

ICS 83.080.01

G 30

中华人民共和国国家质量监督
检验检疫总局备案号：55504-2017

DB53

云南省地方标准

DB53/T 840—2017

合成材料运动场地面层有害物质限量

2017-08-10 发布

2017-10-01 实施

云南省质量技术监督局 发布

前 言

本标准按照GB/T 1.1-2009《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写》给出的规则进行编写。
本标准由云南省教育厅提出。

本标准由云南省公共服务和社会管理标准化技术委员会（YNTC16）归口。

本标准由云南省体育场馆建设运营协会负责起草，云南省教育厅、云南省学生体育协会、国家体育总局体育工程重点实验室、云南孚道体育工程有限公司、昆明新三江工程有限公司、云南健健体育场地设施工程有限公司、昆明怡康体育发展有限公司、昆明瑞兴通达体育场地设施有限公司、昆明智源体育场馆工程建设有限公司、昆明强立体育设施工程有限公司、昆明普仕达体育场地设施工程有限公司、昆明滇耀体育设施工程有限公司、昆明乔乔体育设施有限责任公司、广州杰锐体育设施有限公司、广东爱上体育产业有限公司、清远川奥高新材料有限公司、广州市绿城体育设施有限公司、广州格林斯柏体育设施有限公司、广州市绣林康体设备有限公司等参加起草。

本标准主要起草人：王岳洲、徐忠祥、李华海、姜征明、郑伟涛、王季安、蒙延荣、谢衍、张青、和志城、孙福林、石辉权、曹智鸣、韦智辉、吴光洪、何强、施颀、张永忠、柯晓平、詹金城、李明哲、赵克勤、成东来、周露、王菲。

合成材料运动场地面层有害物质限量

1 范围

本标准规定了云南省合成材料运动场地面层有害物质限量的要求、试验方法、检验规则、检验报告。
本标准适用于云南省合成材料运动场地面层产成品及其原料的有害物质限量,其他类型的运动场地面层亦可根据材料类型和施工工艺参照本标准执行。

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/T 4615-2013 聚氯乙烯 残留氯乙烯单体的测定 气相色谱法
 GB/T 14678-1993 空气质量 硫化氢、甲硫醇、甲硫醚和二甲二硫的测定 气相色谱法
 GB 18583-2008 室内装饰装修材料 胶粘剂中有害物质限量
 GB/T 23986-2009 色漆和清漆 挥发性有机化合物(VOC)含量的测定 气相色谱法
 GB/T 23991-2009 涂料中可溶性有害元素含量的测定
 GB/T 29608-2013 橡胶制品 邻苯二甲酸酯类的测定
 GB/T 29899-2013 人造板及其制品中挥发性有机化合物释放量试验方法:小型释放舱法
 GBZ 159-2004 工作场所空气中有害物质监测的采样规范
 GBZ/T 160.67-2004 工作场所空气有毒物质测定 异氰酸酯类化合物
 HG/T 3711-2012 聚氨酯橡胶硫化剂MOCA
 HG/T 4065-2008 胶粘剂气味评价方法
 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
 HJ 759-2015 环境空气 挥发性有机物的测定 罐采样/气相色谱-质谱法
 SN/T 1877.2-2007 塑料原料及其制品中多环芳烃的测定方法
 SN/T 2570-2010 皮革中短链氯化石蜡残留量检测方法

3 术语

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

合成材料运动场地面层

指用高分子颗粒、胶黏剂、颜料、助剂、填料等材料经一定的施工工艺铺装而成的运动场地面层,包括合成材料跑道面层、硅PU球场面层、人造草坪、预制卷材等。

3.2

合成材料运动场地面层固体原料

指在施工时以固体形式存在的合成材料运动场地面层原材料,如填充颗粒、人造草皮、预制卷材等。

3.3

合成材料运动场地面层非固体原料

指在施工时以非固体形式存在的合成材料运动场地面层原材料，如胶黏剂、颜料等。

3.4

挥发性有机化合物

在101.3kPa标准压力下，任何初沸点低于或等于250℃的有机化合物。

3.5

总挥发性有机化合物

利用Tenax GC或Tenax TA采样，非极性色谱柱（极性指数小于10）进行分析，保留时间在正己烷和正十六烷之间的挥发性有机化合物。一般指苯、甲苯、乙苯、邻二甲苯、对（间）二甲苯、苯乙烯、乙酸正丁酯、正十一烷等总和。

4 产品分类

4.1 合成材料运动场地面层按使用功能分为合成材料跑道、合成材料球场、多功能活动场地等。

4.2 合成材料运动场地面层按材料形态分为现浇型面层、预制型面层和人造草面层等。

5 要求

5.1 成品有害物质限量

合成材料运动场地面层成品中有害物质限量应符合表1的要求。

表1 合成材料面层成品有害物质限量

项 目	指标
苯(mg/kg)	≤ 50
甲苯、二甲苯总和(mg/kg)	≤ 50
聚氯乙烯层中氯乙烯单体 ¹ /(mg/kg)	≤ 5.0
游离甲苯二异氰酸酯(TDI)/(mg/kg)	≤ 200
6种邻苯二甲酸酯类增塑剂总和 ² /(g/kg)	≤ 2.0
18种多环芳烃总和/(mg/kg)	≤ 50
苯并(a)芘/(mg/kg)	≤ 1.0
短链氯化石蜡(C ₁₀ -C ₁₃)/(mg/kg)	≤ 1500
3,3'-二氯-4,4'-二氨基二苯甲烷(MOCA)/(mg/kg)	≤ 1000
可溶性铅/(mg/kg)	≤ 50
可溶性镉/(mg/kg)	≤ 10
可溶性铬/(mg/kg)	≤ 10
可溶性汞/(mg/kg)	≤ 2.0

人造草对以下项不作要求：6种邻苯二甲酸酯类增塑剂总和、短链氯化石蜡(C₁₀-C₁₃)、3,3'-二氯-4,4'-二氨基二苯甲烷(MOCA)。

注1：该项目仅限含聚氯乙烯层的面层材料。

注2：6种邻苯二甲酸酯类增塑剂的具体名称见GB/T 29608-2013。

5.2 合成材料运动场地面层原料中有害物质限量要求

5.2.1 非固体原料有害物质限量

施工时使用的非固体原料（包括各种胶粘剂、现浇型面层用预聚体和多元醇树脂组分）中有害物质限量应符合表2的要求。

表2 非固体原料中有害物质限量

项目		指标
甲醛/(g/kg)	≤	0.50
苯/(g/kg)	≤	0.05
甲苯和二甲苯总和/(g/kg)	≤	1.0
6种邻苯二甲酸酯类增塑剂总和 ¹ /(g/kg)	≤	2.0
短链氯化石蜡 (C ₁₀ -C ₁₃) /(g/kg)	≤	1.5
游离甲苯二异氰酸酯 (TDI) /(g/kg)	≤	5.0
挥发性有机化合物/(g/L)	≤	50
可溶性铅/(mg/kg)	≤	50
可溶性镉/(mg/kg)	≤	10
可溶性铬/(mg/kg)	≤	10
可溶性汞/(mg/kg)	≤	2.0

多组分样品按产品明示的施工配比混合后测定，但游离甲苯二异氰酸酯（TDI）项目应先检测固化剂样品中游离甲苯二异氰酸酯（TDI）含量，然后按产品明示的施工配比进行折算。

注：6种邻苯二甲酸酯类增塑剂的具体名称见GB/T 29608-2013。

5.2.2 固体原料有害物质限量

施工时使用的固体原料中有害物质限量应符合表3的要求。

表3 固体原料有害物质限量

项目		指标
18种多环芳烃总和/(mg/kg)	≤	50
苯并(a)芘/(mg/kg)	≤	1.0
可溶性铅/(mg/kg)	≤	50
可溶性镉/(mg/kg)	≤	10
可溶性铬/(mg/kg)	≤	10
可溶性汞/(mg/kg)	≤	2.0

铺设前的预制型合成材料面层、人造草面层不作为固体原料进行检测。

5.3 挥发性有机物限量要求

5.3.1 合成材料运动场地面层气味强度指标

合成面层材料气味强度指标应符合表4的要求。其评定方法按照附录A执行。

表4 合成面层材料气味强度指标

项 目		指标
气味强度	气味等级/级	≤ 3级

5.3.2 合成材料运动地面产成品释放气体中有害物质限量

合成材料运动地面成品释放气体中有害物质限量应符合表5的要求。

表5 产成品运动地面释放气体中有害物质限量

项目	限量值
游离甲苯二异氰酸酯 (TDI) / (mg/m^3)	不得检出 ¹
游离二苯基甲烷二异氰酸酯 (MDI) / (mg/m^3)	不得检出 ²
六亚甲基二异氰酸酯 (HDI) / (mg/m^3)	不得检出 ³
甲醛 / (mg/m^3)	≤ 0.10
苯 / (mg/m^3)	≤ 0.11
甲苯 / (mg/m^3)	≤ 0.20
二甲苯 / (mg/m^3)	≤ 0.20
氯乙烯类 ⁴ / (mg/m^3)	≤ 0.1
总挥发性有机物 TVOC ⁵ / (mg/m^3)	≤ 3.5
注1: 游离甲苯二异氰酸酯 (TDI) 的最低检出限为0.036 mg/m^3 。	
注2: 游离二苯基甲烷二异氰酸酯 (MDI) 的最低检出限为0.050 mg/m^3 。	
注3: 六亚甲基二异氰酸酯 (HDI) 的最低检出限为0.050 mg/m^3 。	
注4: 氯乙烯类为: 氯乙烯、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、三氯乙烯、四氯乙烯。	

5.3.3 合成材料运动场地橡胶制品含硫有机化合物限量

合成材料运动场地橡胶制品含硫有机化合物限量应符合表6的要求。

表6 运动场地橡胶制品含硫有机化合物限量

项目	限值
甲硫醇 / (mg/m^3)	≤ 0.01
甲硫醚 / (mg/m^3)	≤ 0.15
二甲二硫 / (mg/m^3)	≤ 0.13
二硫化碳 / (mg/m^3)	≤ 2.0

6 试验方法

6.1 样品调节环境条件

样品应在室温环境（18~28）℃、相对湿度(50±10)%RH下至少放置24小时，方能用于检验。

6.2 测定方法

6.2.1 苯、甲苯和二甲苯总和及游离甲苯二异氰酸酯(TDI)

按照GB 18583-2008的规定进行。

6.2.2 聚氯乙烯层中氯乙烯单体

按照GB/T 4615-2013的规定进行。

6.2.3 邻苯二甲酸酯类

按照GB/T 29608-2013的规定进行。

6.2.4 18种多环芳烃和苯并芘

按照SN/T 1877.2-2007的规定进行。

6.2.5 短链氯化石蜡(C₁₀-C₁₃)

按照SN/T 2570-2010的规定进行。

6.2.6 3,3'-二氯-4,4'-二氨基二苯甲烷

按照HG/T 3711-2012的规定进行试验。

6.2.7 可溶性铅、铬、镉、汞

按照GB/T 23991-2009的规定进行。

6.2.8 挥发性有机物

按照GB/T 23986-2009方法2进行。其中样品称量1g（精确至0.1mg）；多组分原料按明示配比进行混合，搅拌均匀后，室温下静置30min，称量。

6.2.9 游离甲苯二异氰酸酯(TDI)、游离二甲苯甲烷二异氰酸酯(MDI)、六亚甲基二异氰酸酯(HDI)、氯乙烯类、总挥发性有机物

按照HJ 644-2013、HJ 759-2015或GB/T 29899-2013中规定的方法进行。

6.2.10 甲醛

按照GB 18583-2008中附录A规定的方法进行。

6.2.11 苯

按照GB 18583-2008中附录B规定的方法进行。

6.2.12 甲苯、二甲苯总和

按照GB 18583-2008中附录C规定的方法进行。

6.2.13 含硫有机化合物

按照GB/T 14678-1993中规定的方法进行。

6.2.14 气候箱加温取气样

此方法针对合成材料运动场地面层样块的气味强度评定。取气样方法按照附录B执行。

6.2.15 现场加温取气样

此方法针对合成材料运动场地现场的气味强度评定。取气样方法按照附录C方法执行。

6.2.16 气味强度评定方法

气味强度评定方法按照附录A执行。

7 检验规则

7.1 见证取样

竣工后现场验收，运动场地建成后 15 天采样，采气样方法有两种：

——按照本标准附录 C 方法进行无损伤采气样，采气点数量见表 7。

——施工中，在场地旁设立单独区域，底部铺上塑料膜，现场平行制样，将制成的样块在竣工后 15 天送检，然后按照本标准附录 B 方法采气样。

表7 合成材料运动场地面层取样量

产品铺设面积/m ²	抽样数量/组	样品规格
≤4000	≥2	400 mm×500 mm× 实际厚度，每组取样至少三块，用于学校合成材料运动场地面层有害物质限量检测。
4000-8000	≥3	
≥8000	≥4	

7.2 判定规则

每组样品所有项目检验结果均达到本标准技术要求时，判定该组样品符合本标准要求。若检验结果有一项未达到本标准技术要求时，判定该组样品不符合本标准要求。

8 检测报告

检测报告至少应包含如下信息：

- 样品送达实验室的日期；
- 样品检测结果及判定；
- 样品状态描述，如颜色、厚度等；
- 必要时提供多组分配比信息；
- 工程名称、取样日期、固化时间、取样部位等；

附 录 A
(规范性附录)
嗅辨检测

A.1 嗅液及嗅辨人员要求

A.1.1 嗅辨人员组成及要求

嗅辨人员组成及要求需符合以下条件：

- 嗅辨小组由 5 名成员组成。
- 嗅辨人员应为 18-45 岁不吸烟、嗅觉器官无疾病者。
- 喜欢使用化妆品者、习惯嚼口香糖者不适合成为小组成员。
- 在进行嗅辨前 3 h，小组成员不应吸食带有强气味的食物，伤风鼻塞者也不宜参与气味评定。

A.1.2 标准臭液、无臭液和无臭纸

A.1.2.1 5种标准臭液浓度及性质见表 A.1。

表A.1 标准臭液的组成与性质

标准臭液	分子式	浓度 (w/w)	气味性质
β -苯乙醇	$C_8H_{10}O$	10^{-4}	花香
异戊酸	$C_5H_{10}O_2$	10^{-5}	汗臭气味
3-甲基环戊酮	$C_6H_{10}O$	$10^{-4.5}$	甜锅巴气味
γ -十一烷酸内酯	$C_{11}H_{20}O_2$	$10^{-4.5}$	成熟水果香
β -甲基吡啶	C_9H_9N	10^{-5}	粪臭气味

A.1.2.2 液体石蜡作为无臭液和标准臭液溶剂。

A.1.2.3 无臭纸应采用层析滤纸，纸条尺寸为：120 mm×10 mm，应密封保存。

A.1.3 嗅辨检测及气味评定人员挑选方法

嗅辨检测必须在嗅辨室内进行。主考人将 5 条无臭纸的 3 条一端浸入无臭液 1 cm，另外 2 条浸入一种标准臭液 1 cm，然后将 5 条浸液纸间隔一定距离平行放置，同时让被测者嗅辨，当被测者能正确嗅辨出沾有臭液的纸条，再按照上述方法嗅辨其他 4 种标准臭液。能嗅辨出 5 种臭液纸条者可作为气味评定人员。

A.2 嗅辨方法

A.2.1 嗅辨人员直接对待测气样进行评定。

A.2.2 待测气样的采集方法：附录B有害物质释放速率的测试（小型环境测试舱法）和附录C现场无损伤采气样法。

A.2.3 嗅辨方法参考HG/T 4065-2008。

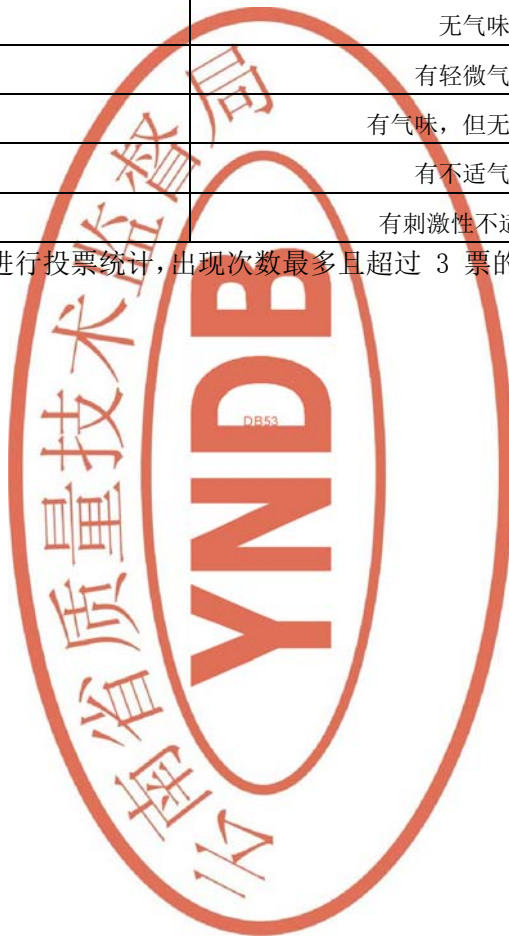
A.3 嗅辨等级

A.3.1 嗅辨等级见表 A.2。

表A.2 嗅辨等级

等级级别	状态描述
1 级	无气味
2 级	有轻微气味
3 级	有气味，但无不适性
4 级	有不适气味
5 级	有刺激性不适气味

A.3.2 根据各成员嗅辨等级进行投票统计，出现次数最多且超过 3 票的气味等级作为该测点气味等级评定结果。



附 录 B
(规范性附录)
有害物质浓度的测试 (小型环境测试舱法)

B.1 原理

将试样置于指定温度、湿度和通风条件的环境测试舱中,经过一定的平衡时间之后检测舱内空气中有害物质浓度。

B.2 小型环境测试舱

小型环境测试舱由密封舱(有效容积为50 L-200 L)、空气过滤器、空气温湿度调节控制系统、空气温湿度监控系统、空气流量调节控制装置、空气采样系统等部分组成。如图 B.1 所示。

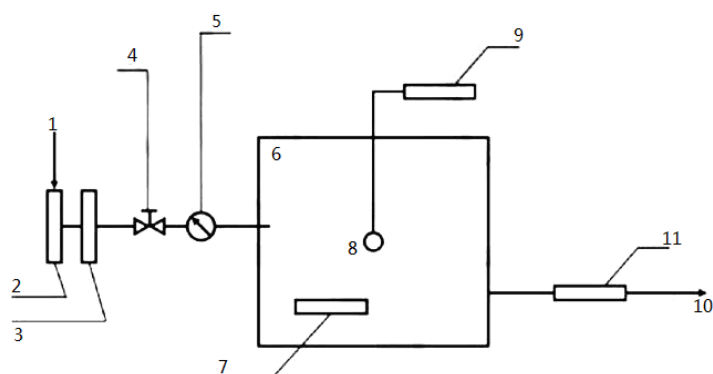


图 B.1 小型环境测试舱示意图

- 1—空气进气口;
- 2—空气过滤器;
- 3—空气温湿度调节系统;
- 4—空气气流调节器;
- 5—空气流量调节器;
- 6—密封舱;
- 7—气流速度和空气循环的控制装置;
- 8—温度和湿度传感器;

- 9—温度和湿度的监测系统;
- 10—排气口;
- 11—空气取样的集气管

B.3 环境测试舱舱内试验条件

环境测试舱舱内试验条件为:

- 空气温度 (60 ± 2) °C;
- 空气相对湿度 (10 ± 1) %RH;
- 空气交换速率 0 次/h, 密闭舱;
- 试样表面空气流速 0.1 m/s~0.3 m/s;
- 材料/舱载荷比 $0.4 \text{ m}^2/\text{m}^3$ 。

B.4 试样的制备

- B.4.1 受检试样到达实验室后试样应存放在温度 (23 ± 2) °C, 相对湿度 (50 ± 10) %RH 的无污染环境中, 并应尽快检验。
- B.4.2 试样制备时, 试验环境保持清洁通风, 避免试样被污染。
- B.4.3 塑胶面层试样应从距样品边缘至少 20 mm 处按要求的面积截取, 并将试样的人为切割表面及底面用铝箔包覆。
- B.4.4 以试样的上表面曝露面积进行计算, 保证其材料/舱负荷比为 $0.4 \text{ m}^2/\text{m}^3$ 。
- B.4.5 试样制备后应在1h内置于环境测试舱内进行测试。

B.5 测试步骤

B.5.1 环境测试舱的准备

- B.5.1.1 试验前对环境测试舱进行清洗。首先用碱性清洗剂 (pH 值 ≥ 7.5) 清洗舱内壁, 再用去离子水或蒸馏水擦洗舱内壁, 敞开舱门, 开启风扇至舱体风干。
- B.5.1.2 当舱内总挥发性有机化合物 (TVOC) 本底浓度不大于 $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, 单一目标污染物本底浓度不大于 $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 时方可进行进一步测试。

B.5.2 试样的平衡

- B.5.2.1 将按 B.5 制备的试样放入环境测试舱居中位置, 散发面应水平向上, 使空气气流均匀地从试件表面通过, 并迅速关闭环境测试舱舱门开始试验。
- B.5.2.2 以试件放入环境测试舱的时刻为0时刻计。

B.5.3 舱内空气采样分析

- B.5.3.1 试样在环境测试舱内平衡2h之后进行舱内空气采样分析。
- B.5.3.2 按照表B.1规定的先后次序进行舱内空气采样, 采样流速为0.5 L/min和1 L/min。
- B.5.3.3 舱内空气采样顺序见表B.1。

表 B.1 空气采样表

采样次序	有害物质
1	总挥发性有机化合物 (TVOC)
2	苯
3	甲苯
4	二甲苯
5	甲醛
6	氯乙烯类
7	游离甲苯二异氰酸酯 (TDI)
8	游离二苯基甲烷二异氰酸酯 (MDI)
9	六亚甲基二异氰酸酯 (HDI)

B.6 结果的计算

舱内有害物质浓度的标准化所采空气样品中各组分有害物质浓度按下换算成标准状态下的浓度：

$$C_{Si} = C_i \times \frac{101.3}{P} \times \frac{t + 273}{273}$$

式中：

C_{Si} ——标准状态下所采空气样品中 i 组分的浓度，单位为毫克每立方米 (mg/m^3)；

C_i ——所采空气样品中 i 组分的浓度，单位为毫克每立方米 (mg/m^3)；

P ——采样时采样点的大气压力，单位为千帕 (kPa)；

t ——采样时采样点的温度，单位为摄氏度 ($^{\circ}\text{C}$)。

附录 C
(规范性附录)
现场无损伤害采气样法

C.1 原理

利用空气采样器对人工合成面层进行恒温加热到一定的平衡时间之后抽取气样。

C.2 参考标准

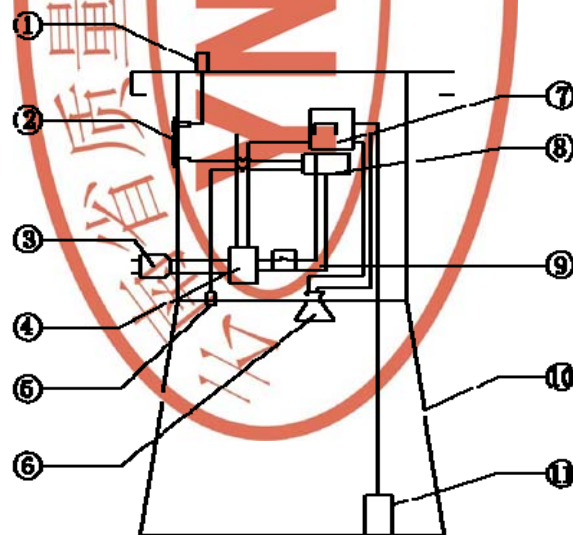
GBZ/T 160.67—2004 《工作场所空气有毒物质测定异氰酸酯类化合物》。

C.3 现场无损伤害采气样要求

人工合成面层运动场地施工完毕15天后，方可进行现场无损伤害取气样检测。采气样当天天气状况要求：晴天，气温大于10℃。

C.4 仪器

C.4.1 空气采样器（流量0~5 L/min），如图C.1所示。



无损伤害采样器示意图

图 C.1 无损伤害采样器示意图

- ① 一取气咀；
- ② 一流量表；
- ③ 一电源插头；
- ④ 一电源；

- ⑤ 一采样仓吸气咀；
- ⑥ 一陶瓷加热元件；
- ⑦ 一温控器；
- ⑧ 一气泵；
- ⑨ 一取气开关；
- ⑩ 一采气仓；
- ⑪ 一温度传感器

C.4.2 储气设备：气体采样袋（3 L~5 L）。

C.5 采样点的选取

现场无损伤采气点位数量要求见表C.1。

表 C.1 人工合成面层现场无损伤采气点位设置

场地面积 (m ²)	点位数 (个)
≤4000	2
4000-8000	3
≥8000	4

C.6 样品的采集、运输和保存

C.6.1 现场采样按照GBZ 159-2004执行。

C.6.2 在采样点，连接储气设备，采气量不大于5 L，采集过程中交换1次即可。

C.6.3 将采气装置放置于合成面层上方，将温度调至60 °C，确认温度达到后计时2 h，当释放气体平衡于采样装置时进行采气，第一次采气，气袋装满后释放气体，再进行第二次采气收集。

C.6.4 采样后，随即封闭进出气口，直立置于清洁容器内运输和保存；样品在室温下避光可保存5天。

