



**Model TS**

# 应变信号智能变送器

产品使用手册

[www.bedell.com.cn](http://www.bedell.com.cn)

**BEDELL Limited**

# 目录

产品特性.....	1
选型表.....	1
接线说明及尺寸.....	1
通信协议(RS485 接口).....	2
(A) 默认通信设置.....	2
(B) 数据定义.....	2
(C) 通讯字节.....	3
(D) 读指令格式.....	3
(E) 写指令格式.....	3
(F) REG 寄存器地址速查.....	4
(G) 读指令速查.....	5
(H) 写指令速查.....	5
(I) 连续发送格式.....	5
软件使用.....	6
(A) 串口测试.....	6
(B) 型号设置.....	7
(C) 免标定直接输入主界面.....	7
(D) 加载砝码标定主界面.....	8
(E) 标定参数设置界面.....	8
(F) 参数设置和标定流程.....	9
(G) 分析功能.....	11
(H) 485 通讯参数设置.....	12
设置和标定.....	12
(A) 可以免标定直接软件灵敏度输入.....	13
(B) 可以软件加载标定和设置输出.....	13
(C) 可以在脱机下加载标定.....	13
(D) 修改配置说明.....	14
常见故障.....	14
维修质保.....	14

## 产品特性

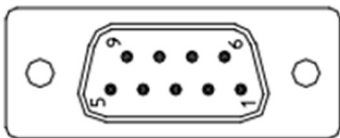
- 输入电源范围 12-40Vdc
- 输入电源防反接和防静电保护
- 工作电流 15mA @24V
- 工作温度 -25~70°C
- 适用传感器桥阻 200Ohm-1200Ohm
- 免标定使用 EEPROM 数据
- 支持传感器和 EEPROM 热拔插
- 模拟输出信号 0-10V (超载最大 11V), 或 0-5V (超载最大 6V)
- 数字输出信号 RS485
- 传感器采集速度 10Hz/40Hz/640Hz/1280Hz
- 输出精度 1/1000 (设计精度 0.025%)
- 默认上电归零范围 10%可调
- 默认零点跟踪范围 4%可调

## 选型表

	型号	可配置输出	可配置速度 Typ.	滞后 Max.	线性 Max.	分辨率 Max.	软件 支持
标准	TS110	0-5V/0-10V	10Hz/40Hz/600Hz/1200Hz	0.8ms	0.1%	1/4000	Yes
	TS120	4-20mA	10Hz/40Hz/600Hz/1200Hz	0.8ms	0.1%	1/4000	Yes
升级	TS210	0-5V/0-10V/±5V/±10V	10Hz/40Hz/600Hz/1200Hz	0.8ms	0.05%	1/60000	Yes
	TS220	4-20mA	10Hz/40Hz/600Hz/1200Hz	0.8ms	0.05%	1/60000	Yes

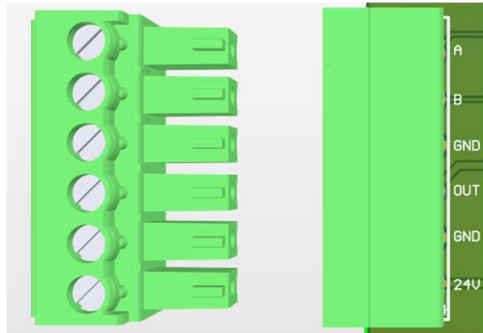
## 接线说明

DB-9 接口



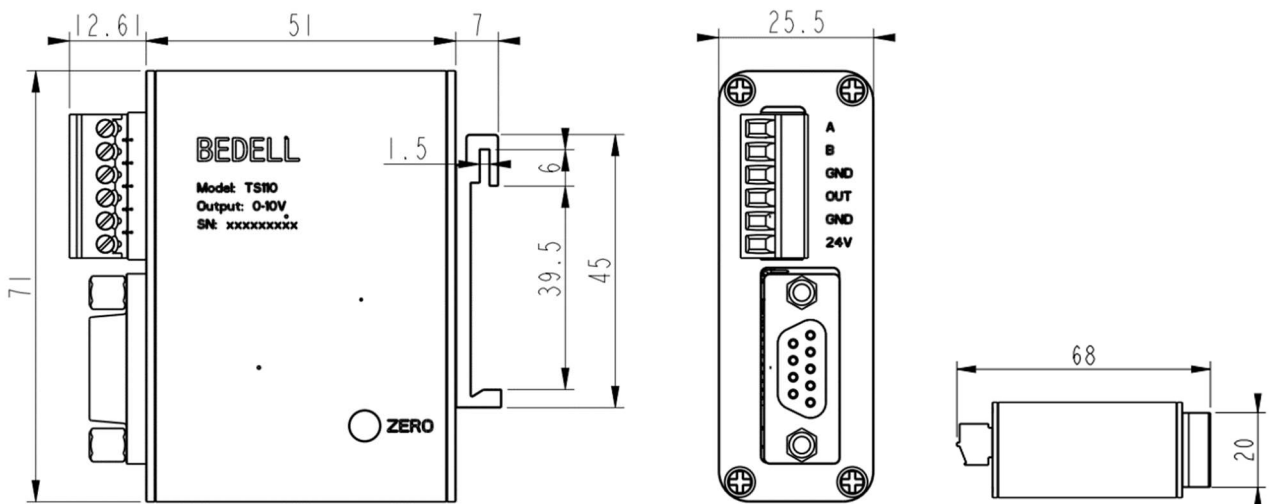
线序	定义	说明
1	E+	传感器 E+
2	S+	传感器 S+
3*	Sen-	传感器 Sen-
4	GND	GND
5	GND	EEPROM 的信号线-
6*	Sen+	传感器 Sen+
7	S-	传感器 S -
8	E-	传感器 E -
9	EEPROM+	EEPROM 的接地线+

## 6P 接口



线序	定义
A	485 通信 A
B	485 通信 B
GND	0-5V/0-10V 信号地
OUT	0-5V/0-10V 输出
GND	电源输入 GND
24V	电源输入 24V (12-40V)

## 外形尺寸



## 通信协议(RS485 接口)

采用了 MODBUS-RTU 协议的命令子集

### (A) 默认通信设置

波特率：9600  
 数据位：8  
 停止位：1  
 校验位：None 无校验

支持以下配置：

8 + 1 停止位 None 无校验  
 8 + 1 停止位 Odd 奇校验  
 8 + 1 停止位 Even 偶校验  
 8 + 1 停止位 Mark 固定 1 校验

8 + 1 停止位 Space 固定 0 校验

8 + 2 停止位 None 无校验

(B) 数据定义

布尔类型 BOOL, 数据 0 或 1

字节类型 Byte, 数据范围 0~255 (0x00-0xFF)

字类型 WORD, 数据范围 0~65535 (0x00-0xFFFF)

双字类型 DWORD, 数据范围 0~4294967295 (0x00-0xFFFFFFFF)

整数类型 INT, 数据范围 -32768~32767

双整类型 DINT, 数据范围 -2147483648~2147483647

(C) 通讯字节

高位在前, 低位在后, 举例:

(WORD)12345 = 0x3039, 串口发送顺序为 30 39

(DWORD)12345 = 0x00003039, 串口发送顺序为 00 00 30 39

(INT)-12345 = 0xCFC7, 串口发送顺序为 CF C7

(DINT)-12345 = 0xFFFFCFC7, 串口发送顺序为 FF FF CF C7

(D) 读指令格式

指令

1 Byte	1 Byte	2 Bytes	2 Bytes	2 Bytes
ADDR	FCODE	REG	NUM	MODBUS
设备地址	功能代码	寄存器地址	寄存器个数	数据校验 XL XH

响应

1 Byte	1 Byte	1 Byte	n Bytes	2 bytes
ADDR	FCODE	LEN	DATA	MODBUS
设备地址	功能代码	数据长度	数据	数据校验 XL XH

ADDR: 设备地址, 出厂默认 01

FCODE: 功能代码, 读指令功能码 0x03

REG: 读寄存器地址, 高位在前低位在后

NUM: 读寄存器个数, 高位在前低位在后

LEN: 数据长度, Bytes 字节数

DATA: 数据, 高位在前低位在后

MODBUS: 数据校验, XL XH 表示低位在前高位在后

(E) 写指令格式

指令

1 Byte	1 Byte	2 Bytes	n Bytes	2 Bytes
ADDR	FCODE	REG	DATA	MODBUS
设备地址	功能代码	寄存器地址	数据	数据校验 XL XH

响应

1 Byte	1 Byte	2 Bytes	n Bytes	2 bytes
--------	--------	---------	---------	---------

ADDR	FCODE	REG	DATA	MODBUS
设备地址	功能代码	寄存器地址	数据	数据校验 XL XH

ADDR: 设备地址

FCODE: 功能代码, 写指令功能码 0x06

REG: 读寄存器地址, 高位在前低位在后

DATA: 数据, 高位在前低位在后

MODBUS: 数据校验, XL XH 表示低位在前高位在后

#### (F) REG 寄存器地址速查

描述	类型	地址	属性	说明
设备地址	WORD	0x00	R/W	设备地址, 出厂默认 01, 可修改 修改后设备立刻已新地址复响应 范围 1~255 (0x01-0xFF, 注意不要使用 0x00)
通讯波特率	WORD	0x01	R/W	通讯波特率, 出厂默认 9600, 可修改, 修改后自动重启设备 0x00 = 1200      0x05 = 19200 0x01 = 2400      0x06 = 38400 0x02 = 4800      0x07 = 57600 0x03 = 9600      0x08 = 115200 0x04 = 14400
通讯停止位	WORD	0x02	R/W	数据位固定 8, 停止位出厂默认 1, 可修改, 修改后自动重启设备 0x01 = 1 位停止位 0x02 = 2 位停止位 停止位 2 时只支持 None 无校验 其他参数不支持
通讯校验位	WORD	0x03	R/W	数据位固定 8, 校验位出厂 None, 可修改, 修改后自动重启设备 0x00 = None 无校验 0x01 = Odd 奇校验 0x02 = Even 偶校验 0x03 = Mark 固定 1 校验 0x04 = Space 固定 0 校验
数字量满点	DWORD	0x10	R/W	标定量程对应的数字量满点
数字量小数点	WORD	0x12	R/W	表示当前数字量小数位数 (读电压值固定 4 位小数)
数字量单位	WORD	0x13	R/W	0 = 无单位    4 = g      8 = N 1 = kg        5 = mg     9 = kN 2 = lb        6 = t      10 = 其它 3 = oz        7 = ct
续发送格式	WORD	0x14	R/W	0 = 关闭连续发送 1 = 连续发送毛重 2 = 连续发送净重 3 = 可定制其它连续发送
传感器内码	DWORD	0x20	R	加载时读数变化表示传感器接线正常
滤波内码	DWORD	0x22	R	加载时读数变化表示传感器接线正常, 内码滤波值

电压	DWORD	0x24	R	读 0-5V/0-10V 模拟输出的电压值, 带 4 位小数 00 00 27 10 = 1.0000V 00 01 86 A0 = 10.0000V FF FF FF FF = -0.0001V FF FF 22 2B = -5.6789V
数字量	DWORD	0x26	R	传感器测量对应的数字量 比如标定量程 20.000kN 当前加载 30%测量值是 6.000kN, 读出 00 00 17 70
扣重	WORD	0x30	W	执行扣重
归零	WORD	0x31	W	执行归零
标定	WORD	0x32	W	标定满点, 回复存在延时
重启	WORD	0x33	W	重启设备

### (G) 读指令速查

地址	发送	响应	说明
0x00	01 03 00 00 00 01 84 0A	01 03 02 00 01 79 84	读出数据 00 01 表示当前地址是 01
0x01	01 03 00 01 00 01 D5 CA	01 03 02 00 03 F8 45	读出数据 00 03 表示当前波特率 9600
0x02	01 03 00 02 00 01 25 CA	01 03 02 00 01 79 84	读出数据 00 01 表示停止位 1 位
0x03	01 03 00 03 00 01 74 0A	01 03 02 00 00 B8 44	读出数据 00 00 表示 None 无校验
0x10	01 03 00 10 00 02 C5 CE	01 03 04 00 1E 84 80 F8 95	读数字量满点值, 00 1E 84 80 表示 2000000
0x12	01 03 00 12 00 01 24 0F	01 03 02 00 03 F8 45	读出 00 03 表示小数位数 3
0x13	01 03 00 13 00 01 75 CF	01 03 02 00 01 79 84	读出 00 01 表示单位 kg
0x14	01 03 00 14 00 01 C4 0E	01 03 02 00 00 B8 44	读出 00 00 表示关闭连续发送
0x20	01 03 00 20 00 02 C5 C1	01 03 04 00 00 06 45 38 60	读出 00000645 表示传感器内码 1605
0x22	01 03 00 22 00 02 64 01	01 03 04 00 00 06 45 38 60	读出 00000645 表示滤波内码 1605
0x24	01 03 00 24 00 02 84 00	01 03 04 00 00 3A CE 69 07	读出 00003ACE 表示输出 1.5054V
0x26	01 03 00 26 00 02 25 00	01 03 04 00 00 01 2C FA 7E	读出 0000012C 表示数字量 300

### (H) 写指令速查

地址	发送	响应	说明
0x00	01 06 00 00 00 01 48 0A	01 06 00 00 00 01 48 0A	修改地址为 01 且立刻生效
0x01	01 06 00 01 00 03 98 0B	01 06 00 01 00 03 98 0B	修改波特率 03=9600, 自动重启生效
0x02	01 06 00 02 00 01 E9 CA	01 06 00 02 00 01 E9 CA	修改停止位为 1, 自动重启生效
0x03	01 06 00 03 00 02 F8 0B	01 06 00 03 00 02 F8 0B	修改为 Even 偶校验, 自动重启生效
0x10	01 10 00 10 00 02 04 00 00 07 D0 F1 0F	01 10 00 10 00 02 40 0D	设置数字量满点 000007D0=2000
0x12	01 06 00 12 00 03 69 CE	01 06 00 12 00 03 69 CE	设置数字量 3 位小数
0x13	01 06 00 13 00 00 78 0F	01 06 00 13 00 00 78 0F	设置数字量单位, 0 表示无单位
0x14	01 06 00 14 00 00 C9 CE	01 06 00 14 00 00 C9 CE	设置连续发送格式, 0 表示关闭连续发送
0x30	01 06 00 30 00 00 89 C5	01 06 00 30 00 00 89 C5	扣重
0x31	01 06 00 31 00 00 D8 05	01 06 00 31 00 00 D8 05	归零
0x32	01 06 00 32 00 00 28 05	01 06 00 32 00 00 28 05	标定满点, 回复存在延时
0x33	01 06 00 33 00 00 79 C5	01 06 00 33 00 00 79 C5	重启设备

## (I) 连续发送格式

### 格式 1, 连续发送毛重

=OG+0000.000kg[CR][LF]

=UG-0000.123kg[CR][LF]

=SG+0000.000kg[CR][LF]

=SG+0123.000kg[CR][LF]

### 共 16 字节

O 表示超载

U 表示不稳定

S 表示稳定

单位两字节

### 格式 2, 连续发送净重

=ON+0000.000kg[CR][LF]

=UN-0000.123kg[CR][LF]

=SN+0000.000kg[CR][LF]

=SN+0123.000kg[CR][LF]

### 共 16 字节

O 表示超载

U 表示不稳定

S 表示稳定

单位两字节

格式 3... (可定制连续发送格式)

## 软件使用

USB 串口支持 MicroBCS16 进行参数设置标定, 数据读写保存到传感器 EEPROM 中。

支持免标定直接灵敏度输入

支持砝码加载采集标定和设置输出

支持两点标定, 五点拟合标定, 五点线性标定

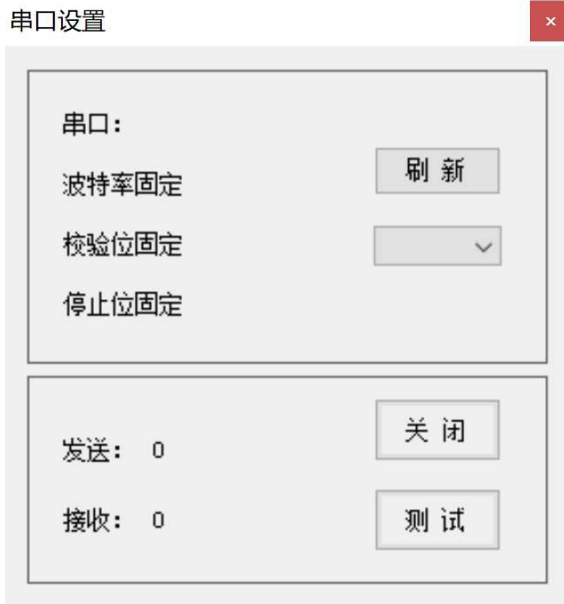
支持速率修改, 归零范围和零点跟踪修改

设置和标定参数都保存在传感器 EEPROM 中, 更换传感器后, 变送器会加载更换后的传感器参数。

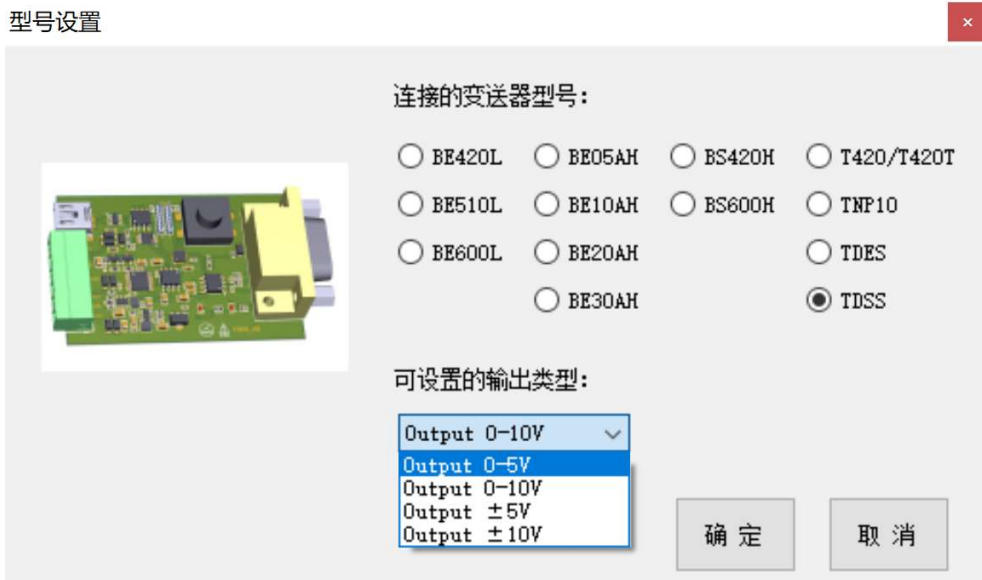
传感器 DB9 支持热拔插。



(A) 串口测试



(B) 型号设置



### (C) 免标定直接输入主界面



### (D) 加载砝码标定主界面



(E) 标定参数设置界面

标定设置

**标定方法**（砝码加载采集法和灵敏度直接输入都支持）

两点线性法（标准直线，L和H系列推荐）

五点拟合法（标准直线，S系列推荐）

五点插值法（非标准直线，差线性传感器推荐）

**参数设置**

信号范围	信号变送速度	上电归零范围	零点跟踪范围
±400mv/v	Speed 10Hz	上电不归零 0%	零点跟踪 0 fdn
±200mv/v	Speed 40Hz	上电归零 2% Range	零点跟踪 2 fdn
±7mv/v	Speed 600Hz	上电归零 4% Range	零点跟踪 4 fdn
±3.5mv/v(默认)	Speed 1200Hz	上电归零 10% Range	零点跟踪 8 fdn
		上电归零 20% Range	零点跟踪 16 fdn
		上电归零 50% Range	零点跟踪 32 fdn

**检重报警**

检重上限

检重下限

由于板子未开放检重报警信号的接口，所以暂时无法使用此功能

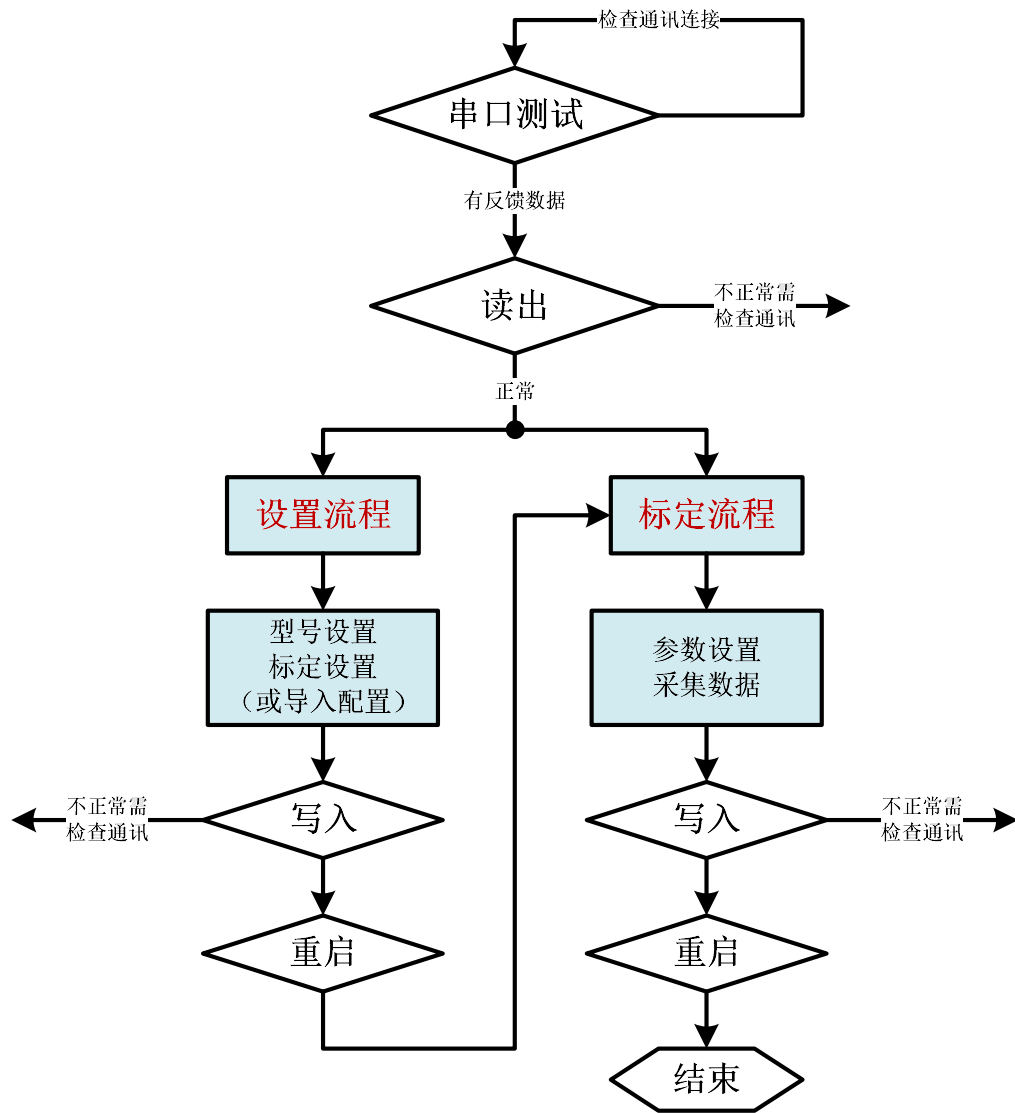
**产品批号**

当前产品批号:  可重新设置

**按键标定是否锁定**

归零和标定有效       归零有效，标定无效

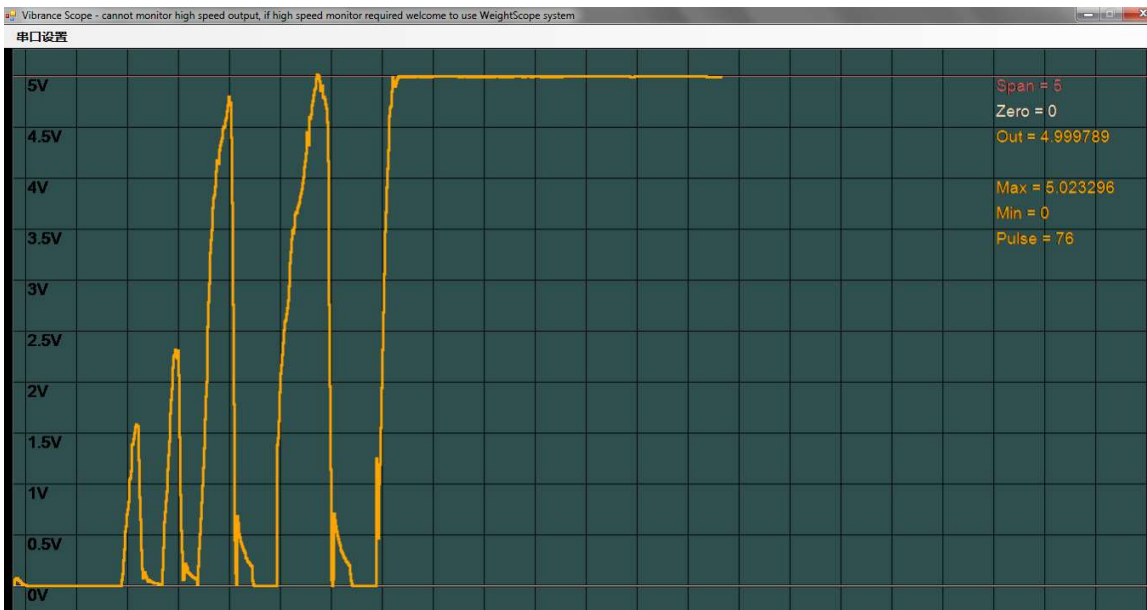
(F) 参数设置和标定流程



如果设置变更，必须先写入再重启，之后才能进行标定流程  
设置流程写入，标定流程写入，都必须重启后才能有效

## (G) 分析功能

↓ 软件动态监控示波器

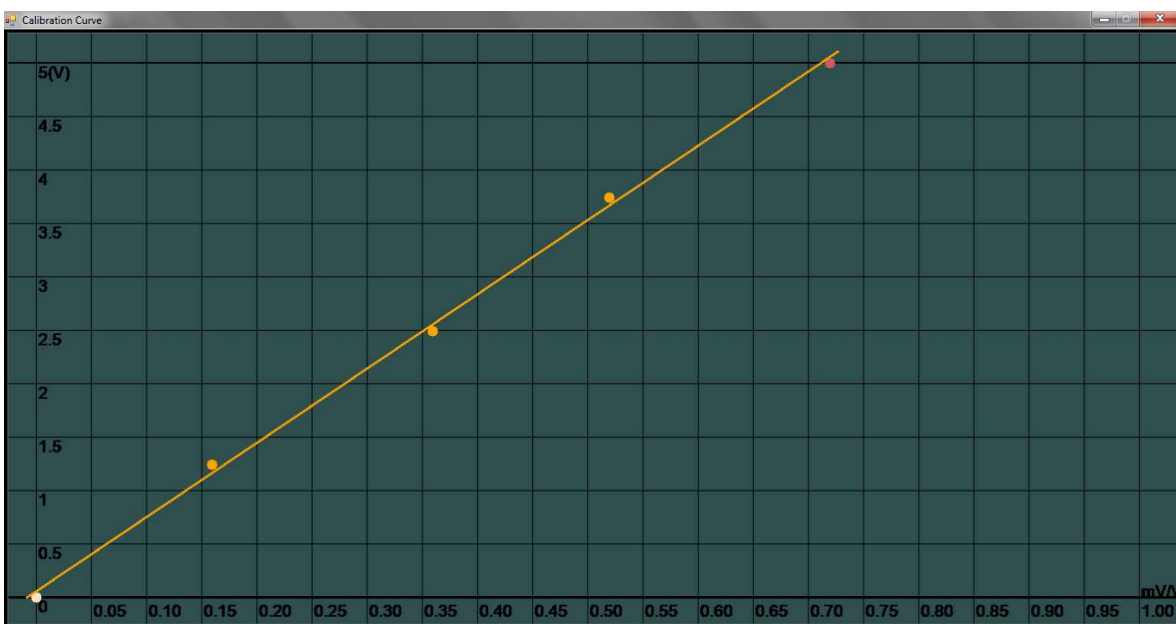


传感器配置 10Hz 和 40Hz 输出，软件可以实时动态监控输出。

传感器配置 600Hz 和 1200Hz 输出，由于通讯数据吞吐量原因，软件不能达到高速监控。

如果需要高速监控，欢迎选用本公司载重示波器系统产品，振动示波器系统产品。

↓ 标定曲线绘制



方便直观的分析多点标定方法

方便直观传感器灵敏度使用范围和读取输出范围

## (H) 485 通讯参数设置

数字485通讯配置

RS485接口通讯地址(范围1-255)

RS485接口通讯 波特率

RS485接口通讯 停止位

RS485接口通讯 校验位

RS485接口通讯数据位固定8位

RS485接口数字量参数

模拟量10V量程设置为数字量:

数字量小数点:

数字量单位:

连续发送格式:

写入

TDES 和 TDSS 系列型号, 带 RS485 半双工数字接口的产品, 支持软件设置 485 通讯参数  
数字量毛重和模拟量(0-5V, 0-10V,  $\pm 5V$ ,  $\pm 10V$ , 4-20mA)输出对应  
数字量净重需要加扣重, 才和模拟量输出对应

## 设置和标定

这里说明的设置和标定, 可能需要以下零配件, 客户实际应用时, 并不一定要全部配齐, 请根据实际使用来采购配置。

- 1, 拉压力传感器
- 2, 变送器 (本产品见选型表)
- 3, 接线盒
- 4, USB 转 TTL 串口工具 (欢迎使用原配的带保护功能的 USB 转 TTL 串口线)
- 5, 电脑软件 MicroBCS16
- 6, 加载用砝码
- 7, 应变传感器模拟器
- 8, 负载 500Ohm 和 10KOhm 和电压电流表

## (A) 可以免标定直接软件灵敏度输入

只需要电脑和软件 MicroBCS16，本产品变送器，USB 转 TTL 串口线。

适用在无法加载或者不方便标定操作的地方，可以先使用电脑软件 MicroBCS16 直接对变送器进行设置和灵敏度输入，再到现场安装使用。

电脑插入 USB 转 TTL 串口线，串口线的 GND/VDD/RXD/TXD 连接变送器的 G/VDD/TXD/ RXD，直接 USB 供电。打开 MicroBCS16 软件，选择“免标定直接输入”，即可对传感器进行设置。

操作详见本手册软件章节描述。

例如购买 2mV/V 容量 300kg 的传感器，安装后的零点预判是 -0.4mV/V。TDES-420 产品直接软件灵敏度输入零点加载 -0.4mV/V，满点加载(Zero+Span) $=(-0.4\text{mV/V}+2\text{mV/V})=1.6\text{mV/V}$ ，零点输出 4mA，满点输出 20mA。写入后并重启，即可拿到现场安装使用。当然由于传感器出厂的一致性是有偏差的，采用此法产生的误差需要客户应用端自行调整。

## (B) 可以软件加载标定和设置输出

需要 1-6 所有配置，负载和电压电流表可以选择。

有条件加载砝码进行软件标定的，将保证变送器设置的精度和线性，能够更准确的满足客户使用需求。标定时也可以接上负载和电压电流表进行测量验证，直观的了解标定正确性。

如果有应变传感器模拟器，也可以采用软件加载标定。

电脑插入 USB 转 TTL 串口线，串口线的 GND/空/RXD/TXD 连接变送器的 G/空/TXD/ RXD，请勿用 USB 供电。打开 MicroBCS16 软件，选择“加载采集标定法”，即可对传感器进行设置。

本公司原配的带保护功能的 USB 转 TTL 串口线，可以直接对变送器供电，串口线的 GND/VDD/RXD/TXD 连接变送器的 G/VDD/TXD/ RXD；如果变送器已经外部供电，串口线自动停止供电输出无需接线变更。

操作详见本手册软件章节描述。

## (C) 可以在脱机下加载标定

需要传感器，变送器和接线盒，加载砝码。

适用无电脑操作的应用现场进行简单的零点满点标定。变送器需要已经设置好的型号和输出。

配置成 4-20mA 输出时，脱机标定零点固定为 4mA 满点固定为 20mA，输出范围 0mA~20.5mA。

配置成 0-5V 输出时，脱机标定零点固定为 0V 满点固定为 5V，输出范围 0V~5.25V。

配置成 0-10V 输出时，脱机标定零点固定为 0V 满点固定为 10V，输出范围 0V~10.5V。

配置成 ±5V 输出时，脱机标定零点固定为 0V 满点固定为 5V，输出范围 -5.25V~5.25V。

配置成 ±10V 输出时，脱机标定零点固定为 0V 满点固定为 10V，输出范围 -10.5V~10.5V。

单独按键 Zero 对当前加载或空载执行归零输出，并记忆为新的零点，重新上电依旧有效。

标定操作要求必须先 Zero 再 Span。

## (D) 修改配置说明

精度：加载砝码采集 ≥ 模拟器采集 ≥ 直接灵敏度输入。脱机加载标定等效于使用软件两点采集标定。

比如 TDSS-NP10 配置成±10V 输出，现场完成标定准备使用了。现发现需要 1-5V 输出更适合应用，可以用软件通讯，直接将型号配置为 0-5V 输出，写入后重启。然后再读出变送器参数，零点输出改为 1，满点输出改为 5，写入后重启。经过简单的软件修改后，变送器就从±10V 输出变更为 1-5V 输出了，无需重新标定。

为了充分利用传感器变送器的数字分辨率，需要 1-5V 输出请尽量选择 0-5V 型号来配置，需要 1-10V 输出请尽量选择 0-10V 型号来配置。

## 常见故障

现象：灯不亮

检查：电源线接线接反了

现象：上电后灯闪烁了但是没有输出

检查：输出线接错了

现象：输出信号不对

检查：输出线接错了或者电压档电流档设置错误

现象：通讯时好时不好

检查：数据线接触不良

## 维修质保

任何一个产品，在正确的使用的情况下，质保期一年的时间内，因其产品质量问题，我们将免费提供维修或更换产品，非正确使用除外。

因使用不当造成的损坏，我们售后服务团队将进行检测并提供检测报告和维修报价后，由客户决定是否维修。维修产品质保期为维修完毕发货日起 90 天。

# 苏州比得电子技术有限公司

地址：中国江苏省苏州市相城区康元路 777 号

长三角医疗产业园 1 号楼 309 室

tel: (86) 512-65759020

fax: (86) 512-65759021

E-mail: [services@bedell.com.cn](mailto:services@bedell.com.cn)

Model TS 应变信号智能变送器

版本： V1.0.2- 2023-02-27