

USB-5000 系列多功能数据采集卡

编程手册

Rev. C

Smacq

北京思迈科华技术有限公司

Smacq.com

Smacq.cn

声明

版权

© 2018 北京思迈科华技术有限公司 版权所有
未经事先同意和书面允许，不得复制、修改或删减本手册的任何内容。

商标信息

Smacq 是北京思迈科华技术有限公司的注册商标。
本文档中所提及的其他产品和公司名称均为其各自公司的商标或商业名称。

其他声明

- 本文档提供的信息，可能会在后续版本中存在修改和更新，恕不另行通知。
- 北京思迈科华技术有限公司不对本文档及其包含的信息提供任何明示或暗示的保证，包括但不限于对产品的可销售性和用于特定用途的适用性的暗示担保。
- 对于本文档中可能包含的错误和描述不准确的地方，或因手册所提供的信息及演绎的功能以及因使用本文档而导致的任何偶然或继发的损失，北京思迈科华技术有限公司不承担任何责任。
- 北京思迈科华技术有限公司保留改变产品规格、价格以及决定是否停产的权利。

联系我们

如果您在使用此产品或本文档的过程中有任何问题或需要帮助，请联系我们：

电话：010-52482802

电子邮箱：service@smacq.com

网站：<http://www.smacq.com>

<http://www.smacq.cn>

目 录

声明.....	1
1. 入门指南.....	4
1.1. 编程语言.....	4
2. 函数说明.....	5
2.1. 函数分类.....	5
2.2. 基本操作函数.....	8
FindUSB5DAQ().....	8
USB5OpenDevice().....	8
USB5CloseDevice().....	8
USB5GetDeviceSN().....	8
USB5ReadDevcieSN ().....	8
USB5GetDeviceModel().....	9
USB5ReadDevcieModel ().....	9
2.3. 模拟输入设置函数.....	10
SetUSB5AiSampleRate().....	10
SetUSB5AiSampleMode().....	10
SetUSB5AiRange().....	10
SetUSB5AiChanSel().....	10
SetUSB5AiTrigSource().....	11
SetUSB5AiConvSource().....	11
SetUSB5AiPreTrigPoints().....	12
SetUSB5AiOneShotPoints().....	12
SetUSB5ClrAiFifo().....	12
2.4. 数字 I/O 设置函数.....	13
SetUSB5DiSampleRate().....	13
SetUSB5DiSampleMode().....	13
SetUSB5DiTrigSource().....	13
SetUSB5DiConvSource().....	14
SetUSB5DiPreTrigPoints().....	14
SetUSB5DiOneShotPoints().....	14
SetUSB5ClrDiFifo().....	15
SetUSB5DoSampleRate().....	15
SetUSB5DoSampleMode().....	15
SetUSB5DoTrigSource().....	15
SetUSB5DoConvSource().....	16
SetUSB5DoCycle().....	16
SetUSB5DoDataFifo().....	17
SetUSB5ClrDoFifo().....	17
SetUSB5DoWaveCtrl().....	18
SetUSB5DoImmediately().....	18
2.5. 模拟输出设置函数.....	19

SetUSB5AoSampleRate()	19
SetUSB5AoSampleMode()	19
SetUSB5AoTrigSource()	19
SetUSB5AoConvSource()	20
SetUSB5AoCycle()	20
SetUSB5AoDataFifo()	21
SetUSB5ClrAoFifo()	21
SetUSB5AoSync()	21
SetUSB5AoImmediately()	22
SetUSB5AoWaveKB()	22
2.6. 触发设置函数	23
SetUSB5AiSoftTrig()	23
SetUSB5DiSoftTrig()	23
SetUSB5DoSoftTrig()	23
SetUSB5AoSoftTrig()	23
SetUSB5GlobalSoftTrig()	23
SetUSB5ClrTrigger()	24
SetUSB5ClrAiTrigger()	24
SetUSB5ClrDiTrigger()	24
SetUSB5ClrDoTrigger()	24
SetUSB5ClrAoTrigger()	24
SetUSB5ClrGlobalSoftTrig()	25
2.7. 同步系统设置函数	26
SetUSB5ExtTrigOutSource()	26
SetUSB5ExtConvOutSource()	26
2.8. 数据读取函数	27
USB5GetAi()	27
USB5GetDi()	27
3. 错误代码	28
4. 文档修订历史	29

1.入门指南

用户程序通过 USB5000.dll 提供的函数与 USB-5000 系列数据采集卡交互。USB5000.dll 是一个标准的动态链接库，本手册将逐一介绍 USB5000.dll 提供的所有函数。

USB-5000 系列数据采集卡包含所有型号为 USB-5xxx 的数据采集卡。如果某型号的采集卡不具备某些功能，那么在编程的时候，将不能使用该功能的函数，只能使用该型号采集卡所具有功能对应的函数。

1.1. 编程语言

USB-5000.dll是一个标准的动态链接库，支持在Windows操作系统环境中使用，原则上支持所有能够调用标准动态链接库的开发语言，我们提供VC++、VB、C#、LabVIEW、Matlab 这几种开发语言的范例。

本手册在介绍USB-5000.dll提供的函数时，以C语言函数原型为例介绍。



注意

其他语言在编程时，需要注意数据类型与 C 语言的区别。在不同编程语言中，有可能存在数据类型名称一样，但是对应的数据长度不同，编程时，代入参数应以数据长度为准。

2. 函数说明

本章介绍 USB5000.dll 动态链接库所提供的所有函数的分类和明细。

2.1. 函数分类

USB5000.dll 动态链接库所提供的函数大致分为以下几类：

- 基本操作函数

函数名	简述
FindUSB5DAQ()	查询已连接的采集卡数量
USB5OpenDevice()	打开设备
USB5CloseDevice()	关闭设备
USB5GetDeviceSN()	读取采集卡序列号
USB5ReadDevcieSN()	读取采集卡序列号
USB5GetDeviceModel()	读取采集卡型号
USB5ReadDevcieModel()	读取采集卡型号

- 模拟输入设置函数

函数名	简述
SetUSB5AiSampleRate()	设置模拟输入采样率
SetUSB5AiSampleMode()	设置模拟输入采集模式
SetUSB5AiRange()	设置模拟输入量程
SetUSB5AiChanSel()	设置模拟输入需要选择的通道
SetUSB5AiTrigSource()	设置模拟输入触发源
SetUSB5AiConvSource()	设置模拟输入采样时钟源
SetUSB5AiPreTrigPoints()	设置模拟输入预触发点数
SetUSB5AiOneShotPoints()	设置模拟输入 OneShot 模式时的采集点数
SetUSB5ClrAiFifo()	清空模拟输入 Fifo 缓存

- 数字 I/O 设置函数

函数名	简述
SetUSB5DiSampleRate()	设置数字输入采样率
SetUSB5DiSampleMode()	设置数字输入采集模式
SetUSB5DiTrigSource()	设置数字输入触发源
SetUSB5DiConvSource()	设置数字输入采样时钟源
SetUSB5DiPreTrigPoints()	设置数字输入预触发点数
SetUSB5DiOneShotPoints()	设置数字输入 OneShot 模式时的采集点数

SetUSB5ClrDiFifo()	清空数字输入 Fifo 缓存
SetUSB5DoSampleRate()	设置数字输出采样率
SetUSB5DoSampleMode()	设置数字输出模式
SetUSB5DoTrigSource()	设置数字输出触发源
SetUSB5DoConvSource()	设置数字输出采样时钟源
SetUSB5DoCycle()	设置数字波形输出循环数
SetUSB5DoDataFifo()	设置数字波形输出 Fifo 缓存数据
SetUSB5ClrDoFifo()	清空数字波形输出 Fifo 缓存
SetUSB5DoWaveCtrl()	设置需要输出波形的通道控制
SetUSB5DoImmediately()	设置数字输出立即输出状态

- 模拟输出设置函数

函数名	简述
SetUSB5AoSampleRate()	设置模拟输出采样率
SetUSB5AoSampleMode()	设置模拟输出模式
SetUSB5AoTrigSource()	设置模拟输出触发源
SetUSB5AoConvSource()	设置模拟输出采样时钟源
SetUSB5AoCycle()	设置模拟波形输出循环数
SetUSB5AoDataFifo()	设置模拟波形输出 Fifo 缓存数据
SetUSB5ClrAoFifo()	清空模拟波形输出 Fifo 缓存
SetUSB5AoSync()	设置模拟波形输出同步通道
SetUSB5AoImmediately()	设置模拟输出立即输出电压值
SetUSB3AoWaveKB()	设置模拟输出通道的比例和偏移系数

- 触发设置函数

函数名	简述
SetUSB5AiSoftTrig()	模拟输入软件触发
SetUSB5DiSoftTrig()	数字输入软件触发
SetUSB5DoSoftTrig()	数字输出软件触发
SetUSB5AoSoftTrig()	模拟输出软件触发
SetUSB5GlobalSoftTrig()	全局软件触发
SetUSB5ClrTrigger()	清空所有触发状态
SetUSB5ClrAiTrigger()	清空模拟输入触发状态
SetUSB5ClrDiTrigger()	清空数字输入触发状态
SetUSB5ClrDoTrigger()	清空数字输出触发状态
SetUSB5ClrAoTrigger()	清空模拟输出触发状态
SetUSB5ClrGlobalSoftTrig()	清空全局软件触发状态

- 同步系统设置函数

函数名	简述
SetUSB5ExtTrigOutSource()	设置外触发输出信号源
SetUSB5ExtConvOutSource()	设置外部时钟输出信号源

- 数据读取函数

函数名	简述
USB5GetAi()	读取模拟输入数据
USB5GetDi()	读取数字输入数据

2.2. 基本操作函数

FindUSB5DAQ()

`int _stdcall FindUSB5DAQ();`

查询已连接到计算机的采集卡数量。

参数	说明
返回值	已连接到计算机的采集卡数量。

USB5OpenDevice()

`int _stdcall USB5OpenDevice(int DevIndex);`

打开指定的设备。

参数	说明
DevIndex	设备索引，从 0 开始计数。
返回值	错误代码，0 代表无错误，其他请查阅错误代码章节。

USB5CloseDevice()

`int _stdcall USB5CloseDevice(int DevIndex);`

关闭指定的设备。

参数	说明
DevIndex	设备索引，从 0 开始计数。
返回值	错误代码，0 代表无错误，其他请查阅错误代码章节。

USB5GetDeviceSN()

`int _stdcall USB5GetDeviceSN(int DevIndex, char *SN);`

读取指定设备的序列号。

参数	说明
DevIndex	设备索引，从 0 开始计数。
*SN	字节数组指针，用来存放序列号。
返回值	错误代码，0 代表无错误，其他请查阅错误代码章节。

USB5ReadDevicieSN ()

`int _stdcall USB5GetDeviceSN(int DevIndex);`

读取指定设备的序列号。

参数	说明
DevIndex	设备索引，从 0 开始计数。

返回值	返回指定设备的序列号。
-----	-------------

USB5GetDeviceModel()

`int _stdcall USB5GetDeviceModel(int DevIndex, char *Model);`

读取指定设备的型号。

参数	说明
DevIndex	设备索引，从 0 开始计数。
*Model	字节数组指针，用来存放型号。
返回值	错误代码，0 代表无错误，其他请查阅错误代码章节。

USB5ReadDevicieModel ()

`int _stdcall USB5GetDeviceModel(int DevIndex);`

读取指定设备的型号。

参数	说明
DevIndex	设备索引，从 0 开始计数。
返回值	返回指定设备的型号。

2.3. 模拟输入设置函数

SetUSB5AiSampleRate()

`int _stdcall SetUSB5AiSampleRate(int DevIndex, unsigned int SamplePeriod);`

设置指定设备的模拟输入采样率。

参数	说明
DevIndex	设备索引，从 0 开始计数。
SamplePeriod	采样周期，单位是 ns。采样周期必须是以 10ns 为步进设置。
返回值	错误代码，0 代表无错误，其他请查阅错误代码章节。

SetUSB5AiSampleMode()

`int _stdcall SetUSB5AiSampleMode(int DevIndex, unsigned char AiSampleMode);`

设置指定设备的模拟输入采集模式。

参数	说明
DevIndex	设备索引，从 0 开始计数。
AiSampleMode	模拟输入采集模式。 设置 0 代表连续采集； 设置 1 代表有限次数采集，即 OneShot 模式。
返回值	错误代码，0 代表无错误，其他请查阅错误代码章节。

SetUSB5AiRange()

`int _stdcall SetUSB5AiRange(int DevIndex, unsigned char Chan, float AiRange);`

设置指定设备、指定模拟输入通道的量程。

参数	说明
DevIndex	设备索引，从 0 开始计数。
Chan	需要设置的通道号。
AiRange	模拟输入量程。 设置 10 代表模拟输入量程为±10V； 设置 5 代表模拟输入量程为±5V。
返回值	错误代码，0 代表无错误，其他请查阅错误代码章节。

SetUSB5AiChanSel()

`int _stdcall SetUSB5AiChanSel(int DevIndex, unsigned char Chan, unsigned char Sel);`

设置是否启用指定的模拟输入通道。

参数	说明
----	----

DevIndex	设备索引，从 0 开始计数。
Chan	需要设置的通道号。
Sel	模拟输入通道开关。 设置 1 代表启用该通道； 设置 0 代表禁用该通道。
返回值	错误代码，0 代表无错误，其他请查阅错误代码章节。

SetUSB5AiTrigSource()

`int _stdcall SetUSB5AiTrigSource(int DevIndex, unsigned char AiTrigSource);`

设置指定设备的模拟输入触发源。

参数	说明
DevIndex	设备索引，从 0 开始计数。
AiTrigSource	模拟输入触发源。 设置 0 代表 AiSoftTrig 模拟输入软件触发； 设置 1 代表 Ext_Trig_In 外触发； 设置 2 代表 Din_0 上升沿触发； 设置 3 代表 Din_1 上升沿触发； 设置 4 代表 Din_2 上升沿触发； 设置 5 代表 Din_3 上升沿触发； 设置 6 保留； 设置 7 代表跟随 Di 采集一起触发； 设置 8 代表跟随 Do 采集一起触发； 设置 9 代表跟随 Ao_0 一起触发； 设置 10 代表跟随 Ao_1 一起触发； 设置 11 代表跟随 Ao_2 一起触发； 设置 12 代表跟随 Ao_3 一起触发； 设置 255 代表 GlobalSoftTrig 全局软件触发。
返回值	错误代码，0 代表无错误，其他请查阅错误代码章节。

SetUSB5AiConvSource()

`int _stdcall SetUSB5AiConvSource(int DevIndex, unsigned char AiConvSource);`

设置指定设备的模拟输入采样时钟源。

参数	说明
DevIndex	设备索引，从 0 开始计数。
AiConvSource	模拟输入的采样时钟源。 设置 0 代表 Ai 内部采样时钟源，该时采样时钟频率由 SetUSB5AiSampleRate()函数设定。

	设置 1 代表 Conv_In 外部采样时钟输入； 设置 2 保留； 设置 3 代表 Di 采样时钟源； 设置 4 代表 Do 采样时钟源； 设置 5 代表 Ao_0 采样时钟源； 设置 6 代表 Ao_1 采样时钟源； 设置 7 代表 Ao_2 采样时钟源； 设置 8 代表 Ao_3 采样时钟源。
返回值	错误代码，0 代表无错误，其他请查阅错误代码章节。

SetUSB5AiPreTrigPoints()

`int _stdcall SetUSB5AiPreTrigPoints(int DevIndex, unsigned int AiPreTrigPoints);`

设置指定设备的模拟输入预触发点数。

参数	说明
DevIndex	设备索引，从 0 开始计数。
AiPreTrigPoints	每个已选择的模拟输入预触发点数。 设置该参数时，应注意所有已选择的通道总点数不能超过 4095 个点。
返回值	错误代码，0 代表无错误，其他请查阅错误代码章节。

SetUSB5AiOneShotPoints()

`int _stdcall SetUSB5AiOneShotPoints(int DevIndex, unsigned int AiOneShotPoints);`

设置指定设备的模拟输入 OneShot 模式时的采集点数。

参数	说明
DevIndex	设备索引，从 0 开始计数。
AiOneShotPoints	模拟输入 OneShot 模式时的采集点数。
返回值	错误代码，0 代表无错误，其他请查阅错误代码章节。

SetUSB5ClrAiFifo()

`int _stdcall SetUSB5ClrAiFifo(int DevIndex);`

清空指定设备的模拟输入 Fifo 缓存。

参数	说明
DevIndex	设备索引，从 0 开始计数。
返回值	错误代码，0 代表无错误，其他请查阅错误代码章节。

2.4. 数字 I/O 设置函数

SetUSB5DiSampleRate()

`int _stdcall SetUSB5DiSampleRate(int DevIndex, unsigned int SamplePeriod);`

设置指定设备的数字输入采样率。

参数	说明
DevIndex	设备索引，从 0 开始计数。
SamplePeriod	采样周期，单位是 ns。采样周期必须是以 10ns 为步进设置。
返回值	错误代码，0 代表无错误，其他请查阅错误代码章节。

SetUSB5DiSampleMode()

`int _stdcall SetUSB5DiSampleMode(int DevIndex, unsigned char DiSampleMode);`

设置指定设备的数字输入采集模式。

参数	说明
DevIndex	设备索引，从 0 开始计数。
DiSampleMode	数字输入采集模式。 设置 0 代表连续采集； 设置 1 代表有限次数采集，即 OneShot 模式。
返回值	错误代码，0 代表无错误，其他请查阅错误代码章节。

SetUSB5DiTrigSource()

`int _stdcall SetUSB5DiTrigSource(int DevIndex, unsigned char DiTrigSource);`

设置指定设备的数字输入触发源。

参数	说明
DevIndex	设备索引，从 0 开始计数。
DiTrigSource	数字输入触发源。 设置 0 代表 DiSoftTrig 数字输入软件触发； 设置 1 代表 Ext_Trig_In 外触发； 设置 2 代表 Din_0 上升沿触发； 设置 3 代表 Din_1 上升沿触发； 设置 4 代表 Din_2 上升沿触发； 设置 5 代表 Din_3 上升沿触发； 设置 6 代表跟随 Ai 采集一起触发； 设置 7 保留； 设置 8 代表跟随 Do 采集一起触发； 设置 9 代表跟随 Ao_0 一起触发；

	设置 10 代表跟随 Ao_1 一起触发； 设置 11 代表跟随 Ao_2 一起触发； 设置 12 代表跟随 Ao_3 一起触发； 设置 255 代表 GlobalSoftTrig 全局软件触发。
返回值	错误代码，0 代表无错误，其他请查阅错误代码章节。

SetUSB5DiConvSource()

`int _stdcall SetUSB5DiConvSource(int DevIndex, unsigned char DiConvSource);`

设置指定设备的数字输入采样时钟源。

参数	说明
DevIndex	设备索引，从 0 开始计数。
DiConvSource	数字输入的采样时钟源。 设置 0 代表 Di 内部采样时钟源，该时采样时钟频率由 SetUSB5DiSampleRate() 函数设定。 设置 1 代表 Conv_In 外部采样时钟输入； 设置 2 代表 Ai 采样时钟源； 设置 3 保留； 设置 4 代表 Do 采样时钟源； 设置 5 代表 Ao_0 采样时钟源； 设置 6 代表 Ao_1 采样时钟源； 设置 7 代表 Ao_2 采样时钟源； 设置 8 代表 Ao_3 采样时钟源。
返回值	错误代码，0 代表无错误，其他请查阅错误代码章节。

SetUSB5DiPreTrigPoints()

`int _stdcall SetUSB5DiPreTrigPoints(int DevIndex, unsigned int DiPreTrigPoints);`

设置指定设备的数字输入预触发点数。

参数	说明
DevIndex	设备索引，从 0 开始计数。
DiPreTrigPoints	数字输入预触发点数。 设置该参数时，应注意总点数不能超过 2047 个点。
返回值	错误代码，0 代表无错误，其他请查阅错误代码章节。

SetUSB5DiOneShotPoints()

`int _stdcall SetUSB5DiOneShotPoints(int DevIndex, unsigned int DiOneShotPoints);`

设置指定设备的数字输入 OneShot 模式时的采集点数。

参数	说明
----	----

DevIndex	设备索引，从 0 开始计数。
DiOneShotPoints	数字输入 OneShot 模式时的采集点数。
返回值	错误代码，0 代表无错误，其他请查阅错误代码章节。

SetUSB5ClrDiFifo()

`int _stdcall SetUSB5ClrDiFifo(int DevIndex);`

清空指定设备的数字输入 Fifo 缓存。

参数	说明
DevIndex	设备索引，从 0 开始计数。
返回值	错误代码，0 代表无错误，其他请查阅错误代码章节。

SetUSB5DoSampleRate()

`int _stdcall SetUSB5DoSampleRate(int DevIndex, unsigned int SamplePeriod);`

设置指定设备的数字输出采样率。

参数	说明
DevIndex	设备索引，从 0 开始计数。
SamplePeriod	采样周期，单位是 ns。采样周期必须是以 10ns 为步进设置。
返回值	错误代码，0 代表无错误，其他请查阅错误代码章节。

SetUSB5DoSampleMode()

`int _stdcall SetUSB5DoSampleMode(int DevIndex, unsigned char DoSampleMode);`

设置指定设备的数字输入采集模式。

参数	说明
DevIndex	设备索引，从 0 开始计数。
DoSampleMode	数字输出采集模式。 设置 0 代表计算机缓冲的连续不循环输出模式； 设置 1 代表硬件 Fifo 缓冲的有限次数/无限循环输出模式，其循环次数由 SetUSB5DoCycle()函数决定。
返回值	错误代码，0 代表无错误，其他请查阅错误代码章节。

SetUSB5DoTrigSource()

`int _stdcall SetUSB5DoTrigSource(int DevIndex, unsigned char DoTrigSource);`

设置指定设备的数字输出触发源。

参数	说明
DevIndex	设备索引，从 0 开始计数。
DoTrigSource	数字输出触发源。

	设置 0 代表 DoSoftTrig 数字输出软件触发； 设置 1 代表 Ext_Trig_In 外触发； 设置 2 代表 Din_0 上升沿触发； 设置 3 代表 Din_1 上升沿触发； 设置 4 代表 Din_2 上升沿触发； 设置 5 代表 Din_3 上升沿触发； 设置 6 代表跟随 Ai 采集一起触发； 设置 7 代表跟随 Di 采集一起触发； 设置 8 保留； 设置 9 代表跟随 Ao_0 一起触发； 设置 10 代表跟随 Ao_1 一起触发； 设置 11 代表跟随 Ao_2 一起触发； 设置 12 代表跟随 Ao_3 一起触发； 设置 255 代表 GlobalSoftTrig 全局软件触发。
返回值	错误代码，0 代表无错误，其他请查阅错误代码章节。

SetUSB5DoConvSource()

`int _stdcall SetUSB5DoConvSource(int DevIndex, unsigned char DoConvSource);`

设置指定设备的数字输出采样时钟源。

参数	说明
DevIndex	设备索引，从 0 开始计数。
DoConvSource	数字输出的采样时钟源。 设置 0 代表 Do 内部采样时钟源，该时采样时钟频率由 SetUSB5DoSampleRate() 函数设定。 设置 1 代表 Conv_In 外部采样时钟输入； 设置 2 代表 Ai 采样时钟源； 设置 3 代表 Di 采样时钟源； 设置 4 保留； 设置 5 代表 Ao_0 采样时钟源； 设置 6 代表 Ao_1 采样时钟源； 设置 7 代表 Ao_2 采样时钟源； 设置 8 代表 Ao_3 采样时钟源。
返回值	错误代码，0 代表无错误，其他请查阅错误代码章节。

SetUSB5DoCycle()

`int _stdcall SetUSB5DoCycle(int DevIndex, unsigned int DoCycle);`

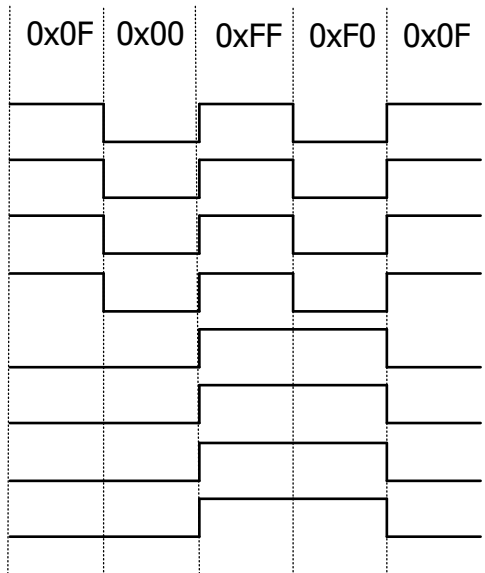
设置指定设备的数字波形输出循环数。

参数	说明
DevIndex	设备索引，从 0 开始计数。
DoCycle	数字波形输出循环数。 设置 0 代表无限循环输出； 设置 1 代表输出 1 次； 设置 2 代表输出 2 次； 设置其他数字依此类推。
返回值	错误代码，0 代表无错误，其他请查阅错误代码章节。

SetUSB5DoDataFifo()

`int _stdcall SetUSB5DoDataFifo(int DevIndex, unsigned int Value[], unsigned int Len);`

设置指定设备的数字波形输出 Fifo 缓存数据。

参数	说明
DevIndex	设备索引，从 0 开始计数。
Value[]	数字波形数组。例如输入的数组是{0x0F, 0x00, 0xFF, 0xF0, 0x0F}，每一个数组元素代表每一个时刻数字输出的状态，数组元素的每一位 bit 对应相应的 Do 通道，即 bit-0 对应 Do0，bit-1 对应 Do1，bit-2 对应 Do2，以此类推。 那么这个数组定义的波形如下图所示： 
Len	需要下载到硬件 Fifo 的数字波形长度。结合上例，此处 Len 应该设置 5。
返回值	错误代码，0 代表无错误，其他请查阅错误代码章节。

SetUSB5ClrDoFifo()

`int _stdcall SetUSB5ClrDoFifo(int DevIndex);`

清空指定设备的数字波形输出 Fifo 缓存数据。

参数	说明
DevIndex	设备索引，从 0 开始计数。
返回值	错误代码，0 代表无错误，其他请查阅错误代码章节。

SetUSB5DoWaveCtrl()

`int _stdcall SetUSB5DoWaveCtrl(int DevIndex, unsigned int Chan);`

设置指定设备需要输出波形的通道控制。

参数	说明
DevIndex	设备索引，从 0 开始计数。
Chan	通道选择，每一 bit 代表一个通道。 例如设置 0x01，代表只有 Do_0 输出波形； 设置 0x03，代表 Do_0 和 Do_1 都输出波形； 设置 0x07，代表 Do_0、Do_1 和 Do_2 都输出波形； 设置 0x0f，代表 Do_0、Do_1、Do_2 和 Do_3 都输出波形； 其他设置依此类推。
返回值	错误代码，0 代表无错误，其他请查阅错误代码章节。

SetUSB5DoImmediately()

`int _stdcall SetUSB5DoImmediately(int DevIndex, unsigned int Chan, unsigned int Value);`

设置指定设备的数字输出立即输出状态。

参数	说明
DevIndex	设备索引，从 0 开始计数。
Chan	通道选择。 设置 0~3 对应 Do_0~Do_3； 设置 0xff，代表 Do_0~Do_3 一起设置。
Value	数字输出 Do 状态。 当 Chan 设置为 0~3 时，Value=1 代表输出高电平；Value=0 代表输出低电平。 当 Chan 设置为 0xff 时，Value 值的低 4 位对应 Do_0~Do_3。
返回值	错误代码，0 代表无错误，其他请查阅错误代码章节。

2.5. 模拟输出设置函数

SetUSB5AoSampleRate()

`int _stdcall SetUSB5AoSampleRate(int DevIndex, unsigned char Chan, unsigned int SamplePeriod);`

设置指定设备的指定模拟输出通道的采样率。

参数	说明
DevIndex	设备索引，从 0 开始计数。
Chan	需要设置的通道号。 设置 0~3 对应 Ao_0~Ao_3;
SamplePeriod	采样周期，单位是 ns。采样周期必须是以 10ns 为步进设置。
返回值	错误代码，0 代表无错误，其他请查阅错误代码章节。

SetUSB5AoSampleMode()

`int _stdcall SetUSB5AoSampleMode(int DevIndex, unsigned char Chan, unsigned char AoSampleMode);`

设置指定设备指定模拟输出通道的输出模式。

参数	说明
DevIndex	设备索引，从 0 开始计数。
Chan	需要设置的通道号。 设置 0~3 对应 Ao_0~Ao_3;
AoSampleMode	模拟输出采集模式。 设置 0 代表计算机缓冲的连续不循环输出模式； 设置 1 代表硬件 Fifo 缓冲的有限次数/无限循环输出模式，其循环次数由 SetUSB5AoCycle()函数决定。
返回值	错误代码，0 代表无错误，其他请查阅错误代码章节。

SetUSB5AoTrigSource()

`int _stdcall SetUSB5AoTrigSource(int DevIndex, unsigned char Chan, unsigned char AoTrigSource);`

设置指定设备指定模拟输出通道的触发源。

参数	说明
DevIndex	设备索引，从 0 开始计数。
Chan	需要设置的通道。
AoTrigSource	模拟输出触发源。 设置 0 代表 AoSoftTrig 模拟输出软件触发；

	设置 1 代表 Ext_Trig_In 外触发； 设置 2 代表 Din_0 上升沿触发； 设置 3 代表 Din_1 上升沿触发； 设置 4 代表 Din_2 上升沿触发； 设置 5 代表 Din_3 上升沿触发； 设置 6 代表跟随 Ai 采集一起触发； 设置 7 代表跟随 Di 采集一起触发； 设置 8 代表跟随 Do 输出一起触发； 设置 9 代表跟随 Ao_0 一起触发； 设置 10 代表跟随 Ao_1 一起触发； 设置 11 代表跟随 Ao_2 一起触发； 设置 12 代表跟随 Ao_3 一起触发； 设置 255 代表 GlobalSoftTrig 全局软件触发。
返回值	错误代码，0 代表无错误，其他请查阅错误代码章节。

SetUSB5AoConvSource()

`int _stdcall SetUSB5AoConvSource(int DevIndex, unsigned char Chan, unsigned char AoConvSource);`

设置指定设备指定模拟输出通道的采样时钟源。

参数	说明
DevIndex	设备索引，从 0 开始计数。
Chan	需要设置的通道。
AoConvSource	模拟输出的采样时钟源。 设置 0 代表 Ao 内部采样时钟源，该时采样时钟频率由 SetUSB5AoSampleRate() 函数设定。 设置 1 代表 Conv_In 外部采样时钟输入； 设置 2 代表 Ai 采样时钟源； 设置 3 代表 Di 采样时钟源； 设置 4 代表 Do 采样时钟源； 设置 5 代表 Ao_0 采样时钟源； 设置 6 代表 Ao_1 采样时钟源； 设置 7 代表 Ao_2 采样时钟源； 设置 8 代表 Ao_3 采样时钟源。
返回值	错误代码，0 代表无错误，其他请查阅错误代码章节。

SetUSB5AoCycle()

`int _stdcall SetUSB5AoCycle(int DevIndex, unsigned char Chan, unsigned int AoCycle);`

设置指定设备的模拟波形输出循环数。

参数	说明
DevIndex	设备索引，从 0 开始计数。
Chan	需要设定的通道。
AoCycle	模拟波形输出循环数。 设置 0 代表无限循环输出； 设置 1 代表输出 1 次； 设置 2 代表输出 2 次； 设置其他数字依此类推。
返回值	错误代码，0 代表无错误，其他请查阅错误代码章节。

SetUSB5AoDataFifo()

```
int _stdcall SetUSB5AoDataFifo(int DevIndex, unsigned char Chan, float *Voltage, unsigned int Len);
```

设置指定设备的模拟波形输出 Fifo 缓存数据。

参数	说明
DevIndex	设备索引，从 0 开始计数。
Chan	需要设置的通道号。
*Voltage	模拟波形数组指针。
Len	需要下载到硬件 Fifo 的模拟波形长度。
返回值	错误代码，0 代表无错误，其他请查阅错误代码章节。

SetUSB5ClrAoFifo()

```
int _stdcall SetUSB5ClrAoFifo(int DevIndex, unsigned char Chan);
```

清空指定设备的模拟波形输出 Fifo 缓存数据。

参数	说明
DevIndex	设备索引，从 0 开始计数。
Chan	需要清空的通道号。
返回值	错误代码，0 代表无错误，其他请查阅错误代码章节。

SetUSB5AoSync()

```
int _stdcall SetUSB5AoSync(int DevIndex, unsigned char Chans);
```

设置指定设备的模拟波形输出同步通道。

参数	说明
DevIndex	设备索引，从 0 开始计数。
Chans	需要输出同步的通道。每一 bit 代表一个通道。

	例如设置 0x03，代表 Ao_0 和 Ao_1 输出同步； 设置 0x07，代表 Ao_0、Ao_1 和 Ao_2 输出同步； 设置 0x0f，代表 Ao_0、Ao_1、Ao_2 和 Ao_3 都输出同步； 其他设置依此类推。
返回值	错误代码，0 代表无错误，其他请查阅错误代码章节。

SetUSB5AoImmediately()

`int _stdcall SetUSB5AoImmediately(int DevIndex, unsigned char Chan, float Voltage);`

设置指定设备的指定模拟输出通道立即输出电压。

参数	说明
DevIndex	设备索引，从 0 开始计数。
Chan	需要设置的通道号。
Voltage	需要设置的电压。只能设置-10~10V 范围内。
返回值	错误代码，0 代表无错误，其他请查阅错误代码章节。

SetUSB5AoWaveKB()

`int _stdcall SetUSB5AoWaveKB(int DevIndex, unsigned char Chan, float k, float b);`

设置指定设备模拟输出通道的比例和偏移系数。从 dll 版本 1.3.0 开始支持此函数。

参数	说明
DevIndex	设备索引，从 0 开始计数。
Chan	需要设置的通道号。
k	Ao 波形输出的比例系数，只能设置 0~10 范围内。
b	Ao 波形输出的偏移值，只能设置-10~10V 范围内。
返回值	错误代码，0 代表无错误，其他请查阅错误代码章节。

2.6. 触发设置函数

SetUSB5AiSoftTrig()

`int _stdcall SetUSB5AiSoftTrig(int DevIndex);`

设置指定设备的模拟输入软件触发。

参数	说明
DevIndex	设备索引，从 0 开始计数。
返回值	错误代码，0 代表无错误，其他请查阅错误代码章节。

SetUSB5DiSoftTrig()

`int _stdcall SetUSB5DiSoftTrig(int DevIndex);`

设置指定设备的数字输入软件触发。

参数	说明
DevIndex	设备索引，从 0 开始计数。
返回值	错误代码，0 代表无错误，其他请查阅错误代码章节。

SetUSB5DoSoftTrig()

`int _stdcall SetUSB5DoSoftTrig(int DevIndex);`

设置指定设备的数字输出软件触发。

参数	说明
DevIndex	设备索引，从 0 开始计数。
返回值	错误代码，0 代表无错误，其他请查阅错误代码章节。

SetUSB5AoSoftTrig()

`int _stdcall SetUSB5AoSoftTrig(int DevIndex, unsigned char Chan);`

设置指定设备的指定模拟输出通道的软件触发。

参数	说明
DevIndex	设备索引，从 0 开始计数。
Chan	需要软件触发的模拟输出通道号。
返回值	错误代码，0 代表无错误，其他请查阅错误代码章节。

SetUSB5GlobalSoftTrig()

`int _stdcall SetUSB5GlobalSoftTrig(int DevIndex);`

设置指定设备的全局软件触发。

参数	说明
----	----

DevIndex	设备索引，从 0 开始计数。
返回值	错误代码，0 代表无错误，其他请查阅错误代码章节。

SetUSB5ClrTrigger()

`int _stdcall SetUSB5ClrTrigger(int DevIndex);`

清除指定设备的所有触发标志。

参数	说明
DevIndex	设备索引，从 0 开始计数。
返回值	错误代码，0 代表无错误，其他请查阅错误代码章节。

SetUSB5ClrAiTrigger()

`int _stdcall SetUSB5ClrAiTrigger(int DevIndex);`

清除指定设备的模拟输入触发标志。

参数	说明
DevIndex	设备索引，从 0 开始计数。
返回值	错误代码，0 代表无错误，其他请查阅错误代码章节。

SetUSB5ClrDiTrigger()

`int _stdcall SetUSB5ClrDiTrigger(int DevIndex);`

清除指定设备的数字输入触发标志。

参数	说明
DevIndex	设备索引，从 0 开始计数。
返回值	错误代码，0 代表无错误，其他请查阅错误代码章节。

SetUSB5ClrDoTrigger()

`int _stdcall SetUSB5ClrDoTrigger(int DevIndex);`

清除指定设备的数字输出触发标志。

参数	说明
DevIndex	设备索引，从 0 开始计数。
返回值	错误代码，0 代表无错误，其他请查阅错误代码章节。

SetUSB5ClrAoTrigger()

`int _stdcall SetUSB5ClrAoTrigger(int DevIndex, unsigned char Chan);`

清除指定设备的指定模拟输出通道的触发标志。

参数	说明
----	----

DevIndex	设备索引，从 0 开始计数。
Chan	需要清除触发标志的模拟输出通道号。
返回值	错误代码，0 代表无错误，其他请查阅错误代码章节。

SetUSB5ClrGlobalSoftTrig()

`int _stdcall SetUSB5ClrGlobalSoftTrig(int DevIndex);`

清除指定设备的全局软件触发标志。

参数	说明
DevIndex	设备索引，从 0 开始计数。
返回值	错误代码，0 代表无错误，其他请查阅错误代码章节。

2.7. 同步系统设置函数

SetUSB5ExtTrigOutSource()

`int _stdcall SetUSB5ExtTrigOutSource(int DevIndex, unsigned char Source);`

设置指定设备的外触发输出端口所输出的信号源。

参数	说明
DevIndex	设备索引，从 0 开始计数。
Source	外触发输出端口所输出的信号源。 设置 0 代表模拟输入触发信号； 设置 1 代表数字输入触发信号； 设置 2 代表数字输出触发信号； 设置 3 代表模拟输出 Ao_0 触发信号； 设置 4 代表模拟输出 Ao_1 触发信号； 设置 5 代表模拟输出 Ao_2 触发信号； 设置 6 代表模拟输出 Ao_3 触发信号。
返回值	错误代码，0 代表无错误，其他请查阅错误代码章节。

SetUSB5ExtConvOutSource()

`int _stdcall SetUSB5ExtConvOutSource(int DevIndex, unsigned char Source);`

设置指定设备的采样时钟输出端口所输出的时钟源。

参数	说明
DevIndex	设备索引，从 0 开始计数。
Source	采样时钟输出端口所输出的时钟源。 设置 0 保留； 设置 1 保留； 设置 2 代表模拟输入采样时钟； 设置 3 代表数字输入采样时钟； 设置 4 代表数字输出采样时钟； 设置 5 代表模拟输出 Ao_0 采样时钟； 设置 6 代表模拟输出 Ao_1 采样时钟； 设置 7 代表模拟输出 Ao_2 采样时钟； 设置 8 代表模拟输出 Ao_3 采样时钟。
返回值	错误代码，0 代表无错误，其他请查阅错误代码章节。

2.8. 数据读取函数

USB5GetAi()

`int _stdcall USB5GetAi(int DevIndex, unsigned long Points, float *Ai, long TimeOut);`

读取指定设备采集得到的模拟输入数据。

参数	说明
DevIndex	设备索引，从 0 开始计数。
Points	每通道需要读取的点数。
*Ai	用来存放采集得到的模拟输入数据的数组指针。
TimeOut	超时时间，以 ms 为单位。 当达到所设定的超时时间后，如果采集卡还没有采集到足够 Points 点的数据，函数退出，返回错误代码-7。
返回值	软件 FIFO 中还剩余的模拟输入采集的点数。

USB5GetDi()

`int _stdcall USB5GetDi(int DevIndex, unsigned long Points, unsigned char *Di, long TimeOut);`

读取指定设备采集得到的数字输入数据。

参数	说明
DevIndex	设备索引，从 0 开始计数。
Points	每通道需要读取的点数。
*Di	用来存放采集得到的模拟输入数据的数组指针。
TimeOut	超时时间，以 ms 为单位。 当达到所设定的超时时间后，如果采集卡还没有采集到足够 Points 点的数据，函数退出，返回错误代码-7。
返回值	软件 FIFO 中还剩余的数字输入采集的点数。

3. 错误代码

错误代码	说明
-1	NO_USBDAQ, 没有发现已经连接到计算机的 USB 系列数据采集卡, 或者没有正确安装驱动。
-2	DevIndex_Overflow, 代入的 DevIndex 参数超出了索引范围。
-3	Bad_Firmware, 数据采集卡识别错误, 请尝试重新插拔数据采集卡。
-4	USBDAQ_Closed, 数据采集卡已经关闭, 需要正确调用 Open_Device() 函数。
-5	Transfer_Data_Fail, 计算机与采集卡通讯异常, 请尝试重新插拔数据采集卡。
-6	No_Enough_Memory, 计算机没有足够的剩余内存。
-7	Time_Out, 函数超时。
-8	未定义, 保留。
-9	ChanIndex_Overflow, 通道索引超出了范围。
-10	Undefined_AiRange, 未定义的模拟输入量程设置。
-11	Undefined_SamplePeriod, 未定义的采样周期设置。
-12	Undefined_AiConnectType, 未定义的模拟输入连接方式设置。
-13	Undefined_AiSampleMode, 未定义的模拟输入采集方式。
-14	Undefined_WaveLen, 未定义的波形长度。

4.文档修订历史

日期	版本	备注
2018.11.15	Rev. A	首次发布。
2019.06.03	Rev. B	修改数据读取函数的返回值描述。
2023.04.12	Rev.C	1、 增加一组读取型号和序列号的函数。 2、 完善 SetUSB5DoDataFifo()函数的详细说明