



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109394174 A
(43)申请公布日 2019.03.01

(21)申请号 201710711585.1

(22)申请日 2017.08.18

(71)申请人 美的集团股份有限公司

地址 528311 广东省佛山市顺德区北滘镇
美的大道6号美的总部大楼B区26-28
楼

(72)发明人 池敏越

(74)专利代理机构 北京友联知识产权代理事务
所(普通合伙) 11343

代理人 尚志峰 汪海屏

(51)Int.Cl.

A61B 5/00(2006.01)

A61B 5/024(2006.01)

A61B 5/11(2006.01)

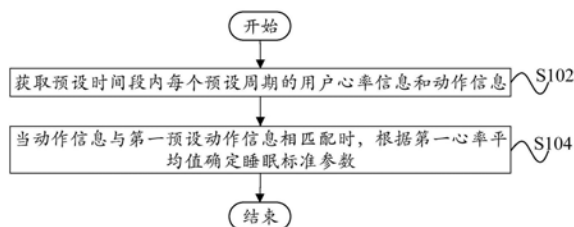
权利要求书3页 说明书14页 附图1页

(54)发明名称

睡眠状态判别方法、装置、计算机设备和可
读存储介质

(57)摘要

本发明提供了一种睡眠状态判别方法、装
置、计算机设备和可读存储介质,其中,睡眠状态
判别方法,包括:获取预设时间段内每个预设周
期的用户心率信息和动作信息,其中,心率信息
包括心率平均值、心率标准差和心率变异性;当
动作信息与第一预设动作信息相匹配时,根据第
一心率平均值确定睡眠标准参数,其中,第一心
率平均值为第一周期内的心率平均值,第一周期
为动作信息对应的预设周期。通过本发明的技
术方案,根据用户睡眠时自身的心率信息和动
作信息来确定睡眠标准参数,提高了睡眠状态
判别的可靠性,进而提高了用户的睡眠状态的
判别准确性和便捷性,从而提升了用户的使用
体验。



1. 一种睡眠状态判别方法,其特征在于,包括:

获取预设时间段内每个预设周期的用户心率信息和动作信息,其中,所述心率信息包括心率平均值、心率标准差和心率变异性;

当所述动作信息与第一预设动作信息相匹配时,根据第一心率平均值确定睡眠标准参数,其中,所述第一心率平均值为第一周期内的心率平均值,所述第一周期为所述动作信息对应的预设周期。

2. 根据权利要求1所述的睡眠状态判别方法,其特征在于,所述根据第一心率平均值确定睡眠标准参数,包括:

根据所述第一心率平均值和第一预设公式,确定入睡标准参数;

确定第二心率平均值,其中,所述第二心率平均值为所述第一周期之后的每个预设周期的心率平均值;

当所述第二心率平均值大于所述入睡标准参数时,确定第二周期为入睡周期,其中,所述第二周期为所述第二心率平均值对应的预设周期;

确定所述入睡周期与所述第一周期之间的时间段;

对所述时间段内每个预设周期的心率信息,加权平均操作,以确定清醒标准参数;

根据所述入睡标准参数和第二预设公式,确定浅睡标准参数,

其中,所述睡眠标准参数包括所述入睡标准参数、所述清醒标准参数和所述浅睡标准参数。

3. 根据权利要求2所述的睡眠状态判别方法,其特征在于,

所述第一预设公式为:

$$X_1 = X_0 \times r_1$$

所述第二预设公式为:

$$X_2 = X_1 \times r_2$$

其中,所述 X_0 表征所述第一心率平均值,所述 r_1 表征第一比例系数,所述 r_1 的取值范围为0.8-0.95,所述 X_1 表征所述入睡标准参数,所述 X_2 表征所述浅睡标准参数,所述 r_2 表征第二比例系数,所述 r_2 的取值范围为1.02-1.05。

4. 根据权利要求2所述的睡眠状态判别方法,其特征在于,还包括:

根据所述睡眠标准参数,确定所述入睡周期之后的所述预设时间段内的睡眠状态。

5. 根据权利要求4所述的睡眠状态判别方法,其特征在于,所述根据所述睡眠标准参数,确定所述入睡周期之后的所述预设时间段内的睡眠状态,包括:

确定自所述入睡周期起的睡眠状态为第一深睡期;

确定第三心率平均值,其中,所述第三心率平均值为所述入睡周期之后的每个预设周期的心率平均值,所述第三心率平均值对应的预设周期为第三周期;

当所述第三心率平均值大于所述浅睡标准参数且所述第三周期与所述入睡周期之间的时长大于第一预设时长时,确定睡眠状态变更为第一浅睡期;

确定第一心率信息和第一动作信息,所述第一心率信息和所述第一动作信息为自所述第三周期之后的每个预设周期内的心率信息和动作信息;

若所述第一心率信息大于所述清醒标准参数,则确定睡眠状态变更为清醒期;

若所述第一心率信息不大于所述清醒标准参数,则根据所述第一动作信息确定睡眠状

态变更为第二深睡期或第二浅睡期。

6. 根据权利要求5所述的睡眠状态判别方法,其特征在于,所述根据所述第一动作信息确定睡眠状态变更为第二深睡期或第二浅睡期,包括:

若所述第一动作信息与第二预设动作信息相匹配,则记录时长;

若所述第一动作信息持续与所述第二预设动作信息相匹配,且所述时长超过第二预设时长,则确定睡眠状态变更为第二深睡期;

若所述第一动作信息与所述第二预设动作信息不匹配,则确定睡眠状态变更为第二浅睡期。

7. 一种睡眠状态判别装置,其特征在于,包括:

获取单元,用于获取预设时间段内每个预设周期的用户心率信息和动作信息,其中,所述心率信息包括心率平均值、心率标准差和心率变异性;

确定单元,用于在所述动作信息与第一预设动作信息相匹配时,根据第一心率平均值确定睡眠标准参数,其中,所述第一心率为第一周期内的心率平均值,所述第一周期为所述动作信息对应的预设周期。

8. 根据权利要求7所述的睡眠状态判别装置,其特征在于,

所述确定单元还用于:根据所述第一心率平均值和第一预设公式,确定入睡标准参数;

所述确定单元还用于:确定第二心率平均值,其中,所述第二心率平均值为所述第一周期之后的每个预设周期的心率平均值;

所述确定单元还用于:在所述第二心率平均值大于所述入睡标准参数时,确定第二周期为入睡周期,其中,所述第二周期为所述第二心率平均值对应的预设周期;

所述确定单元还用于:确定所述入睡周期与所述第一周期之间的时间段;

睡眠状态判别装置还包括:计算单元,用于对所述时间段内每个预设周期的心率信息,加权平均操作,以确定清醒标准参数;

所述确定单元还用于:根据所述入睡标准参数和第二预设公式,确定浅睡标准参数,

其中,所述睡眠标准参数包括所述入睡标准参数、所述清醒标准参数和所述浅睡标准参数。

9. 根据权利要求8所述的睡眠状态判别装置,其特征在于,

所述第一预设公式为:

$$X_1 = X_0 \times r_1$$

所述第二预设公式为:

$$X_2 = X_1 \times r_2$$

其中,所述 X_0 表征所述第一心率平均值,所述 r_1 表征第一比例系数,所述 r_1 的取值范围为0.8-0.95,所述 X_1 表征所述入睡标准参数,所述 X_2 表征所述浅睡标准参数,所述 r_2 表征第二比例系数,所述 r_2 的取值范围为1.02-1.05。

10. 根据权利要求8所述的睡眠状态判别装置,其特征在于,

所述确定单元还用于:根据所述睡眠标准参数,确定所述入睡周期之后的所述预设时间段内的睡眠状态。

11. 根据权利要求10所述的睡眠状态判别装置,其特征在于,

所述确定单元还用于:确定自所述入睡周期起的睡眠状态为第一深睡期;

所述确定单元还用于:确定第三心率平均值,其中,所述第三心率平均值为所述入睡周期之后的每个预设周期的心率平均值,第所述三心率平均值对应的预设周期为第三周期;

所述确定单元还用于:在所述第三心率平均值大于所述浅睡标准参数且所述第三周期与所述入睡周期之间的时长大于第一预设时长时,确定睡眠状态变更为第一浅睡期;

所述确定单元还用于:确定第一心率信息和第一动作信息,所述第一心率信息和所述第一动作信息为自所述第三周期之后的每个预设周期内的心率信息和动作信息;

所述确定单元还用于:在所述第一心率信息大于所述清醒标准参数时,确定睡眠状态变更为清醒期;

所述确定单元还用于:在所述第一心率信息不大于所述清醒标准参数时,根据所述第一动作信息确定睡眠状态变更为第二深睡期或第二浅睡期。

12. 根据权利要求11所述的睡眠状态判别装置,其特征在于,还包括:

记录单元,用于在所述第一动作信息与第二预设动作信息相匹配时,记录时长;

所述确定单元还用于:在所述第一动作信息持续与所述第二预设动作信息相匹配,且所述时长超过第二预设时长时,确定睡眠状态变更为第二深睡期;

所述确定单元还用于:在所述第一动作信息与所述第二预设动作信息不匹配时,确定睡眠状态变更为第二浅睡期。

13. 一种计算机设备,包括存储器、处理器及存储在存储器上并可在处理器上运行的计算机程序,其特征在于,所述处理器执行所述计算机程序时实现如权利要求1至6中任一项所述的睡眠状态判别方法的步骤。

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如权利要求1至6中任一项所述的睡眠状态判别方法的步骤。

睡眠状态判别方法、装置、计算机设备和可读存储介质

技术领域

[0001] 本发明涉及睡眠状态监测技术领域,具体而言,涉及一种睡眠状态判别方法、一种睡眠状态判别装置、一种计算机设备和一种计算机可读存储介质。

背景技术

[0002] 相关技术中,通常基于预设的心率信息作为标准来判别用户的睡眠状态,存在以下技术缺陷:

[0003] (1) 预设的心率信息一般是根据医学提供的用户在进入睡眠或安定时的心率信息或用户自定义设定的心率信息,灵活性较差,不能根据用户的实际情况实时调整,用户的睡眠状态判别准确率不高。

[0004] (2) 只考虑心率信息而未与身体动静相结合,容易导致睡眠状态判别准确率差。

发明内容

[0005] 本发明旨在至少解决现有技术或相关技术中存在的技术问题之一。

[0006] 为此,本发明的一个目的在于提供一种睡眠状态判别方法。

[0007] 本发明的另一个目的在于提供一种睡眠状态判别装置。

[0008] 本发明的再一个目的在于提供一种计算机设备。

[0009] 本发明的又一个目的在于提供一种计算机可读存储介质。

[0010] 为了实现上述目的,本发明的第一方面的技术方案提供了一种睡眠状态判别方法,包括:获取预设时间段内每个预设周期的用户心率信息和动作信息,其中,心率信息包括心率平均值、心率标准差和心率变异性;当动作信息与第一预设动作信息相匹配时,根据第一心率平均值确定睡眠标准参数,其中,第一心率平均值为第一周期内的心率平均值,第一周期为动作信息对应的预设周期。

[0011] 在该技术方案中,通过获取预设时间段内每个预设周期的心率信息和动作信息,为睡眠状态判别提供了基础数据,并在动作信息与第一预设动作信息相匹配时,根据第一心率平均值确定睡眠标准参数,提高了睡眠标准参数确定的准确性,提高了睡眠状态判别依据的可靠性,进而提高了用户的睡眠状态的判别准确性和便捷性,从而提升了用户的使用体验。

[0012] 具体地,当用户处于整个睡眠周期时,用户在清醒和睡眠状态下会有生理特征信息的明显差别,且在不同深睡期和浅睡期下也会有生理特征信息的差别,因此,通过心律检测装置和身体动静检测装置获取预设时间段内每个预设周期的心率信息和动作信息可以实现根据用户的个人实际情况确定睡眠标准参数,从而可以更加准确的判别用户的睡眠状态,一方面,利用实时的数据提高了睡眠状态判别依据的可靠性,另一方面,减少了对用户睡眠状态误判的可能性。

[0013] 其中,心律检测装置和身体动静检测装置可以使用接触式传感器,也可以使用非接触式传感器,所使用的传感器可以是分开使用的传感器,比如分别使用心电传感器和加

速度传感器,也可以共用传感器,比如振动传感器,通过振动传感器获得体表微动信号,然后从中分别提取动作信息和心率信息。

[0014] 另外,身体动静检测装置可以为三轴加速度传感器,第一预设动作信息可以由用户自定义输入,这样可以根据用户的选择来自动判断动作信息,一般会给用户自定义输入设置一个范围,有利于提高判断动作信息的准确性,动作信息是指预设周期内动作强度小于一定值的时长,或者身体动作数,如果预设周期为5min,第一预设动作信息可以设置为预设周期内动作强度小于一定值的时长是4min-5min,即预设周期内动作强度小于一定值的时长在4min-5min时认为满足动作信息与第一预设动作信息相匹配这个条件,第一预设动作信息也可以是身体动作数为0-10,即预设周期内身体动作数是0-10时,即认为满足动作信息与第一预设动作信息相匹配这个条件,每个预设周期的时间可以设置为2-8min。

[0015] 在上述技术方案中,优选地,根据第一心率平均值确定睡眠标准参数,包括:根据第一心率平均值和第一预设公式,确定入睡标准参数;确定第二心率平均值,其中,第二心率平均值为第一周期之后的每个预设周期的心率平均值;当第二心率平均值大于入睡标准参数,确定第二周期为入睡周期,其中第二周期为第二心率平均值对应的预设周期;确定入睡周期与第一周期之间的时间段;对时间段内每个预设周期的心率信息,加权平均操作,以确定清醒标准参数;根据入睡标准参数和第二预设公式,确定浅睡标准参数,其中,睡眠标准参数包括入睡标准参数、清醒标准参数和浅睡标准参数。

[0016] 在该技术方案中,通过根据第一心率平均值和第一预设公式,确定入睡标准参数,并确定第二心率平均值,进一步地,通过判断在第二心率平均值大于入睡标准参数时,确定第二周期为入睡周期,实现了入睡标准参数的确定,有利于入睡周期,也即入睡时刻的确定,提升了入睡周期判别的准确度,减少了将用户安静平躺未入睡误判断为入睡周期的可能性,也减少了将用户已进入入睡周期但动作频繁时误判断为未进入入睡周期的可能性,进一步地,通过确定入睡周期与第一周期之间的时间段,对时间段内每个预设周期的心率信息,加权平均操作,确定清醒标准参数,清醒标准参数为根据用户入睡周期之前的实际情况确定,作为睡眠状态判别依据的准确性更高,根据入睡标准参数和第二预设公式,确定浅睡标准参数,为睡眠状态判别提供了更加准确的依据,进而提高了睡眠状态判别的准确度。

[0017] 在上述任一项技术方案中,优选地,第一预设公式为:

$$[0018] \quad X_1 = X_0 \times r_1$$

[0019] 第二预设公式为:

$$[0020] \quad X_2 = X_1 \times r_2$$

[0021] 其中, X_0 表征第一心率平均值, r_1 表征第一比例系数, r_1 的取值范围为0.8-0.95, X_1 表征入睡标准参数, X_2 表征浅睡标准参数, r_2 表征第二比例系数, r_2 的取值范围为1.02-1.05。

[0022] 在该技术方案中,通过第一心率平均值 X_0 乘以第一比例系数 r_1 确定入睡标准参数 X_1 ,为入睡标准参数的计算提供了数据支持,进一步提高了入睡周期判别的准确性,通过入睡标准参数 X_1 乘以第二比例系数 r_2 确定浅睡标准参数,提升了浅睡期判别依据的准确性。

[0023] 其中,第一比例系数 r_1 是由第一心率平均值 X_0 来确定的,由于平均心率高的用户,在进入睡眠后心率信息下降速率较快,所有第一心率平均值 X_0 越大,第一比例系数 r_1 越小,第一心律平均值 X_0 为70左右的用户,第一比例系数 r_1 为0.95,可以预设第一比例系数 r_1 与第

一心率平均值 X_0 的关系表。。

[0024] 在上述任一项技术方案中,优选地,睡眠状态判别方法还包括:根据睡眠标准参数,确定入睡周期之后的预设时间段内的睡眠状态。

[0025] 在该技术方案中,通过根据睡眠标准参数,确定入睡周期之后的预设时间段内的睡眠状态,提高了对用户的睡眠状态的判断准确度,可以较准确的判别处用户的睡眠状态为清醒期、浅睡期或深睡期。

[0026] 在上述任一项技术方案中,优选地,根据睡眠标准参数,确定入睡周期之后的预设时间段内的睡眠状态,包括:确定自入睡周期起的睡眠状态为第一深睡期;确定第三心率平均值,其中,第三心率平均值为入睡周期之后的每个预设周期的心率平均值,第三心率平均值对应的预设周期为第三周期;当第三心率平均值大于浅睡标准参数且第三周期与入睡周期之间的时长大于第一预设时长时,确定睡眠状态变更为第一浅睡期;确定第一心率信息和第一动作信息,第一心率信息和第一动作信息为自第三周期之后的每个预设周期内的心率信息和动作信息;若第一心率信息大于清醒标准参数,则确定睡眠状态变更为清醒期;若第一心率信息不大于清醒标准参数,则根据第一动作信息确定睡眠状态变更为第二深睡期或第二浅睡期。

[0027] 在该技术方案中,通过确定自入睡周期起的睡眠状态为第一深睡期,利用了入睡后的第一个睡眠周期通常深睡期的医学常识,减少了因受动作信息的误导将第一个睡眠周期判断错误的可能性,利用第一个睡眠周期心率信息出现明显下降的特点,作为判别进入入睡周期也即第一深睡期的依据,由于在第一个睡眠周期中,由于用户刚进入睡眠,动作会相对频繁,没有办法达成长时间的低动作,相对于现有技术在整个睡眠过程中通过长时间无明显动作作为深睡期的依据,本发明对第一个睡眠周期的睡眠状态的判别更加准确,,通过确定第三心率平均值,在第三心率平均值大于浅睡标准参数且第三周期与入睡周期之间的时长大于第一预设时长时,确定睡眠状态变更为第一浅睡期,提高了睡眠状态为第一浅睡期的判别准确性,结合第三周期与入睡周期之间的时长来判断第一浅睡期,减少了将刚进入第一深睡期中的心率平均值就大于浅睡标准参数的睡眠状态误判为第一浅睡期的可能性,进一步提高了第一浅睡期的判别准确性,通过确定第一心率信息和第一动作信息,在第一心率信息大于清醒标准参数时,确定睡眠状态变更为清醒期,在第一心率信息不大于清醒标准参数时,根据第一动作信息确定睡眠状态变更为第二深睡期或第二浅睡期,睡眠状态的判别结合了心率信息和动作信息,进一步提高了睡眠状态判别的准确性。

[0028] 其中,由于用户进入第一深睡期后,第三心率平均值有可能会在短时间内上升超过浅睡标准参数,然而这个时候用户一般仍处于第一深睡期,因此增设了第一预设时长,在同时满足第一预设时长和浅睡标准参数时,才将睡眠状态判别为变更到了第一浅睡期,第一预设时长范围可设定为20~30分钟。

[0029] 在上述任一项技术方案中,优选地,根据第一动作信息确定睡眠状态变更为第二深睡期或第二浅睡期,包括:若第一动作信息与第二预设动作信息相匹配,则记录时长;若第一动作信息持续与第二预设动作信息相匹配,且时长超过第二预设时长,则确定睡眠状态变更为第二深睡期;若第一动作信息与第二预设动作信息不匹配,则确定睡眠状态变更为第二浅睡期。

[0030] 在该技术方案中,在第一动作信息与第二预设动作信息相匹配时,通过记录时长,

为睡眠状态变更为第二深睡期或第二浅睡期提供基础数据,在第一动作信息持续与第二预设动作信息相匹配,且时长超过第二预设时长时,确定睡眠状态变更为第二深睡期,同时考虑第一动作信息和第一动作信息持续时长,进一步提高了第二深睡期的判别准确性,在第一动作信息与第二预设动作信息不匹配时,确定睡眠状态变更为第二浅睡期,进一步地提高了睡眠状态判别的准确性,具体地,在用户的心率信息满足条件时,根据动作信息来划分第二深睡期和第二浅睡期,即用户在长时间内持续为低动作时为第二深睡期,而这个持续过程一旦被破坏,即第一动作信息与第二预设动作信息不匹配,确定变更为第二浅睡期,再当第一动作信息与第二预设动作信息相匹配时,重新计时,来判断是否变更为第二深睡期,如此循环。

[0031] 其中,第二预设时长可设定为20~35分钟,第二预设动作信息也可以为用户自定义设置,可与第一预设动作信息相同也可以不同,这样可以根据用户的选择来自动判断动作信息,一般会给用户自定义输入设置一个范围,提高判断动作信息的准确性,第二预设动作信息可以设置为预设周期内动作强度小于一定值的时长在4-5min,还可以设置为身体动作数为0-10。

[0032] 本发明的第二方面的技术方案,提出了一种睡眠状态判别装置,标签生成装置包括:获取单元,用于获取预设时间段内每个预设周期的用户心率信息和动作信息,其中,心率信息包括心率平均值、心率标准差和心率变异性;确定单元,用于在动作信息与第一预设动作信息相匹配时,根据第一心率平均值确定睡眠标准参数,其中,第一心率平均值为第一周期内的心率平均值,第一周期为动作信息对应的预设周期。

[0033] 在该技术方案中,通过获取预设时间段内每个预设周期的心率信息和动作信息,为睡眠状态判别提供了基础数据,并在动作信息与第一预设动作信息相匹配时,根据第一心率平均值确定睡眠标准参数,提高了睡眠标准参数确定的准确性,提高了睡眠状态判别依据的可靠性,进而提高了用户的睡眠状态的判别准确性和便捷性,从而提升了用户的使用体验。

[0034] 具体地,当用户处于整个睡眠周期时,用户在清醒和睡眠状态下会有生理特征信息的明显差别,且在不同深睡期和浅睡期下也会有生理特征信息的差别,因此,通过心律检测装置和身体动静检测装置获取预设时间段内每个预设周期的心率信息和动作信息可以实现根据用户的个人实际情况确定睡眠标准参数,从而可以更加准确的判别用户的睡眠状态,一方面,利用实时的数据提高了睡眠状态判别依据的可靠性,另一方面,减少了对用户睡眠状态误判的可能性。

[0035] 其中,心律检测装置和身体动静检测装置可以使用接触式传感器,也可以使用非接触式传感器,所使用的传感器可以是分开使用的传感器,比如分别使用心电传感器和加速度传感器,也可以共用传感器,比如振动传感器,通过振动传感器获得体表微动信号,然后从中分别提取动作信息和心率信息。

[0036] 另外,身体动静检测装置可以为三轴加速度传感器,第一预设动作信息可以由用户自定义输入,这样可以根据用户的选择来自动判断动作信息,一般会给用户自定义输入设置一个范围,有利于提高判断动作信息的准确性,动作信息是指预设周期内动作强度小于一定值的时长,或者身体动作数,如果预设周期为5min,第一预设动作信息可以设置为预设周期内动作强度小于一定值的时长是4min-5min,即预设周期内动作强度小于一定值的

时长在4min-5min时认为满足动作信息与第一预设动作信息相匹配这个条件,第一预设动作信息也可以是身体动作数为0-10,即预设周期内身体动作数是0-10时,即认为满足动作信息与第一预设动作信息相匹配这个条件,每个预设周期的时间可以设置为2-8min。

[0037] 在上述任一项技术方案中,优选地,确定单元还用于:根据第一心率平均值和第一预设公式,确定入睡标准参数;确定单元还用于:确定第二心率平均值,其中,第二心率平均值为第一周期之后的每个预设周期的心率平均值;确定单元还用于:在第二心率平均值大于入睡标准参数时,确定第二周期为入睡周期,其中第二周期为第二心率平均值对应的预设周期;确定单元还用于:确定入睡周期与第一周期之间的时间段;睡眠状态判别装置还包括:计算单元,用于对时间段内每个预设周期的心率信息,加权平均操作,以确定清醒标准参数;确定单元还用于:根据入睡标准参数和第二预设公式,确定浅睡标准参数,其中,睡眠标准参数包括入睡标准参数、清醒标准参数和浅睡标准参数。

[0038] 在该技术方案中,通过根据第一心率平均值和第一预设公式,确定入睡标准参数,并确定第二心率平均值,进一步地,通过判断在第二心率平均值大于入睡标准参数时,确定第二周期为入睡周期,实现了入睡标准参数的确定,有利于入睡周期,也即入睡时刻的确定,提升了入睡周期判别的准确度,减少了将用户安静平躺未入睡误判断为入睡周期的可能性,也减少了将用户已进入入睡周期但动作频繁时误判断为未进入入睡周期的可能性,进一步地,通过确定入睡周期与第一周期之间的时间段,对时间段内每个预设周期的心率信息,加权平均操作,确定清醒标准参数,清醒标准参数为根据用户入睡周期之前的实际情况确定,作为睡眠状态判别依据的准确性更高,根据入睡标准参数和第二预设公式,确定浅睡标准参数,为睡眠状态判别提供了更加准确的依据,进而提高了睡眠状态判别的准确度。

[0039] 在上述任一项技术方案中,优选地,第一预设公式为:

$$[0040] \quad X_1 = X_0 \times r_1$$

[0041] 第二预设公式为:

$$[0042] \quad X_2 = X_1 \times r_2$$

[0043] 其中, X_0 表征第一心率平均值, r_1 表征第一比例系数, r_1 的取值范围为0.8-0.95, X_1 表征入睡标准参数, X_2 表征浅睡标准参数, r_2 表征第二比例系数, r_2 的取值范围为1.02-1.05。

[0044] 在该技术方案中,通过第一心率平均值 X_0 乘以第一比例系数 r_1 确定入睡标准参数 X_1 ,为入睡标准参数的计算提供了数据支持,进一步提高了入睡周期判别的准确性,通过入睡标准参数 X_1 乘以第二比例系数 r_2 确定浅睡标准参数,提升了浅睡期判别依据的准确性。

[0045] 其中,第一比例系数 r_1 是由第一心率平均值 X_0 来确定的,由于平均心率高的用户,在进入睡眠后心率信息下降速率较快,所有第一心率平均值 X_0 越大,第一比例系数 r_1 越小,第一心律平均值 X_0 为70左右的用户,第一比例系数 r_1 为0.95,可以预设第一比例系数 r_1 与第一心率平均值 X_0 的关系表。。

[0046] 在上述任一项技术方案中,优选地,确定单元还用于:根据睡眠标准参数,确定入睡周期之后的预设时间段内的睡眠状态。

[0047] 在该技术方案中,通过根据睡眠标准参数,确定入睡周期之后的预设时间段内的睡眠状态,提高了对用户的睡眠状态的判断准确度,可以较准确的判别处用户的睡眠状态为清醒期、浅睡期或深睡期。

[0048] 在上述任一项技术方案中,优选地,确定单元还用于:确定自入睡周期起的睡眠状态为第一深睡期;确定单元还用于:确定第三心率平均值,其中,第三心率平均值为入睡周期之后的每个预设周期的心率平均值,第三心率平均值对应的预设周期为第三周期;确定单元还用于:在第三心率平均值大于浅睡标准参数且第三周期与入睡周期之间的时长大于第一预设时长时,确定睡眠状态变更为第一浅睡期;确定单元还用于:确定第一心率信息和第一动作信息,第一心率信息和第一动作信息为自第三周期之后的每个预设周期内的心率信息和动作信息;确定单元还用于:在第一心率信息大于清醒标准参数时,确定睡眠状态变更为清醒期;确定单元还用于:在第一心率信息不大于清醒标准参数时,根据第一动作信息确定睡眠状态变更为第二深睡期或第二浅睡期。

[0049] 在该技术方案中,通过确定自入睡周期起的睡眠状态为第一深睡期,利用了入睡后的第一个睡眠周期通常深睡期的医学常识,减少了因受动作信息的误导将第一个睡眠周期判断错误的可能性,利用第一个睡眠周期心率信息出现明显下降的特点,作为判别进入入睡周期也即第一深睡期的依据,由于在第一个睡眠周期中,由于用户刚进入睡眠,动作会相对频繁,没有办法达成长时间的低动作,相对于现有技术在整个睡眠过程中通过长时间无明显动作作为深睡期的依据,本发明对第一个睡眠周期的睡眠状态的判别更加准确,,通过确定第三心率平均值,在第三心率平均值大于浅睡标准参数且第三周期与入睡周期之间的时长大于第一预设时长时,确定睡眠状态变更为第一浅睡期,提高了睡眠状态为第一浅睡期的判别准确性,结合第三周期与入睡周期之间的时长来判断第一浅睡期,减少了将刚进入第一深睡期中的心率平均值就大于浅睡标准参数的睡眠状态误判为第一浅睡期的可能性,进一步提高了第一浅睡期的判别准确性,通过确定第一心率信息和第一动作信息,在第一心率信息大于清醒标准参数时,确定睡眠状态变更为清醒期,在第一心率信息不大于清醒标准参数时,根据第一动作信息确定睡眠状态变更为第二深睡期或第二浅睡期,睡眠状态的判别结合了心率信息和动作信息,进一步提高了睡眠状态判别的准确性。

[0050] 其中,由于用户进入第一深睡期后,第三心率平均值有可能会在短时间内上升超过浅睡标准参数,然而这个时候用户一般仍处于第一深睡期,因此增设了第一预设时长,在同时满足第一预设时长和浅睡标准参数时,才将睡眠状态判别为变更到了第一浅睡期,第一预设时长范围可设定为20~30分钟。

[0051] 在上述任一项技术方案中,优选地,睡眠状态判别装置还包括:记录单元,用于在第一动作信息与第二预设动作信息相匹配时,记录时长;确定单元还用于:在第一动作信息持续与第二预设动作信息相匹配,且时长超过第二预设时长时,确定睡眠状态变更为第二深睡期;确定单元还用于:在第一动作信息与第二预设动作信息不匹配时,确定睡眠状态变更为第二浅睡期。

[0052] 在该技术方案中,在第一动作信息与第二预设动作信息相匹配时,通过记录时长,为睡眠状态变更为第二深睡期或第二浅睡期提供基础数据,在第一动作信息持续与第二预设动作信息相匹配,且时长超过第二预设时长时,确定睡眠状态变更为第二深睡期,同时考虑第一动作信息和第一动作信息持续时长,进一步提高了第二深睡期的判别准确性,在第一动作信息与第二预设动作信息不匹配时,确定睡眠状态变更为第二浅睡期,进一步地提高了睡眠状态判别的准确性,具体地,在用户的心率信息满足条件时,根据动作信息来划分第二深睡期和第二浅睡期,即用户在长时间内持续为低动作时为第二深睡期,而这个持续

过程一旦被破坏,即第一动作信息与第二预设动作信息不匹配,确定变更为第二浅睡期,再当第一动作信息与第二预设动作信息相匹配时,重新计时,来判断是否变更为第二深睡期,如此循环。

[0053] 其中,第二预设时长可设定为20~35分钟,第二预设动作信息也可以为用户自定义设置,可与第一预设动作信息相同也可以不同,这样可以根据用户的选择来自动判断动作信息,一般会给用户自定义输入设置一个范围,提高判断动作信息的准确性,第二预设动作信息可以设置为预设周期内动作强度小于一定值的时长在4-5min,还可以设置为身体动作数为0-10。

[0054] 本发明的第三方面的技术方案提出了一种计算机设备,包括存储器、处理器及存储在存储器上并可在处理器上运行的计算机程序,处理器执行计算机程序时实现本发明的第一方面的技术方案提出的任一项的睡眠状态判别方法的步骤。

[0055] 在该技术方案中,计算机设备包括存储器、处理器及存储在存储器上并可在处理器上运行的计算机程序,处理器执行计算机程序时实现本发明的第一方面的技术方案提出的任一项的睡眠状态判别方法的步骤,因此具有上述本发明的第一方面的技术方案提出的任一项的睡眠状态判别方法的全部有益效果,在此不再赘述。

[0056] 本发明的第四方面的技术方案提出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本发明的第一方面的技术方案提出的任一项的睡眠状态判别方法的步骤。

[0057] 在该技术方案中,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本发明的第一方面的技术方案提出的任一项的睡眠状态判别方法的步骤,因此具有上述本发明的第一方面的技术方案提出的任一项的睡眠状态判别方法的全部有益效果,在此不再赘述。

[0058] 本发明的附加方面和优点将在下面的描述部分中给出,部分将从下面的描述中变得明显,或通过本发明的实践了解到。

附图说明

[0059] 本发明的上述和/或附加的方面和优点从结合下面附图对实施例的描述中将变得明显和容易理解,其中:

[0060] 图1示出了根据本发明的一个实施例的睡眠状态判别方法的示意流程图;

[0061] 图2示出了根据本发明的一个实施例的睡眠状态判别装置的示意框图。

具体实施方式

[0062] 为了能够更清楚地理解本发明的上述目的、特征和优点,下面结合附图和具体实施方式对本发明进行进一步的详细描述。需要说明的是,在不冲突的情况下,本申请的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

[0063] 在下面的描述中阐述了很多具体细节以便于充分理解本发明,但是,本发明还可以采用其他不同于在此描述的方式来实施,因此,本发明的保护范围并不受下面公开的具体实施例的限制。

[0064] 实施例1:

[0065] 图1示出了根据本发明的一个实施例的睡眠状态判别方法的示意图。

[0066] 如图1所示,根据本发明的一个实施例的睡眠状态判别方法,包括:步骤S102,获取预设时间段内每个预设周期的用户心率信息和动作信息,其中,心率信息包括心率平均值、心率标准差和心率变异性;步骤S104,当动作信息与第一预设动作信息相匹配时,根据第一心率平均值确定睡眠标准参数,其中,第一心率平均值为第一周期内的心率平均值,第一周期为动作信息对应的预设周期。

[0067] 在该实施例中,通过获取预设时间段内每个预设周期的心率信息和动作信息,为睡眠状态判别提供了基础数据,并在动作信息与第一预设动作信息相匹配时,根据第一心率平均值确定睡眠标准参数,提高了睡眠标准参数确定的准确性,提高了睡眠状态判别依据的可靠性,进而提高了用户的睡眠状态的判别准确性和便捷性,从而提升了用户的使用体验。

[0068] 具体地,当用户处于整个睡眠周期时,用户在清醒和睡眠状态下会有生理特征信息的明显差别,且在不同深睡期和浅睡期下也会有生理特征信息的差别,因此,通过心律检测装置和身体动静检测装置获取预设时间段内每个预设周期的心率信息和动作信息可以实现根据用户的个人实际情况确定睡眠标准参数,从而可以更加准确的判别用户的睡眠状态,一方面,利用实时的数据提高了睡眠状态判别依据的可靠性,另一方面,减少了对用户睡眠状态误判的可能性。

[0069] 其中,心律检测装置和身体动静检测装置可以使用接触式传感器,也可以使用非接触式传感器,所使用的传感器可以是分开使用的传感器,比如分别使用心电传感器和加速度传感器,也可以共用传感器,比如振动传感器,通过振动传感器获得体表微动信号,然后从中分别提取动作信息和心率信息。

[0070] 另外,身体动静检测装置可以为三轴加速度传感器,第一预设动作信息可以由用户自定义输入,这样可以根据用户的选择来自动判断动作信息,一般会给用户自定义输入设置一个范围,有利于提高判断动作信息的准确性,动作信息是指预设周期内动作强度小于一定值的时长,或者身体动作数,如果预设周期为5min,第一预设动作信息可以设置为预设周期内动作强度小于一定值的时长是4min-5min,即预设周期内动作强度小于一定值的时长在4min-5min时认为满足动作信息与第一预设动作信息相匹配这个条件,第一预设动作信息也可以是身体动作数为0-10,即预设周期内身体动作数是0-10时,即认为满足动作信息与第一预设动作信息相匹配这个条件,每个预设周期的时间可以设置为2-8min。

[0071] 在上述实施例中,优选地,根据第一心率平均值确定睡眠标准参数,包括:根据第一心率平均值和第一预设公式,确定入睡标准参数;确定第二心率平均值,其中,第二心率平均值为第一周期之后的每个预设周期的心率平均值;当第二心率平均值大于入睡标准参数时,确定第二周期为入睡周期,其中第二周期为第二心率平均值对应的预设周期;确定入睡周期与第一周期之间的时间段;对时间段内每个预设周期的心率信息,加权平均操作,以确定清醒标准参数;根据入睡标准参数和第二预设公式,确定浅睡标准参数,其中,睡眠标准参数包括入睡标准参数、清醒标准参数和浅睡标准参数。

[0072] 在该实施例中,通过根据第一心率平均值和第一预设公式,确定入睡标准参数,并确定第二心率平均值,进一步地,通过判断在第二心率平均值大于入睡标准参数时,确定第二周期为入睡周期,实现了入睡标准参数的确定,有利于入睡周期,也即入睡时刻的确定,

提升了入睡周期判别的准确度,减少了将用户安静平躺未入睡误判断为入睡周期的可能性,也减少了将用户已进入入睡周期但动作频繁时误判断为未进入入睡周期的可能性,进一步地,通过确定入睡周期与第一周期之间的时间段,对时间段内每个预设周期的心率信息,加权平均操作,确定清醒标准参数,清醒标准参数为根据用户入睡周期之前的实际情况确定,作为睡眠状态判别依据的准确性更高,根据入睡标准参数和第二预设公式,确定浅睡标准参数,为睡眠状态判别提供了更加准确的依据,进而提高了睡眠状态判别的准确度。

[0073] 在上述任一项实施例中,优选地,第一预设公式为:

$$[0074] \quad X_1 = X_0 \times r_1$$

[0075] 第二预设公式为:

$$[0076] \quad X_2 = X_1 \times r_2$$

[0077] 其中, X_0 表征第一心率平均值, r_1 表征第一比例系数, r_1 的取值范围为0.8-0.95, X_1 表征入睡标准参数, X_2 表征浅睡标准参数, r_2 表征第二比例系数, r_2 的取值范围为1.02-1.05。

[0078] 在该实施例中,通过第一心率平均值 X_0 乘以第一比例系数 r_1 确定入睡标准参数 X_1 ,为入睡标准参数的计算提供了数据支持,进一步提高了入睡周期判别的准确性,通过入睡标准参数 X_1 乘以第二比例系数 r_2 确定浅睡标准参数,提升了浅睡期判别依据的准确性。

[0079] 其中,第一比例系数 r_1 是由第一心率平均值 X_0 来确定的,由于平均心率高的用户,在进入睡眠后心率信息下降速率较快,所有第一心率平均值 X_0 越大,第一比例系数 r_1 越小,第一心率平均值 X_0 为70左右的用户,第一比例系数 r_1 为0.95,可以预设第一比例系数 r_1 与第一心率平均值 X_0 的关系表。。

[0080] 在上述任一项实施例中,优选地,睡眠状态判别方法还包括:根据睡眠标准参数,确定入睡周期之后的预设时间段内的睡眠状态。

[0081] 在该实施例中,通过根据睡眠标准参数,确定入睡周期之后的预设时间段内的睡眠状态,提高了对用户的睡眠状态的判断准确度,可以较准确的判别处用户的睡眠状态为清醒期、浅睡期或深睡期。

[0082] 在上述任一项实施例中,优选地,根据睡眠标准参数,确定入睡周期之后的预设时间段内的睡眠状态,包括:确定自入睡周期起的睡眠状态为第一深睡期;确定第三心率平均值,其中,第三心率平均值为入睡周期之后的每个预设周期的心率平均值,第三心率平均值对应的预设周期为第三周期;当第三心率平均值大于浅睡标准参数且第三周期与入睡周期之间的时长大于第一预设时长时,确定睡眠状态变更为第一浅睡期;确定第一心率信息和第一动作信息,第一心率信息和第一动作信息为自第三周期之后的每个预设周期内的心率信息和动作信息;若第一心率信息大于清醒标准参数,则确定睡眠状态变更为清醒期;若第一心率信息不大于清醒标准参数,则根据第一动作信息确定睡眠状态变更为第二深睡期或第二浅睡期。

[0083] 在该实施例中,通过确定自入睡周期起的睡眠状态为第一深睡期,利用了入睡后的第一个睡眠周期通常深睡期的医学常识,减少了因受动作信息的误导将第一个睡眠周期判断错误的可能性,利用第一个睡眠周期心率信息出现明显下降的特点,作为判别进入入睡周期也即第一深睡期的依据,由于在第一个睡眠周期中,由于用户刚进入睡眠,动作会相对频繁,没有办法达成长时间的低动作,相对于现有技术在整个睡眠过程中通过长时间无

明显动作作为深睡期的依据,本发明对第一个睡眠周期的睡眠状态的判别更加准确,,通过确定第三心率平均值,在第三心率平均值大于浅睡标准参数且第三周期与入睡周期之间的时长大于第一预设时长时,确定睡眠状态变更为第一浅睡期,提高了睡眠状态为第一浅睡期的判别准确性,结合第三周期与入睡周期之间的时长来判断第一浅睡期,减少了将刚进入第一深睡期中的心率平均值就大于浅睡标准参数的睡眠状态误判为第一浅睡期的可能性,进一步提高了第一浅睡期的判别准确性,通过确定第一心率信息和第一动作信息,在第一心率信息大于清醒标准参数时,确定睡眠状态变更为清醒期,在第一心率信息不大于清醒标准参数时,根据第一动作信息确定睡眠状态变更为第二深睡期或第二浅睡期,睡眠状态的判别结合了心率信息和动作信息,进一步提高了睡眠状态判别的准确性。

[0084] 其中,由于用户进入第一深睡期后,第三心率平均值有可能会在短时间内上升超过浅睡标准参数,然而这个时候用户一般仍处于第一深睡期,因此增设了第一预设时长,在同时满足第一预设时长和浅睡标准参数时,才将睡眠状态判别为变更到了第一浅睡期,第一预设时长范围可设定为20~30分钟。

[0085] 在上述任一项实施例中,优选地,根据第一动作信息确定睡眠状态变更为第二深睡期或第二浅睡期,包括:若第一动作信息与第二预设动作信息相匹配,则记录时长;若第一动作信息持续与第二预设动作信息相匹配,且时长超过第二预设时长,则确定睡眠状态变更为第二深睡期;若第一动作信息与第二预设动作信息不匹配,则确定睡眠状态变更为第二浅睡期。

[0086] 在该实施例中,在第一动作信息与第二预设动作信息相匹配时,通过记录时长,为睡眠状态变更为第二深睡期或第二浅睡期提供基础数据,在第一动作信息持续与第二预设动作信息相匹配,且时长超过第二预设时长时,确定睡眠状态变更为第二深睡期,同时考虑第一动作信息和第一动作信息持续时长,进一步提高了第二深睡期的判别准确性,在第一动作信息与第二预设动作信息不匹配时,确定睡眠状态变更为第二浅睡期,进一步地提高了睡眠状态判别的准确性,具体地,在用户的心率信息满足条件时,根据动作信息来划分第二深睡期和第二浅睡期,即用户在长时间内持续为低动作时为第二深睡期,而这个持续过程一旦被破坏,即第一动作信息与第二预设动作信息不匹配,确定变更为第二浅睡期,再当第一动作信息与第二预设动作信息相匹配时,重新计时,来判断是否变更为第二深睡期,如此循环。

[0087] 其中,第二预设时长可设定为20~35分钟,第二预设动作信息也可以为用户自定义设置,可与第一预设动作信息相同也可以不同,这样可以根据用户的选择来自动判断动作信息,一般会给用户自定义输入设置一个范围,提高判断动作信息的准确性,第二预设动作信息可以设置为预设周期内动作强度小于一定值的时长在4-5min,还可以设置为身体动作数为0-10。

[0088] 实施例2:

[0089] 图2示出了根据本发明的一个实施例的睡眠状态判别装置的示意框图。

[0090] 如图2所示,根据本发明的一个实施例的睡眠状态判别装置200,包括:获取单元202,用于获取预设时间段内每个预设周期的用户心率信息和动作信息,其中,心率信息包括心率平均值、心率标准差和心率变异性;确定单元204,用于在动作信息与第一预设动作信息相匹配时,根据第一心率平均值确定睡眠标准参数,其中,第一心率平均值为第一周期

内的心率平均值,第一周期为动作信息对应的预设周期。

[0091] 在该实施例中,通过获取预设时间段内每个预设周期的心率信息和动作信息,为睡眠状态判别提供了基础数据,并在动作信息与第一预设动作信息相匹配时,根据第一心率平均值确定睡眠标准参数,提高了睡眠标准参数确定的准确性,提高了睡眠状态判别依据的可靠性,进而提高了用户的睡眠状态的判别准确性和便捷性,从而提升了用户的使用体验。

[0092] 具体地,当用户处于整个睡眠周期时,用户在清醒和睡眠状态下会有生理特征信息的明显差别,且在不同深睡期和浅睡期下也会有生理特征信息的差别,因此,通过心律检测装置和身体动静检测装置获取预设时间段内每个预设周期的心率信息和动作信息可以实现根据用户的个人实际情况确定睡眠标准参数,从而可以更加准确的判别用户的睡眠状态,一方面,利用实时的数据提高了睡眠状态判别依据的可靠性,另一方面,减少了对用户睡眠状态误判的可能性。

[0093] 其中,心律检测装置和身体动静检测装置可以使用接触式传感器,也可以使用非接触式传感器,所使用的传感器可以是分开使用的传感器,比如分别使用心电传感器和加速度传感器,也可以共用传感器,比如振动传感器,通过振动传感器获得体表微动信号,然后从中分别提取动作信息和心率信息。

[0094] 另外,身体动静检测装置可以为三轴加速度传感器,第一预设动作信息可以由用户自定义输入,这样可以根据用户的选择来自动判断动作信息,一般会给用户自定义输入设置一个范围,有利于提高判断动作信息的准确性,动作信息是指预设周期内动作强度小于一定值的时长,或者身体动作数,如果预设周期为5min,第一预设动作信息可以设置为预设周期内动作强度小于一定值的时长是4min-5min,即预设周期内动作强度小于一定值的时长在4min-5min时认为满足动作信息与第一预设动作信息相匹配这个条件,第一预设动作信息也可以是身体动作数为0-10,即预设周期内身体动作数是0-10时,即认为满足动作信息与第一预设动作信息相匹配这个条件,每个预设周期的时间可以设置为2-8min。

[0095] 在上述任一项实施例中,优选地,确定单元204还用于:根据第一心率平均值和第一预设公式,确定入睡标准参数;确定单元204还用于:确定第二心率平均值,其中,第二心率平均值为第一周期之后的每个预设周期的心率平均值;确定单元204还用于:在第二心率平均值大于入睡标准参数时,确定第二周期为入睡周期,其中第二周期为第二心率平均值对应的预设周期;确定单元204还用于:确定入睡周期与第一周期之间的时间段;睡眠状态判别装置200还包括:计算单元206,用于对时间段内每个预设周期的心率信息,加权平均操作,以确定清醒标准参数;确定单元204还用于:根据入睡标准参数和第二预设公式,确定浅睡标准参数,其中,睡眠标准参数包括入睡标准参数、清醒标准参数和浅睡标准参数。

[0096] 在该实施例中,通过根据第一心率平均值和第一预设公式,确定入睡标准参数,并确定第二心率平均值,进一步地,通过判断在第二心率平均值大于入睡标准参数时,确定第二周期为入睡周期,实现了入睡标准参数的确定,有利于入睡周期,也即入睡时刻的确定,提升了入睡周期判别的准确度,减少了将用户安静平躺未入睡误判断为入睡周期的可能性,也减少了将用户已进入入睡周期但动作频繁时误判断为未进入入睡周期的可能性,进一步地,通过确定入睡周期与第一周期之间的时间段,对时间段内每个预设周期的心率信息,加权平均操作,确定清醒标准参数,清醒标准参数为根据用户入睡周期之前的实际情况

确定,作为睡眠状态判别依据的准确性更高,根据入睡标准参数和第二预设公式,确定浅睡标准参数,为睡眠状态判别提供了更加准确的依据,进而提高了睡眠状态判别的准确度。

[0097] 在上述任一项实施例中,优选地,第一预设公式为:

$$[0098] \quad X_1 = X_0 \times r_1$$

[0099] 第二预设公式为:

$$[0100] \quad X_2 = X_1 \times r_2$$

[0101] 其中, X_0 表征第一心率平均值, r_1 表征第一比例系数, r_1 的取值范围为0.8-0.95, X_1 表征入睡标准参数, X_2 表征浅睡标准参数, r_2 表征第二比例系数, r_2 的取值范围为1.02-1.05。

[0102] 在该实施例中,通过第一心率平均值 X_0 乘以第一比例系数 r_1 确定入睡标准参数 X_1 ,为入睡标准参数的计算提供了数据支持,进一步提高了入睡周期判别的准确性,通过入睡标准参数 X_1 乘以第二比例系数 r_2 确定浅睡标准参数,提升了浅睡期判别依据的准确性。

[0103] 其中,第一比例系数 r_1 是由第一心率平均值 X_0 来确定的,由于平均心率高的用户,在进入睡眠后心率信息下降速率较快,所有第一心率平均值 X_0 越大,第一比例系数 r_1 越小,第一心律平均值 X_0 为70左右的用户,第一比例系数 r_1 为0.95,可以预设第一比例系数 r_1 与第一心率平均值 X_0 的关系表。。

[0104] 在上述任一项实施例中,优选地,确定单元204还用于:根据睡眠标准参数,确定入睡周期之后的预设时间段内的睡眠状态。

[0105] 在该实施例中,通过根据睡眠标准参数,确定入睡周期之后的预设时间段内的睡眠状态,提高了对用户的睡眠状态的判断准确度,可以较准确的判别处用户的睡眠状态为清醒期、浅睡期或深睡期。

[0106] 在上述任一项实施例中,优选地,确定单元204还用于:确定自入睡周期起的睡眠状态为第一深睡期;确定单元204还用于:确定第三心率平均值,其中,第三心率平均值为入睡周期之后的每个预设周期的心率平均值,第三心率平均值对应的预设周期为第三周期;确定单元204还用于:在第三心率平均值大于浅睡标准参数且第三周期与入睡周期之间的时长大于第一预设时长时,确定睡眠状态变更为第一浅睡期;确定单元204还用于:确定第一心率信息和第一动作信息,第一心率信息和第一动作信息为自第三周期之后的每个预设周期内的心率信息和动作信息;确定单元204还用于:在第一心率信息大于清醒标准参数时,确定睡眠状态变更为清醒期;确定单元204还用于:在第一心率信息不大于清醒标准参数时,根据第一动作信息确定睡眠状态变更为第二深睡期或第二浅睡期。

[0107] 在该实施例中,通过确定自入睡周期起的睡眠状态为第一深睡期,利用了入睡后的第一个睡眠周期通常深睡期的医学常识,减少了因受动作信息的误导将第一个睡眠周期判断错误的可能性,利用第一个睡眠周期心率信息出现明显下降的特点,作为判别进入入睡周期也即第一深睡期的依据,由于在第一个睡眠周期中,由于用户刚进入睡眠,动作会相对频繁,没有办法达成长时间的低动作,相对于现有技术在整个睡眠过程中通过长时间无明显动作作为深睡期的依据,本发明对第一个睡眠周期的睡眠状态的判别更加准确,,通过确定第三心率平均值,在第三心率平均值大于浅睡标准参数且第三周期与入睡周期之间的时长大于第一预设时长时,确定睡眠状态变更为第一浅睡期,提高了睡眠状态为第一浅睡期的判别准确性,结合第三周期与入睡周期之间的时长来判断第一浅睡期,减少了将刚进

入第一深睡期中的心率平均值就大于浅睡标准参数的睡眠状态误判为第一浅睡期的可能性,进一步提高了第一浅睡期的判别准确性,通过确定第一心率信息和第一动作信息,在第一心率信息大于清醒标准参数时,确定睡眠状态变更为清醒期,在第一心率信息不大于清醒标准参数时,根据第一动作信息确定睡眠状态变更为第二深睡期或第二浅睡期,睡眠状态的判别结合了心率信息和动作信息,进一步提高了睡眠状态判别的准确性。

[0108] 其中,由于用户进入第一深睡期后,第三心率平均值有可能会在短时间内上升超过浅睡标准参数,然而这个时候用户一般仍处于第一深睡期,因此增设了第一预设时长,在同时满足第一预设时长和浅睡标准参数时,才将睡眠状态判别为变更到了第一浅睡期,第一预设时长范围可设定为20~30分钟。

[0109] 在上述任一项实施例中,优选地,睡眠状态判别装置200还包括:记录单元208,用于在第一动作信息与第二预设动作信息相匹配时,记录时长;确定单元204还用于:在第一动作信息持续与第二预设动作信息相匹配,且时长超过第二预设时长时,确定睡眠状态变更为第二深睡期;确定单元204还用于:在第一动作信息与第二预设动作信息不匹配时,确定睡眠状态变更为第二浅睡期。

[0110] 在该实施例中,在第一动作信息与第二预设动作信息相匹配时,通过记录时长,为睡眠状态变更为第二深睡期或第二浅睡期提供基础数据,在第一动作信息持续与第二预设动作信息相匹配,且时长超过第二预设时长时,确定睡眠状态变更为第二深睡期,同时考虑第一动作信息和第一动作信息持续时长,进一步提高了第二深睡期的判别准确性,在第一动作信息与第二预设动作信息不匹配时,确定睡眠状态变更为第二浅睡期,进一步地提高了睡眠状态判别的准确性,具体地,在用户的心率信息满足条件时,根据动作信息来划分第二深睡期和第二浅睡期,即用户在长时间内持续为低动作时为第二深睡期,而这个持续过程一旦被破坏,即第一动作信息与第二预设动作信息不匹配,确定变更为第二浅睡期,再当第一动作信息与第二预设动作信息相匹配时,重新计时,来判断是否变更为第二深睡期,如此循环。

[0111] 其中,第二预设时长可设定为20~35分钟,第二预设动作信息也可以为用户自定义设置,可与第一预设动作信息相同也可以不同,这样可以根据用户的选择来自动判断动作信息,一般会给用户自定义输入设置一个范围,提高判断动作信息的准确性,第二预设动作信息可以设置为预设周期内动作强度小于一定值的时长在4-5min,还可以设置为身体动作数为0-10。

[0112] 实施例3:

[0113] 根据本发明的实施例的计算机设备,包括存储器、处理器及存储在存储器上并可在处理器上运行的计算机程序,处理器执行计算机程序时实现本发明的上述实施例提出的任一项的睡眠状态判别方法的步骤。

[0114] 在该实施例中,计算机设备包括存储器、处理器及存储在存储器上并可在处理器上运行的计算机程序,处理器执行计算机程序时实现本发明的上述实施例提出的任一项的睡眠状态判别方法的步骤,因此具有上述本发明的上述实施例提出的任一项的睡眠状态判别方法的全部有益效果,在此不再赘述。

[0115] 实施例4:

[0116] 根据本发明的实施例的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本发明的上述实施例提出的任一项的睡眠状态判别方法的步骤。

[0117] 在该实施例中,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本发明的上述实施例提出的任一项的睡眠状态判别方法的步骤,因此具有上述本发明的实施例提出的任一项的睡眠状态判别方法的全部有益效果,在此不再赘述。

[0118] 以上结合附图详细说明了本发明的技术方案,本发明提出了一种睡眠状态判别方法、装置、计算机设备和可读存储介质,通过获取预设时间段内每个预设周期的用户心率信息和动作信息,为睡眠状态的判别提供了基础数据,并在动作信息与第一预设动作信息相匹配时,根据第一心率平均值来确定睡眠标准参数,提高了睡眠状态判别依据的可靠性,进而提高了用户的睡眠状态的判别准确性和便捷性,从而提升了用户的使用体验。

[0119] 本发明方法中的步骤可根据实际需要进行顺序调整、合并和删减。

[0120] 本发明装置中的单元可根据实际需要进行合并、划分和删减。

[0121] 本领域普通技术人员可以理解上述实施例的各种方法中的全部或部分步骤是可以通程序来指令相关的硬件来完成,该程序可以存储于一计算机可读存储介质中,存储介质包括只读存储器(Read-Only Memory,ROM)、随机存储器(Random Access Memory,RAM)、可编程只读存储器(Programmable Read-only Memory,PROM)、可擦除可编程只读存储器(Erasable Programmable Read Only Memory,EPR0M)、一次可编程只读存储器(One-time Programmable Read-Only Memory,OTPROM)、电子抹除式可复写只读存储器(Electrically-Erasable Programmable Read-Only Memory,EEPROM)、只读光盘(Compact Disc Read-Only Memory,CD-ROM)或其他光盘存储器、磁盘存储器、磁带存储器、或者能够用于携带或存储数据的计算机可读的任何其他介质。

[0122] 以上仅为本发明的优选实施例而已,并不用于限制本发明,对于本领域的技术人员来说,本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

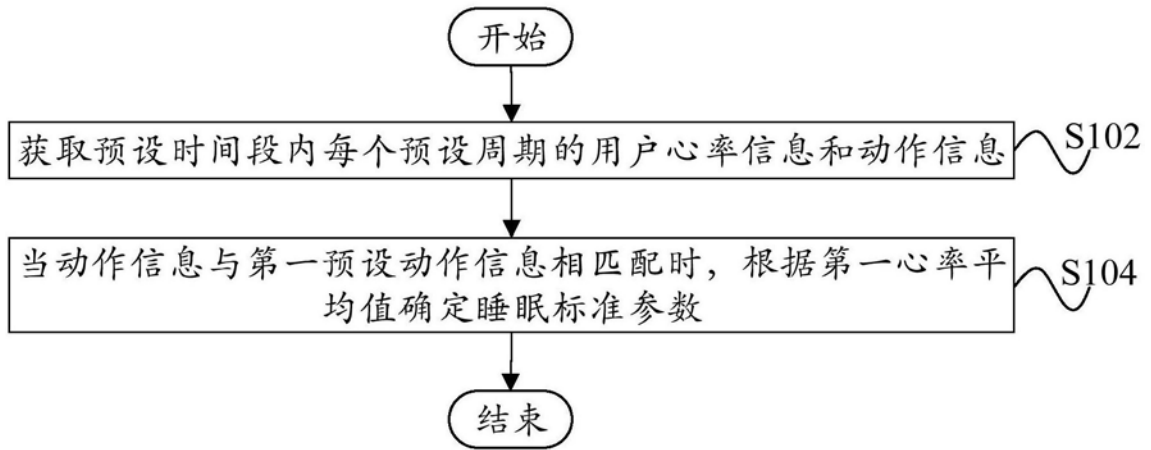


图1

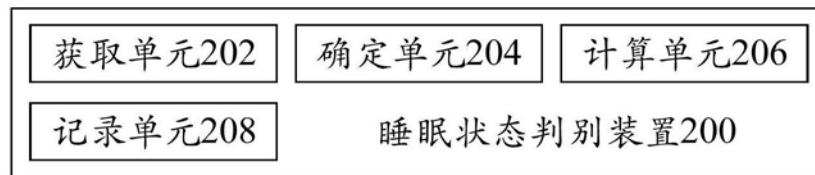


图2

专利名称(译)	睡眠状态判别方法、装置、计算机设备和可读存储介质		
公开(公告)号	CN109394174A	公开(公告)日	2019-03-01
申请号	CN201710711585.1	申请日	2017-08-18
[标]申请(专利权)人(译)	美的集团股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	美的集团股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	美的集团股份有限公司		
[标]发明人	池敏越		
发明人	池敏越		
IPC分类号	A61B5/00 A61B5/024 A61B5/11		
CPC分类号	A61B5/024 A61B5/11 A61B5/4812		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供了一种睡眠状态判别方法、装置、计算机设备和可读存储介质，其中，睡眠状态判别方法，包括：获取预设时间段内每个预设周期的用户心率信息和动作信息，其中，心率信息包括心率平均值、心率标准差和心率变异性；当动作信息与第一预设动作信息相匹配时，根据第一心率平均值确定睡眠标准参数，其中，第一心率平均值为第一周期内的心率平均值，第一周期为动作信息对应的预设周期。通过本发明的技术方案，根据用户睡眠时自身的心率信息和动作信息来确定睡眠标准参数，提高了睡眠状态判别依据的可靠性，进而提高了用户的睡眠状态的判别准确性和便捷性，从而提升了用户的使用体验。

