



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107736889 A

(43)申请公布日 2018.02.27

(21)申请号 201710806834.5

(22)申请日 2017.09.08

(71)申请人 燕山大学

地址 066004 河北省秦皇岛市海港区河北大街西段438号

(72)发明人 李林 刘建飞 崔元飞 柴玉强 张涛

(74)专利代理机构 秦皇岛一诚知识产权事务所 (普通合伙) 13116

代理人 续京沙

(51)Int.Cl.

A61B 5/11(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

A61B 5/16(2006.01)

A61B 5/0476(2006.01)

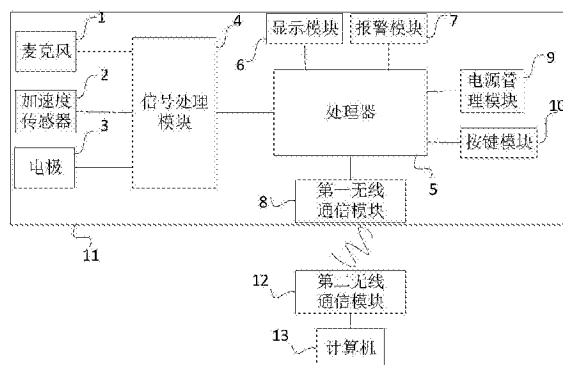
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

一种人体协调性检测装置及方法

(57)摘要

本发明公开了一种人体协调性检测装置及方法,所述装置包括处理器、信号处理模块、第一无线通信模块、第二无线通信模块、显示模块、报警模块、按键模块、电源管理模块、麦克风、加速度传感器和脑电采集电极;该检测方法是以游戏的方式,从人的声音、平衡性、脑电信号三个方面进行分析,对人体的协调性做出高效、准确的判断;由麦克风、加速度传感器、脑电采集电极对受试者的声音、平衡性、脑电信号进行实时采集,经由信号处理模块处理后送至处理器进行相应转换、存储及显示,再将处理后的语音信号和脑电信号经无线通信模块传送至计算机中进行分析判断。本发明能够高效、准确的对人体的协调性做出综合判断。



1. 一种人体协调性检测装置,其特征在于:所述装置包括处理器、信号处理模块、第一无线通信模块、第二无线通信模块、显示模块、报警模块、按键模块、电源管理模块、麦克风、加速度传感器和脑电采集电极;

所述麦克风、加速度传感器和脑电采集电极分别用于采集人体的语音信号、平衡性信号和脑电信号,并将采集到的三种信号传送至信号处理模块;

所述信号处理模块,用于将接收到的信号进行预处理,预处理包括对信号进行相应的放大、滤波和模-数转换,并将预处理后的信号发送至处理器;

所述处理器,用于将接收到的预处理信号进行相应的处理、分析和存储;通过与其相连接的报警模块,将处理器对采集到的压力信号分析后的结果作用于报警系统;通过与其相连接的显示模块,对处理器记录的受试者操作时间进行显示;同时,通过与其相连接的第一无线通信模块将处理好的语音信号和脑电信号传送至第二无线通信模块;

所述显示模块,用于显示处理器记录的受试者的操作时间;

所述第一无线通信模块与处理器相连接,用于接收处理器的数据并进行发送处理;

所述第二无线通信模块,用于接收第一无线通信模块发出的数据,并以USB线缆与计算机相连接,将接收到的数据传送至计算机中进行分析判断;将处理后的信号发送至计算机,其目的是实现对语音信号、脑电信号的综合分析,通过对语音信号的分析以评分条的形式在计算机的显示屏上做出判断显示;通过对脑电特征信号的分析得出受试者检测过程中的兴奋度和专注度,并加以判断显示。

所述报警模块,用于将处理器对采集到的压力信号分析后的结果作用于报警系统,即当加速度传感器采集到的压力信号大于门限值的持续时间大于等于5秒时发出警报,以此对整个操作起到报警提醒;

所述电源管理模块,包含电池、电源充放电管理;其中电池用于单个设备供电,电源充放电管理用于所述人体协调性检测装置各个模块放电控制和管理;

所述按键模块,用于对所述人体协调性检测装置的操作进行控制管理,它包括三个按钮,分别控制装置的开启、暂停和终止。

2. 根据权利要求1所述一种人体协调性检测装置的检测方法,其特征在于:该检测方法是以游戏方式实现,其内容包括如下步骤:

(1)要求受试者双手拿住一个放有玻璃球的光滑木板,需要判断光滑木板是由受试者双手拿住还是放置于桌子上,因此在游戏开始的前6秒内由加速度传感器对所属状态进行判断;若加速度传感器感应到的压力信号持续不变,则判断为光滑木板置于桌子上,反之,为由受试者持有;受试者双手拿住一个放有玻璃球的光滑木板,由手对木板进行上、下、左、右移动,使玻璃球稳定到光滑木板中央的圆圈内;所用玻璃球为普通玻璃球,重量为15g左右;其中光滑木板中央的圆圈下方安装了加速度传感器模块,以对玻璃球进行压力识别;所述加速度传感器通过导线与信号处理模块相连接,当玻璃球稳定到光滑木板的圆圈中时,对压力信号进行采集,并由处理器对受试者的操作时间进行记录,将上述采集到的压力信号和记录的受试者操作时间相结合,间接地对其平衡性信号进行采集;加速度传感器将采集到的信号送至信号处理模块做放大、模数转换处理后传送至处理器,由处理器对采集到的信号进行处理、分析、存储;当玻璃球停留在圆圈内达5秒时,报警模块做出报警提醒,整个过程由处理器的计时器进行计时并由显示模块做出显示,将计时器所记录的时间显示在屏

幕上;所述报警模块,通过接插件与处理器相连,当加速度传感器采集到压力大于门限值的持续时间大于等于5秒时,报警模块发出警报声;

(2)同时,受试者需要读出计算机屏幕上显示的随机字母,由固定在光滑木板一侧的麦克风对受试者发出的字母声音进行语音信号采集;麦克风通过导线与该装置的信号处理模块相连接,将采集到的语音信号传送至信号处理模块进行放大、滤波以及模数转换后传送至处理器中再进行相应处理和存储,第一无线通信模块通过与处理器相连接,对采集的信号进行数据发送;第二无线通信模块通过无线通信方式对数据进行接收,通过USB线缆与计算机相连接将接收到的信号发送至计算机中,为计算机提供待处理数据;由其对字母发音做出分析评判并通过屏幕上的评分条做出显示;受试者发音每接近标准发音一些,评分条便前进相应的百分比,直至发出标准声音,评分条居于中央;若受试者在2分钟内没能标准发音,则计算机显示屏弹出提示框,结束该次测试;

(3)在游戏开始前受试者需要在头部佩戴电极装置,脑电采集电极固定在受试者的头部,对其脑电信号进行实时采集;游戏开始时触发启动开关进行脑电信号采集;其中,采集脑电信号的电极,与该装置的信号处理模块用导线相连接,并将采集到的信号传送至信号处理模块进行一系列放大、滤波以及模数转换后传送至处理器进行处理和存储,再利用与其相连的第一无线通信模块将采集到的信号发送至第二无线通信模块,进而由第二无线通信模块传输到计算机,由提取出的特征信号对受试者在游戏过程中的兴奋度和专注度做出分析;

(4)当玻璃球停留在光滑木板圆圈内,且受试者对字母的发音达到标准时,停止计时,同时利用计算机对整个过程中采集到的脑电信号进行特征分析,得出兴奋度和专注程的大小;最后在完成预期要求的条件下,由记录时间和计算机分析所得的兴奋度和专注度对受试者的协调性做出综合判断。

一种人体协调性检测装置及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于人体协调性检测的装置及方法,属于人体机能测试技术领域。

背景技术

[0002] 协调性是人体各种能力的综合体现,这些能力包括平衡能力、学习能力、反应能力和空间定向能力等。协调性可以对肌肉的放松与紧张状态进行融合,是人体运动中应具备的基本能力,因此,协调性的好坏对一个人的运动能力有较大的影响。同时,对人体协调性的检测已经陆续运用到一些疾病的检查中,成为一项疾病检测指标。由此可见,人体协调性的检测发挥着越来越重要的作用。

[0003] 然而目前对人体协调性的检测还主要是由人的身体做出几个简单的动作,根据动作完成的好坏,人为主观的对协调能力进行判断。同时,经对现有技术的文献检索发现,公开号为CN204931635U的中国专利申请,公开了一种手眼协调检测装置,该实用新型对相应信号进行采集、处理,通过数据分析后,检测出不同个体之间手眼协调性差异;其复杂度高,训练效果好,成本低,但是其形势比较单一,检测结果的准确性得不到保障,且受试者容易产生疲劳感,影响检测的效果,从而达不到对人体协调性检测的具体要求。

[0004] 对于当前的情况,急需一种能够直观检测和分析人体协调性的装置,通过对受试者的身体协调性进行检测分析,清楚的了解到其自身协调能力的好坏,对今后日常生活中的运动活动,身体健康状况起到指导作用。

发明内容

[0005] 本发明结合当今社会需求,提供一种以游戏方式实现的人体协调性检测装置及方法,旨在解决对人体协调性检测的方法和技术中所存在的不足,如检测方法传统片面、可靠性差,检测技术不成熟、形式单一等。而本发明提供的一种人体协调性检测装置及方法,从人的声音、平衡性和脑电信号三个方面进行分析,能够高效、准确的对人体的协调性做出综合判断,较好地解决了现有检测方法和现有技术所存在的弊端。

[0006] 为了解决上述存在的技术问题,本发明是通过以下技术方案实现的:

[0007] 一种人体协调性检测装置,所述装置包括处理器、信号处理模块、第一无线通信模块、第二无线通信模块、显示模块、报警模块、按键模块、电源管理模块、麦克风、加速度传感器和脑电采集电极;

[0008] 所述麦克风、加速度传感器和脑电采集电极分别用于采集人体的语音信号、平衡性信号和脑电信号,并将采集到的三种信号传送至信号处理模块;

[0009] 所述信号处理模块,用于将接收到的信号进行预处理,预处理包括对信号进行相应的放大、滤波和模-数转换,并将预处理后的信号发送至处理器;

[0010] 所述处理器,用于将接收到的预处理信号进行相应的处理、分析和存储;通过与其相连接的报警模块,将处理器对采集到的压力信号分析后的结果作用于报警系统;通过与

其相连接的显示模块,对处理器记录的受试者操作时间进行显示;同时,通过与其相连接的第一无线通信模块将处理好的语音信号和脑电信号传送至第二无线通信模块;

[0011] 所述显示模块,用于显示处理器记录的受试者的操作时间;

[0012] 所述第一无线通信模块与处理器相连接,用于接收处理器的数据并进行发送处理;

[0013] 所述第二无线通信模块,用于接收第一无线通信模块发出的数据,并以USB线缆与计算机相连接,将接收到的数据传送至计算机中进行分析判断;将处理后的信号发送至计算机,其目的是实现对语音信号、脑电信号的综合分析,通过对语音信号的分析以评分条的形式在计算机的显示屏上做出判断显示;通过对脑电特征信号的分析得出受试者检测过程中的兴奋度和专注度,并加以判断显示。

[0014] 所述报警模块,用于将处理器对采集到的压力信号分析后的结果作用于报警系统,即当加速度传感器采集到的压力信号大于门限值的持续时间大于等于5秒时发出警报,以此对整个操作起到报警提醒;

[0015] 所述电源管理模块,包含电池、电源充放电管理;其中电池用于单个设备供电,电源充放电管理用于所述人体协调性检测装置各个模块放电控制和管理;

[0016] 所述按键模块,用于对所述人体协调性检测装置的操作进行控制管理,它包括三个按钮,分别控制装置的开启、暂停和终止。

[0017] 所述一种人体协调性检测装置的检测方法,该检测方法是游戏方式实现,其内容包括如下步骤:

[0018] 1、要求受试者双手拿住一个放有玻璃球的光滑木板,需要判断光滑木板是由受试者双手拿住还是放置于桌子上,因此在游戏开始的前6秒内由加速度传感器对所属状态进行判断;若加速度传感器感应到的压力信号持续不变,则判断为光滑木板置于桌子上,反之,为由受试者持有;受试者双手拿住一个放有玻璃球的光滑木板,由手对木板进行上、下、左、右移动,使玻璃球稳定到光滑木板中央的圆圈内;所用玻璃球为普通玻璃球,重量为15g左右;其中光滑木板中央的圆圈下方安装了加速度传感器模块,以对玻璃球进行压力识别;所述加速度传感器通过导线与信号处理模块相连接,当玻璃球稳定到光滑木板的圆圈中时,对压力信号进行采集,并由处理器对受试者的操作时间进行记录,将上述采集到的压力信号和记录的受试者操作时间相结合,间接地对其平衡性信号进行采集;加速度传感器将采集到的信号送至信号处理模块做放大、模数转换处理后传送至处理器,由处理器对采集到的信号进行处理、分析、存储;当玻璃球停留在圆圈内达5秒时,报警模块做出报警提醒,整个过程由处理器的计时器进行计时并由显示模块做出显示,将计时器所记录的时间显示在屏幕上;所述报警模块,通过接插件与处理器相连,当加速度传感器采集到压力大于门限值的持续时间大于等于5秒时,报警模块发出警报声;

[0019] 2、同时,受试者需要读出计算机屏幕上显示的随机字母,由固定在光滑木板一侧的麦克风对受试者发出的字母声音进行语音信号采集;麦克风通过导线与该装置的信号处理模块相连接,将采集到的语音信号传送至信号处理模块进行放大、滤波以及模数转换后传送至处理器中再进行相应处理和存储,第一无线通信模块通过与处理器相连接,对采集的信号进行数据发送;第二无线通信模块通过无线通信方式对数据进行接收,通过USB线缆与计算机相连接将接收到的信号发送至计算机中,为计算机提供待处理数据;由其对字母

发音做出分析评判并通过屏幕上的评分条做出显示；受试者发音每接近标准发音一些，评分条便前进相应的百分比，直至发出标准声音，评分条居于中央；若受试者在2分钟内没能标准发音，则计算机显示屏弹出提示框，结束该次测试；

[0020] 3、在游戏开始前受试者需要在头部佩戴电极装置，脑电采集电极固定在受试者的头部，对其脑电信号进行实时采集；游戏开始时触发启动开关进行脑电信号采集；其中，采集脑电信号的电极，与该装置的信号处理模块用导线相连接，并将采集到的信号传送至信号处理模块进行一系列放大、滤波以及模数转换后传送至处理器进行处理和存储，再利用与其相连的第一无线通信模块将采集到的信号发送至第二无线通信模块，进而由第二无线通信模块传输到计算机，由提取出的特征信号对受试者在游戏过程中的兴奋度和专注度做出分析；

[0021] 4、当玻璃球停留在光滑木板圆圈内，且受试者对字母的发音达到标准时，停止计时，同时利用计算机对整个过程中采集到的脑电信号进行特征分析，得出兴奋度和专注程的大小；最后在完成预期要求的条件下，由记录时间和计算机分析所得的兴奋度和专注度对受试者的协调性做出综合判断。

[0022] 由于采用上述技术方案，本发明与现有技术相比具有这样的有益效果：

[0023] 1. 本发明克服了现有技术检测方法的片面性和可靠性差，检测形式单一以及检测技术不成熟的缺陷，本发明从人的声音、平衡性、脑电信号三个方面进行分析，能够高效、准确的对人体的协调性做出综合判断；

[0024] 2. 本发明由有限的电子器件设计而成，制造成本低，且使用过程灵活方便；

[0025] 3. 本发明的检测过程以游戏方式呈现，趣味性强，避免受试者在传统检测中产生的心理压力现象。

附图说明

[0026] 图1为本发明的一种人体协调性检测装置的结构图；

[0027] 图2为本发明的一种人体协调性检测装置的数据采集流程图；

[0028] 图3为发明的一种人体协调性检测装置的检测方法实现的流程图。

具体实施方式

[0029] 以下结合附图，对本发明的具体实施方式做进一步的详细说明。但是本发明并不仅仅限于这些实施例。

[0030] 如图1所示，本发明的一种人体协调性检测装置11，包括麦克风1、加速度传感器2、脑电采集电极3、信号处理模块4、处理器5、显示模块6、报警模块7、第一无线通信模块8、电源管理模块9、按键模块10、第二无线通信模块12和计算机13；

[0031] 所述显示模块6、报警模块7、第一无线通信模块8、电源管理模块9、按键模块10与处理器5相连接；麦克风1、加速度传感器2、脑电采集电极3与信号处理模块4的输入端相连接；信号处理模块4与处理器5相连接；第一无线通信模块8的发射端通过无线的方式与第二无线通信模块12相连接；第二无线通信模块12通过USB线缆与计算机13相连接；

[0032] 所述麦克风1、加速度传感器2、脑电采集电极3分别用于采集人体的语音信号、平衡性信号、脑电信号，并将采集到的三种信号传送至信号处理模块4；

[0033] 所述信号处理模块4,用于将接收到的信号进行相应的放大、滤波以及模拟-数字转换处理,并将预处理后的信号发送至处理器5;

[0034] 所述处理器5,用于将接收到的预处理信号进行相应的处理、分析和存储;通过与其相连接的报警模块7,将处理器对采集到的压力信号分析后的数据作用于报警系统;通过与其相连接的显示模块6,将处理器的计时器记录的受试者操作时间进行显示;同时,通过与其相连接的第一无线通信模块8将处理好的语音信号和脑电信号传送至第二无线通信模块12;

[0035] 所述显示模块6,用于显示处理器记录的受试者的操作时间;

[0036] 所述第一无线通信模块8,与处理器5相连接,用于将处理的数据进行发送;

[0037] 所述第二无线通信模块12,用于以USB线缆与计算机相连接,将接收到的数据传送至计算机13中进行分析判断;

[0038] 所述报警模块7,用于将处理器对采集到的压力信号分析后的结果作用于报警系统,即当加速度传感器采集到的压力信号大于门限值的持续时间大于等于5秒时发出警报,以此对整个操作起到报警提醒;

[0039] 所述电源管理模块9,包含电池、电源充放电管理;其中电池用于单个设备供电,电源充放电管理用于所述人体协调性检测装置各个模块放电控制和管理;

[0040] 所述按键模块10,用于对装置的操作进行控制管理作用,它包括三个按钮,分别控制装置的开启、暂停、终止;

[0041] 将处理后的信号发送至计算机13,其目的是实现对语音信号、脑电信号的综合分析,通过对语音信号的分析以评分条的形式在显示屏上做出判断显示;通过对脑电特征信号的分析得出受试者检测过程中的兴奋度和专注度,并加以判断显示。

[0042] 所述麦克风1,可以采用驻极体电容式麦克风、动圈式麦克风和单晶片式麦克风中的一种,为节约成本优选的是驻极体电容式麦克。

[0043] 所述加速度传感器2,可以采用压电式加速度传感器,或者采用压阻式加速度传感器,或者采用电容式加速度传感器。

[0044] 所述处理器5,可以采用单片机,或者DSP、ARM、FPGA等技术手段实现。

[0045] 所述第一无线通信模块8和第二无线通信模块12,可以采用蓝牙无线模块、RFID无线模块、ZigBee无线模块以及WIFI无线模块中的一种。特别的是,其中蓝牙无线模块和WIFI无线模块在对数据进行无线传输时,只需计算机与无线发射模块8进行相应识别即可实现数据传输。

[0046] 所述一种人体协调性检测装置的检测方法,图3所示为发明的一种人体协调性检测装置的检测方法实现的流程图,该方法是以游戏方式实现,它包含如下步骤:

[0047] 1、要求受试者双手拿住一个放有玻璃球的光滑木板,需要判断光滑木板是由受试者双手拿住还是放置于桌子上,因此在游戏开始的前6秒内由加速度传感器对所属状态进行判断;若加速度传感器感应到的压力信号持续不变,则判断为光滑木板置于桌子上,反之,为由受试者持有;受试者双手拿住一个放有玻璃球的光滑木板,由手对木板进行上、下、左、右移动,使玻璃球稳定到光滑木板中央的圆圈内;所用玻璃球为普通玻璃球,重量为15g左右;其中光滑木板中央的圆圈下方安装了加速度传感器模块,以对玻璃球进行压力识别;所述加速度传感器通过导线与信号处理模块相连接,当玻璃球稳定到光滑木板的圆圈中

时,对压力信号进行采集,并由处理器对受试者的操作时间进行记录,将上述采集到的压力信号和记录的受试者操作时间相结合,间接地对其平衡性信号进行采集;加速度传感器将采集到的信号送至信号处理模块做放大、模数转换处理后传送至处理器,由处理器对采集到的信号进行处理、分析、存储;当玻璃球停留在圆圈内达5秒时,报警模块做出报警提醒,整个过程由处理器的计时器进行计时并由显示模块做出显示,将计时器所记录的时间显示在屏幕上;所述报警模块,通过接插件与处理器相连,当加速度传感器采集到压力大于门限值的持续时间大于等于5秒时,报警模块发出警报声;

[0048] 2、同时,受试者需要读出计算机屏幕上显示的随机字母,由固定在光滑木板一侧的麦克风对受试者发出的字母声音进行语音信号采集;麦克风通过导线与该装置的信号处理模块相连接,将采集到的语音信号传送至信号处理模块进行放大、滤波以及模数转换后传送至处理器中再进行相应处理和存储,第一无线通信模块通过与处理器相连接,对采集的信号进行数据发送;第二无线通信模块通过无线通信方式对数据进行接收,通过USB线缆与计算机相连接将接收到的信号发送至计算机中,为计算机提供待处理数据;由其对字母发音做出分析评判并通过屏幕上的评分条做出显示;受试者发音每接近标准发音一些,评分条便前进相应的百分比,直至发出标准声音,评分条居于中央;若受试者在2分钟内没能标准发音,则计算机显示屏弹出提示框,结束该次测试;

[0049] 3、在游戏开始前受试者需要在头部佩戴电极装置,脑电采集电极固定在受试者的头部,对其脑电信号进行实时采集;游戏开始时触发启动开关进行脑电信号采集;其中,采集脑电信号的电极,与该装置的信号处理模块用导线相连接,并将采集到的信号传送至信号处理模块进行一系列放大、滤波以及模数转换后传送至处理器进行处理和存储,再利用与其相连的第一无线通信模块将采集到的信号发送至第二无线通信模块,进而由第二无线通信模块传输到计算机,由提取出的特征信号对受试者在游戏过程中的兴奋度和专注度做出分析;

[0050] 4、当玻璃球停留在光滑木板圆圈内,且受试者对字母的发音达到标准时,停止计时,同时利用计算机对整个过程中采集到的脑电信号进行特征分析,得出兴奋度和专注度的大小;最后在完成预期要求的条件下,由记录时间和计算机分析所得的兴奋度和专注度对受试者的协调性做出综合判断。

[0051] 如图2所示为发明的一种人体协调性检测装置的数据采集流程图数据采集流程为:麦克风、加速度传感器、脑电采集电极分别对人体的语音信号、平衡性信号、脑电信号进行信号采集14,信号处理模块查收到三种信号后进行信号处理15,再将预处理过的信号送至处理器内进行数据处理16和数据存储17的工作,再经第一无线通信模块进行数据发送18,第二无线通信模块对数据进行接收。

[0052] 本发明采用传感器技术、脑电检测技术、无线传输技术等,能够对受试者在游戏中的语音信号、平衡性信号、脑电信号进行实时采集。

[0053] 上以所述仅为本发明的优选实施例,并不用于限制本发明,对于本领域技术人员而言,本发明可以有各种改动和变化。凡在本发明的精神和原理之内所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

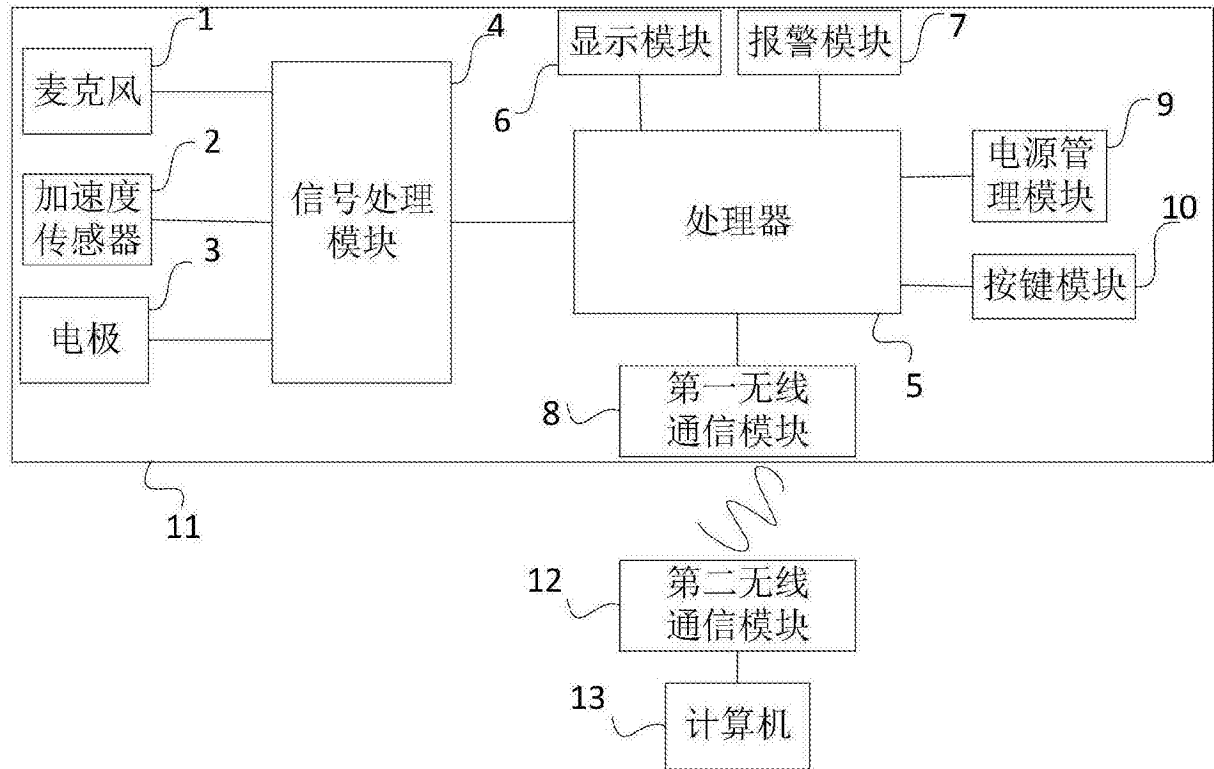


图1

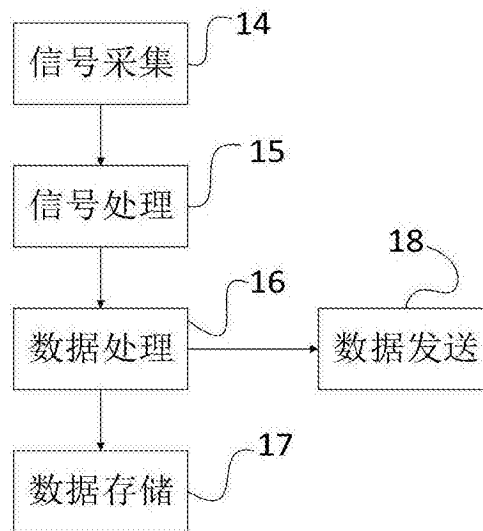


图2

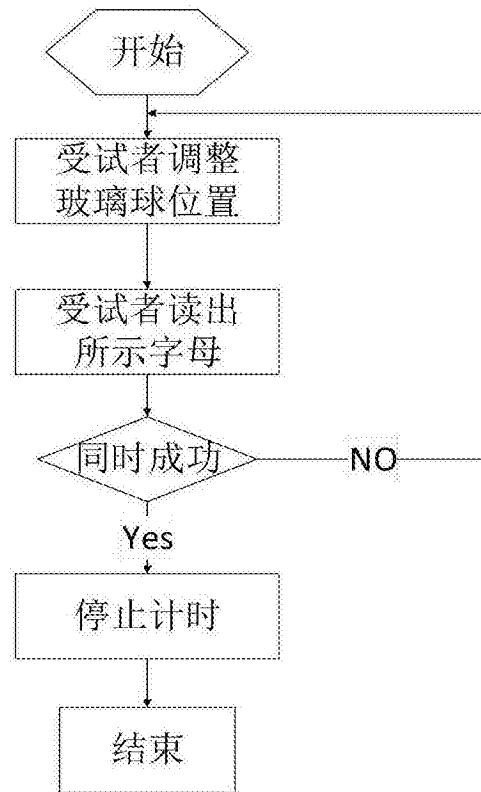


图3

专利名称(译)	一种人体协调性检测装置及方法		
公开(公告)号	CN107736889A	公开(公告)日	2018-02-27
申请号	CN2017110806834.5	申请日	2017-09-08
[标]申请(专利权)人(译)	燕山大学		
申请(专利权)人(译)	燕山大学		
当前申请(专利权)人(译)	燕山大学		
[标]发明人	李林 刘建飞 崔元飞 柴玉强 张涛		
发明人	李林 刘建飞 崔元飞 柴玉强 张涛		
IPC分类号	A61B5/11 A61B5/00 A61B5/16 A61B5/0476		
CPC分类号	A61B5/00 A61B5/0476 A61B5/11 A61B5/16 A61B5/4803		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种人体协调性检测装置及方法，所述装置包括处理器、信号处理模块、第一无线通信模块、第二无线通信模块、显示模块、报警模块、按键模块、电源管理模块、麦克风、加速度传感器和脑电采集电极；该检测方法是以游戏的方式，从人的声音、平衡性、脑电信号三个方面进行分析，对人体的协调性做出高效、准确的判断；由麦克风、加速度传感器、脑电采集电极对受试者的声音、平衡性、脑电信号进行实时采集，经由信号处理模块处理后送至处理器进行相应转换、存储及显示，再将处理后的语音信号和脑电信号经无线通信模块传送至计算机中进行分析判断。本发明能够高效、准确的对人体的协调性做出综合判断。

