

PC-6323 光电隔离型模出接口卡技术说明书

1. 概述:

PC-6323 光电隔离型模出接口卡适用于具有 ISA 总线的 PC 系列微机, 具有很好的兼容性, CPU 从目前广泛使用的 64 位处理器直到早期的 16 位处理器均可适用, 操作系统可选用经典的 MS-DOS, 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 ISA 总线插槽中, 信号电缆从机箱外部直接接入。本卡采用三总线光电隔离技术, 使被控对象同计算机之间完全电气隔离。配合本所研制生产的光电隔离型模入接口卡及 I/O 接口卡, 可完成恶劣环境下工业现场系统的过程测控。

本卡具有输出路数多、适用范围广、操作使用简便、抗干扰能力强的特点。用户可根据控制对象的需要, 选择电压或电流输出方式以及不同的输出量程。也可在本卡的 8 路 D/A 中任意组合 12 位或 8 位精度。

注: PC-6323 光电隔离型模出接口卡需使用外接 $\pm 15V$ 电源。

2. 主要技术指标:

- 2.1 输出通道数: 8 路 (互相独立, 可同时或分别输出)
- 2.2 输出信号范围: (标*为出厂标准状态)
 - 电压方式: $0\sim 5V$; $1\sim 5V$; $0\sim 10V(*)$; $\pm 2.5V$; $\pm 5V$;
 - 电流方式: $0\sim 10mA$; $4\sim 20mA$
- 2.3 输出阻抗: $\leq 2\Omega$ (电压方式)
- 2.4 D/A 转换器件: DAC1232 / DAC0832
- 2.5 D/A 转换分辨率: 12 位 / 8 位
- 2.6 D/A 转换输出码制:
 - 二进制原码 (单极性输出方式时)*
 - 二进制偏移码 (双极性输出方式时)
- 2.7 D/A 转换建立时间: $\leq 1\mu S$ (不含隔离传输延迟时间)
- 2.8 系统综合建立时间: 约 $100\mu S$ (12 位全写, 含隔离传输延迟时间)
- 2.9 D/A 转换综合误差:
 - 电压方式: $\leq 0.2\%$ FSR (12 位时)
 - 电流方式: $\leq 1\%$ FSR (12 位时)
- 2.10 电压输出方式负载能力: $\leq 5mA$ / 每路
- 2.11 电流输出方式负载电阻范围:
 - 使用为本卡提供的 $+15V$ 电源时: $0\sim 250\Omega$
 - 外接 $+24V$ 电源时: $0\sim 750\Omega$
- 2.12 隔离方式: 三总线光电隔离型
- 2.13 隔离电压: $\geq 500V$
- 2.14 电源功耗:
 - 原 边: $+5V(\pm 10\%) \leq 300mA$
 - 外接电源: 全电压输出方式: $\pm 15V(\pm 10\%) \leq 200mA$
 - 全电流输出方式: $\pm 15V(\pm 10\%) \leq 350mA$

注: 外接电源最低可使用 $\pm 12V$ 。
- 2.15 使用环境要求:
 - 工作温度: $10^{\circ}C\sim 40^{\circ}C$
 - 相对湿度: $40\%\sim 80\%RH$
 - 存贮温度: $-55^{\circ}C\sim +85^{\circ}C$
- 2.16 外型尺寸: (不含挡板及超出挡板部分)
 - 长 $\times$ 高 $=236.3mm\times 106.7mm$ (9.3 英寸 $\times$ 4.2 英寸)

3. 工作原理:

PC-6323 光电隔离型模出接口卡主要由控制逻辑电路、光电隔离电路、数模转换电路等部分组成。

- 3.1 工作原理框图: PC-6323 光电隔离型模出接口卡工作原理框图见图 1。

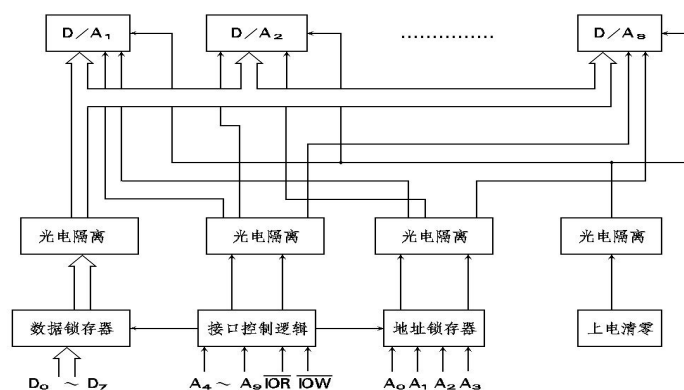


图 1 工作原理框图

3.2 接口控制逻辑电路用来产生与各种操作有关的控制信号，同时对这些控制信号根据时序要求进行锁存或延时展宽处理。

3.3 光电隔离电路采用 5 片 TLP521-4 光电耦合器对系统三总线与模拟信号之间进行光电隔离, 以避免相互间的干扰。

3.4 数模转换电路由 DAC1232 / DAC0832 数模转换器件和基准源、运算放大器、跨接选择器及上电清零电路组成。本卡上的 8 路 D / A 转换电路可以同时或分别输出相同或不同的模拟量值，且一直保持到下次转换之前。依靠改变跨接套的连接方式，可分别选择电压或电流输出方式。当采用电流输出方式时，本卡可直接外接 I、II 型执行器。本卡上的每一路 D / A 均可选用 12 位或 8 位精度，选用 12 位精度时，采用 DAC1230 / 1 / 2 芯片。选用 8 位精度时，采用 DAC0830 / 1 / 2 芯片。

3.5 本卡付边的电源由外部提供。外部电源应有足够精度及负载能力，原付边之间隔离电压最高可达 1500V。

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扩展槽中，再将档板固定螺丝压紧即可。

禁止带电插拔本接口卡。设置接口卡开关，跨接套和安装连接信号引出线均应在关电情况下进行。

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。输出信号端在使用中应避免对地短路。

本卡在使用中由于光电耦合器件对信号的延迟滞后作用，要求每两次写数据操作(包括对同一路 D / A 进行高低字节的写操作)之间应有大于 100 μ S 的间隔。在使用 BASIC 等解释型高级语言编制应用程序时，由于其运行速度较低，故不必考虑延时操作。而在使用汇编语言或其它编译型高级语言时，则必须考虑在两次写操作之间加入适当的延时。为方便用户正确掌握延时时间，本卡向用户提供了一个写有效标志。这个有效标志平时为高，在进行了一次写操作后，该标志变为低电平，当写信号被正确地传输到 D / A 转换器后，该标志又重新变为高电平。这样用户在写入一组数据后，可以通过检测写有效标志由低变高后再进行下次写操作。注意，这个写有效标志对启动 D / A 转换无效。

连接外部供电电源一定要正确，注意不要接错。

信号地与电源地应分开使用，以保证应有的转换精度。

5. 使用与操作：

5.1 主要可调整元件位置见图 2。

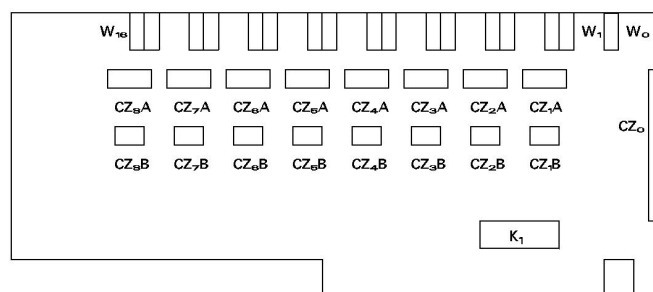


图 2 主要可调整元件位置图

5.2 输出插座接口定义：

输入输出插座接口定义见表 1。

表 1 输入输出插座接口定义表

插座引脚号	信号定义	插座引脚号	信号定义
1	D / A ₁	14	输出参考地
2	D / A ₂	15	输出参考地
3	D / A ₃	16	输出参考地
4	D / A ₄	17	输出参考地
5	D / A ₅	18	输出参考地
6	D / A ₆	19	输出参考地
7	D / A ₇	20	输出参考地
8	D / A ₈	21	输出参考地
9	空脚	22	空脚
10	外加+15V 输入	23	电源参考地
11	外加+15V 输入	24	电源参考地
12	外加-15V 输入	25	电源参考地
13	外加-15V 输入		

5.3 I / O 基地址选择:

I / O 基地址的选择是通过开关 K₁ 进行的, 开关拨至 ON 处为 0, 反之为 1。初始地址的选择范围一般为 0100H~036FH 之间。用户应根据主机硬件手册给出的可用范围以及是否插入其它功能卡来决定本卡的 I / O 基地址。出厂时本卡的基地址设为 0100H, 并从基地址开始占用连续 16 个地址。现举例说明见图 3。

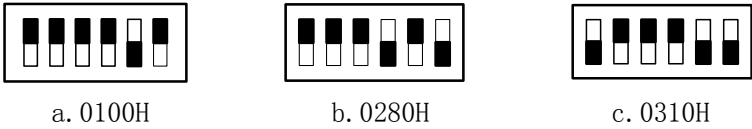
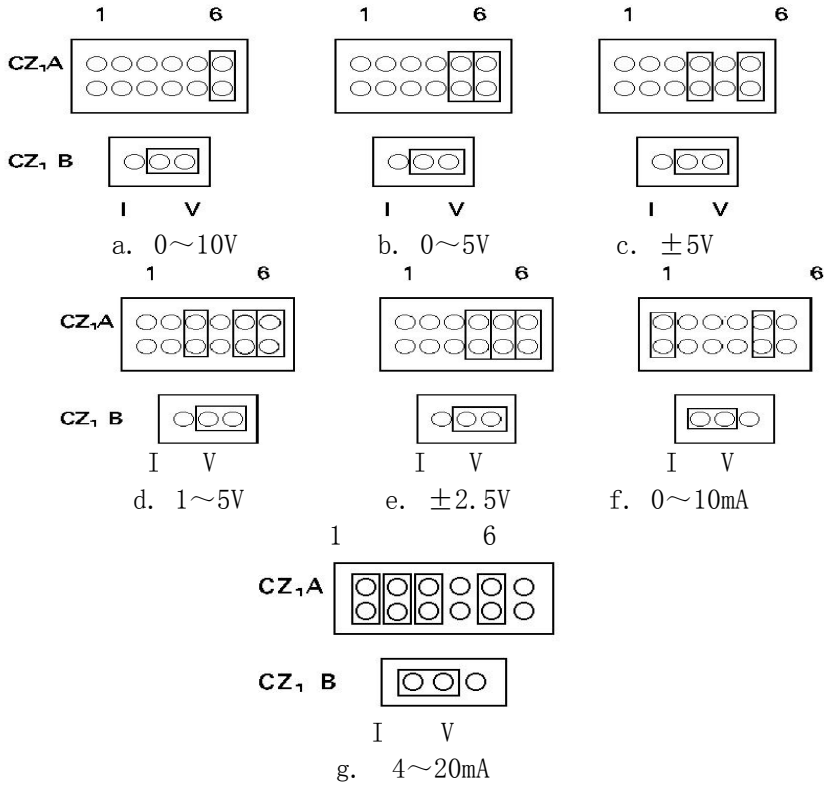


图 3 I / O 基地址选择举例

5.4 跨接插座的使用方法:

CZ₁A~CZ₈A 为 D / A 输出量程选择插座, CZ₁B~CZ₈B 为 D / A 输出方式选择插座, 两者应配合使用。其中 CZ₁ 对应 D / A₁、CZ₂ 对应 D / A₂、……。8 路 D / A 可以选择相同或不同的输出方式和范围, 互不影响。各组插座的使用方法见图 4。



5.5 控制端口地址与有关数据格式:

5.5.1 控制端口的操作地址与功能: 各个控制端口的操作地址与功能见表 2。

表 2 端口地址与功能表

端口操作地址	操作命令	功 能
--------	------	-----

基地址+0	写	写 D / A ₁ 高 8 位数据
基地址+0	读	启动 D / A 转换
基地址+1	写	写 D / A ₁ 低 4 位数据
基地址+1	读	查询写有效标志
基地址+2	写	写 D / A ₂ 高 8 位数据
基地址+3	写	写 D / A ₂ 低 4 位数据
基地址+4	写	写 D / A ₃ 高 8 位数据
基地址+5	写	写 D / A ₃ 低 4 位数据
基地址+6	写	写 D / A ₄ 高 8 位数据
基地址+7	写	写 D / A ₄ 低 4 位数据
基地址+8	写	写 D / A ₅ 高 8 位数据
基地址+9	写	写 D / A ₅ 低 4 位数据
基地址+A	写	写 D / A ₆ 高 8 位数据
基地址+B	写	写 D / A ₆ 低 4 位数据
基地址+C	写	写 D / A ₇ 高 8 位数据
基地址+D	写	写 D / A ₇ 低 4 位数据
基地址+E	写	写 D / A ₈ 高 8 位数据
基地址+F	写	写 D / A ₈ 低 4 位数据

注：D / A 低 4 位数据在本卡安装 8 位 D / A 转换器时无效。

5.5.2 写有效标志格式及定义：

查询写有效标志时的数据格式及定义见表 3。（端口地址为基地址+1）。

表 3 写有效标志格式及定义(X 表示任意)

操作命令	D ₇	D ₆	D ₅	D ₄	D ₃	D ₂	D ₁	D ₀	意 义
读	0	×	×	×	×	×	×	×	正在写过程中
读	1	×	×	×	×	×	×	×	写过程结束

5.5.3 D / A 转换数据格式：

D / A 转换数据格式见表 4。

表 4 D / A 转换数据格式(X 表示任意)

端口地址	操作命令	D ₇	D ₆	D ₅	D ₄	D ₃	D ₂	D ₁	D ₀	意 义
基地址+0	写	DB ₁₁	DB ₁₀	DB ₉	DB ₈	DB ₇	DB ₆	DB ₅	DB ₄	高 8 位数据
基地址+1	写	DB ₃	DB ₂	DB ₁	DB ₀	×	×	×	×	低 4 位数据

5.6 输出码制以及数据与模拟量的相对关系：

5.6.1 本接口卡在单极性方式工作时，即输出模拟量为 0~10V 时，写出的 12 位数码为二进制原码。此 12 位数码表示一个正数码，其数码与模拟电压值的对应关系为：

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

即：1 LSB 约等于 2.4414mV

5.6.2 本接口卡在双极性方式工作时，输出模拟量为-5V~+5V 时，写出的 12 位数码为二进制偏移码。此时 12 位数码的最高位(DB₁₁)为符号位，“0”表示负，“1”表示正。偏移码与补码仅在符号位上定义不同，可以先求出补码，再将符号位取反就可得到偏移码。此时数码与模拟电压值的对应关系为：

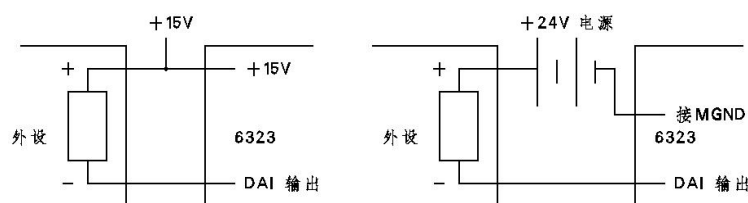
$$\text{模拟电压值} = \text{数码}(12 \text{ 位}) \times 10(\text{V}) / 4096 - 5 \quad (\text{V})$$

即：1 LSB 约等于 2.4414mV

其它输出量程的对应关系或 8 位 D / A 器件可参照上面介绍的内容自行推论。

5.7 电流输出方式的使用与扩展：

本卡模出部分可选择 0~10mA 或 4~20mA 电流输出方式以直接驱动 II、III 型执行仪表。采用电流输出方式时，供电电源可以使用为本卡提供的+15V。也可外接机外+24V 电源。其连接使用方法见图 5。



a. 使用为本卡提供的+15V 电源 b. 使用机外+24V 电源

图 6 电流输出方式使用方法

5.8 调整与校准:

5.8.1 产品出厂前, 本卡已按照单极性 0~10V 调整好, 一般情况下用户不需进行调节, 如果用户改变了工作方式及范围, 可按本节所述方法进行调整。调整时应开机预热 20 分钟以上后进行, 并准备一块 4 位半以上的数字万用表。

5.8.2 各电位器功能说明:

W₀ 为 -5V 基准源输出精度调节。

W₁ 为 D / A₁ 零点调节。

W₂ 为 D / A₁ 满度调节。

W₃ 为 D / A₂ 零点调节。

W₄ 为 D / A₂ 满度调节。

W₅ 为 D / A₃ 零点调节。

W₆ 为 D / A₃ 满度调节。

W₇ 为 D / A₄ 零点调节。

W₈ 为 D / A₄ 满度调节。

W₉ 为 D / A₅ 零点调节。

W₁₀ 为 D / A₅ 满度调节。

W₁₁ 为 D / A₆ 零点调节。

W₁₂ 为 D / A₆ 满度调节。

W₁₃ 为 D / A₇ 零点调节。

W₁₄ 为 D / A₇ 满度调节。

W₁₅ 为 D / A₈ 零点调节。

W₁₆ 为 D / A₈ 满度调节。

5.8.3 模出调整:

凡改变模出的工作方式和量程范围后, 如果输出结果误差较大时, 需要对模出进行调整。调整时需要注意, 一般情况下不需要调整零点, 应该首先进行满度调整, 尤其是在由 0~10V 方式改变为 0~5V 或 4~20mA 方式时, 更应进行此项调整。待满度调整完毕后再观察零点情况并决定是否进行调整并在必要时对满度和零点进行多次统调, 以满足使用要求。具体调整方式如下:

①基准源的调整: LM336-5.0V 基准源是为 1~5V 电压方式和 4~20mA 电流方式提供偏移基准的, 出厂时已调好。如果在使用上述两种方式时发现偏差较大, 单靠调零电位器不能正常调节时, 可用电压表测量 LM-336 的 OUT 端, 调节 W₀ 使该脚电压等于 -5.00V, 或能满足使用要求即可。

②零点调整: 在单极性方式时调整 W₁ (D / A₁)、W₃ (D / A₂)、W₅ (D / A₃)、W₇ (D / A₄)、W₉ (D / A₅)、W₁₁ (D / A₆)、W₁₃ (D / A₇)、W₁₅ (D / A₈) 使其偏差最小。

③满度调整: 在零点调整正常情况下, 如果满度偏差较大, 可通过调整 W₂ (D / A₁)、W₄ (D / A₂)、W₆ (D / A₃)、W₈ (D / A₄)、W₁₀ (D / A₅)、W₁₂ (D / A₆)、W₁₄ (D / A₇)、W₁₆ (D / A₈) 使满度符合要求。

6. 驱动程序简介:

PC-6000 系列演示程序及驱动程序是为 PC-6000 系列多功能工控采集板配制的工作在中西文 Windows 95/98/NT 环境下的一组驱动程序以及使用该驱动程序组建的一个演示程序, 可以方便地使用户在中西文 Windows 环境下检测硬件的工作状态以及帮助软件开发人员在常用的 C\C++, Visual Basic, Delphi, Borland C++ Builder, Borland Pascal for windows 等开发环境中使用 PC-6000 系列工控采集板进行数据采集和过程控制等工作。驱动程序是一个标准动态链接库 (DLL 文件)。它的输出函数可以被其它应用程序在运行时直接调用。用户的应用程序可以用任何一种可以使用 DLL 链接库的编程工具来编写。每种板卡依据其自身功能的不同具有不同的输出函数和参数定义。

驱动程序输出函数定义:

所列函数的说明格式为 VC++6.0 环境下 PC6000.D11 库函数的原函数格式, 无论使用哪一种开发工具, 务必请注意数据格式的匹配及函数的返回类型, 本说明中所使用的数据类型定义如下:

short ~ 16 位带符号数

* 函数: void APIENTRY A06323Single(short nAdd, short nCha, short nValue, short DAMode)

功能: 进行某一通道的模拟量数据输出操作。

参数: nAdd 基地址

 nCha 通道号: 0 - 7

 nValue 输出数据: 单位为毫伏(电压方式) 或微安(电流方式)。

DAMode	输出方式:	0 -- 原码值
		1 -- 0, 10v
		2 -- 0, 5v
		3 -- 1, 5v
		4 -- -5, +5v
		5 -- -2.5, +2.5v
		6 -- 0, 10mA
		7 -- 4, 20mA

返回: 无返回值。

注: 如有需要使用 Windows 系列及 LabVIEW 驱动程序的用户可向本公司索取, 请注明所使用的操作系统和开发软件。

7. 编程举例:

7.1 编程举例: 使 D / A₁ ~ D / A₈ 分别输出 0V; 10V; 3.333V; 6.666V; 2.000V; 8.000V。D / A 工作方式为单极性 0~10V。本程序可用于 8 路 D / A 调校。

```

10 CLS                                ; 清屏幕
20 ADD=&H100                          ; 本卡基地址设为 100H
30 DAH=ADD+0: DAL=ADD+1               ; 设 D / A1 高低字节端口地址
40 FOR DA=1 TO 8                      ; 8 路 D / A
50 FOR I=1 TO 6                       ; 设数据指针长度
60 READ A                             ; 取高 8 位数据
70 OUT DAH, A                         ; 送出
80 READ A                             ; 取低 4 位数据
90 OUT DAL, A                         ; 送出
100 READ B                            ; 取显示用数据
110 C=INP(ADD+0)                      ; 启动 D / A 转换
120 PRINT "TEST D/A"; DA;             ; 显示
    "OUT"; B; "V"                     ; 显示
130 IF INKEY $ =" " THEN 130          ; 等待, 按任意一键继续
140 NEXT I                            ; 循环送 6 组数据
150 DAH=DAH+2: DAL=DAL+2              ; 设下一路 D / A 高低字节
    端口地址
160 RESTORE                           ; 恢复数据指针
170 NEXT DA                           ; 循环送完 8 路 D / A
180 DATA 0, 0, 0, 255, 240, 10.000, 85, 80, 3.333,
    170, 160, 6.666, 51, 48, 2.000, 204, 192, 8.000
190 END

```

注: 上述程序是为使用 12 位 D / A 转换器编制的, 使用 8 位 D / A 转换器时该程序仍可使用, 只是 80, 90 语句及有关低 4 位数据无效。

7.2 C 语言程序

```

#include<stdio.h>
#include<dos.h>

#define Add 0x100

main()
{
    unsigned int i, nOutValue=0;
    outportb(Add, (unsigned char)(nOutValue&255));
}

```

```

while(1)
{
if(nOutValue >=4095)
nOutValue =0;

for(i=0; i<8; i++)
{
while((inportb(Add+1)&0x80)==0);
outportb(Add+i*2, (unsigned char)((nOutValue>>4)&255));
while((inportb(Add+1)&0x80)==0);
outportb(Add+i*2+1, (unsigned char)((nOutValue<<4)&255));
}
inportb(Add);

nOutValue += 8;
}
}→

```

7.3 在 Windows 95/98 环境下, 使用 MicroSoft Visual Basic 6.0 开发环境, 采用调用驱动程序的输出函数的方法使各 D/A 通道输出 0~10V 的锯齿波。

首先创建一个窗口, 名为 Form。设置一个定时器, 名为 Timer1。

注意: 在 VB 6.0 中, 数据类型 Integer 为 16 位带符号整数。

```

Private Declare Sub A06323Single Lib "pc6000.dll" (ByVal nAdd As Integer, ByVal nCha As Integer, ByVal nValue As Integer, ByVal DAMode As Integer)

```

```

Dim AoOutValue As Integer

```

```

Private Sub Timer1_Timer()

For n = 0 To 7
Call A06323Single(256, n, AoOutValue, 1)
Next n
If AoOutValue = 10000 Then
AoOutValue = 0
Else
AoOutValue = AoOutValue + 100      ' 改变 D/A 输出电压值
End If

End Sub

```

附 A. 名词注释:

1. 单极性信号:

输出信号相对于模拟地电位来讲, 只偏向一侧, 如输出电压为 0~10V.

2. 双极性信号:

输出信号相对于模拟地电位来讲, 可高可低, 如输出电压为 -5V~+5V.

3. 码制:

模拟量信号转换为数字量后, 形成一组由 0 开始的连续数字, 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

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

4. 单极性原码:

以 12 位 A/D 为例, 输出单极性信号 0~10V. 转换后得到 0 ~ 4095 的数字量, 数字量 0 对应的模拟量为 0V, 数字量 4095 对应的模拟量为

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：

模拟电压值 = 数码(12 位) × 10(V) / 4096 (V)

即：1LSB (1 个数码位) = 2.44mV

5. 双极性偏移码：

以 12 位 A/D 为例，输出双极性信号 -5~+5V。转换后得到 0 ~ 4095 的数字量，数字量 0 对应的模拟量为 -5V，数字量 4095 对应的模拟量为 +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：

模拟电压值 = 数码(12 位) × 10(V) / 4096 - 5 (V)

即：1LSB (1 个数码位) = 2.44mV

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。

6. 初始地址：

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初始地址，这个地址值需要使用卡上的拨码开关来设置。

附 B. 产品清单及保修：

产品清单：

1. PC-6323 模入接口卡壹块。
2. 25 芯 D 型插头壹套。

本产品自售出之日起一年内，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。