

PCI2361 计数器及开关量卡 使用说明书



北京阿尔泰科技发展有限公司

产品研发部修订



目 录

目 录	1
第一章 概述	2
第一节、计数、定时	2
第二节、数字量 I/O	2
第三节、外形尺寸	2
第二章 元件位置图、信号插座、跳线和数据定义	3
第一节、主要元件位置图	3
一、信号输入输出连接器	3
二、跳线器	3
第二节、信号输入输出连接器	3
一、关于 37 芯 D 型插头 XS1 的管脚定义	3
二、关于开关量输入 20 芯插头 XS2 和 XS3 的管脚定义	4
三、关于开关量输出 20 芯插头 XS4 和 XS5 的管脚定义	5
第三节、数据定义及寄存器说明	5
一、PCI 映射空间	5
二、寄存器	5
第三章 可编程定时/计数器 8254 编程描述	8
第一节、控制字	8
第二节、工作方式	8
方式 0—计数结束中断	8
方式 1—可编程单次脉冲方式	8
方式 2—频率发生器方式	9
方式 3—方波频率发生器方式	9
方式 4—软件触发选通方式	9
方式 5—硬件触发选通方式	9

第一章 概述

PCI2361 可以广泛地应用于计数、定时、测频、频率发生、数字量控制,特别是在计数、测频等领域可以灵活、方便地组合,满足用户的多种不同需求。特别是通道 0 提供正、反向输出,可以方便的对其余通道的 GATE (门控端) 进行控制,以方便测频应用。

第一节、计数、定时

- 1、 PCI2361 板上有 9 个计数/定时器,每个计数/定时器各自独立。
- 2、 计数/定时器的 CLK (时钟输入), GATE (门控), OUT (输出), GATE (门控) 全部外接,其中 GATE 输入内部有上拉电阻以方便计数应用,CLK、OUT 端满足标准 TTL 电气特性。输入低电平小于 0.4V,高电平大于 2.6V,OUT 的最大输出驱动电流 1 毫安。
- 3、 计数器 0 提供 OUT 正、反向输出。(反向输出应用于对其余的通道的 GATE 的门控),通道 0 的输出驱动能力为 6 毫安,TTL 电平。
- 4、 PCI2361 板上提供两种频率的时钟输出 CLKOUT,一个 $0.5\mu\text{S}$, $64\mu\text{S}$,由 XF3 选接其中之一,时钟输出电平为 TTL 电平,驱动能力 6 毫安。
- 5、 9 个计数/定时器的输入输出及一路中断输入、时钟输出由 37 芯 D 型头插座 XS1 输入、输出。

第二节、数字量 I/O

- 1、 PCI2361 板上有 32 个数字量输入,32 个数字量输出。
- 2、 数字端口满足标准 TTL 电气特性,输入 TTL 电平,吸入电流小于 0.5 毫安,输出 TTL 电平、最大下拉电流 20 毫安,上拉电流 2.6 毫安。
- 3、 32 个数字量输入输出各由 2 个 20 芯扁平电缆插座引出。

第三节、外形尺寸

177.93mm(长) * 81.53mm(宽)*18.50mm(高)

第二章 元件位置图、信号插座、跳线和数据定义

第一节、主要元件位置图



一、信号输入输出连接器

CN1: 信号输入输出连接器

XS2 和 XS3: 开关量输入信号端口

XS4 和 XS5: 开关量输出信号端口

二、跳线器

XF3: 该跳线是设定板卡内部时钟输出 (CLKOUT) 的频率, 1-2 连接时 CLKOUT 的时钟为 4MHz 板载时钟的 2 倍分频输出 (即 0.5 微秒的周期), 2-3 连接时 CLKOUT 的时钟为 4MHz 板载时钟的 256 倍分频输出 (即 64 微秒的周期)。

第二节、信号输入输出连接器

一、关于 37 芯 D 型插头 XS1 的管脚定义

管脚号	管脚名称	管脚功能	管脚号	管脚名称	管脚功能
1	CLKOUT	时钟源输出	20	GATE0	计数器0门控
2	OUT0	计数器0输出	21	NOUT0	计数器0反向输出
3	CLK1	计数器1输入	22	GATE1	计数器1门控
4	OUT1	计数器1输出	23	CLK2	计数器2输入
5	GATE2	计数器2门控	24	OUT2	计数器2输出
6	CLK3	计数器3输入	25	GATE3	计数器3门控
7	OUT3	计数器3输出	26	CLK4	计数器4输入
8	GATE4	计数器4门控	27	OUT4	计数器4输出

9	CLK5	计数器5输入	28	GATE5	计数器5门控
10	OUT5	计数器5输出	29	CLK6	计数器6输入
11	GATE6	计数器6门控	30	OUT6	计数器6输出
12	CLK7	计数器7输入	31	GATE7	计数器7门控
13	OUT7	计数器7输出	32	CLK8	计数器8输入
14	GATE8	计数器8门控	33	OUT8	计数器8输出
15	DGND	数字地	34	DGND	数字地
16	DGND	数字地	35	DGND	数字地
17	NC	未用	36	NC	未用
18	NC	未用	37	VCC	+5V
19	VCC	+5V			

注：CLK_x 为输入到 8253 计数器的计数脉冲，GATE_x 为对应的门控信号，OUT_x 为 8253 输出的信号。如果想计数 CLK_x 的脉冲需要将 GATE_x 接高。CLKOUT 的脉冲输出是 PCI 板卡内部的时钟，它的频率可以由 XF3 设定，它可以向其他计数通道提供时钟源。对于 0 通道的 CLK 时钟输入在板上已与 OUTCLK 短接，不需要外接输入。

二、关于开关量输入 20 芯插头 XS2 和 XS3 的管脚定义

XS2:

管脚号	管脚定义	管脚号	管脚定义
1	DI0	2	DI1
3	DI2	4	DI3
5	DI4	6	DI5
7	DI6	8	DI7
9	DI8	10	DI9
11	DI10	12	DI11
13	DI12	14	DI13
15	DI14	16	DI15
17	DGND	18	DGND
19	DGND	20	DGND

XS3:

管脚号	管脚定义	管脚号	管脚定义
1	DI16	2	DI17
3	DI18	4	DI19
5	DI20	6	DI21
7	DI22	8	DI23
9	DI24	10	DI25
11	DI26	12	DI27
13	DI28	14	DI29
15	DI31	16	DI30
17	DGND	18	DGND
19	DGND	20	DGND

DI0~DI31 为开关量输入

DGND: 数字地



三、关于开关量输出 20 芯插头 XS4 和 XS5 的管脚定义

XS4:

管脚号	管脚定义	管脚号	管脚定义
1	DO0	2	DO1
3	DO2	4	DO3
5	DO4	6	DO5
7	DO6	8	DO7
9	DO8	10	DO9
11	DO10	12	DO11
13	DO12	14	DO13
15	DO14	16	DO15
17	DGND	18	DGND
19	DGND	20	DGND

XS5:

管脚号	管脚定义	管脚号	管脚定义
1	DO16	2	DO17
3	DO18	4	DO19
5	DO20	6	DO21
7	DO22	8	DO23
9	DO24	10	DO25
11	DO26	12	DO27
13	DO28	14	DO29
15	DO31	16	DO30
17	DGND	18	DGND
19	DGND	20	DGND

DO0~DO31为开关量输出

DGND: 数字地

第三节、数据定义及寄存器说明

一、PCI 映射空间

本板卡一共有内存映射空间两块 IO 映射空间

	大小	功能说明
第一块内存空间	00H--0ffH	为 PCI 配置空间, 对该空间操作可以修改该板块的 PCI 配置
第一块 IO 空间	00H--0ffH	和第一块内存空间一样, 可以不对该空间操作
第二块 IO 空间	00H--0ffH	对该空间操作可以控制该 PCI 板卡的输出 (DI,DO,记数)

第一块内存空间:

其中寄存器说明同所有支持 PCI2.1 协议 PCI 板卡的 PCI 配置头, 在此不再做说明。

第二块 IO 空间:

二、寄存器

该板卡有如下寄存器:

寄存器名称	偏移地址	说明
DICTRL0	0x80	读入 DI0-DI15

DICTRL1	0x82	读入 DI16-DI31
DOTRL0	0x80	输出 DO0-DO15
DOTRL1	0x82	输出 DO16-DO31
CHIP0_CNT0	0x88	该四个寄存器对应第一片 8253 的内部寄存器。通道 0--2 对这四个寄存器的访问都必须是 16 的操作，但高 8 位必须屏蔽，比如读计数器的记数值要通过 16 的读操作读回记数值，然后去掉高 8 位的值就得到 8253 内部寄存器的值。
CHIP0_CNT1	0x8A	
CHIP0_CNT2	0x8C	
CHIP0_CRTL	0x8E	
CHIP1_CNT0	0x90	该四个寄存器对应第二片 8253 的内部寄存器。通道 3--5 对这四个寄存器的访问都必须是 16 的操作，但高 8 位必须屏蔽，比如读计数器的记数值要通过 16 的读操作读回记数值，然后去掉高 8 位的值就得到 8253 内部寄存器的值。
CHIP1_CNT1	0x92	
CHIP1_CNT2	0x94	
CHIP1_CRTL	0x96	
CHIP2_CNT0	0x98	该四个寄存器对应第三片 8253 的内部寄存器。通道 6--8 对这四个寄存器的访问都必须是 16 的操作，但高 8 位必须屏蔽，比如读计数器的记数值要通过 16 的读操作读回记数值，然后去掉高 8 位的值就得到 8253 内部寄存器的值。
CHIP2_CNT1	0x9A	
CHIP2_CNT2	0x9C	
CHIP2_CRTL	0x9E	

寄存器的详细说明：

DICTRL0

该寄存器只能读，其中每一位对应板卡一个输入端口的输入状态。

Bit15	Bit14	Bit13	Bit12	Bit11	Bit10	Bit9	Bit8	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
DI15	DI14	DI13	DI12	DI11	DI10	DI9	DI8	DI7	DI6	DI5	DI4	DI3	DI2	DI1	DI0

DICTRL1

该寄存器只能读，其中每一位对应板卡一个输入端口的输入状态。

Bit15	Bit14	Bit13	Bit12	Bit11	Bit10	Bit9	Bit8	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
DI31	DI30	DI29	DI28	DI27	DI26	DI25	DI24	DI23	DI22	DI21	DI20	DI19	DI18	DI17	DI16

DOCTRL0

该寄存器只能写，其中每一位对应板卡一个输入端口的输出状态。

Bit15	Bit14	Bit13	Bit12	Bit11	Bit10	Bit9	Bit8	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
DO15	DO14	DO13	DO12	DO11	DO10	DO9	DO8	DO7	DO6	DO5	DO4	DO3	DO2	DO1	DO0

DOCTRL1

该寄存器只能写，其中每一位对应板卡一个输入端口的输出状态。

Bit15	Bit14	Bit13	Bit12	Bit11	Bit10	Bit9	Bit8	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
-------	-------	-------	-------	-------	-------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------



D031	D030	D029	D028	D027	D026	D025	D024	D023	D022	D021	D020	D019	D018	D017	D016
------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

记数操作寄存器

CHIP0_CNT0
CHIP0_CNT1
CHIP0_CNT2
CHIP0_CRTL

该四个寄存器为一片 8253 芯片内部的四个寄存器，它们是 8 位的寄存器，但是通过 PCI 接口对其访问必须是 16 位的访问才能得到正确结果，而且只有低 8 个 bit 有效。

其格式如下：

高 8bit	低 8bit
无效	对应 8253 的内部寄存器

CHIP1_CNT0
CHIP1_CNT1
CHIP1_CNT2
CHIP1_CRTL

CHIP2_CNT0
CHIP2_CNT1
CHIP2_CNT2
CHIP2_CRTL

同 CHIP0xxxx 的描述类似。

CHIP0xxxx 对应的计数器通道是通道 0—通道 2，CHIP1xxxx 对应的计数器通道是通道 3—通道 5，CHIP2xxxx 对应的计数器通道是通道 6—通道 8。

第三章 可编程定时/计数器 8254 编程描述

有关 8254 详细情况请参见 8254 技术手册或有关资料。

第一节、控制字

在使用 8254 内部计数器前,必须先向 8254 内部控制字寄存器写入控制字和写入计数器置值。

控制字寄存器格式如下:

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
SC1	SC0	RL1	RL0	M2	M1	M0	BCD

各位定义如下:

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,具体含义见下表。

RL1、RL0计数器读写操作长度选择,以决定对计数器进行装入或读出是双字节还是单字节。

SC1、SC0选择计数器0、1或2。

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

BCD	计数类型
0	二进制计数
1	BCD码计数

RL1	RL0	操作类型
0	0	计数器锁存操作
0	1	只读/写低字节
1	0	只读/写高字节
1	1	先读/写低字节 后读/写高字节

SC1	SC0	选择计数器
0	0	计数器0
0	1	计数器1
1	0	计数器2
1	1	非法

当对8254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,当控制字D0=1时,则装入计数器的初值应选十进制方式,其值可在0000~9999十进制数之间选择,但无论何种计数方式,当初值为0000时,计数器的计数值最大。

第二节、工作方式

方式 0—计数结束中断

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,在写入低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,如果对正在做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,重新作减量计数。可用门控端GATE控制计数,当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N之后,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N

来决定。当计数器减量计数未到零时，又装入一个新的计数值N1，则这个新值，不会影响当前的操作，只有原计数值减到零且有一个GATE上升沿时，计数器才从N1开始计数。如当前操作还未完，又有一次GATE上升沿时，则停止当前计数，又重新从N1开始计数，这时输出单次脉冲就被加宽。

方式 2—频率发生器方式

在该方式下，计数器装入初始值，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始值。在方式2中门控信号相当于复位信号，当GATE=0时，立即强迫输出为高电平，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作用。当然计数器也可以用软件控制GATE而达到同步控制目的。

方式 3—方波频率发生器方式

与方式2类似，当装入一个计数器初值N后，在GATE信号上升沿启动计数，定时/计数器此时作减2计数，在完成前半计数时，输出一直保持高电平，而在进行后半计数时，输出又变成低电平。若装入的数N为奇数，则在 $(N+1)/2$ 个计数期间，输出保持高电平。在 $(N-1)/2$ 个计数期间，输出保持低电平。若在一次计数期间，将一个新的初值装入计数器，那么在当前的计数发生跳变时，计数器马上又按新的计数开始计数。

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，便立即在输出端送出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，送出负脉冲后，马上以这个新的计数开始计数。在GATE=0时，禁止计数，这些均与方式2同，但这不是用GATE的上升沿来启动计数的。

方式 5—硬件触发选通方式

当采用该方式工作时，在GATE信号的上升沿启动计数器开始计数，输出一直保持高电平，当计数结束时，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信号的上升沿重新触发，便又从原来的初值开始计数，计数期间，输出又一直保持高电平。在上述六种工作方式中，GATE信号均起作用，现将GATE信号的作用列于表中：

GATE	低电平或下降沿	上升沿	高电平
方式0	禁止计数	无作用	允许计数
方式1	无作用	启动计数， 下一时钟后输出变低	无作用
方式2	禁止计数并输出为高	启动计数	允许计数
方式3	禁止计数并输出为高	启动计数	允许计数
方式4	禁止计数	无作用	允许计数
方式5	无作用	启动计数	无作用

注意：8254 的每个定时/计数器在所有操作方式下，均不能设置初值为“1”，否则定时/计数器将停止计数及计数输出。