

ART2750 任意波形发生器

硬件使用说明书



阿尔泰科技发展有限公司

产品研发部修订



目 录

目 录	1
第一章 功能概述	2
第一节、产品应用	2
第二节、DA 任意波形输出功能	2
第三节、其它硬件指标	2
第四节、板卡尺寸	2
第五节、产品安装核对表	3
第六节、安装指导	3
第二章 元件布局图	4
第一节、主要元件布局图	4
第二节、主要元件功能说明	4
第三章 信号输入输出连接器	6
第一节、模拟量输入/输出接口	6
第二节、模拟量信号连接器定义	6
第三节、数字量信号输入输出连接器定义	6
第四章 各种信号的连接方式	8
第一节、模拟量输出接口连接方式	8
第五章 数据格式、排放顺序及换算关系	9
第六章 寄存器地址分配表	10
第七章 产品的应用注意事项、校准、保修	13
第一节、注意事项	13
第二节、DA 模拟量输出的校准	13
第三节、保修	13

第一章 功能概述

信息社会的发展,在很大程度上取决于信息与信号处理技术的先进性。数字信号处理技术的出现改变了信息与信号处理技术的整个面貌,而数据采集作为数字信号处理的必不可少的前期工作在整个数字系统中起到关键性、乃至决定性的作用,其应用已经深入到信号处理的各个领域。实时信号处理、数字图像处理等领域对高速度、高精度数据采集卡的需求越来越大。ISA 总线由于其传输速度的限制而逐渐被淘汰。我公司推出的基于 PCI 总线、USB 总线、PC104 总线等数据采集卡综合了国内外众多同类产品的优点,以其使用的便捷、稳定的性能、极高的性价比,获得多家客户的一致好评,是一系列真正具有可比性的产品,也是您理想的选择。

第一节、产品应用

ART2750 卡是一种基于 PC104 总线的任意波形发生器,可直接和计算机的 PC104 接口相连,构成实验室、产品质量检测中心等各种领域的数据采集、波形分析和处理系统。也可构成工业生产过程监控系统。它的主要应用场合为:

- 电子产品质量检测
- 信号采集
- 过程控制
- 伺服控制

第二节、DA 任意波形输出功能

- ◆ 转换器类型: AD7945
- ◆ 输出量程(OutputRange): 0~10V、±5V、±10V
- ◆ 转换精度: 12 位
- ◆ 输出点速率(Frequency): 1MHz (1uS/点), 软件可调。可调范围: 0.01Hz~1MHz
- ◆ 模拟信号带宽: 0~50KHz
- ◆ 通道数: 4 路
- ◆ 输出阻抗: 50Ω或 75Ω(根据通道的跳线设置, 详见《[跳线器](#)》部分)
- ◆ 触发源(TriggerSource): 软件独立触发源, 软件同步触发源
- ◆ 时钟源: 内时钟
- ◆ 触发方向(TriggerDir): 负向触发、正向触发、正负向触发
- ◆ 存储器深度: 1M 字(点) RAM 存储器
- ◆ 工作标志: DA 转换标志、触发标志、当前段号、当前段内地址、当前段循环次数、当前总循环次数
- ◆ 数据传输方式: 程序方式
- ◆ 增益(Gain): 1、2 倍
- ◆ 建立时间: ≤600ns
- ◆ 非线性误差: ±0.5LSB

第三节、其它硬件指标

- ◆ 板载时钟振荡器: 40MHz

第四节、板卡尺寸

- 102mm (长) * 127mm (宽) * 16mm (高)
- 102mm (长) * 135mm (宽) * 16mm (高) (包括接口)



第五节、产品安装核对表

打开 ART2750 板卡包装后，你将会发现如下物品：

- 1、ART2750 板卡一个
- 2、ART 软件光盘一张，该光盘包括如下内容：
 - a) 本公司所有产品驱动程序，用户可在 PC104 目录下找到 ART2750 驱动程序；
 - b) 用户手册（pdf 格式电子文档）；

第六节、安装指导

一、软件安装指导

在不同操作系统下安装ART2750板卡的方法一致，在本公司提供的光盘中含有安装程序Setup.exe，用户双击此安装程序按界面提示即可完成安装。

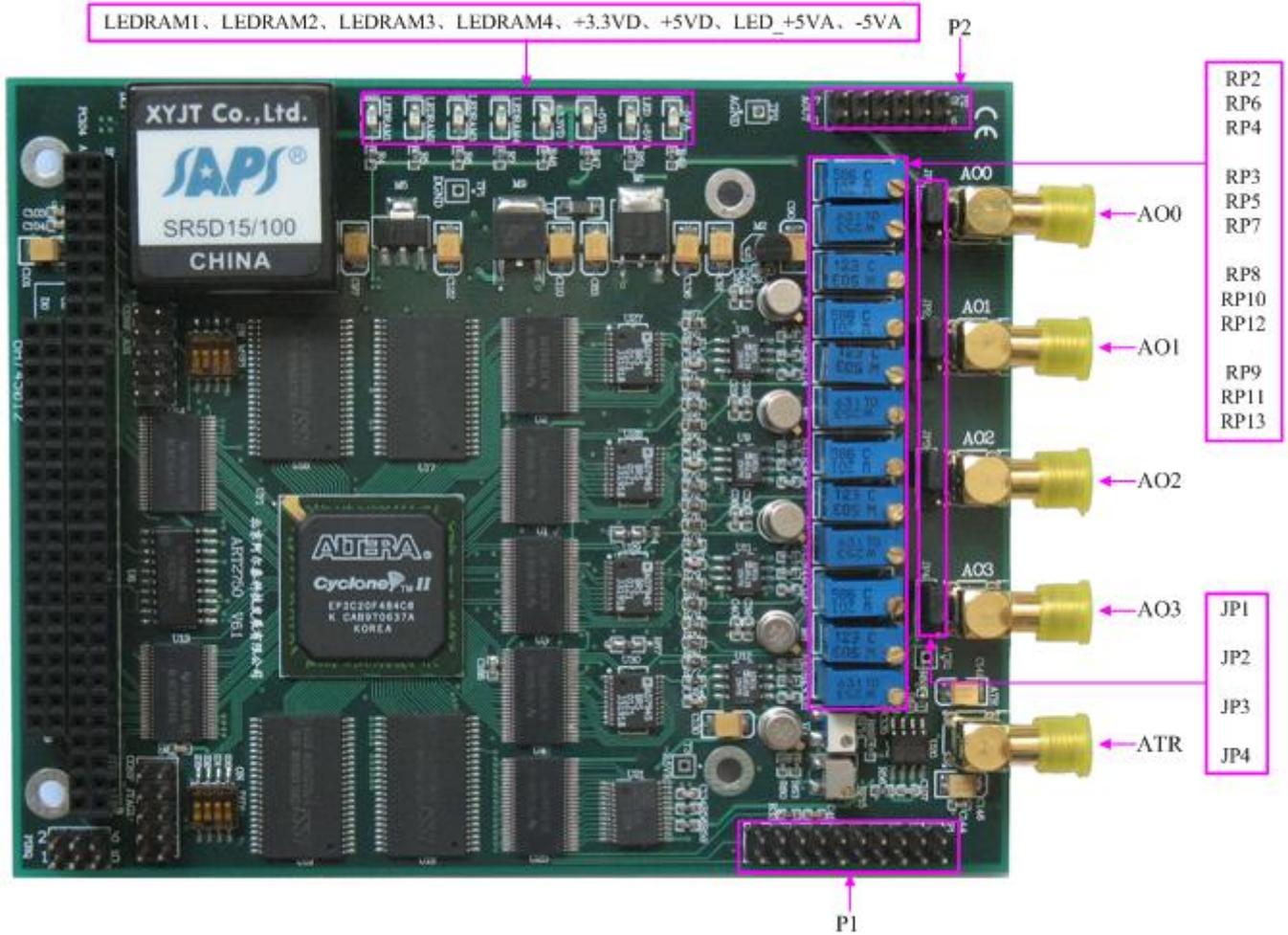
二、硬件安装指导

在硬件安装前首先关闭系统电源，待板卡固定后开机，开机后系统会自动弹出硬件安装向导，用户可选择系统自动安装或手动安装。

注意：不可带电插拔板卡。

第二章 元件布局图

第一节、主要元件布局图



第二节、主要元件功能说明

请参考第一节中的布局图，了解下面各主要元件的大体功能。

一、信号输入输出连接器

P1: 数字量信号输入/输出连接器

P2: 模拟量信号输出连接器

AO0~AO3: 模拟量输出接口

ATR: 未用

注解: 以上连接器的详细说明请参考《[信号输入输出连接器](#)》章节。

二、电位器

RP2、RP3、RP8、RP9: DA 模拟量输出 AO0~AO3 零点调节

RP6: DA 模拟量输出 AO0 的 0~10V、±5V 量程的满度调节

RP7: DA 模拟量输出 AO1 的 0~10V、±5V 量程的满度调节

RP12: DA 模拟量输出 AO2 的 0~10V、±5V 量程的满度调节

RP13: DA 模拟量输出 AO3 的 0~10V、±5V 量程的满度调节

RP4: DA 模拟量输出 AO0 的±10V 量程的满度调节

RP5: DA 模拟量输出 AO1 的±10V 量程的满度调节



RP10: DA 模拟量输出 AO2 的 $\pm 10V$ 量程的满度调节

RP11: DA 模拟量输出 AO3 的 $\pm 10V$ 量程的满度调节

注解: 以上电位器的详细说明请参考《[产品的应用注意事项、校准、保修](#)》章节。

三、跳线器

JP1、JP2、JP3、JP4: AO0~AO3输出阻抗设置, 将对应通道跳线1、2相连, 则输出阻抗为50欧姆, 2、3相连, 输出阻抗为75欧姆。

四、板卡基地址

ART2750板卡基地址固定为300H。

五、指示灯

-5VA: -5 伏模拟电源指示灯

LED_+5VA: +5 伏模拟电源指示灯

+5VD: +5 伏数字电源指示灯

+3.3VD: +3.3 伏数字电源指示灯

LEDRAM4: DA3 状态指示灯, 闪烁表示在工作

LEDRAM3: DA2 状态指示灯, 闪烁表示在工作

LEDRAM2: DA1 状态指示灯, 闪烁表示在工作

LEDRAM1: DA0 状态指示灯, 闪烁表示在工作

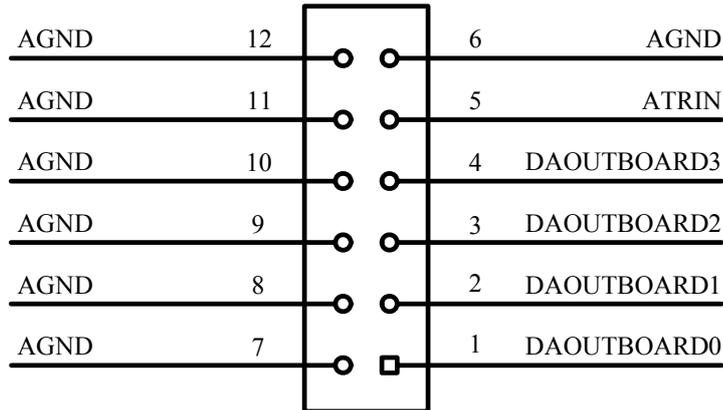
第三章 信号输入输出连接器

第一节、模拟量输入/输出接口

在 ART2750 板卡的一侧有 4 个信号接口，从上至下依次为 AO0、AO1、AO2、AO3，其中 AO0、AO1、AO2、AO3 为 4 路 DA 模拟量输出信号，与模拟量信号连接器 P2 的 DAOUTBOARD0~DAOUTBOARD3 管脚短路连接。

第二节、模拟量信号连接器定义

关于 12 芯插针 P2 的管脚定义（图形方式）

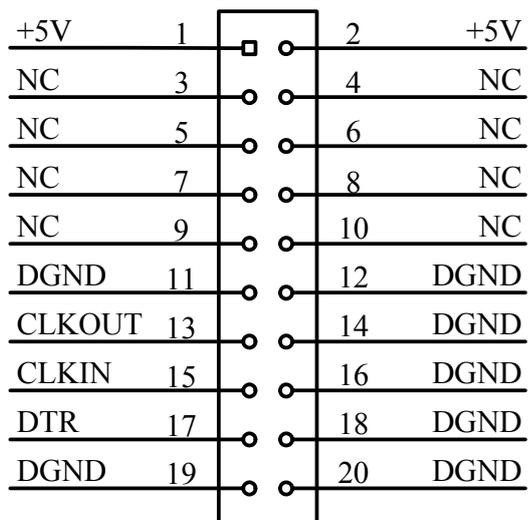


关于 12 芯插针 P2 的管脚定义（表格方式）

管脚信号名称	管脚特性	管脚功能定义	注释
DAOUTBOARD0~DAOUTBOARD3	Output	DA模拟量输出管脚，分别对应于DA的4个模拟量输出通道，分别与板卡一侧的AO0~AO3接口短路连接	
ATRIN	Input	未用	
AGND	GND	模拟信号地，当输入输出模拟信号时最好用它作为参考地	

第三节、数字量信号输入输出连接器定义

关于 20 芯插针 P1 的管脚定义（图形方式）



关于 20 芯插针 P1 的管脚定义（表格方式）

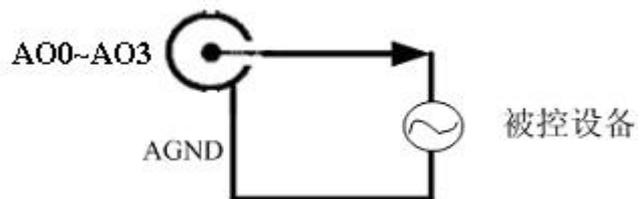
管脚信号名称	管脚特性	管脚功能定义	注释
--------	------	--------	----



CLKIN	Input	未用	
CLKOUT	Output	未用	
DTR	Input	未用	
+5V	PWR	正5伏电压输出	
DGND	GND	数字信号地，当输入数字触发信号时最好用它作为参考地	
NC		未连接	

第四章 各种信号的连接方式

第一节、模拟量输出接口连接方式



第五章 数据格式、排放顺序及换算关系

一、DA单极性模拟量输出的数据格式

采用原码方式，如下表所示：

输出	DA原始码(二进制)	DA原始码(十六进制)	DA原始码(十进制)
正满度	xxxx 1111 1111 1111	FFF	4095
正满度-1LSB	xxxx 1111 1111 1110	FFE	4094
中间值+1LSB	xxxx 1000 0000 0001	801	2049
中间值(零点)	xxxx 1000 0000 0000	800	2048
中间值-1LSB	xxxx 0111 1111 1111	7FF	2047
负满度+1LSB	xxxx 0000 0000 0001	001	1
负满度	xxxx 0000 0000 0000	000	0

注明：当输出量程为0~10V时，即为单极性输出。假定输出的电压值为Volt(单位为mV)，写向设备的DA原始码为nDDAata，则换算关系如下：(注意上限不能超过4095)

$$0\sim 10V\text{量程时：} nDDAata = Volt / (10000.00/4096)$$

二、DA双极性模拟量输出数据格式

采用原码方式，如下表所示：

输入	DA原始码(二进制)	DA原始码(十六进制)	DA原始码(十进制)
正满度	xxxx 1111 1111 1111	FFF	4095
正满度-1LSB	xxxx 1111 1111 1110	FFE	4094
中间值+1LSB	xxxx 1000 0000 0001	801	2049
中间值	xxxx 1000 0000 0000	800	2048
中间值-1LSB	xxxx 0111 1111 1111	7FF	2047
零点+1LSB	xxxx 0000 0000 0001	001	1
零点	xxxx 0000 0000 0000	000	0

注明：当输出量程为±5V、±10V时，即为双极性输出。假定输出的电压值为 Volt(单位为 mV)，写向设备的 DA 原始码为 nDDAata，则换算关系如下：(注意上限不能超过 4095)

$$\pm 5V\text{量程时：} nDDAata = Volt / (10000.00/4096) + 2048;$$

$$\pm 10V\text{量程时：} nDDAata = Volt / (20000.00/4096) + 2048;$$

第六章 寄存器地址分配表

ART2750 寄存器地址分配如下:

偏移地址	读操作时(Read)	写操作时(Write)	默认值
00H		REG_MODE0:工作模式	
01H	可回读	REG_TIMER0: DAO 的频率分频器(16Bit)	00FFH
02H	可回读	REG_ENABLE0 : DAO 的使能位, 允许 DA 转换, 同时作为内触发信号 D15=0: 禁止 DA 转换 (不改变其他任何状态) D15=1: 允许/启动 DA 转换 (若使用外触发时, 外触发事件未到, 则硬件自动等待, 若触发事件到则启动 DA 转换) 另外, 该位也可以用来决定用户是否可以读写 RAM 内存。=0 时可以允许用户读写 RAM, =1 时, 用户不可访问 RAM, 因此该位提供回读是有必要的	0H
03H	可回读	REG_SOFT_TRIG0:用软件指令产生 A00 的软件触发事件	0H
04H	可回读	REG_OFFSET_ADDR0: RAM 的当前偏移地址低 16 位	0H
05H	可回读	REG_OFFSET_ADDR0: RAM 的当前偏移地址高 2 位	0H
06H	REG_DATA_ADDR: 从 RAM 中读出 DA 数据	REG_DATA_ADDR0: 往 RAM 中写入 DA 数据	0H
07H	可回读	REG_LOOP_START_ADDR0: 循环起始地址低 16 位	0H
08H	可回读	REG_LOOP_START_ADDR0: 循环起始地址高 2 位	0H
09H	可回读	REG_LOOP_END_ADDR0: 循环终止地址低 16 位	0H
0aH	可回读	REG_LOOP_END_ADDR0: 循环终止地址高 2 位	0H
0bH	可回读	REG_LOOP_COUNT0: 循环次数, (0:表示无限循环)	0H
0cH		REG_SINGLE_DATA0: 单点立即输出 DA 数据	0H
0dH	可回读	REG_RESTART0: 将 RAM 当前输出位置复位至循环起始位置	0H
0Eh	可回读	POLAR_SET0: 极性设置。DATA[0] =1 单极性, =0 为双极性	0H
0Fh	可回读	GAIN_SET0: 增益设置。DATA[0]=0 单倍增益, =1 双倍增益	0H
10H		REG_MODE1:工作模式	
11H	可回读	REG_TIMER1: DA1 的频率分频器(16Bit)	00FFH
12H	可回读	REG_ENABLE1 : DA1 的使能位, 允许 DA 转换, 同时作为内触发信号 D15=0: 禁止 DA 转换 (不改变其他任何状态) D15=1: 允许/启动 DA 转换 (若使用外触发时, 外触发事件未到, 则硬件自动等待, 若触发事件到则启动 DA 转换) 另外, 该位也可以用来决定用户是否可以读写 RAM 内存。=0 时可以允许用户读写 RAM, =1 时, 用户不可访问 RAM, 因此该位提供回读是有必要的	0H
13H	可回读	REG_SOFT_TRIG1:用软件指令产生 A01 的软件触发事件	0H
14H	可回读	REG_OFFSET_ADDR1: RAM 的当前偏移地址低 16 位	0H
15H	可回读	REG_OFFSET_ADDR1: RAM 的当前偏移地址高 2 位	0H
16H	REG_DATA_ADDR: 从 RAM 中读出 DA 数据	REG_DATA_ADDR1: 往 RAM 中写入 DA 数据	0H
17H	可回读	REG_LOOP_START_ADDR1: 循环起始地址低 16 位	0H



18H	可回读	REG_LOOP_START_ADDR1: 循环起始地址高 2 位	0H
19H	可回读	REG_LOOP_END_ADDR1: 循环终止地址低 16 位	0H
1aH	可回读	REG_LOOP_END_ADDR1: 循环终止地址高 2 位	0H
1bH	可回读	REG_LOOP_COUNT1: 循环次数, (0:表示无限循环)	0H
1cH		REG_SINGLE_DATA1: 单点立即输出 DA 数据	0H
1dH	可回读	REG_RESTART1: 将 RAM 当前输出位置复位至循环起始位置	0H
1Eh	可回读	POLAR_SET0: 极性设置。DATA[0] =1 单极性, =0 为双极性	0H
1Fh	可回读	GAIN_SET0: 增益设置。DATA[0]=0 单倍增益, =1 双倍增益	0H
20H		REG_MODE2:工作模式	
21H	可回读	REG_TIMER2: DA2 的频率分频器(16Bit)	00FFH
22H	可回读	REG_ENABLE2 : DA2 的使能位, 允许 DA 转换, 同时作为内触发信号 D15=0: 禁止 DA 转换 (不改变其他任何状态) D15=1: 允许/启动 DA 转换 (若使用外触发时, 外触发事件未到, 则硬件自动等待, 若触发事件到则启动 DA 转换) 另外, 该位也可以用来决定用户是否可以读写 RAM 内存。=0 时可以允许用户读写 RAM, =1 时, 用户不可访问 RAM, 因此该位提供回读是有必要的	0H
23H	可回读	REG_SOFT_TRIG2:用软件指令产生 A02 的软件触发事件	0H
24H	可回读	REG_OFFSET_ADDR2: RAM 的当前偏移地址低 16 位	0H
25H	可回读	REG_OFFSET_ADDR2: RAM 的当前偏移地址高 2 位	0H
26H	REG_DATA_ADDR: 从 RAM 中读出 DA 数据	REG_DATA_ADDR2: 往 RAM 中写入 DA 数据	0H
27H	可回读	REG_LOOP_START_ADDR2: 循环起始地址低 16 位	0H
28H	可回读	REG_LOOP_START_ADDR2: 循环起始地址高 2 位	0H
29H	可回读	REG_LOOP_END_ADDR2: 循环终止地址低 16 位	0H
2aH	可回读	REG_LOOP_END_ADDR2: 循环终止地址高 2 位	0H
2bH	可回读	REG_LOOP_COUNT2: 循环次数, (0:表示无限循环)	0H
2cH		REG_SINGLE_DATA2: 单点立即输出 DA 数据	0H
2dH	可回读	REG_RESTART2: 将 RAM 当前输出位置复位至循环起始位置	0H
2Eh	可回读	POLAR_SET2: 极性设置。DATA[0] =1 单极性, =0 为双极性	0H
2Fh	可回读	GAIN_SET2: 增益设置。DATA[0]=0 单倍增益, =1 双倍增益	0H
30H		REG_MODE3:工作模式	
31H	可回读	REG_TIMER3: DA3 的频率分频器(16Bit)	00FFH
32H	可回读	REG_ENABLE3 : DA3 的使能位, 允许 DA 转换, 同时作为内触发信号 D15=0: 禁止 DA 转换 (不改变其他任何状态) D15=1: 允许/启动 DA 转换 (若使用外触发时, 外触发事件未到, 则硬件自动等待, 若触发事件到则启动 DA 转换) 另外, 该位也可以用来决定用户是否可以读写 RAM 内存。=0 时可以允许用户读写 RAM, =1 时, 用户不可访问 RAM, 因此该位提供回读是有必要的	0H
33H	可回读	REG_SOFT_TRIG3:用软件指令产生 A03 的软件触发事件	0H
34H	可回读	REG_OFFSET_ADDR3: RAM 的当前偏移地址低 16 位	0H

35H	可回读	REG_OFFSET_ADDR3: RAM 的当前偏移地址高 2 位	0H
36H	REG_DATA_ADDR: 从 RAM 中读出 DA 数据	REG_DATA_ADDR3: 往 RAM 中写入 DA 数据	0H
37H	可回读	REG_LOOP_START_ADDR3: 循环起始地址低 16 位	0H
38H	可回读	REG_LOOP_START_ADDR3: 循环起始地址高 2 位	0H
39H	可回读	REG_LOOP_END_ADDR3: 循环终止地址低 16 位	0H
3aH	可回读	REG_LOOP_END_ADDR3: 循环终止地址高 2 位	0H
3bH	可回读	REG_LOOP_COUNT3: 循环次数, (0:表示无限循环)	0H
3cH		REG_SINGLE_DATA3: 单点立即输出 DA 数据	0H
3dH	可回读	REG_RESTART3: 将 RAM 当前输出位置复位至循环起始位置	0H
3Eh	可回读	POLAR_SET3: 极性设置。DATA[0] =1 单极性, =0 为双极性	0H
3Fh	可回读	GAIN_SET3: 增益设置。DATA[0]=0 单倍增益, =1 双倍增益	0H

第七章 产品的应用注意事项、校准、保修

第一节、注意事项

在公司售出的产品包装中，用户将会找到这本说明书和板卡，同时还有产品质保卡。产品质保卡请用户务必妥善保存，当该产品出现问题需要维修时，请用户将产品质保卡同产品一起，寄回本公司，以便我们能尽快的帮用户解决问题。

在使用ART2750板时，应注意以下问题：

- 1) ART2750板正面的IC芯片不要用手去摸，防止芯片受到静电的危害。
- 2) 用户请注意电源的开关顺序，使用时要求先开主机电源，后开信号源的电源；先关信号源的电源，后关主机电源。

第二节、DA 模拟量输出的校准

ART2750板出厂时已经校准，只有当用户使用一段时间后，或者用户认为需要时才做校准。

准备一块5位半精度以上数字电压表，安装好ART2750，打开主机电源，预热15分钟。

1) 零点校准：在Windows下运行ART2750高级程序，选择0通道（可选择AO0~AO3进行检测），设置输出为0，调整电位器RP2（相应1~3通道分别调节RP3、RP8、RP9），使实际DA输出为0V。

2) 0~10V、±5V满度校准：选模拟输出的任意通道，比如AO0通道，将AO0通道输出设为4095，调整电位器RP6(AO1~AO3通道可分别调节电位器RP7、RP12、RP13)，使显示电压值为9997.55mV(量程为0~10V 时)或4997.55mV(量程为±5V时)。

3) ±10V满度校准：选模拟输出的任意通道，比如AO0通道，将AO0通道输出设为4095，调整电位器RP4(AO1~AO3通道可分别调节电位器RP5、RP10、RP11)，使显示电压值为9995.11mV。

4) 重复以上步骤，直到满足要求为止。

第三节、保修

ART2750自出厂之日起，两年内凡用户遵守运输，贮存和使用规则，而质量低于产品标准者公司免费修理。