



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 110413028 B

(45)授权公告日 2020.06.02

(21)申请号 201910902521.9

审查员 李彦琴

(22)申请日 2019.09.24

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 110413028 A

(43)申请公布日 2019.11.05

(73)专利权人 山东华汇家居科技有限公司

地址 261599 山东省潍坊市高密市夏庄镇
城北工业园A区37号

(72)发明人 杨国栋 李付欣 李文钰

(74)专利代理机构 济南圣达知识产权代理有限
公司 37221

代理人 孟雪

(51)Int.Cl.

G05D 23/32(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

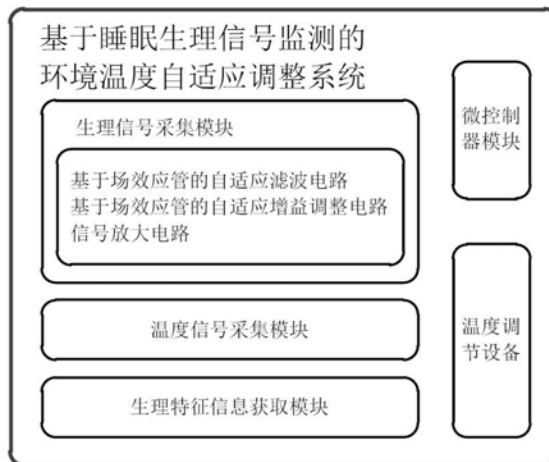
权利要求书2页 说明书8页 附图2页

(54)发明名称

基于睡眠生理信号监测的环境温度自适应调整系统

(57)摘要

本发明属于智能家居、物联网技术领域,具体涉及了一种基于睡眠生理信号监测的环境温度自适应调整系统,旨在解决现有技术使用不方便,无法基于生理信号实现环境调控的问题。本发明系统包括:生理特征信息获取模块、生理信号采集模块、温度信号采集模块,分别获取被测对象生理特征信息、生理信号、设定位置环境温度信号;微控制器模块,提取生理信号幅值和频率,结合生理特征信息,计算滤波、增益电路中场效应管对应的等效电阻、控制电压,根据环境温度信号、生理信号、生理特征信号获取环境温度调节量;温度调节设备,调节环境温度。本发明根据采集对象特征及生理信号特点自适应滤波及增益调整,并根据生理状态调整温度输出,实现环境温度的闭环调整。



1. 一种基于睡眠生理信号监测的环境温度自适应调整系统,其特征在于,该系统包括生理特征信息获取模块、生理信号采集模块、温度信号采集模块、微控制器模块、温度调节设备;

所述生理特征信息获取模块,配置为获取被测对象生理特征信息,并输入至微控制器模块;

所述生理信号采集模块,配置为采集被测对象的设定类别的生理信号,并发送至所述微控制器模块;所述生理信号采集模块包括基于场效应管的自适应滤波电路、基于场效应管的自适应增益调整电路;

所述温度信号采集模块,配置为采集被测对象一个或多个设定位置的环境温度信号,并发送至所述微控制器模块;

所述微控制器模块,配置为提取所述生理信号的幅值和频率,结合所述生理特征信息,通过预设的等效电阻计算模型分别计算所述自适应滤波电路、所述自适应增益调整电路中场效应管对应的等效电阻值,并计算其对应的控制电压值;还配置为依据被测对象环境温度信号、生理信号、生理特征信息,通过预设的环境温度调节量计算模型获取被测对象的环境温度调节量,并发送至所述温度调节设备;

所述预设的等效电阻计算模型为基于神经网络构建的用于计算所述自适应滤波电路、所述自适应增益调整电路中场效应管对应的等效电阻值的网络;所述预设的环境温度调节量计算模型为基于神经网络构建的用于获取被测对象的环境温度调节量的网络;所述等效电阻计算模型、环境温度调节量计算模型分别包括输入层、隐层、输出层;

所述温度调节设备,配置为依据所述环境温度调节量进行被测对象所处环境温度的调整;

所述自适应滤波电路、所述自适应增益调整电路,基于所述微控制器模块计算得到的相应的等效电阻值对应的电压值,分别调整其对应的场效应管的电阻值;

所述自适应滤波电路对应的场效应管,其栅极与所述微控制器模块上对应的数模转换接口连接,源极与所述生理信号采集模块中信号放大电路的二级放大器的输出端连接,漏极与所述微控制器模块上对应的模数转换接口连接,构成自适应滤波电路;

所述自适应增益调整电路对应的场效应管,其栅极与所述微控制器模块上对应的数模转换接口连接,源极与所述生理信号采集模块中信号放大电路的二级放大器的输出端连接,漏极与所述信号放大电路的二级放大器的负端连接,构成自适应增益调整电路。

2. 根据权利要求1所述的基于睡眠生理信号监测的环境温度自适应调整系统,其特征在于,所述生理信号采集模块设置有信号放大电路;

所述信号放大电路,通过一级放大器、二级放大器将采集的生理信号进行一级、二级放大。

3. 根据权利要求1所述的基于睡眠生理信号监测的环境温度自适应调整系统,其特征在于,所述温度调节设备还配置有指示装置;

所述指示装置,用于指示所述温度调节设备的状态,LED灯亮为所述温度调节设备正在工作,否则所述温度调节设备不在工作。

4. 根据权利要求1所述的基于睡眠生理信号监测的环境温度自适应调整系统,其特征在于,所述微控制器模块还配置有转换电路;

所述转换电路,配置为模数转换芯片、数模转换芯片,用于生理信号、环境温度信号的采集、传输、转换过程的模数转换以及数模转换。

5.根据权利要求1-4任一项所述的基于睡眠生理信号监测的环境温度自适应调整系统,其特征在于,所述温度调节设备包括空调、电热毯、智能调温被子、调温地板中的一种或多种。

6.根据权利要求1-4任一项所述的基于睡眠生理信号监测的环境温度自适应调整系统,其特征在于,所述被测对象生理特征信息包括:

身高、体重、年龄、性别。

7.根据权利要求1所述的基于睡眠生理信号监测的环境温度自适应调整系统,其特征在于,所述预设的等效电阻计算模型基于神经网络构建,包括输入层、隐层、输出层,其训练方法为:

步骤B10,获取不同被测对象设定历史时间段的生理信号以及对应的生理特征信息作为第一训练样本集;获取所述第一训练样本集中每一个样本对应的滤波及增益调整电路的期望控制电压对应的真实等效电阻作为第一样本标签;

步骤B20,依次选取所述第一训练样本集中一个训练样本的生理信号,并提取所述信号的幅值以及频率信息;

步骤B30,基于所述信号的幅值以及频率信息,结合对应的生理特征信息,采用等效电阻计算模型分别计算所述自适应滤波电路、所述自适应增益调整电路场效应管对应的等效电阻值;

步骤B40,分别计算所述等效电阻值与第一样本标签的误差值,并依据所述误差值的设定比例调整所述等效电阻计算模型的参数;

步骤B50,重复执行步骤B20-步骤B40直至达到第一预设训练次数,获得训练好的等效电阻计算模型。

8.根据权利要求1所述的基于睡眠生理信号监测的环境温度自适应调整系统,其特征在于,所述预设的环境温度调节量计算模型基于神经网络构建,包括输入层、隐层、输出层,其训练方法为:

步骤C10,获取不同被测对象设定历史时间段的环境温度信号、生理信号以及对应的生理特征信息作为第二训练样本集;获取第二训练样本集中每一个样本对应的期望温度控制电压作为第二样本标签;

步骤C20,依次选取所述第二训练样本集中一个训练样本的环境温度信号、生理信号,并提取所述信号的幅值以及频率信息;

步骤C30,基于所述信号的幅值以及频率信息,结合对应的生理特征信息,采用环境温度调节量计算模型计算环境温度调节量控制电压;

步骤C40,分别计算所述环境温度调节量控制电压与第二样本标签的误差值,并依据所述误差值的设定比例调整所述环境温度调节量计算模型的参数;

步骤C50,重复执行步骤C20-步骤C40直至达到第二预设训练次数,获得训练好的环境温度调节量计算模型。

基于睡眠生理信号监测的环境温度自适应调整系统

技术领域

[0001] 本发明属于智能家居、物联网技术领域,具体涉及了一种基于睡眠生理信号监测的环境温度自适应调整系统。

背景技术

[0002] 随着时代的进步,人们对自己的生理健康越来越重视,希望时刻了解自己的一些生理指数。生理信号的采集对于监测和调整人体生理状态至关重要,如何准确方便的实现生理信号的采集一直是研究热点。

[0003] 目前有效的信号采集必须在专业医院进行,一般为接触式设备,费用昂贵、操作复杂,普及难度大。家庭监护的方式简便易行,易于大众接受,是睡眠监护的主要发展方向。但目前家庭式监护设备精度较低,一般仅能对呼吸、心率等进行检测,且一般是穿戴式设备,不能有效地控制睡眠环境状态,从而提高采集舒适度。

[0004] 总的来说,现有的生理信号监测系统,无法在方便使用的前提下,既实现生理信号的监测,又能实现环境的调控。

发明内容

[0005] 为了解决现有技术中的上述问题,即现有技术使用不方便,无法基于生理信号实现环境调控的问题,本发明提供了一种基于睡眠生理信号监测的环境温度自适应调整系统,该系统包括生理特征信息获取模块、生理信号采集模块、温度信号采集模块、微控制器模块、温度调节设备。

[0006] 所述生理特征信息获取模块,配置为获取被测对象生理特征信息,并输入至微控制器模块。

[0007] 所述生理信号采集模块,配置为采集被测对象的设定类别的生理信号,并发送至所述微控制器模块;所述生理信号采集模块包括基于场效应管的自适应滤波电路、基于场效应管的自适应增益调整电路。

[0008] 所述温度信号采集模块,配置为采集被测对象一个或多个设定位置的环境温度信号,并发送至所述微控制器模块。

[0009] 所述微控制器模块,配置为提取所述生理信号的幅值和频率,结合所述生理特征信息,通过预设的等效电阻计算模型分别计算所述自适应滤波电路、所述自适应增益调整电路中场效应管对应的等效电阻值,并计算其对应的控制电压值;还配置为依据被测对象环境温度信号、生理信号、生理特征信息,通过预设的环境温度调节量计算模型获取被测对象的环境温度调节量,并发送至所述温度调节设备。

[0010] 所述温度调节设备,配置为依据所述环境温度调节量进行被测对象所处环境温度的调整。

[0011] 所述自适应滤波电路、所述自适应增益调整电路,基于所述微控制器模块计算得到的相应的等效电阻值对应的电压值,分别调整其对应的场效应管的电阻值。

- [0012] 在一些优选的实施例中,所述生理信号采集模块设置有信号放大电路。
- [0013] 所述信号放大电路,通过一级放大器、二级放大器将采集的生理信号进行一级、二级放大。
- [0014] 在一些优选的实施例中,所述温度控制模块还配置有输出指示装置。
- [0015] 所述输出指示装置,用于指示所述温度控制模块的输出状态,LED灯亮为所述温度控制模块有输出,否则无输出。
- [0016] 在一些优选的实施例中,所述微控制器模块还配置有转换电路。
- [0017] 所述转换电路,配置为模数转换芯片、数模转换芯片,用于生理信号、环境温度信号的采集、传输、转换过程的模数转换以及数模转换。
- [0018] 在一些优选的实施例中,所述温度调节设备包括空调、电热毯、智能调温被子、调温地板中的一种或多种。
- [0019] 在一些优选的实施例中,所述被测对象生理特征信息包括:
- [0020] 身高、体重、年龄、性别。
- [0021] 在一些优选的实施例中,所述自适应滤波电路对应的场效应管,其栅极连接到所述微控制器上对应的数模转换接口,源极、漏极分别与所述信号放大电路的二级放大器的输出端、所述微控制器上对应的模数转换接口连接,构成自适应滤波电路。
- [0022] 所述自适应增益调整电路对应的场效应管,其栅极连接到所述微控制器上对应的数模转换接口,源极、漏极分别与所述信号放大电路的二级放大器的输出端、负端连接,构成自适应增益调整电路。
- [0023] 在一些优选的实施例中,所述预设的等效电阻计算模型基于神经网络构建,包括输入层、隐藏层、输出层,其训练方法为:
- [0024] 步骤B10,获取不同被测对象设定历史时间段的生理信号以及对应的生理特征信息作为第一训练样本集;获取所述第一训练样本集中每一个样本对应的滤波及增益调整电路的期望控制电压对应的真实等效电阻作为第一样本标签。
- [0025] 步骤B20,依次选取所述第一训练样本集中一个训练样本的生理信号,并提取所述信号的幅值以及频率信息。
- [0026] 步骤B30,基于所述信号的幅值以及频率信息,结合对应的生理特征信息,采用等效电阻计算模型分别计算所述自适应滤波电路、所述自适应增益调整电路场效应管对应的等效电阻值。
- [0027] 步骤B40,分别计算所述等效电阻值与第一样本标签的误差值,并依据所述误差值的设定比例调整所述等效电阻计算模型的参数。
- [0028] 步骤B50,重复执行步骤B20-步骤B40直至达到第一预设训练次数,获得训练好的等效电阻计算模型。
- [0029] 在一些优选的实施例中,所述预设的环境温度调节量计算模型基于神经网络构建,包括输入层、隐层、输出层,其训练方法为:
- [0030] 步骤C10,获取不同被测对象设定历史时间段的环境温度信号、生理信号以及对应的生理特征信息作为第二训练样本集;获取第二训练样本集中每一个样本对应的期望温度控制电压作为第二样本标签。
- [0031] 步骤C20,依次选取所述第二训练样本集中一个训练样本的环境温度信号、生理信

号,并提取所述信号的幅值以及频率信息。

[0032] 步骤C30,基于所述信号的幅值以及频率信息,结合对应的生理特征信息,采用环境温度调节量计算模型计算环境温度调节量控制电压。

[0033] 步骤C40,分别计算所述环境温度调节量控制电压与第二样本标签的误差值,并依据所述误差值的设定比例调整所述环境温度调节量计算模型的参数。

[0034] 步骤C50,重复执行步骤C20-步骤C40直至达到第二预设训练次数,获得训练好的环境温度调节量计算模型。

[0035] 本发明的另一方面,提出了一种基于睡眠生理信号监测的环境温度自适应调整控制系统,该系统包括生理特征信息获取模块、生理信号采集模块、温度信号采集模块、微控制器模块。

[0036] 所述生理特征信息获取模块,配置为获取被测对象生理特征信息,并输入至微控制器模块。

[0037] 所述生理信号采集模块,配置为采集被测对象的设定类别的生理信号,并发送至所述微控制器模块;所述生理信号采集模块包括基于场效应管的自适应滤波电路、基于场效应管的自适应增益调整电路。

[0038] 所述温度信号采集模块,配置为采集被测对象一个或多个设定位置的环境温度信号,并发送至所述微控制器模块。

[0039] 所述微控制器模块,配置为提取所述生理信号的幅值和频率,结合所述生理特征信息,通过预设的等效电阻计算模型分别计算所述自适应滤波电路、所述自适应增益调整电路中场效应管对应的等效电阻值,并计算其对应的控制电压值;还配置为依据被测对象环境温度信号、生理信号、生理特征信息,通过预设的环境温度调节量计算模型获取被测对象的环境温度调节量。

[0040] 所述自适应滤波电路、所述自适应增益调整电路,基于所述微控制器模块计算得到的相应的等效电阻值对应的电压值,分别调整其对应的场效应管的电阻值。

[0041] 本发明的有益效果:

[0042] (1)本发明基于睡眠生理信号监测的环境温度自适应调整系统,可根据所采集对象生理特征及生理信号特点自动调整信号采集电路的滤波及增益放大电路,实现对生理信号的准确获取,并根据计算得到的生理状态调整温度输出,实现睡眠环境温度的闭环调整。

[0043] (2)本发明基于睡眠生理信号监测的环境温度自适应调整系统,结合了睡眠状态指标监测和睡眠状态调整功能,能够实现对使用者的睡眠状态的监测和控制,使用方便、精度高、功能完善。

附图说明

[0044] 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,本申请的其它特征、目的和优点将会变得更明显。

[0045] 图1是本发明基于睡眠生理信号监测的环境温度自适应调整系统的框架示意图。

[0046] 图2是本发明基于睡眠生理信号监测的环境温度自适应调整系统一种实施例的电路结构示例图。

[0047] 图3是本发明基于睡眠生理信号监测的环境温度自适应调整系统一种实施例的等

效电阻计算模型训练及应用示例图。

[0048] 图4是本发明基于睡眠生理信号监测的环境温度自适应调整系统一种实施例的环境温度调节量计算模型训练及应用示例图。

具体实施方式

[0049] 下面结合附图和实施例对本申请作进一步的详细说明。可以理解的是,此处所描述的具体实施例仅用于解释相关发明,而非对该发明的限定。另外还需要说明的是,为了便于描述,附图中仅示出了与有关发明相关的部分。

[0050] 需要说明的是,在不冲突的情况下,本申请中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。下面将参考附图并结合实施例来详细说明本申请。

[0051] 本发明的一种基于睡眠生理信号监测的环境温度自适应调整系统,该系统包括生理特征信息获取模块、生理信号采集模块、温度信号采集模块、微控制器模块、温度调节设备。

[0052] 所述生理特征获取模块,配置为获取被测对象生理特征信息,并输入至微控制器模块。

[0053] 所述生理信号采集模块,配置为采集被测对象的设定类别的生理信号,并发送至所述微控制器模块;所述生理信号采集模块包括基于场效应管的自适应滤波电路、基于场效应管的自适应增益调整电路。

[0054] 所述温度信号采集模块,配置为采集被测对象一个或多个设定位置的环境温度信号,并发送至所述微控制器模块。

[0055] 所述微控制器模块,配置为提取所述生理信号的幅值和频率,结合所述生理特征信息,通过预设的等效电阻计算模型分别计算所述自适应滤波电路、所述自适应增益调整电路中场效应管对应的等效电阻值,并计算其对应的控制电压值;还配置为依据被测对象环境温度信号、生理信号、生理特征信息,通过预设的环境温度调节量计算模型获取被测对象的环境温度调节量,并发送至所述温度调节设备。

[0056] 所述温度调节设备,配置为依据所述环境温度调节量进行被测对象所处环境温度的调整。

[0057] 所述自适应滤波电路、所述自适应增益调整电路,基于所述微控制器模块计算得到的相应的等效电阻值对应的电压值,分别调整其对应的场效应管的电阻值。

[0058] 为了更清晰地对本发明基于睡眠生理信号监测的环境温度自适应调整系统进行说明,下面结合图1对本发明方法实施例中各模块展开详述。

[0059] 本发明一种实施例的基于睡眠生理信号监测的环境温度自适应调整系统,包括生理特征信息获取模块、生理信号采集模块、温度信号采集模块、微控制器模块、温度调节设备,各模块详细描述如下:

[0060] 生理特征信息获取模块,配置为获取被测对象生理特征信息,并输入至微控制器模块。

[0061] 被测对象生理特征信息包括:

[0062] 身高、体重、年龄、性别。

[0063] 生理信号采集模块,配置为采集被测对象的设定类别的生理信号,并发送至所述

微控制器模块;所述生理信号采集模块包括基于场效应管的自适应滤波电路、基于场效应管的自适应增益调整电路。

[0064] 生理信号采集模块设置有信号放大电路。

[0065] 信号放大电路,通过一级放大器、二级放大器将采集的生理信号进行一级、二级放大。

[0066] 自适应滤波电路对应的场效应管,其栅极连接到所述微控制器上对应的数模转换接口,源极、漏极分别与所述信号放大电路的二级放大器的输出端、所述微控制器上对应的模数转换接口连接,构成自适应滤波电路。

[0067] 自适应增益调整电路对应的场效应管,其栅极连接到所述微控制器上对应的数模转换接口,源极、漏极分别与所述信号放大电路的二级放大器的输出端、负端连接,构成自适应增益调整电路。

[0068] 本发明一个实施例中,将所采集的信号幅度、频率以及被测对象的生理特征信息输入预先训练好的等效电阻计算模型,自动计算增益电路对应的场效应管Q1的等效电阻值及相应控制电压值、滤波电路对应的场效应管Q2的等效电阻值及相应控制电压值,通过微控制器模块的转换模块及转换接口,从而分别控制场效应管Q1、场效应管Q2的等效电阻值,实现自适应增益、自适应滤波功能。等效电阻计算模型基于神经网络构建,由三层结构组成,包括输入层、隐藏层及输出层,模型参数利用大量历史数据训练得到,并针对嵌入式微控制器模块环境进行优化设计,训练完成后移植到微控制器模块中。

[0069] 温度信号采集模块,配置为采集被测对象一个或多个设定位置的环境温度信号,并发送至所述微控制器模块。

[0070] 微控制器模块,配置为提取所述生理信号的幅值和频率,结合所述生理特征信息,通过预设的等效电阻计算模型分别计算所述自适应滤波电路、所述自适应增益调整电路中场效应管对应的等效电阻值,并计算其对应的控制电压值;还配置为依据被测对象环境温度信号、生理信号、生理特征信息,通过预设的环境温度调节量计算模型获取被测对象的环境温度调节量,并发送至所述温度调节设备。

[0071] 微控制器模块还配置有转换电路。

[0072] 转换电路,配置为模数转换芯片、数模转换芯片,用于生理信号、环境温度信号的采集、传输、转换过程的模数转换以及数模转换。

[0073] 温度调节设备,配置为依据所述环境温度调节量进行被测对象所处环境温度的调整。

[0074] 温度调节设备包括空调、电热毯、智能调温被子、调温地板中的一种或多种。

[0075] 温度调节设备还配置有指示装置。

[0076] 指示装置,用于指示所述温度调节设备的状态,LED灯亮为所述温度调节设备正在工作,否则所述温度调节设备不在工作。

[0077] 自适应滤波电路、自适应增益调整电路,基于所述微控制器模块计算得到的相应的等效电阻值对应的电压值,分别调整其对应的场效应管的电阻值。

[0078] 如图2所示,为本发明基于睡眠生理信号监测的环境温度自适应调整系统一种实施例的电路结构示例图,包括生理信号采集模块、温度采集模块、微控制器模块、温度调节装置,各模块的具体连接方式为:

[0079] 生理信号采集模块,包括一级、二级两级放大电路、静态参考点电路、自适应滤波电路、自适应增益调整电路。所采集的生理信号通过Vin输入,连接一级放大电路的放大器U1中的正端,Vref作为参考电压连接一级放大电路中U1的负端,U1的输出端通过并联的电容C1和电阻R1反馈到U1的负端,U1的输出端通过电阻R2连接到二级放大电路中运放U2的正端,同时Vref通过电阻R7和连接到U2的负端。U2的输出端通过场效应管Q1反馈回U2的负端,而Q1的栅极连接到微控制器MCU的数模转换接口DAP2,DAP2的输出量是自适应控制的,形成自适应增益调节功能。放大器U2的输入通过场效应管Q2接入MCU的模数转换接口ADP1,并通过电容C2接地,Q2的栅极连接到MCU的数模转换接口DAP1,DAP1的输出量是自适应控制的,形成自适应滤波调节功能。另外,+3.3V电压通过电阻R4和R6以及电容C3进入静态参考点电路中的放大器U3的正端,U3负端通过电容C4接地,U3输出端通过R8反馈回U3负端,同时通过R9及C5与Vref连接,作为参考电压。

[0080] 温度采集模块,包括放大电路和滤波电路。所采集温度信号通过TIN1进入放大电路的放大器U5的正端,该正端通过电阻R5连接+3.3V电压,U5负端通过电阻R13接地,U5输出端通过电阻R11和R12与+3.3V电压连接,同时U5输出端接入到微控制器MCU的另一个AD采集端ADP2。

[0081] 温度调节装置的输入由微控制器的通用输入输出端DO1提供,通过电阻R43连接到NPN三极管Q3的端口1,Q3的端口2通过电阻R45和MOSFET Q4的端口1连接,Q4的端口2通过保险丝FUSE1连接到+12V电压,Q4的端口3提供温度控制输出,R10即为被控制的加热电阻丝。电阻R82和LED灯D1用来显示温度调节装置工作状态,LED灯亮为正在工作,否则不在工作。

[0082] 需要说明的是,上述实施例提供的基于睡眠生理信号监测的环境温度自适应调整系统,仅以上述各功能模块的划分进行举例说明,在实际应用中,可以根据需要而将上述功能分配由不同的功能模块来完成,即将本发明实施例中的模块再分解或者组合,例如,上述实施例的模块可以合并为一个模块,也可以进一步拆分成多个子模块,以完成以上描述的全部或者部分功能。对于本发明实施例中涉及的模块的名称,仅仅是为了区分各个模块,不视为对本发明的不当限定。

[0083] 预设的等效电阻计算模型基于神经网络构建,包括输入层、隐藏层、输出层,如图3所示,为本发明基于睡眠生理信号监测的环境温度自适应调整系统一种实施例的等效电阻计算模型训练及应用示例图,模型训练方法为:

[0084] 步骤B10,获取不同被测对象设定历史时间段的生理信号以及对应的生理特征信息作为第一训练样本集;获取所述第一训练样本集中每一个样本对应的滤波及增益调整电路的期望控制电压对应的真实等效电阻作为第一样本标签。

[0085] 步骤B20,依次选取所述第一训练样本集中一个训练样本的生理信号,并提取所述信号的幅值以及频率信息。

[0086] 步骤B30,基于所述信号的幅值以及频率信息,结合对应的生理特征信息,采用等效电阻计算模型分别计算所述自适应滤波电路、所述自适应增益调整电路场效应管对应的等效电阻值。

[0087] 步骤B40,分别计算所述等效电阻值与第一样本标签的误差值,并依据所述误差值的设定比例调整所述等效电阻计算模型的参数。

[0088] 步骤B50,重复执行步骤B20-步骤B40直至达到第一预设训练次数,获得训练好的

等效电阻计算模型。

[0089] 本发明一个实施例中,预设的等效电阻计算模型在训练过程中,从对应的第一训练样本集中选取设定数量的第一训练样本、第一训练样本标签进行模型测试,若未能通过测试,则在已获取的模型的基础上,再次获取训练样本集和对应的训练样本标签,进行模型训练,直至模型通过测试。

[0090] 预设的环境温度调节量计算模型基于神经网络构建,包括输入层、隐层、输出层,如图4所示,为本发明基于睡眠生理信号监测的环境温度自适应调整系统一种实施例的环境温度调节量计算模型训练及应用示例图,模型训练方法为:

[0091] 步骤C10,获取不同被测对象设定历史时间段的环境温度信号、生理信号以及对应的生理特征信息作为第二训练样本集;获取第二训练样本集中每一个样本对应的期望温度控制电压作为第二样本标签。

[0092] 步骤C20,依次选取所述第二训练样本集中一个训练样本的环境温度信号、生理信号,并提取所述信号的幅值以及频率信息。

[0093] 步骤C30,基于所述信号的幅值以及频率信息,结合对应的生理特征信息,采用环境温度调节量计算模型计算环境温度调节量控制电压。

[0094] 步骤C40,分别计算所述环境温度调节量控制电压与第二样本标签的误差值,并依据所述误差值的设定比例调整所述环境温度调节量计算模型的参数。

[0095] 步骤C50,重复执行步骤C20-步骤C40直至达到第二预设训练次数,获得训练好的环境温度调节量计算模型。

[0096] 本发明一个实施例中,预设的环境温度调节量计算模型在训练过程中,从对应的第二训练样本集中选取设定数量的第二训练样本、第二训练样本标签进行模型测试,若未能通过测试,则在已获取的模型的基础上,再次获取训练样本集和对应的训练样本标签,进行模型训练,直至模型通过测试。

[0097] 本发明第二实施例的基于睡眠生理信号监测的环境温度自适应调整控制系统,该系统包括生理特征信息获取模块、生理信号采集模块、温度信号采集模块、微控制器模块。

[0098] 所述生理特征信息获取模块,配置为获取被测对象生理特征信息,并输入至微控制器模块。

[0099] 所述生理信号采集模块,配置为采集被测对象的设定类别的生理信号,并发送至所述微控制器模块;所述生理信号采集模块包括基于场效应管的自适应滤波电路、基于场效应管的自适应增益调整电路。

[0100] 所述温度信号采集模块,配置为采集被测对象一个或多个设定位置的环境温度信号,并发送至所述微控制器模块。

[0101] 所述微控制器模块,配置为提取所述生理信号的幅值和频率,结合所述生理特征信息,通过预设的等效电阻计算模型分别计算所述自适应滤波电路、所述自适应增益调整电路中场效应管对应的等效电阻值,并计算其对应的控制电压值;还配置为依据被测对象环境温度信号、生理信号、生理特征信息,通过预设的环境温度调节量计算模型获取被测对象的环境温度调节量。

[0102] 所述自适应滤波电路、所述自适应增益调整电路,基于所述微控制器模块计算得到的相应的等效电阻值对应的电压值,分别调整其对应的场效应管的电阻值。

[0103] 所属技术领域的技术人员可以清楚地了解到,为描述的方便和简洁,上述描述的系统的具体工作过程及有关说明,可以参考前述系统实施例中的对应过程,在此不再赘述。

[0104] 需要说明的是,上述实施例提供的基于睡眠生理信号监测的环境温度自适应调整控制系统,仅以上述各功能模块的划分进行举例说明,在实际应用中,可以根据需要而将上述功能分配由不同的功能模块来完成,即将本发明实施例中的模块再分解或者组合,例如,上述实施例的模块可以合并为一个模块,也可以进一步拆分成多个子模块,以完成以上描述的全部或者部分功能。对于本发明实施例中涉及的模块的名称,仅仅是为了区分各个模块,不视为对本发明的不当限定。

[0105] 术语“第一”、“第二”等是用于区别类似的对象,而不是用于描述或表示特定的顺序或先后次序。

[0106] 术语“包括”或者任何其它类似用语旨在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备/装置不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其它要素,或者还包括这些过程、方法、物品或者设备/装置所固有的要素。

[0107] 至此,已经结合附图所示的优选实施方式描述了本发明的技术方案,但是,本领域技术人员容易理解的是,本发明的保护范围显然不局限于这些具体实施方式。在不偏离本发明的原理的前提下,本领域技术人员可以对相关技术特征作出等同的更改或替换,这些更改或替换之后的技术方案都将落入本发明的保护范围之内。

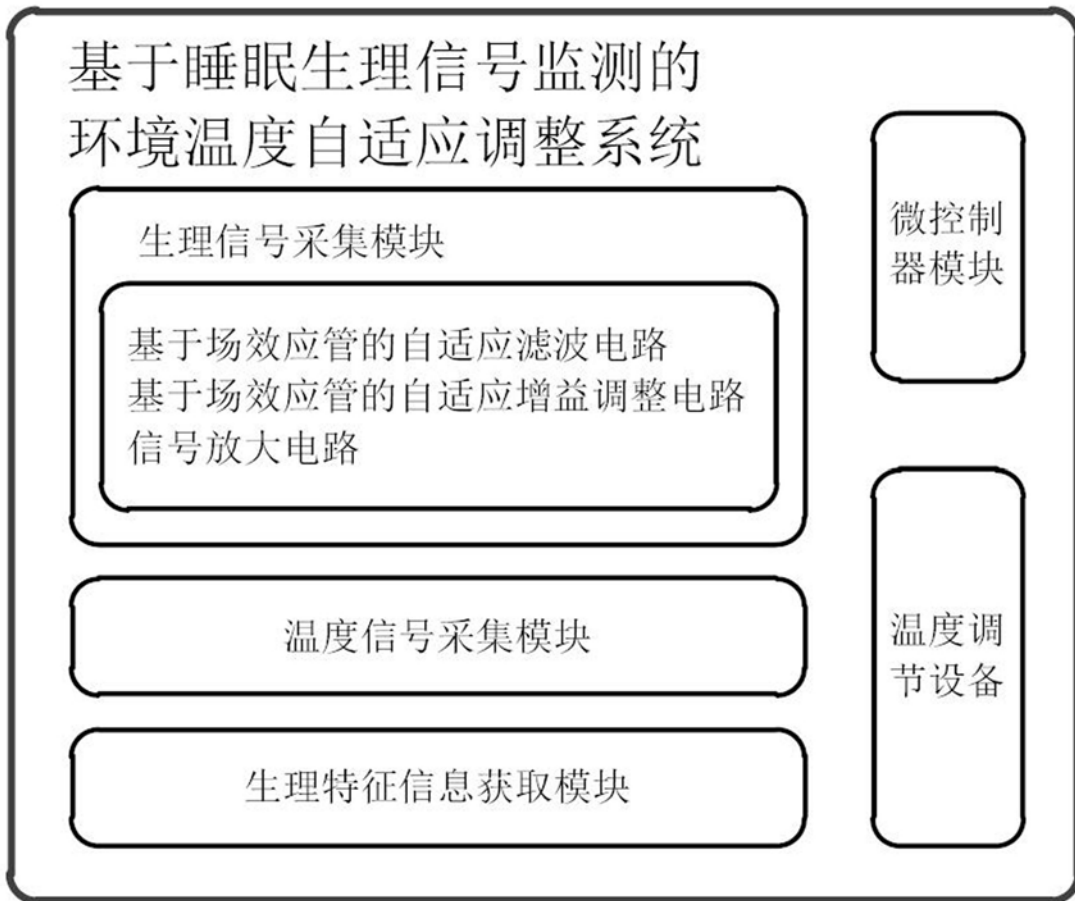


图1

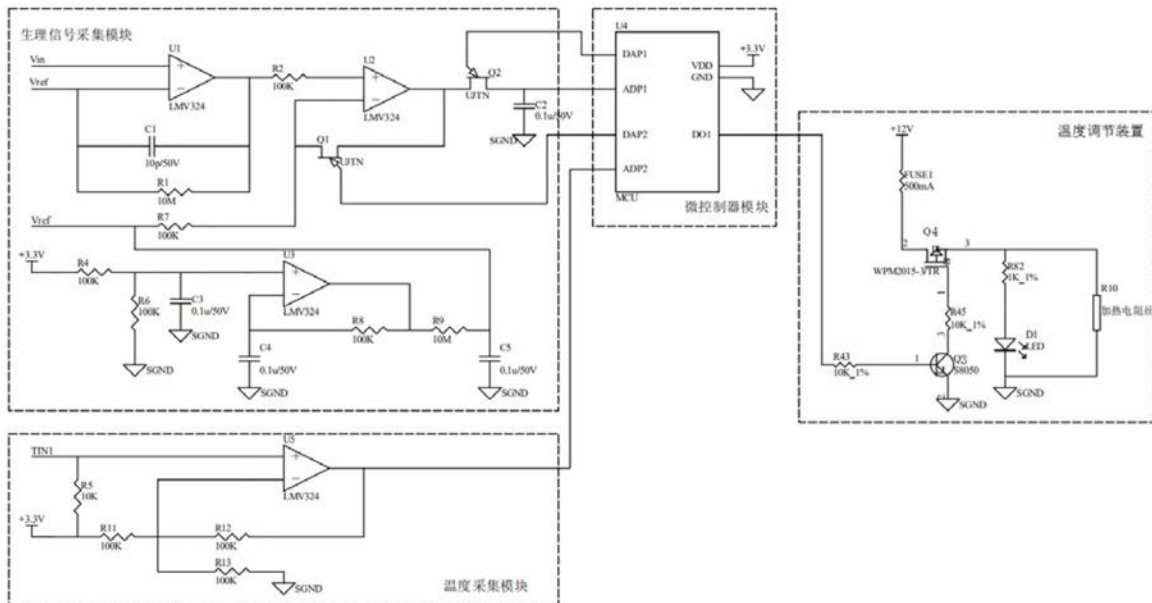


图2

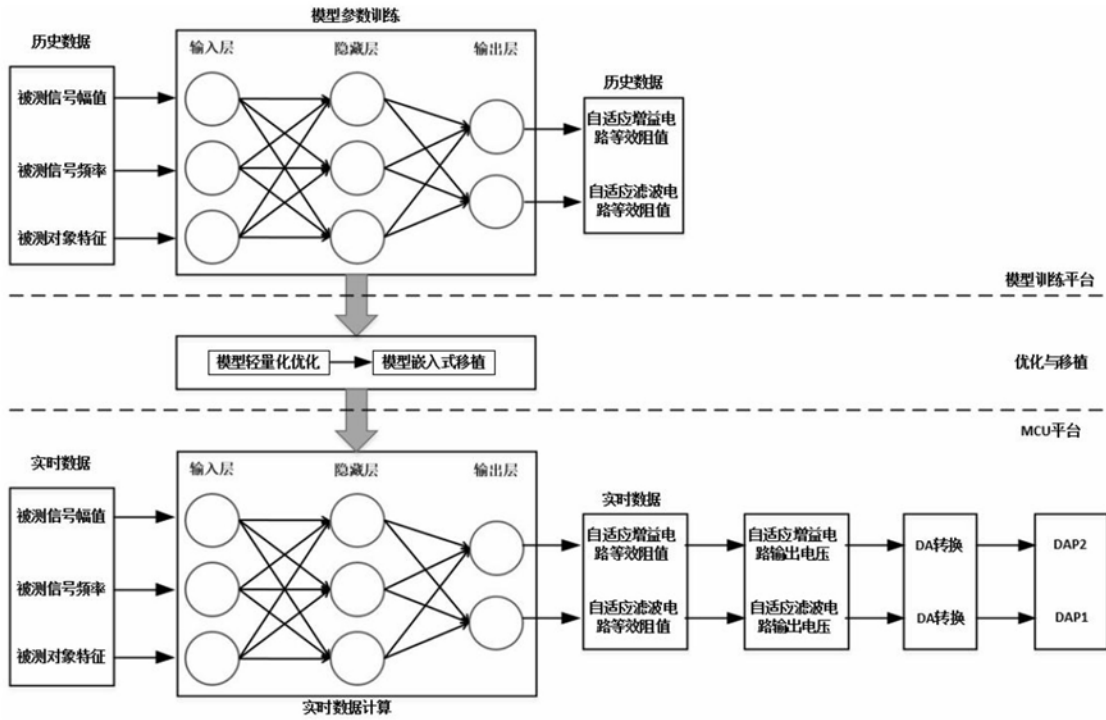


图3

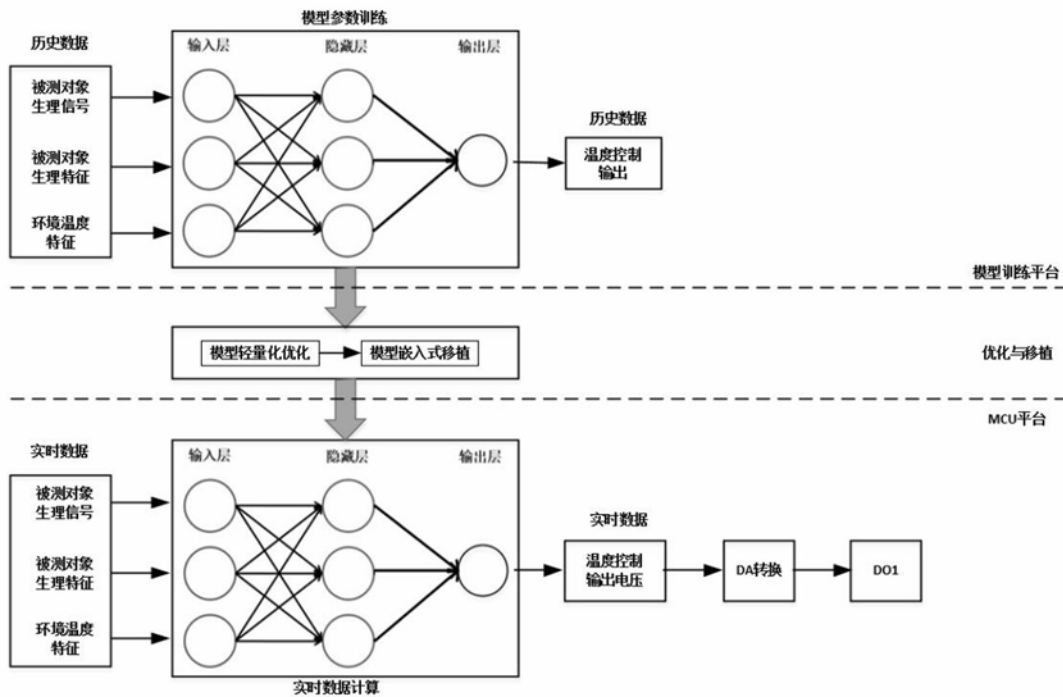


图4

| | | | |
|---------|--|---------|------------|
| 专利名称(译) | 基于睡眠生理信号监测的环境温度自适应调整系统 | | |
| 公开(公告)号 | CN110413028B | 公开(公告)日 | 2020-06-02 |
| 申请号 | CN201910902521.9 | 申请日 | 2019-09-24 |
| [标]发明人 | 杨国栋 李付欣 李文钰 | | |
| 发明人 | 杨国栋 李付欣 李文钰 | | |
| IPC分类号 | G05D23/32 A61B5/00 | | |
| CPC分类号 | A61B5/4809 A61B5/7267 G05D23/32 | | |
| 代理人(译) | 孟雪 | | |
| 审查员(译) | 李彦琴 | | |
| 其他公开文献 | CN110413028A | | |
| 外部链接 | Espacenet SIPO | | |

摘要(译)

本发明属于智能家居、物联网技术领域，具体涉及了一种基于睡眠生理信号监测的环境温度自适应调整系统，旨在解决现有技术使用不方便，无法基于生理信号实现环境调控的问题。本发明系统包括：生理特征信息获取模块、生理信号采集模块、温度信号采集模块，分别获取被测对象生理特征信息、生理信号、设定位置环境温度信号；微控制器模块，提取生理信号幅值和频率，结合生理特征信息，计算滤波、增益电路中场效应管对应的等效电阻、控制电压，根据环境温度信号、生理信号、生理特征信号获取环境温度调节量；温度调节设备，调节环境温度。本发明根据采集对象特征及生理信号特点自适应滤波及增益调整，并根据生理状态调整温度输出，实现环境温度的闭环调整。

