



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 206651828 U

(45)授权公告日 2017. 11. 21

(21)申请号 201621421035.3

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

(22)申请日 2016.12.22

(73)专利权人 蓝色传感(北京)科技有限公司  
地址 100085 北京市海淀区上地信息路26号01层0112-40室

(72)发明人 黄涌

(74)专利代理机构 北京易正达专利代理有限公司 11518

代理人 路远

(51) Int. Cl.

A61B 5/0476(2006.01)

A61B 5/11(2006.01)

A61B 5/16(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

A61M 21/00(2006.01)

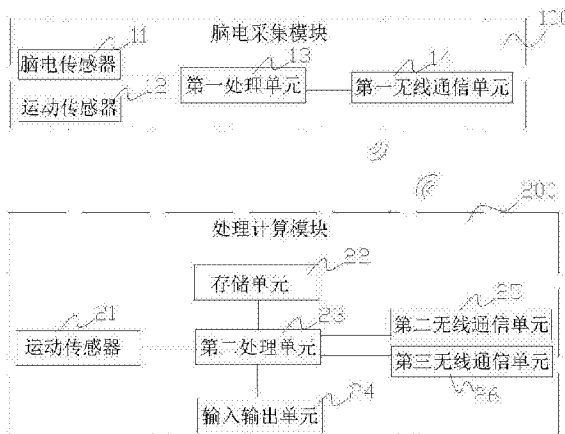
权利要求书1页 说明书6页 附图1页

(54)实用新型名称

基于传感器反馈用于大脑能力培训的训练系统

(57)摘要

本实用新型公开了基于传感器反馈用于大脑能力培训的训练系统,训练系统包括脑电采集模块和处理计算模块;所述脑电采集模块包括传感器单元、第一处理单元和第一无线通信单元;所述传感器用于采集人体身体生理信号和/或物理信号,所述处理计算模块包括第二无线通信单元、第二处理单元和输入输出单元;对采集信号进行预处理和分析产生大脑的分析结果及专注力水平估值;所述输入输出单元包括将分析结果及专注力水平估值进行直观显示的显示设备。



1. 一种基于传感器反馈用于大脑能力培训的训练系统,其特征在于,包括脑电采集模块和处理计算模块:

所述脑电采集模块包括传感器单元、第一处理单元和第一无线通信单元;所述传感器单元用于采集人体身体生理信号和/或物理信号,所述传感器单元连接所述第一处理单元;所述第一处理单元用于接收所述传感器单元的采集信号并进行信号过滤、调制和放大处理;所述第一无线通信单元将第一处理单元的数据无线传输至所述处理计算模块;

所述处理计算模块包括第二无线通信单元、第二处理单元和输入输出单元;所述第二无线通信单元接收脑电采集单元的采集数据并传输至第二处理单元;所述第二处理单元对采集信号进行放大及模数转换处理后进行存储,对采集信号进行预处理和分析后产生大脑的分析结果及专注力水平估值;所述输入输出单元包括将分析结果及专注力水平估值进行直观显示的显示设备。

2. 根据权利要求1所述的基于传感器反馈用于大脑能力培训的训练系统,其特征在于,所述传感器单元包括脑电传感器和/或运动传感器,所述脑电传感器用于采集人体的脑电波信号,所述运动传感器用于采集人体的运动状态电信号。

3. 根据权利要求1所述的基于传感器反馈用于大脑能力培训的训练系统,其特征在于,所述第二处理单元包括信号预处理单元和注意力分析单元。

4. 根据权利要求1所述的基于传感器反馈用于大脑能力培训的训练系统,其特征在于,所述第一无线通信单元和第二无线通信单元包括蓝牙模块、WIFI模块和ZigBee模块中的一种。

5. 根据权利要求1所述的基于传感器反馈用于大脑能力培训的训练系统,其特征在于,所述处理计算模块还包括第三无线通信单元,所述第三无线通信单元用于网络连接外部终端。

6. 根据权利要求1所述的基于传感器反馈用于大脑能力培训的训练系统,其特征在于,所述处理计算模块还包括运动传感器,所述运动传感器连接所述第二处理单元。

## 基于传感器反馈用于大脑能力培训的训练系统

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及认知神经科学领域和信号处理技术领域的结合应用,尤其涉及一种基于传感器反馈用于大脑能力培训的训练系统。

### 背景技术

[0002] 神经反馈是产生于上个世纪六十年代的一种治疗技术,可以适用于身体疾病、精神心理疾病、康复治疗等很多领域。神经反馈主要是利用一些电子仪器设备,测量神经系统的活动状况,并把正常或异常的神经系统活动状况有选择的转换为视觉或听觉信号实时反馈给用户。

[0003] 神经反馈治疗技术可用于改善认知功能,或治疗心理或行为障碍的系统。提高专注力:专注力是大脑思维、记忆、学习等一系列活动的基础,专注力的提高是个体在学习与工作方面都效果效率提升的基础,并且思维力的提高有助于从不同角度思考,产生创新力,提高学习与工作的满足感,大脑保持年轻、身心合一。提升大脑“工作态”:专注力和自我调节放松能力的高匹配状态称为“工作态”,在工作态下,人的自制力、记忆力、逻辑思维能力、对外界信息的接受能力、思维范畴开拓能力都处于高效状态。

[0004] 传统的神经反馈技术的应用一般采用心电、皮肤温度、肌电和呼吸节律等作为输入信号,反馈手段也比较单一,听觉多为简单的音节,视觉方面多为红绿灯形式。另外,脑电波信号是一种非常微弱的信号,神经反馈系统中获得的信号的准确性难以保证,且很难保证控制信号的正确率,最后的反馈效果准确性也不高。

### 发明内容

[0005] 为了克服现有技术的上述不足,本实用新型提供了一个基于传感器反馈用于大脑能力培训的训练系统,对人体的行为进行塑造与训练,不但可以对由焦虑、抑郁、失眠、紧张、压力过大、情绪问题和身心疲劳等的人群进行训练,还可通过自我调节缓解上述症状;也适用于个人心理综合能力提高,通过训练提升自身大脑工作态。

[0006] 为实现以上目的,本实用新型提供了如下技术方案:

[0007] 一种基于传感器反馈用于大脑能力培训的训练系统,包括脑电采集模块和处理计算模块:

[0008] 所述脑电采集单元包括传感器单元、第一处理电路和第一无线通信单元;所述传感器用于采集人体身体生理信号和/或物理信号,所述传感器连接所述第一处理电路;所述第一处理电路用于接收所述传感器的采集信号并进行信号过滤、调制和放大处理;所述第一无线通信单元将第一处理电路的数据无线传输至处理计算模块;

[0009] 所述处理计算模块包括第二无线通信单元、第二处理单元和输入输出单元;所述第二无线通信单元接收脑电采集单元的采集数据并传输至第二处理单元;所述第二处理单元对采集信号进行放大及模数转换处理后进行存储,对采集信号进行预处理和分析产生大脑的分析结果及专注力水平估值;所述输入输出单元包括将分析结果及专注力水平估值进

行直观显示的显示设备。

[0010] 优选地,传感器包括脑电传感器和/或运动传感器,所述脑电传感器用于采集人体的脑电波信号,所述运动传感器用于采集人体的运动状态信号。

[0011] 优选地,第二处理单元包括存储单元、信号预处理单元和注意力分析单元。

[0012] 优选地,第一无线通信单元和第二无线通信单元包括蓝牙模块、WIFI 模块和/或 ZigBee 模块。

[0013] 优选地,处理计算模块还包括第三无线通信单元,所述第三无线通信单元用于网络连接外部终端。

[0014] 优选地,处理计算模块还包括运动传感器,所述运动传感器连接所述第二处理单元。

[0015] 本实用新型还提供了一种基于传感器反馈用于大脑能力培训的训练方法,包括以下步骤:

[0016] S1:通过脑电采集模块的传感器单元采集人体身体生理信号和/或物理信号;

[0017] S2:脑电采集模块的第一处理单元接收所述传感器单元的采集信号并进行信号过滤、调制和放大处理;

[0018] S3:脑电采集模块的第一无线通信单元将第一处理单元的数据无线传输至处理计算模块;

[0019] S4:处理计算模块的第二无线通信单元接收第一无线通信单元传输的采集数据;

[0020] S5:处理计算模块的第二处理单元对所述采集数据进行放大及模数转换,并对采集数据进行预处理和分析后生成大脑的分析结果及专注力水平估值;

[0021] S6:通过处理计算模块的显示设备将分析结果及专注力水平估值进行直观显示。

[0022] 优选地,步骤S1中包括脑电传感器采集人体的脑电波信号和/或运动传感器采集人体的运动状态电信号。

[0023] 优选地,步骤S3和S4中的第一无线通信单元和第二无线通信单元包括蓝牙模块、WIFI模块和ZigBee模块中的一种。

[0024] 与现有技术相比,本实用新型提供的基于传感器反馈用于大脑能力培训的训练系统,具有以下有益效果:

[0025] 1) 本实用新型提供的基于传感器反馈用于大脑能力培训的训练系统涉及生理学、心理学、医学领域,可用于临床心理学,也可用于精神病学、健康康复领域。系统通过实时采集人体大脑的脑电波信号,监控个体的心理状况。通过系统提供的心理学专业训练方式对个体进行专注训练、放松训练,再辅以硬件训练迁移技术,能够提高个体在日常生活中的专注与放松能力,有效对抗学习、工作中的压力与挑战,改善人际关系,提高生活质量。

[0026] 2) 本实用新型实施例提供的基于传感器反馈用于大脑能力培训的训练系统集成度高,采用传感器信号采集、滤波、放大及分析计算等一体化工作,直接输出数字化的脑电波数据,不需要再额外使用专用放大器进行信号放大处理,从而极大提高了系统的抗干扰能力,也极大地缩小了脑电波设备的体积,大大提高了系统设备的使用方便性。且通过无线数据传输技术,带有脑电采集模块的发带在佩戴时不受线缆的约束,可以在站、坐、躺等多种姿势下方便地进行脑电波数据采集。

## 附图说明

[0027] 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,本实用新型的其它特征、目的和优点将会变得更明显:

[0028] 图1是本实用新型实施例的基于传感器反馈用于大脑能力培训的训练系统的结构示意图;

## 具体实施方式

[0029] 为使本实用新型实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本实用新型实施例中的附图,对本实用新型实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本实用新型一部分实施例,而不是全部的实施例。通常在此处附图中描述和示出的本实用新型实施例的组件可以以各种不同的配置来布置和设计。因此,以下对在附图中提供的本实用新型的实施例的详细描述并非旨在限制要求保护的本实用新型的范围,而是仅仅表示本实用新型的选定实施例。基于本实用新型中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本实用新型保护的范围。

[0030] 在本实用新型的描述中,还需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“设置”、“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本实用新型中的具体含义。

[0031] 另外,本实用新型各个实施例之间的技术方案可以相互结合,但是必须是以本领域普通技术人员能够实现为基础,当技术方案的结合出现相互矛盾或无法实现时应当认为这种技术方案的结合不存在,也不在本实用新型要求的保护范围之内。

[0032] 下面结合附图和示例性实施例对本实用新型作进一步地描述,其中如果已知技术的详细描述对于示出本实用新型的特征是不必要的,则将其省略。

[0033] 在认知心理学领域,通过研究证明,占大脑额叶大部分的前额区是创造力、记忆力、交际能力和自我控制力的源泉。我们的大脑无时无刻不在产生脑电波,人类在进行思维活动时在大脑产生的生物电信号就是脑电波。脑电波的频率和波幅,在某种程度上代表了生理、心理、病理等状态下的神经冲动发放的性质和强度,而位相则提供了冲动产生的可能部位及其可能的脑区。这些自发的生物电信号的频率变动范围通常在 0.1Hz—50Hz之间,根据其频率不同可划分为DeIta波、Theta波、Alpha波、Beta波、Gamma波等多种类型,每种类型的脑波都与人的心理状态相关,具体的脑电图信号的分类及与心理状态对应关系见如下表1:

[0034] 表1:脑电图信号分类与心理状态

节律	所属频率范围(Hz)	心理状态
Delta, $\delta$	0.1-4	深层睡眠情况
Theta, $\theta$	4-8	浅层睡眠情况, 压力情绪, 尤其是失望或挫折情况
Alpha, $\alpha$	8-13	放松、平静或闭上眼睛情况
Beta, $\beta$	14-30	人类逻辑思考、计算和高专注度、或是进行推理解决问题情况; 激动与焦虑
Gamma, $\gamma$	>30	脑细胞共振或是提高意识、幸福感、减轻压力、冥想情况

[0035] 基于此, 本实用新型实施例提供了一种基于传感器反馈用于大脑能力培训的训练系统, 包括嵌入式硬件系统, 可接收采集人体信号传感器的检测信号, 检测信号包括不限于脑电信号和运动状态信号。该嵌入式硬件系统支持多个应用程序模块, 如娱乐应用或者娱乐游戏等应用程序模块等。

[0037] 图1是本实用新型实施例的基于传感器反馈用于大脑能力培训的训练系统的结构示意图, 基于传感器反馈用于大脑能力培训的训练系统包括脑电采集模块100和处理计算模块200。其中:

[0038] 脑电采集模块100包括传感器单元、第一处理单元13和第一无线通信单元14。所述传感器单元用于采集人体身体生理信号和/或物理信号, 传感器单元连接第一处理单元13; 第一处理单元13用于接收传感器的采集信号并进行信号过滤、整形、调制和放大处理; 第一无线通信单元14 将第一处理单元13的数据无线传输至处理计算模块200;

[0039] 处理计算模块200包括第二无线通信单元25、第二处理单元23和输入输出单元24; 第二无线通信单元25接收脑电采集模块100的采集数据并传输至第二处理单元23; 第二处理单元23对采集信号进行放大及模数转换处理后进行存储, 对采集信号进行预处理和分析产生大脑的分析结果及专注力水平估值; 输入输出单元24包括将分析结果及专注力水平估值进行直观显示的显示设备。第一无线通信单元14和第二无线通信单元 25, 可以采用包括蓝牙模块、WIFI模块和/或ZigBee模块等短距通信模块的任一种。

[0040] 在大量数据分析产生大脑的分析结果中发现, 专注力水平与放松水平模糊评估方法可以采用Beta和小于45赫兹Gamma波能量相加进行结果评估计算。

[0041] 输入输出单元24还包括进行数据输入的设备, 如键盘和鼠标。

[0042] 参见图1, 传感器包括脑电传感器11、运动传感器12或其它可采集人体生理及运动状态信号的传感器, 例如摄像头、心电传感器、肌电传感器和眼电传感器等。脑电传感器11

用于采集人体的脑电波信号,运动传感器12用于采集人体的运动状态电信号。

[0043] 较佳的,脑电传感器11采用干电极进行脑电波信号采集,无需涂抹任何导电膏和生理盐水。且织物干电极具有佩戴舒适,使用方便快捷等优势,能够快速适应不同的工作环境。

[0044] 第二处理单元23包括信号预处理单元和注意力分析单元。其中:

[0045] 第二处理单元23连接存储单元22或有权访问存储单元22。存储单元22存储处理计算模块200的控制功能指令和数据,并存储放大和模数转换处理后的采集信号;

[0046] 信号预处理单元对采集的脑电波信号进行基本的校准和滤波,以消除不必要的干扰;

[0047] 注意力分析单元通过节律波能量和特定脑区之间的相干性共同作为特征,用支持向量机构建注意力分析模型,利用脑电波信号预测用户当前的注意力水平估值。

[0048] 通过采集用户的脑电波信号,并传输给注意力分析单元,经过注意力分析单元的分析之后,将反映用户当前注意力水平的脑电波节律波能量分布,以图形化等直观的形式呈现给用户,指导用户利用反馈信号定向调节和强化特定脑波节律信号,从而达到提高表征注意力水平的脑电波节律信号,达到提高注意力的目的,实现对个体的行为进行塑造与训练。

[0049] 具体的,存储单元22可包括任何非过渡、固态存储器或在该项技术中已知的计算机可读存储介质。这样的Flash包括但不限于动态随机存储器(DRAM)、闪存(Flash)或能够读取计算机可读存储介质的设备。此外,存储电路22还存储了训练系统上搭载的多个应用程序的运行数据。处理计算模块200还包括第三无线通信单元26,第三无线通信单元26用于网络连接外部终端,如台式电脑、手机或者平板等终端。

[0050] 优选地,处理计算模块还包括运动传感器21。运动传感器21连接所述第二处理单元23输出采集数据,处理计算模块200可以通过运动传感器捕捉用户的运动状态。

[0051] 本实用新型实施例提供的基于传感器反馈用于大脑能力培训的训练系统,集成度高,采用传感器信号采集、滤波、放大及分析计算等一体化工作,直接输出数字化的脑电波数据,不需要再额外使用专用放大器进行信号放大处理,从而极大提高了系统的抗干扰能力,也极大地缩小了脑电波设备的体积,大大提高了系统设备的使用方便性。

[0052] 通过无线数据传输技术,带有脑电波采集模块的发带在佩戴时不受线缆的约束,可以在站、坐、躺等多种姿势下方便地进行脑电波数据采集。

[0053] 本实用新型还提供了一种基于传感器反馈用于大脑能力培训的训练方法,包括以下步骤:

[0054] S1:通过脑电采集模块的传感器单元采集人体身体生理信号和/或物理信号;

[0055] S2:脑电采集模块的第一处理单元接收所述传感器单元的采集信号并进行信号过滤、调制和放大处理;

[0056] S3:脑电采集模块的第一无线通信单元将第一处理单元的数据无线传输至处理计算模块;

[0057] S4:处理计算模块的第二无线通信单元接收第一无线通信单元传输的采集数据;

[0058] S5:处理计算模块的第二处理单元对所述采集数据进行放大及模数转换,并对采集数据进行预处理和分析后生成大脑的分析结果及专注力水平估值;

[0059] S6:通过处理计算模块的显示设备将分析结果及专注力水平估值进行直观显示。

[0060] 其中,步骤S1中包括脑电传感器采集人体的脑电波信号和/或运动传感器采集人体的运动状态电信号。

[0061] 其中,步骤S3和S4中的第一无线通信单元和第二无线通信单元包括蓝牙模块、WIFI模块和ZigBee模块中的一种。

[0062] 以上仅为本实用新型较佳实施例,并不用于局限本实用新型,凡在本实用新型的精神和原则之内所做的修改、等同替换和改进等,均需要包含在本实用新型的保护范围之内。

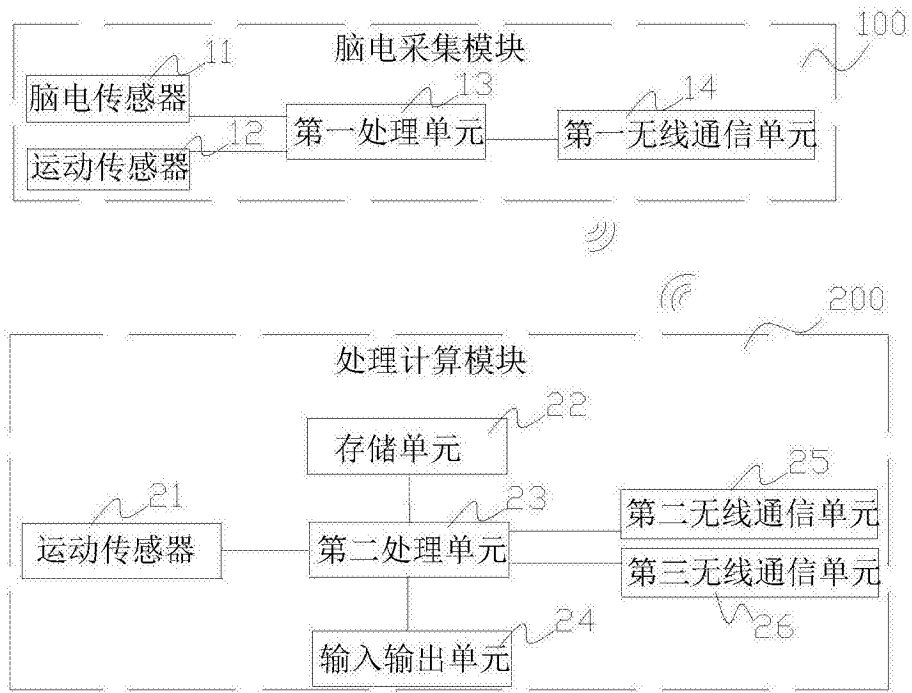


图1

专利名称(译)	基于传感器反馈用于大脑能力培训的训练系统		
公开(公告)号	<a href="#">CN206651828U</a>	公开(公告)日	2017-11-21
申请号	CN201621421035.3	申请日	2016-12-22
[标]申请(专利权)人(译)	蓝色传感北京科技有限公司		
申请(专利权)人(译)	蓝色传感(北京)科技有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	蓝色传感(北京)科技有限公司		
[标]发明人	黄涌		
发明人	黄涌		
IPC分类号	A61B5/0476 A61B5/11 A61B5/16 A61B5/00 A61M21/00		
代理人(译)	路远		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本实用新型公开了基于传感器反馈用于大脑能力培训的训练系统，训练系统包括脑电采集模块和处理计算模块：所述脑电采集模块包括传感器单元、第一处理单元和第一无线通信单元；所述传感器用于采集人体身体生理信号和/或物理信号，所述处理计算模块包括第二无线通信单元、第二处理单元和输入输出单元；对采集信号进行预处理和分析产生大脑的分析结果及专注力水平估值；所述输入输出单元包括将分析结果及专注力水平估值进行直观显示的显示设备。

