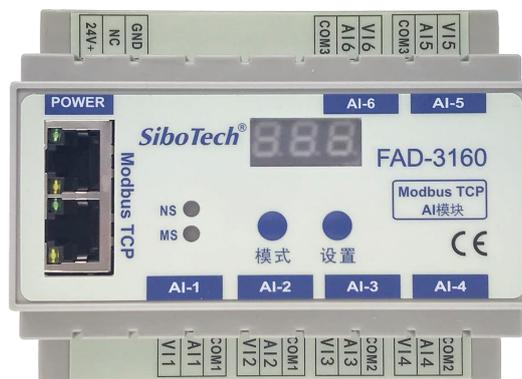


模拟量/Modbus TCP 模块 FAD-3160

产品手册

V1.3

Rev A



上海泗博自动化技术有限公司

SiboTech Automation Co., Ltd.

技术支持热线: 021-3126 5138

E-mail: support@sibotech.net

目 录

1 产品概述.....	3
1.1 产品功能.....	3
1.2 产品特点.....	3
1.3 产品内部框图.....	4
1.4 产品规格.....	5
1.5 本安防爆特性.....	6
1.6 相关产品.....	6
2 硬件说明.....	7
2.1 产品外观.....	7
2.2 数码管.....	7
2.3 指示灯.....	7
2.4 按键.....	8
2.5 MODBUS TCP 接口.....	8
2.6 电源接口.....	9
2.7 信号输入接口.....	9
3 工作原理.....	10
3.1 按键的解锁、上锁.....	10
3.2 菜单和参数的设定.....	10
3.3 功能描述.....	12
4 配置软件使用说明.....	15
4.1 配置前注意事项.....	15
4.2 用户界面.....	16
4.3 设备视图操作.....	18
4.4 配置视图操作.....	18
4.5 注释视图.....	20
4.6 硬件通讯.....	20
4.7 加载和保存配置.....	23
4.8 EXCEL 文档输出.....	24
5 安装.....	25
5.1 机械尺寸.....	25
5.2 安装方法.....	26
6 运行维护及注意事项.....	27
7 版权信息.....	28
8 修订记录.....	29
附录 A 如何读取模拟量输入值.....	30
附录 B 如何查看诊断信息.....	34

1 产品概述

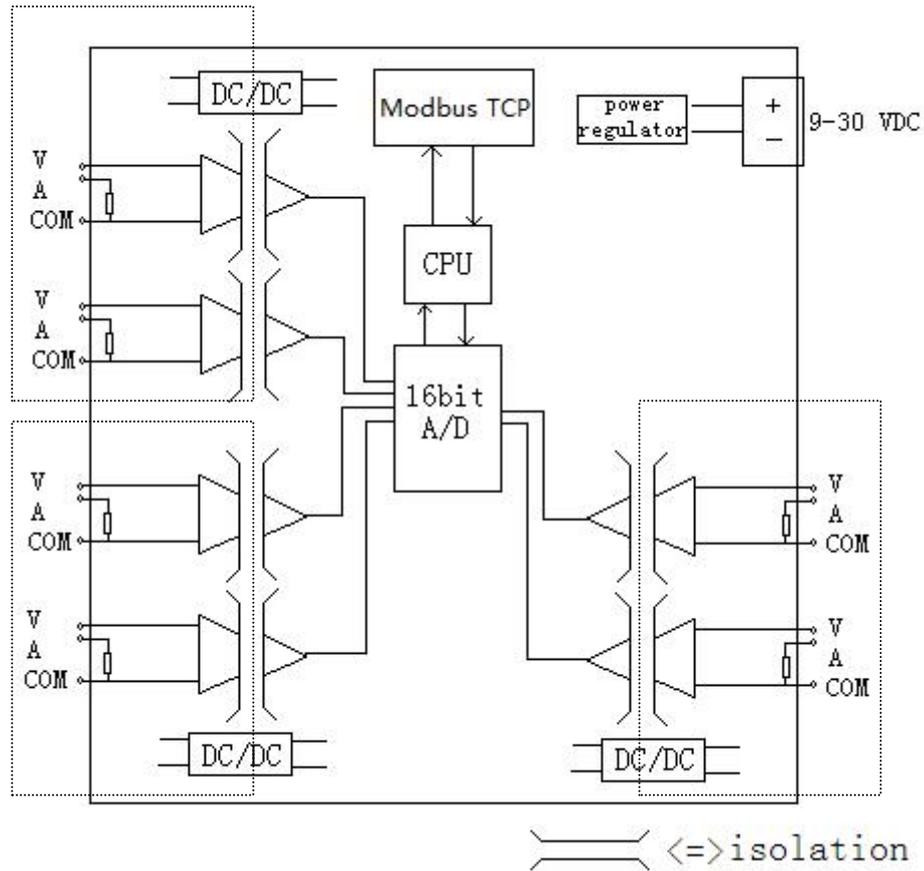
1.1 产品功能

FAD-3160 是一款实现将多路(6 路输入)模拟量信号转到 Modbus TCP 协议的模块。

1.2 产品特点

- 多通道：多达 6 个相互独立的通道，每通道均可配置为电流输入或电压输入
- 强隔离：模拟输入共 3 组隔离，每组 2 通道
- 精度高：在测量 0-20mA 和 4-20mA 电流信号时精度为 1%，在测量 0-5V 和 0-10V 电压信号时精度为 5%，具有工频干扰抑制
- Modbus TCP 最多可支持 8 个连接
- 双以太网接口，内置 Switch，支持级联，可以用在环网中，现场连接可节省线缆和交换机
- Modbus TCP 支持通道诊断
- 简单易用的配置软件 FAD-123

1.3 产品内部框图



1.4 产品规格

	参数	值	测试环境
信号输入	通道	6 个通道, 通道间相互独立	
	输入范围	0-20mA, 4-20mA, 0-5V, 0-10V	
	最大输入信号	电流输入: 60mA, 电压输入: 200VDC	
	输入阻抗	电流输入: $250\ \Omega \pm 1\%$, 电压输入: 大于 $1\text{M}\ \Omega$	
	输入频率抑制	50Hz、60Hz	
	隔离等级	1000VDC	测试时间 1 分钟, 漏电流小于 1mA
	精度	$\leq 1\%$ (电流满量程), $\leq 5\%$ (电压满量程),	
	分辨率	$\leq 0.5\%$ (满量程)	
	A/D 转换	16 位	
	刷新周期	50ms	
工业以太网	MODBUS TCP 规范	Modbus TCP 从站	
	以太网	10/100M 自适应	
	地址	IP 地址可设, 忽略单元标识符	
	TCP 最大连接数	8 个	
	通道级的诊断	支持	
	隔离等级	1500V/AC	
通用参数	电源供电电压	9-30VDC	
	最大功率	4.8W	
	工作或存储温度		
	工作温度	-20~+60℃	
	存储温度	-60~+85℃	
	安装方式	35mm 导轨	
	外形尺寸	105*86*60mm	
	重量	150g	
	外壳	塑料	
防护等级	IP20		



FAD-3160

模拟量/MODBUS TCP 模块

User Manual

1.5 本安防爆特性

FAD-3160 为非本安防爆产品，使用时请放置于控制室内。

1.6 相关产品

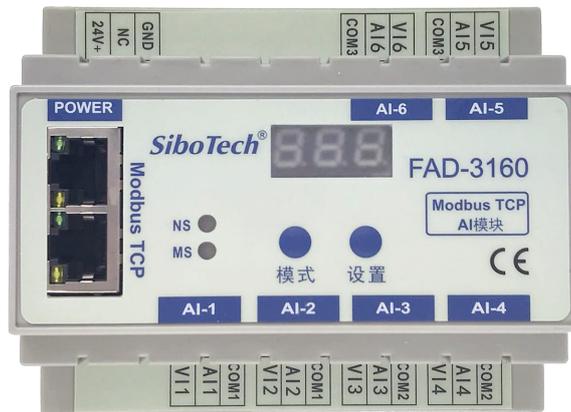
本公司其它相关产品包括：

FAD-3522，FAD-1160，FAD-1522 等

获得以上几款产品的说明，请访问公司网站 www.sibotech.net，或者拨打技术支持热线：021-3126 5138。

2 硬件说明

2.1 产品外观



2.2 数码管

3 位数码管，用来显示菜单和参数。

模块上电后，数码管默认显示的数字是 IP 地址的最后一段内容，范围 1~254。例如，当 FAD-3160 的 IP 地址是 192.168.0.11 时，数码管会显示 “11”。若数码管显示 “F”，则表示模块此时是固定 IP 地址 192.168.0.10。

2.3 指示灯

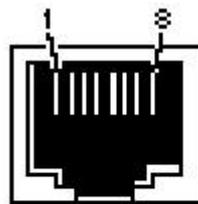
指示灯	颜色	状态	状态说明
NS	绿	常亮	MODBUS TCP 至少一个连接已建立
	绿	闪烁	Modbus TCP 未建立连接
	红	常亮	通信接口硬件故障
MS	绿	常亮	模块工作正常
	红	常亮	不可恢复的故障

2.4 按键

键值	功能
模式	选择菜单、保存退出
设置	查看参数、设置参数

注意：若想使用“按键”修改“输入类型/数据类型”参数，则需要使用配置软件 FAD-123 先设置该参数为“No Action”。

2.5 MODBUS TCP 接口

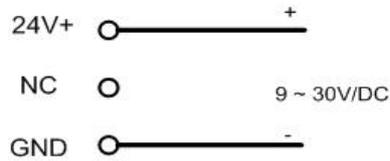


RJ-45 port

MODBUS TCP 接口采用 RJ-45 插座，其引脚定义（标准以太网信号）如下：

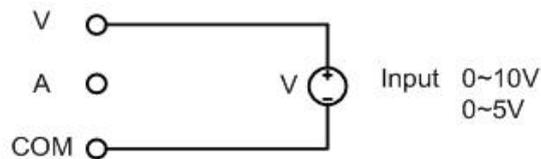
引脚	信号说明
S1	TXD+, Tranceive Data+, 输出
S2	TXD-, Tranceive Data-, 输出
S3	RXD+, Receive Data+, 输入
S4	Bi-directional Data+
S5	Bi-directional Data-
S6	RXD-, Receive Data-, 输入
S7	Bi-directional Data+
S8	Bi-directional Data-

2.6 电源接口

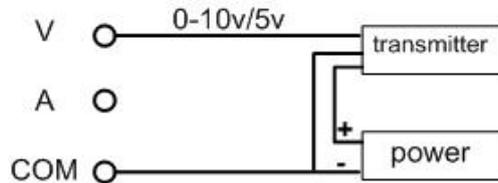


2.7 信号输入接口

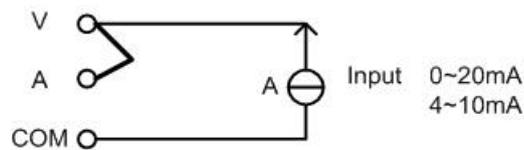
- 对于电压信号输入:



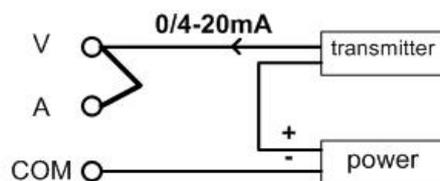
举例：一个 3 线制（两根电源线，一根 0-10V 电压信号线）仪表接入某一通道上.



- 对于电流信号输入:



举例：一个两线制仪表接入某一通道上



3 工作原理

3.1 按键的解锁、上锁

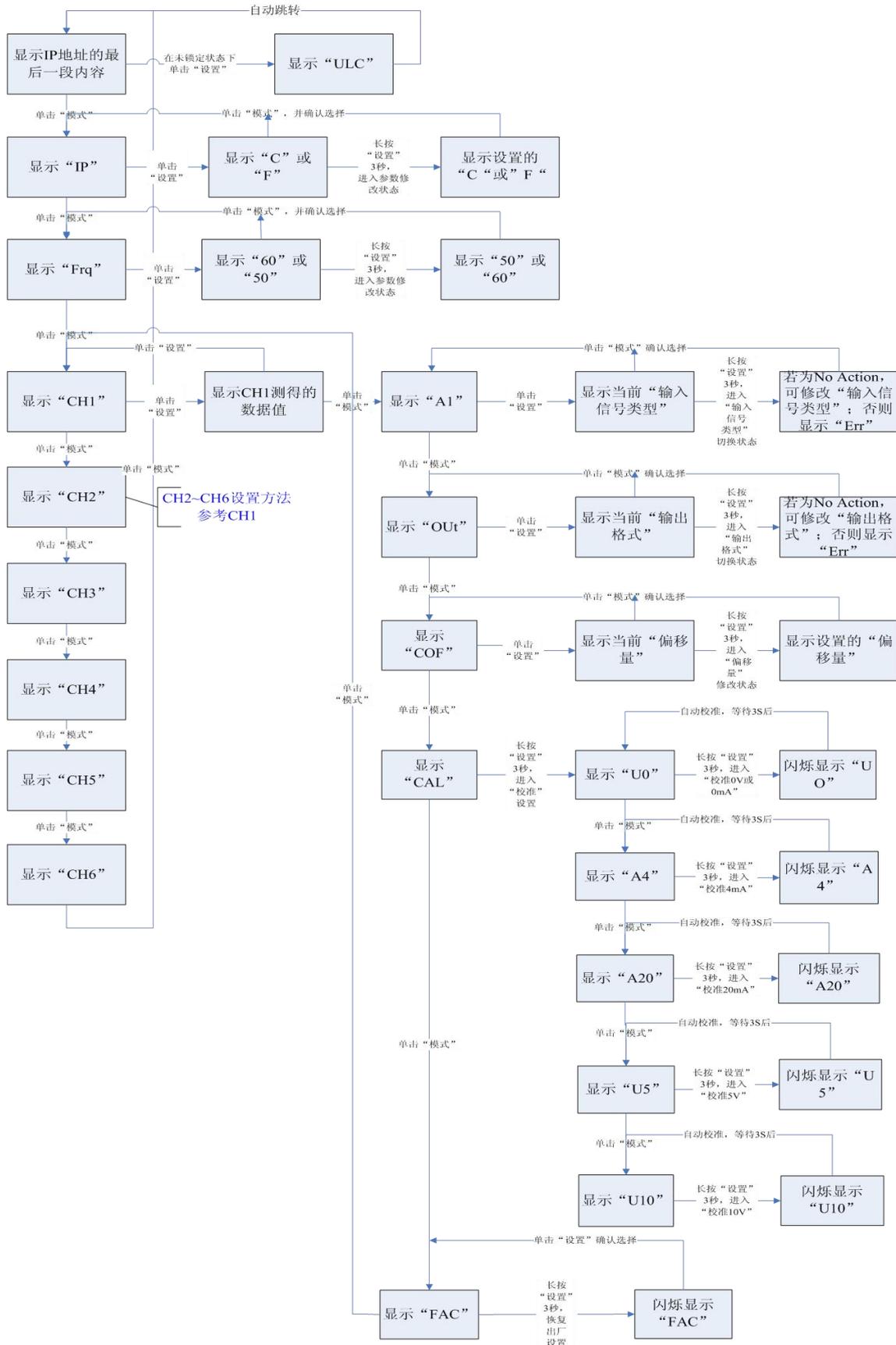
按键处于上锁状态时，只能查看相关菜单的参数，不能改变参数。当试图改变参数时，数码管会显示 LC，以此提示设置参数需要解锁才能进行。

上锁过程：1 分钟内无任何按键按下，则按键自动被上锁。

解锁方法：在数码管显示“F”或者数字时，先按住“设置”键，再按住“模式”键，大约需等待 10S 钟，直到数码管显示 ULC 时再松开两个按键。

3.2 菜单和参数的设定

当 10s 内用户没有点击 2 个按键的任何一个，数码管就会显示当前的“IP”地址的最后一段内容。例如，当 FAD-3160 的 IP 地址是 192.168.0.11 时，数码管会显示“11”。下图是 FAD-3160 在 ULC（未被上锁）状态的菜单操作。



菜单参数含义：

- IP: 表示 IP 地址的最后一段内容，范围 1~254。当数码管显示“IP”时，按“设置”键，出现“C”，表示此时 FAD-3160 的 IP 地址是由软件 FAD-123 设置的；出现“F”，表示此时 FAD-3160 的 IP 地址是固定 IP 地址“192.168.0.10”。
- FRQ: 频率抑制，可以选择抑制 50Hz 干扰还是 60Hz 干扰
- CHx 的输入值：实时按照通道输出量纲显示当前该通道的输入值，x 可以为 1、2、3、4、5 和 6。

CHx 的 AI: 定义该通道的输入是何种信号。

0-5: 0-5V

010: 0-10V

020: 0-20mA

420: 4-20mA

CHx 的 OUT: 定义该通道的信号以何种量纲来表示

FLO: 以 IEEE754 浮点数表示的形式(float point)给出输入信号的值

PCT: 显示输入信号占输入信号量程的百分比

CHx 的 CAL: 校准该通道的 0V (0mA), 4mA, 20mA, 5V, 10V。厂家出厂前已经做过校准，因此通常情况下不需要校准这几个点。

CHx 的 COF: 偏移量，可在-5.0%~+5.0%的范围内对输入信号进行偏移量修正。

CHx 的 FAC: 恢复该通道的出厂默认值，该操作将导致 AI, OUT, COF 以及各校准点恢复到出厂默认值

3.3 功能描述

FAD-3160 有 6 个相互独立的模拟量输入通道。共三组隔离：通道 1 和通道 2 作为一组，通道 3 和通道 4 作为一组，通道 5 和通道 6 作为一组。组与组之间均电器隔离。同一组中的两路输入信号共地。这种优势就使得可以将地电位不等的多个仪表接入到不同的组中，避免了因地电位不等而出现的干扰。Modbus 总线接口与模块也有隔离。

模块对 6 个通道进行输入信号采样，得到的数据经过滤波，温度补偿。然后按照每个通道的输入信号类型、偏移量和输出格式对数据进行归一化处理。当与 Modbus TCP 进行数据交换的时候，模块将按照实

实际的组态将各通道的数据放在相应的地址中。每个通道的数据均用浮点数表示。

- 输入信号类型

输入信号类型包括 0~20mA、4~20mA、0~5V、0~10V、No Action，在 FAD-123 中做设置，下载入模块中生效。输入信号范围与通道内的其它参数一起决定了模块向 Modbus TCP 总线的输出数据，因此输入信号类型必须要与实际的输入信号相一致。

注意：当通道的“输入类型”使用软件设置为“**No Action**”时，可使用“**按键**”查看或修改该通道的“输入类型”；若已使用软件设置具体的“输入类型”，则只能用“**按键**”查看参数，但无法用“**按键**”修改该参数。

- 数据类型

每个通道的信号值有两种表示格式，浮点数（FLOAT）或量程百分比（%）。使用 FAD-123 可对数据类型做相应配置。

浮点数格式就是用 IEEE754 规定的格式来表示实际的输入信号值。

百分比输出的计算公式为：（输入值/输入信号范围）*100%。百分比也是用浮点数来表示。

注意：当通道的“数据类型”使用软件设置为“**No Action**”时，可使用**按键**查看或修改该通道的“数据类型”；若已使用软件设置具体的“数据类型”，则只能用“**按键**”查看参数，但无法用“**按键**”修改该参数。

举例：

输入类型：4~20mA，数据类型：%，测量值：10mA。

模拟量输入值= $[(10-4)/(20-4)] * 100 = 37.5\%$

Modbus TCP 主站的 AI 寄存器上只显示百分比的值，即 37.5。

- 信号的频率抑制

通过调整采样频率来抑制信号中 50Hz 或 60Hz 的干扰。菜单中的 Frq 参数用来指定对哪种频率进行抑制。

- 偏移量

每个通道均可进行偏移量调整，参数 COF 决定了偏移量的大小，可对测量信号叠加量程的-5%~+5%。

公式为：输出值（浮点数）=输入值+（COF*量程/1000）

- 高低点学习

每个通道都可以进行量程内的高低点学习校准。比如在输入设为 4~20mA 的范围时，学习高点就是校准输入电流为 20mA 时的值。输入设为 0~5V 时，学习高点就是校准输入电压为 5V 时的值。注意进行高低点学习的时候，应确保输入信号处以高点或低点，否则将导致测量不准确。

- 恢复出厂设置

菜单 FAC 将导致该通道的参数恢复到出厂时的默认值，包括高低点的校准值。

- 各通道的诊断数据

诊断数据表示各个通道的输入信号是否大于量程上限，是否小于量程下限（仅 4-20mA 范围）或是否在量程范围内。

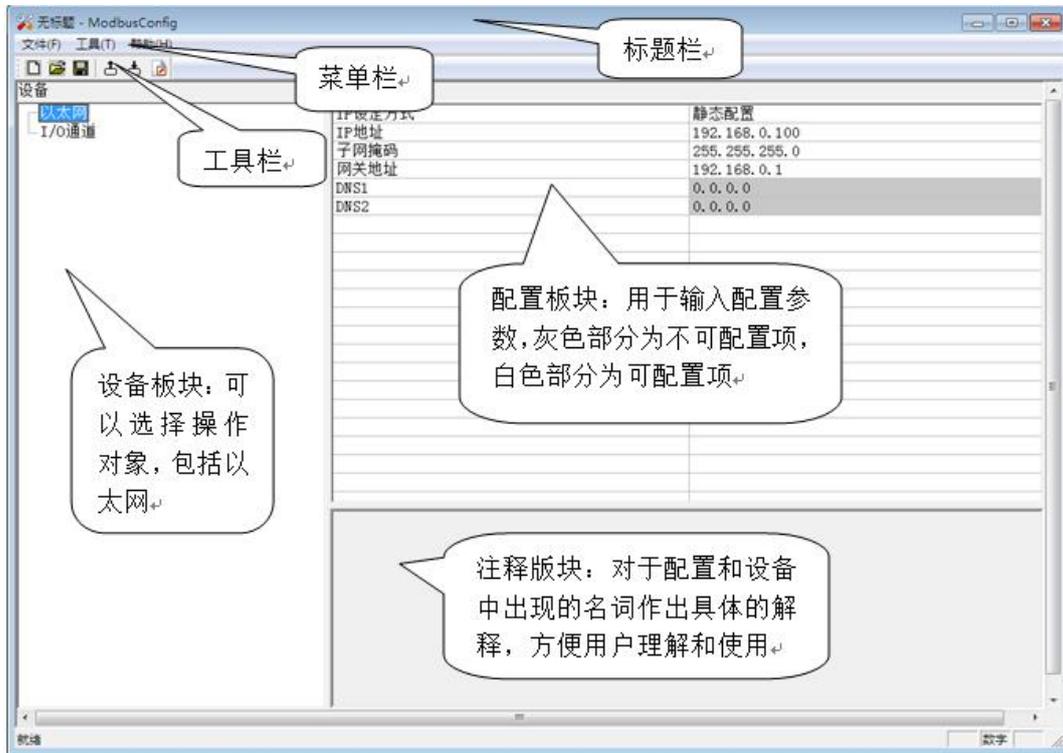
诊断信息会通过以太网传到 Modbus TCP 主站中。具体诊断字节的定义为 0—通道正常；1—输入小于量程下限；2—输入大于量程上限。附录 B 说明了在 Modbus Poll 中如何查看通道的诊断。

Modbus TCP 主站使用 04 号命令，用以下寄存器地址，即可读取输入通道的诊断数据：

通道	寄存器地址	数据类型	变量名称	备注
通道 1	3000	UINT16	诊断数据	0: OK 1: 低于所选量程 2: 高于所选量程
通道 2	3001	UINT16	诊断数据	0: OK 1: 低于所选量程 2: 高于所选量程
通道 3	3002	UINT16	诊断数据	0: OK 1: 低于所选量程 2: 高于所选量程
通道 4	3003	UINT16	诊断数据	0: OK 1: 低于所选量程 2: 高于所选量程
通道 5	3004	UINT16	诊断数据	0: OK 1: 低于所选量程 2: 高于所选量程
通道 6	3005	UINT16	诊断数据	0: OK 1: 低于所选量程 2: 高于所选量程

FAD-3160 模拟量/MODBUS TCP 模块

User Manual



工具栏:

工具栏如下图所示:



从左至右的功能分别是: 新建、打开、保存、上载配置信息、下载配置信息、Excel配置文档输出。

 新建: 新建一个配置工程

 打开: 打开一个配置工程

 保存: 保存当前配置

 上载配置信息: 将配置信息从模块中读取上来, 并且显示在软件中

 下载配置信息: 将配置信息从软件中下载到模块

 Excel配置文档输出: 将当前配置输出到本地硬盘, 以.xls文件格式保存

参数说明:

(1) IP 设定方式: IP 设定方式有 2 个选项, 静态配置和 DHCP。

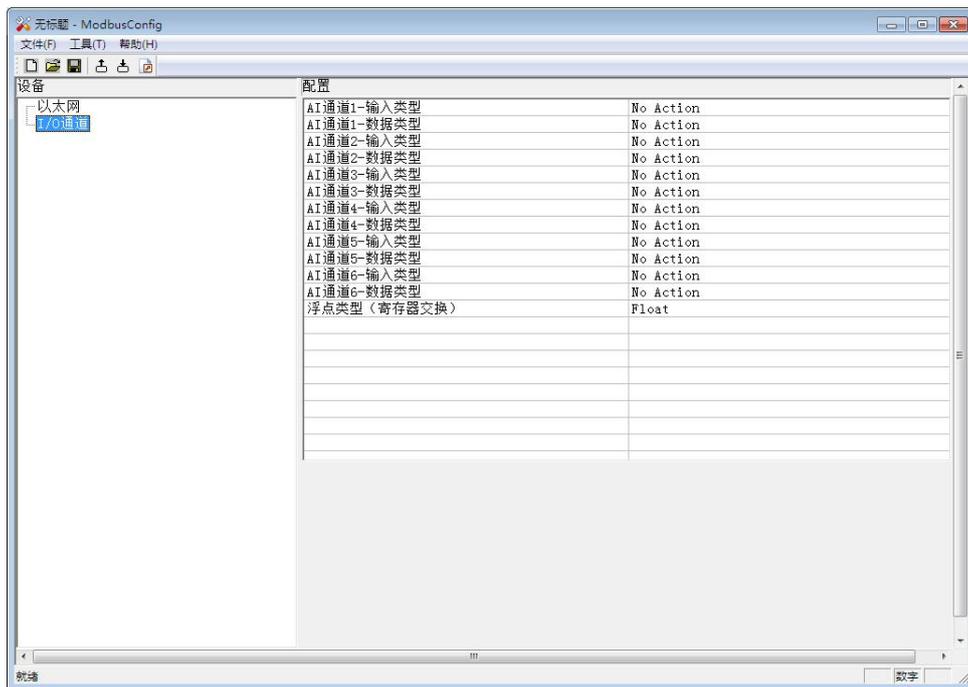
静态配置: 使用下面的 IP 地址、子网掩码和网关地址;

DHCP: 自动获得 IP 地址、子网掩码和网关地址。

- (2) IP 地址: 模块静态配置使用的 IP 地址。
- (3) 子网掩码: 模块静态配置使用的子网掩码。
- (4) 网关地址: 模块静态配置使用的网关地址。
- (5) DNS1: 保留。
- (6) DNS2: 保留。

4.4.2 IO 通道配置视图界面

在 FAD-3160 设备视图界面, 单击子网, 配置视图界面显示如下:



参数说明:

(1) AI 通道-输入类型: “AI” 表示输入信号类型, 可选择 0-20mA, 4-20mA, 0-5V, 0-10V, No Action。其中 No Action 表示当前通道的输入信号不由配置软件 FAD-123 设置, 而由模块上的按键来设置。

(2) AI 通道-数据类型: 每个通道的信号值有两种表示格式, 浮点数 (FLOAT) 或量程百分比 (%)。No Action 表示当前通道的数据类型不由配置软件 FAD-123 设置, 而由模块上的按键来设置。

"FLOAT": 以测量值表示当前的模拟量输入值;

"%": 以测量值占输入信号量程的百分比来表示当前的模拟量输入值。

(3) 浮点类型 (寄存器交换)

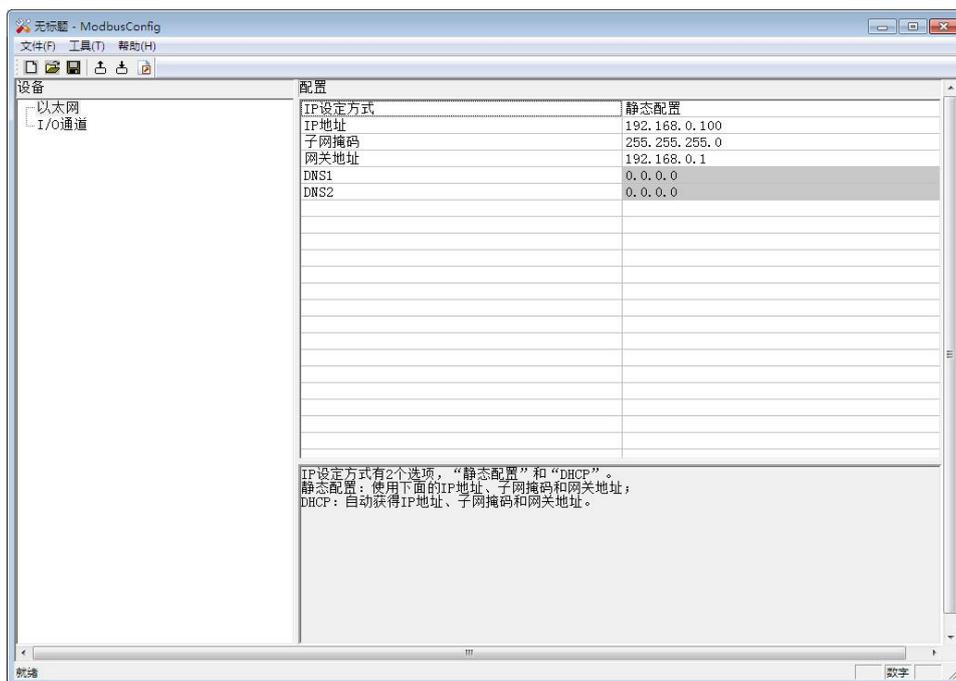
有 2 个选项, Float 和 Float Inverse。

Float: 低地址寄存器作为 32 位数据的低字;

Float Inverse: 低地址寄存器作为 32 位数据的高字。

4.5 注释视图

在配置视图界面配置时, 注释视图显示相应配置项的解释。如配置“IP设定方式”, 注释视图显示如下:



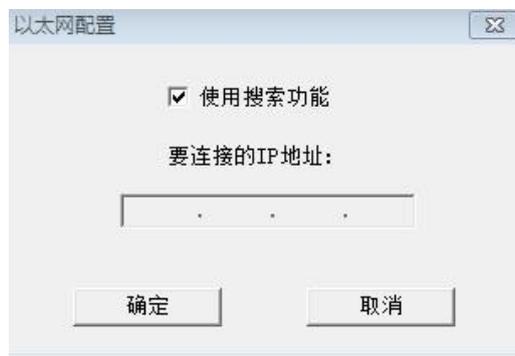
4.6 硬件通讯

硬件通讯菜单项如下:



4.6.1 以太网配置

可以手动输入要连接的IP地址，也可以使用搜索功能，默认是使用搜索功能。



4.6.2 上载配置

FAD-3160选择上载配置，将网关配置信息从设备上载到软件中，显示界面如下：



选择设备，点击登陆，点击上载：



4.6.3 下载配置

FAD-3160选择下载配置，将配置好的网关信息下载到网关设备，下载与上载步骤类似：



备注：在下载之前，请先确认所有的配置数据正确（强烈建议使用“文档输出”功能输出文档，方便检查）。

选择设备，点击登陆，登陆后，点击下载：



4.7 加载和保存配置

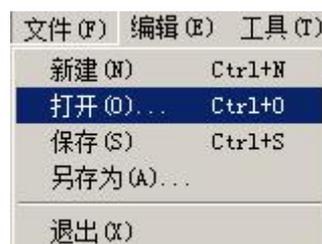
4.7.1 保存配置工程

选择“保存”，可以将配置好的工程以.chg文档保存。



4.7.2 加载配置工程

选择“打开”，可以将以保存的.chg文件打开。



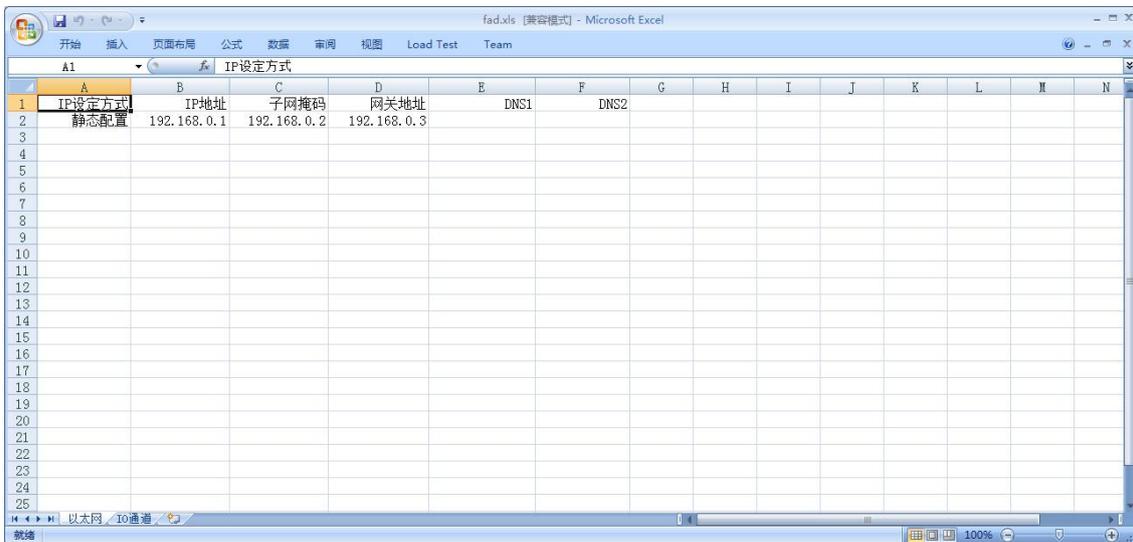
4.8 EXCEL 文档输出

Excel配置文档输出有助于用户查看相关配置(此功能需要用户电脑上安装有Microsoft Excel)。

选择文档输出 ，将配置信息输出到Excel文档保存，选择合适的路径，如下所示：



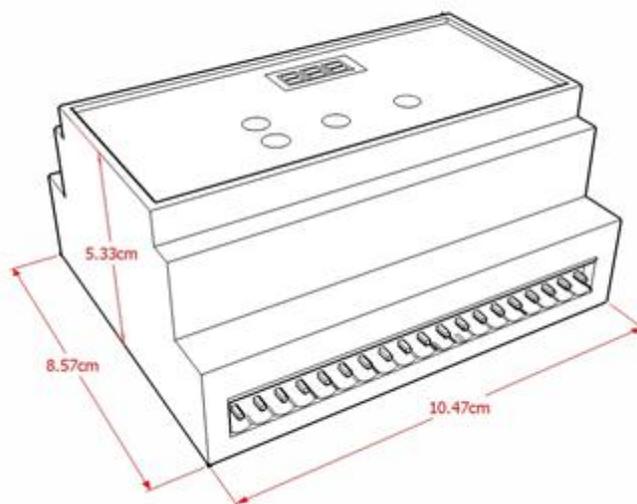
输入Excel文件名，点击保存后，会自动打开保存的文件：



5 安装

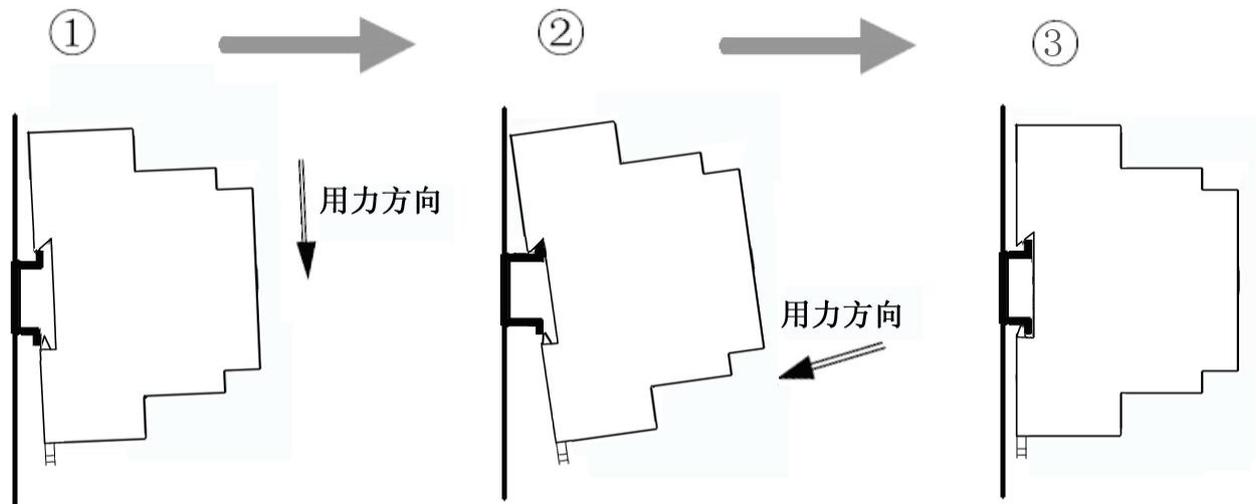
5.1 机械尺寸

尺寸:



5.2 安装方法

35mm DIN 导轨安装



6 运行维护及注意事项

- ◆ 模块需防止重压，以防面板损坏
- ◆ 模块需防止撞击，有可能会损坏内部器件
- ◆ 供电电压控制在说明书的要求范围内，以防模块烧坏
- ◆ 模块需防止进水，进水后将影响正常工作
- ◆ 上电前请检查接线，有无错接或者短路
- ◆ 模块既有电压输入和电流输入，注意不要接错线
- ◆ 模块的模拟量输入都有最大输入值，请不要输入比这个更大输入电压或电流

7 版权信息

本说明书中提及的数据和案例未经授权不可复制。泗博公司在产品的发展过程中，有可能在不通知用户的情况下对产品进行改版。

SiboTech是上海泗博自动化技术有限公司的注册商标。

该产品有许多应用，使用者必须确认所有的操作步骤和结果符合相应场合的安全性，包括法律方面，规章，编码和标准。



8 修订记录

时间	修订版本	修改内容
2018-7-2	A	V1.3 新发布, 模拟量/Modbus TCP

附录 A 如何读取模拟量输入值

MODBUS TCP 主站以 Modbus Poll 软件为例，描述如何读取模拟量输入值。

寄存器地址为协议格式地址；采用 04 号命令读输入模拟量。

通道输入模拟量值 Modbus 寄存器地址表：

通道	寄存器地址	数据类型	变量名称
通道 1	0~1	UINT32	输入的模拟量值 (FLOAT/%)
通道 2	2~3	UINT32	输入的模拟量值 (FLOAT/%)
通道 3	4~5	UINT32	输入的模拟量值 (FLOAT/%)
通道 4	6~7	UINT32	输入的模拟量值 (FLOAT/%)
通道 5	8~9	UINT32	输入的模拟量值 (FLOAT/%)
通道 6	10~11	UINT32	输入的模拟量值 (FLOAT/%)

一、使用 FAD-123 对 FAD-3160 进行配置

1. 安装好配置软件 FAD-123，双击打开快捷方式，选择设备->FAD-3160，点击确定：



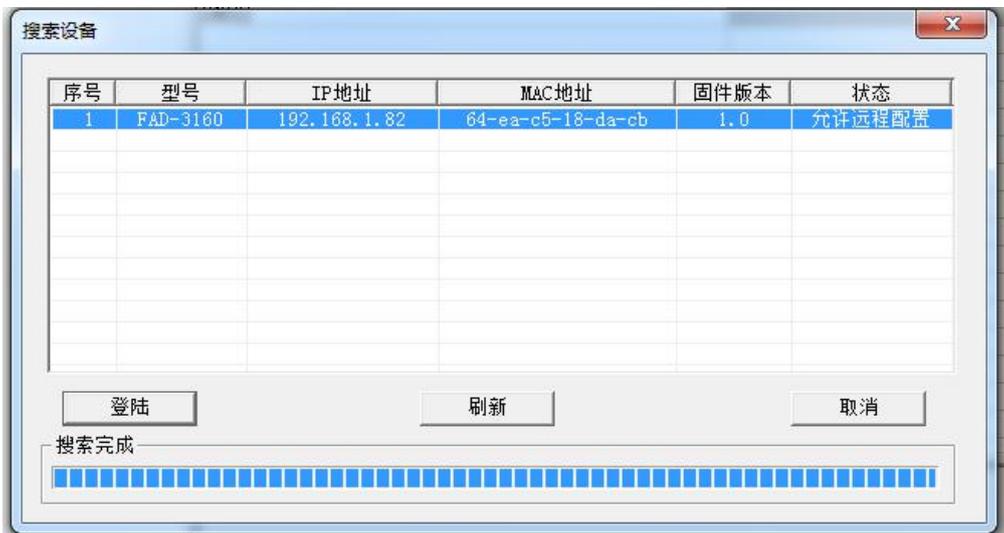
2. 配置“以太网”，设置 IP 地址：

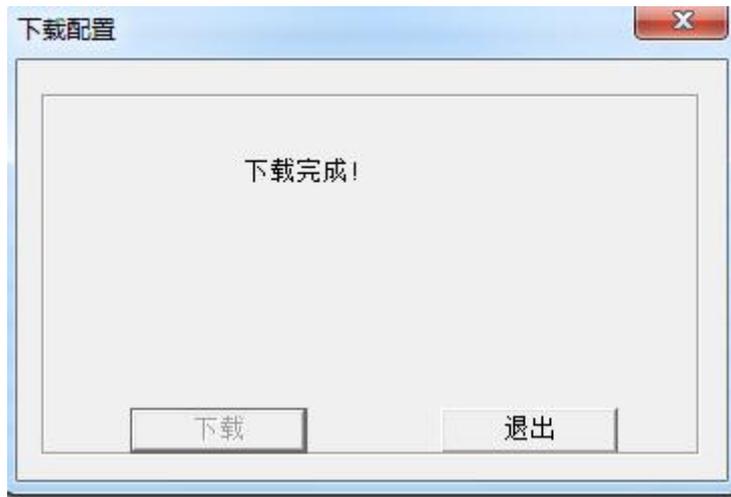
IP设定方式	静态配置
IP地址	192.168.1.81
子网掩码	255.255.255.0
网关地址	192.168.1.1
DNS1	
DNS2	

3. 配置“I/O 通道”，在右侧选择 6 个通道的输入类型与数据类型进行配置。

配置	
AI通道1-输入类型	0~5V
AI通道1-数据类型	FLOAT
AI通道2-输入类型	0~5V
AI通道2-数据类型	FLOAT
AI通道3-输入类型	0~5V
AI通道3-数据类型	FLOAT
AI通道4-输入类型	0~5V
AI通道4-数据类型	FLOAT
AI通道5-输入类型	0~5V
AI通道5-数据类型	FLOAT
AI通道6-输入类型	0~5V
AI通道6-数据类型	FLOAT
浮点类型 (寄存器交换)	Float

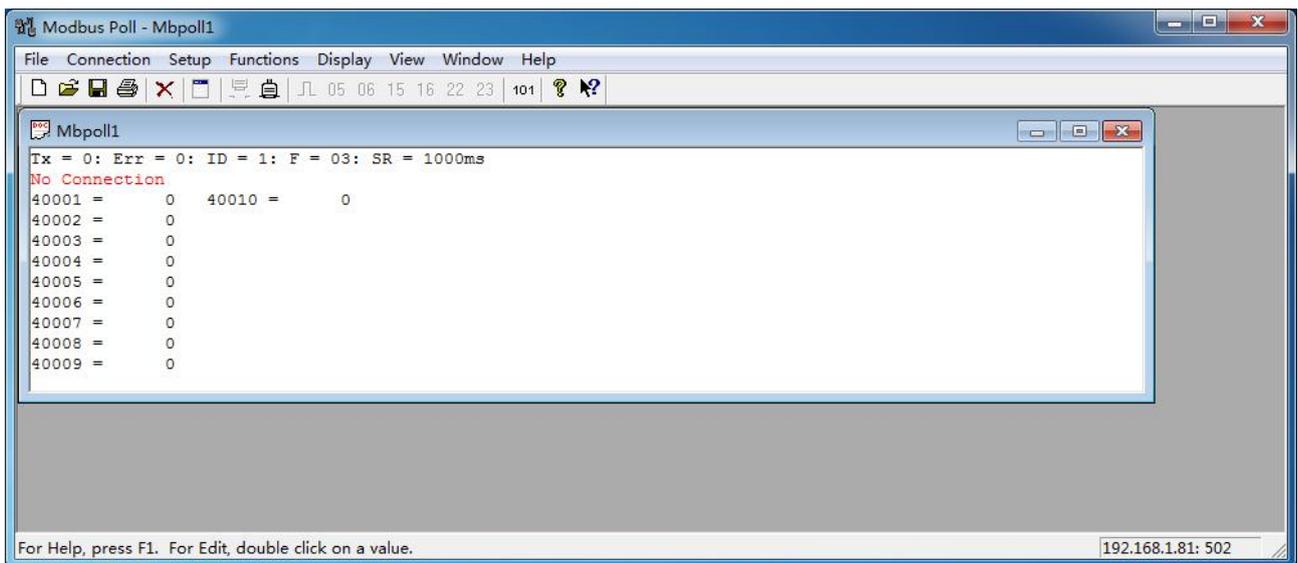
7. 下载配置：点击下载  图标，选择设备，点击登陆，点击下载，点击退出。



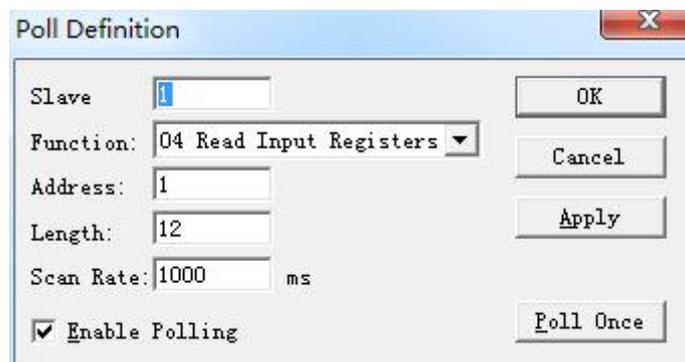


二、Modbus Poll 的配置

1. 安装好 Modbus Poll 软件，并打开界面：

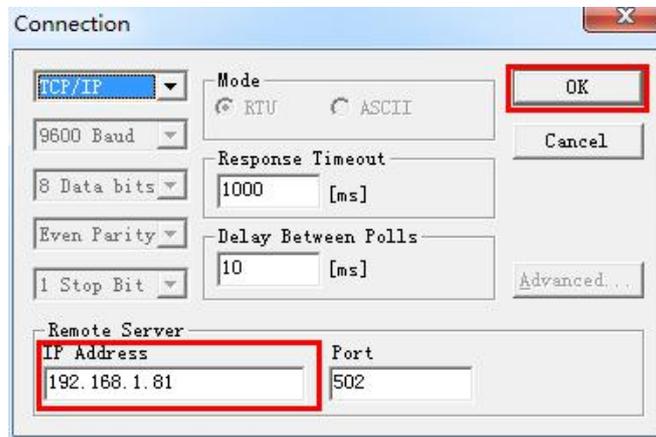


2. 工具栏选择 Setup->Poll Definition，或者直接按 F2 调出 Poll Definition 界面，做配置如下：



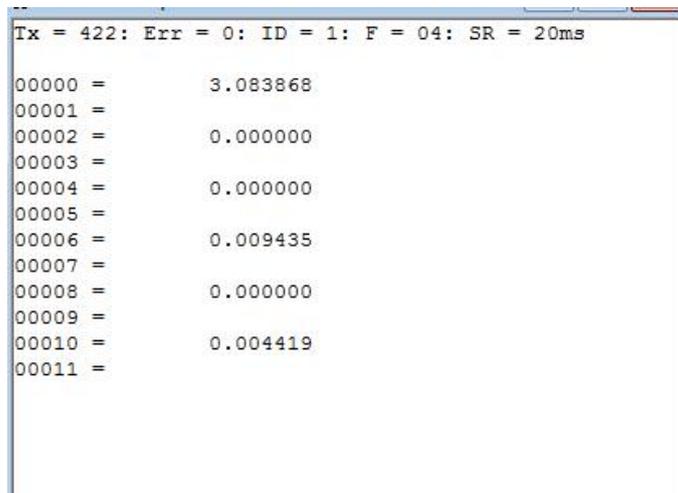
3. 工具栏选择 Display->选择“Float”和“Protocol Addresses(Base 0)”显示。

4. 工具栏选择 Connection->Connect, 或者直接按 F3 调出 connection 界面如下图, 设置为“TCP/IP”, 并填写好 FAD-3160 的 IP 地址“192.168.1.81”, 点击“OK”, 开始连接:



三、读取模拟量输入值

将其中的一个通道接入一个电流或电压信号 (例如通道 CH1 接入 3V), 便可从 Modbus Poll 界面读到通道 CH1 测得的值。



附录 B 如何查看诊断信息

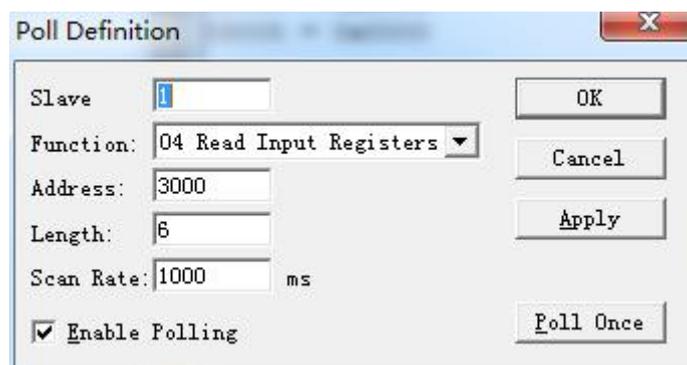
MODBUS TCP 主站以 Modbus Poll 软件为例，描述如何查看诊断信息。

寄存器地址为协议格式地址；采用 04 号命令读取通道的诊断信息。具体如下：

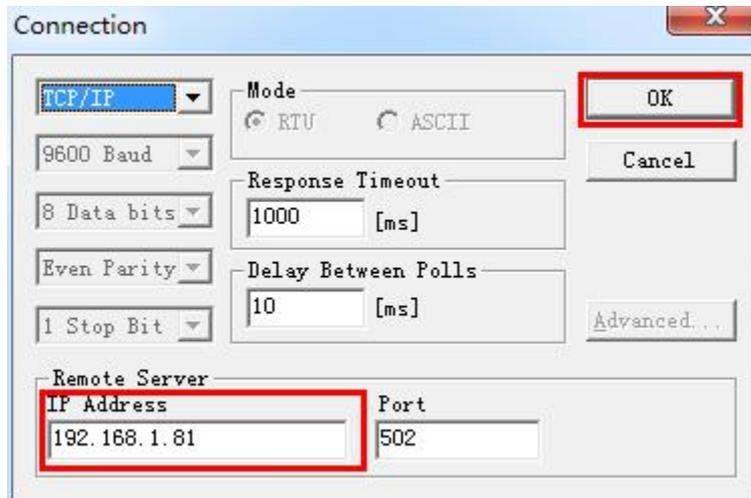
诊断功能（04 命令）地址表：

通道	寄存器地址	数据类型	变量名称	备注
通道 1	3000	UINT16	诊断数据	0: OK 1: 低于所选量程 2: 高于所选量程
通道 2	3001	UINT16	诊断数据	0: OK 1: 低于所选量程 2: 高于所选量程
通道 3	3002	UINT16	诊断数据	0: OK 1: 低于所选量程 2: 高于所选量程
通道 4	3003	UINT16	诊断数据	0: OK 1: 低于所选量程 2: 高于所选量程
通道 5	3004	UINT16	诊断数据	0: OK 1: 低于所选量程 2: 高于所选量程
通道 6	3005	UINT16	诊断数据	0: OK 1: 低于所选量程 2: 高于所选量程

1. 安装好 Modbus Poll 软件，并打开界面。
2. 工具栏选择“新建”按钮，工具栏选择 Display->选择“HEX”和“Protocol Addresses(Base 0)”显示，按 F2，设置 04 号功能码，起始地址为 3000，长度为 6，点击 OK，用于监控输入通道的诊断数据：



3.按 F3 调出 connection 界面如下图，输入先前设置的 IP 地址，然后点击 OK。



4. 将其中的一个通道接入一个电流或电压信号（例如通道 CH1 接入 7V），便可从 Modbus Poll 界面读到通道 CH1 测得的值。

