

PXI-7961

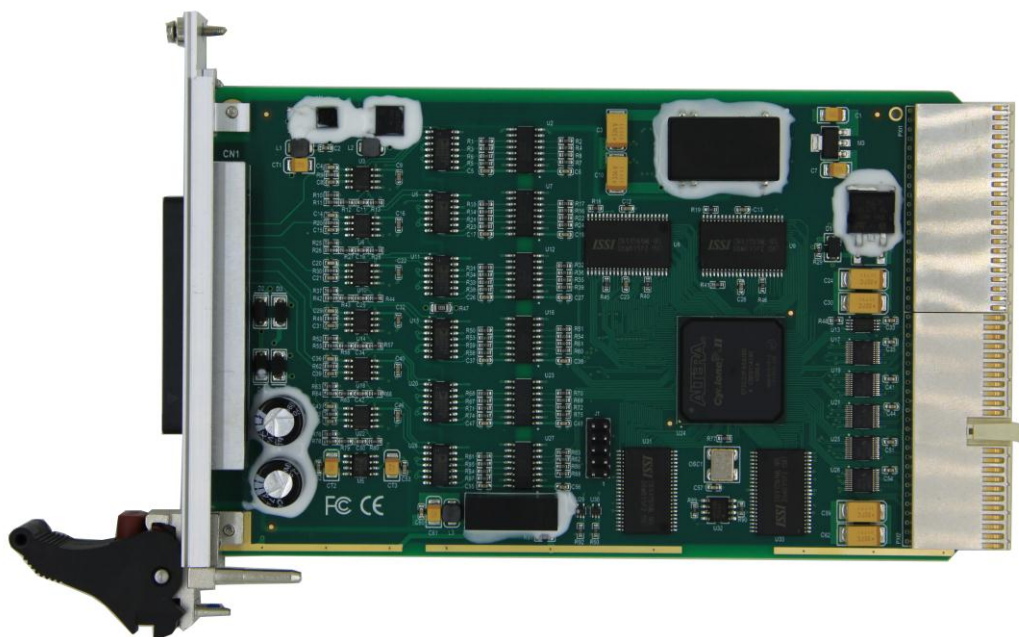
6 通道同步模拟量输出

16 位精度

1MS/s/CH 输出频率

通用数据采集卡

用户手册



修订日期： 2014-3-10

国控精仪（北京）科技有限公司

2014 年 版权所有

本软件文档及相关套件均属国控精仪(北京)科技有限公司所有, 包含专利信息, 其知识产权受国家法律保护, 除非本公司书面授权许可, 其他公司、组织不得非法使用和拷贝。

为提高产品的性能、可靠性, 本文档中的信息如有完善或修改, 恕不另行通知, 客户可从公司网站下载或致电我们通过电子邮件索取, 制造商无需作成承诺和承担责任。客户使用产品和软件文档进行设备调试和生产时, 应进行可靠性、功能性等全面测试, 方可进行整体设备的运行或交付。

我们提供 7*24 电话技术支持服务, 及时解答客户问题。

如何从国控精仪获得技术服务

我们将为客户提供满意全面的技术服务。

请您通过以下信息联系我们。

国控精仪公司信息

网址: 英文 www.chnni.com 中文 www.chnni.cn
 销售服务: PCIPXI@163.com 销售分机: 801
 电话: 400-9936-400 62936646
 传真: 010-62938482
 地址: 北京市海淀区安宁庄东路 18 号 2 号办公楼 420-423 室

请将您下列的信息通过邮件或传真发送给我们

公司信息		
公司/组织		
地址		
E-mail 地址		
联系人		
电话		
传真		
产品信息		
产品型号		
工作环境	操作系统:	CPU:
	主板:	Bios:
	芯片组:	软件:
产品问题详细描述:		

目录

1	概述.....	- 1 -
1.1	产品特性.....	- 1 -
1.2	产品应用.....	- 1 -
1.3	产品详细指标.....	- 2 -
1.3.1	模拟量输出 (AO).....	- 2 -
1.3.2	设备同步接口.....	- 3 -
1.3.3	系统稳定时间.....	- 3 -
1.3.4	物理特征.....	- 4 -
1.3.5	产品功耗 (典型值).....	- 4 -
1.3.6	工作环境.....	- 4 -
1.3.7	存储环境.....	- 4 -
1.4	软件支持.....	- 4 -
2	设备安装.....	- 6 -
2.1	产品开箱.....	- 6 -
2.2	软件安装.....	- 6 -
2.3	产品布局图.....	- 7 -
2.4	产品硬件配置.....	- 7 -
3	信号连接说明.....	- 8 -
3.1	连接器管脚分配.....	- 8 -
4	产品功能详细介绍.....	- 10 -
4.1	AO 转换.....	- 10 -
4.1.1	AO 数据输出模式.....	- 10 -
4.1.2	AO 数据格式.....	- 10 -
4.1.3	AO 触发功能.....	- 11 -
4.1.4	AO 停止方式.....	- 12 -
5	产品校准.....	- 14 -

图目录

图 2-2	PXI-7961 产品布局图.....	- 7 -
图 3-1	端子示意图.....	- 8 -
图 3-2	68P SCSI 接口定义.....	- 9 -
图 4-1	AO 后触发, 单次模式.....	- 11 -
图 4-2	AO 后触发, 反复模式.....	- 12 -
图 4-3	AO 停止模式 0.....	- 12 -
图 4-4	AO 停止模式 1.....	- 13 -

表目录

◆ 表 1-1	-3dB Bandwidth Product.....	- 2 -
表 1-2	INL/DNL	- 3 -
表 1-3	Total Harmonic Distortion/ Signal-to-Noise.....	- 3 -
表 1-5	Offset Error/Gain Error.....	- 3 -
表 3-1	68P SCSI 接口说明.....	- 9 -
表 4-1	AO 双极性量程及码值.....	- 11 -

1 概述

PXI-7961 是基于 32 位 PCI 架构的高性能数据采集卡。该系列产品高性能、高可靠性、高性价比，可广泛应用于实时信号处理、信号分析、医疗设备、过程控制等项目。

产品特性

PXI-7961 高性能数据采集卡的产品特性。

- ◆ 32-bit PCI/PXI 总线；
- ◆ 6 通道同步模拟量输出；
- ◆ 1MS/s/CH 输出更新频率；
- ◆ 16 位模拟量输出分辨率；
- ◆ 电压输出保持；
- ◆ 各通道无缓存，实时输出；
- ◆ $\pm 5V$ 、 $\pm 10V$ 、 $\pm 10.8V$ 模拟量输出量；
- ◆ AO 数据传输模式：驱动自动数据更新、DMA；
- ◆ AO 内部自动校准；

产品应用

- ◆ 瞬变信号测量
- ◆ 电缆测试
- ◆ 汽车测试
- ◆ 实验室测量
- ◆ 医疗设备
- ◆ 过程控制

产品详细指标

1.3.1 模拟量输出 (AO)

- ◆ 6路同步模拟量输出
- ◆ AO 转换芯片:
 - ◇ AD5542A 或相似芯片
- ◆ 产品调教转换频率:
 - ◇ 每通道最高转换速率: 1MS/s
- ◆ 分辨率: 16 bits
- ◆ AO 缓存大小:
 - ◇ 每通道: 256K RAM 存储空间;
- ◆ 各通道可实现任意波形发生;
- ◆ AO 程控量程:
 - ◇ 双极性 $\pm 10V$;
 - ◇ 外供电时, 最高可实现 $\pm 40V$ 输出;
- ◆ AO 数据传输模式:
 - ◇ 驱动自动数据更新, 驱动内部自动选择最优方式, 无需客户选择
- ◆ 建立时间: 1 μ S;
- ◆ 压摆速率: 17V/ μ S
- ◆ 输出耦合: 直流耦合
- ◆ 保护: 对地短路
- ◆ 上电状态: 0V
- ◆ 输出阻抗: 典型值 50 Ω
- ◆ 输出驱动电流: 最大 $\pm 35mA$.
- ◆ 稳定性: Any passive load, up to 1500pF
- ◆ -3dB Bandwidth Product

Device	Conditions	Min	Typ	Max	Unit
7961		-	2.2	-	MHz

◆ 表 1-1 -3dB Bandwidth Product

◆ Integral Linearity Error/Differential Nonlinearity(典型值)

Device	Parameter	Min	Typ	Max	Unit
7961	INL	-	±0.5	±1.0	LSB
	DNL	-	±0.5	±1.0	LSB

表 1-2 INL/DNL

◆ Total Harmonic Distortion/Signal-to-Noise

Device	Conditions	Typ	Unit
7961	Total Harmonic Distortion	74	dB
	Signal-to-Noise 2.5V 基准	92	dB

表 1-3 Total Harmonic Distortion/ Signal-to-Noise

◆ 偏移误差/增益误差:

Device	Parameter	Min	Typ	Max	Unit
7961	Offset Error	-	±1	±5	LSB
	Gain Error	-	±1	±5	LSB

表 1-4 Offset Error/Gain Error

1.3.2 设备同步接口

◆ PXI 背板总线

1.3.3 系统稳定时间

◆ 建议预热时间: 15 分钟

◆ 板载基准:

◇ 基准电压: 5.000V

◇ 温漂系数: ±2ppm/℃

◇ 长期稳定性: 6ppm/1000 小时

1.3.4 物理特征

- ◆ 产品尺寸:
 - ◇ 160mm *100mm
- ◆ 信号连接器: 68-pin SCSI 插头

1.3.5 产品功耗 (典型值)

- ◇ +5VDC 1.1A

1.3.6 工作环境

- ◇ 温度范围: 0 to 55 ℃
- ◇ 相对湿度: 10% to 90%无凝结

1.3.7 存储环境

- ◇ 温度范围: -20 to 80 ℃
- ◇ 相对湿度: 5% to 95%无凝结

软件支持

国控精仪提供了通用的软件驱动包，用户可以在多种基于 windows 的应用软件下建立工程，通过我们提供的驱动程序（DLL）控制相应的硬件设备。用户可以通过我们免费提供的演示程序，了解产品的驱动函数接口和软件控制方法。

所有的软件内容均收录在国控精仪提供的光盘当中。所提供的各种语言演示程序包含了工程级源代码，客户可以将相应的控制产品的程序段融合在不同的应用工程当中，客户可轻松完成熟悉产品的过程。

函数库介绍

为方便客户编写自己的程序,我们提供了多种操作系统下的驱动库,包括 XP/Win7/Win8 等操作系统下的 32 位和 64 位驱动程序。客户使用我们产品开发其他设备时,可以从光盘中提取驱动安装文件 (\\7961\ series\ Drivers)。

用户可以使用多种开发环境,例如 VC++、VB、Delphi、CVI、Labview、Matlab、组态软件等等。使用光盘中相应产品的安装包进行 setup 之后,相应的演示程序也一同安装完毕,用户可参考演示程序,熟悉驱动的使用方法。

2 设备安装

本章详细介绍如何进行驱动程序安装和设备识别，驱动安装过程中自动配置 IRQ 端口地址，用户通过 DLL 动态连接库即可操作产品。

2.1 产品开箱

本产品包装箱内包括：

- ◆ PXI-7961 多功能数据采集卡
- ◆ 软件光盘
- ◆ 接口配件包
- ◆ 合格证及保修卡

如果您的产品包装中缺少上述内容，请及时联系给您服务的经销商，部分内容可以向公司总部索取。

PXI-7961 产品使用了部分对静电敏感的元器件，请不要直接用手触碰产品上的 IC 元器件，应佩戴接地良好防静电腕带，通过产品挡片或线路板边缘拿放产品，产品取出后应放置在防静电桌垫之上。

将产品插入机箱时，请注意查看机箱对应槽位及防呆接口的设置，检查产品有无保护套，当插入有很大阻力时，切勿用力盲目插入！

2.2 软件安装

用户可以在软件光盘中找到所购买产品的对应文件夹，其中包含如下内容：

- ◆ 驱动及应用程序安装包（setup 文件夹）
- ◆ 用户手册（Manual 文件夹）
- ◆ 客户研发中需要使用的驱动文件（Drivers 文件夹）

初次使用产品时，用户可参考如下步骤进行安装：

- 1) 关闭计算机，插入产品；
- 2) 启动计算机进入操作系统之后，系统会提示找到新硬件；
- 3) 忽略系统提示，直接执行光盘中相应产品文件夹下的 setup.exe 文件；
- 4) setup.exe 文件执行后，会将驱动及演示程序安装入用户计算机；

- 5) 同时将启动计算的硬件设备自动查找，系统硬件中将自动识别产品；
- 6) 此时完成了硬件安装过程，用户可以使用我们提供的软件进行产品操作；
- 7) 信号接入方法参考第三章中相关内容

用户进行自主程序开发、发布时可以直接将 Drivers 文件夹中的文件拷贝，在安装过程中装载至系统 inf 文件夹中，完成对我方产品的安装过程。

2.3 产品布局图

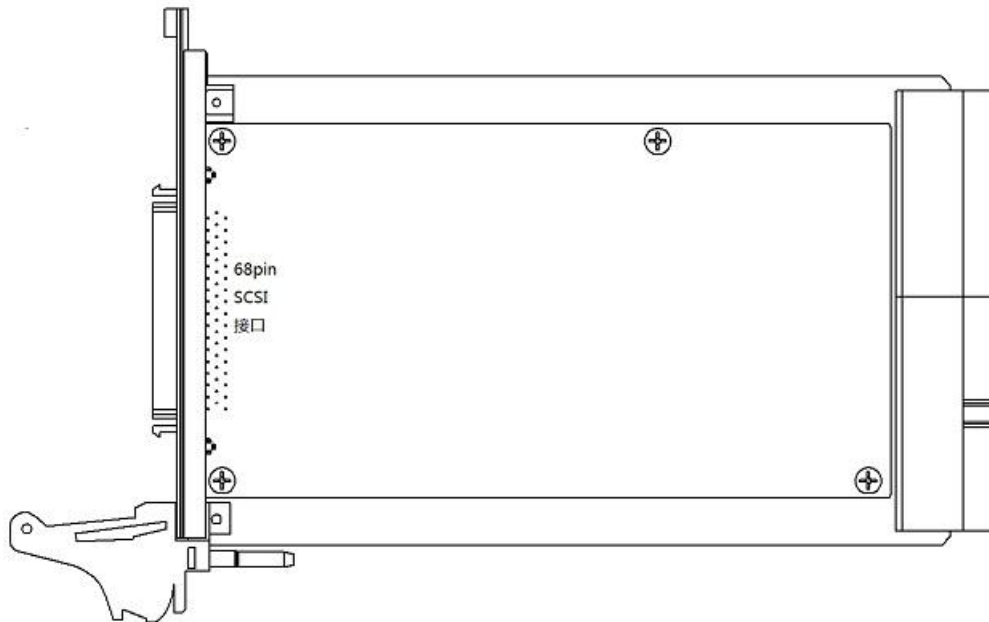


图 2-1 PXI-7961 产品布局图

2.4 产品硬件配置

- ◆ 产品可以直接使用软件逻辑地址进行多个产品分别控制；
- ◆ 产品带有硬件拨码开关，方便客户通过硬件地址对多个产品进行配置；
- ◆ PXI-6867 通过 PXI 总线的物理连接，完成系统间同步、触发等功能；

3 信号连接说明

本章主要介绍产品对外连接器和板间连接器的管脚定义和使用说明，并简单介绍了如何同外部设备连接。

连接器管脚分配

本系列产品统一使用了 SCSI68CN 型连接器做为对外接口，AO 功能均由该连接器引出。该产品可使用 PXI 总线的 P2 接口，通过背板实现多个产品同步、主从等功能。

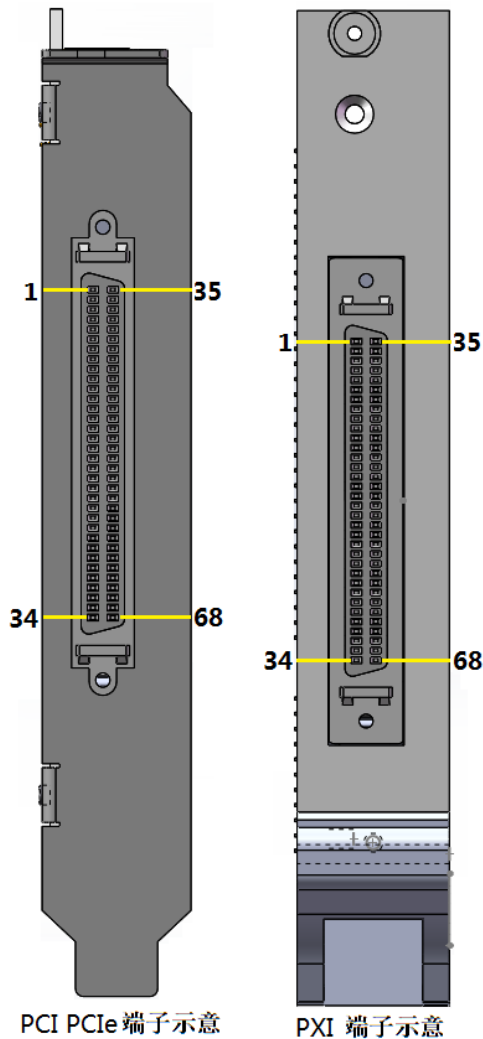


图 3-1 端子示意图

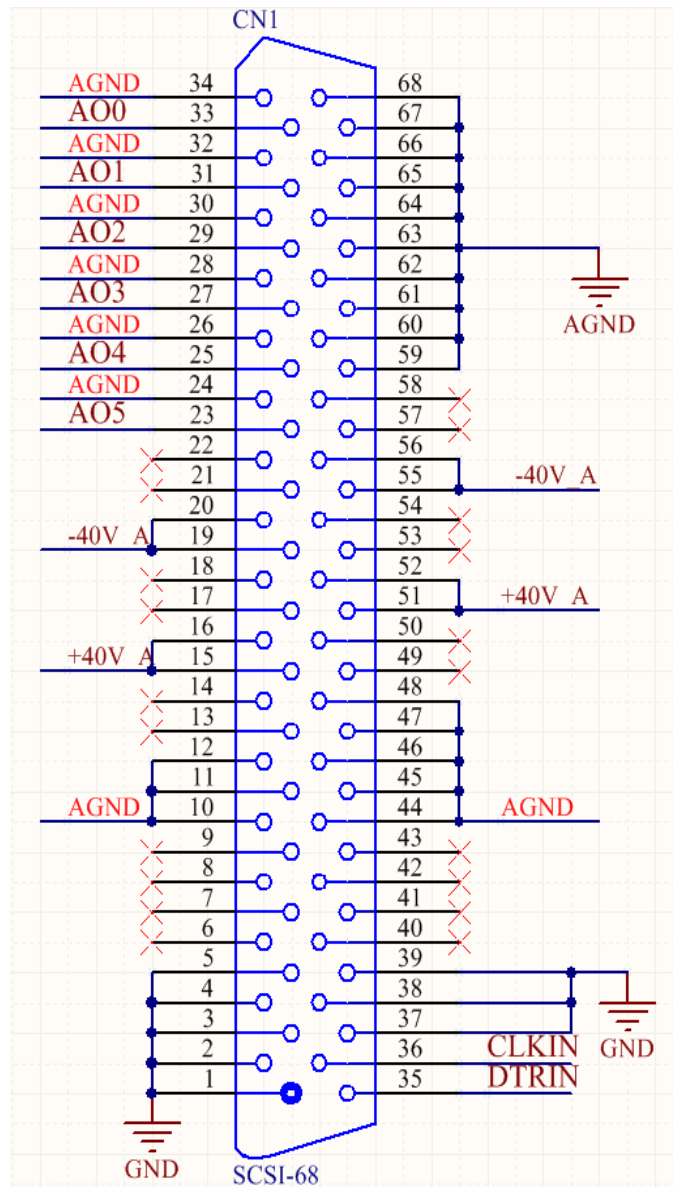


图 3-2 68P SCSI 接口定义

管脚	信号名称	功能说明	补充说明
33,31,29,27,25,23	AO0,AO1,AO2,AO3,AO4,AO5	模拟量输出通道	
34,32,30,28,26,24	AGNG	模拟量输出地	
59-68	AGNG	模拟量输出地	
15,16,51,52	+40V	外供电+40V	
19,20,55,56	-40V	外供电-40V	
1-4,37,38,39	DGND	数字量地	
36	CLKIN	外时钟输入	
35	DTRIN	数字量外触发	

表 3-1 68P SCSI 接口说明

4 产品功能详细介绍

本章详细介绍产品相关的各种理论基础，包括 AO 模拟量输出、触发功能等，可以帮助用户熟悉产品功能、了解硬件操作。

PXI-7961 系列产品硬件功能是相同的，该系列产品为高速同步任意波形发生产品，在本章主要介绍 AO 相关内容。

AO 转换

PXI-7961 系列产品提供了 6 通道同步模拟量输出功能，用户应参考表 3-1 中的接线定义完成物理连接，仔细阅读以下章节，了解 AO 相关参数设定及 AO 可实现的各种功能等；

4.1.1 AO 数据输出模式

AO 数据输出模式：单次单点方式（即时更新）；

单次单点方式：执行一次 AO_Write 函数，每个通道输出一个数据。每次执行 AO_Write 函数后，通道将保持这个输出电压直至下次 AO 输出。这是我们提供的最简单、返回速度最快的输出方式。

输出数据流程：DeviceOpen→AO_InitChan→AO_Write→DeviceClose

4.1.2 AO 数据格式

下表分别说明 PXI-7961 系列产品的量程、精度、电压对应十六进制码值

数字码值	双极性 AO 量程		AO 输出
	$\pm 10\text{V}$	$\pm 40\text{V}$	
	0.31mV	1.22mV	全量程
FFFF	9.99969V	39.99878V	正满度-1LSB
FFFE	9.99938V	39.99756V	正满度-2LSB
8001	0.31mV	1.22mV	中间值+1LSB
8000	0V	0V	中间值
7FFF	-0.31mV	-1.22mV	中间值-1LSB
0001	-9.99969V	-49.99778V	负满度+1LSB
0000	-9.99999V	-49.99999V	负满度

表 4-1 AO 双极性量程及码值

4.1.3 AO 触发功能

我们产品最多可以提供 2 种 AO 触发源：软件触发、外部数字量触发；提供 1 种 AO 触发模式：A 后触发。根据各种产品不同配置，提供不同触发设定。

下面分别介绍涉及的几种触发模式和相关参数：

软件后触发相当于程序方式启动 DA 输出；数字量外触发和系统同步触发需要等待外部触发信号，启动 DA 输出；

后触发

下图以数字量下降沿为触发源，触发事件到来之后，立即启动模拟量输出。如果通过 AO_CfgTiming 函数中的 sampleMode 参数，选择单次模式 (FiniteSamps)，那么 FIFO 中有一组 6 点波形，在这 6 个点输出完毕后，DA 将保持在最后一个输出值，如果向 FIFO 打入新的数据，DA 继续工作。

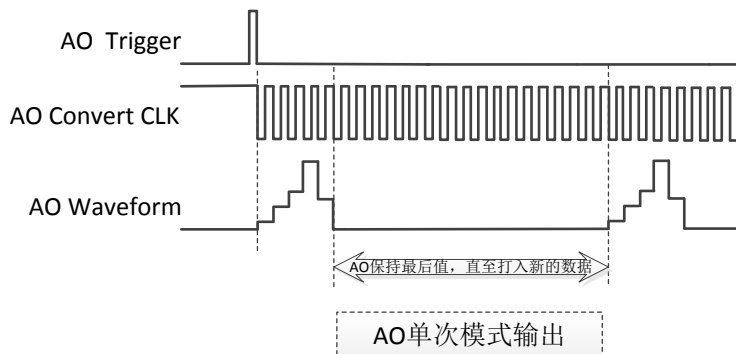


图 4-1 AO 后触发，单次模式

如果通过 AO_CfgTiming 函数中的 sampleMode 参数, 选择反复模式 (ContSamps), 那么 FIFO 中有一组 6 点波形, 在这 6 个点输出完毕后, DA 将反复输出这 6 个点, 直至 AO 被停止工作。

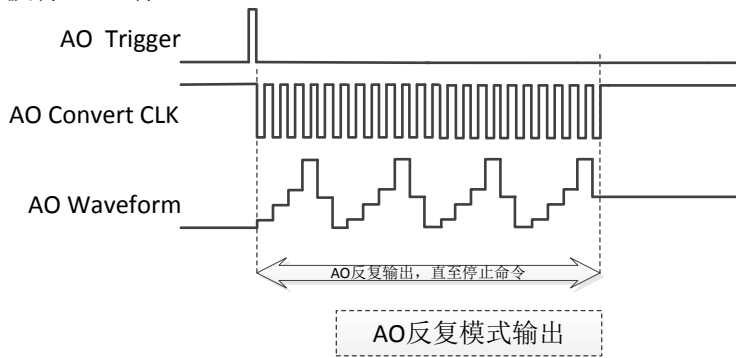


图 4-2 AO 后触发, 反复模式

4.1.4 AO 停止方式

我们提供两种 AO 命令强制终止方式: 在 AO_Stop 函数中设置停止模式, 0. 立即停止, 参数 (AO_Stop_Immediately); 1. 完成本次波形周期停止, 参数 (AO_Stop_Completebatch)。

本产品无缓存, 故两种停止方式在效果上是相同的。

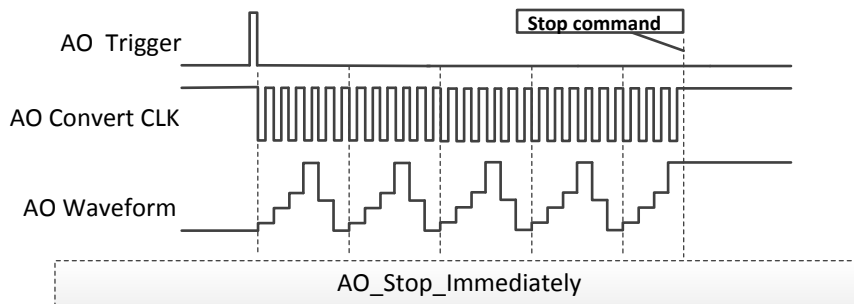


图 4-3 AO 停止模式 0

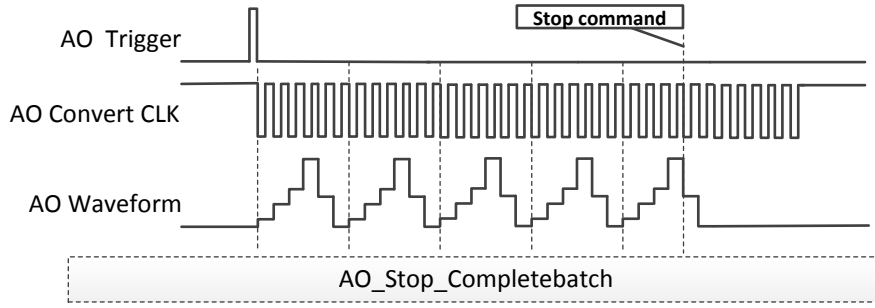


图 4-4 AO 停止模式 1

5 产品校准

本章主要介绍产品自校准功能如何使用。

- ◆ 产品使用内部标定基准；
- ◆ 该基准硬件自动完成，无需客户参与；