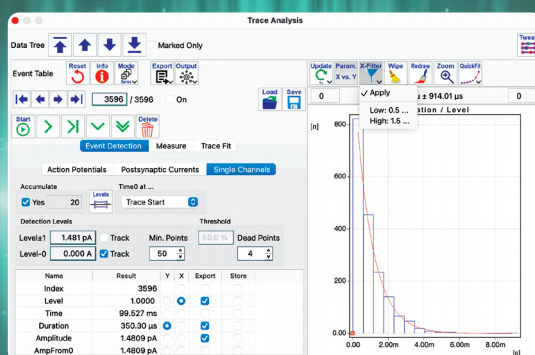
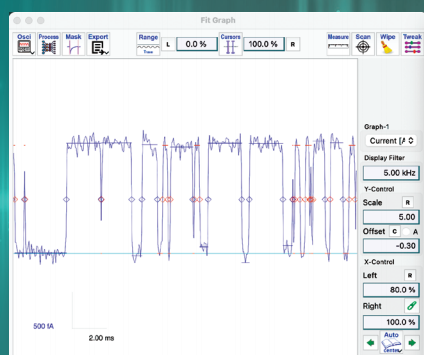


# HEKA全新升级版 膜片钳信号放大器 数据采集与分析软件



EPC 10 USB 3.0 & PATCHMASTER NEXT & FITMASTER NEXT



- 完全由软件控制的膜片钳信号放大器，集成了数据采集模块
- 小巧、低噪的探头，适用于大多数电生理测量
- 多功能放大器系列产品，能够实现多通道同步进行的膜片钳记录
- 软件提供全面的电生理数据采集、预览、分析和拟合等全套的解决方案
- PATCHMASTER NEXT用于对实验过程的全面控制 and 数据分析
- FITMASTER NEXT提供更高级的数据处理、分析和拟合功能

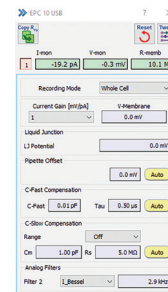
## 近40年来，我们一直是生物医学研究中膜片钳应用技术的创新先锋

HEKA拥有全套仪器设备（从放大器到所有必要的配件）、软件和支持服务，可为客户提供完整的膜片钳解决方案，并生成高质量数据。

EPC 10 USB 3.0放大器秉承了HEKA数十年的专业知识和创新理念，是一款精密且专业放大器，为科研工作者提供了更为全面的膜片钳实验解决方案。HEKA的数据采集和分析软件包简化了从实验记录到出版级数据结果产出的电生理学研究流程。在全自动、交互式的数据采集过程基础上，以为研究人员提供快速和精确的结果为核心，以即时访问在线数据并进行强大的数据分析和算法拟合为目标。

### HEKA的独特之处

- **内置数据采集器** – 将EPC 10 USB 3.0放大器与低噪声数据数字化技术 (LIH3.x) 集成在一个箱体中，增强了放大器、数据采集器和软件之间的通信，优化系统功能。除此之外，它还提供了最佳的接地处理方式，无需外部连接，从而实现了出色的噪音抑制效果
- **完全由软件控制** – PATCHMASTER NEXT是一款高级的3合1软件，可直接控制放大器的设置和实验参数，并具有高度的自动化和可重复性。所有放大器的设置与采集数据同时保存
- **多功能探头** – 针对单通道和全细胞记录进行了噪声优化，具有更高的信号清晰度和自动反馈电阻调节功能。其流线型设计便于在空间有限的实验装置中使用
- **同步多通道记录** – 可从多达四个探头中同时采集信号，为间隙连接、神经网络相互作用和电流分析研究等提供了便捷性



## 产品特点

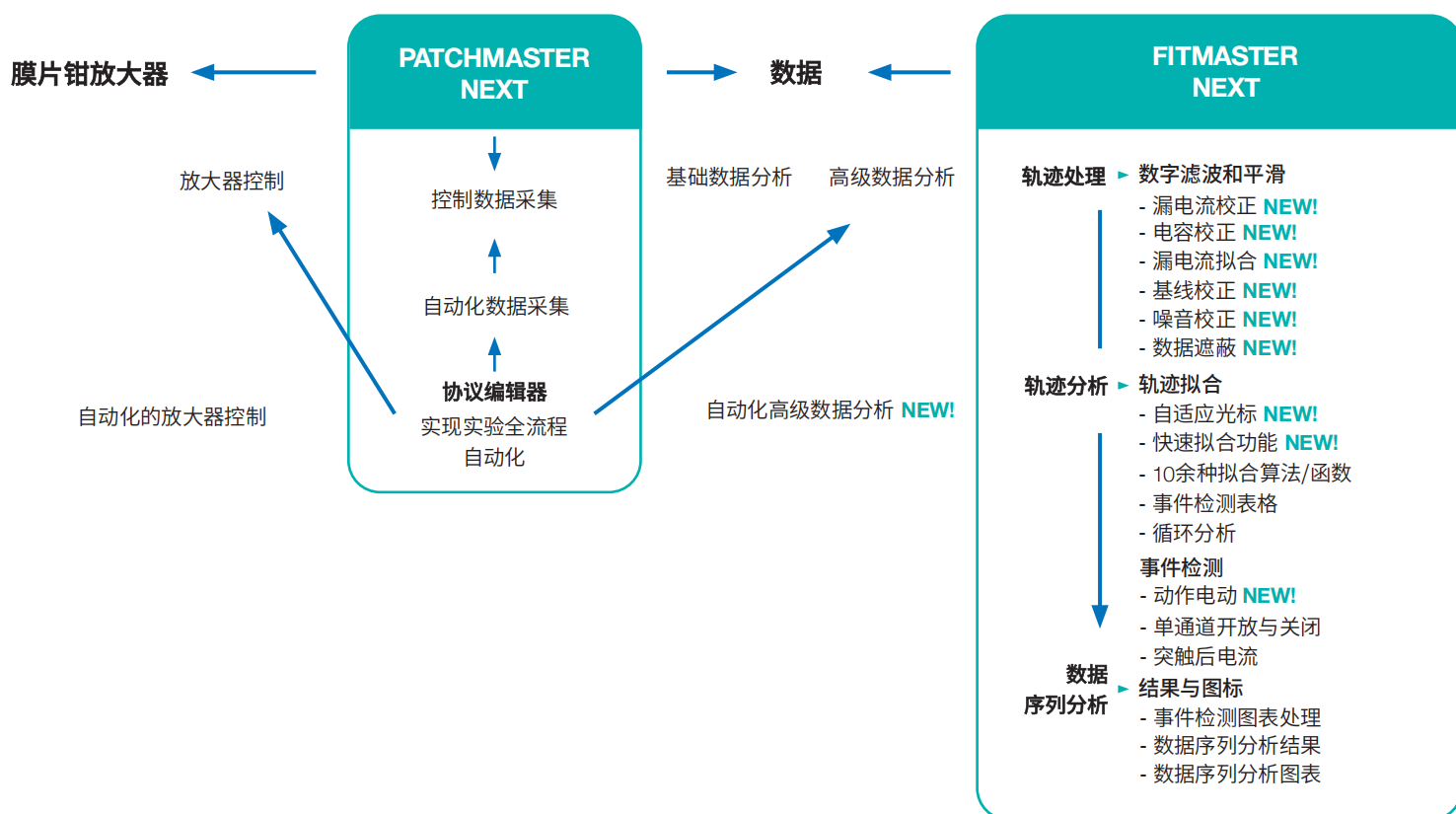
- **NEW! 高采样率** – 采样频率提高到2 MHz后,能够更好地记录快速事件,例如离子通道激活动力学过程、高频单通道开放或纳米孔电流。同时,软件控制的抗混叠滤波器消除了高频噪声,USB 3.0 连接的更快数据传输为在线数据可视化和分析提供了最小的延迟
- **NEW! 硬件连接** – 所有放大器型号均配备可用的5个AD通道和3个DA通道,以便进行并行实验,如电流分析、光度测定或荧光数据。用户可以通过连接两个放大器来扩展记录通道的数量并通过BNC输入连接器集成外部刺激
- **更强的操作灵活性** – 配备自动补偿电极偏移电位、串联电阻和电容,并内置可编程的ZAP脉冲和p/n漏减参数,功能更多样化。在PATCHMASTER NEXT软件中,您可控制运行程序是否为自动执行或手动执行
- **全面的电流钳功能** – 为了便于评估膜电位的变化,EPC 10 USB 3.0配备了用于补偿电极电阻上的电压降的桥接模式、用于在电流钳测量期间自动将膜电位保持在所需水平的低频电压钳模式,以及用于电压钳到电流钳转换的Gentle Switch选项
- **有效的电容中和** – 通过自动C-fast和C-slow补偿最小化电容瞬态的影响,在高增益范围内使用C-slow补偿进行低噪声全细胞测量,并在电流钳模式下使用C-fast补偿进行高带宽电压记录。EPC 10 USB 3.0放大器系列提供同步C-slow补偿,以简化多个电连接细胞的记录

## 应用

- **在不同的配置和实验设置中采集数据:** 全细胞电压钳和电流钳、单通道、穿孔和松散膜片、场电位和细胞内电压记录、脂质双层和纳米孔实验
- **记录所有类型的成孔蛋白的电流:** 电压门控、配体门控和光门控通道,机械敏感、操作性钙通道和氯离子通道,间隙连接、水通道蛋白、纳米孔和电转运蛋白
- **研究细胞过程和疾病的电生理机制:** 包括神经元兴奋性、可塑性、突触传递、胞吐和胞吞作用、癫痫、神经毒性、神经退行性疾病、伤害感受、心脏电生理学和心律失常、心脏收缩力、心脏安全性、胰岛素分泌和骨骼肌收缩等

# PATCHMASTER NEXT & FITMASTER NEXT软件

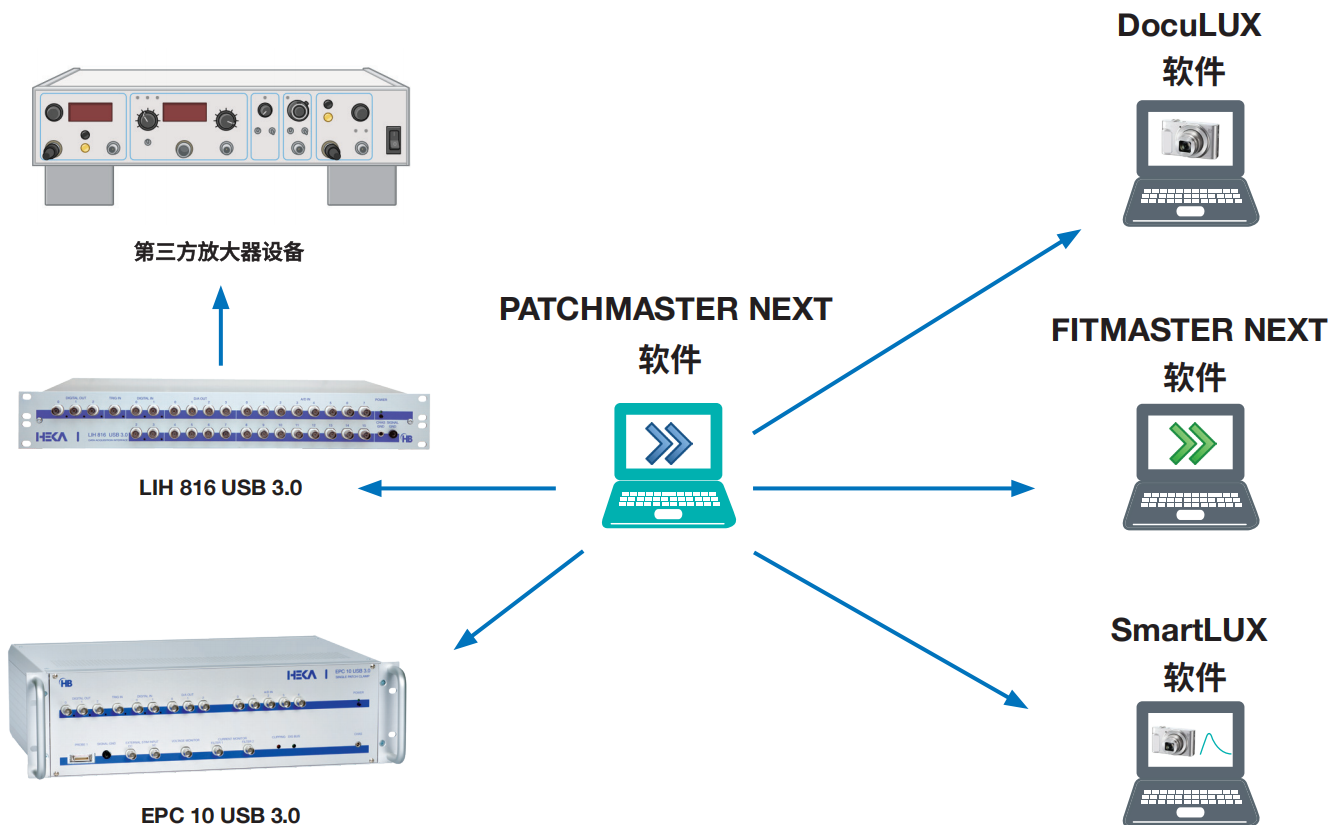
您的实验记录、数据分析和结果发表的全流程管家！



- PATCHMASTER NEXT 是一款具有放大器控制功能的多通道刺激和数据采集软件，是兼具放大器控制数据采集和分析的全功能“三合一”软件
- 直观的协议编辑器支持全自动化实验流程的实现，用户可通过自定义刺激序列并与其他操作相结合，构建复杂和定制化的实验方案
- FITMASTER NEXT 提供电生理数据的高级分析功能。通过应用测量工具、轨迹拟合、事件检测和数据序列分析等功能实现研究人员对原始数据集进行轨迹噪音优化和高级分析的需求

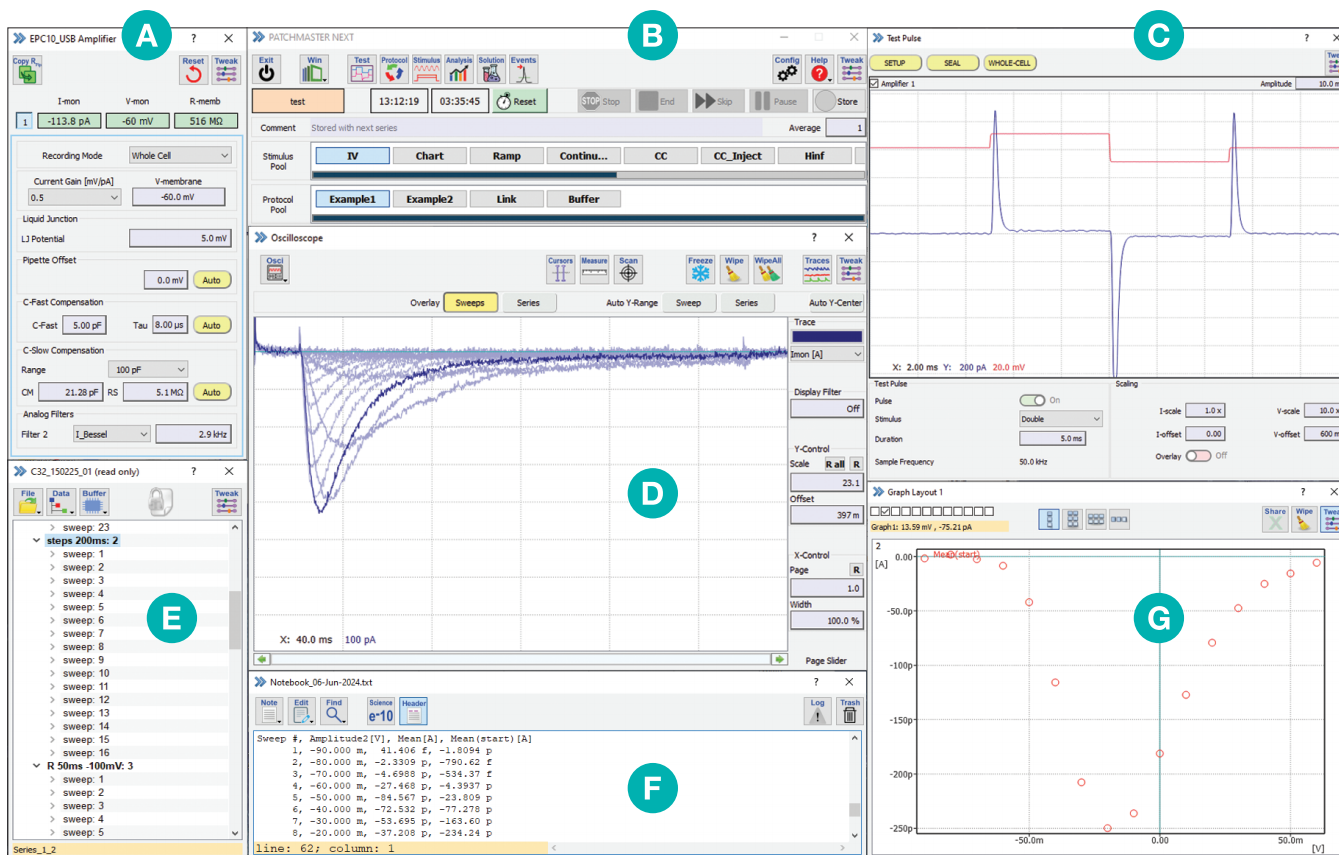
## 核心优势

- **优化的用户界面** – 现代化的图形用户界面、高度直观的工作流程指引以及逻辑高度清晰的操作步骤，确保无论是新手还是资深电生理专家都能快速掌握软件的操作、功能与特性
  - 允许多用户自定义配置文件及具备针对特定应用的预配置设置，进一步提升功能性与易用性
- **实验全流程的软件控制** – PATCHMASTER NEXT支持对数据采集与实验过程的完全远程控制，实现高度自动化、多功能性与实验可重复性
- **高级与自动化数据分析功能** – FITMASTER NEXT配备了强大的数据分析工具包，支持数据轨迹处理、循环与数据序列分析、数学函数拟合及数据报告生成等功能。通过自动化数据分析流程，显著提升效率，同时保持数据处理的灵活性
- **广泛的兼容性** – PATCHMASTER NEXT和FITMASTER NEXT 可支持Microsoft Windows和Mac OS操作系统，以满足用户偏好并符合机构的IT安全协议
  - 支持将数据导出至第三方软件（如 Igor Pro）或以多种格式（如 ASCII）导出
  - **NEW!** HEKA的显微镜图像采集软件DocuLUX和荧光分析软件SmartLUX, 现均可与PATCHMASTER NEXT无缝衔接



# PATCHMASTER NEXT

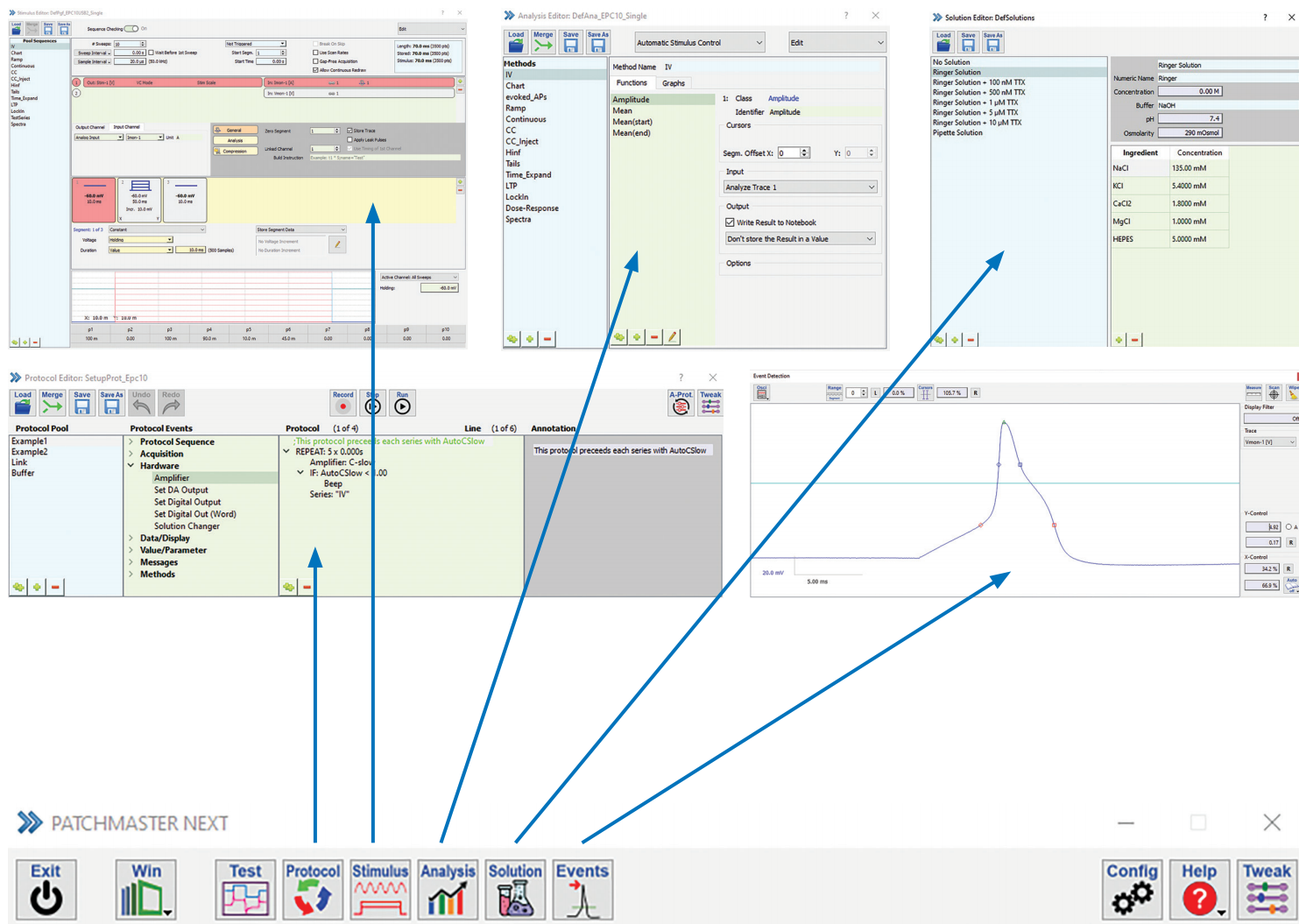
PATCHMASTER NEXT可直接控制放大器并通过软件实现其各项功能，能够管理数据采集与第三方设备的集成，并且支持并行数据采集和实时的数据分析功能



- 多窗口模式优化了实验信息的可视化，例如PATCHMASTER NEXT软件界面设置的放大器设置窗口、刺激序列窗口、数据轨迹及在线分析窗口等等，可协助用户通过灵活的自定义窗口来实时监测实验参数

- A) 放大器窗口** - 全面控制放大器，实时监控电流、电压与电阻值等功能
- B) 控制窗口** - PATCHMASTER NEXT的核心控制中心，用户可在此管理实验并访问所有窗口与软件设置
- C) 测试脉冲窗口** - 专用的测试脉冲示波器窗口，用于膜片钳刺激程序的可视化与管理，实时监控实验中的膜片钳条件变化
- D) 示波器窗口** - 实时观察实验记录与回放数据轨迹，利用特定工具进行初步分析并显示参数
- E) 数据树窗口** - 访问并查看当前加载数据文件中的所有数据，树状结构便于数据选择、存储与组织，快速访问数据等相关功能
- F) 记事本窗口** - 收集数据分析文本结果、操作日志及所有软件相关信息，支持实验记录的编写与保存
- G) 图表布局窗口** - 可视化在线或离线数据分析的结果，支持自定义图表显示与导出

简单易用的程序编辑器支持研究人员在可重复的实验条件下工作，跟踪研究设置与分析流程，优化在线与离线自动化数据分析的各项流程



**协议编辑器窗口** - 通过简单的协议创建实现实验全自动化，放大器控制、数据采集并执行自动的数据分析

**刺激编辑器窗口** - 通过直观的图形化界面定义复杂的刺激序列和组合，以提升实验流程效率

**分析编辑器窗口** - 创建分析方法的窗口，功能与特性分类清晰，提升用户使用的便捷性

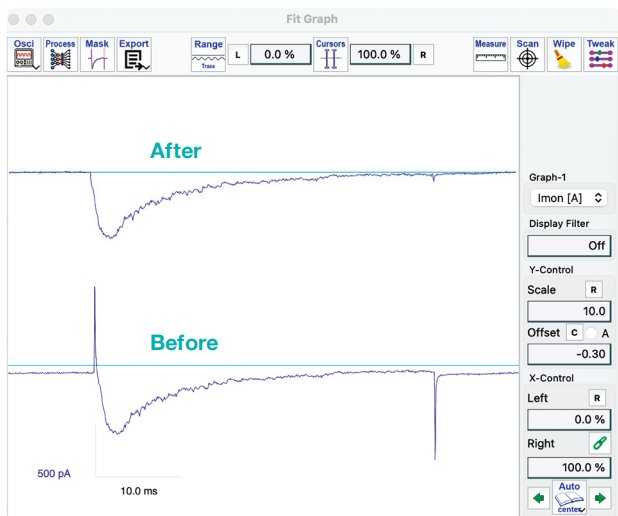
**溶液编辑器窗口** - 管理与组织实验中使用的溶液名称、浓度等各项信息

**事件检测窗口** - 在线分析自发的动作电位事件

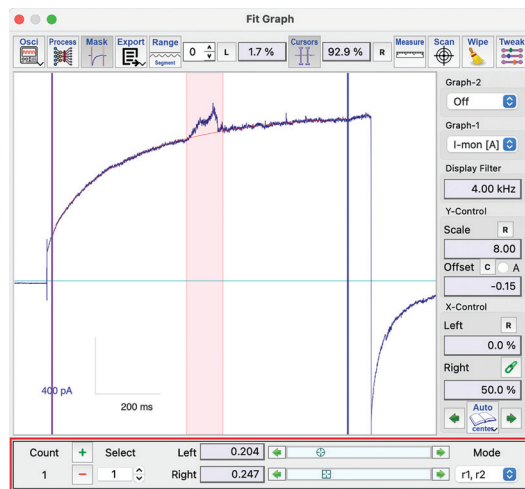
# FITMASTER NEXT

FITMASTER NEXT支持电生理数据的常规化手动分析与自动分析，同时为探索性数据分析与处理非理想数据集提供高度灵活的方法

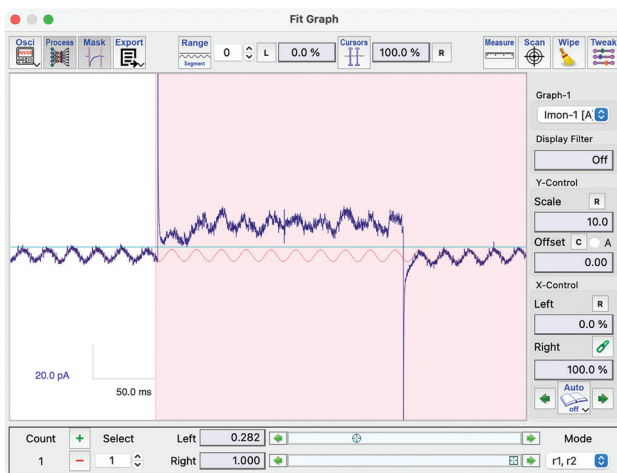
## 数据轨迹处理



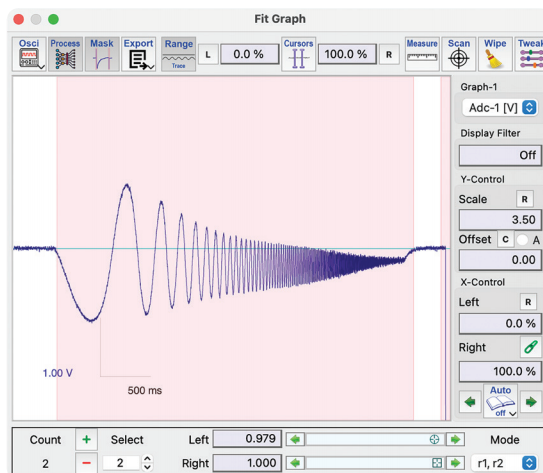
漏减 & 瞬态电容校正



数据遮盖



噪音消除

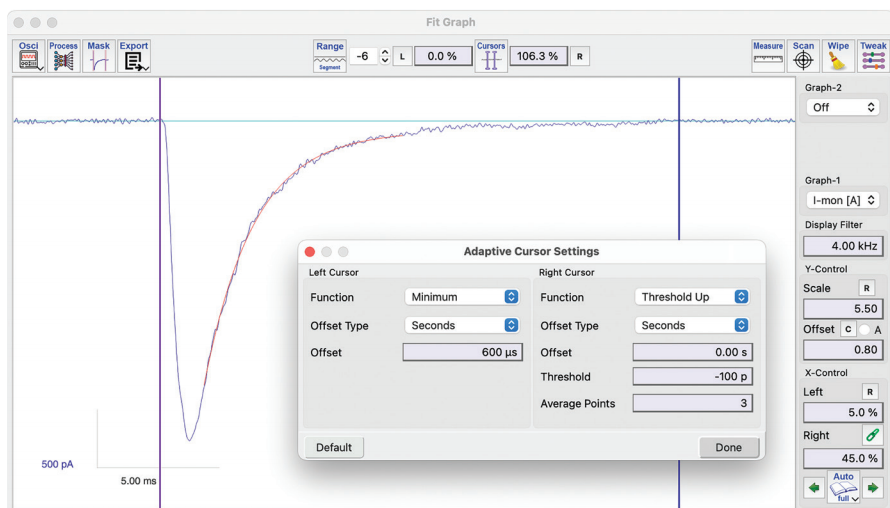


基线优化 & 归一化处理

- 通过高级轨迹处理功能管理复杂数据集并消除数据伪迹，优化数据显示与数据量化。数字滤波与平滑方法包括漏电流消除与拟合、瞬态电容校正、数据遮盖、基线优化与归一化以及噪声消除

- 通过Quickfit快速拟合功能帮助用户即时浏览数据集并自动选择最佳的数据分析方法与算法

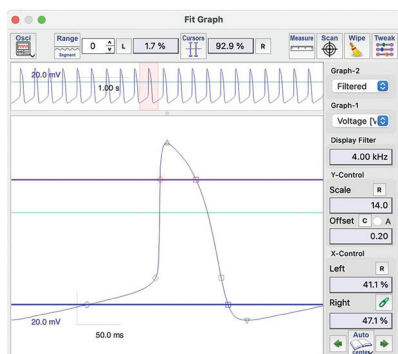
## 轨迹分析



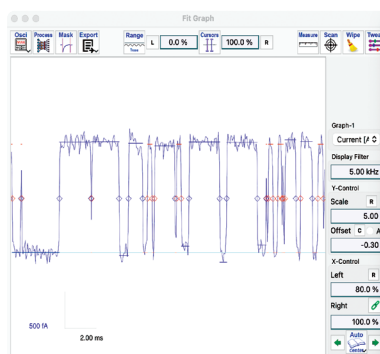
自适应光标

- 自适应光标支持动态、自动的数据标定与分析，结合高级轨迹拟合计算与其相关的拟合参数，用户可从多种定制函数（如指数、高斯、Boltzmann、Hodgkin-Huxley及剂量反应曲线）中选择最佳的拟合方法。

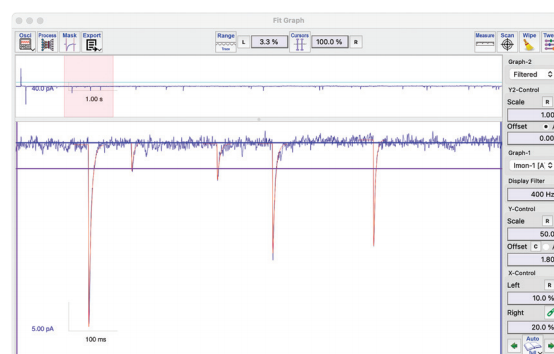
## 事件检测



动作电位



单通道开放/关闭

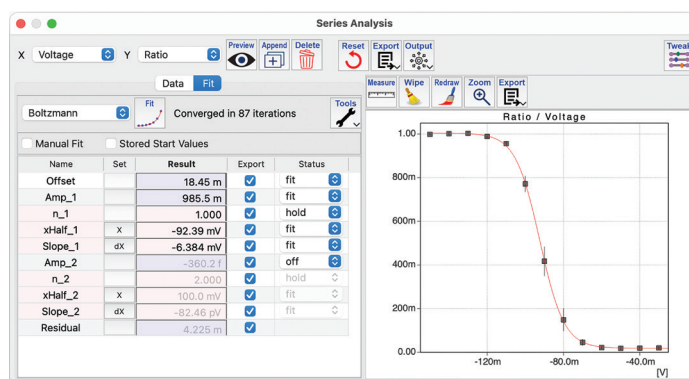


突触后电流

- 事件检测模块加速自发或触发事件的分析，如动作电位、单通道活动或突触后事件，并自动从轨迹中提取分析参数生成结果

## 数据序列分析

- 数据序列结果拟合和图表功能节省了数据解读时间，可提供描述性统计图表与表格，支持多种分析结果的可视化



数据序列结果拟合 & 分析

# EPC 10 USB 3.0放大器技术参数

## 通用参数

### 放大器型号

- 单通道: 1个放大器/探头
- 双通道: 2个放大器/探头
- 四通道: 4个放大器/探头

### 放大器控制器

内置采集接口实现全软件控制，可直接调控所有放大器设置及实验流程

**NEW!** 用户可进行放大器校准、自检及高级诊断

### 噪声消除

**电源:** 内置低噪优化的125W电源，支持宽电压输入范围 (100 V-240 V) 兼容50/60 Hz市电频率

**接地线路:** 信号地与机箱地可通过主机前面板的香蕉插头连接，并经由10 MΩ电阻相连

**真实噪声测量** (100 Hz - 15 kHz) 可监测放大器噪声，并优化设置以降低整体噪声

### 尺寸与重量

#### 主机

|       | 单通道            | 双通道     | 四通道     |
|-------|----------------|---------|---------|
| 长 x 宽 | 31.1 x 48.3 cm |         |         |
| 高     | 14.5 cm        | 14.5 cm | 18.0 cm |
| 重量    | 8.7 kg         | 9.2 kg  | 12.8 kg |
| 安装方式  | 安装于19" 机架中     |         |         |

#### 探头

Red Star: D x W x H: 102 x 17 x 17 mm; 重量: 42 g

S-Probe: D x W x H: 58 x 17 x 17 mm; 重量: 25 g



LIH 816 USB 3.0

## 内置的数据采集器 LIH 3.x

**主机接口:** USB 3.0 **NEW!**

### 模拟输入

- AD转换器数量: 每个放大器1个**NEW!**
- 可用AD通道数: 5 (适用于所有放大器型号) **NEW!**
- 完全同步的AD通道 **NEW!**
- 最快采样率: 2 MHz **NEW!**
- 模拟输入带宽: 500 kHz **NEW!**
- AD分辨率: 18 bits **NEW!**
- AD输入电压范围:  $\pm 10\text{ V}$  ( $\pm 0.1\text{V}$ )
- AD输入线性度: >99%

### 模拟输出

- DA转换器数量: 每个放大器2个 **NEW!**
- 可用DA通道数: 3 (适用于所有放大器型号) **NEW!**
- 完全同步的DA通道 **NEW!**
- DA上升时间 (20%-80%): 250 ns **NEW!**
- 稳定时间: 250 ns **NEW!**
- DA分辨率: 16 bits
- DA输出电压范围:  $\pm 10\text{ V}$  ( $\pm 0.1\text{V}$ )
- DA线性度: >99%
- DA输出准确率: >99%

### 数字输入

- 通道数量: 16个, 通过背板上的25针D型连接器; 其中三个通道可以通过正面板上的BNC连接器访问

### 数字输出

- 通道数量: 16个, 通过背板上的25针D型连接器; 其中三个通道可以通过正面板上的BNC连接器访问
- 兼容TTL信号输出

### 其他连接口

- 数字I/O: 背面板配备40针公头连接器, 提供16路数字输入和16路数字输出通道
- 声音输出: 背面板配备一个3.5 mm插孔用于阻抗监测, 频率范围为1 Hz 至100 kHz。音量及阻抗/频率比可通过PATCHMASTER NEXT软件调节
- 配备两个LEMO接口, 用于同步第二台放大器/接口

## 电压钳模式

### 电流测量电阻

探头配备三种反馈电阻,可在实验过程中切换增益范围

低增益范围:

(5 M $\Omega$ ):  $\pm 2$   $\mu$ A 电流范围

中增益范围:

(500 M $\Omega$ ):  $\pm 20$  nA 电流范围

高增益范围:

(50 G $\Omega$ ):  $\pm 200$  pA 电流范围

### 电流增益设置

低增益范围:

0.005, 0.01, 0.02, 0.05, 0.1, 0.2 mV/pA

中增益范围:

0.5, 1, 2, 5, 10, 20 mV/pA

高增益范围:

50, 100, 200, 500, 1000, 2000 mV/pA

**输入电容:** < 1 pF

**噪声表现:** 通过外部8阶贝塞尔滤波器在开路输入下进行测量

中增益范围: 最高1 kHz:  $\sim 180$  fA rms

(理论极限) 最高3 kHz:  $\sim 320$  fA rms

(理论极限) 最高10 kHz:  $\sim 580$  fA rms

高增益范围: 最高1 kHz:  $\sim 31$  fA rms

最高3 kHz:  $\sim 72$  fA rms

最高10 kHz:  $\sim 350$  fA rms

**带宽:** 100 kHz (低增益和中增益范围),  
> 60 kHz (高增益范围)

**电流滤波器:** 滤波器1为6阶贝塞尔前置滤波器,具有10 kHz、30 kHz、100 kHz和高质量30 kHz 选项。EPC 10 USB 3.0单通道、双通道和四通道可直接采样滤波器1的电流信号

滤波器2为4阶滤波器,带宽为100 Hz至15 kHz, 可选的贝塞尔或巴特沃斯滤波算法。滤波器2可与滤波器1串联使用,或作为单独的滤波器用于外部信号

**钳制电压:** 软件控制保持,范围为 $\pm 2000$  mV

### 电极偏移电位补偿

偏移电位在 $\pm 200$  mV范围内可通过自动或手动调节

### 注入电容器

C-Fast补偿信号通过1 pF电容器注入;C-Slow 补偿信号在中低增益范围内通过10 pF电容器注入在高增益范围通过1 pF电容器注入

### C-Fast补偿

在所有增益范围内进行自动或手动补偿: 0 至15 pF, 0 至 8  $\mu$ s的时间常数 (已校准);  
0 至  $\sim 80$  pF (扩展 C-Fast)

### C-Slow补偿

在所有增益范围内进行自动或手动补偿: 0.2 至 1000 pF (低增益和中增益范围); 0.2 至 100 pF (高增益范围); 电阻范围 1 M $\Omega$  至 1 G $\Omega$

### 串联电阻补偿

最大补偿为95%,最佳设置取决于细胞电容等效时间常数: 2  $\mu$ s, 5  $\mu$ s, 10  $\mu$ s, 100  $\mu$ s

### 电击脉冲

通过使用PATCHMASTER NEXT软件,可对幅度(最大 $\pm 1$  V)和持续时间进行编程

## 电流钳模式

### 电流注入

可选择四个电流注入增益:

0.1 pA/mV范围:  $\pm 1$  nA

1 pA/mV范围:  $\pm 10$  nA

10 pA/mV范围:  $\pm 100$  nA

100 pA/mV范围  $\pm 1$   $\mu$ A

在“Extended Stimulus Range”下, 电流钳模式下的电流注入能力增加了5倍

### 电压滤波器

滤波器2的设置可实现在电流钳测量中对电压信号进行滤波

### 电压测量范围

在电流钳模式下, 电压测量的范围为 $\pm 1$ V (若使用“Extended Stimulus Range”时为 $\pm 5$  V)

## 模型细胞电路

我们提供模型电路以简化EPC 10 USB 3.0的测试和校准, 这些电路可以模拟单个细胞或通过间隙连接耦合的两个细胞, 并可用于模拟电压钳、电流钳和间隙连接电导



亚太区联系方式:

哈佛生物

网址: [www.harvardbioscience.com.cn](http://www.harvardbioscience.com.cn)

邮箱: [apac\\_sales@harvardbioscience.com](mailto:apac_sales@harvardbioscience.com)

电话: (+86) 21 6226 0239



Copyright © 2025 HEKA

Product information is subject to change without notice. HEKA is a trademark of Harvard Bioscience, Inc. or its affiliated companies. Harvard is a registered trademark of Harvard University. The mark Harvard Bioscience is being used pursuant to a license agreement between Harvard University and Harvard Bioscience, Inc.