



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 114159064 B

(45) 授权公告日 2022.05.17

(21) 申请号 202210127155.6

(22) 申请日 2022.02.11

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 114159064 A

(43) 申请公布日 2022.03.11

(73) 专利权人 深圳市心流科技有限公司
地址 518000 广东省深圳市南山区西丽街
道松坪山社区朗山路13号南门西侧清
华信息港科研楼11层1107室

(72) 发明人 韩璧丞 王伊宁 阿迪斯 王俊霖
丁小玉

(74) 专利代理机构 深圳市君胜知识产权代理事
务所(普通合伙) 44268
专利代理师 孙果

(51) Int.Cl.

A61B 5/16 (2006.01)

A61B 5/369 (2021.01)

A61B 5/372 (2021.01)

(56) 对比文件

CN 109009171 A, 2018.12.18

CN 113520310 A, 2021.10.22

熊朝坤. 基于脑电信号的便携式注意力检测
系统设计与实现.《中国优秀博硕士学位论文全
文数据库(硕士)基础科学辑》.2019,

审查员 陈佳

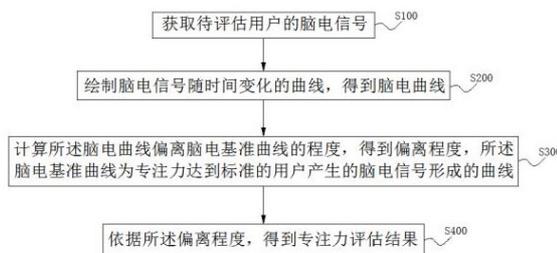
权利要求书3页 说明书7页 附图2页

(54) 发明名称

基于脑电信号的专注力评估方法、装置、设
备及存储介质

(57) 摘要

本发明涉及专注力评估技术领域,具体是涉
及基于脑电信号的专注力评估方法、装置、设
备及存储介质。获取待评估用户的脑电信号;绘
制脑电信号随时间变化的曲线,得到脑电曲线;计
算所述脑电曲线偏离脑电基准曲线的程度,得到
偏离程度,所述脑电基准曲线为专注力达到标准
的用户产生的脑电信号形成的曲线;依据所述偏
离程度,得到专注力评估结果。本发明将待评估
用户的脑电曲线与脑电基准曲线进行比较,根据
两者的偏离程度,得到针对专注力的评估结果,
能够提高评估的准确性。



1. 一种基于脑电信号的专注力评估方法,其特征在于,包括:
 - 获取待评估用户的脑电信号;
 - 绘制脑电信号随时间变化的曲线,得到脑电曲线;
 - 计算所述脑电曲线偏离脑电基准曲线的程度,得到偏离程度,所述脑电基准曲线为专注力达到标准的用户产生的脑电信号形成的曲线;
 - 依据所述偏离程度,得到专注力评估结果;
 - 所述计算所述脑电曲线偏离脑电基准曲线的程度,得到偏离程度,所述脑电基准曲线为专注力达到标准的用户产生的脑电信号形成的曲线,包括:
 - 将所述脑电曲线偏离所述脑电基准曲线的程度大于设定值所对应的曲线段,记为偏离曲线段;
 - 依据所述偏离曲线段,得到所述偏离曲线段所持续的偏离时长;
 - 依据所述偏离曲线段,得到所述脑电基准曲线上与所述偏离曲线段相匹配的基准曲线段;
 - 当所述偏离曲线段的长度大于设定长度时,计算所述偏离曲线段与所述基准曲线段在所述偏离时长内所围成的面积,记为偏离面积;
 - 依据所述偏离面积,得到偏离程度;
 - 或者,所述计算所述脑电曲线偏离脑电基准曲线的程度,得到偏离程度,所述脑电基准曲线为专注力达到标准的用户产生的脑电信号形成的曲线,包括:
 - 依据所述脑电基准曲线,得到与所述脑电基准曲线所对应的基准上限曲线和基准下限曲线,在同一时刻时,所述基准上限曲线上的脑电信号强度大于所述脑电基准曲线上的脑电信号强度,所述基准下限曲线上的脑电信号强度小于所述脑电基准曲线上的脑电信号强度;
 - 计算所述脑电曲线偏离所述基准上限曲线的程度大于第一预设值所对应的曲线段,记为偏离第一曲线段;
 - 计算所述脑电曲线偏离所述基准下限曲线的程度大于第二预设值所对应的曲线段,记为偏离第二曲线段;
 - 依据所述偏离第一曲线段,得到所述偏离第一曲线段所持续的第一偏离时长;
 - 依据所述偏离第二曲线段,得到所述偏离第二曲线段所持续的第二偏离时长;
 - 依据所述偏离第一曲线段,得到所述基准上限曲线上与所述偏离第一曲线段所对应的基准第一曲线段;
 - 依据所述偏离第二曲线段,得到所述基准下限曲线上与所述偏离第二曲线段所对应的基准第二曲线段;
 - 计算所述偏离第一曲线段和所述基准第一曲线段在所述第一偏离时长内围成的面积,记为偏离第一面积;
 - 计算所述偏离第二曲线段和所述基准第二曲线段在所述第二偏离时长内围成的面积,记为偏离第二面积;
 - 依据所述偏离第一面积和所述偏离第二面积,得到偏离程度。
2. 如权利要求1所述的基于脑电信号的专注力评估方法,其特征在于,所述依据所述偏离程度,得到专注力评估结果,包括:

统计所述脑电曲线上除所述偏离曲线段之外的达标曲线段；
计算所述达标曲线段与所述脑电基准曲线所围成的面积，记为达标面积；
计算所述偏离程度中的所述偏离面积与所述达标面积的比值，得到比值结果；
依据所述比值结果，得到专注力评估结果。

3. 如权利要求1所述的基于脑电信号的专注力评估方法，其特征在于，所述获取待评估用户的脑电信号，包括：

获取上一时段待评估用户的脑电信号；

依据所述上一时段的脑电信号的波动程度，得到下一时段的采集脑电信号所对应的采集频率；

依据所述采集频率，采集待评估用户的下一时段的脑电信号；

依据各个时段的脑电信号，得到待评估用户的脑电信号。

4. 一种基于脑电信号的专注力评估方法的装置，其特征在于，所述装置包括如下组成部分：

信号采集模块，用于获取待评估用户的脑电信号；

曲线绘制模块，用于绘制脑电信号随时间变化的曲线，得到脑电曲线；

计算模块，用于计算所述脑电曲线偏离脑电基准曲线的程度，得到偏离程度，所述脑电基准曲线为专注力达到标准的用户产生的脑电信号形成的曲线；

评估模块，用于依据所述偏离程度，得到专注力评估结果；

所述计算所述脑电曲线偏离脑电基准曲线的程度，得到偏离程度，所述脑电基准曲线为专注力达到标准的用户产生的脑电信号形成的曲线，包括：

将所述脑电曲线偏离所述脑电基准曲线的程度大于设定值所对应的曲线段，记为偏离曲线段；

依据所述偏离曲线段，得到所述偏离曲线段所持续的偏离时长；

依据所述偏离曲线段，得到所述脑电基准曲线上与所述偏离曲线段相匹配的基准曲线段；

当所述偏离曲线段的长度大于设定长度时，计算所述偏离曲线段与所述基准曲线段在所述偏离时长内所围成的面积，记为偏离面积；

依据所述偏离面积，得到偏离程度；

或者，所述计算所述脑电曲线偏离脑电基准曲线的程度，得到偏离程度，所述脑电基准曲线为专注力达到标准的用户产生的脑电信号形成的曲线，包括：

依据所述脑电基准曲线，得到与所述脑电基准曲线所对应的基准上限曲线和基准下限曲线，在同一时刻时，所述基准上限曲线上的脑电信号强度大于所述脑电基准曲线上的脑电信号强度，所述基准下限曲线上的脑电信号强度小于所述脑电基准曲线上的脑电信号强度；

计算所述脑电曲线偏离所述基准上限曲线的程度大于第一预设值所对应的曲线段，记为偏离第一曲线段；

计算所述脑电曲线偏离所述基准下限曲线的程度大于第二预设值所对应的曲线段，记为偏离第二曲线段；

依据所述偏离第一曲线段，得到所述偏离第一曲线段所持续的第一偏离时长；

依据所述偏离第二曲线段,得到所述偏离第二曲线段所持续的第二偏离时长;

依据所述偏离第一曲线段,得到所述基准上限曲线上与所述偏离第一曲线段所对应的基准第一曲线段;

依据所述偏离第二曲线段,得到所述基准下限曲线上与所述偏离第二曲线段所对应的基准第二曲线段;

计算所述偏离第一曲线段和所述基准第一曲线段在所述第一偏离时长内围成的面积,记为偏离第一面积;

计算所述偏离第二曲线段和所述基准第二曲线段在所述第二偏离时长内围成的面积,记为偏离第二面积;

依据所述偏离第一面积和所述偏离第二面积,得到偏离程度。

5. 一种终端设备,其特征在于,所述终端设备包括存储器、处理器及存储在所述存储器中并可在所述处理器上运行的基于脑电信号的专注力评估程序,所述处理器执行所述基于脑电信号的专注力评估程序时,实现如权利要求1-3任一项所述的基于脑电信号的专注力评估方法的步骤。

6. 一种计算机可读存储介质,其特征在于,所述计算机可读存储介质上存储有基于脑电信号的专注力评估程序,所述基于脑电信号的专注力评估程序被处理器执行时,实现如权利要求1-3任一项所述的基于脑电信号的专注力评估方法的步骤。

基于脑电信号的专注力评估方法、装置、设备及存储介质

技术领域

[0001] 本发明涉及专注力评估技术领域，具体是涉及基于脑电信号的专注力评估方法、装置、设备及存储介质。

背景技术

[0002] 专注力是指一个人专心于某一件事、或活动时的心理状态。而一个人的专注力可以通过训练学习进行提高，在训练专注力时，需要先对一个人的专注力进行评估，再根据评估结果选择适合的训练方法。现有技术常常通过观察一个人持续注意一个事物的时间，来判断一个人的专注力程度，这种通过主观观察而得到的评估结果，因缺乏参照标准而导致评估结果不准确。

[0003] 综上所述，现有技术对专注力评估的准确性较差。

[0004] 因此，现有技术还有待改进和提高。

发明内容

[0005] 为解决上述技术问题，本发明提供了基于脑电信号的专注力评估方法、装置、设备及存储介质，解决了现有技术对专注力评估的准确性较差的问题。

[0006] 为实现上述目的，本发明采用了以下技术方案：

[0007] 第一方面，本发明提供一种基于脑电信号的专注力评估方法，其中，包括：

[0008] 获取待评估用户的脑电信号；

[0009] 绘制脑电信号随时间变化的曲线，得到脑电曲线；

[0010] 计算所述脑电曲线偏离脑电基准曲线的程度，得到偏离程度，所述脑电基准曲线为专注力达到标准的用户产生的脑电信号形成的曲线；

[0011] 依据所述偏离程度，得到专注力评估结果。

[0012] 在一种实现方式中，所述计算所述脑电曲线偏离脑电基准曲线的程度，得到偏离程度，所述脑电基准曲线为专注力达到标准的用户产生的脑电信号形成的曲线，包括：

[0013] 将所述脑电曲线偏离所述脑电基准曲线的程度大于设定值所对应的曲线段，记为偏离曲线段；

[0014] 依据所述偏离曲线段，得到所述偏离曲线段所持续的偏离时长；

[0015] 依据所述偏离曲线段和所述偏离时长，得到偏离程度。

[0016] 在一种实现方式中，所述依据所述偏离曲线段和所述偏离时长，得到偏离程度，包括：

[0017] 依据所述偏离曲线段，得到所述脑电基准曲线上与所述偏离曲线段相匹配的基准曲线段；

[0018] 当所述偏离曲线段的长度大于设定长度时，计算所述偏离曲线段与所述基准曲线段在所述偏离时长内所围成的面积，记为偏离面积；

[0019] 依据所述偏离面积，得到偏离程度。

- [0020] 在一种实现方式中,所述依据所述偏离程度,得到专注力评估结果,包括:
- [0021] 统计所述脑电曲线上除所述偏离曲线段之外的达标曲线段;
- [0022] 计算所述达标曲线段与所述脑电基准曲线所围成的面积,记为达标面积;
- [0023] 计算所述偏离程度中的所述偏离面积与所述达标面积的比值,得到比值结果;
- [0024] 依据所述比值结果,得到专注力评估结果。
- [0025] 在一种实现方式中,所述计算所述脑电曲线偏离脑电基准曲线的程度,得到偏离程度,所述脑电基准曲线为专注力达到标准的用户产生的脑电信号形成的曲线,包括:
- [0026] 依据所述脑电基准曲线,得到与所述脑电基准曲线所对应的基准上限曲线和基准下限曲线,在同一时刻时,所述基准上限曲线上的脑电信号强度大于所述脑电基准曲线上的脑电信号强度,所述基准下限曲线上的脑电信号强度小于所述脑电基准曲线上的脑电信号强度;
- [0027] 计算所述脑电曲线偏离所述基准上限曲线的程度大于第一预设值所对应的曲线段,记为偏离第一曲线段;
- [0028] 计算所述脑电曲线偏离所述基准下限曲线的程度大于第二预设值所对应的曲线段,记为偏离第二曲线段;
- [0029] 依据所述偏离第一曲线段,得到所述偏离第一曲线段所持续的第一偏离时长;
- [0030] 依据所述偏离第二曲线段,得到所述偏离第二曲线段所持续的第二偏离时长;
- [0031] 依据所述偏离第一曲线段、所述偏离第二曲线段、所述第一偏离时长、所述第二偏离时长,得到偏离程度。
- [0032] 在一种实现方式中,所述依据所述偏离第一曲线段、所述偏离第二曲线段、所述第一偏离时长、所述第二偏离时长,得到偏离程度,包括:
- [0033] 依据所述偏离第一曲线段,得到所述基准上限曲线上与所述偏离第一曲线段所对应的基准第一曲线段;
- [0034] 依据所述偏离第二曲线段,得到所述基准下限曲线上与所述偏离第二曲线段所对应的基准第二曲线段;
- [0035] 计算所述偏离第一曲线段和所述基准第一曲线段在所述第一偏离时长内围成的面积,记为偏离第一面积;
- [0036] 计算所述偏离第二曲线段和所述基准第二曲线段在所述第二偏离时长内围成的面积,记为偏离第二面积;
- [0037] 依据所述偏离第一面积和所述偏离第二面积,得到偏离程度。
- [0038] 在一种实现方式中,所述获取待评估用户的脑电信号,包括:
- [0039] 获取上一时段待评估用户的脑电信号;
- [0040] 依据所述上一时段的脑电信号的波动程度,得到下一时段的采集脑电信号所对应的采集频率;
- [0041] 依据所述采集频率,采集待评估用户的下一时段的脑电信号;
- [0042] 依据各个时段的脑电信号,得到待评估用户的脑电信号。
- [0043] 第二方面,本发明实施例还提供一种基于脑电信号的专注力评估方法的装置,其中,所述装置包括如下组成部分:
- [0044] 信号采集模块,用于获取待评估用户的脑电信号;

- [0045] 曲线绘制模块,用于绘制脑电信号随时间变化的曲线,得到脑电曲线;
- [0046] 计算模块,用于计算所述脑电曲线偏离脑电基准曲线的程度,得到偏离程度,所述脑电基准曲线为专注力达到标准的用户产生的脑电信号形成的曲线;
- [0047] 评估模块,用于依据所述偏离程度,得到专注力评估结果。
- [0048] 第三方面,本发明实施例还提供一种终端设备,其中,所述终端设备包括存储器、处理器及存储在所述存储器中并可在所述处理器上运行的基于脑电信号的专注力评估程序,所述处理器执行所述基于脑电信号的专注力评估程序时,实现上述所述的基于脑电信号的专注力评估方法的步骤。
- [0049] 第四方面,本发明实施例还提供一种计算机可读存储介质,所述计算机可读存储介质上存储有基于脑电信号的专注力评估程序,所述基于脑电信号的专注力评估程序被处理器执行时,实现上述所述的基于脑电信号的专注力评估方法的步骤。
- [0050] 有益效果:脑电信号是一种典型的生物电信号,是大脑皮层脑神经细胞电活动的总体反映,而专注力的集中程度又与大脑皮层脑神经细胞电活动相关联,因此可以采用脑电信号表征专注力的集中程度。本发明将待评估用户的脑电曲线与脑电基准曲线进行比较,根据两者的偏离程度,得到针对专注力的评估结果,能够提高评估的准确性。

附图说明

- [0051] 图1为本发明的整体流程图;
- [0052] 图2为本发明的脑电曲线和脑电基准曲线;
- [0053] 图3为本发明实施例提供的终端设备的内部结构原理框图。

具体实施方式

- [0054] 以下结合实施例和说明书附图,对本发明中的技术方案进行清楚、完整地描述。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。
- [0055] 经研究发现,专注力是指一个人专心于某一件事、或活动时的心理状态。而一个人的专注力可以通过训练学习进行提高,在训练专注力时,需要先对一个人的专注力进行评估,再根据评估结果选择适合的训练方法。现有技术常常通过观察一个人持续注意一个事物的时间,来判断一个人的专注力程度,这种通过主观观察而得到的评估结果,因缺乏参照标准而导致评估结果不准确。
- [0056] 为解决上述技术问题,本发明提供了基于脑电信号的专注力评估方法、装置、设备及存储介质,解决了现有技术对专注力评估的准确性较差的问题。具体实施时,首先绘制待评估用户的脑电曲线,将脑电曲线与脑电基准曲线进行比较,如果脑电曲线偏离脑电基准曲线的程度较大,则待评估用户的专注力程度不好,否则就是待评估用户的专注力程度很好。本发明将待评估用户的脑电曲线与脑电基准曲线进行比较,根据两者的偏离程度,得到针对专注力的评估结果,能够提高评估的准确性。
- [0057] 举例说明,将脑电曲线和脑电基准曲线都绘制在二维坐标系中,横坐标为脑电信号产生的时间,纵坐标为脑电信号的强度。当在一段时间内,脑电曲线位于脑电基准曲线的上方超过一定距离(偏离程度较大),或者脑电曲线位于脑电基准曲线的下方超过一定距离

时,表明这个待评估用户的专注力程度很低。

[0058] 示例性方法

[0059] 本实施例的一种基于脑电信号的专注力评估方法可应用于终端设备中,所述终端设备可为具有计算功能的终端产品,比如手机、电脑等。在本实施例中,如图1中所示,所述基于脑电信号的专注力评估方法具体包括如下步骤:

[0060] S100,获取待评估用户的脑电信号。

[0061] 本实施例是通过无线采集设备采集待评估用户的脑电信号,之所以使用无线采集设备采集待评估用户的脑电信号,是因为如果直接将采集设备佩戴在待评估用户的头部,采集设备会干扰用户的专注力,本实施例采用无线采集设备能够避免上述问题,从而使得采集到的脑电信号能够准备反映待评估用户的专注力程度。步骤S100包括如下的步骤:

[0062] S101,获取上一时段待评估用户的脑电信号。

[0063] S102,依据所述上一时段的脑电信号的波动程度,得到下一时段的采集脑电信号所对应的采集频率。

[0064] 将整个采集待评估用户的脑电信号的过程划分为两个时段,分别是上一时段和下一时段。如果上一时段,待评估用户的脑电信号的波动程度很大,即脑电信号很不稳定,则下一时段采集脑电信号的采集频率设置为第一频率;如果上一时段,待评估用户的脑电信号的波动程度很小,即脑电信号很稳定,变化不大,则下一时段采集脑电信号的采集频率设置为第二频率,第二频率小于第一频率。之所以根据不同的波动程度设置为不同的采集频率,这是因为采集设备在采集脑电信号时本身就会对用户造成干扰,从而影响用户的专注力,如果用户的脑电信号波动程度很小,则表明用户的脑电信号在短时间内不会发生大的变化,因此可以降低采集频率,从而减少采集设备对用户的干扰。

[0065] S103,依据所述采集频率,采集待评估用户的下一时段的脑电信号。

[0066] S104,依据各个时段的脑电信号,得到待评估用户的脑电信号。

[0067] S200,绘制脑电信号随时间变化的曲线,得到脑电曲线。

[0068] 如图2所示,以时间 t 为横坐标,以用户在时间 t 时产生的脑电信号为纵坐标绘制的曲线就是脑电曲线。

[0069] S300,计算所述脑电曲线偏离脑电基准曲线的程度,得到偏离程度,所述脑电基准曲线为专注力达到标准的用户产生的脑电信号形成的曲线。

[0070] 本实施例中,计算偏离程度包括两种情况,第一种情况:直接将脑电曲线与脑电基准曲线进行比较,计算两者的偏离程度;第二种情况:先根据脑电基准曲线,得到脑电基准曲线所在的区间范围(即图2中的基准上限曲线和基准下限曲线所形成的区间),只要脑电曲线位于这个区间范围内,待评估用户的专注力都是达标的。第一种情况,计算简单,能够快速得到待评估用户的专注力程度;第二种情况,计算准确,而且能够形象直观地表明用户的专注力程度是否达到标准。

[0071] 当步骤S300为第一种情况时,步骤S300包括如下的步骤S301、S302、S303、S304、S305:

[0072] S301,将所述脑电曲线偏离所述脑电基准曲线的程度大于设定值所对应的曲线段,记为偏离曲线段。

[0073] 本实施例并不是只要脑电曲线不与脑电基准曲线场合,就将不重合的曲线作为考

核待评估用户专注力的依据,这样一方面会增大计算量,另一方面在专注力的训练过程中本身就是允许脑电信号有局部细微的波动的。因此,本实施例只将偏离大于设定值的曲线作为偏离曲线段,用以评估专注力集中程度。

[0074] S302,依据所述偏离曲线段,得到所述偏离曲线段所持续的偏离时长。

[0075] 脑电曲线是绘制在二维坐标系中的,横坐标为时间,偏离时长就是将偏离曲线投影到横坐标上的长度。

[0076] S303,依据所述偏离曲线段,得到所述脑电基准曲线上与所述偏离曲线段相匹配的基准曲线段。

[0077] 如图2所示,脑电曲线上位于 $0-t_1$ 这段时间内的曲线就是偏离曲线段,脑电基准曲线上位于 $0-t_1$ 这段时间内的曲线就是与偏离曲线段相匹配的基准曲线段。

[0078] S304,当所述偏离曲线段的长度大于设定长度时,计算所述偏离曲线段与所述基准曲线段在所述偏离时长内所围成的面积,记为偏离面积。

[0079] 本实施例并不是计算所有偏离曲线段所对应的面积,只有当偏离曲线段的长度大于设定长度时才计算其对应的面积,这样在不影响评估专注力的同时减少计算量。

[0080] S305,依据所述偏离面积,得到偏离程度。

[0081] 本实施例就是用偏离面积表征偏离程度。

[0082] 当步骤S300为第二种情况时,步骤S300包括如下的步骤S306、S307、S308、S309、S3010、S3011、S3012、S3013、S3014、S3015:

[0083] S306,依据所述脑电基准曲线,得到与所述脑电基准曲线所对应的基准上限曲线和基准下限曲线,在同一时刻时,所述基准上限曲线上的脑电信号强度大于所述脑电基准曲线上的脑电信号强度,所述基准下限曲线上的脑电信号强度小于所述脑电基准曲线上的脑电信号强度。

[0084] 如图2所示,基准上限曲线位于脑电基准曲线的上方,基准下限曲线位于脑电基准曲线的下方,只要待评估用户的脑电曲线位于基准上限曲线和基准下限曲线之间,就表明待评估用户的注意力的评估结果是符合要求的。

[0085] S307,计算所述脑电曲线偏离所述基准上限曲线的程度大于第一预设值所对应的曲线段,记为偏离第一曲线段。

[0086] 如图2所示,在 $0-t_1$ 这段时长内,脑电曲线位于基准上限曲线的上方且超出第一预设值,因此脑电曲线在 $0-t_1$ 这段时长内的曲线就是偏离第一曲线段。

[0087] S308,计算所述脑电曲线偏离所述基准下限曲线的程度大于第二预设值所对应的曲线段,记为偏离第二曲线段。

[0088] 如图2所示,在 t_2-t_3 这段时长内,脑电曲线位于基准下限曲线的下方且超出第二预设值,因此脑电曲线在 t_2-t_3 这段时长内的曲线就是偏离第二曲线段。

[0089] S309,依据所述偏离第一曲线段,得到所述偏离第一曲线段所持续的第一偏离时长。

[0090] 如图2所示,第一偏离时长就是 $0-t_1$ 这段时长。

[0091] S3010,依据所述偏离第二曲线段,得到所述偏离第二曲线段所持续的第二偏离时长。

[0092] 如图2所示,第二偏离时长就是 t_2-t_3 这段时长。

[0093] S3011,依据所述偏离第一曲线段,得到所述基准上限曲线上与所述偏离第一曲线段所对应的基准第一曲线段。

[0094] 如图2所示,基准第一曲线段就是基准上限曲线在0-t1这段时长内的曲线段。

[0095] S3012,依据所述偏离第二曲线段,得到所述基准下限曲线上与所述偏离第二曲线段所对应的基准第二曲线段。

[0096] 如图2所示,基准第二曲线段就是基准下限曲线在t2-t3这段时长内的曲线段。

[0097] S3013,计算所述偏离第一曲线段和所述基准第一曲线段在所述第一偏离时长内围成的面积,记为偏离第一面积。

[0098] 如图2所示,0-t1这段时长所对应的阴影部分就是偏离第一面积。

[0099] S3014,计算所述偏离第二曲线段和所述基准第二曲线段在所述第二偏离时长内围成的面积,记为偏离第二面积。

[0100] 如图2所示,t2-t3这段时长所对应的阴影部分就是偏离第二面积。

[0101] S3015,依据所述偏离第一面积和所述偏离第二面积,得到偏离程度。

[0102] 将偏离第一面积和偏离第二面积相加,就是偏离程度。

[0103] S400,依据所述偏离程度,得到专注力评估结果。

[0104] 步骤S400包括如下的步骤:

[0105] S401,统计所述脑电曲线上除所述偏离曲线段之外的达标曲线段。

[0106] S402,计算所述达标曲线段与所述脑电基准曲线所围成的面积,记为达标面积。

[0107] S403,计算所述偏离程度中的所述偏离面积与所述达标面积的比值,得到比值结果。

[0108] S404,依据所述比值结果,得到专注力评估结果。

[0109] 本实施例中,比值结果越大,专注力评估结果越不好。本实施例还可以对偏离面积和达标面积进行标识,用不同的颜色标识偏离面积和达标面积,以便待评估用户知道自己的评估结果。

[0110] 综上,脑电信号是一种典型的生物电信号,是大脑皮层脑神经细胞电活动的总体反映,而专注力的集中程度又与大脑皮层脑神经细胞电活动相关联,因此可以采用脑电信号表征专注力的集中程度。本发明将待评估用户的脑电曲线与脑电基准曲线进行比较,根据两者的偏离程度,得到针对专注力的评估结果,能够提高评估的准确性。

[0111] 示例性装置

[0112] 本实施例还提供一种基于脑电信号的专注力评估方法的装置,所述装置包括如下组成部分:

[0113] 信号采集模块,用于获取待评估用户的脑电信号;

[0114] 曲线绘制模块,用于绘制脑电信号随时间变化的曲线,得到脑电曲线;

[0115] 计算模块,用于计算所述脑电曲线偏离脑电基准曲线的程度,得到偏离程度,所述脑电基准曲线为专注力达到标准的用户产生的脑电信号形成的曲线;

[0116] 评估模块,用于依据所述偏离程度,得到专注力评估结果。

[0117] 基于上述实施例,本发明还提供了一种终端设备,其原理框图可以如图3所示。该终端设备包括通过系统总线连接的处理器、存储器、网络接口、显示屏、温度传感器。其中,该终端设备的处理器用于提供计算和控制能力。该终端设备的存储器包括非易失性存储介

质、内存储器。该非易失性存储介质存储有操作系统和计算机程序。该内存储器为非易失性存储介质中的操作系统和计算机程序的运行提供环境。该终端设备的网络接口用于与外部的终端通过网络连接通信。该计算机程序被处理器执行时以实现一种基于脑电信号的专注力评估方法。该终端设备的显示屏可以是液晶显示屏或者电子墨水显示屏,该终端设备的温度传感器是预先在终端设备内部设置,用于检测内部设备的运行温度。

[0118] 本领域技术人员可以理解,图3中示出的原理框图,仅仅是与本发明方案相关的部分结构的框图,并不构成对本发明方案所应用于其上的终端设备的限定,具体的终端设备以包括比图中所示更多或更少的部件,或者组合某些部件,或者具有不同的部件布置。

[0119] 在一个实施例中,提供了一种终端设备,终端设备包括存储器、处理器及存储在存储器中并可在处理器上运行的基于脑电信号的专注力评估程序,处理器执行基于脑电信号的专注力评估程序时,实现如下操作指令:

[0120] 获取待评估用户的脑电信号;

[0121] 绘制脑电信号随时间变化的曲线,得到脑电曲线;

[0122] 计算所述脑电曲线偏离脑电基准曲线的程度,得到偏离程度,所述脑电基准曲线为专注力达到标准的用户产生的脑电信号形成的曲线;

[0123] 依据所述偏离程度,得到专注力评估结果。

[0124] 本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例方法中的全部或部分流程,是可以通过计算机程序来指令相关的硬件来完成,所述的计算机程序可存储于一非易失性计算机可读存储介质中,该计算机程序在执行时,可包括如上述各方法的实施例的流程。其中,本发明所提供的各实施例中所使用的对存储器、存储、数据库或其它介质的任何引用,均可包括非易失性和/或易失性存储器。非易失性存储器可包括只读存储器(ROM)、可编程ROM(PROM)、电可编程ROM(EPROM)、电可擦除可编程ROM(EEPROM)或闪存。易失性存储器可包括随机存取存储器(RAM)或者外部高速缓冲存储器。作为说明而非局限,RAM以多种形式可得,诸如静态RAM(SRAM)、动态RAM(DRAM)、同步DRAM(SDRAM)、双数据率SDRAM(DDRSDRAM)、增强型SDRAM(ESDRAM)、同步链路(Synchlink) DRAM(SLDRAM)、存储器总线(Rambus)直接RAM(RDRAM)、直接存储器总线动态RAM(DRDRAM)、以及存储器总线动态RAM(RDRAM)等。

[0125] 综上,本发明公开了基于脑电信号的专注力评估方法、装置、设备及存储介质,所述方法包括:获取待评估用户的脑电信号;绘制脑电信号随时间变化的曲线,得到脑电曲线;计算所述脑电曲线偏离脑电基准曲线的程度,得到偏离程度,所述脑电基准曲线为专注力达到标准的用户产生的脑电信号形成的曲线;依据所述偏离程度,得到专注力评估结果。本发明将待评估用户的脑电曲线与脑电基准曲线进行比较,根据两者的偏离程度,得到针对专注力的评估结果,能够提高评估的准确性。

[0126] 最后应说明的是:以上实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的精神和范围。

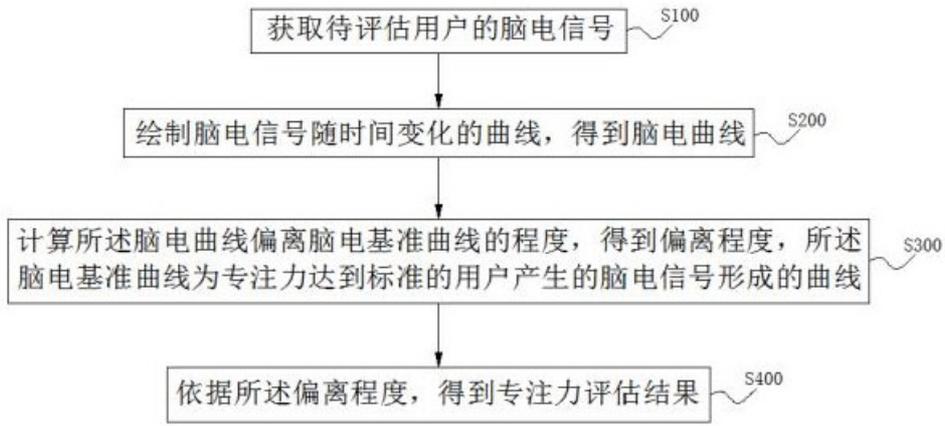


图1

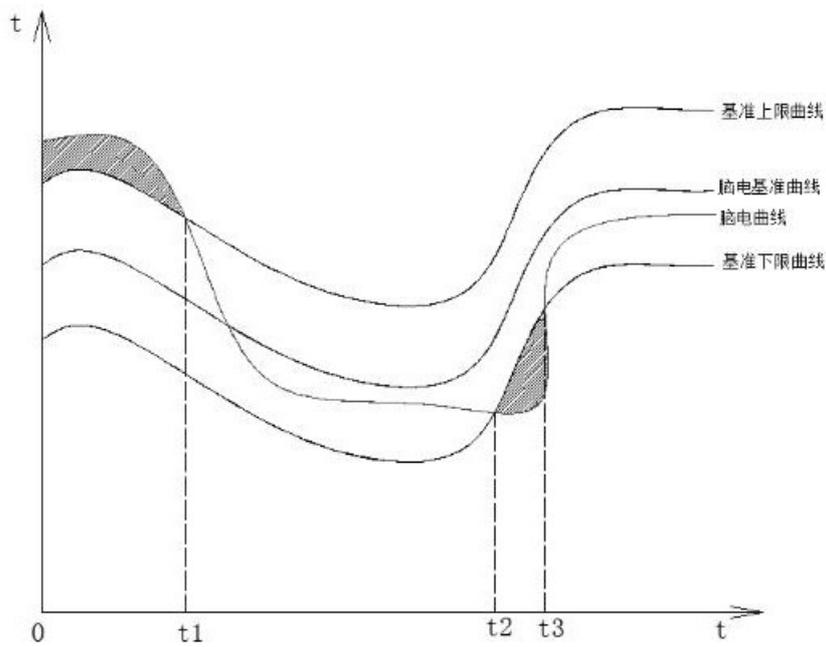


图2

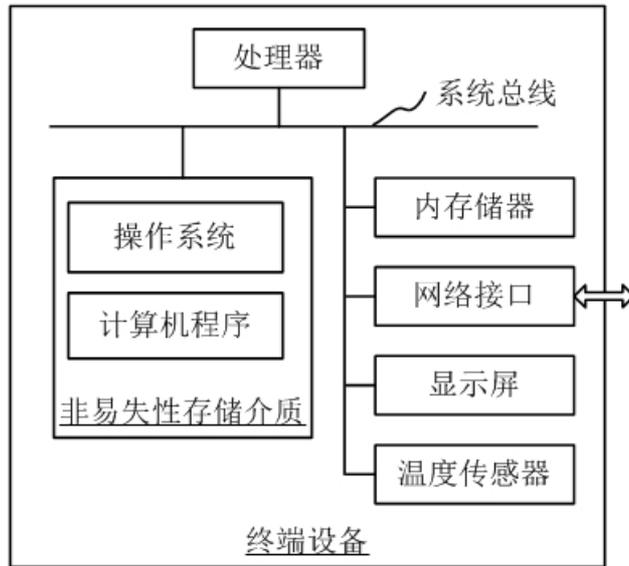


图3