



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110477911 A

(43)申请公布日 2019. 11. 22

(21)申请号 201910775030.2

(22)申请日 2019.08.21

(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 肖毅

(72)发明人 肖毅 吴锦涛 陈阳 李佳轩

(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 白雪静

(51)Int.Cl.

A61B 5/0476(2006.01)

A61B 5/16(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

G06K 9/00(2006.01)

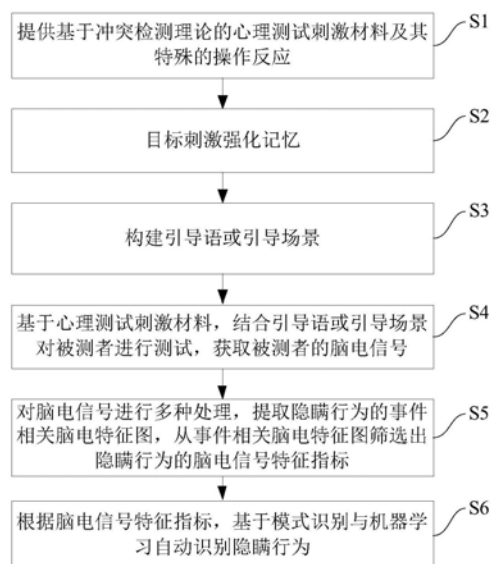
权利要求书2页 说明书8页 附图3页

(54)发明名称

基于意识冲突的隐瞒行为的脑电信号特征检测方法

(57)摘要

本发明提出一种基于意识冲突的隐瞒行为的脑电信号特征检测方法,该方法基于认知心理学中的冲突监测理论,由于隐瞒的主动意识与个体对刺激物潜意识之间存在冲突,引发认知冲突监测脑区激活,从而产生相关的脑电信号特征。该方法包括:提供基于冲突检测理论的心理测试刺激材料及其特殊的操作反应;目标刺激强化记忆;构建引导语或引导场景;对被测者进行测试,获取被测者的脑电信号;对脑电信号进行多种处理,提取隐瞒行为的事件相关脑电特征图,筛选出隐瞒行为的脑电特征指标,基于上述特征,应用机器学习和模式识别方法自动识别隐瞒行为。本发明能够快速有效地识别隐瞒行为的脑电特征,评估被测者所答结果可信程度,使用范围广、适用性强。



1. 一种基于意识冲突的隐瞒行为的脑电信号特征检测方法,其特征在于,包括以下步骤:

提供基于冲突检测理论的心理测试刺激材料及其特殊的操作反应;

目标刺激强化记忆;

构建引导语或引导场景;

基于所述心理测试刺激材料,结合引导语或引导场景对被测者进行测试,获取所述被测者的脑电信号;

对所述脑电信号进行多种处理,提取隐瞒行为的事件相关脑电特征图,从事件相关脑电特征图筛选出隐瞒行为的脑电信号特征指标;

根据所述脑电信号特征指标,基于模式识别与机器学习自动识别隐瞒行为。

2. 根据权利要求2所述的基于意识冲突的隐瞒行为的脑电信号特征检测方法,其特征在于,所述对所述脑电信号进行多种处理的过程,包括:

对所述脑电信号依次进行:电极定位、重参考、滤波、分段与基线校正、剔除坏段与插值坏导、独立成分分析、事件相关电位分析、时域特征提取、频域特征提取、时频域特征提取、脑网络特征提取、模式识别、机器学习处理。

3. 根据权利要求1或2所述的基于意识冲突的隐瞒行为的脑电信号特征检测方法,其特征在于,所述心理测试刺激材料至少包括控制刺激材料、中性刺激材料和相关刺激材料及其特殊反应情况记录。

4. 根据权利要求3所述的基于意识冲突的隐瞒行为的脑电信号特征检测方法,其特征在于,所述提供基于冲突检测理论的心理测试刺激材料及其特殊的操作反应,包括:

选取与侦查、调查相关的图片、语音、视频、实物作为所述相关刺激材料;

选取被测者认识并能识别的与侦查、调查无关的场所和人物的图片、语音、视频、实物作为所述控制刺激材料;

选取与调查内容或测试需求无关的图片、语音、视频、实物作为所述中性刺激材料;

提供对操作者的特殊操作反应,获取特殊操作反应的情况记录。

5. 根据权利要求1所述的基于意识冲突的隐瞒行为的脑电信号特征检测方法,其特征在于,所述脑电信号特征指标至少包括:控制刺激材料、中性刺激材料和相关刺激材料的事件相关电位波形、波幅、潜伏期、自发脑电节律特征、功率谱、时频特征、脑网络特征以及每种刺激材料的反应时、错误率。

6. 一种基于意识冲突的隐瞒行为的脑电信号特征检测系统,其特征在于,包括:

材料模块,用于提供基于冲突检测理论的心理测试刺激材料及其特殊的操作反应;

强化模块,用于进行目标刺激强化记忆;

构建模块,用于构建引导语或引导场景;

测试模块,用于基于所述心理测试刺激材料,结合引导语或引导场景对被测者进行测试,获取所述被测者的脑电信号;

处理模块,用于对所述脑电信号进行多种处理,提取隐瞒行为的事件相关脑电特征图,从事件相关脑电特征图筛选出隐瞒行为的脑电信号特征指标;

自动识别模块,用于根据所述脑电信号特征指标,基于模式识别与机器学习自动识别隐瞒行为。

7. 根据权利要求6所述的基于意识冲突的隐瞒行为的脑电信号特征检测系统,其特征
在于,所述处理模块用于:对所述脑电信号依次进行:电极定位、重参考、滤波、分段与基线
校正、剔除坏段与插值坏导、独立成分分析、事件相关电位分析、时域特征提取、频域特征提
取、时频域特征提取、脑网络特征提取、模式识别、机器学习处理。

8. 根据权利要求6或7所述的基于意识冲突的隐瞒行为的脑电信号特征检测系统,其特
征在于,所述心理测试刺激材料至少包括控制刺激材料、中性刺激材料和相关刺激材料及
其特殊反应情况记录。

9. 根据权利要求8所述的基于意识冲突的隐瞒行为的脑电信号特征检测系统,其特征
在于,所述材料模块用于:

选取与侦查、调查相关的图片、语音、视频、实物作为所述相关刺激材料;

选取被测者认识并能识别的与侦查、调查无关的场所和人物的图片、语音、视频、实物
作为所述控制刺激材料;

选取与调查内容或测试需求无关的图片、语音、视频、实物作为所述中性刺激材料。

提供对操作者的特殊操作反应,获取特殊操作反应的情况记录。

10. 根据权利要求6所述的基于意识冲突的隐瞒行为的脑电信号特征检测系统,其特征
在于,所述脑电信号特征指标至少包括:控制刺激材料、中性刺激材料和相关刺激材料的事
件相关电位波形、波幅、潜伏期、自发脑电节律特征、功率谱、时频特征、脑网络特征以及每
种刺激材料的反应时、错误率。

基于意识冲突的隐瞒行为的脑电信号特征检测方法及系统

技术领域

[0001] 本发明涉及脑电心理测试技术领域,特别涉及一种基于意识冲突的隐瞒行为的脑电信号特征检测方法及系统。

背景技术

[0002] 脑电心理测试技术,指在谎言探测领域基于事件相关电位技术,以案件侦查内容或心理测试问题等作为被测者的认知加工事件,实时记录并分析被测者大脑对事件的认知加工头皮表面电位,评估被测者所答结果可信程度的技术。

[0003] 从脑电心理测试的角度来看,认知脑电是被测者对问句、视图、语音等内容,进行感知、注意、记忆、理解、思维及判断这一认知过程中的大脑神经电生理变化。认知脑电可以反映被测者对案件相关内容的心理生理反应过程,具有高时间分辨率和无创性特点,并几乎不受被测者主观意愿的影响。被测者大脑认知过程的脑电位变化是无法伪装和难以掩饰的,并与情绪关联不大。以脑电信号作为分析源,不仅可分析判断人脑认知功能,也是当今脑科学的重要研究方法,其在测谎领域的优势和应用价值,正日益得到国际证据科学领域的广泛认可。

[0004] 众所周知,刑侦、情报等领域经常需要用到测谎技术,但目前仅是通过人为盘问来进行测谎,对于隐瞒行为无法有效识别,导致测谎结果的可信度不高。

发明内容

[0005] 本发明旨在至少解决上述技术问题之一。

[0006] 为此,本发明的一个目的在于提出一种基于意识冲突的隐瞒行为的脑电信号特征检测方法,该方法能够快速识别隐瞒行为的脑电特征,评估被测者所答结果可信程度,可应用在刑侦、情报等领域来进行测谎,也可应用于特殊人员选拔,使用范围广、适用性强。

[0007] 本发明的第二个目的在于提出一种隐瞒行为的脑生理特征检测系统。

[0008] 为了实现上述目的,本发明一方面提出了一种基于意识冲突的隐瞒行为的脑电信号特征检测方法,包括以下步骤:提供基于冲突检测理论的心理测试刺激材料及其特殊的操作反应;目标刺激强化记忆;构建引导语或引导场景;基于所述心理测试刺激材料,结合引导语或引导场景对被测者进行测试,获取所述被测者的脑电信号;对所述脑电信号进行多种处理,提取隐瞒行为的事件相关脑电特征图,从事件相关脑电特征图筛选出隐瞒行为的脑电信号特征指标;根据所述脑电信号特征指标,基于模式识别与机器学习自动识别隐瞒行为。

[0009] 根据本发明实施例的基于意识冲突的隐瞒行为的脑电信号特征检测方法,基于事件相关电位、脑电特征提取、分析和识别技术,综合了脑电和绩效指标的评测结果,能够快速有效地识别隐瞒行为的脑电生理特征,评估被测者所答结果可信程度,可应用在刑侦、情报等领域来进行测谎,也可应用于特殊人员选拔,使用范围广、适用性强。

[0010] 另外,根据本发明上述实施例的基于意识冲突的隐瞒行为的脑电信号特征检测方

法还可以具有如下附加的技术特征：

[0011] 在一些示例中，所述对所述脑电信号进行多种处理的过程，包括：对所述脑电信号依次进行：电极定位、重参考、滤波、分段与基线校正、剔除坏段与插值坏导、独立成分分析、事件相关电位分析、时域特征提取、频域特征提取、时频域特征提取、脑网络特征提取、模式识别、机器学习处理。

[0012] 在一些示例中，所述心理测试刺激材料至少包括控制刺激材料、中性刺激材料和相关刺激材料及其特殊反应情况记录。

[0013] 在一些示例中，所述提供基于冲突检测理论的心理测试刺激材料及其特殊的操作反应，包括：选取与侦查、调查相关的图片、语音、视频、实物作为所述相关刺激材料；选取被测者认识并能识别的与侦查、调查无关的场所和人物的图片、语音、视频、实物作为所述控制刺激材料；选取与调查内容或测试需求无关的图片、语音、视频、实物作为所述中性刺激材料；提供对操作者的特殊操作反应，获取特殊操作反应的情况记录。

[0014] 在一些示例中，所述脑电信号特征指标至少包括：控制刺激材料、中性刺激材料和相关刺激材料的事件相关电位波形、波幅、潜伏期、自发脑电节律特征、功率谱、时频特征、脑网络特征以及每种刺激材料的反应时、错误率。

[0015] 为了实现上述目的，本发明另一方面的提出了一种基于意识冲突的隐瞒行为的脑电信号特征检测系统，包括：材料模块，用于提供基于冲突检测理论的心理测试刺激材料及其特殊的操作反应；强化模块，用于进行目标刺激强化记忆；构建模块，用于构建引导语或引导场景；测试模块，用于基于所述心理测试刺激材料，结合引导语或引导场景对被测者进行测试，获取所述被测者的脑电信号；处理模块，用于对所述脑电信号进行多种处理，提取隐瞒行为的事件相关脑电特征图，从事件相关脑电特征图筛选出隐瞒行为的脑电信号特征指标；自动识别模块，用于根据所述脑电信号特征指标，基于模式识别与机器学习自动识别隐瞒行为。

[0016] 根据本发明实施例的基于意识冲突的隐瞒行为的脑电信号特征检测系统，基于事件相关电位、脑电特征提取、分析和识别技术，综合了脑电和绩效指标的评测结果，能够快速有效地识别隐瞒行为的脑电生理特征，评估被测者所答结果可信程度，可应用在刑侦、情报等领域来进行测谎，也可应用于特殊人员选拔，使用范围广、适用性强。

[0017] 另外，根据本发明上述实施例的基于意识冲突的隐瞒行为的脑电信号特征检测系统还可以具有如下附加的技术特征：

[0018] 在一些示例中，所述处理模块用于：对所述脑电信号依次进行：电极定位、重参考、滤波、分段与基线校正、剔除坏段与插值坏导、独立成分分析、事件相关电位分析、时域特征提取、频域特征提取、时频域特征提取、脑网络特征提取、模式识别、机器学习处理。

[0019] 在一些示例中，所述心理测试刺激材料至少包括控制刺激材料、中性刺激材料和相关刺激材料及其特殊反应情况记录。

[0020] 在一些示例中，所述材料模块用于：选取与侦查、调查相关的图片、语音、视频、实物作为所述相关刺激材料；选取被测者认识并能识别的与侦查、调查无关的场所和人物的图片、语音、视频、实物作为所述控制刺激材料；选取与调查内容或测试需求无关的图片、语音、视频、实物作为所述中性刺激材料；提供对操作者的特殊操作反应，获取特殊操作反应的情况记录。

[0021] 在一些示例中,所述脑电信号特征指标至少包括:控制刺激材料、中性刺激材料和相关刺激材料的事件相关电位波形、波幅、潜伏期、自发脑电节律特征、功率谱、时频特征、脑网络特征以及每种刺激材料的反应时、错误率。

[0022] 本发明的附加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

[0023] 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:

[0024] 图1是根据本发明一个实施例的基于意识冲突的隐瞒行为的脑电信号特征检测方法的流程图;

[0025] 图2是根据本发明一个具体实施例的基于意识冲突的隐瞒行为的脑电信号特征检测方法的实现场景示意图;

[0026] 图3是根据本发明一个具体实施例的电极分布示意图;

[0027] 图4是根据本发明一个具体实施例的测试过程中时间参数示意图;

[0028] 图5是根据本发明一个实施例的对脑电信号进行预处理的过程示意图;

[0029] 图6是根据本发明一个实施例的基于意识冲突的隐瞒行为的脑电信号特征检测系统的结构框图。

具体实施方式

[0030] 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,仅用于解释本发明,而不能理解为对本发明的限制。

[0031] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“中心”、“纵向”、“横向”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。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。

[0032] 在本发明的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“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发明中的具体含义。

[0033] 以下结合附图描述根据本发明实施例的基于意识冲突的隐瞒行为的脑电信号特征检测方法及系统。

[0034] 图1是根据本发明一个实施例的基于意识冲突的隐瞒行为的脑电信号特征检测方法的流程图。该方法基于认知心理学中的冲突监测理论,由于隐瞒的主动意识与个体对刺激物潜意识之间存在冲突,引发认知冲突监测脑区激活,从而产生相关的脑电信号特征。如

图1所示,该基于意识冲突的隐瞒行为的脑电信号特征检测方法,包括以下步骤:

[0035] 步骤S1:提供基于冲突检测理论的心理测试刺激材料及其特殊的操作反应。

[0036] 步骤S2:目标刺激强化记忆。

[0037] 步骤S3:构建引导语或引导场景。

[0038] 具体的,心理测试刺激材料至少包括控制刺激材料、中性刺激材料和相关刺激材料及其特殊反应情况记录。

[0039] 控制刺激材料与侦查、调查无关,但要求被测者记住并做出识别的判断材料,这是分析比对案件相关与否的关键刺激。中性刺激材料是无附属案件信息的刺激信息,与调查内容或测谎需求无关,是实现与案件相关信息进行认知陪衬为目的的刺激材料,在字数、词性、句中位置等应该与探查问题尽量相同,这是比对参照的基础。相关刺激材料是与调查或测谎需求有关的、反映案件内容的认知刺激材料,是探查被测者案件相关、回答认知问句可信度评估的核心部分。

[0040] 在本发明的一个实施例中,提供基于冲突检测理论的心理测试刺激材料及其特殊的操作反应的过程,包括:选取与侦查、调查相关的图片、语音、视频、实物作为相关刺激材料;选取被测者认识并能识别的与侦查、调查无关的场所和人物的图片、语音、视频、实物作为控制刺激材料;选取与调查内容或测试需求无关的图片、语音、视频、实物作为中性刺激材料;提供对操作者的特殊操作反应,获取特殊操作反应的情况记录。

[0041] 作为具体的实施例,步骤S1至S3即测前准备过程。例如,测试者带领被测者进入一个场所,指引被测者从不同视角仔细观察并牢记该场所,并给被测者讲解场所相关历史以加深印象。结束后告知被测者要对今天在这里见到的与侦查、调查相关的图片、语音、视频、实物进行保密。事后,将侦查、调查相关的图片、语音、视频、实物进行处理,作为相关刺激材料。另选取被测者认识并能识别的与侦查、调查无关的场所和人物的图片、语音、视频、实物作为控制刺激材料;选取与调查内容或测谎需求无关的图片、语音、视频、实物作为中性刺激材料。进一步地,提供对操作者的特殊操作反应,并及时进行记录,获取特殊操作反应的情况记录。将上述三类刺激图片分类编制,经过像素、灰度、亮度、视角、视图显示面积等处理,以及图片信息相似相近设计,尽量保证让被测者在对图片进行认知时,图片的认知分类不同,但是图片所显示的场景、人、物等意义接近。

[0042] 步骤S4:基于心理测试刺激材料,结合引导语或引导场景对被测者进行测试,获取被测者的脑电信号。

[0043] 作为具体的实施例,步骤S4即测试实施过程。例如,测试者(可为前述的测试者,或者其他测试者)对被测者进行心理测试并采集脑电信号。采集脑电信号时的电极按照10-20国际系统分布,如图3所示。心理测试时,屏幕上首先呈现一定时长的第一个十字图像(如图3中左侧的十字图像),第一个十字消失后,刺激材料呈现一定时长,待刺激消失后出现第二十字图像(如图3中右侧的十字图像),第二十字呈现一定时长,被测者需要在此期间又快又“准”地进行按键,相关的时间参数如图4所示。

[0044] 步骤S5:对脑电信号进行多种处理,提取隐瞒行为的事件相关脑电特征图,从事件相关脑电特征图筛选出隐瞒行为的脑电信号特征指标。

[0045] 步骤S6:根据脑电信号特征指标,基于模式识别与机器学习算法自动识别隐瞒行为。

[0046] 在本发明的一个实施例中,对脑电信号进行多种处理的过程,包括:对脑电信号依次进行:电极定位、重参考、滤波、分段与基线校正、剔除坏段与插值坏导、独立成分分析、事件相关电位分析、时域特征提取、频域特征提取、时频域特征提取、脑网络特征提取、模式识别、机器学习等多种处理。其中,电极定位、重参考、滤波、分段与基线校正、剔除坏段与插值坏导为预处理过程。

[0047] 具体的,电极定位处理,即读取电极的头皮分部定位文件。

[0048] 重参考处理,即为保证有效对脑电数据进行预处理,按照以双侧乳突电极为参考对脑电数据进行处理。

[0049] 滤波处理,即为达到对脑电数据降噪的目的,一般建议对数据采取合适的滤波范围进行滤波。

[0050] 分段与基线校正处理,即按照刺激类型标记对脑电数据进行分段,以便于后续进行叠加平均。为防止基线漂移,进行了基线校正。

[0051] 剔除坏段与插值坏导处理,即对脑电数据进行浏览,观察是否存在坏电极。坏电极指的是数据与其余电极数值相差很大的电极。如果观察到坏电极,可使用球形插值算法进行插值替换。

[0052] 独立成分分析处理,即去除脑电中的眼电、心电、头动伪迹等噪声。

[0053] 事件相关电位分析处理,即将预处理后的多个被试脑电数据进行ERP (Event related potential,事件相关电位)分析,将所有被试的脑电数据依次进行电极定位、重参考、滤波、分段与基线校正、剔除坏段与插值坏导、独立成分分析处理后,进行组平均的ERP分析,获取隐瞒行为脑电ERP特征。

[0054] 其中,脑电信号特征指标至少包括:控制刺激材料、中性刺激材料和相关刺激材料的事件相关电位波形、波幅、潜伏期、自发脑电节律特征、功率谱、时频特征、脑网络特征以及每种刺激材料的反应时、错误率。

[0055] 作为具体的实施例,步骤S5至S6即测试结果分析过程。例如,对上述三类心理测试刺激材料诱发的脑电信号进行多种处理,提取隐瞒行为的事件相关脑电特征图,从事件相关脑电特征图筛选出隐瞒行为的脑电信号特征指标。多种处理步骤包括电极定位、重参考、滤波、分段与基线校正、剔除坏段与插值坏导、独立成分分析、事件相关电位分析、时域特征提取、频域特征提取、时频域特征提取、脑网络特征提取、模式识别、机器学习处理,例如图5所示。

[0056] 作为具体的实施例,图2展示了基于意识冲突的隐瞒行为的脑电信号特征检测方法的一个实现场景。如图2所示,该方法在实现过程中例如涉及电心理测试硬件设备、认知脑电测谎软件、基于冲突检测理论的心理测试刺激材料。

[0057] 其中,脑电心理测试硬件设备包括能将认知任务触发器和认知脑电实时采集相结合的计算机工作站、电极帽、刺激触发器、脑电采集放大盒、诱发认知脑电的刺激显示器、实时认知脑电显示器。认知脑电测谎软件包括可对显示语句或图片等认知信息刺激进行编程的刺激诱发软件(例如基于E-prime编写的实验软件)以及与认知诱发有强锁时性的脑电采集软件、脑电分析处理软件。

[0058] 基于冲突检测理论的心理测试刺激材料包括控制刺激、中性刺激和相关刺激及其特殊反应情况记录,控制刺激与侦查、调查无关,但要求被测人记住并做出识别的判断材

料,这是分析比对案件相关与否的关键刺激;中性刺激是无附属案件信息的刺激信息,与调查内容或测谎需求无关,是实现与案件相关信息进行认知陪衬为目的的刺激材料,在字数、词性、句中位置等应该与探查问题尽量相同,这是比对参照的基础;相关刺激是与调查或测谎需求有关的、反映案件内容的认知刺激材料,是探查被测者案件相关、回答认知问句可信度评估的核心部分。

[0059] 在测试时,主要分为三个阶段,即:1、测前准备,提供控制刺激、中性刺激和相关刺激这三类心理测试刺激材料及其特殊的操作反应;2、测试实施,获取三类心理测试刺激材料对应的脑电信号;3、结果分析,对三类心理测试刺激材料的脑电信号进行多种处理,提取隐瞒行为的事件相关脑电特征图,从事件相关脑电特征图筛选出隐瞒行为的脑电信号特征指标,并基于模式识别与机器学习算法自动识别隐瞒行为。由于认知脑电可以反映被测者对案件相关内容的心理生理反应过程,具有高时间分辨率和无创性特点,并几乎不受被测者主观意愿的影响。被测者大脑认知过程的脑电位变化是无法伪装和难以掩饰的,并与情绪关联不大,可用于评估被测者所答结果可信程度,可应用在案件调查等领域来进行测谎。

[0060] 根据本发明实施例的基于意识冲突的隐瞒行为的脑电信号特征检测方法,基于事件相关电位、脑电特征提取、分析和识别技术,综合了脑电和绩效指标的评测结果,能够快速有效地识别隐瞒行为的脑电生理特征,评估被测者所答结果可信程度,可应用在刑侦、情报等领域来进行测谎,也可应用于特殊人员选拔,使用范围广、适用性强。

[0061] 本发明的进一步实施例还提出了一种基于意识冲突的隐瞒行为的脑电信号特征检测系统。

[0062] 图6是根据本发明一个实施例的基于意识冲突的隐瞒行为的脑电信号特征检测系统的结构框图。该系统基于认知心理学中的冲突监测理论,由于隐瞒的主动意识与个体对刺激物潜意识之间存在冲突,引发认知冲突监测脑区激活,从而产生相关的脑电信号特征。如图6所示,该基于意识冲突的隐瞒行为的脑电信号特征检测系统100包括:材料模块110、强化模块120、构建模块130、测试模块140、处理模块150和自动识别模块160。

[0063] 其中,材料模块110用于提供基于冲突检测理论的心理测试刺激材料及其特殊的操作反应。

[0064] 强化模块120用于进行目标刺激强化记忆。

[0065] 构建模块130用于构建引导语或引导场景。

[0066] 具体的,心理测试刺激材料至少包括控制刺激材料、中性刺激材料和相关刺激材料及其特殊反应情况记录。

[0067] 控制刺激材料与侦查、调查无关,但要求被测者记住并做出识别的判断材料,这是分析比对案件相关与否的关键刺激。中性刺激材料是无附属案件信息的刺激信息,与调查内容或测谎需求无关,是实现与案件相关信息进行认知陪衬为目的的刺激材料,在字数、词性、句中位置等应该与探查问题尽量相同,这是比对参照的基础。相关刺激材料是与调查或测谎需求有关的、反映案件内容的认知刺激材料,是探查被测者案件相关、回答认知问句可信度评估的核心部分。

[0068] 在本发明的一个实施例中,材料模块110提供基于冲突检测理论的心理测试刺激材料及其特殊的操作反应的过程,包括:选取与侦查、调查相关的图片、语音、视频、实物作为相关刺激材料;选取被测者认识并能识别的与侦查、调查无关的场所和人物的图片、语

音、视频、实物作为控制刺激材料；选取与调查内容或测试需求无关的图片、语音、视频、实物作为中性刺激材料；提供对操作者的特殊操作反应，获取特殊操作反应的情况记录。

[0069] 测试模块140用于基于心理测试刺激材料，结合引导语或引导场景对被测者进行测试，获取被测者的脑电信号。

[0070] 处理模块150用于对脑电信号进行多种处理，提取隐瞒行为的事件相关脑电特征图，从事件相关脑电特征图筛选出隐瞒行为的脑电信号特征指标。

[0071] 自动识别模块160用于根据脑电信号特征指标，基于模式识别与机器学习算法自动识别隐瞒行为。在本发明的一个实施例中，处理模块150对脑电信号进行多种处理的过程，包括：电极定位、重参考、滤波、分段与基线校正、剔除坏段与插值坏导、独立成分分析、事件相关电位分析、时域特征提取、频域特征提取、时频域特征提取、脑网络特征提取、模式识别、机器学习等多种处理。其中，电极定位、重参考、滤波、分段与基线校正、剔除坏段与插值坏导为预处理过程。

[0072] 具体的，电极定位处理，即读取电极的头皮分部定位文件。

[0073] 重参考处理，即为保证有效对脑电数据进行预处理，按照以双侧乳突电极为参考对脑电数据进行处理。

[0074] 滤波处理，即为达到对脑电数据降噪的目的，一般建议对数据选取合适范围进行滤波。

[0075] 分段与基线校正处理，即按照刺激类型标记对脑电数据进行分段，以便于后续进行叠加平均。为防止基线漂移，进行了基线校正。

[0076] 剔除坏段与插值坏导处理，即对脑电数据进行浏览，观察是否存在坏电极。坏电极指的是数据与其余电极数值相差很大的电极。如果观察到坏电极，可使用球形插值算法进行插值替换。

[0077] 独立成分分析处理，即去除脑电中的眼电、心电、头动伪迹等噪声。

[0078] 事件相关电位分析处理，即将预处理后的多个被试脑电数据进行ERP分析，将所有被试的脑电数据依次进行电极定位、重参考、滤波、分段与基线校正、剔除坏段与插值坏导、独立成分分析处理后，进行组平均的ERP分析，获取隐瞒行为脑电ERP特征。

[0079] 其中，脑电信号特征指标至少包括：控制刺激材料、中性刺激材料和相关刺激材料的事件相关电位波形、波幅、潜伏期、自发脑电节律特征、功率谱、时频特征、脑网络特征以及每种刺激材料的反应时、错误率。

[0080] 需要说明的是，本发明实施例的基于意识冲突的隐瞒行为的脑电信号特征检测系统的具体实现方式与本发明实施例的基于意识冲突的隐瞒行为的脑电信号特征检测方法的具体实现方式类似，具体请参见方法部分的描述，为了减少冗余，此处不再赘述。

[0081] 根据本发明实施例的基于意识冲突的隐瞒行为的脑电信号特征检测系统，基于事件相关电位、脑电特征提取、分析和识别技术，综合了脑电和绩效指标的评测结果，能够快速有效地识别隐瞒行为的脑电生理特征，评估被测者所答结果可信程度，可应用在刑侦、情报等领域来进行测谎，也可应用于特殊人员选拔，使用范围广、适用性强。

[0082] 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。

[0083] 尽管已经示出和描述了本发明的实施例,本领域的普通技术人员可以理解:在不脱离本发明的原理和宗旨的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型,本发明的范围由权利要求及其等同限定。

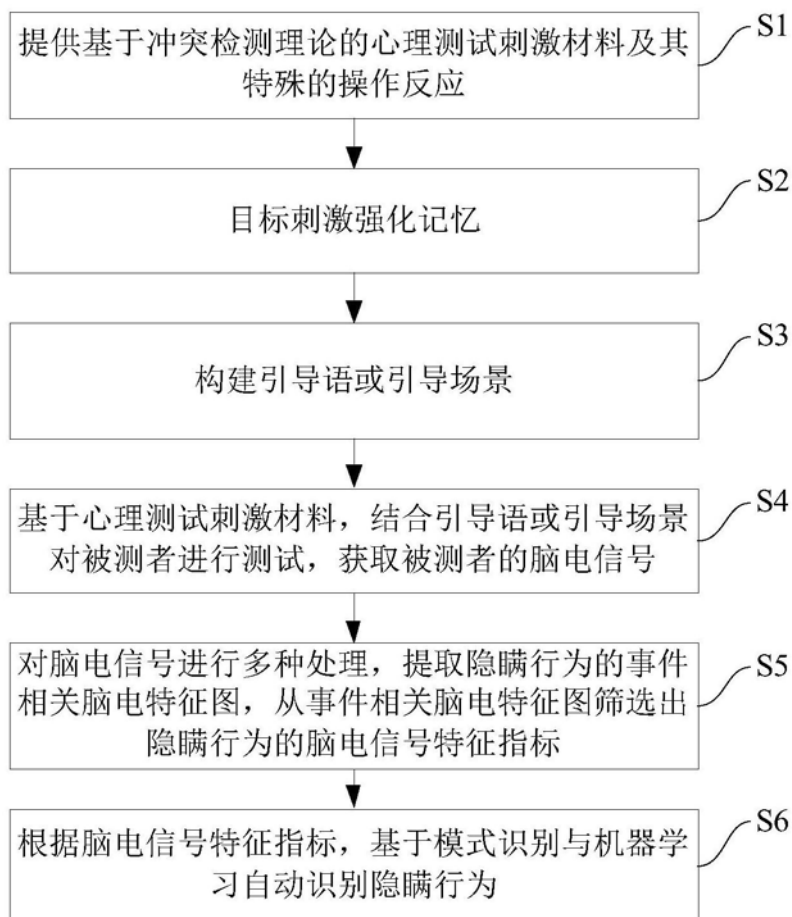


图1

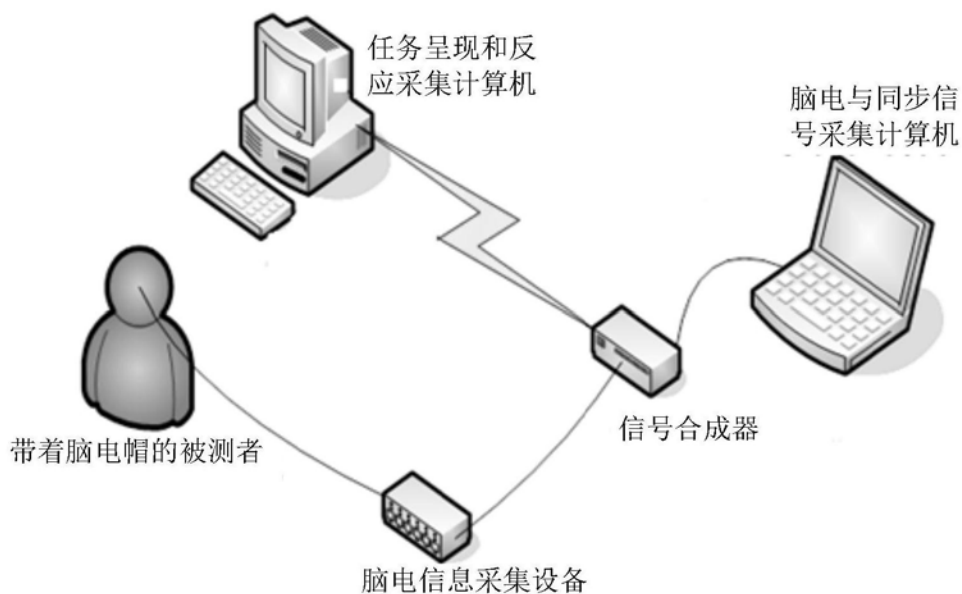


图2

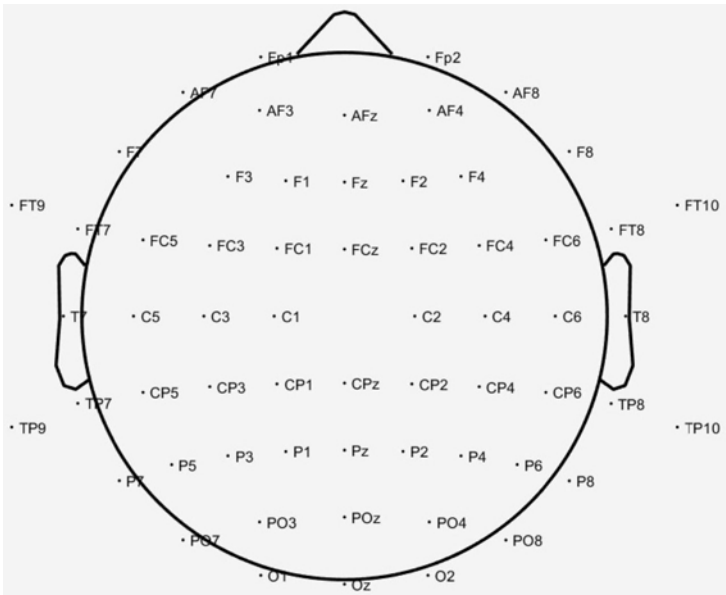


图3

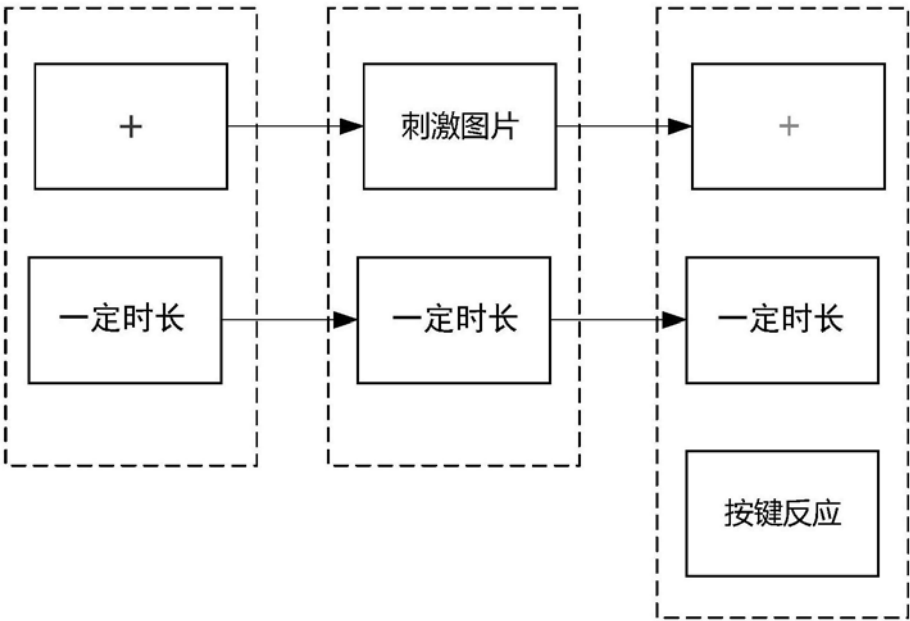


图4

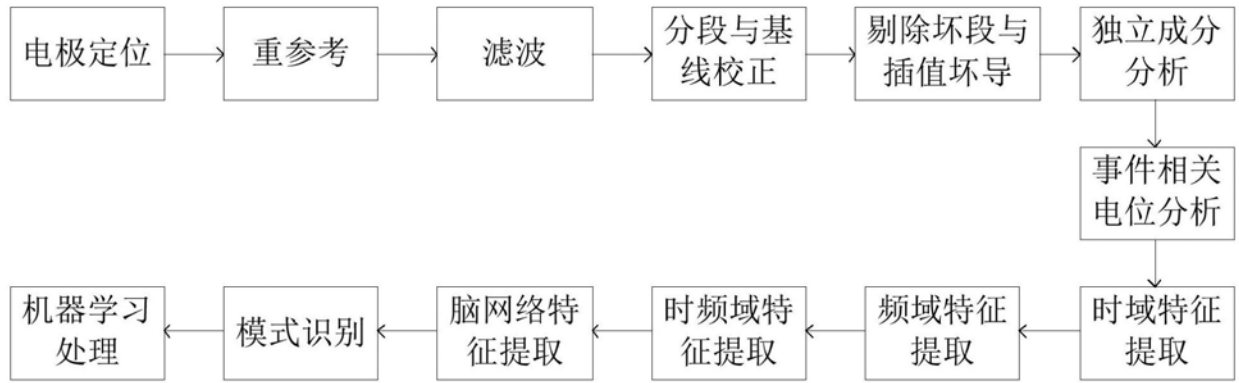


图5

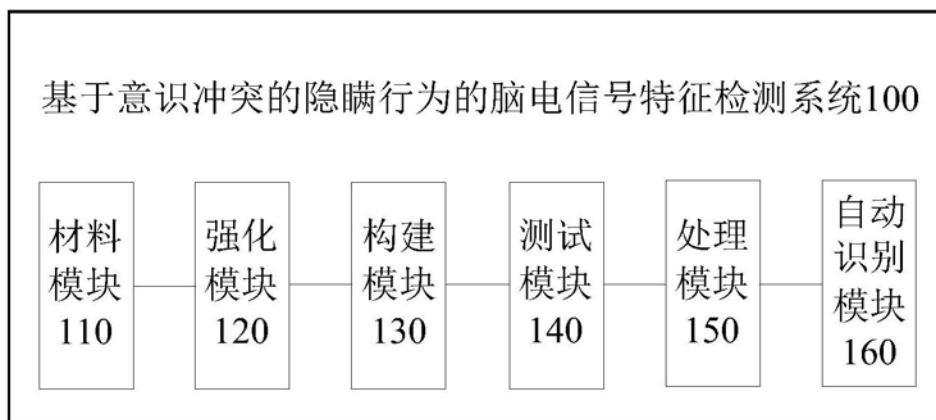


图6

专利名称(译)	基于意识冲突的隐瞒行为的脑电信号特征检测方法及系统		
公开(公告)号	CN110477911A	公开(公告)日	2019-11-22
申请号	CN201910775030.2	申请日	2019-08-21
[标]申请(专利权)人(译)	中国航天员科研训练中心 肖毅		
申请(专利权)人(译)	中国航天员科研训练中心 肖毅		
当前申请(专利权)人(译)	中国航天员科研训练中心 肖毅		
[标]发明人	肖毅 吴锦涛 陈阳 李佳轩		
发明人	肖毅 吴锦涛 陈阳 李佳轩		
IPC分类号	A61B5/0476 A61B5/16 A61B5/00 G06K9/00		
CPC分类号	A61B5/00 A61B5/0476 A61B5/165 A61B5/7203 A61B5/7235 G06K9/00503 G06K9/00523		
代理人(译)	白雪静		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提出一种基于意识冲突的隐瞒行为的脑电信号特征检测方法及系统，该方法基于认知心理学中的冲突监测理论，由于隐瞒的主动意识与个体对刺激物潜意识之间存在冲突，引发认知冲突监测脑区激活，从而产生相关的脑电信号特征。该方法包括：提供基于冲突检测理论的心理测试刺激材料及其特殊的操作反应；目标刺激强化记忆；构建引导语或引导场景；对被测者进行测试，获取被测者的脑电信号；对脑电信号进行多种处理，提取隐瞒行为的事件相关脑电特征图，筛选出隐瞒行为的脑电特征指标，基于上述特征，应用机器学习和模式识别方法自动识别隐瞒行为。本发明能够快速有效地识别隐瞒行为的脑电特征，评估被测者所答结果可信程度，使用范围广、适用性强。

