



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 13448—2006  
代替 GB/T 13448—1992

## 彩色涂层钢板及钢带试验方法

Test methods for prepainted steel sheet

2006-02-05 发布

2006-08-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布  
中国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 涂层厚度测定 .....	2
5 镜面光泽测定 .....	4
6 色差测定 .....	5
7 弯曲试验 .....	6
8 反向冲击试验 .....	7
9 铅笔硬度试验 .....	8
10 耐有机溶剂试验 .....	9
11 耐磨性试验 .....	10
12 耐划伤试验 .....	11
13 划格试验 .....	12
14 杯突试验 .....	13
15 耐沸水试验 .....	14
16 耐酸碱试验 .....	15
17 耐污染试验 .....	16
18 耐中性盐雾试验 .....	17
19 耐干热试验 .....	18
20 耐湿热试验 .....	20
21 耐二氧化硫湿热试验 .....	21
22 氙灯加速老化试验 .....	22
23 紫外灯加速老化试验 .....	24
24 大气暴露试验 .....	25
附录 A(资料性附录) 中华牌 505 卷钢涂层硬度测试专用铅笔努氏硬度范围及其与中华牌 101 绘图铅笔努氏硬度的对应关系 .....	28

## 前 言

本标准代替 GB/T 13448—1992《彩色涂层钢板及钢带试验方法》。

本标准与 GB/T 13448—1992 相比主要变化如下：

- 对 GB/T 13448—1992 中的涂层厚度测定、镜面光泽测定、弯曲试验、反向冲击试验、铅笔硬度试验、划格试验、耐中性盐雾试验和耐湿热试验等共 8 个试验方法进行了修订；
- 将 GB/T 13448—1992 中的加速气候试验修订为氙灯加速老化试验；
- 新增了术语和定义、色差测定、耐有机溶剂试验、耐磨性试验、耐划伤试验、杯突试验、耐沸水试验、耐酸碱试验、耐污染试验、耐干热试验、耐二氧化硫湿热试验、紫外灯加速老化试验、大气暴露试验等共 12 个试验方法。

本标准的附录 A 是资料性附录。

本标准由中国钢铁工业协会提出。

本标准由全国钢标准化技术委员会归口。

本标准起草单位：宝山钢铁股份有限公司。

本标准主要起草人：张家琪、李蕾、杨正焯、范纯、时巧云、周星、李和平。

本标准 1992 年 4 月首次发布。

## 彩色涂层钢板及钢带试验方法

### 1 范围

本标准适用于彩色涂层钢板及钢带(以下简称彩涂板)涂层性能的测定和评价。

### 2 规范性引用文件

下列文件中的条款经过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注明日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注明日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

GB/T 1766—1995 色漆和清漆 涂层老化的评级方法

GB/T 12754 彩色涂层钢板及钢带

### 3 术语和定义

下列术语和定义及 GB/T 12754 给出的术语和定义适用于本标准。

#### 3.1

**相对光反射率** relative luminous reflectance factor

在相同的几何条件下,由试样反射的光通量值与标准面反射的光通量值之间的比值。

#### 3.2

**镜面光泽** specular gloss

镜面反射方向上试样的相对光反射率。

#### 3.3

**三刺激值** tristimulus values

在三色系统中与待测光达到色匹配所需的三种原刺激的量。

#### 3.4

**颜色空间** color space

色度空间

即为减少由于空间的不均匀而带来的复制误差,而不断寻找一种最均匀的色彩空间,这种色彩空间,在不同位置、不同方向上相等的几何距离在视觉上有相对应的色差,把易测的空间距离作为色彩感觉差别量的度量。

#### 3.5

**T弯值** T-bend

依次以被测试样厚度的  $n$  ( $n=0,1,2,\dots$ ) 倍值为曲率半径进行  $180^\circ$  反向弯曲试验,以涂层不产生开裂或脱落的最小  $n$  值为 T 弯值。

#### 3.6

**铅笔硬度** pencil hardness

用一组规定铅芯尺寸、形状和硬度的铅笔划过涂层表面,判断涂层抗犁破的能力。

#### 3.7

**杯突高度** cupping height

试验终点时所冲压形变杯体的高度。

### 3.8

#### 试验用盲板 blank plate

指当试样架上未挂满试样时,为防止漏光而用于遮盖试样架空档的与试样尺寸相同的平板。

## 4 涂层厚度测定

### 4.1 通则

本方法适用于彩涂板涂层厚度的测定。

本方法规定了磁性测厚仪法、手持式千分尺法(以下简称千分尺法)、金相显微镜法和钻孔破坏式显微测法等四种彩涂板涂层厚度测定方法:

磁性测厚仪法:适用于以冷轧板、镀锌板为基板的彩涂板涂层厚度的测定。若涂层厚度低于 $3\ \mu\text{m}$ 时则本方法不适用;

千分尺法:适用于各种材料为基板的彩涂板涂层厚度的测定。在千分尺测量装置负荷下容易变形的涂层则本方法不适用;

金相显微镜法:适用于以各种材料为基板的彩涂板涂层厚度的测定;

钻孔破坏式显微测察法:适用于各种材料为基板的彩涂板涂层厚度的测定。当各涂层界面可清晰分辨时,亦可适用于各涂层(初涂层、精涂层)厚度的分别测定。

### 4.2 原理

#### 4.2.1 磁性测厚仪法

利用电磁场磁阻原理,以流入钢铁基板的磁通量大小来测定涂层厚度。

#### 4.2.2 千分尺法

通过测定彩涂板涂层去除前后厚度的差值来测定涂层厚度。

#### 4.2.3 金相显微镜法

利用彩涂板断面涂层和金属基板的光反射率不同,从而测量彩涂板涂层厚度。

#### 4.2.4 钻孔破坏式显微测法

利用钻孔机在彩涂板涂层中钻出一定锥度的圆孔,通过光学显微镜观测涂层,对涂层界面进行定位,测量出水平距离并根据锥度换算成涂层的厚度。

### 4.3 试验装置和材料

#### 4.3.1 磁性测厚仪

4.3.1.1 当涂层厚度不大于 $50\ \mu\text{m}$ 时,仪器示值误差为 $\pm 1\ \mu\text{m}$ 。

4.3.1.2 当涂层厚度大于 $50\ \mu\text{m}$ 时,仪器示值误差为 $\pm 2\ \mu\text{m}$ 。

4.3.1.3 已知厚度的标准片(非磁性薄膜),其厚度应与被测涂层相近。

#### 4.3.2 千分尺

4.3.2.1 数显型,仪器示值误差为 $\pm 0.001\ \text{mm}$ 。

4.3.2.2 测量头为圆形平面状。

4.3.2.3 记号笔。

#### 4.3.3 金相显微镜

4.3.3.1 仪器的测量准确性应优于 $2\ \mu\text{m}$ 。

4.3.3.2 适当牌号的金相砂纸。

4.3.3.3 固定试样用材料(如树脂),应对涂层无损害作用,其颜色明显区别于涂层。

#### 4.3.4 钻孔破坏式显微测厚仪

4.3.4.1 仪器的测量准确性应优于涂层厚度的10%。

4.3.4.2 显微测厚仪,主要由一个自动钻孔装置和一个显微视频图像系统组成。

#### 4.4 试样制备和试验环境

4.4.1 试样尺寸不小于 75 mm×150 mm, 试样表面应平整、无油污、无损伤、边缘无毛刺。

4.4.2 试验在试验室环境下进行。如有争议时, 应将待测试样在温度为(23℃±2℃), 相对湿度为(50%±5%)的环境中至少放置 24 h 后再进行试验。

#### 4.5 试验步骤

##### 4.5.1 磁性测厚仪法

###### 4.5.1.1 仪器校准

4.5.1.1.1 用与待测试样化学成分和厚度相同的无涂层基板作为调零板, 在其表面几个不同位置进行仪器调零。当基板为镀锌板时, 应在去除锌层的基板上调零, 零位误差不得大于 1 μm。

4.5.1.1.2 选择与被测涂层厚度相近的标准片校准仪器, 使其准确指示出标准片的厚度。反复进行调零和校准的操作, 直至获得稳定的零位和标准片厚度读数。

4.5.1.1.3 在测量期间应经常进行仪器调零和校准的操作。

###### 4.5.1.2 测定

4.5.1.2.1 当彩涂板基板为冷轧板时, 选取距试样边缘距离大于 25 mm 的 3 个不同位置, 用磁性测厚仪直接进行涂层厚度测量, 并记录厚度值。

4.5.1.2.2 当彩涂板基板为镀锌板时, 选取距试样边缘距离大于 25 mm 的 3 个不同位置, 用磁性测厚仪测量镀锌层和涂层的总厚度。用对镀锌层无腐蚀作用的脱漆剂将涂层去除, 在同样的地方测量镀锌层厚度(或用已知锌层单位面积重量换算成锌层厚度), 总厚度与镀锌层厚度之差即为涂层厚度。

##### 4.5.2 千分尺法

4.5.2.1 在距试样边缘不小于 10 mm 的区域内选取 3 个不同部位做上标记, 用千分尺测量标记处的厚度并做记录。操作时注意不能使涂层有可见的变形, 否则会影响测量结果。

4.5.2.2 用适当的溶剂或脱漆剂去除标记处的涂层, 然后用千分尺测量去除涂层处的基板厚度, 记录厚度值。

##### 4.5.3 金相显微镜法

4.5.3.1 用适当的材料固定试样, 制样过程应使试样与观测面保持垂直。

4.5.3.2 打磨抛光制备的试样, 使其足够平滑, 以便在显微镜下观察涂层断面。操作中注意保持试样与砂纸面成直角。

4.5.3.3 用显微镜上的标尺测量试样断面上 5 个不同部位的涂层厚度并记录其值。

##### 4.5.4 钻孔破坏式微观测法

4.5.4.1 将试样放在钻孔台上, 调整自动钻孔装置的钻孔深度控制轮, 使钻头刚好穿入基板, 在试样上钻出一个圆形浅角缩孔。

4.5.4.2 将试样放在测量台上, 调节显微视频图像系统, 使缩孔处涂层各界面均可清晰成像于视频上。利用显微视频图像系统的标尺即可直接读出各涂层厚度。

#### 4.6 结果的表示

##### 4.6.1 磁性测厚仪法

3 个不同测量部位涂层厚度的算术平均值, 即为该试样的涂层厚度, 以微米(μm)表示。

##### 4.6.2 千分尺法

每个测量部位两次厚度读数之差为该部位涂层厚度。3 个不同测量部位涂层厚度的算术平均值, 即为该试样的涂层厚度, 以微米(μm)表示。

##### 4.6.3 金相显微镜法

5 个不同测量部位涂层厚度的算术平均值, 即为该试样的涂层厚度, 以微米(μm)表示。

#### 4.6.4 钻孔破坏式显微镜观测法

在所测量的缩孔中至少取 3 个不同测量部位的算术平均值,即为该试样的涂层厚度,以微米( $\mu\text{m}$ )表示。

#### 4.7 试验报告

试验报告应包括下列内容:

- a) 采用的试验标准和协商条款;
- b) 仪器型号;
- c) 试样信息;
- d) 试验结果;
- e) 试验日期和试验人员。

### 5 镜面光泽测定

#### 5.1 通则

本方法适用于彩涂板涂层镜面光泽的测定。

#### 5.2 原理

通过测定涂层镜面相对光反射率即可测出试样的镜面光泽。

#### 5.3 试验装置和材料

5.3.1 60°光泽计或多角度光泽计。

5.3.2 校准板:通常包括高光泽和低光泽两种校准板。

#### 5.4 试样制备和试验环境

5.4.1 试样尺寸不小于 75 mm×150 mm,试样应平整、无油污、无损伤、边缘无毛刺。

5.4.2 试验在试验室环境下进行。如有争议时,应将待测试样在温度为( $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ),相对湿度为( $50\% \pm 5\%$ )的环境中至少放置 24 h 后再进行试验。

#### 5.5 试验步骤

##### 5.5.1 仪器校准

分别用高光泽校准板和低光泽校准板校准仪器,直至校准值与校准板标准值偏差不大于 1 个单位。

##### 5.5.2 测量

5.5.2.1 通常采用 60°入射角的光泽仪。当精确测量时,若 60°光泽值高于 70 单位,宜选用 20°入射角;若 60°光泽值低于 10 单位,宜选用 85°入射角。

5.5.2.2 将试样置于仪器的光窗孔上,在试样表面 3 个不同部位进行测定,分别记录光泽读数。

5.5.2.3 若试样表面涂层有线状纹路,测定时应使仪器入射角和反射角的轴线与该纹路平行后测定。

#### 5.6 结果的表示

3 个不同测量部位涂层镜面光泽的算术平均值,即为该试样的光泽。

#### 5.7 试验报告

试验报告应包括下列内容:

- a) 采用的试验标准和协商条款;
- b) 仪器型号,选择的入射角;
- c) 试样信息;
- d) 试验结果;
- e) 试验日期和试验人员。

## 6 色差测定

### 6.1 通则

本方法适用于彩涂板色差的定量测定。

### 6.2 原理

通过色差仪分别测定参照样和试样的光谱三刺激值,即可定量测定出试样与参照样的颜色差异。

### 6.3 试验装置和材料

#### 6.3.1 色差仪

6.3.1.1 色差仪通常采用的几何结构分为定向型和积分球型两种。其中定向型几何结构分为 45°/0° 和 0°/45°两种,积分球型几何结构分为 d/8°和 8°/d 两种。

6.3.1.2 色差仪应能满足在标准光源和标准色度观察者的条件下,同时测定不同颜色空间中的色度坐标值。通常使用的颜色空间有 CIELAB 和 HunterLab 等。选择的色差仪、标准光源、标准色度观察者、颜色空间和观察面积不同,测得的色差值也会有差异。

#### 6.3.2 色差仪校准板

由一组校准白板、校准黑板和校准荧光板等组成。

#### 6.3.3 参照样

为供需双方认可的标准颜色样板。参照样应在避光和试验室环境下保存,以避免颜色发生较大变化而影响测定结果。

### 6.4 试样制备和试验环境

6.4.1 试样尺寸应满足能覆盖色差仪测量孔径的要求,试样表面应平整、无油污、无损伤、边缘无毛刺。

6.4.2 试验在试验室环境下进行。如有争议时,应将待测试样在温度为(23℃±2℃),相对湿度为(50%±5%)的环境中至少放置 24 h 后再进行试验。

### 6.5 试验步骤

6.5.1 开启色差仪,用色差仪校准板对仪器进行校准。

6.5.2 选择标准光源、标准色度观察者、颜色空间和观察孔径。在选定的仪器条件下测定参照样的色度坐标值 CIELAB  $L^*$ 、 $a^*$ 、 $b^*$  或 HunterLab  $L$ 、 $a$ 、 $b$ ,然后在同样的条件下测定试样三个不同部位的色度坐标值。

6.5.3 定向型色差仪如果是非圆环照明,则应对参照样和试样的同一测量点按照四个方位进行 90°转动,测定四个色度坐标值,其算术平均值为该测量点的色度坐标值。

### 6.6 结果的表示

试样与参照样的色差值可用下式计算:

$$\Delta E = [(\Delta L)^2 + (\Delta a)^2 + (\Delta b)^2]^{1/2} \dots\dots\dots(1)$$

式中:

$$\Delta L = L_1^* - L_0^* \text{ 或 } L_1 - L_0;$$

$$\Delta a = a_1^* - a_0^* \text{ 或 } a_1 - a_0;$$

$$\Delta b = b_1^* - b_0^* \text{ 或 } b_1 - b_0。$$

$L_1^*$ 、 $a_1^*$  和  $b_1^*$  或  $L_1$ 、 $a_1$  和  $b_1$ ——试样的色度坐标值;

$L_0^*$ 、 $a_0^*$  和  $b_0^*$  或  $L_0$ 、 $a_0$  和  $b_0$ ——参照样的色度坐标值。

如果:  $\Delta L$  为正值,试样比参照样偏亮;

$\Delta L$  为负值,试样比参照样偏暗;

$\Delta a$  为正值,试样比参照样偏红;

$\Delta a$  为负值,试样比参照样偏绿;

$\Delta b$  为正值,试样比参照样偏黄;

$\Delta b$  为负值,试样比参照样偏蓝。

色差以  $\Delta E$  或  $\Delta E$ 、 $\Delta L$ 、 $\Delta a$ 、 $\Delta b$  表示。3 个不同测量部位涂层色差的算术平均值,即为该试样的色差。

## 6.7 试验报告

试验报告应包括下列内容:

- a) 采用的试验标准和协商条款;
- b) 仪器型号,使用的几何构造,选择使用的仪器条件(标准光源、标准色度观察者、颜色空间和观察孔径);
- c) 试样信息;
- d) 试验结果;
- e) 试验日期和试验人员。

## 7 弯曲试验

### 7.1 通则

本方法适用于评定彩涂板弯曲时涂层抗开裂或抗脱落的能力。

### 7.2 原理

将试样绕自身弯曲  $180^\circ$ ,观察弯曲面的涂层开裂或脱落情况,确定使涂层不产生开裂或脱落的试样的最小厚度倍数。

### 7.3 试验装置和材料

7.3.1 弯曲试验机:可将试样弯曲成锐角。

7.3.2 压平机或台钳:用于压平试样。

7.3.3 透明胶带:宽度约为 25 mm,其粘结强度为  $(11 \pm 1) \text{N}/25 \text{ mm}$  宽。

### 7.4 试样制备和试验环境

7.4.1 试样尺寸为宽度不小于 100 mm,长度约为宽度的两倍,试样应平整、无油污、无损伤、边缘无毛刺。

7.4.2 试验在试验室环境下进行。如有争议时,应将待测试样在温度为  $(23^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C})$ ,相对湿度为  $(50\% \pm 5\%)$  的环境中至少放置 24 h 后再进行试验。

### 7.5 试验步骤

7.5.1 把试样的一端插入弯曲试验机中约 10 mm,压紧试样,转动手柄将试样弯曲到锐角,然后取出试样插入压平机,将试样的弯曲部分压紧,即为“0T”弯曲(见图 1)。

7.5.2 用目视检查弯曲部分的涂层上是否出现开裂。离边缘 10 mm 内的涂层损伤不计。

7.5.3 沿着弯曲面贴上透明胶带,边去除气泡边将胶带粘贴平整,然后沿弯曲面以  $60^\circ$  方向迅速用力撕下胶带,检查胶带上是否有脱落的涂层。离边缘 10 mm 内的涂层脱落不计。

7.5.4 试样绕“0T”弯曲部分继续作  $180^\circ$  弯曲,折迭中央有一个试样厚度则为“1T”弯曲(见图 1)。同样用肉眼和胶带检查涂层是否有开裂或脱落。离边缘 10 mm 内的涂层损伤不计。

7.5.5 重复 7.5.4,进行 2T、3T……弯曲,直到涂层未出现开裂或脱落为止。试样经弯曲后,重迭部分不应有明显的空隙存在。



图 1 T 弯示意图

## 7.6 结果的表示

使涂层不产生开裂或脱落的试样厚度的最小倍数为 T 弯值。

## 7.7 试验报告

试验报告应包括下列内容：

- a) 采用的试验标准和协商条款；
- b) 仪器型号；
- c) 试样信息；
- d) 试验结果；
- e) 试验日期和试验人员。

## 8 反向冲击试验

### 8.1 通则

本方法适用于评定彩涂板承受快速形变时涂层抗开裂或抗脱落的能力。

### 8.2 原理

让自由落体的重锤冲击试样,使试样快速变形,形成凸形区域,检查凸形区域的涂层是否有开裂或脱落,从而评定涂层抗开裂或脱落的能力。

### 8.3 试验装置和材料

8.3.1 冲击试验仪:通常由基座,垂直导管、重锤和端部为半球形的冲头组成。冲头直径为 15.87 mm 或采用其他直径的冲头。

8.3.2 透明胶带:宽度约为 25 mm,其粘结强度为 $(11 \pm 1)$ N/25 mm 宽。

8.3.3 硫酸铜溶液:10 g 硫酸铜( $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ )溶于 75 mL 1.0 mol/L 的盐酸中。

8.3.4 白色法兰绒布或滤纸。

### 8.4 试样制备和试验环境

8.4.1 试样尺寸不小于 75 mm×150 mm,试样应平整、无油污、无损伤、边缘无毛刺。

8.4.2 试验在试验室环境下进行。如有争议时,应将待测试样在温度为 $(23^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C})$ ,相对湿度为 $(50\% \pm 5\%)$ 的环境中至少放置 24 h 后再进行试验。

### 8.5 试验步骤

#### 8.5.1 规定冲击功试验

8.5.1.1 将试样的被检测面向下(反冲)放在冲模上。

8.5.1.2 将重锤升到所需的高度,并从此高度自由落下,使冲头打在试样上形成凹陷。

8.5.1.3 将胶带贴于被冲击后的凸形区域,用手指将其压紧,边去除气泡边将胶带粘贴平整,然后与试样面成 $60^\circ$ 角迅速撕下胶带,检查胶带上是否有脱落的涂层。

8.5.1.4 可用目视直接观察被冲击后的凸形区域是否有开裂。如果观察开裂有困难,也可用硫酸铜溶液检查。把浸透硫酸铜溶液的白色法兰绒布或滤纸贴于凸形区域,15 min 后,揭开白色法兰绒布或滤纸,检查试验区、绒布或滤纸上是否有铜析出,有铜析出说明涂层有开裂。

8.5.1.5 在试样的另两个部位重复上述试验。若其中至少两次试验均不产生开裂或涂层脱落,则试样通过了该规定冲击功试验。

#### 8.5.2 测定涂层不产生开裂或脱落的最大冲击功

8.5.2.1 按照步骤 8.5.1.1~8.5.1.5 进行试验。

8.5.2.2 涂层如无开裂或脱落,则固定重锤重量,适当增加重锤落下的高度,重复 8.5.2.1 的试验过程,直到找出涂层不产生开裂或脱落的最大落下高度,此时该高度和锤重的乘积则为最大冲击功,以焦耳(J)表示。

8.5.2.3 涂层如无开裂或脱落,也可固定落下高度,适当增加锤重,重复 8.5.2.1 的试验过程,直到找

出涂层不产生开裂或脱落的最大锤重,此时该高度和锤重的乘积则为最大冲击功,以焦耳(J)表示。

## 8.6 结果的表示

8.6.1 在规定冲击功试验时,结果应表示为规定冲击功试验下试样涂层是否有开裂或脱落。

8.6.2 在测定涂层不产生开裂或脱落的最大冲击功试验时,结果应表示为高度和重锤重量的乘积(J)。

## 8.7 试验报告

试验报告应包括下列内容:

- a) 采用的试验标准和协商条款;
- b) 设备型号、冲头直径(mm);
- c) 试样信息;
- d) 试验结果;
- e) 试验日期和试验人员。

## 9 铅笔硬度试验

### 9.1 通则

本方法适用于彩涂板涂层铅笔硬度的测定。

本方法规定了手工铅笔法和仪器铅笔法两种试验方法。

### 9.2 原理

用一组已知硬度的铅笔测定彩涂板涂层表面相对硬度。

### 9.3 试验装置和材料

9.3.1 一组经校验的木质铅笔或活动铅笔,其标号为6H、5H、4H、3H、2H、H、F、HB、B、2B、3B、4B、5B、6B,其中6H最硬,6B最软,由6H到6B硬度递减。通常情况下,由于不同品牌铅笔或铅芯硬度值不同,会导致测量结果不一致。推荐使用中华牌505卷钢涂层硬度测试专用铅笔或铅芯(标号为5H、4H、3H、2H、H、F、HB、B)。也可由供需双方商定采用其他品牌的铅笔。各标号中华牌505卷钢涂层硬度测试专用铅笔或铅芯的努氏硬度范围及其与中华牌101绘图铅笔的硬度对应关系见附录A。

9.3.2 划铅笔用机械小推车,其两侧带两个滑轮的金属基座可在试样上自由移动,基座中间有一呈45°角度的圆孔和一个固定铅笔用的固定夹,可使铅笔以45°角与水平面固定,该仪器自重应确保在笔尖处水平方向上的受力为 $(7.5 \pm 0.1)N$ 。

9.3.3 削笔刀。

9.3.4 400#砂纸。

### 9.4 试样制备和试验环境

9.4.1 试样尺寸为75 mm×150 mm,表面应平整、无油污、无损伤。

9.4.2 试验在试验室环境下进行。如有争议时,应将待测试样在温度为 $(23^{\circ}C \pm 2^{\circ}C)$ ,相对湿度为 $(50\% \pm 5\%)$ 的环境中至少放置24h后再进行试验。

### 9.5 试验步骤

#### 9.5.1 手工铅笔法

9.5.1.1 用削笔刀将铅笔削至露出(4~6)mm柱型笔芯(不应松动或削伤笔芯),握住铅笔使其与400#砂纸面垂直,在砂纸上磨划,直至获得端面平整、边缘锐利的笔端为止(边缘不应有破碎或缺口)。

9.5.1.2 将试样水平放置于操作台上,握住已削磨的铅笔使其与涂层成45°角,向下和向前施加足够、均匀的压力,用力程度以使铅笔边缘破碎或犁破涂层为宜。铅笔推进的行程为6.5 mm。铅笔使用一次后要旋转180°再用或重磨后使用。

9.5.1.3 从最硬的铅笔开始,用每级铅笔划5次,5次中若有两次能犁破涂层则换用较软的一支铅笔,直至找出5次中至少有4次不能犁破涂层的铅笔为止,此铅笔的硬度即为被测涂层的铅笔硬度。

## 9.5.2 仪器铅笔法

9.5.2.1 将试样水平放置于操作台上,将划铅笔用机械小推车放置于试样上。

9.5.2.2 将按照 9.5.1.1 的步骤处理好的铅笔放入机械小推车中固定,使铅笔笔尖与试样表面可自由接触。推动机械小推车,使其在试样上推进的行程为 6.5 mm。

9.5.2.3 按照 9.5.1.3 的步骤用不同硬度的铅笔进行机械小推车试验,直至找出 5 次中至少有 4 次不能犁破涂层的最硬的铅笔,此铅笔的硬度即为被测涂层的铅笔硬度。

## 9.6 结果的表示

将划 5 次中至少有 4 次不能犁破涂层的最硬铅笔硬度,作为被测涂层的铅笔硬度。

## 9.7 试验报告

试验报告应包括下列内容:

- a) 采用的试验标准和协商条款;
- b) 试验用铅笔的牌号、生产厂;
- c) 试样信息;
- d) 试验结果(需注明采用人工铅笔法还是仪器铅笔法);
- e) 试验日期和试验人员。

## 10 耐有机溶剂试验

### 10.1 通则

本方法适用于彩涂板涂层耐有机溶剂性能的评定。

本方法规定了手工法和仪器法两种试验方法。

### 10.2 原理

将食指或人造指用棉纱布裹住并浸入指定的有机溶剂中,以一定的速度和摩擦压力在试样板上来回擦拭一定的距离,连续擦拭至涂层破损并记录擦拭次数,或者擦拭至规定的次数看是否出现涂层破损。

### 10.3 试验装置和材料

10.3.1 带有人造指的设备,该人造指至少有 100 mm<sup>2</sup> 圆形或正方形的接触面积。该设备能在(0.1±0.02)MPa 的压力下完成前后纵向两个行程,行程的长度至少是接触区域特征长度的 5 倍。

10.3.2 脱脂棉。

10.3.3 医用棉纱布,剪成不小于 150 mm×150 mm 的方块。

10.3.4 有机溶剂:丁酮(MEK)、二甲苯、石油醚等,或由供需双方协商。如无特殊说明均指丁酮(MEK)。

### 10.4 试样制备和试验环境

10.4.1 试样尺寸应不小于 100 mm×250 mm,试样表面应平整、无油污、无损伤。

10.4.2 试验在试验室环境下进行。如有争议时,应将待测试样在温度为(23℃±2℃),相对湿度为(50%±5%)的环境中至少放置 24 h 后再进行试验。

### 10.5 试验步骤

#### 10.5.1 手工法

10.5.1.1 将四层医用棉纱布裹在食指上浸透指定的溶剂后取出。

10.5.1.2 将食指与试样的测试面成 45°角,施加适当的压力以每秒 1 个来回的擦拭速度在试样测试面选择长度不小于 150 mm 的固定区域来回擦拭。擦拭区域应充分离开试样边缘,以免浸湿边缘。

10.5.1.3 测试中要保持棉纱布湿润。

10.5.1.4 连续擦拭至涂层破损并记录擦拭次数或者连续擦拭至规定的次数,观察是否出现涂层破损现象。擦拭区域两端的涂层破损不计,将中间长度为 125 mm 内的试验区域作为评价区域。

10.5.1.5 每测试新试样时都要使用新的棉纱布。

#### 10.5.2 仪器法

10.5.2.1 用脱脂棉裹住人造指的整个接触区域,将人造指浸透指定的溶剂,然后将人造指尖放在试样表面,充分离开试样边缘,以避浸湿边缘。

10.5.2.2 按指定的擦拭次数移动指尖,速度为每秒一个来回,其间必须连续运动。

10.5.2.3 脱脂棉在测试过程中须保持湿润。

10.5.2.4 经过指定擦拭次数的测试之后,观察是否出现涂层破损现象。擦拭区域两端的涂层破损不计。

#### 10.6 结果的表示

10.6.1 手工法:在规定的擦拭次数下以通过或不通过表示,或者记录出现涂层破损时的擦拭次数(次)。

10.6.2 仪器法:在规定的擦拭次数下以通过或不通过表示。

#### 10.7 试验报告

试验报告应包括下列内容:

- a) 采用的试验标准和协商条款;
- b) 仪器型号,使用的溶剂;
- c) 试样信息;
- d) 试验结果(需注明采用手工法还是仪器法);
- e) 试验日期和试验人员。

### 11 耐磨性试验

#### 11.1 通则

本方法适用于用 Taber 磨耗仪评定彩涂板涂层的耐磨性能。

#### 11.2 原理

采用 Taber 磨耗仪,用标准橡胶砂轮在一定的重力负荷下对试样经规定的磨转次数后,以涂层磨耗的质量大小来评定其耐磨性能。

#### 11.3 试验装置和材料

11.3.1 Taber 磨耗仪,由带砝码可安装磨轮的臂杆和磨轮转数计数器以及一套真空吸尘装置组成。

11.3.2 磨耗轮:一般为弹性橡胶校准轮 CS-10 或 CS-17,磨耗轮应在有效期内使用,磨耗轮使用至直径小于 45 mm 时应停止使用。

11.3.3 修磨表面工具:S-11 磨盘砂纸,用于磨耗轮表面的整新。

11.3.4 分析天平:分析精度不低于 0.1 mg。

#### 11.4 试样制备和试验环境

11.4.1 试样为直径 100 mm 的圆片或边长 100 mm×100 mm 的正方形板,中心钻一个直径约为 6.3 mm 圆孔。至少制作 2 块平行试样,试样表面应平整、无油污、无损伤。

11.4.2 试样在试验室环境下至少放置 24h 后进行试验。如有争议时,应将待测试样在温度为(23℃±2℃),相对湿度为(50%±5%)的环境中,至少放置 24 h 后再进行试验。

#### 11.5 试验步骤

11.5.1 用分析天平准确测定每块试样的质量,称量精确到 0.1 mg。

11.5.2 将试样待测面朝上放在样板支架上,用螺丝将其固定。将一对已修磨的磨耗轮安装在磨耗仪两个臂杆上,附加的质量使臂杆总载荷量一般为 500 g 或 1 000 g。将此臂杆放在试样上,开启磨耗仪。磨耗轮转速一般为 60 r/min,最大为 100 r/min。

11.5.3 试验至所规定的磨耗转数或直至露出基板即可停止试验。磨耗仪开启过程中吸尘装置应不断

地吸除试样表面磨出的碎屑。

11.5.4 将试样取下,清洁后用分析天平再次准确测定经耐磨性试验后试样的质量。

11.5.5 在磨耗轮连续(500~1 000)次旋转后或使用新磨耗轮前,应用 S-11 磨盘砂纸对磨耗轮进行(25~50)次旋转的修磨。

### 11.6 结果的表示

结果以经所规定的磨耗转数后试样的失重(试验前后的质量差)来表示,单位为毫克(mg),或用刚好露出基板时的磨耗转数来表示。试验结果取二个平行试样试验结果的算术平均值。

### 11.7 试验报告

试验报告应包括下列内容:

- a) 采用的试验标准和协商条款;
- b) 仪器型号;
- c) 总载荷量和磨耗转数;
- d) 试样信息;
- e) 试验结果;
- f) 试验日期和试验人员。

## 12 耐划伤试验

### 12.1 通则

本方法适用于绝缘彩涂板涂层的耐划伤性能评定。

### 12.2 原理

负荷一定重量的钢针在彩涂板涂层表面缓慢移动,若钢针犁破涂层,则钢针与钢板或钢带之间会显示有导电。以一定重量下钢针是否犁破涂层或钢针未犁破涂层的最大负重来评定彩涂板涂层的耐划伤性能。

### 12.3 试验装置和材料

12.3.1 划伤仪,由马达驱动的可水平移动试样的底座,带负重砝码的钢针支架和导电指示装置组成。

12.3.2 钢针,针尖为半球形,直径为 1 mm,材质为高强度钢或钨碳化合物。

### 12.4 试样制备和试验环境

12.4.1 试样尺寸应满足划伤仪的要求,试样表面应平整、无油污、无损伤。

12.4.2 试样在试验室环境下至少放置 24 h 后进行试验。如有争议时,应将待测试样在温度为(23℃±2℃),相对湿度为(50%±5%)的环境中至少放置 24h 后再进行试验。

### 12.5 试验步骤

#### 12.5.1 固定负重下判断通过/不通过试验

12.5.1.1 将试样待测面朝上固定在划伤仪上。检查钢针针尖,确保针尖无缺损。将钢针在支架上固定好,确保针尖与试样接触。

12.5.1.2 将负重砝码设置到试验要求的重量,即可开启划伤仪开始试验。钢针针尖行程不小于 50 mm。若钢针犁破涂层,则划伤仪显示导电,表明试样未通过该负重下的耐划伤性试验;若钢针未犁破涂层,则划伤仪显示不导电,表明试样通过该负重下的耐划伤性试验。

12.5.1.3 在试样表面 3 个不同部位进行测定,分别记录试验结果。

#### 12.5.2 测定划破涂层的最大负重试验

12.5.2.1 按照 12.5.1 的步骤,逐步增加负重砝码的重量进行重复试验。起始砝码负重应小于预计划破涂层的砝码负重。直至找出未犁破涂层的最大砝码重量。

12.5.2.2 在试样表面 3 个不同部位进行试验。

## 12.6 结果的表示

### 12.6.1 固定负重下判断通过/不通过试验

3 次试验中至少有两次试验通过,则试样通过了该固定负重下的耐划伤试验。

### 12.6.2 测定划破涂层的最大负重试验

3 个不同测量部位最大砝码负重的算术平均值,即为划破涂层的最大负重值,以克(g)表示。

## 12.7 试验报告

试验报告应包括下列内容:

- a) 采用的试验标准和协商条款;
- b) 仪器型号,钢针材质,划伤仪负重;
- c) 试样信息;
- d) 试验结果;
- e) 试验日期和试验人员。

## 13 划格试验

### 13.1 通则

本方法适用于评价彩涂板涂层与基板的附着力或涂层系统中涂层间抗分离能力。

### 13.2 原理

在试样表面的涂层上,用刀具切出每个方向是六条或十一条切口的棋盘式格子图形,并一直切到基板,将透明胶带贴在格子上,然后撕下,通过涂层的脱落面积来评定涂层的附着力。

### 13.3 试验装置和材料

#### 13.3.1 切划工具:

- a) 具有  $15^{\circ}\sim 30^{\circ}$  刀刃角的单刃刀具;
- b) 具有 6 个刃口(刃口间隔 2 mm)或具有 11 个刃口(刃口间隔 1 mm)的划格器。

#### 13.3.2 软毛刷。

#### 13.3.3 透明胶带:宽度约为 25 mm,其粘结强度为 $(11\pm 1)$ N/25 mm 宽。

### 13.4 试样制备和试验环境

#### 13.4.1 试样尺寸不小于 75 mm×150 mm,试样应平整、无油污、无损伤、边缘无毛刺。

#### 13.4.2 试验在试验室环境下进行。如有争议时,应将待测试样在温度为 $(23^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C})$ ,相对湿度为 $(50\%\pm 5\%)$ 的环境中至少放置 24 h 后再进行试验。

### 13.5 试验步骤

13.5.1 当涂层厚度不大于 50  $\mu\text{m}$  时,选用 11 个刃口(刃口间隔 1 mm)的划格器或刀具在试样的涂层上用均匀的压力和相同的 1 mm 间距,以平稳的手法划出平行的 11 条切割线;当涂层厚度大于 50  $\mu\text{m}$  小于 125  $\mu\text{m}$  时,选用 6 个刃口(刃口间隔 2 mm)的划格器或刀具在试样的涂层上用均匀的压力和相同的 2 mm 间距,以平稳的手法划出平行的 6 条切割线。所有的切口需穿透到基板的表面,切入基板不能太深。再与原先的切割线成  $90^{\circ}$  角垂直交叉划出平行的 11 条或 6 条切割线,形成格子图形。

13.5.2 用软毛刷沿着格子图形的两对角线轻轻地向后 5 次和向前 5 次刷试样。

13.5.3 用胶带粘住和压紧划格区域,以确保胶带与整个划格区域全部粘住,然后用与试样表面成  $60^{\circ}$  角方向的力迅速拉下胶带。

13.5.4 在试样表面 3 个不同部位进行试验,记录划格试验等级。

### 13.6 结果的表示

按表 1 的 6 级分类,评定试样划格试验等级,报告最差评定等级。表中脱落涂层面积是指划格区域的涂层脱落面积。

表 1 划格试验评级表

等 级	涂 层 脱 落 程 度
0	切口的边完全平滑,格子上没有方格脱落
1	在交叉点有小的片状涂层脱落,脱落涂层面积占划格面积不大于 5%
2	沿着切口的边和交叉点有小的片状涂层脱落,脱落涂层面积占划格面积的 6%~15%
3	沿着切口的边涂层长条式地脱落,方格部分有涂层脱落,脱落涂层面积占划格面积的 16%~35%
4	沿着切口的边涂层长条式地脱落,方格部分有涂层脱落,脱落涂层面积占划格面积的 36%~65%
5	涂层严重脱落,脱落涂层面积占划格面积大于 65%

### 13.7 试验报告

试验报告应包括下列内容:

- a) 采用的试验标准和协商条款;
- b) 使用划格工具、切口间距和划格器型号;
- c) 试样信息;
- d) 试验结果;
- e) 试验日期和试验人员。

## 14 杯突试验

### 14.1 通则

本方法适用于评定彩涂板承受慢速形变时涂层抗开裂或抗脱落的能力。

### 14.2 原理

用杯突试验机将冲头恒速地从试样的背面顶出,冲压至规定的深度,以观察涂层是否开裂或从基板上脱落来评定涂层抗开裂或脱落的能力;或将冲头恒速地从试样划格部位的背面顶出,冲压至规定的深度,用透明胶带贴在划格处撕下,通过涂层的脱落面积来评定涂层逐渐形变后的划格附着力。

### 14.3 试验装置和材料

14.3.1 杯突试验机:由表面淬火且接触试样的表面是抛光面的冲模和接触试样部分是淬火抛光钢制的直径为 20mm 的半球形冲头组成,可显示冲压深度。

14.3.2 切划工具:

- a) 具有 15°~30°刀刃角的单刃刀具;
- b) 具有 6 个刃口(刃口间隔 2 mm)或具有 11 个刃口(刃口间隔 1 mm)的划格器。

14.3.3 透明胶带:宽度约为 25 mm,其粘结强度为(11±1)N/25 mm 宽。

14.3.4 放大镜:放大倍数为 10 倍。

### 14.4 试样制备和试验环境

14.4.1 试样尺寸应符合仪器的规定。试样表面应平整且没有形变、无油污、无损伤。

14.4.2 试验在试验室环境下进行。如有争议时,应将待测试样在温度为(23℃±2℃),相对湿度为(50%±5%)的环境中至少放置 24 h 后再进行试验。

### 14.5 试验步骤

#### 14.5.1 直接杯突试验

14.5.1.1 将试样固定在固定环与冲头之间,待测涂层背向冲头。当冲头处于零位时,顶端与试样背面接触。调整试样位置,使冲头的中心轴与试样的交点距试样各边均不小于 35 mm。

14.5.1.2 开启杯突试验机,使冲头以(0.2±0.1)mm/s 恒速从试样背面顶出,直至达到规定的冲压深度(即为冲头从零位开始已移动的距离)即可停止试验。

14.5.1.3 用目视或放大镜检查试样涂层是否有开裂或用胶带检查涂层是否从基板上脱落。若试样基板出现开裂,则该试验结果无效。

#### 14.5.2 划格后杯突试验

14.5.2.1 按照 13 的试验方法对试样进行划格处理。

14.5.2.2 按照 14.5.1.1 和 14.5.1.2 的步骤对试样划格区域进行杯突试验。

14.5.2.3 按照 13 的试验方法评定划格试验等级。

#### 14.6 结果的表示

##### 14.6.1 直接杯突试验

试验达到规定的冲压变形杯体的高度(mm)时,涂层是否出现开裂或从基板上脱落。

##### 14.6.2 划格后杯突试验

报告试样划格试验等级。

#### 14.7 试验报告

试验报告应包括下列内容:

- a) 采用的试验标准和协商条款;
- b) 使用划格工具、切口间距和划格器型号;
- c) 试样信息;
- d) 试验结果(注明是直接杯突试验还是划格后杯突试验);
- e) 试验日期和试验人员。

### 15 耐沸水试验

#### 15.1 通则

本方法适用于评定彩涂板涂层耐沸水性能。

#### 15.2 原理

将封边后的试样部分浸入沸水中若干小时,取出后检查涂层是否有失光、变色、开裂、起泡、脱落等现象。

#### 15.3 试验装置和材料

15.3.1 水浴锅。

15.3.2 蒸馏水或去离子水;要求电导率不超过  $20 \mu\text{S}/\text{cm}$ 。

15.3.3 光泽计。

15.3.4 色差仪。

#### 15.4 试样制备和试验环境

15.4.1 试样尺寸一般为  $70 \text{ mm} \times 100 \text{ mm}$ ,试样应平整、无油污、无损伤、边缘无毛刺;同种试样数量不少于 2 块,用胶带(耐蚀性不低于试样涂层)将其四周封边。

15.4.2 试样在试验室环境下至少放置 24 h 后进行试验。如有争议时,应将待测试样在温度为  $(23^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C})$ ,相对湿度为  $(50\% \pm 5\%)$  的环境中,至少放置 24 h 后再进行试验。

#### 15.5 试验步骤

15.5.1 按照 5 和 6 的方法测定试样的光泽和色度坐标值。

15.5.2 将试样浸入装有蒸馏水或去离子水的水浴锅中,以试样浸入 1/2 为佳。加热水至沸腾。

15.5.3 试样在沸水中加热 1h 或加热至规定的试验时间。试样在煮沸过程中需保持水沸腾且液面无明显下降。

15.5.4 试验结束后,用冷风吹干表面或用吸水纸吸干表面,按照 5 和 6 的方法测定试样浸水部位的光泽和色度坐标值,并计算色差。

## 15.6 结果的表示

按照 GB/T 1766—1995 对试样的浸水部位进行失光等级、变色等级等评定,平行试样测定结果取最差值为试验结果。

## 15.7 试验报告

试验报告应包括下列内容:

- a) 采用的试验标准和协商条款;
- b) 仪器型号;
- c) 试样信息;
- d) 试验结果;
- e) 试验日期和试验人员。

## 16 耐酸碱试验

### 16.1 通则

本方法适用于彩涂板涂层耐酸碱性能的评定。

### 16.2 原理

将试样在一定浓度的酸碱溶液中浸渍一定的时间,取出后评定色差、光泽的变化及是否有涂层起泡、脱落等现象。

### 16.3 试验装置和材料

16.3.1 玻璃烧杯:1 000 mL 带刻度玻璃烧杯。

16.3.2 蒸馏水或去离子水:要求电导率不超过  $20 \mu\text{S}/\text{cm}$ 。

16.3.3 浓盐酸:化学纯或分析纯。

16.3.4 氢氧化钠:化学纯或分析纯。

16.3.5 盐酸(50 mL/l)溶液配置:用量筒量取浓盐酸 50 mL 倒入盛有适当蒸馏水的 1 000 mL 烧杯中,用蒸馏水稀释至 1 000 mL,用玻璃棒搅匀。盐酸的浓度也可由供需双方协商。

16.3.6 氢氧化钠(50 g/L)溶液配置:称取化学纯或分析纯氢氧化钠 50 克放入 1 000 mL 烧杯中,用蒸馏水稀释至 1 000 mL,用玻璃棒搅拌溶解均匀。氢氧化钠的浓度也可由供需双方协商。

16.3.7 光泽计。

16.3.8 色差仪。

### 16.4 试样制备和试验环境

16.4.1 试样尺寸一般为  $70 \text{ mm} \times 100 \text{ mm}$ ,试样表面应平整、无油污、无损伤、边缘无毛刺。同种试样数量不少于 2 块,用胶带(耐蚀性不低于试样涂层)将其四周封边。

16.4.2 试样在试验室环境下至少放置 24 h 后进行试验。如有争议时,应将待测试样在温度为  $(23^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C})$ ,相对湿度为  $(50\% \pm 5\%)$  的环境中,至少放置 24 h 后再进行试验。

### 16.5 试验步骤

16.5.1 按照 5 和 6 的方法测定试样的光泽和色度坐标值。

16.5.2 在 1 000 mL 烧杯中加入 50 mL/L 的盐酸溶液或 50 g/L 的氢氧化钠溶液,控制酸碱溶液温度为  $(23^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C})$ 。将制备好的试样放入烧杯中,使约 1/2 的试样面积浸入酸碱溶液中,浸泡至规定的时间。

16.5.3 浸泡结束后,取出试样用流水冲洗,用冷风吹干表面或用吸水纸吸干表面后,按照 5 和 6 的方法测定试样的光泽和色度坐标值,并计算色差。

### 16.6 结果的表示

按照 GB/T 1766 对试样进行失光等级、变色等级、起泡等级、脱落等级等评定,平行试样测定结果取最差值为试验结果。

## 16.7 试验报告

试验报告应包括下列内容：

- a) 采用的试验标准和协商条款；
- b) 仪器型号,试验条件；
- c) 试样信息；
- d) 试验结果；
- e) 试验日期和试验人员。

## 17 耐污染试验

### 17.1 通则

本方法适用于评定供需双方协商的污染物对彩涂板涂层的影响。

### 17.2 原理

通过适当的方法将试样与污染物接触一段时间,然后评定色差、光泽的变化及是否有涂层起泡、脱落等现象。有以下三种方法进行试验：

方法 A——点滴试验(加盖):将污染物滴加在试样表面,并立即用表面皿盖上；

方法 B——点滴试验(不加盖):将污染物滴加在试样表面,并暴露于大气中；

方法 C——浸渍试验:将试样浸渍于污染物中。

### 17.3 试验装置和材料

17.3.1 表面皿:直径 50 mm。

17.3.2 带刻度的 5 mL 移液管。

17.3.3 500 mL 玻璃烧杯。

17.3.4 光泽计。

17.3.5 色差仪。

17.3.6 常用污染物推荐如下：

- a) 稀释的矿物酸；
- b) 醋酸；
- c) 肥皂溶液；
- d) 洗涤剂溶液；
- e) 乙醇(50%,体积分数)；
- f) 轻质流体和其他挥发性试剂；
- g) 水果汁；
- h) 油和脂肪——奶油、人造黄油、猪油、植物油等；
- i) 调味品——芥末、番茄酱等；
- j) 饮料——咖啡、茶、可乐等；
- k) 润滑油和润滑脂；
- l) 鞋油；
- m) 口红；
- n) 记号笔。

### 17.4 试样制备和试验环境

17.4.1 试样应平整、无油污、无损伤、边缘无毛刺。

17.4.2 试验在试验室环境下进行。如有争议时,应将待测试样在温度为 $(23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C})$ ,相对湿度为 $(50\% \pm 5\%)$ 的环境中至少放置 24 h 后再进行试验。

## 17.5 试验步骤

### 17.5.1 方法 A: 点滴试验(加盖)

17.5.1.1 将供需双方商定的污染物滴加或涂抹在水平放置的试样表面。

17.5.1.2 对于流体物质,用移液管移取 1 mL 液体。对于其他物质,在试样表面涂抹约为表面皿一半的面积。

17.5.1.3 随即用表面皿将点滴部位的试样表面盖住。

17.5.1.4 试验进行至规定时间(推荐为 24 h),擦去或清洗掉试样表面的污染物即可进行评定。

### 17.5.2 方法 B: 点滴试验(不加盖)

17.5.2.1 将供需双方商定的物质或试剂滴加或涂抹在水平放置的试样表面。

17.5.2.2 试验进行至规定时间(推荐为 24 h),擦去或清洗掉试样表面的污染物即可进行评定。

### 17.5.3 方法 C: 浸渍试验

17.5.3.1 将试样(通常为 70 mm×100 mm)浸入盛有供需双方商定的试剂的玻璃烧杯中,浸入深度通常是试样长度的一半。

17.5.3.2 试验温度和试验时间由供需双方商定。

17.5.3.3 试验结束后,将试样取出,擦去或清洗掉试样表面的污染物即可进行评定。

## 17.6 结果的表示

按照 GB/T 1766—1995 对试样进行失光等级、变色等级、起泡等级、脱落等级等评定。

## 17.7 试验报告

试验报告应包括下列内容:

- a) 采用的试验标准和协商条款;
- b) 仪器型号,试验条件;
- c) 试样信息;
- d) 试验结果;
- e) 试验日期和试验人员。

## 18 耐中性盐雾试验

### 18.1 通则

本方法适用于评价彩涂板在中性盐雾中的耐蚀性。

### 18.2 原理

试样暴露在中性氯化钠盐雾气氛中至规定的时间后,评定其表面起泡、锈蚀等级和腐蚀蔓延距离等。

### 18.3 试验装置和材料

18.3.1 盐雾试验箱:配有一支或多支雾化喷嘴,1 个盐溶液贮存槽,1 个空气饱和器和 1 个无油无尘的空气供给系统。

18.3.2 划线工具:在涂层上划切割线用的小刀,刀角为 30°,或由供需双方商定。

18.3.3 pH 计或精密 pH 试纸(测量精度为 0.3)。

18.3.4 氯化钠:分析纯。

18.3.5 蒸馏水或去离子水:要求电导率不超过 20  $\mu\text{S}/\text{cm}$ 。

18.3.6 氯化钠溶液(50 g/L):称取 50 g 氯化钠试剂,用蒸馏水溶解并稀释至 1 000 mL,使其混匀。配置的盐溶液的 pH 值,使其在 6.5~7.2 之间。pH 值的测量可使用 pH 计测量,也可使用精密 pH 试纸检测。溶液的 pH 值可用盐酸或氢氧化钠溶液调整。

18.3.7 盐雾收集器:箱内至少放二个收集器,一个靠近喷嘴,一个远离喷嘴。收集器推荐使用直径为 10 cm 的玻璃长颈漏斗以及带有刻度的量筒。

#### 18.4 试样制备和试验环境

18.4.1 试样尺寸为 75 mm×150 mm, 试样表面应平整、无油污、无损伤、边缘无毛刺。同种试样数量不少于 3 块。

18.4.2 对试样可进行以下 3 种方法的制备:

- a) 平板试样: 试样边部用适当的材料(其耐蚀性应不低于试样涂层的油漆或胶带)进行封边处理;
- b) 划叉试样: 若要测定试样划伤部位腐蚀蔓延情况, 试验前在试样中心部位用小刀划一条与试样长边平行的单一直线, 长度不小于 50 mm, 或沿对角线方向划二条交叉直线。划线必须划透涂层(可借助放大镜检查), 划线距边部不小于 30 mm;
- c) 切口试样: 若要测定试样切口腐蚀情况, 则试样边部不作封边处理。

18.4.3 试样在试验室环境下至少放置 24 h 后进行试验。如有争议时, 应将待测试样在温度为  $(23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C})$ , 相对湿度为  $(50\% \pm 5\%)$  的环境中, 至少放置 24 h 后再进行试验。

#### 18.5 试验步骤

##### 18.5.1 试验条件

18.5.1.1 试验箱内的温度保持在  $(35^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C})$ 。

18.5.1.2 氯化钠溶液的浓度为  $(50 \pm 5)\text{g/L}$ , 冷凝后溶液的 pH 值在 6.5~7.2 之间。

18.5.1.3 在盐雾试验过程中, 试验箱内靠近喷嘴和远离喷嘴处的降雾量均应控制在如下范围: 每  $80\text{ cm}^2$  水平面内, 每小时收集的降雾量平均为  $(1.0 \sim 2.0)\text{mL}$  之间(以 24 h 收集到的盐雾量计)。

18.5.2 试样与垂直方向成  $15^{\circ} \sim 30^{\circ}$  放置, 试样摆放方式应能保证盐雾自由地沉落到所有的试样上。

18.5.3 试验箱达到试验条件后, 进行连续喷雾。将试样暴露至规定的时间或至规定的表面损坏程度(试验时间应扣除因检查试样而中断喷雾的时间)。

18.5.4 试验结束后, 将试样从盐雾箱中取出, 在清水中洗净, 用冷风吹干, 并立即进行评定。

##### 18.6 结果的表示

18.6.1 对于平板试样, 按照 GB/T 1766—1995 评定起泡等级、生锈等级等, 取平行试样的最差值为试验结果。

18.6.2 对于划叉和切口试样, 在划线上选择一个代表性的区域, 在至少 6 个等距离的位置上, 测量划线处至起泡和锈蚀的最大腐蚀蔓延距离, 取其算术平均值, 即为平均腐蚀蔓延距离, 并记录划线最大和最小腐蚀蔓延距离。

##### 18.7 试验报告

试验报告应包括下列内容:

- a) 采用的试验标准和协商条款;
- b) 仪器型号, 试验条件;
- c) 盐雾收集量, 收集液的 pH 值;
- d) 试样信息;
- e) 试验结果;
- f) 试验日期和试验人员。

#### 19 耐干热试验

##### 19.1 通则

本方法适用于彩涂板耐干热性能的评定。

##### 19.2 原理

彩涂板经规定温度和规定时间烘烤老化后, 评定其涂层失光、变色、起泡、开裂、T 弯性能的变化和涂层抗脱落性能的变化等。预先进行 T 弯处理的彩涂板经烘烤老化后, 评定其 T 弯处的涂层抗脱落性能和开裂的变化。试验温度和周期可根据试样的最终用途而定。

### 19.3 试验装置和材料

- 19.3.1 强制通风烘烤炉,温控误差应小于 $\pm 3^{\circ}\text{C}$ 。
- 19.3.2 光泽计。
- 19.3.3 色差仪。
- 19.3.4 弯曲试验机。
- 19.3.5 放大镜,放大倍数为10倍。
- 19.3.6 透明胶带:宽度约为25 mm,其粘结强度为 $(11\pm 1)\text{N}/25\text{ mm}$ 宽。

### 19.4 试样制备和试验环境

- 19.4.1 试样尺寸不小于 $100\text{ mm}\times 150\text{ mm}$ 。试样表面应平整、无油污、无损伤。
- 19.4.2 试样在试验室环境下至少放置24 h后进行试验。如有争议时,应将待测试样在温度为 $(23^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C})$ ,相对湿度为 $(50\%\pm 5\%)$ 的环境中,至少放置24 h后再进行试验。

### 19.5 试验步骤

#### 19.5.1 平板试样的加热试验

- 19.5.1.1 同种试样数量不少于2块。按照5和6的试验方法,测定试样的光泽和色度坐标值。
- 19.5.1.2 将强制通风烘烤炉设定到规定的试验温度,将试样放入烘烤炉中加热,试样不可以重叠放置。试样加热至规定的时间后取出,在试验室环境下至少放置16 h后进行评定。
- 19.5.1.3 按照5和6的试验方法,测定试样的光泽和色度坐标值。

#### 19.5.2 经T弯处理后试样的加热试验

- 19.5.2.1 按照7的试验方法将试样制备成规定T弯值的试验样。试样制备2组,其中1组作为试验对照样保存在试验室环境下。
- 19.5.2.2 将强制通风烘烤炉设定到规定的试验温度。将T弯成型的试样放入烘烤炉中加热,试样不可以重叠放置。试样加热至规定的时间后取出,在试验室环境下至少放置16 h后进行评定。

#### 19.5.3 试样经加热老化后的T弯试验

- 19.5.3.1 同种试样数量不少于3块,其中一块作为试验对照样保存在试验室环境下。
- 19.5.3.2 将强制通风烘烤炉设定到规定的试验温度。将试样放入烘烤炉中加热,试样不可以重叠放置。试验进行至规定的时间后取出。将试样在试验室环境下至少放置16 h后,按照7的试验方法将试样和试验对照样进行T弯试验。

### 19.6 结果的表示

#### 19.6.1 平板试样的加热试验

按照GB/T 1766—1995评定试样的失光等级和变色等级等,取平行试样的最差值为试验结果。

#### 19.6.2 经T弯处理后试样的加热试验

按照GB/T 1766—1995评定试样T弯处的开裂等级,取平行试样的最差值为试验结果。

#### 19.6.3 试样经加热老化后的T弯试验

评定经加热老化的试样T弯值的变化,取平行试样的最差值为试验结果。

### 19.7 试验报告

试验报告应包括下列内容:

- a) 采用的试验标准和协商条款;
- b) 仪器型号,试验条件;
- c) 试样信息;
- d) 试验结果;
- e) 试验日期和试验人员。

## 20 耐湿热试验

### 20.1 通则

本方法适用于彩涂板耐涂层湿热性能的评定。

本方法规定了冷凝湿热法和非冷凝湿热法两种试验方法,该两种方法试验结果无可比性。

### 20.2 原理

**冷凝湿热法:**将试验样板放置在温度为 $(38^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C})$ ,相对湿度不小于98%的封闭试验箱中,利用样板和周围蒸汽之间非常细微的温差使样板上形成冷凝水,评定试样涂层的抗水渗透能力。

**非冷凝湿热法:**将试验样板放置在温度为 $(40^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C})$ ,相对湿度不小于95%的通风试验箱中,评定试样涂层的耐湿热性能。

### 20.3 试验装置和材料

**20.3.1 潮湿试验箱:**通常由底槽、罩盖、支架、加热装置、温湿度测量和温湿度调节装置组成,也可由供需双方协商采取其他类似的设备。在试验期间应保证试验表面始终有冷凝水。

**20.3.2 恒温恒湿试验箱:**通常由底槽、罩盖、支架、加热装置、温湿度测量、温湿度调节装置和强制通风系统组成,也可由供需双方协商采取其他类似的设备。在试验期间应保证试验表面始终无冷凝水。

**20.3.3 蒸馏水或去离子水:**要求电导率不超过 $20 \mu\text{S}/\text{cm}$ 。

### 20.4 试样制备和试验环境

**20.4.1 试样尺寸**不小于 $75 \text{ mm} \times 150 \text{ mm}$ ,试样表面应平整、无油污、无损伤、边缘无毛刺。同种试样数量不少于3块。

**20.4.2 对试样**可进行以下3种方法的制备:

- a) 平板试样:试样边部用适当的材料(其耐蚀性应不低于试样涂层的油漆或胶带)进行封边处理;
- b) 划叉试样:若要测定试样划伤部位腐蚀蔓延情况,试验前在试样中心部位用小刀划一条与试样长边平行的单一直线,长度不小于 $50 \text{ mm}$ ,或沿对角线方向划二条交叉直线。划线必须划透涂层,(可借助放大镜检查),划线距边部不小于 $30 \text{ mm}$ ;
- c) 切口试样:若要测定试样切口腐蚀情况,则试样边部不作封边处理。

**20.4.3 试样**如需吊挂在试验箱内,则在试样顶部钻孔,必要时可对钻孔切口部位进行封闭保护。

**20.4.4 试样**在试验室环境下至少放置 $24 \text{ h}$ 后进行试验。如有争议时,应将待测试样在温度为 $(23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C})$ ,相对湿度为 $(50\% \pm 5\%)$ 的环境中,至少放置 $24 \text{ h}$ 后再进行试验。

### 20.5 试验步骤

#### 20.5.1 冷凝湿热法

**20.5.1.1 潮湿试验箱**内加入蒸馏水或去离子水,开启试验箱,调节仪器使试验箱温度保持在 $(38^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C})$ 或规定的其他温度,相对湿度保持不小于98%时,即可将试样挂放在试验箱内开始试验。

**20.5.1.2 试样**如需要上下层排放,上面试样与悬挂试样的横梁上的冷凝水不可滴在下面试样上。试样挂放时必须使用不影响试验结果的材料吊挂试样。

**20.5.1.3 试验**连续进行至规定的时间或规定的表面损坏程度。

**20.5.1.4 试验**结束取出试样,用冷风吹干表面或用吸水纸吸干表面后即可进行评定。

#### 20.5.2 非冷凝湿热法

**20.5.2.1 开启**恒温恒湿试验箱,调节仪器使试验箱温度保持在 $(40^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C})$ 或规定的其他温度,相对湿度保持不小于95%时,即可将试样放入试验箱内开始试验。

**20.5.2.2 试验**连续进行至规定的时间或规定的表面损坏程度。

**20.5.2.3 试验**结束取出试样即可进行评定。

### 20.6 结果的表示

按照 GB/T 1766—1995 评定试样起泡、开裂、锈蚀的等级,取平行试样的最差值为试验结果。

## 20.7 试验报告

试验报告应包括下列内容:

- a) 采用的试验标准和协商条款;
- b) 仪器型号, 试验条件;
- c) 试样信息;
- d) 试验结果(注明是冷凝湿热法还是非冷凝湿热法);
- e) 试验日期和试验人员。

## 21 耐二氧化硫湿热试验

### 21.1 通则

本方法适用于彩涂板在二氧化硫(SO<sub>2</sub>)湿热气氛中耐腐蚀性能的评定。

### 21.2 原理

试样暴露在含有 SO<sub>2</sub> 的湿热气氛中, 在规定的试验周期后, 测量其色差、光泽, 评定其变色、失光、表面或边部腐蚀状况。

### 21.3 试验装置和材料

21.3.1 SO<sub>2</sub> 潮湿试验箱: 通常由具有容量为 300 L 的试验箱、具有计量装置的 SO<sub>2</sub> 供给源、样品托架、加热装置、温度测量和相对湿度调节装置组成, 也可由供需双方协商采取其他类似的设备。在试验期间应保证试样表面始终有冷凝水。

21.3.2 瓶装 SO<sub>2</sub> 气体: 纯度至少为 99.9%, 液相。

21.3.3 蒸馏水或去离子水: 要求电导率不超过 20 μS/cm。

21.3.4 色差仪。

21.3.5 光泽计。

### 21.4 试样制备和试验环境

21.4.1 试样尺寸为 75 mm×150 mm, 试样表面应平整、无油污、无损伤、边缘无毛刺。同种试样数量不少于 3 块。

21.4.2 对试样可进行以下 3 种方法的制备:

- a) 平板试样: 试样边部用适当的材料(其耐蚀性应不低于试样涂层的油漆或胶带)进行封边处理;
- b) 划叉试样: 若要测定试样划伤部位腐蚀蔓延情况, 试验前在试样中心部位用小刀划一条与试样长边平行的单一直线, 长度不小于 50 mm, 或沿对角线方向划二条交叉直线。划线必须划透涂层,(可借助放大镜检查), 划线距边部不小于 30 mm;
- c) 切口试样: 若要测定试样切口腐蚀情况, 则试样边部不作封边处理。

21.4.3 试样需吊挂在试验箱内时, 在试样顶部钻孔并将切口封闭保护。

21.4.4 在任一时间所测试的样品总组合表面积应为(0.5 m<sup>2</sup>±0.1 m<sup>2</sup>)。

21.4.5 试样在试验室环境下至少放置 24 h 后进行试验。如有争议时, 应将待测试样在温度为(23℃±2℃), 相对湿度为(50%±5%)的环境中, 至少放置 24 h 后再进行试验。

### 21.5 试验步骤

21.5.1 按照 5 和 6 的试验方法测定试样的光泽和色度坐标值。

21.5.2 将试样挂放在试验箱内, 使试样间距不小于 20 mm, 试样距箱壁及箱顶不小于 100 mm, 试样距箱底槽水面不小于 200 mm。如果需要上下层排放, 上面试样和横梁上的冷凝水不可滴在下面试样上。试样挂放时必须使用不影响试验结果的材料吊挂试样。

21.5.3 将(2 L±0.2 L)的蒸馏水放进试验箱底槽, 关闭试验箱。

21.5.4 将 SO<sub>2</sub> 气体通过气体容量定量装置通入试验箱内, 推荐使用 1 L SO<sub>2</sub> 气体, 也可根据要求, 使用 0.2 L 或 2 L SO<sub>2</sub> 气体。

21.5.5 打开加热器,将试验箱温度在约 1.5 h 内升至(40℃±3℃)。

21.5.6 将试样在 SO<sub>2</sub> 气氛中暴露 8 h 后,排水、排气,再通入压缩空气 16 h 作为一个试验循环。

21.5.7 反复 21.5.3~21.5.6 操作,将试验连续进行至规定的时间(或循环周期)或规定的表面损坏程度。

21.5.8 试验结束时取出试样,用冷风吹干表面或用吸水纸吸干表面后,按照 5 和 6 的试验方法测定试样的光泽和色度坐标值,并计算色差。

## 21.6 结果的表示

按照 GB/T 1766—1995 评定试样失光等级、变色等级、起泡等级、生锈等级等,取平行试样的最差值为试验结果。

## 21.7 试验报告

试验报告应包括下列内容:

- a) 采用的试验标准和协商条款;
- b) 仪器型号,试验条件;
- c) 试样信息;
- d) 试验结果;
- e) 试验日期和试验人员。

## 22 氙灯加速老化试验

### 22.1 通则

本方法适用于彩涂板在氙灯-水暴露气氛中耐加速老化能力的评定。

### 22.2 原理

试样暴露在氙灯光照、黑暗和喷水气氛中,经规定的试验周期后,测量其光泽、色差,评定其变色、失光、粉化等涂层表面老化现象。

### 22.3 试验装置和材料

22.3.1 氙灯试验箱:为氙灯光源,模拟室内太阳光和室外太阳光,光谱范围从 270 nm 的紫外到可见光和红外光谱区。氙灯试验箱应分别配有日光过滤器、窗玻璃过滤器以及光强和黑板温度控制系统,确保试样表面的光谱辐照能分别满足表 2 和表 3 的规定:

表 2 带日光过滤器的氙灯相对光谱辐射要求

光谱波长范围 λ/nm	最小光强/%	CIE No. 85/%	最大光强/%
λ≤290	—	—	0.15
290<λ≤320	2.6	5.4	7.9
320<λ≤360	28.2	38.2	38.6
360<λ≤400	55.8	56.4	67.5

注:光强百分比是指该波段光强占 290 nm~400 nm 波段内总光强的百分比。

表 3 带窗玻璃过滤器的氙灯相对光谱辐射要求

光谱波长范围 λ/nm	最小光强/%	CIE No. 85/%	最大光强/%
λ≤300	—	—	0.29
300<λ≤320	0.1	≤1	2.8
320<λ≤360	23.8	33.1	35.5
360<λ≤400	62.4	66.0	76.2

注:光强百分比是指该波段光强占 290 nm~400 nm 波段内总光强的百分比。

22.3.2 蒸馏水或去离子水：要求电导率不超过 20  $\mu\text{S}/\text{cm}$ 。

22.3.3 色差仪。

22.3.4 光泽计。

#### 22.4 试样制备和试验环境

22.4.1 试样应符合试验设备的要求，试样表面应平整、无油污、无损伤、边缘无毛刺。同种试样数量不少于 2 块。

22.4.2 试样边部用耐蚀性高于试样的油漆或胶带进行封边。

22.4.3 试样在试验环境下至少放置 24h 后进行试验。如有争议时，应将试样在温度为  $(23^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C})$ ，相对湿度为  $(50\% \pm 5\%)$  的环境中至少放置 24 h 后进行。

#### 22.5 试验步骤

##### 22.5.1 试验周期和试验条件

推荐四种不同周期的方法和试验条件，见表 4：

表 4 氙灯四种不同周期的试验方法

序号	方法	试验周期和条件	过滤器类型及波长	辐照强度 [ $\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{nm})$ ]	波长/nm
1	连续光照 间断喷水	120 min 为一循环周期：102 min 光照，黑板温度为 $(63^\circ\text{C} \pm 3^\circ\text{C})$ ；18 min 光照和喷水。	日光过滤器	0.35	340
		120 min 为一循环周期：102 min 光照，35% RH，黑板温度为 $(63^\circ\text{C} \pm 3^\circ\text{C})$ ；18 min 光照加喷水。	窗玻璃过滤器	1.1	420
2	交替光照 和黑暗， 间断喷水	120 min 为一循环周期：60 min 光照，黑板温度为 $(63^\circ\text{C} \pm 3^\circ\text{C})$ ；60 min 黑暗加喷水。	日光过滤器	0.35	340
		180 min 为一循环周期：40 min 光照， $(50 \pm 5)\%$ RH，黑板温度为 $(70^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C})$ ；20 min 光照和喷水；60 min 光照， $(50 \pm 5)\%$ RH，黑板温度为 $(70^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C})$ ；60 min 黑暗和喷水， $(95 \pm 5)\%$ RH，黑板温度为 $38^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ 。	日光过滤器	0.55	340

22.5.2 按照 5 和 6 的试验方法测定试样的光泽和色度坐标值。

22.5.3 将试样放入氙灯试验箱，如试样架为镂空，则需安装试验用盲板。

22.5.4 开启水阀，并将蒸馏水或去离子水流量控制在约为 8 L/24 h。

22.5.5 调整仪器和设定参数，使其达到选定方法的操作程序、规定的试验循环周期和试验温度即可开始试验。

22.5.6 试验期间，为避免氙灯光源或温度影响试验结果，每隔一周或 1/8 周期对试样位置进行交替轮换。

22.5.7 试验期间按规定的周期检查试样。

22.5.8 试验连续进行至规定的时间(或循环周期)或规定的表面损坏程度后停止。

22.5.9 试验结束后，按照 5 和 6 的试验方法测定试样的光泽和色度坐标值，并计算色差。

##### 22.6 结果的表示

按照 GB/T 1766—1995 评定试样变色等级、失光等级、粉化等级等，取平行试样的最差值为试验结果。

##### 22.7 试验报告

试验报告应包括下列内容：

- a) 采用的试验标准和协商条款；

- b) 仪器型号,试验条件;
- c) 试样信息;
- d) 试验结果;
- e) 试验日期和试验人员。

## 23 紫外灯加速老化试验

### 23.1 通则

本方法适用于彩涂板在紫外光照和(或)凝露气氛中耐加速老化能力的评定。

### 23.2 原理

试样暴露在紫外光照和(或)凝露气氛中,在规定的试验周期后,测量其光泽、色差,评定其变色、失光、粉化等涂层表面老化现象。

### 23.3 试验装置和材料

23.3.1 紫外灯试验箱:由荧光紫外灯、光强控制系统、黑板温度控制系统、水喷淋系统等组成。推荐使用 UVA-340 荧光紫外灯和 UVB-313 荧光紫外灯,UVA-340 和 UVB-313 光源应确保试样表面的光谱辐照能满足表 5 的规定。

表 5 UVA-340 和 UVB-313 的光谱能量分布

光谱波长范围 $\lambda$ /nm	荧光紫外 UVA-340 灯/%	荧光紫外 UVB-313 灯/%	日光/%
260~270	0.0	<0.1	0
271~280	0.0	0.1~0.7	0
281~290	0.0	3.2~4.4	0
291~300	<0.2	10.7~13.7	0
301~320	6.2~8.6	38.0~44.6	5.6
321~340	27.1~30.7	25.5~30.9	18.5
341~360	34.5~35.4	7.7~10.7	21.7
361~380	19.5~23.7	2.5~5.5	26.6
381~400	6.6~7.8	0.0~1.5	27.6

注:所有给定的波段百分比是指该波段光强占 260 nm 到 400 nm 波段内总光强的百分比。

23.3.2 蒸馏水或去离子水:要求电导率不超过 20  $\mu$ S/cm。

23.3.3 色差仪。

23.3.4 光泽计。

### 23.4 试样制备和试验环境

23.4.1 试样尺寸为 75 mm $\times$ 150 mm,试样表面应平整、无油污、无损伤、边缘无毛刺。同种试样数量不少于 2 块。

23.4.2 试样边部用耐蚀性高于试样的油漆或胶带进行封边。

23.4.3 试样在试验环境下放置 24 h 后进行试验。如有争议时,应将待测试样在温度为(23 $^{\circ}$ C $\pm$ 2 $^{\circ}$ C),相对湿度为(50% $\pm$ 5%)的环境中至少放置 24 h 进行。

### 23.5 试验步骤

23.5.1 可推荐五种不同周期的方法和试验条件,见表 6:

表 6 紫外灯五种不同周期的试验方法

序号	操作方法	试验周期和条件	光源类型	辐照强度 [W/(m <sup>2</sup> ·nm)]	波长/nm
1	连续光照	紫外光照,黑板温度 60℃±3℃	UVA-340	0.44	340
2	交替光照和凝露	12 小时为一循环周期:8h 紫外光照,黑板温度(60℃±3℃),4 h 凝露,黑板温度(50℃±3℃)。	UVA-340	0.77	340
		8 小时为一循环周期:4h 紫外光照,黑板温度(60℃±3℃),4 h 凝露,黑板温度(50℃±3℃)。	UVB-313	0.63	310
		12 小时为一循环周期:8h 紫外光照,黑板温度(70℃±3℃),4 h 凝露,黑板温度(50℃±3℃)。	UVA-340	0.72	340
3	交替光照和水喷淋(黑暗)和凝露	12 小时为一循环周期:8 h 紫外光照,黑板温度(60℃±3℃),0.25 h 水喷淋,3.75 h 凝露,黑板温度(50℃±3℃)。	UVA-340	1.35	340

23.5.2 按照 5 和 6 的试验方法测定试样的光泽和色度坐标值。

23.5.3 开启水阀,并将蒸馏水或去离子水流量控制在约为 8 L/24 h。

23.5.4 将试样以被测面朝内安装在试样架上,未安装试样处需安装盲板。

23.5.5 按试样类型选择不同用途的灯管。

23.5.6 根据试验要求,设定不同的试验周期和试验条件进行试验。

23.5.7 试验期间,为避免来自水平方向或垂直方向上的紫外线或温度所引起的不利因素,每隔一周或 1/8 周期对试样进行上下、左右交替轮换。

23.5.8 试验连续至规定的时间(或循环周期)或规定的表面损坏程度后停止试验。

23.5.9 试验结束后,按照 5 和 6 的试验方法测定试样的光泽和色度坐标值,并计算色差。

### 23.6 结果的表示

按照 GB/T 1766—1995 评定试样变色等级、失光等级、粉化等级等,取平行试样的最差值为试验结果。

### 23.7 试验报告

试验报告应包括下列内容:

- a) 采用的试验标准和协商条款;
- b) 仪器型号,试验条件;
- c) 试样信息;
- d) 试验结果;
- e) 试验日期和试验人员。

## 24 大气暴露试验

### 24.1 通则

本方法适用于彩涂板在户外自然气候条件下的耐久性能的评价。

### 24.2 原理

彩涂板经自然大气老化后评定其涂层失光、变色、粉化、起泡、生锈、开裂等涂层老化性能。

### 24.3 试验装置和材料

#### 24.3.1 大气暴露试验场

24.3.1.1 根据彩涂板的不同使用环境,大气暴露试验场应选择能代表各种气候类型最严酷的地区,或选择彩涂板实际使用环境。

24.3.1.2 推荐使用 GB/T 12754 中给出的典型大气暴露试验场。

#### 24.3.2 大气暴露试验架

可根据彩涂板的不同使用要求,自己制作大气暴露试验架,建立大气暴露试验点进行试验。大气暴露试验架的制作和大气暴露试验点的建立应符合下列条件:

- a) 大气暴露场地应平坦、空旷、不积水,草高不应超过 0.3 m;
- b) 大气暴露试验点内要设置气象观测仪器,位于国家气象站附近的大气暴露点可直接利用该站的气象资料;
- c) 大气暴露架通常以同地平线呈 45°角放置并使试样面向赤道。大气暴露架的放置应保证可自由通风,避免互相遮挡阳光。大气暴露架的底端离地面不小于 0.5 m。大气暴露架的结构应使样板背面可自由暴露在大气中,并避免使雨水从一块样板流到另一块样板;
- d) 大气暴露架上放置的试样应与金属绝缘,并尽可能不与木材和多孔材料接触。推荐使用陶瓷材料在四角来固定样板。

24.3.3 光泽计。

24.3.4 色差仪。

24.3.5 冲击仪。

24.3.6 T 弯试验机。

#### 24.4 试样制备和试验环境

24.4.1 试样尺寸不小于 100 mm×200 mm,试样应平整、无油污、无损伤、边缘无毛刺。

24.4.2 根据彩涂板的不同使用要求,试样的制备方法和同种试样数量可以由供需双方商定。推荐采用的试样处置方法为:平板试样的试样数量不少于 2 块,用耐候性良好的涂料封边,封边宽度为 5 mm;可根据彩涂板的不同使用要求,对试样进行 T 弯、冲击、划叉、钻孔、铆接、折弯等处理,T 弯级别可由供需双方商定或者为 T 弯处涂层不出现开裂为准,划叉应可见基板,铆接用螺帽的大小和材质可由供需双方商定,折弯的角度可由供需双方商定;如需评定试样切口部位的户外耐久性能,则不封边;也可对试验样板进行模拟实际使用情况的处理。

#### 24.5 试验步骤

24.5.1 将制备好的试样按 5、6、7 和 8 的试验方法测定光泽、色度坐标值,评定 T 弯、冲击性能,观察试样表面划叉部位、钻孔部位、铆接部位和折弯部位的外观性能,并作好原始记录。原始记录应包括基板信息、涂层信息、原始光泽、色度坐标值、T 弯、冲击以及划叉、钻孔、铆接和折弯部位的外观性能和试样开始大气暴露试验的日期等。

24.5.2 将试样试验面朝上投放到大气暴露架上。

24.5.3 大气暴露试验周期不应少于 1 年。

24.5.4 根据大气暴露试验周期来决定对试样的评定周期。如果大气暴露试验周期少于 2 年,则每 3 个月对试样进行 1 次评定;如果大气暴露试验周期为 2 年或更长时间,则每半年对试样进行 1 次评定。评定前推荐不清洗试样,如需清洗则由供需双方商定清洗方法。

24.5.5 按照 5 和 6 的试验方法,测定大气暴露试验平板试样的光泽和色度坐标值。

#### 24.6 结果的表示

24.6.1 对于平板试样,按照 GB/T 1766—1995 评定试样的失光等级、变色等级、粉化等级、起泡等级、生锈等级和开裂等级等,取平行试样的最差值为试验结果。

24.6.2 对于破坏试样,按照 GB/T 1766—1995 评定试样 T 弯、冲击、划叉、铆接、折弯部位的起泡等

级、生锈等级和边部腐蚀蔓延距离等,取平行试样的最差值为试验结果。

24.6.3 大气暴露试样的评定也可由各大气暴露试验场完成后提供试验报告。

#### 24.7 试验报告

试验报告应包括下列内容:

- a) 采用的试验标准和协商条款;
- b) 仪器型号,试验条件;
- c) 大气暴露场或大气暴露点的地理位置,气候条件和环境条件;
- d) 试样信息;
- e) 试验结果;
- f) 试验日期和试验人员。

附录 A

(资料性附录)

中华牌 505 卷钢涂层硬度测试专用铅笔努氏硬度范围  
 及其与中华牌 101 绘图铅笔努氏硬度的对应关系

表 A.1

中华牌 505 卷钢涂层硬度测试专用铅笔		相当于中华牌 101 绘图铅笔	
铅笔标号	努氏硬度范围(HK)	铅笔标号	努氏硬度范围(HK)
B	20±2	HB	18-23
HB	25±2	H	23-27
F	30±2	2H-3H	25-31,29-36
H	34±2	3H	29-36
2H	38±2	4H	34-41
3H	43±2	5H	39-47
4H	48±2	6H	45-53
5H	53±2	7H	51-57