

PCI 总线

32 路开关量输入 32 路开关量驱动输出 12 路脉冲计数板  
IO700

## 使用说明书

北京瑞博华控制技术有限公司

# 32 路开关量输入 32 路开关量驱动输出 12 路脉冲计数板 IO700

## 一、性能特点：

1. 采用功率驱动芯片 MC1413 实现开关量驱动输出
2. 功率驱动为集电极开路输出
3. 开关量输出的电流,最大达 200mA
4. 输入可以是开合信号,也可以是电平信号
5. 复位后,输出低电平,输出三极管断开
6. 脉冲计数通道中,外部时钟经过斯密特触发器整形,可以对各种脉冲信号进行计数处理,脉冲信号输出,采用驱动输出,大大提高了驱动能力,驱动电流大于 8mA.

## 二、功能与指标

- 1、通道数：32 路开关量输入,32 路开关量输出,12 路脉冲计数通道
- 2、输入：断开或闭合输入;电平输入
- 3、电平：输入为 TTL 电平,输出为集电极开路输出,有微弱上拉
- 4、总线方式：PCI 总线
- 5、接头方式：DB37（孔式）,IDC34 的插针
- 6、软件环境：Win2000/WIN98/WIN95/DOS
- 7、工作温度：0 - 70

## 三、工作原理简介

图 1 是该板的原理框图。

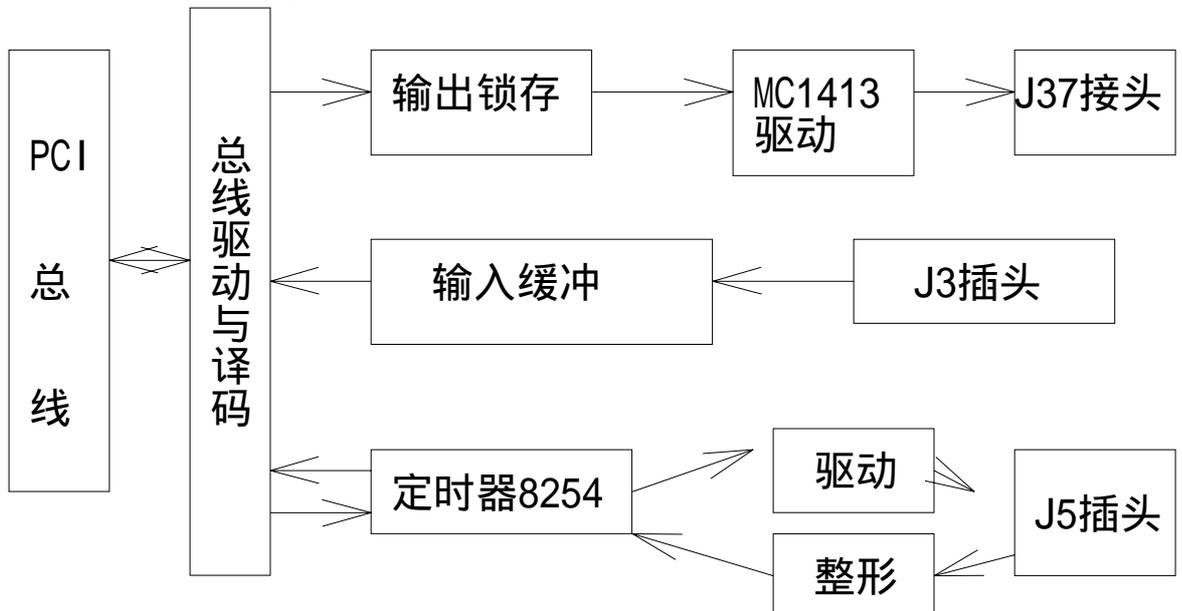


图 1 原理框图

开关量输出占用 4 个连续地址,当用户往口地址中写入数据时,数据就锁存在锁存器中,然后经过驱动芯片 MC1413 驱动输出。MC1413 是集电极开路输出的驱动芯片,每路驱

动能力为 200mA，一般建议使用在 50mA 以内，相邻 6 路总驱动电流不要超过 500mA。本板的输出还具有上电清零功能，当计算机上电或复位时，开关量输出为低电平，集电极开路。这在工业控制中常常非常重要。

开关量输出的简图如图 2 所示。

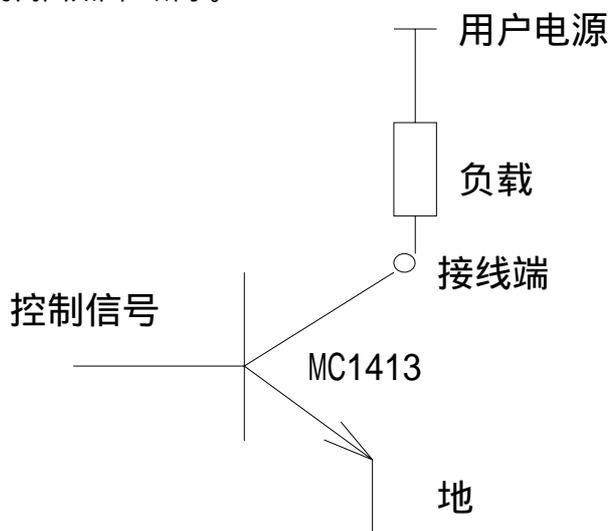


图 2 开关量输出接线示意图

用户的负载接线方法如图 2 所示，只需将负载接在用户电源与 J37 上对应的接线端子上即可。注意，当用户负载电阻太小时，应注意接限流电阻，以防止输出电流过大，当用户使用的是感性负载时，应注意加限压保护。

开关量输出有微弱的上拉作用，上拉电阻是 20K 欧，可以用于电平输出，由于该电阻较大，因此基本上可以看作是集电极开路输出，可以直接接继电器。

输入信号的接线示意图如图 3 所示，输入信号通过插针 J1 接入，输入接线端子通过 4.7 千欧的电阻上拉，上拉的电平为 +5 伏。用户可以采用电平输入方式以及断开与闭合输入方式(开合方式)。开合输入方式的方法是：将开关的一端接地，另一端接接线端子，当开关断开时，输入状态为高电平，当开关闭合时，输入状态为低电平。

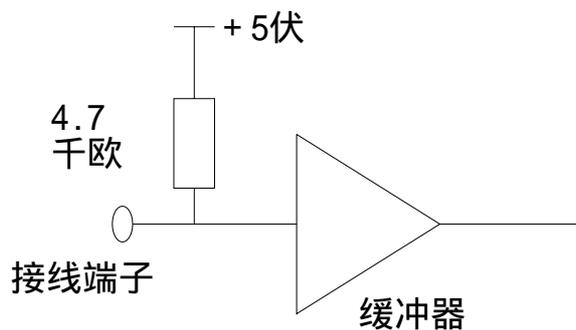


图 3 输入接线示意图

脉冲计数通道 采用芯片 8253 作为定时器/计数器，如图 4 所示

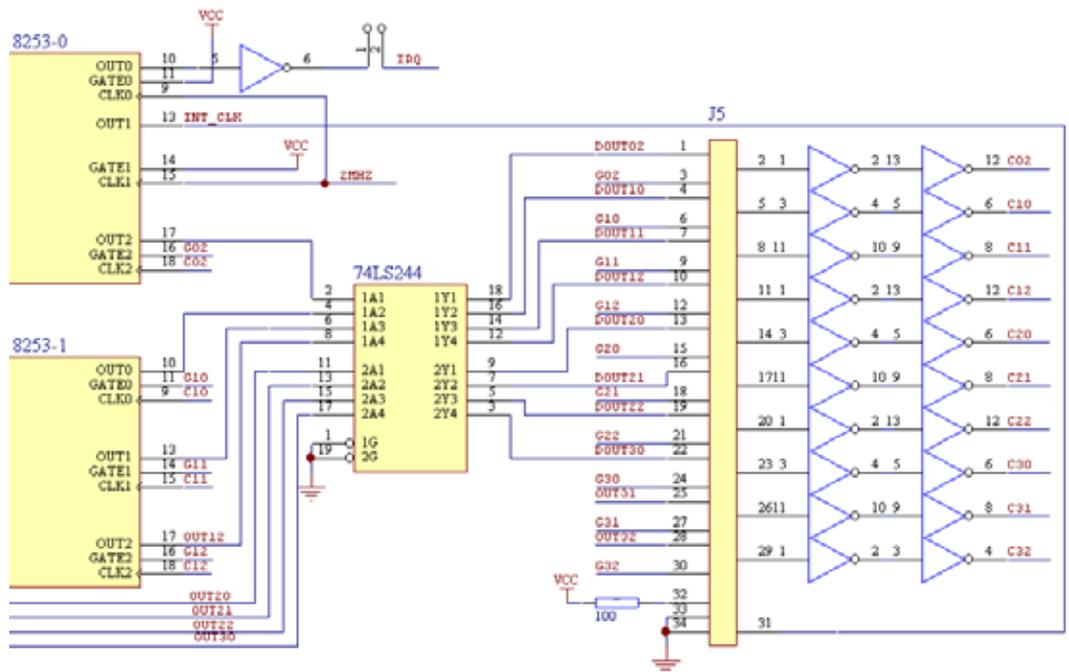


图 4 脉冲计数原理图

4 片 8253 分别标记为 8253 - 0, 8253 - 1, 8253 - 2 和 8253 - 3, 每块芯片有 3 个计数器, 分别标记为 0、1、2, 这样, 12 路脉冲计数信号分别标记为 00、01、02、10、11、12、20、21、22、30、31、32, 其中第 1 片 8254 的第 1 和第 2 个计数器有特殊用途, 第 1 个计数器 00 的门控信号为高电平, 时钟是 2MHz 的内部时钟, 输出经过非门产生内部中断, 用户可以将其用于定时中断。第 2 路 01 的门控是高电平, 时钟是 2MHz 的内部时钟, 输出产生的信号通过 J5 的 31 针输出, 该信号用户可以用于产生外部时钟源, 或将该输出接入到其它脉冲计数通道, 用作时钟源, 特别是将该板用于 PWM 控制时, 可以用该信号产生 PWM 的基频。

脉冲计数信号的接头为 J5, 采用 IDC34 的双排针方式。脉冲信号从 J5 的 2、5、8、11、14、17、20、23、26、29 接入, 经过两级斯密特触发器整形, 分别进入芯片 8254 的时钟引脚。

定时器的输出 02、10、11、12、20、21、22、30, 这 8 路信号经过驱动输出, 因此有较强的驱动能力。

在 J5 的 32 针有 +5V 输出, 用户可以将其用于高电平的门控。

## 四、硬件使用方法

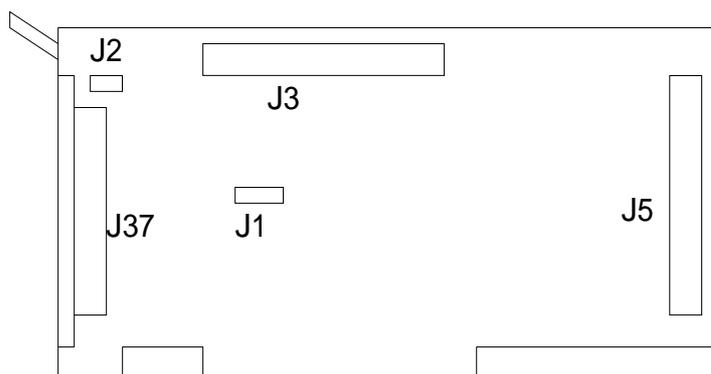


图 5 操作元件布置

本板的操作元件布置如图 5 所示。

以下为了论述方便，口地址的基地址用 IOBase 代替。

接线定义如图 6、图 7。

插针 J3 为输入开关量，定义为：I00-I07 对应 IOBase 的 8 位，I10 - I17 对应 IOBase+1 的 8 位，I20-I27 对应 IOBase+2 的 8 位，I30 - I37 对应 IOBase+3 的 8 位。

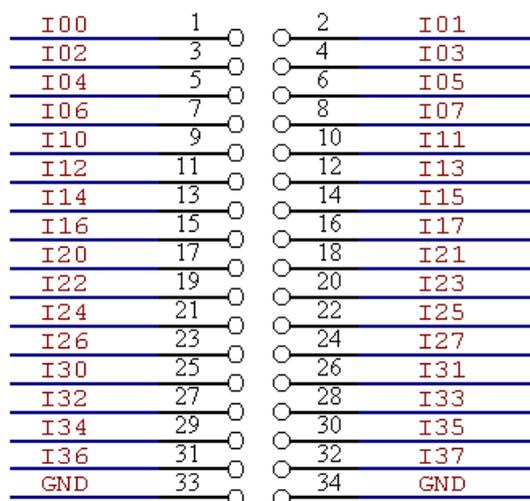


图 6 J3 的接线图

J37 对应开关量输出的 32 路信号，PA0-PA7 对 IOBase 的 8 位数据，PB0-PB7 对应 IOBase+1 的 8 位数据，PC0-PC7 对应 IOBase+2 的 8 位数据，PD0-PD7 对应 IOBase+3 的 8 位数据。VCC 是计算机的 +5 伏电源，GND 是地。

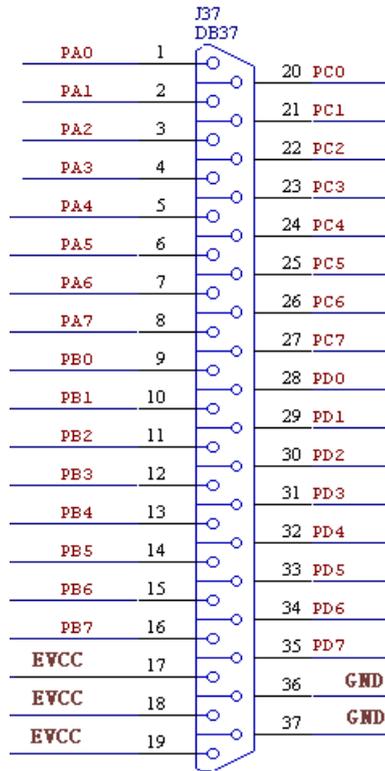


图 6 J37 信号接线插座

J4 用于将计算机内部电源 VCC 与 EVCC 短接,当用户不便提供外部电源是,可以将 J4 短接,这样 EVCC 就是 VCC,一般情况下,J4 应该断开。

脉冲计数通道的接头如图 4 所示,J5 就是输入的双排针,信号定义是:

针 1、4、7、10、13、16、20、19、22、25、28 对应的输出是 02、10、11、12、20、21、22、30、31、32;

针 2、5、8、11、14、17、20、23、26、29 对应的输入时钟是 02、10、11、12、20、21、22、30、31、32;

针 3、6、9、12、15、18、21、24、27、30 对应的输入门控是 02、10、11、12、20、21、22、30、31、32;

针 33、34 是地线

针 32 是高电平输出。

针 31 是内部时钟输出。

脉冲计数器的地址分别是 第 1 片 8254 的口地址是 IOBase+4~IOBase+7; 第 2 片 8254 的口地址是 IOBase+8~IOBase+11; 第 3 片 8254 的口地址是 IOBase+12~IOBase+15; 第 4 片 8254 的口地址是 IOBase+16~IOBase+19;

#### 可编程定时/计数器 8253 的编程

有关 8253 的详细说明,请参见 8253 的技术手册或有关资料。

在使用 8253 内部计数器前,必须向 8253 内部控制字节,和向相应通道写入计数值后才能工作。

控制字寄存器格式如下:

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D
SC1	SC0	RL1	RL0	M2	M1	M0	BCD

各位的定义如下：

BCD：计数器计数方式选择，可采用二进制或 BCD 码。

M2、M1、M0：计数器工作方式选择，可有六种工作方式，如下表所示。

M2	M1	M0	方式
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	2
0	1	1	3
1	0	0	4
1	0	1	5

RL1、RL0：计数器读写操纵长度选择，以决定对计数器进行装入或读出是双字节还是单字节。当 RL1、RL0 为 00、01、10、11 时，对应的含义是：计数器锁存操作、只读/写低位字节、只读写高位字节、先读写低位字节，后读写高位字节。

SC1、SC0：选择计数器 0、1、2。当为 00、01、10 时对应计数器 0、1、2，当为 11 时，非法。

当对 8253 写入控制字后，就要给计数器赋初值了。

当控制字 D0 = 0 时，即二进制计数，初值可在 0000H - FFFFH 之间选择，当 D0 = 1 时，则装入计数器的初值应选十进制方式，其值可在 0000 - 9999 之间选择。无论何种计数方式，当初值为 0000 时，计数器的计数值最大。

工作方式说明

方式 0 - 计数结束产生中断方式

当写入方式 0 控制字后，计数器输出立即变成低电平，当赋初值后，计数器马上开始计数，并且输出一直保持低电平，当计数结束时，变成高电平，并且一直保持到重新装入初值或复位时为止。

当控制字中 D5D4 = 11 时，在写入第字节后计数器还不计数，当写入高字节后，计数器才开始计数，如果对正在计数的计数器装入一个新值，则计数器又从新装入的计数值开始作减量计数。可用门控控制计数，当门控 GATE = 0 时，禁止计数，当 GATE = 1 时，允许计数。

方式 1 - 可编程单次脉冲方式

该方式要在门控信号 GATE 作用下工作。当装入计数初值后，要等 GATE 由低变高，并保持高时开始计数，此时输出 OUT 变成低电平，当计数结束时，输出变成高电平，即输出单次脉冲的宽度由装入的计数初值决定。当计数器减量未到零时，又装入一个新的计数值，则这个值不会影响当前的操作。只有原计数值减到零且有一个 GATE 上升延时，计数器才按照新值计数。

方式 2 - 频率发生器方式

计数器装入初值，开始工作后，输出端将不断输出负脉冲，其宽度等于一个时钟周

期，两负脉冲间的时钟个数等于计数器装入的初值。在方式 2 中，门控相当于复位信号，当 GATE = 0 时，立即强迫输出高电平，当 GATE = 1 时，便启动一次新的计数周期，这样可以用一个外部控制逻辑来控制 GATE，从而达到同步计数的目的。当然计数器也可以用软件控制 GATE 而达到同步控制的目的。

#### 方式 3 - 方波频率发生器

与方式 2 类似，当装入一个计数器初值后，在 GATE 信号上升启动计数，定时器/计数器此时作减 2 计数，在完成前一半计数时，输出一直保持高电平，而在进行后一半计数时，输出又变成低电平，

#### 方式 4 - 软件触发选通方式

用控制字设置该方式后，输出即变为高电平，在 GATE = 1 时，计数器一旦装入初值，便马上开始计数，每当计数结束，便立即在输出端送一个宽度等于一个时钟周期的负脉冲。如果在一次计数期间，装入了一个新的计数值，则在当前的计数结束，送出负脉冲，马上以这个新的计数值开始计数。在 GATE = 0 时，禁止计数，这些与方式 2 相同，但这不是用 GATE 上升延来启动计数的。

#### 方式 5 - 硬件触发选通方式

当采用该方式时，在 GATE 信号的上升延启动计数器，开始计数，输出一直保持高电平，当计数结束后，输出一个宽度等于时钟周期的负脉冲。在此种方式下，GATE 是高电平或低电平都不再影响计数器工作。但计数操作可用 GATE 的上升延重新触发，便又从原来的初值开始计数，计数期间，输出一直保持高电平。

#### 对 8253 的读写操作

##### 写操作

由于每个计数器均有相应的口地址，方式控制计数器也有口地址，因而可用 OUT 指令写入控制字以及计数器初值。

对 8253 进行读出计数值的操作有两种方法，第一种是使计数器停止计数，然后读出，这可用 GATE 信号或外部硬件逻辑停止计数器工作，然后用 IN 指令读出。在读出时用写入控制字 D4D5 来控制，若为 11，则读数为先读出低 8 位，后读出高 8 位，只有完成了两次读出操作，才能进行其它操作，否则出错。另一种方法是在计数过程中读出，读数并不影响当时正在进行的计数，这时读出的当前的计数值。这种读出分两步进行：

第一步，写入专用字到控制寄存器，其格式如下：

SC1	SC0	0	0	X	X	X	X
-----	-----	---	---	---	---	---	---

其中 SC1、SC0 与方式控制字中的规定一样，它们的组合决定要选的计数器号。该控制命令锁存计数器的值，然后可以用 IN 指令读出计数结果。

注意：当计数器的初值写入计数器后，计数器未开始计数前，写入的计数值，将不能读出，只有当计数器开始计数后，方能读出计数值。

## 五、软件使用说明

以下为了说明方便，设定口地址为 IOBase。并用 C 语言介绍。

PCI 总线的口地址是自动分配的，为了便于用户方便地使用本板，本公司提供了读取 PCI 卡口地址的方法，使用非常方便，软件不会应板卡在不同计算机上而发生口地址不确定的情况，具体方法，参见 PCI 板卡口地址确定方法文档。

```
Outportb(IOBase,0xAA); //往 PA 口输出 AA
Outportb(IOBase + 1,0xBB); //往 PB 口输出 BB
Outportb(IOBase + 2,0xCC); //往 PC 口输出 CC
Outportb(IOBase + 3,0xDD); //往 PD 口输出 DD
l=inportb(IOBase); //读 I00 - I07 的状态
l=inportb(IOBase + 1); //读 I10 - I17 的状态
l=inportb(IOBase + 2); //读 I20 - I27 的状态
l=inportb(IOBase + 3); //读 I30 - I37 的状态
```

## 六、注意事项

- 1、不要带电插拔该板。
- 2、长期不使用时，建议从计算机中拔下该板，妥善保管。

## 七、出库清单

- 1、I0700 板一块。
- 2、说明书一份（本说明书）。