



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106943129 A

(43)申请公布日 2017.07.14

(21)申请号 201710148590.6

(22)申请日 2017.03.10

(71)申请人 深圳市赛亿科技开发有限公司

地址 518000 广东省深圳市宝安区西乡街道桃花源科技创新园B栋211(办公场所)

(72)发明人 李光煌 罗辉 覃国秘 陈亮亮  
李耀军 钟志威 陈志远

(74)专利代理机构 深圳市隆天联鼎知识产权代理有限公司 44232

代理人 刘抗美

(51)Int.Cl.

A61B 5/0205(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

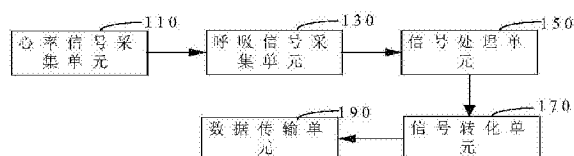
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

## (54)发明名称

可穿戴的心率及呼吸监测装置、方法及其智能上衣

## (57)摘要

本发明涉及测量人体心率及呼吸的装置,尤其涉及连续测量心率及呼吸并提供记录的装置及其数据处理。本发明公开了一种可穿戴心率及呼吸监测装置,包括:心率信号采集单元;呼吸信号采集单元;信号处理单元;信号转化单元;数据传输单元;所述心率数据采用压电薄膜传感器采集,所述呼吸数据采用双面凸起结构弹性形变采集,所述电薄膜传感器位于所述双面凸起结构外表面,用于与皮肤接触。本监测装置可以同时监测心率及呼吸,监测装置简单,数据稳定性高,可以有效预防和防范心血管疾病。



1. 一种可穿戴心率及呼吸监测装置,其特征在于,包括:  
心率信号采集单元,用于获取心率信号;  
呼吸信号采集单元,用于获取呼吸信号;  
信号处理单元,用于将所述心率信号和所述呼吸信号进行处理;  
信号转化单元,用于对所述处理后的心率信号和呼吸信号进行转化,获得心率参数和呼吸参数;  
数据传输单元,用于所述心率参数和呼吸参数的传输;  
所述心率数据采用压电薄膜传感器采集,所述呼吸数据采用双面凸起结构弹性形变采集,所述电薄膜传感器位于所述双面凸起结构外表面,用于与皮肤接触。
2. 根据权利要求1所述的可穿戴心率及呼吸监测装置,其特征在于:  
还包括一腔体,所述腔体具有一开口,所述双面凸起结构卡合在所述腔体内,双面凸起结构的一凸面上设置有所述压电薄膜传感器,所述凸面位于所述腔体的开口位置,用于与皮肤接触。
3. 根据权利要求1所述的可穿戴心率及呼吸监测装置,其特征在于:  
所述信号处理单元包括带通滤波器、50Hz工频陷波器、电压放大电路,所述心率信号与呼吸信号依次通过带通滤波器、50Hz工频陷波器以及电压放大电路获得经心率参数以及呼吸参数。
4. 根据权利要求1所述的可穿戴心率及呼吸监测装置,其特征在于:  
所述数据传输单元包括蓝牙模块,所述参数的传输位置包括移动终端、平板电脑、云服务器。
5. 一种智能上衣,包括权利要求1-4所述的任一可穿戴心率及呼吸监测装置,所述可穿戴心率及呼吸监测装置位于所述智能上衣的内侧,与用户心脏位置相当。
6. 根据权利要求5所述的智能上衣,其特征在于,还包括太阳能电池模块,用于向可穿戴心率及呼吸监测装置提供电源,所述太阳能电池模块位于所述智能上衣的衣领位置。
7. 根据权利要求5所述的智能上衣,其特征在于,所述太阳能电池模块、微处理控制单元采用柔性材质制成。
8. 根据权利要求5所述的智能上衣,其特征在于:  
所述可穿戴心率及呼吸监测装置、太阳能电池模块采用防水处理。
9. 一种心率及呼吸监测方法,其特征在于,包括:  
获取心率信号;  
获取呼吸信号;  
将所述心率信号和所述呼吸信号进行处理;  
对所述处理后的心率信号和呼吸信号进行转化,获得心率参数和呼吸参数;  
传输所述心率参数和呼吸参数至移动终端、平板电脑、云服务器。
10. 根据权利要求9所述的一种心率及呼吸监测方法,其特征在于,还包括对所述心率参数和所述呼吸参数分析并通知用户所述心率参数和所述呼吸参数异常的步骤。

## 可穿戴的心率及呼吸监测装置、方法及其智能上衣

### 技术领域

[0001] 本发明涉及测量人体心率及呼吸的装置,尤其涉及连续测量心率及呼吸并提供记录的装置及其数据处理。

### 背景技术

[0002] 生命体征可以用来判断是否具有病灶或者病情的轻重和危急程度。常见的生命体征监测包括心率、脉搏、血压、体温、呼吸、瞳孔和角膜反射的改变等等的监测。呼吸监测可初步辨别肺部病变、心力衰竭、高烧、贫血、安眠药中毒和颅内压增高等疾病。心率监测可初步评价动脉血管功能状况,早期预警动脉硬化、心肌梗死、脑卒中等常见心脑血管疾病等潜在危险。

[0003] 现有的生命体征监测通常仅针对一项体征特征,且由于仪器设备的设计复杂,无法在不影响人体正常生活的情况下完成长时间的监测。

### 发明内容

[0004] 为了解决心率和呼吸同时进行监控的问题,本发明提供了一种可穿戴心率及呼吸监测装置,包括:心率信号采集单元,用于获取心率信号;呼吸信号采集单元,用于获取呼吸信号;信号处理单元,用于将所述心率信号和所述呼吸信号进行处理;信号转化单元,用于对所述处理后的心率信号和呼吸信号进行转化,获得心率参数和呼吸参数;数据传输单元,用于所述心率参数和呼吸参数的传输;所述心率数据采用压电薄膜传感器采集,所述呼吸数据采用双面凸起结构弹性形变采集,所述电薄膜传感器位于所述双面凸起结构外表面,用于与皮肤接触。

[0005] 进一步的,还包括一腔体,所述腔体具有一开口,所述双面凸起结构卡合在所述腔体内,双面凸起结构的一凸面上设置有压电薄膜传感器,所述凸面位于所述腔体的开口位置,用于与皮肤接触。

[0006] 进一步的,所述信号处理单元包括带通滤波器、50Hz工频陷波器、电压放大电路,所述心率信号与呼吸信号依次通过带通滤波器、50Hz工频陷波器以及电压放大电路获得经心率参数以及呼吸参数。

[0007] 进一步的,所述数据传输单元包括蓝牙模块,所述参数的传输位置包括移动终端、平板电脑、云服务器。

[0008] 一种智能上衣,包括如上所述的可穿戴心率及呼吸监测装置,所述可穿戴心率及呼吸监测装置位于所述智能上衣的内侧,与用户心脏位置相当。

[0009] 进一步的,还包括太阳能电池模块,用于向可穿戴心率及呼吸监测装置提供电源,所述太阳能电池模块位于所述智能上衣的衣领位置。

[0010] 进一步的,所述太阳能电池模块、微处理控制单元采用柔性材质制成。

[0011] 进一步的,所述可穿戴心率及呼吸监测装置、太阳能电池模块采用防水处理。

[0012] 一种心率及呼吸监测方法,包括:获取心率信号;获取呼吸信号;将所述心率信号

和所述呼吸信号进行处理;对所述处理后的心率信号和呼吸信号进行转化,获得心率参数和呼吸参数;传输所述心率参数和呼吸参数至移动终端、平板电脑、云服务器。

[0013] 进一步的,还包括对所述心率参数和所述呼吸参数分析并通知用户所述心率参数和所述呼吸参数异常的步骤。

[0014] 本公发明提供的技术方案可以包括以下有益效果:

实现了心率和呼吸的同时监控;心率和呼吸的监控结构简单;在心率和呼吸监控的同时不影响正常的活动;提供了带心率和呼吸监测的智能上衣;监控装置的能源提供为清洁能源,有利于环境保护。

## 附图说明

[0015] 此处的附图被并入说明书中并构成本说明书的一部分,示出了符合本发明的实施例,并与说明书一起用于解释本发明的原理。

[0016] 图1是本发明可穿戴心率及呼吸监测装置示意图。

[0017] 图2是本发明可穿戴心率及呼吸监测装置结构图。

[0018] 图3是本发明可穿戴心率及呼吸监测装置结构图。

[0019] 图4是本发明滤波方法示意图。

[0020] 图5是本发明可穿戴心率及呼吸监测方法示意图。

[0021] 图6是本发明智能上衣示意图。

## 具体实施方式

[0022] 这里将详细地对示例性实施例执行说明,其示例表示在附图中。下面的描述涉及附图时,除非另有表示,不同附图中的相同数字表示相同或相似的要素。以下示例性实施例中所描述的实施方式并不代表与本发明相一致的所有实施方式。相反,它们仅是与如所附权利要求书中所详述的、本发明的一些方面相一致的装置和方法的例子。

[0023] 本发明所述的智能上衣包含衣物本身,衣物可由纤维、丝绸、棉麻等布料组成。所述智能上衣还包括一个位于衣物内侧的可穿戴心率及呼吸监测装置。

[0024] 如图1所示,可穿戴心率及呼吸监测装置包括心率信号采集单元110,呼吸信号采集单元130,信号处理单元150,信号转化单元170以及数据传输单元190。呼吸信号采集单元130用于获取呼吸信号;信号处理单元150用于将心率信号和所述呼吸信号进行处理;信号转化单元170用于对处理后的心率信号和呼吸信号进行转化,获得心率参数和呼吸参数;数据传输单元190,用于心率参数和呼吸参数的传输。

[0025] 如图2所示,双面凸起结构200包括上表面210和下表面220。在上表面210的凸起的一面上设置有压电薄膜传感器230,传感器采用PVDF膜传感器,在压电薄膜传感器230上有引导线240,用于传递信号。

[0026] 心率信号采集单元110,呼吸信号采集单元130,信号处理单元150,信号转化单元170,数据传输单元190均由控制电路板控制。

[0027] 智能上衣的左侧的可穿戴心率及呼吸监测装置包括一个双面凸起结构200,用于监测呼吸,和一个“薄壳”结构的压电薄膜传感器230。心率数据采用压电薄膜传感器230采集,呼吸数据采用双面凸起结构200弹性形变采集,压电薄膜传感器230位于所述双面凸起

结构200上表面210凸起的一面,与皮肤接触。

[0028] 如图3所示,双面凸起结构200收容于腔体300中,压电薄膜传感器230向外凸出,引导线240露在腔体开口处,用于传递信号。

[0029] 可穿戴心率及呼吸监测装置位于左胸的位置,监测装置还包括一腔体300,腔体300具有一开口,压电薄膜传感器230和双面凸起结构200呼吸数据采集器均设置在腔体300内,双面凸起结构200的一凸面上设置压电薄膜传感器230,凸面位于所述腔体的开口位置。用户在穿上智能上衣时,智能上衣的压电薄膜传感器和双面凸起结构能够紧贴着用户的心脏位置。

[0030] 压电薄膜传感器的材料为聚偏二佛乙烯(PVDF)膜,PVDF膜镶嵌在衣服布料里面,并且用防水胶裹住。

[0031] 呼吸传感器上凸起的上部分表面覆盖了的生命体征参数监测传感器,传感器为压电式传感器,压电材料为PVDF薄膜,薄膜的一端连接出两根导线,通过导线接入电路当中。凸起的下部分固定在用户的衣物、腰带等穿戴用品上,呼吸传感器的上半部分凸起型和下半部分凸起型的内凸起方向互为相反,两部分结合成一种弹簧结构,在呼吸作用下,凸起的上半部分和下半部分都会产生弹力,压电薄膜将传递的压力波动转换成电信号,由两个导线将电信号传递到控制电路当中。

[0032] 脉搏信号比呼吸信号要弱得多,对于传感器的结构重量要求要轻得多,灵敏度也要高。“薄壳”传感器不仅结构重量轻,而且有更好的传力性能空间。该“薄壳”结构为双曲扁壳“薄壳”,整体结构由传感器的PVDF膜、橡胶槽和PVDF膜下的柱状空心结构形成,当传感器放置在使用者身上时,用户脉搏产生的压力会垂直作用在PVDF薄膜上,“薄壳”结构可以提高薄膜传感器输出的电信号强度,尤其是在反复变形过程的薄膜,可以承受较大外力的同时,还能对微弱的脉搏信号反应灵敏。

[0033] 如图4所示,滤波方法包括首先通过带通滤波器410,然后通过50Hz工频陷波器430,最后通过电压放大电路450放大信号。

[0034] 压电薄膜传感器的薄膜材料在接入控制板时需要接入滤波放大电路,以便过滤掉杂波。压电薄膜接着一个线性电荷放大电路、一个带通滤波器和50Hz工频陷波器、一个电压放大电路,然后通过A/D转换后接入微处理器中。由于压电薄膜要经过一根较长的电线接入控制电路板,这会给电路带来干扰,使压电薄膜产生的电荷与所受到的压力呈非线性关系式,所以前置放大电路采用线性修正放大电路,把压电薄膜产生的电荷转换成电压,电压再经过带通滤波器和50Hz工频陷波器,带通滤波器的通带频率为0.5—100Hz,经过太痛滤波器后的电压信号在经过电压放大电路,电压放大电路由低噪音、低温漂元器件组成,电压放大后经过A/D转换成数值电压输入微处理器中。压电薄膜受到的压力与产生的电荷成正比,而电荷与电压成正比,因而压电薄膜所受的压力与产生的电压呈正比,通过监测电压的频率和参数值的变换,可以计算出用户心跳的频率和强度,得到心率的全波。

[0035] 本方案硬件上采用二阶巴特沃斯低通滤波器有源低通滤波器来过滤噪音,软件采用平均值滤波法,其滤波方式为:根据微处理器的A/D转换器,把A/D转换器的频率设置成256HZ,并把连续监测到的256个数值作为一个数列,每当测试到4个新的数值时,就把它放在数列的首位,然后去掉数列的最后4个值,使数列始终保持256个,每当有新数值进来时,数列当中就去掉一个最大值和一个最小值,剩下的254个值进行求平均值,求出来的平均值

作为输出值。这种滤波方法对周期性干扰有良好的抑制作用,还能滤除用户身体抖动产生的干扰。

[0036] 如图5所示,可穿戴心率及呼吸监测方法包括获取心率信号510,获取呼吸信号530,心率信号和呼吸信号可以同时获取,也可以分别获取。将心率信号和呼吸信号进行处理550,转换获得心率参数和呼吸参数570,最后传输至移动终端、平板电脑或云服务器590。

[0037] 如图6所示,智能上衣衣领610上设置有控制电路板620,太阳能电池板630。控制电路板620包括微处理器621,蓝牙模块622。本实施例中太阳能电池板630设置为多个。腔体300位于上衣左胸位置,包括压电薄膜传感器230,绝缘层641以及电极642,电极642与控制电路板620连接。

[0038] 当衣物进行监测时,控制电路板620上的蓝牙模块622会把监测到的心率的全波数据发送到手机、平板电脑等智能移动终端的APP软件上,移动终端通过网络把数据保存下来,当移动终端接收到的心率数据低于或高于人体的正常心率范围时,移动终端会发出一个警告,以便预防用户的身体出现突然的异样。

[0039] 控制板上的设置无线wifi模块可以直接将监测到的心率的全波数据发送云服务器。

[0040] 衣物所监测到的心率全波可以结合医学方面的知识,为某些疾病的诊断提供可靠的数据。

[0041] 智能上衣衣领610上还镶嵌着若干块小型超薄的太阳能电池板630,控制电路板620和太阳能电池板630均用防水胶裹住,并且都镶嵌在衣领的布料里面。太阳能电池板630和压电薄膜传感器230均与控制电路板620上的微处理器621电连接。衣物上的控制电路板620由太阳能电池板630进行供电,太阳能电池板630镶嵌在衣物的衣领里面,分成若干个小块,并且串联起来连接到电路中,太阳能电池板630为柔性电池板,具有防水、可弯曲的特性。太阳能电池板630与同在衣物的衣领当中的控制电路板620相连接,控制电路板620为可弯曲电路板,控制电路板630上的电子元器件均经过防水防腐处理。

[0042] 智能上衣可以作为日常的衣服穿着换洗,监测日常行走、运动时心率的全波,也可以作为睡衣,监测用户睡眠时心率的全波。当衣服被晾晒时,太阳能电池板即自动接收太阳光进行充电,以便使用户即使在无太阳光的环境下,或者夜晚睡眠时有充足的电量。

[0043] 应当理解的是,本发明并不局限于上面已经描述并在附图中示出的精确结构,并且可以在不脱离其范围执行各种修改和改变。本发明的范围仅由所附的权利要求来限制。

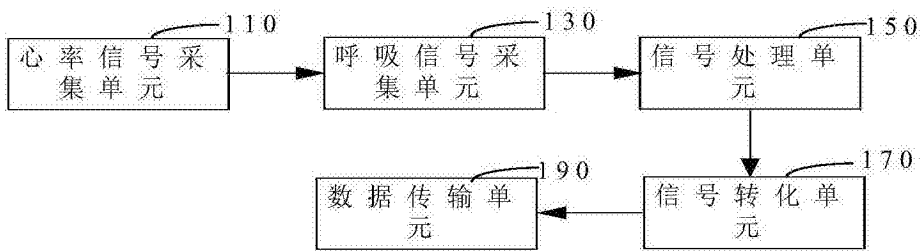


图1

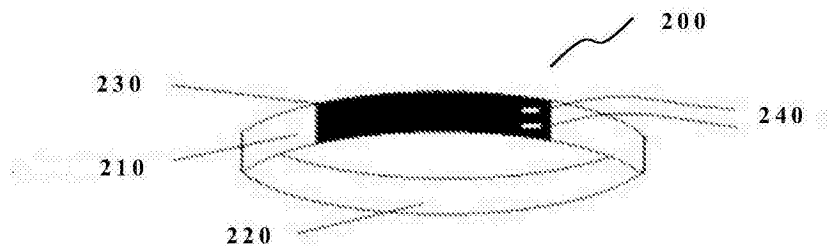


图2

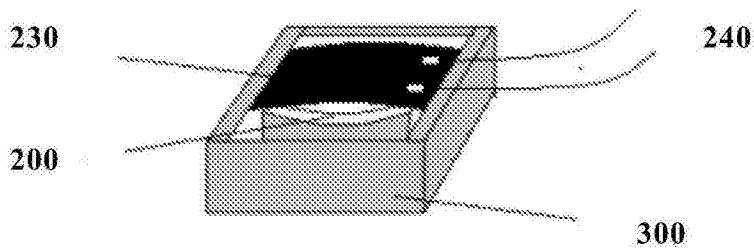


图3



图4

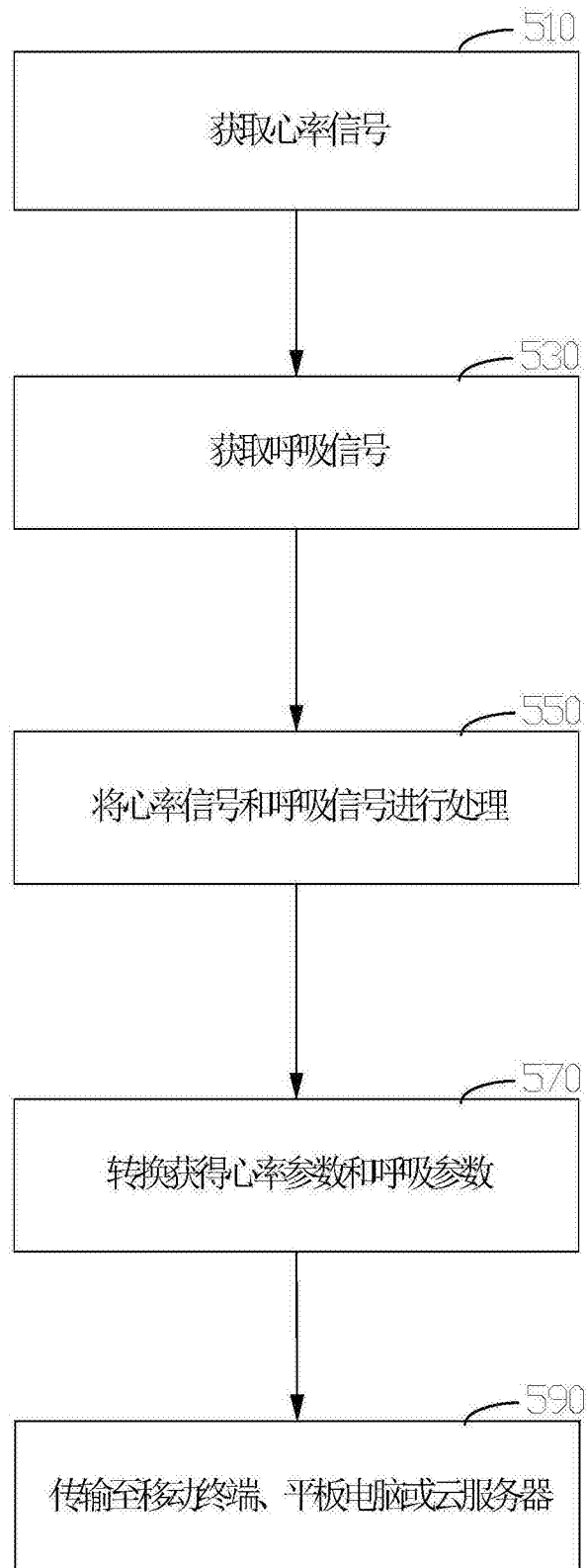


图5



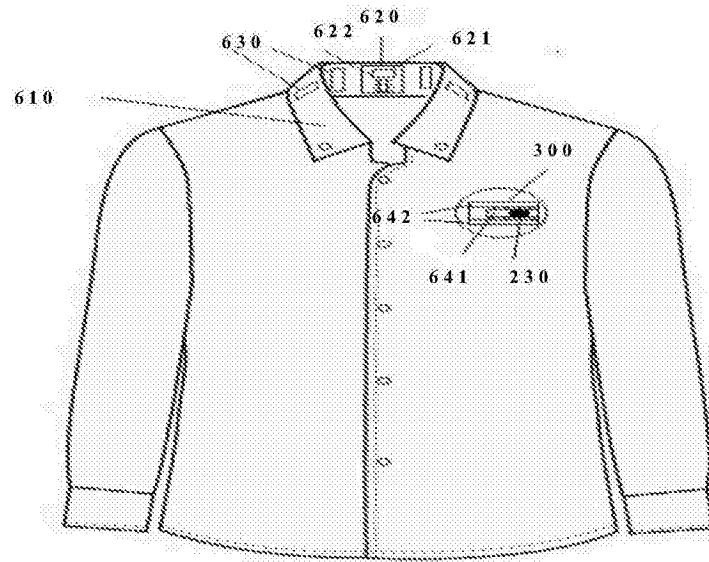


图6

|                |                                                |         |            |
|----------------|------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 可穿戴的心率及呼吸监测装置、方法及其智能上衣                         |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">CN106943129A</a>                   | 公开(公告)日 | 2017-07-14 |
| 申请号            | CN201710148590.6                               | 申请日     | 2017-03-10 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 深圳市赛亿科技发展有限公司                                  |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 深圳市赛亿科技发展有限公司                                  |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译)  | 深圳市赛亿科技发展有限公司                                  |         |            |
| [标]发明人         | 李光煌<br>罗辉<br>覃国秘<br>陈亮亮<br>李耀军<br>钟志威<br>陈志远   |         |            |
| 发明人            | 李光煌<br>罗辉<br>覃国秘<br>陈亮亮<br>李耀军<br>钟志威<br>陈志远   |         |            |
| IPC分类号         | A61B5/0205 A61B5/00                            |         |            |
| CPC分类号         | A61B5/0205 A61B5/6804                          |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a> |         |            |

#### 摘要(译)

本发明涉及测量人体心率及呼吸的装置，尤其涉及连续测量心率及呼吸并提供记录的装置及其数据处理。本发明公开了一种可穿戴心率及呼吸监测装置，包括：心率信号采集单元；呼吸信号采集单元；信号处理单元；信号转化单元；数据传输单元；所述心率数据采用压电薄膜传感器采集，所述呼吸数据采用双面凸起结构弹性形变采集，所述电薄膜传感器位于所述双面凸起结构外表面，用于与皮肤接触。本监测装置可以同时监测心率及呼吸，监测装置简单，数据稳定性高，可以有效预防和防范心血管疾病。

