

DOI: 10.13475/j.fzxb.20141105307

全成形毛衫在双针床电脑横机上的编织工艺

彭佳佳, 蒋高明, 卢致文, 丛洪莲, 杨茜

(江南大学 教育部针织技术工程研究中心, 江苏 无锡 214122)

摘要 为解决目前毛针织行业普遍存在的用工问题,更好地推广全成形毛衫产品,研究了在企业普遍采用的双针床电脑横机上编织全成形毛衫的工艺。阐述与分析了编织原理、编织顺序以及难点部位的编织方法,并通过实例验证其可行性。根据生产数据对双针床电脑横机编织的全成形毛衫进行了综合评价,认为这种加工方法较传统生产方式在多个环节降低了成本投入,生产效率提高了36%,是未来针织技术发展的方向。

关键词 双针床电脑横机; 横编技术; 全成形毛衫; 编织方法; 综合评价

中图分类号: TS 106.6

文献标志码: A

Technical study of whole garment on V-bed computerized flat knitting machine

PENG Jiajia, JIANG Gaoming, LU Zhiwen, CONG Honglian, YANG Xi

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

Abstract In order to solve the employment problems which were prevalent in the knitting industry and promote the whole garment, the technology of the whole garment on V-bed computerized flat knitting machine which is widely adopted in enterprise are studied. This paper described and analyzed the principle, and knitting sequence as well as methods of difficult part, and made sure the feasibility by practice. Finally, the whole garment which were produced on V-bed computerized flat knitting machine were comprehensively evaluated by analyzing production data. Such processing methods, compared with traditional wunes, reduce costs in more than one link, and the production efficiency is improved by 36%. It's the inevitable trend of knitting technology in the future.

Keywords V-bed computerized flat knitting machine; flat knitting technology; whole garment; knitting method; comprehensive evaluation

近年劳动力成本的不断提高制约了劳动密集型企业的发展;同时人们对服装穿着舒适性与时尚性的要求也越来越高,因此传统的针织服装生产方式已无法满足人们的穿着需求。全成形编织方法有效改变了传统生产模式,同时对服装的舒适性也有所改善^[1],是针织行业的一项突破,为生产商提供了无限商机,也为消费者提供了全新的

穿着体验。但专用于编织全成形毛衫的电脑横机价格昂贵,致使全成形毛衫的生产规模受到极大限制^[2]。

本文从普通双针床电脑横机编织全成形毛衫入手,对其编织工艺进行详细的研究,并对其生产效率及成本等进行研究,为全成形毛衫的生产提供了理论参考及依据。

收稿日期: 2014-11-21 修回日期: 2015-07-17

基金项目: 中央高校基本科研业务费专项资金项目(JUSRP51404A);江苏省产学研联合创新资金-前瞻性联合研究项目(BY2013015-05, BY201315-38)

作者简介: 彭佳佳(1990—),女,博士生。主要研究方向为横编成形产品的设计与开发。蒋高明,通信作者, E-mail: jgm@jiangnan.edu.cn。

1 全成形毛衫

自 1995 年全成形设备问世以来,全成形编织技术不断改进^[3],传统的毛衫制作都是通过裁片,或者将前片、后片、袖片等部件分别编织,再通过缝合形成,如图 1 所示。图 1(a) 所示的裁剪式衣片,会造成较大的原料浪费且拼缝处不美观,在原料成本昂贵或者产品外观要求高时不宜采用这种方法;图 1(b) 所示的衣片成形式毛衫,是目前大多数毛衫产品采用的加工方式,此种毛衫生产的弊端在于对人工依赖性较高,衣片拼合费时费工,目前劳动力成本大幅提高,繁琐的后整理工序制约着大多数针织企业;图 1(c) 所示的全成形毛衫,在电脑横机上直接以整件状态一次性编织出来,无需裁剪、缝合,即可形成穿着柔软舒适的针织毛衫,不仅减少了缝合所需的人工,同时避免了毛衫局部裁断及缝合产生的原料消耗,满足了时代的发展需求,降低了生产成本,减少了资源浪费。

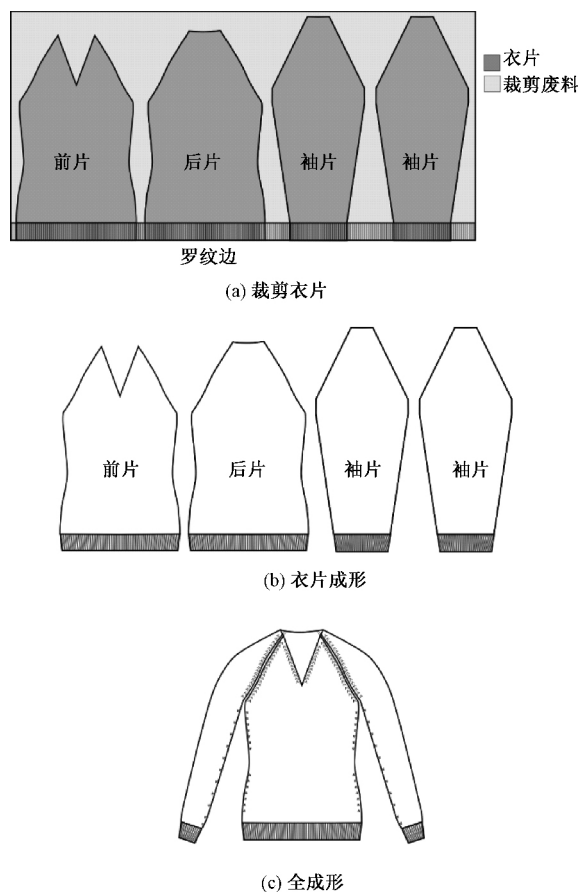


图 1 毛衫的生产方式

Fig. 1 Production modes of sweaters. (a) Cutting-forming; (b) Piece-forming; (c) Whole garment

2 全成形毛衫的编织工艺

2.1 双针床电脑横机的编织技术

双针床电脑横机即 V-bed 横机,也称普通电脑横机。以 STOLL CMS530 系列电脑横机为例,采用双位无磨损电子选针技术,能够实现单针选针功能^[4],机器编织速度最高可达 1.2 ~ 1.3 m/s,机上具有纱线张力稳定系统以及线圈长度控制调节系统,确保织物线圈长度均匀,保证产品质量^[5]。该机具有边缘横移和中心横移功能,边缘横移指在机头换向时横移,中心横移即在机头经过编织区域时横移。由于双针床电脑横机具备以上编织功能,因此采用隔针选针的方式可以实现全成形毛衫的织造。

2.2 全成形毛衫的编织原理及工艺实现

全成形毛衫编织的基本原理如图 2 所示。

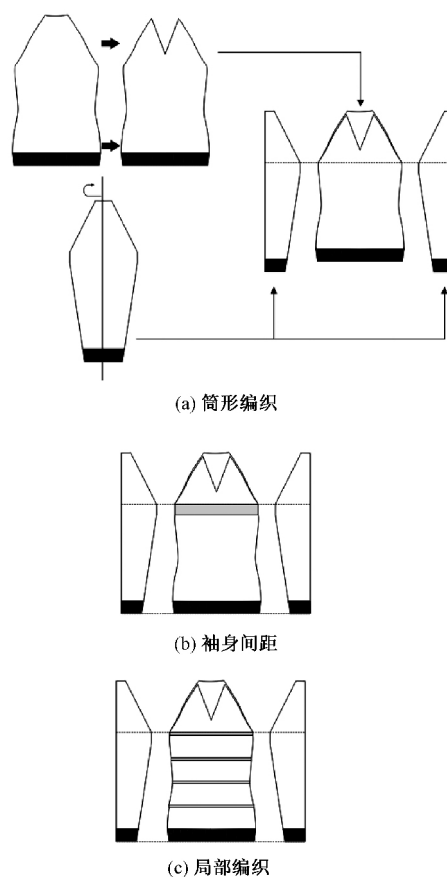


图 2 全成形毛衫的编织原理

Fig. 2 Knitting principle of whole garment. (a) Circular knitting; (b) Interval of sleeve body; (c) Local knitting

将分别编织的前后片合并成一个筒来编织,并

将两侧的袖片对折后分别以筒形编织实现^[6-8], 由于在罗纹起口位置及袖身合并位置高度必须保持一致, 但是袖片与大身长度不一定相等, 所以需将挂肩下袖子与衣身相差的转数平均分配后采用局编的方式调节高度, 如图 2(c) 所示。图 2 所示的只是一种典型的全成形原理, 还可以通过其他形式巧妙地完成全成形编织。

图 3 示出全成形毛衫的整体编织顺序, 即以筒

形编织为基本组织, 从大身和袖口罗纹处开始, 运用 3 个导纱器分别对大身及 2 只袖口进行编织, 采用暗收针及暗放针的形式实现轮廓变化, 在腋下处通过针床横移将袖子与衣身合并后用 1 个导纱器编织并采用中部收针处理肩部造型, 根据领子款式设计编织领口直至编织完成。编织时需根据不同位置调整纱嘴运动方向, 对于不同部位的编织工艺也需进一步研究, 本文介绍了几个关键部位的编织工艺。

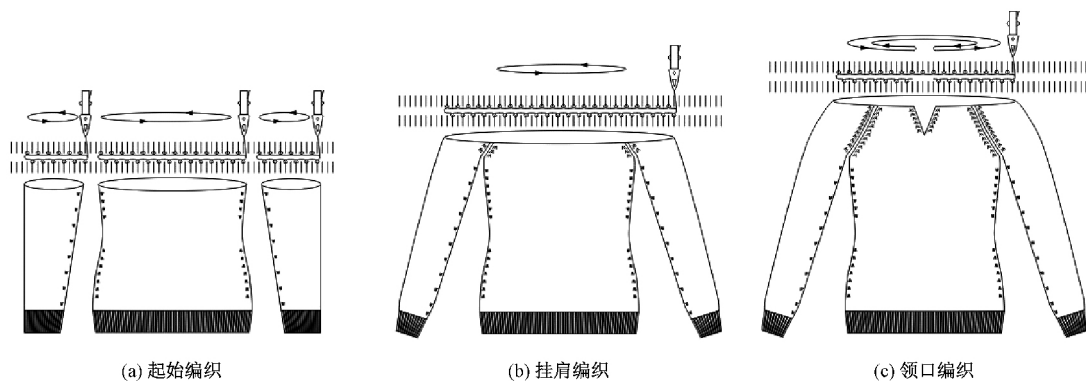


图 3 全成形毛衫的编织顺序

Fig. 3 Production order of whole garment. (a) Starting knitting;
(b) Shoulder knitting; (c) Neckline knitting

2.2.1 起口罗纹的编织工艺

起口罗纹以 2+2 罗纹为例, 如图 4 所示。编织时前后针床为翻针位配置, 图中 4 个工艺行实现了 1 个花高的 2+1 罗纹下摆, 其中第 1、2 行编织前层罗纹, 第 3、4 行编织后层罗纹, A 到 F 为 1 个编织单元, A 和 F 位是固定出针位, 第 1 行在此位置前床出针编织, 第 3 行在此位置后床出针编织, BCDE 位置为借针位, 第 1 行在 CE 位借后床针出针编织后在第 2 行翻针向前, 同时将上一循环中 BD 位置翻到后床的线圈翻回前床, 第 2 行是对后层罗纹编织的前期准备, 第 3 行在 BD 位借前床针出针编织后在第 4 行翻针向后, 同时将第 2 行中 CE 位置翻到前床的线圈翻回后床, 第 4 行是对下一前层罗纹编织的准备, 为了使线圈长度更均匀, 可在 AF 位置做沉圈处理, 如此循环至所需罗纹边的宽度及高度。

2.2.2 大身及袖身的编织工艺

大身与袖身采用 1 隔 1 的出针方式进行筒形编织, 为增加袖身宽度, 袖身伴随衣长变化逐渐放针, 大身也可根据款式要求做收放针处理, 如图 5 所示。图示为 1 隔 1 筒形织物的收放针工艺, 持续往复编织至挂肩处。图 5(b) 第 3 行针床向左移 2 针(L2), 图 5(d) 第 3 行针床向右移 2 针(R2)。

挂肩以上要通过针床横移去除大身与袖身间的

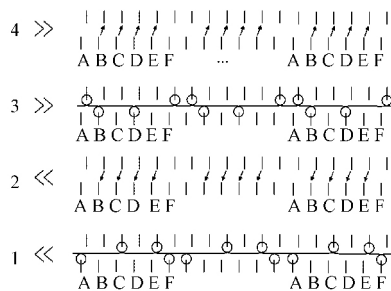


图 4 全成形毛衫 2+2 罗纹编织图

Fig. 4 2+2 rib in whole garment

空针位置, 并通过工艺处理实现 2 个部件的对接, 由于腋下位置在人体活动过程受力较大, 因此要求拼接平整且牢固, 如图 6 所示。图中显示: 第 1、2、3、4 行为大身与袖子分别以 1 隔 1 的方式进行筒形编织, 中间为了停放纱嘴, 有 10 针的空针距离; 第 5 行将大身的后床线圈翻至前床空针处, 目的在于避免后床移动时大身前后床线圈间相互拉扯造成断纱; 第 6 行将袖子的前床线圈翻至后床空针处; 第 7 行后针床横移, 横移针数为空针距离, 并将后床上袖子的线圈全部移到前床上, 使大身与袖子间的空针消失, 完成此工艺行时应注意大身纱嘴的避让, 防止撞针; 第 8、9 行将原袖身处与大身相邻的一个后线圈翻至后床, 并将大身上后翻前的线圈翻回到后床; 第 10、

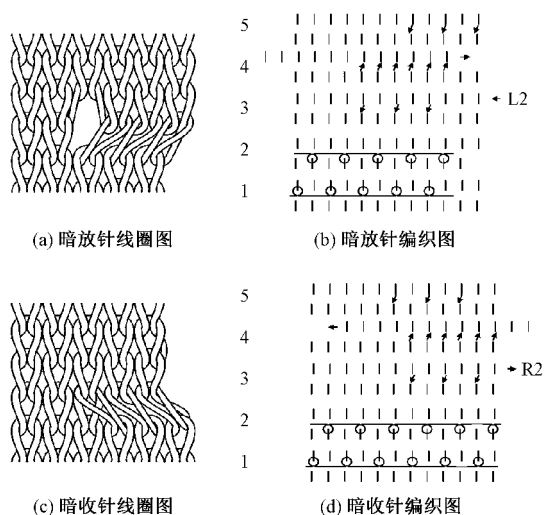


图 5 全成形毛衫的收放针工艺

Fig. 5 Narrowing and widening of whole garment. (a) Loop structure of hidden widening; (b) Knitting diagram of hidden widening; (c) Loop structure of hidden narrowing; (d) Knitting diagram of hidden narrowing

11 行采用大身纱嘴前后各编织 2 个线圈以完成袖子与大身纱线的套结; 第 12 行到第 23 行为大身与袖身分别筒形编织, 其间有 1 个线圈的互相渗透, 以使连接处牢固; 第 24 行到第 30 行为袖身纱线带出前的打结及埋线, 要确保线头平整带出并不会因拉紧影响衣片美观, 其中第 29 行为脱圈动作; 第 31 行为合并后的正常编织。

2.2.3 挂肩收针的编织工艺

为实现与单片编织时同样美观的收针效果, 挂肩收针处采用暗收针^[9], 且大身与袖身分别收针, 即可形成方向相对的 2 组收针花, 图 7 示出前后层均采用这种收针方法形成的正背面均有 2 针收针花的挂肩编织方法。由于双针床编织全成形服装采用的是隔针出针的编织方式, 若实现大身和袖身均有 2 针的收针效果, 就需要大身与袖身各收 4 针, 共收 8 针。第 1、2 工艺行为正常的筒形编织, 第 3 行将第 1 行上参加收针的后针床线圈翻针至前针床的空针上, 第 4 行针床向右移 4 针, 完成后身大身处的收针, 收针花为内侧线圈压外侧线圈, 第 5 行针床向右移 8 针, 即相对大身而言再向右移 4 针, 完成袖身处外侧收针, 此时在前床上需保留 2 个线圈, 第 6 行针床向右移 4 针, 将前床上余留的前线圈翻到后床, 形成外侧压内侧的收针花。至此, 最初第 1 行上的后床线圈完成收针后又全部回到后针床上。第 7 行向右移 8 针将 2 行上参加收针的前针床线圈翻针至后针床的空针上, 第 8 行完成前身大身处的收针, 收针

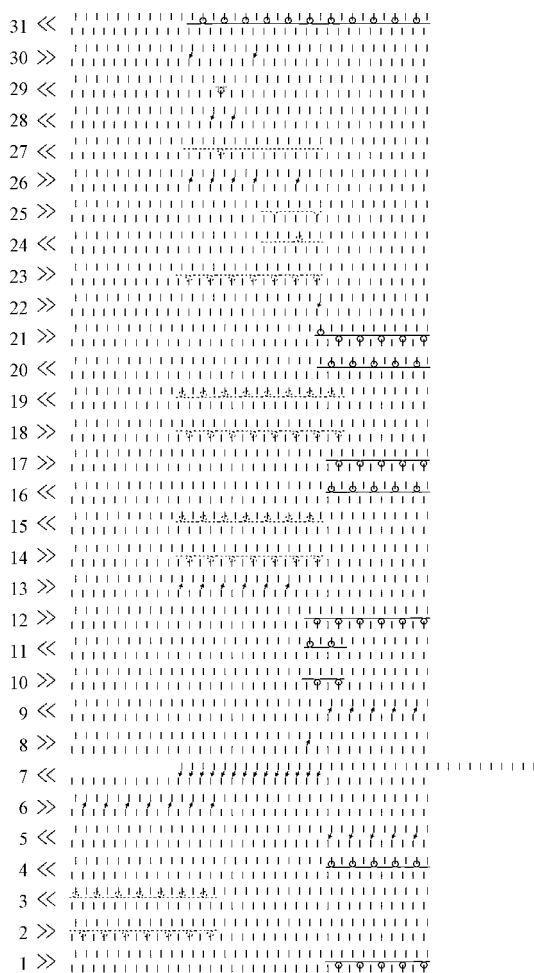


图 6 袖子与大身的连接

Fig. 6 Combination of body and sleeve

花为内侧线圈压外侧线圈, 第 9 行针床归零, 将后床线圈翻针至前床, 此时同样在后床上留 2 个线圈不翻针, 完成袖身的收针, 第 10 行针床向右移 4 针, 将后床上余留的前线圈翻到前床, 形成外侧压内侧的收针花。至此, 最初第 2 行上的前床线圈完成收针后又全部回到前针床上, 且完成了前后 2 层方向相对的 2 组收针花的编织, 第 11、12 行为收针后的筒形编织。图 7 所示的是袖身和大身在同一行上收针的编织方法, 如果不在同一行上, 则相对简单, 只需分别完成前后层的收针花即可。通过此方法反复编织收针横移, 直至领口位置。

2.2.4 领口的编织工艺

全成形编织工艺可编织带领领和不带领领 2 种款式的毛衫, 有领子的全成形毛衫领子罗纹的编织方式与起口处相同。在机上完成领口罗纹所需长度后, 进行平收口, 即拷针, 从而完成一件全成形毛衫。无领子的毛衫前领处采用暗收针编织出美观的收针花, 后领同样采用拷针收口。

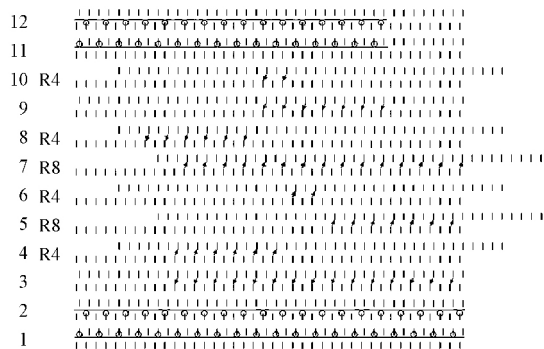


图 7 挂肩处的收针

Fig. 7 Narrowing on armhole

3 设计实例

3.1 原料及款式

采用 42 tex 的绿色羊毛纱线编织一款 V 领套头插肩袖全成形毛衫。毛衫基本组织为平针,起口罗纹为 1×1 罗纹,通过试验打样,确定织物的成品密度及缩率,同时按照 160/84A 的号型标准,确定起口及收口针数,并输入设计系统确定工艺单。

3.2 设备参数

德国 STOLL CMS530 E7.2 细针型电脑横机,三系统,针床宽度为 127 cm,左右最大横移为 10.16 cm,总针数为 699 N,16 个导纱器。可实现多密度编织,有牵拉梳,可分段控制牵拉,机速最高达 1.2 m/s。

3.3 花型设计

利用 M1plus 进行全成形毛衫设计,选择设计模式,用系统中的模型尺寸器选择款式,并输入需要的规格尺寸和横纵密,以及各部段收针步进宽度,模型尺寸器生成前后片和袖片的 3 个模型文件,以及织可穿排列文件。放置模型过程中将袖子和衣片的挂肩处放在一条直线上,且中间间隔 10 针的针距,放置模型之后添加起头,选择适应于双针床 1 隔 1 的 1×1 织可穿起头。具体流程如图 8 所示。

3.4 工艺参数

编织过程中共采用 7 把纱嘴,如图 9 所示。纱嘴编排时尽量使用不同导纱轨中的纱嘴。编织过程中大身编织采用 0.7 m/s 的编织速度,在拷针时机速适当降低。大身前后层的线圈长度值设定为 13.5 mm,起头罗纹线圈长度设定为 10.5 mm,废纱编织及拷针处线圈长度较大,特殊部位如袖身结

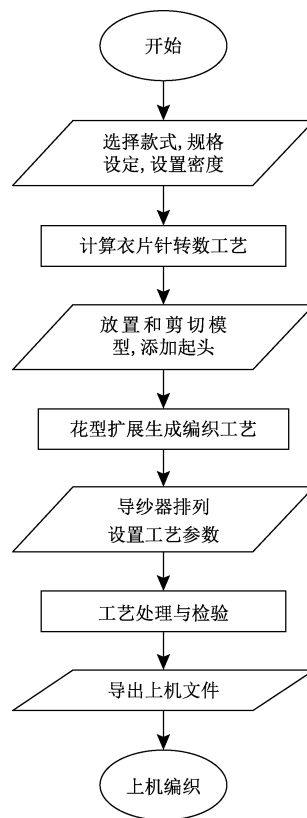


图 8 设计流程

Fig. 8 Design process

合部位线圈长度较小。此款毛衫编织针数最大 624 针,最小 192 针,正常编织时牵拉值随着编织针数的变化在 4.6 ~ 13.5 之间变化,收针时牵拉值随着编织针数的变化在 2 ~ 4 之间变化,橡筋起底时牵拉值为 30,拷针及身袖合并时牵拉为 0。

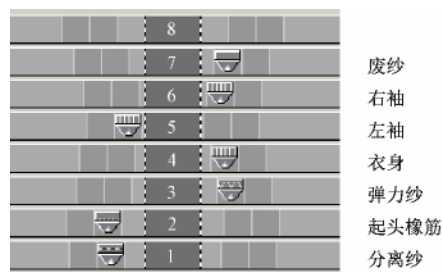


图 9 纱嘴排列方式

Fig. 9 Arrangement of feeders

3.5 后整理

下机后拆除起口及封口的废纱,将罗纹起头及腋下处线头进行手工处理,经检验、水洗、整烫后即可穿用,图 10 示出全成形毛衫的立体穿着效果。由此可确认在双针床电脑横机上编织全成形毛衫的工艺方法是可行的。



图 10 全成形毛衫成品展示

Fig. 10 Finished product of whole garment

4 全成形毛衫编织的综合评价

4.1 全成形毛衫的编织效率分析

为直观地对全成形毛衫的生产效率进行统计与

分析,本文设计了一组对比试验,编织相同款式、规格、工艺模型、线圈长度的插肩袖 V 领全成形毛衫和普通毛衫各 1 件,在三系统电脑横机上采用 2 种方式编织同款毛衫,机速均为 0.7 m/s,得到如表 1 所示的生产数据。由数据分析可知:由于款式相同,2 种加工方式形成的花型行数相差不大,但是全成形编织方式需频繁借针翻针,使工艺行数增加约 50%。虽然工艺行数增加了,但是由于在全成形编织中 3 个系统得到了有效利用,相较另一种方式系统效率提高了近 1 倍,总体行程数反而减少,即使行程较长,总体编织时间只增加了 6% 左右。

4.2 全成形毛衫用工工时分析

从毛衫生产用工工时出发,相较于全成形毛衫,衣片成形毛衫的加工需要考虑缝合工序所花费的时间,缝合工艺流程通常包括:锁眼,防止拆废纱后脱散;合缝,将肩缝缝合;纳袖,将袖片准确地缝合到身片上;合袖,将袖片侧缝缝合;最后纳领,将领条与前后身片缝合。每个流程都需对目,不允许有搭针和

表 1 编织过程对比表

Tab.1 Knitting process comparison table

类别		工艺行数	花型行数	行程数	空程数/%	系统效率/%	编织时间/s
衣片成形毛衫	前	666	434	532	9	42	548
	后	474	352	442	2	37	513
	袖 × 2	487 × 2	372 × 2	458 × 2	1	36	421 × 2
	总计	2 114	1 530	1 890	4	38.33	1 903
全成形毛衫		3 158	1 605	1 382	2	76	1 793

漏眼现象,因此工作精度要求高,工作量大^[10]。研究表明,不考虑中间部门转运耗费的时间,1 名熟练工每缝合 1 件普通毛衫工时一般为 15 min 左右^[1],因此,从总体的工时来看,全成形的编织方式较衣片成形的编织方式生产效率整体提高了 36%。

4.3 全成形毛衫设备投入及人工成本

普通毛衫的生产不仅耗时较长,还需投入大量的缝合设备成本、人工成本、人员管理成本、缝合线成本以及厂房成本。近几年套口工紧缺,且劳动力成本迅速增长,对于大型企业,其成本投入非常大,而全成型毛衫的出现则可以免去此工序,多环节地降低了成本投入,因此,与普通毛衫相比,全成形毛衫优势明显。

4.4 综合评价

以上列举了全成形编织在提高效率,降低成本中展现的明显优势,但目前还存在诸多问题,例如,对原材料的要求较高,要求纱线表面毛羽少,强力

高,另外,编织款式有较多限制,除收针针数限制外,对于双面的组织结构编织也比较困难,且在编织过程中只要一个部位出现瑕疵,整件服装都得重新编织。鉴于全成形毛衫具有以上优缺点,在实际生产中可以权衡利弊,择优选择加工方式。

5 结 语

本文探讨了在双针床电脑横机上编织全成形毛衫的工艺过程,针对不同部位的外观及服用性能要求,合理设计编织工艺,在双针床电脑横机中实现了全成形毛衫功能性与装饰性的完美结合,为全成型产品的开发提供了一套切实可行的方案。

1) 与毛衫现有的生产方式进行比较,从多方面分析了全成形毛衫的利弊,全成形编织不仅具有生产高效,成本节省等特点,而且在产品品质、舒适度以及设计美感上也有较大提升。

2) 着重对几个难点部位的工艺进行详细探讨, 将复杂的工序进行模块化梳理, 分析了工艺处理方式及目的, 提示了全成形加工方法。

3) 从生产的角度分析了全成形加工方式在生产效率及成本控制方面的优势, 以三系统电脑横机为例, 编织常规毛衫时生产效率较传统方式提高了 36%, 在多个环节中节约了生产成本, 但同时全成形的加工模式仍然存在盲区, 现有的技术并不能完成替代衣片成形的加工方法, 因此在未来还有很长的路要走, 但在全球整体用工成本提升的大趋势下, 全成形的加工模式是发展方向。

FZXB

参考文献:

- [1] 祝细. 电脑横机织可穿针织服装的编织工艺及其性能研究[D]. 天津: 天津工业大学, 2011: 5-6.
ZHU Xi. Research of the knitting process and performance for knit & wear clothes on the domestic computerized flat knitting [D]. Tianjin: Tianjin Polytechnic University, 2011: 5-6.
- [2] 朱啸宇. 织可穿针织服装的工艺设计与开发[D]. 天津: 天津工业大学, 2007: 6-7.
ZHU Xiaoyu. Process design and develop of the knit & wear knitted garments [D]. Tianjin: Tianjin Polytechnic University, 2011: 6-7.
- [3] 黄林初. 国产电脑横机织可穿产品的编织研究[D]. 天津: 天津工业大学, 2013: 10-12.
HUANG Linchu. Research of the knit & wear technology on the domestic computerized flat knitting machine [D]. Tianjin: Tianjin Polytechnic University, 2013: 10-12.
- [4] CHOI W, POWELL N B. Three dimensional seamless garment knitting on V-bed flat knitting machines [J]. JTATM, 2005(3): 1-33.
- [5] 朱文俊, 郑建林. 电脑横机编织技术[M]. 北京: 中国纺织出版社, 2011: 327-329.
ZHU Wenjun, ZHENG Jianlin. Knitting Technology of Computerized Flat Knitting Machine [M]. Beijing: China Textile & Apparel Press, 2011: 327-329.
- [6] CHOI W, POWELL N B. The development of specialized knitted structures in the creation of resist-dyed fabrics and garments [J]. Journal of the Textile Institute, 2008, 99(3): 253-264.
- [7] 张卫红. 在电脑横机上编织整件毛衫的原理及工艺[J]. 针织工业, 2004(5): 48-50.
ZHANG Weihong. Theory and process of the whole knitted wear on the computer computerized flat knitting machine [J]. Knitting Industries, 2004(5): 48-50.
- [8] 元轶, 徐先林, 丁长明. 织可穿技术[J]. 针织工业, 2007(11): 23-26.
YUAN Yi, XU Xianlin, DING Changming. Technology of knit & Wear [J]. Knitting Industries, 2007: 23-26.
- [9] 蒋高明. 针织学[M]. 北京: 中国纺织出版社, 2012: 76-82.
JIANG Gaoming. Knitting Technology [M]. Beijing: China Textile & Apparel Press, 2012: 76-82.
- [10] 马春艳. 基于工业工程的毛衫生产标准工时的制定与研究[D]. 天津: 天津工业大学, 2007: 24-26.
MA Chunyan. Research and formulation of standard working hours for knitted sweater based on industrial engineering [D]. Tianjin: Tianjin Polytechnic University, 2007: 24-26.