



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110522983 A

(43)申请公布日 2019.12.03

(21)申请号 201810500943.9

A61B 5/00(2006.01)

(22)申请日 2018.05.23

(71)申请人 深圳先进技术研究院

地址 518055 广东省深圳市南山区西丽大学城学苑大道1068号

(72)发明人 李晓涛 李娟 杨海洋 王立平

(74)专利代理机构 北京品源专利代理有限公司  
11332

代理人 孟金喆

(51)Int.Cl.

A61M 21/02(2006.01)

A61B 5/0205(2006.01)

A61B 5/04(2006.01)

A61B 5/0476(2006.01)

A61B 5/16(2006.01)

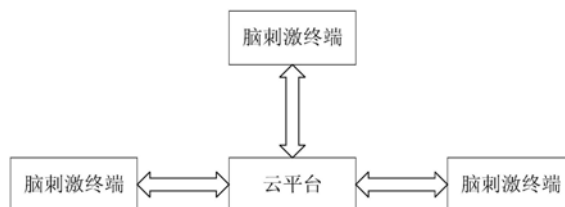
权利要求书3页 说明书10页 附图7页

(54)发明名称

基于人工智能的脑刺激系统、方法、设备和存储介质

(57)摘要

本发明实施例公开了一种基于人工智能的脑刺激系统、方法、设备和存储介质。该系统包括：多个脑刺激终端和云平台；云平台用于采用人工智能技术通过学习来自多个脑刺激终端的生理数据和心理状态评估参数，结合预设的各类疾病的诊断治疗模型生成多维度的心理大数据；脑刺激终端用于基于多维度的心理大数据采用人工智能技术对采集得到的目标对象的生理数据和心理状态评估参数进行分析，确定目标对象的精神状态，根据精神状态得到针对目标对象所需的脑刺激参数，并根据脑刺激参数对目标对象产生相应的无创伤性脑刺激。本发明实施例适用于普通人们维护精神健康和调节不良情绪，对一些严重的精神疾病至少具有提早预测、专业预防和及时干涉的作用。



1. 一种基于人工智能的脑刺激系统,其特征在于,包括:多个脑刺激终端和云平台,所述多个脑刺激终端分别与所述云平台通信连接;

所述云平台用于采用人工智能技术通过学习来自多个所述脑刺激终端的生理数据和心理状态评估参数,结合预设的各类疾病的诊断治疗模型生成多维度的心理大数据;

所述脑刺激终端用于基于所述多维度的心理大数据采用人工智能技术对采集得到的目标对象的生理数据和心理状态评估参数进行分析,确定所述目标对象的精神状态,根据所述精神状态得到针对所述目标对象所需的脑刺激参数,并根据所述脑刺激参数对所述目标对象产生相应的无创伤性脑刺激。

2. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,所述脑刺激终端包括生理信息采集装置、心理交流互动装置、中央控制处理装置和物理输出装置;

所述生理信息采集装置用于采集所述目标对象的生理数据;

所述心理交流互动装置用于采用基于自然语言处理技术与所述目标对象进行人机互动,获取所述目标对象的心理状态评估参数;

所述中央控制处理装置用于控制所述生理信息采集装置、所述心理交流互动装置和所述物理输出装置,基于所述多维度的心理大数据采用人工智能技术对所述生理数据和所述心理状态评估参数进行分析,确定所述目标对象的精神状态,并根据所述精神状态得到对所述目标对象的脑刺激参数;

所述物理输出装置用于根据所述脑刺激参数运行,以对所述目标对象产生脑刺激。

3. 根据权利要求1或2所述的系统,其特征在于,所述云平台还用于采用人工智能技术对所述多维度的心理大数据进行循环计算,优化所述多维度的心理大数据。

4. 根据权利要求1或2所述的系统,其特征在于,所述脑刺激终端还用于根据所述精神状态预测所述目标对象出现精神疾病的可能性,并作出相应的预警提示和/或干涉调节。

5. 根据权利要求1或2所述的系统,其特征在于,所述脑刺激终端还用于全面记录所述目标对象的脑刺激参数,采用人工智能技术整合所述目标对象的脑刺激参数得到针对所述目标对象的脑刺激规律,并根据所述脑刺激规律对所述目标对象产生具有个体针对作用的脑刺激。

6. 根据权利要求2所述的系统,其特征在于,所述生理信息采集装置具体用于通过传感器采集所述生理数据,所述传感器包括皮肤电采集装置、脑电波采集装置和光电容积描记装置。

7. 根据权利要求6所述的系统,其特征在于,所述生理信息采集装置还用于通过摄像头采集所述目标对象的面部表情,通过麦克风采集所述目标对象的声音;

所述中央控制处理装置还用于采用人工智能技术对所述目标对象的面部表情和声音进行分析,确定所述目标对象的精神状态。

8. 根据权利要求2所述的系统,其特征在于,所述物理输出装置包括以下任一种或多种:光源装置、音响装置、按摩装置、熏香装置、超声波装置和电磁波装置。

9. 根据权利要求8所述的系统,其特征在于,所述光源装置、所述音响装置和所述按摩装置用于对所述目标对象进行相应刺激程序所产生的感官性物理刺激。

10. 根据权利要求8所述的系统,其特征在于,所述熏香装置用于依靠空气传播化学气体分子进入所述目标对象的嗅觉器官,达到嗅觉给药干涉或治疗的效果。

11. 根据权利要求8所述的系统,其特征在於,所述超声波装置和所述电磁波装置用于对所述目标对象进行专业的脑刺激,达到特异脑区干涉治疗的效果。

12. 根据权利要求2所述的系统,其特征在於,所述心理交流互动装置还用于通过与所述目标对象进行人机互动对所述目标对象进行认知行为治疗,所述人机互动包括文字交流、语音对话、游戏互动、图片播放和/或视频播放。

13. 根据权利要求1-12中任一项所述的系统,其特征在於,所述脑刺激终端还包括:电源装置,所述电源装置用于为所述脑刺激终端供电;所述电源装置包括以下任一种或多种:一次电池、二次电池、射频供电电池和生物燃料电池装置。

14. 根据权利要求1-12中任一项所述的系统,其特征在於,所述生理数据包括心率、呼吸频率、血压、皮肤电和脑电波,所述心理状态评估参数包括压力指数和注意力值。

15. 一种基于人工智能的脑刺激方法,其特征在於,包括:

采集目标对象的生理数据,并采用基于自然语言处理技术与所述目标对象进行人机互动,获取所述目标对象的心理状态评估参数;

基于多维度的心理大数据采用人工智能技术对所述生理数据和所述心理状态评估参数进行分析,确定所述目标对象的精神状态,并根据所述精神状态得到针对所述目标对象所需的脑刺激参数;

根据所述脑刺激参数对所述目标对象产生相应的无创伤性脑刺激。

16. 根据权利要求15所述的方法,其特征在於,还包括:

采用人工智能技术通过学习多个生理数据和心理状态评估参数,结合预设的各类疾病的诊断治疗模型生成所述多维度的心理大数据。

17. 根据权利要求16所述的方法,其特征在於,还包括:

采用人工智能技术对所述多维度的心理大数据进行循环计算,优化所述多维度的心理大数据。

18. 根据权利要求15所述的方法,其特征在於,还包括:

根据所述精神状态预测所述目标对象出现精神疾病的可能性,并发出相应的预警提示和/或干涉调节。

19. 根据权利要求15所述的方法,其特征在於,还包括:

全面记录所述目标对象的脑刺激参数,采用人工智能技术整合所述目标对象的脑刺激参数得到针对所述目标对象的脑刺激规律,并根据所述脑刺激规律对所述目标对象产生更具个体针对作用的脑刺激。

20. 根据权利要求15所述的方法,其特征在於,还包括:

通过摄像头采集所述目标对象的面部表情,通过麦克风采集所述目标对象的声音,采用人工智能技术对所述目标对象的面部表情和声音进行分析,确定所述目标对象的精神状态。

21. 一种设备,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程序,其特征在於,所述处理器执行所述程序时实现如权利要求15-20中任一所述的基于人工智能的脑刺激方法。

22. 根据权利要求21所述的设备,其特征在於,所述设备包括以下任一种:智能手机、电脑、智能宠物和智能医学仪器。

23. 一种包含可执行指令的存储介质,其特征在于,所述可执行指令在由处理器执行时用于执行如权利要求15-20中任一所述的基于人工智能的脑刺激方法。

## 基于人工智能的脑刺激系统、方法、设备和存储介质

### 技术领域

[0001] 本发明实施例涉及医疗器械和智能产品技术,尤其涉及一种基于人工智能的脑刺激系统、方法、设备和存储介质。

### 背景技术

[0002] 心理学研究表明,大多数人在人生不同阶段都会碰到不同程度的心理障碍或精神疾病问题。尤其在现代信息爆炸时代中,人们面临着来自工作和生活的种种压力,经常会感到紧张、焦虑和抑郁。很多人处于身心疲惫的亚健康状态,并导致危及精神健康的因素增加。近年来,社会上罹患抑郁症、自闭症、精神分裂症等严重精神疾病的机率在呈增加趋势。另外,随着全球人口的老齡化趋势,神经退行性疾病包括阿兹海默症和帕金森症也呈患者增多的趋势。这些跟神经系统相关的各种脑疾病,除了给病人带来巨大痛苦外,也给家庭和社会带来日益沉重的负担。

[0003] 目前针对这些脑疾病,基本上缺少非常有效的治疗手段。传统上一般采用药物治疗的方法,然而,基于药物化学和基因遗传学的药物研究目前并没有取得明显的突破,难以找到真正有效且长期安全的药物,而且这方面研发成本巨大。对一些重大的神经系统疾病还采用外科手术治疗,但囿于对大脑及神经系统复杂性的有限认知,外科手术往往稍有不慎就造成不可预知的后果。近年来,随着健康大数据和人工智能技术的发展,人类的健康医疗问题有可能从一个全新的工程角度切入并找到更佳解决方案。目前在治疗帕金森病、抑郁症、卒中等脑疾病方面,采用微创型脑刺激技术,比较成熟的具体包括经颅直接电刺激(transcranial direct current stimulation,简称:tDCS)、深脑电刺激(Deep brain stimulation,简称:DBS)和重复经颅磁刺激(repetitive transcranial magnetic stimulation,简称:rTMS)等。另外,在医疗健康领域应用人工智能这一方面,目前大多是利用人工智能进行医疗诊断,例如Avalon AI公司通过人工智能检测脑部核磁共振图像,预测在未来患老年痴呆症的几率;Cognoa设计出一套AI软件,可用于儿童自闭症的早期筛查;以及刚刚在2018年2月份通过美国FDA认证的Embrace手环,应用于提早诊断癫痫的发作。

[0004] 但是,上述技术产品均存在缺点,限制了它们更好地使用。在微创型脑刺激技术方面,tDCS由于电场存在扩散效应,使其在脑区的时空分辨率有限;DBS虽有一些不错的疗效,但也有不足,例如其具有一定的不可预知性,甚至会产生副作用,因为该刺激缺乏选择性和特异性,并且在许多情况下对治疗机理还不明确;光遗传学刺激虽然在动物实验上证明具有神经元特异性和选择性的明显优势,但其刺激装置长期植入脑部,会跟DBS一样引起免疫排斥及炎症反应,并使刺激效果逐渐减弱;rTMS则是由于磁场强度随着距离的增加很快衰减,因此诱发的电流基本上只能作用在大脑皮层上;超声刺激技术虽然几乎无创而且理论上可以深入到深脑区,但该技术刺激脑部核团的准确度和强度还有待进一步提高[Landhuis E,Nature 2017]。另一方面,人工智能技术在医疗健康领域的推广应用基本还处于不够成熟的发展中阶段,例如,Embrace手环虽然可以通过皮肤接触随时监测人体生理数据,并及时预报癫痫病人的病情发作,但是目前这类产品只是提供医学诊断的帮助,并没

有进一步的干涉或治疗措施;以Woebot聊天机器人为典型代表的通过人机社交的方式来治疗心理疾病,虽然得到很多网友的支持,但是这种比较单一的认知行为疗法对于比较严重的心理和精神疾病的效果则比较一般;以英国Hertfordshire大学研发的社交机器人KASPAR为代表的社交机器人对自闭症儿童的康复训练治疗有一定的效果,但是目前的产品在智能设计和功能开发上还比较简单,需要进一步结合前沿的人工智能技术提高其康复治疗的效果。

## 发明内容

[0005] 本发明实施例提供一种基于人工智能的脑刺激系统、方法、设备和存储介质,以适用于普通人们维护精神健康和调节不良情绪,对一些严重的精神疾病至少具有提早预测、专业预防和及时干涉的作用。

[0006] 第一方面,本发明实施例提供了一种基于人工智能的脑刺激系统,包括:多个脑刺激终端和云平台,所述多个脑刺激终端分别与所述云平台通信连接;

[0007] 所述云平台用于采用人工智能技术通过学习来自多个所述脑刺激终端的生理数据和心理状态评估参数,结合预设的各类疾病的诊断治疗模型生成多维度的心理大数据;

[0008] 所述脑刺激终端用于基于所述多维度的心理大数据采用人工智能技术对采集得到的目标对象的生理数据和心理状态评估参数进行分析,确定所述目标对象的精神状态,根据所述精神状态得到针对所述目标对象所需的脑刺激参数,并根据所述脑刺激参数对所述目标对象产生相应的无创伤性脑刺激。

[0009] 可选的,所述脑刺激终端包括生理信息采集装置、心理交流互动装置、中央控制处理装置和物理输出装置;

[0010] 所述生理信息采集装置用于采集所述目标对象的生理数据;

[0011] 所述心理交流互动装置用于采用基于自然语言处理技术与所述目标对象进行人机互动,获取所述目标对象的心理状态评估参数;

[0012] 所述中央控制处理装置用于控制所述生理信息采集装置、所述心理交流互动装置和所述物理输出装置,基于所述多维度的心理大数据采用人工智能技术对所述生理数据和所述心理状态评估参数进行分析,确定所述目标对象的精神状态,并根据所述精神状态得到对所述目标对象的脑刺激参数;

[0013] 所述物理输出装置用于根据所述脑刺激参数运行,以对所述目标对象产生脑刺激调节。

[0014] 可选的,所述云平台还用于采用人工智能技术对所述多维度的心理大数据进行循环计算,优化所述多维度的心理大数据。

[0015] 可选的,所述脑刺激终端还用于根据所述精神状态预测所述目标对象出现精神疾病的可能性,并作出相应的预警提示和/或干涉调节。

[0016] 可选的,所述脑刺激终端还用于全面记录所述目标对象的脑刺激参数,采用人工智能技术整合所述目标对象的脑刺激参数得到针对所述目标对象的脑刺激规律,并根据所述脑刺激规律对所述目标对象产生更有个体针对作用的脑刺激。

[0017] 可选的,所述生理信息采集装置具体用于通过传感器采集所述生理数据,所述传感器包括皮肤电采集装置、脑电波采集装置和光电容积描记装置。

[0018] 可选的,所述生理信息采集装置还用于通过摄像头采集所述目标对象的面部表情,通过麦克风采集所述目标对象的声音;

[0019] 所述中央控制处理装置还用于采用人工智能技术对所述目标对象的面部表情和声音进行分析,确定所述目标对象的精神状态。

[0020] 可选的,所述物理输出装置包括以下任一种或多种:光源装置、音响装置、按摩装置、熏香装置、超声波装置和电磁波装置。

[0021] 可选的,所述光源装置、所述音响装置和所述按摩装置用于对所述目标对象进行相应刺激程序所产生的感官性物理刺激。

[0022] 可选的,所述熏香装置用于依靠空气传播化学气体分子进入所述目标对象的嗅觉器官,达到嗅觉给药干涉或治疗的效果。

[0023] 可选的,所述超声波装置和所述电磁波装置用于对所述目标对象进行专业的脑刺激,达到特异脑区干涉治疗的效果。

[0024] 可选的,所述心理交流互动装置还用于通过与所述目标对象进行人机互动对所述目标对象进行认知行为治疗,所述人机互动包括文字交流、语音对话、游戏互动、图片播放和/或视频播放。

[0025] 可选的,所述脑刺激终端还包括:电源装置,所述电源装置用于为所述脑刺激终端供电;所述电源装置包括以下任一种或多种:一次电池、二次电池、射频供电电池和生物燃料电池装置。

[0026] 可选的,所述生理数据包括心率、呼吸频率、血压、皮肤电和脑电波,所述心理状态评估参数包括压力指数和注意力值。

[0027] 第二方面,本发明实施例提供了一种基于人工智能的脑刺激方法,包括:

[0028] 采集目标对象的生理数据,并采用基于自然语言处理技术与所述目标对象进行人机互动,获取所述目标对象的心理状态评估参数;

[0029] 基于多维度的心理大数据采用人工智能技术对所述生理数据和所述心理状态评估参数进行分析,确定所述目标对象的精神状态,并根据所述精神状态得到针对所述目标对象所需的脑刺激参数;

[0030] 根据所述脑刺激参数对所述目标对象产生相应的无创伤性脑刺激。

[0031] 可选的,还包括:

[0032] 采用人工智能技术通过学习多个生理数据和心理状态评估参数,结合预设的各类疾病的诊断治疗模型生成所述多维度的心理大数据。

[0033] 可选的,还包括:

[0034] 采用人工智能技术对所述多维度的心理大数据进行循环计算,优化所述多维度的心理大数据。

[0035] 可选的,还包括:

[0036] 根据所述精神状态预测所述目标对象出现精神疾病的可能性,并发出相应的预警提示和/或干涉调节。

[0037] 可选的,还包括:

[0038] 全面记录所述目标对象的脑刺激参数,采用人工智能技术整合所述目标对象的脑刺激参数得到针对所述目标对象的脑刺激规律,并根据所述脑刺激规律对所述目标对象产

生更具个体针对作用的脑刺激。

[0039] 可选的,还包括:

[0040] 通过摄像头采集所述目标对象的面部表情,通过麦克风采集所述目标对象的声音,采用人工智能技术对所述目标对象的面部表情和声音进行分析,确定所述目标对象的精神状态。

[0041] 第三方面,本发明实施例提供了一种设备,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程序,所述处理器执行所述程序时实现如上述第二方面中任一所述的基于人工智能的脑刺激方法。

[0042] 可选的,所述设备包括以下任一种:智能手机、电脑、智能宠物和智能医学仪器。

[0043] 第四方面,本发明实施例提供了一种包含可执行指令的存储介质,所述可执行指令在由处理器执行时用于执行如上述第二方面中任一所述的基于人工智能的脑刺激方法。

[0044] 本发明实施例可以在身心健康问题的预测、预防和干涉上实现智能化、个性化、科学性和综合性的精准操作,具有心理健康检测技术,经过智能检测之后还提供个性化、综合性和科学性的预防和干涉,包括认知行为疗法、物理刺激疗法以及嗅觉给药疗法。另外,结合大数据和人工智能技术对多种脑疾病都有一定作用,特别对抑郁症、自闭症和精神分裂症至少具有提早预测、专业预防和及时干涉的作用。除了通过人机交互系统实现认知行为治疗外,还通过其它技术实现更全面和更完整的预防和干涉,其中包括精准的生理和心理监测系统、无创多感官脑刺激技术以及病情突发应急功能。因此,不仅可以帮助人们维持精神健康和调节不良情绪,而且可以帮助治疗最严重的精神疾病,包括抑郁症、自闭症和精神分裂症等。

## 附图说明

[0045] 图1为本发明实施例提供的基于人工智能的脑刺激系统的结构示意图;

[0046] 图2为本发明实施例提供的脑刺激终端的结构示意图;

[0047] 图3为本发明实施例提供的脑刺激终端的产品示例图;

[0048] 图4为本发明实施例提供的基于人工智能的脑刺激方法的流程图;

[0049] 图5和图6为本发明实施例提供的基于人工智能的脑刺激方法的流程图;

[0050] 图7A和图7B为本发明实施例提供的脑刺激终端的产品示例图;

[0051] 图8为本发明实施例提供的一种设备的结构示意图。

## 具体实施方式

[0052] 下面结合附图和实施例对本发明实施例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仅用于解释本发明实施例,而非对本发明实施例的限定。另外还需要说明的是,为了便于描述,附图中仅示出了与本发明实施例相关的部分而非全部结构。

[0053] 图1为本发明实施例提供的基于人工智能的脑刺激系统的结构示意图,参照图1,该系统包括:多个脑刺激终端和云平台,多个脑刺激终端分别与云平台通信连接;云平台用于采用人工智能技术通过学习来自多个脑刺激终端的生理数据和心理状态评估参数,结合预设的各类疾病的诊断治疗模型生成多维度的心理大数据;脑刺激终端用于基于多维度的心理大数据采用人工智能技术对采集得到的目标对象的生理数据和心理状态评估参数进

行分析,确定目标对象的精神状态,根据精神状态得到针对目标对象所需的脑刺激参数,并根据脑刺激参数对目标对象产生相应的无创性脑刺激。

[0054] 在上述技术方案的基础上,云平台还用于采用人工智能技术对多维度的心理大数据进行循环计算,优化多维度的心理大数据。脑刺激终端还用于根据精神状态预测目标对象出现精神疾病的可能性,并作出相应的预警提示和/或调节干涉。脑刺激终端还用于全面记录目标对象的脑刺激参数,采用人工智能技术整合目标对象的脑刺激参数得到针对目标对象的脑刺激规律,并根据脑刺激规律对目标对象产生更具个体针对作用的脑刺激,这样使脑刺激更科学、更有效以及更精准。

[0055] 云平台作为云端服务器采用人工智能技术生成多维度的心理大数据,其数据来源分为已有医学知识与目标对象授权可使用的数据两部分,获取已有医学知识包括通过自然语言处理分析现有医学研究文献、公开或可购买的医学案例数据,构建知识图谱,例如目标对象心律失常、情绪低落对应可能的疾病,每类疾病各自的相关症状、指标以及症状对应的疾病类型细分,每类细分对应的调节治疗方案等等,这部分数据构成各类疾病的诊断治疗模型;获取目标对象授权可使用的数据包括接收来自各脑刺激终端的传感器的数据,各传感器会在每位目标对象允许采集的情况下,进行实时的数据采集,包括目标对象面部表情、语音、心跳、血压、呼吸频率、皮肤电等等,该部分数据可以加工出目标对象的主观情绪(目标对象面部表情、语音中的情绪词汇、语调和语音快慢等)、目标对象的生理情绪(皮肤电、心率变异性、血压、心跳等)、目标对象的精神疲劳程度(皮肤电、面部表情、语音等)、注意力、幻听幻视(目标对象语音反馈,精神分裂诊断会用到)等疾病相关的诊断指标。

[0056] 云平台根据上述数据来源对人的心理和精神状态进行评估,并采用人工智能技术综合比较来自各传感器的生理指标参数、当前目标对象表情、语音等,整合出相对完善和准确的人体生理和心理综合指数,深入挖掘分析当前目标对象生理、心理状态,相对于临床的单一维度更具优势,例如目标对象回答我还好但实际表情抑郁、心理参数有波动,云平台可以从多维度分析当前语音和表情得到目标对象的心理数据,更为科学与精准。

[0057] 云平台进行大数据与人工智能处理,以两个目标生成多维度的心理大数据,第一个为疾病有关指标加工、疾病诊断,通过已有医学知识来计算注意力、当前情绪、精神疲劳程度和诊断响应疾病等,根据积累的大数据进行动态调整计算方法与详细分类,例如,心跳加快、呼吸加快,可能是兴奋也可能是紧张,可以通过目标对象的语音交互内容判断当前状态,根据兴奋、紧张不同状态下目标对象生理参数的积累,对该部分参数进行详细分析,利用机器学习、深度学习等算法学习完善之前的情绪判断模型;另一方面在与目标对象互动的过程中,结合目标对象的回答与生理参数来进一步明确疾病类型,积累所有目标对象的大数据进行综合处理之后,这种模型会不断地调整、完善,达到精确的指标加工、疾病诊断等。第二个是调节治疗模型,初期模型为知识图谱中已有的疾病对应治疗方案,后续在治疗过程中实时检测和收集目标对象的数据反馈,来评估当前治疗方式的有效性,并作出优化调整,调整主要用到人工智能的算法。为了保证目标对象的长期健康,可选用强化学习算法进行方案的制定,强化学习算法与传统机器学习算法的区别在于,强化学习算法是根据环境反馈来调整模型达到长期利益,如alphago下围棋的目标在于最后赢而不是当前或最近两步多吃掉对方的子,调节治疗算法的目的在于希望目标对象能够保持长期的健康,而非短期的生理健康或当前需求。强化学习模型的具体实现可参考如下,但不拘泥如下设定,以

目标对象当前的生理、精神状态作为state,输出的刺激向量作为action,该刺激向量包括刺激类型(视觉、听觉、触觉等),刺激模式如频率、强度、时间、属性(如视觉的内容、听觉的歌曲类型、嗅觉的香型等),目标对象的反馈作为奖赏或惩罚,根据如目标对象当前表示心情更不好的程度、心率本来偏高结果更高的比例等调整惩罚的分数大小,奖励则可以根据目标对象的情绪好转、生理参数趋于健康如血压正常的程度来制定分数,通过目标对象的系列反馈,对知识图谱指定的调节策略给予一个权重,同时对应探索其他安全方案,记录系列刺激治疗之后目标对象的不断反馈,选取能够保证目标对象state得分最高的治疗方案。由于不同目标对象的习惯偏好、生理不同,强化学习方案会使得刺激调节治疗更具个性化、精准性和连续性,保证长期的医疗健康。同时,也会综合所有目标对象方案进行大数据挖掘分析,制作出更全面、更适合的治疗方案。

[0058] 图2为本发明实施例提供的脑刺激终端的结构示意图,参照图2,脑刺激终端包括生理信息采集装置、心理交流互动装置、中央控制处理装置和物理输出装置;生理信息采集装置用于采集目标对象的生理数据;心理交流互动装置用于采用基于自然语言处理技术与目标对象进行人机互动,获取目标对象的心理状态评估参数;中央控制处理装置用于控制生理信息采集装置、心理交流互动装置和物理输出装置,基于多维度的心理大数据采用人工智能技术对生理数据和心理状态评估参数进行分析,确定目标对象的精神状态,并根据精神状态得到对目标对象的脑刺激参数;物理输出装置用于根据脑刺激参数运行,以对目标对象产生脑刺激。

[0059] 在上述技术方案的基础上,生理信息采集装置还用于通过摄像头采集目标对象的面部表情,通过麦克风采集目标对象的声音;中央控制处理装置还用于采用人工智能技术对目标对象的面部表情和声音进行分析,确定目标对象的精神状态。

[0060] 生理信息采集装置负责采集和输入人体的主要生理指标参数,包括心率、呼吸频率、血压、压力指数、脑电波、注意力值等,通过蓝牙等无线技术传输数据,可兼容使用于日常的电脑、笔记本和手机上。生理信息采集装置主要使用精细型、隐蔽式、柔性材料制备的电子感受器件,电子微型元件使用具有柔软透明和生物相容性好的材料如聚二甲基硅氧烷(PDMS)材料封装。具体可以制作成:跟手机壳紧密结合的皮肤电敏感性感受器,放置在椅子坐垫里的压力敏感型感受器,以及设置在衣服、纽扣或袜子内层的相关感受器等。采集到的数据主要通过蓝牙等技术传递,可传送并兼容使用于平常所用的电脑、笔记本和手机等智能设备上,并跟这些设备的摄像头和麦克风功能结合使用。跟市场上已有的电子感受器及其系统相比,除了采集数据的准确性更有保证外,感受器元件跟人体还有更好的亲和性,因为主要是由生物相容性好的高分子材料制造。另外跟普通电脑或手机的功能兼容性更佳,能效也低。本系统负责采集人体生理健康数据,包括心跳、血压、呼吸频率、注意力、精神疲劳程度等,注重综合性和科学性,通过2种或2种以上的感受器结合使用实现功能。

[0061] 心理交流互动装置采用常用的自然语言处理(natural language process,简称:NLP)技术实现机器和人的交流和沟通。心理交流互动装置结合本地智能设备如电脑、笔记本和手机的交互能力,采用基于自然语言处理技术与目标对象进行人机互动,参照临床心理相关测量表获取目标对象的心理状态评估参数。

[0062] 中央控制处理装置构建脑疾病、心理学的医学知识图谱,基于所述多维度的心理大数据对实时采集目标对象当前表情、生理参数等生理状态数据进行分析,得到更为精准

的目标对象精神状态,并确定针对目标对象所需的脑刺激参数。中央控制处理装置结合本地智能设备如电脑、笔记本和手机的计算能力,以及结合云平台的大数据处理能力,实现人工智能的主要作用,其中包括脑疾病心理学的医学知识图谱、个体生理和心理大数据分类能力、多维度数据实时整合和优化能力和输出程序筛选能力。中央控制处理装置与云平台之间同步应用、实时共享数据,例如目标对象语音交互时,中央控制处理装置会分析当前该目标对象的表情、心律血压等参数,分析出当前目标对象的实际精神状态,综合得出在当前状态下,目标对象的请求或要求是否合理(如时间很晚了,目标对象生理参数显示很疲劳,但目标对象语音表示仍想听摇滚类歌曲),推荐出目标对象喜爱的情绪调节方式(告诉目标对象以往这个时候应该睡觉了,并且目前状态不适合听亢奋类歌曲,建议播放目标对象喜爱音乐中的舒缓类歌曲),从而达到全方位的科学、健康、良好的目标对象所需的脑刺激调节。

[0063] 物理输出装置主要是通过无创伤、多感官的脑神经刺激技术对涉及情绪和精神调控的大脑神经环路进行有效干涉,主要刺激包括来自视觉、听觉、嗅觉、触觉的感官刺激,以及来自电磁波的大脑皮层刺激和超声波的深脑刺激。脑刺激终端可以输出三种干涉方法,包括物理刺激疗法、嗅觉给药疗法以及认知行为疗法,可以对精神和脑疾病问题实行有效的预测、预防和干涉作用,对严重的抑郁症、自闭症和精神分裂症患者至少具有提早预测、专业预防和及时干涉的作用。物理输出装置具有多感官结合的无创性大脑刺激功能,结合中央控制处理装置的人工智能技术具有更加科学和更加精准的刺激功效,经过机器学习的算法优化可以找到符合个人情况的更精准的刺激参数及程序,通过智能的学习记忆和循环优化,最终可得出适合个人调节的最佳参数,在脑刺激参数输出上也更加智能,包括物理刺激疗法的程序输出、嗅觉给药疗法的原料筛选、以及认知行为疗法的灵活应用。物理输出装置包括以下任一种或多种:光源装置、音响装置、按摩装置、熏香装置、超声波装置和电磁波装置,其中,光源装置、音响装置和按摩装置用于对目标对象进行相应刺激程序所产生的感官性物理刺激,超声波装置和所述电磁波装置用于对所述目标对象进行专业的医疗性脑刺激,达到医学治疗的效果。在物理刺激疗法的程序输出上,可设置多种感官,包含视觉、听觉、触觉输出的刺激组合方案,然后根据生理和心理检测数据的计算结果选择对应的刺激程序,每个刺激程序包括多种感官刺激,每种感官刺激包含特定的频率、强度、时间参数等,这些参数输出通过人工智能计算作出更精准的选择。熏香装置用于依靠空气传播化学气体分子进入目标对象的嗅觉器官,达到嗅觉给药干涉或治疗的效果。在嗅觉给药疗法中,可选择在可封闭的硬件设备环境中通过熏汽设施实现,主要靠空气传递化学气体分子进入人体嗅觉器官,然后再通过嗅觉进入大脑负责情感认知的边缘系统。采用的化学药物主要是已经公认安全有效的香精材料、中药成分以及FDA认可的西药成分等。原料制成具纳米结构的颗粒材料封装于熏香设备旁边,由硬件设备通过人工智能算法后自动筛选并使用。心理交流互动装置不仅用于与目标对象进行人机互动,而且还对目标对象进行认知行为治疗。人机互动包括文字交流、语音对话、游戏互动、图片播放和/或视频播放。在认知行为疗法中,通过自然语言处理技术(NLP)实现人机互动,包括程序选择、打字聊天、人机对话,结合具有临床诊断标准的测量表对人的心理和精神状态进行评估,但采用幽默诙谐的人机互动方式,包括玩笑、游戏、动画和视频方式,灵活实现认知行为疗法的功能,达到调节情绪和精神状态的目的。

[0064] 本实施例的技术方案,可以在身心健康问题的预测、预防和干涉上实现智能化、个性化、科学性和综合性的精准操作,具有心理健康检测技术,经过智能检测之后还提供个性化、综合性和科学性的预防和干涉,包括认知行为疗法、物理刺激疗法以及嗅觉给药疗法。另外,结合大数据和人工智能对多种脑疾病的都有一定作用,特别对抑郁症、自闭症和精神分裂症至少具有提早预测、专业预防和及时干涉的作用。除了通过人机交互系统实现认知行为治疗外,还通过其它技术实现更全面和更精准的预防和干涉措施,其中包括精巧的生理和心理监测系统、无创多感官大脑刺激技术以及病情突发应急功能。因此,不仅可以帮助人们维持心理健康和调节不良情绪,而且可以帮助治疗最严重的精神疾病,包括抑郁症、自闭症和精神分裂症等。

[0065] 在上述技术方案的基础上,脑刺激终端还包括:电源装置,电源装置用于为脑刺激终端供电;电源装置包括以下任一种或多种:一次电池、二次电池、射频供电电池和生物燃料电池装置。

[0066] 图3为本发明实施例提供的脑刺激终端的具体产品示例图,参照图3,A是适用于大众的智能电脑椅配件,包括BIAI App软件和BIAI Chair智能坐垫。本身BIAI App软件通过电脑和手机的人脸识别和指纹扫描功能可以初步实现检测使用者的心情和健康状态;B是敞开型的BIAI Chair,具有无创多感官脑刺激功能;C是一款新型的具有办公功能的代步车BIAI Auto-chair,通过可闭合的系统实现完整的无创多感官脑刺激功能,同时适用于室外办公,且有自动驾驶的代步功能;D适用于自闭症儿童的智能小黄鸭,具有BIAI产品完整的监测功能、互动功能和脑刺激功能;E是适用于抑郁症患者的智能熊猫,具有BIAI产品完整的监测功能、互动功能和脑刺激功能;F是适用于精神分裂症患者的智能高飞护士,具有BIAI产品完整的监测功能、互动功能和脑刺激功能。

[0067] 脑刺激终端可以包括两种类型:一种是普适型,即面向大众消费的,另一种是疾病型,即面向那些具有脑疾病的患者。普适型产品可体现为直接在手机和电脑里面使用的App软件,以及放置在手机和电脑旁边的一些硬件设备,如智能手机壳、智能坐垫和智能电脑椅(如图3中的A、B和C所示)等。APP软件通过跟手机壳紧密结合的皮肤电感受器、放在电脑椅坐垫里的压力敏感型感受器等采集人体基本生理参数包括心跳、呼吸和血压等数值,再结合电脑和手机自带的摄像头和/或麦克风可以采集目标对象的面部表情和/或目标对象的声音,可实现人体综合生理数据更加精准地采集。另一方面App软件里的人机互动功能,可通过打字交流和语音对话方式,获得使用者的心理评估参数。人工智能算法通过这些来自生理和心理的大数据计算和分析出使用者的精神状态,可以通过电脑或手机输出视听形式的感官刺激进行调节。另外再结合智能电脑椅,可以实现来自触觉、嗅觉以及超声波和电磁波的多感官综合调节。另一种疾病型产品,重点用于照顾、监护和帮助具有脑疾病的患者,将给人以良好亲和力的宠物形象出现(如图3中的D、E和F所示),同样具有上面所述的三大系统的完整功能。负责采集人体生理数据的感受器除上述所述形式外,以更隐蔽形式存在,如隐藏于衣服纽扣或袜子内层。人机交互功能使用友好、风趣、贴心和默契的方式跟使用者进行日常互动,可以像真的宠物一样朝夕相处。通过大数据积累得到的生理和心理的综合参数,利用人工智能进行计算、整合和优化,为患者提供一套最优的调节程序。通过无创伤的多感官输入的神经环路刺激,对患者的精神疾病进行有益的干涉调节。在病情突然发作或恶化时,可以提前发出预警,有效预防并且及时干涉。平时无人监护时也可以通过综合性

的无创多感官大脑刺激技术所包含的认知行为疗法、物理刺激疗法以及嗅觉给药疗法,系统、科学和智能地调节患者的精神健康状态。

[0068] 图4为本发明实施例提供的基于人工智能的脑刺激方法的流程图,具体包括如下步骤:

[0069] 步骤101、采集目标对象的生理数据,并采用基于自然语言处理技术与目标对象进行人机互动,获取目标对象的心理状态评估参数;

[0070] 步骤102、基于多维度的心理大数据采用人工智能技术对生理数据和心理状态评估参数进行分析,确定目标对象的精神状态,并根据精神状态得到针对目标对象所需的脑刺激参数;

[0071] 步骤103、根据脑刺激参数对目标对象产生相应的无创性脑刺激。

[0072] 在上述技术方案的基础上,还包括:采用人工智能技术通过学习多个生理数据和心理状态评估参数,结合预设的各类疾病的诊断治疗模型生成多维度的心理大数据。采用人工智能技术对多维度的心理大数据进行循环计算,优化多维度的心理大数据。根据精神状态预测目标对象出现精神疾病的可能性,并作出相应的预警提示和/或干涉调节。全面记录目标对象的脑刺激参数,采用人工智能技术整合目标对象的脑刺激参数得到针对目标对象的脑刺激规律,并根据脑刺激规律对目标对象产生更科学、更有效以及更精准的脑刺激。通过摄像头采集目标对象的面部表情,通过麦克风采集目标对象的声音,采用人工智能技术对目标对象的面部表情和声音进行分析,确定目标对象的精神状态。

[0073] 图5和图6为本发明实施例提供的基于人工智能的脑刺激方法的具体流程图,整个过程可以分为本地和云端两部分,如图5,通过多个传感器采集到目标对象的数据,传输到手机或电脑上,一方面由本地系统即手机和电脑进行计算处理,另一方面由云端服务器进行大数据的人工智能算法处理。本地系统主要根据已有智能程序和算法进行分析、整合和优化,生产个性化的健康报告和干涉治疗方案,以及输出最优的调节程序。云端服务器主要收集脱敏性的生理和心理整合后的大数据,对来自个体的健康大数据进行进一步挖掘,不断优化人工智能算法,提高和完善系统的智能性和精准性。另外,如图6所示,智能系统输出刺激参数后,各刺激装置接受到程序指令实施刺激。首先是通过手机或电脑的App功能目标对象自主选择主要的程序模式,然后人工智能输出的参数结合所选模式进一步优化再输出。最后参数输出到各个物理设备,包括光学系统、音响设施、熏香装置、人机交互系统等。参数刺激后感受器系统同时采集和收集反馈性数据。

[0074] 图7A和图7B为本发明实施例提供的脑刺激终端的产品示例图,参照图7A,是脑刺激系统的配套硬件形式之一,智能电脑椅。在该硬件设置里,配置有各感官刺激的装置,包括音响装置、脑波刺激装置、握力器、熏香装置和触觉装置,另外还有在座位处的压力敏感坐垫和位于椅背处的中央控制器。参照图7B是脑刺激系统的另一种配套硬件形式,智能宠物。在该硬件设置里,配置有各感官刺激的装置,包括脑波刺激装置、熏香装置、音响与语音交互装置、和视频输出装置,另外还有红外摄像头和生物电敏感感受器,以及中央控制器和智能手机设备。手机设备具传输数据和通讯联络功能,可把人体状态数据发送给另一端的监护人并在有需要的时候自动联系监护人。

[0075] 图8为本发明实施例提供的一种设备的结构示意图,如图8所示,该设备包括处理器10、存储器11、输入装置12和输出装置13;设备中处理器10的数量可以是一个或多个,图8

中以一个处理器10为例;设备中的处理器10、存储器11、输入装置12和输出装置13可以通过总线或其他方式连接,图8中以通过总线连接为例。

[0076] 存储器11作为一种计算机可读存储介质,可用于存储软件程序、计算机可执行程序以及模块,如本发明实施例中的基于人工智能的脑刺激方法对应的程序指令/模块。处理器10通过运行存储在存储器11中的软件程序、指令以及模块,从而执行设备的各种功能应用以及数据处理,即实现上述的基于人工智能的脑刺激方法。

[0077] 存储器11可主要包括存储程序区和存储数据区,其中,存储程序区可存储操作系统、至少一个功能所需的应用程序;存储数据区可存储根据终端的使用所创建的数据等。此外,存储器11可以包括高速随机存取存储器,还可以包括非易失性存储器,例如至少一个磁盘存储器件、闪存器件、或其他非易失性固态存储器件。在一些实例中,存储器11可进一步包括相对于处理器10远程设置的存储器,这些远程存储器可以通过网络连接至设备。上述网络的实例包括但不限于互联网、企业内部网、局域网、移动通信网及其组合。

[0078] 输入装置12可用于接收输入的数字或字符信息,以及产生与设备的目标对象设置以及功能控制有关的键信号输入。输出装置13可包括显示屏等显示设备。

[0079] 本发明实施例所提供的一种包含可执行指令的存储介质,其可执行指令可以执行本发明任意实施例所提供的基于人工智能的脑刺激方法中的相关操作。

[0080] 通过以上关于实施方式的描述,所属领域的技术人员可以清楚地了解到,本发明实施例可借助软件及必需的通用硬件来实现,当然也可以通过硬件实现,但很多情况下前者是更佳的实施方式。基于这样的理解,本发明实施例的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分可以以软件产品结合相关配套硬件的形式体现出来,该计算机软件产品可以存储在计算机可读存储介质中,如计算机的软盘、只读存储器(Read-Only Memory, ROM)、随机存取存储器(Random Access Memory, RAM)、闪存(FLASH)、硬盘或光盘等,包括若干指令用以使得一台计算机设备(可以是个人计算机,服务器,或者网络设备)执行本发明实施例各个实施例所述的方法。

[0081] 注意,上述仅为本发明实施例的较佳实施例及所运用技术原理。本领域技术人员会理解,本发明实施例不限于这里所述的特定实施例,对本领域技术人员来说能够进行各种明显的变化、重新调整和替代而不会脱离本发明实施例的保护范围。因此,虽然通过以上实施例对本发明实施例进行了较为详细的说明,但是本发明实施例不仅仅限于以上实施例,在不脱离本发明实施例构思的情况下,还可以包括更多其他等效实施例,而本发明实施例的范围由所附的权利要求范围决定。

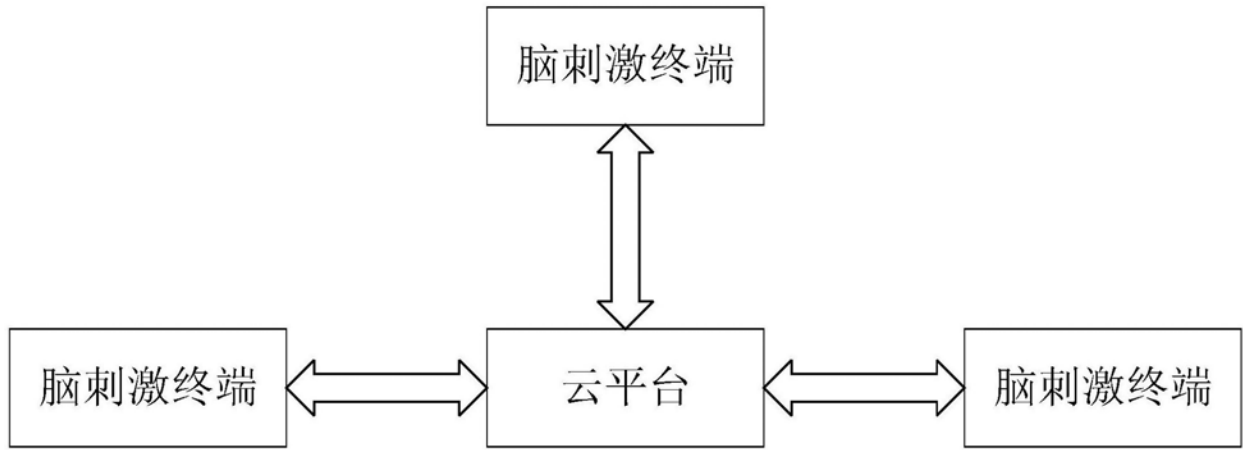


图1

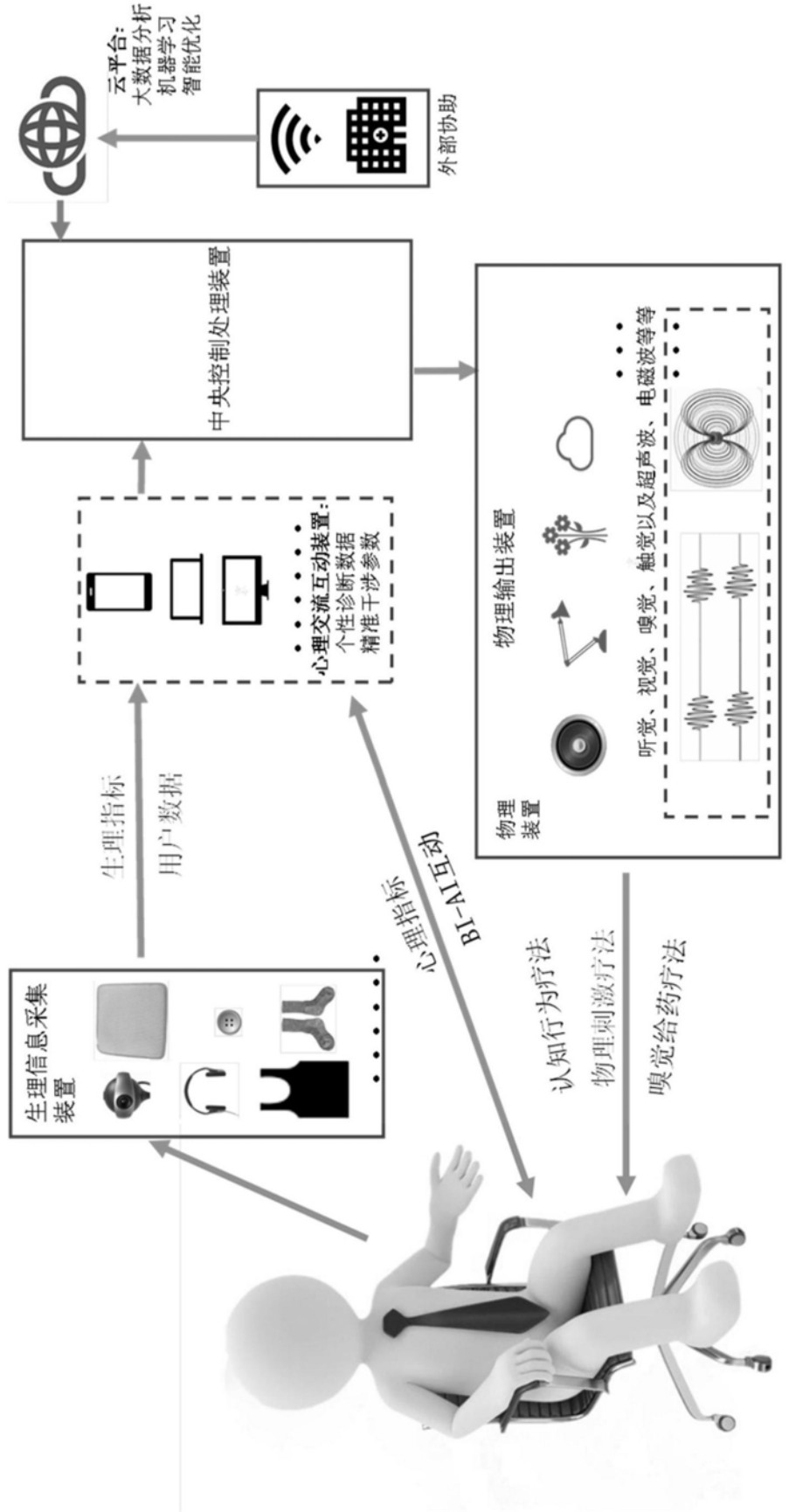


图2



图3

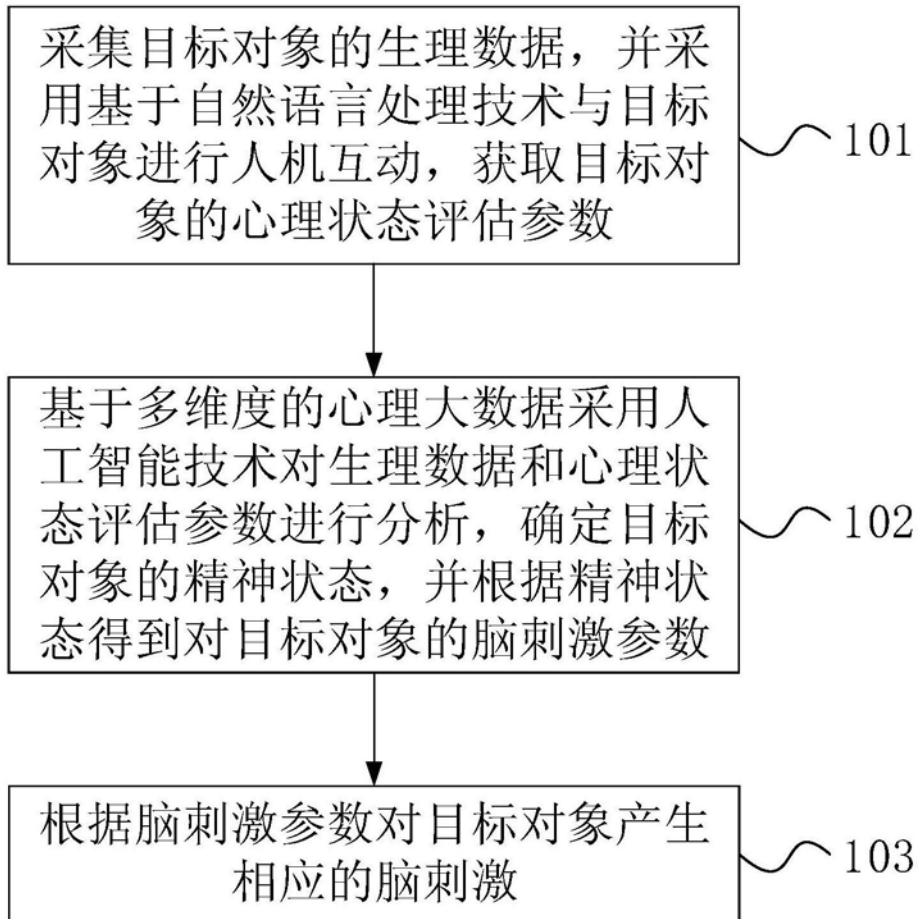


图4

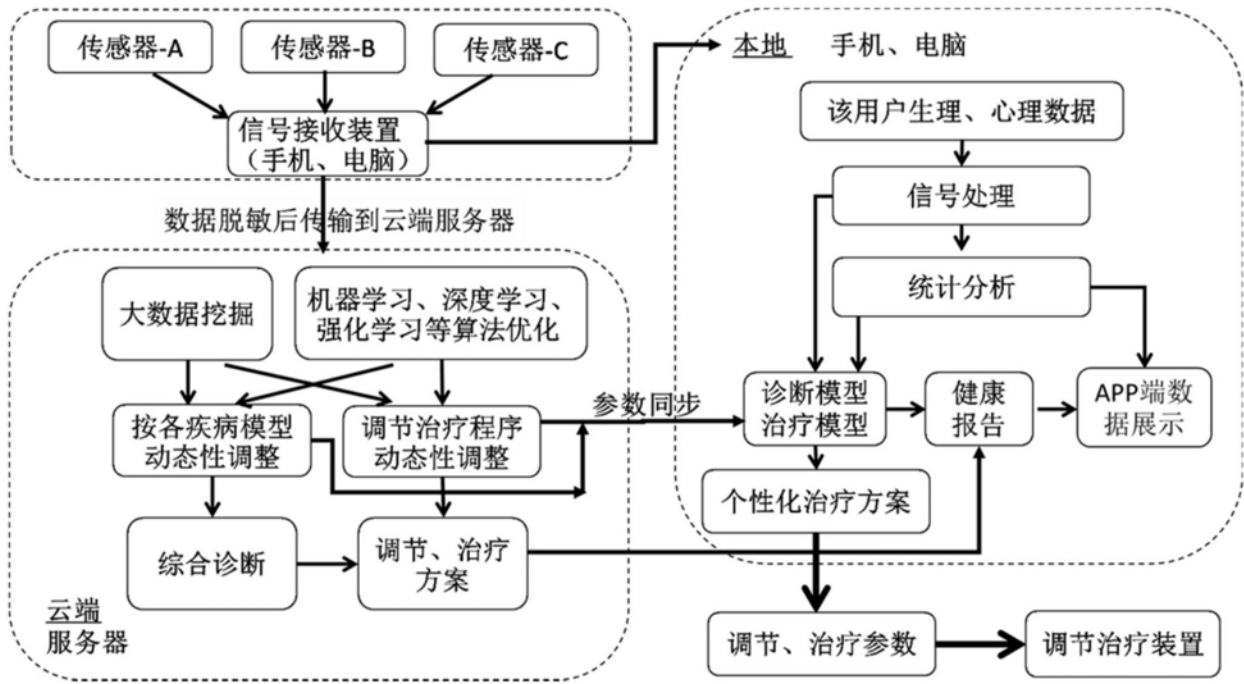


图5

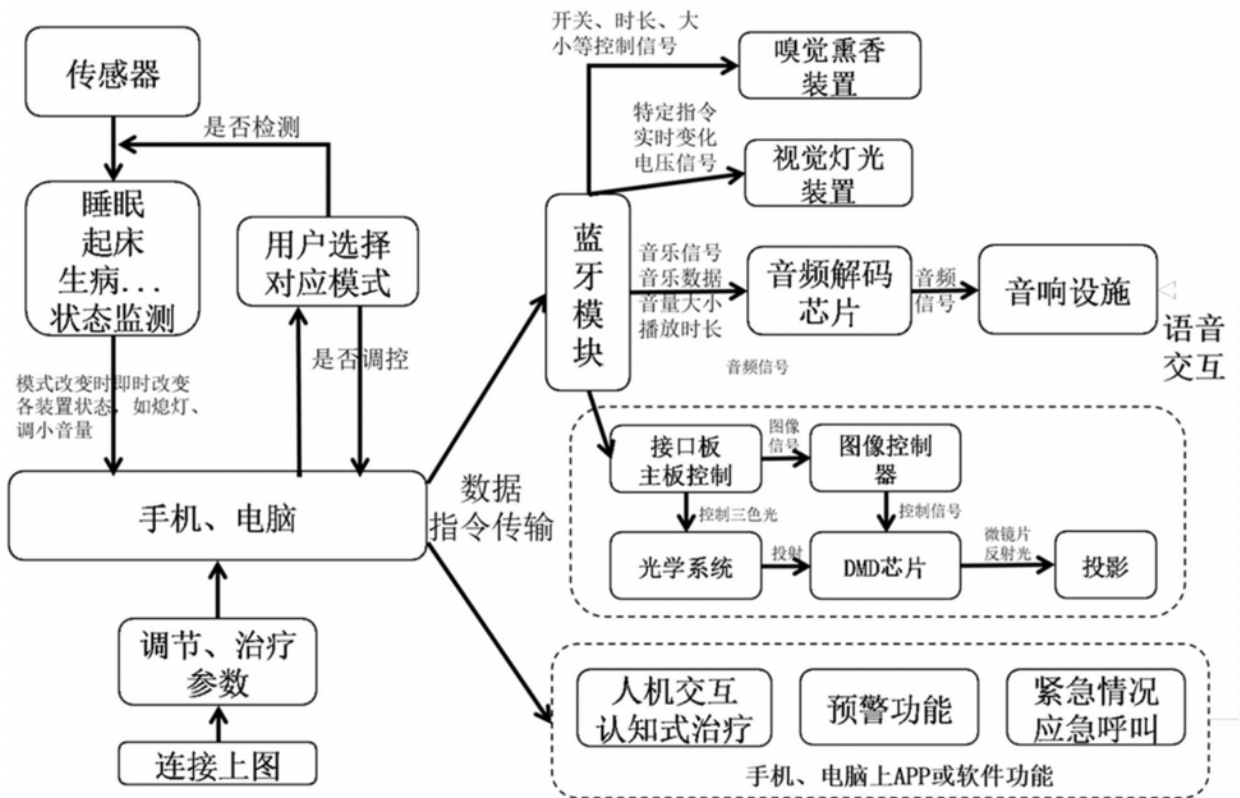


图6



图7A

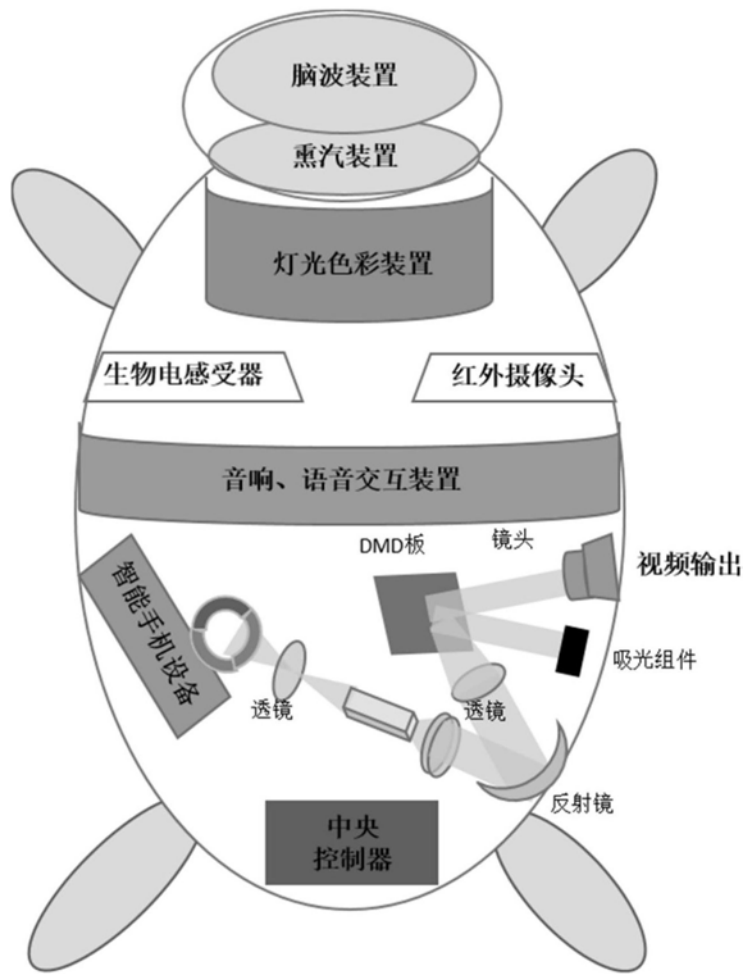


图7B

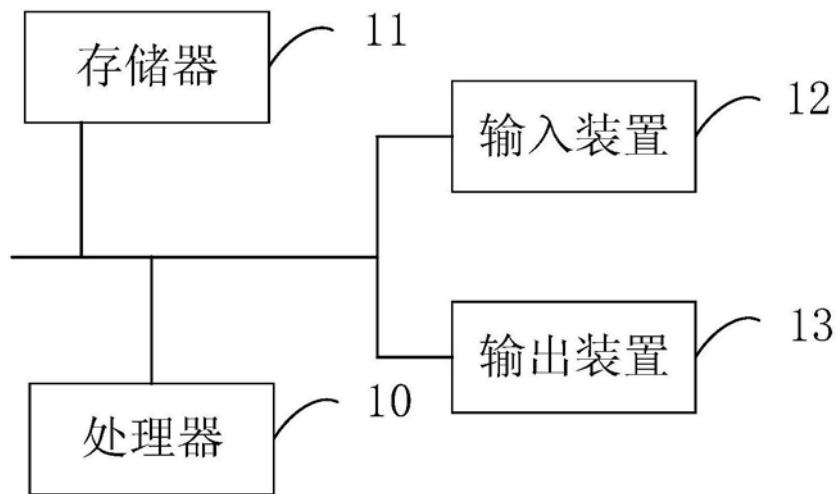


图8

专利名称(译)	基于人工智能的脑刺激系统、方法、设备和存储介质		
公开(公告)号	<a href="#">CN110522983A</a>	公开(公告)日	2019-12-03
申请号	CN201810500943.9	申请日	2018-05-23
[标]申请(专利权)人(译)	深圳先进技术研究院		
申请(专利权)人(译)	深圳先进技术研究院		
当前申请(专利权)人(译)	深圳先进技术研究院		
[标]发明人	李晓涛 李娟 杨海洋 王立平		
发明人	李晓涛 李娟 杨海洋 王立平		
IPC分类号	A61M21/02 A61B5/0205 A61B5/04 A61B5/0476 A61B5/16 A61B5/00		
CPC分类号	A61B5/0205 A61B5/021 A61B5/024 A61B5/04 A61B5/0476 A61B5/0816 A61B5/165 A61M21/02 A61M2021/0016 A61M2021/0022 A61M2021/0027 A61M2021/0044 A61M2021/0055 A61B5/02416 A61B5/0533 A61B5/7264 A61M21/00 A61M2205/058 A61M2205/18 A61M2205/3327 A61M2205/3375 A61M2205/3553 A61M2205/3569 A61M2205/3584 A61M2205/3592 A61M2205/505 A61M2205/8206 A61M2210/0693 A61M2230/06 A61M2230/10 A61M2230/30 A61M2230/42 A61M2230/65 A61N5/0618 A61N7/00 A61N2007/0026 G16H20/70 G16H50/20 G16H50/70 A61M2230/005 A61B5/0077 A61M2205/3303		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本发明实施例公开了一种基于人工智能的脑刺激系统、方法、设备和存储介质。该系统包括：多个脑刺激终端和云平台；云平台用于采用人工智能技术通过学习来自多个脑刺激终端的生理数据和心理状态评估参数，结合预设的各类疾病的诊断治疗模型生成多维度的心理大数据；脑刺激终端用于基于多维度的心理大数据采用人工智能技术对采集得到的目标对象的生理数据和心理状态评估参数进行分析，确定目标对象的精神状态，根据精神状态得到针对目标对象所需的脑刺激参数，并根据脑刺激参数对目标对象产生相应的无创伤性脑刺激。本发明实施例适用于普通人们维护精神健康和调节不良情绪，对一些严重的精神疾病至少具有提早预测、专业预防和及时干涉的作用。

