

户外骑行服的智能化设计研究现状与发展趋势

王聪聪¹, 王伟珍^{1,2,*}

(1.大连工业大学 服装学院, 辽宁 大连 116034;

2.大连工业大学 服装人因与智能设计研究中心, 辽宁 大连 116034)

摘要: 户外骑行运动的兴起带动了骑行服的发展, 传统骑行服的功能性过于单一, 通过智能穿戴技术可使户外骑行服具备预警、运动监测、情境感知和智能防护等功能。基于文献研究和产品分析骑行服面料、款式和颜色设计要点, 阐述户外骑行服的智能化设计研究现状, 提出户外骑行服智能化设计未来在新型服装面料、电子元件与服装的组合方式发展的趋势。

关键词: 户外骑行服; 智能穿戴技术; 智能化设计; 新型面料

中图分类号: TS 941.7

文献标志码: A

文章编号: 1673-0356(2022)05-0005-04

随着人们生活水平的提高, 在环保和健康等方面的关注点也不断增多, 单车出行作为有氧运动之一, 开展广泛, 由此, 骑行服的关注度逐步增加, 成为了具有商业价值的运动服装之一^[1]。户外骑行服的功能性和舒适性一直是骑行爱好者的关注热点, 随着智能可穿戴设备的发展, 将可穿戴设备和计算机技术等科技运用到户外骑行服装不仅增强了骑行服的功能性, 更是学者们的研究热点。户外骑行服的智能化设计不仅可以满足骑行者穿着时的常规需求, 并增添了智能警示、运动监测、智能防护等功能。总结现有文献基本特征, 骑行服在面料、款式、颜色三方面的特殊设计, 分析户外骑行服在智能化设计的研究现状, 探讨智能户外骑行服的研究方向和发展趋势。

1 文献基本特征分析

1.1 文献数量分析

通过对“骑行服”“智能”关键词的检索可发现符

合条件的中文期刊论文共有 8 篇, 专利共 10 篇, 预测 2022 年会有 2 篇期刊论文和 3 篇专利, 并绘制了总体趋势图(图 1)。

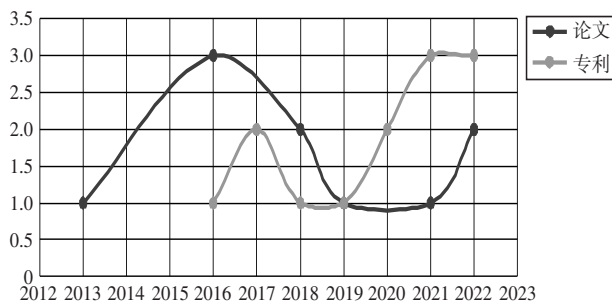


图 1 总体趋势图

1.2 研究主题分析

通过文献搜索和分类发现关于骑行服智能化设计的主要研究主题有: 骑行服、智能化设计、新型面料等。针对已有研究进行整体总结, 分析每篇期刊的创新点和优缺点。

表 1 关于骑行服智能化设计的研究

类别	时间	作者	创新点	优缺点
骑行服	2017	马金娇, 虞武 ^[2]	设计了理想款式的都市骑行服	运用服装工效学
	2017	张同会, 冀艳波 ^[3]	提出结合皮肤延伸量、面料物理性能和服装动态压力研究紧身骑行服	功能性设计过于单一
	2021	田金钰, 屠晔 ^[4]	基于压力显著较高的骑行姿势研发了一种骑行服上衣样板优化方法	该方法显著提升了骑行服的服装压力舒适性

收稿日期: 2022-03-11

基金项目: 辽宁省社科规划基金(L20BJY038)

第一作者: 王聪聪(1997—), 女, 硕士, 主要研究方向为功能性服装。

* 通信作者: 王伟珍, 副教授, 主要研究方向为服装人因与智能设计, E-mail: wz-wang@foxmail.com。

续表

类别	时间	作者	创新点	优缺点
智能化设计	2016	仇春燕,胡越 ^[5]	设计了具有户外运动监测功能的骑行服	尚没有成熟的设计模式
	2019	沈雷,桑盼盼,谢展 ^[6]	基于姿态控制 LED 设计具有视觉警示功能的荧光骑行服	验证了姿势控制 LED 灯组元件的灵敏度
	2017	刘伟,童慧芬,郑森伟,黄伯彬 ^[7]	设计了一套基于 STM32 单片机为主控制核心的带有 LED 警示功能的骑行夜服	需完善服装的款式造型设计,优化电路
新型面料	2020	李莹,阎玉秀,金子敏,陶建伟 ^[8]	证明 100% 红外纱线含量的骑行裤最能有效减缓肌肉疲劳	首次发现远红外面料制作的骑行裤缓解肌肉疲劳时间规律
	2021	吴雪原,何国英,裴香林 ^[9]	开发了高弹绒感锦纶户外骑行服面料	面料颜色受到限制

2 户外骑行服设计

2.1 面料设计

不同于其他服装,户外骑行服在面料选择上大多选择功能性面料,例如新型吸湿排汗面料、防辐射面料、智能调温面料等。骑行服分为骑行上衣和骑行裤,骑行服上衣面料通常采用涤纶和莱卡混合面料;骑行裤面料的主要成分是氨纶、聚酯纤维和锦纶。下肢活动比上肢活动更大,会产生大量汗液,骑行裤面料在选择上要具有良好的延展性和吸湿排汗性。

骑行服面料有很多类型: Vaporize 材料(与 Lifa 材料相似),导湿性能特别好,在冬季具有保暖的功效; Solar UPF(俗称抗紫外线材料),具有高性能的抗紫外线能力;通过纳米技术制作的户外运动面料防水性能和透气性在恶劣条件下依然满足^[10];吴学原等开发的高弹绒感锦纶纬编面料不仅满足骑行者穿着需求,而且具有防臭抑菌的作用;长时间的骑行状态对人体腿部肌肉有损伤危害,有学者证明骑行者穿着远红外面料制作的骑行裤,对比普通骑行裤可以有效缓解骑行时所产生的肌肉疲劳。

2.2 款式造型设计

基于人体运动特征,骑行服外部廓形设计和服装内部结构要与骑行姿势相符合^[11]。户外骑行服的款式造型有别于其他服装,它是专业的有很多细节款式设计。其突出表现是:(1)贴合人体骑行动态躯干,能有效减免兜风情况出现;(2)袖子一般比同尺寸的衣服要长;(3)后摆长度高于前摆,户外骑行时骑行者前扑姿势与直立姿势有很大差异,加长的后摆对骑行者腰部具有保护作用;(4)反光条设计,在骑行服前胸和后背缝制反光条,可以保证夜间骑行的安全。在研究骑行服版型时,有学者提出可利用三维扫描技术,从人体

工程学角度开发符合消费者需求的功能性骑行服^[12]。

2.3 颜色设计

户外骑行比赛中,醒目的颜色便于其他参赛者和司机识别^[13]。骑行服主色调大多采用黄色、红色、蓝白相间等警戒色。出于时尚的角度,通过色彩上的叠加或拼接可以表达骑行者的运动活力,简洁明快的图案能够刺激人们的视觉感官。

3 户外骑行服的智能化设计

户外骑行服在智能化设计方面主要有两种方式,一种是采用可穿戴技术将传感器嵌入户外骑行服中,用以检测人体身体状态或周围环境以达到某种特殊功能,按照功能不同分为智能警示、运动监测、情境感知和智能防护 4 类;另一种是采用智能面料制作户外骑行服。

3.1 户外骑行服的智能警示

夜间骑行是一项具有很多潜在危险的运动,往往会因为夜间视野受限,司机在急转时未注意到骑行者而发生车祸。传统的夜行服是用反光材质制作的,又称为反光服。这种服装在灯光的照射下会反射出明亮的光线,但是受到灯光的限制,并不适用所有场合,由此,智能警示骑行服应运而生。

智能警示类骑行服可通过视觉警示和声音警示 2 种方式实现,刘伟等设计了第一代 LED 骑行服,主控单元是 STM32 单片机模块,通过按键控制红、白、蓝 3 种 LED 灯光闪烁顺序和频率,在夜间可实现声光警示;沈雷等在骑行服背部夹层中放入姿势控制 LED 灯组,设计了一款具有视觉警示功能的荧光骑行服,其工作原理是用倾斜检测装置接收姿势倾斜信号,然后用无线发射,再由接收器接收信号经过处理后 LED 灯做出相应的反应。为了解决骑行中遇到小动物追逐问

题,任祥放等^[14]设计了一款集柔性薄膜非晶硅太阳能板、自激多谐振荡器和蜂鸣器的多功能户外骑行装,满足了骑行者的安全功能需求和娱乐需求。

荷兰沃达丰推出了一款具有导航和警示功能的智能夹克(图2),将LED柔性显示屏设计在夹克背部,通过蓝牙可与手机导航连接。骑行转向时,背部显示屏提前显示红色转向提醒后背司机或行人,同时袖部小型指示灯代替手机导航。



图2 沃达丰智能导航夹克

3.2 户外骑行服的智能化运动监测

骑行运动作为一种耐性有氧运动,穿戴具有运动监测功能的服装能够最直接采集和传输人体信息数据,实时反应运动时人体状态。智能化运动监测服装将电子通信技术融入服装,通过对人体体温、运动状态的监测,对人体亚健康状况进行有效预测。

现有的骑行运动监测实现方式有2类,一类是利用可穿戴技术,仇春燕等^[5]将LilyPad Arduino Simple固件缝在织物上,心率模块固定在袖口处,从而对人体骑行运动时的心率和骑行服下相对湿度、微气候温度的变化进行监测。除此之外,东华大学科研团队在骑行服胸口部位增加用石墨烯制作的导电织物可实现实时心率监测。另一类是使用心率带,方便穿戴,监测到的数据可以即时通过蓝牙传输显示在智能终端设备上,分析心率数据并给出高效建议,真正做到了收集、分析、反馈的服装与人之间的“交流”。

3.3 户外骑行服的智能化情境感知

将传感器和GPS技术结合在一起运用到骑行服中会形成一种情景感知系统,这种系统可以检测到当前的地理环境情况,而且可以查看骑行者的运动轨迹。智能化情感感知是利用情感感知技术,通过传感器设备获得环境信息,例如,通过温度传感器获得周围环境

温度^[15]。将微电机系统传感器模块^[16]和GPS模块嵌入在户外骑行服中,通过串口通信模块传送到微型处理器中,再在与微型处理器连接的输出设备LCD液晶显示屏显示,并设置一个蓝牙回路,连接手机或电脑,主动向骑行者提供信息,这样在户外骑行运动中就不会因环境陌生而迷路。

3.4 户外骑行服的智能化防护

户外骑行服重要功能之一是起到对骑行者的防护作用,智能防摔服可以有效减少骑行者发生碰撞受到的伤害。其原理是在服装中设计安全气囊,摔倒时气囊迅速膨胀有效保护人体颈部和背部。Cirrus智能骑行安全气囊服(图3)内置的惯性测量IMU传感器和自行车座下方的IMU传感器可以检测骑行过程中是否有疑似摔倒或突然停止等危险情况,若发生此类情况,气囊会被触发保护骑行者。



图3 Cirrus智能骑行安全气囊服

3.5 智能面料

将触摸屏技术^[17]融入到纺织材料,无形地计算集成到物体、材料和衣服缝纫迈出的第一步,简单来说就是将可以导电且能传递信号的特殊材料嵌入到日常面料中,通过蓝牙模块或者WiFi模块来远程控制智能设备,结合设计的特定手机软件,可设置不同手势操作不同功能,例如通过拍衣袖实现通话功能、切歌和报时等。基于以上技术,Levi's和谷歌已经联合推出了这种智能面料做成的智能夹克(图4)。将这种面料用到户外骑行服中,不仅可以储存骑行者运动时的数据,而且简便轻质,会提高户外骑行服的品质。

4 户外骑行服智能化设计发展趋势

户外骑行服智能化设计涉及物理学、纺织科学与工程、信息工程等学科。国内户外运动市场发展迅速,作为户外运动的一个分支,骑行服的使用也在迅速增

长。未来的智能户外骑行服研究可以向多方向拓展,户外骑行服智能化设计在面料和电子元件的选择上还有很大的发展空间。



图4 Levi's Commuter 夹克

4.1 新型服装面料

利用高新技术和信息技术可以赋予面料多种多样的功能属性,针对户外骑行服设计,可尝试更先进的功能面料,如防水透湿型面料、形状记忆面料、安全反光面料等。骑行运动大多在公路上进行,因此骑行服的安全警示功能非常重要,未来研究应在警示面料方面关注更多。

4.2 电子元件与服装组合方式

可穿戴设备的探索热潮仍然停留在“戴”在身上的产品,而“穿”在身上的产品却寥寥可数。若从市场长期发展和用户的需求出发,智能户外骑行服有很大的发展空间。未来的智能骑行服在电子元件的选择上更倾向于具有多功能的电子元件,如何将电子元件更为紧密地嵌入服装中也是众多学者思索的问题,在接下来的研究中应努力实现电子元件的高集成微型化、柔性化,元器件与服装连接技术的贴合化、内嵌化以及减少线路的外漏,并且要满足人体穿着的舒适性和服装的易清洗性。

5 结束语

从智能骑行服的文献基本特征来看,户外骑行服智能化设计还具有很大的研究空间。成熟的智能可穿戴技术对服装舒适性起着很大作用,智能户外骑行服在其制作工艺上会更加贴合骑行者需求,同时,新型服装面料和电子元件具有更大的选择空间。

科学技术的发展开拓了各种产品的设计概念和实施方式,互联网和服装的结合推动了智能服装的发展。

智能户外骑行服装的出现减少了骑行者在户外骑行时受伤情况的发生,改变了传统骑行服的被动防护作用,增强了人们对健康运动理念的认知,推动了智能可穿戴技术的普及与应用,为更智能的服装设计类别提供适当的理论框架和设计理念。

参考文献:

- [1] 清风. S-PHYRE,禧玛诺高性能骑行服饰的引导品牌[J]. 中国自行车,2017(3):106.
- [2] 马金娇,庾武. 都市骑行服功能性的分析[J]. 国际纺织导报,2017,45(6):48-49.
- [3] 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.
- [4] 田金钰,屠晔. 基于3种骑行姿势下虚拟压力的骑行服上衣样板优化方法[J]. 现代纺织技术,2022,30(1):212-223.
- [5] 仇春燕,胡越. 户外运动监测功能骑行服的设计研究[J]. 上海纺织科技,2016,44(4):36-37,57.
- [6] 沈雷,桑盼盼,谢展. 基于户外视觉警示功能的智能骑行服的研发[J]. 针织工业,2019(1):57-61.
- [7] 刘伟,童慧芬,郑森伟,等. 带有LED警示灯的骑行夜服设计[J]. 安庆师范大学学报(自然科学版),2017,23(3):13-14,26.
- [8] 李萱,阎玉秀,金子敏,等. 远红外面料骑行裤对运动疲劳的影响[J]. 丝绸,2020,57(3):51-56.
- [9] 吴雪原,何国英,裴香林. 高弹绒感锦纶户外骑行服面料的开发[J]. 针织工业,2021(9):5-7.
- [10] 中国纺织网. The North Face 推出新的革命性面料防水超透气[J]. 化纤与纺织技术,2019,48(1):13.
- [11] 常丽霞. 自行车运动服装的舒适性与功能性研究[J]. 针织工业,2014(6):60-63.
- [12] 刘娜,王永进,史丽敏,等. 骑行裤发展现状分析[J]. 纺织科技进展,2016(3):32-34.
- [13] 赵锦. 自行车骑行服的设计与生产[D]. 苏州:苏州大学,2011.
- [14] 任祥放,孟庆慧,沈雷,等. 一种功能性骑行装的设计[J]. 现代纺织技术,2019,27(1):38-41.
- [15] 李和,周斌. 户外可穿戴情境感知系统的研究与实现[J]. 现代电子技术,2018,41(2):152-155.
- [16] 赵正平. 典型MEMS和可穿戴传感技术的新发展[J]. 微纳电子技术,2015,52(1):1-13.
- [17] 赵婕. 浅谈触摸屏技术及其应用[J]. 电子世界,2018(23):127-128.

- [3] WU C L. China's Textile Journals[J]. Textile Asia, 1990, 21(2): 123-125.
- [4] 曹振宇. 我国近代纺织期刊的创办及意义[J]. 新闻爱好者, 2009(14): 122-123.
- [5] 李强, 张雷, 赵金龙, 等. 解放前刊发的中国纺织类期刊的整理[J]. 服饰导刊, 2017, 6(3): 14-21.
- [6] 吴川灵. 中国近代纺织期刊统计分析及其研究意义[J]. 东华大学学报(自然科学版), 2018, 44(3): 453-461.
- [7] 韩敏, 李强. 晚清民国时期中国纺织类期刊的宏观研究[J]. 丝绸, 2020, 35(9): 102-107.
- [8] 陈耀廷. 三四十年代国内纺织期刊分析[J]. 中国纺织大学学报, 1993, 19(3): 92-94.
- [9] 吴川灵. 中国近代学校出版的纺织期刊评述[J]. 东华大学学报(社会科学版), 2019, 19(1): 54-59.
- [10] 吴川灵. 中国近代行业组织与企业出版的纺织期刊评述[J]. 东华大学学报(社会科学版), 2020, 20(1): 49-55.
- [11] 吴川灵. 中国近代学术团体出版的纺织期刊评述[J]. 北京服装学院学报(自然科学版), 2020, 40(3): 106-110.
- [12] 陈耀廷. 《纺织周刊》特点初析[J]. 中国纺织大学学报, 1989, 15(3): 91-94.
- [13] 肖爱丽, 杨小明. 《申报》有关我国近代纺织业的史料发掘[J]. 理论探索, 2012(2): 81-85.
- [14] 苏轩, 杨小明. 论《纺织之友》的几点历史意义[J]. 丝绸, 2014, 51(12): 64-71.
- [15] 刘盼红. 《纺织时报》研究[D]. 上海: 上海师范大学, 2017.
- [16] 高潜. 《染织纺周刊》与全面抗战爆发前后的纺织行业[D]. 上海: 东华大学, 2019.
- [17] 王仰旭. 《纺织周刊》研究[D]. 上海: 东华大学, 2019.
- [18] 施敏俊, 吴川灵. 中国近代纺织图书统计与分析[J]. 丝绸, 2020, 35(9): 96-101.

Organization and Influence of Textile Publications in Modern Shanghai

WU Chuanling, SHI Minjun

(Donghua University, Shanghai 200051, China)

Abstract: The statistical data of textile publications in modern Shanghai were obtained, including amount, type of publications and distribution of publishing organization. The names, publishers and starting time of important textile publications in various industries were listed. There were 123 kinds of publications. The volume of publications published by enterprises was about a third of the total, and the amount of publications published by industry groups was about a quarter of the total. The publication of newspaper and magazine office made a feature of more newspapers and costumes. The results matched the status of Shanghai in modern textile industry. The literature research had provided abundant materials for the historical study on textile industry, science, technology, economy, culture, education and publishing in modern Shanghai and even China.

Key words: textile publication; organization distribution; influence

(上接第 8 页)

Research Status and Development Trend of Intelligent Design of Outdoor Cycling Clothes

WANG Congcong¹, WANG Weizhen^{1,2,*}

(1. School of Fashion, Dalian Polytechnic University, Dalian 116034, China;

2. Clothing Human Factors and Intelligent Design Research Center,

Dalian Polytechnic University, Dalian 116034, China)

Abstract: The rise of outdoor cycling has led to the development of cycling clothing. The function of traditional cycling clothes is too single, smart wearable technology enables outdoor cycling clothing to have functions such as early warning, motion monitoring, situational awareness and intelligent protection. The key points of fabrics, styles and colors of cycling clothing were analyzed based on literature research and product analysis. The research status of intelligent design of outdoor cycling clothes was elaborated. The development trend of intelligent design of outdoor cycling clothing in the combination of new clothing fabrics, electronic components and clothing in the future was put forward.

Key words: outdoor cycling suit; smart wearable technology; intelligent design; new fabric