

一、近红外脑功能成像系统技术参数

- 1、主机：实时检测脑血红蛋白（氧化 HbO、还原 HbR、总 HbT）浓度变化信息；
- 2、主机功耗：≤200VA，最大输出设定下噪声≤45dB；
- 3、光源类型：LED 光源；
- ▲4、探头及通道：单主机，非级联。≥16 发射探头，≥16 接收探头，提供≥50 有效探测通道；
- 5、探测器：为雪崩二极管 APD，内置在主机内、非外置，通过光纤与人体连接；与外置探测器相比，可实现电磁屏蔽；
- ▲6、检测波长：700nm~900nm；
- ▲7、发射探头光功率：单波长≥30mW；
- 8、采集方式：分时/分频采集；
- ▲9、检测探头动态范围：≥100dB；支撑儿童、成人、老年人等头围人群，从额叶到有头发的顶叶枕叶不同脑区的探测需要；
- 10、自适应增益调整：提供≥100dB 的动态范围，一键自适应光源功率-探测增益调整；
- 11、头帽：尺寸（大/中/小）可选，适用于不同头围人群；可自由配置探头于感兴趣的大脑区域；
- 12、采用 L 型带内置弹簧装置；配置好后无需反复插拔光纤；
- 13、防水性及安全性：探头防水性≥IPX7，探头和头帽与人体头部直接接触，具备生物安全相容性；
- 14、支持与各品牌不同规格型号脑电（EEG）、tDCS、TMS 联用；
- 15、采集软件：获得计算机软件著作权登记证书；支持层叠曲线、散布曲线、拓扑二维图像和拓扑三维 MRI 图像融合显示等多种信号显示方式；
- 16、支持≥两次脑功能检查数据比照分析；
- 17、脑功能临床检查报告图表：可选取散布曲线、拓扑二维图、拓扑三维图、特征值图表进入报告，多样化的图表排布方案供选择，支持预览，报告可另存为 word、pdf 格式文本；
- 18、脑功能临床检查患者端交互软件，支持 windows 操作系统：获得计算机软件著作权登记证书；内置 Go-Nogo、Working Memory、N-back 等任务呈现方案，

可实现同步打标；与正确率反应时等行为学数据通讯；

- 19、内置临床科研研究模板，提供包括言语流畅性、Go-Nogo、N-back 等多个研究模板，并针对模板提供自动分析和参数提取；任务课题一键切换；
- 20、内置脑功能检查模块—语言流畅性检测，提取积分值、重心值和斜率等特征参数，提取脑激活波形图谱、三维脑图、特征值图表等指标参数，一键生成脑功能检查报告，并提供结果提示及报告模板；
- 21、内置脑功能检查方案—脑卒中康复检查方案；提供配套肢体检测任务，支持一键对采集的近红外数据进行分析，提取血红蛋白浓度变化定量指标，生成对应的三维图谱；
- 22、科学研究分析软件，具备一站式数据分析功能，提供数据预处理、伪迹识别与校正、事件编辑、区块平均脑激活计算、一般线性模型 GLM 脑激活计算、脑网络连接计算、统计分析、批处理、结果可视化、超扫描分析等功能；
- 23、支持脑网络连接计算，脑网络分析结果可呈现功能连接矩阵图，矩阵图可按用户自定义感兴趣脑区（ROI）顺序进行排列并包含 ROI 标识；
- 24、数据显示：支持显示原始光强信号曲线、光密度曲线、血红蛋白浓度曲线；支持区块平均激活图、GLM beta 值激活图，脑网络连接图、统计参数图等结果的多种显示方式，包括二维拓扑显示、二维头模叠加显示、三维 MRI 图像融合叠加显示等；

二、脑机接口(上、下肢)运动反馈训练系统技术参数

设备由脑电采集系统、训练主机和训练数据评估软件组成。

一、脑电记录盒（脑电采集系统）要求：

- 1、采集通道数量：≥8 通道，支持扩展到 16 通道、32 通道；
- 2、信号传输方式：支持有线无线、双模式连接脑电信号分析处理系统；
- 3、交流阻抗 $\leq 2.5k\Omega \cdot cm^2$ (@10Hz)；
- 4、直流失调电压 $\leq 30\text{ mV}$ ；
- 5、电位漂移 $\leq 5\text{ mV} / 10\text{ min}$ ；
- 6、各个通道采样率 $\geq 250\text{Hz}$ ，支持 ≥ 3 种不同采样频率；
- 7、电极为盐水电极。

二、训练主机

- 8、训练主机分上肢（手）训练模式和下肢训练模式，可进行模式的手动切换。并有反馈模式；

9、具有脑机模式和非脑机模式；

10、具备肌力 0-1 级，1-2 级，肌力 3 级及以上和痉挛训练方案四种模式及设置功能。具有痉挛控制功能。该功能包括痉挛监测与提醒、痉挛保护功能；

11、具有助力分档设定和阻力分档设定功能。具有训练时间、运动速率、脑电信息和肌力数据显示功能；

12、实时训练数据展示，在训练期间，会显示训练模式、训练时间、运动里程、等数据。训练结束后，会显示评估报告；

13、内置肌力传感器，可进行肌力评估。出具评估报告。可展示最大肌力、平均肌力、发力时间和放松时间等评估数据。

三、脑电信号分析与处理系统（训练数据评估软件）

14、软件能实时采集、显示输入的波形数据和脑电数据分析功能，并能回放保存的数据。可以进行简单脑功能评估，包括运动想象评分、脑电热力图、脑电数值及对称性；

15、采集盒软件具有低频滤波：采集器软件具备 50hz、62.5Hz 陷波滤波器，0.5Hz~30Hz 带通滤波器：上位机软件具备带通滤波器和中值滤波器；

16、阻抗测试工具，具备测量各个通道的阻抗值的功能，使用连接状态的显示红黄绿三种颜色；

17、软件可利用视觉听觉诱导，激发运动想象，实时分析脑电信号，转化为康复设备控制指令；

18、脑电难度等级可根据用户的个人情况设定训练参数，脑电难度等级可分级显示；

19、脑电传输速率指标要求：脑电信号命令发放到设备启动相应时间 $\leq 500\text{ms}$ 。

三、39 通道事件相关电位（ERP）技术参数

硬件参数

1 采集工作站

1.1、处理器 $\geq i5$ 、内存 $\geq 16\text{GB}$ 、硬盘 $\geq 256\text{GB}$ 固态硬盘 + 2TB 机械硬盘、高清显示器，Windows 10 64 位及以上操作系统；

2 头盒放大器

▲2.1、 ≥ 32 通道放大器：脑电输入端 ≥ 24 个、双极输入端 ≥ 8 对；具备 ≥ 2 个参考电极端口， ≥ 2 个接地端口；

- 2.2、具备主动屏蔽电极端口；
- 2.3、共模抑制比：各导 $\geq 120\text{dB}$ ；
- 2.4、输入阻抗： $\geq 120\text{M}\Omega$ ；
- 2.5、采样频率：每个通道可同时达到 $\geq 1024\text{Hz}$ ；
- 2.6、患者漏电流 CF 型；

3 高清摄像头

视频分辨率 $\geq 1080\text{P}$ 可同时连接的视频信号数量 ≥ 2 路，可提供不同视角进行症状学捕捉；

软件参数

4 软件功能

- 4.1、具有事件相关电位/常规脑电/视频脑电/脑功监护（趋势图）等多种检测模式，可自由切换；
- 4.2、事件相关电位检测：软件可进行事件相关电位的刺激设置、实时刺激记录、数据计算和结果显示，可进行 P50、N100、MMN、P300、N170、N400-成语、N400-图词、CNV 等多种范式的检测；
- 4.3、ERP 幅值、潜伏期可自动提取，无需人工判读。对非典型波形，可人工校验修正结果；
- 4.4、事件相关电位叠加：可在叠加波形时进行重参考、滤波范围选择、片段时长设置、和恢复（自动和手动）等参数调整；
- 4.5、事件相关电位地形图，可显示各个同步信号的脑地形图，并可在片段时程内以 1 毫秒为间隔自由滑动显示分布变化；
- 4.6、脑地形图功能：具有电位地形图及功率地形图的计算与显示功能。可设置重参考、可选择计算的脑电通道、自动或手动设定计算的时间范围、提供功率谱密度和峰值频率信息；
- 4.7、脑功能趋势图功能模块：振幅整合脑电图、包络图、总功率、绝对波段功率、相对波段功率、峰值频率、边缘频率、中值频率、频率比率、 α 变异率、爆发抑制、频谱熵、频谱等多种量化脑电趋势图；
- 4.8、数据采集、存储与实时显示：软件接收存储原始数据，并可实时显示信号波形；并可对显示参数进行实时调整；

- 4.9、数据回放：可进行数据的离线回放；
- 4.10、阻抗检测：可进行在线阻抗监测和离线阻抗检测；
- 4.11、信号质量监测：从原始信号的频域特征上多维度分析信号质量，对各导联信号质量以颜色标记进行提示；
- 4.12、动作识别：可自动识别视频中的运动；
- 4.13、可通过趋势图快速跳转至原始脑电波形。

四、数字神经电生理系统技术参数

4-1 肌电图诱发电位仪系统

一、技术参数：

（一）放大器

- 1、通道数： ≥ 6 通道；
- 2、陷波：50Hz；
- 3、共模抑制比： $\geq 120\text{dB}$ ；
- 4、电压灵敏度： $0.05\text{mV/div} \sim 30\text{mV/div}$ 分档控制；
- 5、频率范围： $0.5\text{Hz} \sim 10\text{kHz}$ ，电压测量误差 $+5\% \sim -15\%$ ；
- 6、阻抗测量：所有输入的电极及地电极都可检测；
- 7、噪声电压： $\leq 0.5\mu\text{V}$ ；
- 8、输入阻抗 $\geq 3000\text{M}\Omega$ 。

（二）电刺激器

- 1、高恒流电刺激最大脉冲强度： $100\text{mA} \pm 5\%$ ；低恒流电刺激最大脉冲强度： $5\text{mA} \pm 5\%$ ；
- 2、脉冲强度误差： $\pm 5\%$ ；
- 3、最大脉冲宽度： $1\text{ms} \pm 5\%$ ；
- 4、脉冲宽度误差： $\pm 5\%$ 。

（三）声音刺激器

- 1、最大 Click 声强： $125 \sim 140\text{dB}$ （SPL 峰值）；
- 2、最大白噪声强： $105 \sim 115\text{dB}$ （SPL 峰值）；
- 3、声强在 25dB 至 125dB 范围内以 $\leq 10\text{dB}$ 的加减量分档选择。

（四）视觉刺激器

- 1、黑白翻转变化的棋盘格图像显示器；

- 2、分别给与左、右和双眼刺激的 LED 闪光器；
- 3、棋盘格图像在全场 4×3 格至 128×96 格范围内以 2×2 倍率分档选择；
- 4、LED 闪光器照度：20Lux~55Lux（10cm 距离，直射）。

（五）软件功能要求

- 1、神经电图：运动传导、感觉传导、F-波、H-反射、重复电刺激、运单数目、瞬目反射、皮肤反应、心脏副交感、面运动传导、自定义；
- 2、肌电图：静息单位电位、运动单位电位、干扰相、同步电位、单纤维、运单指数（MUNIX）；
- 3、诱发电位：
 - 3.1 体感诱发电位：上肢诱发电位、下肢诱发电位、三叉诱发电位、阴部体感诱发、长潜体感诱发、坐骨海绵体反射、球海绵体反射、三叉神经颈反射、自定义体感；
 - 3.2、听觉诱发电位：脑干听觉、脑干听阈、40HZ 稳态听觉、长潜听觉、中潜听觉、耳蜗电图、自定义；
 - 3.3、视觉诱发电位：模式反转、LED 闪光、长潜、自定义；
 - 3.4、前庭诱发电位：ACS-cVEMP、BCV-cVEMP、GVS-cVEMP、ACS-oVEMP、BCV-oVEMP、GVS-oVEMP、ACS-mVEMP、BCV-mVEMP、GVS-mVEMP；
 - 3.5、运动诱发电位（电刺激、可连接磁刺激）：上肢运动、下肢运动；
- 4、震颤分析；
- 5、事件相关电位：听觉 P300、视觉 P300、三重 P300、听觉 P50 、伴随负电位、失匹配负波；
- 6、表面肌电：静息放松、肌张力评估、功能态 A、功能态 B、自定义。

二、配置要求及服务

- 1、系统工作站：具有处理软件功能；中央处理器：工控主机，主频 $\geq 1.7\text{GHz}$ 处理器内存： $\geq 2\text{G}$ 、硬盘： $\geq 320\text{G}$ 、标准接口、显示器： ≥ 21 英寸液晶，打印机：黑白激光；
- 2、配稳压隔离电源。
- 3、投标人应确保消耗品及维修备件在有效使用时间内长期供应。

4-2 脑电图仪系统

- 1、功能概述：具有癫痫精准定位，常规脑电图、长程视频脑电图监测、脑电地

形图等功能；

- 2、放大器通道数：≥48 导，EEG 通道 48 个，肌电、心电、眼电通道可自由编辑定义任意通道；具备 TMS-EEG 接口；放大器模块化级联设计，可多台组合升级为 2048 导高频视频脑电图仪；
- 3、放大器传输方式：采用网线传输方式，非 USB 传输；
- 4、放大器供电方式：采用直流供电，非移动电源供电；
- 5、电压测量：≤±10%；
- 6、时间间隔：≤±5%；
- 7、幅频特性：0.01Hz~2800Hz，偏差不超过+5%~-30%；
- 8、噪声电平：≤1.1 μ V_{p-p}；
- 9、共模抑制比：≥110dB；
- 10、耐极化电压：加±300mV 的直流极化电压，偏差≤±5%；
- 11、采样率：256Hz-16000Hz 可选，单通道最高采样率可达 16000Hz；
- 12、采样方式：所有电极同步采样（硬件同步）；
- 13、高清网络视频通道数：单视频，最高可支持四路视频、四路音频；
- 14、输入范围：±300mV；
- 15、输入阻抗：≥1000 兆欧；
- 16、阻抗测试：软件界面指示；
- 17、校准方式：方波、正弦波；
- 18、绝缘方式：双重绝缘；
- 19、电源：专业 5V 电源适配器；
- 20、隔离：4000V；
- 21、显示增益：5、10、20、50、70、100、150、200、300、400、500、800、1000、1500、2000、4000、5000、10000、20000 μ V/cm；
- 22、显示速度：1、2、5、10、15、20、30、40、50、60、120、240、360、480、640、1280mm/s；
- 23、高频滤波控制：0-300Hz；
- 24、低通滤波控制：0-4000Hz；
- 25、闪光刺激器：LED 光源，闪光频率强度可自由设置，可自定义≥100 套刺激参

数；

- 26、在线实时阻抗测试，采集信号和头皮接触阻抗监测同时进行，操作者可实时掌握整体系统运行状况，在长程记录过程中，可对电极解除异常进行报警；
- 27、病例管理：应用 ACCESS 数据库或 SQL Server 数据库系统，可建立、保存、删除、修改、查询病例信息，并可对病例信息进行人为分类和备注；
- 28、软件设置：可预先设置传感器名称，放大器的各通道属性(如采样率, 开关, 对应名称)，可新建导联，并可设置导联通道属性（如测量点、参考点、名称、颜色，滤波参数，灵敏度，是否锁定，显示极性），可新建各种标记，并设置标记的属性，可对各种标记进行分类；
- 29、信号采集：启动信号采集应用程序, 软件通过与放大器的网络接口，采集从放大器获取的脑电信号，并可存储到计算机硬盘或服务器，在采集过程中，可对特征波形实时标记；
- 30、数据回放：可打开对应病例文件，对当前打开的脑电波形进行标记，可改变脑电图的回放参数，如滤波，导联，走纸速度等，并提供多种脑电幅度和频率的测量手段，具备数据回放记忆功能；
- 31、功率谱和地形图：通过数据选段，可计算生成各个通道的功率谱图。同时可生成脑电地形图形，地形图的频段和名称可自由定义；
- 32、报告处理：可自行定义编辑报告格式，能自动生成和保存各种报告；
- 33、可存储、阅读摄像头记录的图像，视频软件具备局部选中放大功能；
- 34、支持导出 EDF 格式文件数据；具备打包病例数据和读图软件程序至移动硬盘或 U 盘，可在任意电脑进行回放数据；
- 35、数据库文件管理：支持导入影像检查（MRI、CT 等图像信息）与 Word 报告至对应的病例数据文件中，可对图像信息进行单独处理；
- 36、TMS 经颅磁刺激条件实时无伪差记录，只损失刺激瞬间 3 毫秒数据，TMS-EEG 可选有线链接方式或磁场感应无线链接方式；
- 37、可开展 P300、N400 等事件相关电位功能，可与 TIBS\tdCS 进行同步电刺激下脑电监测。

配置要求及服务

- 1、仪器符合 YY0505-2005 或 YY0505-2012 医用电气设备第 1-2 部分；安全通用要求-并列标准；电磁兼容-要求和实验标准要求；

- 2、系统工作站：具有处理软件功能；中央处理器：工控主机，主频 $\geq 1.7\text{GHz}$ 处理器内存： $\geq 2\text{G}$ 、硬盘： $\geq 500\text{G}$ 、标准接口、显示器： ≥ 21 英寸液晶，打印机：彩色激光；
- 3、配稳压隔离电源。
- 4、投标人应确保脑电图仪系统的消耗品及维修备件在有效使用时间内长期供应。