ICS 59.080.01
W 04

中华人民共和国国家标准

GB/T 8427—2019
代替 GB/T 8427—2008

纺织品　色牢度试验
耐人造光色牢度：氙弧

Textiles—Tests for color fastness—Color fastness to artificial light: Xenon arc

(ISO 105-B02:2014, Textiles—Tests for color fastness—Part B02: Color fastness to artificial light: Xenon arc fading lamp test, MOD)

2019-12-31 发布　　2020-07-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会　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　原理 …… 2
5　标准材料和设备 …… 2
5.1　标准材料 …… 2
5.2　设备 …… 3
6　试样准备 …… 4
7　曝晒条件 …… 5
8　操作程序 …… 5
8.1　设备设置 …… 5
8.2　有效湿度调节(见第7章和参见附录E) …… 6
8.3　曝晒方法 …… 6
9　耐光色牢度的评定 …… 11
10　试验报告 …… 12
附录A(资料性附录)　有关耐光色牢度的综述 …… 14
附录B(资料性附录)　蓝色羊毛标样L2～L9所对应的辐照量 …… 16
附录C(规范性附录)　氙弧灯曝晒设备要求 …… 17
附录D(规范性附录)　试样曝晒区的辐照度均匀性测量方法(仅限设备制造商) …… 19
附录E(资料性附录)　试验指南 …… 22
参考文献 …… 28

前　言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准代替 GB/T 8427—2008《纺织品　色牢度试验　耐人造光色牢度：氙弧》。本标准与 GB/T 8427—2008 相比，主要变化如下：

——原标准第 1 章的注调整为本标准第 3 章的注；

——删除了规范性引用文件 GB/T 8426，将 FZ/T 01024 替换为 GB/T 32616，增加了 GB/T 730、ISO 105-B01:2014 和 ISO 9370 的引用；

——删除了“对于白色(漂白或荧光增白)纺织品，是将试样的白度变化与蓝色羊毛标样对比，评定色牢度”的内容(见 2008 年版的第 3 章)；

——增加了“原理”一章(见第 4 章)；

——增加了“本试验羊毛标样 1～8 应符合 GB/T 730 规定的品质要求。”(见 5.1.2)；

——删除了湿度控制标样的内容(见 2008 年版的 4.1.3)；

——调整了“设备的内容，不详细区分空冷式和水冷式”(见 5.2，2008 年版的 4.2)；

——增加了“辐照度的允差”(见 5.2.1.5)；

——删除了 5.3(见 2008 年版的 5.3)；

——调整了曝晒条件(见第 7 章)；

——细化了有效湿度调节步骤(见 8.2)；

——增加了对试样的初评(见 8.3.2.4)；

——增加了用增大面积的遮盖物替换原遮盖物的方式(见 8.3.2.7、8.3.3.5、8.3.3.6、8.3.4.4 和 8.3.5.4)；

——修改了与耐光色牢度 8 级对应的 L9 级为 L8 级(见 8.3.2.9，2008 年版的 7.2.2.4)；

——修改了与耐光色牢度 6 级对应的 L4 级为 L5 级(见 8.3.3.6，2008 年版的 7.2.3.4)；

——细化了方法 3 的试验步骤，并将评级蓝色羊毛标样由 2 种增加为 3 种(见 8.3.4，2008 年版的 7.2.4)；

——修改了方法 4 中评级阶段，由“灰色样卡 4 级和(或)3 级”改为“灰色样卡 4 级和 3 级”(见 8.3.5，2008 年版的 7.2.5)；

——修改了“色差等于灰色样卡 4 级和灰色样卡 3 级(5.2.9)的基础上”(见 9.1，2008 年版的 8.1)；

——修改了“评为‘低于 1 级’或‘低于 L2 级”(见 9.3，2008 年版的 8.3)；

——增加了报告个阶段评级结果[见第 10 章 c)和 d)]；

——删除了原标准附录 A、附录 B 和附录 C 的内容，并整合更新为本标准附录 C；

——调整了原标准附录 D 为本标准附录 A；

——调整了原标准附录 E 为本标准附录 B；

——增加了附录 D；

——增加了附录 E。

本标准使用重新起草法修改采用 ISO 105-B02:2014《纺织品　色牢度试验　第 B02 部分：耐人造光色牢度：氙弧灯试验》。

本标准与 ISO 105-B02:2014 相比在结构上变化如下：

——互换了“原理”章和“术语和定义”章的位置；

——5.2.1.4 下删除条款号，避免无条题条下再分条；

——5.2.1.5 下删除条款号，避免悬置段和无条题条下再分条；

——将“附录 D”调为本标准“附录 A”,“附录 C”调为本标准“附录 B”,“附录 A”调为“附录 C”,“附录 B”调为“附录 D”。

本标准与 ISO 105-B02:2014 的技术性差异及其原因如下:

——关于规范性引用文件,本标准做了具有技术性差异的调整,以适应我国的技术条件,调整的情况集中反映在第 2 章“规范性引用文件”中,具体调整如下:

- 用等同采用国际标准的 GB/T 250 代替 ISO 105-A02;
- 用修改采用国际标准的 GB/T 730 代替 ISO 105-B08;
- 用修改采用国际标准的 GB/T 6151 代替 ISO 105-A01;
- 用修改采用国际标准的 GB/T 6682 代替 ISO 3696;
- 用等效采用国际标准的 GB/T 8431 代替 ISO 105-B05;
- 用修改采用国际标准的 GB/T 32616 代替 ISO 105-A05;
- 增加引用了 FZ/T 01047;
- 删除了 CIE 51 的引用;

——增加表 2 的脚注 d;

——将 8.2.7 中“如果没有达到 8.2.5 中的规定色差”修正为“如果没有达到 8.2.6 中的规定色差”;

——第 10 章 c)和 d)项中,当各阶段评级差异超过半级时,将备注“蓝标的灰卡级数”改为备注“具体阶段”,并增加报告平均耐光色牢度评定结果;

——第 10 章 d)项中删除报告参比样,e)项中删除报告蓝色羊毛标样;

——增加了图 D.1 和图 D.2 中图的说明。

本标准做了下列编辑性修改:

——将标准名称改为《纺织品　色牢度试验　耐人造光色牢度:氙弧》。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准由中国纺织工业联合会提出。

本标准由全国纺织品标准化技术委员会(SAC/TC 209)归口。

本标准起草单位:中纺标检验认证股份有限公司、美国科潘诺实验设备公司上海代表处、安徽裕华纺织有限公司、温州大荣纺织仪器有限公司、温州方圆仪器有限公司、鲁泰纺织股份有限公司、宁波纺织仪器厂、锡莱亚太拉斯(深圳)有限公司、晋江中纺标检测有限公司、亚太拉斯材料测试技术有限公司、长乐力天针纺有限公司、上海纺织集团检测标准有限公司。

本标准主要起草人:韩玉茹、李治恩、杨潇潇、张恒、张孟胜、程剑、胡君伟、张建祥、简志光、张智、曹玲玲、陈小诚、陈思唯、耿彩花、林碧花。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为:

——GB/T 8427—1987、GB/T 8427—1998、GB/T 8427—2008。

纺织品　色牢度试验
耐人造光色牢度：氙弧

1　范围

本标准规定了一种测定各类纺织品的颜色耐相当于日光(D65)的人造光作用色牢度的方法。

本标准适用于有颜色的纺织品，也适用于白色(漂白或荧光增白)纺织品。

注：本标准可使用两组不同的蓝色羊毛标样，所得结果并不完全等同。

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 250—2008，ISO 105-A02：1993，IDT)

GB/T 730　纺织品　色牢度试验　蓝色羊毛标样(1～7)级的品质控制(GB/T 730—2008，ISO 105-B08：1995，MOD)

GB/T 6151　纺织品　色牢度试验　试验通则(GB/T 6151—2016，ISO 105-A01：2010，MOD)

GB/T 6682　分析实验室用水规格和试验方法(GB/T 6682—2008，ISO 3696：1987，MOD)

GB/T 8431　纺织品　色牢度试验　光致变色的检验和评定(GB/T 8431—1998，eqv ISO 105-B05：1994)

GB/T 32616　纺织品　色牢度试验　试样变色的仪器评级方法(GB/T 32616—2016，ISO 105-A05：1996，MOD)

FZ/T 01047　目测评定纺织品色牢度用标准光源条件

ISO 105-B01：2014　纺织品　色牢度试验　第B01部分：耐光色牢度：日光(Textiles—Tests for colour fastness—Part B01：Colour fastness to light：Daylight)

ISO 9370　塑料　气候试验辐照量的仪器测定　总则和基本试验方法(Plastics—Instrumental determination of radiant exposure in weathering tests—General guidance and basic test method)

3　术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

试样　test specimen

纺织样品上具有代表性且进行试验的部分。

注：试样用于比较曝晒后和初始(未曝晒)的状态。

3.2

参比样　reference specimen

同试样一起用于曝晒试验的比较材料。

注：为了得到试验结果可能需要多个参比样。

3.3

蓝色羊毛标样　blue wool reference material

一组已知耐光性能的蓝色羊毛织物。

3.4

试验仓　test chamber

试验设备中能够持续满足温度、光照和湿度要求的仓室。

3.5

仓内相对湿度　chamber relative humidity

试验仓内实际水蒸气压力与同温度下饱和水蒸气压力的比值。

注：仓内相对湿度用百分比表示。

3.6

有效湿度　effective humidity

空气温度、试样表面温度和空气相对湿度的综合，它决定了曝晒过程中试样表面的含湿量。

3.7

湿度控制标样　humidity-test control fabric

一种用红色偶氮染料染色的棉织物，其对湿度和光的敏感性均已知。

注：这种红色偶氮染料染色织物作为一种标准材料，以确保有效湿度符合要求。

3.8

光致变色　photochromism

试样经过短暂曝晒后发生颜色变化，但置于暗处后基本恢复到原来的颜色。

3.9

翻转模式　flip-flop mode

试样架围绕中心光源旋转，并且试样夹会自动绕其纵轴间隔性的翻转180°，在每次交替翻转后使试样朝向光源的运行模式。

4　原理

纺织品试样与一组蓝色羊毛标样一起在人造光源下按照规定条件曝晒，然后将试样变色与蓝色羊毛标样变色进行对比，评定色牢度。

注：附录A中给出了耐光色牢度的简要说明。

5　标准材料和设备

5.1　标准材料

5.1.1　一般原则

两组蓝色羊毛标样均可使用。可通过与蓝色羊毛标样1～8(欧洲研制)或蓝色羊毛标样L2～L9(美国研制)比较获得耐光色牢度等级。使用不同蓝色羊毛标样获得的测试结果不可互换。两组蓝色羊毛标样之间的关系可见ISO 105-B01:2014中的4.1。

5.1.2　蓝色羊毛标样1～8

欧洲研制的蓝色羊毛标样编号为1～8，这些标样是用表1中的染料染成的蓝色羊毛织物，它的范围从1(很低色牢度)到8(很高色牢度)，使每一较高编号蓝色羊毛标样的耐光色牢度比前一编号约高一倍。

本试验所使用的蓝色羊毛标样1～8应符合GB/T 730规定的品质要求。

表 1　用于蓝色羊毛标样 1～8 的染料

蓝色羊毛标样编号	染料(染料索引名称)[a]
1	CI 酸性蓝 104(CI Acid Blue 104)
2	CI 酸性蓝 109(CI Acid Blue 109)
3	CI 酸性蓝 83(CI Acid Blue 83)
4	CI 酸性蓝 121(CI Acid Blue 121)
5	CI 酸性蓝 47(CI Acid Blue 47)
6	CI 酸性蓝 23(CI Acid Blue 23)
7	CI 可溶性还原蓝 5(CI Solubilised Vat Blue 5)
8	CI 可溶性还原蓝 8(CI Solubilised Vat Blue 8)

[a] 染料索引(第四版)由化学家和染色师协会(SDC),P.O.Box 244,Perkin House,82 Grattan Road, Bradford BD1 2JB,West Yorkshire UK,以及美国化学家和染色师协会(AATCC),P.O.Box 12215,Research Triangle Park, NC 27709-2215,USA,共同发布。

5.1.3　蓝色羊毛标样 L2～L9

美国研制的蓝色羊毛标样编号为 2～9,数字前均注有字母 L。这八个蓝色羊毛标样是用 CI 媒介蓝 1(CI Mordant Blue 1)(染料索引,第四版,43830)染色的羊毛和用 CI 可溶性还原蓝 8(CI Solubilised Vat Blue 8)(染料索引,第四版,73801)染色的羊毛以不同混纺比特制而成的,每一较高编号蓝色羊毛标样的耐光色牢度比前一编号约高一倍。

附录 B 中给出的数据说明了每一编号蓝色羊毛标样和固定辐照量之间的关系。

5.1.4　湿度控制标样

有效湿度只能通过评定湿度控制标样(3.7)的耐光色牢度来测定。

5.2　设备

5.2.1　光源

5.2.1.1　曝晒设备应有放置试样和传感器的空间,并使光源辐照均匀。

人造加速光源老化设备的光谱辐照度十分重要。理想状态下,设备产生的相对光谱辐照度宜与太阳辐照非常接近,尤其是在短波紫外区。附录 C 提供了重要基准太阳光谱的信息,可用于比较人造加速曝晒辐射和太阳辐射条件下产生的光谱。

5.2.1.2　曝晒设备应满足试样曝晒区任何位置的辐照度差异不超过平均值的±10%。附录 D 给出了测量辐照度均匀性的方法。

注:曝晒设备的辐照度均匀性受多个因素影响。曝晒试样与氙弧灯的配置(包括氙弧灯和试样间的距离差异等)会影响曝晒均匀性。光学系统和试验仓壁上的灰尘,以及曝晒试样类型和数量也会影响曝晒均匀性。

5.2.1.3　周期性变换试验仓内试样的位置,以保证试验结果的一致性。

5.2.1.4　按照设备制造商的说明书更换灯管和滤光片。

氙弧灯发出的直接辐射包含相当多的日光中不存在的短波紫外线辐射。按照附录 C 的要求使用滤光片以减少短波辐射(小于 310 nm)。经适当过滤的氙弧辐射的光谱功率分布能较好的模拟日光在紫外和可见光区的平均水平。

可使用滤热片减弱红外辐射水平以有效控制试样温度。

5.2.1.5 曝晒设备宜装有辐照度传感系统。如果装有辐照度传感器，则应将其安装在能够获得与试样表面相同辐照度的位置上。如果辐照度传感器没有安装在试样平面内，则应校准至试样处的辐照度。

辐照度传感器(如果装有)应能测量特定波长范围(例如 300 nm～400 nm)或以一个单波长(例如 420 nm)为中心的窄波段的辐照度，并对辐照度传感器在特定波长范围或单波长处进行校准。应在试验报告中注明测量的波长或波长范围。

当辐照度可控时，辐照度应控制为(42±2)W/m²(波长范围为 300 nm～400 nm)或(1.10±0.02)W/(m² · nm)(波长为 420 nm)。

辐照度传感器(如果装有)应在所用光源的发射区域内校准。校准应根据辐射测量和设备制造商的说明书并符合 ISO 9370 的要求。

5.2.1.6 光源为氙弧灯，相关色温为 5 500 K～6 500 K，尺寸由设备型号而定。

5.2.1.7 设备应在光源和试样之间安装滤光片，使紫外光谱稳定衰减。附录 C 给出了所用滤光系统的透光率要求。

5.2.1.8 设备应在光源和试样之间安装滤热片，使氙弧光谱中的红外辐射(IR)能稳定衰减。

5.2.2 温度(见 C.3)

应使用黑标温度计或黑板温度计(详见 C.3)，并将其置于与试样相同的平面和方向上。

注：宜使用黑标温度计(BST)。

5.2.3 湿度

湿度会对实验室加速曝晒试验产生显著影响。设备应通过加湿试验仓内的空气提供并控制试样周围的湿度。用于产生有效湿度的水应至少符合 GB/T 6682 中 3 级水的要求。

5.2.4 遮盖物

遮盖物为薄的不透光材料，例如优质钢、薄铝片或用铝箔覆盖的硬卡纸，用于遮盖试样和蓝色羊毛标样的一部分。遮盖物不应与试样发生反应或对试验条件产生影响，且不应使试样或标样变色。

5.2.5 评级光源

应符合 FZ/T 01047 的要求。

5.2.6 评级箱

应符合 GB/T 6151 的要求。

5.2.7 白纸卡

应不含荧光增白剂。

5.2.8 评级遮框

应符合 GB/T 6151 的要求。为了获得可靠的试验结果，应使用与灰色样卡(5.2.9)遮框相同颜色的材料遮盖试样。

5.2.9 评定变色用灰色样卡

应符合 GB/T 250 的要求。

6 试样准备

6.1 试样的尺寸按试样数量和设备试样夹的形状和尺寸而定，可参考 E.4 给出的指南。

6.2 对于织物试样，应紧附于白纸卡(5.2.7)上；对于纱线试样，则紧密卷绕于白纸卡(5.2.7)或平行排列固定于白纸卡上；对于散纤维试样，则梳压整理成均匀薄层固定于白纸卡上。每一曝晒和未曝晒面积不应小于 10 mm×8 mm。

6.3 为了便于操作，可将一个或多个试样和相同尺寸的蓝色羊毛标样按图 2、图 3、图 4 或图 5 方式置于一个或多个白纸卡上。

6.4 遮盖物(5.2.4)应与试样和蓝色羊毛标样的未曝晒面紧密接触，使曝晒和未曝晒部分之间界限分明，但不应压得太紧。

6.5 试样的尺寸和形状应与蓝色羊毛标样相同，以免对曝晒与未曝晒部分目测评级时，面积较大的试样对照面积较小的蓝色羊毛标样会出现评定较大的偏差。

6.6 对于较厚的试样，应对蓝色羊毛标样进行调整(例如在蓝色羊毛标样下衬垫硬卡)，以使光源至蓝色羊毛标样的距离与光源至试样表面的距离相同，但应避免遮盖物将试样未曝晒部分表面压平。

对于具有绒面结构的较厚纺织品，小面积不易评定，则曝晒面积应不小于 50 mm×40 mm，最好为更大面积。

7 曝晒条件

表 2 给出了模拟不同环境的试验条件。试验条件需经相关方同意，并应在试验报告中注明。

表 2 曝晒条件

	曝晒循环 A1	曝晒循环 A2	曝晒循环 A3	曝晒循环 B[a]
条件	通常条件	低湿极限条件	高湿极限条件	—
对应气候条件	温带	干旱	亚热带	—
蓝色羊毛标样	1～8			L2～L9
黑标温度[b]	(47±3)℃	(62±3)℃	(42±3)℃	(65±3)℃
黑板温度[b]	(45±3)℃	(60±3)℃	(40±3)℃	(63±3)℃
有效湿度(见 8.2)[c]	大约 40%有效湿度(注：当蓝色羊毛标样 5 的变色达到灰色样卡 4 级时，可实现该有效湿度)	低于 15%有效湿度(注：当蓝色羊毛标样 6 的变色达到灰色样卡 3-4 级时，可实现该有效湿度)	大约 85%有效湿度(注：当蓝色羊毛标样 3 的变色达到灰色样卡 4 级时，可实现该有效湿度)	低湿(湿度控制标样的色牢度为 L6～L7)
仓内相对湿度	符合有效湿度要求			(30±5)%
辐照度[d]	当辐照度可控时，辐照度应控制为(42±2)W/m²(波长在 300 nm～400 nm)或(1.10±0.02)W/(m²·nm)(波长在 420 nm)			

[a] 该试验条件的仓内空气温度为(43±2)℃。

[b] 由于试验仓空气温度与黑标温度和黑板温度不同，所以不宜采用试验仓空气温度控制。

[c] 当曝晒的湿度控制标样变色达到灰色样卡 4 级时(8.2.5)，评定蓝色羊毛标样的变色，据此确定有效湿度。

[d] 宽波段(300 nm～400 nm)和窄波段(420 nm)的辐照度控制值是基于通常设置，但不表明在所有类型设备中均等效。咨询设备制造商其他控制波段的等效辐照度。

8 操作程序

8.1 设备设置

8.1.1 遵循制造商的设备使用指南设置设备。

8.1.2 用不反光的材料如白纸卡填满所有空试样夹。对于有翻转模式的设备，空试样夹的两面均应填满。

8.1.3 黑板温度计(非绝热的)或黑标温度计(绝热的)应置于与试样相同的平面和方向上。

8.2 有效湿度调节(见第7章和参见附录E)

8.2.1 对于规定有效湿度的试验条件，不能依赖于试验仓中相对湿度的仪器读数。正确调节有效湿度(使用蓝色羊毛标样1～8时)对获得有效结果至关重要。图1给出了有效湿度和湿度控制标样的耐光色牢度的关系。

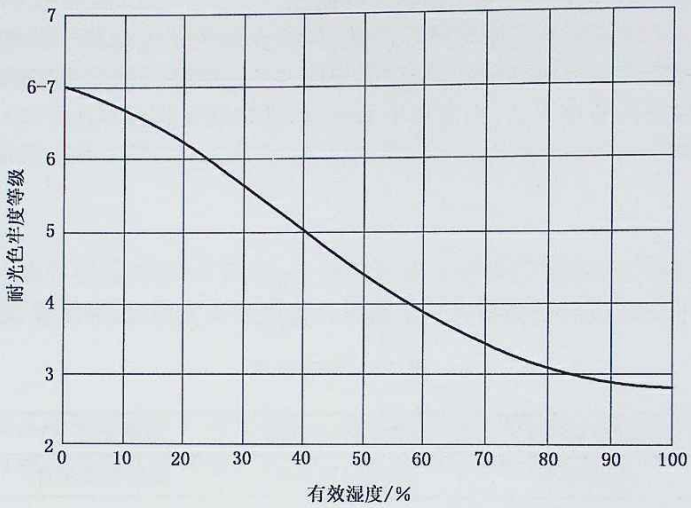


图1 湿度控制标样曝晒的平均结果

8.2.2 对于要求的曝晒条件，从表2中确定所规定的有效湿度，然后用图1中确定湿度控制标样所需的等效耐光色牢度(用蓝色羊毛标样1～8表示)(例如：对于通常条件，有效湿度规定为40%，这相当于湿度控制标样与蓝色羊毛标样5的耐光色牢度相同)。

8.2.3 将湿度控制标样(5.1.4)与相关蓝色羊毛标样(5.1.2或5.1.3)一起装在白纸卡上。湿度控制标样和蓝色羊毛标样应均不小于45 mm×10 mm。

8.2.4 用适当的遮盖物(5.2.4)遮盖装有标样的白纸卡(8.2.3)，使标样的曝晒和未曝晒部分的面积均不小于10 mm×8 mm。将装好的试验卡放进试验仓中。

8.2.5 开启氙弧灯，直到湿度控制标样(5.1.4)曝晒和未曝晒部分的色差到达灰色样卡(5.2.9)4级。

8.2.6 当达到8.2.5中的条件后，评定表2要求的相关蓝色羊毛标样曝晒和未曝晒部分的色差。该色差要达到相应曝晒条件(见表2)中的规定色差。

8.2.7 如果没有达到8.2.6中的规定色差，需调节设备达到规定的曝晒条件，按8.2.3～8.2.6重新操作。

8.3 曝晒方法

8.3.1 一般原则

有5种不同的曝晒方法，可根据用途从中选择最适宜的方法。

在方法1～方法4中，评定试样或标样的变色对获得有效结果至关重要。仅仅根据曝晒时间(小时数)来确定每个方法不同阶段的曝晒终点是不够的。在方法5中，根据规定的辐照量来确定曝晒终点，不需要进行试验过程中的变色评定。

附录中给出了关于设备和试验方法选择以及对不同类型纺织材料试验操作的指导信息。

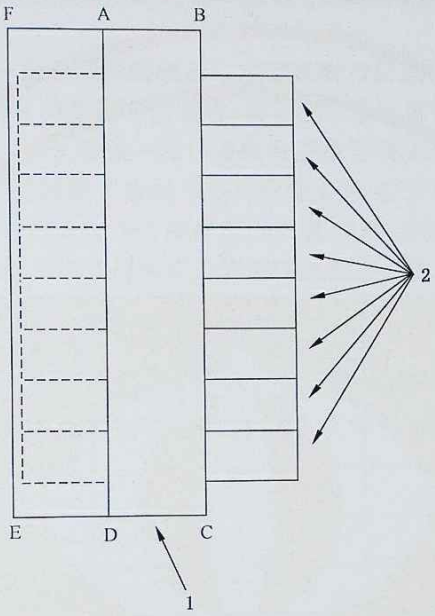
8.3.2 方法 1

8.3.2.1 本方法被认为是最精确的，宜在评级有争议时采用。其特点是通过检查试样来控制曝晒周期，故每个试样需配备一套蓝色羊毛标样。本方法特别适合于测定耐光色牢度性能未知的试样。

在本方法中需要用遮盖物(5.2.4)遮盖试样和蓝色羊毛标样的三分之一和三分之二。

8.3.2.2 将试样和蓝色羊毛标样按第 6 章和图 2 所示排列在白纸卡(5.2.7)上。用遮盖物(5.2.4)ABCD 遮盖试验卡中间的三分之一。

不必将蓝色羊毛标样和试样放在同一个试验卡上，但试验卡应放在合适的试样夹内。



说明：

1——遮盖区域；

2——蓝色羊毛标样 1～8 或 L2～L9 和/或试样。

图 2 方法 1 装样图

8.3.2.3 将装好的试验卡放入试验仓内，使其在表 2 中选定的条件下曝晒。

8.3.2.4 不时从试验仓中取出试验卡，提起遮盖物(5.2.4)，通过与灰色样卡(5.2.9)比较，检查试样的曝晒效果。当蓝色羊毛标样 2 的变色达到灰色样卡 3 级(或蓝色羊毛标样 L2 的变色达到灰色样卡 4 级)时，对照蓝色羊毛标样 1、2、3 或 L2 上所呈现的变色情况，评定试样的耐光色牢度。这是耐光色牢度初评，如果需要保留初评阶段变色的视觉依据，结束试验，并使用新试样和蓝色羊毛标样重新曝晒。对于新试样不必重复初评。

8.3.2.5 继续曝晒，直到试样的曝晒和未曝晒部分的色差等于灰色样卡(5.2.9)4 级(第一阶段)。从试验仓中取出试验卡。在此阶段注意光致变色的可能性(见 GB/T 8431)。

8.3.2.6 对于白色(漂白或荧光增白)试样即可终止曝晒，并按第 9 章评定其耐光色牢度。

8.3.2.7 对于其他试样，用另外一个遮盖物(5.2.4)FBCE(见图 2)遮盖试样和蓝色羊毛标样，继续曝晒试验卡的右三分之一。宜用新遮盖物 FBCE 替换遮盖物 ABCD，以避免漏光引起的不良影响。如果增加遮盖物 ADEF，该遮盖物宜足够大并与原有遮盖物重叠，使 AD 边缘上没有漏光。

8.3.2.8 将试验卡重新放入试验仓，继续曝晒，直到试样的曝晒和未曝晒部分的色差等于灰色样卡(5.2.9)3 级(第二阶段)。

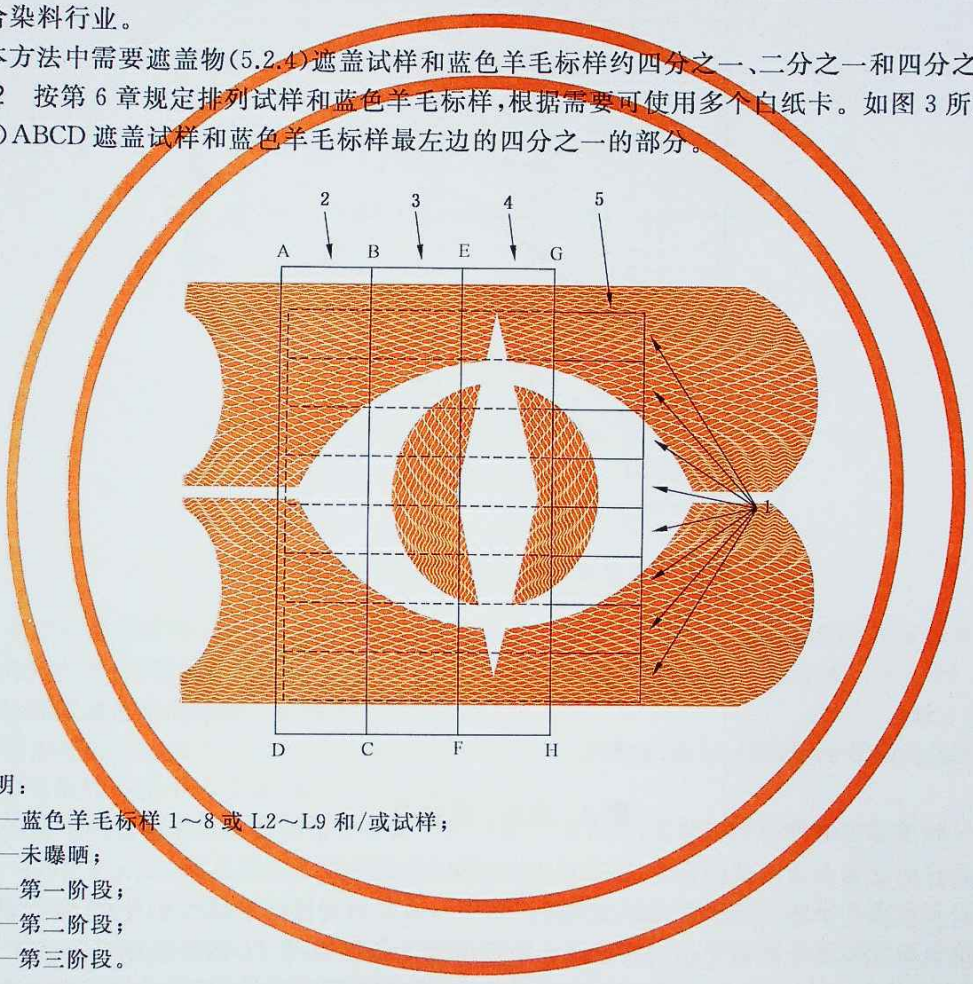
8.3.2.9 如果蓝色羊毛标样 7(或 L7)的变色比试样先达到灰色样卡(5.2.9)4 级,此时曝晒即可终止。这是因为如果当试样具有等于或高于 7 级或 L7 级耐光色牢度时,则需要很长时间的曝晒才能达到灰色样卡 3 级的色差。再者,当耐光色牢度为 8 级(或 L8 级)时,这样的色差就不可能测得。所以,当蓝色羊毛标样 7(或 L7)产生的色差等于灰色样卡 4 级时,即可在蓝色羊毛标样 7～8 或蓝色羊毛标样 L7～L8 的范围内评级,因为,为达到这个色差所需时间,已足以消除由于不适当曝晒可能产生的任何误差。

8.3.3 方法 2

8.3.3.1 本方法适用于大量试样同时测试。其特点是通过检查蓝色羊毛标样来控制曝晒周期,只需要一套蓝色羊毛标样对一批具有不同耐光色牢度的试样试验,从而节省蓝色羊毛标样的用量。本方法特别适合染料行业。

本方法中需要遮盖物(5.2.4)遮盖试样和蓝色羊毛标样约四分之一、二分之一和四分之三的部分。

8.3.3.2 按第 6 章规定排列试样和蓝色羊毛标样,根据需要可使用多个白纸卡。如图 3 所示,用遮盖物(5.2.4)ABCD 遮盖试样和蓝色羊毛标样最左边的四分之一的部分。



说明:

1——蓝色羊毛标样 1～8 或 L2～L9 和/或试样;

2——未曝晒;

3——第一阶段;

4——第二阶段;

5——第三阶段。

图 3 方法 2 装样图

8.3.3.3 将装好的试验卡放入试验仓,使其在表 2 中选定的条件下曝晒。

8.3.3.4 不时提起遮盖物(5.2.4)ABCD 检查蓝色羊毛标样的曝晒效果。当蓝色羊毛标样 2 的变色达到灰色样卡(5.2.9)3 级(或蓝色羊毛标样 L2 的变色达到灰色样卡 4 级)时,对照在蓝色羊毛标样 1、2、3 或 L2 上所呈现的变色情况,评定试样的耐光色牢度。这是耐光色牢度的初评,在此阶段注意光致变色的可能性(见 GB/T 8431)。

8.3.3.5 将遮盖物(5.2.4)ABCD 重新准确地放在原先位置,继续曝晒,直到蓝色羊毛标样 4 或 L3 的变色达到灰色样卡(5.2.9)4 级时(第一阶段)。这时再按图 3 所示用另外一个遮盖物 AEFD 遮盖试样和蓝色羊毛标样。

宜用新遮盖物 AEFD 替换遮盖物 ABCD,以避免漏光产生不良影响。如果增加遮盖物 BEFC,该遮

盖物宜足够大并与原有遮盖物重叠，使 BC 边缘上没有漏光。

8.3.3.6 继续曝晒，直到蓝色羊毛标样 6 或 L5 的曝晒部分 EGHF 与未曝晒部分 ABCD 的色差等于灰色样卡(5.2.9)4 级(第二阶段)。用另外一个遮盖物 AGHD 遮盖试样和蓝色羊毛标样(见图 3)。

宜用新遮盖物 AGHD 替换遮盖物 AEFD，以避免漏光产生不良影响。如果增加遮盖物 EGHF，该遮盖物宜足够大并与原有遮盖物重叠，使 EF 边缘上没有漏光。

8.3.3.7 继续曝晒，直到下列任意一种情况出现为止(第三阶段)：

a) 蓝色羊毛标样 7 或 L7 的曝晒与未曝晒部分的色差等于灰色样卡(5.2.9)4 级；

b) 最耐光试样曝晒与未曝晒部分的色差等于灰色样卡(5.2.9)3 级；

c) 对于白色纺织品(漂白或荧光增白)，最耐光试样的曝晒与未曝晒部分的色差等于灰色样卡(5.2.9)4 级。

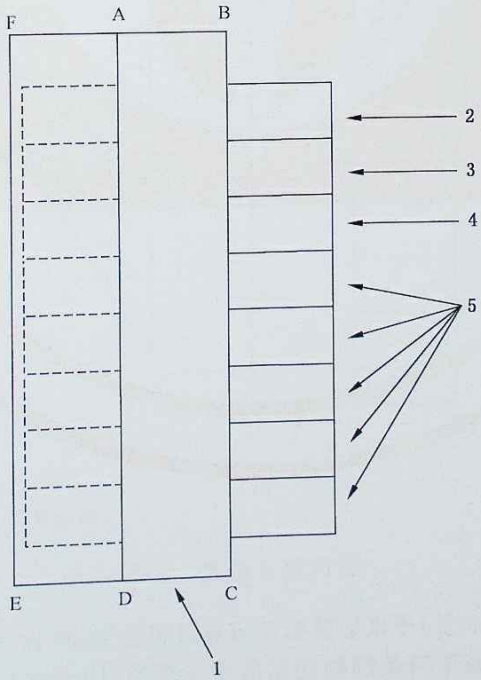
注：b)和 c)有可能在 8.3.3.5 或 8.3.3.6 之前发生，这时已达到曝晒终点。

8.3.4 方法 3

8.3.4.1 本方法与方法 1 相似，但其适用于核对与某种性能要求是否一致。其特点是通过检查目标蓝色羊毛标样来控制曝晒周期。该方法允许多个试样与少数蓝色羊毛标样一起曝晒，通常为目标蓝色羊毛标样以及比目标蓝色羊毛标样低一级和低两级的蓝色羊毛标样。这样做可以对不符合所需性能要求的试样的耐光色牢度级数进一步量化。

本方法中需要遮盖物(5.2.4)遮盖试样和蓝色羊毛标样约三分之一和三分之二的部分。

8.3.4.2 将一个或多个试样和相关蓝色羊毛标样按图 4 所示排列在白纸卡(5.2.7)上。蓝色羊毛标样应限定为目标蓝色羊毛标准以及比目标蓝色羊毛标样低一级和低两级的蓝色羊毛标样。用遮盖物(5.2.4)ABCD 遮盖试验卡中间的三分之一。



说明：

1——遮盖区域；

2——蓝色羊毛标样($n-2$)；

3——蓝色羊毛标样($n-1$)；

4——目标蓝色羊毛标样(n)；

5——试样。

图 4 方法 3 装样图

8.3.4.3 将装好的试验卡放入试验仓内，并使其在表 2 中选定的曝晒条件下曝晒，直到目标蓝色羊毛标样的未曝晒和曝晒部分的色差达到灰色样卡(5.2.9)4 级(第一阶段)。在此阶段注意光致变色的可能性(见 GB/T 8431)。白色纺织品(漂白或荧光增白)至此阶段时即可终止曝晒，并按第 9 章规定评级。

8.3.4.4 移开原遮盖物，并用另外一个遮盖物(5.2.4)遮盖 FBCE 区域(见图 4)，仅曝晒试验卡的右边三分之一部分。

宜用新遮盖物 FBCE 替换遮盖物 ABCD 以避免漏光产生不良影响。如果增加遮盖物 ADEF，该遮盖物宜足够大并与原有遮盖物重叠，使 AD 边缘上没有漏光。

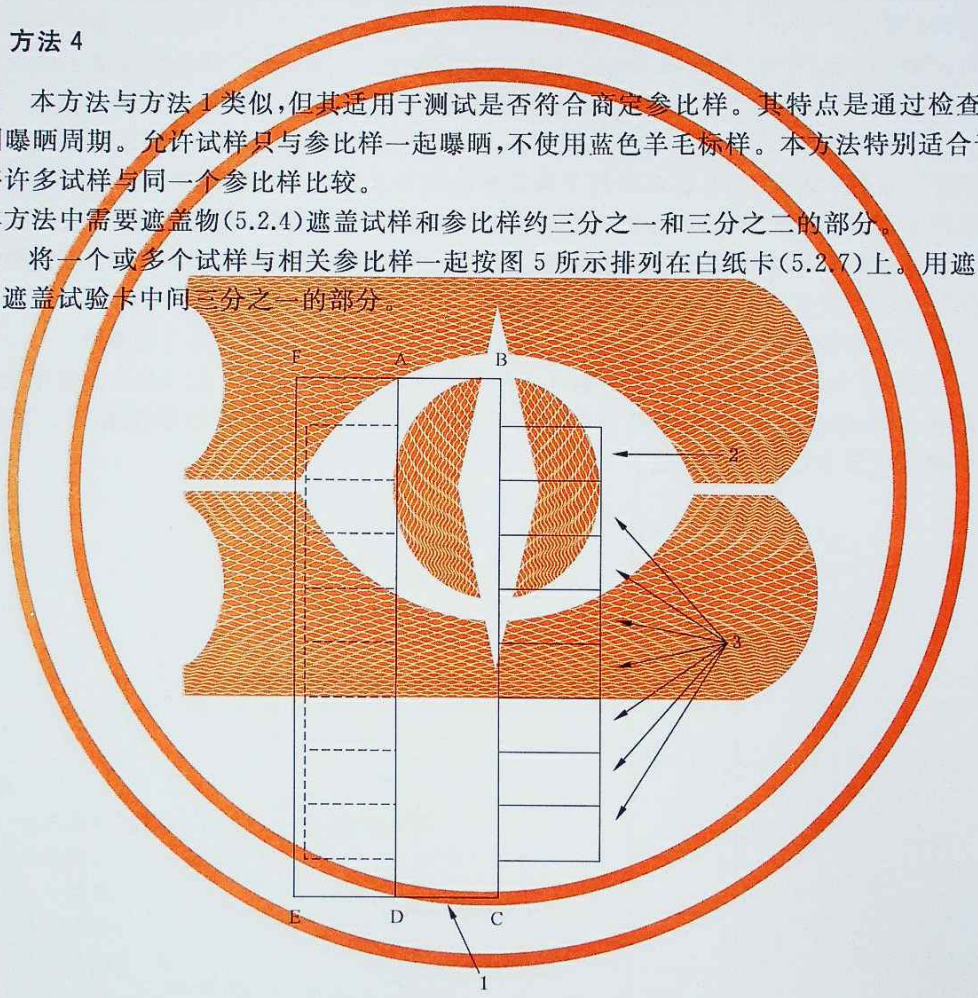
8.3.4.5 将试验卡放回试验仓内继续曝晒直到目标蓝色羊毛标样曝晒和未曝晒部分的色差达到灰色样卡(5.2.9)3 级(第二阶段)。

8.3.5 方法 4

8.3.5.1 本方法与方法 1 类似，但其适用于测试是否符合商定参比样。其特点是通过检查商定参比样来控制曝晒周期。允许试样只与参比样一起曝晒，不使用蓝色羊毛标样。本方法特别适合于质量控制，允许将许多试样与同一个参比样比较。

本方法中需要遮盖物(5.2.4)遮盖试样和参比样约三分之一和三分之二的部分。

8.3.5.2 将一个或多个试样与相关参比样一起按图 5 所示排列在白纸卡(5.2.7)上。用遮盖物(5.2.4)ABCD 遮盖试验卡中间三分之一的部分。



说明：

1——遮盖区域；

2——商定参比样；

3——试样。

图 5 方法 4 装样图

8.3.5.3 将试验卡放入试验仓中，在选定的表 2 中的曝晒条件下进行曝晒，直到商定参比样的未曝晒和曝晒部分的色差达到灰色样卡(5.2.9)4 级。对于白色纺织品(漂白或荧光增白)至此阶段时即可终止曝晒，并按第 9 章规定评级。

8.3.5.4 移开原遮盖物，并用另外一个遮盖物(5.2.4)遮盖 FBCE 区域(见图 5)，仅曝晒试验卡的右边三分之一的部分。

宜用新遮盖物 FBCE 替换遮盖物 ABCD 以避免漏光产生不良影响。如果增加遮盖物 ADEF，该遮盖物宜足够大并与原有遮盖物重叠，使 AD 边缘上没有漏光。

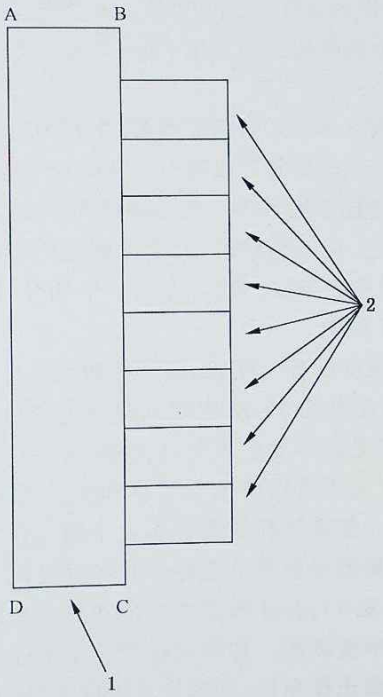
8.3.5.5 将试验卡放回试验仓内继续曝晒，直到参比样曝晒和未曝晒部分的色差达到灰色样卡(5.2.9)3 级。

8.3.6 方法 5

8.3.6.1 本方法适用于核对是否符合认可的辐照量。可单独将试样曝晒，也可与蓝色羊毛标样一起曝晒，直到达到规定辐照量为止。

本方法需要遮盖物(5.2.4)遮盖试样和蓝色羊毛标样约二分之一的部分。

8.3.6.2 将一个或多个试样与蓝色羊毛标样一起按图 6 所示排列在白纸卡(5.2.7)上。用遮盖物(5.2.4)ABCD 遮盖试验卡二分之一的部分。



说明：

1——遮盖区域；

2——试样和/或蓝色羊毛标样(如果适用)。

图 6 方法 5 装样图

8.3.6.3 根据制造商说明书设置仪器，使其达到规定的辐照度水平(见 5.2.1.5.2)。

8.3.6.4 将装好的试验卡放入试验仓中，在表 2 中选定的曝晒条件下进行曝晒，直到达到规定辐照量(通常用焦耳表示)。

9 耐光色牢度的评定

9.1 为了避免由于光致变色(3.8)导致耐光色牢度发生错评，应在评定耐光色牢度前，将试样放在暗处，在室温下保持 24 h(见 GB/T 8431)。

对于方法1，在试样的曝晒和未曝晒部分的色差等于灰色样卡(5.2.9)4级和灰色样卡(5.2.9)3级的基础上，作出耐光色牢度级数的最后评定(报告级数)。对于白色纺织品(漂白或荧光增白)，在试样的曝晒与未曝晒部分的色差达到灰色样卡4级的基础上，做出耐光色牢度级数的最后评定。

9.2 移开所有遮盖物(5.2.4)，试样和蓝色羊毛标样露出试验后的各个分段面，根据所选方法，不同分段面曝晒不同时间，还有一处未受到曝晒。

在对试样变色和蓝色羊毛标样变色比较时，应使用评级遮框(5.2.8)遮挡试样以方便评级。

在评级箱(5.2.6)的D_{65}(人造日光)光源(见GB/T 6151)下，比较试样变色与蓝色羊毛标样的相应变色，如果使用其他光源应经相关方同意并在试验报告中注明。

对于使用蓝色羊毛标样的方法，试样的耐光色牢度即为显示相似变色(试样曝晒和未曝晒部分的目测色差)的蓝色羊毛标样的号数。如果试样所显示的变色更近于两个相邻蓝色羊毛标样的中间级数，则应评定为一个中间级数，例如3-4级或L2-L3级。级数应只限于整级或中间级。

按照各方法，在不同曝晒阶段对变色进行评定。方法1、方法3和方法4需要评定2次，方法2需要评定3次，方法5需要评定1次。

在方法5中，以1次评定结果作为试样耐光色牢度。在方法1～方法4中，以各阶段评定结果的算术平均值(即平均耐光色牢度)作为试样耐光色牢度，当平均耐光色牢度不是整级或半级时，则评定应取其邻近较高的半级或整级。

9.3 如果试样变色比蓝色羊毛标样1或L2变色更严重，则评为“低于1级”或“低于L2级”。

9.4 对于方法1和方法2，如果耐光色牢度等于或高于4级或L3级，需要初评(分别见8.3.2.4和8.3.3.4)。如果初评为3级或L2级，则应把它置于括号内。例如评级为6(3)级，表示在试验中蓝色羊毛标样3刚开始褪色时，试样也有很轻微的变色，但再继续曝晒，它的耐光色牢度与蓝色羊毛标样6相同。

9.5 如果试样具有光致变色，则耐光色牢度级数后应加一个括号，其内写上一个P字和光致变色试验的级数，例如：6(P3-4)级，见GB/T 8431。

9.6 “变色”一词包括色相、彩度、亮度的各个变化，或这些颜色特性的任何综合变化(见GB/T 250)。

9.7 当根据某种性能要求曝晒时(见方法3)，应比较试样变色和目标蓝色羊毛标样变色进行评定。如果试样变色程度不大于目标蓝色羊毛标样变色程度，则应按9.2评定和计算耐光色牢度，并将耐光色牢度定为“符合”。如果试样变色程度大于目标蓝色羊毛标样变色程度，则应按9.2评定和计算耐光色牢度，并将耐光色牢度定为“不符合”。如果试样变色程度大于耐光色牢度试验中使用的最低号蓝色羊毛标样的变色程度，应报告为“低于”最低号蓝色羊毛标样并将耐光色牢度定为“不符合”。

9.8 当根据商定参比样曝晒时(方法4)，应比较试样变色和商定参比样变色进行评定，由于没有使用蓝色羊毛标样，所以不能评定耐光色牢度级数。如果试样变色小于或等于商定参比样变色，则耐光色牢度为“符合”；如果试样变色大于商定参比样变色，则耐光色牢度为“不符合”。

9.9 当根据商定辐照量曝晒时(方法5)，耐光色牢度是用GB/T 250变色灰色样卡(5.2.9)对比评定或用蓝色羊毛标样变色和试样变色对比按9.2评定。

10 试验报告

试验报告应包括以下内容：

a) 试验是按本标准进行的。

b) 试样的必要详细信息。

c) 方法1和方法2：

报告耐光色牢度级数，按以下方式表示：

1) 当各阶段评级差异不超过半级时，报告平均耐光色牢度(用蓝色羊毛标样L2～L9时，级数前冠以字母L)；

2) 当各阶段评级差异超过半级时，报告平均耐光色牢度以及各阶段评定结果(用蓝色羊毛标

样 L2～L9 时，级数前冠以字母 L）。

如果级数等于或高于 4 级或 L3 级而初评等于或低于 3 级或 L2 级，报告后者数字于括号内。

d） 方法 3：

报告耐光色牢度级数，按以下方式表示：

1） 当各阶段评级差异不超过半级时，报告平均耐光色牢度评定结果（用蓝色羊毛标样 L2～L9，级数前冠以字母 L）；

2） 当各阶段评级差异超过半级时，报告平均耐光色牢度以及各阶段评定结果（用蓝色羊毛标样 L2～L9，级数前冠以字母 L）。

如果需要，报告“符合”或“不符合”，并注明所用蓝色羊毛标样。

e） 方法 4：

报告“符合”或“不符合”，并注明参比样。

f） 方法 5：

报告耐光色牢度级数和规定辐照量，用以下表示方式：

1） 单独级数（用蓝色羊毛标样 L2～L9，级数前冠以字母 L）；

2） 如果不用蓝色羊毛标样，用 GB/T 250 规定的变色用灰色样卡对比评出级数，或用 GB/T 32616规定的仪器测得的级数，并在前面冠以“灰色样卡级数”。

g） 如果试样具有光致变色（参见 A.5），则色牢度后应加一括号，其内写上一个 P 字和光致变色试验的级数，例如，6（P3-4）级。

h） 如果试样变色存在色调和/或色度明显变化，报告变色级数并使用适当的描述符号（参见 A.6 和 GB/T 250）。

i） 所有试验方法应报告：

1） 所用设备；

2） 试验方法（8.3）；

3） 曝晒条件（表 2）；

4） 规定的辐照量（如果适用）；

5） 是否使用翻转模式；

6） 评级光源，如果未使用 D65；

7） 任何偏离本方法的细节。

附 录 A
（资料性附录）
有关耐光色牢度的综述

纺织品在使用时通常是暴露在光线下的。光能破坏染料从而导致众所周知的“褪色”，使有色纺织品变色，一般变浅，发暗。纺织工业所用染料的耐光性差异很大，会有一些测定其色牢度的方法。此外，被染物也会影响染料的耐光色牢度。

本标准不可能使所有的有关方面完全满意（从染料制造厂、纺织行业到纺织品批发和零售商以及普通消费者），因为他们还没有在技术上深入接触，不仅如此，对使用标准直接有关的许多人来说也可能难于理解。

下面的非技术性试验说明是为那些理解本标准的技术细节感到困难的人们制定的。试验方法是把试样和一组用不同色牢度级数的蓝色染料所染成的耐光蓝色羊毛标样，在同一时间，同一条件下进行曝晒。当试样已经充分褪色时，即将试样与蓝色羊毛标样进行比较，如果试样褪色程度与蓝色羊毛标样 4 相似，那么它的耐光色牢度就评定为 4 级。

这些耐光色牢度标准包括很广的范围，因为有些试样在夏季强烈日光下曝晒 2 h～3 h 以后，就明显褪色，而另外一些试样可能经受几年的曝晒也不发生变化，实际上这些染料比被它们所染的布还耐久。有 8 个蓝色羊毛标样已被选用，蓝色羊毛标样 1 是最易褪色的，蓝色羊毛标样 8 是最耐光的，假如蓝色羊毛标样 4 在某种条件下需要某些时间以达到某些褪色程度，那么在同样条件下为产生同样程度的褪色，蓝色羊毛标样 3 就只需约一半的时间，而蓝色羊毛标样 5 将需约增加一倍的时间。

保证不同的人在试验相同的材料时，对照同时褪色的标准做出评定之前要使材料褪色到相同的程度。由于染色纺织品的最终使用者对什么是“褪色商品”的认识有很大的差别，因此，要把试样褪色成能包括多数意见的两种不同的褪色程度，从而使评定更为可信。这里所说的褪色程度是参照一套标准“灰色样卡”对比色差样来确定的（灰色样卡 5 级等于无色差，灰色样卡 1 级等于大色差）。这样，使用灰色样卡能确定褪色程度，而使用蓝色羊毛标样能评定耐光色牢度的等级。

以中等和严重褪色作为评级的基础，这样的规则是复杂的。实际上有些试样在曝晒下的确很快就会发生轻微的变化，可是时间一长也就不再变化了。这些轻微的变化在正常使用情况下很少被发觉，不过在某种情况下，这种轻微变化就很重要。如下列所示：零售商在橱窗里放上一块织物，并在织物上放一个注有价格的标签，几天以后拿掉标签，仔细检查就可辨认出该标签曾放过的地方，因为标签周围的布因曝晒的作用已发生了轻微的变色。这种窗帘织物经曝晒后产生了轻度褪色，同时发现蓝色羊毛标样 7 已经褪色到相同程度，因此这一织物的耐光色牢度就是 7 级。

这种轻微变色的主要因素，只有在曝晒和未曝晒部分之间有一个明显的界限时才能被察觉，而这些在纺织品正常使用中很少出现。这种轻微变色的程度可作为一种附加评定在括号内注明。例如一个试样的评级是 7(2)级，表明括号中 2 为初期可察觉到的轻微变色相当于蓝色羊毛标样 2。此外还有一个高的耐光色牢度 7 级。

还有一种不寻常的色泽变化，即光致变色现象也要予以考虑。这种效应表现在当染料曝晒于强光下会迅速变色，而在转移到暗处时，又几乎会完全恢复到原来颜色。光致变色的程度是以 GB/T 8431 规定的专门试验来测定的，并在括号内用字母 P 加上级数表示；例如 6(P2)级是指光致变色效应等于灰色样卡的 2 级，而永久褪色则等于蓝色羊毛标样 6。

最后，还有许多试样经长时间曝晒，色相完全发生变化，例如黄色可以变成棕色，紫色可以变成蓝色。这些试样能否说是褪色，过去曾经有过许多争议。关于这点在 GB/T 8426～GB/T 8430 中所采用的方法是非常明确的，不论是褪色还是色相变化，曝晒试样的色差是用目测来评定的，任何色相变化也都包括在评定中。例如：在研究两个绿色试样时，在曝晒中两者的变色都与蓝色羊毛标样 5 的褪色相

似，但其中一个先变浅后变成白色，而另一个先变成蓝绿色，最后变成纯蓝色。前者评定为“5”，而后者评定为“5 较蓝”。在此例中，GB/T 8426～GB/T 8430 中所采用的方法是试图把试样在曝晒过程中的变化情况尽可能完整地表达出来，而不使其过分复杂化。



附 录 B
（资料性附录）
蓝色羊毛标样 L2～L9 所对应的辐照量

蓝色羊毛标样 L2～L9 所对应的辐照量参见表 B.1。

注：色差达到灰色样卡 4 级。

表 B.1 蓝色羊毛标样 L2～L9 所对应的辐照量

蓝色羊毛标样编号	辐照量（只适用于氙弧灯） kJ/m²	
	420 nm	300 nm～400 nm
L2	21[a]	864
L3	43	1 728
L4	85[a]	3 456
L5	170	6 912
L6	340[a]	13 824
L7	680	27 648
L8	1 360	55 296
L9	2 720	110 592

[a] 该值由试验证明，其余值则通过计算得出。

附 录 C
（规范性附录）
氙弧灯曝晒设备要求

C.1 一般要求

氙弧灯曝晒设备装有一个或多个水冷式或空冷式氙弧灯。根据曝晒区域的设计或容量不同，使用的氙弧灯的尺寸和功率会不同。曝晒设备应装有滤除实际不存在的短波紫外光辐射的滤光片，可装有滤除或减少会引起试样温度偏高的红外线辐射的滤热片。此外，曝晒设备中应有安装试样和传感器的位置，这些位置的光源辐照度要均匀。

氙弧灯曝晒设备应将试样夹放置在辐照度均匀的区域。试样架可围绕垂直安装的氙弧灯旋转。旋转试样架可装有翻转模式(3.9)，即试样夹每次交替绕其纵轴翻转。未安装翻转模式时，认为试样是连续在光源中曝晒的。平板式氙弧灯曝晒设备可将试样夹水平放置，试样夹应与氙弧灯平行。

氙弧灯曝晒设备应封闭运转，以免试验人员受到紫外线辐射。此外，该设备通常为封闭绝热的，以减少室温变化的影响。

C.2 光源

光源为氙弧灯，相关色温为 5 500 K～6 500 K，其尺寸由设备型号而定。氙弧灯应使用滤光片来模拟经窗玻璃过滤后的太阳辐照。所用滤光系统的透光率在 380 nm～750 nm 至少 90%，而在 310 nm～320 nm 则降为 0。氙弧的红外辐射可通过使用滤热片减弱，以更好地控制试样温度。

注：曝晒设备的辐射度均匀性受多个因素影响，例如光学系统和试验仓壁上的灰尘、试样的类型和数量等。

本标准所用的氙弧曝晒设备均应装有适合的启动器和以手动或自动控制氙弧灯功率的装置。在手动控制操作时，需定期调节氙弧灯的功率以保持要求的辐照度。根据设备制造商说明书进行手动功率控制操作。

当对氙弧灯功率进行自动控制以保持恒定辐照度时，设备可使用一个或多个辐照度计耦合成一个适当的反馈控制系统。如果使用辐照度计，应将其安装在与试样表面接收相同的辐照度的位置上。如果辐照度计不在试样平面内，其应有足够的接收面并校准至试样处的辐照度。辐照度计应符合 ISO 9370 的要求，并应能测量特定波段(例如 300 nm～400 nm)或以一个单波长(例如 420 nm)为中心的窄波段的辐照度。对辐照度计在特定波段或单波处进行校准。根据曝晒设备制造商说明书和 ISO 9370 的要求对辐照度计进行校准。如果使用辐照度计进行辐照度控制，应在报告中标明测定的波长或波段范围。

氙弧灯因连续使用辐照强度会下降。根据设备制造商说明书更换灯管、滤光片和滤热片，并记录用于本标准曝晒的每台设备的灯管、滤光片和滤热片的更换时间。

对自动保持辐照度恒定值的辐照度计，等时间曝晒应获得等效的辐照量，可由式(C.1)求得：

$$H = E \times 3.6t \qquad \cdots\cdots(C.1)$$

式中：

H ——曝晒辐照量，单位为千焦每平方米(kJ/m²)；

E ——辐照度，单位为瓦每平方米或焦每平方米秒[W/m² 或 J/(m² · s)]；

t ——时间，单位为小时(h)；

3.6——转换系数。

自动控制辐照度的设备可配有设定倒计时积分器，以 kJ/m^2 为单位，当试样达到预先设定的曝晒辐照量时终止试验。

C.3 温度

曝晒试样的表面温度主要取决于辐照吸收量、试样辐射系数、试样内热传导量和试样与空气以及试样与试样夹之间的热传递量。由于控制单个试样表面温度是不切实际的，所以用特定的黑色涂层传感器测量并控制试验仓内的温度。固定在黑平板上的温度传感器应置于试样曝晒区内，使其与测试平面表面接收相同的辐照并经相同冷却条件。

可使用两种类型的黑色涂层温度传感器：

黑标温度计应包括一个厚度约为 0.5 mm～1.2 mm 的不锈钢平板。典型的长度和宽度约为 70 mm×40 mm，平板向光面应涂覆耐老化性能良好的黑色涂层。涂覆后的平板应至少吸收至 2 500 nm 总入射光通量的 90%。例如铂电阻传感器等热敏元件应安装在不锈钢平板背光面，并与板面中心有良好的热传导。不锈钢平板背光面应附有 5 mm 厚的基板，基板由没有填充物的纯聚偏氟乙烯(PVDF)制成。在 PVDF 基板里有一个足够放置铂电阻传感器的小凹槽。PVDF 基板凹槽面与传感器距离应约为 1 mm。PVDF 基板的长度和宽度应足够大以保证黑标准温度计的涂黑金属板与其底座支架之间不存在金属间的热传导。绝缘黑板的金属支架与金属板的边缘相距至少 4 mm。

黑板温度计应包括一个耐腐蚀的金属平板。典型尺寸约为长 150 mm，宽 70 mm，厚 1 mm。平板向光面应涂覆耐老化性能良好的黑色涂层。涂覆后的平板应至少吸收至 2 500 nm 总入射光通量的 90%。热敏元件应紧固在向光面的中心位置，它可以是一个带有刻度盘显示的涂黑杆状双金属盘式温度计、电阻温度计、热敏电阻或热电偶。金属板背光面应暴露于试验仓的空气中。

黑板或黑标温度计的指示温度取决于设备光源产生的辐照度、温度和试验仓内的空气流速。黑板温度计所测温度通常与黑色涂层金属板温度相当。黑标温度计所测温度通常与低导热率的深色样品曝晒表面的温度相当。在典型的曝晒试验条件下，黑标温度计的指示温度会比黑板温度计的高。因为黑标温度计是绝热的，所以其温度变化的响应速度稍慢于黑板温度计。

曝晒设备应控制黑标温度或黑板温度在要求温度的±3 ℃以内。如果在稳定运行时，黑标温度计或黑板温度计的指示温度变动范围超过要求温度的±3 ℃，终止试验，并检修设备，确保设备能控制黑标温度或黑板温度允差在要求限度内，然后继续试验。

曝晒设备的设计应满足在试样曝晒区任何位置上，黑板温度或黑标温度传感器在要求温度的±5 ℃以内。曝晒设备供应商应提供其设备符合这项性能要求的证明文件。

通风系统产生的气流要通过试验仓并到达试样表面。如果经相关方同意，试验仓内的空气温度可通过温度传感器控制，该温度传感器应避光避水。

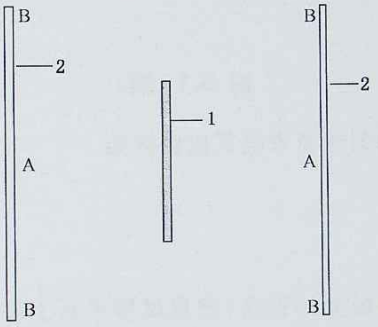
C.4 湿度

湿度会对实验室加速曝晒试验产生显著影响。设备应通过加湿试验仓内空气的方式控制相对湿度(RH)。曝晒的湿度要求见表 2。

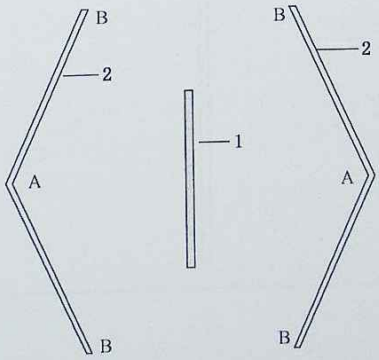
附 录 D
（规范性附录）
试样曝晒区的辐照度均匀性测量方法（仅限设备制造商）

D.1 试样架放置样品测量

对于将试样放置在试样架上并通过试样架使试样绕光源旋转的设备，测量试样架上离光源中心最近的位置（图 D.1 的 A 处）以及离光源中心最远的两个位置（图 D.1 的 B 处）的辐照度。将辐照度计放在试样架上，使其绕光源旋转，以测量最接近实际的辐照度均匀性。计算所有测量值的平均值。样品表面上任一点的测量值均不应超出平均值的±10%。

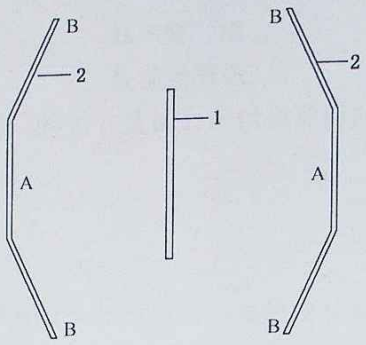


a） 垂直试样架



b） 两层倾斜试样架

图 D.1 采用旋转试样架曝晒试样的设备中辐照度均匀性测量



c) 三层倾斜试样架

说明：

1——氙弧灯；

2——试样架；

A——离光源中心最近的位置；

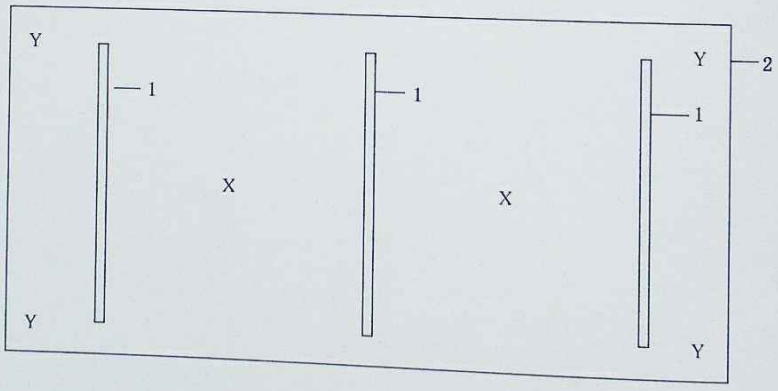
B——离光源中心最远的位置。

图 D.1（续）

也可以使用符合以上辐照度均匀性要求的其他试样架。

D.2 平板放置样品测量

对于将试样放置在光源下的平板上的设备，测量试样平板上最接近光源中心的位置（图 D.2 的 X 处）以及两个对角（图 D.2 的 Y 处）的辐照度。计算所有测量值的平均值。样品表面上任一点的测量值均不应超出平均值的±10%。



说明：

1——氙弧灯；

2——试样平板；

X——离光源中心最近的位置；

Y——离光源中心最远的位置。

图 D.2 采用平板曝晒试样的设备中辐照度均匀性测量

D.3 其他

如果因设备的设计而使最大辐照度可能不在曝晒区的中心点或最小辐照度可能不在离中心点最远的位置，则应使用实测的最大辐照度和最小辐照度计算 D.1 和 D.2 中辐照度均匀性的平均值。也可增加测量曝晒区其他位置的辐照度。在所有情况下，这些位置的辐照度测量值均不应超出平均值的±10%。

附 录 E
（资料性附录）
试 验 指 南

E.1 设备选择

本方法允许使用旋转型和平板型等多种设备。此外可选择使用其他设备，例如试样能交替翻转的设备（翻转模式）。

试验设备的选择一定程度上取决于试样的尺寸、类型和体积以及设备的容量。例如，在没有辐照度控制的旋转型设备中，试样一直在光源下曝晒，这种设备的容量是带有双面试样夹和翻转模式设备的一半。不过，由于试样只在每个交替翻转中才受到曝晒，所以使用翻转模式的相同设备需要用两倍时间以完成试验。

相比之下，由于受到试验仓范围的限制，平板型设备通常不带有翻转模式。

类似的，由于平板型设备允许使用更大的试样，从而可以更准确地评价整个图案的耐光色牢度。对于地毯等可能有大量图案且包括 30 多种颜色的样品更适合使用平板型设备，因为试样可重新放回原来的地毯中进行色差比较，而在旋转型设备中通常是对相对小的曝晒区进行色差比较（见 E.4 和 E.8）。

E.2 用湿度控制标样检定设备的有效湿度

E.2.1 每当试验设备经调节、检修、维修或其他改动后，按 8.2 的步骤重置有效湿度。这个过程可称为试验设备检定。

E.2.2 装有蓝色羊毛标样和湿度控制标样的试验卡数量取决于各试验设备，由试验设备保持试验仓内辐照度、温度和有效湿度的均匀性程度而确定。当首次设置设备时，宜使用多个试验卡以核查试验仓内试验条件的均匀性程度。特别是当旋转型或平板型设备比较大时，宜使用多个试验卡来检查设备中不同位置的差异。

E.2.3 当检定设备时，将试验仓内任何可将氙弧光反射到试样上的表面用不反光的材料遮挡，例如用安装试样的白纸卡。

对于旋转型设备，通常只需要遮盖试样夹。对于使用翻转模式的设备，空试样夹的两面均要填满。

E.3 定期检定有效湿度

E.3.1 当调节或改动试验设备后，按 E.2 检定设备有效湿度时，不认为有效湿度是不变因素。因此，要定期检定有效湿度保持在所要求的水平。

E.3.2 当检定有效湿度时，没必要使用全套的蓝色羊毛标样。一般用装有湿度控制标样和蓝色羊毛标样 4、5 和 6（或 L5、L6 或 L7）的试验卡核查通常条件，对于其他条件使用相关的蓝色羊毛标样。评定湿度控制标样曝晒和未曝晒部分的色差是否等于目标蓝色羊毛标样（对于通常条件是蓝色羊毛标样 5）曝晒和未曝晒部分的色差。

E.3.3 试验方法见 8.2。

E.3.4 根据试验量和试验频率确定检定频率。持续使用或间断少次使用都可能会引起有效湿度变化。如果不经过核查直接使用，试验结果的有效性是值得怀疑的。

一般每三个月至少检定一次。如果最近三个月内没有使用或检定设备，使用设备前或试验过程中

进行设备检定。如果检定结果不符合试验条件要求(见表 2),在检定同时获得的试验结果是无效的。

不考虑检定频率时,一般保存试验卡,为以后对比长期内不同试验卡的视觉差异提供依据。这是有效湿度控制时发现漂移的有用工具。所有试验卡都放置在黑暗的环境中。

E.4 试样安装

E.4.1 试样(包括标样和其他纺织样品)的安装会影响试验结果的准确性。理论上试验卡上的试样宜具有相同的厚度。不宜将厚样品和薄样品或不同厚度的样品放在一张试验卡上,因为这样更不容易使用遮盖物(5.2.4)而且曝晒区和非曝晒区的分界线不容易清晰。

E.4.2 根据纺织样品确定合适的装样方法。对于大多数织物宜用金属钉但不宜用铜钉,因为铜钉从光源中吸收热且导热性强。或者可以使用胶带,但所使用的胶带不能暴露在光源下,且黏合剂不能迁移或以其他方式影响试样。由于此原因,对于多数样品不宜用双面胶。以下给出了特殊类型纺织品的具体装样方式。

E.4.3 对于散纤维、纱条、粗纱或毛条等样品,宜将纤维梳理排列成足够厚度和密度的纯色均匀薄层,固定于试验卡的整个宽度上。

很难用金属钉固定短纤维,可以用双面胶或喷胶固定。在这种情况下,宜考虑到在试验过程中要保证试样牢固的固定于试验卡上,同时不影响最表层纤维在光源中曝晒。

E.4.4 纱线装样比纤维容易比织物难。对于纱线样品,最简单的装样方法是将纱线紧密平行的卷绕在试验卡上或将一组纱线平行排列在试验卡上,并用金属钉或胶带在试验卡背面固定。

E.4.5 对于表面较平的大部分织物,宜用不含铜的金属钉固定的装样方法。或者,试样宽度可伸出试验卡并包裹试验卡的边缘,并用胶带在试验卡背面固定。

E.4.6 对于雪尼尔织物等三维织物、摇粒绒等拉绒或起绒织物、绒毛织物和提花织物等,装样会有特殊的问题。对于如摇粒绒、雪尼尔或烤花等这些不规则或厚度不匀织物,装样问题没有简单的解决办法。当选择遮盖物时要考虑避免遮盖物压缩试样表面,同时要保证曝晒区和非曝晒区的分界线清晰。

对于绒毛织物,需要避免压缩试样,同时要保持曝晒区和非曝晒区的绒毛方向一致。如果不能避免压缩试样,要在试验报告中注明。

对于厚度不匀的织物,如提花织物或一些绒毛织物等有地组织和图案区的织物,需要考虑每个区域分别做试验,并使用不同的试验卡,以避免不同厚度的试样混用一个试验卡。或者,也可使用较大试样,将其直接在光源中曝晒,不使用遮盖物,当评定色差时,将曝晒试样重新放回初始样品中进行色差比较。这一步骤的缺点是如果要求保留完成曝晒测试时的视觉依据,则需要较大样品和多个试样。

E.4.7 对于多色材料或像一些印花纺织品这样有很细小图案的材料,也会存在特殊问题。如何保证图案的相同区域在所有曝晒区和未曝晒区均出现。同样的,对于多色样品要保证测试所有颜色就需要多个试样。

E.4.8 铺地纺织品会有和多色或大量图案纺织品类似的问题。铺地纺织品会包含很多颜色,一些地毯上同一图案中有 30 余种颜色。虽然有时可以抽取和分别测试各色纱,但这样操作并不经常可以实现,而且这样操作不能反映整个图案受光照后效果。因此,更适合曝晒包括所有颜色的较大试样(或多个试样),并将曝晒后的试样重新放回原来的地毯中进行整体色差比较。

未测试的铺地纺织品宜在不受周围光照或温度变化的环境中存放。

此外,对于厚的铺地纺织品,很难在不压缩试样表面的情况下曝晒和遮盖。一个解决办法是不使用遮盖物(5.2.4),而曝晒多个试样,并将曝晒后的试样重新放回原来的地毯中进行整体色差比较。

宜将曝晒后的试样重新放回原来的未曝晒地毯中并保持原来的位置和方向。确保曝晒和非曝晒试样上的绒毛倾向一致。

E.4.9 对于所有类型的纺织品,在使用某类型的试验仪测试时,将试验卡装入试样夹中。当使用试样

夹时，其要与试样类型适合。并注意保证试样表面与光源的距离同蓝色羊毛标样或其他标样表面与光源的距离相同。

为了达到距离相同，有时需要使用衬垫材料抬高离光源最远的试验卡的表面以调节距离，或用不同深度的试样夹来容纳较厚的试样，或使用从背面安装试样的试样夹。

E.5 遮盖物

E.5.1 在5.2.4中要求的遮盖物要防止部分试样受到曝晒或避免先前曝晒区受到进一步曝晒。

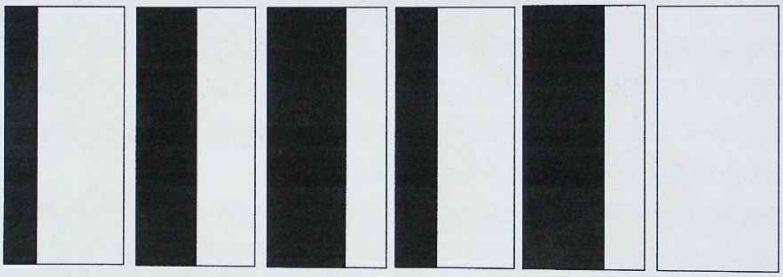
因此有必要保证遮盖物紧贴试样夹，如果没有用到试样夹，遮盖物充分重叠试验卡的边缘以避免试验卡外边缘有漏光现象。

E.5.2 正如E.4中讨论的，有必要保证遮盖物与试样类型相适应，遮盖物不能使试样压缩且要避免边缘漏光。

试验过程中，在不同阶段观察试验卡时，要非常小心以保证遮盖物准确的放回其移动前的位置。如果不小心操作会导致曝晒区和未曝晒区之间的界限不清晰，使色差评定更困难。

当不同试验阶段更换遮盖物时也会出现类似的问题。

E.5.3 选择的试验方法不同，所需要的遮盖物类型会不同，图E.1中给出了满足多种选择的遮盖物。



说明：

A——四分之一遮盖物；

B——二分之一遮盖物；

C——四分之三遮盖物；

D——三分之一遮盖物；

E——三分之二遮盖物；

F——无遮盖物。

图E.1 多种试验用遮盖物示例图

E.6 最合适方法的选择

E.6.1 根据试验仪类型、试样量和试验目的等多个因素从本标准5种方法中选择。

E.6.2 方法1可获得每个样品最多的细节信息，但它要求试验卡为每个试样配备一整套蓝色羊毛标样。如果试验样品的耐光性未知而且没有目标性能要求，方法1是最合适的。

例如，纺织品制造商开发了新产品而且对该新产品的耐光性未知。由于该纺织品适合于多种用途，所以无法确定目标性能要求，制造商需要知道该纺织品的耐光性。测定纺织品的耐光性可以避免制造商将其用于不合适的最终用途。采用方法1时，制造商可以在选定的试验条件下测定纺织品最高耐光色牢度。

E.6.3 与方法 1 相比，方法 2 更适用于大量试样同时测试而且它们的耐光色牢度均未知。与方法 1 不同，方法 2 中仪器每运行一次只需要一套蓝色羊毛标样对多个试样进行试验。方法 2 更适合于染坊对同一颜色不同批试样同时测试并比较，以确保耐光色牢度的稳定性。

例如，染坊要完成一个大订单，但染色是分多次小批量完成的。染坊如何确保订单中每个染色批的耐光色牢度均一致？方法 2 可使每批的试样同时测试并与一套蓝色羊毛标样比较。染坊不仅可以用方法 2 测定最高耐光色牢度，而且很容易比较不同染色批的差异。这样可以很快找出与其他批耐光色牢度不一致的染色批，并酌情弃用或返工(重染)。

E.6.4 方法 3 和方法 4 很相似，因为它们都是试样与已知蓝色羊毛标样或参比样对比。当与以往试验材料对比或有合适的产品标准规定了耐光色牢度最低要求时，实验室最常用方法 3 和方法 4 来测定这些目标耐光色牢度已知的纺织品。

对于方法 3，如果样品要求的目标耐光色牢度至少与蓝色羊毛标样 4 相同时，试验卡上放蓝色羊毛标样 4、3 和 2 以及一个或多个试样就足够了。与方法 1 不同，当目标蓝色羊毛标样达到规定色差时结束试验，并通过与目标蓝色羊毛标样比较评定试样。这意味着如果试样褪色小于目标蓝色羊毛标样，则试验结果为“大于 4 级”。

使用两个级数更低蓝色羊毛标样是因为通常实验室操作以及许多客户希望知道试样耐光色牢度比目标值低多少。同样是这个示例，如果试样褪色大于目标蓝色羊毛标样 4，由于试验卡上有蓝色羊毛标样 2 和 3，所以实验室不仅仅标注“小于 4 级”还可以提供更详细的试验结果。在以上示例中，实验室可能给出试验结果为“3-4 级”，表明试样比目标值差一点；也可能给出试验结果为“2 级”，表明比目标值差相当远。这就让试验报告的读者结合其他与试验无关的因素作出明智的贸易判断。

方法 4 是用参比样代替蓝色羊毛标样。参比样可以是一个主染料批次、以前产品运行样或竞争对手的织物样。试样与参比样比较，但是与方法 3 不同，试验结果只可能表述为“大于”“小于”或“等于”参比样。但是一些实验室仍然会把蓝色羊毛标样和参比样一起曝晒，这样可以提供关于试样耐光色牢度的附加信息。

E.6.5 方法 5 和方法 1～方法 4 不同，它不需要使用任何参比材料。方法 5 是控制试样受到的曝晒辐照量。但很多实验室会使用蓝色羊毛标样以从试验中获得更多信息。

当使用方法 5 时，因为曝晒不是根据试样或参比样的变色控制的，所以实验室要明确如何表达试验结果。在使用方法 5 的试验报告中，因为色牢度级数评定不是根据蓝色羊毛标样定的，所以评定级数要明确表述为“灰色样卡级数”，以避免读者混淆。这两种评定级数是不能互换的，也不可能根据一种级数推算另一种级数。

例如，当试样在一定的辐照量中曝晒时，其曝晒区和未曝晒区的色差等于灰色样卡 4 级，但这个色差可能和蓝色羊毛标样 2 获得的色差相似。这时褪色可表示为“灰色样卡 4 级”或“2 级”。在这种情况下，只简单将试验结果报告为“4 级”，会认为试验结果是试样与蓝色羊毛标样 4 比较得到的，然而实际上它只是等于蓝色羊毛标样 2 级。

E.7 试验过程中的检查

E.7.1 除方法 5 外的所有试验方法，都要对试验卡进行间隔性观察以确定何时达到各色差对比阶段。E.5 给出了关于遮盖试验卡不同区域的遮盖物的信息。

E.7.2 检查频率会因为所用试验仪以及实验室受环境条件等因素影响不同而不同，所以不可能给出检查频率的明确指导。

然而，从国际标准联合试验(重复性和再现性)中得到的数据表明对于预期耐光色牢度低的样品(低于蓝色羊毛标样 2)有必要采用短的检查时间间隔。在这种情况下，可采用时间间隔为 1 h，以避免试样或参比材料过度曝晒导致试验重做。

对于耐光色牢度预期达到蓝色羊毛标样4级的纺织品，在初始阶段可间隔24 h，并逐步减少检查时间间隔直到到达试验终点。

在确定合适检查间隔时，实验室可依据类似纺织品的以往经验。但是，当实验室未配有经验丰富的人员进行检查时，需要考虑每个曝晒阶段。例如，很多实验室仪器不是一天24 h运行或不在周末运行，快要达到试验终点的样品不宜在没有定期检查的情况下在仪器中曝晒。这就需要将试验卡移出试验仪一夜或一个周末。如果有以上操作，试验卡放置在黑暗的环境中，例如黑屋子或遮光容器中以避免透过窗户的周围日光或其他室内电器照明光源的不可控曝晒。

良好的实验室操作要求经常的检查试样，以确保观察到各个色差阶段；如果检查频率不够，会有试样过度曝晒的风险，导致重做试验。

E.8 评级相关事项

E.8.1 在第9章中明确地规定了耐光色牢度评级步骤。然而，被测纺织品的性质可能会引起一些问题，正如E.4所述，在评级时会有困难。

E.8.2 对于像一些印花纺织品这样有细小面积图案的试样，色差评级会有困难。在这种情况下，当对比线两侧不能获得足够的面积时，评级者基于非连续区域判断评级。

对于一些绒毛铺地纺织品，未必可以单独评定每种颜色的色牢度。在这种情况下，更适合进行整体评级，但要格外注意是否有一个或多个颜色出现更明显的褪色。通常，地毯上一些浅色比深色更容易褪色而且在整体设计效果上浅色褪色更易察觉。

当非连续区域颜色评级时，需要考虑到相邻颜色对评级的影响。例如，如果一种颜色散布在一个图案的数点上，并在一个区域内与深色相邻，在另一个区域内与稍浅色相邻，通过比较两个不同的邻界区域对目标颜色进行评级可能会产生不良影响，并会影响综合评级。

通过在曝晒和未曝晒试样上遮盖更小观察区域可改善非连续区域评级。这时需要根据要评级的样品、9.2中注意事项以及GB/T 250中关于遮盖物颜色的指导，使用不同形状和/或尺寸的遮盖物。

E.8.3 对于某些纺织品，受热变色会对各种颜色或纺织材料产生影响，尤其是对如红色和橙色等热致变色的颜色。

类似的，热或湿度会对绒毛纺织品或如聚酯或聚酰胺等合成纺织材料的结构产生影响。通常，由于热和湿度的影响引起绒毛织物在一个方向倾斜从而导致感官变色。这种变色不是因为颜色实际发生变色而是因为同一区域的两次观察时绒毛方向不同引起的。这种变色可以通过用手在绒毛织物表面摩擦时产生感官变色的现象来解释。

E.8.4 对于一些纺织品，由于它们的设计或结构，小面积评级并不最合适整体效果评定。在这种情况下，更适合保留初始样品，并将曝晒后的试样放回原来样品中，然后进行耐光色牢度评级。这在绒毛铺地织物和提花织物等纺织品中是最常见的操作。

E.8.5 一般在进行色牢度评级时，最好有至少两名受过训练的评级者进行评级，这样每次评级可由第二个人确认。当两人评级不同时，由更资深的评级者对各色差对比阶段进行评级并作为结果。

当实验室有多名评级者时，有必要让评级者定期参加实验室间或实验室内比对试验，以验证他们评级的测量不确定度在可接受的范围内。

对于基于变色主观评价的色牢度试验，典型的可接受的实验室内测量不确定度为±0.5级。实验室间测量不确定度会高一点，但是由于涉及很多会引起异常现象的因素，所以不可能通过统计分析量化。不过在2006年开展的国际标准联合试验结果表明：约85%样品的实验室间不确定度可控制在±1级。

E.8.6 虽然允许使用仪器评级，但不宜使用仪器评级。主要是因为仪器评级的颜色测量公式在光谱蓝色区域有已知的反常现象。虽然CMC(染色工作者协会颜色测量委员会)正研究这一现象，但当与同一

试样目测评级比较时，仪器色牢度评级会引起至少一级的误差。2006 年开展的联合试验结果表明：在与目测评级比较时有 24%试验结果有 1 级或以上的差异，有些差异达到 2 级。

当使用仪器评级时，使用的孔径要适合于试样的图案或花型以及曝晒区。

对于一些像铺地纺织品这样的纺织品，由于试样表面易受压缩的问题、当试样表面吸收或折射很高比例的光源光时测量表面反射光会存在困难、分离图案中单独颜色存在困难等原因，不适合使用仪器评级。

虽然不反对使用仪器评级，但宜只有适当考虑以上问题后才可使用。当使用仪器评级时要在试验报告中说明。

参 考 文 献

[1] GB/T 8426 纺织品 色牢度试验 耐光色牢度:日光

[2] GB/T 8429 纺织品 色牢度试验 耐气候色牢度:室外曝晒

[3] GB/T 8430 纺织品 色牢度试验 耐人造气候色牢度:氙弧

[4] ASTM G177-03 Standard tables for reference solar ultraviolet spectral distributions:hemispherical on 37° tilted surface

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
纺织品 色牢度试验
耐人造光色牢度:氙弧
GB/T 8427—2019
*
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
总编室:(010)68533533 发行中心:(010)51780238
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 2.25 字数 60 千字
2019年12月第一版 2019年12月第一次印刷
*
书号:155066·1-64239 定价 33.00 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 8427-2019