



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106448051 A

(43)申请公布日 2017.02.22

(21)申请号 201611054292.2

A61B 5/00(2006.01)

(22)申请日 2016.11.25

(71)申请人 广东电网有限责任公司电力科学研究院

地址 510080 广东省广州市越秀区东风东路水均岗8号

申请人 哈尔滨工业大学深圳研究生院

(72)发明人 李华亮 李丽 张凯 陈敏 马婷 陈杨 程硕

(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

代理人 杨炳财 屈慧丽

(51)Int.Cl.

G08B 21/02(2006.01)

A61B 5/0205(2006.01)

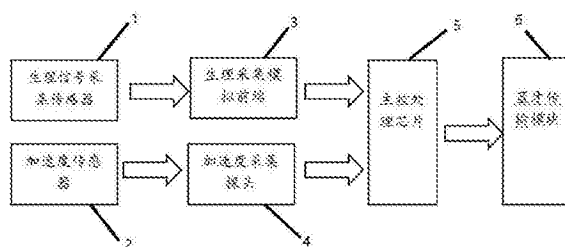
权利要求书1页 说明书6页 附图2页

(54)发明名称

一种适用于高空作业防护的穿戴式生理传感设备

(57)摘要

本发明实施例公开了一种适用于高空作业防护的穿戴式生理传感设备,实现生理信号,加速度信号的采集与传输,并实时对佩戴者的生理与运动进行监测,并能及时报警。本发明包括:生理信号采集传感器、加速度传感器、生理采集模拟前端、加速度采集探头、主控处理芯片和蓝牙传输模块;生理信号采集传感器与生理采集模拟前端连接;加速度传感器与加速度采集探头连接;生理采集模拟前端、加速度采集探头与主控处理芯片连接;主控处理芯片和蓝牙传输模块连接。



1. 一种适用于高空作业防护的穿戴式生理传感设备,其特征在于,包括:
生理信号采集传感器、加速度传感器、生理采集模拟前端、加速度采集探头、主控处理芯片和蓝牙传输模块;
所述生理信号采集传感器与所述生理采集模拟前端连接;
所述加速度传感器与所述加速度采集探头连接;
所述生理采集模拟前端、所述加速度采集探头与所述主控处理芯片连接;
所述主控处理芯片和所述蓝牙传输模块连接;
其中,所述生理采集模拟前端和所述加速度采集探头分别将所述生理信号采集传感器从佩戴者表层皮肤采集多个生理信号,所述加速度传感器采集所述佩戴者在运动过程产生的三轴加速度信号发送至所述主控处理芯片,所述主控处理芯片将多个所述生理信号和所述三轴加速度信号通过所述蓝牙传输模块发送至身体主站。
2. 根据权利要求1所述的适用于高空作业防护的穿戴式生理传感设备,其特征在于,所述生理信号采集传感器包括脉搏传感器、心率传感器。
3. 根据权利要求1所述的适用于高空作业防护的穿戴式生理传感设备,其特征在于,所述生理采集模拟前端,用于对所述生理信号进行除电磁干扰的预处理。
4. 根据权利要求1所述的适用于高空作业防护的穿戴式生理传感设备,其特征在于,所述适用于高空作业防护的穿戴式生理传感设备还包括:
用于佩戴在佩戴者手腕的佩带装备。
5. 根据权利要求1所述的适用于高空作业防护的穿戴式生理传感设备,其特征在于,所述适用于高空作业防护的穿戴式生理传感设备还包括:
身体主站,用于对所述生理信号和所述三轴加速度信号进行根据预置运动状态的对应去噪算法处理。
6. 根据权利要求5所述的适用于高空作业防护的穿戴式生理传感设备,其特征在于,身体主站,具体用于对所述生理信号进行去噪处理,保留运动噪声,并利用基于支持向量机的核心算法对所述三轴加速度信号进行识别,分辨出信号采集时所述佩戴者的所述运动状态,根据识别出的所述运动状态对所述生理信号进行对应后处理算法处理。
7. 根据权利要求5或6所述的适用于高空作业防护的穿戴式生理传感设备,其特征在于,身体主站为移动终端。
8. 根据权利要求7所述的适用于高空作业防护的穿戴式生理传感设备,其特征在于,身体主站还包括报警模块,用于根据所述佩戴者处于异常生理状态进行报警。

一种适用于高空作业防护的穿戴式生理传感设备

技术领域

[0001] 本发明涉及电力技术领域,尤其涉及一种适用于高空作业防护的穿戴式生理传感设备。

背景技术

[0002] 穿戴式设备,又称穿戴式智能设备,是指应用穿戴式智能化技术对日常使用的穿戴式物件进行智能化设计,通过在穿戴式物件上集成智能化的硬件模块或者通过与智能手机等设备配合使用,实现穿戴式的智能设备使用。穿戴式设备即包括功能全、尺寸大的完整性智能设备,也包括功能单一,需要与智能手机配合使用的功能型穿戴式设备。无论是功能型还是完整型穿戴式设备,目前已经商业化并广泛被大众所接受。

[0003] 多生理参数检测设备,依靠主从式结构实现人体多生理参数的检测与处理。主机采用电子计算机或者智能计算设备作为信号的处理与计算终端;从机则是一系列优化的后的人体生理信号采集设备,实现人体生理信号的采集功能。目前多生理参数采集设备已经较为成熟,但多数的生理参数采集设备仍有体积较大、使用不方便、工作环境较为严格等缺点。

[0004] 体域网是附着在人身上的一种小型网络,由一系列的具有信号传输功能的传感器节点和一个身体主站组成。每一传感器既可佩戴在身上,也可植入体内。协调器是网络的管理器,也是身体主站和外部网络之间的网关,使数据能够得以安全地传送和交换。体域网目前已经被较为广泛的应用于医疗技术中的长期监视与记录人体的健康信号,如心脏疾病的实时监护、肾病的监护等。

[0005] 可穿戴设备虽然已经大规模铺开使用,但从技术层面上,仍有诸多问题亟待解决。目前可穿戴式产品的缺点如下:功能单一,市面上的可穿戴产品多数只能实现简单的时间、计步以及心率测量等功能;测量精度差,佩戴者在运动或者佩戴环境不佳时,可穿戴式设备测量的参数与真实值相比有着较大的误差,没有实际意义;使用背景单一,只能作为日常娱乐使用,没有发挥出可穿戴设备真正的价值。

[0006] 多参数生理传感设备已经较为成熟,但目前仍存在如下的缺点:体积庞大,不能实现友好的穿戴式无扰式测量;工作环境严格,信号抗干扰能力差,运动、使用环境等均导致采集的生理信号被噪声严重污染;

[0007] 体域网技术目前还主要处在初步研究阶段,没有大规模推广使用,现有技术的缺点为:各个传感器之间的组网协议没有解决,体域网组网混乱;体域网数据与外部网络数据的交换困难,检测结果无法有效地表现;

[0008] 高空作业保护装置目前缺点如下:装置均是被动保护装置,即发生意外时的保护,不能做到提前预警。

发明内容

[0009] 本发明实施例提供一种适用于高空作业防护的穿戴式生理传感设备,实现生理

信号,加速度信号的采集与传输,并实时对佩戴者的生理与运动进行监测,并能及时报警。

[0010] 本发明实施例提供一种适用于高空作业防护的穿戴式生理传感设备,包括:

[0011] 生理信号采集传感器、加速度传感器、生理采集模拟前端、加速度采集探头、主控处理芯片和蓝牙传输模块;

[0012] 所述生理信号采集传感器与所述生理采集模拟前端连接;

[0013] 所述加速度传感器与所述加速度采集探头连接;

[0014] 所述生理采集模拟前端、所述加速度采集探头与所述主控处理芯片连接;

[0015] 所述主控处理芯片和所述蓝牙传输模块连接;

[0016] 其中,所述生理采集模拟前端和所述加速度采集探头分别将所述生理信号采集传感器从佩戴者表层皮肤采集多个生理信号,所述加速度传感器采集所述佩戴者在运动过程产生的三轴加速度信号发送至所述主控处理芯片,所述主控处理芯片将多个所述生理信号和所述三轴加速度信号通过所述蓝牙传输模块发送至身体主站。

[0017] 优选地,所述生理信号采集传感器包括脉搏传感器、心率传感器。

[0018] 优选地,所述生理采集模拟前端,用于对所述生理信号进行除电磁干扰的预处理。

[0019] 优选地,所述适用于高空作业防护的穿戴式生理传感设备还包括:

[0020] 用于佩戴在佩戴者手腕的佩带装备。

[0021] 优选地,所述适用于高空作业防护的穿戴式生理传感设备还包括:

[0022] 身体主站,用于对所述生理信号和所述三轴加速度信号进行根据预置运动状态的对应去噪算法处理。

[0023] 优选地,身体主站,具体用于对所述生理信号进行去噪处理,保留运动噪声,并利用基于支持向量机的核心算法对所述三轴加速度信号进行识别,分辨出信号采集时所述佩戴者的所述运动状态,根据识别出的所述运动状态对所述生理信号进行对应后处理算法处理。

[0024] 优选地,身体主站为移动终端。

[0025] 优选地,身体主站还包括报警模块,用于根据所述佩戴者处于异常生理状态进行报警。

[0026] 从以上技术方案可以看出,本发明实施例具有以下优点:

[0027] 本发明实施例提供一种适用于高空作业防护的穿戴式生理传感设备,包括:生理信号采集传感器、加速度传感器、生理采集模拟前端、加速度采集探头、主控处理芯片和蓝牙传输模块;生理信号采集传感器与生理采集模拟前端连接;加速度传感器与加速度采集探头连接;生理采集模拟前端、加速度采集探头与主控处理芯片连接;主控处理芯片和蓝牙传输模块连接;其中,生理采集模拟前端和加速度采集探头分别将生理信号采集传感器从佩戴者表层皮肤采集多个生理信号,加速度传感器采集佩戴者在运动过程产生的三轴加速度信号发送至主控处理芯片,主控处理芯片将多个生理信号和三轴加速度信号通过蓝牙传输模块发送至身体主站。本实施例中的适用于高空作业防护的穿戴式生理传感设备实现生理信号,加速度信号的采集与传输,并实时对佩戴者的生理与运动进行监测,并能及时报警。

附图说明

[0028] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其它的附图。

[0029] 图1适用于高空作业防护的穿戴式生理传感设备结构示意图;

[0030] 图2基于加速度传感器的生理信号运动去噪流程图;

[0031] 图3为智能终端客户端软件界面示意图。

具体实施方式

[0032] 本发明实施例提供了一种适用于高空作业防护的穿戴式生理传感设备,实现生理信号,加速度信号的采集与传输,并实时对佩戴者的生理与运动进行监测,并能及时报警。

[0033] 为使得本发明的发明目的、特征、优点能够更加的明显和易懂,下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,下面所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而非全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其它实施例,都属于本发明保护的范围。

[0034] 请参阅图1至图3,本发明实施例提供的一种适用于高空作业防护的穿戴式生理传感设备的一个实施例包括:

[0035] 生理信号采集传感器1、加速度传感器2、生理采集模拟前端3、加速度采集探头4、主控处理芯片5和蓝牙传输模块6;

[0036] 生理信号采集传感器1与生理采集模拟前端3连接;

[0037] 加速度传感器2与加速度采集探头4连接;

[0038] 生理采集模拟前端3、加速度采集探头4与主控处理芯片5连接;

[0039] 主控处理芯片5和蓝牙传输模块6连接;

[0040] 其中,生理采集模拟前端3和加速度采集探头4分别将生理信号采集传感器1从佩戴者表层皮肤采集多个生理信号,加速度传感器2采集佩戴者在运动过程产生的三轴加速度信号发送至主控处理芯片5,主控处理芯片5将多个生理信号和三轴加速度信号通过蓝牙传输模块6发送至身体主站。

[0041] 进一步地,生理信号采集传感器1包括脉搏传感器、心率传感器。

[0042] 进一步地,生理采集模拟前端3,用于对生理信号进行除电磁干扰的预处理。

[0043] 进一步地,适用于高空作业防护的穿戴式生理传感设备还包括:

[0044] 用于佩戴在佩戴者手腕的佩带装备。

[0045] 进一步地,适用于高空作业防护的穿戴式生理传感设备还包括:

[0046] 身体主站,用于对生理信号和三轴加速度信号进行根据预置运动状态的对应去噪算法处理。

[0047] 进一步地,身体主站,具体用于对生理信号进行去噪处理,保留运动噪声,并利用基于支持向量机的核心算法对三轴加速度信号进行识别,分辨出信号采集时佩戴者的运动状态,根据识别出的运动状态对生理信号进行对应后处理算法处理。

[0048] 进一步地,身体主站为移动终端。

[0049] 进一步地,身体主站还包括报警模块,用于根据佩戴者处于异常生理状态进行报警。

[0050] 设备由电源、生理信号传感器、加速度传感器、蓝牙模块组成,其中生理信号传感器直接接触佩戴者皮肤采集佩戴者生理信号,加速度传感器采集佩戴者在运动时产生的三轴加速度信号。两种信号依靠蓝牙芯片传送至体域网节点的身体主站上,由身体主站进行信号的初步处理。该穿戴式设备在工作时被合适的固定在佩戴者的四肢或头部或躯干等部位,紧贴佩戴者皮肤表面实现诸如脉搏、血氧、心电图等生理信号的采集,以及佩戴者在运动时产生的三轴加速度信号;体域网节点的身体主站实现生理信号及加速度信号的初步处理及对外网的连接功能,体域网主站可以是如智能手机等通用电子设备,也可以是专业设计的信号接收处理装置。

[0051] 其次是多个可穿戴设备的同时佩戴时的组网技术。不同的生理信号需要在人体不同的部位采集,因此为了实现多生理参数的实时监护,我们设计出适用于采集不同生理信号的可穿戴设备,通过不同设备间的组网技术组成小型的体域网监护网络,实现同时检测佩戴者多参数生理信号的目的。我们利用改进的蓝牙技术实现穿戴式生理检测设备之间乃至于体域网主站之间的数据通信,具体链接方式如附图1所示。该网络的各个节点之间、节点与体域网主站之间通过蓝牙技术链接,设备佩戴激活后会自动向主站发送入网请求,主站接受并通过后即接纳该设备节点入网,形成多参数的生理信号检测网络。

[0052] 第三是运动状态下生理信号的去噪算法,该算法的流程图如附图2所示。传感器节点在采集到生理信号后,将相对应的加速度传感器采集的加速度信号打包发送给主站,主站接收后解包将两种信号分别处理。首先,对于生理信号,主站将进行初步的去噪如去除环境噪声、电磁干扰等。对于加速度信号,主站将直接利用核心算法对加速度信号进行识别,分辨出信号采集时佩戴者的动作情况,随后将是别的结果反馈。主站根据加速度信号的运动状态识别结果选择相应的生理信号后处理算法,如当主站判定佩戴者此时为静止时,会选择传统的方法滤除信号噪声;当主站判定佩戴者此时为手臂上下摆动时,会选择对应的去除肌电干扰的方法浮现原始生理信号。我们采用基于支持向量机技术的核心识别算法识别人体动作姿态,准确度在90%以上。

[0053] 第四是强电磁环境下的生理信号监测与传输问题。为了避免本发明在使用时收到高压电网电磁辐射的影响,我们对设备做出如下的抗电磁干扰设计。首先对于各个穿戴式传感节点,我们在制造时采用了电磁屏蔽技术,将设备中除蓝牙发射部分外的部分包裹在电磁屏蔽装置中,实现无干扰的生理信号采集;对于蓝牙发射模块,我们通过修改蓝牙设备传输协议、增大发射功率等手段实现强干扰下远距离的蓝牙传输。

[0054] 最后是智能终端客户端软件的开发。该软件一般内置在作为体域网主站的智能手机设备中,实现传感器信号的接收与处理,运动状态下生理信号的去噪等功能。在缺省的情况下客户端收到数据包后将分别提取温度,血氧,心电,脉搏及加速度的数据并进行处理,并在客户端屏幕上显示温度,血氧,心率的数值,并显示在该种生理状态下用户是否处于过度紧张或可能眩晕等较为危险的状态。若用户处于较为危险的状态,设备会发出信息通知监护人员。

[0055] 图1,穿戴式生理采集设备的内部构造,设备由生理信号传感器、加速度传感器、蓝牙模块组成,其中生理信号传感器直接接触佩戴者皮肤采集佩戴者生理信号,加速度传感

器采集佩戴者在运动时产生的三轴加速度信号。

[0056] 穿戴式设备组成的体域网式多生理参数采集示意图。各个节点之间、节点与体域网主站之间通过蓝牙技术链接,设备佩戴激活后会自动向主站发送入网请求,主站接受并通过后即接纳该设备节点入网,形成多参数的生理信号检测网络。

[0057] 图2,基于加速度传感器的生理信号运动去噪。对于生理信号,首先将进行初步的去噪如去除环境噪声、电磁干扰等。对于加速度信号,直接利用核心算法对加速度信号进行识别,分辨出信号采集时佩戴者的动作情况,随后将是别的结果反馈。根据加速度信号的运动状态识别结果选择相应的生理信号后处理算法。

[0058] 图3,智能终端客户端软件展示。客户端屏幕上显示温度,血氧,心率的数值,并显示在该种生理状态下用户的疲劳度,抗压指数等等参数。

[0059] 高空作业的电力工人在工作前将穿戴式传感设备按照需求佩戴在制定位置,如工人需要监测心率、脉搏变化及环境温度时,即可在手腕上佩戴脉搏监测设备、在躯干胸口处佩戴心率检测设备,并在作为身体主站的智能手机客户端登陆,脉搏传感器、心率传感器与智能身体主站会通过蓝牙5.0技术自动连接,组成一个三节点的小型体域网。传感器节点在组网成功会自动开始以确定的采集人体的加速度信号、脉搏信号与心率信号,并将信号发送至身体主站进行信号的处理与生理参数的计算。

[0060] 作为身体主站的智能手机在接收到传感器传输的信号后,首先将信号按照规定的时间窗长进行存储,随后进行信号的处理与生理信号计算工作。处理时首先对生理信号做简单的基本去噪,保证此时的生理信号只包含运动噪声;随后主站端开始分析对应的加速度信号,将直接利用基于支持向量机的核心算法对加速度信号进行识别,分辨出信号采集时佩戴者的动作情况,随后将是别的结果反馈。主站根据加速度信号的运动状态识别结果选择相应的生理信号后处理算法,得到去除运动噪声后的生理信号,最后再依据生理信号计算生理参数并判断佩戴者此时的生理状态。若用户处于较为危险的状态,设备会发出信息通知监护人员。

[0061] 穿戴式生理信号采集设备:集成了加速度传感器与生理传感器的穿戴式生理信号采集设备,并能通过先进的信号传输技术与各个节点和身体主站间自动组网;接受电磁屏蔽处理,能有效防止高压电的电磁场产生的干扰,能同时传输加速度信号与生理信号。

[0062] 基于体域网的多参数生理信号采集:穿戴式传感节点布置完成后,即可以与主站进行通信,形成一个闭环的体域网,利用体域网实现便利的多参数生理信号检测。

[0063] 运动状态下生理信号的去噪算法,采用与体域网中内置的加速度传感器采集的加速度信号作为去噪的参考,采用人工智能算法自动识别出此时佩戴者的运动状态,依据运动状态选择相应的去噪算法滤除运动噪声。

[0064] 强电磁干扰下信号的传输,在基于无线传输技术的基础上,通过修改传出协议,实现传输时的误码率与速率的最优化,保证传输的效率与质量。

[0065] 智能终端的无线连接及信号处理;此部分智能终端的软件开发,将在终端屏幕上显示温度,血氧,血压,心率等参数,并利用后台算法实现了异常生理状态下的报警。

[0066] 本发明实施例提供的一种适用于高空作业防护的穿戴式生理传感设备,包括:生理信号采集传感器、加速度传感器、生理采集模拟前端、加速度采集探头、主控处理芯片和蓝牙传输模块;生理信号采集传感器与生理采集模拟前端连接;加速度传感器与加速度采

集探头连接;生理采集模拟前端、加速度采集探头与主控处理芯片连接;主控处理芯片和蓝牙传输模块连接;其中,生理采集模拟前端和加速度采集探头分别将生理信号采集传感器从佩戴者表层皮肤采集多个生理信号,加速度传感器采集佩戴者在运动过程产生的三轴加速度信号发送至主控处理芯片,主控处理芯片将多个生理信号和三轴加速度信号通过蓝牙传输模块发送至身体主站。本实施例中的适用于高空作业防护的穿戴式生理传感设备实现生理信号,加速度信号的采集与传输,并实时对佩戴者的生理与运动进行监测,并能及时报警。

[0067] 以上所述,以上实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的精神和范围。

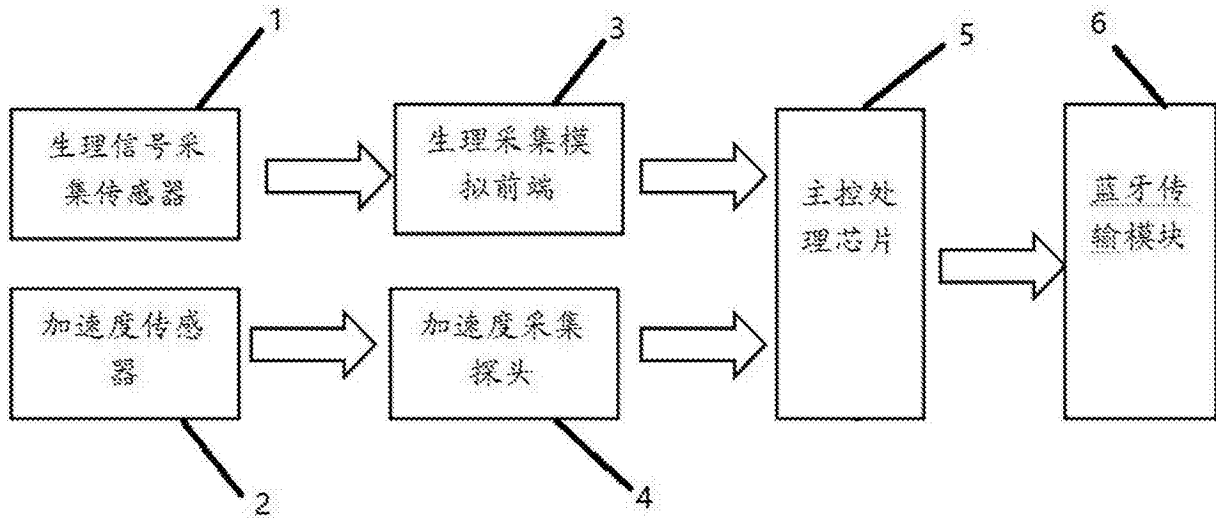


图1

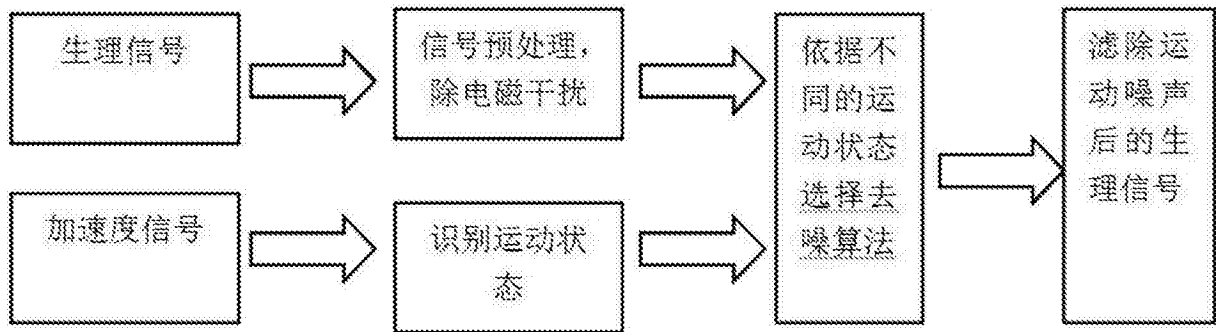


图2



图3

专利名称(译)	一种适用于高空作业防护的穿戴式生理传感设备		
公开(公告)号	CN106448051A	公开(公告)日	2017-02-22
申请号	CN201611054292.2	申请日	2016-11-25
[标]申请(专利权)人(译)	广东电网有限责任公司电力科学研究院 哈尔滨工业大学深圳研究生院		
申请(专利权)人(译)	广东电网有限责任公司电力科学研究院 哈尔滨工业大学深圳研究生院		
当前申请(专利权)人(译)	广东电网有限责任公司电力科学研究院 哈尔滨工业大学深圳研究生院		
[标]发明人	李华亮 李丽 张凯 陈敏 马婷 陈杨 程硕		
发明人	李华亮 李丽 张凯 陈敏 马婷 陈杨 程硕		
IPC分类号	G08B21/02 A61B5/0205 A61B5/00		
CPC分类号	G08B21/02 A61B5/0205 A61B5/681 A61B5/721 A61B5/746		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明实施例公开了一种适用于高空作业防护的穿戴式生理传感设备，实现生理信号，加速度信号的采集与传输，并实时对佩戴者的生理与运动进行监测，并能及时报警。本发明包括：生理信号采集传感器、加速度传感器、生理采集模拟前端、加速度采集探头、主控处理芯片和蓝牙传输模块；生理信号采集传感器与生理采集模拟前端连接；加速度传感器与加速度采集探头连接；生理采集模拟前端、加速度采集探头与主控处理芯片连接；主控处理芯片和蓝牙传输模块连接。

