

neuracle  
博 睿 康

[www.neuracle.cn](http://www.neuracle.cn)

# 产品说明书

## 高精度脑区调控刺激仪

NSN0008B/NSN0008P

NSN0016B/NSN0016P

NSN0032B/NSN0032P

2025-9-22

## 目 录

---

用户须知 .....	5
用户资格 .....	5
设备安装环境注意事项 .....	5
设备使用前的注意事项 .....	6
设备使用中的注意事项 .....	6
设备使用后关机的注意事项 .....	8
维护与检查注意事项 .....	8
其他注意事项 .....	8
说明书与设备所用规程 .....	9
本说明书和设备上使用的符号说明 .....	10
1. 概述 .....	12
1.1 产品描述 .....	12
1.2 工作原理 .....	12
1.3 产品结构组成 .....	12
1.3.1 结构及组成 .....	12
1.3.2 主要配置清单 .....	13
1.4 产品型号/规格的划分说明 .....	13
1.4.1 禁忌症 .....	15
1.5 使用环境及工作条件 .....	15
1.5.1 使用环境条件和工作条件 .....	15
1.6 产品信息 .....	15

2. 产品部件与功能描述.....	16
2.1 刺激主机.....	16
2.2 电缆、电极、电极固定帽.....	18
2.3 刺激方式.....	19
2.4 功能描述.....	20
2.4.1 标识和标示.....	20
2.4.2 运行环境.....	20
2.4.3 软件维护.....	21
3. 设备使用.....	21
3.1 简易操作流程.....	21
3.2 刺激操作步骤.....	23
4. 软件功能操作说明.....	25
4.1 运行环境.....	25
4.2 软件维护.....	25
4.3 搜索设备.....	26
4.4 协议设置.....	26
4.4.1 新建协议.....	27
4.4.2 新建协议名称、电极类型（多种电极可选）、刺激时长、渐升渐降时长.....	27
4.4.3 协议参数编辑.....	28
4.4.3.1 tPCS 使用说明.....	32
4.4.3.2 Amplitude Modulation (AM) 使用说明.....	33
4.4.3.3 Transcranial Complex Current Stimulation (tCCS) 使用说明.....	33
4.4.4 协议预览.....	35

4.4.5	伪刺激配置 .....	36
4.5	实验设置 .....	37
4.5.1	刺激控制及监控区说明 .....	37
4.5.2	实验界面 .....	38
4.5.3	外部触发功能 .....	40
4.6	设置 .....	41
4.6.1	双盲设置 .....	41
4.6.2	刺激历史 .....	42
4.6.3	协议默认 .....	43
4.7	时钟同步 .....	44
5. 1	安全提示 .....	44
5.2	设备保养和维护 .....	45
5.2.1	维护检查 .....	45
5.2.2	清洁 .....	46
5.2.3	消毒 .....	47
5.2.4	可能发生的故障及解决办法 .....	48
6.	维修细则 .....	49
6.1	保修 .....	50
6.2	运输与贮存 .....	52
6.2.1	拆装 .....	52
6.2.2	运输 .....	52
6.2.3	贮存 .....	52
7.	产品使用期限和废弃处理 .....	53

7.1	产品使用期限 .....	53
7.2	废弃处理 .....	53
8.	产品主要技术参数 .....	54
8.1	正常工作条件 .....	54
8.2	外观 .....	54
8.3	性能参数 .....	54
8.4	其他参数 .....	55

## 用户须知

---

本说明书的目的是提供高精度脑区调控刺激仪的技术规格、安装、使用及日常维护等方面的说明指导。用户在使用高精度脑区调控刺激仪前应仔细阅读并确保理解本说明书的内容，严格按照本说明书的说明操作，以确保操作的安全有效。如果对设备的使用有疑问或意见，请联及其授权经销商。

## 用户资格

---

- ◇ 此仪器不能在家庭使用。
- ◇ 仅经过良好培训并能够实施规定的专业技师才可使用本产品。
- ◇ 设备制造商或供应商未声明仅通过阅读本说明书便可使读者能够合格操作该设备。
- ◇ 请妥善保管本说明书，供授权的操作人员仔细研究和定期回顾。

## 设备安装环境注意事项

---

- ◇ 选择一个有适当的接地设施的房间。
- ◇ 用于该设备的电源必须符合产品规格要求的电压和频率。
- ◇ 房间应有良好的通风，以免受检者出现焦躁、出汗等不适。
- ◇ 有可控的照明装置，最好采用白炽灯。
- ◇ 不要在潮湿或易淋到水的地方使用，以免引发事故及设备故障。
- ◇ 不要的阳光直射的地方或高温场所使用，以免引发事故或设备故障或者加快电子部件的老化，影响本产品的使用寿命。
- ◇ 设备附近不应有高压电缆、X 射线、超声机器及电疗机等大功率设备。

- ◇ 避免与水接触，避免在气压过大，湿度、温度超出规定标准，通风不良、灰尘含量过大，或有含硫、盐、碱气体及有化学药品及有气体泄漏危险的场所使用。
- ◇ 避免放在储存化学品或者有危险性气体泄漏的地方。
- ◇ 不要在任何易燃麻醉剂附近或环境中使用此设备，以防止电弧可能引起的爆炸。
- ◇ 不得在医用高压氧仓内使用此设备，否则会引起爆炸或火灾。
- ◇ 不要在核磁共振成像检查房间使用本系统。

## 设备使用前的注意事项

---

- ◇ 检查设备是否处于完好的工作状态。
- ◇ 检查设备是否接地妥当。
- ◇ 检查所有导线是否正确连接。
- ◇ 所有与受试连接的导线必须仔细检查核对。
- ◇ 治疗前应检查刺激部位是否有损伤。同时去除治疗部位及其附近的金属物，若治疗局部皮肤破损，可在该处贴以小块胶布，以防止灼伤。



**警告：**为了避免电击的风险，本设备一定要连接到有保护接地的供电网。

## 设备使用中的注意事项

---

- ◇ 请确认所有的电缆线的连接是否正确、操作按钮是否正常。导线绝缘层是否完好无损。
- ◇ 治疗中电极应避免接触伤口及瘢痕。
- ◇ 糖尿病受试、皮肤知觉障碍者或皮肤异常者慎用，如：皮肤易过敏者。
- ◇ 以下情况者需在熟悉仪器使用的护理人员监护和帮助下使用：

- ①年事已高者；
- ②手部动作协调障碍者；
- ③接受影响记忆力、理解力或执行操作能力的药物治疗者；
- ④认知障碍者；
- ⑤肢体活动有困难者。

- ✧ 如果没有获得医生的医嘱，劝告使用植入式电子装置（例如心脏起搏器）的受试不应使用刺激仪；
- ✧ 使用前，应对电极、与电极接触部分皮肤进行清洁消毒。
- ✧ 电极必须与皮肤充分均匀接触，否则有灼伤危险。
- ✧ 电极与皮肤接触时，导电介质涂抹均匀（医用导电膏或生理盐水）。
- ✧ 电极应使用绑带固定，高精度电极使用电极固定帽进行固定，保证可靠固定，防止意外脱落。
- ✧ 处于安全考虑不要在头部以外的身体部分进行双极刺激，如靠近胸部使用电极会增加心脏纤颤的危险。
- ✧ 在治疗过程中不能插拔电极。
- ✧ 刺激过程中，不要随意开关电源，否则受试会有瞬间的电击感，应在开机后固定电极，在关机前取下电极。
- ✧ 使用中如有任何不适，应立即停止治疗，并建议向医生咨询，以确保受试的安全。
- ✧ 避免设备的非应用部分与受试直接接触。
- ✧ 刺激过程中电极可能会有温度升高，过高的电流强度可能有烫伤风险，请严格按照说明书的指导进行操作。

- ◇ 在使用过程中，操作者不能离开操作现场，认真观察受试者状态。
- ◇ 在刺激过程时，受试不得随意挪动体位或拉动电缆线和绑带，以免造成接触不良。
- ◇ 靠近短波或微波治疗设备（例如 1m）使用刺激仪，可能引起刺激仪的输出不稳定。
- ◇ 靠近短波或微波治疗设备(例如 1m)使用刺激仪，可能引起刺激仪的输出不稳定。
- ◇ 建议治疗时间的限值为 20min。

## 设备使用后关机的注意事项

---

- ◇ 将所有的调节装置恢复至初始位置并关闭电源。
- ◇ 拔出电缆和导联线时请抓住插头部位而不是直接拉扯电缆。
- ◇ 清理仪器及其附件，为下一次使用作好准备。

## 维护与检查注意事项

---

- ◇ 本设备所有部件及附件必须进行定期保养和检修（至少半年一次）。
- ◇ 在操作或维护本设备时，应当远离强磁场和强电场环境。
- ◇ 如果在没有使用的情况下长期贮存，在操作该器械之前必须先确认该器械处于良好的运行状态。
- ◇ 当设备处于维护检查状态或不能正常工作时，必须明确标明以避免误用。

## 其他注意事项

---


- ◇ 禁止将本设备用于医学检查以外的其他用途。
- ◇ 当有其它机器与本设备相连接使用时，其必须符合 GB9706.1-2020 标准要求。因为漏电总和可能会伤及受试，所以漏电电流的监测由接入设备方进行并承担相关责任。
- ◇ 不得将本仪器的电极与其它导电部分或地相连。



- ◇ 本仪器不具有防除颤功能，不得与除颤器一起使用，不得与高频手术设备相连。
- ◇ 在使用电动外科装置、核磁共振成像测试系统、除颤之前，从受试身上移除所有电极。
- ◇ 禁止以任何方式改装系统。除博睿康授权服务技术人员以外的任何人员对本设备进行的任何拆卸、维修或改装尝试都可对受试或操作人员构成风险，并可能导致设备损坏。
- ◇ 请勿在强磁干扰环境下使用本设备，其他设备即使符合国际无线电干扰特别委员会（CISPR）相对应的国家标准的发射要求，系统仍可能被其他设备干扰。
- ◇ 如受到使用同一供电的设备的无线电频率干扰，尽可能消除干扰源或者更换另一供电方式。
- ◇ 为了避免由于使用错误类型的灭火器可能导致的电击和烧伤，要确保现场灭火器已经过认可，可用于电气引起的火灾。
- ◇ 产品配件或材料发生损坏时请不要自行购买其他配件或者材料进行修理。
- ◇ 系统的其它设备报废和处理也应按照国家相关规定的法规、法律进行处理。
- ◇ 本产品不用于由抑郁或焦虑引起的失眠症状。

## 说明书与设备所用规程

### 警告、注意和提示




本说明书中使用以下常规约定：

符号	说明
 <b>警告</b>	警告是一种警示，表示使用或错误使用设备有关的潜在危害情况的语句。如果未避免，可导致使用者严重伤害或死亡。请在使用高精度脑区调控刺激仪之前阅读所有警告。

 注意	<p>注意是一种警示，表示使用或错误使用设备有关的潜在危害情况的语句。如果未避免，可导致使用者轻微或中度伤害，有可能影响产品正常工作，或对产品造成损坏，或是产品发生故障，影响产品的安全有效性。</p>
 提示	<p>提示向用户提供其感兴趣的辅助信息的说明性提示。</p>

## 本说明书和设备上使用的符号说明

符号	说明
	查阅使用说明
	制造商
	注意！ 查阅随机文件
	断开（仅用在设备的一个部分）
	接通（电源）
	断开（电源）
	交流电
	BF 型应用部分
	电位均衡端子
	怕晒
	怕雨
	温度极限
	向上
	易碎物品

	序列编号
	生产日期
	不可随意丢弃
	堆码重量极限
	堆码层数极限
<b>IPN<sub>1</sub>N<sub>2</sub></b>	防水和防尘信息

## 1. 概述

---

### 1.1 产品描述

---

高精度脑区调控刺激仪为博睿康智能科技（常州）有限公司针对科研需求研发设计的脑部电刺激设备。设备参数可灵活调整以满足不同的科研需求，仅用于实验室神经科学研究，不得作为医疗器械使用，且只有受过相关专业培训并合格的技术人员方能操作此设备。

### 1.2 工作原理

---

高精度脑区调控刺激仪是一种无创的，利用恒定、低强度电流调节神经的技术，通过电极将电流输送到指定脑区，颅内电流则会相应提高或降低神经元细胞的兴奋性（取决于电极的极性）。兴奋性的提高或降低可引起大脑功能性的改变，用来治疗疾病或研究大脑的功能。对皮质兴奋性调节的基本机制是依据刺激的极性不同而引起静息膜电位超极化或者去极化的改变。进行阳极刺激时，电流引起静息膜电位的去极化，去极化增加了神经元细胞的兴奋性并允许神经元细胞进行更多的自发放电；进行阴极刺激时，电流引起静息膜电位的超极化，对神经元细胞的活动起到抑制作用。

### 1.3 产品结构组成

---

#### 1.3.1 结构及组成

高精度脑区调控刺激仪由刺激主机、多通道 HD 输出电缆、高精度电极、吸水电极、绑带、电极固定帽和经颅电刺激软件组成，经颅电刺激软件发布版本为 V1，因型号不同其配置不同。

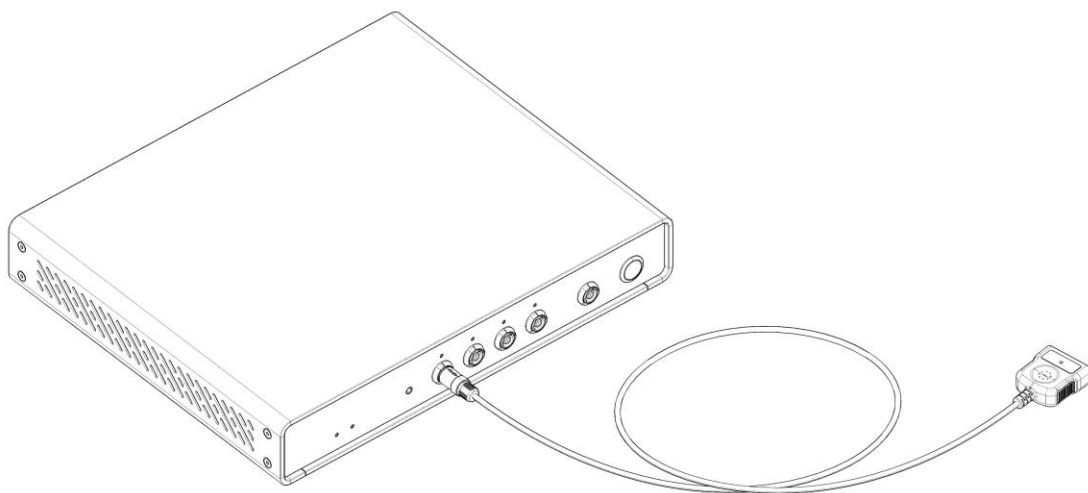


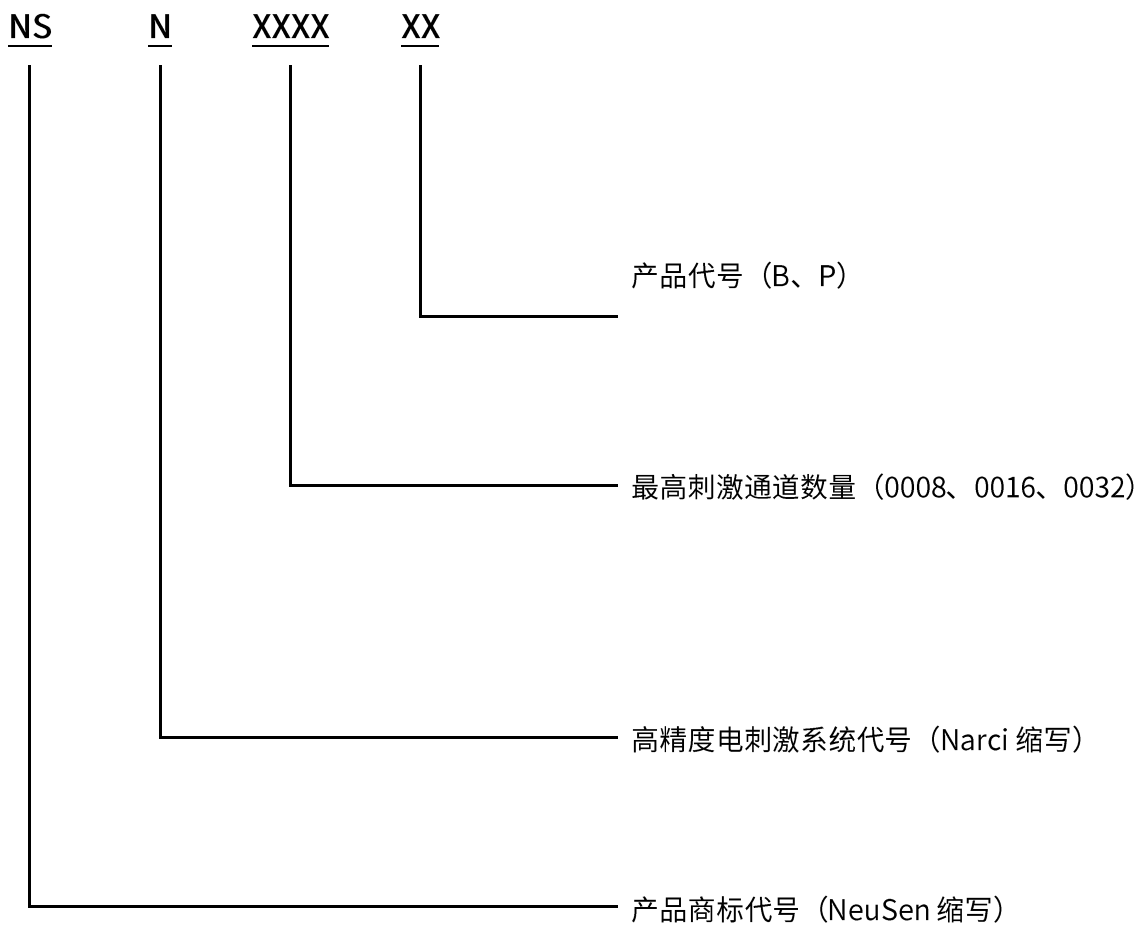
图 1 产品结构示意图

### 1.3.2 主要配置清单

序号	配置	数量
1	刺激主机	1
2	多通道 HD 输出电缆	1-4 (按需配置)
3	高精度电极和吸水电极	1-40 (按需配置)
4	绑带	1-4 (按需配置)
5	电极固定帽	1
6	经颅电刺激软件	1
7	附件	1 套

备注：因型号不同其配置不同。

## 1.4 产品型号/规格的划分说明



型号一览表	最大通道数量	刺激波形
NSN0008B	10 (8 个刺激+2 个返回)	tDCS、tACS (sine、Triangle、Sawtooth)、tRNS、TI、sham
NSN0008P	10 (8 个刺激+2 个返回)	tDCS、tACS (sine、Triangle、Sawtooth)、tRNS、sham、toDCS、tPCS、AM、tCCS、H-tPCS、TI
NSN0016B	20 (16 个刺激+4 个返回)	tDCS、tACS (sine、Triangle、Sawtooth)、tRNS、TI、sham
NSN0016P	20 (16 个刺激+4 个返回)	tDCS、tACS (sine、Triangle、Sawtooth)、tRNS、sham、toDCS、tPCS、AM、tCCS、H-tPCS、TI
NSN0032B	40 (32 个刺激+8 个返回)	tDCS、tACS (sine、Triangle、Sawtooth)、tRNS、TI、sham
NSN0032P	40 (32 个刺激+8 个返回)	tDCS、tACS (sine、Triangle、Sawtooth)、tRNS、sham、toDCS、tPCS、AM、tCCS、H-tPCS、TI

### 1.4.1 禁忌症

请勿在以下情况使用本公司产品：

- a) 体内有金属植入者：金属材料（含钛金属等磁共振兼容材料）、动脉夹等；
- b) 体内有植入设备：心脏脉搏器、脑深部刺激器（DBS）；
- c) 颅内高压、颅骨缺损、肿瘤患者；
- d) 严重心脏病、躯体疾病等生命体征不稳定者；
- e) 脑血管病急性期；
- f) 有电刺激不良反应者；
- g) 孕妇。

## 1.5 使用环境及工作条件

---

### 1.5.1 使用环境条件和工作条件

- ✧ 环境温度：+5℃~+40℃
- ✧ 相对湿度：30%~80%
- ✧ 大气压力：700hPa~1060hPa

## 1.6 产品信息

---

项目	信息
产品名称	高精度脑区调控刺激仪
产品型号	NSN0008B、NSN0008P、NSN0016B、NSN0016P、NSN0032B、NSN0032P

生产企业名称	博睿康智能科技（常州）有限公司
生产地址及联系方式	常州市武进区常武中路 18-67 号常州科教城智能数字产业园 10 号房屋 2 楼 202
售后服务单位	博睿康智能科技（常州）有限公司
售后地址及联系方式	常州市武进区常武中路 18-38 号常州科教城创研港 6-B 号楼 602 0519-81001682

## 2. 产品部件与功能描述

### 2.1 刺激主机

主机是高精度脑区调控刺激仪的控制中心

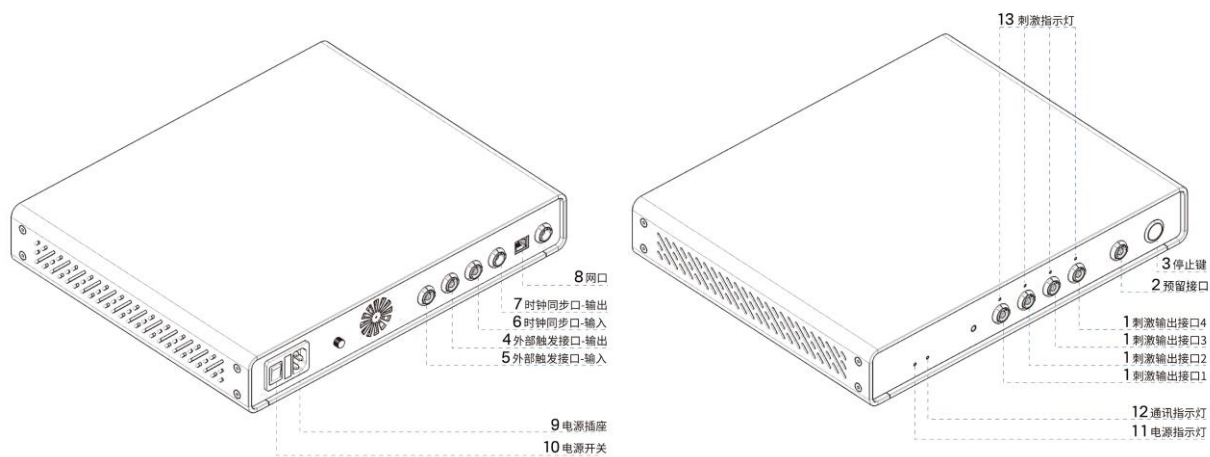


图 2 高精度脑区调控刺激仪主机

编号	名称	描述
1	刺激输出接口 1	1,2,3,4 个 10pin 雷默接口

	刺激输出接口 2  刺激输出接口 3  刺激输出接口 4	每个雷默接口用不同颜色表示  每个雷默口均支持 8 个刺激电极，2 个返回电极
2	预留接口	内部调试使用
3	停止键	用于操作人员在刺激过程中 需要中止刺激的操作按钮
4	外部触发接口-输出	连接 Trigger out 线缆，允许将开始刺激或者停止刺激指令发送给第三方设备
5	外部触发接口-输入	连接 Trigger in 线缆，允许笔记本通过 Trigger in 线缆控制电刺激仪开始或者停止工作
6	时钟同步口-输入	LVDS 信号输入，具有时钟同步接口：支持多台设备相位同步刺激
7	时钟同步口-输出	LVDS 信号输出，具有时钟同步接口：支持多台设备相位同步刺激
8	网口	用于连接 PC 进行数据传输
9	电源插座	用于连接电源和高精度脑区调控刺激仪的接口
10	电源开关	通过开关的开启和关闭，控制高精度脑区调控刺激仪的启动和停止
11	电源指示灯	关机，灭；  开机，亮
12	通讯指示灯	设备开机未连接：灭；  设备开机已连接：绿灯
13	刺激指示灯	刺激中：黄灯闪烁；  不刺激（包括异常停止）：黄灯常亮；

## 2.2 电缆、电极、电极固定帽

### 2.2.1 电缆

高精度脑区调控刺激仪的电缆有多通道电缆，高精度电极适用于需要范围更精确的刺激方案，将高精度电极和多通道线缆相连。



图 3 多通道电缆

### 2.2.2 电极

高精度脑区调控刺激仪的电缆有多通道电缆。通过导电介质（医用导电膏或医用生理盐水）与人体接触，并且将设备设定好的电流输出给人体。本产品中，单通道电极最大输出值不超过 4mA。

**!** 注意：

- a、不要使用自来水浸湿吸水电极，这可能会导致皮肤烧伤，使用 0.9% NaCl 生理盐水溶液
- b、电极与皮肤接触时，导电介质涂抹均匀（医用导电膏或盐水），并且确保阻抗降到 10kΩ 以下。

#### ◇ 吸水电极

4.5cmX6cm 规格。

#### ◇ 高精度电极

多通道电极高精度电极，为外径 12mm 的环形 Ag-AgCl 电极。

#### ◇ 吸水电极及高精度电极为 BF 型应用部分

电极的连接方式为，电缆雷默插头连接至刺激主机输出接口 A/B/C/D，另一端连接电极，可支持连接各种尺寸的吸水电极，高精度电极固定在电极托内。



图 4 高精度电极和吸水电极

### 2.2.3 电极固定帽

电极固定帽：具有多种尺寸可选

## 2.3 刺激方式

---

- 1) tDCS (Transcranial Direct Current Stimulation) 经颅直流电刺激
- 2) tACS (Transcranial Alternating Current Stimulation) : 经颅交流电刺激
- 3) tRNS (Transcranial Random Noise Stimulation) : 经颅随机噪声刺激
- 4) tPCS (Transcranial Pulsed Current Stimulation) : 经颅脉冲电刺激
- 5) tODCS (Transcranial Oscillating Direct Current Stimulation) : 经颅振荡直流电刺激
- 6) AM (Amplitude Modulation) transcranial current stimulation: 幅度调制经颅电刺激
- 7) tCCS (Transcranial Complex Current Stimulation): 经颅复合电流刺激
- 8) TI (Temporal interference ) Stimulation: 时间干涉电刺激

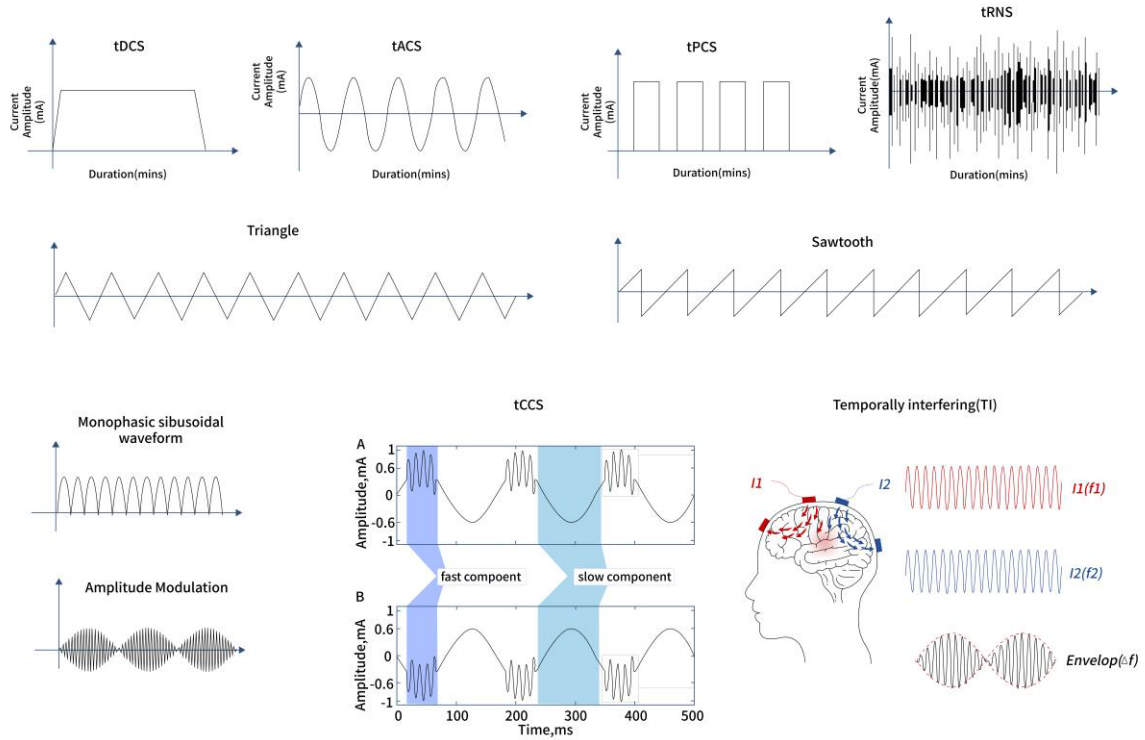


图 5 刺激波形

## 2.4 功能描述

高精度脑区调控刺激仪软件与系统硬件配合，进行各项功能的设置、控制，以及数据的显示。关于高精度脑区调控刺激仪软件的界面设置以及使用描述请参见后续章节内容。

### 2.4.1 标识和标示

载有软件安装包的 U 盘、软件安装文件标题、软件及相关文档中都具有以下标识信息：

软件名称：高精度脑区调控刺激仪软件

发布版本号：1

软件型号：NSN-S

### 2.4.2 运行环境

高精度脑区调控刺激仪软件的运行环境要求如下：

#### ◇ 硬件环境

产品运行的硬件环境是基于独立计算机，计算机的最低硬件要求如下：

硬件环境	要求
CPU	i5-2.3GHz 处理器
内存	8GB 内存
硬盘	256 硬盘

#### ◇ 软件环境

软件环境	最低要求
操作系统	微软 Windows 10 64 位及以上兼容系统

### 2.4.3 软件维护

博睿康智能科技（常州）有限公司负责本软件的维护，维护服务包含内容如下：

- ◇ 对本软件使用中存在 BUG 的免费维护。
- ◇ 对国家法律法规中涉及软件的且无需行政审批的部分，进行免费维护。
- ◇ 任何非法操作导致软件损坏的，或未配合本产品主机及其相关配件而导致软件损坏的均不在免费维护范围内。

## 3. 设备使用

### 3.1 简易操作流程

1. 开始刺激前的阻抗查看操作

在使用高精度脑区调控刺激仪进行刺激之前，必须先进行阻抗查看操作，以确保设备与用户的连接是安全和有效的。阻抗查看操作步骤如下：

- 确保用户已经正确佩戴电极固定帽。
- 打开设备电源，等待设备自检完成，在设备的操作界面上选择“阻抗查看”功能。
- 查看屏幕上显示的阻抗值，确保其在设备规定的安全范围内。如果阻抗值超出范围，需要重新调整电极固定帽的位置或检查电极与皮肤之间的接触是否良好。
- 如果阻抗值在安全范围内，可以继续进行下一步操作。

## 2. 开始刺激

完成阻抗查看并确认无误后，可以开始刺激操作。开始刺激的步骤如下：

- 在操作界面上选择所需的刺激程序和参数设置。
- 确认所有设置无误后，选择“开始刺激”选项。
- 设备将按照预设的程序开始进行电流输出。
- 在刺激过程中，密切观察用户的反应和任何不适迹象。如果用户报告不适或出现异常反应，应立即停止刺激。

## 3. 结束刺激

刺激完成后，需要正确结束刺激程序。结束刺激的步骤如下：

- 在操作界面上选择“结束刺激”选项。
- 设备将停止发送电刺激信号，并关闭刺激程序。
- 等待设备完成所有结束流程，包括任何必要的记录和自我诊断。

- 一旦设备显示“刺激结束”或类似的提示信息，可以安全地移除用户的电极固定帽。
- 最后，关闭设备电源，并按照维护指南进行设备的清洁和保养。


 注意：

- a 在开始运行本产品之前，请确定已经掌握了正确的使用方法。
- b 开始刺激前请确认禁忌症，如切勿在皮肤损伤的部位使用。
- c 在进行阻抗查看操作时，如果发现阻抗值异常，切勿强行开始刺激，以免造成用户不适或设备损坏。
- d 请确保电极接触阻抗小于 10k $\Omega$ 后，再进行刺激流程，刺激过程中，务必保持对用户的观察，确保刺激的安全性和有效性。
- e 结束刺激后，应按照说明书中的维护指南对设备进行适当的清洁和保养，以确保设备的长期稳定运行。
- f 使用多通道电极时，请注意电极表面氧化情况，如有发黑且不均匀的现象，请立即处理或更换电极，以免局部电流过高。
- g 治疗过程中请不要单独留下患者与本产品一起。
- h 该产品在出现机械、电气、光学故障情况下禁止使用。非正常的噪音和/或振动都可能是产品内部存在故障的征兆，若发生此情况时，请立即 关闭电源并及时与本公司联系。
- i 关闭本产品时，请保证需关闭客户端软件，如需要可以正常关闭电脑；电脑关闭后，关闭本产品电源总开关，电源关闭标记为“○”。

## 3.2 刺激操作步骤

---


- 1) 将多通道电缆接到刺激主机的雷默接口，将通道电极依次插入通道电缆接口中。
- 2) 将环形电极托固定到受试刺激部位，将环形电极放入环形电极托中，再注入医用导电膏。
- 3) 打开软件，进行刺激方案设定：选择和调节合适的电流强度、刺激时间、刺激波形等。
- 4) 根据研究目的的需要确认是否需要打开伪刺激模式或者双盲模式。
- 5) 确认电流强度、刺激时间、刺激波形、输出频率设置是否正确。
- 6) 在刺激开始前，进行阻抗检查，以确保电极接触良好。

 **注意：进行阻抗检查时，请确认阻抗接触良好。**

- 7) 开始刺激：点击“开始刺激”开始刺激过程。
- 8) 刺激过程结束后，将电极从受试身上取下，关闭设备电源开关。

 **注意：**

- a 刺激开始时，软件界面将会显示出刺激过程中剩余的时间，并开始倒数。剩余时间以秒为单位显示。
- b 当剩余时间显示到 0 秒时，当前刺激程序结束。

 **注意：在刺激过程中，如果必须要手动中止这个过程，推荐使用刺激主机的stop按钮而不是直接去切断电源。**

 **注意：**

设备操作人员应负责受试的安全并且必须确保在进行治疗的时候受试能够和设备操作人员保持交流。  
设备操作人员决不当让受试留在治疗室内处于无人照看的情况。按照以下操作程序进行操作。

- a) 确保受试以舒适的姿势平躺或者坐。

- b) 对受试所需要刺激部位进行皮肤清洁。
- c) 正确的固定刺激电极于受试对应的脑区。
- d) 选择和调节合适的电流强度、刺激时间、刺激波形、输出频率等参数。

## 4. 软件功能操作说明

---

### 4.1 运行环境

---

高精度脑区调控刺激仪软件的运行环境要求如下：

◇ 硬件环境

产品运行的硬件环境是基于独立计算机，计算机的最低硬件要求如下：

硬件环境	要求
CPU	Intel I5 2.3GHz 处理器
内存	8GB 内存
硬盘	256GB
软件环境	最低要求
操作系统	微软 Windows 10 64 位及以上兼容系统

### 4.2 软件维护

---

博睿康智能科技（常州）有限公司负责本软件的维护，维护服务包含内容如下：

- ◇ 对国家法律法规中涉及软件的且无需行政审批的部分，进行免费维护。

- ◇ 任何非法操作导致软件损坏的，或未配合本产品主机及其相关配件而导致软件损坏的均不在免费维护范围内。

## 4.3 搜索设备

点击搜索设备，确认设备在线或离线状态。设备 IP 固定为：192.168.65.111

同时会显示设备信息：如 SN 号、IP 地址、硬件、固件版本、设备类型

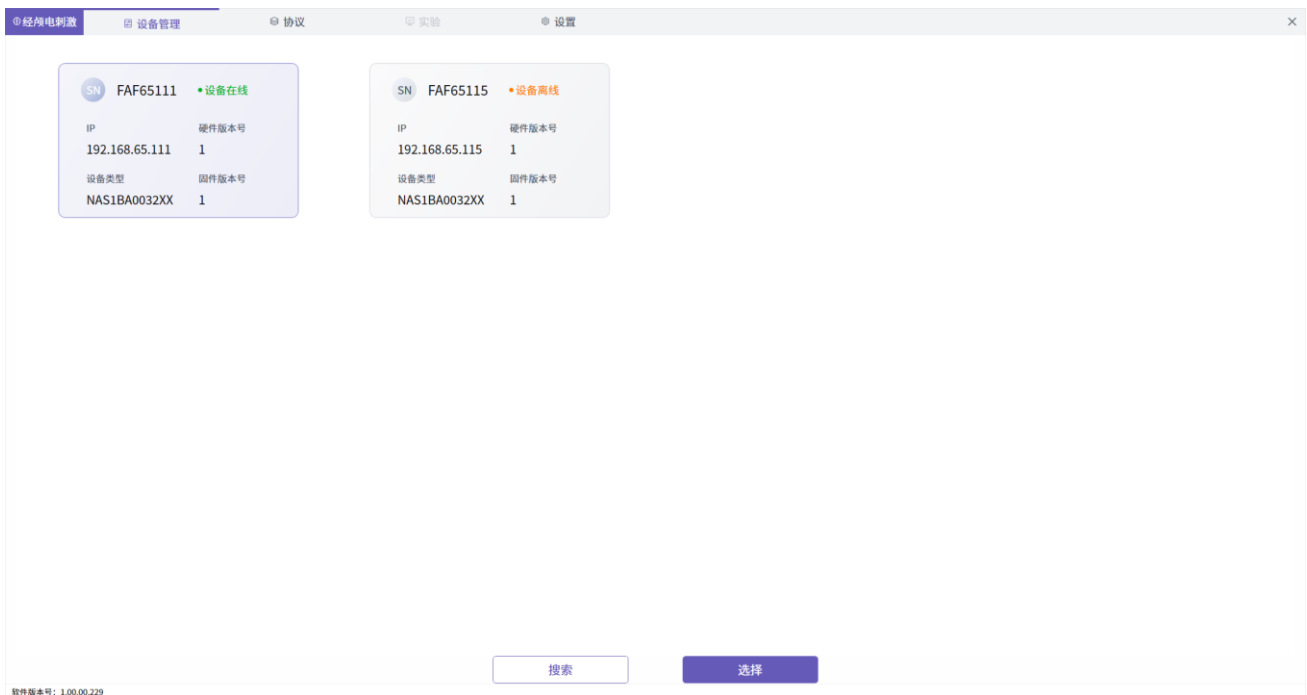


图 6 设备管理

## 4.4 协议设置

协议界面主要用于刺激协议的设置，包含协议设置、通道设定，保存协议、导出及导入协议。

- ① 新建协议
- ② 新建协议名称、电极类型、刺激时长、渐升渐降时长
- ③ 根据需求，设置刺激波形和电流强度、频率等
- ④ 协议界面会显示当前总电流强度，最大为 10mA，超过阈值后，当前总电流强度颜色会提示为红色

- ⑤ 建立好协议后，点击保存
- ⑥ 协议支持导出，复制，编辑等操作

#### 4.4.1 新建协议

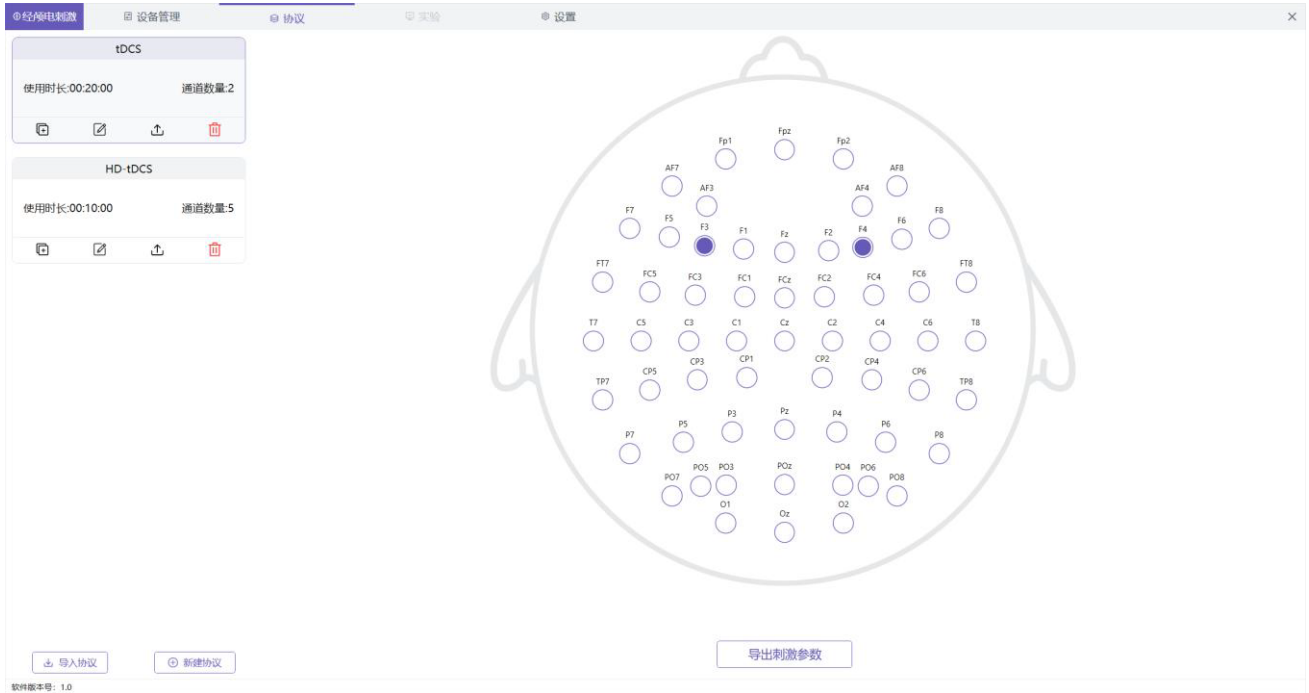


图 7 新建协议

#### 4.4.2 新建协议名称、电极类型（多种电极可选）、刺激时长、渐升渐降时长

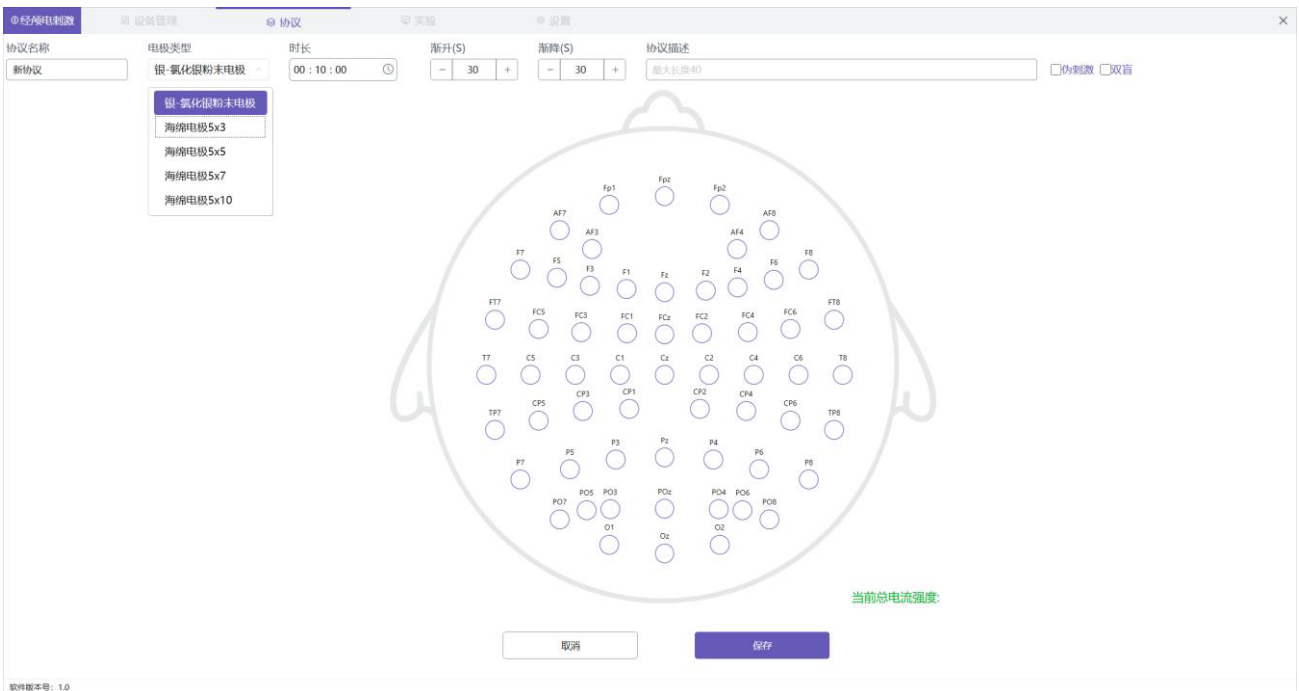


图 8 协议信息编辑

#### 4.4.3 协议参数编辑

- 1) 选择头模上的电极，双击电极名称或者拖拽电极到右侧设定参数
- 2) 刺激参数有多种波形可选：
  - 1) tDCS (Transcranial Direct Current Stimulation) 经颅直流电刺激
  - 2) tACS (Transcranial Alternating Current Stimulation)：经颅交流电刺激
  - 3) tRNS (Transcranial Random Noise Stimulation)：经颅随机噪声刺激
  - 4) tPCS (Transcranial Pulsed Current Stimulation)：经颅脉冲电刺激
  - 5) tODCS (Transcranial Oscillating Direct Current Stimulation)：经颅振荡直流电刺激
  - 6) AM (Amplitude Modulation) transcranial current stimulation：幅度调制经颅电刺激
  - 7) tCCS (Transcranial Complex Current Stimulation)：经颅复合电流刺激
  - 8) TI (Temporal interference ) Stimulation：时间干涉电刺激

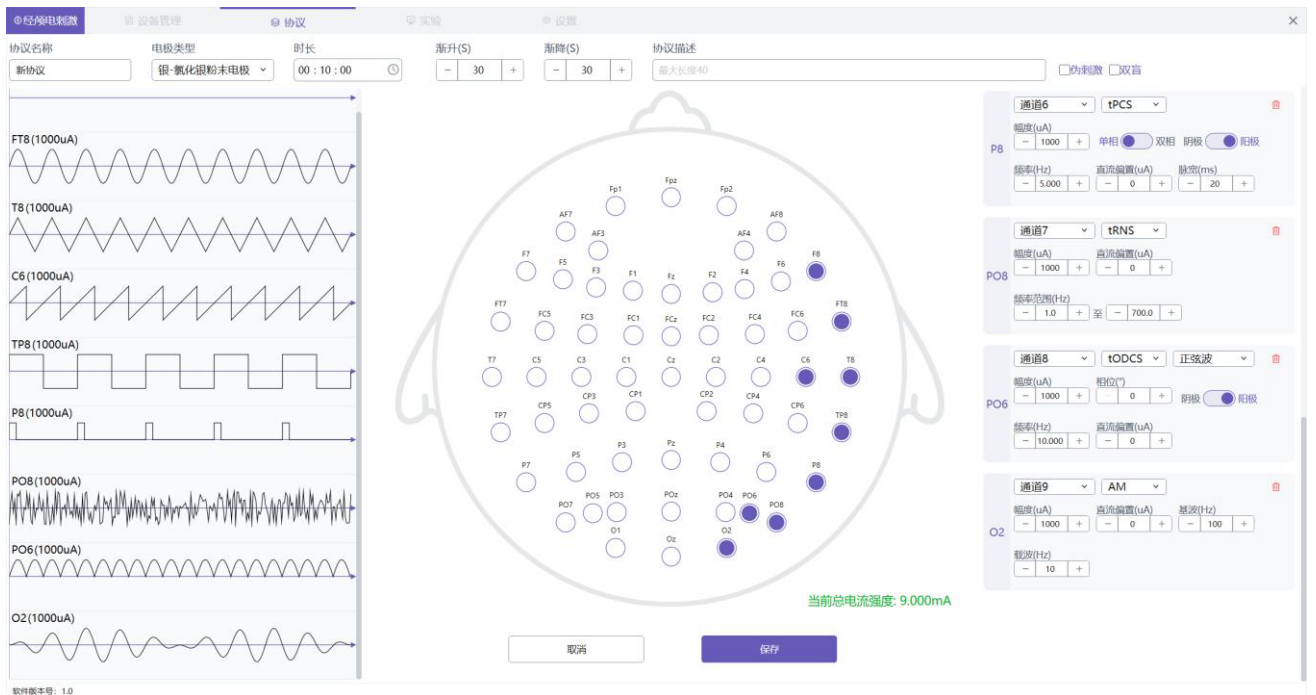


图 9 协议波形可视化

- 3) 每个通道可独立编辑刺激参数，如通道电流、波形、频率、相位，直流偏置、阴极、阳极等参数
- 4) 以 tDCS 和 tACS 为列进行协议编辑后界面如下所示

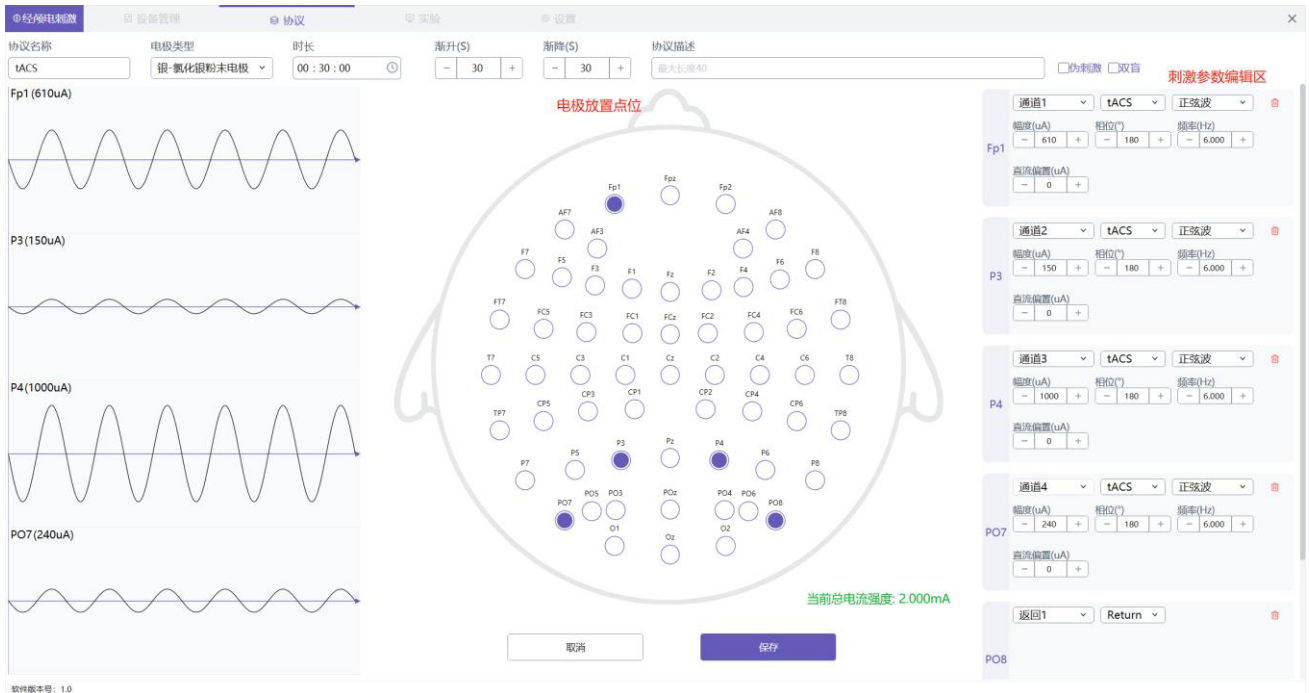


图 10 tACS 协议编辑

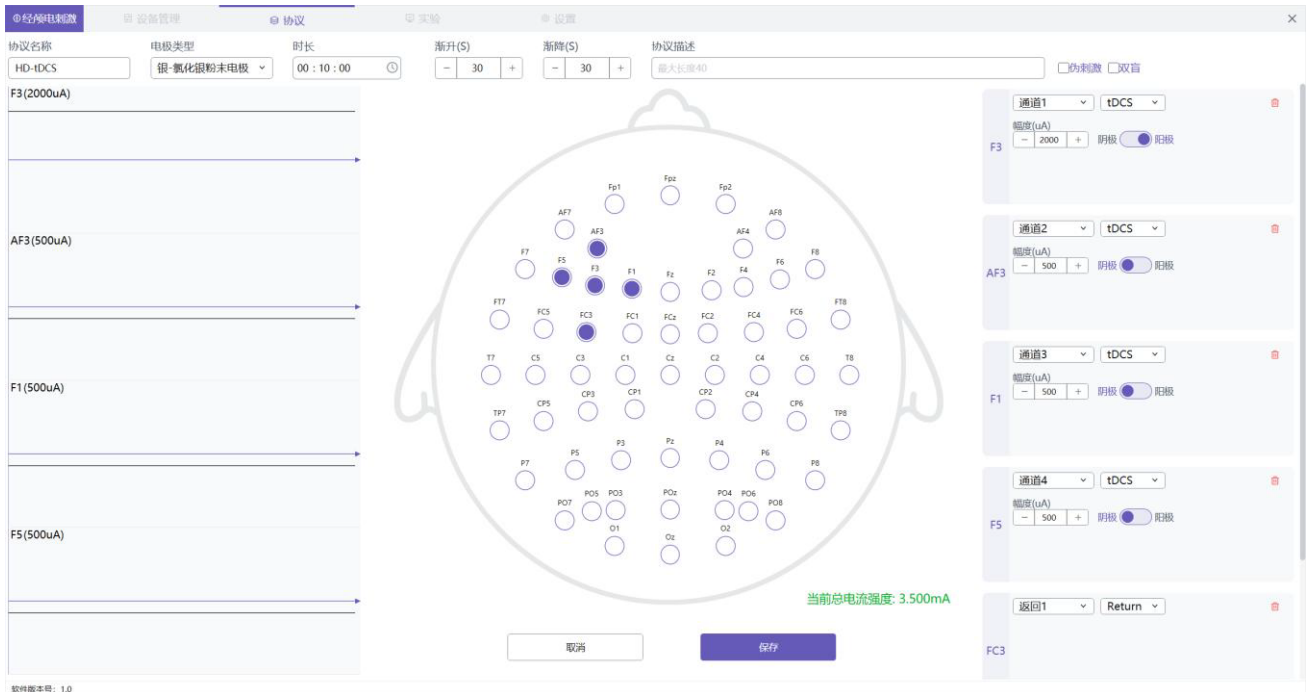


图 11 tDCS 协议编辑

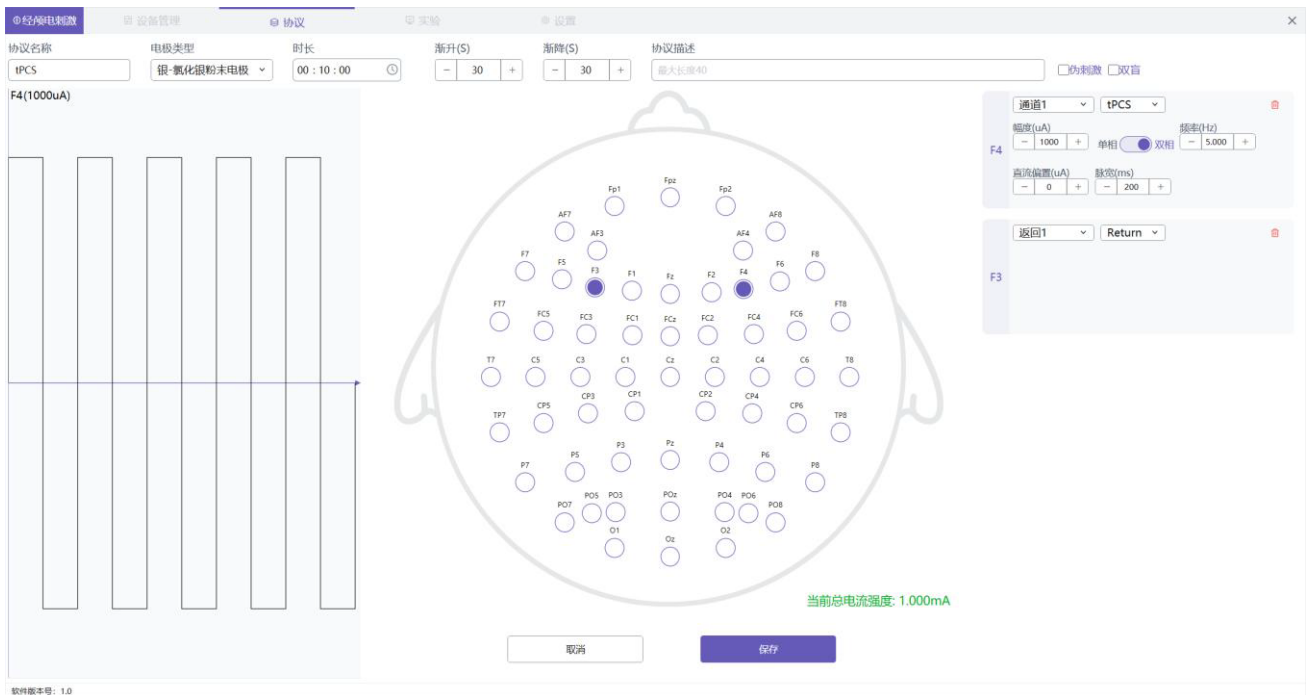


图 12 tPCS 协议编辑

- 5) 左侧可以预览每个通道的波形
- 6) 双击电极，可增加一个通道，可根据治疗方案设定每个通道的参数。主要刺激参数说明如下：

参数名称	详细描述
幅度 (mA)	电流强度参数，范围：1-4000uA ；
频率 (Hz)	tACS-正弦波：0.001-20000Hz； tACS-三角波：0.001-5000Hz tACS-锯齿波：0.001-5000 Hz tPCS：0.001-1000 Hz tRNS：1-1000 Hz tODCS-正弦波：0.001-5000 Hz

	tODCS-噪声: 1-1000 Hz  AM : 1-1000Hz  TI 刺激: 0.001~20000 Hz
--	---

7) 显示当前总电流强度，最大值为 10mA，超过最大电流会显示红色提示

#### 4.4.3.1 tPCS 使用说明

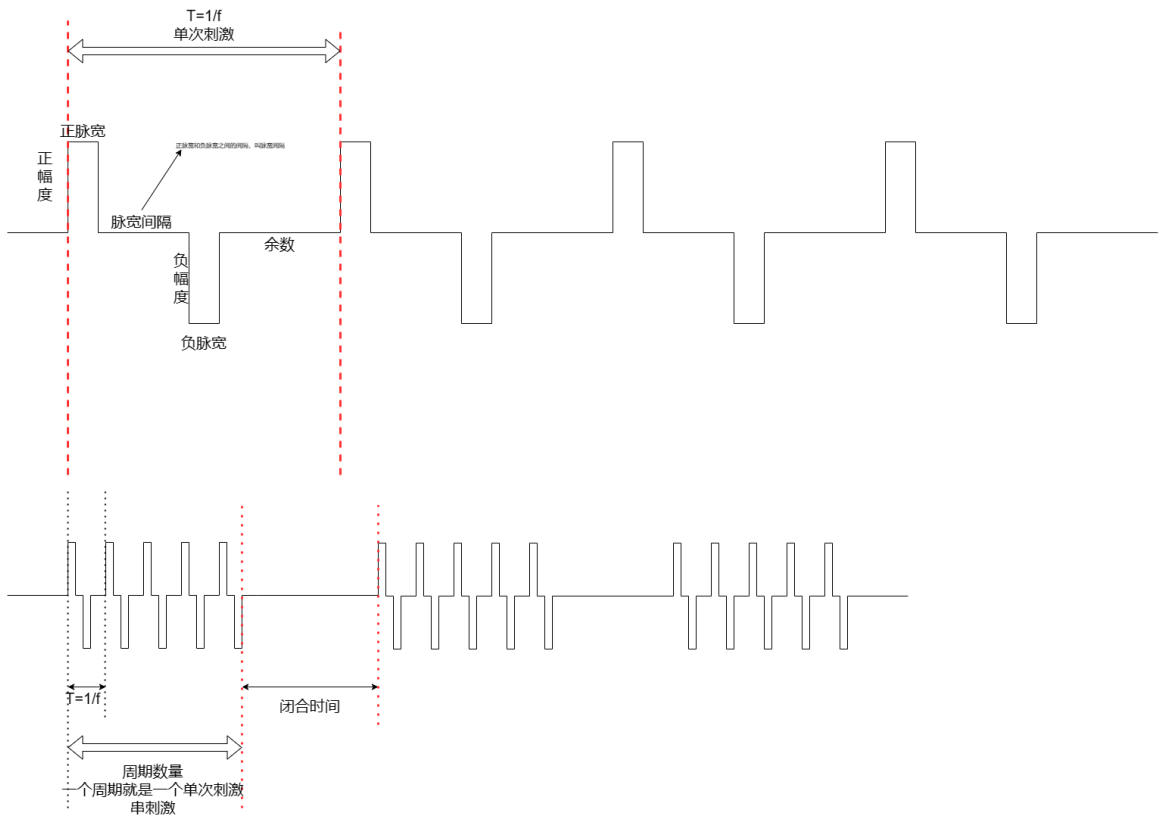


图 13 tPCS 波形说明

Rally 支持可设的参数为：（正幅度、负幅度、频率、直流偏置、正脉宽、负脉宽、脉宽间隔、周期数量、闭合时间。此外注意波形正负可调）

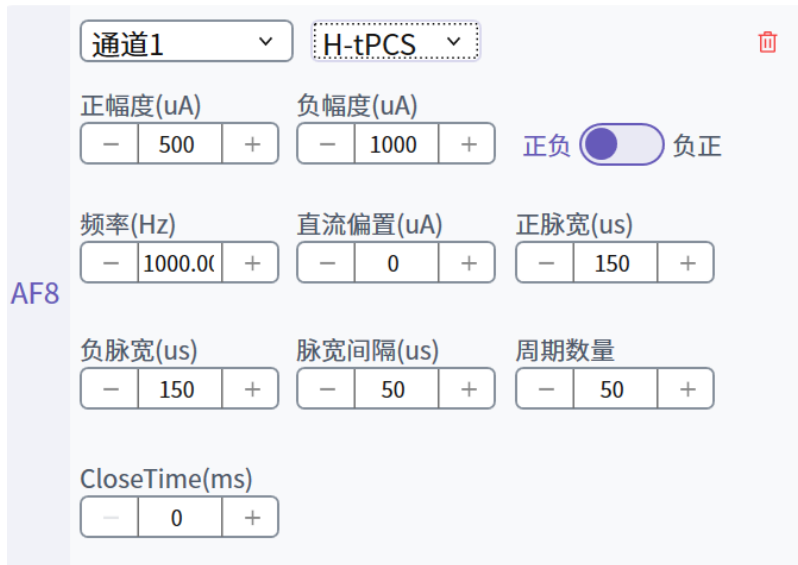


图 14 H-tPCS 波形 协议设置界面

#### 4.4.3.2 Amplitude Modulation (AM) 使用说明



图 15 AM 波形 协议设置界面

软件可设基波和载波频率，其中基波为  $f_c$ ，载波为  $f_c+f_m$

$$AM_{Signal}(t) = a_{stim} * \frac{(\sin(2\pi * f_c * t) + \sin(2\pi * (f_c + f_m) * t))}{2}$$

图 16 AM 公式

#### 4.4.3.3 Transcranial Complex Current Stimulation (tCCS) 使用说明

导入 Rally 中文件格式：\*.txt

其中对于刺激参数的约束为：

参数名称	详细描述
单通道电流幅度 (mA)	电流强度参数, 范围: 1-4000uA ;
总电流幅度 (mA)	电流强度参数: $\leq 10\text{mA}$
频率 (Hz)	tACS-正弦波: 0.001-20000Hz;  tPCS: 0.001-1000 Hz  TI 刺激: 0.001~20000 Hz

勾选 tCCS, 选择文件, 导入生成的 txt 文件即可

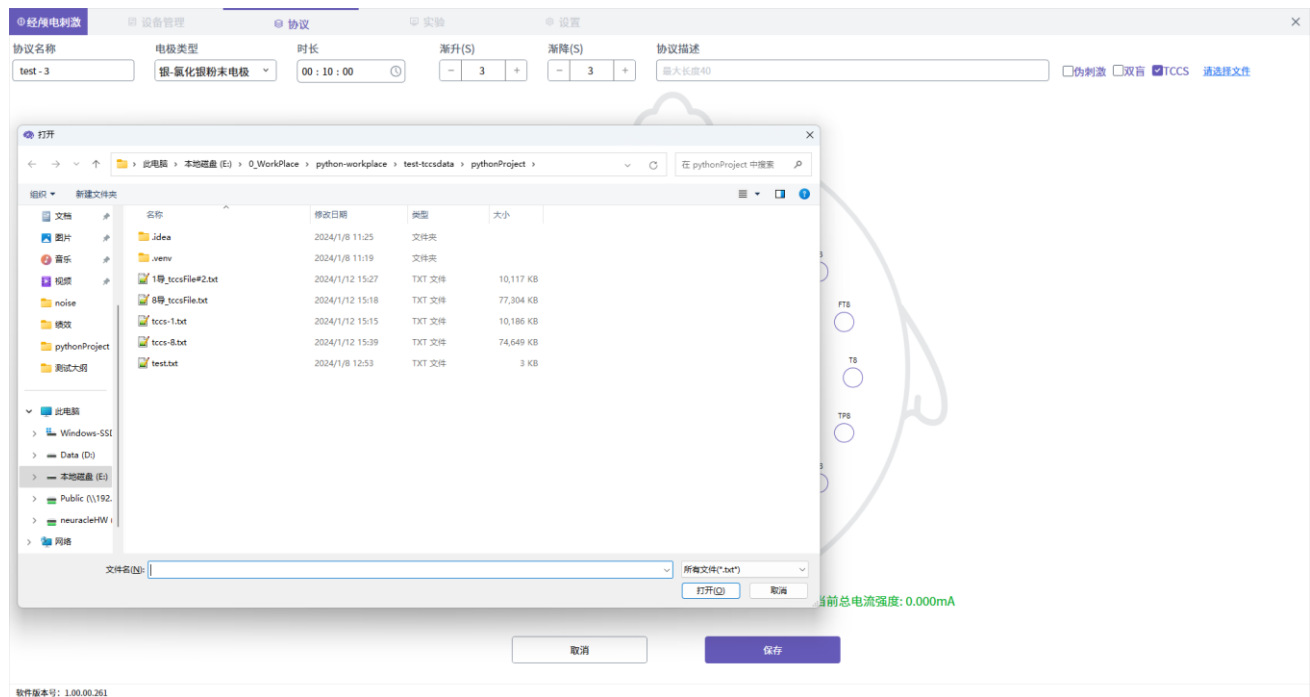


图 17 tCCS 导入

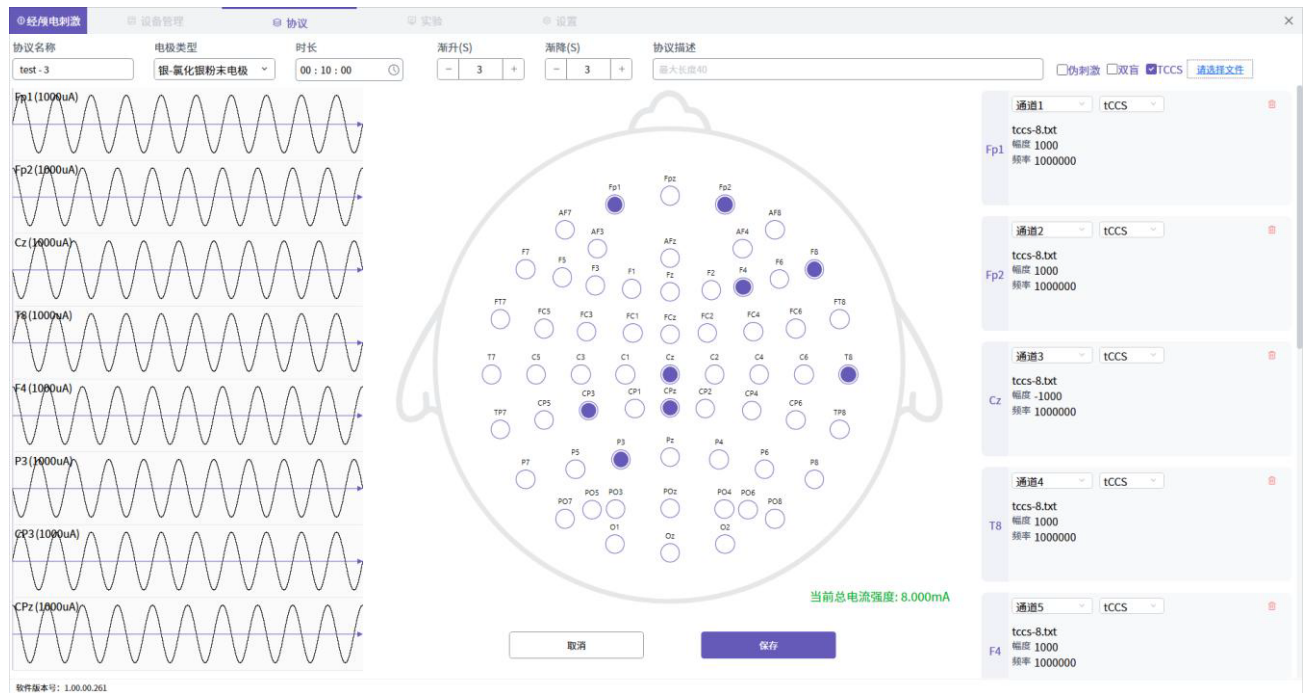


图 18 tCCS 协议编辑

#### 4.4.4 协议预览

1) 协议支持复制、编辑、导出、删除操作；预览通道已设置的参数

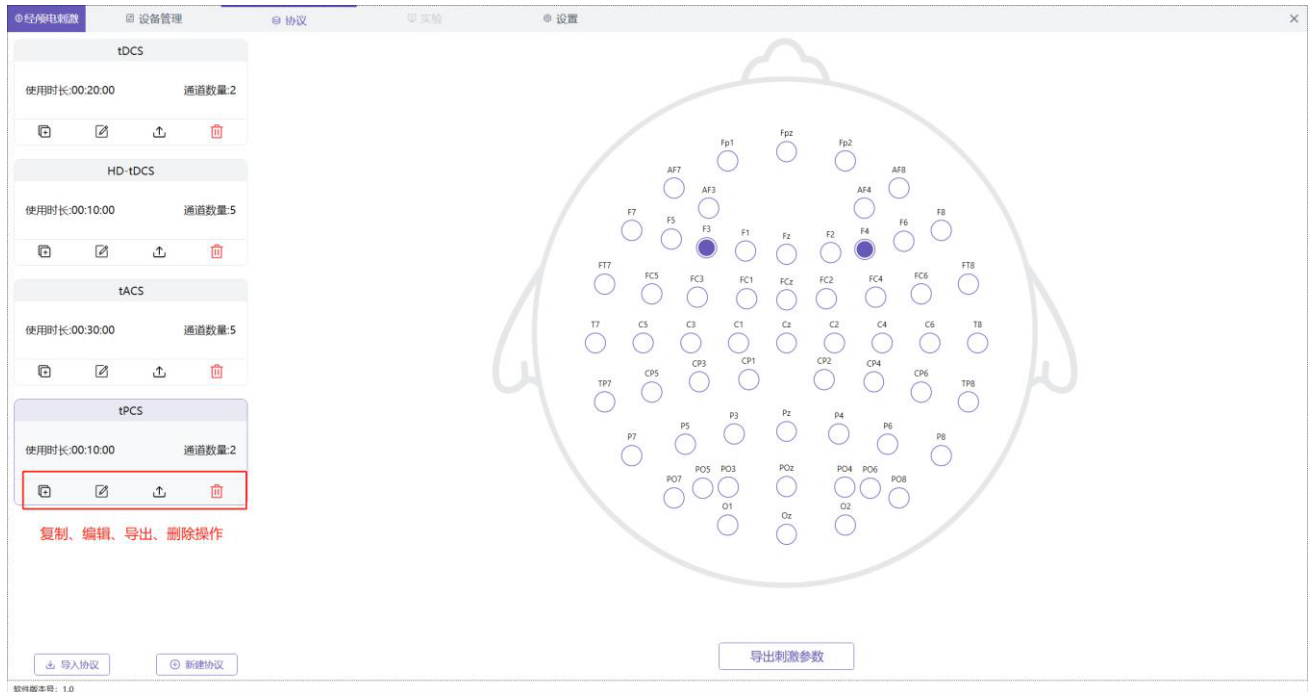


图 19 协议复制等操作

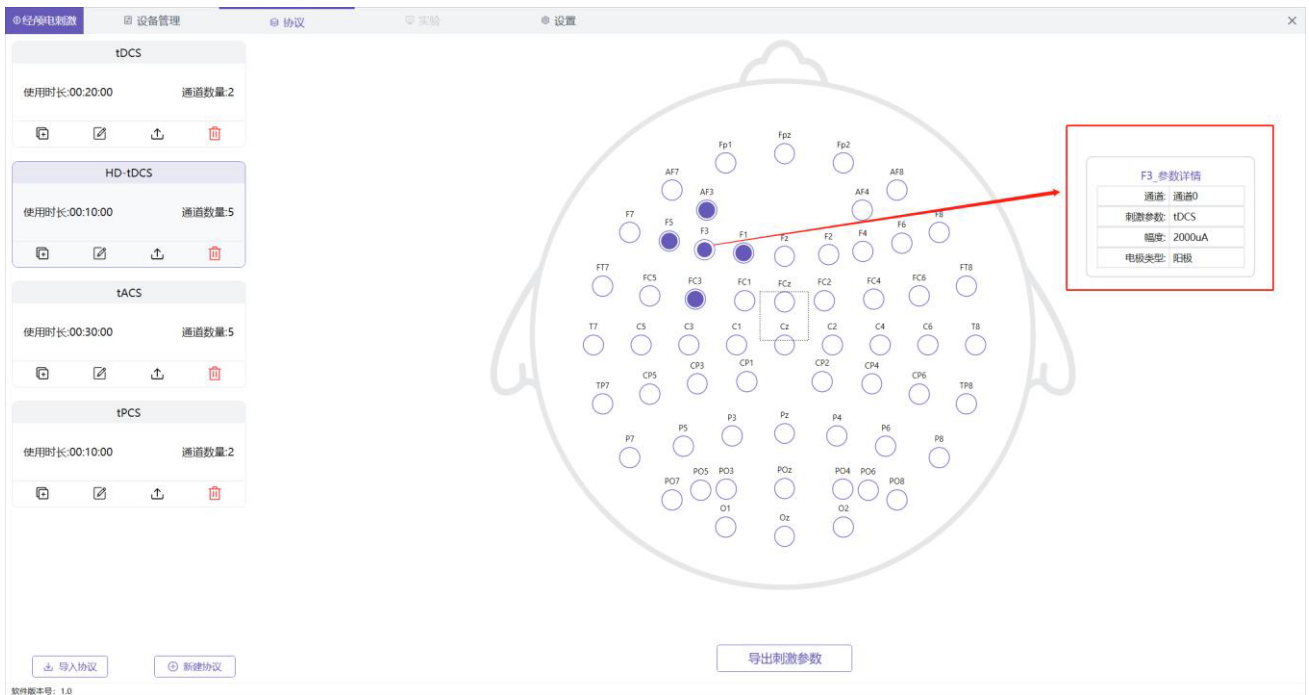


图 20 协议参数预览

#### 4.4.5 伪刺激配置

- 1) 单伪刺激模式，打开设置默认为单伪刺激模式，可调节“渐升”和“淡出”设置伪刺激的时间。
- 2) 双伪刺激模式，勾选双伪刺激可实现双伪刺激模式，时间设置同单伪刺激模式。



图 21 伪刺激设置

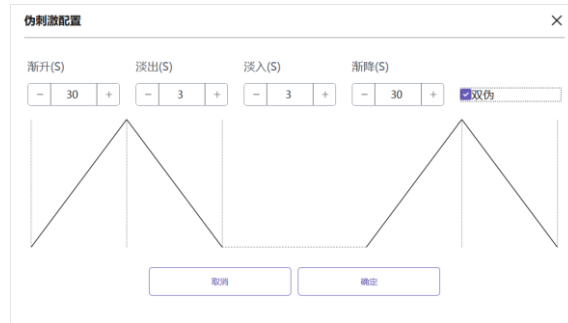


图 22 双伪刺激设置

可将当前刺激参数导出，仿真模拟计算经颅电刺激（tES）诱导的电场分布，用于模拟非侵入性脑刺激。

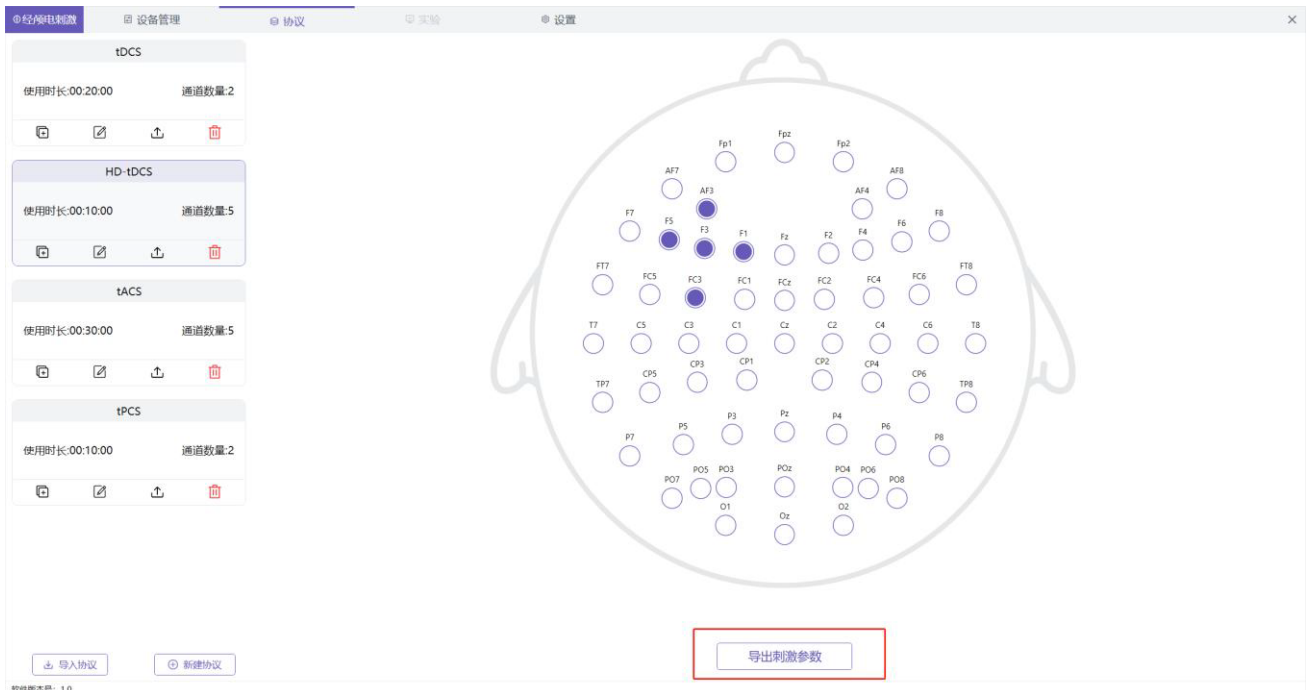


图 23 导出刺激参数

## 4.5 实验设置

### 4.5.1 刺激控制及监控区说明

对象	名称	说明
----	----	----

协议名称: 1-8	协议名称	从设置好的协议中选择当前要触发的协议
Ω 阻抗检查	阻抗检查	开始电刺激前，对电极阻抗进行检查。建议阻抗在 10K 欧姆以下在进行实验
⚙️ 配置参数	配置参数	把配置好的参数下发给刺激仪
⏪ 开始刺激	开始刺激	点击后刺激开始。
⏩ 停止刺激	停止刺激	点击后刺激停止。
⏹️ 结束实验	结束实验	点击后实验界面关闭

#### 4.5.2 实验界面

- a 在菜单栏，需要先做阻抗检测，停止阻抗后开始刺激按钮高亮。
- b 配置参数按钮：点击配置参数后，可把当前协议下发给设备，让设备按照预设刺激进行，随机噪声协议会有等待时间，软件会弹出设备准备中，请等待的提示。
- c 开始刺激按钮：开始刺激中也包含了下发协议的操作，所以也可直接点击开始刺激
- d 停止刺激按钮：点击停止刺激后，还可更换协议名称，进行其他协议的刺激。
- e 结束实验按钮：点击结束实验按钮，界面会跳转到“实验界面”

实验过程中，为了保证安全性，在阻抗过高时，会有阻抗预警，用户可以选择不再提醒或者停止刺激

注：使以上参数有效的负载阻抗范围是 0-10kΩ，0-4k 为良好负载阻抗，4-10kΩ为可接受阻抗负载，大于 10kΩ为不良负载阻抗范围，原则上不推荐继续下一步操作。

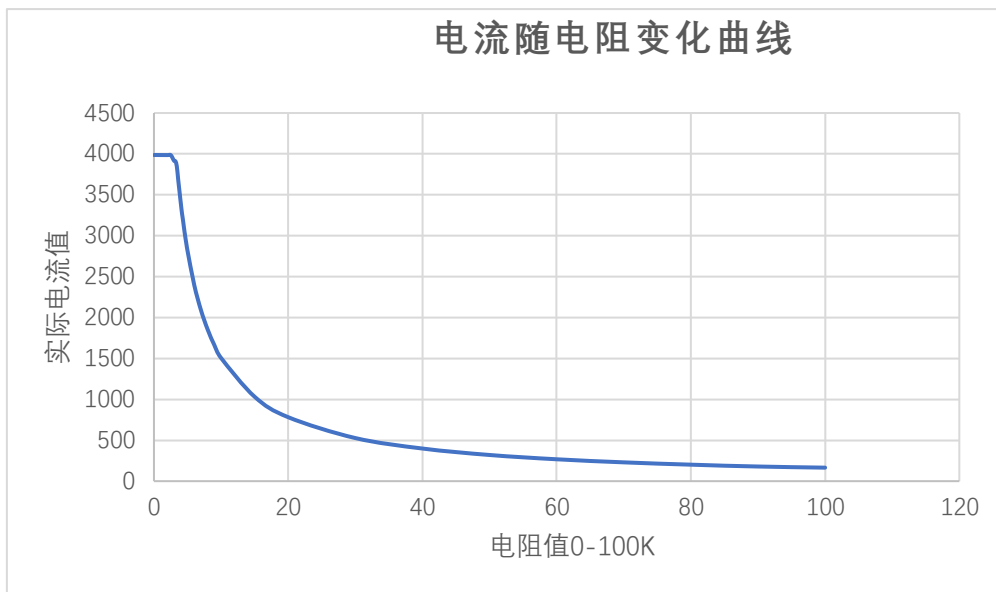


图 24 电流随电阻变化曲线

通道F4阻抗超过阈值

[停止刺激](#)

[不再提醒](#)

通道F3阻抗超过阈值

[停止刺激](#)

[不再提醒](#)

图 25 高阻抗提示

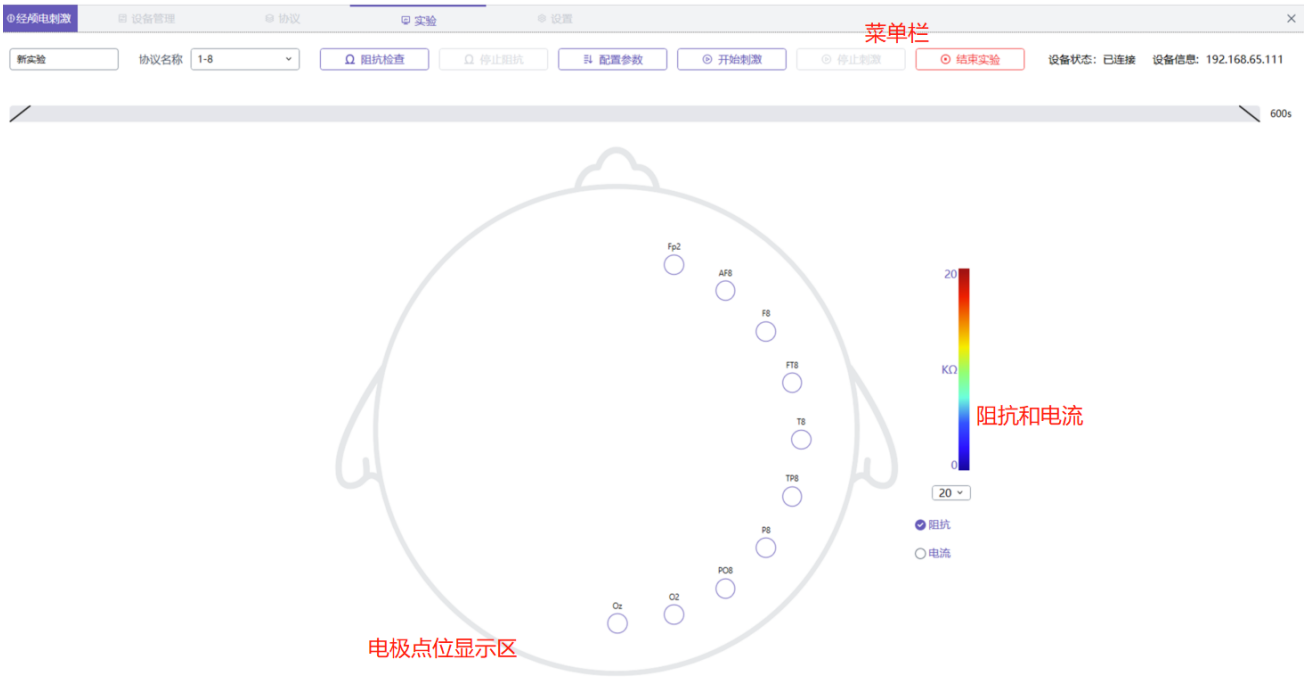


图 26 实验界面

### 4.5.3 外部触发功能

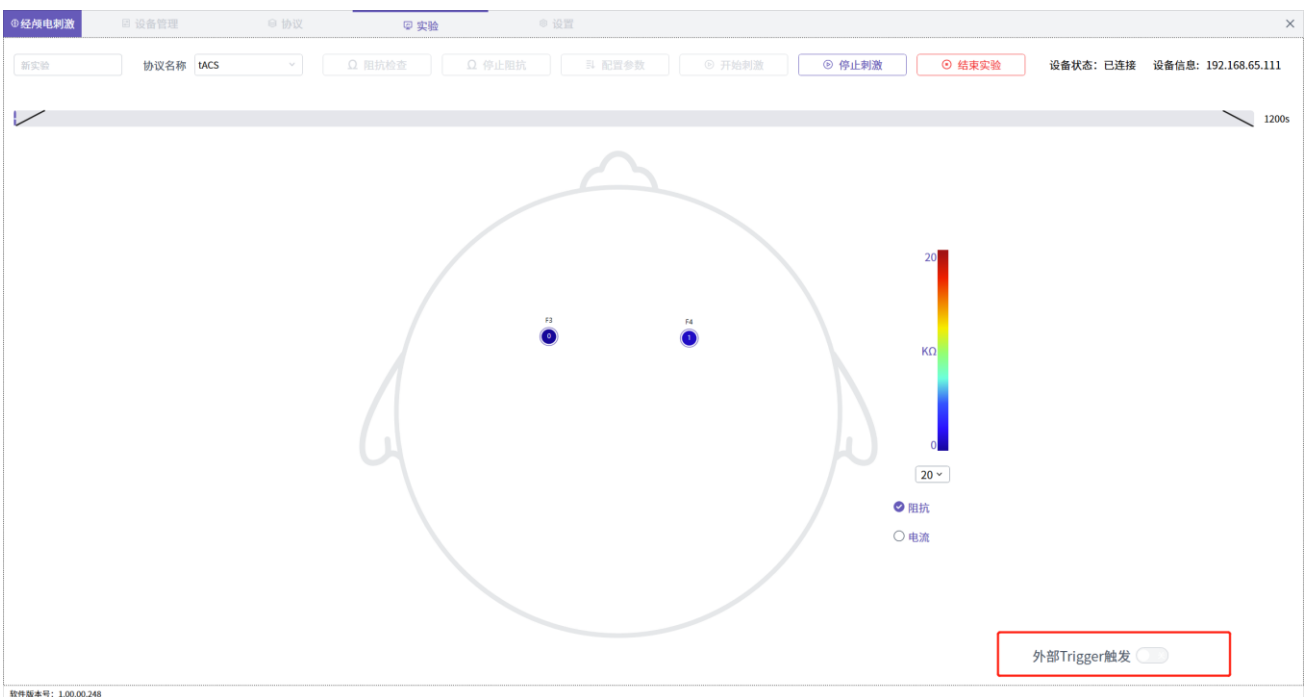


图 27 允许外部 trigger 触发

作用：支持第三方设备通过 trigger 触发，控制电刺激开始工作/停止工作。

当点击开时，即允许外部 trigger 触发时，设备通过外部 trigger 开始工作，软件界面最上方的开始刺激按

钮等变灰色，不允许使用。只有当点击关时，开始刺激等按钮会变亮，被允许使用。

开始刺激协议命令为：01 E1 01 00 01；停止刺激协议命令为：01 E1 01 00 10

支持 Trigger IN 和 Trigger OUT 接口，支持输入/输出 TTL 信号：实现与脑电等设备同步;方便开展 EEG-tES-EEG 研究

## 4.6 设置

- 1) 系统设置（支持中英文切换）
- 2) 刺激历史
- 3) 协议默认参数

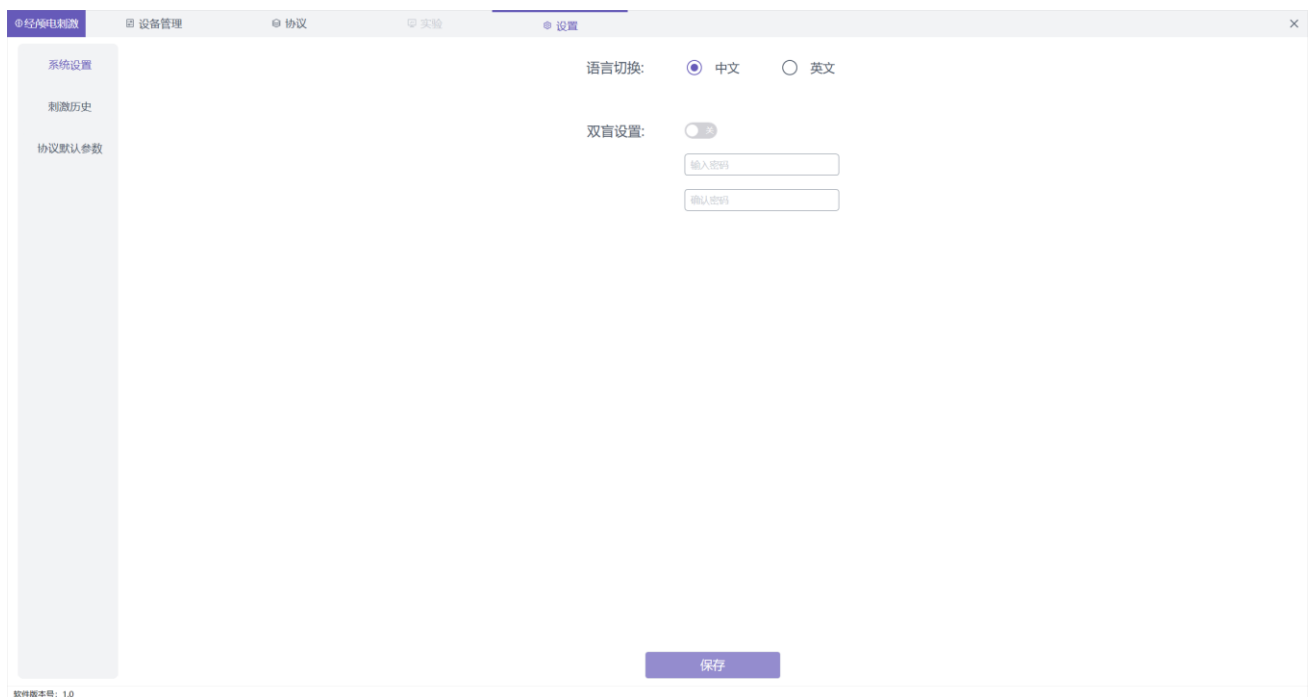


图 28 设置界面

### 4.6.1 双盲设置

在解释如何激活双盲模式之前，需要定义管理员和操作员的概念。管理员是创建和管理协议的人。操作人员只运行实验，不知道协议的内容，不知道哪些协议是主动刺激模式，哪些协议处于伪刺激模式。

在打开双盲模式后，管理员输入密码，点击保存，会弹出“保存成功”提示窗。

管理员应激活双盲模式，操作员不能访问密码。启用双盲模式时，不需要的信息被隐藏。如果您忘记了密码，请联系 Neuracle 的技术人员。



图 29 双盲模式设置

在创建协议时，需要勾选双盲模式，只有勾选双盲模式的协议，在进入双盲模式后，协议会有一个通用名称，如 Protocol1 、 Protocol2，如下图所示

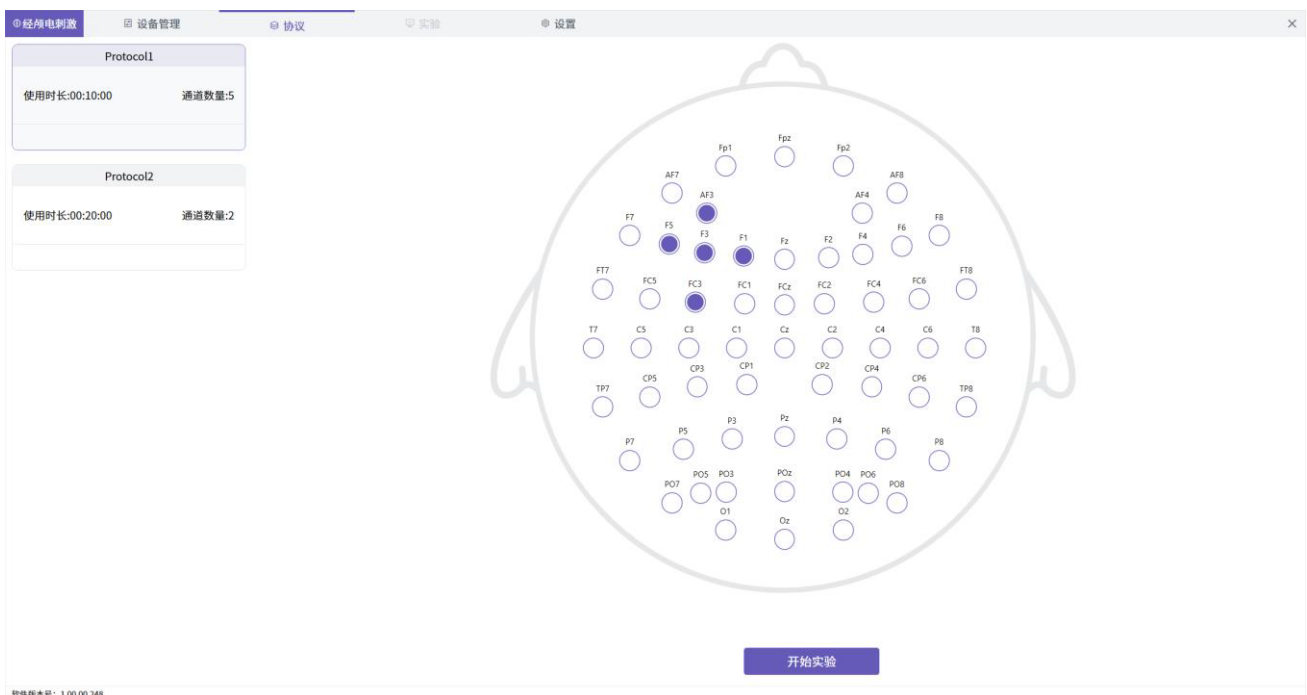


图 30 双盲模式下默认的协议名称

#### 4.6.2 刺激历史

之前刺激历史信息保留（包含实验名称，开始时间 结束时间 协议名称等）

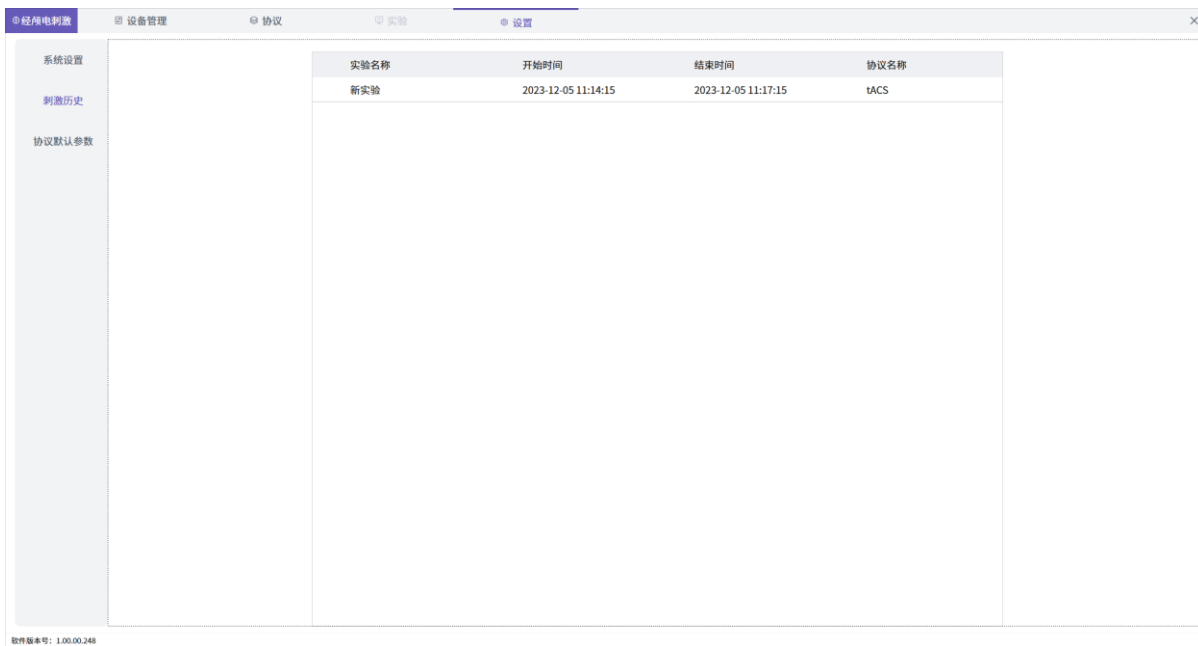


图 31 刺激历史界面

#### 4.6.3 协议默认

- 1) 目的：快捷方便
- 2) 在开始编辑协议前，在协议默认窗口设置完参数，在刺激编辑界面，会直接显示默认参数
- 3) 支持多种刺激波形：tDCS，tACS（正弦波、三角波、锯齿波），tODCS 振荡波形刺激，tPCS 单/双相脉冲波形刺激、tRNS 随机噪声刺激、AM 调幅波形刺激
- 4) 支持设置刺激时长
- 5) 设置使用按钮，勾选使用后，会保存在刺激界面的刺激协议栏
- 6) 高级刺激模式需要通过加密狗才能使用

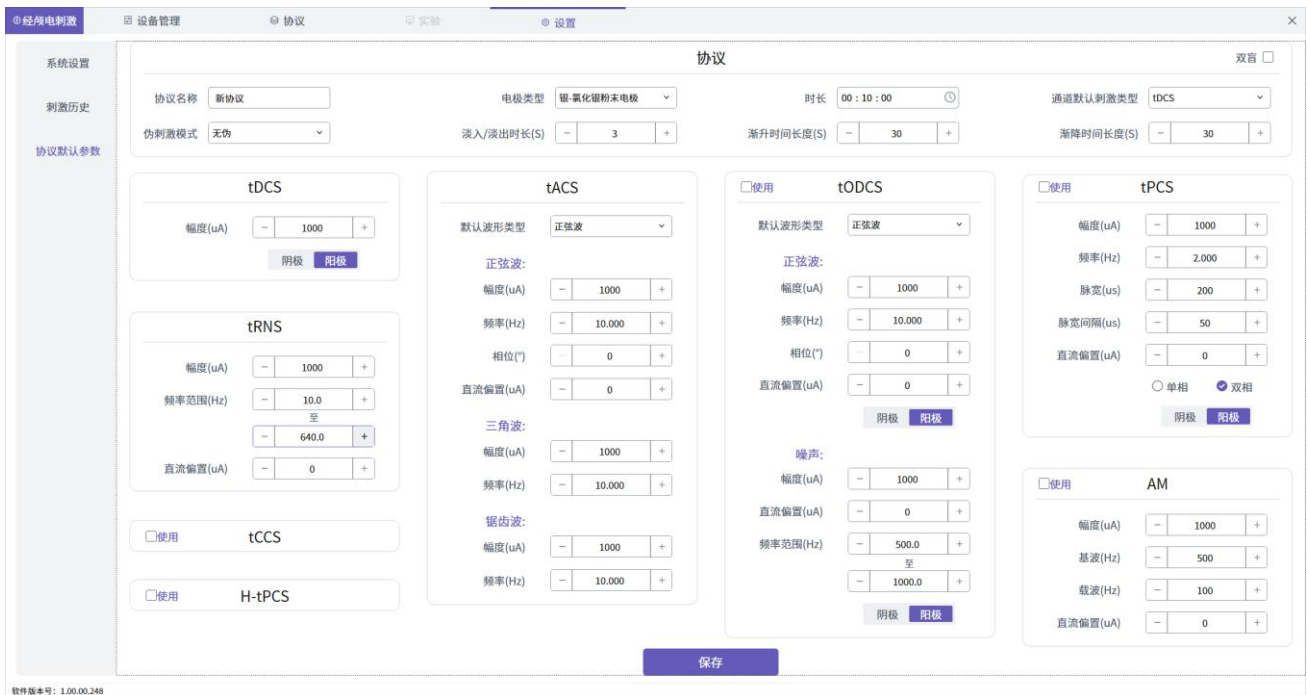


图 32 协议默认参数界面

## 4.7 时钟同步

具有时钟同步接口：支持多台设备相位同步刺激。时钟同步线缆专用于传输低压差分信号（LVDS），其核心作用是为设备系统提供高精度时钟同步信号输入，确保各组件在时序上严格一致，从而保障高速数据传输的稳定性和可靠性。

## 5. 1 安全提示

- 1) 务必使用我们的电极托，电极直接接触皮肤会增加灼伤风险
- 2) 确保导电介质均匀接触皮肤（吸水和高精度电极都要检查）
- 3) 当高精度电极颜色加深发生氧化时，及时试用砂纸轻轻打磨去掉氧化层（正常电极的颜色是银色或浅灰色），电极氧化程度与刺激协议有关，通常直流更容易发生氧化，时长、电流强度与氧化程度成正比。
- 4) 电极阻抗异常时，请检查电极的氧化情况（当然也可能是皮肤阻抗没有处理好，使用磨砂膏清理皮肤

表面)

- 5) 高精度电极注意清理和保存，清水洗净后擦干，避免光照，避免接触其他金属

## 5.2 设备保养和维护

---



- 本设备的保养必须由有经验的专业人员进行，内部没有需要使用者进行更换或维护的部件，请勿擅自拆解或故意破坏本产品，设备如有任何问题，请及时联系我司售后人员。
- 在有效和合理的保养条件下，设备的使用期限为 8 年。
- 请使用本产品原装组件，修改或增加配件可能会导致与本产品不兼容。

### 5.2.1 维护检查

---

在使用高精度脑区调控刺激仪之前，应进行如下检查工作：

- a) 检查是否有任何机械性损坏；
- b) 检查输出电缆线，输出输入接口和其他附件；
- c) 检查全部部件功能，并保证仪器处于正常运行状态。

如果发现部件功能有异常状态，则停止使用本高精度脑区调控刺激仪，及时与本公司售后联系。

在每次维修后，必须对设备进行一次全面性检查，包括功能安全性检查。

建议每年对仪器进行一次维护，所有需要将仪器打开进行的检查必须由我公司维护人员或由我司授权的人员进行。

在使用过程中应注意保持本产品的外观清洁，长期不使用本产品时，请关闭设备主机，断开网电源连接线，按照说明书的要求进行存储。请定期检查电极表面氧化情况，若发现电极表面发黑且不均匀，请立即更换电极。

## 5.2.2 清洁

---

高精度脑区调控刺激仪主机及其附件无需灭菌处理，但应保持主机和附件清洁。如有污染时，应及时先清洁，后消毒。为了避免对产品造成长期损害，我们建议所在医院的规定认为有必要时才对产品进行消毒或者主机和附件按如下规则进行消毒：

1.消毒频次：每月清洁和消毒一次；

2.消毒方法：表面擦拭。



警告：

- ◇ 感染人群或可疑感染人群使用后，应对患者接触的部分进行消毒。
- ◇ 清洁和消毒时，不要将检测仪及患者电缆浸泡在液体中。不要让液体流入检测仪的连接插座和机壳内，以防损坏检测仪。

1、清洁高精度脑区调控刺激仪之前必须关掉主机电源。

2、将柔软干净的无绒布用温和的肥皂水，或在无腐蚀性的经过稀释的清洁剂中浸湿；

3、擦拭仪器和受试电缆表面；

4、用洁净、干爽的软布擦干。

5、对于可重复使用的电缆、电极应采用以下方式进行清洁：

a) 用柔软干净的无绒布擦掉电缆、电极残留的医用导电膏；

- b) 在干净的温水（低于 35°C）中清洗，确保没有残留的医用导电膏（如有）；
- c) 自然风干或用柔软干净的无绒布清洁电极。
- d) 可重复使用的电极和电缆，仅限同一个受试使用



- ◇ 清洁过程中，只需擦拭连接插座的外周，而不要擦拭它的内部。清洁完成后应去除清洁剂，不要让清洁剂残留在表面。
- ◇ 清洁机壳外表面和显示屏幕时应采用无侵蚀类清洁剂。
- ◇ 大多数的清洁剂必须稀释才能使用。
- ◇ 不要使用磨损材料进行清洁。

### 5.2.3 消毒

---

推荐用户采用使用 70%~80%（体积比）乙醇消毒液浸泡一块清洁的干纱布，然后用此纱布擦拭需消毒的部分表面 2 遍，作用 3min。自然风干或用洁净、干爽的布将残留消毒液擦干。

#### 1. 每日清洁和消毒

- ◇ 适用于频繁使用的设备，特别是在医疗环境中用于多名患者时。
- ◇ 建议在每天使用结束后对设备表面、接触部件（如电极、导线）进行清洁和消毒。

#### 2. 每次使用后消毒

- ◇ 如果设备直接接触皮肤或可能接触患者体液，应在每次使用后进行消毒。
- ◇ 对电极垫、导电胶等一次性用品应严格执行更换要求。

### 3. 定期全面清洁

- ✧ 即使没有频繁使用，建议每周至少对设备进行一次全面清洁和消毒，特别是暴露在空气中的部件。

### 4. 特殊情况下的消毒

- ✧ 在感染控制要求较高的环境（如手术室、重症监护室）中，需根据院感管理部门的规定，增加消毒频次。
- ✧ 若设备被意外污染，应立即进行消毒处理。



注意

- ✧ 消毒前应先进行清洁。
- ✧ 乙醇易燃，采用乙醇消毒液消毒过程中请远离火源。
- ✧ 对酒精过敏者慎用乙醇消毒液。
- ✧ 橡胶制品和塑料制品长时间接触醇类消毒液会变硬，消毒后应及时去除残留消毒剂。
- ✧ 不可使用射线、蒸汽进行消毒。
- ✧ 如果用户使用过氧化物或含氯消毒剂进行消毒，注意消毒液应避开金属部件。

## 5.2.4 可能发生的故障及解决办法

---

对于系统长期使用的情况，可能会因数据大量积累，造成硬盘容量不足，因此需对系统进行定期维护。

设备出现异常时，请参阅下表采取快速处理措施。如果设备有损坏或怀疑有故障，请关闭电源，在设备上贴上“不可使用”或“需要维修”的标签，然后与售后技术支持人员联系。

故障	可能成因	解决方案
设备无法启动	电源开关未打开， 或者电源线与插座连接不牢固，接触不良	打开电源开关，启动设备。 检查电源插头是否插到底，确保完全接触插座内部。
无法启动 Windows 操作系统	系统异常关机，导致程序文件损坏	请专业的电脑技术人员进行系统修复或重装，重装系统后请按本说明书的内容重新安装软件并进行相应的调整设置。
高精度脑区调控刺激仪软件无法打开或运行	运行了其他 Windows 应用程序 高精度脑区调控刺激仪主机与电脑连接失败	关闭所有 Windows 应用程序，如果有程序与软件相冲突，则将其删除。 关闭设备电源，将网络电缆正确连接到电脑上，修正连接设置。
通道质量不稳定	电缆接触不良	正确的连接输入和输出电缆。
无设定的输出电流	电缆线未连接	连接输入和输出电缆。

## 6. 维修细则

### 注意!

如发生下列情况，博睿康将不对本设备的安全有效性负责：

- 非博睿康公司认可的人员进行本设备的装配、扩充、重调、改进和修理；
- 未受过专业技术培训的人员负责本设备的操作、维护和贮存；
- 操作者未按照本说明书规定的操作规范执行操作；

- 使用未得到博睿康公司认可的配件、外部设备与本设备连接。

## 6.1 保修

---

本公司向最初购买者承诺：

本设备的硬件系统的保修期为 1 年，自出售日期开始的 1 年内如发生质量问题，本公司将负责维修材料以及设备性能等各个方面问题的解决。而设备保修期不会因为再从本公司购买其他零部件、附件而延长。在没有得到博睿康或其授权代理商许可前，他人对该产品的服务、技术或者产品性能的更改都可能会导致此保修担保的失效。

1 年的保修期是在设备正常使用情况下的承诺，本承诺不适用于以下情况：

- ◇ 由于其他物体挤压、设备倾倒、液体外溢或者浸泡而造成的破坏；
- ◇ 由于火灾、洪水、飓风、地震或者闪电而造成的破坏；
- ◇ 由于错误连接、更改或者异物进入而造成的破坏；
- ◇ 由于操作环境不适当而造成的损坏；
- ◇ 由于对硬件系统进行超过设计之外的操作而造成的损坏；
- ◇ 由于私自错误维护和检修而造成的损坏；
- ◇ 由于不正确的电源连接而造成的损坏；
- ◇ 由于违反操作流程的错用和滥用而造成的损坏；
- ◇ 由于电脑、软件或者操作系统而造成的损坏；
- ◇ 未经本公司的授权而更改和添加软件程序而造成的损坏；

- ◇ 病毒、间谍软件或者游戏软件造成的损坏；
- ◇ 在设备或电脑上进行其他操作而造成的损坏；
- ◇ 非预期使用造成的损坏；
- ◇ 由于第三方软件而造成的损坏；
- ◇ 未授权的升级、增加和删除操作而造成的损坏；

**免责条款：**

上面所列的担保承诺仅使用于该产品，上述担保属于唯一性担保，它替代了任何或所有其他明确或隐含担保。因此，买方在接受卖方的设备或部件之后应放弃此类其他担保要求。

如需维修或更换，用户可通过电话、邮件等方式与用户服务部联系，告知产品型号和编号（已标于标签和装箱清单中）；此外随同产品需附带一份请故障说明，用户服务部认可后将设备运往博睿康或者其授权代理商，用户需承担运费（包括海关费用）。

**维修联系方式：**

地址	常州市武进区常武中路 18-67 号常州科教城智能数字产业园 10 号房屋 2 楼 202
邮编	213164
电话	+86 519 8100 1682
传真	+86 519 8100 1682
邮箱	<a href="mailto:info@neuracle.cn">info@neuracle.cn</a>

## 6.2 运输与贮存

---

### 6.2.1 拆装

---

以相反的安装顺序拆装高精度脑区调控刺激仪，并将所有部件放置在原装包装箱中或重新妥善包装。

请参考第3章。

**注意！**

- ✧ 运输或长时间贮存设备时必须将所有部件按照要求放入随机所配专用设备包装箱中或重新妥善包装。

### 6.2.2 运输

---

可用一般运输工具运输，运输的环境条件与贮存时的要求相同。

**注意！**

- ✧ 运输中不得与有毒、有害、有腐蚀性物质混装、混运。
- ✧ 运输过程中应避免剧烈振动和碰撞。
- ✧ 设备在运输时要防潮、防尘、防倒置。

### 6.2.3 贮存

---

将已装箱的设备放置在平稳的地面或台面上贮存。贮存和运输的环境要求如下：

- ✧ 温度：-20℃~55℃
- ✧ 相对湿度：≤90%

- ◇ 大气压：700hPa~1060hPa
- ◇ 库房内应通风良好并无腐蚀性气体

## 7. 产品使用期限和废弃处理

---

### 7.1 产品使用期限

---

本设备中的配件（高精度电极、吸水电极及线缆）有效期为 2 年，医用导电膏请参考其制造商宣称的有效期，主机使用期限为 8 年。


设备生产日见设备标签。

### 7.2 废弃处理

---

本产品使用寿命结束时，应根据国家相应的法律法进行处置，若未按照要求进行废弃处置会对环境造成危害。一般应：将使用寿命结束的高精度脑区调控刺激仪用硬纸板和保护性塑料包装好后送往回收机构，该回收机构应能处理印制电路板、电线电缆、塑料和金属零件等材料。

#### 注意！

- ◇  产品带有此标识，请遵守《关于废弃电子电气设备指令（WEEE）》中相关规定执行，不得将产品做为生活垃圾处理。

## 8. 产品主要技术参数

---

### 8.1 正常工作条件

---

环境温度范围：+5°C~+40°C

相对湿度范围：30%~80%

大气压力范围：700hPa~1060hPa

### 8.2 外观

---

高精度脑区调控刺激仪外形应端正，外壳应无机械损伤、涂漆层不脱落、无气泡、颜色均匀、外观应光亮整洁、色泽均匀，无明显划痕、损伤及变形。

高精度脑区调控刺激仪上的文字和标志应完整、牢固和清晰。

显示部分显示清楚，无缺笔画现象。

仪器各控制件操作应灵活、可靠，各结构件应无松动现象。

### 8.3 性能参数

---

- 1) 通道数：刺激通道数 $\geq 32$
- 2) 输出电流强度范围：0.001~4mA 连续可调,步长为 0.001mA，误差不大于 $\pm 1\%$ 设定值或者误差在10uA 以内
- 3) 多通道输出电流：返回通道实时电流等于各通道电极的电流之和，其误差不大于 $\pm 10\%$  设定值
- 4) 支持多通道独立编写不同的刺激协议，满足 10 余种刺激模式，包括:tDCS(经颅直流电刺激)、tACS(经交流电刺激，包含正弦波/锯齿波/三角波)、tRNS(随机噪声刺激)、toDCS(直流振荡刺激)、tPCS(双向脉冲刺激)、AM(振幅调制刺激)、tCCs(自定义复合波形刺激)、TI(时间干扰刺激)

- 5) tPCS 脉冲宽度：25us~50000ms，连续可调，步距 0.001ms，误差不大于±10%
- 6) tACS 相位可调：0-360°调节，调节步长 1°
- 7) tRNS 刺激频率：1Hz-1000Hz，用户可自由设置频段范围
- 8) 阻抗检查功能：在刺激过程中，可实时显示每个电极的接触阻抗，误差不大于±10%
- 9) 伪激功能:支持单伪和双伪刺激模式，可设置刺激逐渐上升和下降的时间，中间过程没有实际刺激输出

## 8.4 其他参数

---

项目	信息
生产日期:	请见产品标签
设备重量及尺寸:	3405±10g; 375*310*56.5mm
熔断器信息:	FUSE:100-250V, 5*20 3A 玻璃快熔保险丝, 快断, 3A



博睿康智能科技（常州）有限公司

电话：+86 519 8100 1682

传真：+86 519 8100 1682

邮箱：[info@neuracle.cn](mailto:info@neuracle.cn)