

>> 文章阐述了轻薄型弹力竹节牛仔布的设计理念与产品风格,并对其设计过程进行了详细的论述,同时对该产品在生产过程中各工序主要工艺进行了探讨。

The article introduces the design concept, design process and product style of a light-weight stretch denim woven from slub yarn and it also discusses the main processes at each stage of the production flow.

薄型弹力竹节丝光牛仔布的设计与生产

Design and Production of Light-weight Mercerized Stretch Denim Woven from Slub Yarn

■ 广东纺织职业技术学院 罗小芹

牛仔面料一直以其粗犷、洒脱、舒适的风格深受青睐,随着时尚潮流的变化和先进工艺技术的融合与运用,牛仔面料以不同工艺、不同时尚风格展现出其时装化和多样化。新原料、新工艺、新花色、新品种等的新型牛仔面料是牛仔布发展的主流。为此,我们开发了系列轻薄型弹力竹节丝光牛仔布。经纱采用高支数的精梳棉纱及竹节纱,纬纱采用涤包氨纶及棉竹节纱,织物采用斜纹组织。并且在后整理中增加了一道新型丝光工序,通过对织物中的纱线表面进行丝光,以达到表层色浓、内层洁白、对比鲜明的环染效果。这种轻、薄、爽的面料不仅使牛仔装在穿着时感受更舒适,更自然,而且赋予牛仔面料以高的附加值,并大大提升了产品的档次,使其适合在任何季节和更多场合下穿着。

作者简介:罗小芹,女,1965年生,工程师,讲师,佛山,528041。

1 原料的选用

牛仔面料原料的选择已突破了以棉为主的格局,出现了多种原料系列,如麻棉、苕麻、绢丝、涤纶、氨纶、差别化纤维等,其中有混纺和交并、交织等。我们在设计中,为了使布面风格保留原有牛仔布特有的粗犷和舒适的质感,经纱仍然选用棉纱。同时在全幅经纱内按一定比例掺入棉竹节纱。纬纱采用具有良好吸湿、排湿和导湿功能的异形截面涤纶丝(coolnice)包氨纶丝,并按一定比例掺入棉竹节纱。这种原料的优化组合,不但具有优良的吸湿透气性,同时兼具涤纶的高强、耐磨、抗皱性能和氨纶的高弹及良好的回复性能。加之合理的配置竹节纱,使布面呈现若隐若现的条格风格。

1.1 原棉纱

牛仔布所用棉纱大多采用转杯纱,但经过实践,发现对于需要做丝光整理的牛仔布,如果使用转杯纱,

由于纱线本身结构的不均匀性,在丝光过程中纱线的解捻和膨胀也会出现不均匀现象,从而使布面出现类似色花的现象。因此,为了配合丝光整理,选用环锭棉纱。

1.2 竹节纱

竹节纱技术指标不同,其风格也不同,织入布面后效果也大不相同。在选用上,既要保证竹节纱的强力,还要根据织物风格合理选用不同规格的竹节纱,并在工艺上合理予以配置。

1.3 氨纶丝

氨纶具有洁白、纤度细、强度高等优点,且由于氨纶弹性模数小,回缩力小于拉伸力,断裂伸长率高达450%~800%,且松手后又可迅速回复原状,故其成衣穿着舒适,活动自如。特别是将它应用于织造弹力牛仔布时更体现出与众不同的特征。在选用时,考虑到织物幅宽和缩水率的稳定及其穿着的舒适度,我们采用70D

氨纶丝, 织物弹性适中。

2 产品的设计

2.1 排列比

经纱: 27.8 tex 棉纱 (甲经) + 27.8 tex 棉竹节纱 (乙经), 纬纱: 150 D (coolnice DTY) 涤纶 + 70D 氨纶丝 (甲纬) + 27.8 tex 棉竹节纱 (乙纬)。甲乙经、甲乙纬排列比值不同, 布面所呈现的竹节效果就截然不同。为了更好体现薄型牛仔布轻盈、爽快、飘逸的条格风格, 通过试织确定, 甲经: 乙经 = 6:1, 甲纬: 乙纬 = 4:1。

2.2 织物组织

织物组织结构会直接影响织物外观效应, 其表面纱线浮长会影响织物的饱满程度和弹性。一般来说, 牛仔布以斜纹及变化组织为主。薄型牛仔布也可采用平纹组织。当然近几年来, 各种花色牛仔织物日益增多, 如提花牛仔织物, 菱形花纹牛仔织物等。为了更好体现该产品的清爽、飘逸的风格, 选用 2/1 右斜。同时为了防止卷边现象, 要求边组织相对紧密且宽, 浮点越长, 边部要求越宽越密。该产品布边密度为布身密度的 2 倍, 边宽为 1.8 cm。采用 1/2 左斜, 这样, 左右应力平衡, 一般不卷边。

2.3 织物规格

弹性织物紧度设计过大, 则织物板硬, 影响其舒适性; 紧度过小, 则织物回缩过大, 尺寸稳定性差。因此, 必须结合染整各工序的缩率做相应调整, 其织物紧度设计一般为普通织物紧度的 0.7 倍。为了更好体现该产品轻盈薄爽及良好的回弹等风格, 设计较小的密度。坯布: 363 × 312 根/10 cm; 成品: 472 × 315

根/10 cm; 布重: 242 g/m²; 成品幅宽: 116 ~ 119 cm。

2.4 坯布幅宽

在设计中, 坯布幅宽由穿纱幅决定, 而穿纱幅根据所用纤维原料成分和组织结构调整, 同时必须通过染整生产实践掌握好各道工序的幅缩率。一般弹性织物纬向缩率控制在 30% ~ 40% 之间, 织造时的纱幅与最终成品幅宽之间的比例为 1:0.7 左右; 纬向织缩在 10% ~ 15% 之间, 经向织缩在 6% ~ 8% 之间。

2.5 坯布匹长

坯布匹长与纬向密度直接关联。这与染整定形超纬、防缩关系甚大, 同时还要考虑织缩。弹性织物一般经向缩率控制在 20% ~ 30% 左右, 即坯布匹长 = 成品匹长 / (1% ~ 25%)。

3 生产工艺流程

3.1 络筒

采用 1332M 型络筒机, 其工艺要点如下。

甲经采用环锭纱, 为了节约成本, 大部分工厂不再进行络筒加工, 而直接用于整经生产。但从提高产品质量和生产效率考虑, 有必要进行络筒加工, 并采用电子清纱器, 以去除原纱上的有害疵点, 以利于染色、上浆工序加工的顺利进行。络纱速度 600 m/min, 张力盘重量为 15 g。

乙经是 27.8 tex 棉竹节纱, 络筒时可不用电子清纱器, 以免纱线起毛, 并略降低车速, 同时加大张力盘重量, 以免出现蛛网筒子。其工艺为车速 500 m/min, 张力盘重量 18 g。

3.2 整经

适当的整经张力是保证经轴质量的关键因素, 整经张力分为单纱张力和片纱张力。单纱张力适当, 片纱张力均匀, 才能减少经纱断头次数, 保持纱线良好的弹性, 保证经轴一定的卷绕密度和平整度, 为下道工序浆染并轴的顺利生产奠定良好的基础。

(1) 整经时的单纱张力, 除了尽可能均匀一致外, 以适当加大为好, 单纱动态张力宜设置在原纱张力的 4% 左右。

(2) 必须注意经轴两侧的边纱 (每边 1 ~ 2 根) 张力应适当加大, 较其他单纱张力增大 20% 左右, 以免浆染过程中出现绞边和倒短头情况。

(3) 在整经片纱张力方面, 要控制整经伸长率在 1% 左右, 以降低断头率。

(4) 经轴应有较高的卷绕密度, 一般在 0.5 ~ 0.6 g/cm³ 之间。

(5) 采用集体换筒, 以确保整个经轴张力均匀一致和完好的平整度。

(6) 27.8 tex 棉纱总经根数为 4782 根, 分别卷绕在 6 个经轴上; 27.8 tex 棉竹节纱总经根数为 798 根。卷绕在 1 个经轴上。

根据该产品轻薄型的特点, 经过实践, 其工艺优选如下: 采用瑞士 Benninger (贝宁格) ZCL-180 型整经机, 卷绕密度 0.5 ~ 0.55 g/cm³, 压辊压力 9 格, 张力杆间距 20 mm, 夹纱器位置 C 档, 张力钩位置 3 档, 车速 200 ~ 300 m/min。

3.3 浆染

采用轴经染色 (片状染色) 上浆联合生产线。为提高牛仔织物浆染质量, 应从经轴的退绕方式、合理的工艺配方、调整机器的配置等几方面入手。其工艺流程为: 经轴 (10 ~ 14

只) → 前处理 (1 ~ 2 道) → 染色氧化 (重复 6 ~ 8 道) → 染后处理 (2 ~ 3 道) → 上浆 → 烘干 → 织轴。

3.3.1 染色

牛仔布经纱染料多采用靛蓝染料, 其染色过程可分为染料的还原、隐色体上浆、隐色体氧化、染后处理。在染色时, 可根据不同染色深度要求, 配置干缸母液的补充速度、染浴中各组分的浓度、染色轧车的轧压力以及适当调整染色区段纱线的张力, 并使用润湿性能迅速和均匀的快速渗透剂 RP-3, 在染浴中为加速润湿, 利于渗透。其配方见表 1。

表 1 染色配方 g/L

染料母液含量	68	68	105
工作液含量	1.7	2.4	1.7

工艺指标: 煮练液浓度 2 g/L, 染色轧温度常温, 车速 23 m/min, 染色轧辊压力 3.5 kgf/cm², 浆槽轧辊压力 4 kgf/cm², 烘筒气压 0.3 MPa。

3.3.2 浆纱

由于牛仔布织物经纱上浆的特殊性, 浆纱工艺应注意以下几点:

(1) 以被覆为主, 以提高经纱在高速织机上的多次摩擦和反复拉伸;

(2) 由于色纱上浆性能较差, 应采用高浓低粘和较高压力的上浆工艺;

(3) 在选用较好浆料的条件下, 靛蓝经纱的上浆率以稍低为好, 一般控制在 6% ~ 8% 之间;

(4) 由于牛仔布织造时张力较大, 为此必须保证有较高的织轴卷绕密度, 一般为 0.45 ~ 0.5 g/cm³;

(5) 浆染伸长率控制在 1.5% 以下, 以降低织造的断头率。为便于分绞, 浆纱回潮率以小为好, 控制在 7% 左右。为控制回潮率, 浆染速度以 18 m/min 左右为好。

表 2 浆料配方

75	9 ~ 10
25	7
3	5 ~ 7
800 ~ 850	

注: 漏斗式粘度计水值 2.8 s。

表 3 浆纱工艺

祖克 S432 型双浆槽浆纱机	50
96	10 ~ 12
8 ~ 10	6 ~ 8
12 ~ 16	0.8
1	3 300

根据本产品的特点, 为了减少经纱粘连和落浆过多, 调浆配方中采取不用 PVA, 而用变性淀粉和丙烯酸类浆料为主的配方模式, 取得了较好的上浆效果。其浆料配方见表 2。在上浆工艺方面, 采用高温、高浓、低粘、高压, 以渗透为主, 兼顾被覆, 低伸长为主, 具体工艺见表 3。

3.3.3 织造

牛仔布是织造难度较高的一种织物, 这主要是由其风格特征决定的, 目前主要采用剑杆织机和片梭织机织造。在确定工艺参数时, 应根据其织物规格和具体风格要求按以下几点确定。

(1) 经纱上机张力。为满足牛仔织物强打纬要求, 一般采用大张力织造, 但张力不宜过大, 否则会使布面上纬纱浮点露白过多, 影响正常色光风格。上机张力的确定, 应以梭口清晰、织口无过大游动为宜。

(2) 经位置线。采用较高后梁工艺, 以增加上下层张力差异, 增加经纱在织物中的屈曲波高, 以使织物丰满。但不宜过高, 否则上层经纱开口不清, 易产生经缩和三跳疵点。

(3) 开口时间。宜采用早开口工艺, 以增加经纱对纬纱的包围角, 使纬纱不易反弹, 布面丰满平整。生产过程中要预防布边短纬、缩纬, 可将

锁边的开口时间提前。

(4) 纬纱采用弹力纱, 要求有均匀一致的张力。应具有较高的握持力, 其大小接近外包纤维的伸长极限, 或大致拉伸到弹性伸长的 95%。

(5) 对于纬向竹节纱, 最好采用 3 个或以上储纬器, 增大竹节纱的循环次数, 以防在布面出现“山水画”现象。

4 后整理

4.1 工艺流程

为了赋予牛仔面料高附加值及提升产品档次, 在后整理中, 除采用弹力牛仔布常规整理工序外, 在退浆工序后增加了一道丝光整理。其工艺流程如下: 坯检 → 烧毛 → 退浆 → 丝光 → 水洗 → 定形 → 整纬 → 预缩 → 成检 → 卷筒。

4.2 主要工序工艺要点

4.2.1 退浆

由于牛仔布在织造过程中经纱要承受较大的拉伸力和摩擦力, 因此经纱上浆率较大, 退浆难净, 且又是靛蓝染色, 色牢度较差, 处理不当, 易造成色花、色条及头尾色差。经反复试验, 确定采用酶退浆, 长车汽蒸水洗法。
(下转 P70)

擦次数多,而且是经面缎纹和纬面缎纹交替,断经不易发现。少线疵点:因并纱造成少1根线的情况较多,个别因传感器问题会少4根线。百脚:因纬纱质量不好或探纬器有问题而造成。

四、针对以上问题采取措施

1. 提高浆纱质量,减少经纱断头

纯棉100支品种,在我们企业已是常规品种,但由于该品种组织复杂,织造难度大,要想提高质量和效率,浆纱质量是关键。优化后浆纱工艺:调浆浓度14.5%,调浆粘度(4#)5.5s,压浆压力17kN,卷取张力730N,退绕张力1700N,上浆率17.5%,车速50m/min。

2. 合理制定机上工艺

(1) 调整主辅喷嘴气压,减少纬纱工作时间,保证纬纱有良好的飞行

状态,减少纬停及纬缩疵点。

(2) 调整综框高度和开口动程,纬面缎纹高72mm,经面缎纹高78mm,从而提高开口清晰度,减少纬停和纬向疵点。

(3) 调整后梁高度和深度。降低后梁高度,减少上下层经纱张力差异,并且使上层经纱张力加大,减少因上层经纱松弛挂纬纱造成的纬停,同时使织口下移减少钢筘与经纱摩擦造成的断经。

(4) 及时对设备进行检查和维修,保持探纬器的清洁和灵敏,检查传感器是否生效,减少百脚和少线疵点。

3. 及时验下机坯布

发现有质量问题到车上查看和调车,并对调车后的布在机上仔细

表1 优化前后工艺参数、效率及质量的对比

气压 (bar)	主喷 2.5	主喷 2
	辅喷 2.5、2	辅喷 1.8、2
开口时间 (°)	315	310
后梁高度、深度 (格)	5、4	3、5
10万纬经、纬停 (次)	60、80	25、30
布机效率 (%)	55	85
疵点率 (%)	90	25

检查,落布后及时复验直到没有问题为止。坚持及时验布能够大大降低疵点率。

五、结语

经过优化浆纱工艺和合理制定布机参数,JC 100 × 160 250 × (90 × 8) 124" 缎条的效率达到88%以上,单台最高效率达90%,疵点率降到25%。该品种上市后深受客户青睐。

这一品种的成功开发和生产,为企业拓宽了销售市场,提高了企业在市场竞争中的优势。

(上接 P68)

4.2.2 丝光

牛仔布经纬密度较大,又采用靛蓝染色,因此其丝光工艺与普通印染布既有相同之处,又有不同之处。制订工艺时,对烧碱浓度、车速、浸轧烧碱后面张力、浸轧烧碱的轧液率和丝光渗透剂性能等5个对丝光效果影响较大的因素,要根据不同产品规格以及对产品最终性能的要求来综合考虑,优化组合,确定出最佳工艺参数。通过钡值法测试试验,当烧碱浓度在200g/L以下时,纤维润胀效果不好,随浓度增加,丝光效果变好;

但当浓度高于240g/L时,丝光效果增加幅度不显著。因此,大生产中一般采用烧碱浓度为240g/L。在丝光中,纱线表面的纤维最先润胀,并在每根纤维的周围产生挤紧效应,在张力作用下这种现象尤为显著,从而妨碍了烧碱向纱线内部的进一步渗透,因此需在整理液中加入丝光渗透剂。经过测试,当烧碱浓度为240g/L时,渗透剂用量为10g/L时,丝光效果最好。轧液率、车速和浸碱后面张力同样是丝光工艺中需要考虑的因素,生产中要根据品种作出调整。

4.2.3 定形

氨纶弹力织物在纺织过程中受到高度拉伸,内应力较大,造成较高的潜在回弹力,甚至同批同坯也有门幅不齐现象,需通过后定形消除内应力和折皱,以利于尺寸稳定。通过试验发现,定形温度超过180℃,织物强力明显下降。定形温度控制在180℃,车速30m/min,并适当控制张力。

参考文献

[1] 薛桂萍. 丝光牛仔布加工工艺 [J]. 印染, 2006 (2): 33-34.
[2] 沈兰萍. 新型纺织产品设计与生产 [M]. 北京: 中国纺织出版社, 2001.
[3] 谢定章. 机织弹力织物的染整 [J]. 印染, 2006 (2): 25-29.