



中华人民共和国国家标准

GB/T 31107—2014

家具中挥发性有机化合物 检测用气候舱通用技术条件

Environmental chamber for the determination of volatile
organic compounds of furniture—General technical requirements

2014-09-03 发布

2015-08-01 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

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

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。

本标准由全国家具标准化技术委员会(SAC/TC 480)归口。

本标准主要起草单位：上海市质量监督检验技术研究院、国家家具及室内环境质量监督检验中心、昆山市创新科技检测仪器有限公司。

本标准参加起草单位：上海科绿特环境科技有限公司、东莞市升微机电设备科技有限公司、济南海纳特科技有限公司、敏华家具制造(深圳)有限公司、沈阳紫微机电设备有限公司、重庆优玛科学仪器有限公司。

本标准主要起草人：高建卫、谢明舜、许俊、姚晨岚、张晓波、孔庆媛、陶泽成、汪进、张福基、肖华、夏可瑜、黄小卫、李攀。

家具中挥发性有机化合物 检测用气候舱通用技术条件

1 范围

本标准规定了家具中挥发性有机化合物检测用气候舱的要求、试验方法、检验规则和标志、包装、运输、贮存。

本标准适用于家具中挥发性有机化合物检测用气候舱(以下简称“气候舱”)。

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 191 包装储运图示标志
- GB/T 6388 运输包装收发货标志
- GB/T 9969 工业产品使用说明书 总则
- GB/T 10586—2006 湿热试验箱技术条件
- GB/T 13306 标牌
- GB/T 14436 工业产品保证文件 总则
- GB 18584 木家具中有害物质限量
- GB/T 24343 工业机械电气设备 绝缘电阻试验规范
- GB/T 24344 工业机械电气设备 耐压试验规范
- GB/T 31106 家具中挥发性有机化合物的测定
- JB/T 9512 气候环境试验设备与试验箱 噪声声功率级的测定
- JJF 1101 环境试验设备温度、湿度校准规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

气候舱 climate chamber

由舱体、空气循环装置、空气交换装置、空气净化装置、温度和相对湿度控制装置、监测装置等组成,具有受控的操作参数、用于模拟家具中挥发性有机化合物释放环境的试验设备。

注:参见附录 A。

3.2

吸附率 adsorption ratio

封闭舱体,在给定时间内,测定的气候舱内空气中累计的目标挥发性有机化合物(VOC)的量,除以在相同时间内加入到气候舱中的该挥发性有机化合物(VOC)的量,用 1 减去该值并以百分比表示。

用 a 表示。

3.3

供气率 clean air delivery rate

单位时间内进入气候舱的清洁空气量,单位为 m^3/min 。
用 V_s 表示。

3.4

舱内空气泄漏率 air leakage rate

单位时间内泄露出气候舱的空气体积,单位为 m^3/min 。
用 V_L 表示。

3.5

空气交换率 air exchange rate

单位时间内进入气候舱的清洁空气量与气候舱舱容的比。
用 n 表示。

4 要求

4.1 气候舱性能要求

4.1.1 防结露保温

舱体内壁不应结露。

4.1.2 密闭性

为避免与外界空气交换,所有结合部位(除进样处外)应被密封,气候舱内以 10 Pa~20 Pa 的正压运行。

气候舱应满足如下密封要求之一:

- a) 在 1 kPa 正压(表压)时,舱内空气泄漏率 $V_L \leq 0.5\% \times \text{舱容}/\text{min}$;
- b) 舱内空气泄漏率 $V_L \leq 5\% \times \text{供气率 } V_s$ 。

4.1.3 吸附率

温度 $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ 、相对湿度 $(45 \pm 5)\%$ 时,气候舱的吸附率应小于 20%。

4.1.4 背景浓度

气候舱具有清洁空气补给功能,在气候舱空载运行时,在采样口测得空气中相关物质含量要求:甲醛含量不得超过 $0.006 \text{ mg}/\text{m}^3$,TVOC 的含量不得超过 $0.05 \text{ mg}/\text{m}^3$,各个单体(主要是苯、甲苯、二甲苯)的含量不应超过 $0.005 \text{ mg}/\text{m}^3$ 。

注:指定检测物质的气候舱,仅对被检物质做相应背景浓度要求。

4.1.5 监测装置性能指标

气候舱内监测装置性能指标的要求见表 1。

表 1 气候舱监测装置性能指标要求

气候舱规格	调节范围		允许偏差		测量精度	
	温度/℃	相对湿度/%	温度/℃	相对湿度/%	温度/℃	相对湿度/%
$\leq 6 \text{ m}^3$	10~30	30~80	± 1	± 3	± 0.1	± 1
$> 6 \text{ m}^3$	10~30	40~70	± 2	± 5	± 0.5	± 3

4.1.6 舱内空气均匀度

气候舱空载时任意两采样点之间参考标准的浓度值相对偏差应 $\leq 5\%$ 。

4.1.7 舱内空气流速

空载时舱内的空气流速为(0.1~0.3)m/s。

4.1.8 空气交换率

空气交换率 n 为(0.2~2.0),允许偏差为 $\pm(3\% \times \text{舱容} \times \text{空气交换率设定值})/\text{h}$ 。

4.1.9 连续工作时间

气候舱连续工作时间不应小于 28 d。

4.1.10 噪声

气候舱正常运行时的噪声值不大于 70 dB(A)。

4.1.11 绝缘电阻

气候舱带电部位对箱壳的绝缘电阻不小于 1 M Ω ,箱体应设有接地良好、明显的标志。

4.1.12 耐电压强度

气候舱加热器端子(包括引线)与控制系统开路时,对舱壳应能承受电压 1 500 V、交流 50 Hz、历时 1 min 的耐电压强度试验,其绝缘应无击穿或闪络现象。

4.2 使用条件

4.2.1 环境条件

气候舱应能在下列环境条件下正常使用:

- 环境温度(5~35)℃;
- 相对湿度不大于 85 %;
- 大气压参照 GB/T 10586—2006 中条款 4.1;
- 周围无高浓度粉尘及腐蚀性物质;
- 无强烈震动;
- 无强电磁场影响;
- 无阳光直接照射或者其他热源直接照射。

4.2.2 供电条件

电压为 220 V±22 V 或 380 V±38 V;频率为 50 Hz±0.5 Hz。

4.2.3 加湿用水条件

应符合 GB/T 10586—2006 中 4.3 的规定。

5 试验方法

5.1 气候舱结构

按照图纸、说明书和实物进行检查。

5.2 性能

5.2.1 防结露保温

按以下规定操作顺序进行检查:

- 关闭气候舱门;
- 测量气候舱内的露点;
- 将舱外环境温度降至舱内空气的露点以下,保持 30 min 后观察舱内壁是否结露。

5.2.2 密闭性

气候舱密闭性的检测可按以下两种方法进行:

- a) 恒压检漏法。保持舱内温度恒定,偏差±0.5 °C,整个检测过程应记录舱内温度的变化。操作过程如下:
 - 除加压送气口外,所有其他工作孔洞全部密封,包括:舱门、所有通风管道、采样口及其他预留舱内孔洞或管道;
 - 对气候舱进行充气加压,使舱内压力达到 1 kPa 正压,随后停止充气;
 - 继续向舱内补气,通过充气管路上的调节阀调整补气量,以维持舱内压力 1 kPa 不下降,每隔 1 min 记录一次充气管路上流量计的读数,此数即为漏气量,测试持续时间不宜超过 5 min,取平均值。
- b) 压差法。保持舱内温度恒定,偏差±0.5 °C,整个检测过程应记录舱内温度的变化。空气交换率一般选择设备使用范围的上、中、下限值。用精度不低于 1% 的流量计同时监测气候舱进、出气口的流量,累计 1 h,两处检测结果差值不超过±5%。

5.2.3 吸附率

采用甲苯或正十二烷进行吸附率试验。试验的温度和相对湿度条件可参照 GB 18584。试验开始时,测定甲苯或正十二烷的本底浓度(c_0),然后将给定量的标准物质甲苯或正十二烷投入气候舱内(c_1),试验开始 72 h 后测定甲苯或正十二烷的浓度(c_2),计算吸附率。甲苯或正十二烷的给定浓度(c_1)与实际检测时的被检测物质的浓度应在同一量值水平。

具体按下式计算:

$$a = 1 - \frac{c_2 - c_0}{c_1}$$

式中：

- a —— 吸附率；
- c_2 —— 72 小时后测定的甲苯或正十二烷浓度，单位为毫克每立方米(mg/m^3)；
- c_0 —— 甲苯或正十二烷的本底浓度，单位为毫克每立方米(mg/m^3)；
- c_1 —— 给定的甲苯或正十二烷浓度，单位为毫克每立方米(mg/m^3)。

注 1：在增湿空气中可能导致吸湿性 VOC 的吸附率增加。

注 2：沉积影响，泄漏或不良测量校正可能造成满足最低要求的困难。沉积和吸收特性在很大程度上依赖于挥发化合物的类型。采用具有不同分子量和极性的 TVOC 所进行的附加回收试验，可用于加强对这些影响的理解。

5.2.4 背景浓度

按被测样品的测试条件设定气候舱内温度、相对湿度和空气交换率，空载运行 5 h 以上，按 GB/T 31106《家具中挥发性有机化合物的测定》测定甲醛、苯、甲苯、二甲苯和 TVOC 浓度。

5.2.5 监测装置性能

在气候舱空载条件下，温度测试按照 JJF 1101 的规定方法进行，相对湿度测试按照 JJF 1101 的规定方法进行。

5.2.6 舱内空气均匀度

试验条件应满足：

- a) 舱内空气均匀度的测试点位置按照 JJF 1101 温湿度校准测试点位置的要求；
- b) 温、湿度及空气交换率一般选择设备使用范围的上、下限及中间值，或根据用户需要选择实际常用的温、湿度及空气交换率值；
- c) 参考标准甲醛的浓度为 $0.1 \text{ mg}/\text{m}^3$ ；
- d) 空载运行不少于 15 min。

按 GB/T 31106《家具中挥发性有机化合物的测定》测定参考标准甲醛的浓度。

5.2.7 舱内空气流速

应在气候舱空载条件下测量。当舱容 $\leq 6 \text{ m}^3$ 时，空气流速测量一点，位于舱内几何中心；舱容 $> 6 \text{ m}^3$ 时，应以舱内几何中心为起点，沿长度方向的中心线上每隔 0.8 m 设一个测量点。

5.2.8 空气交换率

应选以下两种方法之一进行：

- a) 根据设备使用流量计的相关标准要求进行空气交换率的测量范围和调节偏差的测试；
- b) 在气候舱空载时，设定温度 $(23 \pm 2) \text{ }^\circ\text{C}$ 、相对湿度 $(45 \pm 5)\%$ ，测量一定时间内 ($> 1 \text{ h}$) 进气口的流量值，求每小时的流量平均值，与设定值做比较。

5.2.9 连续工作时间

开机连续运行 28 d，观察是否正常。

5.2.10 噪声

按照 JB/T 9512 的规定方法进行。

5.2.11 绝缘电阻

按照 GB/T 24343 的规定方法进行。

5.2.12 耐电压强度

按照 GB/T 24344 的规定方法进行。

6 检验规则

6.1 检验分类

出厂检验、交付检验。

6.2 出厂检验

出厂检验项目为第 4 章中除 4.1.3,4.1.4 外的所有条款。

6.3 交付检验

设备交付时应进行交付检验,交付检验为第 4 章中所有条款。

7 标志、包装、运输和贮存

7.1 标志

7.1.1 每台产品应在明显部位固定标牌,标牌应符合 GB/T 13306 的规定,内容包括:

- 1) 产品型号、名称;
- 2) 制造厂名称、地址;
- 3) 主要技术参数(舱容、空气交换率调节范围、温湿度调节范围、供电条件等)、执行标准;
- 4) 出厂编号;
- 5) 出厂日期。

7.1.2 产品包装储运标志应符合 GB/T 191 的规定。

7.1.3 运输包装收发货标志应符合 GB/T 6388 的规定。

7.2 包装

产品包装前,应对外露零件、涂镀件进行防锈处理。

产品分箱包装,每个包装箱应编有有序号。不能倒放和易碎部件应有明显标志,技术文件放在第一包装箱内。技术文件应至少包括:

- a) 产品合格证,产品合格证的编写应符合 GB/T 14436 的规定;
- b) 使用说明书,使用说明书的编写应符合 GB/T 9969 的规定;
- c) 装箱单。

若贮存期超过 1 年,出厂前应开箱检查,发现产品包装不符合有关规定时,应重新进行包装。

7.3 运输

产品运输过程中应保持竖直状态,禁止倒放。起吊时,应按包装箱外壁上的起吊标志稳起、轻放,防止跌落、碰撞。

7.4 贮存

产品应贮存在干燥、通风的地方,避免受潮。



附录 A
(资料性附录)
气候舱结构

A.1 气候舱结构基本要素

气候舱应有舱体、进样处、空气循环装置、空气交换装置、空气净化装置、温度和相对湿度控制装置、监测装置、浓度校准检测口、防反锁保护装置、出气口、采样口等组成部分,原理图如图 A.1。

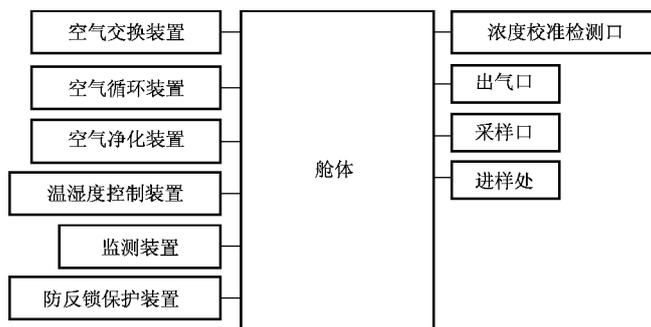


图 A.1 气候舱结构要素示意图

A.2 舱内设施及其加工要求

舱内壁应平整光滑,内部应无冷凝管、增湿器及冷凝水蓄水池,进样处及其他的接缝都应密封。

A.3 舱体材料

舱内壁和管道材料应采用具有低散发、低吸附挥发性有机化合物的材料制造,且该材料与挥发性有机化合物不反应、易于清洗。

A.4 舱容

舱容允许误差±2%,舱内照明设备、传感器等所占空间不计。气候舱内长、宽、高尺寸应满足试件尺寸放置要求。

A.5 空气采样口

气候舱至少应有 2 个采样口,位于气候舱长度方向上。舱容≤ 6 m³ 气候舱的采样口距离任一内壁 ≥ 150 mm,高度以便于采样为宜,可置于一侧或两侧对称设置;舱容> 6 m³ 气候舱的采样口距对称的任一内壁 ≥ 600 mm,高度在(1 300~1 500)mm 之间。空气出气口直径尽可能大,但不大于 50 mm。

根据舱体积或是检测要求可增加内部采样口,以方便和出气口采样相比较。

参 考 文 献

- [1] ISO 16000-9:2006 Indoor air—Part 9: Determination of the emission of volatile organic compounds from building products and furnishing—Emission test chamber method
- [2] ENV 717-1:2004 Wood-based panels Determination of formaldehyde release—Part 1: Formaldehyde emission by the chamber method
- [3] ASTM E 1333—96 (Reapproved 2002) Standard Test Method for Determining Formaldehyde Concentrations in Air and Emission Rates from Wood Products Using a Large Chamber
- [4] ASTM D6007—2002 Standard Test Method for Determining Formaldehyde Concentration in Air from Wood Products Using a Small Scale Chamber
- [5] BIFMA M7.1—2005 Standard Test Method For Determining VOC Emissions From Office Furniture Systems, Components And Seating
-