



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110584627 A

(43)申请公布日 2019.12.20

(21)申请号 201910833058.7

(22)申请日 2019.09.04

(71)申请人 冯学艺

地址 511436 广东省广州市番禺区新造镇
(广州医科大学校区)A2—403

(72)发明人 冯学艺

(74)专利代理机构 广州市越秀区哲力专利商标
事务所(普通合伙) 44288

代理人 贺红星

(51)Int.Cl.

A61B 5/0205(2006.01)

A61B 5/11(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

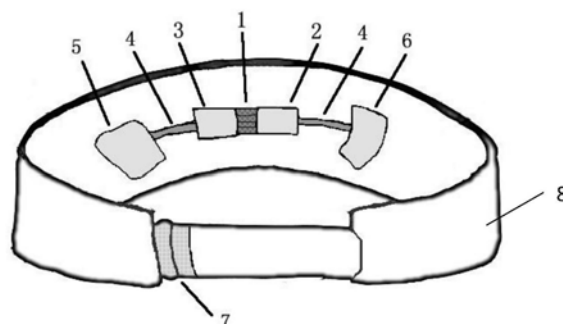
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

头戴式生理参数监测装置及基于靶心率的
运动提醒方法

(57)摘要

本发明公开了一种头戴式生理参数监测装置,包括头戴结构、和设置于头戴结构处的心率检测模块、主控模块、电源模块、通信模块和反馈模块;所述心率检测模块用于检测佩戴所述监测装置的用户的心率信号,所述主控模块用于根据检测到的心率信号判断是否启动反馈模块。本发明还公开了一种基于靶心率的运动提醒方法。本发明基于靶心率的运动提醒方法通过不断将用户运动过程中的心率与靶心率范围进行比对,进而判断用户在运动过程中的运动量是否合理,且靶心率范围根据用户的年龄身高体重以及身体状况等参数进行设置,使得检测更为个性化,帮助用户科学合理安全地进行运动,提高运动效果。



1. 一种头戴式生理参数监测装置,其特征在于,包括头戴结构、和设置于头戴结构处的心率检测模块、主控模块、电源模块、通信模块和反馈模块;所述电源模块、心率检测模块、通信模块和反馈模块均与主控模块电性连接;

所述通信模块用于与智能设备进行通信,所述心率检测模块用于检测佩戴所述监测装置的用户的心率信号,主控模块将提取的心率信息通过通讯模块发送至智能终端设备,所述主控模块用于根据检测到的心率信息判断是否启动反馈模块,给予用户信息提示。

2. 如权利要求1所述的一种头戴式生理参数监测装置,其特征在于,所述头戴结构为头带或者帽子;所述头戴结构处还设置有活动卡扣或者伸缩带,所述活动卡扣或者伸缩带用于调节头戴结构的松紧程度;所述头戴结构为不透光头戴结构。

3. 如权利要求1所述的一种头戴式生理参数监测装置,其特征在于,还包括与主控模块电性连接的运动信息模块和定位模块,所述运动信息模块为三轴加速度传感器,所述三轴加速度传感器用于对用户进行计步以及对用户进行姿态检测,所述定位模块用于对用户进行定位。

4. 如权利要求3所述的一种头戴式生理参数监测装置,其特征在于,所述通信模块为蓝牙模块,所述心率检测模块为心率传感器;所述心率传感器的型号为MAX86150;所述运动信息模块、定位模块、心率检测模块、主控模块、电源模块、通信模块和反馈模块均设置于柔性电路板上;所述柔性电路板与头戴结构固定连接。

5. 如权利要求1所述的一种头戴式生理参数监测装置,其特征在于,所述柔性电路板通过透明硅胶板内嵌于头戴结构的内侧,当用户佩戴所述监测装置时,所述透明硅胶板内的心率检测模块与用户的头部皮肤贴合以检测用户的心率信号;所述反馈模块为微型蜂鸣器或者振动器;所述主控模块的型号为DA14580。

6. 一种基于靶心率的运动提醒方法,其特征在于,包括如下步骤:

第一接收步骤:接收用户设置的参数信息,所述参数信息包括年龄、身高、体重及身体状况;

计算步骤:根据接收到的参数信息计算靶心率范围;

第二接收步骤:接收监测装置检测到的心率信号;

比对步骤:不断将心率信号与靶心率范围进行比对,当检测到的心率信号不处于靶心率范围内时,启动反馈提醒用户。

7. 如权利要求6所述的一种基于靶心率的运动提醒方法,其特征在于,所述计算步骤具体为:

第一判断步骤:判断用户年龄是否大于预设值,如果是,则所述靶心率范围采用如下计算公式计算得到: $(170 - \text{年龄}) \sim (180 - \text{年龄})$; 如果否,则执行第二判断步骤;

第二判断步骤:判断用户身体状况是否良好,如果是,则所述靶心率范围采用如下计算公式计算得到: $[(220 - \text{年龄}) - \text{静态心率}] * P + \text{静态心率}$; P的取值范围为0-1,所述静态心率通过监测设备采集得到或者通过用户输入得到。

8. 如权利要求7所述的一种基于靶心率的运动提醒方法,其特征在于,所述第一接收步骤中,还包括接收用户设置的运动量大小,根据运动量大小设置P的数值;所述运动量分为大、中、小三级运动量,大运动量对应的P的取值范围是70~80%,中运动量对应的P的取值范围是60~70%,小运动量对应的P的取值范围是50~60%。

9. 如权利要求6所述的一种基于靶心率的运动提醒方法,其特征在于,所述第二接收步骤中,根据检测到的心率信号设置监测装置的心率采样率,所述心率采样率根据人心率范围50~180次/分钟设为13档;

在第一接收步骤中,还包括接收用户设置的测量模式,所述测量模式包括:运动模式、普通模式和采集模式;所述运动模式为心率每跳动一次发送一次数据,所述普通模式为每隔预设时间发送一次数据,所述预设时间为5秒或者10秒或者20秒;在所述采集模式中,所述心率采样率为200Hz。

头戴式生理参数监测装置及基于靶心率的运动提醒方法

技术领域

[0001] 本发明涉及智能穿戴技术领域,尤其涉及一种头戴式生理参数监测装置及基于靶心率的运动提醒方法。

背景技术

[0002] 心率是非常重要的人体生理参数,是反映心脏和心血管系统运行状况的一项指标,在临床诊断治疗、康复医学、运动训练、家庭监护,以及包括心理学等领域在内的生命健康基础研究方面有着重要的应用。随着国民生活水平的提高以及健康意识增强,越来越多人开始注重各种体育运动,以增强自身体质,比如长跑。合理的运动量或者是心脏负荷强度,以及适时的运动时间,是科学锻炼应该强调的,运动量不够则达不到锻炼效果,过量运动则会引起过度疲劳甚至导致机体损伤,心率的实时监测则为科学锻炼提供了重要的参数依据,能够指导平时的锻炼或训练,做到合理科学的运动量,除此之外,心率指标还可以评估运动后身体疲劳程度及肌体恢复情况。目前市场上可以购买的可穿戴心率检测仪器主要有基于心电信号和光学血氧信号两种,前者心电信号容易受到运动肌电干扰,且构造复杂较昂贵;后者主要是集成在手环或手表形式穿戴在手腕,如苹果手环、小米手环等,虽然廉价且非常普及,但由于肢体运动造成的干扰无法检测到实时准确的心率信息。

发明内容

[0003] 为了克服现有技术的不足,本发明的目的之一在于提供一种头戴式生理参数监测装置,其能更准确地在运动状态下获取人体生理参数。

[0004] 本发明的目的之二在于提供一种基于靶心率的运动提醒方法,其能根据用户的个体化设置运动靶心率并对用户实时提供生理参数及运动信息功能,做到合理科学安全运动,提高运动效果。

[0005] 本发明的目的之一采用如下技术方案实现:

[0006] 一种头戴式生理参数监测装置,包括头戴结构、和设置于头戴结构处的心率检测模块、主控模块、电源模块、通信模块和反馈模块;所述电源模块、心率检测模块、通信模块和反馈模块均与主控模块电性连接;

[0007] 所述通信模块用于与智能终端设备进行通信,本案例中通信模块集成在主控模块内部,所述心率检测模块基于光电脉搏波原理,用于检测佩戴所述监测装置的用户的心率信号,主控模块把心率信息通过集成内部的通信模块发送到智能终端设备,所述主控模块用于根据检测到的心率信号判断是否启动反馈模块以提示用户。

[0008] 进一步地,所述头戴结构为头带或者帽子;所述头戴结构处还设置有活动卡扣或者伸缩带,所述活动卡扣或者伸缩带用于调节头戴结构的松紧程度;所述头戴结构为不透光头戴结构。

[0009] 进一步地,还包括与主控模块电性连接的运动信息模块和定位模块,所述运动信息模块为三轴加速度传感器,所述三轴加速度传感器用于对用户进行计步以及对用户进行

姿态检测,所述定位模块用于对用户进行定位。

[0010] 进一步地,所述通信模块为蓝牙模块,集成在主控模块内部;所述心率检测模块为心率传感器;所述心率传感器的型号为MAX86150;所述运动信息模块、定位模块、心率检测模块、主控模块、电源模块、通信模块和反馈模块均设置于柔性电路板上;所述柔性电路板与头戴结构固定连接。

[0011] 进一步地,所述柔性电路板通过透明硅胶固定内嵌于头戴结构的内侧,当用户佩戴所述监测装置时,所述内嵌在透明硅胶上的心率检测模块与用户的头部贴合以检测用户的心率信号;所述反馈模块为微型蜂鸣器或者振动器;所述主控模块的型号为DA14580。

[0012] 本发明的目的之二采用如下技术方案实现:

[0013] 一种基于靶心率的运动提醒方法,包括如下步骤:

[0014] 第一接收步骤:接收用户设置的参数信息,所述参数信息包括年龄、体重、身体状况等;

[0015] 计算步骤:根据接收到的参数信息计算靶心率范围;

[0016] 第二接收步骤:接收监测装置检测到的心率信号;

[0017] 比对步骤:不断将心率信号与靶心率范围进行比对,当检测到的心率信号不处于靶心率范围内时,启动反馈模块以提示用户生理及运动信息。

[0018] 进一步地,所述计算步骤具体为:

[0019] 第一判断步骤:判断用户年龄是否大于预设值,如果是,则所述靶心率范围采用如下计算公式计算得到: $(170 - \text{年龄}) \sim (180 - \text{年龄})$; 如果否,则执行第二判断步骤;

[0020] 第二判断步骤:判断用户身体状况是否良好,如果是,则所述靶心率范围采用如下计算公式计算得到: $[(220 - \text{年龄}) - \text{静态心率}] * P + \text{静态心率}$; P的取值范围为0-1,所述静态心率通过监测设备采集得到或者通过用户输入得到。

[0021] 进一步地,所述第一接收步骤中,还包括接收用户设置的运动量大小,根据运动量大小设置P的数值;所述运动量分为大、中、小三级运动量,大运动量对应的P的取值范围是70~80%,中运动量对应的P的取值范围是60~70%,小运动量对应的P的取值范围是50~60%。

[0022] 进一步地,所述第二接收步骤中,根据检测到的心率信号设置监测装置的心率采样率,所述心率采样率根据人心率范围50~180次/分钟设为13档;

[0023] 在第一接收步骤中,还包括接收用户设置的测量模式,所述测量模式包括:运动模式、普通模式和采集模式;所述运动模式为心率每跳动一次发送一次数据,所述普通模式为每隔预设时间发送一次数据,所述预设时间为5秒或者10秒或者20秒,在所述采集模式中,所述心率采样率为200Hz。

[0024] 相比现有技术,本发明的有益效果在于:

[0025] 本发明的头戴式生理参数监测装置通过头戴结构将检测装置较好的贴合于额头部位,由于人体运动时头部跟躯干相对运动小很多,进而使得在整个监测过程中检测到的数据更为精确;基于靶心率的运动提醒方法通过不断将用户运动过程中的心率与靶心率范围进行比对,进而判断用户在运动过程中的运动量是否合理,且靶心率范围根据用户的年龄以及身体状况进行设置,使用户做到科学合理安全运动,提高运动效果。

附图说明

- [0026] 图1为实施例一的头戴式生理参数监测装置电路原理框图；
[0027] 图2为实施例一的头戴式生理参数监测装置后视图；
[0028] 图3为实施例一的头戴式生理参数监测装置前视图；
[0029] 图4为实施例一的佩戴头戴式生理参数监测装置的效果图；
[0030] 图5为实施例二的基于靶心率的运动提醒方法的流程图。
[0031] 附图标记:1、心率检测模块;2、电源模块;3、主控模块;4、电源连接线;5、运动信息模块;6、反馈模块;7、伸缩带;8、头戴结构。

具体实施方式

[0032] 下面,结合附图以及具体实施方式,对本发明做进一步描述,需要说明的是,在不相冲突的前提下,以下描述的各实施例之间或各技术特征之间可以任意组合形成新的实施例。

[0033] 实施例一

[0034] 如图1、图2和图3所示,本实施例提供了一种头戴式生理参数监测装置,包括头戴结构8和设置于头戴结构8处的心率检测模块1,主控模块3,电源模块2,通信模块和反馈模块6;所述电源模块2,心率检测模块1,通信模块和反馈模块6均与主控模块3电性连接;电源连接线4将电源模块2与其他各模块电性连接,所述电源模块2还可以是电源管理模块,其用于负责给各模块供电及电量提示、充电等。

[0035] 所述通信模块用于与智能终端设备进行通信,所述心率检测模块1用于检测佩戴所述监测装置的用户的心率信号,主控模块3将心率信息通过通讯模块发送到智能终端设备,所述主控模块3用于根据检测到的心率信号判断是否发送反馈信号至反馈模块6。

[0036] 所述头戴结构8为头带或者帽子;所述头戴结构8处还设置有活动卡扣或者伸缩带7,所述活动卡扣或者伸缩带7用于调节头戴结构8的松紧程度。除了上述的结构外,还可以是其他的自有设计,其主要目的是为了使得该监测装置穿戴于用户的头部。

[0037] 还包括与主控模块3电性连接的运动信息模块和定位模块,所述运动信息模块为三轴加速度传感器,所述三轴加速度传感器用于对用户进行计步以及对用户进行姿态检测,所述定位模块用于对用户进行定位。

[0038] 所述通信模块为蓝牙模块,所述心率检测模块1为心率传感器;所述心率传感器的型号为MAX86150;所述运动信息模块、定位模块、心率检测模块1、主控模块3、电源模块2、通信模块和反馈模块6均设置于柔性电路板上;所述柔性电路板与头戴结构8固定连接。各模块均采用柔性电路板设计并集成在柔软的硅胶内,硅胶板内嵌在具有一定弹性的丝质头带上,保证与人体有良好的贴合的同时有较好的舒适性,头带后部有调节松紧程度的魔术贴松紧带。

[0039] 所述柔性电路板通过透明硅胶板内嵌于头戴结构8的内侧,当用户佩戴所述监测装置时,所述透明硅胶板内的心率检测模块1与用户的头部皮肤贴合以检测用户的心率信号;所述反馈模块6为微型蜂鸣器或者振动器;所述主控模块3的型号为DA14580。在本实施例中,通信模块可以是独立模块,也可以是直接集成在主控模块内部,其主要功能是实现与外部设备通信。在本实施例中优选的,采用将通信模块集成在主控模块内部的形式来提高

器件的集成度。

[0040] 如图4所示,打开头带上电源模块2开关,由头带处的蓝牙通信单元(主控模块3)与手机蓝牙(APP应用程序)进行通信配对,配对成功后由使用者手持APP设置好测量模式后发送开始测量指令,与主控模块3即单片机系统接收到指令后启动心率模块、运动信息模块5开始采集工作,直到主控模块3接收到手机APP发送过来的停止采集指令或关闭电源模块2开关即停止采集工作;期间主控模块3将采集到的数据进行处理分析,将得到心率与运动状态信息(步数)由蓝牙通信(集成在主控芯片内部)实时发送,手机端蓝牙接收信息并进行显示分析及保存处理,对参数指标通过反馈模块6进行实时反馈。整个使用过程要求手机不离身或者保持10米以内的距离

[0041] 本实施例的装置既能在一般运动中可穿戴,且同时能提供准确稳定的人体心率测量参数的智能设备,该设备既能实时上传测量数据,又能将数据进行分析并把结果进行反馈和保存,为使用者提供运动时的参考。

[0042] 本发明中心率测量是基于光电血氧信号,跟手环或者手表不同的是硬件设施集成在头带、太阳帽等头戴式物件上,由于人体运动时头部跟躯干相对运动小很多,同时头带等头戴物可以很好的贴合额头皮肤,在一般运动项目如跑步、健走、爬山等运动(非身体接触对抗运动项目)上都有很好的抗运动干扰能力,同时在光学通路上采取屏蔽可见光措施;本发明硬件上采用高集成模拟信号芯片、加速度传感器、超低功耗单片机(集成了蓝牙数据传输模块)、可充电聚合物锂电池等,在电路设计上采用柔性电路板,并集成在透明硅胶板上、同时将硅胶模块集成在头带、帽子等头戴物上。使用者固定好头带并调节好头带后部的松紧带,使得头带佩戴松紧合适,打开手机APP及蓝牙即可使用。

[0043] 实施例二

[0044] 如图5所示,本实施例提供了一种基于靶心率的运动提醒方法,包括如下步骤:

[0045] S1:接收用户设置的参数信息,所述参数信息包括年龄、身高、体重、身体状况;所述第一接收步骤中,还包括接收用户设置的运动量大小,根据运动量大小设置P的数值;可以设置公式来进行P值的计算,也可以通过设置阈值来进行比对,在本实施例中将所述运动量分为大、中、小三级运动量,大运动量对应的P的取值范围是70~80%,中运动量对应的P的取值范围是60~70%,小运动量对应的P的取值范围是50~60%。

[0046] 在步骤S1中,还包括接收用户设置的测量模式,所述测量模式包括:运动模式、普通模式和采集模式;所述运动模式为心率每跳动一次发送一次数据,所述普通模式为每隔预设时间发送一次数据,所述预设时间为5秒或者10秒或者20秒;在所述采集模式中,所述心率采样率为200Hz。主要分三种,运动模式:该模式为逐拍测量,即心率每跳动一次发送一次数据,称为实时心率,适用于运动状态;普通模式:个人可自主选择5秒发送一次结果、10秒发送一次结果、20秒发送一次三种情况,适用于运动、居家等测量。采集模式:该模式逐拍实时发送心率值的同时将心率的光电信号模数转换值也逐点发送到手机端,供手机端进一步分析处理和保存,适用于数据分析研究。

[0047] S2:根据接收到的参数信息计算靶心率范围;所述步骤S2具体为:

[0048] 第一判断步骤:判断用户年龄是否大于预设值,如果是,则所述靶心率范围采用如下计算公式计算得到: $(170 - \text{年龄}) \sim (180 - \text{年龄})$;如果否,则执行第二判断步骤;

[0049] 第二判断步骤:判断用户身体状况是否良好,如果是,则所述靶心率范围采用如下

计算公式计算得到： $[(220-\text{年龄})-\text{静态心率}]*P+\text{静态心率}$ ；P的取值范围为0-1，所述静态心率通过监测设备采集得到或者通过用户输入得到。

[0050] S3:接收监测装置检测到的心率信号；所述第二接收步骤中，根据检测到的心率信号设置监测装置的心率采样率，所述心率采样率根据人心率范围50~180次/分钟设为13档；由于人体在安静状态下75次/分钟左右，长期体育锻炼者甚至在50~60次/分钟，而人的运动状态下心率可达120~180次/分钟，相差2~3倍；显然在固定采样率的情况下，对于低心率时数据采集会产生过采样，而高心率值时会出现欠采样，因此采样率根据个体差异进行自适应实时调整非常重要，可避免过采样而出现数据冗余或欠采样而放大心率值计算误差；为了实现具有自适应实时调整采样率，本发明将根据实时所测得心率值进行调整采样率，具体实现过程如下：

[0051] 基础采样率值S0(单位:Hz)，即为初始心率值R0(单位:次/分钟)，可理论上确保由于采样率间隔造成的心率计算误差保持在正负±1次/分钟；实时采样率S，根据一段时间(设为1分钟)内的平均心率R进行调整；采样率调整根据常人心率50~180次/分钟设为13档，即1分钟内平均心率R在50~59次/分钟采样率S为60Hz，以此类推，170~179次/分钟时采样率S将设为180Hz，超出此范围采样率不再调整，其中采集模式下采用固定200Hz的采样率。采样率的自适应调整可保证心率值计算误差控制在±1次/分钟，同时避免数据的冗余或欠采样，保证了心率值测量的精准度的同时也有效降低主控单元的计算功耗。

[0052] S4:不断将心率信号与靶心率范围进行比对，当检测到的心率信号不处于靶心率范围内时，发送反馈信息提醒用户。个性化靶心率，是指通过有氧运动提高心血管循环系统的机能时有效而安全的运动心率值，也就是说运动强度可由心率指标反映，控制好运动强度即通过设置一个适当的运动目标心率对锻炼效果至关重要。

[0053] 当健康而体质较好人群，靶心率控制在120~180次/分钟，又可分：小运动量120~140次/分钟，中运动量141~160次/分钟，大运动量161~180次/分钟。根据个体差异，由于静态心率与年龄不同，采用计算公式： $[(220-\text{年龄})-\text{静态心率}]*P+\text{静态心率}$ ；其中静态心率可安静状态实际测得，而P取50%~80%，根据小中大运动量，P分别取50~60%，60~70%，70~80%。如年龄30岁，静态心率70次/分钟，则计算得小运动量靶心率为130~142次/分钟。

[0054] 而针对中老年或慢性病人群，靶心率计算公式： $(170-\text{年龄})\sim(180-\text{年龄})$ ，如70岁老人，根据公式有氧运动心率控制在100~110次/分钟。靶心率的参数根据个体化情况如年龄身高体重等由手机端APP设置，发送至主控系统计算得到靶心率值，或者自行设置一个运动靶心率区间；当运动心率达到或超出设定靶心率时，启动反馈模块进行震动和声音提示，以帮助使用者控制好运动量，在运动过程中实际心率一直处于靶心率范围内；使用户做到科学合理安全运动，大大提升用户的运动效果。

[0055] 上述实施方式仅为本发明的优选实施方式，不能以此来限定本发明保护的范围，本领域的技术人员在本发明的基础上所做的任何非实质性的变化及替换均属于本发明所要求保护的范围。

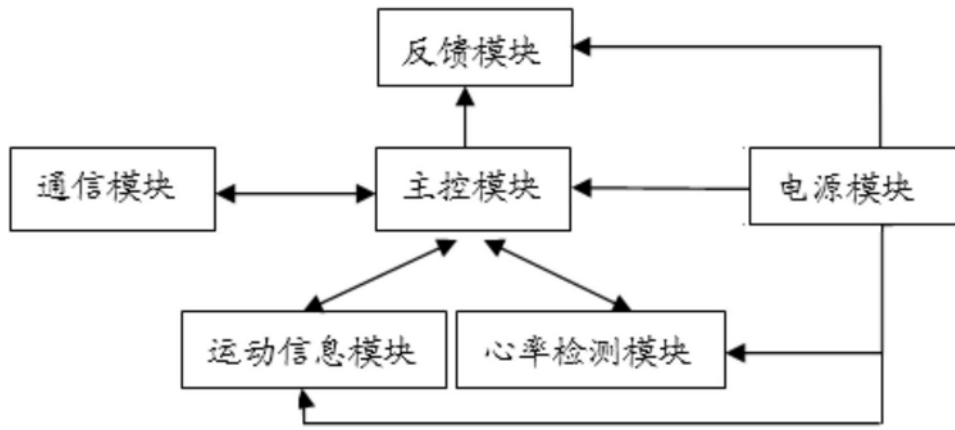


图1

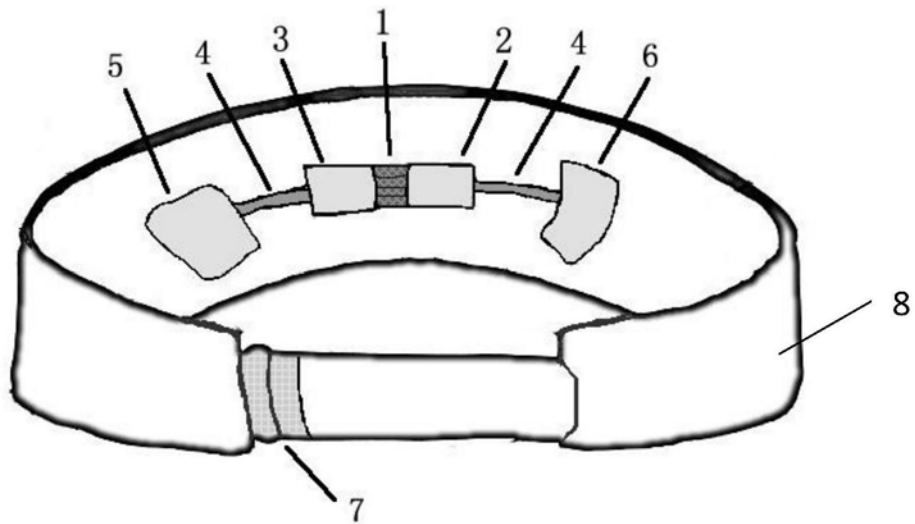


图2

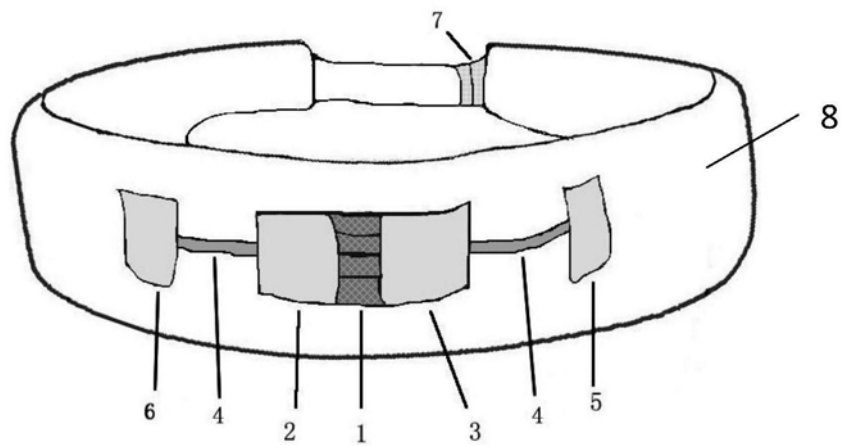


图3

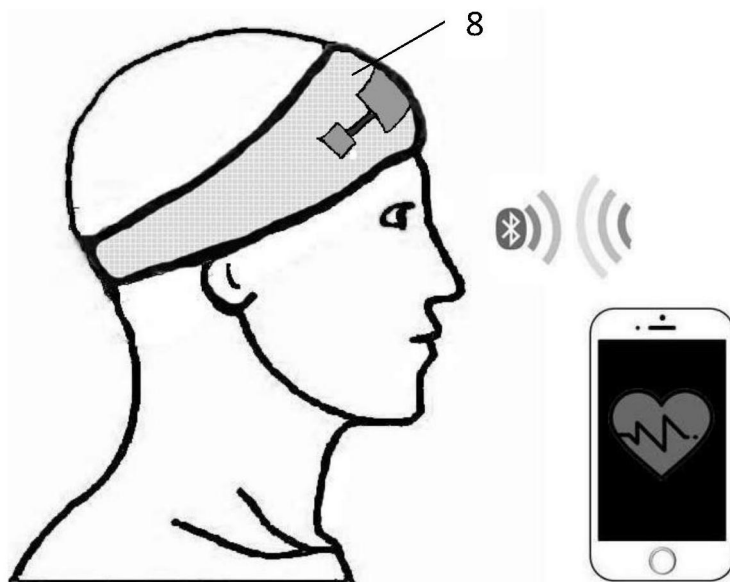


图4

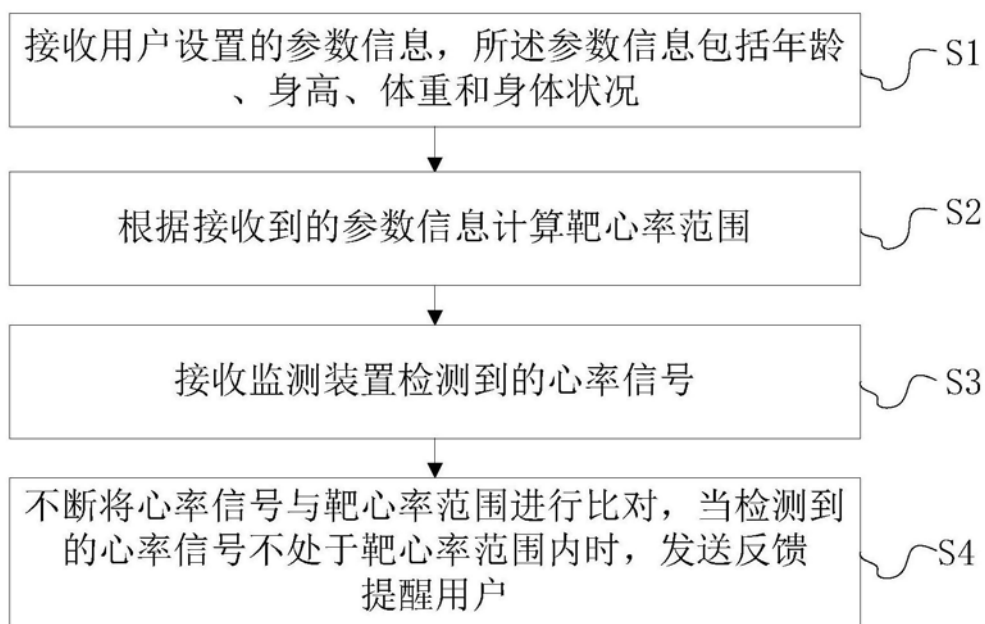


图5

专利名称(译)	头戴式生理参数监测装置及基于靶心率的运动提醒方法		
公开(公告)号	CN110584627A	公开(公告)日	2019-12-20
申请号	CN201910833058.7	申请日	2019-09-04
[标]申请(专利权)人(译)	冯学艺		
申请(专利权)人(译)	冯学艺		
当前申请(专利权)人(译)	冯学艺		
[标]发明人	冯学技		
发明人	冯学技		
IPC分类号	A61B5/0205 A61B5/11 A61B5/00		
CPC分类号	A61B5/002 A61B5/0205 A61B5/02416 A61B5/1118 A61B5/6803 A61B5/7405 A61B5/7455 A61B2503/08		
代理人(译)	贺红星		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种头戴式生理参数监测装置，包括头戴结构、和设置于头戴结构处的心率检测模块、主控模块、电源模块、通信模块和反馈模块；所述心率检测模块用于检测佩戴所述监测装置的用户的心率信号，所述主控模块用于根据检测到的心率信号判断是否启动反馈模块。本发明还公开了一种基于靶心率的运动提醒方法。本发明基于靶心率的运动提醒方法通过不断将用户运动过程中的心率与靶心率范围进行比对，进而判断用户在运动过程中的运动量是否合理，且靶心率范围根据用户的年龄身高体重以及身体状况等参数进行设置，使得检测更为个性化，帮助用户科学合理安全地进行运动，提高运动效果。

