



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109567747 A
(43)申请公布日 2019.04.05

(21)申请号 201811331886.2

(22)申请日 2018.11.09

(71)申请人 速眠创新科技(深圳)有限公司
地址 518101 广东省深圳市宝安区新安街
道兴华路南侧龙光世纪大厦B座16楼

(72)发明人 刘冰 屈狄 王法雄 韩振亚

(74)专利代理机构 广州华进联合专利商标代理
有限公司 44224
代理人 李文渊

(51)Int.Cl.

- A61B 5/00(2006.01)
- A61B 5/11(2006.01)
- A61B 5/0205(2006.01)
- A61B 5/0488(2006.01)

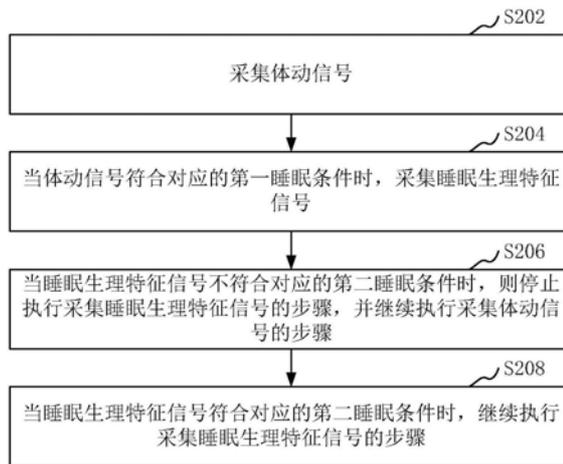
权利要求书2页 说明书17页 附图3页

(54)发明名称

睡眠监测方法、装置、计算机设备和存储介质

(57)摘要

本申请涉及睡眠监测方法:当采集的体动信号符合对应的第一睡眠条件时,采集睡眠生理特征信号;当睡眠生理特征信号不符合对应的第二睡眠条件时,则停止采集睡眠生理特征信号,并继续采集体动信号;当睡眠生理特征信号符合对应的第二睡眠条件时,继续采集睡眠生理特征信号,提高了睡眠监测的效率。本申请还涉及一种睡眠监测方法:将采集的体动信号和/或睡眠生理特征信号实时记录为睡眠监测记录;获取历史时间段记录的睡眠监测记录,按预设处理方式对历史时间段记录的睡眠监测记录进行处理得到特征参数;根据特征参数更新睡眠分析条件;根据更新后的睡眠分析条件确定当前记录的睡眠分析结果,提高了睡眠分析结果的准确率。



1. 一种睡眠监测方法,所述方法包括:
采集体动信号;
当所述体动信号符合对应的第一睡眠条件时,采集睡眠生理特征信号;
当所述睡眠生理特征信号不符合对应的第二睡眠条件时,则
停止执行所述采集睡眠生理特征信号的步骤,并继续执行所述采集体动信号的步骤;
当所述睡眠生理特征信号符合对应的第二睡眠条件时,继续执行所述采集睡眠生理特征信号的步骤。
2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述睡眠生理特征信号包括心率信号、呼吸信号和肌电信号中的至少一种;所述当所述体动信号符合对应的第一睡眠条件时,采集睡眠生理特征信号包括:
当所述体动信号小于体动强度阈值时,采集心率信号、呼吸信号和肌电信号中的至少一种;
所述方法还包括:
当所述体动信号大于或等于所述体动强度阈值时,继续执行所述采集体动信号的步骤。
3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:
将采集的所述体动信号和/或睡眠生理特征信号实时记录为睡眠监测记录;
获取历史时间段内记录的睡眠监测记录,按照预设处理方式对所述历史时间段内记录的睡眠监测记录进行处理,得到对应的特征参数;
根据所述特征参数更新睡眠分析条件;
根据更新后的睡眠分析条件,确定当前记录的单位时间段内的睡眠监测记录所对应的睡眠分析结果。
4. 根据权利要求3所述的方法,其特征在于,所述当前记录的单位时间段内的睡眠监测记录为当天记录的单位时间段内的睡眠监测记录,所述历史时间段内记录的睡眠监测记录为当天之前的一天或多天记录的单位时间段内的睡眠监测记录;或者,
所述当前记录的单位时间段内的睡眠监测记录为当次记录的单位时间段内的睡眠监测记录,所述历史时间段内记录的睡眠监测记录为当次之前的一次或多次记录的单位时间段内的睡眠监测记录。
5. 根据权利要求3所述的方法,其特征在于,所述按照预设处理方式对所述历史时间段内记录的睡眠监测记录进行处理,得到对应的特征参数包括:
按照预设处理方式对多个历史时间段内记录的睡眠监测记录分别进行处理,分别得到每个历史时间段对应的特征参数;
确定多个历史时间段的特征参数间的偏差,将特征参数间的偏差属于预设偏差范围的多个历史时间段作为目标历史时间段;
获取所述目标历史时间段对应的特征参数;
所述根据所述特征参数更新睡眠分析条件包括:
根据所述目标历史时间段对应的特征参数更新睡眠分析条件。
6. 根据权利要求3所述的方法,其特征在于,所述历史时间段为多个;所述根据所述历史睡眠分析结果更新睡眠分析条件包括:

获取多个历史时间段各自对应的权重；

根据所述多个历史时间段各自对应的睡眠监测记录和各自对应的权重，计算综合特征参数；

根据所述综合特征参数更新睡眠分析条件。

7. 根据权利要求3所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

将所述睡眠分析结果发送至电磁波发射单元；

当所述睡眠分析结果符合助眠条件时，确定对应的助眠方式；

指示所述电磁波发射单元按照所述助眠方式发射电磁波。

8. 一种睡眠监测方法，所述方法包括：

将采集的体动信号和/或睡眠生理特征信号实时记录为睡眠监测记录；

获取历史时间段内记录的睡眠监测记录，按照预设处理方式对所述历史时间段内记录的睡眠监测记录进行处理，得到对应的特征参数；

根据所述特征参数更新睡眠分析条件；

按照更新后的睡眠分析条件，确定当前记录的单位时间段内的睡眠监测记录所对应的睡眠分析结果。

9. 一种睡眠监测装置，其特征在于，所述装置包括：

第一信号采集模块，用于采集体动信号；

第二信号采集模块，用于当所述体动信号符合对应的第一睡眠条件时，采集睡眠生理特征信号；

当所述睡眠生理特征信号不符合对应的第二睡眠条件时，则第二信号采集模块停止采集睡眠生理特征信号，第一信号采集模块继续采集体动信号；

当所述睡眠生理特征信号符合对应的第二睡眠条件时，第二信号采集模块继续采集睡眠生理特征信号。

10. 一种睡眠监测装置，其特征在于，所述装置包括：

信号采集模块，用于将采集的体动信号和/或睡眠生理特征信号实时记录为睡眠监测记录；获取历史时间段内记录的睡眠监测记录；

信号处理模块，用于按照预设处理方式对所述历史时间段内记录的睡眠监测记录进行处理，得到对应的特征参数；根据所述特征参数更新睡眠分析条件；按照更新后的睡眠分析条件，确定当前记录的单位时间段内的睡眠监测记录所对应的睡眠分析结果。

睡眠监测方法、装置、计算机设备和存储介质

技术领域

[0001] 本申请涉及计算机技术领域,特别是涉及一种睡眠监测方法、装置、计算机设备和存储介质。

背景技术

[0002] 人的三分之一的的时间都在睡眠中度过,睡眠是一种重要的生理现象和必要的生理过程,具有保存能量、增强免疫功能、促进生长发育和增强学习记忆等重要作用。因此,良好的睡眠是一个人身体健康的基础。然而,由于社会的进步、物质生活的丰富、工作和生活的压力、以及各类电子产品的出现,睡眠问题受到越来越多人的关注。

[0003] 随着计算机技术的发展,出现了睡眠监测仪,可以通过持续记录与目标对象的生理状态相关的信号形成如脑电图或心电图等的图像,通过分析该图像可以得到对目标对象睡眠状况的监测结果。但是,传统的睡眠监测仪,都是同时采集目标对象的所有生理信号,若目标对象为清醒状态时,会对大量没有参考价值的生理信号进行采集和处理,降低了睡眠监测效率。

发明内容

[0004] 基于此,有必要针对上述问题,提供一种能够提高睡眠监测效率的睡眠监测方法、装置、计算机设备和存储介质。

[0005] 一种睡眠监测方法,所述方法包括:

[0006] 采集体动信号;

[0007] 当体动信号符合对应的第一睡眠条件时,采集睡眠生理特征信号;

[0008] 当睡眠生理特征信号不符合对应的第二睡眠条件时,则

[0009] 停止执行采集睡眠生理特征信号的步骤,并继续执行采集体动信号的步骤;

[0010] 当睡眠生理特征信号符合对应的第二睡眠条件时,继续执行采集睡眠生理特征信号的步骤。

[0011] 在其中一个实施例中,睡眠生理特征信号包括心率信号、呼吸信号和肌电信号中的至少一种;当体动信号符合对应的第一睡眠条件时,采集睡眠生理特征信号包括:

[0012] 当体动信号小于体动强度阈值时,采集心率信号、呼吸信号和肌电信号中的至少一种;

[0013] 该睡眠监测方法还包括:

[0014] 当体动信号大于或等于体动强度阈值时,继续执行采集体动信号的步骤。

[0015] 在其中一个实施例中,该睡眠监测方法还包括:

[0016] 将采集的体动信号和/或睡眠生理特征信号实时记录为睡眠监测记录;

[0017] 获取历史时间段内记录的睡眠监测记录,按照预设处理方式对历史时间段内记录的睡眠监测记录进行处理,得到对应的特征参数;

[0018] 根据特征参数更新睡眠分析条件;

[0019] 根据更新后的睡眠分析条件,确定当前记录的单位时间段内的睡眠监测记录所对应的睡眠分析结果。

[0020] 在其中一个实施例中,当前记录的单位时间段内的睡眠监测记录为当天记录的单位时间段内的睡眠监测记录,历史时间段内记录的睡眠监测记录为当天之前的一天或多天记录的单位时间段内的睡眠监测记录;或者,当前记录的单位时间段内的睡眠监测记录为当次记录的单位时间段内的睡眠监测记录,历史时间段内记录的睡眠监测记录为当次之前的一次或多次记录的单位时间段内的睡眠监测记录。

[0021] 在其中一个实施例中,按照预设处理方式对历史时间段内记录的睡眠监测记录进行处理,得到对应的特征参数包括:

[0022] 按照预设处理方式对多个历史时间段内记录的睡眠监测记录分别进行处理,分别得到每个历史时间段对应的特征参数;

[0023] 确定多个历史时间段的特征参数间的偏差,将特征参数间的偏差属于预设偏差范围的多个历史时间段作为目标历史时间段;

[0024] 获取目标历史时间段对应的特征参数;

[0025] 根据特征参数更新睡眠分析条件包括:

[0026] 根据目标历史时间段对应的特征参数更新睡眠分析条件。

[0027] 在其中一个实施例中,历史时间段为多个;根据历史睡眠分析结果更新睡眠分析条件包括:

[0028] 获取多个历史时间段各自对应的权重;

[0029] 根据多个历史时间段各自对应的睡眠监测记录和各自对应的权重,计算综合特征参数;

[0030] 根据综合特征参数更新睡眠分析条件。

[0031] 在其中一个实施例中,该睡眠监测方法还包括:将睡眠分析结果发送至电磁波发射单元;

[0032] 当睡眠分析结果符合助眠条件时,确定对应的助眠方式;

[0033] 指示电磁波发射单元按照助眠方式发射电磁波。

[0034] 一种睡眠监测装置,所述装置包括:

[0035] 第一信号采集模块,用于采集体动信号;

[0036] 第二信号采集模块,用于当体动信号符合对应的第一睡眠条件时,采集睡眠生理特征信号;

[0037] 当睡眠生理特征信号不符合对应的第二睡眠条件时,则第二信号采集模块停止采集睡眠生理特征信号,第一信号采集模块继续采集体动信号;

[0038] 当睡眠生理特征信号符合对应的第二睡眠条件时,第二信号采集模块继续采集睡眠生理特征信号。

[0039] 一种计算机设备,包括存储器和处理器,所述存储器存储有计算机程序,其特征在于,所述计算机程序被所述处理器执行时实现以下步骤:

[0040] 采集体动信号;

[0041] 当体动信号符合对应的第一睡眠条件时,采集睡眠生理特征信号;

[0042] 当睡眠生理特征信号不符合对应的第二睡眠条件时,则

[0043] 停止执行采集睡眠生理特征信号的步骤,并继续执行采集体动信号的步骤;

[0044] 当睡眠生理特征信号符合对应的第二睡眠条件时,继续执行采集睡眠生理特征信号的步骤。

[0045] 一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,所述计算机程序被处理器执行时实现以下步骤:

[0046] 采集体动信号;

[0047] 当体动信号符合对应的第一睡眠条件时,采集睡眠生理特征信号;

[0048] 当睡眠生理特征信号不符合对应的第二睡眠条件时,则

[0049] 停止执行采集睡眠生理特征信号的步骤,并继续执行采集体动信号的步骤;

[0050] 当睡眠生理特征信号符合对应的第二睡眠条件时,继续执行采集睡眠生理特征信号的步骤。

[0051] 上述睡眠监测方法、装置、计算机设备和存储介质,当采集的体动信号符合第一睡眠条件时,可以初步确定目标对象已进入睡眠状态,此时采集睡眠生理特征信号可以进一步确定目标对象是否进入睡眠状态。若采集的睡眠生理特征信号不符合第二睡眠条件时,说明此时目标对象还未进入睡眠状态,为了避免对没有参考价值的睡眠生理特征信号进行采集,停止执行采集睡眠生理特征信号的步骤,继续执行采集体动信号的步骤。当睡眠生理特征信号符合第二睡眠条件时,可以进一步确定此时目标对象已经进入睡眠状态,继续采集睡眠生理特征信号可以得到睡眠状态下的有参考价值的睡眠生理特征信号,提高了睡眠监测的效率。

[0052] 一种睡眠监测方法,所述方法包括:

[0053] 将采集的体动信号和/或睡眠生理特征信号实时记录为睡眠监测记录,获取历史时间段内记录的睡眠监测记录;

[0054] 按照预设处理方式对历史时间段内记录的睡眠监测记录进行处理,得到对应的特征参数;

[0055] 根据特征参数更新睡眠分析条件;

[0056] 按照更新后的睡眠分析条件,确定当前记录的单位时间段内的睡眠监测记录所对应的睡眠分析结果。

[0057] 一种睡眠监测装置,所述装置包括:

[0058] 信号采集模块,用于将采集的体动信号和/或睡眠生理特征信号实时记录为睡眠监测记录;获取历史时间段内记录的睡眠监测记录;

[0059] 信号处理模块,用于按照预设处理方式对历史时间段内记录的睡眠监测记录进行处理,得到对应的特征参数;根据特征参数更新睡眠分析条件;按照更新后的睡眠分析条件,确定当前记录的单位时间段内的睡眠监测记录所对应的睡眠分析结果。

[0060] 一种计算机设备,包括存储器和处理器,所述存储器存储有计算机程序,其特征在于,所述计算机程序被所述处理器执行时实现以下步骤:

[0061] 将采集的体动信号和/或睡眠生理特征信号实时记录为睡眠监测记录,获取历史时间段内记录的睡眠监测记录;

[0062] 按照预设处理方式对历史时间段内记录的睡眠监测记录进行处理,得到对应的特征参数;

- [0063] 根据特征参数更新睡眠分析条件；
- [0064] 按照更新后的睡眠分析条件，确定当前记录的单位时间段内的睡眠监测记录所对应的睡眠分析结果。
- [0065] 一种计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序，所述计算机程序被处理器执行时实现以下步骤：
- [0066] 将采集的体动信号和/或睡眠生理特征信号实时记录为睡眠监测记录，获取历史时间段内记录的睡眠监测记录；
- [0067] 按照预设处理方式对历史时间段内记录的睡眠监测记录进行处理，得到对应的特征参数；
- [0068] 根据特征参数更新睡眠分析条件；
- [0069] 按照更新后的睡眠分析条件，确定当前记录的单位时间段内的睡眠监测记录所对应的睡眠分析结果。
- [0070] 上述睡眠监测方法、装置、计算机设备和存储介质，按照预设处理方式对历史时间段所记录的睡眠监测记录进行处理，得到与当前记录的单位时间段内的睡眠监测记录对应的特征参数，可以根据该特征参数更新睡眠监测记录所对应的睡眠分析条件，以使睡眠分析条件的准确率提高，按照更新后的睡眠分析条件来确定当前记录的单位时间段内的睡眠监测记录的睡眠分析结果，提高了睡眠分析结果的准确率。

附图说明

- [0071] 图1为一个实施例中睡眠监测方法的应用环境图；
- [0072] 图2为一个实施例中睡眠监测方法的流程示意图；
- [0073] 图3为另一个实施例中睡眠监测方法的流程示意图；
- [0074] 图4为一个实施例中睡眠监测装置的结构框图；
- [0075] 图5为另一个实施例中睡眠监测装置的结构框图；
- [0076] 图6为一个实施例中计算机设备的内部结构图。

具体实施方式

- [0077] 为了使本申请的目的、技术方案及优点更加清楚明白，以下结合附图及实施例，对本申请进行进一步详细说明。应当理解，此处描述的具体实施例仅仅用以解释本申请，并不用于限定本申请。
- [0078] 可以理解的是，本发明所使用的术语“第一”、“第二”等可在本文中用于描述各种元件，但这些元件不受这些术语限制。这些术语仅用于将第一个元件与另一个元件区分。
- [0079] 本申请提供的睡眠监测方法，可以应用于如图1所示的应用环境中，其中，睡眠监测设备102可以包括信号采集单元1022和信号处理单元1024，该睡眠监测设备102可以是具有采集体动信号功能的可穿戴设备，如手环、脚环、颈环或腰带等，也可以是睡眠监测仪，如睡眠监测枕或睡眠监测床垫等。具体地，睡眠监测设备102的信号采集单元1022采集目标对象104的体动信号，当该体动信号符合对应的第一睡眠条件时，信号采集单元1022开始采集目标对象104的睡眠生理特征信号。
- [0080] 当采集的睡眠生理特征信号不符合对应的第二睡眠条件时，则信号采集单元1022

停止执行采集目标对象104的睡眠生理特征信号的步骤,并继续执行采集目标对象104的体动信号的步骤;当采集的睡眠生理特征信号符合对应的第二睡眠条件时,信号采集单元1022继续执行采集目标对象104的睡眠生理特征信号的步骤。

[0081] 信号采集单元1022将采集的体动信号和/或睡眠生理特征信号实时记录为睡眠监测记录,获取历史时间段内记录的睡眠监测记录。睡眠监测设备102的信号处理单元1024按照预设处理方式对历史时间段内记录的睡眠监测记录进行处理,得到对应的特征参数;信号处理单元1024根据特征参数更新睡眠分析条件,按照更新后的睡眠分析条件,确定当前记录的单位时间段内的睡眠监测记录所对应的睡眠分析结果。

[0082] 可以理解的是,睡眠监测设备102的信号采集单元1022还可以将实时记录的睡眠监测记录和历史时间段内记录的睡眠监测记录发送至其他具有信号处理功能的设备,该具有信号处理功能的设备可以是终端,也可以是服务器。终端可以是智能手机、平板电脑、台式计算机或笔记本电脑中的至少一种。服务器可以是独立的服务器,也可以是多个服务器构成的服务器集群。该具有信号处理功能的设备可以按照预设处理方式对历史时间段内记录的睡眠监测记录进行处理,得到对应的特征参数;具有信号处理功能的设备根据特征参数更新睡眠分析条件,按照更新后的睡眠分析条件,确定当前记录的单位时间段内的睡眠监测记录所对应的睡眠分析结果。

[0083] 信号处理单元1024或具有信号处理功能的设备可以将睡眠分析结果发送至电磁波发射单元,该电磁波发射单元可以是睡眠监测设备102的电磁波发射单元,也可以是其他助眠设备的电磁波发射单元。当睡眠分析结果符合助眠条件时,电磁波发射单元确定对应的助眠方式,按照助眠方式发射电磁波。

[0084] 在一个实施例中,如图2所示,提供了一种睡眠监测方法,以该方法应用于图1中的睡眠监测设备为例进行说明,包括以下步骤:

[0085] 步骤S202,采集体动信号。

[0086] 其中,体动信号指目标对象在单位时间段内的体动次数,体动次数越多代表体动强度越大,体动次数越少,代表体动强度越小。具体地,睡眠监测设备的信号采集单元实时采集目标对象在单位时间段内的体动次数。该单位时间段可以是预设的单位时间段,例如,预先设置采集目标对象的体动信号的单位时间段为2个小时,则睡眠监测设备的信号采集单元实时采集目标对象在这2个小时对应的当前的单位时间段内的体动次数。

[0087] 步骤S204,当体动信号符合对应的第一睡眠条件时,采集睡眠生理特征信号。

[0088] 其中,第一睡眠条件是初步判断目标对象是否进入睡眠状态的条件。睡眠生理特征信号指与睡眠状态相关联的生理信号,例如心率信号、肌电信号或呼吸信号等。心率信号指目标对象在单位时间段内的心脏搏动次数,目标对象在清醒时,心脏搏动次数较多,随着睡眠程度加深,心脏搏动次数减少。肌电信号(EMG)是众多肌纤维中运动单元动作电位(MUAP)在时间和空间上的叠加,目标对象在清醒时,肌电信号的幅度较大,随着睡眠程度加深,肌电信号的幅度较大幅度减小。呼吸信号指目标对象在单位时间段内的呼吸频率,目标对象在觉醒时,呼吸频率较大,随着睡眠程度加深,呼吸频率减小。

[0089] 具体地,可以以目标对象在单位时间内的体动信号是否小于第一预设阈值作为第一睡眠条件,若目标对象在单位时间段内的体动信号小于第一预设阈值,则采集的体动信号符合对应的第一睡眠条件,可以初步确定目标对象已经进入睡眠状态,信号采集单元开

始采集目标对象的睡眠生理特征信号。

[0090] 例如,采集体动信号的单位时间段为2个小时,信号采集单元在这2个小时对应的当前的单位时间段内采集到目标对象的体动次数为100次,以小时为单位,计算每小时目标对象的平均体动次数,为50次,若第一预设阈值为每小时体动次数60次,平均体动次数50次小于第一预设阈值60次,则采集的体动信号符合对应的第一睡眠条件,可以初步确定目标对象已进入睡眠状态,信号采集单元便开始采集睡眠生理特征信号。

[0091] 步骤S206,当睡眠生理特征信号不符合对应的第二睡眠条件时,则停止执行采集睡眠生理特征信号的步骤,并继续执行采集体动信号的步骤。

[0092] 其中,第二睡眠条件是进一步判断目标对象是否进入睡眠状态的条件。具体地,可以以目标对象在单位时间内的睡眠生理特征信号是否小于第二预设阈值作为第二睡眠条件,若目标对象在单位时间段内的睡眠生理特征信号大于或等于第二预设阈值,则采集的睡眠生理特征信号不符合对应的第二睡眠条件,判定目标对象还处于清醒状态,信号采集单元停止采集目标对象的睡眠生理特征信号,继续采集目标对象的体动信号。

[0093] 例如,以睡眠生理特征信号为心率信号为例,若采集心率信号的单位时间段为1个小时,信号采集单元在1个小时内采集到目标对象的的心脏搏动次数为4800次,以分钟为单位,计算每分钟目标对象的平均心脏搏动次数,为80次,若心率信号对应的第二预设阈值为每分钟的心脏搏动次数为70次,平均心脏搏动次数80次大于第二预设阈值70次,则采集的心率信号不符合第二睡眠条件,可以确定目标对象还未进入睡眠状态,则信号采集单元停止采集目标对象的心率信号,继续采集目标对象的体动信号。

[0094] 步骤S208,当睡眠生理特征信号符合对应的第二睡眠条件时,继续执行采集睡眠生理特征信号的步骤。

[0095] 具体地,可以以目标对象在单位时间内的睡眠生理特征信号是否小于第二预设阈值作为第二睡眠条件,若目标对象在单位时间段内的睡眠生理特征信号小于第二预设阈值,则采集的睡眠生理特征信号符合对应的第二睡眠条件,进一步确定目标对象已进入睡眠状态,信号采集单元继续采集目标对象的睡眠生理特征信号。

[0096] 上述睡眠监测方法中,当采集的体动信号符合第一睡眠条件时,可以初步确定目标对象已进入睡眠状态,此时采集睡眠生理特征信号可以进一步确定目标对象是否进入睡眠状态。若采集的睡眠生理特征信号不符合第二睡眠条件时,说明此时目标对象还未进入睡眠状态,为了避免对没有参考价值的睡眠生理特征信号进行采集,停止执行采集睡眠生理特征信号的步骤,继续执行采集体动信号的步骤。当睡眠生理特征信号符合第二睡眠条件时,可以进一步确定此时目标对象已经进入睡眠状态,继续采集睡眠生理特征信号可以得到睡眠状态下的有参考价值的睡眠生理特征信号,提高了睡眠监测的效率。

[0097] 在一个实施例中,睡眠生理特征信号包括心率信号、呼吸信号和肌电信号中的至少一种;当体动信号符合对应的第一睡眠条件时,采集睡眠生理特征信号包括:当体动信号小于体动强度阈值时,采集心率信号、呼吸信号和肌电信号中的至少一种;当体动信号大于或等于体动强度阈值时,继续执行采集体动信号的步骤。

[0098] 其中,体动强度指目标对象在单位时间段内的体动次数所对应的强度值,体动次数越多,强度值越高,体动次数越少,强度值越低。具体地,可以预先设置多个体动次数范围,每一个体动次数范围对应一个体动强度值,该体动强度值可以用1-10的数字表示。体动

强度阈值可以是预先设置的,当体动强度值小于体动强度阈值时,则可以确定此时目标对象已进入睡眠状态,信号采集单元开始采集心率信号、呼吸信号和肌电信号中的至少一种;当体动信号大于或等于体动强度阈值时,则可以确定此时目标对象仍然处于清醒状态,信号采集单元继续执行采集体动信号的步骤。

[0099] 以预先设置的多个体动次数范围为30-60、60-90和90-120,对应的体动强度值分别为4、6和8,预先设置的体动强度阈值为5为例,比如单位时间段内采集的目标对象平均每小时的体动次数为60次,则属于60-90的体动次数范围,该范围对应的体动强度值为6,大于体动强度阈值5,则可以确定此时目标对象仍然处于清醒状态,信号采集单元开始采集心率信号、呼吸信号和肌电信号中的至少一种。

[0100] 比如单位时间段内采集的目标对象平均每小时的体动次数为40次,则属于30-60的体动次数范围,该范围对应的体动强度值为4,小于体动强度阈值5,则可以确定此时目标对象已进入睡眠状态,信号采集单元继续执行采集体动信号的步骤。本实施例中,根据体动信号的强度阈值来确定目标对象是否符合第一睡眠条件,使判断的结果更加准确。

[0101] 在一个实施例中,采集的睡眠生理特征信号包括心率信号、呼吸信号和肌电信号。当采集的心率信号、呼吸信号和肌电信号均不符合各自对应的第二睡眠条件时,则停止采集心率信号、呼吸信号和肌电信号,并继续执行采集体动信号的步骤;当心率信号、呼吸信号和肌电信号均符合对应的第二睡眠条件时,继续采集心率信号、呼吸信号和肌电信号。

[0102] 本实施例中,只有当采集的心率信号、呼吸信号和肌电信号均不符合各自对应的第二睡眠条件时,才停止采集心率信号、呼吸信号和肌电信号,当心率信号、呼吸信号和肌电信号均符合对应的第二睡眠条件时,才继续采集心率信号、呼吸信号和肌电信号。使判断目标对象是否进入睡眠状态的结果更精准。

[0103] 在一个实施例中,如图3所示,该睡眠监测方法还包括以下步骤:

[0104] 步骤S302,将采集的体动信号和/或睡眠生理特征信号实时记录为睡眠监测记录。

[0105] 具体地,在单位时间段内只采集了体动信号的情况下,比如步骤S202,则将该单位时间段内的体动信号记录为睡眠监测记录。在单位时间段内同时采集了体动信号和睡眠生理特征信号的情况下,比如步骤S204,则将该单位时间段内的体动信号和睡眠生理特征信号记录为睡眠监测记录。当然,也可以根据分析需求只将采集的体动信号或睡眠生理特征信号记录为睡眠监测记录,或者将采集的体动信号和睡眠生理特征信号都记录为睡眠监测记录。

[0106] 步骤S304,获取历史时间段内记录的睡眠监测记录,按照预设处理方式对历史时间段内记录的睡眠监测记录进行处理,得到对应的特征参数。

[0107] 其中,历史时间段指当前睡眠监测的时间段之前进行过睡眠监测的时间段。预设处理方式指预先设置的对历史时间段内记录的睡眠监测记录进行处理的处理方式,通过该处理得到的结果为特征参数,例如,预设处理方式为计算历史时间段内目标对象在睡眠状态下每小时的平均体动次数,该平均体动次数便为特征参数。

[0108] 具体地,可以获取一个或多个历史时间段内记录的睡眠监测记录,按照预设处理方式对一个或多个历史时间段内记录的睡眠监测记录进行处理,得到历史时间段内记录的、且与当前记录的单位时间段内的睡眠监测记录对应的睡眠监测记录的特征参数。

[0109] 以睡眠监测记录中的心率信号为例,例如心率信号对应的预设处理方式为计算历

史时间段内目标对象每分钟的平均心脏搏动次数,历史时间段为一个,当该历史时间段在目标对象已经进入睡眠状态时,采集目标对象的心率信号的时长为1个小时,采集的心脏搏动次数为3300次,则计算目标对象每分钟的平均心脏搏动次数为55次。以目标对象在睡眠状态中每分钟心脏搏动次数55次作为更新心率信号的特征参数。

[0110] 若历史时间段为多个,当多个历史时间段在目标对象已经进入睡眠状态时,比如分别采集目标对象的心率信号的时长为80分钟、120分钟和200分钟,采集的心脏搏动次数分别为3300次、6700次和10000次,则用多个历史时间段采集目标对象的心脏搏动次数的总次数 $4300+8700+10000=24000$ 次除以采集目标对象的心率信号的总时长 $80+120+200=400$ 分钟,得到目标对象在多个历史时间段每分钟的平均心脏搏动次数为60次,则以目标对象在睡眠状态中每分钟心脏搏动次数60次作为更新心率信号的特征参数。

[0111] 步骤S306,根据特征参数更新睡眠分析条件。

[0112] 其中,睡眠分析条件是用于判断目标对象的睡眠状态的分析条件。具体地,按照历史时间段内记录的、且与当前记录的单位时间段内的睡眠监测记录对应的睡眠监测记录的特征参数,分别更新体动信号和/或睡眠生理特征信号对应的睡眠分析条件。

[0113] 步骤S308,根据更新后的睡眠分析条件,确定当前记录的单位时间段内的睡眠监测记录所对应的睡眠分析结果。

[0114] 具体地,确定当前记录的单位时间段是清醒状态时间段还是睡眠状态时间段,为清醒状态时间段时,可以根据更新后的清醒状态对应的睡眠分析条件,确定当前记录的单位时间段内的睡眠监测记录所对应的睡眠分析结果。为睡眠状态时间段时,可以根据更新后的睡眠状态对应的睡眠分析条件,确定当前记录的单位时间段内的睡眠监测记录所对应的睡眠分析结果。

[0115] 例如,目标对象在当前记录的单位时间段为睡眠状态,采集的体动信号平均每小时的体动次数为20次,更新后的体动信号在睡眠状态对应的睡眠分析条件为每小时的体动次数为40次,表示目标对象的在正常睡眠状态下每小时的体动次数为40次,当前记录的单位时间段内的平均体动次数20次小于40次,则可以确定表示目标对象的睡眠状态为良好的睡眠分析结果。

[0116] 本实施例中,按照预设处理方式对历史时间段所记录的睡眠监测记录进行处理,得到与当前记录的单位时间段内的睡眠监测记录对应的特征参数,可以根据该特征参数更新睡眠监测记录所对应的睡眠分析条件,以使睡眠分析条件的准确率提高,按照更新后的睡眠分析条件来确定当前记录的单位时间段内的睡眠监测记录的睡眠分析结果,提高了睡眠分析结果的准确率。

[0117] 在一个实施例中,该睡眠监测方法还包括:根据更新后的清醒状态时间段和/或睡眠状态时间段的睡眠分析条件,再次确定当前记录的单位时间段内的睡眠监测记录是否属于清醒状态时间段的睡眠监测记录或睡眠状态时间段的记录。

[0118] 例如,将当前记录的单位时间段的平均体动次数与清醒状态下的历史时间段内的平均体动次数比较,如果当前记录的单位时间段内的平均体动次数大于或等于历史时间段内的平均体动次数,则判断目标对象在当前记录的单位时间段为清醒状态;将当前记录的单位时间段内的平均体动次数与睡眠状态下的历史时间段内的平均体动次数比较,如果当前记录的单位时间段内的平均体动次数小于历史时间段内的平均体动次数,则判断目标对

象在当前记录的单位时间段为睡眠状态。本实施例中,根据更新后的睡眠分析条件可以再次判断当前记录的单位时间段内目标对象是否处于清醒状态或睡眠状态,使判断的结果更加准确。

[0119] 在一个实施例中,还可以获取不同的多个历史时间段内记录的睡眠监测记录,按照预设处理方式对不同的多个历史时间段内记录的睡眠监测记录进行处理,得到对应的不同的特征参数,根据特征参数更新睡眠分析条件。

[0120] 例如,历史时间段分别为前三天的睡眠状态时间段和前五天的睡眠状态时间段,前三天的睡眠状态时间段的平均体动次数为20次,前五天的睡眠状态时间段的平均体动次数为30次,则将平均体动次数20至30的范围作为睡眠状态下体动信号对应的特征参数。

[0121] 本实施例中,对不同的多个历史时间段的睡眠监测记录进行处理,得到的不同的特征参数可以确定特征参数范围,在对当前记录的单位时间段的睡眠监测记录进行分析时,可以根据特征参数范围确定睡眠分析结果,使睡眠分析结果更准确。

[0122] 在一个实施例中,当前记录的单位时间段内的睡眠监测记录为当天记录的单位时间段内的睡眠监测记录,历史时间段内记录的睡眠监测记录为当天之前的一天或多天记录的单位时间段内的睡眠监测记录;或者,当前记录的单位时间段内的睡眠监测记录为当次记录的单位时间段内的睡眠监测记录,历史时间段内记录的睡眠监测记录为当次之前的一次或多次记录的单位时间段内的睡眠监测记录。

[0123] 例如,在当天的总共记录了8个小时的睡眠监测记录,那么当天记录的单位时间段内的睡眠监测记录便指这8个小时中的某一个时间段内的睡眠监测记录。比如清醒状态下记录了2个小时的体动信号,则当前记录的单位时间段内的睡眠监测记录便指这2个小时对应的时间段内的睡眠监测记录。

[0124] 以历史时间段内记录的睡眠监测记录为当天之前的一天记录的单位时间段内的睡眠监测记录为例,比如在当天的前一天晚上总共记录了8个小时的睡眠监测记录,那么历史时间段内记录的睡眠监测记录便指这8个小时中的某一个时间段内的睡眠监测记录,比如清醒状态下记录了2个小时的体动信号,则历史时间段内记录的睡眠监测记录便指这2个小时对应的时间段内记录的睡眠监测记录。

[0125] 或者,以历史时间段内记录的睡眠监测记录为当次之前的一次记录的单位时间段内的睡眠监测记录为例,如同一天进行了两次睡眠监测,在当次总共记录了3个小时的睡眠监测记录,那么当前记录的单位时间段内的睡眠监测记录便指这3个小时中的某一个时间段内的睡眠监测记录,例如在清醒状态下记录了1个小时的体动信号,则这1个小时对应的时间段内的睡眠监测记录便指当前记录的单位时间段内的睡眠监测记录。在当次的前一次总共记录了3个小时的睡眠监测记录,那么历史时间段内记录的睡眠监测记录便指这3个小时中的某一个时间段内的睡眠监测记录,例如在当次的前一次清醒状态下记录了1个小时的体动信号,则这1个小时对应的时间段内的睡眠监测记录便指历史时间段内记录的睡眠监测记录。

[0126] 本实施例中,由于人的生理参数每天都在变化,将当天之前的一天或多天、当次之前的一次或多次记录的单位时间段内的睡眠监测记录作为历史时间段的睡眠监测记录,更有参考价值,在对当前记录的单位时间段内的睡眠监测记录进行分析时,使睡眠分析结果更准确。

[0127] 在一个实施例中,按照预设处理方式对历史时间段内记录的睡眠监测记录进行处理,得到对应的特征参数包括:按照预设处理方式对多个历史时间段内记录的睡眠监测记录分别进行处理,分别得到每个历史时间段对应的特征参数;确定多个历史时间段的特征参数间的偏差,将特征参数间的偏差属于预设偏差范围的多个历史时间段作为目标历史时间段;获取目标历史时间段对应的特征参数;根据历史睡眠分析结果更新睡眠分析条件包括:根据目标历史时间段对应的特征参数更新睡眠分析条件。

[0128] 具体地,以睡眠监测记录中的体动信号的预设处理方式计算每小时的平均体动次数为例,分别计算多个历史时间段的平均体动次数,将多个历史时间段的平均体动次数间的偏差属于预设偏差范围的多个历史时间段作为目标历史时间段,可以将多个目标历史时间段各自的平均体动次数再算一次平均值,以最后算得的平均值作为特征参数。也可以将多个目标历史时间段中的平均体动次数的最大值和最小值作为端点值,确定一个平均体动次数范围,将该平均体动次数范围作为特征参数范围。根据目标历史时间段对应的特征参数或特征参数范围更新睡眠分析条件。

[0129] 本实施例中,将特征参数间的偏差属于预设偏差范围的历史时间段作为目标历史时间段,排除了容易导致睡眠分析结果错误的历史时间段的特征参数,在对当前记录的单位时间段内的睡眠监测记录进行分析时,使睡眠分析结果更准确。

[0130] 在一个实施例中,历史时间段为多个;根据历史睡眠分析结果更新睡眠分析条件包括:获取多个历史时间段各自对应的权重;根据多个历史时间段各自对应的睡眠监测记录和各自对应的权重,计算综合特征参数;根据综合特征参数更新睡眠分析条件。

[0131] 其中,权重是指某一因素或指标相对于某一事物的重要程度。具体地,权重可以是预先设置的,距离当前记录的单位时间段越近的历史时间段的权重越高,距离当前记录的单位时间段越远的所有记录监测记录的时间段。根据多个历史时间段的权重计算多个历史时间段的睡眠监测记录的特征参数的加权和,得到综合特征参数,根据综合特征参数更新睡眠分析条件。

[0132] 例如,多个历史时间段的权重分别为0.5、0.3和0.2,目标对象在睡眠状态下的多个历史时间段的平均体动次数分别为30次、40次和35次,根据权重计算多个历史时间段的平均体动次数的加权和 $30 \times 0.5 + 40 \times 0.3 + 35 \times 0.2 = 34$ 次,则将每小时的体动次数为34次作为睡眠状态下体动信号对应的综合特征参数。根据睡眠状态下每小时的体动次数为34次更新睡眠分析条件。

[0133] 本实施例中,每一个历史时间段都有对应的权重,按照历史时间段的权重来计算综合特征参数,在对当前记录的单位时间段内的睡眠监测记录进行分析时,使睡眠分析结果更准确。

[0134] 在一个实施例中,该睡眠监测方法还包括:将睡眠分析结果发送至电磁波发射单元;当睡眠分析结果符合助眠条件时,确定对应的助眠方式;指示电磁波发射单元按照助眠方式发射电磁波。

[0135] 其中,助眠条件指需要对目标对象进行助眠的条件,例如,睡眠分析结果表示目标对象的睡眠状态处于良好的状态,则不满足助眠条件,助眠分析结果表示目标对象的睡眠状态处于较差的状态,则满足助眠条件。助眠方式指根据睡眠分析结果确定的不同的助眠

程度,例如,睡眠分析结果为差,则对应的目标对象需要的助眠程度高。

[0136] 具体地,信号处理单元可以将睡眠分析结果按照1-10的数字代表睡眠状态,将睡眠分析结果发送至电磁波发射单元,电磁波发射单元根据睡眠分析结果所表示的睡眠状态,判断睡眠分析结果是否符合助眠条件,当该睡眠分析结果符合助眠条件时,可以确定对应的助眠方式,电磁波发射单元按照该助眠方式发射电磁波。

[0137] 例如,可以预先设置助眠阈值5,当睡眠分析结果所表示的睡眠程度小于5时,符合助眠条件。以睡眠分析结果所表示的睡眠程度为1为例,说明目标用户的睡眠状态比较差,则对应的助眠程度高,在电磁波发射单元发射电磁波时会加大电磁波的发射程度,以帮助目标对象尽快进入睡眠状态。

[0138] 在一个实施例中,如图3所示,提供了一种睡眠监测方法,该方法包括以下步骤:

[0139] 步骤S302,将采集的体动信号和/或睡眠生理特征信号实时记录为睡眠监测记录。

[0140] 具体地,在单位时间段内只采集了体动信号的情况下,比如步骤S202,则将该单位时间段内的体动信号记录为睡眠监测记录。在单位时间段内同时采集了体动信号和睡眠生理特征信号的情况下,比如步骤S204,则将该单位时间段内的体动信号和睡眠生理特征信号记录为睡眠监测记录。当然,也可以根据分析需求只将采集的体动信号或睡眠生理特征信号记录为睡眠监测记录,或者将采集的体动信号和睡眠生理特征信号都记录为睡眠监测记录。

[0141] 步骤S304,获取历史时间段内记录的睡眠监测记录,按照预设处理方式对历史时间段内记录的睡眠监测记录进行处理,得到对应的特征参数。

[0142] 其中,历史时间段指当前睡眠监测的时间段之前进行过睡眠监测的时间段。预设处理方式指预先设置的对历史时间段内记录的睡眠监测记录进行处理的处理方式,通过该处理得到的结果为特征参数,例如,预设处理方式为计算历史时间段内目标对象在睡眠状态下每小时的平均体动次数,该平均体动次数便为特征参数。

[0143] 具体地,可以获取一个或多个历史时间段内记录的睡眠监测记录,按照预设处理方式对一个或多个历史时间段内记录的睡眠监测记录进行处理,得到历史时间段内记录的、且与当前记录的单位时间段内的睡眠监测记录对应的睡眠监测记录的特征参数。

[0144] 以睡眠监测记录中的心率信号为例,例如心率信号对应的预设处理方式为计算历史时间段内目标对象每分钟的平均心脏搏动次数,历史时间段为一个,当该历史时间段在目标对象已经进入睡眠状态时,采集目标对象的心率信号的时长为1个小时,采集的心脏搏动次数为3300次,则计算目标对象每分钟的平均心脏搏动次数为55次。以目标对象在睡眠状态中每分钟心脏搏动次数55次作为更新心率信号的特征参数。

[0145] 若历史时间段为多个,当多个历史时间段在目标对象已经进入睡眠状态时,比如分别采集目标对象的心率信号的时长为80分钟、120分钟和200分钟,采集的心脏搏动次数分别为3300次、6700次和10000次,则用多个历史时间段采集目标对象的心脏搏动次数的总次数 $4300+8700+10000=24000$ 次除以采集目标对象的心率信号的总时长 $80+120+200=400$ 分钟,得到目标对象在多个历史时间段每分钟的平均心脏搏动次数为60次,则以目标对象在睡眠状态中每分钟心脏搏动次数60次作为更新心率信号的特征参数。

[0146] 步骤S306,根据特征参数更新睡眠分析条件。

[0147] 其中,睡眠分析条件是用于判断目标对象的睡眠状态的分析条件。具体地,按照历

史时间段内记录的、且与当前记录的单位时间段内的睡眠监测记录对应的睡眠监测记录的特征参数,分别更新体动信号和/或睡眠生理特征信号对应的睡眠分析条件。

[0148] 步骤S308,根据更新后的睡眠分析条件,确定当前记录的单位时间段内的睡眠监测记录所对应的睡眠分析结果。

[0149] 具体地,确定当前记录的单位时间段是清醒状态时间段还是睡眠状态时间段,为清醒状态时间段时,可以根据更新后的清醒状态对应的睡眠分析条件,确定当前记录的单位时间段内的睡眠监测记录所对应的睡眠分析结果。为睡眠状态时间段时,可以根据更新后的睡眠状态对应的睡眠分析条件,确定当前记录的单位时间段内的睡眠监测记录所对应的睡眠分析结果。

[0150] 例如,目标对象在当前记录的单位时间段为睡眠状态,采集的体动信号平均每小时的体动次数为20次,更新后的体动信号在睡眠状态对应的睡眠分析条件为每小时的体动次数为40次,表示目标对象的在正常睡眠状态下每小时的体动次数为40次,当前记录的单位时间段内的平均体动次数20次小于40次,则可以确定表示目标对象的睡眠状态为良好的睡眠分析结果。

[0151] 本实施例中,按照预设处理方式对历史时间段所记录的睡眠监测记录进行处理,得到与当前记录的单位时间段内的睡眠监测记录对应的特征参数,可以根据该特征参数更新睡眠监测记录所对应的睡眠分析条件,以使睡眠分析条件的准确率提高,按照更新后的睡眠分析条件来确定当前记录的单位时间段内的睡眠监测记录的睡眠分析结果,提高了睡眠分析结果的准确率。

[0152] 在一个实施例中,该睡眠监测方法还包括:根据更新后的清醒状态时间段和/或睡眠状态时间段的睡眠分析条件,再次确定当前记录的单位时间段内的睡眠监测记录是否属于清醒状态时间段的睡眠监测记录或睡眠状态时间段的记录。

[0153] 例如,将当前记录的单位时间段的平均体动次数与清醒状态下的历史时间段内的平均体动次数比较,如果当前记录的单位时间段内的平均体动次数大于或等于历史时间段内的平均体动次数,则判断目标对象在当前记录的单位时间段为清醒状态;将当前记录的单位时间段内的平均体动次数与睡眠状态下的历史时间段内的平均体动次数比较,如果当前记录的单位时间段内的平均体动次数小于历史时间段内的平均体动次数,则判断目标对象在当前记录的单位时间段为睡眠状态。本实施例中,根据更新后的睡眠分析条件可以再次判断当前记录的单位时间段内目标对象是否处于清醒状态或睡眠状态,使判断的结果更加准确。

[0154] 在一个实施例中,还可以获取不同的多个历史时间段内记录的睡眠监测记录,按照预设处理方式对不同的多个历史时间段内记录的睡眠监测记录进行处理,得到对应的不同的特征参数,根据特征参数更新睡眠分析条件。

[0155] 例如,历史时间段分别为前三天的睡眠状态时间段和前五天的睡眠状态时间段,前三天的睡眠状态时间段的平均体动次数为20次,前五天的睡眠状态时间段的平均体动次数为30次,则将平均体动次数20至30的范围作为睡眠状态下体动信号对应的特征参数。

[0156] 本实施例中,对不同的多个历史时间段的睡眠监测记录进行处理,得到的不同的特征参数可以确定特征参数范围,在对当前记录的单位时间段的睡眠监测记录进行分析时,可以根据特征参数范围确定睡眠分析结果,使睡眠分析结果更准确。

[0157] 在一个实施例中,当前记录的单位时间段内的睡眠监测记录为当天记录的单位时间段内的睡眠监测记录,历史时间段内记录的睡眠监测记录为当天之前的一天或多天记录的单位时间段内的睡眠监测记录;或者,当前记录的单位时间段内的睡眠监测记录为当次记录的单位时间段内的睡眠监测记录,历史时间段内记录的睡眠监测记录为当次之前的一次或多次记录的单位时间段内的睡眠监测记录。

[0158] 例如,在当天的总共记录了8个小时的睡眠监测记录,那么当天记录的单位时间段内的睡眠监测记录便指这8个小时中的某一个时间段内的睡眠监测记录。比如清醒状态下记录了2个小时的体动信号,则当前记录的单位时间段内的睡眠监测记录便指这2个小时对应的时间段内的睡眠监测记录。

[0159] 以历史时间段内记录的睡眠监测记录为当天之前的一天记录的单位时间段内的睡眠监测记录为例,比如在当天的前一天晚上总共记录了8个小时的睡眠监测记录,那么历史时间段内记录的睡眠监测记录便指这8个小时中的某一个时间段内的睡眠监测记录,比如清醒状态下记录了2个小时的体动信号,则历史时间段内记录的睡眠监测记录便指这2个小时对应的时间段内记录的睡眠监测记录。

[0160] 或者,以历史时间段内记录的睡眠监测记录为当次之前的一次记录的单位时间段内的睡眠监测记录为例,如同一天进行了两次睡眠监测,在当次总共记录了3个小时的睡眠监测记录,那么当前记录的单位时间段内的睡眠监测记录便指这3个小时中的某一个时间段内的睡眠监测记录,例如在清醒状态下记录了1个小时的体动信号,则这1个小时对应的时间段内的睡眠监测记录便指当前记录的单位时间段内的睡眠监测记录。在当次的前一次总共记录了3个小时的睡眠监测记录,那么历史时间段内记录的睡眠监测记录便指这3个小时中的某一个时间段内的睡眠监测记录,例如在当次的前一次清醒状态下记录了1个小时的体动信号,则这1个小时对应的时间段内的睡眠监测记录便指历史时间段内记录的睡眠监测记录。

[0161] 本实施例中,由于人的生理参数每天都在变化,将当天之前的一天或多天、当次之前的一次或多次记录的单位时间段内的睡眠监测记录作为历史时间段的睡眠监测记录,更有参考价值,在对当前记录的单位时间段内的睡眠监测记录进行分析时,使睡眠分析结果更准确。

[0162] 在一个实施例中,按照预设处理方式对历史时间段内记录的睡眠监测记录进行处理,得到对应的特征参数包括:按照预设处理方式对多个历史时间段内记录的睡眠监测记录分别进行处理,分别得到每个历史时间段对应的特征参数;确定多个历史时间段的特征参数间的偏差,将特征参数间的偏差属于预设偏差范围的多个历史时间段作为目标历史时间段;获取目标历史时间段对应的特征参数;根据历史睡眠分析结果更新睡眠分析条件包括:根据目标历史时间段对应的特征参数更新睡眠分析条件。

[0163] 具体地,以睡眠监测记录中的体动信号的预设处理方式为计算每小时的平均体动次数为例,分别计算多个历史时间段的平均体动次数,将多个历史时间段的平均体动次数间的偏差属于预设偏差范围的多个历史时间段作为目标历史时间段,可以将多个目标历史时间段各自的平均体动次数再算一次平均值,以最后算得的平均值作为特征参数。也可以将多个目标历史时间段中的平均体动次数的最大值和最小值作为端点值,确定一个平均体动次数范围,将该平均体动次数范围作为特征参数范围。根据目标历史时间段对应的特征

参数或特征参数范围更新睡眠分析条件。

[0164] 本实施例中,将特征参数间的偏差属于预设偏差范围的历史时间段作为目标历史时间段,排除了容易导致睡眠分析结果错误的历史时间段的特征参数,在对当前记录的单位时间段内的睡眠监测记录进行分析时,使睡眠分析结果更准确。

[0165] 在一个实施例中,历史时间段为多个;根据历史睡眠分析结果更新睡眠分析条件包括:获取多个历史时间段各自对应的权重;根据多个历史时间段各自对应的睡眠监测记录和各自对应的权重,计算综合特征参数;根据综合特征参数更新睡眠分析条件。

[0166] 其中,权重是指某一因素或指标相对于某一事物的重要程度。具体地,权重可以是预先设置的,距离当前记录的单位时间段越近的历史时间段的权重越高,距离当前记录的单位时间段越远的历史时间段的权重越低。历史时间段可以是预设数量的历史时间段,也可以是当前记录的单位时间段之前的所有记录监测记录的时间段。根据多个历史时间段的权重计算多个历史时间段的睡眠监测记录的特征参数的加权和,得到综合特征参数,根据综合特征参数更新睡眠分析条件。

[0167] 例如,多个历史时间段的权重分别为0.5、0.3和0.2,目标对象在睡眠状态下的多个历史时间段的平均体动次数分别为30次、40次和35次,根据权重计算多个历史时间段的平均体动次数的加权和 $30*0.5+40*0.3+35*0.2=34$ 次,则将每小时的体动次数为34次作为睡眠状态下体动信号对应的综合特征参数。根据睡眠状态下每小时的体动次数为34次更新睡眠分析条件。

[0168] 本实施例中,每一个历史时间段都有对应的权重,按照历史时间段的权重来计算综合特征参数,在对当前记录的单位时间段内的的睡眠监测记录进行分析时,使睡眠分析结果更准确。

[0169] 在一个实施例中,该睡眠监测方法还包括:将睡眠分析结果发送至电磁波发射单元;当睡眠分析结果符合助眠条件时,确定对应的助眠方式;指示电磁波发射单元按照助眠方式发射电磁波。

[0170] 其中,助眠条件指需要对目标对象进行助眠的条件,例如,睡眠分析结果表示目标对象的睡眠状态处于良好的状态,则不满足助眠条件,助眠分析结果表示目标对象的睡眠状态处于较差的状态,则满足助眠条件。助眠方式指根据睡眠分析结果确定的不同的助眠程度,例如,睡眠分析结果为差,则对应的目标对象需要的助眠程度高。

[0171] 具体地,信号处理单元可以将睡眠分析结果按照1-10的数字代表睡眠状态,将睡眠分析结果发送至电磁波发射单元,电磁波发射单元根据睡眠分析结果所表示的睡眠状态,判断睡眠分析结果是否符合助眠条件,当该睡眠分析结果符合助眠条件时,可以确定对应的助眠方式,电磁波发射单元按照该助眠方式发射电磁波。

[0172] 例如,可以预先设置助眠阈值5,当睡眠分析结果所表示的睡眠程度小于5时,符合助眠条件。以睡眠分析结果所表示的睡眠程度为1为例,说明目标用户的睡眠状态比较差,则对应的助眠程度高,在电磁波发射单元发射电磁波时会加大电磁波的发射程度,以帮助目标对象尽快进入睡眠状态。

[0173] 应该理解的是,虽然图2和3的流程图中的各个步骤按照箭头的指示依次显示,但是这些步骤并不是必然按照箭头指示的顺序依次执行。除非本文中有明确的说明,这些步骤的执行并没有严格的顺序限制,这些步骤可以以其它的顺序执行。而且,图2和3中的至少

一部分步骤可以包括多个子步骤或者多个阶段,这些子步骤或者阶段并不必然是在同一时刻执行完成,而是可以在不同的时刻执行,这些子步骤或者阶段的执行顺序也不必然是依次进行,而是可以与其它步骤或者其它步骤的子步骤或者阶段的至少一部分轮流或者交替地执行。

[0174] 在一个实施例中,如图4所示,提供了一种睡眠监测装置400,包括:第一信号采集模块402和第二信号采集模块404,其中:

[0175] 第一信号采集模块,用于采集体动信号;

[0176] 第二信号采集模块,用于当体动信号符合对应的第一睡眠条件时,采集睡眠生理特征信号;

[0177] 当睡眠生理特征信号不符合对应的第二睡眠条件时,则第二信号采集模块停止采集睡眠生理特征信号,第一信号采集模块继续采集体动信号;

[0178] 当睡眠生理特征信号符合对应的第二睡眠条件时,第二信号采集模块继续采集睡眠生理特征信号。

[0179] 在一个实施例中,睡眠生理特征信号包括心率信号、呼吸信号和肌电信号中的至少一种;第二信号采集模块还用于当体动信号小于体动强度阈值时,采集心率信号、呼吸信号和肌电信号中的至少一种;当体动信号大于或等于体动强度阈值时,第一信号采集模块继续采集体动信号。

[0180] 在一个实施例中,该第一信号采集模块和第二信号采集模块还用于将采集的体动信号和/或睡眠生理特征信号实时记录为睡眠监测记录;获取历史时间段内记录的睡眠监测记录。该睡眠监测装置还包括信号处理模块,用于按照预设处理方式对历史时间段内记录的睡眠监测记录进行处理,得到对应的特征参数;根据特征参数更新睡眠分析条件;根据更新后的睡眠分析条件,确定当前记录的单位时间段内的睡眠监测记录所对应的睡眠分析结果。

[0181] 在一个实施例中,当前记录的单位时间段内的睡眠监测记录为当天记录的单位时间段内的睡眠监测记录,历史时间段内记录的睡眠监测记录为当天之前的一天或多天记录的单位时间段内的睡眠监测记录;或者,当前记录的单位时间段内的睡眠监测记录为当次记录的单位时间段内的睡眠监测记录,历史时间段内记录的睡眠监测记录为当次之前的一次或多次记录的单位时间段内的睡眠监测记录。

[0182] 在一个实施例中,该信号处理模块还用于按照预设处理方式对多个历史时间段内记录的睡眠监测记录分别进行处理,分别得到每个历史时间段对应的特征参数;确定多个历史时间段的特征参数间的偏差,将特征参数间的偏差属于预设偏差范围的多个历史时间段作为目标历史时间段;获取目标历史时间段对应的特征参数;根据特征参数更新睡眠分析条件包括:根据目标历史时间段对应的特征参数更新睡眠分析条件。

[0183] 在一个实施例中,历史时间段为多个,该信号处理模块还用于获取多个历史时间段各自对应的权重;根据多个历史时间段各自对应的睡眠监测记录和各自对应的权重,计算综合特征参数;根据综合特征参数更新睡眠分析条件。

[0184] 在一个实施例中,该信号处理模块还用于将睡眠分析结果发送至电磁波发射单元;当睡眠分析结果符合助眠条件时,确定对应的助眠方式;指示电磁波发射单元按照助眠方式发射电磁波。

[0185] 在一个实施例中,如图5所示,提供了一种睡眠监测装置500,包括:信号采集模块502和信号处理模块504,其中:

[0186] 信号采集模块502,用于将采集的体动信号和/或睡眠生理特征信号实时记录为睡眠监测记录,获取历史时间段内记录的睡眠监测记录。

[0187] 信号处理模块504,用于按照预设处理方式对所述历史时间段内记录的睡眠监测记录进行处理,得到对应的特征参数;根据所述特征参数更新睡眠分析条件;按照更新后的睡眠分析条件,确定当前记录的单位时间段内的睡眠监测记录所对应的睡眠分析结果。

[0188] 在一个实施例中,当前记录的单位时间段内的睡眠监测记录为当天记录的单位时间段内的睡眠监测记录,历史时间段内记录的睡眠监测记录为当天之前的一天或多天记录的单位时间段内的睡眠监测记录;或者,当前记录的单位时间段内的睡眠监测记录为当次记录的单位时间段内的睡眠监测记录,历史时间段内记录的睡眠监测记录为当次之前的一次或多次记录的单位时间段内的睡眠监测记录。

[0189] 在一个实施例中,该信号处理模块504还用于按照预设处理方式对多个历史时间段内记录的睡眠监测记录分别进行处理,分别得到每个历史时间段对应的特征参数;确定多个历史时间段的特征参数间的偏差,将特征参数间的偏差属于预设偏差范围的多个历史时间段作为目标历史时间段;获取目标历史时间段对应的特征参数;根据特征参数更新睡眠分析条件包括:根据目标历史时间段对应的特征参数更新睡眠分析条件。

[0190] 在一个实施例中,历史时间段为多个,该信号处理模块504还用于获取多个历史时间段各自对应的权重;根据多个历史时间段各自对应的睡眠监测记录和各自对应的权重,计算综合特征参数;根据综合特征参数更新睡眠分析条件。

[0191] 在一个实施例中,该信号处理模块504还用于将睡眠分析结果发送至电磁波发射单元;当睡眠分析结果符合助眠条件时,确定对应的助眠方式;指示电磁波发射单元按照助眠方式发射电磁波。

[0192] 关于睡眠监测装置的具体限定可以参见上文中对于睡眠监测方法的限定,在此不再赘述。上述睡眠监测装置中的各个模块可全部或部分通过软件、硬件及其组合来实现。上述各模块可以硬件形式内嵌于或独立于计算机设备中的处理器中,也可以以软件形式存储于计算机设备中的存储器中,以便于处理器调用执行以上各个模块对应的操作。

[0193] 在一个实施例中,提供了一种计算机设备,该计算机设备可以是服务器,其内部结构图可以如图6所示。该计算机设备包括通过系统总线连接的处理器、存储器、网络接口和数据库。可以理解的是,当计算机设备为终端时,该计算机设备还可以包括显示屏和输入装置等。其中,该计算机设备的处理器用于提供计算和控制能力。该计算机设备的存储器包括非易失性存储介质、内存储器。该非易失性存储介质存储有操作系统和计算机程序。该内存储器为非易失性存储介质中的操作系统和计算机程序的运行提供环境。该计算机设备的网络接口用于与外部的终端通过网络连接通信。该计算机程序被处理器执行时以实现睡眠监测方法。

[0194] 本领域技术人员可以理解,图6中示出的结构,仅仅是与本申请方案相关的部分结构的框图,并不构成对本申请方案所应用于其上的计算机设备的限定,具体的计算机设备可以包括比图中所示更多或更少的部件,或者组合某些部件,或者具有不同的部件布置。

[0195] 在一个实施例中,提供了一种计算机设备,包括存储器和处理器,存储器存储有计

算机程序,计算机程序被处理器执行时实现上述任一实施例的睡眠监测方法。

[0196] 在一个实施例中,提供了一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,计算机程序被处理器执行时实现上述任一实施例的睡眠监测方法。

[0197] 本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例方法中的全部或部分流程,是可以通过计算机程序来指令相关的硬件来完成,所述的计算机程序可存储于一非易失性计算机可读存储介质中,该计算机程序在执行时,可包括如上述各方法的实施例的流程。其中,本申请所提供的各实施例中所使用的对存储器、存储、数据库或其它介质的任何引用,均可包括非易失性和/或易失性存储器。非易失性存储器可包括只读存储器(ROM)、可编程ROM(PROM)、电可编程ROM(EPROM)、电可擦除可编程ROM(EEPROM)或闪存。易失性存储器可包括随机存取存储器(RAM)或者外部高速缓冲存储器。作为说明而非局限,RAM以多种形式可得,诸如静态RAM(SRAM)、动态RAM(DRAM)、同步DRAM(SDRAM)、双数据率SDRAM(DDRSDRAM)、增强型SDRAM(ESDRAM)、同步链路(Synchlink)DRAM(SLDRAM)、存储器总线(Rambus)直接RAM(RDRAM)、直接存储器总线动态RAM(DRDRAM)、以及存储器总线动态RAM(RDRAM)等。

[0198] 以上实施例的各技术特征可以进行任意的组合,为使描述简洁,未对上述实施例中的各个技术特征所有可能的组合都进行描述,然而,只要这些技术特征的组合不存在矛盾,都应当认为是本说明书记载的范围。

[0199] 以上所述实施例仅表达了本申请的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但并不能因此而理解为对发明专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本申请构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本申请的保护范围。因此,本申请专利的保护范围应以所附权利要求为准。

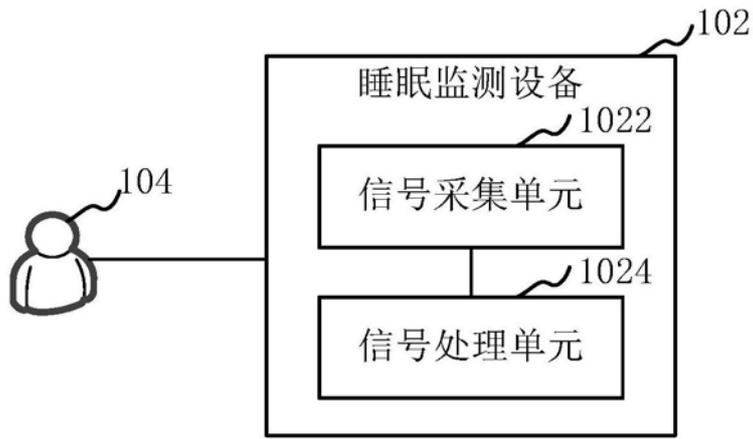


图1

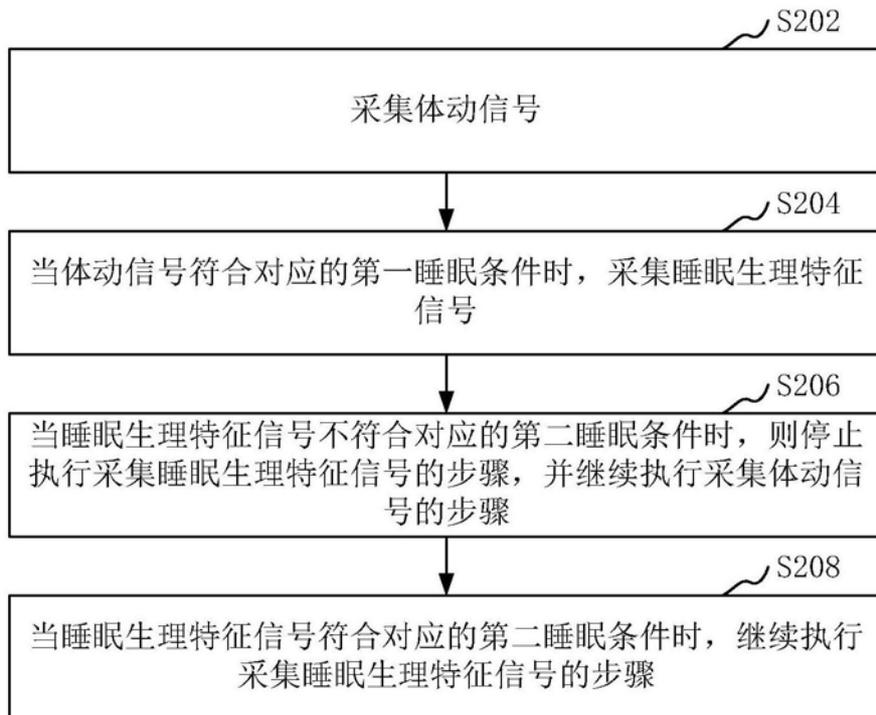


图2

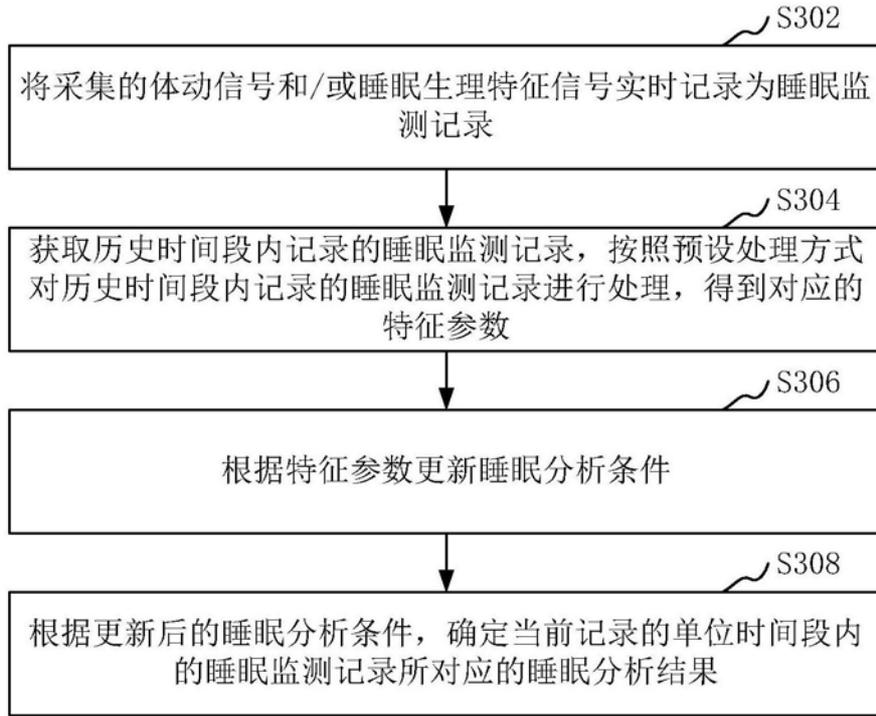


图3

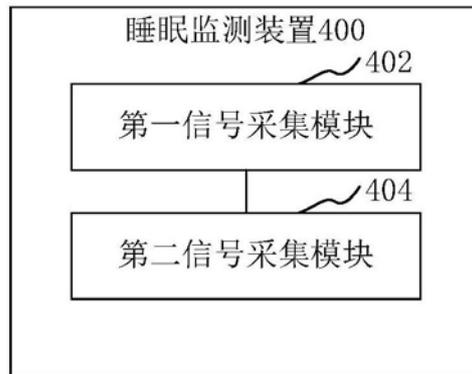


图4

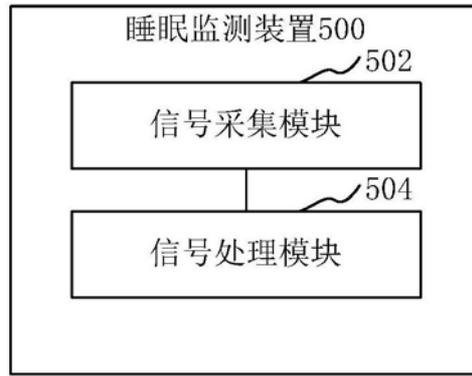


图5

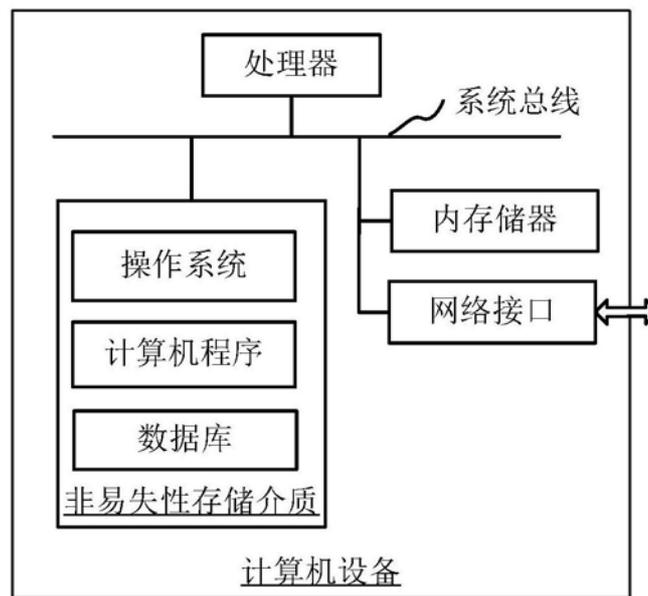


图6

专利名称(译)	睡眠监测方法、装置、计算机设备和存储介质		
公开(公告)号	CN109567747A	公开(公告)日	2019-04-05
申请号	CN201811331886.2	申请日	2018-11-09
[标]发明人	刘冰 屈狄 王法雄 韩振亚		
发明人	刘冰 屈狄 王法雄 韩振亚		
IPC分类号	A61B5/00 A61B5/11 A61B5/0205 A61B5/0488		
CPC分类号	A61B5/4806 A61B5/0205 A61B5/0488 A61B5/1116		
代理人(译)	李文渊		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本申请涉及睡眠监测方法：当采集的体动信号符合对应的第一睡眠条件时，采集睡眠生理特征信号；当睡眠生理特征信号不符合对应的第二睡眠条件时，则停止采集睡眠生理特征信号，并继续采集体动信号；当睡眠生理特征信号符合对应的第二睡眠条件时，继续采集睡眠生理特征信号，提高了睡眠监测的效率。本申请还涉及一种睡眠监测方法：将采集的体动信号和/或睡眠生理特征信号实时记录为睡眠监测记录；获取历史时间段记录的睡眠监测记录，按预设处理方式对历史时间段记录的睡眠监测记录进行处理得到特征参数；根据特征参数更新睡眠分析条件；根据更新后的睡眠分析条件确定当前记录的睡眠分析结果，提高了睡眠分析结果的准确率。

