

EM9118B 系列产品说明书

V2403291037

(EM9118B2 与 EM9118B5 通用)



图 1 产品外观图

声明:

此说明书版权归北京中泰联创科技有限公司所有。未经本公司授权，任何公司及个人不得以盈利目的进行复制、抄袭、翻译或传播。本公司对侵权使用说明书所造成的后果不承担任何法律责任。

订购产品前，请阅读说明书详细了解产品性能是否符合用户需求，本说明书描述了产品的基本功能，若客户有特殊要求需要增加其他功能，请与本公司工程师联系。用户应为安全使用本产品进行必要的配套设计。在涉及生命财产安全领域的应用中，用户应该有本产品无法正常工作时的应对措施，本公司不对用户设计上的缺陷承担责任。

安全使用常识:

- 使用前请务必仔细阅读产品说明书。
- 禁止带电插拔，以免瞬间冲击电压过大烧毁敏感元器件。
- 避免频繁开机，以免对产品造成损坏。

目 录

第一章 产品介绍	4
1.1 概述	4
1.2 特点	5
1.3 一般特性	6
第二章 安装说明	6
2.1 初始检查	6
2.2 跳线分布图	7
2.3 跳线设置	7
2.3.1 USB 主从模式跳线 (JP1、J12、J13、J16、J17)	7
2.3.2 ICP 跳线说明	7
2.3.6 加载默认网络设置跳线说明	8
2.3.7 EEPROM 写保护跳线说明	8
2.4 设备的安装	8
2.4.1 使用网络接口时硬件安装	8
2.4.2 使用网络接口时软件安装	8
2.4.3 使用 USB 接口时硬件安装	9
2.4.4 使用 USB 接口时软件安装	9
2.4.5 设置网络参数	9
第三章 连接与测试	12
3.1 管脚分布图	12
3.1.1 管脚功能定义说明	13
3.2 模拟输入连接	14
3.2.1 模拟信号种类	14
3.2.1 单端模拟输入连接	15
3.2.2 差分模拟输入连接	16
3.3 ICP (IEPE) 输入连接	17
3.4 计数器输入连接	17
3.5 数字量输入连接及注意事项	18
3.6 数字量输出的连接	18
3.7 编码器输入的连接	19
3.8 PWM 输出的连接	19
3.9 SD 卡的连接	19
第四章 原理说明	20
4.1 数据采集触发方式详解	20
4.1.1 采样时钟	20
4.1.2 触发信号	20
4.1.3 边沿触发	20
4.1.4 电平触发	21
4.2 电流测量原理	22
第五章 结构说明	23
5.1 结构图 (尺寸图)	23
5.2 安装说明 (装配图)	24
附录:	25
包装清单	25
保修政策	25

更新记录25

第一章 产品介绍

1.1 概述

EM9118B 系列产品支持以太网接口和 USB 接口，它是高速并行、高精度数据采集设备，带有模拟输入、数字量输入、数字量输出、计数、测频、离线采集等功能。本产品可以测量工业现场的电压、电流、频率、基于桥路的传感器、扭矩、IEPE 等信号。

目前本公司销售的 EM9118B2 和 EM9118B5 两款产品除了使用逻辑芯片不同外，其它芯片完全相同，功能上也完全兼容。EM9118B 系列产品差异如下表所示：

型号	A/D 通道数	加速度 (ICP、IEPE)	逻辑器件
EM9118B2-6	6	无	进口芯片
EM9118B2-12	12	无	进口芯片
EM9118B2-18	18	无	进口芯片
EM9118B2-6/ICP	6	有	进口芯片
EM9118B2-12/ICP	12	有	进口芯片
EM9118B2-18/ICP	18	有	进口芯片
EM9118B5-6	6	无	国产芯片
EM9118B5-12	12	无	国产芯片
EM9118B5-18	18	无	国产芯片
EM9118B5-6/ICP	6	有	国产芯片
EM9118B5-12/ICP	12	有	国产芯片
EM9118B5-18/ICP	18	有	国产芯片

表 1 EM9118B 系列产品对照表

1.2 特点

总线类型：以太网，USB

离线存储：

请在订货时注明需要离线存储，并且要指明存储介质

存储介质：SD 卡或者 U 盘（均需要用户另外购买）

SD 卡指标：标准尺寸 SDHC，class4

SD 卡最大支持容量：32G

启动方式：分时段定时采集（更多采集方式请联系销售人员定制）

板载内存：256MB

数据缓冲区：64MB

模拟输入：

通道数：双端 6~18 路；当反相输入端接地时，即可实现单端输入。

采样方式：并行采集。

外触发：支持

触发脉冲宽度： $\geq 0.1\mu\text{s}$

最高采样频率：每通道都可达到 450KHz

最高吞吐量：3.6MB/S，最高可实现 4 路 450K 采样频率或者 18 路 100K 采样频率。

注意：吞吐量和上位机运行速度与编程手段有关。

连续采集：支持

分辨率：16 位

误差： $< 0.02\%$

输入范围： $-10\sim+10\text{V}$ （出厂默认）， $-5\text{V}\sim+5\text{V}$ ， $4\sim 20\text{mA}$ ， $0\sim 20\text{mA}$

（电流输入需联系销售人员定制，并且参考 4.2 节，也可定制其它电流输入范围）

输入阻抗： $\geq 10\text{M}\Omega$

增益：1（如需其它增益，联系销售人员定制）

ICP 输入：

通道数：4 路（与模拟输入的 1~4 通道共用）

激励源电压：24V

激励源电流：4mA

频率响应：2Hz~50KHz

计数器：

通道数：4 路

最高计数频率：2MHz

分辨率：32 位

计数范围：0~4294967295

工作模式：加法计数器、频率测量

电平方式：3.3V CMOS

输入阻抗：10K Ω

编码器：

通道数：2 路（不带过零计数）

最高输入频率：100KHz

分辨率：AB 计数 32 位。

计数范围：AB：-2147483648~2147483647

电平方式：3.3V CMOS（与计数器共用输入引脚）

输入阻抗：10K Ω

PWM 输出：

输出通道：2路（与数字量输出共用）

频率范围：160Hz~100KHz

数字量输入：

通道数：4路（与编码器共用）

输入阻抗：10K Ω （下拉）

电平方式：3.3V CMOS（可接收5V高电平）

数字量输出：

通道数：2路（与PWM共用）

电平方式：3.3V CMOS

单通道电流驱动能力：10mA

总电流驱动能力：20mA

供电电压：

供电电压范围：直流9V~25V

1.3 一般特性

功耗：4 W

工作环境

环境温度：0~55 $^{\circ}$ C（可定制宽温）

相对湿度：10~90%无凝结

存储环境

环境温度：-20~70 $^{\circ}$ C（可定制宽温）

相对湿度：5~95%无凝结

物理特性

外形尺寸：213.9mm \times 114.55mm \times 38.2mm

净重：385g

第二章 安装说明

2.1 初始检查

打开包装后，请先核对包装清单，确认板卡外观完好。在您用手接触板卡之前，请先释放手上的静电。手持板卡时请握它的边沿，以免您手上的静电损坏面板上的集成电路。

2.2 跳线分布图

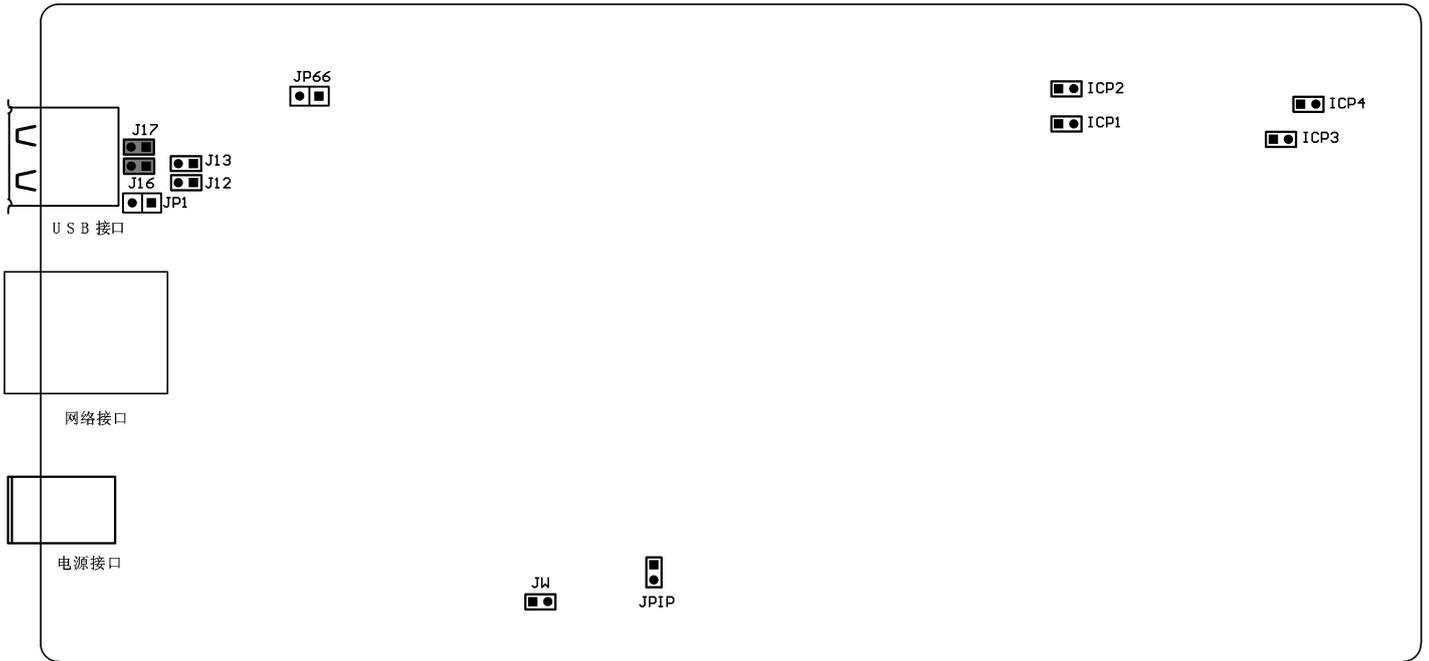


图 2-1

2.3 跳线设置

2.3.1 USB 主从模式跳线 (JP1、J12、J13、J16、J17)

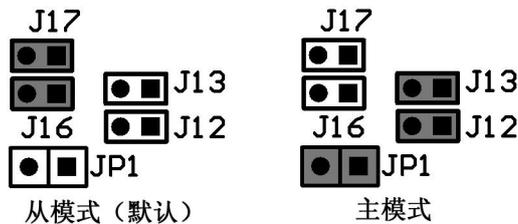


图 2-2

USB 处于主模式时，USB 接口可连接 U 盘等存储设备。

USB 处于从模式时，主机可通过此接口从设备读取数据以及给设备供电。但是请注意在设备最大需要 800mA 电流，如果 USB 接口无法提供这么大的电流，仍然需要外供电，否则设备会工作异常。

2.3.2 ICP 跳线说明

跳线开路时，ICP 测量断开；跳线短接时，ICP 测量接入。

注意：ICP1~ICP4 与 AD1~AD4 共用，二者不能同时使用。

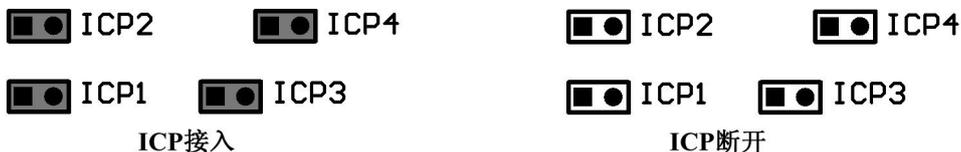


图 2-3

2.3.6 加载默认网络设置跳线说明



图 2-4

出厂默认网络设置:

IP 地址: 192.168.1.126

子网掩码: 255.255.255.0

网关: 192.168.1.1

命令端口: 8000

数据端口: 8001

开路时, 加载用户的网络设置

短接时, 加载出厂默认网络设置

2.3.7 EEPROM 写保护跳线说明

本设备上有一个 EEPROM 记录了一些设备正常工作所需的资料, 在出厂调试完成后, 为防止误操作导致资料丢失, 调试人员会将 EEPROM 设置成禁止写入状态。



图 2-5

开路时, 禁止写入; 短路时, 可以写入

注意: 本跳线用户一般用不到, 请保持禁止写入状态。

2.4 设备的安装

2.4.1 使用网络接口时硬件安装

外供电方式: 供电电压范围是 9-25V, 使用外供电接头 (里正外负) 将板卡与电源连接到一起, 然后使用网口连接线将板卡与计算机连接到一起。

2.4.2 使用网络接口时软件安装

点击桌面的“网上邻居”---右键“属性”---“本地连接”---- 右键“属性”---“Internet 协议 (TCP/IP) ---

点击“属性”出现下图所示

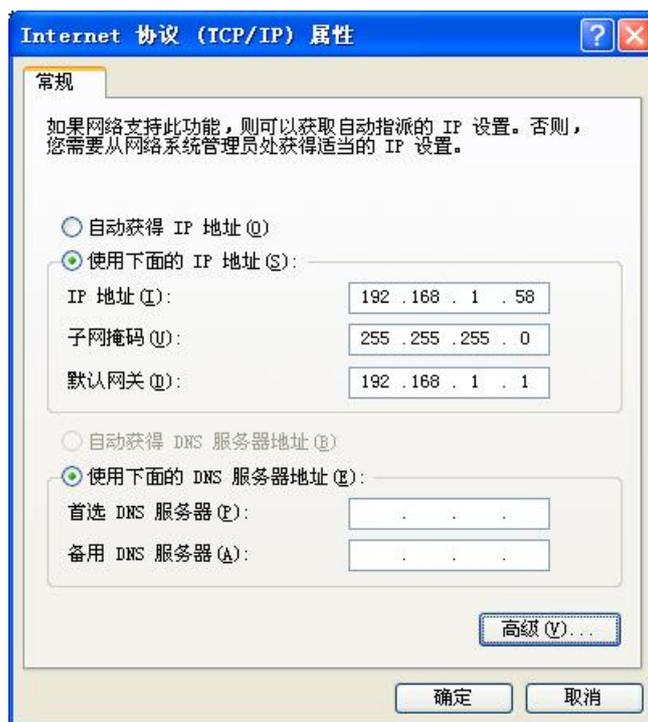


图 2-6

将 IP 地址：设置为 192.168.1.XXX（126 之外地址）；

用户也可以自己修改设备的 IP 地址。

2.4.3 使用 USB 接口时硬件安装

注意：当使用 U 盘作为离线采集媒介时，无法使用 USB 接口与计算机连接

请先安装驱动，然后使用 USB 连接线将板卡与计算机连接到一起。

请注意检查 [USB 主从模式跳线](#) 的设置是从模式，设备出厂时默认为从模式。

2.4.4 使用 USB 接口时软件安装

本设备的 USB 接口使用了虚拟网口的技术，只要在上位机安装一个通用的驱动，用户就可以通过 USB 接口像操作网络设备一样操作这些以太网设备。

首先请不要连接任何设备，运行“EM9KUSBDriver.exe”，按照提示安装，安装完成后，请打开“开始菜单”->“中泰工控”->“EM9K USB 通用驱动”->“USB 设置”->“说明”。那个说明是“以太网采集设备 USB 设置说明”，按照里面的步骤就可以完成 USB 设置。

2.4.5 设置网络参数

本节仅仅简要介绍 IP 地址等参数的设置，如果需要更详细介绍，请参考“EM9118 系列 WEB 管理用户手册”。

按照前面章节配置好硬件后，请在网络浏览器的地址栏中输入：192.168.1.126，则会弹出类似下面的提示要求您输入用户名和密码（不同的浏览器提示会稍有不同），出厂时用户名和密码均为“admin”。

需要进行身份验证

服务器 http://192.168.1.126:80 要求用户输入用户名和密码。服务器提示：EM9118。

用户名:

密码:

图 2-7

输入正确的用户名和密码后点击登录，则出现下面的界面（不同的浏览器提示会稍有不同）：

EM9118高速数据采集器

[主机状态](#) [外部存储管理](#) [离线采集配置](#) [查看数据](#) [系统设置](#) [管理员帐户管理](#) [系统更新](#)

主机状态

主机名: EM9118
 有线网络地址: 192.168.1.126
 数据采集模式: 软件启动采集 (慢速采集)
 外部存储器: 未安装
 数据存储位置: 未设置 --> [设置](#)

内存使用量:	已用	未用	总计
单位 (KBytes):	87652	167696	255348

图 2-8

点击“系统设置”连接，则出现下面的界面（不同的浏览器提示会稍有不同）：

EM9118高速数据采集器

[主机状态](#) [外部存储管理](#) [离线采集配置](#) [查看数据](#) [系统设置](#) [管理员帐户管理](#) [系统更新](#)

系统设置

设置参数	数值	参数说明
系统时间	2000-01-01 00:14:48	EM9118系统时间 <input type="checkbox"/> 与本机同步
存储介质	0	0: 没有存储介质; 1: 使用SD卡; 2: 优先使用USB存储器; 255: 表示读操作
搜索时间	5	0~255: 存储介质搜索超时时间, 以秒为单位
存储策略	0	0: 使用系统文件缓存机制自动存盘; 1: 按存储时间间隔定时存盘
存储时间间隔	61455	1~65535: 表示时间间隔。仅对慢速采集有效
命令端口	8000	用于与服务器通讯中传输控制命令的端口
数据端口	8001	用于与服务器通讯中传输数据的端口

有线网络设置

设置参数	数值	参数说明
IP地址	192.168.1.126	有线网络IP地址
子网掩码	255.255.255.0	有线网络子网掩码
网关	192.168.1.1	有线网络网关

图 2-12

此时可以更改模块的“IP 地址”、“子网掩码”、“网关”、“端口号”等相关参数，更改完后点击“保存”按钮，将设备重新上电或者点击“重新启动”按钮后（注意要将 JPIP 跳线断开），可以使用 ping 命令测试新的 IP 地址，如果 ping 命令可以返回数据，则说明更改成功。如果忘记设置的 IP 地址，也可以通过将 JPIP 跳线短路来获得默认 IP 地址，从而进行设置。

第三章 连接与测试

3.1 管脚分布图

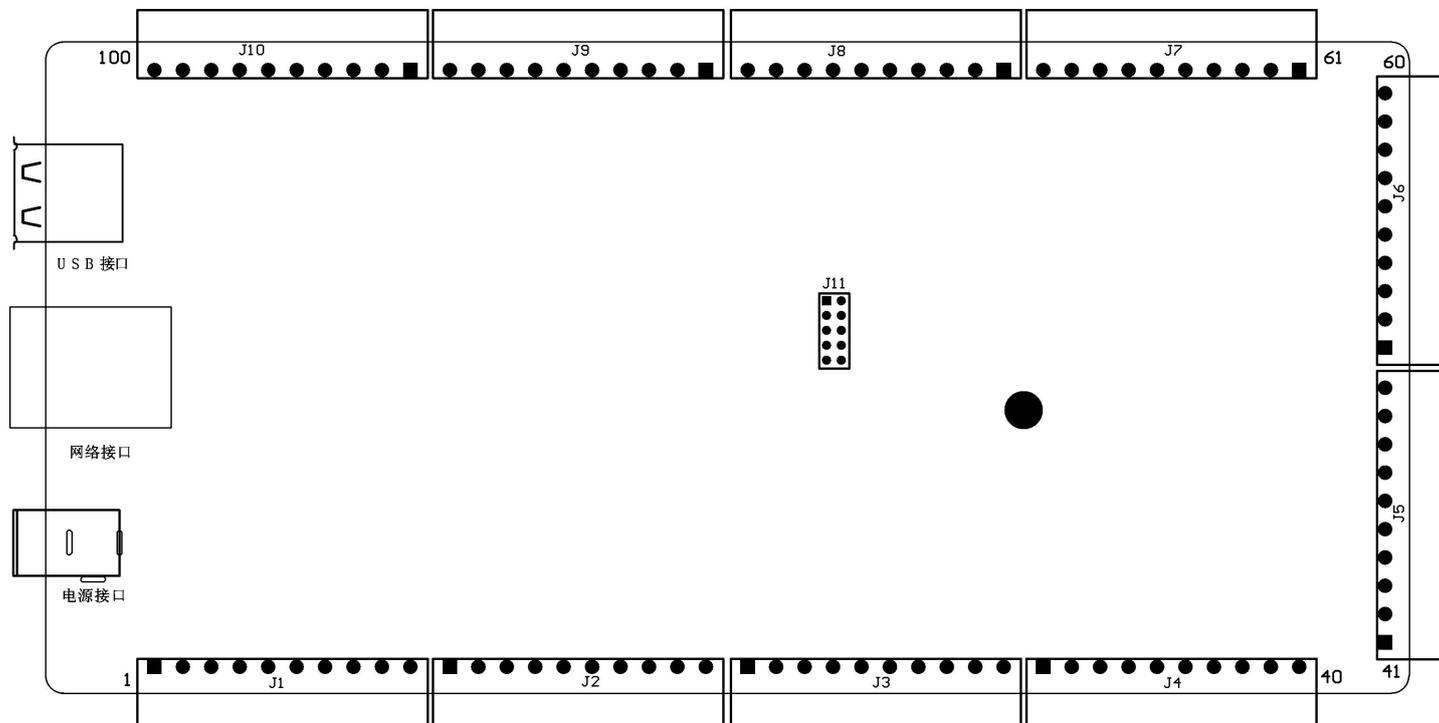


图 3-1

3.1.1 管脚功能定义说明

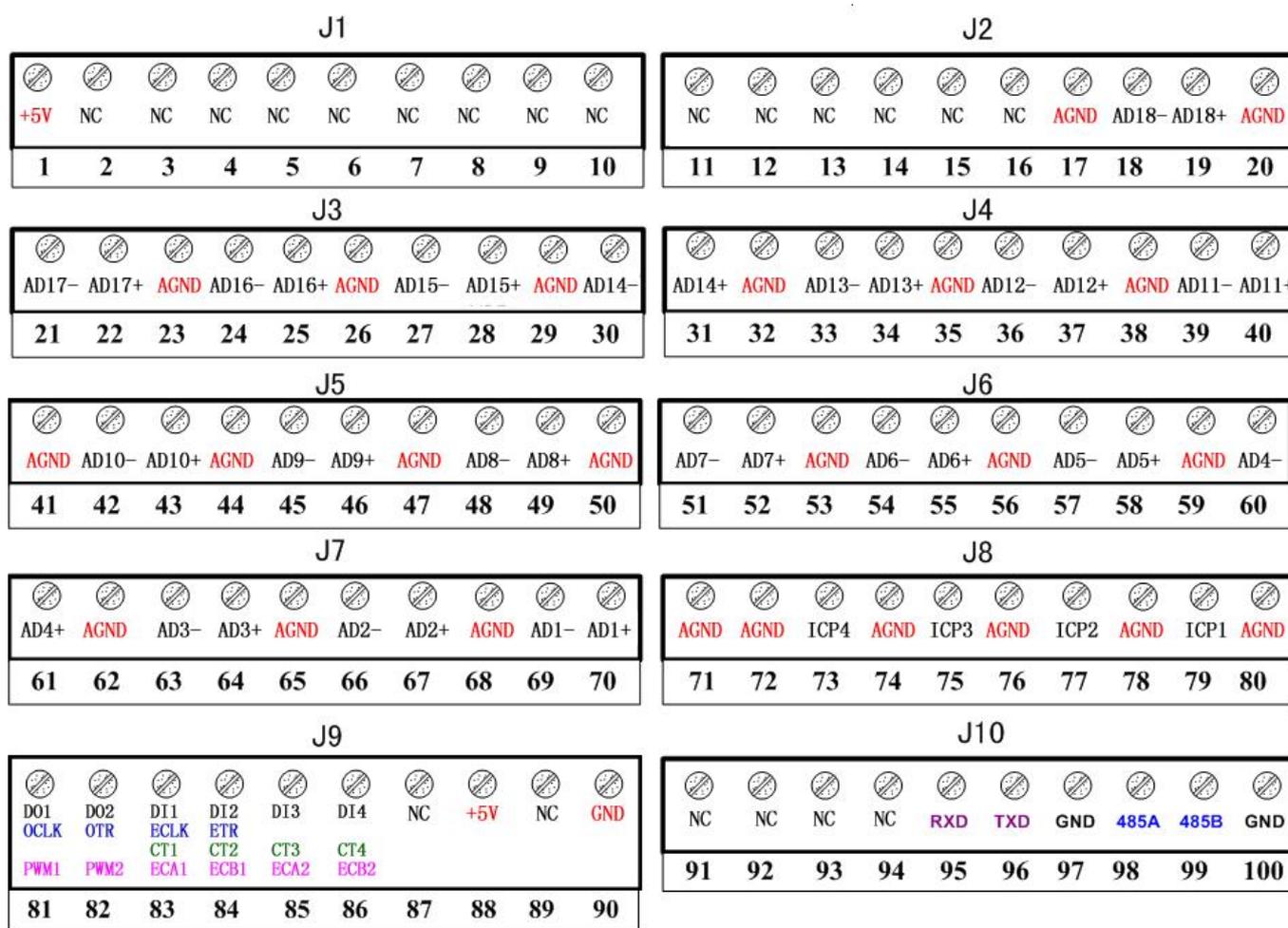


图 3-2 管脚图

管脚信号名称	管脚功能定义
AD1+~AD18+	差分模拟信号输入正端, 单端模拟信号输入正端
AD1-~AD18-	差分模拟信号输入负端, 测单端模拟信号时接地
ICP1~ICP4	ICP 输入端 ¹
DO1~DO2	数字量输出端
DI1~DI4	数字量输入端
PWM1~PWM2	脉宽调制输出端
CT1~CT4	计数器输入端
ECA1~ECA2	编码器 A 相输入
ECB1~ECB2	编码器 B 相输入
OCLK	请保持此端口开路, 目前没有作用
OTR	请保持此端口开路, 目前没有作用
ECLK	外时钟输入端
ETR	外触发输入端
NC	空脚 (请不要连接任何接线)
AGND	模拟地
GND	数字地
+5V	输出 5V 电压信号, 带载能力<5mA

注 1: 对于老版本 EM9118, ICP1~ICP4 的定义与此处相反, 判断老版本方法: 最靠近定位孔的 ICP 跳线是 ICP1 的为老版本。新版本那个跳线标识是 ICP4。

3.2 模拟输入连接

3.2.1 模拟信号种类

不同种类的信号源要使用不同的连接方法, 如果使用了错误的连接方法, 轻则增加噪声干扰, 重则无法采集正确的数据, 在极端情况下甚至会导致设备损毁。信号源大体上分为**接地**和**浮动**两种, 下面分别介绍这两种信号源:

3.2.1.1 接地信号源

信号负端与系统接地端(大地)相连的信号源就是**接地信号源**。一般情况下, 通过墙上三插接口直接供电的信号源为接地信号源, 例如波形发生器; 有一些信号源虽然是三插接口供电, 但是其内部做了隔离处理, 最终信号输出并没有接地, 这就属于**浮动信号源**。可以通过测量三插插头的接地端(一般是中间那个)和信号负端是否短路来判断是否为接地信号源。

当接地信号源引线较长时(一般超过 3 米)或者信号幅值较低时(一般小于 1V), 建议使用双端(差分)方式测量。具体接线方式请参考下面“**差分模拟输入连接**”里的方法二。

3.2.1.2 浮动信号源

浮动信号源又称为浮接信号源、浮地信号源或者无参考信号源。信号正负端点都不与系统接地端(大地)相连的信号源就是**浮动信号源**。热电偶、隔离运放、变压器或者变压器供电的设备, 电池或者电池供电的设备等都属于浮地信号源。

在信号源引线不是很长或者信号幅值较高的情况下, 可以使用单端方式测量浮动信号源, 具体接线方式请参考下面的“**单端模拟输入连接**”

在使用双端(差分)方式测量浮地信号源时, 要确保信号相对于测量系统接地的共模电压在测量设备的输入范围内。诸如现场干扰、放大器输入偏置电流等因素均会使浮地信号源的电压超过采集设备的输入范围。因此浮地信号源在连接双端输入采集设备时, 通常需要使用一个电阻将信号负端和采集设备的模拟地相连接。具体接线方式请参考下面“**差分模拟输入连接**”里的方法一。

3.2.1 单端模拟输入连接

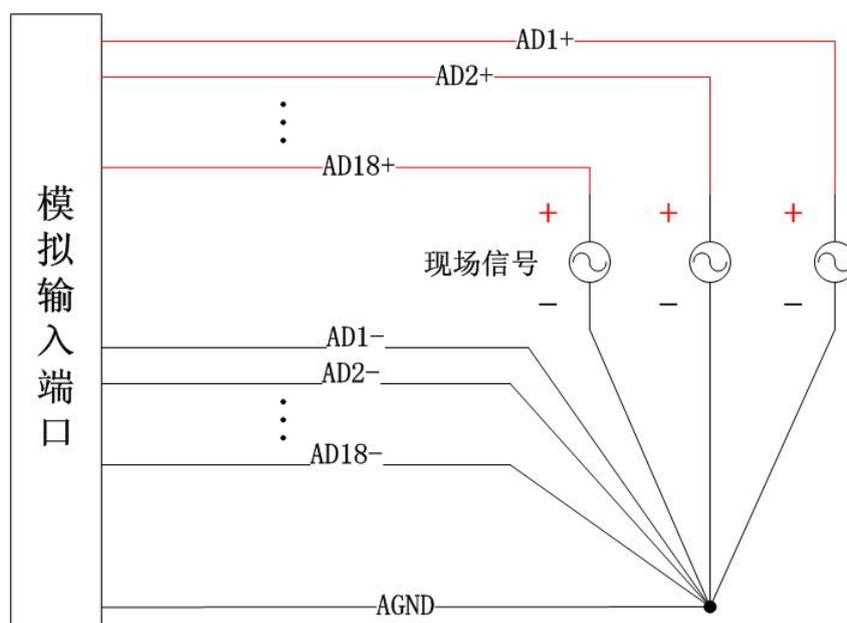


图 3-3

注意事项:

1. 输入信号管脚悬空容易引入现场干扰，建议将不使用的输入信号管脚与模拟地短路。
2. 信号源距离采集设备较远或者信号幅度较低时使用单端接法会引入较大的干扰。

3.2.2 差分模拟输入连接

方法一：绝大部分信号源均可以使用这种方法，如果用户对抗干扰性有较高要求，请确认供电与信号种类后使用方法二。

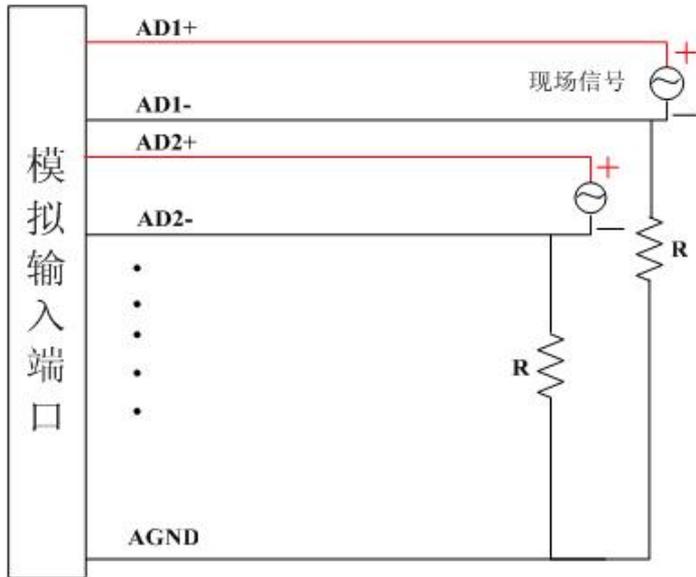


图 3-5

R 为接地电阻，其取值范围为 10~100K 之间，一般使用 10K 电阻即可，具体请根据现场环境自行选用。

方法二：此方法只适用于接地信号源，经验丰富的工程人员在充分了解自己系统的供电和信号种类时可以使用这个方法，否则可能无法正确采集到信号。

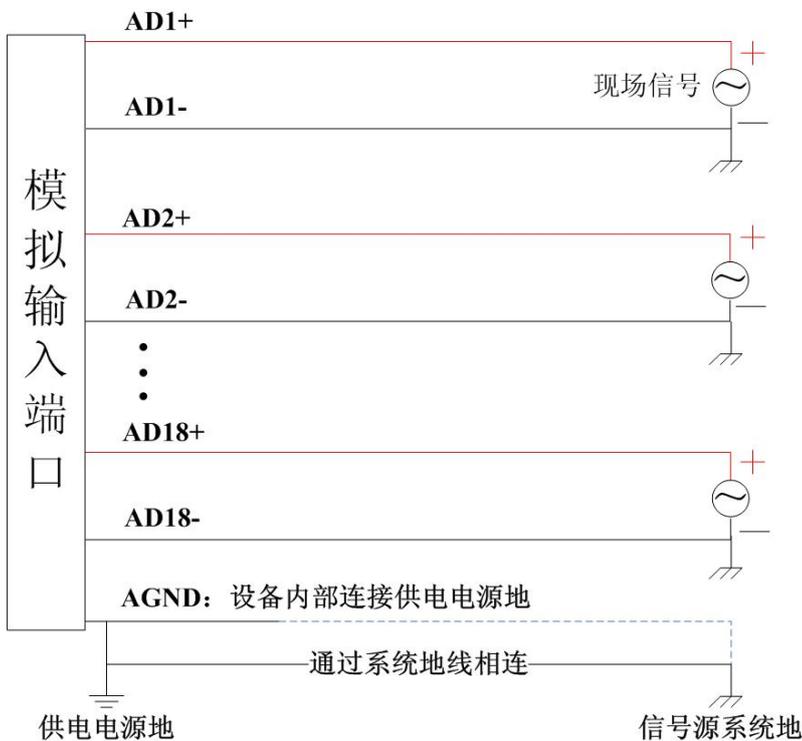


图 3-4

有一些电源的输入系统地和输出地没有连接到一起，使用这种电源供电时需要用户将供电电源地和信号源系统地连接到一起。否则将因采集设备与信号源没有共同的参考而无法获得正确的采集结果。根据不同的现场情况，可以将供电电源地与系统地相连接，也可以将 AGND 与信号源系统地相连接；哪种连接方式受到的噪声干扰小，就可以使用那种连接方式。

注意事项：测量接地信号源时，不要在靠近模拟输入端口处将 AGND 直接与信号输入负端相连，在现场环境比较恶劣的情况下会串入较大的接地噪声。

3.3 ICP (IEPE) 输入连接

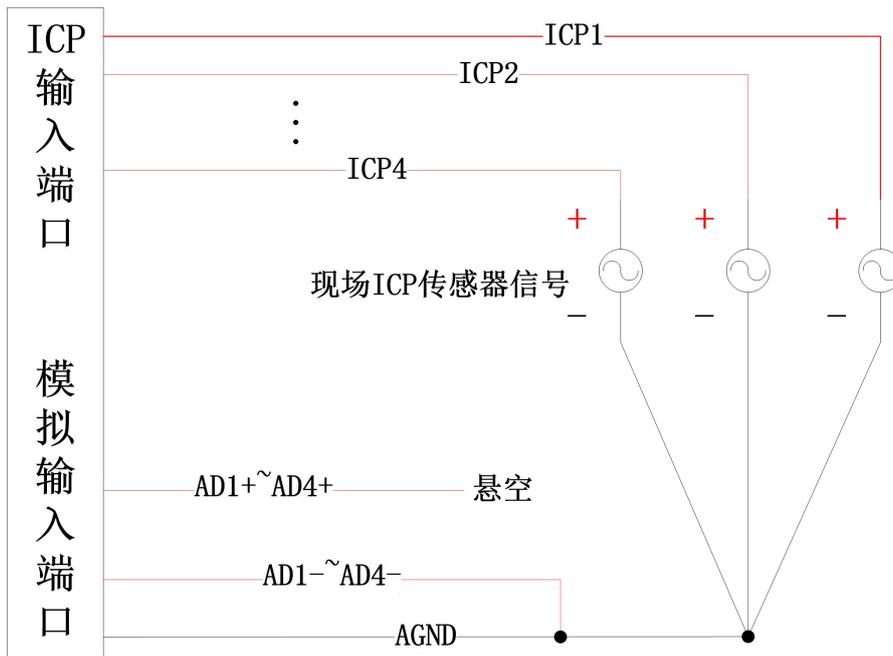


图 3-6

注意:

1. 由于 ICP1~4 和模拟通道 1~4 共用 AD 通道，因此启用 ICP 测量时，其对应的模拟输入端口的引脚不能连接模拟信号，而应将 ADX-接地，ADX+悬空。
2. 对于老版本 EM9118，ICP1 对应 AD4，ICP2 对应 AD3，ICP3 对应 AD2，ICP4 对应 AD1。判断老版本方法：最靠近定位孔的 ICP 跳线是 ICP1 的为老版本。新版本那个跳线标识是 ICP4。

3.4 计数器输入连接

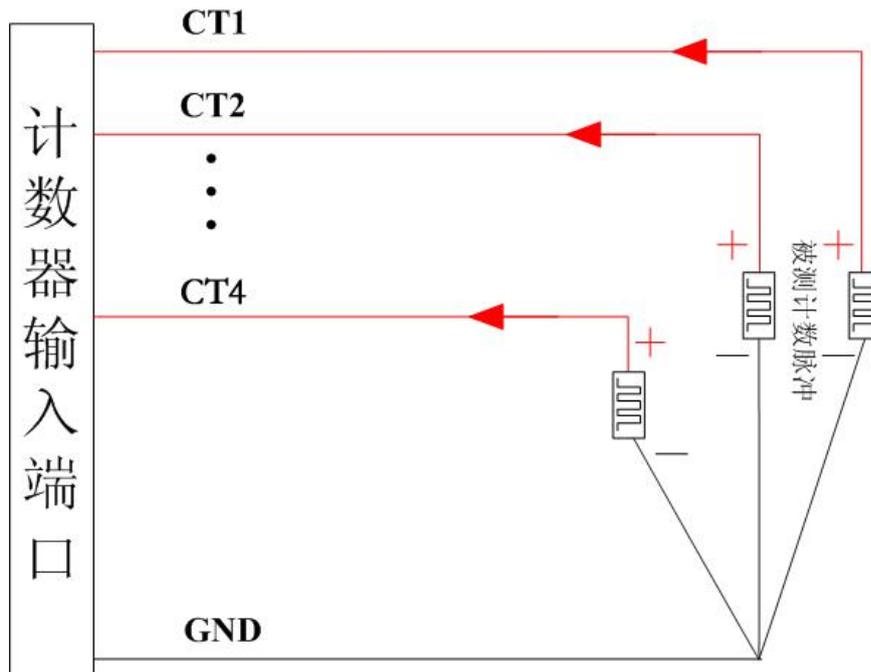


图 3-7

注意：接入信号电压不能超过+5V 规定电压，否则会导致设备损坏。

3.5 数字量输入连接及注意事项

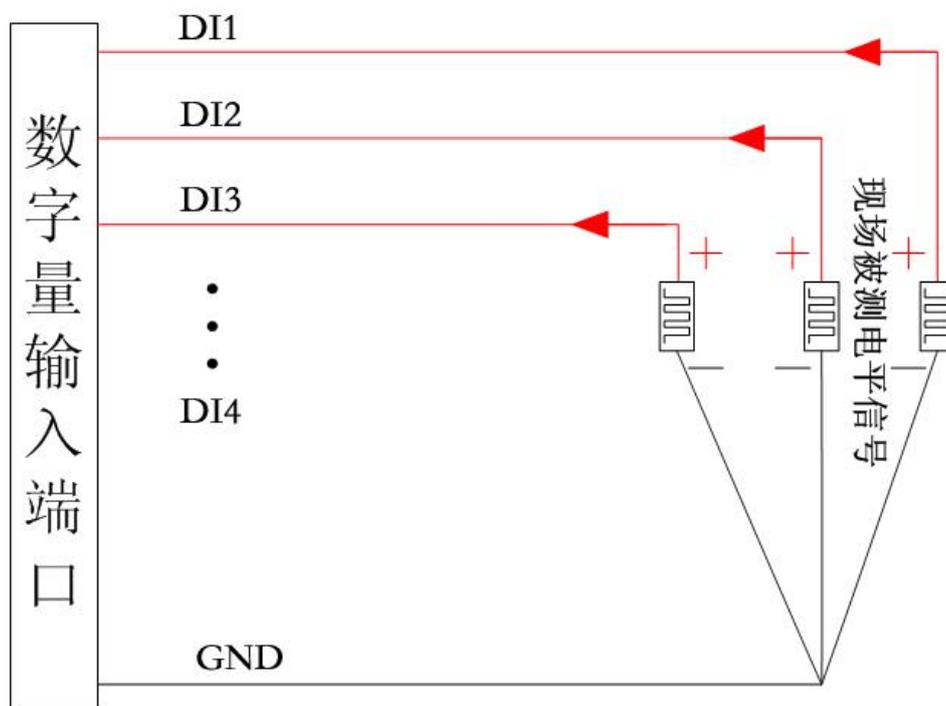


图 3-8

注意：信号电压不能高于 5V，否则会造成设备损坏。

3.6 数字量输出的连接

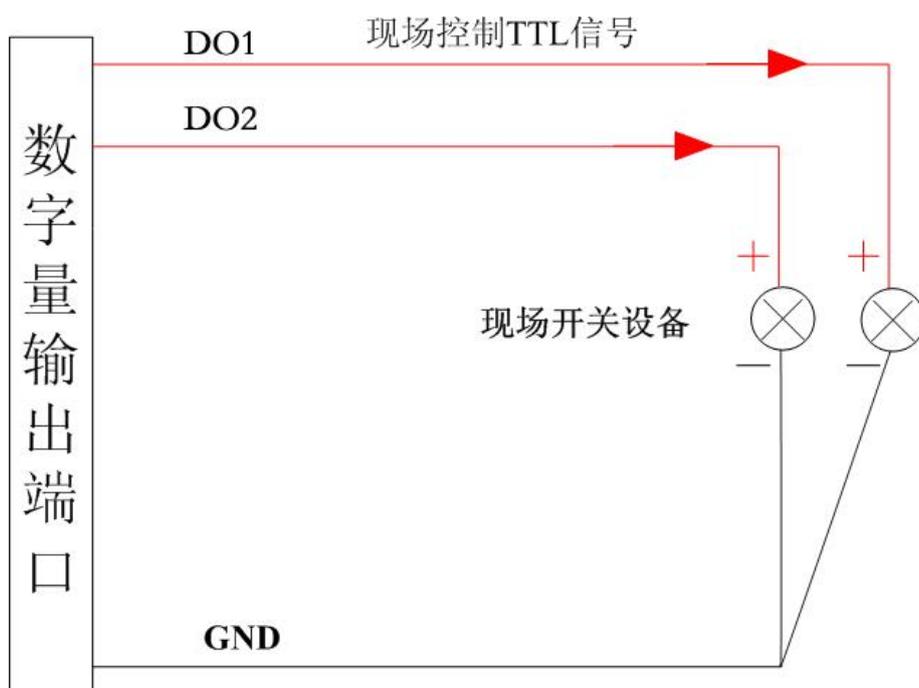


图 3-9

3.7 编码器输入的连接

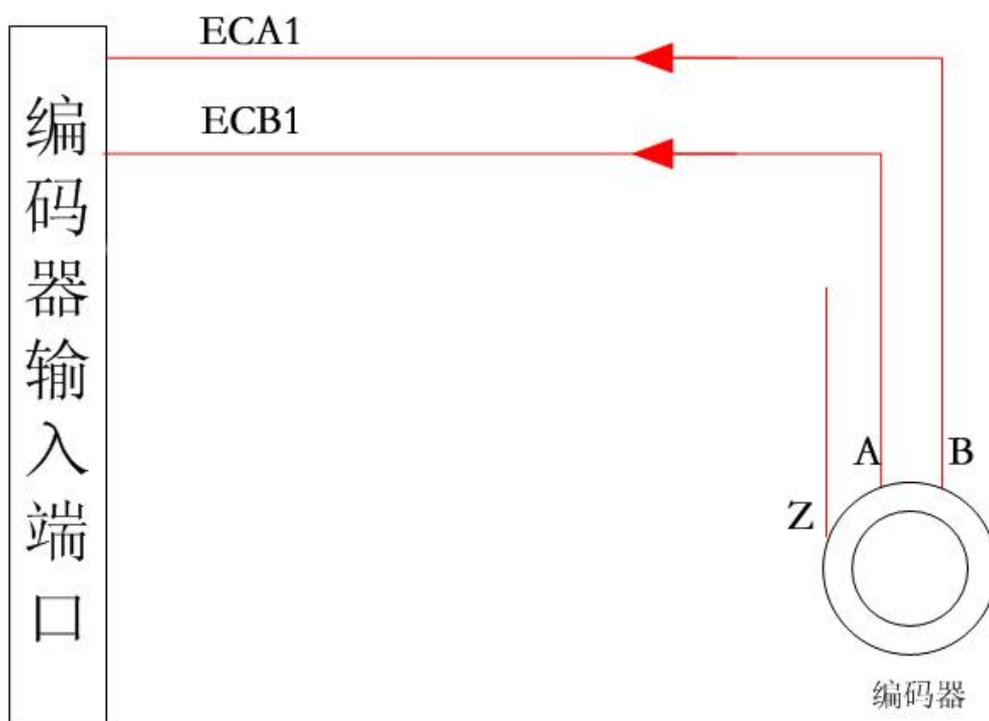


图 3-10

3.8 PWM 输出的连接

请参考“数字量输出的连接”部分。

3.9 SD 卡的连接

请参考图 3-1，将 SD 卡插座连接到 J11 上，然后再将 SD 卡插到 SD 卡插座上。

本设备在出厂时，不带有 SD 卡插座，如果用户需要离线采集功能，请在订货时向销售人员说明。目前本设备可以支持 32G 以及 32G 以下的标准 SD 卡，未来可能会支持更大容量的 SD 卡，请有需要的用户联系我公司销售人员，以获取最新的资料。

关于 SD 卡与离线采集的详细说明，请参考《EM9118 离线采集说明》

第四章 原理说明

4.1 数据采集触发方式详解

4.1.1 采样时钟

采样时钟是决定采样频率的周期性脉冲，在采样开始后，每次采样时钟脉冲的上升沿到来时，设备都会进行一次数据转换。

本设备支持内部和外部两种采样时钟源。使用内部时钟时，采样时钟由设备自身生成，采样频率由用户通过软件设定；使用外部时钟时，采样时钟由用户通过外时钟引脚(ECLK)接入，采样频率由外部输入时钟的频率决定。

4.1.2 触发信号

触发信号决定何时开始采样，当触发信号满足条件时，设备开始按照采样时钟设定的频率进行数据采集。触发信号根据触发方式的不同，可以是电平，也可以是脉冲，**脉冲宽度不能小于 0.1 μ S**。

本设备支持内部和外部两种触发信号源。使用内部触发信号时，用户通过设置启停信号的高低来控制开始和停止采样的时间；使用外部触发信号时，用户需要先在外触发引脚（ETR）接入触发信号，然后将启停信号设置为高电平，这样当外触发信号满足启动条件后设备开始采样。

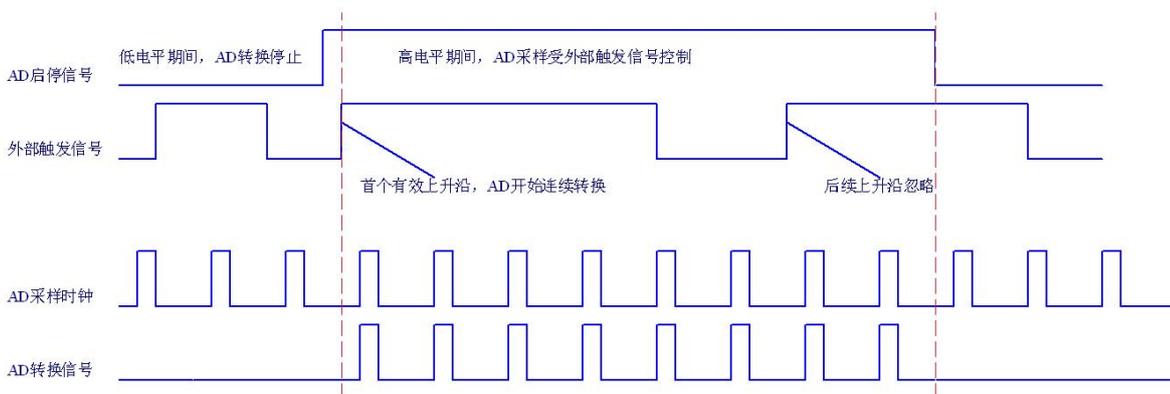
后面的小节将详细介绍各种外触发方式。

4.1.3 边沿触发

使用外触发信号的上升沿或者下降沿作为触发条件，来决定设备是否进行采集。下面以上升沿为例说明当满足触发条件后设备的采集情况。

1.连续采集

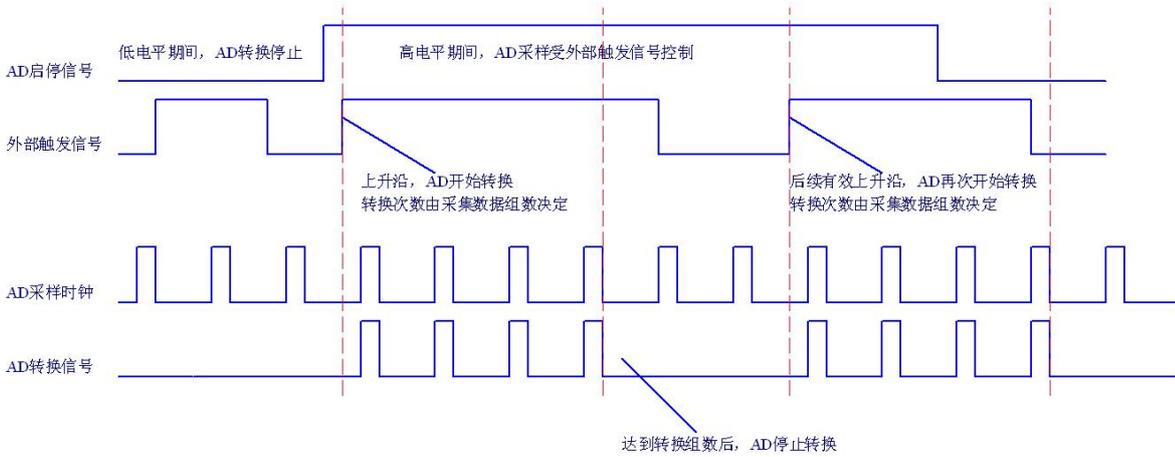
将“外触发采集组数”设成 0，然后将启停信号设为高电平，在外触发信号上升沿到来后，设备将按照采样时钟的频率开始采集数据，直到启停信号被设为低电平，设备停止采集。



上升沿触发图例（采集数据组数为0）

2. 采样固定组数

将“外触发采集组数”设成大于 0 的值，这个值称为“组数”，然后将启停信号设为高电平，在外触发信号上升沿到来后 AD 将按照采样时钟的频率开始采集数据，采样到指定组数后暂停采集，等到下一次上升沿到来后继续采集指定组数的数据。将启停信号设为低电平后，外触发信号不会引发采集。



上升沿触发图例（采集数据组数为4）

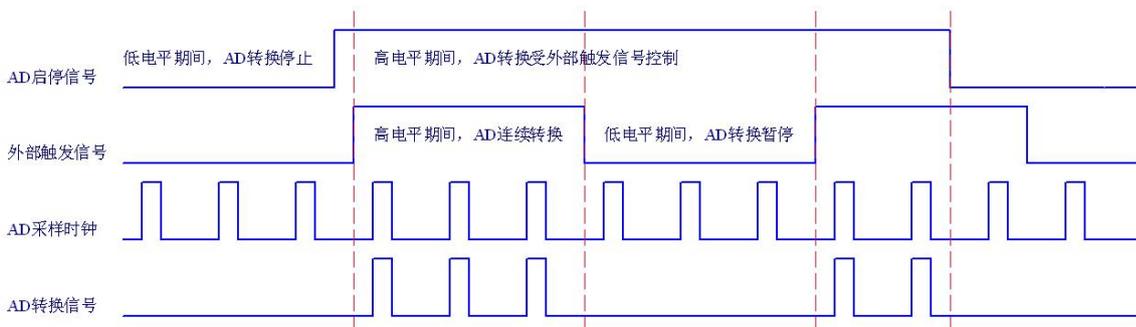
组数：“组”是指每次采样时钟到来后进行采样的通道数，这样每次外触发信号到来后设备的总采样数是“外触发采集组数*采样通道数”，比如设定全部 18 路 AD 使能，外触发采集组数设成 4，则每次外触发信号到来后，设备将采样 72 个数据（18*4）。

下降沿触发的原理和上升沿触发相同。

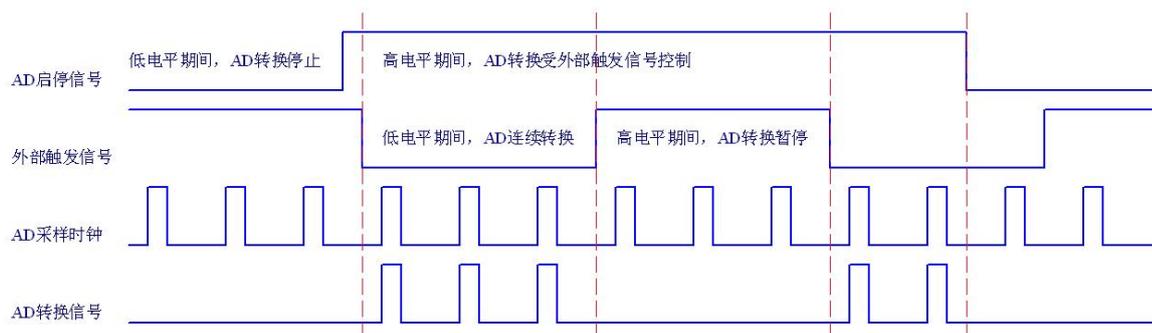
4.1.4 电平触发

使用外触发信号的高电平或者低电平作为触发条件，来决定设备是否进行采集。下面以高电平为例说明当满足触发条件后设备的采集情况。

将启停信号设为高电平后，若外部触发信号为高电平，则 AD 按照采样时钟的频率连续采样。若外部触发信号为低电平，AD 暂停采样。将启停信号设为低电平后，AD 采集处于停止状态，外触发信号不会引发 AD 采集。



高电平触发图例



低电平触发图例

当使用电平方式时，“外触发采集组数”设定无效。

4.2 电流测量原理

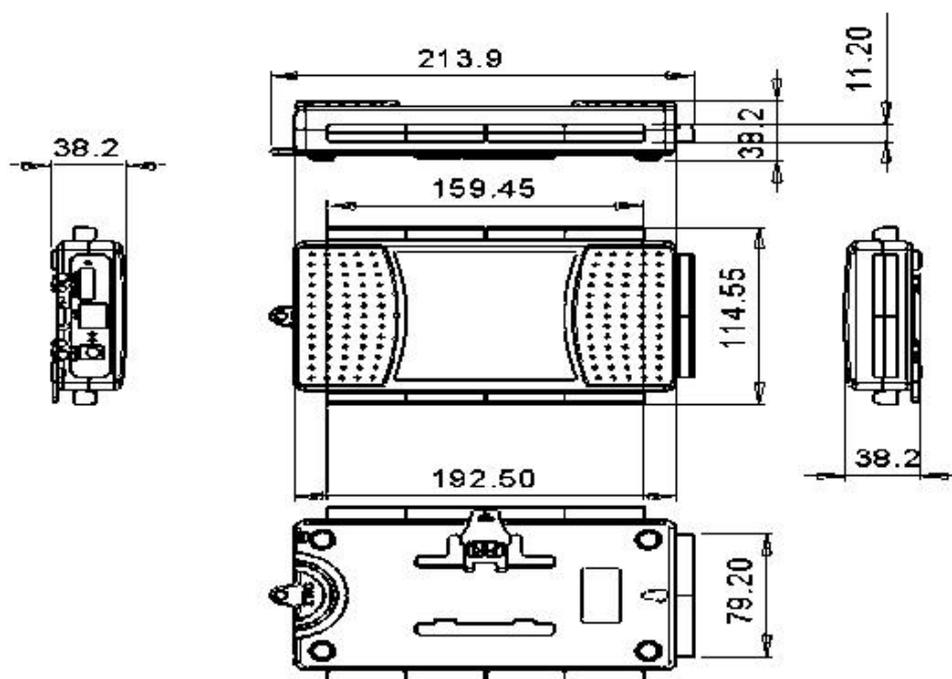
本设备在测量 0~20mA 时，使用的是±5V 测量范围。电流信号通过板上 249Ω 精密电阻转换为电压信号。只有用户在订货时说明是要测量 0~20mA 信号，设备出厂时才会加装精密电阻。

本设备使用的电阻精度为千分之五，因此本设备在测量电流信号时的绝对精度就是千分之五，如果用户希望更高精度的电流测量，可和销售人员联系说明情况定制。

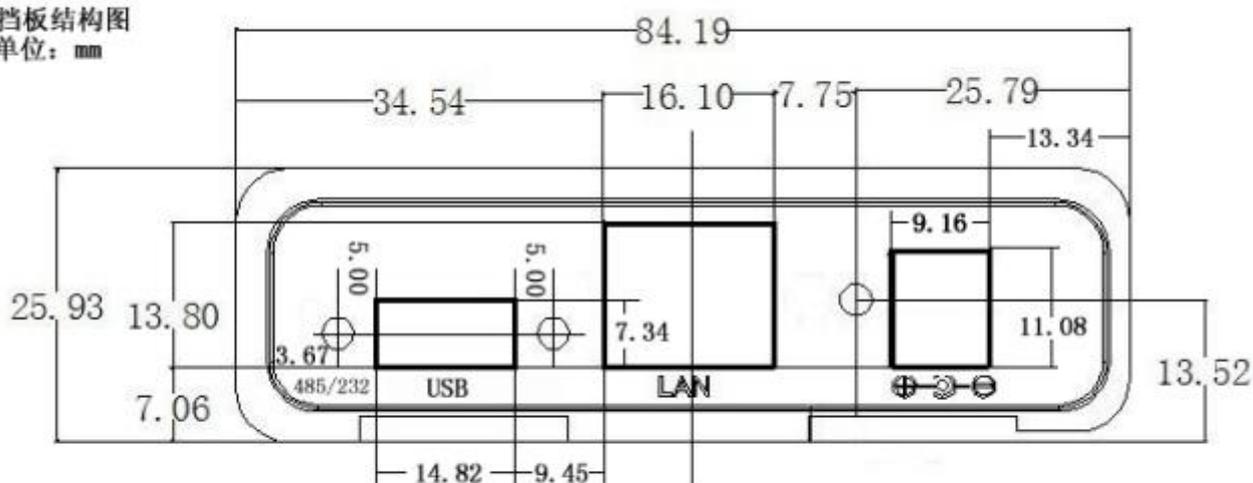
第五章 结构说明

5.1 结构图（尺寸图）

- 1、材料：ABS757K 阻燃
- 2、净重：71g
- 3、外壳表面处理：火花纹
- 4、抗振动：17~500Hz，1G PTP
- 5、抗冲击：10G/PEAK(11m sec)
- 6、外型尺寸：213.9[192.5]mm×114.55[96.77]mm×38.2mm
- 7、结构尺寸图：

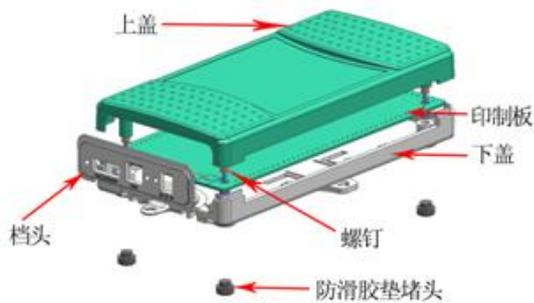


挡板结构图
单位：mm



5.2 安装说明（装配图）

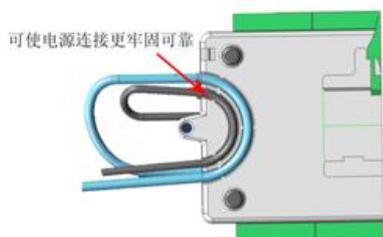
(1)



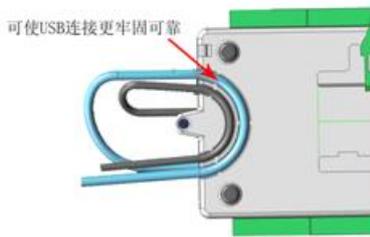
(2) 导轨安装说明



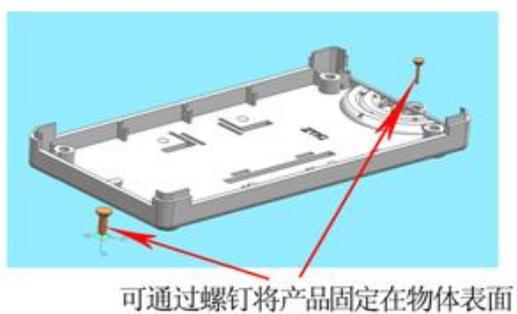
(3) 电源线固定说明



(4) USB 线固定说明



(5) 结构固定图



附录：

包装清单

- (1) 采集模块一块
- (2) 双头网线 1 米，一字螺丝刀一把，外供电接头一个
- (3) 合格证、保修卡一张

保修政策

本产品自售出之日起一年内，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，凭保修卡免费维修。因违反操作规定和要求而造成损坏的，需交纳维修费。

更新记录

时间	更改内容
2015-1-15	初次发布
2015-1-30	增加“4.1 电流测量原理”
2015-1-31	增加 PWM 频率范围参数
2015-2-4	增加 EM9118B 系列产品功能差异表
2015-4-19	修改 ICP 管脚定义和跳线说明 增加 USB 主从模式跳线示意图 修正示意图序号
2015-4-21	修改“差分输入连接”，交换方法一和方法二位置，建议用户首选接电阻方式。
2015-12-1	修改 USB 相关设置说明 修改“设置网络参数”
2015-12-24	修改 OCLK 和 OTR 说明
2016-5-9	增加板载内存和数据缓冲区说明 增加 0~20mA 电流输入特性
2016-11-7	修改结构说明错误
2017-3-8	添加 ICP 激励源参数，外触发脉冲宽度说明
2019-12-20	数字量输入输出电平描述 5V 改为 3.3V
2022-4-20	添加 ICP 频率响应范围
2024-3-29	增加版本号，添加 EM9118B2 和 B5 的说明