

USB3218 同步采集卡

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 USB3218 数据采集卡的用户手册，其中包括快速上手、功能概述、设备特性、AI 模拟量输入、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.....	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 性能描述.....	6
2.3 规格参数.....	7
2.3.1 产品概述.....	7
2.3.2 AI 模拟量输入.....	7
2.3.3 +5V 输出.....	7
2.3.4 DTR 触发输入.....	8
2.3.5 板卡功耗（外部供电）.....	8
2.3.6 外部供电要求.....	8
2.3.7 设备配置.....	8
2.3.8 设备信息查询.....	8
2.3.9 其他规格参数.....	9
■ 3 设备特性.....	10
3.1 板卡外形图.....	10
3.2 尺寸图及主要元件功能说明.....	11
3.3 接口定义.....	12
■ 4 AI 模拟量输入.....	14
4.1 AI 功能框图.....	14
4.2 AI 自动校准（CAL）.....	14
4.3 AI 数据格式及码值换算.....	14

4.4	AI 信号连接.....	15
4.4.1	浮接信号源.....	15
4.4.1.1	差分模式 (DIFF)	16
4.4.2	接地信号源.....	18
4.4.2.1	差分模式 (DIFF)	18
4.5	AI 数据存储顺序.....	19
4.5.1	单通道.....	19
4.5.2	多通道.....	19
4.6	AI 时钟.....	19
4.6.1	内时钟功能.....	19
4.7	AI 采集模式.....	20
4.7.1	按需单点采样.....	20
4.7.2	有限点采样.....	20
4.7.3	连续采样.....	21
4.8	AI 触发.....	21
4.8.1	AI 触发功能框图.....	21
4.8.2	AI 软件强制触发.....	22
4.8.3	触发模式.....	22
4.8.3.1	数字触发连接方法.....	22
4.8.3.2	开始触发功能.....	22
4.8.3.3	暂停触发功能.....	23
4.8.3.4	触发功能使用说明.....	23
4.9	均值点数.....	24
■	5 其它功能.....	25
5.1	+5V 输出.....	25
■	6 产品保修.....	26
6.1	保修.....	26
6.2	技术支持与服务.....	26
6.3	返修注意事项.....	26
■	附录 A: 各种标识、概念的命名约定.....	27

1 快速上手

本章主要介绍初次使用 USB3218 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 USB3218 使用流程，快速上手。

1.1 产品包装内容

打开 USB3218 板卡包装后，用户将会发现如下物品：

- USB3218 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\USB\USB3218\Driver\中找到产品硬件驱动程序。
 - 2)、在文件夹 \USB\USB3218\App\找到软件安装包。
 - 3)、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，请立即与销售人员进行联系，切勿将损坏的板卡安装至系统。

1.2.2 应用软件

用户在使用 USB3218 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 USB3218 的方法一致，在本公司提供的光盘“USB\USB3218\App”中含有安装程序 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

通过 USB 电缆连接板卡与系统，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\USB3218\Driver\INF\Win2K&XP&Vista 或

WIN32&WIN64; 或安装光盘的 x:\ART\USB3218\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

USB3218 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：-20℃ ~ 50℃
- ◆ 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℃ ~ +70℃

2 功能概述

本章主要介绍 USB3218 的系统组成及基本特性，为用户整体了解 USB3218 的相关特性提供参考。

2.1 产品简介

USB3218 是一款同步数据采集卡。该板卡提供 18 DIFF 模拟量输入；2 路数字触发；1 路 5V 输出。

USB3218 的主要应用场合为：电子产品质量检测、信号采集、过程控制、伺服控制。

2.2 性能描述

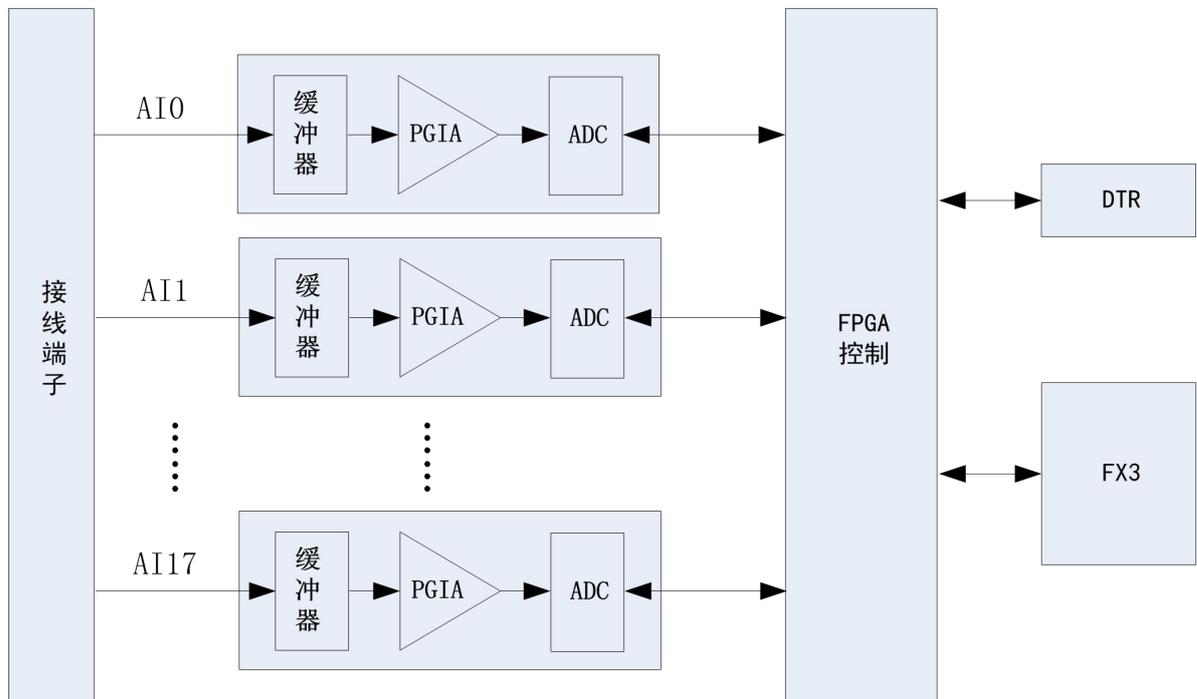


图2-2-1 USB3218系统框图

USB3218 系统框图主要由 ADC 模块、触发模块、电源模块、FPGA 控制模块、USB 设备控制器等组成。

ADC 模块可实现对 18 通道 DIFF 的采集。支持按需单点采样、有限点采样、连续采样。

2.3 规格参数

2.3.1 产品概述

产品型号	USB3218
产品系列	同步采集卡
总线类型	USB3.0 Super Speed
操作系统	XP、Win7、Win8、Win10
外壳尺寸	168mm(长) * 158mm(宽) * 12.8mm(高)

2.3.2 AI 模拟量输入

分辨率	16bit
采样范围	±5V
通道数量	18 通道 (DIFF)
最大采集速率	2M S/S
校准方式	软件自动校准
通道采集模式	同步采集
采集模式	按需单点采样、有限点采样、连续采样
增益误差	±0.1% Max @ FSR
偏移误差	±1LSB Max
通带带宽	50K Hz
均值点数	2、4、8、16、32、64、128、256、512、1024
CMRR	85 dB
存储器深度	128K 点 FIFO (自带 32M 点 RAM)
保护电压	±6V
耦合方式	直流耦合
触发源	软件强制触发、外部数字量触发
触发源输入范围	数字触发信号输入 标准 TTL 电平
输入阻抗	1GΩ

2.3.3 +5V 输出

输出电压	+5.0V ± 0.2V
带载能力	100mA
负载调整率	3.3%
其他保护	过载后自动保持 110mA 输出
软件开关	支持

2.3.4 DTR 触发输入

通道数	2 路		
电气标准	TTL 兼容		
输入逻辑电平	高电平	最大电压	5V
		最小电压	2.5V
	低电平	最大电压	0.8V
		最小电压	0V
最大输入范围	0V~5V		
输入速率	10MHz		
输入阻抗	1MΩ		
过压保护	±6V		
触发模式	开始触发（限有限点采样、连续采样）		
	暂停触发（仅限连续采样）		

2.3.5 板卡功耗（外部供电）

工作方式	典型值 (W)	最大值 (W)
静态功耗	4.5	5.5
AI 最大速率采样	5.6	6.5
仅+5V 输出（满载）	4.2	4.5

2.3.6 外部供电要求

输入电压	11V~24V (10W)
过流保护	1A
过压保护	25V±0.5
其他保护	防反接
电源供电选择	插拔式端子供电

2.3.7 设备配置

上电状态	电源配置	+5V_OUT 是否输出
ID 号配置	物理 ID 及用户 PID	

2.3.8 设备信息查询

用户信息	物理 ID
	用户 PID
板卡信息	供电状态

	+5V_OUT 输出状态
	+5V_OUT 过载状态
厂商编号	产品序列号
	其它

2.3.9 其他规格参数

板载时钟振荡器	40MHz
USB 规范	USB3.0 Super Speed (兼容 USB2.0 High Speed)
USB 总线速率	5Gb/S

3 设备特性

本章主要介绍 USB3218 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 USB3218 过程中提供相关参考。

3.1 板卡外形图

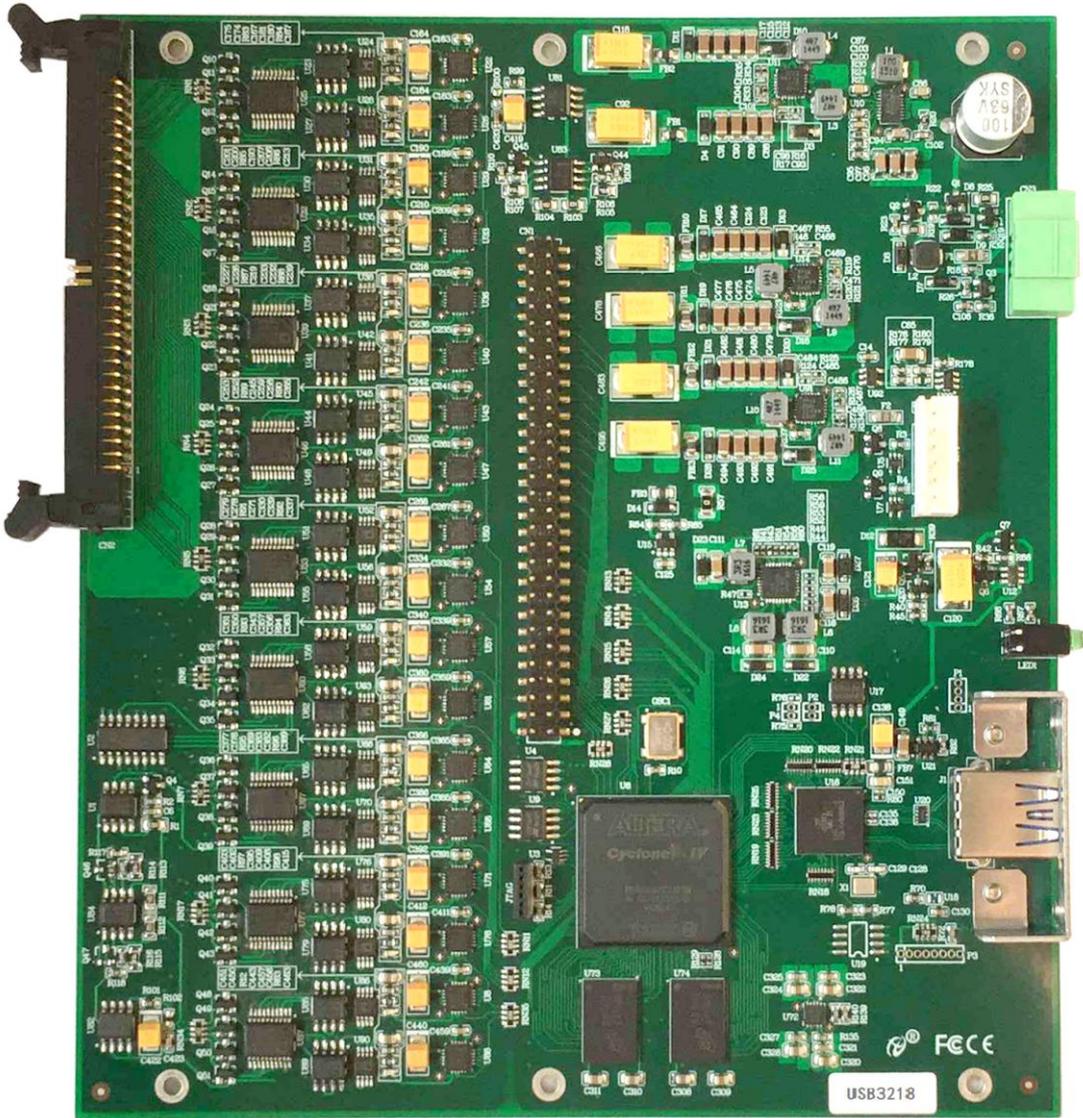


图 3-1-1 USB3218 外形图

3.2 尺寸图及主要元件功能说明

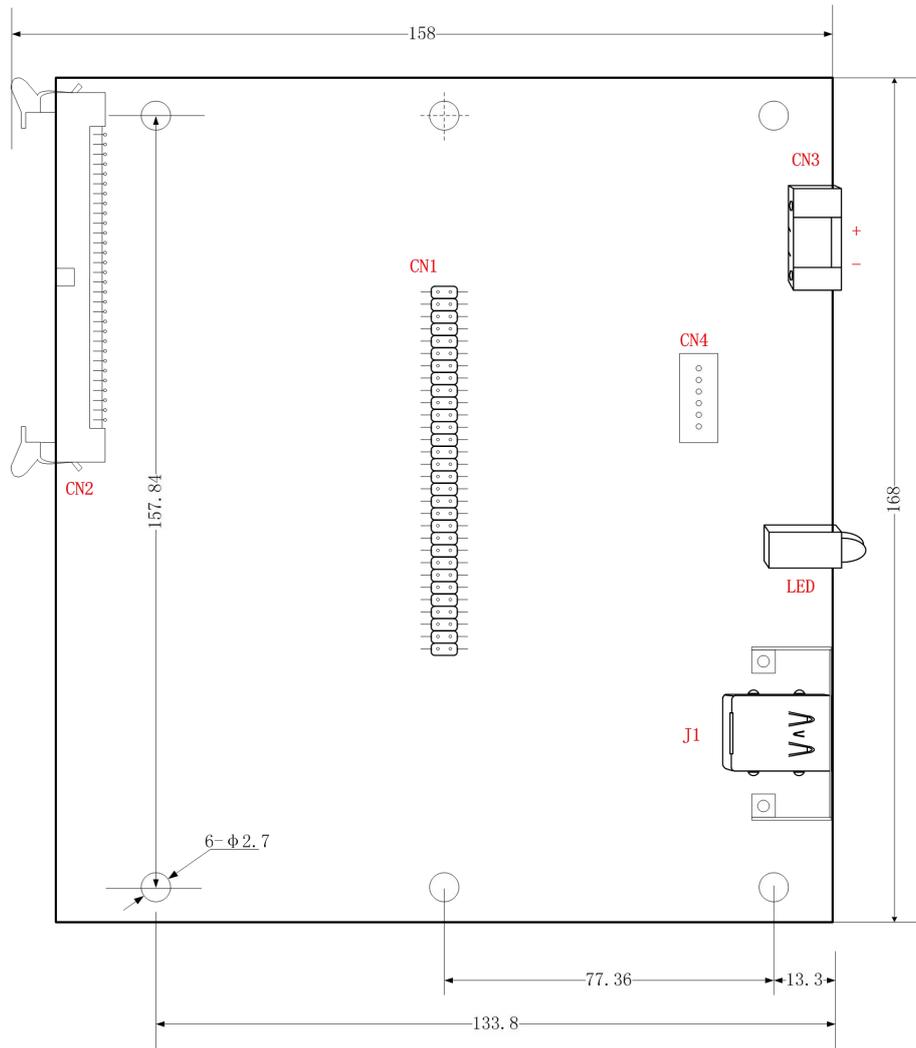


图 3-2-1 板卡尺寸图

CN1: 扩展功能 IO (此连接器与用户无关, 请勿使用)

CN2: 模拟信号输入接口

CN3: 外部供电电源接口

CN4: DTR 与 5V 输出接口

J1: USB3.0 type A 带固定线缆接口

LED: 指示灯

- 绿色亮表示设备已准备好等待操作
- 绿色闪烁表示设备正在被操作, 有数据传输
- 红色亮表示设备未准备好或故障

3.3 接口定义

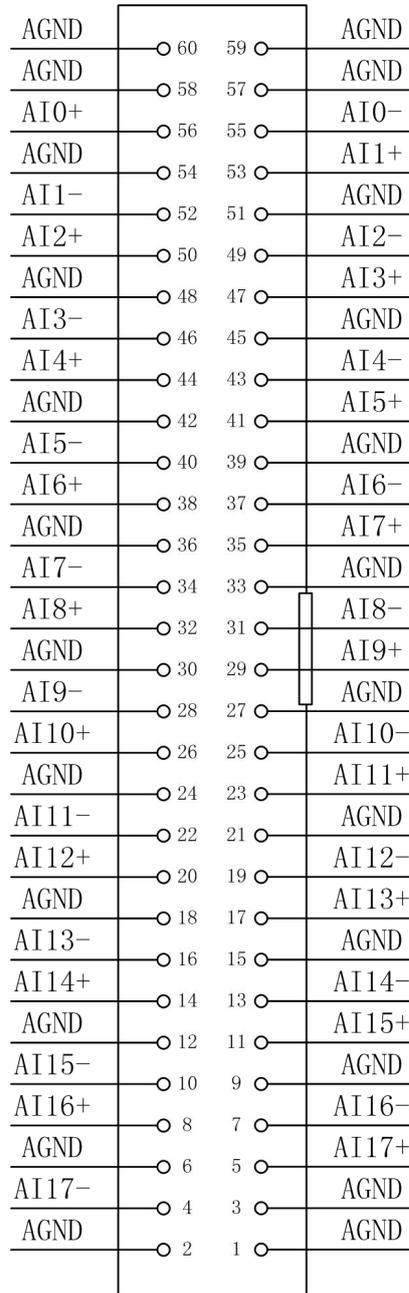


图3-3-1 CN2引脚定义

表 3-3-1: CN2 引脚功能概述

信号名称	管脚特性	管脚功能概述
AI0+~AI17+	Input	AI通道信号正端
AI0-~AI17-	Input	AI通道信号负端
AGND	GND	模拟信号地

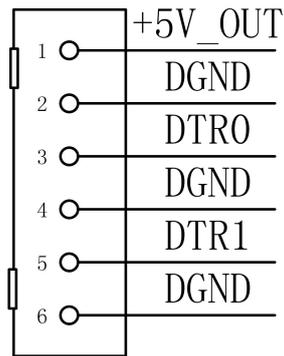


图 3-3-2 CN4 引脚定义

表 3-3-2: CN4 的引脚功能概述

信号名称	管脚特性	管脚功能概述
DTR0~1	Input	数字触发信号
+5V_OUT	Output	5V电源输出引脚
DGND	GND	数字信号地

4 AI 模拟量输入

本章主要介绍 USB3218 AI 模拟量输入的相关性质，主要包括 AI 模拟量输入功能框图、AI 校准、信号连接、AI 采集、AI 触发等，为用户在使用 USB3218 过程中提供相关参考。

4.1 AI 功能框图

USB3218 的模拟输入部分主要由连接器、低通滤波器、模数转换、触发等功能模块组成。

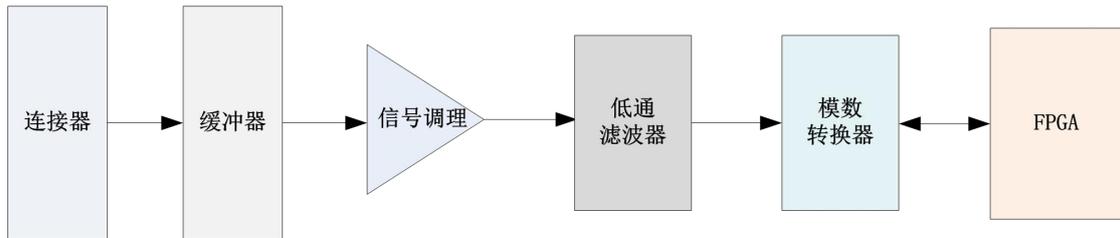


图 4-1-1 AI 功能框图

连接器：输入端口，实现相关模拟输入信号的接入。

低通滤波器：可有效降低高频噪声并减少频率混叠。

模数转换器：将输入的模拟电压信号转换为数字信号的 ADC。

触发方式：USB3218 支持软件强制触发、数字触发。

4.2 AI 自动校准 (CAL)

USB3218 模拟量输入校准方式为 AI 软件自动校准。AI 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，通过 AI 校准软件就能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。



①AI 校准时，必须停止当前的所有采样任务方可进行。

②在 AI 校准开始前，请至少将采集卡预热 15 分钟，且自动校准时，采集卡不要连接任何外部信号，即直接将连接到板卡接口的信号线拔下即可。

4.3 AI 数据格式及码值换算

USB3218 的数据以浮点形式显示。



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。

表 4-3-1：AI 模拟量输入的数据格式

输入电压值	单位 (V)
量程	±5
正满度	5.00000
中间值 (零点)	0.00000
负满度	-5.00000

AI 采集的结果主要调用 AI_ReadAnalog()函数以电压双精度浮点数的形式返回给用户。

如果用户调用 AI_ReadBinary()函数以二进制原码形式返回的采样结果，可以有两种方法转换为实际电压值：

方法一、根据采样量程挡位 nSampleRange 调用 AI_ScaleBinToVolt()函数进行二进制原码到电压值的隐式转换。

方法二、根据采样量程挡位 nSampleRange 调用 AI_GetRangeInfo()函数获得换算系数后进行每个二进制原码到电压值的显式转换。换算公式：

$$fVolt = (nBinary[n] - RangeInfo.fOffsetCode)*RangeInfo.fCodeWidth;$$

或：

$$fVolt = nBinary[n]*RangeInfo.fCodeWidth - RangeInfo.fOffsetVolt;$$



为了简化用户设计，建议使用 AI_ReadAnalog() 函数直接读取电压值，省去电压换算环节。

4.4 AI 信号连接

信号源分为：浮接信号源、接地信号源

信号的接线方式分为：差分(DIFF)、无参考地单端(NRSE)、参考地单端(RSE)。

表 4-4-1：模拟量输入信号连接概述

模拟信号 接地连接方式	浮接信号源	接地信号源
	<p>含义：浮接信号源是指没有与建筑物的接地系统连接，但是有一个隔离参考点的信号源。</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ 变压器、热电偶； ◆ 电池设备； ◆ 拥有隔离输出的仪器或者设备 	<p>含义：接地信号源是指与地系统连接的信号源，即它本身内部地和建筑物的接地系统是连接的。</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ 接入建筑供电系统的仪器和设备的非隔离输出
差分模式 (DIFF)		

4.4.1 浮接信号源

浮接信号源是指没有与建筑物的接地系统连接，但是有一个隔离参考点的信号源。拥有隔离输出的仪器或者设备就是一个浮接信号源。常见的浮接信号源有变压器、热电偶、电池供电设备、隔

离放大器的输出、光耦隔离器等。



用户在测量浮接信号源时，请务必将信号源的负端连接至 AI GND（直接或经过偏置电阻连接），否则，信号源可能会浮动到采集卡的最大工作电压范围之外，甚至损坏测试设备。

4.4.1.1 差分模式（DIFF）

（1）适用场合

当输入通道满足以下任何条件时，推荐使用差分模式连接：

- 输入信号电平较低（ $<1V$ ）
- 连接信号与设备间的导线长度 $>3m$
- 输入信号需要一个隔离（单独）的地参考点或返回信号
- 信号导线通过的环境较嘈杂
- 模拟输入通道（AI+、AI-）都是有效信号

差分连接方式可有效降低噪声干扰和增强共模噪声抑制。

（2）连接方式

直接连接

对于内阻小于 100Ω 的直流耦合浮接信号源，推荐使用直接连接方式。即将信号源的正端直接连接至 AI+，将信号源的负端直接连接至 AI- 和 AI GND，如图 4-4-1 所示。

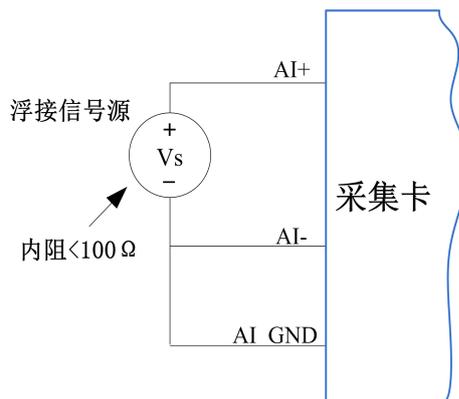


图 4-4-1 浮接信号源差分（DIFF）连接 -- 直接连接

单个偏置电阻连接

对于内阻较大的浮接信号源，推荐使用单个电阻连接方式。即将信号源的正端直接连接至 AI+，将信号源的负端直接连接至 AI-，且需将信号源的负端通过偏置电阻 R 连接至 AI GND，其中电阻 R 为信号源内阻的 100 倍，如图 4-4-2 所示。

当浮接信号源的内阻较大时，会使大部分静电噪声耦合到正极（由于负极和地连接），造成信号的严重失衡。在这种情况下，使用单个电阻连接方式，偏置电阻会使信号路径接近平衡，两端耦合等量的噪声，这样可更好地抑制静电耦合噪声。

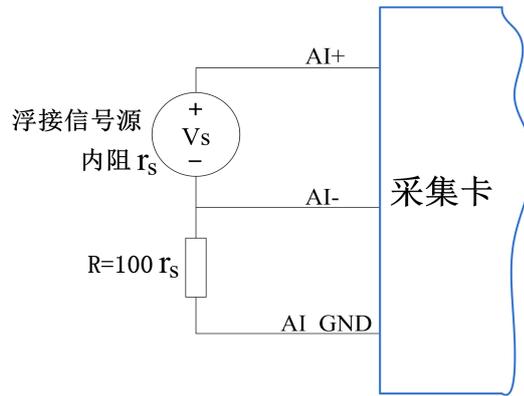


图 4-4-2 浮接信号源差分 (DIFF)连接 -- 单个偏置电阻连接

平衡偏置电阻连接

对于内阻较大的浮接信号源，也可以通过平衡偏置电阻的连接方式平衡信号路径。即在信号源正端与 AI GND 间增加同样阻值大小的偏置电阻 R ，如图 4-4-3 所示。

在这种情况下，使用平衡偏置电阻连接相比单个偏置电阻连接可提供略好的噪声抑制，但会降低信号源的带载能力并引入增益误差。例如，源阻抗是 2K 欧姆，这两个电阻分别是 100K 欧姆，因此负载电阻为 200K 欧姆并产生-1%的增益差。

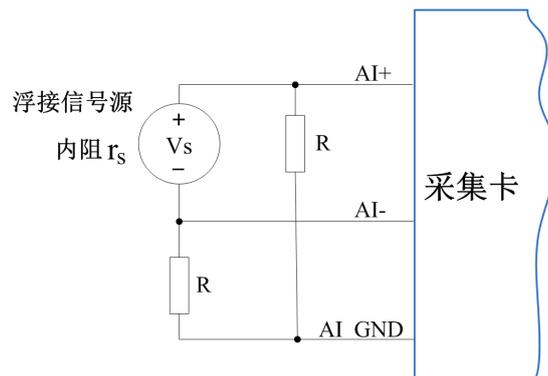


图 4-4-3 浮接信号源差分 (DIFF)连接 -- 平衡偏置电阻连接

交流耦合信号源连接

对于交流耦合（电容耦合）的浮接信号源，若信号源内阻较小，可以选择一个阻值范围在 $100k\Omega\sim 1M\Omega$ 的偏置电阻，并将电阻两端分别连接至信号源正端及 AI GND，同时将信号源负端连接至 AI GND。选择阻值范围在 $100k\Omega\sim 1M\Omega$ 的偏置电阻，即不会影响到带载能力，也不能因为输入偏置电流而产生明显的输入偏置电压。如果信号源的输出阻抗较大，可以选用上述平衡偏置电阻连接的方式，如图 4-4-4 所示，此种连接方式同样会降低信号源的带载能力并引入增益误差。

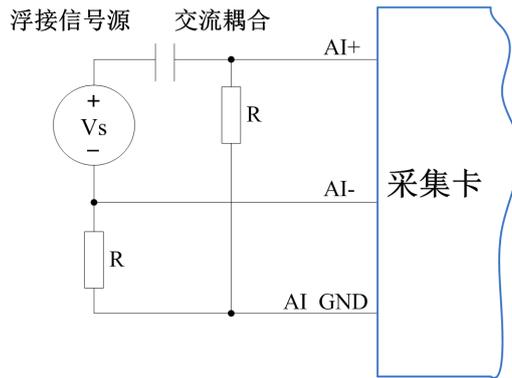


图 4-4-4 浮接信号源差分 (DIFF)连接 -- 交流耦合信号源平衡偏置电阻连接

4.4.2 接地信号源

接地信号源是指与地系统连接的信号源，即它本身内部地和建筑物的接地系统是连接的。

假定测量设备与信号源接入到同一个供电系统的条件下，信号源已经连接到与设备相关的公共接地点。则接入建筑供电系统的仪器和设备的非隔离输出都属于接地信号源。



①通常两个独立接地信号源的接地具有不同的电势差。连接至建筑物接地的仪器的接地电势差为 10 mV 至 200 mV。如电源线路连接不当，可导致该电势差增大。

②用户在测量接地信号源时，不推荐使用参考地单端模式连接相关待测信号，可以选用差分或无参考地单端的连接模式。



模拟输入信号需控制在正常量程范围内，否则会对设备造成损坏。由此造成的损失本公司不承担任何责任。

4.4.2.1 差分模式 (DIFF)

(1) 适用场合

当通道满足以下任何条件时，推荐使用差分模式 (DIFF) 连接：

- 输入信号电平较低 (<1V)
- 连接信号与设备间的导线长度>3m
- 信号导线通过的环境较嘈杂
- 有两路有效的模拟输入通道 (AI+、AI-)

该连接方式可有效降低噪声干扰并增强共模噪声抑制。

(2) 连接方式

连接方式如下图 4-4-6 所示，图中 V_{cm} 为共模噪声和信号源地与设备地间的接地环路电势差，差分连接方式可有效抑制存在的共模噪声及接地电势差。

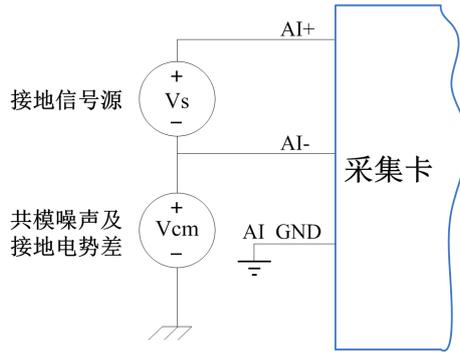


图 4-4-5 接地信号源的差分 (DIFF) 连接

4.5 AI 数据存储顺序

USB3218 提供通道同步采集方式。

4.5.1 单通道

当采样通道总数量 (nSampChanCount) 等于 1 时，通道组内只有一个通道配置信息，即为单通道采集。

4.5.2 多通道

当采样通道总数量大于 1 时，通道组内有多个通道配置信息，则为多通道采集。

如果用户使能 0、1、2 通道，则数据排列方式：

- 通道 0 数据 0、通道 1 数据 0、通道 2 数据 0
- 通道 0 数据 1、通道 1 数据 1、通道 2 数据 1
- 通道 0 数据 2、通道 1 数据 2、通道 2 数据 2

.....

4.6 AI 时钟

4.6.1 内时钟功能

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 AI 进行转换。采样时钟由参数 AIParam.fSampleRate 指定。

例如当采集通道顺序为 0, 1, 2, 内时钟的采集时序如图 4-6-2。当软件参数 AIParam.nClockSource = USB3218_AI_CLKSRC_LOCAL 实现内时钟输入。

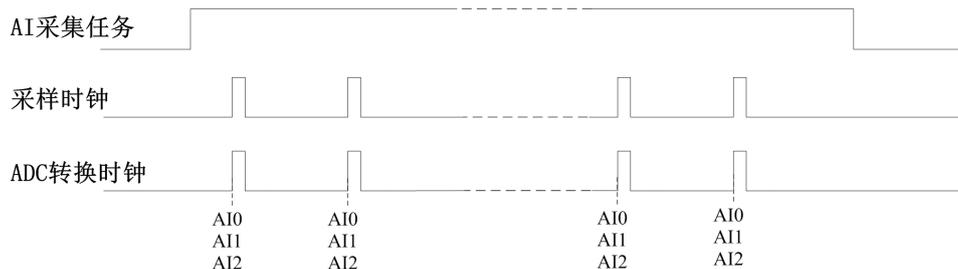


图 4-6-1 内时钟时序图

4.7 AI 采集模式

该采集卡的 AI 采集模式有按需单点采样、有限点采样、连续采样。

4.7.1 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 4-7-1 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 (AI_ReadAnalog()或 AI_ReadBinary())后，设备快速的完成一次采集，各通道采集一个点，之后通过 USB 总线将采集的 AI 数据迅速的传给 PC 机。

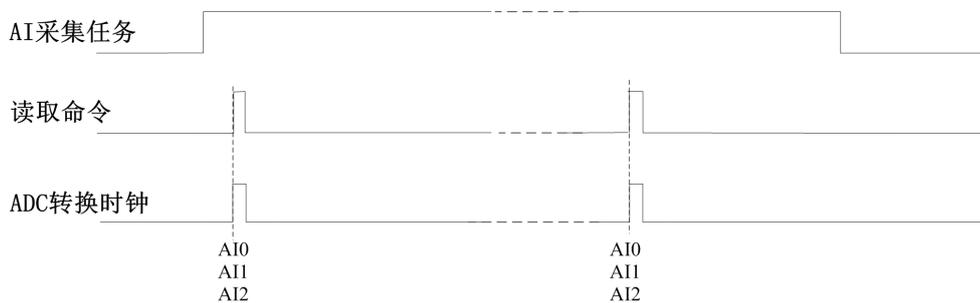


图4-7-1 按需单点采集

在按需单点采样模式下，AI 启动并被触发后，以 AI 最大采样频率作为转换时钟，按照预设的通道 AI0、AI1、AI2 同步采集，每通道各采集一个点，数据采集完成后将其传输到 PC 机完成一次单点采样。



在按需单点采样下，AI 转换频率受控于 AI 最大采样频率，而 AI 的采样速率则受制于用户的单点读命令。

4.7.2 有限点采样

有限点采样功能是指 AI 在采样过程中，以设置的采样速率同步各采集通道，采集过程中不停顿，每通道各采集预设采样长度 (AIPParam.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 0.1 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 4-7-2 所示。

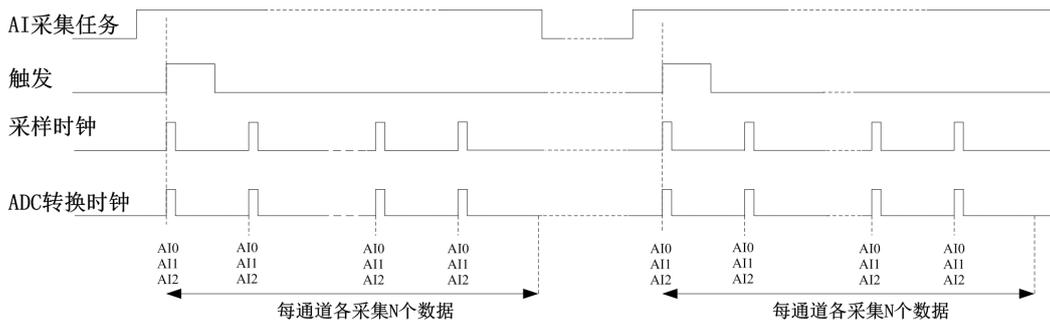


图 4-7-2 内时钟有限点采样

在有限点采样模式下，AI 启动后等待触发事件，被触发后，以预设的内时钟（图 4-7-2）作为 AI 采样时钟，按照预设的通道 AI0、AI1、AI2 同步采集，每通道各采集 N 个数据完成后，数据通过 USB 总线传输到 PC 机，至此完成一次有限点采集。若再次启动 AI 采集，等待触发事件，重复上述动作直至停止采集。



在内时钟有限点采样模式下，AI 转换频率为设置的内时钟频率（由参数 fSampleRate 指定）。

4.7.3 连续采样

连续采样功能是指 AI 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 4-7-3 所示。

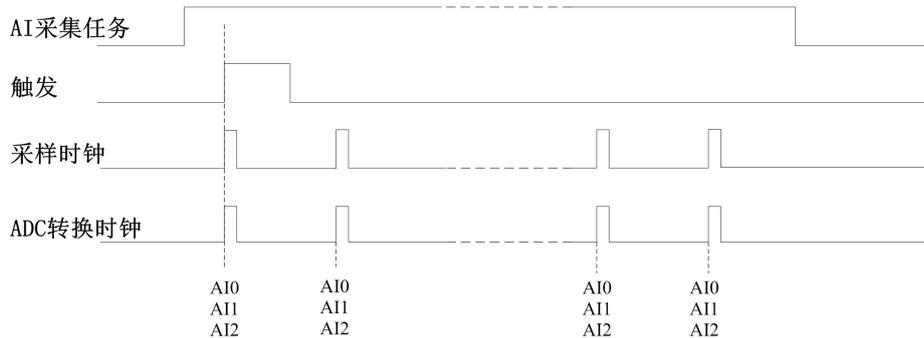


图4-7-3 内时钟连续采样

在连续采样模式下，AI 启动并开始触发后，以预设的时钟（图 4-7-3）作为 AI 采样时钟，AI0、AI1、AI2 同步采集，直到用户停止 AI 采集。



在内时钟连续采样模式下，AI 的采样速率由参数 fSampleRate 指定。

4.8 AI 触发

4.8.1 AI 触发功能框图

USB3218 支持软件强制触发、数字触发。各种触发方式可通过软件配置。

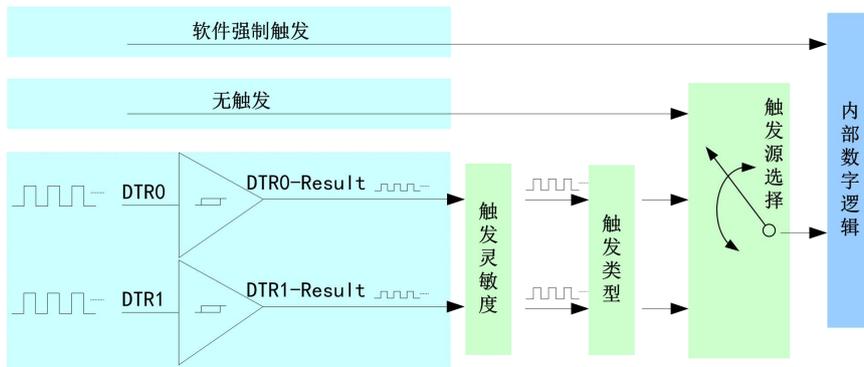


图 4-8-1 AI 触发功能框图



当用户使能通道外部数字触发、软件强制触发时，各触发信号满足触发条件即可生效，各触发为或的关系。

理想中的数字触发信号是没有抖动的。但实际中的数字触发信号会有很大的抖动，使用触发灵敏度（AIParam. nTriggerSens）可以很好的抑制抖动。如下图4-8-2所示：

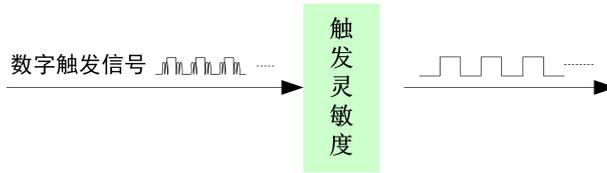


图 4-8-2 触发灵敏度

4.8.2 AI 软件强制触发

软件强制触发等同于外部数字触发。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采样一次。又或者用户无须外部触发情况下时就要完成采样任务时，可以选择执行软件强制触发（AI_SendSoftTrig()）动作。如图 4-8-3 所示。

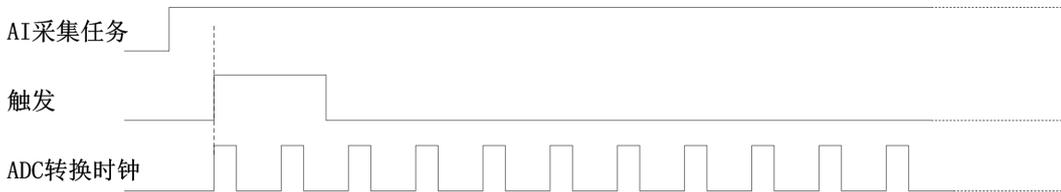


图4-8-3 AI软件强制触发

4.8.3 触发模式

4.8.3.1 数字触发连接方法

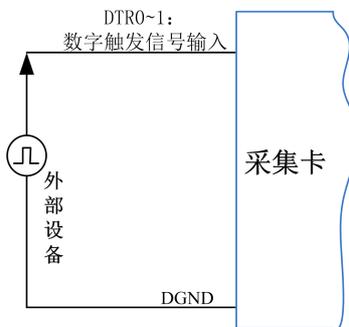


图4-8-4 数字触发连接方法

4.8.3.2 开始触发功能

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

开始触发的类型可分为：上升沿触发、下降沿触发、双边沿（变化）触发。

以下降沿触发为例来说明，具体过程如图 4-8-5 所示。上升沿触发、双边沿（变化）触发不再陈述。

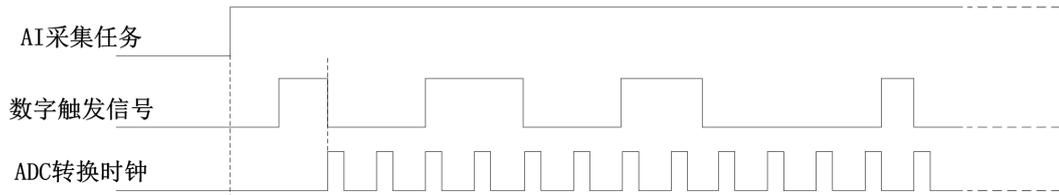


图4-8-5 数字触发--下降沿触发

当触发方向选择下降沿触发连续采集时，开始采集任务，AI 并不立刻采集数据，当 DTR 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，AI 立刻开始采集数据，直到采集完用户设置的点数时停止。数字的后续状态变化不影响 AI 采集。

4.8.3.3 暂停触发功能

暂停触发是根据触发源信号的电平特征来停止 AD 采集，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：高电平触发、低电平触发。

以高电平触发为例来说明，具体过程如图 4-8-6 所示。低电平触发不再陈述。

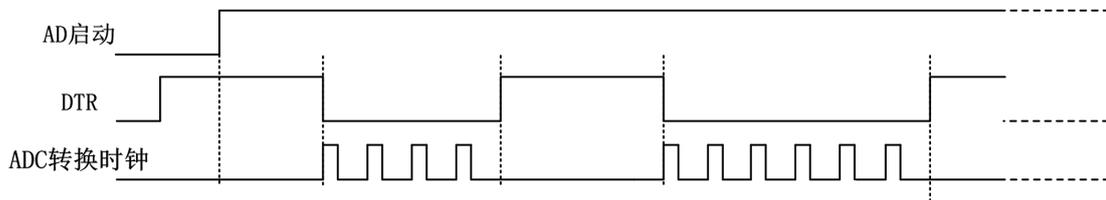


图 4-8-6 暂停触发—高电平暂停

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

4.8.3.4 触发功能使用说明

USB3218 可任意配置 DTR0、DTR1 引脚的触发模式及触发类型。本节以连续采样模式，DTR0 设置为开始触发-上升沿有效，DTR1 设置为暂停触发-高电平有效为例，来说明在采样过程中，使用触发的工作流程。具体过程如图 4-8-7 所示，其他触发方式不再陈述。

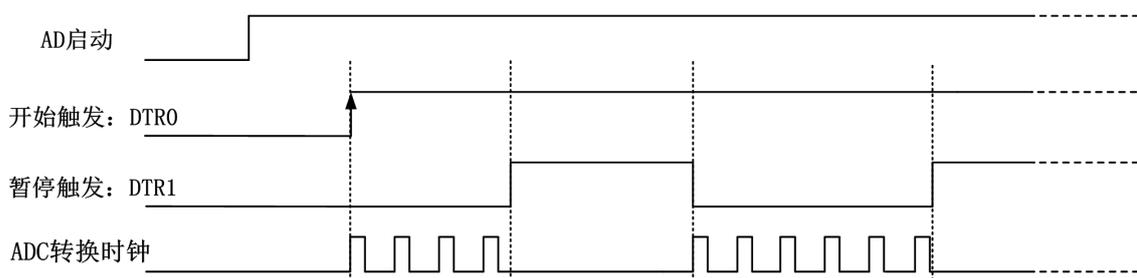


图 4-8-7 开始触发-上升沿触发 暂停触发—高电平暂停

使用触发时，点击“开始采集”按钮，AD 并不立即采集数据，当 DTR0 触发源信号从低电平变为高电平时，即数字触发源信号出上升沿时，AD 采集任务启动并检测 DTR1 是否为暂停状态，如果 DTR1 为高电平（暂停触发有效）的状态，则 AD 不开始采集，如果 DTR1 为低电平（暂停触发无效）的状态，则 AD 开始采集，直到下一次高电平（暂停触发有效）的状态停止，然后再一次等待低电平（暂停触发无效）的状态开始采集，以此重复。



当用户同时使用开始触发及暂停触发的功能时，首先要使用开始触发，之后暂停触发功能才有效。

4.9 均值点数

USB3218 具有均值点数的功能，板卡可将采集的数据以 2、4、8、16、32、64、128、256、512、1024 个点取均值，给用户提供更准确的数据。

以 8 个点取均值为例来说明，具体过程如图 4-8-1 所示。其他点数不再陈述。

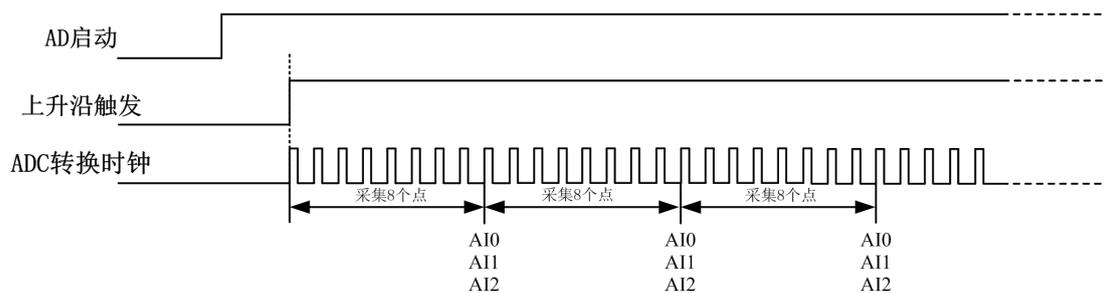


图 4-9-1 均值点数为 8

当采集开始并触发后，AD 开始采集数据，当 AD 采集够预设的 8 个点后，数据取平均值并上传一次，然后进入下一次的均值采集，直到 AD 停止采集。

5 其它功能

5.1 +5V 输出

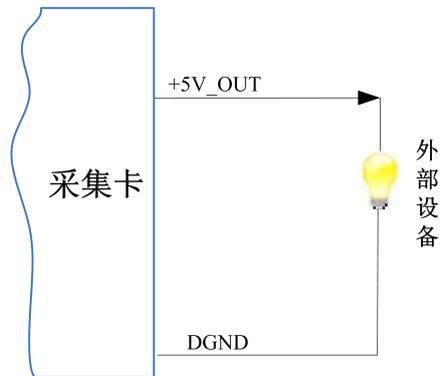


图 5-1-1 +5V 输出接线图

最大支持输出 100mA 电流，过载后自动保护，且调用 `DEV_GetPower5VState()` 函数可查。调用 `DEV_SetPower5VState()` 可打开或关闭 +5V 输出。

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 D4032180-01。

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 → USB3218 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 V6.00.02

- 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

AI0、AI1.....AI_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).

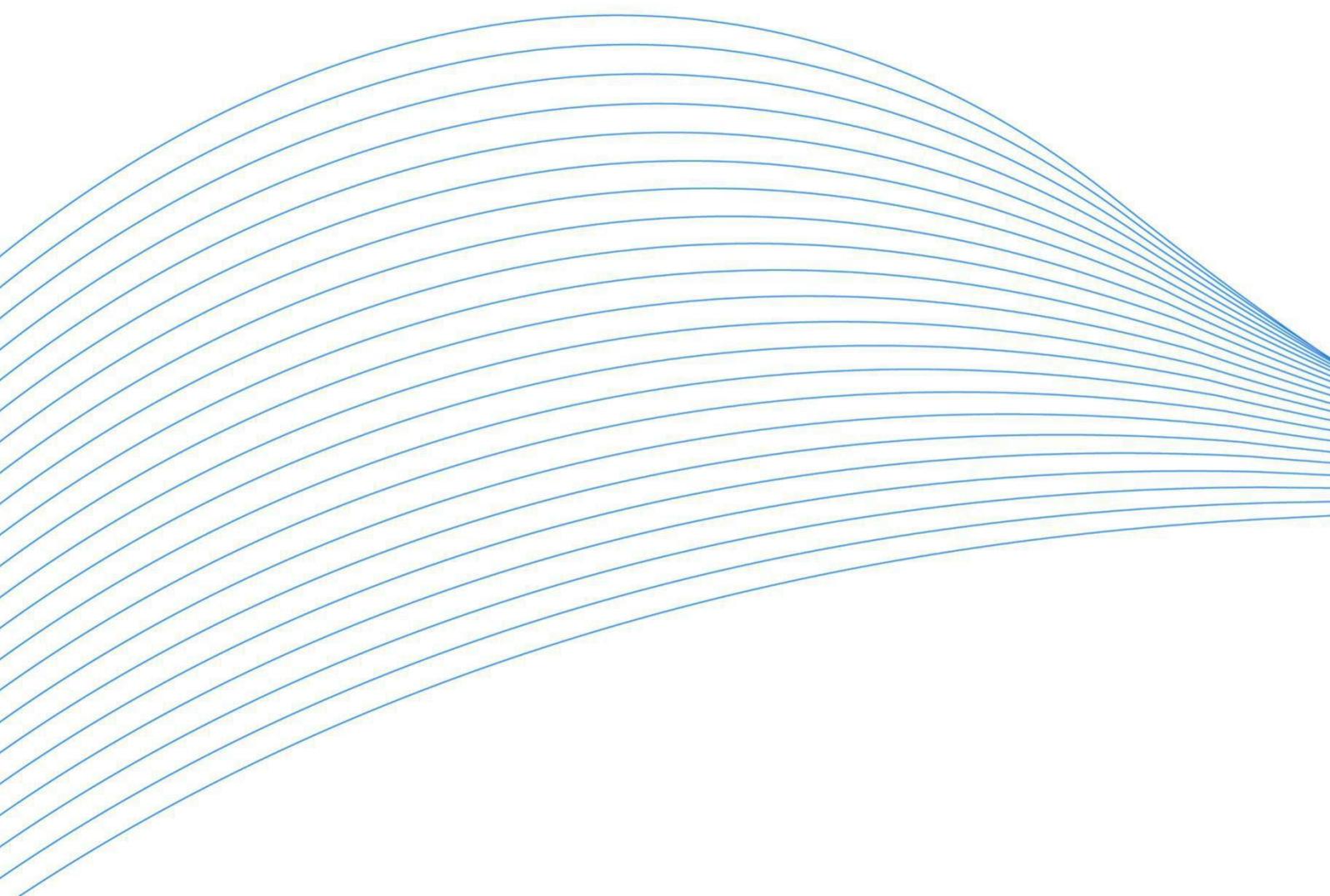
ATR 模拟量触发源信号(Analog Trigger).

DTR 数字量触发源信号(Digital Trigger).

AIParam 指的是 AI 初始化函数中的 AIParam 参数，它的实际类型为结构体 USB3218_AI_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).



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