

YB54000 系列数字存储示波器

YB54000 Series Digital Storage Oscilloscope

使用手册

INSTRUCITON MANUAL



江苏绿扬电子仪器集团有限公司

JIANGSU LUYANG ELECTRAONIC INSTRUMENT GROUP CO., LTD.

本产品采用的标准：

EN61010.1(1993)

测量、控制和实验室电子仪器的安全要求标准

EN-IEC61326-1(1997)

测量和实验室电子仪器的 EMC 要求

本企业通过 ISO9001 国际质量体系认证，

本产品按 ISO9001 标准设计生产。

注意事项

请阅读下列注意事项，以避免人身伤害，延长仪器使用寿命。为了防止可能发生的危险，本产品只可在规定的范围内使用。只有专业技术人员才可进行维修。

防止火灾或人身伤害

- **使用适当的电源线。**只可使用本产品专用、并且核准该使用国的电源线。
- **产品接地。**本产品通过电源线接地导线接地，接地导体必须与大地相连。前面板上的接地点同仪器整机连接，用来防止触电和保护人体安全，在和任何接插头连接之前，应确认此接地点和大地连接。
- **请勿在无仪器盖板时操作。**如盖板或面板已卸下，请勿操作本产品。
- **使用适当的保险丝。**只可使用符合本产品规定类型和额定值的保险丝。
- **在有可疑的故障时，请勿操作。**如怀疑本产品有损坏，请让专业维修人员进行检查。
- **当用示波器测量电网电压时，一定要事先采用一些附加的措施，若直接将探极接入电网，示波器内的电路会被损坏。**

延长仪器使用寿命

贮存与使用

- 不可在寒冷或炎热环境下使用，仪器工作温度是 0 ~ 40 。不可将仪器从寒冷的环境中突然搬到炎热的环境或相反进行，这将导致仪器内部和屏幕上形成水气凝结。
- 不可将仪器放在湿度大或灰尘多的地方，最佳使用相对湿度范围是 35% ~ 90%。
- 不可将仪器放置在剧烈振动或强磁场的地方。

操作

- 不可堵塞或用金属、导线插入仪器通风孔。
- 不可倒置、撞击或用探极、连接线拖拉仪器。
- 不可将电烙铁放在仪器框架或表面上。

清理

- 用软布沾中性洗涤剂擦拭锈迹或灰尘，不可用强挥发材料，如苯。

校准周期

- 为了能够保证仪器测量精度，仪器每工作 1000 小时或 6 个月要求校准一次，若使用时间较短，则一年校准一次。

本产品上可能出现如下标记。

序号	符号	说 明	序号	符号	说 明
1		直流电	7		关（电源）
2		交流电	8		正、负极
3		接地	9		警示触电危险
4		保护接地	10		警示
5		接机架	11		推动开关按入
6		开（电源）	12		推动开关按出

目 录

简 介.....	1
1．概述	2
1.1 一般说明	2
1.2 主要特点	2
2．技术指标	3
2.1 垂直	3
2.2 探头	4
2.3 水平	5
2.4 触发	6
2.5 测量	7
2.6 显示	7
2.7 探头校准信号.....	8
2.8 电源.....	8
2.9 输出接口.....	8

2.10 存储.....	8
2.11 环境.....	9
2.12 机械规格.....	9
3 . 面板和用户界面说明	10
3.1 前后面板图	10
3.2 控制件作用	12
4 . 使用说明	15
4.1 安全检查及注意事项	15
4.2 使用探头	15
4.3 直接连接	16
4.4 测试	17

简 介

感谢您购买 YB54000 系列示波器。

为确保正确使用，请在使用之前仔细阅读这本说明书。阅毕，请将说明书保存好。

该示波器根据严格的质量控制标准生产，对元器件进行全面的筛选老化。

优良的示波器应该通过一系列环境测试，在规定的工作环境中能够处于最佳工作状态。

售后服务：如果出现任何故障，请与我们的销售部或各维修点联系，以得到快而有效的售后服务。

注意：

该示波器必须在规定的工作环境中使用，才能保证其处于最佳状态。

1. 概述

1.1 一般说明

YB54000 系列示波器是一种新型便携式高性能的数字存储示波器。产品 100MHz 带宽 (YB54100)、60MHz 带宽 (YB54060), 彩色液晶显示 (B 型仪器为单色液晶显示)。仪器具有数据存储、光标和参数自动测量、波形运算、FFT 分析等功能, 备有 RS232 和 GPIB 接口, 仪器操作简便、直观、体积小、重量轻、功耗低、可靠性高。

1.2 主要特点

- 1.2.1 垂直双通道, 独立 ADC 100MSa's, 等效采样达 10GSa's;
- 1.2.2 主副双时基扫描, 时间可缩放;
- 1.2.3 双光标 V 、 T 、 $1/T$ 测量;
- 1.2.4 波形参数自动测量多达 16 种;
- 1.2.5 波形运算, FFT 分析;
- 1.2.6 边沿、视频触发、抑释控制;
- 1.2.7 实时/随机取样变换, 常态/峰值/平均/余辉显示;
- 1.2.8 波形存储、调出/面板设置存储;
- 1.2.9 5.7 英寸, 320×240 彩色 LCD (B 型为单色 LCD);
- 1.2.10 RS232 直接支持微型打印机;
- 1.2.11 GPIB 接口。

2. 性能指标

项目	技术参数
----	------

2.1 垂直

	YB54100	YB54060
通道	CH1、CH2、独立 ADC	
模拟带宽	100MHz	60 MHz
单次带宽	25MHz	
可选的模拟频宽限制，典型的	20MHz	
运算	A+B、A-B、A × B、A/B、FFT	
输入耦合	直流、交流或接地	
输入阻抗	1M ± 2%	
输入电容	28pF ± 5pF	
探头衰减系数设定	1 × , 10 × , 100 × , 1000 ×	
最大输入电压	400V (DC+AC peak) 1kHz	
垂直偏转参数	2mV/div -5V/div , 1-2-5 进制	
频率响应	5mV/div 100MHz -3dB	5mV/div 60MHz -3dB
	2mV/div 20MHz -3dB	2mV/div 20MHz -3dB

项目	技术参数			
----	------	--	--	--

	YB54100	YB54060
直流精度	5mV/div 以上 $\pm 3\%$, 2mV/div $\pm 4\%$	
模拟数字转换器（ A/D ）	8 比特分辨率，两个通道独立采样	
低频限制（ 交流耦合 ）	10Hz（ 在 BNC 上 ）	
上升时间（ BNC 上典型的 ）	约 3.5ns	约 5.8ns
上冲、阻尼（ 5mV/div ）	5%	
通道隔离度	20:1（ 5mV/div 档 ）	
共模抑制比	30:1（ 5mV/div 档 ）	
漂移	1div/h（ 5mV/div 以上档，预热 15 分钟后 ）	
开路噪声	0.5mVp-p ± 1 个晶格	

2.2 探头

	YB54100		YB54060	
探头	1 × 位置	10 × 位置	1 × 位置	10 × 位置
带宽	直流至 6MHz	直流至 100MHz	直流至 6MHz	直流至 60MHz
衰减比率	1:1	10:1	1:1	10:1

项目	技术参数			
	YB54100		YB54060	
补偿范围	10pF-35pF 示波器 1M 输入阻抗			
输入阻抗	1M ±2%//约 100pF	10M ±2%// 15±5pF	1M ±2%//约 100pF	10M ±2%// 15±5pF

2.3 水平

		YB54100		YB54060	
采样方式		实时采样	等效采样	实时采样	等效采样
采样率		100MS/s	10GS/s	100MS/s	5GS/s
存储深度		256KB/CH			
记录长度		每个通道 256k 个采样点（快速触发关闭） 每个通道 2k 个采样点（快速触发打开）			
扫描 时基	滚动	10S ~ 200ms/div 分 6 档			
	刷新	100ms/div、50ms/div 分 2 档			
	常规	20mS ~ 250ns/div 分 16 档			
	等效	125ns ~ 2.5ns/div 分 6 档	125ns ~ 5ns/div 分 5 档		

项目	技术参数	
	YB54100	YB54060
等效时间分辨率	100ps	
时间测量精度	$\pm 2\% \text{div} \pm 0.6\text{ns}$	
时基方式	主副时基	
扫描延时	参考点：左、中、右，范围 $\pm 0, 25, 50, 75\%$ 长度	
采样方式	普通，平均，峰值检测，毛刺检测 30ns	
扫描方式	自动，触发，单次	
X-Y 方式	显示区 8div \times 8div 精度相同于 CH1、CH2	

2.4 触发

		YB54100	YB54060
内触发		CH1 和 CH2	
外触发	输入电阻	1M	
	输入电容	25pF $\pm 5\%$	
最高安全电压		400V (DC+ACpeak) 1kHz	
触发方式		边沿、TV-H、TV-V	

项目		技术参数	
		YB54100	YB54060
内触发灵敏度	常态	DC ~ 20MHz 1div 20MHz ~ 100MHz 1.5div	DC ~ 20MHz 1div 20MHz ~ 60MHz 1.5div
	自动	50Hz ~ 20MHz 1div 20MHz ~ 100MHz 1.5div	50Hz ~ 20MHz 1div 20MHz ~ 60MHz 1.5div
	TV	1.5div	
外触发灵敏度		DC ~ 20 MHz 100mVp-p 20MHz ~ 100MHz 150mVp-p TV 150 mVp-p	DC ~ 20 MHz 100mVp-p 20MHz ~ 60MHz 150mVp-p TV 150 mVp-p
触发电平范围	内触发	± 4div	
	外触发	± 1.6V	
低频抑制		衰减 10kHz 以下信号；100kHz 以上触发灵敏度正常。	
高频抑制		衰减 100kHz 以上信号；DC ~ 10kHz 触发灵敏度正常	

项目	技术参数
----	------

2.5 测量

	YB54100	YB54060
光标	V、 T、 1/ T	
自动测量	峰峰值、最大值、最小值、顶端值、底端值、平均值、均方根值、频率、周期、上升时间、下降时间、正脉宽、负脉宽、延迟 1 - 2 ⌈、延迟 1 - 2 ⌋、占空比	

2.6 显示

	YB54100	YB54060
显示方式	正常、平均、余辉、包络、滚动	
显示模式	实时、存储（参考）、调出	
显示区	波形、标识、状态、菜单（中、英可选）	
显示坐标	栅格、坐标、白背景	
显示类型	5.7 英寸彩色液晶显示（B 型为单色液晶显示）	
显示分辨率	320 水平 × 240 垂直像素	
显示对比度	0-32 级，可调	
背光强度（典型的）	160 烛光/平方米	

项目	技术参数
----	------

2.7 探头校准信号

	YB54100	YB54060
输出电压（典型的）	约 0.5V _{p-p} ± 1% , 1M 负载时	
频率（典型的）	1kHz ± 1%	

2.8 电源

	YB54100	YB54060
电源电压	AC220V ± 10% (或 AC110V ± 10%)	
频率	50Hz ± 5%	
耗电	约 30W	
保险丝	F 0.5A , 250V (AC220V); F1A , 250V (AC110V)	

2.9 输出接口

	YB54100	YB54060
串口	RS232 数据传输口，可直接支持微型打印机	
扩展口	用于：GPIB（选件） FFT 运算（选件）	

项目	技术参数
----	------

2.10 存储

	YB54100	YB54060
波形存储	5 组（用于 ALL、CH1、CH2、MATH 波形存储）	
设置存储	5 组（用于对面板操作设置存储）	

2.11 环境

	YB54100	YB54060
温度	工作：0 ~+40	
	储存：-40 ~+60	
湿度	工作：40 以下 相对湿度 90% 40 ~50 相对湿度 60%	
	贮存：50 以下 相对湿度 90%	
高度	操作 3,000 米	
	非操作 15,000 米	
其它	避免频等振动和冲击，避免强电磁场幅射和光照。周围空气无酸、碱、盐等腐蚀性气体。	

项目	技术参数
----	------

2.12 机械规格

	YB54100	YB54060
尺寸	320mm × 145mm × 210mm	
重量	4.5 公斤（净重）	

3. 面板和用户界面说明

3.1 为了更好地使用 YB54000 系列数字存储示波器，首先需要了解示波器的前后面板操作和用户界面的设置。

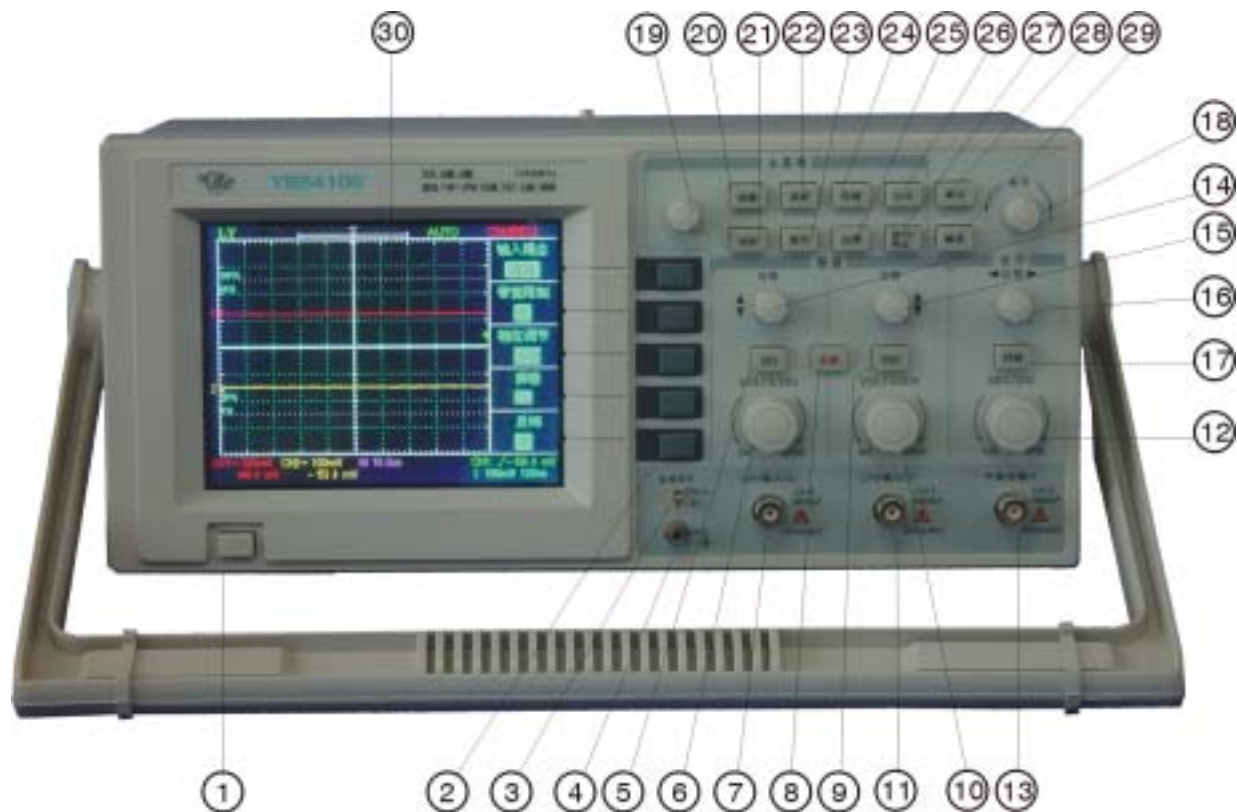


图 3-1 YB54000 系列示波器前面板



图 3-2 YB54000 系列示波器后面板

3.2 控制件作用

序号	控制件名称	控制件作用
1	电源开关 (POWER)	按入状态接通电源，弹出状态切断电源。
2	菜单键	1-5 个灰色按键，在显示屏右侧 5 个菜单显示区域，按动菜单键可以设置当前显示区域菜单的不同选项。
3	校准信号	输出 0.5V _{p-p} 1kHz 方波，用于校正探头方波和检测垂直通道的偏转系数。
4	GND	整机接地端子。
5	CH1 功能键	CH1 通道的选择控制键，按一次显示功能菜单：“输入耦合”、“带宽抑制”、“档位调节”、“探极”、“反相”等，再继续按动控制键可以打开或关闭 CH1 通道波形。
6	CH1 通道垂直偏转系数开关 (VOLTS/DIV)	根据需要输入信号幅度的大小进行适当的设定。
7	CH1 通道信号输入插座 (INPUT)	CH1 通道的信号接入端口。X-Y 工作方式时，作用为 X 轴信号输入端。
8	运算 (MATH) 功能键	数学运算功能按键，按一次显示操作菜单：“计算”、“信源 A”、“信源 B”、“反相”、“FFT”等，再按一次可以显示计算结果波形，继续按动“运算”功能键，则可以退出计算结果波形。按动“FFT”菜单键，可以显示相应信源的快速傅里叶运算波形，如想退出，同样再按一次 <u>运算</u> 功能键即可退出。
9	CH2 功能键	作用同 CH1 功能键 (5)。

10	CH2 通道垂直偏转系数开关 (VOLTS/DIV)	作用同 CH1 通道垂直偏转系数开关 (6)。
11	CH2 通道信号输入插座 (INPUT)	作用同 CH1 通道信号输入插座 (7)。X-Y 工作方式时, 作用为 Y 轴信号输入端。
12	扫描时基开关 (SEC/DIV)	根据需要进行适当的扫描时间档级。
13	外触发输入端 (INPUT)	外接同步信号的输入插座。
14	CH1 垂直位移旋钮 (位移)	调节 CH1 波形垂直位移, 顺时针方向旋转, 辉线上升, 逆时针方向旋转辉线下降。
15	CH2 垂直位移旋钮 (位移)	作用同 CH1 垂直位移旋钮 (14)
16	水平位移旋钮	改变显示波形水平方向的位置。
17	扫描功能键 (SWEEP)	水平系统的功能按键, 按入此键屏幕右侧弹出操作菜单: “扫描选择”、“扫描参考”、“扫描方式”、“X-Y 扫描”、“释抑”等。
18	触发电平调整旋钮 (LEVEL)	根据触发电平决定扫描开始的位置, 调节时显示屏右侧有一“ ”指示触发电平点位置。
19	公用旋钮	通过此旋钮可调节显示的对比度, 扫描系统的释抑调节值, 平均采样次数, 光标测量中的对应光标移动、运算结果波形的移动等。
20	自动测量功能键 (MEASURE)	按一次此功能键可显示菜单: “信源”、“峰峰值”、“最大值”、“最小值”、“平均值”按二次, 显示菜单: “信源”、“顶值”、“底值”、“均方根值”、“频率”, 按三次, 显示菜单: “信源”、“周期”、“上升”、“下降”、“正脉

		宽”，按四次，显示菜单：“信源”、“负脉宽”、“占空比”、“延迟 1-2”、“延迟 1-2”等。其中按动相对应的菜单键即可显示各菜单的测量值。
21	光标测量功能键	按动此功能键，菜单选项有：“信源”、“光标选择”、“光标类型”等，其中获取方式可以利用光标测量：各点电压及 V ，时间及 T 、 $1/T$ 。
22	采样功能键	按动此功能键，弹出菜单：“采样方式”、“快速采集”、“获取方式”，同时可以选择“普通”、“峰值”、“平均”等获取方式。
23	显示功能键	按动此功能键，弹出菜单：“显示类型”、“坐标网络”、“余辉调节”、“清余辉屏”、“对比度”等，利用公用旋钮可方便调节显示屏对比度。
24	存储功能键	按动此功能键，弹出菜单：“存储类型”、“存储位置”、“信源”、“保存”、“操作”等，可将“存储类型”设为“设置存储”或“波形存储”。
25	应用功能键	按动一次此功能键，弹出菜单“自校正”“自测试”“执行”“语言选择”等，可以显示简体中文及英文菜单。按二次，弹出接口“RS232”、“打印机”、“执行”、“GPIB”。
26	自动功能键	按动此功能键，可以自动设定仪器各项控制值，以产生适宜观察输入的显示信号。
27	运行/停止功能键	按动此功能键，可以控制采样波形的运行和停止，在停止状态下，对于波形垂直位移和水平时基可以在一定的范围内调整，相当于对信号进行垂直位移调节和水平方向上的扩展或缩小，按此键可退出“单次”触发状态。
28	单次功能键	在满足触发条件时，按动此功能键可产生一次触发扫描停留在显示屏上。
29	触发功能键	可以设定触发系统各项功能，按一次弹出边沿触发菜单：“触发源”、“触

		发耦合”、“边沿类型”、“抑制选择”、“电平锁定”，按第二次弹出视频触发菜单：“触发源”、“触发耦合”、“同步”、“高频抑制”、“负极性”等。
30	LCD 显示屏	YB54000 为彩色屏，YB54000B 为黑白屏
31	电源插座	电源输入端
32	电源变换开关	为 AC220V/AC110V 转换
33	RS232	接 PC 机或微型打印机
34	扩展口	用 GPIB 接口和 FFT 运算扩展模块（选件）

4 使用说明

4.1 安全检查及注意事项

4.1.1 请确认交流电源电压，应符合 $220 \pm 10\%V$ ， $50 \pm 5\%Hz$ 或 $110 \pm 10\%V$ ， $50 \pm 5\%Hz$

4.1.2 用户电源插座应具有安全保护接地端

4.1.3 环境温度为 $0 \sim 40$ ，湿度 $20\% \sim 90\%$

4.1.4 不要测量超过额定范围输入电压

INPUT 直接输入 $400V(DC+AC_{peak})$ 1kHz

使用 $\times 10$ 探极 $400V(DC+AC_{peak})$ 1kHz

4.1.5 仪器受干扰或操作不当可能会出现死机或扫描线异常等现象，请关机 3 秒后重新开启电源。

4.1.6 仪器通电预热 15 分种后，关机 3 秒后开启电源、系统重新进行时基自动校正，可获得更高测量精度。

4.2 使用探头

为了保证高精度地测试高频信号，请使用本机所附带的探头，并将探极设置在 10:1 衰减状态，在使用时请注意以下事项：

《注》

- 用探头或信号电缆与被测电路连接时，探头或信号电缆的接地端务必与被测电路的地线相连。否则在悬浮状态下，示波器与其他设备或大地间的电位差可能导致触电或损坏示波器、探头或其它设备。

- 不要测量超过 400V(DC+ACpeak 1kHz)的信号。

- 测量建立时间短的脉冲信号和高频信号时，应尽量将探头的接地导线接于邻近被测点的位置。接地导线过长，可能会引起振铃或过冲等波形失真。

- 为避免接地导线影响对高频信号的测试，建议使用探头的专用接地附件。

- 为避免测量误差，请务必在测量前按照下述方法对探头进行检验和校准。

将探头与探头校准用的方波信号输出端子 PROBE ADJUST(0.5V/1kHz)相连，同时将探头的接地导线与接地端子连接。探头的特性为最佳状态时，如下图中 4-1(a)所示，若出现(b)，(c)所示的情况，请用改锥调整探头上的频率补偿微调电容进行校准。

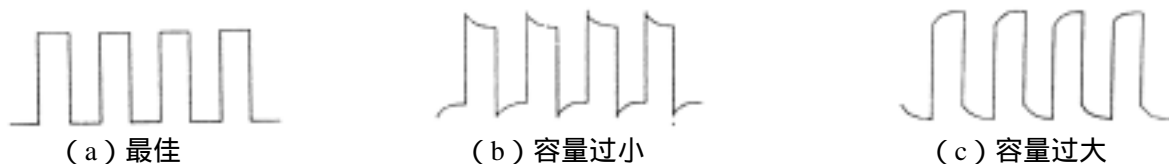


图 4-1

4.3 直接连接

不使用探头而直接将信号连接到示波器时，为尽量减小测量误差，请注意以下事项：

- 使用非屏蔽导线进行测量时，如果被测对象为低阻抗高电平，对测量结果影响不大。但是在许多情况下，来自其他电路和电源线路的杂散电场对测量结果的影响，即使在低频范围内，往往也是不容忽视的，请予以充分的注意。最好尽量避免使用非屏蔽导线进行测量。

- 使用屏蔽导线时，最好使用配有 BNC 型插头的同轴电缆。即使不使用 BNC 型插头，也请将电缆的屏蔽线一端与示波器的接地端子连接，另一端与被测电路的地线连接。

- 测量建立时间短或频率较高的信号时，需要根据电缆的特性阻抗进行阻抗匹配。特别是在电缆较长时，无终端匹配电阻将引起振铃现象而导致测量误差的产生。根据被测电路的情况，电缆的前端可能也需要用匹配电阻进行阻抗匹配。

- 为了能在被测电路正常工作的状态下进行测量，有时也需根据被测电路的特性阻抗进行阻抗匹配。

- 使用较长的屏蔽线进行测量时，必须考虑到屏蔽线的杂散电容的存在。通常使用的屏蔽线每米大约有 100pF 的电容量，它对被测电路的影响往往是不容忽视的。为使被测电路所受的影响最小，请使用 10:1 的探头。

- 在使用屏蔽导线或未进行终端匹配的电缆时，其长度若为 $1/4$ 波长(100MHz 时，同轴电缆内的 $1/4$ 波长约为 50cm)或 $1/4$ 波长的整数倍，则可能在 2mV/DIV 和 5mV/DIV 的量程上产生自激振荡。这是由于外部连接的高 Q 值电感与输入电容产生谐振而造成的。为防止自激振荡，可将电缆或屏蔽线串联 100 ~ 1000 Ω 的电阻后再与输入端连接以降低 Q 值，或者使用其他量程。

4.4 测试

4.4.1 垂直系统

每个通道有独立的控制按键、旋钮及其垂直菜单，每个项目按不同的通道单独设置。按 **CH1** 或 **CH2** 功能键，系统显示各通道的操作菜单，以 CH1 通道为例：

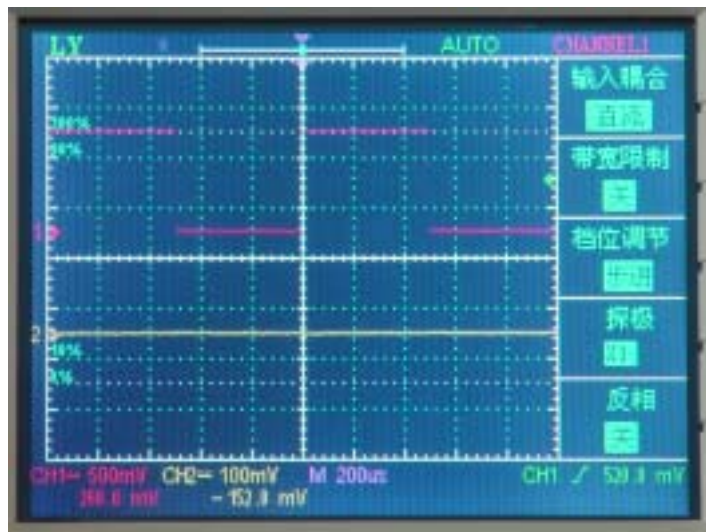


图 4-2 通道时主界面图片

功能菜单	设 定	说 明
耦合	交流 直流 接地	被测信号含有的直流分量被阻隔 被测信号的交流和直流成分被通过 断开输入信号，垂直放大器的输入端被接地

功能菜单	设 定	说 明
带宽抑制	Bw=20M 关	限制带宽至 20MHz，将不需要的高频信号滤除进行观测 满带宽
档位调节	步进 微调	按 1-2-5 进制设定垂直灵敏度 在步进设置范围之间进一步细分，以改善分辨率
探极	1 × 10 × 100 × 1000 ×	探头衰减系数的选取，保持垂直读数准确
反相	开 关	打开波形反向功能 波形正常显示

操作： CH1、CH2 通道选择控制键，按一次显示对应通道的主菜单，再按一次显示对应通道波形，在显示菜单与波形情况下再按一次可关闭对应通道波形。

根据被测信号的性质及观测需要合理选择耦合方式（交流、直流、接地），并设定好带宽抑制：如是高频信号，将带宽抑制设定为“关”。

配合探头的衰减系数，按“探极”设定键设定探极：如探头衰减系数为 10：1，则设定“探极”为 ×10。

根据被测信号幅值大小，旋转“VOLT/DIV”旋钮，步进调节垂直档位灵敏度（2mV/div ~ 5V/div），可以用“微调”功能调节波形显示幅度，先将“档位调节”设定为“微调”，旋转“VOLT/DIV”对信号进行微调观察，在屏幕下方通道状态会出现“*”标志，注意此时“VOLT/DIV”为非校准状态。

为便于观察各通道信号，调节“位移”旋钮，可调整波形及其跟随的通道“地”指示标识的垂

直位置。需要时可将通道的“反相”功能打开，对应波形相对“地”电位翻转 180 度。

注：CH1、CH2 两通道波形可同时显示，通道的功能菜单项，只有通道处于被选中状态才能设定。

4.4.2 数学运算功能

数学运算功能显示 CH1、CH2 通道的波形相加、相减、相乘、相除的结果。运算的结果波形同样可以通过栅格或游标进行测量。

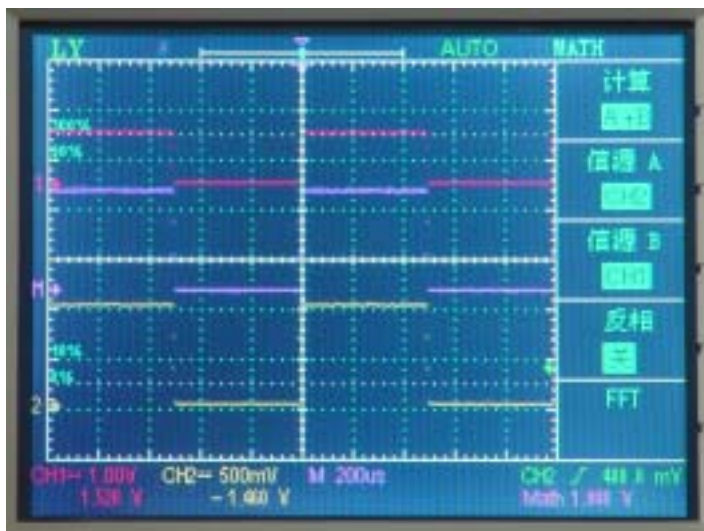


图 4-3 运算时图片

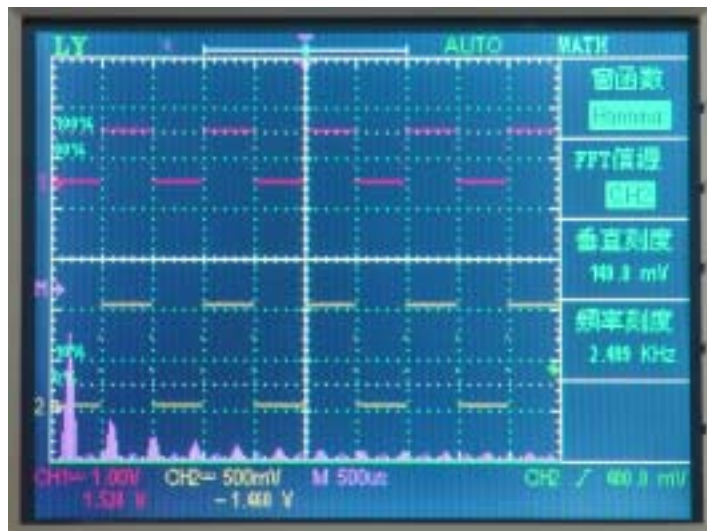


图 4-4 FFT

运算波形的幅度可以通过“VOLT/DIV”旋钮调整。如下表：

按 $\boxed{\text{运算}}$ 键，进入以下设定：

功能菜单	设 定		说 明
计算	$A+B$ $A-B$ $A \times B$ $A \div B$		信源 A 与信源 B 波形相加 信源 A 波形减去信源 B 波形 信源 A 波形与信源 B 波形相乘 信源 A 波形除以信源 B 波形
信源 A	CH1 CH2		设定信源 A 为 CH1 通道波形 设定信源 A 为 CH2 通道波形
信源 B	CH1 CH2		设定信源 B 为 CH1 通道波形 设定信源 B 为 CH2 通道波形
反相	关 开		关闭反相功能 打开数学运算波形反相功能
FFT (快速傅里叶运算) YB54000B 需选购 FFT 模块	窗函数	Hanning	显示 Hanning 窗函数波形
	FFT 信源	CH1 CH2	设定 FFT 信源为 CH1 设定 FFT 信源为 CH2
	垂直刻度	Vrms	显示垂直刻度每格代表的幅值
	频率刻度	Hz	显示水平刻度每格代表的频率值

说明：按一次显示运算 (MATH) 菜单，再按一次显示运算结果波形。如想观察您所需要的运算结果波形，请正确选择计算方法和信源 A、信源 B。如想退出运算结果波形显示，则请再按一次 $\boxed{\text{运算}}$ 键。

打开菜单操作键 FFT，即可显示窗函数 Hanning 波形。

如不需要 Hanning 波形，按`运算`键退出“FFT”菜单，再按一次`运算`键即可退出运算结果波形。

4.4.3 水平系统

如下图，水平系统按键、旋钮：

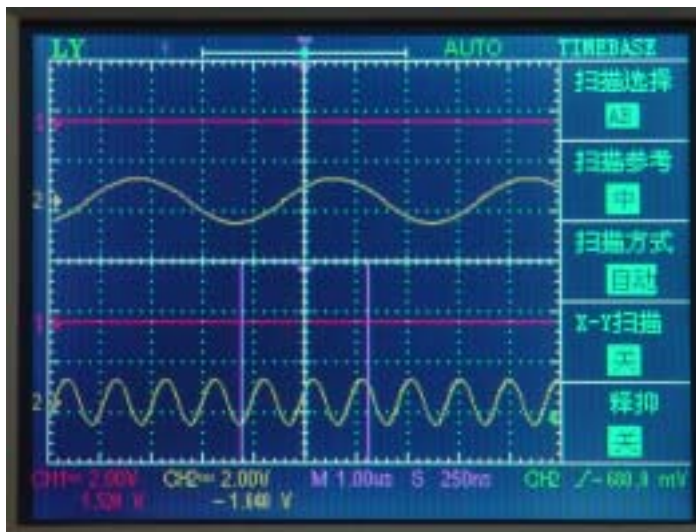


图 4-5 AB 扫描时图片

使用水平控制钮可改变水平刻度（时基），改变显示波形的水平位置请使用“位移”旋钮，屏幕水平方向上的“ ∇ ”是波形的时间参考点。改变水平刻度会导致波形相对屏幕中心扩张或收缩。水平位置的改变是波形相对于触发点的位置。

按 $\boxed{\text{扫描}}$ 键，进入以下设定：

功能菜单	设 定	说 明
扫描选择	A A、B	主扫描、主时基 放大扫描，便于观察波形细节
扫描参考	左 中 右	扫描波形的参考起点（内存）
扫描格式	X-Y 关 X-Y 开	显示垂直电压与水平时间的相对关系 在水平轴上显示通道 1 的电压幅值，在垂直轴上显示通道 2 的电压幅值
扫描方式	自动 触发	自动同步扫描 仅在有关触发信号时进行扫描
释抑	关 调节值	关闭 测量复杂信号、高频信号，不定周期信号等仅靠调节触发电平难以取得同步的信号时，利用公共旋钮调节释抑时间可取得扫描同步。

其中：（1）A 扫描

将扫描选择置“ A ”，合理选择扫描参考点，如“ 中 ”；

将“ X-Y 扫描 ”置“ 关 ”，扫描方式置“ 自动 ”；

适当调节“ SEC/DIV ”旋钮和“ 位移 ”旋钮，使被观测信号以合理比例显示于屏幕上。

（2）A、B 扫描

希望将波形的任意部分（窗口内）在水平方向上进行扩展观测时使用此功能。

操作： 先将`扫描`菜单键按入，设定“扫描选择”为“A”并获得扫描同步。

用水平“位移”调整波形的水平位置，选定要扩展的波形区域。

将“扫描选择”用菜单操作键设为“A、B”扫描方式，此时您观测到的屏幕上半部是扩展部分的“B”扫描波形，下半部是被压缩原主扫描“A”波形。

注：此时波形的显示幅度被压缩一倍。且采样方式只有“普通”，下方标注主时基为“M”、副时基为“S”。

本示波器具具有实时和等效两种采样方式，实时采样在 250ns 和更慢的时基为有效。等效采样只对 125ns 以上时基有效。对应快速触发打开和关闭状态，同样主时基的 A、B 扫描时基也可能有差异。

另外，对 50ms、100ms 主时基进入刷新模式，对于 200ms 以下的主时基，进入滚动模式，在这两种模式中波形无 A、B 扫描功能。

(3) X-Y

将扫描格式置“X-Y 开”方式，扫描方式置“自动”、扫描选择置“A”；

将 CH1 通道的输入信号作为水平轴显示，将 CH2 通道的输入信号作为垂直轴显示，合理调节垂直档位，可以得到较好的李沙育图形。

注：以下功能在 X-Y 方式中不起作用。

- 自动测量和光标测量模式；
- 数学运算；
- A、B 扫描；
- 水平“位移”旋钮；
- 触发控制。

4.4.4 触发系统

触发决定了示波器何时开始采集数据和显示波形，在触发点的左方先收集足够的数据用来画出波形，在检测到触发后，示波器连续采集足够的数据在触发点的右方画出波形。

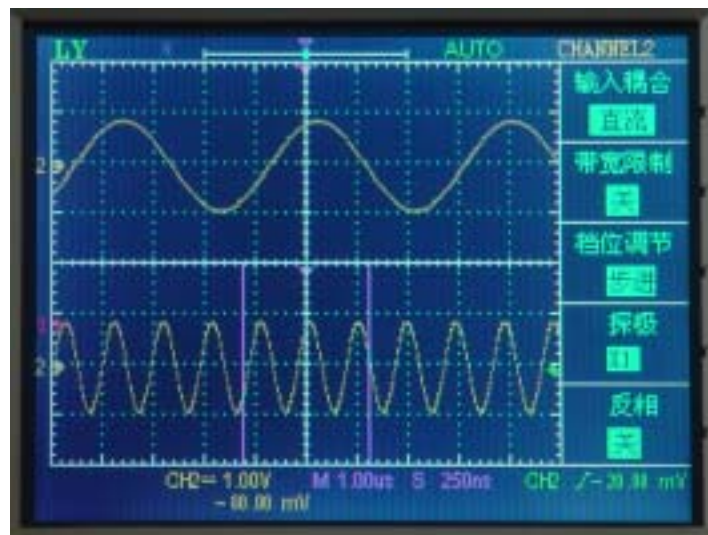


图 4-6 触发 1

(1) 按一次触发单菜单键进入以下设定 (EDGETRIG 边沿触发)

功能菜单	设 定	说 明
触发源	CH1 CH2 EXT LINE	以 CH1 的输入信号作为触发信号源 以 CH2 的输入信号作为触发信号源 外接同步扫描信号作为触发信号源 以市电信号作为触发信号
触发耦合	AC DC	交流耦合 直流耦合
边沿类型	上升沿 下降沿	在信号上升边沿触发 在信号下降边沿触发
抑制选择	关 高频抑制 低频抑制	关闭 阻止信号的高频部分通过, 只允许低频分量通过 阻止信号的低频部分通过, 只允许高频分量通过
电平锁定	关 开	关闭 触发状态被锁定保持

其中: 根据测量信号的性质, 正确选择“触发源”。如从“CH1”输入, 将触发源置“CH1”, 合理选择“触发耦合”方式和“边沿类型”。



图 4-7 触发 2

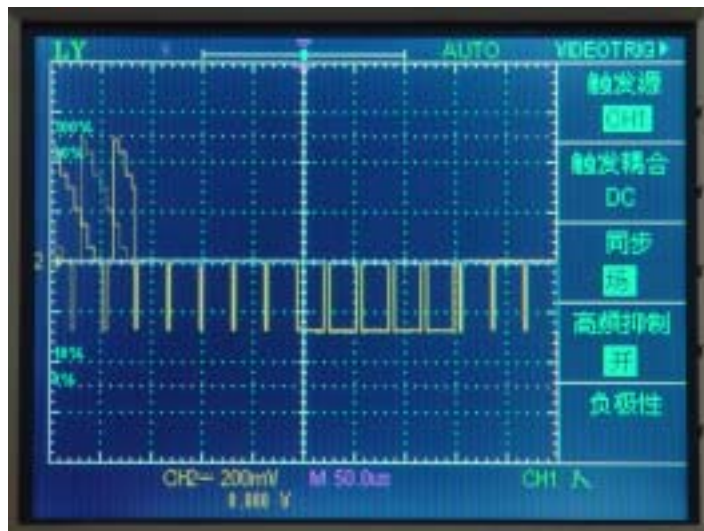



图 4-8 触发 3

若复杂信号的同步不稳，可调节“电平”旋钮，调整触发电平并合理选择“抑制选择”。

在正常的扫描同步状态，若想改变扫描速度，又不出现重叠显示等现象，可以将“电平锁定”置“开”。注意用 A 扫描速度不能设置低于锁定时的扫描速度。

(2) 再按一次触发菜单键进入以下的 VIDEOTRIG 视频触发如下：

功能菜单	设 定	说 明
触发源	CH1 CH2 EXT	通道 1 作为触发信号源 通道 2 作为触发信号源 外触发输入通道作为触发信号源
触发耦合	DC	直流耦合
同步	行 场	在视频行上触发同步 在视频场上触发同步
高频抑制	关 开	关闭 若视频信号含有高频噪声时，打开高频抑制消除高频噪声
负极性		触发电平极性

(3) 单次触发 (以 CH1 为例)

按下[单次]功能键，示波器等待触发，当检测到一次触发立即采样并显示一次波形。

数字存储示波器的优势和特点就是能方便地捕捉脉冲、毛刺等非周期性的信号，其具体操作步骤如下：
将探头菜单衰减系数设定为 $\times 10$ ，并将探头上的开关置于 10 : 1。

调整 CH1 对应通道的衰减系数。

进行触发设定。

- 按下[触发]功能键，显示触发设置菜单。
- 利用菜单操作键设置“触发类型”为“边沿触发”，“边沿类型”为“上升沿”，“信源选择”为“CH1”
“耦合”为“直流”。
- 调整水平时基和垂直档位至适合的范围。
- 旋转触发控制区域的[电平]旋钮，调整适合的触发电平，获得稳定同步。

E. 按[单次]功能菜单，如有某一信号达到设定的触发电平，即采样一次，显示在屏幕上。

利用此功能可以轻易捕捉到偶然发生的事件，例如幅度较大的突发性毛刺：将触发电平设置到刚刚高于正常信号电平，按[单次]功能键，则当毛刺发生时，仪器自动触发并把触发前后一段时间的波形记录下来。按“运行/停止”键，可退出单次触发功能。

4.4.5 测量功能

按下[测量]功能键，进入 16 种自动测量功能设定：

按一次[测量]键



图 4-9 测量 1/4

功能菜单	显 示	说 明
信源选择	CH1/CH2	设置被测信号的输入通道
峰峰值		测量信号峰峰值
最大值		测量信号最大值
最小值		测量信号最小值
平均值		测量信号平均值

按二次测量键

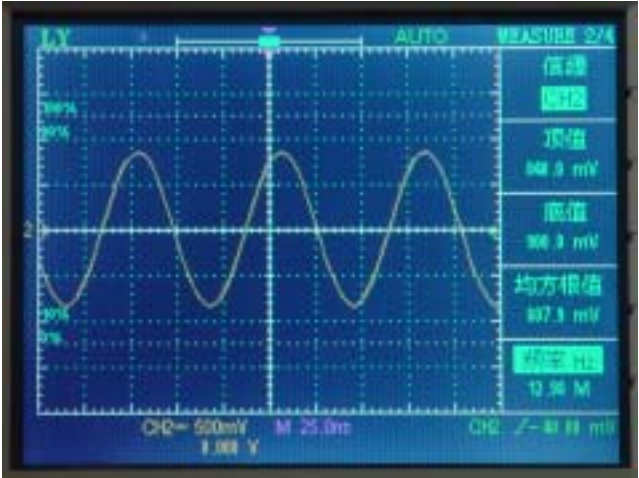


图 4-10 测量 2/4

功能菜单	显 示	说 明
信源选择	CH1/CH2	设置被测信号的输入通道
顶端值		测量信号顶端值
底端值		测量信号底端值
均方根值		测量信号均方根值
频率		测量信号的频率

按三次测量键

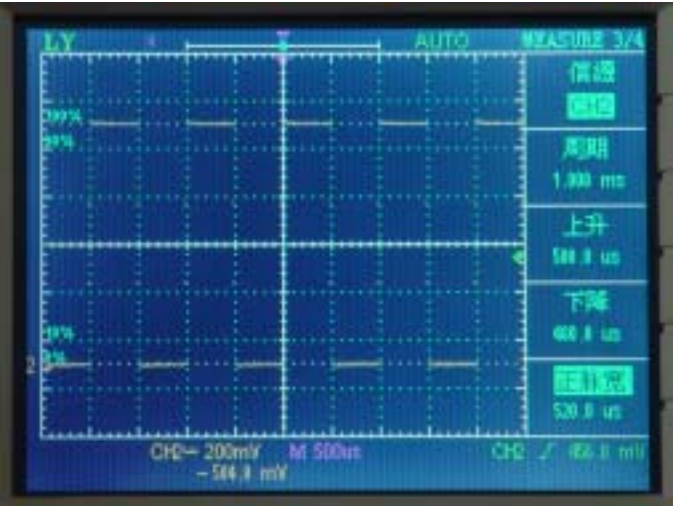


图 4-11 测量 3/4

功能菜单	显 示	说 明
信源选择	CH1/CH2	设置被测信号的输入通道
周期		测量信号的周期
上升时间		测量信号上升时间
下降时间		测量信号下降时间
正脉宽		测量信号的正脉冲

按四次测量键

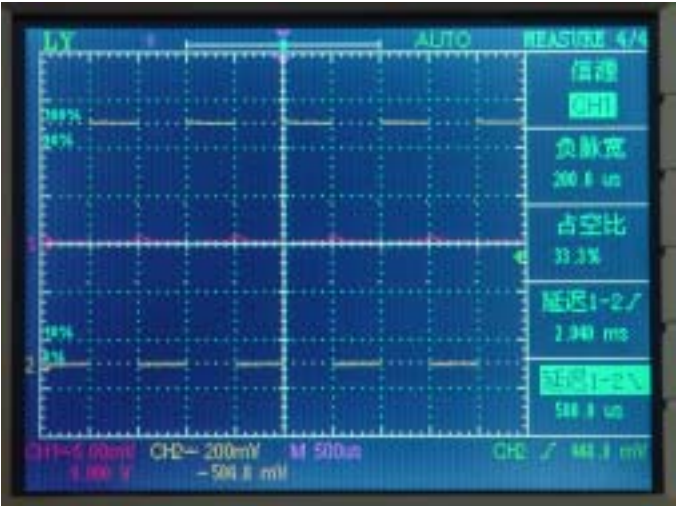
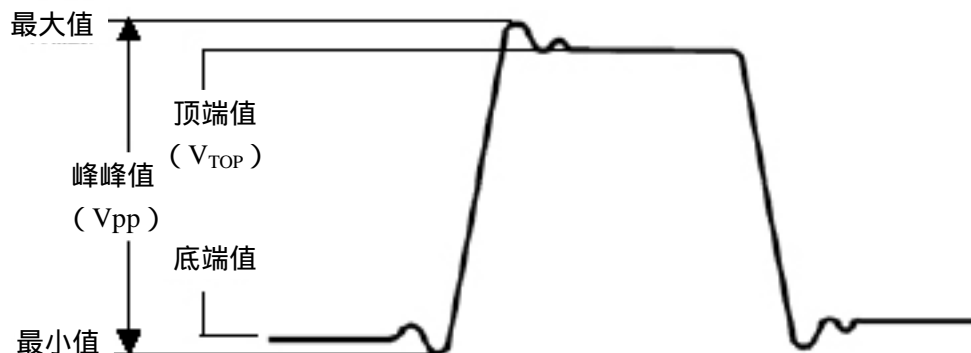


图 4-12 测量 4/4

功能菜单	显 示	说 明
信源选择	CH1/CH2	设置被测信号的输入通道
负脉宽		测量信号的负脉宽
占空比		测量信号的占空比
延迟 1-2 \lceil		测量通道 1 到通道 2 信号在当前屏幕第一个上升沿的延迟
延迟 1-2 \rfloor		测量通道 1 到通道 2 信号在当前屏幕第一个下降沿的延迟



其中： 电压参数的自动测量

峰峰值 (V_{pp}): 波形最高点波峰至最低点的电压值。

最大值 (V_{max}): 波形最高点至 GND (地) 的电压值。

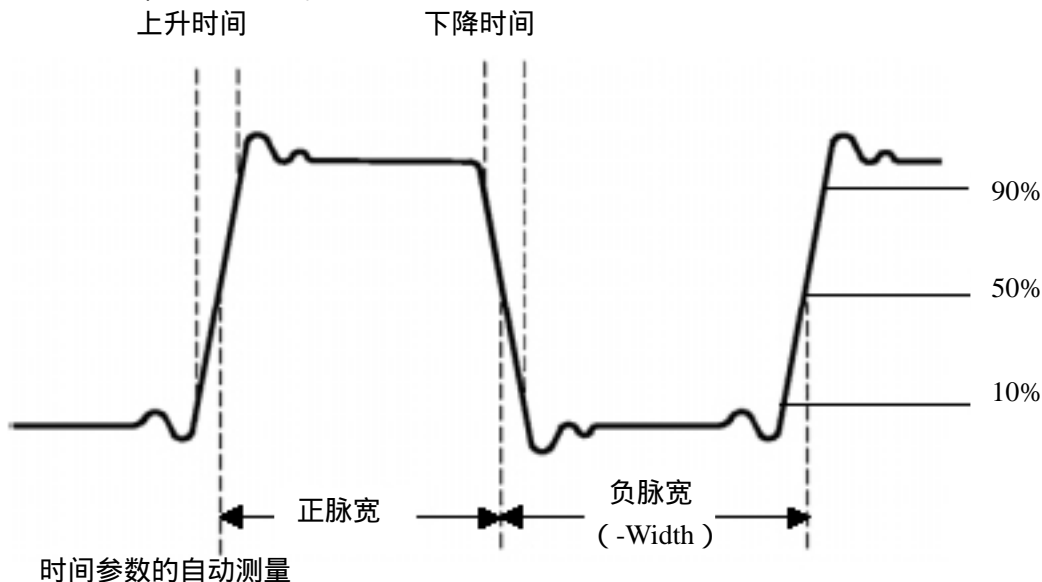
最小值 (V_{min}): 波形最低点至 GND (地) 的电压值。

顶端值 (V_{top}): 波形平顶至 GND (地) 的电压值。

底端值 (V_{bottom}): 波形平底至 GND (地) 的电压值。

平均值 (Average): 1 个周期内信号的平均幅值。

均方根值 (V_{rms}): 即有效值。依据交流信号在 1 周期时所换算产生的能量, 对应于相应直流信号所产生的等值能量, 即均方根值。



延迟 1-2 \lceil (Delay1-2 \lceil) : 通道 1、2 相对于上升沿的延时。

延迟 1-2 \lfloor (Delay1-2 \lfloor) : 通道 1、2 相对于下降沿的延时。

上升时间 (RiseTime) : 波形幅度从 10% 上升至 90% 所经历的时间。

下降时间 (FallTime) : 波形幅度从 90% 下降至 10% 所经历的时间。

正脉宽 (+Width) : 正脉冲在 50% 幅度时的脉冲宽度。

负脉宽 (- Width) : 负脉冲在 50% 幅度时的脉冲宽度。

4.4.6 光标测量功能

按菜单 **光标** 键进入光标测量功能

功能菜单		设 定	说 明
信源		CH1 CH2 MATH	选择被测信号
光标选择		光标 A 光标 B 光标 A&B	选定对应光标
光标 类型	关		关闭
	电压	A B V	测量垂直方向上的参数
	时间	A B T、1/ T	测量水平方向上的参数

其中： 选择被测信号通道（信源：CH1、CH2）或运算波形；

选择光标类型：电压或时间；

选定“光标选择”（A、B、A&B）移动公用旋钮，调整两光标间距，获得测量数值。

注：在测量数值时光标位置：电压以通道接地点为基准，时间以扫描参考点位置为准。

V：光标 A、B 垂直间距，即光标间的电压值。

T：光标 A、B 间的水平间距，即光标间的时间值。

1/ T：光标 A、B 间水平间隔的倒数。

一、利用光标测定电压 V，如下图：

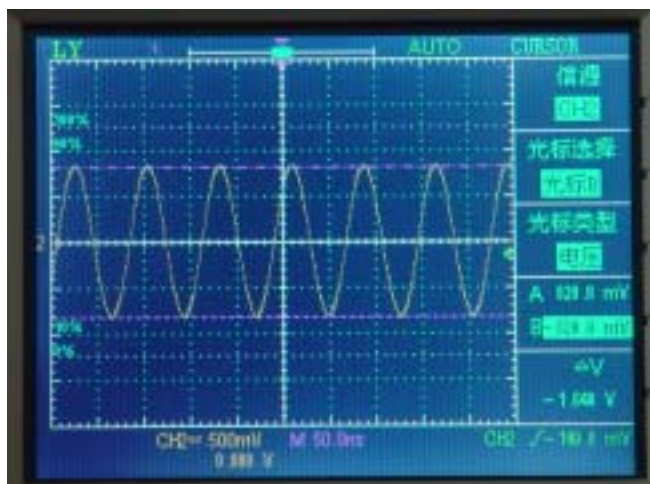


图 4-13 光标 V 测量

操作： 按下光标按键显示光标测量菜单。

将“光标类型”用菜单操作键设定为“电压”。

选定“光标选择”为“A”，旋转“公用旋钮”将光标 A 置于待测信号的峰值处（最高点波峰）。

选定“光标选择”为“B”旋转“公用旋钮”将光标 B 置于待测信号的最低点。

在菜单栏的右下方获得如下测量值：

A（光标 A 处的电压）

B（光标 B 处的电压）

V（增量电压）

二、利用光标测定频率 T 、 $1/T$

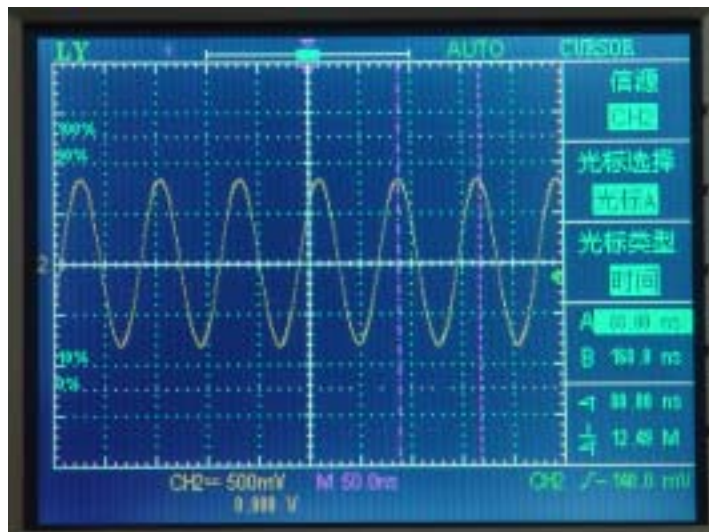


图 4-14 光标 T 、 $1/T$ 测量

操作：按下 **光标** 按键显示光标测量菜单。

将“光标类型”用菜单操作键设定为“时间”。

选定“光标选择”为“A”，旋转“公用旋钮”将光标 A 置于待测信号周期第一个峰值处。

选定“光标选择”为“B”，旋转“公用旋钮”将光标 B 置于待测信号周期第二个峰值处。

在菜单栏的右下方获得如下测量值

A (光标 A 对应的时间) B (光标 B 对应的时间)

T (光标间距时间) $1/T$ (光标间的频率)

4.4.7 采样系统

进入主菜单，按下采样键进入以下功能设定

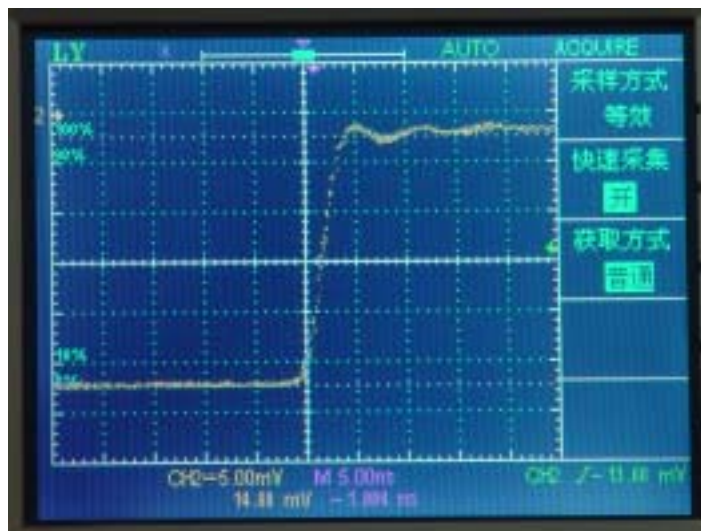


图 4-15 采样功能

功能菜单	设 定	说 明
采样方式	实时 等效	实时采样 等效采样
快速采样	开 关	打开快速触发方式，提高显示的刷新率 关闭快速触发方式
获取方式	普通 峰值 平均	打开普通获取方式 采集采样间隔信号的最大值和最小值，获取信号的包络或可能丢失的窄脉冲 将多次采样波形平均计算，减少信号中的随机或无关噪音
平均次数	2、4、6、8、16、32	设置平均采样的次数（利用公用旋钮）

注： 选用平均采样方式可能造成波形显示刷新变慢；

如想观察信号的包络或丢失的窄脉冲，可将“获取方式”置“峰值”且将触发电平设置到刚刚高于正常信号电平，减少随机噪声；

当水平时基控制设定在 200ms/div 或更慢，且触发方式设定在“自动”时，进入滚动采样方式。波形自右向左滚动显示更新值，其时波形水平位移和触发控制不起作用。应用滚动模式观察低频信号时应将“通道耦合”置“直流 DC”。水平时基置于 100ms/div、50ms/div，且触发方式设定在“自动”时进入刷新方式。

4.4.8 显示系统

进入主菜单，按入 $\boxed{\text{显示}}$ 键，有以下设定

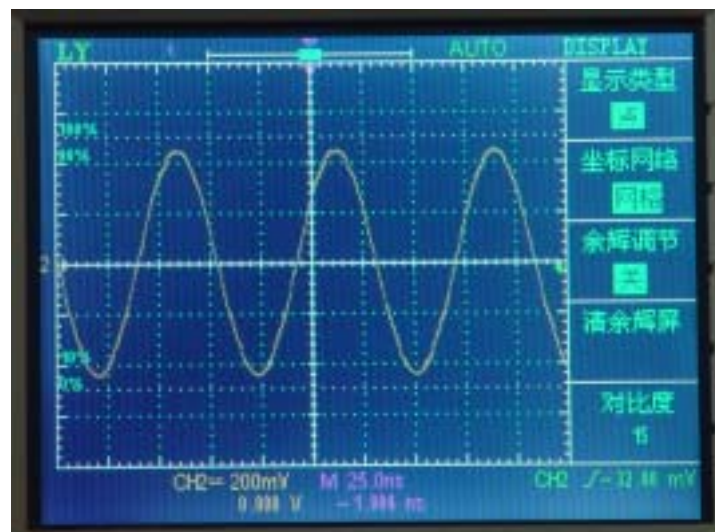



图 4-11 显示功能

功能菜单	设 定	说 明
显示类型	矢量 平滑 点	采样点之间通过连线的方式显示 对采样点进行滤波显示 直接显示采样点
坐标网络	网格 坐标	显示屏幕背景网格 显示屏幕坐标
余辉调节	关	关闭
	1s.2s.5s 无限	设置余辉时间、调整波形显示持续的时间，以获取类似模式的示波器的显示效果
清余辉屏		清除余辉
对比度	1 ~ 32	借用“公用旋钮”调节显示屏的对比度

4.4.9 存储和调出

如下图，在主菜单控制区，按入存储键弹出下列设定

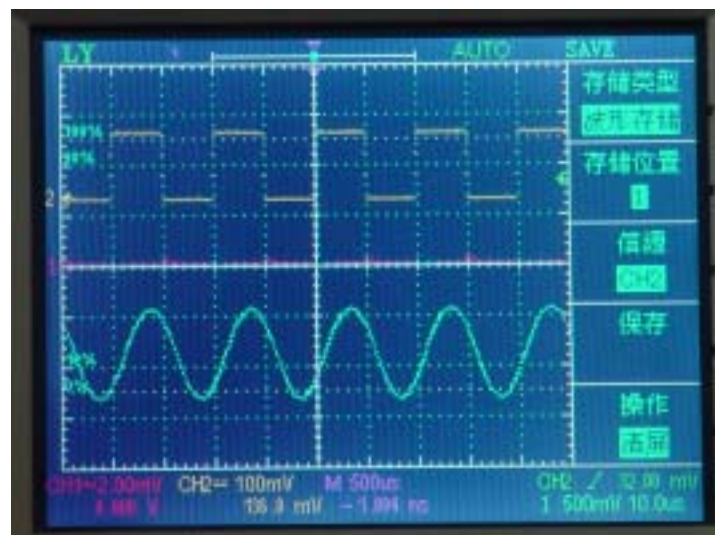


图 4-12 存储和调出

功能菜单		设 定	说 明
存 储 类 型	设置存储	存储位置 1 2 3 4 5 出厂设置 保存 调出	指定存储器地址，5 组设置的存储 将仪器控制钮设定在厂家预设状态 保存当前设置至指定的存储位置 调出先前保存的设置对应存储位置上的设置
	波形存储	存储位置 1 2 3 4 5 (仅在信源 ALL 时)) 信源 CH1 CH2 MATH ALL 保存 调出 (清屏)	指定存储器地址，5 组波形的存储 指定保存或调出信号来源 保存当前波形至指定的存储位置 调出先前保存的波形或清除对应存储位置上的波形

注： 选择波形存储时信源为“ALL”，存储位置定义为“5”。

更改设置后，请至少等待 5 秒再关闭示波器，以保证新设置正确保存。用户可在示波器的存储器里永久保存五种设置，并可在任意时刻重新写入设置。

4.4.10 应用功能

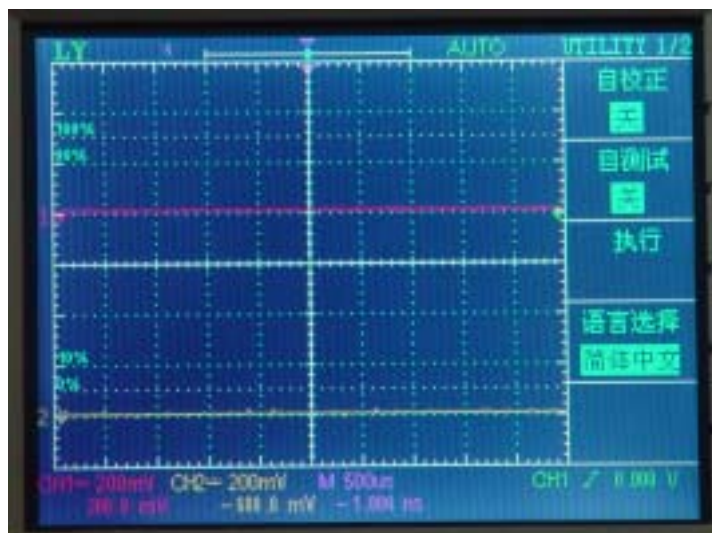


图 4-13 应用功能

按入主菜单内的应用键进入以下设定：

UTILITY 1/2

功能菜单	设 定	说 明
自校正	关 开	关闭自校正程序 根据提示执行自校正程序
自测试	屏幕测试 按键测试	执行屏幕测试程序 执行按键测试程序
执行		执行操作
语言选择	简体中文 英文	设置系统显示语言简体中文 设置系统显示语言英文

再按一次应用键进入以下设定：

UTILITY 2/2

功能菜单	设 定	说 明
RS232	1200bps、2400 bps、4800 bps、9600 bps、19200 bps、57600 bps、115200 bps	选择不同的波特率
打印机	打印 关	启动打印 关闭打印
执行		执行相应操作
GPIB	开 关	启动 GPIB 接口 关闭 GPIB 接口

其打印功能的使用：

首先根据外设选用正确的 RS202 串行通讯电缆并准确联机，如：DB9 \longrightarrow DB25 转换电缆。

在 RS232 波特率项，根据外围设备，如 PC 机。微型打印机可传输速率，选定波特率。例如：选定波特率为 9600Bit。

启动打印并按入打印“执行”菜单键，开始打印相关的波形或主要状态设置。例如：CH1/CH2 波形、AB 扫波形、存储调出的波形或 X-Y 图形等。

4.4.11 执行按钮

执行按钮包括 **自动** (AUTO) 和 **运行/停止** (RUN/STOP)。

“自动”(AUTO)：自动设定仪器各项控制值，以产生适宜观察的输入信号显示，按入 **自动** 功能键，有下列设定功能。

功 能	设 定	功 能	设 定
显示方式	Y-T	水平位置	居中
获取方式	普通	水平“V/div”	调节至适当档位
垂直耦合	根据信号调整到交流或直流	触发类型	边沿
垂直“V/div”	调节至适当档位	触发信源	自动检测到有信号输入的通道
垂直档位调节	步进	触发耦合	直流
带宽限制	关	触发电平	中点设定
信号反相	关闭	触发方式	自动

“运行/停止”(RUN/STOP)：运行和停止波形采样。

在停止的状态下，对于波形垂直位移和水平时基可以在一定的范围内调整，相当于对信号进行水平方向上的扩展或缩小或垂直平分线方向的位移。

另外，在进行“单次”触发功能中，按此键，可以退出“单次触发”。