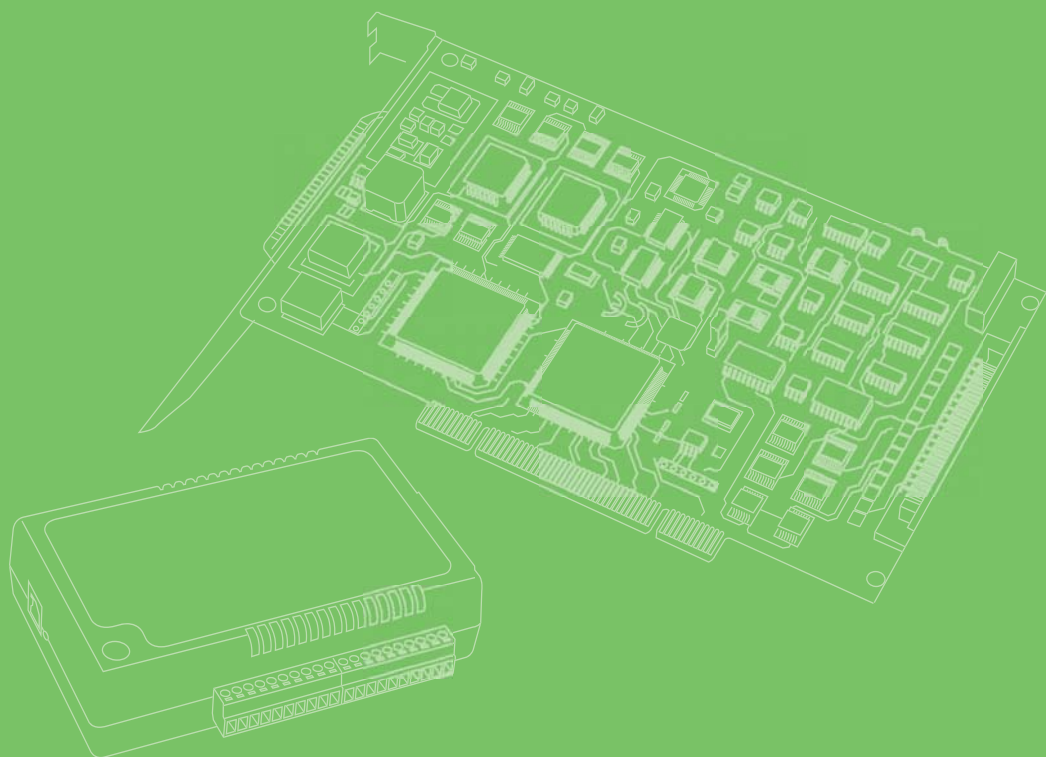


用户手册



PCI-1784U 系列

4 轴正交编码器和计数器卡

版权声明

随附本产品发行的文件为研华公司 2010 年版权所有，并保留相关权利。针对本手册中相关产品的说明，研华公司保留随时变更的权利，恕不另行通知。

未经研华公司书面许可，本手册所有内容不得通过任何途径以任何形式复制、翻印、翻译或者传输。本手册以提供正确、可靠的信息为出发点。但是研华公司对于本手册的使用结果，或者因使用本手册而导致第三方权益受损，概不负责。

认可声明

Intel® 和 Pentium® 是 Intel Corporation 的商标。

Microsoft Windows 和 MS-DOS 是 Microsoft Corp. 的注册商标。

所有其他产品名或商标均为各自所属方的财产。

本手册适用于 PCI-1784U。

PCI-1784U 中文手册第一版，参照 PCI-1784U 英文手册第三版。

产品质量保证（两年）

从购买之日起，研华为原购买商提供两年的产品质量保证。但对那些未经授权的维修人员维修过的产品并不予提供质量保证。研华对于不正确的使用、灾难、错误安装产生的问题有免责权利。

如果研华产品出现故障，在质保期内我们提供免费维修或更换服务。对于出保产品，我们将会酌情收取材料费、人工服务费用。请联系相关销售人员了解详细情况。

如果您认为您的产品出现故障，请遵循以下步骤：

1. 收集您所遇到的问题信息（例如，CPU 主频、使用的研华产品及其它软件、硬件等）。请注意屏幕上出现的任何不正常信息显示。
2. 打电话给您的供货商，描述故障问题。请借助手册，产品和任何有帮助的信息。
3. 如果您的产品被诊断发生故障，请从您的供货商那里获得 RMA (Return Material Authorization) 序列号。这可以让我们尽快地进行故障产品的回收。
4. 请仔细地包装故障产品，并在包装中附上完整的售后服务卡片和购买日期证明（如销售发票）。我们对无法提供购买日期证明的产品不提供质量保证服务。
5. 把相关的 RMA 序列号写在外包装上，并将其运送给销售人员。

符合性声明

CE

本设备已通过 CE 测试，符合以屏蔽电缆进行外部接线的环境规格标准。建议用户使用屏蔽电缆，此种电缆可从研华公司购买。如需订购，请与当地分销商联系。

FCC A 级

注意：根据 FCC 规则第 15 款，本设备已经过检测并被判定符合 A 级数字设备标准。这些限制旨在为居住环境下的系统操作提供合理保护，使其免受有害干扰。本设备会产生、耗费和发射无线电频率能量，如果没有按照手册说明正确安装和使用，可能会对无线电通讯造成有害干扰。此时，用户需自行解决干扰问题。

FCC B 级

根据 FCC 规则第 15 款，本设备已经过检测并被判定符合 B 级数字设备标准。这些限制旨在为商业环境下的系统操作提供合理保护，使其免受有害干扰。本设备会产生、使用和发射无线电频率能量。如果没有按照手册说明正确安装和使用，可能对无线电通讯造成有害干扰。但即使按照手册说明进行安装和使用，也并不能保证不会产生干扰。若本设备会对无线电或电视信号接收产生有害干扰，用户可通过开、关设备进行确认。当本设备产生有害干扰时，用户可采取下面的措施来解决干扰问题：

- 调整接收天线的方向或位置
- 增大本设备与接收器之间的距离
- 将本设备的电源接头插在与接收器使用不同电路的电源插座
- 若需技术支持，请咨询经销商或经验丰富的无线电 / 电视技术人员

FM

本设备已经通过 FM 认证。根据危险环境的不同，美国消防协会将危险区域分为不同的级别、类和组。本设备适用于第 1 级、第 2 类、第 A、B、C、D 组的室内危险环境中。

技术支持与服务

1. 有关该产品的最新信息，请访问研华公司的网站：
<http://support.advantech.com.cn>
2. 用户若需技术支持，请与当地分销商、销售代表或研华客服中心联系。进行技术咨询前，用户须将下面各项产品信息收集完整：
 - 产品名称及序列号
 - 外围附加设备的描述
 - 用户软件的描述（操作系统、版本、应用软件等）
 - 产品所出现问题的完整描述
 - 每条错误信息的完整内容

安全指示

1. 请仔细阅读此安全操作说明。
2. 请妥善保存此用户手册供日后参考。
3. 用湿抹布清洗设备前，请从插座拔下电源线。请不要使用液体或去污喷雾剂清洗设备。
4. 对于使用电源线的设备，设备周围必须有容易接触到的电源插座。
5. 请不要在潮湿环境中使用设备。
6. 请在安装前确保设备放置在可靠的平面上，意外跌落可能会导致设备损坏。
7. 设备外壳的开口是用于空气对流，从而防止设备过热。**请不要覆盖这些开口。**
8. 当您连接设备到电源插座上前，请确认电源插座的电压是否符合要求。
9. 请将电源线布置在人们不易绊到的位置，并不要在电源线上覆盖任何杂物。
10. 请注意设备上的所有警告和注意标语。
11. 如果长时间不使用设备，请将其同电源插座断开，避免设备被超标的电压波动损坏。
12. 请不要让任何液体流入通风口，以免引起火灾或者短路。
13. 请不要自行打开设备。为了确保您的安全，请由经过认证的工程师来打开设备。如遇下列情况，请由专业人员来维修：
 - 电源线或者插头损坏；
 - 设备内部有液体流入；
 - 设备曾暴露在过于潮湿的环境中使用；
 - 设备无法正常工作，或您无法通过用户手册来使其正常工作；
 - 设备跌落或者损坏；
 - 设备有明显的外观破损。
14. 请不要把设备放置在超出我们建议的温度范围的环境，即不要低于 -20°C (-4°F) 或高于 60°C (140°F)，否则可能会损坏设备。
15. **注意：**计算机配置了由电池供电的实时时钟电路，如果电池放置不正确，将有爆炸的危险。因此，只可以使用制造商推荐的同一种或者同等型号的电池进行替换。请按照制造商的指示处理旧电池。

根据 IEC 704-1:1982 的规定，操作员所在位置的声压级不可高于 70dB(A)。

免责声明：该安全指示符合 IEC 704-1 的要求。研华公司对其内容的准确性不承担任何法律责任。

安全措施 – 静电防护

为了保护您和您的设备免受伤害或损坏，请遵照以下安全措施：

1. 操作设备之前，请务必断开机箱电源，以防触电。不可在电源接通时接触 CPU 卡或其它卡上的任何元件。
2. 在更改任何配置之前请断开电源，以免在您连接跳线或安装卡时，瞬间电涌损坏敏感电子元件。

目录

第 1 章	概述	1
1.1	产品简介	2
1.2	产品特性	2
1.3	应用	3
1.4	安装指南	3
	图 1.1: 安装流程图	4
1.5	软件概述	5
1.6	设备驱动编程指导	5
1.7	附件	6
第 2 章	安装	7
2.1	打开包装	8
2.2	安装驱动	8
2.3	安装硬件	11
	图 2.1: Device Manager 上列出的设备名	12
2.4	安装 & 配置设备	13
	图 2.2: Device Manager 对话框	13
第 3 章	信号连接	15
3.1	概述	16
3.2	开关和跳线设置	16
	图 3.1: 卡上接口、跳线和开关的位置	16
	表 3.1: 跳线设置	16
3.2.1	设置板卡 ID 开关 (SW1)	17
	表 3.2: 板卡 ID 设定 (SW1)	17
3.3	信号连接	18
3.3.1	针脚定义	18
	图 3.2: PCI-1784 系列卡的 I/O 接口针脚分配	18
3.3.2	I/O 接口信号描述	19
	表 3.3: I/O 接口信号描述	19
	图 3.3: 正交解码器 (正 / 反脉冲输入)	21
	图 3.4: 隔离数字量输入连接	22
	图 3.5: 隔离数字量输出连接	22
附录 A	规格	23
A.1	编码器输入	24
	表 A.1: 编码器输入	24
A.2	定时器	24
	表 A.2: 定时器	24
A.3	隔离数字量输入	24
	表 A.3: 隔离数字量输入	24
A.4	隔离数字量输出	25
	表 A.4: 隔离数字量输出	25
A.5	中断	25
	表 A.5: 中断	25
A.6	计数器锁存	25

	表 A.6: 计数器锁存	25
A.7	一般规格	25
	表 A.7: 一般规格	25

附录 B 功能块图 27

B.1	功能块图	28
	图 B.1: 功能块图	28

附录 C 寄存器结构与格式 29

C.1	概述	30
C.2	I/O 端口地址映射	30
	表 C.1: PCI-1784U 寄存器格式 (第一部分)	30
	表 C.2: PCI-1784U 寄存器格式 (第二部分)	31
	表 C.3: PCI-1784U 寄存器格式 (第三部分)	32
C.3	计数器 0/1/2/3 模式 -BASE+00/04/08/0CH	33
	表 C.4: 计数器 0/1/2/3 模式寄存器	33
C.4	计数器 0/1/2/3 锁存 - BASE+00/04/08/0CH	34
	表 C.5: 计数器 0/1/2/4 锁存数据寄存器	34
C.5	计数器 0/1/2/3 比较 - BASE+10/14/18/1CH	35
	表 C.6: 计数器 0/1/2/4 比较数据寄存器	35
C.6	中断控制寄存器 - BASE+20H	36
	表 C.7: 中断控制寄存器	36
C.7	中断状态寄存器 - BASE+20H	37
	表 C.8: 中断状态寄存器	37
C.8	时钟控制 - BASE+24H	38
	表 C.9: 时钟控制寄存器	38
C.9	清空中断 -BASE+24H	39
	表 C.10: 清空中断寄存器	39
C.10	软件锁存 - BASE+28H	39
	表 C.11: 软件锁存寄存器	39
C.11	板卡 ID - BASE+28H	39
	表 C.12: 板卡 ID 数据	39
C.12	复位计数器 - BASE+2CH	40
	表 C.13: 复位计数器	40
C.13	数字量输出 - BASE+30H	40
	表 C.14: 数字量输入寄存器	40
C.14	数字量输入 / 输出 - BASE+30H	41
	表 C.15: 数字量输入 / 输出寄存器	41

附录 D 操作 43

D.1	正交编码器简介	44
D.2	计数器模式	45
D.3	数字滤波器	46
D.4	锁存模式	46
D.5	计数器复位值	47
D.6	定时器功能	47
D.7	中断功能	47

第 1 章

概述

本章介绍了 PCI-1784U 卡及其典型应用。

- 产品简介
- 产品特性
- 安装指南
- 软件概述
- 设备驱动编程指导
- 附件

1.1 产品简介

首先感谢您购买研华 PCI-1784U 卡。PCI-1784U 是一款采用 PCI 总线的 4 轴正交解码器和计数器卡。该卡含有 4 个 32-bit 正交 AB 相编码计数器，带多范围时基选择器的 8-bit 定时器、4 个隔离数字量输入、以及 4 个隔离数字量输出。其灵活多样的中断类型非常适合于电机控制和定位监控。

本章的以下内容将介绍 PCI-1784U 多功能卡的更多特性、快速安装指南、以及软件和附件的信息。

1.2 产品特性

- 4 个 32-bit 正向 / 反向计数器
- 单端或差分输入
- 脉冲 / 方向和正 / 反脉冲计数器
- 每个编码器周期的 x1、x2、x4 计数
- 隔离保护可达 2500 V_{DC}
- 基于可选采样率，提供 4 级数字滤波
- 板载 8-bit 定时器，提供宽范围的时基选择
- 为高精度应用提供多种中断功能
- 4 个隔离数字量输入
- 4 个功能灵活的隔离数字量输出
- 具有板卡 ID 拨码开关

研华 PCI-1784U 的主要特性如下：

编码器接口

每个通道都含有一个增量编码器的解码电路。输入类型是单端或者差分。正交输入是有索引和无索引的线性或者旋转编码器信号。

计数器

PCI-1784U 配有 4 个独立的 32-bit 计数器。最大的正交输入频率为 2 MHz，计数器模式下的最大输入频率为 8 MHz。用户可对每个计数器进行单独置成 A/B 正交信号模式、脉冲 / 方向信号模式或者正 / 反脉冲信号模式。

数字量输入和中断

PCI-1784U 提供了 4 个数字量输入通道。每个通道都可接受数字量输入作为旋转编码器的索引信号输入或者线性编码器的原点感应开关信号输入。这款板卡能如下几种情况下向系统发出中断信号，包括使用特定的数字量输入口、计数器正向溢出 / 反向溢出、高于 / 低于比较值或者设定时间间隔产生中断。计数器可在 20ms ~ 51s 范围内用户设定任何时间间隔连续产生中断。这些中断能使用户精确地监测到控制系统的运行速度。

灵活的数字量输出功能

PCI-1784U 提供了 4 个数字量输出通道。每个通道都可接受用作平常 TTL 输出的数字量输出，适合于用于旋转编码器；或者也可作为脉冲 / 电平模式的指示输出，适合于线性编码器。PCI-1784U 可在编码计数高于 / 低于比较值时生成指示输出。指示输出的脉冲宽度取决于计数器时钟或清零中断。

抗干扰的专用屏蔽电缆

PCL-10137H 屏蔽电缆专为 PCI-1784 卡而设计，能够有效降低干扰。信号线采用双绞线方式，输入信号和输出信号都是单独屏蔽的，从而可以有效减少来自其他信号源的串扰和噪音，并可以有效解决 EMI/EMC 问题。

系统重启后能保持原计数值和输出状态

用户可单独设置 4 个计数器通道。系统重启后（未断电），PCI-1784U 可以保持最新的计数器值和输出状态，也可以恢复到默认的设置值，此项取决于跳线设置。这项实用性功能可减少非预期系统重启时因操作不当引起的危险。

板卡 ID 开关

PCI-1784U 配有内置 DIP 开关，当同一 PC 机箱内安装了多块卡时，可用来定义每块卡的 ID。当用户同时使用多块 PCI-1784U 卡时，板卡 ID 设定功能将非常实用。在板卡 ID 设置正确情况下，用户在作硬件配置和程序开发过程可以简便地使用识别和访问板卡。

注！ 如需 PCI-1784U 的详细规格，请参考附录 A，规格。



1.3 应用

- 运动控制
- 定位传感、监控和测量
- 坐标测量机
- X-Y 平台检测设备
- 机器人技术
- 机械控制

1.4 安装指南

开始安装前，请确认已收到下列物品：

- PCI-1784U DA&C 卡
- PCI-1784U 用户手册
- 软件驱动 研华 DLL 驱动（包含在产品所附光盘中）
- PCL-10137H 接线电缆（可选）
- ADAM-3937 接线板（可选）
- 带有 PCI 总线插槽的个人计算机或工作站（运行 Windows 2000/XP）

研华还为用户提供了用于高效操作的其他可选组件：

- **应用软件** ActiveDAQ、GeniDAQ 或其他第三方软件包

取得必要组件以及用于高效操作的可选附件后，用户即可开始安装。图 1.1 的简要流程图为用户提供了软、硬件安装流程的指导。

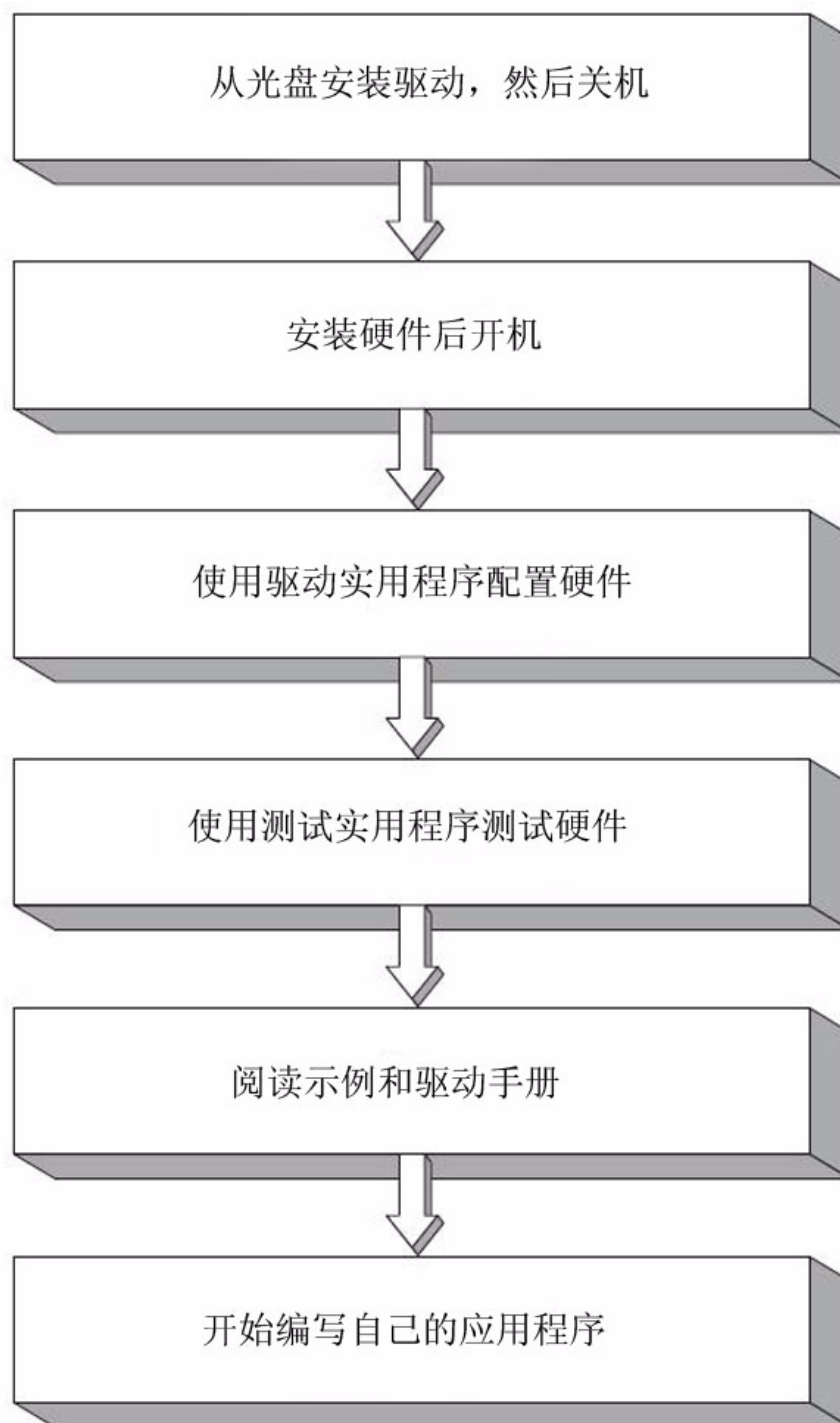


图 1.1: 安装流程图

1.5 软件概述

研华提供了丰富 DLL 驱动、第三方驱动支持和应用软件，以帮助用户更充分的开发 PCI-1784U 卡的功能：

- 设备驱动（包含在产品所附光盘中）
- LabVIEW 驱动
- LabVIEWDAQ 驱动
- 研华 ActiveDAQPro
- 研华 GeniDAQ

DA&C 卡编程选择

用户可以直接使用研华提供的程序来开发应用程序，如研华设备驱动程序。另一方面，尽管我们不推荐这种费时费力的方式，高级用户仍然可以进行寄存器级编程。

设备驱动

研华设备驱动软件包含在产品所附光盘中，且不另外收费。所有研华 DA&C 卡都带有该软件。研华设备驱动软件拥有完整的 I/O 函数库，能够提高用户应用的效能。适用于 Windows 2000/XP 的研华设备驱动可以与诸多开发工具完美结合，如 Visual C++/Visual Basic、Inprise C++ Builder 和 Inprise Delphi。

寄存器级编程

经验丰富的用户如果觉得必须直接读 / 写寄存器的也可以进行寄存器级别的编程。由于寄存器级编程耗费更多的时间与精力，因此我们建议用户使用研华设备驱动。但必须进行寄存器级编程时，请参考附录 C *寄存器结构和格式* 或者产品所附光盘中的示例代码。

1.6 设备驱动编程指导

本节指导用户使用研华设备驱动，并结合应用程序开发工具，如 Visual C++、Visual Basic、Delphi 或 C++ Builder 等建立应用。有关使用每种开发工具建立自己的应用的详细指导，请参考 *设备驱动手册*。此外，该手册还提供了丰富的示例源代码供用户参考。

编程工具

编程人员可选用下列编程工具来开发自己的应用程序：

- Visual C++
- Visual Basic
- Delphi
- C++ Builder

研华设备驱动手册中还提供了教程，指导用户如何使用每种开发工具进行编程。请参考该手册中的相应章节进行编程。用户也可首先参考为每种编程工具提供的示例源代码，以获得更多指导。

设备驱动手册 也包含在产品所附光盘中。或者如果已经将设备驱动安装至系统，则可通过如下路径访问设备驱动手册：

Start/Programs/Advantech Automation/Device Driver's Manual

示例源代码可在相应安装文件夹下找到，如默认安装路径为：

|Program Files|Advantech|ADSAPI|Examples

有关其他函数组和开发工具的信息，请参考设备驱动手册中的 *使用设备驱动创建 Windows 2000/XP 应用* 和 *函数概述* 两章内容。

使用设备驱动程序库进行编程

研华设备驱动提供的丰富函数库能够应用于各种应用程序。此函数库包括的多种 API 可以支持很多开发工具，如 Visual C++、Visual Basic、Delphi 和 C++ Builder。

根据特定功能和服务可将 API 分为几个函数组：

- 数字量输入 / 输出函数组
- 计数器函数组
- 端口函数组 (direct I/O)
- 事件函数库

如需每个函数的用法和参数信息，请参考 *设备驱动手册* 中的 *函数概述*。

设备驱动错误故障排除

驱动函数被应用程序调用执行某项任务时，都会返回一个状态码。当函数返回的代码为非零值时，则表示函数执行指定功能失败。将错误代码发送到 DRV_GetErrorMessage 函数并返回错误信息，即可解决设备驱动错误问题。或者也可以参考设备驱动手册附录中的设备驱动错误代码，这样即可查明错误代码、错误 ID 和错误信息等详细信息。

1.7 附件

研华为用户提供了一整套适用于 PCI-1784U 的附件产品，包括：

接线电缆

- **PCL-10137H** PCL-10137H 屏蔽电缆专为 PCI-1784U 卡而设计，能够提供更高的噪音阻抗。信号线采用双绞线方式，输入信号和输出信号都是单独屏蔽的，从而可以有效减少来自其他信号源的串扰和噪音，可以有效解决 EMI/EMC 问题。

接线板

- **ADAM-3937** 37 针 D-type 接线端子，用于 DIN 导轨安装。接线板可简易地连接到研华 PC-Lab 卡，然后提供了方便可靠地与 PCI-1784 每个 pin 脚进行信号连接的端口。

第 2 章

安装

本章内容包括产品包装清单列表、如何打开包装以及驱动和卡的安装指南。

- 打开包装
- 安装驱动
- 安装硬件
- 安装 & 配置设备

2.1 打开包装

收到 PCI-1784U 包装后，请首先检查里面的物品。包装内应包括以下各项：

- PCI-1784U 卡
- 所附光盘（包含 DLL 驱动）
- 用户手册

PCI-1784U 卡的一些电子元件极易受到静电放电（ESD）的损害。如果保护措施不当，则集成电路和某些元件极易被 ESD 损害。

将卡从静电屏蔽袋中取出之前，用户应按照以下步骤的指导来防止可能的 ESD 损害：

- 用手触摸机箱的金属部分来释放身体所附的静电，或者也可以使用接地母线。
- 打开静电屏蔽袋之前，使其接触机箱的金属部分。
- 取卡时，只能握住卡的金属托架。

将卡取出后，请首先：

- 检查卡上是否有明显的外部损伤（元件松动或损坏等）。如果有明显损坏，请立即联系我们的服务部门或者当地销售代表。切勿将损坏的卡安装至系统。

另外，安装时也请注意以下事项：

- 避免身体与一些带静电的材料接触，如塑料、乙烯基和泡沫聚苯乙烯。
- 拿卡时请只握住卡的边缘。不要碰触接口或电子元件露在外部的金属针脚。

注！ 请保留静电屏蔽袋，以备将来使用。从 PC 中移除卡或将卡移到别处时，用户也许需要原来的屏蔽袋来存放卡片。



2.2 安装驱动

建议用户先安装驱动，再安装 PCI-1784U 卡，这样安装步骤会比较顺利。

卡的设备驱动安装程序储存在 DA&C 卡包装所附的光盘中。请按照以下步骤安装驱动程序：

1. 将光盘插入光驱。
2. 如果用户的系统开启了自动播放功能，安装程序就会自动运行。当安装程序运行时，用户会看到以下安装界面。

注！ 如果用户的系统没有启用自动播放功能，请使用 Windows Explorer 或 Windows Run 命令来执行光盘中的 autorun.exe。

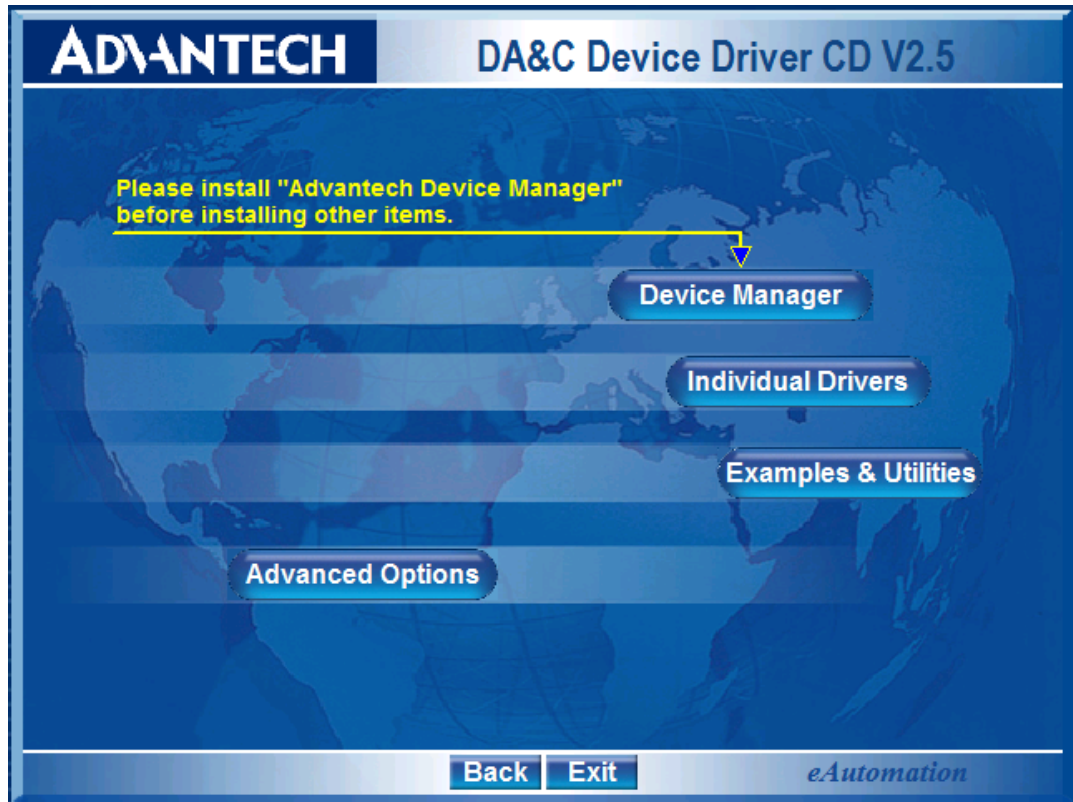




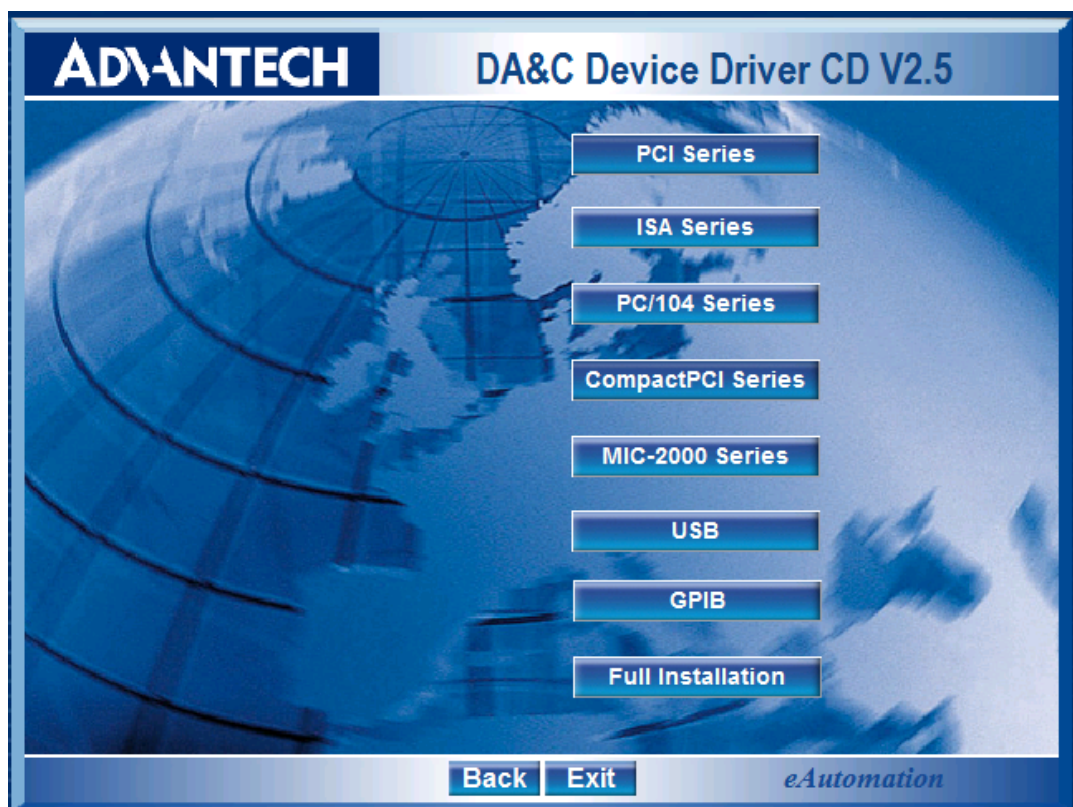
3. 选择“CONTINUE”继续安装。



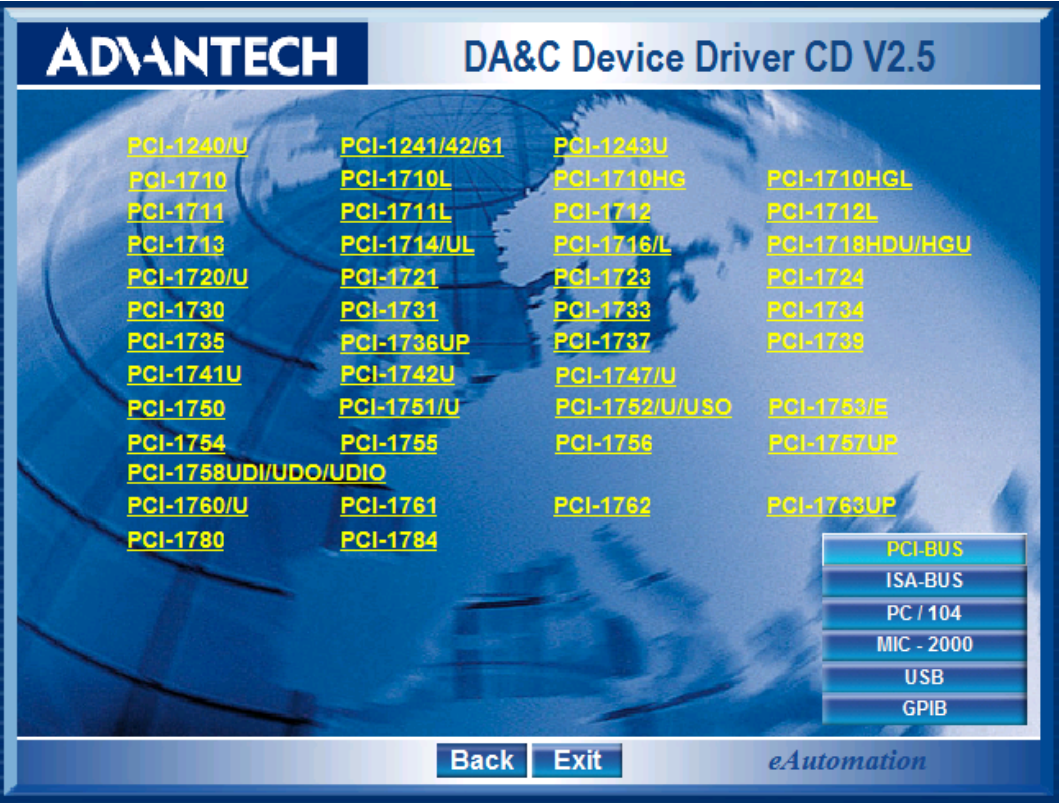
4. 选择 “Installation” 继续安装。屏幕上将出现 “Device Manager”、“Individual Drivers”、“Examples & Utility” 和 “Advance Options”。



5. 请首先安装 “Device Manager”。其详细安装步骤，请参考软件手册。
6. “Device Manager” 安装完成后，可以安装卡的其他驱动。请点击 “Individual Drivers”。



7. 请选择 “PCI Series”。



8. 选择 “PCI-1784” 安装驱动。如需软件安装的详细信息，请阅读软件手册。

2.3 安装硬件

注！ 安装卡之前，请确认已安装了驱动。（请参考 2.2 节 “安装驱动”）



DLL 驱动安装完成后，用户即可将 PCI-1784U 卡插入计算机的任一 PCI 插槽。若有任何疑问，请参考计算机的用户手册或其它相关文档。请按照以下步骤安装卡。

1. 关闭计算机，拔下电源线和其他电缆。安装或移除计算机上的组件之前，请先关闭计算机。
2. 移除计算机盖。
3. 移除后面板上的插槽盖。
4. 接触计算机表面的金属部分来释放身体的静电。
5. 将 PCI-1784U 卡插入 PCI 插槽。请只抓住卡的边缘，将卡与插槽对齐。然后插入插槽。请避免用力过大，否则也许会损坏卡。
6. 用螺丝将 PCI 卡托架固定在计算机后面板导轨上。
7. 将需要的附件（37 针电缆、接线端子等）连接至 PCI 卡。
8. 将计算机盖重新放回并固定。重新连接步骤 1 中断开的电缆。
9. 插上电源线并开启计算机。

注！ 如果安装卡之前没有安装 DLL 驱动，重启后 Windows 2000/XP 会将卡视为 “未知设备”，并会提示用户提供必要驱动。这时，用户需忽略提示信息（单击 “Cancel” 键）并按照 2.2 节 “安装驱动” 的步骤安装驱动。



安装完 PCI-1784U 卡后，用户可在 *Device Manager* 内检查安装是否正确。

1. 依次点击 Control Panel/System/Device Manager 即可进入 Device Manager。
2. PCI-1784U 卡的设备名应出现在 System Properties 页面的 Device Manager 标签内。

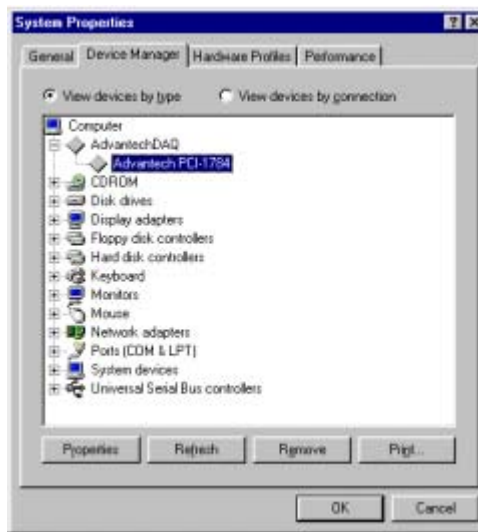


图 2.1: Device Manager 上列出的设备名

注！



如果卡已正确安装，则卡的设备名会出现在 *Device Manager* 界面。如果用户没有看到设备名而是一个感叹号 “！”，则说明卡没有安装成功。此时，请在 *Device Manager* 界面选择设备名并按 “Remove” 按钮，将卡从系统移除。然后重新按照安装步骤进行驱动安装。

PCI-1784U 卡安装完成后，用户可使用 PCI-1784U 的设备管理器程序配置设备，该程序已经在驱动安装时自动安装在系统内。完整的驱动安装步骤包括：板卡选择和设备安装。安装完成后，用户即可对设备进行操作。以下各节将指导用户如何选择板卡、安装设备和操作设备。

2.4 安装 & 配置设备

PCI-1784U 设备管理器程序允许用户进行设备安装、配置和测试，并将设置值存储在系统注册表中。用户调用研华设备驱动的 API 时，将调用到这些设置值。

安装设备（仅限 Windows 2000/XP）

1. 安装 I/O 设备前需要先运行 Device Manager，请依次点击 Start/Programs/Advantech Automation/Device Manager/Advantech Device Manager。
2. Device Manager 将自动搜索系统内已安装的设备。
3. 用户可在 Installed Devices 列表框中看到已安装的设备，如下图（图 2.2）所示。

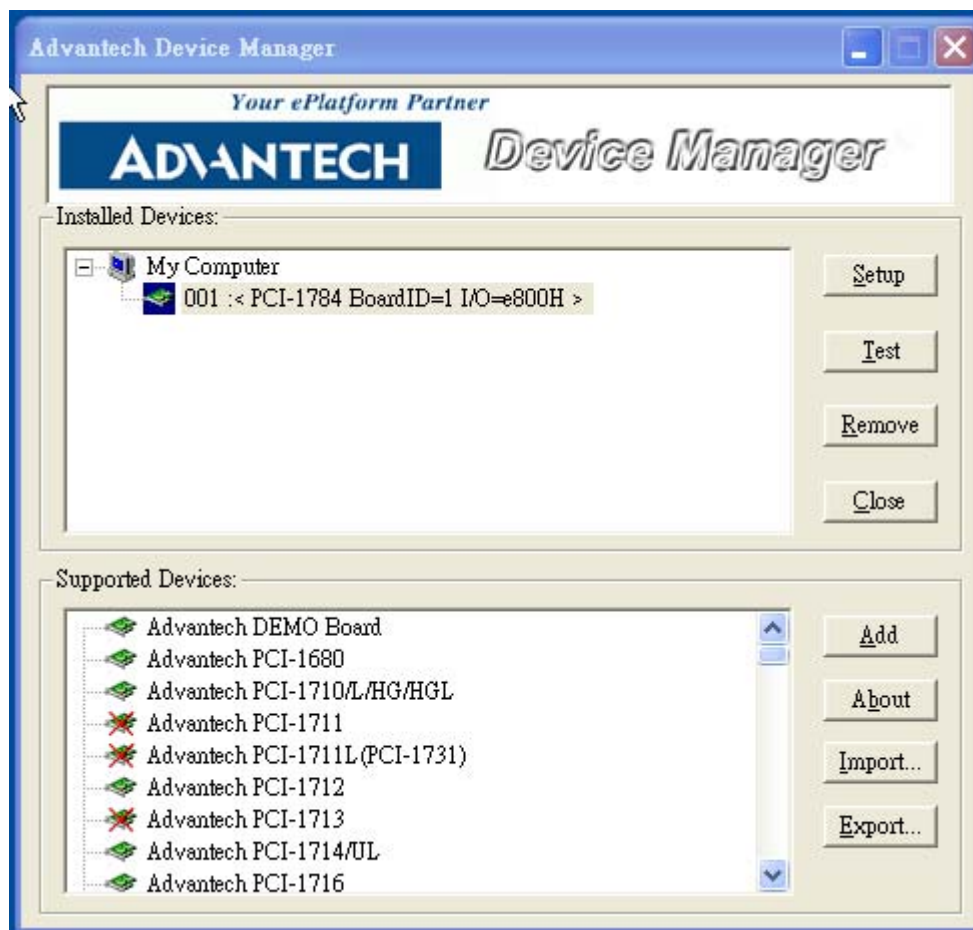
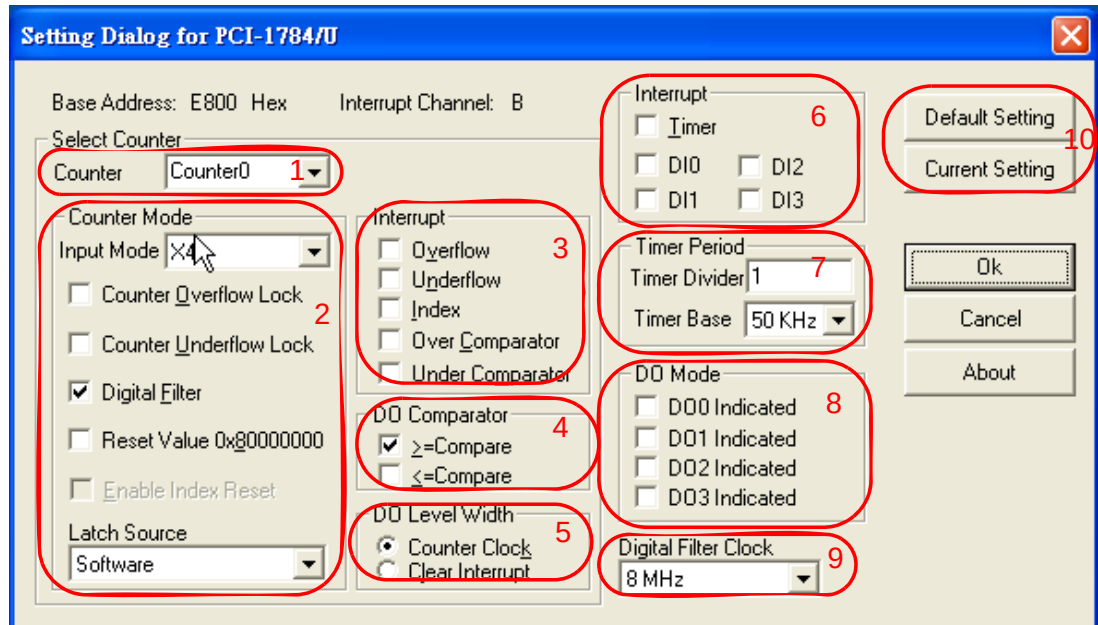


图 2.2: Device Manager 对话框

配置设备

PCI-1784/U 设备驱动提供了设备设置对话框，允许用户设置驱动默认设备属性值，且这些值将保存至系统。设备属性将作为设备驱动函数的参考。



- 1: 选择计数器
- 2: 选择计数器输入模式、上溢锁、下溢锁、数字过滤器、复位值和锁存源。
- 3: 设置计数器中断源。
- 4: 设置计数器比较类型。
- 5: 设置计数器 DO 的电平宽度。
- 6: 设置独立于计数通道的中断源。
- 7: 设置定时计数器（计数器 4）的定时分频和时基。
- 8: 设置 DO 模式。
- 9: 设置数字滤波时钟
- 10: “Default Setting” 可将计数器设置恢复出厂默认设置，“Current Setting” 将返回设备当前的硬件设置。

第 3 章

信号连接

本章介绍了如何通过 I/O 接口将输入、输出信号连接至 PCI-1784U 卡。

内容包括：

- 概述
- 开关和跳线设置
- 信号连接
- 现场接线考虑因素

3.1 概述

维护信号连接是保证用户应用系统正确发送和接收数据的重要因素之一。良好的信号连接可避免 PC 和其它硬件设备的损坏。本章介绍如何通过 I/O 接口将输入和输出信号连接至 PCI-1784U 卡。

3.2 开关和跳线设置

PCI-1784U 卡配有 1 个功能开关和 5 个跳线。

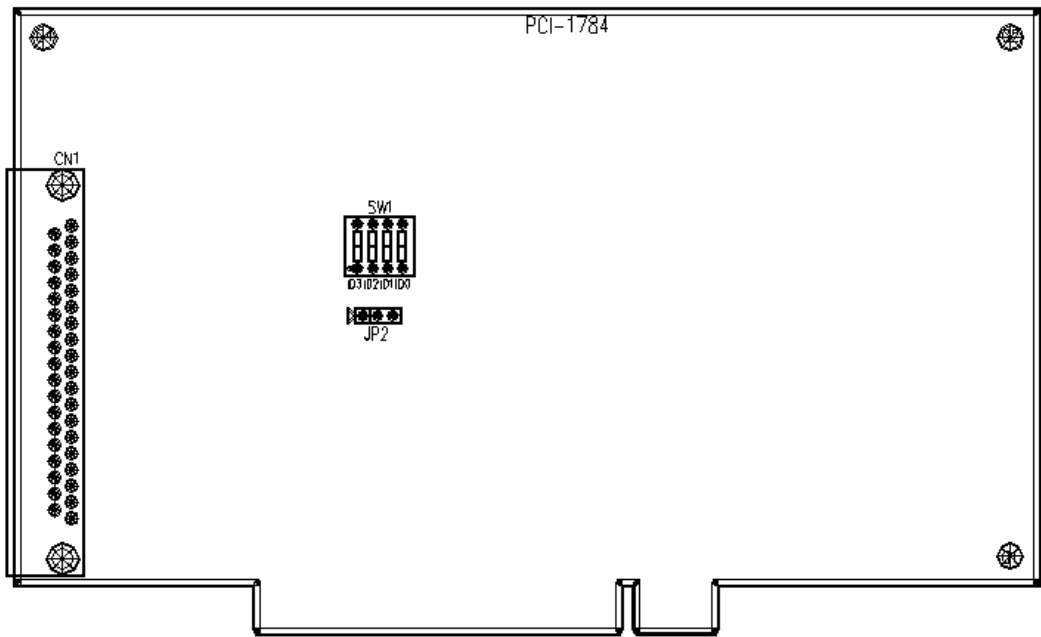


图 3.1：卡上接口、跳线和开关的位置

表 3.1：跳线设置	
跳线名	功能说明
JP2	 系统热启动后保持最近的状态值
	 默认设置

复位数字量输出和计数器值

一些用户要求系统通过 PCI 总线发出复位信号后，能够清空每个计数器和隔离数字量输出状态。而另外一些用户则希望清空计数器和数字量输出状态仅作为系统启动过程的一部分。

PCI-1784U 提供的跳线 JP2 恰好可以满足这 2 种需求。根据应用的不同，此特性可允许计数器值和隔离数字量输出状态为“OFF”，而不需要按照正常的关闭控制板卡进程的流程来做。

芯片如果完全断电，则可清空芯片内存。因而，无论如何设置 JP2，如果 PCI-1784U 已断电，计数器值和隔离数字量输出的初始状态都将为“OFF”。

3.2.1 设置板卡 ID 开关（SW1）

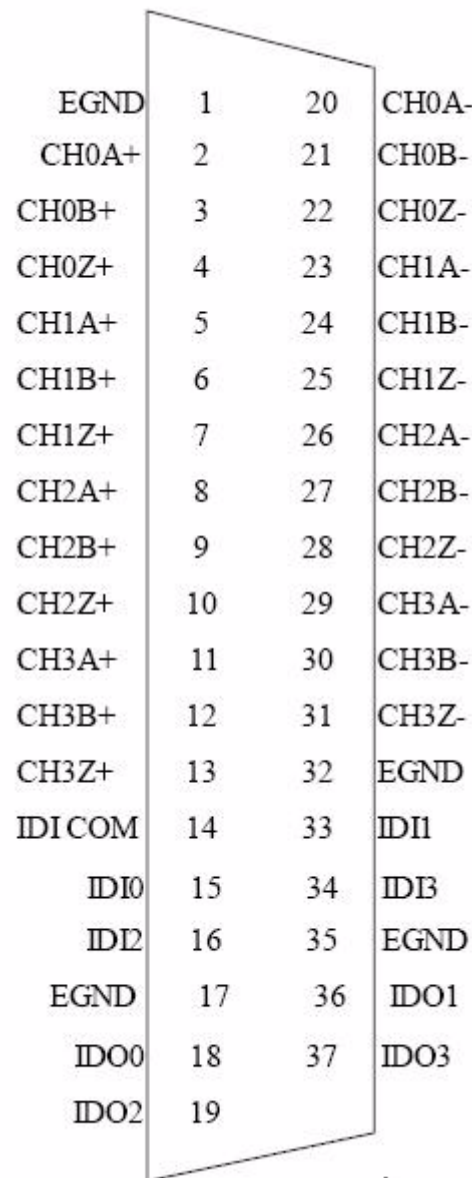
表 3.2：板卡 ID 设定（SW1）

BoardID	ID3	ID2	ID1	ID0
0	ON	ON	ON	ON
1	ON	ON	ON	OFF
2	ON	ON	OFF	ON
3	ON	ON	OFF	OFF
4	ON	OFF	ON	ON
5	ON	OFF	ON	OFF
6	ON	OFF	OFF	ON
7	ON	OFF	OFF	OFF
8	OFF	ON	ON	ON
9	OFF	ON	ON	OFF
10	OFF	ON	OFF	ON
11	OFF	ON	OFF	OFF
12	OFF	OFF	ON	ON
13	OFF	OFF	ON	OFF
14	OFF	OFF	OFF	ON
15	OFF	OFF	OFF	OFF

3.3 信号连接

3.3.1 针脚定义

图 3.2 为 PCI-1784U 卡的 37 针 I/O 接口的针脚定义。



EGND	1	20	CH0A-
CH0A+	2	21	CH0B-
CH0B+	3	22	CH0Z-
CH0Z+	4	23	CH1A-
CH1A+	5	24	CH1B-
CH1B+	6	25	CH1Z-
CH1Z+	7	26	CH2A-
CH2A+	8	27	CH2B-
CH2B+	9	28	CH2Z-
CH2Z+	10	29	CH3A-
CH3A+	11	30	CH3B-
CH3B+	12	31	CH3Z-
CH3Z+	13	32	EGND
IDI COM	14	33	IDI1
IDI0	15	34	IDB
IDI2	16	35	EGND
EGND	17	36	IDO1
IDO0	18	37	IDO3
IDO2	19		

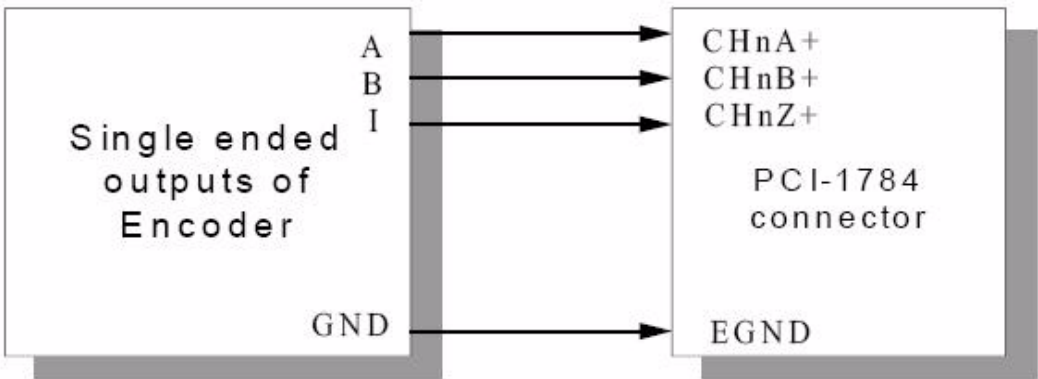
图 3.2：PCI-1784 系列卡的 I/O 接口针脚分配

3.3.2 I/O 接口信号描述

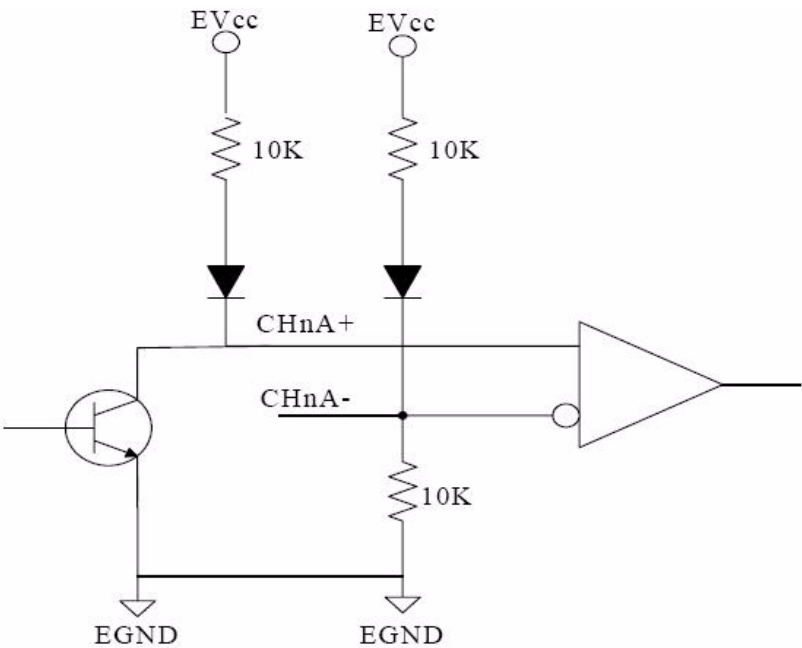
表 3.3：I/O 接口信号描述

信号名	参考	方向	描述
EGND	-	-	外部接地
CH<0..3>A+	EGND	输入	通道<0..3> A 差分正输入。
CH<0..3>A-	EGND	输入	通道<0..3> A 差分负输入。
CH<0..3>B+	EGND	输入	通道<0..3> B 差分正输入。
CH<0..3>B-	EGND	输入	通道<0..3> B 差分负输入。
CH<0..3>Z+	EGND	输入	通道<0..3> Z 差分正输入。
CH<0..3>Z-	EGND	输入	通道<0..3> Z 差分负输入。
IDI<0..3>	IDI COM	输入	通道<0..3> 隔离数字量输入。
IDI COM	-	-	隔离数字量输入的通用输入。
IDO<0..3>	EGND	输出	通道<0..3> 隔离数字量输出。
EGND	-	-	外部接地。

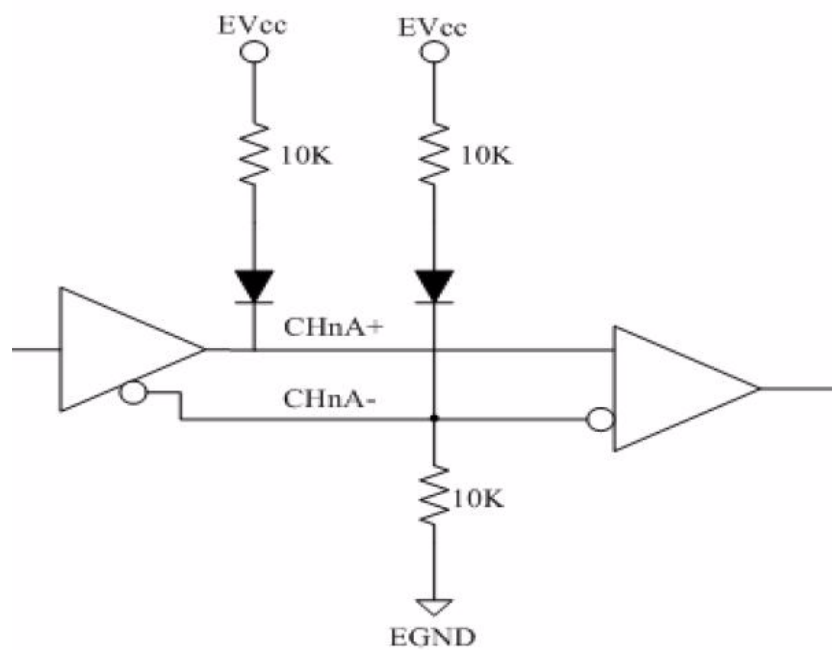
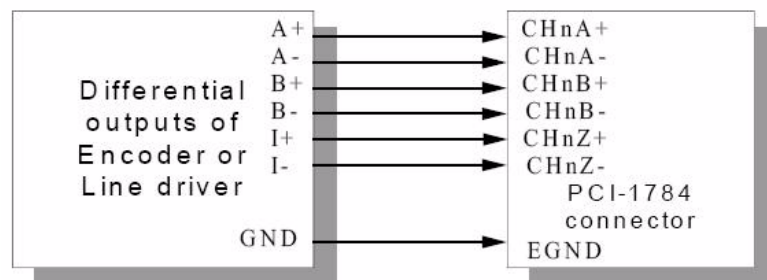
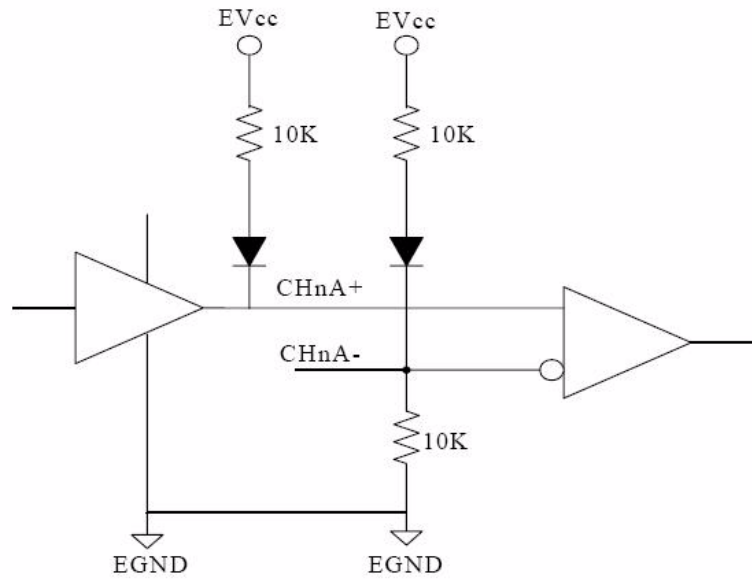
正交解码器输入



集电极开路



TTL



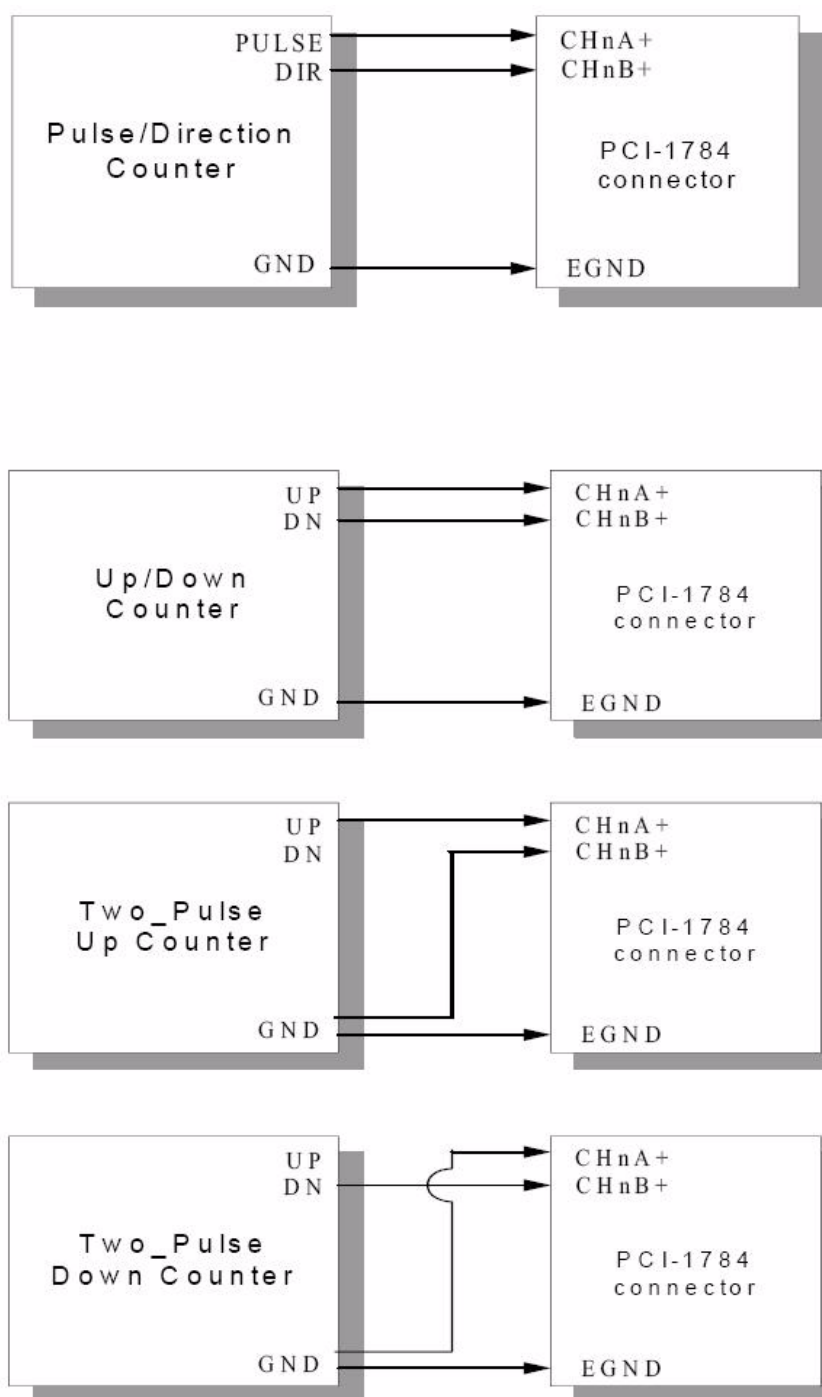


图 3.3: 正交解码器（正 / 反脉冲输入）

注!



如用户想连接正 / 反脉冲计数器信号至 PCI-1784U 卡，请确保所有信号都已连接。浮点连接肯能引发非预期结果。

隔离数字量输入

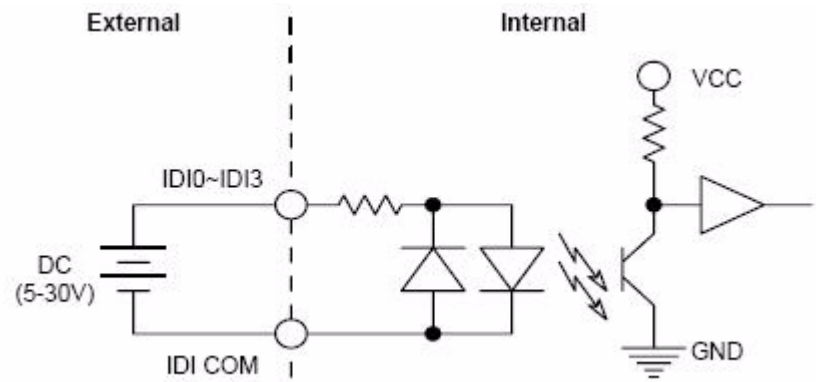


图 3.4： 隔离数字量输入连接

隔离数字量输出

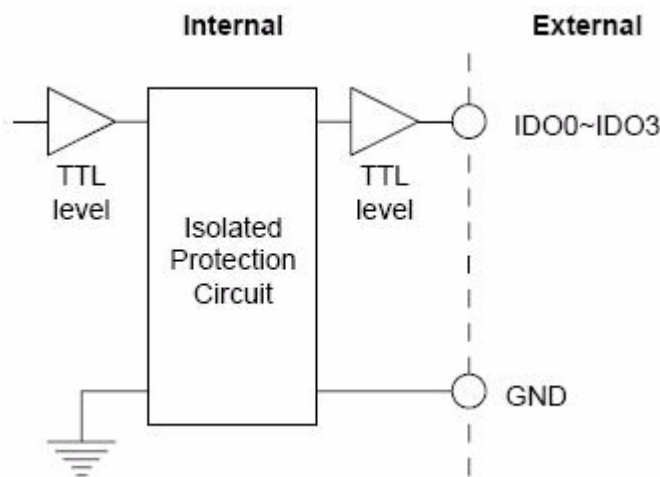


图 3.5： 隔离数字量输出连接

附录 A

规格

A.1 编码器输入

表 A.1: 编码器输入

轴	4 (独立)	
分辨率	32-bit	
最大正交输入频率	有数字过滤器	1.0 MHz
	无数字过滤器	2.0 MHz
数字过滤器	4 阶段	
驱动器类型	单端或差分	
计数器模式	正交脉冲、正 / 反脉冲、脉冲 / 方向	
光隔离	2500 V _{DC}	
最大输入脉冲频率	x 1、x 2、x 4	
采样时钟频率	8、4、2 或 1 MHz	
输入电压 (单端)	V _{IH} (最大)	12V
	V _{IH} (最小)	2.8V
	V _{IL} (最大)	0.8
输入电压 (差分)	V _{IH}	“CH+” - “CH-” > 0.2V
	V _{IL}	“CH+” - “CH-” < -0.2V
	最大输入电压	± 12V

A.2 定时器

表 A.2: 定时器

分辨率	8-bit
时基	50 K、5 K、500、50、5 Hz

A.3 隔离数字量输入

表 A.3: 隔离数字量输入

通道	4	
光隔离	2500 V _{DC}	
光隔离器响应时间	25ms	
过压保护	70 V _{DC}	
输入电压	V _{IH} （最大）	30 V _{DC}
	V _{IH} （最小）	10 V _{DC}
	V _{IL} （最大）	3 V _{DC}
输入电流	10 V _{DC}	1.7 mA （典型）
	12 V _{DC}	2.1 mA （典型）
	24 V _{DC}	4.4 mA （典型）

A. 4 隔离数字量输出

表 A. 4: 隔离数字量输出	
通道	4
光隔离	2500 V _{DC}
响应时间	20 ms (最大)
电源电压	TTL 电平
汇点 / 源点电流	最大 50 mA/ 通道

A. 5 中断

表 A. 5: 中断	
源	计数器上溢、计数器下溢、索引输入、比较值、定时器、数字量输入

A. 6 计数器锁存

表 A. 6: 计数器锁存	
源	软件、定时器、索引输入、数字量输入

A. 7 一般规格

表 A. 7: 一般规格		
I/O 接口类型	37 针 D-sub 母型接口	
尺寸	175 x 100 mm (6.9" x 3.9")	
功耗	典型	+5 V @ 200 mA
	最大	+5 V @ 450 mA
温度	工作	0 ~ 60°C (32 ~ 140°F) (参考 IEC 68-2-1, 2)
	储存	-20 ~ 70°C (-4 ~ 158°F)
相对湿度	5 ~ 95%RH 非凝结 (参考 IEC 68-1, -2, -3)	
认证	CE 认证	

附录 B

功能块图

B.1 功能块图

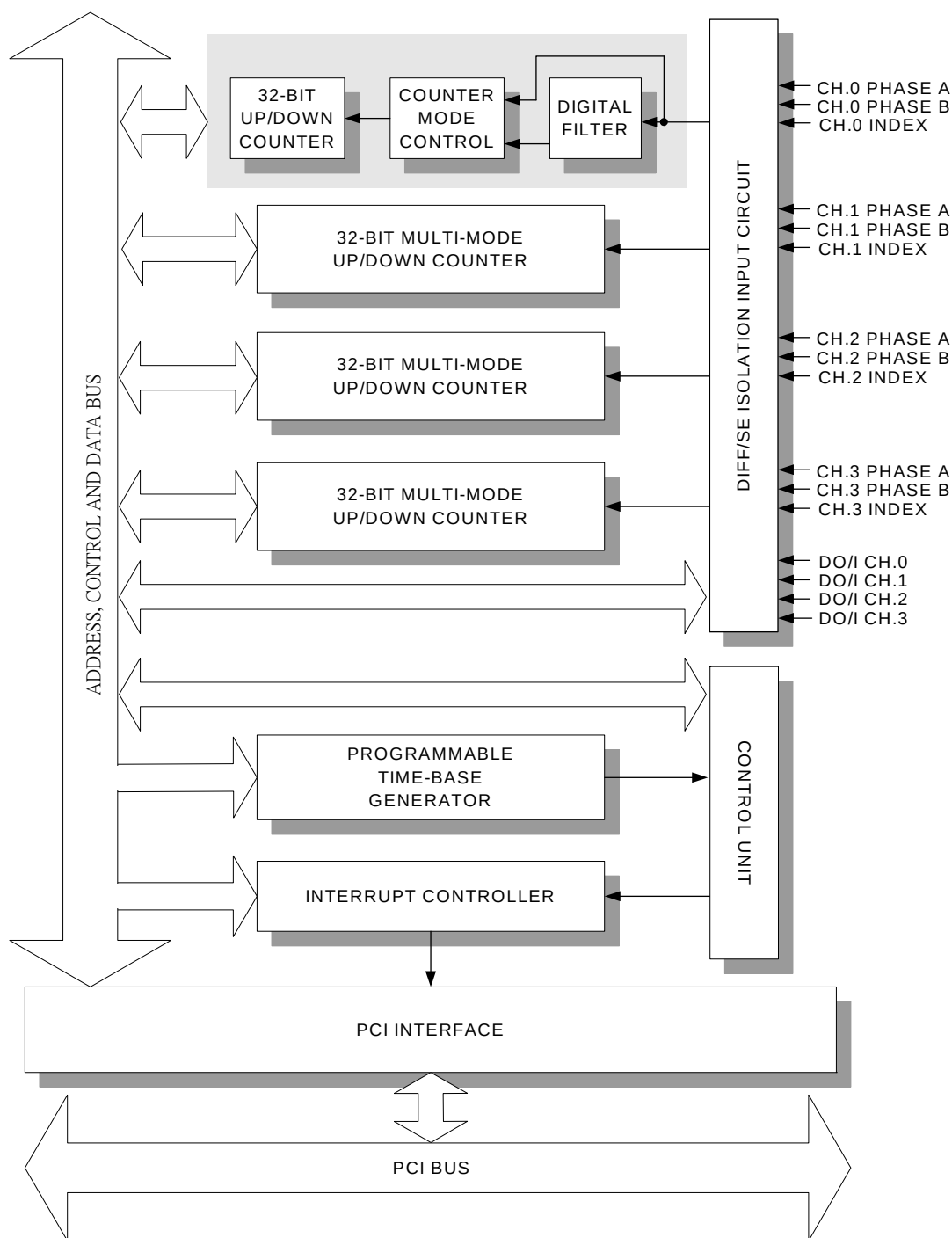


图 B.1: 功能块图

附录 C

寄存器结构与格式

C.1 概述

随 PCI-1784U 产品附有一款易于使用的 32-bit DLL 驱动, 允许用户在 Windows 2000/XP 操作系统下进行编程。建议用户使用研华公司提供的 32-bit DLL 驱动来编写 PCI-1784 板卡程序, 以防止寄存器低阶编程引发复杂问题。

使用寄存器结构编程 PCI-1784U 时, 重在了解卡片的寄存器的功能。以下几节的信息将为用户提供低阶编程的指导。

C.2 I/O 端口地址映射

PCI-1784U 卡要求 PC 的 I/O 空间内含有 32 个连续的地址。每个寄存器的地址都被指定为卡的基地址的偏移。例如, 卡的基地址为 BASE+0, 那么基地址加上 6 个字节即为 BASE+6。

以下各表为用户详细介绍寄存器及其驱动、以及与卡的基地址相关联的地址。

表 C.1：PCI-1784U 寄存器格式（第一部分）																	
基地址 + HEX		PCI-1784U 寄存器格式															
		15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
		31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
00H	W	计数器 0 模式															
		DI3	DI2	DI1	DI0		TM	IX	SW	DF	UL	OL	RF		M2	M1	M0
	R	计数器 0 锁存数据															
		D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
		D31	D30	D29	D28	D27	D26	D25	D24	D23	D22	D21	D20	D19	D18	D17	D16
04H	W	计数器 1 模式															
		DI3	DI2	DI1	DI0		TM	IX	SW	DF	UL	OL	RF		M2	M1	M0
	R	计数器 1 锁存数据															
		D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
		D31	D30	D29	D28	D27	D26	D25	D24	D23	D22	D21	D20	D19	D18	D17	D16
08H	W	计数器 2 模式															
		DI3	DI2	DI1	DI0		TM	IX	SW	DF	UL	OL	RF		M2	M1	M0
	R	计数器 2 锁存数据															
		D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
		D31	D30	D29	D28	D27	D26	D25	D24	D23	D22	D21	D20	D19	D18	D17	D16
0CH	W	计数器 3 模式															
		DI3	DI2	DI1	DI0		TM	IX	SW	DF	UL	OL	RF		M2	M1	M0
	R	计数器 3 锁存数据															
		D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
		D31	D30	D29	D28	D27	D26	D25	D24	D23	D22	D21	D20	D19	D18	D17	D16

表 C. 2: PCI-1784U 寄存器格式（第二部分）

基地址 + HEX		PCI-1784U 寄存器格式															
		15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
		31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
10H	W	计数器 0 比较数据															
		D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
		D31	D30	D29	D28	D27	D26	D25	D24	D23	D22	D21	D20	D19	D18	D17	D16
	R	计数器 0 比较数据															
		D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
		D31	D30	D29	D28	D27	D26	D25	D24	D23	D22	D21	D20	D19	D18	D17	D16
14H	W	计数器 1 比较数据															
		D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
		D31	D30	D29	D28	D27	D26	D25	D24	D23	D22	D21	D20	D19	D18	D17	D16
	R	计数器 1 比较数据															
		D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
		D31	D30	D29	D28	D27	D26	D25	D24	D23	D22	D21	D20	D19	D18	D17	D16
18H	W	计数器 2 比较数据															
		D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
		D31	D30	D29	D28	D27	D26	D25	D24	D23	D22	D21	D20	D19	D18	D17	D16
	R	计数器 2 比较数据															
		D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
		D31	D30	D29	D28	D27	D26	D25	D24	D23	D22	D21	D20	D19	D18	D17	D16
1CH	W	计数器 3 比较数据															
		D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
		D31	D30	D29	D28	D27	D26	D25	D24	D23	D22	D21	D20	D19	D18	D17	D16
	R	计数器 3 比较数据															
		D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
		D31	D30	D29	D28	D27	D26	D25	D24	D23	D22	D21	D20	D19	D18	D17	D16

表 C. 3: PCI-1784U 寄存器格式（第三部分）																	
基地址 + HEX		PCI-1784U 寄存器格式															
		15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
		31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
20H	W	中断控制															
		DI3	DI2	DI1	DI0	IX3	IX2	IX1	IX0	UN3	UN2	UN1	UN0	OV3	OV2	OV1	OV0
		IE			TM					UC3	UC2	UC1	UC0	OC3	OC2	OC1	OC0
	R	中断状态															
		DI3	DI2	DI1	DI0	IX3	IX2	IX1	IX0	UN3	UN2	UN1	UN0	OV3	OV2	OV1	OV0
		IF			TM					UC3	UC2	UC1	UC0	OC3	OC2	OC1	OC0
24H	W	时钟控制															
																SC1	SC0
								TB2	TB1	TB0	DV7	DV6	DV5	DV4	DV3	DV2	DV1
	R	清空中断															
28H	W	软件锁存															
														SL3	SL2	SL1	SL0
	R	板卡 ID															
														BD3	BD2	BD1	BD0
2CH	W	复位寄存器															
														SR3	SR 2	SR1	SR0
	R	N/A															
		DM3	DM2	DM1	DM0	LE3	LE2	LE1	LE0	UC3	UC2	UC1	UC0	OC3	OC2	OC1	OC0
30H	W	数字量输出															
														D03	D02	D01	D00
	R	数字量输入 / 输出															
										DI3	DI2	DI1	DI0	D03	D02	D01	D00
		DM3	DM2	DM1	DM0	LE3	LE2	LE1	LE0	UC3	UC2	UC1	UC0	OC3	OC2	OC1	OC0

C.3 计数器 0/1/2/3 模式 -BASE+00/04/08/0CH

表 C. 4: 计数器 0/1/2/3 模式寄存器																	
基地址		15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
00H	W	计数器 0 模式															
		DI3	DI2	DI1	DI0		TM	IX	SW	DF	UL	OL	RF		M2	M1	M0
04H	W	计数器 1 模式															
		DI3	DI2	DI1	DI0		TM	IX	SW	DF	UL	OL	RF		M2	M1	M0
08H	W	计数器 2 模式															
		DI3	DI2	DI1	DI0		TM	IX	SW	DF	UL	OL	RF		M2	M1	M0
0CH	W	计数器 3 模式															
		DI3	DI2	DI1	DI0		TM	IX	SW	DF	UL	OL	RF		M2	M1	M0

M2 ~ M0 计数器输入模式控制

- 000 禁用
- 001 正交输入 x 1
- 010 正交输入 x 2
- 011 正交输入 x 4
- 100 2 脉冲输入
- 101 1 脉冲输入
- 110 N/A
- 111 N/A

RF 设置计数器复位值

- 0 80000000h
- 1 00000000h

OL 计数器上溢锁控制

- 0 计数器上溢时仍持续计数
- 1 计数器上溢时锁定计数器

UL 计数器下溢锁控制

- 0 计数器下溢时仍持续计数
- 1 计数器下溢时锁定计数器

DF 数字过滤器

- 0 正交输入频率，无数字滤波
- 1 正交输入频率，有数字滤波

SW 软件锁存计数器数据

- 0 禁用软件锁存
- 1 启用软件锁存

IX	索引锁存计数器数据														
	0 禁用索引锁存														
	1 启用索引锁存														
TM	定时器锁存计数器数据														
	0 禁用定时器锁存														
	1 启用定时器锁存														
DI0	DI0 锁存计数器数据														
	0 禁用 DI0 锁存														
	1 启用 DI0 锁存														
DI1	DI1 锁存计数器数据														
	0 禁用 DI1 锁存														
	1 禁用 DI1 锁存														
DI2	DI2 锁存计数器数据														
	0 禁用 DI2 锁存														
	1 禁用 DI2 锁存														
DI3	DI3 锁存计数器数据														
	0 禁用 DI3 锁存														
	1 禁用 DI3 锁存														

C. 4 计数器 0/1/2/3 锁存 – BASE+00/04/08/0CH

表 C. 5：计数器 0/1/2/4 锁存数据寄存器																	
基地址		15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
		31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
00H	R	计数器 0 锁存数据															
		D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
		D31	D30	D29	D28	D27	D26	D25	D24	D23	D22	D21	D20	D19	D18	D17	D16
04H	R	计数器 1 锁存数据															
		D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
		D31	D30	D29	D28	D27	D26	D25	D24	D23	D22	D21	D20	D19	D18	D17	D16
08H	R	计数器 2 锁存数据															
		D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
		D31	D30	D29	D28	D27	D26	D25	D24	D23	D22	D21	D20	D19	D18	D17	D16
0CH	R	计数器 3 锁存数据															
		D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
		D31	D30	D29	D28	D27	D26	D25	D24	D23	D22	D21	D20	D19	D18	D17	D16

D31 ~ D0 计数器锁存数据

C.5 计数器 0/1/2/3 比较 – BASE+10/14/18/1CH

表 C.6：计数器 0/1/2/4 比较数据寄存器																	
基地址		15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
		31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
10H	W	计数器 0 比较数据															
		D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
		D31	D30	D29	D28	D27	D26	D25	D24	D23	D22	D21	D20	D19	D18	D17	D16
	R	计数器 0 比较数据															
		D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
		D31	D30	D29	D28	D27	D26	D25	D24	D23	D22	D21	D20	D19	D18	D17	D16
14H	W	计数器 1 比较数据															
		D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
		D31	D30	D29	D28	D27	D26	D25	D24	D23	D22	D21	D20	D19	D18	D17	D16
	R	计数器 1 比较数据															
		D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
		D31	D30	D29	D28	D27	D26	D25	D24	D23	D22	D21	D20	D19	D18	D17	D16
18H	W	计数器 2 比较数据															
		D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
		D31	D30	D29	D28	D27	D26	D25	D24	D23	D22	D21	D20	D19	D18	D17	D16
	R	计数器 2 比较数据															
		D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
		D31	D30	D29	D28	D27	D26	D25	D24	D23	D22	D21	D20	D19	D18	D17	D16
1CH	W	计数器 3 比较数据															
		D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
		D31	D30	D29	D28	D27	D26	D25	D24	D23	D22	D21	D20	D19	D18	D17	D16
	R	计数器 3 比较数据															
		D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
		D31	D30	D29	D28	D27	D26	D25	D24	D23	D22	D21	D20	D19	D18	D17	D16

D31 ~ D0 计数器比较数据

C.6 中断控制寄存器 – BASE+20H

表 C.7: 中断控制寄存器																	
基地址		15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
		31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
20H	W	中断控制															
		DI3	DI2	DI1	DI0	IX3	IX2	IX1	IX0	UN3	UN2	UN1	UN0	OV3	OV2	OV1	OV0
		IE			TM					UC3	UC2	UC1	UC0	OC3	OC2	OC1	OC0

OV _n	上溢位生成中断 (n: 0 ~ 3)
0	禁用
1	启用
UN _n	下溢位生成中断 (n: 0 ~ 3)
0	禁用
1	启用
IX _n	索引状态位生成中断 (n: 0 ~ 3)
0	禁用
1	启用
DI _n	数字输入位生成中断 (n: 0 ~ 3)
0	禁用
1	启用
OC _n	计数器高于比较值位生成中断 (n: 0 ~ 3)
0	禁用
1	启用
UC _n	计数器低于比较值位生成中断 (n: 0 ~ 3)
0	禁用
1	启用
TM	定时器脉冲位生成中断
0	禁用
1	启用
IE	总中断启用位
0	禁用
1	启用

C.7 中断状态寄存器 – BASE+20H

表 C.8：中断状态寄存器

基地址		15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
		31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
20H	R	中断状态															
		DI3	DI2	DI1	DI0	IX3	IX2	IX1	IX0	UN3	UN2	UN1	UN0	OV3	OV2	OV1	OV0
		IF			TM					UC3	UC2	UC1	UC0	OC3	OC2	OC1	OC0

OV_n 计数器上溢中断标志 (n: 0 ~ 3)

0 禁用

1 启用

UN_n 计数器下溢中断标志 (n: 0 ~ 3)

0 禁用

1 启用

IX_n 索引输入中断标志 (n: 0 ~ 3)

0 禁用

1 启用

DI_n 数字量输入中断标志 (n: 0 ~ 3)

0 禁用

1 启用

OC_n 计数器高于比较值中断标志 (n: 0 ~ 3)

0 禁用

1 启用

UC_n 计数器低于比较值中断标志 (n: 0 ~ 3)

0 禁用

1 启用

TM 定时器脉冲中断标志

0 禁用

1 启用

IF 总中断启用标志

0 禁用

1 启用

C.8 时钟控制 – BASE+24H

表 C.9: 时钟控制寄存器																	
基地址		15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
		31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
24H	W	时钟控制															
																SC1	SC0
								TB2	TB1	TB0	DV7	DV6	DV5	DV4	DV3	DV2	DV1

SC1 ~ SC0 选择采样时钟

00 8 MHz 采样时钟

01 4 MHz 采样时钟

10 2 MHz 采样时钟

11 1 MHz 采样时钟

DV7 ~ DV0 定时器分频控制

TB2 ~ TB0 选择定时器时基

000 50 KHz 时基

001 5 KHz 时基

010 500 Hz 时基

011 50 Hz 时基

100 5 Hz 时基

101 N/A

110 N/A

111 N/A

C.9 清空中断 -BASE+24H

读一下该寄存器可以自动清空中断。

表 C.10: 清空中断寄存器																	
基地址		15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
		31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
24H	R	清空中断															

C.10 软件锁存 - BASE+28H

表 C.11：软件锁存寄存器																		
基地址		15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	
		31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	
24H	W	软件锁存																
															SL3	SL2	SL1	SL0

SLn 软件锁存命令 (n: 0 ~ 3)

0 N/A

1 计数值锁存至锁存寄存器内

C.11 板卡 ID - BASE+28H

PCI-1784U 提供了板卡 ID 寄存器 BASE+28H。如果板卡 ID 正确，用户即可很方便地在硬件配置和软件编程过程中辨别每块卡。

表 C.12: 板卡 ID 数据																	
基地址		15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
		31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
24H	R	板卡 ID															
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	BD3	BD2	BD1	BD0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

BD3 ~ BD0 板卡 ID

BD0 板卡 ID 的最低有效位

BD3 板卡 ID 的最高有效位

BD3	BD2	BD1	BD0	板卡 ID
1	1	1	1	15
1	1	1	0	14
1	1	0	1	13
1	1	0	0	12
1	0	1	1	11
1	0	1	0	10

1	0	0	1	9
1	0	0	0	8
0	1	1	1	7
0	1	1	0	6
0	1	0	1	5
0	1	0	0	4
0	0	1	1	3
0	0	1	0	2
0	0	0	1	1
0	0	0	0	0

C. 12 复位计数器 – BASE+2CH

表 C. 13: 复位计数器																	
基地址		15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
		31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
2CH	W	复位寄存器															
														SR3	SR 2	SR1	SR0

SR_n 复位计数器命令 (n: 0 ~ 3)

0 N/A

1 复位计数器至默认值

C. 13 数字量输出 – BASE+30H

表 C. 14: 数字量输入寄存器																	
基地址		15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
		31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
30H	W	数字量输出															
														D03	D02	D01	D00
		DM3	DM2	DM1	DM0	LE3	LE2	LE1	LE0	UC3	UC2	UC1	UC0	OC3	OC2	OC1	OC0

D03 ~ D00 数字量输出数据

OC_n 超出比较值寄存器时激活数字量输出 (n: 0 ~ 3)

UC_n 低于比较值寄存器时激活数字量输出 (n: 0 ~ 3)

LE_n 数字量输出电平控制 (n: 0 ~ 3)

0 脉冲，由计数器时钟脉冲决定

1 电平，并自动清空中断

DM_n 数字量输出模式控制 (n: 0 ~ 3)

0 正常

1 指示

C. 14 数字量输入 / 输出 - BASE+30H

表 C. 15: 数字量输入 / 输出寄存器																	
基地址		15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
		31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
30H	W	数字量输入 / 输出															
										DI3	DI2	DI1	DI0	D03	D02	D01	D00
		DM3	DM2	DM1	DM0	LE3	LE2	LE1	LE0	UC3	UC2	UC1	UC0	OC3	OC2	OC1	OC0

- D03 ~ D00 数字量输出数据
- DI3 ~ DI0 数字量输入数据
- OC_n 超出比较值寄存器时激活数字量输出 (n: 0 ~ 3)
- UC_n 低于比较值寄存器时激活数字量输出 (n: 0 ~ 3)
- LE_n 数字量输出电平控制 (n: 0 ~ 3)
- 0 脉冲, 脉宽由计数器时钟决定
- 1 电平, 并自动清空中断
- DM_n 数字量输出模式控制 (n: 0 ~ 3)
- 0 正常
- 1 指示

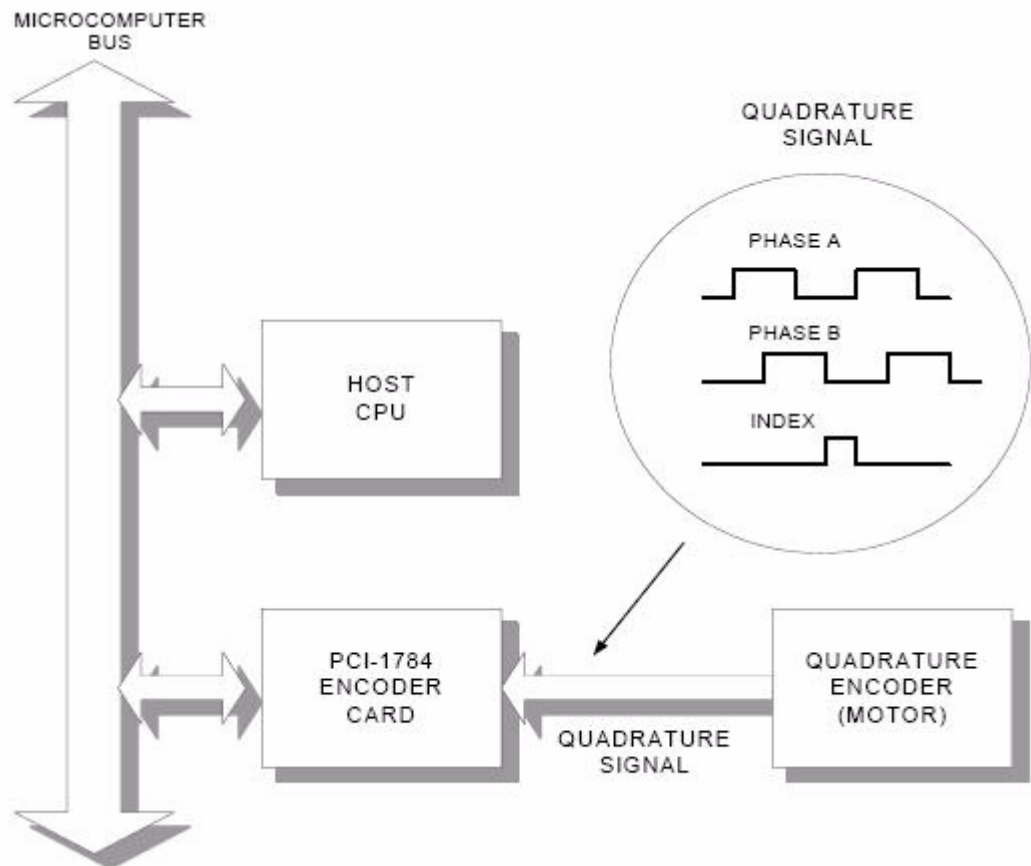
附录 D

操作

D.1 正交编码器简介

在典型的闭环控制系统中，即伺服系统，编码器接口监测电机位置并向控制器发送位置信号。下图即为典型的伺服系统。

编码器能够生成表示轴位置的脉冲。编码器输出包括 2 种信号：通常称为通道 A 和通道 B，可以生成每转 N 脉冲。2 种信号电平在每 1/4 个循环改变一次，如下图所示。这 2 种信号电平的改变使得控制器根据通道 A 引领通道 B 还是反之来决定转动的方向，



单端 VS. 差分输入

多数编码器都生成 TTL 电平的方波信号。工业系统常使用带有差分信号的编码器，如通道 A 和通道 B 以及其负值。差分信号能降低对干扰的灵敏度，因此能传送更远的距离。编码器还能每转一圈产生第三种信号通常称作索引信号或者标志信号。编码器接口可使用索引信号复位计数器，因而允许用户在当前转数监控电机位置。

D.2 计数器模式

下表列出了每种输入模式的最高输入速率和系统时钟速率。每个系统时钟频率都已设定值。

模式	最大输入速率			
	8MHz	4MHz	2MHz	1MHz
正交 x1、x2、x4	2 MHz	1 MHz	500 KHz	250 KHz
2 脉冲	8 MHz	4 MHz	2 MHz	1 MHz
脉冲 / 方向	8 MHz	4 MHz	2 MHz	1 MHz

计数器模式如下：

正交输入计数器模式

正交输入包括 2 种方波输入（A 和 B），相位相差 90 度。PCI-1784U 对方波传输进行计数，并通过比较通道 A 引领通道 B 还是反之来决定转动的方向。

正交输入模式中有 2 个不同的计数方式：

- x1 只有通道 A 产生上升沿时，计数器计数加一（或计数减一）。
- x2 只有通道 A 产生上升沿或者下降沿时，计数器计数加一（或计数减一）。
- x4 通道 A 或通道 B 产生上升沿或下降沿时，计数器计数加一（或计数减一）。

2- 脉冲（2-pulse）模式

在 2- 脉冲（2-pulse）模式中，PCI-1784U 采用了 2 中输入脉冲所谓计数源：一种为顺时针（CW）计数，另外一种为逆时针（CCW）计数。无论何时在通道 A 发生上升沿，计数器都将开始计数加一。无论何时在通道 B 发生上升沿，计数器都将开始计数减一。

脉冲 / 方向模式

在脉冲 / 方向模式中，PCI-1784U 使用了 1 种输入线（A）用于脉冲输入，以及另一种输入线（B）用于方向。如果通道 B 是高电平（1），则无论何时在通道 A 发生上升沿，计数器计数减一。如果通道 B 为低电平（0），则无论何时在通道 A 发生上升沿，计数器计数加一。

禁用模式

PCI-1784U 将不接受输入，但用户仍可访问所有的寄存器。用户可通过对板卡的寄存器编程来选择该模式，包括：用于 CH0 的 BASE+00H、用于 CH1 的 BASE+04H、用于 CH2 的 BASE+08H 、以及用于 CH3 的 BASE+0CH 。更多信息，请参考附录 C。

D.3 数字滤波器

抗噪声干扰是可靠编码器接口应用中最为重要的功能需求。PCI-1784U对输入信号采用了4级数字滤波。在使用1、2、4、8 MHz等4级采样率采集输入信号，滤波器可以过滤毛刺信号（数字噪音）或者尖峰信号。仅当输入的4个连续采样沿的值都相同时，滤波器输出的波形才会改变。因此滤波器会过滤小于4个采样周期的噪音或脉冲。用户可通过选择与期望的最高输入速率相兼容的最低采样频率来优化抗噪声干扰性能。

在8 MHz滤波器的采样速度下，PCI-1784U接受高达2 MHz的正交输入频率。在2 MHz的采样速度下，PCI-1784U仍可接受高达500 KHz的正交输入频率。

带有2000 ppr编码器的3600 rpm电机的正交频率可达 $3600 \times 2000 \div 60 = 120$ KHz。在上述示例中，2 MHz的采样时钟将具有抗噪声干扰性能，且可以满足所需的输入频率。

下表为过滤器将为每个系统时钟频率拒绝的最大噪声脉冲：

时钟频率	最大脉宽
8 MHz	0.5 usec.
4 MHz	1 usec.
2 MHz	2 usec.
1 MHz	4 usec.

D.4 锁存模式

读取计数器实际上是读取锁存在缓存内的值。PCI-1784提供了7种不同的锁存模式，在任何特定的时间内只有一种模式是激活的。无论何时读取计数器，请先确认当前工作于哪种锁存模式。否则，读取到的数值将是一个旧值或非预期时间的锁存值。请单独为每个通道选择锁存模式。

PCI-1784U的锁存模式如下：

S/W 锁存

无论何时读取通道内的数据寄存器，计数器值将被锁存在缓存内。详细信息请参考BASE+28H。

索引锁存

索引信号（index）的上升沿将锁存通道内的计数器值。

DI0 锁存

板卡DI0线的上升沿将锁存通道内的计数器值。

DI1 锁存

板卡DI1线的上升沿将锁存通道内的计数器值。

DI2 锁存

板卡DI2线的上升沿将锁存通道内的计数器值。

DI3 锁存

板卡DI3线的上升沿将锁存通道内的计数器值。

定时器锁存

板卡从板载定时器的脉冲的上升沿锁存计数器值。

D.5 计数器复位值

寄存器 BASE+00H、04H、08H 和 0CH 的 Bit 4 (RF) 用于控制每个计数器的初始 (复位) 值。用户可选择 00000000 或 80000000 (hex)。计数器被复位后, 将采用此值。

当 RF=0 时, 计数器将复位至 80000000h。

当 RF=1 时, 计数器将复位至 00000000h。

D.6 定时器功能

板卡可基于数字量输入信号、计数器上溢 / 下溢和高于 / 低于比较值、或者可编程时间间隔生成中断并发送至系统。计数器可在用户设定的任何时间间隔基础上产生中断, 范围为 20 微秒至 51 秒。这些中断允许用户精确地监控控制系统的速度。

D.7 中断功能

以下各种情形发生时, PCI-1784U 都可生成中断并发送至系统:

计数器 0 上溢

计数器 1 上溢

计数器 2 上溢

计数器 3 上溢

计数器 0 下溢

计数器 1 下溢

计数器 2 下溢

计数器 3 下溢

计数器 0 索引输入

计数器 1 索引输入

计数器 2 索引输入

计数器 3 索引输入

DI0 输入

DI1 输入

DI2 输入

DI3 输入

计数器 0 高于比较值

计数器 1 高于比较值

计数器 2 高于比较值

计数器 3 高于比较值

计数器 0 低于比较值

计数器 1 低于比较值

计数器 2 低于比较值

计数器 3 低于比较值

定时器脉冲

请注意用户在特定时间内只可使用板卡的一个中断源, 除非已将中断服务程序编制成可处理多个中断源。

通过访问寄存器 BASE+20H, 用户即可启用 PCI-1784U 的中断功能。用户还需设置芯片的中断屏蔽寄存器, 从而可以只启用一个中断线。

ADVANTECH

eAutomation

www.advantech.com.cn

使用前请检查核实产品的规格。本手册仅作为参考。

产品规格如有变更，恕不另行通知。

未经研华公司书面许可，本手册中的所有内容不得通过任何途径以任何形式复制、翻印、翻译或者传输。

所有其他产品名或商标均为各自所属方的财产。

© 研华公司 2010