

被动式放松装置、其控制方法以及存储介质和计算机设备

技术领域

本发明涉及睡眠辅助技术领域，尤其涉及一种被动式放松装置及其控制方法。

背景技术

在现代社会，生活节奏快，工作压力大，人们容易出现失眠状况，失眠虽不属于危重疾病，但妨碍人们正常生活、工作、学习和健康，并能加重或诱发心悸、胸痹、眩晕、头痛、中风病等病症。顽固性的失眠，给病人带来长期的痛苦，甚至形成对安眠药物的依赖，而长期服用安眠药物又可引起医源性疾病。

目前可采用电动床以提高人体休息状态的舒适度。现有技术的电动床包括：背部床板、腰部床板、大腿床板、小腿床板。腰部床板固定不动，通过旋转背部床板、大腿床板、小腿床板使电动床处于特定形态。有些电动床还在背部床板设有额外的头部床板，头部床板可相对背部床板进一步旋转。通过电动床姿态调整可以提高人体的舒适度。

公开号为 CN112870526 号中国专利申请公开了一种助眠控制方法，其包括控制电动床执行放松人体模式以对人体肌肉进行放松按摩的放松阶段；以及控制电动床执行体位助眠模式以促进人体颅内静脉回流的助眠阶段，其中，放松人体模式包括在零重力模式下对人体的特定部位进行按摩，体位助眠模式包括控制床板运动至特定角度以改善人体的颅内静脉回流。

但是现有技术中的装置和方法均无法对人体进行深度放松，也没有充分利用电动床的功能。

发明内容

本申请的目的之一在于克服现有技术中的不足之处之一，提供一种被动式放松装置，以解决使人体得以深度放松。

为此，本申请的一些实施例提供了一种被动式放松装置，包括人人体承载单元以及至少一个位置调整部件，所述人体承载单元的初始位置为水平的且包括对应人体的头部位置、腰部位置以及脚部位置的头部支撑部分、腰部支撑部分以及脚部部分，所述位置调整部件被配置为根据指令改变所述人体承载单元的至少一个所述部分的倾斜角度；所述腰部支撑部分还包括第一振动部件，控制模块包括控制器以及放松执行单元，所述控制器被配置为根据第一阶段放松模式数据生成顺序的第一控制指令和第二控制指令，所述放松执行单元被配置为按所述第一控制指令驱动所述至少一个位置调整部件以改变所述人体承载单元的至少一个部分的倾斜角度，并且在此过程中驱动所述第一振动部件工作第一时间段；以及按照所述第二控制指令驱动所述位置调整部件交替地抬升所述头部部分以及所述脚部部分形成一次摇摆运动，并执行多次所述摇摆运动。

其中，对应所述第一控制指令改变所述人体承载单元的至少一个部分的倾斜角度包括驱动所述头部支撑部分从水平抬升至与水平呈 15 度角的位置，驱动所述脚部支撑部分从水平抬升至与水平呈 35 度角的位置，打开第一振动部件并保持第一时间段，其中所述第一振动部件在所述第一时间段，例如 50 秒，按第一强度，例如四级振动。

其中，所述摇摆运动包括在其第一时间段内驱动头部支撑部分自水平至与水平呈 15 度角的位置以抬升头部支撑部分同时降低脚部支撑部分至与水平呈 15 度的位置，以及在其第二时间段内驱动所述脚部支撑部分自与水平呈 15 度角的位置至与水平呈 35 度角的位置同时驱动所述头部支撑部分自与水平呈 15 度角至于水平呈 2 度角。

其中，每次摇摆运动过程中，所述头部支撑部分与所述脚部支撑部分的运动速率相同，在此基础上，在一些实施例中，所述摇摆运动过程中的头部支撑部分的运

动速度均相同，所述摇摆运动过程中的脚部支撑部分的运动速度均相同；而在另外一些实施例中，所述摇摆运动过程中的头部支撑部分的运动速度逐渐降低，所述摇摆运动过程中的脚部支撑部分的运动速度逐渐降低。

其中，所述摇摆运动执行四次。

在一些实施例中，所述人体承载单元中，在所述脚部支撑部分还包括第二振动部件。其中，所述第一振动部件、所述第二振动部件以及所述位置调整部件被配置为依照第二阶段放松模式的指令被驱动。

其中，所述第二阶段放松模式的指令的动作包括保持所述头部支撑部分和所述脚部支撑部分水平，开启第一振动部件和第二振动部件，持续 28Hz 至 52Hz 的振动全身按摩放松的第一控制指令，其中所述第一振动部件被配置为持续振动第二时间段，例如 3 分钟，振动强度第二强度，例如四级，第二振动部件被配置为持续振动第二时间段，例如 3 分钟，振动强度第三强度，例如八级，进行全身振动按摩放松。

其中，第二阶段放松模式可以包括第一振动模式、第二振动模式、第三振动模式以及第四振动模式中的单独一个或者任意顺序的两个、任意顺序的三个或者全部任意顺序的四个。其中第一振动模式包括在 28Hz 的频率振动，可有效促进血液循环；第二振动模式包括在 40Hz 的频率下振动，可帮助使用者放松身心，缓解抑郁，从而改善睡眠质量；第三振动模式包括在 44Hz 的频率下振动，可更有利于肌肉的舒缓放松，消除肌肉疲劳，恢复肌肉力量，改善肌肉肌腱伸缩性和硬度；第四振动模式包括在 52Hz 的频率振动，可有助于减轻下背部疼痛。

在一些实施例中，所述控制模块还包括模式选择单元，所述模式选择单元被配置为接收被动式放松装置的第二阶段放松模式中的任意一种振动模式或其任意组合的选定。例如可以为第二阶段放松模式选择为顺序地执行上述第一振动模式、第二振动模式、第三振动模式以及第四振动模式对应的控制指令。

在一些实施例中，所述模式选择单元被配置为根据用户输入确定第二阶段放松模式中的振动模式。

所述第二阶段放松模式还包括第四控制指令，所述第四控制指令被执行后将头部支撑部分抬升至 15 度，脚部支撑部分放平，同时脚部支撑部分的所述第二振动部件开启，保持第四强度，例如四级，保持第三时间段，例如 155 秒。然后头部支撑部分自 15 度放平，脚部支撑部分保持水平。

在一些实施例中，所述第一振动部件、所述第二振动部件以及所述位置调整部件被配置为依照第三阶段放松模式的指令被驱动。

其中，所述第三阶段放松模式的指令包括驱动所述头部支撑部分抬升至与水平呈 15 度角的位置，驱动所述脚部支撑部分抬升至与水平呈 35 度角的位置，保持第四时间段，例如 160 秒；驱动所述脚部支撑部分下降至水平，并保持第五时间段，例如 235 秒；最后将所述头部支撑部分放至水平。

根据本申请的一些实施例还包括通信单元，所述通信单元接收通过云端服务器发送的所述第一阶段放松模式、第二阶段放松模式以及第三阶段放松模式并传送至参数调整指令，并发送至控制模块。

本申请的一些实施例还提供了一种被动式放松装置的控制方法，该方法包括按照上述步骤执行上述第一阶段放松模式、第二阶段放松模式、第三阶段放松模式中的一项或多项。

本申请还提供了一种存储介质，所述存储介质存储计算机程序指令，所述计算机程序指令根据本发明所述的方法进行执行。

本申请还提供一种计算机设备，包括：用于存储计算机程序指令的存储器和用于执行计算机程序指令的处理器，其中，当该计算机程序指令被该处理器执行时，触发所述计算机设备执行本发明所述的方法。

本申请提供的被动式放松装置和方法，在放松阶段对人体进行适度拉伸和振动按摩，舒缓人体紧张肌肉，消除肌肉疲劳，提高人体舒适度，使人体进入深度放松的状态。

附图说明

通过阅读参照以下附图所作的对非限制性实施例所作的详细描述,本发明的其它特征、目的和优点将会变得更明显:

图 1 为本发明实施例的一种被动放松装置的水平姿态示意图;

图 2 为图 1 中的被动放松装置的头部支撑部分和脚部部分改变位置后的示意图;

图 3 为本发明实施例的另一种被动放松装置的水平姿态示意图;

图 4 为图 3 中的被动放松装置的头部支撑部分和脚部部分改变位置后的示意图;

图 5 为根据本申请的实施例的被动放松装置的控制模块结构图。

图 6 为根据本申请的实施例的控制模块执行三个阶段的放松模式的控制流程图;

图 7 为根据本申请的实施例的第一阶段放松模式的构成的关系图;

图 8 为根据本申请的实施例的第二阶段放松模式的流程图;

图 9 为根据本申请的实施例的第三阶段放松模式的流程图;

图 10 为根据本申请的实施例的输出报告步骤的流程图。

图 11A 为根据本申请的验证例中受试用户在使用本申请的实施例中的装置前的压力信息图;

图 11B 为根据本申请的验证例中受试用户在使用本申请的实施例中的装置前的心率信息图;

图 11C 为根据本申请的验证例中受试用户在使用本申请的实施例中的装置前的呼吸率图;

图 12A 为根据本申请的验证例中受试用户在使用本申请的实施例中的装置一次后的压力信息图；

图 12B 为根据本申请的验证例中受试用户在使用本申请的实施例中的装置一次后的心率信息图；

图 12C 为根据本申请的验证例中受试用户在使用本申请的实施例中的装置一次后的呼吸率信息图；

图 13 是根据本申请的验证例的潜伏期至 N1 睡眠阶段的曲线图的比较图；

图 14 是根据本申请的验证例的潜伏期至 N1 睡眠阶段的曲线图的比较图；

图 15 是根据本申请的验证例的睡眠时长折线图比较图；

图 16 是根据本申请的验证例的睡眠时长箱型图比较图；

具体实施方式

下面结合说明书附图、附表、清单对本申请的具体实施方式作详细说明。

这里所公开的具体结构和功能细节仅仅是代表性的，并且是用于描述本申请的示例性实施例的目的。但是本申请可以通过许多替换形式来具体实现，并且不应当被解释成仅仅受限于这里所阐述的实施例。

应当理解的是，虽然在这里可能使用了术语“第一”、“第二”等等来描述各个单元，但是这些单元不应当受这些术语限制。使用这些术语仅仅是为了将一个单元与另一个单元进行区分。举例来说，在不背离示例性实施例的范围的情况下，第一单元可以被称为第二单元，并且类似地第二单元可以被称为第一单元。这里所使用的术语“和/或”包括其中一个或更多所列出的相关联项目的任意和所有组合。

这里所使用的术语仅仅是为了描述具体实施例而不意图限制示例性实施例。除非上下文明确地另有所指，否则这里所使用的单数形式“一个”、“一项”还意图

包括复数。还应当理解的是，这里所使用的术语“包括”和/或“包含”规定所陈述的特征、整数、步骤、操作、单元和/或组件的存在，而不排除存在或添加一个或更多其他特征、整数、步骤、操作、单元、组件和/或其组合。

还应当提到的是，在一些替换实现方式中，所提到的功能/动作可以按照不同于附图中标示的顺序发生。举例来说，取决于所涉及的功能/动作，相继示出的两幅图实际上可以基本上同时执行或者有时可以按照相反的顺序来执行。

参照图 1，本申请的一些实施例提供了一种被动式放松装置，包括人体承载单元 80 以及至少一个位置调整部件 70，所述人体承载单元 80 的初始位置为水平的且包括对应人体的头部位置、腰部位置以及脚部位置的头部支撑部分 81、腰部支撑部分 82 以及脚部部分 83，所述位置调整部件 70 被配置为根据指令改变所述人体承载单元的所述部分改变其相对水平的倾斜角度，例如其可以包括头部调整部件 71，腰部调整部件 72，以及脚部调整部件 73。被动式放松装置还包括控制器单元 85，其被配置为从存储单元 85 读取放松模式数据并通过放松执行单元 841 按照放松模式生成控制指令并对所述位置调整部件 70 进行调整以实施放松模式。在所述人体承载单元中，在所述背部支撑部分 82 还包括第一振动部件 821，例如是第一振动发生器。

部支撑部分 81、腰部支撑部分 82 以及脚部部分 83 可以分立设置也可以通过铰链耦合在一起。

图 2 示出了处于放松模式下的被动式放松装置的人体承载单元 80 以及位置调整部件 70 的示意图。其中可以看出，头部支撑部分 81 被头部调整部件 71 抬起而改变了角度。脚部支撑部分 83 被脚部调整部件 73 抬起而改变了角度。

图 3 为本申请的一些实施例中的提供的另一种被动式放松装置的结构示意图。图 3 中的被动式放松装置与图 1 中的被动式放松装置主要结构区别在于，其脚部支撑部分 83 包括相互枢转连接的第一脚部支撑部分 831 和第二脚部支撑部分 832，对应的所述脚部调整部件 73 包括用于改变第一脚部支撑部分 831 的倾斜角度的第一脚部调整部件 731，以及用于改变第二脚部支撑部分 832 的倾斜角度的第二脚部调整部件 732。在所述人体承载单元中，在所述背部支撑部分 82 还包括第一振动

部件 821, 例如是第一振动发生器。图 4 为图 3 中的被动式放松装置处于放松模式下的示意图, 如图 4 所示, 第一脚部调整部件 731 和第二脚部调整部件 732 可以将第一脚部支撑部分 831 和第二脚部支撑部分 832 驱动至相同的倾斜角度。当然, 应当理解, 第一脚部调整部件 731 和第二脚部调整部件 732 也可以根据放松模式将第一脚部支撑部分 831 和第二脚部支撑部分 832 驱动至不相同的倾斜角度。

在本申请的其他实施例中, 所述人体支撑单元 80 可以仅包括头部支撑部分 81 和脚部支撑部分 83。对应的, 所述位置调整部件仅包括头部调整部件 71 和脚部调整部件 73。

在本申请的实施例中, 放松模式可以包括顺序执行的第一阶段放松模式, 第二阶段放松模式, 以及第三阶段放松模式。如图 6 所示, 整个被动式放松过程可以包括顺序地执行第一阶段放松模式, 步骤 S100, 执行第二阶段放松模式, 步骤 S200, 以及执行第三阶段放松模式, 步骤 S300。下面将对各阶段的放松模式下所述被动放松装置的控制进行详细说明。

在本申请的实施例中, 所述人体承载单元 80 可以是电动床的床板, 例如头部支撑部分 81 可以是电动床的可相对腰部床板枢转的头部床板, 腰部支撑部分 82 可以是电动床的固定的腰部床板, 脚部支撑部分 83 可以是电动床的可以相对所述腰部床板枢转的脚部床板。对应的所述位置调整部件 70 可以是电动床的气缸单元, 人体承载单元 80 还可以是分段式床垫, 例如头部支撑部分 81 可以是分段式床垫的可相对腰部床垫部枢转的头部床垫部, 腰部支撑部分 83 可以是腰部床垫部, 脚部支撑部分 83 可以是相对腰部床垫部枢转的脚部床垫部。

如图 7 所示, 所述第一阶段放松模式可以包括基于第一控制指令的第一放松程序部分 S110 和基于第二控制指令的第二放松程序部分 S120, 其中, 在所述第一放松程序部分 S110 中, 驱动人体承载单元的所述头部支撑部分 81 抬升至与水平呈 15 度角的位置, 驱动所述脚部支撑部分 83 抬升至与水平呈 30 度角的位置, 打开第一振动部件 821 并保持第一时间段, 其中所述第一振动部件在 50 秒内按 4 级强度振动。所述第二放松程序部分 S120 包括驱动所述位置调整部件交替地抬升所述头部部分以及所述脚部部分, 具体包括驱动头部支撑部分 81 自 2 度的位置至与水

平呈 15 度角的位置同时将脚部支撑部分 83 自与水平呈 35 的位置降低至与水平呈 15 度的位置，再执行此过程的相反过程，即驱动所述脚部支撑部分自与水平呈 15 度角的位置至与水平呈 35 度角的位置同时驱动所述头部支撑部分自与水平呈 15 度角至于水平呈 2 度角，形成一次摇摆运动，可以连续执行四个摇摆运动。四次摇摆运动持续的时间有助于最大限度的缓解使用者的压力指数。使用者经历被申请中的装置的调整后的压力指数如图 11A、图 12A 所示，心率信息如图 11B、图 12B 所示，呼吸率如图 11C、图 12C 所示。从图中可见，使用者在经过本申请的实施例中的装置调整后，自主神经系统的活性显著增高、疲劳指数、压力指数显著降低。而心率逐渐趋于平稳、呼吸率逐渐接近平稳。

图中，疲劳指数：即疲劳程度的量化指标。与频率领域分析中的 TP、LF 以及压力指数等指标相关。自主神经活性低下，承受压力越重，疲劳指数越高。因压力而致的身体上、精神上的疲劳程度越高，越容易出现乏困、萎软、肌无力等躯体上异常的症状。抗压能力是指机体能否适应环境变化或各种压力的刺激，观察其维持稳定内环境的能力。反映时间领域分析中的总体标准差 SDNN 参数（表示心率变异性程度的指标）。HRV 减少的意义是心率能动性变异的复杂性减少，说明机体对环境变化的适应能力较差，抗压能力减少，机体正常维持动态平衡（稳定）的能力衰退，一旦受到压力，很容易发生功能紊乱，各种疾病随之而来。压力指数是即当前承受压力的一个量化指标。通过 HR(心率)和 HRV 等时间领域的各种参数，可观察压力的程度。压力指数越高，机体的疲劳感越重，容易出现头痛、失眠、肌肉酸痛、心悸怔忡等症状，同时还会伴随精神情绪上的不稳定等现象。正常范围：50-110（压力指数越小，承受的压力越小，身体状态越好）自主神经系统的活性：反映自主神经系统整体的活性度，可评估自主神经系统的调节能力；活性越高，自我调节能力越好。与频率领域分析中的总能量(TP)相关。其与时间领域分析中的心率变异标准偏差（SDNN）参数具有类似的代表意义。慢性压力或疾病情况下，自主神经系统的调节能力低下，总能量(TP)比正常范围显著减少。正常范围：90-150。

应当理解，每次摇摆运动过程中，例如第一个摇摆运动、第二个摇摆运动、第三个摇摆运动、以及第四个摇摆运动过程中，所述头部支撑部分与所述脚部支撑部分的运动速率相同，在此基础上，在一些实施例中，所述四个摇摆运动过程中的头

部支撑部分的运动速度均相同,所述四个摇摆运动过程中的脚部支撑部分的运动速度均相同;而在另外一些实施例中,所述四个摇摆运动过程中的头部支撑部分的运动速度逐渐降低,例如每次降低 1/2,所述摇摆运动过程中的脚部支撑部分的运动速度逐渐降低,例如每次降低 1/2。摇摆运动的主要作用为哄睡,逐渐降低速率的摇摆运动有助于摇摆运动产生哄睡效果。

在一些实施例中,在所述脚部支撑部分 83 还包括第二振动部件 831,例如是第二振动发生器,其中,所述第一振动部件 821、所述第二振动部件 831 以及所述位置调整部件 70 被配置为进一步依照第二阶段放松模式的指令被驱动,步骤 S200。

其中,如图 8 所示,第二阶段放松模式的指令开始执行后,对应这些指令的动作包括以下驱动方式中的一种,两种,三种或者四种的任意顺序的组合,例如驱动方式可以包括保持所述头部支撑部分水平,开启所述第一振动部件 821 工作于 28Hz 的振动频率、振动强度四级,第二振动部件 831 工作于 28Hz 的振动频率、振动强度十级,并均保持三分钟,步骤 S210;保持头部支撑部分水平,开启所述第一振动部件 821 工作于 40Hz 的振动频率、振动强度四级,第二振动部件 831 工作于 40Hz 的振动频率、振动强度十级,并均保持三分钟,步骤 S220;开启所述第一振动部件 821 工作于 44Hz 的振动频率、振动强度四级,第二振动部件 831 工作于 44Hz 的振动频率、振动强度十级,并均保持三分钟,步骤 S230;以及开启所述第一振动部件 821 工作于 52Hz 的振动频率、振动强度四级,第二振动部件 831 工作于 52Hz 的振动频率、振动强度十级,并均保持三分钟,步骤 S240。上述振动放松程序完成后,可以驱动头部支撑部分 81 抬升至 15 度,脚部支撑部分 83 放平,同时开启第二振动部分,保持强度 4 四级,持续 155 秒,保持放平脚部支撑部分 83 水平,并驱动头部支撑部分 81 至水平,步骤 S250。

在一些实施例中,所述第一振动部件 821、所述第二振动部件 831 以及所述位置调整部件 70 进一步被配置为依照第三阶段放松模式的指令被驱动,步骤 S300。

其中,如图 9 所示,所述第三阶段放松模式的指令开始执行后,对应的动作包括驱动将头头部支撑部分抬升至 15 度,脚部支撑部分抬升至 35 度,持续 160 秒,

步骤 S310；将脚部支撑部分放水平，头部支撑部分不动，保持背部支撑部分在 15 度；持续 235 秒，步骤 S320；以及，放平头部支撑部分，步骤 S330。

如图 5 所示，在本申请的一些实施例中，被动式放松装置的控制模块还可以包括模式选择单元 842，模式选择单元 842 被配置为接收被动式放松装置的第一阶段放松模式的选定；并根据所述选定结果改变所述放松执行单元为所述第一阶段放松模式生成所述指令。

根据本申请的一些实施例还包括通信单元，所述通信单元接收通过云端服务器发送的所述第一阶段放松模式、第二阶段放松模式以及第三阶段放松模式并传送至参数调整指令，并发送至控制模块存储于所述存储单元供后续调取。

所述第一阶段放松模式、第二阶段放松模式、第三阶段放松模式单独进行可以得到单独的效果，而按顺序结合进行时，则可以获得超出预期的综合效果。

其中，所述第一阶段放松模式的第一放松程序部分 S110 首先通过零重力和按摩的模式，上躯干与大腿夹角为 $128^{\circ} (\pm 7^{\circ})$ ，处于中性身体姿势，让身体进入自然放松状态，同时在人体处于零重力状态，也就是人体处于最放松的倾躺状态时，此时的按摩是一种深度按摩状态，按摩效果也是最佳的，同时振动过程中，静态伸展对缓和肌肉损伤及疲劳恢复有显著效果。在第二放松程序部分 S120 通过摇摆哄睡功能诱导嗜睡，促进放松从而调节睡眠，同时摇摆运动可以正向增加纺锤体和深度睡眠阶段的持续时间，从而提高睡眠质量。

第二阶段放松模式中，采用 28HZ 频率振动可有效促进血液循环；采用 40HZ 频率振动可帮助使用者放松身心，缓解抑郁，从而改善睡眠质量；采用 44HZ 频率振动，更有利于肌肉的舒缓放松，消除肌肉疲劳，恢复肌肉力量，改善肌肉肌腱伸缩性和硬度；采用 52HZ 频率振动，有助于减轻下背部疼痛。本申请的实施例中，通过上述振动模式的单一使用以及结合使用，可以达到良好的放松效果。此后，在步骤 S250 中的放松过程，可帮助克服腿部疲劳，减少恢复时间。运动后按摩可以放松肌肉，因长时间站立或者运动引起的腿部肌肉缓解疲劳。增加局部血液和淋巴流动，减少水肿和缓解肌肉酸痛。

第三阶段放松模式首先通过摇摆哄睡和振动按摩后，人体处于放松状态，之后床由动态转化为静态，减少干扰。在步骤 S310 中，零重力环境下，人体在自然放松且不施加外力的情况下往往会呈现出特定的姿势：上躯干与大腿之间呈 $128^{\circ} (\pm 7^{\circ})$ ，大腿与小腿之间呈 $133^{\circ} (\pm 8^{\circ})$ ，该姿势对神经、腱、肌肉和骨骼的拉力和压力最小。在步骤 S320 中，轻度床头抬高可以帮助打开气道，获得更好的气流；显著降低了呼吸暂停-低通气指数（AHI），增加血氧饱和度，提高睡眠效率。

在本申请的一些实施例中，以上三个阶段的放松模式可以在 15 分钟内执行完成，利用睡前的 15 分钟通过电动床帮助用户进行睡前动态放松，使用户经历从零重力角度状态下按摩放松和摇摆哄睡模式；放平状态下的振动按摩、止鼾角度下的振动按摩；以及包含零重力和止鼾角度的相互转化的静态的体位助眠三个阶段，达到帮助用户尽快进入睡眠，同时缓解用户的睡眠问题的效果。包括本申请的装置中具有上述三个阶段的放松模式的功能本申请中又被称为一键入眠功能。

申请人与哈尔滨工业大学联合开展了睡眠实验，验证申请的装置的一键入眠功能能够帮助用户解决“睡不着”的问题。本申请的实验共招募 100 名正常人群，每位被试分别采集两次，一次为对照组、另一次为实验组。同一被试的两次采集间隔开，避免连续采集。男女比例 1:1；年龄分布为青年/中年年龄段均等，被试筛选条件：无基础疾病，无睡眠障碍。本实验所使用的设备共包括申请人的智能床作为被动式放松装置，其中集成一键入眠程序、压力测试仪、德葳脑电采集软件 EegOnline、德葳脑电监测眼罩 NeuroNap 等。

实验环境：光线昏暗， 26°C 空调房，无异味，薄毯备用，没有直吹风，静音室内通讯设备。注意：被试测试当天，在采集之前不得饮茶/咖啡、不可剧烈运动。实验组：15 分钟助眠床程序，之后自然睡眠；对照组：15 分钟听提示音点击鼠标，之后自然睡眠。单次采集时间：90 分钟左右，在中午或下午时段。

实验结果：将入睡时间定义为从关灯到进入浅睡 N1 阶段睡眠所消耗的时间，即浅睡 N1 阶段睡眠潜伏期。研究参照国际 AASM 睡眠分期标注标准，分析信号的频谱、波形等特性，其中，共有 55 名被试者的信号纳入特征统计分析。基于目前分析的 55 人数据，睡眠潜伏期的折线图如图 13、图 14 所示：实验组的浅睡 N1 和

浅睡 N2 阶段，相比对照组，睡眠潜伏期具有整体减少的趋势。实验组进入浅睡 N1 阶段的睡眠潜伏期，相比对照组平均缩短了 56.78%。可以说明，实验组使用本申请的装置的一键入眠功能后，入睡时间缩短幅度在 56.78%，高于 55%。因此，可以说明本申请的装置的一键入眠功能可将入睡时间缩短 55%。

统计检验结果如图 15 的折线图显示，实验组与对照组的睡眠时长存在统计显著性差异 ($p=0.01$)；相比对照组，实验组平均可延长睡眠时长 13.43%。并且图 16 箱型图的结果显示，实验组的整体睡眠时长要长于对照组的睡眠时长，并且实验组个体睡眠时长更为集中。从睡眠时长和清醒时长上看，实验组与对照组相比，睡眠时长更长 ($p=0.01$)，平均可延长睡眠时长 13.43%；且清醒时间更短 ($p=0.02$)。可以说明，实验组使用本申请的装置的一键入眠功能后，在相同自然睡眠的统计时间内，睡眠时间增长幅度在 13.43%，高于 13%。因此，可以说明本申请的装置的一键入眠功能可将睡眠时间延长 13%。

进一步的，本申请的一些实施例中的被动式放松装置还包括报告输出单元。如图 10 所示，报告输出单元被配置为按照以下两种模式输出被动式放松报告，步骤 S400。

第一种报告输出模式，为在 15 分钟的被动式放松后，输出本次放松的包括输出心率，呼吸率，压力指数，自主神经系统的活性，疲劳指数，抗压能力的报告，步骤 S410。

第二种报告输出模式为在使用被动式放松装置 7 天，14 天，21 天后会分别在第 8 天，15 天，22 天生成初测对比报告，统计使用此功能后人体的睡眠效率，睡眠得分，深睡时长，疲劳指数，恢复指数的变化情况等，步骤 S420。

在本发明一个实施例中，还提供了一种存储介质，所述存储介质存储计算机程序指令，所述计算机程序指令根据实施例一或实施例二所述的助眠控制方法进行执行。

在本发明一个典型的配置中，存储介质包括永久性和非永久性、可移动和非可移动媒体，可以由任何方法或技术来实现信息存储。信息可以是计算机可读指令、

数据结构、程序的装置或其他数据。计算机的存储介质的例子包括，但不限于相变内存（PRAM）、静态随机存取存储器（SRAM）、动态随机存取存储器（DRAM）、其他类型的随机存取存储器（RAM）、只读存储器（ROM）、电可擦除可编程只读存储器（EEPROM）、快闪记忆体或其他内存技术、只读光盘（CD-ROM）、数字多功能光盘（DVD）或其他光学存储、磁盒式磁带，磁带磁盘存储或其他磁性存储设备或任何其他非传输介质，可用于存储可以被计算机设备访问的信息。

在本发明一个实施例中，还提供一种计算机设备，包括：用于存储计算机程序指令的存储器和用于执行计算机程序指令的处理器，其中，当该计算机程序指令被该处理器执行时，触发所述计算机设备执行本发明实施例一或实施例二所述的方法。在本发明一个典型的配置中，计算机设备均包括一个或多个处理器（CPU）、输入/输出接口、网络接口和内存。

内存可能包括计算机可读介质中的非永久性存储器，随机存取存储器（RAM）和/或非易失性内存等形式，如只读存储器（ROM）或闪存（flash RAM）。内存是计算机可读介质的示例。

本发明所指计算机设备包括但不限于任何一种可与用户进行人机交互（例如通过触摸板进行人机交互）的电子产品，例如智能手机、平板电脑等移动电子产品，所述移动电子产品可以采用任意操作系统，如 android 操作系统、iOS 操作系统等。

权利要求书

- 1、一种被动式放松装置，其特征在于：包括人体承载单元以及至少一个位置调整部件，所述人体承载单元的初始位置为水平的且包括对应人体的头部位置、腰部位置以及脚部位置的头部支撑部分、腰部支撑部分以及脚部部分，所述位置调整部件被配置为根据指令改变所述人体承载单元的至少一个所述部分的倾斜角度；所述腰部支撑部分还包括第一振动部件；还包括控制模块，所述控制模块包括控制器以及放松执行单元，所述控制器被配置为根据第一阶段放松模式数据生成顺序的第一控制指令和第二控制指令，所述放松执行单元被配置为按所述第一控制指令驱动所述至少一个位置调整部件以改变所述人体承载单元的至少一个部分的倾斜角度，并且在此过程中驱动所述第一振动部件工作第一时间段；以及按照所述第二控制指令驱动所述位置调整部件交替地抬升所述头部部分以及所述脚部部分形成一次摇摆运动，并执行多次所述摇摆运动。
- 2、根据权利要求1所述的被动式放松装置，其特征在于：对应所述第一控制指令指令改变所述人体承载单元的至少一个部分的倾斜角度包括驱动所述头部支撑部分从水平抬升至与水平呈15度角的位置，驱动所述脚部支撑部分从水平抬升至与水平呈35度角的位置，打开第一振动部件并保持第一时间段，其中所述第一振动部件在所述第一时间段按第一强度振动。
- 3、根据权利要求1所述的被动式放松装置，其特征在于：所述摇摆运动包括在其第一时间段内驱动头部支撑部分自水平至与水平呈15度角的位置以抬升头部支撑部分同时降低脚部支撑部分至与水平呈15度的位置，以及在其第二时间段内驱动所述脚部支撑部分自与水平呈15度角的位置至与水平呈35度角的位置同时驱动所述头部支撑部分自与水平呈15度角至于水平呈2度角。
- 4、根据权利要求3所述的被动式放松装置，其特征在于：每次摇摆运动过程中，所述头部支撑部分与所述脚部支撑部分的运动速率相同，在此基础上，在一些实施例中，所述摇摆运动过程中的头部支撑部分的运动速度均相同，所述摇摆运动过程中的脚部支撑部分的运动速度均相同；而在另外一些实施例中，所述摇摆运动过程中的头部支撑部分的运动速度逐渐降低，所述摇摆运动过程中的脚部支撑部分的运动速度逐渐降低。

- 5、 根据权利要求 3 所述的被动式放松装置，其特征在于：所述摇摆运动执行四次。
- 6、 根据权利要求 1 所述的被动式放松装置，其特征在于：所述人体承载单元中，在所述脚部支撑部分还包括第二振动部件；其中，所述第一振动部件、所述第二振动部件以及所述位置调整部件被配置为依照第二阶段放松模式的指令被驱动。
- 7、 根据权利要求 1 所述的被动式放松装置，其特征在于：所述第二阶段放松模式的指令的动作包括保持所述头部支撑部分和所述脚部支撑部分水平，开启第一振动部件和第二振动部件，持续 28Hz 至 52Hz 的振动全身按摩放松的第一控制指令，其中所述第一振动部件被配置为持续振动第二时间段振动强度第二强度，第二振动部件被配置为持续振动第二时间段，振动强度第三强度，进行全身振动按摩放松。
- 8、 根据权利要求 1 所述的被动式放松装置，其特征在于：所述第二阶段放松模式可以包括第一振动模式、第二振动模式、第三振动模式以及第四振动模式中的单独一个或者任意顺序的两个、任意顺序的三个或者全部任意顺序的四个；其中第一振动模式包括在 28Hz 的频率振动；第二振动模式包括在 40Hz 的频率下振动；第三振动模式包括在 44Hz 的频率下振动；第四振动模式包括在 52Hz 的频率振动。
- 9、 根据权利要求 1 所述的被动式放松装置，其特征在于：所述控制模块还包括模式选择单元，所述模式选择单元被配置为接收被动式放松装置的第二阶段放松模式中的任意一种振动模式或其任意组合的选定。例如可以为第二阶段放松模式选择为顺序地执行上述第一振动模式、第二振动模式、第三振动模式以及第四振动模式对应的控制指令。
- 10、 根据权利要求 1 所述的被动式放松装置，其特征在于：所述模式选择单元被配置为根据用户输入确定第二阶段放松模式中的振动模式。
- 11、 根据权利要求 1 所述的被动式放松装置，其特征在于：所述第二阶段放松模式还包括第四控制指令，所述第四控制指令被执行后将头部支撑部分抬升至 15 度，脚部支撑部分放平，同时脚部支撑部分的所述第二振动部件开启，

保持第四强度，保持第三时间段。然后头部支撑部分自 15 度放平，脚部支撑部分保持水平。

- 12、 根据权利要求 1 所述的被动式放松装置，其特征在于：所述第一振动部件、所述第二振动部件以及所述位置调整部件被配置为依照第三阶段放松模式的指令被驱动。
- 13、 根据权利要求 1 所述的被动式放松装置，其特征在于：所述第三阶段放松模式的指令包括驱动所述头部支撑部分抬升至与水平呈 15 度角的位置，驱动所述脚部支撑部分抬升至与水平呈 35 度角的位置，保持第四时间段；驱动所述脚部支撑部分下降至水平，并保持第五时间段；最后将所述头部支撑部分放至水平。
- 14、 根据权利要求 1 所述的被动式放松装置，其特征在于：还包括通信单元，所述通信单元接收通过云端服务器发送的所述第一阶段放松模式、第二阶段放松模式以及第三阶段放松模式并传送至参数调整指令，并发送至控制模块。
- 15、 一种被动式放松装置的控制方法，该方法包括按照上述步骤执行上述权利要求中的第一阶段放松模式、第二阶段放松模式、第三阶段放松模式中的一项或多项。
- 16、 一种存储介质，所述存储介质存储计算机程序指令，所述计算机程序指令根据权利要求 15 中的方法进行执行。
- 17、 一种计算机设备，包括：用于存储计算机程序指令的存储器和用于执行计算机程序指令的处理器，其中，当该计算机程序指令被该处理器执行时，触发所述计算机设备执行权利要求 14 中所述的方法。