

# USBDAQ-500 24 位高精度多功能数据采集卡 使用说明书

**修订历史**

版本	日期	备注
V1.0	2007-11-11	发行版

# 目 录

目 录 .....	3
第一章 产品简介 .....	4
1.1 产品概述 .....	4
1.2 性能指标 .....	4
1.3 应用领域 .....	4
1.4 订购信息 .....	5
1.5 产品销售清单 .....	5
1.6 技术支持与服务 .....	5
第二章 设备安装 .....	6
2.1 驱动程序安装 .....	6
2.2 USBDAQ-500 数据采集卡硬件接口描述 .....	6
2.3 系统连接 .....	8
2.4 产品使用 .....	8
2.4.1 USBDAQ-500 数据采集卡 测试软件 .....	8
2.4.2 码制以及数据与模拟量的对应关系 .....	9
第三章 用户编程 .....	10
3.1 数据结构说明 .....	10
3.1.1 用于开关量输入的参数结构 .....	10
3.1.2 用于开关量输出的参数结构 .....	10
3.2 接口函数说明 .....	10
3.3 接口库函数使用方法 .....	12
3.3.1 VC 调用动态库的方法（静态链接） .....	12
3.3.2 C++ Builder 调用动态库的方法（静态链接） .....	12
3.3.3 VB 调用动态库的方法 .....	12
3.4 接口库函数使用流程 .....	13

## 第一章 产品简介

### 1.1 产品概述

USBDAQ-500 24 位高精度数据采集卡板载 2 个单通道独立的 24 位 AD, 1 个 8 通道的 24 位 AD, 1 个 8 通道的 12 位 DA, 4 路数字量输入, 4 路数字量输出。

USBDAQ-500 采用 USB 总线兼容 USB1.1 和 USB2.0 总线, 极具易用性, 即插即用, 是便携式系统用户的最佳选择, 可以完全取代以往的 PCI 卡。

USBDAQ-500 配有可在 Win9X/Me、Win2000/XP 下工作的驱动程序, 并提供可供 VB, VC, C++Builder, Dephi 调用的动态链接库, 封装底层驱动, 应用程序操作极其方便,

通常您只须调用我们提供的驱动程序接口打开设备, 然后反复读取 AD 数据即可。

### 1.2 性能指标

系统性能: 处理器 48MIPS, USB FIFO 1KByte;

传输方式: 兼容 USB1.1 和 USB2.0 协议;

系统精度: 24 位的高精度 A/D, 非线性度为 0.0015%

通道数目: 2 个单通道独立的 24 位 AD      测量系统主要参数

1 个 8 通道的 24 位 AD      测量系统辅助参数

1 个 8 通道的 DA      系统控制

4 路数字量输入      系统数字量输入

4 路数字量输出      系统数字量输出

输入范围 2 个单通道独立的 24 位 AD      -2.5 V 至+2.5 V(可升级成-5.0 V 至+5.0 V)

1 个 8 通道的 24 位 AD      - -5.0 V 至+5.0 V

4 路数字量输入      标准 TTL (74LVC244A 驱动)

输出范围: 1 个 8 通道的 DA      0-5V (0x000-0xFFFF)

4 路数字量输出      标准 TTL(74HC573 驱动)

采样频率: 60 次/秒.

占用资源: 即插即用, 资源自动分配;

工作温度: -40 ~ +85

存储温度: -55 ~ +85

### 1.3 应用领域

24 位高精度色谱数据采集;

色谱分析仪

温度测量仪

温差热电偶

便携式仪表和测试设备

传感器信号采集控制

工业流程控制

## 1.4 订购信息

型号	工作温度	外部接口	PC接口
USBDAQ-500	-40 ~ +85	5.08mm 间距端子	USB2.0

## 1.5 产品销售清单

- [1] USBDAQ-500 24 位高精度 USB 总线数据采集卡；
- [2] USB 电缆线一根；
- [3] 光盘 1 张 ( 包括 PC 驱动(底层和高层)、接口函数、用户手册、VB, VC, C++Builder, Dephi 例程等 )；

## 1.6 技术支持与服务

一年免费升级，终身维修。

技术支持：<http://www.embedded-soc.com>

## 第二章 设备安装

### 2.1 驱动程序安装

USBDAQ-500 24位高精度数据采集卡提供智能驱动安装包，安装步骤如下：

- [1] 点击产品光盘的“\USBDAQ\Drivers”目录下安装包安装驱动。
- [2] 将USBDAQ-500 24位高精度数据采集卡通过USB电缆连接到计算机，提示发现新硬件，选择自动安装软件即可。

### 2.2 USBDAQ-500数据采集卡硬件接口描述

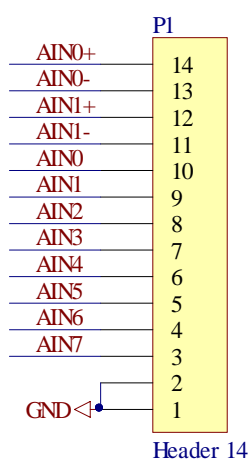


图 1 USBDAQ-500数据采集卡模拟量输入接口

表格 1 USBDAQ-500数据采集卡模拟量输入接口信号分配

引脚	端口	名称	功能
14	第一个24位AD AD0	AIN0+	差分信号+
13		AIN0 -	差分信号-
12	第一个24位AD AD1	AIN1+	差分信号+
11		AIN1 -	差分信号-
10	第三个 24 位 AD AD2	AIN0	模拟输入通道0
9		AIN1	模拟输入通道1
8		AIN2	模拟输入通道2
7		AIN3	模拟输入通道3
6		AIN4	模拟输入通道4
5		AIN5	模拟输入通道5
4		AIN6	模拟输入通道6
3		AIN7	模拟输入通道7
2		GND	信号地
1		GND	信号地

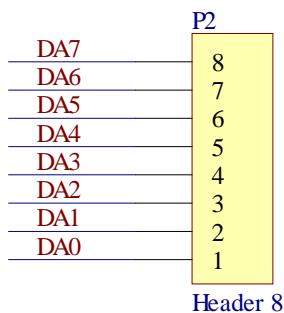


图 2 USBDAQ-500数据采集卡模拟量输出接口

表格 2 USBDAQ-500数据采集卡模拟量输出接口信号分配

1	第一个 12 位 DA	DA0	模拟输出通道0
2		DA1	模拟输出通道1
3		DA2	模拟输出通道2
4		DA3	模拟输出通道3
5		DA4	模拟输出通道4
6		DA5	模拟输出通道5
7		DA6	模拟输出通道6
8		DA7	模拟输出通道7

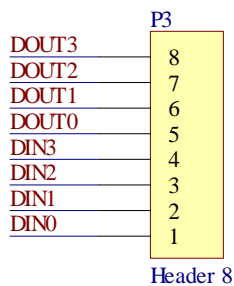


图 3 USBDAQ-500数据采集卡数字量输入输出接口

表格 3 USBDAQ-500数据采集卡数字量输入输出接口信号分配

1	DI	DI0	数字量输入DI0
2		DI1	数字量输入DI1
3		DI2	数字量输入DI2
4		DI3	数字量输入DI3
5	DO	DO0	数字量输出DO0
6		DO1	数字量输出DO1
7		DO2	数字量输出DO2
8		DO3	数字量输出DO3

## 2.3 系统连接

USBDAQ-500 采集卡的 AD0 和 AD1 是真正差分输入，可以连接成单端输入方式（一般应用场合）和差分输入（抗干扰）输入范围为 $\pm 2.5V$ 。AD2 只能连接成单端输入方式，输入范围为 $\pm 5V$ 。

## 2.4 产品使用

### 2.4.1 USBDAQ-500数据采集卡 测试软件

该测试软件使用极为方便，将USBDAQ-500数据采集卡连接到计算机后，就可以测量三个个24位AD转换后的二进制值和电压值，也可以读取数字量和输出数字量。同时可对DA进行操作。

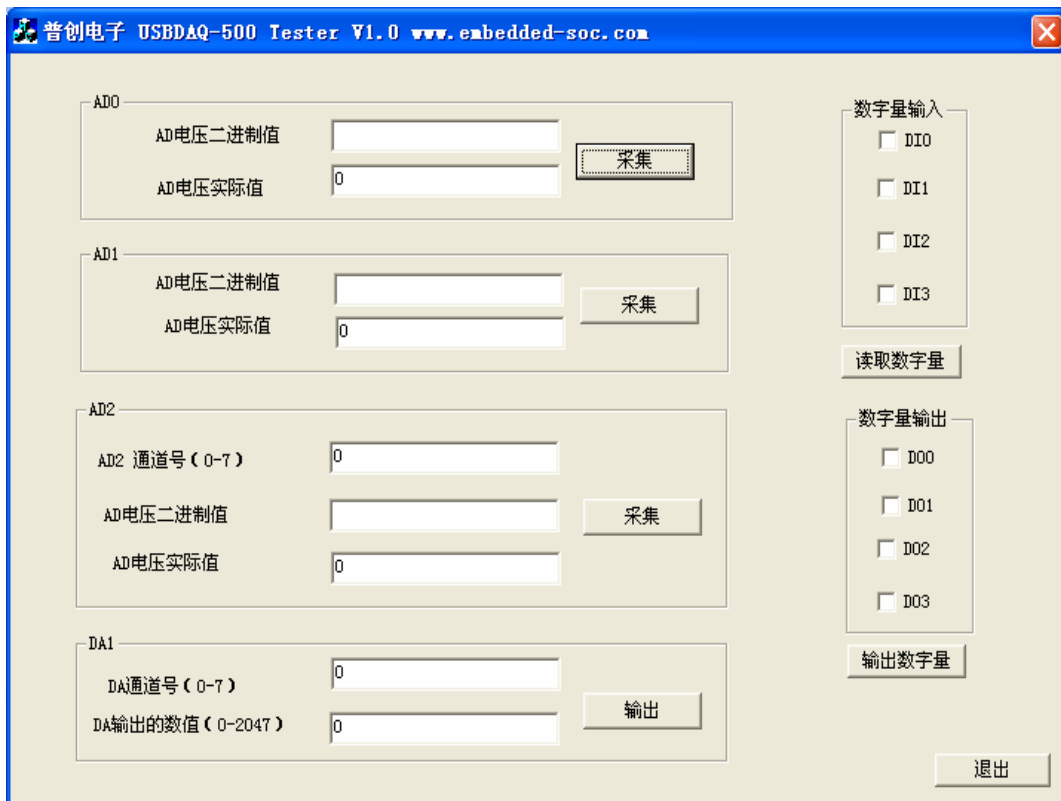


图 4 USBDAQ-500 测试软件



## 2.4.2 码制以及数据与模拟量的对应关系

USBDAQ-500:AD0和AD1输入双极性信号-2.5 ~ +2.5V。转换后得到0x000000 ~ 0xFFFFF的数字量,数字量0x000000对应模拟量为-2.5V,数字量0x800000数字量为0V,0xFFFFF对应模拟量为+2.5V,这种编码方法称为双极性偏移码,其数字量值与模拟电压值的对应关系可描述为:

$$\text{模拟电压值} = (\text{二进制码} - 0x800000) / 8388608.0 * 2.5; \quad (V)$$

$$\text{或者: 模拟电压值} = \text{二进制码} * 5 / 16777216.0 - 2.5 \quad (V)$$

AD2输入双极性信号-5.0 ~ +5.0V。转换后得到0x000000 ~ 0xFFFFF的数字量,数字量0x000000对应模拟量为-5.0V,数字量0x800000数字量为0V,0xFFFFF对应模拟量为+5.0V,这种编码方法称为双极性偏移码,其数字量值与模拟电压值的对应关系可描述为:

$$\text{模拟电压值} = (\text{二进制码} - 0x800000) / 8388608.0 * 5.0; \quad (V)$$

$$\text{或者: 模拟电压值} = \text{二进制码} * 10 / 16777216.0 - 5.0 \quad (V)$$

DA0 输入 0x000-0xFFF 的 12 位数值,对应输出的电压为 0.0V-5.0V

## 第三章 用户编程

通常您只须调用我们提供的驱动程序接口打开设备，然后再反复读取 AD 数据即可。用户直接在提供的例程上修改或者引用是编写用户程序最方便的方法。

### 3.1 数据结构说明

#### 3.1.1 用于开关量输入的参数结构

```
typedef struct          // 数字量输入参数
{
    BYTE DI0;          // 0通道
    BYTE DI1;          // 1通道
    BYTE DI2;          // 2通道
    BYTE DI3;          // 3通道
} USBDAQ500_PARA_DI, *PUSBDAQ500_PARA_DI;
```

#### 3.1.2 用于开关量输出的参数结构

```
typedef struct          // 数字量输出参数
{
    BYTE DO0;          // 0通道
    BYTE DO1;          // 1通道
    BYTE DO2;          // 2通道
    BYTE DO3;          // 3通道
} USBDAQ500_PARA_DO, *PUSBDAQ500_PARA_DO;
```

该参数结构的使用极大的方便了不熟悉硬件端口控制和二进制位操作的用户。在这里您不需要了解技术细节，只需要有简单的进行属性赋值，然后执行 SetDeviceDO 即可完成数字量输出。

其每一个成员变量对应于相应的 DO 通道，即 DO0-DO3 分别对应于 DO 通道 0-3。且这些成员变量只能被赋值为“0”或“1”数值。“0”代表“关”状态或“低”状态，“1”代表“开”状态或“高”状态。

### 3.2 接口函数说明

[1] 打开设备

```
BOOL __stdcall USBDAQ500_OpenDevice();
```

返回值 为1 表示操作成功，0 表示操作失败。

## [2] 关闭设备

```
BOOL __stdcall USBDAQ500_CloseDevice();
```

**返回值** 为1 表示操作成功, 0 表示操作失败。

## [3] 读取AD的数据

```
BOOL __stdcall USBDAQ500_ReadDeviceAD( BYTE ADIndex, BYTE Channel, INT
    *ADValue, DWORD WaitTime);
```

**ADIndex** AD索引, 0: 第一个AD, AD0  
1: 第二个AD, AD1  
2: 第三个AD, AD2

对于USBDAQ-500, 此参数的有效范围为0-2;

**Channel** 对应ADIndex的通道号

对于USBDAQ-500, 有效的参数设置如下:

ADIndex = 0; Channel = 0; //第一个单通道的24位AD

ADIndex = 1; Channel = 0; //第二个单通道的24位AD

ADIndex = 2; Channel = 0-7; //第三个8通道的24位AD

**ADValue** AD转换后的二进制值。

**WaitTime** 为0时无限等待;>0 时等待超时时间, 以毫秒为单位。

**返回值** 为1 表示操作成功, 0 表示操作失败。

## [4] 写DA输出

```
BOOL __stdcall USBDAQ500_WriteDeviceDA( BYTE DAIndex, BYTE Channel, DWORD DAValue);
```

**DAIndex** DA索引, 0: 第一个DA, ,  
对于USBDAQ-500, 此参数的有效值为0;

**Channel** 对应DAIndex的通道号

对于USBDAQ-500, 有效的参数设置如下:

DAIndex = 0; Channel = 0-7; //第一个8通道的12位DA

**DAValue** DA对应的二进制值。

**返回值** 为1 表示操作成功, 0 表示操作失败。

## [5] 数字量输入函数

```
BOOL __stdcall USBDAQ500_GetDeviceDI(PUSBDAQ500_PARA_DI pDIPara);
```

**pDIPara** 数字量输入结构体指针

**返回值** 为1 表示操作成功, 0 表示操作失败。

## [6] 数字量输出函数

```
BOOL __stdcall USBDAQ500_SetDeviceDO(PUSBDAQ500_PARA_DI pDOPara);
```

**pDOPara** 数字量输出结构体指针

**返回值** 为1 表示操作成功, 0 表示操作失败。

### 3.3 接口库函数使用方法

首先,把库函数文件都放在工作目录下。总共有五个文件USBDAQ500.h,USBDAQ500.lib (For VC),USBDAQ500bc.lib (For BCB),SiUSBXp.dll,USBDAQ500.dll

上述库文件支持采用VB, VC, C++Builder,Delphi等工具进行编程,当用户采用动态链接时不需要用使用USBDAQ500.lib (For VC),USBDAQ500bc.lib (For BCB)。

#### 3.3.1 VC 调用动态库的方法 (静态链接)

- (1) 在.CPP 中包含USBDAQ500.h头文件;
- (2) 在工程文件中加入USBDAQ500.lib 文件。

#### 3.3.2 C++ Builder 调用动态库的方法 (静态链接)

- (1) 在.CPP 中包含USBDAQ500.h 头文件;
- (2) 在工程文件中加入USBDAQ500bc.lib文件。

#### 3.3.3 VB 调用动态库的方法

通过以下方法进行声明后就可以调用了。

语法:

```
[Public | Private] Declare Function name Lib "libname" [Alias "aliasname"] [(arglist)] [As type]
```

Declare 语句的语法包含下面部分:

**Public** (可选)

用于声明在所有模块中的所有过程都可以使用的函数。

**Private** (可选)

用于声明只能在包含该声明的模块中使用的函数。

**Name** (必选)

任何合法的函数名。动态链接库的入口处 (entry points) 区分大小写。

**Libname** (必选)

包含所声明的函数动态链接库名或代码资源名。

**Alias** (可选)

表示将被调用的函数在动态链接库 (DLL) 中还有另外的名称。当外部函数名与某个函数重名时,就可以使用这个参数。当动态链接库的函数与同一范围内的公用变量、常数或任何其它过程的名称相同时,也可以使用 Alias。如果该动态链接库函数中的某个字符不符合动态链接库的命名约定时,也可以使用 Alias。

**Aliasname** (可选)

动态链接库。如果首字符不是数字符号 (#),则 aliasname 是动态链接库中该函数入口处的名称。如果首字符是 (#),则随后的字符必须指定该函数入口处的顺序号。

**Arglist** (可选)

代表调用该函数时需要传递参数的变量表。

**Type** (可选)

Function 返回值的数据类型;可以是 Byte、Boolean、Integer、Long、Currency、Single、Double、

Decimal (目前尚不支持)、Date、String (只支持变长) 或 Variant, 用户定义类型, 或对象类型。

arglist 参数的语法如下:

```
[Optional] [ByVal | ByRef] [ParamArray] varname[( )] [As type]
```

部分描述:

**Optional** (可选)

表示参数不是必需的。如果使用该选项, 则 arglist 中的后续参数都必需是可选的, 而且必须都使用 Optional 关键字声明。如果使用了 ParamArray, 则任何参数都不能使用 Optional。

**ByVal** (可选)

表示该参数按值传递。

**ByRef** (可选)

表示该参数按地址传递。

### 3.4 接口库函数使用流程

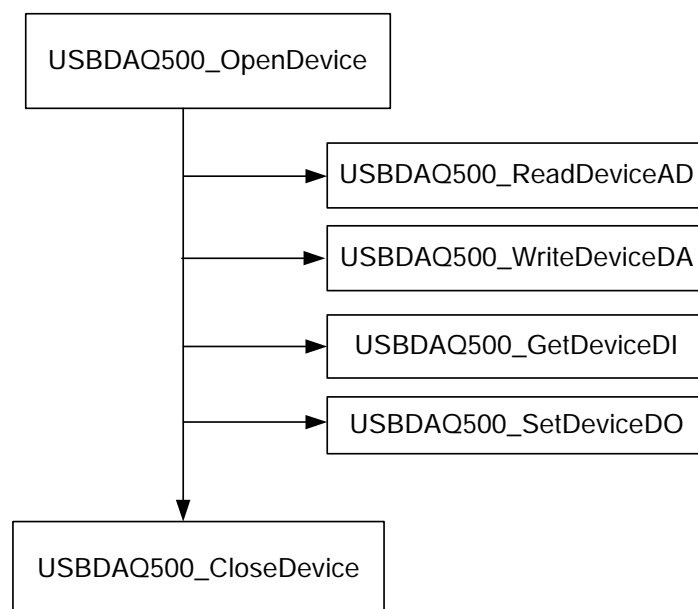


图 5 接口函数库使用流程