



# Fine Tooling

广州市方瞳科技有限责任公司

Web: [www.finetooling.com](http://www.finetooling.com)

Tel: 0086-20-82108945



## SilverX 系列 DAQ 用户手册

DAQ SilverX 系列, 16Bit, up to 16 AI, 800KS/s, 2 AO, 24 DIO



# 历史记录

版本	日期	内容
1.0	2023/3/30	首次发布
1.2	2024/4/28	修订技术参数的排版，更便于用户选型，另外加入了驱动安装指导等内容

## 目录

产品特性 .....	1
概述 .....	1
SilverX 系列采集卡对照表: .....	1
模拟输入特性 .....	2
模拟输出特性 .....	2
数字 IO/PFI .....	3
Tips: 数字 IO 直接驱动感性负载注意事项 .....	3
Tips: 提升数字 IO 的电流驱动能力 .....	4
计数/定时器 .....	4
电源供电 .....	5
接口定义 .....	5
关于 Windows 驱动安装及其 HWSuit 支持 .....	8
Windows 驱动安装: .....	9
HWSUIT 功能简介 .....	10
技术支持 Technical Support .....	12

# 产品特性

- 16 通道模拟输入，16bits 分辨率，最大采样率 800KS/s
- 可编程模拟输入量程：±10V，±5V
- 部分产品 AI 可配置为伪差分输入
- 2 通道模拟输出，16bits 分辨率，最大采样率为 1.2MS/s
- 24 通道双向数字 IO，可按 Bit/Port 设置为输入输出
- 2 通道定时/计数器
- 免费的调试助手软件(HWSUIT)
- 支持 FTStudio、LabVIEW、Visual Studio 等工具进行应用开发



## 概述

USB DAQ SilverX 系列提供最多 16 通道单端模拟输入、8 通道差分模拟输入、16Bit 采样率、最大 800KS/s、24 位 DIO 等功能，且部分通道间可实现同步采样，可满足许多常见的测量要求。该设备适用于各种工业应用，如实验室自动化、研究和设计验证等。免费的 FineTooling HWSUIT 配套软件提供了基本的测量和分析功能，如 SNR、THD、SINAD 等分析，而方瞳的自动化测试平台 FTStudio 支持所有 USB DAQ SilverX 系列的数据采集卡，方便用户快速使用。

**系统支持：** windows XP / Win7 / Win10 / Win11 / Linux

**软件兼容：** LabVIEW / Visual Studio / FTStudio 等

## SilverX 系列采集卡对照表：

系列	通信接口	AI 通道数	AI 分辨率	AI 采样率	AO 通道	AO 分辨率	AO 量程	DIO
FT8203	USB	16	16 bits	800KS/S	2	16 bits	±10V	24
FT8204	USB	8	16 bits	800KS/S	2	16 bits	±10V	24
FT8205	USB	16	16 bits	800KS/S	2	16 bits	±10V	24
FT8206	USB,GbE,FIDAS	16	16 bits	800KS/S	2	16 bits	±10V	24

# 模拟输入特性

下面所有的测量结果都是在室温 25°C 下测量，除非有特别说明。

模拟输入指标	FT8203	FT8204	FT8205	FT8206
模拟输入通道数	16 通道单端	8 通道差分	8 通道差分/16 通道单端	
采样率	AI0-16 共享 800KS/s	AI0-7 共享 800KS/s	AI0~7, 8~15, 16~23 组内部独立 共享 800KS/s	
分辨率	16 bits			
DNL	±1LSB			
INL	±1LSB			
AI SENSE	无	无	无	AI SENSE 0 / 1
Input Signal 1KHz, DIFF; 800KSPS, 8K Samples:				
SNR ( 20Vpp )	>92dB			
SINAD ( 2Vpp )	>93dB			
THD ( 2Vpp )	<0.002%			
定时分辨率	50ns			
输入耦合	DC			
输入量程	±10V, ±5V			
输入阻抗				
AI+ to AIGND	> 10GΩ   6.4pF			
AI- to AIGND	> 10GΩ   6.4pF			
输入偏置电流	±20pA			
采样点缓存 FIFO 大小	8192 samples			
多通道扫描缓存大小	8192 samples			

# 模拟输出特性

下面所有的测量结果都是在室温 25°C 下测量，除非有特别说明。

模拟输出指标	参数
通道数	2 通道, 单端输出
ADC 分辨率	16 bits
SNR(Signal : 20Vpp, 1KHz)	>100dB
SINAD(Signal : 10Vpp, 1KHz)	>83dB
THD(Signal : 10Vpp, 1KHz)	<0.008%

DNL	±1LSB
数据更新速率	1.2MS/s/CH
定时分辨率	50ns
输出耦合	DC
输出量程	±10V
输出阻抗	0.2Ω
输入偏置电流	±20pA
AO 输出数据缓存	1024 samples
压摆率	20V/uS
最大驱动电流	10mA

## 数字 IO/PFI

下面所有的测量结果都是在室温 25°C 下测量，除非有特别说明。

数字 IO/PFI 指标	参数
通道数	24Bits DIO, 2Bits PFI(P0.0/P0.1)
参考地	DGND
方向控制	每个位可以单独设置为输入输出
输入电压范围	0~3.3V
输入高电平	2.2V~3.3V
输入低电平	<0.7V
输出高电平	>3.2V
输出低电平	<0.1V
最大驱动电流	4mA
上电初始状态	输入
定时器分辨率	20ns
PFI	可以输出占空比可调节的方波

### Tips: 数字 IO 直接驱动感性负载注意事项

当感性负载连接至输出线时，由于感性负载（例如较大继电器的驱动线圈）会存储一定的能量，在打开或闭合的瞬间可能产生一个较大的反向电动势，该反电动势有可能会损坏或者减少控制电路的寿命。为了避免这种情况，可以采用反激式二极管。下面是一个使用反激式二极管保护感性负载的一个范例。

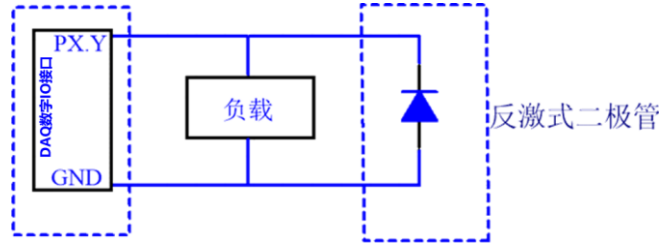


图 5-1 限制感性负载的反电动势

## Tips: 提升数字 IO 的电流驱动能力

为了方便用户进行灵活进行工程设计，DAQ 的数字 IO 可以被任意设置为输入/输出。因此，为了不影响数字输入特性，我们尽可能减少了外围的驱动电路。在这种情况下，当某些特定的项目应用，用户可能会需要这些数字 IO 作为特定的输出，具有较强的对外电流驱动能力，这种情况，用户可以在外围的接口板上增加响应的驱动电路。例如，用户可以通过增加三极管或者 MOSFET 来增加驱动能力，也可以直接通过如 ULN2803 之类的达林顿管在增加负荷能力。

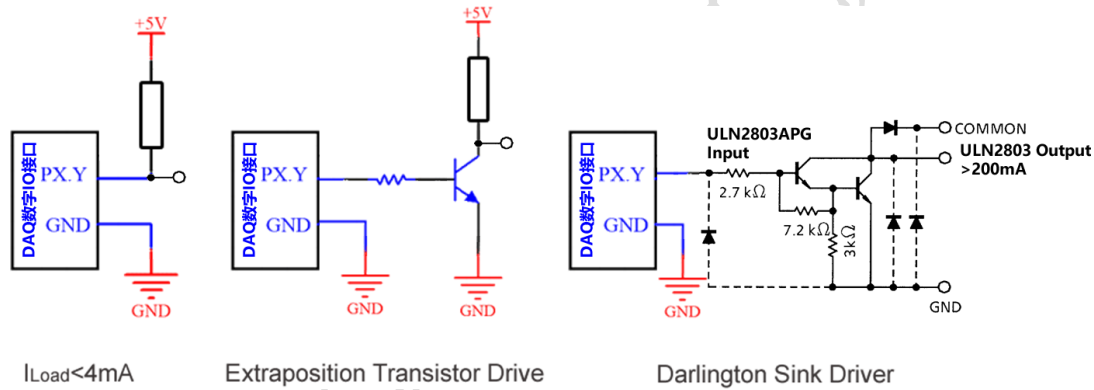


图 5-2 使用外围电路提升 IO 输出驱动电流

## 计数/定时器

下面所有的测量结果都是在室温 25°C 下测量，除非有特别说明。

Timer/Counter 指标	参数
通道数	2 通道，独立工作
参考地	DGND
计数/定时器位数	32Bits
输入电压范围	0~3.3V
输入高电平	2.2V~3.3V
输入低电平	<0.7V
计数测量	边沿计数



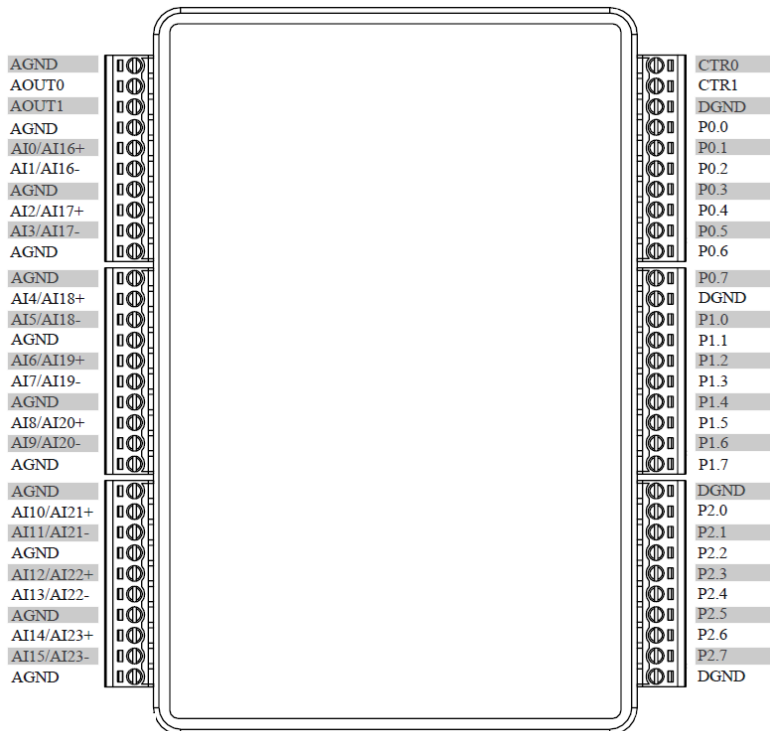
计数方式	向上计数
时钟精度	10PPM
定时时钟	50MHZ
定时分辨率	20ns

## 电源供电

下面所有的测量结果都是在室温 25°C 下测量，除非有特别说明。

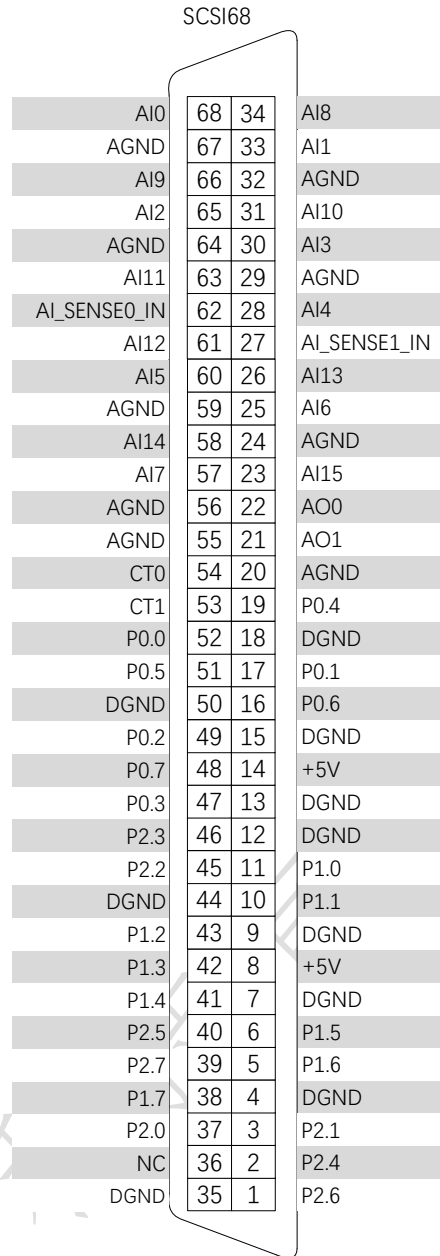
电源技术指标	参数
供电	USB 型 FT8203/82004 以 USB 供电，其余产品需直流供电 DC9~24V(<1A)
外部直流供电输入接口	DC5.5*2.1mm
电流	额度工作电流<250mA，请尽量使用我们提供的原厂电源适配器
保险丝	1A/30V

## 接口定义



USB 或以太网版 FT8203/8204/8206 DAQ 接口





Fidas8206 接口

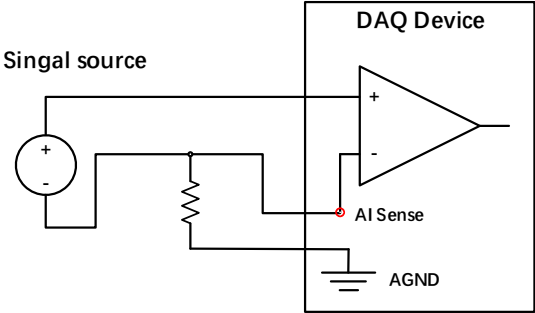
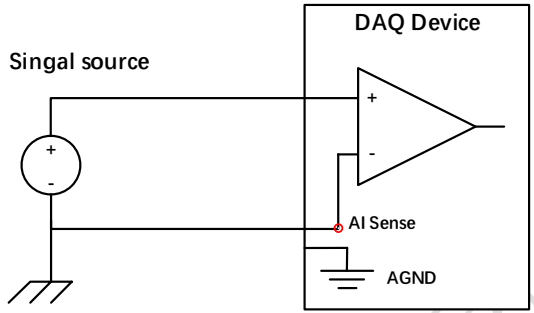
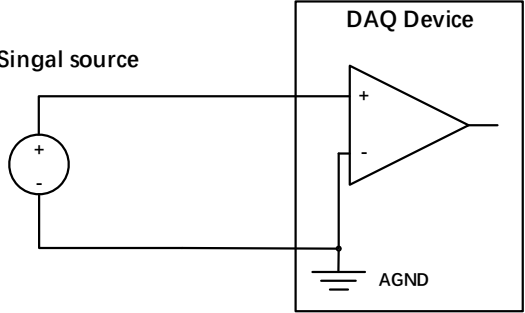
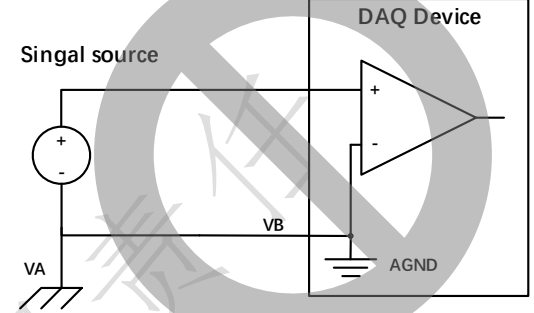
表格 1: 连接器信号

Signal Name	Reference	Direction	Description
AGND	--	--	模拟输入地，单端模拟信号输入参考地，差分模拟输入偏置电流返回路径，AGND, DGND 在设备内部已经短接到一起。模拟输入信号连接方式参考 <a href="#">模拟输入信号配置表格 2</a> 。
AI<0..23>	AGND	Input	模拟输入通道，单端信号通道 AI<0..15>，信号参考地为 AGND，AI<16..23>为差分信号通道，引脚与 AI<0..15>复用。

AOUT<0..1>	AGND	Output	模拟信号输出通道，单端信号输出，信号参考地为AGND，电压信号输出。
DGND	--	--	数字地，P0.<0..7>, P1.<0..7>, P2.<0..7>, CTR0, CTR1 数字信号参考地。
P0.<0..7>	DGND	I/O	Port0 双向数字输入输出通道，可以软件配置为输入或输出，可以按照 Port 设置，也可以按位设置。P0.0, P0.1 有 PFI 功能，可以输出自定义占空比的方波。
P1.<0..7>	DGND	I/O	Port0 双向数字输入输出通道，可以软件配置为输入或输出，可以按照 Port 设置，也可以按位设置。
P2.<0..7>	DGND	I/O	Port0 双向数字输入输出通道，可以软件配置为输入或输出，可以按照 Port 设置，也可以按位设置。
CTR<0..1>	DGND	Input	定时计数器输入通道，可以软件配置为定时器或计数器功能，信号参考地为 DGND。
AI sense0 AI sense1	--	Input	模拟输入参考信号，在模拟输入为伪差分模式下使用，AI0~7 使用 AI sense0 作为参考，AI8~15 使用 AI sense1 作为参考。

表格 2: 模拟输入信号配置

	浮地信号源	共地信号源
信号类型	例如： ● 隔离输出的信号源 ● 电池供电设备 ● 隔离电源供电的设备	例如： ● 非隔离输出的信号源 ● 非隔离电源供电的设备
差分(DIFF)		

<p>伪差分(NRSE)</p>		
<p>单端(RSE)</p>		 <p>注意：在共地系统中，单端信号是禁止使用这种接线方式的，这种接线方式存在接地环路，在 VA-VB 间会产生环路电压。会造成测量的偏差。</p>

## 关于 Windows 驱动安装及其 HWSuit 支持

HardwareSuit 是由方瞳科技技术支持团队免费提供的一款虚拟仪器硬件调试工具。用户可以根据产品序列号，打开所需要控制与调试的产品，从而进入工作页面。用户可以通过[网站下载](#)使用最新版本的 HWSuit 工具和驱动。

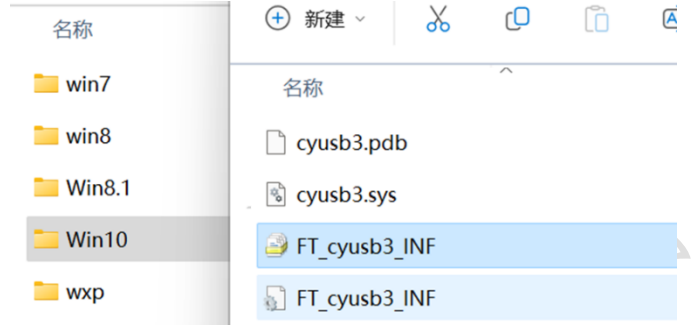


图 7 HWSuit 软件界面

## Windows 驱动安装:

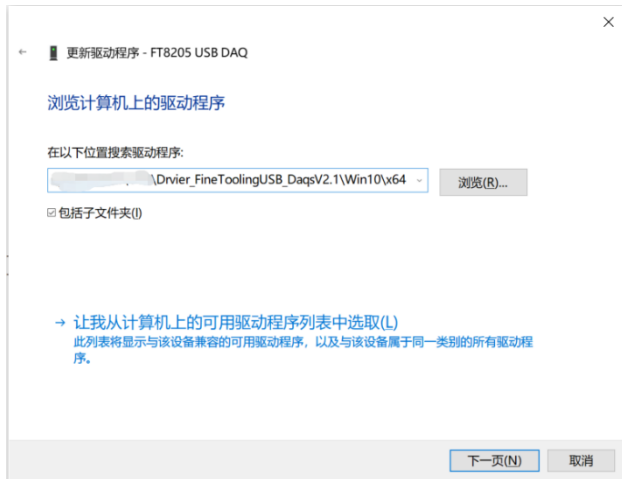
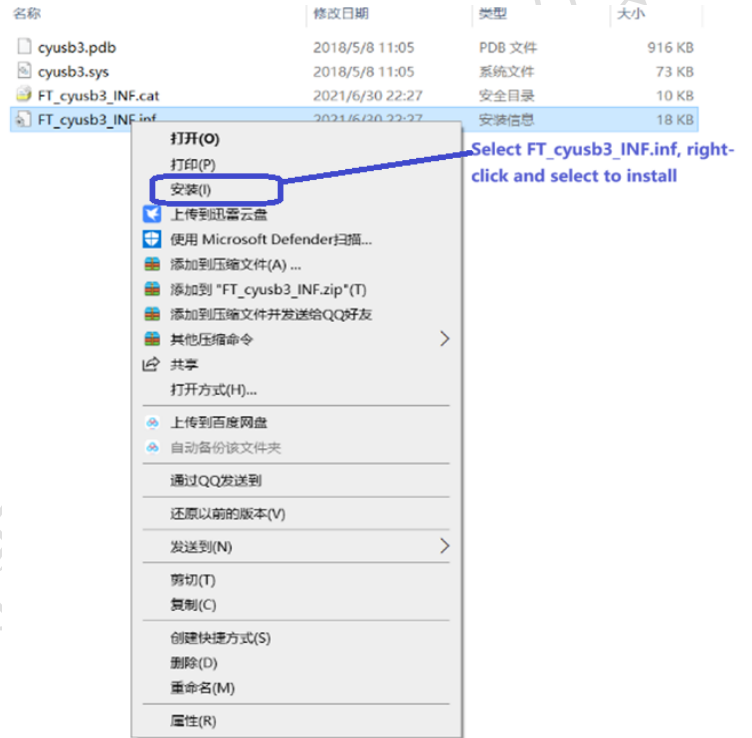
**第一步:** 下面以 USB DAQ FT8205 为例来演示一下驱动安装相关操作。

先从方瞳 FAE 或者 [官网下载 USB 驱动](#), 解压后找到对应版本的驱动。

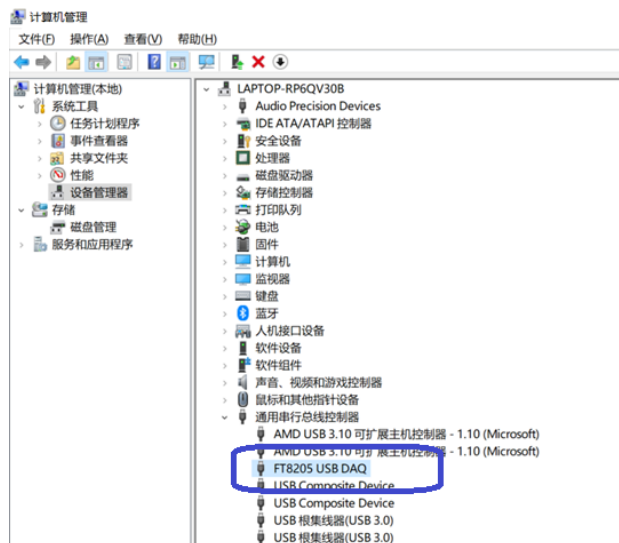


**第二步:** 以 Win10/x64 USB driver 为例, 右键点击“*FT\_cyusb3\_INF.inf*”, 在弹出的窗口选择**安装**。

Tips: 关于第二步操作, 你也可以通过更新驱动程序的方式安装。在弹出的窗口中选中刚刚的文件“*FT\_cyusb3\_INF.inf*”。

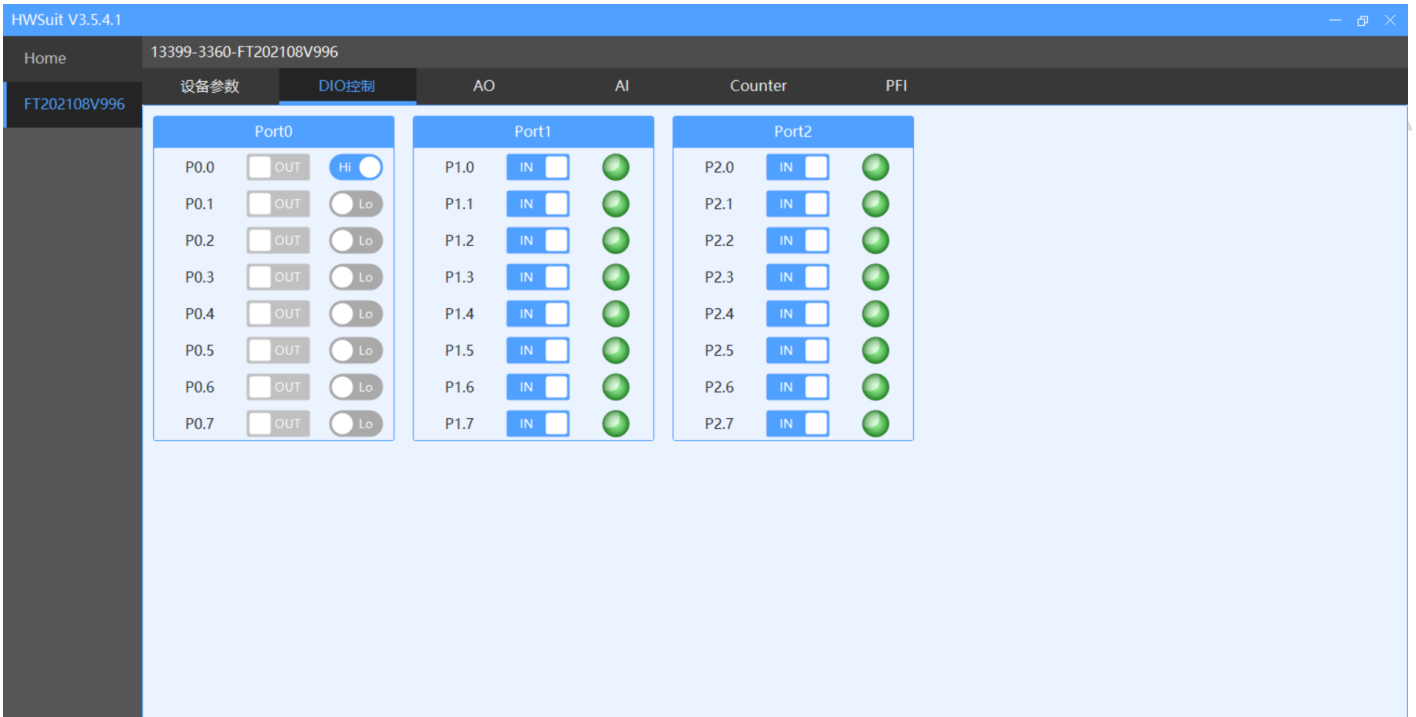


**第三步:** 安装完成后, 就可以在 Windows 的设备管理器中看到正确的 USB 仪器了。



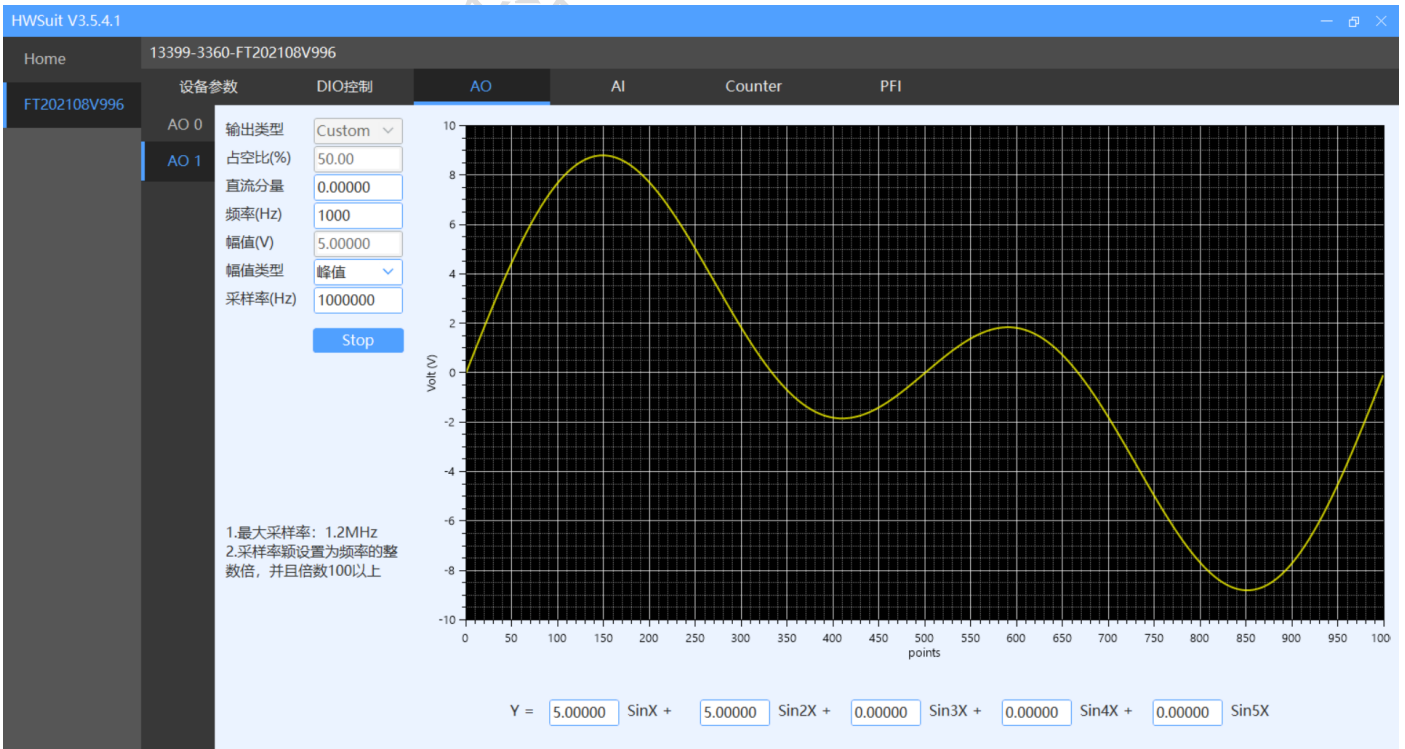
## HWSUIT 功能简介

在驱动安装结束后，可以打开 HWSUIT 调试助手，进行 IO、AI 和 AO 相关操作。



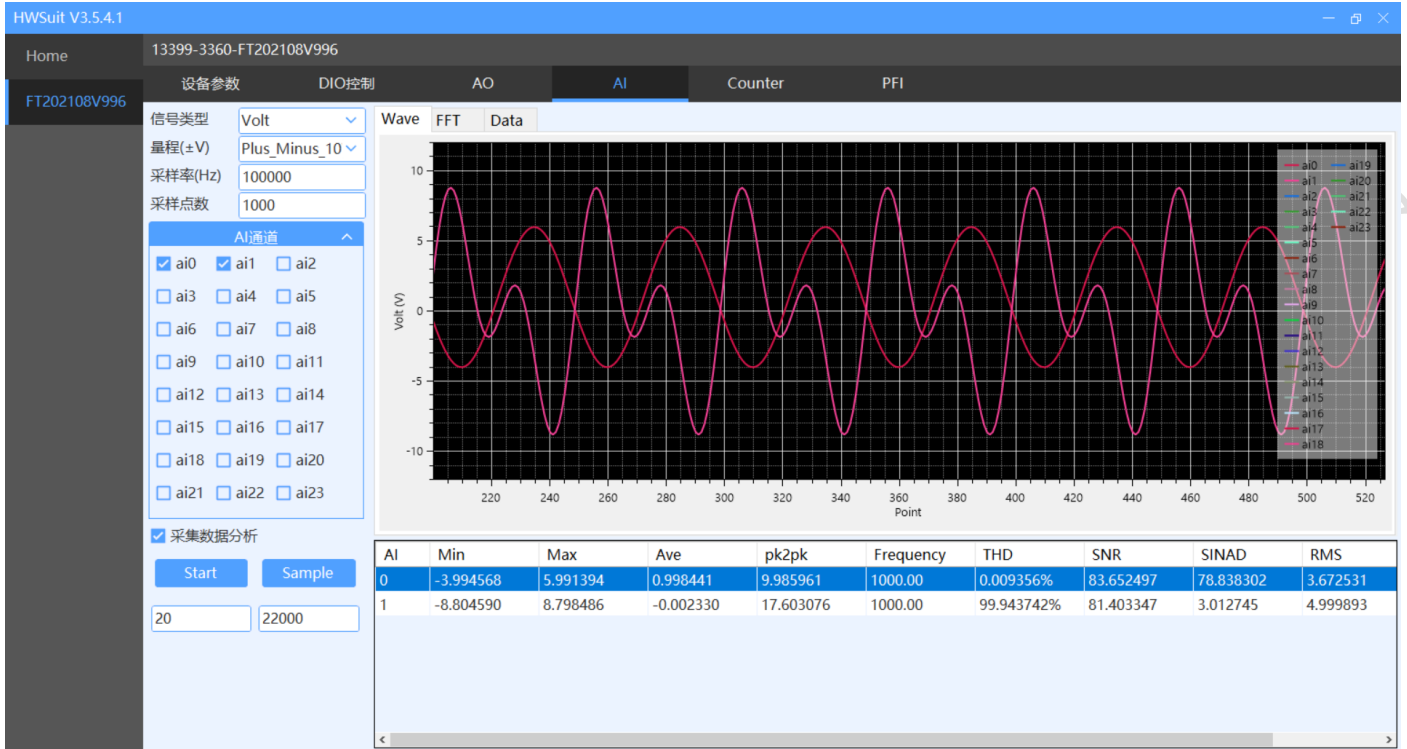
DIO 操作界面

HWSUIT 可以在界面上对 AO 输出的波形进行定义，产生方波、正弦波等周期性信号。HWSUIT 还可以通过函数直接定义多次谐波分量大小，这一功能对数据处理、实验教学用户非常友好。

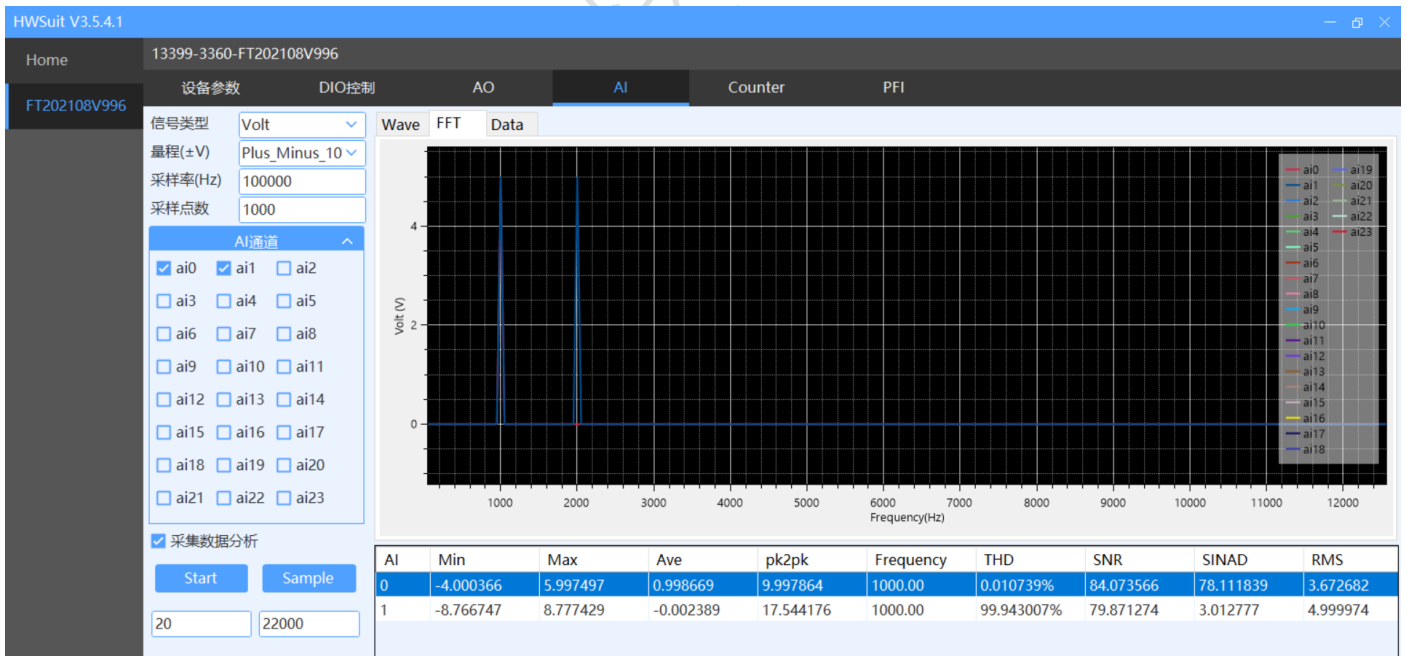


AO 操作界面

HWSUIT 对 AI 接口的操作就更加丰富。可以直接进行 peak-to-peak, THD, SINAD, RMS 分析, 还可以利用 FFT 查看波形的频域情况。



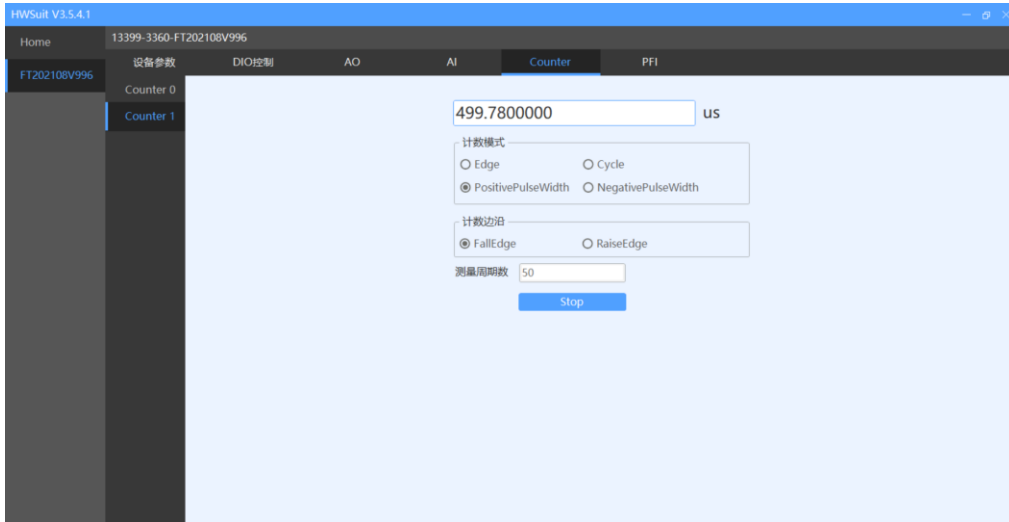
在 HWSUIT 上直接观察时域指标



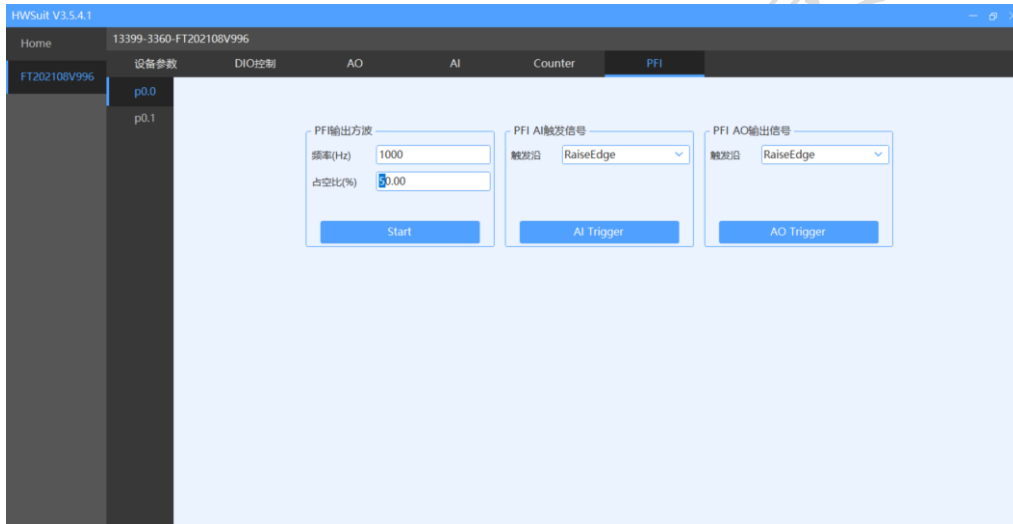
基于 HWSUIT 的 FFT 观察信号频域情况



除了模拟信号之外，HWSUIT 还可以基于 Counter 和 PFI 直接做数字信号相关操作。



基于 Counter 做数字信号相关测量



基于 PFI 产生高精度方波

## 技术支持 Technical Support

所有产品出厂后默认包含一年免费质保。除此之外，我们有丰富的售前与售后技术支持，请随时联系与您对接的销售渠道，从而获得完善的服务。当然，任何时候，您也可以选择通过网站 ([www.finetooling.com](http://www.finetooling.com)) 或者市场部邮箱 ([Marketing@finetooling.com](mailto:Marketing@finetooling.com)) 来联络我们。