

# ART2753 数据采集卡

## 硬件使用说明书



北京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、AD 模拟量输入功能 .....	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
一、软件安装指导 .....	3
二、硬件安装指导 .....	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
一、信号输入输出连接器 .....	4
二、电位器 .....	4
三、板基地址选择 .....	5
四、复位按钮 .....	6
五、状态指示灯 .....	6
第三章 信号输入输出连接器 .....	7
第四章 各种信号的连接方式 .....	8
第一节、AD 模拟量输入的信号连接方式 .....	8
第二节、时钟输入的连接方法 .....	8
第三节、外触发信号的连接方法 .....	8
第五章 数据格式、排放顺序及换算关系 .....	9
第一节、AD 模拟量输入数据格式及码值换算 .....	9
第二节、FIFO 数据存储结构 .....	9
第六章 各种功能的使用方法 .....	10
第一节、AD 触发功能的使用方法 .....	10
一、AD 内触发功能 .....	10
二、AD 外触发功能 .....	10
三、GPS 触发功能 .....	10
第二节、AD 外时钟功能的使用方法 .....	10
第七章 寄存器地址分配表 .....	11
第七章 产品的应用注意事项、校准、保修 .....	12
第一节、注意事项 .....	12
第二节、AD 模拟量输入的校准 .....	12
第三节、保修 .....	12

## 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

ART2753 卡是一种基于 PC104 总线的数据采集卡,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、AD 模拟量输入功能

- ◆ 转换器类型: AD7656BSTZ
- ◆ 输入量程:  $\pm 10V$ 、 $\pm 5V$
- ◆ 转换精度: 16 位(Bit)
- ◆ 采样频率(Frequency): 10Hz~25KHz  
    注释: 各通道实际采样频率 = 采样频率 (同步采集)
- ◆ 物理通道数: 12 通道
- ◆ 模拟量输入方式: 单端模拟输入
- ◆ 采集模式: 同步采集
- ◆ 触发模式(TriggerMode): 软件触发, 硬件触发, GPS 触发软件可设
- ◆ 触发源: EXCLK(数字触发信号)
- ◆ 触发源输入范围: 标准 TTL 电平
- ◆ 数据读取方式: 软件查询
- ◆ 数据读取方式: 半满查询方式
- ◆ 存储器深度: 8K 字 (点) FIFO 存储器
- ◆ 存储器标志: 满、半满
- ◆ AD 芯片转换时间:  $\leq 3\mu S$
- ◆ 系统测量精度: 0.01%
- ◆ 工作温度范围:  $-40^{\circ}C \sim +85^{\circ}C$
- ◆ 存储温度范围:  $-40^{\circ}C \sim +120^{\circ}C$

### 第三节、其它硬件指标

- ◆ 板基地址: 300H

### 第四节、板卡尺寸

96mm (长) \*110mm (宽) \*16mm (高)



## 第五节、产品安装核对表

打开 ART2753 板卡包装后，你将会发现如下物品：

- 1、ART2753 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 ART2753 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ART2753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。

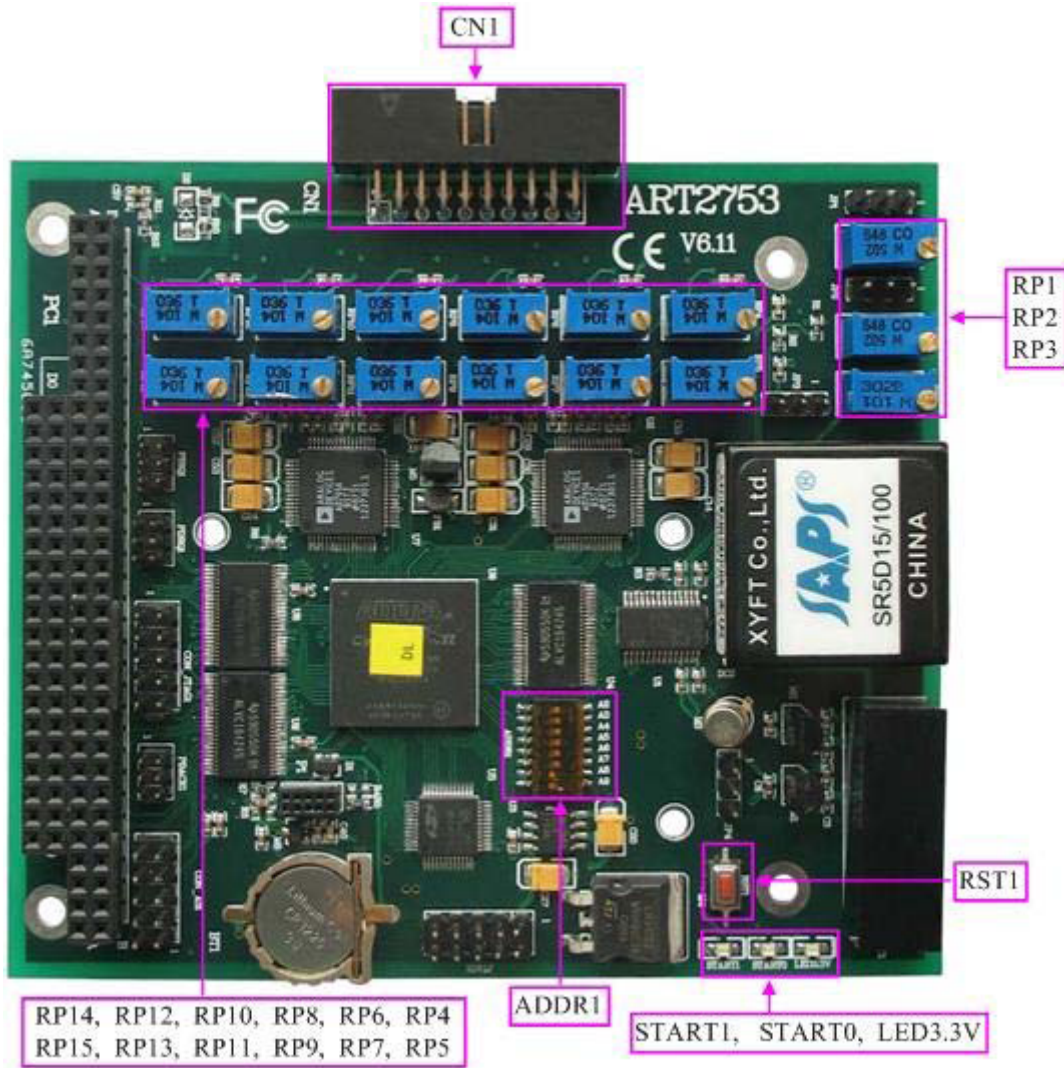
### 二、硬件安装指导

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

CN1: 信号输入/输出信号连接器

P1: GPS 接口

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

RP5: AD 模拟量输入 IN1 零点调节

RP4: AD 模拟量输入 IN2 零点调节

RP7: AD 模拟量输入 IN3 零点调节

RP6: AD 模拟量输入 IN4 零点调节

RP9: AD 模拟量输入 IN5 零点调节

RP8: AD 模拟量输入 IN6 零点调节

RP11: AD 模拟量输入 IN7 零点调节

- RP10: AD 模拟量输入 IN8 零点调节
- RP13: AD 模拟量输入 IN9 零点调节
- RP12: AD 模拟量输入 IN10 零点调节
- RP15: AD 模拟量输入 IN11 零点调节
- RP14: AD 模拟量输入 IN12 零点调节

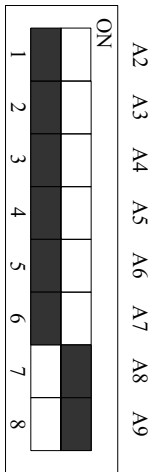
注解：以上电位器的详细说明请参考《[产品的应用注意事项、校准、保修](#)》章节。

### 三、板基地址选择

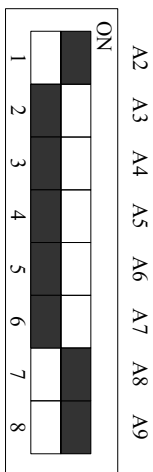
ADDR1: 板基地址拨码开关。板基地址可设置成 200H~3E0H 之间可被 16 整除的二进制码，板基地址默认为 300H，将占用基地址起的连续 20 个 I/O 地址。

开关的第 1 位(A2)是选择嵌入主板的类型，在 PC 机上使用时，将此开关拨向“ON”端；在 ARM 主板上使用本设备时，将此位开关拨向另一端。第 2、3 位为保留位。第 4、5、6、7、8 位分别对应地址 A5、A6、A7、A8、A9 是基地址选择开关。板基地址选择如下图板基地址选择如下图：当图中拨码开关的黑色方块拨向“ON”方向时表示高有效值为 1，开关拨向另一侧则为低有效值为 0。

ARM主板默认拨码开关如下设置：（基地址300）



PC机主板默认拨码开关如下设置：（基地址300）



注意：ADDR1的相应的位当为ON时被置成1，为OFF时被置成0。

如果主机上插上两块ART2753，两块卡的基地址最少间隔20个I/O地址，例如其中一块设置为300H，另一块设置为320H即可。

#### 四、复位按钮

RST1: 红色硬件复位按钮，按下后低电平使得电路板硬件复位

#### 五、状态指示灯

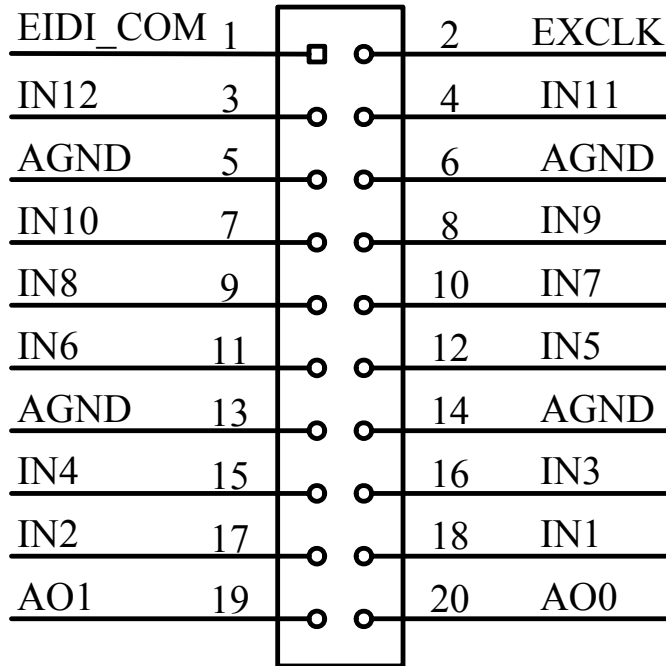
LED3.3V: 3.3V电源指示灯

START0: 写FIFO状态指示灯，指示灯闪烁状态表示正在写FIFO

START1: FIFO满状态指示灯。指示灯为亮状态表示FIFO满

### 第三章 信号输入输出连接器

关于 20 芯插座 CN1 的管脚定义（图片形式）



关于 20 芯插座 CN1 的管脚定义（表格形式）

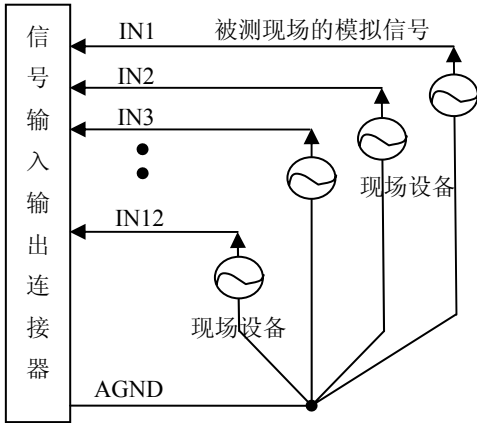
管脚信号名称	管脚特性	管脚功能定义	注释
IN1-IN12	Input	AD模拟量输入管脚，分别对应于12个模拟单端通道	
AGND	GND	模拟信号地，当输入输出模拟信号时最好用它作为参考地	
EXCLK	Input	板外时钟输入，也可做外触发信号输入端(5V TTL信号)	
EIDI_COM	Input	板外时钟输入信号的接地端，也可做外触发信号输入信号的接地端	
AO0~AO1	Ouput	DA模拟量输出管脚，此功能暂不提供	



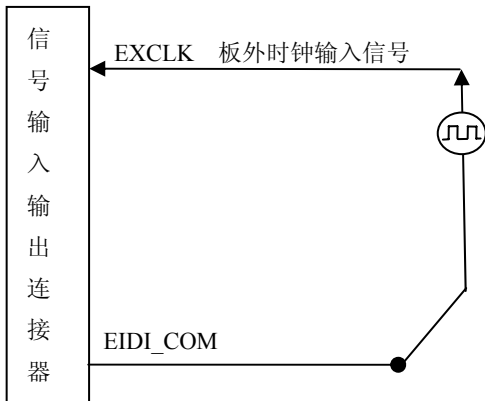
## 第四章 各种信号的连接方式

### 第一节、AD 模拟量输入的信号连接方式

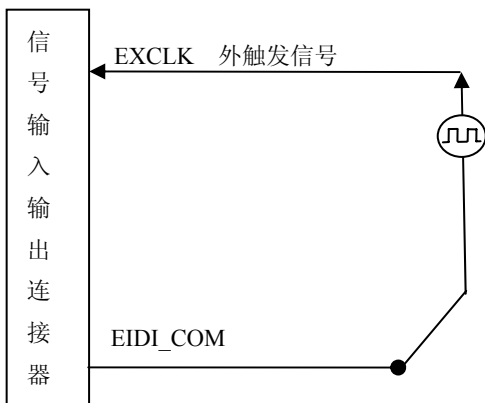
单端方式是指使用单个通路实现某个信号的输入，同时多个信号的参考地共用一个接地点。此种方式主要应用在干扰不大，通道数相对较多的场合。可按下图连接成模拟电压单端输入方式，12路模拟输入信号连接到IN1~IN12端，其公共地连接到AGND端。



### 第二节、时钟输入的连接方法



### 第三节、外触发信号的连接方法



## 第五章 数据格式、排放顺序及换算关系

### 第一节、AD 模拟量输入数据格式及码值换算

采用补码方式，如下表所示：

输入	AD原始码(二进制)	AD原始码(十六进制)	求补后的码(十进制)
正满度	0111 1111 1111 1111	7FFF	65535
正满度-1LSB	0111 1111 1111 1110	7FFE	65534
中间值+1LSB	0000 0000 0000 0001	0001	32769
中间值(零点)	0000 0000 0000 0000	0000	32768
中间值-1LSB	1111 1111 1111 1111	FFFF	32767
负满度+1LSB	1000 0000 0000 0001	8001	1
负满度	1000 0000 0000 0000	8000	0

注明：当输入量程为±10V、±5V时，即为双极性输入（输入信号允许在正负端范围变化），下面以标准C（即ANSI C）语法公式说明如何将原码数据换算成电压值(假设从设备中读取的AD端口数据为ADBuffer，电压值为Volt)，那么量程的转换公式为：

$$\pm 10V \text{量程: Volt} = (20000.00/65536) * ((ADBuffer[0] \wedge 0x8000) \& 0xFFFF) - 10000.00;$$

$$\pm 5V \text{量程: Volt} = (10000.00/65536) * ((ADBuffer[0] \wedge 0x8000) \& 0xFFFF) - 5000.00;$$

### 第二节、FIFO 数据存储结构

数据存储以数据包形式按单元存储，分别以数据包秒内序列号和秒值为首尾封装，如下表所示。

FIFO 数据内容(每行代表两个字节)	数据包
.....	数据包 M+1
秒内数据序列号低字	数据包 M
秒内数据序列号高字	
通道 0 采样数据	
通道 1 采样数据	
.....	
通道 10 采样数据	
通道 11 采样数据	
GPS 秒值 (0x40xx:其中 xx 为秒值)	
.....	数据包 M-1

## 第六章 各种功能的使用方法

### 第一节、AD 触发功能的使用方法

#### 一、AD内触发功能

内触发模式下，用户不用接任何外部信号，只需软件设置，即可进行 AD 采集。

#### 二、AD外触发功能

在外触发采集模式下，调用StartDeviceAD函数启动AD时，AD并不立即进入转换过程，而是要等待外部硬件触发源信号符合指定条件后才开始转换AD数据，也可理解为硬件触发。其外部硬件触发源信号由CN1中的EXCLK管脚提供数字触发源信号。

#### 三、GPS触发功能

GPS 触发模式下，卡上应另安装 GPS 模块并连接 GPS 天线。同时通过设置本卡的触发方式为 GPS 触发方式，即可进行 AD 采集。这种方式下，会以 GPS 卫星上读取的秒信号为周期进行同步采集。

### 第二节、AD 外时钟功能的使用方法

外时钟功能是指使用板外的时钟信号来定时触发AD进行转换。该时钟信号由连接器CN1的EXCLK脚输入提供。板外的时钟可以是其他设备如时钟频率发生器等提供。在连续采集模式下，AD转换的频率即为外时钟的频率。



## 第七章 寄存器地址分配表

ART2753 寄存器地址分配表:

偏移地址	读操作时(Read)	写操作时(Write)
0x00	读取内置 FIFO 数据	基准时钟 16MHz, 设置范围 0x000000C8—0x00186A00 对应 80kHz-10Hz
0x02	AD 转换频率设置寄存器低 16 位	
0x04	触发模式控制	D[1..0]=00:内时钟触发模式, 默认为该模式, 单板同步采集; D[1..0]=01:外时钟触发模式, 各板卡接同一触发信号, 实现板间同步采集; D[1..0]=11:GPS 触发模式, 实现异地板卡同步采集。
0x06	读取 FIFO 状态 D12-D0 FIFO 内存有效字数 D13=0 保留 D14=1 FIFO 半满标志 D15=1 FIFO 空标志 FIFO 最大空间 0—0x1FEE	D0=1 使能中断; D0=0 禁止中断
0x08	AD 使能控制 D0=0 禁止采样(默认) D0=1 允许采样	在外触发模式下, 对 AD 使能位设置需要外时钟触发才能生效, AD_EN_buffer 只缓存用户设置值; 内时钟触发模式和 GPS 触发模式下, 对 AD 使能位设置即时生效。
0x0A	AD 转换频率设置寄存器低 16 位	GPS 时间命令发送 D7-D0=0 单次刷新时间 D7-D0=1..255 定时刷新时间
0x0C	GPS_FLAG_BYTE, GPS_SEC_BYTE	无效
0x0E	GPS_HOUR_BYTE, GPS_MIN_BYTE	无效
0x10	GPS_Satelite1, GPS_Satelite0	GPS 可见卫星和跟踪卫星数
0x12	GPS_YEAR_HBYTE, GPS_YEAR_LBYTE	无效
0x14	无效	无效
0x16	无效	无效
0x18	无效	无效
0x1A	无效	无效
0x1c	中断标志	无效
0x1e	硬件版本号: Bit15-8:PCB; Bit7-0:HDL	无效

## 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，以便我们能最快的帮用户解决问题。

在使用ART2753板时，应注意以下问题：

- 1) ART2753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、AD 模拟量输入的校准

ART2753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。下面以 $\pm 10V$ 量程为例，说明校准过程：

准备一块5位半精度以上数字电压表，安装好ART2753，打开主机电源，预热15分钟。

零点校准：选模拟输入的任意通道，比如IN1通道，将IN1接0伏，在Windows下运行ART2753高级程序，选择0通道，调整RP5使IN1通道的采样值约等于0V。类似的，其余通道也可调节相应电位器使采样值约为0。具体的调节电位器请参考《[电位器](#)》章节。

### 第三节、保修

ART2753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。