

MP441 V2.0

使用手册

wwlab 2015/6

- USB2.0 总线隔离 I/O 模块
- 隔离开关量：16DI/16DO
- 输入支持共阳或共阴连接
- 输出共阴（直接输出电压）

在开始使用前请仔细阅读下面说明

检查

打开包装请查验如下：

- ✧ MP441模块
- ✧ 手册及光盘。
- ✧ USB电缆一套。

安装

将 MP441 插入主机的任何一个 USB2.0 插槽中并将外部的输入、输出线连好。如果主机有多套 MP 系列 USB 模块，请每次只安装一个模块。软件启动安装请察看第 4 章说明。

保修

保修

本产品自售出之日起一年内，用户遵守储存、运输和使用要求，而产品质量不合要求，凭保修单免费维修。因违反操作规定和要求而造成损坏的，需缴纳器件费和维修费及相应的运输费用，如果板卡有明显烧毁、烧糊情况原则上不予维修。如果板卡开箱测试有问题，可以免费维修（限购买板卡 10 天内）。

目 录

目 录.....	2
一、MP441 说明.....	4
1-1: MP441 板简介.....	4
特点:	4
1-2: 主要特点、性能:	5
隔离输入.....	5
隔离输出.....	5
软件支持:	5
其他特性.....	6
二、原理说明.....	7
2-1: 简介.....	7
2-2: 开关量部分的原理:	7
输出原理说明:	7
预留阻排位 RP1、RP2 使用说明:	7
输入原理说明:	8
三、安装与连接.....	9
3-1: 安装.....	9
3-2: 信号连接注意事项.....	9
3-3: 连接器插座定义.....	10
P1 口说明.....	10
端子说明.....	10
3-4: 常用信号连接与处理.....	11
输出开关量控制 TTL 数字芯片.....	11
输出驱动继电器负载.....	11
四、软件.....	12
4-1: 软件安装与说明.....	12
软件说明.....	12
驱动安装.....	13
4-2: 接口函数说明.....	15
函数简介.....	15
设备操作函数.....	15
开关量函数.....	16
4-3: VC 程序编程说明.....	19
4-4: VB 程序编程说明.....	20
4-5: Delphi 程序编程说明.....	21

4-6、LabVIEW 程序编程说明.....	21
五、附录.....	23

一、MP441 说明

1-1: MP441 板简介

MP441 V2 **(注：以下以MP441简称)**是一款USB2.0/1.1总线兼容通用隔离I/O板，软件及硬件兼容MP441，所有输入、输出连接直接到端子。该板卡提供16路输入/16路输出隔离数字开关量，输出采用共地模式（需要外接电源，输出高电压为外接电源电压）。输出采用大电流输出设计，并具有输出电感负载保护电路，可以直接驱动继电器负载。输入采用交流输入光藕，支持共阳、共阴输入连接。

MP441 V2 USB进口采用了抗干扰技术，抗干扰能力比MP441有显著的提高。

MP441 与 MP441 V2 版本区别：

	MP441	MP441 V2
连接端子	固定	可插拔端子
隔离输入	共阴	兼容共阴、共阳输入
USB 端口	普通	加入 TVS 与共模滤波技术
隔离输出	普通二极管反向保护	TVS 反向、过压保护

特点：

- 16 路隔离输入，输入电压范围：+5--+24V DC。
- 输入支持共阳（DI GND 连接到外部电源+）、共阴输入（DI GND 连接到外部输入地线）。
- 16 路隔离输出，输出外接电源：+5--+24V DC。输出电流大于 100mA，输出压降小于 1V。（外部供电电源电压大于 12V 时，输出最大电流 200 毫安，压降 2V）
- 16 路输出可根据需要并联阻排，以改变输出下拉电阻数值，以满足电压输出时的下拉电流要求。
- 输出对地连接有 TVS 二极管保护，过压保护启动电压：大于 28V，最大吸收功率 200W。
- 整机采用 USB 供电，电流小于 500 毫安。
- 软件支持：windows XP; windows 7 windows 8 32 或 64 位系统

1-2: 主要特点、性能:

MP441 V2 软件与硬件完全兼容 MP441。

隔离输入

- 16 路隔离输入。上电后读入状态为“0”。
- 输入高电平电压: +5 - +24V 或 -5V - -24V (输入为双向光藕, 支持±输入)。输入电流: $(V-1.5)/2$ (mA) (注: V 为输入电压)。
- 输入低电平电压: < 1V。
- 隔离电压: > 500V。
- 输入支持共阳 (DI GND 连接到外部电源+)、共阴输入 (DI GND 连接到外部输入地线)。
- 输入光电耦合器: TLP280 或等效的双向光藕。
- 读入速度 2K-5K 次 IO/秒 (USB2.0 接口)

隔离输出

- 16 路隔离输出, 输出形式为共地输出。上电后输出为低电平“0”。
- 输出供电 V_o : +5--+24VDC
- 输出上拉电流: < 100mA。(外部供电电源电压大于 12V 时, 输出最大电流 200 毫安, 压降 2V)
- 输出下拉电阻: 4.7K (用户可以更换)
- 输出高电平: > $V_o-1.5V$, 输出低电平: 由 4.7K 下拉电阻决定
- 隔离电压: > 500V。
- 输出配有 TVS 过压及驱动电磁负载保护电路, 可以直接驱动继电器。
- TVS 启动电压: 大于 28V, 吸收功率: 200W
- 输出操作速度: 最大为 5K IO/S

软件支持:

1. 操作系统支持winXP; WIN7 WIN8 32或64位系统
2. 开发包: 驱动程序、DLL库函数
3. 例子: MFC、VB。
4. 测试程序 (MFC)
5. LABVIEW驱动模块。

位置: 光盘的\USB\MP441目录。

其他特性

- 总线：符合USB1.1 /2.0标准
- 工作电流：小于500mA。
- 内部板卡尺寸：7.5cm x 13.5cm

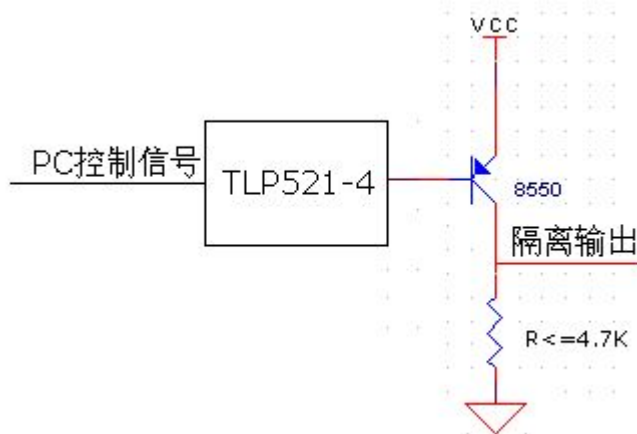
二、原理说明

2-1: 简介

MP441 采用 USB2.0 接口，控制芯片采用 Cypress 公司的 CY68013A 芯片。MP441 提供 16 个输入及 16 个输出接口。所有的输出口在上电初始时为低电平。

2-2: 开关量部分的原理:

输出原理说明:

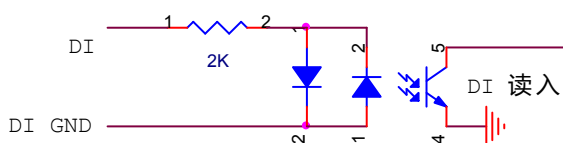


输出信号地与其他地信号相隔离。PC 控制信号为低电平时，输出晶体管截至，隔离输出信号为低电平；PC 控制信号为高电平时，输出晶体管导通，隔离输出信号为高电平。

预留阻排位 RP1、RP2 使用说明:

当输出作为开关量控制信号使用时，由于板卡输出下拉电阻 R 为 4.7K，在外接某些数字芯片（TTL 电平）时有可能因为芯片的输入拉电流 I 过大，使得 $I \times R = 25\text{mA} \times 4.7\text{k} \geq 1\text{V}$ ，这时就需要在 RP1（对应低八位输出）或者 RP2（对应高八位输出）接入合适的阻排，以减小输出下拉电阻。

输入原理说明:

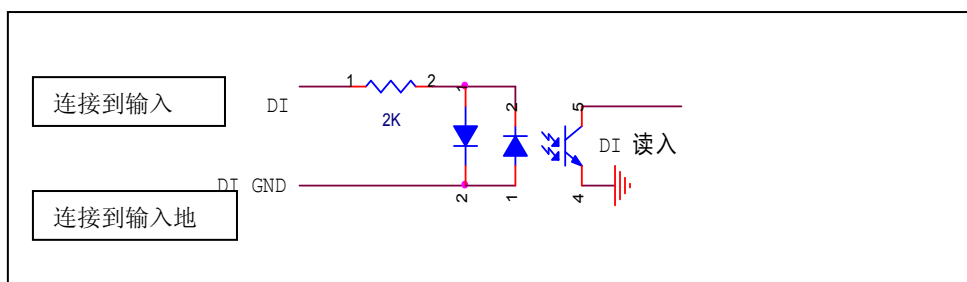


外部输入信号经过光电隔离器进行隔离，输入到内部 MCU 中。内部输入接口上拉到电源，内部程序做了反向处理，当外部输入信号为高电平时，读入信号为高电平；当外部输入信号为低电平时，读入信号为低电平。输入电流大约 $= (V_{IN} - 1.5) / 2$ (mA)， V_{IN} 输入高电压。

注：输入部分采用 2K 的功率电阻作为限流电阻，输入电压要求不超过+24VDC。

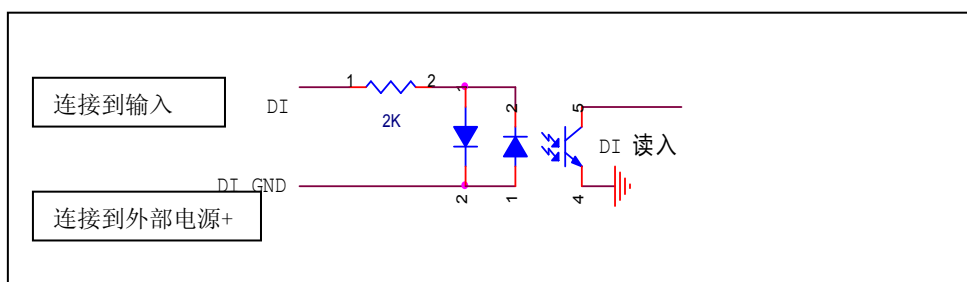
由于输入采用双向交流光电耦合器，输入支持共阳、共阴连接。

共阴连接:



共阴输入适合检测外部输入电压。当外部输入电压时候，读入数据=1。

共阳连接:



共阳输入适合检测目标输出是 OC 输出（NPN，集电极开路输出）。当外部输入对地线（外部电源的地线短接时候，读出数据=1，输入悬空时候，读出数据=0）

三、安装与连接

3-1: 安装

关于 USB

用户的计算机必须支持 USB2.0, 如果没有 USB2.0 接口, 用户可以通过安装扩展卡来实现, 具体的价格请咨询您的经销商。

用户的应用时请尽量采用随机配备的原装电缆。如果需要单独配备电缆, 请按照以下原则配备:

- 电缆要选择粗的电缆以满足供电要求。
- 电缆必须满足 USB 传输速度的要求。

如果用户希望将 MP441 放置在远离计算器的地方, 可以利用 USB 延长线来解决, 一条延长线可以延长 5 米, 最多可以延长 20 米 (或以实验结果确定)。

USB 支持即插即用, 用户可以在开机状态连接或拔掉 MP441 与 PC 机的连接。一些计算机由于兼容的原因, 可能在连接 MP441 模块启动计算机时出现“蓝屏”, 请在计算机启动后再连接 MP441。

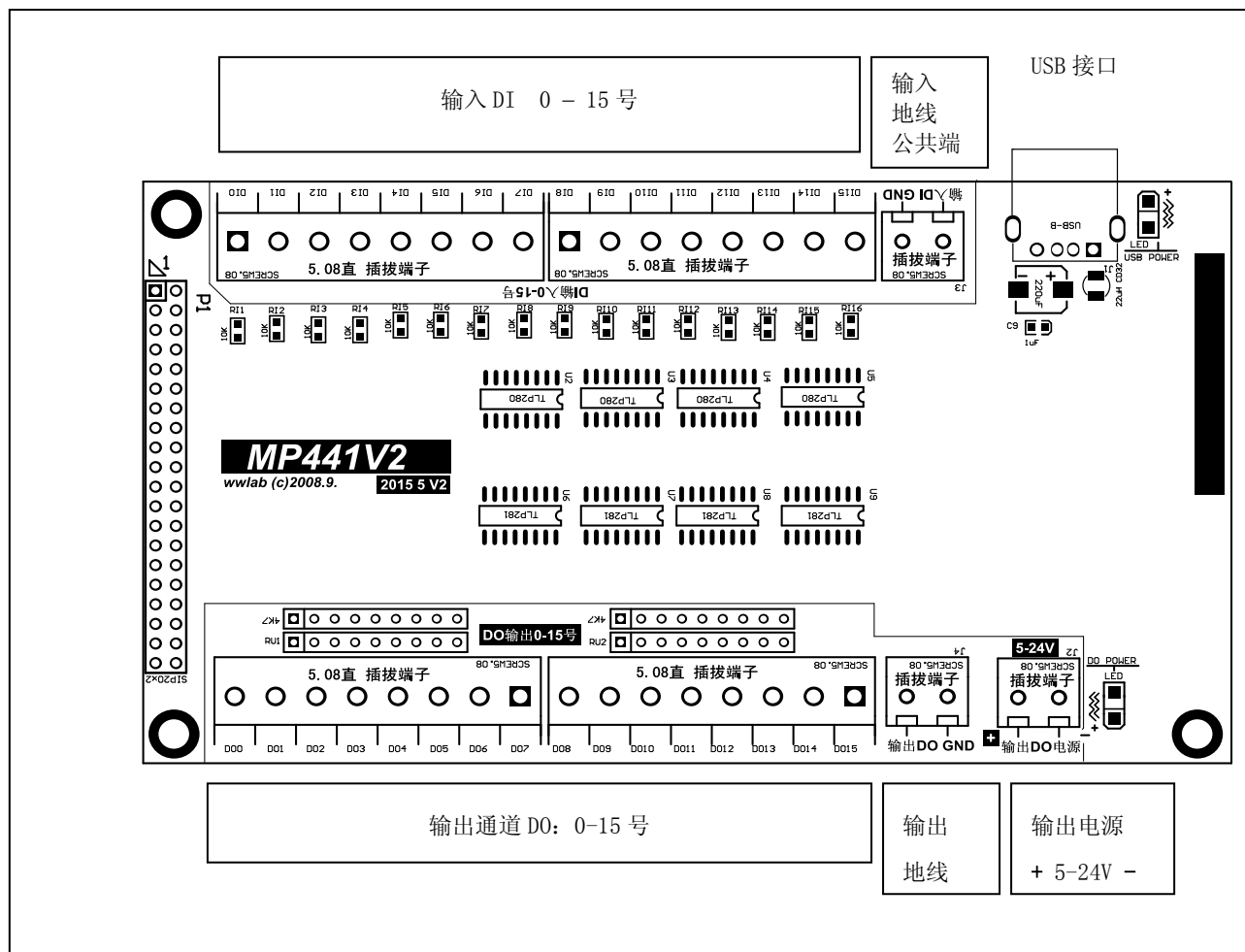
3-2: 信号连接注意事项

■ 开关量:

1. 开关量输入电平不能低于-0.3V 或高于+24V。
2. 输出不要对地线、电源短路。
3. 输出配有过压及驱动电磁负载保护电路, 可输出数字开关量, 也可驱动继电器、LED 等负载。

3-3: 连接器插座定义

MP441 插座位置示意图:



MP441 有一个双排针插座 P1 和 38 个端子。

P1 口说明

P1 是 20x2 双排针，测试板卡的接口，不建议客户使用。

端子说明

- 端子 DI0-DI15: 对应隔离输入通道: 0-15。
- 端子 D00-D015: 对应隔离输出通道: 0-15。
- 端子 J2: 输出电源输入, “+” 对应电源正输出, “-” 对应电源负极或地线。
- 端子 J3: 输入隔离信号地。
- 端子 J4: 输出隔离信号地, 和 J2 的 “-” 端相同。

注:

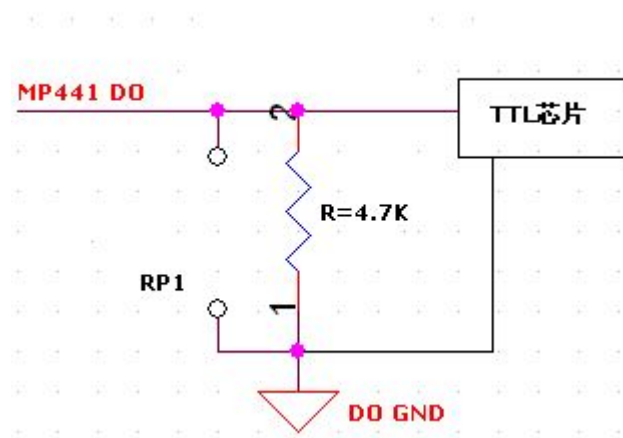
1. 输入输出地线相互隔离

2. 输出地线与外部电源“-”输入连接。

注意！输出部分工作时必须在端子 J2 接入+5—+24VDC，请务必按照板卡上的标示正确连接后再进行上电操作！

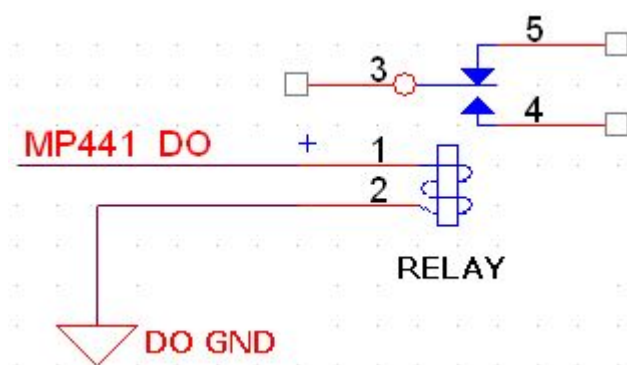
3-4、常用信号连接与处理

输出开关量控制 TTL 数字芯片



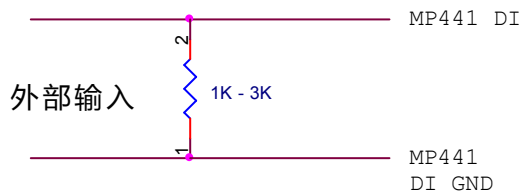
如果 TTL 芯片负载不能正确识别输出的低电平信号，请在 RP1（或者 RP2）处并入合适的电阻，使得输出下拉电阻阻值为 1K—2K，这样 TTL 芯片就可以正确识别输出的低电平信号（详见输出原理说明）。

输出驱动继电器负载



MP441 的 16 路输出端都接有 30V 稳压管，可以起到过压保护的作用，在外接继电器等感性负载时也可作为线圈的放电回路，保护负载电路，所以可以直接驱动感性负载。

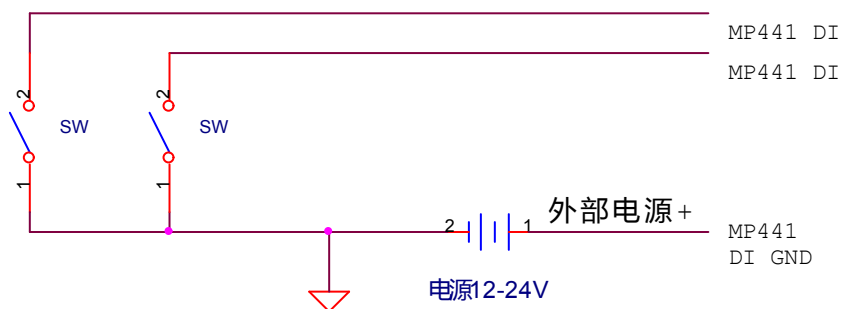
降低远距离输入干扰



在外部输入 2 端（一个输入信号，一个输入 GND），并联一个电阻（1K - 3K 欧姆），可以有效地降低外部干扰。如果干扰更大，可以在电阻两端并联一个 1uF/63V 的电容。

检测外部机械开关或干结点

利用共阳输入，可以检测外部干节点输入状态。



四、软件

本章介绍驱动的安装、动态链接库函数使用方法以及针对 MP441 的软件开发指导。请用户在编程前，仔细阅读本手册，了解相关信息。

由于软件可能不断更新，请用户察看光盘中的提示。测试软件及其他软件的说明见光盘目录：\USB\MP441

4-1：软件安装与说明

软件说明

MP441附带光盘中，提供如下内容：

1. 说明书。
 2. 驱动程序，支持winXP 或 win7 win8 32 /64位操作系统。
 3. Visaul C++、MFC、Visaul Basic编程实例。
 4. MP441测试程序。
 5. labview例子
-
- 在光盘的\USB\MP441\DRIVER目录中包含：MP441.inf、MP441.sys、MP441.dll、MP441.LIB 4个文件。
 - ◇ MP441.inf 驱动安装文件。
 - ◇ MP441.sys 驱动程序。
 - ◇ MP441.dll 动态链接库。
 - ◇ MP441.LIB MS VC的库文件。

 - 在光盘的\USB\MP441\VC目录中包含：
 - ◇ VC的编程例子
 - ◇ 编程需要的include、LIB文件（MP441.h MP441.LIB）。

 - 在光盘的\USB\MP441\MFC目录中包含：
 - ◇ MFC的编程例子
 - ◇ 编程需要的include、lib文件（MP441.h MP441.LIB）。

- 在光盘的\USB\MP441\VB目录中包含：
 - ◇ VB的编程例子
 - ◇ VB编程需要的声明模块程序MP441.bas。

- MP441.EXE：测试程序。

64 位系统注意事项

- 64 位系统驱动程序在\driver64 目录中
- 64 位系统下的 C 编程的 LIB、DLL 文件在\driver64 目录中
- DLL 面向 64 位系统的 32 位程序

驱动安装

安装方法：

1. 将MP441插入一个USB插槽，如果有多个MP441模块，请每一次安装一个MP441模块。第一次安装的模块的设备号为“0”，第二次安装的模块的设备号为“1”，依次类推。
2. Windows将会提示找到新硬件，如图4-1所示单击下一步。



图4-1

3. 如图4-2，选择“搜索适于我的设备的驱动程序”下一步；

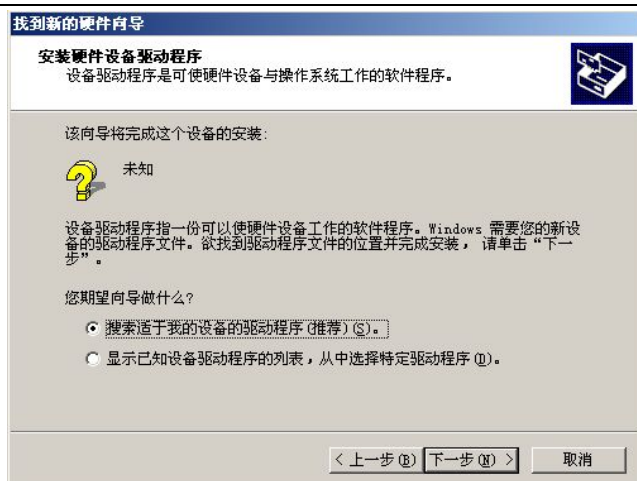


图4-2

4. 如图4-3，系统找到新硬件后，选择“搜索指定位置”单击下一步，输入驱动程序的所在目录（如：\USB\MP441\DRIVER），点击确定进行安装。

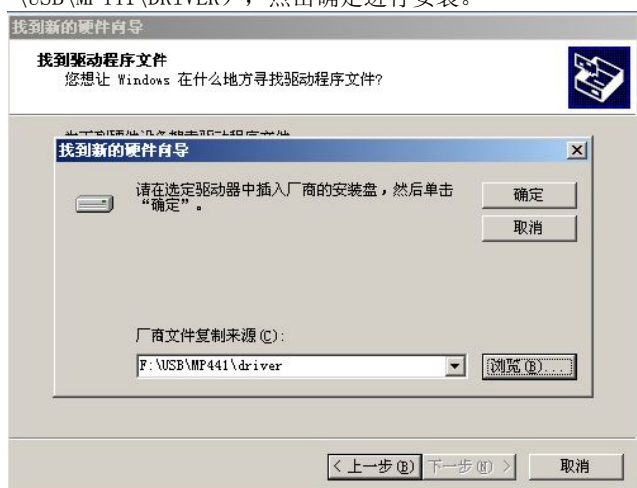


图4-3

5. 如图4-4，安装完成后，单击完成结束驱动程序的安装。



图4-4

6. 完成后如果安装第二个MP441，插入第二块MP441模块，重复上述安装过程。

安装后，程序自动将 MP441.dll 动态链接库程序拷贝到 windows 系统的 system32 目录中，用户也可以自己将 DLL 拷贝到当前工作目录中。

驱动安装完毕后在\控制面板\系统\设备管理中的 USB 项目下可以找到 MP441。

1. 如果需要更新设备驱动，请在硬件设备管理目录下选择MP441 -> 按鼠标右键选择属性 -> 选择驱动程序 -> 选择重新安装驱动程序。
2. 当Visaul C++/Visaul Basic例程从CD-ROM复制到硬盘时，属性仍将保持为只读属性，这将影响用户调试程序。请**将属性改为文档属性**，这样就可以进行正常的编译、调试工作了。

4-2、接口函数说明

本卡以 DLL-动态链接库的方式封装了用户在 win98/win2000/winXP 环境下编程需要的函数。动态链接库可以被 windows 环境下的多数编程语言调用，用户只要正确使用调用格式就能正确调用函数。本手册只提供了 VC、VB、Delphi 的调用例子，有关其他语言调用的方法，用户可以参考其他书籍或直接在網上查找。

注：所有的函数原型可以在\USB\MP441\DRIVER\MP441.H 文件中获得。

函数简介

MP441 的函数分为：

1. 设备操作函数：用于初始化打开一个有效设备并获得操作句柄；关闭一个设备。
2. 开关量函数：控制开关量输入、输出。

变量定义

- long: 32 位有符号数
- HANDLE: 操作句柄，等效一个 32 位有符号数
- Unsigned char: 无符号 8 位整数
- Double: 双精度浮点数
- *变量: 指向变量的指针或数组。

设备操作函数

□ 打开一个 MP441 设备

函数: HANDLE MP441_OpenDevice(long DeviceNum)

参数:

✧ DeviceNum: 入口参数, MP441 设备号, =0、1、2..., 表示第一个、第二个 MP441 插卡。设备号的定义参考驱动安装部分。

✧ 函数返回值: 卡的操作句柄。

注: VC 中如果句柄不等于 INVALID_HANDLE_VALUE, 表示正确。VB 中如果句柄不等于 &HFFFFFF, 正确。

□ 关闭一个 MP441 设备

函数: long MP441_CloseDevice(HANDLE hHandle)

功能: 关闭以 hHandle 打开的 MP441 卡。

参数:

✧ hHandle: 入口参数, 卡的操作句柄。

✧ 函数返回值: 0: 成功 / -1: 失败。

开关量函数

□ 开关量输入

功能: 向板卡输入 8 位数据, MP441 的 16 位输入被分为 2 组: 高 8 位和低 8 位, 每次输入数据时只能向其中一组输入。

函数: long MP441_DI (HANDLE hHandle, long ionum)

✧ hHandle: 入口参数, 卡的操作句柄。

✧ ionum: 入口参数, 这个参数只有 0 和 1 两个数据有效, 为 0 时, 向低 8 位输入数据; 为 1 时, 向高 8 位输入数据。

✧ 函数返回: 出口参数, 返回读入的 8 位数据, 当参数 ionum 输入为 0 时, 32 位数据的低 8 位 D7-D0 对应读入端子 DI7-DI0 的数据; 当参数 ionum 输入为 1 时, 32 位数据的低 8 位 D7-D0 对应读入端子 DI15-DI8 的数据。数据格式如下:

ionum=0,	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
	DI7	DI6	DI5	DI4	DI3	DI2	DI1	DI0

ionum=1,	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
	DI15	DI14	DI13	DI12	DI11	DI10	DI9	DI8

□ 开关量输出

功能: 输出 8 位数据, MP441 的 16 位输出被分为 2 组: 高 8 位和低 8 位, 每次输出数据时只能向其中一组输出。

函数: long MP441_D0 (HANDLE hHandle, long ionum, long iodata)

✧ hHandle: 入口参数, 卡的操作句柄。

✧ ionum: 入口参数, 这个参数只有 0 和 1 两个数据有效, 为 0 时, 向低 8 位输出数据; 为 1 时, 向高 8 位输出数据。

✧ iodata: 入口参数, 要输出的 8 位数据。当参数 ionum 输入为 0 时, 8 位数据 D7-D0 对应端子接口 D07-D00; 当参数 ionum 输入为 1 时, 8 位数据 D7-D0 对应端子接口 D015-D08。数据格式如下:

ionum=0,

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
D07	D06	D05	D04	D03	D02	D01	D00

ionum=1,

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
D015	D014	D013	D012	D011	D010	D09	D08

✧ 函数返回: 出口参数, =0 操作成功, 其它失败。

注: 关于开关量的操作

■ 输入操作: 如果需要判断 16 位输入的某一个位的状态, 可以利用“与逻辑”操作完成。

ionum=0,

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
DI7	DI6	DI5	DI4	DI3	DI2	DI1	DI0

ionum=1,

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
DI15	DI14	DI13	DI12	DI11	DI10	DI9	DI8

输入数据格式表

例: 判断第 DI7 位的状态, 首先查上面的输入数据格式表, DI7 对应 ionum=0 时的 D7 位数据, 二进制码 =10000000, 即 16 进制数: 80H, 只要将读入数据 didata 进行以下操作:

```
VC: long I;
```

```
I=didata & 0x80;
```

```
VB: dim I as long
```

```
I=didata AND &H80
```

判断如果 I=0, 表示 DI7=0, 否则为 1。

如果要判断 DI13 位的状态, 首先根据上面的输入数据格式, DI13 对应 ionum=1 时的 D5 位数据, 二进制码=00100000, 即: 16 进制数 20H, 只要将读入数据 didata 进行如下操作:

```
VC: long I;
```

```
I=didata & 0x20;
VB: dim I as long
I=didata AND &H20
判断如果 I=0, 表示 DI13=0, 否则为 1。
```

- 输出操作: 如果希望对 16 位输出端口的某一个输出置位, 可以通过与逻辑操作置 0, 或逻辑操作置 1。

ionum=0,	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
	D07	D06	D05	D04	D03	D02	D01	D00
ionum=1,	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
	D015	D014	D013	D012	D011	D010	D09	D08

输出数据格式表

例: 输出数据存放在变量 I 中。

1. 输出 D07 置 0 操作: 首先查上面的输出数据格式表, D07 为 ionum=0 时的 D7 位数据, 二进制码 =01111111 (D7=0) 即对应 16 进制数: 7FH, 输出数据 dodata 进行如下操作:
VC: dodata=I & 0x7f;
VB: dodata=I AND &H7F
2. 输出 D07 置 1 操作: 二进制码=10000000 (D7=1), 对应 16 进制数: 80H, 输出数据 dodata 进行如下操作:
VC: dodata=I | 0x80;
VB: dodata=I OR &H80
3. 输出 D013 置 0 操作: 同样首先查上面的输出数据格式表, D013 为 ionum=1 时的 D5 位数据, 二进制码=11011111 (D5=0) 即对应 16 进制数: DFH, 输出数据 dodata 进行如下操作:
VC: dodata=I & 0xdf;
VB: dodata=I AND &HDF
4. 输出 D013 置 1 操作: 二进制码=00100000 (D5=1), 对应 16 进制数: 20H, 输出数据 dodata 进行如下操作:
VC: dodata=I | 0x20;
VB: dodata=I OR &H20

4-3、VC 程序编程说明

编程前, 请将 **MP441.lib** 及 **MP441.h** 程序拷贝到用户当前目录中。(需要的文件在光盘中 MP441\driver 目录中)

VC 编程的基本流程:

1. 利用显式调用加载函数。MP441.lib、MP441.h 文件必须在当前工作目录中。方法, 程序的开始处加入如下语句:

```
#pragma comment(lib, "MP441.lib")
#include"MP441.h"
```

详细可以参考 VC 目录中的程序, MP441.H 文件包含了需要的函数的声明过程。

2. 利用 MP441_OpenDevice 函数获得板卡的操作句柄。
3. 在退出程序时必须执行如下操作: 利用 MP441_CloseDevice 函数关闭句柄。

例:

```
//获得所有 MP441 的操作函数
```

```
#pragma comment(lib, "MP441.lib")
#include"MP441.h"
```

```
HANDLE hDevice=INVALID_HANDLE_VALUE; //硬件操作句柄
```

```
Main()
```

```
{
```

```
    //获得 MP441 硬件操作句柄
```

```
    hDevice=MP441_OpenDevice(0); //创建设备驱动句柄, 设备号为 0
```

```
    ..... //用户程序
```

```
    //读入开关量
```

```
    int di_data=MP441_DI(hDevice, 0);
```

```
    //退出
```

```
    MP441_CloseDevice(hDevice); //关闭操作句柄
```

```
}
```

详细可以参考光盘上的 MP441 的 VC 目录下的例子。

在编程时必须注意，硬件操作句柄 HANDLE 必须为全局变量或必须传递给有相应硬件操作的函数。硬件句柄只要在程序启动时打开一次即可，不需要每次打开或关闭。

4-4、VB 程序编程说明

VB 编程的基本流程：

1. 在工程菜单中选择添加模块，将 MP441.bas 模块添加进来（该模块在光盘中 MP441\driver 目录中，应用时将文件拷贝到当前工作目录），此文件为所有函数的声明文件。
2. 在模块中定义一个硬件操作句柄，为一个 long 属性的全局变量，这样可以被用户程序中的所有 form 调用（例：MP441.bas 中声明的句柄 hd441）。
3. 利用 MP441_OpenDevice 函数获得板卡的操作句柄。

在退出程序时必须执行如下操作：

利用 MP441_CloseDevice 函数关闭句柄

注：MP441.bas 模块已经包含了所有必要的 MP441 函数的声明语句。

例：

```
DIM hd441as long
Private Sub Form_Load()
DIM I as long
hd441= MP441_OpenDevice(0) ‘打开设备 0 号，获得驱动句柄
..... ‘其他操作
End Sub
.....
Private Sub Form_Unload(Cancel As Integer)
MP441_CloseDevice hd441 ‘关闭驱动
End Sub
```

有关用户其它方面的应用请参考光盘中的例程。

注：VB 中如果设备操作句柄不等于 &HFFFFFFF 为有效句柄。

4-5、Delphi 程序编程说明

在 Delphi 中调用动态链接库的方式分为静态调用和动态调用，本公司所提供的例程均采用静态调用方式（有关动态调用方式请参见光盘中的《双诺公司采集卡 Delphi 开发说明》）。

编程前，请将 MP441.dll 动态链接库程序拷贝到用户当前目录中或 windows 系统的 system32 目录中
Delphi 编程的基本流程：

1. 在 .pas 文件中的 implementation 处声明动态连接库中的函数。
2. 定义一个硬件操作句柄，为一个 ulong 属性的全局变量。
3. 利用 MP441_OpenDevice 函数获得板卡的操作句柄。

在退出程序时必须执行如下操作：

利用 MP441_CloseDevice 函数关闭句柄

例：

```
var
    hd441:ulong;//句柄
    .....
procedure TForm1.FormCreate(Sender: TObject);
var
    i:ulong;
begin
    hd441:= MP441_OpenDevice(0);
end;
    .....
    .....//其他操作
procedure TForm1.Formdestroy(Sender: TObject);
begin
    MP441_CloseDevice(hd441);
end;
end.
```

注：Delphi 中如果设备操作句柄不等于 \$FFFFFFFF 为有效句柄。

4-6、LabVIEW 程序编程说明

本公司生产的所有采集卡的相关接口函数，均以动态链接库的形式提供给用户。在使用 LabVIEW 对本公

司采集卡进行开发时，只需通过 LabVIEW 中的 Call Library Function Node 节点来调用我们所提供的动态链接库函数即可对硬件进行相关操作。

目前，本公司已将客户在 LabVIEW 中通过 Call Library Function Node 节点调用 DLL 函数的过程全部编译为 Sub VI 的形式，用户只需在 LabVIEW 的 Block Diagram 中点击右键，选择 ALL Functions->Select a VI，找到\MP441(Sub VI)目录，将所需 Sub VI 添加到 LabVIEW 的 Block Diagram 中，即可完成对 DLL 函数的调用。

详见光盘中的 LabVIEW 例程及《双诺公司采集卡 LabVIEW 开发手册》。

五、附录

空