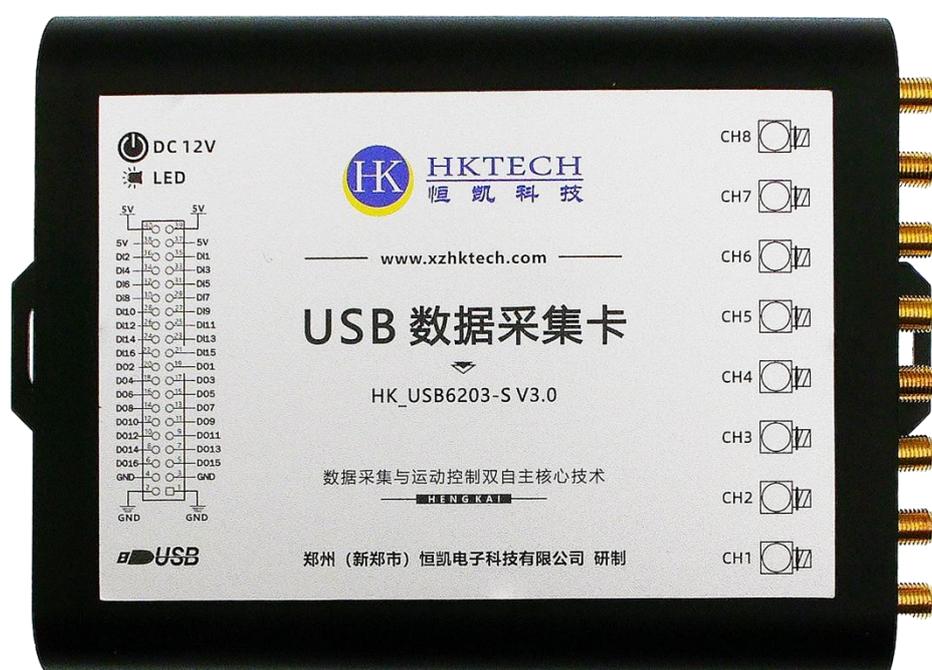




恒凯. 数据采集卡

HK_USB6203-S V3.0 产品使用手册



- USB2.0 总线 AD 采集模块
- 8 路同步单端输入
- 16 位 200KHz AD, 192K FIFO 缓冲
- 每路带独立 4mA/24V IEPE 专用激励源
- 16 路单向输入/16 路单向输出口

郑州（新郑市）恒凯电子科技有限公司

企业官网：www.xzhktech.com

2023 年 06 月

在开始使用前请仔细阅读下面说明

检查

打开包装请查验如下：

- ✧ USB数据采集卡USB6203-V3.0一块；
- ✧ USB数据线一根；
- ✧ 12V电源适配器一个；
- ✧ SMA-BNC标准转接线*8根。

安装

将数据采集卡插入主机的任何一个USB2.0插槽中并将外部的输入、输出线连好。并连接连接附送的12V电源。

保修

本产品自售出之日起一年内，用户遵守储存、运输和使用要求，而产品质量不合要求，凭保修单免费维修。因违反操作规定和要求而造成损坏的，需缴纳器件费及相应的运输费用，如果板卡有明显烧毁、烧糊情况原则上不予维修。如果板卡开箱测试有问题，可以免费维修（限购买板卡10天内）。

软件支持服务

自销售之日起提供6个月的免费开发咨询。

（如有刊误，敬请批评指正！）

目 录

目 录.....	3
一、USB 数据采集卡 USB6203-V3.0 简介.....	1
特点:	1
软件支持:	2
其他特性.....	2
二、原理说明.....	3
2-1: 模拟输入 AD.....	3
AD 数据排列.....	3
AD 数据转换.....	4
前置增益放大器.....	4
触发开始采样.....	4
内部定时器时钟与外部时钟.....	4
2-2: 开关量部分的原理:	4
三、安装与连接.....	5
3-1: 安装.....	5
关于 USB.....	5
USB 延长线.....	5
3-2: 信号连接注意事项.....	5
3-3: 连接器插座定义.....	6
16 DIN&16 DOUT 定义:	7
3-4: 采集卡尺寸.....	8
四、软件.....	9
4-1: 软件安装与说明.....	9
软件说明.....	9
驱动安装.....	10
测试软件安装.....	12
测试软件使用:	14
4-2: 接口函数说明.....	16
设备操作函数.....	16
AD 操作函数.....	16
单向开关量输入操作函数.....	20
单向开关量输出操作函数.....	20

一、USB 数据采集卡 USB6203-V3.0 简介

HK_USB6203-V3.0是一款专为测试音频和振动信号而设计的数据采集卡,采用USB2.0数据总线传输接口,具有8路单端16位高速同步模拟信号采集(最高同步采样速率200KSPS,同步采样即每通道都是200KSPS)、每通道集成独立的IEPE激励源4mA/24V,可实现加速度传感器及麦克风等相关的信号调理,AC\DC耦合方式,内置1/2/5/10倍软件可选程控增益放大器(可选1/10/100/1000倍程控增益放大器)。AD支持内、外部时钟,内部、外部触发。

另外带有16路数字信号单向输入/16路数字信号单向输出功能, TTL5V电平。

特点:

- 8路单端输入
- 16位200KHZ AD。
- AD输入基本量程: $\pm 10V$, $\pm 5V$ 。

量程选择	输入范围	分辨率 (μV)
1	$\pm 10V$	305
0	$\pm 5V$	152

- 前置增益放大器放大倍数: 1/2/5/10倍, 可选1/10/100/1000倍。
- 耦合方式: AC\DC
- 采样模式: 单次同步采样、有限点高速连续同步采样、不间断高速连续同步采样
- AD启动方式: 软件、硬件触发。触发电平5V电平, 与开关量输入通道DI0共用。外部触发可以选择上升或下降边沿触发
- AD转换时钟: 内部、外部触发。触发电平5V电平, 与开关量输入通道DI1共用。外部时钟可以选择上升或下降边沿有效。
- 开关量: 16入(DI0-DI15)/16出(DO0-DO15)/(5V-TTL电平)。

软件支持：

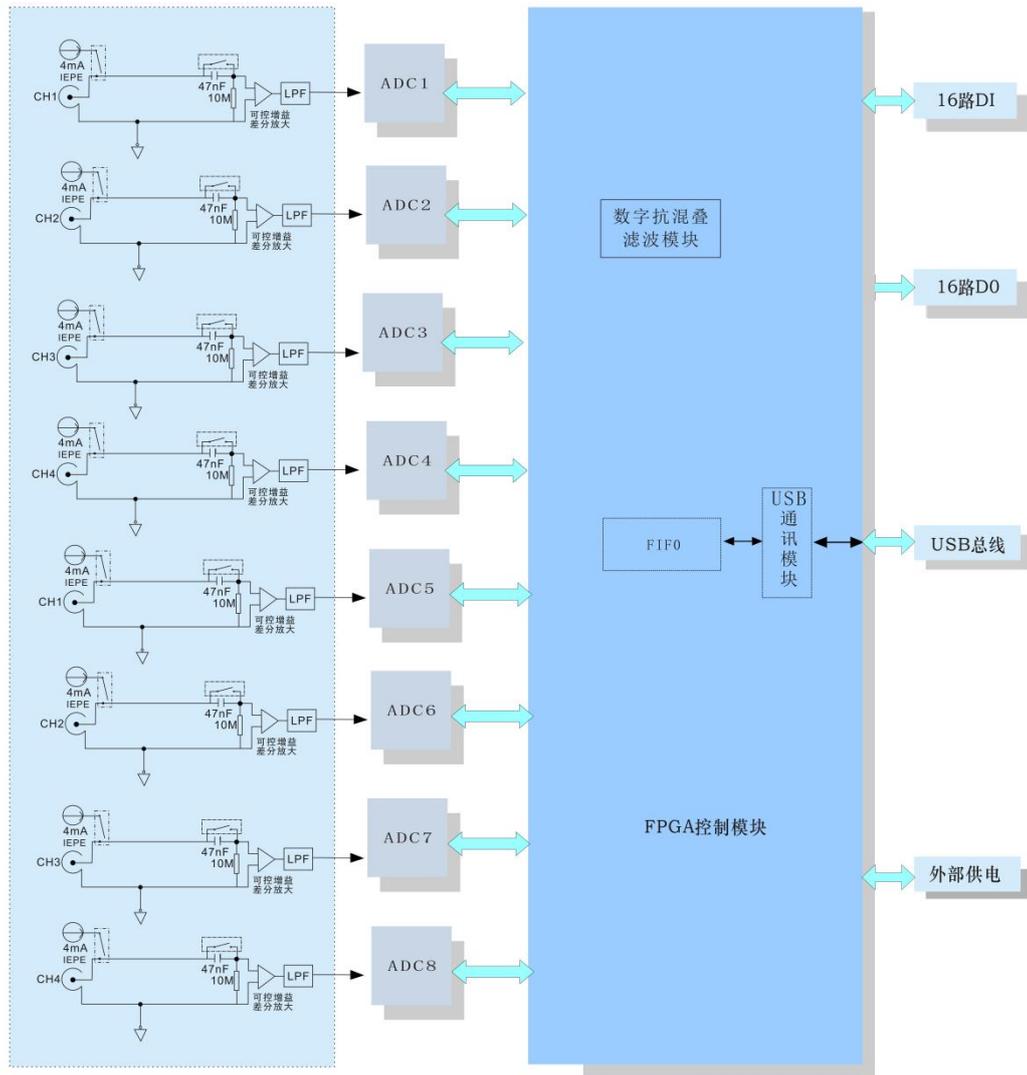
1. 操作系统支持winXP/Vista/Win7/Win8/Win10/Win11/Linux
2. 开发包：驱动程序、DLL库函数
3. 例子：labview、labwindows/CVI
4. 测试程序

其他特性

- 总线：符合USB2.0标准
- 工作电流：小于1000mA。
- 外部电源输入电压：12V，±5%。

二、原理说明

2-1: 模拟输入 AD 原理



模拟输入信号接口：8 路单端输入接口。CH1—CH8 为模拟输入通道，对应于软件中的通道号是 0—7。

AD 数据排列

AD 采集每次触发都是 8 路同步采样保持（8 路全部采集的情况），随后按通道 0—7 的顺序转换并输出数据，AD 采样的数据按从 0 开始到 3 结束的顺序循环存放，如下：

0, 1, 2, 3...7, 0, 1, 2, 3, ...7,结束

AD 数据转换

调用 AD 采集函数返回数据时已经根据选择的量程自动计算为 AD 通道输入的实际电压值，返回数据类型为单精度浮点型。

前置增益放大器

板卡自带 8 个独立的前置增益放大器，每个增益放大器的放大倍数可以独立通过软件设置，可设置放大倍数 1X、2X、5X、10X，模拟电压信号经过前置增益放大器放大以后进入 AD 转换，因此用户在读取到采集的电压值之后需要根据对应通道设置的增益值除以放大倍数才是模拟输入通道的实际电压值。

触发开始采样

采集卡的启动或触发控制分为二种：软件启动/外部硬件触发，具体参考函数说明。

软件启动：指用户发出启动命令后转换自动开始，直到用户发出停止命令而结束。

硬件触发启动：指用户发出启动命令后，当一个有效的触发到来后 AD 才开始工作，直到用户停止 AD。

内部定时器时钟与外部时钟

AD 启动转换时钟可以软件选择由板卡内部定时器时钟或外部时钟控制，具体参考 AD 采集函数说明。

外部转换时钟的周期或速度要求同板卡的内部定时器，如果在 AD 转换结束前，又有外部时钟触发，将丢掉这个有效触发时钟。

2-2：开关量部分的原理：

采集卡开关量提供 16 个输入及 16 个输出接口。所有的输出口在上电初始时为“0”或低电平。开关量为 5 伏 TTL 电平(输入电平：逻辑 0<0.8V，逻辑 1>2V；输出电平：逻辑 0<0.4V，逻辑 1>3.7V)。

三、安装与连接

3-1: 安装

关于 USB

用户在应用时请尽量采用随机配备的原装电缆。如果需要单独配备电缆，请按照以下原则配备：

- 电缆要选择粗的电缆以满足供电要求。
- 电缆必须满足 USB2.0 480Mbit/s 传输速度的要求。

USB 延长线

如果用户希望将采集卡放置在远离计算机的地方，可以利用 USB2.0 延长线来解决，一条延长线可以延长 5 米，最多可以延长 20 米（或以实验结果确定）。专用 USB 延长线（带电路放大的型号）可以将 USB 从计算机有效延长到 20 米之外。通常见到的延长线为 5 米一条，容许最多连接 4 条线串联，共计 20 米延长距离。

USB 支持多个外部设备同时工作，但用户必须保证采集卡占据主要的通讯信号带宽。

3-2: 信号连接注意事项

■ 模拟输入：

1. 输入连接电缆必须用屏蔽电缆，电缆的屏蔽外层最好只在一端连接到地线上。
2. 模拟信号的地线应该连接到前端的模拟输出的地线上，不能与数字地线混合。如果需要混合数字、模拟地线，可以将数字地线连接到前端的电源地线上。
3. 如果前端信号干扰较大，如电力信号采集应用时，最好将 PC 机的外壳与前端的地线单独连接。这样可以避免干扰、高压烧毁采集卡。
4. 对于高精度采样，要求前端设备输出有尽量低的输出阻抗及电流驱动能力。

■ 开关量：

1. 开关量输入电平不能低于-0.3V 或高于+5.5V。
2. 输出不要对地线、电源短路。
3. 输出如果需要驱动大功率设备，为防止干扰应该将输出与设备隔离。

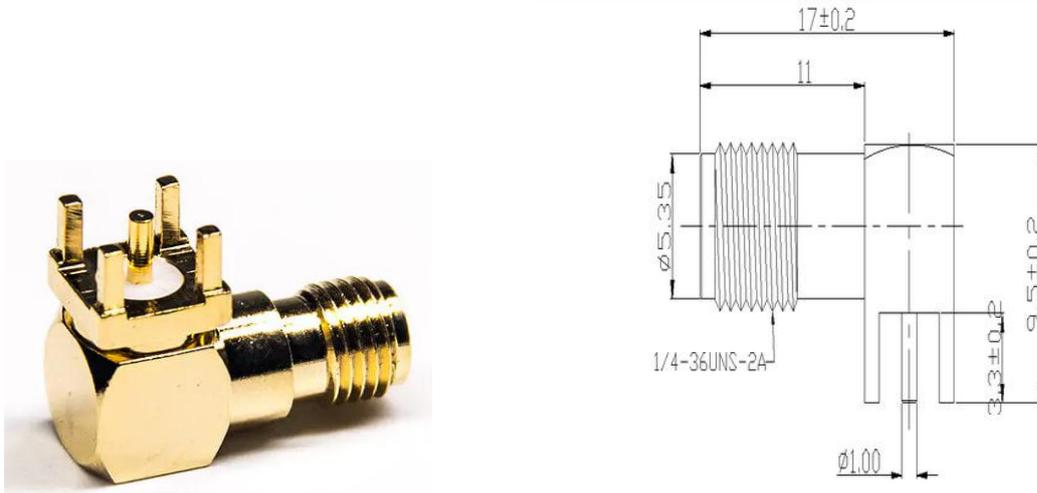
3-3: 连接器插座定义

采集卡插座位置示意图:



CH1-CH8 对应为 8 路模拟量输入接口。DIN 为 16 路数字输入；DOUT 为 16 个数字输出口。

8 路模拟量输入接口使用 SMA 型射频同轴连接器，连接器是外导体内径为 3.5mm，特性阻抗为 50 Ω，连接机构为 1/4-36UNS-2A 英制螺纹的连接机构。





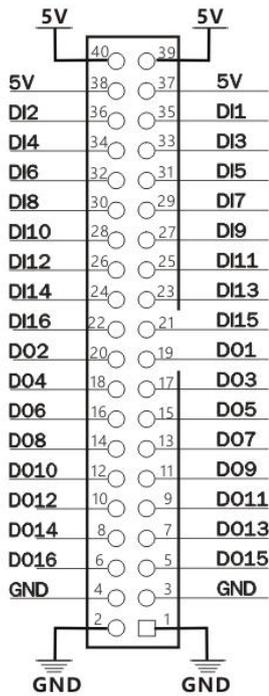
标准的 SMA 公头 (SMA-J) 标准的 SMA 母头 (SMA-K)



配送 8 套 SMA (内螺内针) -BNC (内孔) 信号转接线

16 路数字输入、16 路数字输出口使用 40 针牛角弯针接口。

16 DIN&16 DOUT 定义：



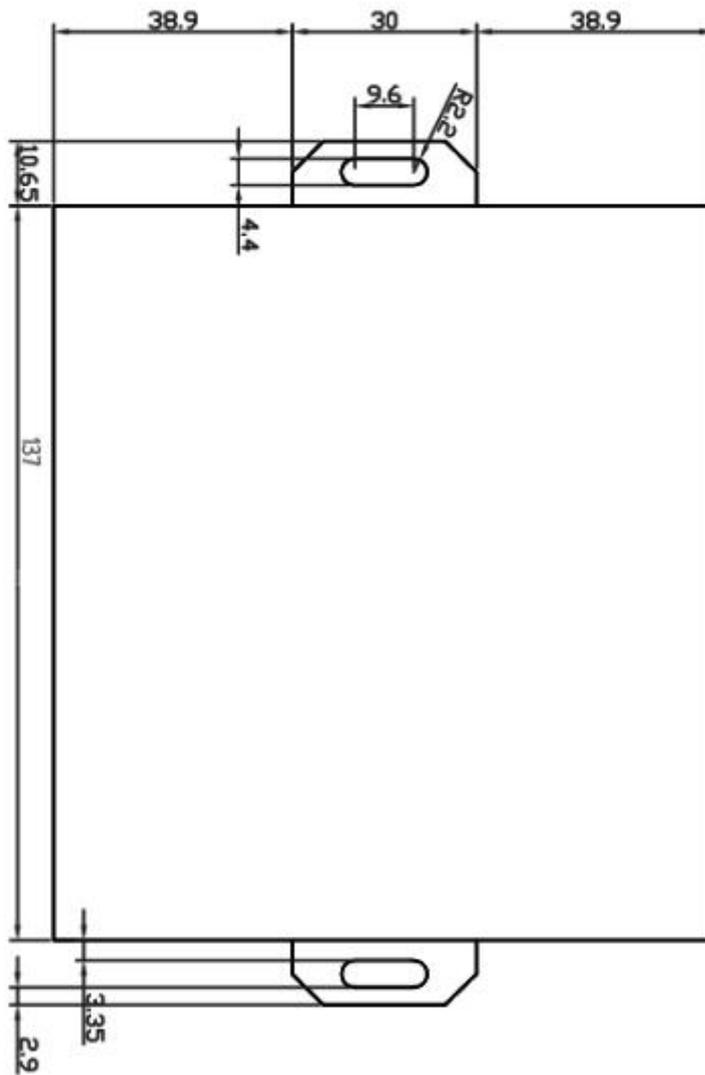
说明：

- DI0-DI15 对应 16 路开关量输入 0-15 号。
- DI0: 同时作为 AD 外部触发输入。
- DI1: 同时作为 AD 外部时钟输入。
- D00-D015 对应 16 路开关量输出 0-15 号。
- 5V 为 5V 电源接口，GND 为数字信号地。

3-4: 采集卡尺寸

PCB 尺寸: 134*98.2mm

外壳尺寸: 137*106*26mm



四、软件

本章介绍驱动的安装、动态链接库函数使用方法以及针对采集卡的软件开发指导。请用户在编程前，仔细阅读本手册，了解相关信息。

4-1: 软件安装与说明

软件说明

采集卡配套网盘资料中，提供如下内容：

1. 说明书。
2. 驱动程序，支持winXP/Vista/Win7/win8/win10/win11操作系统。如需Linux驱动，请联系我们单独提供。
3. LabVIEW、Labwindows/CVI、matlab、C#等编程实例。
4. 采集卡测试程序
5. 64位系统禁用数字签名软件。

□ 在网盘的  **驱动安装包** 目录中包含了两个驱动安装程序，其中后缀带_xp的为xp系统驱动安装程序，另一个为win7至win11系统驱动安装程序。

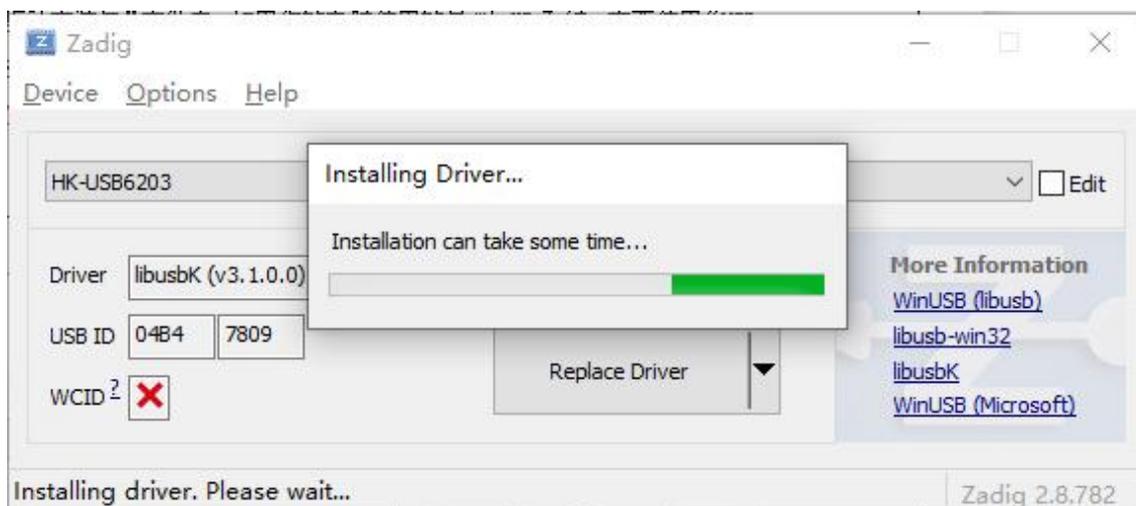
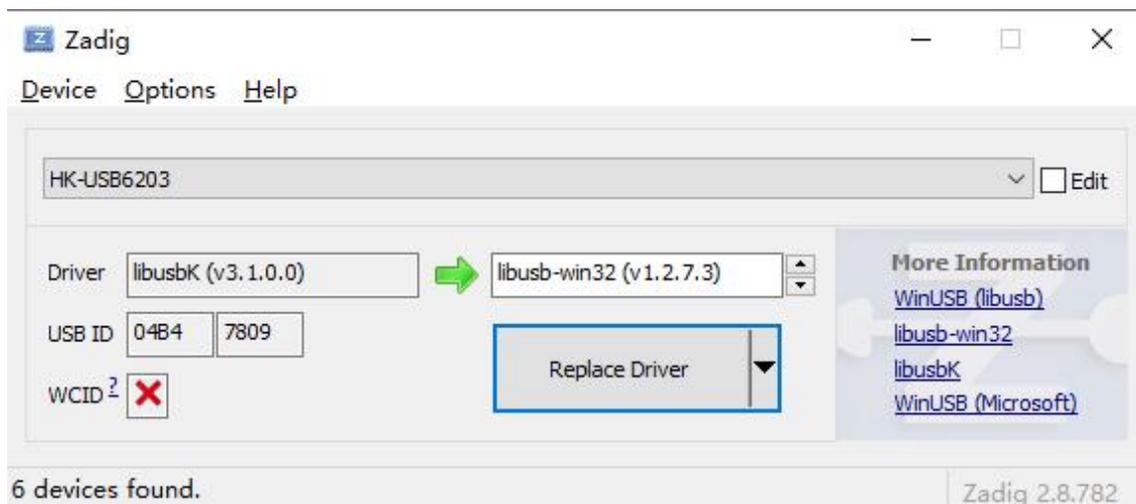
□ 在网盘的  **include_lib** 目录中包含：

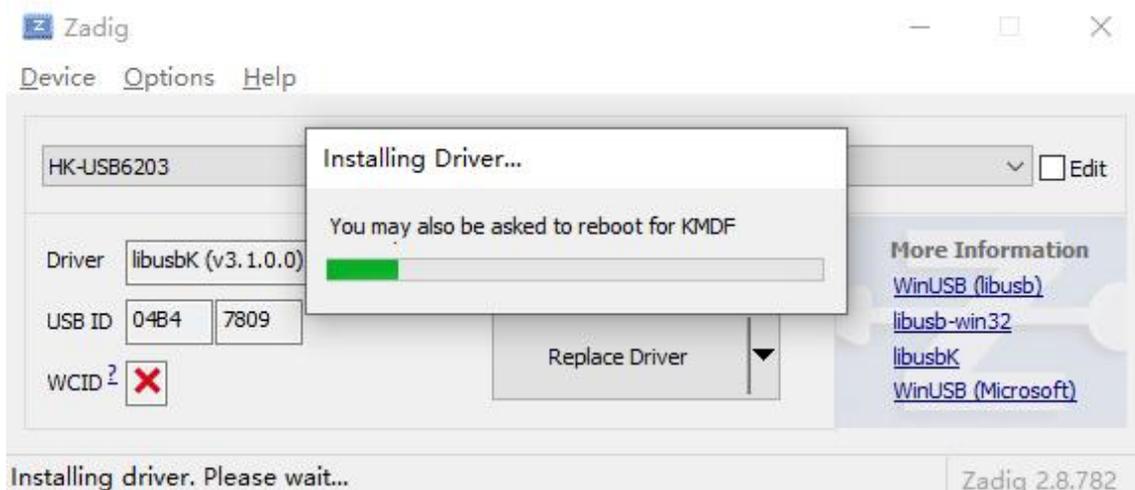
- ◇ Usb_Daq_V6203.dll编程时所需要的动态链接库
- ◇ Usb_Daq_V6203.lib编程需要的LIB文件
- ◇ Usb_Daq_V6203.h编程需要的头文件

□  **USB数据采集卡测试程序**：测试程序。

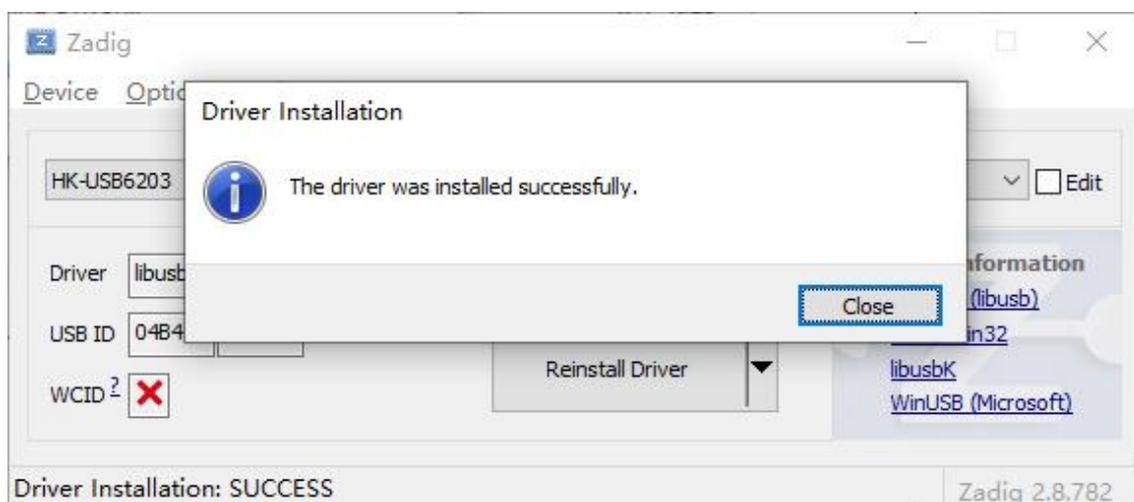
驱动安装

- 1、将板卡连接至电脑。如果电脑安装有 360 安全卫士，需先把 360 安全卫士退出。
- 2、打开配套资料目录，找到“驱动安装包”文件夹。如果您的电脑使用的是 WinXP 系统，需要使用“USB 数据采集卡驱动安装程序_xp.exe”文件来安装驱动；Win7、Win8、Win10、Win11 电脑使用“USB 数据采集卡驱动安装程序 2.8.exe”安装驱动。
- 3、双击安装程序后 options-list all device ，下拉选择 USB 数据采集卡，出现如下界面，选择“libusb-win32(v1.2.7.3)”，然后单击“Install Driver”。

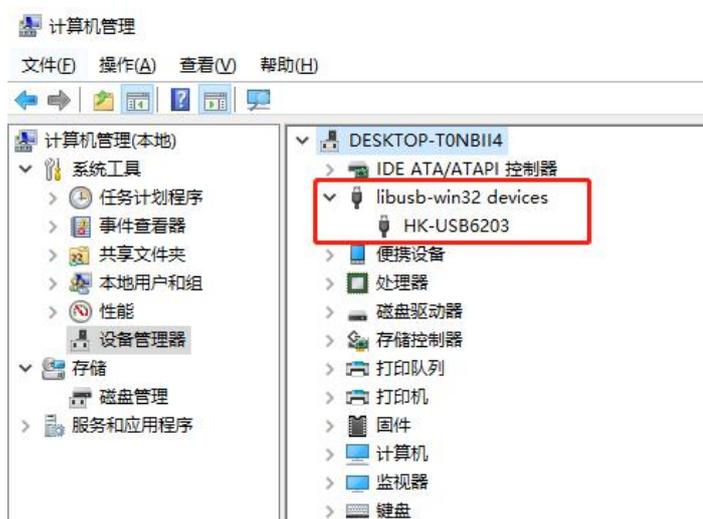




4、驱动安装完成，单击“Close”退出。



驱动安装正常后，在设备管理器中会有相应显示。如下图所示。说明板卡与计算机已成功通讯连接。



测试软件安装

直接安装《测试 软件安装包》里的 setup 即可。

USB6203_Test

USB6203_Test

运行本次安装之前建议退出所有其他程序。后台运行应用程序可能导致安装程序使用更多时间，如病毒扫描工具。



安装程序正在初始化，请稍候。

取消(C)

USB6203_Test

目标目录

选择安装目录。

将在以下位置安装所有软件。如需将软件安装至其他位置，可单击“浏览”按钮并选择其他目录。

应用程序目标目录

C:\Program Files (x86)\USB6203_Test\

浏览...

National Instruments软件目标目录

E:\USB数据采集卡资料HKUSB6203-V3.0\测试程序安装包\

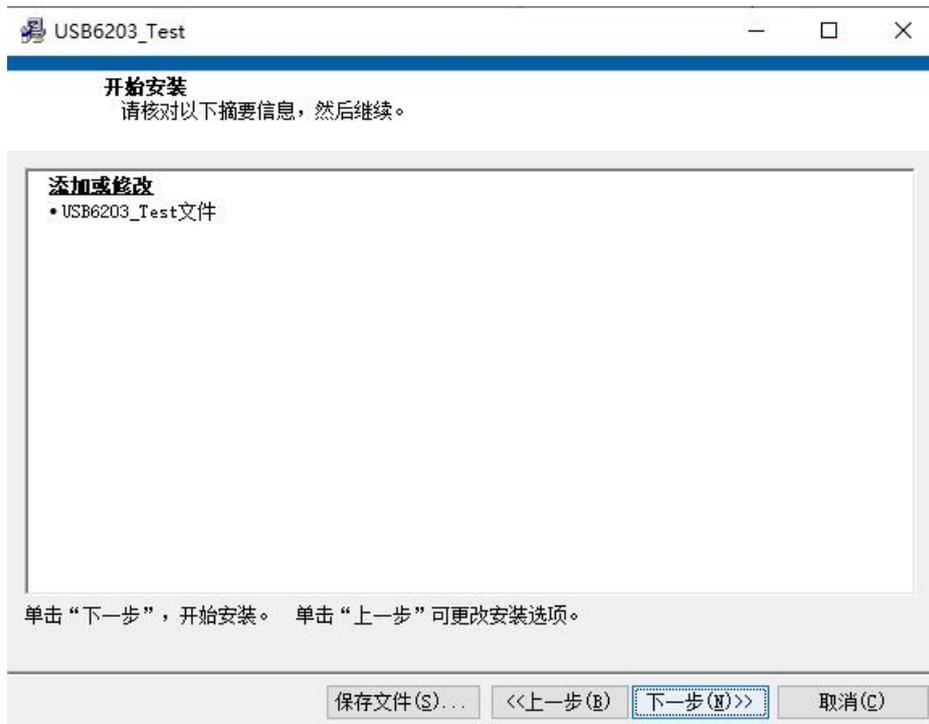
浏览...

<<上一步(B)

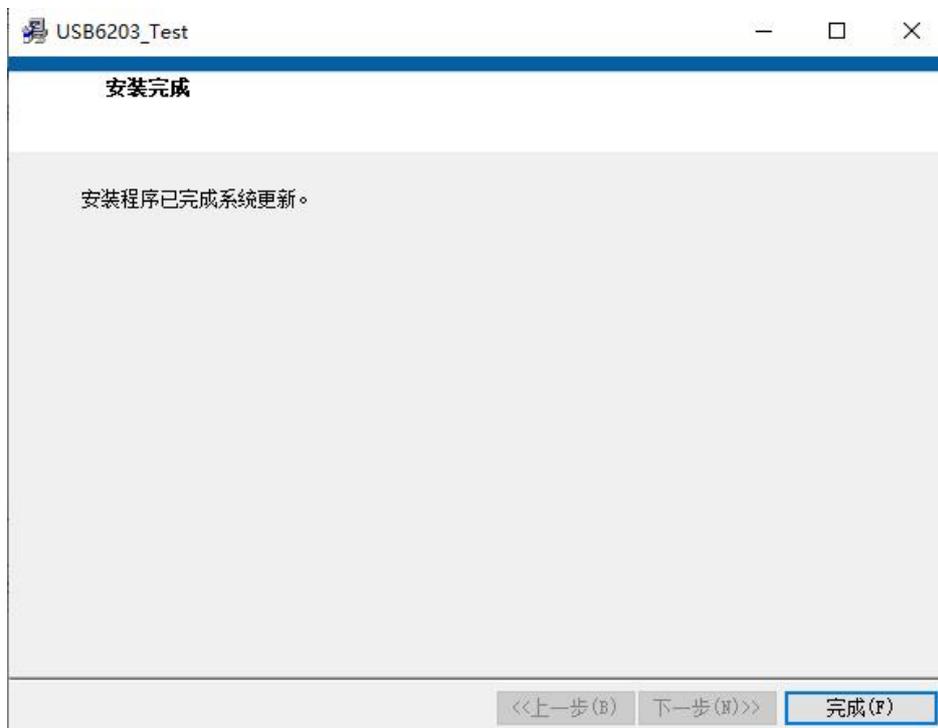
下一步(N)>>

取消(C)

此处软件目标目录可以自己选择目标路径更改，之后选择下一步：



继续选择下一步：



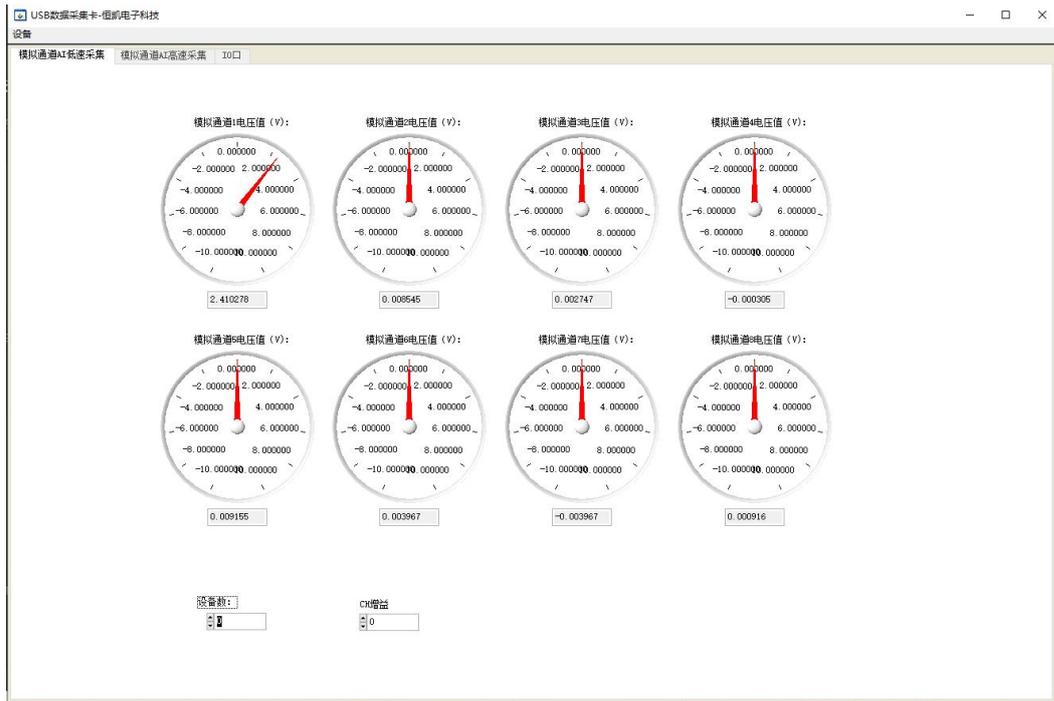
安装完成，点击完成即可。安装完成后，可以在电脑开始菜单，找到该采集卡测试程序 USB6203—Test 双击打开，或者在例程 Labwindows CVI 例程找到 exe 程序，运行。

测试软件使用:

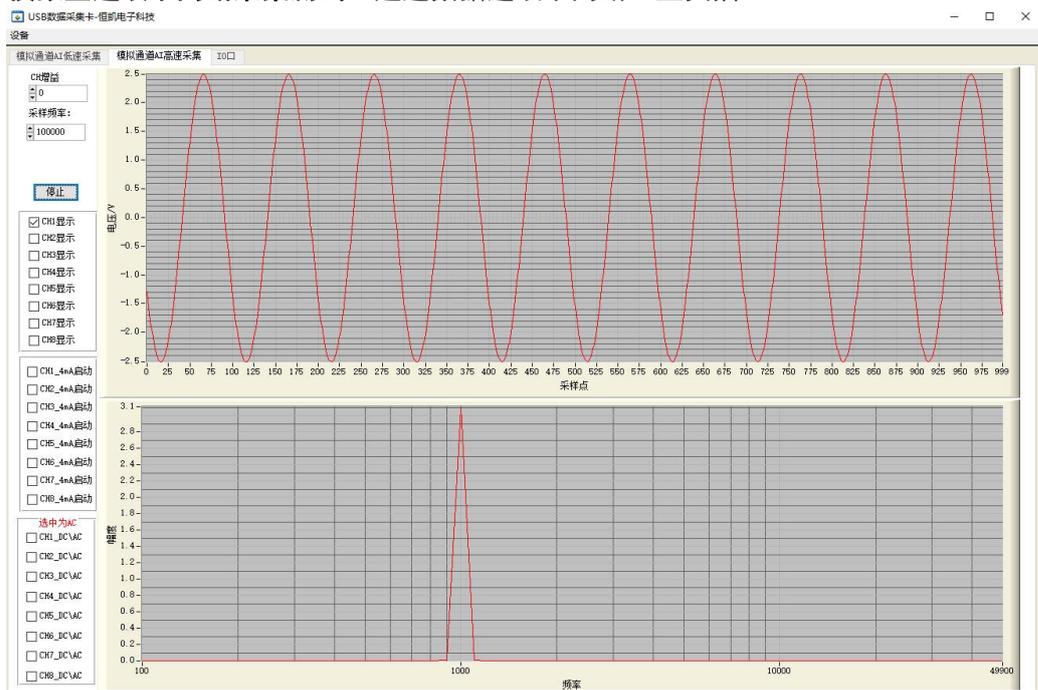
首先左上角设备，打开设备：

可以看到有三个界面：模拟量单次采集、模拟量连续采集、数字 I/O 口。

模拟量单次采集测试： 单次采集显示 8 个通道的电压值。



模拟量连续不间断采集测试： 通道数据连续不间断一直扫描。



设置说明:

CH 增益: 默认可设置 1. 2. 5. 10 倍。板卡自带前置信号放大器，根据需求选择相应放大倍数设置增益。

采样频率: 可设定范围 1-200000Hz。

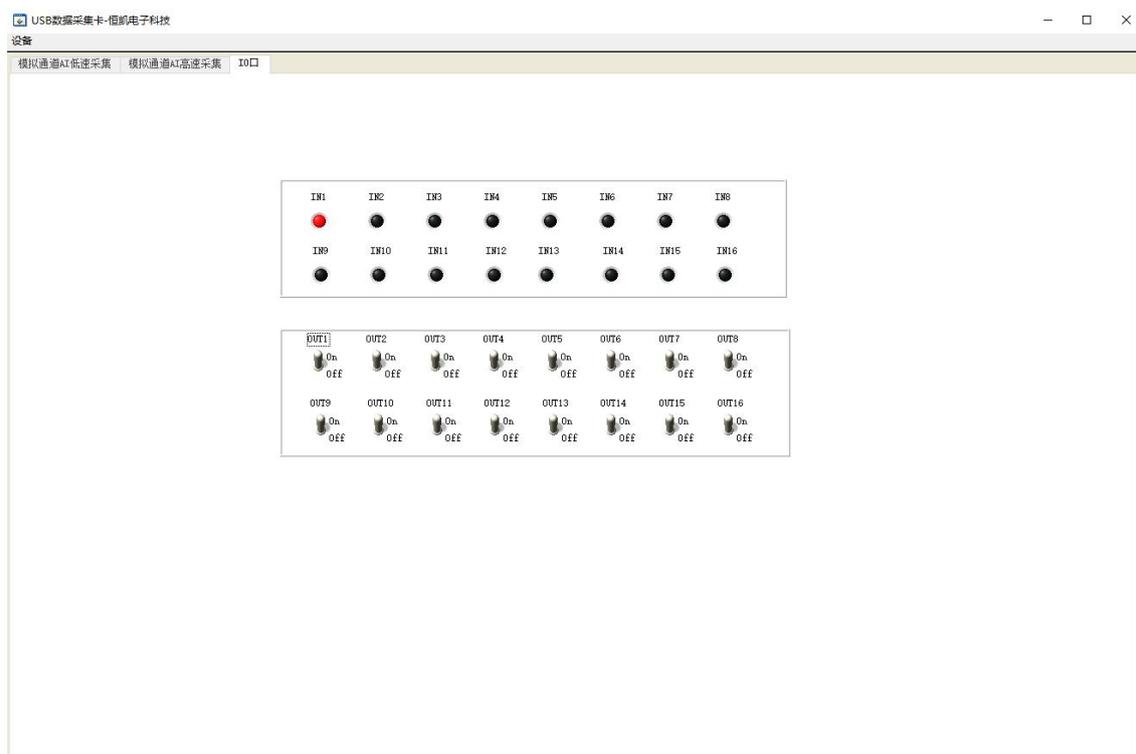
CH1-CH8 显示: 勾选可选择使用采集的通道数据显示。

CHx-4mA 启动: X 代表 1-8 通道 IEPE 激励源启动，启动时可连接音频、振动或者加速度传感器，同时 AC/DC 耦合方式强制为 AC 模式。

CHx_DC/AC: 设置 AC/DC 耦合模式切换，不勾选为 DC, 勾选为 AC 模式。对应通道使用 IEPE 激励源启动，需要勾选为 AC 模式。

测试程序只做了连续不间断一直采集模式，如需连续采集一定数据个数，可自己编程调用 AD continue 函数进行采集，具体使用可以参考说明书函数说明及提供的相关例程。

数字 IO 口测试:



测试时可以把 DO 输出接到 DI 接口。接入对应输入通道，On 状态输出高电平，对应 In 指示灯就会亮。

ON/OFF 对应高低电平输出，低电平 0V, 高电平 TTL5V。

4-2: 接口函数说明

本卡以 DLL-动态链接库的方式封装了用户在 winXP/ win7/ win8/ win10/win11 环境下编程需要的函数。动态链接库可以被 windows 环境下的多数编程语言调用，用户只要正确使用调用格式就能正确调用函数。

注：所有的函数原型可以在\Usb_Daq_V6203.h 文件中获得。

设备操作函数

□ 打开设备

函数： `int OpenUSB (void);`

参数： 无

✧ 函数返回值：正常返回 0，失败返回-1。

□ 关闭设备

函数： `int CloseUSB (void);`

功能： 关闭采集卡。

参数： 无

✧ 函数返回值：无。

□ 获取设备总数

函数： `int Get_device_num (void);`

参数： 无

✧ 函数返回值：正常返回设备个数，失败返回-1。

AD 操作函数

概况

函数	功能
Ad_single ()	单次同步采集 8 模拟通道的电压，返回 8 浮点数的数组
Ad_continu_conf ()	连续采样设置，并启动 AD 采集
Get_AdBuf_Size ()	获取当前 AD 缓冲区的数据个数
Read_AdBuf ()	读取缓冲区数据，数据个数必须小于等于当前缓冲区的数据个数
AD_continu_stop ()	停止 AD 连续采样
Ad_continu ()	该函数是一个由 ad_continu_conf ()、Get_AdBuf_Size ()、Read_AdBuf ()、AD_continu_stop () 组合的函数，配置通道并连续采集，获得需要个数的数据后自动停止 AD 采集，并返回数组。

采集卡可以单次同步采集 8 通道并返回，也可以以通道连续同步采样，数据同时上传到计算机内存，由应用程序读取内存中的数据。

□ 8 通道单次 AD 采集。

功能：设定过采样率、量程，同步采集一次并返回一个 8 数据的数组

函数：`int Ad_single (int dev,int ad_range,unsigned char gain,unsigned char IEPE,unsigned char ACDC,float* databuf);`

✧ `dev` 32 位有符号整型参数，子设备号，由系统自动分配，第一个插上电脑的采集设备号为 0，第二个为 1，以此类推。

✧ `ad_range` 32 位有符号整型参数，设置对应 AD 量程

量程选择	输入范围	分辨率 (uV)
1	±10V	305
0	±5V	152

✧ `gain` 8 位无符号整型参数，设定 8 个通道前端增益放大器的放大倍数，设为 0 对应 1 倍、设置为 1 对应 2 倍、设置为 2 对应 5 倍、设置为 3 对应 10 倍（或者 0-1 倍、1-10 倍、2-100 倍、3-1000 倍，该增益倍数和出厂硬件有关，如需此放大倍数，需在购买前联系更改）。

✧ `IEPE` 8 位无符号整型参数，IEPE 激励源使能开关，该位值的 8 位二进制对应的值如果是 0，则开关断开，1 则开关闭合；比如设定值为十进制数 11，对应的二进制为 00000 1011，即模拟通道 3 对应的 IEPE 开关是断开的，该通道没有 4mA 恒流激励电流，这时可以测量常规的模拟电压输入信号，模拟通道 1、2、4 对应的 IEPE 开关是闭合的，这三个通道有 4mA 恒流激励电流，这时只能接振动、加速度传感器或者音频麦克风，并且当该通道 IEPE 使能时，对应该通道的耦合方式强制为 AC 模式。

✧ `ACDC` 8 位无符号整型参数，AC\DC 耦合开关，该位值的 8 位二进制对应的值如果是 0，则 DC 耦合，1 则 AC 耦合；比如设定值为十进制数 11，对应的二进制为 00000 1011，即模拟通道 3 为 DC 耦合模式，信号的交直流成分都会进入 AD 采集，模拟通道 1、2、4 为 AC 耦合模式，直流信号将会被屏蔽掉，并且当该通道 IEPE 使能时，对应该通道的耦合方式强制为 AC 模式。

✧ `adResult` 为 32 位单精度浮点数组指针，用于返回 AD 采集的实际电压值，需要除以增益放大器的倍数才是采集卡对应输入通道的实际电压值，数组大小必须大于等于 8。

✧ 函数返回：=0 操作成功/-1 失败。

□ 设置 AD 采集参数并启动 AD 采样

功能：设置过采样率、量程采集相关参数并启动采样过程。该函数配置采集卡不间断连续采集，并且连续不断的将数据输出至计算机缓冲区 FIFO（缓冲区不限大小，只受限于计算机本身内存的容量），应用程序可定时调用函数 `Get_AdBuff_Size` 查询缓冲区内已经保存的数据个数，然后可以调用函数 `Read_AdBuf` 读取缓冲区内的数据。调用 `AD_continu_stop` 停止采集。

函数：`int Ad_continu_conf(int dev,int num_ch,int ad_range, unsigned char gain,int freq,int trig_sl,int trig_pol,int clk_sl,int ext_clk_pol,unsigned char IEPE,unsigned char ACDC);`

✧ dev 32 位有符号整型参数，子设备号，由系统自动分配，第一个插上电脑的采集设备号为 0，第二个为 1，以此类推。

✧ num_ch 32 位有符号整型参数，设定同步采集的通道数。例如设定为 2，则同步采集 1、2 通道；设定为 3，则同步采集 1、2、3 通道。

✧ ad_range 32 位有符号整型参数，设置对应 AD 量程

量程选择	输入范围	分辨率 (uV)
1	±10V	305
0	±5V	152

✧ gain 8 位无符号整型参数，设定 8 个通道前端增益放大器的放大倍数，0-1 倍、1-2 倍、2-5 倍、3-10 倍（或者 0-1 倍、1-10 倍、2-100 倍、3-1000 倍，该增益倍数和出厂硬件有关，如需此放大倍数，需在购买前联系更改）。

✧ freq 32 位有符号整型参数，设置连续采样频率，设置范围 100—200000；

✧ trig_sl: 设置触发模式。=0 设置软件启动一次采样过程/=1: 设置外部触发启动一次采样过程。

✧ trig_pol: 设置触发输入极性。=0 设置外部触发上升边沿有效/=1 设置外部触发下降边沿有效。

✧ clk_sl: 设置时钟模式。=0 设置 AD 启动利用内部时钟/=1: 外部时钟。

✧ ext_clk_pol: 设置外部时钟输入极性。=0 设置上升边沿有效/=1 设置下降边沿有效。

✧ IEPE 8 位无符号整型参数，IEPE 激励源使能开关，该位值的 8 位二进制对应的值如果是 0，则开关断开，1 则开关闭合；比如设定值为十进制数 11，对应的二进制为 00000 1011，即模拟通道 3 对应的 IEPE 开关是断开的，该通道没有 4mA 恒流激励电流，这时可以测量常规的模拟电压输入信号，模拟通道 1、2、4 对应的 IEPE 开关是闭合的，这三个通道有 4mA 恒流激励电流，这时只能接振动传感器或者音频麦克风，并且当该通道 IEPE 使能时，对应该通道的耦合方式强制为 AC 模式。

✧ ACDC 8 位无符号整型参数，AC\DC 耦合开关，该位值的 8 位二进制对应的值如果是 0，则 DC 耦合，1 则 AC 耦合；比如设定值为十进制数 11，对应的二进制为 00000 1011，即模拟通道 3 为 DC 耦合模式，信号中的交直流成分都会进入 AD 采集，模拟通道 1、2、4 为 AC 耦合模式，直流信号将会被屏蔽掉，并且当该通道 IEPE 使能时，对应该通道的耦合方式强制为 AC 模式。

✧ 函数返回：出口参数：=0 操作成功/-1 失败。

□ 查询缓冲中的采样数据长度

功能：查询通道连续采集已经有的数据长度。

函数：int Get_AdBuf_Size(int dev);

✧ dev 32 位有符号整型参数，子设备号，由系统自动分配，第一个插上电脑的采集设备号为 0，第二个为 1，以此类推。

✧ 函数返回：缓冲中可以读取的数据长度。

□ 回读采样数据

功能：该函数用于读取缓冲区 FIFO 的数据，num 为要读取的数据个数，num 必须小于等于 FIFO 的大小，如果大于则只读完 FIFO 就返回，databuf 为 32 位单精度浮点数据指针，用于返回读取的数据，可以事先设定一个大小为 num 的数组，将数组的头指针传该函数。函数最后返回参数值为实际读取的数据个数。

函数: `int Read_AdBuf(int dev, float* databuf, int num);`

- ✧ `dev` 32 位有符号整型参数, 子设备号, 由系统自动分配, 第一个插上电脑的采集设备号为 0, 第二个为 1, 以此类推。
- ✧ `num`: 用户设置的回读数据长度。 (注意: 长度不能大于利用 `Get_AdBuf_Size ()` 函数返回的长度)
- ✧ `* databuf`: 32 位单精度浮点数据指针, 指向存储回读数据数组, 要求数组容量大于 `num`。用户获取数据及长度后, 必须在下次调用前将数据存储到另外的数组或硬盘中, 以免下次调用覆盖了以前的数据。
- ✧ 函数返回: 实际读取的数据个数。

□ AD 停止采样

功能: 强行停止采样过程并复位硬件采样电路。用于用户已经完成本次采样任务。特别提醒的是, 在调用本函数前, 必须先调用 `Read_AdBuf ()` 把需要的数据读走, 该函数停止 AD 采集后会清空缓存区。

函数: `int AD_continu_stop(int dev);`

- ✧ `dev` 32 位有符号整型参数, 子设备号, 由系统自动分配, 第一个插上电脑的采集设备号为 0, 第二个为 1, 以此类推。
- ✧ 函数返回: =0 表示操作有效/-1 失败。

□ 通道连续采集一段数据

功能: 该函数是一个由 `ad_continu_conf ()`、`Get_AdBuf_Size ()`、`Read_AdBuf ()`、`AD_continu_stop ()` 组合的函数, 配置一个通道并连续采集, 获得需要个数的数据后自动停止 AD 采集, 并返回数组;

函数: `int Ad_continu(int dev, int num_ch, int ad_range, unsigned char gain, int freq, int trig_sl, int trig_pol, int clk_sl, int ext_clk_pol, unsigned char IEPE, unsigned char ACDC, int num, float* databuf);`

- ✧ `dev` 32 位有符号整型参数, 子设备号, 由系统自动分配, 第一个插上电脑的采集设备号为 0, 第二个为 1, 以此类推。
- ✧ `num_ch` 32 位有符号整型参数, 设定同步采集的通道数。例如设定为 2, 则同步采集 1、2 通道; 设定为 3, 则同步采集 1、2、3 通道。
- ✧ `ad_range` 32 位有符号整型参数, 设置对应 AD 量程

量程选择	输入范围	分辨率 (uV)
1	±10V	305
0	±5V	152

- ✧ `gain` 8 位无符号整型参数, 设定 8 个通道前端增益放大器的放大倍数, 0-1 倍、1-2 倍、2-5 倍、3-10 倍 (或者 0-1 倍、1-10 倍、2-100 倍、3-1000 倍, 该增益倍数和出厂硬件有关, 如需此放大倍数, 需在购买前联系更改)。
- ✧ `freq` 32 位有符号整型参数, 设置连续采样频率, 设置范围 100—200000;
- ✧ `trig_sl`: 设置触发模式。=0 设置软件启动一次采样过程/=1: 设置外部触发启动一次采样过程。
- ✧ `trig_pol`: 设置触发输入极性。=0 设置外部触发上升边沿有效/=1 设置外部触发下降边沿有效。
- ✧ `clk_sl`: 设置时钟模式。=0 设置 AD 启动利用内部时钟/=1: 外部时钟。
- ✧ `ext_clk_pol`: 设置外部时钟输入极性。=0 设置上升边沿有效/=1 设置下降边沿有效。

- ✧ IEPE 8 位无符号整型参数，IEPE 激励源使能开关，该位值的 8 位二进制对应的值如果是 0，则开关断开，1 则开关闭合；比如设定值为十进制数 11，对应的二进制为 00000 1011，即模拟通道 3 对应的 IEPE 开关是断开的，该通道没有 4mA 恒流激励电流，这时可以测量常规的模拟电压输入信号，模拟通道 1、2、4 对应的 IEPE 开关是闭合的，这三个通道有 4mA 恒流激励电流，这时只能接振动传感器或者音频麦克风，并且当该通道 IEPE 使能时，对应该通道的耦合方式强制为 AC 模式。
- ✧ ACDC 8 位无符号整型参数，AC\DC 耦合开关，该位值的 8 位二进制对应的值如果是 0，则 DC 耦合，1 则 AC 耦合；比如设定值为十进制数 11，对应的二进制为 00000 1011，即模拟通道 3 为 DC 耦合模式，信号的交直流成分都会进入 AD 采集，模拟通道 1、2、4 为 AC 耦合模式，直流信号将会被屏蔽掉，并且当该通道 IEPE 使能时，对应该通道的耦合方式强制为 AC 模式。
- ✧ Num: 32 位整型数，设定**每通道**要连续采集的数据个数。
- ✧ * databuf: 32 位单精度数据指针，指向一个数组，数组大小必须大于等于 num，用于返回采集到的数据。
- ✧ 函数返回: =0 表示操作有效/-1 失败。

单向开关量输入操作函数

□ 单向开关量输入

功能: 读入 16 位开关量输入。

函数: int Read_Port_In(int dev,unsigned short* in_port)

- ✧ dev 32 位有符号整型参数，子设备号，由系统自动分配，第一个插上电脑的采集设备号为 0，第二个为 1，以此类推。
- ✧ * in_port: 16 位无符号整型指针，返回输入口 16 位值，其中 16 位数据每一位对应输入端的高低电平，1-高电平，0-低电平，16 位数据 (D15-D0) 对应输入端口 15-0 号
- ✧ 函数返回: 0 成功/-1 失败

单向开关量输出操作函数

函数	功能
Read_Port_Out ()	按字方式读入当前 16 位输出开关量值
Write_Port_Out ()	按字方式写 16 位开关量值
Write_Port_OutL ()	按字节方式写低 8 位开关量
Write_Port_OutH ()	按字节方式写高 8 位开关量
Set_Port_Out ()	按位置 16 位中某几位为高电平
Reset_Port_Out ()	按位置 16 位中某几位为低电平

对于单向开关量输出，以及后面的双向 I/O 口，设置输出时提供了多种操作方式，可以按 16 位（字）方式输出，也可以按 8 位（字节）方式输出，也可以按位的方式单独置位或复位单个输出位。

□ 单向开关量输出值读入

功能: 回读 16 位开关量输出值。

函数: int Read_Port_Out(int dev,unsigned short* out_port)

- ✧ dev 32 位有符号整型参数, 子设备号, 由系统自动分配, 第一个插上电脑的采集设备号为 0, 第二个为 1, 以此类推。
- ✧ *out_port: 16 位无符号整型指针, 返回输出 16 位值, 其中 16 位数据每一位对应输出端的高低电平, 1-高电平, 0-低电平, 16 位数据 (D15-D0) 对应输出端口 15-0 号
- ✧ 函数返回: 0 成功/-1 失败。

□ 单向开关量输出按字输出

功能: 设置 16 位输出数据。

函数: int Write_Port_Out(int dev,unsigned short out_port)

- ✧ dev 32 位有符号整型参数, 子设备号, 由系统自动分配, 第一个插上电脑的采集设备号为 0, 第二个为 1, 以此类推。
- ✧ out_port: 16 位无符号整型数据。16 位数据 (D15-D0) 分别对应端口的 16 个输出 15-0 号, 1 为输出高电平, 0 为输出低电平。
- ✧ 函数返回: =0 操作成功/-1 失败。

□ 单向开关量输出按字节输出低 8 位

功能: 设置低 8 位输出数据。

函数: int Write_Port_OutL(int dev,unsigned char out_port)

- ✧ dev 32 位有符号整型参数, 子设备号, 由系统自动分配, 第一个插上电脑的采集设备号为 0, 第二个为 1, 以此类推。
- ✧ out_port: 8 位无符号整型数据。8 位数据 (D7-D0) 分别对应端口的 8 个输出 7-0 号, 1 为输出高电平, 0 为输出低电平。
- ✧ 函数返回: =0 操作成功/-1 失败。

□ 单向开关量输出按字节输出高 8 位

功能: 设置高 8 位输出数据。

函数: int Write_Port_OutH(int dev,unsigned char out_port)

- ✧ dev 32 位有符号整型参数, 子设备号, 由系统自动分配, 第一个插上电脑的采集设备号为 0, 第二个为 1, 以此类推。
- ✧ out_port: 8 位无符号整型数据。8 位数据 (D15-D8) 分别对应端口的 8 个输出 15-8 号, 1 为输出高电平, 0 为输出低电平。
- ✧ 函数返回: =0 操作成功/-1 失败。

□ 单向开关量输出按位置高

功能: 设置任意几位输出口为高, 16 位数据中为 1 的位对应的输出口置高电平, 为 0 的位对应输出口不变化, 例如 16 进制值 0081H, 二进制为 0000 0000 1000 0001, 对应的输出口第 0 位和第 7 位将会被置高电平, 其他位则保持原来的值。

函数: int Set_Port_Out(int dev,unsigned short out_port)

- ✧ dev 32 位有符号整型参数, 子设备号, 由系统自动分配, 第一个插上电脑的采集设备号为 0, 第二个为 1, 以此类推。
- ✧ out_port: 16 位无符号整型数据。16 位数据 (D15-D0) 分别对应端口的 16 个输出口 15-0 号, 1 为输出高电平, 0 为保持不变。
- ✧ 函数返回: =0 操作成功/-1 失败。

□ 单向开关量输出按位置低

功能: 设置任意几位输出口为低, 16 位数据中为 1 的位对应的输出口置低电平, 为 0 的位对应输出口不变化, 例如 16 进制值 0081H, 二进制为 0000 0000 1000 0001, 对应的输出口第 0 位和第 7 位将会被置低电平, 其他位则保持原来的值。

函数: int Reset_Port_Out(int dev,unsigned short out_port)

- ✧ dev 32 位有符号整型参数, 子设备号, 由系统自动分配, 第一个插上电脑的采集设备号为 0, 第二个为 1, 以此类推。
- ✧ out_port: 16 位无符号整型数据。16 位数据 (D15-D0) 分别对应端口的 16 个输出口 15-0 号, 1 为输出低电平, 0 为保持不变。
- ✧ 函数返回: =0 操作成功/-1 失败。