

# PCIe2396正交编码计数器和 数据采集卡

## 产品使用手册

北京阿尔泰科技发展有限公司

V6.00.00



## ■ 关于本手册

本手册为阿尔泰科技推出的 PCIe2396 数据采集卡的用户手册，其中包括快速上手、产品功能概述、设备特性、AD 模拟量输入、产品保修、修改历史等。

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.....	4
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
2.2 规格参数.....	6
2.2.1 AD 模拟量输入.....	6
2.2.2 编码器.....	6
2.2.3 数字量输入.....	7
2.2.4 数字量输出.....	7
■ 3 设备特性.....	8
3.1 产品外观图.....	8
3.2 板卡尺寸图.....	9
3.3 接口定义.....	9
3.3.1 信号输入输出连接器定义 (CN1) .....	10
3.3.2 DI 数字量信号输入连接器定义(CN2).....	12
3.3.3 配套子板 PCIe2396_Connector 板卡的端子连接器定义.....	13
■ 4 AD 模拟量输入.....	14
4.1 AD 功能框图.....	14
4.2 AD 校准.....	14
4.3 AD 数据格式及码值换算.....	14
4.4 AD 转换及数据读取.....	15
4.4.1 通用 AD.....	15
4.4.2 计数器专用 AD.....	15
4.5 AD 信号连接.....	15
4.5.1 AD 单端输入连接方式.....	15
4.5.2 AD 双端输入连接方式.....	16

4.5.3 计数器专用 AD 单端输入连接方式.....	16
4.5.4 计数器专用 AD 双端输入连接方式.....	17
<b>■ 5 数字量输入输出.....</b>	<b>18</b>
5.1 数字量输入指标.....	18
5.2 数字量输入的连接方式.....	18
5.3 数字量输出指标.....	18
5.4 数字量输出的连接方式.....	18
<b>■ 6 各种功能使用介绍.....</b>	<b>20</b>
6.1 软件自动校准.....	20
6.2 输入模式的使用功能.....	20
6.3 锁存方式的使用功能.....	20
6.4 中断的使用功能.....	21
6.5 其它参数设置的使用方法.....	21
6.6 数字滤波.....	21
6.7 比较器设定.....	22
<b>■ 7 产品保修.....</b>	<b>23</b>
7.1 保修.....	23
7.2 技术支持与服务.....	23
7.3 返修注意事项.....	23
<b>■ 附录 A: 各种标识、概念的命名约定.....</b>	<b>24</b>

## 1 快速上手

本章主要介绍初次使用 PCIe2396 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 PCIe2396 使用流程，快速上手。

### 1.1 产品包装内容

打开 PCIe2396 板卡包装后，用户将会发现如下物品：

- PCIe2396 板卡一块。
- 阿尔泰科技软件光盘一张，该光盘包括如下内容：
  - 1)、本公司所有产品软件安装包，用户可在 PCIe 文件夹下找到 PCIe2396。
  - 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 PCIe2396 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。

#### 1.2.3 软件安装指导

在不同操作系统下安装 PCIe2396 的方法一致，在本公司提供的光盘中含有安装程序，在 PCIe2396 文件夹下的 Setup.exe，用户双击此安装程序按界面提示即可完成安装。

#### 1.2.4 硬件安装指导

在硬件安装前首先关闭系统电源，待板卡固定后开机，开机后系统会自动弹出硬件安装向导，用户可选择系统自动安装或手动安装。

- 1)、系统自动安装按提示即可完成。
- 2)、手动安装过程如下：
  - ① 选择“从列表或指定位置安装”，单击“下一步”。
  - ② 选择“不要搜索。我要自己选择要安装的驱动程序”，单击“下一步”。
  - ③ 选择“从磁盘安装”，单击“浏览”选择 INF 文件。

注：INF 文件默认存储安装路径为 C:\ART\PCIe2396\Driver\INF\Win2K&XP&Vista 或 WIN32&WIN64；或安装光盘的 x:\ART\PCIe2396\Driver\INF\Win2K&XP&Vista 或 WIN32&WIN64。

- ④ 选择完 INF 文件后，单击“确定”、“下一步”、“完成”，即可完成手动安装。

### 1.3 设备接口定义

PCIe2396 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
- ◆ 存储温度范围：-20°C ~ +70°C

## 2 功能概述

本章主要介绍 PCIe2396 的系统组成及基本特性，为用户整体了解 PCIe2396 的相关特性提供参考。

### 2.1 产品简介

信息社会的发展，在很大程度上取决于信息与信号处理技术的先进性。数字信号处理技术的出现改变了信息与信号处理技术的整个面貌，而数据采集作为数字信号处理的必不可少的前期工作在整个数字系统中起到关键性、乃至决定性的作用，其应用已经深入到信号处理的各个领域。实时信号处理、数字图像处理等领域对高速度、高精度数据采集卡的需求越来越大。ISA 总线由于其传输速度的限制而逐渐被淘汰。我公司推出的 PCIe2396 数据采集卡综合了国内外众多同类产品的优点，以其使用的便捷、稳定的性能、极高的性价比，获得多家试用客户的一致好评，是一款真正具有可比性的产品，也是您理想的选择。

PCIe2396 是一种基于 PCIe 总线的数据采集卡，总线类型：PCIe 1.1 X1，可直接插在 IBM-PC/AT 或与之兼容的计算机内的任一 PCIe 插槽中，6 轴正交编码器和计数器、1 路专用 AD 采集、16 路通用 AD 采集、16 路隔离数字量输入和 16 路隔离数字量输出卡。

### 2.2 规格参数

#### 2.2.1 AD 模拟量输入

- ◆ 转换器类型：AD7610
- ◆ 输入量程(InputRange)：±10V、±5V、0~10V、0~5V
- ◆ 转换精度：16 位(Bit)
- ◆ 模拟输入通道总数：16 路单端，8 路双端，无缓存
- ◆ 1 路专用 AD 采集(计数器专用，锁存计数值时，AD 转换)
- ◆ 通道切换方式：程控切换
- ◆ 程控放大器类型：默认为 AD8251，兼容 AD8250、AD8253
- ◆ 程控增益：1、2、4、8 倍(AD8251)或 1、2、5、10 倍(AD8250)或 1、10、100、1000 倍(AD8253)
- ◆ 工作温度范围：0℃ ~ +50℃
- ◆ 存储温度范围：-20℃ ~ +70℃

#### 2.2.2 编码器

- ◆ 轴数：6 轴独立
- ◆ 分辨率：第 1 路 48 位，其它 5 路 32 位
- ◆ 输入方式：单端和差分
- ◆ 计数器输入模式：不计数、X1、X2、X4、双脉冲、单脉冲
- ◆ 单端电压输入范围：高电平：CH- = 0V，CH+ > 2.8V  
低电平：CH- = 0V，CH+ < 0.8V  
CH+最大输入电压为 +12V
- ◆ 差分电压输入范围：高电平：CH+ - CH- > 0.2V  
低电平：CH+ - CH- < -0.2V  
CH+/CH-最大输入电压为±12V
- ◆ 数字滤波器：4 级
- ◆ 最高正交输入频率：1MHz（带数字滤波器）  
4MHz（不带数字滤波器）

- ◆ 光隔离：2500Vrms

### 2.2.3 数字量输入

- ◆ 通道数：16 路
- ◆ 输入电压范围：24V<sub>DC</sub>
- ◆ 过压保护：50V

### 2.2.4 数字量输出

- ◆ 通道数：16 路
- ◆ DO\_EXT\_PWR 电压范围：7~24V
- ◆ 输出最大电流：500mA
- ◆ 输出击穿电压：50V



### 3 设备特性

本章主要介绍 PCIe2396 相关的设备特性, 主要包括板卡尺寸信息、主要元件布局图、接口定义, 为用户在使用 PCIe2396 过程中提供相关参考。

#### 3.1 产品外观图

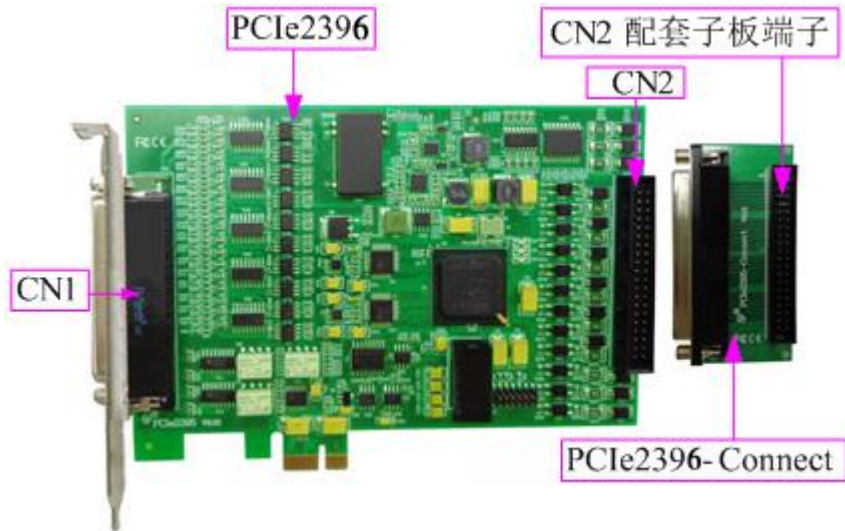


图 3-3-1 PCIe2396 产品外观图

### 3.2 板卡尺寸图

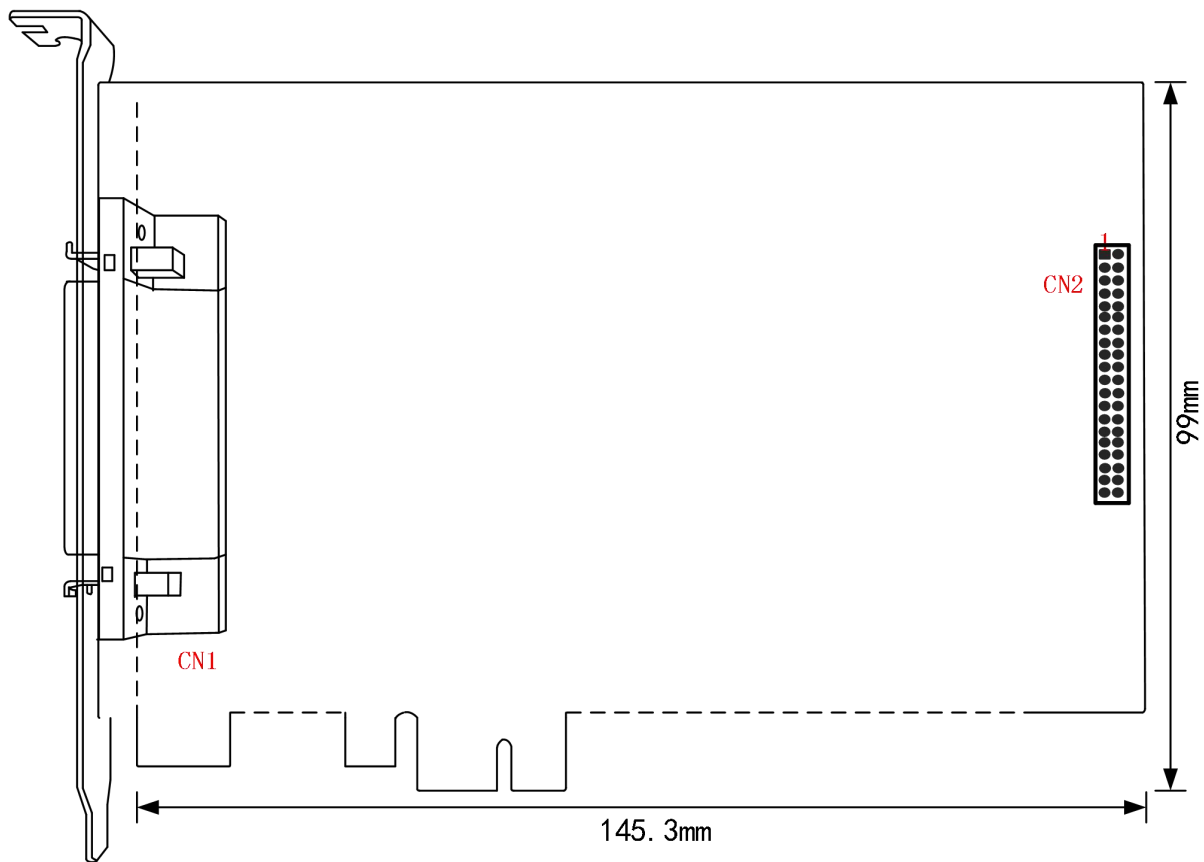


图 3-2-1 PCIe2396 板卡尺寸图

### 3.3 接口定义

- CN1: 模拟信号输入连接器
- CN2: 隔离数字信号输入、输出连接器

### 3.3.1 信号输入输出连接器定义 (CN1)

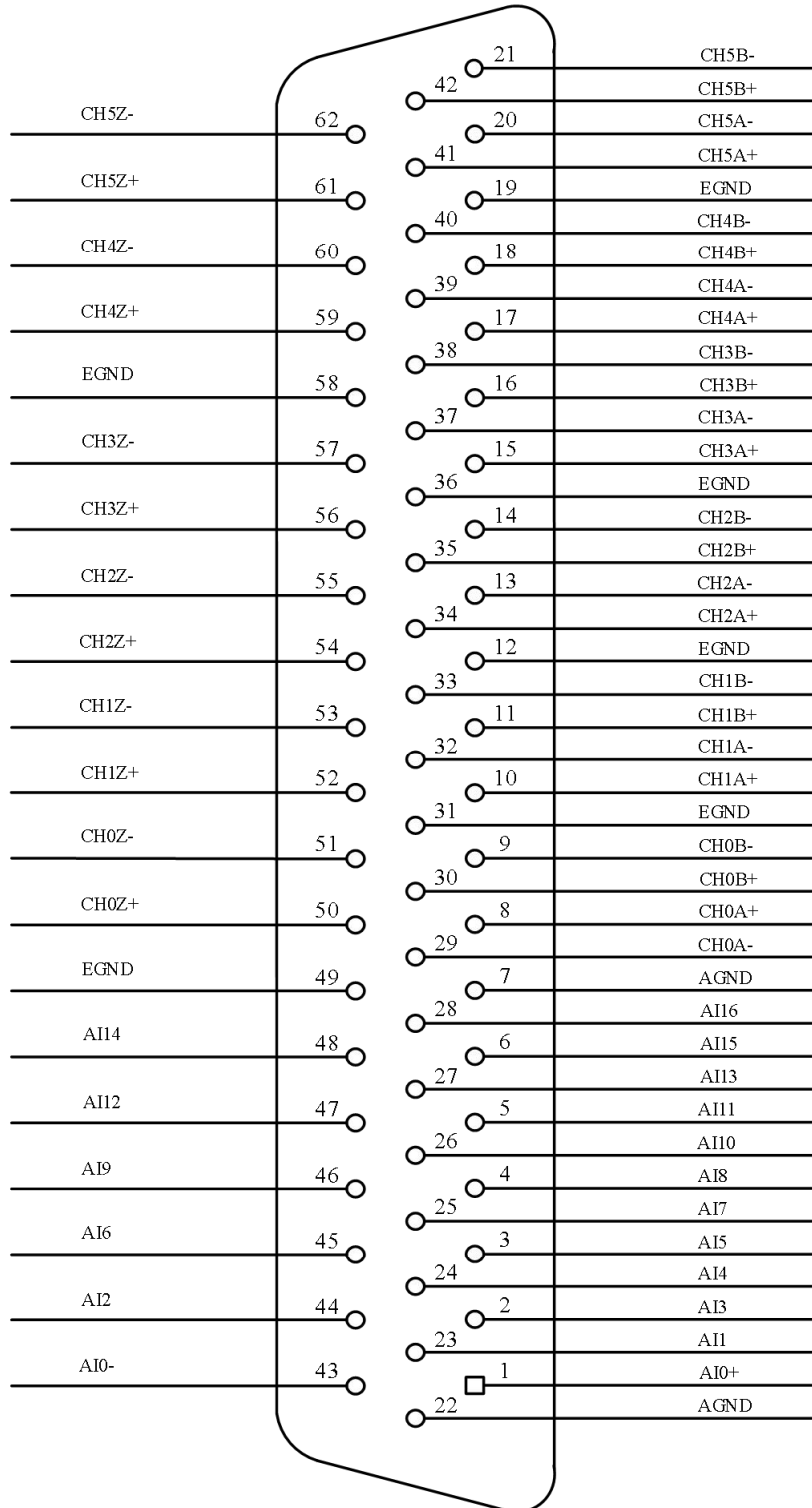


图 3-3-1 CN1 管脚定义

表 3-3-1: 关于 CN1 管脚功能概述

管脚名称	管脚特性	说明
AI1~AI16	Input	AD模拟量输入管脚，分别对应于16个模拟单端通道，当为双端时，其AI1~AI8分别与AI9~AI16构成信号输入的正负两端，即AI1~AI8接正端，AI9~AI16接负端
CH<0..5>A+	Input	通道<0~5>A的差分正极输入
CH<0..5>A-	Input	通道<0~5>A的差分负极输入
CH<0..5>B+	Input	通道<0~5>B的差分正极输入
CH<0..5>B-	Input	通道<0~5>B的差分负极输入
CH<0..5>Z+	Input	通道<0~5>Z的差分正极输入
CH<0..5>Z-	Input	通道<0~5>Z的差分负极输入
AI0+	Input	计数器专用AD输入正端
AI0-	Input	计数器专用AD输入负端
AGND	GND	模拟地输入地
EGND	GND	计数器专用输入地

### 3.3.2 DI 数字量信号输入连接器定义(CN2)

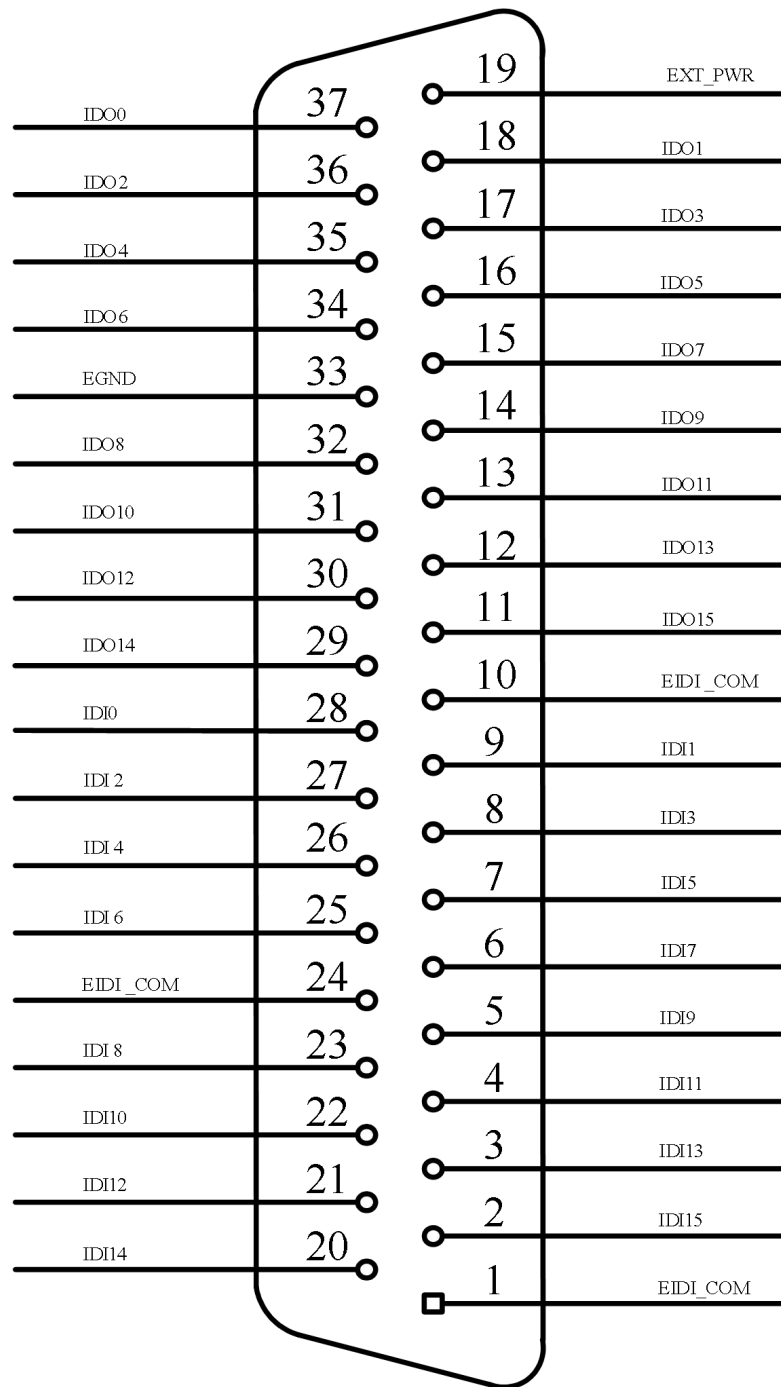
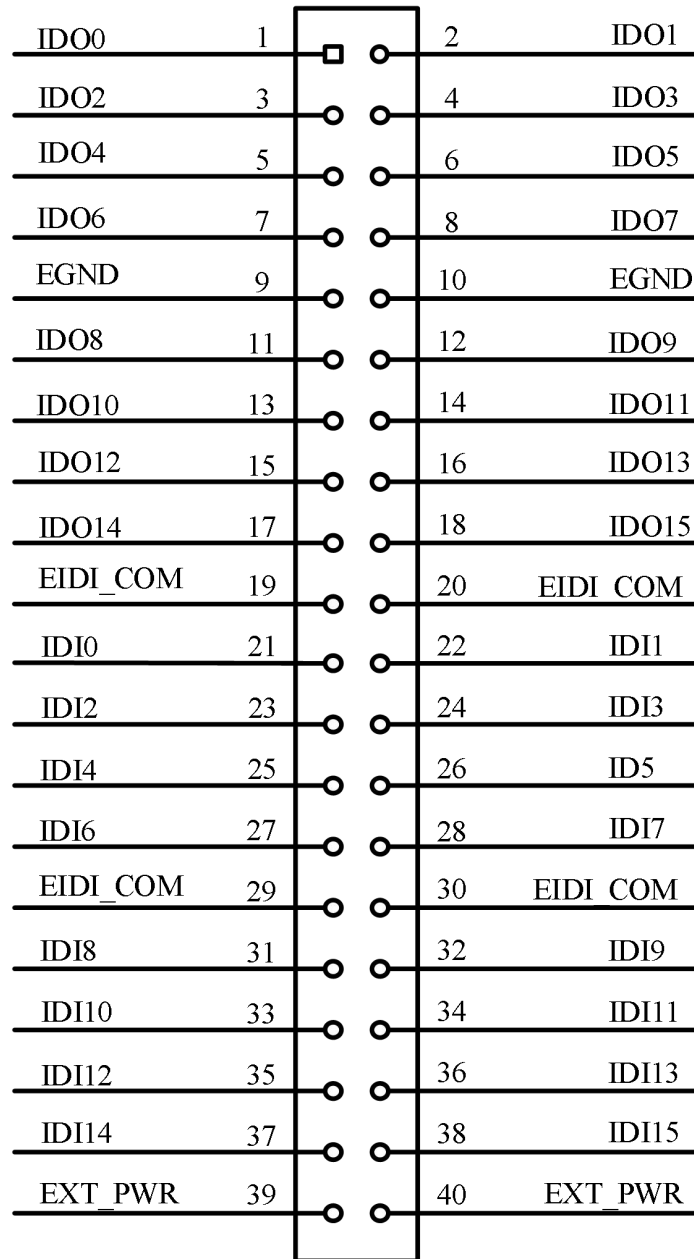


图 3-3-2 CN2 管脚定义

表 3-3-2: 关于 CN2 管脚功能概述

管脚信号名称	管脚特性	管脚功能定义
IDI0~DI15	Input	通道<0~15>隔离的数字输入, 使用EIDI-COM
EIDO_COM	GND	开关量输出地
EIDI-COM		开关量输入公共端(接地或24V)
IDO0~IDO15	Output	通道<0~15>隔离数字输出, 使用EGND地
EXT_PWR	Input	DO外部电源输入

### 3.3.3 配套子板 PCIe2396\_Connector 板卡的端子连接器定义



配套子板 PCIe2396\_Connector 板卡的端子管脚功能概述

管脚信号名称	管脚特性	管脚功能定义
IDI0~DI23	Input	通道<0~23>隔离的数字输入，使用EIDI-COM
EGND	GND	开关量输出地
EIDI-COM		开关量输入公共端（接地或24V）
IDO0~IDO7	Output	通道<0~7>隔离数字输出，使用EGND地
EXT_PWR	Input	DO外部电源输入

## 4 AD 模拟量输入

本章主要介绍 PCIe2396 AD 模拟量输入的相关性质，主要包括 AD 模拟量输入结构、AD 数据格式介绍、信号连接、AD 采集等，为用户在使用 PCIe2396 过程中提供相关参考。

### 4.1 AD 功能框图

PCIe2396 的模拟输入部分主要由输入保护、程控放大、低通滤波、ADC 驱动等模块组成。

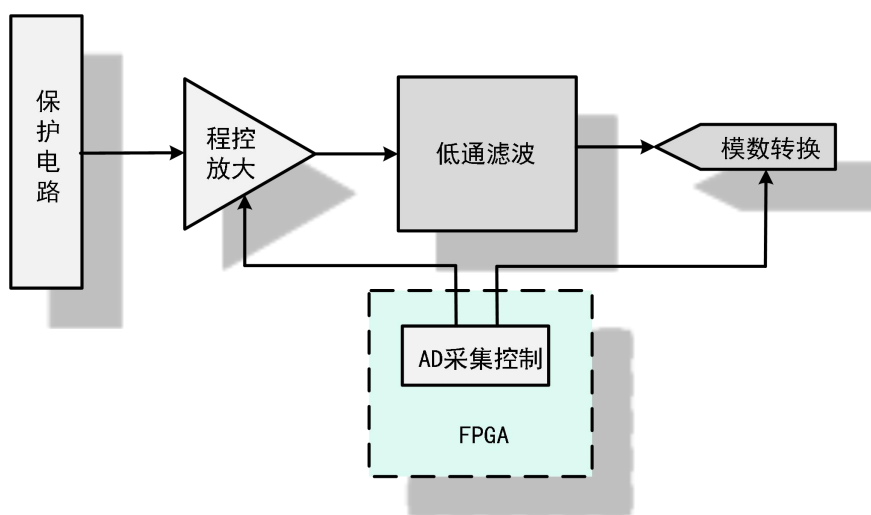


图 4-1-1 AD 功能框图

系统通过耦合、衰减、放大、滤波等一系列调理，将输入信号调理至 ADC 输入范围，实现信号的采集。

### 4.2 AD 校准

PCIe2396 模拟量输入校准方式为 AD 软件自动校准。AD 软件自动校准能在不使用任何外部信号、参考电压或测量设备的情况下，自动测量并校准偏移误差和增益误差。

产品出厂时已经校准，校准常量被保存在固定的存储区域。

由于误差会随着时间和温度变化，建议用户需要时重新校准。



在 AD 校准开始前，请至少将数字化仪预热 15 分钟，且自动校准时，数字化仪不要连接任何外部信号。

### 4.3 AD 数据格式及码值换算

AD 双极性模拟量输入的数据格式

输入电压值	AD原始码(二进制)	AD原始码(十六进制)	AD原始码(十进制)
正满度	1111 1111 1111 1111	FFFF	65535
正满度-1LSB	1111 1111 1111 1110	FFFE	65534
中间值+1LSB	1000 0000 0000 0001	8001	32769
中间值(零点)	1000 0000 0000 0000	8000	32768
中间值-1LSB	0111 1111 1111 1111	7FFF	32767
负满度+1LSB	0000 0000 0000 0001	0001	1

负满度	0000 0000 0000 0000	0000	0
-----	---------------------	------	---

注明：当输入量程为±10V、±5V时，即为双极性输入（输入信号允许在正负端范围变化），下面以标准C（即ANSI C）语法公式说明如何将原码数据换算成电压值：

$$\pm 10V \text{ 量程: Volt} = (20000.00/65536) * (\text{ADBuffer}[0] \& 0xFFFF) - 10000.00;$$

$$\pm 5V \text{ 量程: Volt} = (10000.00/65536) * (\text{ADBuffer}[0] \& 0xFFFF) - 5000.00;$$

#### AD 单极性模拟量输入数据格式

输入电压值	AD原始码(二进制)	AD原始码(十六进制)	AD原始码(十进制)
正满度	1111 1111 1111 1111	FFFF	65535
正满度-1LSB	1111 1111 1111 1110	FFFE	65534
中间值+1LSB	1000 0000 0000 0001	8001	32769
中间值	1000 0000 0000 0000	8000	32768
中间值-1LSB	0111 1111 1111 1111	7FFF	32767
零点+1LSB	0000 0000 0000 0001	0001	1
零点	0000 0000 0000 0000	0000	0

注明：当输入量程为0~10V、0~5V时，即为单极性输入（输入信号只允许在正端范围变化），下面以标准C（即ANSI C）语法公式说明如何将原码数据换算成电压值：

$$0 \sim 10V \text{ 量程: Volt} = (10000.00/65536) * (\text{ADBuffer}[0] \& 0xFFFF);$$

$$0 \sim 5V \text{ 量程: Volt} = (5000.00/65536) * (\text{ADBuffer}[0] \& 0xFFFF);$$



用户若将超出最大模拟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。

## 4.4 AD 转换及数据读取

### 4.4.1 通用 AD

设定当前采集通道后，通过软件指令启动AD转换，AD转换结束后，通过软件读取当前通道采集数据。

### 4.4.2 计数器专用 AD

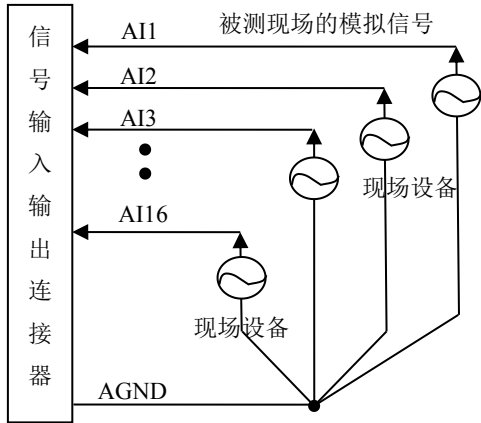
当计数器软件锁存命令发出时，启动AD转换，AD转换结束后，通过软件读取当前锁存的计数值及AD数据。

## 4.5 AD 信号连接

### 4.5.1 AD 单端输入连接方式

单端方式是指使用单个通道实现某个信号的输入，同时多个信号的参考地共用一个接地点。此种方式主要应用在干扰不大，通道数相对较多的场合。可按下图连接成模拟电压单端输入方式，16路模拟输入信号连接到AI1~AI16端，其公共地连接到AGND端。

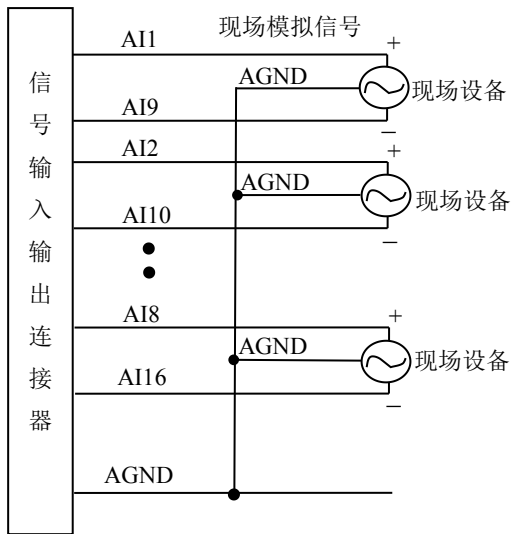




#### 4.5.2AD 双端输入连接方式

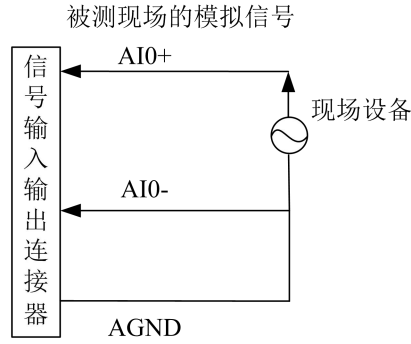
双端输入方式是指使用正负两个通路实现某个信号的输入，该方式也叫差分输入方式。此种方式主要应用在干扰较大，通道数相对较少的场合。单、双端方式的实现由软件设置，请参考PCIE2396软件说明书。

PCIE2396板可按下图连接成模拟电压双端输入方式，可以有效抑制共模干扰信号，提高采集精度。8路模拟输入信号正端接到AI1~AI8端，其模拟输入信号负端接到AI9~AI16端，现场设备与PCIE2396板共用模拟地AGND。



#### 4.5.3 计数器专用 AD 单端输入连接方式

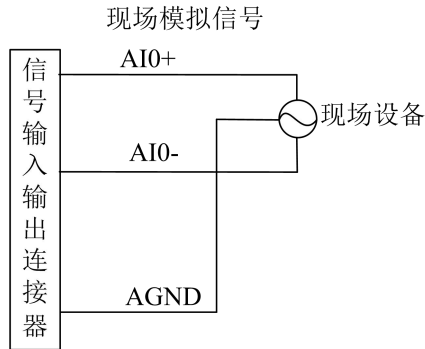
单端方式是指使用单个通道实现某个信号的输入，同时多个信号的参考地共用一个接地点。此种方式主要应用在干扰不大，通道数相对较多的场合。可按下图连接成模拟电压单端输入方式，1路模拟输入信号连接到AI0+和AI0-端，其公共地连接到AGND端



#### 4.5.4 计数器专用 AD 双端输入连接方式

双端输入方式是指使用正负两个通路实现某个信号的输入，该方式也叫差分输入方式。此种方式主要应用在干扰较大，通道数相对较少的场合。单、双端方式的实现由软件设置，请参考PCIe2396软件说明书。

PCIe2396板可按下图连接成模拟电压双端输入方式，可以有效抑制共模干扰信号，提高采集精度。1路模拟输入信号正端接到AI0+端，其模拟输入信号负端接到AI0-端，其公共地连接到AGND端。



## 5 数字量输入输出

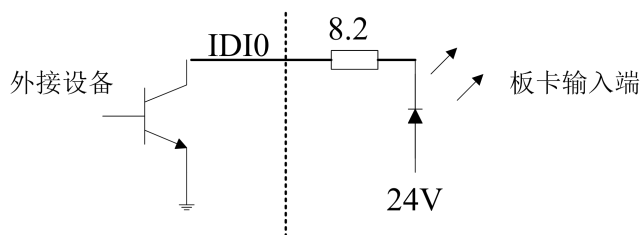
本章主要介绍 PCIe2396 数字量输入输出的相关性质，主要包括数字量输入输出功能指标、信号连接等，为用户在使用 PCIe2396 过程中提供相关参考。

### 5.1 数字量输入指标

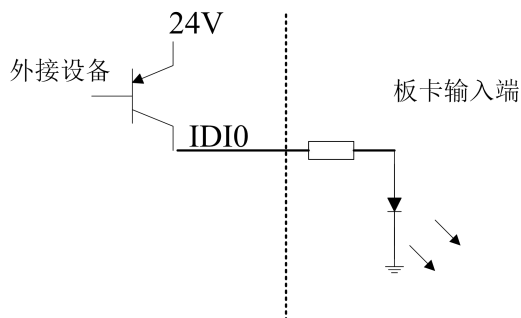
- ◆ 通道数：24
- ◆ 输入电压范围：24V<sub>DC</sub>
- ◆ 过压保护：50V

### 5.2 数字量输入的连接方式

1、如果所接设备为 NPN 型，EIDI\_COM 接外部 24V 电压，IDI0 接设备输出端



2、如果所接设备为 PNP 型，EIDI\_COM 接外部设备地，IDI0 接设备输出端

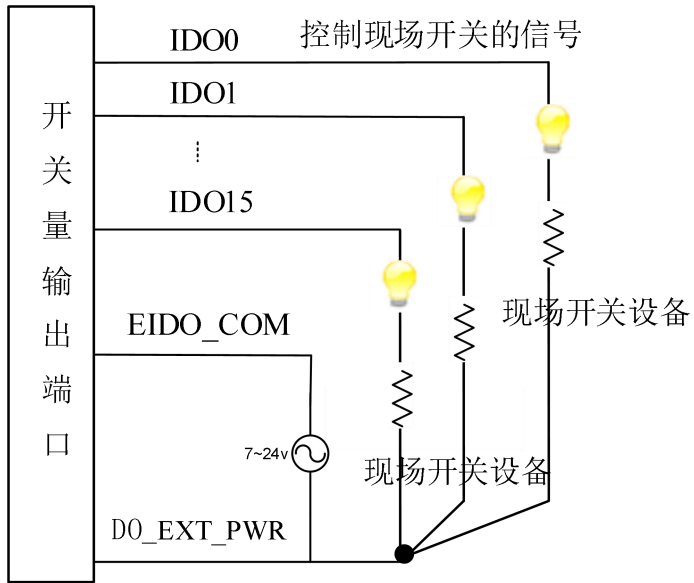


用户若将超出最大数字输入电压范围的信号连接至板卡会造成数据采集失真甚至设备损坏，由此造成的损坏本公司不承担任何责任。

### 5.3 数字量输出指标

- ◆ 通道数：8 路
- ◆ DO\_EXT\_PWR 电压范围：7~24V
- ◆ 输出最大电流：500mA
- ◆ 输出击穿电压：50V

### 5.4 数字量输出的连接方式



## 6 各种功能使用介绍

### 6.1 软件自动校准

PCIe2396 的软件自动校准功能，能在不使用任何外部信号、参考电压或测量设备的情况下，通过校准软件就能测量和校准偏移和增益误差。

自动校准完成后，校准常量被保存到 EEPROM 中。出厂默认的校准常量存储在固定的存储区域。

由于误差会随着时间和温度变化，建议用户在新环境中安装 PCIe2396 时重新校准。

### 6.2 输入模式的使用功能

下图所示为输入模式部分：



#### 6.2.1 不计数模式

不接受输入信号

#### 6.2.3 正交输入计数器模式

正交输入由两个相位相差 90 度的方波（A 和 B）组成，输入模式有以下三种：

X1：当输入 A 通道的信号有一个上升沿时，计数器就会增加（或减少）一个计数

X2：当输入 A 通道的信号有一个跳变时，计数器就会增加（或减少）一个计数

X4：当输入 A 通道的信号或输入 B 通道的信号有一个跳变时，计数器就会增加（或减少）一个计数

#### 6.2.4 双脉冲模式

这种技术模式把通道 A 和通道 B 输入的脉冲作为计数源，当 A 有上升沿时增加计数值，当 B 有上升沿时减小计数值。

#### 6.2.5 单脉冲模式

这种模式也称为脉冲/方向模式，把通道 A 输入计数脉冲信号，通道 B 作为计数方向源。当 B 为低电平（为 0）时，通道 A 信号发生一个上升沿时增加计数值，当 B 为高电平（为 1）时，通道 A 信号发生一个上升沿时减少计数值。

#### 6.2.6 计数方式

计数方式分为直接计数和过零计数两种方式，其中直接计数方式不考虑 Z 相输入，有脉冲输入时计数器立即启动，过零计数是指有 Z 相输入信号时计数器启动，如果需要重新计数，需要先复位计数器，过零计数方可有效。

### 6.3 锁存方式的使用功能

当读计数器的数据时，实际上读到的是先前被锁存到缓冲区中的数据。此卡提供 5 种不同的锁

存模式，所以根据您的需要选择锁存模式，以下为 5 种锁存的功能：

下图所示为所存方式部分：



### 6.3.1 软件锁存

每次读任意通道数据寄存器时，计数值都被锁存到缓冲区中

### 6.3.2 索引锁存

当通道 Z 的信号有一个上升沿时，通道计数值被锁存到缓冲区中

### 6.3.3 比较器锁存

每次计数值到达设定的比较值时，计数值及计数器专用 AD 的转换值都被锁存到缓冲区中

### 6.3.4 限位比较器 1 锁存

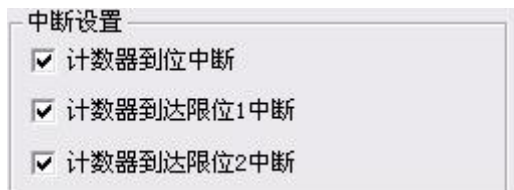
每次计数值到达设定的限位比较器 1 比较值时，计数值及计数器专用 AD 的转换值都被锁存到缓冲区中

### 6.3.5 限位比较器 2 锁存

每次计数值到达设定的限位比较器 2 比较值时，计数值及计数器专用 AD 的转换值都被锁存到缓冲区中

## 6.4 中断的使用功能

### 6.4.1 计数器中断

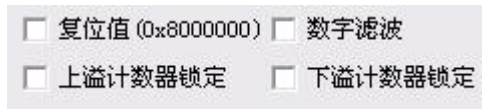


计数器到位：计数器值达到比较器设定值时产生中断信号

计数器到达限位1：计数器值达到限位比较器1设定值时产生中断信号

计数器到达限位2：计数器值达到限位比较器2设定值时产生中断信号

## 6.5 其它参数设置的使用方法



### 6.5.1 上溢计数器锁定

选中“上溢计数器锁定”复选框时，计数器值达到最大计数值停止计数；否则上溢到 0。

### 6.5.2 下溢计数器锁定

选中“下溢计数器锁定”复选框时，计数器值达到 0 停止计数；否则上溢到最大计数值。

## 6.6 数字滤波

选中“数字滤波”复选框时，计数器进行数字滤波，适用于环境比较恶劣的使用现场。

### 6.6.1 复位值

选中“复位值 (0x8000000)”时，计数器复位初值为 0x8000000；否则复位初值为 0。

### 6.7 比较器设定

比较器		
位置比较值	<input type="text" value="1000"/>	<input type="button" value="设定"/>
限位比较器 1比较值	<input type="text" value="2000"/>	<input type="button" value="设定"/>
限位比较器 2比较值	<input type="text" value="3000"/>	<input type="button" value="设定"/>

计数器设定的位置比较器比较值，限位比较器1比较器、限位比较器2比较值。

## 7 产品保修

### 7.1 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。

### 7.2 技术支持与服务

如果您认为您的产品出现故障，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 V6.00。

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 → PCIe2396 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)、打电话给您的供货商，描述故障问题。
- 4)、如果您的产品被诊断为发生故障，我们会尽快为您解决。

### 7.3 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，以便我们最快的为您解决问题。



## ■ 附录 A：各种标识、概念的命名约定

CN1、CN2.....CNn 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.....JPn 表示跨接套或跳线器(Jumper)，n 为跳线器序号(Number)。

AI0、AI1.....AI<sub>n</sub> 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<sub>n</sub> 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)。

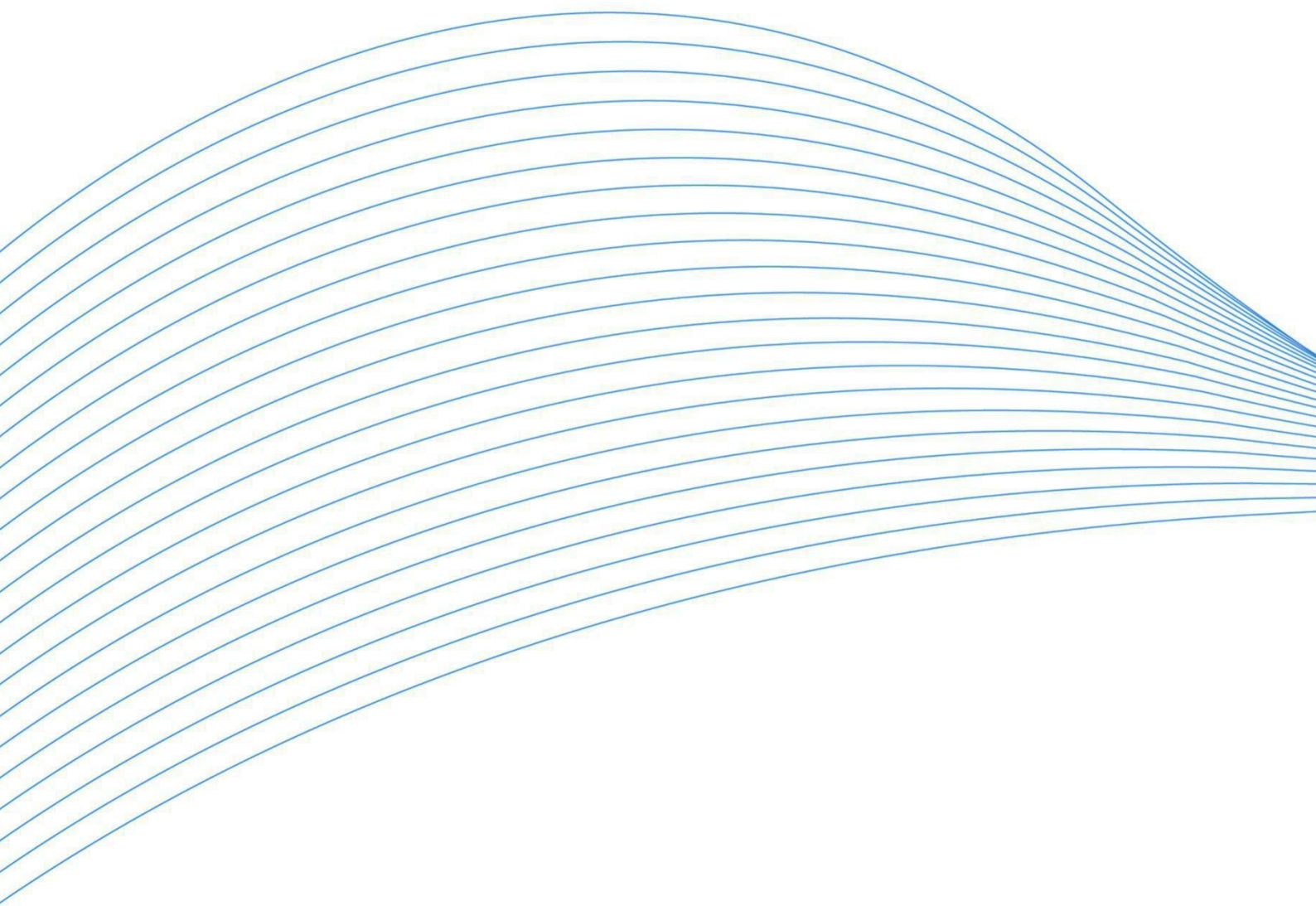
DI0、DI1.....DI<sub>n</sub> 表示数字量 I/O 输入引脚(Digital Input)，n 为数字量输入通道编号(Number)。

DO0、DO1.....DO<sub>n</sub> 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)。

ADPara 指的是 AD 初始化函数中的 ADPara 参数，它的实际类型为结构体 PCIe2396\_PARA\_AD。



北京阿尔泰科技发展有限公司

服务热线：400-860-3335

邮编：100086

传真：010-62901157