

DOI: 10.19333/j.mfkj.2018040240305

半精梳羊毛混纺织物的开发及其性能研究

宋 乐 沈兰萍 石 煜

(西安工程大学 纺织科学与工程学院 陕西 西安 710048)

摘要: 针对半精梳羊毛混纺织物制备过程中工艺难点多, 织物易起毛起球、掉毛沾色, 使得半精梳产品在实际应用中受到了一定程度的限制等问题, 文章以羊毛为主要原料, 设计 4 种半精梳羊毛混纺织物, 并对其性能进行测试及对比分析。结果表明, 半精梳羊毛混纺织物的耐摩擦色牢度和拉伸断裂强度表现良好, 但抗起毛起球性能和脱缝程度相对较差。织物组织和紧度对半精梳羊毛混纺织物的抗起毛起球和脱缝程度影响较大, 当织物表面产生摩擦时, 织物组织的浮长越小, 单位长度的交织次数越多, 织物越紧密, 其抗起毛起球性能越好; 织物紧度越大, 织物越紧密, 在脱缝受力过程中纱线越不容易在另一方向纱线上产生位移, 则织物的脱缝程度越轻。研究结果为半精梳羊毛混纺织物的设计与生产提供参考。

关键词: 半精梳; 毛织物; 开发; 性能测试; 织物结构

中图分类号: TS 106.81

文献标志码: A

Development and performance evaluation of semi-combed wool blended fabric

SONG Le, SHEN Lanping, SHI Yu

(School of Textile Science and Engineering, Xi'an Polytechnic University, Xi'an, Shaanxi 710048, China)

Abstract: The preparation of semi-combed wool blended fabric is difficult and the performance of pilling, hair-falling color etc. is poor, which limited the production and application of semi-combed products to a certain extent. 4 kinds of semi-combed wool blended fabrics were designed and its properties were tested and compared. The results showed that the color fastness to rubbing and tensile strength of semi-combed wool blended fabrics performed well, but the anti-pilling performance and the degree of desorption were relatively poor. Fabric structure and tightness have great influence on the anti-pilling and desorption degree of semi-combed wool blended fabric, when the fabric surface was under friction, the shorter the floating length of the fabric tissue, the more interweaving units per unit length, the closer the fabric, the better the anti-pilling performance of the fabric, the higher the fabric tightness, the closer the fabric. The less difficulty of the yarn to produce displacement to the yarn on the other side during the removal of the force, the lighter the seam degree of the fabric. This study will provide guiding advice in the production of semi-combed wool blended fabrics.

Keywords: semi-combed; wool fabric; development; performance testing; fabric structure

近年来, 随着人们消费观念和意识的改变, 对于服装面料的风格提出了新的要求, 而半精梳产品兼具精梳毛织物的光洁度和粗梳毛织物的蓬松感, 在一定程度上赋予了产品手感柔软, 质地轻薄, 身骨挺括, 悬垂性好等特点, 不仅可以提高服装的穿着舒适

度, 改善单一原料服用性能的不足, 同时又可以降低成本。因此, 半精梳工艺成为现今新的发展趋势, 但半精梳羊毛混纺织物在起毛起球、掉毛沾色、强力等方面也存在一定的缺陷^[1]。

为了分析半精梳羊毛混纺织物性能的影响因素, 本文设计开发了 4 种半精梳羊毛混纺织物, 并对其性能进行测试分析, 研究结果可为有效改善半精梳羊毛混纺织物性能, 提高服用舒适性, 及产品的设计与开发提供可以借鉴的参考。

收稿日期: 2018-04-26

第一作者简介: 宋乐, 硕士生, 主要研究方向为纺织材料与纺织品设计。通信作者: 沈兰萍, 教授, E-mail: shenlanping@126.com。

1 半精梳羊毛混纺织物设计

1.1 原料设计

本文设计的半精梳羊毛混纺织物原料比例见表 1。

表 1 原料设计

织物编号	原料及比例
1#	60 支羊毛/棉 90/10
2#	60 支羊毛/棉 90/10
3#	60 支羊毛/麻 90/10
4#	60 支羊毛/麻 90/10

1.2 纱线设计

半精梳工艺的特点之一是利用短纤维织制较高支的纱线,纱线支数越高,强力就会有所下降,因此纱支与织物组织、紧度配合是很重要的,且半精梳纱线捻度分布的均匀性对成纱质量也有一定的影响,因此纱线结构的合理设置尤为重要。为了改善半精梳羊毛混纺织物的抗起毛起球性能和手感,纱线捻度的设计原则是在不增加经纬斜的情况下适当提高股线捻度,由于本文设计纱线中羊毛的含量较高,则其

捻度应相对要高^[2]。半精梳羊毛混纺织物纱线结构设计见表 2。

表 2 半精梳羊毛混纺织物纱线结构设计

织物编号	纱线线密度/tex		单纱捻度/(捻·m ⁻¹)		单纱捻向	股纱捻度/(捻·m ⁻¹)	股纱捻向
	经纱	纬纱	经纱	纬纱			
1#	19.2×2	19.2×2	820	820	Z	580	S
2#	14.3×2	41.7	710	680	Z	780	S
3#	31.3×2	31.3×2	650	650	Z	750	S
4#	27.8×2	27.8×2	870	870	Z	615	S

注:1#、3#、4#织物股纱经、纬向捻度相同,2#织物股纱捻度为经向捻度。

1.3 织物设计

1.3.1 织物组织及结构参数

本文设计的半精梳羊毛混纺织物,织物组织图见图 1,织物组织及结构参数设计见表 3。

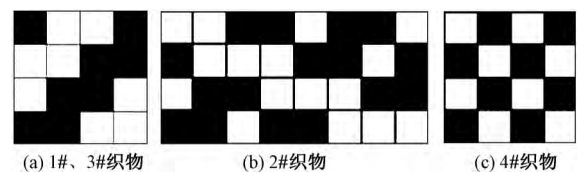


图 1 织物组织图

表 3 织物组织及结构参数设计

织物编号	织物组织	最大浮长/个		平均浮长/个		织物紧度/%	
		经向	纬向	经向	纬向	经向	纬向
1#	2/2 右斜纹	2	2	2	2	53.20	47.50
2#	2/1、2/3 飞数为 2 的左缓斜纹	2	3	1.5	2	59.84	50.00
3#	2/2 右斜纹	2	2	2	2	40.32	33.12
4#	平纹	1	1	1	1	44.62	38.41

1.3.2 色纱排列设计

为了使半精梳羊毛混纺织物在外观上显示出不同的风格,设计色纱排列为:1#织物的色纱排列为 14 黑、11 红黑合股、3 灰,2#织物为深灰,3#织物为 24 深灰花、12 黑、12 深混蓝花,4#织物为灰白混色。1#、3#织物外观仿真图见图 2。

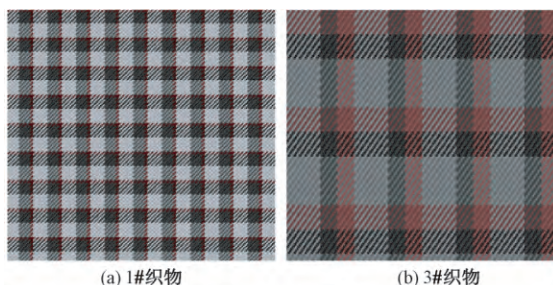


图 2 织物外观仿真图

1.3.3 成品规格设计

参照花呢类毛织物的规格参数设计原则,并根

据织物密度、紧度、线密度等参数设计并计算出织物成品规格,成品规格设计见表 4。

表 4 成品规格设计

织物编号	品类	织物密度/(根·(10 cm) ⁻¹)		成品幅宽/cm	面密度/(g·m ⁻²)
		经向	纬向		
1#	绒面花呢	280	250	152	230.3
2#	绒面花呢	352	250	153	232.0
3#	绒面花呢	168	138	153	212.4
4#	绒面花呢	194	167	152	227.0

2 半精梳毛混纺织物的生产工艺要点

2.1 纺 纱

半精梳工艺是将毛纺与棉纺的设备结合并加以改进,前道使用粗纺的和毛设备,棉纺的梳棉机、并条机、粗纱机、细纱机,后道采用精纺的络筒、并纱、倍捻设备。

纺纱工艺流程为: 散毛染色→和毛加油→梳棉→并条→粗纱→细纱→络筒→并纱→倍捻。

由于本文开发产品使用的 2 种原料性能有所差异, 因此半精梳工艺应注意各工序之间的相互配合, 同时要尽量减少并纱张力差异和倍捻机的锭速差异, 以提高股线捻度分布的均匀性。

2.2 织造准备

由于本文设计的半精梳产品为类似粗纺风格的轻薄产品, 因此, 整经和织造时的经纱张力需要控制好, 张力不宜过高且要均匀, 织造上机幅宽、经纬密度及紧度要综合考虑, 尤其对于绒面要求较宽或高档轻薄小顺毛类产品, 应考虑后整理对产品规格的影响^[3]。只有从纱线线密度、坯布规格及后整理工艺方面综合考虑才能使最终成品的身骨、垂度、绒面和手感符合要求。另外, 在设计轻薄型半精梳产品时, 由于半精梳纱线原料纤维短, 纱线细, 应重点考虑纱支及纱线强力对织造的影响。

2.3 后整理

合理的整理工艺能体现出半精梳产品的绒面、手感、垂感等方面的特有风格, 特别是缩呢、罐蒸等工序, 对织物成品风格起关键作用^[4]。经过后整理的织物松厚柔软, 保暖效果比较好, 同时织物的尺寸稳定性和耐磨性也会相应提高。

半精梳羊毛混纺织物的后整理工艺流程为: 生坯修补(缺经缺纬) → 刷毛 → 连煮(平幅洗呢) → 缩呢(缩洗联合: 压力和温度控制) → 开幅 → 连煮 → 拉幅烘干 → 中间检验 → 熟坯修补 → 烫边 → 浸拉 → 蒸呢 → 剪毛 → 预缩 → 蒸呢(罐蒸、连蒸)。

主要工艺作用为:

①刷毛。高速运转的毛刷将倒伏在织物表面的纤维抓出, 而形成一层致密、均匀的绒毛, 可使织物手感更加丰糯。刷毛分为剪前刷毛和剪后刷毛, 前者的目的是为了将织物表面绒毛抓起, 利于剪毛工艺的进行以及除杂, 以免影响剪毛质量, 后者则是为了剪毛后刷去表面浮毛, 使得呢面美观、平整。

②连煮。煮呢是指毛织物在平幅状态下以一定的张力经过热水处理达到定形效果的加工工艺。其效果主要取决于温度和时间, 温度一般为 95℃, 时间通常由工作人员根据煮呢的实际效果来判断。煮呢的主要目的是为了去除呢坯在加工过程中受到不同方向的拉伸后织物内部产生的内应力。

③缩呢。在缩呢剂和机械力的作用下, 利用羊毛的缩绒性, 织物内部纤维钻出并相互纠缠毡合, 使得织物收缩, 厚度和面密度增加。经过缩呢后的毛织物手感丰满、软糯、厚实、保暖效果好。

④剪毛。经过整理后的毛织物表面绒毛参差不齐且比较杂乱, 影响了织物的美观性, 因此需经过剪毛工序使得呢面平整。

⑤蒸呢。一定张力状态下, 半精梳羊毛混纺织物在平幅状态下先通过蒸汽汽蒸后使其冷却, 而使织物获得较好的尺寸稳定性, 并且织物的手感、光泽等有了明显改善, 蒸呢后的织物可达到免烫、洗可穿的要求。经热定形后的织物熨烫面积收缩率应在 3% 以下, 否则易引起服装熨烫不平, 褶裥保持性和织物垂感较差。

半精梳羊毛混纺织物实物图见图 3。

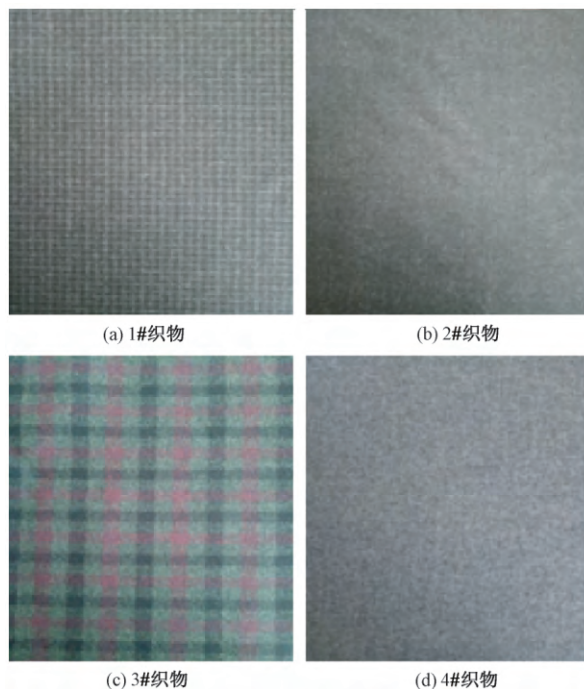


图 3 半精梳羊毛混纺织物实物图

3 织物性能测试及分析

3.1 起毛起球性能

3.1.1 测试仪器及标准

测试仪器: YG501 圆轨迹起球仪、马丁代尔起毛起球仪; 测试标准: GB/T 4802.1—2008 《纺织品 织物起毛起球性能的测定 第 1 部分: 圆轨迹法》、GB/T 4802.2—1997 《纺织品 织物起球试验 马丁代尔法》。

3.1.2 测试方法

分别在 2 种起球仪上将所测试样与磨料进行摩擦, 模拟人体穿着时起毛起球的形成过程, 评级时分别对照标准样照, 以起球程度为主要评级依据^[5-6]。

3.1.3 实验结果及分析

绒面起毛起球实验在起毛起球仪上完成, 磨料为锦纶面料; 自磨在马丁代尔起毛起球仪上完成, 磨

料是对应的织物,主要是为了模拟人体穿着衣物时面料与面料之间的摩擦。半精梳羊毛混纺织物起毛起球性能如表 5 所示。

表 5 半精梳羊毛混纺织物起毛起球性能 级

项目	试样编号			
	1#	2#	3#	4#
标准值	≥3	≥3	≥3	≥3
实测值(绒面)	2~3	3	1	3
实测值(自磨)	2	3	1	2~3

由表 5 可知 2# 织物起毛起球性能达到标准,1# 和 4# 织物基本达到标准,3# 织物明显未达到标准,属于严重起球,原因为:1#、3# 织物的平均浮长最大,4# 织物最小,3# 织物的紧度在 4 种织物中是最小的,因此增加了织物表面纱线浮长线段的长度,使得其在受到摩擦时纱线中的纤维易露出织物表面纠缠成球,故 3# 织物抗起毛起球性较差^[7];1# 和 2# 织物虽然平均浮长也较大,但由于它们的紧度较大,织物较紧密,使织物上的纱线浮长线段变短,受到摩擦时纱线中的纤维不易露出织物表面纠缠成球,故其抗起毛起球性较好;4# 织物为平纹组织,平均浮长最小,交织次数最多,织物较紧密,受到摩擦时纱线中的纤维也不易露出织物表面纠缠成球,故其抗起毛起球性也较好。

3.2 耐摩擦色牢度性能

3.2.1 测试仪器及标准

测试仪器:YG571B 型染色摩擦牢度仪;测试标准:GB/T 3920—2008《纺织品 色牢度试验 耐摩擦色牢度》。

3.2.2 测试方法

用干白布或用水和有机溶剂湿润的白布包在仪器的柱形摩擦头上,在一定压力下对染色织物表面来回摩擦,这时纤维表面的色质和磨损的带色纤维脱落而使白布沾色,耐摩擦色牢度以这种白布沾色程度为评价指标(以染色牢度沾色样卡为评判依据)^[5-6]。

3.2.3 实验结果及分析

半精梳羊毛混纺织物耐摩擦色牢度性能见表 6。

表 6 半精梳羊毛混纺织物耐摩擦色牢度性能 级

项目	试样编号			
	1#	2#	3#	4#
标准值	≥3~4	≥3~4	≥3~4	≥3~4
干摩 实测	经向	4~5	4~5	4~5
	纬向	4~5	4~5	4~5
标准值	≥3	≥3	≥3	≥3
湿摩 实测	经向	4	4~5	4
	纬向	4~5	4	4

由表 6 可知,半精梳羊毛混纺织物的耐摩擦色牢度均达到了标准要求,说明织物组织、纱线线密度、织物密度以及呢面状态等对织物耐摩擦色牢度基本没有影响。影响织物耐摩擦色牢度的主要因素是染料、助剂种类及染色工艺参数设置等。

3.3 拉伸断裂性能

3.3.1 测试仪器及标准

测试仪器:YG(B) 026D 电子织物强力机;测试标准:GB/T 3923.1—1997《断裂强力及数以千计断裂伸长率的测定》。

3.3.2 测试方法

将一定尺寸的试样,按等速伸长方法拉伸至断裂,测其承受的最大力即为断裂强力^[5-6]。

3.3.3 实验结果及分析

半精梳羊毛混纺织物拉伸断裂强力性能见表 7。

表 7 半精梳羊毛混纺织物拉伸断裂强力性能 N

项目	试样编号			
	1#	2#	3#	4#
标准值	经向	≥147	≥147	≥147
	纬向	≥147	≥147	≥147
实测值	经向	268	367	236
	纬向	207	405	186

由表 7 可知,所测半精梳羊毛混纺织物的拉伸断裂强力全部达到标准。2# 和 4# 织物的经、纬向拉伸断裂强力均较大,原因为:2# 织物的经、纬向密度是 4 种织物中最大的,说明其单位长度内承受拉力的纱线最多,故其拉伸断裂强力最大;4# 织物由于其纱线线密度较大,纱线较粗,使得其拉伸断裂强力较大^[8-9]。因此,织物密度与纱线线密度对半精梳羊毛混纺织物的拉伸强力影响较大,织物的密度大,纱线粗,则其拉伸断裂强力大。

3.4 脱缝程度

3.4.1 测试仪器及标准

测试仪器:YG026DD 脱缝仪;测试标准:ISO 13936-1—2004《纺织品.机织物中缝合处纱线的抗滑脱性测定.第 1 部分:固定缝开口法》。

3.4.2 测试方法

在垂直于织物接缝的方向上施加一定的负荷,至接缝处脱开,测量其脱开的宽度。经向试样测得的是纬向脱缝,纬向试样测得的是经向脱缝;测量 5 组后计算接缝处脱开的平均宽度。

3.4.3 实验结果及分析

半精梳羊毛混纺织物脱缝程度见表 8。

由表 8 可知,1#、2# 织物的脱缝程度达到标准要求,3#、4# 织物的脱缝程度均不合格,甚至出现纱

表8 半精梳羊毛混纺织物脱缝程度 mm

项目		试样编号			
		1#	2#	3#	4#
标准值	经向	≤6.0	≤6.0	≤6.0	≤6.0
	纬向	≤6.0	≤6.0	≤6.0	≤6.0
实测值	经向	6.0	6.0	12.0	纱线断裂
	纬向	4.5	4.5	13.0	7.5

线断裂的现象。原因:1#与2#织物的紧度较大,受到力的作用时,纱线在织物中的位移较小,故脱缝程度轻,基本达到标准要求。3#与4#织物的紧度均较小,且3#织物的紧度在4种织物中最小,且其织物组织为2/2斜纹,较4#织物的平纹在单位长度中的交织次数少,织物更加稀松,当受到力的作用时,纱线在织物中的位移最大,脱缝现象最严重。4#织物在经向脱缝测试中出现纱线断裂的原因是:该织物的纬向紧度小于经向紧度,单位长度内的纬纱根数较少,且其组织为平纹,单位长度中交织次数最多,故在测试经向脱缝时,经纬纱需克服相互之间的摩擦后才能产生位移,而使得纬纱承受较大拉力且产生断裂。综上所述,织物紧度是影响半精梳羊毛混纺织物脱缝程度的主要因素,织物组织也对半精梳羊毛混纺织物的脱缝程度产生影响^[10]。

4 结 论

①织物组织、紧度、密度等参数对半精梳羊毛混纺织物起毛起球性能的影响为:织物组织相同时,紧度越小,织物表面反映的实际浮长线越长,织物的抗起毛起球性越差;织物浮长越小,织物越紧密,织物的抗起毛起球性能越好。

②半精梳羊毛混纺织物的耐摩擦色牢度均达到标准,说明织物组织、纱线线密度、织物密度等参数对该性能基本没有影响。影响织物耐摩擦色牢度的主要因素是染色时染料与助剂的种类、染色工艺参数设置等。

③本文设计开发的4种半精梳羊毛混纺织物的拉伸断裂强力均达到标准,且织物密度增加,织物的拉伸断裂强力增强,纱线线密度增大,织物的拉伸断裂强力也增大。

④织物紧度是影响半精梳羊毛混纺织物脱缝程度的主要因素,织物组织也对半精梳羊毛混纺织物的脱缝程度产生影响。紧度越大,织物越紧密,在脱缝受力过程中纱线越不易在另一方向纱线上产生位移,故脱缝程度减轻;织物组织中的平均浮长越长,单位长度上的交织次数越少,织物越稀松,在脱缝受力时,织物中的纱线越易滑移,织物的脱缝程度越严重。

参考文献:

- [1] 章友鹤,赵连英,卢惠民,等.半精梳纱线品质的提高及其产品开发[J].毛纺科技,2013,41(12):4-9.
- [2] 成建林,吴世华,章友鹤.半精纺纱线生产工艺特点[J].现代纺织技术,2007(2):20-23.
- [3] 泰安康平纳毛纺织有限公司.关注“半精纺”轻薄型半精纺产品市场空间广阔[J].纺织服装周刊,2006,41:19.
- [4] 赵会堂,张利,贾效波.半精纺纺纱工艺及产品开发[J].毛纺科技,2008,36(7):20-22.
- [5] 姚穆.纺织材料学[M].北京:中国纺织出版社,2009:25-27.
- [6] 赵书经.纺织材料实验教程[M].北京:纺织工业出版社,1989.
- [7] 何晓娟,郭敏.影响织物起毛起球的主要原因分析[J].山东纺织经济,2014(1):36-37.
- [8] Narkhedkar R N,曾文敏.捻向对双股线拉伸性能的影响[J].国际纺织导报,2014,42(12):8,10-11,34.
- [9] 汪黎明,李立.平纹织物拉伸断裂强力的理论分析[J].青岛大学学报(工程技术版),1999(2):44-47.
- [10] 孔丽萍.毛织物中纱线抗滑移性能的研究[C]//第二届中国国际毛纺织会议论文汇编.北京:中国纺织总会,1998.