

ICS 87.040  
G 50



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 9753—2007/ISO 1520:2006  
代替 GB/T 9753—1988

## 色漆和清漆 杯突试验

Paints and varnishes—Cupping test

(ISO 1520:2006, IDT)

2007-09-11 发布

2008-04-01 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

本标准等同采用 ISO 1520:2006《色漆和清漆 杯突试验》(英文版)。

本标准代替 GB/T 9753—1988《色漆和清漆 杯突试验》。

本标准与前版 GB/T 9753—1988 的主要技术差异为：

——前版系等效采用 ISO 1520:1973；

——增加了精密度数据；

——提高了结果的评定精度。

本标准由中国石油和化学工业协会提出。

本标准由全国涂料和颜料标准化技术委员会归口。

本标准起草单位：中国化工建设总公司常州涂料化工研究院。

本标准主要起草人：陈刚。

本标准于 1988 年首次发布，本次为第一次修订。

本标准委托全国涂料和颜料标准化技术委员会负责解释。

## 色漆和清漆 杯突试验

### 1 范围

本标准规定了一个经验性的试验程序,评价色漆、清漆及有关产品的涂层在标准条件下经压陷逐渐变形后,其抗开裂或抗与金属底材脱离的性能。

本标准适用于单涂层或复合涂层体系,对复合涂层体系来讲,可对每一涂层分别进行试验或对整个体系进行试验。

可按如下规定的试验方法:

- 按规定的压陷深度进行试验,按照是否符合特定要求而评定其“通过/不通过”;
- 逐渐增加压陷深度,以测定涂层刚出现开裂或开始脱离底材时的最小深度。

### 2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件,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。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

GB/T 3186—2006 色漆、清漆和色漆与清漆用原材料 取样(ISO 15528:2000, IDT)

GB/T 9271 色漆和清漆 标准试板(GB/T 9271—1988, eqv ISO 1514:1984)

GB/T 13452.2 色漆和清漆 漆膜厚度的测定(GB/T 13452.2—1992, eqv ISO 2808:1974)

GB/T 20777—2006 色漆和清漆 试样的检查和制备(ISO 1513:1992, IDT)

### 3 原理

受试产品或体系应在表面质地均匀一致的试板上制备成厚度均匀的涂膜。

在干燥/固化之后,首先将涂装好的试板放在两个环之间,即固定环和伸缩冲模之间,然后用半球形冲头以稳定的速率推动试板进入伸缩冲模内,使试板形成涂层朝外的圆顶形来测定漆膜的弹性。

这种变形增加到一个有关方商定的深度或直到涂层刚出现开裂或从底材上脱离为止,然后评定结果。

### 4 仪器

4.1 杯突试验仪:应符合图 1 所示的设计和尺寸,主要组成如下:

4.1.1 伸缩冲模:由表面淬火钢做成,且接触试板的表面是抛光面。

4.1.2 固定环:接触试板的表面是抛光平面,且平行于冲模的接触面。

4.1.3 冲头:接触试板的部分由淬火抛光钢制成,且是直径为 20 mm 的半球形。

最好是采用机械驱动冲头,但只要能达到标准试验条件(见第 7 章),手工操作设备也是可以的。

试验期间,冲头应防止转动并且球面的中心位置偏离冲模的轴线不能超过 0.1 mm。试验期间冲头应以 0.1 mm/s~0.3 mm/s 的稳定速度移动。

当半球形的顶部处于零位时,应与固定环接触试板的面在同一平面上,且应在冲模孔的中心。

4.1.4 测量装置,能测量由冲头得到的压陷深度,精确到 0.1 mm,及试板厚度,精确到 0.01 mm。

4.2 显微镜或放大镜。最好放大倍数扩大到 10 倍,可以选择在试板变形期间或变形后观察试板。

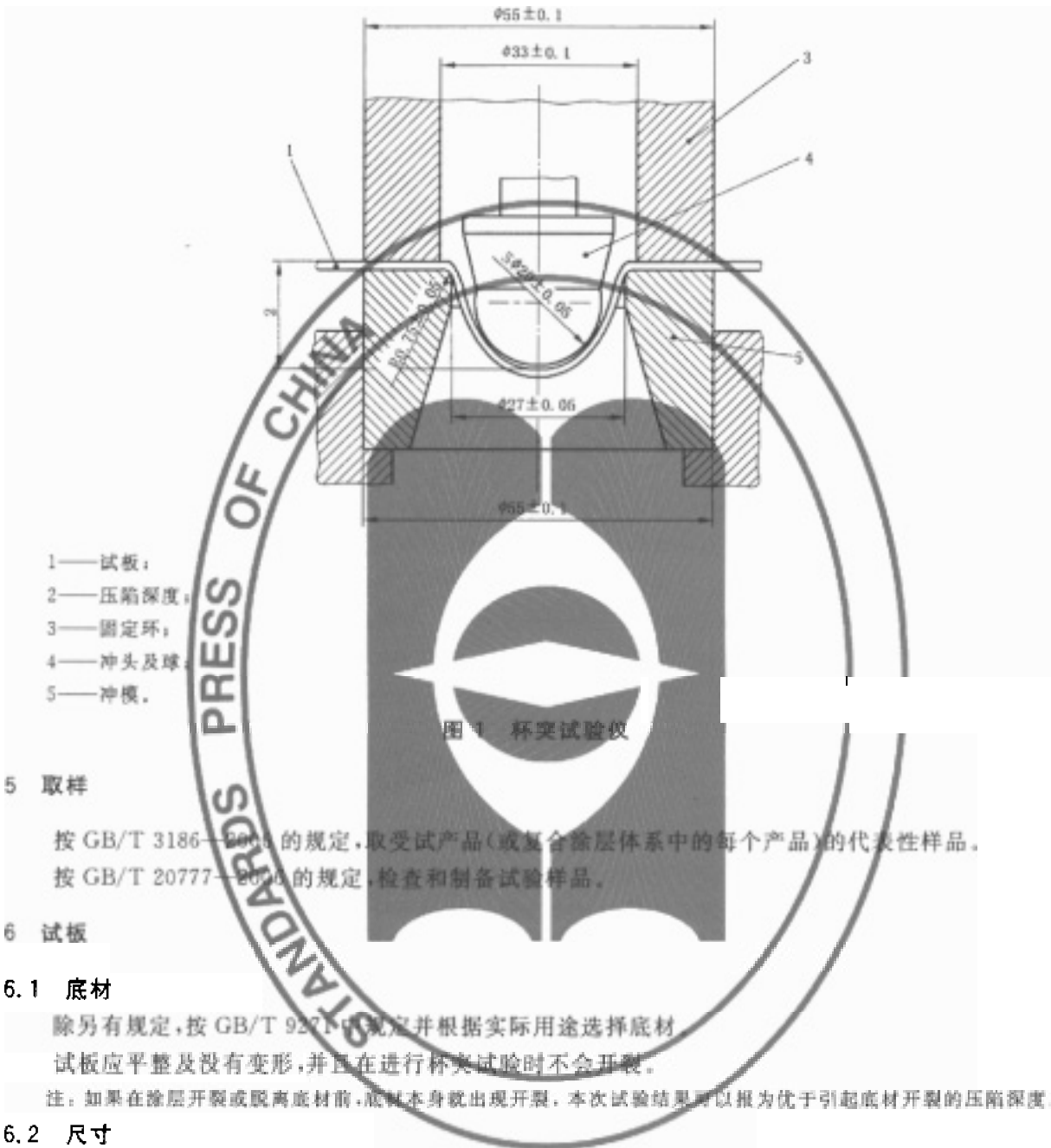


图1 杯突试验仪

5 取样

按 GB/T 3186—2006 的规定,取受试产品(或复合涂层体系中的每个产品)的代表性样品。按 GB/T 20777—2006 的规定,检查和制备试验样品。

6 试板

6.1 底材

除另有规定,按 GB/T 9271 的规定并根据实际用途选择底材。试板应平整及没有变形,并且在进行杯突试验时不会开裂。

注:如果在涂层开裂或脱离底材前,底材本身就出现开裂,本次试验结果可以报为优于引起底材开裂的压陷深度。

6.2 尺寸

试板应成长方形,且符合下述尺寸,

- 厚度:不小于 0.3 mm 且不大于 1.25 mm[规定用千分尺(见 4.1.4)测量,精确到 0.01 mm];
- 宽度和长度:两次试验应在一块长条板或两块单独的试板上进行。试验的压陷中心离任何一个边应不少于 35 mm,并且任何两个中心之间的距离最小为 70 mm。试板可以在涂装好并固化后裁成合适的尺寸,要保证没有变形发生。

6.3 处理和涂装

除非另外商定,按 GB/T 9271 的规定处理每一块试板,然后按规定的方法涂装受试产品或体系。

6.4 干燥和状态调节

将涂装好的试板在标准规定的条件下干燥(或烘烤)并放置规定的时间。除非另外商定,试验前,试板应在温度为(23±2)℃和相对湿度为(50±5)%的条件下至少调节 16 h。

## 6.5 涂层厚度

用 GB/T 13452.2 中规定的一种方法测定涂层的干膜厚度,以  $\mu\text{m}$  计。

## 7 操作步骤

### 7.1 试验条件

除非另外商定,应在温度为  $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$  和相对湿度为  $(50 \pm 5)\%$  条件下(可参见 GB/T 9278)进行两次重复测试。

### 7.2 测定涂层是否通过规定的单一压陷深度的程序

7.2.1 按下列程序进行两次重复测定(如果结果不同,应再进行补充试验)。

7.2.2 将试板牢固地固定在固定环(4.1.2)和伸缩冲膜(4.1.1)之间,不施加额外压力,涂层面向冲模,并使冲头(4.1.3)半球形的凸端刚好与试板未涂漆的一面接触(冲头处于零位)。调整试板直至冲头的中心轴线与试板的交点离试板边缘至少相距 35 mm 为止。

7.2.3 将冲头的半球形凸端以每秒 0.1 mm~0.3 mm 的恒速推向试板,直至达到规定深度,即冲头从零位开始已移动的距离。

7.2.4 用校正过的正常视力或如果需要可采用显微镜或 10 倍放大镜(4.2)检查试板的涂层是否开裂及从底材上脱离。

如果使用显微镜或放大镜,则必须在试验报告中加以说明,以免与仅采用正常视力观察得到的结果进行错误比较。

### 7.3 测定引起破坏的最小压陷深度的程序

除另有规定,按照 7.2 所规定的程序测试试板,直至用经校正的正常视力,或者,如果需要,用显微镜或 10 倍放大镜观察到涂层表面首次出现开裂和/或涂层开始从底材脱离为止。

将冲头停在这一点并测量压陷深度(见图 1),精确到 0.1 mm,即冲头从零位所移动的距离。用一块新试板重复测定来确认其结果(如果结果不同,需再进行测定)。

## 8 补充试验条件

为使本方法能正常运行,除了前面章节中规定的内容外,还需规定下列补充信息:

- 底材的材料、形状和表面处理;
- 受试涂料施涂于底材的方法;
- 试验前,涂层干燥(或烘烤)和放置(如适用)的时间和条件;
- 干涂层的厚度(以  $\mu\text{m}$  计)及所采用的测量方法以及是单一涂层还是多涂层体系;
- 试验时的温度和湿度。

## 9 结果的表示

试验结果按下述方式之一报告:

- 涂层是否能通过规定的压陷深度;
- 或是涂层所能通过的最大压陷深度,结果以两次平行测定试验一致的值表示,精确到 0.1 mm。

## 10 精密度

### 10.1 重复性限值 $r$

在重复性条件下使用本方法(即同一操作者在同一实验室在较短的时间间隔内采用标准试验方法对相同材料进行测试所得到的结果)所得到的两个单一试验结果的绝对差值(每个试验结果都是两次重复测定的平均值)低于重复性限值  $r$  时认为是值得信赖的。对于本方法当概率为 95% 时  $r$  为  $\pm 1$  mm。

## 10.2 再现性限值 $R$

在再现性条件下使用本方法(即不同操作者在不同实验室采用标准试验方法对相同材料进行测试所得到的结果)所得到的两个试验结果的绝对差值(每个试验结果都是两次重复测定的平均值)低于再现性限值  $R$  时认为是值得信赖的。对于本方法当概率为 95% 时  $R$  为  $\pm 2$  mm。

## 11 试验报告

试验报告应至少包括下列内容:

- a) 完全识别受试产品所必要的全部细节(生产商、商标、批号);
- b) 注明本标准编号;
- c) 第 8 章所涉及的补充资料的条文;
- d) 第 8 章所涉及的补充资料的来源;
- e) 试验结果,按第 9 章表示;
- f) 注明缺陷深度结果的评定是使用校正后的正常视力还是显微镜或放大镜,如果使用显微镜或放大镜,注明使用时放大倍数设定值;
- g) 使用手工操作还是机械驱动的仪器;
- h) 与规定的试验方法的任何不同之处;
- i) 试验过程中观察到的任何不寻常的特征(反常);
- j) 试验日期。

参 考 文 献

GB/T 9278 色漆、清漆及其原材料 试验和状态调节的温湿度(GB/T 9278—1988, eqv ISO 3270:1984, Paints and varnishes and their raw materials—Temperatures and humidities for conditioning and testing)

---