

项目编号：2022-0383T-HG

中华人民共和国化工行业标准

纺织染整助剂 渗透剂 丝光渗透剂性能的测定

编制说明

（征求意见稿）

杭州美高华颐化工有限公司

2023 年 6 月

《纺织染整助剂 渗透剂 丝光渗透剂性能的测定》

化工行业标准编制说明

1 任务来源

中华人民共和国工业和信息化部办公厅 2022 年 4 月下达的工信厅科函〔2022〕94 号文《关于印发 2022 年第一批行业标准制修订和外文版项目计划的通知》，《纺织染整助剂 渗透剂 丝光渗透剂性能的测定》列入 2022 年推荐性化工行业标准制定计划，项目编号为 2022-0383T-HG，该项目为基础通用项目，由杭州美高华颐化工有限公司等单位负责起草，该标准由全国染料标准化技术委员会印染助剂分技术委员会（SAC/TC 134/SC1）归口，项目周期 24 个月。

2 制定本标准的意义

丝光处理是指棉制品（纱线、织物）在有张力的条件下，用浓的烧碱溶液处理，然后在张力下洗去烧碱的处理过程。经过丝光处理的棉纤维形态特征发生了物理变化，纵向天然转曲消失，纤维截面膨胀，直径加大，横截面接近圆形，增加了对光线的有规律反射，使棉纤维制品表面呈现丝一般的光泽；此外，丝光加工使面料吸附性能提升，尺寸更加稳定、风格更加滑爽，大大提升纺织产品的附加价值，因此，棉织物丝光加工成为高档纺织面料重要加工工序。

在丝光过程中，由于碱溶液的浓度大、粘度大，纤维的膨胀会妨碍烧碱溶液向纱线、织物的内部渗透。丝光渗透剂是加入到丝光碱液中，促进烧碱溶液向纱线、织物的内部渗透，提升丝光效率和效果的重要助剂，丝光渗透剂的性能对丝光效果有极大的影响。为了确保丝光渗透剂在纺织品丝光加工过程的应用效果及质量，促进丝光渗透剂产品质量提高，有必要对丝光渗透剂的应用效果进行测定。然而，有关丝光渗透剂应用效果的测定方法，目前仅有 HG/T 4919-2016《纺织染整助剂 渗透剂 耐碱渗透性的测定》可以测定耐碱渗透性，不能完全测定丝光渗透剂的应用性能，因此，国内尚无统一的丝光渗透剂性能测定的国家标准和行业标准。为了更好地指导丝光渗透剂生产企业的生产和应用，满足各纺织染整助剂企业的需求，有必要通过制定标准，建立适宜的测定方法并使之推广应用，以提高产品质量和档次，便于助剂厂、印染厂等的技术交流和产品应用，促进行业

整体水平的提升。本标准的制定，可填补我国丝光渗透剂应用性能技术评价标准的空白。

3 标准制定工作简况

为了切实做好《纺织染整助剂 渗透剂 丝光渗透剂性能的测定》标准的编制工作，我们成立了标准起草工作组，制定了标准起草工作方案，有计划有步骤地开展了各项工作。主要工作过程如下：

1) 2021 年 8 月-2021 年 12 月，调研行业对此标准的需求，查阅国内外有关文献和标准。

2) 2022 年 1 月-2022 年 5 月，对国内外渗透剂相关的分析检测方法和标准进行对比分析，确定实验方案，对方法的可行性进行了论证。

3) 2022 年 6 月-2023 年 3 月，根据实验方案，进行有关试验方法的条件选择和系统试验验证工作，确定了试验方法，形成标准草案。

3) 2023 年 4 月-2023 年 6 月，经各方的共同努力，对相关实验数据和验证结论进行整理，形成标准征求意见稿和编制说明征求意见稿，发各委员及有关生产单位征求意见。

4 采用国际标准和国外先进标准情况

本文件编制小组针对渗透剂的渗透效果的测定标准进行了调查收集，相关标准汇总情况见表1。这些标准都是针对渗透剂的渗透性能的测定，没有涉及到丝光渗透剂的应用性能的测定。

表1 渗透性能相关标准

标准代号	标准名称	测试简要步骤	评定依据	备注
HG/T 4447-2012	纺织染整助剂 精练剂 通用试验法	配制一定浓度精练剂溶液，将标准棉帆布圆片小心放在测试液面上，记录标准棉帆布圆片从润湿到沉降至烧杯底布所需的时间。	润湿、沉降时间(s)来表述渗透剂对织物的渗透效果。	通用渗透性的测试
HG/T 4919-2016	纺织染整助剂 渗透剂 耐碱渗透性的测定	将一定量的渗透剂溶解于一定浓度的氢氧化钠溶液中，将标准棉帆布圆片小心放在测试液面上，记录标准棉帆布圆片从润湿到沉降至烧杯底布所需的时间。	润湿、沉降时间(s)来表述渗透剂对织物的渗透效果。	适用于强碱性溶液
GB/T 5558-2015	表面活性剂 丝光浴用润湿剂的评价	将规定量的丝光浴润湿剂溶解于一定浓度的氢氧化钠溶液中，并将特定规格的棉帆布圆片放入测试液的液面上，记录完全润湿所需的时间。	绘制润湿时间-浓度单对数曲线，比较曲线的相对位置，确定润湿剂的润湿力。或润湿时间(s)来表述丝光浴用润湿剂的润湿性能。	附录A规定了本色棉帆布规格技术条件
HG/T 2575-1994	表面活性剂 润湿力的测定 浸没法	一种用原棉布圆片浸没法测定表面活性剂溶液润湿力的方法	润湿时间来表述表面活性剂对织物的润湿效果	不适用于丝光助剂（强碱性溶液）或碳化助剂（强酸性溶液）
GB/T 11983-2008	表面活性剂 润湿力测定 浸没法	一种用原棉布圆片浸没法测定表面活性剂溶液润湿力的方法	润湿时间来表述表面活性剂对织物的润湿效果	不适用于丝光助剂（强碱性溶液）或碳化助剂（强酸性溶液）
DIN EN 1772-2000	表面活性剂 浸水法测定润湿力	一种通过将原棉布片浸入溶液来测定表面活性剂在溶液中的润湿能力的方法	润湿时间来表述表面活性剂对织物的润湿效果	不适用于丝光助剂（强碱性溶液）或碳化助剂（强酸性溶液）

根据以上文件的测试方法和条件，相关文件仅测试一定条件下渗透剂（表面活性剂）的渗透效果，不能完全说明丝光渗透剂的应用效果，本文件未完全相关的标准，在渗透性测试方法方面进行的参照测试。

5 标准制定的主要内容和依据

5.1 编写格式和原则

本文件严格按照GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写规则》及GB/T 20001.4-2015《标准编写规则 第4部分：试验方法标准》进行编写。

本文件按照先进性、科学性和实用性相结合的原则进行编制，在对丝光渗透剂了解的基础上，深入理解其应用性能，广泛参考相关行业标准，建立适用的丝光渗透剂性能的测定方法，征求行业内的专家、学者以及技术人员的意见和建议，密切联系实际，注重科学性和可操作性的充分结合，以便于标准颁布后的推广和应用。

5.2 标准适用范围的确定

本文件规定了纺织染整助剂中丝光渗透剂应用性能的测试方法。

本文件适用于纺织染整助剂中丝光渗透剂产品应用性能的测定。

6 试验方法的分析和验证

6.1 方法原理

丝光加工是在有张力的条件下，用浓的烧碱溶液处理棉制品（纱线、织物），经过丝光处理的棉纤维形态特征发生了物理变化，纤维截面膨胀，直径加大，横截面接近圆形，表面呈现丝一般的光泽。纺织品在进行湿处理加工时，组成纺织品的无数纤维构成了无数的毛细管，液体首先润湿毛细管壁，然后逐渐进入到纤维内部，此过程称为渗透过程。在丝光过程中，不但要求丝光液润湿织物表面，还需要渗透到纤维内部，但由于碱溶液的浓度大（220 g/L-280 g/L）、黏度大，纤维的膨胀会妨碍烧碱溶液向纱线、织物的内部渗透。丝光渗透剂是加入到丝光碱液中，由于渗透剂中的表面活性剂在纤维表面的定向吸附，能降低界面张力，促进烧碱溶液向纱线、织物的内部渗透。可以通过测定润湿渗透时间来进行评判丝光渗透剂的润湿性能。测试方法主要有帆布沉降法，将规定重量和规格的帆布

放入加入一定浓度助剂的碱液中，由于渗透作用，随着帆布被溶液润湿，帆布中的空气被溶液取代，重量增加而下沉，从接触溶液到沉降所需的时间越短，润湿性能越好，渗透剂的效果越好。

丝光后棉纤维的无定形区增加，使棉制品（纱线、织物）吸附性能提升。因此，常采用测定丝光前后纤维对氢氧化钡、染料等的吸附量来评价丝光效果的好坏。丝光试样与未丝光试样吸附氢氧化钡比值再乘以 100 后的数值称为钡值，钡值越大表示丝光后纤维的吸附性能越好，丝光越充分；测试并比较丝光试样与未丝光试样吸附染料的能力，试样吸附染料越多，表观得色量（ K/S 值）越大，表示丝光后纤维的吸附性能越好，丝光效果越好。

在广泛征求了不同生产厂家和用户意见的基础上，结合查阅的大量相关文献，本文件试验了测试方法、渗透剂用量对测试效果的影响，并进行了重现性试验，充分保证了丝光渗透剂渗透效果试验方法的准确性。采用钡值测定、染色性能测定等方法试验了丝光条件（时间、温度、渗透剂用量）对丝光效果的影响，并进行了重现性试验，充分保证了丝光渗透剂应用效果试验方法的准确性。

6.2 关于试验条件的规定

6.2.1 试剂和材料

除非另有规定，仅使用确认为分析纯的试剂和GB/T 6682中规定的三级水。

- 1) 漂白棉织物：符合GB/T 8629-2017规定的陪洗布。
- 2) 盐酸溶液，0.1 mol/L。
- 3) 硫酸溶液，2 g/L。
- 4) 氢氧化钠溶液，250 g/L。
- 5) 氢氧化钡溶液，0.25 mol/L。

称取氢氧化钡19.95 g(应稍过量)，溶于 500 mL 蒸馏水中，不断振荡，加盖静置一昼夜后，吸取上层清液至贮液瓶中，盖上盖子备用。

- 6) 酚酞指示剂，10 g/L。
- 7) 溴百里酚蓝指示剂，1 g/L。
- 8) pH广泛试纸。
- 9) 皂液，10 g/L。

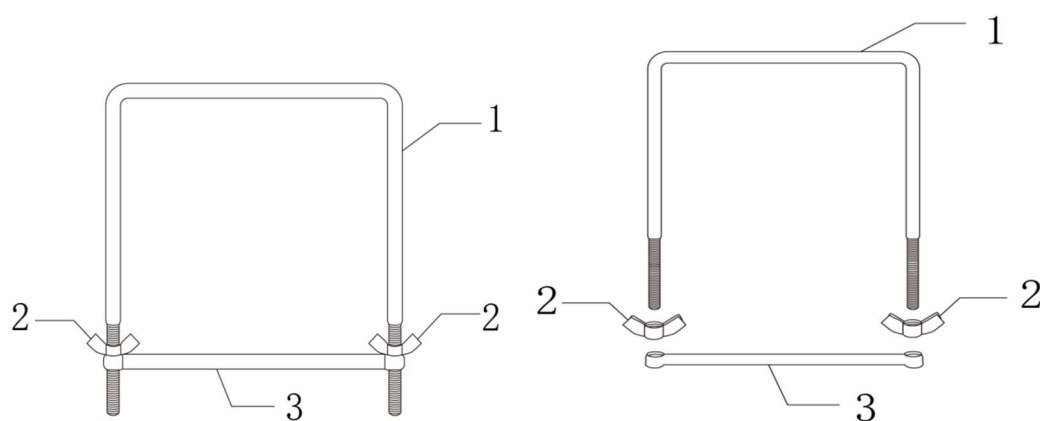
称取皂片5.0 g和纯碱1.5 g(均精确至0.1 g)，用蒸馏水溶解后，稀释至500 mL。

- 10) 直接耐晒黄RS：C.I. 直接黄50。

6.2.2 仪器和设备

- 1) 实验室用定型机;
- 2) 实验室用小型定型机;
- 3) 振荡式恒温染样机;
- 4) 测色仪, 符合 GB/T 6688 的相关规定;
- 5) 电子天平, 精度为 0.01 g;
- 6) 丝光架

丝光架由直径为 8 mm 的不锈钢丝制成, 宽度为 150 mm, 长度为 200 mm, 两头带有螺纹; 并配相应的紧固螺栓, 另有一根直径为 8 mm 的滑动杆。见图 1。



标引序号说明:

- 1——丝光架主架
2——紧固蝶型螺母
3——滑动杆

图1 丝光架示意图

- 7) 干燥器, 符合 GB/T 15723 的要求;
- 8) 搪瓷盘, 200 mm × 300 mm
- 9) 具塞锥形瓶, 150 mL;
- 10) 三角烧瓶, 250 mL;
- 11) 高脚平底烧杯, $\Phi 5.5\text{cm} \times 9.5\text{cm}$, 150 mL;
- 12) 容量瓶, 500 mL;

6.3 试验与讨论

6.3.1 含固量的测定

含固量是液态纺织染整助剂主要的基础指标之一, 在一定程度上可以表征助剂的有效含量。目前, 市场上丝光渗透剂种类不同, 形态不同, 推荐用量也各不

相同。为了更准确地评价和比较渗透和丝光效果，按照标准 HG/T 4266-2011《纺织染整助剂 含固量的测定》的方法对丝光渗透剂的含固量进行测试。

6.3.1.1测试步骤:

(1) 将称量瓶（50 mm×30 mm）于(105±2)℃的烘箱中干燥 1.5 h，在干燥器中冷却 30 min 后称量，记为 m_1 。

(2) 称取 1-2g(精确至 0.0001 g)试样于干燥过的称量瓶中，记为 m 。

(3) 轻轻转动称量瓶，使样品均匀分布在称量瓶的底部，称量瓶盖稍打开，置于(105±2)℃的烘箱中，打开鼓风机，干燥 3 h 后，将瓶盖盖严，放入干燥器中冷却 30 min，称重，记为 m_2 。按照式（1）计算含固量（Y）：

$$Y = (m_2 - m_1) / m \times 100 \tag{1}$$

式中：Y：含固量（%）

m ：试样重量，单位 g；

m_1 ：称量瓶重量，单位 g；

m_2 ：干燥后称量瓶和试样的重量，单位 g。

6.3.1.2 含固量测试步骤:

三种丝光渗透剂的含固量，列于表 2。

表 2 丝光渗透剂的含固量

丝光渗透剂	含固量/%
丝光渗透剂 A	33.38
丝光渗透剂 B	46.64
丝光渗透剂 C	25.15

将各种丝光渗透剂换算为 25 %（质量分数）的含固量进行后面的试验。

6.3.2 丝光渗透剂耐碱稳定性的测定

参照HG/T 4447-2012中6.3 耐碱稳定性的方法进行测定，由于丝光在常温下进行，主要测试常温（25℃）状态下的稳定性。在洁净的150 mL高脚烧杯中称取丝光渗透剂1g，精确到0.01 g，用250 g/L的烧碱溶液稀释到100 g，搅拌均匀，在25℃下放置20 min，观察溶液的外观状态。溶液澄清透明，表示丝光渗透剂耐碱性很好；溶液无絮凝物产生或油状物飘出，表示丝光渗透剂耐碱性较好；溶液有絮凝物产生或油状物飘出，表示丝光渗透剂耐碱性较差。试验结果见表3。

表 2 丝光渗透剂的耐碱稳定性

丝光渗透剂	状态	稳定性
丝光渗透剂 A	溶液澄清透明	稳定很好
丝光渗透剂 B	溶液澄清透明	稳定很好
丝光渗透剂 C	无絮凝物产生或油状物飘出	稳定较好

由表3可知，所测3种丝光渗透剂在250 g/L的碱液中稳定。

6.3.3 丝光渗透剂渗透性能测试方法对比

由表1可知，在渗透剂（表面活性剂）的渗透效果的测试方法方面国内外已有多标准。为了选择适合丝光渗透剂渗透性能的测试方法，选用丝光渗透剂A和丝光渗透剂B，参照不同的方法进行测试。分析不同方法对测试效果的影响。

6.3.2.1 HG/T 4919-2016的方法进行测试

选择FZ/T 13002-2005规定的帆布圆片，规定丝光液氢氧化钠溶液的浓度为250 g/L，按照HG/T 4919-2016 《纺织染整助剂 渗透剂 耐碱渗透性的测定》的规定方法，测定添加不同用量丝光渗透剂的丝光液的渗透性，以润湿与沉降时间为指标，结果列于表4。

表 4 HG/T 4919-2016 法测试丝光渗透剂渗透性结果（s）

丝光渗透剂		渗透剂用量（g）			
		0	0.2	0.5	1
渗透剂 A	1	>3600	1525	969	339
	2	>3600	1342	760	307
	3	>3600	1555	936	308
	4	>3600h	1368	876	412
	5	>3600	1291	994	369
渗透剂 B	1	>3600	792	185	23"
	2	>3600	356	126	48"
	3	>3600	1099	115	47"
	4	>3600	617	126	32"
	5	>3600	483	109	12"

由表 4 可以看出，采用该方法能够区分出不同渗透剂对丝光碱液渗透性能的影响，但是测试结果的偏差较大。

6.3.2.2 GB/T5558-2015的方法进行测试

选用 FZ/T 13002-2005 规定的帆布圆片，规定丝光液氢氧化钠溶液的浓度为250 g/L，按照 GB/T5558-2015 《表面活性剂 丝光浴用润湿剂的评价》规定的方

法，测试添加不同浓度丝光渗透剂的烧碱溶液的渗透性。以润湿时间为指标，结果列于表 5。

表 5 GB/T5558-2015 法 测试丝光渗透剂渗透性结果（s）

丝光渗透剂		渗透剂浓度（g/L）						
		0	1	2	3	5	8	10
渗透剂 A	1	>3600	>3600	2182	1612	712	606	485
	2	>3600	>3600	2118	1556	784	638	493
	3	>3600	>3600	2423	1219	853	654	488
	4	>3600h	3036	1865	1236	791	629	513
	5	>3600	3156	1725	1133	1023	743	508
渗透剂 B	1	>3600	1382	1033	960	533	85	34
	2	>3600	1562	1095	948	518	88	24
	3	>3600	1385	1050	962	438	70	21
	4	>3600	1271	1157	869	517	92	23
	5	>3600	1541	1011	809	453	67	20

从表 5 的结果可以看出，采用该方法采用该方法能够区分出不同渗透剂对丝光碱液渗透性能的影响，并且测试结果的偏差较小。同时可以看出，渗透剂添加量在 10 g/L 时的数据比较稳定，偏差较小，润湿时间也在比较合理的区间内，可选定渗透剂的浓度为 10 g/L。

6.3.2.3 GB/T 11983-2008的方法进行测试

选用 FZ/T 13002-2005 规定的帆布圆片，规定丝光液氢氧化钠溶液的浓度为 250 g/L，按照 GB/T 11983-2008《表面活性剂 润湿力测定 浸没法》规定的方法，测试添加不同浓度丝光渗透剂的烧碱溶液的渗透性。结果列于表 6。

表 6 GB/T 11983-2008 法 测试丝光渗透剂渗透性结果（s）

沉降时间		渗透剂浓度（g/L）						
		0	1	2	3	5	8	10
渗透剂 A	1	920	930	689	662	606	595	258
	2	1115	959	880	730	711	525	291
	3	1239	955	810	743	628	536	260
	4	1211	948	813	750	665	458	311
	5	1271	929	892	810	715	489	429
渗透剂	1	920	822	614	517	219	96	23

B	2	1115	810	741	511	198	116	24
	3	1239	840	628	734	438	85	28
	4	1211	842	696	617	421	103	50
	5	1271	956	680	604	519	82	30

由表 6 可知，由于该方法采用的是将帆布圆片压入丝光液中，存在着一定的外力作用，帮助液体渗入帆布片的内部，因此在不加渗透剂或渗透剂浓度较低时的渗透时间较前两种方法小得多，但在高浓度时并没有显示出对渗透速度的影响，不利于真实渗透效果的判断。

综上实验结果，最终选择采用 GB/T5558-2015《表面活性剂 丝光浴用润湿剂的评价》规定的方法，并规定丝光液氢氧化钠溶液的浓度为 250 g/L，渗透剂的添加量为 10 g/L，测试丝光渗透剂的渗透效果，以润湿时间(s)来表述被测样品的渗透性能。

6.3.4 钡值测试条件的确定

通过查阅文献资料，制定测试钡值的方法，并对测试方法进行了验证。

6.3.4.1 试剂的准备

$c(\text{HCl}) = 0.1 \text{ mol/L}$ 盐酸溶液；

$c[1/2\text{Ba}(\text{OH})_2] = 0.25 \text{ mol/L}$: 氢氧化钡溶液: 称取氢氧化钡 19.95 g(应稍过量)，溶于 500 mL 蒸馏水中，不断振荡，静置一昼夜(加盖)后，吸取上层清液至贮液瓶中，盖上盖子备用。

皂液：称取皂片 5.0 g 和纯碱 1.5 g(均精确至 0.1 g)，用蒸馏水溶解后，稀释定容至 500mL。

6.3.4.2 实验步骤

称取经丝光处理的丝光棉织物 2.0 g（应稍过量），分别放入 500 mL 的皂液中，100 °C，皂洗 1 h，取出，热水洗净，至于 $(105 \pm 2)^\circ\text{C}$ 烘箱内烘干至恒重。取出后在干燥器内冷却至室温。再准确称取经皂洗过的丝光棉织物各 2.0 g（精确至 0.01 g），剪成小块（约 5 mm×5 mm），分别置于 150 mL 带盖的锥形瓶中，加入 0.25 mol/L 的氢氧化钡溶液 30 mL，25 °C 加盖浸渍 2h 并不时加以振荡。另取一个 150 mL 带盖锥形瓶，加入 30 mL 氢氧化钡溶液，做空白试验用。2 h 后，分别从每个瓶中吸取 10 mL 浸渍液于 250mL 三角烧瓶中，加酚酞指示剂 2~3 滴，用 0.1 mol/L 的盐酸溶液滴定，滴至红色消失即为终点。记录消耗盐酸的体积 V 。

按照式（2）计算钡值，结果按 GB/T8170 修约至整数位。

$$X = \frac{V_0 - V_1}{V_0 - V_2} \times 100 \tag{2}$$

式中：

X ——钡值(Ba)；

V_0 ——空白试验耗用的盐酸溶液的体积，单位为 mL；

V_1 ——丝光织物浸渍液耗用的盐酸溶液的体积，单位为 mL；

V_2 ——未丝光织物浸渍液耗用的盐酸溶液的体积，单位为 mL。

取企业进行丝光的纯棉纱卡（纱支 21×21，密度 108×58 根/吋），采用以上的钡值测定方法，对丝光织物进行钡值测定。实验方法的重现性，实验结果列于表 7。

表 7 丝光织物钡值重复测试结果

测试次数	钡值
1	148
2	151
3	150
4	152
5	151

由表 7 可知，制定的钡值测定方法具有较好的重现性，能满足丝光效果测定的需要。

6.4.4 染色方法测试织物丝光性能的条件确定

6.4.4.1 染色性能试验方法

采用企业进行丝光的纯棉纱卡（纱支21×21，密度108×58根/吋），测定未丝光棉织物、丝光棉织物的染色性能，确定染色工艺条件，通过染色性能表征丝光效果。

（1）染液的配置

直接染料： $x\%$ （o.w.f）

浴比： 1：50

（2）染色

将未加丝光渗透剂的丝光棉织物、加入丝光渗透剂的丝光棉织物，分别投入配好的染液中，控制染色浴比为1：50，使染浴温度以2.0℃/min的速率升温至95℃，染色20 min，取出布样，用冷水冲洗1 min，去除表面浮色，置于80℃非

接触式烘干，待用。

(3) 织物K/S值的测定

将丝光染色棉织物在GB/T 6529 规定的条件下调湿。按照GB/T 6688 规定的方法，用测色仪测定织物的表观深度K/S值。未加丝光渗透剂的空白样与加丝光渗透剂后染色织物的K/S值差值越大，表示丝光后纤维的吸附性能越好，丝光效果越好。

6.4.4.2 染料种类和染色时间的影响

分别选用直接耐晒大红4BS(C.I.直接红23)、直接耐晒黄RS(C.I.直接黄50)、直接耐晒翠蓝GL (C.I. 直接蓝86) 作为染色用染料，固定染色温度95℃，用量2% (o.w.f)，以染色后织物的K/S值为指标，试验染料种类和染色时间对染色效果的影响。实验结果见表8。

表8 染料种类和染色时间的影响（K/S值）

织物	染料	染色时间/min			
		10	20	30	40
未丝光 织物	C.I.直接 红23	7.6325	8.4125	8.2000	8.3975
	C.I. 直接 黄50	2.3825	2.5250	2.4000	2.4350
	C.I. 直接 蓝86	2.0275	2.3200	2.4125	2.3750
已丝光 织物	C.I.直接 红23	12.6100	13.6500	13.3900	13.2650
	C.I. 直接 黄50	4.3325	4.4750	4.5475	4.6075
	C.I. 直接 蓝86	2.9025	3.1300	3.5075	5.1525

由表8数据可知，染色后织物的K/S值能较好地区别出丝光与未丝光织物的染色性能，根据数据可得：直接耐晒黄RS（C.I. 直接黄50）对于丝光前后织物的染色性能有显著的区别，适合用于判断染料的丝光程度；其次是直接耐晒大红4BS（C.I.直接红23）。确定采用直接耐晒黄RS（C.I.直接黄50）染色用染料。另外，染色时间确定为20min比较合理。

6.3.4.2 染料用量的确定

为了确定染料用量的影响，选择C.I.直接黄50 为染色用染料，固定温度95℃，染色时间20 min，试验染料用量的影响。并重复3次，比较试验的稳定性。实验结果见表9。

表9 染料用量的影响（K/S值）

织物	次数	染料用量/ %o.m.f			
		0.5	1	2	3
未丝光 织物	1	1.5150	2.1250	2.5450	3.9250
	2	1.4875	2.1950	2.5525	3.7225
	3	1.4925	2.1775	2.5125	3.8075
丝光织 物	1	2.8350	4.2775	4.4850	6.9725
	2	2.7725	4.2950	4.5775	7.0775
	3	2.7850	4.3200	4.4950	6.8725

由表9 数据可得，染料用量为2%（o.w.f）时染色效果最好。由表9数据也可以看出，染色性能测试具有较好的重现性。

综合以上实验结果，确定采用染色性能判定丝光效果的测试条件为：染料种类选择直接耐晒黄RS（C.I. 直接黄50），染料用量2%（o.w.f），染色温度 95℃，染色时间 20 min。

6.3.5 丝光渗透剂应用性能测试方法的确定

6.3.5.1 方法的确定

丝光碱液的配制

氢氧化钠 250 g/L

丝光渗透剂 10 g/L

温度 25℃

剪取两条40 cm×12 cm的漂白纯棉织物，分别固定在两个丝光架上，用针、线将试样的两端固定于丝光架支架(1)和滑动杆(2)上，调节紧固蝶型螺母(3)，使试样绷紧。按上述配方分别配制加渗透剂和不加渗透剂的丝光碱液，加入到搪瓷盘中，将两个丝光架分别放入丝光碱液中，浸没，室温保持30 s。取出，带张力条件下用热水（80℃～90℃）洗5 min，洗2次，用酚酞指示剂检测pH值显色应无色。从丝光架上取下织物，冷水冲洗1min，再用2 g/L的硫酸溶液中和处理5 min，控制浴比为1: 20，充分水洗至近中性，用溴百里酚蓝指示剂检验，变蓝说明已达中性，晾干留作用于丝光效果的测定。

6.3.5.2 丝光时间的确定

采用符合GB/T 8629-2017的纯棉陪洗布作为试验用布，试验丝光时间对丝光效果的影响。添加渗透剂A和不添加渗透剂丝光后织物的钡值见表10，染色织物的K/S值见表11。

表 10 不同丝光时间条件下丝光后织物钡值

丝光时间/s	渗透剂浓度（g/L）	
	0	10
20	112	141
30	121	146
45	144	153
60	149	161

表 11 不同丝光时间下丝光后织物染色性能

丝光时间/s	染色织物 K/S 值	
	不添加渗透剂	添加 10g/L
20	1.9324	2.8013
30	2.2213	2.8956
45	2.8656	3.1207
60	2.9836	3.2189

注：C.I. 直接黄50 2%o.w.f, 95℃染色20min，未丝光织物染色的K/S值为1.773。

由表10和表11的数据可以发现，当丝光时间较长时，不添加渗透剂和添加渗透剂的差距在缩小，确定采用丝光时间为30 s。

6.3.5.3 渗透剂用量的确定

在确定采用丝光时间为30 s的基础上，选用3种渗透剂在两个浓度下对织物进行丝光，测定丝光后织物的钡值和染色性能（K/S值），试验渗透剂用量的影响。试验结果见表12。

表 12 渗透剂用量对丝光效果的影响

渗透剂	渗透剂浓度（g/L）					
	0		5		10	
	钡值	K/S 值	钡值	K/S 值	钡值	K/S 值
渗透剂 A	121	2.2213	139	2.7034	146	2.8856
渗透剂 B	121	2.2213	141	2.8832	152	3.2989
渗透剂 C	121	2.2213	128	2.2733	131	2.3145

由表12可知，当渗透剂用量为10 g/L时，能较好地比较出渗透剂的应用效果，确定渗透剂的用量为10 g/L。

6.4 试验方法的确定

6.4.1 试验用水的确定

国标三级水，调节pH=7±0.05。

6.4.2 渗透性测试方法的确定

采用GB/T5558-2015《表面活性剂 丝光浴用润湿剂的评价》规定的方法，

并规定丝光液氢氧化钠溶液的浓度为250 g/L，渗透剂的添加量为10 g/L。

6.4.3 丝光条件的确定

丝光时间30s，渗透剂浓度 10g/L。

6.4.4 染色性能测试条件的确定

染料：C.I. 直接黄50，染料用量3% (o.w.f)，染色温度 95℃，染色时间20 min。

6.5 结果表述

6.5.1 丝光渗透剂耐碱稳定性

观察溶液状态，溶液澄清透明，表示丝光渗透剂耐碱性很好；溶液无絮凝物产生或油状物飘出，丝光渗透剂耐碱性较好；溶液有絮凝物产生或油状物飘出，表示丝光渗透剂耐碱性较差。

6.5.1 渗透性测试结果

记录不加渗透剂和加入渗透剂润湿所需的时间。

6.5.2 丝光织物的钡值

记录不加渗透剂和加入渗透剂后丝光织物的钡值。

6.5.3 丝光前后织物的染色性能

记录不加渗透剂和加入渗透剂后丝光织物染色后的K/S值。

6.6 试验报告

试验报告应包括以下内容：

- a) 试样及用量的描述；
- b) 本文件编号；
- c) 试样量；
- d) 碱液浓度；
- e) 实验温度；
- f) 测试结果；
- g) 与本文件的差异；
- h) 测试日期。

7 验证试验

本文件经现代丝绸国家工程实验室（苏州）、苏州联胜化学有限公司、广东德美化工有限公司验证，结果显示每个样品的平行试验结果都较一致，确认耐碱

稳定性、耐碱渗透性以及丝光后织物的钡值或染色性能均适用丝光渗透剂性能的测定，具体详见附件 1-附件 3 标准验证报告。

8 标准中如果涉及专利，应有明确的知识产权说明

标准起草人在接受标准起草任务时就曾对相关内容进行专利检索，未发现标准内容涉及专利和知识产权。

9 与现行相关法律、法规、规章及相关标准，特别是强制性标准的协调性

本标准与我国现行相关的法律、法规、规章等保持协调一致，没有冲突。

10 标准性质的建议说明

建议本标准为推荐性化工行业标准。

11 贯彻标准的要求和措施建议

建议本标准由全国染料标准化技术委员会印染助剂分技术委员会负责解释、组织宣贯。

12 废止现行相关标准的建议

本标准为首次制定，无废止其他相关标准建议意见。

13 其它应予说明的事项

无。

14 主要参考文献

- [1] GB/T 5558 表面活性剂 丝光浴用润湿剂的评价.
- [2] GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定.
- [3] HG/T 4447—2012 纺织染整助剂 精练剂 通用试验法.
- [4] 陈英,屠天民主编.染整工艺实验教程(第2版)[M],北京:中国纺织出版社,2016.3.
- [5] 蔡苏英主编;岳仕芳副主编.染整技术实验(第2版)[M],北京:中国纺织出版社,2016.6.
- [6] 王宏,李晓春,王墨涛,等.棉织物的湿布丝光工艺[J],印染,2016,42(17):20-22.
- [7] 王宗乾,王兴平,孙瑞霞,等.聚醚磷酸酯的制备及在湿布丝光中的应用[J],印染,2011,37(4):1-4.

附件 1：现代丝绸国家工程实验室（苏州）—验证报告

标准验证报告

项目名称	纺织染整助剂 渗透剂 丝光渗透剂性能的测定
委托单位	杭州美高华颐化工有限公司
验证单位	现代丝绸国家工程实验室（苏州）评价检测中心
验证样品	渗透剂 A、渗透剂 B、渗透剂 C
验证方法	标准确定的方法

验证数据与结论

1、实验数据

验证实验数据见表 1。

表 1 丝光渗透剂性能测定验证数据

测试项目		渗透剂 A	渗透剂 B	渗透剂 C	不加渗透剂
渗透性能 (s)	1	498	29	163	>3600
	2	502	37	155	>3600
	3	512	35	149	>3600
	4	501	29	153	>3600
	5	504	31	157	>3600
丝光织物 钡值	1	145	150	129	121
	2	146	152	126	120
	3	147	153	125	119
	4	145	151	126	119
	5	146	150	128	122
丝光织物 K/S 值	1	2.8903	3.1755	2.2857	2.2215
	2	2.8955	3.2250	2.2366	2.2027
	3	2.9325	3.3375	2.2247	2.2650
	4	2.8250	3.2323	2.2474	2.2605
	5	2.8675	3.1375	2.2762	2.3017

2、验证结论

按照《纺织染整助剂 渗透剂 丝光渗透剂性能的测定》中规定的方法，选择 3 只渗透剂进行对比实验，进行了平行试验。结论为：渗透性能和丝光应用性能，渗透剂 B 最好，渗透剂 A 次之，渗透剂 C 最差。说明该方法能较好地地区分渗透剂的性能，适用于丝光渗透剂性能的测定。

验证人（签字）：侯子妮

验证单位（盖章）：

验证日期：2023 年 6 月 9 日



附件 2：苏州联胜化学有限公司—验证报告

标准验证报告

项目名称	纺织染整助剂 渗透剂 丝光渗透剂性能的测定
委托单位	杭州美高华颐化工有限公司
验证单位	苏州联胜化学有限公司
验证样品	渗透剂 A、渗透剂 B、渗透剂 C
验证方法	标准确定的方法

验证数据与结论

1、实验数据

验证实验数据见表 1。

表 1 丝光渗透剂性能测定验证数据

测试项目		渗透剂 A	渗透剂 B	渗透剂 C	不加渗透剂
渗透性能 (s)	1	511"	33	160	>3600
	2	505"	31	152	>3600
	3	529"	36	147	>3600
	4	507"	27	145	>3600
	5	502"	30	143	>3600
丝光织物 钡值	1	148	149	131	121
	2	145	149	128	119
	3	145	147	126	120
	4	147	152	127	119
	5	146	150	129	123
丝光织物 K/S 值	1	2.9925	3.2225	2.2375	2.2750
	2	2.9075	3.2075	2.2925	2.2135
	3	2.9135	3.1975	2.2725	2.2205
	4	2.9950	3.3250	2.3150	2.2703
	5	2.9765	3.2345	2.3326	2.3050

2、验证结论

按照《纺织染整助剂 渗透剂 丝光渗透剂性能的测定》中规定的方法，选择 3 只渗透剂进行对比实验，进行了平行试验。结论为：渗透性能和丝光应用性能，渗透剂 B 最好，渗透剂 A 次之，渗透剂 C 最差。说明该方法能较好地地区分渗透剂的性能，适用于丝光渗透剂性能的测定。

验证人（签字）

验证单位（盖章）

验证日期：2025.6.12



附件 3：广东德美化工有限公司—验证报告

标准验证报告

项目名称	纺织染整助剂 渗透剂 丝光渗透剂性能的测定
委托单位	杭州美高华颐化工有限公司
验证单位	广东德美精细化工集团股份有限公司
验证样品	渗透剂 A、渗透剂 B、渗透剂 C
验证方法	标准确定的方法

验证数据与结论

1、实验数据

验证实验数据见表 1.

表 1 丝光渗透剂性能验证数据

测试项目		渗透剂 A	渗透剂 B	渗透剂 C	不加渗透剂
渗透性能 (s)	1	496	35	176	>3600
	2	514	29	148	>3600
	3	510	34	170	>3600
	4	525	36	165	>3600
	5	527	41	130	>3600
丝光织物 钡值	1	145	150	128	119
	2	148	152	126	120
	3	145	150	132	118
	4	144	149	131	121
	5	146	150	127	120
丝光织物 K/S 值	1	2.8075	3.1725	2.3175	2.2950
	2	2.9025	3.3375	2.2950	2.2735
	3	2.7935	3.3225	2.3025	2.2125
	4	2.7550	2.9950	2.3105	2.2025
	5	2.8157	3.0936	2.3036	2.2135

2、验证结论

按照《纺织染整助剂 渗透剂 丝光渗透剂性能的测定》中规定的方法，选择三只渗透剂进行对比实验，进行了 5 次平行试验。结论为：渗透性能和丝光应用性能，渗透剂 B 最好，渗透剂 A 次之，渗透剂 C 最差。说明该方法能较好地地区分渗透剂的性能，适用于丝光渗透剂性能的测定。

验证人（签字）：5022

验证单位（盖章）：

验证日期：2023-6-12

