

(19) 中华人民共和国国家知识产权局



(12) 发明专利说明书

(10) 申请公布号 CN 104224128 A

(43) 申请公布日 2014.12.24

---

(21) 申请号 CN201410482583.6

(22) 申请日 2014.09.19

(71) 申请人 中国科学院生物物理研究所

地址 100101 北京市朝阳区大屯路 15 号

(72) 发明人 刘苏 肖茜 赵旭东 郭晓菲 王秀春

(74) 专利代理机构 北京纪凯知识产权代理有限公司

代理人 徐宁

(51) Int. CI

A61B5/00

A61B5/0476

权利要求说明书 说明书 幅图

---

(54) 发明名称

一种鸟类视觉刺激实时监控及光分析记录系统

(57) 摘要

本发明涉及一种鸟类视觉刺激实时监控及光分析记录系统系统，其特征在于：它包括有立体定位仪、记录电极、脑电放大器、脑电采集卡、计算机、光刺激信号发生器、LED 给光结构、光纤分支结构、照度探头、荧光分光分度计和六位半

数字万用表；它通过变换给光信号模式和强度刺激鸟类的单眼/双眼，同步记录研究区域的脑电信号，并根据实验要求对不同条件下的光照度、波长、能量信息进行实时监控同时实验者可以利用此反馈信息对光刺激信号进行调控，同时这些信息对分析脑电信号特征提供了物理参数支持。

法律状态

法律状态公告日

法律状态信息

法律状态

## 权利要求说明书

1.一种鸟类视觉刺激实时监控系統,其特征在于:它包括一立体定位仪、一记录电极、一脑电放大器、一脑电采集卡、一计算机、一光刺激信号发生器、一LED 给光结构、一光纤分支结构和一照度探头;鸟类固定在所述立体定位仪上,所述记录电极的输入端插设在鸟类脑区,所述记录电极的输出端连接所述脑电放大器的输入端,所述脑电放大器的输出端连接所述脑电采集卡的输入端,所述脑电采集卡的输出端连接所述计算机;

所述光刺激信号发生器通过电缆与所述LED 给光结构连接用于激发所述LED 给光结构发出LED 光信号,所述LED 给光结构连接所述光纤分支结构的汇总端用于将LED 光信号传递到所述光纤分支结构的各分支端,所述光纤分支结构的其中一个分支端对准鸟类眼睛用于发送部分LED 光信号作为光刺激,光刺激经由鸟类产生的脑电信号被所述记录电极采集后发送到所述脑电放大器,所述脑电放大器将信号放大后通过所述脑电信号采集卡发送到计算机进行实时记录分析;所述光纤分支结构的另一个分支端将部分LED 光信号发送到所述照度探头进行光照度探测,所述照度探头将探测的电信号通过电缆传回给所述光刺激信号发生器用于监测LED 光信号的照度值。

2.如权利要求1所述的一种鸟类视觉刺激实时监控系統,其特征在于:当适用于双眼模式时,还包括有一LED 给光结构、一光纤分支结构和一照度探头;所述光刺激信号发生器并联连接两个所述LED 给光结构,两个所述LED 给光结构同时发送LED 光信号到两个所述光纤分支结构的汇总端,每一个所述光纤分支结构的其中一个分支端分别对准鸟类的两个眼睛用于发送部分LED 光信号作为光刺激,光刺激经由鸟类产生的脑电信号被所述记录电极采集后发送到所述脑电放大器,所述脑电放大器将信号放大后通过所述脑电采集卡发送到所述计算机进行实时记录分析;每一个所述光纤分支结构的另一个分支端分别将部分LED 光信号发送到相应照度探头进行光照度探测,两所述照度探头将探测的电信号通过电缆传回给所述光刺激信号发生器用于监测LED 光信号的照度值。

3.如权利要求1或2所述的一种鸟类视觉刺激实时监控系統,其特征在于:所述光刺

激信号发生器包括一电源滤波模块、一开关电源、一定时器、一光刺激模式及 LED 亮度调整电路、一左眼 LED 电流显示电路、一右眼 LED 电流显示电路、一左眼光刺激照度电路、一右眼光刺激照度电路、若干开关、若干按钮以及若干连接用接口;其中,开关包括一光电二极管放大电路电源开关、一暂停开关和一复位开关;按钮包括一左眼 LED 亮度调节旋钮、一刺激模式选择旋钮、一右眼 LED 亮度调节旋钮、一脑电采集电位调整旋钮、一 LED 亮度档旋钮、三左眼光刺激照度按钮和三右眼光刺激照度按钮;连接用接口包括一左眼 LED 电缆接口、一右眼 LED 电缆接口、一左眼光刺激照度电路电缆接口、一右眼光刺激照度电路电缆接口、一脑电采集卡电缆接口、一光电二极管放大电路电缆接口和一六位半数字万用表电缆接口;其中,所述电源滤波模块的输入端连接市电用于对市电 220V 进行滤波,所述电源滤波模块的输出端并联连接所述开关电源的输入端和所述定时器的供电输入端;所述开关电源的输出端连接所述光刺激模式及 LED 亮度调整电路的输入端,所述复位开关和暂停开关分别与所述定时器的输入端连接,所述定时器输出端与所述光刺激模式及 LED 亮度调整电路的信号输入端连接;所述光刺激模式及 LED 亮度调整电路的输入端还连接有若干旋钮,用于改变光刺激模式及 LED 亮度调整电路中的参数,其中,所述左眼 LED 亮度调节旋钮用于改变左眼 LED 给光结构中 LED 回路电流值,所述右眼 LED 亮度调节旋钮用于改变右眼 LED 给光结构中 LED 回路电流值,所述刺激模式选择旋钮用于改变左右眼 LED 给光结构中 LED 刺激模式,所述脑电采集电位调整旋钮用于调整脑电同步信号电平幅度,所述 LED 亮度档旋钮用于改变 LED 给光结构中 LED 的亮度范围,所述光刺激模式及 LED 亮度调整电路的输出端并联连接光电二极管放大电路的电源开关、左眼 LED 电流显示电路、右眼 LED 电流显示电路、左眼 LED 电缆接口、右眼 LED 电缆接口、脑电采集卡电缆接口、光电二极管放大电路电缆接口和六位半数字万用表电缆接口;其中,所述光电二极管放大电路的电源开关用于控制光电二极管放大电路电源通断;所述左眼 LED 电流显示电路用于显示左眼 LED 给光结构中 LED 回路电流值,所述右眼 LED 电流显示电路用于显示右眼 LED 给光结构中 LED 回路电流值,所述左眼 LED 电缆接口用于连接左眼 LED 给光结构,所述右眼 LED 电缆接口用于连接右眼 LED 给光结构,所述脑电采集卡电缆接口用于连接所述脑电采集卡并将脑电同步信号从光刺激模式及 LED 亮度

调整电路送入所述脑电采集卡;所述光电二极管放大电路电缆接口用于连接光电二极管放大电路并将转换的电信号发送到所述六位半数字万用表电缆接口,所述六位半数字万用表电缆接口用于连接六位半数字万用表;所述左眼光刺激照度电路与左眼光刺激照度电路电缆接口相连用于连接左眼照度探头并将左眼照度探头电信号发送到所述左眼光刺激照度电路;所述右眼光刺激照度电路与所述右眼光刺激照度电路电缆接口相连用于连接右眼照度探头并将右眼照度探头电信号发送到所述右眼光刺激照度电路;所述左眼光刺激照度按钮与所述左眼光刺激照度电路相连用于改变所述左眼光刺激照度电路参数,所述右眼光刺激照度按钮与所述右眼光刺激照度电路相连用于改变右眼光刺激照度电路参数。

4.如权利要求 3 所述的一种鸟类视觉刺激实时监控系统的特征在于:所述光刺激模式及 LED 亮度调整电路包括电平转换接口电路、时序逻辑电路、多路选通电路、左/右眼 LED 精密标准源恒流驱动电路、LED 芯片、脑电采集卡信号同步接口电路、电源及滤波电路;所述电平转换接口电路用于将定时器输出的时钟脉冲信号 CP 转换为适用于 CMOS 电平和 TTL 电平芯片工作的信号并产生正和负 CP 时钟信号发送到所述时序逻辑电路;所述时序逻辑电路用于接收所述电平转换接口电路处理过的时钟信号并产生所需要的时序信号发送到所述多路选通电路;所述多路选通电路将触发信号送入所述左/右眼 LED 精密标准源恒流驱动电路作为触发信号,用于实现 LED 芯片刺激模式的选择;所述脑电采集卡信号同步接口电路与所述多路选通电路连接用于产生与光刺激同步的电信号,并将光刺激同步的电信号送入所述脑电采集卡作为与脑电信号同步的参考信号;所述电源及滤波电路用于为所有电路芯片供电,并对芯片电源和地提供去耦电容滤波。

5.如权利要求 4 所述的一种鸟类视觉刺激实时监控系统的特征在于:所述电平转换接口电路由接插件 J1、三极管 Q1、三极管 Q7、接地电阻 R5 和 R24、限流电阻 R3 和 R23、电阻 R22、电阻 R6、反相器 U6A、反向器 U6B 和反向器 U6C 组成;所述电阻 R3 一端连接所述插件 J1 的输出端,所述电阻 R3 另一端连接所述三极管 Q1 的基极;所述电阻 R5 一端连接所述三极管 Q1 的基极,所述电阻 R5 的另一端接地;所述电阻 R6 一端连接所述三极管 Q1 的发射极,所述电阻 R6 的另一端接地;所述电阻 R23 的一端连接所述三极管 Q1 的发射极,所述电阻 R23 的另一端连接所述三极管

Q7 的基极;所述电阻 R24 的一端连接所述三极管 Q7 的基极,所述电阻 R24 的另一端接地;所述电阻 R22 的一端连接所述三极管 Q7 的集电极,所述电阻 R22 的另一端接 5V 电源;所述反相器 U6A 的输入端连接所述三极管 Q7 的集电极;所述反相器 U6B 的输入端连接所述反相器 U6A 的输入端,所述反相器 U6B 的输出端连接所述反相器 U6C 的输入端。

6.如权利要求 5 所述的一种鸟类视觉刺激实时监控系统的特征在于:所述时序逻辑电路由 JK 触发器 U4A 、 JK 触发器 U4B 、 电阻 R12 、 电阻 R13 、 按键开关 SV2 、 电阻 R17 、 电阻 R18 、 按键开关 SV3 、 四个输入与门 U2A 、 U2B 、 U2C 和 U2D; 所述反相器 U6A 的输出端并联连接所述 JK 触发器 U4A 的 JK 触发器 U4B 的输入与门 U2A 的输入端 1A 和输入与门 U2B 的输入端 2B; 所述 JK 触发器 U4A 的 K 输入端、 J 输入端和 VCC 电源端连接 5V 电源; 所述电阻 R12 的一端连接 5V 电源, 所述电阻 R12 的另一端连接所述 JK 触发器 U4A 的所述电阻 R13 的一端连接 5V 电源, 另一端连接所述 JK 触发器 U4A 的所述 JK 触发器 U4A 的 GND 接地, 所述 JK 触发器 U4A 的 Q 输出端与所述输入与门 U2A 的输入端 1B 相连, 所述 JK 触发器 U4A 的输出端与所述输入与门 U2B 的输入端 2A 相连; 所述按键开关 SV2 的一端连接所述 JK 触发器 U4A 的所述按键开关 SV2 的另一端接地; 所述 JK 触发器 U4B 的 J 输入端、 K 输入端和 VCC 电源端连接 5V 电源; 所述电阻 R17 的一端连接 5V 电源, 所述电阻 R17 的另一端连接所述 JK 触发器 U4B 的所述电阻 R18 的一端连接 5V 电源, 另一端连接 JK 所述触发器 U4B 的所述按键开关 SV3 的一端连接所述 JK 触发器 U4B 的所述按键开关 SV3 的另一端接地; 所述 JK 触发器 U4B 的 Q 输出端连接所述输入与门 U2D 的输入端 4A, 所述 JK 触发器 U4B 的输出端连接所述输入与门 U2C 的输入端 3A 。

7.如权利要求 6 所述的一种鸟类视觉刺激实时监控系统的特征在于:所述多路选通电路由双路八位开关 SW1 组成,所述双路八位开关 SW1 的第一输入端与所述输入

与门 U2A 的 1Y 输出端连接;第二输入端悬空;第三输入端与所述输入与门 U2A 的 1Y 输出端连接;第四输入端与所述反相器 U6A 的输出端连接;第五输入端与所述输入与门 U2D 的输出端连接;第六输入端与所述 JK 触发器 U4B 的/Q 输出端连接;第七输入端与所述 JK 触发器 U4A 的 Q 输出端连接;第八输入端与所述输入与门 U2B 的输出端连接;第九输入端悬空;第十输入端与所述输入与门 U2B 的输出端连接;第十一输入端与所述输入与门 U2B 的输出端相连;第十二输入端与所述反相器 U6A 的输出端连接;第十三输入端与所述 JK 触发器 U4B 的 Q 输出端连接;第十四输入端与所述输入与门 U2C 的输出端连接;第十五输入端与所述输入与门 U2A 的输出端连接;第十六输入端与所述 JK 触发器 U4A 的/Q 输出端连接;第十七输出端与所述 LED 精密标准源恒流驱动电路的电阻 R20 的一端、输入或门 U3A 的输入端 1B 连接;第十八输出端与所述 LED 精密标准源恒流驱动电路的电阻 R11 的一端、输入与门 U3A 的输入端 1A 连接。

8.如权利要求 7 所述的一种鸟类视觉刺激实时监控系统的特征在于:所述 LED 精密标准源恒流驱动电路包括电压基准源 U1、电压基准源 U5、电阻 R1、电阻 R2、电阻 R10、电阻 R11、电阻 R14、电阻 R15、电阻 R16、电阻 R19、电阻 R20、电阻 R21、电阻 R25、电阻 R26、三极管 Q3、三极管 Q4、三极管 Q5、三极管 Q6、LED 给光结构中的 LED 芯片 D2、LED 给光结构中的 LED 芯片 D3、LED 亮度调节旋钮 W1、LED 亮度调节旋钮 W3、LED 电流显示电路 J3、LED 电流显示电路 J4 和双路两位开关 SW4; 所述电阻 R11 的另一端连接所述三极管 Q4 的基极;所述电阻 R14 的一端连接所述三极管 Q4 的基极,另一端接地;所述三极管 Q4 的发射极接地;所述三极管 Q4 的集电极并联连接所述电阻 R2 和电阻 R10 的一端,所述电阻 R2 的另一端与所述电压基准源 U1 的阴极连接,所述电阻 R10 的另一端与所述电压基准源 U1 的阳极连接,所述电压基准源 U1 的阴极并联连接 12V 电源、电阻 R1 和电阻 R25 的一端;所述电阻 R1 的另一端与所述双路两位开关 SW4 的一组常开触点连接,所述电阻 R25 的另一端与所述双路两位开关 SW4 的一组常闭触点连接,所述双路两位开关 SW4 的一组公共端与所述 LED 亮度调节旋钮 W1 的滑动端连接,所述 LED 亮度调节旋钮 W1 的固定端与所述三极管 Q3 的发射极连接,所述三极管 Q3 的基极与所述电压基准源 U1 的阳极连接,所述三极管 Q3 的集电极与所述 LED 给光结构中

的 LED 芯片 D2 的阳极连接,所述 LED 给光结构中的 LED 芯片 D2 的阴极与 LED 电流显示电路 J3 的信号输入端连接,所述 LED 电流显示电路 J3 的信号地和电源地接地,电源接 5V 电源。所述电阻 R20 的一端与所述三极管 Q6 的基极、电阻 R21 的一端连接,所述电阻 R21 的另一端接地,所述三极管 Q6 发射极接地。所述三极管 Q6 的集电极与电阻 R16 的一端、电阻 R19 的一端连接,所述电阻 R16 的另一端与所述电压基准源 U5 的阴极连接,所述电阻 R19 的另一端与所述电压基准源 U5 的阳极连接,所述电压基准源 U5 的阴极与 12V 电源、电阻 R15 的一端、电阻 R26 的一端连接;所述电阻 R26 的另一端与所述双路两位开关 SW4 的另一组常开触点连接、电阻 R15 的另一端与双路两位开关 SW4 的另一组常闭触点连接,所述双路两位开关 SW4 的另一组公共端与所述 LED 亮度调节旋钮 W3 的滑动端连接,LED 亮度调节旋钮 W3 的固定端与三极管 Q5 的发射极连接,所述三极管 Q5 的基极与所述电压基准源 U5 的阳极连接,所述三极管 Q5 的集电极与所述 LED 给光结构中的 LED 芯片 D3 的阳极连接,所述 LED 给光结构中的 LED 芯片 D3 的阴极与 LED 电流显示电路 J4 的信号地和电源地接地,电源接 5V 电源。

9.如权利要求 1 或 2 或 4 或 5 或 6 或 7 或 8 所述的一种鸟类视觉刺激实时监控系统的特征在于:所述 LED 给光结构包括磁力座交叉杆架、LED 支撑杆、LED 支撑杆连接套、两芯电缆插头母头、两芯电缆插头公头插头、LED 及铝基板和 LED 灯罩;所述磁力座交叉杆架的顶部设置一具有两个相互正交圆孔的长方形金属块,所述 LED 支撑杆穿过长方形金属块的正交孔与所述磁力座交叉杆架通过螺栓锁紧固定;所述 LED 支撑杆的一端套设有所述 LED 支撑杆连接套,所述 LED 支撑杆连接套的外端通过螺纹连接所述两芯电缆插头公头,所述两芯电缆插头公头通过插针连接所述两芯电缆插头母头,所述 LED 支撑杆的另一端通过螺纹连接所述 LED 及铝基板,所述 LED 及铝基板的外部套设所述 LED 灯罩,所述 LED 正极连接两芯电缆其中一根电缆,LED 负极连接两芯电缆中的另一根电缆。

10.一种鸟类视觉刺激光分析记录系统,其特征在于:它包括一立体定位仪、一光刺激信号发生器、一 LED 给光结构、一光纤结构、一光纤分支结构、一光强测试模块、一荧光分光光度计和一计算机;

鸟类固定在所述立体定位仪上,所述光刺激信号发生器通过电缆与所述 LED 给光结

构连接用于激发 LED 给光结构发出 LED 光信号,所述 LED 给光结构连接所述光纤结构的输入端,所述光纤结构的输出端对准鸟类的其中一只眼睛用于发送 LED 光信号作为光刺激,鸟类的另一只眼睛的眼窝将衰减的 LED 光信号发送到所述光纤分支结构的汇总端,汇总端将从鸟类眼窝中衰减的 LED 光信号传递给各分支端,所述光纤分支结构的其中一个分支端将接收的部分 LED 光信号发送到所述光强测试模块,所述光强测试模块将接收到的光信号转换为电压信号发送到所述光刺激信号发生器;所述光纤分支结构的另一光纤分支端将接收的部分 LED 光信号发送到所述荧光分光光度计,所述荧光分光光度计对接收的 LED 光信号进行光谱扫描,并将光谱扫描结果发送到所述计算机进行分析。

11.如权利要求 10 所述的一种鸟类视觉刺激光分析记录系统,其特征在于:还包括一用于对所述光纤分支结构进行支撑的光纤分支结构支撑装置,它包括磁力座交叉杆架、光电二极管放大电路插针连线护套、光电二极管放大电路、光纤与光电二极管放大电路连接套、二分支光纤、止血敷料、二分支光纤凹槽夹持块和三维移动平台杆架;所述磁力座交叉杆架的顶部设置一具有两个相互正交圆孔的长方形金属块,所述光电二极管放大电路插针连线护套的一端穿过所述长方形金属块圆孔并通过螺栓与所述磁力座交叉杆架锁紧固定,所述光电二极管放大电路插针连线护套的另一端连接所述光电二极管放大电路,所述光电二极管放大电路通过所述光纤与光电二极管放大电路连接套连接所述二分支光纤的其中一分支端,所述二分支光纤的另一分支光纤连接所述荧光分光光度计,所述二分支光纤的汇总端固定连接止血敷料;所述二分支光纤的汇总端通过所述二分支光纤凹槽夹持块支撑固定,所述二分支光纤凹槽夹持块固定放置在所述三维移动平台杆架上。

# 说明书

<p>技术领域

本发明涉及动物脑认知技术领域,特别是关于一种鸟类视觉刺激实时监控及光分析记录系统。

背景技术

人类和多数动物对外部物体的视觉感知依赖于视觉系统对物体的亮度、颜色、对比度等信息的分析,因此视觉系统一直是科学家们重点研究对象,鸟类发达的视觉系统作为经典的实验材料在研究脑认知领域得到广泛采用。

在鸟类视觉系统及脑功能研究中,常用的方式是根据所研究的对象功能,设计光源或者图像进行视觉刺激并同步记录相关脑区的反应。光信号通过人工给出或者计算机控制的大屏幕刺激。在长时程视觉刺激条件下,人工控制给光无法保证准确时序和时间精度及给光强度;计算机控制的大屏幕刺激虽然能保证时序准确,但是不适用于暗室环境下单眼/双眼刺激。

发明内容

针对上述问题,本发明的目的是提供一种具有可程式时序特征和可控式光强度的鸟类视觉刺激实时监控及光分析记录系统,能够根据实验要求对不同状态下的光照度、波长、能量信息进行实时监控,也可以根据此反馈信息对视觉光刺激信号进行调控。

为实现上述目的,本发明采取以下技术方案:一种鸟类视觉刺激实时监控系统,其特征在于:它包括一立体定位仪、一记录电极、一脑电放大器、一脑电采集卡、一计算机、一光刺激信号发生器、一LED给光结构、一光纤分支结构和一照度探头;鸟类

固定在所述立体定位仪上,所述记录电极的输入端插设在鸟类脑区,所述记录电极的输出端连接所述脑电放大器的输入端,所述脑电放大器的输出端连接所述脑电采集卡的输入端,所述脑电采集卡的输出端连接所述计算机;所述光刺激信号发生器通过电缆与所述 LED 给光结构连接用于激发所述 LED 给光结构发出 LED 光信号,所述 LED 给光结构连接所述光纤分支结构的汇总端用于将 LED 光信号传递到所述光纤分支结构的各分支端,所述光纤分支结构的其中一个分支端对准鸟类眼睛用于发送部分 LED 光信号作为光刺激,光刺激经由鸟类产生的脑电信号被所述记录电极采集后发送到所述脑电放大器,所述脑电放大器将信号放大后通过所述脑电信号采集卡发送到计算机进行实时记录分析;所述光纤分支结构的另一个分支端将部分 LED 光信号发送到所述照度探头进行光照度探测,所述照度探头将探测的电信号通过电缆传回给所述光刺激信号发生器用于监测 LED 光信号的照度值。

当适用于双眼模式时,还包括有一 LED 给光结构、一光纤分支结构和一照度探头;所述光刺激信号发生器并联连接两个所述 LED 给光结构,两个所述 LED 给光结构同时发送 LED 光信号到两个所述光纤分支结构的汇总端,每一个所述光纤分支结构的其中一个分支端分别对准鸟类的两个眼睛用于发送部分 LED 光信号作为光刺激,光刺激经由鸟类产生的脑电信号被所述记录电极采集后发送到所述脑电放大器,所述脑电放大器将信号放大后通过所述脑电采集卡发送到所述计算机进行实时记录分析;每一个所述光纤分支结构的另一个分支端分别将部分 LED 光信号发送到相应照度探头进行光照度探测,两所述照度探头将探测的电信号通过电缆传回给所述光刺激信号发生器用于监测 LED 光信号的照度值。

所述光刺激信号发生器包括一电源滤波模块、一开关电源、一定时器、一光刺激模式及 LED 亮度调整电路、一左眼 LED 电流显示电路、一右眼 LED 电流显示电路、一左眼光刺激照度电路、一右眼光刺激照度电路、若干开关、若干按钮以及若干连接用接口;其中,开关包括一光电二极管放大电路电源开关、一暂停开关和一复位开关;按钮包括一左眼 LED 亮度调节旋钮、一刺激模式选择旋钮、一右眼 LED 亮度调节旋钮、一脑电采集电位调整旋钮、一 LED 亮度档旋钮、三左眼光刺激照度按

钮和三右眼光刺激照度按钮;连接用接口包括一左眼 LED 电缆接口、一右眼 LED 电缆接口、一左眼光刺激照度电路电缆接口、一右眼光刺激照度电路电缆接口、一脑电采集卡电缆接口、一光电二极管放大电路电缆接口和一六位半数字万用表电缆接口;其中,所述电源滤波模块的输入端连接市电用于对市电 220V 进行滤波,所述电源滤波模块的输出端并联连接所述开关电源的输入端和所述定时器的供电输入端;所述开关电源的输出端连接所述光刺激模式及 LED 亮度调整电路的输入端,所述复位开关和暂停开关分别与所述定时器的输入端连接,所述定时器输出端与所述光刺激模式及 LED 亮度调整电路的信号输入端连接;所述光刺激模式及 LED 亮度调整电路的输入端还连接有若干旋钮,用于改变光刺激模式及 LED 亮度调整电路中的参数,其中,所述左眼 LED 亮度调节旋钮用于改变左眼 LED 给光结构中 LED 回路电流值,所述右眼 LED 亮度调节旋钮用于改变右眼 LED 给光结构中 LED 回路电流值,所述刺激模式选择旋钮用于改变左右眼 LED 给光结构中 LED 刺激模式,所述脑电采集电位调整旋钮用于调整脑电同步信号电平幅度,所述 LED 亮度档旋钮用于改变 LED 给光结构中 LED 的亮度范围,所述光刺激模式及 LED 亮度调整电路的输出端并联连接光电二极管放大电路的电源开关、左眼 LED 电流显示电路、右眼 LED 电流显示电路、左眼 LED 电缆接口、右眼 LED 电缆接口、脑电采集卡电缆接口、光电二极管放大电路电缆接口和六位半数字万用表电缆接口;其中,所述光电二极管放大电路的电源开关用于控制光电二极管放大电路电源通断;所述左眼 LED 电流显示电路用于显示左眼 LED 给光结构中 LED 回路电流值,所述右眼 LED 电流显示电路用于显示右眼 LED 给光结构中 LED 回路电流值,所述左眼 LED 电缆接口用于连接左眼 LED 给光结构,所述右眼 LED 电缆接口用于连接右眼 LED 给光结构,所述脑电采集卡电缆接口用于连接所述脑电采集卡并将脑电同步信号从光刺激模式及 LED 亮度调整电路送入所述脑电采集卡;所述光电二极管放大电路电缆接口用于连接光电二极管放大电路并将转换的电信号发送到所述六位半数字万用表电缆接口,所述六位半数字万用表电缆接口用于连接六位半数字万用表;所述左眼光刺激照度电路与左眼光刺激照度电路电缆接口相连用于连接左眼照度探头并将左眼照度探头电信号发送到所述左眼光刺激照度电路;所述右眼光刺激照度电路与所述右眼光刺激照度电路电缆接口相连用于连接右眼照度探头并将右眼照度探头电信号发送到所述右

眼光刺激照度电路;所述左眼光刺激照度按钮与所述左眼光刺激照度电路相连用于改变所述左眼光刺激照度电路参数,所述右眼光刺激照度按钮与所述右眼光刺激照度电路相连用于改变右眼光刺激照度电路参数。

所述光刺激模式及 LED 亮度调整电路包括电平转换接口电路、时序逻辑电路、多路选通电路、左/右眼 LED 精密标准源恒流驱动电路、LED 芯片、脑电采集卡信号同步接口电路、电源及滤波电路;所述电平转换接口电路用于将定时器输出的时钟脉冲信号 CP 转换为适用于 CMOS 电平和 TTL 电平芯片工作的信号并产生正和负 CP 时钟信号发送到所述时序逻辑电路;所述时序逻辑电路用于接收所述电平转换接口电路处理过的时钟信号并产生所需要的时序信号发送到所述多路选通电路;所述多路选通电路将触发信号送入所述左/右眼 LED 精密标准源恒流驱动电路作为触发信号,用于实现 LED 芯片刺激模式的选择;所述脑电采集卡信号同步接口电路与所述多路选通电路连接用于产生与光刺激同步的电信号,并将光刺激同步的电信号送入所述脑电采集卡作为与脑电信号同步的参考信号;所述电源及滤波电路用于为所有电路芯片供电,并对芯片电源和地提供去耦电容滤波。

所述电平转换接口电路由接插件 J1、三极管 Q1、三极管 Q7、接地电阻 R5 和 R24、限流电阻 R3 和 R23、电阻 R22、电阻 R6、反相器 U6A、反向器 U6B 和反向器 U6C 组成;所述电阻 R3 一端连接所述插件 J1 的输出端,所述电阻 R3 另一端连接所述三极管 Q1 的基极;所述电阻 R5 一端连接所述三极管 Q1 的基极,所述电阻 R5 的另一端接地;所述电阻 R6 一端连接所述三极管 Q1 的发射极,所述电阻 R6 的另一端接地;所述电阻 R23 的一端连接所述三极管 Q1 的发射极,所述电阻 R23 的另一端连接所述三极管 Q7 的基极;所述电阻 R24 的一端连接所述三极管 Q7 的基极,所述电阻 R24 的另一端接地;所述电阻 R22 的一端连接所述三极管 Q7 的集电极,所述电阻 R22 的另一端接 5V 电源;所述反相器 U6A 的输入端连接所述三极管 Q7 的集电极;所述反相器 U6B 的输入端连接所述反相器 U6A 的输入端,所述反相器 U6B 的输出端连接所述反相器 U6C 的输入端。

所述时序逻辑电路由 JK 触发器 U4A 、 JK 触发器 U4B 、 电阻 R12 、 电阻 R13 、 按键开关 SV2 、 电阻 R17 、 电阻 R18 、 按键开关 SV3 、 四个输入与门 U2A 、 U2B 、 U2C 和 U2D ; 所述反相器 U6A 的输出端并联连接所述 JK 触发器 U4A 的

JK 触发器 U4B 的

输入与门 U2A 的输入端 1A 和输入与门 U2B 的输入端 2B ; 所述 JK 触发器 U4A 的 K 输入端、 J 输入端和 VCC 电源端连接 5V 电源 ; 所述电阻 R12 的一端连接 5V 电源, 所述电阻 R12 的另一端连接所述 JK 触发器 U4A 的

所述电阻 R13 的一端连接 5V 电源, 另一端连接所述 JK 触发器 U4A 的

所述 JK 触发器 U4A 的 GND 接地, 所述 JK 触发器 U4A 的 Q 输出端与所述输入与门 U2A 的输入端 1B 相连, 所述 JK 触发器 U4A 的

输出端与所述输入与门 U2B 的输入端 2A 相连 ; 所述按键开关 SV2 的一端连接所述 JK 触发器 U4A 的

所述按键开关 SV2 的另一端接地 ; 所述 JK 触发器 U4B 的 J 输入端、 K 输入端和 VCC 电源端连接 5V 电源 ; 所述电阻 R17 的一端连接 5V 电源, 所述电阻 R17 的另一端连接所述 JK 触发器 U4B 的

所述电阻 R18 的一端连接 5V 电源, 另一端连接 JK 所述触发器 U4B 的

所述按键开关 SV3 的一端连接所述 JK 触发器 U4B 的

所述按键开关 SV3 的另一端接地 ; 所述 JK 触发器 U4B 的 Q 输出端连接所述输入与门 U2D 的输入端 4A, 所述 JK 触发器 U4B 的

输出端连接所述输入与门 U2C 的输入端 3A。

所述多路选通电路由双路八位开关 SW1 组成,所述双路八位开关 SW1 的第一输入端与所述输入与门 U2A 的 1Y 输出端连接;第二输入端悬空;第三输入端与所述输入与门 U2A 的 1Y 输出端连接;第四输入端与所述反相器 U6A 的输出端连接;第五输入端与所述输入与门 U2D 的输出端连接;第六输入端与所述 JK 触发器 U4B 的/Q 输出端连接;第七输入端与所述 JK 触发器 U4A 的 Q 输出端连接;第八输入端与所述输入与门 U2B 的输出端连接;第九输入端悬空;第十输入端与所述输入与门 U2B 的输出端连接;第十一输入端与所述输入与门 U2B 的输出端相连;第十二输入端与所述反相器 U6A 的输出端连接;第十三输入端与所述 JK 触发器 U4B 的 Q 输出端连接;第十四输入端与所述输入与门 U2C 的输出端连接;第十五输入端与所述输入与门 U2A 的输出端连接;第十六输入端与所述 JK 触发器 U4A 的/Q 输出端连接;第十七输出端与所述 LED 精密标准源恒流驱动电路的电阻 R20 的一端、输入或门 U3A 的输入端 1B 连接;第十八输出端与所述 LED 精密标准源恒流驱动电路的电阻 R11 的一端、输入与门 U3A 的输入端 1A 连接。

所述 LED 精密标准源恒流驱动电路包括电压基准源 U1、电压基准源 U5、电阻 R1、电阻 R2、电阻 R10、电阻 R11、电阻 R14、电阻 R15、电阻 R16、电阻 R19、电阻 R20、电阻 R21、电阻 R25、电阻 R26、三极管 Q3、三极管 Q4、三极管 Q5、三极管 Q6、LED 给光结构中的 LED 芯片 D2、LED 给光结构中的 LED 芯片 D3、LED 亮度调节旋钮 W1、LED 亮度调节旋钮 W3、LED 电流显示电路 J3、LED 电流显示电路 J4 和双路两位开关 SW4; 所述电阻 R11 的另一端连接所述三极管 Q4 的基极;所述电阻 R14 的一端连接所述三极管 Q4 的基极,另一端接地;所述三极管 Q4 的发射极接地;所述三极管 Q4 的集电极并联连接所述电阻 R2 和电阻 R10 的一端,所述电阻 R2 的另一端与所述电压基准源 U1 的阴极连接,所述电阻 R10 的另一端与所述电压基准源 U1 的阳极连接,所述电压基准源 U1 的阴极并联连接 12V 电源、电阻 R1 和电阻 R25 的一端;所述电阻 R1 的另一端与所述双路两位开关 SW4 的一组常开触点连接,所述电阻 R25 的另一端与所述双路两位开关 SW4 的一组常闭触点连接,所述

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/045133112241012010>