

EM9112C 产品说明书



图 1

声明:

此说明书版权归北京中泰研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。订购产品前，请详细了解产品性能是否符合用户需求。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。说明书的内容力求准确、可靠。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。

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.....	3
1.1 概述.....	3
1.2 功能特性.....	3
1.3 一般特性.....	4
第二章 安装说明.....	5
2.1 初始检查.....	5
2.2 跳线分布图.....	5
2.3 跳线设置.....	5
2.3.1 USB 主从模式使能跳线（JP1、JP2）.....	5
2.3.2 加载默认网络设置跳线说明.....	6
2.3.3 写保护跳线说明.....	6
2.3.4 热电偶、热电阻（RTD）、小信号测量等功能选择跳线.....	6
2.4 设备的安装.....	7
2.4.1 使用网络接口时硬件安装.....	7
2.4.2 使用网络接口时软件安装.....	7
2.4.3 使用 USB 接口时硬件安装.....	8
2.4.4 使用 USB 接口时软件安装.....	8
2.4.5 设置网络参数.....	16
第三章 连接与测试.....	18
3.1 端子分布及功能说明.....	18
3.1.1 端子分布图.....	18
3.1.2 端子功能定义说明.....	19
3.2 模拟输入连接.....	19
3.2.1 单端模拟输入连接：.....	19
3.2.2 差分模拟输入连接：.....	20
3.2.3 RTD 测量方法：.....	21
3.2.4 热电偶测量方法：.....	22
3.3 外设接口说明.....	23
3.3.1 COM 接口：.....	24
3.3.2 USB 接口：.....	24
第四章 原理说明.....	25
4.1 采样频率.....	25
4.2 模拟信号种类.....	25
4.2.1 接地信号源.....	25
4.2.2 浮动信号源.....	25
4.3 采集精度.....	26
第五章 其它.....	27
5.1 包装清单.....	27
5.2 保修政策.....	27
5.3 更新记录.....	27

第一章 产品介绍

1.1 概述

EM9112C 是一款高精度、总线隔离数据采集设备，支持以太网接口和 USB 接口，带有 12 路模拟输入。具有离线采集和数据显示等功能。本产品尤其擅长测量小信号、热电偶和热电阻等测温传感器，由于具有多种接口以及显示功能，可以用来独立搭建数据采集，处理分析系统。

1.2 功能特性

总线类型：以太网，USB，232 接口，485 总线

离线存储：

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

模拟输入：

通道数：双端 12 路；

采样方式：3 组并行采集。

最高输出速率：1200Hz/S

分辨率：24 位

输入范围：

±2.048V

±468mV

±234mV

±117mV

±58mV

±29mV

输入阻抗：>100MΩ

RTD 温度传感器：

RTD 型号：pt100，pt1000

接线方式：2、3、4 线制

相对精度：±0.1℃（典型值）

测温范围：-200℃~+850℃。

热电偶：

支持类型：E、K、N、S、T、Wre5-26

相对精度：±0.05℃（典型值）

绝对精度：±3℃

测温范围：不同类型热电偶对应不同改的温度范围。

隔离方式：总线隔离

隔离电压：2500V

供电电压：

供电电压范围：直流 9V~25V

1.3 一般特性

功耗:

工作环境

环境温度:0~55℃(可定制宽温)

相对湿度:10~90%无凝结

存储环境

环境温度:-20~70℃(可定制宽温)

相对湿度:5~95%无凝结

物理特性

外形尺寸:

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

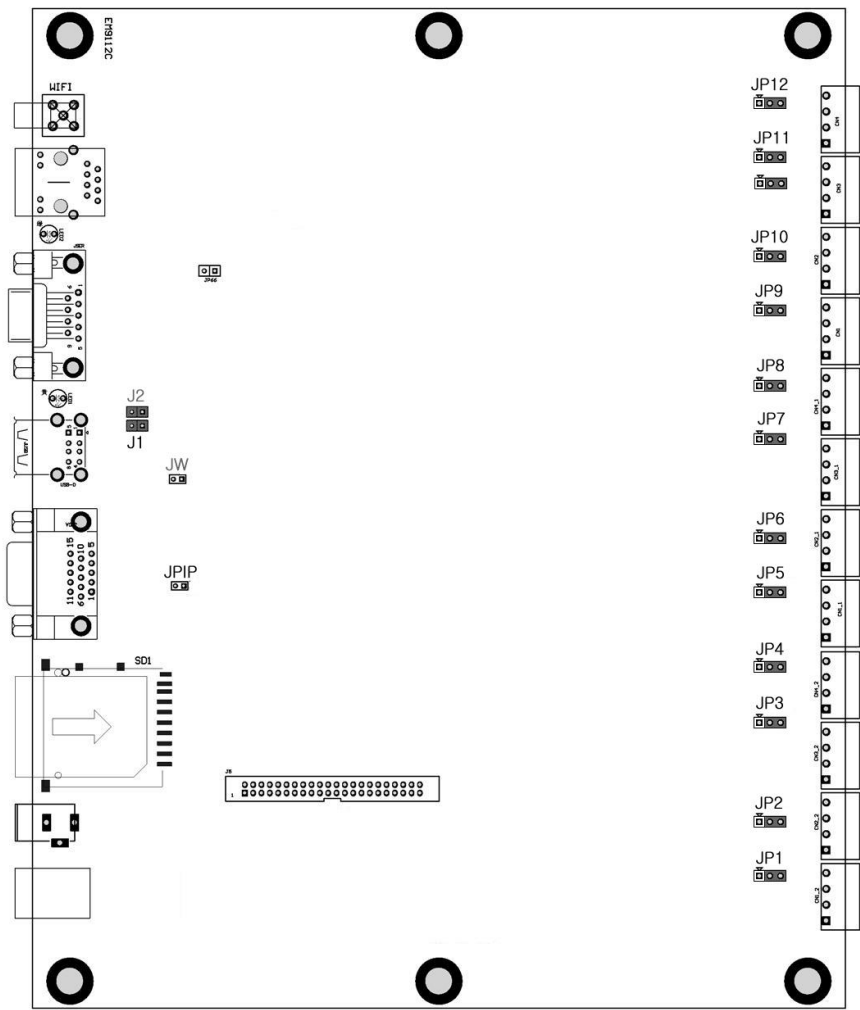


图 2-1 跳线分布图

2.3 跳线设置

跳线位置请参考图 2-1。

2.3.1 USB 主从模式使能跳线（JP1、JP2）

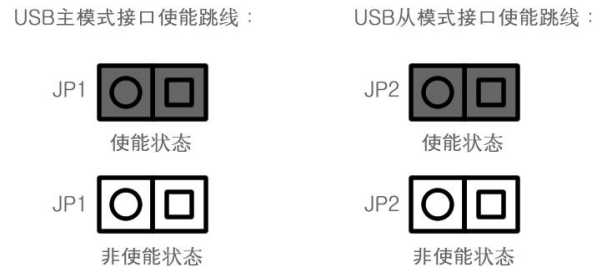


图 2-2

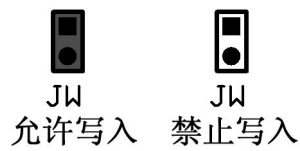
USB 主模式使能时，USB 主口可连接 U 盘等存储设备。
USB 从模式使能时，主机可通过从口从设备读取数据以及给设备供电。但是请注意在设备最大需要 800mA 电流，如果 USB 接口无法提供这么大的电流，仍然需要外供电，否则设备会工作异常。

2.3.2 加载默认网络设置跳线说明



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

2.3.3 写保护跳线说明



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。

2.3.4 热电偶、热电阻（RTD）、小信号测量等功能选择跳线

相关跳线 JP1、JP2、JP3、JP4.....JP12

出厂默认：单端、热电偶、RTD2、3 线制。

十二个跳线顺次对应 AD1~AD12。

以 JP1 为例说明跳线位置所对应功能：



JP1

单端、热电阻2、3线制



JP1

差分、热电阻4线制

关于各种功能详细使用说明，参见见 [3.2 模拟输入连接](#)。

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 2-2 所示

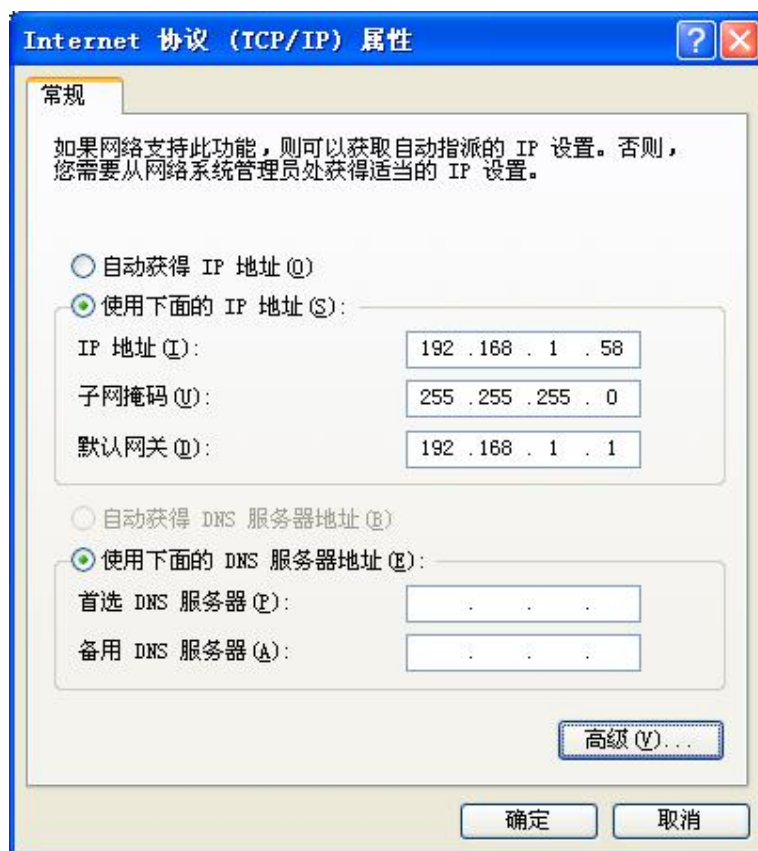


图 2-2

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

在连接 USB 线之前请先安装驱动，然后使用 USB 连接线将板卡与计算机连接到一起。

2.4.4 使用 USB 接口时软件安装

2.4.4.1 Windows2K/XP 下板卡的安装

下面以两个模块同时连接为例，一块 ID 是 0；一块 ID 是 3：

首先运行安装软件“EM9104C.exe”（此时请不要将设备与计算机连接），根据提示安装完成后。插上 USB 线连接 ID 为 0 的设备，在“设备管理器”中将会出现“USB Ethernet/RNDIS Gadget”如图 2-6 所示：



图 2-6

此时表示设备安装成功，然后点击桌面的“网上邻居”——右键“属性”，会出现一个新的本地连接，为“本地连接 2”如图 2-7 所示

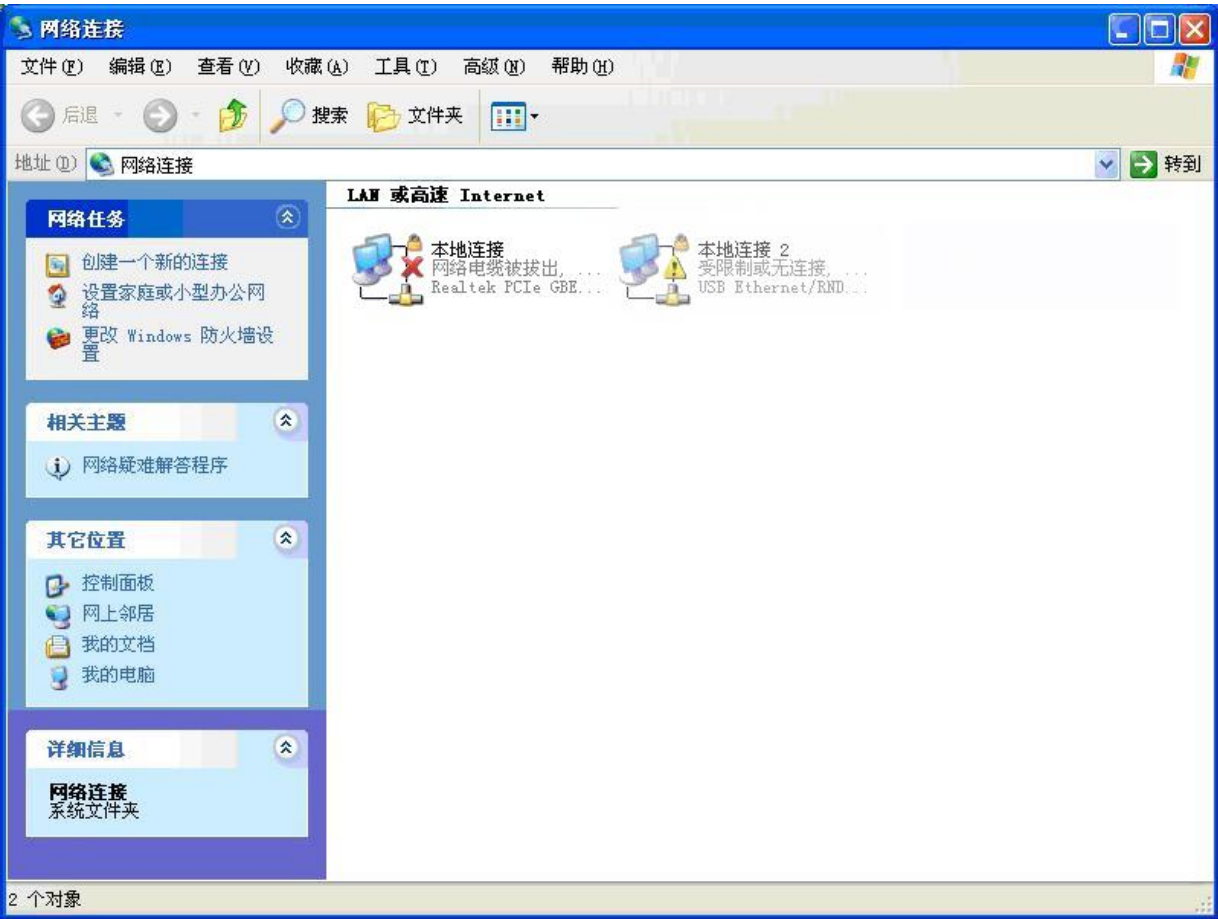


图 2-7

此时“本地连接 2”是受限连接，需要进一步配置，点击“本地连接 2”（ ID 为 0）---- 右键“属性”---“Internet 协议（TCP/IP）”---点击“属性”出现下图 2-8 所示

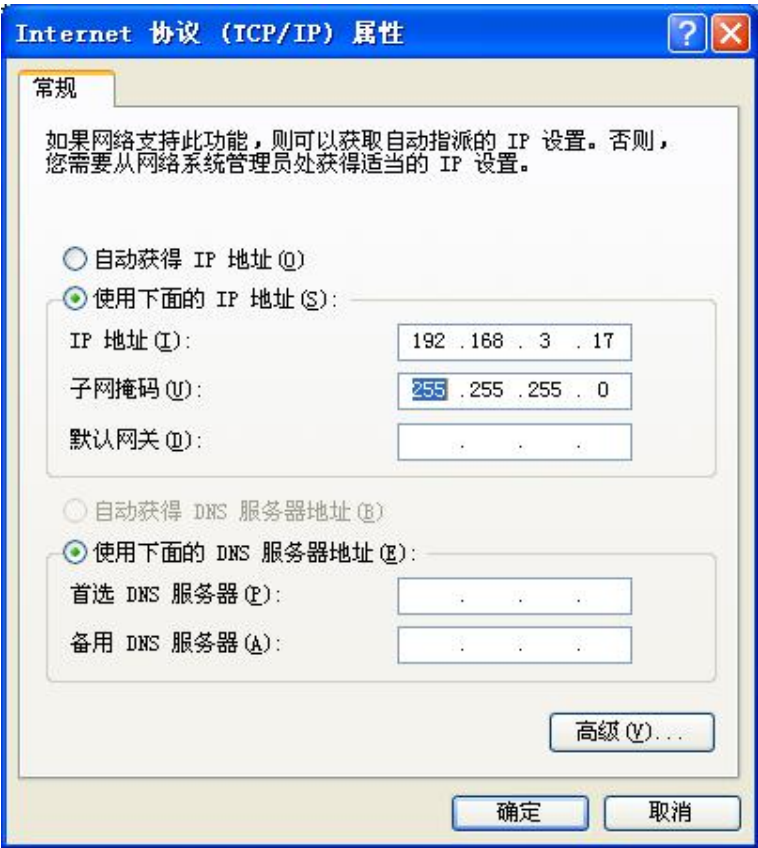


图 2-8

配置完第一块设备后,再插上 USB 线连接 ID 为 3 的设备,在“设备管理器”中将会出现“USB Ethernet/RNDIS Gadget #2”如图 2-9 所示:

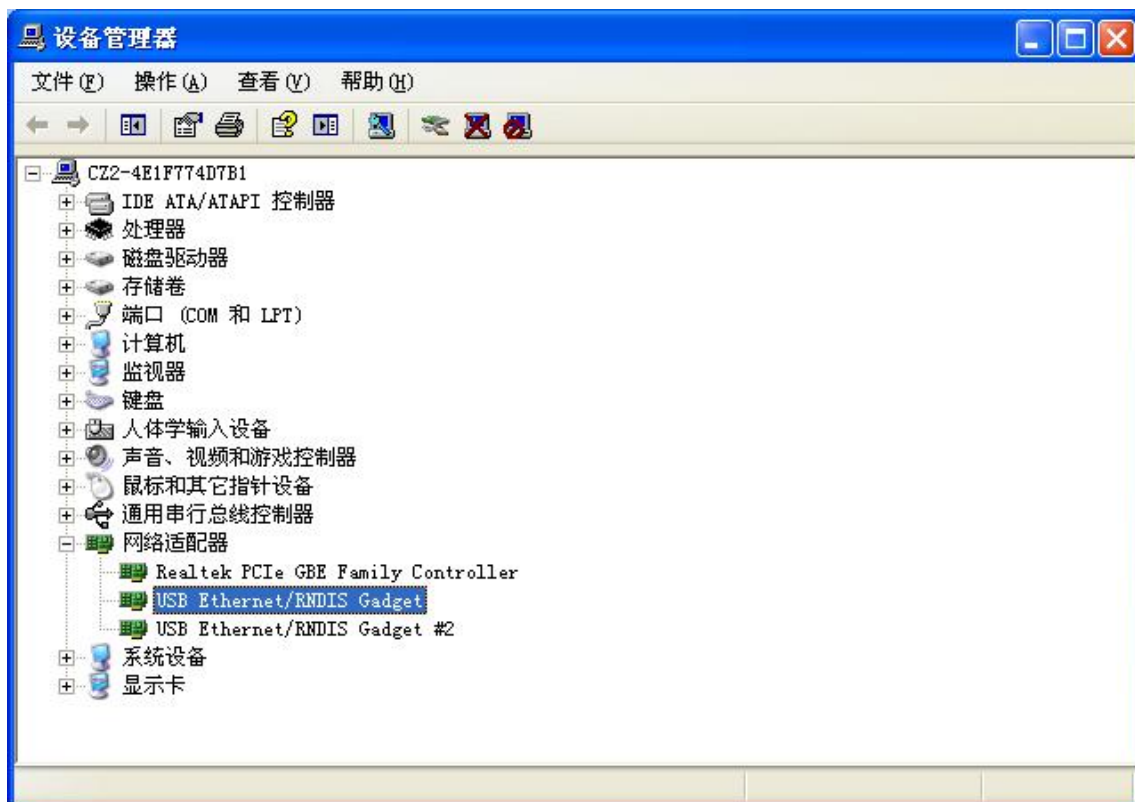


图 2-9

此时“本地连接 3”是受限连接,需要进一步配置,点击“本地连接 3”(ID 为 3)---- 右键“属性”---“Internet 协议 (TCP/IP) ---点击“属性”出现下图 2-10 所示

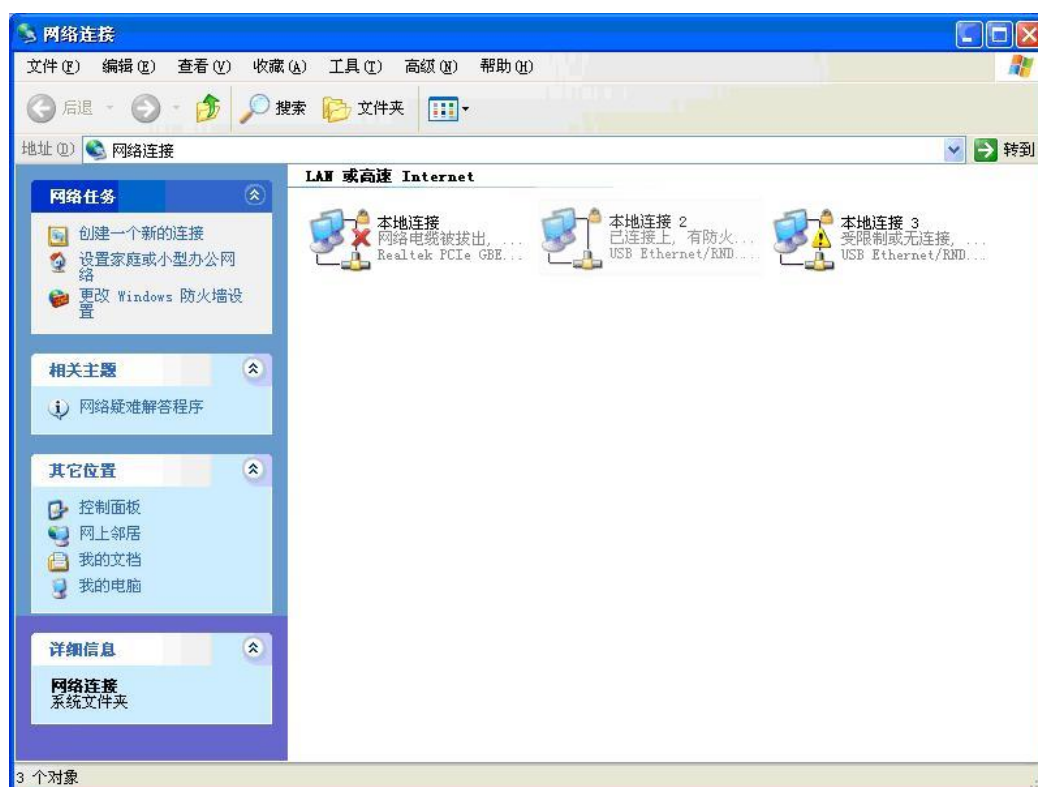


图 2-10

点击“本地连接 3”（ID 是 3）---- 右键“属性”---“Internet 协议（TCP/IP）---点击“属性”出现下图 2-11 所示

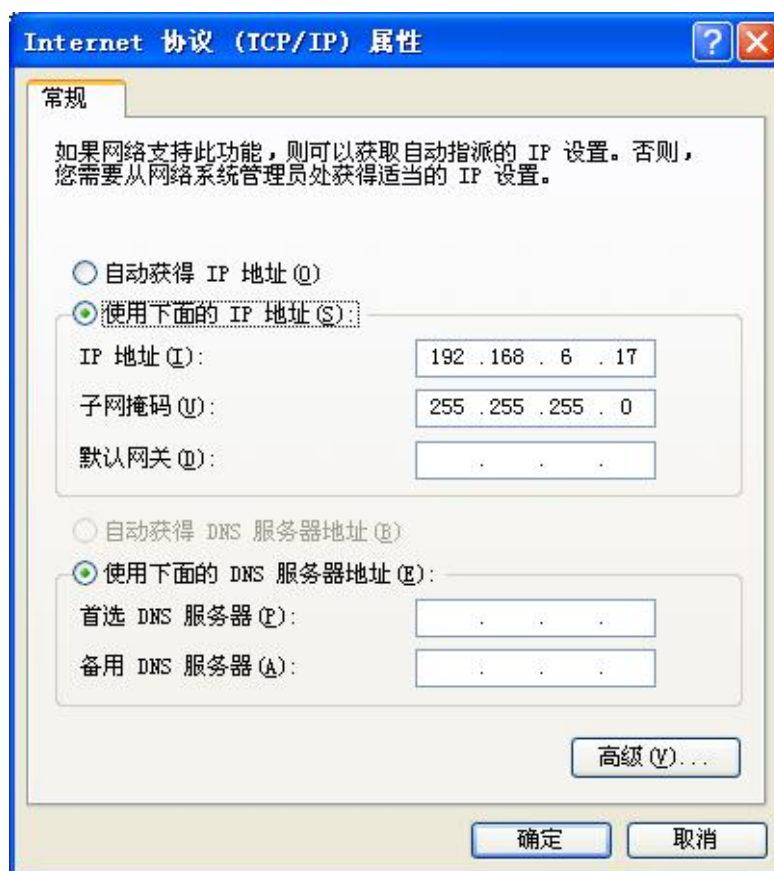


图 2-11

两个模块配置好，到“网络连接”查看，如图 2-12 所示，说明已经配置成功。也可以使用 ping 的命令进行检测，是否设置成功，如图 2-13 和图 2-14

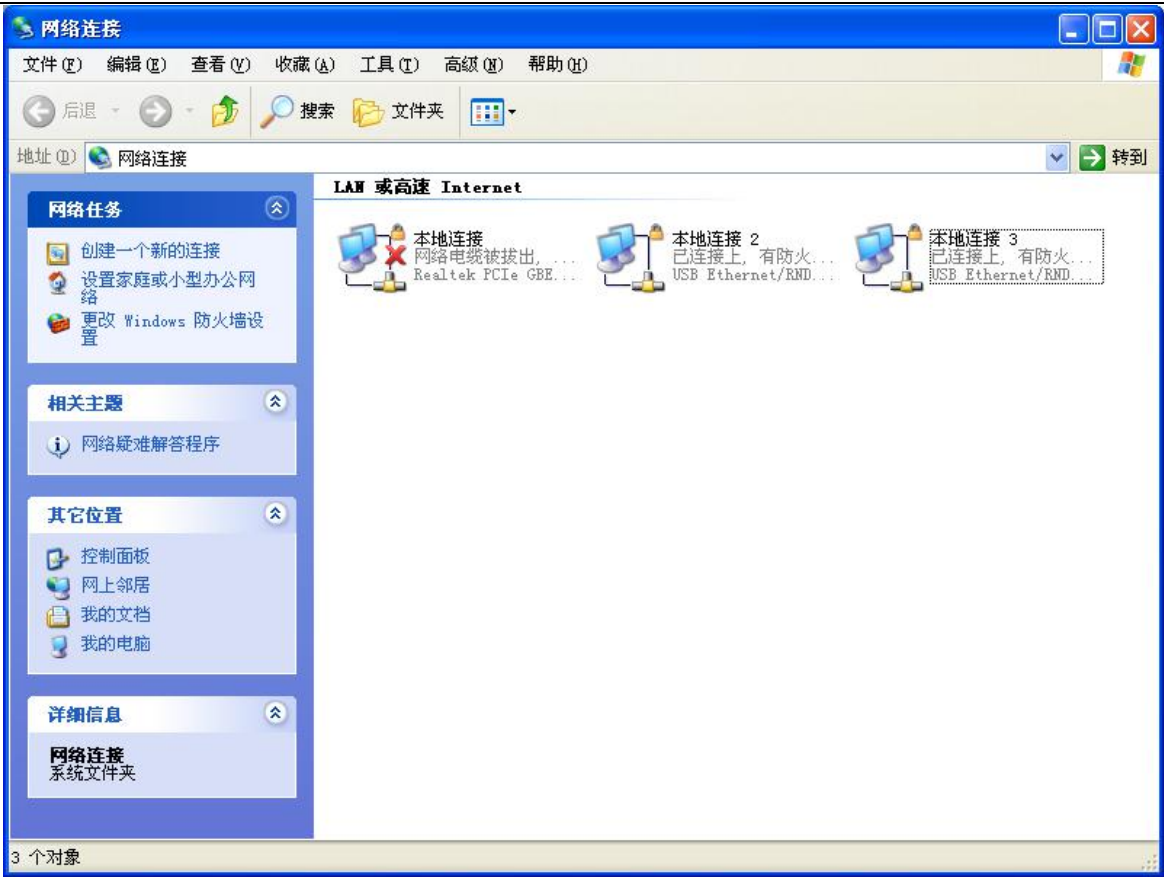


图 2-12

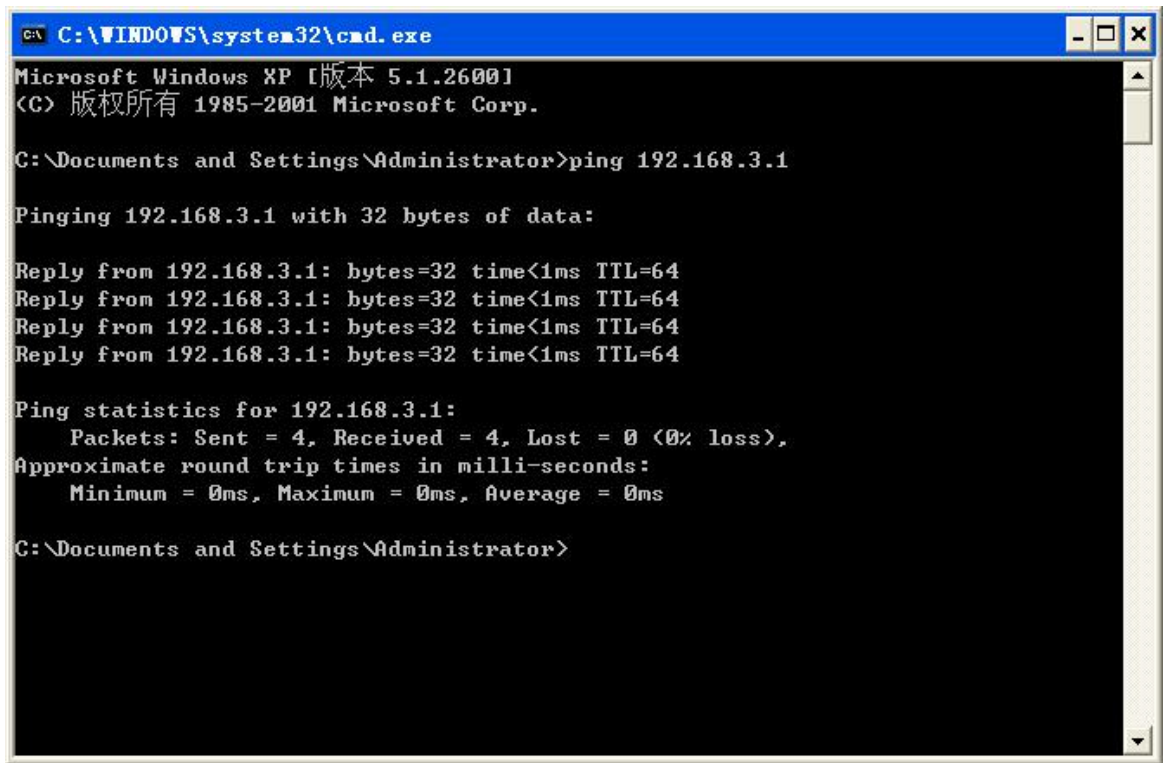
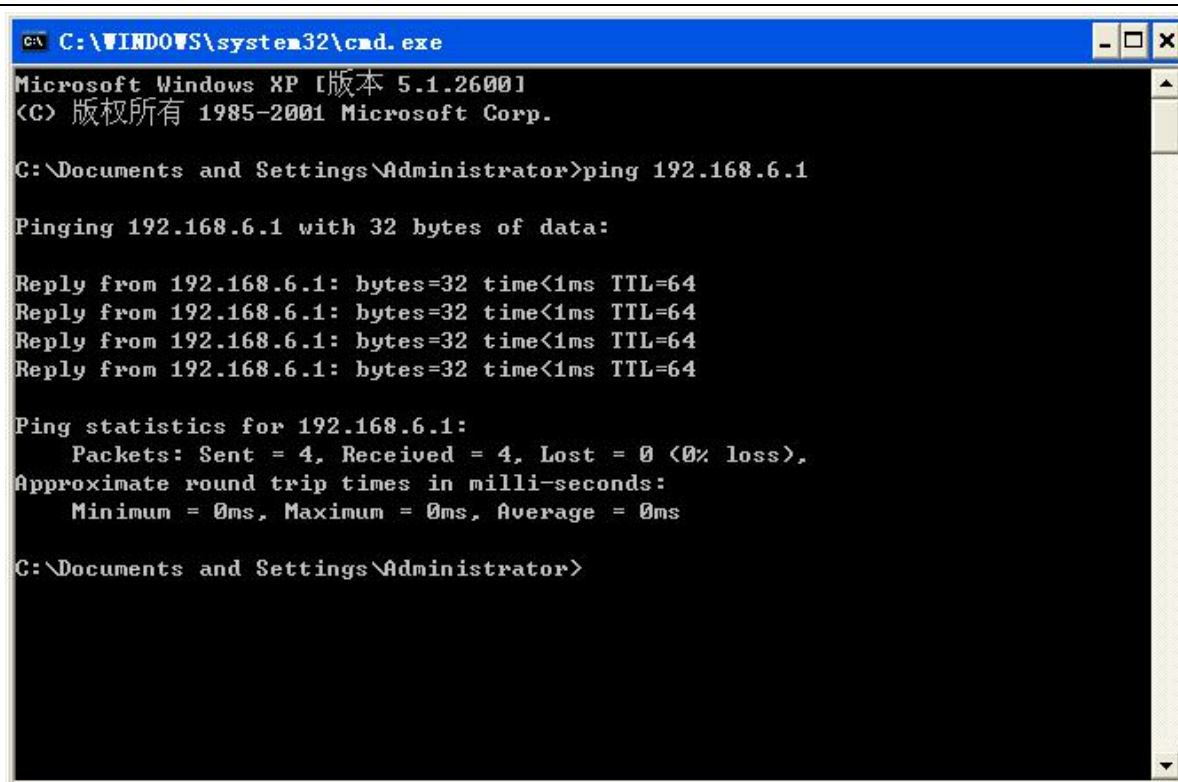


图 2-13



```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
Microsoft Windows XP [版本 5.1.2600]
(C) 版权所有 1985-2001 Microsoft Corp.

C:\Documents and Settings\Administrator>ping 192.168.6.1

Pinging 192.168.6.1 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.6.1: bytes=32 time<1ms TTL=64
Reply from 192.168.6.1: bytes=32 time<1ms TTL=64
Reply from 192.168.6.1: bytes=32 time<1ms TTL=64
Reply from 192.168.6.1: bytes=32 time<1ms TTL=64

Ping statistics for 192.168.6.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

C:\Documents and Settings\Administrator>
```

图 2-14

注意：多个模块同时使用时，配置好后，每个 USB 接口只能固定连接之前配置好的模块，如果连接错误，将无法正常工作。

2.4.4.2 Windows7 下安装方法

首先运行安装软件“EM9104C.exe”（此时请不要将设备与计算机连接），根据提示安装完成后。插上 USB 线连接设备，在“设备管理器”中将会出现“USB Ethernet/RNDIS Gadget”设备，如图 2-15 所示：

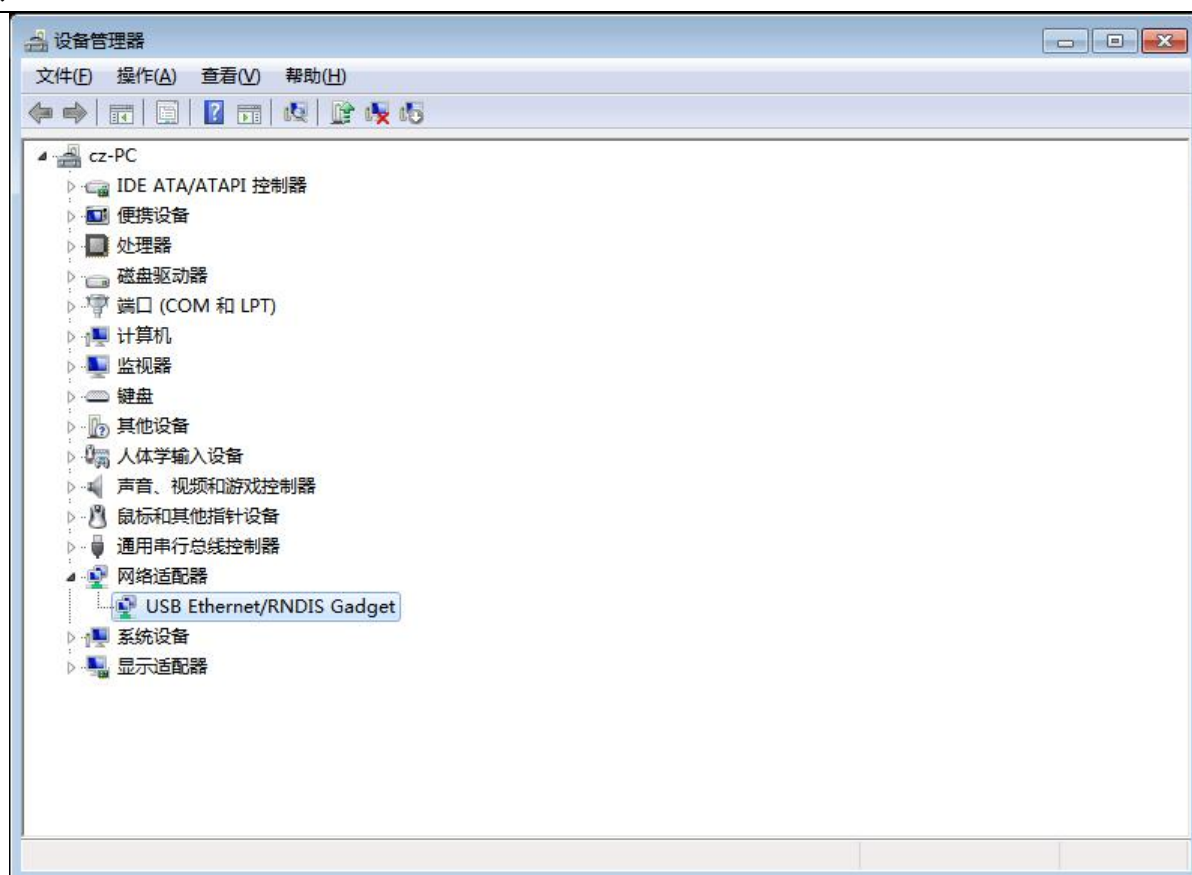


图 2-15

此时表示设备安装成功，然后点击桌面的“控制面板”——“网络和 Internet”——“网络连接”，会出现一个新的本地连接，为“未识别的网络”如图 2-16 所示



图 2-16

此时“本地连接”是受限连接，需要进一步配置，点击“本地连接”——右键“属性”——“Internet 协议版本 4 (TCP/IPv4)”——点击“属性”如图 2-17 和 2-18 所示

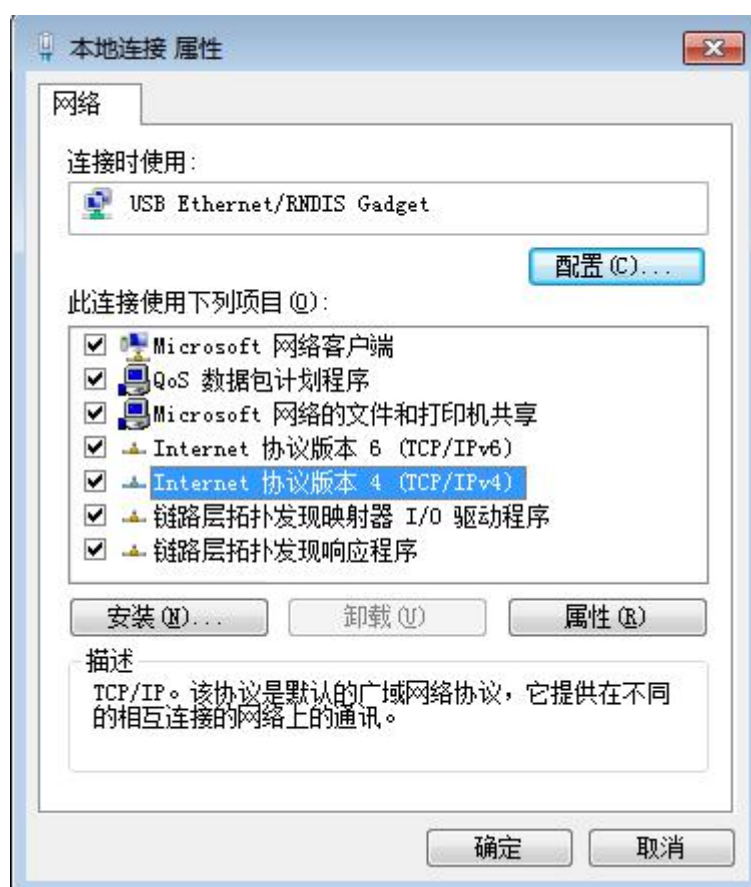


图 2-17

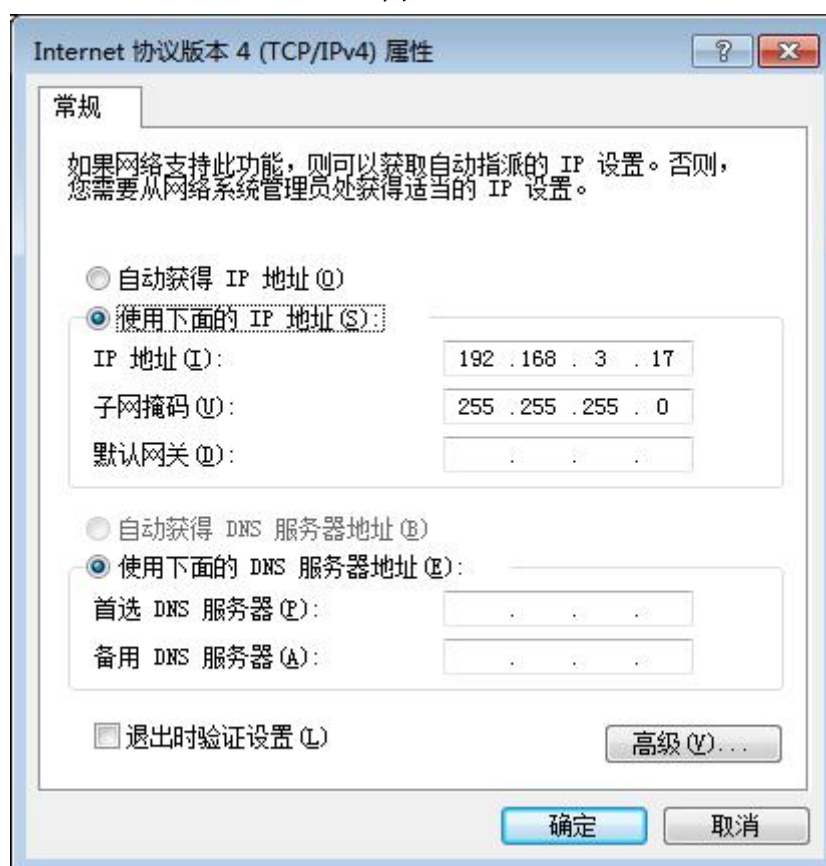


图 2-18

模块配置好，可以使用 ping 的命令进行检测是否设置成功，如图 2-19



图 2-19

2.4.5 设置网络参数

从驱动光盘中，找到“SetNetInfo.exe”的程序，然后双击运行，出现图 2-20 画面



图 2-20

请在在“当前 IP”处填写模块的 IP 地址，然后点击“连接”，如果连接成功，会出现图 2-21 画面



图 2-21

连接上之后，可以点击“读取网络信息”按钮，将从设备读回当前网络参数设置，也可以更改模块的“IP 地址”、“子网掩码”、“网关”、“命令端口”和“数据端口”等网络参数，更改完后点击“设置”按钮。然后将设备重新上电后（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 端子分布及功能说明

3.1.1 端子分布图

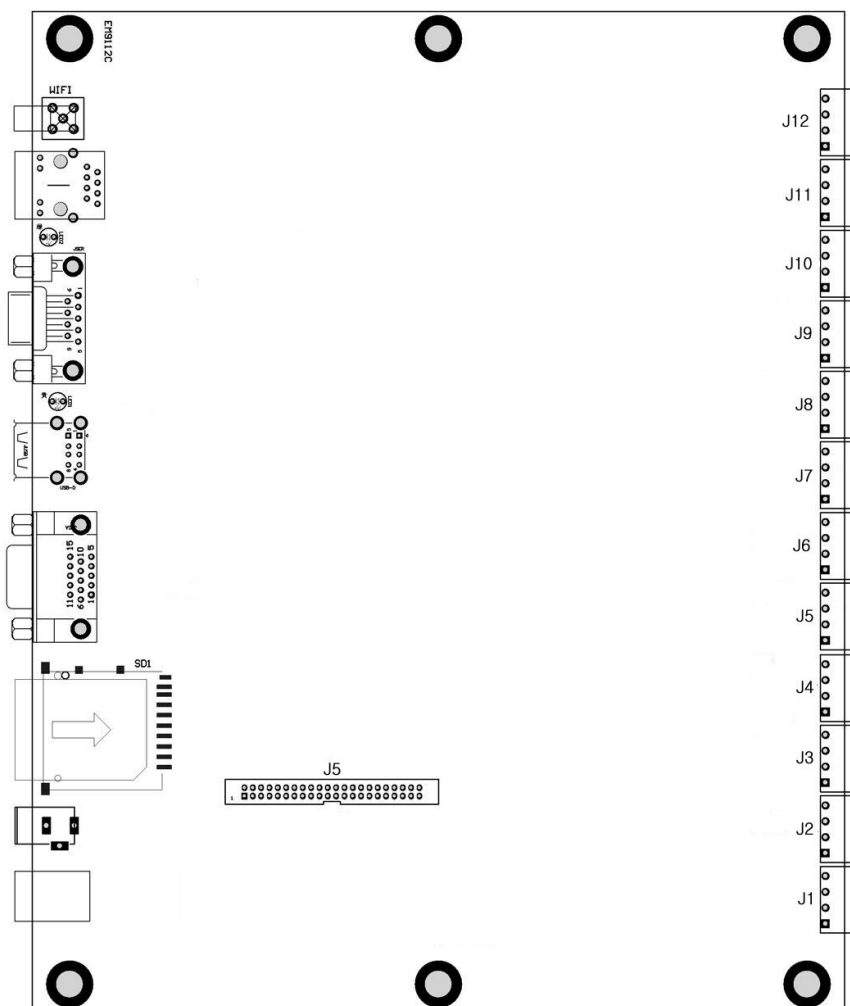


图 3-1-1 端子分布图

3.1.2 端子功能定义说明

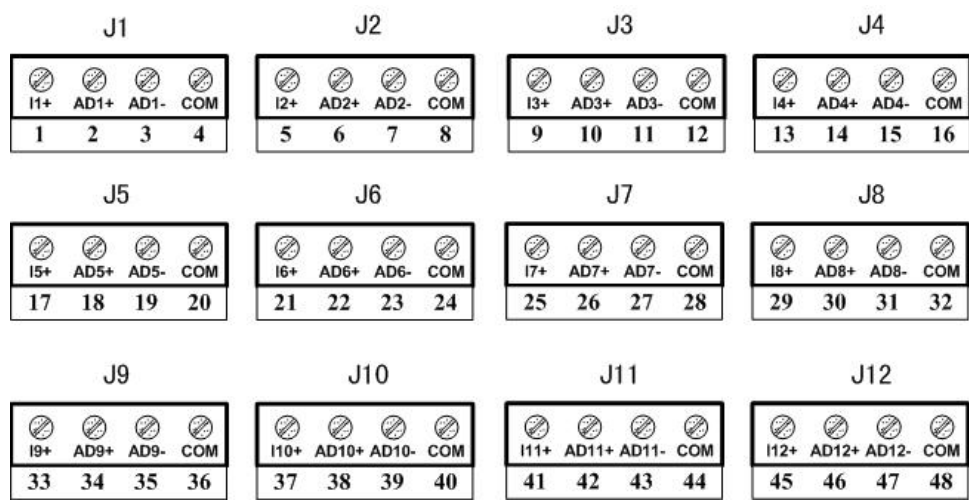


图 3-1-2 端子功能图

端子信号名称	端子功能定义
AD1+~AD12+	差分模拟信号输入正端
AD1-~AD12-	差分模拟信号输入负端（4 线制 RTD 信号输入端）
COM	公共端（共模电压参考）（4 线制 RTD 信号电流激励负端）
I1+~I12+	4 线制 RTD 信号电流激励正端

3.2 模拟输入连接

建议将不使用的双端输入信号端子短接后接入到 COM 端；输入信号端子悬空容易引入现场干扰。
建议初次接触模拟采集的用户先看[模拟信号种类](#)小节，了解自己的信号种类后再决定接入方式。

3.2.1 单端模拟输入连接：

请确保 AD1-~AD12-悬空，I1+~I12+悬空。

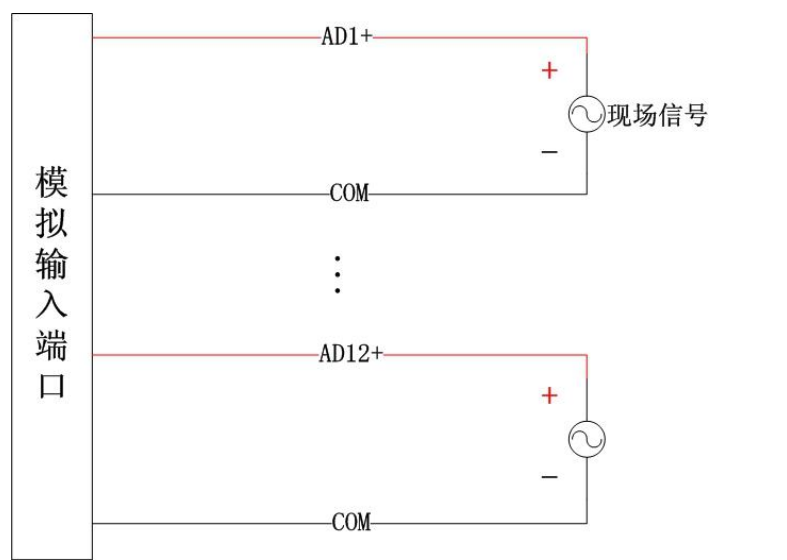


图 3-2-1 单端模拟输入接线图

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。

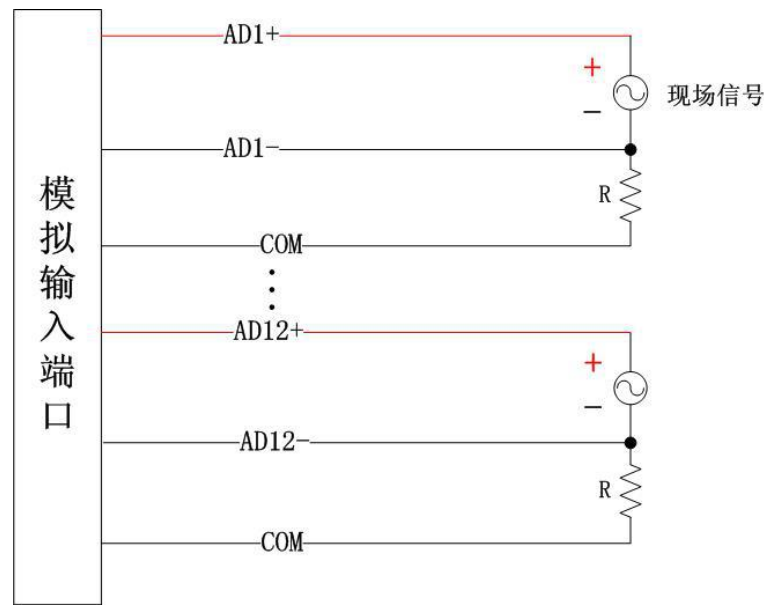


图 3-2-2 差分模拟输入方法一接线图

R 为接地电阻，其取值范围为 $10\text{K}\Omega \sim 10\text{M}\Omega$ 之间，一般使用 $10\text{K}\Omega$ 电阻即可，具体请根据现场环境自行选用，对于接地信号源，接地电阻越小，抗共模干扰能力越弱。

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，否则可能无法采集到正确信号。

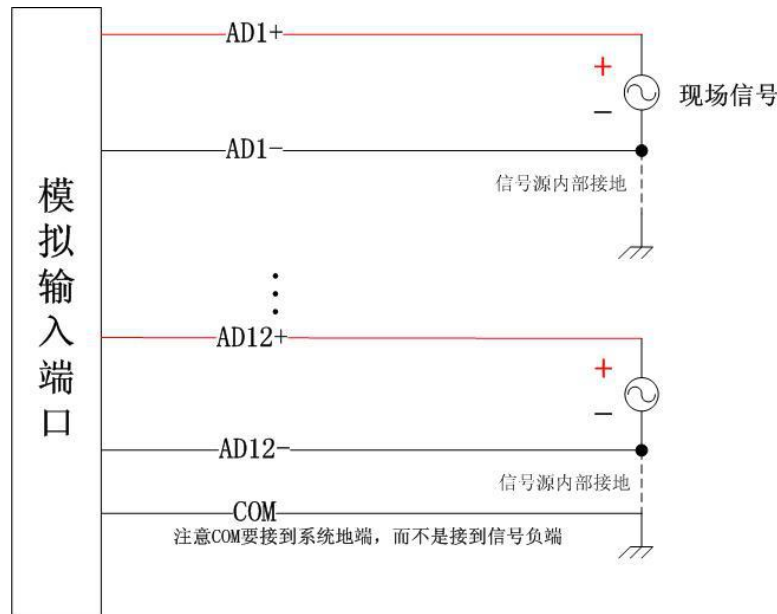


图 3-2-3 差分模拟输入方法二接线图

本设备为了提高设备抗干扰性，采用了总线隔离方式，供电电源地和模拟输入没有电气连接，因此需要将信号源的系统地和模拟输入的公共端（COM）连接，使它们有共同的参考；否则将无法获得正确的采集结果。

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 COM 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。

3.2.3 RTD 测量方法:

3.2.3.1 两线制:

JP1~JP12 的 2、3 脚短接，I1+~I12+悬空，AD1-~AD12-悬空。

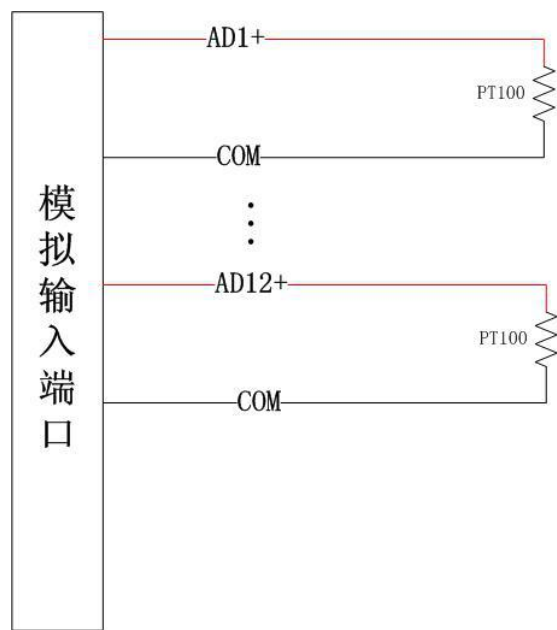


图 3-2-4 两线制 RTD 接线图

3.2.3.2 三线制:

JP1~JP12 的 2、3 脚短接，AD1-~AD12-悬空。

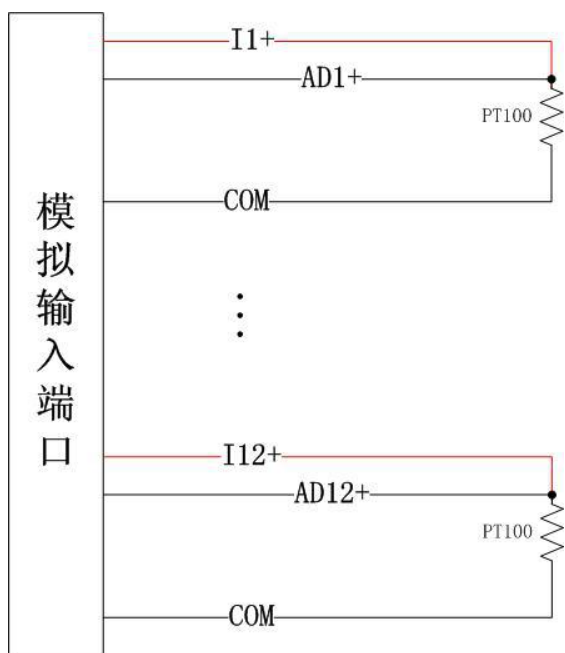


图 3-2-5 三线制 RTD 接线图

3.2.3.3 四线制：

JP1~JP12 的 1、2 脚短接。

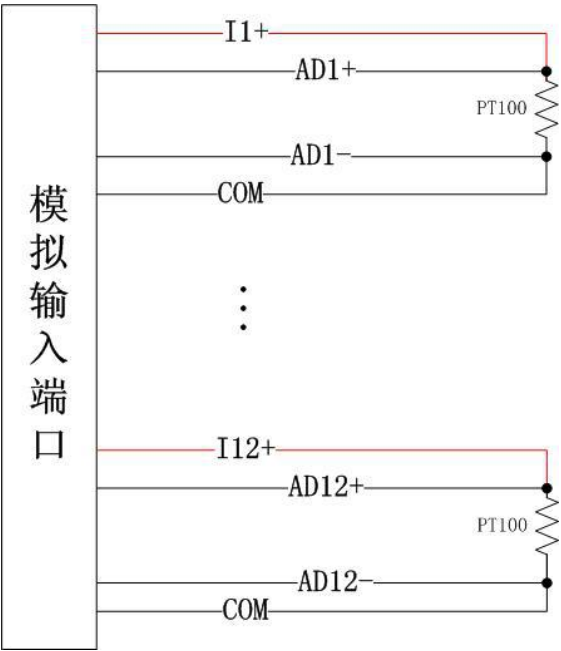


图 3-2-6 四线制 RTD 接线图

3.2.4 热电偶测量方法：

JP1~JP12 的 2、3 脚短接，I1+~I12+悬空，AD1-~AD12-悬空。

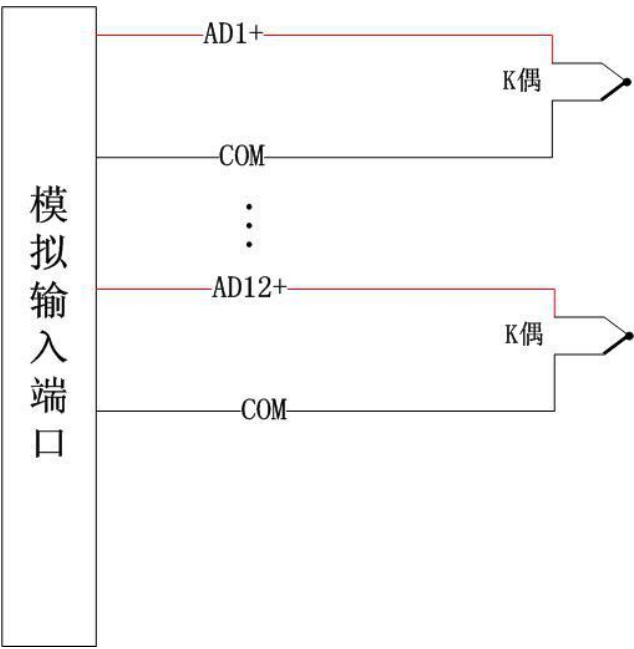


图 3-2-7 热电偶接线图

3.3 外设接口说明

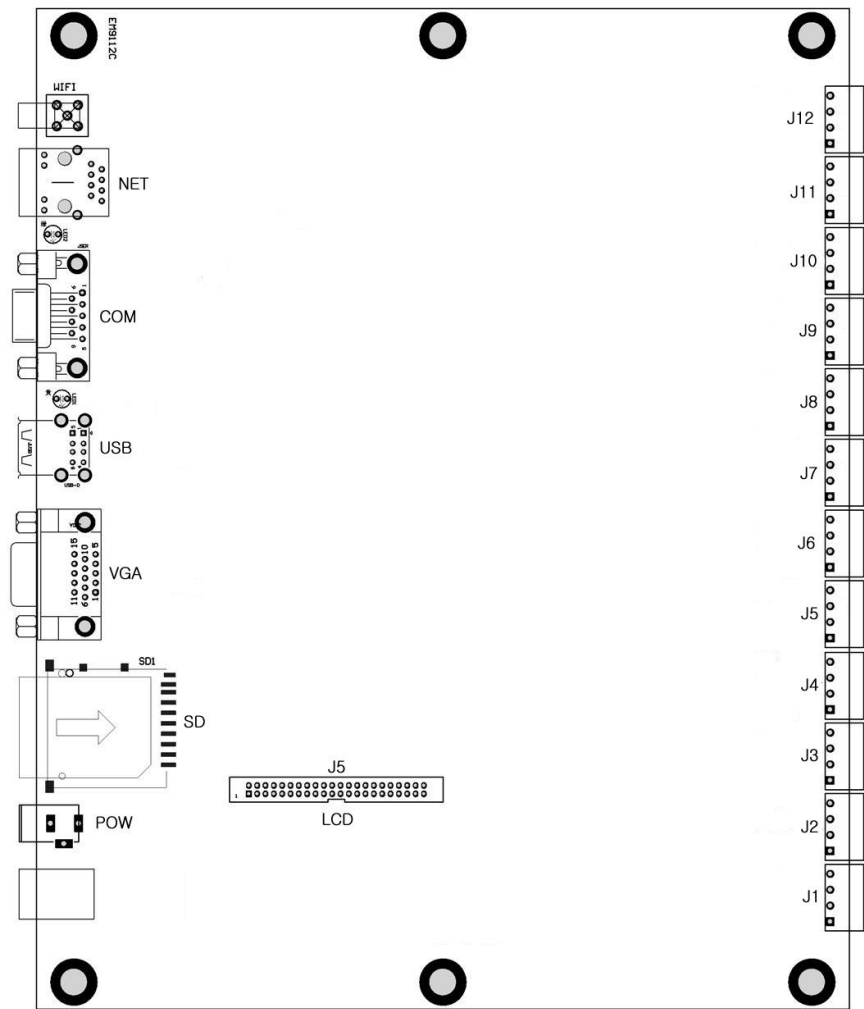


图 3-3-1 SD 外设接口位置图

本设备提供丰富外设接口，实现实时显示，离线采集，网络传输等功能。可结合板上操作系统灵活配置成各种采集仪器。

外设接口名称	接口功能定义
NET	100M 以太网接口
COM	232 和 485 总线接口各一，接口种类为 DB9 插针
USB	USB 主设备接口和从设备接口各一，主口在上从口在下
VGA	标准显示器接口，接口种类为 DB15 孔
SD	SD 卡接口
POW	电源输入口
LCD	液晶屏接口，可连接选配的液晶屏完成显示功能

3.3.1 COM 接口:

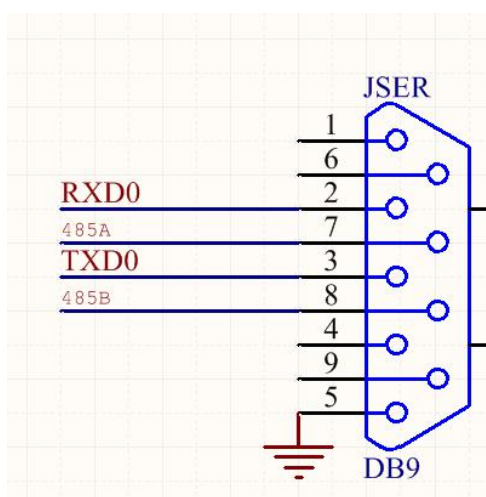


图 3-3-1 中 COM 接口的 232 和 485 总线信号线定义图

其中 2, 3 脚为 232 总线的接收, 发送管脚, 5 脚为 GND; 7, 8 脚为 485 总线的 A, B 信号线。

3.3.2 USB 接口:

EM9112C 有两个 USB2.0 接口, 一个是主设备接口, 另一个是从设备。主设备接口在从设备接口上方。USB 主口可外接 U 盘用于离线采集, USB 鼠标键盘; USB 从口可以将 EM9112C 采集到的数据传输给上位机。

第四章 原理说明

4.1 采样频率

本设备在测量小信号和热电偶信号时，采样频率完全由硬件时钟控制，由于 EM9112C 使用的内部**基准时钟**是 4.92MHz，其精度为±4%，因此采集频率也会有±4%的误差。在 EM9112 另有外部高精度 4.9152MHz 时钟，可以实现微秒级的精确定时采集，最高速率可以达到 1200Hz。但是在测量热电阻时需要下位机软件参与控制，因此只能达到毫秒级的定时采集，而且采集频率也较慢，一般推荐使用频率为 1Hz。

接下来说一下在测量小信号和热电偶时采样频率的计算方法。

本设备 AD 最高采样频率为 1200Hz，由于使用了数字滤波器，需要建立时间，因此单通道和多通道采集频率会稍有不同，单通道采集时，采样频率和分频系数之间关系如下：

采样频率 = 基准时钟频率 / (4096 * 分频系数)

多通道采集时，采样频率和分频系数之间关系如下：

采样频率 = 基准时钟频率 / (4096 * 分频系数 + 16)

外部基准时钟频率是 4.9152MHz

内部基准时钟频率是 4.92MHz

也就是分频系数同样为 1 时，使用外部基准时钟，单通道采集采样频率为 1200Hz，多通道采样频率为 1195.33Hz；使用内部基准时钟，单通道采样频率为 1201.17Hz（±4%），多通道采样频率为 1196.50Hz

4.2 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：

4.2.1 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[差分模拟输入连接](#)。

4.2.2 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。

如果不同通道的信号负端可以短接到一起，可以使用单端方式测量浮动信号源，此时往往可以获得最佳的测量精度，具体接线方式请参考[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公共端（COM）相连接。具体接线方式请参考[差分模拟输入连接](#)里的方法一。

4.3 采集精度

测试条件：10Hz 采集频率，12 通道全部使能，每通道采集 12500 个数。
±2.048V 时接地噪声<10uV。

第五章 其它

5.1 包装清单

- (1) EM9112C 采集卡一块
- (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

5.2 保修政策

本产品自售出之日起两年内，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。

5.3 更新记录

时间	更改内容
2016-9-21	初次发布
2019-10-14	修改分辨率与精度说明