

PXI8087 热电阻采集卡

产品使用手册

V6.00.02



■ 关于本手册

本手册为阿尔泰科技推出的 PXI8087 热电阻采集卡的用户手册，其中包括产品功能概述、电气特性、使用方法、校准功能、产品应用注意事项及保修等。

文档版本：V6.00.02

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
2.2 系统框图.....	6
2.3 规格参数.....	6
2.3.1 产品概述.....	6
2.3.2 输入特性.....	6
2.3.3 PXI 同步信号.....	7
2.3.4 板卡功耗.....	7
2.3.5 设备信息查询.....	7
■ 3 设备特性.....	8
3.1 板卡外观图.....	8
3.2 接口定义.....	9
3.3 板卡尺寸图.....	11
■ 4 模拟量输入.....	12
4.1 模拟输入连接方式.....	12
4.2 AI 数据采集注意事项.....	12
4.2.1 远离噪声源.....	12
4.2.2 高质量的同轴电缆.....	12
4.3 校准.....	12
4.4 AI 采集模式.....	13
4.4.1 按需单点采样.....	13

4.4.2	有限点采样	14
4.4.3	连续采样	14
4.5	触发类型	15
4.5.1	触发功能框图	15
4.5.2	软件强制触发	15
4.5.3	PXI Trigger 触发	15
4.6	多卡同步的实现方法	15
■ 5	产品保修	17
5.1	保修	17
5.2	技术支持与服务	17
5.3	返修注意事项	17
■ 附录 A	各种标识、概念的命名约定	18

1 快速上手

本章主要介绍初次使用 PXI8087 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 PXI8087 使用流程，快速上手。

1.1 产品包装内容

打开 PXI8087 板卡包装后，用户将会发现如下物品：

- PXI8087 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，请立即与销售人员进行联系，切勿将损坏的板卡安装至系统。



板卡不可以在系统带电的情况下插拔！

1.2.2 应用软件

用户在使用 PXI8087 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 PXI8087 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

PXI8087 正确安装在测试系统中，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)、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

PXI8087 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 ~ 55°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：-40°C ~ +70°C

2 功能概述

2.1 产品简介

PXI8087 热电阻采集卡是针对 PT100 传感器设计的高分辨率温度测量模块，支持 8 路热电阻通道同步测量，采用 24bit 的 ADC 芯片，其优化的模数转换机制，实现了电阻测量噪声低至数十毫欧，可为 4 线制电阻温度探测器提供集成式数据采集和信号调理。

2.2 系统框图

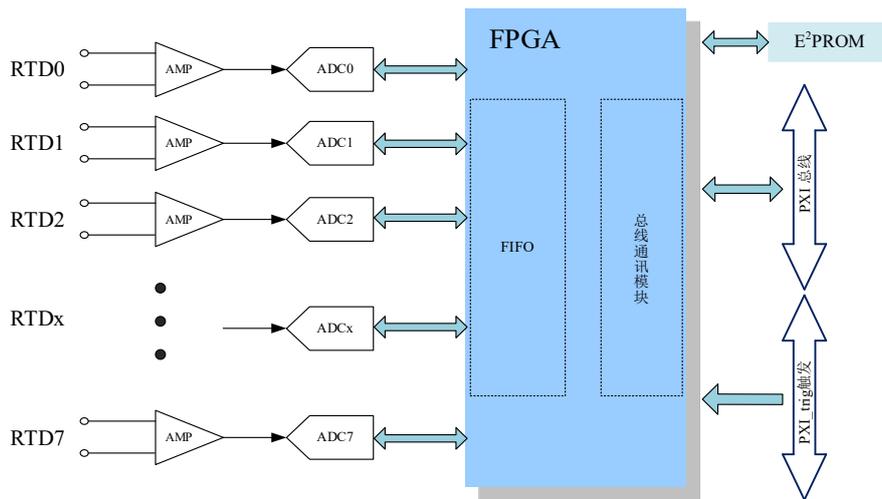


图 2-2-1 PXI8087 系统框图

PXI8087 的系统框图如图 2-2-1 所示，主要由前端信号调理电路、ADC 模块、FPGA 模块及 PXI 通信模块组成，每通道对应独立的 ADC 模块。

2.3 规格参数

2.3.1 产品概述

产品型号	PXI8087
总线类型	PXI 总线
产品系列	热电阻采集卡
操作系统	XP、Win7、Win8、Win10
板卡尺寸	标准半长 3U 160mm(长)*100mm(宽)
连接器	DIN41612-96P
接线方式	前置式接线端子盒
匹配端子盒	TB8087 端子盒（选配）

2.3.2 输入特性

通道	8ch
ADC 分辨率	24 bits
测量温度	-200 °C~ 850 °C, PT100 RTD
测量范围	0~400Ω

激励电流（每通道）	1mA
接线模式	4 线制模式
采样速率	最高 8KS/s
采集模式	同步采样
测量精度	±0.1% @校准时温度±10°C
时钟源	板载晶振、PXI_CLK10M 时钟信号
共模抑制比(CMRR)	100dB
噪声抑制比	70dB
触发源	软件触发、PXI_TRIG<0..7>触发
存储深度	16K 字节 FIFO
校准	开放于用户，软件界面手动校准

2.3.3 PXI 同步信号

通道数	8 路 PXI_TRIG <0..7>, 1 路 PXI_STAR		
电气标准	TTL 兼容		
方向控制	PXI_TRIG 可独立配置为输入或输出, PXI_STAR 仅输入		
默认上电状态	输入		
输入逻辑电平	高电平	最大电压	5V
		最小电压	2V
	低电平	最大电压	0.8V
		最小电压	0V
输出逻辑电平	高电平	最大电压	5V
		最小电压	3.8V
	低电平	最大电压	0.44V
		最小电压	0V
最大输入范围	0~5V		
上拉电阻	20 KΩ		
单通道驱动能力	±24mA		
过压保护	5V		

2.3.4 板卡功耗

供电	典型值 (W)	最大值 (W)
总线供电+5V	5	8

2.3.5 设备信息查询

厂商编号	产品序列号
	其它

3 设备特性

本章主要介绍 PXI8087 相关的设备特性，主要包括板卡外形图、尺寸图、接口定义，为用户在使用 PXI8087 过程中提供相关参考。

3.1 板卡外观图

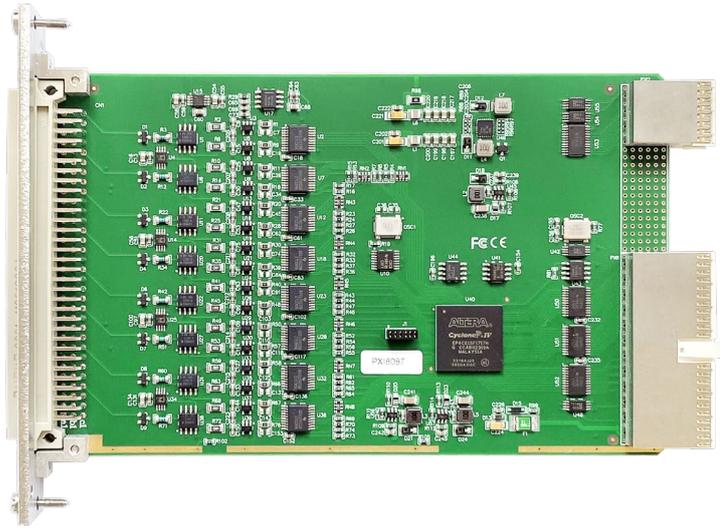


图 3-1-1 PXI8087 板卡外形图

PXI8087 信号输入接口为 DIN41612-96P 连接器，匹配 TB8087 接线盒，接线盒外形如下图：



图 3-1-2 TB8087 接线盒外形图

3.2 接口定义

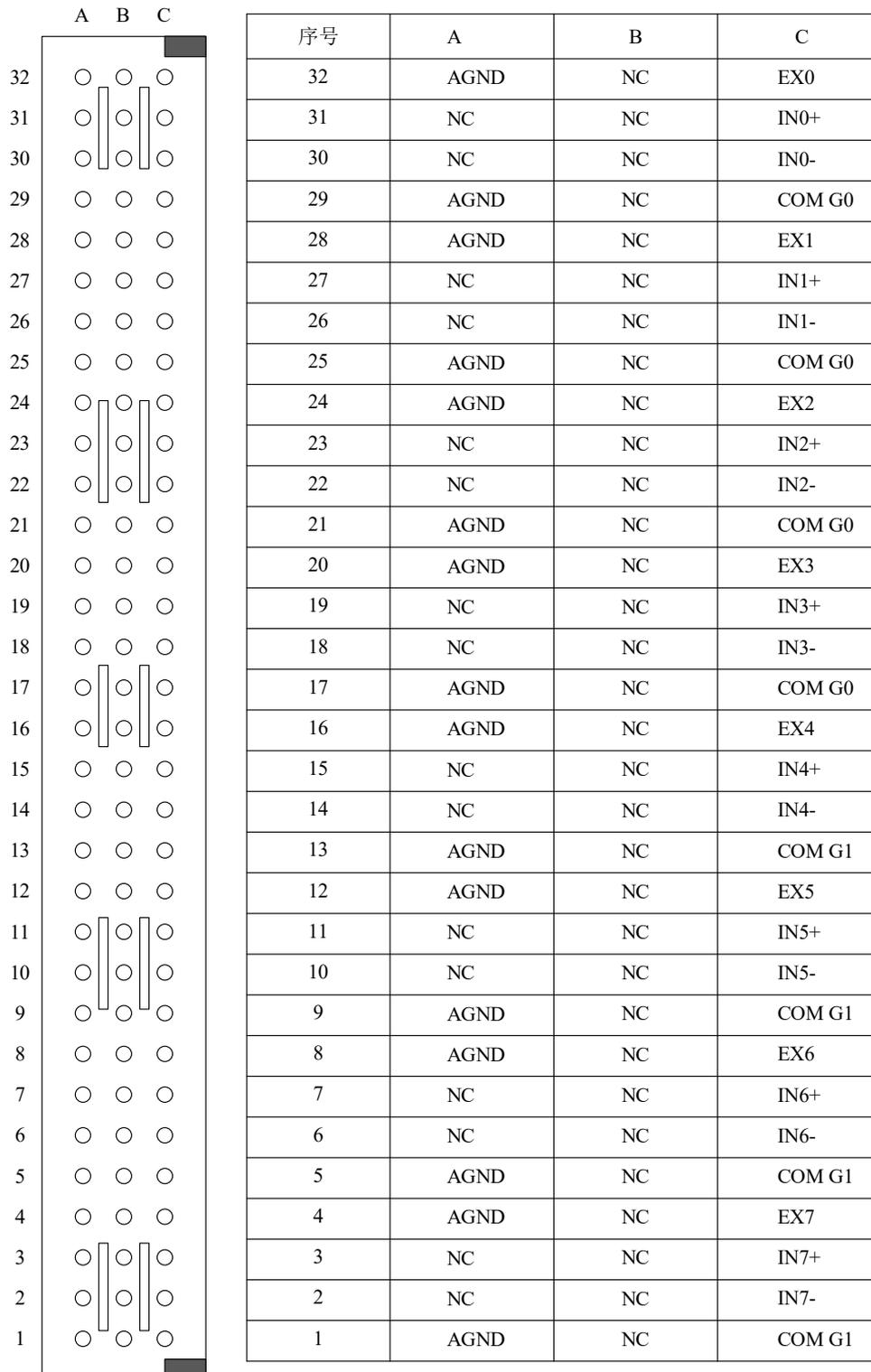


图 3-2-1 DIN41612-96P 连接器引脚定义

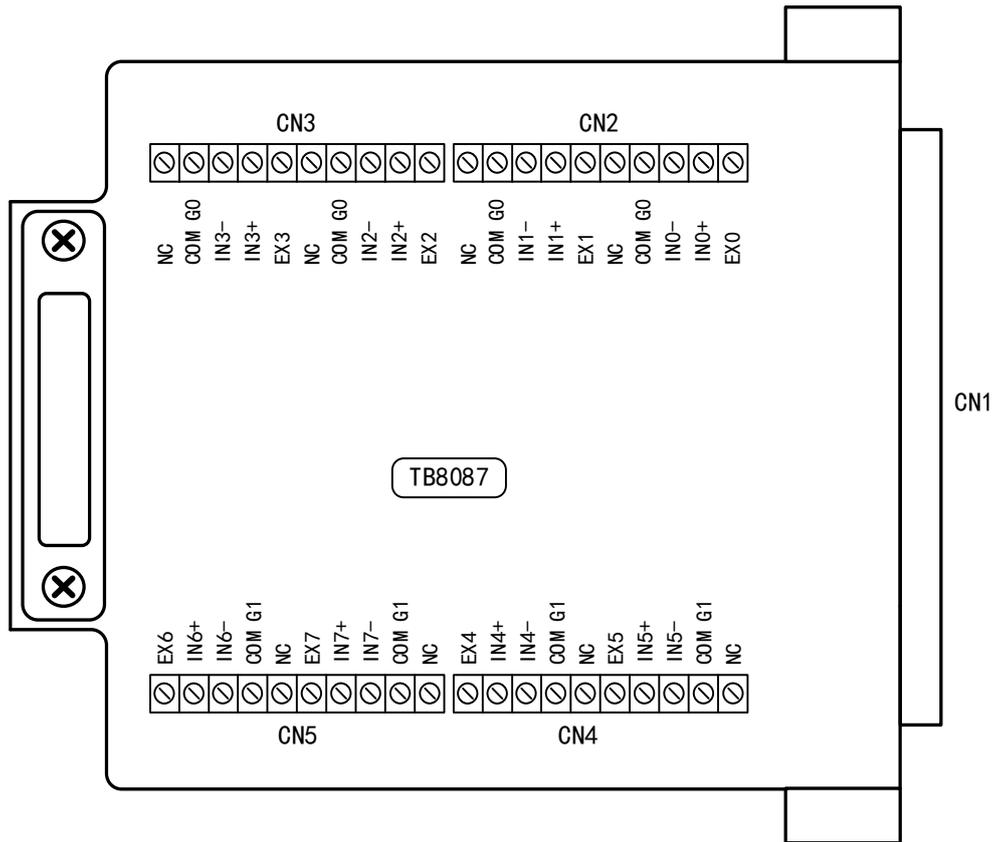


图 3-2-2 TB8087 接线盒端子引脚定义

表 3-2-1: TB8087 端子盒引脚定义

信号名称	管脚特性	管脚功能概述
IN<0~3>+	Input	0~3通道 电阻测量正端
IN<0~3>-		0~3通道 电阻测量负端
EX<0~3>		0~3通道 电流激励端引脚
COM G0	GND	热电阻0~3通道的接地基准
IN<4~7>+	Input	4~7通道 电阻测量正端
IN<4~7>-		4~7通道 电阻测量负端
EX<4~7>		4~7通道 电流激励端引脚
COM G1	GND	热电阻4~7通道的接地基准
NC	预留	未定义

3.3 板卡尺寸图

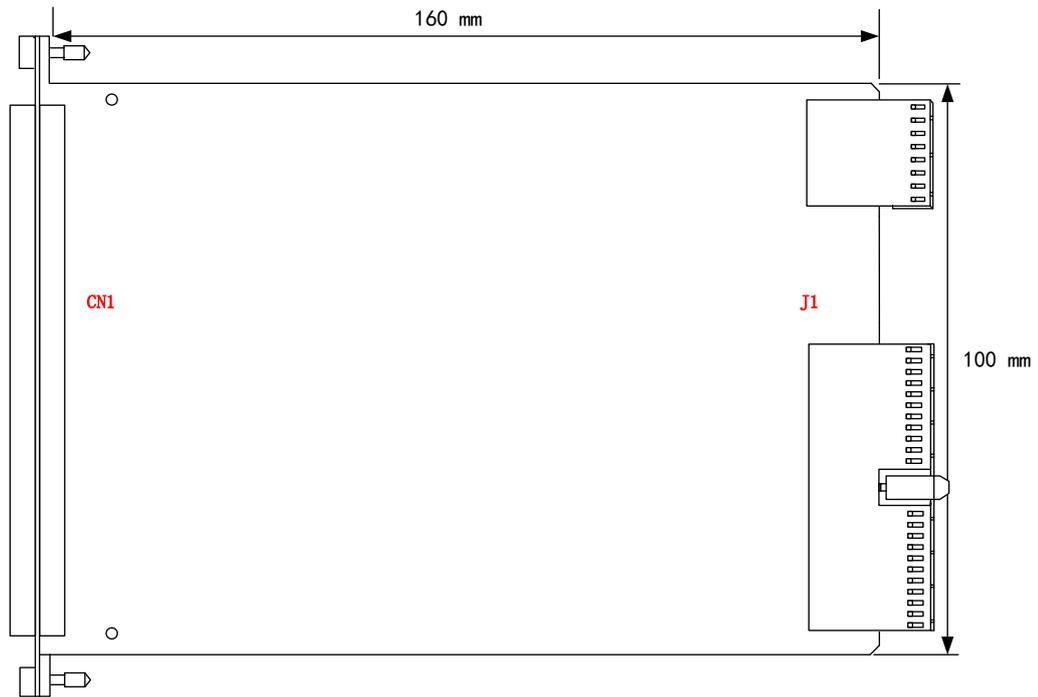


图 3-3-1 PXI8087 板卡尺寸示意图

CN1: 信号输入端子

J1: PXI 接口

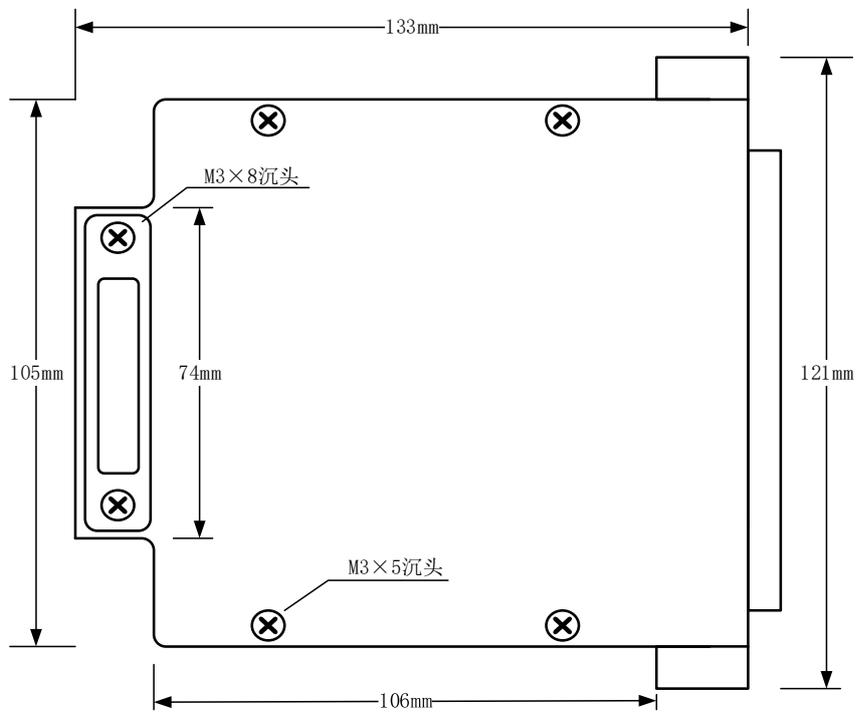


图 3-3-2 TB8087 接线盒尺寸图

4 模拟量输入

本章主要介绍 PXI8087 模拟量输入的相关性质，主要包括 AI 模拟量输入连接方式、AI 校准、AI 采集、AI 触发等，为用户在使用过程中提供相关参考。

4.1 模拟输入连接方式

PXI8087 支持四线制接法测量热电阻，四线测量是进行低值电阻测量的理想方法，此测试方法可以消除测试导线和连接导线产生的误差，如下图所示。

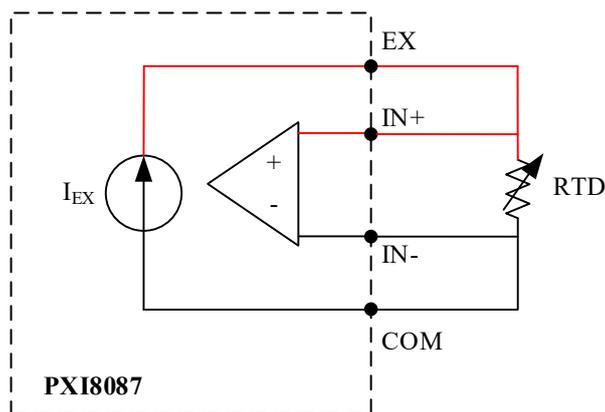


图 4-1-1 四线制测量

在四线测量中，EX 和 COM 端通过测试引线向电阻器提供电流，IN+和 IN-测试线连接到电阻器两端测量电压，这种连接方法测出的电压不包括测试引线上的电压，并且电压表的输入阻抗足够高，不会转移任何电流或产生误差电压，因此，测量值仅依赖于电阻，并且独立于测试引线电阻。

四线测量的结果非常准确，特别适用于低阻值的测量，甚至是 $10\text{m}\Omega$ 以下的测量。

4.2 AI 数据采集注意事项

电磁干扰会严重影响PXI8087的测量精度。为保证输入通道的噪声性能，有效降低串扰、环境噪声等对采集系统造成的影响，用户在测量现场连接待测信号源与设备时需要注意以下几点，以确保采集系统的测量精度。

4.2.1 远离噪声源

在信号传输至PXI8087的过程中，应尽量使连接线缆远离附近的噪声源，比如荧光灯、开关电源、整流器、变压器、焊接设备、变频器、电动机等，若必须通过磁场干扰较强的设备附近，需要将信号电缆穿过特定金属管道，以屏蔽存在的磁场干扰。同时，禁止将连接线缆与电源线缆共用一个金属管道。另外，应将设备信号电缆尽可能远离大电流或高电压的传输线，或将该传输线与设备信号电缆垂直放置，避免并行放置。

4.2.2 高质量的同轴电缆

选用高质量的同轴电缆可以将比如串扰、传输线效应、噪声等会降低系统精度的影响降到最低。在连接 PXI8087 时，建议使用具有良好屏蔽效果的同轴电缆。另外，在连接电缆时还需要保证线缆不存在严重形变等。

4.3 校准

PXI8087 校准开放于用户，在软件采集界面上就可以进行校准。

设备校准是用来校准板卡的硬件误差。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，建议用户在需要时重新校准。

校准界面：



校准方法：

零点校准：短接热电阻输入通道的 IN+、IN-、EX、COM 四个端口，点击热敏电阻的【零点校准】。

满度校准：按四线制接法接入满量程的阻值到输入通道，在满度校准框中写入用高精度万用表测量的电阻值，点击【满度校准】，再点击【确定】，校准值写入成功。



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。

4.4 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。

4.4.1 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 4-4-1 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，之后通过通讯总线将采集的 AI 数据迅速的传给 PC 机。

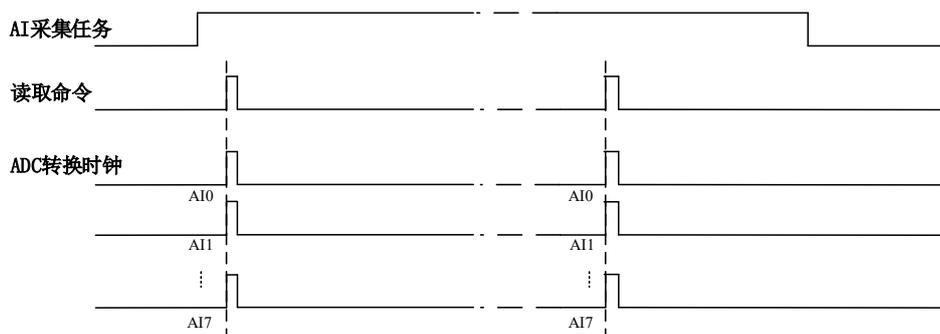


图4-4-1 按需单点采集

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，所选通道同时采集一个点，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。

4.4.2 有限点采样

有限点采样功能是指 AI 在采样过程中，以设置的采样速率扫描各采集通道，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 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 4-4-2 所示。

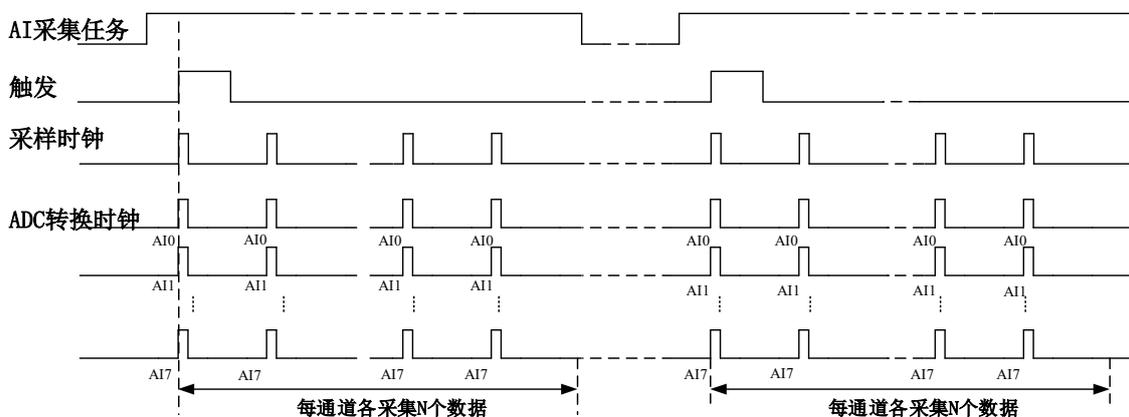


图 4-4-2 有限点采样

在有限点采样模式下，AI 启动后等待触发事件，被触发后，以预设的时钟（图 4-4-2）作为 AI 采样时钟，按照预设的通道 AI0、……、AI7 同步采集，所选通道采集够 N 个数据后，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 AI 采集，等待触发事件，重复上述动作直至停止采集。

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）。

4.4.3 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 4-4-3 所示。

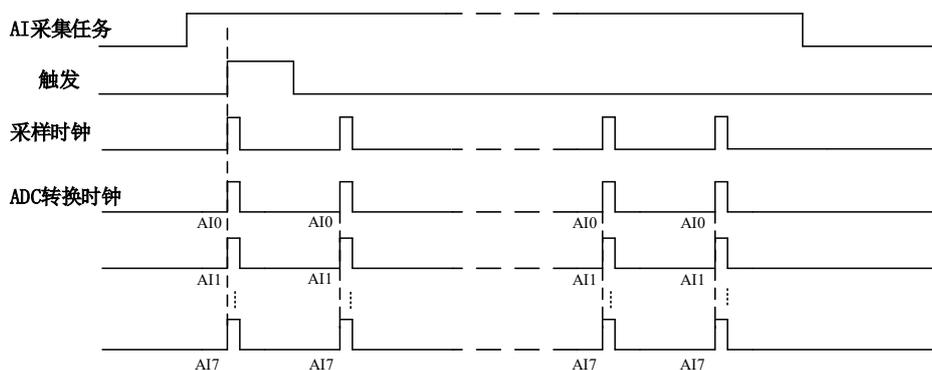


图4-4-3 连续采样

在连续采样模式下，AI 启动并开始触发后，以预设的时钟(图 4-4-3)作为 AI 采样时钟，AI0、……、AI7 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。

4.5 触发类型

4.5.1 触发功能框图

PXI8087 支持软件触发、PXI Trigger 触发。各种触发方式可通过软件配置。

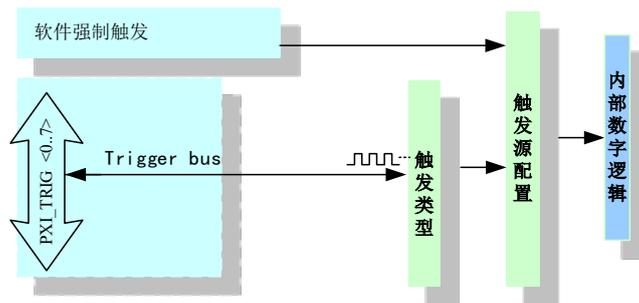


图 4-5-1 AI 触发功能框图



当用户使能通道模拟触发、数字触发、软件触发时，各触发信号满足触发条件即可生效，各触发为或的关系。

4.5.2 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 4-5-2 所示。

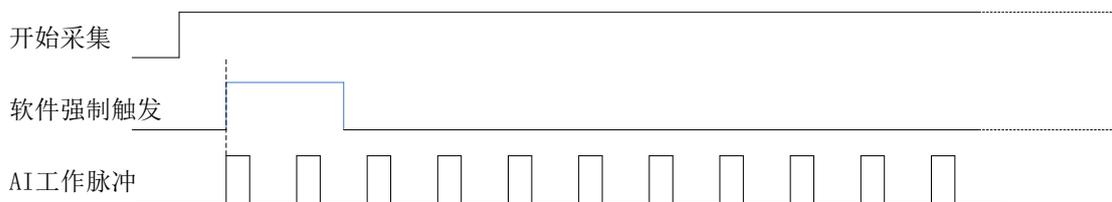


图4-5-2 AI软件强制触发

4.5.3 PXI Trigger 触发

PXI Trigger 触发主要用于实现多卡同步采集，具体使用见[多卡同步采集](#)。

4.6 多卡同步的实现方法

PXI8087 使用背板的 PXI_CLK10M 时钟作为板卡的参考时钟，配合使用 PXI_TRIG <0..7> 触发总线的设置，不需要外接线缆即可实现多卡同步采集，下述将介绍。

方法一：主从卡级联触发控制多卡同步。

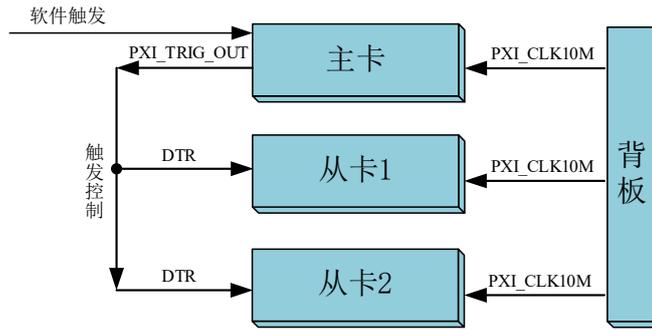


图 4-8-1 主从卡级联触发同步

主从卡级联触发同步方法参数配置：

	主卡参数配置	从卡参数配置
参考时钟选择	PXI_10M	PXI_10M
采样时钟时基选择	LOCAL	LOCAL
触发源选择	软件强制触发	PXI_TRIG <0..7> 与主卡触发信号输出端口保持一致
触发信号输出	是	否

5 产品保修

5.1 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。

5.2 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 D2280870-00。

软件安装包版本号：安装软件时出现的版本号或在 DMC(设备管理配置工具)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。

5.3 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).

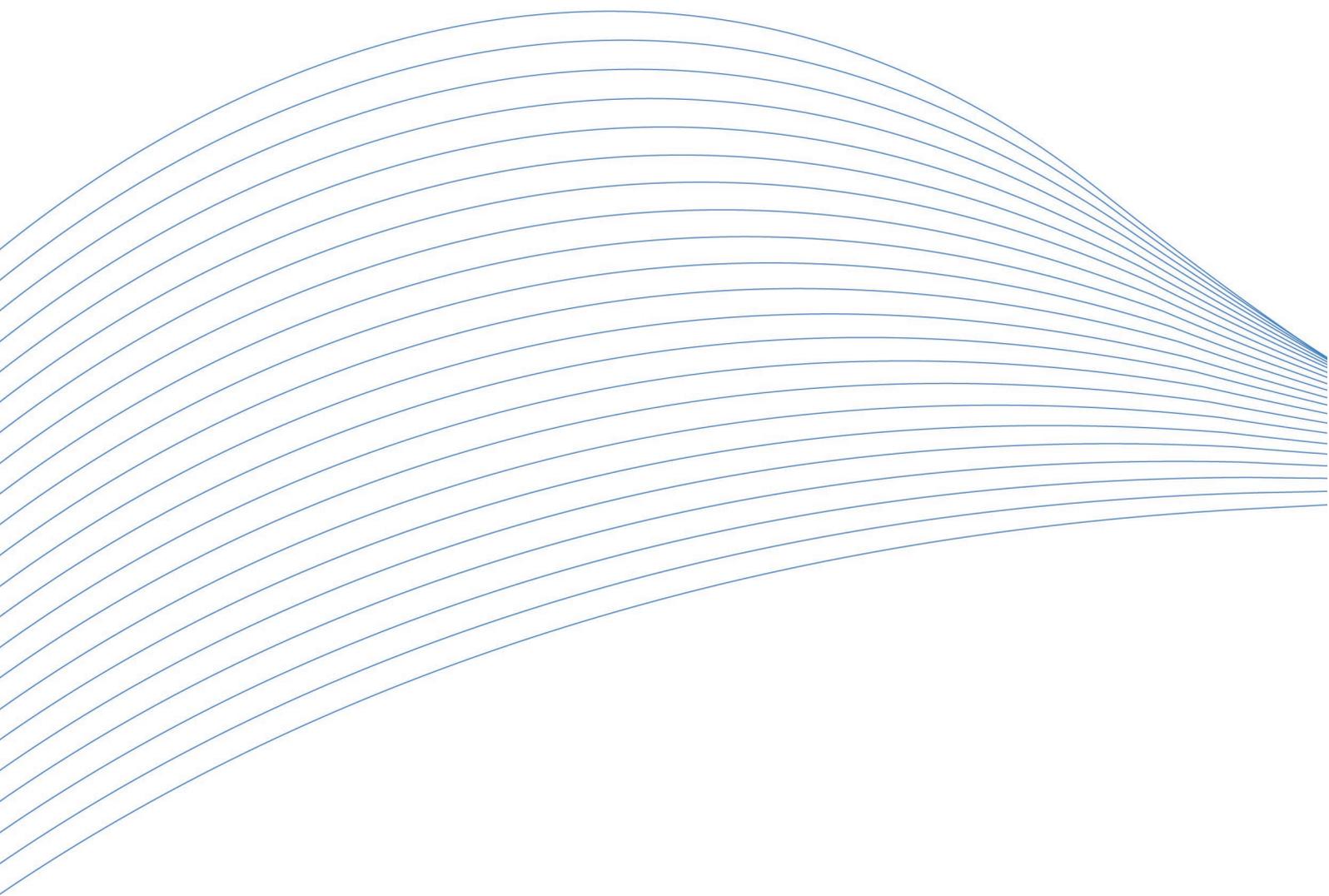
ATR 模拟量触发源信号(Analog Trigger).

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 PXIe5630_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).



阿尔泰科技

服务热线：400-860-3335

网址：www.art-control.com