

女性健康类智能可穿戴设备现状与发展趋势

齐慧, 卢建军, 卢致文

(太原理工大学 轻纺工程学院, 山西 晋中 030600)

摘要:概述女性健康类智能可穿戴设备的开发现状,将现有产品分为女性健康监测类、女性养生保健类和女性安全防护类智能可穿戴设备。分别对各类女性健康类智能可穿戴设备的开发及应用现状进行总结,分析各类智能可穿戴设备在设计研究和应用中待解决的问题。最后指出女性健康类智能可穿戴设备的发展趋势,包括更准确地监测、更安全的操作、更舒适的体验、更时尚的外观。该研究对女性健康类智能可穿戴设备的研发具有一定的参考作用。

关键词:女性健康;智能可穿戴设备;健康监测;养生保健;安全防护

中图分类号:TS 941.73

文献标志码:A

文章编号:1000-4033(2020)01-0055-04

Development Status and Trends of Smart Wearable Devices for Women's Health

Qi Hui, Lu Jianjun, Lu Zhiwen

(College of Textile Engineering, Taiyuan University of Technology, Jinzhong, Shanxi 030600, China)

Abstract: This paper summarizes the development situation of intelligent wearable devices for women's health issues. Currently related products are classified into three types according to the function applications: health monitoring, health care and security protection. In addition, based on the respective summarizations about current development and application situations of three types of intelligent wearable devices for women's health, the problems to be solved in the design, research and application are expressed. Finally, the development trends of intelligent wearable devices for women's health are suggested, including more accurate monitoring, safer operation, more comfortable experience and more fashionable appearance. This study has a certain reference value for the development of intelligent wearable devices for women's health.

Key words: Women's Health; Smart Wearable Devices; Health Monitoring; Health Care; Safety Protection

随着社会的发展,女性越来越关注自身健康问题。国际妇女健康运动的倡导者对女性健康进行了界定:女性健康是妇女整个生命周期的健康,由两部分组成,一是基本健康,二是与女性生理更为密切的健康^[1]。本文对现有的面向女性健康的智能可穿戴设备,尤其是服装类产品的开发现状进行总结,分

析各类女性健康类智能可穿戴设备在设计研究和应用中待解决的问题及发展趋势。

1 女性健康类智能可穿戴设备概述

智能可穿戴设备是指应用穿戴式技术对人们日常穿着、携带的产品进行智能化设计的一类设备的总称^[2-3],不仅是一种硬件设备,

而且综合运用了软件、数据处理、触感技术等来实现特定功能^[4]。设备类型众多,主要有智能服装、智能手环与手表、健康追踪设备、智能眼镜及医疗设备等。相较于其他类型的可穿戴设备,服装与人体接触最为密切,具有低生理及心理负荷的特点^[5]。Chen et al^[6-8]提出,智能服装是将电子面料和微型可穿

基金项目:山西省软科学研究项目(2018041013-5);山西省应用基础研究计划项目(201901D211094);太原理工大学校基金项目(2017QN62);太原理工大学教改项目(YB030, YB036)。

作者简介:齐慧(1994—),女,硕士研究生。主要从事智能服装的设计与研发。

通讯作者:卢致文(1983—),女,讲师,博士。E-mail: jiner000@icloud.com。

戴设备无缝集成在一起,以服装为载体,各种传感器集成在衣服上,使用户感觉不到可穿戴设备的存在,实现生理数据的采集,具有方便、舒适、易清洗、高度可靠、耐用等特点,同时拥有时尚的外观。

随着科学技术的发展和人类需求的增加,智能可穿戴设备逐渐在女性健康领域得到应用,将用于发现或解决女性健康问题的智能可穿戴设备定义为女性健康类智能可穿戴设备。

目前市场上的女性健康类智能可穿戴产品根据功能可分为 3 类:女性健康监测类、女性养生保健类、女性安全防护类,目的在于监督、预防与警示各类健康及安全问题,保障产品功能的同时还要满足女性用户对于美观的需求。目前市场上的相关产品还存在很多问题,包括同质化严重、体验感差、时尚感不足、功能性及安全性缺失等,难以满足女性各方面的需求^[9]。

2 女性健康监测类智能可穿戴设备

健康监测是指对人体健康状况进行监测,调查显示,女性的常见病患有率高于男性^[10]。与女性生理健康密切相关的如乳腺健康、月经周期和内分泌健康等时刻影响着女性的正常生活。

2007 年,英国波尔顿大学材料研究和创新中心的科学家开发出一种可以检测早期乳腺癌的智能文胸^[11],其内部有一种微波天线装置,可扫描并收集乳房数据,通过内植微芯片生成计算机图像,能发现早期乳腺癌。徐燕燕等^[12]研究智能胸带在乳腺癌患者术后的应用,智能胸带可以预防和减少术后并发症,减少不良反应,为临床护理和观察带来诸多便利。Chen et al^[13]提出一种通过体表温度变化来估

计女性月经周期的方法,将可穿戴测温设备固定在内裤边缘并与人体接触,测量女性睡眠时的皮肤温度,71.6%的参与者被正确估算出月经周期,这一评估为管理经前综合症和生育控制提供一种有效方法。曾仲文^[14]将温湿度传感器、中央处理器等电子元件合理有效地设计在服装中,开发出监测女性潮热出汗现象的更年期女性内分泌监控智能服装,如图 1 所示,运用科学手段监测女性的生理数据,能够准确判断女性更年期综合症。



图 1 更年期女性内分泌监控智能服装

目前,智能可穿戴设备仍处于初级发展阶段,对女性健康进行监测尤其是疾病监测类智能可穿戴设备很少。其中,乳腺方面的健康监测类智能设备相对较多,但是女性生殖健康方面的健康监测类智能设备相对较少。田苗等^[15]提出智能设备的设计应以用户为中心,应投入更多研究将女性健康监测类智能可穿戴设备功能丰富化,以更好地保障女性的生殖系统健康。

3 女性养生保健类智能可穿戴设备

随着经济发展以及女性文化程度的提高,越来越多的女性注重养生,而且越来越趋于年轻化。二胎政策的实施使得很多符合条件的家庭计划生育二胎,因此女性养

生健康类智能可穿戴设备如备孕、孕期保健等产品得到推广发展。

栾珊^[16]发明了一款监测备孕女性体温的智能睡衣,如图 2 所示。该睡衣通过带有医用硅胶套的可拆卸温度监测传感器,实时准确了解排卵期、生理期以及一些妇科疾病,帮助备孕女性更好地了解身体状况,减少无效备孕时间,从而达到快速怀孕的目标。

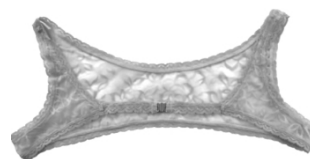


图 2 监测备孕女性体温的智能睡衣

北京爱智尚科技有限公司开发了一款可穿戴 Himama 智能备孕仪,如图 3 所示。它采用可穿戴式智能硬件,搭配手机 App,通过蓝牙连接进行智能指导,将其放置在文胸中能够连续采集并记录备孕女性的精准健康数据,实现自动分析后,通过每日建议、精准预测、及时提醒等呈现出来,从备孕到生产,可全程准确监测身体状态,为备孕女性提供健康保障。



图 3 智能 Himama 备孕仪

美国康奈尔大学时装设计专业的学生 Blake Uretsky 设计了一款智能孕妇装,可追踪孕妇的生命特征,帮助孕妇密切关注自身身体变化^[17],通过在高腰裙中缝入银纤维,利用传感器来感知记录穿衣人的体温、心率、血压和呼吸,并通过腰带上的设备将这些数据传至手机 App,如果其生命体征出现紊

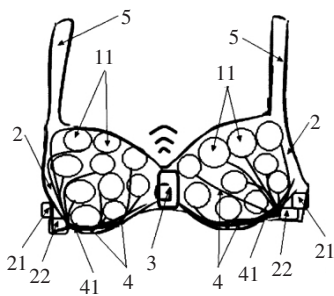
乱,使用者可以设置应用程序发出声响,并得到医生的帮助。

深圳智裳科技有限公司开发了一款智能文胸,如图4所示。该公司将自主研发的微型旋磁震动机内置到内衣夹层中,旋转磁波作用于人体天溪穴,既能达到丰胸按摩的保健效果,又能改善血液微循环,排出淤积淋巴,从而达到保健及预防乳腺疾病的作用。该文胸根据远红外超强渗透原理,实现服贴式理疗,改善胸部血液循环,能快速消散乳腺结节和吸收微小叶震动循环,疏通乳腺经络,调节内分泌系统,达到理疗效果。



图4 旋磁理疗智能文胸

龙启贵^[18]开发一种智能变形胸衣,如图5所示,该胸衣可通过控制罩杯内的若干气囊随时根据需要调整胸衣形状,进而改变乳房外形,既能保证女性胸部舒适健康,又能让女性更加自信。如果穿着过程中胸部发生位移或不舒服,可通过手机App控制胸衣并随时进行调整。胸衣内部没有会位移的垫子,因此不会出现垫子位移情况。



2.侧围;3.通信控制模块;4.气道;5.肩带;11.气囊;21.充电电池;22.微型气泵;41.电磁开关。

图5 智能变形胸衣结构示意图

女性养生保健类智能可穿戴设备是女性健康类智能可穿戴设备中发展相对成熟的一个分类,但其设计理念不能完全做到以人为本。如图2中的智能睡衣,虽然造型相对美观,但舒适性较差,腋下的温度传感器会影响睡眠质量;图4和图5中的智能文胸可能存在安全隐患,如发生漏电现象,其次,产品性价比不高,价格高于普通文胸,同时洗涤会影响其使用寿命。

4 女性安全防护类智能可穿戴设备

安全防护是指做好准备和保护以应对攻击或避免伤害,使被保护对象处于没有危险、不受侵害、不发生事故的安全状态。除了要避免外界环境对女性身体造成的伤害,如今更大的问题是让女性免遭侵害。大部分女性在当今社会仍属于不能自我保护的弱势群体,因此女性安全防护类智能可穿戴设备越来越受研究者的重视。

段杏元^[19]提到一种智能型防电磁波文胸,它是在文胸夹层内装配一种新型吸波材料,利用能量转换原理屏蔽电磁波辐射,可有效保护女性的胸部及心脏。Revolar是一款钥匙扣形状的可穿戴设备,如图6所示,当用户遇到危险时,可按下按钮向家人和朋友发送警报,同时还能添加用户的位置。具有类似功能的还有Roar for Good公司推出的一款智能可穿戴设备Athena,如图7所示,佩戴者可通过按键启动设备,发出足够大的警报音,并向预设的紧急联系人发送位置。Wearsafe Tag是一款专为大学生设计的预防校园性侵的可穿戴设备,如图8所示,用户按一下按钮就能即时通知朋友和家人,并发送位置消息,有别于电话求助,这款蓝牙设备可通过电子邮件、短信

等方式发送警报给预设的多个紧急联系人,受害者的朋友和家人还可以听到受害者周围的声音。曾紫薇等^[20]设计了一款女性智能定位报警礼服,如图9所示,这款礼服中的智能芯片通过近距离无线通信技术NFC与手机App连接,用手机轻轻触碰NFC芯片,App会自动根据已设置好的联系人信息,将受害人的具体位置通过短信方式发送给联系人,同时在短信中设有警报功能,让联系人第一时间接收并看到,在App界面还可以增加一些附加功能,如急救措施、报警电话等安全常识,可在紧急时刻及时进行自救或拨打求救电话。



图6 智能可穿戴设备 Revolar



图7 智能可穿戴设备 Athena



图8 智能可穿戴设备 Wearsafe Tag



图9 智能定位报警礼服款式

在社会安全问题中,女性安全问题非常重要,包括环境对女性身体的伤害,如电磁波、辐射等,但更大程度上是指公共空间人为的、恶意的对女性身体和心理的伤害。因此,应该更加注重公共空间的女性安全保障问题,尽量从根源上解决女性安全问题。同时,研究者们应集思广益开发功能更加完备的女性安全防护类智能可穿戴设备,操作上要简单易行,使女性从心理上获得一种安全感,从而能够更加理智和敏捷地面对意外。

5 女性健康类智能可穿戴设备的发展趋势

5.1 更准确的监测

智能可穿戴设备最重要的性能是智能性和功能性,对于女性健康类智能可穿戴设备,以健康监测类为例,最重要的是监测性能准确,更加准确地监测到人体健康方面的数据是女性健康类智能设备的必然发展趋势。

5.2 更安全的操作

女性健康类智能可穿戴设备大多直接和女性身体表面接触,作为女性身体的第二层皮肤,这类智能设备要有较高的安全性,不得存在安全隐患,不能对用户造成伤害。

5.3 更舒适的体验

舒适性一直是备受关注的课题,智能设备以服装为载体,因此必须满足服用性和舒适性要求。女性健康类智能可穿戴设备要达到

以人为本、为人服务的中心理念,以满足用户的使用体验。提高穿戴舒适性是其发展的必然趋势。

5.4 更时尚的外观

女性爱美,服装应是美的。女性健康类智能可穿戴设备要在满足功能性、安全性和舒适性的前提下,向外观设计更时尚美观的方向发展,以吸引更多爱美女性关注。

6 结束语

随着智能可穿戴设备的不断发展,以服装为载体的智能可穿戴设备以性能上的优势和特点逐渐超越传统服装,吸引越来越多的消费者,有很大的市场潜力。随着科技的发展、电子设备成本的降低,以市场需求为导向,女性健康类智能可穿戴设备将向功能多样化、功能健全化方向发展;以用户为中心,使装配可穿戴设备的服装满足智能化、生活化、科技化等特点,丰富服装的自身价值,从而促进服装的多元化发展。

参考文献

- [1]林守清.以人为本促进女性一生健康[J].中国实用妇科与产科杂志,2006,22(1):71-73.
- [2]桑盼盼,沈雷.基于生态理念的儿童智能可穿戴装备设计研究[J].针织工业,2018(6):54-58.
- [3]薛哲斌,沈雷,任祥放.基于儿童安全的智能服装系统研发模式[J].服装学报,2016,1(5):470-476.
- [4]梁丽君,胡瑶,刘皓,等.可穿戴设备的现状及展望[J].国际纺织导报,2016(10):62-64.
- [5]严妮妮,张辉,邓咏梅.可穿戴医疗监护服装研究现状与发展趋势[J].纺织学报,2015,36(6):162-168.
- [6]CHEN M, ZHOU P, FORTINO G. Emotion communication system[J].IEEE Access,2017(5):326-337.
- [7]CHEN M, MA Y, LI Y, et al. Wearable 2.0: enabling human-cloud

integration in next generation healthcare systems[J].IEEE Communications Magazine,2017,55(1):54-61.

[8]CHEN M, MA Y, SONG J, et al. Smart clothing connecting human with clouds and big data for sustainable health monitoring[J].Mobile Networks and Applications,2016,21(5):825-845.

[9]桑盼盼,任祥放,沈雷,等.基于NFC技术的温度监测童装设计[J].针织工业,2018(5):58-61.

[10]李林.高校教师职业群体的健康状况调查[J].职业卫生与病伤,1996,11(2):90-92.

[11]冉然.内衣资讯[J].纺织服装周刊,2008(38):44.

[12]徐燕燕,李薇,雷云.智能胸带在乳腺癌患者术后的临床应用与观察[J].齐齐哈尔医学院学报,2008,29(21):2658-2659.

[13]CHEN W, KITAZAWA M, TOGAWA T. Estimation of the biphasic property in a female's menstrual cycle from cutaneous temperature measured during sleep[J].Annals of Biomedical Engineering,2009,37(9):1827-1838.

[14]曾仲文.更年期女性内分泌监控的智能服装创新研究[D].广东:广州大学,2017.

[15]田苗,李俊.智能服装的设计模式与发展趋势[J].纺织学报,2014,35(2):109-115.

[16]栾珊.基于市场需求的体温监测类智能服装的创新设计研究[D].北京:北京服装学院,2016.

[17]徐徐.智能服装可兼作孕期保健追踪器[N].中国科技报,2015-01-28(2).

[18]龙权贵.一种智能变形胸衣:中国,201420791074.7[P].2015-06-10.

[19]段杏元.主塑形功能文胸设计与舒适性评价[D].上海:东华大学,2012.

[20]曾紫薇,沈雷,任祥放.基于女性安全的智能服装设计模式[J].服装学报,2018,3(5):395-399.

收稿日期 2019年5月27日