

1. 概述

PCI-8310 模入接口卡适用于提供了 PCI 总线插槽的 PC 系列微机，具有即插即用（PnP）的功能。其操作系统可选用目前流行的 Windows 系列、高稳定性的 Unix 等多种操作系统以及专业数据采集分析系统 LabVIEW 等软件环境。在硬件的安装上也非常简单，使用时只需将接口卡插入机内任何一个 PCI 总线插槽中并用螺丝固定，信号电缆从机箱外部直接接入。

PCI-8310 模入接口卡允许采用 32 路单端输入方式或 16 路双端输入方式。用户可根据需要选择测量单极性信号或双极性信号。其输入的模拟信号由卡前端的 37 芯 D 型插头直接接入。

本卡还提供了 TTL 电平的 16 路输入和 16 路输出信号通道，这些信号通道由卡后端的 40 芯扁平电缆转换为 37 芯 D 型插头提供给用户。

2. 主要技术参数

- 2.1 模入部分(标*为出厂标准状态，下同)
 - 2.1.1 输入通道数：单端 32 路*；双端 16 路
 - 2.1.2 输入信号范围：0V~10V*；-5V~+5V；-10V~+10V
 - 2.1.3 输入阻抗： $\geq 10M\Omega$
 - 2.1.4 A/D 转换分辨率：12 位
 - 2.1.5 A/D 转换速率：10 μ S
 - 2.1.6 A/D 启动方式：程序启动
 - 2.1.7 A/D 转换非线性误差： $\pm 1LSB$
 - 2.1.8 A/D 转换输出码制：单极性原码* / 双极性偏移码
 - 2.1.9 系统综合误差： $\leq 0.1\%$ F.S
- 2.2 开关量部分
 - 2.2.1 输入路数：16 路 TTL 电平
 - 2.2.2 输出路数：16 路 TTL 电平
- 2.3 电源功耗： $+5V(\pm 10\%) \leq 500mA$
- 2.4 环境要求：工作温度：10℃~40℃
相对湿度：40%~80%
贮存温度：-55℃~+85℃
- 2.5 外型尺寸(不含挡板)：
长×高=164.8mm×106.7mm (6.5 英寸×4.2 英寸)

3. 工作原理

PCI-8310 模入接口卡主要由模拟多路开关选通电路、差分放大器电路、模数转换电路、开关量输入输出电路和接口控制逻辑电路组成。

3.1 模拟多路开关选通电路：

模拟通道开关由 4 片 MPC508（或同类产品）及跨接器 KJ1、KJ2 组成，可以从 32 路单端信号或 16 路双端信号中任选一路，送入差分放大器。

3.2 差分放大器电路：

差分放大器由 3 个运算放大器以及相关的电阻、电容组成一个标准的仪用差分放大器，用以对通道开关选中的模拟信号进行变换处理。

3.3 模数转换电路：

12 位逐次逼近式 A/D 转换器 ADS774 片内自带精密基准源，并经激光修调，具有较高的转换速率和转换精度，其转换时间仅为 10 μ S。A/D 转换器由程序启动，其转换状态的结束可由程序查询读出或产生结束中断申请。A/D 转换器的模拟输入信号幅度由跨接器 KJ3 选择，A/D 转换后的输出代码形式由跨接器 KJ4 选择，可分别输出二进制原码或双极性偏移二进制码。电位器 W1 用于零点调节，W2 用于双极性偏移调节，W3 用于满量程增益调节。

3.4 开关量输入输出电路：

本卡还提供了各 16 路的开关量输入输出信号通道。使用中需注意对这些信号的要求应严格符合 TTL 电平规范。

3.5 接口控制逻辑电路：

接口控制逻辑电路用来将 PCI 总线控制逻辑转换成与各种操作相关的控制信号。

4. 安装及使用注意

本卡的安装十分简便，只要将主机机壳打开，在关电情况下，将本卡插入主机的任何一个空余 PCI 扩展槽中，再将挡板固定螺丝压紧即可。

本卡采用的模拟开关是 COMS 电路，容易因静电击穿或过流造成损坏，所以在安装或用手触摸本卡时，应事先将人体所带静电荷对地放掉，同时应避免直接用手接触器件管脚，以免损坏器件。

禁止带电插拔本接口卡。本卡跨接选择器较多，使用中应严格按照说明书进行设置操作。设置接口卡开关、跨接套和安装接口带缆时均应在关电状态下进行。

当模入通道不全部使用时，应将不使用的通道就近对地短接，不要使其悬空，以避免造成通道间串扰和损坏通道。

为保证安全及采集精度，应确保系统地线（计算机及外接仪器机壳）接地良好。特别是使用双端输入方式时，为防止外界较大的共模干扰，应注意对信号线进行屏蔽处理。

当本卡使用的信号环境较为恶劣时，为保护本卡和主机，用户可以在本卡前端的预留位置加装双向 TVS 瞬态电压保护管。但加装 TVS 管后，TVS 管的特性将使本卡的输入阻抗下降，同时对信号源的驱动能力有一定的要求，否则将降低本卡的采样精度。

5. 使用与操作

5.1 跨接器的使用：

5.1.1 单端 / 双端方式选择：

KJ1、KJ2 为单端 / 双端方式选择插座，其使用方法见图 1。

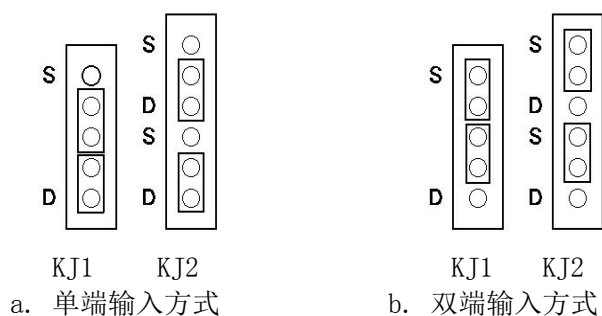


图 1 单 / 双端方式选择

5.1.2 A / D 量程选择：

KJ3 为 A / D 量程选择插座，其使用方法见图 2。

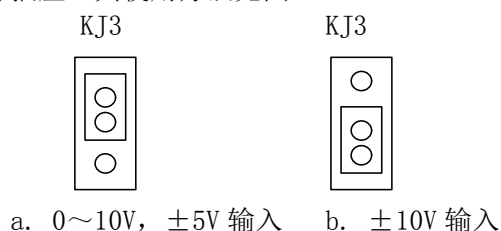


图 2 A / D 量程选择

实际选择 AD 量程还要配合 KJ4，具体为：

0~10V 量程：KJ3 跳为方式 a，KJ4 跳为方式 a

±5V 量程：KJ3 跳为方式 a，KJ4 跳为方式 b

±10V 量程：KJ3 跳为方式 b，KJ4 跳为方式 b

5.1.3 转换码制选择：

KJ4 为转换码制选择插座。码制的定义参见附 A. 名词注释一节。用户应根据输入信号的极性进行选择，选择方法见图 3。



a. 单极性原码 b. 双极性偏移码

图 3 转换码制选择

5.2 输入输出接口定义：

5.2.1 模入部分：

本卡前端 37 芯 D 型插座 (CZ1) 的信号定义见表 1，用户可根据需要选择连接信号线(单端)或信号线组(双端)。为减少信号杂波串扰和保护通道开关，凡不使用的信号端应就近与模拟地短接。

表 1 CZ1 模拟输入信号端口定义(括号内表示双端方式)

插座引脚号	信 号 定 义	插座引脚号	信 号 定 义
1	模拟地	20	模拟地
2	CH1 (CH1+)	21	CH17 (CH1-)
3	CH2 (CH2+)	22	CH18 (CH2-)
4	CH3 (CH3+)	23	CH19 (CH3-)
5	CH4 (CH4+)	24	CH20 (CH4-)
6	CH5 (CH5+)	25	CH21 (CH5-)
7	CH6 (CH6+)	26	CH22 (CH6-)
8	CH7 (CH7+)	27	CH23 (CH7-)
9	CH8 (CH8+)	28	CH24 (CH8-)
10	CH9 (CH9+)	29	CH25 (CH9-)
11	CH10 (CH10+)	30	CH26 (CH10-)
12	CH11 (CH11+)	31	CH27 (CH11-)
13	CH12 (CH12+)	32	CH28 (CH12-)
14	CH13 (CH13+)	33	CH29 (CH13-)
15	CH14 (CH14+)	34	CH30 (CH14-)
16	CH15 (CH15+)	35	CH31 (CH15-)
17	CH16 (CH16+)	36	CH32 (CH16-)
18	NC (空脚)	37	模拟地
19	模拟地		

5.2.2 开关量部分：

本卡后端 40 芯扁平线插座(CZ2)的信号定义见表 2。

表 2 CZ2 开关量输入输出信号端口定义

插座引脚号	信 号 定 义	插座引脚号	信 号 定 义
1	+5V 电源输出	2	+5V 电源输出
3	DI1	4	DI2
5	DI3	6	DI4
7	DI5	8	DI6
9	DI7	10	DI8
11	DI9	12	DI10
13	DI11	14	DI12
15	DI13	16	DI14
17	DI15	18	DI16
19	D01	20	D02
21	D03	22	D04
23	D05	24	D06
25	D07	26	D08
27	D09	28	D010
29	D011	30	D012
31	D013	32	D014

33	D015	34	D016
35	数字地	36	数字地
37	数字地	38	数字地
39	数字地	40	数字地

5.2.3 40 芯扁平电缆转换为 37 芯 D 型插头后的信号定义见表 3。

表 3 转换为 37 芯 D 型插头时开关量输入输出信号端口定义

插座引脚号	信号定义	插座引脚号	信号定义
1	+5V 电源输出	20	+5V 电源输出
2	DI1	21	DI2
3	DI3	22	DI4
4	DI5	23	DI6
5	DI7	24	DI8
6	DI9	25	DI10
7	DI11	26	DI12
8	DI13	27	DI14
9	DI15	28	DI16
10	D01	29	D02
11	D03	30	D04
12	D05	31	D06
13	D07	32	D08
14	D09	33	D010
15	D011	34	D012
16	D013	35	D014
17	D015	36	D016
18	数字地	37	数字地
19	数字地		

5.3 控制端口与数据格式：

5.3.1 各控制端口的地址与功能见表 4：

表 4 端口地址与功能表

端口地址	操作命令(字操作)	功 能
基地址+0	写	写通道代码
基地址+2	写	启动 A / D 转换，清除中断申请
基地址+2	读	读 A/D 转换标志和结果
基地址+4	读	读 DI 开关量数据
基地址+6	写	写 D0 开关量数据

注：所有操作均为 16 位。

5.3.2 模入通道代码数据格式见表 5(端口地址为基地址+0):

表 5 模入通道代码数据格式

通道号	十进制代码	十六进制代码	输入方式	通道号	十进制代码	十六进制代码	输入方式
1	0	00H	单 / 双	17	16	10H	单
2	1	01H	单 / 双	18	17	11H	单
3	2	02H	单 / 双	19	18	12H	单
4	3	03H	单 / 双	20	19	13H	单
5	4	04H	单 / 双	21	20	14H	单
6	5	05H	单 / 双	22	21	15H	单
7	6	06H	单 / 双	23	22	16H	单
8	7	07H	单 / 双	24	23	17H	单
9	8	08H	单 / 双	25	24	18H	单
10	9	09H	单 / 双	26	25	19H	单
11	10	0AH	单 / 双	27	26	1AH	单
12	11	0BH	单 / 双	28	27	1BH	单
13	12	0CH	单 / 双	29	28	1CH	单
14	13	0DH	单 / 双	30	29	1DH	单
15	14	0EH	单 / 双	31	30	1EH	单
16	15	0FH	单 / 双	32	31	1FH	单

5.3.3 读 A / D 转换标志和结果, 数据格式见表 6(端口地址为基地址+2):

表 6 读 A / D 转换标志和结果数据格式(x 表示任意)

命令	D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	A / D 转换状态
读	1	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	正在转换
读	0	0	0	0	DB11	DB10	DB9	DB8	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0	转换结束

注: 双极性时 DB11 为符号位

5.3.4 开关量输入输出信号的数据格式:

开关量输入输出信号的数据格式采用的是位方式, 即一个字中的任意一位对应一路输入输出信号(端口地址为基地址+4; +6)。

表 7 开关量输入输出信号数据格式

端口地址	操作命令	D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
基地址+4	读	DI16	DI15	DI14	DI13	DI12	DI11	DI10	DI9	DI8	DI7	DI6	DI5	DI4	DI3	DI2	DI1
基地址+6	写	DO16	DO15	DO14	DO13	DO12	DO11	DO10	DO9	DO8	DO7	DO6	DO5	DO4	DO3	DO2	DO1

5.4 调整与校准:

本卡出厂时已进行了调整与校准, 如无必要, 请不要进行此项工作。如果长期使用后发现零点或满度偏移, 请按下述方法进行调校。

5.4.1 零点校准:

将任一通道对模拟地短接(单端方式时)同时对该通道进行 A / D 转换, 调整 W1 电位器, 使其转换结果为“0”或“1”(稍微偏正 1 个码为好)。

5.4.2 满度校准:

在任一通道接入一接近正满度的稳定正电压信号, 运行程序对该通道采样。调整 W3 使 A / D 转换读数等于或接近外加信号电压。

5.4.3 双极性校准:

如果测量双极性信号时偏差较大, 应在零点和满度已校准好的基础上分别加入正、负信号并反复调整 W2 使其符合要求。

6. 板卡驱动及编程说明:

PCI-8310 板卡驱动及编程说明请看《PCI-8310 驱动说明书.doc》，此驱动说明书以电子文档的形式与板卡驱动放在同一个压缩包内，一般可从中泰网站下载。

附 A. 名词注释

1. 单端输入方式

各路输入信号共用一个参考地电位，即各路输入信号共地，这是最常用的接线方式。使用单端输入方式时，地线比较稳定，抗干扰能力较强，建议用户尽可能使用此种方式。

2. 双端输入方式

各路输入信号各自使用自己的参考电位，即各路输入信号不共地。如果输入信号来自不同的信号源，而这些信号源的参考电位(地线)略有差异，可考虑使用这种接线方式。使用双端输入方式时，输入信号易受干扰，所以，应加强信号线的抗干扰处理，同时还应确保模拟地以及外接仪器机壳接地良好。而且特别注意的是，所有接入的信号，不论是高电位还是低电位，其极限电平相对于本卡的模拟地电位应不超过 $\pm 15V$ ，以避免电压过高造成器件损坏。

3. 单极性信号

输入信号相对于模拟地电位来讲只偏向一侧，如输入电压为 $0 \sim 10V$ 。

4. 双极性信号

输入信号相对于模拟地电位来讲可正可负，如输入电压为 $-5V \sim +5V$ 。

5. 码制

模拟量信号转换为数字量后,形成一组从 0 至 4095 的连续数字,每一个数字对应着一个特定的模拟量值,这种对应关系称为编码方法或码制。

依据输入信号的不同分为单极性原码与双极性偏移码。单极性输入信号对应着单极性原码,双极性信号对应着双极性偏移码。

6. 单极性原码

以 12 位 A/D 为例,输入单极性信号 $0 \sim 10V$ 。转换后得到 $0 \sim 4095$ 的数字量,数字量 0 对应模拟量为 $0V$,数字量 4095 对应模拟量为 $10V$,这种编码方法称为单极性原码,其数字量值与模拟电压值的对应关系可描述为:

$$\text{模拟电压值} = \text{数码}(12 \text{ 位}) \times 10(V) / 4096 \quad (V)$$

$$\text{即: } 1\text{LSB} (1 \text{ 个数码位}) = 2.44\text{mV}$$

7. 双极性偏移码:

以 12 位 A/D 为例,输入双极性信号 $-5 \sim +5V$ 。转换后得到 $0 \sim 4095$ 的数字量,数字量 0 对应模拟量为 $-5V$,数字量 4095 对应模拟量为 $+5V$,这种编码方法称为双极性偏移码,其数字量值与模拟电压值的对应关系可描述为:

$$\text{模拟电压值} = \text{数码}(12 \text{ 位}) \times 10(V) / 4096 - 5 \quad (V)$$

$$\text{即: } 1\text{LSB} (1 \text{ 个数码位}) = 2.44\text{mV}$$

此时 12 位数码的最高位(DB11)为符号位,此位为 0 表示负,1 表示正。偏移码与补码仅在符号位上定义不同,如果反向运算,可以先求出补码再将符号位取反就可得到偏移码。

8. A/D 转换速率:

表明 A/D 转换芯片的工作速度。如对 BB774 来讲,完成一次转换所需要的时间是 10 微秒,则它的转换速率为 100 KHz。

9. 通过率:

指 A/D 采集卡对某一路信号连续采集时的最高采集速率。

10. 基地址:

使用板卡时,需要对卡上的一组寄存器进行操作,这组寄存器占用数个连续的地址,一般将其中最低的地址值定为此卡的基地址,这个基地址值是在板卡安装后由系统自动分配的。

附 B. 产品清单及保修

产品清单:

1. PCI-8310 模入接口卡壹块。

2. 40 芯转 37 芯 D 型插头组件壹套。
3. 37 芯 D 型插头两套。

本产品自售出之日起两年内，凡用户遵守贮存、运输及使用要求，而产品质量低于技术指标的，凭保修单免费维修。因违反操作规定和要求而造成损坏的，需交纳器件和维修费。