



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 46856—2025

## 婴童用品挥发性有机物释放量的测定

Determination of the emission of certain volatile organic compounds  
from Juvenile products

2025-12-31 发布

2026-06-01 实施

国家市场监督管理总局  
国家标准化管理委员会 发布



## 目 次

前言 .....	III
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 原理 .....	1
5 试剂和材料 .....	1
6 仪器设备 .....	2
7 采样步骤 .....	3
8 仪器分析 .....	5
9 试样数据处理 .....	6
10 方法检出限 .....	6
11 精密度 .....	6
12 试验报告 .....	6
附录 A (资料性) 婴童用品及部件暴露表面积的计算 .....	8
附录 B (规范性) 测定的目标物资料 .....	11
附录 C (资料性) 测定的目标物色谱图 .....	12
参考文献 .....	13



## 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。

本文件由中国轻工业联合会提出。

本文件由全国婴童用品标准化技术委员会(SAC/TC 610)归口。

本文件起草单位：广州海关技术中心、通标标准技术服务有限公司广州分公司、中国质量检验检测科学研究院、山东省产品质量检验研究院、深圳天祥质量技术服务有限公司、明门(中国)婴童用品有限公司、瑞飞儿贸易(深圳)有限公司、中检集团南方测试股份有限公司、深圳市计量质量检测研究院、上海市质量监督检验技术研究院有限公司、天津海关工业产品安全技术中心、浙江群英车业有限公司、江苏新贝电器有限公司、安徽酷豆丁科技发展股份有限公司、北京申创世纪信息技术有限公司、北京中轻联认证中心有限公司、江门海关技术中心、深圳市消费者委员会秘书处、广州百趣惠童科技有限公司。

本文件主要起草人：刘崇华、欧阳雨、胡静、吕庆、高翠玲、黄慧敏、匡小兵、刘剑雄、马萍、徐董育、张慧、张晓红、斜俊龙、陈少忠、李文剑、彭志超、韩冰、蒋小良、崔霞、温见建。



# 婴童用品挥发性有机物释放量的测定

警示——使用本文件的人员应有正规实验室工作的实践经验。本文件并未指出所有可能的安全问题，使用者有责任采取适当的安全和健康措施，并保证符合国家有关法规规定的条件。

## 1 范围

本文件描述了婴童用品中对挥发性有机化合物(VOC)释放量的测试方法。

本文件适用于婴童用品成品、材料和零部件中萘、丙烯酸甲酯、甲基丙烯酸甲酯、2-苯基-2-丙醇、甲酰胺、苯、甲苯、乙苯、间二甲苯、对二甲苯、邻二甲苯等挥发性有机物的测定。

## 2 规范性引用文件

本文件没有规范性引用文件。

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

#### 暴露面积 area of exposure

样品在使用状态下与环境空气直接接触的所有外露表面的总面积。

注：包括主结构、配件及可拆卸部件的接触面，不含内部不与环境空气接触的区域。

### 3.2

#### 面积承载率 area load factor

样品的暴露面积与采样袋(气候舱)容积的比值。

注：单位为平方米每立方米( $\text{m}^2/\text{m}^3$ )。

### 3.3

#### 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。

[来源：GB/T 31107—2014, 3.5]

## 4 原理

将样品放入采样袋或气候舱中，模拟样品使用环境条件进行试验。当达到规定的时间后，利用采样管采集释放的挥发性有机物，采用热脱附-气相色谱-质谱联用仪(TD-GC-MS)进行测定，外标法定量。

注：本文件提供了采样袋法和气候舱法挥发性有机物释放方法，两种释放方法检测获得的结果没有固定的联系，使用本文件的人员根据实际使用场景进行选择。

## 5 试剂和材料

除非另有规定，所用试剂均为分析纯。

- 5.1 萘(CAS号 91-20-3);纯度 $\geq 98\%$ 。
- 5.2 丙烯酸甲酯(CAS号 96-33-3);纯度 $\geq 98\%$ 。
- 5.3 甲基丙烯酸甲酯(CAS号 80-62-6);纯度 $\geq 98\%$ 。
- 5.4 2-苯基-2-丙醇(CAS号 617-94-7);纯度 $\geq 98\%$ 。
- 5.5 甲酰胺(CAS号 75-12-7);纯度 $\geq 98\%$ 。
- 5.6 苯(CAS号 71-43-2);纯度 $\geq 98\%$ 。
- 5.7 甲苯(CAS号 108-88-3);纯度 $\geq 98\%$ 。
- 5.8 乙苯(CAS号 100-41-4);纯度 $\geq 98\%$ 。
- 5.9 间二甲苯(CAS号 108-38-3);纯度 $\geq 98\%$ 。
- 5.10 对二甲苯(CAS号 106-42-3);纯度 $\geq 98\%$ 。
- 5.11 邻二甲苯(CAS号 95-47-6);纯度 $\geq 98\%$ 。
- 5.12 甲醇:色谱纯及以上。
- 5.13 11种挥发性有机物混合标准储备溶液(1 000  $\mu\text{g}/\text{mL}$ ):准确移取适量标准品(5.1~5.11)于10 mL容量瓶中,用甲醇(5.12)定容,配制成浓度为1 000  $\mu\text{g}/\text{mL}$ 的标准储备溶液。  
注:标准储备溶液在0℃~4℃冰箱中密封保存,保存期为3个月。
- 5.14 混合工作溶液:移取适当体积的标准储备溶液(5.13),用甲醇配制标准系列溶液,配制成浓度为10  $\mu\text{g}/\text{mL}$ 、100  $\mu\text{g}/\text{mL}$ 的混合工作溶液。
- 5.15 氦气:纯度 $\geq 99.999\%$ 。
- 5.16 氮气:纯度 $\geq 99.999\%$ 。

## 6 仪器设备

- 6.1 气相色谱-质谱联用仪(GC-MS)。
- 6.2 热脱附装置:能对吸附采样管进行二级热脱附,并将脱附气用载气带入气相色谱,脱附温度、脱附时间及流速可调,冷阱能实现快速升温。热脱附装置与气相色谱相连部分和仪器内气体管路均应使用硅烷化不锈钢管。
- 6.3 采样管:Tenax管,装填至少200 mg的吸附剂。采样管两端采用金属螺帽配聚四氟乙烯套圈进行密封。
- 6.4 采样装置及部件:导管应选用聚四氟乙烯材质,管外径 $\phi 8$  mm以下(内径 $\phi 4$  mm),长度应为50 cm以内;如配管和捕集管、配管和采样袋的管径不相一致时可使用有伸缩性的配管等将其接在一起,并确保所有管路及接头不吸附、不释放气体,连接处无气体泄漏;使用前应在100℃的洁净空气内加热24 h左右。采样器应在装有采样管状态能在50 mL/min~1 200 mL/min的采集流量范围内准确控制采样量,并定期用流量计校准采样流量,误差小于5%。
- 6.5 恒温干燥箱:温度控制范围20℃~100℃,允许偏差: $\pm 2$ ℃。
- 6.6 恒温恒湿箱:温度控制范围20℃~80℃,允许偏差: $\pm 2$ ℃。相对湿度调节范围30%~80%,允许偏差: $\pm 5\%$ 。
- 6.7 采样袋:低吸附性和低气体渗透率,不释放干扰物质,一般采用氟聚合物薄膜采样袋,采样袋上配备有聚四氟乙烯材质的可开启和关闭的阀门装置,以及可拆卸的密封条。采样袋的空白值应低于本文件中目标物的方法检出限。采样袋具有不同的规格,如5 L、10 L、50 L、100 L、1 000 L等。
- 6.8 气候舱:气候舱内壁、管道应采用具有低释放、低渗透、低吸附、对VOC惰性的材料进行制造。气候舱所有结合部位(舱门除外)应被密封。空气交换率 $n$ 为 $0.2\text{ h}^{-1}$ ~ $2.0\text{ h}^{-1}$ ,相对误差不超过 $\pm 3\%$ 。温度允许偏差: $\pm 2$ ℃、相对湿度允许偏差: $\pm 5\%$ 。气候舱的空白值应低于本文件中的目标物的方法检出限。气候舱具有不同的规格,如60 L、1  $\text{m}^3$ 、5  $\text{m}^3$ 等。

- 6.9 流量计:皂膜流量计或电子流量计,用于采样器的气体流量校准,示值误差 $\leq\pm 1\%$ 。
- 6.10 微量注射器:5  $\mu\text{L}$  或 10  $\mu\text{L}$ 。
- 6.11 钢直尺或卷尺:精确度不低于 1 mm。

## 7 采样步骤

### 7.1 样品暴露面积的计算

具有正规的立方体、圆球形、圆锥形等几何形状的婴童用品及零部件,其暴露面积计算应按照数学暴露面积计算公式进行;若样品为不规则形状,复杂形状应简化为标准几何体(如长方体、圆柱体、球体)或分解为多个几何单元分块计算,如防护设备中的头盔简化为球冠,护膝、护肘简化为长方体计算。

成品中不释放挥发性有机化合物的部件的表面积不计入总暴露面积中。如果该部件是可拆卸的,在进行成品测试时,可选择将其纳入测试范围内。

注:如完全由金属、玻璃、陶瓷等无机材料制成,且未添加涂层、黏合剂或其他可能释放 VOC 物质的零部件。

某些婴童用品具有可折叠性或高度可调性,当计算这类样品暴露面积时,应将产品完全抽拉打开到最大状态或调节到最大高度。

计算过程见附录 A。

### 7.2 样品预处理

打开样品外包装,将样品放入恒温恒湿箱(6.6),在 $(23\pm 2)^\circ\text{C}$ 、相对湿度 $(50\pm 10)\%$ 条件下放置 $(24\pm 1)\text{h}$ ,应注意预处理环境本底可能对测试结果的影响。

组装产品、折叠产品、可调产品应按最有利于挥发性有机物释放的样式进行组装、打开、调节,产品的所有部件表面应暴露在预处理环境中。

样品在预处理完成后,应在 1 h 内按 7.3 采样袋法或 7.4 气候舱法进行释放试验。

### 7.3 采样袋法

#### 7.3.1 采样袋的选择

按面积承载率最接近  $1\text{ m}^2/\text{m}^3$  (标准面积承载率)即  $0.1\text{ dm}^2/\text{L}$  的原则选择合适体积的采样袋,按公式(1)计算样品的面积承载率,面积承载率需在范围  $0.5\text{ m}^2/\text{m}^3\sim 1.5\text{ m}^2/\text{m}^3$  内。原则上,每次使用一个样品,当样品暴露面积太小,选择的采样袋无法达到规定的面积承载率时,可增加测试样品的数量;一次试验需多个样品时,需分开固定在采样袋内,必要时可使用无涂层金属支架。

按公式(1)计算样品的面积承载率:

$$L = \frac{a}{V_b} \dots\dots\dots (1)$$

式中:

$L$  ——样品的面积承载率,单位为平方米每立方米( $\text{m}^2/\text{m}^3$ );

$a$  ——样品的暴露面积,单位为平方米( $\text{m}^2$ );

$V_b$  ——采样袋的容积,单位为立方米( $\text{m}^3$ )。

#### 7.3.2 采样袋的清洗

试验前对采样袋需进行清洗处理,采样袋清洗步骤如下:

- 将恒温干燥箱(6.5)的温度调节为  $80^\circ\text{C}$ ,打开箱门并开启气体循环 30 min,关闭箱门;
- 将采样袋内面朝外,放入试验箱中加热 10 h~12 h 后,重新打开箱门置换箱内气体 30 min;

c) 将采样袋翻转,关闭箱门,继续加热 2 h~3 h。

清洗完毕后,袋子按照实际样品测试方法进行试验,检测结果小于方法检出限视为采样袋满足清洁要求。若不符合要求,重复采样袋的清洗操作,直到满足要求为止。

注:采样袋在满足清洁要求前提下,实验室根据自身情况调整清洗时间。

### 7.3.3 样品释放试验

样品预处理完成后应立即置于采样袋内,产品的所有部件表面尽可能暴露在采样袋中以便于气体释放。样品释放试验步骤如下:

- a) 将空白试验合格的气体采样袋打开,放入待测样品;
- b) 使用可拆卸的密封条将采样袋封口;
- c) 利用隔膜真空泵将采样袋中的气体抽空,观察其气密性(也可充入一定量的氮气,2 h 后观察采样袋是否有明显的缩小,以判断采样袋的气密性);
- d) 使用氮气对采样袋进行气体置换,充入其体积的 50%左右氮气(5.16),再将气体抽出,重复操作 3 次;
- e) 向采样袋中准确加入袋容积 50%的氮气(5.16),记录充入气体的量;
- f) 另取一空白采样袋,不放样品,执行如上 c)~e)的步骤,作为样品空白试验;
- g) 将两个采样袋放入恒温干燥箱(6.5)中,在 $(40\pm 2)^{\circ}\text{C}$ 下加热 120 min,确保受热均匀;采样温度和时间可根据限量标准规定的释放条件或样品实际使用场景调整。
- h) 轻揉有样品的采样袋,使内部的气体均匀。

## 7.4 气候舱法

### 7.4.1 气候舱的选择

按面积承载率最接近  $1\text{ m}^2/\text{m}^3$ (标准面积承载率)的原则选择合适的气候舱,按 7.3.1 将公式(1)中采样袋的容积替换为气候舱的容积计算面积承载率,面积承载率需在范围  $0.5\text{ m}^2/\text{m}^3\sim 1.5\text{ m}^2/\text{m}^3$  内。当无法达到规定的面积承载率时,可增加测试样品的数量,一次试验需多个样品时,需分开放置在气候舱内,并允许使用无涂层金属支架,利于挥发性有机物散发。

### 7.4.2 气候舱的清洗

将温度升到  $100^{\circ}\text{C}$  或以上进行老化,直到舱的空白值符合要求。

吹扫完毕后,用 Tenax 管来采集气候舱空白样品,气候舱的空白值应低于本文件中的目标物的检出限。若背景值不符合要求,重复气候舱的清洗操作,直到满足要求为止。

### 7.4.3 样品释放试验

婴童用品一般用产品的整件或直接相关的零部件进行测试,所有部件表面尽可能都暴露在气候舱内。

试验期间,气候舱内的试验条件及试验时间应满足:

- 温度 $(23\pm 2)^{\circ}\text{C}$ ;
- 相对湿度 $(50\pm 5)\%$ ;
- 空气交换率,按 $(1\pm 0.05)\text{h}^{-1}$ 计算;
- 空气速率  $0.1\text{ m/s}\sim 0.3\text{ m/s}$ ;
- 试验时间 20 h。

## 7.5 挥发性有机物的采集

每次采样前,需预先活化采样管,在 50 mL/min~100 mL/min 的惰性载气流下,300 °C 加热至少 30 min 活化采样管,去除采样管中可能留存的痕量待测物质。活化后的采样管可用螺帽配聚四氟乙烯套圈密封,也可以使用热脱附装置配套的采样管密封组件密封,室温下保存在洁净的容器内,有效期为 4 周。如果 4 周内未进行采样,则需重新活化。

试验结束后,选取两根 Tenax 采样管进行样品采集。将采样管与采样装置及部件(6.4)用导管连接。安装采样管到采样袋(气候舱)的气体出口,进行气体采集。采样后将管取下,并立即将管两端密封。采样时间不超过 1 h,为避免负压,采气总量应小于采样袋或气候舱内气体的 80%。建议的采样条件见表 1,可根据挥发性有机物浓度、检测需求或相关标准要求调整。

已捕集完的采样管应立即使用热脱附-气相色谱-质谱联用仪(TD-GC-MS)进行定量分析,在无法定量分析的情况下,应密封采样管的两端,再用铝箔纸包好采样管,并做好标记,在冰箱中冷藏(低于 4 °C)保管,并于 1 周内分析完毕。

表 1 建议的采集条件

项目	10 L 及以下采样袋或 0.1 m <sup>3</sup> 及以下气候舱	10 L 以上采样袋或 0.1 m <sup>3</sup> 以上气候舱
采集流速/(mL/min)	200	200
采集时间/min	5	15
采集体积/L	1	3

## 8 仪器分析

### 8.1 热脱附分析条件

选择合适的热脱附的温度、时间和气体流速,使十六烷的热脱附效率达到 95% 以上。由于达到热脱附效率的要求与所使用仪器有关,因此只能给出基本参数,其余的参数设置参考热脱附仪的使用指南。以下给出的参数为基本参数:

- 热脱附温度:260 °C~280 °C;
- 热脱附时间:5 min~15 min;
- 热脱附气体流速:30 mL/min~50 mL/min;
- 冷阱:最高温度为 290 °C,最低温度为-10 °C,吸附剂与采样管中吸附剂相同,40 mg~100 mg;
- 传输线路温度:160 °C~250 °C。

### 8.2 气相色谱-质谱(GC-MS)参考条件

由于测试结果取决于所使用的仪器,因此无法给出色谱分析的通用参数。设定的参数应保证色谱测定时被测组分与其他组分能够得到有效的分离。以下参数可供参考:

- 色谱柱:6% 氰丙基苯基-94% 二甲基聚硅氧烷;
- 载气:氦气;
- 离子源温度:200 °C;
- 色谱质谱接口温度:230 °C;
- 柱温:40 °C 保持 3 min,5 °C/min 升温至 85 °C,20 °C/min 升温至 130 °C,10 °C/min 升温至 190 °C,20 °C/min 升温至 250 °C,保持 5 min;

- f) 电离方法:电子电离源(EI),70 eV;
- g) 检测方式:全扫描模式(full scan)定性,选择离子监测(SIM)定量。目标物的定性离子和定量离子按附录 B 确定,色谱图见附录 C。

### 8.3 标准曲线绘制

在有 100 mL/min 的高纯氮气通过采样管的情况下,用微量注射器(6.10)分别准确抽取 1 μL~5 μL,含液体组分 10 μg/mL、100 μg/mL 和 1 000 μg/mL 的标准样品/标准物质溶液,注入采样管,5 min 后取下采样管密封,配制成依次含标准样品/标准物质为 20 ng、50 ng、100 ng、200 ng、500 ng 的标准样品/标准物质管,立即戴上管套,作为标准系列。当测试结果超出曲线范围时,应增加高浓度点重新拟合曲线。标准曲线的绘制应至少选用 5 个不同的浓度点(不含零点)。

将采样管安装在热脱附仪上,气流方向与采样时方向相反。用气相色谱-质谱分析采样管标准系列,以峰面积为纵坐标,以待测物质量为横坐标,绘制标准曲线。一般来说,建议至少每月做一次标准曲线,每批样品或每天做一个已知浓度的标准采样管,应用标准曲线定量结果偏差在 20% 以内。

### 8.4 样品分析

每只样品采样管按绘制标准曲线的操作步骤进行分析,用质谱定性、峰面积定量。

## 9 试样数据处理

单项挥发性有机物的质量浓度的计算,按公式(2)进行:

$$C_i = \frac{m_{if} - m_{ib}}{V_s} \times \frac{L_0}{L} \dots\dots\dots(2)$$

式中:

- $C_i$  —— 试样中单项挥发性有机物的质量浓度,单位为毫克每立方米( $\text{mg}/\text{m}^3$ );
- $m_{if}$  —— 采样管所采集到的采样袋中挥发性有机物  $i$  的质量,单位为毫克( $\text{mg}$ );
- $m_{ib}$  —— 采样管所采集到的空白采样袋中挥发性有机物  $i$  的质量,单位为毫克( $\text{mg}$ );
- $V_s$  —— 采样体积,单位为立方米( $\text{m}^3$ );
- $L_0$  —— 标准面积承载率为 1,单位为平方米每立方米( $\text{m}^2/\text{m}^3$ );
- $L$  —— 样品的面积承载率,单位为平方米每立方米( $\text{m}^2/\text{m}^3$ )。

计算结果保留至小数点后 3 位。

注:二甲苯各同分异构体(包括间位、对位及邻位构型)按各单体浓度的加和值计,计算结果以二甲苯总量表示。

## 10 方法检出限

采样量为 3 L 时,甲酰胺的检测下限为  $0.008 \text{ mg}/\text{m}^3$ ,其他单一组分挥发性有机化合物的检测下限为  $0.002 \text{ mg}/\text{m}^3$ 。

## 11 精密度

在相同条件下获得的两次独立测定结果的绝对差值不应超过算术平均值的 20%。

## 12 试验报告

试验报告应至少包括下列内容:



- a) 依据本文件方法,注明具体是采样袋法还是气候舱法;
- b) 所检样品的类型、名称、数量和面积;
- c) 试验条件,如测试时释放试验的温度、时长等;
- d) 试验结果;
- e) 试验日期;
- f) 与本文件的任何偏差。



附录 A

(资料性)

婴童用品及部件暴露表面积的计算

A.1 测量仪器

钢直尺或卷尺,精确度不低于 1 mm,标准坐标网格纸。

A.2 婴童用品及部件暴露表面积计算

A.2.1 规则几何形状的婴童用品及部件

由规则的立方体、圆球形、圆锥形等几何形状组成的婴童用品及部件,其暴露表面积按照数学几何表面积计算公式计算,不暴露面不算在内。

A.2.2 不规则形状的婴童用品及部件

不规则形状的婴童用品及部件,其暴露表面积采用几何近似计算的方法,将产品及部件的暴露表面积近似转化为一些简单的几何形状或其组合,再计算其暴露面的面积之和。采用此方法时计算所得暴露面积与实际暴露面积相差不宜超过 5%。当适用时,在标准坐标网格纸上勾画产品及部件的各暴露面的轮廓,其面积之和则为暴露表面积。

对于具备条件的实验室,采用 3D 面积测定仪测定产品及部件的暴露表面积。

A.2.3 可折叠或可调高度的婴童用品及部件

可折叠的或可调高度的婴童用品及部件,先将产品完全打开或调至最大高度,再按照 A.2.1、A.2.2 计算。

A.2.4 婴童用品及部件的暴露表面积计算范例

A.2.4.1 婴儿床

采用 A.2.1 的方法,将婴儿床拆分成若干个几何形状,如图 A.1 所示,婴儿床可分解成 4 个长方体“1”、4 个长方体“2”、2 个长方体“3”,34 个圆柱体“4”。计算各形状的表面积之和并将不暴露面除去,即为婴儿床暴露表面积。



标引序号说明:

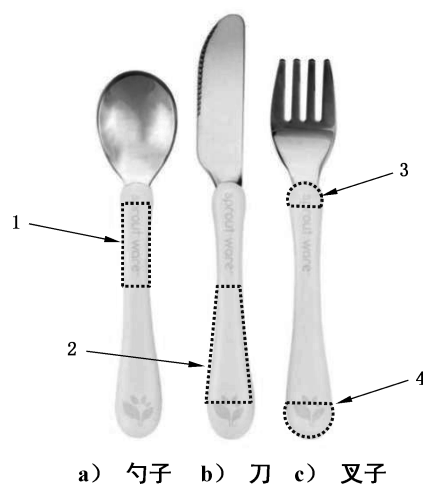
1——床立柱;  
2——床横梁;

3——床头床尾拦板;  
4——床栅栏。

图 A.1 婴儿床暴露表面积

#### A.2.4.2 婴儿餐具

忽略单一金属材料部分,采用 A.2.2 的方法,将餐具勺子、刀、叉子的手柄近似转化为 1 个长  $a$ 、宽  $b$ 、厚  $c$  的长方体“1”、1 个上底  $b$ 、下底  $c$ 、厚  $c$  的梯柱“2”、1 个半径  $r_1$ 、厚  $c$  的半圆体“3”及 1 个半径  $r_2$ 、厚  $c$  的半圆体“4”,如图 A.2 所示。计算各个形状的面积之和并将不暴露面除去,即为餐具勺子、刀、叉子手柄的暴露表面积。或者将餐具勺子、刀、叉子的手柄平放于标准坐标网格纸上,通过勾画手柄轮廓,计算其单面的面积,用软尺测量轮廓长度和厚度,计算其暴露表面积。



标引序号说明:

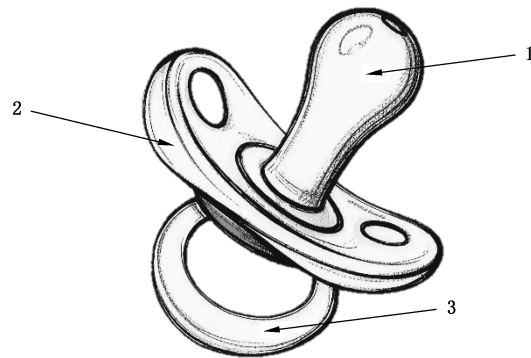
- 1 ——勺子手柄长方体部分;
- 2 ——刀手柄梯柱部分;
- 3,4 ——叉子手柄半圆体部分。

图 A.2 婴儿餐具(勺子、刀、叉子)暴露表面积计算范例



#### A.2.4.3 安抚奶嘴

将安抚奶嘴分解成奶嘴“1”(含奶嘴头、奶嘴颈)、奶嘴盾“2”和圆环“3”三个部分。如图 A.3 所示。采用 A.2.2 的方法,将奶嘴头近似为 1 个半径为  $r_1$  的球体,奶嘴颈近似为 1 个底面半径  $r_2$ 、高  $h_1$  的圆柱体奶嘴颈圆柱体,奶嘴的暴露表面积为  $S_1 = 4\pi r_1^2 + 2\pi r_2 h_1 - \pi r_1^2$ 。将奶嘴盾近似为 1 个长轴  $a$ 、短轴  $b$ 、厚  $h_2$  的椭圆柱体(两端各含 1 个半径  $r_3$  的孔)以及 1 个半径  $r_4$ 、厚  $h_3$  的圆柱体,则其暴露表面积为  $S_2 = \pi(a+b)h_2 + 2\pi ab - \pi r_2^2 - 4\pi r_3^2 + 4\pi r_3 h_2 + 2\pi r_4 h_3$ 。圆环中心点到圆管中心的距离为  $R_5$ ,圆管的半径为  $r_5$ ,其暴露表面积为  $S_3 = 4\pi^2 R_5 r_5$ 。安抚奶嘴的暴露表面积为  $S_1 + S_2 + S_3$ 。



标引序号说明：

- 1——奶嘴(含奶嘴头、奶嘴颈)；
- 2——奶嘴盾；
- 3——圆环。

图 A.3 安抚奶嘴暴露表面积计算范例

#### A.2.4.4 婴儿床垫

采用 A.2.1 的方法,婴儿床垫(如图 A.4 所示)按照长方体计算表面积并将不暴露面(底部)除去,即为婴儿床垫暴露表面积。如果婴儿床垫预期两面使用,则底部也需计入暴露表面积。



图 A.4 婴儿床垫暴露表面积计算范例

**附 录 B**  
(规范性)  
测定的目标物资料

测定的目标物资料见表 B.1。

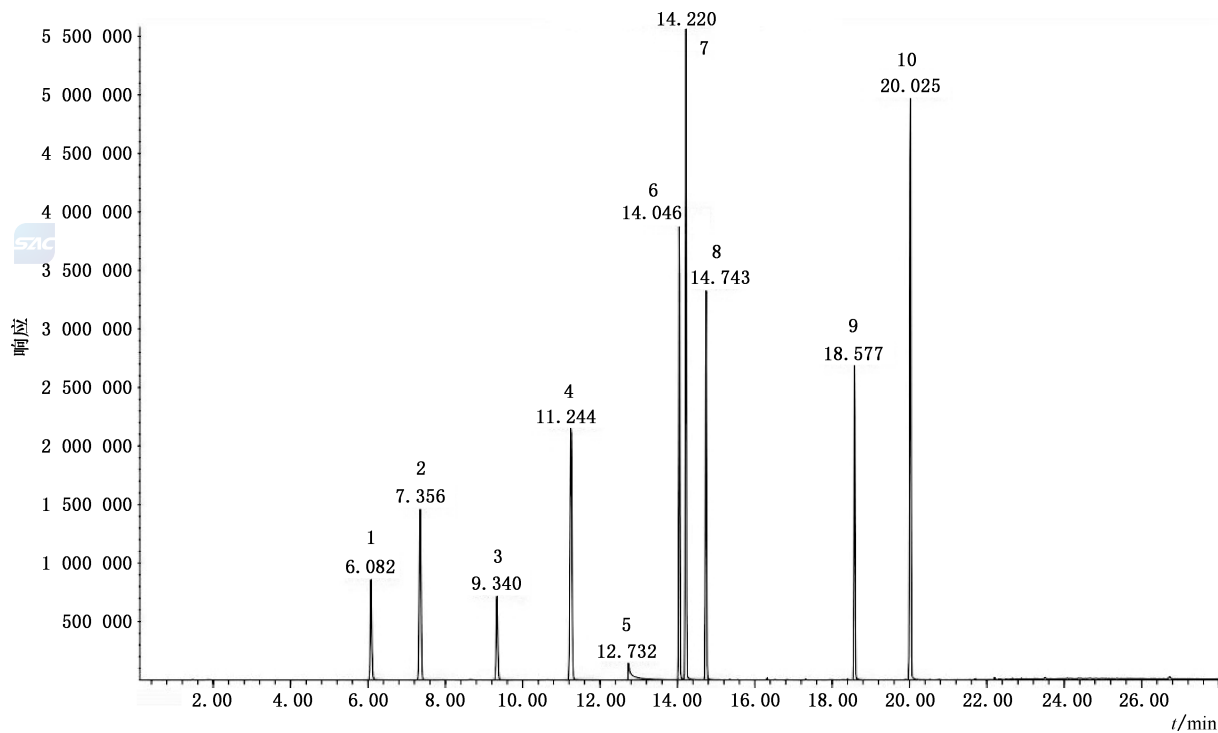
**表 B.1 测定的目标物资料**

中文名称	英文名称	CAS号	监测离子 $m/z$
萘	naphthalene	91-20-3	128 <sup>a</sup> 、126、51
丙烯酸甲酯	methyl acrylate	96-33-3	55 <sup>a</sup> 、85
甲基丙烯酸甲酯	methyl methacrylate(MMA)	80-62-6	69 <sup>a</sup> 、41、100
2-苯基-2-丙醇	2-phenyl-2-propanol	617-94-7	121 <sup>a</sup> 、77、103
甲酰胺	formamide	75-12-7	45 <sup>a</sup> 、44、29
苯	benzene	71-43-2	78 <sup>a</sup> 、77、51
甲苯	toluene	108-88-3	91 <sup>a</sup> 、92、89
乙苯	ethyl benzene	100-41-4	91 <sup>a</sup> 、106、51
间二甲苯	<i>m</i> -xylene	108-38-3	91 <sup>a</sup> 、106、105
对二甲苯	<i>p</i> -xylene	106-42-3	91 <sup>a</sup> 、106、105
邻二甲苯	<i>o</i> -xylene	95-47-6	91 <sup>a</sup> 、106、105
<sup>a</sup> 定量离子。			



附录 C  
(资料性)  
测定的目标物色谱图

测定的目标物色谱图如图 C.1 所示。



标引序号说明：

- 1 —— 丙烯酸甲酯；
- 2 —— 苯；
- 3 —— 甲基丙烯酸甲酯；
- 4 —— 甲苯；
- 5 —— 甲酰胺；
- 6 —— 乙苯；
- 7,8 —— 二甲苯；
- 9 —— 2-苯基-2-丙醇；
- 10 —— 萘。

图 C.1 测定的目标物色谱图

参 考 文 献

- [1] 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
- 

