

# 异面仿针织牛仔面料设计及风格测试

程东明<sup>1</sup>, 陈浩<sup>2</sup>, 杜泽静<sup>2</sup>

(1. 无锡一棉纺织集团有限公司, 江苏 无锡 214101; 2. 江南大学 纺织服装学院, 江苏 无锡 214122)

**摘要:**参照纬二重组织设计原理,以2/1右斜纹组织和12枚7飞加强缎纹为表里组织,选用靛蓝经纱配合黑白两色里纬织造,在织物正面保持牛仔经典风格的同时,反面形成横条纹针织外观,实现正反面风格迥异的异面仿针织牛仔面料设计。简要阐述了所设计织物的规格、面料用色、生产流程、关键工艺,并对本设计面料和普通弹力牛仔布进行KES风格测试和悬垂性能测试,对比数据发现异面仿针织牛仔的柔软手感较普通牛仔布有很大提升。本设计在织物外观风格及手感性能方面,实现了对于牛仔织物的改善创新。

**关键词:**牛仔面料;异面风格;柔软特性;风格评定

**中图分类号:**TS 116;TS 155 **文献标志码:**A **文章编号:**2096-1928(2017)02-0102-05

## Design and Fabric Style Evaluation of a Knitting-Like Jean Fabric with Different Surfaces

CHENG Dongming<sup>1</sup>, CHEN Hao<sup>2</sup>, DU Zejing<sup>2</sup>

(1. Wuxi No. 1 Cotton Textile Group Co., Ltd., Wuxi 214101, China; 2. School of Textile and Clothing, Jiangnan University, Wuxi 214122, China)

**Abstract:** A knitting-like jean fabric with different surfaces were designed with a new weave which combined 2/1 right twill weave and 12 pieces of 7 fly double satin, based on the double-layer weft weave design principle. The black and white wefts were interweaved with the indigo warps. The fabric expressed the classic style of jean on the face and the texture of knitted fabric on the back. The specifications, color, production process and key technology of the designed fabric were discussed then. In addition, KES style and drape performance of the designed fabric and a similar stretch denim fabric were tested. The results showed that the designed fabric was softer than the ordinary denim fabric. The design in this paper improved the amelioration and innovation of jean fabric in the aspects of appearance and hand feeling.

**Key words:** denim fabric, different surface style, soft handle, fabric style evaluation

牛仔布起源于19世纪的美国,直到20世纪七十年代才开始在中国流行。牛仔布经历了百年风雨的洗礼后,长盛不衰,且以时尚明星和娱乐圈为媒介迅速融入时装行业,现已成为服装面料的重要部分<sup>[1]</sup>。时代的进步,新技术、新纤维的问世,有力地推动了牛仔面料的发展,牛仔面料已成为品种丰富多样,产品系列化的大家族。

现今的牛仔面料,以其独特的布面风格和“耐穿易养”等显著特点,越来越受到人们的青睐。它被认为是一种青年独立的表达、叛逆性格的象征和

休闲生活的态度,对全世界各年龄层人群均有吸引力<sup>[2]</sup>。但随着生活水平提高,人们对穿着服饰的要求也越来越高,对牛仔面料提出了诸如穿着舒适度、服饰纹样个性化等新要求。市场上的普通牛仔面料手感偏硬,组织样式略显单调且难以出新,虽辨识度高但外观模式化吸引力不足,无法契合当下消费者的心里需求。文中设计的异面仿针织牛仔面料,正面以构筑经典靛蓝色的牛仔风格,反面采用双纬浮长起圈,形成类似针织面料的圈弧效果。面料正反面交相呼应,兼顾传统的牛仔风格及现在

广为流行的针织面料触感,使其同时满足人们对独特牛仔风格和柔软、细腻穿着感的追求。异面仿针织牛仔的组织设计是本面料的关键,核心思路是采用表里两种基础组织,参照纬二重组织原理组合成一个新的组织,实现设计所需要达到的异面风格效果。

## 1 面料开发

### 1.1 组织设计

文中设计表组织如图 1 所示,采用的是 2/1 右斜纹组织。里组织综合考虑里纬浮长要求和表里纬及两组分纬纱的遮盖关系,选取 12 枚 7 飞加强绞纹,具体如图 2 所示。利用纬二重组织构成原理,将两者相结合,得到如图 3 所示的布身组织。

织造时,经纱是一组分的纯棉纱,纬纱分为两组分,里纬为纯棉纱,表纬为 DTY 包芯长丝。纬纱以三纬为一循环,先织入一表纬,再织入两里纬做浮长起圈,里纬由于纬向弹力突起遮盖表纬,并使织物反面立体丰满,结构丰富。两组分的纬纱使得该牛仔面料正面保持经典的牛仔风格,反面则形成类似于针织面料的圈弧状独特外观,结构立体,层次丰富。独特的组织使得面料正面有较多的经浮长,反面起圈,比普通牛仔布更加柔软顺滑,光泽净亮。设计织物样品如图 4 所示。

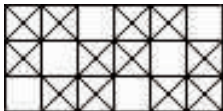


图 1 表组织  
Fig. 1 Face weave

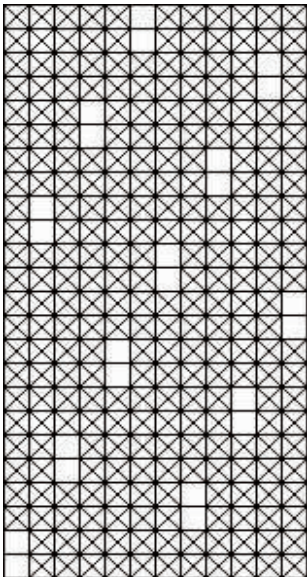


图 2 里组织  
Fig. 2 Back weave

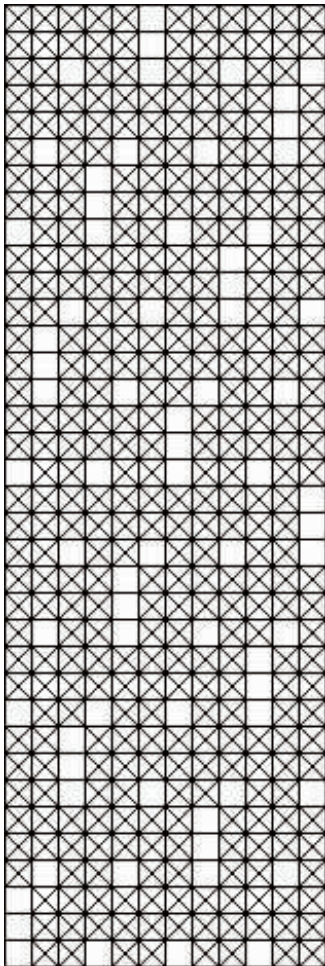


图 3 纬二重变化组织  
Fig. 3 Weft backed weave



(a)正面



(b)反面

图 4 织物样品  
Fig. 4 Experimental fabrics

1.2 配色设计

由于织物的双面效应,应结合双面的不同风格选取适当的颜色以凸显织物两面不同的特点。正面要获取牛仔的经典风格,经纱染色应选取牛仔的经典染色或常用染色(如靛蓝、黑色、棕色、灰色等),容易唤起消费者对于牛仔面料的认知感<sup>[3]</sup>,文中设计经纱以靛蓝染色;反面通过起圈形成针织面料风格,选择配色应适当与正面色彩配合,并考虑不同配色情况下线圈排列给人的视觉感受。多次织造对比结果表明:使用同样规格的纬纱情况下,白色里纬形成的线圈排列蓬松且稍显杂乱;彩色里纬形成的线圈排列致密细腻,杂乱感下降,且颜色杂乱感越深越不明显;深浅色里纬搭配的横条纹排列方法形成的浮长线圈排列最规整,且层次丰富视

感佳。故文中设计选取黑白两色里纬织造,在织物反面形成横条纹针织外观。

1.3 织物规格

文中设计的牛仔面料为纬二重变化的特殊组织牛仔布,作为服用面料使用,原料选取以棉为主,涤纶、氨纶为辅。3 种原料相互配合,该牛仔面料在体现牛仔布经典特点的同时兼具手感柔软、反面形成圈弧的独特仿针织的双面外观特点,同时手感、服用特点等均有不同程度的增益。考虑到设计组织的纬纱相互覆盖原理,经纬纱线粗细均应选取适当。经纱宜采用质量好、耐磨性好、强力大的精梳纱,粗细在 16~28 支左右;里纬粗细在 16~28 支左右,表纬长丝在 11.1~16.7 tex 之间为佳。

织物主要规格见表 1。

表 1 织物规格  
Tab.1 Fabric specifications

原 纱				密度/ (根/dm)		每箱穿入 数/根		织 物		缩率/ %			
经纱/ tex	边经/ tex	表纬/tex	里纬/ tex	经密	纬密	地纱	边经	地组织	边组织	经向 缩率	纠向 缩率	经向 整缩	纬向 整缩
J36.5	36.5	DTY11.1/4.4	J36.5	390	453	4	4	纬二重 变化组织	6/6 经重平	8	4.5	9.6	24

2 生产工艺

参照普通弹力牛仔织物的生产流程。整个生产流程中,前织染色、上机织造、后整理控制是牛仔织物生产质量控制的关键,直接影响到成布质量与风格。

2.1 工艺流程

本产品生产工艺流程、染色工序流程、后整理工序流程分别如图 5、图 6 和图 7 所示。

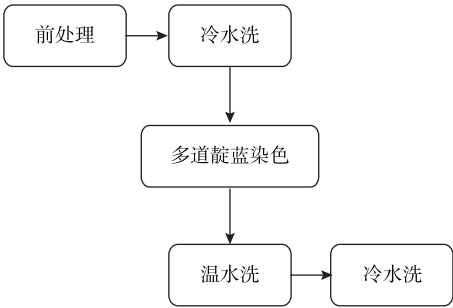


图 6 染色工艺流程

Fig. 6 Dyeing process

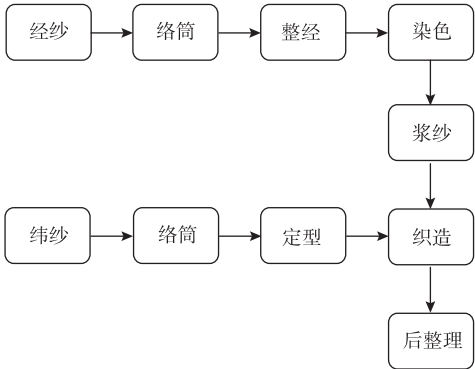


图 5 生产工艺流程

Fig. 5 Production technology process

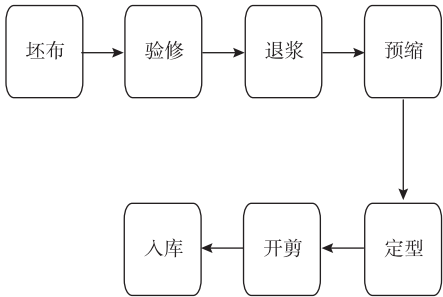


图 7 后整理工艺流程

Fig. 7 Finishing process

## 2.2 前织工艺

前织主要分络筒、整经、染色、浆纱 4 道工序。络筒工艺参照普通精梳纱络筒经验设定即可。整经采用球经整经机,考虑后道分经和球染效率,每只经轴经纱根数应控制在 350 ~ 400 之间。整经张力适当偏小掌握,以不磨损纱线为宜,波动要小。整经时应注意合理设置分绞线放置距离。染色时注意各道压辊压力控制,各染槽温度和流量恒定,定时进行染色质量对比以减少色差。文中设计织物紧度大,为保证织造顺利,浆纱以增强耐磨兼顾披覆为主,选择变性淀粉为主的混合浆料。选用祖克双浆槽浆纱机上浆,卷绕速度 70 m/min,上浆率 9%,回潮控制 8% 左右,浆槽温度约为 85 ℃。

## 2.3 上机工艺

牛仔布不同于一般纯棉布,织物紧度大,所需上机张力大,打纬力度大,一般采用高后梁、早开口( 300° ~ 310°)的织造工艺<sup>[4]</sup>。文中设计牛仔面料采用进口毕佳诺 GAMMA 剑杆织机织造。由于组织图关系本织物织造时提综复杂,综框上下提综分布严重不均匀,织机张力起伏很大,坯布布面易产生个别小松经圈弧疵点;另外,由于纬密过高,打纬时织口前后游动,且两根里纬组织规律相同,前一里纬会在后一里纬打纬时没有被经纱夹持而处于自由状态,易产生规律的布面纬向分布不匀、稀密路等疵点。参考同类双面牛仔织物织造时的为减少疵点所采用降低后梁、调整总框高度、减小张力的解决措施<sup>[5-6]</sup>,结合工厂生产经验知识,采取适当降低后梁、调整最后几页综框高度及动程、增加后梁摆动动程等措施,减少综框不均匀提综带来的经纱张力波动,保证送经的稳定性,使织造顺利进行。

表 2 织物规格对比

Tab.2 Comparison of the specifications between the experimental fabrics

面 料	经 纱/tex	纬 纱/tex	经密/ (根/dm)	纬密/ (根/dm)	组 织	面密度/ (kg/m <sup>2</sup> )
异向仿针织牛仔面料	J36.9	J36.9 DTY100/40D	389.8	453.1	纬二重变化组织	0.269
普通牛仔面料	竹 62.2 59.1	16/40D/75D (双芯纱)	338.8	193.1	3/1 右斜纹	0.269

## 3.2 性能测试

本设计与普通牛仔织物性能对比见表 3。

3.2.1 压缩性能分析 表 3 中压缩线性度、压缩功、压缩弹性分别表征压缩曲线下面积与对峙线下面积之比(柔软感)、压缩曲线下面积(蓬松感)和压缩弹性回复率(丰满感)。由表 3 可以看出:本设计

## 2.4 后整理工艺

文中设计织物纬密比普通牛仔布纬密高很多,在进行后整理时,纬密较普通弹力牛仔更难以缩到位,因此可能造成经向缩水率不符合标准。将预缩回潮率控制在较高范围,同时兼用多缩工艺,降低后道工序中的经向缩率波动。后整理时应适当控制面料缩水率,若缩水率过大则可能造成水洗布面明显的水洗皱;过小则会导致水洗后反面起圈效果不明显,影响反面风格和面料柔软手感。故后整理工艺关键应同时兼顾布面弹性和平整度。

## 3 织物风格评定

手感是消费者选用服饰和面料的重要手段,织物手感直接影响了人们对于一款面料的主观评价,而面料手感的改善亦能在一定程度上提升设计面料的附加值<sup>[7]</sup>。

异面仿针织牛仔织物不仅能形成正反面牛仔风格与针织风格的对比融合,其织物手感较普通牛仔布也会有较大改善;尤其是在柔软特性的方面。本设计由于特殊的组织结构,柔软的触觉手感较普通的弹力牛仔有很大的提升。文中通过同克质量的设计织物与普通弹力牛仔织物进行压缩、弯曲、拉伸、剪切、悬垂等方面的对比测试,对异面仿针织牛仔面料进行简要的织物风格评定。

### 3.1 仪器选用与织物规格

3.1.1 仪器 KES 织物风格测试仪,加藤技研株式会社制造;XDP-1 织物悬垂性测试仪,上海新纤仪器有限公司制造。

3.1.2 材料 普通牛仔面料,常州黑牡丹(集团)股份有限公司生产;异面仿针织牛仔面料,自制。两种面料主要规格见表 2。

织物压缩曲线下面积大,压缩弹性回复率高。这是由于设计织物两面分别有较多的经纬浮长,且反面织物浮长起圈,故表现出织物蓬松手感的较好弹性。

3.2.2 弯曲性能分析 表 3 中弯曲刚度、滞后矩分别表征织物刚柔性(身骨)和弹跳性(活络)。由表 3 可以看出,文中设计织物经向弯曲刚度小、滞后矩



大,纬向刚度与滞后矩与普通牛仔织物相当。由此表明,织物身骨较差,但布身松软,手感柔和。

3.2.3 拉伸性能分析 表 3 中拉伸线性度、拉伸功、拉伸回弹性分别表征织物柔软感、变形抵抗能

力和变形回弹性。由表 3 可以看出,异面仿针织牛仔织物较普通弹力牛仔柔软感更好,其经向变形抵抗能力较普通牛仔好,纬向抵抗能力与经纬向回弹性与之相当。

表 3 织物性能对比  
Tab. 3 Comparison of the fabric properties

织物性能	指标		异向仿牛仔面料	普通牛仔面料
压缩性能	压缩线性度		0.381	0.167
	压缩功/(N/m <sup>2</sup> )		72.398	41.987
	压缩弹性/%		40.31	28.89
弯曲性能	弯曲刚度/(N/m)	经向	16.5	41.6
		纬向	15.9	16.8
	滞后矩/(N·m)	经向	9.172 35×10 <sup>-6</sup>	2.295 54×10 <sup>-5</sup>
		纬向	8.181 54×10 <sup>-6</sup>	7.141 68×10 <sup>-6</sup>
		纬向	0.42	0.593
		纬向	0.42	0.593
拉伸性能	拉伸线性度	经向	0.624	0.973
	拉伸功/(N·m)	经向	9.613 8×10 <sup>-4</sup>	8.976 15×10 <sup>-4</sup>
		纬向	3.624 795×10 <sup>-3</sup>	3.202 965×10 <sup>-3</sup>
	拉伸回弹性/%	经向	41.41	46.99
		纬向	44.65	50.54
		纬向	0.412 02	3.610 08
剪切性能	剪切刚度/(N/m·deg)	经向	0.559 17	3.129 39
	剪切滞后矩/(N·m)	经向	7.651 8×10 <sup>-5</sup>	9.908 1×10 <sup>-4</sup>
		纬向	6.180 3×10 <sup>-5</sup>	8.760 33×10 <sup>-4</sup>
	剪切滞后矩/(N·m)	经向	9.81×10 <sup>-5</sup>	1.608 84×10 <sup>-4</sup>
		纬向	6.867×10 <sup>-5</sup>	1.086 948×10 <sup>-3</sup>
	纬向	纬向	0.412 02	3.610 08
悬垂性能	静态悬垂系数/%		63.6	89.8
	波数/n		7.0	5.0
	波峰幅值均匀度/%		3.8	2.1
	波峰夹角均匀度/%		31.5	22.9

注:压缩性能、悬垂性能中的数据均为测量 3 次取平均值。

3.2.4 剪切性能分析 表 3 中剪切刚度、滞后矩分别表征织物变形抵抗能力和回复能力。由表 3 可以看出,文中设计织物的经纬向变形抵抗能力均远小于普通牛仔织物,恢复能力优于普通弹力牛仔,说明织物柔软程度较普通牛仔面料好。

3.2.5 悬垂性能分析 织物的悬垂是三维弯曲,在悬垂中有弯曲又有剪切,织物的刚柔度是影响悬垂性的主要因素。一般认为悬垂程度类指标表征织物的弯曲性能,悬垂形态类指标表征织物的剪切性能,而织物的弯曲性能和剪切性能很大程度上影响了织物的柔软特性。通过悬垂性能测试,可以看出文中设计的织物静态悬垂系数明显小于普通弹力

牛仔,说明其织物柔软度较一般牛仔产品有较大改善;其悬垂形态数据较普通牛仔差,是因为普通弹力牛仔刚度过大,测试时不易产生波峰,故波峰幅值小,其差异性也小。

## 4 结 语

文中设计以纬二重为基础,通过组织变化,使面料兼具牛仔布的独特外观及接近针织物的风格和手感;正面保持牛仔风格匀整致密,反面浮长成圈形成针织物的外观,层次丰富,结构立体,符合现在人们对牛仔服饰的需求。

通过本设计织物与普通弹力 （下转第 112 页）