

EM9403N 系列产品说明书



图 1

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	3
1.1 概述	3
1.2 特点	3
1.3 一般特性	3
第二章 安装说明	5
2.1 初始检查	5
2.2 跳线与端口分布图	5
2.3 跳线设置	5
2.3.1 隔离共地跳线（JP1）	5
2.3.2 485 终端电阻跳线（JP2）	6
2.4 设备的安装	6
2.4.1 连接电源	6
2.4.2 使用网络接口时硬件安装	6
2.4.3 使用默认设置	6
2.4.4 使用网络接口时软件安装	7
2.4.5 使用 RS485 接口时硬件安装	9
2.4.6 设置下位机通讯参数	9
第三章 连接与测试	10
3.1 管脚功能定义说明	10
3.2 光隔离数字量输入连接	11
3.3 光隔离数字量输出连接	12
3.4 测试软件使用方法	12
第四章 原理说明	16
4.1 指示灯功能详解	16
4.1.1 红灯，电源指示灯	16
4.1.2 绿灯，运行指示灯	16
4.1.3 黄灯，存储指示灯	16
4.2 开关量响应时间	16
第五章 编程说明	17
5.1 概述	17
5.2 示例程序	17
5.3 单次采集	18
5.4 单次输出	18
第六章 结构说明	19
6.1 结构图（尺寸图）	19
6.2 安装说明（装配图）	20
附录:	21
包装清单	21
保修政策	21
更新记录	21

第一章 产品介绍

1.1 概述

EM9403N 系列产品是数字量采集控制设备，目前支持以太网和 RS485 接口，后续将会支持 USB 与 RS232 接口。系列包括多种产品，满足不同用户的需求。

全系列产品都具有数字量输入、数字量输出功能。本产品可以测量工业现场的开关量信号；

表 1-1 EM9403N 系列产品功能差异表

型号	开关量输入	开关量输出	电压标准
EM9403N-5	40	40	5V
EM9403N-12	40	40	12V
EM9403N-24	40	40	24V

1.2 特点

总线类型：以太网, RS485

光隔离数字量输入 (DI)：

输入通道：40 路

输入阻抗：

EM9403N-5：510 Ω

EM9403N-12：2K Ω

EM9403N-24：10K Ω

输入电压范围：5~24V

隔离类型：光耦

隔离电压：3,750Vrms（光耦参数）

光隔离数字量输出 (DO)：

输出通道：40 路

电平方式：5V~24V

单通道电流驱动能力：100mA

总电流驱动能力：800mA

隔离类型：光耦

隔离电压：3,750Vrms（光耦参数）

供电电压：

供电电压范围：直流 10V~25V(可定制更高输入电压)

1.3 一般特性

功耗：4 W

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: 213.9mm×114.55mm×38.2mm

净重:

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，确认模块外观完好。在您用手接触模块之前，请先释放手上的静电。如需打开模块盒，请注意不要碰触内部电子元件。

2.2 跳线与端口分布图

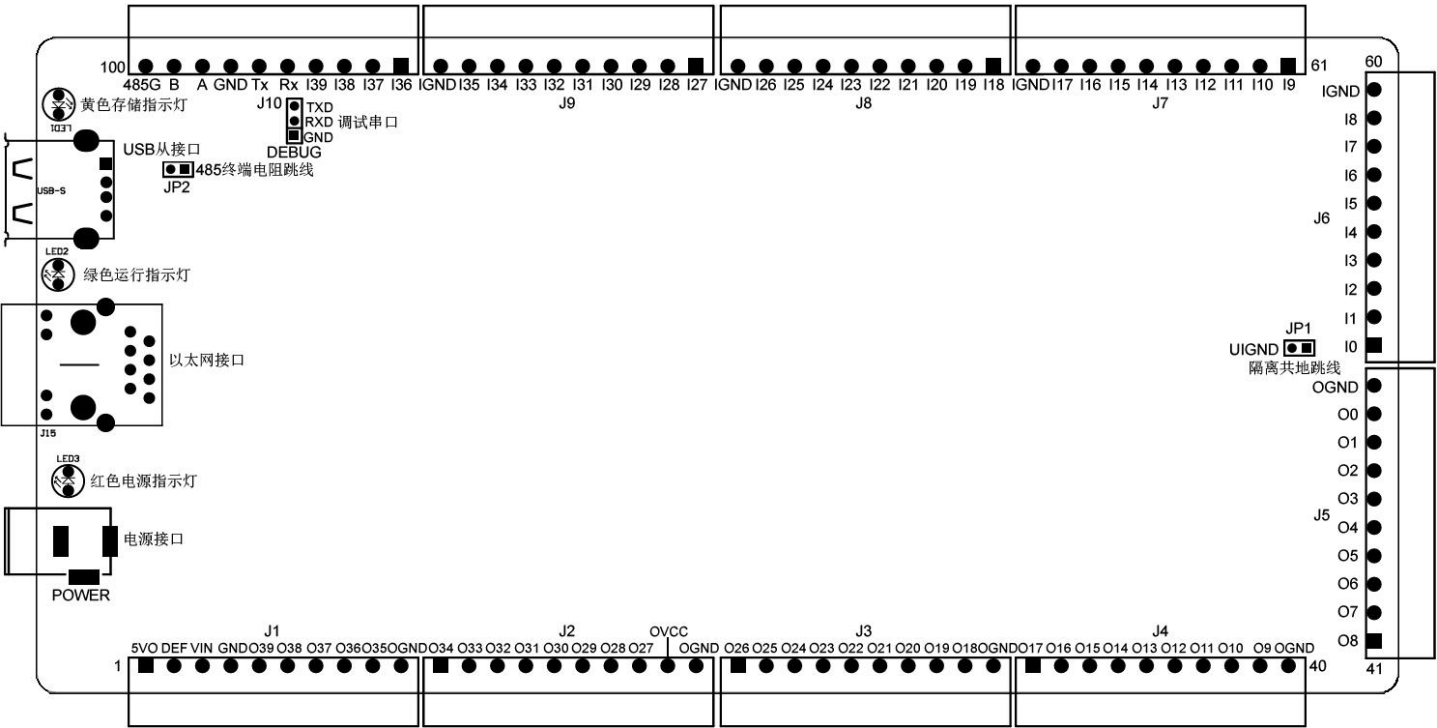


图 2-1 跳线与端口分布图

2.3 跳线设置

2.3.1 隔离共地跳线（JP1）



图 2-2 隔离共地跳线

2.3.2 485 终端电阻跳线（JP2）

当模块处于 RS485 双绞线的终点，切接线较长时，应使其短路，选择使用终端匹配电阻；当模块处于 RS485 线的中间位置时，不要短路这个跳线。



图 2-3 485 终端电阻跳线

2.4 设备的安装

2.4.1 连接电源

外供电方式：供电电压范围是 10-25V。

方式 1：使用外供电接头（里正外负）将板卡与电源连接到一起。

方式 2：使用端子的 J1-3（VIN）连接电源正极，J1-2（GND）连接电源负极。

注意方式 1 和方式 2 同时只能使用一种。

2.4.2 使用网络接口时硬件安装

使用网口连接线将板卡与计算机连接到一起。

2.4.3 使用默认设置

如果用户设置 IP 地址后忘记之前设置，可以断电后短路 5VO 和 DEF 端子，加电后网络 and 串口将会加载默认设置。

2.4.3.1 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： 502

2.4.3.2 出厂默认串口设置：

波特率：9600
校验位：偶校验
停止位：1
站号： 1

2.4.4 使用网络接口时软件安装

使用 win+R 键调出运行窗口：



图 2-4

在运行窗口中输入 ncpa.cpl：



图 2-5

在连接网口对应的本地连接上点击右键-属性：



图 2-6

双击 Internet 协议（TCP/IP）或 Internet 协议版本 4（TCP/IPv4）：



图 2-7

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：

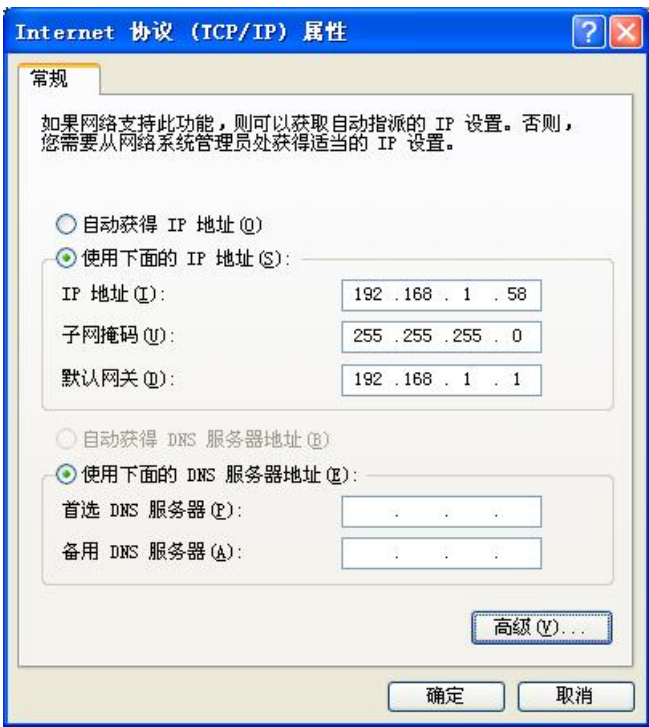


图 2-8

2.4.5 使用 RS485 接口时硬件安装

将 RS485 连接线 A (+), B (-) 连接到端子的 485A 和 485B 上。连线较长且通讯速率较高时需要在最后一个模块短路终端电阻 (120Ω) 跳线。

2.4.6 设置下位机通讯参数

设置前请先使用 ping 命令确保网络连接正常，如下图所示：

```
C:\Users\winte>ping 192.168.1.126

正在 Ping 192.168.1.126 具有 32 字节的数据:
来自 192.168.1.126 的回复: 字节=32 时间=1ms TTL=128
来自 192.168.1.126 的回复: 字节=32 时间=1ms TTL=128
来自 192.168.1.126 的回复: 字节=32 时间=1ms TTL=128
来自 192.168.1.126 的回复: 字节=32 时间=1ms TTL=128

192.168.1.126 的 Ping 统计信息:
    数据包: 已发送 = 4, 已接收 = 4, 丢失 = 0 (0% 丢失),
往返行程的估计时间(以毫秒为单位):
    最短 = 1ms, 最长 = 1ms, 平均 = 1ms
```

使用测试程序连接成功后，按照下图设置即可：

EM9403,192.168.1.126,502:连接成功

断开

复位下位机

通用参数

序列号123456

标签EM9403-1

MAC

B0F18C62345

IP地址1921681126

子网掩码2552552550

网关19216811

DNS8888

命令端口502

数据端口8001

DHCP超时0

下位机版本ZTIC2507251009480

产品名称EM9403

读取

写入

采集参数

起始通道DIO

通道数量40

读取

写入

点击写入按钮后开关量输出初始值将会更新成当前状态

开关量状态

☐ 定时读取

读取一次

☐ DI0

☐ DI1

☐ DI2

☐ DI3

☐ DI4

☐ DI5

☐ DI6

☐ DI7

☐ DI8

☐ DI9

☐ DI10

☐ DI11

☐ DI12

☐ DI13

☐ DI14

☐ DI15

☐ DI16

☐ DI17

☐ DI18

☐ DI19

☐ DI20

☐ DI21

☐ DI22

☐ DI23

☐ DI24

☐ DI25

☐ DI26

☐ DI27

☐ DI28

☐ DI29

☐ DI30

☐ DI31

☐ DI32

☐ DI33

☐ DI34

☐ DI35

☐ DI36

☐ DI37

☐ DI38

☐ DI39

☐ DO0

☐ DO1

☐ DO2

☐ DO3

☐ DO4

☐ DO5

☐ DO6

☐ DO7

☐ DO8

☐ DO9

☐ DO10

☐ DO11

☐ DO12

☐ DO13

☐ DO14

☐ DO15

☐ DO16

☐ DO17

☐ DO18

☐ DO19

☐ DO20

☐ DO21

☐ DO22

☐ DO23

☐ DO24

☐ DO25

☐ DO26

☐ DO27

☐ DO28

☐ DO29

☐ DO30

☐ DO31

☐ DO32

☐ DO33

☐ DO34

☐ DO35

☐ DO36

☐ DO37

☐ DO38

☐ DO39

开关量状态

40路同时操作

输入(16进制)

输出(16进制)

0000000000

RTU设置

波特率115200

校验方式偶校验

停止位1

设备ID

写入配置

自动测试

次数500

延时ms0

单通道自动测试

通讯看门狗

5

注意序列号、MAC 地址都是出厂唯一设定，请不要修改，否则有可能引起设备无法正常工作或者保修。

第三章 连接与测试

3.1 管脚功能定义说明

请对照图 2-1 查看端子分布

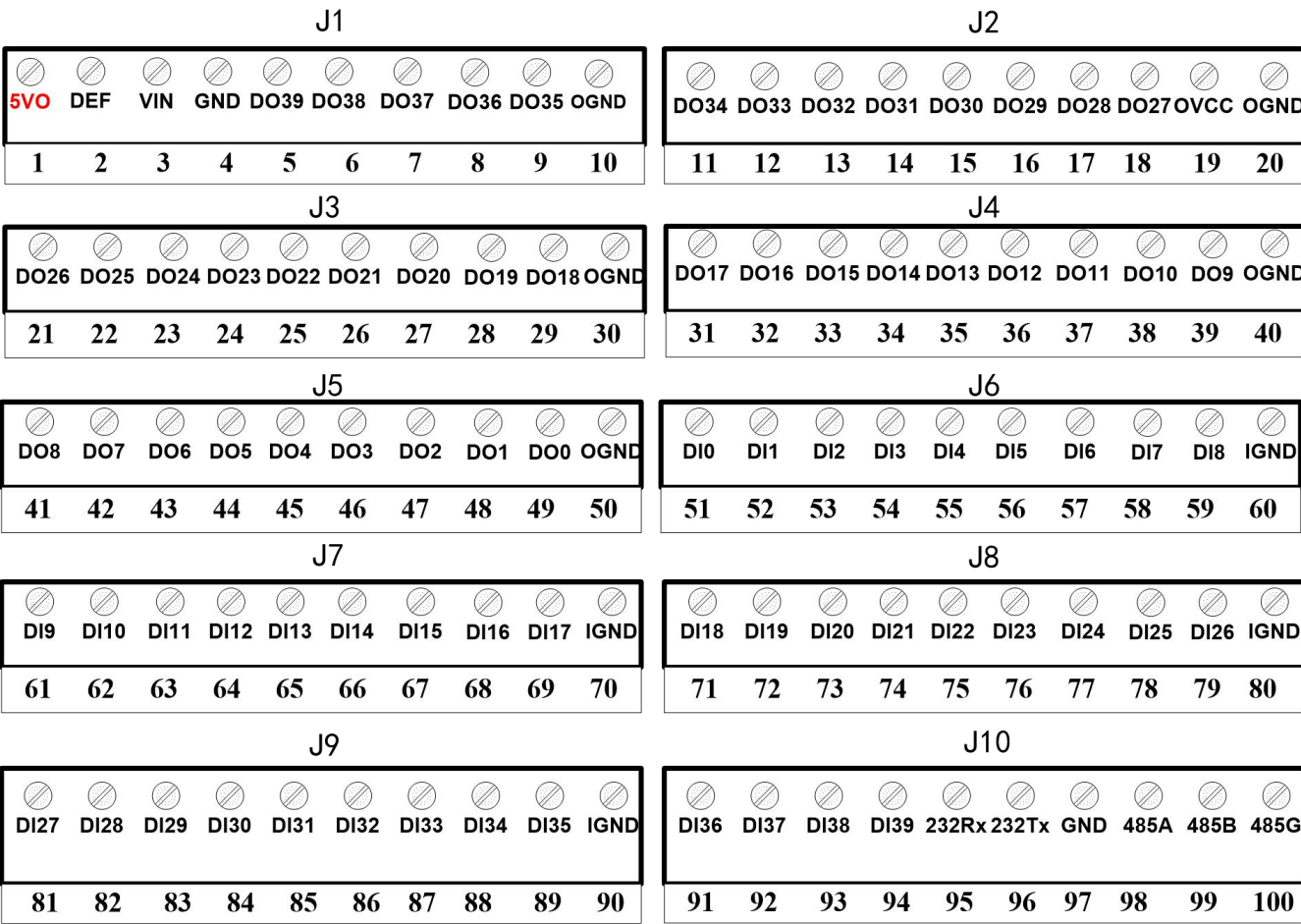


图 3-1 管脚功能定义图

表 3-1 管脚功能对应表

管脚信号名称	管脚功能定义
5V0	5V 电源输出，100mA 带载能力
DEF	默认设置输入端，输入 5V 电压后设备上电会加载默认设置
VIN	10~24V 供电端，用户可以使用板卡侧面圆头供电，也可以使用此端子供电， 注意二者不要同时连接电源。
GND	板卡地
DI0~DI39	数字量输入正端
IGND	数字量输入地（共阴端）
D00~D039	数字量输出端
0VCC	隔离数字量输出公共端，需要接入用户控制电源正端
0GND	隔离数字量输出供电地
232Rx	RS232 接收端
232Tx	RS232 发送端
485A	RS485 A+端
485B	RS485 B-端
485G	RS485 接地端，可不连接，连接后可提高抗干扰性

3.2 光隔离数字量输入连接

本设备的 DI0~DI39 是光偶输入的信号正端，IGND 是信号负端，使用光偶芯片，用户接线方法见下图：

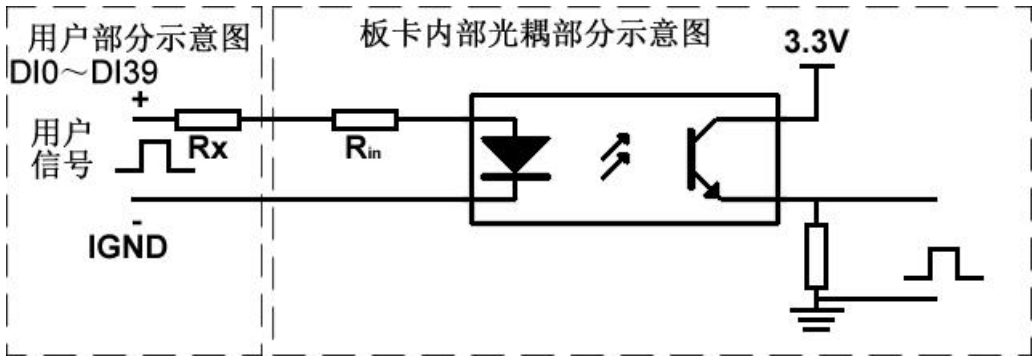


图 3-2 光隔离数字量输入连接

本设备有限流电阻 R_{in} ，根据产品不同，有如下阻值：

EM9403N-5（输入电压值 5V）：510 Ω

EM9403N-12（输入电压值 12V）：2K Ω

EM9403N-24（输入电压值 24V）：10K Ω

当输入电压高电平符合对应产品电压标准的时候可以串联 R_x ，如果大于输入电压，则需要串联 R_x ，EM9403N-5 保证通过 R_{in} 的电流不超过 10mA；EM9403N-12 保证通过 R_{in} 的电流不超过 5mA；EM9403N-24 保证通过 R_{in} 的电流不超过 2mA。

3.3 光隔离数字量输出连接

本设备的 D00~D039 是光耦输出器件，OVCC 为用户给负载提供的供电电源，主要是为了驱动感性负载（如继电器驱动线圈）时将内部的二极管并入电路，这样可以在输出关断时为电流提供释放回路，防止器件损坏。用户接线方法见下图：

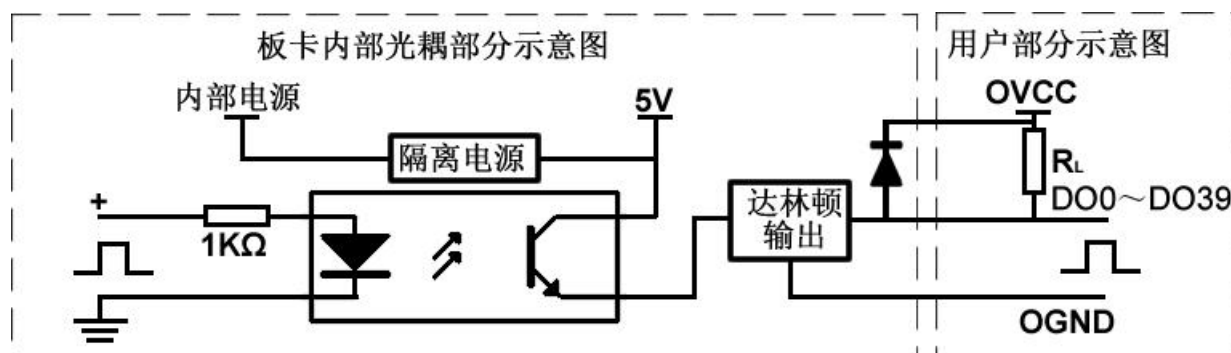


图 3-3 光隔离数字量输出连接

其中 R_L 是负载电阻，也可能是继电器的驱动线圈，本卡单通道最高可以提供 100mA 的电流。如果仅仅是为了获得高低电平，则 R_L 可以是 10K 的电阻。

注意：必须要确保有限流电阻或者等效的负载电阻，如果电压直接连接到 D0x 上，有可能会烧毁板卡，无法维修。

3.4 测试软件使用方法

串口和网口不能同时连接，网口连接成功后，下位机必须重新上电才能成功串口连接。

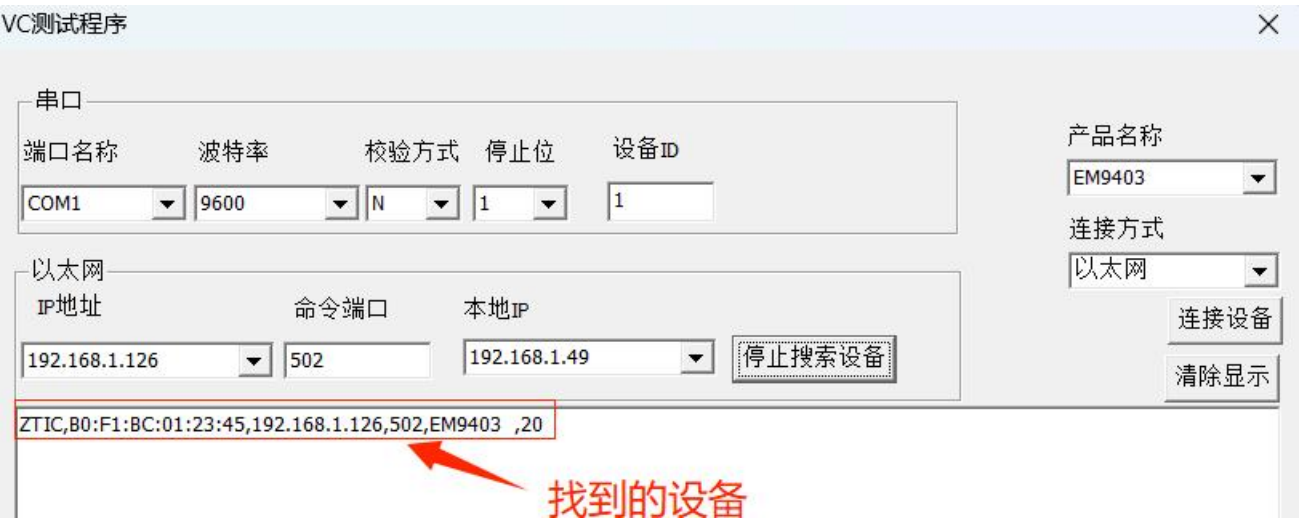
硬件连接好后，默认情况下，运行程序将会自动连接网络设备，如下图所示：



如果设备没有连接，或者 IP 不正确，可能出现下面的界面：



关闭前面的界面，只保留信息界面，点击开始搜索设备，如果连接正确，网段正确，则可以找到设备：



此时再连接就可以连接到下位机了。

用户可以在连接成功后的界面中读取 DI 输入、设置 DO 输出以及设置下位机参数:

[illegible]

注意每个“写入”按钮都会永久保存在下位机中，所以非必要请勿随便点击。

第四章 原理说明

4.1 指示灯功能详解

指示灯位置如下：



4.1.1 红灯，电源指示灯

电源灯，设备加电后此灯常亮

4.1.2 绿灯，运行指示灯

a. 1S 频率闪烁

表明设备已经进入工作状态，此时可以对下位机进行操作。

b. 常亮

接收到命令后会保持常亮 2S，每接收到一次命令会微闪一下；

2S 内没有接收到命令会恢复成 1S 闪烁。

c. 熄灭

加电 10S 后绿色指示灯仍然处于熄灭状态，则说明产品有问题，需要返厂维修。

4.1.3 黄灯，存储指示灯

目前无效果。

4.2 开关量响应时间

本设备使用网口通讯时连续进行 500 次 DO 输出、500 次读取 DI 操作，读写共计 1000 次操作，总用时约 1.5S，由此计算每次用时约 1.5mS，单次输出或者读取操作约 1.5mS。

使用 RS485 通讯，115200 波特率时平均每次约 15ms，低波特率情况下速度会更慢。

另外本设备 DO 输出是每一路单独输出，通道之间不能完全同步，40 路全部输出时首通道和末通道之间会有约 1ms 误差。

第五章 编程说明

5.1 概述

可以使用通用共享库 `ztdaq` 来操作本设备，`ztdaq` 是我公司为了简化用户编程而编写的共享库文件，共享库封装了操作采集卡所需的全部函数。在《`ztdaq` 共享库使用手册》（后面简称**使用手册**）文档中有详细的使用说明，下面几节将介绍本设备的具体功能所对应的**使用手册**章节。

在 windows 下，用户需要将 `ztdaq.dll` 放到应用程序目录下，`em9403dev.dll` 放置到应用程序的 `ztdevice` 目录下。

在 linux 下，请将 `libztdaq.so` 放到 `/lib` 目录下，`em9403dev.so` 放到应用程序的 `ztdevice` 目录下，有可能需要先编译对应库文件，具体请看**使用手册**。

5.2 示例程序

本设备需要的所有示例程序均在 `ZTDaqDll` 压缩包中，和本设备相关的目录结构与说明如下：

在 windows 下，可以直接使用 VS2022 打开 `ZTDaqDll.sln` 工程文件浏览

`ZTDaqDllVXXXXXXXXXX.zip` `VXXXXXXXXXX` 表示版本号，会随版本升级不断变动

```
|----CPP_Demo C++示例程序
|-----NetDIReadOnce 开关量输入单次采集示例程序
|-----NetDOWriteOnce 开关量单次输出示例程序
|-----NetVCIOTest1 VC 测试程序源码，也可作为编程参考
|-----public.h 设备信息宏定义，取消掉对应设备的注释则示例程序重新编译后就可以操作相应设备
|----CS_Demo C#示例程序
|-----CSDIReadOnce 开关量输入单次采集示例程序
|-----CSDOWriteOnce 开关量单次输出示例程序
|-----ztdaq.cs ztdaq 函数声明文件
|-----ZT_Type.cs ztdaq 类型声明文件
|----device 设备动态库源程序
|-----em9403dev EM9403 动态库源程序
|----Release 32 位发布模式输出目录，里面包含 32 位必要库文件和头文件，用户可以直接拿来使用
|-----NetVCIOTest1.exe 测试程序，可用于测试 EM9403
|-----ztdevice 设备共享库目录，包含了具体设备的共享库
|-----ztdaq.dll ztdaq 通用库文件
|-----ztdaq.lib ztdaq 导入库文件
|-----ztdaq.h ztdaq 函数声明文件
|-----ZT_Type.h ztdaq 类型声明文件
|----tools 一些工具性代码
|----x64 64 位输出目录
|-----Release 64 位输出目录，里面包括 64 位必要库文件，头文件可以使用 32 位发布里面的
|-----NetVCTest3.exe 64 位测试程序
|-----ztdevice 64 位设备共享库目录，包含了具体设备的共享库
|-----ztdaq64.dll ztdaq 64 位通用库文件
|-----ztdaq64.lib ztdaq 64 位导入库文件
|----ZTDaqDll ztdaq.dll 的源程序
|----clear.bat 清理编译过程文件，减小目录体积
|----ZTDaqDll.sln VS2022 的项目管理文件
```

5.3 单次采集

单次采集就是调用函数返回一次采集结果，采集间隔由用户程序控制，由于应用程序使用计算机软件时钟作为采集间隔，所以会受到系统定时不准确的影响导致采集时间间隔不准确，但是它可以马上返回数据，对于需要实时控制的应用会有更好的响应，一般响应时间可以达到 2~10mS，具体和操作系统有关。

开关量输入：请参考 NetDIReadOnce 示例程序

5.4 单次输出

单次输出就是调用函数输出一次，时间间隔由用户程序控制，由于应用程序使用计算机软件时钟作为采集间隔，所以会受到系统定时不准确的影响导致输出时间间隔不准确，但是它可以马上输出数据，适合于需要实时控制的应用，一般响应时间可以达到 2~10mS 左右，具体和操作系统有关。

本设备支持开关量单次输出。

开关量单次输出：请参考 NetDOWriteOnce 示例程序

5.5 通讯协议

本设备也可以使用 Modbus 通讯协议直接操控，协议内容如下：

地址		MODBUS 功能号	寄存器说明	长度	读写 属性
寄存器地址 (10 进制)	寄存器地址 (16 进制)				
0000~0039	0000~0027	1/15	读取/设置 O0~O39	1~40	读写
0000~0039	0000~0027	2	读取 I0~I39	1~40	只读

如果用户需要完全使用通讯协议操控板卡，比如设置板卡参数等，请联系我司提供完整通讯协议文档。

第六章 结构说明

6.1 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：

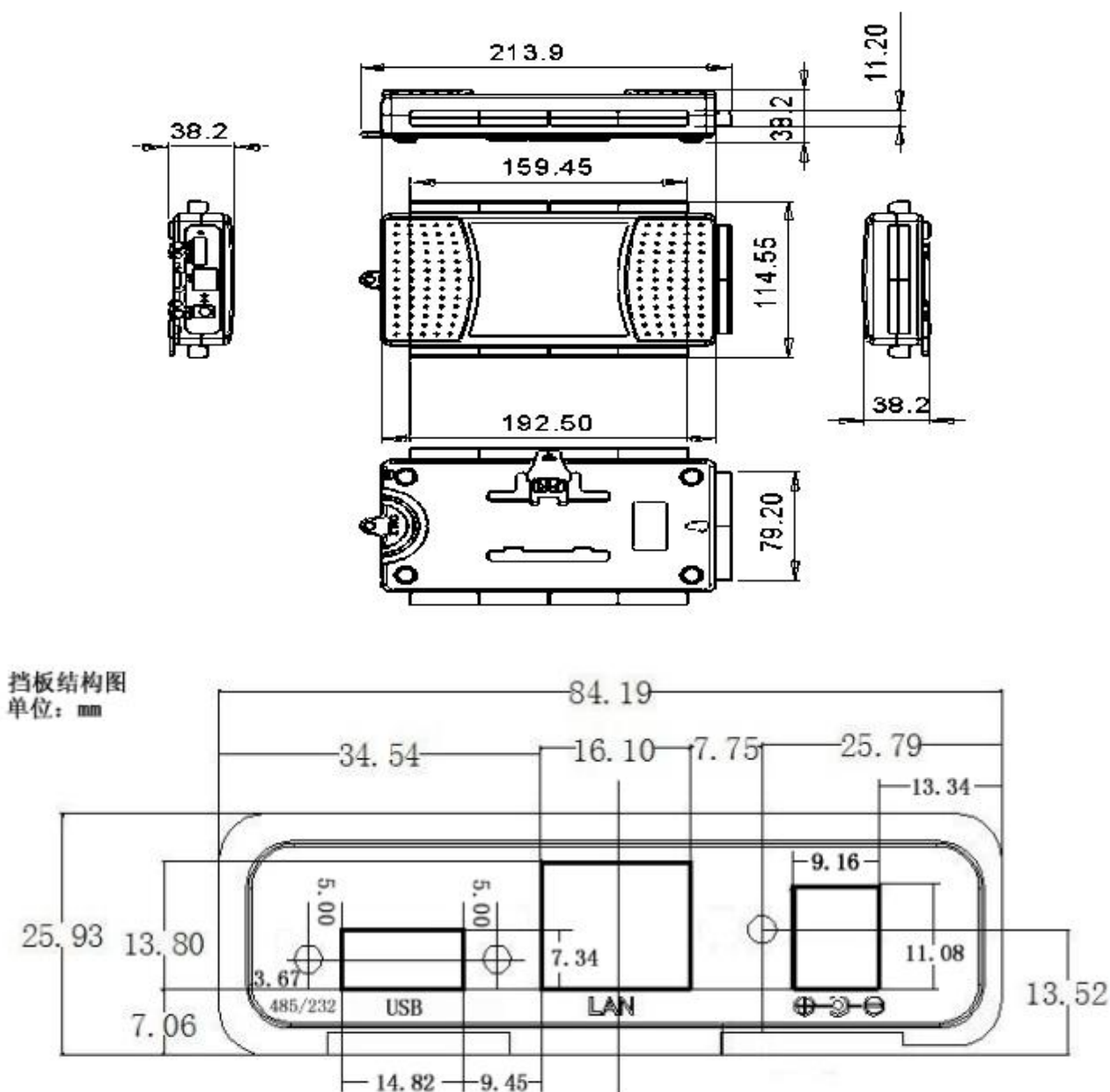


图 6-1 结构尺寸图

6.2 安装说明（装配图）

(1)

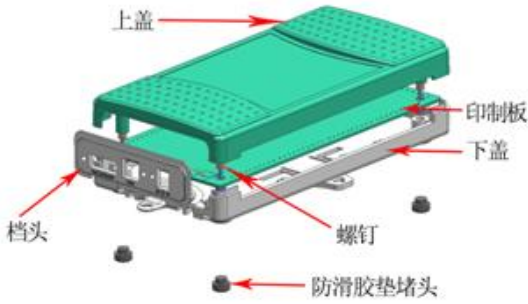


图 6-2

(2) 导轨安装说明



图 6-3

(3) 电源线与 USB 线固定说明

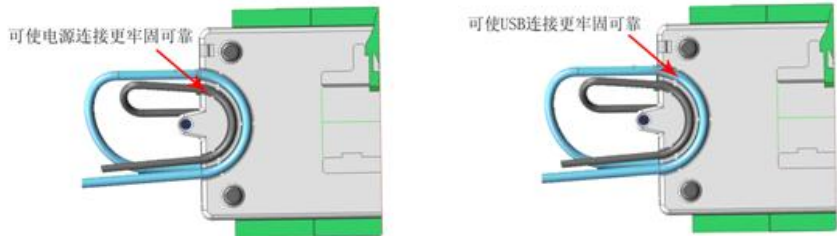


图 6-4

(5) 结构固定图

注意:必须两个螺钉同时使用才能承受较大力，仅用一个螺钉的时候固定孔较易损坏。

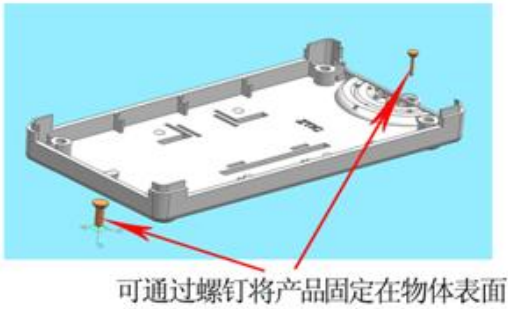


图 6-5

附录：

包装清单

- (1) 采集模块一个
- (2) 双头网线 1 米，一字螺丝刀一把，外供电接头一个
- (3) 2.54 跳线五个，2.0 跳线五个
- (4) 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
2025-6-9	初次发布
2025-6-26	添加结构说明
2025-7-25	增加串口说明、通讯协议，修正部分错误
2025-7-31	增加串口操作响应时间，增加 C#示例程序
2025-8-19	修正文字错误，将端口名称 Ox, Ix 改成 DOx, DIx