

SL201L(应变桥式)数字变送器

产品说明书

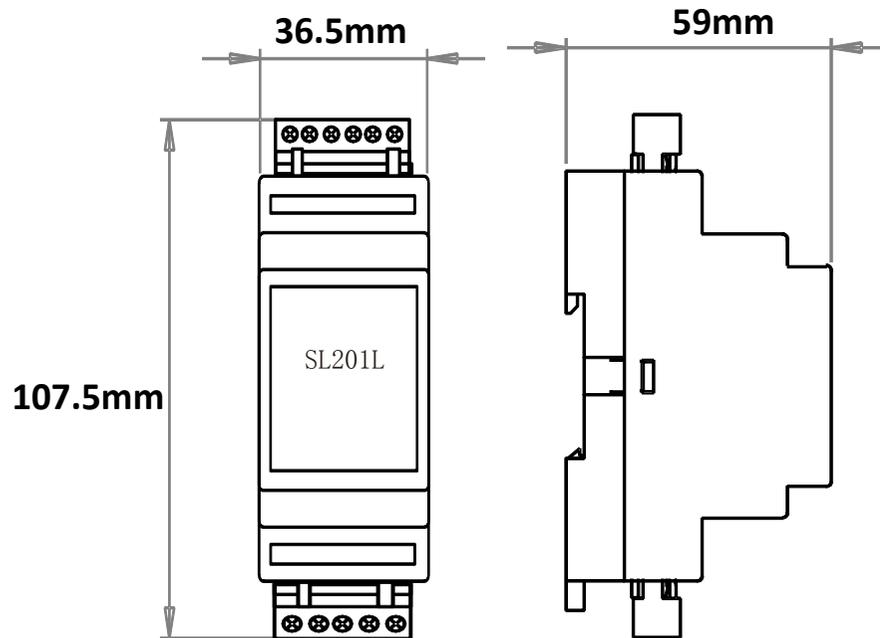
目录

| | |
|-------------------------|----|
| 第 1 章 概述..... | 2 |
| 外形尺寸 | 2 |
| 技术指标 | 2 |
| 第 2 章 接线与调试 | 3 |
| 接线端定义 | 3 |
| 通讯方式 | 3 |
| LED 指示灯 | 3 |
| 接线说明 | 3 |
| 第 3 章 MODBUS 通讯协议..... | 5 |
| 表 1 寄存器表 | 5 |
| 表 2 清零/反清零/标定线圈对应表..... | 8 |
| 附录:使用专用软件进行参数配置..... | 10 |

第1章 概述

- 内置 ARM 高速高性能微处理器、24 位高精度 AD 转换，分辨率可达 1/30000
- 9~32v 宽供电范围，具有多重保护，电源防反接保护
- 内置多种数字滤波器。滤波参数可调，抗干扰能力强
- 最多9段非线性标定，有效提高测量精度
- 具有RS485通讯接口，支持标准MODBUS RTU协议
- 可接称重、拉压力、扭矩等各种应变桥式传感器、工业标准导轨式安装

外形尺寸

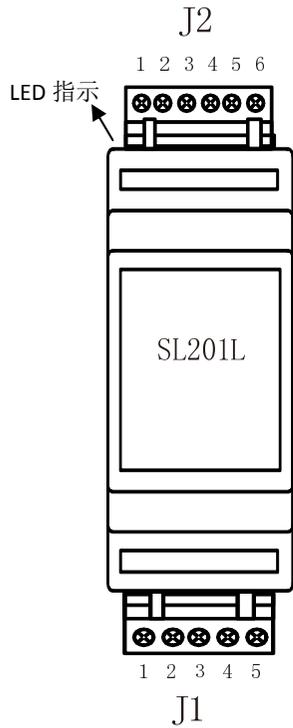


技术指标

| | |
|----------|------------------|
| 供电电源 | 9~32 VDC |
| 功率消耗 | 9mA@24V (不接传感器) |
| 综合精度 | 0.1±2digit %F.S. |
| 适应传感器灵敏度 | 0.8 ~ 3.9 mV/V |
| 传感器激励电压 | 5V |
| 负载阻抗 | 350 欧姆 |
| AD 采样分辨率 | 24 位 |
| AD 转换速率 | 10~40 次/秒 |
| 通讯接口 | RS485 |
| 通讯速率 | 1200~115200 bps |
| 校验方式 | 无/奇校验/偶校验 |
| 通讯协议 | Modbus RTU |
| 工作温度范围 | -20℃~+80℃ |
| 外壳材质 | ABS |
| 重量 | 80g (含端子) |

第2章 接线与调试

接线端定义



| J1 电源&通讯接口 | | |
|------------|---------|----------------|
| 序号 | 符号 | 说明 |
| 1 | V+ | 直流正极 |
| 2 | V- | 直流负极 |
| 3 | GND | 接地 |
| 4 | RS485-A | RS485 通讯接口 A 端 |
| 5 | RS485-B | RS485 通讯接口 B 端 |

| J2 传感器接口 | | |
|----------|------|------|
| 序号 | 符号 | 说明 |
| 1 | SHLD | 屏蔽地 |
| 2 | SHLD | 屏蔽地 |
| 3 | EXC+ | 激励正极 |
| 4 | SIG+ | 信号正极 |
| 5 | SIG- | 信号负极 |
| 6 | EXC- | 激励负极 |

注 1: 直流供电接口具有防反接功能

注 2: RS485 通讯接口具有 3k 上拉, 下拉电阻

通讯方式

SL201L 是一款高集成度的现场重量信号采集(控制)的专用产品。它具有 RS485 通讯口。当多台设备接入 RS485 网络时, 建议采用链式连接。在 RS485 网络的最远终端建议接 120 欧姆的终端匹配电阻

LED 指示灯

为方便现场调试工作, SL201L 具有一个 LED 灯作为指示, 其状态如下:

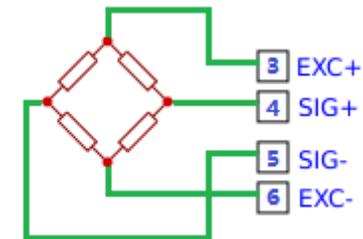
慢闪: 串口未读(写)时每隔 5 秒闪烁一次

快闪: 读(写)一次串口, LED 闪烁一次

常亮: 设备故障

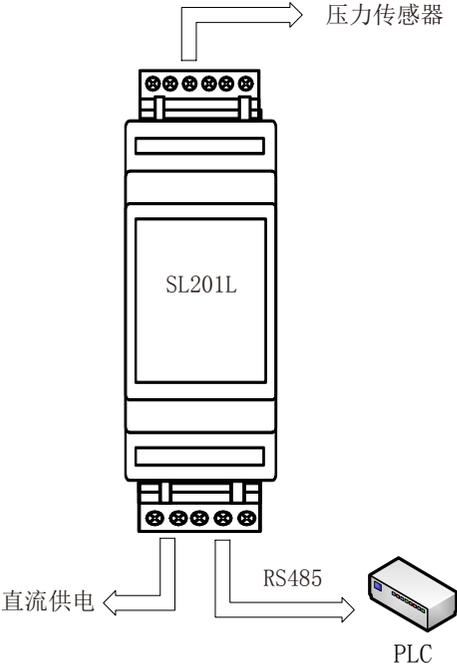
接线说明

- ◆ 通过电源线将设备后端接地, 并保证接触良好。不要将地线接至其它设备之地线。
- ◆ 设备采用的是直流安全电压, 但为了防止控制器内精密采样芯片损伤, 在安装设备和系统接线时请先断开电源



[传感器接线图]

设备连接示意图



第3章 MODBUS通讯协议

- 默认通讯格式：9600bps，1 个起始位，8 位数据，无校验，1 个停止位，设备默认站号：1。每个参数为 32 位数据，占用 2 个寄存器（高 16 位在前，低 16 位在后）
- 每次读写寄存器数量必须双数（每次最少 2 个寄存器，最多 120 个寄存器）

表1 寄存器表

| 参数编号 | 参数名称 | 寄存器地址 (16进制) | 访问方式 | 取值范围 | 说明 |
|------|--------|--------------|------|-------|-------|
| 0 | 采样裸值 | 0000~0001 | 读 | 32位整数 | 默认：0 |
| 1 | 测量值 | 0002~0003 | 读 | 32位整数 | 默认：0 |
| 2 | 命令执行 | 0004~0005 | 写 | 32位整数 | 读始终为0 |
| 3 | 保留 | 0006~0007 | 读/写 | 32位整数 | 0 |
| 4 | 设备站号 | 0008~0009 | 读/写 | 1~255 | 默认：1 |
| 5 | 测量偏移值 | 000A~000B | 读/写 | 32位整数 | 默认：0 |
| 6 | 标定点数 | 000C~000D | 读/写 | 2~9 | 默认：2 |
| 7 | 标定采样值1 | 000E~000F | 读 | 32位整数 | |
| 8 | 标定采样值2 | 0010~0011 | 读 | 32位整数 | |
| 9 | 标定采样值3 | 0012~0013 | 读 | 32位整数 | |
| 10 | 标定采样值4 | 0014~0015 | 读 | 32位整数 | |
| 11 | 标定采样值5 | 0016~0017 | 读 | 32位整数 | |
| 12 | 标定采样值6 | 0018~0019 | 读 | 32位整数 | |

| 参数编号 | 参数名称 | 寄存器地址 (16进制) | 访问方式 | 取值范围 | 说明 |
|------|---------|--------------|------|--------|----------------|
| 13 | 标定采样值7 | 001A~001B | 读 | 32位整数 | |
| 14 | 标定采样值8 | 001C~001D | 读 | 32位整数 | |
| 15 | 标定采样值9 | 001E~001F | 读 | 32位整数 | |
| 16 | 标定测量值1 | 0020~0021 | 读/写 | 32位整数 | |
| 17 | 标定测量值2 | 0022~0023 | 读/写 | 32位整数 | |
| 18 | 标定测量值3 | 0024~0025 | 读/写 | 32位整数 | |
| 19 | 标定测量值4 | 0026~0027 | 读/写 | 32位整数 | |
| 20 | 标定测量值5 | 0028~0029 | 读/写 | 32位整数 | |
| 21 | 标定测量值6 | 002A~002B | 读/写 | 32位整数 | |
| 22 | 标定测量值7 | 002C~002D | 读/写 | 32位整数 | |
| 23 | 标定测量值8 | 002E~002F | 读/写 | 32位整数 | |
| 24 | 标定测量值9 | 0030~0031 | 读/写 | 32位整数 | |
| 25 | 保留 | 0032~0033 | 读/写 | 32位整数 | 0 |
| 26 | 信号采样速率 | 0034~0035 | 读/写 | 0~1 | 默认：0 (10SPS) |
| 27 | 保留 | 0036~0037 | 读/写 | 32位整数 | 0 |
| 28 | 保留 | 0038~0039 | 读/写 | 32位整数 | 0 |
| 29 | 三次数字滤波器 | 003A~003B | 读/写 | 0~5 | 默认：5 (32级滤波) |
| 30 | 三次滤波区间值 | 003C~003D | 读/写 | 32位整数 | 默认：10 |
| 31 | 首次数字滤波器 | 003E~003F | 读/写 | 0-1000 | 默认：0 (禁用) |

| 参数编号 | 参数名称 | 寄存器地址 (16进制) | 访问方式 | 取值范围 | 说明 |
|------|---------|-----------------|------|-------|-----------------|
| 32 | 二次数字滤波器 | 0040~0041 | 读/写 | 0~1 | 默认：1 (使能) |
| 33 | 二次滤波强度 | 0042~0043 | 读/写 | 0~1 | 默认：0 (弱) |
| 34 | 保留 | 0044~0045 | 读/写 | 32位整数 | 0 |
| 35 | 保留 | 0046~0047 | 读/写 | 32位整数 | 0 |
| 36 | 保留 | 0048~0049 | 读/写 | 32位整数 | 0 |
| 37 | 保留 | 004A~004B | 读/写 | 32位整数 | 0 |
| 38 | 保留 | 004C~004D | 读/写 | 32位整数 | 0 |
| 39 | 保留 | 004E~004F | 读/写 | 32位整数 | 0 |
| 40 | 保留 | 0050~0051 | 读/写 | 32位整数 | 0 |
| 41 | 保留 | 0052~0053 | 读/写 | 32位整数 | 0 |
| 42 | 保留 | 0054~0055 | 读/写 | 32位整数 | 0 |
| 43 | 保留 | 0056~0057 | 读/写 | 32位整数 | 0 |
| 44 | 自动零点时间 | 0058~0059 | 读/写 | 0~200 | 默认：50 (单位：10毫秒) |
| 45 | 自动零点区间值 | 005A~005B | 读/写 | 32位整数 | 默认：10 |
| 46 | 判稳时间 | 005C~005D | 读/写 | 1~200 | 默认：50 (单位：10毫秒) |
| 47 | 判稳区间值 | 005E~005F | 读/写 | 32位整数 | 默认：10 |
| 48 | 分度值 | 0060~0061 | 读/写 | 0~4 | 默认：0 (分度值1) |
| 49 | 保留 | 0062~0063 | 读/写 | 32位整数 | 0 |
| 50 | 保留 | 0064~0065 | 读/写 | 32位整数 | 0 |

| 参数编号 | 参数名称 | 寄存器地址 (16进制) | 访问方式 | 取值范围 | 说明 |
|------|-----------|-----------------|------|-------|----------------|
| 51 | 保留 | 0066~0067 | 读/写 | 32位整数 | 0 |
| 52 | RS485波特率 | 0068~0069 | 读/写 | 0~7 | 默认：3 (9600bps) |
| 53 | RS485奇偶校验 | 006A~006B | 读/写 | 0~2 | 默认：0 (无校验) |
| 54 | 保留 | 006C~006D | 读/写 | 32位整数 | 0 |
| 55 | 保留 | 006E~006F | 读/写 | 32位整数 | 0 |
| 56 | 保留 | 0070~0071 | 读/写 | 32位整数 | 0 |
| 57 | 保留 | 0072~0073 | 读/写 | 32位整数 | 0 |
| 58 | 保留 | 0074~0075 | 读/写 | 32位整数 | 0 |
| 59 | 保留 | 0076~0077 | 读/写 | 32位整数 | 0 |
| 60 | 保留 | 0078~0079 | 读/写 | 32位整数 | 0 |

通讯口相关参数：

| 串口通讯波特率 | 值 |
|--------------|---|
| 1200bps | 0 |
| 2400bps | 1 |
| 4800bps | 2 |
| 9600bps (默认) | 3 |
| 19200bps | 4 |
| 38400bps | 5 |
| 57600bps | 6 |
| 115200bps | 7 |

| 串口通讯校验方式 | 值 |
|----------|---|
| 无校验 (默认) | 0 |
| 奇校验 | 1 |
| 偶校验 | 2 |

AD 采样相关参数:

| 信号采样速率 | 值 |
|--------|---|
| 10SPS | 0 |
| 40SPS | 1 |

| 二次数字滤波器 | 值 |
|---------|---|
| 禁用 | 0 |
| 启用 (默认) | 1 |

| 首次数字滤波器 | 值 |
|------------------|--------|
| 禁止滤波 (默认) | 0 |
| 滤波器截至频率 (单位: Hz) | 1-1000 |

| 二次滤波器强度 | 值 |
|---------|---|
| 弱 (默认) | 0 |
| 强 | 1 |

数字滤波开启后, 滤波效果改善明显, 但测量值更新变慢。

| 三次数平滑滤波器 | 值 |
|---------------|---|
| 禁止平滑滤波 | 0 |
| 2 级平滑滤波 | 1 |
| 4 级平滑滤波 | 2 |
| 8 级平滑滤波 | 3 |
| 16 级平滑滤波 | 4 |
| 32 级平滑滤波 (默认) | 5 |

数字滤波级数越高, 滤波效果越好

| 判稳时间 | 单位 |
|---------------------|-------|
| 1~200 (默认: 50×10毫秒) | 10 毫秒 |

若连续两次测量值的差值≤判稳区间值, 当前状态保持设定的判稳时间, 则认为当前测量状态为稳定状态

| 测量偏移值 |
|-----------------|
| 将当前测量值写入该寄存器将清零 |

| 自动零点区间值 | 值 |
|---------|---|
| 默认: 10 | |

| 自动零点时间 | 单位 |
|---------------------|------|
| 0~200 (默认: 50×10毫秒) | 10毫秒 |

根据标定, 测量值为 5001, 分辨为 0.1 时: 若当前测量值≤(自动零点区间值×0.1) 时启动自动零点程序, 当前状态保持设定的时间, 将自动归零 (清零状态断电不保存)

| 标定点数 |
|-----------------|
| 至少 2 个标定点才能进行工作 |

| 分度值 | 值 |
|--------|---|
| 1 (默认) | 0 |
| 5 | 1 |
| 10 | 2 |
| 50 | 3 |
| 100 | 5 |

分度值即最小刻度值, 就是所能读出的最小值。

通讯举例：

1. 读取测量值：寄存器起始地址 0x0002~0x0003，连续读 2 个寄存器

发送：01 03 **00 02** 00 02 65 CB

返回：01 03 04 **00 00 C3 75** 6B 24 （测量值=50037）

2. 读取站号：寄存器起始地址 0x0008~0x0009，连续读 2 个寄存器

发送：01 03 **00 08** 00 02 45 C9

返回：01 03 04 **00 00 00 01** 3B F3 (站号=1)

3. 读取 RS485 通讯波特率：寄存器起始地址 0x0068~0x0069，连续读 2 个寄存器

发送：01 03 **00 68** 00 02 45 D7

返回：01 03 04 **00 00 00 07** BB F1 (RS485 通讯波特率 115200bps)

4. 修改站号为 2：寄存器起始地址 0x0008~0x0009，连续写 2 个寄存器

发送：01 10 **00 08** 00 02 04 **00 00 00 02** 73 C8

返回：01 10 **00 08** 00 02 C0 0A

表2 线圈对应表

| 线圈地址 (16进制) | 访问方式 | 意义描述 |
|----------------|------|------------------|
| 0001 | 写 | 清零/反清零 (清零状态会保存) |
| 0002 | 读 | 稳定标志 |
| 000F | 读/写 | 标定允许 |

| 清零/反清零 | 写值 |
|--------|--------|
| 清零 | 0xFF00 |
| 反清零 | 0x0000 |

| 标定允许 | 读值 | 写值 |
|------|------|--------|
| 允许 | 0xFF | 0xFF00 |
| 禁止 | 0x00 | 0x0000 |

| 稳定标志 | 读值 |
|----------|------|
| 当前测量值不稳定 | 0x00 |
| 当前测量值稳定 | 0xFF |

表3 命令对应表

| 命令代码 (10进制) | 命令代码 (16进制) | 访问方式 | 意义描述 |
|----------------|----------------|------|---------------|
| 1 | 0x01 | 写 | 清零 (清零状态断电保存) |
| 15 | 0x0F | 写 | 标定允许 |

可通过向命令寄存器写命令来执行相应功能，命令寄存器 16 进制地址 0004~0005，该寄存器只能写，读出数据始终为 0

1. 通过命令寄存器执行清零：01 10 **00 04** 00 02 04 **00 00 00 01** 33 9C

返回：01 10 **00 04** 00 02 00 09

2. 通过命令寄存器执行标定允许：01 10 **00 04** 00 02 04 **00 00 00 0F** B2 58

返回：01 10 **00 04** 00 02 00 09

通讯举例:

1. **标定允许:** 写标定线圈地址: 0x000F, 写入值: 0xFF00

发送: 01 05 00 0F FF 00 BC 39

返回: 01 05 00 0F FF 00 BC 39

2. **清零:** 写标定线圈地址: 0x0001, 写入值: 0xFF00

发送: 01 05 00 01 FF 00 DD FA

返回: 01 05 00 01 FF 00 DD FA

3. **反清零:** 写标定线圈地址: 0x0001, 写入值: 0x0000

发送: 01 05 00 01 00 00 9C 0A

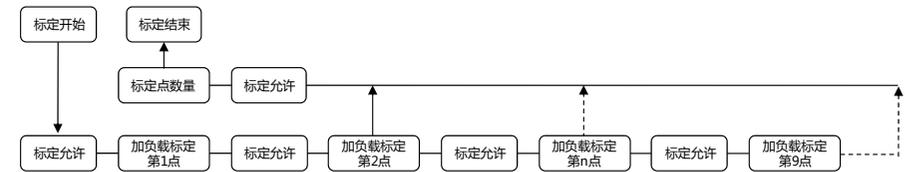
返回: 01 05 00 01 00 00 9C 0A

4. **读稳定标志:** 读标定线圈地址: 0x0002, 读 1 个线圈

发送: 01 01 00 02 00 01 5C 0A

返回: 01 01 01 FF 11 C8 (稳定) 01 01 01 00 51 88 (不稳定)

标定传感器示例



1. **标定允许:** 写标定线圈地址: 0x000F, 写入值: 0xFF00

发送: 01 05 00 0F FF 00 BC 39

返回: 01 05 00 0F FF 00 BC 39

2. **空载时[写标定测量值 1], 标定值 0:** 寄存器起始地址 0x0020~0x0021, 连续写 2 个寄存器

发送: 01 10 00 20 00 02 04 00 00 00 00 F1 B7

返回: 01 10 00 20 00 02 40 02

3. **标定允许:** 写标定线圈地址: 0x000F, 写入值: 0xFF00

发送: 01 05 00 0F FF 00 BC 39

返回: 01 05 00 0F FF 00 BC 39

4. **加标准载荷时[写标定测量值 2]:** (标准载荷为 500g, 要分辨到 0.1g, 写入 5000)
寄存器起始地址 0x0022~0x0023, 连续写 2 个寄存器

发送: 01 10 00 22 00 02 04 00 00 13 88 7D 38

返回: 01 10 00 22 00 02 E1 C2

5. **标定允许:** 写标定线圈地址: 0x000F, 写入值: 0xFF00

发送: 01 05 00 0F FF 00 BC 39

返回: 01 05 00 0F FF 00 BC 39

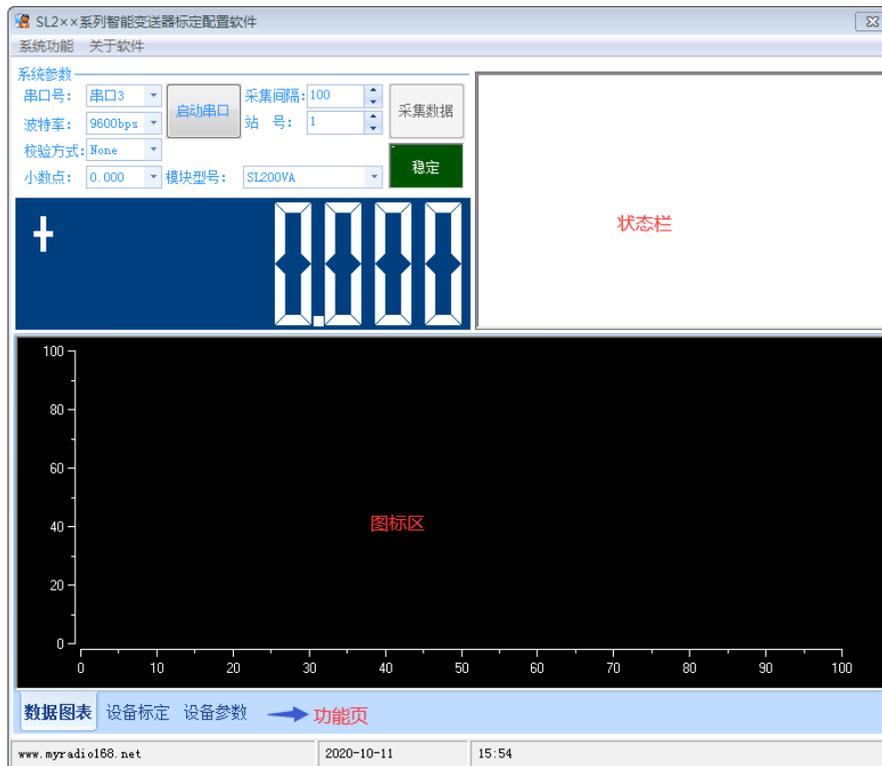
6. **设置标定点数 2 点:** 寄存器起始地址 0x000C~0x000D, 连续写 2 个寄存器

发送: 01 10 00 0C 00 02 04 00 00 00 02 72 3B

返回: 01 10 00 0C 00 02 81 CB

附录:使用专用软件进行参数配置

1. 安装并运行 SL2××系列智能变送器标定配置软件.exe, 软件界面如下

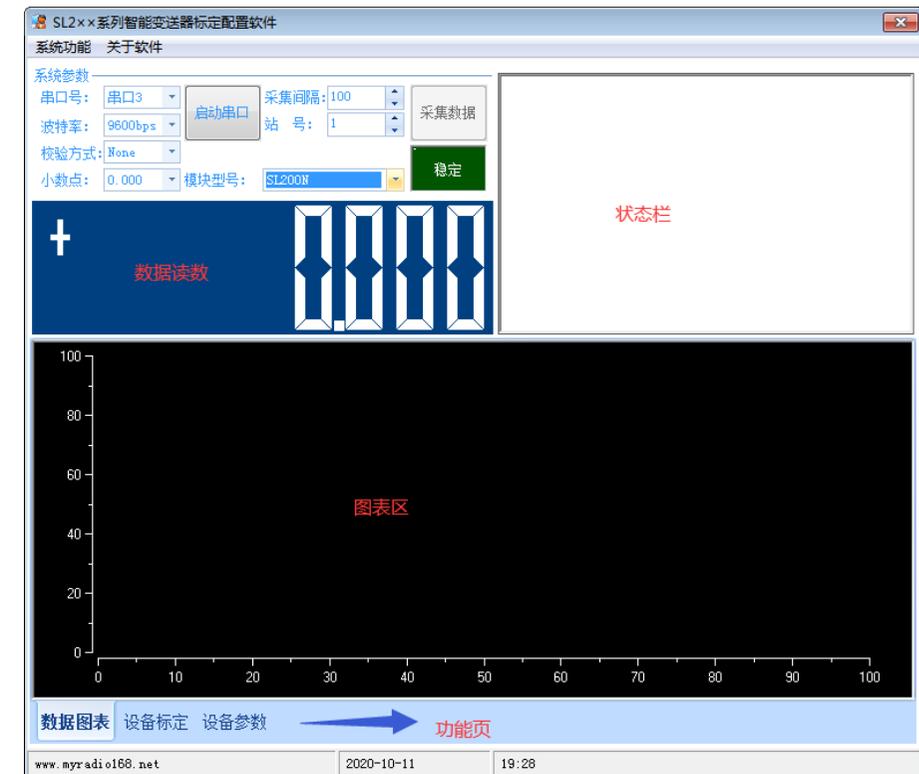


正确选择设备连接的串口号等参数, 选择相应的模块型号, 点击‘打开串口’按钮, 当状态栏提示串口打开成功后, 可以点击‘开始采集’按钮进行数据读取。‘稳定’指示灯提示当前数据是否为可用的数据。

2. 在‘设备标定’页, 我们可以从第1点开始标定, 标定步骤如下:

- 首先用户在传感器上加标准载荷
- 然后输入‘当前标定值’, 并点击‘标定当前点’按钮。
- 当状态栏提示数据写入成功后, 点击‘下一个标定点’按钮

以上循环操作, 全部标定完成, 点击‘完成标定’



3. 配置设备参数

在‘设备参数’页，我们可以读取，修改设备的所有运行参数。



如图所示 ‘▶’ 读取参数，‘◀’ 写入参数。可以点击‘读取全部参数’按钮将所有参数一次读出。也可以点击‘写入全部数据’将所有参数一次写入。