

K-811 多功能接口卡 使用说明书

(Ver 2.1 2008.08.21)

北京科瑞兴业科技有限公司

北京科瑞兴业科技有限公司
邮政编码: 100086

地址: 北京市海淀区知春里 28 号开源商务写字楼 212/213 室
电话: 010-51650651 010-62527214 传真: 010-62657424

<http://www.krxgk.com>

Sales E-mail: sqq@krxic.com

Tech Support E-mail: lilanzhen007@126.com

K-811 多功能接口卡使用说明书

1. 概 述

K-811 多功能接口卡适用于 486/586 系列的原装机、兼容机和工控机。该卡既可直接配接各种传感器,采集模拟量信号,进行模数转换,计算机读取转换好的数字,进行数据处理;又可以输出模拟量,实现对控制对象的实时控制。另外,该卡还具有可编程 CTC 和可编程 PIO。K-811 多功能采集卡配有测试程序和驱动程序,使用方便,编程简单,功能齐全,性能价格比高,可广泛应用于工业过程控制系统以及实验室数据测控系统。

2. 主要技术指标

2.1 模入部分:

- 2.1.1 输入通道数: 单端 16 路
- 2.1.2 输入信号范围: $0V \sim 5V$; $\pm 5V$; $0V \sim 10V(*)$
- 2.1.3 最大允许输入电压: $\pm 15V$
- 2.1.4 输入组抗: $\geq 10 M\Omega$
- 2.1.5 A/D 转换器件: ADS774
- 2.1.6 放大器可选增益: $\times 1*$; $\times 2$;
- 2.1.7 转换分辨率: 12 位
- 2.1.8 A/D 转换时间: $10 \mu s$
- 2.1.9 A/D 系统最快采样速率: $50 kHz / s (\times 1 \text{ 倍时})$
- 2.1.10 A/D 系统综合误差: $\leq 0.2 \% FSR (\times 1 \text{ 倍时})$
- 2.1.11 A/D 启动方式: 程序启动或定时启动
- 2.1.12 A/D 工作方式: 程序查询/中断方式
- 2.1.13 A/D 转换输出码制: 单极性原码/双极性偏移码

2.2 模出部分:

- 2.2.1 输出通道数: 2 路 (互相独立,可同时或分别输出)
- 2.2.3 输出阻抗: $\leq 2 \Omega$
- 2.2.2 输出信号范围: $0V \sim 10V$ 、 $0 \sim 5V$ 、 $\pm 5V$ 、 $0 \sim 10Ma$ 、 $4 \sim 20mA$
- 2.2.4 D/A 转换器件: AD7537
- 2.2.5 D/A 转换分辨率: 12 位
- 2.2.6 D/A 转换输出码制: 二进制原码
- 2.2.7 D/A 转换建立时间: $\leq 1 \mu s$
- 2.2.8 D/A 系统综合建立时间: 约 $2 \mu s$
- 2.2.9 D/A 转换综合误差: $\leq 0.2 \% FSR$
- 2.2.10 D/A 输出电压负载能力: $5mA / \text{每路}$

2.3 数字量输入输出部分:

2.3.1 可编程 DI/DO 输出: 24 路

2.3.2 可编程 16 位字长计数/定时器输出: 3 路

2.3.3 基准时钟: 2MHz, 占空比 30%

2.4 电源功耗: 5W

2.5 使用环境要求:

工作温度: 0 °C ~ 40 °C

相对湿度: 40% ~ 80% RH

存储温度: -55°C ~ +85 °C

2.6 外型尺寸: (不含挡板及超出挡板部分)

长×高=185mm×109.2mm

3. 工作原理

K-811 多功能采集卡主要由 RC 滤波、模拟多路开关电路、运算放大器、数模转换器、模数转换器、数字量输入输出电路、接口控制逻辑电路、地址选择等组成。

3.1 工作原理框图:

K-811 多功能接口卡工作原理图如图 1 所示。

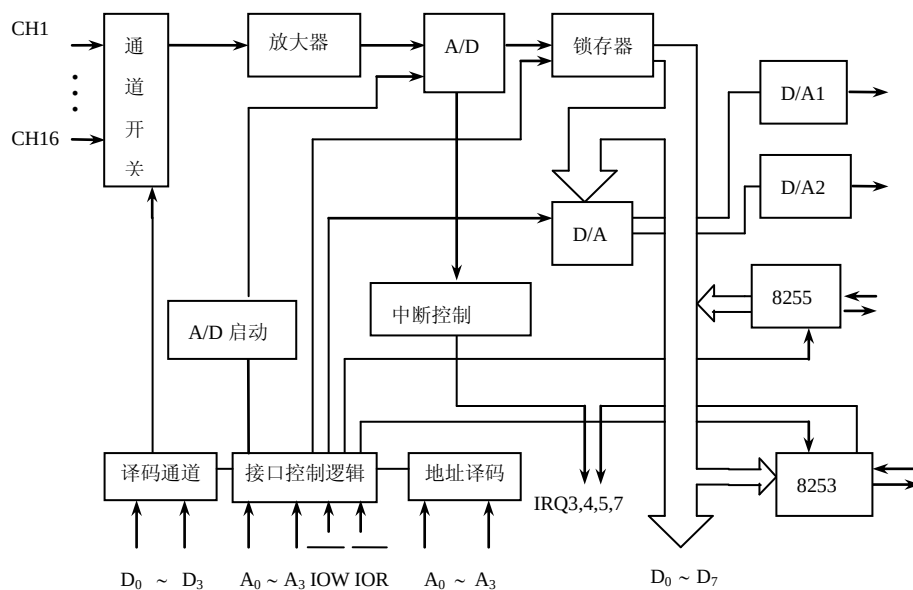


图 1 K-811 工作原理图

3.2 模入部分：

外部模拟信号经 R/C 滤波、多路转换开关选择后送入运算放大器处理，处理后的信号送入模数转换器进行转换。模数转换器的启动使用程序启动方式。其转换状态和结果可用程序查询和读出。转换结束信号也可用中断方式通知 CPU 进行处理。

3.3 模出部分：

模拟量输出部分由 AD7537 D/A 转换器件和有关的基准源、运放、阻容件等组成。AD7537 芯片内部有两组互相独立的 12 位 D / A 转换组件，可同时或分别输出模拟量，且一直保持到下次转换之前。依靠改变跨接器的连接方式，可分别选择电压或电流输出方式。

3.4 数字量输入输出部分：

数字量输入输出电路由一片可编程并行接口芯片 8255 组成。为用户提供 24 路 TTL 电平的 DI/DO 信号。

3.5 计数/定时器部分：

计数/定时器电路由一片可编程定时/计数器 8253 芯片和有关的跨接选择器组成。可为用户提供 3 个 16 位字长的计数/定时通道。当采用定时启动 A/D 方式时，只为用户提供 1 个或 2 个 16 位字长的计数/定时通道。

3.5.1 8253 功能及框图：

8253 是 INTEL 公司微型计算机系统中的一个部件，可以将 8253 作为一个具有四个输入/输出接口的器件处理，其中三个是计数器，一个是可编程序工作方式的控制寄存器。其芯片外部管脚排列与内部结构如图 2 和图 3 所示。

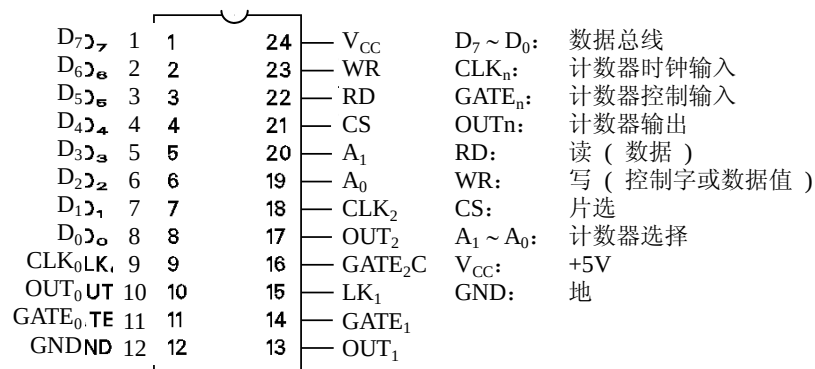


图 2 8253 芯片管脚图

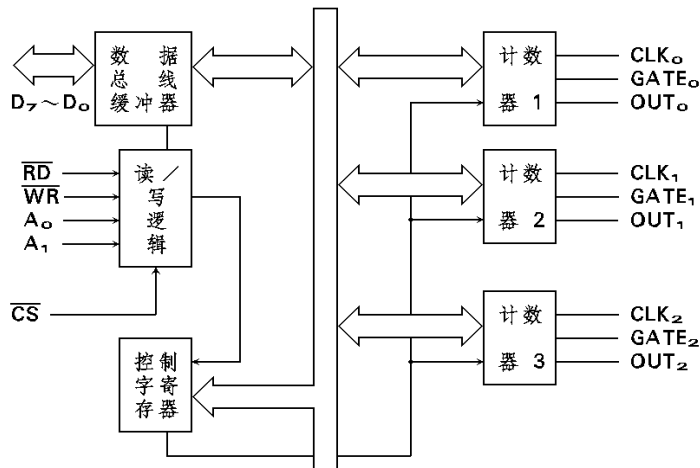


图 3 8253 内部结构图

3.5.2 8253 可编程计数/定时器编程要点：

8253 的全部功能是由 CPU 编程设定的。CPU 通过输出指令给 8253 装入控制字，从而设定其功能。8253 控制字格式如下：

D ₇	D ₆	D ₅	D ₄	D ₃	D ₂	D ₁	D ₀
SC ₁	SC ₀	RL ₁	RL ₀	M ₂	M ₁	M ₀	BCD

各位的功能见表 1 ~ 表 4：

表 1 SC₁、SC₀ — 计数器选择

SC ₁	SC ₀	选 择 计 数 器
0	0	选择 0#
0	1	选择 1#
1	0	选择 2#
1	1	非 法

表 2 RL₁、RL₀—CPU 读/写操作

RL ₁	RL ₀	操 作 类 型
0	0	计数器封锁操作
0	1	读 / 写计数器低 8 位
1	0	读 / 写计数器高 8 位
1	1	先读 / 写低 8 位，后读 / 写高 8 位

表 3 M₂、M₁、M₀ —工作方式选择

M ₃	M ₂	M ₁	计 数 工 作 方 式
0	0	0	方 式 0
0	0	1	方 式 1
0	1	0	方 式 2
0	1	1	方 式 3
1	0	0	方 式 4
1	0	1	方 式 5

表 4 BCD—计数方式选择

BCD	数 码 形 式
0	十六位二进制计数
1	四位十进制 (BCD) 码计数

8253-5 的三个计数器是独立的 16 位减法计数器。计数器的工作方式由工作方式寄存器确定。计数器在编程写入初始值后，在某些方式下计数到 0 后自动预置，计数器连续工作。CPU 访问计数器时，必须先设定工作方式控制字中的 RL₁、RL₀ 位。

计数器对 CLK 计数输入端的输入信号进行递减计数。选通信号 GATE 控制计数工作的进行，其功能如表 5 所示。

表 5 选通信号 GATE 的功能

	低电平或进入低电平	上 升 边 沿	高 电 平
方式 0	禁止计数	----	允许计数
方式 1	----	1.初始化和计数 2.下一个时钟后清除输出	----
方式 2	1.禁止计数 2.使输出立即变为高电平	1.重新装入计数器 2.启动计数	允许计数
方式 3	1.禁止计数 2.使输出立即变为高电平	初始化和计数	允许计数
方式 4	禁止计数	计数未结束时初始化和计数	允许计数
方式 5	----	初始化和计数	----

8253-5 的三个计数器按照各工作方式寄存器中控制字的设置进行工作。可以选择的工作方式有六种。这六种方式是：

方式 0：计数结束时中断。编程后自动启动，计数器减 1 计数，计数到终点(减至 0)后输出高电平，可用于中断请求信号，GATE 为低电平时停止计数，回到高电平后继续往下计数。再次启动要重新装入计数值或重新编程。

方式 1：可编程单脉冲输出。GATE 上升沿进行初始化并开始计数。输出低电平的宽度等于计数时间。单脉冲输出可用 GATE 上升沿多次触发。

方式 2：比率发生器。编程后重复地循环计数。计数到终点时输出一个时钟周期宽度的低电平脉冲，自动初始化后继续计数。用 GATE 的上升沿初始化，并开始计数。GATE 为低电平时停止计数。

方式 3：方波发生器。这种方式是在编程后重复地循环计数，输出波形为方波。如果初始计数值为偶数，每个时钟输入脉冲使计数器减 2，达到计数终点时输出电平改变。如果初始计数值为奇数，则输出高电平时第一个时钟输入脉冲使计数器减 1，随后每个输入脉冲使计数器减 2；输出为低电平时第一个时钟输入脉冲使计数器减 3，随后每个输入脉冲使计数器减 2，到达计数终点时输出电平改变，计数器自动初始化后继续计数。用 GATE 的上升沿初始化并开始计数，GATE 为低电平时停止计数。

方式 4：软件启动选通脉冲输出。编程后自动启动，计数到终点后输出一个时钟周期的低电平脉冲。用 GATE 的上升沿初始化并开始计数，GATE 为低电平时停止计数。

方式 5：硬件启动选通脉冲输出。编程后，等待 GATE 上升沿进行初始化并开始计数，计数到终点后输出一个时钟周期的低电平脉冲，计数器开始计数后不受 GATE 信号电平的影响，这种选通脉冲的输出可用 GATE 的上升沿多次触发。

在工作方式控制字中，如果设置计数器锁存操作，则该控制字中工作方式选择位 M_1 、 M_0 和计数方式选择位 BCD 无效。即设置锁存操作时不影响计数器的工作方式，计数器锁存操作，是在计数器计数过程中，在不影响正在进行的计数操作的条件下，把当前的计数值锁存到寄存器，供 CPU 读取，这时在工作方式控制字中， SC_1 、 SC_0 指定要锁存的计数器， RL_1 、 $RL_0=00$ 表示锁存操作，其余 4 位无效，计数器按原来设定的方式工作。

3.6 8255 可编程 I/O 接口器件简介：

该芯片有两组三端口 24 条可编程的 I/O 引脚，可采用三种工作方式，

这种功能组态全由软件编程确定，因此，它与外围设备相接时通常不需要附加外部逻辑线路。

3.6.1 三端口：

端口 A：一个 8 位的数据输出锁存器 / 缓冲器和一个 8 位的数据输入锁存器。

端口 B：一个 8 位的数据输入 / 输出的锁存器 / 缓冲器和一个 8 位的数据输入锁存器。

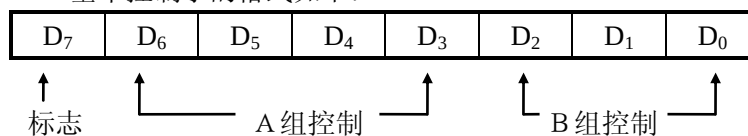
端口 C：一个 8 位的数据输出的锁存器 / 缓冲器和一个 8 位的数据输入缓冲器(不锁存输入信号)，该口可通过设定工作方式分成两个 4 位的端口，分别与端口 A 和 B 一起用于输出控制信号和输入状态。

3.6.2 使用说明：

8255A-5 芯片的三个端口可通过软件编程工作于不同的功能组态，它们是由 CPU 向 8255 输出一个控制字来确定的。

(1)基本控制字：

基本控制字的格式如下：



各位的含义如下说明：

D₇：设定工作方式标志，1 有效。

D₆、D₅：A 组方式选择

00—方式 0

01—方式 1

1X—方式 2

D₄：端口 A 功能(1=输入，0=输出)

D₃：端口 C 高四位功能(1=输入，0=输出)

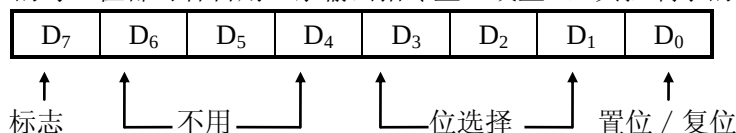
D₂: B 组方式选择(0=方式 0, 1=方式 1)

D₁: 端口 B 功能(1=输入, 0=输出)

D₀: 端口 C 低四位功能(1=输入, 0=输出)

(2)置 1/置 0 控制字:

端口 C 的每一位都可各自用一条输出指令置 1 或置 0, 其控制字的格式如下:



各位的含义如下说明:

D₇: 位置 1/置 0 标志, 0 有效。

D₆、D₅、D₄: 不用, 可任意值

D₃、D₂、D₁: 端口 C 每位的选择, 由 111~000 分别表示第 7 位~第 0 位。

D₀: 位置 1/置 0, 1=置 1, 0=置 0

(3)中断控制功能:

当 8255 以方式 1 或方式 2 工作时, 提供的控制信号可作为 CPU 的中断请求输入。由端口 C 产生的中断请求信号可通过将有关的 INTE 触发器置 1 或复位而加以禁止或允许, INTE 的状态是通过端口 C 的位置 1/置 0 功能实现的。

在软件编程中, 利用这一功能可禁止或允许某个 I/O 设备中断 CPU, 而不影响中断结构中的任何其它设备。

3.6.3 方式说明:

基本控制字管理三种主要的工作方式, 除外, 端口 C 具有置 1/置 0 功能和中断控制功能。现分别说明如下:

(1)方式 0:

此方式称为基本的输入/输出方式, 适用于三个端口中的任何一个。

它有下列几个特点:

- 任何一个端口都可用作输入或输出。
- 输出可被锁存, 输入不能锁存。
- 有 16 种不同的输入 / 输出组态, 见下表。

(2)方式 1:

此方式称为选通输入/输出方式。它与方式 0 简单的输入/输出不同之处在于: 要借助于选通或“应答式联络”信号把 I/O 数据与指定的端口发送或接收。这些应答式联络信号由端口 C 某些位提供。它的特点如下。

- A 组和 B 组各包含一个 8 位的数据口和一个 4 位的控制/数据口。
- 8 位的数据口既可作为输入又可作为输出, 输入和输出均可被锁存。
- 4 位的端口用于传送 8 位数据口的控制和状态信息。

(3)方式 2:

此方式称为带选通双向总线 I/O 方式, 但仅限于端口 A。它除提供一条双向 I/O 总线外, 还具有方式 1 中端口 C 具备的“答式联络”功能。它的特点如下。

- 一个 8 位的双向总线端口 A 和一个 5 位的控制端口 C。
- 输入和输出都可锁存。
- 5 位的控制口用于传送双向总线口的控制和状态信息。

(4)端口 C 的特殊操作:

端口 C 在三种方式下各自的工作状态是有很大差别的, 除在方式 0 下作为基本的输入/输出外, 在其它各种组合方式下, 也未将端口 C 的所有位都用于传送控制或状态信息, 剩余的各位仍可作为输入/输出之用, 但应注意两点:

①若设定为输入, 则对端口 C 进行正常读出时可访问所有的输入线。

②若设定为输出, 则对端口 C 的高半部分(PC₇~PC₄)必须用位置 1/置 0 功能单独进行访问, 而端口 C 的低半部分(PC₃~PC₀)或者用位置 1/置 0 功能进行访问, 或者通过写入端口的操作进行访问。

当端口 C 在不同方式下设置好后, 在程序运行中可随时读出端口 C 的内容来检测所接连的外围设备的状态。

4. 安装及使用注意

4.1 安装:

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, 再将挡板固定螺丝压紧即可。

4.2 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。

4.3 禁止带电插拔本接口卡。设置接口卡开关、跨接套和安装接口带缆均应在关电状态下进行。

4.4 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。

4.5 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。电压方式模拟输出时, 应避免输出端对地短路。

5. 使用与操作

5.1 主要可调整元件位置见图 4。

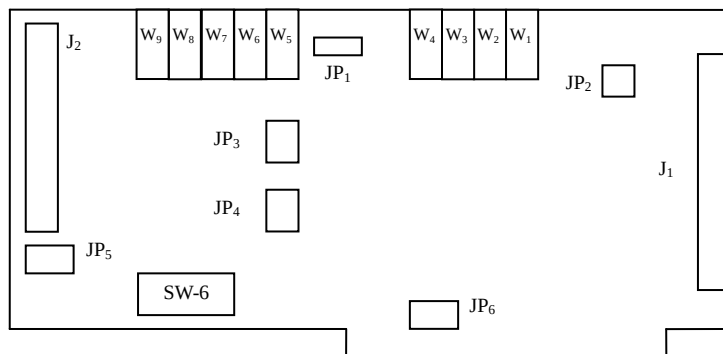


图 4 主要可调整元件位置图

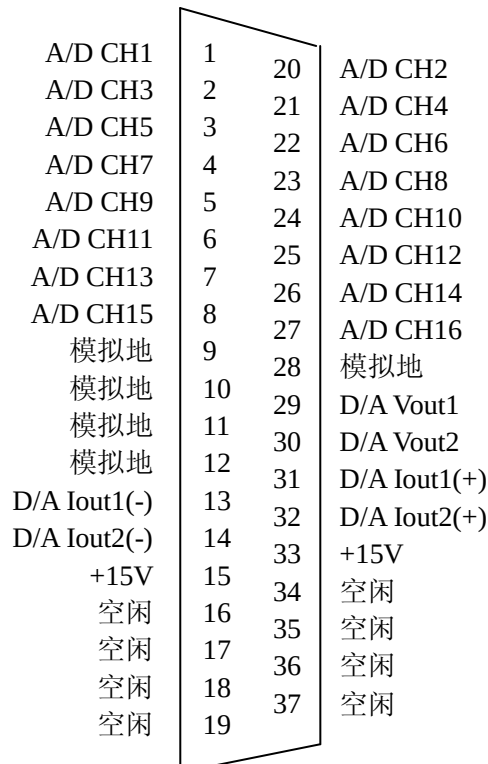
5.2 输入输出插座接口定义：

输入输出插座接口定义见下表。

输入输出插座 J₁ 接口定义表

插座引脚号	信号定义	插座引脚号	信号定义
1	A/D CH1	20	A/D CH2
2	A/D CH3	21	A/D CH4
3	A/D CH5	22	A/D CH6
4	A/D CH7	23	A/D CH8
5	A/D CH9	24	A/D CH10
6	A/D CH11	25	A/D CH12
7	A/D CH13	26	A/D CH14
8	A/D CH15	27	A/D CH16
9	模拟地	28	模拟地
10	模拟地	29	D/A Vout1
11	模拟地	30	D/A Vout2
12	模拟地	31	D/A Iout1(+)
13	D/A Iout1(-)	32	D/A Iout2(+)
14	D/A Iout2(-)	33	+15V
15	+15V	34	空闲
16	空闲	35	空闲
17	空闲	36	空闲
18	空闲	37	空闲
19	空闲		

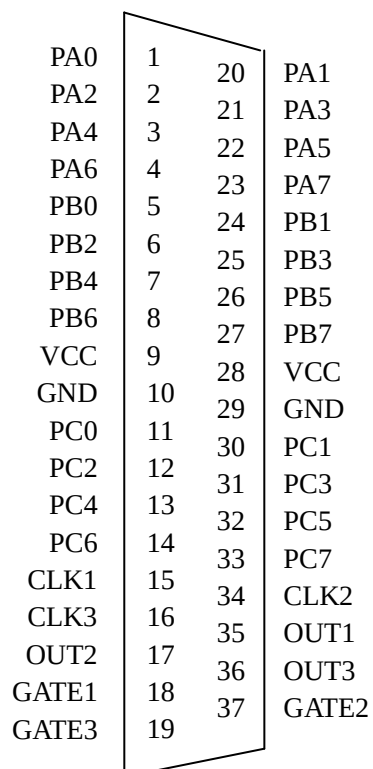
输入输出插座 J1 信号定义示意图：



输入输出插座 J2(40P)接口定义表

插座引脚号	信 号 定 义	插座引脚号	信 号 定 义
1	PA0	20	PA1
2	PA2	21	PA3
3	PA4	22	PA5
4	PA6	23	PA7
5	PB0	24	PB1
6	PB2	25	PB3
7	PB4	26	PB5
8	PB6	27	PB7
9	VCC	28	VCC
10	GND	29	GND
11	PC0	30	PC1
12	PC2	31	PC3
13	PC4	32	PC5
14	PC6	33	PC7
15	CLK1	34	CLK2
16	CLK3	35	OUT1
17	OUT2	36	OUT3
18	GATE1	37	GATE2
19	GATE3		

输入输出插座 J2 信号定义示意图：



5.3 I/O 基地址选择:

I/O 基地址的选择是通过 DIP 开关进行的, 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~01FFH; 0210H~02FFH 以及 0300H~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 0300H, 并从基地址开始占用连续 16 个地址。现举例说明见图 5。

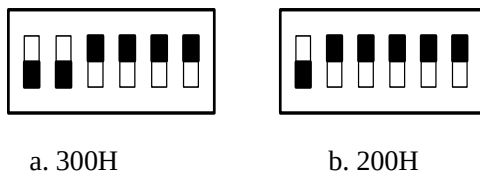


图 5 I/O 基地址选择举例

5.4 跨接插座用法:

5.4.1 A/D 转换码制选择:

JP₁ 为 A/D 转换码制选择, 其使用方法见图 6。



图 6 输入单/双极性方式选择跳线

5.4.2 A/D 放大倍数选择:

JP₂ 为 A/D 放大倍数选择器, 其使用方法见图 7。



5.4.2 D/A 输出方式选择:

JP₂、JP₃ 为 D/A₁、D/A₂ 输出方式选择跳线, 其使用方法见图 7。

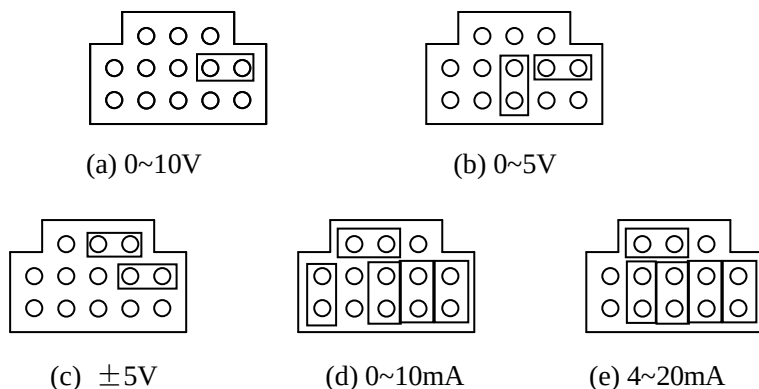


图 7 D/A 输出方式选择

5.4.3 定时/计数器通道使用选择:

本卡 8253 定时/计数器的 3 个通道既可以都留给用户使用, 也可以用通道 3 定时启动 A/D, 内部时钟为 2MHz 的时钟, JP5 为 8253 方式选择插座, 具体定义见图 8, 用户可根据不同需要选择跨接方式。

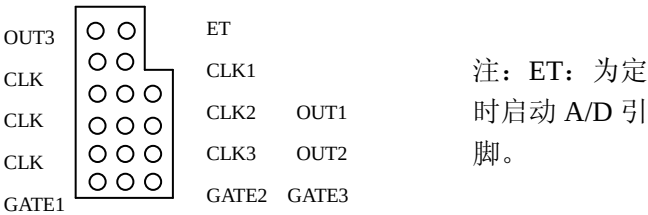


图 8 8253 工作方式选择

5.4.4 中断方式及中断源选择:

JP₆ 为中断选择插座, 中断源来自 A/D, 图 9 给出了几种选择实例。

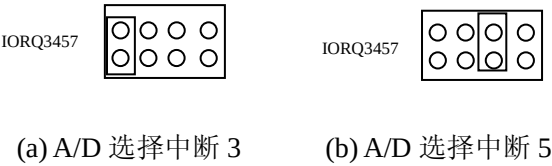


图 9 中断源的选择

5.5 控制端口地址与有关数据格式:

5.5.1 各个控制端的操作地址与功能见表 6。

表 6 端口地址与功能

端口操作地址	操作命令	功 能
BASE+0	$\overline{\text{IOW}}$	写通道代码
BASE+1	$\overline{\text{IOW}}$	启动 A/D 转换
BASE+0	$\overline{\text{IOR}}$	查询 A/D 转换状态, 读高 4 位转换结果
BASE+1	$\overline{\text{IOR}}$	读 A/D 低 8 位转换结果, 清除中断标志
BASE+4	$\overline{\text{IOR}}$	启动 D/A
BASE+4	$\overline{\text{IOW}}$	写 D/A1 低 8 位数据
BASE+5	$\overline{\text{IOW}}$	写 D/A1 高 4 位数据
BASE+6	$\overline{\text{IOW}}$	写 D/A2 低 8 位数据
BASE+7	$\overline{\text{IOW}}$	写 D/A2 高 4 位数据
BASE+8	$\overline{\text{IOR}} / \overline{\text{IOW}}$	读/写 8255 A 口数据
BASE+9	$\overline{\text{IOR}} / \overline{\text{IOW}}$	读/写 8255 B 口数据
BASE+A	$\overline{\text{IOR}} / \overline{\text{IOW}}$	读/写 8255 C 口数据
BASE+B	$\overline{\text{IOW}}$	写入 8255 控制寄存器控制字
BASE+C	$\overline{\text{IOR}} / \overline{\text{IOW}}$	读/写 8253 计数器 0 通道数据

BASE+D	$\overline{\text{IOR}} / \overline{\text{IOW}}$	读/写 8253 计数器 1 通道数据
BASE+E	$\overline{\text{IOR}} / \overline{\text{IOW}}$	读/写 8253 计数器 2 通道数据
BASE+F	$\overline{\text{IOW}}$	写入 8253 控制寄存器控制字

5.5.2 通道代码数据格式见表 7。

表 7 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
1	0	00H	单
2	1	01H	单
3	2	02H	单
4	3	03H	单
5	4	04H	单
6	5	05H	单
7	6	06H	单
8	7	07H	单
9	8	08H	单
10	9	09H	单
11	10	0AH	单
12	11	0BH	单
13	12	0CH	单
14	13	0DH	单
15	14	0EH	单
16	15	0FH	单

5.5.3 查询 A/D 转换状态数据格式：

查询 A/D 转换状态时的数据格式及意义见表 8 (端口地址为基地址)：

表 8 A/D 转换状态数据格式 (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	A/D 转换状态
$\overline{\text{IOR}}$	0	×	×	×	×	×	×	×	没有或正在转换
$\overline{\text{IOR}}$	1	×	×	×	×	×	×	×	转换结束

5.5.4 A/D 转换结果数据格式：

A/D 转换结果数据格式见表 9：

表 9 A/D 转换结果数据格式

端口地址	操作	D ₇	D ₆	D ₅	D ₄	D ₃	D ₂	D ₁	D ₀	意 义
基地址+0	$\overline{\text{IOR}}$	0	0	0	0	DB ₁₁	DB ₁₀	DB ₉	DB ₈	高 4 位数据
基地址+1	$\overline{\text{IOR}}$	DB ₇	DB ₆	DB ₅	DB ₄	DB ₃	DB ₂	DB ₁	DB ₀	低 8 位数据

注：读取低 8 位数据的另一附加作用是清除 A/D 转换标志及中断标志，在每一个 A/D 转换程序段开始时，应通过空读低 8 位数据初始化 A/D 转换标志及中断申请标志。

5.5.5 D/A 转换数据格式:

D/A 转换数据格式见表 10a, D/A₂ 转换数据格式见表 10b。

表 10a D/A₁ 转换数据格式 (X 表示任意)

端口地址	操作	D ₇	D ₆	D ₅	D ₄	D ₃	D ₂	D ₁	D ₀	意 义
基地址+4	$\overline{\text{IOW}}$	DB ₇	DB ₆	DB ₅	DB ₄	DB ₃	DB ₂	DB ₁	DB ₀	低 8 位数据
基地址+5	$\overline{\text{IOW}}$	X	X	X	X	DB ₁₁	DB ₁₀	DB ₉	DB ₈	高 4 位数据

表 10b D/A₂ 转换数据格式 (X 表示任意)

端口地址	操作	D ₇	D ₆	D ₅	D ₄	D ₃	D ₂	D ₁	D ₀	意 义
基地址+6	$\overline{\text{IOW}}$	DB ₇	DB ₆	DB ₅	DB ₄	DB ₃	DB ₂	DB ₁	DB ₀	低 8 位数据
基地址+7	$\overline{\text{IOW}}$	X	X	X	X	DB ₁₁	DB ₁₀	DB ₉	DB ₈	高 4 位数据

5.6 模入模出码制以及数据与模拟量的对应关系:

5.6.1 本接口卡在单极性方式工作时, 即模入模出的模拟量为 0~10V 时, 转换后和写出的 12 位数码为二进制原码此 12 位数码表示一个正数, 其数码与模拟电压值的对应关系为:

模拟电压值 = 数码(12 位) / 4096 × 10000 (mV)

即: 1LSB = 2.44 mV

5.6.2 本接口卡在双极性方式工作时, 转换后和写出的 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: 模入信号为 -5~+5V 时:

模拟电压值 = 数码 / 4096 × 10000 - 5000 (mV)

即: 1LSB = 2.44 mV

5.7 中断工作方式:

本卡的 A/D 转换结束信号和定时通道 3 可以采用中断方式通知 CPU 进行处理。(参见前面的中断方式及中断源选择)。用户在使用中断方式时, 应对主机系统的 8259 中断管理器进行初始化并编制中断处理程序。并在 8259 中断允许之前, 先清除本卡的中断标志。当 A/D 转换结束时, 本卡会向 8259 中断管理器发出一个高电平的中断申请, CPU 接到中断请求后转向中断处理程序运行读数操作。当读取低 8 位转换结果时, 会自动清除中断标志。

5.8 调整与校准:

5.8.1 产品出厂前, 本卡的模入模出部分均已按照单极性 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模式及范围, 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:

W1 为 A/D 零点调节。

W2 为 A/D 前级满度调节。

W3 为 A/D 双极性偏移调节。

W4 为 A/D 后级满度调节。

W5 为 D/A1 零点调节。

W6 为 D/A1 满度调节。

W7 为 D/A2 零点调节。

W8 为 D/A2 满度调节。

W9 为-2.5V 基准源调节。

5.8.3 模入部分调整:

凡改变模入工作方式, 如果采样结果偏差大于 20mV 以上的, 需要对模入部分进行调整。

- a) 零点调整: 使任一通道与模拟地短接, 并按实际需要设置好通道代码运行程序对该通道采样。调整 W1 使 A/D 转换读数值小于 100 μ V。
- b) A/D 转换满度调整: 在任一通道接入一接近正满度的电压信号, 运行程序对该通道采样。调整 W2 和 W4 使 A/D 转换读数值等于或接近外信号电压。
- c) A/D 转换双极性偏移调整: 在双极性方式时, 如果误差较大, 可在外端口分别加上正负电压信号, 调整 W3 使其对称。

5.8.4 模出部分调整:

凡改变模出部分的方式和量程后, 如果输出结果误差较大, 需要对模出部分进行调整。

- a) 基准源调整: LM336-2.5V 基准源是为 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 W9 使该脚电压等于-2.500V。
- b) 零点调整: 在单极性方式时调整 W5(D/A1)或 W7(D/A2)使其偏差最小。
- c) 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 W6(D/A1)或 W8(D/A2)使满度符合要求。

6. 编程举例

6.1 对通道 1 连续采样 100 次, 程控增益为 1 倍, 程序启动和查询。本程序可用于 A/D 部分调校。

6.1.1 BASIC 语言:

```

10 CLS ; 清屏
20 ADD=&H300 ; 卡基地址设为 0300H
30 B=INP(ADD+1) ; 空读低 8 位, 清除转换状态及中断标志
40 CH=0 ; 对通道 1 采样, 增益为 1 倍
50 OUT (ADD), CH ; 送通道代码
60 FOR J=1 TO 100 ; 设采样次数
70 OUT (ADD+1),0 ; 启动 A/D, 所送数值无关
80 IF INP(ADD)<=128 THEN 80 ; 查询 A / D 转换状态
90 H=INP(ADD+0):H=H AND 15 ; 转换结束, 读高 4 位结果
100 L=INP(ADD+1) ; 读低 8 位结果
110 V=(H*256+L) /4096*10000 ; 将结果转换为十进制数据
120 PRINT H, L, V; "mV" ; 显示结果, 单位 mV
    
```



```
130 NEXT J           ; 循环 100 次
140 END
```

6.1.2 C 语言:

```
#include "stdio.h"
#include "dos.h"
#include "conio.h"

main()
{
    int ch;           /* 定义通道变量 */
    float value[100]; /* 定义数组变量 */
    int dl,dh,i,j;base; /* 定义过程变量 */

    clrscr();         /* 清屏 */
    base=0x300;        /* 卡基地址设为 0300H */
    dl=inportb(base+1); /* 空读低 8 位, 清除转换状态及中断标志 */
    printf("Input channle number:"); /* 输入通道号 */
    scanf("%d",&ch);
    outportb(base,ch); /* 送通道代码 */
    for(j=0;j<100;j++){ /* 设采样次数 */
        for(i=0;i<100;i++); /* 延时, 常数由机型决定 */
        outportb(base+1,0); /* 启动 A/D, 所送数值无关 */
        do{               /* 查询 A / D 转换状态 */
            ;
        }while(inportb(base)<=128);
        dh=inportb(base+0); /* 转换结束, 读高 4 位结果*/
        dl=inportb(base+1); /* 读低 8 位结果 */
        value[j]=((dh&0xf)*256+dl)*10.0/4096.0-5.0; /*将结果转换为十进制*/
    }
    for(j=0;j<100;j++) /* 显示结果 */
        printf("%f ",value[j]);
}
```

6.2 循环采集 32 个通道, 程序启动和查询。

C 语言:

```
#include "stdio.h"
#include "dos.h"
#include "conio.h"
main()
{
    int ch;           /* 定义通道变量 */
    float value[32];  /* 定义数组变量 */
```

```

int dl,dh,i,base;          /* 定义过程变量 */

clrscr();                  /* 清屏 */
base=0x300;                /* 卡基地址设为 0300H */
dl=inportb(base+1);        /* 空读低 8 位，清除转换状态及中断标志*/
for(ch=0;ch<=31;ch++){    /* 定义循环通道数 */

    outportb(base,ch);     /* 送通道代码 */
    for(i=0;i<100;i++);    /* 延时，常数由机型决定 */
    outportb(base+1,0);    /* 启动 A/D，所送数值无关*/
    do{                    /* 查询 A/D 转换状态 */
        ;
    }while(inportb(base)<=128);
    dh=inportb(base+0);    /* 转换结束，读高 4 位结果 */
    dl=inportb(base+1);    /* 读低 8 位结果 */

    value[ch]=((dh&0xf)*256+dl)*10.0/4096.0-5.0; /* 将结果转换为十进制数据 */
}                          /* 下一个通道 */
for(ch=0;ch<=31;ch++)    /* 显示结果 */
    printf("%f    ",value[ch]);
}

```

6.3 使 D/A₁、D/A₂ 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 D/A 部分的调校。

```

10 CLS                    ; 清屏
20 ADD=&H300              ; 卡基地址设为 0300H
30 DAH=ADD+5:             ; 设 D/A1 高、低字节端口地址
    DAL=ADD+4
40 FOR DA=1 TO 2          ; 2 路 D/A
50 FOR I=1 TO 6           ; 设数据指针长度
60 READ A                 ; 取低字节数据
70 OUT DAL, A             ; 送出
80 READ A                 ; 取高字节数据
90 OUT DAH, A             ; 送出
100 READ B                ; 取显示用数据
110 A=INP(ADD+4)          ; 启动 D / A 转换
120 PRINT "TEST D/A"; DA; ;
    "OUT"; B; "V"        ; 显示
130 IF INKEY $ = " " THEN GOTO 130 ; 等待，按任一键继续
140 NEXT I                ; 循环送 6 组数据
160 RESTORE               ; 恢复数据指针

```

```

170 DAH=DAH+2:DAL=DAL+2
180 NEXT DA          ; 循环送完 2 路 D / A
190 DATA 0,0,0, 255,15, 10.000, 85,5,3.333, 170, 10 ,6.666,
      51,3,2.000, 204,12,8.000
200 END
    
```

7. VB6.0 编程说明(for Win95、97&98)

首先在模块中作如下声明：

```

Declare Function read_ch_data Lib "k800.dll" (ByVal nPort As Integer, ByVal ch As Byte, ByVal
      d1 As Long, ByVal d2 As Long) As Integer
Declare Sub out_port Lib "k800.dll" (ByVal nPort As Integer, ByVal cValue As Byte)
Declare Function in_port Lib "k800.dll" (ByVal nPort As Integer) As Byte
    
```

（注意：具体编程时应考虑 k800.dll 所在的路径。）

然后在应用程序中便可以调用这四个函数和过程。具体使用方法说明如下：

1. 模拟量采集：

```
Value = read_ch_data(base, i, d1, d2)
```

其中 base 为基地址，i 为通道号，d1 为等待通道开启和稳定的延迟时间(μ s)，d2 为启动 A/D 后等待转换结束的延迟时间(μ s)。

例：读第一通道模拟量 16 进制数据的编程举例（假定基地址为 300H）。

```
Value = read_ch_data(768, 0, 150, 30)
```

2. 模拟量输出：

例：使 2 路 D/A 分别输出 0V，10V 的编程举例：

```

Call out_port(base+4, 0)      ; 输出低 8 位数据代码送 “00H”
Call out_port(base+5, 0)      ; 输出高 4 位数据代码送 “00H”
Call adelay(10)               ; 延时
Tmp = in_port(base+4)         ; 启动第 1 路 D/A（输出 0V）
Call out_port(base+6, &hff)   ; 输出低 8 位数据代码送 “ffH”
Call out_port(base+7, &h0f)   ; 输出高 4 位数据代码送 “0fH”
Call adelay(10)               ; 延时
Tmp = in_port(base+4)         ; 启动第 2 路 D/A（输出 10V）
    
```

3. K-811 板的 I/O 和定时计数操作：

可编程 I/O 芯片 8255 和可编程定时计数器 8253 的操作地址请参照说明书第 13 页。

8. 保修

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。

9. 产品成套性

- 9.1 K-811 多功能模入模出接口卡壹块。
- 9.2 科瑞兴业公司产品光盘壹张。
- 9.3 40P 到 DB37 芯插座转接线壹条。
- 9.4 37 芯 D 型插头两套。