



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 31410—2015/ISO 11998:2006

---

## 色漆和清漆 涂层耐湿擦洗性和 可清洁性的评定

Paints and varnishes—Determination of wet-scrub resistance and  
cleanability of coatings

(ISO 11998:2006, IDT)

2015-05-15 发布

2015-10-01 实施

---

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局  
中国国家标准化管理委员会 发布

## 前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准使用翻译法等同采用国际标准 ISO 11998:2006《色漆和清漆 涂层耐湿擦洗性和可清洁性的评定》制定。

与本标准中规范性引用的国际文件有一致性对应关系的我国文件如下：

- GB/T 3186—2006 色漆、清漆和色漆与清漆用原材料 取样(ISO 15523:2000, IDT)；
- GB/T 6682—2008 分析实验室用水规格和试验方法(ISO 3696:1987, MOD)；
- GB/T 9278—2008 涂料试样状态调节和试验的温湿度(ISO 3270:1984, IDT)；
- GB/T 20777—2006 色漆和清漆 试样的检查和制备(ISO 1513:1992, IDT)。

本标准由中国石油和化学工业联合会提出。

本标准由全国涂料和颜料标准化技术委员会(SAC/TC 5)归口。

本标准起草单位：中海油常州涂料化工研究院有限公司、南京市产品质量监督检验院、深圳广田装饰集团股份有限公司、广州标格达实验室仪器用品有限公司、浙江博星化工涂料有限公司。

本标准主要起草人：彭菊芳、梁峙、李少强、王崇武、王君瑞。

# 色漆和清漆 涂层耐湿擦洗性和可清洁性的评定

## 1 范围

本标准规定了一种测定涂层耐湿擦洗性和可清洁性的加速试验方法来评定涂层抵抗由重复清洗操作造成的磨损作用和耐污染物渗透的能力。对于涂层的可清洁性评定,只规定评定方法,未规定污染物种类。

注:由于这些性能不仅取决于涂层的质量,而且还与底材、施工方法、干燥条件和其他因素有关,因此得到的结果不能直接转换为实际使用时情况。本标准中对涂层的评定是基于规定的底材、固定的施涂方法、规定的干燥条件和规定的湿擦洗方法。

## 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。

ISO 1513 色漆和清漆 试样的检查和制备(Paints and varnishes—Examination and preparation of samples for testing)

ISO 3270 色漆、清漆及其原材料 状态调节和试验的温湿度(Paints and varnishes and their raw materials—Temperatures and humidities for conditioning and testing)

ISO 3696 分析实验室用水 规格和试验方法(Water for analytical laboratory use—Specification and test methods)

ISO 15528 色漆、清漆和色漆与清漆用原材料 取样(Paints, varnishes and raw materials for paints and varnishes—Sampling)

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**可清洁性 cleanability**

干涂膜抵抗污染物渗透以及在没有除去超过规定厚度涂膜的情况下通过清洗过程就能将它们除去的能力。

### 3.2

**擦洗循环 scrub cycle**

擦洗垫在擦洗长度范围内两个方向上的一次往复运动。

### 3.3

**擦洗长度 scrub length**

冲程长度加上擦洗垫的长度。

### 3.4

**冲程长度 stroke length**

仪器一个冲程经过的距离。

### 3.5

#### 耐湿擦洗性 wet-scrub resistance

干涂膜经过 200 次湿擦洗循环后,规定区域的平均膜厚损失小于规定值的能力。

## 4 原理

### 4.1 耐湿擦洗性

将待测涂料用合适间隙深度的湿膜制备器涂覆至试板上。经过干燥和状态调节后,称量涂漆试板的质量,然后将其在擦洗试验仪上经受 200 次湿擦洗循环。

注:某些类别的标准如 EN 13300,要求采用更少的擦洗循环。

然后将试板冲洗、干燥和称量来测定质量损失,根据该值可计算平均膜厚损失。

通过将平均膜厚损失与经过有关方商定的规定值进行比较,可对涂层的耐湿擦洗性等级进行评定。

### 4.2 可清洁性

在测定可清洁性时,将污染剂涂覆至用相同方法制备的涂漆试板上。让规定的污染剂与涂膜接触规定的时间。然后使涂过污染剂的涂漆试板经受 200 次湿擦洗循环。

当发现涂覆的污染剂能够被除去且涂层是耐湿擦洗的,可以认为涂层对于所用污染剂是可清洁的。

## 5 试剂

### 5.1 清洗液

使用 2.5 g/L 的正十二烷基苯磺酸钠的水溶液,水是符合 ISO 3696 要求的三级水,正十二烷基苯磺酸钠的纯度至少为化学纯。使用前将溶液静置直至所用气泡和泡沫消失。

### 5.2 污染剂

污染剂及其涂覆方式应经有关方商定。

## 6 仪器

6.1 试板,由不含容易迁移的化学增塑剂的 PVC 膜制成,硬度足够以确保表面平整,不能被水或脂肪族有机溶剂渗透或不能受其影响,标准厚度为 0.25 mm,长度约为 430 mm,宽度不低于 80 mm。

当涂料中含有可能会对 PVC 膜有不利影响的溶剂时,也可使用其他类型的塑料膜。如果涂层在测试前或测试过程中脱离底材,可使用另外的更合适的底材。

6.2 湿膜制备器,最好采用自动的漆膜涂布器,涂布速率为 10 mm/s~15 mm/s,漆膜涂布器配有合适间隙深度的刀口,间隙宽度至少为 60mm。

6.3 湿擦洗试验仪,由往复擦洗试验仪组成,冲程长度为(300±10)mm,每分钟运行约(37±2)次擦洗循环。应提供计数器来记录擦洗循环的次数。

6.4 擦洗垫支架,由带有销子的金属垫组成,销子用来固定摩擦垫。安装装置有加长的孔,可以使支架松松地放在试板上部(见图 1 和图 2)。擦洗垫支架的质量在试板上部施加的向下的力应为(135±1)g。

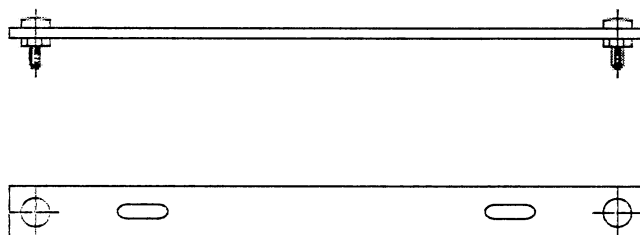
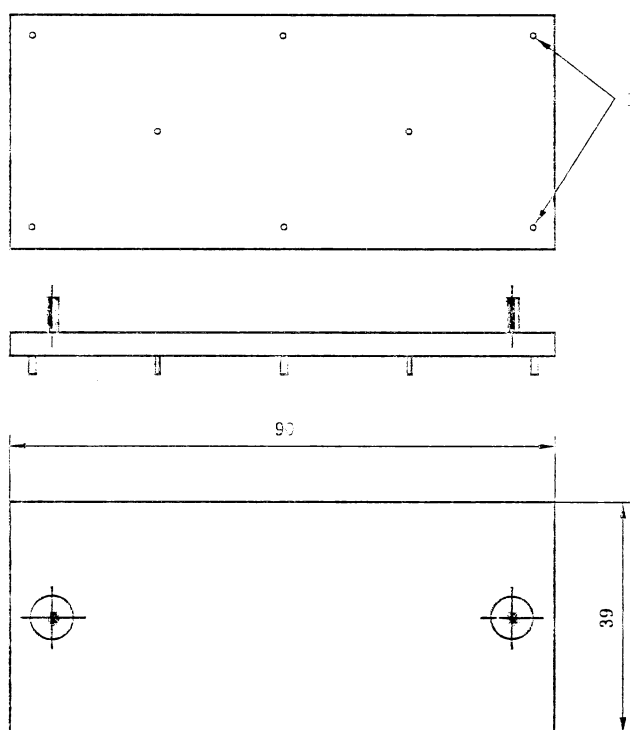


图 1 安装装置

单位为毫米



说明:

1——销子。

图 2 擦洗垫支架

6.5 摩擦垫<sup>1)</sup>，由嵌有磨料的非编织性塑料制成，尺寸为 $(90.0 \pm 0.5) \text{ mm} \times (39.0 \pm 0.5) \text{ mm}$ 。每次试验应使用新的摩擦垫。

6.6 分析天平，能挡风，且能将带有涂层的试板称量精确至 1 mg。

6.7 直尺，分度值为 0.5 mm。

1) 3M Scotch Brite 牌手工打磨垫，编号 No.7488，S 型，UFN 等级，灰色，可用来切割成合适大小，是目前市场上能购买得到的一种合适产品。提供该信息是为了给本标准的用户提供方便，并不表示必须使用该产品。国内适合规格的产品也可使用。

## 7 取样

按 ISO 15528 的规定取待测涂料的有代表性的样品。

按 ISO 1513 规定检查和制备试验样品。

## 8 步骤

### 8.1 漆膜制备

用湿膜制备器在试板上刮涂准备好的涂料样品得到长度至少比擦洗长度长 10 mm 的均匀漆膜(见 3.3)。确保湿膜制备器间隙深度足够,以使得到的干膜厚度经过 200 次湿擦洗循环后底材不会暴露。

测定耐湿擦洗性时,将漆膜在 ISO 3270 规定的标准条件下干燥规定的时间。称量试板加干涂膜的质量,精确至 1 mg。

可以将制备的试板同时用于测定可清洁性和耐湿擦洗性,或将试板的一半用于评定可清洁性,另一半用来测定耐湿擦洗性(见注)。将漆膜在 ISO 3270 规定的标准条件下干燥规定的时间。在干燥周期结束前 24 h 以商定的方法涂覆规定的污染剂(见 5.2)。

注:最好用尺寸为(165×430)mm 的标准试板来制备重复测定的试板,刮涂宽度约为 150 mm。干燥后将板沿着长度方向切成两半。

通常涂覆的污渍的质量可以忽略(例如,用铅笔、红色蜡笔或炭黑铅笔得到的印迹)。如果涂覆的污渍质量不能忽略,应分别用试板测定可清洁性和耐湿擦洗性。

### 8.2 耐湿擦洗性

确保垫子平移系统与试板表面平行,安装装置与擦洗垫支架不接触(见图 3)。

将带有涂膜的试板放在擦洗试验仪底盘内的浮法玻璃支撑板上,用夹子固定(见图 4),但不要太紧以免使试板曲折。

将清洗液用软的漆刷涂布在涂层表面,让液体与涂层接触 60 s。

用清洗液饱和摩擦垫使其最终质量为(4.0±0.5)g。将摩擦垫放在擦洗垫支架上并与涂膜接触。测试时垫子未印字的一面与涂层接触。

启动擦洗试验仪,运行正好 200 次循环。用刷子涂覆的过量清洗液将在第一次循环内被除去。

将试板从仪器和浮法玻璃支撑板上取下,立即用自来水冲洗,在与 8.1 相同的标准环境条件下完全干燥后称量。

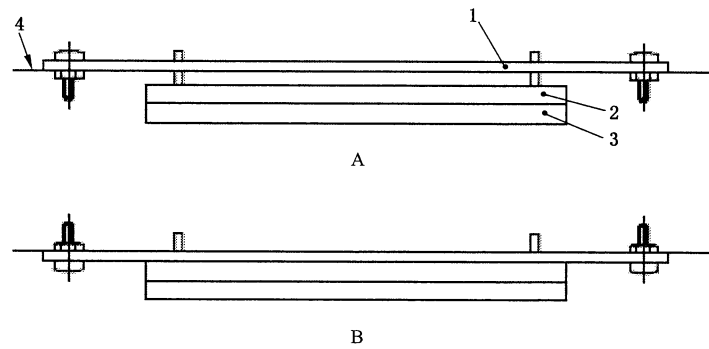
为了能计算擦洗面积,用直尺(见 6.7)测量涂漆试板上擦洗痕迹的长度和宽度,精确至 0.5 mm。

记录剩余的干试板加涂膜质量,精确至 1 mg。

### 8.3 可清洁性

按 8.2 规定进行操作。

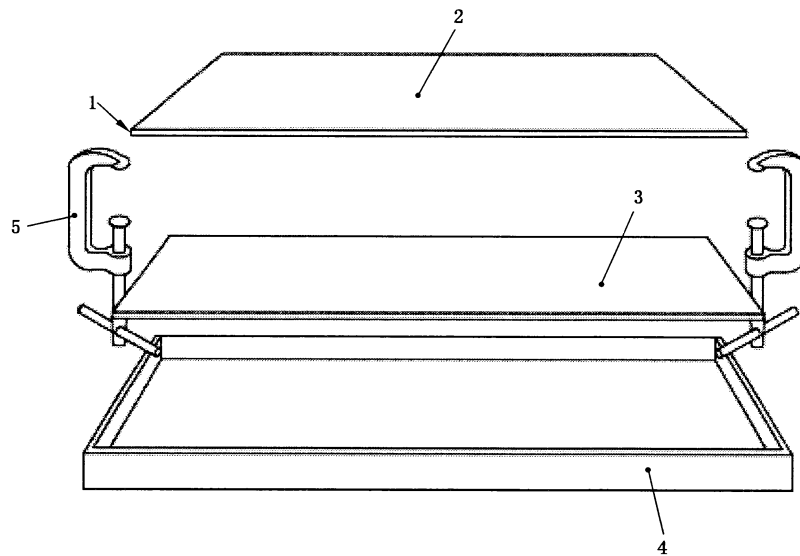
将涂过污染剂的擦洗区域与平行测定的另一块试板或同一块试板的另一半的擦洗区域进行目视比较(见 8.1)。



说明：

- 1——安装装置；
- 2——擦洗垫支架；
- 3——摩擦垫；
- 4——垫子平移头；
- A——正确；
- B——不正确。

图 3 擦洗垫支架的安装



说明：

- 1——试板；
- 2——涂层；
- 3——浮法玻璃；
- 4——底盘；
- 5——夹子。

图 4 试板夹紧装置图

9 结果表示

9.1 单位面积涂层质量损失的计算

9.1.1 擦洗垫经过的面积

用式(1)计算擦洗垫经过的面积 A,单位为平方米(m<sup>2</sup>):

$$A = \frac{S \times W}{10^6} \dots\dots\dots(1)$$

式中:

S —— 擦洗长度,单位为毫米(mm)(见 3.3);

W —— 擦洗宽度,单位为毫米(mm)。

9.1.2 单位面积涂层的质量损失

用式(2)计算单位面积涂层的质量损失 L,单位为克每平方米(g/m<sup>2</sup>):

$$L = \frac{m_1 - m_2}{A} \dots\dots\dots(2)$$

式中:

A —— 经过的面积,单位为平方米(m<sup>2</sup>);

m<sub>1</sub> —— 试板和干涂膜的起始质量,单位为克(g);

m<sub>2</sub> —— 经过 200 次擦洗循环后试板和干涂膜的质量,单位为克(g)。

9.2 平均膜厚损失的计算

用式(3)计算损失的平均干膜厚度 L<sub>df</sub>,单位为微米(μm):

$$L_{df} = \left( \frac{m_1 - m_2}{A \times \rho_{df}} \right) = \frac{L}{\rho_{df}} \dots\dots\dots(3)$$

式中:

ρ<sub>df</sub> —— 按附录 A 测得的涂层的干膜密度,单位为克每立方厘米(g/cm<sup>3</sup>);

A、m<sub>1</sub>、m<sub>2</sub> 和 L —— 定义见 9.1.1 和 9.1.2。

9.3 耐湿擦洗性评定

测得的平均膜厚损失,单位为微米(μm)。将该值与规定的最大干膜厚度损失值进行比较来对涂层进行评定(例如:参见 EN 13300)。

9.4 可清洁性评定

当除去的涂层不超过规定的膜厚时,涂过污染剂的擦洗区域与重复测定的另一块试板或同一块试板的另一半的擦洗区域无可识别的目视差异。

如果污染剂没有完全除去,可根据其他适合的标准目视评定涂层的可清洁性等级。

10 精密度

10.1 总则

下面给出的结果取自 1997 年在日本进行的实验室间的研究数据。对交联型乳液进行测试,干膜厚



度约为  $65\ \mu\text{m}$ ，采用三个不同批次的摩擦垫进行测试，采用的干燥条件是  $(20\pm 1)\text{°C}$  和  $(65\pm 5)\%$  的相对湿度。

### 10.2 重复性

由同一实验室的同一操作者对相同测试材料进行测试得到的结果之间的差异，在 95% 置信水平时得到的重复性置信区间为平均值  $(\mu\text{m})\pm 18\%$ 。

### 10.3 再现性

由不同实验室的不同操作者对相同测试材料进行测试得到的结果之间的差异，在 95% 置信水平时得到的再现性置信区间为平均值  $(\mu\text{m})\pm 30\%$ 。

## 11 试验报告

试验报告至少应包括以下内容：

- a) 完全识别受试产品所必需的全部信息(生产商、商标名称、批号等)；
- b) 注明本标准编号；
- c) 如果干燥条件不同于 ISO 3270 规定的标准环境，注明干燥条件；
- d) 按附录 A 规定测得的干涂层的密度；
- e) 按第 9 章规定计算的耐湿擦洗性试验结果，如有要求，应包括：
  - 单位面积涂层的质量损失；
  - 针对使用的每种污染剂的可清洁性试验结果(可清洁或不可清洁)。
- f) 试验人员的姓名；
- g) 进行试验的实验室；
- h) 与规定的步骤的任何差异；
- i) 试验过程中观察到的任何不正常现象(异常现象)；
- j) 试验日期。

**附录 A**  
(规范性附录)  
**涂层干膜密度的测定**

**A.1 总则**

本方法假设同一试板的两个临近区域的厚度差异可以忽略(因而质量差异也可忽略)。

**A.2 测试涂层的制备**

将待测涂料涂覆试板的一半区域。采用与进行试验时相同间隙深度的湿膜制备器。间隙宽度至少为 60 mm。将该涂膜用于测定干膜密度,同时也可用于耐湿擦洗性试验。

在与测定耐湿擦洗性试验的试板相同的标准条件下放置这些涂漆试板。

**A.3 切割试片**

在测定耐湿擦洗性前 1 天或 2 天,将按 A.2 规定制备的试板切割成两个试件(1 个涂漆,另一个未涂漆),修剪掉中间区域(见图 A.1)。建议使用金属模板和刀具来切割试板。

对于得到的两个试件,各切割成尺寸相同的两个试片 50 mm×150 mm(或更大,这取决于起始试板和湿膜制备器的宽度)。

**A.4 步骤**

测量其中一个试片的长度和宽度(精确至 0.5 mm)来测量试片的面积  $A$ ,单位为平方米( $m^2$ )。由于所有试片都切割成相同的大小,其他试片的面积应相同。

用分析天平测试涂漆试片和相应的未涂漆试片的质量,根据其质量差来计算每块涂漆试片上干膜的质量  $m$ (精确至 1 mg),单位为毫克(mg)。

将测微计或涡流测试仪先在未涂漆的试片上调零,然后再用来测试涂漆试片和相应的未涂漆试片的厚度差,根据该厚度差得出每块涂漆试片上干膜的平均厚度  $d$ (精确至 1  $\mu m$ ),单位为微米( $\mu m$ )。

根据测得的  $m$  和  $d$  值,可计算两个涂漆试片的平均值。

**A.5 干膜密度的计算**

用式(A.1)计算涂层的干膜密度  $\rho_{df}$ ,单位为克每立方厘米( $g/cm^3$ ):

$$\rho_{df} = \frac{m}{A \times d} \times 1000 \quad \dots\dots\dots(A.1)$$

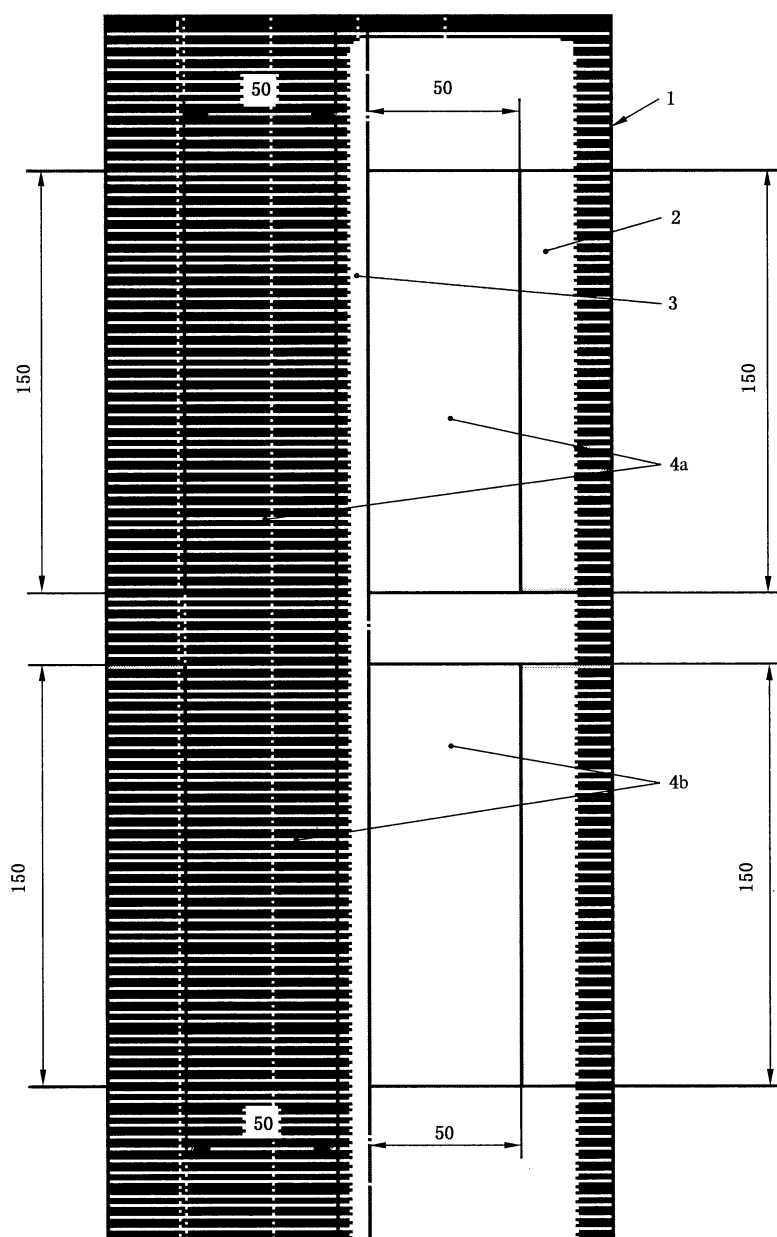
式中:

$m$  ——干膜的平均质量,单位为毫克(mg);

$d$  ——平均干膜厚度,单位为微米( $\mu m$ );

$A$  ——每个试片的面积,单位为平方毫米( $mm^2$ )。

单位为毫米



说明：

- 1 —— 试板；
- 2 —— 涂层；
- 3 —— 中间区域；
- 4a —— 相应的一对涂漆/未涂漆试片；
- 4b —— 相应的一对涂漆/未涂漆试片。

图 A.1 板上试片的位置

参 考 文 献

- [1] EN 13300 色漆和清漆 内用墙面和屋顶用水性涂料和涂层体系 分类
-

中 华 人 民 共 和 国  
国 家 标 准  
色漆和清漆 涂层耐湿擦洗性和  
可清洁性的评定

GB/T 31410—2015/ISO 11998:2006

\*

中国标准出版社出版发行  
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)  
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址 [www.spc.net.cn](http://www.spc.net.cn)

总编室:(010)64275323 发行中心:(010)51780235

读者服务部:(010)68523946

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷  
各地新华书店经销

\*

开本 880×1230 1/16 印张 1 字数 20 千字  
2015年3月第一版 2015年3月第一次印刷

\*

书号: 155066·1-50842 定价 18.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换  
版权专有 侵权必究  
举报电话:(010)68510107



GB/T 31410-2015