



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204765569 U

(45) 授权公告日 2015. 11. 18

(21) 申请号 201520350433. X

(22) 申请日 2015. 05. 27

(73) 专利权人 昆明理工大学

地址 650093 云南省昆明市五华区学府路
253 号

(72) 发明人 伏云发 张夏冰 郭衍龙 李松
余正涛 郭剑毅

(51) Int. Cl.

A61B 5/00(2006. 01)

A61B 5/055(2006. 01)

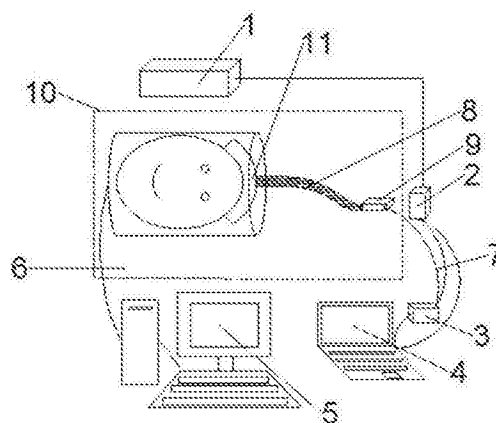
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 实用新型名称

一种核磁共振成像和近红外光谱成像同步采集装置

(57) 摘要

本实用新型涉及一种核磁共振成像和近红外光谱成像同步采集装置,属生物医学领域。本实用新型包括 fMRI 总控、同步盒、光电转换器、fNIRS 显示和存储装置、fMRI 显示与存储装置、fMRI 扫描仪、光纤、带式电缆、放大器、扫描室、fNIRS 脑电头盔;fMRI 总控与同步盒相连,同步盒分别与光电转换器、fNIRS 显示和存储装置相连,fNIRS 脑电头盔通过带式电缆与放大器相连,放大器通过光纤与光电转换器相连,光电转换器与 fNIRS 显示和存储装置相连。本实用新型具有良好的时间分辨率和空间分辨率,可以实时观测、可以测到完整的生理信号,便于降噪,应用范围广,定位能力较好,覆盖全脑。



1. 一种核磁共振成像和近红外光谱成像同步采集装置,其特征在于:包括 fMRI 总控(1)、同步盒(2)、光电转换器(3)、fNIRS 显示和存储装置(4)、fMRI 显示与存储装置(5)、fMRI 扫描仪(6)、光纤(7)、带式电缆(8)、放大器(9)、扫描室(10)、fNIRS 脑电头盔(11);

所述 fMRI 总控(1)位于扫描室(10)外部,扫描室(10)内设置有 fMRI 扫描仪(6),fMRI 总控(1)与同步盒(2)相连用于实现 fNIRS 数据采集时钟与 fMRI 扫描时钟同步,同步盒(2)分别与光电转换器(3)、fNIRS 显示和存储装置(4)相连,fNIRS 脑电头盔(11)通过带式电缆(8)与放大器(9)相连,使得 fNIRS 脑电头盔(11)采集到的 fNIRS 信号通过带式电缆(8)传给放大器(9)进行信号放大;放大器(9)通过光纤(7)与光电转换器(3)相连,使得放大后的 fNIRS 信号通过光纤(7)传到扫描室(10)以外的光电转换器(3)进行光电转换,光电转换器(3)与 fNIRS 显示和存储装置(4)相连,光电转换后的 fNIRS 信号通过 fNIRS 显示和存储装置(4)进行显示和存储,fMRI 扫描仪(6)与扫描室(10)以外的 fMRI 显示与存储装置(5)相连用于把同步扫描的 fMRI 图像传送给 fMRI 显示与存储装置(5)显示和存储。

2. 根据权利要求 1 所述的核磁共振成像和近红外光谱成像同步采集装置,其特征在于:所述放大器(9)置于 fMRI 扫描仪(6)末端以减少导线的长度,fMRI 扫描仪(6)采用电池或直流电瓶供电以避免工频电流干扰。

3. 根据权利要求 1 所述的核磁共振成像和近红外光谱成像同步采集装置,其特征在于:所述 fNIRS 显示和存储装置(4)、fMRI 显示与存储装置(5)均采用计算机。

一种核磁共振成像和近红外光谱成像同步采集装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种核磁共振成像和近红外光谱成像同步采集装置,属于生物医学技术领域。

背景技术

[0002] 目前,功能核磁共振成像 (Functional Magnetic Resonance Imaging, fMRI) 是一种先进的脑功能成像技术,是利用核磁共振原理,依据所释放的能量在物质内部不同结构环境中不同的衰减,通过外加梯度磁场检测所发射出的电磁波,即可得知构成这一物体原子核的位置和种类,据此可以绘制成物体内部的结构图像。该技术检测被试接受刺激(视觉、听觉、触觉等)后的脑部皮层信号变化,不仅大量应用于临床脑疾病的诊断,也用于脑功能成像的研究。然而 fMRI 的时间采样率低,以及采集图像失真和伪影,被试范围狭窄等缺点限制了其发展。

[0003] 功能近红外光谱成像技术 (functional Near-infrared spectroscopy, fNIRS) 就是应用近红外光波段,通过对一处或多处的组织进行光学照射,然后在照射的对面或同面的一处或多处组织收集反射回来的光,通过研究光在人体组织中的传播特性,基于最新断层成像算法,就可以重建图像,从而间接检测出人体组织内氧合血红蛋白、脱氧血红蛋白和全血红蛋白的浓度变化。然而 fNIRS 测量的是血氧代谢活动,血氧代谢活动的变化是比较缓慢的,而且还有延迟, NIRS 的测量深度有限,只有 1-2cm 深,可以到达大脑外皮层。同时,目前 fNIRS 还没有办法覆盖全脑。

[0004] 现将二者结合起来,提供一种核磁共振成像和近红外光谱成像同步采集装置。

发明内容

[0005] 本实用新型要解决的技术问题是:本实用新型提供一种核磁共振成像和近红外光谱成像同步采集装置,具有良好的时间分辨率和空间分辨率,能实时观测、能测到完整的生理信号,便于降噪,应用范围广,定位能力较好,覆盖全脑,用来研究人类被试在运动和情感情况下的脑区激活分布和脑网络连接。

[0006] 本实用新型技术方案是:一种核磁共振成像和近红外光谱成像同步采集装置,包括 fMRI 总控 1、同步盒 2、光电转换器 3、fNIRS 显示和存储装置 4、fMRI 显示与存储装置 5、fMRI 扫描仪 6、光纤 7、带式电缆 8、放大器 9、扫描室 10、fNIRS 脑电头盔 11;

[0007] 所述 fMRI 总控 1 位于扫描室 10 外部,扫描室 10 内设置有 fMRI 扫描仪 6, fMRI 总控 1 与同步盒 2 相连用于实现 fNIRS 数据采集时钟与 fMRI 扫描时钟同步,同步盒 2 分别与光电转换器 3、fNIRS 显示和存储装置 4 相连, fNIRS 脑电头盔 11 通过带式电缆 8 与放大器 9 相连,使得 fNIRS 脑电头盔 11 采集到的 fNIRS 信号通过带式电缆 8 传给放大器 9 进行信号放大;放大器 9 通过光纤 7 与光电转换器 3 相连,使得放大后的 fNIRS 信号通过光纤 7 传到扫描室 10 以外的光电转换器 3 进行光电转换,光电转换器 3 与 fNIRS 显示和存储装置 4 相连,光电转换后的 fNIRS 信号通过 fNIRS 显示和存储装置 4 进行显示和存储, fMRI 扫描

仪 6 与扫描室 10 以外的 fMRI 显示与存储装置 5 相连用于把同步扫描的 fMRI 图像传送给 fMRI 显示与存储装置 5 显示和存储。

[0008] 所述放大器 9 置于 fMRI 扫描仪 6 末端以减少导线的长度, fMRI 扫描仪 6 采用电池或直流电瓶供电以避免工频电流干扰。

[0009] 所述 fNIRS 显示和存储装置 4、fMRI 显示与存储装置 5 均采用计算机。

[0010] 由于 fNIRS 数据无法完全滤除梯度伪迹, 为得到洁净数据, 需用到光电转换器 3 处理来自同步盒 2 的信号

[0011] 所述 fMRI-fNIRS 同步采集装置属于非侵入式采集, fMRI 利用磁振造影来测量神经元活动所引发之血液动力的改变, 它测量的是反映神经元群活动的间接信息, 并且能以各种方式对物体反复进行扫描, fMRI 采用的体素通常有 50mm^3 的大小, 这与血氧动力学响应在解剖上的尺度非常匹配, 能对特定的大脑活动的皮层区域进行准确、可靠的定位, 空间分辨率达到 1mm , fMRI 对人脑分区域层层扫描, 每 5 秒就能得到覆盖全脑的三维数据集, fMRI 可以提供良好的自身对照环境。fNIRS 旨在探求组织表面下数毫米的组织光学特性, 依据对所测量的 HbO₂ 和 Hb 浓度准确定位测量点所在位置的局部脑活动, fNIRS 的时间采样率可以达到 0.1 秒, 可以测到完整的生理信号, 比如心率 ($\sim 1\text{hz}$), 血管和代谢过程的低频噪音 ($\sim 0.1\text{hz}$), 从而可以滤掉这些生理噪音, fNIRS 可以提供氧合血红蛋白和总的血红蛋白浓度变化, 允许长时间连续测量和短时间内反复多次测量等特点, fNIRS 的选取范围更广。两者因此可以完美的结合起来。

[0012] 所述 fMRI-fNIRS 同步采集中, 核磁共振对人脑进行扫描, 开始绘制人脑内部结构图像, 将结果传输给 fMRI 显示与存储装置 5 (计算机), 同时 fNIRS 采用传统的连续波谱分析方法, 将光打入人脑头皮组织, 检测器测量几组入射光强与接收光强的比值, 检测器的输出经 A/D 转换采集到 fNIRS 显示和存储装置 4 (计算机) 中。

[0013] 本实用新型的工作过程是:

[0014] 被试验对象佩戴 fNIRS 脑电头盔 11, 然后平躺于核磁共振 (fMRI) 环境的扫描室 10 内, 其主要功能是在没有任何肢体运动情况下, 精神对运动执行的排演, 在运动想象这个认知过程中, 被试可以想象自己在做某个动作, 但实际被试并没有在做动作, 甚至没有感受到肌动, 然后 fMRI 扫描仪 6 对人脑进行扫描, 开始绘制人脑内部结构图像, 将结果传输给计算机扫描室 10 以外的 fMRI 显示与存储装置 5 相连用于把同步扫描的 fMRI 图像传送给 fMRI 显示与存储装置 5 (计算机) 显示和存储, 同时 fNIRS 采用传统的连续波谱分析方法, 将光打入人脑头皮组织, 检测器测量几组入射光强与接收光强的比值, 检测器的输出通过带式电缆 8 传给放大器 9 进行信号放大, 放大后的 fNIRS 信号通过光纤 7 传到扫描室 10 以外的光电转换器 3 进行光电转换, 光电转换后的 fNIRS 信号通过 fNIRS 显示和存储装置 4 (计算机) 进行显示和存储。

[0015] 本实用新型的有益效果是: 本实用新型克服了 fMRI 的时间采样率低, 以及采集图像失真和伪影, 被试范围狭窄, 也克服了 fNIRS 的不能覆盖全脑、定位能力差以及探测深度有限, 该系统属于非侵入式采集方式, 具有良好的时间分辨率和空间分辨率, 可以实时观测、可以测到完整的生理信号, 便于降噪, 应用范围广, 定位能力较好, 覆盖全脑。

附图说明

[0016] 图 1 是本实用新型的 fNIRS 采集连接示意图；

[0017] 图 2 是本实用新型结构示意图。

[0018] 图 1 中各标号：1-fMRI 总控，2-同步盒，3-光电转换器，4-fNIRS 显示和存储装置，5-fMRI 显示与存储装置，6-fMRI 扫描仪，7-光纤，8-带式电缆，9-放大器，10-扫描室，11-fNIRS 脑电头盔。

具体实施方式

[0019] 下面结合附图和具体实施例，对本实用新型作进一步说明。

[0020] 实施例 1：如图 1-2 所示，一种核磁共振成像和近红外光谱成像同步采集装置，包括 fMRI 总控 1、同步盒 2、光电转换器 3、fNIRS 显示和存储装置 4、fMRI 显示与存储装置 5、fMRI 扫描仪 6、光纤 7、带式电缆 8、放大器 9、扫描室 10、fNIRS 脑电头盔 11；

[0021] 所述 fMRI 总控 1 位于扫描室 10 外部，扫描室 10 内设置有 fMRI 扫描仪 6，fMRI 总控 1 与同步盒 2 相连用于实现 fNIRS 数据采集时钟与 fMRI 扫描时钟同步，同步盒 2 分别与光电转换器 3、fNIRS 显示和存储装置 4 相连，fNIRS 脑电头盔 11 通过带式电缆 8 与放大器 9 相连，使得 fNIRS 脑电头盔 11 采集到的 fNIRS 信号通过带式电缆 8 传给放大器 9 进行信号放大；放大器 9 通过光纤 7 与光电转换器 3 相连，使得放大后的 fNIRS 信号通过光纤 7 传到扫描室 10 以外的光电转换器 3 进行光电转换，光电转换器 3 与 fNIRS 显示和存储装置 4 相连，光电转换后的 fNIRS 信号通过 fNIRS 显示和存储装置 4 进行显示和存储，fMRI 扫描仪 6 与扫描室 10 以外的 fMRI 显示与存储装置 5 相连用于把同步扫描的 fMRI 图像传送给 fMRI 显示与存储装置 5 显示和存储。

[0022] 实施例 2：如图 1-2 所示，一种核磁共振成像和近红外光谱成像同步采集装置，包括 fMRI 总控 1、同步盒 2、光电转换器 3、fNIRS 显示和存储装置 4、fMRI 显示与存储装置 5、fMRI 扫描仪 6、光纤 7、带式电缆 8、放大器 9、扫描室 10、fNIRS 脑电头盔 11；

[0023] 所述 fMRI 总控 1 位于扫描室 10 外部，扫描室 10 内设置有 fMRI 扫描仪 6，fMRI 总控 1 与同步盒 2 相连用于实现 fNIRS 数据采集时钟与 fMRI 扫描时钟同步，同步盒 2 分别与光电转换器 3、fNIRS 显示和存储装置 4 相连，fNIRS 脑电头盔 11 通过带式电缆 8 与放大器 9 相连，使得 fNIRS 脑电头盔 11 采集到的 fNIRS 信号通过带式电缆 8 传给放大器 9 进行信号放大；放大器 9 通过光纤 7 与光电转换器 3 相连，使得放大后的 fNIRS 信号通过光纤 7 传到扫描室 10 以外的光电转换器 3 进行光电转换，光电转换器 3 与 fNIRS 显示和存储装置 4 相连，光电转换后的 fNIRS 信号通过 fNIRS 显示和存储装置 4 进行显示和存储，fMRI 扫描仪 6 与扫描室 10 以外的 fMRI 显示与存储装置 5 相连用于把同步扫描的 fMRI 图像传送给 fMRI 显示与存储装置 5 显示和存储。

[0024] 所述放大器 9 置于 fMRI 扫描仪 6 末端以减少导线的长度，fMRI 扫描仪 6 采用电池或直流电瓶供电以避免工频电流干扰。

[0025] 实施例 3：如图 1-2 所示，一种核磁共振成像和近红外光谱成像同步采集装置，包括 fMRI 总控 1、同步盒 2、光电转换器 3、fNIRS 显示和存储装置 4、fMRI 显示与存储装置 5、fMRI 扫描仪 6、光纤 7、带式电缆 8、放大器 9、扫描室 10、fNIRS 脑电头盔 11；

[0026] 所述 fMRI 总控 1 位于扫描室 10 外部，扫描室 10 内设置有 fMRI 扫描仪 6，fMRI 总控 1 与同步盒 2 相连用于实现 fNIRS 数据采集时钟与 fMRI 扫描时钟同步，同步盒 2 分别与

光电转换器 3、fNIRS 显示和存储装置 4 相连，fNIRS 脑电头盔 11 通过带式电缆 8 与放大器 9 相连，使得 fNIRS 脑电头盔 11 采集到的 fNIRS 信号通过带式电缆 8 传给放大器 9 进行信号放大；放大器 9 通过光纤 7 与光电转换器 3 相连，使得放大后的 fNIRS 信号通过光纤 7 传到扫描室 10 以外的光电转换器 3 进行光电转换，光电转换器 3 与 fNIRS 显示和存储装置 4 相连，光电转换后的 fNIRS 信号通过 fNIRS 显示和存储装置 4 进行显示和存储，fMRI 扫描仪 6 与扫描室 10 以外的 fMRI 显示与存储装置 5 相连用于把同步扫描的 fMRI 图像传送给 fMRI 显示与存储装置 5 显示和存储。

[0027] 所述放大器 9 置于 fMRI 扫描仪 6 末端以减少导线的长度，fMRI 扫描仪 6 采用电池或直流电瓶供电以避免工频电流干扰。

[0028] 所述 fNIRS 显示和存储装置 4、fMRI 显示与存储装置 5 均采用计算机。

[0029] 上面结合附图对本实用新型的具体实施例作了详细说明，但是本实用新型并不限于上述实施例，在本领域普通技术人员所具备的知识范围内，还可以在不脱离本实用新型宗旨的前提下作出各种变化。

专利名称(译)	一种核磁共振成像和近红外光谱成像同步采集装置		
公开(公告)号	CN204765569U	公开(公告)日	2015-11-18
申请号	CN201520350433.X	申请日	2015-05-27
[标]申请(专利权)人(译)	昆明理工大学		
申请(专利权)人(译)	昆明理工大学		
当前申请(专利权)人(译)	作者：昆明理工大学		
[标]发明人	伏云发 张夏冰 郭衍龙 李松 余正涛 郭剑毅		
发明人	伏云发 张夏冰 郭衍龙 李松 余正涛 郭剑毅		
IPC分类号	A61B5/00 A61B5/055		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本实用新型涉及一种核磁共振成像和近红外光谱成像同步采集装置，属生物医学领域。本实用新型包括fMRI总控、同步盒、光电转换器、fNIRS显示和存储装置、fMRI显示与存储装置、fMRI扫描仪、光纤、带式电缆、放大器、扫描室、fNIRS脑电头盔；fMRI总控与同步盒相连，同步盒分别与光电转换器、fNIRS显示和存储装置相连，fNIRS脑电头盔通过带式电缆与放大器相连，放大器通过光纤与光电转换器相连，光电转换器与fNIRS显示和存储装置相连。本实用新型具有良好的时间分辨率和空间分辨率，可以实时观测、可以测到完整的生理信号，便于降噪，应用范围广，定位能力较好，覆盖全脑。

