

基于骑行特征的骑行裤压力舒适性研究

吴玉琴,程朋朋*

(闽江学院 服装与艺术工程学院,福建 福州 350108)

摘要:分析了骑行特征,研究其对服装面料选择、版型设计的要求,通过对骑行裤的版型结构优化,将骑行运动特征和骑行状态下下肢不同部位的压力变化规律二者结合。研究了骑行状态下肢体表的变化规律,对结构优化前后的骑行裤进行了压力舒适性的主客观对比评价,为设计出结构更为优良的骑行裤提供理论依据。

关键词:骑行特征;压力舒适性;结构优化;主客观评价

中图分类号:TS941.17

文献标识码:A

文章编号:1673-0356(2019)06-0014-04

近年来,国内的骑行运动掀起了新热潮,最新的骑行大数据显示,行者用户骑行里程已经达到一个巨大的数量级。现代运动医学研究表明:骑行是异侧支配运动,可以预防大脑老化,提高心肺功能,因此越来越多的人喜欢这种既健康又环保的运动方式,甚至把骑行运动作为一项挑战。随着骑行人数的增长,人们对骑行装备的需求也随之增加,尤其是相关的骑行服装行业发展势头迅猛,有着广阔的发展前景。

骑行是一项需要在双腿帮助下不断地进行交替蹬踏的运动,且有长时间的体力消耗,对关节、韧带、肌肉等有损坏^[1]。因此,拥有专业的骑行裤能够提高骑行效能,减少在骑行过程中因磨损、肌肉组织压力大而带来的不适感。但目前对设计出更贴合下肢皮肤拉伸规律,建立起与服装结构设计的联系是国内市场相关骑行服有所欠缺的领域。在骑行裤设计中,根据骑行特性优化结构,从而改善骑行裤的版型和舒适性。

通过研究骑行特征,进行合理的服装结构优化,测试其压力舒适性。服装压力舒适度是指由织物与皮肤之间的相互作用引起的皮肤压力感的舒适范围^[2]。合理的服装压力能减缓身体运动过程中的酸痛感并且减少空气阻力等,服装压力舒适性作为影响服装舒适性三大因素之一,对研究骑行裤的舒适性、设计出更合理科学的骑行裤提供科学依据。

1 骑行姿势对骑行裤的要求

骑行过程中有不同的姿势特征,设计出人体在骑

行状态下肢体表的拉伸变化与结构分割相符的骑行裤是增强其舒适性的必要条件。区别于一般服装,骑行裤具有很强的功能性和防护性,要依据骑行者不同的骑行状态来进行结构优化设计,款式、版型、面料的选择都要进行精心的设计和研究,减少对身体的伤害,提高服装的舒适性,以达到事半功倍的效果^[3]。

1.1 骑行特征分析

骑行是一项考验耐力、速度的运动,同时兼备技巧,骑行者需要变换骑行姿势来适应各种路况,达到骑行最好的状态。骑行过程中,前进的动力主要是反复的蹬踏,因此上肢的变化较小,蹬踏动作主要是使用股四头肌、股二头肌和臀大肌等下肢肌群来拉动驱动力^[4];而下肢需要进行长时间、反复地做周期运动,腿部弯曲蹬车,还需要提高脚踝,迫使股关节的可动空间更大,引爆肌肉群,一系列动作对人体施加压力,引起大腿内侧、臀部、膝盖、脚踝等的酸痛。而结构不优良的骑行裤会束缚人的身体,产生额外的压力负荷,骑行者不能体验骑行的乐趣^[5]。

1.2 骑行行为特征对面料要求

骑行过程中,下肢肌肉群持续性保持紧绷状态,臀部与坐垫间的摩擦,膝窝不断地弯曲伸张以及骨骼通过关节连接提供前进的驱动力,这些发力部位受到压力作用伴随着酸痛感或大量的出汗,引起不适。因此在选用面料时,骑行裤的版型要适应下肢体表形变的变化规律来进行改良,给予弯曲动作一定的松量,但在关键部位要贴合身体,减少风阻,设计时,注重结构优化,结构分割能够更好适应骑行时体表的变化规律。因此,在骑行裤的设计中,所选择的织物应该符合皮肤接触的舒适性,穿脱的灵活性以及人体特征与衣服之间的关系^[6],寻求符合肢体运动的规律,选用易吸湿、

收稿日期:2019-04-01;修回日期:2019-04-08

基金项目:福建省大学生创新创业项目(201810395048)

作者简介:吴玉琴(1997-),女,本科在读,研究方向为服装设计与工程。

*通信作者:程朋朋(1986-),男,实验师,硕士,研究方向为服装人体工学,

E-mail:cppcdl3344@163.com。

透气、防风防水防晒、保暖、有弹力等具有防护性的面料,提供更合理科学的骑行裤结构^[7]。

1.3 骑行动作对版型的要求

研究骑行者在骑行过程中因骑行姿势而产生的皮肤形变,依据皮肤形变的规律来设计骑行裤的版型。根据人体工学知识:当人体处于运动状态下,人体的骨骼和关节会牵动肌肉的伸缩,从而导致皮肤在纵横不同程度上发生伸缩变化^[8]。在骑行过程中,双腿联动骨杠杆的复合运动使腿部弯曲,体表发生形变,下肢不停地进行推与拉的动作,位于下肢的髋关节、膝关节、股关节和踝关节做屈伸运动,所以在骑行裤的设计中要注重臀部尺寸的加大放松量^[9];骑行裤的裆部设计要减少前裆的长度,增加后裆的长度,采用立体裁剪,利用坐垫来缓解摩擦给人体带来的伤害,适当减震,扩散压强分布,减少骑车不适感和压迫感;前片在膝盖处加长,后片在膝盖处减小,以增加膝关节的活动空间。

2 试验部分

骑行过程中,需要了解下肢腿部运动体表的变化规律才能为结构优化提供理论依据。但这些动作造成的皮肤形变需要进行测试才能得出结果,然而要计算周期运动每一帧的形变难以实现,因此只要测量关键帧的皮肤形变即可。

目前测量的方法有很多,一般是通过模拟的方式来测量,常用的有体表描线法、石膏法、网格法等^[10]。本文通过模拟人体骑行动作,采用体表画线的方法标记腿部变化规律,得到骑行状态下人体下肢相应的皮肤拉伸变化,将结构改良后的骑行裤与市场上骑行裤作对比,针对下肢体表变化较明显的部位进行压力测试主观评价,分析骑行裤形变数据,提出骑行裤的设计,为骑行服的设计和制作提供参考^[11]。

2.1 测试对象

试验选取1名女大学生作为测试人员,年龄20岁,身高160 cm,体重48 kg,在(20±2)℃的相对温度和(65±3)%的相对湿度下,测量受试者下肢的体表变化,并且测试受试者的下肢特征,见表1。

表1 测试人员下肢体型特征参数 单位:cm

| 腰围 | 臀围 | 大腿围 | 小腿围 | 踝围 | 膝围 |
|----|----|-----|-----|------|----|
| 66 | 86 | 46 | 34 | 21.5 | 37 |

2.2 试验过程

(1)在模拟试验过程中,上身动作基本保持不变,腿部动作分别测量脚踏踏板在0°、90°、180°、270°位置

时的体表变化,骑行运动周期如图1所示,试验采用体表画线的方法标记腿部变化规律。

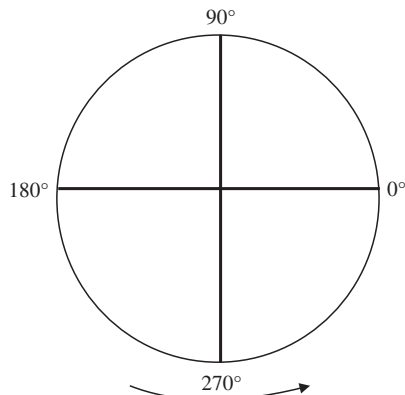


图1 踏板角度周期示意图

(2)被测试者不得穿戴任何佩饰,仅穿贴身的内裤。在实验室中,被测者以相同速度开始匀速的周期运动,试验提取每个周期运动时4个关键角度,记录其下肢主要部位(右腿为例)的体表变化。试验进行3次,结果取平均值,测试值见表2。

表2 骑行状态下测试人员体型特征参数 单位:cm

| 角度 | 0° | 90° | 180° | 270° |
|-----|------|------|------|------|
| 腰围 | 66 | 67 | 66 | 66 |
| 臀围 | 88 | 90 | 88 | 86 |
| 大腿围 | 46 | 48 | 46 | 44 |
| 小腿围 | 34 | 33 | 33 | 31.5 |
| 踝围 | 21.5 | 22 | 21.5 | 21 |
| 膝围 | 39 | 41.5 | 38.5 | 37 |

2.3 裤子规格

试验用裤子采用型号为160/86A,将一款LEOBAIKY品牌,面料成分为80%聚酯纤维+20%莱卡的骑行裤(表3)作为对比样本,并且根据2.4章节的试验结果自行制作一款同种面料经过改良结构的骑行裤(表4),与结构优化前的骑行裤作比较。

表3 LEOBAIKY骑行裤各部位数据

| 部位 | 成衣尺寸/cm |
|-------|---------|
| 臀围 | 84 |
| 大腿围 | 34 |
| 小腿围 | 24 |
| 脚口 | 20 |
| 膝围 | 32 |
| 前、后裆差 | 3 |

2.4 舒适性验证

分别用T1、T2代表LEOBAIKY骑行裤和自制骑行裤,进行压力舒适性的主观和客观评价,以验证改进后骑行裤的压力舒适性。



图2 LEOBAIKY 品牌骑行裤

表4 自制骑行裤各部位数据

| 部 位 | 成衣尺寸/cm |
|-------|---------|
| 裤外长 | 92 |
| 臀 围 | 86 |
| 大腿围 | 36 |
| 小腿围 | 26 |
| 脚 口 | 20 |
| 膝 围 | 34 |
| 前、后档差 | 4 |

(1)试验使用 AMI 气囊式接触压力测试系统进行人体有关部位尺寸压力测量。试验前,被测者调整自行车座椅高度,使其脚尖恰好触碰地面。

(2)压力测试点:下肢的腰部、臀部、大腿中点、小腿中点、膝盖和脚踝,是本研究的主要部位。

(3)测量时,将 AMI 气囊式接触压力测试系统压力传感器用胶布固定在骑行裤与人体之间,分别测试一个周期运动内的各部位压力值,测试时间为 1 min,每个测试点测量 3 次,结果取平均值。

比较和分析了由两种骑行裤获得的最大和最小压力值之间的差异,得到两种骑行裤对测试部位产生的客观压力值见图 3、图 4、图 5 和图 6。

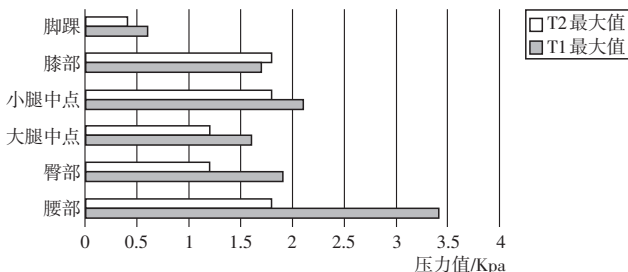


图3 T1、T2 客观压力值最大值对比

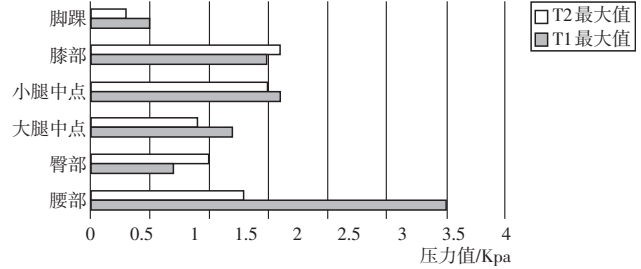


图4 T1、T2 客观压力值最小值对比

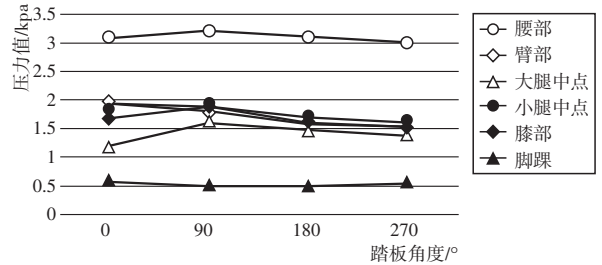


图5 T1 的压力测试值

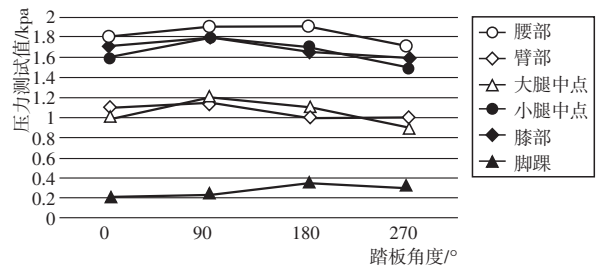


图6 T2 的压力测试值

为了研究骑行状态下人体穿着骑行裤时各部位的服装压力主观感受,试验选取 20 名体型符合试验用裤子规格的大学生,分别穿着两种不同骑行裤进行运动 20 min 后(每条骑行裤间隔 30 min),进行结构优化后的骑行裤的下肢主要部位的压力舒适性评价。结果见图 7。

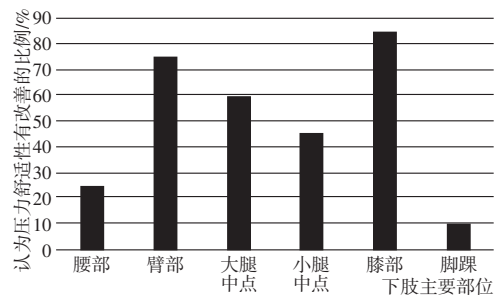


图7 结构优化后的骑行裤压力舒适性主观评价

2.5 结果分析

下肢部位尺寸差异较大,其中臀部、膝部拉伸差异较大,而大腿围、小腿围和踝围的变化量相对较小。但是由于面料自身的弹性性能,变化量小的部分可以利

用面料的性能弥补,只需在臀部和膝部增加放松量。为了更贴合人体,在自制骑行裤版型设计时,在臀部增加了后育克,大腿内侧设定吻合肌肉骑行状态下的分割,同时在膝盖位置上进行样板分割,让骑行裤更加贴合人体,增加其舒适性^[12]。

通过压力舒适性验证分析,对比市场上的骑行裤,结构改良后的骑行裤下肢主要部位的压力舒适性均有改善:从图3、图4可以看出穿着两种不同骑行裤的压力值最大值与最小值的对比,腰部、臀部差值最大,说明改良后的骑行裤有效提升了压力舒适性;从图5、图6看出其中腰部的压力值最大,主要原因是腰部皮下脂肪含量较多,因此承受服装压力的能力较大,臀部和膝盖中部的压力值明显下降,踝关节的压力值变化不大。在主观的压力舒适性评价中,其中臀部、膝部认为有改善的所占比例大,脚踝所占比例小。

3 结语

通过测试骑行状态下下肢体表的变化规律,对骑行裤结构进行了优化,特别是一些关键部位,科学合理的结构分割更贴合身体。优化的骑行裤骑车时风阻减少,大腿上下运动时,减少大腿内侧与车座的磨擦,保护大腿皮肤免受伤害,对改善人体活动的灵活性、生理功能和压力舒适性起着重要作用^[13]。

但是骑行裤还存在一些问题:版型设计无法匹配人体肌肉运动的分布^[14];织物的拉伸比不能满足骑行运动时人体表面伸展的变化规律,使得骑行裤在版型和舒适性方面存在缺陷。因此在骑行裤设计时,将骑行运动特征和骑行状态下下肢不同部位的压力变化规律二者结合,并依据不同部位的压力确定最合适的松量和结构设计,选用最适合的面料,达到骑行裤的最优

化,有助于进一步提高骑行裤的运动性能^[15]。

参考文献:

- [1] 黄莉. 基于骑行姿态下腿部拉伸运动的骑行裤设计研究[D].杭州:浙江理工大学,2017.
- [2] 何风霞. 针织面料拉伸与服装压力关系的研究[D].天津:天津工业大学,2010.
- [3] 郭冲. 基于公众评价调研的唐岛湾公园骑行环境设计方法研究[D].青岛:青岛理工大学,2015.
- [4] 于忠涛,吴东明. 运用肌肉表面肌电对田径起跑技术的分析研究[J].体育科技文献通报,2018,26(2):49-50+98.
- [5] 曹丹,王永进. 基于男子功能跑步裤设计的问卷调查研究[J].武汉纺织大学学报,2016,29(1):10-14.
- [6] 杨娟,曹叶青,胡娇. 基于骑行动作分析的自行车骑行裤的优化设计[J].针织工业,2013,(8):50-53.
- [7] 潘主题. 男士骑行裤结构设计研究[D].北京:北京服装学院,2016.
- [8] 刘婕羽,赵欲晓. 基于下肢体表测试的针织女跑步裤结构优化[J].针织工业,2018,(1):78-82.
- [9] 李秀青,刘需,赵欲晓. 骑行运动中男子下肢体表尺寸变化规律[J].纺织学报,2017,38(8):120-126.
- [10] 俞俭. 裤装结构设计方法的优化及应用分析[J].纺织导报,2009,(12):71-73.
- [11] 赵锦. 自行车骑行服的设计与生产[D].苏州:苏州大学,2009.
- [12] 虞武,李明霞,马金娇. 凸腹体女性特体裤装的结构优化分析[J].山东纺织科技,2018,59(4):32-34.
- [13] 陈琪,杜奕莹,王建萍,等. 骑行裤舒适性与运动功能性调研分析[J].针织工业,2017,(4):56-59.
- [14] 胡秀娟. 具有抗风阻性的无缝骑行服结构设计与研究[D].杭州:浙江理工大学,2010.
- [15] 张同会,冀艳波. 紧身骑行服功能性设计研究进展[J].纺织科技进展,2017,(6):51-54.

Research on Pressure Comfort of Cycling Pants Based on Riding Characteristics

WU Yu-qin, CHENG Peng-peng*

(College of Fashion and Art Engineering, Minjiang University, Fuzhou 350108, China)

Abstract: The riding characteristics were analyzed. The requirements of fabric selection and pattern design were studied. Through optimizing the layout of the cycling pants, the characteristics of riding and the law of pressure change in different parts of lower limbs under riding condition were combined. The change laws of the lower limbs were studied under riding state. The subjective and objective evaluation of the pressure comfort of the cycling pants were provided before and after the structural optimization, which provided a theoretical basis for designing the cycling pants with better structure.

Key words: riding characteristics; pressure comfort; structural optimization; subjective and objective evaluation