

剑杆织机试织芳纶接结双层织物的生产实践

田一帆 孙凯飞 吕青臣 董胜利 杨 静

陕西元丰新材料科技有限公司 安防生产部(中国)

摘要: 采用 GA731 型剑杆织机试织芳纶接结双层织物,通过优化调整、确定合理的上机工艺参数,有效解决了纬缩、星跳、跳纱疵点等问题,生产高质量的个体安全防护装备用织物,并有效提高织机生产效率,获得良好的经济效益。

关键词: 剑杆织机; 芳纶接结双层织物; 纬缩; 星跳; 跳纱; 疵点成因; 解决措施

Production practice of test weaving aramid bonded double-layer fabric on rapier loom

Tian Yifan, Sun Kaipei, Lü Qingchen, Dong Shengli, Yang Jing

Security Production Department, Shaanxi Yufeng New Materials Technology Co., Ltd., Xi'an/China

Abstract: The GA731 rapier loom was used to test weave aramid bonded double-layer fabric. By optimizing and adjusting the reasonable machine process parameters, the problems of kinky weft, star skip, and harness skip defects were effectively solved, producing high-quality fabrics for personal safety protection equipment and effectively improving the production efficiency of the weaving machine, achieving good economic benefits.

Keywords: rapier loom; aramid bonded double-layer fabric; kinky weft; star skip; harness skip; cause of defect; solution measure

剑杆织机是应用最为广泛的无梭织机,它不仅速度及引纬率高,织机幅宽也较大,可满足市场多样化的需求,而且在多色纬织造方面也具有明显优势,可以生产多色纬纱的色织产品,因此剑杆织机逐渐成为机织物的主要生产装备。芳纶接结双层织物手感厚实、耐磨性好,是安全防护用类防护服的理想面料,产品技术含量高、附加值高,具有很大的市场潜力,但采用 GA731 型剑杆织机生产时极易产生纬缩、星跳和跳纱等疵点,严重影响坯布外观质量,给后道工序修整及加工带来困难,严重影响成品质量。

本研究采用 GA731 型剑杆织机进行芳纶接结双层织物制织的工艺实践,针对性分析各种疵点产生原因及影响因素,通过对上机工艺的优化调整,有效解决了布面外观疵点问题,提高了生产效率,能确保布面外观质量,降低生产成本,获得较好的经济效益^[1]。

1 织物组织设计

经纱线密度 $9.8 \text{ tex} \times 2$, 纬纱线密度 $9.8 \text{ tex} \times 2$; 经纱密度 474 根/(10 cm), 纬纱密度 437 根/(10 cm); 经向紧度: 表层 38.8%、里层 38.8%, 纬向紧度: 表层 35.8%、里层 35.8%, 总紧度: 表层 60.7%、里层 60.7%。

组织表层组织为斜纹,里层为破斜纹,表、里经排列比为 1:1,表、里纬排列比为 1:1,总经根数为 6 036,边纱根数为 72,地组织采用 10 页综,边组织采用 2 页综框,绞边采用 2 页综框织,共使用 14 页综框。

2 问题分析

芳纶接结双层织物结构复杂,接结点多,生产实

践过程中存在的较突出的问题主要是纬缩、星跳和跳纱等疵点多,坯布外观质量差,经向停台多,开台效率仅 65%左右,织造效率低下,主要原因分析如下。

——经向停台:纱线毛羽长而多、开口不清形成断经;上下层张力不一致,里经松弛,停经片下沉。

——星跳、跳纱疵点:经纱毛羽大,开口不清,经纱表面毛羽相互纠缠,未形成有效开口。

——纬缩:纱线捻度较大且定型不良、易回缩;剪刀剪切作用不正常;织机开口时间太迟或右剑头释放时间太早。

3 织造工艺优化

3.1 对纱线进行优化处理

芳纶纤维强度高、刚性大、纤维比电阻较大,纺纱具有一定的难度,且极易起静电,因此芳纶类纱线一般毛羽较多。由于本次生产实践制织的芳纶接结双层织物较少,故未对其进行上浆。针对芳纶纱线毛羽长而多问题应对纱线进行处理,改善纱线毛羽状况,如可对经纱进行上浆,采用淀粉、PVA 混合浆料,使毛羽贴服,开口清晰,以减少星跳、跳纱等外观疵点的产生^[2]。

3.2 针对星跳、跳纱等疵点的工艺优化

织机上,经纱处于综平位置时,自织口经综眼、停经架到后梁的连线称为经位置线。自织口经过综平时综眼所引出的直线称为经直线。经直线是研究开口时经纱张力分配状况的重要参考线。经位置线的设计与布面风格、断经等有关。

3.2.1 优化后梁、停经架工艺

在本研究的生产中发现下层经纱张力偏小,停经片有下沉现象,因此将后梁、停经架抬高,开口时上层经纱张力减小、下层经纱张力增大,上层经纱曲波增加,交织清晰、布面更加丰满,可以解决停经片下沉造成的经停问题。但位置过高将导致上、下两层经纱张力有较大差异,上层经纱打纬时容易形成相对滑动,下层经纱张力过大,容易造成断经,上层经纱张力太小容易形成开口不清,产生三跳疵点。

调整后梁和停经架的前后位置,可使经纱开口运动纱线长度发生变化。由于纱线毛羽较大,开口清晰度较差,因此将后梁前后位置由中后梁调整为短后梁,减小了开口运动纱线长度,开口动程不变,

经纱开口张力增加,使经纱开口更加清晰,可以减少跳纱、星跳疵点的产生^[3]。在生产中,对后梁、停经架位置进行优化调整试验,具体参数如表 1 所示。

表 1 后梁、停经架调整前后的参数

项目	原参数	调整后参数
后梁前后位置	中后梁	短后梁
后梁高度/mm	970	990
停经架前后位置/mm	125	110
停经架高度/mm	150	140

通过对上述工艺参数的调整,里层经纱张力有了明显增加,大幅降低了经向停台,开台效率由 65%上升至 85%,生产效率大幅提升。后梁停经架位置调整后,经纱开口清晰度增加,星跳和跳纱疵点由原来的 32 处/匹,降低至 18 处/匹,星跳和跳纱疵点降低了 43.7%,布面外观质量有了显著提升。

3.2.2 优化吊综高低

GA731 型剑杆织机吊综高低是指综平时综框两侧综框侧导板上边沿到综框上边沿的距离。一般建议下层经纱稍低勿高,以剑头进织口不与上、下层经纱相碰为宜。

研究中采用了斜吊综方式,织机在 180°时,调整综框拉杆的长度,使下层经纱的位置低于梭道切线 2 mm,托布板需在梭道切线的方向上,托纱架必须低于梭道切线 0.5 mm,先由第一片综框开始,综框两边的高度必须相同。后续的综框两边高度亦是如此,第一片综框和最后一片综框的高度以及经位置线都检查完后,其他综框拉杆则根据第一片和最后一片综框的斜度依次略做调整。

综框高度调整完成后,下层经纱的位置线与梭道切线之间会形成夹角,此夹角一般为 5°~15°,综合考虑综框页数、织物经密,一般开口不清时,夹角稍大些,可减少星跳、跳纱等疵点的产生。采用斜吊综方式,可提前稳定下层经纱,织机打纬织口闭合时,减少下层经纱与剑头、剑带的摩擦,减少经纱的断头。

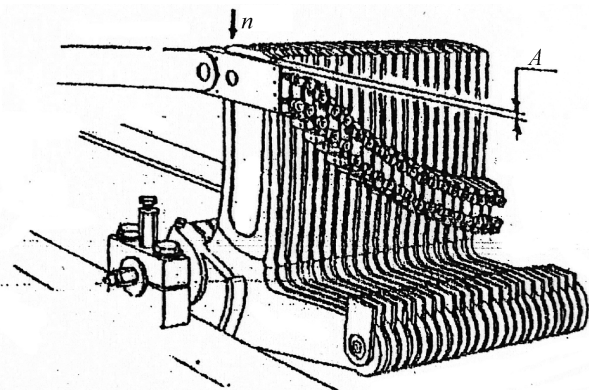
就吊综高度而言,经纱吊综过高,剑头进入织口时会撞断经纱;吊综过低,易导致下层经纱张力过大,从而拉断经纱。本研究发现布面出现了表层经纱浮于表层纬纱之上的经向星跳、跳纱疵点。为此,适当降低了表经吊综高度,每页综框高度均降低 1 mm,

往后每页表经的综框高度降低 1 mm, 穿里经的综框高度不变, 这就增加了梭口上层经纱的张力, 有利于开清梭口, 减少经纱产生星跳、跳纱等疵点^[4]。调整后星跳和跳纱疵点由 18 处/匹, 降低至 8 处/匹, 星跳和跳纱疵点降低了 55.6%, 布面外观质量有了进一步提升。

3.2.3 优化开口动程

GA731 型剑杆织机开口动程是指织机在 180° 时, 上下两层经纱在钢筘上的距离一般为 28~30 mm。制织紧度大、交织点紧密的织物时, 织物的织口会退向钢筘, 这时上下两层经纱在钢筘上的距离就应增加, 以免夹纱器和经纱产生摩擦。

为减少毛羽粘连和梭口不清造成的星跳、跳纱疵点, 研究中增加了开口动程, 进一步增加开口时经纱张力。调整时, 使多臂机处于综平位置, 所有的大刀片排列整齐。第一根拉杆与靠挡车工一侧的第一片综框相对应, 拉杆夹头如图 1 所示, 调整前后拉杆夹头的 A 值(多臂连杆与综框驱动拉刀顶端间的距离), 如表 2 所示。



A-多臂连杆与综框驱动拉刀顶端间的距离; n-拉杆号。

图 1 拉杆夹头

表 2 调整前后拉杆夹头的 A 值 单位: mm

拉杆号(n)	1 [#]	2 [#]	3 [#]	5 [#]	6 [#]	7 [#]	8 [#]	9 [#]	10 [#]	11 [#]	12 [#]	13 [#]
调整前	18	34	47	67	75	83	90	96	102	107	111	115
调整后	18	34	47	67	75	83	96	102	107	111	115	119

调整第 8[#]~13[#] 拉杆的拉杆夹头的 A 值, 即增加了第 8~13 页综框的开口量, 开口时经纱张力有了进一步增加, 开口更加清晰, 布面星跳、跳纱疵点基本消除, 布面风格有了明显改善, 符合生产所需的外观质量要求。

3.3 针对纬缩疵点的工艺优化

3.3.1 优化开口时间和纬纱释放时间

布面的纬缩疵点, 从形状看大多为起圈纬缩, 从分布情况看, 多在出剑侧, 究其原因是由于开口时间和接纬剑时间配合不当, 当剑头出梭口时, 梭口尚未闭合或纬纱已被释放, 从而使纬纱在梭口内回弹收缩。将开口时间提前, 梭口闭合时间也随之提前, 并将纬纱释放时间适当推迟。送纬剑时间适当延迟, 使送纬剑进入清晰的梭口, 进剑时间为 75°, 优化调整进剑时剑头距织口的距离、接纬剑释放时剑头距织口的距离, 这样打纬时经纱便可有效握持纬纱, 纬纱不回缩, 从而减少纬缩疵点^[5]。

本研究对开口时间、进剑时剑头距织口的距离, 以及接纬剑释放时剑头距织口的距离进行了优化调整, 具体参数如表 3 所示。

表 3 开口时间、进剑时剑头距织口的距离及接纬剑释放时剑头距织口的距离

项目	调整前	调整后
开口时间/(°)	300	290
进剑时剑头距织口的距离/mm	30	25
接纬剑释放时剑头距织口的距离/mm	20	15

通过调整表 3 中的工艺参数, 打纬时经纱可以更好地握持纬纱, 纬纱不回缩, 有效减少了布面纬缩疵点。统计工艺参数调整前后的纬缩疵点发现, 调整前纬缩疵点为 36 处/匹, 调整后纬缩疵点仅 16 处/匹, 纬缩疵点降低了 55.6%, 纬缩疵点明显减少, 布面外观质量明显提升。

3.3.2 优化右假边缘平时间

右假边综平时间过早会造成过早夹紧纬纱, 剑头没有释放, 从而拉断纬纱, 形成边百脚, 右侧废边过长, 造成浪费。右假边综平时间过晚则将导致没能及时夹紧纬纱而产生布面纬缩、小百脚等疵点。^[6]

本研究对右假边综平时间进行了优化调整试验, 具体参数如表 4 所示。

表 4 右假边综平时间调整前、后对比

项目	调整前	调整后
右假边综平时间/(°)	270	255

通过调整, 右假边可以及时有效地握持纬纱, 且不拉断纬纱, 纬纱得到更好的控制, 从而降低了纬缩

疵点。统计调整前后的纬缩情况发现,调整前纬缩疵点为 16 处/匹,调整后纬缩疵点降至 5 处/匹,纬缩疵点降低了 68.7%,显著改善,布面外观质量有了进一步提升。

3.3.3 纬纱剪刀剪切

纬纱剪刀位置不当,纬纱将无法进入剪切口,不能顺利剪切纬纱,形成断纬。纬纱剪刀位置调整方法如下:点动或关掉电源,手动转动主轴,钢筘打紧纬纱,在最前端即可,即在钢筘前止点位置为织机零度,此时刻度盘的零度必须对准指示标记,如图 2 所示;再手动操作织机,使刻度盘上的 30°对准指示标记,即使织机主轴转到 30°,松开螺丝将下剪刀调至其最低位置,松开剪刀臂锁紧螺丝,调整下剪刀片距梭道 5 mm,上剪刀片距梭道 20 mm;为使剪刀的动作准确,必须注意刀片启动的位置,两刀片之间应保留 0.7~0.8 mm 的间隙,在剪切位置两刀片必须保持接触、平行和垂直,刀片在最低位置两刀片的内刃间需保留 3.5 mm 的间距。

统计调整前后的布面纬缩疵点发现,调整前布面纬缩疵点达 5 处/匹,调整后纬缩疵点基本消除,产品外观质量有了显著提升。

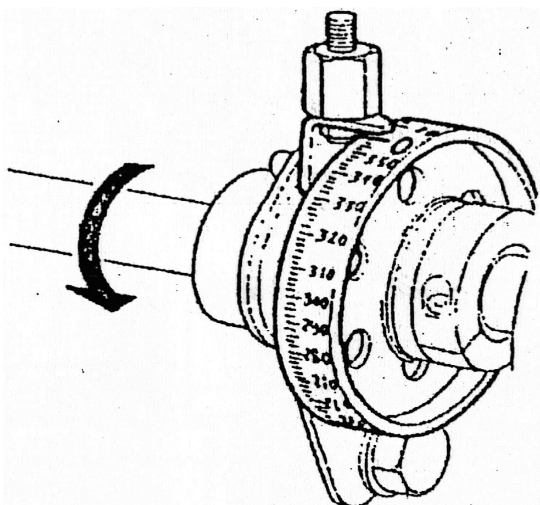


图 2 织机刻度盘与指示标记

4 结语

本研究采用 GA731 型剑杆织机生产芳纶接结双层织物,分析纬缩、跳纱疵点的成因,采取如下措施。

——将后梁、停经架整体升高,明显增加了里层经纱张力,从而大幅降低了经向停台;后梁停经架位置前移,增加了开口时整体经纱张力,使经纱开口清晰度显著增加。

——降低吊综高度可增加上层经纱的张力,适当增加开口动程,进一步增加开口时经纱张力,可进一步提升开口清晰度,减少跳纱疵点的产生。

——通过开口时间、纬纱释放时间、右假边综平时间的适当调整,可在打纬时更好地控制纬纱,防止纬缩疵点的产生。

通过对织机工艺参数的优化调整,本研究与实践实现了芳纶接结双层织物在剑杆单织轴织机上的顺利生产,且能确保产品质量,提高生产效率,降低生产成本。研究表明,芳纶接结双层织物可采用剑杆单织轴织机进行批量化生产。

参 考 文 献

- [1] 朱苏康,高卫东.机织学[M].北京:中国纺织出版社,2004,279-293.
- [2] 陈永红,张希文,杨静,等.芳纶纱上浆工艺实践[J].棉纺织技术,2021,49(12):64-67.
- [3] 王建岭.消除 GA731 型剑杆织机开车横档的几项措施[J].棉纺织技术,2011,39(7):64.
- [4] 蔡普宁,林娜.剑杆织机上机工艺参数的优选体会[J].棉纺织技术,2011,39(5):56-58.
- [5] 陈永红,侯晓鹏,吕青臣,等.剑杆织机断纬原因分析及解决方法[J].棉纺织技术,2019,47(4):33-35.
- [6] 杨静,吕青臣,侯晓鹏.减少剑杆织机断经的几项措施[J].棉纺织技术,2017,45(7):64-66.

欢迎订阅、投稿

《国际纺织导报》 <https://gfzb.cbpt.cnki.net>