

中华人民共和国国家标准

GB/T 42898—2023

建材产品中半挥发性有机化合物(SVOC) 释放量的测试

Determination of the emission of semivolatile organic compounds (SVOC)
for building products

2023-08-06 发布

2024-03-01 实施

国家市场监督管理总局 发布
国家标准化管理委员会

目 次

前言	Ⅲ
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 原理	2
5 环境测试舱法	2
6 微舱法	6
7 测试报告	8
附录 A (规范性) 样品的储存、选取与试样制备方法	9
附录 B (规范性) 典型建材产品的承载率及涂布量	11
附录 C (资料性) 微舱系统和回收率评价方法	13
参考文献	16

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。

本文件由中国建筑材料联合会提出并归口。

本文件起草单位：中国国检测试控股集团股份有限公司、广州集泰化工股份有限公司、深圳市中科室内工程研究中心有限公司、佛山市锦上云检测技术服务有限公司、百晟新材料有限公司、北京科技大学、北京印刷学院、东莞市东骏长和木业有限公司、北京市科学技术研究院城市安全与环境科学研究所、美巢集团股份公司、阿克苏诺贝尔漆油(上海)有限公司、立邦涂料(中国)有限公司、广东省中山市质量计量监督检测所、北新涂料有限公司、广州同欣体育股份有限公司、广东柏胜新材料股份有限公司、上海建科检验有限公司、嘉宝莉化工集团股份有限公司、东莞升微机电设备科技有限公司、苏州苏试广博环境可靠性实验室有限公司、佛山市顺德区巴德富实业有限公司、上海福轩环保科技有限公司、上海保立佳新材料有限公司、上海宝苑生态科技有限公司、中国林业科学研究院木材工业研究所、北京鸿远通达科技有限公司、深圳信息职业技术学院、中建深圳装饰有限公司、深圳市天健坪山建设工程有限公司、浙江水墨江南新材料科技有限公司、云南科仑工程质量检测有限公司、合肥工大工程试验检测有限责任公司、北京城建兴瑞置业开发有限公司、东莞市浩瀚环境测试设备有限公司、上海建科环境技术有限公司、洁士美建材科技有限公司。

本文件主要起草人：关红艳、郭中宝、贾祺、潘守伟、刘杰民、吴传东、陈健锋、孙园媛、郭彩侠、叶诺根、宁占武、刘锦华、张艳妮、赵鹏、张晶晶、舒木水、丁建军、韩蔚、徐丹华、王明玉、袁庆丹、梁中伟、胡晓珍、杨鹏、顾剑勇、吴生英、林长钦、周雷、胡中源、蔡陈敏、何军、黄宗武、夏可瑜、吴军伟、林日平、张福基、张龙学、宝力道、邹献武、杜世元、董志君、陈权、曹亚军、张平、姚惠忠、陈彦龙、蒙娇、杨培、黄瀚锋、解正卿、邓根荣、樊娜、赵孝文、裴一朴、赵文燕、李曼、李倩男、刘实华、刘志刚、郭子健、董雪梅、徐晓元、张惠玉、徐晓梅、张帅舟、褚衍广。

建材产品中半挥发性有机化合物(SVOC) 释放量的测试

1 范围

本文件描述了建材产品中半挥发性有机化合物(SVOC)释放量的测试方法,包括环境测试舱法和微舱法。

本文件适用于人造板及其制品、涂料、胶黏剂、绝热材料及制品、铺地材料、壁纸/壁布、运动场地材料等建材产品半挥发性有机化合物释放量的测试。

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。

JJF(建材)182—2021 建材产品挥发物检测用环境测试舱校准规范

3 术语和定义

以下术语和定义适用于本文件。

3.1

半挥发性有机化合物 semi-volatile organic compounds; SVOC

利用 Tenax TA 或等效填料吸附管采样,非极性色谱柱(极性指数小于 10)进行分析,保留时间在正十六烷(不含)到正二十二烷(含)之间的有机化合物。

3.2

总半挥发性有机化合物 total semi-volatile organic compounds; TSVOC

利用 Tenax TA 或等效填料吸附管采样,非极性色谱柱(极性指数小于 10)进行分析,保留时间在正十六烷(不含)到正二十二烷(含)之间的有机化合物总和。

3.3

SVOC 释放量 area specific emission rate for SVOC

单位面积、单位时间内从试样表面释放出的半挥发性有机化合物的质量。

3.4

气体交换率 air change rate

单位时间进入舱内的清洁气体体积和舱内有效容积之比。

3.5

气体流量 air flow rate

单位时间进入舱内的气体体积。

3.6

回收率 recovery

一定时间内测试从舱内采集到的空气中目标物的量与进入舱中的目标物的量之比。

3.7

承载率 loading factor

试件暴露的表面积与测试舱的有效容积之比。

4 原理

4.1 方法概述

建材产品中半挥发性有机化合物释放量的测试分为环境测试舱法和微舱法。环境测试舱法仅适用于测试释放到气相中的 SVOC，微舱法适用于同时测试释放到气相和吸附相中的 SVOC。环境测试舱法与微舱法测试结果不具有可比性。

4.2 环境测试舱法

将制备好的试样置于特定环境条件的环境测试舱中，经过一定时间的平衡之后，在测试舱出口处采集气体，检测其中总半挥发性有机化合物(TSVOC)和单一 SVOC 的浓度，根据浓度、承载率和气体交换率计算试样的 SVOC 释放量。

4.3 微舱法

将试样置于一定条件的微舱中，释放出的 SVOC 组分会吸附在微舱内壁，部分会存在于微舱内部气相中。分别采集试样释放阶段和舱内壁解吸阶段的 SVOC，并测定所采集目标 SVOC 的总质量，根据采集到的目标组分的质量、试样表面积等信息计算得到样品的 SVOC 释放量。

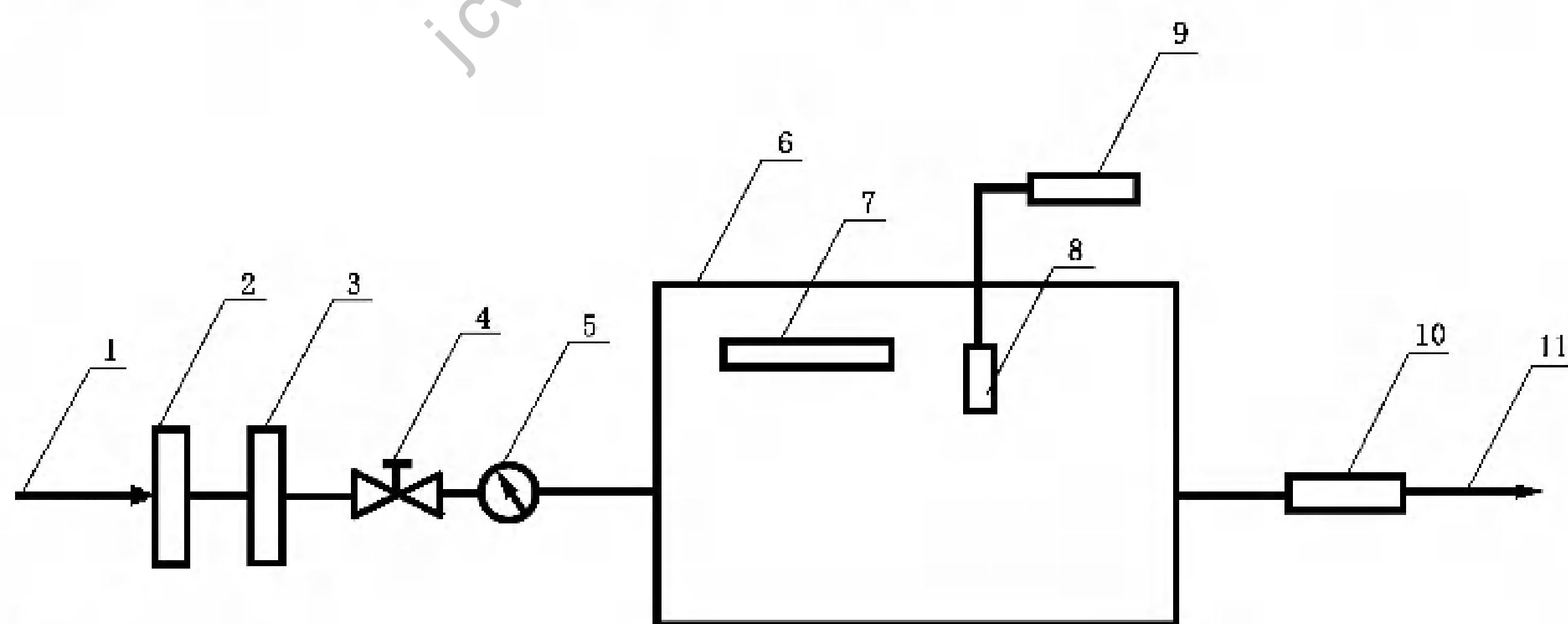
5 环境测试舱法

5.1 仪器设备

5.1.1 环境测试舱系统

5.1.1.1 结构示意图

环境测试舱由密封舱、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，环境测试舱容积应大于 20 L，结构如图 1 所示。



标引序号说明：

1——空气进气口；

2——空气过滤器；

3——空气温湿度调节系统；

4——空气流量调节器；

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。

图 1 环境测试舱示意图

5.1.1.2 性能要求

背景浓度:总半挥发性有机化合物(TSVOC)本底浓度不大于 $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$,单一半挥发性有机化合物(SVOC)本底浓度不大于 $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 。在无法满足上述要求时,若舱内本底浓度小于测试舱内浓度的15%,试验条件亦成立。

其他性能指标应符合 JJF(建材)182—2021 的要求。

5.1.2 热脱附装置

能对吸附管进行热解吸,其解吸温度及载气流速可调。

5.1.3 气相色谱仪

检测器可采用氢火焰离子化检测器(FID)或质谱检测器(MSD)。

5.1.4 恒流气体采样器

流量范围为 $20 \text{ mL}/\text{min} \sim 1\,000 \text{ mL}/\text{min}$ 。

5.2 环境测试舱测试条件

环境测试舱测试条件见表 1。

表 1 环境测试舱测试条件

序号	参数	单位	测试条件		
			无特殊环境要求的 室内建材产品	地采暖条件下使用的 室内铺地材料	室外运动场地材料
1	温度	°C	23 ± 1	40 ± 2	60 ± 2
2	相对湿度	%	50 ± 5	20 ± 3	5 ± 2
3	风速	m/s	0.1~0.3	0.1~0.3	0.1~0.3
4	空气交换率	h^{-1}	1.0 ± 0.03	1.0 ± 0.03	1.0 ± 0.03

对于有其他应用场景或应用需求的建材产品,也可根据需求选用其他测试条件,但应在测试报告中说明。

5.3 试验步骤

5.3.1 试样制备

根据环境测试舱的规格,按照附录 A 和附录 B 的规定制备试样。也可按建材产品说明书中的规定制备试样,并在测试报告中说明。

5.3.2 试样预平衡

制备好试样后,将试样置于洁净通风的环境中进行预平衡,环境温度应在 $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ 内,相对湿度应在 $(50 \pm 10)\%$ 内。预平衡时间根据试验目的而定,如 1 d(24 h)、3 d(72 h)、7 d(168 h)、14 d 和 28 d,也可按照产品说明或按实际需要规定预平衡时间。预平衡时间应在测试报告中说明。对于无特殊要求的试样推荐预平衡时间为 24 h。

如有需要,可增加处理步骤(如紫外线照射、高温固化),但应在测试报告中说明。

5.3.3 环境测试舱准备

试验前对环境测试舱进行清洗,首先用碱性清洗剂清洗舱内壁,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;也可以使用热脱附的方法,在较高的温度下清洗环境测试舱。在环境测试舱运行不少于 6 h 后,采集空气检测环境测试舱的背景浓度。当满足 5.1.1.2 规定的背景浓度条件时,方可进行下一步测试。

5.3.4 试样放置

将试样放于环境测试舱的居中位置,使空气气流从试样表面均匀通过。液体类试件应避免试样流落到舱体表面,试件的放置应在 5 min 内完成。迅速关闭环境测试舱舱门,开始试验并记为 0 时刻。

5.3.5 污染物释放与空气样本采集

试样在环境测试舱内持续释放,舱内释放时间可根据试验目的而定,如 1 d(24 h)、3 d(72 h)、7 d(168 h)、14 d 和 28 d,也可按实际需要设定舱内释放时间,舱内释放时间应在测试报告中说明。对于常温试验条件推荐舱内释放时间为 72 h,对于高温试验条件推荐舱内释放时间为 24 h。

空气采集流速应控制在 20 mL/min~200 mL/min 内,且采气流速不能大于环境测试舱供给气流速的 80%。采气体积应控制在 3 L~20 L 内。

采用吸附管采集环境舱内空气中的污染物时,应保证吸附管与环境舱的出气口直接相连,不应使二者之间存在连接管,以避免待测物在连接管中的吸附和冷凝。同时实验室应关注所采用吸附管的吸附能力和吸附容量,必要时采用串联吸附管的方式进行采样。

5.4 空气样本中 SVOC 浓度的分析测定

5.4.1 测试条件

根据所用仪器的性能及待测目标物的实际情况选择最佳的气相色谱测试条件。针对 SVOC 定性定量分析的参考测试条件如下。

- a) 热脱附仪参考工作条件:
 - 脱附温度:280 °C~300 °C;
 - 脱附时间:10 min~15 min;
 - 冷阱制冷温度:-30 °C;
 - 冷阱脱附温度:280 °C~300 °C;
 - 再解吸时间:5 min~10 min;
 - 气体流量:30 mL/min~50 mL/min;
 - 传输线温度:250 °C~280 °C。
- b) 气相色谱-质谱联用仪参考测试条件:
 - 进样口温度:300 °C;
 - 柱箱升温程序:初始温度 50 °C,恒定 2 min,以 20 °C/min 升温至 200 °C,保持 8 min,以 8 °C/min 升温至 300 °C,保持 12 min;
 - 分流比:1:20,为了获得合适的检测灵敏度,可以调整分流比;
 - 离子源:电子轰击离子源(EI 源);
 - 载气:氦气,纯度大于 99.999%;
 - 质谱扫描条件:全扫描定性(SCAN),单一目标 SVOC 可使用选择离子监测(SIM)模式;
 - 检测器温度:280 °C;

色谱柱:5%二苯基/95%二甲基聚硅氧烷毛细管柱,柱长 30 m,内径 0.25 mm,膜厚 0.25 μm ,或等效非极性毛细管柱。

c) 气相色谱仪(氢火焰离子化检测器)参考测试条件:

进样口温度:300 $^{\circ}\text{C}$;

分流比:1:20,为了获得合适的检测灵敏度,可以调整分流比;

柱箱升温程序:初始温度 100 $^{\circ}\text{C}$,恒温 1 min,以 20 $^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 升至 260 $^{\circ}\text{C}$,保持 16 min,运行时间 25 min,为了保证所有物质均出峰,可以适当延长恒温时间和运行时间;

检测器温度:280 $^{\circ}\text{C}$;

载气:氢气;

色谱柱:6%氰丙苯基/94%聚二甲基硅氧烷毛细管柱,柱长 60 m,内径 0.32 mm,膜厚 1 μm ,或其他等效非极性毛细管柱。

5.4.2 标准曲线的绘制

使用纯度大于 98%或已知纯度的单一 SVOC 物质作为标准品,稀释至一定浓度作为标准溶液贮备液备用。以正十六烷和正二十二烷作为标记物,以识别 SVOC 组分。

将标准溶液贮备液分别稀释至 1 000 $\mu\text{g}/\text{mL}$ 、500 $\mu\text{g}/\text{mL}$ 、200 $\mu\text{g}/\text{mL}$ 、50 $\mu\text{g}/\text{mL}$ 、25 $\mu\text{g}/\text{mL}$ 作为标准工作溶液。在 100 mL/min 的氮气吹扫下,各抽取 1 μL 标准工作溶液分别注入吸附管,3 min~5 min 后取下吸附管并密封,完成标准系列制备。也可根据需要调整标准曲线范围。

采用热脱附-气相色谱仪分析标准吸附管系列,以各组分的质量为横坐标,峰面积为纵坐标,分别绘制标准曲线。

5.4.3 定量分析

试样分析时,样本吸附管应按与标准系列相同的仪器分析方法进行分析,以保留时间或质谱图定性,以峰面积定量。实验过程中未识别或无对应标准品的组分,应以甲苯的响应因子来定量计算。

5.4.4 空气样本中 SVOC 组分的浓度

所采集空气样本中各组分的浓度应按式(1)计算:

$$C_i = \frac{m_i - m_{0i}}{V} \dots\dots\dots(1)$$

式中:

C_i ——所采空气样本中 i 组分的浓度,单位为微克每立方米($\mu\text{g}/\text{m}^3$);

m_i ——样品吸附管中 i 组分的质量,单位为纳克(ng);

m_{0i} ——空白吸附管中 i 组分的质量,单位为纳克(ng);

V ——空气采样体积,单位为升(L)。

5.5 SVOC 释放量的计算和表示

5.5.1 空气样本中各组分在标准状态下的浓度

所采空气样本中单一挥发性有机化合物组分浓度按式(2)换算成标准状态下的浓度:

$$C_{si} = C_i \times \frac{101.3}{p} \times \frac{t + 273}{273} \dots\dots\dots(2)$$

式中:

C_{si} ——标准状态下所采空气样本 i 组分的浓度,单位为微克每立方米($\mu\text{g}/\text{m}^3$);

C_i ——所采空气样本中 i 组分的浓度,单位为微克每立方米($\mu\text{g}/\text{m}^3$);

- t —— 采样时采样点的温度,单位为摄氏度(°C);
- p —— 采样时采样点的大气压力,单位为千帕(kPa)。

5.5.2 单一半挥发性有机化合物释放量

单一半挥发性有机化合物(SVOC)的释放量按式(3)进行计算:

$$EF_i = C_{si}(N/L) \dots\dots\dots(3)$$

式中:

- EF_i —— 标准状态下单一半挥发性有机化合物释放量,单位为微克每平方米时[$\mu\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$];
- N —— 环境舱空气交换率,单位为每小时(h^{-1});
- L —— 承载率,单位为平方米每立方米(m^2/m^3)。

5.5.3 总半挥发性有机化合物释放量

总半挥发性有机化合物(TSVOC)释放量按式(4)进行计算:

$$EF_{\text{TSVOC}} = \sum C_{si}(N/L) \dots\dots\dots(4)$$

式中:

- EF_{TSVOC} —— 标准状态下总半挥发性有机化合物释放量,单位为微克每平方米时[$\mu\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$];
- N —— 环境舱空气交换率,单位为每小时(h^{-1});
- L —— 承载率,单位为平方米每立方米(m^2/m^3)。

6 微舱法

6.1 微舱系统

微舱系统的结构和技术参数见附录 C。

6.2 微舱测试条件

微舱测试条件如表 2 所示。

表 2 微舱测试条件

序号	参数	单位	测试条件		
			无特殊环境要求的 室内建材产品	地采暖条件下使用的 室内铺地材料	室外运动场地材料
1	舱体温度	°C	23±1	40±2	60±2
2	进气温度	°C	23±1	40±2	60±2
3	进气相对湿度	%	50±5	20±3	5±2

对于有其他应用场景或应用需求的建材产品,也可根据需求选用其他测试条件,但应在测试报告中说明。

6.3 试验步骤

6.3.1 试样制备

按照附录 A 的规定制备试样,液体产品按照附录 B 规定的涂布率进行制备,试样的承载率为 $8.0 \text{ m}^2/\text{m}^3$ 。也可按建材产品说明书中的规定制备试样,并在测试报告中说明。

6.3.2 试样预平衡

同 5.3.2。

6.3.3 微舱准备

测试开始前应对微舱进行内部清洁。可打开微舱并用蒸馏水和乙醇等溶液洗涤,待自然晾干后将微舱加热到 250 °C 或以上使残留的污染物挥发,然后再冷却至室温。

6.3.4 空白试验

不放置试样,按 6.3.5 和 6.3.6 的规定采集空气样本进行空白测试,总半挥发性有机化合物(TSVOC)浓度应不大于 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$,单一半挥发性有机化合物(SVOC)浓度应不大于 2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。无法满足上述要求时,若空白试验浓度小于试样测试浓度的 15%,试验条件亦成立。

6.3.5 释放试验(气相测试)

将预平衡后的试样置于微舱底部,关闭舱门时记为 0 时刻,以 $(15 \pm 2) \text{ mL}/\text{min}$ 的流速通入 6.2 中规定的温、湿度条件下的惰性气体进行 SVOC 释放,整个释放过程应连接吸附管。试样在微舱内持续释放 24 h 后取下吸附管待测,当有待测物穿透可能时应串联吸附管。

6.3.6 解吸试验(吸附相测试)

释放试验完成后将通气流速调整为 $(60 \pm 5) \text{ mL}/\text{min}$,在通气状态下将试样从微舱中快速取出并迅速关闭舱门。连接另一只吸附管,以 $10 \text{ }^\circ\text{C}/\text{min} \sim 20 \text{ }^\circ\text{C}/\text{min}$ 的速率将微舱加热到 250 °C,保持至少 40 min 后结束采气,当有待测物穿透可能时应串联吸附管。采气时应开启吸附管冷却装置。

6.4 空气样本中 SVOC 质量的分析测定

空气样本中 SVOC 质量的分析测定见 5.4。

6.5 SVOC 释放量的计算和表示

6.5.1 单一半挥发性有机化合物释放量

单位面积、单位时间内单一半挥发性有机化合物(SVOC)的释放量按式(5)计算:

$$q = \frac{(m_1 + m_2)}{At} \dots\dots\dots (5)$$

式中:

q ——单位面积、单位时间内的单一 SVOC 释放量,单位为微克每平方米小时 [$\mu\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$];

m_1 ——气相测试采集的质量,单位为微克(μg);

m_2 ——吸附相测试采集的质量,单位为微克(μg);

A ——样品的表面积,单位为平方米(m^2);

t ——微舱内释放时间,单位为小时(h)。

6.5.2 总半挥发性有机化合物释放量

单位面积、单位时间内总半挥发性有机化合物(TSVOC)的释放量按式(6)计算:

$$Q_{\text{TSVOC}} = \sum_{i=1}^n q_i \dots\dots\dots (6)$$

式中：

Q_{TSVOC} ——单位面积、单位时间内的 TSVOC 释放量，单位为微克每平方米小时 $[\mu\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{h})]$ ；

q_i ——单位面积、单位时间内的单一 SVOC 释放量，单位为微克每平方米小时 $[\mu\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{h})]$ 。

7 测试报告

测试报告至少应包含以下信息。

- a) 样品基本信息。
- b) 试样制备方法。对于液体产品，单位面积涂布量以及其他相关信息。
- c) 预平衡条件及时间。
- d) 测试方法(环境测试舱法、微舱法)。
- e) 测试条件：
 - 1) 舱条件(温度、相对湿度、气体流量等)；
 - 2) 试样表面积；
 - 3) SVOC 采样方法的信息(采样体积、舱内释放时间等)。
- f) 测试结果。
- g) 标准未指定的可能影响试验结果的操作细节。

附录 A

(规范性)

样品的储存、选取与试样制备方法

A.1 材料和设备

A.1.1 基材

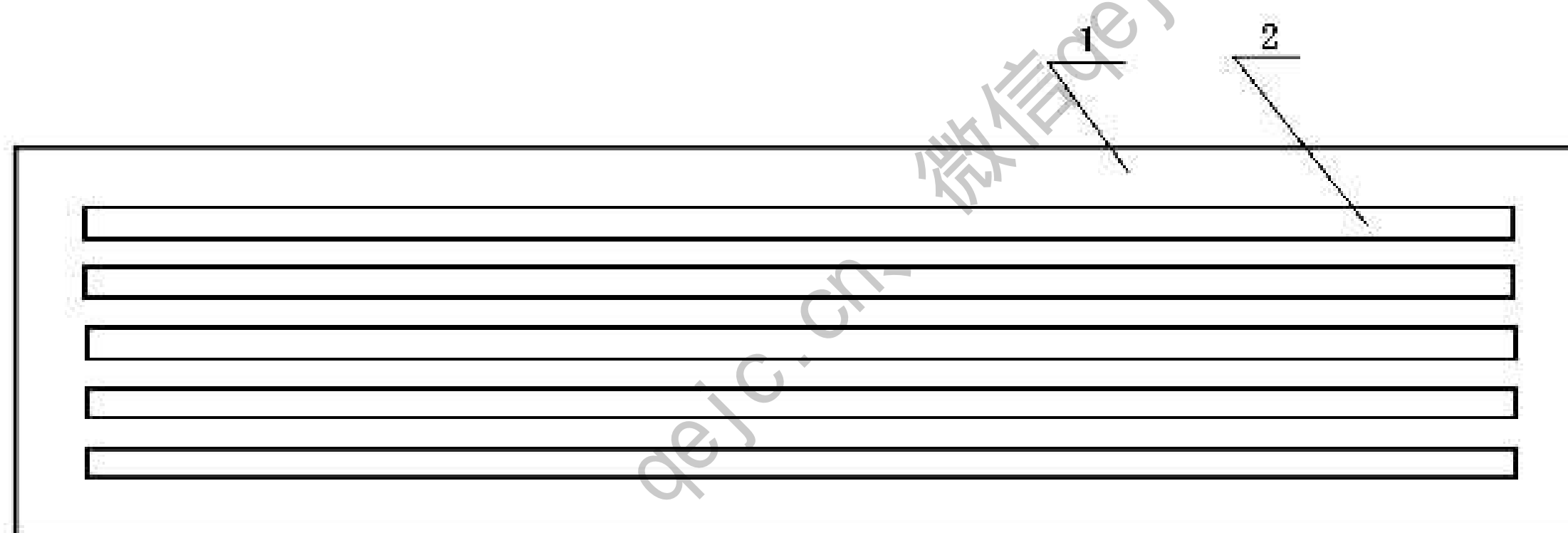
无味且化学惰性,如玻璃、聚四氟乙烯、不锈钢材质的平板。

A.1.2 涂布工具

能够使液态样品均匀平整的涂刷于基材上,可以选择刷子、喷枪、滚轮等工具。

A.1.3 凹槽模具

模具材质为聚四氟乙烯、不锈钢等惰性材料,如图 A.1 所示,凹槽的尺寸为 200 mm×5 mm×5 mm,凹槽间距为 5 mm,槽数量为 5 个。



标引序号说明:

1——模具;

2——凹槽。

图 A.1 模具示意图

A.1.4 钢直尺或卷尺

分度值为 1 mm。

A.2 样品的储存

A.2.1 样品在测试前的运输和储存过程中,不应受任何化学因素(如有机蒸气)或物理因素(如热、光)及潮湿条件的影响。

A.2.2 SVOC 的初始释放量会受到表面吸附污染物的强烈影响,应注意样品的适当包装和储存。

A.2.3 可以使用锡箔纸包装样品并将其放入聚乙烯袋中密封保存,或使用带有聚乙烯或聚氟乙烯的铝箔袋包装密封。每组样品应单独封装。

A.2.4 对样品的清洁、擦拭等表面处理也会影响 SVOC 的释放。

A.3 样品的选取

A.3.1 片状或人造板类样品应选择样品的中心部分进行测试。

A.3.2 卷材类样品应取下包装后,选择中心的适当位置,选择含有大量颜料或图案的部位进行测试。

A.3.3 对于在使用中会挥发的建材产品(液体胶黏剂和涂料等),将产品涂在基材(A.1.1)上制备样品,养护一定时间后进行测试。

A.4 试样的制备

A.4.1 涂料、胶黏剂(非填缝类)试样的制备

试验之前,先将基材(A.1.1)清洗干净并自然晾干。使用涂布工具(A.1.2)将待测试样均匀涂刷在基材上。同一试样涂刷时间不应大于 10 min。

A.4.2 胶黏剂(填缝类)试样的制备

将待测样品填满凹槽模具(A.1.3),并用抹刀抹平表面。

A.4.3 板状及片状试样的制备

沿样品的长度方向,在中心部分选取试样,垂直于样品表面进行剪切,所有试样的四边应用铝箔胶带包覆。

对于经涂饰、贴面后直接使用的双饰面样品,试样面积应按双面计算。

对于经涂饰、贴面后直接使用的单饰面样品,试样面积应按单面计算,背面应用铝箔胶带包覆,也可以把样品“背靠背”处理。

对于需要拼装的样品,应将样品拼在一起后再进行包覆。

A.4.4 卷状试样的制备

从样品中间选择适当的区域取样,对于成卷产品(如壁纸),距离短边边缘至少 50 cm 取样。将试样的下表面放置在惰性基材(玻璃或不锈钢)上,使用铝箔胶带将四周边缘封闭,或将试样“背靠背”组合,用铝箔胶带密封边缘。

A.4.5 家具试样的制备

去掉样品的包装、保护膜、吊牌及粘贴商标,用干棉布清理表面浮尘。保持日常使用状态。

家具表面积为试样在使用状态暴露部分的总表面积。可移动部分(如靠垫)正反面均计入总表面积,固定部分与产品底部黏合部分不计入总表面积;沙发等产品的下表面若与地面紧密接触,不计入总表面积,沙发等底部有支脚,底部面积计入总表面积。使用钢直尺或卷尺测量(A.1.4),测量结果精确到 1 mm。

材料分布均匀的产品(如床垫)可整件测试,也可按比例取样后制备成试件测试。按比例取样时,试样应包含样品的主要释放源,取样部位应距样品边缘至少 100 mm,从面料至弹性填充材料整体取样,所有切口和原产品未暴露部分采用铝箔胶带密封,也可将试样置于不锈钢板上,侧边用铝胶胶带密封,侧边密封时应包覆至表面(10±5)mm。正反面材料不同且主材料比例 1:1 的产品,可从正面和背面分别取样,背对背密封。样品材料分布不均匀的产品,应进行整件测试。

暴露面积计算方法:外形规则的样品,通过数学公式直接计算;外形不规则的样品,将塑料薄膜贴附在样品表面,用记号笔描绘轮廓,将塑料膜展平,用钢直尺或卷尺测量标记,并计算面积。计算结果精确到 0.01 m²。

附录 B

(规范性)

典型建材产品的承载率及涂布量

典型建材产品的承载率及涂布量见表 B.1,其他类型产品可按生产商提供的制样要求进行。

表 B.1 典型建材产品的承载率及涂布量

产品类型 ^a		试样承载率	产品涂布量 ^b
涂料	内墙面漆	1.0 m ² /m ³	250 g/m ²
	内墙底漆(清漆)		50 g/m ²
	内墙底漆(色漆)		130 g/m ²
	硅藻泥		1 000 g/m ²
	外墙乳胶漆		250 g/m ²
	外墙真石漆		4 000 g/m ²
	木器涂料(清漆)		100 g/m ²
	木器涂料(色漆)		150 g/m ²
	地坪涂料(水性)		200 g/m ²
	地坪涂料(无溶剂型)		1 250 g/m ²
	地坪涂料(聚合物水泥复合型)		2 000 g/m ²
	防火涂料		300 g/m ²
	防腐涂料		250 g/m ²
	腻子粉、石膏粉		1 000 g/m ²
	防水涂料		1 500 g/m ²
胶黏剂(非填缝类)	白乳胶	0.4 m ² /m ³	100 g/m ²
	地毯胶		100 g/m ²
	瓷砖胶		300 g/m ²
	地板胶		100 g/m ²
	免钉胶		100 g/m ²
胶黏剂(填缝类)		0.3 m ² /m ³	按照附录 A.4.2
人造板及制品(含木地板)		1.0 m ² /m ³	—
饰面装饰板		1.0 m ² /m ³	—
木门		0.5 m ² /m ³	—
绝热材料及制品		1.0 m ² /m ³	—
木塑制品		1.0 m ² /m ³	—
人造石材		1.0 m ² /m ³	—
铺地材料(含 PVC 地板、橡胶地板)		0.4 m ² /m ³	—
室外运动场地材料		0.4 m ² /m ³	—

表 B.1 典型建材产品的承载率及涂布量 (续)

产品类型 ^a	试样承载率	产品涂布量 ^b
地毯	0.4 m ² /m ³	—
壁纸/布	1.0 m ² /m ³	—
皮革	0.5 m ² /m ³	—
窗帘	0.4 m ² /m ³	—
家具 ^b	0.30 m ² /m ³ ~0.70 m ² /m ³	—

^a 对于双组分或多组分组成的产品,应按产品规定的配比混合后测试。若其中任一组分的使用量为某一范围时,应按照最大使用量进行配比混合。以水稀释的粉状腻子 and 涂料,按施工配比混合后测试,若水的用量为某一范围时,按照水用量最小混合后测试。

^b 标准承载率为 0.50 m²/m³。当样品承载率不等于 0.5 m²/m³ 时,空气交换率应设置为样品面积承载率/0.5。

jcvba.cn、qejc.cn、微信qejc21

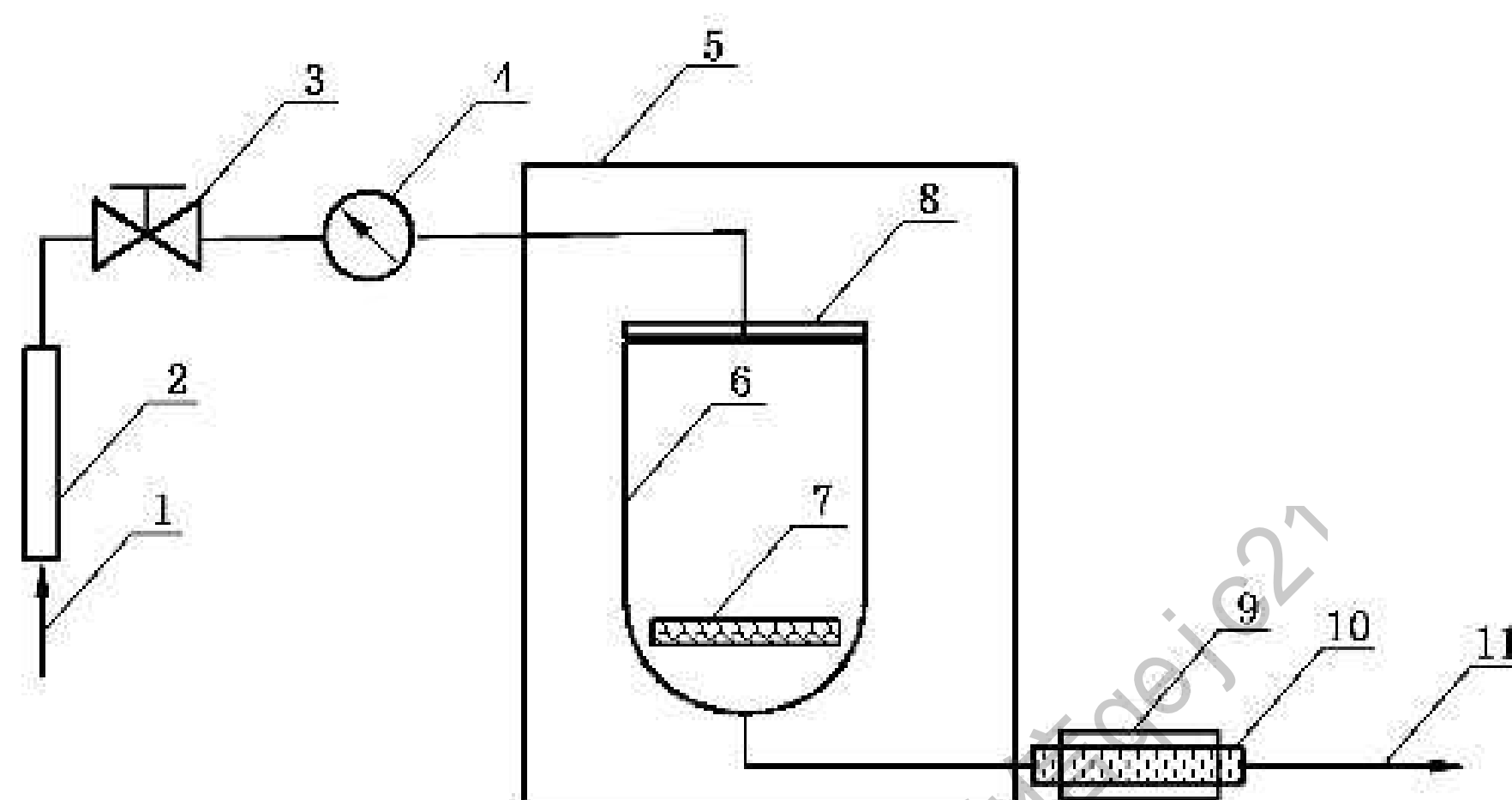
附录 C

(资料性)

微舱系统和回收率评价方法

C.1 微舱系统

微舱主要由舱体、温湿度监测和控制系统、气体流量控制系统、加热装置、吸附管冷却装置等部分组成,舱体容积应在 0.5 L~1 L。微舱测试系统示意图如图 C.1 所示。



标引序号说明:

- 1 —— 进气口;
- 2 —— 气体温湿度监测和控制系统;
- 3 —— 气流调节器;
- 4 —— 气体流量计;
- 5 —— 加热装置;
- 6 —— 舱体;
- 7 —— 试样;
- 8 —— 舱盖;
- 9 —— 吸附管冷却装置;
- 10 —— 气体取样(吸附管);
- 11 —— 排气口。

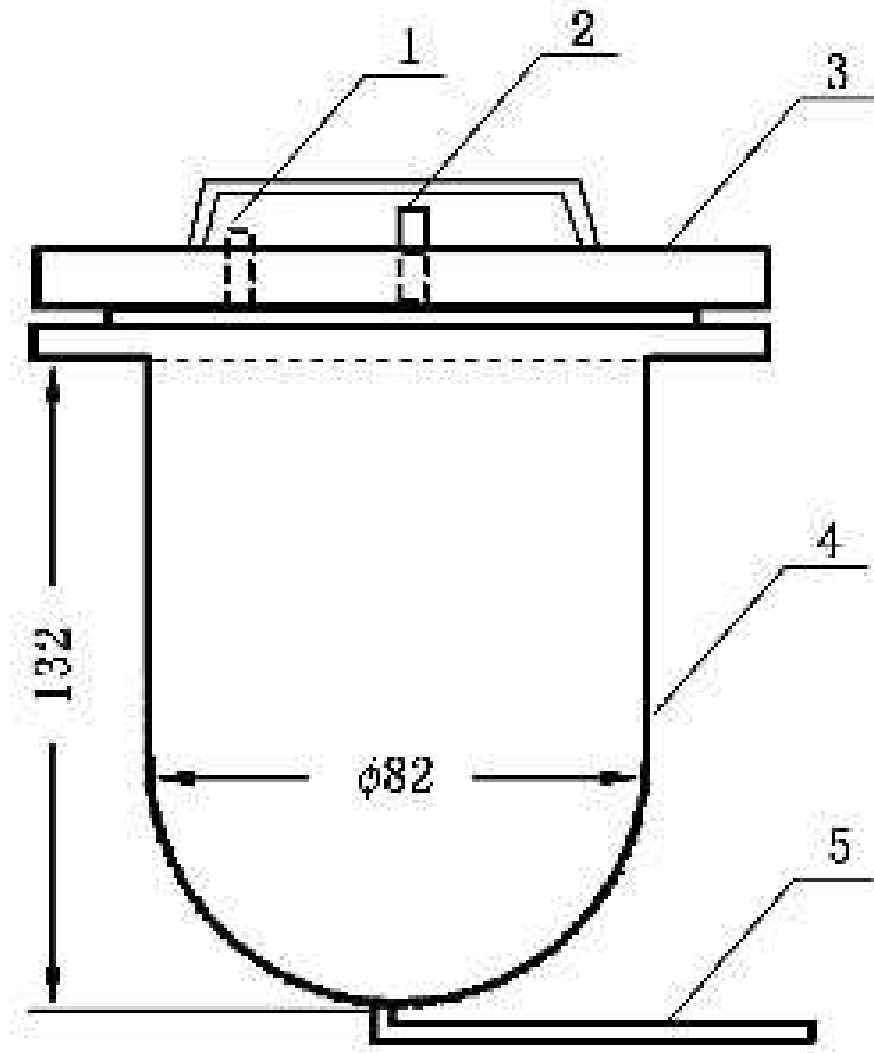
图 C.1 微舱测试系统示意图

舱体和采样系统中与试样释放的 SVOC 接触的部分(包括管道和接头等)宜选用惰性涂层不锈钢或抛光不锈钢等惰性材料。

舱体应具有良好的气密性,以保障微舱内气体与外部的空气交换为最小值。此外,微舱内的气压应略高于大气压以避免外部气体的影响。

吸附管冷却装置应在解吸试验过程中,保持吸附管的温度为常温,以提高吸附管对待测物的吸附率。

使用的舱体容积宜为 625 mL,相对公差为 $\pm 5\%$,样品表面积为 $(50 \pm 2.5) \text{ cm}^2$,结构示意图和尺寸如图 C.2 所示。



标引序号说明：

- 1——注射口；
- 2——进气口；
- 3——密封盖；

- 4——舱体；
- 5——排气管线。

图 C.2 舱体结构示意图

C.2 微舱技术参数要求

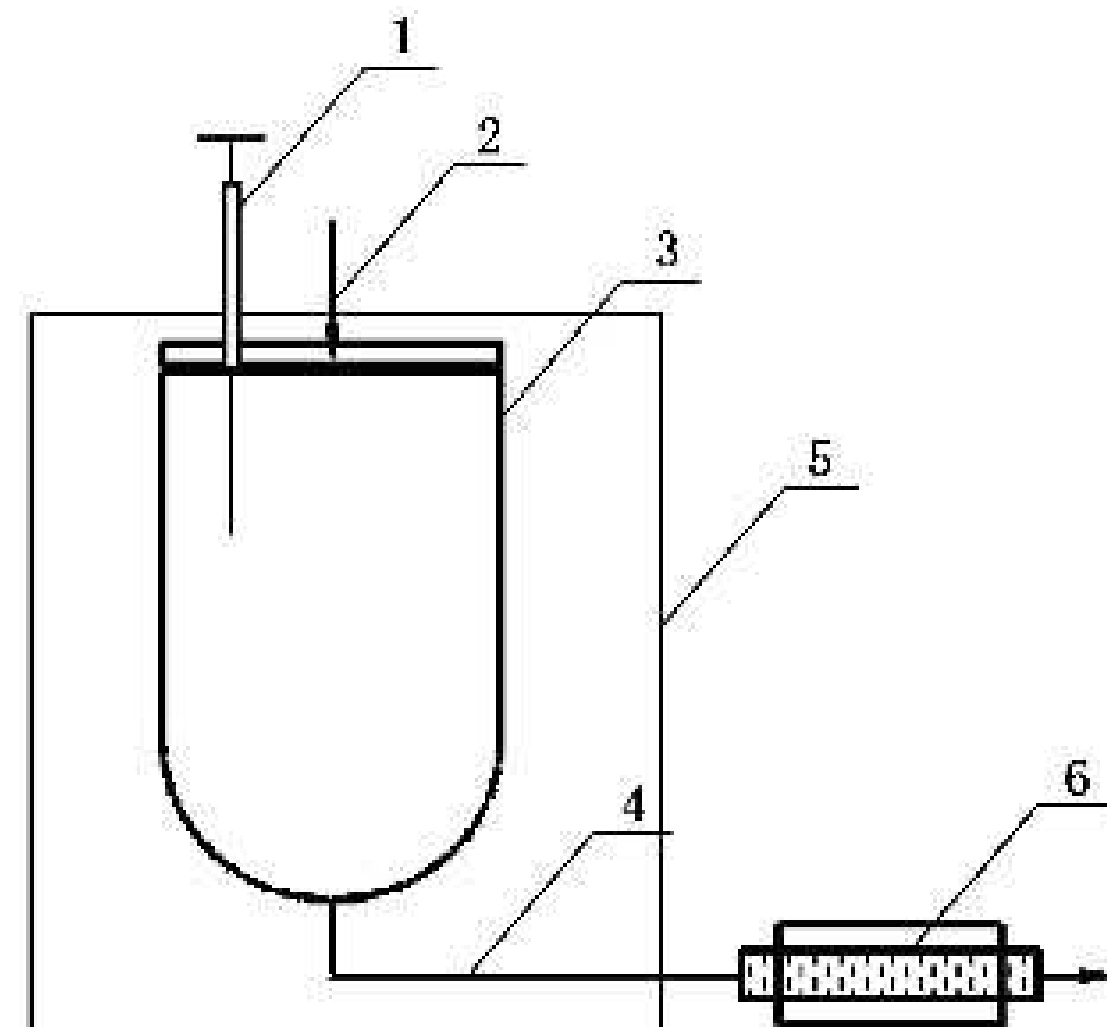
微舱技术参数要求如下：

- 温度： $23\text{ }^{\circ}\text{C} \sim 250\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，偏差 $\pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ ；
- 气体流量：设定值 $\pm 3\%$ ；
- 气密性：进气口和出气口两处的流量差不应超过 5% ；
- 回收率：单一 SVOC 不低于 80% 。

C.3 微舱回收率评价方法

C.3.1 注射标准溶液

准备精度为 $\pm 10\%$ 的待测 SVOC 标准溶液，将 $1\ \mu\text{L}$ 已知浓度的 SVOC 标准溶液注入微舱，如图 C.3 所示。



标引序号说明：

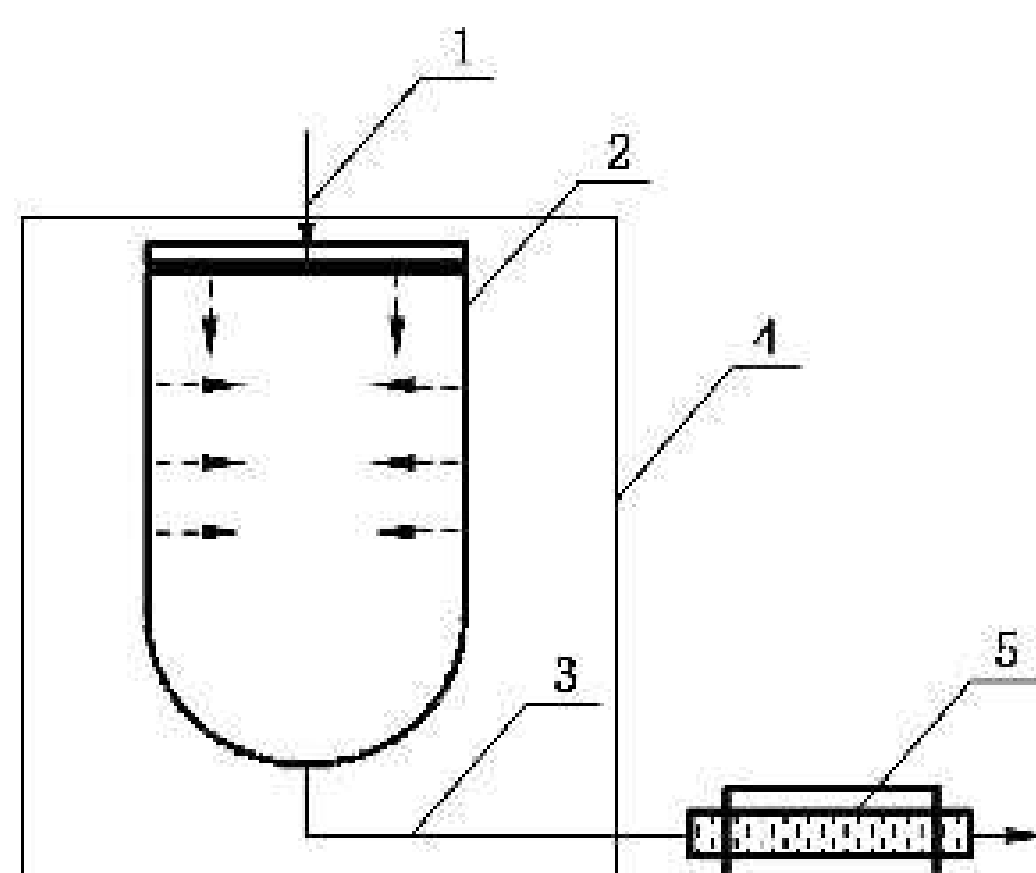
- 1——微量注射器；
- 2——进气口；
- 3——微舱；

- 4——传输管线；
- 5——加热恒温装置；
- 6——吸附管及冷却装置。

图 C.3 微舱的回收率评价

C.3.2 加热和采样

通入惰性气体,同时将微舱的温度以 10 °C/min~20 °C/min 的速度从室温升至 250 °C,并保持该温度 40 min,同步进行舱内气体样本的采集。采样完成后通过热脱附-气相色谱仪测试吸附管中的目标化合物(见图 C.4)。



标引序号说明:

- 1——进气口;
- 2——微舱;
- 3——传输管线;
- 4——加热恒温装置;
- 5——吸附管及冷却装置。

图 C.4 微舱的回收率评价

C.3.3 SVOC 测试和回收率计算

将与微舱中添加的体积相同的 SVOC 标准溶液直接注入吸附管中,通过热脱附-气相色谱仪测定吸附在填料上的成分。将相同量的标准溶液注入到微舱中所测得的结果与直接注入吸附管所得结果之比作为回收率,其计算公式如见式(C.1)。

$$R = \frac{m_{\text{舱}}}{m_{\text{管}}} \times 100 \quad \dots\dots\dots (C.1)$$

式中:

R ——回收率, %;

$m_{\text{舱}}$ ——相同量的标准溶液注入到微舱中所得质量计算结果,单位为微克(μg);

$m_{\text{管}}$ ——相同量的标准溶液注入到吸附管中所得质量计算结果,单位为微克(μg)。

参 考 文 献

- [1] JG/T 528—2017 建筑装饰装修材料挥发性有机物释放率测试方法 测试舱法
- [2] ISO 11890-2:2020 Paints and varnishes—Determination of volatile organic compounds(VOC) and/or semi volatile organic compounds (SVOC) content—Part 2:Gas-chromatographic method
- [3] ISO 16000-6:2021 Indoor air—Part 6: Determination of organic compounds (VVOC, VOC,SVOC) in indoor and test chamber air by active sampling on sorbent tubes,thermal desorption and gas chromatography using MS or MS FID
- [4] ISO 16000-9:2006 Indoor air—Part 9: Determination of the emission of volatile organic compounds from building products and furnishing—Emission test chamber method
- [5] ISO 16000-11:2006 Indoor air—Part 11: Determination of the emission of volatile organic compounds from building products and furnishing—Sampling, storage of samples and preparation of test specimens
- [6] ISO 16000-25:2011 Indoor air—Part 25: Determination of the emission of semi-volatile organic compounds by building products—Micro-chamber method
- [7] ISO 16000-33:2017 Indoor air—Part 33: Determination of phthalates with gas chromatography/mass spectrometry (GC/MS)
- [8] ISO 16017-1:2000 Indoor, ambient and workplace air—Sampling and analysis of volatile organic compounds by sorbent tube/thermal desorption/capillary gas chromatography—Part 1: Pumped sampling
- [9] EN 16516:2017 + A1:2020 Construction products; Assessment of release of dangerous substances—Determination of emissions into indoor air
-