



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 209915951 U

(45)授权公告日 2020.01.10

(21)申请号 201821952841.2

(22)申请日 2018.11.26

(73)专利权人 哈尔滨理工大学

地址 150080 黑龙江省哈尔滨市学府路52号

(72)发明人 宋立新 黄亚康 魏雪芹

(51)Int.Cl.

A61B 5/00(2006.01)

A61B 5/024(2006.01)

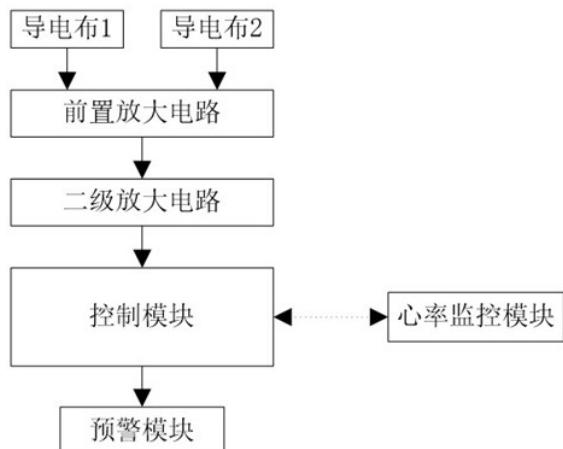
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)实用新型名称

一种无拘束的多模态疲劳监测系统

(57)摘要

本实用新型涉及一种无拘束的多模态疲劳监测系统，导电布1和导电布2与前置放大电路连接，前置放大电路的信号输出端与二级放大电路连接，二级放大电路的信号输出端与控制模块连接，控制模块分别与预警模块和心率监控模块连接。导电布1和导电布2用于采集驾驶员股二头肌生理信号，前置放大电路用于对微弱的肌电信号进行第一次放大、高通滤波和去直流处理，二级放大电路用于对前置放大电路的输出信号进行再次放大和低通滤波处理，控制模块用于对二级放大电路输出的信号进行模数转换和运算处理，并控制预警模块。心率监控模块与控制模块通过无线的方式相连，用于对驾驶员的心率进行实时监测。本实用新型具有方便携带、实时监测和对驾驶员无拘束的优点。



1. 一种无拘束的多模态疲劳监测系统,其特征在于:包括导电布1、导电布2、前置放大电路、二级放大电路、心率监控模块、控制模块、预警模块;

其中导电布1、导电布2与前置放大电路连接,前置放大电路的信号输出端与二级放大电路连接,二级放大电路的信号输出端与控制模块连接,前置放大电路和二级放大电路对微弱的肌电信号进行两次放大和滤波处理,心率监控模块通过无线的方式与控制模块连接,控制模块的信号输出端与预警模块连接,控制模块对经过放大和滤波后的肌电信号进行AD转换和运算处理,并接收由心率监控模块传送的心率信号然后通过一定的算法控制预警模块对驾驶员进行疲劳预警。

2. 根据权利要求1所述的一种无拘束的多模态疲劳监测系统,其特征在于:导电布1、导电布2采用12cmX22cm的普通的织物纤维表面镀上一层导电性较好的金属层,具有很高的传导性能,且设计符合人体工程学和股二头肌的肌肉走向,作为驾驶员股二头肌生理信号的采集“电极”。

3. 根据权利要求1所述的一种无拘束的多模态疲劳监测系统,其特征在于:前置放大电路选用芯片为INA333放大器和OPA333放大器,其作用是将导电布采集的股二头肌生理信号进行前级放大、高通滤波和去直流处理。

4. 根据权利要求1所述的一种无拘束的多模态疲劳监测系统,其特征在于:二级放大电路选用的芯片为THS4521差分输出放大器,其作用是将前置放大电路的输出信号进行进一步的放大和低通滤波处理。

5. 根据权利要求1所述的一种无拘束的多模态疲劳监测系统,其特征在于:其控制模块的主控芯片为汽车级 Artix-7 FPGA芯片,具体型号为XA7A100T,包含101440个逻辑单元和264 GMAC/s DSP,能无缝实现独立的双路 12 位、1 MSPS、17 通道模数转换器,用来对股二头肌电信号和心率信号综合运算处理并对驾驶员的疲劳程度进行综合评估。

一种无拘束的多模态疲劳监测系统

技术领域

[0001] 本实用新型属于驾驶安全技术领域,涉及一种对驾驶员无拘束的多模态警觉度实时监测系统。

背景技术

[0002] 近年来,随着我国公路建设规模的扩大和人民经济水平的提高,汽车保有量也急速增加,驾驶员在驾驶的过程中精神处于高度紧张的状态,很容易引发疲劳,而疲劳驾驶是引发交通事故的一个重要因素,如果能够对驾驶员疲劳状态进行实时的监测,并及时预警,将有效的减少交通事故的发生。

[0003] 据已有的科学的研究,人体的生物信号最能直接的反应人体的精神状态,目前通过人体的生物信号对驾驶员警觉度监测系统的研究绝大部分为针对驾驶员某一特定的单一疲劳特征,人体的生物信号的采集大多是采用电极的形式获得,而电极本身会对驾驶员本身造成不适感,因此,如何让疲劳监测系统实现精准高效且对驾驶员无拘束的功能是十分具有价值意义的。

发明内容

[0004] 为了解决以上存在的问题,本实用新型提供一种结构设计简单合理,易于安装,使用方便,并且精准高效且对驾驶员无拘束的疲劳监测系统。

[0005] 本实用新型的技术方案:

[0006] 一种无拘束的多模态疲劳监测系统,包括导电布1、导电布2、前置放大电路、二级放大电路、控制模块、预警模块、心率监控模块。

[0007] 导电布1、导电布2采用12cm×22cm的普通的织物纤维表面镀上一层导电性较好的金属层,具有很高的传导性能,且设计符合人体工程学和股二头肌的肌肉走向,作为驾驶员股二头肌生理信号的采集“电极”;其采集原理是将导电布放置于座椅上,分别对准驾驶员的左右大腿,生理信号经人体传导至皮肤体表,表现为强弱变化的电势,可看作交流电源,而驾驶员的皮肤和电极布则被视为构成平行板电容的一对极板,驾驶员所穿的衣物为绝缘体,导电性较差,相当于位于电容极板之间的绝缘介质;人体-衣物-导电布便形成了一个平行板电容器结构,这种结构满足了电容耦合定律。因此,这两片平行的电极布可作为采集生理信号的“电极”。

[0008] 前置放大电路选用IN333差分输入的放大器芯片,对导电布采集到的信号进行5倍的前级放大并同时对信号进行高通滤波,截止频率为6HZ,并选用OPA333运算放大器对信号进行有效的去直流操作。

[0009] 二级放大电路中放大器选用差分输出放大器THS4521对信号进行50倍的后级放大,同时对信号进行截止频率为 500 Hz的低通滤波。

[0010] 心率监控模块选用的是智能手环,智能手环对心率进行实时监测,并将监测到的数据以无线通讯WIFI的方式发送给控制模块。

[0011] 控制模块的主控芯片为FPGA芯片,具体型号为XC7Z020-2CL,包含101440个逻辑单元和 264 GMAC/s DSP,能无缝实现独立的双路 12 位、1 MSPS、17 通道模数转换器,其功能为对由二级放大电路传来的信号进行AD转换和运算处理;控制模块包含无线接收模块,无线接收模块采用ESP8266串口WIFI模块,用来接收心率监控模块传来的数据进行运算处理,然后对驾驶员的疲劳程度进行综合评估。

[0012] 预警模块采用音乐报警模块,其具体型号为MY-F1080音乐声音播放报警模块,其作用为当控制模块判定驾驶员处于疲劳状态时,会自动触发音乐报警模块产生动感的音乐,使驾驶员的疲劳状态得到缓解。

附图说明

[0013] 图1为本实用新型采用的无拘束的多模态疲劳监测系统的结构示意图。

[0014] 图2 为导电布能作为电极的原理图。

具体实施方式

[0015] 以下将结合附图对本实用新型进行详细说明。

[0016] 结合附图1和图2所示,本实施例公开的无拘束的多模态疲劳监测系统,包括导电布1、导电布2、前置放大电路、二级放大电路、心率监控模块、控制模块、预警模块。

[0017] 电布1、导电布2采用12cm×22cm的普通的织物纤维表面镀上一层导电性较好的金属层,具有很高的传导性能,且设计符合人体工程学和股二头肌的肌肉走向,将其放置于座椅上,分别对准驾驶员的左右大腿,则人体-衣物-导电布便形成了一个平行板电容器结构,股二头肌生理信号经人体传导至导电布。

[0018] 导电布1和导电布2与前置放大电路连接,前置放大电路选用IN333差分输入的放大器芯片,对导电布采集到的信号进行5倍的前级放大并同时对信号进行高通滤波,高通滤波的截止频率为6HZ,选用OPA333运算放大器对信号进行有效的去直流操作。

[0019] 前置放大电路的信号输出端与二级放大电路相连,二级放大电路中放大器选用差分输出放大器THS4521对信号进行50倍的后级放大,同时对信号进行截止频率为 500 Hz的低通滤波。

[0020] 二级放大电路的信号输出端与控制模块相连,控制模块对二级放大电路传来的信号进行AD转换和运算处理。

[0021] 心率监控模块以无线的方式与控制模块连接,心率监控模块选用的是智能手环,智能手环对心率进行实时监测,并将测到的数据以无线通讯WIFI的方式发送给控制模块。

[0022] 控制模块的主控芯片为汽车级 Artix-7 FPGA芯片,具体型号为XA7A100T,包含101440个逻辑单元和 264 GMAC/s DSP,能无缝实现独立的双路 12 位、1 MSPS、17 通道模数转换器,包含无线接收模块ESP8266串口WIFI模块,用于接收心率监控模块的心率信号;控制模块主要用来对股二头肌电信号特征和心率信号特征进行综合运算处理并对驾驶员的疲劳程度进行综合评估,并控制预警模块,进而对驾驶员进行疲劳预警。

[0023] 本实用新型的无拘束的多模态疲劳监测系统的使用过程为:导电布和心率监控模块分别采集驾驶员的股二头肌电信号和心率信号,信号经过初步处理后传送给FPGA处理器,通过综合驾驶员的股二头肌电信号特征和心率信号特征来判断驾驶员的疲劳程度,根

据驾驶员的疲劳程度来控制预警模块,预警模块根据疲劳的程度播放不同类型的音乐,从而达到对驾驶员疲劳进行预警的目的。

[0024] 以上是对本实用新型的较佳实施进行了具体说明,但本实用新型创造并不限于所述实施例,熟悉本领域的技术人员在不违背本实用新型精神的前提下还可做出种种的等同变形或替换,这些等同的变形或替换均包含在本申请权利要求所限定的范围内。

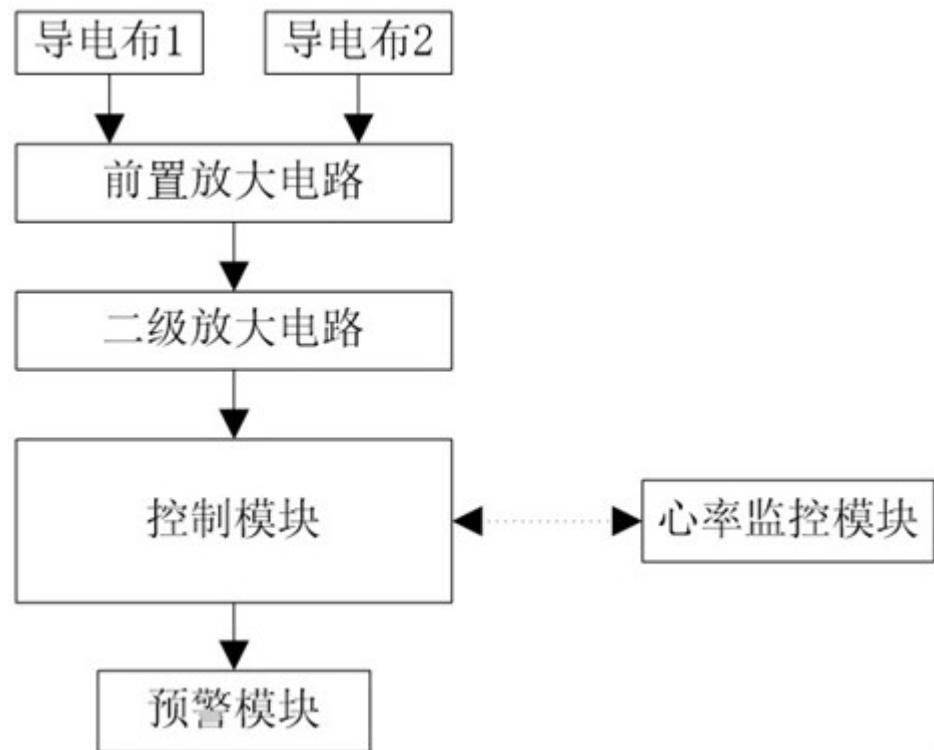


图1

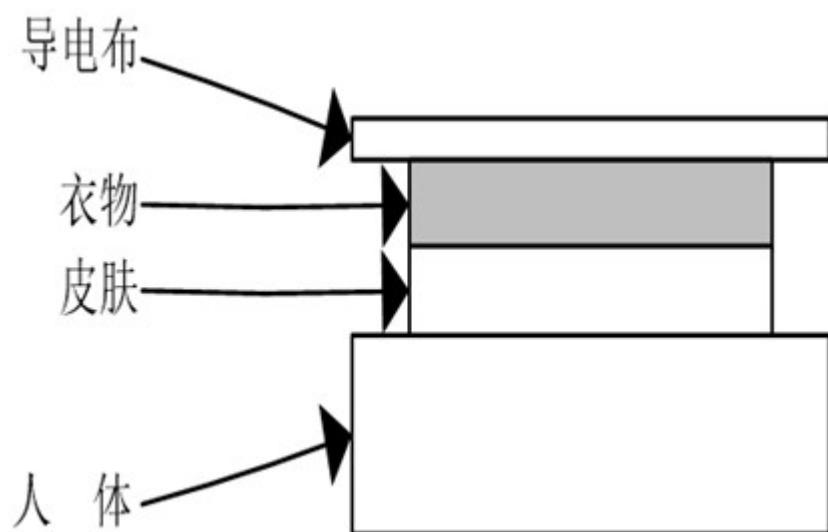


图2

专利名称(译) 一种无拘束的多模态疲劳监测系统

公开(公告)号 [CN209915951U](#) 公开(公告)日 2020-01-10

申请号 CN201821952841.2 申请日 2018-11-26

[标]申请(专利权)人(译) 哈尔滨理工大学

申请(专利权)人(译) 哈尔滨理工大学

当前申请(专利权)人(译) 哈尔滨理工大学

[标]发明人 宋立新
黄亚康
魏雪芹

发明人 宋立新
黄亚康
魏雪芹

IPC分类号 A61B5/00 A61B5/024

外部链接 [Espacenet](#) [Sipo](#)

摘要(译)

本实用新型涉及一种无拘束的多模态疲劳监测系统，导电布1和导电布2与前置放大电路连接，前置放大电路的信号输出端与二级放大电路连接，二级放大电路的信号输出端与控制模块连接，控制模块分别与预警模块和心率监控模块连接。导电布1和导电布2用于采集驾驶员股二头肌生理信号，前置放大电路用于对微弱的肌电信号进行第一次放大、高通滤波和去直流处理，二级放大电路用于对前置放大电路的输出信号进行再次放大和低通滤波处理，控制模块用于对二级放大电路输出的信号进行模数转换和运算处理，并控制预警模块。心率监控模块与控制模块通过无线的方式相连，用于对驾驶员的心率进行实时监测。本实用新型具有方便携带、实时监测和对驾驶员无拘束的优点。

