

# EISOB-AI24-4CH 高精度数据采集卡 使用说明书

西安联硕电子科技有限公司

二〇一七年十二月



## 目 录

<b>1</b>	<b>范围</b> .....	<b>1</b>
1.1	使用范围 .....	1
1.2	术语和规定 .....	1
<b>2</b>	<b>系统概述</b> .....	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>系统结构简介</b> .....	<b>2</b>
3.1	采集卡简介 .....	2
3.2	采集卡信号定义 .....	5
<b>4</b>	<b>使用环境</b> .....	<b>6</b>
<b>5</b>	<b>系统使用说明</b> .....	<b>6</b>
5.1	安装连接说明 .....	6
5.2	注意事项 .....	7
5.3	技术参数 .....	7
<b>6</b>	<b>附录：采集卡信号定义表</b> .....	<b>8</b>

# 1 概要

## 1.1 产品简介

本产品是由西安联硕电子科技有限公司研制的，以 ADI 公司的高精度 24 位 ADC 芯片为模数转换器的 4 通道隔离模拟量数据采集卡。4 通道并行采集。模拟电路与数字电路隔离，安全可靠。板载程控选择多种模拟信号输入规格。板载模拟前端调理电路，具备差分信号两级程控放大，最大放大倍数为 16384，非常适合高精度小信号测量。支持程控配置高阻输入模式直接连接测量 RTD、热电偶、测温电桥、称重电桥。

本模拟输入卡以 ARM Cortex-M3 MCU 为核心处理器，采用 100Base-T 以太网做为数据传输接口。软件接口以 TCP/UDP 实现，通讯协议简单可靠。提供通讯封装和上位机 C 语言例程。

本卡采用 DIN 41612 96 芯标准板对板连接器，可以和底板/背板对接。模拟输入采用魏德米勒 3.5mm 的快速插接可插拔端子连接器，方便可靠。

本卡出厂采用精密仪器标定零点和满量程误差，并在板载 Flash 存储器中保存各级放大增益下的标定参数。保证模拟信号采集精度在 0.025%。

## 1.2 技术亮点

本产品功能和性能亮点：

- 4 通道独立 24 位 ADC，每通道采样率为：5SPS-500SPS（最大支持 4KSPS）；可硬件同步采样；最高 22.5 位无噪声分辨率；
- 4 通道模拟前端支持 1/8、1/4、1/2、1、2、4、8、16、32、64、128~16384 倍的程控放大增益；输入阻抗大于等于  $10^9 \Omega$ ；板载 LPF 低通滤波；
- 全差分模拟输入，范围可程控配置为 0~5V，0~10V，±1V、±5V、±10V、标准电流信号 4~20mA；支持温度信号 RTD 三线制测温 Pt100、Pt1000；温度信号 K 型热电偶；称重传感器输入；
- 100Mbps 网络接口数据输出，支持 UDP 协议；提供开发库和上位机 Demo

程序。

- 工业级操作温度范围；

### 1.3 保修

本产品自售出之日起一年内，用户遵守储存、运输和使用要求，而产品质量不合要求，凭保修单免费维修。因违反操作规定和要求而造成损坏的，需缴纳器件费及相应的运输费用，如果板卡有明显烧毁、烧糊情况原则上不予维修。如果板卡开箱测试有问题，可以免费维修（限购买板卡 10 天内）。

### 1.4 软件支持服务

提供 windows Linux 平台驱动函数库和 Demo 程序。自销售之日起提供 6 个月的免费开发咨询。

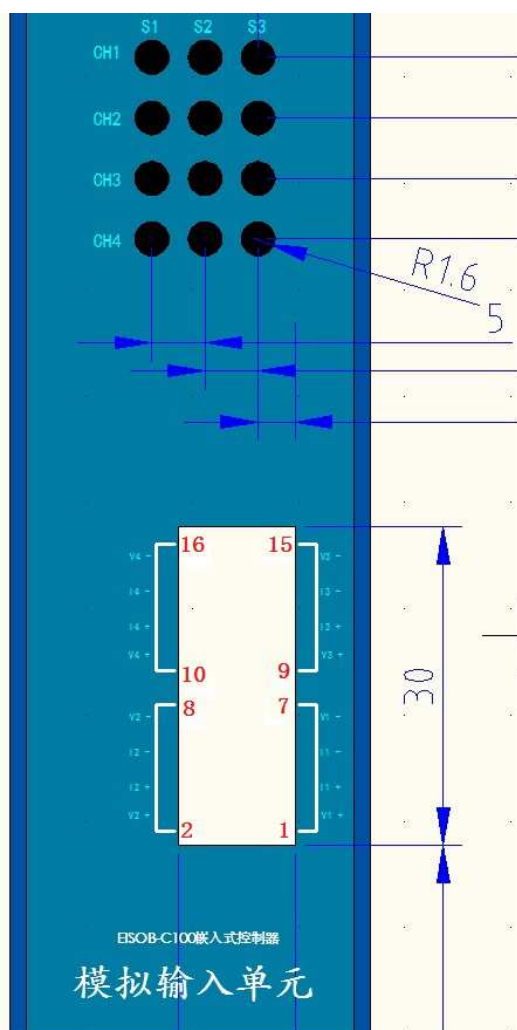
- 操作系统支持：windows XP 及以上版本、Ubuntu Linux 12.0 及以上版本；
- 开发包：windows DLL 函数库，Linux 函数库；
- demo：VC、C++Builder、Linux Qt Creator；

### 1.5 应用领域

便携式仪表和测试设备、传感器信号采集与分析、工业控制、电力电子。

## 2 接口定义

### 2.1 EISOB-AI24-4CH 面板模拟输入端子信号定义，见下表一及图一：



图一：模拟输入端子示意图

表一：面板模拟输入端子信号定义

PIN	定义	说明
1	CH1-V+	模拟通道 1 电压输入 V+
3	CH1-I+	模拟通道 1 电流输入 I+
5	CH1-I-	模拟通道 1 电流输入 I-
7	CH1-V-	模拟通道 1 电压输入 V-
2	CH2-V+	模拟通道 2 电压输入 V+
4	CH2-I+	模拟通道 2 电流输入 I+

6	CH2-I+	模拟通道 2 电流输入 I-
8	CH2-V-	模拟通道 2 电压输入 V-
9	CH3-V+	模拟通道 3 电压输入 V+
11	CH3-I+	模拟通道 3 电流输入 I+
13	CH3-I+	模拟通道 3 电流输入 I-
15	CH3-V-	模拟通道 3 电压输入 V-
10	CH4-V+	模拟通道 4 电压输入 V+
12	CH4-I+	模拟通道 4 电流输入 I+
14	CH4-I+	模拟通道 4 电流输入 I-
16	CH4-V-	模拟通道 4 电压输入 V-

## 2.2 DIN96 底板连接器信号定义，见下表二：

表二：底板 96 芯连接器信号定义

PIN	定义	I/O 类型	说明
A1	GND	电源输入	数字地
B1	GND	电源输入	数字地
C1	EARTH	电源输入	大地
A2	D5VA	电源输入	数字 5V
B2	D5VA	电源输入	数字 5V
C2	D5VA	电源输入	数字 5V
A3	D3V3	电源输入	数字 3.3V
B3	D3V3	电源输入	数字 3.3V
C3	D3V3	电源输入	数字 3.3V
A4	ETH_TX2P	差分+	以太网 TX+
B4	GND	电源输入	数字地
C4	GND	电源输入	数字地
A5	ETH_TX2M	差分-	以太网 TX-
B5	GND	电源输入	数字地

C5	GND	电源输入	数字地
A6	ETH_RX2P	差分+	以太网 RX+
B6	GND	电源输入	数字地
C6	GND	电源输入	数字地
A7	ETH_RX2M	差分-	以太网 RX-
B7	GND	电源输入	数字地
C7	GND	电源输入	数字地
A8	GND	电源输入	数字地
B8	GND	电源输入	数字地
C8	GND	电源输入	数字地
A9	UART1_RX	TTL I	串口 1 RX (TTL)
B9	GND	电源输入	数字地
C9	GND	电源输入	数字地
A10	UART1_TX	TTL O	串口 1 TX (TTL)
B10	GND	电源输入	数字地
C10	GND	电源输入	数字地
A11	UART3_RX	TTL I	串口 3 RX (TTL)
B11	GND	电源输入	数字地
C11	GND	电源输入	数字地
A12	UART3_TX	TTL O	串口 3 TX (TTL)
B12	GND	电源输入	数字地
C12	GND	电源输入	数字地
A13	UART5_RX	TTL I	串口 5 RX (TTL)
B13	GND	电源输入	数字地
C13	GND	电源输入	数字地
A14	UART5_TX	TTL O	串口 5 TX (TTL)
B14	GND	电源输入	数字地
C14	GND	电源输入	数字地
A15	UART7_RX	TTL I	串口 7 RX (TTL)



B15	GND	电源输入	数字地
C15	GND	电源输入	数字地
A16	UART7_TX	TTL 0	串口 7 TX (TTL)
B16	GND	电源输入	数字地
C16	GND	电源输入	数字地
A17	UART8_RX	TTL I	串口 8 RX (TTL)
B17	CAN1_RX	TTL I	CAN1 RX (TTL)
C17	GND	电源输入	数字地
A18	UART8_TX	TTL I	串口 8 TX (TTL)
B18	CAN1_TX	TTL 0	CAN1 TX (TTL)
C18	GND	电源输入	数字地
A19	无		无
B19	无		无
C19	无		无
A20	NC		NC
B20	NC		NC
C20	NC		NC
A21	NC		NC
B21	NC		NC
C21	NC		NC
A22	无		无
B22	无		无
C22	无		无
A23	+5VA	电源输入	模拟 5V (第一路)
B23	+5VA	电源输入	模拟 5V (第一路)
C23	+5VA	电源输入	模拟 5V (第一路)
A24	AGND	电源输入	模拟地
B24	AGND	电源输入	模拟地
C24	AGND	电源输入	模拟地

A25	NC		NC
B25	NC		NC
C25	NC		NC
A26	+5V	电源输入	模拟+5V（第二路）
B26	+5V	电源输入	模拟+5V（第二路）
C26	+5V	电源输入	模拟+5V（第二路）
A27	AGND	电源输入	模拟地
B27	AGND	电源输入	模拟地
C27	AGND	电源输入	模拟地
A28	-5V	电源输入	模拟-5V（第二路）
B28	-5V	电源输入	模拟-5V（第二路）
C28	-5V	电源输入	模拟-5V（第二路）
A29	NC		NC
B29	NC		NC
C29	NC		NC
A30	+15V	电源输入	模拟+15V（第三路）
B30	+15V	电源输入	模拟+15V（第三路）
C30	+15V	电源输入	模拟+15V（第三路）
A31	AGND	电源输入	模拟地
B31	AGND	电源输入	模拟地
C31	AGND	电源输入	模拟地
A32	-15V	电源输入	模拟-15V（第三路）
B32	-15V	电源输入	模拟-15V（第三路）
C32	-15V	电源输入	模拟-15V（第三路）

### 3 性能指标

#### 3.1 模拟输入信号

- 模拟输入通道：4 路差分（4 个独立 ADC 采用同一时钟源，可同步采集）
- 输入端口耐压：±16V
- 输入信号量程：±1V（当  $PGA \geq 2$ ）、±10V（ $PGA = 1/8$ ）
- 模拟输入阻抗： $>1G\Omega$
- 分辨率：24Bit，有效分辨率和输出速率关系见图二；
- 噪声性能：见图三；
- 可编程增益：1/8、1/4、1/2、1、2、4、8、16、32、64、128~16384
- 内部基准电压：2.048V；
- 采样频率：5sps-4.8Ksps，出厂默认 40sps；
- 具备通道零点标定和增益标定，有效消除输入失调误差和增益误差。

Filter Word (Decimal)	Output Data Rate (Hz)	Settling Time (ms)	Gain of 1 <sup>1</sup>	Gain of 8 <sup>1</sup>	Gain of 16 <sup>1</sup>	Gain of 32 <sup>1</sup>	Gain of 64 <sup>1</sup>	Gain of 128 <sup>1</sup>
1023	4.7	852.5	24 (22.5)	24 (22)	24 (22)	24 (22)	24 (21)	23 (20.5)
640	7.5	533	24 (22)	24 (22)	24 (22)	24 (21.5)	23.5 (21)	23 (20)
480	10	400	24 (22)	24 (22)	24 (21.5)	24 (21.5)	23.5 (20.5)	22.5 (20)
96	50	80	23.5 (20.5)	23.5 (20.5)	23 (20)	22.5 (20)	22 (19.5)	21.5 (18.5)
80	60	66.7	23.5 (20.5)	23 (20.5)	22.5 (20)	22.5 (20)	22 (19.5)	21.5 (18.5)
32	150	26.7	22.5 (20)	22.5 (19.5)	22.5 (19.5)	22 (19.5)	21.5 (18.5)	20.5 (18)
16	300	13.3	22.5 (19.5)	22 (19.5)	22 (19)	21.5 (19)	21 (18.5)	20 (17.5)
5	960	4.17	21.5 (19)	21.5 (18.5)	21 (18.5)	21 (18)	20 (17.5)	19.5 (16.5)
2	2400	1.67	21 (18)	20.5 (18)	20.5 (17.5)	20 (17.5)	19.5 (16.5)	18.5 (16)
1	4800	0.83	19.5 (16.5)	19.5 (16.5)	19.5 (16.5)	19 (16.5)	18.5 (16)	18 (15.5)

图二：有效分辨率、增益和输出速率关系（单位：位）

Filter Word (Decimal)	Output Data Rate (Hz)	Settling Time (ms)	Gain of 1	Gain of 8	Gain of 16	Gain of 32	Gain of 64	Gain of 128
1023	4.7	852.5	250	38	21	12	10	8.5
640	7.5	533	310	45	25	16	12	10.5
480	10	400	330	50	30	18	14	11.5
96	50	80	900	125	78	45	33	28
80	60	66.7	970	140	88	52	36	31
32	150	26.7	1460	215	125	75	55	48
16	300	13.3	1900	285	170	100	75	67
5	960	4.17	3000	480	280	175	140	121
2	2400	1.67	5000	780	440	280	220	198
1	4800	0.83	14,300	1920	1000	550	380	295

图三：RMS 噪声、增益和输出速率关系（单位 nV）

#### 3.2 工作温度范围

-40℃ ~ +85℃。

### 3.3 板卡供电

使 EISOB-HD15D5S5 交换机/电源模块通过大底板给采集卡模块供电。交换机/电源模块提供多路电源输出，满足最多 5 个采集卡模块同时工作时的供电需求。

### 3.4 尺寸

板卡外形尺寸：147mm×100.5mm

模块机壳尺寸：152mm×55mm×108mm

### 3.5 安装

板卡 DIN 41612 96 芯标准板对板对接，或提供电气外壳。

## 4 软件安装与使用

解压缩【EISOB-C100-AI\_24 测试程序.zip】软件包到目标路径。找到 setup.exe 文件，双击运行。安装完成运行如下图：



图四：高精度数据采集卡上位机 Demo 程序界面

操作顺序：

- 1)、点击【连接 AI24 板】，连接成功状态栏显示板卡连接 OK；
- 2)、模式设置中，先点击【get】获取板卡当前的模式参数；然后选择需要的数据输出速率，然后点击【模式设置】，就更新了此通道的数据输出率。

3)、点击外部增益【get】获得当前外部 PGA 增益，点击增益选择框，选择合适的 PGA 增益，点击【set】更新增益值。板卡上电默认增益为 1，不需要改变此步可忽略；

3)、点击【系统零点校正】，进行通道的输入失调/零点校正；板卡上电已经在 PGA 增益为 1 的状态下进行了校正，没有改变增益和输出速率，此步可忽略；

4)、点击【系统增益校正】，进行通道的增益/满量程校正；板卡上电已经在 PGA 增益为 1 的状态下进行了校正，没有改变增益和输出速率，此步可忽略；

5)、如果进行了校正，点击校准框中的【Read】按钮和获取当前的校准寄存器的值；此步可忽略；

6)、如果需要，在状态框中点击【Read】按钮获取当前通道 ADC 的状态。

7)、显示刷新框中可选择，电压显示的刷新率；

8)、LPF 低通滤波器框中可选择板载数字滤波器的种类，默认是 2 阶的滑动中值滤波算法，可选择无，获取无滤波的原始数据；

9)、点击【Start】按钮可启动采样；

10)、点击【Stop】按钮可停止采样；

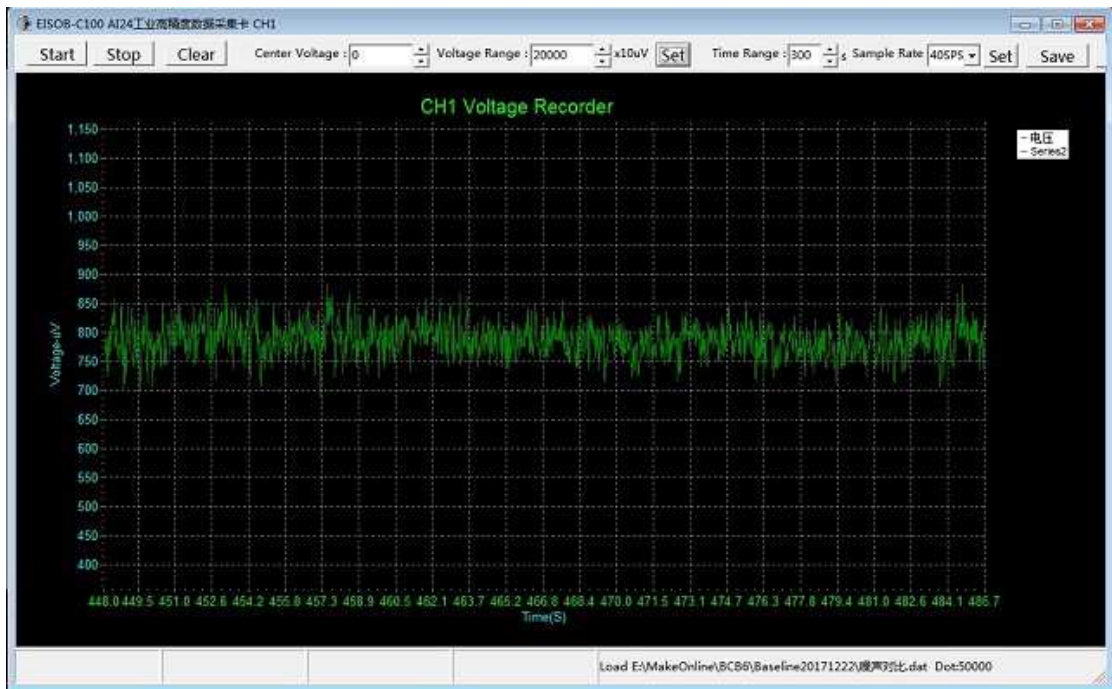
11)、按以上顺序配置其它通道；

12)、点击【Sync】按钮可启动 4 通道同步采样；

更加详细的通道配置操作请联系厂家索取【高精度数据采集卡 ADC 配置说明】文档。

13) 点击【清除显示】按钮，可清除电压显示，使其归零；

14) 点击【波形显示】按钮，可显示通道电压波形，如下图：



图五：通道电压波形界面

- 1)、点击【Start】按钮，可启动显示通道电压波形；
- 2)、点击【Stop】按钮，可停止显示通道电压波形；
- 3)、点击【Clear】按钮，可清除电压波形；
- 4)、CenterVoltage 框中可输入波形中心电压值，单位 uV，数值 $\times 10\mu\text{V}$ ；此功能方便在小量程下将信号捕获到屏幕窗口内；
- 5) VoltageRange 框中可输入波形幅值，单位 uV，数值 $\times 10\mu\text{V}$ ；此功能方便放大缩小信号显示；
- 6) TimeRange 框中可输入满屏时间值。单位 s；此功能方便拉宽和缩小时间轴，达到调整信号显示快慢的效果；
- 7) SamleRate 下拉框可选择通道 ADC 的数据率，默认获取为当前的通道采样率，如果要设置，请和主界面中的模式寄存器中的设置值一致；
- 8) 点击【Save】按钮，可将当前波形保存到文件；
- 9) 点击【Load】按钮，可将之前存盘的波形打开显示到屏幕。

## 5 软件库、通讯协议的使用

请向厂家索取软件库函数说明。如果采用自己开发网络通讯程序，请向商家索取通讯协议。

