

色织双丝光针织面料的生产工艺

俞鸿滨

(卡迈雅科技股份有限公司, 浙江 宁波 315000)

摘要: 色织双丝光针织面料生产过程包括原料的选择, 纱线的烧毛、丝光及染色, 色纱织造, 色织坯布的烧毛、丝光、后整理以及成品布的检验与包装。指出工艺的关键点如下: 可通过先试样, 以最终成品面料的品质来检验原料(坯纱)是否达标; 纱线烧毛选用机电一体化烧毛机; 成绞丝光后, 为避免湿绞纱内部碱浓度的上升, 应尽量快速进入绞纱染色环节; 染色前处理中无需加碱; 染色后选用高质量的圆机进行织造; 然后进行色织布的平幅气体烧毛、平幅丝光和绳状水洗; 并在轧水开幅、无张力烘干后进行拉幅定形和拉幅预缩, 配合使用柔软平滑剂以确保布匹的手感和品质; 最后包装时, 应尽量减少色织双丝光布直向张力的产生。

关键词: 色织双丝光针织面料; 绞纱; 烧毛; 染色; 丝光; 色纱; 圆机织造

中图分类号: TS 190.65

文献标志码: B

文章编号: 1000-4033(2012)01-0023-05

随着生活水平的不断提高, 人们对针织服装面料的选择将更加注重健康、环保、舒适及服用性能。经过纱线及面料双道丝光加工的色织面料, 因其具有真丝般的光泽、柔滑丰满的手感、极小的缩水率、优良的色牢度、垂感和透气性等特征, 已成为纤维素纤维针织面料、高档针织 T 恤等的首要选择。

色织双丝光针织面料生产工艺流程为: 纱线烧毛、丝光及染色→色纱圆机织造→色织坯布烧毛、丝光及后整理→成品布检验与包装。本文以 9.7 tex×2 精梳长绒棉织造成的约 140 g/m² 单面汗布为例, 阐述色织双丝光面料的整个生产过程, 并对每一步骤内的各个工序进行分析。

1 原料

双丝光面料中原料(坯纱)的选择十分重要, 棉纱的品质将很大

程度上影响成品布的风格, 尤其是光泽和手感。可以先试样, 以最终成品面料的品质来检验原料(坯纱)是否达标。

一般, 作为高档针织面料用纱, 基本上会选用新疆长绒棉含量占 50% 以上的全棉精梳股线, 100% 新疆长绒棉更为优选; 如果成本允许的话建议选用含 30%~100% 埃及长绒棉的精梳股线。生产 140 g/m² 双丝光 T 恤面料的纱支规格和捻度如下:

纱支规格	9.7 tex×2
捻向及捻度	
单纱 Z 捻	960~1 050 捻/m
股线 S 捻	770~900 捻/m

2 纱线烧毛、丝光及染色

2.1 纱线烧毛

目前, 清除纱线表面毛羽的最佳手段仍是以高温火焰燃烧为主。

2.1.1 纱线烧毛设备

选用高效节能、性能稳定、安全可靠的新型机电一体化烧毛机, 如山东同济机电有限公司的 STM 型烧毛机, 如图 1 所示。



图 1 纱线烧毛机

2.1.2 纱线烧毛工艺要点

- 火口温度 1 050 ℃ 左右, 纱线穿越火口的速度约 650 m/min;
- 精心调节每个火口, 务必保证各火口燃烧状态相同, 火焰温度一致;
- 通过随机附带的鼓风机提供约 170~200 kPa 的风压, 液化气或天然气经减压后供应火口的压力调节至约 4~5 kPa。

2.1.3 品质要求

目测毛羽基本烧净,评级在4级以上;烧毛后成品筒纱外观白度一致,无黄白档现象。

2.2 成绞

2.2.1 成绞设备

老式成绞机因采用机械横动往复摆铺纱线,普遍存在绞纱厚薄不匀、硬边等难以克服的缺陷。故选用伺服电机作横动控制的新型成绞机,此机器框长控制、转速调节、成绞宽度等均已实现数字化电脑编程输入,操作者进行品种调换、工艺修正、控制质量等均相当方便。此机型的代表机器有上海海石花纺机的HS-105CH等。

2.2.2 成绞工艺参数

a. 绞重:考虑到后道丝光工人的操作熟练度、细支纱以及最终产品的高品质要求等因素,选用250~300 g/绞,当丝光操作达到一定熟练度后,可考虑加重至350~400 g/绞;

b. 绞宽:160 mm(250 g/绞);

c. 纱框长:137 cm;

d. 扎绞线道数:6道(等矩);

e. 绞框架生产转速:120~160 r/min。

2.2.3 品质要求

要求框长一致、绞重一致,扎绞均匀、厚薄一致、无硬边。如果有框长不一或厚薄不匀等现象产生,将在后道丝光拉伸中导致纱线张力不一,造成丝光效果存在差异,直接影响丝光纱染色的吸色性,且色纱织成布后易产生不规则横路。

2.3 纱线丝光

2.3.1 纱线丝光设备

首选意大利双面双臂式JAEGGLI ALS2000型丝光机。该机结构坚实、性能稳定、自动化程度高,且张力辊拉伸力可达70 t,无

论粗支纱、细支纱均适用,如图2所示。近年来国产设备已达到一定水平,如山东同济机电有限公司TM09GA型等。



图2 绞纱丝光机

2.3.2 纱线丝光工艺参数

图3是丝光机的运转工艺曲线。

一个丝光程序总用时约为6 min(包括上下纱)。技术参数如下:

液碱浓度:260 g/L;

液碱温度:(23±2)℃,需配备足够制冷量的液相交换冷冻机以保证整个生产过程碱液温度稳定;

液碱渗透性:≤5 s(工业帆布在碱液中的沉降时间),这项指标对确保丝光纱的丝光钡值均匀一致非常重要;

耐碱渗透剂:3 g/L;

热水洗水温:70~80℃;

温水洗水温:50℃;

装载量(一次生产纱重):8~10 kg;

丝光纱线框长:137 cm。

2.3.3 操作要点及品质要求

丝光辊套纱操作需严格按照工艺规定的数量与方法,确保纱路顺直并且正面向外;时刻保持喷淋管畅通、水量分布平均,以确保热

洗、温水洗充分和均匀;拉伸框长一致;外观光泽均匀;纱路平直无交错,无断乱纱;轧干均匀带液量一致。

2.3.4 丝光湿纱存放

由于丝光后的湿纱仍带有较高浓度的碱液,一旦暴露在空气中会被风干,造成内在局部湿绞纱碱浓度的急剧上升,此浓度甚至会超过丝光碱的浓度,这会对纱线造成损伤,直接影响到后道染色工序的染色效果。正确的做法是用塑料薄膜裹覆湿绞纱,使其与空气隔绝或将湿绞纱浸泡于清水中直至染色上机时再取出。

2.4 绞纱染色

有两种不同的染纱形式,即绞纱染色(绞染)或筒子纱染色。若选择筒子纱染色,则丝光后湿纱需去碱中和,再烘干,然后络筒染色,这既费时又耗能,故一般推荐绞纱染色。

2.4.1 绞染设备

选用喷射式绞纱染色机,如图4所示,其结构简单、操作方便、浴比较小、能耗较低,且缸内绞纱色差小、染色质量易控制。

2.4.2 绞染工艺

绞纱染色的前处理工艺无其他特殊要求,只是经丝光后湿态绞纱含较多碱液(NaOH浓度约为20~40 g/L),故前处理处方中基本不需加碱即可进行练漂加工。

绞纱染色工艺曲线如图5所示。

染料选择:因色织针织布还需

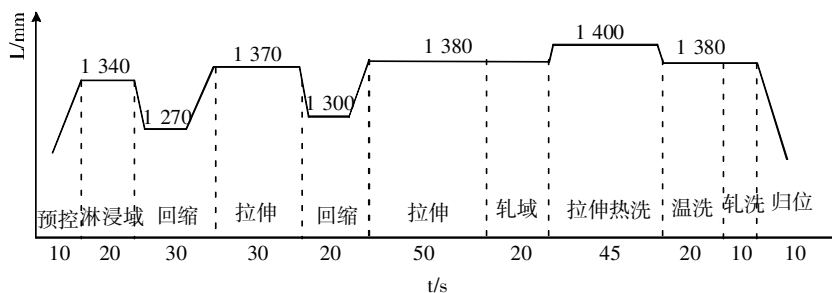


图3 绞纱丝光机的运转工艺示意曲线



图4 喷射式绞纱染色机

进行坯布丝光加工,故通常会选用双一氯均三嗪结构,即耐碱性较优秀的高温型活性染料染色,如德司达 H-E 型、科莱恩 X 型和国产品牌 KE 型等。

工艺参数:

a. 顺、逆时针循环比为 5:1;

b. 喷射泵电机供电频率约 44~46 Hz (如果主泵电机不带变频,则调节染液流量阀门约至 85%);

c. 浴比约 1:10。

2.4.3 操作要点

a. 需高度重视丝光纱的套纱和卸纱,做到套纱厚薄均匀、纹路顺直、不漏眼、不缠纱;

b. 轻拿轻放,防钩断防擦伤;

c. 针对丝光纱上染快、易色花的特点,加盐加碱等环节均应严格按工艺规程操作。

2.5 色纱脱水

丝光色纱的脱水方式首选胶辊轧水,其突出的优点是:色纱挤压脱水后变形小、纱层不错位,可大量减少因脱水而产生的断、乱纱现象出现;如果用常规离心脱水方式(如选用直径 1 500 mm 脱水机),则应选用网袋进行整体装卸加工操作,以减少断、乱纱和表面擦伤的产生。

2.6 色纱烘干

选用双层履带传送连续式热风烘箱,最佳选用加热箱为 12 箱以上的加长机型进行烘干加工。为了尽可能改善丝光色纱手感和

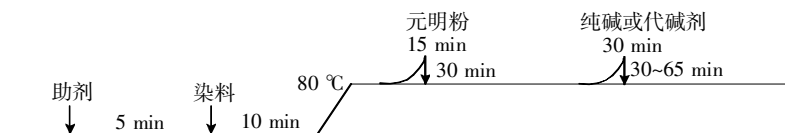


图5 绞纱染色工艺曲线

柔软性,采用较低温度和慢烘干工艺,设定温度自进口端递减。由于湿纱在烘箱中经历从湿态至干态的变化,故从保证纱线不吹乱和节能两方面考虑,当所用烘箱配置风机电机变频器时,应按前后箱号从高至低设定不同转速。具体温度设定和风机电机的频率如表 1 所示。

表1 温度和风机电机频率的设定

加热箱号	温度/℃	频率/Hz
1~2	105	50
3~4	100	50
5~6	90	48
7~8	80	47
9~10	70	46
11~12	60	45

履带运行速度可控制在 0.3~0.4 m/min,实际生产时,以纱线干燥程度即回潮率控制在约 7%左右来作调节。

2.7 色纱络筒

2.7.1 络筒设备

选用配置有直流电机驱动绷纱架、绞纱主动退绕、纱线张力实时检测并自动提速降速、超张力自停等先进控制技术的新型络筒机,如 TM092JC 型等。

2.7.2 工艺要点

a. 绞纱入棚架前需梳理顺直,不交叉不缠绕;

b. 络筒线速度可控制在 500~800 m/min;

c. 中间接头必须用空气捻接且接头处强力须达纱线自身的 80%以上;

d. 筒纱个重 800~1 000 g,筒纱成形良好,不可有蛛网、腰带状、

菊花芯等存在。

3 圆机织造

9.7 tex×2 股线的坯纱经上述工序加工后成丝光色纱,实际线密度约为 9.1 tex×2。针织色织彩条布因循环格局长度的不同,通常分成大循环和小循环两类(也称为自动间和普通条)。用 9.1 tex×2 股线作原料在常用 102 路单面机上最大循环长度一股不超过 5.5 cm,超过此循环长度的称为大循环布,必须在自动调线机上生产。

3.1 设备及工艺

3.1.1 小循环(普通条)

机型 4 针道单面大圆机
总路数 102 F
筒径 863.6 mm(34")
总针数 2 988 枚
机号 28 针/25.4 mm
生产机速 22 r/min
织造纱长(线圈长度)

13.4~13.5 cm/50 枚针

毛坯幅宽 约 2 200~2 300 mm

毛坯克质量 约 120 g/m²

3.1.2 大循环(自动间)

机型 单面四色自动调线大圆机
总路数 48 F
筒径 863.6 mm(34")
总针数 2 988 枚
机号 28 针/25.4 mm
生产机速 20 r/min
色纱颜色数量

一般不超过四色

织造纱长(线圈长度)

13.4~13.5 cm/50 枚针

毛坯幅宽 约 2 200~2 300 mm

毛坯克质量 约 120 g/m²

3.2 注意事项

3.2.1 丝光色纱比未丝光纱稍硬,总体织造性能也稍差,故除了染后柔软平滑处理必须良好外,织前机修工应对机器做高质量地检查,确保所选针筒针槽无明显磨损,尽可能选用新织针,仔细调进纱张力使之均匀一致。

3.2.2 色织彩条布后处理工艺很温和,对机油、脏污的去除较不容易,故必须选用水溶性针织油以减少油针疵点现象;还应保持机台、周围场地的清洁。

3.2.3 圆机下机后的毛坯圆筒布如果堆放叠压过久,易产生中线折痕。对于需数天以后才进行下道工序的布匹应开幅存放。

4 色织布的烧毛、丝光及后整理

4.1 平幅烧毛

圆机下机后的毛坯布经配布、缝头、剖布后即可进行烧毛工序。色织彩条布适宜做平幅烧毛。

4.1.1 烧毛设备

选用丰光机械 PK-3-2600 型平幅气体火焰烧毛机,一正一反双火口,机械门幅 2 600 mm,如图 6 所示。



图 6 平幅气体烧毛机

4.1.2 工艺参数及注意事项

- 混合气体压力:2 kPa;
- 及时清理火口,确保火焰均匀呈蓝绿色,火焰温度约 1 100 ℃;
- 车速 80 m/min;
- 色织布中不允许有破洞或外露纱头,需在烧毛前检查修补或

剪除;

- 开启蒸汽灭火,扑灭残留火星确保安全。

4.2 平幅丝光

经烧毛后的坯布上留有较多残灰,故在进入丝光机前需要进行“过布”,以抖落残灰和未完全熄灭的火星,此过程可在立式剖布机上进行。

4.2.1 丝光设备

选用德国高乐公司(现属中国香港立信公司)的平幅丝光机,如图 7 所示。



图 7 平幅丝光机

该机采用直辊与拉幅针链链相结合的平幅丝光方式,在提升丝光效果的同时又能较好地控制横向张力,使丝光布的左、中、右密度保持一致。同时,该丝光机采用转速比控制各道交流变频电机,以确保低张力和轻柔处理。双丝光单面汗布各传动电机与主电机(M1)的速比如表 2 所示。丝光机后段配有新型转鼓水洗,具有高效、节水、省汽的特点。

4.2.2 丝光工艺条件

碱液浓度	270 g/L
丝光渗透剂	3 g/L
碱液温度	20 ℃
稳定槽温度	70 ℃
水洗槽温度	80 ℃
生产车速	22 m/min
落布表面 pH 值	7

4.2.3 注意事项

- 依彩条纹路缝头,保持平整不起皱,前后匹门幅对齐。

表 2 各传动电机速比参数

电机编号	速比/%
M ₂ /M ₁	102
M ₃ /M ₁	104
M ₄ /M ₁	103
M ₅ /M ₁	102
M ₆ /M ₁	101
M ₇ /M ₁	100
M ₈ /M ₁	97
M ₉ /M ₁	98
M ₁₀ /M ₁	103
M ₁₁ /M ₁	103
M ₁₂ /M ₁	112
M ₁₃ /M ₁	98
M ₁₄ /M ₁	112
M ₁₅ /M ₁	100

- 丝光渗透剂采用计量泵连续添加方式,以确保碱液中渗透剂浓度恒定。

- 调整和控制好丝光区张力,确保不卷边、不起皱。

- 选用高渗透性中和酸,尽可能减少丝光出布的带碱量以防止湿布堆置存放中活性染料掉色沾污。

- 在生产深浓色或色纱上所用染料耐碱性较差时,随时检查碱液被污染情况,必要时全部或部分换新鲜碱液。

4.3 绳状水洗

尽管在丝光机后道经过强烈的转鼓水洗和加酸中和,布的表面 pH 值测试基本呈中性,但渗入布内的碱液尚未彻底去尽,故还必须经过绳状水洗缸(常温染缸)进行去碱处理。

4.3.1 工艺条件

水洗温度	60 ℃
水洗时间	20 min
浴比	1:20
中和酸	0.5~1.0 g/L
浴中宝	1 g/L
防沾剂	1.5~2.0 g/L
布速	100 m/min

4.3.2 注意事项

a. 丝光布在绳状运转时较易产生擦伤斑点,因此水洗缸内与布接触的金属表面必须绝对光滑,同时适量加入浴中柔软剂。

b. 选用大浴比、较低温度、较高的防沾剂用量,目的就是防止彩条布丝光中产生的少量水解染料的互沾。必要时可调整各项参数和助剂用量。

4.4 轧水开幅

采用意大利 CORINO 轧水退捻开幅机。

经该机型轧水、展幅再轧干的双丝光面料相比采用离心脱水后再行开幅的传统工艺,能达到很好的防折痕、防擦伤效果,且省劳力、省工序。

4.5 无张力烘干

采用立信门富士 JETAIR 5000 型平网松式干燥机。该机热风喷嘴呈交替状排列,丝光色织布经超喂进入后以波浪形向前,在进振荡区时会接受气流脉冲振动,其直向和横向均产生了最佳松弛和收缩,这在降低织物缩水率的同时又可改善丝光布偏硬的特性,获得较柔软的手感。

工艺参数如下:

温度	130 ℃
车速	约 30 m/min
超喂	15%~20%
风机转速	约 990 转/min(41 Hz)

4.6 拉幅定形

4.6.1 定形设备

选用 8 箱或 8 箱以上针织物用开幅定形机,带低张力进布装置、带轧车、带光电自动整纬、带变频调速调风量控制的双风道系统,如门富士 ES828 型等。

4.6.2 工艺参数

箱体温度	140 ℃
------	-------

车速	22 m/min
风机转速(电机频率)	46~48 Hz
进布超喂	15%~25%
快速渗透剂	5 g/L
含硅柔软剂	100 g/L
轧液率	65%
幅宽设定	160 cm

4.6.3 工艺要点

a. 尽可能减小进布张力,以保证直向缩水率达标。

b. 定期检测车边以及中间部位的轧余率,确保浸轧柔软剂后,布面左中右带液均匀。

c. 每车布至少测 3 次落布条距,并以此来调整进布超喂量。

d. 机台最末箱(出布段)关闭加热源,以尽量降低落布布面温度。

e. 出布段加装离心式给湿器,提高落布回潮率。

f. 精心选择和配制有机硅类柔软平滑剂,务必让双丝光色织布达到既柔软又滑爽,兼具良好的垂感和弹性。

4.7 拉幅预缩

4.7.1 拉幅预缩设备

此工序是为了改善双丝光面料的手感和提升光泽,进一步降低剩余缩水率。设备选择丰光公司的 POONG KWANG 拉幅预缩机,该机配浆边、烘边、切边装置,应工厂要求将针铗拉幅段定制加长到 12 m,对于薄布薄边浆刚好够长。进布超喂、蒸汽给湿、双辊双呢毯预缩能确保双丝光面料各项高标准物理指标的实现。

4.7.2 工艺参数

进布超喂	12%~18%
车速	13~18 m/min
蒸汽压力	>0.4 MPa
加热辊筒温度	125 ℃
下呢毯张力	约 0.25 MPa
上呢毯张力	约 0.40 MPa

4.7.3 工艺要点及成品要求

a. 给湿蒸汽需精心调整力求恰到好处,给湿过少预缩量受影响,给湿过多可能会产生水印。

b. 调整呢毯张力时需注意左右均匀,保持受力一致,以免呢毯起皱而导致折痕产生。

5 检验与包装

5.1 成品面料需经严格检验,修复小疵点如小漏针、轻微油污等或标注疵点并计分,在标准允许的累计分值内才可进入包装计重阶段。包装按客户需求可采用折叠或卷筒两种形式,但均需注意尽可能减少包装加工时的直向张力。

5.2 最终成品布的物理指标

幅宽:小循环 163 cm,大循环 157 cm;

克质量:140 g/m²;

条距:由设计格局确定;

直向与横向剩余缩水率:<3%;

手感:极佳(兼具柔滑、丰满、弹性、垂感);

丝光光泽:明显。

6 结束语

色织双丝光针织面料整个生产过程工序冗长,各车间需严格执行计划指令,严守作业时间,保证各道工序环环相扣、顺利进行。尤其对于如纱丝光后的染色加工、色织布丝光后的去碱水洗、开幅轧水后的无张力烘干等前后道工序,尽量做到连续作业、一气呵成。另外,还必须提升管理的水平。从接单后的理单、工艺分析、原料选择、计划排列和下达到现场管控、中间品检和成品检验等,管理者应监控各个部门按既定工艺完成本工序加工,这样才能最终确保成品布达到设计要求,客户满意。

注:本文为“第 24 届(2011 年)全国针织染整学术研讨会”优秀论文。

收稿日期 2011 年 10 月 8 日