

团 体 标 准

T/GSMA 4—2020

运动场地合成材料面层 气味评定 嗅辨法 及气味浓度法

Odor assessment of synthetic materials on sports ground olfactory identification
method and odor concentration method

2020 – XX – XX 发布

2020 – XX – XX 实施

广东省体育设施制造商协会 发 布

前 言

本标准按照GB/T 1.1—2009给出的规则起草。

本标准由广州质量监督检测研究院提出。

本标准由广东省体育设施制造商协会归口。

本标准起草单位：广州质量监督检测研究院。

运动场地合成材料面层 气味评定 嗅辨法及气味浓度法

1 范围

本标准规定了运动场地合成材料面层气味评定的两种方法。当中，对面层成品进行气味评定时，优先选用嗅辨法进行。当嗅辨法结果出现争议时，则使用气味浓度法进行评定。

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，仅所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 36246-2018 中小学合成材料面层运动场地

3 术语和定义

3.1 气味

物质的属性，影响嗅觉。

3.2 嗅阈值

针对某种物质，能够引起嗅觉识别的最小质量浓度。

3.3 阈稀释倍数

气味气体中某种发味物质的质量浓度除以该物质的嗅阈值浓度所得结果。

3.4 气味浓度

气味气体中各成分阈稀释倍数总和。

4 方法 A：嗅辨法

按GB 36246-2018附录J中的规定进行。

5 方法 B：气味浓度法

5.1 原理

试样经称重后，通过顶空气相色谱-质谱联用分析技术识别出样品中挥发性有机化合物，以外标法对目标化合物进行定量。通过计算得出样品的气味浓度及气味等级。

5.2 试剂和材料

- 5.2.1 载气：氦气，纯度 $\geq 99.995\%$ 。
- 5.2.2 辅助气体（隔垫吹扫和尾吹气）：与载气具有相同性质的氦气。
- 5.2.3 校准化合物：本标准中的校准的化合物至少包括：苯乙烯、2-甲基呋喃、己醛、苯酚、2-戊基呋喃、辛醛、乙酸丁酯、2-二氯苯胺、壬醛、苯并噻唑、甲苯。其纯度至少为 99%（质量分数），或纯度已知。（也可根据实际样品定性化合物，选择相应的标注品作为校准化合物）。
- 5.2.4 溶剂：甲醇，色谱纯。
- 5.2.5 混合标准储备溶液：分别称取适量的校准化合物（5.2.3），用溶剂（5.2.4）配制成浓度为 1000 mg/L 的混合标准储备溶液。标准储备溶液宜在（0~4）℃冰箱中保存，配制后 90 d 内使用。
- 5.2.6 混合标准工作溶液：将标准储备溶液（5.2.5）使用溶剂（5.2.4）采取逐级稀释的方法配制成浓度为 50 mg/L 到 200 mg/L 之间的不少于 5 点的混合标准工作溶液。标准工作溶液宜在（0~4）℃冰箱中保存，配制后 30 d 内使用。

5.3 仪器和设备

- 5.3.1 气相色谱-质谱联用仪，具有以下配置：
- 程序升温控制器。
 - 检测器：已校准并调谐的质谱仪或其它质量选择检测器。
- 5.3.2 顶空进样器，具有以下配置：气密针进样方式、平衡式加压系统、定量环加压系统。所有气体通路应保证有相应的温度控制系统。
- 5.3.3 顶空瓶：20 mL。
- 5.3.4 微量注射器：10 μL 。
- 5.3.5 容量瓶：100 mL。
- 5.3.6 天平：精度 0.1 mg。

5.4 顶空-气相色谱-质谱测试条件

- 5.4.1 顶空条件：
- 温度：炉温 60 ℃，平衡 30 min；定量环 90 ℃；传输线 100 ℃；
 - 时间：加压时间 12 s；气体压出 16 s；进样时间 20 s；
 - 压力：载气压力 73.73 kPa（10.693 psi）。
- 5.4.2 色谱条件
- 色谱柱（基本柱）：100%聚二甲基硅氧烷毛细管柱，50 m $\times$ 0.320 mm $\times$ 1.05 μm ；
 - 进样口温度：260 ℃；
 - 柱温：程序升温，初始温度 50 ℃，停留 2 min，以 10 ℃/min 升至 220 ℃，再以 5 ℃/min 升至 260 ℃保持 4 min；
 - 离子源温度：280 ℃；
 - 传输线温度：300 ℃；
 - 柱流量：1.5 mL/min；
 - 质量扫描范围：35 amu-350 amu；
 - 分流比：1: 1。

注：也可根据所用气相色谱仪的性能及待测试样的实际情况选择最佳的气相色谱-质谱测试条件。

5.5 样品制备

取样品适量，采用冷冻研磨或不致产生热量的其他加工方式粉碎，选取粒径在0.85 mm~1.40 mm（20目~14目）之间的细小颗粒，作为检测用试样。如样品颗粒粒径小于1.40 mm，则直接作为检测用试样。

5.6 分析步骤

5.6.1 标准工作曲线的绘制

用微量注射器（5.3.4）分别取10 μL混合标准工作溶液（5.2.6）注入顶空瓶（5.3.3）中密封，用相同的顶空及气相色谱质谱参数进行测试。以标准样品加入质量（mg）作为横坐标，标准样品峰面积作为纵坐标，绘制标准工作曲线。

5.6.2 挥发性有机化合物含量的测定

称取1.0 g的样品（5.5）（精确至0.001g）于顶空瓶中并密封。将顶空瓶放置于顶空进样器，按校准时对应的色谱条件进行分析。利用质谱谱库定性识别出在标记物保留时间前附录A中的化合物，并计算其含量。

5.7 计算

5.7.1 各化合物浓度按式（1）计算

$$C_i = \frac{m_i}{V_m} \dots\dots\dots (1)$$

式中：

C_i ：各化合物在顶空瓶中的浓度，单位为毫克每立方米（mg/m³）；

m_i ：从标准曲线中读取的试样中各目标化合物含量，单位为毫克（mg）；

V_m ：顶空瓶体积，单位为立方米（m³）。

5.7.2 对于不在 5.2.3 范围，但存在于附录 A 的化合物，则假设其按照甲苯的标准工作曲线读取化合物含量。

5.7.3 各目标化合物的阈稀释倍数按式（2）计算

$$D_i = \frac{C_i}{C_i^T} \dots\dots\dots (2)$$

式中：

D_i ：第*i*种目标化合物的阈稀释倍数；

C_i^T ：从附录A中查出的第*i*种目标化合物的嗅阈值，单位为毫克每立方米（mg/m³）

5.7.4 样品气味指数按式（3）计算

$$OU_T = \sum_{i=1}^n D_i \dots\dots\dots (3)$$

式中：

OU_T ：样品气味指数；

D_i ：第*i*种化合物的阈稀释倍数。

5.8 气味评定等级

根据计算所得气味浓度结果 OU_T ，按照表1对应气味等级范围，确定对应的样品气味评定等级。

表 1 气味浓度与气味等级对应关系

序号	气味等级	气味浓度 OU_T
1	1 级	0~0.02
2	2 级	0.02~0.2
3	3 级	0.2~20
4	4 级	20~200
5	5 级	>200

5.9 试验报告

使用该标准进行试验，结果应包含一下内容：

- i) 本标准的名称和编号；
- j) 样品名称、生产单位及批号；
- k) 使用的评定方法；
- l) 使用方法 B 时，应给出所得的 OU_T 值；
- m) 在检验过程中出现的异常情况；
- n) 试验日期。

附 录 A
(资料性附录)
化合物嗅阈值查询表

表 A.1 有机化合物的嗅阈值

序号	化合物	CAS 号	嗅阈值
1	碳酸二甲酯	616-38-6	98.9
2	2-氯苯胺	95-51-2	0.69
3	抗氧化剂 264	128-37-0	2.15
4	甲苯	108-88-3	20
5	1,3-二氯-2-丙醇	96-23-1	3.72
6	对二甲苯	106-42-3	2.2
7	二硫化碳	75-15-0	98.9
8	1-丁醇	71-36-3	3.72
9	间二甲苯	108-38-3	2.4
10	2-乙基己酸	149-57-5	3.5
11	己醛	66-25-1	0.16
12	新癸酸	26896-20-8	0.09
13	苯并噻唑	95-16-9	0.08
14	苯酚	108-95-2	0.22
15	苯乙烯	100-42-5	0.73
16	乙酸乙酯	141-78-6	4.6
17	乙酸丁酯	123-86-4	0.46
18	N,N-二甲基甲酰胺	68-12-2	300
19	丁二酸二异丁酯	925-06-4	0.42
20	环己烷	110-82-7	900
21	壬醛	124-19-6	0.02
22	碳酸丙烯酯	108-32-7	115
23	戊二酸二异丁酯	100035-82-0	0.42
24	乙苯	100-41-4	2
25	1,2-丙二醇	57-55-6	16
26	异丁醇	78-83-1	0.7
27	苯甲醛	100-52-7	2.1
28	乙醇	64-17-5	8.7
29	乙二醇	107-21-1	13
30	乙酸甲酯	79-20-9	63
31	丙酮	67-64-1	20
32	1,2,3-三甲基苯	526-73-8	1.4
33	1,3,5-三甲基苯	108-67-8	1.4

34	2, 2, 4, 6, 6-五甲基庚烷	13475-82-6	50
35	2-甲基呋喃	534-22-5	0.2
36	N-甲基苯胺	100-61-8	6.9
37	苯胺	62-53-3	20
38	苯甲醇	100-51-6	2.54
39	丁二酸二甲酯	106-65-0	4.6
40	二乙二醇	111-46-6	6
41	己二酸二甲酯	627-93-0	4.6
42	甲基环己烷	108-87-2	0.6
43	邻二甲苯	95-47-6	3.1
44	辛醛	124-13-0	0.01
45	辛烷	111-65-9	8
46	正十二烷	112-40-3	50
47	四氢呋喃	109-99-9	7.3
48	苯	71-43-2	16
49	4-甲基-2-戊酮	108-10-1	2.8
50	正丙苯	103-65-1	2
51	3-乙基甲苯	620-14-4	2.4
52	1, 2, 4-三甲基苯	95-63-6	1.1
53	乙酸仲丁酯	105-46-4	0.46
54	丙酸丁酯	590-01-2	0.46
55	碳酸乙烯酯	96-49-1	900
56	二乙胺	109-89-7	0.9
57	戊二酸二甲酯	1119-40-0	4.6
58	己二酸二异丁酯	141-04-8	0.42
59	萘	91-20-3	3.37
60	2-戊基呋喃	3777-69-3	0.019
61	3-氯苯胺	108-42-9	1.11
62	2-乙基己醇	104-76-7	0.74
63	正壬烷	111-84-2	60
64	二丁醚	142-96-1	1.3
65	丙二醇甲醚醋酸酯	108-65-6	0.016
66	四氢噻吩	110-01-0	0.0155
67	邻氯甲苯	95-49-8	0.95
68	N-丙基苯胺	622-80-0	8.6
69	乙酸	64-19-7	25
70	1, 2-二氯丙烷	78-87-5	2.4
71	四氯乙烯	127-18-4	55
72	丁醛	123-72-8	0.18
73	1, 2-二氯苯	106-46-7	0.73
74	苯乙酮	98-86-2	2.9

75	乙基环己烷	1678-91-7	900
76	环己酮	108-94-1	0.48
77	正十一烷	1120-21-4	374
78	正十三烷	629-50-5	42
79	正十四烷	629-59-4	5
80	对甲苯酚	106-44-5	0.0084
