

Intertek

Valued Quality. Delivered.

上海

电话: 86 21 6120 6060

传真: 86 21 6485 0559 / 0592

E-mail: textile.shanghai@intertek.com

无锡

电话: 86 510 8821 4567

传真: 86 510 8820 0428

E-mail: consumergoods.wuxi@intertek.com

杭州

电话: 86 571 8679 1228

传真: 86 571 8679 0296

E-mail: consumergoods.hangzhou@intertek.com

宁波

电话: 86 574 8818 3650

传真: 86 574 8818 3657

Email: consumergoods.ningbo@intertek.com

天津

电话: 86 22 8371 2202

传真: 86 22 8371 2205

E-mail: consumergoods.tianjin@intertek.com

青岛

电话: 86 532 8099 3788

传真: 86 532 8099 3799

Email: consumergoods.qingdao@intertek.com

广州

电话: 86 20 8396 6868

传真: 86 20 8222 8135

E-mail: consumergoods.guangzhou@intertek.com

www.intertek.com.cn
全国免费热线: 400-886-9926

Intertek

Valued Quality. Delivered.

天祥技刊

ISSUE. 60 | MAY. 2014 | 纺织品

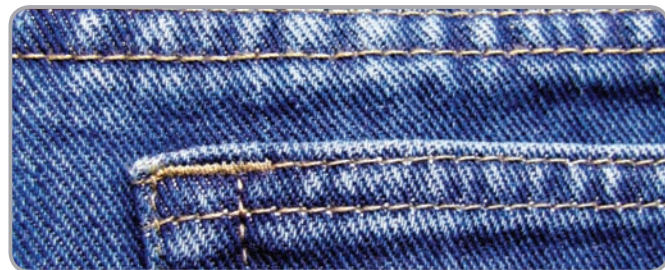
中德纺织品耐唾液色牢度测试方法比较
纺织品耐皂液/光照复合色牢度测试方法研究

中德纺织品耐唾液色牢度测试方法比较

Intertek 陆梅芳

唾液是一种无色无味的弱酸性液体，pH 值为 6~7，其中 99% 以上是水，此外含有碳酸盐、磷酸盐和蛋白质等。纺织品唾液色牢度是指纺织品在人工唾液的作用下颜色的保持程度。考虑到婴幼儿有吮吸和咀嚼衣服或物品的倾向，而唾液所含有的多种化学物质有可能将衣物上的染料或有害物质萃取分解出来，使之通过口腔进入婴幼儿体内，从而对其健康产生威胁。因而，耐唾液色牢度被规定为婴幼儿产品的重点考核项目。但由于目前国际上并无统一的耐唾液色牢度的测试方法标准，给相关的产品在生产和贸易中的质量控制带来了一定的困难。以下通过实验对目前在国际上有一定代表性的德国和中国的有关纺织品耐唾液色牢度的测试方法标准进行了分析比较，指出了不同的试验条件对测试结果的影响并对我国现有的标准提出了修改建议。

1 中德耐唾液色牢度测试方法标准化概况



1985 年，在参照德国标准 DIN 53160:1974《着色玩具耐唾液和汗渍色牢度试验》的基础上，德国研究联合会下属的染料研究会起草并经与德国联邦卫生署公开讨论，发布了德国官方方法 § 35 LMBG B 82.10-1:1985《消费品检验 着色玩具耐唾液和汗渍色牢度试验》。该方法适用于可能与嘴接触的有色玩具以及可能被婴幼儿放入嘴里的其他玩具，也适用于穿戴于裸露皮肤上的物件。

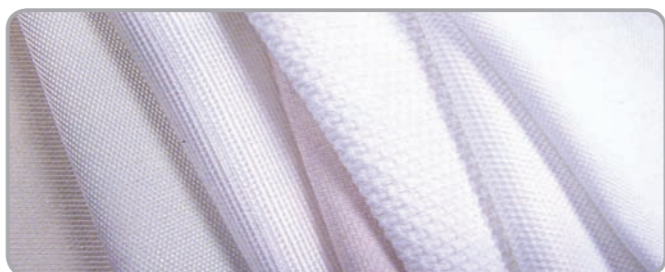
2002 年，德国标准 DIN 53160:1974 被更新、拆分为两个暂定标准 DIN V 53160-1:2002 和 DIN V 53160-2:2002 并最终于 2010 年正式更新为 DIN 53160-1:2010《普通用品的色牢度测定第一部分：人工唾液测试》和 DIN 53160-2:2010《普通用品的色牢度测定第二部分：人工汗液测试》。而与此同时，德国官方方法 § 35 LMBG B 82.10-1:1985 也被更新为 § 64 LFGB B 82.10-1，但名称和具体内容均未变。2011 年该官方方法也参照 DIN 标准的更新和拆分，变为两个官方方法 § 64 LFGB B 82.92-3:2011《日用消费品检验 普通用品的色牢度测定第一部分：人工唾液测试》和 § 64 LFGB B 82.02-13:2011《日用消费品检验 普通用品的色牢度测定第二部分：人工汗液测试》。显然，不管是德国标准还是德国官方方法，其更新、拆分后版本的适用范围都已不再局限于玩具产品。

1992 年，德国海恩斯坦研究院和奥地利纺织研究院开始联合推出的纺织品生态安全标签标准 Oeko-Tex® Standard 100，将耐唾液和汗渍色牢度列为对婴幼儿产品规定的考核项目，其引用的测试方法标准为 § 64 LFGB B 82.10-1，测试结果以“对唾液和汗渍坚牢”或“对唾液和汗渍不坚牢”来表示。

2002 年 11 月 22 日，我国首次发布国家标准 GB/T 18886-2002《纺织品色牢度试验耐唾液色牢度》，对纺织品耐唾液色牢度测试方法作了规定。该方法所采用的人工唾液参照了德国标准 DIN 53160:1974 中溶液 2 的配方，但测试步骤则沿用了耐汗渍色牢度测试的技术条件，测试结果与目前其他色牢度测试一样以 1~5 级表示。目前，我国的国家强制标准 GB 18401:2010《国家纺织产品基本安全技术规范》规定年龄在 36 个月及以下的婴幼儿穿着或使用的纺织品必须按 GB/T 18886 规定的方法考核耐唾液色牢度，如果未能达 4 级，则禁止在中国境内生产、销售和使用。

比较德国和中国的耐唾液色牢度测试方法可以发现，两者在方法原理、技术条件和步骤上并不一致，因而，分别采用德国标准和中国标准所得的测试结果并无直接的可比性，这可通过以下实例来进行分析。

2 中德耐唾液色牢度测试方法标准原理和技术条件的比较



最初的 DIN 53160:1974、§ 35 LMBG B 82.10-1:1985 和 § 64 LFGB B 82.10-1 都是要求将两条规定的滤纸分别用溶液 1 和溶液 2 浸透，用透明胶带将浸湿的滤纸紧贴于试样上，并放入底部装有蒸馏水的干燥器中，不与水接触，然后将装有试样的干燥器在规定温度下保持 2h，之后，将滤纸与试样分离并干燥，检查滤纸是否沾色，给出的测试结果只有“对唾液和汗渍坚牢”和“对唾液和汗渍不坚牢”两种。其中，只要有一条滤纸沾色，结果就是“对唾液和汗渍不坚牢”。有点令人费解的是，这些标准或官方方法并未明确告知溶液 1 和溶液 2 哪个是人工唾液哪个是人工汗液，而且不管是溶液 1 的测试结果有沾色还是溶液 2 的测试结果有沾色，都被表示为“对唾液和汗渍不坚牢”。从作为标准的角度看显然存在瑕疵。

改版、拆分和修订后的专门针对耐唾液色牢度测试的 DIN V 53160-1:2002、DIN 53160-1:2010 和 § 64 LFGB B 82.92-3:2011 的测试原理和试验步骤与旧版的标准和官方方法基本一致，但在人工唾液的配方和试验温度这两个重要的试验条件上进行了重大调整。其中人工唾液的配方与原来的溶液 1 和溶液 2 相比都有很大的变化，且其最终的 pH 值也被要求用 1% HCl 调节至 6.8 ± 0.1 。至于试验温度，也从 $40 \text{ }^\circ\text{C} \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$ 调整到与人体实际温度更为一致的 $37 \text{ }^\circ\text{C} \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$ 。在测试结果的评价和表示方面，沾色用灰色样卡被规定用来对测试结果进行评级，而不再是之前的仅有“对唾液和汗渍坚牢”或“对唾液和汗渍不坚牢”两种选项的方式。以灰色样卡评级的结果表示方法更符合色牢度测试中的传统习惯。

GB / T 18886 - 2002 的测试原理则是除了将试液改为采用 DIN 53160 - 1974 中的溶液 2 作为人工唾液之外，其他的与纺织品耐汗渍色牢度的测试基本一致。即将测试样品与规定的贴衬织物贴合在一起，用人工唾液浸透后去除多余溶液，将组合样品置于两块平板之间并施加规定压力，在规定温度下保持 4h，然后将试样和贴衬织物分别干燥，用变色灰卡和沾色灰卡分别评定试样的变色和贴衬织物的沾色级数。

表 1 和表 2 分别列出了德国新老标准和官方方法及中国标准中不同的试验溶液配方、设备、试剂、条件和结果评价方法。

表 1 不同标准中试验溶液的配方

标准	试验溶液	
DIN 53160: 1974 § 35 LMBG B 82.10-1: 1985 § 64 LFGB B 82.10-1	溶液 1: NaHCO ₃ 4.2 g; NaCl 0.5 g; K ₂ CO ₃ 0.2 g; 蒸馏水溶解稀释到 1 000 mL (pH=8.6)	溶液 2: NaCl 4.5 g; KCl 0.3 g; Na ₂ SO ₄ 0.3 g; NH ₄ Cl 0.4 g; CH ₃ ·CH(OH)·COOH 3.0 g; H ₂ N·CO·NH ₂ 0.2 g 用 3 级水溶解并稀释到 1000 mL (pH=2.5)
DIN V 53160-1: 2002 DIN V 53160-2: 2002 DIN 53160-1: 2010 DIN 53160-2: 2010 § 64 LFGB B 82.92-3: 2011 § 64 LFGB B 82.02-13: 2011	唾液溶液: 900 mL 3 级水中加入: K ₂ HPO ₄ ·3H ₂ O 0.76 g; K ₂ CO ₃ 0.53 g; NaCl 0.33 g; KCl 0.75 g。 溶解后加入: MgCl ₂ ·6H ₂ O 0.17g; CaCl ₂ ·2H ₂ O 0.15 g 溶解后用 1% HCl 调节 pH 值 (pH=6.8 ± 0.1) 稀释到 1000mL;	汗渍溶液: NaCl 5.08 g; H ₂ N·CO·NH ₂ 1.0 g; CH ₃ ·CH(OH)·COOH 1.0 g 溶解后用 1% NaOH 调节 pH 值 (pH=6.5 ± 0.1) 稀释到 1 000 mL
GB / T 18886-2002	NaCl 4.5 g; KCl 0.3 g; Na ₂ SO ₄ 0.3 g; NH ₄ Cl 0.4 g; CH ₃ ·CH(OH)·COOH 3.0 g; H ₂ N·CO·NH ₂ 0.2 g; 用 3 级水溶解并稀释到 1 000 mL (pH=2.5)	

表 2 测试条件和结果的评价方法比较

标准	DIN 53160: 1974/ § 35 LMBG B 82.10-1:1985/ § 64 LFGB B 82.10-1	DIN V 53160-1: 2002 DIN V 53160-2: 2002	DIN 53160-1: 2010 DIN 53160-2: 2010 § 64 LFGB B 82.92-3: 2011 § 64 LFGB B 82.02-13: 2011	GB / T 18886-2002
样品尺寸	-	-	-	40 mm × 100 mm
标准材料	中密度定性滤纸 15 mm × 80 mm	中密度定性滤纸 15 mm × 80 mm	中密度定性滤纸 15 mm × 80 mm	单纤维相邻布或多纤维相邻布 40 mm × 100 mm
样品浸湿	否	否	否	是
浴比	-	-	-	50: 1
浸渍时间	-	-	-	30 min
仪器设备	烘箱, 干燥器	烘箱, 干燥器	烘箱, 干燥器	烘箱, 汗渍牢度仪
测试时间	2 h	2 h	2 h	4 h
测试温度	$40 \text{ }^\circ\text{C} \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$	$37 \text{ }^\circ\text{C} \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$	$37 \text{ }^\circ\text{C} \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$	$37 \text{ }^\circ\text{C} \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$
测试结果评价方法	滤纸沾色 对唾液和汗渍坚牢 对唾液和汗渍不坚牢	滤纸沾色 灰卡级数	滤纸沾色 灰卡级数	样品颜色变化 相邻布沾色 灰卡级数

显然，无论是测试原理、试验条件还是测试结果的评价方法，目前在国际上有代表性的德国和中国的耐唾液色牢度测试方法标准都存在较大的差异，测试结果没有可比性。目前，在国际贸易中很

多欧美买家一般会选择 § 64 LFGB B 82.92-3: 2011 或 DIN 53160-1: 2010 来测试纺织产品的耐唾液色牢度。

3 比较实验

为证实上述结论，选择5种不同材质和颜色的样品(见表3)，通过下列交叉试验进行验证和比较(参见表4和表5)。试验条件的变量包括人工唾液配方、滤纸或贴衬的含水率、测试方法及设备、试验温度、测试时间等，试验步骤则按照相关标准规定的要求进行，测试结束后分别由5名有经验的评级人员进行目测评级。



表3 试验样品

样品编号	1#	2#	3#	4#	5#
颜色	藏青色	玫红色	红色	蓝色	黑色
材料	棉	尼龙	涤/粘/氨纶	涤纶	涤纶

表4 采用滤纸粘贴法的耐唾液色牢度测试结果比较

试验条件	# 1	# 2	# 3	# 4	# 5
溶液: DIN 53160-1: 2010/ § 64 LFGB B 82.92-3: 2011; 滤纸: 湿重是干重的2.5倍; 仪器: 烘箱, 干燥器; 温度: 37 °C ± 2 °C, 时间: 2 h	1-2	2-3	4-5	4-5	3-4
溶液: DIN 53160-1: 2010/ § 64 LFGB B 82.92-3; 滤纸: 湿重是干重的2倍; 仪器: 烘箱, 干燥器; 温度: 37 °C ± 2 °C, 时间: 2 h	2-3	4	4-5	4-5	4-5
溶液: GB/T 18886-2002; 滤纸: 湿重是干重的2.5倍; 仪器: 烘箱, 干燥器; 温度: 37 °C ± 2 °C, 时间: 2 h	3	3-4	4-5	4-5	4
溶液: GB/T 18886-2002; 滤纸: 湿重是干重的2倍 仪器: 烘箱, 干燥器; 温度: 37 °C ± 2 °C, 时间: 2 h	4	4-5	4-5	4-5	4-5

表5 采用汗渍牢度仪法的耐唾液色牢度测试结果比较

试验条件		# 1	# 2	# 3	# 4	# 5
溶液: DIN 53160-1: 2010/ § 64 LFGB B 82.92-3: 2011 组合样品: 湿重是干重的2~2.5倍 仪器: 烘箱, 汗渍牢度仪 温度: 37 °C ± 2 °C 时间: 2 h	醋酯	2-3	4	3-4	4-5	4
	棉	1	3-4	4	4-5	4-5
	尼龙	2-3	2-3	3-4	4	4
	涤纶	3	4	4	4-5	4-5
	晴纶	2-3	4	4	4-5	4-5
	羊毛	2-3	3	4	4-5	4-5
溶液: GB/T 18886-2002 组合样品: 湿重是干重的2~2.5倍 仪器: 烘箱, 汗渍牢度仪 温度: 37 °C ± 2 °C 时间: 2 h	醋酯	4	4-5	3-4	4-5	4
	棉	2	4-5	4	4-5	4-5
	尼龙	3	3-4	3-4	4	4
	涤纶	4	4-5	4	4-5	4-5
	晴纶	4	4-5	4	4-5	4-5
	羊毛	3-4	3-4	4	4-5	4-5
溶液: DIN 53160-1: 2010/ § 64 LFGB 82.92-3 组合样品: 湿重是干重的2-2.5倍 仪器: 烘箱, 汗渍牢度仪 温度: 37 °C ± 2 °C 时间: 4 h	醋酯	2	3-4	3	4	3-4
	棉	1	3	3	4-5	4-5
	尼龙	2	2	2-3	3-4	3-4
	涤纶	2-3	3-4	3-4	4-5	4-5
	晴纶	2-3	3-4	3-4	4-5	4-5
	羊毛	2	2-3	3	4	4-5
溶液: GB/T 18886-2002 组合样品: 湿重是干重的2-2.5倍 仪器: 烘箱, 汗渍牢度仪 温度: 37 °C ± 2 °C 时间: 4 h	醋酯	3-4	4-5	3	4	3-4
	棉	1-2	4	3-4	4-5	4-5
	尼龙	2-3	2-3	3	3-4	3-4
	涤纶	3-4	4	3-4	4	4-5
	晴纶	3-4	4	4	4-5	4-5
	羊毛	2-3	2-3	3-4	4	4-5

4 讨论

4.1 滤纸含湿率对测试结果的影响

由表4可以发现，采用滤纸沾色方法测试纺织品唾液色牢度的结果与滤纸的含湿率密切相关。当滤纸的含湿率为150%时，非涤纶样品的沾色级数要比含湿率为100%时差0.5级到1.5级。这是因为用滤纸测试时，当饱和测试溶液的滤纸与样品紧密接触，使部分溶液被样品表面吸收，样品表面的染料分子在人工唾液的作用下，可能被溶解、剥离，并转移到滤纸上。样品表面含湿越高，与样品的接触面就越大，一旦样品上染料的耐沾色较差时，转移的染料就越多，表现在色牢度上就越差。由于德国标准或官方方法都对试验滤纸的含湿率作出明确规定，因此，实际操作时，试验滤纸含湿率(含试验溶液)的高低就会对测试结果产生重大影响，亟需引起各方的高度关注。



4.2 唾液配方及pH值对测试结果的影响

表4结果还显示，由于分别采用了存在较大差异的德国标准方法规定的唾液配方和中国标准规定的唾液配方，且其溶液的pH值一个接近中性(德国标准，pH=6.8±0.1)，而一个却呈现较强的酸性(中国标准，pH=2.5)，在其他试验条件完全相同的情况下，采用德国唾液配方的测试结果要普遍比采用中国唾液配方的测试结果差0.5级到1.5级。可见pH环境和人工唾液配方对测试结果的影响显著。在采用汗渍牢度仪方法的对比试验中(参见表5)，非涤纶材料样品的贴衬沾色也显示了同样的倾向。



4.3 测试时间对测试结果的影响

由表5可知，采用汗渍牢度仪测试方法时，测试时间越长色牢度就越差。当其他测试条件完全一致时，样品在规定条件下放置4h的多纤维贴衬沾色测试结果要普遍比放置2h差0.5级。从汗渍牢度仪的测试原理看，这也符合一般的规律。



4.4 样品材料对测试结果的影响

从表4和表5的测试结果分析，不同的样品材料由于采用不同的染料和染色工艺，其耐唾液色牢度也显示出较大的差异。相对而言，由于采用分散染料高温高压染色，涤纶材料的色牢度在非有机溶液的环境下都比较理想。因而，尽管测试条件中的多种因素发生了变化，但在上述实验中，试验条件对涤纶材料的耐唾液色牢度的影响相对较小。



5 结语

目前，更新后的德国标准已将耐唾液和耐汗渍分为两个独立的测试方法，而且溶液的配方和pH值也有所调整。而目前我国的耐唾液色牢度测试标准则仍然采用了旧版的德国标准DIN 53160: 1974中的溶液2为人工唾液，pH值仍为2.5，并未随德国标准的更新而进行调整，也与人体的实际情况存在较大的差异。

在选用滤纸方法或汗渍牢度仪方法测试耐唾液色牢度时，在其他测试条件一致的情况下，人工唾液的不同配方和pH值，样品的含湿率和测试时间对非涤纶材料的测试结果都有显著的影响。而德国耐唾液色牢度测试标准、法规方法和我国耐唾液色牢度测试标准在测试溶液、测试条件上都存在明显差异。因此，在为客户提供测试服务时正确选择符合要求的测试方法尤其重要。Intertek



纺织品耐皂液/光照复合色牢度测试方法研究

Intertek 包海晨 陈婕

纺织品在日常穿着使用过程中，需要经常清洗。但某些纺织品在洗涤后直接进行暴晒后会发生明显的褪色或变色情况。影响纺织品色牢度的因素有很多，发生这样的情况，主要与纺织品的耐光色牢度有关。但由于在日常的清洗结束后，纺织品上往往可能还会残留有一些皂液。因此，导致这种情况的原因可能就不仅仅是耐光色牢度这个单一的问题了。

目前市面上所用的洗涤剂基本上都是些偏碱性的表面活性剂，在洗去织物表面污垢的同时，也会在被洗的纺织品上有少量的残留。如果此时将纺织品放在日光下进行曝晒，这些残留的洗涤剂很有可能会在染料在光的作用下发生的某种变化中参与或发挥某些作用，而使纺织品的色泽发生变化，影响其耐光色牢度。

由于纺织品的耐光色牢度直接影响纺织品的基本外观及其耐用性。为了避免这类情况的发生，减少消费者的损失。国际上已有不少品牌和零售商关注到了这个问题，并已采取了一些应对的措施。但从质量监管和相应的测试方法角度看，至今为止还没有一个比较完善的方法来专门针对此类问题的前期检测。

现行的纺织品耐光色牢度测试的相关方法标准主要有：

- GB/T 8427-2008 《纺织品色牢度试验 耐人造光色牢度：氙弧》；
- ISO 105 B 02: 1994 (2000A2) Colorfastness to artificial light: Xenon arc fading lamp test ；
- AATCC 16.3: 2012 Colorfastness to light: Xenon-Arc ；
- GB/T 14576-2009 《纺织品色牢度试验 耐光、汗复合色牢度》；
- ISO 105 B 07: 2009 Colorfastness to light of textiles wetted with artificial perspiration ；
- AATCC 125: 2009 Colorfastness to Perspiration and Light。

以上6个常用方法中包括了普通的耐光色牢度测试以及耐汗光复合色牢度测试方法。本研究即是在这6个方法的基础上，研究建立了一种新的专门用于耐皂液/光照复合色牢度评价的试验方法，填补了皂液/光照复合色牢度测试方法的空白，并已获得实际应用。

1 试验条件的选择

1.1 样品准备

试样尺寸可参照现有标准。AATCC 125中规定试样的尺寸为5.1 cm × 7.0 cm，GB/T 14576和ISO 105 B07的要求则相对宽松，只要求大于4.5 cm × 1.0 cm即可。事实上，试样尺寸对本方法来说并非关键，只需考虑所取尺寸方便评级这一因素，并保证样品上的所有颜色都被剪取到即可。

1.2 试验设备

目前，测试所使用的光照机一般都采用氙弧灯为光源，但按冷却方式的不同，可分为水冷式和风冷式两种。两种光照机之间，并不存在任何的优劣区别，一般是由使用习惯或根据客户指定来选择。本研究使用的试验设备为ALTAS ALPHA 空冷式氙弧灯日晒牢度仪。

1.3 暴晒条件

考虑到国内的大部分地区的气候都属于亚热带和温带气候，降雨比较多，湿度也偏大，温度则较为温和，而GB/T 8427所规定的条件最符合我们国家的气候情况。因此采用该标准所规定的测试暴晒条件：中等有效湿度、黑板温度45℃，辐照度：42 W/m²(波长在300 nm~400 nm)。另外，为了保证紫外光谱和部分红外光谱可以稳定衰减，在灯管和样品之间放置内外滤光片。

1.4 皂液的选择

皂液的选择参照GB/T12490《纺织品色牢度试验耐家庭和商业洗涤色牢度》中对水洗色牢度的规定，但该标准中根据程序不同可能有各种不同的皂液选择方案，表1列举了较常见的两种洗标温度可能涉及到的水洗程序。

表1 GB/T 12490 中两种洗标温度下的水洗程序

试验程序编号	试验温度 /°C	洗涤剂 /g.L ⁻¹	过硼酸钠 /g.L ⁻¹	调节 pH 值
A 1S	40	4	-	-
A 1M	40	4	-	-
A 2S	40	4	1	-
B 1S	50	4	-	-
B 1M	50	4	-	-
B 2S	50	4	1	-

GB/T 12490中提到的洗涤剂有两种，AATCC WOB以及ECE都是可以选的，但是根据目前的使用习惯，ECE是最为常用的，因此本研究中采用ECE洗涤剂。

过硼酸钠是一种弱漂白剂，对于纤维产品多少都会有一些伤害，但是对洗后衣物的清洁度以及美观度有好处。根据对现在市场上各类常用洗衣粉的调查，过硼酸钠或多或少的会加在商业用洗衣粉中，为了完全复制实际情况，最终选择的皂液配方为：4g/L ECE+1g/L 过硼酸钠混合溶液。

1.5 含水率

含水率的多少对测试结果的影响是显而易见的。GB/T 14576、ISO 105 B 07以及AATCC 125中都规定，样品的含水率为100 ± 5%。但在实际生活中，纺织品清洗后的吸水量要大大高于这个水平，本研究就此进行了对比试验。表2显示了8块不同的试样在相同的暴晒条件下，因含水率不同而得到的耐光色牢度测试结果。

表2 不同含水率样品的耐光色牢度测试结果比较

样品编号	含水率 /%	级数	含水率 /%	级数	含水率 /%	级数
I	100	4.5	200	4.0	300	4.0
J	100	4.0	200	4.0	300	3.5
K	100	4.0	200	4.0	300	3.5
L	100	4.5	200	4.5	300	4.0
M	100	4.5	200	4.0	300	4.0
N	100	4.5	200	4.5	300	4.0
O	100	4.5	200	4.0	300	4.0
P	100	4.0	200	3.5	300	3.0

表3 不同样品在不同暴晒时间后的评级结果

样品编号	暴晒时间 /h	级数	暴晒时间 /h	级数	暴晒时间 /h	级数	暴晒时间 /h	级数	暴晒时间 /h	级数
A	1	4.5	3	4.5	5	4.5	10	4.5	20	4.0
B	1	4.5	3	4.5	5	4.5	10	4.0	20	4.0
C	1	4.5	3	4.5	5	4.5	10	4.5	20	4.0
D	1	4.0	3	4.0	5	4.0	10	3.5	20	3.5
E	1	4.5	3	4.5	5	4.5	10	4.0	20	4.0
F	1	4.5	3	4.5	5	4.5	10	3.5	20	3.5
G	1	4.0	3	4.0	5	4.0	10	3.5	20	3.0
H	1	4.5	3	4.5	5	4.5	10	4.0	20	3.5

实验表明，大部分样品在暴晒10h后就产生可以用肉眼发现的色差，而20h后部分样品则表现出更明显的色差。显然，暴晒的时间越长越能体现出色牢度的问题。但在试验中我们也发现，在暴晒到10h，所有的样品基本上都已经完全干燥，也就是说，如果暴晒20h，后面的10h左右基本上就是在干燥状态下进行暴晒，这种暴晒方式显然不符合人们日常的洗晒习惯。因此，选择10h作为测试的暴晒时间应该是较好的选择。

1.7 评级方法

到达10h的暴晒后，将样品从样品架上取下，并在GB/T 6529《纺织品 调湿和试验用标准大气》要求的标准环境下平衡至少4h，在Verivide CAC 150或CAC 60下用符合要求的灰卡对试样色泽的变化进行评判。

2 方法确认

选取了4份样品做了对比测试。4份样品同时进行常规的耐光色牢度测试和耐皂液/光照复合色牢度测试，结果见表5。

从表2中可见，样品的含水率越高，即含有的残留皂液越多，对样品测试的评级越低。这反映出在测试中，随着水分的挥发，试样上残留的皂液浓度逐渐增高；含水量越高，残留的皂液浓度也会越高，最终显示试样的耐光性越差。显然，试样上残留的洗涤剂会对样品的耐光性产生显著的影响。为了能在实验中能更明显地反映出这种差异，可以采用提高试样含水率的办法。但考虑到纺织品实际的洗涤情况及试样的载湿能力，选择200%左右的含水率是比较合适的。

1.6 暴晒时间

普通的耐光色牢度或汗光复合色牢度测试均是通过标准羊毛布作为参比来计算或决定样品的暴晒时间。由于其目的是考察样品的色泽在整个生命周期中对光照的耐久性，对不同的样品和暴晒要求，这个时间是变化的。但本研究中的耐皂液/光照复合色牢度的测试却完全不同，其测试的目的是为了评估样品在用皂液洗涤后经暴晒可能发生的色泽变化和程度，因此，在对产品的耐皂液/光照复合色牢度进行测试时只要确定一个固定的时间即可，但必须确认这个固定的时间可以足以反映出色泽的变化。表3是针对8个已知样品在不同的暴晒时间下的评级结果。

表5 相同样品的耐光色牢度和耐皂液/光照色牢度测试对比

样品	A	B	C	D
耐光色牢度结果 (级)	3-4	4	3	4-5
耐皂液/光照复合色牢度结果 (级)	2-3	2	1-2	3-4

试验表明，在两种条件下进行的耐光性能测试，不仅被试样品的褪色存在明显的差异，而且色光也有较大的变化。说明本研究提出的新的测试方法对于评价纺织品的耐皂液/光照复合色牢度可以提供有效的手段。

3 结语

在现有的纺织品耐光色牢度测试方法的基础上，通过对测试技术条件的研究和开发，建立了一套新的专门用于评价纺织品耐皂液/光照复合色牢度的测试方法，科学合理且极具可操作性，并已获得实际应用。为提高产品质量，保护生产厂商和消费者的权益作出了积极的贡献。Intertek