芯明天
COREMORROW

E00/E01 系列模块化压电控制器 用户手册

版本：V4.0　　日期：2024.11

本文档介绍了以下产品：

- E00、E01 机箱
- E03、E05、E06、E07、E08 功率放大模块

声明

声明!

本用户手册为 E00/E01 系列压电陶瓷驱动控制器 - 主机使用手册，您可根据实际需求选购不同的模块进行组拼使用。具体使用本控制器前，请详细阅读本用户手册。使用过程中应按手册中的说明进行操作，若存在问题，请与本公司联系、寻求技术支持。如未按本手册操作或自行对本产品进行拆卸改造，由此所产生的任何后果本公司将不承担责任。

请阅读以下内容，以避免人身伤害，并防止本产品或与其相连接的任何其它产品受到损坏。为了避免可能发生的危险，本产品只可在规定的范围内使用。

须知!

- 只可使用本产品附带的专用电源线，使用前应检查电源线，确认完好方可使用。
- 本产品通过电源线接入大地，应使用带有安全可靠接地线的电源插座。
- 请勿触摸产品及其附件的任何裸露端。
- 内部有高压，不得私自打开机箱。
- 请勿带电拔插输入、输出线及串口、I/O、USB 电缆。
- 所使用的控制方式应与所选择的控制方式对应。
- 请保持产品表面清洁及干燥、不要在潮湿或静电较大的环境下操作。
- 使用完毕后，关闭控制器开关前应先将输出电压清零，并将闭环状态切换为开环状态。

危险!

- 本手册描述的压电功率放大器是能够输出高压、大电流的设备，如果使用不当可能会引起严重的甚至是致死的伤害。
- 强烈的建议您，千万不要触碰任何连接高压输出的部分。
- 特别注意，如果您连接了除本公司以外的其它产品，请遵循通用的事故预防规程。
- 从事高压放大需要培训专业的操作人员。

警告!

如果压电控制器输出的驱动电压超出 PZT 的可承受范围，将会对 PZT 造成永久性损坏。

PZT 两极施加电压之前，必须确保 PZT 的正负两极接法正确，且驱动输出电压应在这个 PZT 所允许的范围内。

谨慎!

为保证有效散热，E00/E01 系统需要水平放置且底部至少保证不少于 3cm 的高度，周边 5cm 内无遮挡。垂直方向防止内部对流，确保通风充分的工作环境。

注意!

在 E00/E01 系统内没有 PZT 传感器控制模块或显示与接口模块时，请不要在系统上进行对应这些模块的操作。此情况下，由于没有控制信号为功率放大模块提供回路，会导致该系统出现故障。

E00/E01 系统对应的模块位置仅能放入对应的模块，如果想提升您的 E00/E01 控制器，请联系芯明天销售人员或芯明天的客服人员，我公司联系方式请查看第 9 章节。

目录

1. 安全 2
1.1 设计用途 2
1.2 安全说明 2
1.3 用户手册须知 2
2. 介绍 3
2.1 概述 3
2.2 配置示例 4
2.3 兼容性说明 5
2.4 系统框图 5
2.5 最大额定值 6
2.6 环境条件 6
3. 操作 6
3.1 开箱检查 6
3.2 系统运行及安全措施 7
3.3 电气检查 8
3.4 连接线缆 8
3.5 开始操作 9
4. 模块说明 10
4.1 机箱与电源 10
4.2 E00/E01 系统机箱尺寸 10
4.3 PZT 功放模块 11
5. 电气操作公式 12
6. 保养、贮存、运输 12
6.1 清洁措施 12
6.2 更换保险 12
6.3 运输及贮存 13
7. 服务及维修 13
7.1 旧设备处置 13
7.2 售后与维修 14
8. 客户服务 14
9. 联系方式 14
附一 .E00/E01 系统组件模块 15
附二 .E00/E01 产品系列介绍 16
附三 . 产品系列图片 17
附四 . 功率放大模块详细介绍 18
1 E03 系列功放模块 18
2 E05 HVPZ 功放模块 19
3 E06 HVPZT 功放模块 21
4 E07 HVPZT 功放模块 22
5 E 组合式功放模块 24
6 E08 系列功率放大模块 28
附五 . 系统选配线缆 29
附六 . 控制器典型接法 30

1. 安全

1.1 设计用途

- E00/E01 系统功能强大，专为综合用户及实验室场所使用而设计。
- E00/E01 系统表面请保持清洁、干燥，请勿在潮湿或静电较大的环境下操作。
- E00/E01 系统用于驱动容性负载（例如压电陶瓷促动器）。
- E00/E01 系统不得用于同名的其他用户手册。
- 特别注意，该 E00/E01 系统不能用来驱动阻性或感性负载。
- E00/E01 系统可用于静态和动态的操作应用。
- 具有 SGS、LVDT、CAP 传感器的 E00/E01 系统可使用闭环操作模式。

1.2 安全说明

E00/E01 系统是以国家认可的安全标准为依据，使用不当可能导致人身伤害或损坏 E00/E01 系统。运营商负责正确安装和操作 E00/E01 系统。E00/E01 系统内配置功能模块，若从机箱中取出模块可能导致人身伤害或损坏 E00/E01 系统。

- 详细阅读用户手册。
- 请立即排除任何故障和因故障引起的安全隐患。
- 只有经授权并且具有相应资质的专业技术人员，方可从机箱中取出模块。
- 从机箱中移除模块时，E00/E01 系统的电源应拔出电源插座。

1.3 用户手册须知

使用 E00/E01 系统时，用户手册与 E00/E01 系统为一个整体，应放置于系统附近，便于及时查阅。如果用户手册丢失或损坏，请联系我们的客户服务部门。

请及时添加制造商用户手册给出的所有信息，例如补充或技术说明等文件。

如果您的用户手册是不完整的，会漏掉很多重要信息，引起严重的或致命的伤害，而导致财产损失。已阅读并理解用户手册里面的内容，方可安装和运行 E00/E01 系统。

只有经授权符合技术要求的专业人员，才可安装、运行、维护和清洁 E00/E01 系统。

2. 介绍

图 1.E00/E01 控制系统

2.1 概述

E00/E01 系列压电陶瓷控制器是一种为压电陶瓷致动器设计开发的高品质驱动电源。能够为压电陶瓷提供高稳定性、高分辨率的电压，并具有较高的频率响应特性、极低的静态纹波电流。通过配置不同功能的模块，具有多种控制方式、实现不同功能，能够满足不同用户的需求。

一套配置完整的 E00/E01 系统，由功率放大模块（Amplifier）、PZT 传感器控制模块 (PZT-Servo)、显示和接口模块 (Display/Interface)、机箱与多路电源模块 (Chassis and Power Supply) 四类不同功能的模块组成，不同功能的模块通过机箱内的公共信号连接底板将各模块间的所有连接器相连，不同功能和性能参数的多种独立模块相互组合可构成上百种不同功能与性能参数的产品，真正地实现产品的系列化和层次化，极大地满足不同客户的不同需要，实现最大的柔性和灵活性。(见表 1 E00/E01 系统模块配置表)

E00 系列控制系统集成了多路供电电源的 19 寸机箱和功率放大模块构成基本配置的 PZT（压电陶瓷）控制系统，可配置 E09 系列 PZT 位置控制传感模块、E18 系列显示与计算机接口模块，一个 E00 控制系统最多可组合 18 路独立的控制通道。

E01 系列控制系统集成了多路供电电源的 9.5 寸机箱和功率放大模块构成基本配置的 PZT（压电陶瓷）控制系统，可配置 E09 系列压电伺服控制模块和 E18 系列的显示 / 接口模块，一个 E01 控制系统最多可组合 9 路独立的控制通道。

型号	必备配置	可扩展模块	最大通道数
E00 系统	19 英寸机箱 功率放大模块 (E03、E05、E06、E07 系列)	PZT 传感器控制模块 (E09 系列) 显示与通信接口模块 (E18 系列)	18 路
E01 系统	9.5 英寸机箱 功率放大模块 (E03、E05、E06、E07 系列)	PZT 传感器控制模块 (E09 系列) 显示与通信接口模块 (E18 系列)	9 路

表 1 E00/E01 系统模块配置表

注：系统各组件的详细型号与功能详见（附一）

▷ 标准模块化设计提供极大的灵活性

由于采用模块化结构设计，E00/E01 系列压电控制器能够适用于很多不同的应用中。高压和低压可以被使用在同一个机体内，只需要安装不同的放大器模块。多种类型的传感器模块都可以安装在 19 英寸 /9.5 英寸的机箱内。

HVPZT 功放模块可以在同一个机体内使用。放大模块包括 7W 到 35W 的可用平均输出功率。根据频率带宽和配置范围，可以安装高达 35W 的各种功率放大器，包括单通道和三通道。

2.2 配置示例

图 2.E01 系统标配

E01 系统配置如下所示：

- E01 机箱及电源
- 放大器插槽：E03.00 三通道功率放大模块
- 传感伺服插槽：E09.S3 三通道 PZT 传感器控制模块
- 显示 / 接口插槽：E18.i3 三通道显示 / 接口模块

图 3.E00 系统标配

E00 系统配置如下所示：

- E00 机箱及电源
- 放大器插槽：E03.00 三通道功率放大模块（×2）

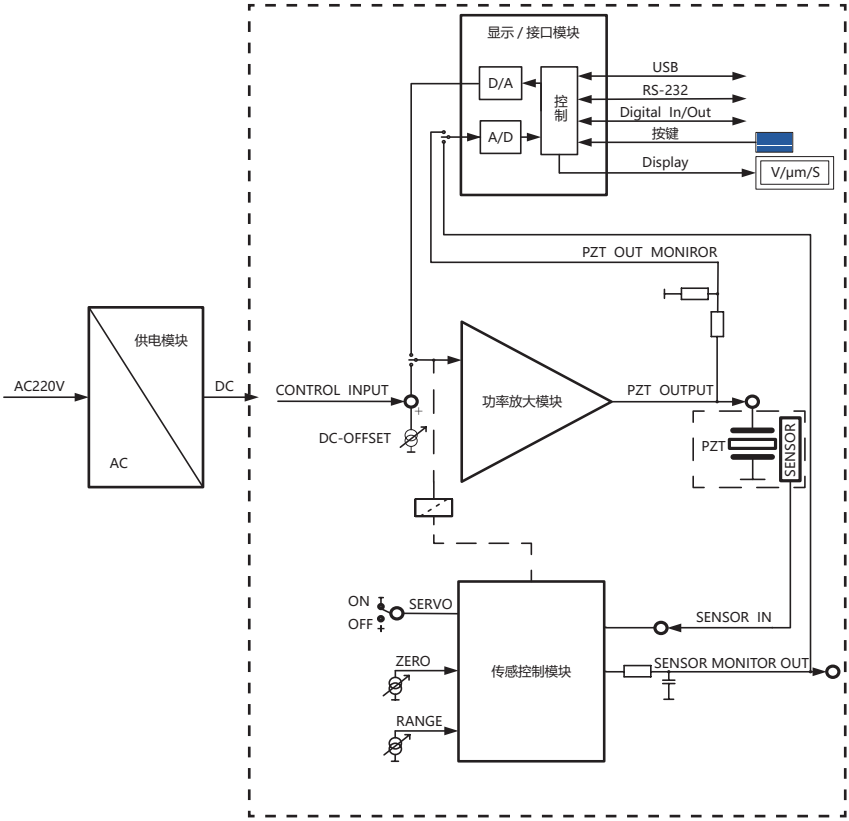
- 传感伺服插槽：E09.S3 三通道 PZT 传感器控制模块（×2）
- 显示 / 接口插槽：E18.i3 三通道显示 / 接口模块（×2）

2.3 兼容性说明

芯明天科技公司自 2011 年以后，系统机箱内的公共信号连接底板（E00/E01）已做相应的改进和升级，且 E00/E01 系统内的模块做了相应调整。

- 功率放大器模块、传感器控制模块、显示和接口模块间不具有兼容性，均有固定的插件位置， 严禁互插导致不必要的损失。
- 旧版本的模块组件与新版本的模块组件在 E00/E01 系统内组合，会导致系统故障以及损坏系统。
- 如果您需要更换新的 E00/E01 系统机箱或模块组件，请联系我们的客户服务部门。

2.4 系统框图



2.5 最大额定值

E00/E01 系统的运行基本标称数据：

型号	最大工作电压范围	工作频率	最大输出功率范围
E00 系统	200 ~ 240VAC （保险丝：1A-250V）	50-60Hz	136VA
E01 系统	200 ~ 240VAC （保险丝：0.5A-250V）	50-60Hz	66VA

2.6 环境条件

E00/E01 系统必须遵守的使用环境：

环境条件	条件说明
应用领域	仅在室内使用
环境湿度	30%~70%
使用温度	0℃ ~ +50℃
贮存温度	–10℃ ~ +85℃

3. 操作

3.1 开箱检查

E00/E01 系统装运前对电气和机械等方面已进行了相应的仔细检查。您在接收设备时，拆开包装后并检查系统机身表面有无任何明显损坏迹象。若损坏，可能在运输过程中发生的损坏，请及时联系我们的客户服务部门。请妥善保管好原包装材料，以便后续维修使用。

3.1.1 E00/E01 系统必须包括以下项目：

- 机箱安装的模块
- 电源线
- 模拟控制线
- PZT 输出线（依据有无封装陶瓷、纳米定位台、微动台而定）
- E00/E01 系列压电控制器用户手册（本文档）

3.1.2 如果安装了一个或多个 E09 模块，包含以下项目：

- E09 PZT 传感控制模块用户手册
- E09.Sx/Lx 型号的传感器监控电缆

3.1.3 如果安装了一个或多个 E18 模块，包含以下项目：

- E18 软件操作用户手册
- E18 软件 CD 安装光盘
- 串口线缆
- USB 线缆
- I/O 插槽 MDR 连接器线缆

3.2 系统运行及安全措施

注意！ 不正确的安装 E00/E01 系统，可导致人身伤害或损坏 E00/E01 系统！

- 安装使用 E00/E01 系统应靠近电力电源，使电源插头方便快捷地从主电源断开。
- 使用附带的电源线连接 E00/E01 系统。
- 如果本公司所提供的电源线必须更换，请使用线径尺寸足够大的电源线，并保证有效接地。

注意！ E00/E01 系统安装或摆放不正确，可导致系统工作时出现高温或过热的情况！

- 为保证有效散热，E00/E01 系统需要水平放置且底部至少保证不少于 3cm 的高度，便于散热，系统周边 5cm 内无遮挡。
- 垂直方向防止内部对流，不充足的气流将会引起过热或仪器过早损坏。
- 确保通风充分的工作环境。

注意！ 压电驱动器连接到 E00/E01 系统时，可能会导致振荡，造成不可挽回的损失！

如果您发现振荡请进行如下步骤操作：

- 闭环操作模式使用时，请立即关闭伺服模式。
- 开环运行使用时，请立即停止驱动压电促动器。
- 关闭 E00/E01 系统电源。

注意！ E00/E01 系统不经过预热直接通电使用，将会出现热不稳定性的情况！

- 使用 E00/E01 之前，请将 E00/E01 系统通电时间约至少半个小时以上，再进行相应的操作。

注意！ 停止使用 E00/E01 系统时，应先停止对压电陶瓷驱动，然后再进行系统断电处置！

- 关闭伺服模式（开环运行）。
- 压电陶瓷电压设定为 0 V。

  1) 模拟模式：输入电压目标值为 0 V。

2) 数字模式：键盘输入为 0 V。

3) 通讯模式：停止通讯命令。

注意！ E00/E01 系统冬天上电时应注意结霜、结露问题，以免烧坏控制器！

- 上电前目测控制器是否有结霜、结露现象 (从室外移至室内通常出现结霜、结露现象)。
- 若控制器结霜、结露则应对其进行擦拭或干燥处理并在室内存放两个小时以上再上电进行相关操作。

3.3 电气检查

注意！ 如果是从温度零度以下的室外取回的仪器，应该在室内放置半小时以上再通电！

1) 将系统内所有功放模块的 DC-OFFSET 旋钮旋转到零点位置（单极性控制器可逆时针方向旋转旋钮至零；双极性控制器零点位于中间位置，从零点位置顺时针或逆时针旋转 5 圈，分别到达最大负压或最大正压处）。

2) 将系统内所有 E09 模块的 SERVO 传感开关切换到 OFF（开环模式）。

3) 连接电源线。

4) 打开电源开关（开关位于系统的后面的右侧）。

5) 功率放大模块的绿灯亮起。

6) 调节 DC 直流偏置电位器，如果安装了 E18 显示 / 接口模块，并观察电压显示。电压显示读数是当前 PZT 输出电压，显示位移或角度的值没有任何实际意义，因为压电致动器和传感器尚未连接。

如果执行以上步骤时，系统均未出现异常，则该设备已通过电气检查。

3.4 连接线缆

注意！ 每个通道的 E09 压电伺服控制模块是与所对应的压电促动器在出厂时均已进行校准，无需用户在进行再次校准。压电促动器必须连接到所对应的同一个控制器通道上，在该设备的后面板标签上已标明编号，查看是否与压电促动器的编号相对应！

该系统已通过电检查后，压电促动器可以连接到系统，进行相应操作。请按照下列步骤操作：

- ▷ 关闭系统设备。
- ▷ 连接压电致动器。

每个闭环的压电促动器配备有压电驱动电压和压电传感器两条线缆，每个开环的压电致动器只配备有压电驱动电压线缆。将压电驱动电压线缆连接至该系统的功率放大模块 PZT OUTPUT 输出插座，将压电传感器线缆连接至该系统的压电伺服传感器 SENSOR 输入插座（各模块可选配线缆型号参见 “附表五 系统选配线缆”；线缆与控制器的接法参见“附表六 控制器典型接法”）。

3.5 开始操作

3.5.1 模拟操作

提示! 可以由外部模拟输入信号或计算机通过 DA 给出的模拟信号或其它的控制信号，以产生相应的标称模拟信号!

- 将系统内所有 DC-OFFSET 偏置电位器零偏移。
- 将所有的伺服切换到 OFF（开环运行）。

（**说明:** 在闭环模式中，伺服控制电路是将控制信号与传感器反馈信号相比较后的信号为最终目标信号。非线性和漂移的影响在闭环模式中将被消除。显示模块将会实时显示位置读数信息。在开环模式中，伺服控制电路被关闭。该设备则是一个高电压放大器，该输入信号经由相应的放大倍数后，输出放大至相应电压到压电陶瓷上。输出信号可手动与直流偏移 OFFSET 电位器控制。在开环模式中，显示模块将会实时显示电压读数信息，此时显示位置读数的信息没有任何实际意义。）

- 打开电源。

（**说明:** 如果安装了 E18 显示 / 接口模块，标准模式将出现在显示屏上。当前输出电压和位置传感器的位移将显示在屏幕的相应位置处。因为该控制器工作在开环模式下，位置传感器读数将为一定值。）

- 伺服开关切换到 ON（闭环）

（**说明:** 压电致动器控制在闭环伺服模式下，屏幕显示当前位移值。）

- 使用直流偏置电位器 DC-OFFSET 来改变位移
- 用外部模拟信号 CONTROL INPUT，控制标称范围

（**说明:** 压电致动器的伸缩可以通过 DC-OFFSET 进行控制。直流偏置电位器可以叠加到外部模拟输入端，该电位器设置用于作为偏移到控制输入的电压操作。）

过流指示 LED 灯亮起

（**说明:** 如果亮起，说明放大模块输出处于切断状态，并且执行器不再与控制信号保持一致。）

3.5.2 计算机控制操作

- 如果安装了 E18 显示 / 接口模块， 可以通过 RS-232 和 USB 接口进行控制。
- 详细操作请参阅 E18 显示与接口模块用户手册。

4. 模块说明

⚠ 重要提示！

下列所述产品的技术数据均为标称参数，特殊的参数数据本用户手册将不做特殊说明。

4.1 机箱与电源

4.1.1 E00 系统机箱技术指标

型　号	E00.00
功　能	19 英寸机箱的压电控制器系统： 包括功率放大模块，PZT 传感器控制模块，显示 / 接口模块
通　道	标配 1，2，3（最多为 6 个独立 E05/E03 功率模块）
工作电压	200-240VAC，50-60Hz
最大功率	136VA

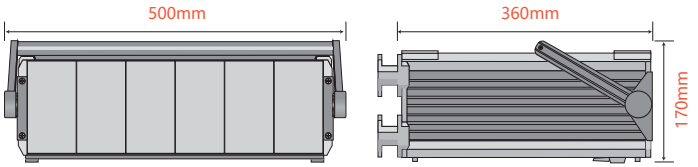
4.1.2 E01 系统机箱技术指标

型　号	E01.00
功　能	9.5 英寸机箱的压电控制器系统： 包括功率放大模块，PZT 传感器控制模块，显示 / 接口模块
通　道	标配 1，3（最多为 3 个独立 E05/E03 功率放大模块）
工作电压	200-240VAC，50-60Hz
最大功率	66VA

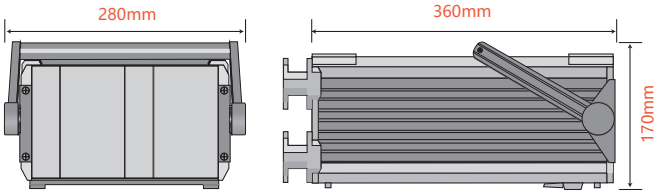
4.2 E00/E01 系统机箱尺寸

系统型号	长（L）	宽 (W)	高 (H)
E00.00 系统	500mm	360mm（+ 后脚）	170mm（+ 底脚）
E01.00 系统	280mm	360mm（+ 后脚）	170mm（+ 底脚）

4.2.1 E00.00 机箱模块尺寸图



4.2.2 E01.00 机箱模块尺寸图



4.3 PZT 功放模块

危险！功率放大模块可输出高电压，触碰到这个高电压可能会导致严重的甚至是致命的伤害。只有合格的专业技术人员才可安装、操作、维护和清洁功率放大模块！

功放模块型号	配置参数	备 注
E03.00	HVPZT，7W，1kHz，三通道。	详见 P18 页
E03.00S	HVPZT，7W，1kHz, 三通道 (其中一路为恒压)。	详见 P18 页
E03.05	HVPZT，7W，50kHz，三通道。	详见 P18 页
E05.00	HVPZT，35W，10kHz，单通道。 （具有 10A 输出峰值电流规格型号）	详见 P19 页
E05.00S	HVPZT，35W，单通道，恒定电压。	详见 P19 页
E05.03	HVPZT，25W，30kHz，单通道。	详见 P19 页
E05.05	HVPZT，25W，50kHz，单通道。	详见 P19 页
E06.00	HVPZT，3W， 1kHz，二通道 / 四通道。	详见 P21 页
E07.00	HVPZT，5W，3kHz，单通道。	详见 P22 页
E05.20	E 组合式双电极 HVPZT，70W，1kHz，单通道 (2 模块)。	详见 P24 页
E07.20	E 组合式双电极 HVPZT，10W，1kHz，单通道 (2 模块)。	详见 P24 页

5. 电气操作公式

- 功率放大模块功率计算公式

- 平均功率（正弦波操作方式）

Pa ≈ Upp • Upp • f• Cpiezo

上述公式中：

Pa= 平均功率 [W]

Cpiezo= 压电陶瓷静电容量 [F]

f= 正弦波的工作频率 [Hz]

Upp= 驱动输出的峰峰电压 [V]

6. 保养、贮存、运输

6.1 清洁措施

注意！ E00/E01 系统中功能模块的 PCB 线路板是 ESD（静电释放）敏感的设备。使用前，这些设备注意做好防止静电积聚的所有预防措施，避免接触电路元件引脚和 PCB 走线。在接触任何电子组件之前，身体先触摸接地导体释放静电，确保没有任何类型的导电粒子（金属、灰尘或碎屑，铅笔芯，螺丝）进入设备中。清理时，要小心谨慎，不要跌落设备，避免遭受任何形式的机械冲击！

- 清洁前，将 E00/E01 系统的电源插头断开。
- 防止清洗液及任何液体进入系统模块内部，以免发生短路。
- 系统机箱壳体与模块前面板的表面，可用酒精含量大于 95% 的溶液进行擦拭，请勿使用有机溶剂进行表面擦拭处理。

6.2 更换保险

注意！ E00/E01 系统依靠 200 至 240V 交流电进行工作，触摸线路电压会导致致命的伤害！

如果保险丝出现故障，整个系统处于不工作状态，需从 E00/E01 系统上拔下电源线，然后在更换新的保险丝。

E00 系统保险丝型号 1A-250V，E01 系统保险丝型号 0.5A-250V，电力供电连接处和保险丝位于 E00/E01 机箱后面板的右侧位置处。

如果更换新的保险丝后，系统还未正常工作，请立即联系您的销售工程师或我们的售后服务部门。保险丝拆卸方法步骤如下：

1) 关闭 E00/E01 系统，并拔掉电源线。

2) 等待一分钟后，确保任何残留电压均已消散。

3) 撬开覆盖熔断器的支座，撬出保险丝支架。

4) 更换相同型号的保险丝，放在保险丝支架处。

5) 将保险支架放回原处。

6.3 运输及贮存

- 本产品采用纸箱包装。运输必须在产品包装条件下进行，运输过程中应避免雨雪直接淋袭、接触腐蚀性气体和强烈的震动。
- 仪器可用正常情况下的各种运输工具进行运输，运输中应避免受潮、承重、碰撞、挤压、不规则摆放等不良情况。
- 如较长时间不使用仪器，仪器需包装好后贮存。
- 本仪器应贮存在无腐蚀性气体和通风良好、清洁的室内。
- 在运输、贮存、使用的过程中，应注意防火、防震、防水、防潮。

7. 服务及维修

7.1 旧设备处置

- 在进行旧设备处理时，请遵守本国家法规和地方规定。请正确的环保处理旧设备。为了满足客户对系统产品的处理问题，本公司提供对旧设备的升级和替换，请联系您的销售工程师或联系客户服务部门。
- 如果您有旧设备或无法再使用的设备无法处理时，您可以把它邮寄到下面的地址：
  - 黑龙江省哈尔滨市南岗区学府路 191 号创业孵化产业园 I2 栋

7.2 售后与维修

- E00/E01 系统不包含用户可维修的部件。
- E00/E01 系统进行任何服务及维修必须返厂。
- 任何试图拆除 E00/E01 系统任意部件的，将无保修服务。
- E00/E01 系统是精密仪器，应当小心谨慎操作。
- 如遇问题，请记录故障情况后与经销商或制造商联系，以便由专业技术人员进行维修。

8. 客户服务

如果您有关于目前使用的产品需要咨询的问题，请告知我们以下信息：

- 产品的型号及相关编号
- 本产品配套的控制器型号
- 本产品配套的软件驱动版本
- 配套电脑操作系统

9. 联系我们

哈尔滨芯明天科技有限公司

总　机：0451-86268790 / 17051647888（微信同号）　　传　真：0451-86267847

网　址：www.coremorrow.com　　邮　箱：info@coremorrow.com

地　址：黑龙江省哈尔滨市南岗区学府路 191 号创业孵化产业园 I2 栋

售后服务：

邮　箱：info@coremorrow.com

官方微信：

附一 .E00/E01 系统组件模块

▷ 机壳和支架系统

E00/E01 系统带有多功能供电模块，并且一个公共信号连接底板，通过连接器连接功率放大模块、PZT 传感器控制模块和显示与接口模块。E00/E01 机架按照顺序组合。

E00.00　基本模块承载体，19 英寸机箱，配备多路供电模块

E01.00　基本模块承载体，9.5 英寸机箱，配备多路供电模块

▷ 功率放大模块

E03.00　功率放大模块，HVPZT，7W，1KHz，三通道

E03.00S　功率放大模块，HVPZT，7W，1KHz，三个通道中的一个通道是恒定的电压

E03.05　功率放大模块，HVPZT，7W，50KHz，三通道

E05.00　功率放大模块，HVPZT，35W，10KHz，具有 10A 输出峰值电流规格型号，单通道

E05.00S　功率放大模块，HVPZT，35W，单通道，恒定电压

E05.03　功率放大模块，HVPZT，25W，30KHz，单通道

E05.05　功率放大模块，HVPZT，25W，50KHz，单通道

E06.00　功率放大模块，HVPZT，3W， 1KHz，二通道 / 四通道

E07.00　功率放大模块，HVPZT，5W，3KHz，单通道

E05.20　E 组合式双电极功率放大模块，HVPZT，70W，1KHz，单通道 (2 模块)

E07.20　E 组合式双电极功率放大模块，HVPZT，10W，1KHz，单通道 (2 模块)

▷ PZT 传感控制模块

E09.S1　PZT 传感器控制模块，SGS 式传感器，单通道

E09.L1　PZT 传感器控制模块，LVDT 式传感器，单通道

E09.C1　PZT 传感器控制模块，CAP 式传感器，单通道

E09.S2　PZT 传感器控制模块，SGS 式传感器，三通道

E09.L2　PZT 传感器控制模块，LVDT 式传感器，三通道

E09.S3　PZT 传感器控制模块，SGS 式传感器，三通道

E09.L3　PZT 传感器控制模块，LVDT 式传感器，三通道

▷ 显示与接口模块

E18.i1 显示 / 接口模块，RS-232/422，USB，数字 I/O，16/24Bit D/A，单通道

E18.i3 显示 / 接口模块，RS-232/422，USB，数字 I/O，16/24Bit D/A，三通道

附二 .E00/E01 产品系列介绍

E00/E01 系统根据不同功能模块组合成以下四大系列

▷ **A 系列产品（开环）——功率放大模块**

PZT 传感控制模块插槽和显示 / 接口插槽未使用，覆盖空白面板。

A 系列产品仅由功率放大模块和机箱与多路电源模块组成。仅能完成对 PZT 或微动工作台等纳米定位机构的开环驱动。

▷ **B 系列产品（开环 & 闭环）——功率放大模块 +PZT 传感控制模块**

显示 / 接口插槽，未被使用，覆盖空白面板。

B 系列产品是由功率放大模块、PZT 传感控制模块和机箱与多路电源模块组成。可以处理各类传感器的信号，完成对 PZT 或微动工作台等纳米定位机构的伺服（闭环）控制，实现高精度与高分辨率的线性控制。

▷ **C 系列产品（开环 & 计算机接口）——功率放大模块 + 显示 / 接口模块**

传感伺服插槽，未使用，覆盖空白面板。

C 系列产品是由功率放大模块、显示 / 接口模块和机箱与多路电源模块组成。可通过计算机接口接收和处理来自计算机的控制命令，也可通过键盘、液晶和软件进行人机交互操作。

▷ **D 系列产品（开环 & 闭环 & 计算机接口）——功率放大模块 +PZT 传感控制模块 + 显示 / 接口模块**

D 系列产品是由功率放大模块、PZT 传感控制模块、显示 / 接口模块和机箱与多路电源模块组成，功能最具齐全、最具完善的产品。可以处理各类传感器的信号完成对 PZT 或微动工作台等纳米定位机构的伺服（闭环）控制，实现高精度与高分辨率的线性控制；可测量显示功率放大模块的输出电压和 PZT 传感控制模块的当前微位移变化量，可通过计算机接口接收和处理来自计算机的控制命令，也可通过键盘、液晶和软件进行人机交互操作等功能。如需检测 PZT 或微动工作台等纳米定位机构中的传感器反馈信号，就将随机配带的连接器连接到位置传感模块前面板上的 SENSOR MONITOR(PZT 传感器控制模块输出端口) 信号上，另一端连接测量仪器检测，连接器红色小鱼夹为正极、黑色小鱼夹为负极。

附三．产品系列图片

A 系列

1×E01 机箱与供电模块
1×E01 功率放大模块

1×E00 机箱与供电模块
6×E03 功率放大模块

1×E01 机箱与供电模块
3×E05 功率放大模块

B 系列

1×E01 机箱与供电模块
1×E05 功率放大模块
1×E09 PZT 传感控制模块

1×E00 机箱与供电模块
3×E05 功率放大模块
3×E09 PZT 传感控制模块

1×E01 机箱与供电模块
1×E03 功率放大模块
1×E09 PZT 传感控制模块

C 系列

1×E01 机箱与供电模块
1×E05 功率放大模块
1×E18 显示与接口模块

1×E00 机箱与供电模块
3×E03 功率放大模块
1×E18 显示与接口模块

1×E01 机箱与供电模块
1×E03 功率放大模块
1×E18 显示与接口模块

D 系列

1×E01 机箱与供电模块
1×E05 功率放大模块
1×E09 PZT 传感控制模块
1×E18 显示与接口模块

1×E00 机箱与供电模块
3×E03 功率放大模块
3×E09 PZT 传感控制模块
1×E18 显示与接口模块

1×E01 机箱与供电模块
1×E03 功率放大模块
1×E09 PZT 传感控制模块
1×E18 PZT 显示与接口模块

附四 . 功率放大模块详细介绍

1.E03 系列功率放大模块

危险! E03 功率放大模块可输出高电压，触碰到这个高电压可能会导致严重的甚至是致命的伤害。只有合格的专业技术人员才可安装、操作、维护和清洁 E03 功率放大模块!

1.1 前面板介绍

图 4.E03.00 功率放大模块

图 5.E03.00S 功率放大模块

标识符	型号	功能
POWER	LED 绿色	功放模块的工作状态指示: 绿灯亮起：E03 正常运行; 绿灯关闭：E00/E01 系统关闭
OVER	LED 红色	功放模块工作异常状态提示: 红灯亮起：功放模块处于过流状态; 红灯关闭：功放模块工作正常
PZT OUTPUT ⚠	LEMO ERA.00.250.CTL	输出电压驱动压电陶瓷促动器。 E03.00S 的第三路为恒定电压
CONTROL INPUT	BNC	控制信号输入端，与外部信号（信号发生器、模拟信号电源、DA 卡等）相连。
DC-OFFSET	电位计 -10 圈	手动调节输入，该信号叠加至“CONTORL INPUT”控制信号输入端。

1.2 负载 - 电压 - 频率曲线图

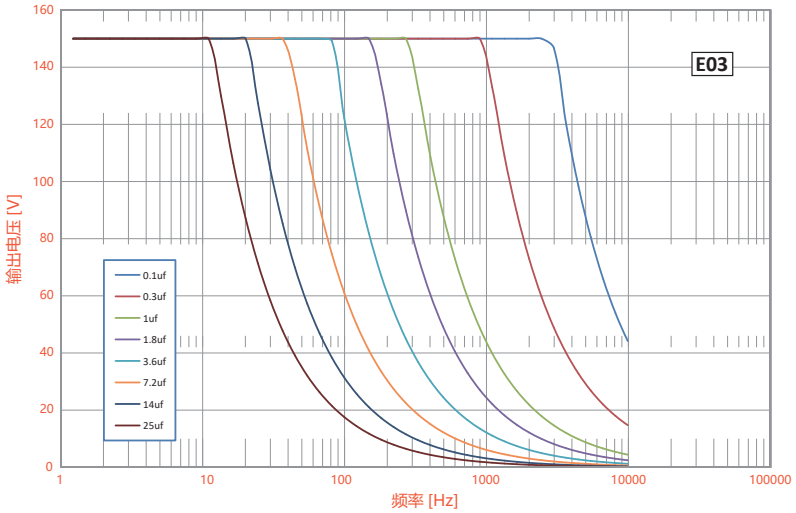


图 6.E03 系列负载 - 电压 - 频率曲线图

2. E05 系列功率放大模块

危险！ E05 功率放大模块可输出高电压，触碰到这个高电压可能会导致严重的甚至是致命的伤害。只有合格技术人员才可安装、操作、维护和清洁 E05 功率放大模块！

2.1 前面板介绍

图 7.E05.00 功率放大模块

图 8.E05.00S 功率放大模块

标识符	型号	功能
POWER	LED 绿色	功放模块的工作状态指示： 绿灯亮起：E05 正常运行； 绿灯关闭：E00/E01 系统关闭
OVER	LED 红色	功放模块工作异常状态提示： 红灯亮起：功放模块处于过流状态； 红灯关闭：功放模块工作正常
PZT OUTPUT ⚠	LEMO ERA.00.250.CTL	输出电压驱动压电陶瓷促动器。 E05.00S 的第三路为恒定电压
CONTROL INPUT	BNC	控制信号输入端，通过配套输入电缆将该端与外部信号（信号发生器、模拟信号电源、DA 卡等）相连。
DC-OFFSET	10 圈电位器	手动调节输入，该信号叠加至“CONTORL INPUT”控制信号输入端。

2.2 负载 - 电压 - 频率曲线图

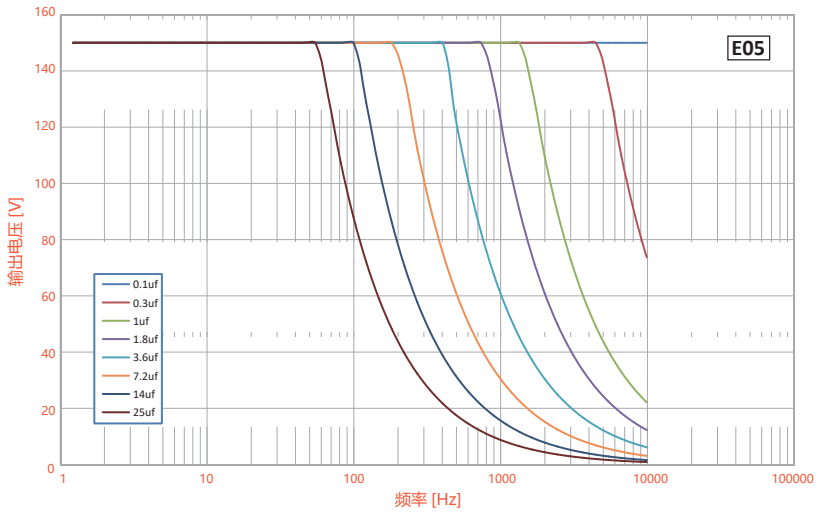


图 9.E05.00 负载 - 电压 - 频率曲线图

3. E06 系列功率放大模块

危险！ E06 功率放大模块可输出高电压，触碰到这个高电压可能会导致严重的甚至是致命的伤害。只有合格技术人员才可安装、操作、维护和清洁 E06 功率放大模块！

3.1 前面板介绍

图 10.E06.00.A2 功率放大模块

图 11.E06.00.A4 功率放大模块

标识符	型号	功能
POWER	LED 绿色	功放模块的工作状态指示： 绿灯亮起：E06 正常运行； 绿灯关闭：E00/E01 系统关闭
OVER	LED 红色	功放模块工作异常状态提示： 红灯亮起：功放模块处于过流状态； 红灯关闭：功放模块工作正常
PZT OUTPUT ⚠	LEMO ERA.00.250.CTL	输出电压驱动压电陶瓷促动器。
CONTROL INPUT	BNC	控制信号输入端，与外部信号（信号发生器、模拟信号电源、DA 卡等）相连。

注意！危险！通过示波器等仪器直接测量 PZT OUTPUT 端或配套线缆的两端，当输出电压超过 300V 时，要注意示波器等仪器的测量电压范围，否则会损坏您的测量仪器！

3.2 负载 - 电压 - 频率曲线图

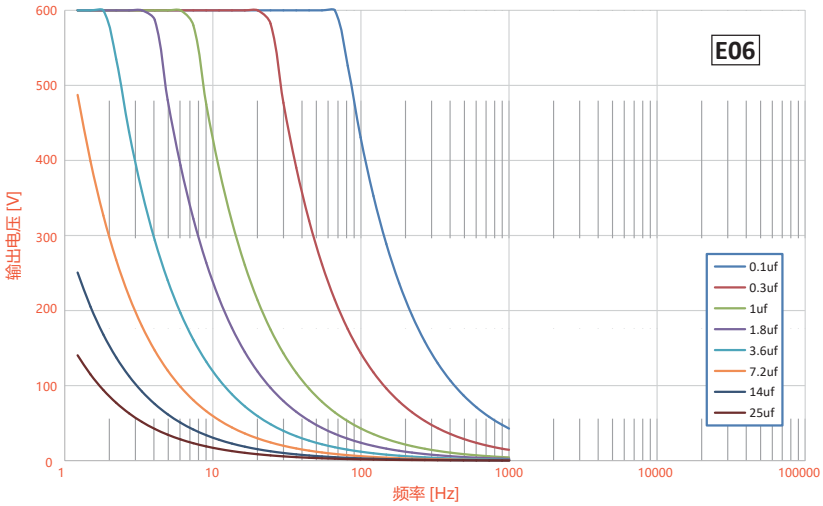


图 12.E06.00 负载 - 电压 - 频率曲线图

4. E07 系列功率放大模块

危险！ E07 功率放大模块可输出高电压，触碰到这个高电压可能会导致严重的甚至是致命的伤害。只有合格技术人员才可安装、操作、维护和清洁 E07 功率放大模块！

4.1 前面板介绍

图 13.E07.00 功率放大模块

标识符	型号	功能
POWER	LED 绿色	功放模块的工作状态指示： 绿灯亮起：E07 正常运行； 绿灯关闭：E00/E01 系统关闭
OVER	LED 红色	该功率放大模块无此功能
PZT OUTPUT ⚠	LEMO ZRA.0S.116.CLL	输出电压驱动压电陶瓷促动器。
CONTROL INPUT	BNC	控制信号输入端，与外部信号（信号发生器、模拟信号电源、DA 卡等）相连。
DC-OFFSET	10 圈 - 电位器	手动调节输入，该信号叠加至“CONTORL INPUT”控制信号输入端。

注意！危险！通过示波器等仪器直接测量 PZT OUTPUT 端或配套线缆的两端，当输出电压超过 300V 时，要注意示波器等仪器的测量电压范围，否则会损坏您的测量仪器！

4.2 负载 - 电压 - 频率曲线图

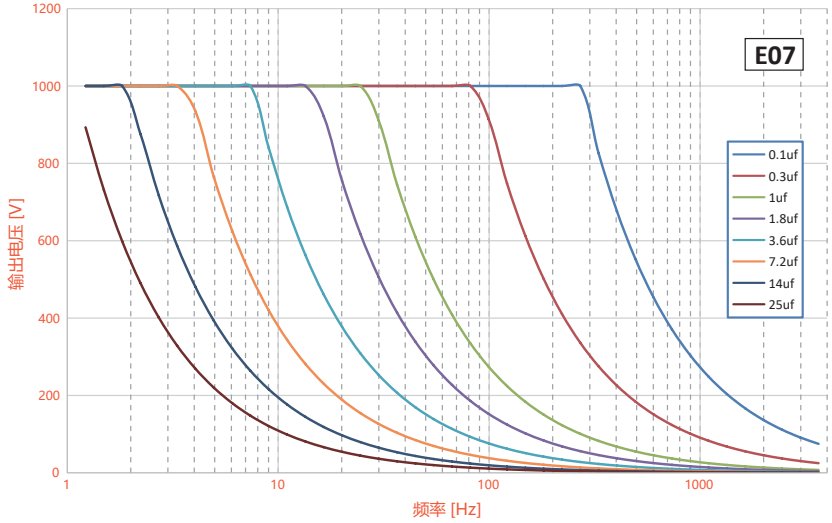


图 14.E07 系列负载 - 电压 - 频率曲线图

5. E 组合式功放模块

危险! 组合式组合式功率放大模块可输出高达 1800V 的高压，人体触碰到这个高电压可能会导致严重的甚至是致命的伤害。只有合格技术人员才可安装、操作、维护和清洁组合式功率放大模块!

组合式功放模块是基于高压运算放大器原理，实现对输入的直流信号或交流信号或随机信号的功率放大（电压与电流），将放大后的信号在输出端口输出，实现对压电陶瓷（PZT）的驱动。组合式功放模块的输出取决于输入，输出电压的幅度与形式等于输入信号乘以放大倍数。

组合式双电极功放模块是由两路单电极高压运算放大器组合而成，原理如图 8 所示。放大器 CH1 与放大器 CH2 的输入电压相同输出电压极性相反，将 PZT 压电陶瓷或容性负载的一端与放大器 CH1 的输出电极端相连，另一端与放大器 CH2 的输出电极端相连，当输入电压 Ui 为正时，放大器 CH1 的输出电压 Uo1 为放大后的正电压，放大器 CH2 的输出电压 Uo2 为放大后的负电压。当输入电压 Ui 为负时，放大器 CH1 的输出电压 Uo1 为放大后的负电压，放大器 CH2 的输出电压 Uo2 为放大后的正电压。两路独立的高压运算放大器的输出电极端通过 PZT/ 容性负载将其串联起来，在 PZT/ 容性负载两端的电压是两个功率放大模块输出电压的和，两端的电流是单个放大器的电流。

通过配套输入电缆将外部信号（信号发生器、模拟信号电源、DA 卡等）与前面板的 CONTROL INPUT 端相连，通过配套输出电缆将压电陶瓷 (PZT) 等负载与前面板的 PZT OUTPUT 端相连。通过控制输入端的外部信号可控制输出端的电压输出，也可通过调节 DC-OFFSET 旋钮调节直流输出电压（输出电压的偏置）。

举例说明：组合式 ±300V 的电源，当输入电压 Ui= -5V 时，放大器 CH1 的输出电压 Uo1= -150V，放大器 CH2 的输出电压 Uo2= +150V，PZT/ 容性负载两端的电压差 Uo1-Uo2= -300V。当输入电压 Ui= +5V 时，放大器 CH1 的输出电压 Uo1= +150V，放大器 CH2 的输出电压 Uo2= -150V，PZT/ 容性负载两端的电压差 Uo1-Uo2= +300V。PZT/ 容性负载两端的电压差 =Output 端的 1 脚与 2 脚两端的电压差。

5.1 组合式双电极压电陶瓷控制器原理框图

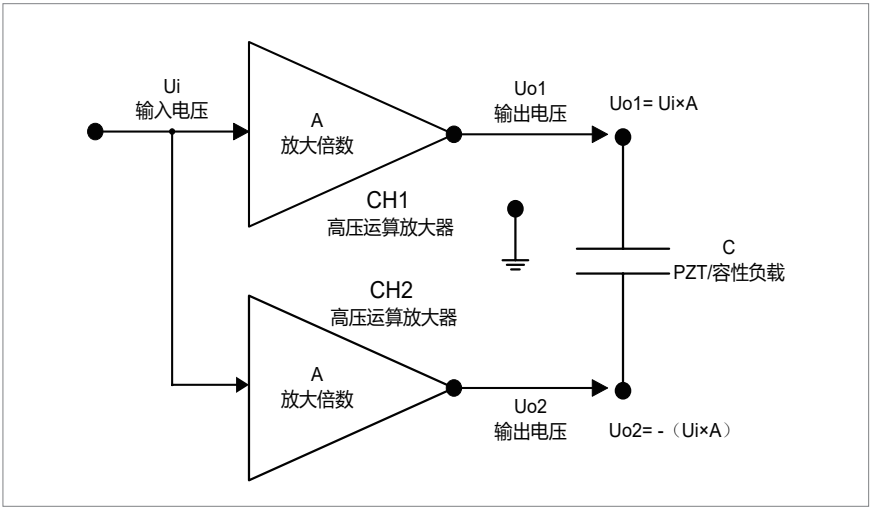


图 15. 组合式双电极压电陶瓷控制器原理框图

5.2 前面板介绍

图 16. 单极性组合式双电极功率放大模块

图 17. 双极性组合式双电极功率放大模块

标识符	型号	功能
电源指示灯	LED 绿色	亮起则该模块正常运行，关闭则该模块处于非运行状态
OVER	LED 红色	亮起则该模块处于过流状态，否则正常
PZT OUTPUT ⚠	ZGG.2B.302.CLL	输出电压驱动压电产品
CONTROL INPUT	BNC	模拟信号输入端
DC-OFFSET	电位计 -10 圈	手动调节输入，该信号叠加至模拟信号输入端

5.3 操作注意事项

- 组合式双电极功率放大模块的输入地与输出公共地通过前面板相连，前面板与电源线的大地引脚相连。模拟控制输入 CONTROL INPUT 端的配套电缆是两线，其中红色夹子为信号输入线，黑色为输入地。输出端 PZT OUTPUT 端的配套电缆是三线输出，其中两个红色夹子为两个独立单电极输出线，黑色夹子为公共地线。
- 当通过三线输出电缆连接压电陶瓷 (PZT) 等负载时需仔细确定配套线缆上标识的极性，否则可能会损坏压电陶瓷 (PZT) 等负载。
- 当示波器等类似仪器的探头的一端与大地相连时，请不要直接测量 PZT OUTPUT 端或配套线缆的两个电极端，否则会发生短路。
- 如果用两相插座来连接示波器的供电端，确保示波器的探头与大地分开时，可直接测量 PZT OUTPUT 端或配套线缆的两个电极端，但两个电极端的电压需小于 300V，否则会损坏示波器。
- 可通过示波器等仪器直接测量 PZT OUTPUT 端（或配套线缆）的一个电极与地两端（Uo1 或 Uo2 对地两端）。输出电压超过 300V 时，要注意示波器等仪器的测量电压范围，否则会损坏测量仪器。
- 输出电压小于 1000V 时可通过万用表 1000V 量程档直接测量任一两端电压。 输出电压大于 1000V 时请选用合适电压量程的万用表测量任一两端电压。

- 用低压测试仪器对高电压进行测量时，可用电阻分压方式测量。推荐用 6 个 1 兆欧 /2W 的电阻串联后，接在一个电极对地两端或两个电极两端，测量其中一个 1 兆欧 /2W 电阻两端的电压。测量 PZT OUTPUT 端两个电极端时要注意测试仪器探头不能与大地连接。
- 下电前通过调节 DC-OFFSET 旋钮到零位，并将外部模拟输入 CONTROL INPUT 端的输入电压调为 0V，使 PZT OUTPUT 端的输出电压为 0V，以免下次上电时 PZT OUTPUT 端有电压输出而造成人体触电。

5.4 负载 - 电压 - 频率曲线图

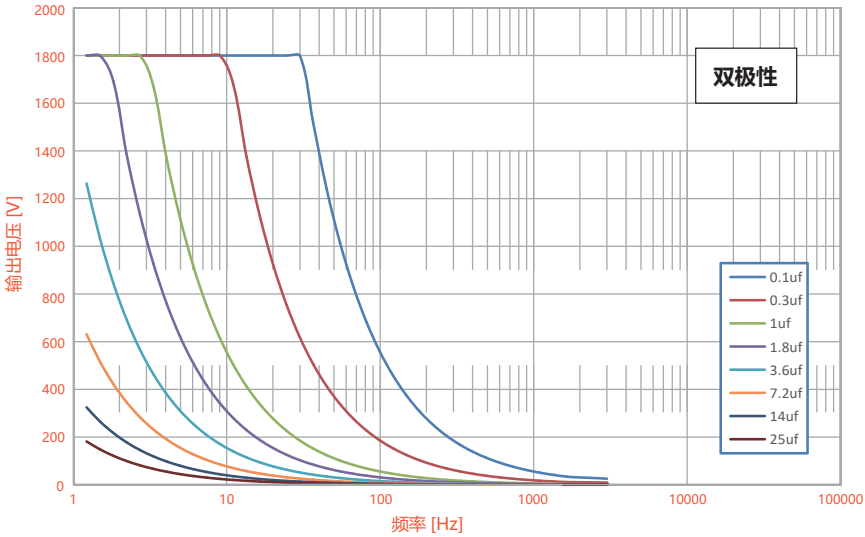
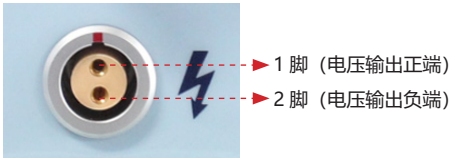


图 18. 双极性负载 - 电压 - 频率曲线图

5.5 引脚定义

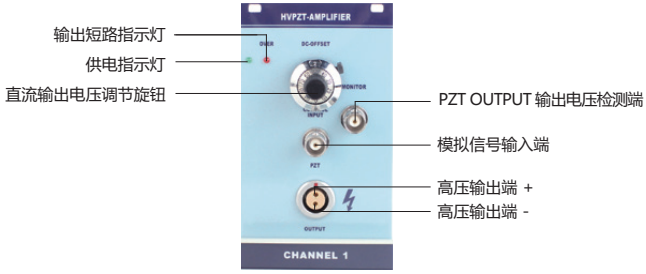
高压输出端口特写



6. E08 系列功率放大模块

危险！ E08 功率放大模块可输出高电压，触碰到这个高电压可能会导致严重的甚至是致命的伤害。只有合格技术人员才可安装、操作、维护和清洁 E08 功率放大模块！

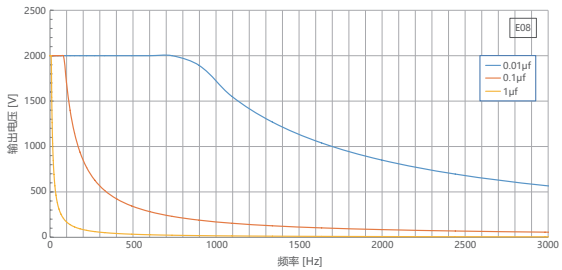
6.1 前面板介绍



标识符	型号	功能
电源指示灯	LED 绿色	亮起则该模块正常运行，关闭则该模块处于非运行状态
OVER	LED 红色	亮起则该模块处于过流状态，否则正常
PZT OUTPUT ⚠	ZGG.2B.302.CLL	输出电压驱动压电产品
CONTROL INPUT	BNC	模拟信号输入端
Monitor	BNC	检测 PZT OUTPUT 输出电压 此电压与模拟信号输入端电压一致
DC-OFFSET	电位计 -10 圈	手动调节输入，该信号叠加至模拟信号输入端

注意！危险！通过示波器等仪器直接测量 PZT OUTPUT 端或配套线缆的两端，当输出电压超过 300V 时，要注意示波器等仪器的测量电压范围，否则会损坏您的测量仪器！

6.2 负载 - 电压 - 频率曲线图



附五．系统选配线缆

线缆名称	**模拟输入线缆**	**PZT 输出同轴线缆**	**双电极 600V PZT 输出线缆**
适用模块	E03/E05/E06/E07 功率放大	E03/E05/E06/E07 功率放大	E05.20 功率放大
面板接口	CONTROL INPUT	PZT OUTPUT	PZT OUTPUT
连接器型号	BNC/ 红黑鳄鱼夹	LEMO ERA.00.250.CTL(单芯)/ 红黑鳄鱼夹	航插 / 红黑鳄鱼夹
线缆名称	**RS-232 串口通讯线缆**	**传感输出线缆**	**双电极 1200V PZT 输出线缆**
适用模块	E18 显示与接口模块	E09 传感器控制模块	E07.20 功率放大
面板接口	RS-232	SENSOR	PZT OUTPUT
连接器型号	D-SUB 9 针转 9 孔	LEMO ERA.0S.303.CTL(3 芯)/ 红黑鳄鱼夹	航插 / 红黑鳄鱼夹
线缆名称	**USB 通讯线缆**	**数字 I/O 口线缆**	**电源线**
适用模块	E18 显示与接口模块	E18 显示与接口模块	E00/E01
面板接口	USB-B	Digital In/ Out	AC 220V
连接器型号	B 型公头转 A 型公头	MDR14 连接公头	-

附六 . 控制器典型接法

图 21.E01 系统（含 E18/E09/E03 模块）配 芯明天 P63 纳米定位台 连接示意图

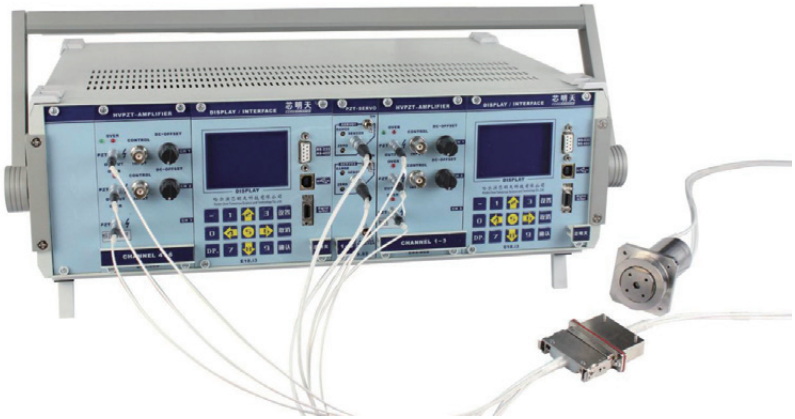


图 22.E00 系统（含 E18/E09/E03 模块）配 芯明天 P33.T8S 压电偏摆镜 连接示意图