

DOI: 10.19398/j.att.201612036

引用格式:任祥放,孟庆慧,沈雷,薛哲彬.一种功能性骑行装的设计[J].现代纺织技术,2019,27(1):38-41.

一种功能性骑行装的设计

任祥放,孟庆慧,沈雷,薛哲彬

(江南大学生态纺织教育部重点实验室,江苏无锡 214122)

摘要:针对太阳能资源的高效利用及骑行者多维度需求的现状,对国内外骑行装的研究情况进行总结。把柔性非晶硅薄膜太阳能板、锂电池、驱动自激多谐振荡器、压电蜂鸣器和多功能 USB 插口装置组成一个闭路的电路系统,围绕此系统,设计开发了时尚、多功能的户外骑行装。结果表明:具有柔性薄膜非晶硅太阳能板的骑行装能够充分满足电子装备供电的需求,而附有自激多谐振荡器、蜂鸣器组成的超声波独立系统能够有效地驱逐骑行中遇到的小动物且不会对其造成伤害,保证了骑行者骑行中的安全,为骑行装的智能化设计提供了参考。

关键词:交通安全;柔性非晶硅薄膜太阳能板;驱动自激多谐振荡器;多功能 USB 插口装置;骑行装

中图分类号:TS941.73 **文献标志码:**A **文章编号:**1009-265X(2019)06-0038-04

The Design of a Functional Riding Suit

REN Xiangfang, MENG Qinghui, SHEN Lei, XUE Zhebin

(Key Laboratory of Eco-Textiles Ministry of Education, Wuxi 214122, China)

Abstract: For the efficient use of solar energy resources and the riders' multi-dimensional needs, domestic and overseas researches on riding suit were summarized. The flexible amorphous silicon thin-film solar panels, lithium batteries, driven self-excited multi-harmonic oscillator, piezoelectric buzzer and multifunctional USB socket device formed a closed circuit system. Besides, the fashionable, and functional riding suit was designed according to this system. The results show that, the riding suit with flexible amorphous silicon thin-film solar panels can fully meet the power supply need of electronic equipment, while the ultrasonic independent system composed of self-excited multi-harmonic oscillator and buzzer can effectively expel small animals to protect them and ensure traffic safety. This paper provides the reference for intelligent design of riding suit.

Key words: traffic safety; flexible amorphous silicon film solar panel; driven self-excited multi-harmonic oscillator; multifunctional USB socket device; riding outfit

户外骑行运动近几年快速兴起,同时,户外骑行

运动服的产业也发展迅速^[1]。因为骑行运动涉及到交通线路及骑行时长等问题,难免会突发一些情况,如遇到小动物追逐,骑行时间久了手机、手电筒等电子装备没有足够电量等。基于骑行者的多方面需求,本研究把柔性非晶硅薄膜太阳能板、锂电池、驱动自激多谐振荡器、压电蜂鸣器和多功能 USB 插口装置通过纤细导线连接,设计了一款智能交通安全骑行装。满足骑行者的交通安全功能和娱乐需求。

收稿日期:2016-12-27 **网络出版日期:**2018-01-30

基金项目:国家自然科学基金青年科学基金项目(61503154);江苏省普通高校专业学位研究生实践创新计划项目(SJZZ16_0211);常州市智能化安全服装工程技术研究中心项目(CM20159009)

作者简介:任祥放(1990-),男,山东滕州人,硕士研究生,主要从事智能安全服装设计方面的研究。

通信作者:沈雷,E-mail:942372345@qq.com

1 国内外现状

骑行服伴随着骑行运动文化的风行应运而生,同时骑行的多维度需求也推动了骑行装的设计发展。

在国外,骑行运动大约起源于 18 世纪的欧洲,经过漫长的发展和进步,骑行装在纺织材料、结构性能和人体工学的研究上已经占据了一席之地。Deng 等^[2]认为,未来服装更多的是体现在智能纺织材料方面,互联网与智能纺织材料的结合将是未来主导方向;Rome 等^[3]利用数据测试进行了骑车新手穿骑行防护服和不穿防护装之间的预测因子实验,认为这两者之间没有太多关系,但是需要开发更多的安全防护装保护消费者身体;Aldrich 等^[4]设计了一款时尚男士骑行夹克,骑行中可感受温度、光感报警、有 LED 等警示及可以为电子装备充电;Beanland 等^[5]发明了一款安全的骑行自行车,可以发电、照明、紧急呼叫等,与骑行服组成一个防护系统,最大限度地提供可接受性。总的说来国外在纺织品面料、人体数据和产品设计方面进行了深入研究,同时又与周围产品匹配形成系统化的影响。

国内在骑行运动方面起步较晚,真正形成趋势约在 20 世纪 80 年代,随着国门的打开,时尚的骑行运动被人们推崇,但在骑行服的研究上缺乏深入地探讨。刘娜等^[6]发表了骑行上衣的面料应用和特色功能设计现状,提出未来要利用新技术开发新面料,并按照人体工程学特点进行有效地设计研发;赵锦^[7]从自行车骑行服的功能性角度来分析研究骑行服的设计方法和思路;张海红^[8]阐述了现在骑行服的具体分类,并探讨了骑行服的设计要点。仇春燕等^[9]在户外运动监测功能骑行服的设计研究中,探讨了舒适性面料、时尚性的结构设计和具有传感交互功能的骑行装设计。总的说来,国内多数的研究在实际测试和应用方面较少。同时在骑行装的便宜化和功能化研究上几乎处于空白,同时这也是本文所探讨的一个问题。

2 设计思路

功能性骑行装不同于一般的服装产品,具有易于操作、可洗、微型传感器、贴合人体工程学和工作效率高等特点才能符合消费者的需求。功能性骑行装系统设计原理见图 1。柔性非晶硅薄膜太阳能电池^[10]为新型的技术产品,质量轻,可弯曲,易裁剪,转化率高,同时它能以独立的插件形式与骑行装口

袋复合,可以进行拆卸清洗;驱动自激多谐振振荡器^[11]供电后,发生震动并通过压电蜂鸣器,发出与动物(狗)相似的超声波频率,达到驱扰、保护交通安全的目的,其中(5)、(6)组成一个单独的系统,并有花纹图案作为装饰,固定在袖口处,可拆卸;拨码开关控制下的 USB 插口可自主的为手机、MP3、收音机等设备充电,为骑行者提供便利、娱乐;功能性骑行装共有两种着装状态,一种是正常生活的穿着状态,衣服上没有太阳能板附件和驱狗器;一种是功能性的穿着状态,带有各种功能性装备。

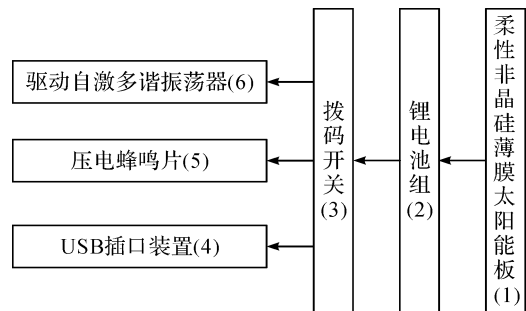


图 1 系统设计原理

3 电路设计原理

图 2 为一种功能性骑行装的电路设计原理,其主要电路节点是:柔性非晶硅薄膜太阳能板 (Solar Cell)、拨码开关 (SW DIP-2)、定时器 (U1)、电容器 (C1)、电容器 (C2)、电容器 (CP)、固定电阻 (R1)、固定电阻 (R2)、微调电阻 (Rvar)、阈值设定端 (Thresh)、定时器触发端 (Trig)、压电式蜂鸣器 (BUZZER)、锂电池 (Button Battery)、多功能 USB 插口装置 (Usb socket device) 等节点。

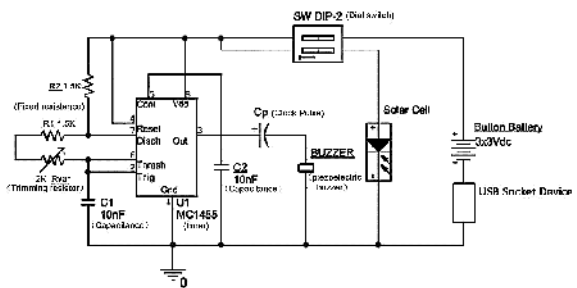


图 2 电路原理

柔性非晶硅薄膜太阳能板的正极与拨码开关输入端相连,与定时器的正极端、复位端相连;定时器的正极端与固定电阻相连;固定电阻与定时器的放电端、固定电阻相连;固定电阻与微调电阻端相连;微调电阻与阈值设定端、定时器触发端、电容端相

连,定时器的正极端与固定电阻相连;固定电阻与定时器的放电端、固定电阻相连;固定电阻与微调电阻端相连;微调电阻与阈值设定端、定时器触发端、电容端相连;定时器的电路地端与电容(端)相连并接地;定时器的控制电压端与电容相连并接地;定时器的输出端与电容相连,电容与无源贴片压电式蜂鸣器相连并接地;柔性非晶硅薄膜太阳能板的负极与压电式蜂鸣器相连;锂电池的正负极分别与拨码开关输入端、柔性非晶硅薄膜太阳能板的负极相连,其中负极端接地。

图 3 所示为驱狗电路,由太阳能板、纽扣电池、拨码开关组成,形成 DC 电源部分,驱动自激多谐振荡器和超声波为输出电路工作。其中多谐振荡器由定时器(U1)、固定电阻 R1、R2、微调电阻(Rvar)以及电容(C1)、(C2)组成;超声波输出电路是由压电蜂鸣片(BUZZER)组成。

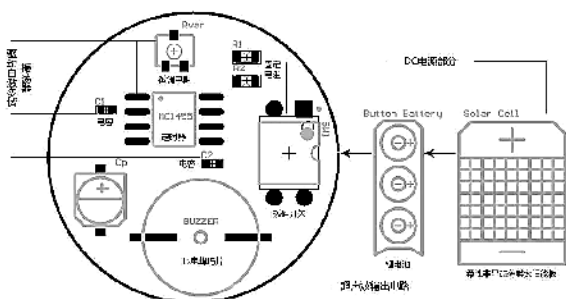


图 3 可拆卸的驱狗器电路

白天或光线较好时,拨码开关切换到太阳能电池板(Solar Cell),其提供的 9 V 电源使自激多谐振荡器发生振荡,通过压电蜂鸣器(BUZZER)产生超声波输出,在微调电阻(Rvar)的控制下,其超声波振荡频率为 15~25 kHz;同时产生的电源功率不会对人体造成伤害,这样做到功效两不误。

夜间或光线较暗时,拨码开关切换到三颗纽扣电池,作为辅助电源,为自激多谐振荡器提供 9 V 电源输入,同理,使其振荡并产生超声波输出。

骑行者穿上附有驱动自激多谐振荡器、蜂鸣器组成独立系统的骑行装,按动开关,会发出与狗类似的超声波频率范围,2~3 s 就会达到效果,为骑行保驾护航。

4 功能性骑行装的设计

4.1 款式设计

基于骑行时人体工程学特点,及附件舒适的附着在服装上的要求,设计了基于 4 片的插肩袖、收颈

立领、刀背线、易于骑行的下摆造型、整体流线造型的功能性交通安全骑行装。此款骑行装已经在研发阶段,正在做整个驱动线路和太阳能电池的连接工作,并且在尝试怎样完美的和服装结合。

图 4 中所示:1 是轻便驱动物装备(驱动自激多谐振荡器、蜂鸣器组成独立系统),大小如纽扣,体积小重量轻,操作简单,并且与袖口处带图案的腕带结合,可拆卸,有装饰功能;2 是柔性非晶硅薄膜太阳能板,配有锂电池、扫码开关及多功能 USB 插口装置,袖口上有放置装置的口袋,整个装置以附件的形式结合,可以拆卸,清洗;把太阳能板设置在袖子,源于它的功效和太阳光照的角度有关;3 是后背的斜插袋,主要方便骑行者方便存取东西,口袋分为 3 个,两侧是骑行经常用到的,中间口袋备用,同时斜向的设计符合人体工程学。款式图正面的下摆前短后长,设计目的是保护腰部,防止腰部受到风寒的侵袭。

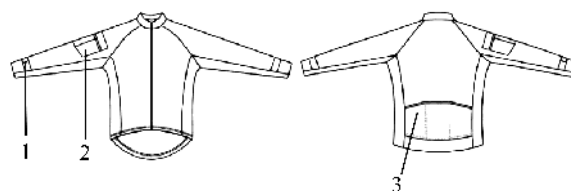


图 4 智能交通安全骑行装的款式

4.2 面料和色彩的选用

基于骑行者在骑行过程中的模拟体验,面料选用具有弹性、单向导湿、防静电的柔软混纺面料,纯棉麻等材质都不适合。这是因为弹性面料修身,流线型的造型能减少骑行阻力,节省骑行者体力;单向导湿可以使汗水和热汽迅速排出体外,保持骑行者身体舒适状态。

色彩方面,主颜色以黑色或者深灰色等中性色调为主,辅助颜色以橘色、亮灰色等颜色为主,发挥警示作用。

4.3 设计效果评估

柔性薄膜非晶硅太阳能板是目前太阳能板产品中转化效率比较高效的,而且价格便宜,易操作。骑行装中右侧袖子装置 4 块可拆卸的太阳能板,每块使用面积为 80 cm²,整体使用面积为 320 cm²,经测试转化率约为 12.4%。一般手机电池输入电压为 5 V,当白天光线较好时,太阳能板大约可为一只手机提供 6 h 左右充电时间,阴天微弱情况下也能供应手机充电 3.5 h 左右。据统计,一般骑行时间为 2

~4 h,对于一般的供电装置,骑行时间久了也不怕电不够用;驱动自激多谐振荡器、蜂鸣器均是耗电很低的微型装置,工作功率为 22 mA 左右,充分满足主要功能的需求。

骑行者穿上附有驱动自激多谐振荡器、蜂鸣器组成的超声波独立系统的骑行装,按动开关,会发出与狗类似的超声波频率范围,从而达到驱逐动物的效果。研究模拟了两组实验,分别是没有佩戴和配有驱动自激多谐振荡器、蜂鸣器组成独立系统的骑行装,两组每隔一天同一时刻通过一个有小动物经常出没的地段,没有其他因素影响,发现不配有超声波系统的骑行者被小狗追逐,骑行者在被追逐过程中担心被咬,骑行速度加快,处置不当则有交通事故发生的危险;配有超声波系统的骑行者在发现有小动物追逐的时候,按动开关,对着小动物,独立系统释放超声波频率,小动物表现烦躁,不敢靠近。为了增加实验数据的准确性,又设置了几组实验,最终得出:超声波独立系统对驱逐小动物很有作用,并且超声波只是暂时的扰乱动物的接收频率范围信号,对其并没有伤害,远离了骑行者就会恢复正常。

5 结 语

基于太阳能资源的合理利用,以及人们现在对健身骑行运动的热爱,功能性的户外服装研究已经取得一定的成果,但大部分处于初级实验或应用阶段。轻便驱动物装备(驱动自激多谐振荡器、蜂鸣器组成独立系统)质量轻、体积小,在骑行装上的应用具有优势;柔性非晶硅薄膜太阳能板也是新兴的技术产品,其在服装上的合理设计,为骑行者多维度的需求提供了可能。

参考文献:

- [1] 邓琼华,李岱祺. 骑行服研究[J]. 服饰导刊,2015(2):71-75.
- [2] DENG H Y, CUI Y M. The application of smart textiles in the brand fashion design[J]. MATEC Web of Conferences, 2016(61):1-3.
- [3] ROME L D, IVERS R, HAWORTH N, et al. Novice riders and the predictors of riding without motorcycle protective clothing[J]. Accident Analysis & Prevention, 2011,43(3):1095-1103.
- [4] ALDRICH W. 1-History of sizing systems and ready-to-wear garments[J]. Sizing in Clothing, 2007(4):1-56.
- [5] BEANLAND V, LENNE M G, FUESSL E, et al. Acceptability of rider assistive systems for powered two-wheelers[J]. Transportation Research Part F Traffic Psychology & Behaviour, 2013,19(4):63-76.
- [6] 刘娜,宁俊,王永进,等. 骑行上衣的面料应用和特色功能设计现状[J]. 纺织科技进展,2016(6):44-46.
- [7] 赵锦. 功能性骑行服设计研究[J]. 轻纺工业与技术, 2011,40(2):31-33.
- [8] 张海红. 新型骑行上衣的研制[J]. 针织工业,2006(2):29-31.
- [9] 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(4):36-37,57.
- [10] SODERSTROM T, HAUG F J, TERRAZZONIDAUDRIX V, et al. Optimization of amorphous silicon thin film solar cells for flexible photovoltaics [J]. Journal of Applied Physics, 2008,103(11):1-8.
- [11] 何香玲. 多谐振荡器的研究与仿真[J]. 电子技术,2009(2):53-56.