

## XJ4328 型二踪示波器使用说明

XJ4328 型二踪示波器系便携式通用小型示波器。它的频带宽度为 DC: 0-15MHz, AC: 10Hz-15MHz。

本仪器为普遍适用的宽频带脉冲示波器，因此可供通讯、广播、电视、雷达、电子计算机以及物理、机械、化学、电子等工业作定性、定量观测之用。

本仪器能观察和测量二种不同电信号的瞬间过程，它不仅可以在屏幕上显示两种不同的电信号，以提供进行对比、分析、研究外，而且可以显示信号迭加后的波形，仪器还可以任意选择某通道独立工作，进行单踪显示。

### 一、面板上各控制键的作用

#### 1. 显示部分

“POWER”电源开关：控制仪器的总电源开关，当开关接通“ON”后，指示灯亮，表示已接通电源。

“INTEN”辉度电位器：用于调节波形或光点的亮度，顺时针转动时，亮度增加，反时针转动时，亮度减弱直至显示亮度消失。

“FOCUS”聚焦电位器：用于调节波形或光点的清晰度。

“校准信号”探极输出：幅度为 0.2V<sub>p-p</sub>、频率为 1 KHz 的方波校准信号由此输出，用以校对灵敏度和扫描速度。

⊥插座：作为仪器的测量接地装置。

#### 2. 垂直方向系统

##### (1) “VERTICAL MODE”垂直方式开关

该开关用以转换五种显示方式：“CH1”，单独显示 CH1 通道信号；“ALT”交替，两个通道信号交替工作，一般在频率较高时使用，因交替频率高，借助示波管的余辉在屏幕上能同时显示信号；“CHOP”断续，两个通道信号用打点的方法同时显示，一般在频率较低时使用，可避免二个信号不能同时显示的不足；“ADD”相加，显示两通道输入信号的和；“CH2”，单独显示 CH2 通道信号，当水平方式开关处于“X-Y”时，处于 X-Y 方式。

##### (2) 输入耦合开关“⊥-AC-DC”

有三个位置：“DC”，能观察到包括直流分量在内的输入信号；“AC”，能耦合交流分量，

隔断输入信号中的直流成份；“⊥”，表示输入端内部接地，这时显示时基线，可检查地电位（或“0”电平）的显示位置，作测试时参考用。

(3) “V/div”灵敏度开关

灵敏度开关是选择垂直偏转因数的粗调装置，从 5mV/div--5V/div，分 10 档。

(4) “VARIABLE”微调

可微调显示波形的幅度。当顺时针方向旋到底，并听到“咔嚓”一声开关响时，为“CAL”校准位置，可按“V/div”灵敏度开关所指示的标称值读取被测信号的幅值。

(5) “POSITION↑↓”垂直移位电位器

调节此旋钮，可使被观察信号沿垂直方向移动。

(6) CH1 (X) T 和 CH2 (Y) 输入插座

被测信号是由此直接或经探头输入。

### 3. 水平方向系统

(1) “t/div”扫描速度

选择扫描速度（屏幕上光点在 X 轴方向移动的速度），0.5μS/div -0.2S/div,共分 18 档。

(2) “VARIABLE”微调

可微调扫描速度。当顺时针方向旋到底，并听到“咔嚓”一声开关响时，为“CAL”校准位置，可按“t/div”扫描速度所指示的标称值读取被测信号的时间间隔。

(3)“PULL×1 0”水平扩展开关

是推拉式开关。在推（按下）的位置是正常位置，在拉出时，扫描加速 10 倍。此时，X 的偏转每格代表的时间仅为扫描速度开关所标值的十分之一。

(4) “POSITION→←”水平移位电位器

调节此旋钮，可使被观察信号沿水平方向移动。

(5)“LEVEL”电平

用于选择输入信号波形的触发点，使之在需要的电平上触发扫描。当顺时针方向旋至“LOCK”锁定位置，触发点将自动处于被测波形的中心电平附近。

(6) 触发方式开关

①触发（同步）信号源：“INT”内，扫描的触发信号取自“CH1”或“CH2”通道被测信号；“EXT”外，触发信号取自“EXT TRIG INPUT”外触发输入的外部信号。

②触发（同频）极性：“+”、“-”开关，用以选择触发信号的上升部分或下降部分来对扫描进行触发。

“+”：扫描是以触发信号波形的上升部分进行触发，使扫描启动。

“-”：扫描是以触发信号波形的下降部分进行触发，使扫描启动。

③触发方式：“AUTO”自动，扫描处于自激状态，即使没有输入信号，也能见到扫描线；

“NORM”常态，使用 Y 轴或外接触发源作为输入信号进行触发扫描；“LEVEL”电平旋钮对波形的稳定显示有控制作用；“TIME”，时基显示；“X-Y”，配合垂直方式开关，使 CH2 处于 X-Y 状态。

(7) “EXT TRIG INPUT”外触发输入插座

用于连接外触发的输入信号，其输入阻抗约 1 mΩ，并联电容 27pF，最大输入电压 ≤400VpK（直流加交流）。

## 二、使用方法

### 1. 调节光点

接通电源后把各控制件置于附表 1 所列的作用位置，寻找光点。如果看到光点，可调整“INTEN”辉度使光点或扫描线的亮度适当。如果找不到光点，调节水平移位或垂直移位，把光点或扫描线移至光屏的中心位置。

若光点很大或扫描线很粗，可进一步调节“FOCUS”聚焦旋钮，使光点变小或扫描线变细，即使清晰度提高。

附表 1

开关和旋钮名称	位置	开关和旋钮名称	位置
INTEN 辉度	中间	LEVEL 电位	中间
FOCUS 聚焦	中间	VERTICAL MODE 显示方式	CH1
垂直方向位移	中间	MODE 触发方式：自动/常态	AUTO 自动
水平方向位移	中间	MODE 触发方式：时基/X-Y	TIME 时基
PULL×10 水平扩展	推入	TRIGGER 触发极性：+/-	+
⊥、AC、DC 输入方式	⊥	TRIGGER 触发源：内/外	INT 内、CH1

### 2. 观察波形

在上述的基础上，以显示校准信号为例。从 CH1 输入端加入被测校准信号。将 CH1 输入耦合开关置于“AC”位置，调节“V/div”为“50mV”、“t/div”为“1mS”，并把“VARIABLE 微调”旋钮转至“CAL 校准”位置，校准信号频率为 1KHZ，幅度为 0.2V。此时屏幕上将显示幅度为 4 格、周期为 1 格的方波。

在测量时，为了减小示波器接入后对被测信号的影响，可以使用探头，在用探头测量时，若选择“×10”档，则衰减 10 倍，实际输入示波器的电压只有被测电压的十分之一，因

此，应将测得的电压乘以 10。

### 3. 电压测量

将垂直偏转灵敏度开关“V/div”的微调旋钮顺时针方向旋转到底（“CAL 校准”位置）。选择适当的档级，就可以根据指示值按照下式算出被测的电压值：

$$Y=V/\text{div} \times H(\text{div})$$

式中 V/div 为所选档级的指示值，H(div)为被测电压相对时基线所占垂直方向的格数，单位是大格。。

例：示波器的“V/div”位于 0.2V 档，其“微调”位于“CAL 校准”位置，此时，如果被测电压在方格坐标的 Y 轴方向占 5 大格，则此信号电压为 1V。

如果经探头测量，将探头的衰减量 10 倍计算在内，即要把“V/div”开关所指的读数乘以 10，即：

$$Y=V/\text{div} \times H(\text{div}) \times 10$$

在上例中，设面板上的开关位置不变，被测电压仍占 5 大格，则此信号电压为 10V。

应当指出，多数被测电压可能包含交流及直流两种分量。因此，在测试时应加以注意。

#### (1) 交流成分的测量

当测量交流成分时，必须将输入耦合开关置于“AC”位置，以使被测信号的直流分量隔开，但是输入信号交流成分频率很低时，则应将输入耦合开关置于“DC”位置。

测量信号的交流分量，一般可按下述方法进行：

A. 将波形移至屏幕中心位置，利用“V/div”开关把被测波形控制在屏幕有效面积范围内，把微调装置顺时针旋至满度时的“CAL 校准”位置上。

B. 按坐标刻度片的分度读数取整个波形所占的 Y 轴方向的格数，例如，假设示波器的“V/div”置于“0.2V”档，“微调”置于“CAL 校准”位置，此时，如果被测波形占 Y 轴幅度 H 为 5 格，则信号电压为 1V（峰值）。

如果经探头测量，将探头的衰减量计算在内，设面板上的开关位置不变，被测波形的幅度 H 仍为 5 格，则此信号电压为 10V。

#### (2) 直流电压的测量

本机可以很方便地作为电压表使用，测量直流电压的方法如下：

A. 首先将触发方式开关置于“AUTO 自动”，使扫描发生器工作在自激状态，屏幕上显示时基线。

B. 再将 Y 轴耦合开关“⊥-AC-DC”置于“⊥”位置，使用垂直方向移位“↑↓”将时基线固定在荧光屏某一条适当横线上（一般为了读数方便，常使时基线的位置与坐标片的厘米分格刻线重合），此时显示的时基线就是零电位的参考基准线。

C. 将输入耦合开关转至“DC”位置，加入被测信号观察时基线在 Y 轴方向产生的位移，此时“V/div”开关在面板上的指示值（“微调”应位于“CAL 校准”位置）与时基线在垂直方向

位移格数的乘积即为被测量信号的直流电压值。

例如：将示波器的灵敏度开关“V/div”置于“1V”的档极上，其“微调”位于“CAL 校准”位置，输入耦合开关转至“⊥”位置，观察时基线的位置并移至屏幕的中心。

然后将输入耦合开关由“⊥”位置转至“DC”位置，加入被测信号，此时若时基线由中心位置（基准位置）向上移动 5 格，则被测电压即为 + 5V（不接探头），如果向下移动则电压极性为负

当被测电压较高，应使用探头，若选择“×10”档，则衰减 10 倍，其读出的电压值应增大 10 倍。

## 4. 时间测量

将扫描速度开关“t/div”的“微调”顺时针方向转到底，并听到“咔嚓”一声（“CAL 校准”位置）。这样可以由扫描速度开关所指的数值乘以波形在水平方向上所占据的格数，直接计算出有关时间。

首先根据座标片水平方向的刻度（格）在波形上读出被测二点之间在水平方向上的距离 D，然后将距离 D 乘以扫描速度开关“t/div”，所在位置每格的时间，就得到了所需测量的间隔时间 T。

$$T = T/\text{div} \times D(\text{div})$$

例：在一个屏幕上观察到的波形，一个重复周期占 6 格，扫描速度为每格 2mS，此时， $T = 1.2\text{mS}$ 。同理，因为  $f = 1/T$ ，所以被测波形的频率为 83.3 Hz。

如果使用了“PULL×10”装置，则相当于扫描速度增快了 10 倍，此时应将测得的时间间隔除以 10，即： $T = T/\text{div} \times D(\text{div}) \times 1/10$ 。