

PXI8540 高速数字化仪

硬件使用说明书



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 功能概述	2
第一节、产品应用	2
第二节、指标参数	2
第三节、板卡尺寸	2
第四节、产品安装核对表	2
第五节、安装指导	3
一、软件安装指导	3
二、硬件安装指导	3
第二章 元件布局图	4
第一节、主要元件布局图	4
第二节、主要元件功能说明	4
第三节、模拟量输入（通道 0 和通道 1）	4
第四节、参考（停止）触发	6
第五节、板卡功耗	6
第三章 各种信号的连接方式	7
第一节、AD模拟量输入的信号连接方法	7
第二节、外时钟输入信号连接方式	7
第三节、EXT_TRIG外触发信号连接方式	7
第四节、多卡同步的实现方法	7
第四章 数据格式、排放顺序及换算关系	9
第一节、AD模拟量输入数据格式及码值换算	9
第二节、AD数据存储	9
第五章 各种功能的使用方法	10
第一节、AD触发功能的使用方法	10
一、触发模式	10
第二节、AD外时钟功能的使用方法	12
一、AD外时钟功能	12
第三节、软件自动校准	12
第六章 产品的应用注意事项、校准及保修	13
第一节、注意事项	13
第二节、校准	13
第三节、保修	13

第一章 功能概述

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。高速数字化仪，专门针对自动化测试而设计。我公司推出的 PXI8540 高速数字化仪是一款基于 PXI 平台的仪器，使用计算机作为嵌入式的或者远程的控制器，以控制仪器模块、执行测量任务、或进行后处理/分析任务。通过模块化方式构建的仪器，可以能够实现行业内的最高性能指标。

第一节、产品应用

PXI8540 卡是一种基于 PXI 总线的模块化仪器，可使用 PXI 系统，在一个机箱内实现一个综合的测试系统，构成实验室、产品质量检测中心等各种领域的数据采集、波形分析和处理系统。也可构成工业生产过程监控系统。它的主要应用场合为：

- 无线通讯
- 雷达/声纳
- 超声
- 弹速测试

第二节、指标参数

- ◆ 输入量程：0.1Vpp、0.2Vpp、0.4Vpp、1Vpp、5Vpp、10Vpp、20Vpp、50Vpp
- ◆ 转换精度：8 位(Bit)
- ◆ 采样频率(Frequency)：1Hz~1GHz
- ◆ 物理通道数：2 通道同步
- ◆ 带宽：100MHz、20MHz（带宽限制模式）
- ◆ 存储器深度：2GB、DDR3 SDRAM
- ◆ 支持外触发
- ◆ 支持多卡同步
- ◆ 操作温度范围：0℃ ~ +55℃
- ◆ 操作相对湿度范围：10% ~ +90%
- ◆ 存储相对湿度：5% ~ +95%
- ◆ 存储温度范围：-40℃ ~ +71℃

第三节、板卡尺寸

162mm（长）* 100mm（宽）

第四节、产品安装核对表

打开 PXI8540 板卡包装后，你将会发现如下物品：

- 1、PXI8540 板卡一个；
- 2、ART 软件光盘一张，该光盘包括如下内容：
 - a) 本公司所有产品驱动程序，用户可在 PXI 目录下找到 PXI8540 驱动程序；
 - b) 用户手册（pdf 格式电子文档）。

第五节、安装指导

一、软件安装指导

在不同操作系统下安装PXI8540板卡的方法一致，在本公司提供的光盘中含有安装程序Setup.exe，用户双击此安装程序按界面提示即可完成安装。

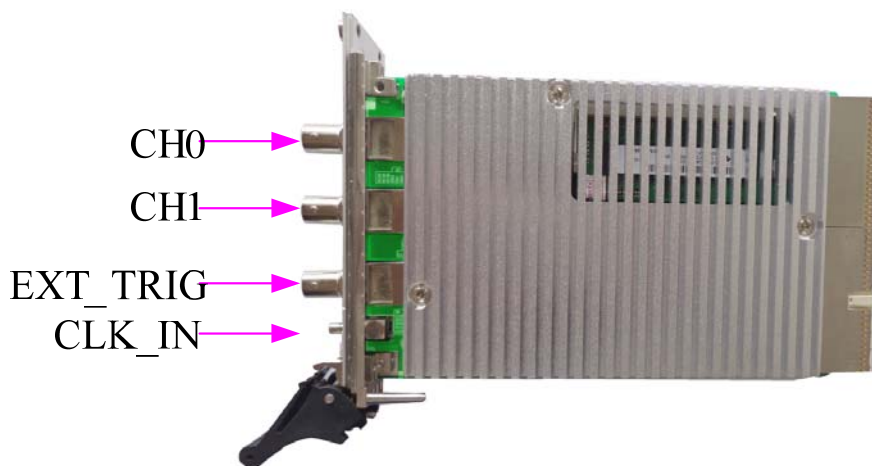
二、硬件安装指导

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。

注意：不可带电插拔板卡。

第二章 元件布局图

第一节、主要元件布局图



第二节、主要元件功能说明

CH0: 模拟输入通道 0

CH1: 模拟输入通道 1

EXT_TRIG: 外触发

CLK_IN: 模拟量信号时钟输入端

第三节、模拟量输入（通道 0 和通道 1）

规格	值	说明
通道数	两个（同步采样）	—
连接器	BNC	—
阻抗与耦合		
输入阻抗	1 M Ω \pm 0.75% 与 22 pF 电容并联	—
输入耦合	AC, DC	—

规格	值		说明
电平			
满量程(FS) 输入范围与可编程垂直偏移	范围(Vpk-pk)	偏移(V)	—
	0.1	\pm 0.2	—
	0.2	\pm 0.2	—
	0.4	\pm 0.2	—
	1	\pm 0.2	—
	5	\pm 25	—
	10	\pm 25	—
	20	\pm 25	—
50	\pm 25	—	

最大输入过载	1 MΩ Peaks ≤ 42 V	—
--------	------------------------	---

规格	值		说明
内部：板载时钟（内部 VCISO）			
采样频率范围	实时采样，单发	TIS†模式，单发	由用于所有小于 1 GS/s 频率的 n 抽取划分 †TIS 是实时采样（有时被称作 ping-pong）的类型之一。
	1S/s 到 1 GS/s*	2 GS/s（只限于单通道）	
时基精度	无锁相参考时钟	锁相参考时钟	参考时钟精度为 25 ppm，在大部分 PXI 机箱中适应所有温度
	1 GHz ±30 ppm 外部校准 温度 ±3 °C 以内	等于参考时钟精度	
时基偏移	无锁相参考时钟	锁相参考时钟	—
	±7 ppm/°C	等于参考时钟偏移	
采样时钟延迟范围	±1 采样时钟周期		—
采样时钟延迟/调整分辨率	≤5 ps		—

规格	值	说明
外部采样时钟		
来源	CLK_IN（面板 SMB 连接器）	—
频率范围	350 MHz 到 1 GHz	由可用的 $1 \leq n \leq 4,294,967,296$ n 抽取划分。
工作周期公差	45% 到 55%	—

锁相(PLL) 参考时钟

规格	值
来源	PXI_CLK10（PXI 背板连接器）
频率	PXI 背板输出参考时钟频率应为：10 MHz。 PLL 参考时钟频率必须精确到 ±50 ppm。
工作周期公差	45% 到 55%
输出参考时钟目标	PXI_Trig <0..7>（背板连接器） 可作为同步触发功能

CLK_IN（采样时钟，面板连接器）

规格	值
输入电压范围	正弦波：0.65 V _{pk-pk} 到 2.8 V _{pk-pk} (0 dBm 到 13 dBm)
最大输入过载	7 V _{rms} , Peaks ≤ 10 V

阻抗	50 Ω
耦合	AC

第四节、参考（停止）触发

规格	值	说明
触发类型	边沿、电平	更多关于每个触发类型使用请参考触发章节的详细描述
触发源	CH 0, CH 1, EXT_TRIG, PXI_Trig <0..7>, PXI 星型触发与软件	

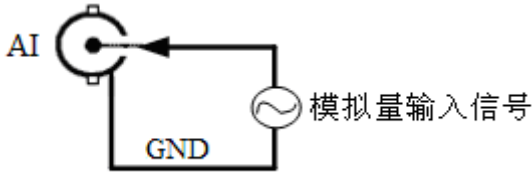
规格	值		说明
模拟触发			
来源	CH 0, CH 1, EXT_TRIG（面板 BNC 连接器）		—
触发电平范围	CH 0, CH 1	TRIG（外触发）	DC 到 100 MHz
	100% FS	± 5 V	
电压分辨率	8 位（1 in 256）		—
边沿触发灵敏度	CH 0, CH 1	TRIG（外触发）	DC 到 100 MHz
	10% FS	1.0 V _{pp}	
触发电平精度，典型	CH 0, CH 1	TRIG（外触发）	—
	$\pm 5\%$ FS 达 10 MHz	± 1 V ($\pm 10\%$ FS) 达 10 MHz)	
触发滤波器	低频抑制	高频抑制	—
	5 MHz	5MHz	

第五节、板卡功耗

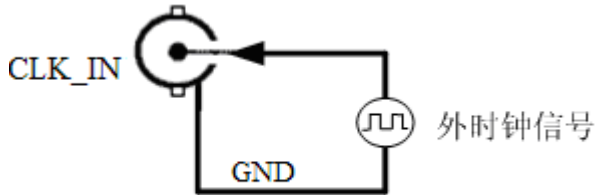
规格	典型值
+3.3 VDC	1.8A
+5 VDC	0.9A
+12 VDC	700mA
-12VDC	230mA
总功率	21.54 W

第三章 各种信号的连接方式

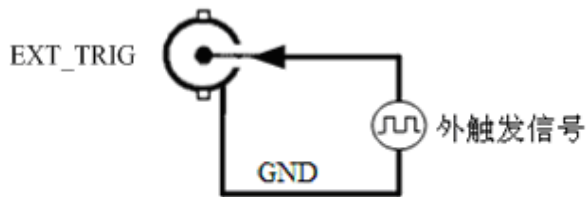
第一节、AD 模拟量输入的信号连接方法



第二节、外时钟输入信号连接方式



第三节、EXT_TRIG 外触发信号连接方式

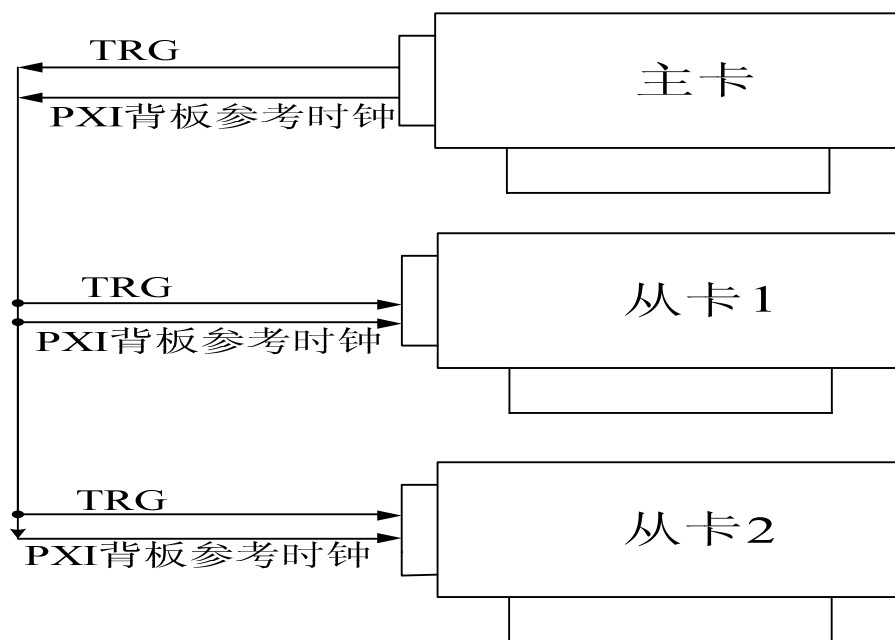


如果使用我公司配备的引线进行引号输入，那么信号源的正端接引线红色端，负向（或地）接引线黑色端。

第四节、多卡同步的实现方法

PXI8540 多卡同步可以有两种方案，第一：采用主从卡级联。

采用主从卡级联的方案时，主卡和从卡都使用同一个Trigger信号连接，从卡接收主卡输出的PXI参考时钟，经过时钟电路提供给ADC采样时钟；主卡一般使用内时钟源模式，而从卡使用外时钟源模式，待主卡、从卡按相应的时钟源模式被初始化完成后，先启动所有从卡，由于主卡还没有被启动没有输出时钟信号及同步触发信号，所以从卡进入等待状态，直到主卡被启动的同时所有的从卡被启动，即实现了多卡同步启动的功能。



多卡级联的连接方法

第四章 数据格式、排放顺序及换算关系

第一节、AD 模拟量输入数据格式及码值换算

如表 4.1 所示：

输入	AD原始码(二进制)	AD原始码(十六进制)	AD原始的码(十进制)
正满度	1111 1111	FF	255
正满度-1LSB	1111 1110	FE	254
中间值+1LSB	1000 0001	81	129
中间值	1000 0000	80	128
中间值-1LSB	0111 1111	7F	127
负满度+1LSB	0000 0001	01	1
负满度	0000 0000	00	0

4.1 AD 模拟量输入数据格式

注明：当输入量程为 10Vpp、20Vpp、0.1Vpp、0.2Vpp、0.4Vpp、1Vpp、5Vpp、50Vpp 即为双极性输入（输入信号允许在正负端范围变化）时。按照表格 4.1 所示，假设从设备中读取的 AD 端口数据为 ADBuffer（驱动程序中来自于 ReadDeviceProAD 或者 ReadDeviceDmaAD 的 ADBuffer 参数），电压值为 Volt，那么双极性量程的转换关系公式为：

$$10Vpp \text{ 量程时: } Volt = (10000.00/256) * (ADBuffer[0] \& 0xFF) - 5000.00;$$

$$20Vpp \text{ 量程时: } Volt = (20000.00/256) * (ADBuffer[0] \& 0xFF) - 10000.00;$$

...

依次类推

第二节、AD 数据存储

本设备两个通道同时工作，每个 8Bit 采样数据点均由 1 个字节构成，即第一个采样点由第一个字节构成，第二个采样点由第二个字节构成，其他采样点依此类推。

同步采集时每个通道的采样数据相互独立位于 RAM 的相应段中，在采样时序上也相互独立，每个通道数据之间没有相位差。

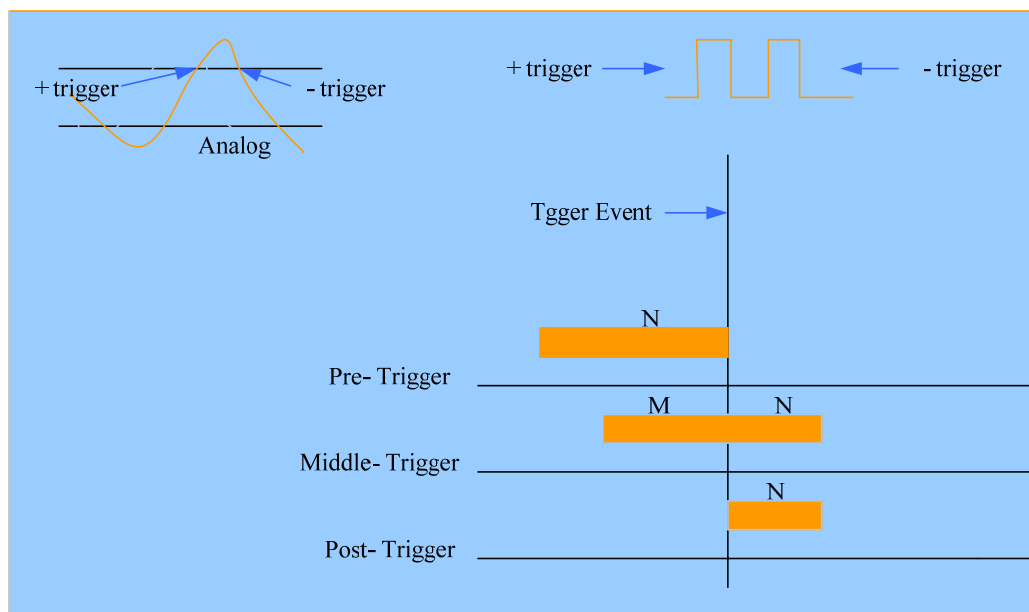
规格	值	说明
板载内存尺寸	2GB DDR3 SDRAM(1 GS/通道)	只限于 PXI8540
最小记录长度	1 个样点	—
预触发采样数量	0 到满记录长度	—
后触发采样数量	0 到满记录长度	—
位于板载内存中的 每条记录	(记录长度 × 1 字节/样点) 四舍五入至下一个 256 字节的倍数	

第五章 各种功能的使用方法

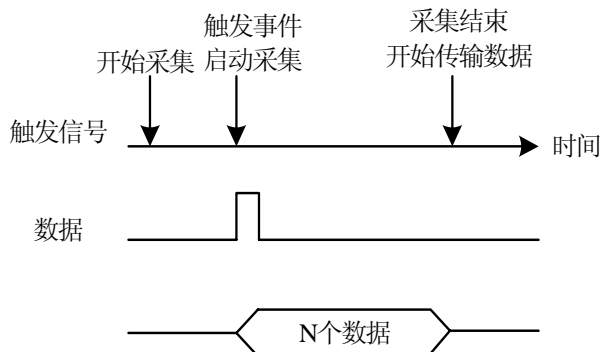
第一节、AD 触发功能的使用方法

一、触发模式

PXI8540 可以通过调整采样长度和触发深度实现预触发、后触发及中间触发（M+N 为采样长度，N 为触发深度）



(一)、后触发采集

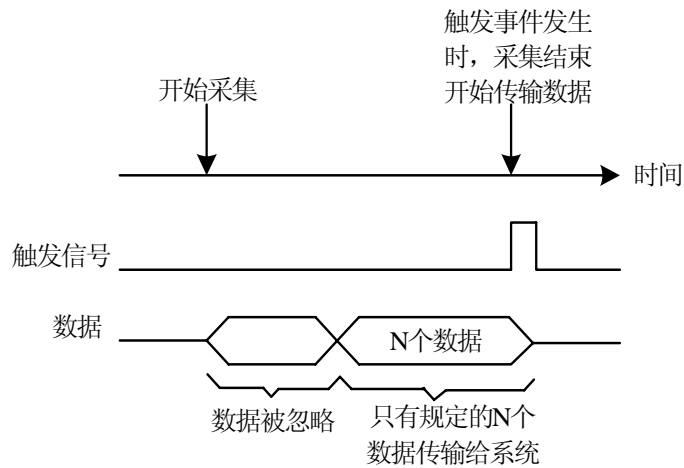


如上图，后触发采集是在开始采集后，等待触发事件发生，启动采集，采集完规定的数量后停止采集。

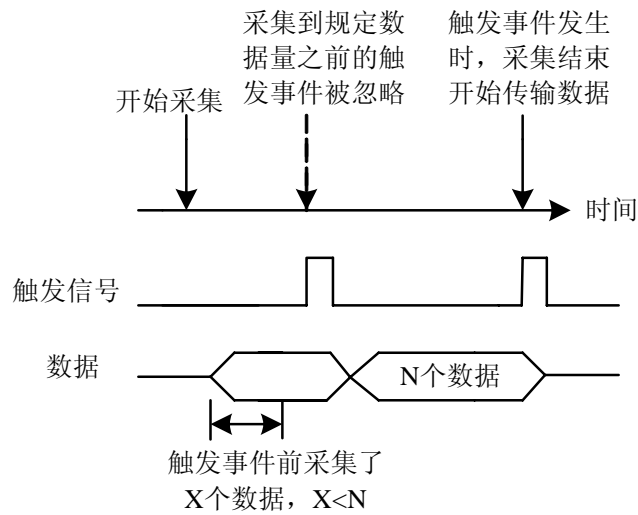
(二)、预触发采集

使用预触发可采集到触发事件之前的数据。一旦开始执行指定功能函数调用，就开始预触发操作，开始采集数据，直到触发事件发生时才停止采集。

如果触发事件发生在采集完规定数量的数据之后，系统只保存触发事件之前的规定数量的数据，如下图所示：

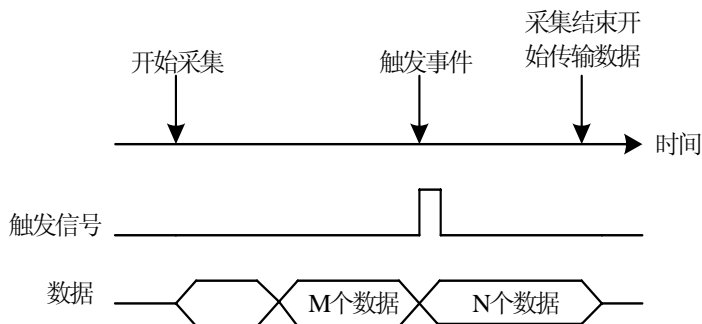


然而, 如果触发事件发生在采集完规定数量的数据之前, 系统将忽略触发信号, 直到采集完规定数量的数据 (确保获得规定数量的数据), 如下图所示:



(三)、中间触发采集

使用中间触发采集方式可采集触发事件前后的数据。触发事件之前的数据量 (M) 和之后的数据量 (N) 能被单独设置, 如图所示:



如果触发事件发生在采集完规定数据量 (M) 之前, 则触发事件将被忽略, 只有采集完 M 个数据之后, 触发事件才有效。

第二节、AD 外时钟功能的使用方法

一、AD 外时钟功能

外时钟功能是指使用板外的时钟信号来定时触发AD进行转换。该时钟信号由CLK_IN脚输入提供。板外的时钟可以是另外一块采集卡的时钟输出（CLKOUT）提供，也可以是其他设备如时钟频率发生器等。要使用外时钟功能应在软件中置硬件参数ADPara.ClockSource = PXI8540_CLOCKSRC_OUT。该时钟的频率主要取决于外时钟的频率,其整个AD采样频率完全受控于外时钟频率。

第三节、软件自动校准

PXI8540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PXI8540时重新校准。

注意：在自动校准开始前，请将采集卡预热至少15分钟，并且自动校准时，采集卡不要连接任何外部信号，直接将连接到板卡SMB接口的信号线拔下即可。

第六章 产品的应用注意事项、校准及保修

第一节、注意事项

在公司售出的产品包装中，用户将会找到这本硬件说明书、软件说明书和 PXI8540 板卡，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同产品一起，寄回本公司，以便我们能尽快的帮用户解决问题。

在使用该产品时，应注意产品正面的 IC 芯片不要用手去摸，防止芯片受到静电的危害。万不得已时，请先将手触摸一下主机机箱（确保主机电源三线插头中的地线与大地相接），以提前放掉身体上的静电。

第二节、校准

产品出厂时已经校准，只有当用户使用一段时间后，或者改变原来的量程设置时及用户认为需要时才做校准。本产品是软件自动校准，无需外接信号即可校准。

第三节、保修

PXI8540自出厂之日起，两年内凡用户遵守运输，贮存和使用规则，而质量低于产品标准者公司免费维修。