



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109567748 A

(43)申请公布日 2019.04.05

(21)申请号 201811331891.3

(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 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)

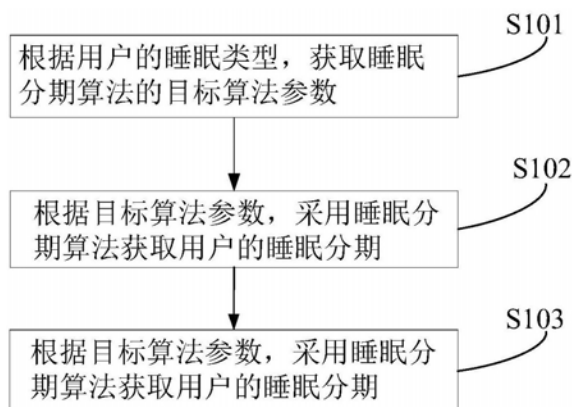
权利要求书2页 说明书15页 附图4页

(54)发明名称

睡眠分期的确定方法、装置、计算机设备和存储介质

(57)摘要

本申请涉及一种睡眠分期的确定方法、装置、计算机设备和存储介质,计算机设备根据获取的用户特征数据,获取用户的睡眠类型;根据用户的睡眠类型,获取睡眠分期算法的目标算法参数;根据目标算法参数,采用睡眠分期算法获取用户的睡眠分期。由于计算机设备获取了用户的睡眠类型,并根据不同的睡眠类型匹配合适的睡眠分期算法参数,使得计算机设备在对用户进行睡眠分期时,可以考虑不同睡眠类型人群的睡眠特征,得到准确的睡眠分期。



1. 一种睡眠分期的确定方法,其特征在于,所述方法包括:

根据获取的用户特征数据,获取用户的睡眠类型;其中,所述用户特征数据包含与用户睡眠相关的数据;

根据所述用户的睡眠类型,获取睡眠分期算法的目标算法参数;其中,不同睡眠类型对应的算法参数的值不同;

根据所述目标算法参数,采用所述睡眠分期算法获取用户的睡眠分期。

2. 根据权利要求1所述方法,其特征在于,所述用户特征数据包括:用户的当前睡眠特征信号、用户的历史特征数据以及用户的病史中的至少一个;

其中,所述历史特征数据包括所述用户的历史睡眠分期结果以及历史睡眠特征信号。

3. 根据权利要求2所述方法,其特征在于,所述用户的睡眠类型包括阻塞性睡眠呼吸暂停综合征OSAS、周期性肢体运动障碍PLMD、不安腿综合症RLS、入睡困难、睡眠难以维持以及早醒。

4. 根据权利要求3所述的方法,其特征在于,所述根据获取的用户特征数据,获取用户的睡眠类型,包括:

根据所述用户的当前睡眠特征信号,确定所述用户的睡眠类型为OSAS或者PLMD;

或者,

根据所述历史特征数据或者所述病史,确定所述用户的睡眠类型为OSAS、PLMD、RLS、入睡困难、睡眠维持困难、早醒中的任一种。

5. 根据权利要求4所述的方法,其特征在于,所述根据所述用户的当前睡眠特征信号,确定所述用户的睡眠类型为OSAS,包括:

获取第一预设时长内,所述当前睡眠特征信号中的呼吸振幅的第一下降幅度以及血氧饱和度的第二下降幅度;

根据所述第一下降幅度、所述第二下降幅度以及各自对应的预设幅度阈值,确定所述用户的睡眠类型为OSAS。

6. 根据权利要求4所述的方法,其特征在于,所述根据所述用户的当前睡眠特征信号,确定所述用户的睡眠类型为PLMD,包括:

获取第二预设时长内,所述当前睡眠特征信号中的肌电信号的幅度,并根据所述肌电信号的幅度确定多个肌肉收缩的间隔;

获取所述多个肌肉收缩的间隔连续满足预设间隔区间的次数;

若所述次数大于预设次数,且所述次数对应的每个肌电信号的幅度大于预设收缩幅度阈值的持续时长均满足预设时长区间,则确定所述用户的睡眠类型为PLMD。

7. 根据权利要求4所述的方法,其特征在于,所述历史睡眠分期结果包括所述用户N天的历史入睡时长、所述用户N天的夜晚清醒时长、所述用户N天的清醒时刻早于期望起床时刻的时间差值,所述根据所述历史特征数据,确定所述用户的睡眠类型为OSAS、PLMD、RLS、入睡困难、睡眠维持困难、早醒中的任一种,包括:

若所述用户连续M天的历史入睡时长均大于第一时长,且所述M大于第一预设天数,则确定所述用户的睡眠类型为入睡困难;其中,所述M小于等于N;

或者,

若所述用户连续M天的夜晚清醒时长大于第二时长,且所述M大于第二预设天数,则确

定所述用户的睡眠类型为睡眠维持困难；

或者，

若所述用户连续M天的清醒时刻早于期望起床时刻的时间差值均大于第三时长，且所述M大于第三预设天数，则确定所述用户的睡眠类型为早醒。

8. 根据权利要求1-7任一项所述的方法，其特征在于，所述根据所述用户的睡眠类型，获取睡眠分期算法的目标算法参数；包括：

根据所述用户的睡眠类型，确定基线调整策略；

根据所述基线调整策略，调整预设的一组基线参考值；其中，所述一组基线参考值包括多个算法参数的参考值。

9. 根据权利要求8所述的方法，其特征在于，所述根据所述基线调整策略，调整预设的基线参考值，包括：

根据所述用户的睡眠类型，确定不同算法参数的基线调整步进值；

根据所述基线调整策略，采用所述不同算法参数的基线调整步进值，调整所述一组基线参考值。

10. 根据权利要求8所述的方法，其特征在于，所述根据所述基线调整策略，调整预设的基线参考值，包括：

获取所述用户的属性特征，并根据所述用户的属性特征确定所述用户的睡眠特征信号的标准参考值；其中，所述用户的属性特征包括用户的身高、体重、年龄、性别中的至少两个；

计算所述标准参考值与所述当前睡眠特征信号中对应特征信号的相关值的比值，并根据所述比值和所述一组基线参考值，确定所述一组基线参考值中各个算法参数的目标值或者各个算法参数的调整量；其中，所述当前睡眠特征信号包括体动信号、心率信号、肌电信号、呼吸信号、血氧信号中的至少一种；

根据各个算法参数的目标值或者各个算法参数的调整量，采用所述基线调整策略调整所述一组基线参考值。

11. 根据权利要求10所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

根据所述用户的属性特征，从预设的基线组中获取所述一组基线参考值；其中，所述基线组中包括多组基线参考值，不同的属性特征对应不同的基线参考值。

12. 一种提高睡眠分期准确度的装置，其特征在于，所述装置包括：

第一获取模块，用于根据获取的用户特征数据，获取用户的睡眠类型；其中，所述用户特征数据包含与用户睡眠相关的数据；

第二获取模块，用于根据所述用户的睡眠类型，获取睡眠分期算法的目标算法参数；其中，不同睡眠类型对应的算法参数的值不同；

分期模块，用于根据所述目标算法参数，采用所述睡眠分期算法获取用户的睡眠分期。

13. 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，所述处理器执行所述计算机程序时实现权利要求1至11中任一项所述方法的步骤。

14. 一种计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序，其特征在于，所述计算机程序被处理器执行时实现权利要求1至11中任一项所述的方法的步骤。

睡眠分期的确定方法、装置、计算机设备和存储介质

技术领域

[0001] 本发明涉及睡眠分期技术领域,特别是涉及一种睡眠分期的确定方法、装置、计算机设备和存储介质。

背景技术

[0002] 近年来,随着人们生活水平的提高和科技的不断进步,人体健康越来越被人们所重视,而睡眠质量的好坏对人体健康起着至关重要的作用。目前睡眠监测的金标准是PSG多导,即采集病人的脑电、眼电、下颌肌电、心电、呼吸、鼻气流、血氧都十几项参数,然后以30S为一屏对数据进行分期,此检测方式虽然准确,但是由于监测参数太多,操作过于复杂,并且由于改变了患者本身的睡眠习惯,使得其只能在医院使用。

[0003] 为了使睡眠监测便于实施,传统技术中是通过手环来采集用户的身体信号,然后由后台服务器根据身体信号确定用户的睡眠分期。

[0004] 但是,由于手环采集的数据不够充分,并且不同人群的睡眠特征情况有很大差异,导致睡眠分期不够准确。

发明内容

[0005] 基于此,有必要针对上述技术问题,提供一种能够提高睡眠分期准确度的睡眠分期的确定方法、装置、计算机设备和存储介质。

[0006] 一种睡眠分期的确定方法,所述方法包括:

[0007] 根据获取的用户特征数据,获取用户的睡眠类型;其中,所述用户特征数据包含与用户睡眠相关的数据;

[0008] 根据所述用户的睡眠类型,获取睡眠分期算法的目标算法参数;其中,不同睡眠类型对应的算法参数的值不同;

[0009] 根据所述目标算法参数,采用所述睡眠分期算法获取用户的睡眠分期。

[0010] 在一个实施例中,所述用户特征数据包括:用户的当前睡眠特征信号、用户的历史特征数据以及用户的病史中的至少一个;其中,所述历史特征数据包括所述用户的历史睡眠分期结果以及历史睡眠特征信号。

[0011] 在一个实施例中,所述用户的睡眠类型包括阻塞性睡眠呼吸暂停综合征OSAS、周期性肢体运动障碍PLMD、不安腿综合征RLS、入睡困难、睡眠难以维持以及早醒。

[0012] 在一个实施例中,所述根据获取的用户特征数据,获取用户的睡眠类型,包括:根据所述用户的当前睡眠特征信号,确定所述用户的睡眠类型为OSAS或者PLMD;或者,根据所述历史特征数据或者所述病史,确定所述用户的睡眠类型为OSAS、PLMD、RLS、入睡困难、睡眠维持困难、早醒中的任一种。

[0013] 在一个实施例中,所述根据所述用户的当前睡眠特征信号,确定所述用户的睡眠类型为OSAS,包括:

[0014] 获取第一预设时长内,所述当前睡眠特征信号中的呼吸振幅的第一下降幅度以及

血氧饱和度的第二下降幅度；

[0015] 根据所述第一下降幅度、所述第二下降幅度以及各自对应的预设幅度阈值，确定所述用户的睡眠类型为OSAS。

[0016] 在一个实施例中，所述根据所述用户的当前睡眠特征信号，确定所述用户的睡眠类型为PLMD，包括：

[0017] 获取第二预设时长内，所述当前睡眠特征信号中的肌电信号的幅度，并根据所述肌电信号的幅度确定多个肌肉收缩的间隔；

[0018] 获取所述多个肌肉收缩的间隔连续满足预设间隔区间的次数；

[0019] 若所述次数大于预设次数，且所述次数对应的每个肌电信号的幅度大于预设收缩幅度阈值的持续时长均满足预设时长区间，则确定所述用户的睡眠类型为PLMD。

[0020] 在一个实施例中，所述历史睡眠分期结果包括所述用户N天的历史入睡时长、所述用户N天的夜晚清醒时长、所述用户N天的清醒时刻早于期望起床时刻的时间差值，所述根据所述历史特征数据，确定所述用户的睡眠类型为OSAS、PLMD、RLS、入睡困难、睡眠维持困难、早醒中的任一种，包括：

[0021] 若所述用户连续M天的历史入睡时长均大于第一时长，且所述M大于第一预设天数，则确定所述用户的睡眠类型为入睡困难；其中，所述M小于等于N；

[0022] 或者，若所述用户连续M天的夜晚清醒时长大于第二时长，且所述M大于第二预设天数，则确定所述用户的睡眠类型为睡眠维持困难；

[0023] 或者，若所述用户连续M天的清醒时刻早于期望起床时刻的时间差值均大于第三时长，且所述M大于第三预设天数，则确定所述用户的睡眠类型为早醒。

[0024] 在一个实施例中，所述根据所述用户的睡眠类型，获取睡眠分期算法的目标算法参数；包括：

[0025] 根据所述用户的睡眠类型，确定基线调整策略；

[0026] 根据所述基线调整策略，调整预设的一组基线参考值；其中，所述一组基线参考值包括多个算法参数的参考值。

[0027] 在一个实施例中，所述根据所述基线调整策略，调整预设的基线参考值，包括：

[0028] 根据所述用户的睡眠类型，确定不同算法参数的基线调整步进值；

[0029] 根据所述基线调整策略，采用所述不同算法参数的基线调整步进值，调整所述一组基线参考值。

[0030] 在一个实施例中，所述根据所述基线调整策略，调整预设的基线参考值，包括：

[0031] 获取所述用户的属性特征，并根据所述用户的属性特征确定所述用户的睡眠特征信号的标准参考值；其中，所述用户的属性特征包括用户的身高、体重、年龄、性别中的至少两个；

[0032] 计算所述标准参考值与所述当前睡眠特征信号中对应特征信号的相关值的比值，并根据所述比值和所述一组基线参考值，确定所述一组基线参考值中各个算法参数的目标值或者各个算法参数的调整量；其中，所述当前睡眠特征信号包括体动信号、心率信号、肌电信号、呼吸信号、血氧信号中的至少一种；

[0033] 根据各个算法参数的目标值或者各个算法参数的调整量，采用所述基线调整策略调整所述一组基线参考值。

[0034] 在一个实施例中,所述方法还包括:根据所述用户的属性特征,从预设的基线组中获取所述一组基线参考值;其中,所述基线组中包括多组基线参考值,不同的属性特征对应不同的基线参考值。

[0035] 一种睡眠分期的确定装置,所述装置包括:

[0036] 第一获取模块,用于根据获取的用户特征数据,获取用户的睡眠类型;其中,所述用户特征数据包含与用户睡眠相关的数据;

[0037] 第二获取模块,用于根据所述用户的睡眠类型,获取睡眠分期算法的目标算法参数;其中,不同睡眠类型对应的算法参数的值不同;

[0038] 分期模块,用于根据所述目标算法参数,采用所述睡眠分期算法获取用户的睡眠分期。

[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,所述处理器执行所述计算机程序时实现上述所述睡眠分期的确定方法的步骤。

[0040] 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上述所述睡眠分期的确定方法的步骤。

[0041] 上述睡眠分期的确定方法、装置、计算机设备和存储介质,计算机设备根据获取的用户特征数据,获取用户的睡眠类型;然后,根据用户的睡眠类型,获取睡眠分期算法的目标算法参数;最后,根据目标算法参数,采用睡眠分期算法获取用户的睡眠分期。由于计算机设备获取了用户的睡眠类型,并根据不同的睡眠类型匹配合适的睡眠分期算法参数,使得计算机设备在对用户进行睡眠分期时,可以考虑不同睡眠类型人群的睡眠特征,得到准确的睡眠分期。

附图说明

[0042] 图1为一个实施例中睡眠分期的确定方法的应用环境图;

[0043] 图2为一个实施例中睡眠分期的确定方法的流程示意图;

[0044] 图3为另一个实施例中睡眠分期的确定方法的流程示意图;

[0045] 图4为另一个实施例中睡眠分期的确定方法的流程示意图;

[0046] 图5为另一个实施例中睡眠分期的确定方法的流程示意图;

[0047] 图6为另一个实施例中睡眠分期的确定方法的流程示意图;

[0048] 图7为一个实施例中睡眠分期的确定装置的结构框图;

[0049] 图8为一个实施例中计算机设备的内部结构图。

具体实施方式

[0050] 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。

[0051] 本申请提供的睡眠分期的确定方法,可以应用于如图1所示的应用环境中。其中,采集设备110用于采集用户的睡眠特征数据,也可以用于执行睡眠分期的确定方法;计算机设备120可以用于执行睡眠分期的确定方法。

[0052] 需要说明的是,本申请实施例的执行主体可以是睡眠分期的确定装置,其可以通

过软件、硬件、或者软硬件结合的方式实现成为计算机设备的部分或者全部。下述方法实施例以执行主体是计算机设备为例来进行说明。

[0053] 在一个实施例中,如图2所示,提供一种睡眠分期的确定方法,以该方法应用于图1中的计算机设备120为例进行说明,包括:

[0054] S101、根据获取的用户特征数据,获取用户的睡眠类型;其中,用户特征数据包含与用户睡眠相关的数据。

[0055] 针对不同的人群,计算机设备在获取用户的睡眠分期时,可以根据获取的用户特征数据,来获取用户的睡眠类型。其中,用户特征数据包含与用户睡眠相关的数据。可选的,该用户特征数据可以包括:用户的当前睡眠特征信号、用户的历史特征数据以及用户的病史中的至少一个;其中,历史特征数据包括用户的历史睡眠分期结果以及历史睡眠特征信号。

[0056] 需要说明的是,该睡眠特征信号是指计算机设备通过采集设备在用户睡眠时期对用户采集的信号,例如根据用户睡眠时期的心脏跳动得到的心率信号、根据用户睡眠时期的呼吸得到的呼吸信号、根据用户睡眠时期的身体动作所得到的体动信号、根据用户睡眠时期肌肉收缩时伴随的电信号所得到的肌电信号以及用户的血氧信号等。上述用户的特征数据还可以包括用户的属性特征,例如用户的性别、体重、年龄等,还可以包含医生对用户的病情判断结论等;上述历史睡眠分期结果可以通过本方法所获得的睡眠分期结果,也可以是通过其他方法或者设备获得的睡眠分期结果。

[0057] 另外,上述提到的“当前的睡眠特征信号”是指为了进行当前睡眠分期所采集的睡眠特征信号,例如为了确定用户的睡眠分期,可以采集用户当晚睡眠时的睡眠特征信号;历史睡眠特征信号是指在当前睡眠分期之前所采集的信号,例如为了确定用户的睡眠分期,在用户当晚以前所采集的睡眠特征信号,可以是前一天或者前几天所采集的睡眠特征信号,也可以是几天之前所采集的睡眠特征信号。

[0058] 在获取用户特征数据时,计算机设备可以通过采集设备来获取用户的睡眠特征信号,该采集设备可以是手环,也可以是睡眠仪;计算机设备可以通过医院的病历服务器来获取用户的病史,也可以通过调查问卷的方式,通过用户输入进计算机设备中;对于获取用户的特征数据的方式,在本实施例中不做限定。

[0059] 获取了上述用户特征数据的基础上,计算机设备可以获取用户的睡眠类型。例如,根据用户的历史特征数据中的入睡时间和清醒时间,睡眠类型可以包括早睡早起型、早睡晚起型、晚睡早起型以及晚睡晚起型;还可以根据用户的睡眠状态分为睡眠失调型和睡眠失常型;还可以根据用户特征数据,获取用户的睡眠障碍类型,例如入睡困难、睡眠浅、易醒等,本实施例中对睡眠类型的分类方式不做限定。

[0060] 在一个实施例中,上述用户的睡眠类型可以包括阻塞性睡眠呼吸暂停综合征(obstructive sleep apnea syndrome,简称OSAS)、周期性肢体运动障碍(Periodic limb movement disorder,简称PLMD)、不安腿综合症(Restless legs syndrome,简称RLS)、入睡困难、睡眠难以维持以及早醒。其中,OSAS是指用户在睡眠中出现呼吸暂停或者低通气事件;PLMD是指用户在睡眠中反复出现肢体的肌肉收缩活动;RLS是指用户睡眠时双下肢出现极度的不适感。

[0061] 在获取用户的睡眠类型时,计算机设备可以通过一种用户特征数据来获取用户的

睡眠类型,也可以结合两种或者两种以上的用户特征数据结合来获取用户的睡眠类型。

[0062] S102、根据用户的睡眠类型,获取睡眠分期算法的目标算法参数;其中,不同睡眠类型对应的算法参数的值不同。

[0063] 其中,睡眠分期是指人们为了研究方便,对用户睡眠的各个阶段进行了划分,可以分为非眼球快速运动睡眠阶段和眼球快速运动睡眠阶段,其中非眼球快速运动睡眠阶段从夜间入睡开始,随着睡眠加深而进展的,在这个阶段中,用户的呼吸变浅、心率变慢、全身肌肉松弛、无明显的眼球运动;在眼球快速运动睡眠阶段,用户肌肉也更加松弛、呼吸稍快且不规则、心率也有所升高。由于不同的睡眠阶段的特性不同,可以通过设置算法参数,通过睡眠分期算法来获取用户的睡眠分期。本申请的方案可以用于不同的睡眠分期算法,不同的睡眠分期算法可以对应不同的算法参数,例如,在一个睡眠分期算法中,算法参数可以包括如下参数:入睡的最佳判断阈值、深睡的最佳体动判断阈值、浅睡的最佳体动判断阈值、REM期的肌电最佳判断阈值等。计算机设备在获得了用户的睡眠类型后,可以获取用户的目标算法参数,然后通过睡眠分期算法来获得用户的睡眠分期。

[0064] 具体地,计算机设备在获取睡眠分期算法的目标算法参数时,可以根据用户的睡眠类型和算法参数之间的对应关系,直接获取各个算法参数的值,得到目标算法参数;还可以根据用户的睡眠类型,在预设的目标算法基线参考值上进行不同的调整,得到目标算法参数;还可以在获取用户的睡眠类型基础上,结合该用户自身的特征数据,得到目标算法参数;对于目标算法参数的获取方式,在本实施例中不做限定。

[0065] S103、根据目标算法参数,采用睡眠分期算法获取用户的睡眠分期。

[0066] 在上述步骤的基础上,计算机设备获取了用户的睡眠类型对应的目标算法参数,然后将上述目标算法参数提供给睡眠分期算法,使睡眠分期算法可以根据上述目标算法参数确定出上述用户的睡眠分期。例如,计算机设备可以通过目标算法参数中提供的入睡的最佳判断阈值,通过睡眠分期算法计算,得到用户的入睡时间;还可以根据目标算法参数中提供的值,进一步判断用户的睡眠阶段是属于非眼球快速运动睡眠阶段,还是眼球快速运动睡眠阶段。

[0067] 上述睡眠分期的方法,计算机设备根据获取的用户特征数据,获取用户的睡眠类型;然后,根据用户的睡眠类型,获取睡眠分期算法的目标算法参数;最后,根据目标算法参数,采用睡眠分期算法获取用户的睡眠分期。由于计算机设备获取了用户的睡眠类型,并根据不同的睡眠类型匹配合适的睡眠分期算法参数,使得计算机设备在对用户进行睡眠分期时,可以考虑不同睡眠类型人群的睡眠特征,得到准确的睡眠分期,大大提高了睡眠分期的准确度。

[0068] 在一个实施例中,上述S101可以包括:根据用户的当前睡眠特征信号,确定用户的睡眠类型为OSAS或者PLMD;或者,根据历史特征数据或者病史,确定用户的睡眠类型为OSAS、PLMD、RLS、入睡困难、睡眠维持困难、早醒中的任一种。

[0069] 具体地,计算机设备可以根据用户当前睡眠特征信号中的部分或者全部参数,来确定用户的睡眠类型是否为OSAS或者PLMD,还可以结合历史特征数据中的历史睡眠特征信号,对几次采集的睡眠特征信号进行平均,然后根据平均后的睡眠特征信号来确定用户是不是OSAS或者PLMD。或者,计算机设备还可以根据历史特征数据中或者病史,来确定用户的睡眠类型为OSAS、PLMD、RLS、入睡困难、睡眠维持困难、早醒中的哪一种,例如,病史中可以

记载用户患有RLS,则计算机设备可以从病史中获取该用户的睡眠类型为RLS。

[0070] 上述睡眠分期的确定方法,计算机设备通过用户的特征数据,可以更准确地确定用户的睡眠类型属于哪一种睡眠障碍类型,并针对睡眠障碍类型的不同特点来调整睡眠分期算法的参数,可以使用户的睡眠分期更准确,提高了睡眠分期的准确度。

[0071] 图3为另一个实施例中睡眠分期的确定方法的流程示意图。本实施例涉及的是计算机设备根据用户特征数据,获取用户的睡眠类型的具体过程。在上述实施例的基础上,如图3所示,上述S101可以根据用户的当前睡眠特征信号,确定所述用户的睡眠类型为OSAS,包括:

[0072] S201、获取第一预设时长内,当前睡眠特征信号中的呼吸振幅的第一下降幅度以及血氧饱和度的第二下降幅度。

[0073] S202、根据第一下降幅度、第二下降幅度以及各自对应的预设幅度阈值,确定用户的睡眠类型为OSAS。

[0074] 其中,上述呼吸振幅是指通过采集设备采集的呼吸信号波形的幅度值,可以表示呼吸的强弱;上述血氧饱和度是指用户的血液中血红蛋白与氧结合达到饱和程度的百分数,可以直接通过采集设备获得;上述预设幅度阈值用于判断呼吸信号中是否出现呼吸暂停的阈值,可以是计算机设备预设的一个值,也可以根据用户的呼吸振幅的平均值获得的一个值。

[0075] 当第一预设时长内,用户的睡眠特征信号中的呼吸振幅的第一下降幅度大于预设的呼吸幅度阈值时,计算机设备可以认为用户的呼吸振幅下降幅度较大,出现了呼吸暂停,则确定该用户的睡眠类型为OSAS;或者,用户的呼吸振幅的第一下降幅度小于预设的幅度阈值,但同时判断出用户的血氧饱和度的第二下降幅度大于预设的血氧饱和度幅度阈值,计算机设备可以认为用户的呼吸振幅下降幅度虽然不足以判断该用户的睡眠类型为OSAS,但是该用户在呼吸振幅下降的同时伴随出现了血氧饱和度下降,且下降幅度较大,仍然可以确定该用户的睡眠类型为OSAS。

[0076] 上述睡眠分期的确定方法,根据用户特征数据中的当前睡眠特征信号,以及对应的预设阈值确定用户的睡眠类型,计算机设备可以准确地判断出用户的睡眠类型为OSAS,大大提高了计算机设备确定用户睡眠类型的准确性。

[0077] 图4为另一个实施例中睡眠分期的确定方法的流程示意图。本实施例涉及的是另一种计算机设备根据用户特征数据,获取用户的睡眠类型的具体过程。在上述实施例的基础上,如图4所示,上述S101可以根据用户的当前睡眠特征信号,确定所述用户的睡眠类型为PLMD,包括:

[0078] S301、获取第二预设时长内,当前睡眠特征信号中的肌电信号的幅度,并根据肌电信号的幅度确定多个肌肉收缩的间隔。

[0079] 其中,上述肌电信号的幅度是指通过采集设备采集的肌电信号波形的幅度值,用来表示肌肉收缩的强度。上述肌肉收缩是指根据肌电信号的波形中判断,当肌电信号的幅度大于预设的收缩幅度阈值,且肌电信号波形出现一次波峰,则确定为一次肌肉收缩。两次肌肉收缩对应的幅度波峰之间的时长,为两次肌肉收缩的间隔。

[0080] S302、获取多个肌肉收缩的间隔连续满足预设间隔区间的次数。

[0081] 其中,预设间隔区间为计算机设备根据PLMD类型用户睡眠时期的肌肉收缩状况预

设的值,例如,可以是大于20秒且小于40秒,若上述步骤获得的肌肉收缩的间隔连续5次满足大于20秒且小于40秒,则满足预设间隔区间的次数为5次;若上述步骤获得的肌肉收缩的间隔分别为30秒、10秒、25秒以及30秒,则由于第二个间隔值不满足大于20秒且小于40秒,只有最后两次间隔满足上述条件,则满足预设间隔区间的次数为2次。

[0082] S303、若上述次数大于预设次数,且该次数对应的每个肌电信号的幅度大于预设收缩幅度阈值的持续时长均满足预设时长区间,则确定用户的睡眠类型为PLMD。

[0083] 其中,肌电信号的幅度大于预设收缩幅度阈值的持续时长是指该次肌肉收缩持续时间的长度。

[0084] 具体地,计算机设备可以通过用户的肌电信号判断该用户的睡眠类型是否为PLMD。首先,计算机设备可以根据预设的收缩幅度阈值判断用户出现了几次肌肉收缩,当用户的肌电信号幅度大于预设的收缩幅度阈值,且肌电信号波形出现一次波峰,则计算机设备认为该用户肌肉信号幅度较大,可以确定为一次肌肉收缩;然后,计算机设备可以获得该用户的肌肉收缩之间的间隔,如果肌肉收缩的间隔连续满足预设间隔区间的次数大于预设次数,则计算机设备认为用户反复出现了间隔时间在预设间隔区间内的肌肉收缩;最后,计算机设备还需要判断上述满足预设间隔区间内的肌肉收缩的持续时长是否满足预设的时长区间,例如可以是大于0.5秒且小于5秒,如果满足,则计算机设备确定该用户类型为PLMD,如果该用户满足预设间隔区间内的肌肉收缩的持续时长不满足大于0.5秒且小于5秒,则计算机设备认为该用户反复出现的肌肉收缩的持续时长不满足PLMD的特征,该用户的睡眠类型不是PLMD。

[0085] 上述睡眠分期的确定方法,根据用户特征数据中的当前睡眠特征信号,以及对应的预设阈值确定用户的睡眠类型,计算机设备可以准确地判断出用户的睡眠类型为PLMD,大大提高了计算机设备确定用户睡眠类型的准确性。

[0086] 在上述实施例基础上,计算机设备在获取用户的睡眠类型时,除了按照上述实施例的方法确认用户的睡眠类型为OSAS或者PLMD,还可以根据用户的历史特征数据确定用户的睡眠类型为入睡困难、睡眠维持困难或者早醒。

[0087] 在另一个实施例中,历史睡眠分期结果可以包括所述用户N天的历史入睡时长、所述用户N天的夜晚清醒时长、所述用户N天的清醒时刻早于期望起床时刻的时间差值。在上述图2所示实施例的基础上,上述“根据历史特征数据,确定所述用户的睡眠类型为OSAS、PLMD、RLS、入睡困难、睡眠维持困难、早醒中的任一种”的步骤,可以包括下述S401-S403中的任一种。下面分别对S401-S403进行介绍。

[0088] S401、若用户连续M天的历史入睡时长均大于第一时长,且M大于第一预设天数,则确定用户的睡眠类型为入睡困难;其中,M小于等于N。

[0089] 其中,入睡时长是指用户从开始躺下到进入睡眠状态的时长;清醒时长,是指用户在整晚出现清醒状态的时长的总和;清醒时刻早于期望起床时刻的时间差值,是指用户预设了自己的期望起床时间,而实际清醒时刻早于期望起床时间的差值。

[0090] 在确定用户的睡眠类型是否为入睡困难时,若用户连续M天的历史入睡时长均大于第一时长,且M大于第一预设天数,例如,第一预设天数可以为5天,第一时长可以为30分钟,从用户连续10天的历史睡眠分期结果来看,用户连续7天的历史入睡时长均大于30分钟,则计算机设备可以认为该用户连续多天入睡时间都比较长,可以确定用户的睡眠类型

为入睡困难。

[0091] S402、若用户连续M天的夜晚清醒时长大于第二时长,且M大于第二预设天数,则确定用户的睡眠类型为睡眠维持困难。

[0092] 类似地,在确定用户的睡眠类型是否为睡眠维持困难时,若用户连续M天的夜晚清醒时长大于第二时长,且M大于第二预设天数,例如,第二预设天数可以为5天,第二时长可以为60分钟,从用户连续10天的历史睡眠分期结果来看,用户连续7天的夜晚清醒时长均大于60分钟时,则计算机设备可以认为该用户连续多天,晚上清醒的时间比较长,可以确定用户的睡眠类型为睡眠难以维持。

[0093] S403、若用户连续M天的清醒时刻早于期望起床时刻的时间差值均大于第三时长,且M大于第三预设天数,则确定用户的睡眠类型为早醒。

[0094] 在确定用户的睡眠类型是否为早醒时,若用户连续M天的清醒时刻早于期望起床时刻的时间差值均大于第三时长,且M大于第三预设天数,例如,第三预设天数可以为6天,第三时长可以为30分钟,从用户连续10天的历史睡眠分期结果来看,该用户预设了自己的期望起床时间为早上八点钟,而实际连续8天的清醒时刻为早上七点钟,那么,该用户连续8天的清醒时刻早于期望起床时刻的时间差值均大于30分钟,计算机设备可以确定该用户的睡眠类型为早醒。

[0095] 在本实施例中,上述三个步骤可以单独实施确定用户的睡眠类型的方法,也可以和其它步骤结合来实施确定用户的睡眠类型的方法,还可以与图3和图4所示的实施例一起结合来实施,在此不做限定。

[0096] 上述睡眠分期的确定方法,根据历史特征数据以及对应的预设值,计算机设备还可以确定用户的睡眠类型为入睡困难、睡眠维持困难或者早醒,使用户类型的分类更详细,因此,计算机设备获取的用户的睡眠类型更准确。

[0097] 图5为另一个实施例中睡眠分期的确定方法的流程示意图。本实施例涉及的是计算机设备根据用户的睡眠类型,获取睡眠分期算法的目标算法参数的具体过程。在上述实施例的基础上,如图5所示,上述S102可以包括:

[0098] S501、根据用户的睡眠类型,确定基线调整策略;

[0099] S502、根据基线调整策略,调整预设的一组基线参考值;其中,一组基线参考值包括多个算法参数的参考值。

[0100] 具体地,计算机设备在获取睡眠分期算法的目标算法参数时,可以先预设一组算法参数对应的基线参考值,然后根据用户的睡眠类型,确定对上述基线参考值进行调整的基线调整策略;最后,根据上述基线调整策略,对预设的基线参考值进行调整,得到目标算法参数。基线参考值是计算机中预设的一组值,是睡眠分期算法包含的算法参数的一组初始值,与睡眠分期算法的算法参数一一对应,可以是所有的用户对应同一组基线参考值,也可以从预设的几组基线参考值中选择一组基线参考值。

[0101] 可选地,计算机设备可以根据用户的属性特征,从预设的基线组中获取一组基线参考值;其中,基线组中包括多组基线参考值,不同的属性特征对应不同的基线参考值。上述用户的属性特征包括用户的身高、体重、年龄、性别中的至少两个,由于不同属性特征的人群的睡眠状态有所不同,可以根据上述属性特征预设几组不同的基线参考值,计算机设备可以根据基线调整策略,在与用户的属性特征对应的一组基线参考值上进行调整,获取

目标算法参数。

[0102] 其中,基线调整策略是指对计算机设备各个基线参考值进行调整的方式,计算机设备在确定基线调整策略时,可以根据用户的睡眠类型,从预设的基线调整策略中选择一组对应的基线调整策略。不同用户的睡眠类型对应的基线调整策略可以不同,对于同一类型的用户,不同的基线参考值的基线调整策略也可以不同。另外,基线调整策略还与睡眠分期算法有关,对于不同的睡眠分期算法,同一基线参考值的基线调整策略也可能不同。基线调整策略可以是增加或者减小上述基线参考值。

[0103] 进一步地,计算机设备在根据上述基线调整策略,调整预设的一组基线参考值时,可以是在上述基线参考值上加上一个值或者减去一个值,还可以是在上述基线参考值上乘以一个系数,可选地,还可以是根据用户的睡眠类型将上述基线参考值调整为对应的预设值;计算机设备可以对所有的基线参数值进行调整,也可以对部分基线参考值进行调整;上述基线参考值的调整方式在此不做限定。

[0104] 可选地,计算机设备根据基线调整策略,调整预设的一组基线参考值时,可以包括:根据用户的睡眠类型,确定不同算法参数的基线调整步进值;根据基线调整策略,采用不同算法参数的基线调整步进值,调整一组基线参考值。

[0105] 具体地,计算机设备可以对不同的算法参数设置不同的调整步进大小,然后根据不同的用户的睡眠类型,确定不同算法参数的基线调整步进值,通过上述算法参数对应的调整步进大小乘以上述步进值,可以确定该睡眠类型对应的不同算法参数的基线参考值的调整量。例如用户的睡眠类型为OSAS或PLDM时,计算机设备确定的对算法参数,比如入睡的最佳判断阈值,对应的基线参考值的调整策略均为增加,假设入睡的最佳判断阈值的步进大小可以为0.5,当计算机设备确定用户的睡眠类型为OSAS时,该算法参数对应的基线调整步进值可以为2个步进,计算机设备可以将该算法参数对应的基线参考值加上1,而PLDM对应的基线调整步进值可以为4个步进,则计算机设备可以将该算法参数对应的基线参考值加上2,在此基础上获得目标算法参数。

[0106] 继续以一种睡眠分期算法确定用户的睡眠分期为例,对于用户的睡眠类型为OSAS时,由于该类型的用户呼吸幅度不稳定,体动比较频繁,计算机设备可以确定如下基线调整策略:入睡的最佳判断阈值对应的基线参考值上减小、入睡的最佳体动幅度阈值在对应的基线参考值上增加、深睡的最佳体动判断阈值在对应的基线参考值上增加、深睡的最佳心率判断阈值在对应的基线参考值上增加、深睡的最佳呼吸判断阈值在对应的基线参考值上减小、浅睡的最佳体动判断阈值在对应的基线参考值上增加、浅睡的最佳心率判断阈值在对应的基线参考值上增加、浅睡最佳呼吸判断的阈值在对应的基线参考值上减小、REM期的肌电最佳判断阈值在对应的基线参考值上增加、深睡浅睡分期比例在对应的基线参考值上减小、清醒最佳判断阈值在对应的基线参考值上增加。当计算机设备确定用户的睡眠类型为PLMD时,由于PLMD的特征与用户的呼吸特征没有关系,计算机设备可以只对部分基线参考值进行调整,对呼吸相关的部分基线参考值不进行调整,可以确定如下基线调整策略:入睡的最佳体动幅度阈值在对应的基线参考值上增加、深睡的最佳体动判断阈值在对应的基线参考值上增加、浅睡的最佳体动判断阈值在对应的基线参考值上增加、REM期的肌电最佳判断阈值在对应的基线参考值上增加。在获取上述基线调整策略的基础上,计算机设备可以对基线参考值进行调整,例如可以根据用户的睡眠类型对应的基线调整步进值,对基线

参考值进行调整,获得目标算法参数。

[0107] 上述睡眠分期的确定方法,计算机设备根据用户的睡眠类型,确定基线调整策略,并调整预设的一组基线参考值。由于针对不同的用户的睡眠类型,对基线参考值的调整策略不同,使得计算机设备可以得到与该用户的睡眠类型更匹配的目标算法参数,可以使获得的用户的睡眠分期更准确。

[0108] 图6为另一个实施例中睡眠分期的确定方法的流程示意图。本实施例涉及一种计算机设备根据基线调整策略以及用户的当前睡眠特征信号,调整预设的基线参考值的具体过程。在上述实施例的基础上,如图6所示,上述S502可以包括:

[0109] S601、获取用户的属性特征,并根据用户的属性特征确定用户的睡眠特征信号的标准参考值;其中,用户的属性特征包括用户的身高、体重、年龄、性别中的至少两个。

[0110] 在计算机设备对基线参考值进行调整时,还可以结合用户的当前睡眠特征信号,来确定基线参考值的调整量。其中,上述睡眠特征信号的标准参考值,是指计算机设备中预设的一组无睡眠障碍用户的睡眠特征信号的参考值,可以用于和用户的当前睡眠特征信号进行比较。上述睡眠特征信号的标准参考值与用户的睡眠特征信号对应,例如,对于睡眠特征信号中的呼吸信号,上述参考值中可以包括呼吸信号标准参考值,上述呼吸信号标准参考值是与呼吸信号相关的信号特征,可以是呼吸幅度平均值,也可以是呼吸幅度最大值,还可以是对呼吸幅度对时间进行积分得到的积分值;对于睡眠特征信号中的体动信号,睡眠特征信号的标准参考值可以包括体动信号标准参考值,上述体动信号标准参考值是与体动信号相关的信号特征,可以是体动幅度平均值,也可以是体动幅度最大值,还可以是对体动幅度对时间进行积分得到的积分值,还可以是体动幅度大于预设的体动幅度阈值对应的体动持续时长的和,即体动总时长;对于睡眠特征信号的标准参考值的信号特征类型在此不做限定。

[0111] 进一步地,睡眠特征信号的标准参考值可以对应用户的每一个睡眠特征信号,也可以只对应部分睡眠特征信号,例如,睡眠特征信号的标准参考值可以只包括呼吸信号的标准参考值与体动信号的标准参考值,不包含与心率信号对应的标准参考值。另外,每一个睡眠特征信号的标准参考值可以是一个值,也可以是随时间变化的一组值,例如,体动信号的标准参考值可以是一个值,比如体动信号对整个采集时长的平均值,即体动信号平均值,还可以是一组值,比如对体动信号在每分钟内进行平均,得到采集时长内每分钟的平均值;对于睡眠特征信号的标准参考值的类型在此不做限定。

[0112] 由于不同属性特征的无障碍睡眠人群对应的睡眠特征信号有较大的差异,例如不同的身高体重比以及不同的年龄的人,对应的体动幅度是不一样的,计算机设备可以根据用户的属性特征,例如用户的身高、体重、年龄、性别等,来确定一组睡眠特征信号的参考值,来与用户的当前睡眠特征信号进行比较。

[0113] S602、计算标准参考值与当前睡眠特征信号中对应特征信号的相关值的比值,并根据比值和一组基线参考值,确定一组基线参考值中各个算法参数的目标值或者各个算法参数的调整量;其中,当前睡眠特征信号包括体动信号、心率信号、肌电信号、呼吸信号、血氧信号中的至少一种。

[0114] 具体地,计算标准参考值与当前睡眠特征信号中对应特征信号的相关值的比值时,可以根据标准参考值的类型,选择当前睡眠特征信号中与上述标准参考值对应的特征

信号,然后获取该特征信号的信号特征,来与标准参考值进行对比。例如,当体动信号标准参考值为一个值,是体动幅度平均值 $X1$ 时,可以将当前睡眠特征信号中体动信号的体动幅度对采集时长进行平均,得到当前体动幅度对整个采集时长的平均值 $Y1$,根据公式 $X1/Y1$ 或者 $Y1/X1$ 得到比值 $Z1$;还可以将当前睡眠特征信号中体动信号的体动幅度对每分钟平均得到每分钟内的平均值,然后与 $X1$ 进行比较,得到一组比值,并对上述一组比值进行平均,也可以得到体动标准参考值与当前体动信号的相关值的比值;呼吸信号标准参考值可以为的一组值,比如是采集时长内呼吸幅度每分钟的最大值 $X2$,可以将当前睡眠特征信号中呼吸信号在每分钟内得出最大值 $Y2$,并将对应时刻的 $X2$ 和 $Y2$ 进行比较得到一组比值,对上述一组比值进行平均,可以得到呼吸标准参考值与当前呼吸信号的相关值得比值。对于上述比值的确定方式在此不做限定。

[0115] 进一步地,计算机设备在根据获取的上述比值和一组基线参考值,确定一组基线参考值中各个算法参数的目标值或者各个算法参数的调整量时,可以在上述基线参考值上乘以该比值,也可以乘以该比值的倒数,还可以根据该比值选择一个合适的参考比值,将上述参考比值与基线参考值相乘,得到目标算法参数;还可以根据与该比例相关的关系式,得到各个算法参数的调整量。例如,当用户的睡眠类型为OSAS时,用户的体动幅度会比无睡眠障碍人群偏大,体动信号标准参考值体动幅度对整个采集时长的平均值 $X1=0.6$ 、用户当前体动幅度对整个采集时长的平均值 $Y1=0.8$,如果根据公式 $X1/Y1$ 得到上述比值 $Z1=0.75$,根据该睡眠类型对应的基线调整策略,应该在入睡的最佳体动幅度阈值在对应的基线参考值 A 上增加,则该基线参考值可以为 $A/Z1=1.33A$;如果根据公式 $Y1/X1$ 得到上述比值,则该基线参考值可以按照公式 $A*Z1=1.33A$ 来确定;还可以按照上述公式得到的比值 1.33 ,选择合适的参考比值,比如可以选择 1.2 ,得到目标算法参数为 $1.2A$;另外,还可以按照 $A*(Z1-1)$ 或 $A*(1-Z1)$ 来获得该算法参数的调整量为 $0.33A$ 。

[0116] 可选地,计算机设备还可以根据上述比值先判断该基线参考值是否需要调整,例如,该用户的睡眠类型为OSAS时,通过该用户的当前睡眠特征信号与标准参考值比较,体动幅度平均值与标准参考值接近,得到的比例为 1.02 ,则计算机设备认为该用户体动信号特征与无障碍睡眠人群相似,对应的基线参考值中与体动信号相关的基线参考值可以不进行调整,只需要调整与呼吸信号相关的基线参考值等即可。

[0117] 计算机设备在确定一个算法参数的目标值或者调整量时,可以根据一个标准参考值对应的比例来确定,也可以根据两个或两个以上的标准参考值结合来进行调整;另外,还可以根据所有的标准参考值,通过设置不同的权重来进行调整。例如,当用户的睡眠类型为OSAS时,可以根据标准参考值中体动幅度平均值对应的比例 $Z1$ 来确定目标算法参数,也可以根据标准参考值中体动幅度平均值和体动持续总时长对应的比例 $Z1$ 和 $Z2$ 结合,比如通过公式 $(Z1+Z2)/2$ 来确定目标算法参数;另外,如果标准参考值中还包含其它的参考值,得到的比例有 $Z1$ 、 $Z2$ 、 $Z3$ 、 $Z4$ 和 $Z5$,可以通过对各个比例设置不同的权值,如果该标准参考值与需要调整的基线参考值相关度比较高,可以设置比较高的权重,如果该标准参考值与需要调整的基线参考值不相关,可以将权重设置为 0 ,这样,对于基线参考值中的各个值都可以按照同一个方式进行调整,只要设置不同的权重即可。

[0118] S603、根据各个算法参数的目标值或者各个算法参数的调整量,采用基线调整策略调整一组基线参考值。

[0119] 在上述步骤基础上,计算机设备获取各个算法参数的目标值或者各个算法参数的调整量,可以根据基线调整策略调整一组基线参考值。如果计算机设备获取的为各个目标算法参数的目标值,则将上述目标值确定为目标算法参数,如果上一步骤中确定的为各个算法参数的调整量,则根据上述调整量和基线调整策略,通过简单计算得到目标算法参数。

[0120] 继续以一种睡眠分期算法确定用户的睡眠分期为例,标准参考值包括体动幅度平均值、体动持续总时长、呼吸幅度平均值、肌电幅度平均值以及心率信号平均值,均为单个的值,不随时间变化。在当前睡眠特征信号中获取当前体动幅度平均值、当前体动持续总时长、当前呼吸幅度平均值、当前肌电幅度平均值以及当前心率信号平均值,与标准参考值进行对比。计算机设备在确定各个算法参数的目标值时,可以根据一个或两个标准参考值来对基线参考值进行调整。对于用户的睡眠类型为OSAS时,各个基线参考值对应的标准参考值,以及基线调整策略如下表,计算机设备通过下表中对应的调整策略和标准参考值对应的比值,对各个基线参考值进行调整,获取目标算法参数。

[0121]

序号	基线参考值	标准参考值	基线调整策略
1	入睡的最佳判断阈值	体动幅度平均值 体动持续总时长	减小
2	入睡的最佳体动幅度阈值	体动幅度平均值	增加
3	深睡的最佳体动判断阈值	体动幅度平均值	增加
4	深睡的最佳心率判断阈值	心率信号平均值	增加
5	深睡的最佳呼吸判断阈值	呼吸幅度平均值	减小
6	浅睡的最佳体动判断阈值	体动幅度平均值	增加
7	浅睡的最佳心率判断阈值	心率信号平均值	增加
8	浅睡最佳呼吸判断的阈值	呼吸幅度平均值	减小
9	REM 期的肌电最佳判断阈值	肌电幅度平均值	增加
10	深睡浅睡分期比例	呼吸幅度平均值 心率信号平均值	减小
11	清醒最佳判断阈值	体动幅度平均值 心率信号平均值	增加

[0122] 上述睡眠分期的确定方法,计算机设备根据用户的睡眠特征信号与标准参考值进行对比,来确定各个基线参考值的调整量,然后根据用户的睡眠类型对应的基线调整策略对基线参考值进行调整,获取目标算法参数。由于在确定各个基线参考值的调整量时考虑

了用户自身的睡眠状况,使得获取的目标算法参数更适用于该用户,计算机设备可以根据上述目标算法参数获取更准确的用户的睡眠分期。

[0123] 应该理解的是,虽然图2-6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2-6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。

[0124] 在一个实施例中,如图7所示,提供了一种睡眠分期的确定装置,包括:第一获取模块10、第二获取模块20和分期模块30,其中:

[0125] 第一获取模块10,用于根据获取的用户特征数据,获取用户的睡眠类型;其中,所述用户特征数据包含与用户睡眠相关的数据;

[0126] 第二获取模块20,用于根据所述用户的睡眠类型,获取睡眠分期算法的目标算法参数;其中,不同睡眠类型对应的算法参数的值不同;

[0127] 分期模块30,用于根据所述目标算法参数,采用所述睡眠分期算法获取用户的睡眠分期。

[0128] 上述提供的数据传输装置,可以执行上述方法实施例,其实现原理和技术效果类似,在此不再赘述。

[0129] 在一个实施例中,用户特征数据包括用户的当前睡眠特征信号、用户的历史特征数据以及用户的病史中的至少一个。

[0130] 在一个实施例中,用户的睡眠类型包括OSAS、PLMD、RLS、入睡困难、睡眠难以维持以及早醒。

[0131] 在一个实施例中,第一获取模块包括:第一确定单元,用于根据用户的当前睡眠特征信号,确定用户的睡眠类型为OSAS或者PLMD;

[0132] 或者第二确定单元,用于根据历史特征数据或者病史,确定用户的睡眠类型为OSAS、PLMD、RLS、入睡困难、睡眠维持困难、早醒中的任一种。

[0133] 在一个实施例中,第一确定单元具体用于:获取第一预设时长内,当前睡眠特征信号中的呼吸振幅的第一下降幅度以及血氧饱和度的第二下降幅度;根据第一下降幅度、第二下降幅度以及各自对应的预设幅度阈值,确定用户的睡眠类型为OSAS。

[0134] 在一个实施例中,第一确定单元具体用于:获取第二预设时长内,当前睡眠特征信号中的肌电信号的幅度,并根据肌电信号的幅度确定多个肌肉收缩的间隔;获取多个肌肉收缩的间隔连续满足预设间隔区间的次数;若次数大于预设次数,且次数对应的每个肌电信号的幅度大于预设收缩幅度阈值的持续时长均满足预设时长区间,则确定用户的睡眠类型为PLMD。

[0135] 在一个实施例中,第二确定单元具体用于:若用户连续M天的历史入睡时长均大于第一时长,且M大于第一预设天数,则确定用户的睡眠类型为入睡困难;其中,M小于等于N;或者,若用户连续M天的夜晚清醒时长大于第二时长,且M大于第二预设天数,则确定用户的睡眠类型为睡眠维持困难;或者,若用户连续M天的清醒时刻早于期望起床时刻的时间差值

均大于第三时长,且M大于第三预设天数,则确定用户的睡眠类型为早醒。

[0136] 在一个实施例中,第二获取模块包括:

[0137] 第三确定单元,用于根据用户的睡眠类型,确定基线调整策略;

[0138] 调整单元,用于根据基线调整策略,调整预设的一组基线参考值。

[0139] 在一个实施例中,调整单元具体用于:根据用户的睡眠类型,确定不同算法参数的基线调整步进值;根据基线调整策略,采用不同算法参数的基线调整步进值,调整一组基线参考值。

[0140] 在另一个实施例中,调整单元具体用于:获取用户的属性特征,并根据用户的属性特征确定用户的睡眠特征信号的标准参考值;计算标准参考值与当前睡眠特征信号中对应特征信号的相关值的比值,并根据比值和一组基线参考值,确定一组基线参考值中各个算法参数的目标值或者各个算法参数的调整量;根据各个算法参数的目标值或者各个算法参数的调整量,采用基线调整策略调整一组基线参考值。

[0141] 在一个实施例中,上述装置还包括第三获取模块,用于根据用户的属性特征,从预设的基线组中获取一组基线参考值。

[0142] 关于睡眠分期的确定装置的具体限定可以参见上文中对于睡眠分期的确定方法的限定,在此不再赘述。上述睡眠分期的确定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。

[0143] 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8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。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、计算机程序和数据库。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。该计算机设备的数据库用于存储睡眠分期的确定数据。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一种睡眠分期的确定方法。

[0144] 本领域技术人员可以理解,图8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。

[0145] 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,存储器中存储有计算机程序,该处理器执行计算机程序时实现以下步骤:

[0146] 根据获取的用户特征数据,获取用户的睡眠类型;其中,用户特征数据包含与用户睡眠相关的数据;

[0147] 根据用户的睡眠类型,获取睡眠分期算法的目标算法参数;其中,不同睡眠类型对应的算法参数的值不同;

[0148] 根据目标算法参数,采用睡眠分期算法获取用户的睡眠分期。

[0149] 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以下步骤:

[0150] 根据获取的用户特征数据,获取用户的睡眠类型;其中,用户特征数据包含与用户

睡眠相关的数据；

[0151] 根据用户的睡眠类型，获取睡眠分期算法的目标算法参数；其中，不同睡眠类型对应的算法参数的值不同；

[0152] 根据目标算法参数，采用睡眠分期算法获取用户的睡眠分期。

[0153] 本实施例提供的计算机可读存储介质，其实现原理和技术效果与上述方法实施例类似，在此不再赘述。

[0154] 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。

[0155] 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。

[0156] 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。

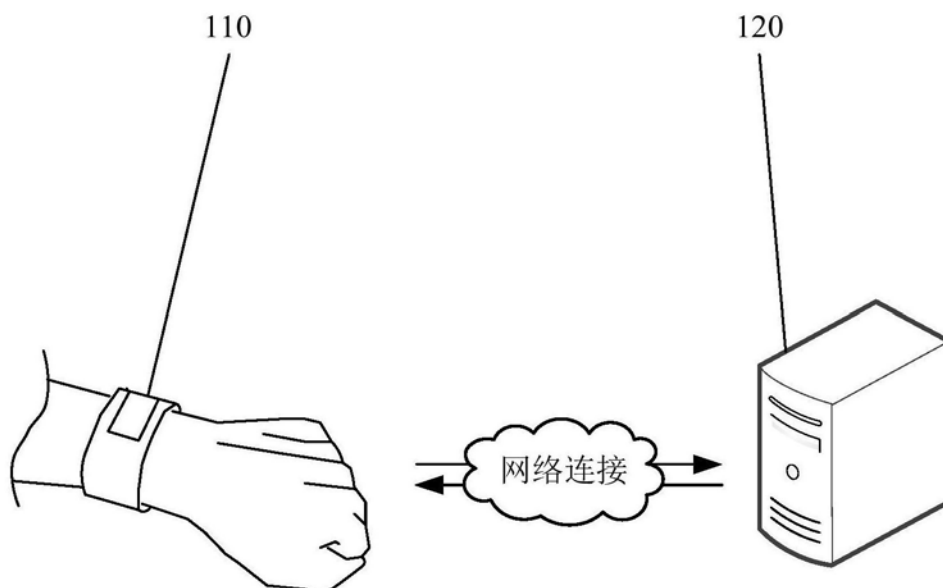


图1

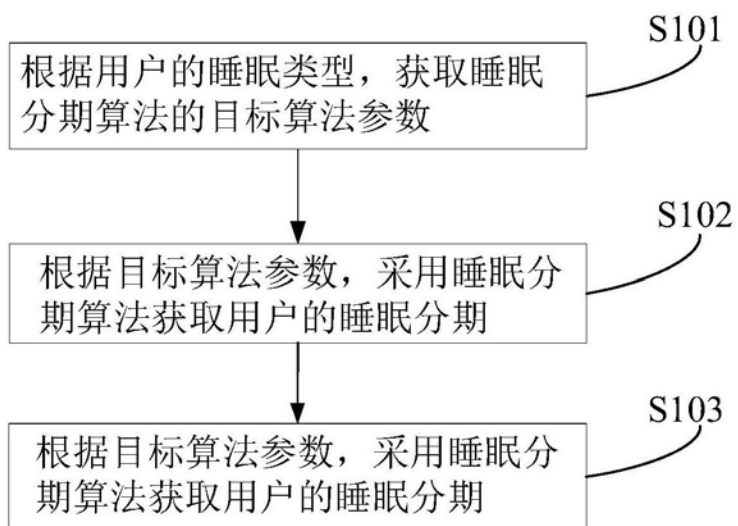


图2

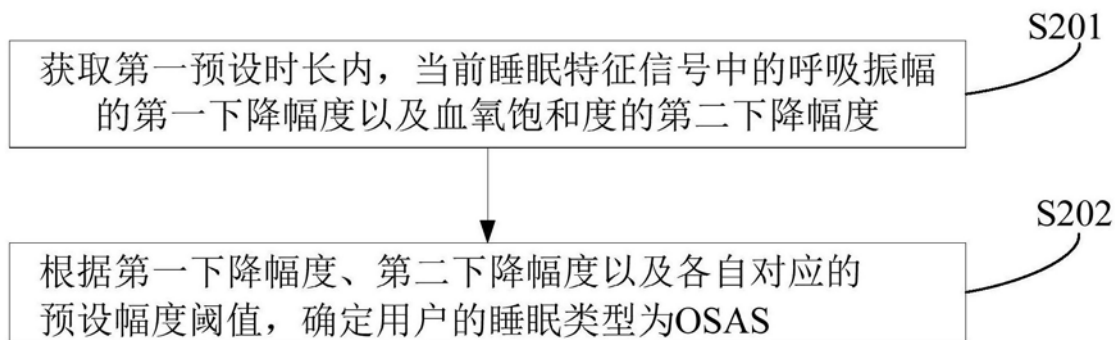


图3

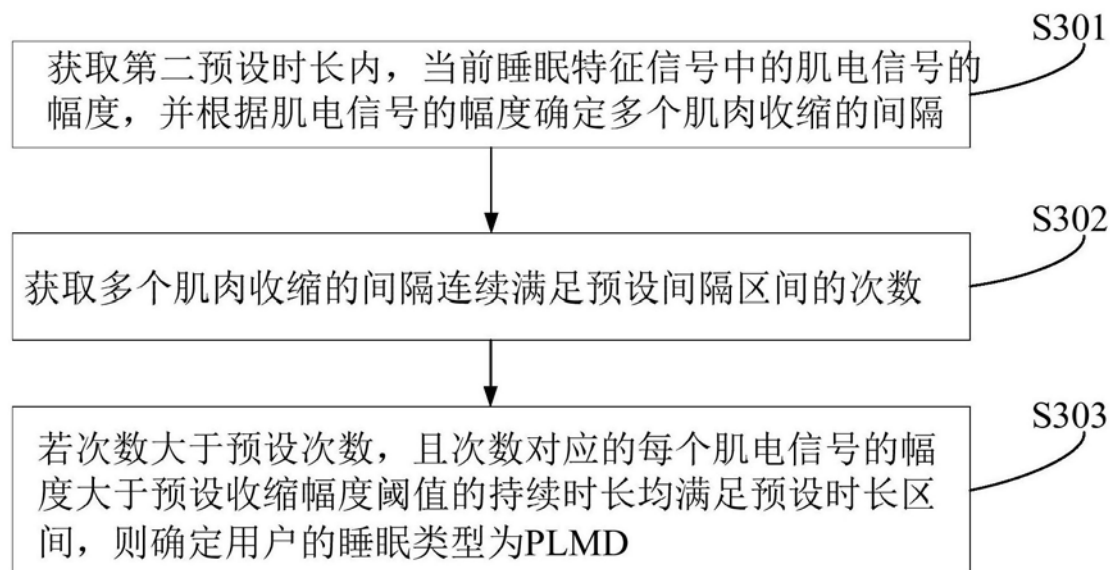


图4

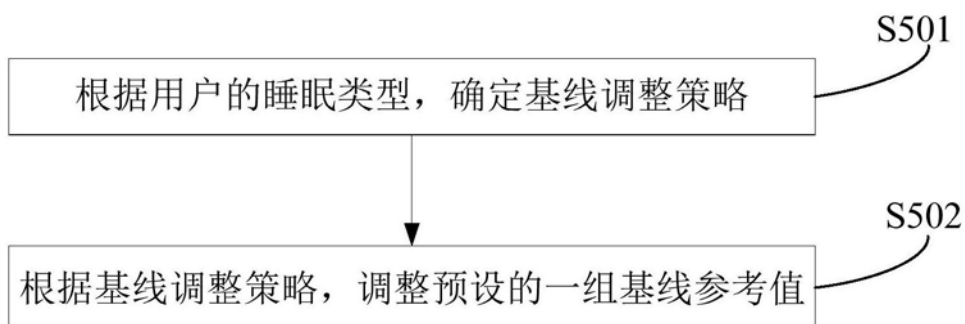


图5

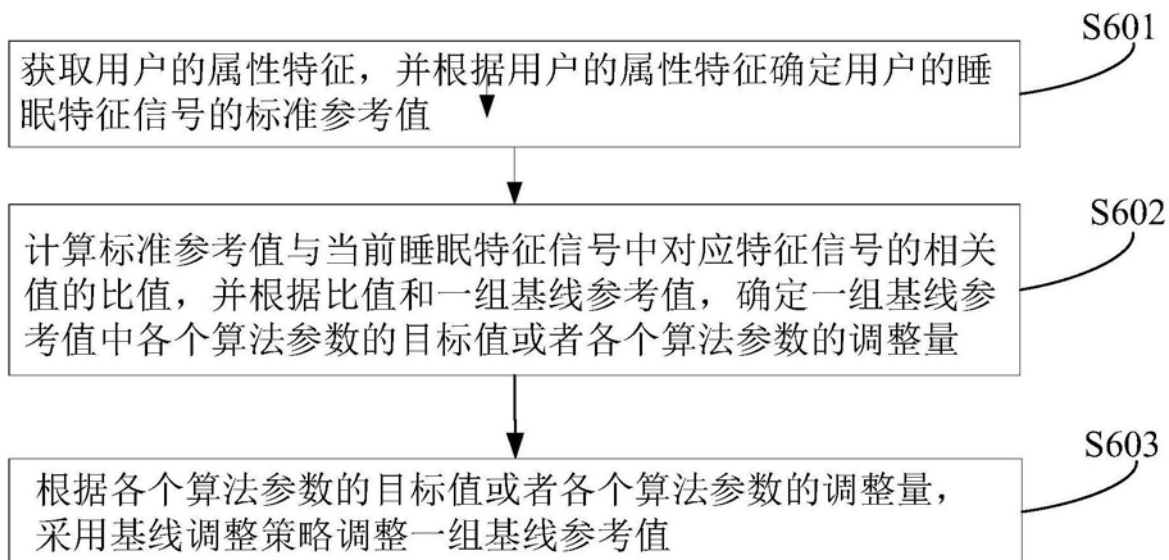


图6

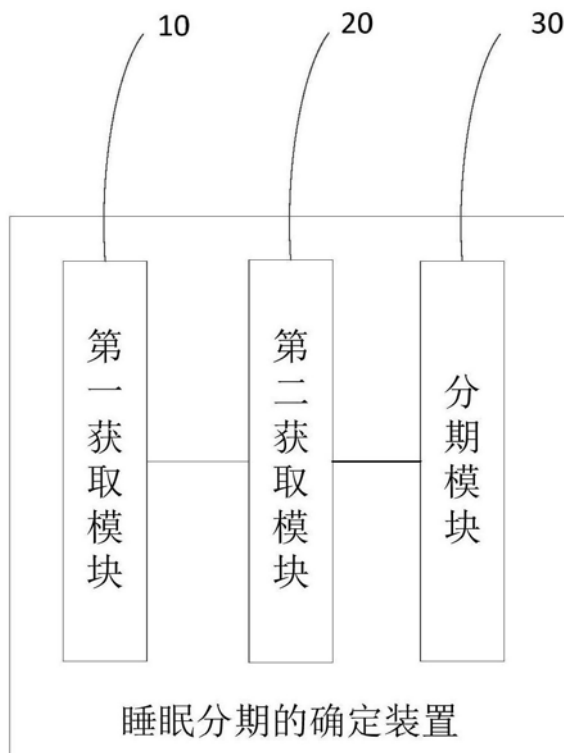


图7

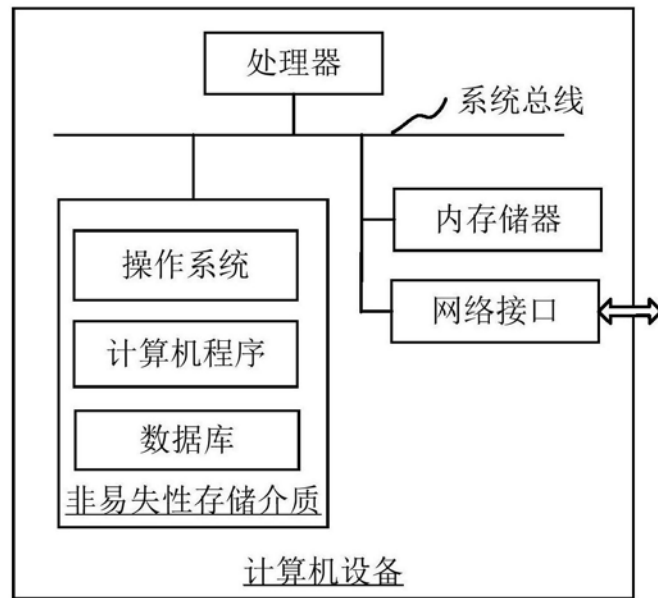


图8

专利名称(译)	睡眠分期的确定方法、装置、计算机设备和存储介质		
公开(公告)号	CN109567748A	公开(公告)日	2019-04-05
申请号	CN201811331891.3	申请日	2018-11-09
[标]发明人	刘冰 王法雄 韩振亚		
发明人	刘冰 王法雄 韩振亚		
IPC分类号	A61B5/00		
CPC分类号	A61B5/4815 A61B5/4806 A61B5/4818 A61B5/72		
代理人(译)	李文渊		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本申请涉及一种睡眠分期的确定方法、装置、计算机设备和存储介质，计算机设备根据获取的用户特征数据，获取用户的睡眠类型；根据用户的睡眠类型，获取睡眠分期算法的目标算法参数；根据目标算法参数，采用睡眠分期算法获取用户的睡眠分期。由于计算机设备获取了用户的睡眠类型，并根据不同的睡眠类型匹配合适的睡眠分期算法参数，使得计算机设备在对用户进行睡眠分期时，可以考虑不同睡眠类型人群的睡眠特征，得到准确的睡眠分期。

