



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 12967.4—2022

代替 GB/T 12967.4—2014

## 铝及铝合金阳极氧化膜及有机聚合物膜 检测方法 第4部分：耐光热性能的测定

Test methods for anodic oxidation coatings and organic polymer  
coatings on aluminium and aluminium alloys—Part 4: Determination of  
ultraviolet light and heat resistance

2022-03-09 发布

2022-10-01 实施

国家市场监督管理总局  
国家标准化管理委员会 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。

本文件是 GB/T 12967《铝及铝合金阳极氧化膜及有机聚合物膜检测方法》的第 4 部分。GB/T 12967 已经发布了以下部分：

- 第 1 部分：耐磨性的测定；
- 第 3 部分：盐雾试验；
- 第 4 部分：耐光热性能的测定；
- 第 5 部分：抗破裂性的测定；
- 第 6 部分：色差和外观质量。

本文件代替 GB/T 12967.4—2014《铝及铝合金阳极氧化膜检测方法 第 4 部分：着色阳极氧化膜耐紫外光性能的测定》，与 GB/T 12967.4—2014 相比，除结构调整和编辑性修改外，主要技术变化如下：

- 更改了“范围”的适用对象，增加了铝及铝合金阳极氧化复合膜和有机聚合物膜（见第 1 章，2014 年版的第 1 章）；
- 增加了“规范性引用文件”（见第 2 章）；
- 增加了“术语和定义”（见第 3 章）；
- 在“方法概述”中增加了耐候试验和耐热试验的原理（见第 4 章，2014 年版的第 2 章）；
- 在“仪器设备”中增加了荧光紫外和氙灯光源的内容（见第 5 章、附录 A，2014 年版的第 3 章）；
- 增加了“试样”（见第 6 章）；
- 在“测试步骤”中，更改了试样放置规定（见 7.1，2014 年版的 4.1），增加了自然暴露试验、荧光紫外耐候性试验、氙灯加速耐候性试验和耐热性试验参数（见 7.5）；
- 更改了“结果表示”（见第 8 章、附录 B，2014 年版的第 5 章）；
- 更改了“试验报告”（见第 9 章，2014 年版的第 6 章）。

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。

本文件由中国有色金属工业协会提出。

本文件由全国有色金属标准化技术委员会(SAC/TC 243)归口。

本文件起草单位：国合通用测试评价认证股份公司、广东兴发铝业有限公司、福建省闽发铝业股份有限公司、四川三星新材料科技股份有限公司、山东华建铝业集团有限公司、广东省科学院工业分析检测中心、佛山市涂亿装饰材料科技有限公司、广东坚美铝型材厂(集团)有限公司、广东华江粉末科技有限公司、广东西敦千江粉漆科学研究所有限公司、国标(北京)检验认证有限公司、美国科潘诺实验设备公司上海代表处。

本文件主要起草人：郝雪龙、樊志罡、梁金鹏、朱耀辉、牟泳涛、张洪亮、马文花、吴延军、徐世光、葛青、李啟聰、刘辰泽、张恒、禄璐。

本文件于 1991 年首次发布，2014 年第一次修订，本次为第二次修订。

## 引 言

铝及铝合金阳极氧化膜及有机聚合物膜主要用于铝及铝合金表面的保护、装饰,在交通、建筑、家具、家电、装饰、食品包装、机械零部件及功能材料等多领域广泛使用。GB/T 12967.4《铝及铝合金阳极氧化膜及有机聚合物膜检测方法 第4部分:耐光热性能的测定》规定了铝及铝合金表面阳极氧化膜及有机聚合物膜的耐候和耐热试验方法,可作为评价铝及铝合金阳极氧化膜及有机聚合物膜的变色、失光、粉化、腐蚀、开裂等老化损伤的试验方法,也可用于具有相似膜层试样的工艺质量比较。

GB/T 12967《铝及铝合金阳极氧化膜及有机聚合物膜检测方法》与GB/T 8014.1《铝及铝合金阳极氧化膜厚度的测量方法 第1部分:测量原则》、GB/T 8014.2《铝及铝合金阳极氧化膜厚度的测量方法 第2部分:质量损失法》、GB/T 8014.3《铝及铝合金阳极氧化膜厚度的测量方法 第3部分:分光束显微镜法》、GB/T 8752《铝及铝合金阳极氧化膜薄阳极氧化膜连续性检验方法 硫酸铜法》、GB/T 8753.1《铝及铝合金阳极氧化膜封孔质量的评定方法 第1部分:酸浸蚀失重法》、GB/T 8753.3《铝及铝合金阳极氧化膜封孔质量的评定方法 第3部分:导纳法》、GB/T 8753.4《铝及铝合金阳极氧化膜封孔质量的评定方法 第4部分:酸处理后的染色斑点法》、GB/T 8754《铝及铝合金阳极氧化膜及有机聚合物膜绝缘性的测定》、GB/T 20503《铝及铝合金阳极氧化膜阳极氧化膜镜面反射率和镜面光泽度的测定》、GB/T 20504《铝及铝合金阳极氧化膜阳极氧化膜影像清晰度的测定 条标法》、GB/T 20505《铝及铝合金阳极氧化膜阳极氧化膜表面反射特性的测定 积分球法》共同构成铝及铝合金阳极氧化膜及有机聚合物膜检测方法标准体系。

GB/T 12967 由五个部分构成。

- 第1部分:耐磨性的测定。目的在于确立阳极氧化膜及有机聚合物膜层的耐磨性能评价方法;
- 第3部分:盐雾试验。目的在于确立阳极氧化膜及有机聚合物膜层的耐盐雾性能评价方法;
- 第4部分:耐光热性能的测定。目的在于确立阳极氧化膜及有机聚合物膜层的耐候性能和耐热性能评价方法;
- 第5部分:抗破裂性的测定。目的在于确立阳极氧化膜及有机聚合物膜层的抗破裂性的评价方法;
- 第6部分:色差和外观质量。目的在于确立阳极氧化膜及有机聚合物膜层的色差和外观质量评价方法。

1991年,我国等同采用ISO 6581:1980《铝及铝合金阳极氧化着色阳极氧化膜耐紫外光性能的测定》,首次制定了GB/T 12967.4—1991《铝及铝合金阳极氧化着色阳极氧化膜耐紫外光性能的测定》。2014年,我国修改采用ISO 6581:2010《铝及铝合金阳极氧化着色阳极氧化膜耐紫外光性能的测定》,发布了GB/T 12967.4—2014《铝及铝合金阳极氧化膜检测方法 第4部分:着色阳极氧化膜耐紫外光性能的测定》。GB/T 12967.4—2014代替了GB/T 12967.4—1991,增加了应用范围、控制样品及试验报告的要求。近年来,以各种表面膜层制备技术、纹理加工方式制成的阳极氧化膜或有机聚合物纹理膜在铝合金制品上的应用越来越广泛,且发展前景广阔,现有标准不能满足不同类型膜层耐候、耐热性能的评价,因此有必要在GB/T 12967.4中规定适用于不同类型膜层的耐光热性能测试与评价方法,以适应不同膜层的性能测试与评价需求。

本文件重点补充了阳极氧化复合膜、有机聚合物膜的自然暴露试验、荧光紫外耐候性试验、氙灯加速耐候性试验和阳极氧化膜及有机聚合物膜的耐热性测试与评价方法。

# 铝及铝合金阳极氧化膜及有机聚合物膜 检测方法 第4部分：耐光热性能的测定

## 1 范围

本文件给出了铝及铝合金阳极氧化膜及有机聚合物膜耐光热性能测定的方法概述,并规定了仪器设备、试样、测试步骤、结果表示和试验报告等内容。

本文件适用于铝及铝合金阳极氧化膜、阳极氧化复合膜、有机聚合物膜耐候性和耐热性能的测定。

## 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 250 纺织品 色牢度试验 评定变色用灰色样卡
- GB/T 1766 色漆和清漆 涂层老化的评级方法
- GB/T 4957 非磁性基体金属上非导电覆盖层 覆盖层厚度测量 涡流法
- GB/T 6461 金属基体上金属和其他无机覆盖层 经腐蚀试验后的试样和试件的评级
- GB/T 8005.3 铝及铝合金术语 第3部分:表面处理
- GB/T 9276 涂层自然气候曝露试验方法
- GB/T 9754 色漆和清漆 不含金属颜料的色漆漆膜的20°、60°和85°镜面光泽的测定
- GB/T 9761 色漆和清漆 色漆的日视比色
- GB/T 11186.3 涂膜颜色的测量方法 第三部分:色差计算
- GB/T 12967.6 铝及铝合金阳极氧化膜及有机聚合物膜检测方法 第6部分:色差和外观质量
- GB/T 16422.1 塑料 实验室光源暴露试验方法 第1部分:总则
- GB/T 16422.2 塑料 实验室光源暴露试验方法 第2部分:氙弧灯
- GB/T 16422.3 塑料 实验室光源暴露试验方法 第3部分:荧光紫外灯

## 3 术语和定义

GB/T 8005.3界定的术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**控制试样** control sample

供需双方商定的,用于限定或控制产品性能的试样。

## 4 方法概述

产品受到太阳辐射、热辐射和水侵蚀等影响时,会出现变色、失光、粉化、腐蚀、开裂等老化现象。为测定光、热和水等对产品膜层性能的影响,按下列方法进行自然暴露试验,或在受控的实验室环境条件下进行加速耐候性试验和耐热性试验。根据试验后的试样老化情况,评价产品在不同环境下的耐光热

性能。

- 自然暴露试验:试样暴露在自然日光下或窗玻璃透射日光下、或非涅耳镜聚能器增强日光下,经过规定的暴露时间间隔后,检测试样的外观或其他相关性能的变化。
- 加速耐候性试验:试样暴露在模拟户外气候的实验室条件下(与户外环境条件相比,该暴露条件可能是循环的和加强的),经过规定的暴露时间间隔后,检测试样的外观、腐蚀性能或其他相关性能的变化。
  - 汞灯紫外耐候性试验:试样暴露在实验室汞灯紫外光源条件下,经过规定的暴露时间间隔后,检测试样的外观或其他相关性能的变化。此方法适用于不具有热敏感性的着色阳极氧化膜。
  - 荧光紫外耐候性试验:试样暴露在实验室荧光紫外光源条件下,经过规定的暴露时间间隔后,检测试样的外观或其他相关性能的变化。
  - 氙灯加速耐候性试验:试样暴露在实验室氙灯光源条件下,经过规定的暴露时间间隔后,检测试样的外观、腐蚀性能或其他相关性能的变化。
- 耐热性试验:试样暴露在实验室热源条件下,经过规定的时间间隔后,检测试样的外观、或其他相关性能的变化。
  - 抗热裂性试验:试样暴露在实验室热源条件下,经过规定的时间间隔后,检测试样的外观或其他相关性能的变化。
  - 耐热老化性试验:试样暴露在实验室热源条件下,经过规定的时间间隔后,检测试样的外观或其他相关性能的变化。

## 5 仪器设备

自然暴露试验、加速耐候性试验及耐热性试验装置应符合附录 A 的要求。

## 6 试样

6.1 试样的尺寸应符合表 1 的规定,或由供需双方商定。

表 1 试样的尺寸要求

项 目		试样的尺寸要求
自然暴露试验		任一边长应不小于 100 mm,有效面尺寸( $L \times W$ )宜为 250 mm $\times$ 150 mm,面积应不小于 0.03 m <sup>2</sup>
加速耐候性试验	汞灯紫外耐候性试验	有效面尺寸( $L \times W$ )宜不小于 150 mm $\times$ 70 mm
	荧光紫外耐候性试验	有效面尺寸( $L \times W$ )宜为 75 mm $\times$ 50 mm 或 100 mm $\times$ 75 mm 或 150 mm $\times$ 75 mm 或 150 mm $\times$ 100 mm
	氙灯耐候性试验	应采用符合试验箱试样架尺寸的平板试样,或按供需双方商定的尺寸
耐热性试验	抗热裂性试验	有效面尺寸( $L \times W$ )宜不小于 150 mm $\times$ 70 mm
	耐热老化性试验	
注: $L$ ——长度; $W$ ——宽度。		

6.2 按表 2 规定进行试样的状态调节。

表 2 试样的状态调节要求

膜层类型		状态调节要求		
		温度 ℃	相对湿度 %	时间 h
阳极氧化膜		23±2	—	≥120
阳极氧化复合膜			—	≥24
有机聚合物膜	自干型		50±5	≥168
	其他		—	≥24

6.3 试样应清洁,无污垢、污渍和其他异物。如有污渍,应采用水或适当的有机溶剂(如乙醇)润湿后,使用干净的软布或类似材料去除。不应使用会腐蚀试验区域或在试验区域产生保护膜的有机溶剂。

6.4 试样数量应满足暴露周期及暴露后性能测试的需要。每种试样应至少多制备一块作为保留试样,用于评估对比,存放在避光、干燥的环境中。

6.5 所有试样应做永久性标记,标记应避开试验区域。

6.6 无法截取符合表 1 要求的试样时,可使用标准试板代替。

## 7 测试步骤

7.1 将试样放置在试样架上,使其测试表面对着光源/热源,同时要保证试样之间温度差异最小;当加速耐候性试样未完全填满时,为保证试验的一致性,在试样架的空位处应采用惰性、不易变形且不反光的材料制成的平板进行填充。采用平板紫外试验箱时,试样不宜放置于设备最左端和最右端的试样架上。

7.2 为便于颜色变化的检查,可采用不透紫外光的材料(如铝箔等)对试样的部分表面进行遮盖。

7.3 必要时,选用供需双方商定的已知性能的试样作为控制试样。

7.4 对试验结果有相互影响的不同试样,不应同时放在同一试验箱中进行试验。

7.5 按 GB/T 9276 的规定设定自然暴露试验参数,按表 3 设定汞灯紫外耐候性、荧光紫外耐候性试验参数,按表 4 设定氙灯加速耐候性试验参数,按表 5 设定耐热性试验参数。

表 3 汞灯紫外耐候性试验和荧光紫外耐候性试验参数

试验项目	循环序号	灯管	辐照度 W/(m <sup>2</sup> ·nm)	波长 nm	暴露循环	典型应用
汞灯紫外耐候性试验 <sup>a</sup>	I	中压汞灯	16.0±0.2	365	连续试验,试验箱内温度不高于 100℃	适用于阳极氧化膜产品
荧光紫外耐候性试验(UVA)	II	UVA-340	0.89±0.02	340	在黑板温度 50℃±3℃下冷凝 4 h; 在黑板温度 70℃±3℃下紫外光照 8 h	适用于汽车外饰或其他户外用途膜层产品
	III	UVA-340	0.83±0.02	340	在黑板温度 60℃±3℃下紫外光照 4 h;在黑板温度 50℃±3℃下冷凝 4 h	适用于普通用途膜层产品
	IV	UVA-340	0.83±0.02	340	在黑板温度 50℃±3℃下紫外光照 5 h;喷淋 1 h(不控制温度)	适用于普通用途膜层产品

表3 汞灯紫外耐候性试验和荧光紫外耐候性试验参数(续)

试验项目	循环序号	灯管	辐照度 W/(m <sup>2</sup> ·nm)	波长 nm	暴露循环	典型应用
荧光紫外 耐候性试 验(UVB)	V	UVB-313	0.71±0.02	310	在黑板温度 50℃±3℃下冷凝 4 h; 在黑板温度 70℃±3℃下紫外光照 8 h	适用于汽车外 饰或其他户外 用途膜层产品
	VI	UVB-313	0.71±0.02	310	在黑板温度 60℃±3℃下紫外光照 4 h; 在黑板温度 50℃±3℃下冷凝 4 h	适用于普通用 途膜层产品
	VII	UVB-313	0.71±0.02	310	在黑板温度 50℃±3℃下紫外光照 5 h; 喷淋 1 h(不控制温度)	
	VIII	UVB-313	0.75±0.02	310	在黑板温度 50℃±2℃下紫外光照 4 h; 在黑板温度 40℃±2℃下冷凝 4 h	
* 与其他耐候性试验相比,该试验较严格,大多数着色阳极氧化膜在暴露时间小于 100 h 时会有明显的颜色变化,宜采用具有已知抗紫外线性能的彩色阳极氧化膜的标准试板,并选用适当的方式部分遮盖。						

表4 氙灯加速耐候性试验参数

循环序号	循环步骤	时间 min	操作	滤光器	辐照度 W/(m <sup>2</sup> ·nm)	波长 nm	黑板温度 ℃	箱内温度 ℃	相对湿度 %	典型应用
IX	—	102	光照	日光 过滤器	0.51±0.02	340	63±2	38±3	40~60	建筑铝型 材等普通 户外用途 膜层产品
	—	18	光照和喷淋				—	—	—	
X	1	240	黑暗和喷淋	—	—	—	—	40±2	95±10	适用于汽 车外饰及 其他户外 用途的膜 层产品
	2	30	光照	—	0.40±0.02	340	50±2.5	42±2	50±10	
	3	270	光照	—	0.80±0.02	340	70±2.5	50±2	50±10	
	4	30	光照	—	0.40±0.02	340	50±2.5	42±2	50±10	
	5	150	黑暗和喷淋	—	—	—	—	40±2	95±10	
	6	30	黑暗和喷淋	—	—	—	—	40±2	95±10	
	7	20	光照	—	0.40±0.02	340	50±2.5	42±2	50±10	
	8	120	光照	—	0.80±0.02	340	70±2.5	50±2	50±10	
	9	10	黑暗	—	—	—	—	40±2	50±10	
	10	再重复第 6 步到第 9 步 3 次								
XI	1	228	光照	窗玻璃 滤光器	1.20±0.02	420	89±3	62±2	50±5	适用于汽 车内饰用 途的膜层 产品
	2	60	黑暗		—	—	38±3	38±3	95±5	
XII	—	—	持续光照	窗玻璃 滤光器	1.10±0.02	420	63±2	38±3	50±10	适用于普 通户内用 途膜层产 品

表 5 耐热性试验参数

试验项目	初始温度 ℃	保温时间 min	要求	典型应用
抗热裂性 试验	46±2	30	若表面无裂纹,依次提高温度 6℃并保温 30 min 后目视观察,重复试验,直至提高到 82℃,或按供需双方商定的温度	适用于太阳能边框、建筑及装饰材料表面阳极氧化膜产品
耐热老化 性试验	120±3	30	与保留试样比较,用符合 GB/T 250 规定的评定变色用灰色样卡比较样品的变色情况,若变色程度未达 4 级,则依次提高温度 20℃并保温 30 min,直至 200℃	适用于电器设备表面阳极氧化膜产品

7.6 试验过程中,为了减少光照和温度的不均匀性对试验结果的影响,应定期轮换试样位置,需方如有特殊要求,由供需双方商定。对于含有冷凝步骤的试验,宜每周检查试样表面是否有凝露,以保证冷凝效果。

注:对试验设备的额外操作,如试验过程中打开试验箱检查试样等,可能会导致试验结果出现偏差。

7.7 达到规定试验时间或试样变化达到供需双方约定的变化程度(如光泽保持率低于 50%等)时,停止试验并记录试验时长,取出试样。可拍照记录试样外观。

## 8 结果表示

8.1 阳极氧化膜自然暴露试验、加速耐候试验结果用外观、变色程度、光泽保持率、试验时长等表示;抗热裂性试验结果用外观、温度等表示;耐热老化性试验结果用外观、变色程度、温度等表示。

8.2 阳极氧化复合膜及有机聚合物膜自然暴露试验、加速耐候性试验结果用外观、变色程度、光泽保持率、粉化程度、膜厚保持率、试验时长等表示。

8.3 试验结果可表示的项目、测定方法、表示方法应符合附录 B 的规定。

## 9 试验报告

9.1 试验报告至少应包括以下内容:

- a) 试样材料或产品的说明;
- b) 试样尺寸、状态、以及表面膜层已知特征及表面处理的说明;
- c) 试验方法[自然暴露试验、加速耐候性试验(汞灯紫外耐候性试验、荧光紫外耐候性试验、氙灯加速耐候性试验)、耐热性试验(抗热裂性试验、耐热老化性试验)];
- d) 试验设备的型号;
- e) 试验温度;
- f) 试验时间/循环周期;
- g) 试验结果;
- h) 观察到的异常现象;
- i) 本文件编号;
- j) 试验日期;
- k) 试验人员。



GB/T 12967.4—2022

9.2 试验报告还可包括以下内容：

- a) 试样的准备,包括试验前的清洁和保护措施；
- b) 试样的未遮盖部分与遮盖部分相比的颜色、光泽、膜厚及外观的变化(如有需要可与留样对比)并记录试样前后光泽值、色差值和粉化程度；
- c) 试样放置的描述；
- d) 控制试样的描述；
- e) 黑板温度及每日记录值；
- f) 检查的时间间隔。

附 录 A  
(规范性)  
耐光热性试验装置

### A.1 一般要求

A.1.1 自然暴露试验的试样架见 GB/T 9276 或 GB/T 3681。

A.1.2 加速耐候性试验装置主要由惰性材料制成的试验箱、光源和试样架组成。试验箱的设计可不同,试验箱的辐照度和温度均应可控。对于需控制湿度的暴露试验,试验箱中应配置符合 GB/T 16422.1 要求的湿度控制装置。对于需润湿的暴露试验,试验箱中应配置喷淋装置,或配置可在试样表面形成凝露的装置,或者配置可将试样浸入水中的装置。喷淋用水应符合 GB/T 16422.1 的要求。

A.1.3 耐热性测试装置主要由耐热材料制成的试验箱、加热热源、恒温系统和试样架组成。

### A.2 试验箱

#### A.2.1 加速耐候性试验箱

加速耐候性试验箱的设计应确保试样在受控的环境条件下进行试验室光源暴露试验,试验箱应能满足测试样品表面辐照度、温度、湿度和(或)润湿(包括喷淋和冷凝)的要求。应能保持试样受检面辐射能量相当。

#### A.2.2 耐热性试验箱

耐热性试验箱为具有温控系统的烘箱或高温炉,能满足试验温度的要求,温度精度 $\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,使全部试样保持在规定的温度范围内。

### A.3 光源

#### A.3.1 中压汞弧灯

A.3.1.1 应采用装有石英罩的中压汞弧灯。

A.3.1.2 在距离光源中心 190 mm 处,中压汞弧灯的波长和辐照度应符合表 A.1 的规定。

注:使用功率为 500 W、有效弧长为 120 mm 的中压汞弧灯时,其距离试样的距离约为 190 mm。

A.3.1.3 宜使用不产生臭氧的紫外灯,在使用过程中,紫外灯的辐照度会有所下降,应具有调节装置补偿。辐照度控制点通常选用 365 nm。

表 A.1 中压汞弧灯紫外 190 mm 处的光谱分布

波长 nm	辐照度 $\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{nm})$
254	5.00~1.50
265	8.00~4.00
297	6.00~4.00
303	10.00~8.00
313	13.50~12.00

表 A.1 中压汞弧灯紫外 190 mm 处的光谱分布 (续)

波长 nm	辐照度 W/(m <sup>2</sup> ·nm)
365	15.00~17.00
405	8.00~10.00
436	13.00~16.00

## A.3.2 荧光紫外灯

荧光紫外灯应符合 GB/T 16422.3 的规定。UVA 340 型荧光紫外灯的相对紫外光谱辐照度符合表 A.2 的规定,UVB 313 型荧光紫外灯的相对紫外光谱辐照度符合表 A.3 的规定。

表 A.2 UVA-340 型荧光紫外灯的相对紫外光谱辐照度<sup>a</sup>

光谱带宽( $\lambda$ ) nm	1A 型		
	最小限值 %	相对紫外光谱辐照度 <sup>b</sup> %	最大限值 %
$\lambda < 290$	—	—	0.01
$290 \leq \lambda \leq 320$	5.9	5.4	9.3
$320 < \lambda \leq 360$	60.9	38.2	65.5
$360 < \lambda \leq 400$	26.5	56.4	32.8

<sup>a</sup> 本表给出了在给定带宽内的辐照度占 290 nm~400 nm 总辐照度的百分比。要检测一个典型的 UVA-340 型荧光紫外灯是否符合本表要求,应测量 250 nm~400 nm 的光谱辐照度。通常,以 2 nm 为间隔来测量,然后将每一带宽内的总辐照度相加,再除以 290 nm~400 nm 间的总辐照度。

<sup>b</sup> CIE 85:1989 中表 4 给出了全球太阳光辐照度的数据,该数据是在相对空气质量为 1.0、标准温度和压力下臭氧柱压为 0.34 cm、可析出水蒸气压力为 1.42 cm、在 500 nm 处气溶胶衰减的光谱学深度为 0.1 的水平表面上测得的,这些数据仅供参考。

表 A.3 UVB-313 型荧光紫外灯的相对紫外光谱辐照度<sup>a</sup>

光谱带宽( $\lambda$ ) nm	最小限值 %	相对紫外光谱辐照度 <sup>b</sup> %	最大限值 %
$\lambda < 290$	1.3	—	5.4
$290 \leq \lambda \leq 320$	47.8	5.4	65.9
$320 < \lambda \leq 360$	26.9	38.2	43.9
$360 < \lambda \leq 400$	1.7	56.4	7.2

<sup>a</sup> 本表给出了在给定带宽内的辐照度占 250 nm~400 nm 总辐照度的百分比。要检测一个典型的 UVB-313 型荧光紫外灯是否符合本表要求,应测量 250 nm~400 nm 的光谱辐照度,然后将每一带宽内的总辐照度相加,再除以 250 nm~400 nm 间的总辐照度。

<sup>b</sup> CIE 85:1989 中表 4 给出了全球太阳光辐照度的数据,该数据是在相对空气质量为 1.0、标准温度和压力下臭氧柱压为 0.34 cm、可析出水蒸气压力为 1.42 cm、在 500 nm 处气溶胶衰减的光谱学深度为 0.1 的水平表面上测得的,这些数据仅供参考。

## A.3.3 氙灯

氙灯应符合 GB/T 16422.2 的规定。氙灯光源应由一个或多个有石英封套的氙弧灯组成,其光谱范围包括波长大于 270 nm 的紫外光、可见光及红外光。为了模拟日光,应使用滤光器来滤除短波长的紫外辐射,见表 A.4。采用可降低波长 310 nm 以下辐照度的滤光器模拟透过窗玻璃的日光,见表 A.5。

表 A.4 配置日光滤光器的氙弧灯的相对光谱辐照度<sup>a</sup>

光谱带宽( $\lambda$ ) nm	最小限值 %	日光相对辐照度 <sup>b</sup> %	最大限值 %
$\lambda < 290$	—	—	0.15
$290 \leq \lambda \leq 320$	2.6	5.4	7.9
$320 < \lambda \leq 360$	28.2	38.2	39.8
$360 < \lambda \leq 400$	54.2	56.4	67.5

<sup>a</sup> 本表给出了在给定带宽内的辐照度占 290 nm~400 nm 总辐照度的百分比。要检测一个特定滤光器或滤光器组是否符合本表要求,应测量 250 nm~400 nm 的光谱辐照度,然后将每一带宽内的总辐照度加和,再除以 290 nm~400 nm 间的总辐照度。

<sup>b</sup> CIE 85:1989 中表 4 给出了全球太阳光辐照度的数据,该数据是在相对空气质量为 1.0、标准温度和压力下臭氧柱压为 0.34 cm、可析出水蒸气压力为 1.42 cm、在 500 nm 处气溶胶衰减的光谱学深度为 0.1 的水平表面上测得的,这些数据仅供参考。这些数据是配置日光滤光器氙灯的目标值。

表 A.5 配置窗玻璃滤光器的氙弧灯的相对光谱辐照度<sup>a</sup>

光谱带宽( $\lambda$ ) nm	最小限值 %	透过窗玻璃的日光相对辐照度 <sup>b</sup> %	最大限值 %
$\lambda < 300$	—	—	0.29
$300 \leq \lambda \leq 320$	0.1	$\leq 1$	2.8
$320 < \lambda \leq 360$	23.8	33.1	35.5
$360 < \lambda \leq 400$	62.4	66.0	76.2

<sup>a</sup> 本表给出了在给定带宽内的辐照度占 290 nm~400 nm 总辐照度的百分比。要检测一个特定滤光器或滤光器组是否符合本表要求,应测量 250 nm~400 nm 的光谱辐照度,然后将每一带宽内的总辐照度加和,再除以 290 nm~400 nm 间的总辐照度。

<sup>b</sup> CIE 85:1989 中表 4 的光谱经窗玻璃作用后的值,可由 CIE 85:1989 表 4 中的数据乘以 3 mm 厚窗玻璃的光谱透过率得到。这些数据是配置窗玻璃日光滤光器的氙灯的目标值。

## 附录 B

(规范性)

## 试验结果可表示的项目、测定方法、表示方法

## B.1 外观

B.1.1 采用目视观察或以参比样品为基准对比观察铝及铝合金阳极氧化膜和(或)有机聚合物膜的表面状况,以评价外观。外观评价应在自然光源(指晴天日出 3 h 后到日落前 3 h 的漫射日光)或人造光源(D65 标准光源,照度应大于 600 lx,背景颜色要求无光泽的黑色或灰色,不应选用彩色背景)下进行。

B.1.2 在试验结果中标注或明示以下内容。

— 耐候性试验:

- 出现的缺陷(如起泡、剥落、长霉、斑点、沾污、开裂、腐蚀)与呈现形态,未出现缺陷时,应明示“未见缺陷”;
- 起泡等级、剥落等级、长霉等级、斑点等级、沾污等级、开裂等级、保护等级(按 GB/T 1766、GB/T 6461 评定)。

— 耐热性试验后的阳极氧化膜:

- 抗热裂性试验(在规定时间和温度下进行)后的试样表面是否开裂。

## B.2 试验时长

将规定的耐候性试验时间记为试验时长,或将耐候性试验用试样达到供需双方约定变化程度需要的试验时间记为试验时长。

## B.3 试验温度

B.3.1 按 GB/T 250 的规定目视检查阳极氧化膜试样耐热老化性试验后的变色达到 4 级或超过 4 级挡的前一档的试验温度记为试验结果。

B.3.2 当耐热裂性试验后的试样表面出现开裂时,将前一挡温度记为试验结果;或在规定的温度下进行耐热裂试验,试样表面未发生开裂时,将该温度记为试验结果。

## B.4 变色程度

B.4.1 按 GB/T 12967.6 的规定,采用色差仪测量试验前、后膜层色差,以总色差( $\Delta E_{ab}^*$ )(按 GB/T 11186.3 计算)表示变色程度;或按 GB/T 9761 的规定目视试验前、后膜层的颜色,以试验前、后试样的颜色变化或颜色是否在控制试样限定的范围内表示变色程度。

B.4.2 采用色差仪按 GB/T 11186.3 的规定测量试样试验前后色差值,试验结果以色差表示。

## B.5 光泽保持率

B.5.1 应按 GB/T 9754 规定的方法,采用 60°入射角测定试验前、后的试样表面光泽值。60°光泽值不大于 10 时可采用 85°入射角测量光泽;60°光泽值大于 70 时可采用 20°入射角测量光泽。

B.5.2 以膜层试验后的光泽值相对于其试验前的光泽值的百分比表示光泽保持率。

## B.6 粉化程度

按 GB/T 1766 的规定,对试样的粉化程度进行评定,以粉化等级表示粉化程度。

**B.7 膜厚保持率**

按 GB/T 4957 的规定测量有机聚合膜试样加速耐候性试验前后的膜厚,以膜层试验后的膜厚相对于其试验前的膜厚的百分比表示膜厚保持率。

**B.8 性能保持率**

**B.8.1** 按照相应性能测试方法测量试样试验前、后性能(如力学性能、绝缘性能、附着性、耐腐蚀性等)。

**B.8.2** 性能保持率宜以试验后试样的性能相对于试验前试样的性能的百分比表示。

**B.9 其他**

其他试验结果的项目、测定方法、表示方法可由供需双方商定。

参 考 文 献

- [1] 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非涅耳镜加速日光气候老化的暴露试验方法
- [2] CIE 85:1989 Solar spectral irradiance
-