



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110151140 A

(43)申请公布日 2019.08.23

(21)申请号 201910486748.X

(22)申请日 2019.06.05

(71)申请人 安徽工程大学

地址 241000 安徽省芜湖市鸠江区北京中路8号

(72)发明人 张勇 王钰 闫林 孙明运 黄雨婷

(74)专利代理机构 北京风雅颂专利代理有限公司 11403

代理人 陈宙

(51)Int.Cl.

A61B 5/00(2006.01)

A61M 21/00(2006.01)

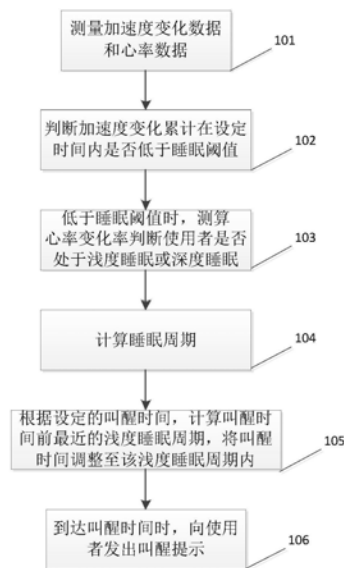
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

一种睡眠叫醒方法及应用该方法的睡眠叫醒手环

(57)摘要

本发明公开了一种睡眠叫醒方法及应用该方法的睡眠叫醒手环,通过测量使用者手部的加速度变化数据,对设定时间内的加速度变化进行累计,当使用者体动较少时,判断使用者可能处于睡眠状态,则通过测量使用者的心率变化率,判断使用者是否处于浅度睡眠或深度睡眠,进而根据使用者处于浅度睡眠和深度睡眠的时间,计算使用者的睡眠周期,使用者设置叫醒时间后,通过计算叫醒时间前最近的浅度睡眠周期,将叫醒时间调整至该浅度睡眠周期内,可以避免在使用者处于深度睡眠状态时,将用户叫醒,造成使用者疲劳感强,而在前一个浅度睡眠周期内将使用者叫醒,既不会耽误使用者的事项,也能够保障睡眠质量的人体舒适度的前提下,进行智能叫醒。



1. 一种睡眠叫醒方法,其特征在于,所述方法包括:
 - 测量使用者手部的加速度变化数据和使用者的心率数据;
 - 判断使用者手部的加速度变化累计在设定时间内是否低于睡眠阈值;
 - 加速度变化累计在设定时间内达低于睡眠阈值时,对使用者的心率变化率进行测量,判断使用者是否处于浅度睡眠或深度睡眠;
 - 根据使用者处于浅度睡眠和深度睡眠的时间,计算使用者的睡眠周期;
 - 根据使用者设定的叫醒时间,计算叫醒时间前最近的浅度睡眠周期,将叫醒时间调整至该浅度睡眠周期内;
 - 到达叫醒时间时,向使用者发出叫醒提示。
2. 根据权利要求1所述的睡眠叫醒方法,其特征在于,在判断使用者手部的加速度变化累计在设定时间内是否达到阈值时,本方法进一步包括:
 - 判断使用者手部的加速度变化累计在设定时间内高于睡眠阈值时,记录使用者的心率数据,计算使用者未处于睡眠状态时的平均心率,作为安静心率;
 - 测量使用者的心率变化率时,以所述安静心率作为参照值。
3. 根据权利要求2所述的睡眠叫醒方法,其特征在于,在记录使用者的心率数据时,本方法进一步包括:
 - 设置加速度变化累计在设定时间内的运动阈值,加速度变化累计在睡眠阈值与运动阈值之间时,记录使用者的心率数据,计算使用者的加速度变化累计处于睡眠阈值与运动阈值之间时的平均心率,作为安静心率。
4. 根据权利要求1所述的睡眠叫醒方法,其特征在于,判断使用者处于浅度睡眠或深度睡眠时,本方法进一步包括:根据测量的心率变化率和使用者的加速度变化数据,综合判断使用者处于浅度睡眠或深度睡眠。
5. 根据权利要求1所述的睡眠叫醒方法,其特征在于,计算使用者的睡眠周期时,本方法进一步包括:运用心率变化率不断地拟合使用者的睡眠周期。
6. 根据权利要求1所述的睡眠叫醒方法,其特征在于,将叫醒时间调整至该浅度睡眠周期内时,本方法进一步包括:
 - 计算叫醒时间前最近的浅度睡眠周期中点,将所述浅度睡眠周期中点提前预定时长,作为第一叫醒时间,将所述浅度睡眠周期中点作为第二叫醒时间,将所述浅度睡眠周期中点后延预定时长,作为第三叫醒时间。
7. 根据权利要求6所述的睡眠叫醒方法,其特征在于,向使用者发出叫醒提示时,本发明进一步包括:
 - 到达第一叫醒时间时,采用音乐加鸟鸣声向使用者发出叫醒提示;
 - 到达第二叫醒时间时,采用音乐加铃声向使用者发出叫醒提示;
 - 到达第三叫醒时间时,采用无音乐纯铃声向使用者发出叫醒提示。
8. 一种睡眠叫醒手环,其特征在于,应用如权利要求1-6中任意一项所述的睡眠叫醒方法,包括:
 - 手环本体;
 - 加速度传感器,安装在所述手环本体的内部,用于对加速度变化数据进行采集;
 - 心率数据采集器,安装在所述手环本体的背面,用于对使用者的心率进行测量;

数据分析系统,安装在所述手环本体的内部,用于接收所述加速度传感器和所述心率数据采集器采集的数据,计算使用者的睡眠周期;

闹钟系统,安装在所述手环本体的内部,用于设定叫醒时间和发出叫醒提示,并根据所述数据分析系统计算出的睡眠周期,调整发出叫醒提示的时间。

一种睡眠叫醒方法及应用该方法的睡眠叫醒手环

技术领域

[0001] 本发明涉及智能手环技术领域,特别是指一种睡眠叫醒方法及应用该方法的睡眠叫醒手环。

背景技术

[0002] 闹钟或定时提醒装置,是人们工作和生活中常用的设备,用于在预定时刻发出音响或其他提醒信号,常用于对睡眠中的使用者进行唤醒,但人体睡眠符合一个深、浅度睡眠周期不断交替的特征,深度睡眠期间如果被唤醒人体会产生很长时间的调整,且会影响随后的工作效率和状态;但是如果处于浅度睡眠期间被唤醒则相对调整时间短,不会出现很明显地不适。然而,由于工作和生活的事务性安排,必须在某一时间之前醒来,往往在设定起床闹钟响的时候不想起来,即便挣扎着起床,常常感到睡不醒,起来后疲劳感十足,需要很长时间调整后才能达到正常状态。而现有的闹钟或定时提醒装置只具有在设定时间发出提醒的功能。

发明内容

[0003] 有鉴于此,本发明的目的在于提出一种睡眠叫醒方法及应用该方法的睡眠叫醒手环,能够根据使用者的睡眠周期,在保障睡眠质量的人体舒适度的前提下,进行智能叫醒。

[0004] 基于上述目的本发明提供一种睡眠叫醒方法,方法包括:

[0005] 测量使用者手部的加速度变化数据和使用者的心率数据;

[0006] 判断使用者手部的加速度变化累计在设定时间内是否低于睡眠阈值;

[0007] 加速度变化累计在设定时间内达低于睡眠阈值时,对使用者的心率变化率进行测量,判断使用者是否处于浅度睡眠或深度睡眠;

[0008] 根据使用者处于浅度睡眠和深度睡眠的时间,计算使用者的睡眠周期;

[0009] 根据使用者设定的叫醒时间,计算叫醒时间前最近的浅度睡眠周期,将叫醒时间调整至该浅度睡眠周期内;

[0010] 到达叫醒时间时,向使用者发出叫醒提示。

[0011] 优选地,在判断使用者手部的加速度变化累计在设定时间内是否达到阈值时,本方法进一步包括:

[0012] 判断使用者手部的加速度变化累计在设定时间内高于睡眠阈值时,记录使用者的心率数据,计算使用者未处于睡眠状态时的平均心率,作为安静心率;

[0013] 测量使用者的心率变化率时,以安静心率作为参照值。

[0014] 优选地,在记录使用者的心率数据时,本方法进一步包括:

[0015] 设置加速度变化累计在设定时间内的运动阈值,加速度变化累计在睡眠阈值与运动阈值之间时,记录使用者的心率数据,计算使用者的加速度变化累计处于睡眠阈值与运动阈值之间时的平均心率,作为安静心率。

[0016] 优选地,判断使用者处于浅度睡眠或深度睡眠时,本方法进一步包括:根据测量的

心率变化率和使用者的加速度变化数据,综合判断使用者处于浅度睡眠或深度睡眠。

[0017] 优选地,计算使用者的睡眠周期时,本方法进一步包括:运用心率变化率不断地拟合使用者的睡眠周期。

[0018] 优选地,将叫醒时间调整至该浅度睡眠周期内时,本方法进一步包括:

[0019] 计算叫醒时间前最近的浅度睡眠周期中点,将浅度睡眠周期中点提前预定时长,作为第一叫醒时间,将浅度睡眠周期中点作为第二叫醒时间,将浅度睡眠周期中点后延预定时长,作为第三叫醒时间。

[0020] 优选地,向使用者发出叫醒提示时,本发明进一步包括:

[0021] 到达第一叫醒时间时,采用音乐加鸟鸣声向使用者发出叫醒提示;

[0022] 到达第二叫醒时间时,采用音乐加铃声向使用者发出叫醒提示;

[0023] 到达第三叫醒时间时,采用无音乐纯铃声向使用者发出叫醒提示。

[0024] 一种睡眠叫醒手环,应用上述的睡眠叫醒方法,包括:

[0025] 手环本体;

[0026] 加速度传感器,安装在手环本体的内部,用于对加速度变化数据进行采集;

[0027] 心率数据采集器,安装在手环本体的背面,用于对使用者的心率进行测量;

[0028] 数据分析系统,安装在手环本体的内部,用于接收加速度传感器和心率数据采集器采集的数据,计算使用者的睡眠周期;

[0029] 闹钟系统,安装在手环本体的内部,用于设定叫醒时间和发出叫醒提示,并根据数据分析系统计算出的睡眠周期,调整发出叫醒提示的时间。

[0030] 从上面所述可以看出,本发明提供的睡眠叫醒方法及应用该方法的睡眠叫醒手环,通过测量使用者手部的加速度变化数据,对设定时间内的加速度变化进行累计,当使用者体动较少时,判断使用者可能处于睡眠状态,则通过测量使用者的心率变化率,判断使用者是否处于浅度睡眠或深度睡眠,进而根据使用者处于浅度睡眠和深度睡眠的时间,计算使用者的睡眠周期,使用者设置叫醒时间后,通过计算叫醒时间前最近的浅度睡眠周期,将叫醒时间调整至该浅度睡眠周期内,可以避免在使用者处于深度睡眠状态时,将用户叫醒,造成使用者疲劳感强,而在前一个浅度睡眠周期内将使用者叫醒,既不会耽误使用者的事项,也能够在保障睡眠质量的人体舒适度的前提下,进行智能叫醒。

附图说明

[0031] 图1为本发明实施例的睡眠叫醒方法流程示意图;

[0032] 图2为本发明实施例的睡眠叫醒手环模块连接示意图;

[0033] 图3为本发明实施例的睡眠叫醒手环外观结构示意图。

具体实施方式

[0034] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚明白,以下结合具体实施例,并参照附图,对本发明进一步详细说明。

[0035] 需要说明的是,本发明实施例中所有使用“第一”和“第二”的表述均是为了区分两个相同名称非相同的实体或者非相同的参量,可见“第一”“第二”仅为了表述的方便,不应理解为对本发明实施例的限定,后续实施例对此不再一一说明。

[0036] 一种睡眠叫醒方法,包括以下步骤:

[0037] 101测量使用者手部的加速度变化数据和使用者的心率数据;

[0038] 102判断使用者手部的加速度变化累计在设定时间内是否低于睡眠阈值;

[0039] 103加速度变化累计在设定时间内达低于睡眠阈值时,对使用者的心率变化率进行测量,判断使用者是否处于浅度睡眠或深度睡眠;

[0040] 104根据使用者处于浅度睡眠和深度睡眠的时间,计算使用者的睡眠周期;

[0041] 105根据使用者设定的叫醒时间,计算叫醒时间前最近的浅度睡眠周期,将叫醒时间调整至该浅度睡眠周期内;

[0042] 106到达叫醒时间时,向使用者发出叫醒提示。

[0043] 在本发明的实施例中,加速度变化累计的设定时间可设置为5分钟,睡眠阈值可设置为10次。

[0044] 本发明通过测量使用者手部的加速度变化数据,对设定时间内的加速度变化进行累计,即对使用者的体动情况进行累计,当使用者体动较少时,判断使用者可能处于睡眠状态,则通过测量使用者的心率变化率,判断使用者是否处于浅度睡眠或深度睡眠,进而根据使用者处于浅度睡眠和深度睡眠的时间,计算使用者的睡眠周期,使用者设置叫醒时间后,通过计算叫醒时间前最近的浅度睡眠周期,将叫醒时间调整至该浅度睡眠周期内,可以避免在使用者处于深度睡眠状态时,将用户叫醒,造成使用者疲劳感强,仍需要很长时间调整后才能达到正常状态,而在前一个浅度睡眠周期内将使用者叫醒,既不会耽误使用者的事项,也能够保障睡眠质量的人体舒适度的前提下,进行智能叫醒。

[0045] 上述心率变化率,指测量心脏连续跳动之间的时间(或变异性)的具体变化,虽然每个人睡眠时间和质量各有差异,且还受到情绪、环境、压力、焦虑等因素影响,但是睡眠周期是相对固定不变的。即便是时长不过1个小时的午睡也还是即便遵循40分钟的浅、深度睡眠交替的周期变化,所以可以通过浅度睡眠和深度睡眠时间的计算,测算出使用者的睡眠周期。

[0046] 在本发明的实施例中,在判断使用者手部的加速度变化累计在设定时间内是否达到阈值时,本方法进一步包括,判断使用者手部的加速度变化累计在设定时间内高于睡眠阈值时,记录使用者的心率数据,计算使用者未处于睡眠状态时的平均心率,作为安静心率;

[0047] 测量使用者的心率变化率时,以安静心率作为参照值,测量出的安静心率能够更准确地反映出使用者在未睡眠状态时的正常心率值,从而为后续通过使用者的的心率变化率判断使用者是否处于浅度睡眠或深度睡眠提供依据,使判断结果更加准确。

[0048] 在本发明的实施例中,由于使用者在剧烈活动时的心率与安静时的心率差异较大,会对安静心率的测算造成干扰,在记录使用者的心率数据时,本方法进一步包括:设置加速度变化累计在设定时间内的运动阈值,加速度变化累计在睡眠阈值与运动阈值之间时,记录使用者的心率数据,计算使用者的加速度变化累计处于睡眠阈值与运动阈值之间的平均心率,作为安静心率。从而可以根据体动情况排除使用者剧烈运动时的心率值,使安静心率的测算更准确。

[0049] 在本发明的实施例中,判断使用者处于浅度睡眠或深度睡眠时,本方法进一步包括:根据测量的心率变化率和使用者的手部的加速度变化数据,综合判断使用者处于浅度睡

眠或深度睡眠,通常人们在处于浅度睡眠时的体动次数明显大于深度睡眠时,则可以通过使用者手部的加速度变化数据,辅助判断使用者处于浅度睡眠或深度睡眠。

[0050] 在本发明的实施例中,考虑到睡眠周期的分界时间不一定精准为40分钟,计算使用者的睡眠周期时,本方法进一步包括:运用心率变化率不断地拟合使用者的睡眠周期。

[0051] 在本发明的实施例中,将叫醒时间调整至该浅度睡眠周期内时,本方法进一步包括:

[0052] 计算叫醒时间前最近的浅度睡眠周期中点,将浅度睡眠周期中点提前预定时长,作为第一叫醒时间,将浅度睡眠周期中点作为第二叫醒时间,将浅度睡眠周期中点后延预定时长,作为第三叫醒时间。

[0053] 将浅度睡眠周期中点提前预定时长,作为第一叫醒时间,可以确保使用者在被首次叫醒时处于浅度睡眠状态,被叫醒时感到舒服自然,设置第二叫醒时间和第三叫醒时间,能够更好地对使用者作出提醒。

[0054] 在本发明的实施例中,三次叫醒时间时发出的叫醒提示设置为递进升级式,具体为,到达第一叫醒时间时,采用音乐加鸟鸣声向使用者发出叫醒提示;

[0055] 到达第二叫醒时间时,采用音乐加铃声向使用者发出叫醒提示;

[0056] 到达第三叫醒时间时,采用无音乐纯铃声向使用者发出叫醒提示。

[0057] 如果使用者能够在第一叫醒时间被唤醒,在放松的音乐环境下自然醒来,无疑是舒适度较高的,而第二叫醒时间和第三叫醒时间的叫醒提示强度递进式提高,既能舒适度,又能保证使用者按时被叫醒不耽误事项。

[0058] 基于上述睡眠叫醒方法,本发明还提供一种睡眠叫醒手环,包括:

[0059] 手环本体;

[0060] 加速度传感器201,安装在手环本体的内部,用于对加速度变化数据进行采集;

[0061] 心率数据采集器202,安装在手环本体的背面,用于对使用者的心率进行测量;

[0062] 数据分析系统203,安装在手环本体的内部,用于接收加速度传感器201和心率数据采集器202采集的数据,计算使用者的睡眠周期;

[0063] 闹钟系统204,安装在手环本体的内部,用于设定叫醒时间和发出叫醒提示,并根据数据分析系统203计算出的睡眠周期,调整发出叫醒提示的时间。

[0064] 所属领域的普通技术人员应当理解:以上任何实施例的讨论仅为示例性的,并非旨在暗示本公开的范围(包括权利要求)被限于这些例子;在本发明的思路下,以上实施例或者不同实施例中的技术特征之间也可以进行组合,步骤可以以任意顺序实现,并存在如上所述的本发明的不同方面的许多其它变化,为了简明它们没有在细节中提供。

[0065] 另外,为简化说明和讨论,并且为了不会使本发明难以理解,在所提供的附图中可以示出或不示出与集成电路(IC)芯片和其它部件的公知的电源/接地连接。此外,可以以框图的形式示出装置,以便避免使本发明难以理解,并且这也考虑了以下事实,即关于这些框图装置的实施方式的细节是高度取决于将要实施本发明的平台的(即,这些细节应当完全处于本领域技术人员的理解范围内)。在阐述了具体细节(例如,电路)以描述本发明的示例性实施例的情况下,对本领域技术人员来说显而易见的是,可以在没有这些具体细节的情况下或者这些具体细节有变化的情况下实施本发明。因此,这些描述应被认为是说明性的而不是限制性的。

[0066] 尽管已经结合了本发明的具体实施例对本发明进行了描述,但是根据前面的描述,这些实施例的很多替换、修改和变型对本领域普通技术人员来说将是显而易见的。例如,其它存储器架构(例如,动态RAM(DRAM))可以使用所讨论的实施例。

[0067] 本发明的实施例旨在涵盖落入所附权利要求的宽泛范围之内的所有这样的替换、修改和变型。因此,凡在本发明的精神和原则之内,所做的任何省略、修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

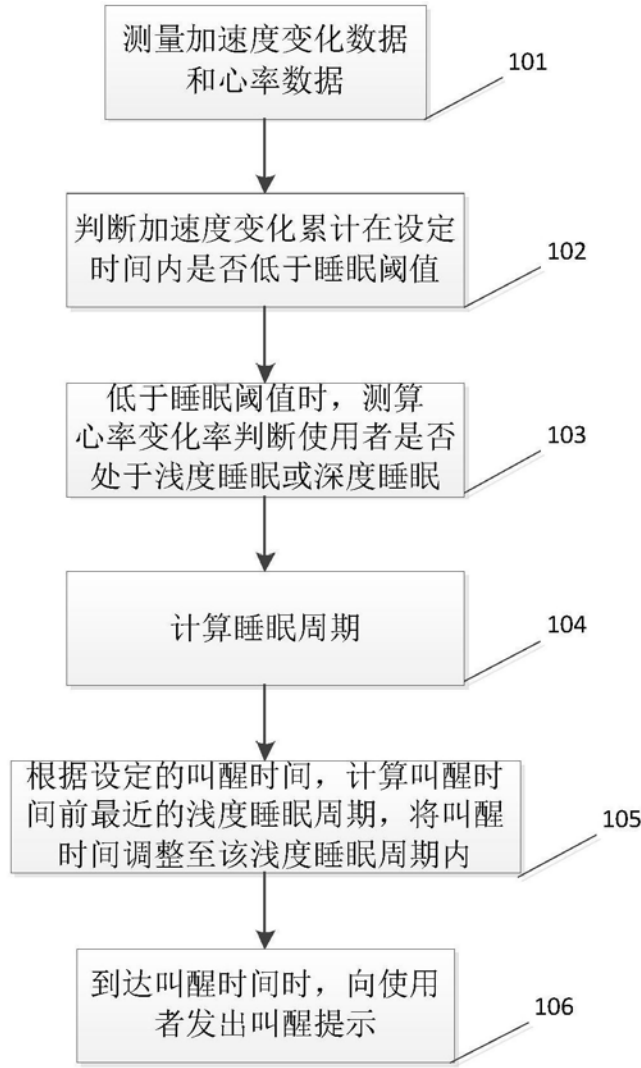


图1

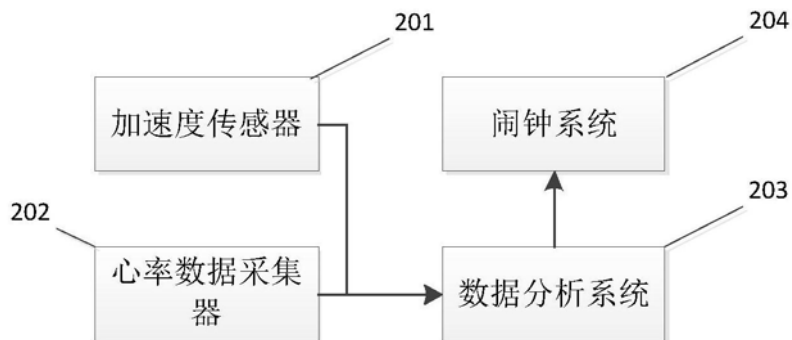


图2

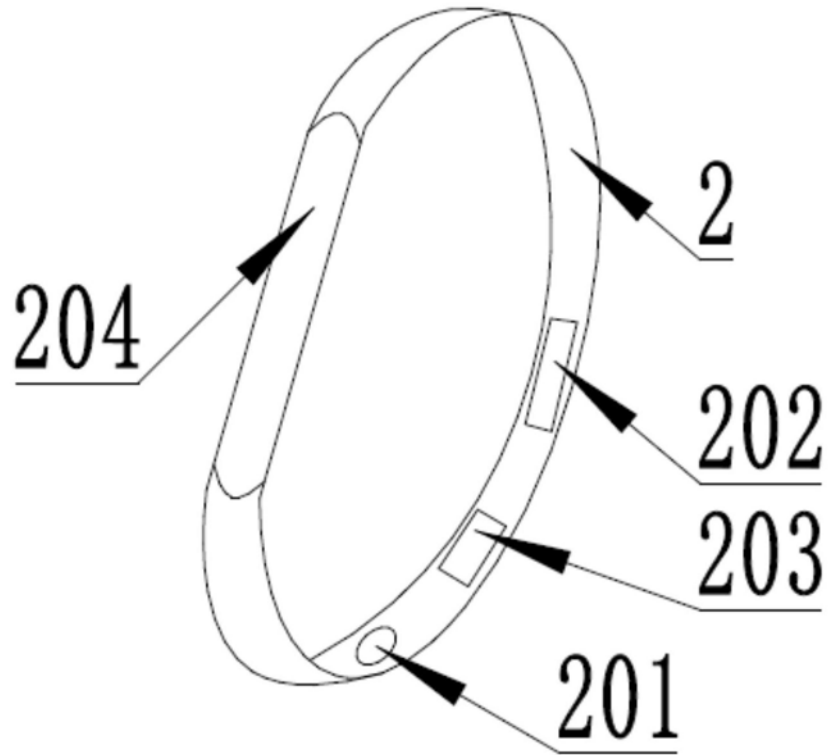


图3

专利名称(译)	一种睡眠叫醒方法及应用该方法的睡眠叫醒手环		
公开(公告)号	CN110151140A	公开(公告)日	2019-08-23
申请号	CN201910486748.X	申请日	2019-06-05
[标]申请(专利权)人(译)	安徽工程大学		
申请(专利权)人(译)	安徽工程大学		
当前申请(专利权)人(译)	安徽工程大学		
[标]发明人	张勇 王钰 闫林 孙明运 黄雨婷		
发明人	张勇 王钰 闫林 孙明运 黄雨婷		
IPC分类号	A61B5/00 A61M21/00		
CPC分类号	A61B5/4812 A61B5/681 A61M21/00 A61M2021/0027 A61M2021/0083		
代理人(译)	陈宙		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种睡眠叫醒方法及应用该方法的睡眠叫醒手环，通过测量使用者手部的加速度变化数据，对设定时间内的加速度变化进行累计，当使用者体动较少时，判断使用者可能处于睡眠状态，则通过测量使用者的心率变化率，判断使用者是否处于浅度睡眠或深度睡眠，进而根据使用者处于浅度睡眠和深度睡眠的时间，计算使用者的睡眠周期，使用者设置叫醒时间后，通过计算叫醒时间前最近的浅度睡眠周期，将叫醒时间调整至该浅度睡眠周期内，可以避免在使用者处于深度睡眠状态时，将用户叫醒，造成使用者疲劳感强，而在前一个浅度睡眠周期内将使用者叫醒，既不会耽误使用者的事项，也能够保障睡眠质量的前提下，进行智能叫醒。

