



# H30000 系列 高压放大器 用户手册



Rev.1.5

北京华钛技术有限公司

## 目 录

|               |    |
|---------------|----|
| 1. 简述         | 1  |
| 2. 规格指标       | 1  |
| 2.1. 输入端      | 1  |
| 2.2. 输出端      | 1  |
| 2.3. 电压\电流监控  | 2  |
| 2.4. 其他指标     | 2  |
| 3. 前后面板说明     | 3  |
| 3.1. 前面板介绍    | 3  |
| 3.2. 后面板介绍    | 4  |
| 4. 验证放大器性能    | 5  |
| 5. 操作说明       | 6  |
| 5.1. 注意事项     | 6  |
| 5.2. 使用步骤     | 7  |
| 6. 编程指令集      | 8  |
| 6.1. 通信说明     | 8  |
| 6.2. 查询类指令    | 8  |
| 6.3. 设置类指令：   | 9  |
| 7. TTL 电平触发功能 | 10 |
| 8. 幅频特性       | 11 |
| 9. 校准与维修      | 13 |
| 10. 保修信息      | 13 |
| 11. 装箱清单      | 13 |

# 1. 简述

华铤 H30000 系列放大器以突破性的技术参数与全场景适配能力，重新定义高压放大器的行业标准。

其核心性能参数处于领先水平：支持  $\pm 10000\text{V}$  ( $20\text{kVp-p}$ ) 输出电压与  $5\text{mA}$  峰值电流，输出功率达  $50\text{Wp}$ ，带宽覆盖  $\text{DC-3kHz}$ ，电压爬升率  $> 133\text{V}/\mu\text{s}$ ，更配备至高  $10\text{kV}$  直流偏置电压输出功能，全面满足半导体测试、材料极化等严苛场景需求。相较同类产品，其在失真度，压摆率等方面优势显著，尤其适合高频动态测试。

## 2. 规格指标

### 2.1. 输入端

**最大输入电压：**  $\pm 10\text{V}$

**输入波形：** 直流及任意波形

**输入阻抗：** 高阻 ( $10\text{K}\Omega$ )

**输入接口：** BNC 接口

### 2.2. 输出端

**最大输出电压：**  
 $\pm 10\text{KV}$  (H31005)

**最大输出电流：**  $5\text{mA}$  (H31005)

**峰值输出功率：**  $50\text{W}$  (H31005)

**输出阻抗：**  $50\Omega$

**高压输出接口：**  $4\text{mm}$  高压香蕉插座

**放大器带宽 (-3dB)：**  
 $0\text{-}3\text{kHz}$  (H31005)

**电压爬升率：**  
 $> 133\text{V}/\mu\text{s}$  (H31005)

**放大器增益：**  
 $0.0\sim 2000.0/0.1$  步进 (H31005)

**直流偏置电压：**

±5000V/1V 步进 (H31005)

**输出直流零点偏移：** < ±500mV (10KΩ)

**输出保护功能：** 过载保护，短路保护

**输出保护模式：** 单次保护，打嗝模式

## 2.3. 电压\电流监控

**电压监测比例：** 1V/2000V

**电压监测输出阻抗：** 50Ω

**电压监测输出接口：** BNC

**电流监测比例：** 500mV/mA

**电流监测输出阻抗：** 50 Ω

**电流监测输出接口：** BNC

## 2.4. 其他指标

**稳定度：** 非累计时漂： < 50ppm/h

**温漂：** 100ppm/°C

**电源：** DC/24V/5A(电源适配器提供)

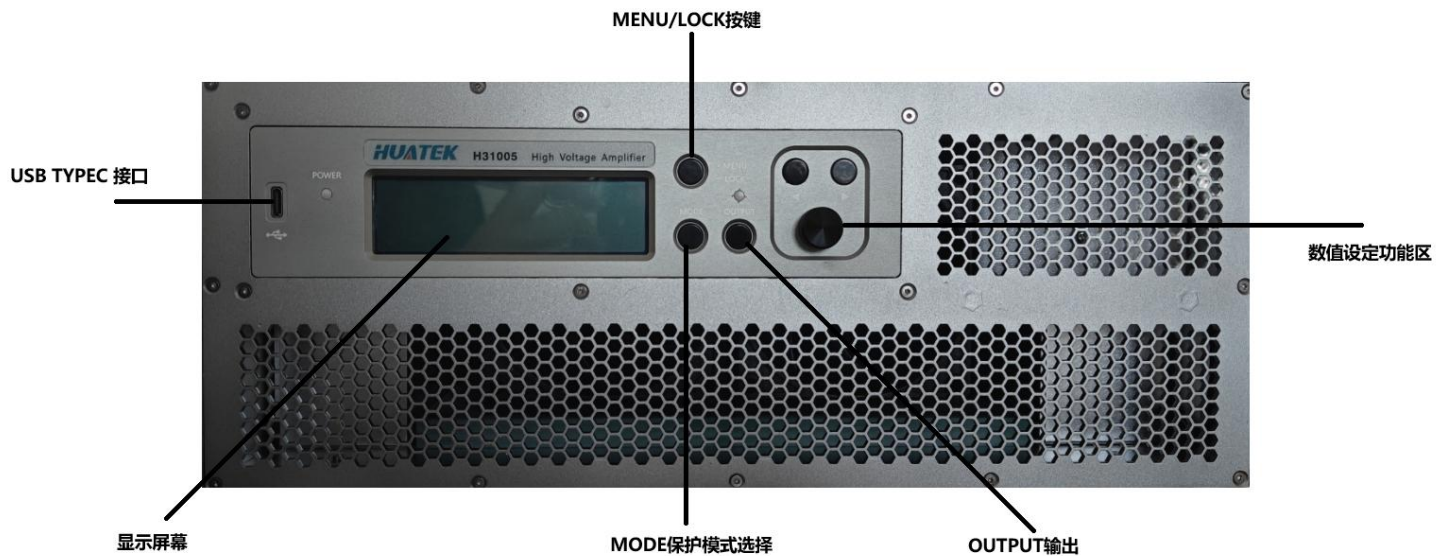
**工作温度/湿度：** 0~40°C / 85%RH 无凝结

**海拔：** 最高 2000 米

**尺寸：** 425mm(H)\*330mm(W)\*130mm(D)/不含突出

## 3. 前后面板说明

### 3.1. 前面板介绍



#### 1、MENU/LOCK 键

短按此按键为 MENU 模式下的功能选择，将在放大倍数设置和 OFFSET 偏置电压设置两个功能间循环。长按此按键为锁定功能，锁定后显示屏右上角会出现一个锁定标志，此时除了长按此键 解锁，其他任何按键都不起作用，包括电源按键。

#### 2、数值设定功能区

左右两个按键分别实现向左、向右移位，选定后，旋转下方的旋转编码器，实现数据的调整，顺时针旋转增加，反之减小。此功能区配合 MENU 按键实现增益倍数和 OFFSET 偏置的设置。

#### 3、MODE 保护模式选择键

点击此按键实现 SINGLE（单次）保护与 HICCUP（打嗝）保护模式之间的切换。

#### 4、OUTPUT 输出

点击此按键实现开启和关断放大器高压输出。输出开启时发红光，关断时熄灭。

#### 5、USB TYPE C 接口

用以实现程控功能（提供指令集）。

#### 6、显示屏幕

显示参数设置信息。

### 3.2.后面板介绍



#### 1、INPUT 信号输入端

采用 BNC 接口，输入阻抗  $10K\Omega$ ，输入电压范围：0 到  $\pm 10V$  DC 或者 peak AC，通过此接口连接信号源。

#### 2、电压监控 VOLTAGE MONITOR

采用 BNC 接口，输出阻抗  $50\Omega$ 。

#### 3、电流监控 CURRENT MONITOR

采用 BNC 接口，输出阻抗  $50\Omega$ 。

#### 4、输出使能 ENABLE

详情见第七章

#### 5、高压输出

HIGH/LOW 采用高压输出接口，输出阻抗为  $50\Omega$ ，通过此接口使用高压输出线缆连接负载。

#### 6、接地端子

#### 7、电源开关接口

#### 8、保险管盒

## 4. 验证放大器性能

验证电压放大器性能最直观最简单的方式是，使用**任意波形发生器**产生电压信号，输入电压至**放大器**，使用**示波器**检测放大器的输出电压和波形。

这时需要注意的事项有：

- 1、H30000 系列电压放大器的**输入阻抗是 10K $\Omega$** ，需要设置任意波形发生器为“**高阻模式**”；
- 2、将示波器测试结果的**显示形式**设置为与任意波形发生器相同的形式，例如任意波形发生器设置“电压峰峰值”示波器显示形式也应该设置为“电压峰峰值，如果示波器设置“电压有效值”或“电压峰值”等，则无法准确的得到验证结果；
- 3、注意电压放大器的输出是否超出示波器的显示范围，超出显示范围时需要使用**衰减探头**进行测试，这时应按实际衰减倍数对示波器进行设置。

## 5. 操作说明

### 5.1. 注意事项

H30000 系列放大器输出电压潜在致命危险。操作时必须做好安全措施，严格遵守操作规程，在设备接通电源时，请勿在高压输出端进行任何连接，所有与负载的连接必须在设备关闭时进行。

### 5.2. 使用步骤

#### 1) 断电状态下进行接线

确认仪器前面板**电源指示灯**处于关闭状态（橙色光）并未接入电源。

#### 2) 信号输入连接

在仪器后面板“**INPUT**” BNC 接口接入 $\pm 10V$ 信号源，频率设置在放大器带宽之内（频率超过带宽不会对放大器产生任何破坏，但输出衰减变形），波形选择不受限制。

#### 3) 监视器

如需使用“**MONITOR**”功能，将数字表或示波器等连接至后面板“**CURRENT MONITOR**”“**VOLTAGE MONITOR**” BNC 接口观测放大实况。

#### 4) 电压输出连接

将高压 BNC 输出线缆连接至“**HV-OUTPUT**”接口。

#### 5) 使用 220VAC 电源给放大器供电

#### 6) 开机

按后面板“**电源开关**”按键，机器启动。

#### 7) 放大倍数及 Offset

输入直流增益设置（放大倍数）和 Offset。短按“**MENU**”按键光标跳转至相对应的设置，点击旋钮进入设置，左右两个按键分别实现向左、向右移位，选定后，旋转下方的旋转编码器，实现数据的调整，顺时针旋转增加，反之减小。

#### 8) 保护模式选择

“**MODE**”按键，点击此按键实现 SINGLE（单次）保护与 HICCUP（打嗝）保护模式之间的切换。

#### 9) 电压输出

点击“**OUTPUT**”实现开启放大器高压输出。高压输出开启时，指示灯显示红光，关闭时指示灯熄灭。

#### 9) 仪器面板锁定

长按“**MENU\LOCK**”按键为锁定功能，锁定后显示屏右上角会出现一个锁定标志，此时除了长按此键解锁，其他任何按键都不起作用，包括电源按键。

#### 10) 关闭输出

点击“**OUTPUT**”实现关闭放大器高压输出。输出指示灯熄灭。

#### 11) 关机

按“**电源开关**”按键，机器关闭。

## 6. 编程指令集

适配型号：**H31005**

物理接口：位于设备前面板左侧的 USB TYPE-C 接口

通信类型：串口通信

串口波特率：115200

软件支持：1. CP2102 通信转换芯片驱动程序（下载方式参考备注）；  
2. 串口调试助手软件或客户自行开发的应用软件。

确认通信状态：

在设备通过 USB 接口连接到安装有 CP2102 芯片驱动程序的计算机后，接通电源并启动设备，计算机  
会收到该设备信息：

**HUATEK H31005 V1.0**

**POWER ON**

收到上述信息，表明设备与计算机通信正常，可以进行下一步通信操作。

### 一、查询类指令：

1. **SN?** 查询 SN 码：返回值为设备的 SN 码，如：SN:31005250828A01;

2. **GAIN?** 查询放大倍数：返回值为设备放大倍数此时的设置值，  
如：GAIN X:1000.0; 表示设备此时的放大倍数为 1000.0 倍。

3. **OFFSET?** 查询直流偏置电压：返回值为设备直流偏置电压此时的设置值，  
如：DC OFFSET:+01000V; 表示设备此时的直流偏置为正 1000V。

4. **PROTECTION?** 查询保护模式：返回值为设备保护模式此时的选择类型：  
*PROTECTION: SINGLE;* 表示此时设置为单次保护模式。  
*PROTECTION:HICCUP;* 表示此时设置为打嗝保护模式。

5. **OUTPUT?** 查询输出：返回值为设备此时的输出状态：  
*OUTPUT=ON;* 表示设备此时高压输出打开。  
*OUTPUT=OFF;* 表示设备此时高压输出关闭。  
*OUTPUT=TTL;* 表示设备此时高压输出由 ENABLE 接口的 TTL 电平控制。

## 二、设置类指令：

1. **GAIN=XXXX.X;** 设置设备的放大倍数：放大倍数的宽度必须是**五位**，不足五位前位补 0，例如需要设置放大倍数为 1.8 倍则需发送：GAIN=0001.8; 设置成功返回 DONE! 设备液晶显示屏也会有相应显示变化。

设备放大倍数的取值范围分别为：

*H31005: 0000.0~2000.0*

2. **OFFSET=±XXXXX;** 设置设备的直流偏置电压：设置该参数必须带有正负号，并且电压值宽度必须是**五位**，不足五位前位补 0，例如需要设置直流偏置电压为-67V，则需发送：OFFSET=-00067; 设置电压为 0 时正负号均可，设置成功返回 DONE! 设备液晶显示屏也会有相应显示变化。

设备直流偏置电压的取值范围分别为：

*H31005: -10000~+10000*

3. **PROTECTION=SINGLE;** 设置设备为单次保护模式：设置成功返回 DONE! 设备液晶显示屏也会有相应显示变化。
4. **PROTECTION=HICCUP;** 设置设备的为打嗝保护模式：设置成功返回 DONE! 设备液晶显示屏也会有相应显示变化。
5. **OUTPUT=ON;** 打开高压输出：设置成功返回 DONE! 设备液晶显示屏和高压输出指示灯也会有相应显示变化。
6. **OUTPUT=OFF;** 关闭高压输出：设置成功返回 DONE! 设备液晶显示屏和高压输出指示灯也会有相应显示变化。
7. **OUTPUT=TTL;** 设置高压输出由 ENABLE 接口的 TTL 电平控制：设置成功返回 DONE! 设备液晶显示屏和高压输出指示灯也会有相应显示变化。

备注：CP2102 通信转换芯片官方驱动下载地址：[www.silabs.com](http://www.silabs.com)

(//Software and Tools // USB to UART Bridge VCP Drivers)

## 7. ENABLE 输出使能 (TTL 电平触发功能)

H30000 系列具有 TTL 电平控制输出功能，具体介绍与设置方法如下：

在非 TTL 工作模式下，长按输出按键（OUTPUT）2 秒以上，设备进入 TTL 控制模式，设备液晶显示器右下角的输出状态信息会显示“TTL”；

在进入 TTL 模式后，设备的高压输出由后面板 ENABLE 接口上的 TTL 电平控制：低电平（或连接短路帽于 ENABLE 接口）则打开高压输出，前面板的输出指示灯会亮；高电平（或从 ENABLE 接口去掉短路帽）则关闭高压输出，前面板的输出指示灯会熄灭。

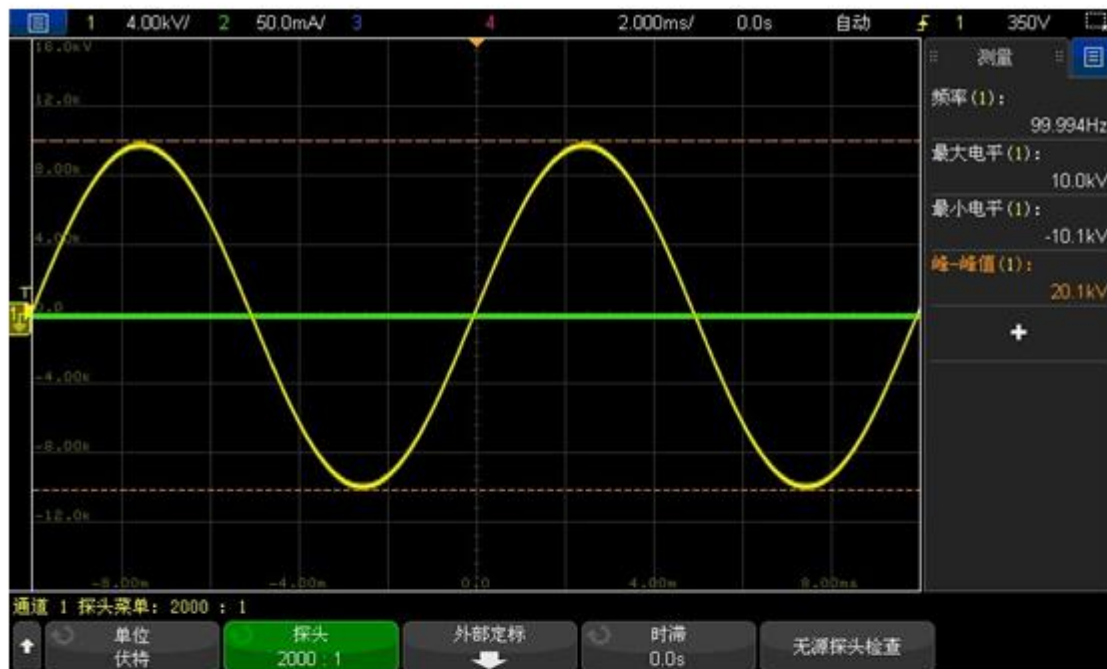
在 TTL 工作模式下，长按输出按键（OUTPUT）2 秒以上，设备退出 TTL 控制模式，默认高压输出关闭，液晶显示器右下角的输出状态信息显示“HV-OFF”，可以通过短按输出按键（OUTPUT）控制高压输出开关，屏幕右下角的输出状态信息和输出指示灯都会有相应变化。在非 TTL 模式下，设备后面板的 ENABLE 接口必须接上短路帽，否则设备不能正常输出。

### 注意事项：

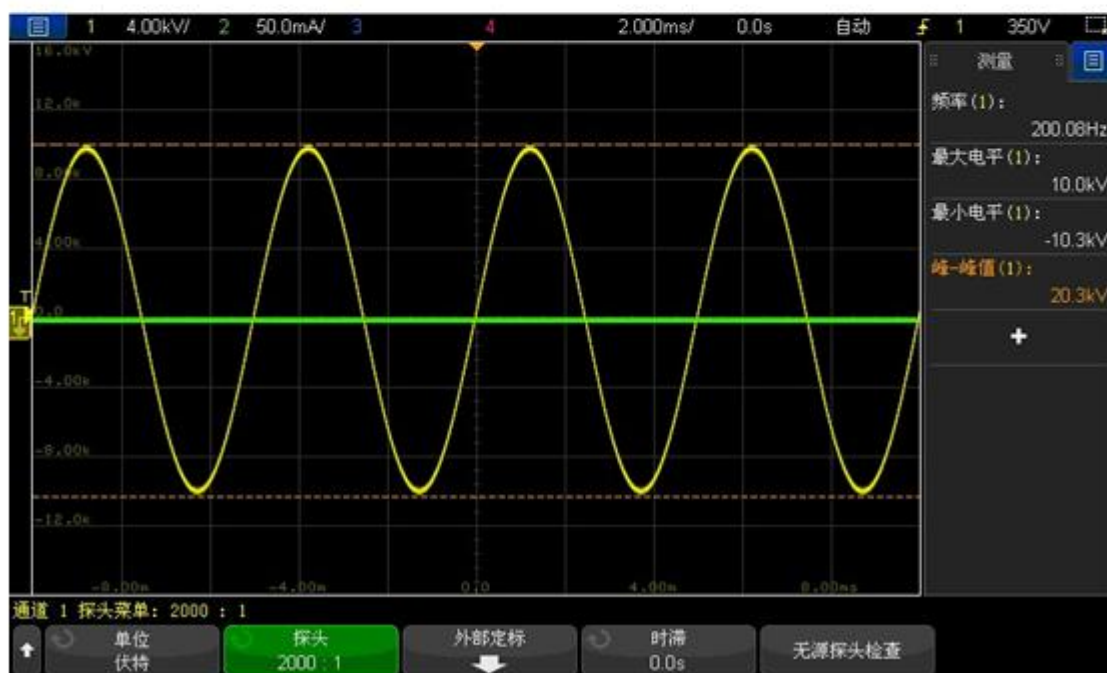
1.设备的 TTL 工作模式会被记忆，当处于 TTL 工作模式时关机或意外断电，设备再次上电后，会继续以 TTL 模式工作，该特性使本设备非常适合系统集成应用。

2.设备进入 TTL 模式后，保护模式会默认调整为 HICCUP（打嗝模式），自动禁止切换到 SINGLE（单次模式）。以免远程过载恢复后需要人为现场干预。设备从 TTL 模式退出后，保护模式可以在 SINGLE（单次模式）和 HICCUP（打嗝模式）模式之间切换。

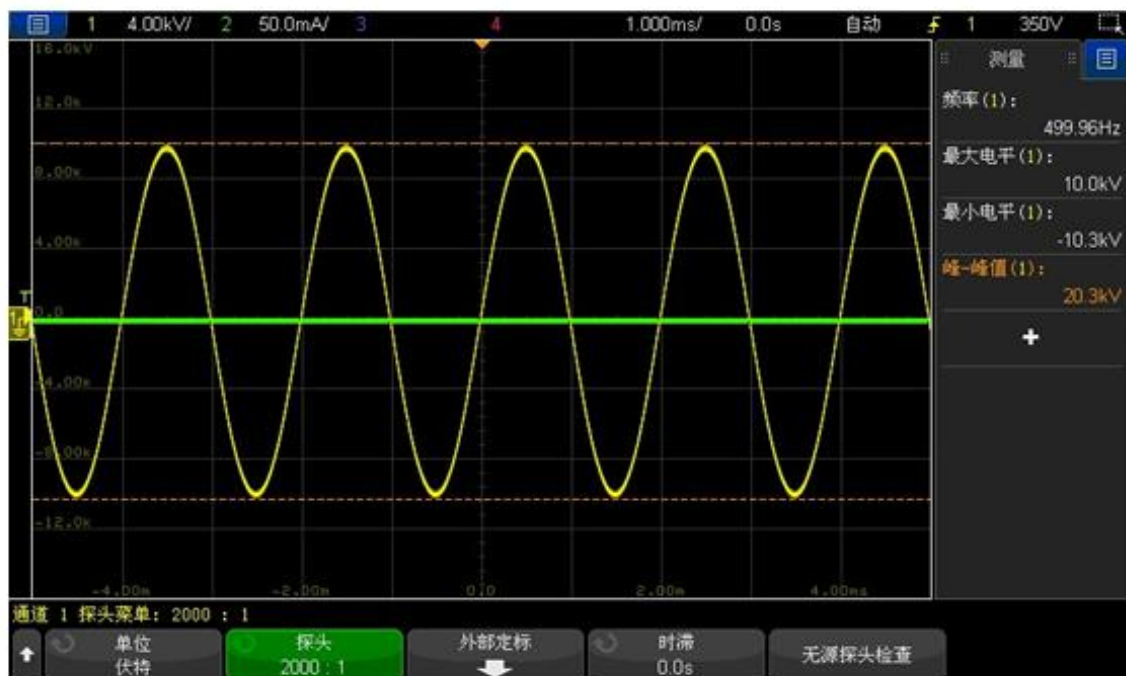
## 8. 幅频特性



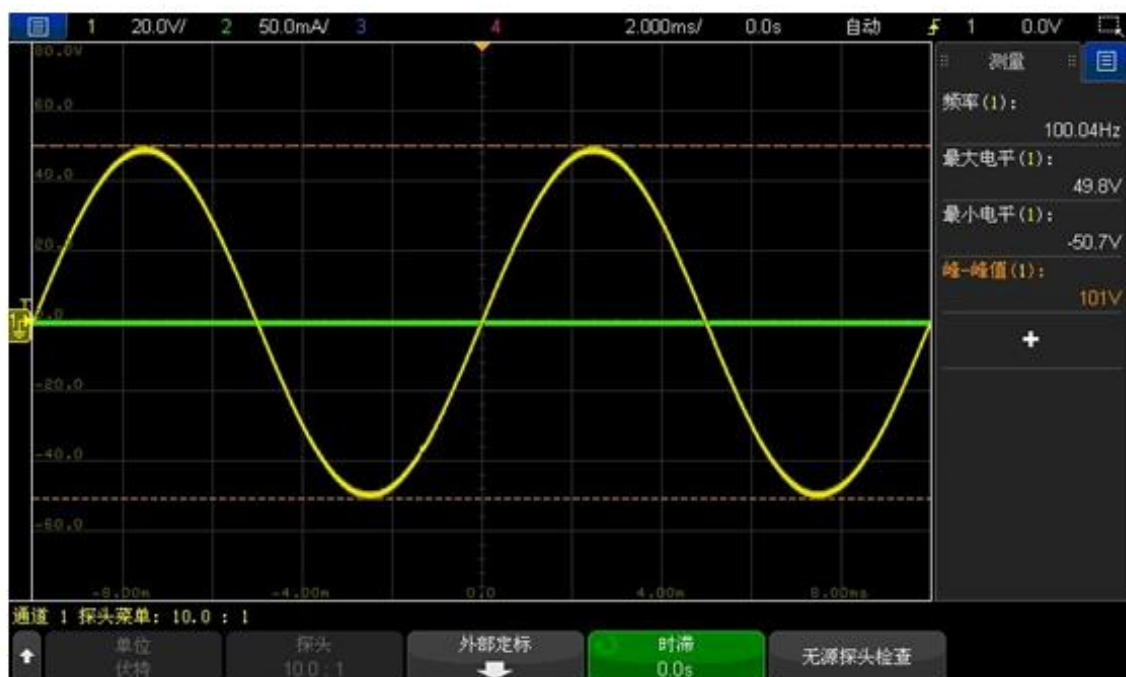
100Hz 20kVpp 实测，使用 1/2000 高压探头在高压输出接口实测信号



200Hz 20kVpp 实测，使用 1/2000 高压探头在高压输出接口实测信号



500Hz 20kVpp 实测，使用 1/2000 高压探头在高压输出接口实测信号



100Hz 100Vpp 小信号实测，使用 1/10 探头在高压输出接口实测信号

## 9. 校准与维修

一旦您确认 H20000 系列放大器发生故障或需要校准服务，请联系华钛公司客户售后服务。

您可以访问官方网站 ([www.hua-tek.com](http://www.hua-tek.com)) 或致电 **8610-53351705** 联系华钛客户服务。

## 10. 保修信息

华钛公司对高压放大器的制造部分提供为期“**二年**”的保修。保修期自购买之日起计算，且仅涵盖因材料或工艺缺陷导致的故障；前提是该故障并非由于不按用户手册中的操作说明使用产品。

若客户自行修改高压放大器，或在不符合产品规格的环境下使用本产品，保修将自动失效。

## 11. 装箱清单

| 物品名称          | 数量 |
|---------------|----|
| 放大器主机         | 1  |
| 测试报告          | 1  |
| 操作手册          | 1  |
| 高压 接口输出连接线    | 1  |
| BNC 转 BNC 连接线 | 3  |
| 电源线           | 1  |
| TYPE C 程控线    | 1  |



**北京华钛技术有限公司**

免费服务热线：8610-53351705

邮箱：sales@hua-tek.com

网址：www.hua-tek.com



更多资讯，关注我们。