

经编用短纤纱技术研究

叶森林, 夏风林

(江南大学 针织技术教育部工程研究中心, 江苏 无锡 214122)

摘要: 阐述当前我国短纤纱经编产品研究现状, 为适应经编设备及产品性能要求, 研究经编对短纤纱成纱质量要求, 从纱线断裂强度、捻度、表面毛羽和延伸性能等方面进行测试。进一步从纺纱方式、前处理技术和经编织造3个方面分析短纤纱经编产品生产技术中的问题并提出解决方法。再以棉纱在经编产品开发中实际应用为例, 分析了短纤纱经编产品应用现状; 结合我国经编行业目前所面临应用形势及迫切生产需求, 预测短纤纱经编产品逐渐向多样化、高档化和功能化的发展趋势。

关键词: 短纤纱; 成纱质量; 织造; 经编产品; 功能化

中图分类号: TS 184.3

文献标志码: B

文章编号: 1000-4033(2024)06-0009-06

Status of Staple Fiber Yarn Technology for Warp Knitting

Ye Senlin, Xia Fenglin

(Engineering Research Center of Ministry of Education for Knitting Technology, Jiangnan University, Wuxi, Jiangsu 214122, China)

Abstract: The current research situation of staple fiber yarn warp knitted products in China is described in order to meet the requirements of warp knitting equipment and product performance, and the requirements of warp knitting on the yarn quality of staple fiber yarn are studied, and the yarn breaking strength, twist, surface hairiness and elongation are tested as well. The problems in the production technology of staple fiber yarn warp knitting products are further analyzed from three aspects of spinning mode, pretreatment technology and warp knitting, and the solutions proposed by experiments are also analyzed. Taking the actual application of cotton yarn in the development of warp knitted products as an example, the application status of staple fiber yarn warp knitted products is analyzed. Combined with the current application situation and urgent production demand of warp knitting industry in China, the development trend of staple fiber yarn warp knitted products towards gradual diversification, high-grade and functionality is predicted.

Key words: Staple Fiber Yarn; Yarn Quality; Knitting; Warp Knitted Products; Functionality

经编面料服用性能在梭织物和纬编织物之间具有独特性能, 经编织物纵横向弹性介于梭织物和纬编针织物之间, 比梭织物松软, 延伸性好, 衣着无羁绊感; 比纬编针织物挺括性好, 尺寸稳定性好, 不易变形, 不易断裂, 不易脱散, 抗钩丝性较好。由于其生产效率高、结构灵活、花型图案多样等特点, 其织物面料具有独特风格和使用

性能, 使经编面料生产得以快速发展和在市场上广泛应用, 主要是服装领域, 目前应用比较多的有衬衫、T恤衫、裤子、外衣。

短纤纱性能与纤维长度、线密度有很大关系, 同时因捻度、纺纱方式不同, 纱线性能也会有很大不同。而短纤纱一般强力较低^[1-2], 经编织造时需要接受成圈过程中导纱梳栉针前、针背横移针距的不同

带来的张力波动, 短纤纱易断; 其次, 短纤纱毛羽较多, 平行排列的纱线之间容易黏连, 整经和织造时经过多道分纱箱及成圈机件摩擦形成的飞花多; 因此, 棉、羊毛及人造纤维素纤维等短纤纱在经编中使用较少。随着新型纺纱技术和精加工整理技术的出现, 烧毛丝光棉纱、集聚纺棉纱、精梳高支棉纱、各种包缠棉纱等高品质棉纱都可以

作者简介: 叶森林(1990—), 男, 硕士研究生。主要从事针织工艺与理论的研究。

通讯作者: 夏风林(1966—), 男, 教授, 硕士生导师。E-mail: xiafl_622@163.com。

进行规模化生产,可用于经编的棉纱品种越来越丰富,这为在高机号经编机上开发棉经编产品提供了更多可能^[3]。

1 纺纱流程对短纤纱的影响

1.1 短绒率对短纤纱影响

短纤维经常处于空间自由漂浮状态,在生产过程中也是随机产生的,且不易控制,容易出现飞花,对纤维造成粗段和细节纱疵缺陷等诸多棉结问题。陆海岸等^[4]研究表明,经编用短纤纱短绒率一般不超过15%,否则成纱强度将显著下降,纱线中短绒率越高,出现纱疵可能性愈明显;当纱线中短绒占比越高时,纱线横截面中纤维总数也多,纱线中短纤维头尾数越多,短纤维从纱线主体端伸出毛羽也就越多,在实际生产中一般就会形成纱线毛羽,在从络筒纱线退绕过程中,短纤维与机件间,以及纱线之间,在高速剧烈强摩擦作用下会把短纤维带出纱线主体外,还会出现毛羽爆炸式激增。因此,合理控制短纤维中短绒率含量,对提高短纤纱线产品质量具有积极意义。

1.2 线密度对成纱质量影响

具有一定线密度和长度的纺织纤维,纤维间因有摩擦力而产生相互抱合力,在纺丝时依靠不同纤维之间抱合力来纺制纱线。当纤维细密而均匀时,成纱条干也相对均匀,纤维长度组织均匀度有序较好时,有利于提高纱线强力。当纤维较细时,相同条件下纱线横截面内纤维根数越多,纱线中形成纤维间接触总面积越大,因此纤维间拉伸时产生的摩擦阻力较大,不易抽拔滑移出来,有利于提高纱线强度。

1.2.1 纤维线密度与成纱条干均匀度

当纤维较细时,纱线成形后的结构也较均匀、整齐度好,强力提

高,有利于改善经编短纤纱力学性能;纤维直径大小对纤维比表面积有影响,进而影响纤维对色素吸附性及染色性能,当纤维越细时,纱线横截断面内纤维根数多,纱线内纤维总表面积大,纤维与色素接触面积增大,纤维染色性随之提高。林倩等^[5]认为纤维间线密度不均一般会导致纤维集合体排布不平衡,最终导致纱线中不同纤维力学性质差异,甚至导致加工过程出现不易控制的困难。此外,纱线中纤维内线密度差异会直接造成纤维在纱线中受力不均匀分配,导致纤维力学薄弱环节出现,不仅影响织物外观和产品质量,而且降低纱线整体强度,最终将影响经编产品使用。

1.2.2 纱线质量及纺纱工艺

一般纤维越细,纱线强度也越小,加工过程中经编短纤纱越易拉断,所以在开梳中要放宽缓解,否则会有大量短绒从生条中脱落,在并条工序高速牵伸时会堆积形成大量棉结影响纱线质量,在经编机上编织时容易产生毛羽和断纱疵点缺陷等,为生产带来不便。许兰杰等^[6]认为棉纤维因成熟度不足,棉纤维外壁过薄而导致形成的纤维较细,棉纱单纤维强度也会极低,则纱线强度也会受影响而降低。在其他条件相同情况下,纱线中纤维越细,在牵伸受力拉伸时纤维间冲突越大,从而使纱线强度有所提高,纱线横截面内纤维根数多,纤维间接触合计总面积就较大,纤维间不易滑脱,能提高纱线强度,满足在经编机上使用要求。

1.3 纤维长度与成纱质量关系

1.3.1 纤维长度与成纱强度

储才元等^[7]研究证明纱线纤维长度与纱线强度之间存在关联,如果纤维之间有较长接触长度,纱线中纤维产生的总摩擦力会较大,纤

维间夹持抱合力较大,纤维保持力较好,纤维间不易打滑,这时纱线中因受拉力而抽拔及滑移纤维较少,故而改善纱线强度,利于在经编机上使用。郁崇文等^[8]认为纤维长度尺寸变化对纱线强度影响是不成比例的,当选择使用的纱线纤维长度较短时,则纤维长度变化对纱线强度变化影响起主要作用,在经编过程中产生断纱现象的频率也会增加,严重影响产品质量。

1.3.2 纤维长度与毛羽

Kado et al^[9]研究纤维长度与纱线毛羽关系,当纤维较长时,纤维根数及头数较少,因此在纱线上纤维头端及末端露出的概率也较少,形成毛羽短头也较少,相对比较光滑干净,相反,纱线表面毛羽较多。纤维强度、延伸长度、刚度、弹性和形变均匀性对纤维线密度、长度及分散程度有较大影响,对织物加工工艺、款式、织物风格、织物手感和纱线性能有很大影响。纱线中纤维具有一定异线密度数量差距,对纱线某些特殊品质的形成有利,如织物表面丰满度、柔软度等毛纱感,但另一方面,不均匀长度和不同纤维类型更容易导致纱线不匀、纱疵及纱线断裂等缺陷形成毛羽。在经编机编织中,纤维长度越短越有可能产生毛羽,短纤纱与经编机件摩擦会产生毛羽以及脱落,堵塞织针,影响产品质量,因此毛羽越少对经编产品具有好处。

1.4 捻度对纱线影响

为了使经编短纤纱具有较强延伸性,给纱线增加适当捻度是纺纱常用手段之一。其中加捻使产品具有一定物理机械力学性能,如亮度、强度、手感、弹性、外形、伸长率等。张延辉^[10]研究表明,纱条在加捻扭曲中会产生不均匀扭曲现象,主要是受原材料性能、加工流程、

设备操作熟练度等诸多因素影响。条干均匀性越差,纱线捻度不规则度越高;相反,条干均匀性好,则纱线捻度不均匀性会越低,纱线捻度不均匀会造成纱线捻线强弱不一,导致细纱断裂强度下降,使经编织造中经纬纱在不同部位断头频率增加,降低生产效率,从而影响经编产品性能^[11]。

1.5 纺纱过程对纱线影响

在纺纱过程中,短纤纱毛羽会从生产中随机出现且难以控制和完全去除。虽然在清除花絮、梳棉过程中,表面一些短纤维会随杂质一起被清理脱落,但同时也会有新的短纤维产生分散穿插,或有相当数量短纤维再次成为原纱体一部分,可能在牵伸过程中,由于长度太短,罗拉不能保持稳定握持,浮游纤维的形成进而对纤维速度变化产生影响,导致纱在不同部位形成粗段、细节,造成纱条干不均匀,因此纱线断裂不匀造成的应力差也会造成纱线断头增加,纱线整体强力下降,单根纱伸长率也相应降低,断裂伸长率和强力降低使经编织造中断头率增加,使纤维品质质量降低,影响棉纱布外观,增加落棉和用棉成本;在加捻扭曲中,短纤维会在纱体表面易被拉伸出,受经编机件摩擦作用受力,形成毛羽进而影响布面风格。赵建奎等^[12]在纺纱过程中去除短纤维及残留杂质、棉结、疵点缺陷等;精梳棉纱条干均匀、顺滑,纤维平行延伸度高,毛羽更少,断裂强度大于其同等尺寸规格优等单纱断裂强度,有利于经编产品使用。

1.6 纺纱方式对纱线影响

目前,棉纱纺纱方式主要有3种:传统环锭纺、喷气纺、涡流纺、转杯纺和紧密纺^[13]。转杯纺和涡流纺生产效率高,工艺流程短,智能

化程度高,并且在气流作用下可对纱线加捻度^[14]。紧密纺成纱非常紧密,纱线加捻纠缠形成的螺旋结构清晰可见,纱线外貌润滑干净且毛羽量少,增加了棉纱强度、减少了毛羽和飞花出现等问题,从而为实现在经编机上的应用提供可行性^[15-16]。在纱线支数相同情况下,环锭纺纱捻度高于紧密纺纱捻度,在生产中可利用这一特点提高引出拉伸提取速度,增加产品产出量并使织物手感柔软^[17]。

由洪晴晴等^[18]研究可知,环锭纺纱毛羽数量是涡流纺纱4.0倍左右,转杯纺纱毛羽数量约是涡流纺纱2.5倍。虽然转杯纺纱和涡流纺纱都是由芯纱和包缠纱组成,但转杯纺纱纱体内不可控因素较多,纱线质量相对较差^[19]。秦贞俊^[20]研究表明,环锭纺纺纱方式与紧密纺纺纱方式相比,紧密纺纺纱方式在很大程度上提高了纱线强延伸性,改善了条干均匀性水平,其中对纱线3 mm以上毛羽指数改善最明显,3 mm以上毛羽指数降低许多,其次是对纱线强延伸性能的提高^[21-23]。房英杰等^[24]研究表明,由于紧密纺纱线毛羽数量较少,普通环锭纺纱线要比紧密环锭纺纱线毛羽高约70%,紧密环锭纺纱线单纱强度及伸长率等都大大提高。

1.7 整经张力及前处理技术对纱线影响

王文勇^[25]研究表明,整经过程中注意合理调整整经张力和整经油剂的规格用量。经编织造过程中纱线张力是决定编织能否顺利进行的重要工艺参数之一,过大整经张力使纱线持续受拉伸作用,逐步发生蠕变,造成纱线伸缩性减小,断裂强力降低,在织造过程中因无法承受的张力屈服值波动造成频繁断纱,影响生产效率和成布率;

整经张力过小会导致纱线不能规整缠绕在盘头上,造成盘头松软、容易形变,在编织过程中纱线间容易缠绕、松垮不能正常退绕,进而容易引起漏垫和断头。

张灵婕^[26]研究显示,想要降低短纤纱毛羽含量,可通过使用低温聚乙烯醇及液体蜡改善棉纱毛羽性能;为提高纱线断裂延伸性,可通过利用低温淀粉改善断裂强度;相反,白油会造成纱线断裂强度及断裂延伸率都减小,不建议使用。

2 经编织造对短纤纱影响

2.1 经编机件对棉纱影响

如图1所示,在经编机上纱线从经编机经轴盘头a上退绕送纱依次经导纱杆b、分纱箱c到达张力杆d处,此时张力杆片簧弹性对纱线张力会有一个补偿调节,之后由导纱针e喂入织针^[27]。王聪聪等^[27]研究表明,经纱在成圈送纱过程中需要与经编机导纱杆、分纱箱、张力杆、导纱针、织造针等接触,这一系列机械部位不仅影响纱线拉伸强度,同时也对纱线表面毛羽数量变化产生很大影响。经纱从盘头送纱到张力杆,纱线和机件只有部分接触且张力杆表面光滑,对短纤纱略有冲突,纱线内层小量纤维会被刮蹭出来,从纱线表面露出形成新的毛羽,纱体表面毛羽数量出现微量增加;盘头退绕纱线运动经过分纱箱时,纱线3个方向与分纱箱会有直接接触,并且纱线与导纱针进行来回多次剧烈摩擦拉伸,同时,纱线在分纱箱也会少量前后反复运动,影响纱线前向和后向毛羽,此时受分纱箱影响,产生的毛羽也是最多的,在导纱针强烈摩擦下,此时产生零落的毛羽数量也是最多的。

2.2 经编织造纱线张力研究

经编织造效率较高,并且成圈

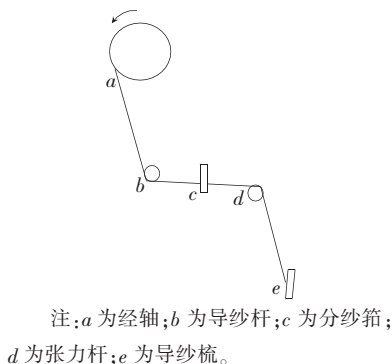


图1 经纱纱路图

运动过程参与机件较多,纱线在成圈过程中给予合适张力可使织造顺利进行,并且张力会时刻波动变化。如果纱线张力太小,纱线不会紧贴导纱针,在成圈过程中纱线浮起易发生漏垫或被多根针同时垫入,导致旧线圈不能正常脱圈,造成断纱同时引起布面效果差和质量不稳定;当张力过大,对一些断裂强力较低纱线,张力值超过纱线断裂强力时易发生断纱造成疵点,停机接纱降低生产效率,同时产品质量也会产生影响,另外,过大张力使纱线崩得过紧,也容易使成圈元件使用寿命过度损耗,造成生产成本预算增加。冯勋伟^[28]通过对整个成圈运动纱线张力研究,了解整个成圈循环中张力变化。不同工艺参数纱线张力不是固定的,通过对比不同参数与纱线张力测试分析,得到参数与纱线张力之间关系,因此,对经编经纱张力研究分析,可以为企业实现更加稳定的生产以及提高产品质量提供参考。

李雪娇^[29]研究表明,导纱针牵引纱线运动是引起纱线张力波动差异的主要原因,导纱针由针后横移结束位置摆动至针前最远点纱线路径相差 7.83 mm,引起纱线张力波动达最大值。弹性张力杆可根据自身弹性作用,在微量形变情况下调节纱线张力,因此,可以对经纱张力有一定补偿效果。

2.3 机速对短纤纱力学性能影响

随着机速增加,纱线与各导纱部位摩擦加剧,纱线会产生强烈抖动,使纱线断裂强度和断裂伸长率损失加大。根据胡瑜等^[2]的研究结果,设定机速达 1 000 r/min 时,采取纱线样品进行断裂强力测试,屈服断裂强度为 2.5 cN/dtex,断裂伸长率为 7.5%,相比未参与织造的原纱强度和伸长率,其下降率非常明显。而纱线断裂强度和伸长率下降会导致无法满足编织过程中的张力要求,使断头次数增多,加大编织难度,编织而成的织物强度也会较小。

2.4 送经量对棉纱经编织造张力影响

从张灵婕^[26]研究可以看出,在保持组织结构不变的情况下,随着送经量充足的供应,棉纱张力最大值、最小值和平均值都减小,送经量从 1 350 mm/rack 调整为 1 650 mm/rack,纱线张力波值从 27.0 cN 变化为 15.2 cN,减少约 43.6%;波谷值从 8.1 cN 变化为 1.4 cN,减小约 82.3%;强力平均值从 12.7 cN 变化为 7.1 cN,减小约 44.2%。由以上分析可知,送经量由 1 450 mm/rack 调整为 1 400 mm/rack 时,会引起纱线强力变化较明显,纱线张力波动峰值显著扩大化;送经量也不能无限增加,当送经量满足一定条件时,张力曲线基本重叠,此时送经量增加对缓解纱线张力波动不再产生影响。

2.5 组织结构对棉纱经编织造张力影响

导纱梳栉运动是引起张力波动极具变化的主要因素,导纱梳栉摆动时,纱线张力增大是纱线长度喂入短时不均匀引起的,而在针前垫纱中,纱线张力增大主要影响因素是导纱梳栉运动加速度。从胡瑜

等^[2]的研究可以看到,随延展线增长,对断裂强度和断裂伸长率都会产生较大影响。这是因为在一个成圈过程中,纱线随导纱针摆动,会从成圈区域中垫入和拉出,在导纱针针孔上发生来回移动;此外,由冯勋伟^[28]研究可知,在一个成圈过程中经纱张力会出现 3 次较大张力波动。导纱孔对纱线反复摩擦及纱线振动过程中波谷峰值出现都会对纱线强度造成更大损害,因此编织横列数与从经轴到导纱针的这段纱线损伤程度相关。当短纤纱在成圈运动时,要保持一个合适张力,故应根据经编织物组织结构要求,针对性设计短纤纱在线圈垫纱时的针背横移距离,保证试验顺利并符合生产产品质量。

2.6 开闭口线圈对棉纱经编织造张力影响

从张灵婕^[26]的研究可以看出,线圈由闭口改为开口,棉纱张力最大值、最小值和平均值都增大。闭口线圈与开口线圈相比,纱线强力峰值从 18.2 cN 变化为 25.69 cN,增加约 41.1%;谷值从 1.7 cN 变化为 6.5 cN,增加约 73.6%;强力平均值从 7.5 cN 变化为 13.0 cN,增加约 42.5%。说明其他条件相同时,开口线圈成圈过程中受到张力远比闭口线圈大,证明开闭口线圈变化对纱线强力影响较大。根据张力大小计算做功值变化来看,采用开口线圈组织结构时纱线受张力较大,张力所做功也跟随增加,影响经编机顺利织造。

2.7 辅助装置

当短纤纱从盘头退绕后经分纱箱和导纱梳时表面毛羽易被刮落,蓄积飞花经时间推移产生浮游毛羽汇聚现象,散落在编织机件表面及间隙中;另一方面,织造过程中纱线表面毛羽经导纱针及织造

针影响后,毛羽会从纱线表面脱落,毛羽从纱体脱落后易附着在梳栉导纱针和织针针槽针孔上。因此,可以增加加油润滑辅助装置,精准在棉纱经过器件上加油以贴伏毛羽,利用吸风除杂装置将分纱箱等处产生的飞花及时吸走等,通过断纱自停辅助装置时刻监控短纤纱送经是否正常,减少人员检查频率,自动停车减小损耗。

3 短纤纱对织物影响

棉纱是常用天然纤维类短纤纱之一,赋予经编短纤纱面料松软、弹性、亲肤等功能,在内衣、T恤衫、裤料等服装中被广泛应用于运动休闲类服装面料^[30]。短纤纱经编织物因棉纱本身具有吸湿性好、透气性好、无褶皱等优良特性,近些年,短纤纱经编产品开始在服饰和家纺等产品领域占有率呈明显增长态势^[31]。未来短纤纱研究方向可以重点从新工艺、新装备改进等技术上突破,可更好推动短纤纱经编生产技术逐步向个性化、人性化和功能化应用的进程,短纤纱经编技术在纺织面料的开发应用上具有很大发展空间^[32]。但由于自身性能约束,如断裂强力、毛羽量、成本较高和生产效率较低等问题,对其发展前景产生较大影响。近年来,随着短纤纱制造技术和流程工艺方式改革进步,以及现代经编机械部件升级换代,使短纤纱经编生产问题得以改善^[33]。

3.1 短纤纱经编内衣面料

纯棉经编织物的尺寸规范性、弹性和平面挺括性等固有内在物理结构性能方面处在纬编针织物和梭织物之间,而且经编织物工艺可根据要求来改变织物外观风格,合理设计理想的花型,形成一些简单花样结构组织物,它是当前棉针织品向外套服饰发展趋势中比

较理想的产品之一^[34]。棉短纤纱在之前经编中主要用作衬纬纱,很少直接参与成圈编织,这是因为衬纬组织张力波动最小^[35],可以结合经编花样设计方法,采用高支棉纱开发更加靓丽、高档、休闲的经编面料,利用紧密纺纯棉纱线开发高档纯棉针织产品是经编行业面料开发新方向^[3],既能拓宽经编面料品种数量,还能改善经编织物功能性,如透气性和舒适性等,开发出高档经编外衣、内衣面料。

在2020年1月的巴黎国际内衣展上,卡尔·迈耶公司推出采用2把或4把梳栉编织经编短纤纱内衣面料,首批使用了松软^[36-37]、亲肤、抗皱保质、贴身舒适、布面平整的经编弹力平纹面料“Jers Eye Evolution”制成系列产品^[38]。我们常用的较理想内衣面料是,一般采用棉、氨、锦等多种原料相互交织的经编四面弹力织物,具有其独特特点,受到多数人喜爱^[16]。

3.2 经编涤棉交织面料

纯棉织物因其衣着休闲、手感松软、优良吸湿性、价格低廉而深受广大消费者青睐。棉纤维具有良好吸湿性,会吸湿而变大,故而纯棉织物散湿、导湿都比较慢,阻塞织物纤维气孔,当人体运动出汗处于大汗淋漓状态下,阻碍身体皮肤与衣物之间微气候环境同外界环境之间热、湿交换,令人产生闷热感。当纱线线密度适中时,织物耐磨性也较好^[3],可使用较粗纱线,以达到外衣织物面料要求的硬挺、挺括;因此要根据不同设计需求,考虑优缺点,比如内衣织物要求松软、舒适性好,可使用较细棉纱,因为不同线密度棉纱会极大影响织物手感及性能。

根据蒋高明等^[32]的研究可知,衬衫面料是短纤纱经编应用主要

领域,生产时可采用偶数把梳栉交错编织,线圈受力均衡相互抵消歪斜,布面平坦且尺寸稳定,延伸性好,涤棉交织挺括,吸湿快干性能好,具有天然抗褶免烫性能^[39-40]。根据夏凤林等^[41]研究的工艺,通过与纬编同类产品性能对比试验测试,发现棉盖丝织物采用导湿性能好的纤维和吸湿性能好的纤维进行相互交叉,经过合理配搭,可以很好改善织物导湿性能,经编棉盖丝织物不仅具有良好织物强度,同时织物热湿舒适性能良好。随着人们生活水平提高,人们会越来越重视服装舒适、合体、休闲、随意、自然,崇尚休闲、运动,适合运动和休闲服装的经编棉盖丝织物生产也必将具有广阔发展前景。

4 结束语

本文从纺纱过程、经编织造和织物性能几个方面对短纤纱性能进行剖析。从纤维品质分析对短纤纱的影响来看,短纤纱中短绒率和工序中产生的短纤维、棉结、疵点缺陷等对短纤纱性能影响较大,纤维长度和线密度能很大程度决定纱线品质,通过加捻和前处理技术,配合不同纺纱方式是减少毛羽产生、提高纱线强度关键因素;在经编成圈过程中,不同导纱零部件冲突、不同织物组织针背横移距离变化以及编织运动速度变化等,都会对短纤纱断裂强度、伸长率及毛羽数值变化产生影响,从经过分纱箱和导纱针两个部位纱线看,经过分纱箱纱线毛羽明显增加,虽然一部分毛羽受分纱箱影响会脱落,但由于摩擦使毛羽数量更多,经导纱针后纱线断裂强度和断裂伸长率的下降幅度是最大的,纱线在导纱针位置来回冲突较多,速度越快,延展线越短,瞬时加速度较大,对短纤纱断裂伸长影响较大;短纤纱

本身具有柔软、弹性、亲肤等优越性能,结合其他性能纱线进行交织,在新工艺、新装备等技术突破上,开发出更加美观、高档、舒适的经编面料,同时应加速推动短纤纱经编生产技术逐步向个性化、数字化和智能化方向应用的进程,进一步加强纺织工业在全球的影响力和竞争力,实现纺织大国向纺织强国的转变。

参考文献

- [1]朱新卯,刘云霞.氨棉经编内衣面料的开发[J].针织工业,2007(1):23-25.
- [2]胡瑜,缪旭红.经编织造过程对短纤纱力学性能的影响[J].纺织学报,2016(7):55-60.
- [3]徐颖,蒋高明,缪旭红,等.紧密纺高支棉纱的经编编织工艺探讨[J].针织工业,2008(6):22-24.
- [4]陆海岸,胡锦智,陆荣生.短绒率对纱线纺制影响的探讨[J].轻纺工业与技术,2014,43(1):20-22.
- [5]林倩,郁崇文.纤维线密度及直径不均匀率对成纱条干的影响[J].东华大学学报:自然科学版,2009,35(3):299-303.
- [6]许兰杰,郭昕.棉纤维成熟度与纺纱工艺及成纱质量的关系[J].棉纺织技术,2007(4):26-29.
- [7]储才元,凌导宏.棉纤维性能和成纱质量间关系的研究[J].纺织学报,1993(7):4-8.
- [8]郁崇文,匡雪琴,黄晶.纤维的长度特征对成纱的影响[J].纺织学报,2013,34(6):126-130.
- [9]KADO G H. Determining fibre properties and linear density effect on cotton yarn hairiness in ring spinning[J]. Fibres & Textiles in Eastern Europe, 2006,3(57):48-51.
- [10]张延辉.纱线捻度不均匀的影响因素分析[J].上海纺织科技,2012,40(7):54-56.
- [11]安斌,周君华,田金家.捻度对纱线质量的影响分析[J].中国纤检,2014(15):82-85.
- [12]赵建奎,张志强,闫海娜,等.纺纱过程中棉结和短绒率变化规律的探讨[J].棉纺织技术,2021,49(2):1-6.
- [13]陈忠,郭建红,詹玉文.不同纺纱方法的成纱结构和特性[J].纺织导报,2003(6):95-96.
- [14]戴俊,高卫东,傅佳佳,等.喷气涡流纺制纯棉细号纱的实践[J].棉纺织技术,2019,47(7):61-64.
- [15]于修业,言宏元.卡摩纺纱的机理与实践[J].纺织导报,2002(5):162-163.
- [16]陈静静,蒋高明.紧密纺纯棉经编产品的编织工艺探讨[J].针织工业,2005(8):1-3.
- [17]吴敏,谢小平.紧密纺纱线结构和织物性能的研究[J].上海纺织科技,2007(4):20-21.
- [18]洪晴晴,孙丰鑫,卢雨正,等.成纱结构对短纤纱及其织物导湿性能的影响[J].棉纺织技术,2021,49(3):28-31.
- [19]朱世赫.纤维在转杯纺纱器关键部件中的运动特性研究[D].杭州:浙江理工大学,2018.
- [20]秦贞俊.紧密纺纱技术特点及与普通环锭纺纱性质的比较[J].现代纺织技术,2010,18(5):57-60.
- [21]郭方霞,贾丽霞,陶亚琼.紧密纺与环锭纺毛纱性能分析[J].纺织科技进展,2010(5):49-51.
- [22]栗强,程隆棣,薛文良,等.集聚纺的纱线强力理论[J].东华大学学报:自然科学版,2011,37(3):327-330.
- [23]焦玉玲,王建坤.环锭纺与紧密纺蓄热调温纤维/羊绒混纺纱性能分析[J].毛纺科技,2013,41(8):6-10.
- [24]房英杰,王爱萍.紧密纺与传统环锭纺成纱品质的对比[J].上海纺织科技,2006(4):26-27.
- [25]王文勇.经编整经智能化生产探讨[J].针织工业,2019(3):5-7.
- [26]张灵婕.棉纱经编高速生产技术研究[D].无锡:江南大学,2018.
- [27]王聪聪,夏凤林.单梳经编织物编织过程对棉纱毛羽和力学性能的影响[J].现代纺织技术,2019,27(2):93-96.
- [28]冯勋伟.经编机经纱张力分析及合理上机条件探讨[J].纺织学报,1989(7):25-28.
- [29]李雪娇.短纤纱高速经编动态张力调控系统研究[D].无锡:江南大学,2021.
- [30]蒋高明,李欣欣.短纤纱经编产品开发与应用[J].纺织导报,2016(9):88-92.
- [31]蒋高明.经编针织物生产技术[M].北京:中国纺织出版社,2010.
- [32]蒋高明,程碧莲,万爱兰,等.短纤纱经编织物生产关键技术研究进展[J].纺织学报,2022,43(5):7-11.
- [33]YUKSEKKAYA M E. Fiber fly generation of 100% cotton yarns during warp preparation[J].The Journal of the Textile Institute,2010,101(3):270-275.
- [34]孙锋,张晓红.涤棉双面针织物透湿等性能分析[J].五邑大学学报:自然科学版,1995(3):39-44.
- [35]谢香娇,张贵,张飞宇,等.涤纶经编衬衫面料开发[J].针织工业,2019(7):41-45.
- [36]陈红霞,蒋高明.经编机经纱动态张力数字化测试[J].针织工业,2004(6):35-38.
- [37]万爱兰,缪旭红,张灵婕,等.外衣用棉经编织物结构设计与生产工艺[J].纺织学报,2017,38(5):53-57.
- [38]朱新卯,刘云霞.氨棉经编内衣面料的开发[J].针织工业,2007(1):23-25.
- [39]ZHAO S, HU H, KAMRUL H, et al. Development of auxetic warp knitted fabrics based on reentrant geometry[J].Textile Research Journal,2020,90(3-4):344-356.
- [40]万爱兰,缪旭红,蒋高明,等.两面效应经编牛仔面料结构设计及其风格评价[J].纺织学报,2017,38(9):45-50.
- [41]夏凤林,蒋高明,张帅,等.经编棉盖丝面料生产工艺探讨[J].针织工业,2006(12):11-13.

收稿日期 2023年8月20日