

# USB300/USB320数字存储示波卡

## 使用说明书

## 第一章 概述

**USB300 2CH-80MHz-8bits-256Ksa 数字存储示波卡**

**USB320 2CH-10MHz-12bits-128Ksa 数字存储示波卡**

是一种双通道、高精度的数字存储示波卡，为我公司 USB200/USB220 产品的升级产品，将它插入计算机 USB 口上，再运行 DsoView2.0 虚拟示波器软件，便可组成一台价格便宜、人机界面友好、性能优良的数字存储示波器。它具有数据采集、测量信号、过程监测、多种触发等功能，因此也大量应用于高速的数据采集系统、自动控制系统。

### USB300 主要性能指标

最大采样率:	80MHz
单台通道数:	并行双通道+外触发通道 I
AD 分辨率:	8bit, 系统精度: $\leq \pm 1\%$ (直流)
存储容量:	64Ksa/CH, 可扩展到 512Ksa/CH
量程:	$\pm 100\text{mV} \sim \pm 20\text{V}$ (共分 8 挡)
输入方式:	BNC 单端双极性电压输入
输入阻抗:	$1\text{M}\Omega$ ; 输入电容 $\leq 25\text{PF}$
输入信号带宽:	0Hz~20MHz
通道间相位差:	$\leq 1^\circ$ (0Hz~2MHz)
带内波动:	$\leq \pm 0.5\text{dB}$ (0Hz~1MHz)
时基范围:	80MHz~1KHz 分 16 挡
耦合方式:	AC/DC
触发模式:	正常、自动、单次
触发边沿:	上升、下降
触发模式:	正常、自动、单次
触发通道:	CHA、CHB、EXT
通道间隔离度:	$\geq 60\text{Db}$
尺寸:	187mm×112mm
重量:	0.2Kg

## USB320 主要性能指标

最大采样率:	10MHz
单台通道数:	并行双通道+外触发通道
AD 分辨率:	12bit, 系统精度: $\leq \pm 0.5\%$
存储容量:	每通道最大 128Ksa/CH
量程:	$\pm 200\text{mV} \sim \pm 40\text{V}$ (共分 8 挡)
输入方式:	BNC 单端双极性电压输入
输入阻抗:	$1\text{M}\Omega$ ; 输入电容 $\leq 25\text{PF}$
输入信号带宽:	0Hz~10MHz
通道间相位差:	$\leq 1^\circ$ (0Hz~2MHz)
带内波动:	$\leq \pm 0.1\text{Db}$ (0Hz~1MHz)
时基范围:	10MHz~500Hz 分 15 挡
耦合方式:	AC/DC
触发模式:	正常、自动、单次
触发边沿:	上升、下降
触发模式:	正常、自动、单次
触发通道:	CHA、CHB、EXT
通道间隔离度:	$\geq 80\text{dB}$
尺寸:	187mm×112mm
重量:	0.2Kg

## 主要功能

- ★ 自检功能
- ★ 波形存储、恢复
- ★ 波形运算: 加、减、反向
- ★ 高级功能: FFT 频谱分析、数字滤波、平均等
- ★ 自动测定: 最大值、最小值、均方值、平均值、峰峰值、占空比
- ★ 光标测量时间和电压
- ★ 外部触发同步
- ★ 支持二次开发

## 第二章 硬件安装

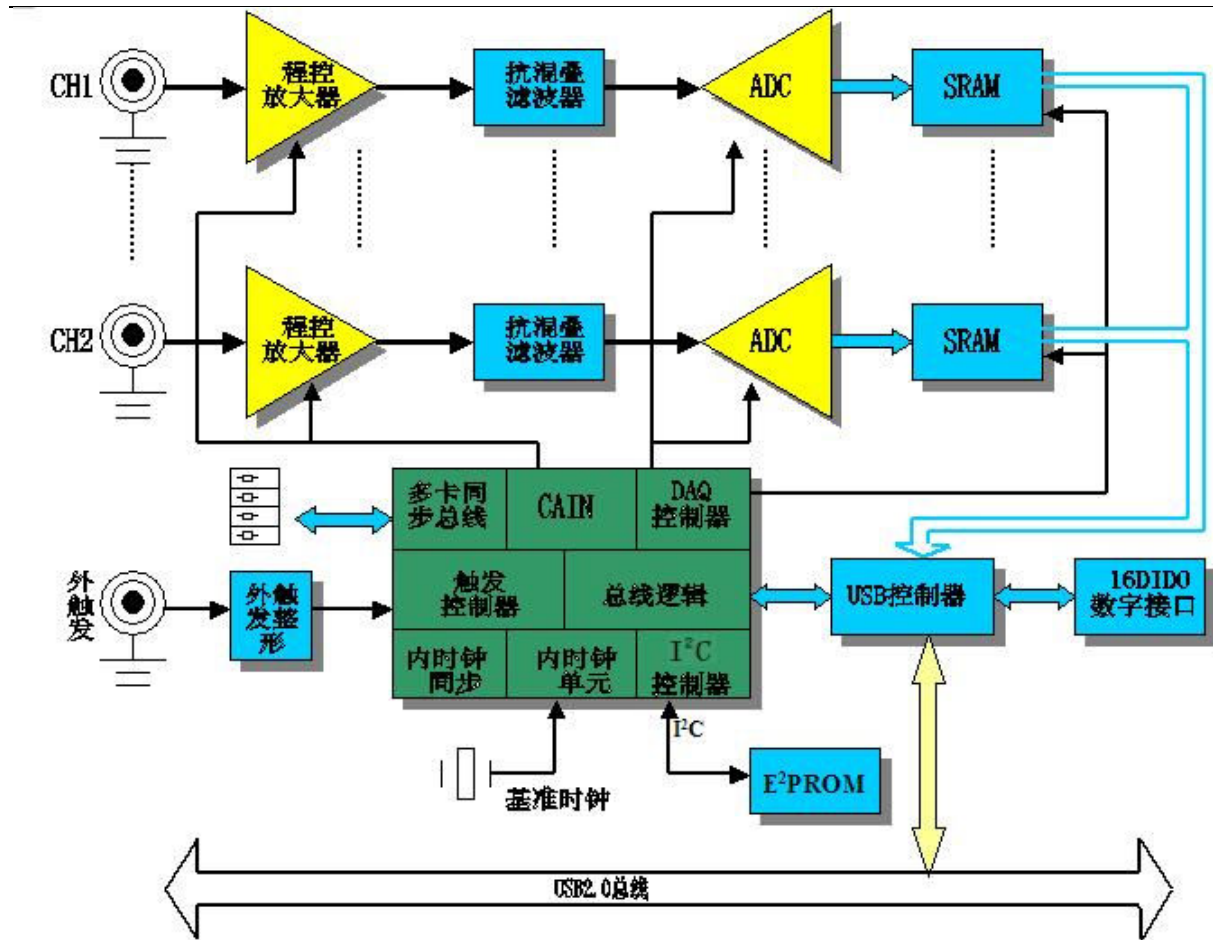
- 1、 最低配置：PI 及其兼容机，1024X768 显示器，128M 内存、Windows2000/XP 操作系统。
- 2、 USB300 板卡外型  
USB300 板卡外型如下图所示，



说明：

A、EXT 为外触发信号，TTL 电平，边沿触发。

### 3、功能框图



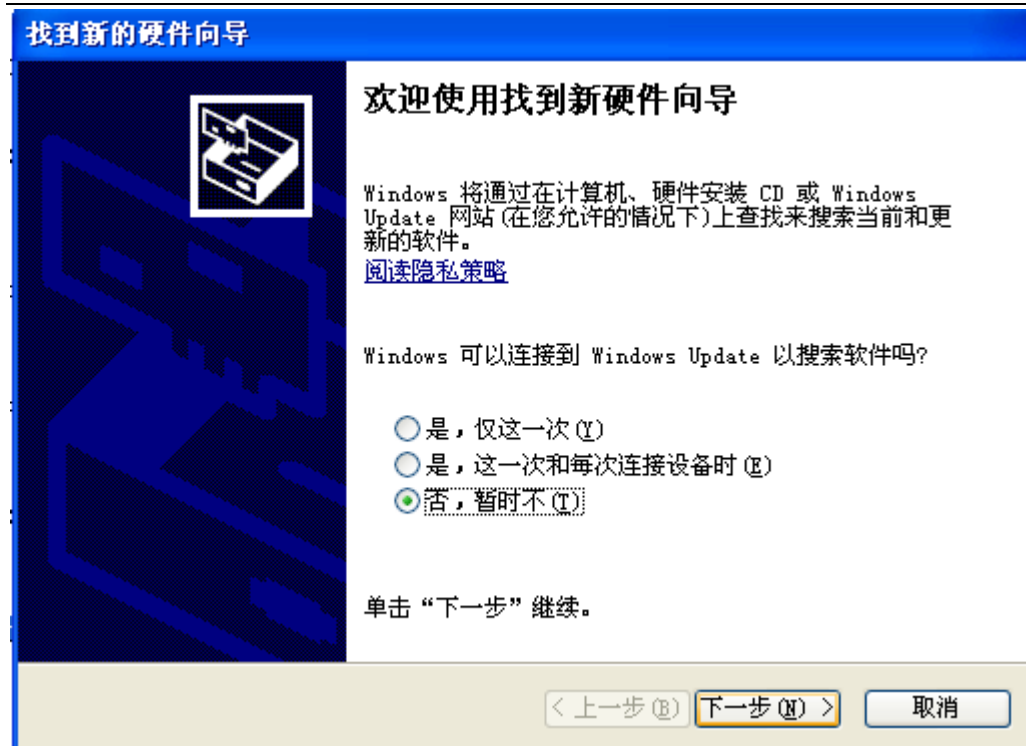
## USB300/USB320 卡安装步骤

安装驱动程序

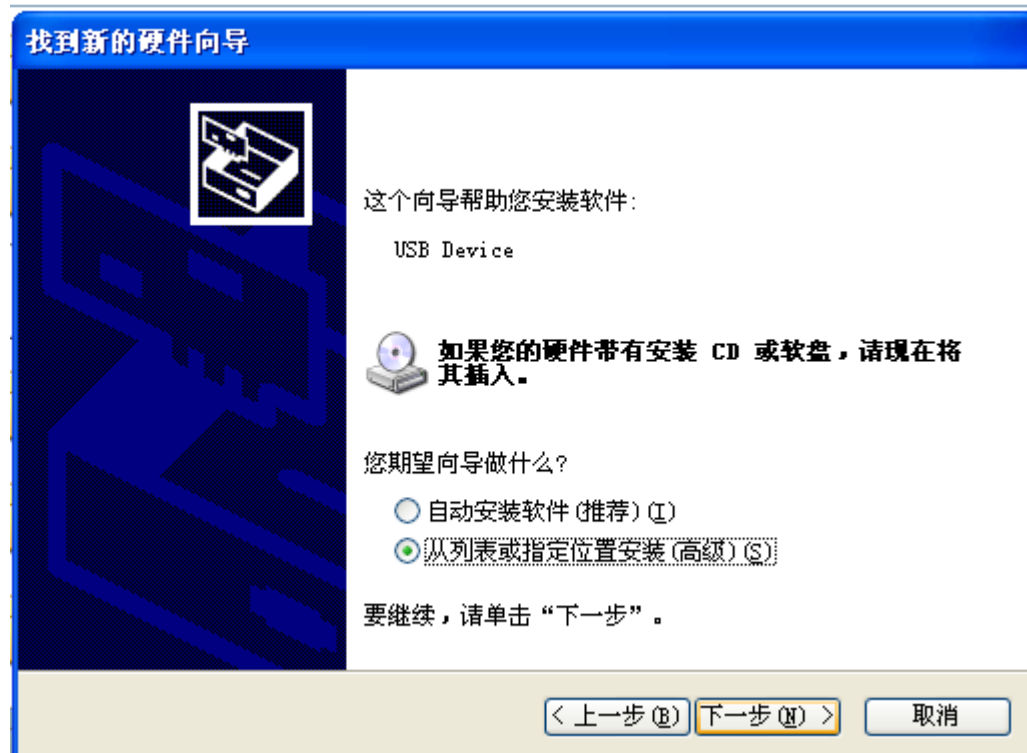
插入 USB 口，计算机提示找到新的 USB 设备，

1、DRIVER 目录为设备驱动程序，插入设备后，计算机自动提示找到新的 USB 设备、根据提示，可完成设备驱动程序的安装。

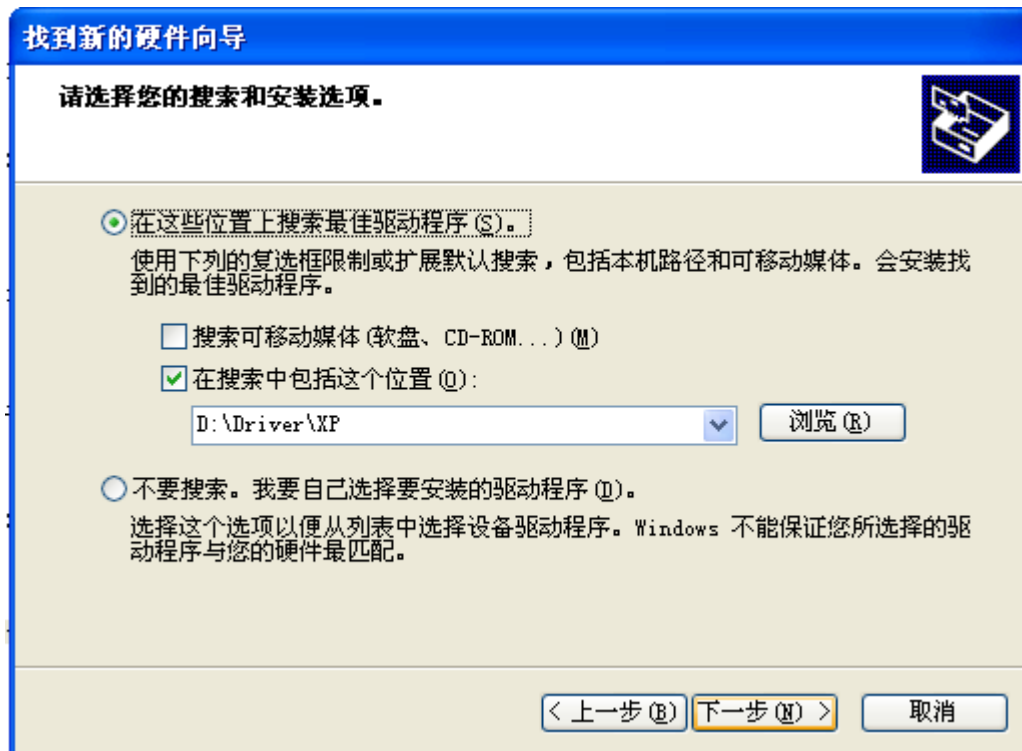
**第一步：安装通用设备驱动程序**



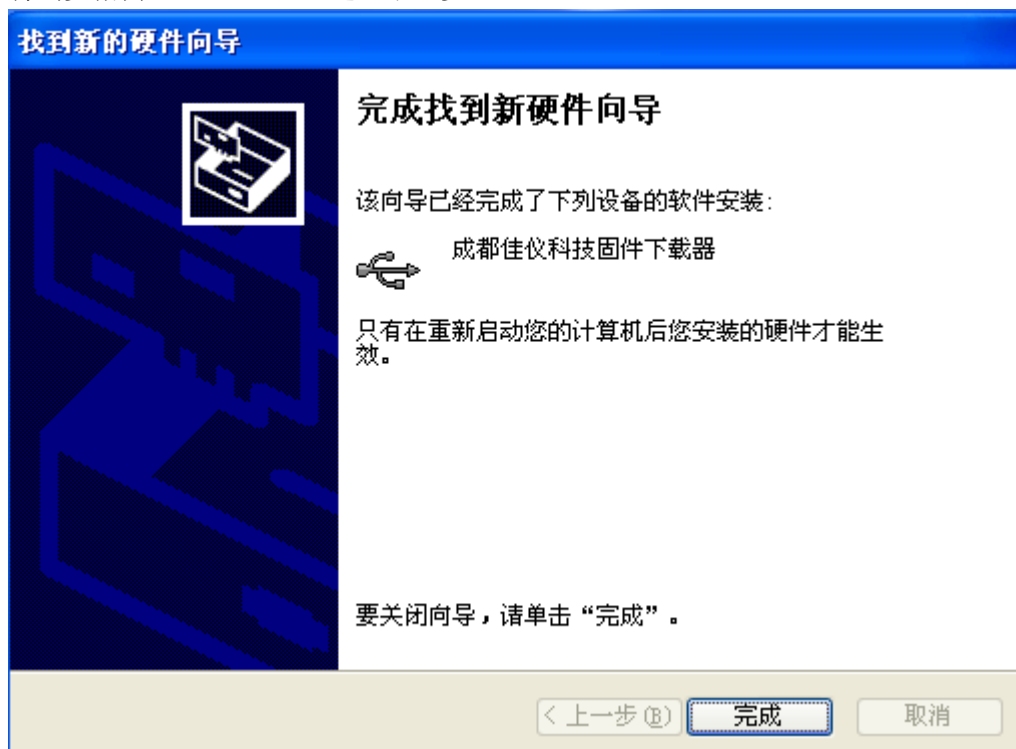
选择“否“,进入下一步



进入下一步



将浏览指向：\Driver\XP，进入下一步



按完成，已安装完通用设备驱动程序。

第二步、安装USB300 设备驱动程序。

## 找到新的硬件向导



## 欢迎使用找到新硬件向导

Windows 将通过计算机、硬件安装 CD 或 Windows Update 网站 (在您允许的情况下) 上查找来搜索当前和更新的软件。

[阅读隐私策略](#)

Windows 可以连接到 Windows Update 以搜索软件吗?

- 是, 仅这一次 (Y)
- 是, 这一次和每次连接设备时 (E)
- 否, 暂时不 (N)

单击“下一步”继续。

< 上一步 (B)

下一步 (N) >

取消

## 找到新的硬件向导



这个向导帮助您安装软件:

USB Device



**如果您的硬件带有安装 CD 或软盘, 请现在将其插入。**

您期望向导做什么?

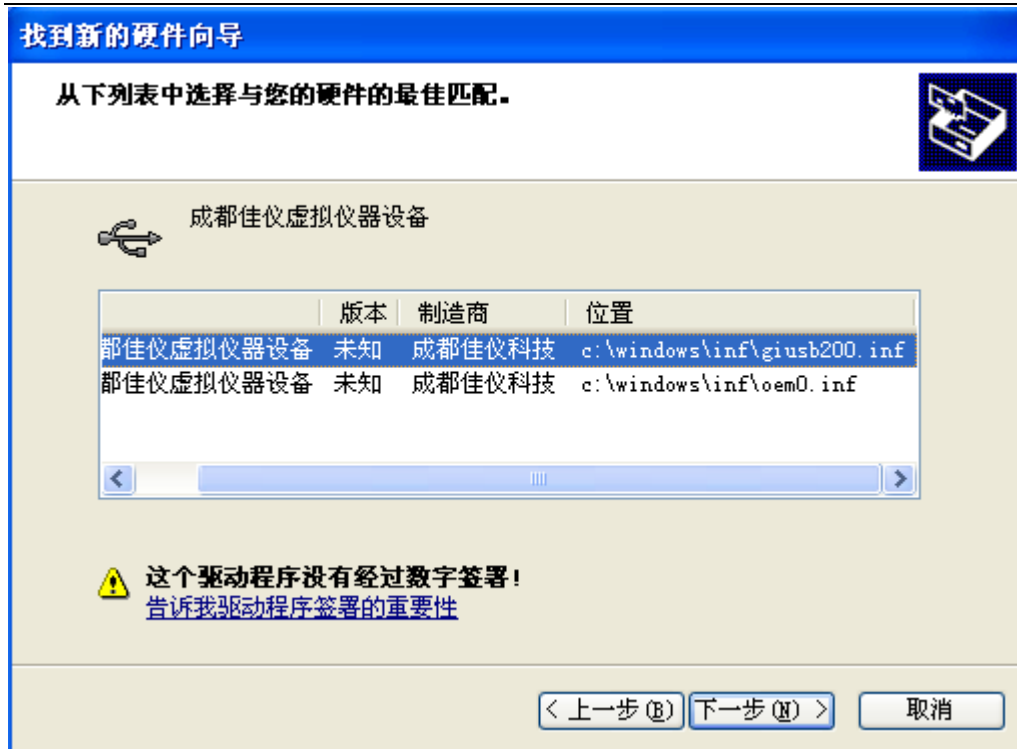
- 自动安装软件 (推荐) (A)
- 从列表或指定位置安装 (高级) (S)

要继续, 请单击“下一步”。

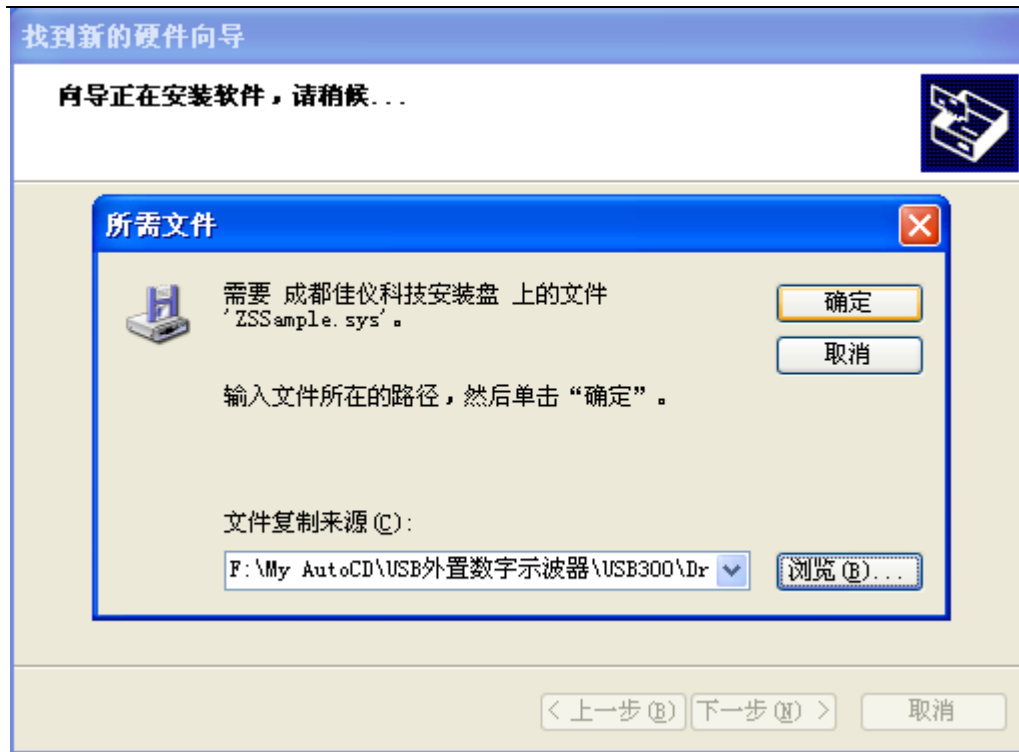
< 上一步 (B)

下一步 (N) >

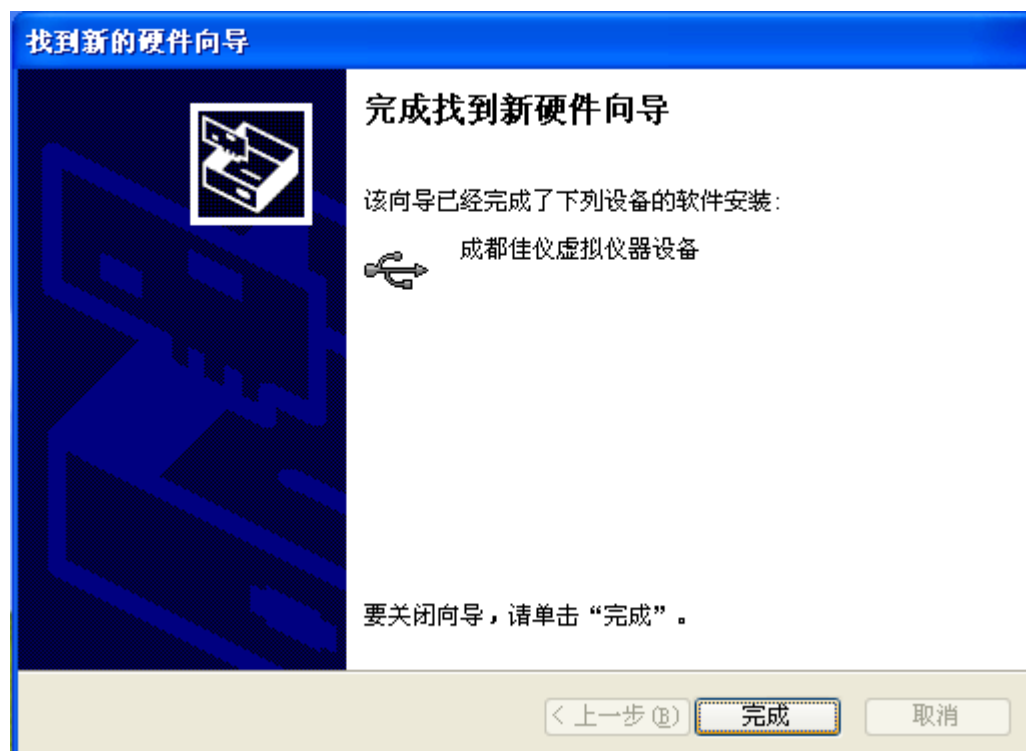
取消

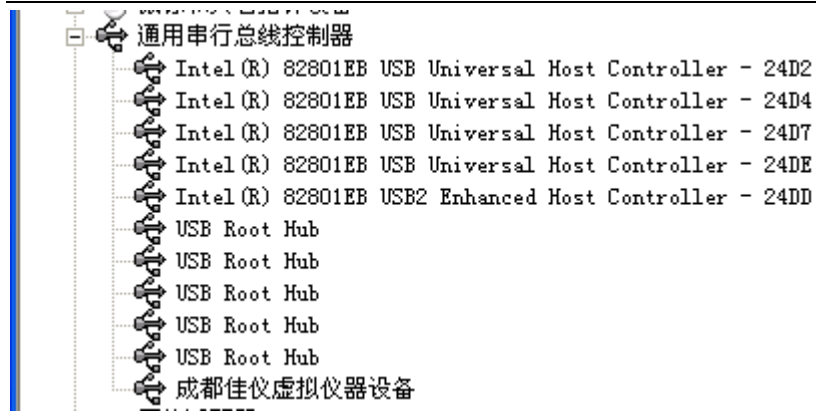


将浏览指向：\Driver\XP\GIUSB200.inf，进入下一步



将浏览指向：\Driver\XP\ZSSample\objchk\i386\ZSSample.sys,进入下一步





装完后会在“控制面板”的“通用串行总线控制器”下看到“下有”成都佳仪数据采集设备”。

### 第三章 DsoView2.0 示波器软件

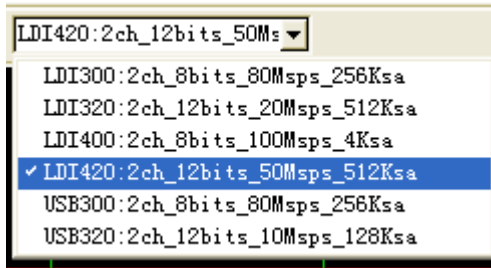
#### 3.1 运行环境

WindowsMe/2000/XP 操作系统，128M 内存，1024x768 分辨率、PCI2.2 总线。

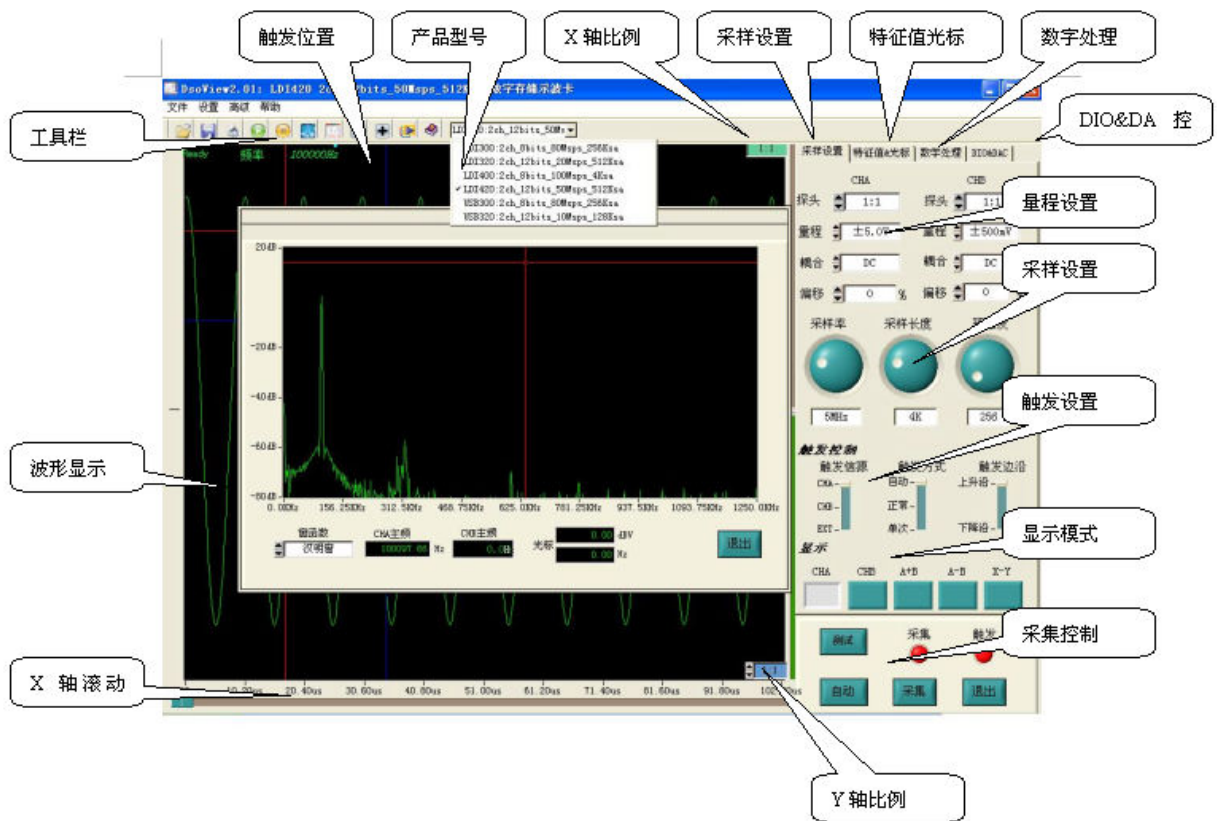
#### 3.2 软件安装运行

安装 DsoView2.0 示波器软件，为光盘 Setup\Setup.exe。按提示操作即可。安装完毕运行：开始->所有程序->DsoView2.0->DsoView2.0.exe。

DsoView2.0 软件支持我公司所有示波卡，请选择相应的产品型号，程序退出。下次进入程序，程序将根据用户设定的型号自动选择。



运行 DsoView2.0 程序，程序将自动搜索示波卡，若有卡则进入自检。若出错，会弹出提示窗口。若本机无卡，程序将运行与演示状态。



下面就界面上的各个功能部分分别加以说明:

### 1) 量程、藕和和偏移



- A: 探头: 按示波器实际衰减比例设置。  
 B: 量程: 选择采样量程。  
 C: 耦合: 选择 AC/DC。  
 D: 偏移: 调节波形上下移动。

### 2) 采样率、采样长度和预触发点数



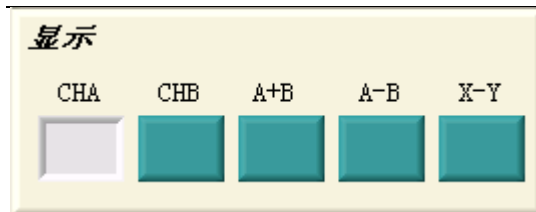
- A: 采样率: 设置采样速度。  
 B: 采样长度: 设置采样长度。  
 C: 预触发: 设置预触发的点数。

### 3) 触发控制



- A: 触发信源: 选择触发信源。  
 B: 触发方式: 选择触发方式。  
 C: 触发边沿: 选择触发边沿。  
 D: 触发电平: 调节触发电平滑块(波形显示区右边), 触发电平值随之改变。

### 4) 波形显示



- A: CHA: 显示/隐藏 CHA 波形。
- B: CHB: 显示/隐藏 CHB 波形。
- C: A+B: CHA+CHB 显示到 CHA 上。
- D: A-B: CHA-CHB 显示到 CHA 上。
- E: X-Y: 李沙育图。

### 5)控制



- A: **自动**: 程序按最优化算法找到最合理的采样率、量程。若不能很好的采集波形，仍需要人工干预。
- B: **采集**: 采集/暂停切换。
- C: **退出**: 退出程序。

### 6)光标测量



- A: Y1-Y2 两光标的电压差值
- B: X1-X2 两光标的时间差值
- C: 两光标的时间差值对应频率

### 7)波形的 X、Y 轴压缩和扩展

X 轴: 按工具栏上 、 压缩方式: 按 1、2、4、8.....1024 等距抽点压缩, 在图形右上角显示压缩比例: **1:1**。

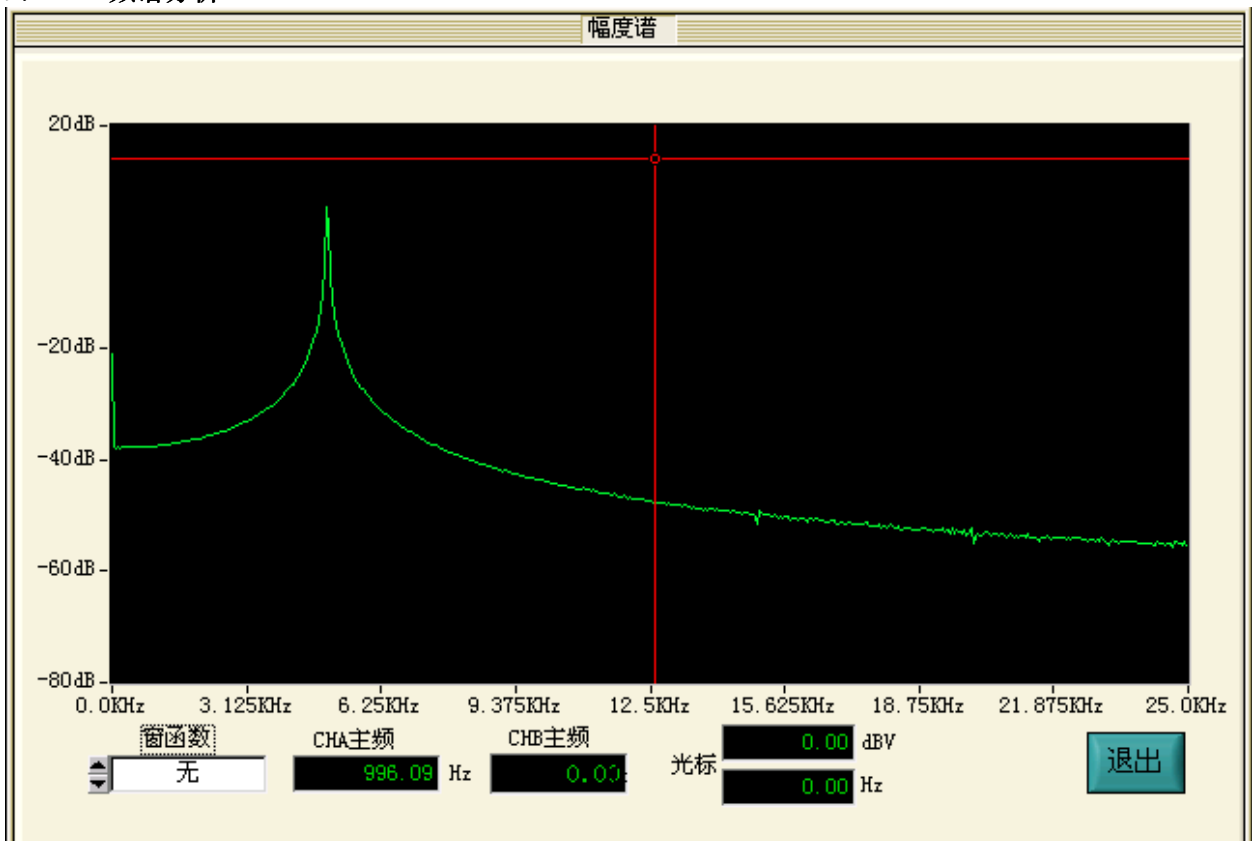
Y 轴: 按图形左下角 **1:1**, 可按 X1、X2、X4、X8 放大波形。

### 8)自动测量

波形特征值	CHA	CHB	
峰峰值	8.011	0.042	V
最大值	3.984	0.081	V
最小值	-4.028	0.039	V
有效值	3.967	0.056	V
平均值	0.246	0.056	V
均方根值	3.960	0.006	V
占空比	50.000	92.857	%
上升时间	5.000	0.000	us
下降时间	5.000	5.000	us
顶部值	3.944	0.054	V
底部值	-3.988	0.061	V
脉宽	500.000	5.000	us
CHA-CHB相位差	91.800		度

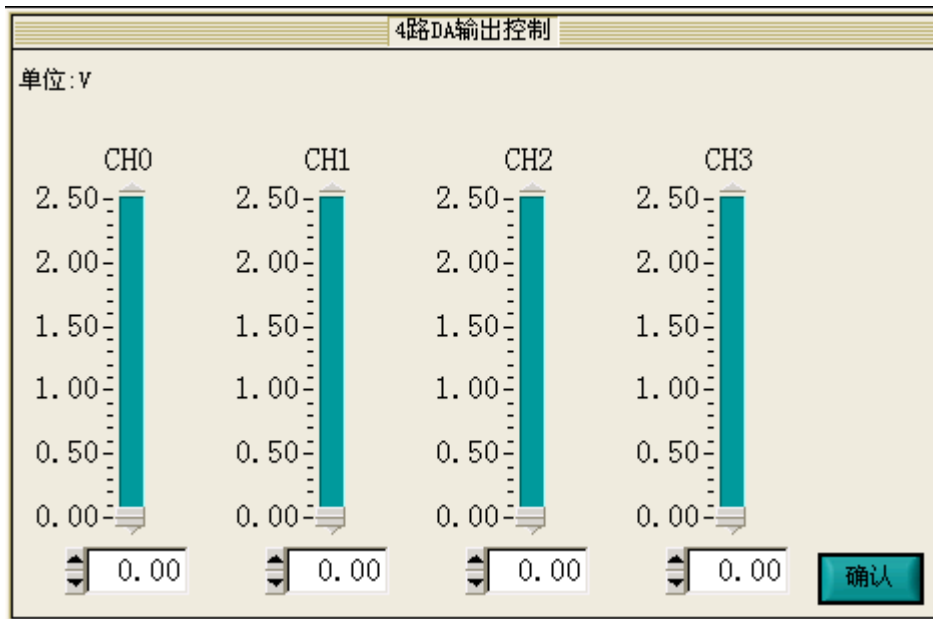
自动测量CHA、CHB 的峰峰值、有效值、平均值、最大值、最小值。

### 9) FFT 频谱分析



- A: 可选择窗函数。
- B: 自动测量 A、B 通道信号主频。
- C: 可移动光标测量其它频率成分的幅度。

### 10) 4 路 DAC 控制



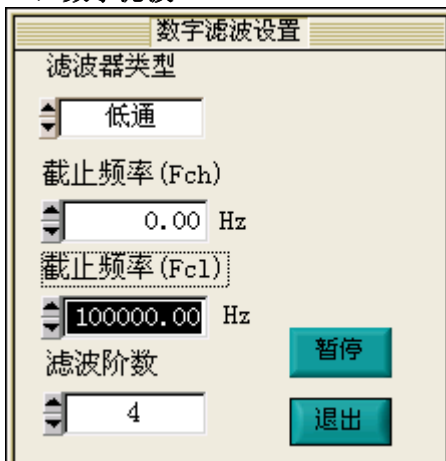
- A: 每路输出范围为0~2.5V, DAC的精度为8位。
- B: USB300、USB320无此功能。



### 11) 8路DIO控制



- A: 提供8路TTL数字量输出。
- B: 提供8路TTL数字量输入。
- C: USB300、USB320无此功能。

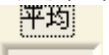
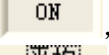
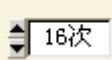


### 12) 数字滤波



- A: ，数字滤波起作用。
- B: ，取消数字滤波。

### 13) 平均功能



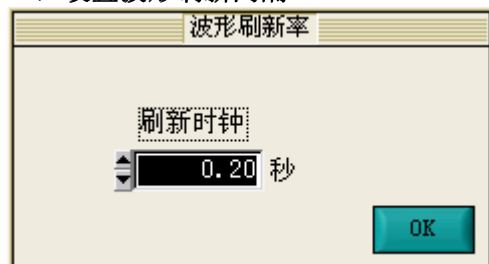
- A: 可选平均功能对周期性信号滤波。
- B:  ，平均功能起作用。平均次数可选 。
- C:  ，取消平均功能。

### 13) 波形颜色设置



- A: 设置 CHA、CHB、背景色、栅格色、光标 1、光标 2 的颜色，自动保存设置。
- B: 可设置光标的形状、大小、风格等。

### 14) 设置波形刷新闻隔



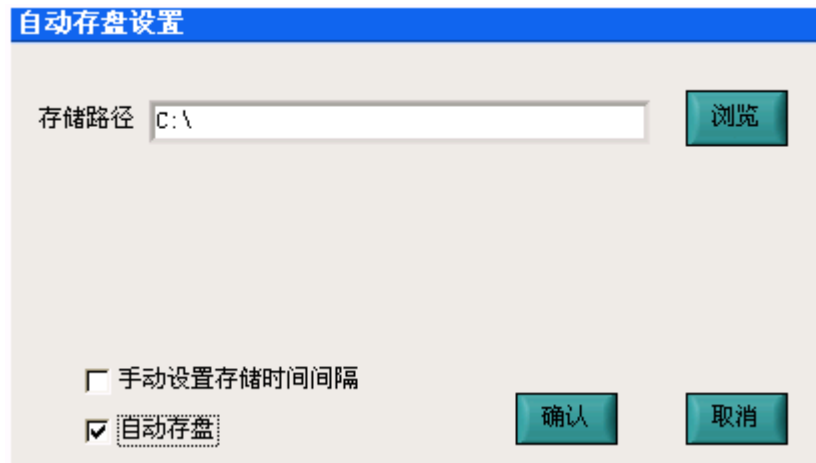
- A: 设置每次采集之间的时间间隔，自动保存设置。

## 15) 工程标定



A: 设置每 1V 电压量所代表的物理量，所有单位都将已换算后的物理量显示，自动保存设置。

## 16) 自动存盘



A: 可设置存盘路径。

B: 自动存盘为每采集一次，存为一个文件。

C: 手动存盘为设定间隔时间存一个文件。

## 16) 波形回放

按  按钮，将整个波形重新播放一遍，没有放完，不能终止。

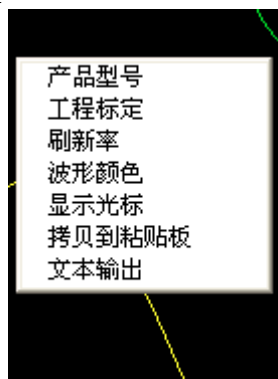
## 17) 其它功能

A: 拖动波形显示区下的滑块，水平移动波形，可观测波形其它部分。

B: 在暂停时，波形显示区内，按 CTRL+鼠标右键，无级放大波形。

C: 在暂停时，波形显示区内，按 CTRL+鼠标左键，无级缩小波形。

## 18) 鼠标右键



其中：

A: 隐藏/显示光标：可以隐藏/显示光标。

B: 拷贝到粘贴板: 将波形复制到粘贴板, 供编辑用。

C: 文本输出: 将波形的前 512 个采样点输出到文本框内, 供分析用。

文本输出		
381	-4.091V	-4.000V
388	-4.910V	-4.905V
389	-4.916V	-4.911V
390	-4.928V	-4.923V
391	-4.916V	-4.917V
392	-4.922V	-4.911V
393	-4.904V	-4.899V
394	-4.897V	-4.886V
395	-4.867V	-4.862V
396	-4.855V	-4.844V
397	-4.812V	-4.814V
398	-4.776V	-4.772V
399	-4.739V	-4.729V
400	-4.690V	-4.687V
401	-4.636V	-4.639V
402	-4.581V	-4.584V
403	-4.526V	-4.524V
404	-4.465V	-4.464V
405	-4.404V	-4.397V
406	-4.325V	-4.325V
407	-4.252V	-4.246V
408	-4.179V	-4.168V
409	-4.093V	-4.077V
410	-3.996V	-3.993V

## 3.3 菜单功能

### 3.3.1 文件

打开: 调用一个波形文件到显示区

保存: 保存当前波形

打印: 打印当前波形

退出: 退出 DSOVIEW 软件

### 3.3.2 设置

产品型号: 设置产品型号

USB 端口: 设置 USB 示波器的端口

工程标定: 设置工程标定的系数和单位

刷新率: 设置波形刷新闻隔

波形颜色: 设置各波形颜色

隐藏光标: 隐藏/显示光标

拷贝到粘贴板: 将波形复制到粘贴板, 供编辑用。

文本输出: 将波形的前 512 个采样点输出到文本框内。

### 3.3.3 高级

幅度谱: 分析信号幅度谱

功率谱: 分析信号功率谱

数字滤波: 对波形进行数字滤波处理。

I/O 控制: 控制DIO控制

DAC 控制: 控制DAC

自动存盘: 设置自动存盘。

### 3.3.4 关于

关于。  
联机帮助文件。

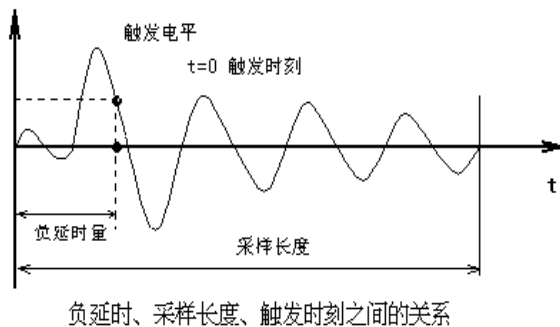
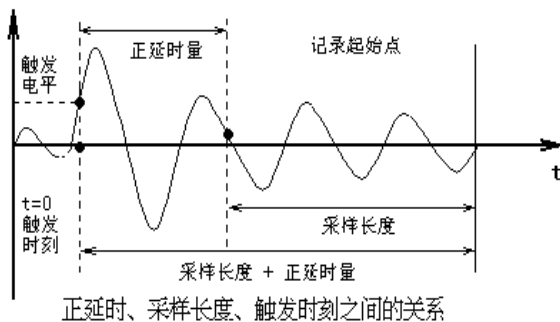
## 附件一、数字存储示波器基本术语说明

**a) 触发模式：**包括自动触发、正常触发和单次触发。区别是：正常触发时，只有触发事件存在，并满足触发条件，才能触发采样并回送状态，否则不回送状态；而自动触发时，如果在一段时间内（这段时间可以通过调节自动触发的存储深度来调整）有触发事件，则按照触发事件进行触发，反之则强制进行触发采样并回送状态；单次触发，触发条件满足后，采样一次便停止。

**b) 预触发：**就是触发事件来到之前，所采集的数据量。本卡设计为 256 点、512 点、1024 点、2048 点。

**c) 触发边沿：**包括上升沿触发和下降沿触发。

**d) 触发信号：**即产生触发事件的信号源，包括CHA、CHB、EXT 三种。



发和负延时触发，如图所示。

**正延时触发：**无须观察信号波形的前沿部分或触发后一段时间才会有波形出现。

**负延时触发：**主要观察上升，下降前沿的波形或波形以前的信号（如：触发事件之前的有效信号等）。

**外触发：**专门的数字控制信号作为触发信号，仪器上专门设计了一个输入插座

### 1-1. 触发源选择与触发电平设置

关于延时长度、采样长度及触发时刻的关系请见图。

**触发：**触发功能代表着对信号的捕捉能力，采集分析产品设有五种触发方式，这些方式根据多种不相同的条件来触发和采集数据。既有手动触发（软件触发），外触发，上升沿内触发，下降沿内触发等。

**内触发（又称沿触发）：**由被捕捉信号本身使仪器开始采集和记录。如图所示：仪器设定的触发电平为 0.5V，所采集到幅值为 4V 的正弦波波形。在使用内触发时，若采用连续采集功能，则该仪器可以当一台大容量的数字示波器使用。

**延时触发：**指仪器采集的信号，记录的起始点位置较触发电平前或后（时间轴上，以触发信号到达为 0 时刻），延时触发分为正延时触

## USB300数字存储示波卡 二次开发手册

### 一、二次开发概述

USB300/USB320 提供标准的动态连接库，用户可通过调用动态连接库里的函数，完成对 USB300/USB320 卡的控制。

USB300 库文件包括 USB300DLL.DLL、USB300DLL.LIB、USB300DLL.H 三个文件。

USB320 库文件包括 USB320DLL.DLL、USB320DLL.LIB、USB320DLL.H 三个文件。

USB320 只需要将前缀由 USB300\_ 改为 USB320\_ 即可。

### 二、USB300DLL.DLL 函数简介：

#### 数据结构：

##### //卡配置系统信息

```
typedef struct TSysInfo
{
    unsigned char Idnumber[16];    //卡 ID 号
    unsigned char OffsetTable[32]; //卡各采样率下零点补偿
    double CHA_GainTable[10];     //CHA 通道各量程增益
    double CHB_GainTable[10];     //CHA 通道各量程增益
    unsigned char AD_Result;      //AD 精度
    unsigned char AD_Channel;     //本卡通道数
    unsigned char CardType;       //本卡 SRAM 容量
    unsigned char AD_ClkNum;      //本卡时钟数
    double AD_ClkTable[20];      //本卡采样率列表
}TSysInfo;
```

##### //采集

```
typedef struct
{
    unsigned int SampleIdx;       //采样率序号
    unsigned int gaina;
    unsigned int gainb;
    unsigned int couplecha;
    unsigned int couplechb;
    unsigned int SampLengthIdx;
}TCtrlInfo;
//触发
typedef struct
{
    unsigned int TrigMode;       //触发模式
    unsigned int TrigEdge;      //触发边沿
    unsigned int TrigSource;     //触发源
    unsigned int SampleLength;   //采样长度
    unsigned int TrigPreIdx;     //预触发
    unsigned int TrigLevel;      //触发电平
    unsigned int offseta;       //CHA 零点补偿高位
    unsigned int weitiaoa;      //CHA 零点补偿低位
    unsigned int offsetb;       //CHB 零点补偿高位
    unsigned int weitiaob;      //CHB 零点补偿低位
}TTrgInfo;
```

TTrgInfo pTrgInfo;

## 2.1 系统初始化, 返回卡基本参数

*int* USB300\_SysInit(TSysInfo \*pSysInfo);

*int* USB300\_SysInit(int port, TSysInfo \*pSysInfo);

功能描述: 搜索 USB300/USB320 示波卡并获取其地址

出口参数: Id : 本卡出厂序列号  
Offset : 零偏校正参数表  
GainTableA : CHA 通道增益  
GainTableB : CHB 通道增益

卡的唯一标志。

函数返回: 1, 自检成功。

-1, 无 USB300/USB320

## 2.2 设置控制参数函数

*int* USB300\_SetHardware(int addr, TTrgInfo pTrgInfo, TCtrlInfo pCtrlInfo);

*int* USB320\_SetHardware(int addr, TTrgInfo pTrgInfo, TCtrlInfo pCtrlInfo);

入口参数: Addr: 保留。

	USB300	USB320
<b>PCtrlInfo.sampleidx:</b>	采样率 0→80MHz	10MHz
	1→40MHz	5MHz
	2→20MHz	2MHz
	3→10MHz	1MHz
	4→5MHz	500KHz
	5→2Mz	200KHz
	6→1MHz	100KHz
	7→500KHz	50KHz
	8→200KHz	20KHz
	9→100KHz	10KHz
	10→50KHz	5KHz
	11→20KHz	2KHz
	12→10KHz	1KHz
	13→5KHz	500KHz
	14→2KHz	
	15→1KHz	
<b>PCtrlInfo.Gaina: CHA 量程:</b>	USB300	USB320
	0→±100Mv	0→±200mV
	1→±200mV	1→±400mV
	2→±500mV	2→±1V
	3→±1V	3→±2V
	4→±2.0V	4→±4V
	5→±5.0V	5→±10V
	6→±10.0V	6→±20V
	7→±20.0V	7→±40V

**PCtrlInfo.Gainb:** 同 CHA 电压挡位

**PCtrlInfo.couplecha:** CHA 耦合方式 0→AC 交流 1→DC 直流

**PCtrlInfo.couplechb:** CHB 耦合方式 0→AC 交流 1→DC 直流

**PtrgInfo.TrigMode:** 触发模式 0→自动 1→正常 2→单次

**PtrgInfo.TrigEdge:** 触发边沿 0→上沿 1→下沿

**PtrgInfo.TrigSource:** 触发源 0->CHA 1->CHB 2->EXT

**PtrgInfo.SampleLength :** 采样长度 0->1024

1->2048

2->4096

3->8192

4->16384

5->32768

6->65536

7->131072

8->262144

**PtrgInfo.TrigPreIdx:** 预触发长度 0->128 点

1->256 点

2->512 点

3->1024 点

**PtrgInfo.TrigLevel:** 触发电平:ff 最大, 00 最小, 7f 对应 0 点

设置零点补偿, 不同的采样率下, 需要设置不同的零点补偿, 零点补偿的数据来自 USB300\_SysInit 读取的 Offset 表.

若采样率为:对 USB300 sampleidx(sampleidx 大于 1 时, sampleidx=1)

对 USB320 sampleidx(sampleidx 大于 3 时, sampleidx=3)

**PtrgInfo.offseta=**Offset[sampleidx\*2].

**PtrgInfo.weitiaoa=**Offset[sampleidx\*2+1].

**PtrgInfo.offsetb=**Offset[sampleidx\*2+8].

**PtrgInfo.weitiaob=**Offset[sampleidx\*2+1+8].

函数返回: 无。

### 2.3 启动采集函数

*int USB300\_Acq(void);*

*int USB320\_Acq(void);*

功能描述: 启动 USB300 卡采集数据

函数返回: 无。

### 2.4 读取数据

*unsigned char USB300\_PackData(int Dots, double \*WaveData1, double \*WaveData2);*

*unsigned char USB320\_PackData(int Dots, double \*WaveData1, double \*WaveData2);*

功能描述: 读取采集到数据。

入口参数: Dots: 读数据点数。

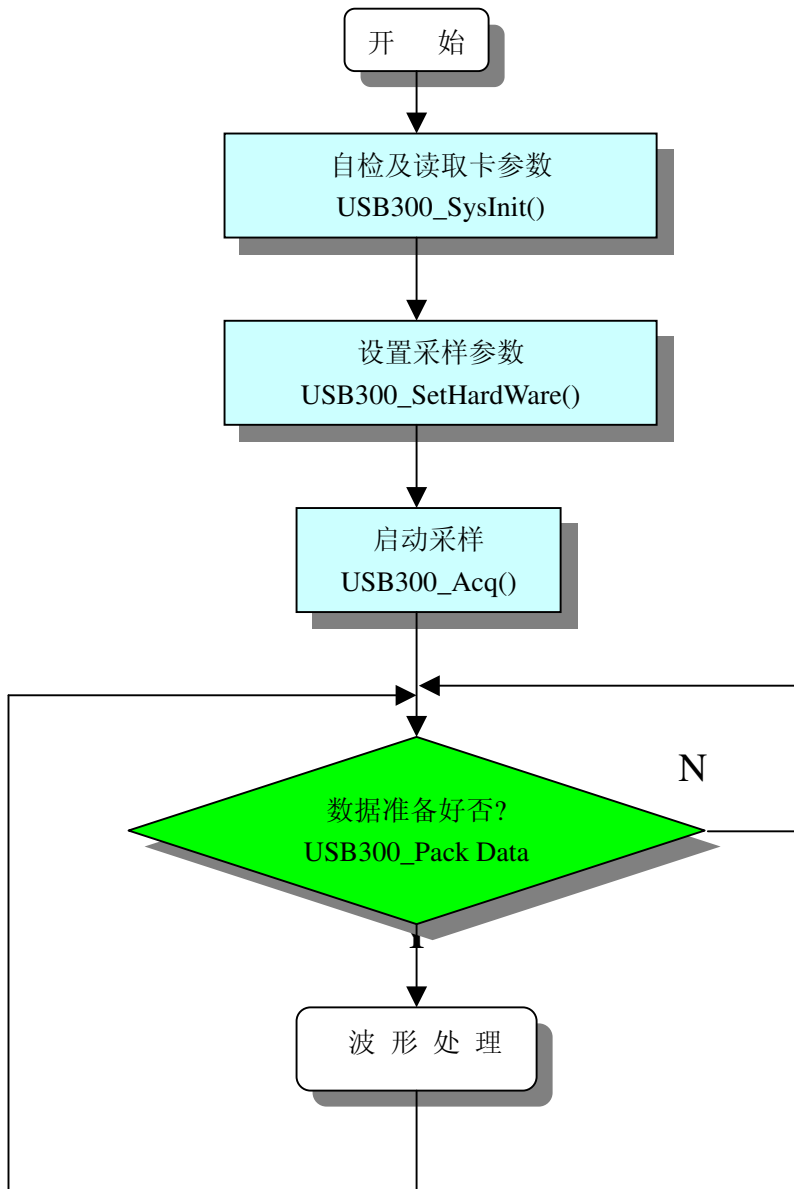
出口参数: WaveData1: CHA 数据

WaveData2: CHB 数据

函数返回: 0 未采集到数据

1 数据有效, 本函数启动下一次采样

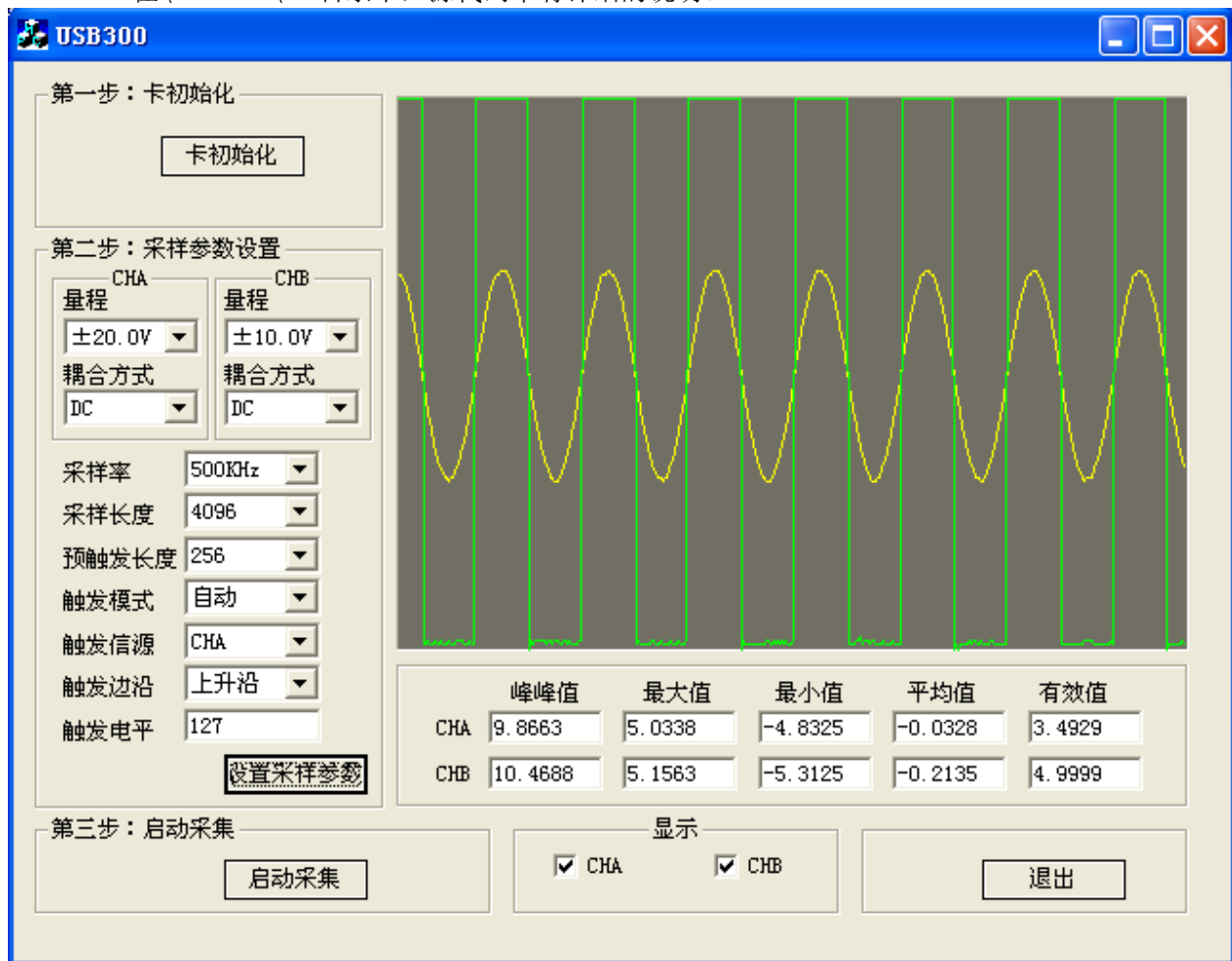
## 四、函数调用步骤



## 五、二次开发实例

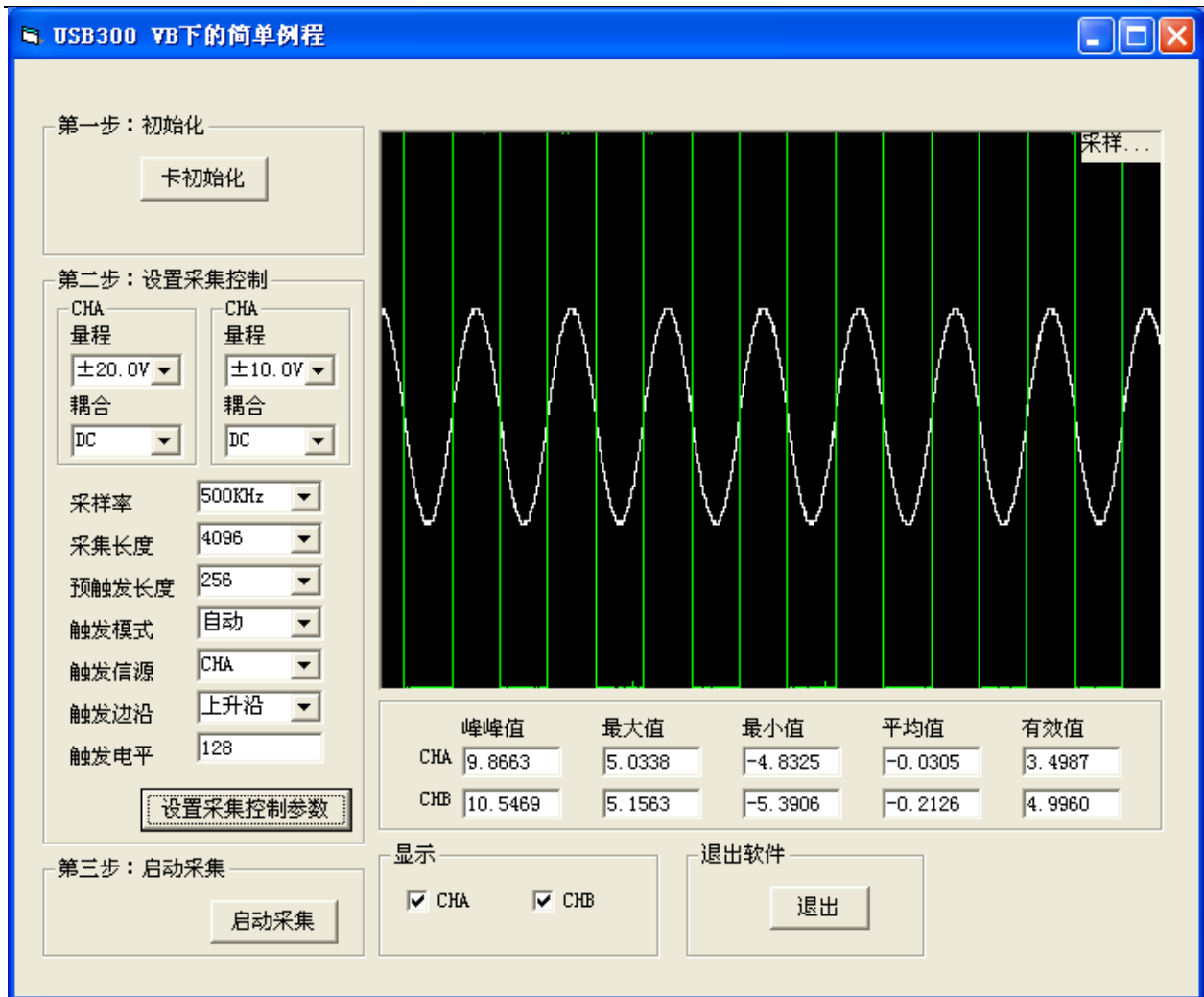
### 4.1 VC++ 6.0 例程

在\EXAMPLE\VC 目录下，源代码中有详细的说明。



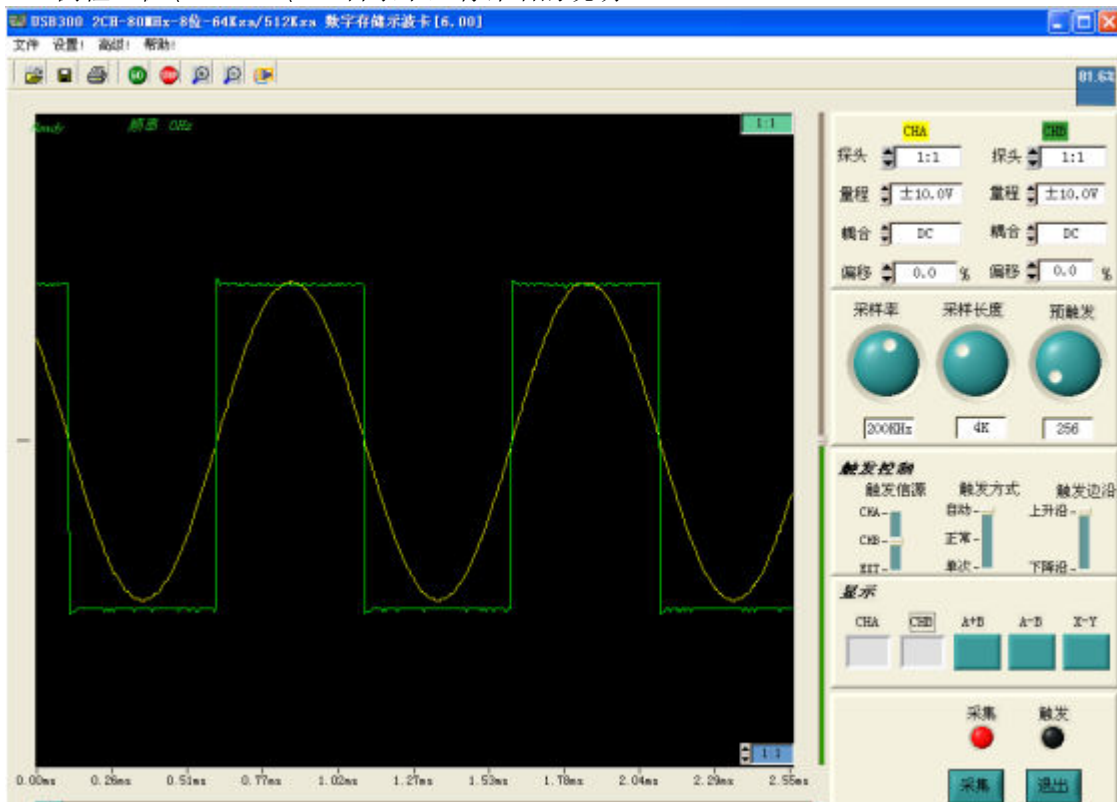
### 4.2 VB6.0 例程

在\EXAMPLE\VB 目录下，有详细的说明。



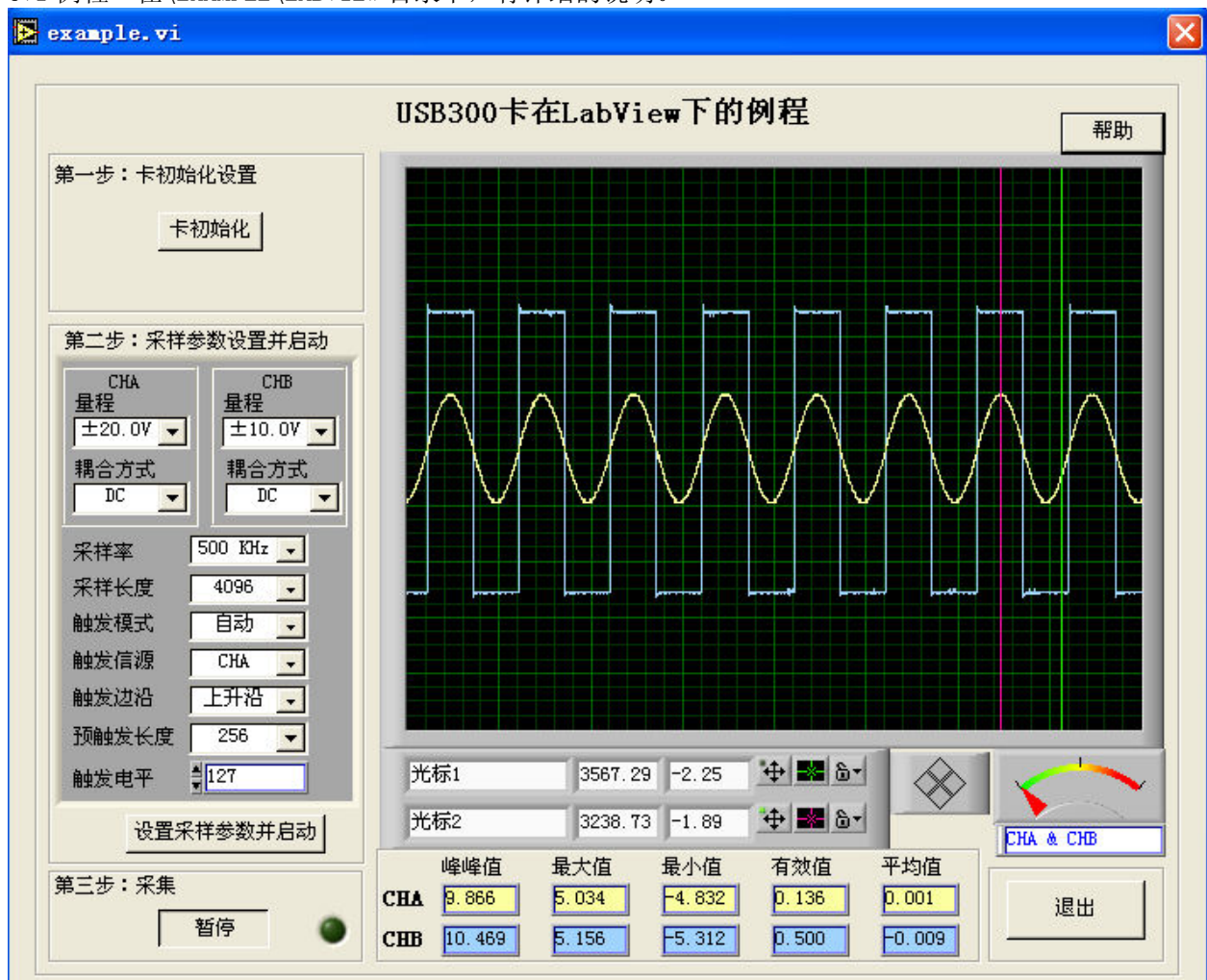
### 4.3 CVI 例程

CVI 例程 在\EXAMPLE\CVI 目录下，有详细的说明。



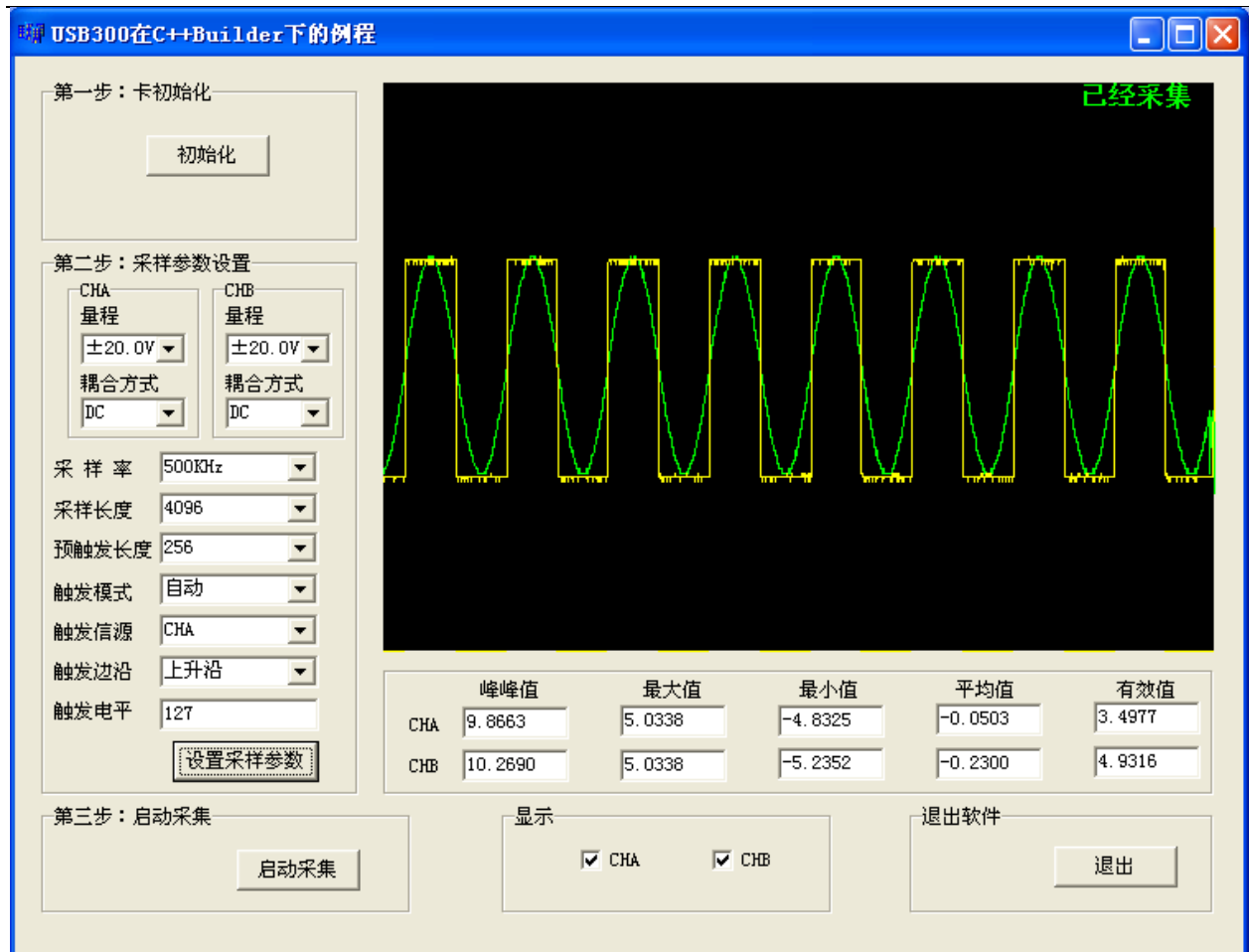
#### 4.4 LABVIEW 例程

CVI 例程 在\EXAMPLE\LABVIEW 目录下，有详细的说明。



#### 4.5 C++ Builder 例程

CVI 例程 在\EXAMPLE\C++Builde 目录下，有详细的说明。



## 补充函数说明

DLL 中提供了三个求波形特征值的函数

### 1) 求波形的最大、最小、有效值、平均值, 占空比。

```
void PackWavePara(int dots,
                  double data[],
                  double *Vpp,
                  double *Vmax,
                  double *Vmin,
                  double *Vrms,
                  double *Vmean,
                  double *duty
                  )
```

功能描述：求波形的最大、最小、有效值、平均值。

入口参数：Dots：参与计算的点数。

入口参数：data：波形数据。

出口参数：vpp：峰峰值  
 vmax：最大值  
 vmin：最小值  
 vrms：有效值  
 vmean：平均值  
 duty：占空比

### 2) 求两波形的相位差

```
unsigned charPackDeltaX(int dots,
                       double chadata[],
                       double chbdata[],
                       double *deltax
                       )
```

功能描述：求两波形的相位差。

入口参数：Dots：参与计算的点数。

入口参数：chadata：CHA 波形数据。

chbdata：CHB 波形数据。

出口参数：\*deltax：相位差

### 3) 脉冲波形参数

```
PulseParam (double inputArray[],
            int numberOfElements,
            double *amp,
            double *amp90,
            double *amp50, double *amp10,
            double *topValue, //顶部值
            double *baseValue, //底部值
            double *overshoot, //超调值
            double *undershoot,
            int *delay,
            int *width,
            int *riseTime, //上升时间
            int *fallTime, //下降时间
            double *slewRate);
```