



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103637774 A

(43) 申请公布日 2014. 03. 19

(21) 申请号 201310697878. 0

(22) 申请日 2013. 12. 18

(71) 申请人 王昌利

地址 100096 北京市海淀区西三旗育新花园  
64 楼 604

(72) 发明人 王昌利

(51) Int. Cl.

A61B 5/00 (2006. 01)

A61B 5/0402 (2006. 01)

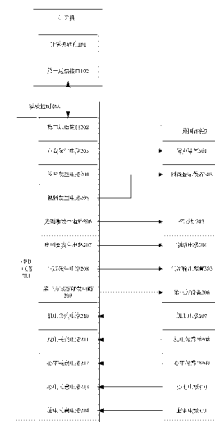
权利要求书3页 说明书8页 附图4页

(54) 发明名称

一种人类震惊反射实验系统及其工作方法

(57) 摘要

本发明公开一种人类震惊反射实验系统及其工作方法,该系统包括计算机、计算机软件、实验控制器和外围部件,实验控制器包括控制电路、通信接口、声音发生电路、图片发生电路、视频发生电路、光刺激发生电路、电刺激发生电路、气流发生电路、第三方设备触发电路、肌电采集电路、皮电采集电路、心率采集电路、心电采集电路、脑电采集电路,外围部件包括耳机或扬声器、电视或显示器或投影仪、信号灯、刺激电极、电磁阀、第三方设备、肌电电极、皮电传感器、心率传感器、心电电极、脑电电极。由计算机软件控制自动完成实验,填补在此实验领域无专用设备的空白,降低科研人员的工作强度和技能要求,拓展研究方法和空间,充分发挥人类震惊反射实验技术的应用潜力。



1. 一种人类震惊反射实验系统,其特征在于:包括计算机、实验控制器和外围部件,所述计算机与所述实验控制器连接,所述实验控制器与所述外围部件连接;

所述计算机用于向所述实验控制器发送控制指令和数据,以及接收由实验控制器返回的采集信号;

所述实验控制器用于接收来自于所述计算机发送的控制指令和数据,并根据接收到的控制指令和数据向所述外围部件输出刺激信号以及接收所述外围部件返回的采集信号,并将所述采集信号返回给计算机;

所述外围部件用于将所述实验控制器输出的刺激信号传达给被测对象以及从被测对象获取采集信号返回给实验控制器。

2. 如权利要求1所述的人类震惊反射实验系统,其特征在于:所述计算机包括第一通信接口,所述实验控制器包括第二通信接口、控制电路、刺激信号输出电路和采集信号接收电路,所述外围部件包括信号输出装置和信号采集装置。

3. 如权利要求2所述的人类震惊反射实验系统,其特征在于:所述计算机的第一通信接口通过通信电缆或经由通信设备与一个或多个所述实验控制器连接,构成通信网络,所述计算机通过所述通信网络向所述实验控制器发送控制指令和数据,并通过所述通信网络接收由所述实验控制器返回的采集信号;所述实验控制器的第二通信接口通过通信网络接收来自于所述计算机发送的控制指令和数据,并根据指令的类型通过所述控制电路控制所述刺激信号输出电路产生刺激信号发送给外围部件上的信号输出装置,以及控制所述采集信号接收电路接收来自所述外围部件上的信号采集装置返回的采集信号。

4. 如权利要求2所述的人类震惊反射实验系统,其特征在于:所述刺激信号输出电路包括声音发生电路、图片发生电路、视频发生电路、光刺激发生电路、电刺激发生电路、气流发生电路和第三方设备触发电路中的至少一个电路;

当所述刺激信号输出电路包括声音发生电路时,所述信号输出装置包括发声装置,所述实验控制器的控制电路根据计算机发出的声音发生指令控制所述声音发生电路在所述发声装置上输出声音;

当所述刺激信号输出电路包括图片发生电路时,所述信号输出装置包括图像显示装置,所述实验控制器的控制电路根据计算机发出的图片发生指令控制所述图片发生电路在所述图像显示装置上输出图像;

当所述刺激信号输出电路包括视频发生电路时,所述信号输出装置包括图像显示装置,所述实验控制器的控制电路根据计算机发出的视频发生指令控制所述视频发生电路在所述图像显示装置上输出图像;

当所述刺激信号输出电路包括光刺激发生电路时,所述信号输出装置包括信号灯,所述实验控制器的控制电路根据计算机发出的光刺激发生指令控制所述光刺激发生电路在所述信号灯上输出光刺激信号;

当所述刺激信号输出电路包括电刺激发生电路时,所述信号输出装置包括刺激电极,所述实验控制器的控制电路根据计算机发出的电刺激发生指令控制所述电刺激发生电路在所述刺激电极输出电刺激信号;

当所述刺激信号输出电路包括气流发生电路时,所述信号输出装置包括气流输出装置,所述实验控制器的控制电路根据计算机发出的气流发生指令控制所述气流发生电路在

所述气流输出装置输出气流；

当所述刺激信号输出电路包括第三方设备触发电路时，所述信号输出装置包括第三方设备，所述第三方设备触发电路通过导线连接到所述第三方设备的同步接口或触发接口，所述实验控制器的控制电路根据计算机发出的第三方触发指令控制所述第三方设备触发电路产生第三方触发信号控制所述第三方设备。

5. 如权利要求 2 所述的人类震惊反射实验系统，其特征在于：所述采集信号接收电路包括肌电采集电路、皮电采集电路、心率采集电路、心电采集电路和脑电采集电路中的至少一个电路；

当所述采集信号接收电路包括肌电采集电路时，所述信号采集装置包括肌电电极，所述实验控制器的控制电路根据计算机发出的肌电采集指令控制肌电采集电路经由所述肌电电极采集人体发出的肌电信号，并将肌电信号发送回计算机；

当所述采集信号接收电路包括皮电采集电路时，所述信号采集装置包括皮电传感器，所述实验控制器的控制电路根据计算机发出的皮电采集指令控制皮电采集电路经由所述皮电传感器采集人体皮电信号，并将人体皮电信号发送回计算机；

当所述采集信号接收电路包括心率采集电路时，所述信号采集装置包括心率传感器，所述实验控制器的控制电路根据计算机发出的心率采集指令控制所述心率采集电路经由所述心率传感器采集心率信号，并将所述心率信号发送回计算机；

当所述采集信号接收电路包括心电采集电路时，所述信号采集装置包括心电电极，所述实验控制器的控制电路根据计算机发出的心电采集指令控制所述心电采集电路经由所述心电电极采集心电信号，并将心电信号发送回计算机；

当所述采集信号接收电路包括脑电采集电路时，所述信号采集装置包括脑电电极，所述实验控制器的控制电路根据计算机发出的脑电采集指令控制所述脑电采集电路经由所述脑电电极采集脑电信号，并将脑电信号发送回计算机。

6. 如权利要求 2 所述的人类震惊反射实验系统，其特征在于：所述计算机上安装有类震惊反射实验系统软件，所述类震惊反射实验系统软件的功能包括被试档案管理、实验范式设计和管理、实验数据处理和分析。

7. 如权利要求 6 所述的人类震惊反射实验系统，其特征在于：所述实验范式设计包括声音类型的设定、声音的输出时刻、输出序列、强度和输出的时间长度的设定；和/或图片类型的设定、图片的输出时刻、输出序列、亮度和输出的时间长度的设定；和/或视频图像类型的设定，视频图像的输出时刻、输出序列、亮度和输出的时间长度的设定；和/或光刺激的输出时刻、颜色、亮度和输出的时间长度的设定；和/或电刺激的输出时刻、刺激强度和输出的时间长度的设定；和/或气流的输出时刻、压强和输出的时间长度的设定；和/或肌电采集的放大倍数、滤波器带宽、采样率、采集时刻、采集时间长度的设定；和/或皮电采集的采样率、采集时刻、采集时间长度的设定；和/或心率采集的采集时刻、采集时间长度的设定；和/或心电信号采集的放大倍数、滤波器带宽、采样率、采集时刻、采集时间长度的设定；和/或脑电信号采集的放大倍数、滤波器带宽、采样率、采集时刻、采集时间长度的设定。

8. 如权利要求 1 所述的人类震惊反射实验系统的工作方法，其特征在于，包括：  
步骤 101：计算机开始运行，计算机向实验控制器发送指令和数据；

步骤 102 :实验控制器接收计算机发来的指令和数据 ;

步骤 103 :实验控制器根据接收到的指令和数据,控制外围部件输出刺激信号以及接收所述外围部件返回的采集信号,并将所述采集信号返回给计算机。

9. 如权利要求 8 所述的工作方法,其特征在于,所述步骤 103 包括 :

当所述指令为声音发生指令时,实验控制器经外围部件输出声音信号 ;

当所述指令为图片发生指令时,实验控制器经外围部件显示图片 ;

当所述指令为视频发生指令时,实验控制器经外围部件播放视频 ;

当所述指令为光刺激发生指令时,实验控制器经外围部件发出光信号 ;

当所述指令为电刺激发生指令时,实验控制器经外围部件输出电刺激信号 ;

当所述指令为气流发生指令时,实验控制器经外围部件输出气流 ;

当所述指令为第三方触发指令时,实验控制器经外围部件输出触发信号 ;

当所述指令为肌电采集指令时,实验控制器经外围部件采集肌电信号,并将采集的所述肌电信号返回给计算机 ;

当所述指令为皮电采集指令时,实验控制器经外围部件采集皮电信号,并将采集的所述皮电信号返回给计算机 ;

当所述指令为心率采集指令时,实验控制器经外围部件采集心率信号,并将采集的所述心率信号返回给计算机 ;

当所述指令为心电采集指令时,实验控制器经外围部件采集心电信号,并将采集的所述心电信号返回给计算机 ;

当所述指令为脑电采集指令时,实验控制器经外围部件采集脑电信号,并将采集的所述脑电信号返回给计算机。

10. 如权利要求 8 或 9 所述的工作方法,其特征在于 :所述计算机上安装有人类震惊反射实验系统软件,所述工作方法还包括所述计算机将接收到的信号转换为实验数据进行处理和分析的步骤。

## 一种人类震惊反射实验系统及其工作方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种研究人类行为的实验装置及其工作方法,尤其是涉及一种研究人类震惊反射行为的实验系统及其工作方法。

### 背景技术

[0002] 人类在受到意外刺激或遇到险情时,会自然产生避险和自我保护的行为反应,这种反应称为震惊反射或惊跳反射。具体表现为眨眼、面部表情肌及躯干主要肌群的快速收缩和舒张。在人类震惊反射行为发生时一段时间内生物电信号的特征,可以客观和量化地反映人类震惊反射的反应程度和敏感度。震惊反射是衡量各种认知、注意、感觉和感觉运动整合加工过程的独特方式,因此受到研究者的关注。对人类震惊反射的测量和分析作为一项实验技术,广泛应用于生理心理机制、药品毒性、神经和行为遗传的研究,并作为创伤后压力失调的诊断标准之一。目前在国内外还没有专门的进行人类震惊反射实验的仪器,实验手段主要是科研人员通过对用于其它用途的多种实验仪器设备进行配置和组合来完成实验,并人工进行数据的筛选、分析和处理,这要求科研人员不但要了解所涉及到的仪器设备,还需要了解电子电路、计算机编程等工程技术,对科研人员自身的技能水平提出了很高的要求,造成实验操作过程复杂,工作强度大,实验结果的成功率低的问题,同时也限制了更多的科研人员对这种实验技术的应用。另一方面,由于人类震惊反射实验对诱发刺激输出与生物电信号采集的精确同步技术有很高的要求,从而导致通过配置和组合仪器进行实验的手段只能完成一些简单的实验范式,诱发震惊反射行为的刺激类型也很少,主要以听觉刺激为主,对视觉刺激和触觉刺激的应用较少,且难以营造影响震惊反射行为的声音和视觉场景,使得科研人员难以挖掘人类震惊反射实验技术的巨大潜力。

### 发明内容

[0003] 本发明提出一种专用的多功能人类震惊反射实验系统及其工作方法用于人类震惊反射实验,以解决在人类震惊反射实验中没有专用实验仪器设备的问题,从而降低实验技术对科研人员的实验操作技能要求,并将实验中需要的刺激类型拓展到视觉和触觉方面。

[0004] 本发明采用的技术方案是:一种人类震惊反射实验系统,包括计算机、实验控制器和外围部件,所述计算机与所述实验控制器连接,所述实验控制器与所述外围部件连接;

[0005] 所述计算机用于向所述实验控制器发送控制指令和数据,以及接收由实验控制器返回的采集信号;

[0006] 所述实验控制器用于接收来自于所述计算机发送的控制指令和数据,并根据接收到的控制指令和数据向所述外围部件输出刺激信号以及接收所述外围部件返回的采集信号,并将所述采集信号返回给计算机;

[0007] 所述外围部件用于将所述实验控制器输出的刺激信号传达给被测对象以及从被测对象获取采集信号返回给实验控制器。

[0008] 所述计算机包括第一通信接口,所述实验控制器包括第二通信接口、控制电路、刺激信号输出电路和采集信号接收电路,所述外围部件包括信号输出装置和信号采集装置。所述刺激信号输出电路包括声音发生电路、图片发生电路、视频发生电路、光刺激发生电路、电刺激发生电路、气流发生电路和第三方设备触发电路中的至少一个电路;所述采集信号接收电路包括肌电采集电路、皮电采集电路、心率采集电路、心电采集电路和脑电采集电路中的至少一个电路。所述计算机上安装有人类震惊反射实验系统软件,所述人类震惊反射实验系统软件的功能包括被试档案信息管理、实验范式设计和管理、实验数据处理和分析。

[0009] 一种人类震惊反射实验系统的工作方法,包括以下步骤:

[0010] 步骤 101:计算机开始运行,计算机向实验控制器发送指令和数据;

[0011] 步骤 102:实验控制器接收计算机发来的指令和数据;

[0012] 步骤 103:实验控制器根据接收到的指令和数据,控制外围部件输出刺激信号以及接收所述外围部件返回的采集信号,并将所述采集信号返回给计算机。

[0013] 所述步骤 103 具体包括:

[0014] 当所述指令为声音发生指令时,实验控制器经外围部件输出声音信号;

[0015] 当所述指令为图片发生指令时,实验控制器经外围部件显示图片;

[0016] 当所述指令为视频发生指令时,实验控制器经外围部件播放视频;

[0017] 当所述指令为光刺激发生指令时,实验控制器经外围部件发出光信号;

[0018] 当所述指令为电刺激发生指令时,实验控制器经外围部件输出电刺激信号;

[0019] 当所述指令为气流发生指令时,实验控制器经外围部件输出气流;

[0020] 当所述指令为第三方触发指令时,实验控制器经外围部件输出触发信号;

[0021] 当所述指令为肌电采集指令时,实验控制器经外围部件采集肌电信号,并将采集的所述肌电信号返回给计算机;

[0022] 当所述指令为皮电采集指令时,实验控制器经外围部件采集皮电信号,并将采集的所述皮电信号返回给计算机;

[0023] 当所述指令为心率采集指令时,实验控制器经外围部件采集心率信号,并将采集的所述心率信号返回给计算机;

[0024] 当所述指令为心电采集指令时,实验控制器经外围部件采集心电信号,并将采集的所述心电信号返回给计算机;

[0025] 当所述指令为脑电采集指令时,实验控制器经外围部件采集脑电信号,并将采集的所述脑电信号返回给计算机。

[0026] 本发明的有益效果是:

[0027] 1、填补了人类震惊反射实验技术领域专用仪器设备的空白;

[0028] 2、简化了实验操作过程,降低了实验技术对科研人员的技能要求,降低了科研人员的工作强度;

[0029] 3、拓展了人类震惊反射的研究方法和研究空间,充分发挥人类震惊反射实验技术的应用潜力。

附图说明

- [0030] 图 1 为本发明实施例 1 提出的人类震惊反射实验系统示意图；  
[0031] 图 2 为本发明实施例 2 提出的人类震惊反射实验系统结构框图；  
[0032] 图 3 为本发明中的人类震惊反射实验系统软件的工作原理示意图；  
[0033] 图 4 为本发明实施例 3 提出的人类震惊反射实验系统的工作方法流程图。

### 具体实施方式

[0034] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合附图对本发明实施方式做进一步地详细描述。

#### [0035] 实施例 1

[0036] 如图 1 所示，本发明提出的人类震惊反射实验系统，包括计算机 1、实验控制器 2 和外围部件 3；在所述计算机 1 上安装有人类震惊反射实验系统软件，计算机 1 与实验控制器 2 连接，外围部件 3 与实验控制器 2 连接。

[0037] 所述计算机 1 用于向所述实验控制器 2 发送控制指令和数据，以及接收由实验控制器 2 返回的采集信号；

[0038] 所述实验控制器 2 用于接收来自于所述计算机 1 发送的控制指令和数据，并根据接收到的控制指令和数据向所述外围部件 3 输出刺激信号以及接收所述外围部件 3 返回的采集信号，并将所述采集信号返回给计算机 1；

[0039] 所述外围部件 3 用于将所述实验控制器 2 输出的刺激信号传达给被测对象以及从被测对象获取采集信号返回给实验控制器 2。

[0040] 进一步的，所述计算机 1 包括第一通信接口，所述实验控制器 2 包括第二通信接口、控制电路、刺激信号输出电路和采集信号接收电路，所述外围部件 3 包括信号输出装置和信号采集装置。

[0041] 所述刺激信号输出电路包括声音发生电路、图片发生电路、视频发生电路、光刺激发生电路、电刺激发生电路、气流发生电路和第三方设备触发电路中的至少一个电路；所述采集信号接收电路包括肌电采集电路、皮电采集电路、心率采集电路、心电采集电路和脑电采集电路中的至少一个电路。

[0042] 与所述实验控制器相对应的，所述外围部件 3 可以包括发声装置、图像显示装置、信号灯、刺激电极、气流输出装置、第三方设备、肌电电极、皮电传感器、心率传感器、心电电极和脑电电极；例如，发声装置可以采用耳机或扬声器，图像显示装置可以采用电视或显示器或投影仪，气流输出装置可以采用由电磁阀、气泵或压缩气瓶、输气管组成的装置，气泵或压缩气瓶出气口上的电磁阀，受实验控制器控制，电磁阀的输出接输气管。

#### [0043] 实施例 2

[0044] 本实施例在实施例 1 的基础上，提出一种最优的实现方案，如图 2 所示是本发明提出的人类震惊反射实验系统的组成结构框图，其中：

[0045] 计算机 1 包括计算机软件 101 和第一通信接口 102；

[0046] 实验控制器 2 包括控制电路 201、第二通信接口 202、声音发生电路 203、图片发生电路 204、视频发生电路 205、光刺激发生电路 206、电刺激发生电路 207、气流发生电路 208、第三方设备触发电路 209、肌电采集电路 210、皮电采集电路 211、心率采集电路 212、心电采集电路 213 和脑电采集电路 214。

[0047] 外围部件 3 包括发声装置 301、图像显示装置 302、信号灯 303、刺激电极 304、气流输出装置 305、第三方设备 306、肌电电极 307、皮电传感器 308、心率传感器 309、心电电极 310 和脑电电极 311。

[0048] 上述计算机 1, 是一台安装了 Windows 或 Linux 或 Mac OS X 操作系统的计算机, 具有显示器、键盘、鼠标和第一通信接口 102。计算机 1 的第一通信接口 102 通过通信电缆直接或经由通信设备与一个或多个实验控制器 2 连接, 构成通信网络。

[0049] 上述计算机软件 101, 是安装于计算机 1 上的人类震惊反射实验系统软件, 通过在计算机 1 上运行该软件, 可以实现通过计算机 1 的第一通信接口 102 与实验控制器 2 构成的通信网络, 向实验控制器 2 发送各种控制指令和数据, 接收由实验控制器 2 采集的实验数据。

[0050] 上述实验控制器 2, 由电路板和电气接口构成, 通过第二通信接口 202 接收来自于计算机 1 发送的控制指令和数据, 根据指令类型通过控制电路 201 控制相应的电路。具体如下:

[0051] 实验控制器 2 的第二通信接口 202 与计算机 1 的第一通信接口 102 构成通信网络。实验控制器 2 接收并存储由计算机 1 发送的控制指令和数据, 包括对各种刺激电路的控制指令、对各种采集电路的控制指令、有关的控制参数、声音、图片、视频等信息。例如: 声音发生指令、光刺激发生指令、电刺激发生指令、皮电采集指令等控制指令。

[0052] 实验控制器 2 的控制电路 201 根据计算机 1 发出的声音发生指令控制声音发生电路 203 在外围部件 3 中的发声装置 301 上输出声音, 例如在耳机或扬声器上输出声音, 输出的该声音的类型包括: 纯音(声音波形为正弦波)、白噪声(带宽可变)、由计算机及软件合成的任意声音、录制的声音, 其中, 声音的类型、输出时刻、输出序列、强度和输出的时间长度可以预先设定, 该声音既可以作为震惊反射的诱发刺激或条件线索信号, 也可以作为场景声音对被试对象的情绪产生影响。

[0053] 控制电路 201 根据计算机 1 发出的图片发生指令控制图片发生电路 204 在外围部件 3 中的图像显示装置 302 上输出图像, 例如在电视或显示器或投影仪上输出图片, 输出的该图片的类型包括: 照片、计算机及软件绘制或合成的图片, 其中, 图片的类型、输出时刻、输出序列、亮度和输出的时间长度可以预先设定, 该图片既可以作为震惊反射的诱发刺激或条件线索信号, 也可以作为场景图片对被试对象的情绪产生影响。

[0054] 控制电路 201 根据计算机 1 发出的视频发生指令控制视频发生电路 205 在外围部件 3 中的图像显示装置 302 上输出图像, 例如在电视或显示器或投影仪上输出视频图像, 视频图像的类型包括: 录像、计算机及软件制作的动画或虚拟现实视频图像, 视频图像的类型、输出时刻、输出序列、亮度和输出的时间长度可以预先设定, 该视频图像既可以作为震惊反射的诱发刺激或条件线索信号, 也可以作为场景视频图像对被试的情绪产生影响。

[0055] 控制电路 201 根据计算机 1 发出的光刺激发生指令控制光刺激发生电路 206 在外围部件 3 中的信号灯 303 上输出光刺激信号, 该光刺激信号可以作为震惊反射的诱发刺激或条件线索信号, 光刺激的输出时刻、颜色、亮度和输出的时间长度可以预先设定。

[0056] 控制电路 201 根据计算机 1 发出的电刺激发生指令控制电刺激发生电路 207 在刺激电极 304 输出 0 ~ 20mA 的电刺激信号, 电刺激信号的输出时刻、刺激强度和输出的时间长度可以预先设定。

[0057] 控制电路 201 根据计算机 1 发出的气流发生指令控制气流发生电路 208 输出控制信号控制外围部件的气流输出装置 305 输出气流,例如控制打开或关闭电磁阀,使之能够控制气泵或压缩气瓶的气流,其中,气流的输出时刻、压强和输出的时间长度可以预先设定。

[0058] 控制电路 201 根据计算机 1 发出的第三方触发指令控制第三方设备触发电路 209 产生第三方触发信号控制第三方设备,具体的,第三方设备触发电路 209 通过导线连接到第三方设备 306 的同步接口或触发接口,使计算机 1 可以控制第三方设备 306。

[0059] 控制电路 201 根据计算机 1 发出的肌电采集指令控制肌电采集电路 210 经由肌电电极 307 采集人体发出的肌电信号,并将肌电信号转换为实验数据发送回计算机 1,肌电信号采集的放大倍数、滤波器带宽、采样率、采集时刻、采集时间长度可以预先设定。

[0060] 控制电路 201 根据计算机 1 发出的皮电采集指令控制皮电采集电路 211 经由皮电传感器 308 采集人体皮电信号,并将人体皮电信号转换为实验数据发送回计算机 1,人体皮电信号采集的采样率、采集时刻、采集时间长度可以预先设定。

[0061] 控制电路 201 根据计算机 1 发出的心率采集指令控制心率采集电路 212 经由心率传感器 309 采集心率信号,并将心率信号转换为实验数据发送回计算机 1,心率信号采集的采集时刻、采集时间长度可以预先设定。

[0062] 控制电路 201 根据计算机 1 发出的心电采集指令控制心电采集电路 213 经由心电电极 310 采集心电信号,并将心电信号转换为实验数据发送回计算机 1,心电信号采集的放大倍数、滤波器带宽、采样率、采集时刻、采集时间长度可以预先设定。

[0063] 控制电路 201 根据计算机 1 发出的脑电采集指令控制脑电采集电路 214 经由脑电电极 311 采集脑电信号,并将脑电信号转换为实验数据发送回计算机 1,脑电信号采集的放大倍数、滤波器带宽、采样率、采集时刻、采集时间长度可以预先设定。

[0064] 本实施例中提到的人类震惊反射实验系统软件,其作用为:通过计算机 1 与实验控制器 2 构成的通信网络,实现计算机 1 向实验控制器 2 发送各种控制指令和数据,接收由实验控制器 2 从外围部件 3 采集的信号作为实验数据。

[0065] 该软件的功能包括被试档案信息管理、实验范式设计和管理、实验数据处理和分析,工作原理如图 3 所示:实验执行的准备工作包括被试档案录入、被试档案检索/查询/修改/删除、实验范式设计、实验范式检索/查询/修改/删除,然后实验执行发送指令和数据,当接收到采集数据时,将采集数据作为实验数据,实验执行实验数据存储、实验数据处理、实验数据分析得出实验结果,实验数据处理过程包括实验数据检索/查询/删除。

[0066] 本实施例提到的实验范式设计包括计算机控制实验控制器从外围部件输出的各种刺激信号的设定以及计算机控制实验控制器从外围部件采集的各种信号的设定;如:声音类型的设定、声音的输出时刻、输出序列、强度和输出的时间长度的设定;和/或图片类型的设定、图片的输出时刻、输出序列、亮度和输出的时间长度的设定;和/或视频图像类型的设定,视频图像的输出时刻、输出序列、亮度和输出的时间长度的设定;和/或光刺激的输出时刻、颜色、亮度和输出的时间长度的设定;和/或电刺激的输出时刻、刺激强度和输出的时间长度的设定;和/或气流的输出时刻、压强和输出的时间长度的设定;和/或肌电采集的放大倍数、滤波器带宽、采样率、采集时刻、采集时间长度的设定;和/或皮电采集的采样率、采集时刻、采集时间长度的设定;和/或心率采集的采集时刻、采集时间长度

的设定 ;和 / 或心电信号采集的放大倍数、滤波器带宽、采样率、采集时刻、采集时间长度的设定 ;和 / 或脑电信号采集的放大倍数、滤波器带宽、采样率、采集时刻、采集时间长度的设定。

[0067] 本发明所提出的人类震惊反射实验系统包含了刺激发生功能、信号采集功能和数据管理功能。

[0068] 刺激发生功能用于产生诱发被试对象震惊反射行为的声音信号、图片信号、视频信号、光刺激信号、电刺激信号、气流刺激信号,也可用于营造实验场景,在实验时可以根据实验范式输出其中一种信号或输出多种信号或输出所有信号。

[0069] 信号采集功能用于采集被试对象在实验过程中的肌电信号、皮电信号、心率信号、心电信号、脑电信号,在实验时可以根据实验范式采集其中一种信号或采集多种信号或采集所有信号。

[0070] 数据管理功能用于管理被试档案信息、设计和管理实验范式、管理实验的结果数据、实验数据处理和分析。

[0071] 实施例 3

[0072] 本实施例在实施例 1 或 2 的基础上提出了一种人类震惊反射实验系统的工作方法,该工作方法的原理如下:

[0073] (一) 实验系统的安装:

[0074] 1、在计算机上安装人类震惊反射实验系统软件。

[0075] 2、将肌电电极、皮电传感器、心率传感器、心电电极、脑电电极通过导联线分别插入实验控制器上各自相应的插孔。

[0076] 3、将实验控制器的声音输出接到耳机或扬声器上,将实验控制器的图片输出和视频输出接到电视或显示器或投影上,将实验控制器的光刺激输出接到信号灯上,将实验控制器的电刺激输出接到电刺激电极上,将实验控制器的气流控制输出接到电磁阀门上,将实验控制器的第三方设备触发输出接到第三方设备的触发输入上。

[0077] 4、将计算机通过通信电缆直接连接或经由通信设备连接到实验控制器上的通信插孔上。

[0078] 5、向被试对象说明实验内容和实验过程,被试对象签署知情协议书,被试带上耳机,面向电视或显示器或投影,将信号灯放置在被试的视觉范围内,将电刺激电极放置在被试的刺激部位,将气流刺激的喷嘴安装在被试的刺激部位,将第三方设备按照其要求进行放置,将肌电电极、皮电传感器、心率传感器、心电电极、脑电电极放置在被试相应的信号采集部位,并确认接触良好。

[0079] (二) 实验系统的软件操作过程:

[0080] 1、建立被试对象的档案信息。

[0081] 2、设计实验范式。

[0082] 3、启动实验,实验系统自动运行,按照实验范式的设定输出刺激,采集信号,软件系统将采集的原始信号存储到计算机系统中。

[0083] 4、实验系统根据测试方案的设定自动结束实验。

[0084] (三) 实验数据处理:

[0085] 实验系统软件将采集到的信号转换为实验数据进行处理,生成实验结果数据,包

括：基线值、震惊潜伏期、震惊持续时长、震惊幅度最大峰值、最大峰值潜伏期、震惊幅度峰值、反应期均值、采样期均值、PPI 前脉冲抑制率等。

[0086] (四) 实验数据分析：

[0087] 实验数据分析分为自动分析和人工分析两种：自动分析是软件系统根据科研人员的设定参数自动对实验结果进行分析，人工分析是科研人员采用系统提供的导出功能导出数据并自行分析。

[0088] 本实施例 3 提出的人类震惊反射实验系统的工作方法，包括：

[0089] 步骤 1：计算机开始运行，计算机向实验控制器发送指令和数据；

[0090] 步骤 2：实验控制器接收计算机发来的指令和数据；

[0091] 步骤 3：实验控制器根据接收到的指令和数据，控制外围部件输出刺激信号以及接收所述外围部件返回的采集信号，并将所述采集信号返回给计算机。

[0092] 如图 4 所示，为本实施例提出的人类震惊反射实验系统的工作方法的优化实现方式，包括：

[0093] 步骤 101：计算机开始运行，计算机通过通信接口向实验控制器发送指令；

[0094] 步骤 102：实验控制器通过通信接口接收计算机发来的指令；

[0095] 步骤 103：判断是否为声音发生指令，是则实验控制器的控制电路控制声音发生电路产生声音，输出到外围部件的耳机或扬声器，然后返回执行步骤 102，否则执行步骤 104；

[0096] 步骤 104：判断是否为图片发生指令，是则实验控制器的控制电路控制图片发生电路在电视或显示器或投影仪上显示图片，然后返回执行步骤 102，否则执行步骤 105；

[0097] 步骤 105：判断是否为视频发生指令，是则实验控制器的控制电路控制视频发生电路在电视或显示器或投影仪上播放视频，然后返回执行步骤 102，否则执行步骤 106；

[0098] 步骤 106：判断是否为光刺激发生指令，是则实验控制器的控制电路控制光刺激发生电路使信号灯发光，然后返回执行步骤 102，否则执行步骤 107；

[0099] 步骤 107：判断是否为电刺激发生指令，是则实验控制器的控制电路控制电刺激发生电路在刺激电极上产生电刺激信号，然后返回执行步骤 102，否则执行步骤 108；

[0100] 步骤 108：判断是否为气流发生指令，是则实验控制器的控制电路控制气流发生电路产生电磁阀控制信号，控制电磁阀输出气流刺激，然后返回执行步骤 102，否则执行步骤 109；

[0101] 步骤 109：判断是否为第三方触发指令，是则实验控制器的控制电路控制第三方触发电路产生触发信号，然后返回执行步骤 102，否则执行步骤 110；

[0102] 步骤 110：判断是否为肌电采集指令，是则实验控制器的控制电路控制肌电采集电路经由肌电电极采集肌电信号，然后执行步骤 114，否则执行步骤 111；

[0103] 步骤 111：判断是否为皮电采集指令，是则实验控制器的控制电路控制皮电采集电路经由皮电传感器采集皮电信号，然后返回执行步骤 114，否则执行步骤 112；

[0104] 步骤 112：判断是否为心率采集指令，是则实验控制器的控制电路控制心率采集电路经由心率传感器采集心率信号，然后返回执行步骤 114，否则执行步骤 113；

[0105] 步骤 113：判断是否为心电采集指令，是则实验控制器的控制电路控制心电电路经由心电电极采集心电信号，然后返回执行步骤 114，否则返回执行步骤 102；

[0106] 步骤 114 :判断是否为脑电采集指令,是则实验控制器的控制电路控制脑电电路经由脑电电极采集脑电信号,然后返回执行步骤 115,否则返回执行步骤 102 ;

[0107] 步骤 115 :实验控制器将采集的信号经由通信接口发送到计算机,然后返回步骤 102。

[0108] 进一步的,上述计算机上安装有人类震惊反射实验系统软件,所述人类震惊反射实验系统软件的功能包括被试档案信息管理、实验范式设计和管理、实验数据处理和分析。启动计算机上的上述实验系统软件,本发明的实验系统自动运行,按照实验范式的设定输出刺激,采集信号,计算机将采集的原始信号存储到计算机系统中,可以对上述原始信号转换为实验数据进行处理和分析。

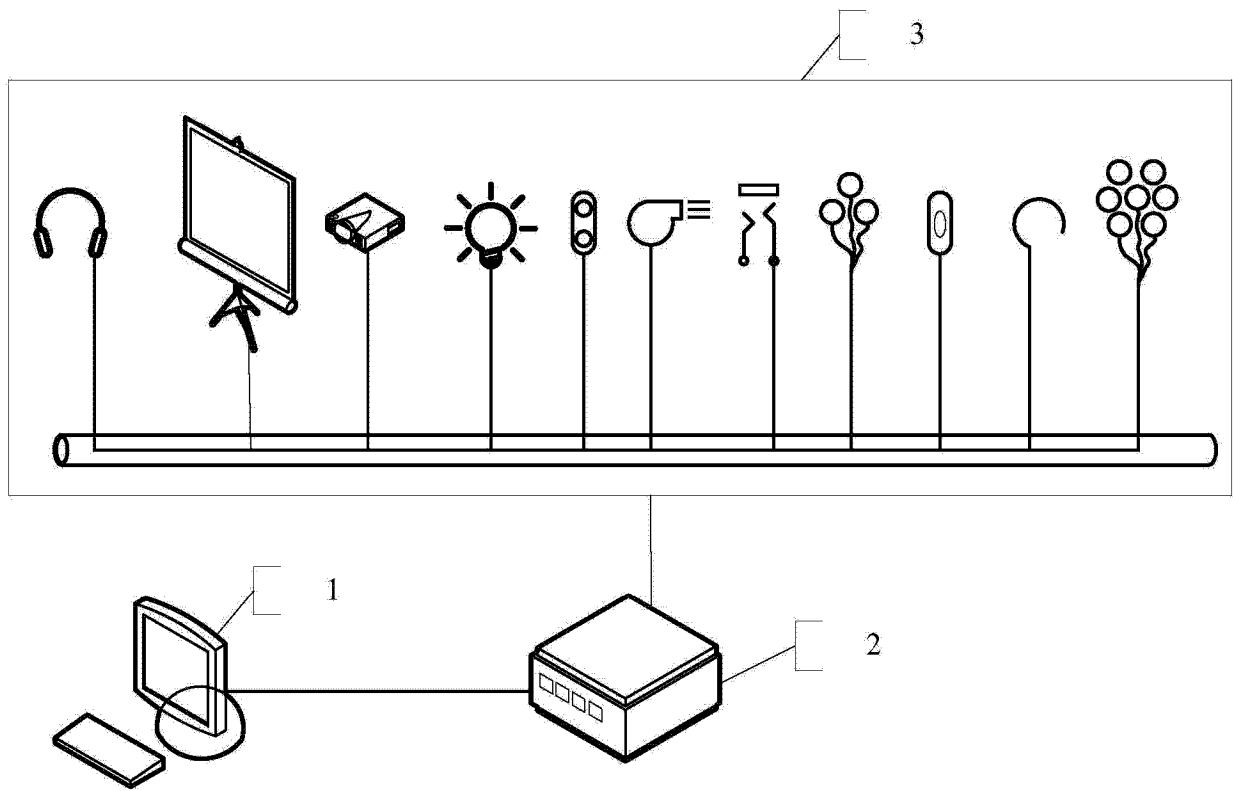


图 1

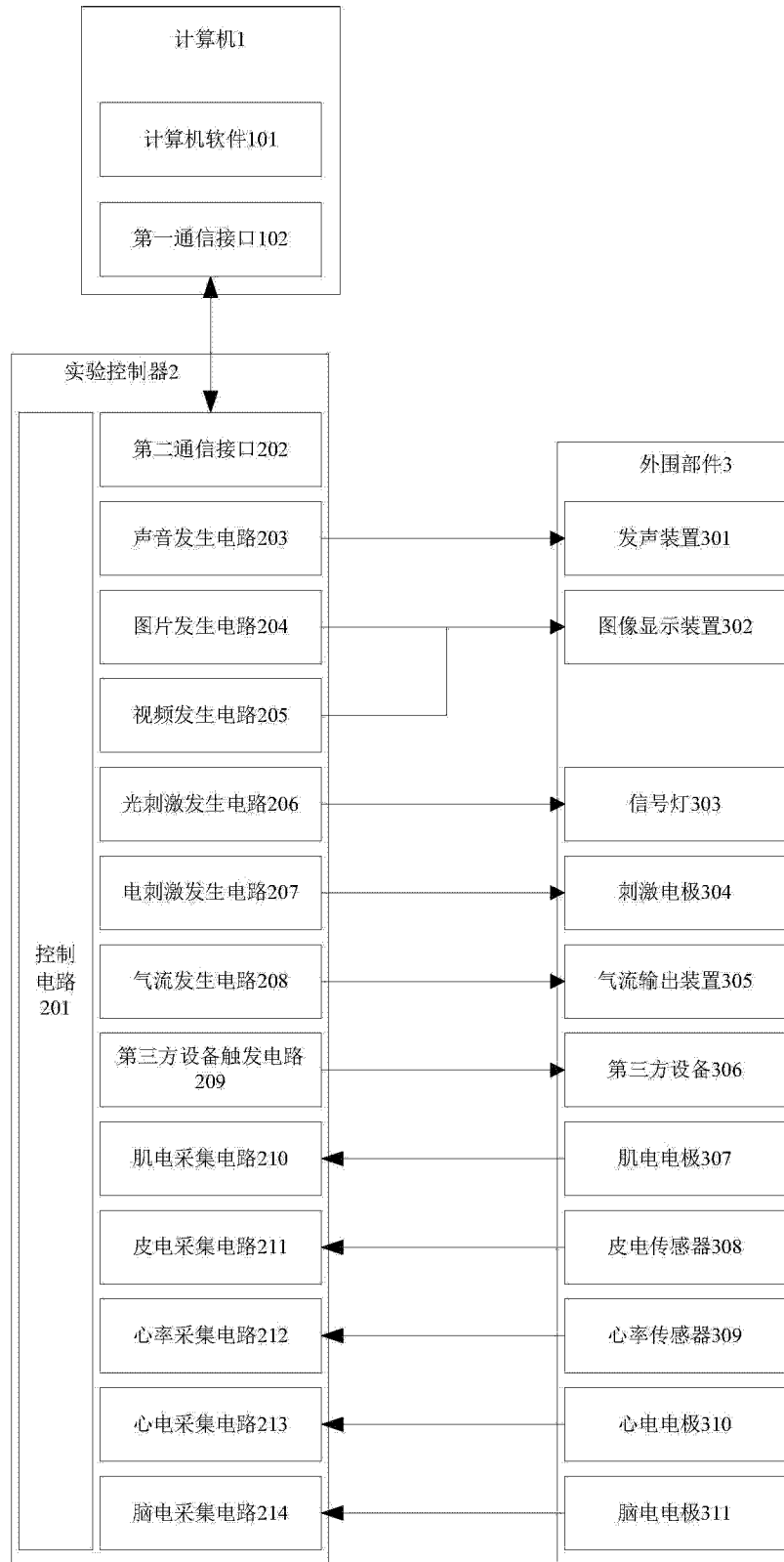


图 2

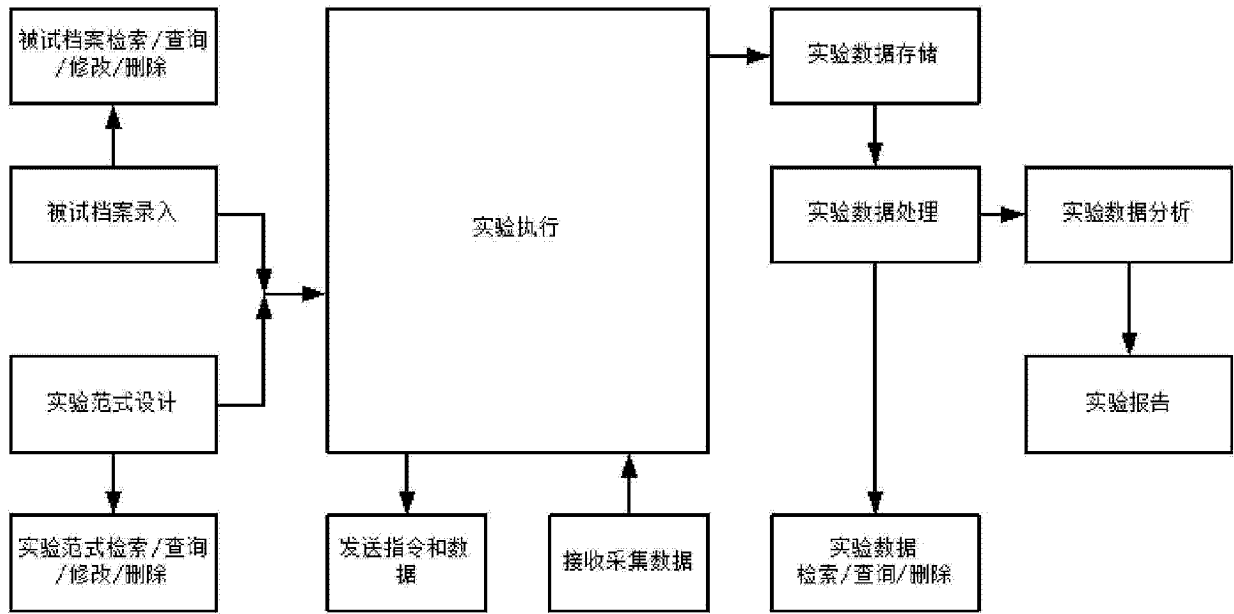


图 3

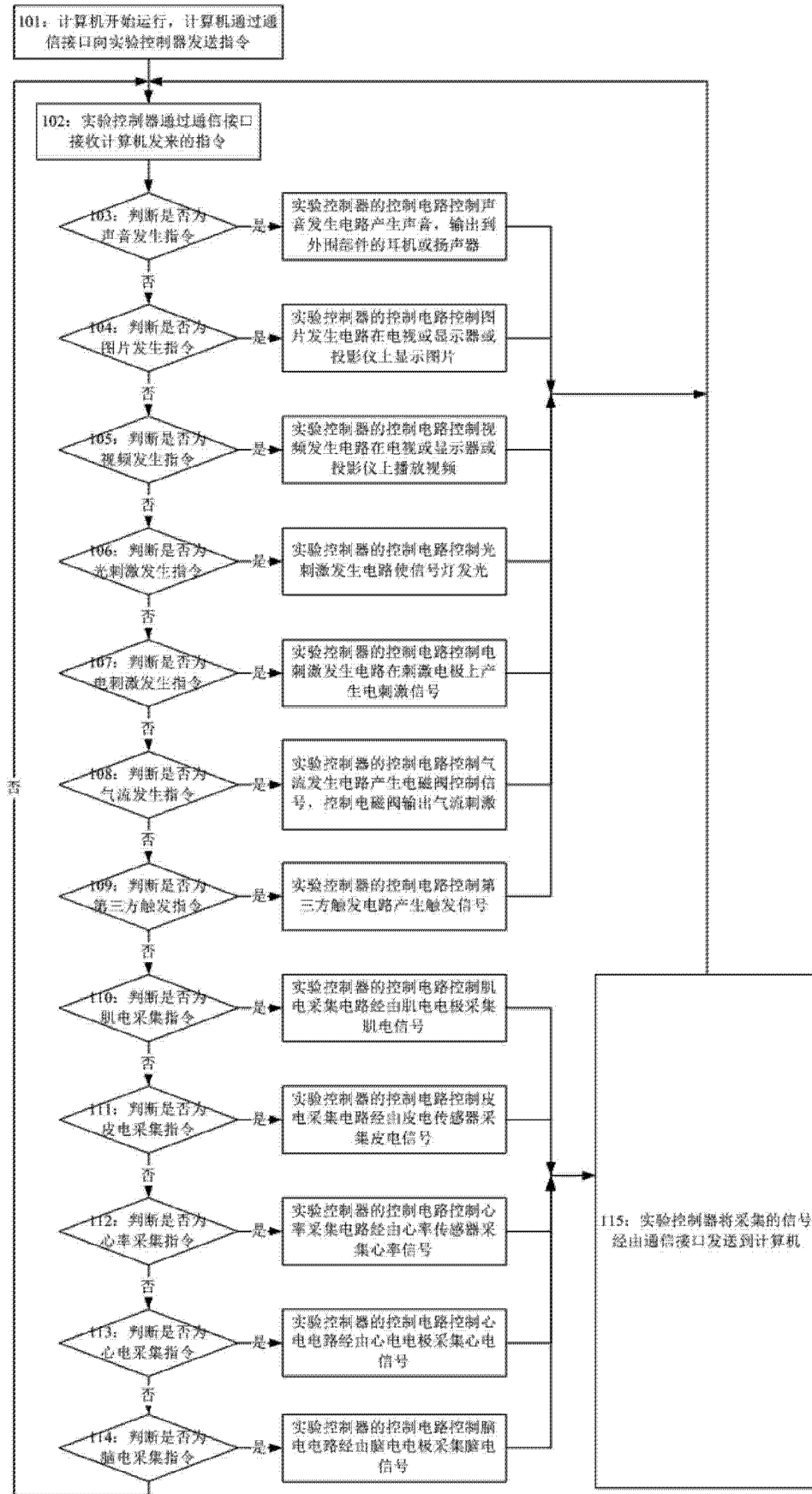


图 4

专利名称(译)	一种人类震惊反射实验系统及其工作方法		
公开(公告)号	<a href="#">CN103637774A</a>	公开(公告)日	2014-03-19
申请号	CN201310697878.0	申请日	2013-12-18
[标]申请(专利权)人(译)	王昌利		
申请(专利权)人(译)	王昌利		
当前申请(专利权)人(译)	王昌利		
[标]发明人	王昌利		
发明人	王昌利		
IPC分类号	A61B5/00 A61B5/0402		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本发明公开一种人类震惊反射实验系统及其工作方法，该系统包括计算机、计算机软件、实验控制器和外围部件，实验控制器包括控制电路、通信接口、声音发生电路、图片发生电路、视频发生电路、光刺激发生电路、电刺激发生电路、气流发生电路、第三方设备触发电路、肌电采集电路、皮电采集电路、心率采集电路、心电采集电路、脑电采集电路，外围部件包括耳机或扬声器、电视或显示器或投影仪、信号灯、刺激电极、电磁阀、第三方设备、肌电电极、皮电传感器、心率传感器、心电电极、脑电电极。由计算机软件控制自动完成实验，填补在此实验领域无专用设备的空白，降低科研人员的工作强度和技能要求，拓展研究方法和空间，充分发挥人类震惊反射实验技术的应用潜力。

