

# 中华人民共和国国家标准

GB/T 20384—2024

代替 GB/T 20384—2006

## 纺织品 氯化苯和氯化甲苯类 化合物的测定

Textiles—Determination of chlorobenzenes and chlorinated toluenes

2024-03-15 发布

2024-10-01 实施

国家市场监督管理总局 发布  
国家标准化管理委员会



# 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 GB/T 20384—2006《纺织品 氯化苯和氯化甲苯残留量的测定》，与 GB/T 20384—2006 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- 更改了适用范围，被测氯化苯和氯化甲苯类化合物由 23 种增加至 29 种（见第 1 章，2006 年版的第 1 章）；
- 增加了术语和定义（见第 3 章）；
- 更改了标准溶液的配制（见第 5 章，2006 年版的第 3 章）；
- 增加了容量瓶、分析天平（见 6.4、6.5）；
- 更改了试样称样量与萃取时间（见 7.2，2006 年版的 5.1）；
- 更改了分析步骤，细分为“定性分析”和“定量分析”（见 7.3.1、7.3.2，2006 年版的 5.2.2）；
- 增加了空白试验（见 7.4）；
- 更改了定量限（见 9.1，2006 年版的 7.1）。

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。

本文件由中国纺织工业联合会提出。

本文件由全国纺织品标准化技术委员会（SAC/TC 209）归口。

本文件起草单位：上海天祥质量技术服务有限公司、中纺标检验认证股份有限公司、浙江蓝宇数码科技股份有限公司、绍兴大发布业有限公司、江苏辰鸿纺织科技有限公司、浙江长兴维美丝特衬布有限公司、中纺标（福建）检测有限公司、江西省三盛新材料科技有限公司、泉州博庚生物科技有限公司。

本文件主要起草人：张静洁、朱雨洁、董萧、斯颖、白燕涛、贺天艺、龙怀名、李国荣、游雯、肖顶。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

- 2006 年首次发布为 GB/T 20384—2006；
- 本次为第一次修订。



# 纺织品 氯化苯和氯化甲苯类化合物的测定

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

本文件描述了采用气相色谱-质谱联用仪(GC-MS)测定纺织品中 29 种氯化苯和氯化甲苯类化合物的试验方法。  
本文件适用于各类纺织产品。

## 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

本文件没有需要界定的术语和定义。

## 4 原理

试样经二氯甲烷超声萃取,用 GC-MS 测定,采用选择离子监测模式,外标法定量。

## 5 试剂或材料

除非另有说明,所用试剂均为分析纯。

- 5.1 二氯甲烷,色谱纯。
- 5.2 氯化苯和氯化甲苯类化合物标准物质:符合附录 A 的规定,纯度不小于 98%(质量分数)。
- 5.3 标准储备溶液(1 000 mg/L):分别称取一定量附录 A 中所列的标准物质,用二氯甲烷溶解、定容,配制成质量浓度为 1 000 mg/L 的单组分标准储备溶液。  
注:标准储备溶液在 0℃~4℃ 避光保存,有效期为 12 个月。
- 5.4 标准中间溶液 A(10 mg/L):分别移取 0.1 mL 各物质的标准储备溶液(5.3)于同一个 10 mL 容量瓶中,用二氯甲烷定容。  
注:标准中间溶液 A 在 0℃~4℃ 避光保存,有效期为 3 个月。
- 5.5 标准中间溶液 B(1 mg/L):移取 1 mL 标准中间溶液 A(5.4)于 10 mL 容量瓶中,用二氯甲烷定容。  
注:标准中间溶液 B 在 0℃~4℃ 避光保存,有效期为 3 个月。
- 5.6 标准工作溶液:移取适量标准中间溶液 B(5.5),用二氯甲烷稀释,配制成 5 个不同浓度的系列标准



工作溶液,例如质量浓度为 0.01 mg/L、0.05 mg/L、0.1 mg/L、0.2 mg/L、0.5 mg/L。

注:所有标准溶液均在 0℃~4℃避光保存,有效期为 1 个月。

5.7 聚四氟乙烯(PTFE)滤膜:孔径为 0.45 μm。

6 仪器设备

6.1 气相色谱-质谱联用仪(GC-MS):配电子轰击电离源(EI)。

6.2 超声波发生器:工作频率(40±5) kHz。

6.3 提取瓶:由硬质玻璃制成,管状,具密封塞,例如 50 mL 带旋盖的玻璃试管。

6.4 容量瓶:容积为 10 mL、50 mL 等。

6.5 分析天平:分度值 0.001 g 和 0.000 1 g。

7 试验步骤



7.1 试样制备

从实验室取代表性样品,剪碎至 5 mm×5 mm 以下,混匀。

7.2 试样萃取

称取 1 g±0.05 g(精确至 0.001 g)试样,置于提取瓶(6.3)中,向提取瓶中准确加入 10 mL 二氯甲烷(5.1),确保溶液完全浸没试样。摇匀后将提取瓶放入超声波发生器(6.2)中,在室温下提取(30±1)min。取出提取瓶,提取液经聚四氟乙烯滤膜(5.7)过滤至进样小瓶中,用于气相色谱-质谱联用仪(6.1)分析。

注:如果试样结构蓬松,适当减少称样量,以保证试样完全浸没在萃取液中。

7.3 测定

7.3.1 定性分析

在附录 B 中的分析条件下,通过比较试样溶液与标准工作溶液中目标物的保留时间以及特征离子(见表 B.1)进行定性分析,如果试样溶液中目标物色谱峰保留时间与标准物质的保留时间相对偏差在±0.5%范围内,并且定性离子的相对丰度比与浓度相当的标准工作溶液的相对丰度比允许偏差不超过表 1 规定,则可判断样品中存在相应的目标物。

表 1 定性分析时相对离子丰度的最大相对允许偏差

定性离子与定量离子相对丰度比	>50%	>20%~50%	>10%~20%	≤10%
定性离子的最大相对允许偏差	±10%	±15%	±20%	±50%

7.3.2 定量分析

在仪器最佳工作条件下,对标准工作溶液(5.6)进行测定,以目标化合物定量离子的峰面积为纵坐标,以其浓度为横坐标制作标准工作曲线,用标准曲线外标法对待测样品进行定量。试样溶液中目标物的响应值均应在标准工作曲线范围内,如果含量超过标准工作曲线范围,应将试样溶液稀释到适当浓度后分析。

在上述分析条件下,氯化苯和氯化甲苯类化合物的 GC-MS 总离子流色谱图见附录 C。

7.4 空白试验

除不加试样外,按照 7.2~7.3 步骤,随试样同时进行操作。

8 结果计算与表示

8.1 结果计算

试样中氯化苯或氯化甲苯类化合物含量以  $X_i$  计,按公式(1)计算:

$$X_i = \frac{(\rho_i - \rho_0) \times V}{m} \times F \dots\dots\dots (1)$$

式中:

- $X_i$  ——试样中每种氯化苯或氯化甲苯类化合物  $i$  含量,单位为毫克每千克(mg/kg);
- $\rho_i$  ——试样溶液中每种氯化苯或氯化甲苯类化合物  $i$  的质量浓度,单位为毫克每升(mg/L);
- $\rho_0$  ——空白溶液中每种氯化苯或氯化甲苯类化合物  $i$  的质量浓度,单位为毫克每升(mg/L);
- $V$  ——二氯甲烷萃取液的体积,单位为毫升(mL);
- $m$  ——试样质量,单位为克(g);
- $F$  ——稀释因子。

测定结果以氯化苯或氯化甲苯类化合物的单个化合物含量或者加和表示,计算结果保留至小数点后一位。

注:部分化合物的同分异构体在本文件色谱条件下不能有效分离(见附录 B),测试结果以加和的形式表示。



9 定量限和精密度

9.1 定量限

本文件中各目标化合物的定量限均为 0.1 mg/kg。

9.2 精密度

在同一实验室,由同一操作者使用相同设备,按相同的测试方法,并在短时间内对同一被测对象相互独立进行的测试获得的两次独立测试结果的绝对差值不大于这两个测定值的算术平均值的 15%,以大于这两个测定值的平均值的 15%的情况下不超过 5%为前提。

10 试验报告

试验报告至少应给出以下内容:

- a) 本文件编号;
- b) 样品的描述;
- c) 测试结果;
- d) 任何偏离本文件的细节;
- e) 试验日期。

附 录 A  
(规范性)

氯化苯和氯化甲苯类化合物基本信息

氯化苯和氯化甲苯类化合物基本信息,见表 A.1。

表 A.1 氯化苯和氯化甲苯类化合物基本信息

序号	化合物名称	CAS 号	相对分子质量	分子式
1	一氯苯 (chlorobenzene)	108-90-7	112.56	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> Cl
2	1,2-二氯苯 (1,2-dichlorobenzene)	95-50-1	147.0	C <sub>6</sub> H <sub>4</sub> Cl <sub>2</sub>
3	1,3-二氯苯 (1,3-dichlorobenzene)	541-73-1	147.0	C <sub>6</sub> H <sub>4</sub> Cl <sub>2</sub>
4	1,4-二氯苯 (1,4-dichlorobenzene)	106-46-7	147.0	C <sub>6</sub> H <sub>4</sub> Cl <sub>2</sub>
5	1,2,3-三氯苯 (1,2,3-trichlorobenzene)	87-61-6	181.45	C <sub>6</sub> H <sub>3</sub> Cl <sub>3</sub>
6	1,2,4-三氯苯 (1,2,4-trichlorobenzene)	120-82-1	181.45	C <sub>6</sub> H <sub>3</sub> Cl <sub>3</sub>
7	1,3,5-三氯苯 (1,3,5-trichlorobenzene)	108-70-3	181.45	C <sub>6</sub> H <sub>3</sub> Cl <sub>3</sub>
8	1,2,3,4-四氯苯 (1,2,3,4-tetrachlorobenzene)	634-66-2	215.89	C <sub>6</sub> H <sub>2</sub> Cl <sub>4</sub>
9	1,2,3,5-四氯苯 (1,2,3,5-tetrachlorobenzene)	364-90-2	215.89	C <sub>6</sub> H <sub>2</sub> Cl <sub>4</sub>
10	1,2,4,5-四氯苯 (1,2,4,5-tetrachlorobenzene)	95-94-3	215.89	C <sub>6</sub> H <sub>2</sub> Cl <sub>4</sub>
11	五氯苯 (Pentachlorobenzene)	608-93-5	250.34	C <sub>6</sub> HCl <sub>5</sub>
12	六氯苯 (Hexachlorobenzene)	118-74-1	284.78	C <sub>6</sub> Cl <sub>6</sub>
13	2-氯甲苯 (2-chlorotoluene)	95-49-8	126.58	C <sub>7</sub> H <sub>7</sub> Cl
14	3-氯甲苯 (3-chlorotoluene)	108-41-8	126.58	C <sub>7</sub> H <sub>7</sub> Cl



表 A.1 氯化苯和氯化甲苯类化合物基本信息（续）

序号	化合物名称	CAS 号	相对分子质量	分子式
15	4-氯甲苯 (4-chlorotoluene)	106-43-4	126.58	C <sub>7</sub> H <sub>7</sub> Cl
16	α-氯甲苯 (α-chlorotoluene)	100-44-7	126.58	C <sub>7</sub> H <sub>7</sub> Cl
17	2,3-二氯甲苯 (2,3-dichlorotoluene)	32768-54-0	161.03	C <sub>7</sub> H <sub>6</sub> Cl <sub>2</sub>
18	2,4-二氯甲苯 (2,4-dichlorotoluene)	95-73-8	161.03	C <sub>7</sub> H <sub>6</sub> Cl <sub>2</sub>
19	2,5-二氯甲苯 (2,5-dichlorotoluene)	19398-61-9	161.03	C <sub>7</sub> H <sub>6</sub> Cl <sub>2</sub>
20	2,6-二氯甲苯 (2,6-dichlorotoluene)	118-69-4	161.03	C <sub>7</sub> H <sub>6</sub> Cl <sub>2</sub>
21	3,4-二氯甲苯 (3,4-dichlorotoluene)	95-75-0	161.03	C <sub>7</sub> H <sub>6</sub> Cl <sub>2</sub>
22	2,3,6-三氯甲苯 (2,3,6-trichlorotoluene)	2077-46-5	195.47	C <sub>7</sub> H <sub>5</sub> Cl <sub>3</sub>
23	2,4,5-三氯甲苯 (2,4,5-trichlorotoluene)	6639-30-1	195.47	C <sub>7</sub> H <sub>5</sub> Cl <sub>3</sub>
24	α, α, α -三氯甲苯 (α, α, α -trichlorotoluene)	98-07-7	195.47	C <sub>7</sub> H <sub>5</sub> Cl <sub>3</sub>
25	2,3,4,5-四氯甲苯 (2,3,4,5-tetrachlorotoluene)	1006-32-2 /76057-12-0	229.92	C <sub>7</sub> H <sub>4</sub> Cl <sub>4</sub>
26	2,3,4,6-四氯甲苯 (2,3,4,6-tetrachlorotoluene)	875-40-1	229.92	C <sub>7</sub> H <sub>4</sub> Cl <sub>4</sub>
27	2,3,5,6-四氯甲苯 (2,3,5,6-tetrachlorotoluene)	1006-31-1 /29733-70-8	229.92	C <sub>7</sub> H <sub>4</sub> Cl <sub>4</sub>
28	α, α, α, 4-四氯甲苯 (α, α, α, 4-tetrachlorotoluene)	5216-25-1	229.92	C <sub>7</sub> H <sub>4</sub> Cl <sub>4</sub>
29	2,3,4,5,6-五氯甲苯 (2,3,4,5,6-pentachlorotoluene)	877-11-2	264.36	C <sub>7</sub> H <sub>3</sub> Cl <sub>5</sub>

附录 B  
(资料性)  
气相色谱-质谱分析条件

由于测试结果取决于所使用的仪器,因此不可能给出色谱分析的普遍参数。采用下列参数已被证明对测试是合适的:

- a) 色谱柱:DB-5MS,30 m×0.25 mm×0.25 μm 或相当者;
- b) 进样口温度:220 ℃(220 ℃检出 α-氯甲苯或者二氯苯时,将进样口温度降至 130℃或者更低的温度 90 ℃确认);
- c) 质谱检测器接口温度:280 ℃;
- d) 升温程序:初始温度 40 ℃,保持 5 min;以 20 ℃/min 升至 180 ℃,保持 3 min;再以 30 ℃/min 升至 270 ℃,保持 10 min;
- e) 载气:氦气,纯度不小于 99.999 %,流量 1 mL/min;
- f) 进样体积:1 μL;
- g) 进样方式:不分流进样;
- h) 数据采集方式:选择离子监测方式 SIM[必要时增加全扫描模式(SCAN)],选择离子条件见表 B.1;
- i) 电离方式:电子轰击电离源(EI);
- j) 电离能量:70 eV;
- k) 离子源温度:230 ℃;
- l) 四级杆温度:150 ℃。

表 B.1 氯化苯和氯化甲苯类化合物的定量和定性选择离子信息

序号	待测物名称	定量离子	定性离子	丰度比
1	一氯苯	112	114,77	100 : 32 : 52
2	1,2-二氯苯	146	148,111	100 : 65 : 38
3	1,3-二氯苯	146	148,111	100 : 64 : 37
4	1,4-二氯苯	146	148,111	100 : 64 : 35
5	1,2,3-三氯苯	180	182,145	100 : 97 : 29
6	1,2,4-三氯苯	180	182,145	100 : 96 : 27
7	1,3,5-三氯苯	180	182,145	100 : 97 : 27
8	1,2,3,4-四氯苯	216	214,218	100 : 78 : 48
9	四氯苯 <sup>a</sup>	216	214,218	100 : 78 : 48
10	五氯苯	250	252,215	100 : 64 : 20
11	六氯苯	284	286,282	100 : 80 : 52
12	氯甲苯 <sup>b</sup>	91	126,63	100 : 34 : 11
13	α-氯甲苯	91	126,65	100 : 22 : 11
14	二氯甲苯 <sup>c</sup>	125	160,89	100 : 40 : 25
15	二氯甲苯 <sup>d</sup>	125	160,89	100 : 44 : 32

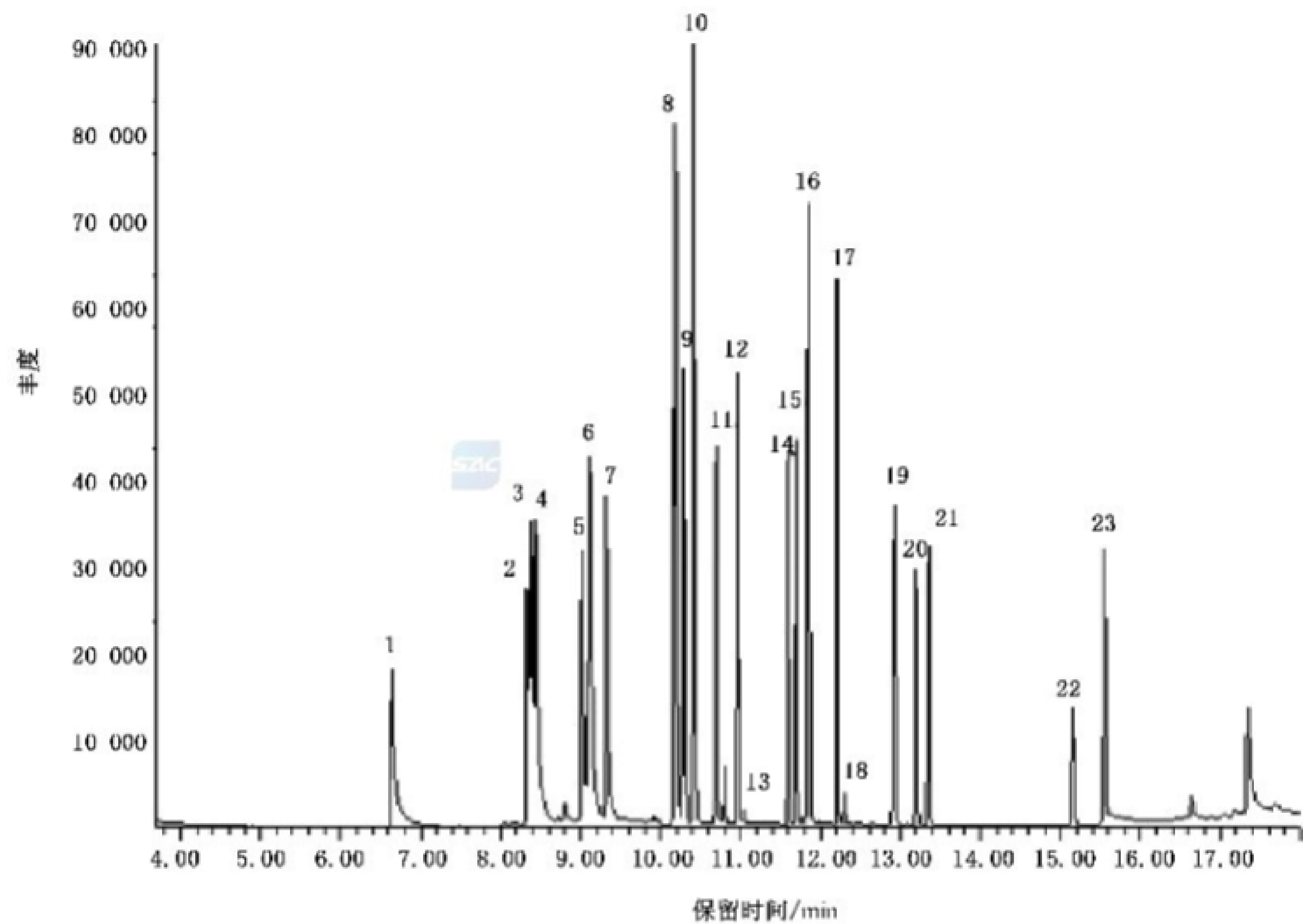
表 B.1 氯化苯和氯化甲苯类化合物的定量和定性选择离子信息（续）

序号	待测物名称	定量离子	定性离子	丰度比
16	2,3,6-三氯甲苯	159	194,123	100 : 52 : 38
17	2,4,5-三氯甲苯	159	194,123	100 : 49 : 28
18	$\alpha, \alpha, \alpha$ -三氯甲苯	159	161,89	100 : 64 : 19
19	2,3,4,5-四氯甲苯	193	195,123	100 : 95 : 16
20	四氯甲苯 <sup>c</sup>	193	195,123	100 : 95 : 17
21	$\alpha, \alpha, \alpha, 4$ -四氯甲苯	193	195,123	100 : 97 : 35
22	2,3,4,5,6-五氯甲苯	229	264,193	100 : 66 : 27
<div><div><sup>a</sup> 包含 1,2,3,5-四氯苯、1,2,4,5-四氯苯,在本文件条件下不能有效分离,测试结果以加和的形式表示。</div><div><sup>b</sup> 包含 2-氯甲苯、3-氯甲苯、4-氯甲苯,在本文件条件下不能有效分离,测试结果以加和的形式表示。</div><div><sup>c</sup> 包含 2,3-二氯甲苯、3,4-二氯甲苯,在本文件条件下不能有效分离,测试结果以加和的形式表示。</div><div><sup>d</sup> 包含 2,4-二氯甲苯、2,5-二氯甲苯、2,6-二氯甲苯,在本文件条件下不能有效分离,测试结果以加和的形式表示。</div><div><sup>e</sup> 包含 2,3,4,6-四氯甲苯、2,3,5,6-四氯甲苯,在本文件条件下不能有效分离,测试结果以加和的形式表示。</div></div>				

附 录 C  
(资料性)

氯化苯和氯化甲苯类化合物 GC-MS 总离子流色谱图

氯化苯和氯化甲苯类化合物的 GC-MS 总离子流色谱图,见图 C.1。



标引序号说明:

- |                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| 1 —— 氯苯;                            | 13 —— $\alpha, \alpha, \alpha$ -三氯甲苯;    |
| 2 —— 2-氯甲苯;                         | 14 —— 2, 4, 5-三氯甲苯;                      |
| 3 —— 3-氯甲苯;                         | 15 —— 2, 3, 6-三氯甲苯;                      |
| 4 —— 4-氯甲苯;                         | 16 —— 1, 2, 3, 5-四氯苯、1, 2, 4, 5-四氯苯;     |
| 5 —— 1, 3-二氯苯;                      | 17 —— 1, 2, 3, 4-四氯苯;                    |
| 6 —— $\alpha$ -氯甲苯、1, 4-二氯苯;        | 18 —— $\alpha, \alpha, \alpha, 4$ -四氯甲苯; |
| 7 —— 1, 2-二氯苯;                      | 19 —— 2, 3, 4, 6-四氯甲苯、2, 3, 5, 6-四氯甲苯;   |
| 8 —— 2, 4-二氯甲苯、2, 5-二氯甲苯、2, 6-二氯甲苯; | 20 —— 2, 3, 4, 5-四氯甲苯;                   |
| 9 —— 1, 3, 5-三氯苯;                   | 21 —— 五氯苯;                               |
| 10 —— 3, 4-二氯甲苯、2, 3-二氯甲苯;          | 22 —— 2, 3, 4, 5, 6-五氯甲苯;                |
| 11 —— 1, 2, 4-三氯苯;                  | 23 —— 六氯苯。                               |
| 12 —— 1, 2, 3-三氯苯;                  |  |

图 C.1 氯化苯和氯化甲苯类化合物的 GC-MS 总离子流色谱图







