

医学监护智能服装研究进展

满振洋 徐立然 吴彝 刘妍 隋博文*

(黑龙江中医药大学 黑龙江哈尔滨 150040)

摘要: 伴随着大数据时代的到来,将传统物件进行信息化改造,应运而生出互联网+时代的新产品。伴随着人们对于美好生活的需要,将医学监护智能传感系统与服装相结合,有助于常态化保护孕妇、儿童、老人等群体的健康水平。运用文献分析法对医学监护智能服装的应用核心原理、应用分析、设计现状及存在问题进行统计分析,为医学监护智能服装设计提供一定参考。

关键词: 健康监护;智能服装;医学监护智能服装;传感器信号处理;现状研究

智能服装的理念最早起源于上世纪70年代末80年代初流行的“可穿戴计算机”,通过互联网技术从系统中获取信息,人们逐渐可以将原来安装在背包中的沉重的计算机系统衣服中。由于人们越来越重视自身的健康,而且智能服装具有探测人体生理参数的极大潜能,因此智能服装在健康监护领域的研究应用也成了近年的重点。本文将简要介绍智能服装在健康监护领域的研究。

一、医学监护智能服装应用核心原理

医学传感器可以监护生理状态和过程,而且也可以参与记录生理和运动机能的各种参数。健康监护用智能服装还广泛使用无线传感技术,解决了传感器工作的一系列问题,使使用者获得很大的自由和舒适,降低可穿戴处理器的工作负载,提高评价的速度,因此在实时应用中作用突出。生理信息处理是监护健康用智能服装的核心功能之一,它包括有用生理信号的筛选和处理以及信息的反馈等方面。包括在衣服上安装太阳能电池,在鞋子里内嵌压电陶瓷以及利用体热、呼吸等人类生理活动供能等。健康监护用智能服装可以给设备提供支持,以有效减少直接穿戴它们的不实之处,也能够提供一些工作环境上的保护,使这些设备在合适的温度、湿度或光照等条件下工作,还可以适当调节生理反应,如排汗、运动等,使所获得的信号更加可靠。现在美国、欧盟、日本、韩国、印度、我国台湾等都在该领域有着自己的研究小组和课题。目前我国在该领域的研究刚刚起步,其中东华大学等在智能纤维的研制、智能服装健康监护系统等方面已经有一定的研究工作,但离智能服装的产业化和市场化还有一定的距离。

二、医学监护智能服装应用分析

1 孕妇用胎儿监测医学智能服装

在健康监护的体系中,胎儿健康监护是人们长期持续关注的要点之一。传统远程胎儿健康评估是一个长期监测过程,母亲的情绪、环境以及注意力集中度等都会使这种感知产生偏差。同时研究也发现,胎儿运动不同于任何其他的运动,孕妇很难主观获得准确的胎儿运动数,也无法获得胎儿健康的具体参数。在这种情况下,开发在特定时间间隔内的胎儿运动及心电图数据自动提取系统是及时监测胎儿健康的有效方法。孕妇心电图监测可穿戴服装不需要向母体和胎儿发射任何信号,属于完全没有侵入性的被动监测,是一种真正无创的非侵入式的胎儿健康监护手段。在可以弥补传统胎心监测硬性的时间地点的要求之外,同时可以增强孕妇孕期胎儿的健康率以及安全性。现有的孕妇商业无线监测器设备,如Monica AN24监视器,以及胎儿参数监护仪等,只有少数可以实现在日常家庭中的使用^[1]。但是理想状态下,孕妇可穿戴智能监测装置应不仅提供准确的监测数据,同时可以及时发现并预警潜在并发症,而且还能确保孕妇在使用时的舒适度感。

2 老人用防摔防跌倒医学智能服装

为守护老人身体健康,设计了一种能够提前预测老人摔倒的腰带,以缓冲气囊为主,缓解摔倒后对人体的冲击力从而起到保护作用。通过传感器预测摔倒的发生,由控制器触发电磁阀使压缩气体充入气囊,在摔倒前及时弹出来保护老人的安全。在老人摔倒后发出警报声来吸引周围人的注意,以此保障老人的安全,给予第一时间的救护。缓冲气囊经折叠后固定在人体的腰间,弹出后用于保护佩戴者的臀部、后腰以及大腿两侧,以此来大大减少摔倒后受到的

伤害。使用时,智能服装接收和处理信息并发出指令的控制模块将传感器传回的数据利用内置的算法处理,当检测到数据处于摔倒判断区间时,判定为摔倒发生并启动气囊触发装置。当检测到摔倒发生,控制模块将蜂鸣器的使能引脚置高,触发蜂鸣器报警。通过通讯模块向预设的监护人手机APP发送警报信息与摔倒位置。该产品具有智能化程度高、易于操作、安全性能好等优点,较好地满足日益增长的老人防护用品市场需求,同时考虑了人体自身的舒适度需求。其凭借轻便美观及全自动工作过程在降低操作难度的同时保证了穿戴的舒适性,为保障老年人的健康安全提供了全新角度的解决方案。

三、监护服装设计现状及存在问题

目前国内外对于穿戴式监护服装的研究主要还处于实验室阶段,大多数监护服装的研究都是将传感器与服装“机械”地结合起来,实现服装在线连续监测、分析、处理及显示人体生理信息的功能^[2]。还不能够改变人们传统的穿戴观念,应用范围也因此受到很大限制。整个穿戴监护由于其器件选用、连接方式、电源等原因,还呈现出庞大、功能差、用户体验差、消费者接受度低、价格高等缺点。因此,在服装方面,对于监护系统的穿戴性能研究方面还存在一定的不足,这就需要相关领域专家的长期配合才能形成统一的认识规律。

随着医疗服装的商业化发展,普通家庭的健康监护必定会成为主流趋势。因此仍有以下问题亟待解决:由于服装监护系统具有长时间动态性的特点,因此必须考虑日常活动对系统稳定性的影响,以保证信号测试的可靠性。由于可穿戴医疗监护服装是长期穿着、与人体近距离接触的电子产品,因此必须对电磁辐射及热量等因素对人体造成的危害进行评估,并采取相应的防护措施。包括服装的外观、整体的重量和分布、是否易于穿脱及舒适、监测时的抗干扰能力等,会影响穿着者长期穿着的舒适性和耐疲劳程度。

四、讨论

目前健康监护用智能服装主要处于实验室研究阶段,而且很多研究是为了满足军事、宇航等行业的需求。而且这种服装作为特殊的医疗器械,其性能、安全性等评价方案不成熟,能否按照一般医疗器械标准评价还需要更多的临床试验才可以确定。总之,智能服装从诞生至今只有十几年,却显示出了极大的潜能,在健康监护方面,随着监护治疗设备正在向着便携式、智能化的方向不断地发展。我们也期待健康监护用智能服装在未来的发展中能不断解决其使用推广过程中的一系列问题,成功地应用于健康监护各个领域,为人类造福。

参考文献:

- [1]董珂, 闫珺.老年智能服装研究现状综述[J].浙江纺织服装职业技术学院学报, 2021,20(03):32-36.
 - [2]王乐乐, 刘茜, 亓洋洋, 朱江.老年人摔倒智能报警服装设计[J].传感器与微系统, 2021,40(09):98-100.
- 作者简介:满振洋(2000-),女,黑龙江哈尔滨市人,2018级制药工程专业
项目基金:黑龙江省2021年立项大学生创新创业训练计划项目(202110228028)。