

MPS-010501

多功能 USB 数据采集卡

使用说明

Ver 2.3

第一章 产品概述

一、 产品简介

MPS-010501 数据采集卡是一款基于 USB 总线的多功能数据采集卡，具有 4 路差分模拟信号采集、1 路模拟信号输出和 8 路数字信号输入/输出。可用于实验室、产品质量检测中心和大专院校等各种领域的数据采集、分析和数据处理系统，也可用于工业现场的过程监控系统。

MPS-010501 采用 USB2.0 高速总线接口。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。

MPS-010501 可工作在 Win9X/Me、Win2000/XP/WIN7/WIN8/WIN10 等常用操作系统中，并提供可供 VB, VC, C++Builder, Dephi, LabVIEW, Matlab 等常用编程语言调用的动态链接库，编程函数接口简单易用，易于编写应用程序。

二、 性能指标

2.1、USB 总线性能

- USB2.0 高速总线传输
- 使用方便，能够实现自动配置，支持设备的热插拔即插即用

2.2、模拟信号输入

- 模拟输入通道：1 路差分、2 路差分或 4 路差分
- 差分输入量程： $\pm 5V$
- 输入端口耐压： $-2.5V\sim 5V$
- 模拟输入阻抗：40K
- 分辨率：12Bit (4096)
- 非线性误差： $\pm 1LSB$
- 采样时钟：单一功能模式下 1K—100K，复合功能模式下 1K—50K

2.3、模拟信号输出

- 模拟输出通道：1 路单端
- 模拟输出范围：0—2.5V
- 模拟输出电流：300 微安
- 分辨率：12Bit (4096)
- 非线性误差： $\pm 2LSB$
- 刷新时钟：单一功能模式下 1K—100K，复合功能模式下 1K—50K

2.4、数字信号输入/输出

- 输入/输出通道：8 路
- 输入/输出模式：全输入/全输出
- 输入电平：兼容 TTL 或 CMOS
- 输出电平：CMOS
- 输入/输出时钟：单一功能模式下 1K—100K，复合功能模式下 1K—50K

2.5、FIFO 存储器

- FIFO 个数：4
- 存储深度：1K

2.6、工作温度

- $0^{\circ}C\sim 70^{\circ}C$

三、 应用领域

便携式仪表和测试设备

传感器信号采集与分析

工业控制

四、 软件支持

提供 Windows95/98/NT/2000/XP/WIN7/WIN8/WIN10 下的驱动程序（32 位和 64 位），提供通用 DLL 文件，并提供在 LabVIEW 图像化语言编写的应用软件范例程序。

五、 销售清单

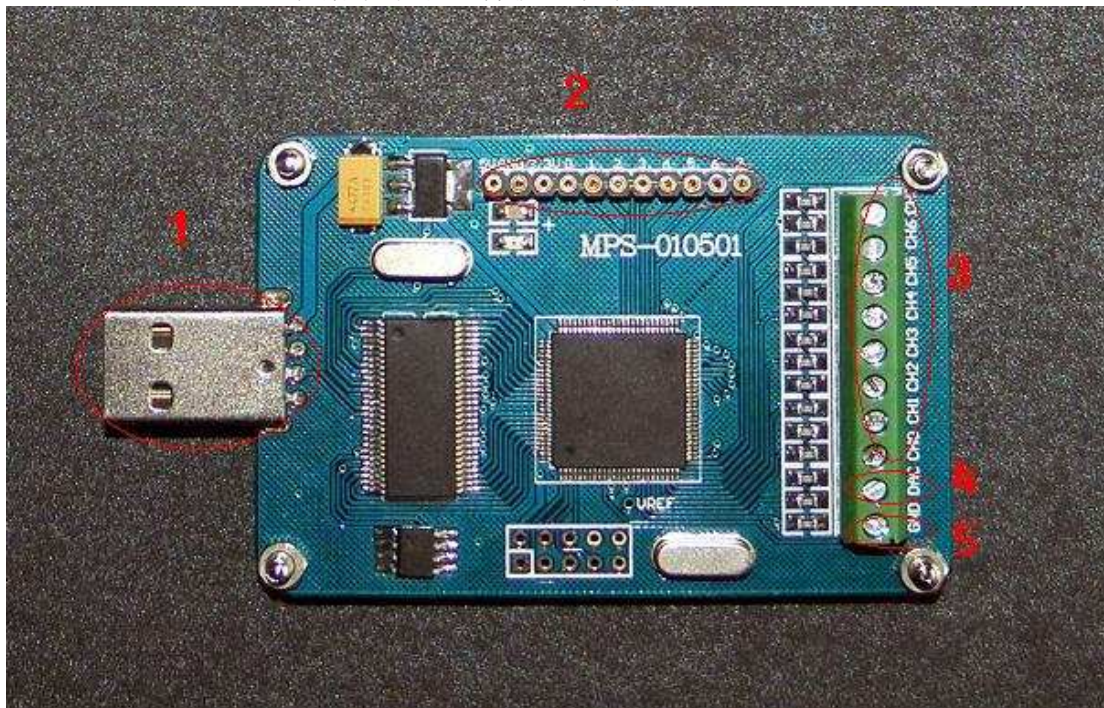
- [1] MPS-010501 USB 总线数据采集卡一张；
- [2] 高屏蔽 USB 数据传输电缆一根；
- [3] 保修卡一张；

六、 售后服务

一年内免费保修，终身维修。

第二章 设备安装

一、 MPS-010501 数据采集卡硬件接口说明



1. USB 接口
2. 数字 IO 端口。
3. 模拟信号输入端口。
4. 模拟信号输出端口。
5. 模拟信号地端口。

二、 MPS-010501 数据采集卡指示灯状态说明

- 绿色 LED：系统自检指示。LED 亮，系统正常工作。
- 红色 LED：采集状态指示。LED 亮，采集卡处于配置状态；采集卡灭，采集处于工作状态。

三、 驱动安装

注：驱动安装说明以 XP 系统为例。在 WIN7、WIN8、WIN10 等操作系统下，若插入板卡后操作系统未自动弹出驱动安装向导，可到“设备管理器”中手动调出向导。参考步骤为：在“我的电脑”上点鼠标右键，选择“属性”-“硬件”-“设备管理器”，来打开设备管理器。一般未安装驱动时，板卡设备会出现在管理器中“未知设备”、“其他设备”或“通用串行总线控制器”列表中，找到板卡设备后，在上面点击鼠标右键，选择“更新驱动程序”，即可调出驱动安装向导。调出驱动安装向导后，后续步骤与 XP 系统一致，按如下步骤说明进行安装即可。

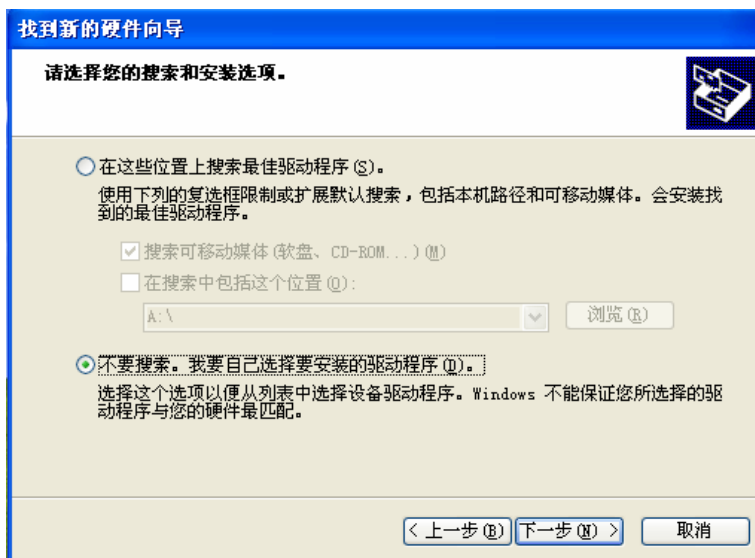
1. 首次使用本卡时，计算机将提示“发现新硬件”，如下图所示。选择“否，暂时不”，并点击“下一步”。



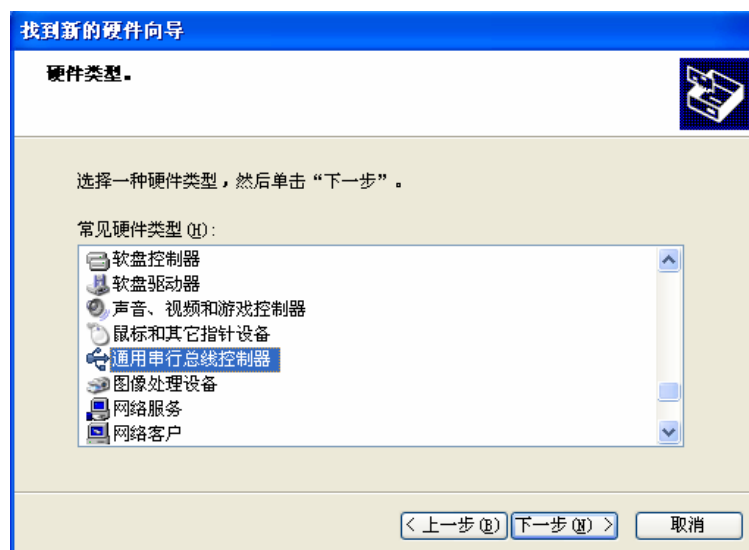
2. 选择“从列表或指定位置安装（高级）”，点击“下一步”。



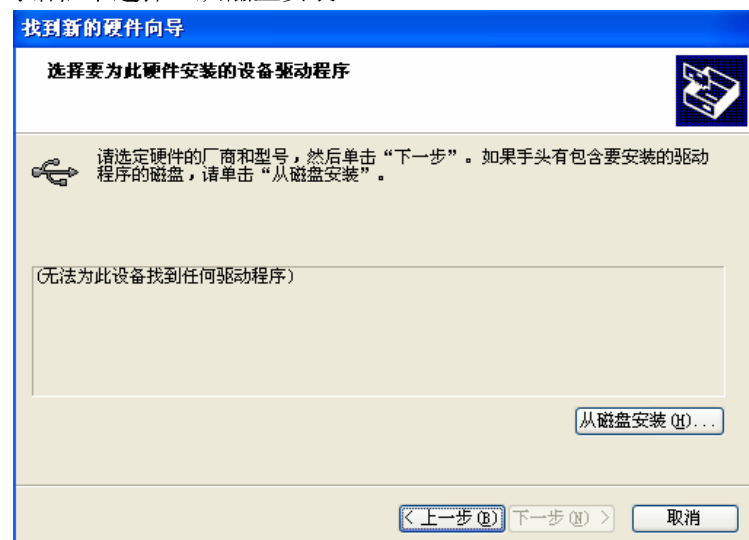
3. 选择“不要搜索。我要自己选择要安装的驱动程序”，点击下一步。



4. 选择“通用串行总线控制器”，点击下一步。



5. 在弹出的对话框中选择“从磁盘安装”。



6. 选择 MPS-010501 采集卡驱动所在的目录，选中文件“MPS-010501.inf”。点击确定。



7. 选中“MPS-010501 USBDAQCard”，点击下一步。



8. 驱动安装完成。

第三章 用户编程

一、 动态链接库 (DLL)

MPS-010501 采用 DLL (Dynamic Linkable Library, 动态链接库) 的方式来进行编程驱动。DLL 的编制与具体的编程语言及编译器无关, 只要遵循约定的 DLL 接口规范和调用方式, 用各种语言编写的 DLL 都可以相互调用。

DLL 可以方便的在 VC、VB、LabVIEW 等语言下被调用, 具体方式分别为:

- VC 下调用 DLL

```
typedef void ( * FUNC )(void);           //定义一个函数指针
FUNC Func;                               //定义一个函数指针变量
HINSTANCE hDLL=LoadLibrary("DllTest.dll"); //加载 dll
Func=(FUNC)GetProcAddress(hDLL, "FuncInDLL"); //找到 dll 中的函数
Func();                                   //调用 dll 里的函数
```

- VB 下调用 DLL

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

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]
```

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。

- LabVIEW 下调用 DLL

在 LabVIEW 中, 调用 DLL 是通过 CLF 节点来完成的。所谓 CLF 节点 (Call Library Function, 调用函数库节点), 是指可以在 LabVIEW 调用其他语言封装的 DLL, CLF 节点位于位于 LabVIEW 功能模板中的 Advanced 子模板中, 其配置过程如下:

- 在 CLF 节点的右键菜单中选择“Configure”，弹出 CLF 节点配置对话框；
- 点击“Browse”按钮，在随后弹出的选择 DLL 文件对话框中找到你需要用的 DLL 文件，此时，LabVIEW 就会自动装载选定的 DLL 文件，并检测 DLL 文件中所包含函数。但是函数中的参数和参数的数据类型需要用户根据函数的输入、输出参数手动设置。因而在调用 DLL 文件时，要求用户对 DLL 文件有较为详细的了解。
- 在 FunctionName 下拉列表框中选定动态连接库中所包含的所需要 API 函数；
- 在 Calling Convention 下拉菜单中选择 StdCall (WINAPI) 和 C 两个选项，若用户选定的是 Windows API 函数，则选用 StdCall (WINAPI) 选项；若用户选用的 DLL 中的函数是非 Windows API 函数，则选用 C 选项；
- 设置函数的返回参数。函数参数的类型要与 DLL 中函数本身所定义的函数参数类型相对应，如果不对应，函数就会出现数据错误和强制类型转换；
- 根据所选函数的函数原型，设置函数的输入参数及数据类型。点击 Add a Parameter 按钮，即可以添加一个新的输入参数。

二、编程函数及参数

MPS-010501 提供的驱动 DLL 文件名为 MPS-010501.dll，内部驱动函数及参数介绍如下：

注：DeviceNumber：进行操作的设备序号，按照设备连接到计算机的先后顺序依次为 0、1、2、……9，最多同时支持对 10 个设备的操作。默认值为 0。

VREF：模拟信号采集\输出电压基准，默认值为 2.43，不同卡实际值稍有不同，可对测量采集卡上的“VREF”过孔与 GND 之间的电压来进行测量。

函数类型和返回值：所有函数均为 bool 型函数，函数调用成功则返回 1，失败则返回 0。

- 发送控制命令函数：
`bool SendCommand(int Command, int Parameter, int DeviceNumber);`

Command	Parameter	
0		无操作
1	*	启动“模拟信号输入+模拟信号输出（计算机输出波形）+数字信号输入”模式， 无参数 注：该模式下模拟信号输入采样率、模拟信号输出刷新率、数字信号输入采样率、数字信号输出采样率最大不超过 50K，超过 50K 的设定被认为是 50K。
2	*	启动“模拟信号输入+模拟信号输出（预下载波形循环输出）+数字信号输出”模式，无参数

		注：该模式下模拟信号输入采样率、模拟信号输出刷新率、数字信号输入采样率、数字信号输出采样率最大不超过 50K，超过 50K 的设定被认为是 50K。
3	*	启动“一路差分模拟信号输入”模式，模拟信号输入端为 CH0（+输入）CH1（-输入），无参数
4	*	启动“二路差分模拟信号输入”模式，模拟信号输入端为 CH0（+输入）CH1（-输入），CH2（+输入）CH3（-输入），每路信号采样率为总采样率的 1/2，无参数
5	*	启动“四路差分模拟信号输入”模式，模拟信号输入端为 CH0（+输入）CH1（-输入），CH2（+输入）CH3（-输入），CH4（+输入）CH5（-输入），CH6（+输入）CH7（-输入），每路信号采样率为总采样率的 1/4，无参数
6	*	启动“八路单端模拟信号输入”模式，模拟信号输入端为 CH0、CH1、CH2、CH3、CH4、CH5、CH6、CH7，测量值为输入信号对地电压，每路信号采样率为总采样率的 1/8，无参数

		注：8 路单端功能为扩展功能，不建议使用。若信号源为单端信号，可将信号源与信号地组成差分信号接入差分输入进行采集。
7	*	启动“预下载波形循环输出”模式，无参数
8	*	启动“计算机实时波形输出”模式，无参数
9	*	启动“数字信号输出”模式，无参数
10	*	启动“数字信号输入”模式，无参数
128	500 —— 100000	模拟输入信号采样率设置，采样率最大不超过 100000，超过 100000 的设置被认为是 100000。
129	0——3	模拟信号输入模式选择， ADC_modal =0 表示 1 路差分 ADC_modal =1 表示 2 路差分 ADC_modal =2 表示 4 路差分 ADC_modal =3 表示 8 路单端 注：本设置只在“模拟信号输入+模拟信号输出（计算机输出波形）+数字信号输入”模式与“模拟信号输入+模拟信号输出（预下载波形循环输出）+数字信号输出”模式有效

130	0——4 255	模拟信号输入增益设置， ADC_pga = 0 表示无增益 ADC_pga = 1 表示 2 倍增益 ADC_pga = 2 表示 4 倍增益 ADC_pga = 3 表示 8 倍增益 ADC_pga = 4 表示 16 倍增益 ADC_pga = 255 表示 0.5 倍增益
131	500——100000	模拟信号输出刷新率设置，刷新率最大不超过 100000，超过 100000 的设置被认为是 100000。
132	500——100000	数字信号输入输出速率设置，速率最大不超过 100000，超过 100000 的设置被认为是 100000。

●电压信号采集函数：

bool GetVoltage(float * dataArray, int ArraySize = 256, float VREF = 2.43, bool range = 1,int DeviceNumber = 0);

dataArray: float 型数组，采集到的电压数字信号波形数据，数组在函数成功运行后被更新为采集到的数据。

ArraySize: dataArray 数组长度，该参数应为 256 的整倍数，且小于 10000。

●数字信号采集函数：

bool GetDigitalWave(unsigned char * dataArray, int ArraySize, int DeviceNumber);

dataArray: unsigned char 型数组，采集到的数字信号波形数据，每个元素为 8 位二进值数，各位代表对应数字 IO 口的状态，0 为低电平（GND），1 为高电平（3.3V）。数组在函数成功运行后被更新为采集到的数据。

ArraySize: dataArray 数组长度，该参数应为 512 的整倍数，且小于 10000。

●电压输出函数：

bool OutpoutVoltage(float *dataArray, int ArraySize, float VREF, int DeviceNumber);

dataArray: float 型数组，需要输出的电压波形数据，电压输出范围为 0-2.43V。

ArraySize: DataArray 数组长度，该参数应为 256 的整倍数，且小于 10000。

●数字信号输出函数：

bool OutputDigitalWave(unsigned char *DataArray, int ArraySize, int DeviceNumber) ;

DataArray: unsigned char 型数组，需要输出的数字信号波形数据，每个元素为 8 位二进值数，各位代表对应数字 IO 口的状态，0 为低电平（GND），1 为高电平（3.3V）。

ArraySize: DataArray 数组长度，该参数应为 512 的整倍数，且小于 10000。

●波形下载函数：

bool WaveDownload (float *DataArray, int ArraySize, float VREF, int DeviceNumber);

DataArray: float 型数组，需要下载的输出电压波形数据，电压输出范围为 0-2.43V，数组长度小于 2048。

第四章 注意事项

- 拔插采集卡请用力适度，以免损害 USB 接口。
- 模拟信号输入端口输入电压范围为-2.5V 至+7.5V，数字信号输入端口电压不得高于 5V 或低于 0V，允许范围之外的电压有可能对采集卡硬件造成损害。
- 用户务必注意电源的开关顺序，使用时要求先将采集卡连至计算机，而后开启信号源电源；关闭时先关信号源电源，后将采集卡与计算机断开。
- 使用过程中不要用手接触电路和芯片，避免人体静电对硬件造成损害。采集卡不工作时请妥善保管，注意防尘防潮。
- MPS-010501 自出厂之日起，一年内凡用户遵守贮存，运输和使用要求，而产品质量低于技术指标的，凭保修卡免费维修。因违反操作规定和要求而造成损坏的，需交纳器件维修费。
- MPS 系列数据采集卡由北京启创莫非电子科技有限公司提供。
- 网站：www.mps-electronic.com.cn, 咨询邮箱 mail@mps-electronic.com.cn。