

户外服装缝口质量的缝制工艺影响因素分析

杨 杨, 王建萍, 史 慧

(东华大学 服装·艺术设计学院, 上海 200051)

摘 要: 如何保证户外服装的缝口质量, 提升缝口强度和外观质量使之耐磨而不易破损, 对保护人体防止外界伤害具有重要意义。本文针对常见户外服装进行调研, 并从缝纫线种类、线迹密度、缝型、机针号型四种缝制工艺对服装缝口质量的影响进行研究, 有助于企业选择合适的缝制条件, 优化配置缝制工艺。

关键词: 户外服装; 缝口质量; 缝制工艺

中图分类号: TS941.63

文献标识码: A

文章编号: 2095-414X(2015)06-0055-06

户外服装的种类繁多, 功能各异。其功能性, 主要是为了应对复杂多变的户外环境, 为抵御恶劣环境对人体的伤害, 除了防雨淋、防风、防撕、防晒的性能特点, 还对服装缝口强度有较高的要求^[1]。随着户外运动的兴起、户外服装产品销售量迅速增长, 再加上现代人审美素质的不断提升, 对于服装缝口外观的要求也随之变高。目前户外面料防水涂层织物的涂层处理方式主要有直接涂层工艺、转移涂层工艺和薄膜复合方式。除了织物本身之外, 衣片之间的缝合工艺也要考虑其防水功能。除了缝合工艺, 还有激光焊接技术、超声波熔接工艺、带状黏性薄膜工艺等。

1 缝口质量的评价

缝口质量主要体现在缝口强度和外观平整度上。缝口强度主要用断裂强度和断裂伸长率两个指标来衡量^[2]。而缝口外观质量的评价指标主要有外观平整度, 以及面料缝合表面是否有缝纫皱缩、缝迹形态不良、缝线张力不良、断线、脱缝、跳针等现象^[3]。

(1) 缝口强度评价。利用 INSTRON 仪器, 测试断裂强度和断裂伸长率两个参数, 主要参考因素为断裂强度。由于每种面料经纬方向的强力都不同, 因此实验均测量经向和纬向强度。

(2) 缝口平整度评价。对缝口平整度的评价, 依据《GBT 13771-2009 纺织品 评定织物经洗涤后接缝外观平整度的试验方法》, 将实验样品和标准样品进行对照, 其中缝口平整度等级分为 1-5 级, 其中 1 级最差, 5 级最好。

2 缝口质量影响因素的确定

服装缝口质量的优劣受多种因素的影响, 包括操作者技术素质、缝纫设备状态、缝料、缝制工艺条件等^[4]。其中操作者的技术素质主要依赖企业对员工的培训, 缝纫设备因素主要是由机器的生产设计来决定的, 因此对影响缝制质量因素的研究, 主要集中在面料性能以及缝制工艺条件两个方面上。

服装缝制工艺条件主要包括缝纫线、线迹密度、缝型、线迹形式、送布牙压脚压力、缝纫线张力和缝纫机转速等。

参考户外服装面料实际生产以及缝制工艺的配伍情况, 在影响缝口强度的几个因素中, 选取面料, 线迹细度, 缝线种类, 机针号型, 缝型五个因素对缝口强度的影响。

选取 4 种户外冲锋衣专用面料及缝纫线, 面料基本规格参数如表 1。其他各个因素水平范围的设置依据来自于对市场冲锋衣的实际情况进行的市场调研。

表1 面料的基本规格参数与性能

面料编号	1#	2#	3#	4#
克重 g/m ²	152.74	134.72	121.55	165.62
厚度 mm	0.24	0.51	0.17	0.37
成分	100%nylon	100%Polyester	100%nylon	100%Polyester
工艺	PU 涂层	PU 贴膜	PU 涂层	PU 贴膜
颜色	蓝	灰	黑	棕
面料强度/N	633.87 经 812.39 纬	640.30 经 239.29 纬	826.84 经 549.74 纬	773.48 经 891.09 纬

2.1 线迹密度调研

测量了3家专业户外服装品牌 columbia、jack wolf skin 和 the north face 冲锋衣中常用的线迹密度,如 columbia 为 14 针/3cm 和 jack wolf skin 为 12 针/3cm。最终选用的四种线迹密度为 15 针/3cm、14 针/3cm、13 针/3cm、12 针/3cm 进行比较研究。

2.2 缝型调研

表2 户外冲锋衣缝型调研

序号	部位	缝型	图示	实物图	序号	部位	缝型	图示	实物图
1	下摆	来去缝		图 1(a)	5	搭扣	来去缝		图 1(e)
2	口袋边	来去缝		图 1(b)	6	袖口	来去缝		图 1(f)
3	拉链	钉口袋		图 1(c)	7	衣片	平缝		图 1(g)
4	分割线	钉口袋		图 1(d)	8	帽檐	来去缝		图 1(h)

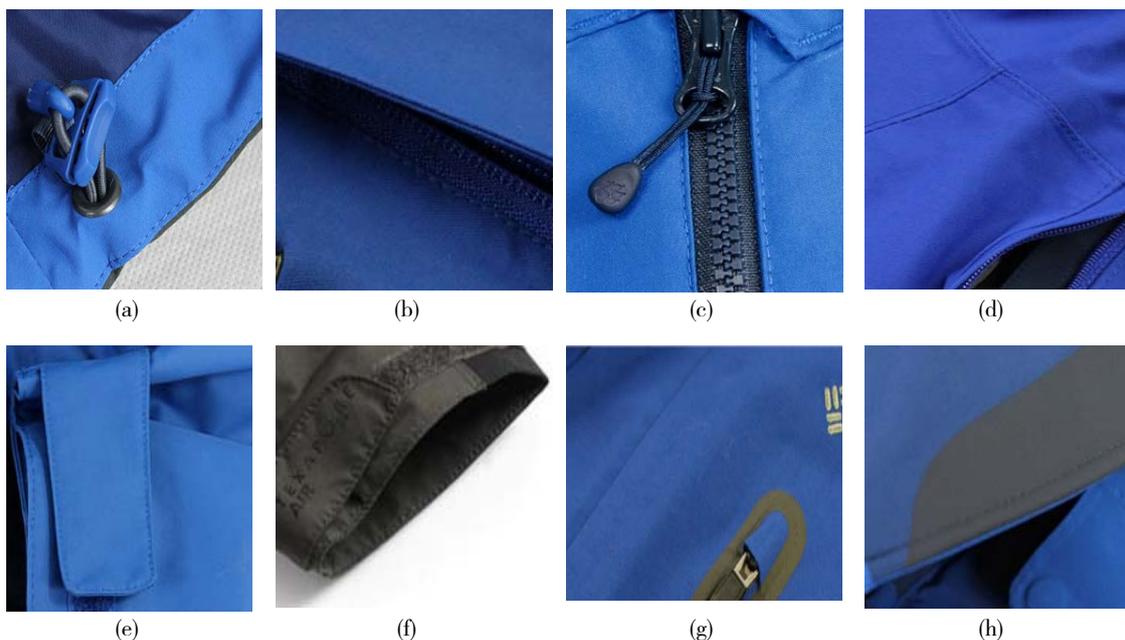


图1 冲锋衣对应缝型实物图

通过对品牌户外冲锋衣的调查发现,常见的缝型有来去缝、钉口袋、平缝等,分别位于服装不同的部位,以适应其对缝口质量的要求,见表 2。在衣片之间采用平缝,分割线处采用钉口袋的缝型,下摆、袖口和帽檐均采用来去缝,冲锋衣对应缝型实物图见图 1。

最终实验选取四种面料,四种线迹密度,四种线迹密度,三种机针号型和缝型,各个因素水平范围如表 3。

3 实验仪器与试样制备

使用 FA1104 电子天平和 YG(B)141D 数字式织物厚度仪分别测量面料的重量和厚度,并使用 INSTRON 断裂测试仪测量面料和缝口断裂强度(见图 2)。面料基本规格参数如表 1。样品尺寸选用 30cm×6cm,分别测试经向、纬向性能。



图 2 INSTRON 万能材料试验仪测试过程

4 缝口强度的影响因素分析

进行单因素实验,分析选定的面料、线迹密度、缝纫线细度、机针号型以及缝型各自对缝口强度和平整度的影响。单因素实验是在固定其他因素的前提下,将某个因素作为自变量,考察其对实验指标的影响。通过分别对每一种因素进行相关性检验,明确各个因素对评价指标的影响情况。

4.1 面料对缝口质量的影响

考察面料对缝口质量的影响,固定缝纫工艺条件,随机选取其他因素的水平,具体参数如表 4。

由面料规格参数与性能表 1 中可知,四种面料本身的断裂强度为经向: 3#>4#>2#>1#, 纬向: 4#>1#>3#>2#。

对 4 种面料进行相同缝纫条件的缝制,经过断裂强度的拉伸实验,得到缝口强度由大到小的面料依次为经向: 2#>3#>4#>1#, 纬向: 4#>1#>2#>3#, 见表 5。通过比较缝合前面料强度和缝口强度发现,面料经纬向强度有明显不同。面料经过裁剪和缝合,缝口处的强度显著降低。但是四种面料的缝口强度的相对顺序并没有显著改变,因此在其他工艺参数固定的前提下,面料本身强度越强,相应的缝口强度越强。

由表 5 可知看,排列出平整度由大到小的面料经纬向依次为 4#>3#>2#>1#。综合经纬向平整度和缝口强度,鉴于户外服装对强度的要求,优先考虑缝口强度指标,选定 4#面料是 4 种面料中较好的面料。之后研究线迹密度、机针号型、缝型、缝纫线规格影响研究中均使用 4#面料。

表 3 影响因素水平设置

面料	线迹密度	缝纫线细度	机针号型	缝型	
1#	12 针/3cm	18tex	11 号	平缝	
2#	13 针/3cm	24tex	14 号	钉口袋	
3#	14 针/3cm	27tex	双针	来去缝	
4#	15 针/3cm	40tex			

表 4 面料单因素实验缝纫条件

线迹密度	缝纫线规格	机针号型	缝型
13 针/3cm	24tex	14 号	平缝

表 5 不同面料对缝口质量的影响

面料	缝口质量评价指标			
	面料强度 (N)	缝口强度 (N)	断裂拉伸率	平整度
(1#) 经	633.87	132.88	17%	1
(1#) 纬	812.39	221.05	15%	2
(2#) 经	640.30	221.05	15%	2
(2#) 纬	239.29	180.35	27%	3
(3#) 经	826.84	186.78	20%	3
(3#) 纬	549.74	202.78	23%	4
(4#) 经	773.48	132.88	17%	3
(4#) 纬	891.09	190.45	18%	4

4.2 线迹密度对缝口质量的影响

根据面料单因素实验，选取 4#和其他表 4-1 中参数，变化线迹密度。将得到的数据录入 SPSS，进行分析并绘图。

从图 3 表明经向和纬向的整体趋势一致，强度均随着线迹密度的增加而增大；在线迹密度从 12 针/3cm 到 15 针/3cm 的过程中，随着线迹密度增大，平整度在经纬向上均有所降低。

综合可以认为 14 针/3cm 的线迹密度为 4 种线迹密度中较好的线迹密度，因此，之后针对机针号型、缝型、缝纫线的实验均选用 14 针/3cm 的线迹密度。

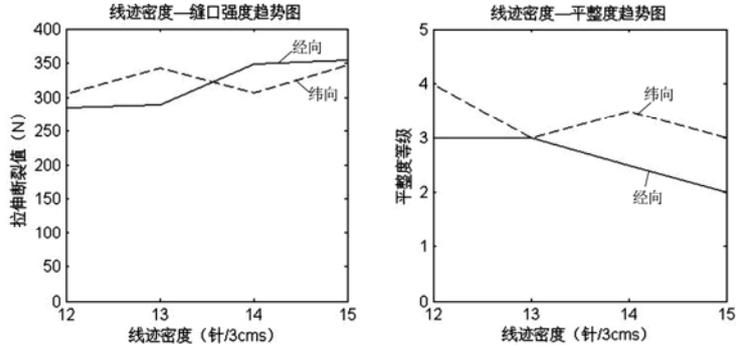


图 3 线迹密度对缝口质量影响

4.3 机针号型对缝口质量的影响

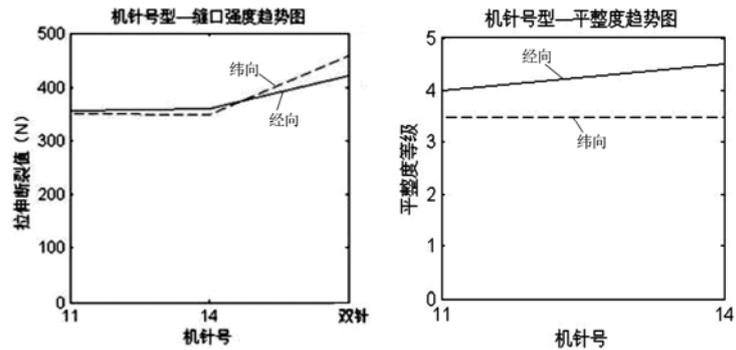


图 4 机针号型对缝口质量影响

通过进行机针号型对于缝口强度和缝口平整度实验，数据由图 4 所示，11 号机针和 14 号机针经向和纬向的断裂强度以及平整度的差别均不显著。使用双针缝合方式，缝口强度明显增强。因此，双针缝合能够有效的提高缝口强度，在对缝口强度要求高的服装缝合部位，可采用双针缝合。

4.4 缝纫线细度对缝口质量的影响

图 5a 反映出经向和纬向的趋势一致，缝口强度均随着缝纫线的细度增加而增大；图 5b 所示，缝纫线细度越大，径向纬向平整度、略有下降。综合缝口强度与平整度，实验数据表明 4#面料适于 40tex 的缝线缝合。

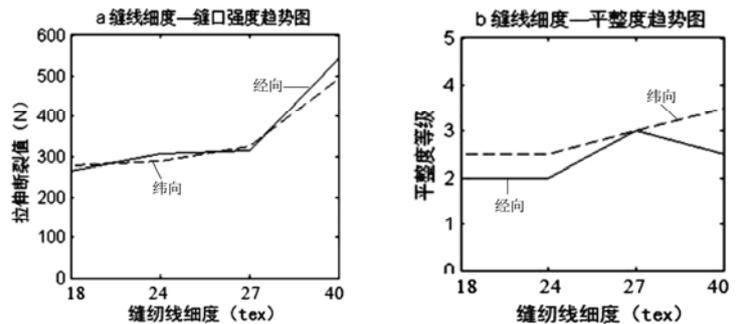


图 5 缝纫线细度对缝口质量影响

4.5 缝型对缝口质量的影响

三种缝型对于缝口强度和平整度的影响实验数据如图 6, 强度由大到小的缝型, 经向和纬向的断裂强度均为: 来去缝>平缝>钉口袋。由图 6b 所示经向平整度等级为: 来去缝>钉口袋=平缝, 纬向的平整度等级: 来去缝=钉口袋>平缝。综合可认为来去缝的缝型最结实, 强力最低的是钉口袋的缝型, 平缝处于两者中间。

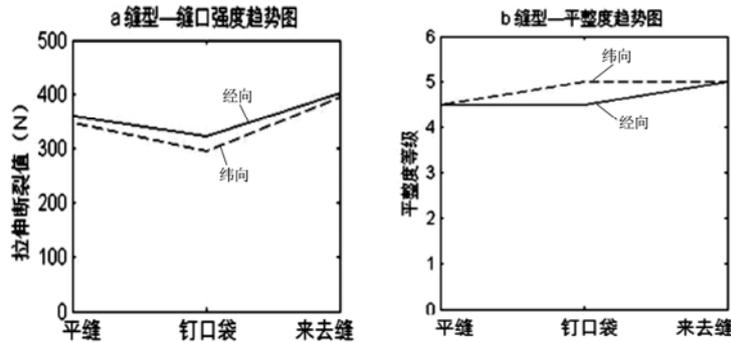


图 6 缝型对缝口质量的影响

4.6 回归方程拟合

针对服装缝合中常用的平缝缝型, 以及 14 号针单针缝纫, 通过 SPSS 拟合回归方程, 明确线迹密度、缝纫线细度对户外面料缝口强度的影响, 有助于选取合适的缝制工艺水平。

图 7 为线迹密度与缝口强度的关系, 方程式 $y=26.784x+252.51$, 其中 y 表示缝口强度, x 为线迹密度。经计算 $R^2 = 0.8532$, 说明影响显著, 即经向的线迹密度对缝口强度具有较强的相关关系, 而相比之下纬向 $R^2 = 0.2793$, 无显著性影响。

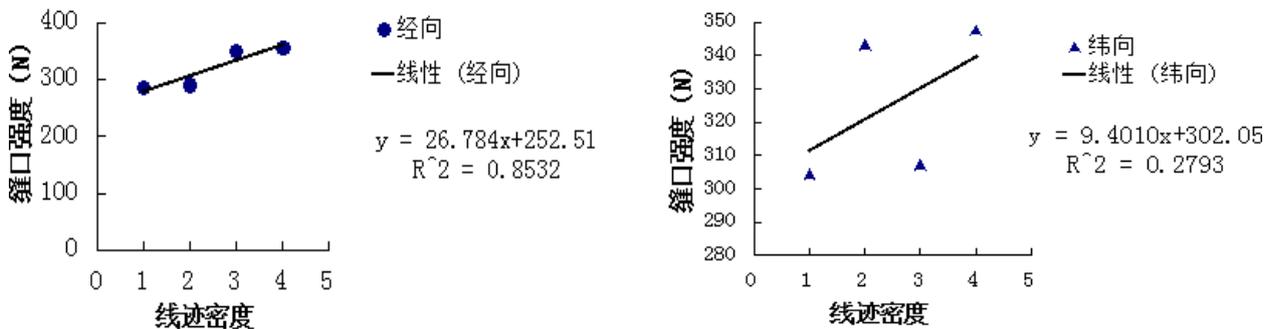


图 7 线迹密度-断裂强力拟合方程

图 8 为缝纫线细度与缝口强度的关系, 经向方程式为 $y=11.940x+25.898$, $R^2 = 0.9471$, 说明经向具有较强的相关关系, 显著性非常明显。纬向 $R^2 = 0.9380$ 显著性同样很高, 拟合关系式为 $y=10.483x+60.004$ 。

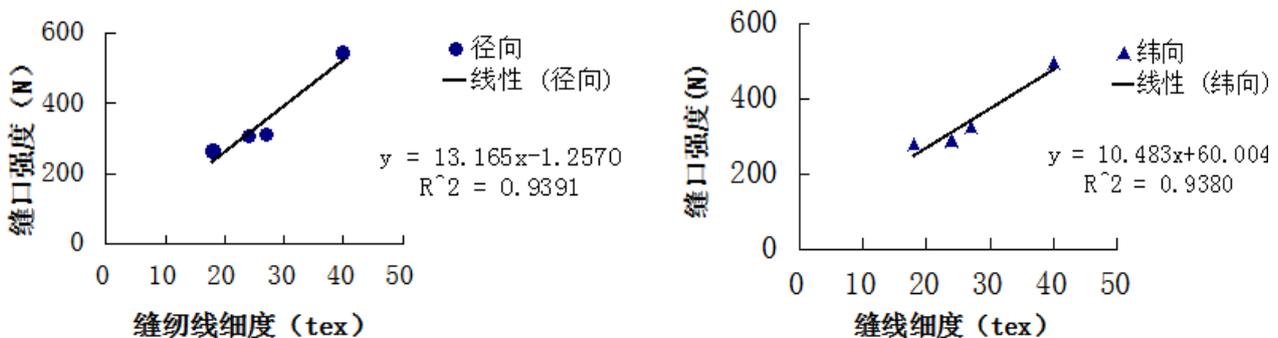


图 8 缝纫线细度-断裂强力拟合

图 9、10 所示, 面料经纬向的线迹密度和缝线细度对缝口强度的变化一致, 即随着线迹密度, 缝纫线细度的增加, 缝口强度均得到增强。缝纫线细度对断裂强度的拟合直线斜率更大, 因此缝线细度对缝口强度的影响较大。

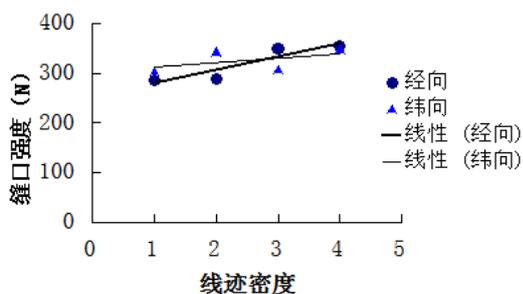


图9 线迹密度-缝口强度经纬向比较

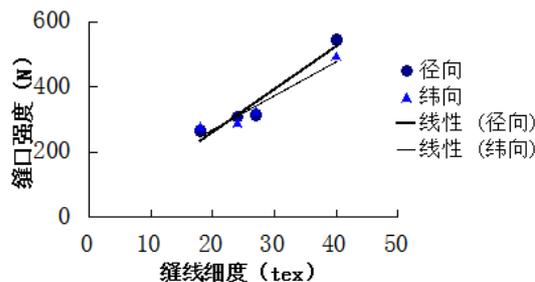


图10 缝线细度-缝口强度经纬向比较

5 结论

(1) 本文对线迹密度、缝纫线规格、机针号型和缝型的断裂强力进行测量发现, 经纬向断裂强力均为来去缝>平缝>钉口袋; 经向断裂强力为 15 针/3cm>14 针/3cm>13 针/3cm>12 针/3cm, 缝纫线细度 40tex>27tex>24tex>18tex; 纬向断裂强力 15 针/3cm>13 针/3cm>14 针/3cm>12 针/3cm, 缝纫线细度 40tex>27tex>24tex>18tex; 11 号机针和 14 号机针经向和纬向的断裂强度差别不大, 双针缝合可使缝口强度显著增强。

(2) 对线迹密度、缝纫线规格、机针号型和缝型的缝口平整度进行主观评价发现, 经纬向平整度由大至小依次为: 4#>3#>2#>1#; 经向平整度: 来去缝>钉口袋=平缝; 纬向平整度: 来去缝=钉口袋>平缝; 缝纫线越细, 缝口平整度越高; 线迹密度对于缝合平整度的影响并不明显; 使用 11 号机针和 14 号机针缝合面料, 平整度差别不大。

(3) 在采用平缝和 14 号机针缝合的前提下, 缝纫线细度和线迹密度对户外服装 4#面料的缝口强度均存在较大影响, 且影响程度强弱上为缝线细度>线迹密度。

参考文献:

- [1] 王敏, 朱洪亮. 户外运动服装面料特性与检测分析[J]. 中国纤检, 2012, (08): 60-62.
- [2] 陈继红. 分析提高服装缝口强度的措施[J]. 山东纺织科技, 2003, (03).
- [3] 冯麟. 缝口纱线滑移测试分析[J]. 上海纺织科技, 2008, (08).
- [4] 孙金阶. 服装缝纫质量影响因素初探[J]. 西北纺织工学院学报, 2000, 14 (01): 30-34.

Analysis of Sewing Process Influence on Seam Quality of Outdoor Garment

YANG Yang, WANG Jian-ping, SHI Hui

(Fashion Art Design Institute, Donghua University, Shanghai 200051, China)

Abstract: It is important to insure the way of sewing process to improve the outdoor garment seam quality. In this paper, the research was made according to the common outdoor garment. Four sewing process including the type of sewing thread, stitch density, seam type and needle type were analyzed to make sure the effect of seam quality, which could make help to choose suitable sewing conditions and optimal allocation of sewing process.

Key words: outdoor clothing; seam quality; sewing process