
LSE-AI1632

32 通道网络同步数据采集卡

使用说明书



西安联硕电子科技有限公司

二〇一八年五月

目 录

| | | |
|----------|---------------------------|----------|
| 1 | 范围 | 1 |
| 1.1 | 使用范围 | 1 |
| 1.2 | 术语和规定 | 1 |
| 2 | 系统概述 | 1 |
| 3 | 系统结构简介 | 1 |
| 3.1 | 装置 | 1 |
| 3.2 | 装置 | 5 |
| 4 | 使用环境 | 6 |
| 5 | 系统使用说明 | 6 |
| 5.1 | 安装连接说明 | 6 |
| 5.2 | 注意事项 | 7 |
| 5.3 | 技术参数 | 7 |
| 6 | 附录：系统航插信号定义表 | 8 |

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，采用 ADI 公司的高精度 16 位 8 通道同步模拟采集 ADC 芯片。32 通道同步采集。板载程控选择两种模拟信号输入规格， $\pm 5V$ 、 $\pm 10V$ 差分信号输入。具备每通道 20KSPS 的采样速率，非常适合高精度小信号测量。板卡另配 8 路 DI、8 路 DO 共计 16 路开关量信号，光电隔离。

本模拟输入卡采用 FPGA 控制 ADC 芯片的同步采样，并采用 ARM Cortex-M4 MCU 作为通讯处理器。采用 100Base-T 以太网数据传输接口。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。DIO 端子采用台湾町洋可插拔端子连接器，保证长期使用的连接可靠性。

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 存储器中保存各通道的标定参数。

1.2 技术亮点

本产品功能和性能亮点：

- 32 通道 16 位同步采集 ADC，每通道采样率为：20KSPS（最大支持 100KSPS）；硬件同步采样；
- 32 通道模拟输入参数：每通道输入阻抗大于等于 $10^6 \Omega$ ；
- 全差分模拟输入，范围可编程配置 $\pm 5V$ 、 $\pm 10V$ 二选一；
- 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。
- 8 路隔离 DI，8 路隔离 DO。
- 选用优质金属外壳，提高电磁兼容性与防护性能；
- 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 LSE-AI1632 面板模拟输入端子信号定义

表一：面板模拟输入端子信号定义

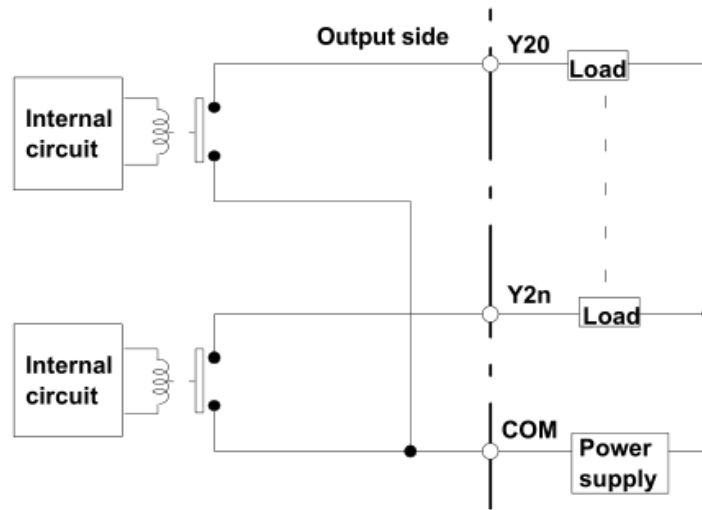
| PIN | 定义 | 说明 |
|-----|-----|----------------|
| 1 | A1+ | 模拟通道 1 电压输入 V+ |
| 3 | A1- | 模拟通道 1 电压输入 V- |
| 5 | A2+ | 模拟通道 2 电压输入 V+ |
| 7 | A2- | 模拟通道 2 电压输入 V- |
| 2 | A3+ | 模拟通道 3 电压输入 V+ |
| 4 | A3- | 模拟通道 3 电压输入 V- |
| 6 | A4+ | 模拟通道 4 电压输入 V+ |
| 8 | A4- | 模拟通道 4 电压输入 V- |

| | | |
|----|------|-----------------|
| 9 | A5+ | 模拟通道 5 电压输入 V+ |
| 11 | A5- | 模拟通道 5 电压输入 V- |
| 13 | A6+ | 模拟通道 6 电压输入 V+ |
| 15 | A6- | 模拟通道 6 电压输入 V- |
| 10 | A7+ | 模拟通道 7 电压输入 V+ |
| 12 | A7- | 模拟通道 7 电压输入 V- |
| 14 | A8+ | 模拟通道 8 电压输入 V+ |
| 16 | A8- | 模拟通道 8 电压输入 V- |
| 17 | A9+ | 模拟通道 9 电压输入 V+ |
| 19 | A9- | 模拟通道 9 电压输入 V- |
| 21 | A10+ | 模拟通道 10 电压输入 V+ |
| 23 | A10- | 模拟通道 10 电压输入 V- |
| 18 | A11+ | 模拟通道 11 电压输入 V+ |
| 20 | A11- | 模拟通道 11 电压输入 V- |
| 22 | A12+ | 模拟通道 12 电压输入 V+ |
| 24 | A12- | 模拟通道 12 电压输入 V- |
| 25 | A13+ | 模拟通道 13 电压输入 V+ |
| 27 | A13- | 模拟通道 13 电压输入 V- |
| 29 | A14+ | 模拟通道 14 电压输入 V+ |
| 31 | A14- | 模拟通道 14 电压输入 V- |
| 26 | A15+ | 模拟通道 15 电压输入 V+ |
| 28 | A15- | 模拟通道 15 电压输入 V- |
| 30 | A16+ | 模拟通道 16 电压输入 V+ |
| 32 | A16- | 模拟通道 16 电压输入 V- |
| 33 | A17+ | 模拟通道 17 电压输入 V+ |
| 34 | A17- | 模拟通道 17 电压输入 V- |
| 35 | A18+ | 模拟通道 18 电压输入 V+ |
| 36 | A18- | 模拟通道 18 电压输入 V- |
| 37 | A19+ | 模拟通道 19 电压输入 V+ |

| | | |
|----|------|-----------------|
| 38 | A19- | 模拟通道 19 电压输入 V- |
| 39 | A20+ | 模拟通道 20 电压输入 V+ |
| 40 | A20- | 模拟通道 20 电压输入 V- |
| 41 | A21+ | 模拟通道 21 电压输入 V+ |
| 42 | A21- | 模拟通道 21 电压输入 V- |
| 43 | A22+ | 模拟通道 22 电压输入 V+ |
| 44 | A22- | 模拟通道 22 电压输入 V- |
| 45 | A23+ | 模拟通道 23 电压输入 V+ |
| 46 | A23- | 模拟通道 23 电压输入 V- |
| 47 | A24+ | 模拟通道 24 电压输入 V+ |
| 48 | A24- | 模拟通道 24 电压输入 V- |
| 49 | A25+ | 模拟通道 25 电压输入 V+ |
| 50 | A25- | 模拟通道 25 电压输入 V- |
| 51 | A26+ | 模拟通道 26 电压输入 V+ |
| 52 | A26- | 模拟通道 26 电压输入 V- |
| 53 | A27+ | 模拟通道 27 电压输入 V+ |
| 54 | A27- | 模拟通道 27 电压输入 V- |
| 55 | A28+ | 模拟通道 28 电压输入 V+ |
| 56 | A28- | 模拟通道 28 电压输入 V- |
| 57 | A29+ | 模拟通道 29 电压输入 V+ |
| 58 | A29- | 模拟通道 29 电压输入 V- |
| 59 | A30+ | 模拟通道 30 电压输入 V+ |
| 60 | A30- | 模拟通道 30 电压输入 V- |
| 61 | A31+ | 模拟通道 31 电压输入 V+ |
| 62 | A31- | 模拟通道 31 电压输入 V- |
| 63 | A32+ | 模拟通道 32 电压输入 V+ |
| 64 | A32- | 模拟通道 32 电压输入 V- |
| | | |

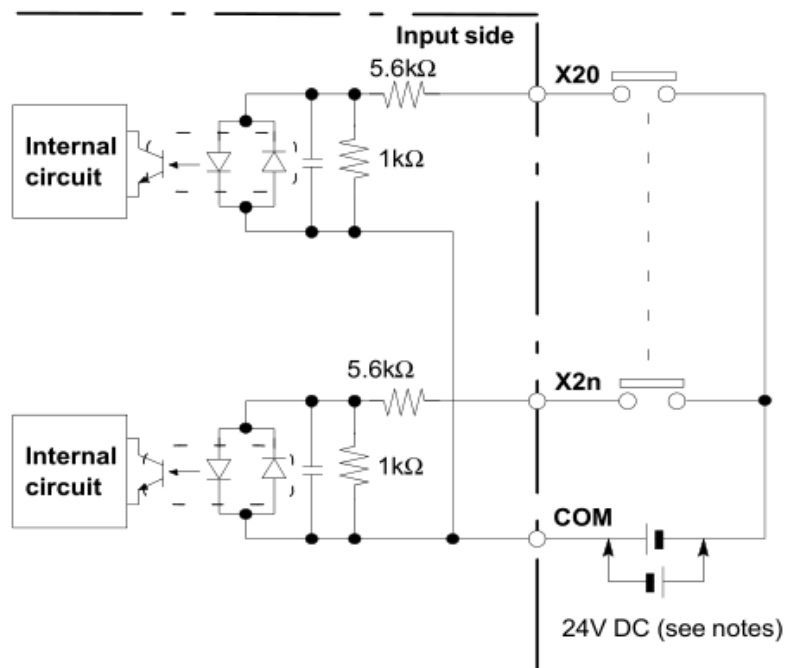
2.2 开关量 DO 输出接线方法：

- 开关量 DI 输入接线方法：



图二：DO 输出接线原理示意图

- 开关量 DI 输入接线方法：



图三：输入 DI 接线原理示意图

➤ 开关量 DO 输入端子接线定义：

表二：面板开关量输出端子信号定义

| PIN | 定义 | 说明 |
|-----|-------|---------------|
| 1 | DOGND | DO 输出公共地 |
| 3 | D01 | DO 通道 1 OC 输出 |
| 5 | D02 | DO 通道 2 OC 输出 |
| 7 | D03 | DO 通道 3 OC 输出 |
| 2 | D04 | DO 通道 4 OC 输出 |
| 4 | D05 | DO 通道 5 OC 输出 |
| 6 | D06 | DO 通道 6 OC 输出 |
| 8 | D07 | DO 通道 7 OC 输出 |
| 9 | D08 | DO 通道 8 OC 输出 |

➤ 开关量 DI 输入端子接线定义：

表二：面板开关量输入端子信号定义

| PIN | 定义 | 说明 |
|-----|-----|-----------------|
| 1 | COM | 共阳极或共阴极输入供电端 |
| 2 | K1 | DI 通道 1 输入（见注释） |
| 3 | K2 | DI 通道 2 输入 |
| 4 | K3 | DI 通道 3 输入 |
| 5 | K4 | DI 通道 4 输入 |
| 6 | K5 | DI 通道 5 输入 |
| 7 | K6 | DI 通道 6 输入 |
| 8 | K7 | DI 通道 7 输入 |
| 9 | K8 | DI 通道 8 输入 |

注释：VCOM 采用共阳极接电源正极时，DI 输入端子 K-x 就串接开关到电源负极；VCOM 采用共阴极接电源正负时，DI 输入端子 K-x 就串接开关到电源正极。

3 性能指标

3.1 模拟输入信号

- 模拟输入通道： 32 路差分（同步采集）
- 输入端口耐压： $\pm 16V$
- 输入信号量程： $\pm 10V$ 、 $\pm 5V$
- 模拟输入阻抗： $\geq 1M\Omega$
- 分辨率： 16Bit；
- 动态范围 90.5dB；
- 信噪比 95.5dB；
- 总谐波失真-107dB；
- 满功率带宽-3dB/23kHz；
- 微分非线性度 $\pm 0.5LSB$ ；积分非线性度 $\pm 0.5LSB$ ；
- 增益误差 $\pm 8LSB$ ，增益温飘 $\pm 2\text{ ppm}/^\circ\text{C}$ ；
- 失调误差 $\pm 8LSB$ ，失调温飘 $10\text{ }\mu\text{V}/^\circ\text{C}$
- 噪声性能： 见图二；
- 可编程增益： 无
- 内部基准电压： 2.5V；
- 采样频率： 20K-200Ksps，出厂默认 20Ksps；

典型工作特性

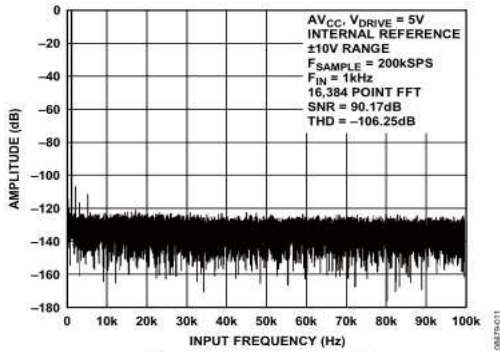


图11. AD FFT, ±10 V范围

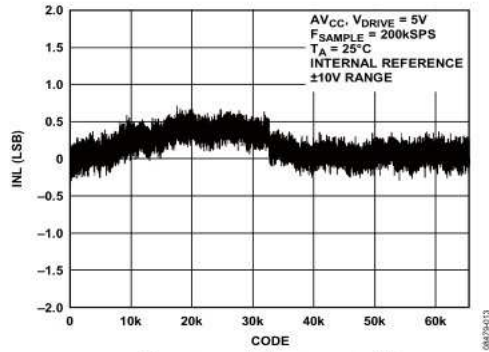


图14. AD 典型INL, ±10 V范围

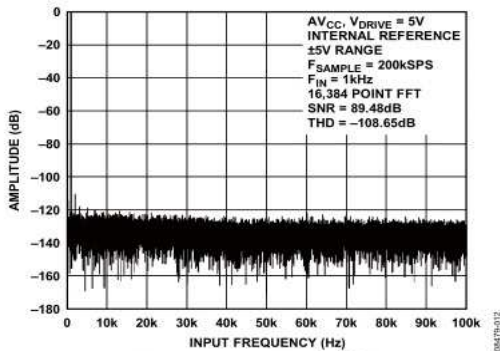


图12. AD FFT图, ±5 V范围

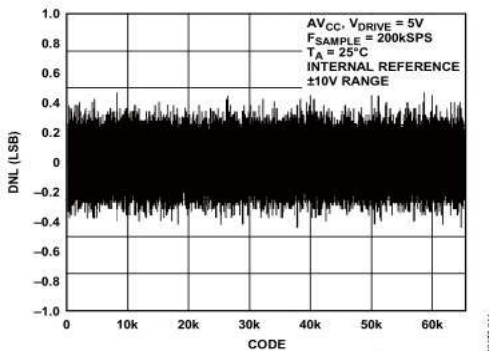


图15. AD 典型DNL, ±10 V范围

图二：16 位同步 ADC 典型特性

3.2 开关量信号

- 8 通道隔离 DO 输出，每通道采用 NPN OC 电路输出，驱动能力为 500mA，最大 48V 耐压；最大输出频率 10KHz；隔离耐压 2500V；
- 8 通道 DI 开关量输入，湿接点，24V/6mA，8 路输入支持共阳极或共阴极连接；隔离耐压 2500V；

3.3 工作温度范围

-40°C ~ +85°C。

3.4 板卡供电

要求使用 12~20V 直流电源供电，供电电流 0.5A。电源纹波 ≤ 20mV@12V。

板卡标准功耗：1.8W ([0.15A@12V](#))。

3.5 尺寸

板卡外形尺寸：157mm×100mm

模块机壳尺寸：166mm×112mm×46mm

3.6 安装

板卡可采用 4 个 M3 螺钉固定安装，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：

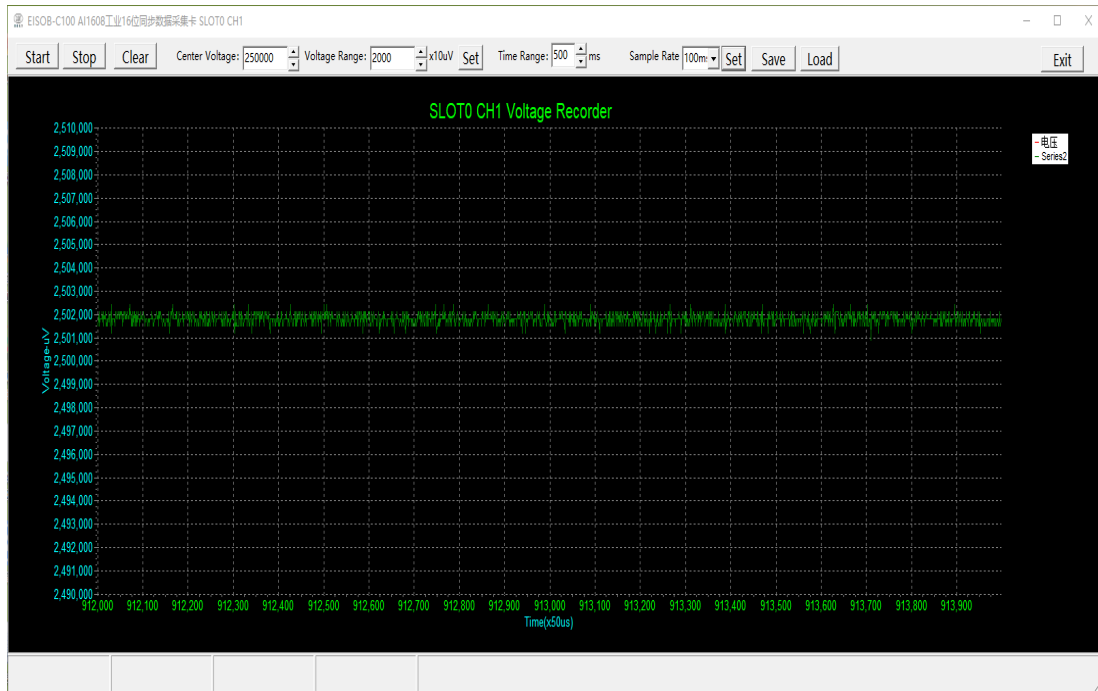


图三：16 位 32 通道数据采集卡上位机 Demo 程序界面

AI 模拟输入操作顺序：

- 1)、点击【模拟数据采集】标签页的【连接】按钮，连接成功状态栏显示板卡连接 OK；
- 2)、显示刷新框中可选择，电压显示的刷新率；
- 3)、点击【Start】按钮可启动采样；
- 4)、点击【Stop】按钮可停止采样；

- 5)、点击模拟输入范围单选框，可配置采集卡的模拟输入范围；
- 6)、数据包时标编辑框，显示每一个采集数据帧 UDP 包的第一个采样值时标，其它数据时标按照采样率间隔推算，采集卡时标分辨率 100us；
- 7)、点击【采样通道波形显示】单选框，可选择某一个通道进行波形显示；



图四：16 位 32 通道数据采集卡上位机波形显示界面

- 8)、点击【标定】按钮，进入此采集卡的标定操作画面。

关于标定操作：



- 1)、选择通道后点击【进入标定模式】，进入此卡此通道的标定模式。每个卡

的 8 个通道需要单独标定。标定工作出厂时已经完成。标定数据固化在板卡固件中。工厂采用高精度直流电压基准源进行此项工作。用户标定需要准备高、低两个不同的电压基准电压源进行此项工作。建议标定基准源的电压精度高出本采集卡采集精度至少一个数量级。比如采用 2.5V ($\pm 25\text{ppm}$) 和 7.5V ($\pm 25\text{ppm}$) 两个基准源。

2)、采集卡规定的标定操作次序是：**【进入标定模式】>【标定 1】>【标定 2】>【计算并退出标定模式】**。错误的次序和错误的基准源输入导致标定失败，不能正确的显示电压值。

3)、将低电压基准源接到对应要标定的模拟输入通道，然后点击**【标定 1】**按钮，采集卡会自动记录基准电压 1；

4)、将高电压基准源接到对应要标定的模拟输入通道，然后点击**【标定 2】**按钮，采集卡会自动记录基准电压 2；

5)、点击**【计算并退出标定模式】**按钮，采集卡会自动计算标定因子，并存储在 CPU 的 EEPROM 内；然后采集卡退出标定模式。

6)、关闭标定对话框。在主界面上标定过的模拟通道会显示非常接近基准电压 2 的电压值，表示标定成功。可撤去高电压基准源，标定工作结束。

关于 DIO 操作：

操作顺序：

1)、在**【DIO 控制】**页面，勾选 DO 相应开关量通道输出框，点击**【输出】**按钮，板卡输出开关量信号；

2)、当板卡接收到外部 DI 开关量输入信号翻转时，在 DI 开关量输入框中会实时显示 DI 输入状态；

关于板卡和服务器的网络配置操作：

1)、设置板卡 IP 地址和端口号。采集卡上设置有板卡 IP 和远程服务器（上位机）IP 及端口号。点击**【设置采集卡】**，可将相应设置信息发送到板卡保存，立即生效。本机服务器（上位机）上设置有远程 IP（板卡）、远程端口（板卡）、

本地端口（服务器上位机），点击【设置本机服务器】，可将相应信息设置到本软件。

2)、设置板卡 IP 和端口需要非常谨慎，设置错误或搞乱了，会导致无法连接板卡，如果用户不能记清楚设置的 IP 地址和端口号，会导致无法连接板卡，需要返回厂家重新刷写板卡固件程序！

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。