣称具有“静音模式”，则在静音模式下工作噪声不应高于38dB (A)。

同时，应标注或说明在“静音模式”下的净化性能。

在“静音模式”下净化器噪声实测值与标称值的允差不大于+2 dB (A)。

## 5.8 二次挥发物

对于净化器工作中产生的二次挥发物，其评价方法，见6.11。

## 5.9 微生物去除

净化器对微生物的去除性能应符合GB 21551.3-2010 的要求。

净化器对微生物的去除性能评价方法，见 6.12。

## 5.10 过敏原去除

对于标称带抗过敏原的净化器，对抗过敏原的评价方法，见 6.13。

## 5.11 机载空气质量传感器及自动模式

对于附带机载空气质量传感器及“自动模式”的性能评价方法，见 6.14。

## 5.12 除异味

净化器除异味的性能评价方法，见6.15。

## 5.13 风道式净化装置

安装在风道里的风道式净化装置的净化能力评价方法，见 6.16。

## 6 试验方法

### 6.1 试验的一般条件

试验应符合下述一般条件：

- a) 除对试验环境条件另作具体规定的试验外，型式试验应在环境温度为 $(25\pm 2)$ ℃，相对湿度为 $(50\pm 10)\%$ ，无外界气流，无强烈阳光和其他辐射作用的室内进行；
- b) 试验电源为单相交流正弦波，电压和频率的波动范围不得超过额定值的 $\pm 1\%$ ；
- c) 被测样机应在额定状态下，按照使用说明规定的方法进行试验。

### 6.2 试验设备

试验前检查污染物发生、测量和记录等器具，均应处于正常使用状态。试验用仪器仪表的性能、不确定度、量程应满足下列测量要求：

- a) 用于型式试验的电工测量仪表，除已具体规定的仪表外，其精度应不低于 0.5 级，出厂试验应不低于 1.0 级；
- b) 温度计：不确定度应在 $\pm 0.5$ ℃以内；
- c) 湿度计：不确定度应在 $\pm 5\%$ 以内；
- d) 计时仪表：不确定度应在 $\pm 0.5\%$ 以内；

e) 激光尘埃粒子计数器，测试粒径范围应包括 0.3μm~10μm，仪器量程应满足 10<sup>6</sup> 个/L（如果量程达不到，应配置合适的稀释器；或采用经过计量的同类等级的仪器）；

f) 颗粒物质量浓度测试仪，不确定度应在±0.001mg/m<sup>3</sup> 以内；

g) 气态污染物质量浓度测试仪，不确定度应在±0.01mg/m<sup>3</sup> 以内；

在线即读式气态污染物浓度测试仪需根据其测量范围做定期校准，与化学法或色谱法测得的数据比较，偏差应在±10%以内；

h) 分光光度计，等级不低于 2 级。

i) 气相色谱：

j) 臭氧分析仪：不确定度应在±0.1ppb 以内。k)

粉尘测定仪：不确定度应在±0.001mg/m<sup>3</sup> 以内。l)

生化培养箱：温控精度±1℃。

m) 冷藏箱：温控精度 5℃~10℃。

n) 压力蒸汽灭菌器：不确定度应在±0.30 以内。o)

油雾发生器：单喷嘴喷雾器，平均粒径为 0.8μm。

p) 气溶胶发生器：为多分散固相氯化钾（KCl）粒子，粒径范围为 0.3-10.0μm。

### 6.3 试验舱

6.3.1 试验舱应符合QB/T 5364-2019 规定的 3m<sup>3</sup>、10m<sup>3</sup>、30m<sup>3</sup>和 81m<sup>3</sup>试验舱要求；

6.3.2 试验样机置应符合下述要求：

a) 3m<sup>3</sup> 试验舱

出风口小于 400mm 的，应置于 400mm 高的台面上，出风口高度大于等于 400mm 的，应放置在地面

b) 10m<sup>3</sup>、30、81 试验舱

中心位置：地面型（地上），桌面型（700mm 的台面上），壁挂型（下沿距地面 1800mm），吸顶型（700mm 的台面上）。

如无注明，按出风口高度分类：出风口小于 700mm 放台面上，出风口高度大于等于 700mm 的放置地面上。

注：净化功能是辅助功能的，如，空调器，除湿机，新风机等，整机检测，但是只需要启动其净化性能的相关部件其他部件无需启动。

### 6.4 标准污染物

试验用标准污染物应符合下表3述要求：

表 3

污染物类别	污染物发生源	参数	检测方法	适用附录
颗粒物	香烟烟雾	焦油量为 8mg	(1) 光散射法 GB/T 18204.2-2014 (2) 滤膜称重法 GB/T 18204.2-2014、HJ 618-2011 (3) 计数法	附录A、附录C
	二乙基己基癸酸酯 (DEHS)	—		附录H
	氯化钾 (KCl) 液	多分散固相		附录 G
气态污染物	TVOC	纯度大于 99%或二级标气以上	气相色谱法 GB/T 18883-2002	附录B、附录D、附录 I
	苯		气相色谱法 GB/T 18883-2002、HJ 583-2010、HJ 584-2010	附录B、附录D、附录 I
	甲苯		气相色谱法 HJ 583-2010、HJ	附录B、附录D、

			584-2010、GB 11737-89	附录 I
	二甲苯		气相色谱法 HJ 583-2010、HJ 584-2010、GB 11737-89	附录B、附录D、附录 I
	乙苯		气相色谱法 HJ 583-2010、HJ 584-2010、GB 11737-89	附录 I
	苯乙烯		气相色谱法 HJ 583-2010、HJ 584-2010	附录 I
	甲醛		(1) 酚试剂分光光度法 GB/T 18204.2-2014 (2) AHMT分光光度法 GB/T 16129-1995 (3) 气相色谱法 GB/T 18204.2-2014 (4) 乙酰丙酮分光光度法 GB/T 15516-1995 (5) 高效液相色谱法HJ683-2014	附录B、附录D、附录I
	臭氧		(1) 紫外光度法 HJ 590-2010 (2) 靛蓝二磺酸钠分光光度法 GB/T 18204.2-2014、HJ 504-2009	附录B、附录D、附录I
	氨		(1) 靛酚蓝分光光度法 GB/T 18204.2-2014 (2) 纳氏试剂分光光度法 GB/T 18204.2-2014 (3) 离子选择电极法 GB/T 14669-1993 (4) 次氯酸钠-水杨酸分光光度法 GB/T 14679-1993	附录B、附录D、附录I
	硫化氢		气相色谱法 GB/T 14678-93	附录B、附录D
	三甲胺		气相色谱法 GBZ/T 300.136—2017、GB/T 14676-93	附录B、附录D
	二氧化氮		盐酸萘乙二胺分光光度法 HJ 479—2009	附录B、附录D
	甲硫醇		气相色谱法 GB/T 14678-93	附录B、附录D
	乙酸		气相色谱法 GBZ/T 300.112—2017	附录B、附录D
微生物	菌落总数	—	撞击法 GB 21551.3-2010	附录 I
	白色葡萄球菌	CGMCC 1.3374	撞击法 GB 21551.3-2010	附录 I
	大肠埃希氏菌	CGMCC 1.90 (原 AS 1.90)	撞击法 GB 21551.3-2010	附录 I
	金黄色葡萄球菌	CGMCC 1.89 (原 AS 1.89)	撞击法 GB 21551.3-2010	附录 I
注：优先采用第一种方法。				

## 6.5 有害物质释放量

有害物质释放量试验按照GB 4706.45-2008 第 32 章和 GB 21551.3-2010 第 4 章规定的方法进行。

## 6.6 待机功率

待机功率按照GB/T35758-2017规定的方法进行。

## 6.7 洁净空气量

6.7.1 针对颗粒物的洁净空气量的试验方法见附录A。

6.7.2 针对气态污染物的洁净能力（洁净空气量）的试验方法见附录B。

## 6.8 累积净化量

6.8.1 针对颗粒物的累积净化量的试验方法见附录C。

6.8.2 针对气态污染物的累积净化量的试验方法参见附录 D。

## 6.9 净化能效

### 6.9.1 输入功率测量

连接净化器与电参数测试仪表，接通电源，仪表进入测量状态；净化器在额定状态下稳定运行至少30min后，开始读取测量值。

在超过30 min 的时间，测量的功率变化小于1 %，可以直接读取测量值作为额定功率。

如果在此期间内功率变化不小于 1 %，则连续测量延至60 min，用耗电量除以测试时间来计算平均功率，即为输入功率。

### 6.9.2 净化能效计算

净化器的净化能效按公式（1）计算：

$$\eta = \frac{Q}{P} \dots\dots\dots (1)$$

式中：

$\eta$ ——净化能效，单位为立方米每瓦特小时（ $\text{m}^3/(\text{Wh})$ ）；

$Q$ ——洁净空气量试验值，单位为立方米每小时（ $\text{m}^3/\text{h}$ ）； $P$

——输入功率实测值，单位为瓦特（W）。

注：净化器若具有可分离的其他功能，则净化能效计算时的输入功率 $P$ ，只考虑实现净化功能所消耗的功率值。

## 6.10 噪声

净化器在额定状态下运行，按照 GB/T 4214.1-2000 的相关要求进行试验，并增加以下内容：

——GB/T 4214.1-2000 中 6.5.4 增加：壁挂式器具，包括其附件，应安放在固定架上。安装时器具距离地面 0.6 m，净化器的背面和垂直壁面之间的距离为  $D = (1 \pm 0.5) \text{ cm}$ ；

——GB/T 4214.1-2000 中 7.1.1 增加：对于基准体任一边长大于 0.7m、自由放置的落地式器具，包括嵌入式器具，测量表面是带有九个测点的矩形六面体。

### 6.11 二次挥发物

针对净化器二次挥发物的试验方法参见附录G。

### 6.12 微生物去除

净化器对微生物的去除性能按照GB 21551.3-2010中规定的方法进行。

### 6.13 过敏原去除

净化器对过敏原的去除性能按照见附录H。

### 6.14 机载空气质量传感器及自动模式

机载空气质量传感器及自动模式的试验方法参见附录I。

### 6.15 除异味性能

该方法适用于宣传除异味功能的空气净化器，其他产品可参考执行。

按照如下步骤进行试验：

a) 把样机放至于  $30\text{m}^3$  试验舱内（放置方法参见 6.3.2），把净化器调节到试验的额定状态，检验运转正常，然后关闭净化器。

b) 开启高效空气过滤器，净化试验室内空气，使颗粒物粒径在  $0.3\mu\text{m}$  以上的粒子背景浓度小于1000个，同时启动温湿度控制装置，使室内温度和相对湿度达到规定状态。

注：试验舱内的搅拌风扇要一直开启。

c) 往试验舱内通入 10 支香烟污染物，待浓度稳定后，通过 Jumbo 进样针抽取试验舱内一定量的体注入准备好的洁净气袋中，将气袋放入嗅辨室中，嗅辨员按照 QB/T 5365-2019 附录 F 规定的方法进行嗅闻，记为初始气味强度。

d) 开启净化器除异味程序（或制造商规定的程序），样机运行 1h 后，关闭程序。

e) 关闭净化器后，通过采样针抽取试验舱内一定量的气体，注入准备好的洁净气袋中，将气袋放嗅辨室中，嗅辨员按照 QB/T 5365-2019 附录 F 规定的方法进行嗅闻，记为结束气味强度。

f) 记录测试结果异味强度差值=初始气味强度平均值-结束气味强度平均值。注：

异味强度差即代表样机去除异味的能力。异味强度差值越大，净化器去除异味的能力越强。注2：

若异味强度差值的平均值 $\leq 1$ ，认为样机无异味去除能力。

## 6.16 风道式净化装置的净化性能试验

安装在风道里的风道式净化装置的净化能力试验参见附录J。

## 7 检验规则

### 7.1 检验分类

净化器的检验分为出厂检验和型式检验。

### 7.2 出厂检验

#### 7.2.1 出厂检验的必检项目

凡正式提出交货的净化器，均应进行出厂检验。

出厂检验的项目见表4序号（1~3）。

#### 7.2.2 出厂检验的抽查项目

净化器出厂时的抽样检验按 GB/T 2828.1 进行。检验批量、抽样方案、检查水平及合格质量水平，由生产厂和订货方共同商定。

抽样检验的项目见表4序号（5~6、8~9）。

表 4

序号	检验项目	不合格分类	要 求	试验方法
1	标志	A	8.1	视检
2	电气强度	A	GB 4706.45-2008第16章	GB 4706.45-2008第16章
3	接地电阻	A	GB 4706.45-2008第27章	GB 4706.45-2008第27章
4	有害物质释放量	A	5.1	6.4
5	待机功率	B	5.2	6.5
6	洁净空气量	A	5.3	6.6
7	累积净化量	B	5.4	6.7
8	净化能效	B	5.5	6.8
9	噪声	A	5.6	6.9
10	微生物去除 (如果净化器宣称具备该功能)	B	5.7	6.10

### 7.3 型式检验

7.3.1 净化器在下列情况之一时，应进行型式检验：

- 经鉴定定型后制造的第 1 批产品或转厂生产的老产品；
- 正式生产后，当结构、工艺和材料有较大改变可能影响产品性能时；
- 产品停产一年后再次生产时；

d) 国家质量监督机构提出进行型式检验要求时。

7.3.2 型式检验应包括本标准和GB 4706.45-2008中规定的所有检验项目，包含表4中的全部项目。

7.3.3 型式检验抽样应按GB/T 2829进行，检验用的样本应从出厂检验合格批中抽取2台，累积净化量试验另抽1台，共计3台。按每百台单位产品不合格品数计算，采用判别水平I的1次抽样方案。不合格分类、不合格质量水平判定和判定数组见表5。

表 5

不合格分类		A	B	C
不合格质量水平		30	65	100
判定数组	Ac	0	1	2
	Re	1	2	3

## 7.4 检验样品处理

经出厂检验合格后，器具方可作为合格产品交付订货方；经型式检验的样品一律不能作为合格产品交付订货方。

## 8 标志、使用说明、包装、运输及贮存

### 8.1 标志

#### 8.1.1 通用性标志

净化器的通用性标志应符合 GB 4706.1、GB 4706.45-2008 和 GB 5296.2-2008 中 5.1 的要求，此外，还应在产品上标注产品维护及滤材更换/清洗的文字提示。

#### 8.1.2 性能特征标志

性能特征标志作为器具的使用说明，应符合GB 5296.2-2008的要求，同时，应包含下述内容：

洁净空气量CADR <sub>目标污染物</sub>	净化能效	噪声	CCM <sub>颗粒物</sub>	CCM <sub>气态污染物</sub>

——洁净空气量（CADR<sub>目标污染物</sub>）；

——颗粒物的累积净化量（CCM<sub>颗粒物</sub>）；

——气态污染物的累积净化量（CCM<sub>气态污染物</sub>）（选标）；

——净化能效；

——噪声；

——适用面积（选标）。

注 1：洁净空气量、累积净化量和净化能效，应注明对应的目标污染物。

注 2：对于 CCM<sub>颗粒物</sub> 的标注，应同时说明，是在试验室条件下，以特定的烟尘颗粒物为目标污染物测试得出的，并以附录 D 规定的评价区间标注。

注 3：对于 CCM<sub>气态污染物</sub> 的标注，应同时说明，是在试验室条件下，以单一的气态污染物为目标污染物测试得出的，并以附录 E 规定的评价区间标注。

### 8.2 使用说明

净化器使用说明应符合GB 5296.2-2008 的要求，至少应包括：

- 净化器名称、型号；
- 净化器概述（特点、主要使用性能指标）；
- 安装和使用要求，维护和保养注意事项；
- 净化器附件名称；
- 常见故障及处理办法一览表，售后服务事项；

- f) 制造厂名和地址;
- g) 净化器或净化器使用说明书上还应具有以下注意事项及内容:
  - 安全注意事项;
  - 具体净化原理;
  - 放置场所的注意事项;
  - 使用时的注意事项;
  - 过滤网更换、清洗时的注意事项;
  - 其他的注意事项。

注 1: “使用时的注意事项”包括, 净化器使用过程中可能产生的负面影响等。

注 2: “过滤网更换、清洗时的注意事项”是指, 净化器针对不同目标污染物, 按照附录 D、附录 E 规定的试验得出的测试结果, 对照计算出的滤材需更换或清洁时对应的净化寿命计算参考示例 (参见附录 G) 进行标注。净化寿命可用 (天) 或 (月) 表示。

### 8.3 包装

净化器的包装应符合 GB/T 191 和 GB/T 1019 的有关规定。

净化器应附有合格证、(装箱单) 和产品使用说明书。

### 8.4 运输及贮存

净化器在运输过程中禁止碰撞、挤压、抛扔和强烈的振动以及雨淋、受潮和曝晒。

净化器应贮存于干燥、通风、无腐蚀性及爆炸性气体的库房内, 并防止磕碰。

附 录 A  
(规范性附录)  
颗粒物的洁净空气量试验方法

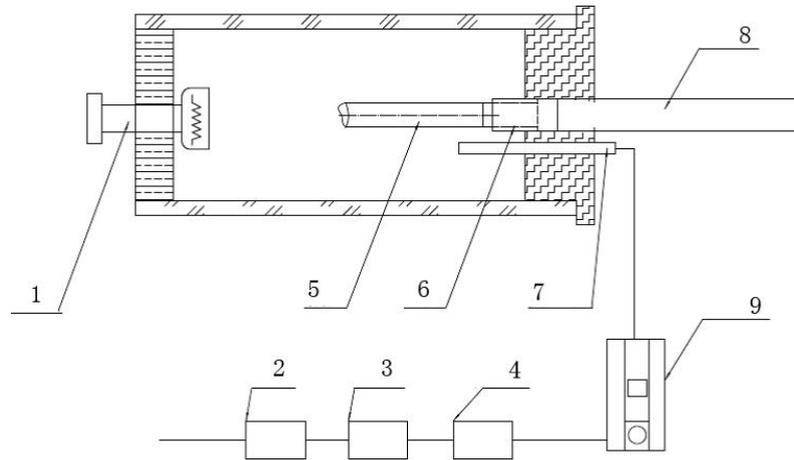
### A.1 范围

本附录规定了以香烟烟雾作为颗粒物污染物的洁净空气量的试验方法。

本附录适用于在规定的试验舱容积、初始浓度、检测仪器精度、试验时间等条件下，81 m<sup>3</sup> 试验舱针对标称范围不小于 800 m<sup>3</sup>/h，不大于 2000 m<sup>3</sup>/h 颗粒物洁净空气量的试验方法；30 m<sup>3</sup> 试验舱针对标称范围不小于 30 m<sup>3</sup>/h，不大于 800 m<sup>3</sup>/h 颗粒物洁净空气量的试验方法；3 m<sup>3</sup> 试验舱针对标称范围为不小于 10 m<sup>3</sup>/h，小于 30 m<sup>3</sup>/h 颗粒物污染物洁净空气量的试验方法。

### A.2 颗粒物污染物

用香烟烟雾作为颗粒物污染物的尘源，以 0.3μm 以上的颗粒物总数表示。颗粒物发生可采用图A.1所示的发生原理或其他等效效果的发生方式。图A.1 为正压法颗粒物发生装置。



说明：

- 1——点烟器；
- 2——油水分离器；
- 3——颗粒物过滤器；
- 4——减压阀；
- 5——香烟；
- 6——烟嘴；
- 7——空气导入管；
- 8——烟雾导入管；
- 9——空气流量计。

注：点烟器的送风应直接从试验舱内引入，以防向试验舱内持续送气，导致压差过大。

图 A.1 正压法发生香烟烟雾示意图

### A.3 试运行

打开包装后试运行，确保净化器的各项功能正常、稳定后，进行试验。

### A.4 颗粒物的自然衰减试验

颗粒物自然衰减试验应按下述步骤进行：

- a) 将待检验的净化器放置于 6.3.1 规定的试验舱内（放置方法参见 6.3.2）。把净化器调节到试验的额定状态，检验运转正常，然后关闭净化器；
- b) 将采样点位置布置好，避开进出风口，离墙壁距离应大于 0.5 m，相对试验室地面高度 0.5 m~1.5m。每个采样点安置 1 个采样头，并与试验舱外采样器相连接；
- c) 确定试验的记录文件；
- d) 开启高效空气过滤器，净化试验室内空气，使颗粒物粒径在 0.3 $\mu\text{m}$  以上的粒子背景浓度小于 1000 个/L，同时启动温湿度控制装置，使室内温度和相对湿度达到规定状态；
- e) 待颗粒物背景浓度降低到适合水平，记录颗粒物背景浓度，关闭高效空气过滤器和湿度控制装置，启动搅拌风扇和循环风扇。将标准香烟放入香烟燃烧器内，香烟烟雾出口连接一根穿过试验舱壁的管子，排出的烟雾可被卷入搅拌风扇搅拌所形成的空气涡流中去。达到一定的量后，关闭烟雾输送管的阀门，搅拌风扇再搅拌 10 min，使颗粒物污染物混合均匀后关闭搅拌风扇；  
试验过程中，循环风扇一直保持开启状态；
- f) 待搅拌风扇停止转动后，用激光尘埃粒子计数器测定颗粒物的初始浓度  $C_0$ 。试验开始时 0.3  $\mu\text{m}$  以上颗粒物的粒子浓度应为  $2 \times 10^6$  个/L~ $2 \times 10^7$  个/L，计算时对应  $t=0\text{min}$ ；
- g) 试验舱内的初始浓度（自然衰减的第一个取样点）测定后，每 2 min 测定并记录一次颗粒物的浓度，第二个取样开始的时刻为  $t=0\text{min}$ ，连续测定 20 min；
- h) 记录试验时试验舱内的温度和相对湿度。

## A.5 颗粒物的总衰减试验

颗粒物总衰减试验应按下述步骤进行：

- a) 按 A.4a) 至 A.4f) 的规定进行试验；
- b) 试验舱内的初始浓度（总衰减的第一个取样点）测定后，开启待检验的净化器至额定状态，开启的时刻为  $t=0\text{min}$ ，同时开始取样进行测定，每 2 min 测定并记录一次颗粒物的浓度，连续测定 20 min；初始浓度稳定后，应全程封闭试验舱进行测定；
- c) 关闭净化器，记录试验时试验舱内的温度和相对湿度。

注 1：实测数值大于检测仪器的检测下限（50 个/L）的数据点作为有效数据点，最终用于计算的有效数据点应不少于 9 个。

注 2：如果有效数据点不足 9 个，可缩短测定时间间隔和试验总时间，自然衰减也相应做调整。

## A.6 颗粒物的洁净空气量（CADR）计算方法

### A.6.1 衰减常数的计算

污染物的浓度随时间的变化符合指数函数的变化趋势，用公式（A.1）表示：

$$C_t = C_0 e^{-kt} \dots\dots\dots (A.1)$$

式中：

$C_t$ ——在时间  $t$  时的颗粒物浓度，单位为个每升（个/L）；

$C_0$ ——在  $t=0$  时的初始颗粒物浓度，单位为个每升（个/L）；

$k$ ——衰减常数，单位为每分钟（ $\text{min}^{-1}$ ）；

$t$ ——时间，单位为分钟（min）。

按照公式（A.2）做  $\ln C_t$  和  $t$  的线性回归，可求得衰减常数  $k$ ，

$$-k = \frac{(\sum_{i=1}^n t_i \ln C_i) - \frac{1}{n} (\sum_{i=1}^n t_i) (\sum_{i=1}^n \ln C_i)}{(\sum_{i=1}^n t_i^2) - \frac{1}{n} (\sum_{i=1}^n t_i)^2} \quad (\text{A.2})$$

式中:

$k$ ——衰减常数, 单位为每分钟 ( $\text{min}^{-1}$ );

$t_i$ ——第  $i$  个取样点对应的时间, 单位为分钟 ( $\text{min}$ );

$\ln C_i$ ——第  $i$  个取样点对应的污染物浓度的自然对数;

$n$ ——采样次数。

在自然衰减和总衰减试验中的取样数据, 分别用式 (A.1) 和式 (A.2) 进行计算即可获得自然衰减常数  $k_n$  和总衰减常数  $k_e$ 。

注: 可使用 EXCEL 等统计软件拟合出  $k$  值。

### A.6.2 相关系数的计算

相关系数  $R$  表示自变量与因变量之间的离散程度, 说明线性回归的相关关系的显著程度,  $R^2$  应当不小于 0.98。按下式计算:

$$R^2 = \frac{\left[ \sum_{i=1}^n \left( x_i - \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i \right) \left( y_i - \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i \right) \right]^2}{\sum_{i=1}^n \left( x_i - \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i \right)^2 \sum_{i=1}^n \left( y_i - \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i \right)^2} \quad (\text{A.3})$$

其中:

$$x_i = t_i \quad (\text{A.4})$$

$$y_i = \ln C_i \quad (\text{A.5})$$

式中:

$R^2$ ——相关系数的平方;

$t_i$ ——第  $i$  个取样点对应的时间,  $i=1, 2, 3 \cdots n$ , 单位为分钟 ( $\text{min}$ );

$\ln C_i$ ——第  $i$  个取样点对应的污染物浓度的自然对数;

$n$ ——采样次数。

注: 可利用 EXCEL 等具有统计功能的软件直接对上述方程进行拟合, 得到  $R^2$  值。

### A.6.3 洁净空气量 (CADR) 的计算

依据公式 (A.6) 计算颗粒物的洁净空气量:

$$Q = 60 \times (k_e - k_n) \times V \quad (\text{A.6})$$

式中:

$Q$ ——洁净空气量, 单位为立方米每小时 ( $\text{m}^3/\text{h}$ );

$k_e$ ——总衰减常数, 单位为每分钟 ( $\text{min}^{-1}$ );

$k_n$ ——自然衰减常数, 单位为每分钟 ( $\text{min}^{-1}$ );

$V$ ——试验舱容积, 单位为立方米 ( $\text{m}^3$ )。

附 录 B  
(规范性附录)  
气态污染物的洁净空气量试验方法

### B.1 范围

本附录规定了净化器去除特定气态污染物（例如，甲醛、甲苯等）的试验方法。

本附录适用于规定的试验舱容积、初始浓度、检测仪器精度、试验时间等试验条件下，81 m<sup>3</sup> 试验舱可测的气态污染物洁净空气量范围为不小于 400 m<sup>3</sup>/h，不大于 1000 m<sup>3</sup>/h；30 m<sup>3</sup> 试验舱可测的气态污染物洁净空气量范围为不小于 20 m<sup>3</sup>/h，不大于 400 m<sup>3</sup>/h；3 m<sup>3</sup> 试验舱可测的气态污染物洁净空气量范围小于 20m<sup>3</sup>/h。

### B.2 气态污染物

- a) 气态污染物应符合 6.4 的规定。
- b) 试验初始浓度符合表 B.1 的规定。

表 B.1

目标污染物	限值要求	试验初始浓度 (mg/m <sup>3</sup> )
甲醛	GB/T 18883 中规定的浓度限值的 (10±2) 倍	1.00±0.20
TVOC	GB/T 18883 中规定的浓度限值的 (10±2) 倍	6.00±1.20
苯	GB/T 18883 中规定的浓度限值的 (10±2) 倍	1.10±0.22
甲苯	GB/T 18883 中规定的浓度限值的 (10±2) 倍	2.00±0.40
二甲苯	GB/T 18883 中规定的浓度限值的 (10±2) 倍	2.00±0.40
臭氧	GB/T 18883 中规定的浓度限值的 (10±2) 倍	1.60±0.32
氨	GB/T 18883 中规定的浓度限值的 (10±2) 倍	2.00±0.10
硫化氢	GBZ 2.1-2007 中规定的浓度限值的 (10±2) 倍	100.00±10.0
三甲胺	—	10.00±2.0
二氧化氮	GB/T 18883 中规定的浓度限值的 (10±2) 倍	2.40±0.48
甲硫醇	GBZ 2.1-2007 中规定的浓度限值的 (10±2) 倍	10.00±2.0
乙酸	GBZ 2.1-2007 中规定的浓度限值的 (10±2) 倍	100.00±10.0

注：当使用在线即读式分析仪进行测试时，需要对仪器进行定期校准。

### B.3 试运行

试验前，将净化器置于环境背景干净，且满足 6.1 温湿度条件下，试运行至少 1h。

### B.4 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) 按 A.4a) 至 A.4c) 的规定进行试验。
- b) 开启高效空气过滤器，净化试验室内空气，使颗粒物粒径在 0.3 μm 以上的粒子背景浓度小于1000个/L，待测气态目标污染物的背景浓度低于 GB/T 18883 的要求，启动温湿度控制装置，使室内温度和相对湿度达到规定状态。
- c) 将试验用气体污染物发生器连接一根穿过试验舱壁的管子，发生的污染物可被卷入搅拌风扇搅拌所形成的空气涡流中去。待输送的气态污染物达到一定的量后，关闭发生器。搅拌风扇再搅拌 10 min，使气态污染物混合均匀后关闭搅拌风扇。

循环风扇在试验过程中一直保持开启状态。

d) 待搅拌风扇停止转动,测定气态污染物的初始浓度  $C_0$  (计算时对应  $t=0\text{min}$ )。

初始浓度选择符合表 B.1 的规定。

e) 待试验舱内的初始样采集完成后,开始试验。试验过程中,每 5 min 采集 1 次,第二次取样开始的时刻为  $t=0\text{min}$ ,全部采样时间为 60 min。

注 1: 采用化学吸收法测量甲醛浓度时,建议采样速度 0.5L/min。

注 2: 采用气相色谱法测量甲苯浓度时,建议采样速度 0.2L/min。

f) 记录试验时试验舱内相对湿度和温度。

### B.5 气态污染物的总衰减试验

按照下述步骤,进行气态污染物的总衰减试验:

a) 按 B.4 中步骤 a) 至 d) 的规定进行试验;

b) 待试验室内的初始浓度(总衰减的第一个取样点)测定后,开启待检验的净化器至额定状态,开启的时刻为  $t=0\text{min}$ ,同时开始取样进行测定,每 5 min 采集 1 次,最长试验时间为 60 min。初始浓度稳定后,应全程封闭试验舱进行测定;

注 1: 浓度低于 GB/T 18883 标准规定限值的采样点及数据,视为无效。

注 2: 若数据点不足 6 个,可采用多孔交叉采样方式,参见表 B.2,保证足够的数据点用于计算。

表 B.2

采样点序号	计算用时间点/min	采样时间范围/min	有效采样时间/min	使用的采样孔
1	—	—	5	采样孔 1
2	2.5	0~5	5	采样孔 2
3	5.5	3~8	5	采样孔 1
4	8.5	6~11	5	采样孔 2
5	11.5	9~14	5	采样孔 1
6	14.5	12~17	5	采样孔 2
7	17.5	15~20	5	采样孔 1

注 3: 在低浓度范围内,可适当增加采样时间。

c) 关闭净化器,记录试验舱内的温度和相对湿度。

### B.6 气态污染物的洁净空气量计算

计算方法同 A.6。

线性回归的相关系数  $R^2$  应不小于 0.90。

对于特定气态污染物洁净能力评价,应按照 B.4、B.5 和 B.6 的规定,对同一样机进行 2 次试验,两次试验之间,样机至少静置 24h (环境条件符合 6.1 要求);以最后一次试验计算出的洁净空气量作为特定气态污染物的洁净空气量。

如果不标注气态污染物的累积净化量区间分档,对其 CADR 值应该进行 3 次重复性评价。3 次评价试验之间样机至少静置 24 h (环境条件符合 6.1 要求),以最后一次试验计算出的洁净空气量作为最终结果。

#### 增加动调平衡试验方法

试验方法:

(a) 不开机测试找到平衡点:

把样机放置于  $30\text{m}^3$  试验舱内,关闭样机。往试验舱的进风口(上游)内稳定持续通入  $1.0\text{mg}/\text{m}^3$  的甲醛,在试验舱排风口处(下游)持续监测甲醛浓度,直至甲醛浓度基本不变化,即饱和稳定点。

注:送风风量为  $15\text{--}30\text{m}^3/\text{h}$ ,不开搅拌风扇。

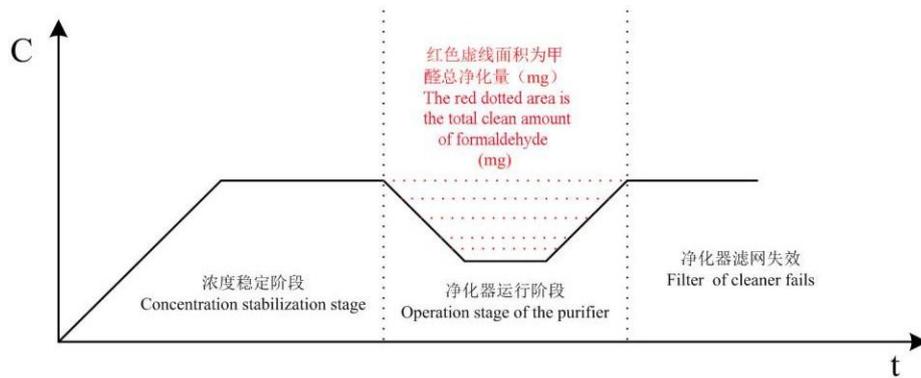
(b) 开启被测样机找到结束点

待找到甲醛浓度饱和稳定点后,开机待测样机,试验舱进风口(上游)仍是以步骤 a 中的浓度

稳定持续发生，在排风口处（下游）持续监测甲醛浓度。测试示意图和趋势图如下：



测试示意图



测试趋势图

## 附录 C

### (规范性附录)

### 颗粒物累积净化量的试验方法

#### C.1 范围

本方法规定了评价净化器针对颗粒物的累积净化量 (CCM) 的试验方法。

本方法规定, 评价针对颗粒物的累积净化量 (CCM) 采用加速试验法, 加速试验在  $3\text{m}^3$  和  $10\text{m}^3$  试验舱中进行,  $3\text{m}^3$  试验舱用于加速试验的样机高度单位不大于  $1.5\text{m}$ ,  $3\text{m}^3$  试验舱用于加速试验的样机高度单位不大于  $2.5\text{m}$ 。

本方法仅适用于颗粒物洁净空气量 (CADR) 不小于  $60\text{m}^3/\text{h}$  的净化器的累积净化量的试验。

#### C.2 颗粒物发生条件

颗粒物发生条件及方式见附录A 的规定。

#### C.3 试验步骤

按照下述步骤进行颗粒物的累积净化量试验:

a) 按照附录A 的规定, 对净化器的颗粒物洁净空气量进行试验, 确定其初始值;

b) 在  $3\text{m}^3$  试验舱内, 点燃通入单支香烟, 开启搅拌风扇  $10\text{min}$  后, 关闭搅拌风扇, 静置  $10\text{min}$ , 并对单支香烟的颗粒物有效发生量进行测量并记录;

注: 若点烟装置能一次性通入多支香烟, 则要测量多支香烟的颗粒物总有效发生量。

c) 将净化器放入  $3\text{m}^3$  或  $10\text{m}^3$  试验舱内, 开启净化器, 并调至额定状态挡, 开启搅拌风扇, 关闭试验舱门;

d) 连续点燃  $50$  支香烟注入  $3\text{m}^3$  或  $10\text{m}^3$  试验舱, 待监测的颗粒物浓度降到  $0.035\text{mg}/\text{m}^3$  以下时, 关闭净化器, 静置至少  $30\text{min}$ , 取出净化器;

e) 重复步骤a) ~d), 分别获得  $50$  支、 $100$  支、 $150$  支、 $200$  支、 $250$  支……的香烟洁净空气量实测值, 当实测洁净空气量小于等于初始值的  $50\%$  时, 试验结束。

#### C.4 拟合计算

按照下述步骤对颗粒物的累积净化量进行计算:

a) 根据 C.3 中步骤b) 测量的单支香烟烟尘颗粒物发生量, 计算出  $0$  支、 $50$  支、 $100$  支、 $150$  支、 $200$  支、 $250$  支……香烟对应的烟尘颗粒物发生量。

b) 对 C.3 中步骤 e) 得到的多组洁净空气量实测值及其相应的烟尘颗粒物累积发生量进行拟合计算。

c) 通过拟合计算出洁净空气量降至初始值  $50\%$  时对应的颗粒物累积去除量, 即净化器的累积净化量。

注 1: 用于拟合的测试值应不低于  $6$  组。

注 2: 若  $50$  支烟对应的洁净空气量相对于初始洁净空气量超过  $10\%$  或不足  $5\%$  的衰减, 则应调整后续的洁净空气量试验对应的点烟数量间隔。

## 附录 D

(资料性附录)

## 气态污染物累积净化量的试验方法

## D.1 范围

本方法规定了评价净化器针对特定气态污染物（甲醛）的累积净化量（CCM）试验方法。

本方法规定，评价针对甲醛的累积净化量（CCM）采用加速试验法，加速试验在 3 m<sup>3</sup> 和 10m<sup>3</sup> 试验舱中进行，3m<sup>3</sup> 试验舱用于加速试验的样机高度单位不大于 1.5m，3m<sup>3</sup> 试验舱用于加速试验的样机高度不大于 2.5m。

本方法仅适用于针对甲醛的洁净空气量（CADR）不小于 40 m<sup>3</sup>/h 的净化器的累积净化量的试验。

注：其他气态污染物可参考执行。

## D.2 甲醛发生条件

采用连续注入法。

连续注入法其输入质量流量速率应控制在 20 mg/h。

注：试验前，需确认甲醛不同发生方式的有效发生量。

## D.3 试验步骤

按照下述步骤，进行甲醛的累积净化量试验：

a) 按照附录 B 的规定，对净化器的甲醛洁净空气量的初始值进行试验评价并记录；

b) 之后，将净化器放入 3 m<sup>3</sup> 或 10m<sup>3</sup> 试验舱内，开启净化器，并调至额定状态；开启搅拌风扇，关闭试验舱门；

c) 按照 D.2 甲醛发生条件，采用连续注入法加载甲醛气体到 3 m<sup>3</sup> 或 10m<sup>3</sup> 试验舱中。连续注入法 载入甲醛时，加载速率为 20 mg/h；

d) 当确认连续载入后测得的注入量达到步骤 e) 规定的注入量后，持续运行 1 h，测量试验舱内醛浓度，以总注入量减去试验舱中稳定剩余的甲醛量作为本次实际去除量，然后关闭净化器，并在试验室环境下静置 16 h。之后，再次将净化器放入 30 m<sup>3</sup> 试验舱，按照附录 B 进行一次甲醛洁净空气量试验并记录；

e) 重复步骤 b) 至 d)，分别获得累积注入量大于 300 mg、600 mg、1000 mg、1500 mg 时的洁净空气量，当实测的洁净空气量小于等于初始值的 50% 时，试验结束；

f) 每次加载试验的实际去除量与每次 CADR 测试中的去除量之和，记为净化器的总累积去除量，并确定出实测累积净化量的区间分档。

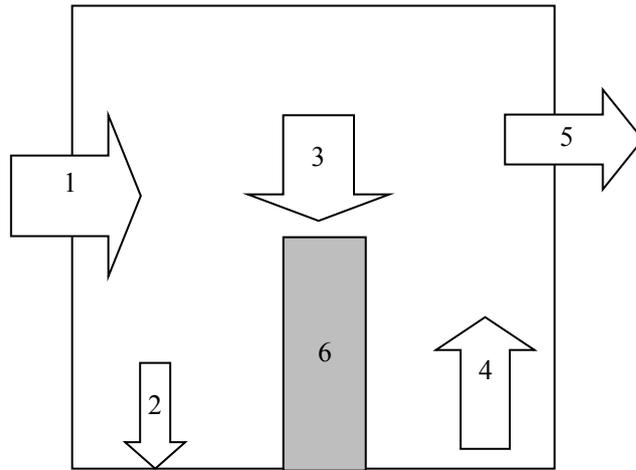
附录 E  
(资料性附录)  
适用面积计算方法

E.1 范围

本附录规定了净化器去除颗粒物污染物的适用面积计算方法。

E.2 基本原理

室内污染源传递过程示意图E.1。



说明:

- 1——由于通风作用由室外进入室内的颗粒物污染物示意;
- 2——自然衰减的污染物示意;
- 3——由于空气净化器的作用, 去除的污染物示意;
- 4——室内源带来的污染物示意;
- 5——由于通风作用, 由室内排放到室外的污染物示意;
- 6——空气净化器。

图 E.1 室内污染物质量传递过程示意图

室内颗粒物污染的质量传递过程满足质量守恒, 见公式 (E.1)。

$$\frac{dC}{dt} = P_p k_v C_{out} + \frac{E'}{S \times h} - (k_0 + k_v) C - \frac{Q}{S \times h} \times C \dots \dots \dots (E.1)$$

式中:

- C——室内颗粒物污染物浓度, 单位为毫克每立方米 (mg/m<sup>3</sup>);
- P<sub>p</sub>——为颗粒物从室外进入室内的穿透系数;
- C<sub>out</sub>——室外颗粒物的质量浓度, 单位为毫克每立方米 (mg/m<sup>3</sup>);
- E'——室内污染源的产生速率, 单位为毫克每小时 (mg/h); k<sub>0</sub>——颗粒物的自然沉降率, 单位为每小时 (h<sup>-1</sup>);
- k<sub>v</sub>——建筑物的换气次数, 单位为每小时 (h<sup>-1</sup>);
- S——房间面积, 单位为平方米 (m<sup>2</sup>);

$h$ ——房间高度，单位为米（m）；

$Q$ ——净化器去除颗粒物的洁净空气量，单位为立方米每小时（m<sup>3</sup>/h）。

根据式（E.1）可以求出稳态情况下，当使用空气净化器时，其室内稳态浓度  $C_t$  为：

$$C_t = \frac{P_p k_v C_{out} + \frac{E'}{S} \times h}{k_0 + k_v + \frac{Q}{S \times h}} \quad \text{..... (E.2)}$$

室内空气的最高颗粒物浓度应低于空气质量“优”对应的颗粒物污染物浓度上限值，即  $C_t \leq 35 \mu\text{g m}^{-3}$ ，从而得到：

$$S \geq \left[ \frac{P_p k_v C_{out} + \frac{E'}{35} \times h}{k_0 + k_v} \right] \times h \quad \text{..... (E.3)}$$

### E.3 参数选取

#### E.3.1 自然沉降率

颗粒物污染物的自然沉降率  $k_0=0.2 \text{ h}^{-1}$ 。

#### E.3.2 房间高度

房间高度  $h$  定为 2.4 m。

#### E.3.3 换气次数

当主要污染源来自室外时（大气环境污染），用户会关闭门窗，使用净化器。在门窗紧闭的工况下，换气次数测试结果的范围为  $0.05 \text{ h}^{-1} \sim 0.57 \text{ h}^{-1}$ 。由于气候原因，我国南方的换气次数应比北方高，设计标准为  $1.0 \text{ h}^{-1}$ 。因此，本标准取为  $k_v=0.6 \text{ h}^{-1} \sim 1.0 \text{ h}^{-1}$ 。

#### E.3.4 室内颗粒物污染源

忽略室内颗粒物污染源，即  $E'=0$ 。

#### E.3.5 穿透系数

建筑物对颗粒物的穿透系数  $P_p$  取 0.8。

#### E.3.6 室外颗粒物质量浓度

室外颗粒物浓度近似采用细颗粒物的质量浓度，针对重度污染的天气，取  $C_{out}=300 \mu\text{g/m}^3$ 。

### E.4 计算结果

将上述参数带入式（E.3），

当  $k_v=0.6 \text{ h}^{-1}$  时，计算得到适用面积  $S=0.12 \times Q$ ；

当  $k_v=1.0 \text{ h}^{-1}$  时，计算得到适用面积  $S=0.07 \times Q$ ；

因此，得到：

$$S = (0.07 \sim 0.12) Q \quad \text{..... (E.4)}$$

注 1：式（E.4）的计算结果是针对重度污染情况下使用净化器时的建议适用面积，当室外污染较低，或非常严重时，可适当增加或减小式（E.4）的系数。

注 2：当考虑室内污染源时，可适当减小式（E.4）的系数。

## 附录 F

(资料性附录)

## 累积净化量与净化寿命的换算方法

## F.1 范围

本附录规定了净化器去除颗粒物和甲醛时，其累积净化量换算成净化寿命的近似方法。

本附录中的净化寿命是基于净化器去除特定的烟尘颗粒物和单一气态污染物（甲醛）累积加速试验，并通过近似算法获得的，仅作为实际使用情况的参考。

## F.2 颗粒物的累积净化量与净化寿命的换算

## F.2.1 换算依据

对于颗粒物污染物，忽略室内污染源，质量守恒方程（E.1）可用公式（E.1）表示：

$$\frac{dC}{dt} = k_v P C_{out} - (k_0 + k_v) C - \frac{Q}{S \times h} \times C \dots \dots \dots (F.1)$$

根据式（F.1）可以得出稳态条件下，工作  $t$  小时，净化器处理的颗粒物质量：

$$m_{AC} = [k_v P_p C_{out} - (k_0 + k_v) C_t] S \times h \times t \dots \dots \dots (F.2)$$

其中  $C_t$  是净化器工作时，稳态情况下室内空气颗粒物污染物的质量浓度，应满足： $C \leq 35 \mu\text{g m}^{-3}$  / 使用净化器时，当房间面积  $S$  确定时，首先根据下式（G.3）选择洁净空气量合适的净化器：

$$Q \geq \frac{[P_p k_v C_{out} - 35(k_0 + k_v)] \cdot h \cdot S}{35} \dots \dots \dots (F.3)$$

同时，得出为了将室内颗粒物浓度水平维持在  $35 \mu\text{g/m}^3$  以下，净化器工作  $t$  小时后，至少处理的颗粒物质量为：

$$m_{AC} \geq [k_v P_p C_{out} - 35(k_0 + k_v)] S \cdot h \cdot t \dots \dots \dots (F.4)$$

## F.2.2 取值、计算和举例

## F.2.2.1 取值

公式（F.4）中的参数取值：

- 建筑物的换气次数  $k_v$  取  $0.6 \text{h}^{-1}$ ；
- 颗粒物污染物的自然沉降率  $k_0$  取  $0.2 \text{h}^{-1}$ ；
- 建筑物对颗粒物的穿透系数  $P_p$  取  $0.8$ ；
- 净化器运行时间  $t$  取  $12 \text{h}$ ；
- 房间高度  $h$  取  $2.4 \text{m}$ ；
- 室外颗粒物浓度近似采用室外细颗粒物的质量浓度。

## F.2.2.2 计算

通过对上述参数的选取，根据公式（F.4），可以计算出不同使用面积下，污染物不同负载浓度下的日均处理量。

## F.2.2.3 举例

当居室的换气率为  $0.6 \text{h}^{-1}$ ，将室内污染物维持在  $35 \mu\text{g/m}^3$ ，达到  $12 \text{h}$  后，净化器至少应处理的颗粒物质量，见表 F.1

表 F.1

单位为毫克

净化器使用面积 /m <sup>2</sup>	室外颗粒物质量浓度 $C_{out}$ ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )						
	100	150	200	250	300	350	400
10	6	13	20	26	33	40	47
15	9	19	29	40	50	60	71
20	12	25	39	53	67	81	94
25	14	32	49	66	84	101	118
30	17	38	59	79	100	121	142
35	20	44	69	93	117	141	165
40	23	51	78	106	134	161	189
45	26	57	88	119	150	181	213
50	29	63	98	132	167	202	236

注 1: 室外 (大气环境) 颗粒物的质量浓度近似采用当地官方公布的细颗粒物的质量浓度 (环境空气质量指数)。  
注 2: 表 G.1 的应用示例: 如果, 附录 D 测试出的净化器对颗粒物的累积净化量的区间分档为 P3, 净化器的使用面积为 20m<sup>2</sup>, 且室外污染物浓度为 300 $\mu\text{g}/\text{m}^3$  的情况下, 表 G.1 对应的日均处理量为 67mg, 则净化器在此环境下可工作 (8000~12000)/67 $\approx$  (119~179) 天, 即大约为 5 个月左右。上述估算值是基于净化器的 CADR 初始值得出的, 实际使用中, 随着 CADR 衰减, 净化器工作状态下的“平衡浓度”有可能高于 GB/T 18883 规定的室内污染物浓度水平要求。  
注 3: 如果净化器每日工作时间小于或大于 12 h, 应适当减小或增加表 G.1 中的数值。

### F.3 甲醛的累积净化量与净化寿命的换算

#### F.3.1 换算依据

对于气态污染物 (甲醛), 公式 (F.1) 同样适用, 可用公式 (F.5) 表示:

$$\frac{dC}{dt} = E' - (k_0 + k_v)C - \frac{Q}{S \times h} \times C \dots \dots \dots (F.5)$$

式中:

$E'$ ——单位空间, 甲醛发生源的释放速率, 单位为毫克每立方米小时 [ $\text{mg}/(\text{m}^3 \cdot \text{h})$ ];

$k_0$ ——为甲醛的自然衰减率, 近似为 0。

不使用净化器时, 根据式 (F.5) 可以得出, 稳态条件下单位空间甲醛发生源的释放速率为:

$$E' = k_v C_0 \dots \dots \dots (F.6)$$

式中:

$C_0$ ——净化器不工作时, 室内关闭门窗的情况下, 甲醛的稳定浓度,  $\text{mg}/\text{m}^3$ 。

根据公式 (F.5)、(F.6) 可以得出空气净化器工作时, 稳态情况下, 室内气态污染物的质量浓度:

$$C_t = \frac{k_v C_0}{k_v + Q/S \times h} \dots \dots \dots (F.7)$$

室内空气的最高甲醛含量应低于 GB/T 18883 规定的限值, 对于甲醛来说,  $C_t \leq 0.10 \text{ mg m}^{-3}$ 。

据此, 可以得出使用净化器时, 当房间面积  $S$  确定时, 应根据下式 (F.8) 选择洁净空气量合适的净化器。

$$Q \geq (10C_0 - 1)k_v \times h \times S \dots\dots\dots (F.8)$$

同时,根据式(F.5)、(F.6)可以得出,为了将室内气态污染物(甲醛)浓度水平维持在 $0.1 \text{ mg/m}^3$ 以下,工作 $t$ 小时,净化器至少应处理的甲醛质量:

$$m_{AC} \geq k_v (C_0 - 0.1) S \times h \times t \dots\dots\dots (F.9)$$

### F.3.2 取值、计算和举例

#### F.3.2.1 取值

公式(G.9)中的参数取值:

——建筑物的换气次数 $k_v$ 取 $0.6 \text{ h}^{-1}$ ;

——室内甲醛污染物的本底浓度 $C_0$ 应根据GB/T 18883的相关规定进行测量;

——使用净化器后的室内甲醛稳态浓度 $C_t$ ,应符合GB/T 18883的要求,取 $0.10 \text{ mg/m}^3$ ;

——房间高度 $h$ 取 $2.4 \text{ m}$ 。

#### F.3.2.2 计算

通过对上述参数的选取,根据公式(F.9),可以计算出不同使用面积下,污染物不同负载浓度下的日均处理量。

#### F.3.2.3 举例

净化器将室内甲醛维持在 $0.10 \text{ mg/m}^3$ 达到 $12 \text{ h}$ 后,净化器至少应处理的甲醛质量,见表F.2。

表 F.2

单位为毫克

空气净化器使用面积 /m <sup>2</sup>	室内甲醛的初始稳定浓度 $C_0$ / (mg/m <sup>3</sup> )			
	0.15	0.2	0.25	0.3
10	9	17	26	35
15	13	26	39	52
20	17	35	52	69
25	22	43	65	86
30	26	52	78	104
35	30	60	91	121
40	35	69	104	138

注 1: 本表清单针对甲醛的释放量(释放速率)选取“较不利原则”。

注 2: 表 F.2 的应用示例: 假设,附录 D 测试出的净化器对甲醛的累积净化量的区间分档为 F3,净化器的使用面积为 $20 \text{ m}^2$ ,且室内本底浓度为 $0.2 \text{ mg/m}^3$ ,表 F.2 中对应的日均处理量为 $35 \text{ mg}$ ,净化器可工作 $(1000 \sim 1500)/35 \approx (29 \sim 43)$ 天,或大约为 1 个月左右。上述估算值是基于净化器的 CADR 初始值得出的,实际使用中,随着 CADR 衰减,净化器工作状态下的“平衡浓度”有可能高于 GB/T 18883 规定的室内污染物浓度水平要求。

注 3: 如果净化器每日工作时间小于或大于 $12 \text{ h}$ ,应当减小或增加表 F.2 中的数值。

**附录 G**  
**(资料性附录) 二次**  
**挥发物试验方法**

本附录规定了空气净化器二次挥发物的测试装置、测试方法和测试结果处理方法。

本附录用于评价空气净化器等主要由尘埃颗粒中的微生物或化学物质造成二次污染的家用和类似用途电器。

### G.1 试验装置与试剂

- a) 试验设备：应符合 6.2 的规定。
- b) 标的物目标污染物和分析方法：应符合 6.4 的规定。
- b) 试验舱：应符合 6.3.1 规定的的 10m<sup>3</sup> 舱。

### G.2 试验步骤

a) 把样机放至于 10m<sup>3</sup> 试验舱内（放置方法参见 6.3.2），把净化器调节到试验的额定状态，检验运转正常，然后关闭净化器。

b) 开启高效空气过滤器，净化试验室内空气，使颗粒物粒径在 0.3μm 以上的粒子背景浓度小于1000 个/L，待测气态目标污染物的背景浓度低于 GB/T 18883 的要求，同时启动温湿度控制装置，使室内温度和相对湿度达到规定状态。

注：试验舱内的搅拌风扇要一直开启。

c) 开启样机至额定状态，同时往试验舱内通入污染物，浓度维持在 GB/T 18883-2002 规定浓度的 10 ±2 倍。

注：试验舱要设有浓度检测装置，随时检测浓度，投放污染物。

d) 样机连续运行 500h，停止通入污染物，运行过程中不得更换任何零部件。

e) 运行结束后，关闭样机，静置 7 天。

### G.3 分析方法

#### G.3.1 定量分析方法

G.3.1.1 按照 G.2 a) 至 G.2 e) 试验步骤进行试验后，开启样机至额定状态，在出风口 5cm 处，测试相应的污染物浓度。依据表 6.4 的方法进行分析。

#### G.3.1.2 评价建议

净化器二次挥发物应符合表 G.1 中的要求。

**表 G.1 二次挥发物浓度限值要求**

挥发物种类及名称		控制指标
颗粒物	PM <sub>2.5</sub>	≤0.075 mg/m <sup>3</sup>
	PM <sub>10</sub>	≤0.075 mg/m <sup>3</sup>
气态污染物	TVOC	≤0.60 mg/m <sup>3</sup>
	苯	≤0.11 mg/m <sup>3</sup>
	甲苯	≤0.20 mg/m <sup>3</sup>
	二甲苯	≤0.2mg/m <sup>3</sup>
	乙苯	≤0.15 mg/m <sup>3</sup>
	苯乙烯	≤0.26 mg/m <sup>3</sup>

	甲醛	$\leq 0.10 \text{ mg/m}^3$
微生物	菌落总数	$\leq 2500 \text{ CFU/m}^3$

### G.3.2 定性分析方法

#### G.3.2.1 试验试剂

试验试剂符合 QB/T 5365-2019 中 F.1.2 的规定。

#### G.3.2.2 嗅辨室

嗅辨室符合 QB/T 5365-2019 中 F.1.3 的规定。

#### G.3.2.3 气袋

气袋符合 QB/T 5365-2019 中 F.1.4 的规定。

#### G.3.2.4 筛选嗅辨员

嗅辨员符合 QB/T 5365-2019 中 F.2.1 的规定。

#### G.3.2.5 试验步骤

a) 按照 G.2 a) 至 G.2 e) 试验步骤进行试验后, 开启样机至额定状态, 在出风口 5cm 处, 使用 Jumbo 进样针采取出风口的气体, 每个气袋采集 5L 气体, 共采集 3 个气袋。

b) 密封状态放入嗅辨室, 室温冷却 15 min。

c) 安排 6 个嗅辨员分成 3 组, 每组 2 个嗅辨员嗅闻 1 个气袋。打开气袋密封条, 开口长度 10 cm, 第 1 个嗅辨员应同时开始嗅闻, 鼻子应紧贴气袋, 嗅闻 5 s ~ 10 s, 结束后, 第 2 个嗅辨员立即开始嗅闻。

注: 于整体气量少, 应注意控制嗅闻时间, 以免气量不够 2 个嗅辨员使用。

#### G.3.2.6 数据处理

按照 QB/T 5365-2019 中 F.2.3 的规定进行数据处理。

**附录 H**  
**(资料性附录) 过敏原去除试验方法**

## H.1 仪器设备

### H.1.1 试验舱

家用空气净化器选用30m<sup>3</sup>试验舱；试验舱应符合GB/T 18801附录A的要求。其环境条件和结构要求如下：

- 试验舱的环境条件：温度为23℃~27℃，相对湿度为RH45%~55%，0.3 μm以上颗粒物背景浓度低于1000个/L。
- 试验舱结构要求：采用相邻的一对模拟试验舱，一个用于样品处理试验，一个用于空白对照试验。一对气雾柜或气雾室所处环境（包括温度、湿度、光照、密闭性、和通风条件等）应一致，并在实验过程中稳定。试验舱结构应保证舱内气溶胶不外泄。
- 空气循环系统：应安装温度和湿度调节装置以及通风机过滤净化装置。
- 空气搅拌装置：风扇。

### H.1.2 液体撞击式采样器

液体撞击式采样器也称液体撞击式微生物气溶胶采样器，由采样瓶、进气弯管、抽气管、抽气机和流量计组成。

### H.1.3 气溶胶发生器

气溶胶发生器喷出的气溶胶微粒的直径90%以上应在0.1~10 μm之间。

## H.2 试剂和材料

### H.2.1 试剂纯度

除另有规定，所有试验均使用化学纯或化学纯级别以上的试剂。

### H.2.2 水

实验所用的水应为符合GB/T 6682规定的三级水。

### H.2.3 磷酸盐缓冲液 PBS

磷酸二氢钾.....0.27g  
磷酸氢二钠.....1.42g  
氯化钠.....8.0g  
氯化钾.....0.2g  
蒸馏水 1000mL

先称取磷酸二氢钾、磷酸氢二钠、氯化钠、氯化钾，混合后加入800mL蒸馏水，充分搅拌溶解加浓盐酸调pH值至7.2~7.4，定容至1000mL，于121℃ 压力蒸气灭菌 20min，于4℃备用。

### H.2.4 ELISA 实验洗涤液

含0.05%吐温-20的PBS溶液（PBS-T）或者试剂盒所配备的洗液。

### H.2.5 过敏原及其抗体

表H.1过敏原及其抗体

过敏原名称	过敏原种类及英文简称	过敏原抗体
尘螨过敏原	Der f1、Der p1	Der f1、Der p1抗体
花粉过敏原	Cry j1、Bet v1、Amb a1、Art h1	Cry j1、Bet v1、Amb a1、Art h1抗体
霉菌过敏原	Alt a1、AveX	Alt a1、AveX抗体
蟑螂过敏原	Per a1、Bla g2	Per a1、Bla g2抗体
猫过敏原	Fel d1	Fel d1抗体
狗过敏原	Can f1	Can f1抗体

可以根据产品用途，选择一种或一种以上过敏原进行测试。

## H.3 试验方法

### H.3.1 试验步骤

#### a) 空气净化器试运行

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后，开启空气净化器并调整到实验要求的工作状态，运行至少30 min，运转正常后关闭。

#### b) 环境调节

开启空气过滤系统，净化试验舱内空气，使颗粒物的背景浓度达到要求。同时启动温湿度控制装置，使试验舱内温度和相对湿度达到规定状态。

#### c) 实验组测试

将过敏原溶液用 PBS 稀释成所需浓度。按照气溶胶发生器设定的压力、气体流量及喷射时间向试验舱空气中喷过敏原溶液，使试验舱的过敏原浓度为 100-500ng/m<sup>3</sup>，雾化时用风扇搅拌。喷染完毕后，关闭风扇，以 PBS 为采样液，连接好采样管、采样瓶以及液体冲击式采样器，开启采样器，控制采样流量为(10~15) L/min，采集试验舱内气溶胶，此为试验舱过敏原初始浓度，采集完毕后，开启被测样机，设定至规定的工作状态，作用至 60min 后，关闭机器，开启液体冲击式采样器，采集试验舱中过敏原。采样时间为 2.0 min~5.0 min。

#### d) 空白对照组测试

空白对照组试验舱不放置空气净化器，重复H.3.1a)至 H.3.1c)的实验步骤，开启液体冲击式采样器，以此时采集到的过敏原浓度作为空白对照初始浓度C<sub>0'</sub>(t=0min)，静置作用至 60min 后，采集试验舱中过敏原浓度 C<sub>i</sub>，采样时间同步步骤 H.3.1c)。

#### e) ELISA 检测

尘螨过敏原采用双抗体夹心ELISA方法进行检测，具体操作步骤为：在ELISA空板中包被尘螨过敏原单克隆抗体，4℃过夜，1%BSA(小牛血清白蛋白)PBS-T封闭30min，加入标准品和待测样品，每孔100μl，室温孵育1h，充分洗涤后，分别对应加入生物素标记的抗尘螨过敏原单克隆抗体，室温孵育1h，再加入HRP标记的链霉亲和素四甲基联苯胺(TMB)底物显色，测OD405nm吸光度值。

猫过敏原(Fel d 1)，霉菌过敏原Alt a 1，蟑螂过敏原(Per a 1、Bla g 2)的检测步骤同尘螨过敏原。

狗过敏原Can f1 的检测步骤：将预先包被抗Can f 1单克隆抗体的孔板放至室温，充分洗涤后加入标准品和待测样品，室温下孵育1小时，洗涤后，加入100μl 1000倍稀释的兔多克隆抗血清和缀合过氧化物酶的山羊兔抗体混合物。盖上盖子并在室温下孵育1小时。洗涤后加入TMB显色底物，当孔A1和B1中的第一个标准品OD450nm读数达到的0.08时，加入50μL终止溶液，OD450nm读板检测吸光值。

花粉过敏原(Amb a 1)的检测步骤同狗过敏原。

其他过敏原用其所对应的试剂盒对过敏原进行检测，实验步骤按照具体试剂盒说明书进行操作。

### H.4 计算

H.4.1 空白对照组和试验组应在不同试验舱内同时进行测试，试验重复 3 次，每次平行试验间隔至少 24h，计算 3 次平行实验过敏原浓度的平均值。

H.4.2 以过敏原标准品浓度为横坐标，OD 值为纵坐标，绘制标准曲线，计算过敏原浓度。过敏原浓度采

用均数±标准差( $\bar{x} \pm s$ )表示，实验组与对照组过敏原浓度的差异显著性，以  $p < 0.05$  表示假设检验具有显著性差异。

## H.4.3 过敏原的有效去除率

空气净化器去除过敏原的有效去除率，按式（1）进行计算：

$$K_t = \frac{C_0(1 - N_t) - C_t}{C_0(1 - N_t)} \times 100 \dots\dots\dots (1)$$

式中：

$K_t$ ——空气净化器的过敏原有效去除率，单位为%；

$C_0$ 、 $C_t$ ——分别为实验组在试验前、后空气过敏原浓度，单位为  $\text{ng}/\text{m}^3$ ；

$N_t$ ——对照组空气中过敏原浓度的自然消亡率，按式（2）计算：

$$N_t = \frac{C'_0 - C'_t}{C'_0} \times 100 \dots\dots\dots (2)$$

式中：

$C'_0$ 、 $C'_t$ ——分别为对照组在试验前、后空气中过敏原浓度，单位为  $\text{ng}/\text{m}^3$ 。

## 附录 I

## (资料性附录)

## 机载空气质量传感器及自动模式性能试验方法

本附录规定了空气质量传感器和空气净化器自动模式（以下简称自动模式）的测试方法和测试结果处理方法。

空气质量传感器性能试验方法适用于内置有空气质量监测传感器的电器，其他产品可参考执行。自动模式性能试验方法适用于内置有空气质量监测传感器并带有智能模式的电器，其他产品可参考执行。

## 1.1 空气质量传感器性能试验方法

### 1.1.1 试验装置与试剂

- a) 试验设备：应符合 6.2 的规定。
- b) 标的物目标污染物和分析方法：应符合 6.4 的规定。
- b) 试验舱：应符合 6.3.1 规定的 30m<sup>3</sup> 舱。

### 1.1.2 试验步骤

#### 1.1.2.1 颗粒物（PM<sub>2.5</sub>为例）

a) 舱内放置一台适用的辅助净化装置，置于试验舱内边角位置，但不得对进出风口有遮挡。待测空气净化器关闭所有净化元件，待测空气净化器放置于试验舱中心位置。采样点与被测净化器传感器的采样点位置一致。试运行辅助净化装置待测空气净化器，确保正常工作后，关闭辅助净化装置和空气净化器。

注：若空气净化器传感器数值显示可以分离，应提前做好连线。若不能分离，应用摄像头等其他方式记录数据。

b) 开启舱内温湿度控制系统及净化系统，使试验舱内温度为 25±2℃，湿度为 (50±10)%RH，PM<sub>2.5</sub> 背景浓度为小于 10 ug/m<sup>3</sup>，待满足要求后，关闭温湿度控制装置和净化系统。

c) 开启搅拌风扇，往试验舱内注入香烟污染物，待浓度稳定后，测得试验舱内 PM<sub>2.5</sub> 浓度为浓度①时，停止注入，并关闭搅拌风扇。

d) 开启空气净化器，稳定 5min 后，记录空气净化器的传感器数据及试验室设备数据，关闭空气净化器。

e) 开启辅助净化装置和搅拌风扇，待浓度达到浓度②，关闭辅助净化装置和搅拌风扇。

f) 开启空气净化器，稳定 5 min 后，记录空气净化器的传感器数据及试验室设备数据。关闭空气净化器。

g) 开启辅助净化装置和搅拌风扇，待浓度达到浓度③，关闭辅助净化装置和搅拌风扇。

h) 开启空气净化器，稳定 5 min 后，记录空气净化器的传感器数据及试验室设备数据。关闭空气净化器。

注 1：三个浓度的选择依据传感器的标称范围进行选择，一般在标称范围内，选择标称最高浓度、GB/T 18883 表 1 规定的限值、标称最低浓度三个浓度进行测试。

注 2：若传感器是以颜色等定性方式来显示结果，则依据不同颜色对应的浓度范围的中间值进行试验。试验次数根据颜色种类数量进行确定。

#### 1.1.2.2 气态污染物

试验步骤同H.4.1，但是试验舱内的本底浓度要符合 GB/T 18883 表 1 的要求。

### 1.1.3 评价建议

1.1.3.1 对于数值显示污染物浓度的净化器，按照表 1.1 进行等级评价。

表 1.1 空气质量传感器等级评价

等级	最大数值偏差P/ (%)
1	$P \leq 10$
2	$10 < P \leq 20$
3	$20 < P \leq 30$
4	$P > 30$

注：数值偏差=|1-样品显示值/试验室标准值|×100%。

1.1.3.2 对于颜色等定性显示污染物浓度的净化器，颜色显示应与标称颜色相符。

1.1.3.3 显示偏差要求

空气净化器具有固体颗粒物、气态污染物显示装置的，偏差要求实测值不应大于显示值的 110%。

## 1.2 自动模式性能试验方法

### 1.2.1 试验装置与试剂

- c) 试验设备：应符合 6.2 的规定。
- d) 标的物目标污染物和分析方法：应符合 6.4 的规定。
- b) 试验舱：应符合 6.3.1 规定的的 81m<sup>3</sup> 舱。

### 1.2.2 试验舱本底净化

移除试验舱内除试验装置以外的其它所有物品，并控制可能产生挥发性化学气体的物品。

### 1.2.3 试验舱布局

试验舱应按照图 I.1 和 I.2 布置。样机放置于拐角处，使出风口对准油雾发生器。试验期间应监测功率。网络摄像头（如需要）应放置于样机前，通过试验舱外的显示设备对系统进行远程监控，且不得影响气流。

油雾发生器应放置在与样机相对的拐角处，如图 I.1 和 I.2 所示。

颗粒物浓度传感器放置在试验舱内各轴线上距离拐角 0.5m 处。中央位置的传感器距试验舱长边（6m 侧）2.25m 远，距试验舱宽边（4.5m 侧）墙壁 3m，距地面 1.5m。共放置 9 台颗粒物浓度传感器。

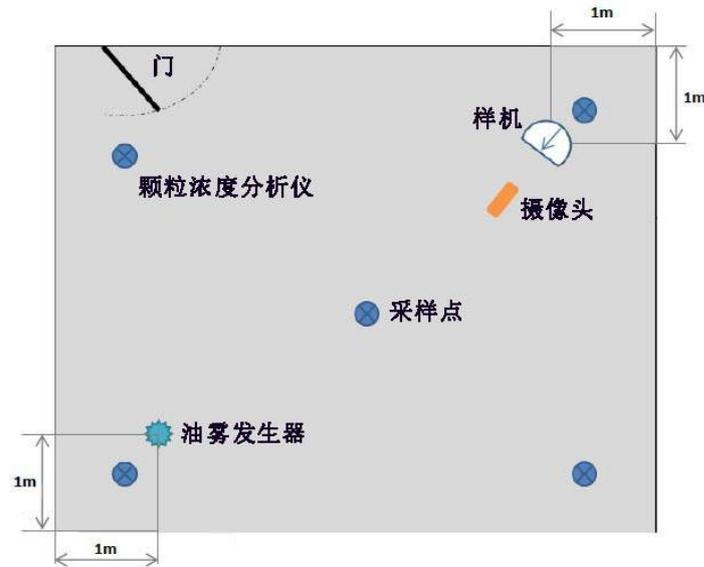


图 1.1 净化均匀度试验舱布局示意图

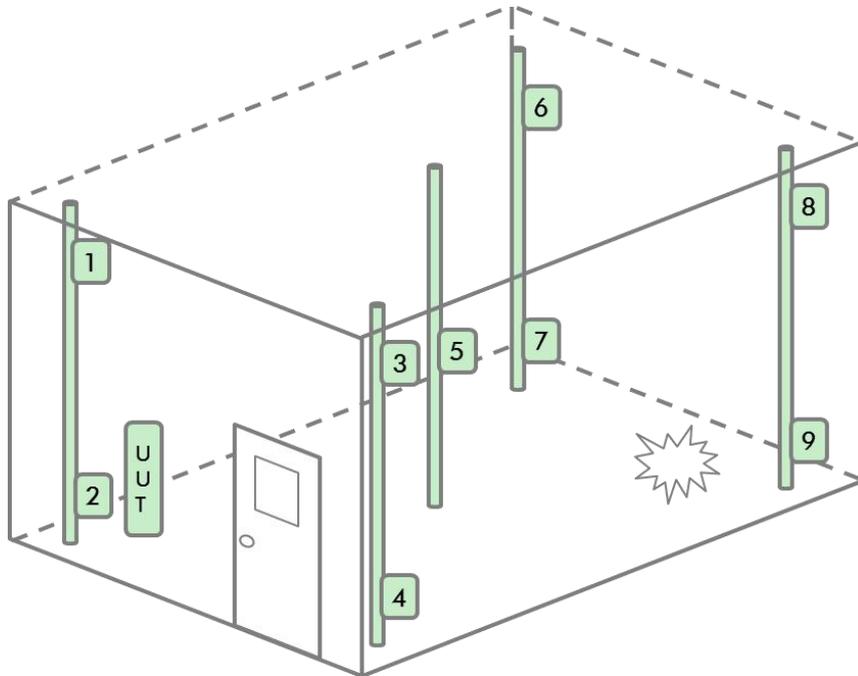


图 1.2 净化均匀度试验舱中颗粒物浓度传感器位置

#### 1.2.4 试验步骤

a) 样机首次试验之前应按 6.1 的规定实验条件下以最大档位试运转至少 1h。试运行结束，再次启动样机后应在试验电压下运行至少 30min，使所有部件“预热”达到稳定工况。

b) 应保证试验舱在试验开始时满足 6.1 规定的环境条件。确认样机的功率、颗粒浓度传感器的数据以及与摄像头连接的显示器的远程传输功能处于正常状态。

c) 启动试验舱的净化系统，当试验舱中的 $PM_{2.5}$ 浓度不高于  $1\mu g/m^3$  时关闭净化系统。

d) 启动待测样机并设置为自动模式。

e) 关闭试验舱，待功率输出稳定后，启动颗粒浓度传感器，每 10s 记录一次 $PM_{2.5}$ 浓度。关闭搅拌装置，静置 10min，记录此时样机的功率，即为试验开始的功率。

f) 在至少 4 个采样周期结束后，启动油雾发生器向试验舱中喷雾，达到  $PM_{2.5}$  初始浓度为  $(75\pm 10)$

$\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

g) 监测摄像头和功率分析仪的输出信息，保证样机对颗粒物的本底浓度作出响应。当样机检测到试验舱中出现空气污染时，会自动提高功率净化试验舱，当样机功率上升至试验开始功率的 110%时，此时样机完成响应，记为T。

h) 当样机感应到舱内浓度降低，净化完成，会自动降低风速，其功率降到试验开始时功率的 110%时，即风量恢复到最低档位，此时，停止记录数据。立即获取 9 个相应取样点的浓度，并对最高浓度与浓度范围进行分析。最高浓度与最低浓度的差值为净化均匀度。

i) 启动试验舱净化系统，试验舱达到 $\text{PM}_{2.5}$ 浓度不高于  $1\mu\text{g}/\text{m}^3$  时，打开试验舱。

### 1.2.5 评价建议

1.2.5.1 净化器的响应时间 T 应不超过 30min。

1.2.5.2 净化器的净化均匀度和最高浓度响按照表 1.2 进行等级评价。

表 1.2 净化均匀度及最高浓度分等等级

等级	净化均匀度U ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	最高浓度限值 M ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
1	$U \leq 2.4$	$M \leq 12.0$
2	$2.4 < U \leq 4.8$	$12.0 < M \leq 35.4$
3	$4.8 < U \leq 7.2$	$35.4 < M \leq 55.4$
4	$U > 7.2$	$M > 55.4$

## 附录 J

## (资料性附录)

## 风道式净化装置的净化能力试验方法

## J.1 范围

本附录规定了评价风道式净化装置净化效果的测试装置、测试方法和测试结果处理方法。

本附录适用于安装在空调通风管道内的模块式空气净化器。

目标污染物为颗粒物、气态污染物、微生物。

测试装置参照GB/T 2624.1和GB/T 1236。测试装置系统图及主要部件构造图见图G.1和G.2。

测试装置主要包括：风道系统、污染源发生装置和测定装置三部分；测试装置的结构允许有所差别，但测试条件应和本标准的规定一致。

## J.2 术语和定义

## J.2.1 J.2.1

**一次净化效率 one-time purification efficiency**

测试装置的上、下风侧污染物浓度之差与上风侧浓度之比。

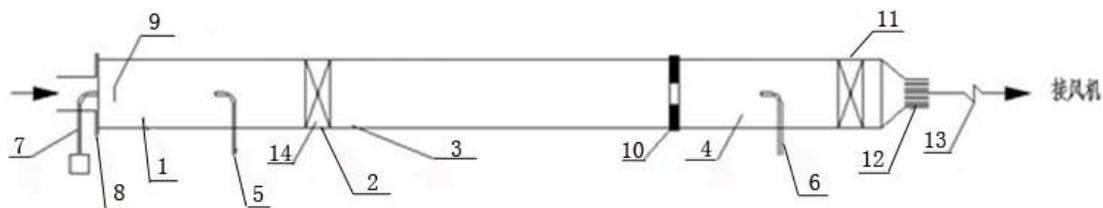
注：以百分数%表示。

## J.3 测试设备

## J.3.1 装置的一般要求

测试装置主要包括：风道系统、污染源发生装置和测量装置及仪表三部分。管段可拐弯或折迭，但拐弯处前后需保留至少3倍管径的直管段，以保证气流稳定。测试装置的结构允许有所差别，但测试条件应和本标准的规定一致，同一被测净化器的测试结果应与本标准测试装置的测试结果一致。

测试装置系统图及主要部件构造图见图J.1~图J.4。



说明：

- |            |            |
|------------|------------|
| 1~4—风管段；   | 10—风量测量装置； |
| 5—上游采样管；   | 11—空气净化器；  |
| 6—下游采样管；   | 12—整流隔栅；   |
| 7—污染物发生装置； | 13—接风机；    |
| 8—混合口；     | 14—被测净化器。  |
| 9—穿孔板；     |            |

图 J.1 测试风道示意图（加温湿度控制系统AHU）

单位为毫米

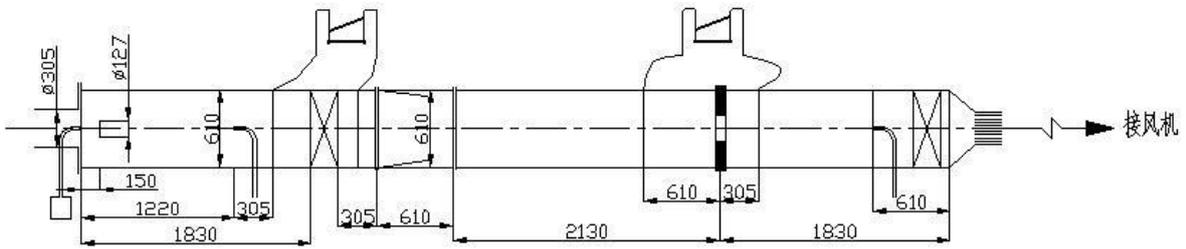


图 J.2 测试风道尺寸图

单位为毫米

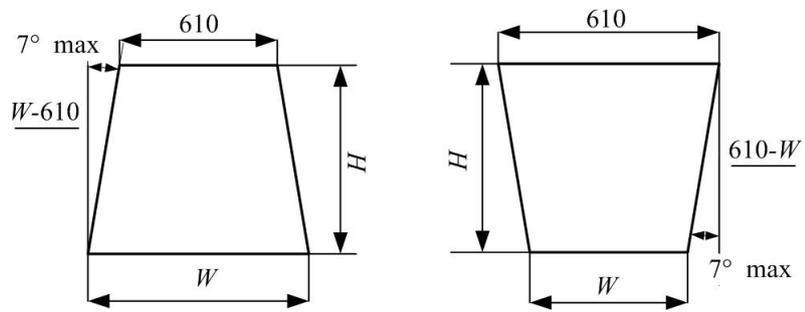


图 J.3 边截面风道管段

单位为毫米

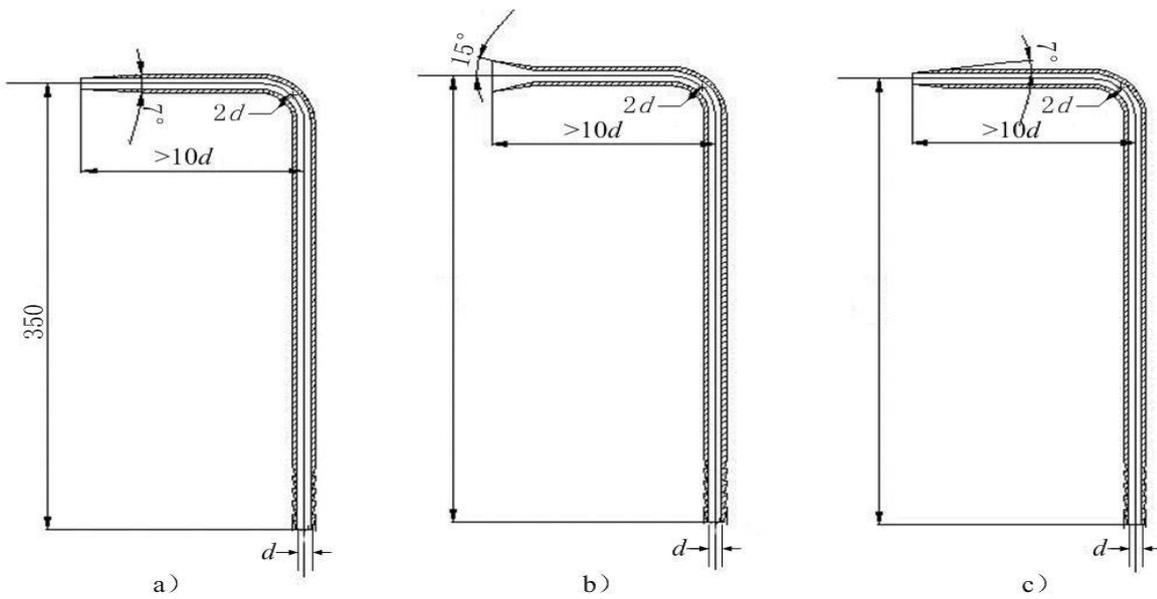


图 J.4 采样管

J.3.2 风道系统

### J.3.2.1 构造

风道系统的构造及尺寸见图J.1-图J.4。风道系统的制作与安装要求应符合GB 50243。各管段之间连接时，任何一边错位不应大于1.5 mm。整个风道系统要求严密，投入使用前应进行打压检漏，其压力应不小于风道系统风机额定风压的1.5倍。连接管段和测试应符合下述要求：

- a) 用以夹持受试净化器的管段长度应为受试净化器长度的1.1倍，且不小于1000 mm。当受试净化器截面尺寸与测试风道截面不同时，应采用变径管，其尺寸如图J.3；
- b) 测定计数效率时，采样管的安装孔应设在图J.1中管段1、6的下方；
- c) 测定净化器阻力用的静压环和整流格栅（图J.1中12）的构造应符合GB/T 1236的要求。应使气流完全通过受试净化器，不产生气流短路现象，如采用变径管或封板方式等。

### J.3.2.2 测试用空气的引入

测试用空气的引入应符合下述要求：

- a) 测试用空气应保证洁净，风道中污染物的背景浓度不应超过标准浓度的5%；
- b) 风道应在吸入口设保护网和静压室。静压室的尺寸不小于2m×2m×2m，但其容积应不大于10m<sup>3</sup>；
- c) 静压室入口应安装两级空气过滤器，确保进入风道的空气洁净；
- d) 当室外空气温度低于5℃或相对湿度大于75%时，可以采用加热方式来提高温度或降低相对湿度，保证温度范围为5℃~35℃，相对湿度0~75%。

### J.3.2.3 排气

风道系统的排气经过处理后排至室外，或排入风道系统吸入口以外的房间。

### J.3.2.4 隔震

风道系统应与风机或试验室内其他震源隔离。

### J.3.3 污染源发生器

污染源发生器应满足下述规定：

- a) 试验用污染物发生源应可以稳定连续发生污染物。
- b) 要保证发出污染物的浓度为标准浓度5倍左右，波动不超过±0.1倍标准浓度。

不同类型的污染源发生装置应符合下述要求：

#### 1) 化学污染源发生装置

参照附录B中发生装置规定，能够发生满足测试的起始浓度的设备；

#### 2) 颗粒物污染源发生装置

按照GB/T 14295 空气过滤器标准中规定的，用气溶胶发生器发生氯化钾气溶胶作为污染源；

#### 3) 微生物污染源发生装置

见GB 21551.3-2010。

### J.3.4 测定装置和仪表

#### J.3.4.1 通用要求

测定用的仪器仪表均应按有关标准或规定进行标定或校正。

#### J.3.4.2 风量测定

风量测定装置一般采用标准孔板或标准喷嘴等节流装置连接微压计进行测定。节流装置的设计和安装可参照GB 2624.1和GB/T 1236。微压计的分度值应不大于2Pa~5Pa，风量小时用分度值小的微压计，风量大时用分度值大的微压计。

#### J.3.4.3 阻力测定

将图J.1中管段1、3上的静压环用软管连接到微压计上进行测定。微压计分度值应不大于2Pa。

#### J.3.4.4 一次性效率的测定

由图J.1中的上、下风侧采样管5和6用软管分别接到两台大气采样器上进行测定。

采样管、连接软管、大气采样器的连接应符合下述要求：

- a) 采样管

采样管应是内壁光滑、干净的管子，材料为不锈钢或聚四氟乙烯，其构造如图J.4。采样管口部直径的选择应考虑近似等动力流的条件，即采样管口的吸入速度与风道内风速应近似，最大偏差应小于±10%。当风道内风速与采样管口速度近似时，采样管采用图J.4 a)型式；当风道内风速低于采样管口速度时，采样管采用图J.4 b)型式；当风道内风速高于采样管口速度时，采样管采用图J.4 c)型式；

b) 连接软管

连接采样管与大气采样器的连接管应是干净的无接头软管。连接管应尽可能短，一般不应超过1.5m，其水平段一般不超过0.5m；

c) 大气采样器

化学污染物一般采用恒流大气采样器，采样范围0.1 L/min~10 L/min，连续可调。生物污染物采用撞击式空气微生物采样器（捕获率≥95%），采样流量28.3L/min，可调节精度≤5%。

#### J.4 试验条件

a) 试验用空气相对湿度低于或等于75%，（加温湿度控制系统，AHU）空气温度高于或等于5℃，经过处理后应满足J.2.2.2的规定。

b) 试验用化学污染物浓度满足J.3.2.2的规定。

c) 目标污染物符合6.4的规定。

#### J.5 测试方法

##### J.5.1 风量和阻力关系的测定

###### J.5.1.1 风量测定

一般采用节流装置和常规方法进行测定（见J.3.4），其风道尺寸应符合图J.2的规定。

###### J.5.1.2 阻力测定

将图G.1管段1、3上的静压环连接到微压差计上进行测定。未使用过的受试净化器阻力，至少应在额定风量的50%、75%、100%和125%四种风量下测定，以求得受试净化器的风量与阻力关系曲线。确保受试净化器安装边框处不发生泄漏，启动风机，用微压计测出50%、75%、100%和125%额定风量下的阻力，并绘制风量阻力曲线。

##### J.5.2 一次净化效率的测定

一次净化效率的测定应符合下述要求：

a) 在额定风量下，一般用两台大气采样器同时测出受试净化器上、下风侧污染物浓度；

b) 确保受试净化器安装边框处不发生泄漏；

c) 启动风机，检查是否保持受试净化器的额定风量；

d) 在发生试验用污染物之前应测量背景浓度，至少采样一次，每次采样时间10 min。生物污染物采样时间为5 min~15min；

e) 背景浓度采样完成后，开始发生污染物，测定发生污染物浓度是否稳定。测试受试段进口处的污染物浓度（每5min采集一次，持续30 min），得到一组以X代表时间、以Y代表进口浓度的数据，拟合成一条直线，则有斜率a和截距b。

$$a = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})}{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}, \quad b = \bar{Y} - a\bar{X} \dots \dots \dots (J.1)$$

式中，n表示数据点数， $\bar{X}$ 和 $\bar{Y}$ 分别表示X和Y的平均值。

直线的标准偏差可由公式（J.2）计算：

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (Y_i - aX_i - b)^2}{n-2}} \quad (\text{J.2})$$

斜率a的不确定度由公式（J.3）计算：

$$s_a = \frac{s}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}} \quad (\text{J.3})$$

以自由度为 $n-2$ 和 $p=0.95$ （95%置信水平）的学生t-分布，检验进口浓度的稳定性，如公式（J.4）：

$$|a| < t_{0.95, n-2} s_a \quad (\text{J.4})$$

若上式成立，则表示进口浓度稳定。可以开始试验；

f) 待污染物发生浓度稳定时，将受试净化器（或部件）放入风道中，稳定5min后，采用便携直读仪器辅助监测出口污染物浓度变化。当便携直读仪器监测出口污染物浓度趋于稳定后，上、下风侧用大气采样器正式采样。开始同时测试净化器进口和出口的污染物浓度（每5min采集一次，持续30min）。并使用d)中所述方法检验出口污染物浓度的稳定性，当检验出口浓度稳定后，使用公式（J.5）计算一次通过净化效率，小数点后取一位数：

$$E_i = \left( 1 - \frac{N_{2i}}{\bar{N}_{1i}} \right) \times 100\% \quad (\text{J.5})$$

式中：

$E_i$ ——污染物一次性净化效率，%；

$\bar{N}_{1i}$ ——上风侧污染物浓度的平均值；

$\bar{N}_{2i}$ ——下风侧污染物浓度的平均值。

g) 所测得的一次效率值的相对标准偏差应小于 $\pm 10\%$ 。

## 参考文献

- [1] GB/T 1236 工业通风机用标准化风道进行性能试验
  - [2] GB/T 2624.1 用安装在圆形截面管道中的差压装置测量满管流体流量第 1 部分:一般原理和要求
  - [3] GB 3095-2012 环境空气质量标准
  - [4] GB 50243 通风与空调工程施工质量验收规范
  - [5] GB/T 14295 空气过滤器
  - [6] GB 18580-2001 室内装饰装修材料人造板及其制品中甲醛释放限值
  - [7] GB 50736-2012 民用建筑供暖通风与空气调节设计规范
  - [8] HJ633-2012 环境空气质量指数(AQI)技术规定
  - [9] WS 394-2012 公共场所集中空调通风系统卫生规范
  - [10] JG/T 294-2010 空气净化器污染物净化性能测定
  - [11] IEC/PAS 62587 Method for measuring performance of portable household electric room air cleaners
  - [12] ANSI/AHAM AC-1-2006 Association of Home Appliance Manufacturers Method for Measuring Performance of Portable Household Electric Room Air Cleaners
  - [13] AHAM AC-3-2009 Method for Measuring the Performance of Portable Household Electric Room Air Cleaners Following Accelerated Particulate Loading
  - [14] JEM 1467-2013 家庭用空气净化器
  - [15] 中国室内环境与健康研究进展报告 2013-2014
  - [16] NRC-CNRC Portable Air Cleaner Protocol Evaluation Research Report #311
-