

棉花成熟度与染色品色差关系的研讨

倪健威

(上海市纺织工业局)

【提要】 本文通过实验, 阐明染色品色差的重要原因之一是由于棉花成熟度的差异所致; 最后指出, 把成熟度作为控制原棉染色质量的指标, 将有助于对染色品色差的控制。

棉花成熟度与染色的关系笔者已有论述^[1], 用X射线衍射法测得棉纤维的结晶度与其成熟度成正相关趋势, 而染色在原纤化棉纤维结构中可发生在纤维结晶区表面, 通过直接、活性、还原三大类通常所用的10个品种染料的染色验证, 说明棉纤维的可染性随其成熟情况而变化, 成熟度好的, 得色深, 差的浅, 一般成熟度好的棉纤维与差的相比较, 其深度的差异竟达60%左右。由此可见, 在各批次间使用成熟度情况差异较大的棉花纺织成坯布, 其染色品必然会出现不同程度的色差, 包括涤、棉两组分纤维所形成的不匀性色差。当然棉及其混纺染色品色差的形成是多因素的, 在纺织印染整理各工序中所用的原材料、工艺及其控制条件等, 如有不当都可能造成染色品的色差, 而且情况复杂, 其相互间又有关联。为使纺织最终产品能满足服装行业的需要, 将其中处于横向领域中相关问题, 先以其中棉花成熟度与色差的关系作进一步探讨和验证。现将湖北1~4级、江苏1~5级、山东1~5级共14个品种的棉花, 选用其中成熟度由高到低有顺序差异的湖北1级, 江苏1~5级及山东4~5级8个品种棉花纺成纱, 用直接染料染色。选用具有正常染色性能的C.I. 直接红-81及对低成熟棉纤维有较好亲和力的C.I. 直接绿-26、蓝-199等若干只品种拼染, 以观测不同成熟度的棉纤维形成色差的变化情况。色纱摇成袜统, 用Match Mate 3000分光光度计

测色, 染样的色差变化用CIELAB方程测算色差值表示; 染样的深度变化用Kubelka-Munk公式测算K/S值表示。

一、实 验

1. 试验材料

由上海市原料公司提供的14个品种棉花中, 选用湖北鄂光棉1级, 江苏岱字15号棉1~5级及山东鲁棉1号4~5级棉共8只品种, 由上棉六厂纺成20英支及30英支纱备用。由上海市纺织纤维检验局测得的棉花成熟度及各项主要物理数据见表1。

表1 棉花成熟度及各项物理性数据

棉花产地	品级	成熟度 (系数)	单纤维 强力(克)	公制支数	主体长度 (毫米)
湖北新州	1	1.72	4.17	5615	27.0
	1	1.60	3.77	5825	27.7
江苏盐城	2	1.53	3.71	6065	27.5
	3	1.38	3.52	6250	27.6
	4	1.31	3.25	6575	28.1
	5	1.21	2.89	7100	26.6
山东菏泽	4	1.02	2.70	7400	29.0
	5	0.81	2.21	8900	27.7

2. 染色方法

(1) 纱的前处理: 煮练工艺条件为固体烧碱15克/升, 40°Bé泡花碱5.4克/升, 压力1.5~1.6公斤, 2小时, 浴比1:5。

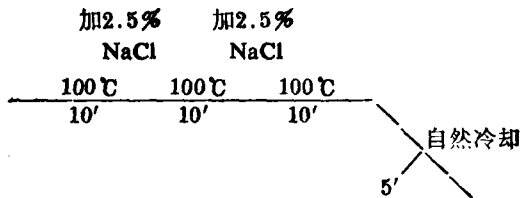
(2) 染料品种: C.I. 直接红-81(拜耳 Sirius Red 4B, 以下简称红色染料); C.I. 直

收稿日期: 1984年, 12月21日。

接绿-26(汽-加 Chlorantine Fast Green B-LL, 以下简称绿色染料); C.I.直接黑-76(拜耳 Sirius Grey GB, 以下简称灰色染料); C.I.直接蓝-199(拜耳 Sirius Supra Turquoise Blue FBLL, 以下简称蓝色染料(199)); C.I.直接蓝-81(拜耳 Sirius Supra Blue BL, 以下简称蓝色染料(81))。

(3) 染色深度: 红色、绿色、灰色、蓝(199)、蓝(81)染料用量各为2%; 红绿拼色时红为0.5%, 绿为2.2%; 红灰拼色时红为0.1%, 灰为1.5%; 红蓝拼色时红为0.1%, 蓝(199)为1.5%; 另一组红蓝拼色时红为0.15%, 蓝(81)为1.5%。以上%用量均根据纱重。

(4) 染色流程及其条件: 染色(100°C起染共30分钟)→冷水洗(2分钟)→冷水洗(1分钟)→冷水洗(1分钟)→自然干燥



纱重5克, 浴比1:30。

3. 色差值的测定

将色纱摇成袜统后, 任取4处用 Match Mate 3000分光光度计测色。用CIELAB方程换算得总色差值 ΔE , 包括明暗度差 LD, 红绿色相差RG, 黄蓝色相差YB。以湖北, 1级棉染样为标准, 各项差值越大, 说明染样与标样对比, 其色差越大; 反之则小。

4. K/S值的测定

如上所述, 在400~700nm范围内, 在最大吸收光谱处测得平均反射率, 以此用 Kubelka-Munk 公式换算得染样的得色深度即 K/S值。K/S值越大, 说明染色品得色深; 反之则浅。

二、结果与讨论

1. 棉花成熟度

以同品级棉相比较, 湖北1级棉的成熟度最好, 江苏次之, 而江苏4~5级棉都比山东棉同品级的好, 其他物理性数据也与此相对应。

2. 染色品色差(见表2)

表2 纤维成熟度不同的染色品得色浓度K/S值

棉花成熟度	1.72	1.60	1.53	1.38	1.31	1.21	1.02	0.81
红色染料	11.60	10.20	9.72	9.11	8.87	8.20	7.20	6.54
绿色染料	2.62	2.71	2.85	2.74	2.70	2.74	2.76	2.62
灰色染料	3.89	4.00	3.85	3.77	3.69	3.86	4.36	3.99
蓝色(199)染料	2.83	2.85	2.91	2.80	2.74	2.67	2.94	2.56
蓝色(81)染料	4.95	5.22	5.41	4.84	4.81	5.29	5.74	5.14

由表2可以看出, 红色染料染色品的得色浓度K/S值随棉花成熟情况而变化, 成熟度好的棉纤维 K/S值大于成熟度差的棉纤维, 如以成熟度为1.72的棉纤维 K/S值作100计算, 成熟度为0.81的棉得色深度仅56, 将近一半。红色染料染色品的色差值也是随棉花成熟情况而变化, ΔE 总色差值与K/S值成正相关。表3说明, 红色染料染色品, 好与差的成熟度棉花, 其色差甚大。而其他4种单色染料则不然, 不同成熟度棉花的 K/S值相差很小(见表2), 可想而知, 其染色品的色差值相差也很小。验证了这类品种的染料对低成熟棉纤维有较好的亲和力, 有改善因成熟度差异而引起色差的作用。

我们还用两种不同色染料(以红色为主色)组成红绿、红灰、红蓝(199)、红蓝(81)4个组合, 以成熟度1.72为标样, 测得7种纤维成熟度不同的染色品的色差值, 见表4~7。根据总色差(ΔE)及红绿色相差(RG), 结合以明暗度差(LD), 4个组合拼染的染色品形成不同程度的色差, 其中红蓝(199)最大, 红绿、红蓝(81)次之, 红灰最小。这与单品种红色染料的情况颇相似, 成熟度越差的棉纤维, 其色差越大; 反之则小。从明暗度差来看, 红绿、红蓝(199)差异较大, 红蓝

(81)次之, 红灰最小。目测实样的色差比仪器测得的色差值的差异似乎要明显得多; 两

表 3 红色染料染色品的色差值

棉花成熟度	ΔE	LD	RG	YB
1.72	—	—	—	—
1.60	1.48	1.20	0.39	-0.78
1.53	2.31	1.81	-0.11	-1.43
1.38	2.86	2.07	-0.67	-1.86
1.31	3.91	2.82	-0.73	-2.61
1.21	4.49	3.80	-0.75	-2.27
1.02	6.11	5.18	-0.70	-3.16
0.81	8.32	6.98	-1.84	-4.14

表 4 红绿色染料染色品色差值

棉花成熟度	ΔE	LD	RG	YB
1.72	—	—	—	—
1.60	1.61	1.01	-1.25	-0.03
1.53	2.09	0.87	-1.90	-0.11
1.38	2.60	0.95	-2.41	-0.13
1.31	3.46	1.74	-2.97	-0.30
1.21	4.31	2.72	-3.33	-0.26
1.02	5.65	2.46	-5.07	-0.41
0.81	6.85	4.25	-5.37	-0.54

表 5 红灰色染料染色品色差值

棉花成熟度	ΔE	LD	RG	YB
1.72	—	—	—	—
1.60	0.62	0.03	-0.61	0.10
1.53	1.29	0.94	-0.87	0.10
1.38	1.30	0.61	-1.14	0.16
1.31	1.93	1.33	-1.33	0.30
1.21	2.01	1.20	-1.62	0.07
1.02	2.61	0.51	-2.53	0.33
0.81	3.55	1.69	-3.11	0.25

表 6 红蓝(199)色染料染色品色差值

棉花成熟度	ΔE	LD	RG	YB
1.72	—	—	—	—
1.60	2.17	1.16	-1.64	-0.82
1.53	3.04	1.99	-2.18	-0.71
1.38	2.96	1.07	-2.56	-1.01
1.31	4.48	3.01	-3.14	-1.05
1.21	5.36	2.95	-4.22	-1.51
1.02	6.97	2.87	-6.05	-1.94
0.81	8.54	5.05	-6.59	-2.00

表 7 红蓝(81)色染料染色品色差值

棉花成熟度	ΔE	LD	RG	YB
1.72	—	—	—	—
1.60	2.30	0.14	-1.69	-1.55
1.53	2.74	1.47	-1.59	-1.68
1.38	2.59	1.34	-1.71	-1.42
1.31	3.06	1.63	-1.97	-1.88
1.21	4.13	1.80	-2.96	-2.26
1.02	5.39	2.04	-4.19	-2.71
0.81	6.48	3.02	-5.01	-2.78

种不同色染料拼染所形成的色差比单一品种红色染料更为明显。

三、结论

不同成熟度的棉花, 其染色品会形成色差。色差的程度随棉纤维成熟情况而变化, 成熟度差异越大的纤维, 其色差越大, 而成熟情况接近的棉花, 其色差较小。成熟度好的棉纤维得色深, 且色光鲜明, 而成熟度差的, 不仅得色浅且色光偏向萎暗。

如果在混配棉选用原棉时, 把成熟度作为控制原棉染色质量的指标, 将有助于对染色品色差的控制, 且可根据纺织产品最终用途的需要而合理选用原棉, 如一般漂白坯可用成熟度低一档的原棉, 而染色坯则需要用成熟度较好的原棉。

上海市纺织局供销处万九龙、李国民等同志, 上海原料公司钱杰、张润娟, 上海市纤检所冯惠珍、陆振秀, 上海市第一棉纺印染公司技研室王祥兴, 上棉六厂王橙华等同志, 对本文叙述的研究工作给予大力协助, 特此致谢。

参考资料

[1] 《纺织学报》, 1983, No.6, p.5.

1511型56" 织机改造配套鉴定会在上海召开

1511型56" 织机改造配套鉴定会于1985年4月22~24日在上海第13棉纺织厂, 由纺织部委托上海纺织局召开。参加会议的有核工业部、市经委、一纺印、华纺等18个单位的代表136人。会议听取了有关部门的研制与使用的测试报告, 参观了现场, 经讨论一致通过了鉴定。

(纺织学报编辑室)