



中华人民共和国国家标准

GB/T 40228—2021

服饰配件和组件中部分化学物质控制指南

Guide for the control of some chemicals in apparel accessories and components

2021-05-21 发布

2021-12-01 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 I

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 2

4 总则 3

5 服饰配件和组件中部分化学物质的控制建议 3

6 取样规则 6

7 试验方法 6

附录 A（资料性） 化学物质清单 8

附录 B（资料性） 化学物质测试指南 12

附录 C（资料性） 邻苯二甲酸二异戊酯含量的测定 14

附录 D（资料性） 有机锡化合物结果计算 18

附录 E（资料性） 氯化甲苯含量的测定 19

附录 F（资料性） 苯含量的测定 23

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。

本文件由中国纺织工业联合会提出。

本文件由全国服装标准化技术委员会(SAC /TC 219)归口。

本文件起草单位：上海纺织集团检测标准有限公司、必维申美商品检测(上海)有限公司、上海市质量监督检验技术研究院、福建省纤维检验中心、佛山市南海 NO.1 实业有限公司、山东中康国创先进印染技术研究院有限公司、通标标准技术服务(上海)有限公司、广州检验检测认证集团有限公司、上海天祥质量技术服务有限公司。

本文件主要起草人：高铭、郑为、杨秀月、徐萍、赵海浪、裴德君、徐逸群、李卫东、陈笑英、毛志平、汪慧春、刘丽琴、郑娟。

服饰配件和组件中部分化学物质控制指南

1 范围

本文件提供了服饰配件和组件中部分化学物质控制、试验取样以及试验方法等方面的指导。
本文件适用于服饰生产企业、销售企业和监管机构等相关方开展服饰产品安全风险控制。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件;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 2912.1 纺织品 甲醛的测定 第1部分:游离和水解的甲醛(水萃取法)
- GB/T 2912.3 纺织品 甲醛的测定 第3部分:高效液相色谱法
- GB 6675.2—2014 玩具安全 第2部分:机械与物理性能
- GB/T 17592 纺织品 禁用偶氮染料的测定
- GB/T 17593.1 纺织品 重金属的测定 第1部分:原子吸收分光光度法
- GB/T 17593.2 纺织品 重金属的测定 第2部分:电感耦合等离子体原子发射光谱法
- GB/T 17593.3 纺织品 重金属的测定 第3部分:六价铬 分光光度法
- GB/T 17593.4 纺织品 重金属的测定 第4部分:砷、汞原子荧光分光光度法
- GB/T 19941.1 皮革和毛皮 甲醛含量的测定 第1部分:高效液相色谱法
- GB/T 19941.2 皮革和毛皮 甲醛含量的测定 第2部分:分光光度法
- GB/T 19942 皮革和毛皮 化学试验 禁用偶氮染料的测定
- GB/T 20388 纺织品 邻苯二甲酸酯的测定 四氢呋喃法
- GB/T 22807 皮革和毛皮 化学试验 六价铬含量的测定:分光光度法
- GB/T 23322 纺织品 表面活性剂的测定 烷基酚和烷基酚聚氧乙烯醚
- GB/T 24279.1 纺织品 某些阻燃剂的测定 第1部分:溴系阻燃剂
- GB/T 26125 电子电气产品 六种限用物质(铅、汞、镉、六价铬、多溴联苯和多溴二苯醚)的测定
- GB/T 26572 电子电气产品中限用物质的限量要求
- GB/T 26713 鞋类 化学试验方法 富马酸二甲酯(DMF)的测定
- GB/T 29786 电子电气产品中邻苯二甲酸酯的测定 气相色谱-质谱联用法
- GB/T 30157 纺织品 总铅和总镉含量的测定
- GB/T 30158 纺织制品附件镍释放量的测定
- GB/T 31126 纺织品 全氟辛烷磺酰基化合物和全氟羧酸的测定
- GB 31701 婴幼儿及儿童纺织产品安全技术规范
- GB/T 32447 鞋类 鞋类和鞋类部件中存在的限量物质 有机锡的测定
- GB/T 32883 电子电气产品中六溴环十二烷的测定 高效液相色谱-质谱法
- GB/T 33391 鞋类 鞋类和鞋类部件中存在的限量物质 多环芳烃(PAH)的测定
- GB/T 33392 皮革和毛皮 化学试验 禁用偶氮染料中4-氨基偶氮苯的测定
- GB/T 35446 纺织品 某些有机溶剂的测定
- GB 36246—2018 中小学合成材料面层运动场地

GB/T 38402 皮革和毛皮 化学试验 六价铬含量的测定:色谱法

GB/T 38405 皮革和毛皮 化学试验 短链氯化石蜡的测定

ISO 16373-2 纺织品 染料 第2部分:包括致敏和致癌染料在内的可提取染料的一般测定(吡啶水法)[Textiles—Dyestuffs—Part 2: General method for the determination of extractable dyestuffs including allergenic and carcinogenic dyestuffs (method using pyridine-water)]

ISO 17881-2 纺织品 阻燃剂的测定 第2部分:磷系阻燃剂 (Textiles—Determination of certain flame retardants—Part 2: Phosphorus flame retardants)

ISO 23702-1 皮革 有机氟 第1部分:液相色谱/串联质谱检测器法对非挥发性化合物的测定 [Leather—Organic fluorine—Part 1: Determination of non-volatile compounds by extraction method using liquid chromatography/tandem mass spectrometry detector (LC-MS/MS)]

CPSC-CH-C1001-09.3 测试邻苯二甲酸酯的标准操作程序 (Standard operating procedure for determination of phthalates)

CPSC-CH-C1001-09.4 测试邻苯二甲酸酯的标准操作程序 (Standard operating procedure for determination of phthalates)

EN 16711-3 纺织品 金属成分的测定 第3部分:使用人工唾液测定铅释放量 (Textiles—Determination of metal content—Part 3: Determination of lead release by artificial saliva solution)

PD CEN/TS 15968 涂覆和浸渍的固体颗粒、液体及消防泡沫内可萃取的全氟辛烷磺酸 (PFOS) 的测定 用 LC-qMS 或液相-串联/质谱 (LC-tandem/MS) 进行取样,萃取和分析的方法 [Determination of extractable perfluorooctanesulphonate (PFOS) in coated and impregnated solid articles, liquids and fire fighting foams—Method for sampling, extraction and analysis by LC-qMS or LC-tandem/MS]

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

服饰 apparel and accessories

装饰和保护人体的物品总称,包括服装、帽子、围巾、领带、手套、袜子等。

[来源:GB/T 15557—2008,2.1]

3.2

配件 trimmings

服饰中具有装饰、调节或闭合等功能非主体部分。

注:如刺绣、贴布绣、钮扣、拉链、蝴蝶结、标签、徽章、亮片、珠子、水钻等。

3.3

组件 components

服饰中具有一定功能的结构单元。

注:通常指服装的袖子、皮领、前身、填充物等。

3.4

电子电气组件 electrical and electronic components

服饰产品中具有一定功能或用途的电子电气结构单元。

注:如元器件、开关、导线等。

3.5

婴幼儿服装 apparel for infants

36个月及以下的婴幼儿穿着的服装。

3.6

儿童服装 apparel for children

36 个月以上、14 岁及以下的儿童穿着的服装。

3.7

婴幼儿护理服饰 childcare apparel and accessories

帮助 36 个月及以下的婴幼儿睡眠、喂食、放松和保持卫生的服饰。

3.8

游戏服装 costumes

为扮演动漫、游戏以及影视中的某些角色,或实现自我原创的造型装扮的非日常穿着的特定服装(包括节日聚会服装、角色扮演服装和舞台表演服装等)。

[来源:GB/T 35458—2017,3.1]

4 总则

服饰产品结构复杂,涉及各种材质的配件和组件,这些配件和组件中化学物质的含量与消费者身体健康和环境危害密切相关。从整个供应链来控制并减少产品中相关化学物质的含量是至关重要的。

5 服饰配件和组件中部分化学物质的控制建议

5.1 纺织品材质的配件和组件中部分化学物质控制建议见表 1。

表 1 纺织品材质的配件和组件中部分化学物质控制建议

物质	控制建议		
	婴幼儿	儿童	成人
甲醛/(mg/kg)	≤ 20	<75	<75
总铅 ^a /(mg/kg)	≤90		< 500; 若总铅≥500,则应考核铅释放率,铅释放率≤0.05 μg/(cm ² ·h)
总镉 ^a /(mg/kg)	≤100	<1 000	<1 000
邻苯二甲酸酯 ^b /(mg/kg)	DIHP、DMEP、DIPP、DPP、DHP、DEHP、DBP、BBP、DIBP 总和:<1 000		
	DINP、DIDP、DNOP 总和:≤1 000		—
	DCHP:≤1 000		—
可分解致癌芳香胺染料/(mg/kg)	禁用 ^c		
可萃取重金属(铅、镉、砷、六价铬)/(mg/kg)	每种:<1		
有机锡化合物/(mg/kg)	三丁基锡和三苯基锡总和:≤1 000		
	二丁基锡:≤1 000		
	二辛基锡 ^d :≤1 000		
富马酸二甲酯/(mg/kg)	≤0.1		

表 1 纺织品材质的配件和组件中部分化学物质控制建议（续）

物质			控制建议		
			婴幼儿	儿童	成人
全氟辛烷磺酸(PFOS)及其衍生物 ^e /(μg/m ²)			总和: <1		
全氟辛酸(PFOA)及其盐类 ^e /(mg/kg)			≤0.025		
壬基酚聚氧乙烯醚(NPEO) ^f /(mg/kg)			<100		
致癌致敏染料/(mg/kg)			每种: <50		
短链氯化石蜡(SCCP, C ₁₀ ~C ₁₃) ^g /%			<0.15		
溴系阻燃剂 ^h / (mg/kg)	多溴联苯醚	四溴联苯醚、五溴联苯醚、六溴联苯醚、七溴联苯醚、十溴联苯醚	总和: ≤500		
		八溴联苯醚	≤1 000		
	六溴环十二烷		≤100		
	多溴联苯		<10		
	磷系阻燃剂 ^h /(mg/kg)		每种: <10		
多环芳烃(PAH)/(mg/kg)			每种: <1		
氯化甲苯/(mg/kg)			每种: <1		
苯/(mg/kg)			<5		
溶剂残留物质/(mg/kg)			每种: <3 000		
注 1: 纺织品材质是指由纺织纤维制成的组件或配件,包括合成革和人造革等以纺织织物为基材的涂层制品。					
注 2: 可分解致癌芳香胺染料、邻苯二甲酸酯、有机锡化合物、全氟辛烷磺酸及其衍生物、致癌致敏染料、溴系阻燃剂、磷系阻燃剂、氯化甲苯、多环芳烃及溶剂残留物质的清单分别见附录 A 中表 A.1~表 A.10。有毒有害物质测试指南见附录 B。					
^a 婴幼儿、儿童产品纺织品材质中的总铅和婴幼儿产品纺织材质中的总镉,仅考核非染料印染织物、纺织织物为基材的涂层;对其他产品,总铅和总镉仅考核以纺织织物为基材的涂层。					
^b 邻苯二甲酸酯仅考核非染料印染织物、纺织织物上涂层、合成革/人造革。DINP、DIDP 和 DNOP 仅考核婴幼儿服装中含有涂层和涂料印染的织物、婴幼儿护理服饰和婴幼儿或儿童游戏服装中可被婴幼儿及儿童放入口中的组件和配件。DCHP 仅考核婴幼儿护理服饰、婴幼儿和儿童游戏服装。					
^c 限量值≤20 mg/kg。					
^d 二辛基锡仅考核直接接触皮肤的纺织品。					
^e 全氟辛烷磺酸(PFOS)及其衍生物和全氟辛酸(PFOA)及其盐类仅考核经过防水、防油和易去污整理的纺织品。					
^f 壬基酚聚氧乙烯醚(NPEO)仅考核未明示禁止水洗的产品。适用于纺织纤维重量不小于 80% 的服饰、配件和组件。					
^g 适用于以纺织织物为基材的涂层。					
^h 阻燃剂仅考核经过阻燃处理的材质。多溴联苯和磷系阻燃剂仅考核直接接触皮肤的纺织品。					

5.2 非纺织品材质的配件和组件中部分化学物质控制建议见表 2。

表2 非纺织品材质的配件和组件中部分化学物质控制建议

物质			适用材质	控制建议		
				婴幼儿	儿童	成人
甲醛/(mg/kg)			皮革	≤ 20	≤75	≤75
可分解致癌芳香胺染料/(mg/kg)			皮革	禁用 ^a		
邻苯二甲酸酯 ^b /(mg/kg)			软质塑料、 橡塑材料	DEHP、DBP、BBP、DIBP 总和<1 000		
				DINP、DIDP、DNOP 总和:≤1 000		—
				DPP、DHP、DCHP 单个:≤1 000		—
总铅 ^c /(mg/kg)			涂层 ^d	≤ 90		<500(黄铜:≤5 000); 若总铅≥500 (黄铜:>5 000), 则应考核铅释放率, 铅释放率 ≤0.05 μg/(cm ² ·h)
			金属、塑料、 橡胶、玻璃、 陶瓷	≤ 100		
多环芳烃(PAH) ^e /(mg/kg)			塑料、橡胶	婴幼儿护理服饰、婴幼儿 和儿童游戏服装:每种≤0.5 其他:每种≤1		每种≤1
总镉/(mg/kg)			塑料	<100		
			涂层 ^d	<1 000		
六价铬 ^f /(mg/kg)			皮革	<3		
镍释放 ^g /[μg/(cm ² ·周)]			金属、镀层	≤0.5		
有机锡化合物/(mg/kg)			皮革、涂层 ^d 、 塑料	三丁基锡和三苯基锡总和:≤1 000 二丁基锡:≤1 000		
富马酸二甲酯/(mg/kg)			皮革、塑料	≤0.1		
全氟辛烷磺酸(PFOS)及其衍生物 ^h /(μg/m ²)			皮革	总和:<1		
全氟辛酸(PFOA)及其盐类 ^h /(mg/kg)			皮革	≤0.025		
短链氯化石蜡(SCCP, C ₁₀ ~C ₁₃)/%			皮革、涂层 ^d 、 塑料、橡胶	<0.15		
溴系阻燃剂 ⁱ / (mg/kg)	多溴联 苯醚	四溴联苯醚、五 溴联苯醚、六溴 联苯醚、七溴联 苯醚、十溴联苯醚	皮革、塑料	总和:≤500		
		八溴联苯醚		≤1 000		
	六溴环十二烷			≤100		

表 2 非纺织品材质的配件和组件中部分化学物质控制建议（续）

物质	适用材质	控制建议		
		婴幼儿	儿童	成人
<p>注 1：皮革包括毛皮和毛革。</p> <p>注 2：天然橡胶是指从植物源生产加工得到的顺式-1,4-聚异戊二烯。硅橡胶是指聚硅氧烷类聚合物经过硫化后形成的有机硅弹性体。</p> <p>注 3：可分解致癌芳香胺染料、邻苯二甲酸酯、有机锡化合物、全氟辛烷磺酸及其衍生物、溴系阻燃剂、多环芳烃的清单见附录 A。有毒有害物质测试指南见附录 B。</p> <p>注 4：“可被婴幼儿和儿童放入口中”是指在正常或可合理预见的使用条件下，配件或组件的任一尺寸(高度、长度和宽度)小于 5 cm,或者其可拆卸或突出部分的任一尺寸小于 5 cm。</p>				
<p>^a 限量值≤30 mg/kg。</p> <p>^b DINP、DIDP 和 DNOP 仅考核婴幼儿护理服饰、婴幼儿或儿童游戏服装中可被婴幼儿及儿童放入口中的组件和配件。DPP、DHP 和 DCHP 仅考核婴幼儿护理服饰、婴幼儿和儿童游戏服装。除 GB 31701 要求外，硅橡胶、天然乳胶材质不考核邻苯二甲酸酯。软质塑料和橡塑材料见附录 B。</p> <p>^c 婴幼儿和儿童服装中“塑料等聚合物、金属、玻璃、陶瓷”材质仅考核可触及部分的总铅，可触及部分是指 GB 6675.2—2014 中 5.7 规定的可触及的部件。成人服装仅考核可被婴幼儿和儿童放入口中的配件或组件的总铅。</p> <p>^d 适用于非纺织织物为基材(如金属、塑料、橡胶等)的涂层。</p> <p>^e 多环芳烃仅考核直接且长期接触或短期反复接触人体皮肤或口腔的配件、组件。</p> <p>^f 仅考核直接接触皮肤的皮革。</p> <p>^g 镍释放仅考核与皮肤直接长期接触的配件(如纽扣、铆钉、拉链、标牌等)。长期接触是指镍与皮肤直接接触两周内至少 3 次，每次大于 10 min,或两周内至少 1 次，每次大于 30 min。</p> <p>^h 全氟辛烷磺酸(PFOS)及其衍生物和全氟辛酸(PFOA)及其盐类仅考核经过防水、防油和易去污整理的皮革。</p> <p>ⁱ 溴系阻燃剂仅考核经过阻燃处理的材质。</p>				

5.3 服饰中的电子电气组件中化学物质的控制宜按 GB/T 26572 执行，且 DEHP、BBP、DBP、DIBP 的含量分别不大于 1 000 mg/kg。DEHP、BBP、DBP 和 DIBP 清单见表 A.2。

6 取样规则

从每批产品中按品种随机抽取有代表性样品，每个品种按不同颜色各抽取样品，样品的大小或数量应满足试验需要。取服饰上的相同材质的试样进行试验。

注：试样量不能满足检测条件时，可从同一批次、同一款式、同一颜色样品中取样。取样数量不多于两件。

7 试验方法

7.1 纺织品中甲醛的测定按 GB/T 2912.1 执行，若溶剂颜色或小颗粒杂质干扰测试结果时，则按 GB/T 2912.3 执行。皮革中甲醛的测定按 GB/T 19941.1 或 GB/T 19941.2 执行，若受到有色萃取液干扰时或发生争议时，则按 GB/T 19941.1 执行。

7.2 非染料印染织物、涂层、金属、塑料等聚合物、玻璃、陶瓷中的总铅，涂料印染织物、聚合物、涂层中的总镉的测定按 GB/T 30157 执行。当总铅含量大于或等于 500 mg/kg 时，铅释放量的测定按 EN 16711-3 执行。

7.3 对于非染料印染纺织品、涂层和合成革/人造革材质，DIPP 的测定见附录 C，DHP 和 DCHP 的测

定按 CPSC-CH-C1001-09.4 执行,其他邻苯二甲酸酯的测定按 GB/T 20388 执行;对其他塑化材料, DIDP 和 DNOP 按 CPSC-CH-C1001-09.3 执行,其他邻苯二甲酸酯的测定按 CPSC-CH-C1001-09.4 执行。邻苯二甲酸酯的含量按邻苯二甲酸酯占塑化材料的质量百分率计算。

7.4 纺织品中的可分解致癌芳香胺染料按 GB/T 17592 规定执行。对分散染料染色的样品,采用萃取后还原的方法进行试验。对分散染料染色纤维与非分散染料染色纤维混纺的样品,分别采用直接还原和萃取后还原的方法进行试验,取最大值报告。皮革中可分解致癌芳香胺染料的测定按 GB/T 19942 和 GB/T 33392 执行。

注:常用分散染料染色的纤维为聚酯纤维、聚酰胺纤维、醋酯纤维、三醋酯纤维、聚丙烯腈纤维、含氯纤维等。

7.5 纺织品中可萃取铅、镉、砷的测定按 GB/T 17593.2(或 GB/T 17593.1 和 GB/T 17593.4)执行,纺织品中可萃取六价铬的测定按 GB/T 17593.3 执行。按照可萃取的铅、镉、砷元素含量以及六价铬含量计。皮革中六价铬的测定按 GB/T 22807 执行。若受到有色萃取液干扰时或发生争议时,则按 GB/T 38402 执行。

7.6 金属、镀层中镍释放的测定按 GB/T 30158 执行。

7.7 涂层、塑料、皮革、纺织品中有机锡化合物的测定按 GB/T 32447 执行。以锡计的含量结果计算见附录 D。

7.8 塑料、皮革、纺织品中富马酸二甲酯的测定按 GB/T 26713 执行。

7.9 纺织品和皮革中的全氟辛酸磺酸(PFOS)及其衍生物的测定按 PD CEN/TS 15968 执行。纺织品中全氟辛酸(PFOA)及其盐的测定按 GB/T 31126 执行。皮革中的全氟辛酸及其盐的测定按 ISO 23702-1 执行。

7.10 纺织品中壬基酚聚氧乙烯醚的测定按 GB/T 23322 执行。

7.11 纺织品中致癌致敏染料的测定按 ISO 16373-2 执行。

7.12 皮革中短链氯化石蜡的测定按 GB/T 38405 执行,涂层、塑料、橡胶中短链氯化石蜡的测定按 GB 36246—2018 中附录 G 执行。

7.13 纺织品中的多溴联苯、多溴联苯醚、六溴环十二烷的测试按 GB/T 24279.1 执行。皮革、塑料中的多溴联苯醚的测试按 GB/T 26125 执行,六溴环十二烷的测试按 GB/T 32883 执行。

7.14 纺织品中磷系阻燃剂的测试按 ISO 17881-2 执行。

7.15 纺织品、塑料、橡胶中多环芳烃的测定按 GB/T 33391 执行。

7.16 纺织品中氯化甲苯的测定见附录 E。

7.17 纺织品中苯的测定见附录 F。

7.18 纺织品中的溶剂残留物质的测试按 GB/T 35446 执行。

7.19 电子电气组件中化学物质的测试按 GB/T 26125 执行。邻苯二甲酸酯的测试按 GB/T 29786 执行。

附 录 A
(资料性)
化学物质清单

A.1 致癌芳香胺清单见表 A.1。

表 A.1 致癌芳香胺清单

序号	中文名称	英文名称	化学文摘号 (CAS No.)
1	4-氨基联苯	4-aminobiphenyl	92-67-1
2	联苯胺	benzidine	92-87-5
3	4-氯-邻甲基苯胺	4-chloro-o-toluidine	95-69-2
4	2-萘胺	2-naphthylamine	91-59-8
5	邻氨基偶氮甲苯	o-aminoazotoluene	97-56-3
6	5-硝基-邻甲苯胺	5-nitro-o-toluidine	99-55-8
7	对氯苯胺	p-chloroaniline	106-47-8
8	2,4-二氨基苯甲醚	2,4-diaminoanisole	615-05-4
9	4,4'-二氨基二苯甲烷	4,4'-diaminobiphenylmethane	101-77-9
10	3,3'-二氯联苯胺	3,3'-dichlorobenzidine	91-94-1
11	3,3'-二甲氧基联苯胺	3,3'-dimethoxybenzidine	119-90-4
12	3,3'-二甲基联苯胺	3,3'-dimethylbenzidine	119-93-7
13	3,3'-二甲基-4,4'-二氨基二苯甲烷	3,3'-dimethyl-4,4'-diaminobiphenylmethane	838-88-0
14	2-甲氧基-5-甲基苯胺	p-cresidine	120-71-8
15	4,4'-亚甲基-二-(2-氯苯胺)	4,4'-methylene-bis-(2-chloroaniline)	101-14-4
16	4,4'-二氨基二苯醚	4,4'-oxydianiline	101-80-4
17	4,4'-二氨基二苯硫醚	4,4'-thiodianiline	139-65-1
18	邻甲苯胺	o-toluidine	95-53-4
19	2,4-二氨基甲苯	2,4-toluylenediamine	95-80-7
20	2,4,5-三甲基苯胺	2,4,5-trimethylaniline	137-17-7
21	邻氨基苯甲醚	o-anisidine/2-methoxyaniline	90-04-0
22	4-氨基偶氮苯	4-aminoazobenzene	60-09-3
23	2,4-二甲基苯胺	2,4-xylylidine	95-68-1
24	2,6-二甲基苯胺	2,6-xylylidine	87-62-7

A.2 邻苯二甲酸酯清单见表 A.2。

表 A.2 邻苯二甲酸酯清单

序号	中文名称	英文名称	化学文摘号 (CAS No.)
1	邻苯二甲酸二 C ₆₋₈ 支链烷基酯 (富 C7)	1,2-benzenedicarboxylic acid; di-C 6-8-branched alkylesters, C 7-rich (DIHP)	71888-89-6
2	1,2-苯二甲酸二(2-甲氧乙基)酯	Bis(2-methoxyethyl) phthalate (DMEP)	117-82-8
3	邻苯二甲酸二异戊酯	Diisopentylphthalate (DIPP)	605-50-5
4	邻苯二甲酸二戊酯	Di-n-pentyl phthalate (DPP)	131-18-0
5	邻苯二甲酸二己酯	Di-n-hexyl phthalate (DHP)	84-75-3
6	邻苯二甲酸二(2-乙基)己酯	Di(2-ethylhexyl)-phthalate (DEHP)	117-81-7
7	邻苯二甲酸二丁酯	Dibutylphthalate (DBP)	84-74-2
8	邻苯二甲酸丁基苄基酯	Butylbenzylphthalate (BBP)	85-68-7
9	邻苯二甲酸二异丁酯	Diisobutyl phthalate (DIBP)	84-69-5
10	邻苯二甲酸二异壬酯	Di-Iso-nonylphthalate (DINP)	28553-12-0 或 68515-48-0
11	邻苯二甲酸二异癸酯	Diisodecylphthalate (DIDP)	26761-40-0 或 68515-49-1
12	邻苯二甲酸二辛酯	Di-n-octylphthalate (DNOP)	117-84-0
13	邻苯二甲酸二环己酯	Dicyclohexyl phthalate (DCHP)	84-61-7

A.3 有机锡化合物清单见表 A.3。

表 A.3 有机锡化合物清单

序号	中文名称	英文名称
1	二丁基锡	Dibutyltin (DBT)
2	二辛基锡	Diocetyl tin (DOT)
3	三丁基锡	Tributyltin (TBT)
4	三苯基锡	Triphenyltin (TPHT)

A.4 全氟化合物清单见表 A.4。

表 A.4 全氟化合物清单

序号	中文名称	英文名称	化学文摘号 (CAS No.)
1	全氟辛烷磺酸及其盐类	Perfluorooctane sulfonic acid (PFOS) and its salts	1763-23-1 及其他
2	全氟辛烷磺酰胺	Perfluorooctane sulphonamide (PFOSA)	754-91-6
3	N-甲基全氟辛烷磺酰胺	N-Methyl-heptadecafluoro sulphonamide (N-Me-FOSA)	31506-32-8
4	N-乙基全氟辛烷磺酰胺	N-Ethyl-heptadecafluoro sulphonamide (N-Et-FOSA)	4151-50-2
5	N-甲基全氟辛烷磺酰胺乙醇	N-Methyl-heptadecafluoro sulfonamidoethanol (N-Me-FOSE alcohol)	24448-09-7
6	N-乙基全氟辛烷磺酰胺乙醇	N-Ethyl-heptadecafluoro sulfonamidoethanol (N-Et-FOSE alcohol)	1691-99-2
7	全氟辛酸及其盐类	Perfluorooctanoic acid and its salts	335-67-1 及其他

A.5 致癌致敏染料清单见表 A.5。

表 A.5 致癌致敏染料清单

序号	中文名称	英文名称	化学文摘号 (CAS No.)
1	分散蓝 1	1,4,5,8-tetraaminoanthraquinone; C.I. Disperse Blue 1	2475-45-8
2	碱性红 9	Benzenamine, 4,4'-(4-iminocyclohexa-2,5-dienylidenemethylene)dianiline hydrochloride; C.I. Basic Red 9	569-61-9

A.6 溴系阻燃剂清单见表 A.6。

表 A.6 溴系阻燃剂清单

序号	中文名称	英文名称	化学文摘号 (CAS No.)
1	四溴联苯醚	Tetrabromodiphenyl ether	40088-47-9 及其他
2	五溴联苯醚	Pentabromodiphenyl ether	32534-81-9 及其他
3	六溴联苯醚	Hexabromodiphenyl ether	36483-60-0 及其他
4	七溴联苯醚	Heptabromodiphenyl ether	68928-80-3 及其他
5	八溴联苯醚	Octabromodiphenyl ether	—
6	十溴联苯醚	Decabromodiphenyl ether	1163-19-5
7	多溴联苯	Polybromobiphenyls; Polybrominated biphenyls (PBB)	59536-65-1-
8	六溴环十二烷	Hexabromocyclododecane (HBCDD)	25637-99-4, 3194-55-6, 134237-50-6, 134237-51-7, 134237-52-8

A.7 磷系阻燃剂清单见表 A.7。

表 A.7 磷系阻燃剂清单

序号	中文名称	英文名称	化学文摘号 (CAS No.)
1	磷酸三(2,3-二溴丙基)酯	Tris(2,3-dibromopropyl) phosphate (TRIS)	126-72-7
2	三-(氮环丙基)-磷化氧	Tris(1-aziridiny)-phosphine oxide (TEPA)	545-55-1

A.8 氯化甲苯清单见表 A.8。

表 A.8 氯化甲苯清单

序号	中文名称	英文名称	化学文摘号 (CAS No.)
1	$\alpha, \alpha, \alpha, 4$ -四氯甲苯	$\alpha, \alpha, \alpha, 4$ -tetrachlorotoluene	5216-25-1
2	三氯甲苯(α, α, α -三氯甲苯)	α, α, α -trichlorotoluene	98-07-7
3	氯化苄	α -chlorotoluene	100-44-7

A.9 多环芳烃清单见表 A.9。

表 A.9 多环芳烃清单

序号	中文名称	英文名称	化学文摘号 (CAS No.)
1	苯并[a]芘	Benzo[a]pyrene (BaP)	50-32-8
2	苯并[e]芘	Benzo[e]pyrene (BeP)	192-97-2
3	苯并[a]蒽	Benzo[a]anthracene (BaA)	56-55-3
4	蒽	Chrysene (CHR)	218-01-9
5	苯并[b]荧蒽	Benzo[b]fluoranthene (BbFA)	205-99-2
6	苯并[j]荧蒽	Benzo[j]fluoranthene (BjFA)	205-82-3
7	苯并[k]荧蒽	Benzo[k]fluoranthene (BkFA)	207-08-9
8	二苯并[a,h]蒽	Dibenzo[a,h]anthracene (DBAhA)	53-70-3

A.10 溶剂残留物质清单见表 A.10。

表 A.10 溶剂残留物质清单

序号	中文名称	英文名称	化学文摘号 (CAS No.)
1	N-甲基吡咯烷酮	N-methyl-2-pyrrolidone (NMP)	872-50-4
2	N,N-二甲基乙酰胺	N,N-dimethylacetamide (DMAC)	127-19-5
3	N,N-二甲基甲酰胺	N,N-dimethylformamide (DMF)	68-12-2

附 录 B
(资料性)
化学物质测试指南

B.1 对于不同材质的样品,可能含有的化学物质见表 B.1。

表 B.1 不同材质的样品中可能含有的化学物质

序号	化学物质	材质							
		纺织品	皮革	橡胶	塑料	涂层 ^a	金属	玻璃	陶瓷
1	甲醛	✓	✓						
2	可分解致癌芳香胺染料	✓	✓						
3	邻苯二甲酸酯	✓		✓	✓	✓			
4	总铅	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓
5	总镉	✓			✓	✓			
6	可萃取重金属(铅、镉、砷、六价铬)	✓							
7	六价铬		✓						
8	镍释放 ^b						✓		
9	有机锡化合物	✓	✓		✓	✓			
10	富马酸二甲酯	✓	✓		✓				
11	全氟辛烷磺酸(PFOS)及其衍生物	✓	✓						
12	全氟辛酸(PFOA)及其盐类	✓	✓						
13	壬基酚聚氧乙烯醚	✓							
14	致癌致敏染料	✓							
15	短链氯化石蜡(C ₁₀ ~C ₁₃)		✓	✓	✓	✓			
16	四溴联苯醚、五溴联苯醚、 六溴联苯醚、七溴联苯醚、 八溴联苯醚、十溴联苯醚、 六溴环十二烷	✓	✓		✓				
17	多溴联苯	✓							
18	磷系阻燃剂	✓							
19	多环芳烃	✓		✓	✓				
20	氯化甲苯	✓							
21	苯	✓							
22	溶剂残留物质	✓							
注: 纺织品材质是指由纺织纤维制成的组件或配件,包括合成革和人造革等以纺织织物为基材的涂层制品。									
^a 包括纺织织物和非纺织织物为基材(如金属、塑料、橡胶等)的涂层。									
^b 考核镍释放的金属包括镀层。									

B.2 可能含有镉的聚合物见表 B.2。

表 B.2 可能含有镉的聚合物

序号	中文名称	英文名称
1	氯乙烯(PVC)的聚合物或共聚物	polymers or copolymers of vinyl chloride (PVC)
2	聚氨酯(PUR)	polyurethane (PUR)
3	低密度聚乙烯(LDPE) ^a	low-density polyethylene (LDPE)
4	醋酸纤维素(CA)	cellulose acetate (CA)
5	醋酸丁酸纤维素(CAB)	cellulose acetate butyrate (CAB)
6	环氧树脂	epoxy resins
7	三聚氰胺甲醛(MF)树脂	melamine-formaldehyde (MF) resins
8	脲醛(UF)树脂	urea-formaldehyde (UF) resins
9	不饱和聚酯(UP)	unsaturated polyesters (UP)
10	聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)	polyethylene terephthalate (PET)
11	聚对苯二甲酸丁二醇酯(PBT)	polybutylene terephthalate (PBT)
12	透明/通用聚苯乙烯	transparent/general-purpose polystyrene
13	丙烯腈与甲基丙烯酸甲酯共聚物(AMMA)	acrylonitrile methylmethacrylate (AMMA)
14	交联聚乙烯(VPE)	cross-linked polyethylene (VPE)
15	高抗冲聚苯乙烯	high-impact polystyrene
16	聚丙烯(PP)	polypropylene (PP)
^a 用于色母粒生产的低密度聚乙烯除外。		

B.3 可能含有邻苯二甲酸酯但通常不会超过限量值的材质见表 B.3。

表 B.3 可能含有邻苯二甲酸酯但通常不会超过限量值的材质

类别	中文名称	英文名称
可能含有邻苯二甲酸酯的材质	聚氯乙烯	Polyvinyl chloride (PVC)
	聚偏二氯乙烯	Polyvinylidene chloride (PVDC)
	聚醋酸乙烯酯	Polyvinyl acetate (PVA)
	聚氨酯	Polyurethanes(PU)
	其他聚合物 ^a	—
	涂层、非染料印花	—
	粘合剂	—
	油漆、油墨	—
通常不会超过限量值的材质	聚丙烯	Polypropylene (PP)
	聚乙烯	Polyethylene (PE)
	通用聚苯乙烯	General purpose polystyrene (GPPS)
	中抗冲聚苯乙烯	Medium impact polystyrene (MIPS)
	高抗冲聚苯乙烯	High-impact polystyrene (HIPS)
	超高抗冲聚苯乙烯	Super high-impact polystyrene (SHIPS)
	丙烯腈-丁二烯-苯乙烯共聚物	Acrylonitrile butadiene styrene (ABS)
^a 其他聚合物是指除硅橡胶和天然乳胶涂层外的聚合物,包括泡沫和橡胶材料。		

附录 C

(资料性)

邻苯二甲酸二异戊酯含量的测定

警示——使用本文件的人员应具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。

C.1 原理

试样经过粉碎后,使用四氢呋喃超声波提取,乙腈沉淀。提取液经过滤后,使用气相色谱-质谱联用仪(GC-MSD)进行测定,内标法定量。

C.2 试剂和材料

除非另有规定外,本方法所用试剂应均为分析纯。

C.2.1 四氢呋喃(CAS No.:109-99-9)。

C.2.2 乙腈(CAS No.:75-05-8)。

C.2.3 四氢呋喃和乙腈的混合溶液:将四氢呋喃和乙腈按照 1:2 的体积比混合均匀。

C.2.4 标准物质:

a) 邻苯二甲酸二异戊酯(CAS No.:605-50-5,DIPP):纯度>95%。

b) 苯甲酸苯甲酯(CAS No.:120-51-4,BB):纯度>95%,内标物质。

C.3 仪器和设备

C.3.1 气相色谱-质谱联用仪(GC-MS)。

C.3.2 可控温超声波发生器:工作频率为 (40 ± 5) kHz。

C.3.3 配有聚四氟乙烯瓶盖的反应瓶,40 mL。

C.3.4 针式过滤器(聚四氟乙烯滤膜):0.45 μ m。

C.3.5 分析天平,分度值 0.000 1 g。

C.3.6 涡旋振荡器。

C.3.7 离心机。

C.3.8 容量瓶,10 mL 和 50 mL。

C.4 分析步骤

C.4.1 标准溶液的配制

C.4.1.1 内标储备溶液

称取 0.01 g 的苯甲酸苯甲酯标准物质[C.2.4 b)],移入 10 mL 的容量瓶中,并用四氢呋喃和乙腈的混合溶液(C.2.3)准确定容至刻度、混匀。制备成浓度为 1 000 mg/L 的内标储备溶液。

C.4.1.2 内标工作溶液

吸取 1 mL 内标储备溶液(C.4.1.1),移入 10 mL 的容量瓶中,并用四氢呋喃和乙腈的混合溶液(C.2.3)准确定容至刻度、混匀。制备成浓度为 100 mg/L 的内标工作溶液。

C.4.1.3 标准储备溶液

称取 0.1 g 的邻苯二甲酸二异戊酯标准物质,移入 10 mL 的容量瓶中,并用四氢呋喃和乙腈的混合溶液(C.2.3)准确定容至刻度、混匀。制备成浓度为 10 000 mg/L 的标准储备溶液。

C.4.1.4 标准工作溶液

准确移取适量的邻苯二甲酸二异戊酯标准储备液(C.4.1.3),用四氢呋喃和乙腈的混合溶液(C.2.3)逐级稀释,并分别加入适量的内标工作溶液(C.4.1.2),配制五个不同浓度的系列标准工作溶液。得到邻苯二甲酸二异戊酯浓度为 0.5 mg/L、1 mg/L、3 mg/L、5 mg/L、10 mg/L,内标浓度为 5 mg/L 的标准工作溶液。

注:标准储备溶液于 0℃~4℃ 避光保存。

C.4.2 试样的制备

取具有代表性的适量样品,剪成约 5 mm×5 mm 的碎片,混匀。

C.4.3 萃取步骤

C.4.3.1 从均匀混合的碎片样品中称取 0.3 g(精确至 0.001 g)放入 40 mL 反应瓶中,加入 10 mL 含有 5 mg/L 内标的四氢呋喃,摇匀后把反应瓶放入 60℃ 超声波发生器中,提取 60 min 至塑化聚合物完全溶解或部分溶解。

C.4.3.2 向反应瓶中逐滴加入 20 mL 含有 5 mg/L 内标的乙腈,用涡旋振荡器振荡反应瓶 30 s,静置 30 min 等待聚合物沉淀。

C.4.3.3 使用离心机分离至少 10 min 使聚合物有效沉淀至底部以获得澄清的提取液。使用过滤器过滤提取液以供测定。

注:在实验过程中尽量避免使用塑料器具而造成的污染。

C.4.4 空白溶液的制备

除不加试样外,均按 C.4.3.1~C.4.3.3 操作步骤进行平行试验。

C.4.5 测定

C.4.5.1 气相色谱-质谱条件

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。采用下列操作条件已被证明是合适的。

- 色谱柱:5%苯基-95%甲基聚硅氧烷石英毛细管柱,柱长 30 m,内径 0.25 mm,膜厚 0.25 μm。或其他性能类似的分析柱。
- 进样口温度:300℃。
- 升温程序:初始柱温 100℃,保持 0.5 min。以 20℃/min 升温至 280℃,保持 1 min。以 20℃/min 升温至 320℃,保持 5 min。
- 载气:氦气(纯度>99.999%),流速 1.5 mL/min。
- 进样方式:不分流。
- 进样量:1 μL。
- 色谱与质谱传输线温度:320℃。
- 离子源温度:300℃。
- 四极杆温度:150℃。

- j) 电离方式:电子轰击离子源电离(EI)。
- k) 监测方式:特征离子选择扫描模式(SIM)及全面扫描模式(SCAN),50 amu~540 amu。
- l) 溶剂延迟:4 min。
- 邻苯二甲酸二异戊酯的保留时间、定量和定性离子特征参数见表 C.1。

表 C.1 邻苯二甲酸酯的定量和定性离子参数表

序号	分析物	保留时间/min	定量离子/(m/z)	定性离子/(m/z)
1	苯甲酸苯甲酯(BB)	6.549	105	91,194,212
2	邻苯二甲酸二异戊酯(DIPP)	8.036	237	149,219

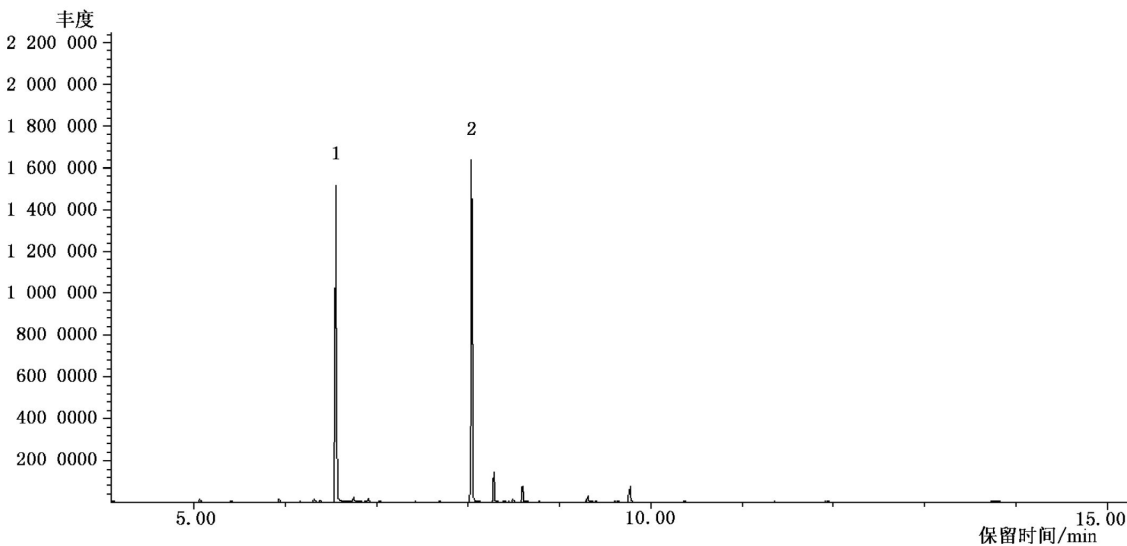
C.4.5.2 标准曲线的绘制

试验前对仪器进行校准。按照 C.4.5.1 所列的测定条件,将系列邻苯二甲酸二异戊酯和内标混合的标准工作液分别进样气相色谱-质谱仪测量。以邻苯二甲酸二异戊酯的浓度为横坐标(单位以 mg/L 表达),以邻苯二甲酸二异戊酯与苯甲酸苯甲酯的峰面积比值为纵坐标,绘制标准曲线。

C.4.6 气相色谱-质谱定性及定量分析

试验前对仪器进行校准。按照 C.4.5.1 所列的测定条件,将样品提取液和空白溶液进样气相色谱-质谱仪,扣除空白值。通过比对试样和标准工作溶液中目标物质的保留时间、特征离子的相对丰度比值对目标分析物定性确认。根据试样提取液中邻苯二甲酸二异戊酯与内标物苯甲酸苯甲酯的峰面积比值计算定量。

邻苯二甲酸酯标准溶液的总离子流色谱图如图 C.1 所示。



标引序号说明:
1——苯甲酸苯甲酯(内标);
2——邻苯二甲酸二异戊酯。

图 C.1 邻苯二甲酸二异戊酯标准溶液的总离子流色谱图

C.5 结果计算

样品中邻苯二甲酸二异戊酯的含量按式(C.1)计算,结果表示到小数点后一位:

$$C_{\text{sample}} = \frac{C_i \times V \times D.F.}{M} \dots\dots\dots (C.1)$$

式中：

C_{sample} ——试样中邻苯二甲酸二异戊酯的含量，单位为毫克每千克(mg/kg)；

C_i ——试样提取液中邻苯二甲酸二异戊酯的浓度，单位为毫克每升(mg/L)；

V ——样品溶液最终体积，单位为毫升(mL)；

M ——试样质量，单位为克(g)；

$D.F.$ ——稀释因子。

C.6 测定低限和精密度

C.6.1 精密度

在重复性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10%。

C.6.2 测定低限

本方法的测定低限为 50 mg/kg。

C.7 试验报告

试验报告至少应该给出下述内容：

- a) 本文件编号；
- b) 试样的描述；
- c) 仪器方法描述；
- d) 试验结果；
- e) 偏离本文件的差异；
- f) 在实验中观察到的异常现象。

附 录 D
(资料性)
有机锡化合物结果计算

D.1 目的

纺织品、涂层、塑料、皮革中有机锡的测定按 GB/T 32447 执行,计算结果为有机锡阳离子的浓度。
本文件限值为以锡计的 1 000 mg/kg,因此应将有机锡阳离子的结果转换为锡的浓度。

D.2 计算

D.2.1 计算公式

试样中某种有机锡以锡计的含量按式(D.1)计算,结果表示到小数点后一位:

$$C_{\text{sample}} = C_i \times R \quad \dots\dots\dots (D.1)$$

式中:

C_{sample} ——试样中某种有机锡以锡计的含量,单位为毫克每千克(mg/kg);

C_i ——试样某种有机锡阳离子的含量,单位为毫克每千克(mg/kg);

R ——有机锡的转换系数,见表 D.1。

表 D.1 有机锡转换系数表

序号	中文名称	锡的相对原子质量	有机锡阳离子的相对分子质量	转换系数(R)
1	二丁基锡	118.71	232.967	0.509 6
2	二辛基锡	118.71	345.206	0.343 9
3	三丁基锡	118.71	290.096	0.409 2
4	三苯基锡	118.71	350.049	0.339 1

D.2.2 计算示例

若有机锡检测值为:三丁基锡=1 400 mg/kg,三苯基锡=1 600 mg/kg。
则以锡计的结果应为:1 400×0.409 2+1 600×0.339 1=1 115.5 mg/kg。
计算结果超出限值,应为不符合本文件建议。

附 录 E
(资料性)
氯化甲苯含量的测定

警示——使用本文件的人员应具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的安全和健康措施,并保证符合国家有关法规规定的条件。

E.1 原理

使用二氯甲烷对试样进行提取,提取液经过滤后,使用气相色谱-质谱进行测定,内标法定量。

E.2 试剂和材料

除非另有规定外,本方法所用试剂应均为分析纯。

E.2.1 二氯甲烷(CAS No.75-09-2)。

E.2.2 标准物质:

- a) $\alpha,\alpha,\alpha,4$ -四氯甲苯(CAS No.:5216-25-1):纯度 $>95\%$;
- b) 三氯甲苯(CAS No.:98-07-7):纯度 $>95\%$;
- c) 氯化苄(CAS No.:100-44-7):纯度 $>95\%$;
- d) 2,4,5,6-四氯间二甲苯(CAS No.:877-09-8):纯度 $>95\%$,内标物质。

E.3 仪器和设备

E.3.1 气相色谱-质谱联用仪(GC-MS)。

E.3.2 可控温超声波发生器,工作频率为 (40 ± 5) kHz。

E.3.3 配有聚四氟乙烯瓶盖的反应瓶,60 mL。

E.3.4 针式过滤器(聚四氟乙烯滤膜):0.45 μm 。

E.3.5 分析天平,分度值为 0.000 1 g。

E.3.6 旋转真空蒸发仪。

E.4 分析步骤

E.4.1 标准溶液的配制

E.4.1.1 内标储备溶液

称取 0.01 g 的 2,4,5,6-四氯间二甲苯标准物质[E.2.2 d)],用二氯甲烷(E.2.1)准确定容至 100 mL,混匀。配制成浓度为 100 mg/L 的内标储备溶液。

E.4.1.2 内标工作溶液

准确移取适量的内标储备溶液(E.4.1.1),用二氯甲烷稀释,配制成 1 mg/L 的内标工作溶液,用于试样萃取。

E.4.1.3 标准储备溶液

分别称取 0.01 g 的氯化甲苯类物质标准物质,用二氯甲烷准确定容至 10 mL,混匀,配制成浓度为 1 000 mg/L 的标准储备溶液。

E.4.1.4 标准工作溶液

准确移取适量的氯化甲苯标准储备溶液(E.4.1.3),用二氯甲烷逐级稀释,并分别加入适量的内标储备溶液(E.4.1.1),配制五个不同浓度的系列标准工作溶液。可配制氯化甲苯浓度为 0.05 mg/L、0.5 mg/L、1 mg/L、2 mg/L、5 mg/L,内标浓度为 1 mg/L 的标准工作溶液。

根据需要可将不同氯化甲苯类物质配置成混合标准储备液,以节省配制标准工作溶液的时间和工作量。

注:标准工作溶液于 0℃~4℃避光保存。

E.4.2 试样制备

取具有代表性的试样,剪碎至 5 mm×5 mm 以下,混匀。

E.4.3 萃取步骤

E.4.3.1 从均匀混合的碎片样品中称取 1 g(精确至 0.001 g)放入 40 mL 反应瓶中,加入 10 mL 内标工作溶液(E.4.1.2),确保溶液完全浸没样品。摇匀后把反应瓶放入超声波发生器中,在室温下提取 30 min。使用过滤器过滤提取液以供测定。

E.4.3.2 当待测物含量过低时,可采用旋转蒸发器浓缩萃取液测定。

E.4.4 空白溶液的制备

除不加试样外,均按 E.4.3.1 和 E.4.3.2 操作步骤进行平行试验。

E.4.5 测定

E.4.5.1 气相色谱-质谱条件

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。采用下列操作条件已被证明是合适的。

- 色谱柱:35%苯基-65%甲基聚硅氧烷石英毛细管柱,柱长 30 m,内径 0.25 mm,膜厚 0.25 μm。或其他性能类似的分析柱。
- 进样口温度:250℃。
- 升温程序:初始柱温 50℃,保持 1 min。以 30℃/min 升温至 280℃。
- 载气:氦气(纯度>99.999%),流速 1 mL/min。
- 进样方式:分流(5:1)。
- 进样量:1 μL。
- 色谱与质谱接口温度:280℃。
- 离子源温度:230℃。
- 四极杆温度:150℃。
- 电离方式:电子轰击离子源电离(EI)。
- 监测方式:特征离子选择扫描模式(SIM)及全面扫描模式(SCAN),50 amu~400 amu。
- 溶剂延迟:3.5 min。

氯化甲苯类物质的保留时间、定量和定性离子特征参数见表 E.1。

注:当检出氯化苄时,将进样口温度降低至 150℃进行测定。

表 E.1 氯化甲苯类物质的定性和定量离子参数表

序号	分析物	保留时间 R.T/min	定量离子/(m/z)	定性离子/(m/z)
1	氯化苄	4.702	91	126,65
2	三氯甲苯	5.819	159	161,89
3	$\alpha,\alpha,\alpha,4$ -四氯甲苯	6.671	193	195,197
4	2,4,5,6-四氯间二甲苯	7.693	244	246,242

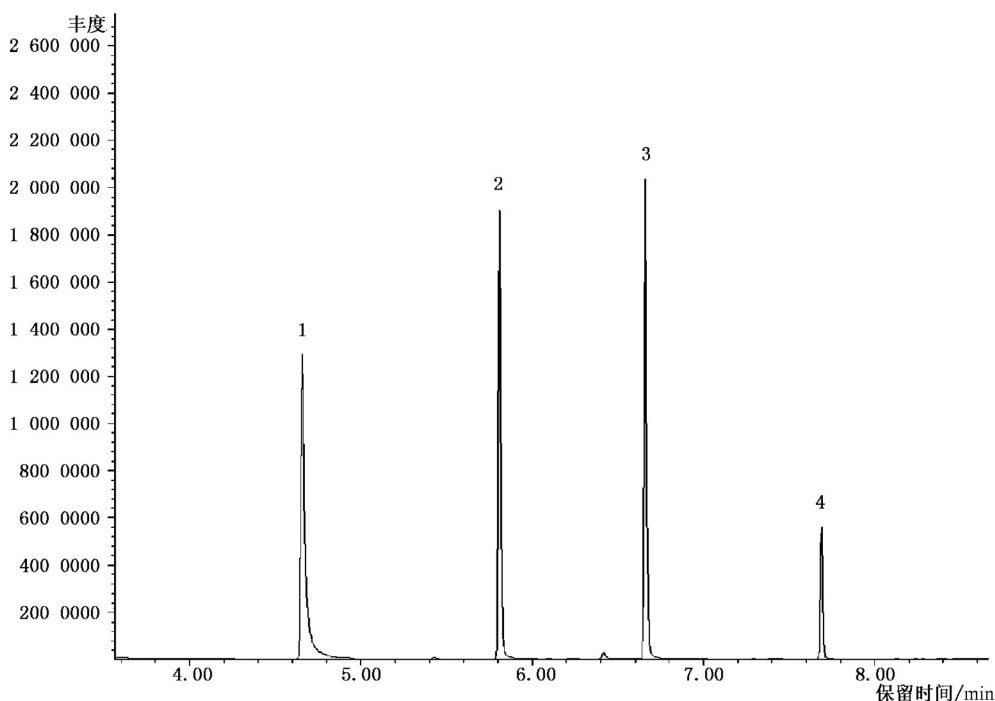
E.4.5.2 标准曲线的绘制

试验前对仪器进行校准。按照 E.4.5.1 所列的测定条件,将系列氯化甲苯类物质和内标混合的标准工作液分别进样气相色谱-质谱仪测量。以氯化甲苯类物质的浓度为横坐标(单位以 mg/L 表达),以氯化甲苯类物质与 2,4,5,6-四氯间二甲苯的峰面积比值为纵坐标,绘制标准曲线。

E.4.5.3 气相色谱-质谱定性及定量分析

试验前对仪器进行校准。按照 E.4.5.1 所列的测定条件,将样品提取液和空白溶液注入气相色谱-质谱仪中,扣除空白值。通过比对试样和标准工作溶液中目标物质的保留时间、特征离子的相对丰度比值对目标分析物定性确认。根据试样提取液中氯化甲苯类物质与内标物 2,4,5,6-四氯间二甲苯的峰面积比值计算含量。

氯化甲苯标准溶液的总离子流色谱图如图 E.1 所示。



标引序号说明:

- 1——氯化苄;
- 2——三氯甲苯;
- 3—— $\alpha,\alpha,\alpha,4$ -四氯甲苯;
- 4——2,4,5,6-四氯间二甲苯(内标)。

图 E.1 氯化甲苯标准溶液的总离子流色谱图

E.5 结果计算

样品中氯化甲苯类物质的含量按式(E.1)计算,结果表示到小数点后一位:

$$C_{\text{sample}} = \frac{C_i \times V \times D.F.}{M} \dots\dots\dots (E.1)$$

式中:

- C_{sample} ——试样中某种氯化甲苯类物质的含量,单位为毫克每千克(mg/kg);
- C_i ——试样提取液中某种氯化甲苯类物质的浓度,单位为毫克每升(mg/L);
- V ——样品溶液最终体积,单位为毫升(mL);
- M ——试样质量,单位为克(g);
- $D.F.$ ——稀释因子。

E.6 测定低限和精密度

E.6.1 精密度

在重复性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 10%。

E.6.2 测定低限

本方法的测定低限为 0.5 mg/kg。

E.7 试验报告

试验报告至少应该给出下述内容:

- a) 本文件编号;
- b) 试样的描述;
- c) 仪器方法描述;
- d) 试验结果;
- e) 偏离本文件的差异;
- f) 在实验中观察到的异常现象。

附 录 F
(资料性)
苯含量的测定

警示——使用本文件的人员应具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。

F.1 原理

将试样放入顶空瓶中,加热使待测成分达到平衡状态,定量吸取顶空空气后进行气相色谱-质谱测定,内标法定量。

F.2 试剂和材料

除另有规定外,本方法所用试剂应均为分析纯。

F.2.1 苯(CAS No.:71-43-2)标准品,纯度 $>95\%$ 。

F.2.2 甲苯- d_8 (CAS No.:2037-26-5),纯度 $>95\%$,内标物质。

F.3 仪器和设备

F.3.1 气相色谱-质谱联用仪:配置顶空自动进样器。

F.3.2 分析天平,分度值 0.000 1 g。

F.3.3 20 mL 顶空气测试瓶,配有聚四氟乙烯瓶盖。

F.4 分析步骤

F.4.1 标准溶液的配制

F.4.1.1 内标工作溶液

称取 0.01 g 的甲苯- d_8 标准物质(F.2.2),用丙酮准确定容至 100 mL,混匀。制备成浓度为 100 mg/L 的内标工作溶液。

F.4.1.2 标准储备溶液

称取 0.01 g 的苯标准物质(F.2.1),用丙酮准确定容至 10 mL,混匀。制备成浓度为 1 000 mg/L 的标准储备溶液。

F.4.1.3 标准工作溶液

准确移取适量的苯标准储备溶液(F.4.1.2),用丙酮逐级稀释。取五只顶空进样瓶,依次加入适量的苯标准溶液,并分别加入 0.05 mL 的甲苯- d_8 内标工作溶液(F.4.1.1)。此时溶液中的苯含量为 0.5 μ g、5 μ g、10 μ g、20 μ g、25 μ g,甲苯- d_8 含量为 5 μ g。

注:标准工作溶液于 0 $^{\circ}$ C~4 $^{\circ}$ C 避光保存。

F.4.2 试样制备

取具有代表性的适量试样,剪碎成 2 mm \times 2 mm 以下的碎片,混匀。

F.4.3 样品萃取

从均匀混合的碎片样品中称取 0.5 g 放入顶空瓶中,移取 0.05 mL 甲苯- d_8 内标工作溶液(F.4.1.1),立即加盖密封。混合均匀待测定。

F.4.4 空白溶液的制备

除不加试样外,均按 F.4.3 操作步骤进行平行试验。

F.4.5 测定

F.4.5.1 气相色谱-质谱条件

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。采用下列操作条件已被证明是合适的。

自动顶空进样器条件列出如下:

- a) 平衡时间:50 min;
- b) 炉温:90 °C;
- c) 加压时间:0.2 min;
- d) 进样时间:1 min;
- e) 传输线温度:220 °C。

如采用气密针式自动顶空进样器,特定条件列出如下:

- a) 进样针温度:120 °C;
- b) 振荡频率:60 r/min。

气相色谱条件列出如下:

- a) 色谱柱:6%氰丙基苯基-94%甲基聚硅氧烷石英毛细管柱,柱长 30 m,内径 0.32 mm,膜厚 1.8 μm 。或其他性能类似的分析柱。
- b) 进顶空进样器进样口温度:260 °C。
- c) 升温程序:初始柱温 40 °C,保持 2 min。以 12 °C/min 升温至 200 °C,保持 5 min。
- d) 载气:氦气(纯度>99.999%),流速 1.5 mL/min。
- e) 进样方式:分流(5:1)。
- f) 进样量:1 mL。

质谱条件列出如下:

- a) 色谱与质谱传输线温度:235 °C;
- b) 离子源温度:230 °C;
- c) 四极杆温度:150 °C;
- d) 电离方式:电子轰击离子源电离(EI);
- e) 监测方式:特征离子选择扫描模式(SIM)及全面扫描模式(SCAN),30 amu~150 amu;
- f) 溶剂延迟:3.0 min。

苯的保留时间、定量和定性离子特征参数见表 F.1。

表 F.1 苯的定性和定量离子参数表

序号	分析物	保留时间/min	定量离子/(m/z)	定性离子/(m/z)
1	苯	5.486	78	77,51
2	甲苯- d_8	7.345	98	100,65

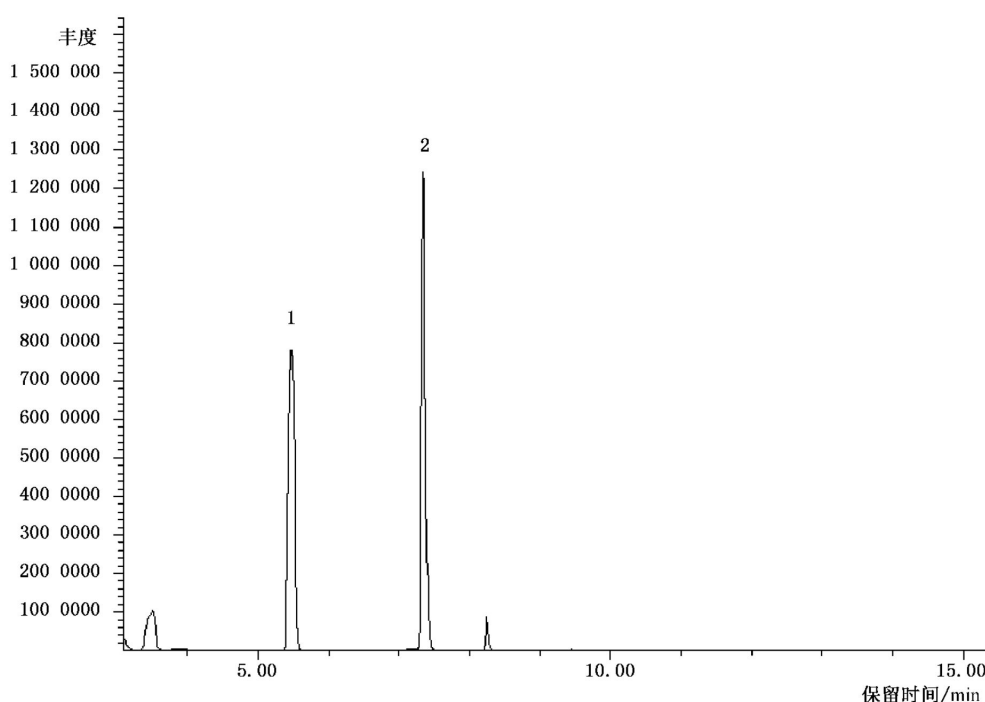
F.4.5.2 标准曲线的绘制

试验前对仪器进行校准。按照 F.4.5.1 所列的测定条件,将装有系列苯和内标混合的标准工作溶液的顶空瓶置于顶空进样器中,取液上气进行气相色谱-质谱仪测定,以苯的浓度为横坐标(单位以 mg/L 表达),以苯与甲苯- d_8 的峰面积比值为纵坐标,绘制标准曲线。

F.4.5.3 气相色谱-质谱定性及定量分析

试验前对仪器进行校准。按照 F.4.5.1 所列的测定条件,将顶空瓶置于顶空进样器中,取液上气进行气相色谱-质谱仪测定,扣除空白值。通过比对试样和标准工作溶液中目标物质的保留时间、特征离子的相对丰度比值对目标分析物定性确认。根据试样中苯与内标物甲苯- d_8 峰面积比值计算含量。

苯标准溶液的总离子流色谱图如图 F.1 所示。



标引序号说明:

1——苯;

2——甲苯- d_8 (内标)。

图 F.1 苯标准溶液的总离子流色谱图

F.5 结果计算

样品中苯的含量按式(F.1)计算,结果表示到小数点后一位:

$$C_{\text{sample}} = \frac{C_i}{M} \dots\dots\dots (F.1)$$

式中:

C_{sample} ——试样中苯的含量,单位为毫克每千克(mg/kg);

C_i ——试样中苯的含量,单位为微克(μg);

M ——试样质量,单位为克(g)。

F.6 测定低限和精密度

F.6.1 精密度

在重复性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%。

F.6.2 测定低限

本方法的测定低限为 1.0 mg/kg。

F.7 试验报告

试验报告至少应给出下述内容：

- a) 本文件编号；
 - b) 试样的描述；
 - c) 仪器方法描述；
 - d) 试验结果；
 - e) 偏离本文件的差异。
-

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
服饰配件和组件中部分化学物质控制指南

GB/T 40228—2021

*

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址: www.spc.org.cn

服务热线: 400-168-0010

2021年5月第一版

*

书号: 155066 · 1-67639

版权专有 侵权必究



GB/T 40228-2021



码上扫一扫 正版服务到