

DOI: 10.19333/j.mfkj.2017100160906

# 智能温控服装的开发需求调研及其分析

陈桂清 陈冲 徐增波 李艳梅 王欢 王康

(上海工程技术大学 服装学院, 上海 201620)

**摘要:** 通过对近年来智能温控服装产品现状和技术研究的总结分析, 根据消费者对智能温控服装的需求和接受情况调研, 了解了国内358位不同地域、不同年龄段、不同职业的消费者对智能温控服装需求的现状。结合市场现状、消费者对智能服装功能需求、对调温控温具体部位的畏寒程度的反应、价格的接受度情况和智能温控服装整体设计要素的侧重点, 为智能温控服装的开发提供指导性建议。

**关键词:** 智能温控服装; 消费者需求; 开发建议; 调研

中图分类号: TS 196 文献标志码: A

## Survey and analysis on the development demands of intelligent temperature control garment

CHEN Guiqing, CHEN Chong, XU Zengbo, LI Yanmei, WANG Huan, WANG Kang  
(Fashion Institute, Shanghai University of Engineering Science, Shanghai 201620, China)

**Abstract:** Under the guidance of consumer demand, the development of intelligent temperature control clothing has gradually become a trend. To understand the development category of intelligent temperature control clothing, the market status of intelligent temperature control clothing was investigated on the consumer demand and acceptance situation based on the survey of 358 consumers whose regions, ages and occupations are different. Finally, combined with the status of the market, consumer demand for smart clothing function, their response to the specific parts of controlling temperature, the acceptance of the price and the emphasis of the overall design elements of intelligent temperature control clothing, the guidance and advice for the clothing enterprises and the subject of the development of the intelligent temperature control were provided.

**Keywords:** intelligent temperature control clothing; consumer demand; development suggestions; survey

近年来, 社会经济快速发展, 人们的生活方式和对服装产品的需求也在不断改变, 舒适性服装、功能性服装、环保性服装及对健康具有调控作用的智能服装越来越被消费者所关注, 服装产业也随之不断调整, 一些社会环境因素的改变也对智能温控服装有更广泛的需求。中国开始步入老龄化社会, 使得人们对健康防御、监测和调控的需求量随之增长; 信

息技术的发展, 也促使人们越来越期待利用电子产品更快捷地了解自己的健康状况; 社会亚健康问题的年轻化趋势使得人们更加关注健康问题<sup>[1]</sup>。与此同时, 二胎政策的全面实施为智能温控服装带来更广泛的需求。未来服装创新研发将向开发具有高附加价值的健康监测和调控类服装方向发展。

目前开发智能温控类服装尚处于初级阶段, 存在着许多问题。很多体温监测类智能服装中所用电子元器件还未能完全融入到纺织产品结构的内部, 清洗不方便或清洗后智能纺织品的性能下降, 无法保持服装的本质性能, 耐用性不强。与普通衣服相比款式更新慢, 同时在智能方面也不像手机、电脑能够通过简易的操作来进行程序更新及更多服务。另

收稿日期: 2017-10-23

基金项目: 上海工程技术大学研究生科技创新项目 (E3-0903-17-01109)

第一作者简介: 陈桂清, 硕士生, 主要研究方向为服装数字化。E-mail: m15317658870@163.com。

外,国内外销售的体温监测功能的智能服装价格普遍较高,远远高于普通服装,因此智能温控服装的价格也会影响购买人群范围。总之,更深入并且有针对性的研究与消费者实际需求结合的智能温控服装是急需解决的问题。

为了更加准确地了解消费者对智能温控服装的具体需求,本文通过对智能温控服装产品现状和技术研究的总结,根据消费者对智能温控服装的需求和接受情况调研问卷的整理分析,提出了智能温控服装的研发建议。

## 1 智能温控服装研究进展

20世纪末,可穿戴智能服装开始由军事领域扩展到医疗卫生领域,而后与信息技术与传感技术的融合,打造新型的可穿戴设备市场。与此同时,智能温控服装也成为了其中一个门类,从 Anbar M 等<sup>[1]</sup>的研究中得到应用于医学监测领域的持续体温测量的智能服装的需求量很大,如借助持续体温监测的项目可监管和测量一些皮肤病、心血管病等,调查分析乳腺增生或者癌症,研究存活率和体育锻炼关系等<sup>[2-3]</sup>。Bonato P<sup>[3]</sup> 研究显示,智能可穿戴式设备对耗氧量、心脏跳动频率、体温等人体特征参数的连续监测方面的需求量正在不断地增长。美国 Georgia Institute of Technology 研发的 Smart Shirt 智能服装可监测人体体温和呼吸等参数<sup>[4]</sup>。在2016年纽约时装周上,Chromat 品牌公司开发出 Chromat Adrenaline Dress 智能裙子和 Chromat Aeros Sports Bra 智能内衣等2套服装,除具备普通服装功能外,还融合传感技术,收集人体特征数据(心脏跳动频率、体温)进而对服装进行形变设计<sup>[5]</sup>。国内可穿戴技术用于医疗监测领域的起步较晚,但发展迅速。2014年我国启动关于可穿戴设备标准制定工作,这对智能服装后期研发起到积极的指导作用<sup>[6]</sup>。2014年底,中国移动医疗产业论坛的举办也说明了移动医疗市场需求大,同时加速智能服装在医疗领域的发展<sup>[7]</sup>。近几年来,国内也研发出了智能温控类产品,如睿仁医疗(Raiing)有限公司为监测儿童发烧设计开发的 IThermonitor 体温监测类可穿戴温度计,这种温度计可24h持续监测体温,减轻了监护人员负担。但是,当前国内将多学科理论、多技术融合及与消费者需求结合的智能温控类服装的研究相对较少。

近些年,有关学者正在探索智能温控服装技术方面的研究。从目前研究成果来看,实现服装智能化主要以3种不同方式来进行:①把一些智能温控纤维或者相变材料织入衣服内,实现智能化;②在衣

服表面印染或涂层等进行二次工艺处理,从而实现服装温度控制功能;③直接将传感装置嵌入服装里面,达到温度控制功能,实现智能化。方浩<sup>[8]</sup>将服装和电子系统有机融合,在监测方式上采用多点监测的方式,提高了检测的精度和可靠性。贺洋<sup>[9]</sup>将温度和湿度传感器嵌入到婴儿毛巾的主体部分,同时加入多个部位的监控点来实现智能功能。何艳<sup>[10]</sup>研究提出服装不同部位使用不同用量相变材料、不同相变温度相变材料的优化设计方案,可以在减少相变材料消耗的情况下,改善服装整体防护效果。岳延明<sup>[11]</sup>通过嵌入检测心脏跳动频率、呼吸和血氧饱和度的传感电子微型设备,结合多次测试实验研发了一种监控人体特征参数的手腕式的智能穿戴产品。在改进智能系统方面,陶毅阳<sup>[12]</sup>和廖泽鑫<sup>[13]</sup>分别对智能温控服装中智能装置进行服务性研究和对适合量产的低功耗温度传感器进行研究。从许瀛<sup>[14]</sup>研究中可知,采用蓝牙技术可实现人体生理指数收集、传输以及与智能电子设备之间的对接,以实现智能化监测。从以上研究可以看出,智能温控服装是当今智能服装的一个研究热点,开发出适合消费者需求的智能温控服装是非常必要的。

## 2 对智能温控服装的需求调研

### 2.1 调研目的和方式

本文研究采取随机抽样法,通过QQ、微信和纸质实地等方式进行问卷的发放和回收。为了解消费者对智能温控服装的需求和接受情况,于2017年6月3-28日对全国不同职业、年龄、学历和地区的人群发放网上问卷,对上海的不同职业、年龄和学历的人群发放实地问卷。本次问卷题目包含4个基本信息题和14个智能温控服装市场需求调研题。

### 2.2 调研数据整理和结果分析

#### 2.2.1 基本信息

本次调研对象来自于全国约20多个地区,共收集到358份问卷,问卷的主要来源是上海、江苏、广东、北京。调研问卷地域统计结果见图1。

经过筛选,将空白问卷、答案一致问卷、填答不完整问卷及填写错误问卷等无效问卷剔除后,有效问卷数量306份,问卷回收有效率为85.5%,达到了样本容量的要求。在306份有效问卷中,调研对象涵盖了各个年龄段和不同职业。从调研统计中可以看出,26~35岁的调研对象占72.22%,其中男女比例差别不大,说明智能温控服装不仅仅作为中老年或者婴幼儿的健康监护服装,也渐渐走向年轻化,被广大青年人所关注。调研对象职业分布见表1,

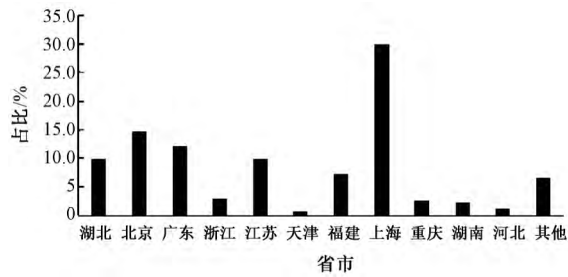


图1 调研问卷地域统计结果

调研对象年龄和性别分布见表2。

表1 调研对象职业分布 %

职业	比例
公务员/事业单位人员	23.28
民营企业	6.23
企业员工	28.20
退休/其他	13.77
学生	28.52

表2 调研对象年龄和性别分布

年龄/岁	性别	比例/%
18以下	男	0.65
	女	1.63
	总计	2.29
18~25	男	5.23
	女	12.42
	总计	17.65
26~35	男	32.35
	女	39.87
	总计	72.22
36~50	男	3.27
	女	1.63
	总计	4.90
50以上	男	1.63
	女	1.31
	总计	2.94

### 2.2.2 智能温控服装的潜在前景分析

各年龄消费者对自身健康的关注情况所占比例见图2。结果表明,除18岁以下的消费者有42.86%对自身健康不关注外,其他各年龄段消费者对自身健康都是很关注或者是潜在的一般性关注。18岁以下消费者对自身健康不关注的原因,不仅是因为他们还处于儿童青少年阶段,自身身体素质好,而是自身健康更多的是父母对他们的关注。36~50岁的人群在“很关注”自身健康这一项达到了86.67%。

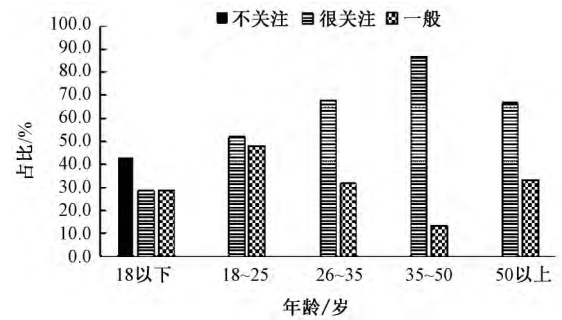


图2 各年龄消费者对自身健康的关注所占比例

在对亲朋好友是否有畏寒这一问题的调研中,可以得到74%的调研对象或其亲朋好友都有畏寒的情况,说明大部分消费者本身是害怕寒冷的。亲朋好友有体寒或者畏寒情况的比例见图3。

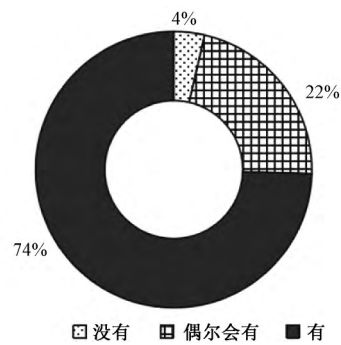


图3 亲朋好友有体寒或者畏寒情况的比例

不同职业的消费者处在寒冷情况下选择御寒的方式比例见图4。可以看出:各种职业的消费者在感觉冷的情况下,有78.57%的人会选择添加衣物来抵御寒冷,说明不论职业如何,消费者首先考虑到用服装来抵御寒冷,那么可以以服装作为一个载体,设计出智能温控服装,不仅可以智能御寒,还可以增强用户体验。

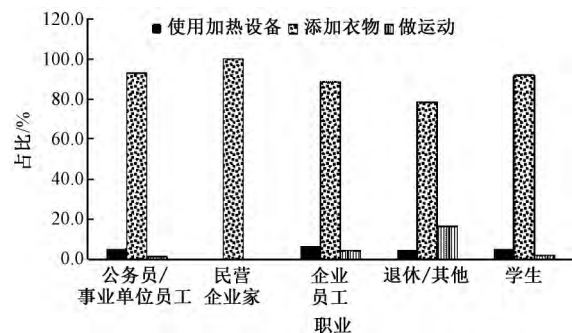


图4 不同职业的消费者选择御寒的方式比例

消费者对温控服装市场前景的看法所占比例见图5。可以看出,对智能温控服装市场的未来前景,57.19%的人持期待态度,12.75%的人持乐观态度,说明大部分消费者对其持期待乐观态度。消费者对温控服装有很大的需求,是值得开发的智能服装。

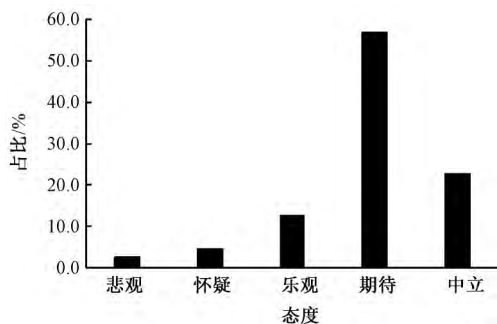


图5 消费者对温控服装市场前景的看法所占比例

### 2.2.3 智能温控服装的需求分析

通过对以上市场前景的初步分析,可以看出智能温控服装的开发是有必要的。目前市场上也出现了一些智能温控服装产品,但是开发出的产品很少能结合消费者需求,致使很多产品仅停留在展示阶段,很难被消费者接受和购买。

男女在畏寒具体部位上选择的人数比例见图6。可以看出:男士在选择畏寒部位时,人数依次是脚底>膝盖>后背>手臂>大腿>小腿>头部>前胸>颈部>后腰部>肚脐;而女士在畏寒部位的选择人数依次是脚底>后背>膝盖>手臂>小腿>大腿>后腰部>颈部>肚脐>头部>前胸。因此,膝盖和后背相比,男士更怕膝盖冷,而女士更怕后背冷;后腰和肚脐同前胸相比,男士更怕前胸冷,而女士更怕后腰和肚脐冷。

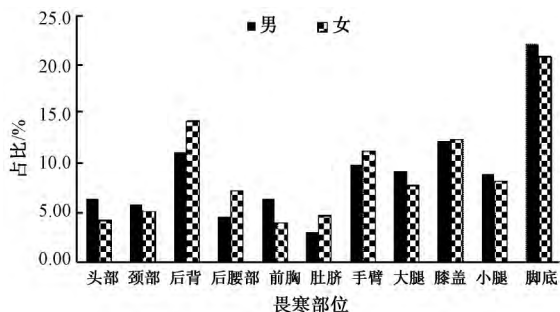


图6 男女在畏寒部位上选择的比例

不同年龄对智能温控服装设计要素的关注度也不一样,在开发产品时需要重点考虑。不同年龄对智能温控服装的设计要素的关注度情况比较见图7。可以看出:在考虑智能温控服装的设计要素时,18~25岁的人群更加关注舒适度、造型和价格,18岁以下人群更加关注的是舒适度、面料和造型,26~35岁的人群更加关注舒适度、价格和面料,36~50岁的人群更加关注的是面料、舒适度和功能,50岁以上的人更加关注舒适度。同时,各年龄段对同一种设计要素的关注度也是不一样的,对舒适度要素关注度表现为:50岁以上>18岁以下>(26~35)岁>(18~25)岁>(36~50)岁;对价格要

素关注度表现为:(18~25)岁>(26~35)岁>(36~50)岁>18岁以下>50岁以上;对面料要素关注度表现为:50岁以上>(36~50)岁>18岁以下>(26~35)岁>(18~25)岁;对功能性要素关注度表现为:(36~50)岁>(18~25)岁>18岁以下>(26~35)岁>50岁以上;对造型要素关注度表现为:(18~25)岁>18岁以下>(26~35)岁>(36~50)岁>50岁以上。

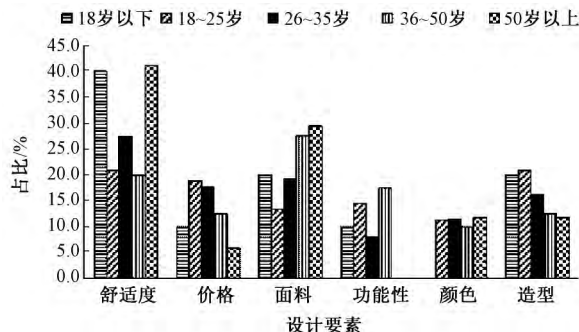


图7 不同年龄对智能温控服装设计要素的关注度情况比较

消费者对智能温控服装穿着场合的需求见图8。可以看出:有68.95%的消费者希望所设计的智能温控服装是可以不分场合穿着的,其次是可以上班穿着。说明款式需适合大多数场合穿着,不需要奇形异状。

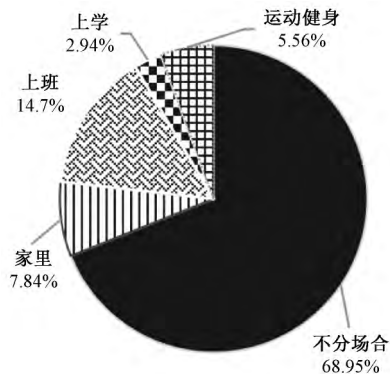


图8 消费者对智能温控服装穿着场合的需求

消费者在可接受的不同价格内,购买智能温控服装的意愿是不一样的。消费者在可接受的不同价格内的对智能温控服装的购买意愿比较见图9。可以看出,在可接受价格为1500元以内的消费者,会购买温控服装的意愿随着可接受价格的增加而增大。另外可接受价格超过2000元的消费者,以后可能会购买温控服装。

由调研数据分析得到,不同年龄段的消费者对温控服装功能细节的需求也不完全一样。不同年龄段的消费者对温控服装功能细节的需求占比见图10。可以看出:如18岁以下的消费者对健康调控更

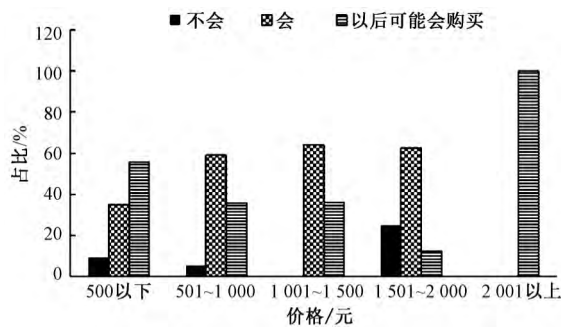


图9 消费者在可接受价格内对智能温控服装的购买意愿比较

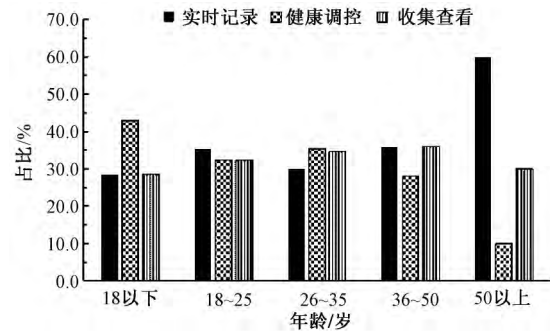


图10 不同年龄段的消费者对温控服装功能细节的需求占比

加在意,50岁以上的消费者对实时记录更加在意。说明18岁以下的年轻人是喜欢随意、便利的服装,直接对健康调控起作用,他们重视衣服的调节功能;而50岁以上的人,更加重视身体状况的全过程,以便及时对不适的情况做相应的处理。

不同年龄段的消费者对智能温控服装的期待因素所占比例见表3。结果显示,50岁以上的人,对智

能温控服装更期待的因素是“价格是否合理”“护理是否方便”“穿起来是否舒适”;26~50岁的人相对来说更期待的是“智能功能是否可以实现”和“穿起来是否舒适”;18岁以下的人,对智能温控服装更期待的因素是“价格是否合理”“护理是否方便”和“智能功能是否可以实现”。

表3 不同年龄段的消费者对智能温控服装的期待因素所占比例

年龄/岁	价格是否合理	护理是否方便	款式可否接受	智能功能是否可以实现	穿起来是否舒适	是否耐用
18以下	16.67	16.67	11.11	33.33	11.11	11.11
18~25	17.77	17.77	11.17	13.20	21.32	18.78
26~35	16.17	16.95	11.51	18.76	20.83	15.78
36~50	13.64	11.36	6.82	22.73	25.00	20.45
50岁以上	25.00	25.00	10.00	15.00	25.00	0

消费者对智能温控服装的了解程度的人数占比见图11。可以看出:对智能温控服装完全不了解的几乎占到调研对象的50%,说明虽然现如今市场上出现了智能温控服装,但消费者并不了解,因此需要加大对智能温控服装的宣传和推广。

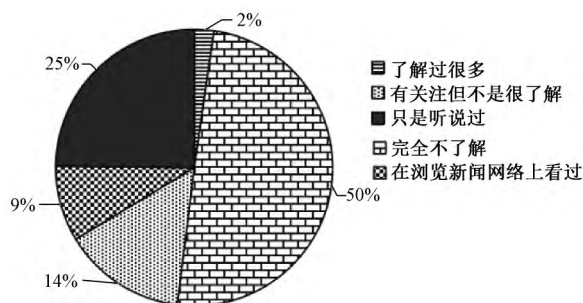


图11 消费者对智能温控服装了解程度的人数占比

### 3 智能温控服装的开发建议

通过对国内外智能温控服装研究进展的总结和调研,有针对性的分析消费者对智能温控服装的需求和接受情况,得到智能服装的潜在前景很大,由于

现在还处于研发初步使用阶段,开发符合消费者需求的智能温控服装具有重要意义。

#### 3.1 明确目标消费群体和需求

智能温控服装最重要的是起到对健康的监测和调控,综合考虑到经济和个人对智能服装的了解程度,应以25~50岁的中青年为主要的购买群体,这个群体一般也关注家人健康,因此也能为25岁以下的和50岁以上的家人购买。

#### 3.2 建立开发评价指标

①建立功能齐全的APP,温度控制系统,监测系统。

②面料同智能化器件的结合或者智能纤维的使用要考虑到舒适性,持久耐洗性。

③男女性服装应区别开发。如男士更怕膝盖冷,而女士更怕后背冷,因此,开发智能温控服装品类,可以重点开发男士裤子,女士马夹等;另外后腰和肚脐同前胸相比,男士更怕前胸冷,而女士更怕后腰和肚脐冷,因此开发的智能服装需同智能温控器件结合,在开发同样品类的衣服时,男士可控温器件

需要与前胸衣片结合,女士的需要同后腰和肚脐结合。

④价格方面,可以分为几个档次的价格来设计服装,如1 000元以内,1 000~1 500元,2 000元以上。通过对调研结果的分析表明,1 500元以内的衣服,消费者会随着可接受的价格而增加,购买意愿也会增加,而可接受价格在2 000元以上的是潜在购买者。

⑤加大对智能温控服装的知识普及和服装推广,比如通过电视广告、媒体发布会及现场体验活动等。

#### 4 结束语

本文通过分析市场现状、调研消费者对智能温控服装的需求和接受情况,明晰消费者对智能温控服装的了解程度、功能等需求和价格接受度。在此基础上,对开发智能温控服装提出建议。调研指标具体细化到消费者对智能服装功能需求、对调温控温具体部位畏寒程度的反应、价格的接受度情况和智能温控服装整体设计要素等方面。

#### 参考文献:

- [1] 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, 2017.
- [2] ANBAR M, GRATT B M, HONG D. Thermology and facial telethermography. Part 1: history and technical review [J]. *Dentomaxillofacial Radiology*, 1998, 27(2): 61-67.
- [3] BONATO P. Wearable sensors/systems and their impact on biomedical engineering [J]. *IEEE Engineering in Medicine and Biology Magazine*, 2003, 22(3): 18-20.
- [4] GIANSANTI D, MACCIONI G, GIGANTE G E. A comparative study for the development of a thermal odoscope for the wearable dynamic thermography monitoring [J]. *Medical Engineering & Physics*, 2006, 28(4): 363-371.
- [5] 新浪数码. Chromabra: 能随体温变形的智能内衣 [EB/OL]. [2015-10-26]. <http://tech.sina.com.cn/q/vogue/2015-10-26/doc-ifxizwsf8850359.shtml>.
- [6] 耿怡, 李扬, 江华. 缺乏根本性创新 可穿戴设备发展尚在初期 [EB/OL]. [2014-05-23]. [http://news.rfidworld.com.cn/2014\\_05/fe08a1255b438f63.html](http://news.rfidworld.com.cn/2014_05/fe08a1255b438f63.html).
- [7] 尹聪颖. 国内首家移动医疗专委会成立 [EB/OL]. [2014-03-12]. <http://zmh.hc3i.cn/art/201403/28952.htm>.
- [8] 方浩. 基于服装微气候监测的电子服装 [D]. 武汉: 武汉纺织大学, 2014.
- [9] 贺洋, 方东根, 沈雷, 等. 具有温湿度监测功能的婴儿汗巾研发 [J]. *上海纺织科技*, 2016, 44(7): 46-47, 57.
- [10] 何艳. 冷环境下相变调温服装系统温度分布研究 [D]. 苏州: 苏州大学, 2016: 85-85.
- [11] 岳延明. 基于可穿戴设备的社区医疗监护系统 [D]. 天津: 天津工业大学, 2015.
- [12] 陶毅阳. 温度传感器的设计与研究 [D]. 上海: 复旦大学, 2012.
- [13] 廖泽鑫. 穿戴式体温监测设备的服务设计研究 [D]. 杭州: 浙江大学, 2015.
- [14] 许瀛. 基于蓝牙技术的健康指数采集传输系统研究 [D]. 长春: 吉林大学, 2012.