

中华人民共和国建材行业标准

JC/T XXXXX—XXXX

室内装饰材料自然环境暴露试验方法

Nature weathering exposure tests for residence interior trims

点击此处添加与国际标准一致性程度的标识

(报批稿)

(本稿完成日期：2021.5.11)

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

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。

本文件由建材行业建筑构件及材料环境条件与环境试验标准化技术委员会归口。

本文件负责起草单位：中国建材检验认证集团股份有限公司。

本文件参加起草单位：金言实业集团有限公司、安徽省一鸣新材料科技有限公司、新疆吐鲁番自然环境试验研究中心、中国电器科学研究院股份有限公司、浙江亚厦装饰股份有限公司、江西蓝星星火有机硅有限公司、湖北通成高新材料有限公司、北京科技大学、中国海洋大学、山东飞度胶业科技股份有限公司、广州市白云化工实业有限公司、中国科学院金属研究所、河北岩之氧环保科技有限公司、山东宇龙高分子科技有限公司、中天东方氟硅材料有限公司、山东宝龙达实业集团有限公司、浙江新安化工集团股份有限公司、固诺（天津）实业有限公司、桑莱斯（上海）新材料有限公司、广州集泰化工股份有限公司、汉高中国投资有限公司、沈阳万科房地产开发有限公司。

本文件主要起草人：孙飞龙、刘婷婷、蒋荃、郭春云、段功胜、张进、李晓刚、揭敢新、高瑾、黄国林、陶友季、覃家祥、何丹丹、向华、孙海同、崔中雨、丁胜元、张冠琦、杨延格、韩惠来、由树明、王鑫、曾庆铭、吴军、邓伏起、张伦生、陈权、施伟、齐壮壮、韩博。

室内装饰材料自然环境暴露试验方法

1 范围

本文件规定了室内装饰材料的自然环境暴露试验方法，包括玻璃下间接暴露试验、遮蔽棚下试验、百叶箱或窗式试验棚试验、模拟建筑试验。

本文件适用于评价室内装饰材料在自然环境间接暴露条件下的性能变化。

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。

GB/T 3681 塑料 自然日光气候老化、玻璃过滤后日光气候老化和菲涅尔镜加速日光气候老化的暴露试验方法

3 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

4 暴露试验场

暴露试验场的环境条件应选择能代表气候类型的典型环境条件或与受试产品实际使用环境条件相一致并相对稳定的典型环境条件。我国主要的气候类型及分布见附录A。

暴露试验场应是四周开阔、地面平整、无积水、无杂草的泥土或沙土地面，或允许定期修剪、保持规整的草坪地面，草高不超过0.2 m。生长缓慢的灌木和植物的存在也影响试验场温度和湿度的分布，因此宜去除或控制其高度不超过0.3 m，也可把试样架放置在排水良好的地面或沙砾、混凝土铺砌地基上。如果在试样架附近用化学物质控制植物生长，应防止化学物质与任何试样发生接触，并采取安全防范措施。

暴露试验场附近不允许有能遮挡试样或影响主导风向的建筑物、树木等，周围障碍物至暴露场边缘的距离，至少是该障碍物高度的三倍以上。环境因素（大气污染物成分和气象因素）应相对稳定，避免局部大气污染。

5 装置

5.1 玻璃下间接暴露装置

5.1.1 玻璃下间接暴露装置，以下统称试验箱，具体类型见表1。

表1 玻璃下间接暴露装置类型

型号	名称	特点
I	非密封型试验箱	箱体底部为通风网格设计，防止试样滑落
II	密封型试验箱	箱体完全密封，没有隔热层，没有温度控制
III	控制温度型试验箱	箱体完全密封，箱体四周和底部具有隔热层，并具有温度控制装置
IV	控制温度湿度型试验箱	箱体完全密封，并具有温度、湿度控制装置

5.1.2 试验箱通用要求如下：

5.1.2.1 试验箱应安装在适当支架或者支座上，暴露面朝向正南方，在 $0^{\circ} \sim 90^{\circ}$ 可以任意调节暴露角度。参考箱体尺寸为 $667\text{ mm} \times 940\text{ mm} \times 1818\text{ mm}$ ，箱体材料宜为铝合金框架和铝合金面板。隔热层宜为聚氨酯发泡材料，并用铝箔包裹。如有特殊尺寸要求，可特殊定制试验箱。

5.1.2.2 用作试验箱盖的玻璃应平滑、透光且无缺陷。推荐使用 $2\text{ mm} \sim 3\text{ mm}$ 厚的薄玻璃，该玻璃在 $370\text{ nm} \sim 830\text{ nm}$ 波长范围内的可见光透光率大约90%，在 $300\text{ nm} \sim 310\text{ nm}$ 及更短波长的透光率小于1%。其他玻璃或透光材料可以按照相关方的约定使用。

5.1.2.3 试验箱内应配备与玻璃盖平行的试样架，试样可直接或用适当的夹具固定在试样架上。如无特殊规定，试样架和玻璃盖的最小距离应为 75 mm 。

5.1.2.4 温度控制系统由温度传感器、中央控制处理器、空气循环系统组成。试样最高温度控制点可设置，一般设置为 $50\text{ }^{\circ}\text{C}$ 、 $70\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，也可根据需要设置其他温度点。温度限值由参考黑板背面测得。黑板为 $0.61\text{ mm} \times 100\text{ mm} \times 125\text{ mm}$ 钢板，钢板涂有黑色底漆和黑色面漆，安装在 13 mm 厚黑色胶合板上。监控过程应保证热电偶紧邻钢板背面。空气循环系统采用串联切向进气离心风扇作为环流空气源。均匀空气流通过箱体后面平行风口吹到箱盖，流过黑板表面和试样主要暴露表面。当温度到达温度设置点，启动风扇，温度低于设置点 $3\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时关闭风扇。系统具备温度过保护装置，温度控制失败，超过设置温度 $6\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时，自动落下遮阳卷帘。试验期间每天检查设备，观察任何温度限值系统异常情况，应保存好异常记录。

5.1.2.5 试验箱湿度控制，主要适用沙漠气候类型，具有加湿装置，保证一天内最热时相对湿度为 $(35 \pm 5)\%$ ，最冷条件下相对湿度为 $(85 \pm 5)\%$ 。

5.2 其他暴露装置

5.2.1 遮蔽棚

遮蔽棚暴露试验是将试样置于遮蔽构造物下，在避免日光、雨雪直接作用的状态下暴露。遮蔽棚应由抗腐蚀、耐候性好的材料制成，如铝合金等。遮蔽棚的构造和尺寸应根据试样的形状和尺寸，且便于试样安装和操作来确定或按客户要求。

5.2.2 百叶箱（窗式试验棚）

百叶箱或窗式试验棚形式既能防止大气尘埃、阳光辐射及风、雨的影响，又能使空气自由流通。百叶箱包括箱体、纱窗、试样架等部分，选用木结构或砖木结构制作。箱顶应防雨、雪渗透，并适当地倾斜，设有檐和排水沟槽。内部尺寸应根据搁置试样的数量选择，一般不小于 $1000\text{ mm} \times 1200\text{ mm} \times 1400\text{ mm}$ ，箱底部距离地面不低于 500 mm 。百叶窗门的大小应保证箱内试验区空气自由循环，不允许产生微气候区。百叶箱的内外壁及百叶窗门均应漆成白色。百叶箱应放在试验场的开阔地区，百叶箱之间的距离是箱高度的两倍。

5.2.3 模拟建筑

模拟建筑应能遮蔽雨雪，可由砖混结构、钢结构或其它轻质板材建造，建筑面积不宜低于12 m²。建筑应为南北朝向，南侧墙开窗，窗墙面积比不宜低于0.4。窗玻璃推荐使用2 mm~3 mm厚的透明玻璃，其太阳光透射比一般不低于0.87，可见光透射比一般不低于0.83。室内试样架与窗玻璃平行安装，如无特殊规定，试样架和窗玻璃的最小距离应为1 m。

5.3 环境监测设备

暴露场内应设置气象要素观测和大气介质分析设备，以长期连续观测记录主要的气象要素和定期测定环境周围的大气成分。环境因素测量仪器要求符合GB/T 3681的有关规定或相关国际标准的有关规定。暴露场内除通用气象设备外，还应具有不同暴露角度玻璃下间接太阳辐射能量接受装置等设备。适用于玻璃下间接暴露试验设备如下：

a) 总辐射计。安装在与试验箱体相同玻璃下（相同暴露角度），能够测量波长范围 295 nm~2800 nm，记录并提供小时辐射量和时域以上积分累计辐射能量；

b) 紫外辐射强度计。安装在与试验箱体相同玻璃下（相同暴露角度），能够测量波长范围 295 nm~385 nm，记录并提供小时辐射量和时域以上积分累计辐射能量；

c) 试验箱内空气温度测量设备；

d) 试验箱内空气湿度测量设备；

e) 黑板温度和玻璃下温度校正太阳总辐射量值的测量设备。

6 试样

6.1 试样数量

试样可以是实际产品或部件，也可以是从实际产品或部件上截取的典型试板。试样的总量由测试初始值和每个暴露周期后的性能值所必需的数量决定。

6.2 试样标记

每件试样上应标有唯一的在整个暴露期间清晰耐久且不影响试验结果评定的标记，标记可以采取数字编码、缺口、孔洞等方式进行，也可使用其他标记方法。

6.3 比对试样贮存

比对试样贮存环境应通风、干燥、不受光照，还应避免机械损伤和与其他试样接触，应可控温度，且相对湿度不大于65%，必要时也可贮存在含有干燥剂的干燥器或密封塑料袋中。

7 试验程序

7.1 试验周期设定

试验周期可依据暴露持续时间（月、年）、试样表面实际接受的太阳辐射量（MJ/m²）或试样的老化程度设定。除考虑试样类型、用途及试验目的外，还要考虑能够正确地掌握试样性能劣化的历程。

7.2 试样安装

用惰性材料夹具将试样安装在试样架上或适合的支架上。确保附属装置间以及夹条间存在足够的空间，以便为完成必要的性能测试留出足够尺寸的未遮盖区域。确保将机械性能测试所需的试样按照诸如缺口、带状物等形状进行适当固定，并确保固定方式不会对试样施加额外的应力。

当进行玻璃下间接暴露时，为了减小试验箱顶部和边缘的遮蔽，试样应放置在距离边缘至少两倍于试样与玻璃的距离。

试样如有测量温度要求，则应在试样上安装热电偶。试样是软表面、叠层复合材料时，可将热电偶安装在表皮下和填料界面处；试样是硬表面时，可用小滴灰色不透明粘接剂如环氧树脂将电偶固定在试样表面，确保热电偶与试样表面接触，并被粘接剂覆盖。

7.3 试样暴露

暴露试验时，标记面均作为背面，而未标记面作为暴露面，除非另有规定，在暴露过程中不清洁试样。如果需要清洁，应使用蒸馏水或去离子水，并注意不要因摩擦而破坏试样表面。

当进行玻璃下间接暴露时，每个月清洗一次或根据需要清洗玻璃内外表面，清洗时避免清洁剂污染试样表面。暴风雨后立即清洗玻璃盖沉积的灰尘、砂和碎屑。

定期检查和维修试验场地，加固松动的试样、记录试样的状态、并修复破损或老化的装置，在暴风雨、台风、沙尘暴等极端天气后需增加检查和维修一次。

7.4 试样检查

投试第一年内，每月检查一次外观；超过一年后，每三个月检查一次外观。也可使用试样表面接受的太阳累积辐照量划分试验周期。当天气骤变时，应增加一次检查，如有异常现象应做记录或拍照。

试样投放前和定期检查时均需进行目视检查。试样目视检查内容主要包括：试样的辐照表面是否出现脱皮、斑点、剥落、裂痕等现象，装饰层与基材之间是否出现分离或分层，标记是否完好，必要时拍照记录，并保存记录结果。

取出试样作定期外观检查时，应注意不要触摸或破坏试样表面，避免影响以后的试验结果，同时注意切口处是否完好，可拍照存档。检查后，试样应按原状放回各自试样架，保持试验表面取向与检查前一致。

7.5 性能变化的测定

试验有关方应商定在暴露前、暴露过程中和暴露后试验项目以及采用标准，试验结果的评价标准，通常参考被试材料或产品标准。

暴露后的试样按照要求进行状态调节后尽快进行测试，并记录暴露结束点和测试起始点的时间间隔。测试前，可用软毛刷轻轻刷掉试样表面的灰尘及脏物，不得用刀刮、砂纸打磨或有机溶剂清洗，必要时可用蒸馏水或去离子水冲洗样板。

7.6 试验环境因素数据记录

记录暴露场地所属的气候带和气候类型，期间环境气象数据和箱体内环境数据。

8 试验报告

试验报告应包括下列内容：

a) 试样的描述如下：

- 1) 生产厂家;
 - 2) 样品名称;
 - 3) 出厂状态;
 - 4) 试样规格和试样数量;
 - 5) 表面处理情况。
- b) 试验的描述如下:
- 1) 暴露方位 (例如倾斜和方向)
 - 2) 暴露场所的位置和细节 (例如经度、纬度、海拔高度、经年气候特点等);
 - 3) 设备型号和玻璃型号;
 - 4) 确定暴露周期的方法;
 - 5) 试验期间环境气象数据和箱体内环境数据: 总辐射量、紫外辐射量、温度等数据;
 - 6) 清洗的细节 (如果有);
 - 7) 参照标准。
- c) 性能评定结果;
- d) 试验开始、结束和评价日期。

附录 A

(资料性)

我国典型气候环境分类及推荐试验场地

我国主要的气候类型及分布见表A.1, 对于在以下气候区应用的材料, 推荐在表A.1所列对应试验场进行自然环境暴露试验。

表 A.1 我国气候环境分类及推荐试验场

气候类型	特征	地区	推荐试验场
热带气候	气候炎热、湿度大 年太阳辐射总量 5400 MJ/m ² ~5800 MJ/m ² 年积温大于等于 8000℃ 年降水量大于 1500 mm	雷州半岛以南 海南岛 台湾南部地区	琼海、定安、 万宁
亚热带气候	湿热程度亚于热带, 阴雨天多 年太阳辐射总量 3300 MJ/m ² ~5000 MJ/m ² 年积温 8000℃~4500℃ 年降水量 1000 mm~1500 mm	长江流域以南 四川盆地 台湾北部等地	广州、武汉
温带气候	气候温和, 没有湿热月 年太阳辐射总量 4600 MJ/m ² ~5800 MJ/m ² 年积温 4500℃~1600℃ 年降水量 600 mm~700 mm	秦岭淮河以北 黄河流域 东北南部地区	北京、沈阳
寒温带气候	气候寒冷, 冬季长 年太阳辐射总量 5400 MJ/m ² ~5800 MJ/m ² 年积温小于 1600℃ 年降水量 400 mm~600 mm	东北北部 内蒙古北部 新疆北部部分地区	漠河
高原气候	气候变化大, 气压低, 紫外辐射强烈 年太阳辐射总量 6700 MJ/m ² ~9200 MJ/m ² 年积温小于 2000℃ 年降水量小于 400 mm	青海、西藏等地	拉萨
沙漠气候	气候极端干燥, 风沙大, 夏热冬冷, 温差大 年太阳辐射总量 6300 MJ/m ² ~6700 MJ/m ² 年积温小于 4000℃ 年降水量小于 100 mm	新疆南部塔里木盆地 内蒙古西部等沙漠地区	敦煌、吐鲁番