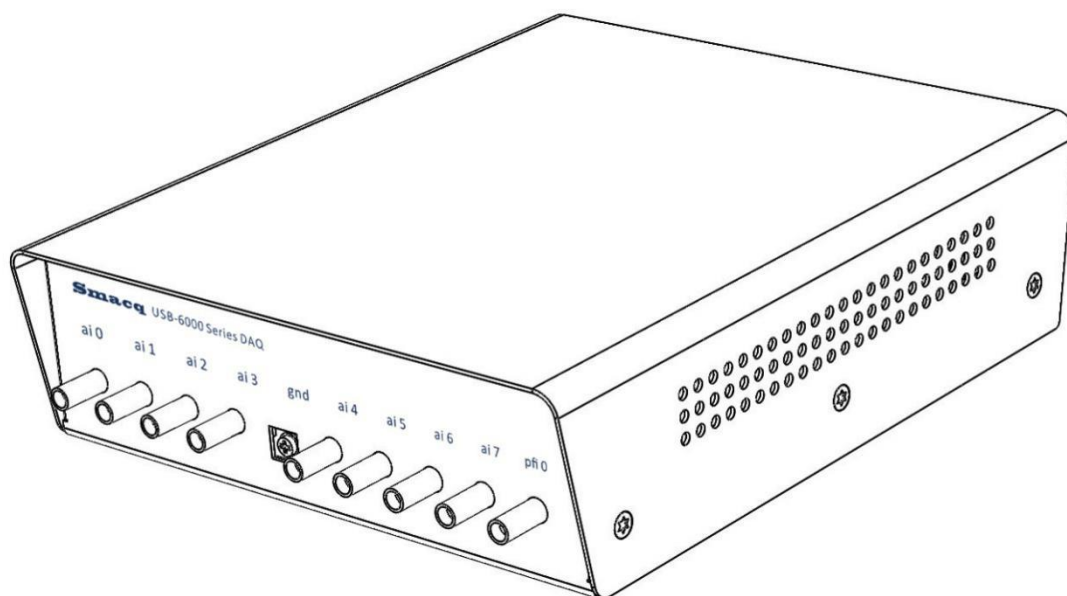


USB-6000 系列高分辨率数据采集卡

USB-6030 / USB-6020 / USB-6010

用户手册

Rev: D



Smacq

北京思迈科华技术有限公司

www.smacq.com

www.smacq.cn

目 录

1. 产品介绍	4
1.1. 概述	4
1.2. 功能结构框图	4
1.3. 产品特性	5
1.4. 产品规范	5
模拟输入	5
PFI 接口	6
外部时钟接口	6
外触发接口	7
总线接口	7
电源要求	7
其他规格	7
2. 外观与信号连接说明	8
2.1. 产品外观	8
2.2. 信号连接说明	9
模拟输入信号	9
其他接口	9
3. 安装与测试	10
3.1. 驱动安装	10
3.2. 硬件安装	11
4. 模拟输入	12
4.1. 概述	12
4.2. 量程	12
4.3. 触发源	12
4.4. 模拟输入模式	13
4.5. 浮地信号源	13
使用差分模式 (DIFF) 连接	13
4.6. 接地信号源	16
使用差分模式 (DIFF) 连接	16
5. 时钟源	17
6. 触发源	17
7. 开发者编程说明	18
7.1. 概述	18
7.2. 基本函数	18
FindUSBDAQ()	18
OpenDevice()	18
CloseDevice()	19
7.3. 模拟输入相关函数	19

	SetUSB6AiRange()	19
	SetSampleRate()	19
	SetChanSel()	20
	SetInputSignal()	20
	SetClockSource()	20
	SetTrig()	21
	ClearTrigger()	21
7.4.	PFI 相关函数	22
	SetPfi()	22
	GetPfi()	22
7.5.	读取数据控制函数	22
	StartRead()	22
	StopRead()	23
	GetAiChans()	23
	ClearDataFifo()	24
7.6.	自校准相关函数	24
	CalibrateAi()	24
7.7.	错误代码	24
7.8.	LABVIEW 开发者说明	25
7.9.	MATLAB 开发者说明	25
8.	订购信息	26
9.	售后服务与保修	27
10.	文档修订历史	28

1. 产品介绍

1.1. 概述

USB-6000 系列高分辨率数据采集卡专为获取精密实验数据而设计，极高的动态范围和极低本底噪声，内置抗混叠滤波器，方便您从杂乱信号中提取微弱有用信号，非常适用于噪声、振动和声振粗糙度的测试。

USB-6000 系列数据采集卡具备 24-bit 分辨率，最高 8 个通道同步采集，最高采样率达到 312.5kS/s/ch，所有数据实时传输至计算机。其量程可以通过软件设置为 $\pm 10V$ 、 $\pm 1V$ 或者 $\pm 0.1V$ 。

1.2. 功能结构框图

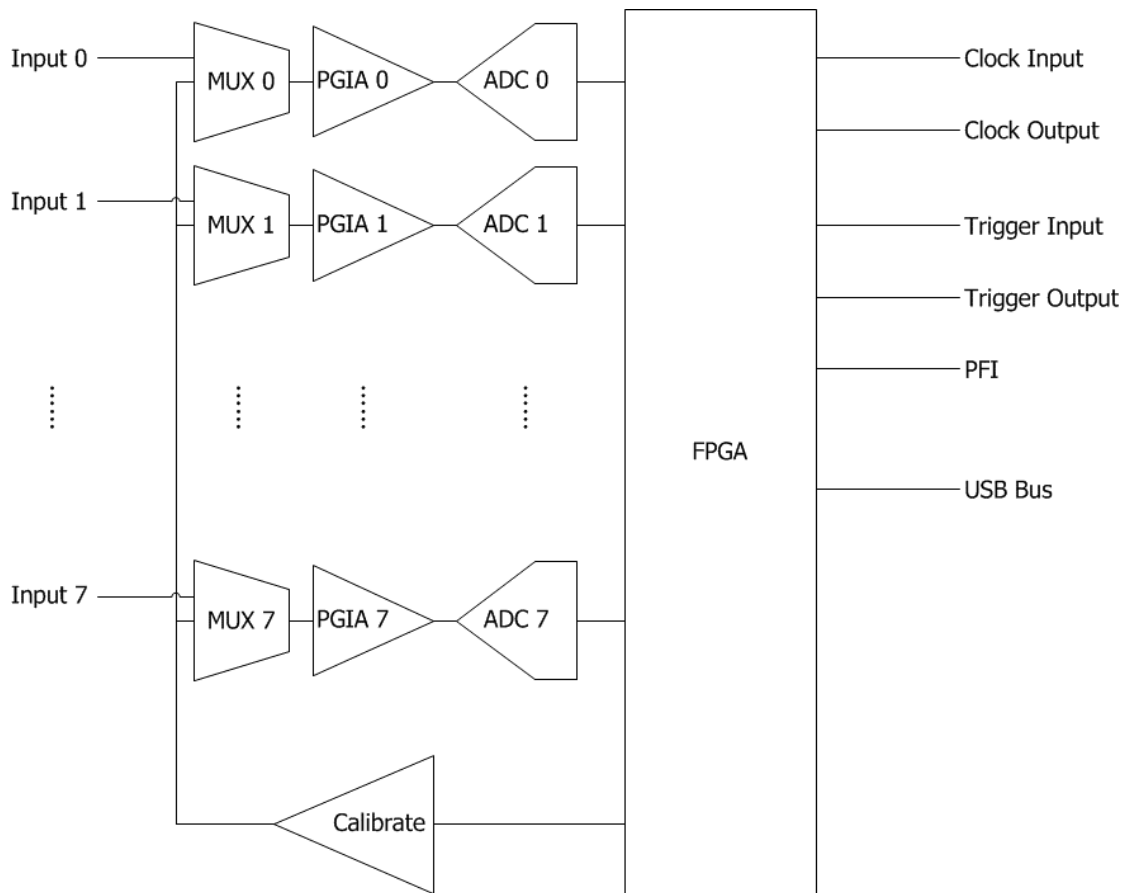


图 1、USB-6000 系列数据采集卡功能结构框图

1.3. 产品特性

- 24-bit 模拟输入分辨率
- 极低的本底噪声
- 最高 312.5kS/s 模拟输入采样率，最高 8 通道同步采集
- 支持差分或者伪差分输入
- $\pm 10V$ 、 $\pm 1V$ 或者 $\pm 0.1V$ 量程，可通过软件配置
- 提供标准动态链接库，支持 Windows 环境中的 LabVIEW、Visual Studio 以及 MATLAB 开发

1.4. 产品规范

下列产品规格参数，除非另外声明，均在温度为 25°C，湿度为 40%的环境中，热机 30 分钟后测得。

模拟输入

模拟输入通道数	8 通道差分			
同步采样	是			
模拟输入分辨率	24-bit			
转换器类型	Σ - Δ 型			
采样率	1kS/s/ch ~ 312.5kS/s/ch（详细参考订购信息）			
模拟输入 FIFO 缓存	16k 采样点			
量程	$\pm 10V$ 、 $\pm 1V$ 或者 $\pm 0.1V$ 量程，可通过软件配置			
安全电压	$\pm 15V$ ，输入电压超过安全电压将损坏采集卡			
输入阻抗	$> 1G\Omega$ （上电）			
输入耦合方式	DC			
触发方式	软件触发、外触发			
系统噪声（自校准后典型值）	采样率	$\pm 10V$ 量程	$\pm 1V$ 量程	$\pm 0.1V$ 量程
	51.2kS/s	19uVrms	2.6uVrms	1.7uVrms

	312.5kS/s	41uVrms	6.0uVrms	4.1uVrms
直流偏移（自校准后）	±10V 量程	±1V 量程		±0.1V 量程
	2.45mV	1.05mV		0.65mV
增益精确度（自校准后）	0.3%, max			
-3dB 带宽	0.4096fs			
无杂散动态范围（SFDR） （ $f_{in} = 1\text{kHz}$, $V_{in} = -1\text{dBFS}$ ）	±10V	106dB		
	±1V	101dB		
	±0.1V	95dB		
总谐波失真（THD） （ $f_{in} = 1\text{kHz}$, $V_{in} = -1\text{dBFS}$ ）	量程	51.2kS/s	312.5kS/s	
	±10V	-105dBc	-104dBc	
	±1V	-105dBc	-103dBc	
	±0.1V	-100dBc	-99dBc	
总谐波失真加噪声（THD+N） （ $f_{in} = 1\text{kHz}$, $V_{in} = -1\text{dBFS}$ ）	量程	51.2kS/s	312.5kS/s	
	±10V	-103dBc	-95dBc	
	±1V	-101dBc	-93dBc	
	±0.1V	-96dBc	-89dBc	
平坦度（ $f_{in} = 20\sim 20\text{kHz}$ ）	±0.15dB, max			

PFI 接口

通道数	1（可通过软件配置为输入或者输出）
高电平电压	输入：3.0~5.0V 输出：3.3V
低电平电压	0~0.1V

外部时钟接口

输入频率范围	1MHz~10MHz
高电平电压	输入：3.0~5.0V 输出：3.3V

低电平电压	0~0.1V
-------	--------

外触发接口

高电平电压	输入：3.0~5.0V 输出：3.3V
低电平电压	0~0.1V

总线接口

USB 接口规范	USB 2.0 高速接口
USB 接口连接器	USB 系列 B 型连接器

电源要求

电源电压	12V _{DC}
电流消耗	大约 800mA

其他规格

尺寸 (mm)	大约 203*172*56
重量	大约 900g
运行环境	0°C ~55°C 5%RH~90%RH, 无凝露
存储环境	-40°C ~85°C 5%RH~90%RH, 无凝露

2.外观与信号连接说明

2.1. 产品外观

USB-6000 系列数据采集卡采用金属屏蔽外壳，信号连接采用 SMA 连接器，USB 通讯接口采用 USB 系列 B 型连接器。整体外观与尺寸如图 2 所示，尺寸标注以 mm 为单位。

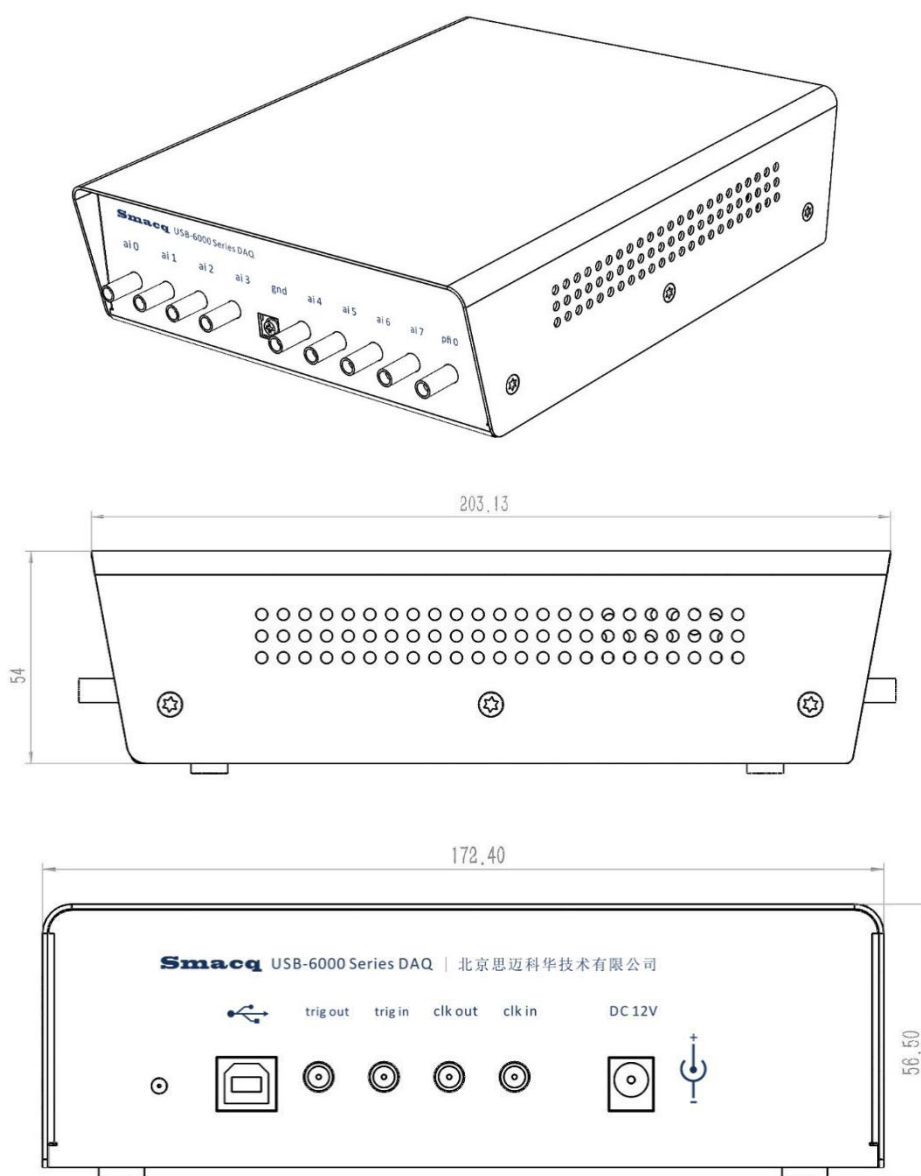


图 2、USB-6000 系列数据采集卡外观

2.2. 信号连接说明

模拟输入信号

位于采集卡正前方 SMA 连接器，其引对应信号详细说明见下图 3 和表 1。

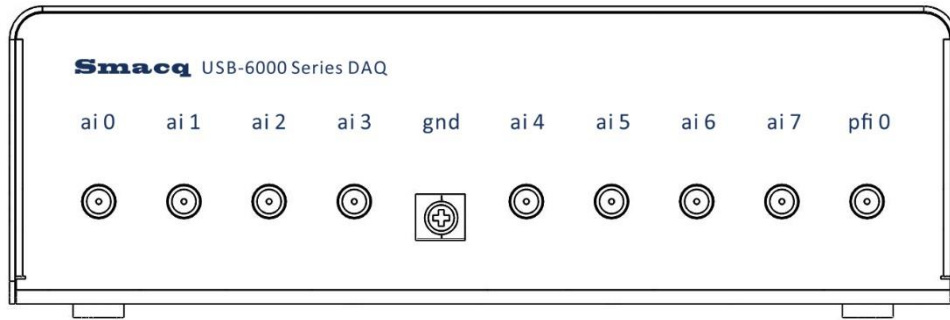


图 3、SMA 连接器示意图

表 1、SMA 连接器信号详细说明

名称	说明
ai 0	差分模拟输入通道 ai 0
ai 1	差分模拟输入通道 ai 1
ai 2	差分模拟输入通道 ai 2
ai 3	差分模拟输入通道 ai 3
ai 4	差分模拟输入通道 ai 4
ai 5	差分模拟输入通道 ai 5
ai 6	差分模拟输入通道 ai 6
ai 7	差分模拟输入通道 ai 7
gnd	信号地，后文或称为 AGND
pfi 0	可编程输入/输出接口 0

其他接口

位于采集卡后方的 IDC 连接器，用于连接数字 IO 信号和计数器信号，其引脚分布和对应信号详细说明见下图 4 和表 2。

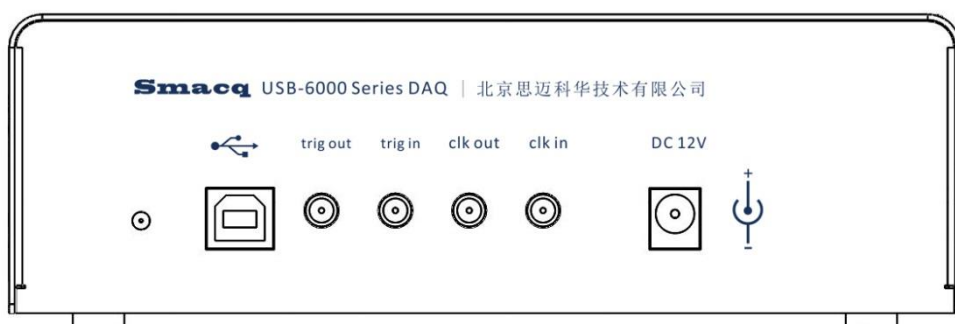


图 4、IDC 连接器引脚分布与对应信号

表 2、SMA 连接器信号详细说明


名称	方向	说明
trig out	输出	触发信号输出
trig in	输入	外触发信号输入
clk out	输出	时钟输出
clk in	输入	外部时钟输入

3. 安装与测试

3.1. 驱动安装

当第一次将 USB-6000 系列数据采集卡通过 USB 接口连接到 Windows 操作系统的计算机时，需要安装驱动，计算机才能正确识别 USB-6000 系列数据采集卡。

这里以 Windows 7 操作系统为例，驱动安装步骤如下：（对于 Windows 8、Windows 8.1 和 Windows 10 操作系统需要先关闭驱动签名认证选项。对于 Windows XP 操作系统无需其他设置可直接开始安装驱动。）

- 1) 打开 Windows 操作系统的设备管理器。
- 2) 在带有感叹号的设备“ Smacq USB Series DAQ”上单击鼠标右键，选择“更新驱动程序软件”。
- 3) 在弹出对话框中选择“浏览计算机以查找驱动程序软件”。
- 4) 然后选择“从计算机的设备驱动程序列表中选择”。

- 5) 保持默认点击“下一步”之后，点击“从磁盘安装”。
- 6) 在弹出对话框中点击“浏览”，然后进入到光盘中的\USB-6000 Series DAQ\driver文件夹，然后进入“win7”文件夹，接下来 32 位操作系统进入“x86”文件夹，64 位操作系统进入“x64”文件夹，选中“gusb.inf”文件之后，单击“打开”。（Windows 8、Windows 8.1 和 Windows 10 的驱动与 Windows 7 一致，用同一文件。）
- 7) 在标题为“从磁盘安装”的这个对话框中点击“确定”。
- 8) 点击“下一步”，如果弹出 Windows 安全警告对话框，则需要选择第二项“始终安装此驱动程序软件”。
- 9) 系统开始安装驱动程序，大约 30 秒之后，驱动程序就安装完成了，此时可以看到设备管理器中的感叹号消失了，如下图 6 所示。



图 6、正确安装驱动之后的设备管理器显示图

3.2. 硬件安装

测试信号的连接详细请见后文对模拟输入、数字 IO 和计数器等章节的详细连接描述。

正确安装驱动与接入正确的信号之后，就可以运行资源光盘中任意一个 USB-6000 系列采集卡的例程，示例程序将显示采集得到的信号。

4.模拟输入

4.1. 概述

USB-6000 系列数据采集卡具备 8 个模拟输入通道，所有通道为并行同步采样，支持差分或者伪差分输入。下图 7 为 USB-6000 系列数据采集卡的其中一个模拟输入通道的功能框图。

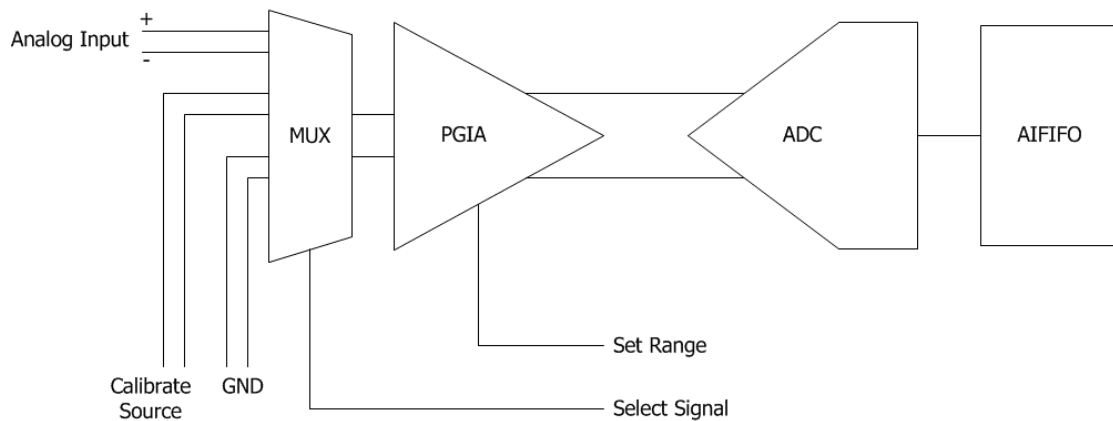


图 7、模拟输入功能框图

USB-6000 系列数据采集卡模拟输入功能框图中主要组件如下：

MUX: 多路复用器，选择将该通道连接输入信号，或者连接校准源，或者连接到 GND。

PGIA: 可编程仪表放大器，用于设置量程。

ADC: 模数转换器，将模拟信号转换为数字信号。

AIFIFO: 数据缓存 FIFO。

4.2. 量程

USB-6000 系列数据采集卡支持 $\pm 10V$ 、 $\pm 1V$ 和 $\pm 0.1V$ 三个量程，所有量程可以通过软件设置。

4.3. 触发源

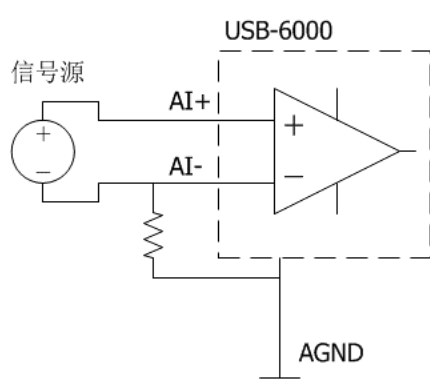
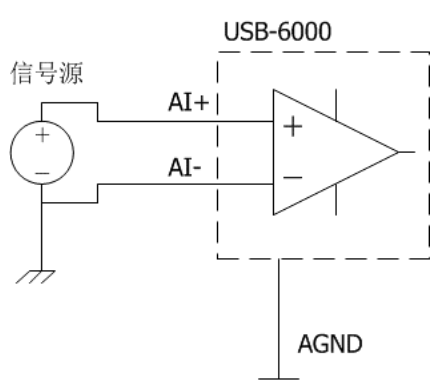
USB-6000 系列数据采集卡模拟输入通道采集信号时，其触发源可以被设置为软件触发

或外触发，即 Trigger In 通道。Trigger In 通道输入兼容 3.3V 和 5V TTL 电平。

4.4. 模拟输入模式

USB-6000 系列数据采集卡的模拟输入通道为差分输入（DIFF）模式。下表 3 为浮地信号源和接地信号源的推荐模拟输入连接示意图。

表 3、模拟输入模式

模拟输入模式	浮地信号源（未连接建筑物地）	接地信号源
示例	<ul style="list-style-type: none"> ● 未接地的热电偶 ● 隔离输出的信号 ● 电池供电的设备 	<ul style="list-style-type: none"> ● 未隔离输出的信号
差分输入（DIFF）		

4.5. 浮地信号源

浮地信号源未连接至建筑物地，但是拥有一个隔离的参考地点。常见的浮地信号源有变压器、热电偶、电池设备、光学隔离器、隔离放大器输出等。具有隔离输出的仪器或设备就是一个浮地信号源。



注意：在测量浮地信号源时，务必将信号源负端直接或通过电阻间接的连接到 **AGND**。

使用差分模式（DIFF）连接

当满足下列任意条件时，应使用差分模式连接浮地信号：

- 模拟输入信号 **AI+**和 **AI-**都是有效信号
- 输入信号电压较低并且需要更高的精度
- 连接信号至采集卡的线缆长度超过 3 米
- 输入信号需要一个单独的参考地点或返回信号
- 信号导线所处环境有明显噪声

差分连接模式可降低噪声干扰，提高采集卡的共模抑制能力。

对于内阻小于 100Ω 的浮地信号源，可以直接将信号负端同时连接至 **AI-**和 **AI-GND** 端口，将信号正端连接至 **AI+**端口，如下图 8 所示。

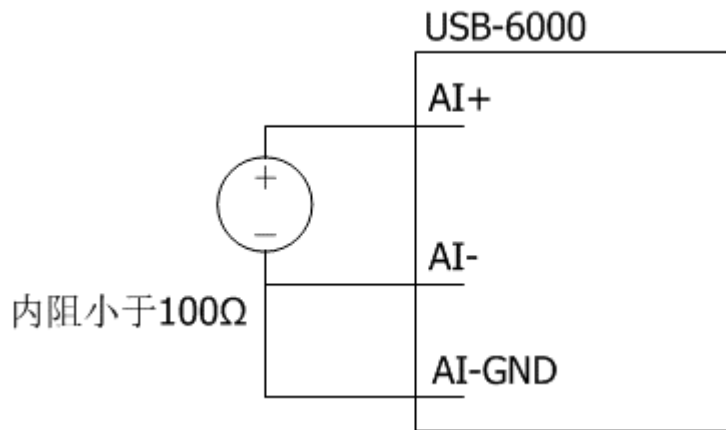


图 8、直接连接的差分输入模式

但是对于内阻较大的浮地信号源，上述连接会导致差分信号失衡，共模噪声会耦合到 **AI+**信号上，而不会耦合到 **AI-**信号上，这样共模噪声就会出现在测量到的结果上。因此，对于此类信号源，可以使用大约 100 倍信号源内阻的偏置电阻来连接 **AI-**端口和 **AI-GND** 端口，如图 9 所示，这样可以使差分信号接近平衡，信号两端耦合等量的噪声，得到更好的共模噪声抑制能力。

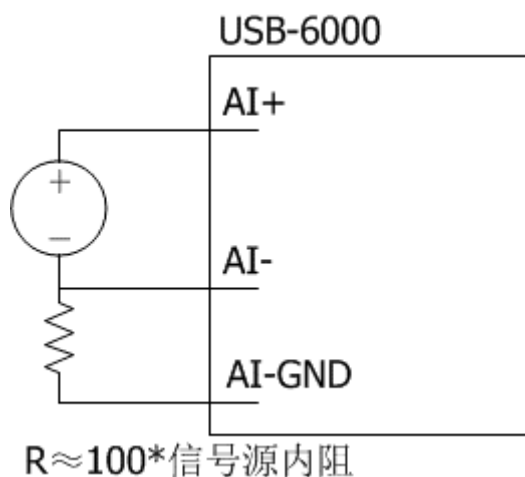


图 9、单个偏置电阻差分输入模式

对于内阻较大的浮地信号源,还可以如图 10 所示的使用两个偏置电阻的差分输入模式。这种完全平衡偏置电阻连接方式可以提供略好的噪声抑制能力,但是降低了信号源的负载并引入了增益误差。例如,假设信号源内阻是 $2\text{k}\Omega$, 两个平衡电阻均为 $100\text{k}\Omega$, 那么信号源负载就是 $200\text{k}\Omega$, 这样便产生了 1%的增益误差。

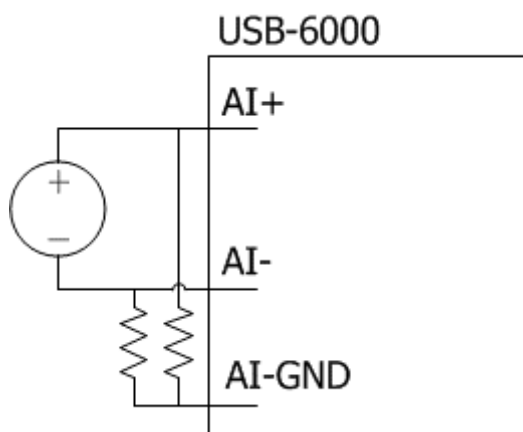


图 10、平衡偏置电阻差分输入模式

对于交流耦合的浮地信号源,需要用 一个电阻来为仪表放大器正输入端 AI+ 提供直流回路, 如图 11 所示。

如果该交流耦合的浮地信号源的内阻较小, 连接 AI+ 与 AI-GND 的电阻阻值一般取

100kΩ 至 1MΩ，这样既不至于加重信号源的负载，又不因为仪表放大器的偏置电流而产生偏移电压。此种情况，可以直接将 AI-与 AI-GND 相连接。

如果该交流耦合的浮地信号源的内阻较大，则应使用前面所描述的平衡偏置电阻差分输入模式，需要注意的是平衡偏置电阻可能引起的增益误差。

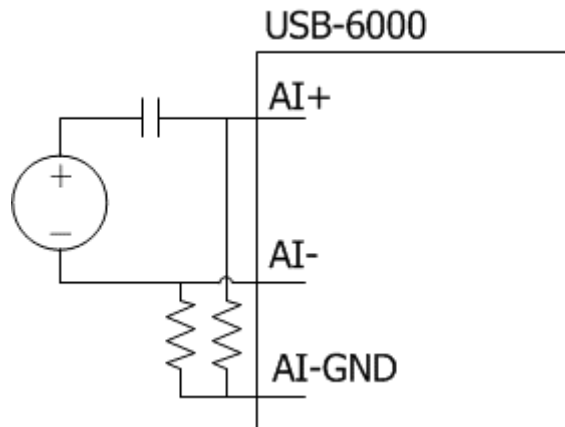


图 11、交流耦合浮地信号源差分输入方式

4.6. 接地信号源

接地信号源是连接至建筑物地的信号源。如计算机连接的是与信号源相同的供电系统，则信号源实际已连接至相对于设备的一个公共接地点。连接建筑物供电系统的未隔离输出的仪器和设备即属于此类信号源。

连接至同一建筑物供电系统的设备之间的电势差通常是 1 mV 至 100 mV，但如配线路连接不合理，电势差可能更大。如测量方式不当，该电势差可能会导致测量误差。请遵循如下接地信号源的连接指南，以减少测量信号的接地电势差。

使用差分模式（DIFF）连接

当满足下列任意条件时，应使用差分模式连接信号：

- 模拟输入通道 AI+ 和 AI- 都是有效信号
- 输入信号电压较低并且需要更高的精度

- 连接信号至采集卡的线缆长度超过 3 米
- 输入信号需要一个单独的参考地点或返回信号
- 信号导线所处环境有明显噪声

差分连接模式可降低噪声干扰，提高采集卡的共模抑制能力。差分连接方式允许输入信号在仪表放大器共模工作范围内浮动。

使用差分模式连接接地信号源示意图如图 12 所示。

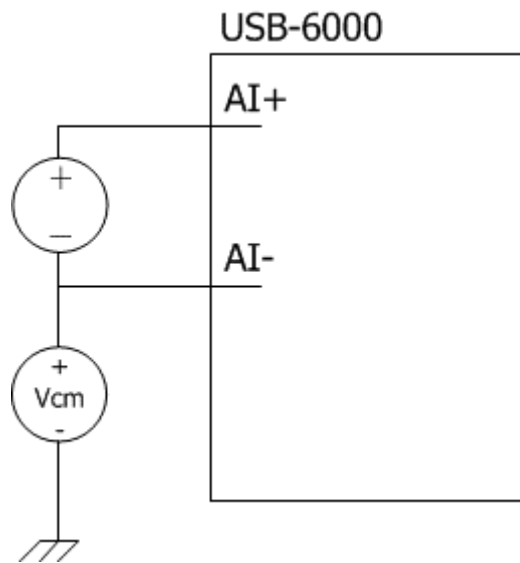


图 12、接地信号源 DIFF 输入方式

5. 时钟源

USB-6000 系列数据采集卡支持使用内部时钟或者外部时钟，可以通过软件设置。

外部时钟输入端口，即 Clock In 端口，兼容 3.3V 和 5V TTL 电平，时钟频率输入范围是 1MHz~10MHz。

内部时钟输出端口，即 Clock Out 端口，输出 3.3V TTL 电平，输出频率 10MHz。

6. 触发源

USB-6000 系列数据采集卡支持软件触发和外部触发，可以通过软件设置。

外部触发端口，即 Trigger In 端口，兼容 3.3V 和 5V TTL 电平。

另外，USB-6000 系列数据采集卡具备触发信号输出端口，即 Trigger Out 端口，输出 3.3V TTL 电平。当采集卡启动软件触发时，Trigger Out 端口会输出一个脉冲。

7. 开发者编程说明

7.1. 概述

开发者可以通过一个标准的动态链接库 `usb-6000.dll` 与 USB-6000 系列数据采集卡交互，从而控制 USB-6000 系列数据采集卡具备的所有功能。

本章将对 `usb-6000.dll` 库所提供的所有函数一一详细说明，所有函数的调用格式也可以在 `usb-1000.h` 文件中找到。详细控制和调用流程请参考例程。



本文中所有函数均为 **C/C++** 函数模型，如果使用其他语言开发应用程序，需要注意不同开发语言的数据类型与 **C/C++** 数据类型的差异，否则会导致错误。

7.2. 基本函数

FindUSBDAQ()

```
int _stdcall FindUSBDAQ()
```

查找连接到计算机的 USB-6000 系列采集卡。

参数	说明
返回值	已连接到计算机的 USB-6000 系列采集卡的数量。

OpenDevice()

```
int _stdcall OpenDevice(int DevIndex)
```

打开指定的设备。

参数	说明
DevIndex	采集卡索引号，以 0 为第一块采集卡的索引号。

返回值	0 为无错误，其他请查阅第 7.7 节错误代码。
-----	--------------------------

CloseDevice()

```
void _stdcall CloseDevice(int DevIndex)
```

关闭指定的设备。

参数	说明
DevIndex	采集卡索引号，以 0 为第一块采集卡的索引号。

7.3. 模拟输入相关函数

SetUSB6AiRange()

```
int _stdcall SetUSB6AiRange(int DevIndex, int Chan, float Range)
```

设置采集卡模拟输入通道量程。

参数	说明
DevIndex	采集卡索引号，以 0 为第一块采集卡的索引号。
Chan	表示需要设定的通道，0~7 分别对应 8 个通道，255 表示全部 8 个通道。
Range	采集卡模拟输入通道量程，此参数可设置为 10，1，0.1，分别对应±10V，±1V，±0.1V 量程。
返回值	0 为无错误，其他请查阅第 7.7 节错误代码。

SetSampleRate()

```
int _stdcall SetSampleRate(int DevIndex, double SampleRate, double *MySampleRate);
```

设置采集卡模拟输入通道的采样率。

参数	说明
DevIndex	采集卡索引号，以 0 为第一块采集卡的索引号。
SampleRate	采样率，以 S/s 为单位。例如需要设置采样率为 1kS/s，即设置 SampleRate

	为 1000。
*MySampleRate	此参数返回实际的采样率。因为时钟在倍频与分频过程中，可能不能精确的得到目标频率，从而导致采样率误差，但是会尽量减小该误差。
返回值	0 为无错误，其他请查阅第 7.7 节错误代码。

SetChanSel()

```
int _stdcall SetChanSel(int DevIndex, int ChanSel)
```

设置需要选择的通道。

参数	说明
DevIndex	采集卡索引号，以 0 为第一块采集卡的索引号。
ChanSel	需要选择的通道。此参数的二进制位从低到高分别对应模拟输入通道的 ai0~ai7，1 为选中该通道，0 为不使用该通道。例如，如果需要选中 ai0 和 ai1，ChSel 应设置为 0x0003；如果需要选中 ai0 和 ai2，ChSel 应设置为 0x0005。
返回值	0 为无错误，其他请查阅第 7.7 节错误代码。

SetInputSignal()

```
int _stdcall SetInputSignal(int DevIndex, int Chan, int SignalType);
```

设置输入信号类型。

参数	说明
DevIndex	采集卡索引号，以 0 为第一块采集卡的索引号。
Chan	表示需要设定的通道，0~7 分别对应 8 个通道，255 表示全部 8 个通道。
SignalType	表示选择输入信号类型，0 代表需要采集的输入信号；2 代表校准信号、3 代表接地。
返回值	0 为无错误，其他请查阅第 7.7 节错误代码。

SetClockSource()

```
int _stdcall SetClockSource(int DevIndex, int ClockSource, unsigned long
```

ExtClkFreq)

设置时钟源。

参数	说明
DevIndex	采集卡索引号，以 0 为第一块采集卡的索引号。
ClockSource	选择时钟源，1表示内部时钟，0表示外部时钟
ExtClkFreq	外部时钟源频率，例如输入时钟是 1MHz，该参数设置为 1000000。 如果使用内部时钟，该参数无意义。
返回值	0 为无错误，其他请查阅第 7.7 节错误代码。

SetTrig()

int _stdcall SetTrig(int DevIndex, int TrigSource, int TrigEdge, int SoftTrig)

设置触发相关参数。

参数	说明
DevIndex	采集卡索引号，以 0 为第一块采集卡的索引号。
TrigSource	设置触发源，0 为软件触发，1 为外触发。
TrigEdge	如果设置为外触发，该参数表示触发边沿，0x01 表示上升沿触发，0x02 表示下降沿触发。 如果设置为软件触发，则该参数无意义。
SoftTrig	如果设置为软件触发，该参数表示软件触发开关，1 表示开启软件触发，0 表示关闭软件触发。 如果设置为外触发，则该参数无意义。
返回值	0 为无错误，其他请查阅第 7.7 节错误代码。

ClearTrigger()

int _stdcall ClearTrigger(int DevIndex)

清除触发标志。

参数	说明
DevIndex	采集卡索引号，以 0 为第一块采集卡的索引号。

返回值	0 为无错误，其他请查阅第 7.7 节错误代码。
-----	--------------------------

7.4. PFI 相关函数

SetPfi()

```
int _stdcall SetPfi(int DevIndex, int PfiMode, int Pfi_DO)
```

设置 PFI 端口。

参数	说明
DevIndex	采集卡索引号，以 0 为第一块采集卡的索引号。
PfiMode	设定 PFI0 接口工作模式，0 代表数字输出模式；2 代表数字输入模式；其他无效。
Pfi_DO	当设定 PFI 端口工作在数字输出模式时，该参数用来设定 PFI 的输出电平。
返回值	0 为无错误，其他请查阅第 7.7 节错误代码。

GetPfi()

```
int _stdcall GetPfi(int DevIndex, int *Pfi_Din)
```

当 PFI 端口设置为数字输入模式的时候，此函数用来读取 PFI 端口的高低状态。

参数	说明
DevIndex	采集卡索引号，以 0 为第一块采集卡的索引号。
Pfi_Din	当设定 PFI 端口工作在数字输入模式时，该参数用来存放 PFI 端口的输入状态。
返回值	0 为无错误，其他请查阅第 7.7 节错误代码。

7.5. 读取数据控制函数

StartRead()

```
int _stdcall StartRead(int DevIndex)
```

启动读数。本函数将自动启用一个线程，自动将采集卡硬件 FIFO 中的数据读回来存储在计算机的软件 FIFO 中。

参数	说明
DevIndex	采集卡索引号，以 0 为第一块采集卡的索引号。
返回值	0 为无错误，其他请查阅第 7.7 节错误代码。

StopRead()

int _stdcall StopRead(int DevIndex)

停止读数。本函数将终止 StartRead()函数中启用的读数线程。

参数	说明
DevIndex	采集卡索引号，以 0 为第一块采集卡的索引号。
返回值	0 为无错误，其他请查阅第 7.7 节错误代码。

GetAiChans()

int _stdcall GetAi (int DevIndex, unsigned long Points, unsigned short ChSel, float *Ai, long TimeOut)

用户读取软件 FIFO 中存储的模拟输入通道采样数据。如果需要连续采样，只需要重复调用本函数即可得到连续采样波形。

参数	说明
DevIndex	采集卡索引号，以 0 为第一块采集卡的索引号。
Points	本次读取模拟采样点数，表示每通道需要读取的点数。
ChSel	需要选择的通道。此参数的二进制位从低到高分别对应模拟输入通道的 ai0~ai7，1 为选中该通道，0 为不使用该通道。例如，如果需要选中 ai0 和 ai1，ChSel 应设置为 0x0003；如果需要选中 ai0 和 ai2，ChSel 应设置为 0x0005。
*Ai	用于存储读出来的模拟采集数据的数组指针。
TimOut	超时时间设置。如果在设置的时间内，软件 FIFO 中还没有采集到足够的 Points 个采样点，函数退出，返回超时错误码。

返回值	返回值为非负数时，表示软件 FIFO 剩余的空间，是 0 到 2000000 的整数； 返回负数时，表示出错，请查阅第 7.7 节错误代码。
-----	---

ClearDataFifo()

int _stdcall ClearDataFifo(int DevIndex)

清空数据缓存 FIFO。

参数	说明
DevIndex	采集卡索引号，以 0 为第一块采集卡的索引号。
返回值	0 为无错误，其他请查阅第 7.7 节错误代码。

7.6. 自校准相关函数

CalibrateAi()

int _stdcall CalibrateAi(int DevIndex, int Chan)

模拟输入通道自校准。每次设置了采样率和量程之后，必须执行此自校准函数，才能达到足够高的模拟采集精确度。

参数	说明
DevIndex	采集卡索引号，以 0 为第一块采集卡的索引号。
Chan	设定要校准的通道。0~7 对应 Ai0~Ai7；如果要所有通道一起校准，该参数设置为 255，并且需要确保所有通道设置的量程是统一的。
返回值	0 为无错误，其他请查阅第 7.7 节错误代码。

7.7. 错误代码

对于函数操作中返回值如果出现了负数，则表示操作出现了错误，详细错误代码如下表 4 所示。

表 4、错误代码

错误代码	说明
-1	没有发现连接到计算机的 USB-6000 系列数据采集卡。
-2	数据采集卡索引越界。
-3	数据采集卡固件错误。
-4	数据采集卡已关闭。
-5	传输数据出错。
-6	计算机没有足够的内存。
-7	超时。
-8	读数线程未启动。

7.8. LabVIEW 开发者说明

对于 LabVIEW 开发者，同样可以通过调用动态链接库的方法来实现对采集卡的操作。同时，我们提供的系列子 vi 包含了前文所述的所有函数功能，并且提供了例程来说明，这些文件都可以从资源光盘中找到。

7.9. MATLAB 开发者说明

对于 MATLAB 开发者，同样可以通过调用动态链接库的方法来实现对采集卡的操作。同时，我们提供的系列 m 文件包含了前文所述的所有函数功能，并且提供了例程来说明，这些文件都可以从资源光盘中找到。

8. 订购信息

主机

型号	说明
USB-6030	24-bit 分辨率, 8 通道, 最高采样率 312.5k/s/ch
USB-6020	24-bit 分辨率, 8 通道, 最高采样率 204.8k/s/ch
USB-6010	24-bit 分辨率, 8 通道, 最高采样率 102.4k/s/ch

标配附件

型号	说明
USB-A-B	USB 连接线缆, 1.5 米, USB-A 型至 USB-B 型
PADP12V2A	电源适配器, 输出 12VDC, 2A

选配附件

型号	说明
SDIN	35mmDIN 导轨安装支架
CHF-100B	电流传感器, 100A, DC~20kHz, 输出±4V
CHV-600VD	电压传感器, 600V, DC~20kHz, 隔离差分输入, 输出±5V

9. 售后服务与保修

北京思迈科华技术有限公司承诺其产品在保修期内,如果经正常使用的产品发生故障,我们将为用户免费维修或更换部件。详细保修说明请参考包装箱内保修说明。

除本手册和保修说明所提及的保证以外,我公司不提供其他任何明示或暗示的的保证,包括但不限于对产品可交易性和特殊用途适用性的任何暗示保证。

获得更多的技术支持与服务细节,或您在使用本产品和本文档时有任何问题,欢迎您与我们联系:

电话: 010-52482802

电子邮箱: service@smacq.com

网站: www.smacq.com

www.smacq.cn

10. 文档修订历史

日期	版本	备注
2017.03.22	Rev: A	首次发布。
2017.12.12	Rev: B	更新产品外形和尺寸说明。
2018.01.08	Rev: C	电源要求修改为 12V _{DC} 。
2018.05.03	Rev: D	增加 GetPfi 函数说明。