



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108992047 A

(43)申请公布日 2018.12.14

(21)申请号 201810787576.5

(22)申请日 2018.07.18

(71)申请人 上海斐讯数据通信技术有限公司
地址 201616 上海市松江区思贤路3666号

(72)发明人 董喜艳

(74)专利代理机构 上海硕力知识产权代理事务
所(普通合伙) 31251

代理人 郭桂峰

(51)Int.Cl.

A61B 5/0205(2006.01)

A61B 5/11(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

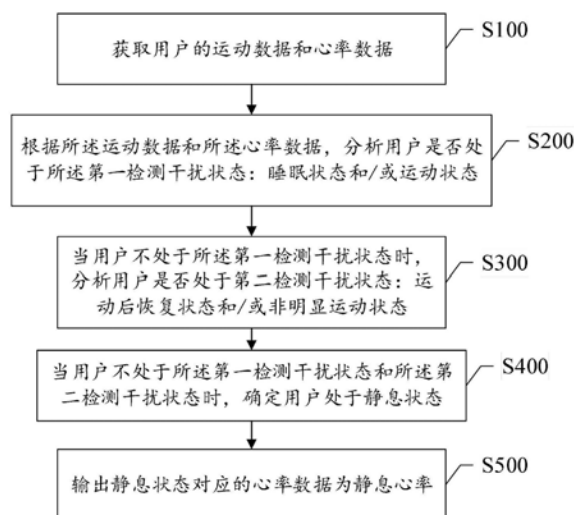
权利要求书3页 说明书10页 附图5页

(54)发明名称

一种静息心率的检测方法和终端

(57)摘要

本发明提供了一种静息心率的检测方法和终端,其方法包括:获取用户的运动数据和心率数据;根据所述运动数据和所述心率数据,分析用户是否处于所述第一检测干扰状态:睡眠状态和/或运动状态;当用户不处于所述第一检测干扰状态时,分析用户是否处于第二检测干扰状态:运动后恢复状态和/或非明显运动状态;当用户不处于所述第一检测干扰状态和所述第二检测干扰状态时,确定用户处于静息状态;输出静息状态对应的心率数据为静息心率。本发明实现排除检测干扰,提升检测静息心率的准确度。



1. 一种静息心率的检测方法,其特征在于,包括:

获取用户的运动数据和心率数据;

根据所述运动数据和所述心率数据,分析用户是否处于所述第一检测干扰状态:睡眠状态和/或运动状态;

当用户不处于所述第一检测干扰状态时,分析用户是否处于第二检测干扰状态:运动后恢复状态和/或非明显运动状态;

当用户不处于所述第一检测干扰状态和所述第二检测干扰状态时,确定用户处于静息状态;

输出静息状态对应的心率数据为静息心率。

2. 根据权利要求1所述的静息心率的检测方法,其特征在于,所述当用户不处于所述第一检测干扰状态时,分析用户是否处于第二检测干扰状态:运动后恢复状态和/或非明显运动状态包括:

选取用户不处于所述第一检测干扰状态时的任一时间段内的运动数据和心率数据;

按照时间先后顺序将选取的运动数据和心率数据,均分为若干个子时间段对应的运动数据和心率数据;

对每个子时间段对应的运动数据和心率数据进行均值运算;

根据各个子时间段对应的均值运算结果,得到运动变化趋势和心率变化趋势;

分别比对所述运动变化趋势与运动后恢复状态对应的第一预设运动变化趋势和非明显运动状态对应的第二预设运动变化趋势,并分别比对所述心率变化趋势与运动后恢复状态对应的第一预设心率变化趋势和非明显运动状态对应的第二预设心率变化趋势;

当所述运动变化趋势与所述第一预设运动变化趋势、第二预设运动变化趋势均不匹配,且所述心率变化趋势与所述第一预设心率变化趋势、第二预设心率变化趋势均不匹配时,确定用户不处于所述第二检测干扰状态。

3. 根据权利要求1所述的静息心率的检测方法,其特征在于,所述根据所述运动数据和所述心率数据,分析用户是否处于所述第一检测干扰状态:睡眠状态和/或运动状态包括:

当所述运动数据与用户的睡眠状态下的第一预设运动范围不符合,且所述心率数据与用户的睡眠状态下的第一预设心率范围不符合时,确定用户不处于睡眠状态;

当所述运动数据与用户的运动状态下的第二预设运动范围不符合,且所述心率数据与用户的运动状态下的第二预设心率范围不符合时,确定用户不处于运动状态。

4. 根据权利要求1所述的静息心率的检测方法,其特征在于,所述当用户不处于所述第一检测干扰状态和所述第二检测干扰状态时,确定用户处于静息状态包括:

当用户在一时间范围内不处于所述第二检测干扰状态时,判断所述时间范围对应运动数据的均值是否低于预设运动量;

当所述时间范围对应运动数据的均值低于预设运动量时,确定用户处于所述静息状态。

5. 根据权利要求1-4任一项所述的静息心率的检测方法,其特征在于,所述输出静息状态对应的心率数据为静息心率包括:

将静息状态对应的心率数据进行均值运算或阿尔法运算,输出运算后的心率数据为静息心率。

6. 一种终端,其特征在於,包括:

获取模块,获取用户的运动数据和心率数据;

第一判断模块,根据所述运动数据和所述心率数据,分析用户是否处于所述第一检测干扰状态:睡眠状态和/或运动状态;

第二判断模块,当用户不处于所述第一检测干扰状态时,分析用户是否处于第二检测干扰状态:运动后恢复状态和/或非明显运动状态;

确定模块,当所述第一判断模块确定用户不处于所述第一检测干扰状态,且所述第二判断模块确定用户不处于所述第二检测干扰状态时,确定用户处于静息状态;

输出模块,输出静息状态对应的心率数据为静息心率。

7. 根据权利要求6所述的终端,其特征在於,所述第二判断模块包括:

选取单元,选取用户不处于所述第一检测干扰状态时的任一时间段内的运动数据和心率数据;

处理单元,按照时间先后顺序将选取的运动数据和心率数据,均分为若干个子时间段对应的运动数据和心率数据;

运算单元,对每个子时间段对应的运动数据和心率数据进行均值运算;

生成单元,根据各个子时间段对应的均值运算结果,得到运动变化趋势和心率变化趋势;

比对单元,分别比对所述运动变化趋势与运动后恢复状态对应的第一预设运动变化趋势和非明显运动状态对应的第二预设运动变化趋势,并分别比对所述心率变化趋势与运动后恢复状态对应的第一预设心率变化趋势和非明显运动状态对应的第二预设心率变化趋势;

第一确定单元,当所述运动变化趋势与所述第一预设运动变化趋势、第二预设运动变化趋势均不匹配,且所述心率变化趋势与所述第一预设心率变化趋势、第二预设心率变化趋势均不匹配时,确定用户不处于所述第二检测干扰状态。

8. 根据权利要求6所述的终端,其特征在於,所述第一判断模块包括:

第一判断单元,判断所述运动数据与用户的睡眠状态下的第一预设运动范围是否符合,所述心率数据与用户的睡眠状态下的第一预设心率范围是否符合;

第二判断单元,判断所述运动数据与用户的运动状态下的第二预设运动范围是否符合,且所述心率数据与用户的运动状态下的第二预设心率范围是否符合;

第二确定单元,当所述第一判断单元判断所述运动数据与用户的睡眠状态下的第一预设运动范围不符合,且所述心率数据与用户的睡眠状态下的第一预设心率范围不符合时,确定用户不处于睡眠状态;

所述第二确定单元,当所述第二判断单元判断所述运动数据与用户的运动状态下的第二预设运动范围不符合,且所述心率数据与用户的运动状态下的第二预设心率范围不符合时,确定用户不处于运动状态。

9. 根据权利要求6所述的终端,其特征在於,所述确定模块包括:

第三判断单元,当用户在一时间范围内不处于所述第二检测干扰状态时,判断所述时间范围对应运动数据的均值是否低于预设运动量;

第三确定单元,当所述时间范围对应运动数据的均值低于预设运动量时,确定用户处

于所述静息状态。

10. 根据权利要求6-9所述的终端,其特征在于,所述输出模块包括:
计算单元,将静息状态对应的心率数据进行均值运算或阿尔法运算;
输出单元,输出运算后的心率数据为静息心率。

一种静息心率的检测方法和终端

技术领域

[0001] 本发明涉及心率检测领域,尤指一种静息心率的检测方法和终端。

背景技术

[0002] 静息心率在大部分临床事件中被作为相关联的指标。静息心率是目前评估患者基线心率、观察各种干预如 β 受体阻滞剂使用过程中的一种非常理想且得到大家公认的指标。静息心率由机体能量代谢需求决定,遵守生物物理学规律,机体能量耗尽,生命也就终结,而静息心率正是反映机体能量代谢的有效指标。因此静息心率越慢寿命越长。而现在穿戴设备能够检测静息心率,让更多人关注到自己的静息心率。静息心率也可以用于评估诸如行走、跑步、骑行等身体活动强度的指标,可以对运动强度有指导作用。

[0003] 但是,目前由于用户处于运动状态、睡眠状态、运动后恢复状态、或者非明显运动状态导致检测得到的静息心率不准确,由于上述干扰导致检测得到的心率值不是的静息状态(清醒、不活动的安静状态下)的静息心率,因此这种有检测干扰情况下的静息心率的不准确。如何排除上述干扰,得到更加准确的静息心率是亟需解决的问题。

发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种静息心率的检测方法和终端,实现排除检测干扰,提升检测静息心率的准确度。

[0005] 本发明提供的技术方案如下:

[0006] 本发明提供一种静息心率的检测方法,包括:

[0007] 获取用户的运动数据和心率数据;

[0008] 根据所述运动数据和所述心率数据,分析用户是否处于所述第一检测干扰状态:睡眠状态和/或运动状态;

[0009] 当用户不处于所述第一检测干扰状态时,分析用户是否处于第二检测干扰状态:运动后恢复状态和/或非明显运动状态;

[0010] 当用户不处于所述第一检测干扰状态和所述第二检测干扰状态时,确定用户处于静息状态;

[0011] 输出静息状态对应的心率数据为静息心率。

[0012] 进一步的,所述根据所述运动数据和所述心率数据,分析用户是否处于所述第一检测干扰状态;所述第一检测干扰状态包括睡眠状态和/或运动状态,分析用户是否处于第二检测干扰状态包括:

[0013] 选取用户不处于所述第一检测干扰状态时的任一时间段内的运动数据和心率数据;

[0014] 按照时间先后顺序将选取的运动数据和心率数据,均分为若干个子时间段对应的运动数据和心率数据;

[0015] 对每个子时间段对应的运动数据和心率数据进行均值运算;

[0016] 根据各个子时间段对应的均值运算结果,得到运动变化趋势和心率变化趋势;

[0017] 分别比对所述运动变化趋势与运动后恢复状态对应的第一预设运动变化趋势和非明显运动状态对应的第二预设运动变化趋势,并分别比对所述心率变化趋势与运动后恢复状态对应的第一预设心率变化趋势和非明显运动状态对应的第二预设心率变化趋势;

[0018] 当所述运动变化趋势与所述第一预设运动变化趋势、第二预设运动变化趋势均不匹配,且所述心率变化趋势与所述第一预设心率变化趋势、第二预设心率变化趋势均不匹配时,确定用户不处于所述第二检测干扰状态。

[0019] 进一步的,所述根据所述运动数据和所述心率数据,分析用户是否处于所述第一检测干扰状态:睡眠状态和/或运动状态包括:

[0020] 当所述运动数据与用户的睡眠状态下的第一预设运动范围不符合,且所述心率数据与用户的睡眠状态下的第一预设心率范围不符合时,确定用户不处于睡眠状态;

[0021] 当所述运动数据与用户的运动状态下的第二预设运动范围不符合,且所述心率数据与用户的运动状态下的第二预设心率范围不符合时,确定用户不处于运动状态。

[0022] 进一步的,所述当用户不处于所述第一检测干扰状态和所述第二检测干扰状态时,确定用户处于静息状态包括:

[0023] 当用户在一时间范围内不处于所述第二检测干扰状态时,判断所述时间范围对应运动数据的均值是否低于预设运动量;

[0024] 当所述时间范围对应运动数据的均值低于预设运动量时,确定用户处于所述静息状态。

[0025] 进一步的,所述输出静息状态对应的心率数据为静息心率包括:

[0026] 将静息状态对应的心率数据进行均值运算或阿尔法运算,输出运算后的心率数据为静息心率。

[0027] 本发明还提供一种终端,包括:

[0028] 获取模块,获取用户的运动数据和心率数据;

[0029] 第一判断模块,根据所述运动数据和所述心率数据,分析用户是否处于所述第一检测干扰状态:睡眠状态和/或运动状态;

[0030] 第二判断模块,当用户不处于所述第一检测干扰状态时,分析用户是否处于第二检测干扰状态:运动后恢复状态和/或非明显运动状态;

[0031] 确定模块,当所述第一判断模块确定用户不处于所述第一检测干扰状态,且所述第二判断模块确定用户不处于所述第二检测干扰状态时,确定用户处于静息状态;

[0032] 输出模块,输出静息状态对应的心率数据为静息心率。

[0033] 进一步的,所述第二判断模块包括:

[0034] 选取单元,选取用户不处于所述第一检测干扰状态时的任一时间段内的运动数据和心率数据;

[0035] 处理单元,按照时间先后顺序将选取的运动数据和心率数据,均分为若干个子时间段对应的运动数据和心率数据;

[0036] 运算单元,对每个子时间段对应的运动数据和心率数据进行均值运算;

[0037] 生成单元,根据各个子时间段对应的均值运算结果,得到运动变化趋势和心率变化趋势;

[0038] 比对单元,分别比对所述运动变化趋势与运动后恢复状态对应的第一预设运动变化趋势和非明显运动状态对应的第二预设运动变化趋势,并分别比对所述心率变化趋势与运动后恢复状态对应的第一预设心率变化趋势和非明显运动状态对应的第二预设心率变化趋势;

[0039] 第一确定单元,当所述运动变化趋势与所述第一预设运动变化趋势、第二预设运动变化趋势均不匹配,且所述心率变化趋势与所述第一预设心率变化趋势、第二预设心率变化趋势均不匹配时,确定用户不处于所述第二检测干扰状态。

[0040] 进一步的,所述第一判断模块包括:

[0041] 第一判断单元,判断所述运动数据与用户的睡眠状态下的第一预设运动范围是否符合,所述心率数据与用户的睡眠状态下的第一预设心率范围是否符合;

[0042] 第二判断单元,判断所述运动数据与用户的运动状态下的第二预设运动范围是否符合,且所述心率数据与用户的运动状态下的第二预设心率范围是否符合;

[0043] 第二确定单元,当所述第一判断单元判断所述运动数据与用户的睡眠状态下的第一预设运动范围不符合,且所述心率数据与用户的睡眠状态下的第一预设心率范围不符合时,确定用户不处于睡眠状态;

[0044] 所述第二确定单元,当所述第二判断单元判断所述运动数据与用户的运动状态下的第二预设运动范围不符合,且所述心率数据与用户的运动状态下的第二预设心率范围不符合时,确定用户不处于运动状态。

[0045] 进一步的,所述确定模块包括:

[0046] 第三判断单元,当用户在一时间范围内不处于所述第二检测干扰状态时,判断所述时间范围对应运动数据的均值是否低于预设运动量;

[0047] 第三确定单元,当所述时间范围对应运动数据的均值低于预设运动量时,确定用户处于所述静息状态。

[0048] 进一步的,所述输出模块包括:

[0049] 计算单元,将静息状态对应的心率数据进行均值运算或阿尔法运算;

[0050] 输出单元,输出运算后的心率数据为静息心率。

[0051] 通过本发明提供的一种静息心率的检测方法和终端,能够带来以下至少一种有益效果:

[0052] 1) 本发明将用户处于睡眠状态、运动状态、运动后恢复状态以及非明显运动状态中的任意一种或者多种因素的干扰心率值排除,根据严格的静息状态的判定,可以获得更准确的静息心率。

[0053] 2) 本发明根据人体生理参数,能够准确排除用户处于运动状态和/或睡眠状态,从而为获取非运动状态、非睡眠状态下的运动数据和心率数据提供良好的采集条件,减少运动状态和/或睡眠状态下的运动数据、心率数据的干扰,提升静息心率的准确率。

[0054] 3) 本发明通过均值运算或者阿尔法修正心率数据,使得获取得到的静息心率更为平滑,避免出现静息心率的突变情况。

附图说明

[0055] 下面将以明确易懂的方式,结合附图说明优选实施方式,对一种静息心率的检测

方法和终端的上述特性、技术特征、优点及其实现方式予以进一步说明。

[0056] 图1是本发明静息心率的检测方法的一个实施例的流程图；

[0057] 图2是本发明静息心率的检测方法的另一个实施例的流程图；

[0058] 图3是本发明运动后恢复状态对应的第一预设运动变化趋势、第一预设心率变化趋势的运动后恢复状态趋势图；

[0059] 图4是本发明非明显运动状态对应的第二预设运动变化趋势、第二预设心率变化趋势的非明显运动状态趋势图；

[0060] 图5是本发明Vpp值的示意图；

[0061] 图6是本发明终端的一个实施例的结构示意图；

[0062] 图7是本发明终端的另一个实施例的结构示意图；

[0063] 图8是本发明终端的另一个实施例的结构示意图。

具体实施方式

[0064] 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，下面将对照附图说明本发明的具体实施方式。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的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图，并获得其他的实施方式。

[0065] 为使图面简洁，各图中只示意性地表示出了与本发明相关的部分，它们并不代表其作为产品的实际结构。另外，以使图面简洁便于理解，在有些图中具有相同结构或功能的部件，仅示意性地绘示了其中的一个，或仅标出了其中的一个。在本文中，“一个”不仅表示“仅此一个”，也可以表示“多于一个”的情形。

[0066] 本发明第一实施例，如图1所示，一种静息心率的检测方法，包括：

[0067] S100获取用户的运动数据和心率数据；

[0068] S200根据所述运动数据和所述心率数据，分析用户是否处于所述第一检测干扰状态：睡眠状态和/或运动状态；

[0069] S300当用户不处于所述第一检测干扰状态时，分析用户是否处于第二检测干扰状态：运动后恢复状态和/或非明显运动状态；

[0070] S400当用户不处于所述第一检测干扰状态和所述第二检测干扰状态时，确定用户处于静息状态；

[0071] S500输出静息状态对应的心率数据为静息心率。

[0072] 具体的，本实施例中，通过运动传感器（如加速度传感器、陀螺仪等等）进行检测获取用户的运动数据，运动数据包括但不限于用户肢体的运动位移，用户肢体的运动方向，用户肢体运动的加速度大小和方向，以及用户运动的时间戳，通过心率传感器检测获取用户的心率数据。当用户开启获取静息心率的功能时，触发上述运动传感器和心率传感器分别进行采集用户的运动数据和心率数据，根据实时检测得到的运动数据和心率数据判断用户是否处于第一检测干扰状态即分析用户是否处于运动状态，或者是否处于睡眠状态，当用户不处于第一检测干扰状态时，进一步分析用户是否处于第二检测干扰状态，即分析用户是否处于运动后恢复状态，或者是否处于非明显运动状态，而运动后恢复状态为用户停止动作幅度大的运动后，用户处于清醒时的状态；非明显运动状态为用户运动量低于预设

运动量阈值,且用户情绪激动处于清醒时的状态;非明显运动状态包括但是不限于平板运动、用户情绪激动等心理运动状态(紧张、沮丧或者高兴等等)不易检测到的运动状态,一旦排除用户不处于上述任何一种第一检测干扰状态和第二检测干扰状态后,就判定用户处于静息状态,这样,检测得到的心率数据就是比较准确的静息心率,根据严格的静息状态的判定,可以获得更准确的静息心率,从而根据更为准确的静息心率评估用户的身体健康状态,提升身体健康状态评估的准确率和可靠性,也根据更为精准的静息心率向推荐更安全,更可靠运动方式。

[0073] 本发明第二实施例,如图2所示,本实施例是上述第一实施例的优化实施例,与上述第一实施例相比,改进之处在于,所述S300根据所述运动数据和所述心率数据,分析用户是否处于所述第一检测干扰状态;所述第一检测干扰状态包括睡眠状态和/或运动状态,分析用户是否处于第二检测干扰状态包括:

[0074] S310选取用户不处于所述第一检测干扰状态时的任一时间段内的运动数据和心率数据;

[0075] 具体的,当用户开启获取静息心率的功能时,触发运动传感器开始对用户的运动数据进行实时采集,并且触发心率传感器开始对用户的心率数据进行实时采集,得到运动数据和心率数据的集合 $W_i = \sum_{T_i} S_{T_i} + \sum_{T_i} HR_{T_i}$, 其中, S_{T_i} 为时间段 T_i 对应的运动数据, HR_{T_i} 为时间段 T_i 对应的心率数据, $i \geq 1$, 且 $i \in \mathbb{N}$, 对获取集合 W_i 中的心率数据和运动数据, 根据时间先后顺序进行分析判断哪些时间段的心率数据和运动数据对应于运动状态和/或睡眠状态, 在分析判断后选取不处于第一检测干扰状态(运动状态和/或睡眠状态)下的任一时间段的运动数据和心率数据的集合 W'_i 。

[0076] S320按照时间先后顺序将选取的运动数据和心率数据,均分为若干个子时间段对应的运动数据和心率数据;

[0077] S330对每个子时间段对应的运动数据和心率数据进行均值运算;

[0078] S340根据各个子时间段对应的均值运算结果,得到运动变化趋势和心率变化趋势;

[0079] 具体的,随机选取时间段 T_2 对应采集得到运动数据和心率数据的集合 W'_2 , 将时间段 T_2 对应采集得到运动数据和心率数据的集合 W'_2 中的数据按照时间先后顺序均分为若干个子时间段对应的运动数据和心率数据, 对每个子时间段对应的运动数据和心率数据分别进行均值运算, 根据每个子时间段对应的均值运算结果得到运动变化趋势和心率变化趋势。

[0080] 示例性的, 用户在某一天00:00-24:00时间段内, 检测得到用户在 $T_1=07:00-08:00$, $T_2=13:00-13:20$, 以及 $T_3=21:00-21:10$ 这三个时间段内, 用户既不处于运动状态, 也不处于睡眠状态, 那么随机选取时间段 T_2 对应采集得到运动数据和心率数据的集合 W'_2 , 将时间段 T_2 对应采集得到运动数据和心率数据的集合 W'_2 中的数据按照时间先后顺序均分为若干个子时间段对应的运动数据和心率数据, 例如, 可以将 T_2 这20min之内的对应的运动数据和心率数据, 按时间长度均分为5段, 即均分为5个子时间段, 每个子时间段对应的时长为4min, 对每个子时间段对应的运动数据和心率数据分别进行均值运算, 根据每个子时间段对应的均值运算结果得到运动变化趋势和心率变化趋势。例如, 可以将 T_2 这20min之内的对

应的运动数据和心率数据,按时间长度均分为5段,即均分为5个子时间段,每个子时间段对应的时长为4min,对每个子时间段对应的运动数据和心率数据分别进行均值运算,根据每个子时间段对应的均值运算结果得到运动变化趋势和心率变化趋势。

[0081] S350分别比对所述运动变化趋势与运动后恢复状态对应的第一预设运动变化趋势和非明显运动状态对应的第二预设运动变化趋势,并分别比对所述心率变化趋势与运动后恢复状态对应的第一预设心率变化趋势和非明显运动状态对应的第二预设心率变化趋势;

[0082] S360当所述运动变化趋势与所述第一预设运动变化趋势、第二预设运动变化趋势均不匹配,且所述心率变化趋势与所述第一预设心率变化趋势、第二预设心率变化趋势均不匹配时,确定用户不处于所述第二检测干扰状态。

[0083] 具体的,将得到的运动变化趋势与运动后恢复状态对应的第一预设运动变化趋势相互之间进行比对,将得到的运动变化趋势与非明显运动状态对应的第二预设运动变化趋势相互之间进行比对;将得到的心率变化趋势与运动后恢复状态对应的第一预设心率变化趋势相互之间进行比对,将得到的心率变化趋势与非明显运动状态对应的第二预设心率变化趋势相互之间进行比对。

[0084] 当运动变化趋势与第一预设运动变化趋势、第二预设运动变化趋势均不匹配,且心率变化趋势与第一预设心率变化趋势、第二预设心率变化趋势均不匹配时,能够确定用户不处于第二检测干扰状态。

[0085] 本发明将用户处于睡眠状态、运动状态、运动后恢复状态以及非明显运动状态中的任意一种或者多种因素的干扰心率值排除,根据严格的静息状态的判定,可以获得更准确的静息心率,从而根据更为准确的静息心率评估用户的身体健康状态,提升身体健康状态评估的准确率和可靠性,也根据更为精准的静息心率向推荐更安全,更可靠运动方式。

[0086] 优选的,为了更为直观的表现出运动变化趋势和心率变化趋势,可根据每个子时间段对应的均值运算结果绘制成运动变化趋势和心率变化趋势图。示例性的,如图3是动作幅度大时的运动(比如跑步、羽毛球等)即运动后恢复状态对应的第一预设运动变化趋势、第一预设心率变化趋势的运动后恢复状态趋势图,从图3可看出,当用户停下动作幅度大时的运动后,运动数据会有个明显的下降过程,心率数据也有个下降过程,但是要延后运动指数的变化。如图4是运动过程不明显(比如平板运动、情绪激动、深蹲、打字等等)即非明显运动状态对应的第二预设运动变化趋势、第二预设心率变化趋势的非明显运动状态趋势图,从图4可看出,用户处于非明显运动状态时,运动数据没有较大的波动变化,心率数据则是有个缓慢下降的过程。因此可以上述图3对应的运动后恢复状态趋势图,以及上述图4对应的非明显运动状态来判断用户是否处于运动后恢复状态或者运动过程不明显,从而把第二检测干扰状态排除掉。

[0087] 本发明第三实施例,本实施例是上述第一实施例的优化实施例,与上述第一实施例相比,改进之处在于,所述S200根据所述运动数据和所述心率数据,分析用户是否处于所述第一检测干扰状态:睡眠状态和/或运动状态包括:

[0088] S210当所述运动数据与用户的睡眠状态下的第一预设运动范围不符合,且所述心率数据与用户的睡眠状态下的第一预设心率范围不符合时,确定用户不处于睡眠状态;

[0089] S220当所述运动数据与用户的运动状态下的第二预设运动范围不符合,且所述心

率数据与用户的运动状态下的第二预设心率范围不符合时,确定用户不处于运动状态。

[0090] 具体的,根据所述运动数据和所述心率数据,分析用户是否处于所述第一检测干扰状态:睡眠状态和/或运动状态包括,由于运动状态下用户的心率数据和运动数据变化幅度很大,因此根据预先设置的第一预设运动范围和第一预设心率范围进行比对判断用户是否处于运动状态。对用户的各种运动状态(步行、跑步、骑行、跳舞、俯卧撑等等)对应的心率数据和运动数据进行采集得到相关的心率数据样本和运动数据样本,根据这些心率数据样本和运动数据样本进行训练得到对应的运动状态识别神经网络模型,通过运动状态识别神经网络模型识别用户是否处于运动状态。

[0091] 由于睡眠状态下,用户的运动数据一般很小,例如用户可能只是偶尔翻身或者手臂偶尔动作,但是用户睡眠时心率数据一般也很小,因此根据预先设置的第二预设运动范围和第二预设心率范围(如睡眠时用户心率为40左右)进行比对判断用户是否处于睡眠状态。通过采集用户睡眠时间段的心率数据样本和运动数据样本,根据这些心率数据样本和运动数据样本训练得到对应的睡眠状态识别神经网络模型,通过睡眠状态识别神经网络模型识别用户是否处于睡眠状态。

[0092] 本发明能够准确排除用户处于运动状态和/或睡眠状态,从而为获取非运动状态、非睡眠状态下的运动数据和心率数据提供良好的采集条件,减少运动状态和/或睡眠状态下的运动数据、心率数据的干扰,提升静息心率的准确率。

[0093] 优选的,还包括:获取用户的人体生理参数;所述人体生理参数包括脑电、眼电、肌电、血氧饱和度、脉搏、呼吸率中的任意一种或者多种;

[0094] 当所述人体生理参数不符合用户的睡眠状态下的预设生理参数阈值时,且所述人体生理参数不符合用户的运动状态下的预设生理参数阈值时,确定用户不处于所述第一检测干扰状态。

[0095] 具体的,检测用户的人体生理参数,根据人体生理参数中的脑电、眼电、肌电、血氧饱和度、脉搏、呼吸率任意一种或者多种,进行精准判断用户是否处于运动状态或者睡眠状态,示例性的,通过采集用户睡眠时间段的脑电数据样本,根据这些脑电数据样本训练得到对应的睡眠状态识别神经网络模型,通过睡眠状态识别神经网络模型识别用户是否处于睡眠状态。而对于用户是否处于运动状态,则对用户的各种运动状态(步行、跑步、骑行、跳舞、俯卧撑等等)对应的呼吸率进行采集相关的呼吸率,根据这些呼吸率样本进行训练得到对应的运动状态识别神经网络模型,通过运动状态识别神经网络模型识别用户是否处于运动状态。此处只是例举,通过其他方式进行运动状态,睡眠状态识别均在本发明的保护范围内。本发明能够准确排除用户处于运动状态和/或睡眠状态,从而为获取非运动状态、非睡眠状态下的运动数据和心率数据提供良好的采集条件,减少运动状态和/或睡眠状态下的运动数据、心率数据的干扰,提升静息心率的准确率。

[0096] 本发明第四实施例,本实施例是上述第一实施例的优化实施例,与上述第一实施例相比,改进之处在于,所述S400当用户不处于所述第一检测干扰状态和所述第二检测干扰状态时,确定用户处于静息状态包括:

[0097] S410当用户在一时间范围内不处于所述第二检测干扰状态时,判断所述时间范围对应运动数据的均值是否低于预设运动量;

[0098] S420当所述时间范围对应运动数据的均值低于预设运动量时,确定用户处于所述

静息状态；

[0099] 具体的，在判断用户不处于第二检测干扰状态时，即前提是用户不处于下列一种或者多种检测干扰状态：睡眠状态、运动状态、运动后恢复状态、非明显运动状态时，还需要判断用户不处于任何检测干扰状态后采集得到的某一时间范围内的运动数据的均值是否低于预设运动量，当该时间范围对应的运动数据均值低于预设运动量时，确定用户处于静息状态。

[0100] 优选的，运动数据为运动传感器检测得到对应的 V_{pp} ，例如通过加速度传感器检测得到的加速度数据对应的 V_{pp} 值（峰峰值），以便消除加速度的零飘带来的干扰。示例性的，如图5所示，在 V_{pp} 值比较低的位置是用户几乎没有运动时的 V_{pp} ，假设 V_{pp} 阈值为450时，则当通过三轴加速度检测得到的加速度数据对应的 V_{pp} 值低于450时，判定用户处于静息状态。

[0101] 同理，心率数据为心率传感器检测得到对应的 V_{pp} ，例如通过心率传感器检测得到的心率数据对应的 V_{pp} 值（峰峰值），以便消除心率的零飘带来的干扰。示例性的，如图5所示，在 V_{pp} 值比较低的位置是用户几乎没有运动时的 V_{pp} ，假设 V_{pp} 阈值为110时，则当通过三轴加速度检测得到的加速度数据对应的 V_{pp} 值低于110时，判定用户处于静息状态。

[0102] 本发明在用户不处于上述任何检测干扰状态时，还设置更为严苛的条件进行判断用户是否处于静息状态，能够更加精准筛选出用户处于静息状态的时间段，进一步提升静息心率的准确率。

[0103] 本发明第五实施例，本实施例是上述第一至第四任一实施例的优化实施例，与上述第一至第四任一实施例相比，改进之处在于，所述S500输出静息状态对应的心率数据为静息心率包括：

[0104] S510将静息状态对应的心率数据进行均值运算或阿尔法运算，输出运算后的心率数据为静息心率。

[0105] 具体的，均值运算即进行求平均值计算，例如 $T3=21:00-21:10$ 时间段内用户处于静息状态，则对这10min内的心率数据求平均值。

[0106] 还可以根据下列阿尔法公式进行运算：

[0107] $HR_{ei} = \partial HR_{a(i-1)} + (1 - \partial) HR_i$

[0108] 具体的， HR_{ei} 为当前时刻根据阿尔法运算得到的心率数据， ∂ 为置信度， HR_e 为上一时刻根据阿尔法运动得到的心率数据， HR_i 为当前时刻通过心率传感器检测得到的心率数据。如此，反复对 $T3=21:00-21:10$ 时间段内检测得到的心率数据分别进行计算得到每一时刻对应的心率数据。

[0109] 本发明通过上述运算，能够修正心率数据，使得获取得到的静息心率更为平滑，避免出现静息心率的突变情况。

[0110] 本发明第六实施例，如图6所示，一种终端包括：

[0111] 获取模块100，获取用户的运动数据和心率数据；

[0112] 第一判断模块200，根据所述运动数据和所述心率数据，分析用户是否处于所述第一检测干扰状态：睡眠状态和/或运动状态；

[0113] 第二判断模块300，当用户不处于所述第一检测干扰状态时，分析用户是否处于第二检测干扰状态：运动后恢复状态和/或非明显运动状态；

[0114] 确定模块400,当所述第一判断模块200确定用户不处于所述第一检测干扰状态,且所述第二判断模块300确定用户不处于所述第二检测干扰状态时,确定用户处于静息状态;

[0115] 输出模块500,输出静息状态对应的心率数据为静息心率。

[0116] 具体的,本实施例是上述方法实施例对应的装置实施例,具体效果参见上述第一实施例,在此不再一一赘述。

[0117] 本发明第七实施例,如图7所示,本实施例是上述第六实施例的优化实施例,与上述第六实施例相比,改进之处在于,所述第二判断模块300包括:

[0118] 选取单元310,选取用户不处于所述第一检测干扰状态时的任一时间段内的运动数据和心率数据;

[0119] 处理单元320,按照时间先后顺序将选取的运动数据和心率数据,均分为若干个子时间段对应的运动数据和心率数据;

[0120] 运算单元330,对每个子时间段对应的运动数据和心率数据进行均值运算;

[0121] 生成单元340,根据各个子时间段对应的均值运算结果,得到运动变化趋势和心率变化趋势;

[0122] 比对单元350,分别比对所述运动变化趋势与运动后恢复状态对应的第一预设运动变化趋势和非明显运动状态对应的第二预设运动变化趋势,并分别比对所述心率变化趋势与运动后恢复状态对应的第一预设心率变化趋势和非明显运动状态对应的第二预设心率变化趋势;

[0123] 第一确定单元360,当所述运动变化趋势与所述第一预设运动变化趋势、第二预设运动变化趋势均不匹配,且所述心率变化趋势与所述第一预设心率变化趋势、第二预设心率变化趋势均不匹配时,确定用户不处于所述第二检测干扰状态。

[0124] 具体的,本实施例是上述方法实施例对应的装置实施例,具体效果参见上述第二实施例,在此不再一一赘述。

[0125] 本发明第八实施例,如图8所示,本实施例是上述第六实施例的优化实施例,与上述第六实施例相比,改进之处在于,所述第一判断模块200包括:

[0126] 第一判断单元210,判断所述运动数据与用户的睡眠状态下的第一预设运动范围是否符合,所述心率数据与用户的睡眠状态下的第一预设心率范围是否符合;

[0127] 第二判断单元220,判断所述运动数据与用户的运动状态下的第二预设运动范围是否符合,且所述心率数据与用户的运动状态下的第二预设心率范围是否符合;

[0128] 第二确定单元230,当所述第一判断单元210判断所述运动数据与用户的睡眠状态下的第一预设运动范围不符合,且所述心率数据与用户的睡眠状态下的第一预设心率范围不符合时,确定用户不处于睡眠状态;

[0129] 所述第二确定单元230,当所述第二判断单元220判断所述运动数据与用户的运动状态下的第二预设运动范围不符合,且所述心率数据与用户的运动状态下的第二预设心率范围不符合时,确定用户不处于运动状态。

[0130] 具体的,本实施例是上述方法实施例对应的装置实施例,具体效果参见上述第三实施例,在此不再一一赘述。

[0131] 本发明第九实施例,本实施例是上述第六实施例的优化实施例,与上述第六实施

例相比,改进之处在于,所述确定模块400包括:

[0132] 第三判断单元,当用户在一时间范围内不处于所述第二检测干扰状态时,判断所述时间范围对应运动数据的均值是否低于预设运动量;

[0133] 第三确定单元,当所述时间范围对应运动数据的均值低于预设运动量时,确定用户处于所述静息状态。

[0134] 具体的,本实施例是上述方法实施例对应的装置实施例,具体效果参见上述第四实施例,在此不再一一赘述。

[0135] 本发明第十实施例,本实施例是上述第六至第九任一实施例的优化实施例,与上述第六至第九任一实施例相比,改进之处在于,所述输出模块500包括:

[0136] 计算单元,将静息状态对应的心率数据进行均值运算或阿尔法运算;

[0137] 输出单元,输出运算后的心率数据为静息心率。

[0138] 具体的,本实施例是上述方法实施例对应的装置实施例,具体效果参见上述第五实施例,在此不再一一赘述。

[0139] 应当说明的是,上述实施例均可根据需要自由组合。以上所述仅是本发明的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

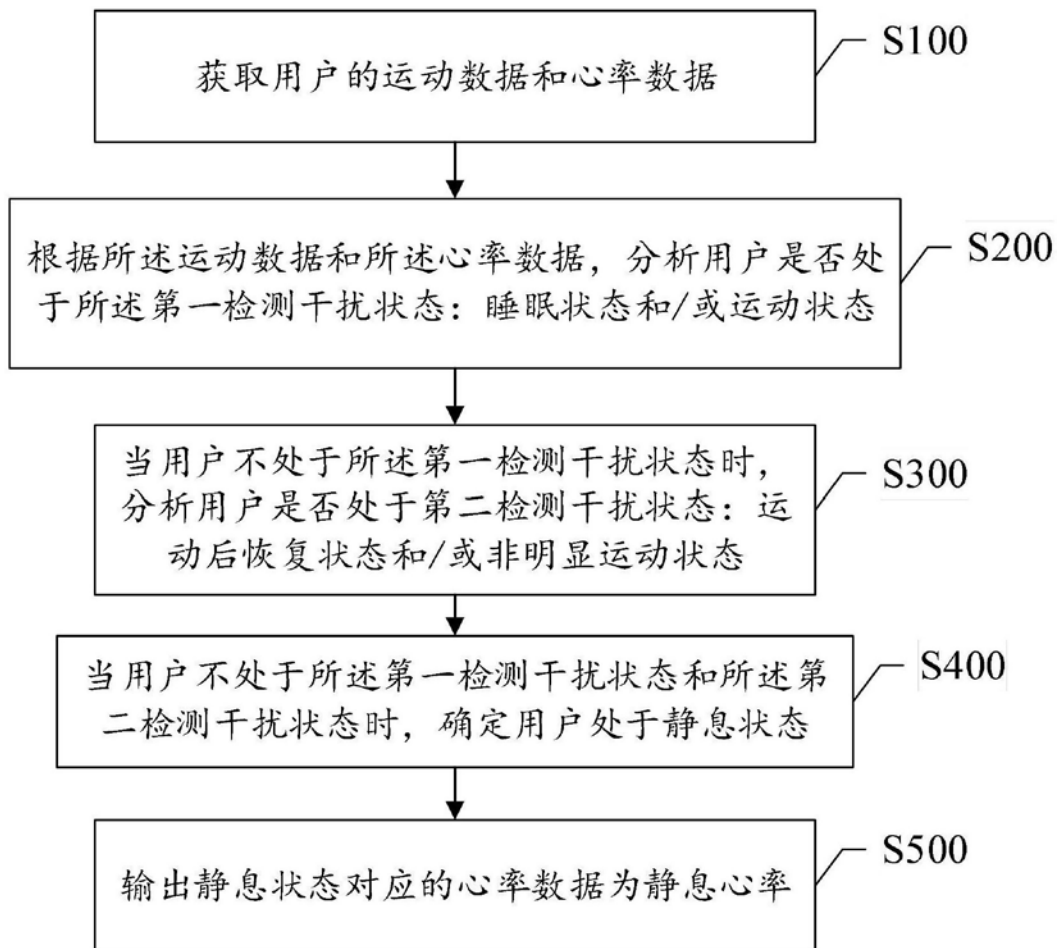


图1

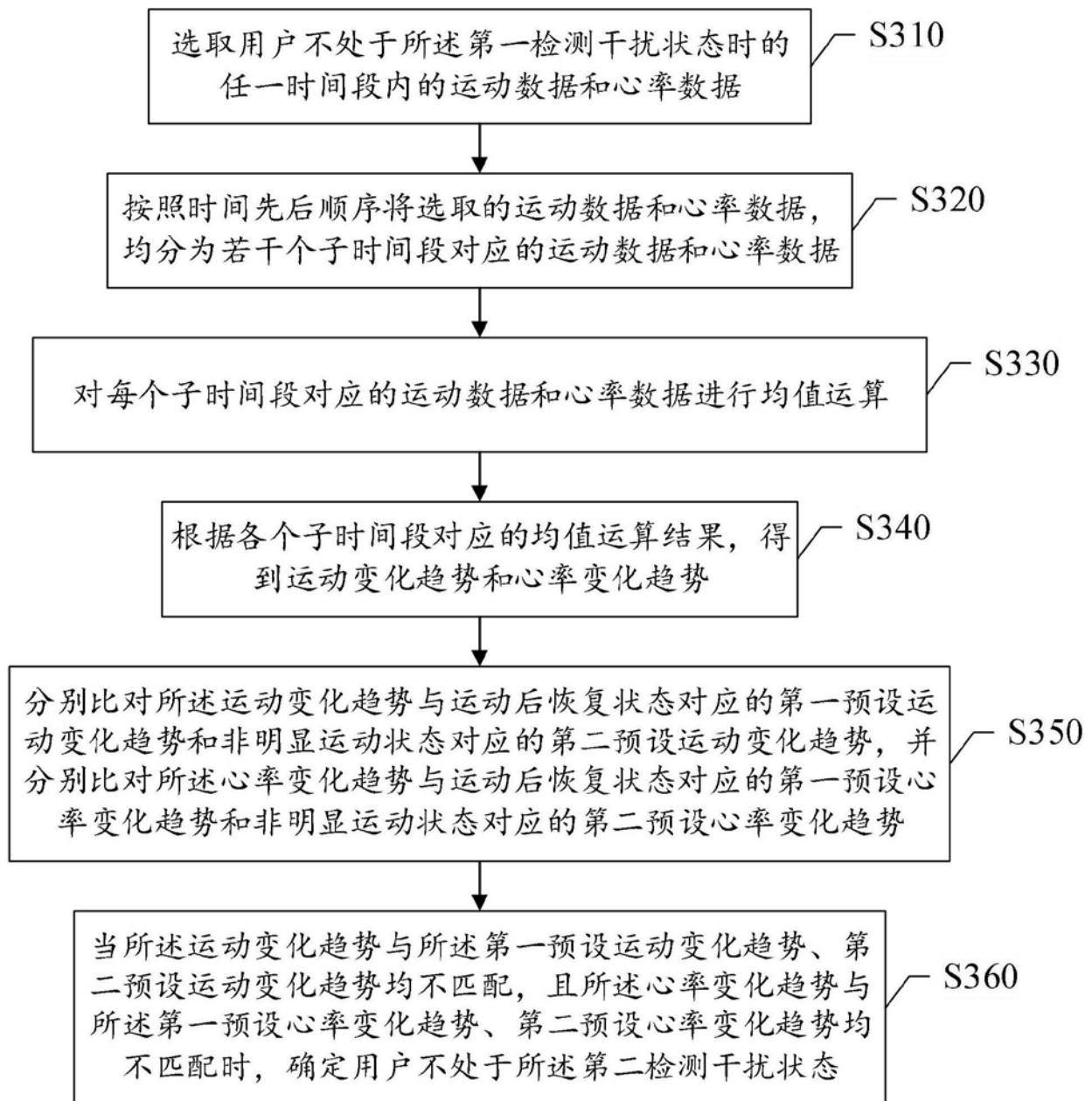


图2

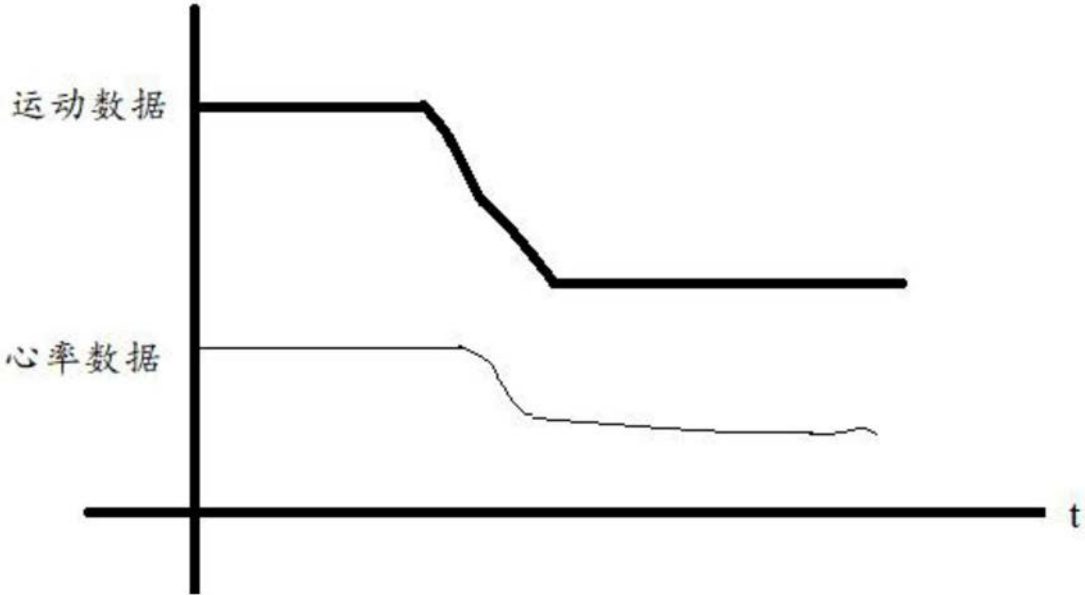


图3

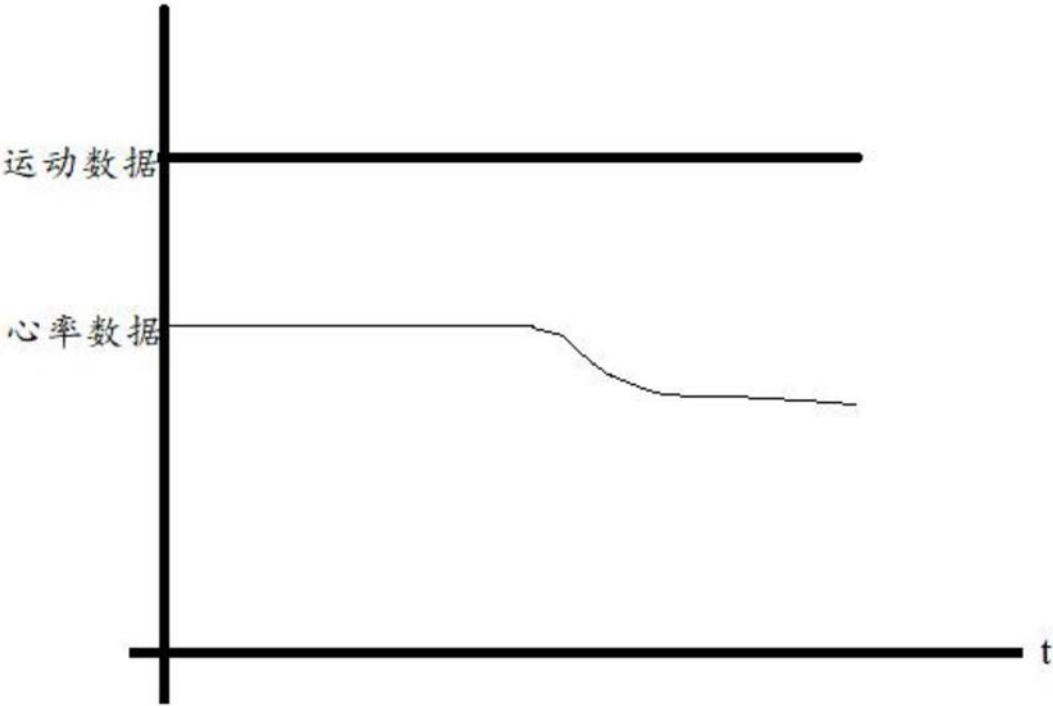


图4

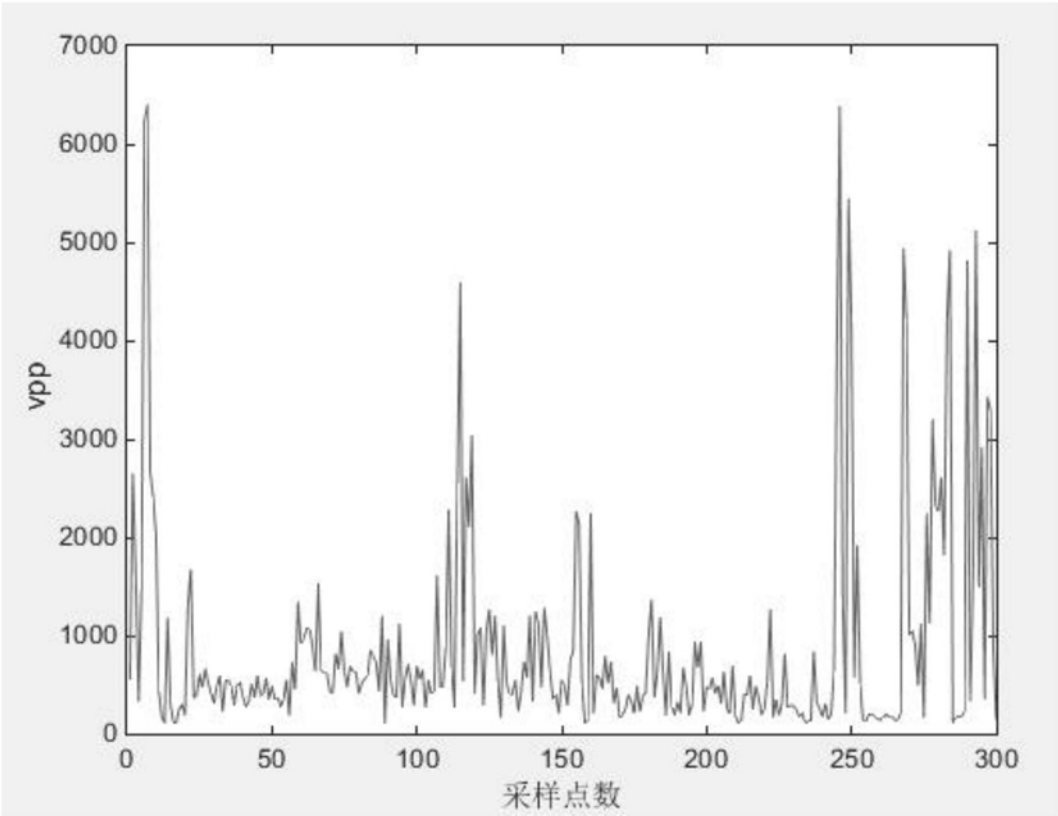


图5



图6

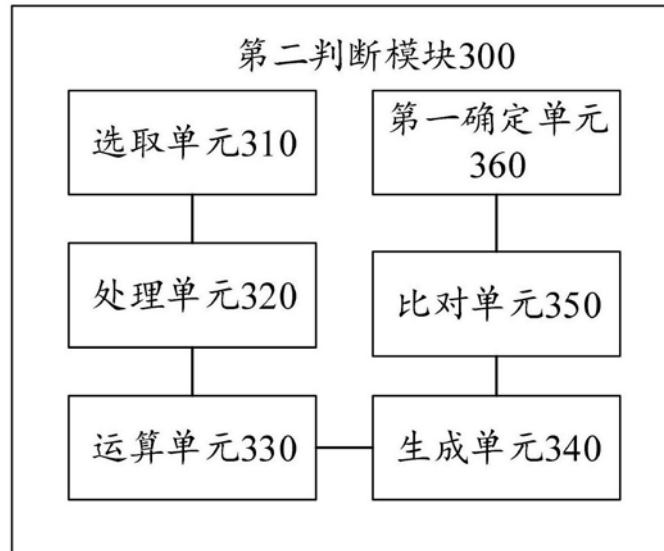


图7

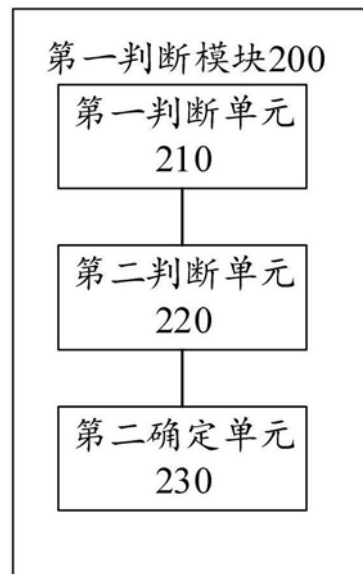


图8

专利名称(译)	一种静息心率的检测方法和终端		
公开(公告)号	CN108992047A	公开(公告)日	2018-12-14
申请号	CN201810787576.5	申请日	2018-07-18
[标]申请(专利权)人(译)	上海斐讯数据通信技术有限公司		
申请(专利权)人(译)	上海斐讯数据通信技术有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	上海斐讯数据通信技术有限公司		
[标]发明人	董喜艳		
发明人	董喜艳		
IPC分类号	A61B5/0205 A61B5/11 A61B5/00		
CPC分类号	A61B5/0205 A61B5/02438 A61B5/1118 A61B5/6802 A61B5/7203 A61B5/721 A61B5/7235		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供了一种静息心率的检测方法和终端，其方法包括：获取用户的运动数据和心率数据；根据所述运动数据和所述心率数据，分析用户是否处于所述第一检测干扰状态：睡眠状态和/或运动状态；当用户不处于所述第一检测干扰状态时，分析用户是否处于第二检测干扰状态：运动后恢复状态和/或非明显运动状态；当用户不处于所述第一检测干扰状态和所述第二检测干扰状态时，确定用户处于静息状态；输出静息状态对应的心率数据为静息心率。本发明实现排除检测干扰，提升检测静息心率的准确度。

