

中华人民共和国国家标准

GB/T 1710—2008
代替 GB/T 1710—1979

同类着色颜料耐光性比较

Comparison of resistance to light of coloured
pigments of similar types

(ISO 787/15:1986, General methods of test for pigments
and extenders—Part 15: Comparison of resistance to
light of coloured pigments of similar types, MOD)

2008-05-14 发布

2008-10-01 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

本标准修改采用国际标准 ISO 787/15:1986《颜料和体质颜料的通用试验方法 第 15 部分：同类着色颜料耐光性比较》(英文版)。

本标准在采用国际标准时进行了修改,这些技术性差异用垂直单线标识在它们所涉及的条款的页边空白处。在附录 A 中给出了技术性差异及其原因一览表以供参考。

本标准与国际标准 ISO 787/15:1986 相比,主要技术性差异为:

- 本标准引用已等同采用相应国际标准的现行国家标准;
- 本标准引用“ISO 4892-2:2006《塑料——实验室光源暴露试验方法——第 2 部分:氙弧灯》”;
- 本标准引用“ISO 11341:2004《涂料和树脂——人工老化和暴露在人工照射下——暴露在经滤光的氙弧灯照射》”;
- 本标准引用“CIE 出版物 No. 85:1989《日光的光谱辐照度》”;
- 本标准增加了“有关双方商定的其他适宜于制备试验样板的底材”;
- 本标准增加了“有关双方商定的其他合适的施涂设备和膜厚”;
- 本标准增加了“用测色仪分别测试并给出试验样板和商定的参照样的暴露部分和未暴露部分的色差值 ΔE^* ”;
- 本标准删除了国际标准的前言;
- 本标准编辑国际标准的引言为本标准的引言。

本标准代替 GB/T 1710—1979《颜料耐光性测定法》。

本标准与 GB/T 1710—1979 相比,主要技术差异为:

- 本标准 6.1 中采用“有关双方商定的参照颜料与试样的耐光性比较试验”,原标准仅对试样进行耐光性试验;
- 本标准 4.7 中在天然曝晒法中增加了对玻璃的透射率要求,并规定了玻璃的最长使用时间;
- 本标准在 4.8 人造日光曝晒法中增加了对设备和光源的具体技术要求,原标准仅规定使用功率为 1.5 kW 的日晒牢度机;
- 本标准用商定的基料(介质)、分散体组成及分散方法制备试样和商定的参照颜料的分散体,原标准则对试样和试板的制备均作了具体规定;
- 本标准增加了“将商定参照颜料的变化量等于灰度色标的 4 级和 3 级坚牢度时对试样进行结果的评定”;
- 本标准增加了“用测色仪分别测试并给出试验样板和商定的参照样的暴露部分和未暴露部分的色差值 ΔE^* ”。

本标准的附录 A 和附录 B 为资料性附录。

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。

本标准主要起草单位:上海市涂料研究所、中化建常州涂料化工研究院。

本标准参加起草单位:上海市质量监督检验技术研究院、江苏双乐化工颜料有限公司、镇江市金阳颜料化工有限公司、上虞市东海化工有限公司、浙江百合化工控股集团、昆山市世名科技开发有限公司。

本标准主要起草人:冯登荣、曹海华、费敏霞、赵玲、季小沛、曹晓东、石一磊。

本标准于 1979 年首次发布,本次为第一次修订。

引 言

术语“耐光性”(或色牢度)是指材料暴露在光线下,抵抗其外观变化的性能。外观变化(如有的话)的大小受射到材料上光的数量和光的质量所影响,同时也受材料本身的性质和组成所影响。两个混合物,其组分相同,但比例不同,耐光性不同;两个混合物其组成比例相同,但组分相似而不是同一组分,则耐光性也不同。

当暴露于自然光时,因为存在很多可变因素(例如自然光的强度和光谱分布、温度、相对湿度和大气污染物的数量和性质),试验条件会不断地变化,所以试验结果与在其他场合进行的类似试验的结果不可能有关系。因此仅仅把结果表示为时间的函数是不可取的。

上面所述的这些理由形成了某着色颜料两个不同的样品耐光性比较的基础。每个样品以相同的比例加到其他方面都相同的组分中去,而这两种混合物(以适当的方式)经相同数量和性质的光线暴露后,再检验它们在外观变化的任何差异。为了符合这些暴露条件,必须将这些混合物同时并排放置在同一光源下暴露相同的时间周期。

此外,颜料的耐光性还受如二氧化钛等其他颜料存在的影响,本标准提供了这个重要的方面,使用商定的基料(介质)来构成一颜料的分散体,试验程序按如下所述。

在耐光性比较前确定让曝晒变化进行到什么程度是重要的。当变化仅仅相当于开始可觉察到的变化时来评定暴露是不实际的,而等到发生很大变化时来评定也不可取。因此建议当已知耐光性颜料(商定的参照颜料)的变化量达到 GB 250—1995 中的 4 级和 3 级时进行外观变化的比较。

对于任一特定应用而言,本标准中所规定的试验方法必须要用以下的补充内容来完善,这些内容应该部分或全部来自有关待试产品的国家(行业)标准或其他文件,或如合适,应由有关双方商定:

- 1) 商定参照颜料的类型和名称;
- 2) 分散试样和商定的参照颜料用的基料(介质)以及分散体组成的细节;
- 3) 所使用的分散方法;
- 4) 试验是天然曝晒(A法)还是用人造光暴露(B法);
- 5) 如使用 A 法,试板和玻璃盖板的角;
- 6) 如使用 B 法,设备和人造光源的细节。

同类着色颜料耐光性比较

1 范围

本标准规定了对同类型着色颜料(商定的参照颜料和试验样品)耐光性比较的通用试验方法。

规定了两种暴露方法。A法,颜料样板在玻璃下暴露于自然光;B法,颜料样板直接暴露于人造光。

注:当这两种通用方法(A法或B法)用于指定颜料时,只要在有关该颜料的国家(行业)标准中列入参照通用方法的条目,并注明由于所涉及颜料的某些特性而需作的任何变更的详情,仅当此通用方法中规定的方法不适用于某特定颜料时,才应另外规定一个方法来比较耐光性。

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 250—1995 评定变色用灰色样卡 (idt ISO 105/A02:1993 Textiles tests for colour fastness—Part A02; Grey scale for assessing change in colour)

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

ISO 4892-2:2006 塑料 实验室光源暴露试验方法 第2部分:氙弧灯

ISO 11341:2004 色漆和清漆 人工气候老化和人工辐射暴露 滤过的氙弧辐射

CIE 出版物 No. 85:1989 日光的光谱辐照度

3 原理

试验样品和商定的参照颜料分别分散在相同的商定基料(介质)中制成分散体,将这两种分散体涂在底材上并干燥,然后在规定条件下,将它们暴露于已采取防雨措施的天然日光下(A法)或暴露于人造日光下(B法)。

通过比较试验样品和商定的参照颜料的颜色变化评定耐光性。

4 仪器和材料

4.1 底材

- 铝板或硬纸板,尺寸与所用的漆膜涂布器相配,供涂漆表面为涂覆有白色、高光泽、耐光、无吸收性的表面;
- 纸,用作本色油墨的底材;
- 有关双方商定的其他适宜于制备试验样板的底材,但应在试验报告中注明。

4.2 施涂设备

- 适用于并排施涂湿膜厚度为 $50\ \mu\text{m}$ ~ $100\ \mu\text{m}$ 的两个膜的漆膜涂布器;
- 用于制备厚约 $1.5\ \mu\text{m}$ 的本色油墨的合适设备;
- 有关双方商定的其他合适的施涂设备和膜厚,但应在试验报告中注明。

4.3 遮盖层:其材料为铝箔或其他合适的透明材料。

4.4 评定颜色变化用灰色样卡:符合 GB 250—1995。

4.5 商定的参照颜料:用作与试样比较,应由有关双方商定并且在组成上应与试样相同。

4.6 基料(介质):由有关双方商定,应按照待试验颜料的应用范围选择基料(介质)。

4.7 在玻璃下曝晒于自然光的曝晒箱(用于 A 法)

曝晒箱应有玻璃盖并应有进行预计数目试验所要求的足够尺寸。

曝晒箱由金属、木材或其他能防止涂过分散体的试验底材(试验样板)遭到雨水及类似的气候影响的材料制成,还应有适当的通风装置使空气在试验样板上自由流动。

玻璃盖应为单片透明玻璃,厚度为 2 mm~3 mm,应无气泡或其他缺点。玻璃的透射率在 360 nm 处和整个可见光谱区域内应为约 90%,在 300 nm 和更短的波长下透射率降至 1% 以下。为了保持这些特性应该定期清洁玻璃。更换玻璃的周期不得超过 2 年。

曝晒箱需要安装支架以使试验样板放置在不低于玻璃盖下 50 mm,并处在与玻璃盖平行的平面上。曝晒箱放置的位置应使它整天能晒到直射阳光而没有邻近物体的阴影落到箱体上,如将曝晒箱放在地面上,则曝晒箱底部与地面之间的距离要足够,以避免在暴露期间与生长的草或植物相接触带来不良影响。玻璃盖和试验样板应朝赤道倾斜,和水平面的角度近似地等于曝晒试验地的纬度,也可以用其他的角度如 45°,但应在试验报告中注明所用的角度。

4.8 暴露于人造日光的设备(用于 B 法)

设备是装有滤光系统的。光源为具有一层或多层石英罩的氙弧灯(见 ISO 4892-2:2006),氙弧灯放射包括从低于 270 nm 的紫外光谱到整个可见光谱及红外光谱,滤光片用于模拟日光通过窗玻璃,使得短于 310 nm 波长的辐照度变得最小。另外,使用滤光片除去红外线辐射,可防止试验样品经历在室外曝晒期间不会经历的热降解。

在表 1 中给出 UV 范围内相对光谱辐照度的最小和最大水平。

设备应在以下条件进行操作:

- 在 300 nm~400 nm 范围内辐照度应为 $50 \text{ W/m}^2 \pm 2 \text{ W/m}^2$;
 - 在波长 420 nm 的辐照度应为 $1.10 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{nm}) \pm 0.02 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{nm})$;
 - 通风的程度应使试验样板维持黑标准温度计的温度为 $65^\circ\text{C} \pm 3^\circ\text{C}$,相对湿度 $50\% \pm 10\%$;
- 注:在高温下基料(介质)可能会出现降解,导致粉化和失光,在颜色变化试验中,使得颜色变化的准确评定发生困难商定采用 ISO 11341:2004 中 9.2 的规定,使用黑标准温度 $55^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ 或黑板温度 $50^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ 。
- 箱室温度为 $38^\circ\text{C} \pm 3^\circ\text{C}$;
 - 不用水喷雾。

表 1 经窗玻璃过滤的氙弧灯的相对光谱辐照度

光谱带 λ/nm	最小值/ (W/m^2)	CIE No. 85:1989 表 4 窗玻璃下的效率	最大值/ (W/m^2)
$\lambda \leq 300$			0.2
$300 < \lambda \leq 320$	0.1	≤ 1	2.0
$320 < \lambda \leq 360$	23.8	33.1	35.0
$360 < \lambda \leq 400$	62.4	66.0	76.0

5 取样

按 GB/T 3186—2006 中规定,采取待试验颜料的代表样。

6 方法

6.1 试验样板的制备

用有关双方商定的基料(介质)(4.6)及商定的分散方法分别制备试样和商定的参照颜料(4.5)的分散体。用施涂设备(4.2),将两种分散体的连续膜并排涂在底材(4.1)上,每个分散体的连续膜至少有 25 mm 宽。将其置于水平位置在室温下在漫射的日光下干燥 24 h。如果商定使用烘干型基料(介质),

则按基料(介质)规定的条件烘烤。

注：附录 B 给出了丙烯酸聚氨酯色漆的制备方法供参考。

从施涂了分散体的试验样板上切下一块，其大小适宜于放置在曝晒架上。如果切割，要使两种分散体膜的分界线在中央。切下第二块试样，将它在室温下保存于暗处，供以后与受试的试验样板作比较。

6.2 试验样板的曝晒

6.2.1 将试验样板放在设备(4.7 或 4.8)中。把遮盖层(4.3)横向固定于试验样板中间三分之一处，放置遮盖层时必须注意，既不能让遮盖层变形或起皱，又可在检查涂膜时掀开它，随后还要在相同位置上更换遮盖层。

6.2.2 将试验样板暴露于光源下，按适当的时间间隔检查。掀开商定的参照样的遮盖层检查涂膜，确定其暴露部分和未暴露部分之间是否发生变化。每次检查后立即将遮盖层放回到原来的位置。

继续进行试验样板暴露试验，直至商定的参照样的暴露部分与未暴露部分的对比度等于灰色样卡 4 级。参照灰色样卡对试验样板的暴露部分和未暴露部分的对比度进行评定，然后再放回遮盖层。

将另一个遮盖层(4.3)放在试验样板上，使试验样板的三分之一保持暴露状态。继续进行暴露试验，直至商定的参照样的中间未暴露部分和完全暴露部分的对比度等于灰色样卡 3 级。

6.3 试验样板的评定

6.3.1 对按 6.2 曝晒的试验样板的中间未暴露部分和完全暴露部分的对比度用灰色样卡进行评定，比较试验样板和商定的参照样的耐光性。

6.3.2 用测色仪分别测试试验样板和商定的参照样的暴露部分和未暴露部分的色差值 ΔE^* ，给出试验样板和商定的参照样暴露前后的 ΔE^* 值。

6.3.3 未经暴露试验的试验样板(见 6.1)与经暴露的试验样板和商定的参照样的未暴露部分进行比较。原始样板与暴露试板的未暴露部分外观上的差异表示材料已受到除光照以外的其他因素影响，如热、湿气或大气中的活性气体，这种外观的变化应在试验报告里加以说明。

7 试验报告

试验报告至少应包括如下内容：

- 受试产品和商定的参照颜料的类型和名称；
- 注明本标准编号；
- 所使用的商定基料(介质)、组成和所用分散方法的详情；
- 使用 A 法还是 B 法，如用 A 法，则说明玻璃盖和试板与水平面形成的曝晒角度(见 4.7)；如用 B 法，则说明设备、光源及滤光器类型的详情；
- 在试验的不同阶段，试验样板涂膜外观的变化是大于、等于或小于商定的参照颜料涂膜外观的变化，或比较 ΔE^* 值的大小；
- 材料是否受光线以外的其他因素的影响；
- 由商定或其他原因造成的与本标准规定的不同；
- 试验周期。

附录 A
 (资料性附录)

本标准与 ISO 787/15:1986 的技术性差异及其原因

表 A.1 给出了本标准与 ISO 787/15:1986 的技术性差异及其原因的一览表。

表 A.1 本标准与 ISO 787/15:1986 的技术性差异及其原因

本标准的章条编号	技术性差异	原因
2	引用了采用国际标准的我国标准,而非国际标准	适合我国国情
2 4.8	引用“ISO 4892.2:2006”,而非 ISO 787/15:1986 中的 ISO 4892:1981 中 5.1.2,改变了设备使用条件	ISO 787/15:1986 中引用的 ISO 4892:1981 已被 ISO 4892:2006 替代,用新版国际标准使设备使用条件跟上国际标准的变化
2 4.8 表 1	引用“CIE 出版物 No. 85:1989 日光的光谱辐照度”,而非 CIE 出版物 No. 20(TC-2.2)	ISO 4892:2006 中所引用
2 4.8 注	增加引用“ISO 11341:2004”中的 9.2,可商定使用“黑标准温度 $55^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$,或黑板温度 $50^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ”	考虑到基料(介质)的热降解,根据基料(介质)可耐受温度,可商定使用更低的温度。另外,增加黑板温度,因有些老化机设有黑标准温度只有黑板温度
4.1 c)	增加“有关双方商定的其他适宜于制备试验样板的基材”	更切合颜料的实际使用情况
4.2 c)	增加“有关双方商定的其他合适的施涂设备和膜厚”	更切合颜料的实际使用情况
6.1 注	增加“附录 B 给出了丙烯酸聚氨酯色漆的制备方法供参考”	考虑到颜料生产厂使用本标准时制备分散体的困难,在本标准的附录中增加分散体制备的参考方法
6.3.2	增加“对按 6.2 曝晒的试验样板的未暴露部分和完全暴露部分进行色差值 ΔE^* 的测定。给出试验样板和商定的参照样暴露前后的 ΔE^* 值”	用测色仪测试,可对结果进行量化描述,提高结果评定的准确度

附录 B
(资料性附录)
分散体制备的参考性资料

B.1 引言

着色颜料在不同领域里应用时其分散用基料(介质)不同、制成分散体的组成及其比例不同,耐光性不同。

对于任何具体应用本标准所述的试验方法的各方,应按颜料使用范围从与此颜料有关的国家标准或其他文件中得到分散体制备的详情。

使用范围不明确,或颜料分散用基料(介质)不明确,或分散体组成及其比例不明确的使用本标准的各方,可参考使用本附录中所提供的分散体制备方法。

本附录是用涂料领域中保光、保色性较好的双组分聚氨酯树脂为分散体系用基料(介质)制备丙烯酸聚氨酯色漆。

B.2 分散体的组成和比例

基料(介质):羟基丙烯酸树脂约 40 g~60 g(根据颜料的吸油量调节颜料和树脂的比例);

颜料:有机 5 g~10 g,或无机约 30 g;

分散剂:颜料量的 40%;

玻璃珠:直径 1 mm~2 mm,100 g;

溶剂:二甲苯(或醋酸丁酯或其他合适的溶剂)以基料、颜料、分散剂、溶剂的总量为 100 g 计,添加适量的溶剂;

固化剂:六亚甲基二异氰酸酯(HDI)缩二脲。

B.3 分散体的制备

B.3.1 把上述组分按树脂、颜料、分散剂、溶剂,依次加入合适的容器,搅匀,加入玻璃珠,用振荡磨或其他合适的分散机械分散该混合物至 15 μm 以下,用 45 μm 滤网过滤,制成色浆备用。

B.3.2 以有机颜料颜基比 1:3,无机颜料颜基比 1:1(或其他使漆膜耐光性能最优的适当的颜基比),计算上述已分散至 15 μm 的色浆需添加羟基丙烯酸树脂的量,并添加到该混合物中,搅匀。

B.3.3 根据树脂与固化剂(OH:NCO = 1:1)的质量比计算固化剂的添加量,加入固化剂,立即搅拌均匀并按 6.1 规定制板。