

PCIe2440 数字 I/O卡

产品使用手册

V6.00.00



■ 关于本手册

本手册为阿尔泰科技推出的 PCIe2440 数字 IO 卡的用户手册，其中包括快速上手、功能概述、设备特性、DIO 数字量输入输出、产品保修等。

文档版本：V6.00.00

目录

■ 关于本手册	1
■ 1 快速上手	4
1.1 产品包装内容	4
1.2 安装指导	4
1.2.1 注意事项	4
1.2.2 应用软件	4
1.2.3 软件安装指导	4
1.2.4 硬件安装指导	5
1.3 设备接口定义	5
1.4 板卡使用参数	5
■ 2 功能概述	6
2.1 产品简介	6
2.3 规格参数	6
2.3.1 产品概述	6
2.3.2 DIO 数字量输入输出	6
2.3.3 检测改变功能	8
2.3.4 板卡功耗	8
2.3.5 设备配置	8
2.3.6 设备信息查询	8
■ 3 设备特性	9
3.1 板卡外形图	9
3.2 板卡尺寸图	9
3.3 接口定义	10
■ 4 数字量输入输出	12
4.1 DI/DO 数字量输入输出功能框图	12
4.2 DI 数字量输入的连接方式	12
4.3 DO 数字量输出的连接方式	13
4.4 内时钟与外时钟	14
4.4.1 时钟输入输出的连接	14
4.4.2 内时钟功能及时钟输出	14
4.4.3 外时钟功能及时钟输出	14

4.5	DI 采集模式.....	15
4.5.1	按需单点采样.....	15
4.5.2	有限点采样.....	15
4.5.3	连续采样.....	16
4.6	DO 生成模式.....	16
4.6.1	按需单点生成.....	16
4.6.2	有限点生成.....	17
4.6.3	连续生成.....	17
	5 触发.....	18
5.1	触发源选择.....	18
5.1.1	数字触发源.....	18
5.2	触发模式.....	18
5.2.1	开始触发.....	18
5.2.2	暂停触发.....	20
5.3	触发类型.....	21
5.3.1	软件强制触发.....	21
5.3.3	数字触发.....	21
	6 产品保修.....	23
6.1	保修.....	23
6.2	技术支持与服务.....	23
6.3	返修注意事项.....	23
	附录 A：各种标识、概念的命名约定.....	24

1 快速上手

本章主要介绍初次使用 PCIe2440 需要了解和掌握的知识，以及需要的相关准备工作，可以帮助用户熟悉 PCIe2440 使用流程，快速上手。

1.1 产品包装内容

打开 PCIe2440 板卡包装后，用户将会发现如下物品：

- PCIe2440 板卡一个。
- 阿尔泰科技软件光盘一张，该光盘包括如下内容：
 - 1)、本公司所有产品驱动程序，用户可在文件夹下找到 ART-DAQ 软件安装包。
 - 2)、用户手册（pdf 格式电子版文档）。

1.2 安装指导

1.2.1 注意事项

- 1)、先用手触摸机箱的金属部分来移除身体所附的静电，也可使用接地腕带。
- 2)、取卡时只能握住卡的边缘或金属托架，不要触碰电子元件，防止芯片受到静电的危害。
- 3)、检查板卡上是否有明显的外部损伤如元件松动或损坏等。如果有明显损坏，请立即与销售人员联系，切勿将损坏的板卡安装至系统。

4)、不可带电插拔。

1.2.2 应用软件

用户在使用 PCIe2440 时，可以根据实际需要安装相关的应用开发环境，例如 Microsoft Visual Studio、NI LabVIEW 等。

ART-DAQ 是北京阿尔泰科技发展有限公司采集设备的驱动程序及开发套件，用以实现从简单到复杂的数据采集任务，高效快速搭建测试系统。

- 支持大多数 ART 硬件设备。
- 支持的操作系统：Windows 10/8/7/XP，LabVIEW RT（Linux 的支持情况，请致电技术支持咨询 400-860-3335）。
- 支持的编程语言和平台有：C/C++，LabVIEW 等。
- 提供 VC、C#、Labview 的编程范例程序，在 {ART Technology Directory\ART-DAQ\Sample} 目录中可以找到。
- 设备驱动提供的 dll，可以在 Windows 平台下的几乎任何编程环境中使用。

1.2.3 软件安装指导

在不同操作系统下安装 PCIe2440 的方法一致。

第一步：将产品包装中附带的光盘插入光驱中，等待识别到光盘后，可查找到 ART-DAQ 软件安装包；如果您的硬件平台设备没有光驱，请从阿尔泰科技官网下载 ART-DAQ 软件安装包，链接地址：<http://www.art-control.com/>。

第二步：双击 ART-DAQ 软件安装包，进入安装向导，按照向导提示进行每一步安装即完成。

1.2.4 硬件安装指导

将 PCIe2440 正确安装在操作平台中，安装成功后开机，系统会自动安装驱动，若未成功安装驱动按下述方法操作。

- 1)、打开 DMC(设备管理配置工具)。
- 2)、选中要安装的设备，右击选择‘更新驱动’，按向导提示进行下一步安装即完成。

1.3 设备接口定义

PCIe2440 相关接口信息可以参见本手册《[接口定义](#)》章节。

1.4 板卡使用参数

- ◆ 工作温度范围：0°C ~ 50°C
- ◆ 工作相对湿度范围：10% ~ +90%RH（无结露）
- ◆ 存储相对湿度：5% ~ +95% RH（无结露）
- ◆ 存储温度范围：-20°C ~ +70°C

工业级：可定制，请咨询销售。

2 功能概述

本章主要介绍 PCIe2440 板卡的系统组成及基本特性，为用户整体了解 PCIe2440 的相关特性提供参考。

2.1 产品简介

PCIe2440 是一款高速数字量输入输出卡，该板卡提供 32 路带缓冲功能的 I/O 及 6 路多功能复用的 I/O。其中 Port0 的每个端口可配置为输入或者输出，且带有缓冲器，用户可采集或者输出连续的数字信号。PFI 的每个端口不但都可以作为输入或输出，用户可任意配置，也可作为复用功能控制。并且提供了 1.8V、2.5V、3.3V、5V 多种电平选择，适用于不同的数字信号电平需求。

PCIe2440 广泛应用于机器视觉、自动化测试、图像处理、模式识别等领域；它可以作为图像传感器或显示面板的接口卡，实现高速数据采集和传输。同时，它还可以用于其他数字应用，如模式 I/O、变化检测、协议仿真等。

2.3 规格参数

2.3.1 产品概述

名称	PCIe2440
总线类型	PCIe 总线
板卡尺寸	167.67mm * 111.15mm
连接器	VHDCI-68 母座
支持的操作系统	XP、Win7、Win8、Win10

2.3.2 DIO 数字量输入输出

通道数	32 路支持带缓存 DIO: P0.<0..31>; 6 路 PFI: PFI<0..5>	
配置方式	程控 I/O 方向与状态	
存储器深度	2K 字节（点）FIFO 存储器	
传输方式	DMA，可编程 I/O	
输入/输出速率	10MHz	
最大吞吐量	40MB/s	
采样方式	按需单点采样、有限点采样、连续采样	
触发功能	支持外部数字触发	
触发源	PFI<0..5>, RTSI<0..7>	
采样时钟	内时钟、外时钟	
外时钟源	PFI<0..5>, RTSI<0..7>, RTSI[8]	0~10MHz
	RTSI_10M	10MHz
上电状态	程控配置状态及方向	

DI 输入特性					
通道数	32 路 P0.<0..31>; 6 路 PFI				
采集电平选择	1.8V、2.5V、3.3V、5V（程控选择）				
信号类型	单端信号				
输入电压逻辑	量程	低电平最大值 V _{IL}		高电平的最小值 V _{IH}	
	1.8V	0.63V		1.17V	
	2.5V	0.70V		1.70V	
	3.3V	0.80V		2.00V	
	5V	1.50V		3.50V	
输入阻抗	高阻				
过压保护	-1V~+6V				
DO 输出特性					
通道数	32 路 P0.<0..31>; 6 路 PFI				
输出电平选择	1.8V、2.5V、3.3V、5V（程控选择）				
信号类型	单端信号				
接线方式	Source 方式、Sink 方式				
输出电压逻辑 (高阻抗负载)	量程	低电平		高电平	
		典型值	最大值	最小值	典型值
	1.8V	0.0V	0.1V	1.7V	1.8V
	2.5V	0.0V	0.1V	2.4V	2.5V
	3.3V	0.0V	0.1V	3.2V	3.3V
	5V	0.0V	0.1V	4.9V	5V
输出阻抗	50 Ω				
最大驱动电流	±8mA @1.8V ±16mA @2.5V ±32mA @3.3V ±32mA @5V				
输出保护	该设备可以无限期地维持 0V~5V 电压之间的任何短路				



数字量输入输出 PFI 通道不支持有限点采样、连续采样方式。



①设备未上电时，请勿连接超过 3.3V 的外部电压至 DIO 通道，以及正常工作时勿长时间超出工作范围，以免损害设备的长期可靠性。

②为降低板卡功耗，建议 DO 使用 Sink 方式。

2.3.3 检测改变功能

检测改变源	所有 DI 通道
检测改变方向	上升沿、下降沿、上下沿
传输延迟*	1ms



注：* 传输延迟由计算机决定，取决于计算机硬件、操作系统、总线类型及任务调度。

2.3.4 板卡功耗

总线供电	典型值	最大值
+3.3V	700mA	1A
+5V	550mA	600mA
总功率	5W	6.3W

注：最大值测量条件为所有数字端口以Source方式输出最大电流。

2.3.5 设备配置

上电状态	数字量配置	状态及方向
ID 号配置	物理 ID 及用户 PID	

2.3.6 设备信息查询

用户信息	物理 ID
	用户 PID
厂商编号	产品序列号
	其它

3 设备特性

本章主要介绍 PCIe2440 相关的设备特性，主要包括板卡外形图、主要元件功能说明、接口定义，为用户在使用 PCIe2440 过程中提供相关参考。

3.1 板卡外形图

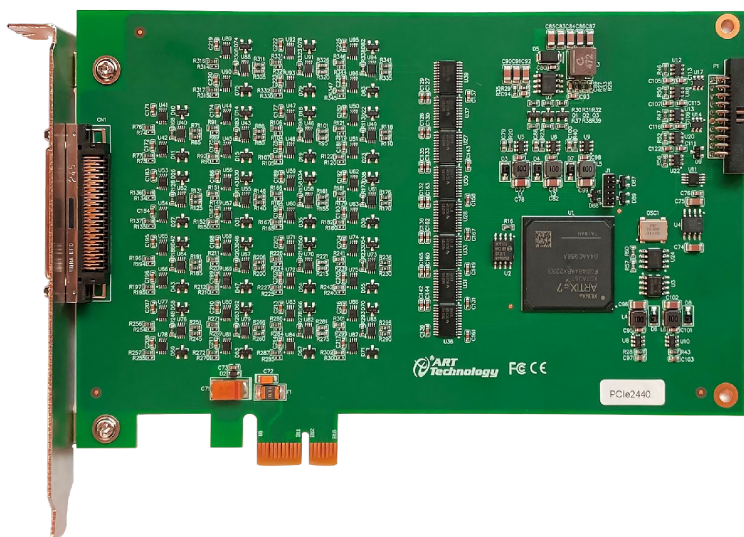


图 3-1-1 PCIe2440 板卡外形图

3.2 板卡尺寸图

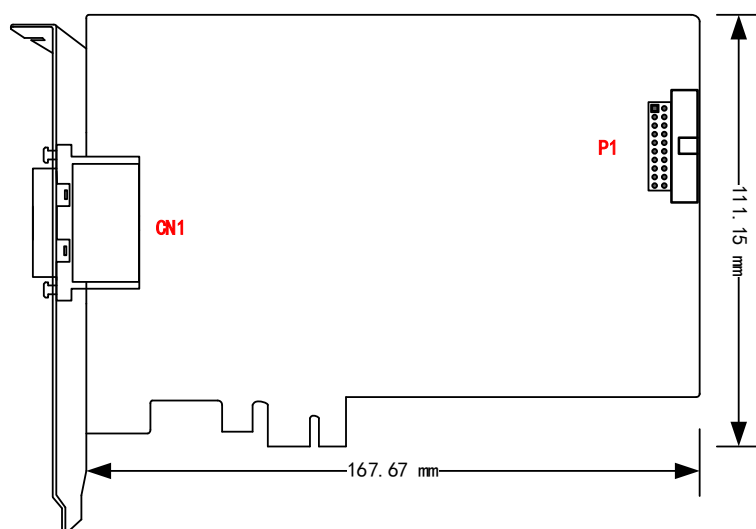


图 3-2-1 PCIe2440 板卡尺寸图

CN1: 信号输入输出连接器

P1: RTSI 触发总线

3.3 接口定义

GND	68	34	GND
PF15	67	33	PF14
GND	66	32	GND
P0.0	65	31	P0.1
PF12	64	30	PF13
P0.2	63	29	P0.3
GND	62	28	GND
P0.4	61	27	P0.5
NC	60	26	PF11
P0.6	59	25	P0.7
GND	58	24	GND
P0.8	57	23	P0.9
GND	56	22	GND
P0.10	55	21	P0.11
GND	54	20	GND
P0.12	53	19	P0.13
PF10	52	18	GND
P0.14	51	17	P0.15
GND	50	16	GND
P0.16	49	15	P0.17
GND	48	14	GND
P0.18	47	13	P0.19
GND	46	12	GND
P0.20	45	11	P0.21
GND	44	10	GND
P0.22	43	9	P0.23
GND	42	8	NC
P0.24	41	7	P0.25
GND	40	6	GND
P0.26	39	5	P0.27
GND	38	4	GND
P0.28	37	3	P0.29
GND	36	2	GND
P0.30	35	1	P0.31

图3-3-1 CN1连接器管脚定义

表 3-3-1：管脚功能概述

信号名称	管脚特性	管脚功能概述
P0.<0..31>	Input/ Output	32路带缓冲数字量输入输出端口
PFI0~PFI5	Input/ Output	6路数字量输入输出
		数字触发
		外时钟输入
		时钟输出
NC	预留	未定义
GND	GND	数字信号地

P1：RTSI 的 Pinout 如图 3-3-2 所示，具体 Pinout 引脚如表 3-3-2 所示

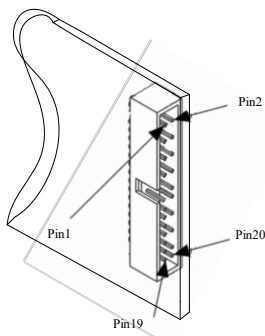


图 3-3-2 RTSI 的 Pinout 图

表 3-3-2:

RTSI 信号	Pinout
RTSI_0	1
RTSI_1	3
RTSI_2	5
RTSI_3	7
RTSI_4	9
RTSI_5	11
RTSI_6	13
RTSI_7	15
RTSI_8	17
RTSI_10M	19
GND	2、4、6、8、10、12、14、16、18、20

4 数字量输入输出

本章主要介绍 PCIe2440 数字量输入输出的相关性质，主要包括数字量输入输出功能框图、信号连接等，为用户在使用 PCIe2440 过程中提供相关参考。

4.1 DI/DO 数字量输入输出功能框图

PCIe2440 的数字量输入输出中,包含 32 路带缓冲功能的 I/O 及 6 路多功能复用的 I/O。其中 Port0 的每个端子可配置为输入或者输出，且带有缓冲器，用户可采集或者输出连续的数字信号。PFI 的每个端子不但都可以作为输入或输出，用户可任意配置，也可作为复用功能控制。

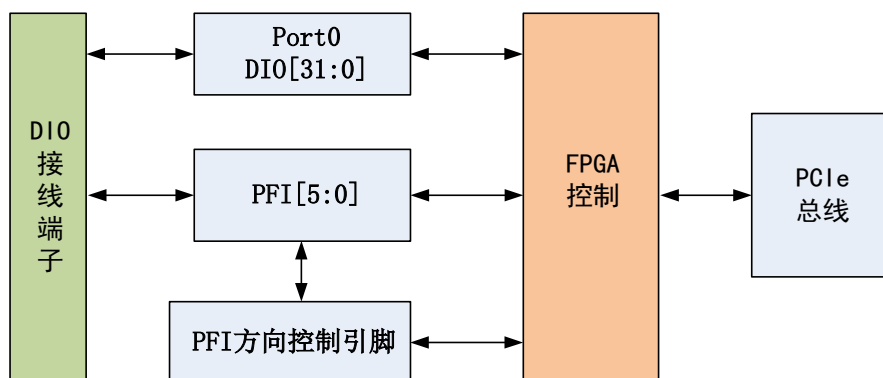


图4-1-1 DIO功能框图

输入输出电路保护：PCIe2440 的所有数字输入输出接口均具备电路保护功能，以避免设备在过压、静电释放的情况下遭到损坏。

4.2 DI 数字量输入的连接方式

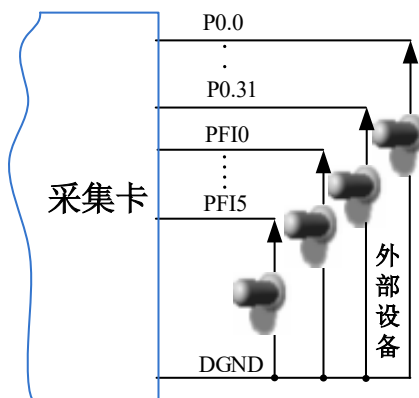


图4-2-1 DI 数字量输入的连接



用户若将超出最大数字输入电压范围的信号连接至板卡会造成数据采集失真甚至设备损坏，由此造成的损坏本公司不承担任何责任。

4.3 DO 数字量输出的连接方式

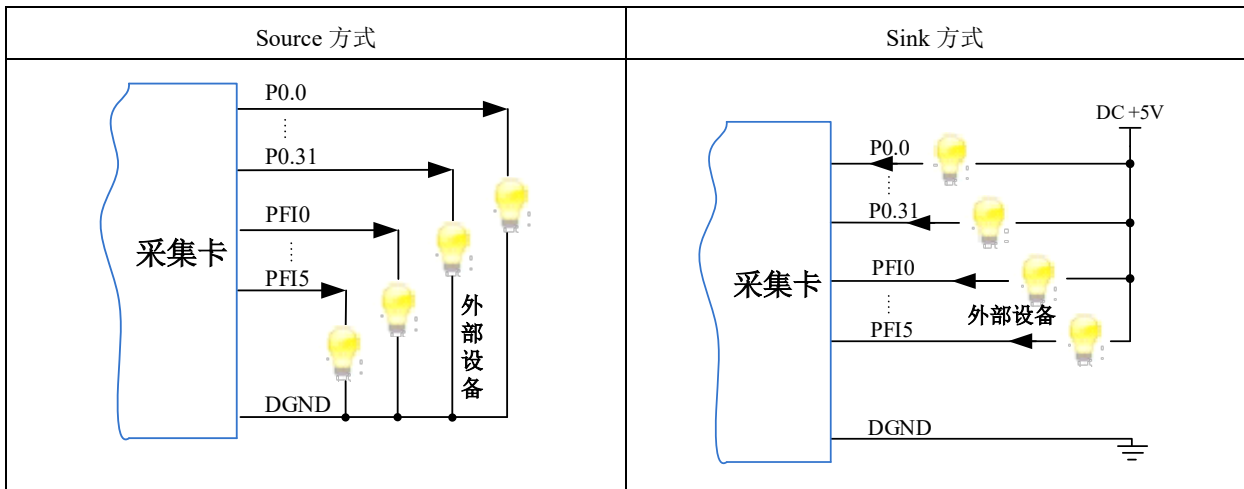


图4-3-1 DO 数字量输出的连接



为降低板卡功耗，建议 DO 使用 Sink 方式。

当用户需驱动高电压或大电流设备时（比如 24V 继电器），需要用户自行设计外围驱动电路，可使用三极管驱动方式，如图 4-3-2， $I_c \approx V_{CC}/R_L$ （ R_L 为继电器内阻），用户使用时一定要注意 I_c 要小于三极管 VT 的最大集电极电流。

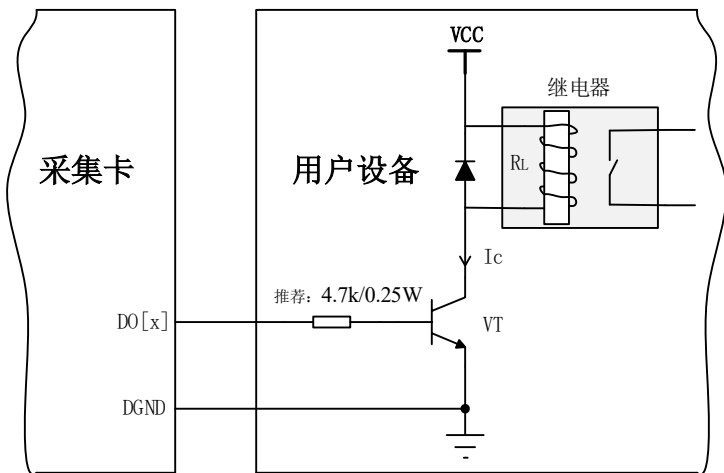


图 4-3-2 DO 数字量控制继电器电路

4.4 内时钟与外时钟

4.4.1 时钟输入输出的连接

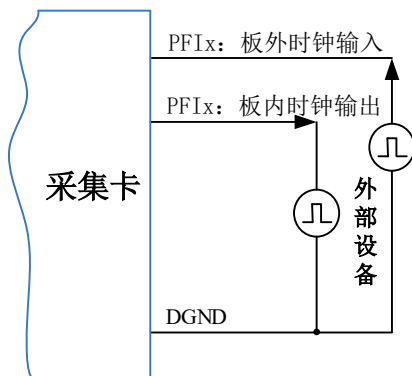


图 4-4-1 时钟输入输出的连接



当 DI 时钟与 DO 时钟同时输出时，默认为 DI 时钟输出。

4.4.2 内时钟功能及时钟输出

内时钟功能是根据用户指定的分频数将板载时钟振荡器经板载逻辑控制电路分频后产生的时钟信号去定时触发 DIO 进行转换。

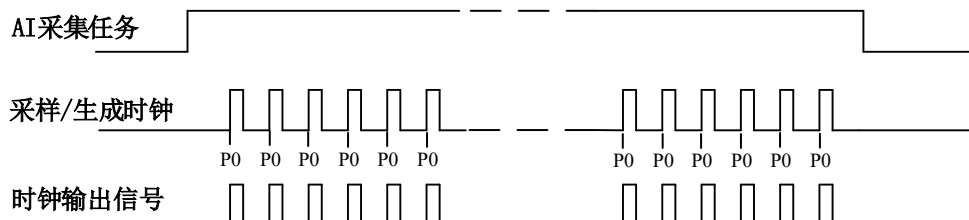


图 4-4-2 内时钟时序图

4.4.3 外时钟功能及时钟输出

外时钟功能是指使用板外时钟信号来定时触发 DIO 进行转换。

外时钟信号通过 PFI 任一管脚接入。板外时钟信号可以是另外一块板卡的时钟输出，也可以是其他设备如时钟频率发生器等。外时钟的转换时序如图 4-4-3。

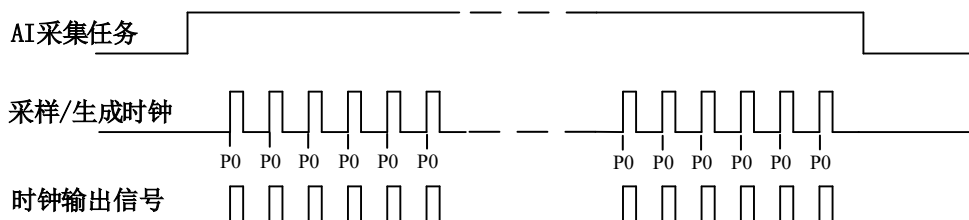


图 4-4-3 外时钟时序图

4.5 DI 采集模式

该采集卡的 DI 采集模式有按需单点采样、有限点采样、连续采样。

4.5.1 按需单点采样

按需单点采样可简单、方便的实现各通道单个点的采样，如图 4-5-1 所示。

按需单点采样功能是指用户根据需求，随时可以获取各个通道一个采样点的功能。该功能主要针对简单采样或采样实时性要求较高、数据量很少且采样时间不确定的应用中。采集实时性比较高，可方便的用于 PID，PLC 等实时的快速伺服闭环控制系统等场合。用户在每发出单点的读命令 (DI_ReadDigitalLines) 后，设备快速的完成一次采集，各通道采集一个点，之后通过通讯总线将采集的 DI 数据迅速的传给 PC 机。

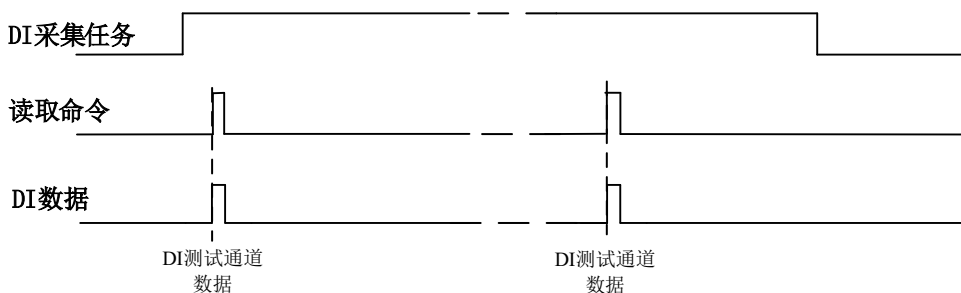


图 4-5-1 按需单点采样

在按需单点采样模式下，DI 启动并被触发后，以 DI 最大采样频率作为转换时钟，采集各个端口的状态，每通道各采集一次，数据采集完成后将其传输到 PC 机完成一次单点采样。



- ① 在按需单点采样下，DI 转换频率受控于 DI 最大采样频率，而 DI 的采样速率则受制于用户的单点读命令。
- ② 在按需单点采样下，时钟输出 CLKOUT 无效。

4.5.2 有限点采样

有限点采样功能是指 DI 在采样过程中，以设置的采样速率扫描 P0 端口，采集过程中不停顿，预设采样长度 (nSampsPerChan) 后自动停止采集的方式。

有限点采样用在已知采样总点数或采样总时间的采样任务中，尤其是用在带有触发的采样任务中。例如：需要在触发信号开始之后采集 2 秒钟长度的数据，使用有限点采样方式可以很方便的实现此需求。使用时，需要指定每通道的采样长度，或将需要采集的时间根据采样速率转换为每通道的采样长度，比如当每个通道需采集 N 个数据 (nSampsPerChan = N)，采样方式如图 4-5-2 所示。

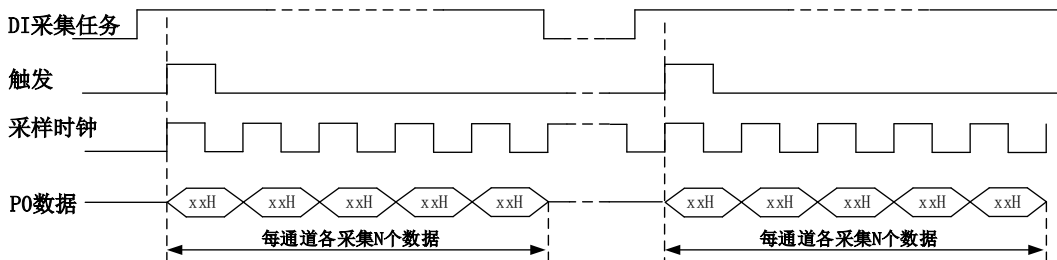


图 4-5-2 有限点采样

在有限点采样模式下，DI 启动后等待触发事件，被触发后，以预设的时钟源 (图 4-5-2) 作为 DI 采样时钟，以端口的形式连续采集，每通道各采集 N 个数据完成后，数据通过通讯总线传输到

PC 机，至此完成一次有限点采集。若再次启动 DI 采集，等待触发事件，重复上述动作直至停止采集。



- ① 在内时钟有限点采样模式下，DI 转换频率为设置的内时钟频率。
- ② 在外时钟有限点采样模式下，DI 转换频率为外时钟频率，其频率不能大于 DI 的最大采样频率。

4.5.3 连续采样

连续采样功能是指 DI 在采样过程中每相邻两个采样点的时间相等，采集过程中不停顿，连续不间断的采集数据，直到用户主动停止采集任务。采样方式如图 4-5-3 所示。

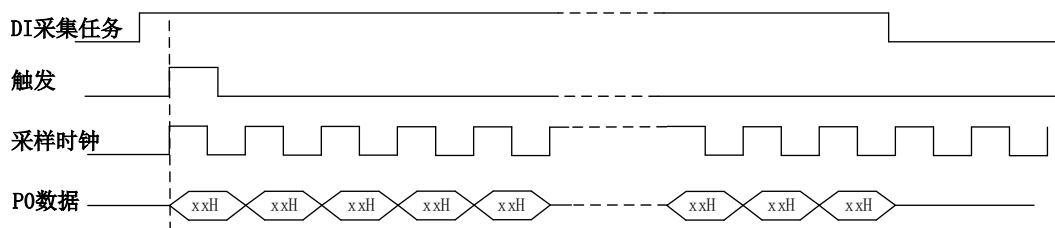


图 4-5-3 DI 连续采样

在连续采样模式下，DI 启动并开始触发后，以预设的内时钟或外时钟作为 DI 采样时钟（图 4-5-3），以端口的形式连续采集直到用户停止 DI 采集。



- ① 在内时钟连续采样模式下，DI 的采样速率由参数 fSampleRate 指定。
- ② 在外时钟连续采样模式下，DI 的采样速率为外时钟输入频率，其频率不能大于 DI 的最大采样频率。

4.6 DO 生成模式

该采集卡的 DO 生成模式有按需单点生成、有限点生成、连续生成。

4.6.1 按需单点生成

按需单点生成可简单、方便的实现各通道单个点的生成，如图 4-6-1 所示。

按需单点生成功能是指用户根据需求，随时可以让各个通道输出一个点的功能。该功能主要针对简单输出信号或输出信号实时性要求较高、数据量很少且生成时间不确定的应用中。采集实时性比较高，可方便的用于 PID，PLC 等实时的快速伺服闭环控制系统等场合。用户在每发出单点的写命令后，PC 机将输出的 DO 数据通过通讯总线迅速的传给设备，设备快速的完成一次 DO 输出。

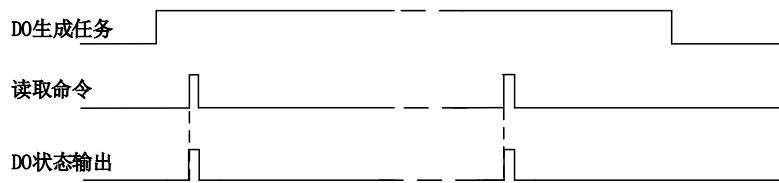


图4-6-1 按需单点生成

在按需单点生成模式下，DO 启动并被触发后，以 DO 最大生成频率作为转换时钟，PC 机每发送一次数据，各通道同步转换出相对状态。



- ① 在按需单点生成下，DO 转换频率受控于 DO 最大生成频率，而 DO 的生成速率则受制于用户的单点写命令。
- ② 在按需单点生成下，时钟输出 CLKOUT 无效。

4.6.2 有限点生成

有限点生成功能是指 DO 在生成过程中，以设置的生成速率扫描各生成端口，生成过程中不停顿，每通道各生成预设点数后自动停止生成的方式。如图 4-6-2 所示。

有限点生成用在已知生成总点数或生成总时间的生成任务中，尤其是用在带有触发的生成任务中。例如：需要在触发信号开始之后输出 2 秒钟长度的数据，使用有限点生成方式可以很方便的实现此需求。使用时，需要指定每通道的生成长度，或将需要采集的时间根据生成速率转换为每通道的生成长度。

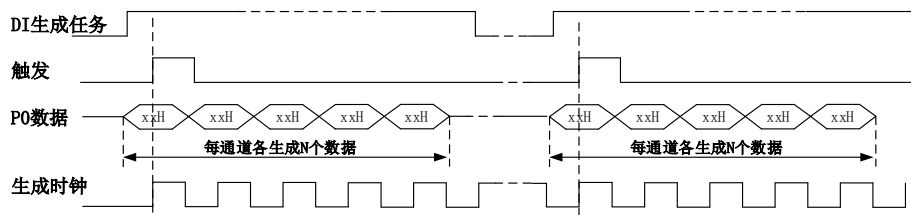


图4-6-2 有限点生成

在有限点生成模式下，DO 启动后等待触发事件，被触发后，PC 机将数据通过通讯总线传输到设备，以预设的时钟（图 4-6-2）作为 DO 生成时钟，各端口同步输出，每通道各输出 N 个数据完成后，至此完成一次有限点采集。若再次启动 DO 生成任务，等待触发事件，重复上述动作直至停止采集。



- ① 在内时钟有限点生成模式下，DO 转换频率为设置的内时钟频率。
- ② 在外时钟有限点生成模式下，DO 转换频率为外时钟频率，其频率不能大于 DO 的最大生成频率。

4.6.3 连续生成

连续生成功能是指 DO 在生成过程中每相邻两个生成点的时间相等，采集过程中不停顿，连续不间断的输出，直到用户主动停止生成任务。如图 4-6-3 所示。

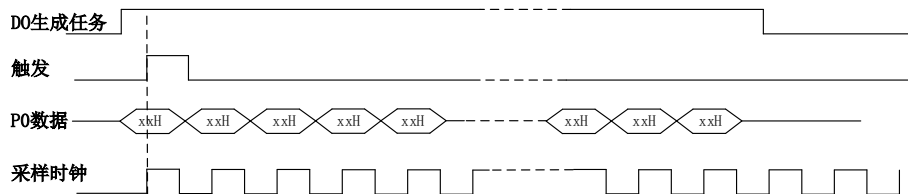


图4-6-3 内、外时钟连续生成

在连续生成模式下，DO 启动并开始触发后，以预设的内时钟或外时钟（图 4-6-3）作为 DO 生成时钟，各端口同步输出，生成完成后，继续同步输出，以此循环直到用户停止 DO 采集。



- ① 在内时钟连续生成模式下，DO 转换频率为设置的内时钟频率。
- ② 在外时钟连续生成模式下，DO 生成频率为外时钟输入频率，其频率不能大于 DO 的最大生成频率。

5 触发

DIO 包含两种不同的触发模式：开始触发、暂停触发。具体的触发模式请参考《触发》章节中《触发模式》的说明。

DIO 采样支持数字触发，所以触发信号来自使用数字触发器。具体的触发类型请参考《触发》章节中《触发类型》的说明。

5.1 触发源选择

5.1.1 数字触发源

数字触发源由 $PFI<0..5>/RTSI<0..7>$ 任一通道来触发，使用过程中，被选中的数字触发源请勿悬空，否则该触发源会受到其他通道的串扰，导致误触发。触发源选择如图 5-1-1 所示。

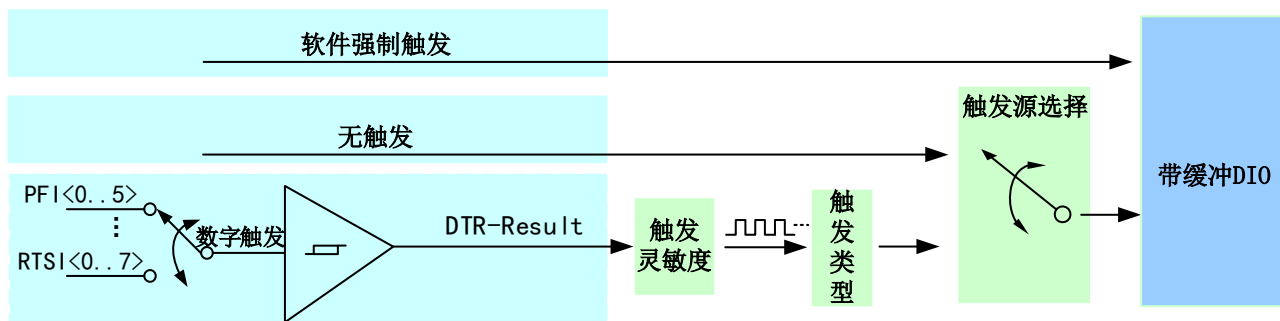


图 5-1-1 数字触发源选择

5.2 触发模式

PCIe2440 依据用户不同的需求，包含了开始触发、暂停触发两种触发功能。

5.2.1 开始触发

开始触发是根据触发源信号的变化特征来触发任务，即利用触发源信号的边沿信号作为触发条件。

开始触发的类型包含：无触发、数字边沿。如图 5-2-1 所示。

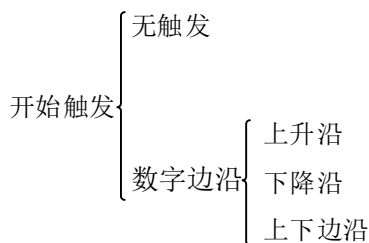


图 5-2-1 开始触发分类

以 DI 采集的数字边沿触发-下降沿触发为例来说明，具体过程如图 5-2-2 所示。其他不再陈述。

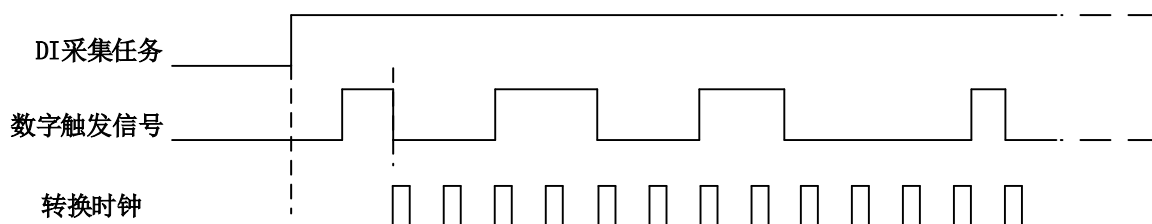


图 5-2-2 数字触发--下降沿触发

当触发方向选择下降沿触发连续采集时，开始采集任务，DI 并不立刻采集数据，当数字触发源信号从高电平变为低电平时，即数字触发源信号出现下降沿时，DI 立刻开始采集数据，直到此次采集任务结束或者用户点击“停止采集任务”按钮时停止。

5.2.1.1 硬件延时触发

硬件延时触发是隶属于开始触发中的一种触发功能。当延迟时间为0时，进行开始触发任务，当延迟时间大于0时，进行开始触发的硬件延时触发任务。触发方式如图5-2-3所示。

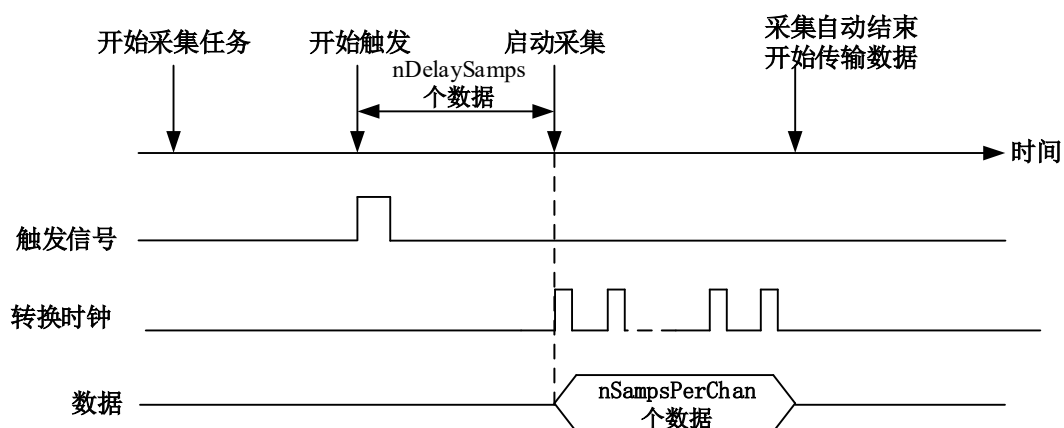


图5-2-3 硬件延时触发

启动采样任务后，等待触发事件，收到触发事件后，进入硬件延时阶段，当硬件延时计数值达到设定的延时时间后，开始采样，并将采集数据写入硬件缓冲区。

5.2.1.2 重触发

重触发是隶属于开始触发中的一种触发功能。该触发只在有限点采样时有效。

当延迟时间为0时，触发事件发生时采集特定长度数据后停止，等待下一个触发信号。当延迟时间大于0时，触发信号发生时，延迟特定时间后采集特定长度的数据，停止采集等待下一个触发信号。使用带延时的开始触发和硬件延时触发可以采集多次触发事件后的数据。如图 5-2-4 开始采集任务，第一个触发事件发生后采集特定长度数据，停止采集等待下一个触发事件直至停止采集任务。

注：重复触发信号发生在采集未完成前是无效的。

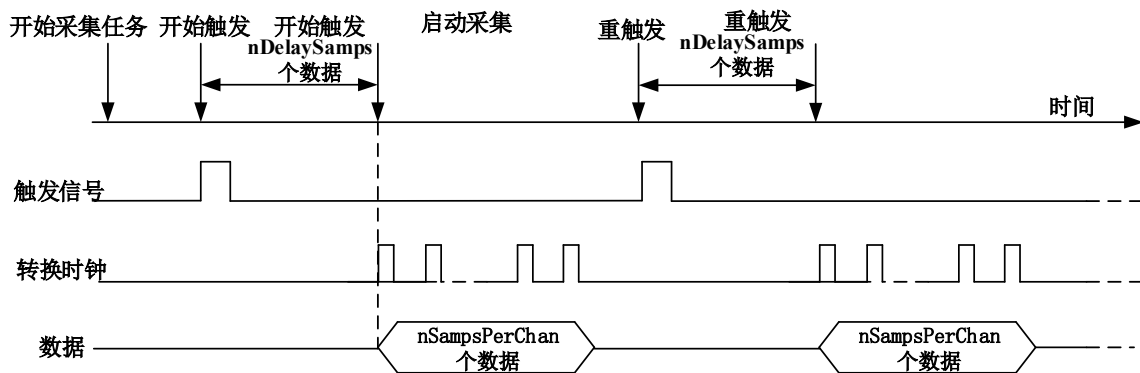


图 5-2-4 上升沿重触发

5.2.2 暂停触发

暂停触发是在连续任务下，根据触发源信号的电平特征来停止任务，即利用触发源信号的电平信号作为触发条件。

暂停触发的类型可分为：无触发（软件触发）、数字电平。如图 5-2-5。

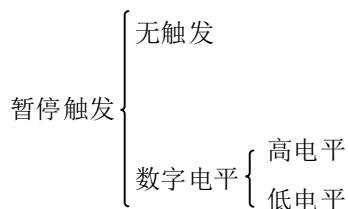


图 5-2-5 暂停触发分类

以 DI 连续采集中数字电平-高电平触发为例来说明，具体过程如图 5-2-6 所示。低电平触发不再陈述。

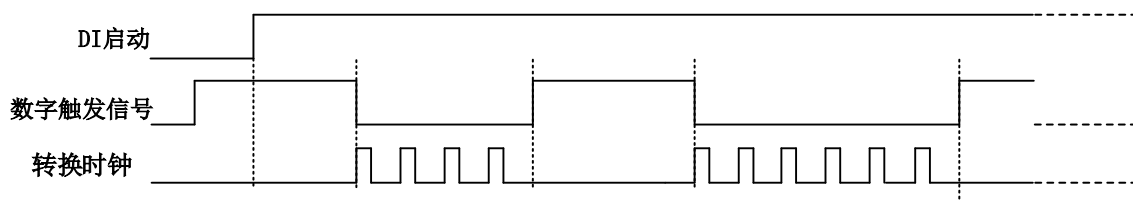


图 5-2-6 暂停触发—高电平暂停

当触发方向选择高电平暂停时，点击“开始采集”按钮，DI 并不立刻采集数据，当数字触发源信号为低电平时，DI 立刻采集数据，当数字触发源信号为高电平时，DI 停止采集，以此重复，即只在数字触发源信号为低电平时采集数据。

5.3 触发类型

PCIe2440 支持软件触发、数字边沿/电平触发。各种触发方式可通过软件配置。

理想中的数字触发信号是没有抖动的。但实际中的触发信号会有很大的抖动，使用触发灵敏度（DIParam. nTriggerSens）可以很好的抑制抖动。如下图5-3-1所示：

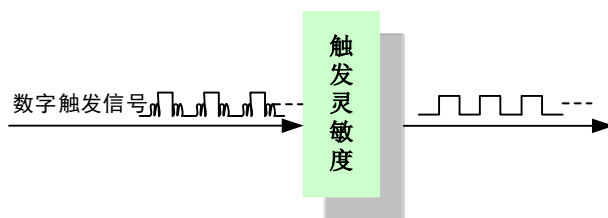


图 5-3-1 触发灵敏度

5.3.1 软件强制触发

软件强制触发等同于外部数字触发和模拟触发。它的主要作用在于当启动任务后无法及时等到外部触发，用户随时可以发出软件触发以强制设备立即正常执行任务一次。或者用户无须外部触发情况下时就要采样任务时，可以选择执行软件强制触发（DI_SendSoftTrig()）动作。如图 5-3-2 所示。

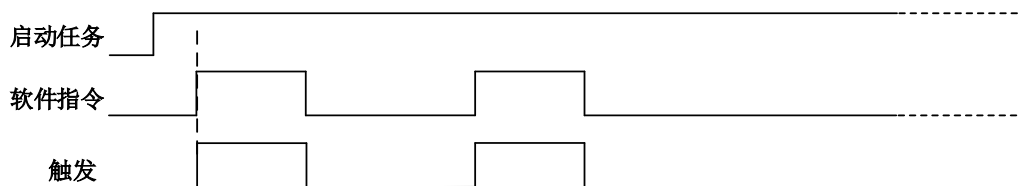


图5-3-2 DI 软件强制触发

5.3.3 数字触发

5.3.3.1 数字触发连接方法

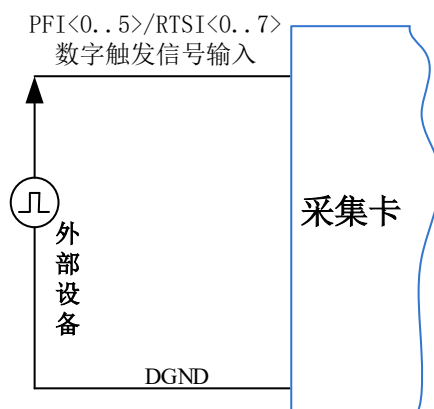


图5-3-3 数字触发连接方法

5.3.3.2 数字边沿触发功能

数字边沿触发是根据触发源信号的变化特征来触发任务的。即利用触发源信号的边沿信号作为触发条件。

数字边沿触发方向分为：下降沿触发、上升沿触发、变化触发。

以 DI 采集中数字边沿触发的下降沿触发为例来说明，具体过程如图 5-3-4 所示。数字边沿触发

的上升沿触发、变化触发不再陈述。

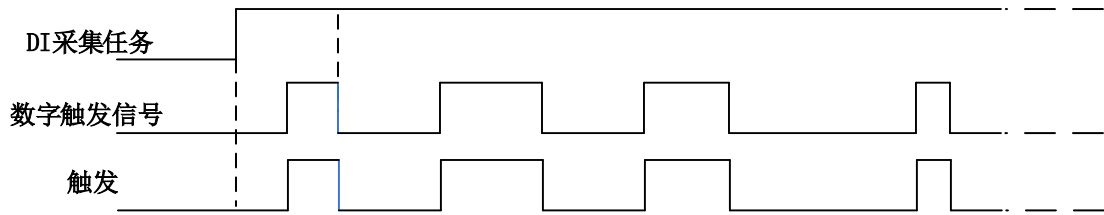


图5-3-4 数字边沿触发--下降沿触发

当触发方向选择下降沿触发连续采集时，开始采集任务，DI 并不立刻采集数据，当数字边沿触发源信号从高电平变为低电平时，即数字边沿触发源信号出现下降沿时，DI 立刻开始采集数据，直到此次采集任务结束或者用户点击“停止采集任务”按钮时停止。

6 产品保修

6.1 保修

产品自出厂之日起，两年内用户凡遵守运输、贮存和使用规则，而质量低于产品标准者公司免费修理。

6.2 技术支持与服务

如果用户认为产品出现故障，请遵循以下步骤：

- 1)、描述问题现象。
- 2)、收集所遇问题的信息。

如：硬件版本号、软件安装包版本号、用户手册版本号、物理连接、软件界面设置、操作系统、电脑屏幕上不正常信息、其他信息等。

硬件版本号：板卡上的版本号，如 D3097800-00。

软件安装包版本号：安装软件时出现的版本号或在“开始”菜单 → 所有程序 → 阿尔泰测控演示系统 → PCIe2440 中查询。

用户手册版本号：在用户手册中关于本手册中查找，如 V6.00.00

- 3)、打电话给供货商，描述故障问题。
- 4)、如果用户的产品被诊断为发生故障，本公司会尽快解决。

6.3 返修注意事项

在公司售出的产品包装中，用户将会找到该产品和这本说明书，同时还有产品质保卡。产品质保卡请用户务必妥善保存，当该产品出现问题需要维修时，请用户将产品质保卡、用户问题描述单同产品一起寄回本公司。

■ 附录 A：各种标识、概念的命名约定

DI0、DI1.....DI_n 表示模拟量输入通道引脚(Analog Input), n 为模拟量输入通道编号(Number).

AO0、AO1.....AO_n 表示模拟量输出通道引脚(Analog Output), n 为模拟量输出通道编号(Number).

CTR0、CTR1.....CTR_n 表示计数器通道引脚(Analog Output), n 为计数器输入通道编号(Number).

DI0、DI1.....DI_n 表示数字量 I/O 输入引脚(Digital Input), n 为数字量输入通道编号(Number).

DO0、DO1.....DO_n 表示数字量 I/O 输出引脚(Digital Output), n 为数字量输出通道编号(Number).

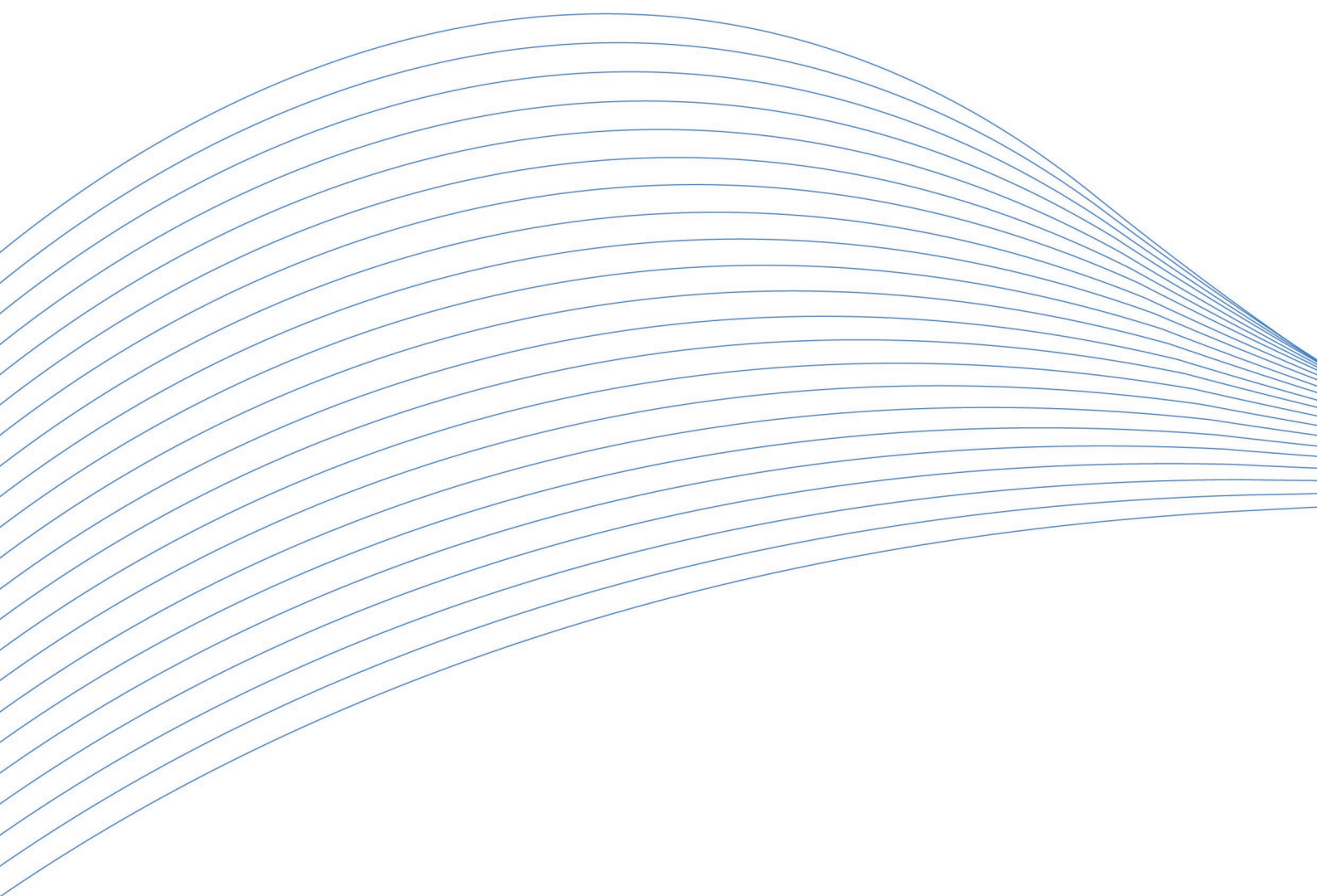
ATR 模拟量触发源信号(Analog Trigger).

DTR 数字量触发源信号(Digital Trigger).

DIParam 指的是 DI 初始化函数中的 DIParam 参数，它的实际类型为结构体 USB2896_DI_PARAM.

CN1、CN2.....CN_n 表示设备外部引线连接器(Connector)，如 37 芯 D 型头等，n 为连接器序号(Number).

JP1、JP2.....JP_n 表示跨接套或跳线器(Jumper), n 为跳线器序号(Number).



阿尔泰科技

服务热线：400-860-3335

网址：www.art-control.com