

GB/T 8427 耐人造光色牢度标准

测试方法解读系列 III

李治恩¹, 孙杏蕾², 张恒²

1 中国纺织科学研究院测试中心

2 美国科潘诺实验设备公司上海代表处

摘要: 本文是新版 GB/T 8427 标准解读系列文章的第三部分。通过表格形式列举了标准中的 5 种测试方法的核心内容, 分析各种测试方法的适用范围, 以及它们之间的关联性, 并列出新标准与 ISO 105 B02:1994 中测试方法的差异, 目前标准中有关测试方法存在的争议及今后的发展方向等。
关键词: GB/T 8427; ISO 105 B02; 蓝色羊毛标样; 灰色样卡; 日晒色牢度

1. 前言

GB/T 8427-2008[1]《纺织品 色牢度试验 耐人造光色牢度 氙弧》是纺织行业一个应用非常广泛的标准, 它是修改采用 ISO 105 B02:1994[2]标准及其修改单对 GB/T 8427-1998 进行修订后产生的。同时 GB/T 8427-2008 也是一个内容比较复杂的标准。说它复杂, 是因为它不但提供了 5 种试验方法, 而且还包含了 5 个附录, 这在纺织标准中是不多见的。而且在实际使用中, 使用者也遇到了一些这样或那样的问题。为了帮助大家特别是初学者更好地了解和掌握标准的要点, 提高标准的适用性和可操作性, 我们撰写了《新版 GB/T 8427 标准方法解读》的系列文章[3, 4]。本文是第三部分, 将详细介绍 GB/T8427-2008 中的测试方法, 并对每个方法进行点评, 指出它们之间的关联性, 以及方法的使用原则等供大家参考。

2. GB/T 8427-2008 中测试方法的解析

因为 GB/T 8427-2008 标准中的测试方法较多, 需要注意及存在争议的地方也很多, 容易使使用者混淆不清, 难于理解。这部分先以表格的形式对比分析各种测试方法, 然后再找出它们之间的关联性、测试方法存在的一些疑问及发展方向。帮助大家更好地理解执行标准。

2.1 各种测试方法之间的对比

通过表格形式列举 5 种测试方法的核心内容, 便于大家进行的直观的比较, 详细内容见表 1。
表 1 各种测试方法之间的对比

	方法 1	方法 2	方法 3	方法 4	方法 5
曝晒周期的控制方式	通过检查试样的褪色程度来控制曝晒周期	通过检查蓝色羊毛标样的褪色程度来控制曝晒周期	通过检查蓝色羊毛标样的褪色程度来控制曝晒周期	通过检查参比样的褪色程度来控制曝晒周期	通过测定辐照能量来控制曝晒周期
蓝标的使用	1-8 或 L2-L9 蓝色羊毛标样	1-8 或 L2-L9 蓝色羊毛标样	允许试样只与两块蓝色羊毛标样一起曝晒	不使用蓝色羊毛标样; 而是参比样	可单独将试样曝晒, 或与蓝羊毛一起曝晒

遮盖物的使用		二个遮盖物	三个遮盖物	一个遮盖物	一个遮盖物	可用也可不用
曝晒周期的控制	初评	无	蓝色羊毛标样 2 的变色等于灰色样卡 3 级或 L2 的变色等于灰色样卡 4 级	无	无	无
	阶段 1	试样的曝晒和未曝晒部分间的色差等于灰色样卡 4 级 a)	蓝色羊毛标样 4 或 L3 的变色与灰色样卡 4 级相同	最低允许牢度的蓝色羊毛标样的分段面上等于灰色样卡 4 级的色差	参比样上等于灰色样卡 4 级的色差	直至达到规定辐照量为止
	阶段 2	试样的曝晒和未曝晒部分的色差等于灰色样卡 3 级 b)	蓝色羊毛标样 6 或 L4 的变色等于灰色样卡 4 级	最低允许牢度的蓝色羊毛标样的分段面上等于灰色样卡 3 级的色差 f)	参比样上等于灰色样卡 3 级的色差 g)	无
	阶段 3	无	蓝色羊毛标样 7 或 L7 上产生的色差等于灰色样卡 4 级 e)	无	无	无
色牢度评定	在试样的色差等于灰色样卡 3 级的基础上,作出耐光色牢度级数的最后评定 c)	在合适的照明下比较试样和蓝色羊毛标样的相应变色	对试样和蓝色羊毛标样的变色进行比较和评级,报告“符合”或“不符合”	对试样和参比样的变色进行比较和评级,报告“符合”或“不符合”	用 GB/T 250 变色用灰色样卡对比或用蓝色羊毛标样对比	
试验报告	用 1-8 或 L2-L9 蓝色羊毛标样的级数来表示试样的耐光色牢度级数 d)	用 1-8 或 L2-L9 蓝色羊毛标样的级数来表示试样的耐光色牢度级数 d)	报告“符合”或“不符合”,并注明所用蓝色羊毛标样	报告“符合”或“不符合”,并注明所用参比样	用蓝羊毛级数来表示试样的耐光色牢度级数或用变色用灰色样卡对比评出级数	

注:

a) 此时,注意光致变色的可能性(见 GB/T 8431)。如试样是白色(漂白或荧光增白)纺织品即可终止曝晒。

b) 如果蓝色羊毛标样 7 或 L7 的褪色比试样先达到灰色样卡 4 级,此时曝晒即可终止。

- c) 白色纺织品（漂白或荧光增白），在试样的曝晒与未曝晒部分间的色差达到灰色样卡 4 级的基础上，作出耐光色牢度级数的最后评定。
- d) 如级数等于或高于 4 或 L3 而初评等于或低于 3 或 L2 级，报告后者数字于括号内。如试样具有光致变色性，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。
- e) 或在最耐光的试样上产生的色差等于灰色样卡 3 级；或者对于白色纺织品（漂白或荧光增白），在最耐光的试样上产生的色差等于灰色样卡 4 级。这两种情况有可能发生在曝晒阶段 1 或曝晒阶段 2 之前。
- f) 白色纺织品（漂白或荧光增白）晒至最低允许牢度的蓝色羊毛标样分段面上等于灰色样卡 4 级。
- g) 白色纺织品（漂白或荧光增白）晒至参比样等于灰色样卡 4 级。

2.2 测试方法之间的关联性

表 1 给出了各种测试方法之间的对比分析，不难发现它们之间存在关联性。测试方法 1 通过检查试样来控制曝晒时间，每块试样需配备一套蓝色羊毛标样，因此曝晒时间不确定，随着试样耐光性的不同而变化。其它测试方法的曝晒时间都是确定的。方法 2 通过检查蓝色羊毛标样来控制曝晒周期，用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。而方法 3 在方法 2 的基础上进行简化，也是通过检查蓝色羊毛标样来控制曝晒周期，不过允许试样只与两块蓝色羊毛标样一起曝晒，一块按规定为最低允许牢度的蓝色羊毛标样和另一块更低的蓝色羊毛标样。方法 4 比方法 3 更简化，不用曝晒蓝色羊毛标样，而是同试样一起曝晒参比样，通过检查参比样来控制曝晒时间。方法 5 也是方法 3 的简化，是通过达到规定辐照量来控制曝晒时间，可以单独将试样曝晒或与某个级别的蓝色羊毛标样一起曝晒。

2.3 各种测试方法的适用范围

测试方法 1 被认为是最精确的，是其它方法的基准，在评级有争议时应予采用。适用于产品质量鉴定、合同争议及质量纠纷仲裁等。缺点是实验成本较高、过程较繁琐，且曝晒周期不易控制。测试方法 2 可同时测试大量具有不同耐光色牢度的样品，4 个曝晒阶段（包括初评）可将不同耐光色牢度等级的样品区分开来并准确测定。适用于各种不同质量的样品同时测定，适用范围广、容量大。缺点是曝晒周期太长，一个完整的周期在 300h 以上；增加了实验成本且过程繁琐。

测试方法 3 经济、简洁，蓝标使用少，曝晒周期可长可短，适用于验证产品是否达到某个规定指标。但由于只使用 2 块蓝标，对于某些样品只能给出一个范围值，如大于或小于某级。因此有局限性。

测试方法 4 特点及适用范围基本同方法 3，只是不使用蓝标，适用范围受到限制。

测试方法 5 特点及适用范围基本同方法 3，突出特点是通过测定辐照能量来控制曝晒周期，手段更科学，实验重现性好。

从全方位的角度来看，方法 1 虽然精确，但一个试样配备一套蓝标的做法似乎有些奢侈，而使用检查样品的颜色变化的方式控制曝晒周期的做法更是由于个体样品耐光牢度的千变万化而难以及时准确的控制。因此，不到万不得已检测机构一般是不会使用此方法的。再看方法 2，虽然是一批试样使用一套蓝标，但超长的曝晒周期限制了方法的使用。现在委托检验的客户一般都要求尽可能快地拿到检测结果，而方法 2 动辄几百小时的实验周期和过高的测试费用显然是让客户无法接受。说到方法 3，与前面两个方法相比，该方法的优势明显。首先是蓝标使用少，曝晒周期可长可短灵活控制，这些无疑都较低了测试成本；其次整个曝晒周期只有两个阶段，操作比较简单、方便。但正如前面讲到的，该方法只使用 2 块蓝标，对于某些样品只能给出一个范围值，如符合或不符合某级，无法给出一个确切值，因此也有其局限性。至于方法 4 和方法 5，这两种方法在实际检测中使用较少，在此不再赘述。

2.4 关于测试方法的选择

我国毛纺行业一直以来使用方法 3 来测定毛纺织品的耐光色牢度，其产品标准规定深、浅色样品的最低允许牢度分别为 4 级和 3 级，整个曝晒周期最多四十几个小时，比较方便快捷。其它行业如服装、针织等（其产品标准的耐光色牢度指标一般为 4 级）也使用该方法，各纺织检测机

构也正是看中其周期短的特点，采用该方法检测各类纺织品的耐光色牢度。但对于那些耐光色牢度要求较高的产品，如军用、警用或特种纺织品，其耐光色牢度指标在 6 级左右，这类产品如果参照毛纺行业的方法显然是不合适的，选来选去似乎只有方法 2 比较合适。当然也可以按照方法 3 去晒，假如最低允许牢度为 6 级，按照方法 3 的规定需要 6 级和 5 级蓝标进行试验，曝晒周期为 6 级蓝标晒至灰卡 4 级及灰卡 3 级，这样一来试验周期已经与方法 2 无异。在此还要指出的是，某些产品标准规定产品的最低允许牢度指标为 3-4 级，并声称按照方法 3 进行试验。这显然是错误的，因为试验者无法选择试验用蓝标。标准规定产品的最低允许牢度指标为 3-4 级，若选 4 级，则高于标准半级；若选 3 级，则低于标准半级。是产品标准的制定者对方法 3 缺乏了解，导致了标准使用者的困难和不解。这个例子说明，有些时候是其它的因素造成了方法使用的障碍，而非方法本身的问题。

因此，我们选用曝晒方法的基本原则是，不能一味地考虑周期和成本，还要考虑方法和样品的特性及产品标准的规定，在保证数据科学准确的前提下，选择最优化和最合理的试验方法。

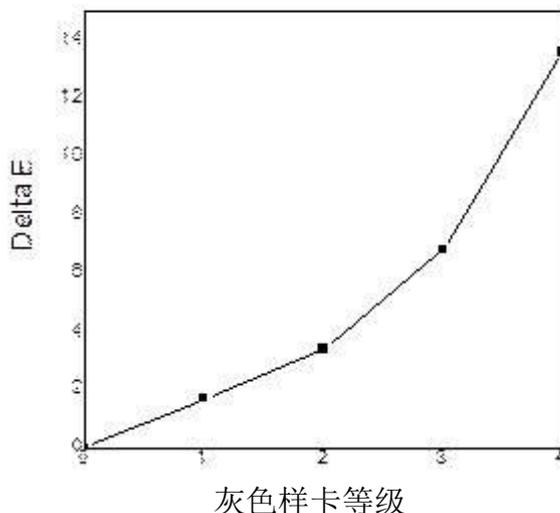


图 1 灰色样卡对应的 ΔE^* 的值

2.5 蓝色羊毛标样曝晒时间的确定

人们一般选择蓝色羊毛标样或样品的曝晒与未曝晒部分之间的颜色变化等于灰色样卡 4 级和 3 级作为控制曝晒时间的基准。之所以选择灰色样卡 4 级和 3 级是因为人眼感觉颜色差别达到灰色样卡 3 级时较明显，此时进行评级较为科学。另外，蓝色羊毛标样在这个区间代表颜色变化的 ΔE^* 与时间之间的曲线接近线性（见图 1），其结果更具有有一致性。而在 GB250-1995[5]中，也指出灰色样卡 4 级对应 ΔE^* 的值是 1.7 ± 0.3 ，而灰色样卡 3 级对应 ΔE^* 的值是 3.4 ± 0.4 。

2.6 GB/T 8427-2008 与 ISO 105 B02:1994 的差异

新版 GB/T 8427-2008 标准中不但增加了附录 B“测定耐光色牢度用空冷式氙弧灯设备（平板型）”，而且还纠正了 ISO 105B02:1994 标准中的一些笔误，如将 ISO 标准中的“注 4: a)和 b)有可能发生在 7.2.2.3 或 7.2.2.4 之前”改为 GB/T 8427-2008 中的“注 4: b)和 c)有可能发生在 7.2.3.3 或 7.2.3.4 之前”。这是因为 ISO 105 B02:1994 标准中 7.2.2.5 节中 a)的曝晒阶段不可能发生在 7.2.2.3 或 7.2.2.4 之前，这是一个明显的笔误。

2.7 测试方法目前存在的问题及今后的发展

在新版 GB/T 8427-2008 中，也存在一些疑问或值得商榷的地方，如以下几点：

在 7.2.2 节的方法 1 中没有提到初评，但是在第 9 节的试验报告中却提到初评，好像有些前后不一致。本文作者觉得如果以后再对 GB/T 8427-2008 进行修订，可在方法 1 中加入初评。

在 8.8 节中，针对方法 3 和方法 4，试样的耐光色牢度只评定为“符合”或“不符合”，而没有计算出色牢度级数，本文作者建议在评定时也要计算出色牢度级数。

3. 总结

本文对比分析了 GB/T 8427-2008 中的 5 种测试方法。并指出每种测试方法的适用范围及它们之间的关联性。同时说明蓝色羊毛标样曝晒时间的确定、GB/T 8427-2008 与 ISO 105 B02:1994 的差异及 GB/T 8427-2008 中目前存在的问题和今后的发展。

参考文献:

1. GB/T 8427-2008, 纺织品色牢度试验耐人造光色牢度: 氙弧
2. ISO 105 B02:1994, 纺织品色牢度试验 B02 部分: 耐人造光色牢度: 氙灯
3. 新版国标中的欧美曝晒条件—GB/T 8427-2008 解读系列(一), 《纺织标准与质量》, 2008 年第 6 期
4. 旋转式与平板式氙灯日晒机测试均匀性的研究—GB/T 8427-2008 解读系列(二), 《纺织标准与质量》, 2009 年第 3 期
5. GB 250-1995, 评定变色用灰色样卡

上海罗中科技发展有限公司

地址: 上海市江场西路 299 弄中铁中环 4 号楼 906B

Tel: +86-21-61485255 Fax: +86-21-61485258

E-mail: office@roachelab.com www.roachelab.com

RoacheLab
TEST EQUIPMENT SOLUTIONS

