PCI-1232 数字量输出控制卡

用户手册

Rev. B

Smacq

北京思迈科华技术有限公司
Smacq.com
Smacq.cn

声明

版权

© 2020 北京思迈科华技术有限公司 版权所有
未经事先同意和书面允许，不得复制、修改或删减本手册的任何内容。

商标信息

Smacq 是北京思迈科华技术有限公司的注册商标。
本文档中所提及的其他产品和公司名称均为其各自公司的商标或商业名称。

其他声明

- 本文档提供的信息，可能会在后续版本中存在修改和更新，恕不另行通知。
- 北京思迈科华技术有限公司不对本文档及其包含的信息提供任何明示或暗示的保证，包括但不限于对产品的可销售性和用于特定用途的适用性的暗示担保。
- 对于本文档中可能包含的错误和描述不准确的地方，或因手册所提供的信息及演绎的功能以及因使用本文档而导致的任何偶然或继发的损失，北京思迈科华技术有限公司不承担任何责任。
- 北京思迈科华技术有限公司保留改变产品规格、价格以及决定是否停产的权利。

联系我们

如果您在使用此产品或本文档的过程中有任何问题或需要帮助，请联系我们：

电话：010-52482802
电子邮箱：service@smacq.com
网站：http://www.smacq.com
http://www.smacq.cn

安全要求

警告 仅可连接规定范围内的电压，如果超过规定范围内的电压，可能会造成设备损坏，甚至对人身安全造成影响。各端口可连接的电压范围，详细参考产品规范章节的内容。

警告 请勿尝试采用本文档未提到的其他方式操作设备。错误操作设备可能发生危险。设备损坏时，内部的安全保护机制也会受到影响。

警告 请勿尝试采用本文档未提到的其他方式替换设备元器件或改动设备。当产品出现故障时，请勿自行维修。

警告 请勿在可能发生爆炸的环境中或存在易燃烟气的情况下使用设备。如必须用于此类环境，请将设备置于合适的外壳内。

警告 设备运行期间需闭合所有机箱盖板和填充面板。

警告 对于存在排风口的设备，请勿将异物插入排风口或阻挡排风口空气流通。

测量类别

警告 仅可在测量类别I（CAT Ⅰ）中使用，请勿在测量类别II/III/IV中使用本设备连接信号或进行测量。

测量类别说明

测量类别I（CAT I）是指在没有直接连接到主电源的电路上进行测量。例如，对不是从主电源导出的电路，特别是受保护（内部）的主电源导出的电路进行测量。在后一种情况下，瞬间应力会发生变化。因此，用户应了解设备的瞬间承受能力。

测量类别II（CAT II）是指在直接连接到低压设备的电路上进行测量。例如，对家用电器、便携式工具和类似的设备进行测量。

测量类别III（CAT III）是指在建筑设备中进行测量。例如，在固定设备中的配电板、断路器、线路（包括电缆、母线、接线盒、开关、插座）以及工业用途的设备和某些其它设备（例如，永久连接到固定装置的固定电机）上进行测量。

测量类别IV（CAT IV）是指在低压设备的源上进行测量。例如，电表、在主要过电保护设备以及脉冲控制单元上进行的测量。

环境

温度	
运行时	0°C ~ 55°C
存储	-40°C ~ 85°C
湿度	
运行时	5%RH ~ 95%RH，无凝露
存储	5%RH ~ 95%RH，无凝露
污染度	2
最高海拔	2000 m

污染等级说明

污染度1：无污染，或仅发生干燥的非传导性污染。此污染级别没有影响。例如：清洁的房间或有空调控制的办公环境。

污染度2：一般只发生干燥的非传导性污染。有时可能发生由于冷凝而造成的暂时性传导。例如：一般室内环境。

污染度3：发生传导性污染，或干燥的非传导性污染由于冷凝而变为具有传导性。例如：有遮棚的室外环境。

污染度4：通过传导性的尘埃、雨水或雪产生的永久的传导性污染。例如：户外场所。

回收注意事项

警告 本产品中包含的某些物质可能会对环境或人体健康有害，为避免将有害物质释放到环境中或危害人体健康，建议采用适当的方法回收本产品，以确保大部分材料可正确地重复使用或回收。有关处理或回收的信息，请与当地专业机构联系。

目 录

声明 1

安全要求 2

测量类别 3

环境 3

1. 入门指南 6

1.1. 产品介绍 6
1.2. 产品规范 7
1.3. 产品拆箱 8
注意事项 8
核对装箱清单 8

2. 安装 9

2.1. 连接器信号引脚分配 9
2.2. 驱动安装 10

3. 数字输出（DO） 14

3.1. 数字输出电路示意图 14
3.1. 信号输出模式 14
立即输出 14
硬件定时 14
有限长度波形输出 15
无限不循环波形输出 15
触发 15
清除触发 15

4. 寄存器地址映射 17

4.1. PCI 寄存器 17
4.2. DO 数字输出寄存器 17

5. 售后服务与保修 19

6. 订购信息 20

主机 20
选配附件 20

7. 文档修订历史 21

1.入门指南

本章介绍 PCI-1232 数字量输出控制卡的基本功能，产品规范以及产品拆箱过程中的注意事项。

1.1. 产品介绍

PCI-1232数字量输出控制卡是基于PCI总线的数字I/O采集卡，装入到计算机内可用于数字量开关信号的输出控制。 所有的输出通道都通过光耦与计算机系统隔离。

PCI-1232数字量输出控制卡支持在WinDows操作系统环境下使用，提供标准的动态链接库，支持VC++、VB、C#、LabVIEW、Matlab等主流开发语言。

主要特点

- 32个光电隔离的数字输出接口
- 数字输出支持自定义波形输出，波表最大 2048 点，最高支持 500kS/s 采样率
- 数字输出支持无限长度波形输出，最高支持 10kS/s 采样率
- 数字输出支持上电默认状态自定义
- 隔离输出供电电压5~50V_{DC}，负载电流最高500mA
- 兼容32位 3.3V/5V PCI 总线

1.2. 功能示意图

图 1.1 为 PCI-1232 数据采集卡的功能示意图。

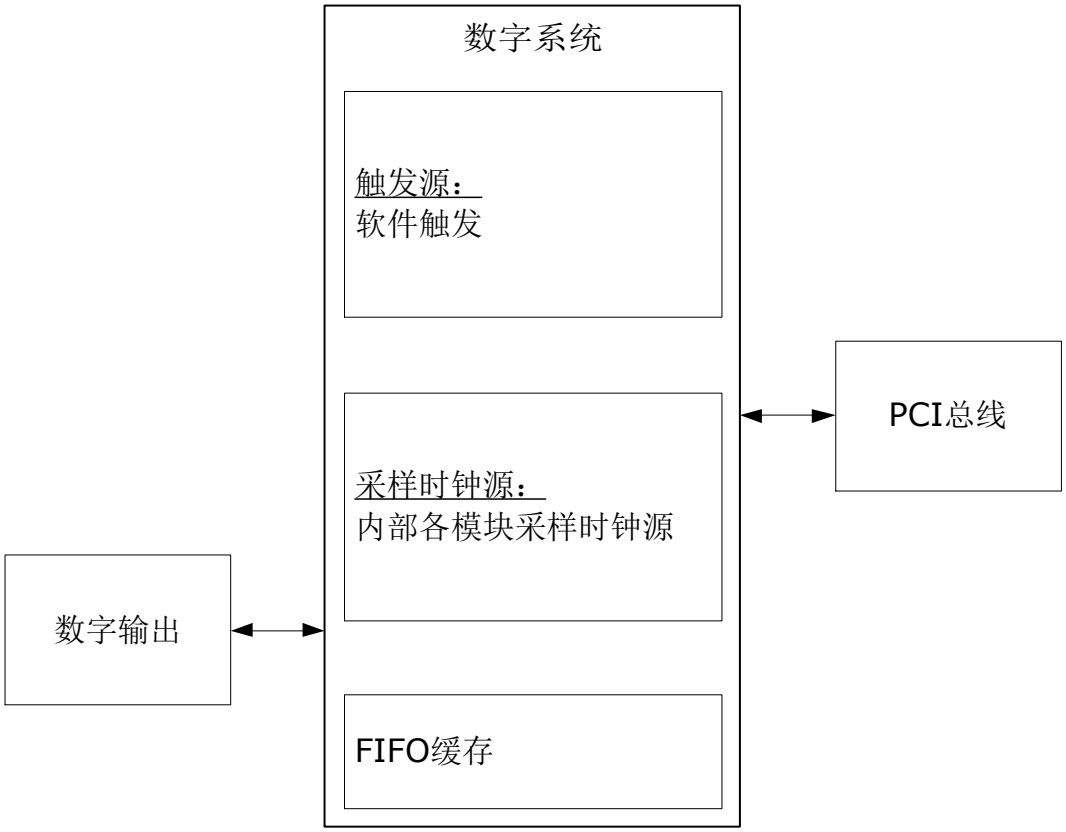

图 1.1、PCI-1232 数据采集卡功能示意图

1.3. 产品规范

以下产品规范参数，除非另外声明，均在温度为 25°C，湿度为 40%的环境中，热机 20 分钟后测得。

数字输出

通道数	32
参考地	ISOGND，与计算机隔离
输出类型	达林顿晶体管
输出电压	5 ~ 50 V_{DC}
输出电流	单通道导通：最大 500mA 全部通道导通：最大 150mA
输出上电状态	支持自定义
输出模式	直接输出 / 有限长度波形输出 / 无限不循环波形输出

最高采样率	50kS/s
定时分辨率	20 ns

总线与电源要求

PCI 总线	兼容 5V 和 3.3V
供电	PCI 总线供电
无负载典型电流	160mA@+5V，典型值
最大负载	400mA@+5V

1.4. 产品拆箱

注意事项

为防止静电放电（ESD）损坏设备，请注意下列事项：

- 请先佩戴接地腕带或触碰已接地的对象，以确保人体接地。
- 从包装内取出设备前，请先将防静电包装与已接地的对象接触。
- 请勿触碰连接器外露的引脚。
- 不使用设备时请将设备置于防静电包装内。

核对装箱清单

产品拆箱之后，请按照包装箱内的装箱清单，逐一检查、核对主机和每一个附件，确保包装箱内的物品和装箱清单一致。

如果发现物品缺失，请第一时间与我们取得联系，以便保护您的权益。

如果拆箱后发现产品破损，请第一时间与我们取得联系。请勿安装破损的设备到计算机或其他工作现场。

2.安装

本章介绍 PCI-1232 数字量输出控制卡的信号连接方法，驱动的安装方法。

2.1. 连接器信号引脚分配

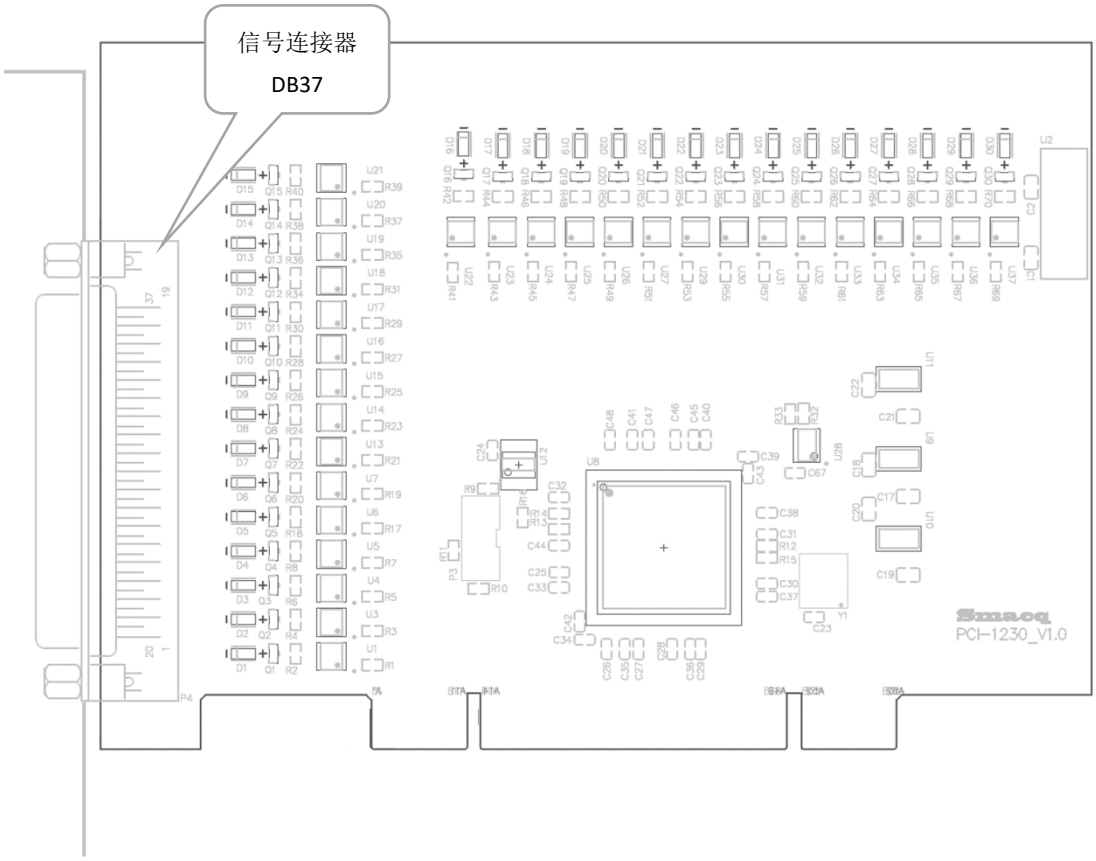

图 2.1、PCI-1232 数字量输出控制卡示意图

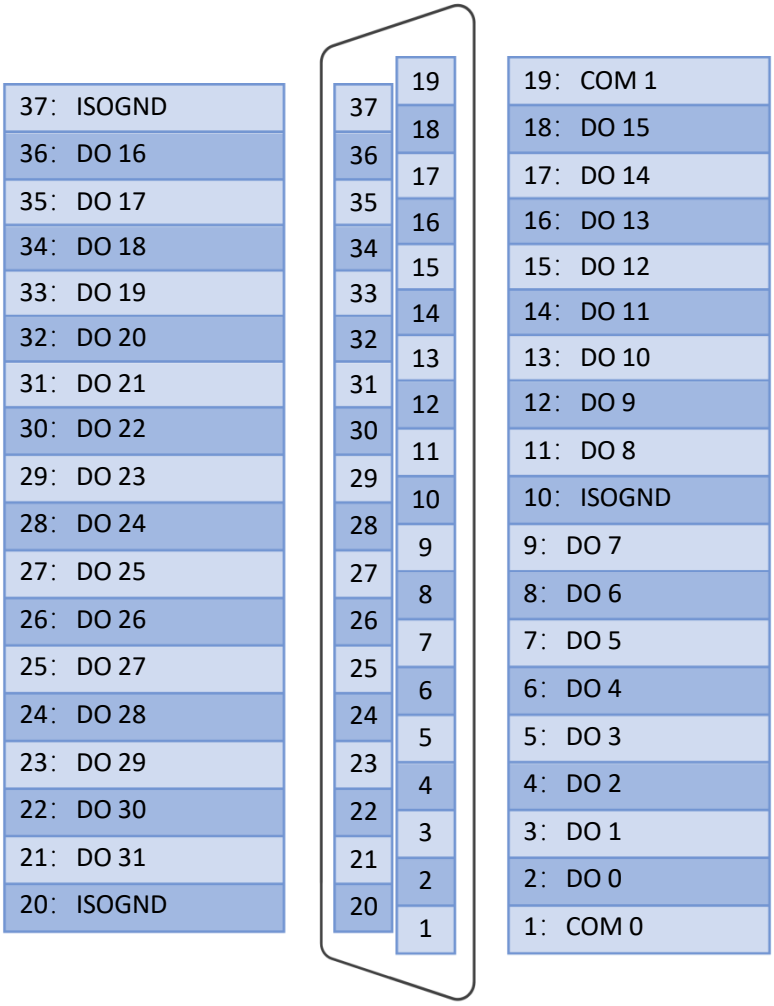

图 2.2、信号连接器分配图

表 2.1、信号引脚分配

信号名称	说明
DO x	数字输出 x
ISOGND	数字 I/O 的参考地，与计算机隔离
COM 0	DO 0 ~ DO 15 的公共端
COM 1	DO 16 ~ DO 31 的公共端

2.2. 驱动安装

PCI-1232 数据采集卡支持在 Windows 7 和 Windows 10 这两个操作系统环境中使用，包含 32-bit 和 64-bit。此处以 Windows 10 环境中安装驱动程序为例，一步一步介绍如何安装 PCI-1232 数据采集卡的驱动程序。在 Windows 7 环境中安装驱动程序的步骤与在 Windows 10 环境中一致。

1) 打开 Windows 操作系统的设备管理器，在未安装驱动程序时，如下图 2.3 所示，显示为“PCI 数据捕获和信号处理控制器”。

图 2.3、未安装驱动程序之前

2) 选中“PCI 数据捕获和信号处理控制器”，单击鼠标右键，选择“更新驱动程序”。在弹出对话款中选择“浏览我的计算机以查找驱动程序软件”，如下图 2.4 所示。

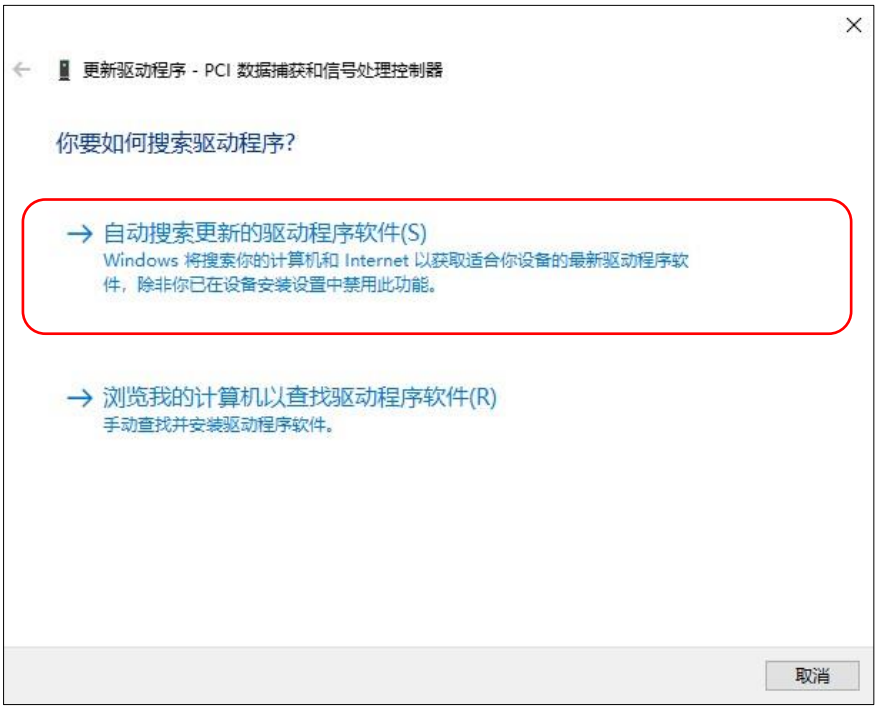

图 2.4 浏览我的计算机以查找驱动程序软件

3) 然后在弹出的对话框中，单击“浏览”按钮，定位到驱动程序对应的操作系统版本文件夹，然后单击“下一步”，如图 2.5 所示。

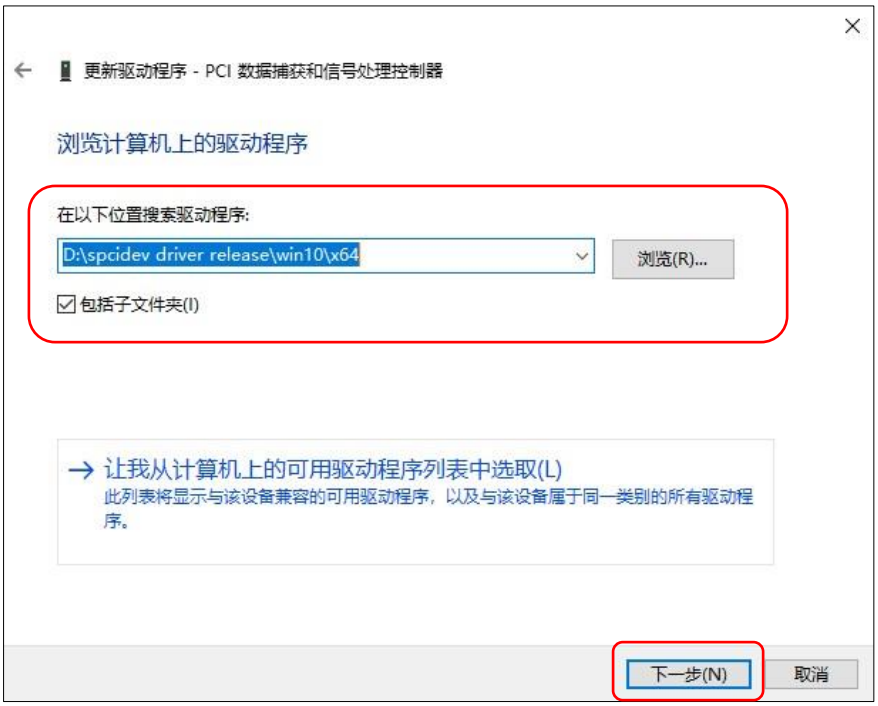

图 2.5 定位驱动程序所在文件夹

4) 计算机开始进入驱动程序安装过程，安装成功之后，弹出如下图 2.6 所示的对话框，至此驱动程序安装完成。

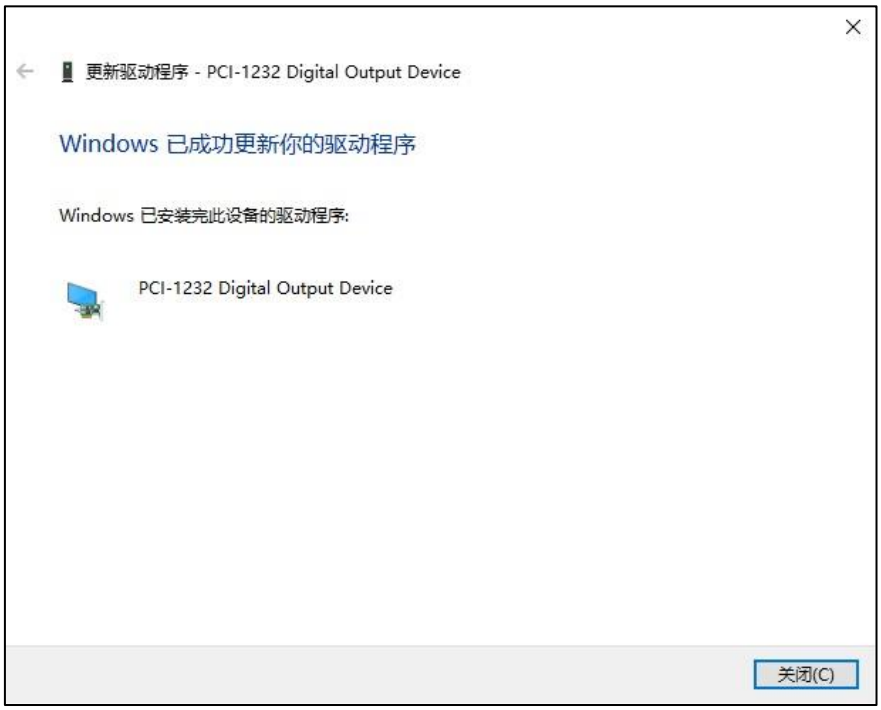

图 2.6 驱动程序安装完成

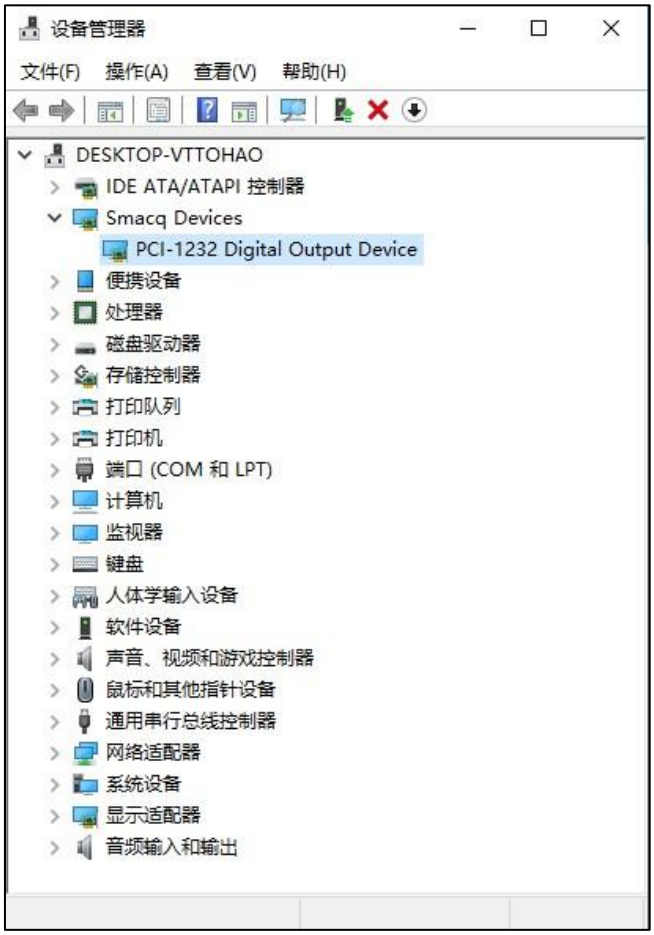

图 2.7 驱动程序安装成功之后的设备管理器

3.数字输出（Do）

本章介绍 PCI-1232 数字量输出控制卡用于数字信号输出的相关内容。后文中数字输入用 Do 表示，是 Digital Output 的缩写。

3.1. 数字输出电路示意图

数字输出的电路示意图如图 3.1 所示。

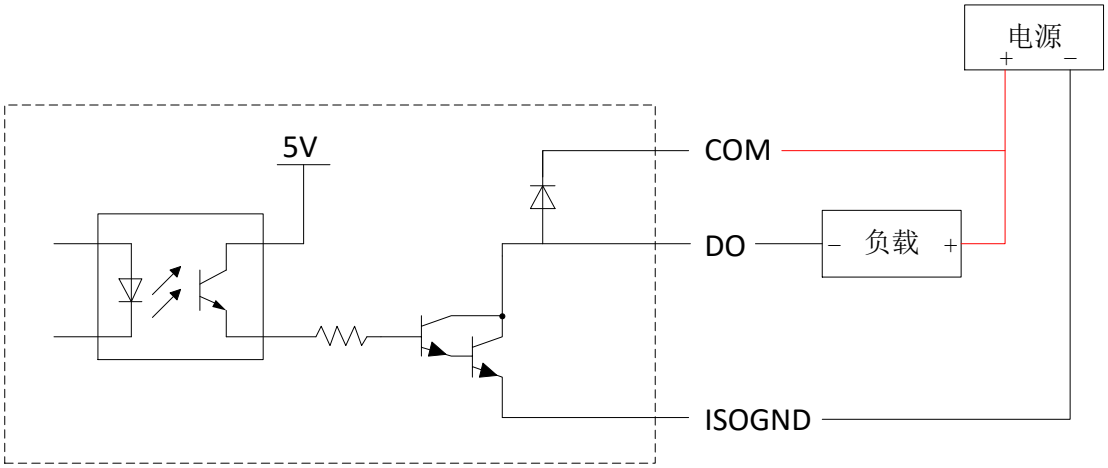

图 3.1、数字输出电路示意图

3.1. 信号输出模式

PCI-1232 数据采集卡进行数字输出时，支持以下 3 种输出模式：

- 立即输出
- 有限长度波形输出
- 无限不循环波形输出

后两种模式的采样率均采用硬件定时的方式。

立即输出

立即输出是指无缓存无波形的输出状态，计算机发送一条命令到采集卡，采集卡立即输出指定的电平状态。

硬件定时

硬件定时是指 DO 输出的采样率由硬件数字信号（DO 采样时钟）控制，这个信号由采集卡内部产生。

有限长度波形输出

有限长度波形输出是指计算机先将指定长度的波形点发送到采集卡中，当 DO 采集触发之后，采集卡按照设定好的采样速度，DO 开始输出波形。当输出波形循环数达到设定的循环数之后，采集卡自动停止输出。

注意

- 波形点数长度不能超过 2048 点。
- 波形循环数设置位 0 时，采集卡将一直循环输出波形。

无限不循环波形输出

无限不循环波形输出是指输出无限长度的波形，此时要求计算机按照设定的速度，一直将最新的波形点发送到采集卡中，采集卡将按照设定好的采样速度，输出最新的波形点。详细使用方法请参考响应例程。

触发

PCI-1232 数据采集卡提供了两个触发选项，DO 采集触发选项示意图如图 4.2 所示。

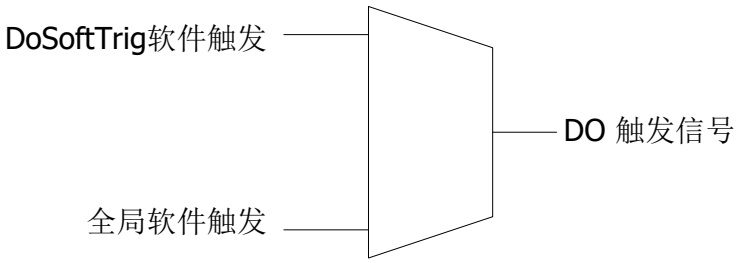

图 4.2、DO 触发选项示意图

DO 采集默认使用 DoSoftTrig 软件触发作为触发源，可以通过软件设置使 DO 采集使用其他触发源，来达到各个功能同步的作用。

DoSoftTrig 软件触发和全局软件触发，都是软件触发，是通过计算机向采集卡发送一条命令来达到设备触发的效果。

清除触发

触发状态可以通过软件命令的方式，让其复位到未触发的状态。

4.寄存器地址映射

寄存器地址映射应用于更底层的编程开发，在此之前，开发者应该熟知计算机系统原理和 PCI 接口原理。因此，在 Windows 系统环境中，我们推荐开发者使用我们提供的驱动和 dll 来对设备进行开发。

设备中所有寄存器都是 32-bit 位宽，有些寄存器用满了全部 32-bit，有些寄存器只使用了其中的一部分。本文中给出的寄存器地址都是偏移地址。

后文默认开发者已经熟知计算机系统原理和 PCI 接口原理，因此在相关术语与读写方式不再详细赘述。

4.1. PCI 寄存器

偏移地址	名称	R/W	说明
0x0000	中断状态	R/W	bit-0：DMA 完成中断，1 表示产生中断，0 表示未产生中断。 bit-1：DI 电平产生中断，1 表示产生中断，0 表示未产生中断。
0x0004	中断使能	R/W	bit-0：DMA 完成中断使能，1 表示开中断，0 表示关中断。 bit-1：DI 电平产生中断使能，1 表示开中断，0 表示关中断。
0x0008	DMA 传输目标首地址	R/W	设备进行 DMA 传输时，对应计算机内存目标首地址。
0x000C	DMA 传输长度	R/W	DMA 计划传输长度，以 DWORD 为单位。
0x0010	DMA 传输计数器	R/W	DMA 实际传输长度，以 DWORD 为单位。

4.2. DO 数字输出寄存器

偏移地址	名称	R/W	说明
0x1300	DoReady	R/W	Do 功能配置完成标志，1 表示开始等待触发，0 表示还未配置完成。
0x1304	Do 输出方式	R/W	0：直接输出。 1：波形输出 n-cycle。 2：无限不循环波形输出。
0x1308	Do 采样周期	R/W	Do 采集周期，单位 20ns。 Do 采集实际周期 = 此寄存器值 * 20ns

偏移地址	名称	R/W	说明
0x130C	Do 有限次数采集点数	R/W	Ai 有限次数采集点数。
0x1310	Do 采集时钟源	R/W	0：外部时钟。 1：内部时钟。
0x1314	Do 触发源	R/W	详见后文触发源章节。
0x1318	Do 直接输出值	R/W	Do 直接输出值。直接输出的是未经校准的二进制值。
0x131C	Do 波表 FIFO	W	往 Do 波表中写入一个点。
0x1320	清空 Do 波表	W	清空 DO 波表。

5.售后服务与保修

北京思迈科华技术有限公司承诺其产品在保修期内，如果经正常使用的产品发生故障，我们将为用户免费维修或更换部件。详细保修说明请参考包装箱内保修说明。

除本手册和保修说明所提及的保证以外，我公司不提供其他任何明示或暗示的的保证，包括但不限于对产品可交易性和特殊用途适用性的任何暗示保证。

获得更多的技术支持与服务细节，或您在使用本产品和本文档时有任何问题，欢迎您与我们取得联系：

电话：010-52482802
电子邮箱：service@smacq.com
网站：http://www.smacq.com
http://www.smacq.cn

6.订购信息

主机

型号	说明
PCI-1232	30-Do

选配附件

型号	说明
DB37CB-1.5M	DB37 连接线，双公，1.5 米
DB37TB	接线端子板，DiN 导轨安装

7.文档修订历史

日期	版本	备注
2020.03.19	Rev. A	首次发布。
2021.07.22	Rev. B	补充数字输出部分产品规范参数。