

ICS 97.200.50

Y 50

SZJG

深圳经济特区技术规范

SZJG 55—2018

儿童塑胶地垫化学安全技术要求

Chemical safety technical requirements for children plastic mat

2018-04-19 发布

2018-09-01 实施

深圳市市场监督管理局

发布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 技术要求	2
5 测试方法	4
6 检验结果的判定	4
附录 A（规范性附录）儿童塑胶地垫产品中特定挥发性有机化合物释放量的测定方法 微池热萃取法	5
参考文献	10

前 言

本规范按照GB/T 1.1-2009给出的规则起草。

本规范由深圳市市场监督管理局提出并归口。

本规范主要起草单位：深圳市计量质量检测研究院、广东富利时实业有限公司。

本规范主要起草人：幸苑娜、冯岸红、霍巨垣、林志惠、徐董育、姚婷婷、陈丽琼、陈泽勇、马训龙。

本规范为首次发布。

儿童塑胶地垫化学安全技术要求

1 范围

本规范规定了在深圳市内生产、销售的儿童塑胶地垫产品的化学安全技术要求、测试方法和检验结果的判定。

本规范适用于在深圳市内生产、销售的可供14岁以下儿童在上面玩耍的塑胶地垫产品。

2 规范性引用文件

下列文件对于本规范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规范。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本规范。

GB 6675.4 玩具安全 第4部分：特定元素的迁移

GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定

GB 17657-2013 人造板及饰面人造板理化性能试验方法

GB/T 22048 玩具及儿童用品中特定邻苯二甲酸酯增塑剂的测定

GB/T 28022 玩具适用年龄判定指南

GB/T 34436 玩具材料中甲酰胺测定气相色谱-质谱联用法

HJ 644-2013 环境空气 挥发性有机物的测定 吸附管采样-热脱附/气相色谱-质谱法

SN/T 1877.2 塑料原料及其制品中多环芳烃的测定方法

ISO 16000-6:2011 室内空气-第6部分：采用Tenax TA吸附剂主动采样法、热脱附-气相色谱质谱联用法或气相色谱-氢火焰离子化检测器法测定室内及试验室空气中挥发性有机化合物（Indoor air-Part 6: Determination of volatile organic compounds in indoor and test chamber air by active sampling on Tenax TA® sorbent, thermal desorption and gas chromatography using MS or MS-FID）

ISO 16017-1 室内空气、环境空气和工作场所空气-挥发性有机化合物分析和取样：吸附管/热解吸/毛细管气相色谱法-第1部分：抽吸式取样（Indoor, ambient and workplace air - Sampling and analysis of volatile organic compounds by sorbent tube/thermal desorption/capillary gas chromatography - Part 1:Pumped sampling）

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本规范。

3.1

儿童塑胶地垫

主要材质为高分子聚合物，如EVA（Ethylene-vinyl acetate copolymer，乙烯-醋酸乙烯共聚物）、PE（Polyethylene，聚乙烯）、PP（Polypropylene，聚丙烯）、PVC（polyvinyl chloride，聚氯乙烯）、橡胶、PU（Polyurethane，聚氨酯）等，具有良好的防震、缓冲性能的可供14岁以下儿童在上面玩耍的地垫产品。产品适用年龄范围按照GB/T 28022进行判定。

3.2

特定挥发性有机化合物

包括苯、甲苯、对二甲苯、间二甲苯、邻二甲苯、乙苯、苯乙酮和2-苯基-2-丙醇8种化合物。

4 技术要求

4.1 可迁移元素含量

产品可触及材料中可迁移元素（锑、砷、钡、镉、铬、铅、汞、硒）含量不得超过表1中的限量要求。

表1 儿童塑胶地垫产品中可迁移元素的限量

元素	锑 (Sb)	砷 (As)	钡 (Ba)	镉 (Cd)	铬 (Cr)	铅 (Pb)	汞 (Hg)	硒 (Se)
限量 mg/kg	60	25	1000	75	60	90	60	500

4.2 甲醛释放量

使用胶粘剂粘结构物或其他材料的产品，按照5.2进行测试，各试样甲醛释放量的平均值应小于0.3 mg/L，同时，同一批样品甲醛释放量的最大值不应超过0.4 mg/L。

4.3 特定挥发性有机化合物释放总量

产品中特定挥发性有机化合物（苯、甲苯、对二甲苯、间二甲苯、邻二甲苯、乙苯、苯乙酮、2-苯基-2-丙醇）释放总量应符合表2的限量要求。

表2 儿童塑胶地垫产品中特定挥发性有机化合物的限量

化合物名称	CAS No.	限量 mg/ (m ² · h)
苯 (Benzene)	71-43-2	释放总量≤0.19
甲苯 (Toluene)	108-88-3	
对二甲苯 (<i>p</i> -Xylene)	106-42-3	
间二甲苯 (<i>m</i> -Xylene)	108-38-3	
邻二甲苯 (<i>o</i> -Xylene)	95-47-6	
乙苯 (Ethylbenzene)	100-41-4	
苯乙酮 (Acetophenone)	98-86-2	
2-苯基-2-丙醇 (2-phenyl-2-propano)	617-94-7	

4.4 甲酰胺含量

产品塑胶部件中甲酰胺含量不得超过200 mg/kg。

4.5 增塑剂含量

产品塑胶部件中增塑剂含量应符合表3中的限量要求。

表3 儿童塑胶地垫产品中增塑剂的限量

化合物名称	CAS No.	限量 %
邻苯二甲酸二丁酯 (Dibutyl phthalate)	84-74-2	三种增塑剂总含量≤0.1
邻苯二甲酸丁苄酯 (Butyl benzyl phthalate)	85-68-7	
邻苯二甲酸二(2-乙基)己酯 (Bis(2-ethylhexyl) phthalate)	117-81-7	
邻苯二甲酸二正辛酯 (Di-n-octyl phthalate)	117-84-0	三种增塑剂总含量≤0.1
邻苯二甲酸二异壬酯 (Di-iso-nonyl phthalate)	68515-48-0	
	28553-12-0	
邻苯二甲酸二异癸酯 (Di-iso-decyl phthalate)	26761-40-0	
	68515-49-1	

4.6 多环芳烃含量

产品塑胶部件中多环芳烃含量应符合表4中的限量要求。

表4 儿童塑胶地垫产品中多环芳烃的限量

化合物名称	CAS No.	限量 mg/kg
芴烯 (Acenaphthylene)	208-96-8	总量≤10
芴 (Acenaphthene)	83-32-9	
芴 (Fluorene)	86-73-7	
菲 (Phenanthrene)	85-01-8	
蒽 (Anthracene)	120-12-7	
荧蒽 (Fluoranthene)	206-44-0	
芘 (Pyrene)	129-00-0	
萘 (Naphthalene)	91-20-3	
苯并[a]蒽 (Benzo[a]anthracene)	56-55-3	
蒽 (Chrysene)	218-01-9	
苯并[b]荧蒽 (Benzo[b]fluoranthene)	205-99-2	
苯并[k]荧蒽 (Benzo[k]fluoranthene)	207-08-9	
苯并[a]芘 (Benzo[a]pyrene)	50-32-8	
苯并[g,h,i]芘 (二萘嵌苯) (Benzo[g,h,i]perylene)	191-24-2	
二苯并[a,h]蒽 (Dibenzo[a,h]anthracene)	53-70-3	
茚并[1,2,3-cd]芘 (Indeno[1,2,3-cd]pyrene)	193-39-5	
苯并[a]芘 (Benzo[a]pyrene)	50-32-8	≤1

5 测试方法

5.1 可迁移元素含量

按照GB 6675.4规定的方法进行。

5.2 甲醛释放量

按照GB 17657-2013中4.59规定的方法进行。

5.3 特定挥发性有机化合物释放总量

按照本规范附录A规定的方法进行。

5.4 甲酰胺含量

按照GB/T 34436规定的方法进行。

5.5 增塑剂含量

按照GB/T 22048规定的方法进行。

5.6 多环芳烃含量

按照SN/T 1877.2规定的方法进行。

6 检验结果的判定

6.1 按照GB/T 8170中修约值比较法进行。

6.2 所有检验项目的结果均符合本规范相应的技术要求时，判定为合格；若有一项检验结果未达到本规范规定要求时，则判定为不合格。

附录 A
(规范性附录)

儿童塑胶地垫产品中特定挥发性有机化合物释放量的测定方法 微池热萃取法

A.1 范围

本方法规定了儿童塑胶地垫产品中特定挥发性有机化合物释放量的微池热萃取测试方法。
本方法适用于儿童塑胶地垫产品中特定挥发性有机化合物释放量的测定，其他产品也可参考使用。

A.2 方法提要

将试样置于微池内，在特定温度、湿度和空气交换率条件下，释放的蒸汽被吹扫到采样管上，微池内特定挥发性有机化合物浓度达到平衡后，采集气流出口处气体，采用热解吸-气相色谱质谱法测定气体中的特定挥发性有机化合物浓度。根据气体浓度、试样的表面积和空气交换率，计算试样的特定挥发性有机化合物面积特定释放率。

A.3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

A.3.1

微池热萃取仪

由一个或多个不释放且不吸附特定挥发性有机化合物的材料制成的独立微池、温度控制系统、气体流量控制系统等组成。可将试样放入独立微池中，在特定温度下释放，惰性气体以受控流速（10~500 mL/min）同时流经所有微池，将所释放的蒸汽吹扫到采样管上，进行测试分析。

A.3.2

承载率

微池内试样的表面积与空微池容积的比率，简写为L，单位为 m^2/m^3 。

A.3.3

空气交换率

单位时间内进入微池的清洁气体量与微池容积的比率，简写为n，单位为 h^{-1} 。

A.3.4

面积特定气体流量

流过单位时间、单位暴露表面积的气体的流量，简写为 q_{VA} ，单位为 $\text{m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$ 。

A.3.5

面积特定释放率

单位时间、单位暴露表面积释放的特定挥发性有机化合物质量，单位为 $\text{mg}/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$ 。

A.3.6

回收率

给定时间内测定到的微池内气体中目标特定挥发性有机化合物的质量除以相同时间内添加到微池中的目标特定挥发性有机化合物的质量，以百分比表示。

注：回收率提供了整个试验方法性能的信息。

A. 4 试剂和材料

A. 4. 1 甲醇：分析纯。

A. 4. 2 乙腈：色谱纯。

A. 4. 3 特定挥发性有机化合物标准贮备溶液，包括苯、甲苯、二甲苯、乙苯、苯乙酮、2-苯基-2-丙醇，市售有证标准溶液。

A. 4. 4 Tenax TA采样管：不锈钢或玻璃材质，内径6 mm，内填装Tenax TA（60~80目）200~1000 mg。新购的吸附管或采样后的吸附管需进行老化，一般来说，老化温度350 °C，老化流量40 mL/min，老化时间60 min以上。老化后立即密封两端或放入专用的套管内，外面包裹一层铝箔纸。包裹好的吸附管置于装有活性炭或活性炭硅胶混合物的干燥器内，并将干燥器放在无有机试剂的冰箱中，4 °C保存，可保存7天。

注：Tenax TA是挥发度在正己烷到正十六烷大多数挥发性有机化合物最常用的吸附剂。如果需要扩展这个波动范围，可使用其他吸附剂或吸附剂组合，可参照ISO 16000-6:2011附录D或ISO 16017-1选择吸附剂。

A. 4. 5 高纯氦气：纯度≥99.999%。

A. 4. 6 高纯氮气：纯度≥99.99%。

A. 5 仪器和设备

A. 5. 1 微池热萃取仪

配备有一个或多个密封微池，每个微池体积在30 cm³至1 L，一般采用经表面抛光处理的不锈钢或玻璃等对特定挥发性有机化合物低释放、低吸收的材料制成，密封材料如垫片或O型密封圈用于密封门或微池，也应由对特定挥发性有机化合物低释放、低吸收的材料制成，不会对背景蒸汽浓度有显著的影响，垫片或O型密封圈应容易拆卸以便于清洗或更换。微池应易于拆卸以方便清洁。

微池热萃取仪可以对平面材料或块状材料提供面积特定释放率的测定。进气口与出气口的位置应使气体在微池内尽量混合均匀，并消除静止空气体积和下沉效应。

注：微池热萃取仪需保持一定气密性，如果出口气体流量与入口气体流量偏差小于5%，则认为无泄漏，在进行回收率测试、背景测试和试样测试前进行。

A. 5. 2 温度加热与监控系统

在持续的试验时间内微池应能够将试样加热到规定的恒定温度，温度在整个过程中应维持在±2 °C范围内，为方便清洗，微池温度应能够被加热至100 °C以上。

A. 5. 3 清洁气体供给系统

可提供清洁气体的装置，例如加压的空气（需经过滤处理去除特定挥发性有机化合物），或加压的高纯氮气（氮的质量分数不低于99.999%）。供应的气体不含任何大于微池背景浓度要求的特定挥发性有机化合物，同样，如果有加湿功能，用于加湿的水不得含有干扰特定挥发性有机化合物。

A. 5. 4 气相色谱-质谱仪

气相色谱应具有毛细管柱分流/不分流进样口，能对载气进行电子压力控制，可程序升温。质谱仪应具有电子轰击（EI）电离源，一秒内能从35 amu扫描至270 amu，具NIST质谱图库、手动/自动调谐、数据采集、定量分析及谱库检索等功能。

A.5.5 热解吸装置

应有二级解吸功能，聚焦管部分应能迅速加热，与气相色谱相连部分和仪器内气体管路应使用硅烷化不锈钢管，并至少能在50~150 °C之间均匀加热。

A.6 试验条件

A.6.1 温度

试样的特定挥发性有机化合物释放量与温度有着直接的关系，因此在微池释放试验中应保持一个恒定的温度，推荐应用27 °C±2 °C进行测试，也可根据测试目的或各方协议选择其他测试温度，在检验报告中注明测试温度。

A.6.2 面积特定气体流量

测试期间应保持恒定面积特定气体流量，其计算方式见公式(A.1)，在测试过程中承载率是一定的，则需保持恒定的空气交换率。一般来说，面积特定气体流量应保持在1 m³/(m²·h)。

$$q_{VA} = \frac{n}{L} = \frac{r}{A} \dots\dots\dots (A.1)$$

式中：

q_{VA} —样品释放面积特定气体流量，单位为立方米每平方米每小时（m³/(m²·h)）；

n —空气换气率，单位为每小时（h⁻¹）；

L —承载率，单位为平方米每立方米（m²/m³）；

r —微池进气口气体流速，单位为立方米每小时（m³/h）；

A —样品释放表面积，单位为平方米（m²）。

示例：直径为60 mm的圆形双面释放试样，释放表面积为5.65×10⁻³ m²，放入一个114 mL的微池内，其承载率为49.6 m²/m³，要想使面积特定气体流量为1 m³/(m²·h)，则微池进气口气体流量为1 m³/(m²·h) × (5.65×10⁻³) m²=5.65×10⁻³ m³/h。

A.6.3 供给的气体质量和背景浓度

背景浓度应足够低，不应干扰释放测试，任何单个特定挥发性有机化合物的背景浓度应低于5 μg/m³，总特定挥发性有机化合物应低于40 μg/m³。如果需加湿，使用的水不得含有可能会干扰结果的特定挥发性有机化合物。

A.7 微池的清洁

在测试试样前需要对不放样品的微池中的特定挥发性有机化合物背景浓度进行测试，如不能满足A.6.3的要求，则需对微池进行清洁。清洁的方法包括：

(1) 除去所有垫片或O型圈后，将微池用碱性清洁剂清洗，再用干净的水或其他合适的溶剂清洗两次，彻底晾干，同时清洗垫片或O型圈。

(2) 如果微池组件可以加热，则将空微池密封后，用高于100 °C的温度和较高的气流速度进行清洁，直到背景浓度符合A.6.3的要求。

注：在清洗过程中不要使用粗糙的材料，或者使用酸性或碱性过大的清洁剂，以避免破坏表面涂层。

A.8 测试试样的处理

A.8.1 样品包装

测试前应对产品进行适当的处理。如有密闭包装则沿用初始包装尽快送到实验室。如没有密闭包装，则尽快将样品放在清洁、密闭、无释放的容器或包装（例如未使用过且经测试过的无释放的聚乙烯袋）中密封，每个包装中应只放一个样品。

A.8.2 试样准备

样品测试前需根据微池尺寸和试验要求进行试样的剪取。打开样品包装后尽快从儿童塑胶地垫的中间部位进行取样，并尽快放入微池中。每个样品的包装类型、试验样品制备方法和样品测试周期都应尽可能相同。

注：对于非均质或表面印有图案的儿童塑胶地垫产品，有必要按不同材质或图案取多个测试试样，以确定平均释放率。

A.9 分析步骤

A.9.1 背景浓度测定

将空微池按设定的测试条件开始运行，平衡30 min后开始采样，采样时在微池排气出口处连接采样管，采集全部排出气，无需使用采样泵。测定微池的背景浓度。背景浓度应满足A.6.3的要求，如无法满足，则按照A.7进行清洁。

A.9.2 试样放置

按照A.8准备好试样后，将其放置在微池中间，并密闭微池，测试开始计时。

A.9.3 采样

测试开始计时后，平衡30 min后进行采样，也可根据测试目的或各方协议选择其他平衡时间。平衡后将采样管连接在微池出气口处，使用Tenax TA采样管，采样流量为微池出气流量，采样体积根据试样中特定挥发性有机化合物浓度确定，一般采集体积为2 L。采样完毕将采样管取下，两端密闭后放置在不含有有机物的环境中，尽快进行分析。

A.9.4 样品测定

按HJ 644-2013第7章进行测定。

A.9.5 结果计算

同时在样品和背景中存在的挥发性化合物应扣除背景，按面积特定释放率表示测定结果，按公式(A.2)进行计算，计算结果保留3位有效数字。

$$q_A = \frac{C_x - C_0}{A \times t} \dots \dots \dots (A.2)$$

式中：

q_A —样品表面特定挥发性有机化合物面积特定释放率，单位为毫克每平方米每小时（ $\text{mg}/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$ ）；

C_x —按A.9.4的方法测得的样品气体中特定挥发性有机化合物的含量，单位为毫克（ mg ）；

C_0 —按A.9.1的方法采集的特定挥发性有机化合物背景含量，单位为毫克（ mg ）；

A —样品释放表面积，单位为平方米（ m^2 ）；

t —采样时间，单位为小时（h）。

A. 10 测定低限

当试样的面积特定气体流量为 $1 \text{ m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$ ，采样体积为2 L时，苯、甲苯、乙苯、邻二甲苯、对和间二甲苯、苯乙酮和2-苯基-2-丙醇释放量的测定低限参见表A.1。

表A.1 特定挥发性有机化合物释放量的测定低限

化合物名称	测定低限 $\mu\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$
苯	0.4
甲苯	0.4
对二甲苯和间二甲苯	1.2
邻二甲苯	0.6
乙苯	0.3
苯乙酮	0.5
2-苯基-2-丙醇	1.0

参 考 文 献

[1] ISO 12219.3:2012 Interior air of road vehicles—Part3: Screening method for the determination of the emissions of volatile organic compounds from vehicle interior parts and materials— Micro-scale chamber method
