

传感装置类安全性童装的研究分析

沈雷,方东根

(江南大学 生态纺织教育部重点实验室,江苏 无锡 214122)

摘要: 介绍国内外传感装置类安全性童装设计的应用研究现状,分析现有的设计中存在的服用性能、工艺技术、安全评价等问题,指出基于传感装置的未来安全性童装的发展趋势。在研发过程中,强调传感装置的性能测试及其服用性能的改善、传感装置下童装系统的安全性评价以及服装安全系统的构建,以期形成一套较为完善的传感装置类安全性童装的设计理论,从而推动安全性童装的发展。

关键词: 传感装置;安全性;童装;传感器

中图分类号:TS 941.716⁺.1

文献标志码:A

文章编号:1000-4033(2014)11-0057-03

Study and Analysis of Children's Security Clothing based on Sensing Device

Shen Lei, Fang Donggen

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

Abstract: This paper introduces the application and research status of children's security clothing based on sensing device at home and abroad, and analyses the problems of wear-ability, process technology, safety evaluation and others existing in current design, then points out the development trend of future children's security clothing based on sensing device. In the process of research and development, it emphasizes the performance testing of sensing device, the improvement of wear-ability, the safety evaluation of children's clothing system based on sensing device and the construction of children's safety system. The forming of a relatively perfect design theory for the children's security clothing based on sensing device can promote the development of children's security clothing.

Key words: Sensing device; Safety; Children's Clothing; Sensor

安全性服装^[1],是指从服装的设计、选料到生产等各个环节,通过安全因子的添加,能消除服装固有的或外界对人体产生的安全隐患,对穿着人员起到最大限度的安全防护作用的服装。安全性童装是安全性服装的一个分支,是服装安全设计理论在儿童服装应用中的体现。传统的安全性童装主要从服装本身的安全性出发,涉及甲醛、pH值、色牢度、绳带^[2]等。随着传感

器技术^[3-4]、电子信息技术、新型材料等多学科的发展,以及在服装领域的交叉应用,安全性童装的设计较传统意义的服装设计有较大的突破,它在注重服装自身安全性的同时强调对童装安全系统的构建,并以此为指导来完成设计,从而实现对儿童全方位的安全防护。

传感装置是指能感受规定的被测量件并按照一定的规律(数学函数法则)转换成可用信号的器件

或装置,通常由敏感元件和转换元件组成^[5]。传感装置作为安全性童装中的安全因子,目的是消除儿童生活中存在的诸多安全隐患,实现对儿童的安全防护,本文就其在安全性童装中的应用研究进行探讨。

1 传感装置在安全性童装中的应用

传感装置作为安全性服装中的安全因子,因其具有众多优异的

基金项目: 教育部人文社会科学研究基金(HYJA760059);江苏省产学研前瞻性联合研究项目(SBY201320235);江苏服装品牌创新战略研究项目(12SYC-047)。

作者简介: 沈雷(1963—),男,教授。主要从事服装设计与品牌研究工作。

功能,比如监测体温、心跳、呼吸、湿度等生理体征及相关参数,近些年来逐渐被用于安全性童装的研究。目前,基于传感装置的安全性童装的研究主要体现在设计实践及技术应用领域。

1.1 监测人体生理体征

根据我国的社会习惯和教育制度,儿童是指从出生到 15 岁的群体,可以细分为 4 个小群体,即婴儿、幼儿、童年、少年^[6]。这部分群体在我国处于未成年阶段,属于弱势群体。特别是对婴幼儿来说,因其没有语言表达能力,对自身的不舒服状态只能通过哭的形式表达,而现在婴幼儿的父母大多都是 80 后、90 后,相对缺乏哺育经验,因此能监测儿童生理体征的传感装置在当今安全性童装上的应用有一定的市场需求,比如利用湿度传感器测试婴幼儿内衣的湿度变化以及利用温度传感器测试婴儿的体温变化等。

陈姗姗等人^[7]在进行婴儿智能安全内衣的设计时,通过在内衣内设置多个传感器以及信号发射装置,以实现对婴儿生理体征的监控;即利用湿度传感器监测婴儿所用尿布内湿度的变化,利用温度传感器测定婴儿的体温,当温度和湿度两者之一超出一定的范围时,婴儿智能安全内衣内置的传感系统会自动开启音响系统或利用 LED 灯警示,其原理见图 1。

美国 Georgia(佐治亚)理工学院的研究人员^[8]通过在衬衣内植入光纤传感器来探测人体心率的变化情况,这种光纤传感器可以探测包括温度、电流、应变、磁场等在内的信号变化,从而实现对人体的监控。目前美国 Sensa Tex 公司已将其产业化,并开始应用于安全性童装的研发。

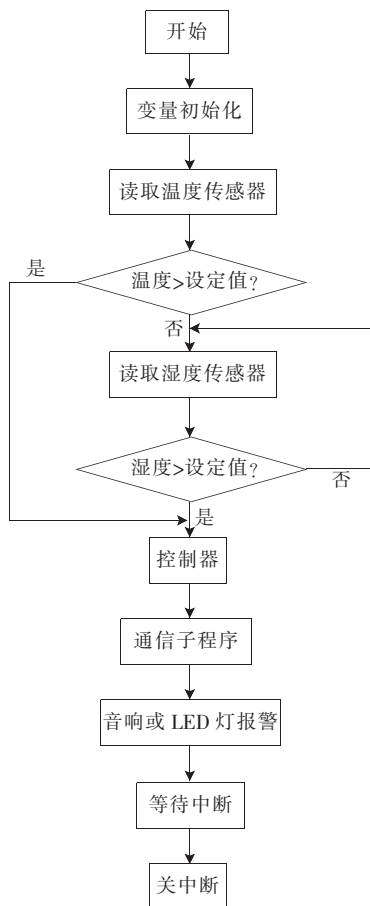


图 1 婴儿智能安全内衣原理图

1.2 适应环境

环境内存在着众多的安全隐患,服装是处在人体与环境中的一道保护层。我国每年有超 20 万 14 岁以下的儿童因意外伤害而死亡,目前意外伤害已成为儿童的头号“杀手”,是 21 世纪威胁儿童生命和生存质量的主要健康问题^[9]。意外伤害不仅会对家庭以及社会造成伤害,而且会使受害者个人留下阴影,制约个人的长期发展。

而在儿童意外伤害中,交通事故和溺水占 60% 以上,是儿童面临的主要安全隐患。文献^[10]介绍了儿童交通安全服装的设计,其主要是通过红外传感器促使司机及时的感应到儿童从而产生警示效果对交通中的弱者(儿童)形成保护。此款服装的红外警示系统如图 2 所示。

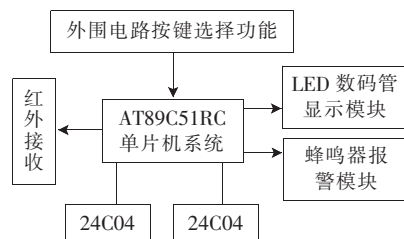


图 2 儿童交通安全服装红外警示系统

1.3 其他特殊功能

安全性童装要求服装从设计、选料到生产等各个环节都必须是安全的,因此需要性能更优的传感装置来保证服装安全。目前,市场上出现了既能对儿童生理体征实施监测又能对特定环境进行防护的服装,同时能针对服装生产过程中产生的甲醛残留以及酸碱度超标等安全隐患进行监控,从而保证童装的安全性。

2 存在问题

传感装置在安全性童装上的应用是将传感装置作为安全因子,实现对儿童的安全防护。但传感装置应用于服装对人体并不是绝对安全,目前此类产品普遍存在服用性不佳、安全性难以保证等弊端,这些问题在一定程度上阻碍了传感装置在安全性童装中的应用,同时降低了此类产品的市场认可度。

2.1 服用性能

传感装置作为电子元件,目前其在服装上的应用普遍存在能耗局限、体积过大、不能水洗等问题,这极大影响了安全性童装的服用性能。并且还可能会产生划伤皮肤和过敏等新的安全问题。

2.2 工艺技术

工艺技术在一定程度上限制了传感装置在安全性童装中的应用。目前针对传感装置与安全性童装结合的工艺主要是采用叠加的方式,即通过在口袋、帽子、腋下^[11]、下摆等不易被人体感知的部位添加传感装置,或是将传感装置利用

刺绣等工艺制作成徽章等部件与服装进行融合。尽管这些工艺在一段时期内促进了传感装置在安全性童装中应用的进程,并引起了部分人的兴趣,但这些工艺并没有解决传感装置与服装结合的系统性,同时制作成本也较高,因此造成目前很多相关产品虽能获得消费者青睐但却没有市场的现状。

2.3 安全评价

人们潜意识里认为传感装置等电子元件是不安全的,认为其在童装中的应用会产生漏电、辐射等安全隐患,因此对此类产品望而却步。究其原因此类产品没有经过专业的安全评价,因此在传感装置应用于安全性童装的实践中,要注重对传感装置以及利用传感装置制成的服装系统进行专业性的安全评价,以使此类产品更加透明化,更易被消费者接受。

3 发展趋势

随着传感装置类安全性童装研究的深入,人们发现虽然传感装置会对儿童所存在的某些安全隐患进行相应防护,但是同时也会产生新的安全隐患。因此,在未来的基于传感装置的安全性童装的设计中,应当强调传感装置的性能测试及其服用性能的改善、传感装置下童装系统的安全性评价以及服装安全系统的构建,以对儿童形成更佳的安全防护。

3.1 传感装置的性能优化

科学技术高速发展,未来的传感装置性能必定更加优化,朝着智能化、微型化、标准化、网络化、安全化等有利方向发展,从而为传感装置在安全性童装中的设计应用提供更多的可能。比如 MEMS 传感器等新型传感器的出现使传感器功能更加多样化;而薄膜电子 ASA 公司印刷电子元件的出现,将使传感装置

与服装的结合更加人性化。

3.2 多学科交叉运用

多学科交叉运用是未来科技发展的一大趋势,服装领域作为传统行业,需要融合多学科的知识,以形成更强的核心竞争力。目前传感装置在安全性童装中的应用已经是一种多学科交叉运用,但由于现有技术的局限性,使得市场上基于传感装置的安全性童装产品不被人们接受。未来多学科交叉运用将从改善安全性童装的服用性能、传感装置的安全性以及服装的实用性方面对传感装置下的安全性童装产品进行优化,结合更多学科的前沿知识,从而给消费者提供更好的产品。

3.3 服装安全系统的完善

服装安全系统的构建不仅可以确保服装的基本安全,还可以形成良性循环,为此类产品的开发提供更好的理论基础。而服装安全系统的构建需要相关标准的完善,标准是评定安全与否的依据,同时标准也不是一成不变的,当前传感装置类安全性童装存在严重的标准缺失问题,因此针对此类产品进行安全评价便成为了重要的一环。目前国内外对于研发防护服新产品性能评价主要采用 5 级分析系统^[12],而对于传感装置类安全性童装的评价同样也可以采用分级式测评,分别从材料的生物物理性能测试、服装的生物物理性能测试、气候舱受控实验、有限的现场实验及现场实验 5 个方面进行评价。在评价中既要传感装置的性能进行测试,也要对其与安全性童装构成的系统进行评价,在评价过程中坚持以用户为中心的原则^[13]。

4 结束语

未来传感装置的性能优化以及服装安全系统的完善,必定会提

升传感装置类安全性童装的核心竞争力,使其在儿童交通安全、医疗安全等领域针对儿童独特的生理、心理特征形成相应的安全防护作用。

参考文献

- [1]沈雷,洪文进.服装安全设计研究现状与发展趋势[J].丝绸,2014,51(1):45-49.
- [2]于智勇,李少平.出口儿童服装绳带安全问题的分析及对策[J].检验检疫学刊,2009,19(4):60-62.
- [3]BONATO P. Wearable sensors and systems[J]. Engineering in Medicine and Biology Magazine,2010,29(3):25-36.
- [4]梁超.婴儿尿湿报警器的设计与制作[J].焦作大学学报,2011(1):106-107.
- [5]GB/T 7665—2005 传感器通用术语[S].
- [6]屈一斌.服装工效学在儿童服装上的应用[J].西安工程科技学院学报,2003,17(1):29-34.
- [7]陈姗姗.基于传感装置的安全性服装设计研究[D].无锡:江南大学,2013.
- [8]巩继贤.智能服装的现状与展望[J].现代纺织技术,2004,12(1):47-49.
- [9]莫庆仪,黄东明,谢广清,等.儿童意外伤害 924 例分析[J].中国当代儿科杂志,2013,15(7):559-562.
- [10]沈雷,蒋学焕.儿童交通安全服装设计[J].上海纺织科技,2011,39(7):44-45.
- [11]贺义军,舒鸢姿,洪文进,等.基于 IT2F 模式下儿童智能安全服装的设计研究[J].上海纺织科技,2013(11):41-42.
- [12]UMBACH K H. Physiological tests and evaluation models for the optimization of the performance of protective clothing[M]. New York/London: Taylor & Francis, 1988:139-161.
- [13]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.

收稿日期 2014年4月23日