

备案号：52309-2016

WW

中华人民共和国文物保护行业标准

WW/T 0067—2015

馆藏文物保存环境控制 甲醛吸附材料

The control of museum environment – Formaldehyde adsorbent materials

2015-11-26 发布

2016-1-1 实施

中华人民共和国国家文物局 发布

目 次

前言	III
引言	V
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
4.1 基本要求	2
4.2 性状	2
4.3 平均净化率	2
4.4 材料环境安全性	2
5 检验方法	2
5.1 性状	2
5.2 平均净化率	2
5.3 材料环境安全性	2
6 标志、说明、包装、运输、贮存	2
6.1 标志	2
6.2 说明	2
6.3 包装	2
6.4 运输和贮存	3
附录 A (规范性附录) 甲醛吸附材料平均净化率测定方法	4
附录 B (规范性附录) 材料环境安全性测定方法	6
参考文献	9

前　　言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由中华人民共和国国家文物局提出。

本标准由全国文物保护标准化技术委员会（SAC/TC 289）归口。

本标准负责起草单位：上海博物馆。

本标准参加起草单位：华东理工大学。

本标准主要起草人：罗曦芸、吴来明、张文清、杜一平、张维冰、周新光、张磊。

引　　言

本文件的发布机构提请注意，声明符合本文件时，可能涉及到附录 B《博物馆藏展材料评估筛选用测试容器》(ZL 200720076521.0) 和与《博物馆藏展材料评估筛选用金属薄膜试片及其制备方法》(ZL 200710045193.2) 相关的专利的使用。

本文件的发布机构对于该专利的真实性、有效性和范围无任何立场。

该 2 项专利持有人已向本文件的发布机构保证，他愿意同任何申请人在合理且无歧视的条款和条件下，就专利授权许可进行谈判。该专利持有人的声明已在本文件的发布机构备案。相关信息可以通过以下联系方式获得：

专利持有人姓名：上海博物馆、复旦大学

地址：上海市人民大道 201 号

请注意除上述专利外，本文件的某些内容仍可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

馆藏文物保存环境控制 甲醛吸附材料

1 范围

本标准规定了馆藏文物保存环境调控用甲醛吸附材料的术语和定义、技术要求、检验方法、检测规则、标志、说明、包装、运输、贮存。

本标准适用于博物馆文物库藏、展示、运输等文物保存环境甲醛污染净化调控的各类甲醛吸附材料生产、检验和使用。

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 191 包装储运图示标志

GB/T 469—2005 铅铤

GB/T 4122 包装术语

GB/T 6388 运输包装收发货标志

GB/T 17657—2013 人造板及饰面人造板理化性能试验方法

GB/T 23862 文物运输包装规范

3 术语和定义

GB/T 4122、GB/T 23862 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

馆藏文物保存环境 museum environment

收藏与展示各类可移动文物的相对独立空间的总体，包括文物库房、展厅、展柜、储藏柜、囊匣等空间以及其中的物理、化学、生物等影响因素。

注：馆藏文物保存环境可分为如下四类：

微环境：展柜、储藏柜、囊匣等储存文物的相对密闭空间。

小环境：展厅、库房、提看室等存放文物的室内空间。

大环境：博物馆建筑物所覆盖的室内空间。

室外环境：博物馆建筑外的暴露空间。

【WW/T 0066—2015，定义 3.1】

3.2

甲醛吸附材料 formaldehyde adsorbent

不需要借助任何人工能源和机械设备，能从空气中吸附甲醛气体的一类功能材料。

3.3

平均净化率 average efficiency for removal of formaldehyde

气候箱内放入甲醛吸附材料后，规定时间内甲醛浓度下降百分率的平均值，符号 η 。

3.4

使用包装 application package

直接放置于馆藏文物保存环境中使用的，用于盛装甲醛吸附材料且具有透气性和一定强度的包装

盒或包装袋等容器。

3.5

材料环境安全性 environmental safety for materials

在馆藏文物保存环境中使用的某种材料所散发的挥发物对其中文物的潜在危害效应。

4 技术要求

4.1 基本要求

4.1.1 用于馆藏文物保存环境调控的甲醛吸附材料应由专业质量监督检验机构检验确认合格。

4.1.2 甲醛吸附材料使用过程中不应产生液态凝结水。

4.1.3 甲醛吸附材料使用时应避免与文物直接接触。

4.1.4 使用包装表面不允许有异物析出。

4.1.5 甲醛吸附材料宜在具有良好密闭性的环境中使用。

4.2 性状

按照 5.1 方式检查，馆藏文物保存环境控制所用甲醛吸附材料应无异味、无可见杂质。

4.3 平均净化率

按照 5.2 的检测方法，馆藏文物保存环境控制所用甲醛吸附材料的平均净化率应不低于 60.0%

4.4 材料环境安全性

甲醛吸附材料和使用包装材料，按照 5.3 检验方法检测，应根据吸附材料使用周期的长短分别达到适合长期使用或适合短期使用的要求。

5 检验方法

5.1 性状

在自然光线下，打开使用包装内容物目测和气味检查。

5.2 平均净化率

按附录 A 规范方法检测。

5.3 材料环境安全性

按附录 B 规范方法检测。

6 标志、说明、包装、运输、贮存

6.1 标志

甲醛吸附材料产品包装上应标明：产品名称、型号规格、性能、数量、质量、制造日期（或批号）、有效期限、生产单位、地址等字样或图示。图示标志应符合 GB/T 6388 和 GB/T 191 中的有关规定。

6.2 说明

6.2.1 甲醛吸附材料产品出厂应附产品使用说明。

6.2.2 产品说明书应标明甲醛吸附材料的基本材料和使用方法，使用后推荐处理方法和注意事项。

6.3 包装

6.3.1 使用包装

6.3.1.1 使用包装环境安全性指标应满足 5.3 的要求。

6.3.1.2 使用包装应具有良好透气性。

6.3.1.3 使用包装应具有一定的强度，封口粘合应严密牢靠，在使用过程中不渗漏。

6.3.2 内包装

6.3.2.1 内包装应采用阻隔包装材料，防止空气对甲醛吸附材料的影响。

6.3.2.2 内包装封口粘合应严密牢靠，不漏气。

6.4 运输和贮存

6.4.1 甲醛吸附材料应保存在阴凉干燥且无化学污染物的清洁场所，避免潮湿。

6.4.2 甲醛吸附材料在运输和贮存过程中，应防止堆码不当，防止与酸、碱物质接触，防止外包装破损，避免阳光照射和雨雪浸淋，防火、防潮。

附录 A
(规范性附录)
甲醛吸附材料平均净化率测定方法

A.1 原理

在标准 1m^3 气候箱中，以甲醛水溶液为污染源，通过检测放置甲醛吸附材料前后气候箱内甲醛浓度变化，评价吸附材料在无动力方式下对甲醛气体的平均净化率。

A.2 试验方法

A.2.1 试验装置

装置 1m^3 气候箱同 GB 17657—2013 中 4.60.2。

A.2.2 试验条件

在试验全过程中，气候箱内保持下列条件：

温度： $(21 \pm 0.5)^\circ\text{C}$ ；

相对湿度： $(54 \pm 3)\%$ ；

空气置换率： $(1.0 \pm 0.05) \text{ h}^{-1}$ ；

吸附材料表面空气流速： $(0.1 \sim 0.3) \text{ m/s}$ ；

进入气候箱内空气的甲醛质量浓度低于 0.006 mg/m^3 。

A.2.3 试剂

A.2.3.1 试验所用试剂按 GB/T 17657—2013 中 4.60.3 的规定。

A.2.3.2 试验所用溶液配制按 GB/T 17657—2013 中 4.60.4 的规定。

A.2.4 仪器与配件

A.2.4.1 空气采样器：流量范围 $(0.1 \sim 1.5) \text{ L/min}$ ，流量稳定。

A.2.4.2 气泡吸收瓶：10mL 普通型，有刻度线。

A.2.4.3 抽样管：内径 5mm、外径 7mm 的乳胶管。

A.2.4.4 紫外可见分光光度计，带 5mm 比色皿。412nm 波长处测吸光度。

A.2.4.5 12 目（孔径 1.6mm）标准筛（直径 300mm）。

A.3 标准曲线的绘制

按 GB/T 17657—2013 中 4.60.6.6 进行。

A.4 试验程序

A.4.1 样品准备

每次实验，颗粒状甲醛吸附材料称量 2000g 平铺于 12 目标准筛中，片状甲醛吸附材料（厚度应小于 0.01m ）剪裁 $0.5\text{m} \times 0.5\text{m}$ 两件受试样品。

A.4.2 甲醛溶液准备

配置 500mL、0.04% (V/V) 甲醛水溶液于 500mL 标准大口烧杯中，将烧杯放入箱体中部、高度为 0.25m 的不锈钢支架上。

A.4.3 空气抽样系统

空气抽样系统包括：抽样管、两个 10mL 的气泡吸收瓶、空气采样器。

采气时将气候箱的空气出口与两个内盛 5mL 去离子水的气泡吸收瓶串联，以保证抽出的气体全部被吸收。

A. 4. 4 检测

A. 4. 4. 1 气候箱内甲醛气体平衡浓度的检测

测定方法：连接空气抽样系统与气候箱空气出口管，在气候箱中放入现配的 0.04% 的甲醛溶液，20 h 后以 0.5L/min 速度抽取箱内气体 10L 于两个串联的 10mL 气泡吸收瓶中，将 2 个吸收瓶的溶液充分混合，移取 2mL 采样液于 25mL 比色管中，同时以 2mL 蒸馏水作为对照样品。参照 GB/T 17657—2013 中 4.60.6.4 条件进行比色测量得到吸收溶液的吸光度值和空白蒸馏水的吸光度值，计算得到全部吸收液中的甲醛总量 (mg)。此后每间隔 2h 再次采样检测，直到前后两次检测得出吸收液中甲醛总量之差与其平均值之比小于 5% 时，即认为箱体内空气中甲醛浓度达到平衡。按 A. 5 中公式 (1) 计算箱体内甲醛气体平衡浓度 (mg/m^3)，用 C_0 表示。

A. 4. 4. 2 放入甲醛吸附材料后气候箱内甲醛气体浓度检测

将平铺有颗粒状甲醛吸附材料的标准筛放在甲醛溶液左侧 0.15 m 处不锈钢支架上，片状甲醛吸附材料对称垂直悬挂于气候箱两侧不锈钢支架上（相距 0.3 m），其表面与空气流动方向平行。每间隔 24h 采样 1 次，连续采样 5 天。采样及分析方法同 A. 4. 4. 1。按 A. 5 中公式 (A. 1) 计算放入甲醛吸附材料后不同时间箱体内甲醛气体浓度 (mg/m^3)。

A. 5 结果计算

A. 5. 1 气候箱内甲醛气体浓度计算

气候箱内甲醛气体浓度 C_i 按式 (A. 1) 计算：

$$C_i = (A_s - A_b) \times f \times v \times 1000 / V_0 \quad \dots \dots \dots \quad (\text{A. 1})$$

式中：

C_i ——第 i 个时间气候箱中甲醛浓度，单位为毫克每立方米 (mg/m^3)；

A_s ——吸收溶液的吸光度值；

A_b ——空白蒸馏水的吸光度值；

f ——标准曲线的斜率，单位为毫克每升 (mg/L)；

v ——蒸馏水的体积， $v = 0.005\text{L}$ ；

V_0 ——在试验温度 21℃ 下实际采样体积，单位为升 (L)， $V_0 = \text{实际采样体积} (V) \times 294 / (\text{摄氏室内温度} + 273)$ 。

A. 5. 2 甲醛吸附材料平均净化率计算

受试样品平均净化率按式 (A. 2) 计算：

$$\eta = \frac{\sum_{i=1}^5 (C_0 - C_i)}{5C_0} \times 100\% \quad \dots \dots \dots \quad (\text{A. 2})$$

式中：

η ——平均净化率，单位为百分比 (%)；

C_0 ——未放入甲醛吸附材料条件下，污染源系统平衡时气候箱中甲醛浓度，单位为毫克每立方米 (mg/m^3)；

C_i ——放入甲醛吸附材料条件下，污染源系统在第 i 个时间气候箱中甲醛浓度，单位为毫克每立方米 (mg/m^3)。

附录 B
(规范性附录)
材料环境安全性测定方法

B. 1 原理

将制备好的测试试片悬挂在放置有一定量试样的测试容器中，按方法要求加热到一定温度，在100% RH下，保持一定时间。待试验周期结束时，取出测试试片，晾干后根据腐蚀情况确定环境安全性等级。

B. 2 试验装置

B. 2. 1 恒温箱：温度调节在室温+10℃~100℃范围内；温度调节精度 $\leq \pm 1.0$ ℃，有足够的空间盛装一定数量的测试容器。

B. 2. 2 测试容器：按《博物馆藏展材料评估筛选用测试容器》(ZL 200720076521.0)给出的成套玻璃测试容器，如图B. 1所示。包括玻璃测试容器和1.5mL小试管、套有聚四氟乙烯管的不锈钢挂钩和夹具。

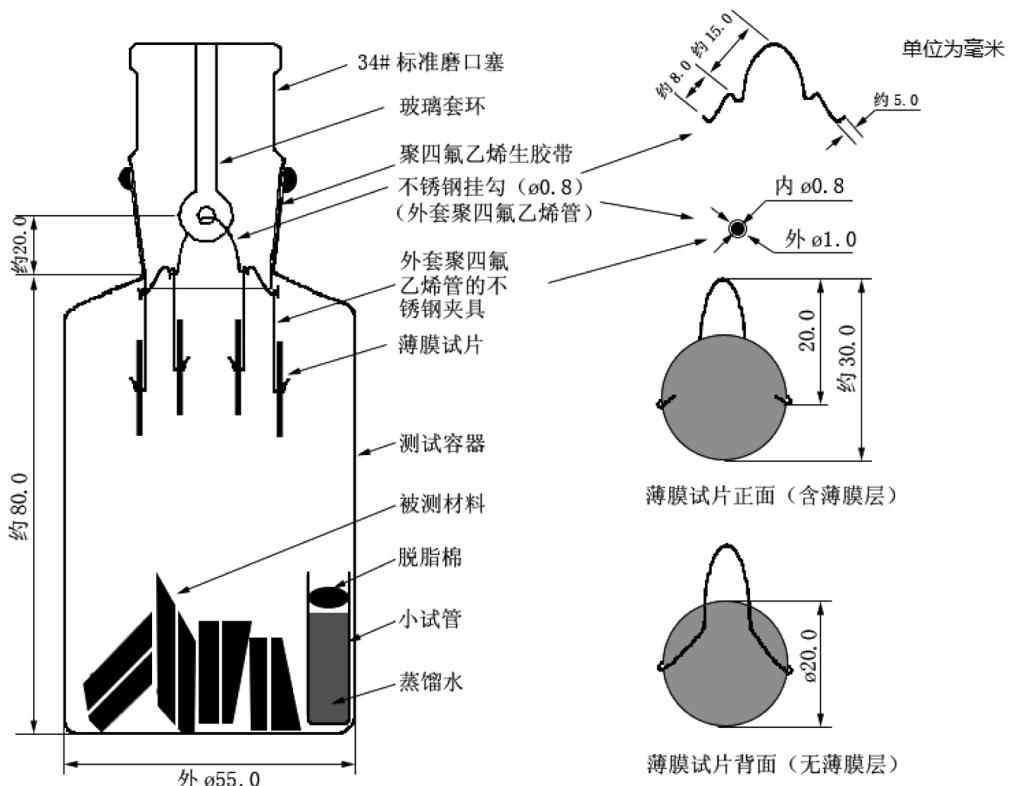


图 B. 1 材料环境安全性测试容器示意图

B. 2. 3 天平：感量为0.1 g。

B.3 材料和试剂

B.3.1 试片

B.3.1.1 金属薄膜试片：按《博物馆藏展材料评估筛选用金属薄膜试片及其制备方法》（ZL 200710045193.2）给出的方法制备的玻璃基银、铜薄膜试片，尺寸为Φ 20.0mm，总厚度约1.0mm。

B.3.1.2 金属铅试片：符合GB/T 469—2005规定的Pb99.940，纯度大于99.9% Pb，制成尺寸Φ 20.0 mm，厚度1.0mm的圆形铅片。

B.3.2 磨光材料

65μm（240粒度）的碳化硅或氧化铝（刚玉）砂纸，105μm（150目）的碳化硅或氧化铝砂粒、砂纸以及药用脱脂棉。

B.3.3 其他材料

B.3.3.1 异辛烷：分析纯。

B.3.3.2 三级水或去离子水：(20±2)℃时，pH值在5~6.5范围，最大电导率 2×10^{-6} S/cm。使用前需煮沸5min以去除二氧化碳，然后密闭冷却。

B.3.3.3 封口膜：玻璃容器封口膜。

B.4 金属铅试片的制备

B.4.1 表面准备

先用105μm（150目）碳化硅或氧化铝砂纸将铅片表面的瑕疵去掉。再用65μm（240粒度）的碳化硅或氧化铝砂纸处理，以除去在此之前用其他等级砂纸留下的打磨痕迹。用定量滤纸擦去铅片上的金属屑之后，把铅片浸没在异辛烷中储存备用。从异辛烷中取出铅片后，可直接进行磨光处理。

B.4.2 磨光处理

从异辛烷中取出铅片，用定量滤纸保护手指夹拿铅片。取一些105μm的碳化硅或氧化铝砂粒放在玻璃板上，用1滴异辛烷湿润，并用一块脱脂棉蘸取砂粒。用不锈钢镊子夹持铅片，先摩擦铅片各端边，然后将铅片夹在夹钳上，用沾在脱脂棉上的碳化硅或氧化铝磨光主要表面，动作行程应越出铅片表面。用一块干净的脱脂棉使劲摩擦铅片，除去所有的金属屑，直到用一块新的脱脂棉擦拭不再留下污斑为止。当铅片擦净后，马上放入测试容器中进行测试。

B.5 实验步骤

B.5.1 称量5.0g的被测材料放入测试容器中。大块的材料应切割成3~5块大小相同的块状。当材料由于材质过轻体积过大无法放入测试容器时，应尽可能多的取样测试并记录取样量，但与试片底部的距离应在10mm以上。

B.5.2 在1.5mL的小试管中装入去离子水后用少量脱脂棉封口，放入测试容器中。使测试过程在相对湿度100%的条件下进行。

B.5.3 采用银、铜薄膜试片和金属铅试片为一组试片进行测试。手戴手套，取新开包装的银、铜薄膜试片和新制备好的金属铅试片，夹在外套有聚四氟乙烯管的不锈钢夹具上，并挂在相应的挂勾上。

B.5.4 合上磨口塞，外用封口膜密封。

B.5.5 每批次试验应配备一个空白对照试验（不加待测试样，只放成组试片和水）。

B.5.6 将装有被测材料的测试容器和空白测试容器同时放入恒温箱，以60℃恒温连续试验14天。待试验周期结束，取出试片，晾干后评定腐蚀等级。

B. 6 结果判定

观察各种测试试片和对照试片的外观，按表 B. 1 分级判断被测材料的适用性，以腐蚀最严重的试片作为判断依据。

表 B. 1 藏展材料适用性等级表

试片	长期使用	短期使用	不可用
银薄膜试片	除可能稍失去光泽外，几乎和新开包装的银片相同。	淡褐色或银白色褪色；孔雀屏色；表面有黑色的斑点和斑块。	有一层均匀的黑色沉积膜；均匀的深度变黑。
铜薄膜试片	除可能稍失去光泽外，几乎和新开包装的铜片相同。	深橙色；紫红色或淡紫色；黄铜色或金黄色。	洋红色覆盖在黄铜色上的多彩色；有红和绿显示的多彩色；黑色或深灰色。
金属铅试片	除可能稍失去光泽外，几乎和新制备的铅片相同。	试片表面可见白色疏松斑点。	试片表面出现大量白色颗粒，有剥落现象；腐蚀成白色的粉末。

参 考 文 献

- [1] GB 18580—2001 室内装饰装修材料人造板及其制品中甲醛释放限量
 - [2] GB/T 2761—2006 室内空气净化产品净化效果测定方法
 - [3] LY/T 1612—2004 甲醛释放量检测用 1m³气候箱
 - [4] WW/T 0016—2008 馆藏文物保存环境质量检测技术规范
 - [5] WW/T 0066—2015 馆藏文物预防性保护方案编写规范
-

中华人民共和国文物保护行业标准
馆藏文物保存环境控制 甲醛吸附材料

The control of museum environment – Formaldehyde adsorbent materials

WW/T 0067—2015

*

中华人民共和国国家文物局主编

文物出版社出版发行

北京市东城区东直门内北小街2号楼

<http://www.wenwu.com>

E-mail: web@wenwu.com

北京鹏润伟业印刷有限公司印刷

新华书店 经销

*

开本：880 毫米×1230 毫米 1/16

印张：1

2016年3月第1版 2016年3月第1次印刷

统一书号：115010·1851 定价：16.00元

WW/T 0067 — 2015

统一书号：115010 · 1851
定价：16.00 元