ME1 系列使用说明书

V0.22



警告

担保

壹蘅的产品对发货之日起一年内由于材料和制造工艺的缺陷提供担保。在担保期限内，壹蘅对证明却有缺陷的产品，可以选择修理或更换。

担保的限制

上述的担保不适用于由于购买方不适当的或不正确的维护、使用购买方提供的产品或接口、非授权的调节或误用、在产品规定的环境条件之外工作、以及在不适当的场合进行配置或维护所造成的产品缺陷。使用该产品设计和实现电路是购买方单独的责任。壹蘅不担保购买方的电路故障或由于购买方电路造成壹蘅产品的故障。此外壹蘅不担保购买方电路损坏以及由于使用购买方提供的产品造成的任何缺陷。

测量限制

不得用于测量高于 36V 电压的系统，不管是电压档和电流档，以免造成人身伤害。测量电阻、RTD 时，不得带电测量；不得测量电池内阻，以免损坏设备或造成人身伤害。

有限责任

壹蘅不对任何直接的、间接的、特别的、偶然的或连带的损坏承担责任，不管是根据合同、民事行为或任何法律理论。

注意

本文件所包含的资料可以不经通知而修改。壹蘅不提供任何商业的或适应特定目的的隐含担保。壹蘅不对本资料中包含的错误或与本资料的提供、内容、使用相关造成的偶然的或间接地损坏承担责任。没有壹蘅事先的书面许可，本资料不得复制、转载或翻译成任何语言。

安全

不要装上任何代用零部件或对产品进行任何非授权的调节。把产品返回壹蘅销售和服务部门进行维修可确保产品的安全性能。

目录

第一章 产品简介 1
一、 技术指标 1
二、 测量特性 1
三、 系统特性 1
四、 前面板 2
五、 显示器 3
六、 外形和安装 4
1. 外形尺寸 4
2. 面板和开孔尺寸 4
第二章 快速入门 5
一、 使前的准备 5
1. 接线准备 5
2. 接上电源 5
3. 开机自检和预热 5
二、 接线方法 5
1. 标准接口 5
2. 选配接口 7
第三章 菜单说明 9
一、 菜单操作 9
二、 一级菜单 9
1. 系统主菜单 9
2. 量程设置 10
3. 置零确认菜单 10
三、 二级菜单 11
1. 滤波菜单 11
2. 通讯菜单 11
3. 语言菜单 12
4. 信息菜单 12
5. DAC 菜单 12
6. 测试菜单 14
7. 上下限菜单 14

8. PLC 菜单 15
9. 置零参数菜单 16
10. 校准菜单 16
第四章 串口通讯 17
一、概述 17
二、通讯参数 17
三、通讯协议及定义 17
1. Modbus-RTU 协议 17
2. 输入寄存器含义 17
3. 保持寄存器含义 19
四、通讯示例 20
第五章 内置 PLC 说明 21
一、 功能概述 21
1、PLC 功能 21
2、 使用方法 21
3、 应用场合 21
二、 软件介绍 21
1、 软件功能 21
2、 配套设备 21
三、 安装准备 22
1、 硬件及环境需求 22
2、 软件安装 22
3、 软件更新 22
四、 主窗口介绍 22
1、 界面简介 22
2、 菜单栏 23
3、 工具栏 23
4、 元件栏 25
5、 流程绘制窗 26
6、 观察窗 27
7、 信息窗 27
8、 状态栏 28

9、 右键快捷菜单 28
五、 流程绘制 28
1、 新建或打开 28
2、 放置触点元件 29
3、 放置线圈元件 29
4、 放置连接线 30
5、 放置空操作或结束指令 30
6、 编译流程 30
7、 修改元件 30
8、 保存或另存为 30
9、 设置参数 30
10、 其它相关操作 31
六、 连接及调试 31
1、 配套设备设置 31
2、 连接及下载固件 31
3、 流程调试 32
4、 断点设置 32
5、 观察设置 32
6、 断开连接 33
第六章 技术规格 34
一、AD 特性 34
二、DA 特性（选配） 34
三、OLED 显示寿命 34
四、使用环境 34

第一章 产品简介

ME1 系列数字面板表是一款六位半高精度信号显示控制器，M1xx 不同的型号代表着电压、电流、电阻等不同的信号类型和范围。适用于工业过程控制、实验室测量、系统集成等场合。它有三种主要使用方式：指示器、变送器、PLC。

一、技术指标

测量类型	型号	量程	初始精度 （读数+量程）	分辨率	分度计数	输入阻抗/ 测试电流
电压	ME115	30V	0.01% + 0.002%	0.000 01 V	3 000 000	3.22MΩ
		2V	0.01% + 0.002%	0.000 001 V	2 000 000	≈200MΩ
		200mV	0.02% + 0.005%	0.000 1 mV	2 000 000	
		20mV	0.02% + 0.01%	0.000 01 mV	2 000 000	
电流	ME125	300mA	0.05% + 0.005%	0.000 1 mA	3 000 000	≈1Ω
		30mA	0.05% + 0.005%	0.000 01 mA	3 000 000	≈1Ω
		20mA	0.02% + 0.005%	0.000 01 mA	2 000 000	≈100Ω
		2mA	0.05% + 0.01%	0.000 001 mA	2 000 000	≈100Ω
电阻	ME135	20kΩ	0.01% + 0.005%	0.000 01 kΩ	2 000 000	≤0.15mA
		2kΩ	0.02% + 0.005%	0.000 001 kΩ	2 000 000	
		200Ω	0.02% + 0.005%	0.000 1 Ω	2 000 000	
		20Ω	0.01% + 0.002%	0.000 01 Ω	2 000 000	≤82.5mA
		2Ω	0.02% + 0.005%	0.000 001 Ω	2 000 000	
		200mΩ	0.02% + 0.01%	0.000 1 mΩ	2 000 000	

最大误差计算方法：读数 * 读数精度 + 量程 * 量程精度。

例：若使用2V量程测量1V信号：查表可知2V量程精度为0.01%+0.002%，
最大误差计算：1V×0.01% + 2V×0.002% = 0.00014V，即0.14mV。

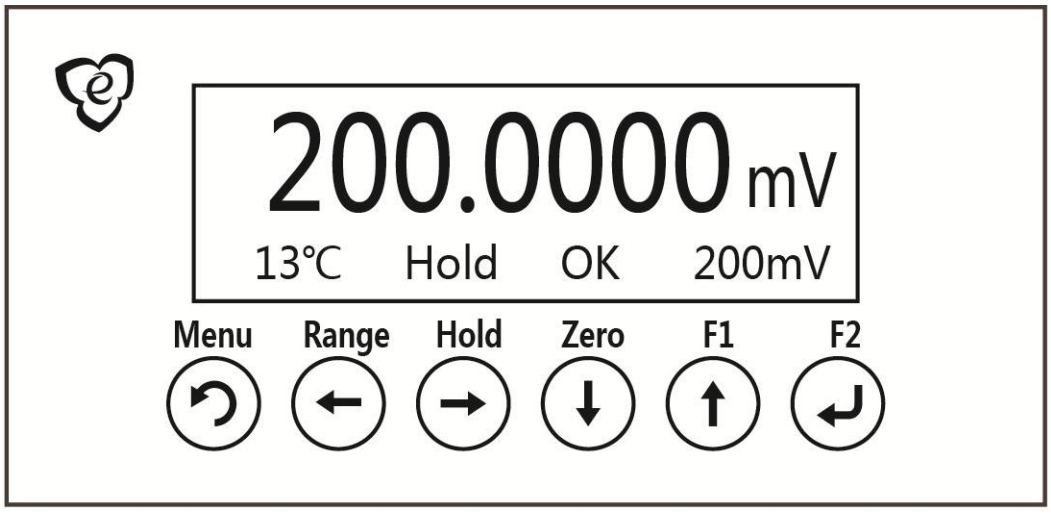
二、测量特性

- ✧ 2.23 英寸（128×33）蓝色 OLED 显示
- ✧ 自动上下限合格判断
- ✧ 采样速度可调节，最高 600 次/秒
- ✧ 支持 PLC 编程

三、系统特性

- ✧ 支持两路 Modbus-RTU（1 路为 RS232、1 路为 RS485）
- ✧ 配有 eh-me 软件，可显示测量波形、记录测量数据
- ✧ 选配开关量输入输出接口（4 路晶体管/继电器输出、2 路输入）

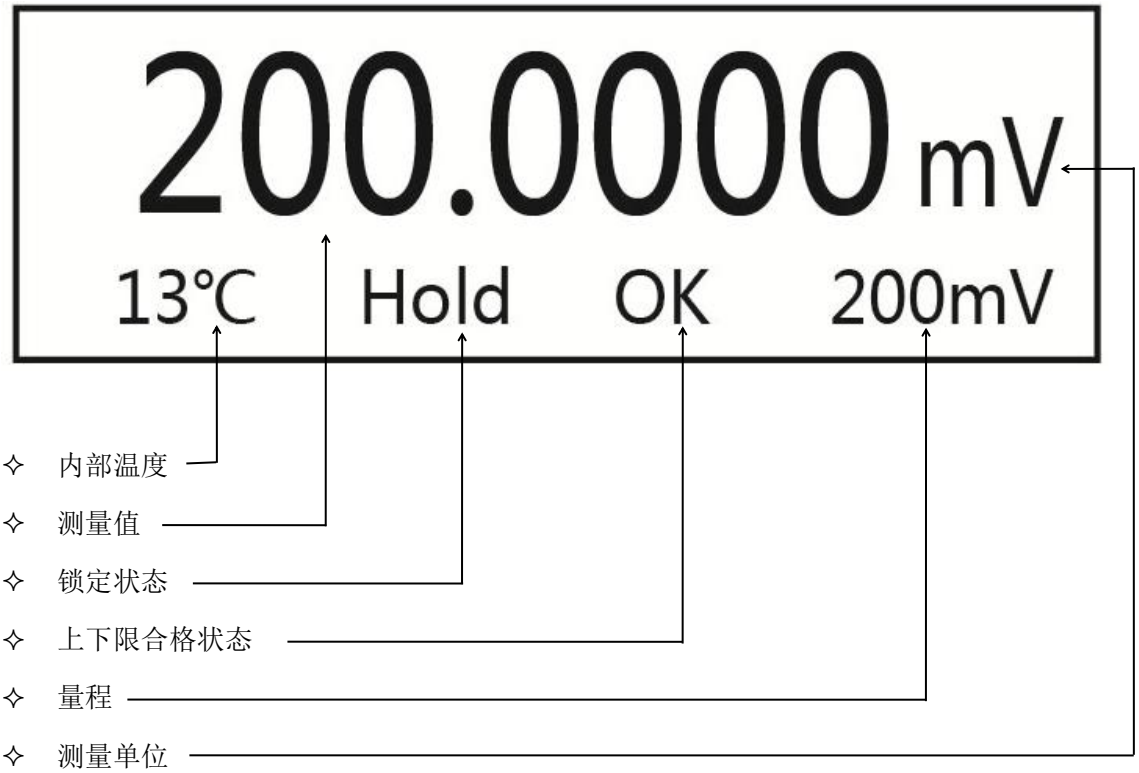
四、前面板



按键	主功能	菜单功能
Menu	进入功能菜单	退出菜单
Range	进入量程菜单	光标左移 切换到上一个选项
Hold	测量值锁定 退出锁定	光标右移 切换到下一个选项
Zero	置零（测量数值<10000）（注 1-3） 进入置零菜单（测量数值≥10000）	光标处数字减一 切换到下一个选项
F1	功能 1（可通过 PLC 编程定义）	光标处数字加一 切换到上一个选项
F2	功能 2（可通过 PLC 编程定义）	退出菜单功能

注 1-3：“测量数值”为测量值不考虑小数点的数值，例如测量值为 200.0000，测量数值等于 2000000。

五、显示器



- ✧ 内部温度
- ✧ 测量值
- ✧ 锁定状态
- ✧ 上下限合格状态
- ✧ 量程
- ✧ 测量单位

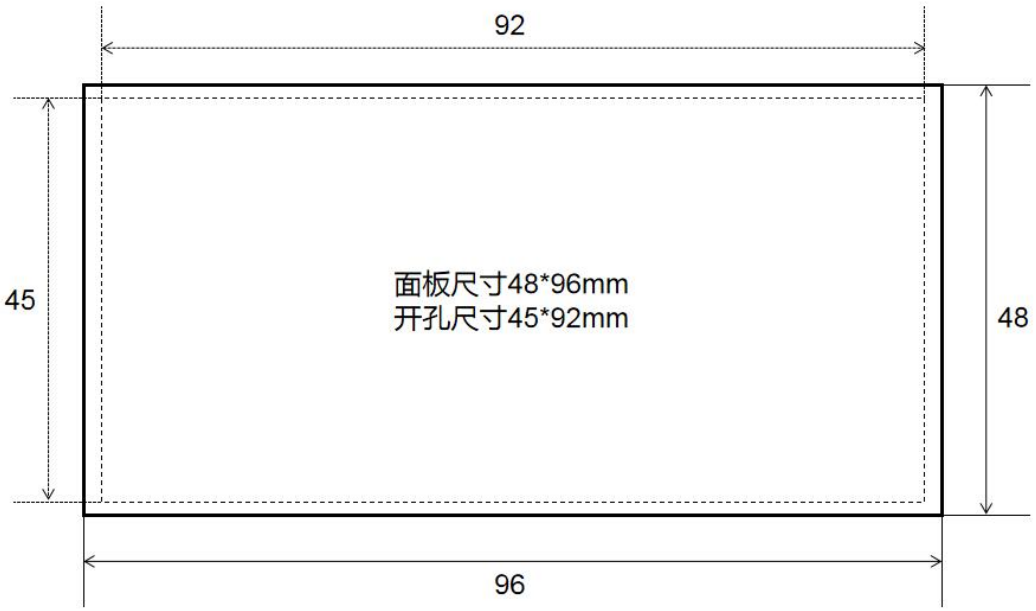
注：V1.20 及以上版本中，执行置零操作后零点偏移校准零点时，设备将不再显示内部温度，转而显示“Zero”提示。

六、外形和安装

1. 外形尺寸



2. 面板和开孔尺寸



第二章 快速入门

一、使前的准备

1. 接线准备

仪表采用 16 脚 3.81mm 插拔式接线端子接线，操作时需使用 2mm 规格的一字螺丝刀。接线端子与螺丝刀均包含在包装内的配件袋中。请自备 12V 或 24V 直流电源（电压范围支持 10~30V）。参考下节接线方法将电源及信号线拧入对应引脚，确认无误后，再将插拔式接线端子插入仪表接口，插入时请注意方向。

2. 接上电源

电源接通后，设备蜂鸣器会鸣叫一声，随后进入开机自检状态。建议在接线检查完毕且确认无误后再上电。

如果设备不亮，请检查直流电源的电压是否在范围内，极性是否正确，接入的端子是否正确。

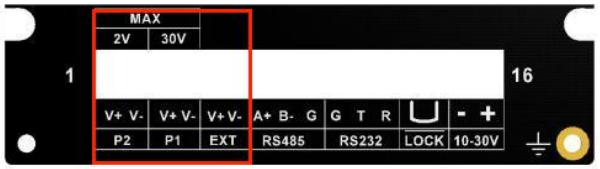
3. 开机自检和预热

开机后仪表依次显示设备型号、软件版本号，并开始预热。自检结束后，即可开始测量。

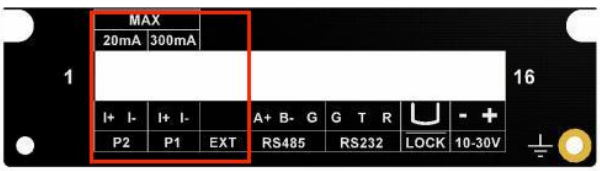
如果需要更高的测量精度，建议将仪表接入待测系统预热 10 分钟后再开始测量。测量前先进行置零，可以消除零点误差，提高测量精度。

二、接线方法

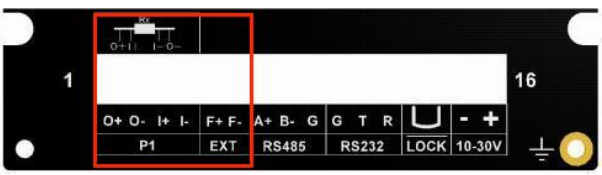
1. 标准接口



30V 量程接入 P1 端口，2V/200mV/20mV 接 P2 端口。



300mA/30mA 量程接 P1 端口，20mA/2mA 接 P2 端口。



仪表采用 4 线（开尔文）电阻测量法，接线方法见下节。

- **电压、电流信号接法**

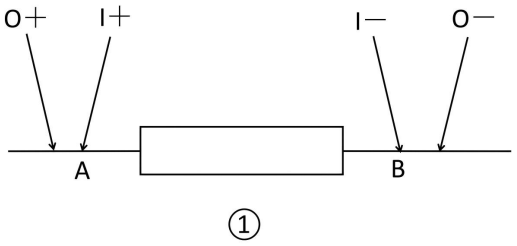
上标 V+、I+为信号正输入，V-、I-为信号负输入；接入时注意信号不要超过 MAX 值，可能损坏测量电路。EXT 为保留端口，应保持无连接。

如电流测量异常，可用万用表测量 I+和 I-之间的电阻，断路时可能是内部保险丝烧断，可自行更换主板保险丝管，规格分别为 0.4A/250V、30mA/250V，保险丝尺寸 5*20mm。

- **4 线电阻测量接法：**

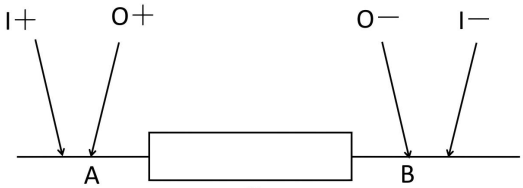
即使是短短 1 厘米的电阻引脚，其阻值也可能超过 1 毫欧；除此之外，测量点的接触电阻还可能有几毫欧到几百毫欧。因此，在测量小电阻时，务必采用正确的 4 线接法，以消除测量误差。

为了消除接触电阻的影响建议采用①②③测量方式其中的一种：



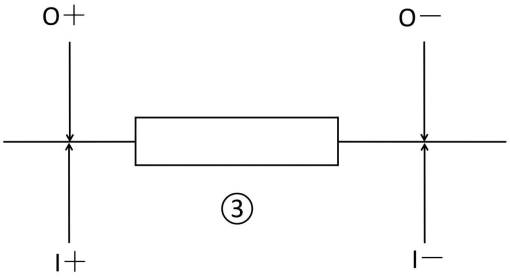
①

实际测量的是 AB 之间的电阻，包含部分电阻引脚



②

实际测量的是 AB 之间的电阻，包含部分电阻引脚

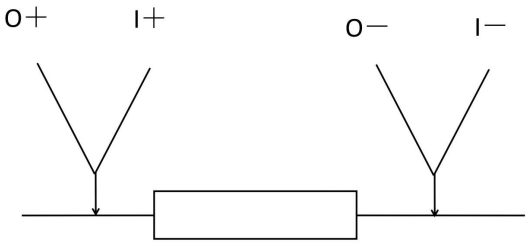


③

OUT 和 IN 必须分别和被测物体接触

测量大电阻时，接触电阻和公共导线电阻影响不大，可以采用如下图接法

（注意：这种接法会带来几十到几百毫欧姆的测量误差）



④

- **RS485 接线**

通讯与测量部分采用电源隔离设计，串口 1 为 RS485 接口。接线时请将 A+连接至 RS485 的信号+端，B-连接至 RS485 的信号-端，G 连接至 RS485 信号地。为提升通讯稳定性，建议不要省略信号地的连接。

RS485 可以实现总线连接，一个主机同时连接多个通讯地址不同的仪表（见通讯菜单）。

接线后可测试检查连接是否正常，详见测试菜单：通讯测试。

- **RS232 接线**

串口 2 为 RS232 接口。接线时请将仪表 T 连接至主机 RS232 的接收（RXD）脚，仪表 R 连接至主机 RS232 的发送（TXD）脚，仪表 G 连接至主机 RS232 的信号地（GND）脚。

RS232 为短距离一对一连接，一个主机只能连接一台仪表。

接线后可测试检查连接是否正常，详见测试菜单：通讯测试。

- **LOCK 接线**

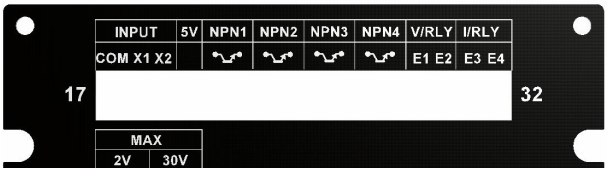
正常使用时，必须保持无连接，以进入锁定状态保护校准数据。

只在需要设置用户通道或者重新校准仪表时，使用导线将两个 LOCK 端子短路，进入非锁定状态。

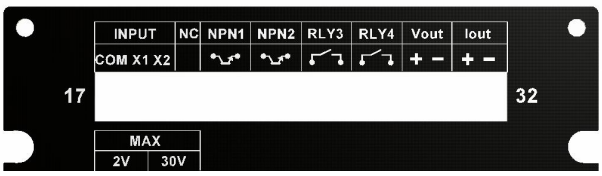
- **电源接线**

电源接口是下标为 10-30V 的两个端子，+接电源正极，-接电源负极。注意接入电压的范围和极性，电源功率应大于 10W。

2. 选配接口



开关量扩展板
2 路输入，4 路 NPN，2 路继电器输出。



模拟量扩展板
2 路输入，2 路 NPN，2 路继电器输出。

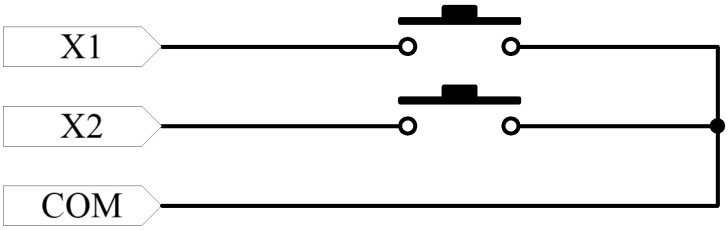
注 1：选配板需要配合内置 PLC 使用。

注 2：扩展板与测量测量部分采用电源隔离设计。

- **开关量输入**

一共有 X1,X2 两路开关量输入，与 COM 管脚短路时输入有效。可如下图直接连接无源开关，也可将 COM 连接到外部控制电路信号地，使用 0/5V 信号触发开关量输入。

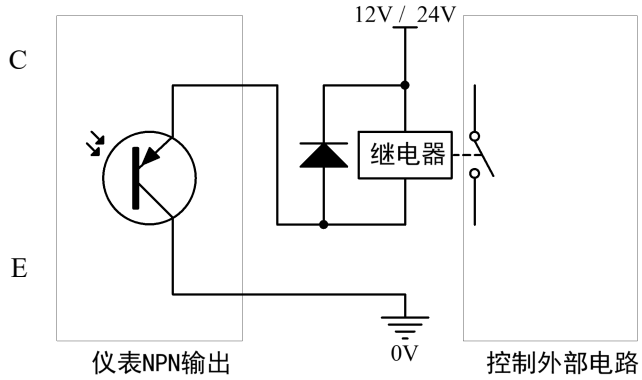
接线后可测试检查连接是否正常，详见测试菜单：IO 测试。



- NPN 输出

一共有 NPN1-NPN4，4 组晶体管输出，左边为晶体管输出集电极 C，右边为发射极 E。晶体管的驱动能力为 25V/50mA，可如下图连接继电器控制外部电路，也可直接接入 PLC。

接线后可测试检查连接是否正常，详见测试菜单：IO 测试。



- 5V 输出说明

5V 端子相对于 NPN 输出 E 极电压为 5V，输出电流最大 50mA，可驱动小电流外设，如 LED 指示灯、接 10K 上拉电阻输出 0/5V 信号等。

- RLY 输出

输出为继电器开关量通断信号，最大负载电流 1A。

为了保证安全，不要用仪表的内部的继电器去控制大于 36V 的外设。

接线后可测试检查连接是否正常，详见测试菜单：IO 测试。

- Vout

电压模拟量输出，模拟量输出模式配置为 0-5V/1-5V/0-10V 时，有电压输出。

接线后可测试检查连接是否正常，详见 DAC 菜单：DAC 测试。

- Iout

电流模拟量输出，模拟量输出模式配置为 0-20mA/4-20mA 时，有电流输出。

接线后可测试检查连接是否正常，详见 DAC 菜单：DAC 测试。

第三章 菜单说明

一、菜单操作

菜单操作主要有两种输入界面：参数选择和数值输入。

参数选择时，按【←】、【→】可以切换选择，选择好以后按【↵】确认。

数值输入时，按【←】、【→】可以切换当前光标位置，按【↑】【↓】可以修改光标位置数值。

二、一级菜单

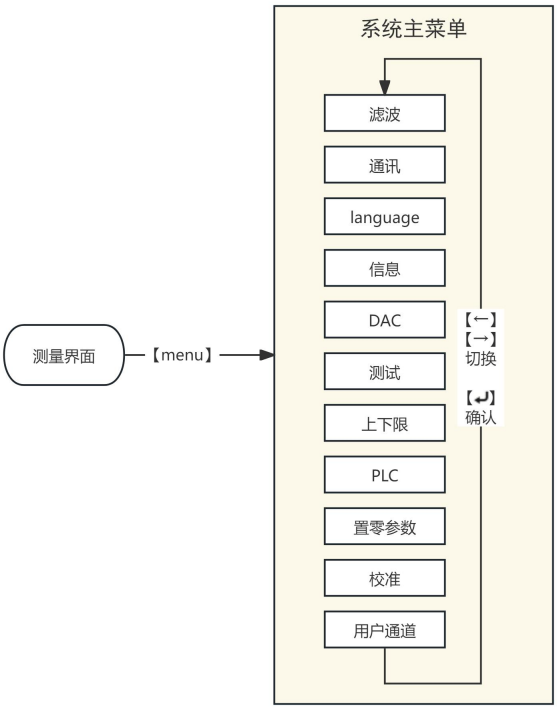
在测量界面，按键可进入一级菜单，如下表所示

一级菜单			
按键	菜单	按键	菜单
【menu】	系统主菜单	【zero】	置零确认菜单*
【range】	量程设置菜单	【F1】	无效
【hold】	锁定/解锁当前数值	【F2】	无效

*当前测量数值小于 10000 时，直接置零，无需确认。

1. 系统主菜单

系统主菜单用于选择二级菜单，如下页面：



各二级菜单说明见下节。

注 1：说明书按中文界面编写。

注 2：未短接 LOCK 端子时，不显示校准和用户通道菜单。

2. 量程设置

在主页面按【Range】可以快速进入“量程子菜单”，可依次设置一下参数。

参数	设置说明
端口选择	根据实际信号，选择端口 1（P1），端口 2（P2）
通道	选择实际需要的量程
显示精度	3.5/4.5/5.5/6.5 代表三位半~六位半显示

- **端口**

ME1 系列有 P1、P2 两个物理端口。需要根据量程，将信号接入对应的端子接口。

电压电流表 2V、20mA 及以下量程需要接入端口 2（P2），其他量程接入端口 1（P1）。

电阻表只有一个端口（P1）。

- **通道**

ME1 系列有 6 个原始测量通道和 1 个用户通道。

Modbus 通道值寄存器中，数值 0-5 分别对应通道 1-通道 6，数值 6 对应用户通道。可以通过读取通道值来得知当前使用的量程，也可以通过设置通道值来切换当前量程。

切换量程时注意物理连接必须有意义。例如量程切换到 2V，此时信号应连接在端口 2（P2），否则将会得到错误测量结果。

原始通道

每种仪表原始测量通道说明见下表，每个量程都对应一个固定的通道。

型号	通道 1	通道 2	通道 3	通道 4	通道 5	通道 6
ME115	30 V	×	×	2 V	200 mV	20 mV
ME125	300 mA	30 mA	×	20 mA	2 mA	×
ME135	20 KΩ	2 KΩ	200 Ω	20 Ω	2 Ω	200 mΩ

用户通道

用于将原始测量数据通过系数相乘、或者独立校准的方式，转换为实际测量的物理值。此时仪表可直接显示实际值，例如重量、长度等。使用方法详见《用户通道使用说明》。

- **显示精度**

仪表默认六位半显示精度。对于高速采样应用，测量值后几位跳动过大没有参考意义，可以降低显示精度，便于人工观测。

3. 置零确认菜单

当前测量数值小于 10000 时按【Zero】直接置零，大于 10000 需要用户确认，以防止误操作。切换到“Yes”选项后，再按【↵】确认，即可完成超范围置零功能，退回主页面。

三、二级菜单

在测量界面，按【menu】键进入系统主菜单后，选择进入二级菜单。

1. 滤波菜单

在主页面按【Menu】，然后选择“滤波”后，按【↵】确认，进入滤波子菜单，参数描述如下：

中文名称	英文名称	功能	备注
ADC 速度(sps)	ADC Speed(sps)	每秒采样速度：（5、10、20、50、100[a]、200[a]、400[a]、600[a]）	
滤波强度	Filter Intensity	滑动滤波强度（1~32）	
滤波刷新	Filter Refresh	当输入变化大于限值时是否刷新滑动滤波缓冲区以提高响应速度（On、Off）	

注[a]：由于显示处理占用系统时间，当连接软件采集数据时，大于 100 次每秒的采样速度，可能会造成数据来不及更新，出现部分丢失的现象。100Hz 以上速度仅适用于无显示模式。

2. 通讯菜单

在主页面按【Menu】，然后选择“通讯”后，按【↵】确认，进入通讯菜单。

注意：仪表有两个独立的串口，端口 1（RS485）和端口 2（RS232），需要单独设置各自的参数。

中文名称	英文名称	可设参数	备注
串口选择	Uart Select	端口 1(RS485)、端口 2(RS232)	
串口功能	Uart Func	不使用、Modbus Rtu	默认 Modbus
通讯地址	Address	1-247	默认 1
波特率	Baud	600、1200、2400、4800、9600、14400、19200、28800、38400、57600、76800、96000、115200、160000、200000、250000	默认 38400
校验位	Parity	NONE：无校验，2 位停止位 ODD：奇校验，1 位停止位 EVEN：偶校验，1 位停止位 ZERO：校验位为 0，1 位停止位 SPEC：无校验，1 位停止位	默认 EVEN 注 2-6
发送延时(ms)	Send Delay(ms)	0-255	注 2-7

注 2-6：Modbus 规定无校验对应 2 位停止位，其他对应 1 位停止位，所以“SPEC：无校验，1 位停止位”只适用于特殊非标准 Modbus 场合。

注 2-7：在某些场合，例如上位机软件收发切换调度有延时、RS485 转换器收发转换有延时，如果仪表响应速度过快，主机可能无法接收到完整数据。此时应设置一定的发送延时。使用 usb 转 RS485 转换器时，建议至少设置为 20ms。

3. 语言菜单

在主页面按【Menu】，然后选择“Language”后，按【↵】确认，进入语言子菜单。

中文名称	英文名称	功能	备注
Language	Language	语言选择（简体中文、English）	

4. 信息菜单

在主页面按【Menu】，然后选择“信息”后，按【↵】确认，进入信息子菜单。

在信息菜单里，可以查看通道量程信息、注册时间、校准次数等。

5. DAC 菜单

在主页面按【Menu】，然后选择“DAC”后，按【↵】确认，进入 DAC 菜单。

DAC 菜单如下所示，有 4 个子菜单，通过【←】、【→】切换选择：

DAC 菜单	
子菜单	功能
DAC 参数（DAC Para）	配置 DAC 参数
DAC 零点调整（DAC Zero Adj）	微调 DAC 零点输出值
DAC 满值调整（DAC Full Adj）	微调 DAC 满值输出值
DAC 测试（DAC Test）	测试，输出指定的电压或者电流

- **DAC 参数子菜单**

参数	选项	备注
DAC 模式（DAC Mode）	0-5V、1-5V、0-10V、0-20mA、4-20mA	设置输出信号类型
DAC 控制模式（DAC Ctrl Mode）	第 1 通道输出、……第 6 通道输出、用户通道输出、PLC 控制输出	设置 DAC 输出的来源
输出零点值（Output Zero Val）	模拟量输出最小值对应的测量值	忽略小数点
输出满值值（Output Full Val）	模拟量输出最大值对应的测量值	忽略小数点

DAC 模式：

用于设置输出信号是电流还是电压，以及输出范围。一共 5 种输出模式，可任选其一。需注意电压和电流从不同的端口引出。

DAC 控制模式：

设置 DAC 输出变化的来源，分为两类：DAC 输出跟随测量数值变化、DAC 输出由内置 PLC 控制。

a）如选择根据通道对应输出时，输出根据测量值变化，需要设置输出零点和满值。小于输出零点，输出 DAC 最小值；大于输出满值，输出 DAC 最大值；两者之间输出线性变化。

b）如选择 DAC 输出由内置 PLC 控制，输出信号大小由内置 PLC 的寄存器 REG3 控制，此时 0 表示输出最小值，0xFFFF 表示输出最大值。中间数值按线性比例输出。

输出零点值

DAC 输出的起点，测量值小于等于零点值，都输出 DAC 最小值。

输出满值值

DAC 输出的终点，测量值大于等于满值值，都输出 DAC 最大值。

测量值在此处设定的零点和满值之间变化时，输出线性变化。

例：模式 4-20mA，控制模式通道输出，输出零点值为 2000，输出满值值为 10000 时，当测量值为 5000 时，模拟量输出值为：(5000-2000)/(10000-2000)*(20mA-4mA) + 4mA = 10mA；当测量值小于 2000 时，模拟两输出值为 4mA；大于 10000 时，输出值为 20mA。

注意：当选择根据通道输出变化时，必须确保通道与当前量程一致，否则 DAC 无输出。具体见端口与通道说明一节。

- DAC 零点/满值调整子菜单

DAC 输出调整功能用于精确调节输出信号，例如输出模式为 4-20mA，实测零点（4mA）输出为 3.998mA，可以通过增加零点调整值微调输出，使零点输出变为 4.000mA。

零点和满值调整的基准值为 10000，调整值等于 10000 时模拟量输出不调整。减小调整值时，设定点模拟量输出减小，增加调整值时，设定点模拟量输出增加。

为方便调整时观测，进入零点调整子菜单时，模拟量自动输出最小值；进入满值调整子菜单时，模拟量自动输出最大值。改变调整值时，模拟量输出实时变化。

注 1：需要先配置 DAC 参数，再进行调整。调整时先调整零点，然后再调整满值。

注 2：对于零点输出为零的档位（0-5V、0-10V、0-20mA），输出无法往小调整，设置小于 10000 无效。

- DAC 测试子菜单

名称	功能	备注
DA 模式（DA Mode）	0-5V、1-5V、0-10V 0-20mA、4-20mA	临时更改模拟输出类型，不受 DAC 参数限制，退出后恢复
Output（Output）	设定输出值	超过指定范围的值无效

用于测试 DAC 输出，可以通过按键设定输出值，模拟量输出随设定值实时变化。

小于指定范围时，输出最小值，大于指定范围时输出最大值。例如模式 1-5V，设定值小于 1.000V 时，输出 1V；大于 5.000V 时，输出 5V。

退出测试菜单后，DAC 输出恢复由 DAC 参数控制。

6. 测试菜单

在主页面按【Menu】，然后选择“测试”后，按【↵】确认，进入测试菜单。

测试菜单如下所示，有 3 个子菜单，通过【←】、【→】切换选择：

测试菜单	
子菜单	功能
IO 测试（IO Test）	开关量输入输出测试
显示测试（Display Test）	OLED 显示测试
通讯测试（Comu Test）	显示接收、发送、错误的字节数

- **IO 测试子菜单**

界面实时显示 2 路开关量输入（IN）的状态，0 表示断开，1 表示闭合，切换输入状态观察显示是否变化。通过按键设置 4 路开关量输出（out）的状态，0 表示输出无效，1 表示有效，测量开关量输出是否随设置变化。

注意：NPN 输出不能直接用万用表测量，需要接外部电路。继电器输出可以直接用万用表测量。

- **显示测试子菜单**

进入子菜单后，依次显示水平条纹、垂直条纹、全黑、全亮，观察屏幕是否正常。

- **通讯测试子菜单**

实时显示两个串口收（RXD）、发（TXD）、错误（ERR）数据量，通过观察数据量的变化，判断数据收发是否正常。

uart1 表示 RS485 接口，uart2 表示 RS232 接口。

7. 上下限菜单

在主页面按【Menu】，然后选择“上下限”后，按【↵】确认，进入上下限菜单。

可以依次设置下表参数：

参数	选项	备注
上下限功能（Limit Func）	不使用： 无后续参数； 标准模式：通过显示输出当前状态； PLC 模式：由内置 PLC 控制。	
上下限通道（Limit Channel）	指定使用上下限功能的通道（量程）	
下限（Lower Limit）	下限值	
上限（Upper Limit）	上限值	

标准模式：

——判断逻辑：

测量值＜下限　　—— 仪表显示“Low”

测量值＞上限　　—— 仪表显示“Up”

下限≤测量值≤上限 —— 仪表显示“OK”

——只通过仪表显示，如要输出开关量信号，需要使用内置 PLC 功能，具体见第四章。

——只有当前测量通道（量程）与上下限通道相同时，才起作用。参见通道说明

8. PLC 菜单

在主页面按【Menu】，然后选择“PLC”后，按【↵】确认，进入 PLC 菜单。

PLC 菜单如下所示，有 3 个子菜单，通过【←】、【→】切换选择：

DAC 菜单	
子菜单	功能
PLC 状态（PLC State）	设置 PLC 运行方式
PLC 参数（PLC Para）	设置 PLC 参数数值
PLC 位　（PLC Bit）	设置 PLC 位参数状态

- **PLC 状态子菜单**

可修改内置 PLC 运行方式，有以下 3 个选项：

停止：不使用 PLC 功能；

运行：正常执行内置 PLC 流程；

调试：进入调试状态，此时可以通过指定串口连接 PC 软件下载程序、仿真调试。进入调试状态后，指定的串口自动切换到调试状态，无需设置通讯参数。

- **PLC 参数子菜单**

仪表一共有 Para0-Para15 共 16 个 PLC 参数，设置范围 0-9999999，断电保存。

参数作用

内置 PLC 可在运行中访问 PLC 参数，可通过修改参数实现更改执行逻辑、增减延时等操作，而无需重新下载 PLC 流程，可以灵活适应不同的应用场合。

设置方法

设置时，先选择要设置的参数(Para*)，确认后修改数值。参数可以依次连续设置，如果不需要设置后续参数，可在确认后按【↩】退出。

- **PLC 位参数子菜单**

仪表一共有 Bit0~Bit15 共 16 个位参数，断电保存。作用与 PLC 参数类似。

位参数设置方法与参数类似，只能设置为 on/off。

*PLC 参数和位参数也可以通过 PLC 编程软件下载写入。

9. 置零参数菜单

在主页面按【Menu】，然后选择“置零参数”后，按【↵】确认，进入置零参数菜单。

仪表提供了 4 种置零模式。

on/off ：按一次置零，再按一次取消置零。

超限确认：小于 10000 时，可以直接置零，否则需要弹出对话确认。

强行确认：每次置零都弹出对话确认。

不使用： 取消置零功能，按【Zero】键无效。

用户置零后，主界面显示“Zero”，表示当前未使用校准零点。

注：此菜单 V1.20 版本以上提供。

10. 校准菜单

按下按键进入校准菜单，即可对仪表的各个档位执行重新校准操作。

校准过程中需采用高、低两组信号值，以确定仪表的零点与线性参数。

注意：仪表出厂前已通过标准六位半信号源完成校准与检验，正常使用场景下可直接投入运行，无需另行校准。若确需重新校准，请联系我方索取《ME1 系列校准说明书》。

第四章 串口通讯

一、概述

设备提供两路独立的串口，一路为 RS232，一路为 RS485。

两路串口都使用 Modbus-RTU 现场总线协议，可连接：

——eh-me 软件（波形、记录）；

——PC、PLC、HMI 等支持 Modbus 协议的设备。

二、通讯参数

设置方法及说明见菜单说明：通讯菜单。

测试方法及说明见菜单说明：通讯测试子菜单。

仪表默认通讯参数：通讯地址 1，通讯波特率 38400，偶校验。

三、通讯协议及定义

1. Modbus-RTU 协议

设备提供标准的 Modbus-RTU 协议，协议内容请参考以下文档：

《Modbus 应用协议》（国标 GB/T19582.1-2008）

《Modbus 协议在串行链路上的实现指南》（国标 GB/T19582.2-2008）、

2. 输入寄存器含义

注：使用 modbus 功能码 04 读取输入寄存器，不可写入。

寄存器地址	长度	含义	PLC 地址	备注
0	2	当前测量值数值	30001	测量值，32 位有符号整型数据。 字节顺序大端模式（ABCD） 可参考通讯示例。
2	1	当前测量的通道	30003	0~6，依次对应通道 1~6、用户通道。 详见菜单说明：端口通道说明
3	1	采样速度	30004	次/秒
4	1	滑动滤波强度	30005	
5	2	内部 AD 码	30006	
7	1	内部温度	30008	无精度指标，只作为参考
8	1	软件版本号	30009	

寄存器地址	长度	含义	PLC 地址	备注
9	1	备用	30010	
10	1	测量值小数点位数	30011	
11	1	测量值单位	30012	注 3-1
12	1	标志位	30013	注 3-2
13	7	备用	30014	
20	2	采样队列起始序号	30021	批量获取数据，注 3-3
22	2*40	40 个采样队列	30023	采样队列数据[0]~数据[39]

注 3-1 测量单位：

单位值	单位	单位值	单位	单位值	单位	单位值	单位
0	空白	8	uΩ	16	mV	24	mm
1	自定义	9	mΩ	17	V	25	cm
2	ug	10	Ω	18	kV	26	dm
3	mg	11	kΩ	19	uA	27	m
4	g	12	MΩ	20	mA	28	km
5	kg	13	℃	21	A	29	mL
6	t	14	℉	22	kA	30	L
7	lb	15	uV	23	um	31	s

注 3-2 标志位含义：

Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
超量程	皮重	稳定	零点	High	OK	Low	锁定
Bit15	Bit14	Bit13	Bit12	Bit11	Bit10	Bit9	Bit8
备用	备用	IO 输入 2	IO 输入 1	备用	AD 错误	写保护	备用

注 3-3 采样队列：

高采样速率情况下，如果每次只读一个测量数值，通讯时间可能会大于采样时间，导致数据无法全部读取，此时可以通过采样队列的方式批量获取数据。

设备提供最新的 40 个采样数据队列缓冲，以 0~39 号表示，39 号是最后采样到的数据。“采样队列起始序号”标注的是 0 号数据对应的顺序号。

例如“采样队列起始序号”为 123，那么采样队列 0~39 分别保存的是 123~162 的数据。下一次获取到“采样队列起始序号”为 154,那么采样队列 0~39 分别保存的是 154~193 的数据，其中 154~162 这 9 个数据是重复的，需要丢弃，然后把两次读取的数据拼接在一起。

3. 保持寄存器含义

注：使用 modbus 功能码 03 读取保持寄存器，功能码 06/16 写入保持寄存器。

寄存器地址	长度	含义	PLC 地址	备注
0	1	当前通道	40001	0-6，对应通道 1~通道 6，用户通道。 详见测量通道说明
1	1	备用	40002	0~1
2	1	采样速度	40003	0~7，对应采样速率（次/秒）： 5、10、20、50、100、200、400、600
3	1	滑动滤波强度	40004	1~32
4	1	允许滤波刷新	40005	0：不允许　　1：允许
5	1	语言选择	40006	0：英语　　1：简体中文
6	1	键值	40007	读取时为最后一次按键的键值 写入时相当于执行一次按键操作 【menu】：0x01，【range】：0x20， 【hold】：0x02，【zero】：0x10， 【F1】：0x04，【F2】：0x08
7	1	串口 1 通讯模式	40008	0~9（含义见通讯参数设置，下同）
8	1	串口 1 通讯地址	40009	1~247
9	1	串口 1 波特率	40010	0~15
10	1	串口 1 校验方式	40011	0~4
11	1	串口 1 发送延时	40012	单位 ms
12	1	串口 2 通讯模式	40013	0~9
13	1	串口 2 通讯地址	40014	1~247
14	1	串口 2 波特率	40015	0~15
15	1	串口 2 校验方式	40016	0~4
16	1	串口 2 发送延时	40017	单位 ms
17	2	自定义单位字符串	40018	高字节在前，最多 3 个字符，以 0x00 结尾
19	1	上下限报警模式	40020	
20	1	上下限报警通道	40021	
21	2	下限值	40022	
23	2	上限值	40024	

四、通讯示例

ME1 系列 MODBUS 命令示例

- 本例中通讯地址为 1，如变送器地址修改为其他值，CRC 校验需要更改
- 本例中收发数据均为 16 进制数据

读取示值 （读取输入寄存器）

读取输入寄存器地址 0 开始的 2 个字（测量值）

示例：

读取命令帧

通讯地址	功能码	起始地址		读取数量		CRC 校验	
01	04	00	00	00	02	71	CB

仪表应答帧

通讯地址	功能码	字节数	寄存器 0		寄存器 1		CRC 校验	
01	04	04	00	01	0A	CC	AC	B1

示例中应答的示值为 0x00010ACC = 68300。
需要注意，示值为有符号数，即以 0xFFFFFFFF 表示-1，一般直接赋值给 int32 的数据即可正常使用。
也可计算获得结果，右图为 python 程序示例。

程序示例

将寄存器 0(D0)、寄存器 1(D1)组合成 32 位整数 R。

```python
def combine_and_adjust(D0, D1):
    # 将 D0 和 D1 组合成 32 位整数
    R = (D0 << 16) + D1

    # 检查 R 是否为负数
    if R >= 0x80000000:
        R -= 0x100000000

    return R
```

设置通道 （写入保持寄存器）

写保持寄存器 0 开始的 1 个寄存器（通道）

示例：

写入命令帧

设定通道	通讯地址	功能码	起始地址		写入字数		字节数	写入数据		CRC 校验	
通道 1	01	10	00	00	00	01	02	00	00	A6	50
通道 2	01	10	00	00	00	01	02	00	01	67	90
通道 3	01	10	00	00	00	01	02	00	02	27	91
通道 4	01	10	00	00	00	01	02	00	03	E6	51
通道 5	01	10	00	00	00	01	02	00	04	A7	93
通道 6	01	10	00	00	00	01	02	00	05	66	53

仪表应答帧

通讯地址	功能码	起始地址		写入数量		CRC 校验	
01	10	00	00	00	01	01	C9

第五章 内置 PLC 说明

一、功能概述

1、PLC 功能

设备内置可编程逻辑控制功能（EH-PLC），具备以下功能：

——采集数据，包括实时测量数据、设备参数、按键状态、开关量输入等；

——数据输出，包括开关量输出、电压输出、电流输出、设备显示等；

——步骤控制；

——定时器，包括高速（0.01s）和普通（0.1s）两种定时器；

——计数器；

——数值运算，包括加、减、乘、除、比较大小、赋值等。

2、使用方法

使用设备内置的 PLC 功能，需要以下几个步骤：

① 使用 EH-PLC 软件编写梯形图程序；

② 使用 EH-PLC 软件下载梯形图程序到设备（串口下载）；

③ 使用 EH-PLC 软件连接设备，调试梯形图程序（串口调试）。

3、应用场合

① 作为系统主控，实现独立的逻辑控制，例如测量并控制外部指示灯，用于检测产品是否合格。

② 作为子设备，连接 PLC 或者 PC 等上位机，使用内部 PLC 处理采集数据，输出判断结果，从而提高整个系统的控制速度。

二、软件介绍

1、软件功能

EH-PLC IDE 软件（以下简称“本软件”）使用 EH-PLC 编程语言，可以进行流程的新建、保存、编辑、导出、编译、写入设备、断点调试等多种功能。使用简洁明了的操作方式，帮助用户快速掌握控制流程编写方法，降低了工业流程控制的门槛。

2、配套设备

本软件配套配合 EH-ME1XX 设备，进行控制流程的写入和调试。连接过程中根据需要可能会使用到 USB 转 RS-232、USB 转 RS-485 等通用设备。

三、安装准备

1、硬件及环境需求

本软件运行在 Windows7 及以上操作系统，推荐使用 Windows10 操作系统。

软件需要运行在.Net Framework 4.0 框架下，如果操作系统缺失，可能需要自行安装。

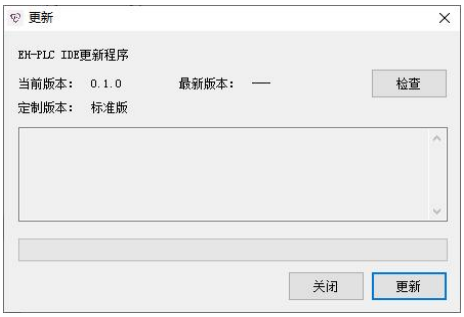
2、软件安装

本软件无需安装，下载软件后将软件压缩包解压到适当的目录下（推荐解压到 C 盘以外的硬盘分区中），运行解压后的 eh-plc.exe，即可启动本软件。

3、软件更新

在电脑连接互联网的情况下，本软件每次启动都会访问更新服务器，如有新版本会提示用户进行更新。

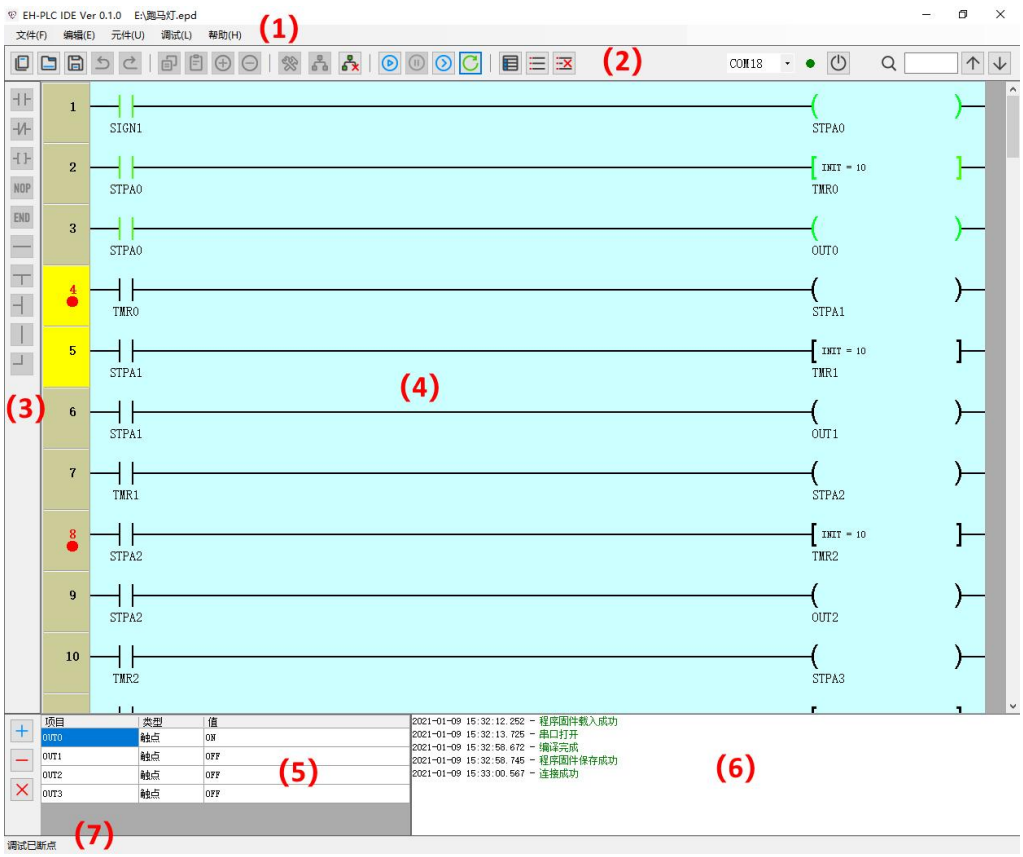
在软件打开的情况下，也可以通过【帮助】菜单的【检查更新】选项，打开检查更新窗口。



四、主窗口介绍

1、界面简介

主窗口按区域划分，可以分成菜单栏、工具栏、元件栏、流程绘制窗、观察窗、信息窗、状态栏几项。



2、菜单栏

菜单栏分为【文件】、【编辑】、【元件】、【调试】、【帮助】五项。



a) 【文件】菜单

包含流程的新建、打开、保存、导出、打印等功能。

b) 【编辑】菜单

包含对流程绘制窗中各元件的撤销、重做、剪切、复制、粘贴、移动、删除等操作及参数编辑等功能。

c) 【元件】菜单

包括防止触点、线圈、连接线、空操作、结束指令等功能。

d) 【调试】菜单

包括了编译、下载、调试、断点，及辅助功能。

e) 【帮助】菜单

包括了帮助、检查更新、关于软件等功能。

3、工具栏

工具栏包括了大部分常用操作。这些功能也可以在菜单栏中找到。



图标	名称	功能
	新建	新建空白文件。如果当前流程未保存会弹出保存提示。
	打开固件	打开电脑中保存过的固件。如果当前流程未保存会弹出保存提示。
	保存固件	保存当前流程。如果当前流程未保存过会弹出另存为对话框。
	撤销	撤销最近一次的流程绘制操作。
	重做	恢复最近撤销的一次流程绘制操作。
	复制行	复制当前流程选中行。
	粘贴行	将最近一次复制的流程行粘贴到选中行。
	插入新行	在流程选中行的上方插入新行。
	删除当前行	删除流程选中行。
	编译	编译当前流程，如果编译失败会显示提示。
	连接并下载	连接设备并将编译好的流程固件下载到设备中，开启调试。
	断开连接	断开与设备的连接。
	连续运行	在调试状态下进行连续运行。如果有设置断点，则在断点命中时会自动暂停运行。
	暂停	在调试状态连续运行情况下暂停运行。

	单步运行	在调试状态暂停情况下进行单步运行。
	复位	复位调试状态及设备寄存器，并重新进入调试状态。
	设置参数	设置流程在运行的情况下需要使用的参数。
	查看断点	查看并修改当前流程的断点。
	清空断点	清空当前流程的所有断点。
	开启/关闭串口	进行串口打开/关闭操作。
	向上搜索	输入元件名称后快速向上搜索定位。
	向下搜索	输入元件名称后快速向下搜索定位。

4、元件栏

元件包括了使用本软件时需要放置的元件。这些功能也可以在菜单栏中找到。

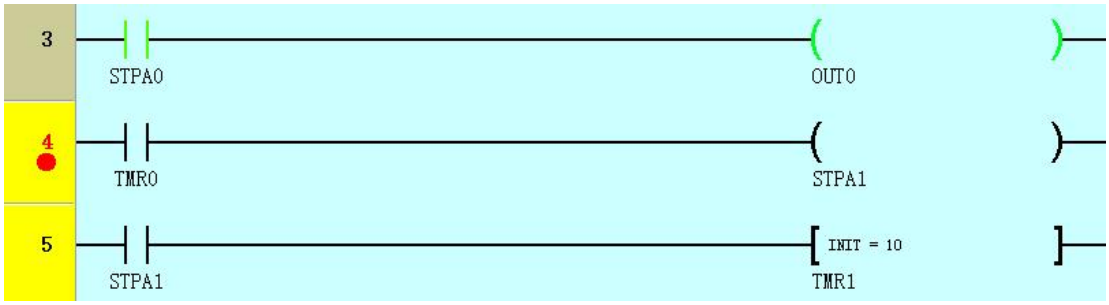


图标	名称	功能
⊣⊢	常开触点	在指定位置放置常开触点
⊣/⊢	常闭触点	在指定位置放置常闭触点
⊣[ ]⊢	线圈	在指定位置放置线圈
NOP	空操作	在指定位置放置空操作
END	结束指令	在指定位置放置结束指令
— ┬ ┤	连接线	在指定位置放置连接线

┃ ┘		

5、流程绘制窗

流程绘制窗是本软件在流程绘制时使用到的最主要区域。所有流程使用到的触点、继电器、连接线、指令等都会绘制到该区域中。

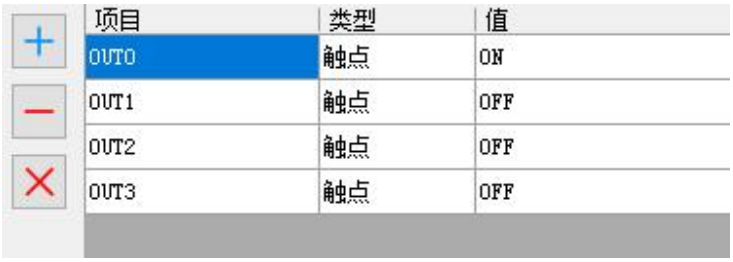


每行最左侧行头会显示当前行的行号，以及断点设置情况。

断点图标	断点类型
不显示	该行无断点
	禁用该行断点
	执行到该行断点
	该行导通断点
	该行导通且处于上升沿断点

6、观察窗

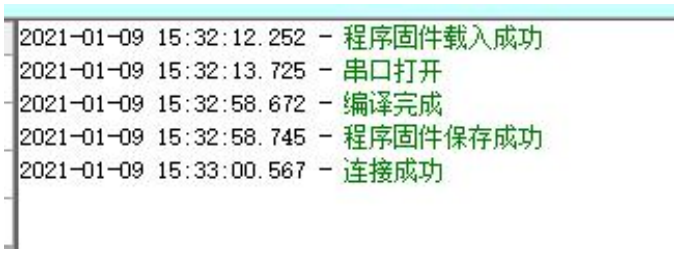
观察窗用于在调试流程时，观察流程中各触点、线圈的状态、寄存器数值、等信息。



图标	名称	功能
+	添加观察项	在观察窗口中添加需要的观察项。
−	删除观察项	删除观察窗口中选中的观察项。
×	清除观察项	清除观察窗口中的所有观察项。

7、信息窗

显示本软件使用过程中产生的操作日志，包括操作是否成功、当前软件正在进行的操作、错误产生的原因等信息。



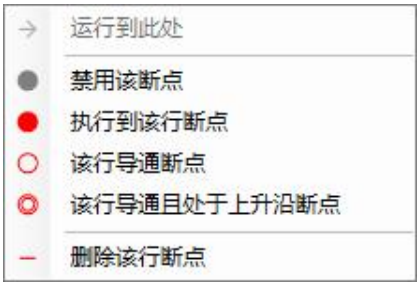
8、状态栏

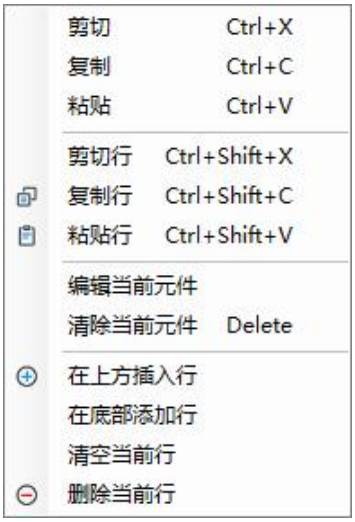
显示当前调试状态。在鼠标移动到流程绘制窗元件上时，根据软件当前状态可能会显示当前元件的备注信息、触点及线圈触发状态等信息。



9、右键快捷菜单

在流程绘制窗行头和绘制区上点击鼠标右键，会弹出对应的右键快捷菜单，包含了部分菜单栏、工具栏中有关绘制和调试的功能，方便在使用中操作。





五、流程绘制

1、新建或打开

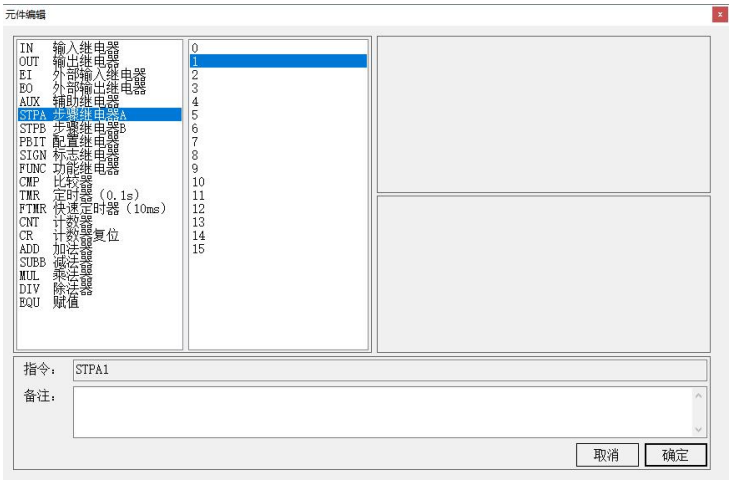
点击工具栏【新建】，软件会清空当前流程绘制窗，建立新的流程。

如果当前流程绘制窗有绘制或编辑过，且还没有保存的流程，软件会弹出提示，询问用户是否需要保存。

如果需要打开用户电脑上保存的流程固件，可以按工具栏【打开】，弹出打开会话框，用户可以进入固件保存的路径，选择并打开固件。同样如果有没保存的流程，软件也会弹出提示。

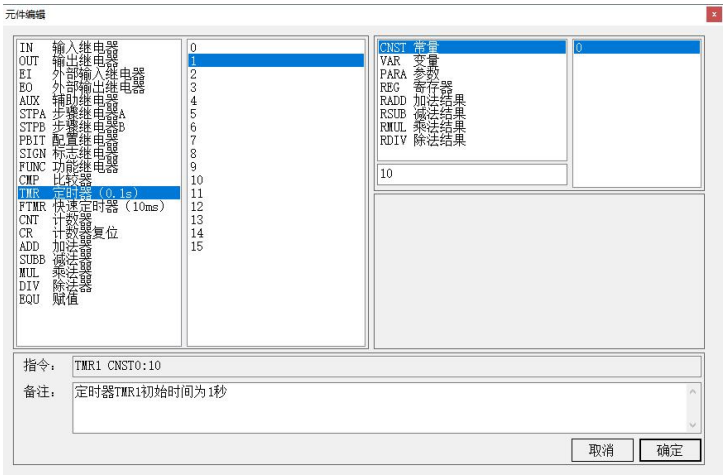
2、放置触点元件

选中流程绘制窗中需要放置触点元件的位置，再选择元件栏【常开触点】或【常闭触点】，会弹出元件编辑对话框。选择需要的操作对象等信息，可选输入备注，确定后即完成触点的放置。



3、放置线圈元件

放置线圈与放置触点类似，选择元件栏【线圈】，进入元件编辑对话框，选择并输入需要的信息，完成线圈的放置。线圈会放置在流程绘制窗最右侧。



4、放置连接线

选中流程绘制窗中需要放置连接线的位置，点击元件栏中对应的【连接线】，完成连接线的放置。

如果左侧触点部分和右侧线圈部分仅需要横连接线连接，可以不用手动绘制，在最后编译时软件会自动补全。

5、放置空操作或结束指令

选中流程绘制窗中需要放置连接线的位置，点击元件栏中对应的【空操作】或【结束指令】，完成放置。

6、编译流程

流程编写完成后，按工具栏【编译】，软件会对流程进行编译。如果编译通过会提示保存，否则会显示编译失败的原因。

请注意，流程的最后一行必须是结束指令，否则会编译失败。

7、修改元件

双击流程绘制区需要修改的触点或线圈，会弹出对应的元件编辑对话框，可以对该元件进行修改。

8、保存或另存为

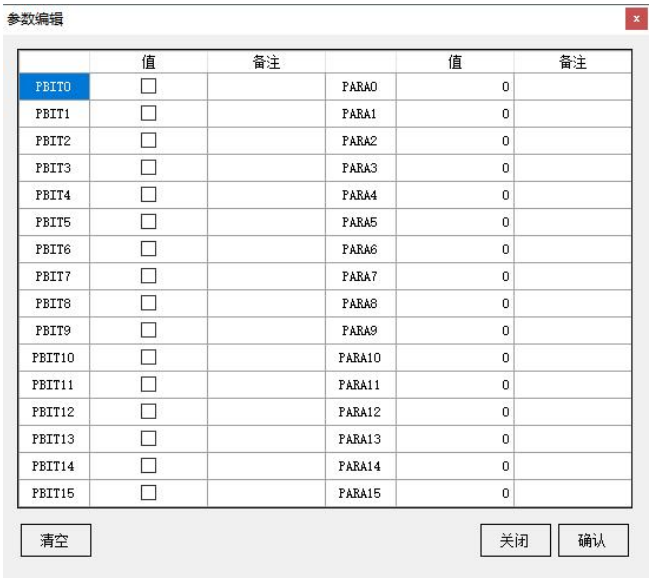
对于已保存过的流程，可以按工具栏【保存】进行自动保存。

对于未保存过的流程，或者需要保存副本，可以按菜单栏【文件】【另存为】，弹出另存为对话框，选择路径并输入文件名进行固件保存。

9、设置参数

点击工具栏【设置参数】，弹出设置参数对话框。

在对话框中设置或修改流程中用到的各参数值并确定。这些参数将会在向设备下载流程时一并写入。



10、其它相关操作

还有其他相关功能，如搜索、撤销重做、剪切复制粘贴、打印导出等功能，都能在菜单栏或工具栏进行操作，方法与常用软件类似。

六、连接及调试

1、配套设备设置

在与配套设备连接时，需要先对设备进行设置。

启动设备，在设备菜单中进入【PLC】【PLC 状态】子项，将参数设置为【调试】，并设置指定的端口，如 RS-232 或 RS-485。

2、连接及下载固件

将设备与电脑通过串口线连接，确保接线正确。

在工具栏选择对应的端口号，按工具栏【开启/关闭串口】，打开串口，如果打开成功，开关旁的指示灯会变成绿色。

按工具栏【连接并下载】，软件会对当前流程进行编译。如果编译成功，软件会尝试与设备建立连接，将编译好的流程固件写入到设备中。

如果以上操作成功，软件会进入调试模式。

注意，在调试过程中，如果设备与电脑连接不可靠，或者设备取消了调试模式，软件会自动离开调试模式。

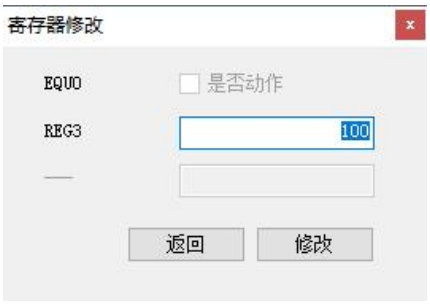
3、流程调试

进入调试模式后，可以进行流程的连续运行、暂停、单步运行、复位等操作。在连续运行的情况下，如果触发了断点，流程会在断点处暂停运行。

流程绘制窗的元件会随着流程运行的状态显示绿色或黑色，表示该元件是否被触发。同时还会文字刷新显示该元件的状态、相关寄存器的数值等信息。如果软件处于命中断点或暂停的情况下，行头会用黄色来指示当前运行到的行号。

在非连续运行状态下，在流程绘制窗行头的行号处按右键，选择【运行到此处】，流程可以自动运行到该行号处暂停。

在非连续运行状态下，双击流程绘制窗的元件，可以对该触点、线圈的状态、对应寄存器等内容进行修改。

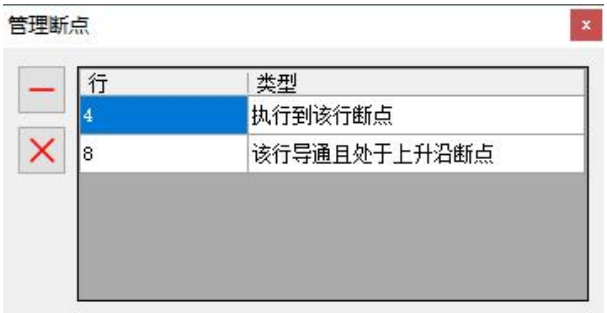


4、断点设置

在非连续运行状态下，可以进行断点的设置。

在流程绘制区行头直接点击行号，该行会在无断点和常用的几种断点间循环切换。也可以在行头按鼠标右键，选择需要的断点类型。

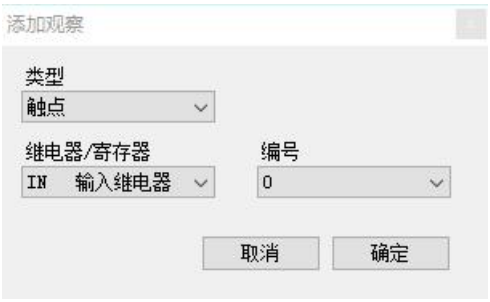
工具栏的【查看断点】，【清空断点】也能对断点编辑、删除和清空。



5、观察设置

在调试状态的非连续运行状态下，可以进行观察内容的添加、删除、清空以及修改。

按【添加观察项】，会弹出添加观察的对话框，选择需要观察的触点、步骤或寄存器。



双击已添加观察项【类型】栏，可以修改该观察项的设置。

双击已添加观察项【值】栏，会弹出修改观察值的对话框，可以对该观察项的值进行修改。



按【删除观察项】、【清空观察项】可以对观察窗的某项或全部项目进行删除或清空。

6、断开连接

调试结束后，按工具栏【断开连接】，软件会断开与设备连接。

第六章 技术规格

一、AD 特性

测量方法：	Σ-Δ型 ADC
A/D 积分非线性：	5ppm（典型值）
转换速度：	5~600 次/秒
增益漂移：	5ppm/℃（典型值）

二、DA 特性（选配）

分辨率：	16bit
精度：	0.05%
最小输出电压	0.015V（典型值）

三、OLED 显示寿命

Life Time (80 cd/m2)：	15,000 小时（典型值）

四、使用环境

电源电压：	10~30VDC
工作温度：	-10℃~40℃
贮存温度：	-25℃~55℃