



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108618765 A

(43)申请公布日 2018.10.09

(21)申请号 201810424815.0

(22)申请日 2018.05.04

(71)申请人 哈尔滨理工大学

地址 150080 黑龙江省哈尔滨市南岗区学府路52号

(72)发明人 苏子美 苗子聪 邓滨 甘芷霖
张玉顺 沈赞秋

(74)专利代理机构 哈尔滨市松花江专利商标事务所 23109

代理人 宋诗非

(51)Int.Cl.

A61B 5/0205(2006.01)

A61B 5/11(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

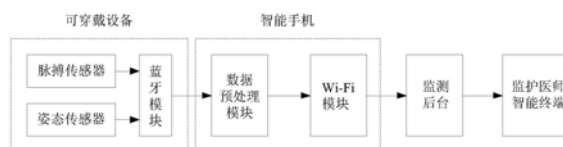
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

基于脉搏波和人体三维姿态的心脑血管疾病突发风险实时监测系统及方法

(57)摘要

基于脉搏波和人体三维姿态的心脑血管疾病突发风险实时监测系统及方法,属于人体健康监测领域,解决了现有人体健康监测设备无法对穿戴者的心脑血管疾病突发风险进行实时监测的问题。本发明通过可穿戴设备采集被监测者的脉搏波数据和人体三维姿态数据,通过智能手机对采集的数据进行预处理,并发送至监测后台。监测后台根据人体三维姿态数据确定被监测者心脑血管系统的疲劳程度,并选择相应的被监测者的心脑血管疾病突发风险预测模型。该模型将脉搏波特征参数作为输入对象,输出心脑血管疾病突发风险值。监测后台将被监测者的心脑血管疾病突发风险值以及其对应的脉搏波数据特征参数和被监测者心脑血管系统的疲劳程度信息发送至监护医师的智能终端。



1. 基于脉搏波和人体三维姿态的心脑血管疾病突发风险实时监测系统, 其特征在于, 所述心脑血管疾病突发风险实时监测系统包括可穿戴设备、智能手机和监测后台;

可穿戴设备包括脉搏传感器、姿态传感器和蓝牙模块;

脉搏传感器用于实时获取被监测者的脉搏波数据;

姿态传感器用于实时获取被监测者的人体三维姿态数据;

蓝牙模块用于将脉搏波数据和人体三维姿态数据发送至智能手机;

智能手机内嵌有数据预处理模块和Wi-Fi模块;

数据预处理模块用于同时对接收到的脉搏波数据和人体三维姿态数据进行去噪声、采样和打包;

Wi-Fi模块用于将打包后的脉搏波数据和人体三维姿态数据发送至监测后台;

监测后台包括:

用于对接收到的脉搏波数据和人体三维姿态数据进行解包和恢复的模块;

用于根据人体三维姿态数据确定被监测者心脑血管系统的疲劳程度的模块;

用于在预先建立好的监测者的多个心脑血管疾病突发风险预测模型中, 选择与疲劳程度相对应的心脑血管疾病突发风险预测模型的模块;

用于对脉搏波数据进行特征参数提取, 并将提取到的特征参数作为心脑血管疾病突发风险预测模型的输入对象, 进而得到被监测者的心脑血管疾病突发风险值的模块;

用于将被监测者的心脑血管疾病突发风险值以及其对应的脉搏波数据特征参数和被监测者心脑血管系统的疲劳程度信息发送至监护医师的智能终端的模块。

2. 如权利要求1所述的基于脉搏波和人体三维姿态的心脑血管疾病突发风险实时监测系统, 其特征在于, 智能终端为智能手机或PC机。

3. 基于权利要求1所述心脑血管疾病突发风险实时监测系统的心脑血管疾病突发风险实时监测方法, 其特征在于, 所述心脑血管疾病突发风险实时监测方法包括:

步骤一、通过脉搏传感器实时获取被监测者的脉搏波数据, 通过姿态传感器实时获取被监测者的人体三维姿态数据, 通过蓝牙模块将脉搏波数据和人体三维姿态数据发送至被监测者的智能手机;

步骤二、通过数据预处理模块同时对接收到的脉搏波数据和人体三维姿态数据进行去噪声、采样和打包, 并通过Wi-Fi模块将打包后的脉搏波数据和人体三维姿态数据发送至监测后台;

步骤三、通过监测后台对接收到的脉搏波数据和人体三维姿态数据进行解包和恢复,

根据人体三维姿态数据确定被监测者心脑血管系统的疲劳程度,

在预先建立好的监测者的多个心脑血管疾病突发风险预测模型中, 选择与疲劳程度相对应的心脑血管疾病突发风险预测模型,

对脉搏波数据进行特征参数提取, 并将提取到的特征参数作为心脑血管疾病突发风险预测模型的输入对象, 进而得到被监测者的心脑血管疾病突发风险值,

将被监测者的心脑血管疾病突发风险值以及其对应的脉搏波数据特征参数和被监测者心脑血管系统的疲劳程度信息发送至监护医师的智能终端。

4. 如权利要求3所述的心脑血管疾病突发风险实时监测方法, 其特征在于, 监测者的多个心脑血管疾病突发风险预测模型的建立方法包括:

步骤A、获取被监测者心脑血管系统多个疲劳程度下的多个脉搏波数据；

步骤B、对每个脉搏波数据进行多特征点提取，并计算多特征点对应的多个特征参数的平均值，将该平均值作为该脉搏波数据对应疲劳程度下的特征参数参考值；

步骤C、根据多个疲劳程度下的特征参数参考值，建立监测者的多个心脑血管疾病突发风险预测模型；

心脑血管疾病突发风险预测模型根据输入脉搏波数据特征参数与特征参数参考值的差值，给出心脑血管疾病突发风险值。

基于脉搏波和人体三维姿态的心脑血管疾病突发风险实时监测系统及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及心脑血管疾病突发风险实时监测系统及方法,属于人体健康监测领域。

背景技术

[0002] 近年来,随着经济的发展和社会的进步,人们的生活节奏明显加快。然而,随着人们生活节奏的加快,亚健康问题也日益突出。亚健康是一种处于健康与疾病之间的临界状态,处于亚健康状态的人,虽然没有明确的疾病,但却会出现精神活力、适应能力和反应能力下降等症状。如果这种亚健康状态不能得到及时的纠正,非常容易引起身心疾病。

[0003] 在亚健康可能引起的众多身心疾病中,心脑血管疾病无疑是最为严重的。心脑血管疾病是一种严重威胁人类生命和健康的疾病,其致死率和致残率极高。即使应用目前最先进、完善的治疗手段,仍有50%以上的心脑血管意外幸存者生活不能完全自理。因此,对亚健康人群的心脑血管疾病突发风险进行实时监测,是十分有必要的。

[0004] 人体大动脉功能状态是诊断心脑血管疾病的重要依据,而脉搏波特征参数则是评价大动脉功能的重要参考指标。通常来说,在心脑血管疾病突发前,人体的脉搏波特征参数会发生剧烈变化。然而,人体是无法感知到脉搏波特征参数的剧烈变化的,需要通过特定的脉搏传感器才能够获知脉搏波特征参数的变化情况。

[0005] 目前,市面上的人体健康监测设备主要为穿戴式智能设备。然而,这些穿戴式智能设备虽然能够对穿戴者的脉率和血压等人体生理指标进行实时监测,却无法实现对穿戴者的心脑血管疾病突发风险进行实时监测。

发明内容

[0006] 本发明为解决现有人体健康监测设备无法对穿戴者的心脑血管疾病突发风险进行实时监测的问题,提出了一种基于脉搏波和人体三维姿态的心脑血管疾病突发风险实时监测系统及方法。

[0007] 本发明所述的基于脉搏波和人体三维姿态的心脑血管疾病突发风险实时监测系统,包括可穿戴设备、智能手机和监测后台;

[0008] 可穿戴设备包括脉搏传感器、姿态传感器和蓝牙模块;

[0009] 脉搏传感器用于实时获取被监测者的脉搏波数据;

[0010] 姿态传感器用于实时获取被监测者的人体三维姿态数据;

[0011] 蓝牙模块用于将脉搏波数据和人体三维姿态数据发送至智能手机;

[0012] 智能手机内嵌有数据预处理模块和Wi-Fi模块;

[0013] 数据预处理模块用于同时对接收到的脉搏波数据和人体三维姿态数据进行去噪声、采样和打包;

[0014] Wi-Fi模块用于将打包后的脉搏波数据和人体三维姿态数据发送至监测后台;

[0015] 监测后台包括：

[0016] 用于对接收到的脉搏波数据和人体三维姿态数据进行解包和恢复的模块；

[0017] 用于根据人体三维姿态数据确定被监测者心脑血管系统的疲劳程度的模块；

[0018] 用于在预先建立好的监测者的多个心脑血管疾病突发风险预测模型中，选择与疲劳程度相对应的心脑血管疾病突发风险预测模型的模块；

[0019] 用于对脉搏波数据进行特征参数提取，并将提取到的特征参数作为心脑血管疾病突发风险预测模型的输入对象，进而得到被监测者的心脑血管疾病突发风险值的模块；

[0020] 用于将被监测者的心脑血管疾病突发风险值以及其对应的脉搏波数据特征参数和被监测者心脑血管系统的疲劳程度信息发送至监护医师的智能终端的模块。

[0021] 作为优选的是，智能终端为智能手机或PC机。

[0022] 本发明所述的基于脉搏波和人体三维姿态的心脑血管疾病突发风险实时监测方法，基于上述基于脉搏波和人体三维姿态的心脑血管疾病突发风险实时监测系统来实现；

[0023] 所述心脑血管疾病突发风险实时监测方法包括：

[0024] 步骤一、通过脉搏传感器实时获取被监测者的脉搏波数据，通过姿态传感器实时获取被监测者的人体三维姿态数据，通过蓝牙模块将脉搏波数据和人体三维姿态数据发送至被监测者的智能手机；

[0025] 步骤二、通过数据预处理模块同时对接收到的脉搏波数据和人体三维姿态数据进行去噪声、采样和打包，并通过Wi-Fi模块将打包后的脉搏波数据和人体三维姿态数据发送至监测后台；

[0026] 步骤三、通过监测后台对接收到的脉搏波数据和人体三维姿态数据进行解包和恢复，

[0027] 根据人体三维姿态数据确定被监测者心脑血管系统的疲劳程度，

[0028] 在预先建立好的监测者的多个心脑血管疾病突发风险预测模型中，选择与疲劳程度相对应的心脑血管疾病突发风险预测模型，

[0029] 对脉搏波数据进行特征参数提取，并将提取到的特征参数作为心脑血管疾病突发风险预测模型的输入对象，进而得到被监测者的心脑血管疾病突发风险值，

[0030] 将被监测者的心脑血管疾病突发风险值以及其对应的脉搏波数据特征参数和被监测者心脑血管系统的疲劳程度信息发送至监护医师的智能终端。

[0031] 作为优选的是，监测者的多个心脑血管疾病突发风险预测模型的建立方法包括：

[0032] 步骤A、获取被监测者心脑血管系统多个疲劳程度下的多个脉搏波数据；

[0033] 步骤B、对每个脉搏波数据进行多特征点提取，并计算多特征点对应的多个特征参数的平均值，将该平均值作为该脉搏波数据对应疲劳程度下的特征参数参考值；

[0034] 步骤C、根据多个疲劳程度下的特征参数参考值，建立监测者的多个心脑血管疾病突发风险预测模型；

[0035] 心脑血管疾病突发风险预测模型根据输入脉搏波数据特征参数与特征参数参考值的差值，给出心脑血管疾病突发风险值。

[0036] 本发明所述的基于脉搏波和人体三维姿态的心脑血管疾病突发风险实时监测系统及方法，通过可穿戴设备采集被监测者的脉搏波数据和人体三维姿态数据，并将这两种数据发送至被监测者的智能手机。智能手机在对接收到的脉搏波数据和人体三维姿态数据

进行去噪声、采样和打包后,将其发送至监测后台。监测后台根据人体三维姿态数据确定被监测者心脑血管系统的疲劳程度,并选择与监测者心脑血管系统的疲劳程度相对应的被监测者的心脑血管疾病突发风险预测模型。监测后台将提取到的脉搏波特征参数作为心脑血管疾病突发风险预测模型的输入对象,心脑血管疾病突发风险预测模型的输出结果即为被监测者的心脑血管疾病突发风险值。在获得被监测者的心脑血管疾病突发风险值之后,监测后台将被监测者的心脑血管疾病突发风险值以及其对应的脉搏波数据特征参数和被监测者心脑血管系统的疲劳程度信息发送至监护医师的智能终端。监护医师根据接收到的被监测者的心脑血管疾病突发风险值以及其对应的脉搏波数据特征参数和被监测者心脑血管系统的疲劳程度信息,对被监测者的心脑血管疾病突发风险做出最终判断,并根据判断结果采取相应的措施来尽可能地避免其心脑血管疾病的突发。

附图说明

[0037] 在下文中将基于实施例并参考附图来对本发明所述的基于脉搏波和人体三维姿态的心脑血管疾病突发风险实时监测系统及方法进行更详细的描述,其中:

[0038] 图1为实施例一所述的基于脉搏波和人体三维姿态的心脑血管疾病突发风险实时监测系统的原理框图;

[0039] 图2为实施例二所述的基于脉搏波和人体三维姿态的心脑血管疾病突发风险实时监测方法的流程框图;

[0040] 图3为实施例二提及的监测者的多个心脑血管疾病突发风险预测模型的建立方法的流程框图。

具体实施方式

[0041] 下面将结合附图对本发明所述的基于脉搏波和人体三维姿态的心脑血管疾病突发风险实时监测系统及方法进一步说明。

[0042] 实施例一:下面结合图1详细地说明本实施例。

[0043] 本实施例所述的基于脉搏波和人体三维姿态的心脑血管疾病突发风险实时监测系统,包括可穿戴设备、智能手机和监测后台;

[0044] 可穿戴设备包括脉搏传感器、姿态传感器和蓝牙模块;

[0045] 脉搏传感器用于实时获取被监测者的脉搏波数据;

[0046] 姿态传感器用于实时获取被监测者的人体三维姿态数据;

[0047] 蓝牙模块用于将脉搏波数据和人体三维姿态数据发送至智能手机;

[0048] 智能手机内嵌有数据预处理模块和Wi-Fi模块;

[0049] 数据预处理模块用于同时对接收到的脉搏波数据和人体三维姿态数据进行去噪声、采样和打包;

[0050] Wi-Fi模块用于将打包后的脉搏波数据和人体三维姿态数据发送至监测后台;

[0051] 监测后台包括:

[0052] 用于对接收到的脉搏波数据和人体三维姿态数据进行解包和恢复的模块;

[0053] 用于根据人体三维姿态数据确定被监测者心脑血管系统的疲劳程度的模块;

[0054] 用于在预先建立好的监测者的多个心脑血管疾病突发风险预测模型中,选择与疲

劳程度相对应的心脑血管疾病突发风险预测模型的模块；

[0055] 用于对脉搏波数据进行特征参数提取，并将提取到的特征参数作为心脑血管疾病突发风险预测模型的输入对象，进而得到被监测者的心脑血管疾病突发风险值的模块；

[0056] 用于将被监测者的心脑血管疾病突发风险值以及其对应的脉搏波数据特征参数和被监测者心脑血管系统的疲劳程度信息发送至监护医师的智能终端的模块。

[0057] 智能终端为智能手机或PC机。

[0058] 本实施例的姿态传感器基于六轴加速度传感器实现。

[0059] 本实施例的监测后台采用云平台模式。在本实施例中，可穿戴设备与被监测者的智能手机中的APP互连，APP与云平台互连，云平台与监护医师的智能终端互连，进而在软件层面上构成一套完整的监测网络。

[0060] 实施例二：下面结合图2和图3详细地说明本实施例。

[0061] 本实施例所述的基于脉搏波和人体三维姿态的心脑血管疾病突发风险实时监测方法，基于实施例一所述的基于脉搏波和人体三维姿态的心脑血管疾病突发风险实时监测系统来实现；

[0062] 所述心脑血管疾病突发风险实时监测方法包括：

[0063] 步骤一、通过脉搏传感器实时获取被监测者的脉搏波数据，通过姿态传感器实时获取被监测者的人体三维姿态数据，通过蓝牙模块将脉搏波数据和人体三维姿态数据发送至被监测者的智能手机；

[0064] 步骤二、通过数据预处理模块同时对接收到的脉搏波数据和人体三维姿态数据进行去噪声、采样和打包，并通过Wi-Fi模块将打包后的脉搏波数据和人体三维姿态数据发送至监测后台；

[0065] 步骤三、通过监测后台对接收到的脉搏波数据和人体三维姿态数据进行解包和恢复，

[0066] 根据人体三维姿态数据确定被监测者心脑血管系统的疲劳程度，

[0067] 在预先建立好的监测者的多个心脑血管疾病突发风险预测模型中，选择与疲劳程度相对应的心脑血管疾病突发风险预测模型，

[0068] 对脉搏波数据进行特征参数提取，并将提取到的特征参数作为心脑血管疾病突发风险预测模型的输入对象，进而得到被监测者的心脑血管疾病突发风险值，

[0069] 将被监测者的心脑血管疾病突发风险值以及其对应的脉搏波数据特征参数和被监测者心脑血管系统的疲劳程度信息发送至监护医师的智能终端。

[0070] 监测者的多个心脑血管疾病突发风险预测模型的建立方法包括：

[0071] 步骤A、获取被监测者心脑血管系统多个疲劳程度下的多个脉搏波数据；

[0072] 步骤B、对每个脉搏波数据进行多特征点提取，并计算多特征点对应的多个特征参数的平均值，将该平均值作为该脉搏波数据对应疲劳程度下的特征参数参考值；

[0073] 步骤C、根据多个疲劳程度下的特征参数参考值，建立监测者的多个心脑血管疾病突发风险预测模型；

[0074] 心脑血管疾病突发风险预测模型根据输入脉搏波数据特征参数与特征参数参考值的差值，给出心脑血管疾病突发风险值。

[0075] 对于本实施例的步骤三，只有当被监测者的心脑血管疾病突发风险值超出预设的

安全值时,监测后台才将被监测者的心脑血管疾病突发风险值以及其对应的脉搏波数据特征参数和被监测者心脑血管系统的疲劳程度信息发送至监护医师的智能终端。

[0076] 本实施例所述的基于脉搏波和人体三维姿态的心脑血管疾病突发风险实时监测方法的优势主要在于以下三点:

[0077] 一、在判断被监测者的心脑血管疾病突发风险值时,考虑到了被监测者心脑血管系统的疲劳程度。由于人体脉搏波特征参数与被监测者心脑血管系统的疲劳程度有着密切的联系。因此,将被监测者心脑血管系统的疲劳程度作为被监测者的心脑血管疾病突发风险值的判断前提,有助于提高获得的被监测者的心脑血管疾病突发风险值的准确性与有效性。

[0078] 二、本实施例采用对被监测者进行多状态建模的方式,即建立被监测者心脑血管系统的不同疲劳程度下的多个心脑血管疾病突发风险预测模型,来尽可能地避免因生物个体差异而造成获得的心脑血管疾病突发风险值不真实的问题,能够进一步地提升心脑血管疾病突发风险值的有效性。

[0079] 三、本实施例的步骤B对每个脉搏波数据进行多特征点提取,并计算多特征点对应的多个特征参数的平均值,将该平均值作为该脉搏波数据对应疲劳程度下的特征参数参考值。由此可知,本实施例的监测者单个心脑血管疾病突发风险预测模型基于对应疲劳程度下的脉搏波的多个特征参数的平均值建立,即采用脉搏波多特征参数融合的方式建立心脑血管疾病突发风险预测模型。因此,本实施例的心脑血管疾病突发风险预测模型的输出结果的准确性能够得到有效地保证。

[0080] 虽然在本文中参照了特定的实施方式来描述本发明,但是应该理解的是,这些实施例仅是本发明的原理和应用的示例。因此应该理解的是,可以对示例性的实施例进行许多修改,并且可以设计出其他的布置,只要不偏离所附权利要求所限定的本发明的精神和范围。应该理解的是,可以通过不同于原始权利要求所描述的方式来结合不同的从属权利要求和本文中所述的特征。还可以理解的是,结合单独实施例所描述的特征可以使用在其他所述实施例中。

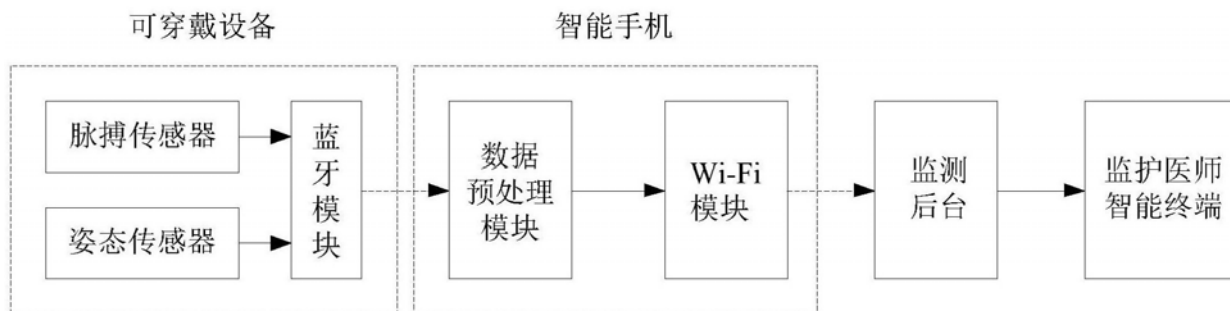


图1

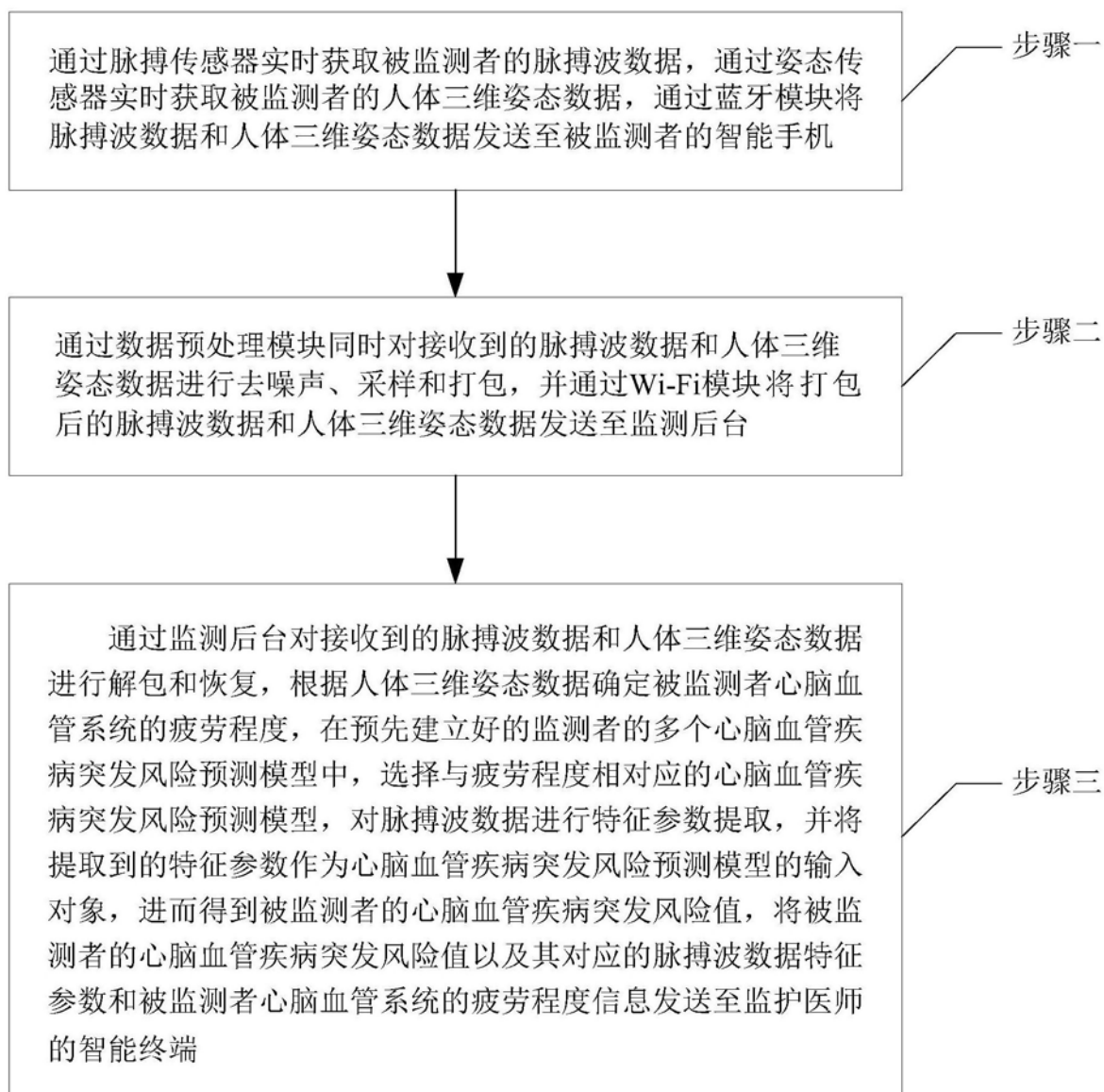


图2

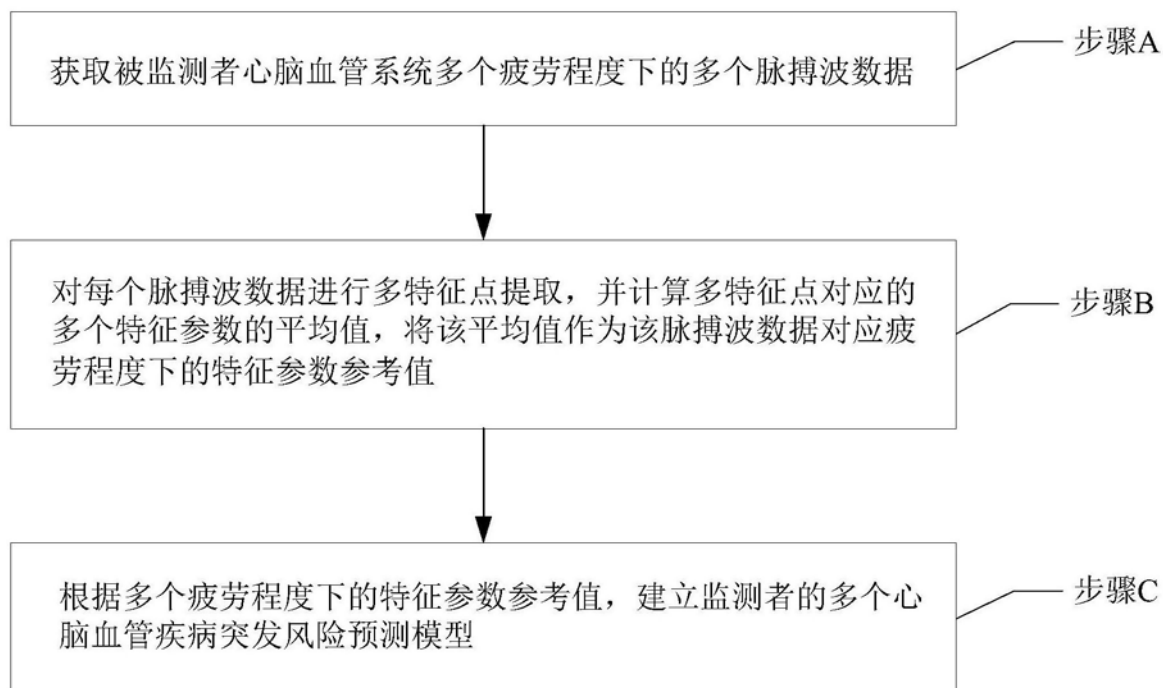


图3

专利名称(译)	基于脉搏波和人体三维姿态的心脑血管疾病突发风险实时监测系统及方法		
公开(公告)号	CN108618765A	公开(公告)日	2018-10-09
申请号	CN201810424815.0	申请日	2018-05-04
[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	苏子美 苗子聪 邓镔 甘芷霖 张玉顺 沈赞秋		
发明人	苏子美 苗子聪 邓镔 甘芷霖 张玉顺 沈赞秋		
IPC分类号	A61B5/0205 A61B5/11 A61B5/00		
CPC分类号	A61B5/02007 A61B5/0205 A61B5/1116 A61B5/1121 A61B5/6801 A61B5/72 A61B5/7203 A61B5/7246 A61B5/7271		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

基于脉搏波和人体三维姿态的心脑血管疾病突发风险实时监测系统及方法，属于人体健康监测领域，解决了现有人体健康监测设备无法对穿戴者的心脑血管疾病突发风险进行实时监测的问题。本发明通过可穿戴设备采集被监测者的脉搏波数据和人体三维姿态数据，通过智能手机对采集的数据进行预处理，并发送至监测后台。监测后台根据人体三维姿态数据确定被监测者心脑血管系统的疲劳程度，并选择相应的被监测者的心脑血管疾病突发风险预测模型。该模型将脉搏波特征参数作为输入对象，输出心脑血管疾病突发风险值。监测后台将被监测者的心脑血管疾病突发风险值以及其对应的脉搏波数据特征参数和被监测者心脑血管系统的疲劳程度信息发送至监护医师的智能终端。

