



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 106551676 A

(43) 申请公布日 2017. 04. 05

(21) 申请号 201510642181. 2

(22) 申请日 2015. 09. 30

(71) 申请人 中国航天员科研训练中心

地址 100094 北京市海淀区北清路 26 号院

申请人 陈善广 肖毅

(72) 发明人 陈善广 肖毅 徐凤刚 唐伟财

马峰 孙晨卉 蔡别

(74) 专利代理机构 北京清亦华知识产权代理事

务所(普通合伙) 11201

代理人 张大威

(51) Int. Cl.

A61B 5/00(2006. 01)

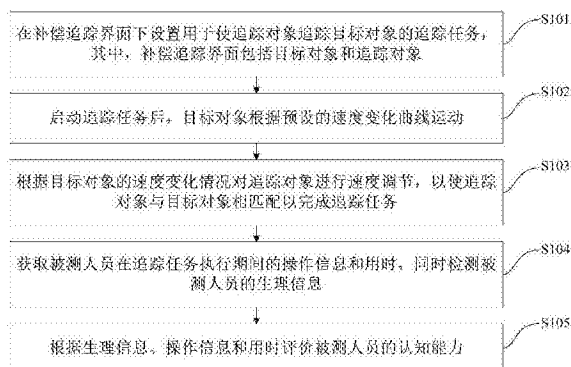
权利要求书1页 说明书6页 附图2页

(54) 发明名称

基于认知阶段理论的认知能力检测方法及检测装置

(57) 摘要

本发明公开了一种基于认知阶段理论的认知能力检测方法及检测装置,其中,方法包括以下步骤:在补偿追踪界面下设置用于使追踪对象追踪目标对象的追踪任务;启动追踪任务后,目标对象根据预设的速度变化曲线运动;根据目标对象的速度变化情况对追踪对象进行速度调节,以使追踪对象与目标对象相匹配以完成追踪任务;获取被测人员在追踪任务执行期间的操作信息和用时,同时检测被测人员的生理信息;根据生理信息、操作信息和用时评价被测人员的认知能力。本发明实施例的检测方法可以有效分辨并选拔出在不同认知环节中均有较高应对能力的被测人员,从而减少突发情况出现时引起的人误以及带来的危害。



1. 一种基于认知阶段理论的认知能力检测方法,其特征在于,包括以下步骤:

在补偿追踪界面下设置用于使追踪对象追踪目标对象的追踪任务,其中,所述补偿追踪界面包括所述目标对象和所述追踪对象;

启动所述追踪任务后,所述目标对象根据预设的速度变化曲线运动;

根据所述目标对象的速度变化情况对所述追踪对象进行速度调节,以使所述追踪对象与所述目标对象相匹配以完成所述追踪任务;

获取被测人员在所述追踪任务执行期间的操作信息和用时,同时检测被测人员的生理信息;以及

根据所述生理信息、所述操作信息和用时评价所述被测人员的认知能力。

2. 根据权利要求1所述的基于认知阶段理论的认知能力检测方法,其特征在于,所述生理信息包括脑电、肌电和心电中的一种或多种。

3. 根据权利要求1所述的基于认知阶段理论的认知能力检测方法,其特征在于,所述被测者通过操作操纵杆上的按键对所述追踪对象进行速度调节。

4. 一种基于认知阶段理论的认知能力检测装置,其特征在于,包括:

设置模块,用于在补偿追踪界面下设置用于使追踪对象追踪目标对象的追踪任务,其中,所述补偿追踪界面包括所述目标对象和所述追踪对象;

控制模块,启动所述追踪任务后,用于控制所述目标对象根据预设的速度变化曲线运动;

调节模块,用于根据所述目标对象的速度变化情况对所述追踪对象进行速度调节,以使所述追踪对象与所述目标对象相匹配以完成所述追踪任务;

检测模块,用于获取被测人员在所述追踪任务执行期间的操作信息和用时,同时检测被测人员的生理信息;以及

评价模块,用于根据所述生理信息、所述操作信息和用时评价所述被测人员的认知能力。

5. 根据权利要求4所述的基于认知阶段理论的认知能力检测装置,其特征在于,所述生理信息包括脑电、肌电和心电中的一种或多种。

6. 根据权利要求4所述的基于认知阶段理论的认知能力检测装置,其特征在于,所述调节模块为操纵杆。

7. 根据权利要求6所述的基于环节分离认知能力检测装置,其特征在于,所述被测者通过操作所述操纵杆上的按键对所述追踪对象进行速度调节。

基于认知阶段理论的认知能力检测方法及检测装置

技术领域

[0001] 本发明涉及生命科学技术领域,特别涉及一种基于认知阶段理论的认知能力检测方法及检测装置。

背景技术

[0002] 目前,类似机械臂遥操作等复杂并精细的操作任务,往往需要操作人员具备良好的认知能力,包括对操作目标的位置、速度等相关信息的迅速感知和理解,对速度超调、位移偏差等情况、甚至设备异常等突发情况的迅速判断、并调用已有知识进行处理决策以及精确的操作控制能力。一旦复杂或精细操作任务中出现突发状况时,正确的应对依赖于操作人员要同时具备良好的多项认知及操作能力,包括突变感知能力,突变程度的准确判断能力以及应对突变的操作调节能力。

[0003] 因此,有必要通过较为简便易行的实验测试以将操作过程中的信息知觉、判断决策以及操作执行三个环节进行分离,从而考察操作人员在不同认知环节中的应对情况,测试在不同认知环节的认知特性,分析不同认知环节下的失误特征,以选拔在不同认知环节中均有较高应对能力的操作人员,从而减少突发情况出现时引起的人误以及带来的危害。

发明内容

[0004] 本发明旨在至少在一定程度上解决上述相关技术中的技术问题之一。

[0005] 为此,本发明的一个目的在于提出一种基于认知阶段理论的认知能力检测方法,该方法可以准确测试被测人员的认知能力,简单方便。

[0006] 本发明的另一个目的在于提出一种基于认知阶段理论的认知能力检测装置。

[0007] 为达到上述目的,本发明一方面实施例提出了一种基于认知阶段理论的认知能力检测方法,包括以下步骤:在补偿追踪界面下设置用于使追踪对象追踪目标对象的追踪任务,其中,所述补偿追踪界面包括所述目标对象和所述追踪对象;启动所述追踪任务后,所述目标对象根据预设的速度变化曲线运动;根据所述目标对象的速度变化情况对所述追踪对象进行速度调节,以使所述追踪对象与所述目标对象相匹配以完成所述追踪任务;获取被测人员在所述追踪任务执行期间的操作信息和用时,同时检测被测人员的生理信息;以及根据所述生理信息、所述操作信息和用时评价所述被测人员的认知能力。

[0008] 根据本发明实施例提出的基于认知阶段理论的认知能力检测方法,通过控制目标对象根据预设的速度变化曲线运动,从而获取被测人员在追踪任务执行期间的操作信息、用时和生理信息,以评价认知能力,实现将操作过程中的信息知觉、判断决策以及操作执行三个环节进行分离,通过考察不同环节中的应对情况,并且分析研究每个被测人员的认知特性差异,从而选拔在不同认知环节中均有较高应对能力的操作人员,实现准确检测被测人员的认知能力的目的,从而减少突发情况出现时引起的人误以及带来的危害。

[0009] 另外,根据本发明上述实施例的基于认知阶段理论的认知能力检测方法还可以具有如下附加的技术特征:

[0010] 优选地,在本发明的一个实施例中,所述生理信息包括脑电、肌电和心电中的一种或多种。

[0011] 进一步地,在本发明的一个实施例中,所述被测者通过操作操纵杆上的按键对所述追踪对象进行速度调节。

[0012] 本发明另一方面实施例提出了一种基于认知阶段理论的认知能力检测装置,包括:设置模块,用于在补偿追踪界面下设置用于使追踪对象追踪目标对象的追踪任务,其中,所述补偿追踪界面包括所述目标对象和所述追踪对象;控制模块,启动所述追踪任务后,用于控制所述目标对象根据预设的速度变化曲线运动;调节模块,用于根据所述目标对象的速度变化情况对所述追踪对象进行速度调节,以使所述追踪对象与所述目标对象相匹配以完成所述追踪任务;以及检测模块,用于获取被测人员在所述追踪任务执行期间的操作信息和用时,同时检测被测人员的生理信息;以及评价模块,用于根据所述生理信息、所述操作信息和用时评价所述被测人员的认知能力。

[0013] 根据本发明实施例提出的基于认知阶段理论的认知能力检测装置,通过控制目标对象根据预设的速度变化曲线运动,从而获取被测人员在追踪任务执行期间的操作信息、用时和生理信息,以评价认知能力,实现将操作过程中的信息知觉、判断决策以及操作执行三个环节进行分离,通过考察不同环节中的应对情况,并且分析研究每个被测人员的认知特性差异,从而选拔在不同认知环节中均有较高应对能力的操作人员,实现准确检测被测人员的认知能力的目的,从而减少突发情况出现时引起的人误以及带来的危害。

[0014] 另外,根据本发明上述实施例的基于认知阶段理论的认知能力检测装置还可以具有如下附加的技术特征:

[0015] 优选地,在本发明的一个实施例中,所述生理信息包括脑电、肌电和心电中的一种或多种。

[0016] 进一步地,在本发明的一个实施例中,所述调节模块可以为操纵杆。

[0017] 进一步地,在本发明的一个实施例中,所述被测者通过操作操作所述操纵杆上的按键对所述追踪对象进行速度调节。

[0018] 本发明附加的方面和优点将在下面的描述中部分给出,部分将从下面的描述中变得明显,或通过本发明的实践了解到。

附图说明

[0019] 本发明的上述和/或附加的方面和优点从结合下面附图对实施例的描述中将变得明显和容易理解,其中:

[0020] 图1为根据本发明实施例的基于认知阶段理论的认知能力检测方法的流程图;

[0021] 图2为根据本发明一个实施例的补偿追踪界面下的手控追踪任务示意图;

[0022] 图3为根据本发明一个实施例的补偿追踪界面下的手控追踪任务操作控制示意图;

[0023] 图4为根据本发明一个实施例的基于认知阶段理论的认知能力检测方法的流程图;以及

[0024] 图5为根据本发明实施例的基于认知阶段理论的认知能力检测装置的结构示意图。

具体实施方式

[0025] 下面详细描述本发明的实施例,所述实施例的示例在附图中示出,其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的,旨在用于解释本发明,而不能理解为对本发明的限制。

[0026] 此外,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。在本发明的描述中,“多个”的含义是两个或两个以上,除非另有明确具体的限定。

[0027] 在本发明中,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”、“固定”等术语应做广义理解,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发明中的具体含义。

[0028] 在本发明中,除非另有明确的规定和限定,第一特征在第二特征之“上”或之“下”可以包括第一和第二特征直接接触,也可以包括第一和第二特征不是直接接触而是通过它们之间的另外的特征接触。而且,第一特征在第二特征“之上”、“上方”和“上面”包括第一特征在第二特征正上方和斜上方,或仅仅表示第一特征水平高度高于第二特征。第一特征在第二特征“之下”、“下方”和“下面”包括第一特征在第二特征正下方和斜下方,或仅仅表示第一特征水平高度小于第二特征。

[0029] 下面参照附图描述根据本发明实施例提出的基于认知阶段理论的认知能力检测方法,首先将参照附图描述根据本发明实施例提出的基于认知阶段理论的认知能力检测方法。参照图 1 所示,该检测方法包括以下步骤:

[0030] S101,在补偿追踪界面下设置用于使追踪对象追踪目标对象的追踪任务,其中,补偿追踪界面包括目标对象和追踪对象。

[0031] S102,启动追踪任务后,目标对象根据预设的速度变化曲线运动。

[0032] 进一步地,在本发明的一个实施例中,被测者通过操作操纵杆上的按键对追踪对象进行速度调节。

[0033] S103,根据目标对象的速度变化情况对追踪对象进行速度调节,以使追踪对象与目标对象相匹配以完成追踪任务。

[0034] 具体地,在本发明的一个实施例中,参照图 2 所示,图 2 为补偿追踪界面下的手控追踪任务示意图,左边为初始界面,右边为成功追踪界面。在设置完补偿追踪界面下的手控追踪任务之后,被测人员需要控制如图 3 所示的操纵杆,完成使目标对象与追踪对象重合的操作任务。其中,追踪任务完成过程中发生目标对象运动速度突变,要求被测人员依次完成觉察到目标对象速度发生变化后的按键反应,当前目标对象速度变化倍数的按键反应、通过按键调节使追踪对象速度与目标对象速度相匹配并最终完成补偿追踪任务。

[0035] 具体而言,手控追踪任务的程序参数设置可以为:

[0036] (1) 目标对象初始半径 40 像素,最终半径 91 像素,运动速度 6 像素/s,运动轨迹为圆形,半径 50 像素,线宽 10 像素。

[0037] (2) 追踪对象半径保持不变,大小为 100 像素,线宽 5 像素。目标对象与追踪对象的距离为 500 像素。

[0038] (3) 程序界面背景颜色 (R:20,G:20,B:20)、目标对象 (R:190,G:190,B:190)、追踪对象 (R:220,G:220,B:220)、目标对象线条 (R:100,G:100,B:100)。

[0039] (4) 追踪对象与目标对象重合的判断标准可以为 2 个像素,若目标点半径超过 91 像素或者单次任务超过 90 秒,此次操作任务失败。

[0040] (5) 被测人员通过程序可以控制追踪点各个方向的运动和距离的变化(只能靠近,不能远离)。操作杆参数可以为控制运动 1 像素一次,控制大小(即距离)半径变化可以为 3 像素一次(顺时针转动一次半径增加 3 个像素)。

[0041] 其中,当在追踪任务开始后的一段时间内会随机发生目标对象运动速度突变(为初始速度的 3 倍、4 倍、5 倍不定),即目标对象根据预设的速度变化曲线运动,此时要求被测人员如果觉察到目标对象速度发生变化后需立即进行按键反应,当目标对象的速度变化稳定后,被测人员需按键判断当前的目标对象速度是初始速度的几倍(例如 3 倍、4 倍或 5 倍)。然后要求被测人员通过按键改变追踪对象的运动速度,直到调节后追踪对象速度与目标对象速度相匹配并最终完成补偿追踪任务。

[0042] S104,获取被测人员在追踪任务执行期间的操作信息和用时,同时检测被测人员的生理信息。

[0043] 其中,在本发明的一个实施例中,生理信息包括脑电、肌电和心电中的一种或多种。

[0044] S105,根据生理信息、操作信息和用时评价被测人员的认知能力。也就是说,最后对不同被测人员在不同认知环节的应对时间以及应对出错情况数据、脑电、心电、肌电等生理信号特征进行比较分析。

[0045] 在本发明的一个具体实施例中,参照图 4 所示,首先通过设置补偿追踪界面下的手控追踪任务。要求被测人员通过控制操纵杆,完成使目标对象与追踪对象重合的操作任务。然后在追踪任务完成过程中发生目标对象运动速度突变,要求被测人员依次完成觉察到目标对象速度发生变化后的按键反应,当前目标对象速度变化倍数的按键反应、通过按键调节使追踪对象速度与目标对象速度相匹配并最终完成补偿追踪任务。最后通过对不同被测人员在不同认知环节的应对时间以及应对出错情况数据进行比较分析来达到不同认知环节应对能力的人员认知特性测试。

[0046] 也就是说,在操作过程中,通过设置目标对象运动速度发生突然变化来诱发被测人员进入高心理负荷和心理压力状态,并同时要求被测人员完成突变知觉、判断决策以及操作执行三个环节的应对,最终通过对被测人员在不同认知环节的应对时间以及应对出错情况数据、相应的脑电、肌电、心电等生了特征进行分析,达到选拔在不同认知环节中均有较高应对能力的操作人员目的。通过实际测试检验表明,本发明实施例可以有效分辨并选拔出在不同认知环节中均有较高应对能力的操作人员。

[0047] 根据本发明实施例提出的基于认知阶段理论的认知能力检测方法,通过控制目标对象根据预设的速度变化曲线运动,从而获取被测人员在追踪任务执行期间的操作信息、用时和生理信息,以评价认知能力,实现将操作过程中的信息知觉、判断决策以及操作执行三个环节进行分离,通过考察不同环节中的应对情况,并且分析研究每个被测人员的认知

特性差异,从而选拔在不同认知环节中均有较高应对能力的操作人员,实现准确检测被测人员的认知能力的目的,从而减少突发情况出现时引起的人误以及带来的危害。

[0048] 其次参照附图描述根据本发明实施例提出的基于认知阶段理论的认知能力检测装置。参照图 5 所示,该检测装置 10 包括:设置模块 100、控制模块 200、调节模块 300、检测模块 400 和评价模块 500。

[0049] 其中,设置模块 100 用于在补偿追踪界面下设置用于使追踪对象追踪目标对象的追踪任务,补偿追踪界面包括目标对象和追踪对象。启动追踪任务后,控制模块 200 用于控制目标对象根据预设的速度变化曲线运动。调节模块 300 用于根据目标对象的速度变化情况对追踪对象进行速度调节,以使追踪对象与目标对象相匹配以完成追踪任务。检测模块 400 用于获取被测人员在追踪任务执行期间的操作信息和用时,同时检测被测人员的生理信息。评价模块 500 用于根据生理信息、操作信息和用时评价被测人员的认知能力。本发明实施例的检测装置 10 可以有效分辨并选拔出在不同认知环节中均有较高应对能力的被测人员,从而减少突发情况出现时引起的人误以及带来的危害。

[0050] 优选地,在本发明的一个实施例中,生理信息包括脑电、肌电和心电中的一种或多种。

[0051] 进一步地,在本发明的一个实施例中,调节模块 300 可以为操纵杆。

[0052] 进一步地,在本发明的一个实施例中,被测者通过操作操作操纵杆上的按键对追踪对象进行速度调节。

[0053] 应理解,根据本发明实施例的基于认知阶段理论的认知能力检测装置的具体实现过程可与本发明实施例的基于认知阶段理论的认知能力检测方法的工作流程相同,此处不再详细描述。

[0054] 根据本发明实施例提出的基于认知阶段理论的认知能力检测装置,通过控制目标对象根据预设的速度变化曲线运动,从而获取被测人员在追踪任务执行期间的操作信息、用时和生理信息,以评价认知能力,实现将操作过程中的信息知觉、判断决策以及操作执行三个环节进行分离,通过考察不同环节中的应对情况,并且分析研究每个被测人员的认知特性差异,从而选拔在不同认知环节中均有较高应对能力的操作人员,实现准确检测被测人员的认知能力的目的,从而减少突发情况出现时引起的人误以及带来的危害。

[0055] 流程图中或在此以其他方式描述的任何过程或方法描述可以被理解为,表示包括一个或更多个用于实现特定逻辑功能或过程的步骤的可执行指令的代码的模块、片段或部分,并且本发明的优选实施方式的范围包括另外的实现,其中可以不按所示出或讨论的顺序,包括根据所涉及的功能按基本同时的方式或按相反的顺序,来执行功能,这应被本发明的实施例所属技术领域的技术人员所理解。

[0056] 在流程图中表示或在此以其他方式描述的逻辑和/或步骤,例如,可以被认为用于实现逻辑功能的可执行指令的定序列表,可以具体实现在任何计算机可读介质中,以供指令执行系统、装置或设备(如基于计算机的系统、包括处理器的系统或其他可以从指令执行系统、装置或设备取指令并执行指令的系统)使用,或结合这些指令执行系统、装置或设备而使用。就本说明书而言,“计算机可读介质”可以是任何可以包含、存储、通信、传播或传输程序以供指令执行系统、装置或设备或结合这些指令执行系统、装置或设备而使用的装置。计算机可读介质的更具体的示例(非穷尽性列表)包括以下:具有一个或多个

布线的电连接部（电子装置），便携式计算机盘盒（磁装置），随机存取存储器（RAM），只读存储器（ROM），可擦除可编程只读存储器（EPROM 或闪速存储器），光纤装置，以及便携式光盘只读存储器（CDROM）。另外，计算机可读介质甚至可以是可在其上打印所述程序的纸或其他合适的介质，因为可以例如通过对纸或其他介质进行光学扫描，接着进行编辑、解译或必要时以其他合适方式进行处理来以电子方式获得所述程序，然后将其存储在计算机存储器中。

[0057] 应当理解，本发明的各部分可以用硬件、软件、固件或它们的组合来实现。在上述实施方式中，多个步骤或方法可以用存储在存储器中且由合适的指令执行系统执行的软件或固件来实现。例如，如果用硬件来实现，和在另一实施方式中一样，可用本领域公知的下列技术中的任一项或他们的组合来实现：具有用于对数据信号实现逻辑功能的逻辑门电路的离散逻辑电路，具有合适的组合逻辑门电路的专用集成电路，可编程门阵列（PGA），现场可编程门阵列（FPGA）等。

[0058] 本技术领域的普通技术人员可以理解实现上述实施例方法携带的全部或部分步骤是可以通程序来指令相关的硬件完成，所述的程序可以存储于一种计算机可读存储介质中，该程序在执行时，包括方法实施例的步骤之一或其组合。

[0059] 此外，在本发明各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理模块中，也可以是各个单元单独物理存在，也可以两个或两个以上单元集成在一个模块中。上述集成的模块既可以采用硬件的形式实现，也可以采用软件功能模块的形式实现。所述集成的模块如果以软件功能模块的形式实现并作为独立的产品销售或使用，也可以存储在一个计算机可读取存储介质中。

[0060] 上述提到的存储介质可以是只读存储器，磁盘或光盘等。

[0061] 在本说明书的描述中，参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本发明的至少一个实施例或示例中。在本说明书中，对上述术语的示意性表述不一定指的是相同的实施例或示例。而且，描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任何的一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。

[0062] 尽管上面已经示出和描述了本发明的实施例，可以理解的是，上述实施例是示例性的，不能理解为对本发明的限制，本领域的普通技术人员在不脱离本发明的原理和宗旨的情况下在本发明的范围内可以对上述实施例进行变化、修改、替换和变型。

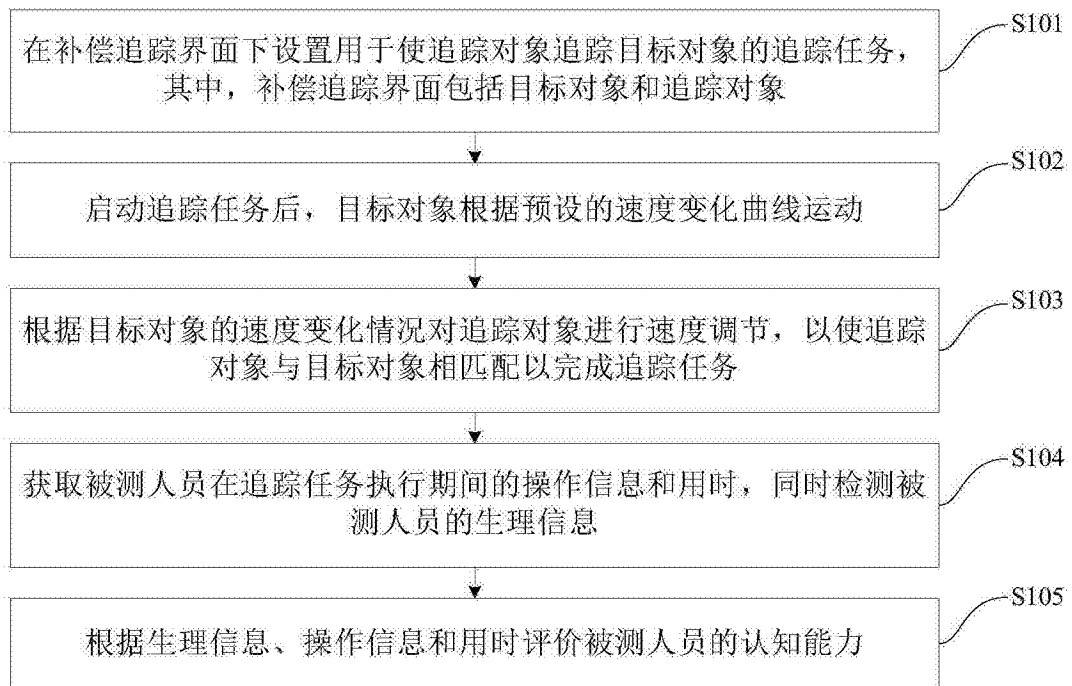


图 1

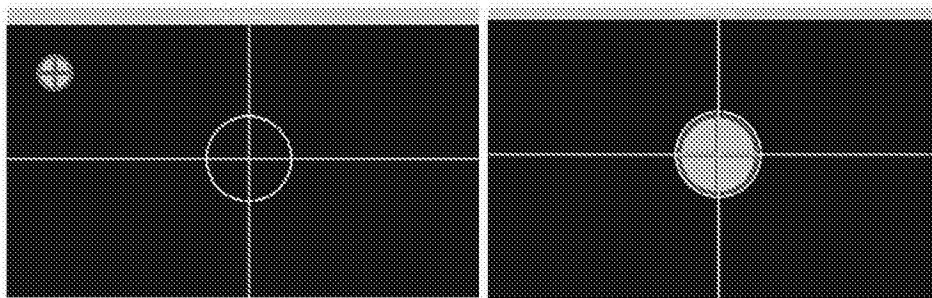


图 2

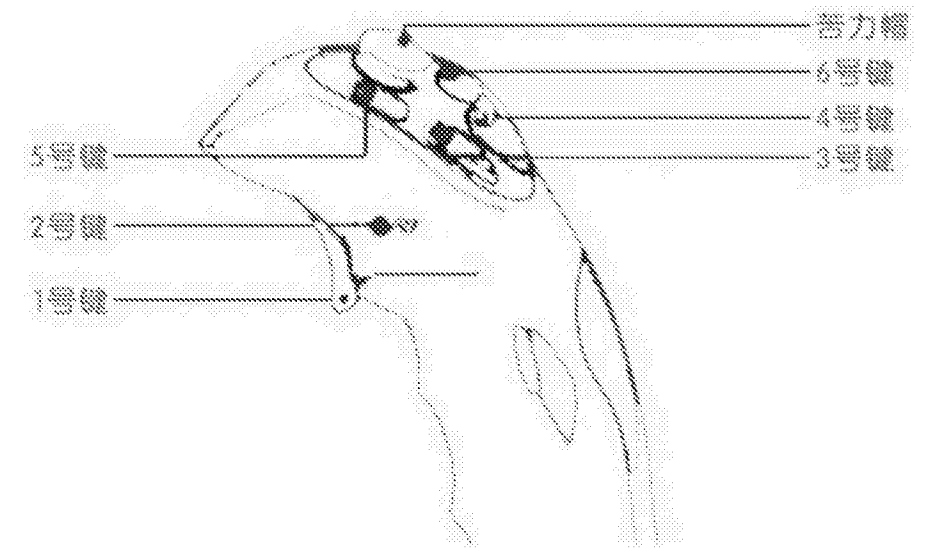


图 3

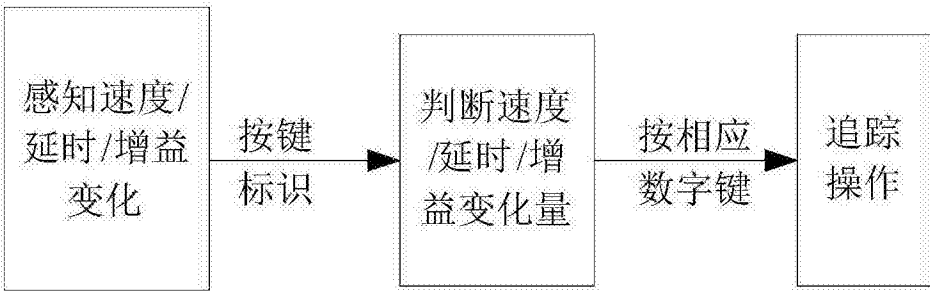


图 4

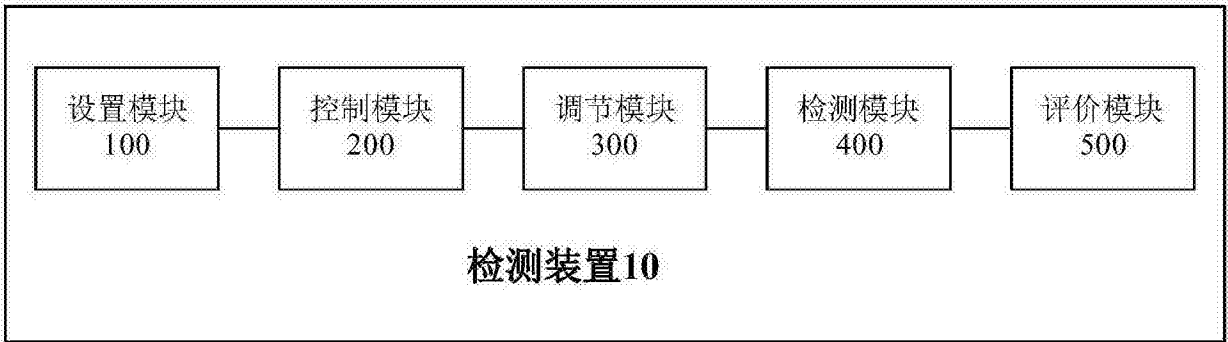


图 5

专利名称(译)	基于认知阶段理论的认知能力检测方法及检测装置		
公开(公告)号	CN106551676A	公开(公告)日	2017-04-05
申请号	CN201510642181.2	申请日	2015-09-30
[标]申请(专利权)人(译)	中国航天员科研训练中心 陈善广 肖毅		
申请(专利权)人(译)	中国航天员科研训练中心 陈善广 肖毅		
当前申请(专利权)人(译)	中国航天员科研训练中心 陈善广 肖毅		
[标]发明人	陈善广 肖毅 徐凤刚 唐伟财 马峰 孙晨卉 蔡判		
发明人	陈善广 肖毅 徐凤刚 唐伟财 马峰 孙晨卉 蔡判		
IPC分类号	A61B5/00		
CPC分类号	A61B5/4088		
代理人(译)	张大威		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种基于认知阶段理论的认知能力检测方法及检测装置，其中，方法包括以下步骤：在补偿追踪界面下设置用于使追踪对象追踪目标对象的追踪任务；启动追踪任务后，目标对象根据预设的速度变化曲线运动；根据目标对象的速度变化情况对追踪对象进行速度调节，以完成追踪任务；获取被测人员在追踪任务执行期间的操作信息和用时，同时检测被测人员的生理信息；根据生理信息、操作信息和用时评价被测人员的认知能力。本发明实施例的检测方法可以有效分辨并选拔出在不同认知环节中均有较高应对能力的被测人员，从而减少突发情况出现时引起的人误以及带来的危害。

