

ICS 87.060.10

G 53

备案号: 48593~48596—2015

HG

中华人民共和国化工行业标准

HG/T 4767.1~4767.4—2014

颜料和体质颜料 塑料加工过程中颜色热稳定性的试验 (2014)

2014-12-31 发布

2015-06-01 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

目 录

HG/T 4767.1—2014 颜料和体质颜料 塑料加工过程中颜色热稳定性的试验 (1)
第 1 部分：总则

HG/T 4767.2—2014 颜料和体质颜料 塑料加工过程中颜色热稳定性的试验 (15)
第 2 部分：注塑成型法

HG/T 4767.3—2014 颜料和体质颜料 塑料加工过程中颜色热稳定性的试验 (25)
第 3 部分：烘箱法

HG/T 4767.4—2014 颜料和体质颜料 塑料加工过程中颜色热稳定性的试验 (35)
第 4 部分：两辊机法

ICS 87.060.10
G 53
备案号: 48593—2015

HG

中华人民共和国化工行业标准

HG/T 4767.1—2014

颜料和体质颜料 塑料加工过程中颜色热稳定性的试验 第1部分: 总则

Pigment and extenders—Testing of colour stability to heat during
processing in plastics—Part 1: General introduction

2014-12-31 发布

2015-06-01 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

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 设备 1

5 取样 1

6 试样 1

 6.1 一般规定 1

 6.2 冲淡色 1

 6.3 全色 2

7 操作步骤 2

 7.1 注塑成型法 2

 7.2 烘箱法 2

 7.3 两辊机法 2

 7.4 色差的评价 2

8 结果的表示和试验报告 2

9 精确度 2

附录 A（资料性附录） 具有标准色深度的试样的制备 3

 A.1 范围 3

 A.2 术语和定义 3

 A.3 标准色深度 3

 A.4 $a(\phi)$ 因子的计算 4

 A.5 着色试样色深度特性的测定 4

 A.6 标准色深度试样所需的着色剂浓度的计算 4

附录 B（资料性附录） 用于多项式中 $a(\phi)$ 值计算的相关系数 6

表 A.1 x_0 和 y_0 数值 3

表 B.1 标准照明体 D65 和 10° 标准色度观察者的系数 6

表 B.2 标准照明体 C 和 2° 标准色度观察者的系数 7

前 言

HG/T 4767《颜料和体质颜料 塑料加工过程中颜色热稳定性的试验》分为4个部分。

- 第1部分：总则；
- 第2部分：注塑成型法；
- 第3部分：烘箱法；
- 第4部分：两辊机法。

本部分为HG/T 4767的第1部分。

本部分按GB/T 1.1—2009给出的规则起草。

本部分参考了欧洲测试方法标准EN 12877-1:2000《塑料用着色剂 塑料用着色剂在加工过程中颜色热稳定性的测定 第1部分：总则》，技术内容与EN 12877-1:2000完全相同。

本部分由中国石油和化学工业联合会提出。

本部分由全国涂料和颜料标准化技术委员会（SAC/TC5）归口。

本部分起草单位：百合花集团股份有限公司、北京化工大学、美利达颜料工业有限公司、广东盛恒昌化学工业有限公司、宁波色母粒有限公司、山东春潮集团有限公司、浙江七色鹿色母粒有限公司、山东宇虹新颜料股份有限公司、鞍山七彩化学股份有限公司、江苏亚邦颜料有限公司、江苏双乐化工颜料有限公司、上海捷虹颜料化工集团股份有限公司、龙口联合化学有限公司、上海油墨泗联化工有限公司、杭州红妍颜料化工有限公司、上海颜创化工科技有限公司、杭州信凯实业有限公司、浙江力禾颜料有限公司、中国染料工业协会。

本部分主要起草人：陈立荣、乔辉、李庆豹、罗崇远、洪寅、王培利、王仲文、陈都方、王贤丰、王正贤、葛扣根、李奎、张立志、阚兆红、李玉娟、陈信华、李武、方百红、张燕深。

颜料和体质颜料
塑料加工过程中颜色热稳定性的试验
第 1 部分：总则

1 范围

本部分概括介绍了测试着色剂在塑料加工过程中颜色热稳定性的最常用方法。
本部分规定了 HG/T 4767 的其他部分中所述的各种试验方法所共有的详细信息。试验方法的选择取决于待着色的塑料材料、处理方法和最终使用要求。

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。

GB/T 250 纺织品 色牢度试验 评定变色用灰色样卡
GB/T 3186 色漆、清漆和色漆与清漆用原材料 取样
GB/T 11186.2—1989 漆膜颜色的测量 第二部分 颜色测量
GB/T 11186.3 漆膜颜色的测量 第三部分 色差的计算
HG/T 4767.2 颜料和体质颜料 塑料加工过程中颜色热稳定性的试验 第 2 部分：注塑成型法
HG/T 4767.3 颜料和体质颜料 塑料加工过程中颜色热稳定性的试验 第 3 部分：烘箱法
HG/T 4767.4 颜料和体质颜料 塑料加工过程中颜色热稳定性的试验 第 4 部分：两辊机法

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

颜色稳定性 colour stability
由待测着色剂和塑料材料制备而成的标准试验材料在规定试验条件下受热时的抗变色能力。
注 1：对于热影响下的颜色稳定性，广泛使用“热稳定性”和“耐热性”描述。
注 2：本部分不考虑试样在热影响下除颜色之外的其他性能的变化。

4 设备

试验设备包括具有螺杆挤出的注塑机（见 HG/T 4767.2）、具有热风循环的干燥箱（见 HG/T 4767.3）和实验用两辊机（见 HG/T 4767.4）。

5 取样

按 GB/T 3186 的规定抽取待测着色剂的代表性样品。

6 试样

6.1 一般规定

着色材料应测试冲淡色（见 6.2）和/或全色（见 6.3）。

6.2 冲淡色

在进行冲淡色试验时，除非另行规定或商定，应在塑料材料中添加 1 % 的二氧化钛颜料，试验介质中着色材料的浓度应对应于：

- a) 1/3 标准色深度（参见附录 A），或
- b) 1/25 标准色深度（参见附录 A），或
- c) 商定的着色剂与二氧化钛颜料的比例。

当试样厚度为 1 mm 时，需要 5 % 的二氧化钛颜料，以取得完全遮盖的效果。

6.3 全色

在进行全色试验时，试验介质中的着色剂浓度应对应于 6.2 a)。或者，应使用 0.1 %（有机颜料和染料优先选用）或 2 %（无机颜料优先选用）的浓度或另行商定的适当浓度。

HG/T 4767.2、HG/T 4767.3 和 HG/T 4767.4 分别规定了特定热稳定性试验的试样制备方法。

7 操作步骤

7.1 注塑成型法

测试色片通过着色材料注塑法制取。用在常规停留时间和较低的处理温度下制备的色片作参考基准，然后以规定间隔依次升高处理温度，在较高的处理温度下延长停留时间制备试验色片。详细情况见 HG/T 4767.2。

按照 7.4 的规定对所制备试样的颜色特性进行评价。

7.2 烘箱法

测试色片在规定或商定的测试周期内经受规定或商定的测试温度处理。用保存在室温下的测试色片作参考基准。详细情况见 HG/T 4767.3。

按照 7.4 的规定对所制备试样的颜色特性进行评价。

7.3 两辊机法

测试混合物在规定或商定的辊表面温度下混炼规定或商定的测试周期之后，从混炼色片中取下部分用于颜色测量。用常规操作条件下获取的测试混合物色片作参考基准。详细情况见 HG/T 4767.4。

按照 7.4 的规定对所制备试样的颜色特性进行评价。

7.4 色差的评价

颜色差异按 GB/T 11186.2—1989 和 GB/T 11186.3 的规定测定，或用 GB/T 250 规定的标准灰色样卡评价。应考虑在添加和不添加二氧化钛颜料的情况下采用相同的程序测定未着色塑料材料的颜色特性。

8 结果的表示和试验报告

见 HG/T 4767.2、HG/T 4767.3 和 HG/T 4767.4 的内容。

9 精确度

无法确定第 2 至 4 章中所述方法的精确度的统计数据。每种方法给出了一些适当的说明。

附录 A
(资料性附录)
具有标准色深度的试样的制备

A.1 范围

着色牢度取决于颜色深度，因此在规定色深度下对着色剂和含有着色剂的体系的牢度特性进行试验是有利的。在本附录中，用公式定义了 1/3 和 1/25 标准色深度。此外，本附录给出了关于如何测定着色试样的色深度特性以及如何改变试样中的着色剂浓度以获得所需的标准色深度的信息。

A.2 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

A.2.1

色深度 depth of shade

颜色感官强度的一个量度，随着饱和度的增加而增加，随着明亮度的增加而减少。

注：具有相同的色深度的着色材料是通过用相同浓度的具有相同着色强度的着色材料制备的。本附录中，对色深度与饱和度和亮度之间的关系用色度学定义进行了说明。

A.2.2

标准色深度 (SD) standard depths of shade (SD)

按照惯例制定的色深度水平。

注：标准色深度水平 1/3 和 1/25 来源于纺织品领域使用的色深度水平。

A.3 标准色深度

标准色深度 1/3 和 1/25 的深度特征值 $B_{1/3}$ 和 $B_{1/25}$ ，分别通过下面的公式 (A.1) 和 (A.2) 给出：

$$B_{1/3} = \sqrt{Y} [sa(\phi)_{1/3} - 10] + 29 \dots\dots\dots (A.1)$$

$$B_{1/25} = \sqrt{Y} [sa(\phi)_{1/25} - 10] + 56 \dots\dots\dots (A.2)$$

其中

式中：
$$s = 10 \sqrt{(x - x_0)^2 + (y - y_0)^2} \dots\dots\dots (A.3)$$

Y——三刺激值 Y；

$a(\phi)$ ——饱和度评价的因子 [取决于色相角 ϕ 和标准色深度 (SD)。这些因子的数值在附录 B 中给出]；

s——饱和度的量度；

x——样品色度坐标；

y——样品色度坐标；

x_0 ——消色点色度坐标 (见表 A.1)；

y_0 ——消色点色度坐标 (见表 A.1)。

表 A.1 x_0 和 y_0 数值

标准照明体	标准色度观察者	x_0	y_0
D65	10°	0.3138	0.3310
C	2°	0.3101	0.3162

当深度特征值 $B_{1/3}$ 和 $B_{1/25}$ 等于 0 时, 即认为获得相应的标准色深度。

注: 应优先使用标准照明体 D65 和 10° 标准色度观察者。

A.4 $a(\phi)$ 因子的计算

$1/3$ 和 $1/25$ 标准色深度的因子 $a(\phi)$ 取决于色相角 ϕ , 它可以通过一定范围内色相角的三阶多项式进行计算。标准照明体 D65/ 10° 标准色度观察者和标准照明体 C/ 2° 标准色度观察者有不同的相关系数。

首先, 对于选定的标准照明体和标准色度观察者组合 (D65/ 10° 或 C/ 2°), 用试样的色度坐标 x 、 y 和消色点的色度坐标 x_0 、 y_0 , 按下面的公式 (A.4) 计算出色相角 ϕ ($0^\circ \sim 360^\circ$):

$$\phi = \arctan \frac{y - y_0}{x - x_0} \quad \dots\dots\dots (\text{A.4})$$

在计算时, 应考虑下列条件:

- $0^\circ < \phi < 90^\circ$, 使 $y - y_0 > 0$, $x - x_0 > 0$;
- $90^\circ < \phi < 180^\circ$, 使 $y - y_0 > 0$, $x - x_0 < 0$;
- $180^\circ < \phi < 270^\circ$, 使 $y - y_0 < 0$, $x - x_0 < 0$;
- $270^\circ < \phi < 360^\circ$, 使 $y - y_0 < 0$, $x - x_0 > 0$ 。

然后, 用下面的公式 (A.5), 通过三阶多项式计算 $a(\phi)$ 值:

$$a(\phi) = a(\phi_0) + K_1 W + K_2 W^2 + K_3 W^3 \quad \dots\dots (\text{A.5})$$

其中

$$W = \frac{\phi - \phi_0}{100} \quad \dots\dots\dots (\text{A.6})$$

式中:

ϕ_0 ——低于色相角 ϕ 的最近的角度, 其相关系数 K_1 、 K_2 、 K_3 用于公式 (A.5) 中。各个量的数值参见附录 B。

A.5 着色试样色深度特性的测定

按照 GB/T 11186.2—1989 中 4.1.1 或 4.1.2 的规定所述, 在标准照明体 D65/ 10° 标准色度观察者或者标准照明体 C/ 2° 标准色度观察者条件下测量试样的三刺激值 X 、 Y 、 Z 。测量条件的选择取决于通过测量获得的信息。

如果表面反射的差异不影响色深度 (例如颜料测试), 则按照 GB/T 11186.2—1989 中 4.1.1 进行测量 (包括镜面反射)。在这种情况下, 应从三刺激值中减去下列 ΔX 、 ΔY 、 ΔZ 值。

- 对于 D65/ 10° : $\Delta X = 3.8$, $\Delta Y = 4.0$, $\Delta Z = 4.3$;
- 对于 C/ 2° : $\Delta X = 3.9$, $\Delta Y = 4.0$, $\Delta Z = 4.7$ 。

如果测量中排除镜面反射, 由于它对应于色深度的目视评价, 则按照 GB/T 11186.2—1989 中 4.1.2 进行测量, 优先使用测量条件 45/0 或 0/45。

注: 只有高光泽的平面试样的情况下, 两种测量条件 (见 GB/T 11186.2—1989 中 4.1.1 和 4.1.2) 才能得到相同的色深度。

按照前面 A.3、A.4 所述计算试样的色深度特征值 B 。

A.6 标准色深度试样所需的着色剂浓度的计算

正的 (或负的) 深度特征 B 表示在样品中着色剂的实际浓度偏高 (或偏低)。可用下面的公式 (A.7) 计算达到 $B = 0$ 所需的近似浓度 (即对应于标准色深度的近似浓度):

$$c_{\text{req}} = c \cdot 0.9^B \quad \dots\dots\dots (\text{A.7})$$

(10)

式中：

c_{req} ——着色剂在试样中的实际浓度；

B ——试样的色深度特征值。

注：在指数图上对应于浓度 c 的对数标出至少两个 B 值时，可以通过外插法或内插法确定 $B=0$ 所需的浓度 c_{req} 。

附 录 B
(资料性附录)
用于多项式中 $a(\phi)$ 值计算的相关系数

表 B. 1 和表 B. 2 中给出了这些系数。

表 B. 1 标准照明体 D65 和 10°标准色度观察者的系数

1/3 SD					
序号	$(\phi)_0$	$a(\phi_0)$	K_1	K_2	K_3
1	0	2.040	1.801 64	9.156 25	−12.686 5
2	52	3.669	1.445 90	−3.590 46	2.000 06
3	140	3.524	1.218 93	−8.803 59	7.202 39
4	196	2.710	−0.562 195	−9.452 64	1.992 19
5	236	1.101	−4.187 35	16.971 7	118.672
6	252	1.351	7.984 62	−9.832 03	−14.277 3
7	276	2.504	1.549 35	−3.910 61	1.621 25
8	340	2.319	−2.578 89	−14.038 09	50.031 2
9	360	1	1	1	1
1/25 SD					
序号	$(\phi)_0$	$a(\phi_0)$	K_1	K_2	K_3
1	0	2.360	−3.051 67	11.086 4	30.080 1
2	28	3.035	3.938 35	−15.294 9	−9.648 44
3	56	4.127	−0.280 62	5.083 5	−1.574 2
4	96	4.727	2.575 28	−6.646 51	2.610 05
5	148	4.636	−2.087 2	0.127 93	−3.271 97
6	224	1.687	−5.801	28.726 2	27.294 1
7	244	1.895	6.096 1	−8.305 9	2.313 48
8	292	3.162	0.668 99	−3.245 85	0.796 387

表 B.2 标准照明体 C 和 2°标准色度观察者的系数

1/3 SD					
序号	$(\phi)_0$	$a(\phi_0)$	K_1	K_2	K_3
1	0	1.971	1.885 44	7.213 87	−9.808 11
2	52	3.523	0.569 638	−0.973 66	0.380 866
3	156	3.491	−0.369 324	−5.514 16	1.481 45
4	188	2.856	−2.812 56	−2.375 98	11.253 9
5	216	2.130	−2.744 38	−25.405 3	62.615 2
6	252	0.771	−0.421 143	70.062 5	−182.867
7	276	2.177	2.798 31	−12.018 3	17.019 5
8	308	2.400	−0.492 714	3.156 07	−8.722 05
9	344	2.224	−2.955 81	−5.128 91	85.152 3
10	360	1	1	1	1
1/25 SD					
序号	$(\phi)_0$	$a(\phi_0)$	K_1	K_2	K_3
1	0	2.399	−3.066 70	16.38	−10.998 5
2	24	2.454	6.050 66	19.0391	−87.703 1
3	44	3.725	6.834 69	−38.741 2	69.480 5
4	72	4.126	−0.303 894	5.607 91	5.655 27
5	104	4.788	3.502 99	−17.578 5	20.217 5
6	144	4.671	−1.600 59	−3.757 81	2.903 81
7	196	3.231	−3.991 82	−3.583 98	−7.414 06
8	220	1.964	−8.679 81	27.377	−17.632 8
9	236	1.204	3.007 08	4.016 6	−7.156 25
10	296	2.908	0.416 885	−1.062 87	−1.298 46
11	360	1	1	1	1

中 华 人 民 共 和 国
化 工 行 业 标 准
颜 料 和 体 质 颜 料
塑料加工过程中颜色热稳定性的试验
(2014)

HG/T 4767.1~4767.4—2014

出版发行：化学工业出版社

(北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011)

北京科印技术咨询服务公司海淀数码印刷分部

880mm×1230mm 1/16 印张3¼ 字数34.0千字

2015年4月北京第1版第1次印刷

书号：155025·1966

购书咨询：010-64518888

售后服务：010-64518899

网址：<http://www.cip.com.cn>

凡购买本书，如有缺损质量问题，本社销售中心负责调换。

定价：28.00元

版权所有 违者必究