



正天科技

# SWY-3 水位测控仪

Ver. 2023

---

## 使用说明书



关注正天科技



获取产品信息

徐州正天科技有限公司

# 目 录

一、概述	2
二、型号定义与说明	3
三、技术指标	3
四、工作原理	4
五、面板布置及使用方法	5
六、安装与调整	7
七、注意事项	14
八、低功耗说明	15

## 信誉保证

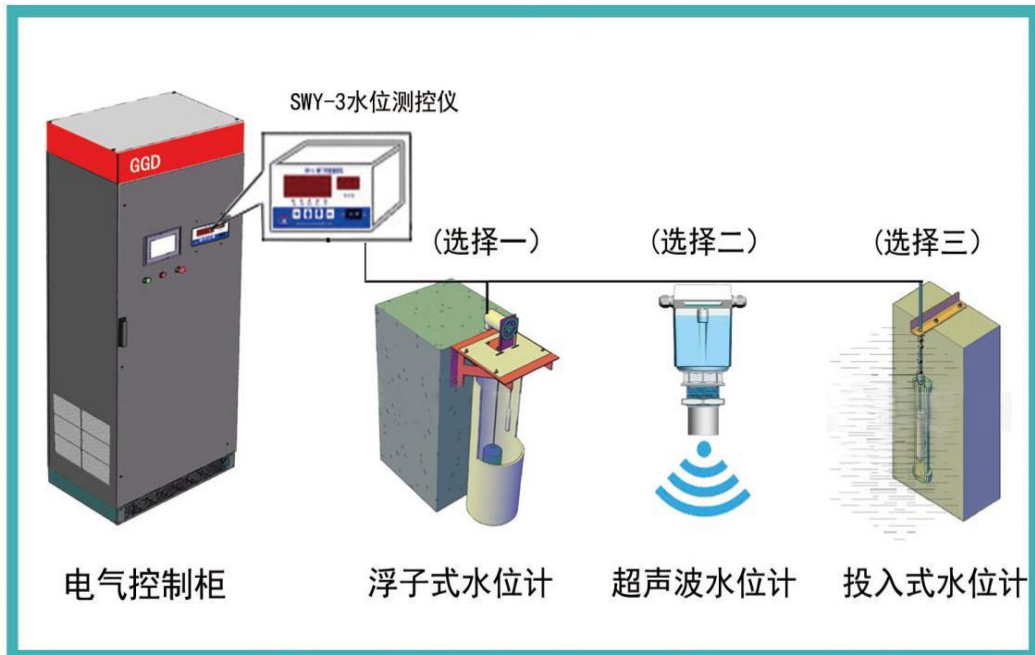
徐州正天科技有限公司向客户保证：本公司的每一个产品都由富有经验的设计部门、生产部门、检验部门等来完成，并经严格的老化、筛选和全面测试，每一个部门在工作中都遵循最高的质量标准，制造的每一个产品均符合国家标准。使用前请仔细阅读使用说明书。

## 一、概述

SWY-3 型水位测控仪，是根据水利工程的实际需要而制造的，它和浮子式液位传感器（投入式液位传感器、超声波液位传感器等）相配合组成水位测控系统。水位测控仪采用微电脑控制技术，具有测量值和设定值数码显示；三个继电器动作（上限、下限、设定点三个预置点）；4-20mA 标准模拟量输出，RS485 串行通讯接口等。继电器动作预置由仪表面板的按键完成，继电器动作时相应的指示灯点亮、蜂鸣器发出报警（静、响可控）功能。该仪表通过《调试参数设置说明》可修改：海拔高程的设定、选择传感器的增量方向、测量数据的修正系数、4-20mA 对应满量程调整等。用户可轻松地查看和设置相对零点；可选择显示相对水位和设定水位或显示相对水位和绝对水位（含海拔高程），是理想的水位测控仪表。



下图为水位测控仪系统结构示意图：





## 二、型号定义与说明

SWY-3 / A 1 V ( Ver. S 1 T 9 )

①                    ② ③ ④                    ⑤ ⑥ ⑦ ⑧

序号	代表意义
①产品名称代码	水位测控仪
②输入信号类型	S—同步串行接口 SSI 输入； B—并行格雷码输入 C—串行 RS485 输入；            A—4-20mA 标准模拟量
③输出信号类型	1—RS485 串行通讯 (Modbus 协议) 4—4-20mA 标准模拟量和 RS485 串行通讯 (Modbus 协议)
④仪表尺寸//开口尺寸 (mm)	U—高 80*宽 160*深 160//高 76*宽 152 V—高 80*宽 160*深 120//高 76*宽 152

Ver. —— 嵌入式软件版本号说明

⑤功能定义	S—水位测量仪
⑥水位类型	1—单水位测量
⑦信号类型	A—SSI 同步串行接口输入，串行 Modbus 协议输出 E—并行输入，串行 Modbus 协议输出 C—串行 Modbus 协议输入，串行 Modbus 协议输出 T—4-20mA 输入，串行 Modbus 协议输出

⑧软件序号

## 三、技术指标

- 1、 相对测量范围： 0~65000cm (或 0~65000 mm)
- 2、 绝对测量范围： 海拔基值~99999cm (或 海拔基值~99999 mm)
- 3、 分辨率： 1cm(或 1mm)
- 4、 修正系数： (1~65000)/10000 用户可自行调节
- 5、 精度： ±0.1%FS±1cm(或 ±1mm)

6、海拔基值设定： -9999~99999 cm (或 -9999~99999 mm)

#### 7、输出接点：

- 上限：测量值大于等于上限值，声、光报警，上限继电器动作
- 下限：测量值小于等于下限值，声、光报警，下限继电器动作
- 设定：测量值大于等于设定值，声、光报警，设定继电器动作
- 触点容量： AC220V/5A DC125V/ 5A

8、输入信号：(4种选择)：参考《二、型号定义与说明》

9、输出信号(光电隔离)：4-20m 标准模拟量输出(对应值用户可自行调节)(选配)

10、通讯接口： RS485 接口(支持 MODBUS-RTU 协议)

11、工作环境：无剧烈振动防尘场所；温度：-20~65℃；湿度：≤90% (RH40℃)

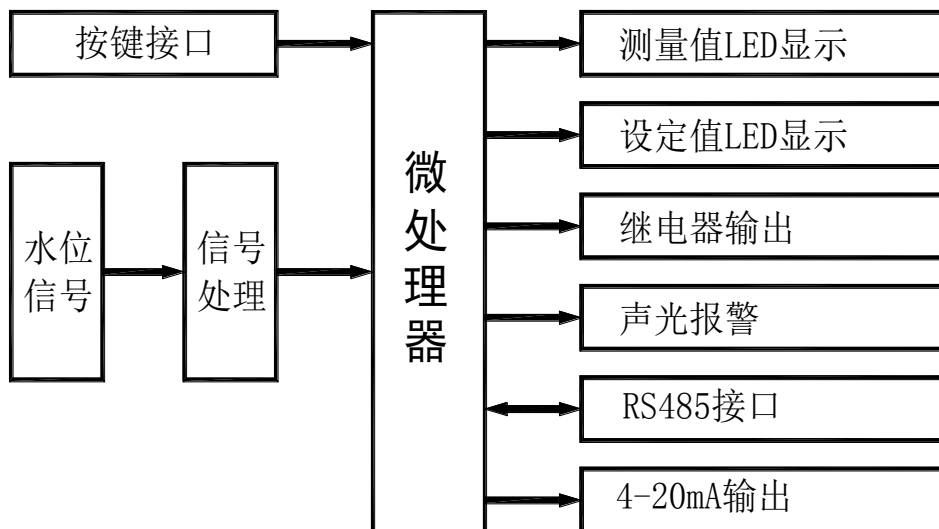
12、工作电压：AC220V/AC380V/DC12V/DC24V/DC48V (默认 AC220V)

13、仪表尺寸//开口尺寸(单位 mm)：高 80\*宽 160\*深 120//高 76\*宽 152

## 四、工作原理

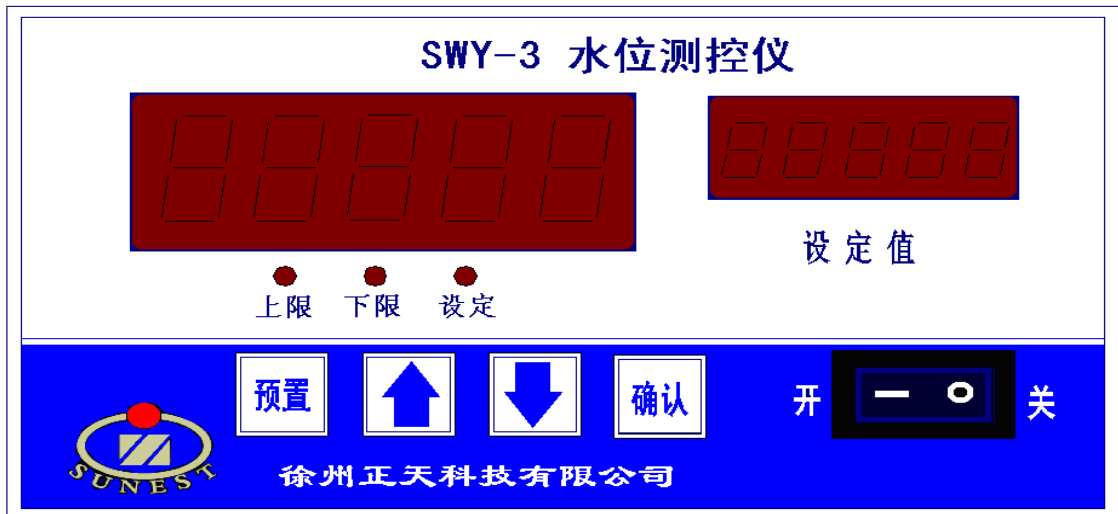
水位变化带动传感器变化，传感器信号输入到测控仪，经 CPU 处理后，以数字显示水位值，同时按照不同的预定值控制继电器触点输出状态，提供控制信号及 RS485 通讯、4-20mA 标准模拟量输出等。

### 水位仪原理框图



## 五、面板布置及使用方法

### 1、前面板布置图



### 2、功能定义

五位大数码管：显示水位测量值(绝对水位)

五位小数码管：显示设定水位值或相对水位值

指示灯：分别指示上限、下限、设定继电器动作状态(继电器动作对应指示灯亮)

讯响报警：

D3 ----低功耗运行使能                      1=低功耗允许                      0=低功耗不允许

D2 ----保留

D1 ----继电器动作使能（允许上下限、设定继电器动作 5-10 秒后断开）

D0 ----上下限设定报警使能                      1=蜂鸣器允许                      0=蜂鸣器不允许

注：①当 SP=8-15 时，D0=0 低功耗运行，限位继电器动作

D0=1 低功耗运行，限位继电器不动作；

②当仪表发出报警声时，按任意一个键，报警声停止。

### 3、水位测控仪的操作方法

#### ① 显示：

打开电源，仪器开始工作，此时 LED 分别显示：显示方式[dS]、讯响状态[SP]、

上限[J1<sup>—</sup>]预定值、下限[J2<sub>—</sub>]预定值、设定点[J3<sup>—</sup>]预定值，显示时五个大数码管显示状态，五个小数码管显示对应的值。关系如下：

显示状态	dS	1	见“显示方式”说明
讯响状态	SP	1	详见《七、低功耗说明》
上限预定值	J1 <sup>—</sup>	2000	
下限预定值	J2 <sub>—</sub>	20	
设定点预定值	J3 <sup>—</sup>	1000	

注：上划线<sup>—</sup>代表上限型 (大于等于时动作)，下划线<sub>—</sub>代表下限型(小于等于时动作)，预定值显示完成后(显示参数时，按任意键可跳过预定值显示)仪表进入正常工作状态。

**显示方式 (dS 范围 0-3)：**

**dS=0/2 【dS=0 为不带小数点显示；dS=2 为带小数点显示】**

五个大数码管显示绝对水位值(含海拔高程)：

仪表测量计算公式：  $Y=(X-L_0) \times C / 10000 + Y_0$

Y --显示测量值(绝对水位值)                          X--传感器输出数值  
L0--零点对应值                          C --修正系数                          Y0--海拔高程

五个小数码管显示设定水位的值：  $Y' = J3^—$

**dS=1/3 【dS=1 为不带小数点显示；dS=3 为带小数点显示】**

五个大数码管显示绝对水位值(含海拔高程)：

仪表测量计算公式：  $Y=(X-L_0) \times C / 10000 + Y_0$

Y --显示测量值                          X --传感器输出数值  
L0--零点对应值                          C --修正系数                          Y0--海拔高程

五个小数码管显示相对水位的值(不含海拔高程)：  $Y' = Y - Y_0$

Y' --显示相对水位                          Y --显示测量值(绝对水位值)

**②开机预置操作：**

“**预置**”键：按住该键开机，显示“= = = 8”倒计时至 0，所有指示灯亮，同时进入预置状态，再按该键选择预置的类别，其顺序为：显示方式[dS]、讯响状态[SP]、上限 [J1<sup>—</sup>] 预定值、下限 [J2<sub>—</sub>]预定值、设定点 [J3<sup>—</sup>] 预定值。

仪表用“▲”或“▼”即可对此数据进行修改。



“▲”键：对设定数值进行增加处理，按一下加“1”，按住不动，缓慢增加5个数字后则连续快速增加。

“▼”键：对设定数值进行减小处理，按一下减“1”，按住不动，缓慢减小5个数字后则连续快速减小。

“确认”键：按此键，将所有设定值存入到EEPROM中并退出【预置】状态，进入工作测控状态，同时“预置”，“▲”，“▼”，“确认”键接口均被关闭，如想再次修改预置数据，需重新开机操作。

注：“▲”，“▼”，“确认”键，只有在“预置”状态下才有效，“预置”键只有在刚开机时有效。

### ③零点查看及设置：

同时按住“预置”和“▼”键开机，仪表显示原来设置的水位零点值  $L0 = \square \square \square \square$ ，且指示灯全亮。闪烁3次后(闪烁时松开按键，不能进入“零点查看及设置”程序，返回到工作状态)，仪表指示灯全灭，且蜂鸣器长鸣，闪烁停止。此时可松开按键，进入零点设置状态。显示当前水位传感器的绝对值  $LJ = \times \times \times \times \times$ ，此时若把当前值作为零点，则按“确认”键，完成设置，重新回到工作状态。否则按“预置”键，保留原来的零点(不把当前值作为零点)，返回到工作状态。

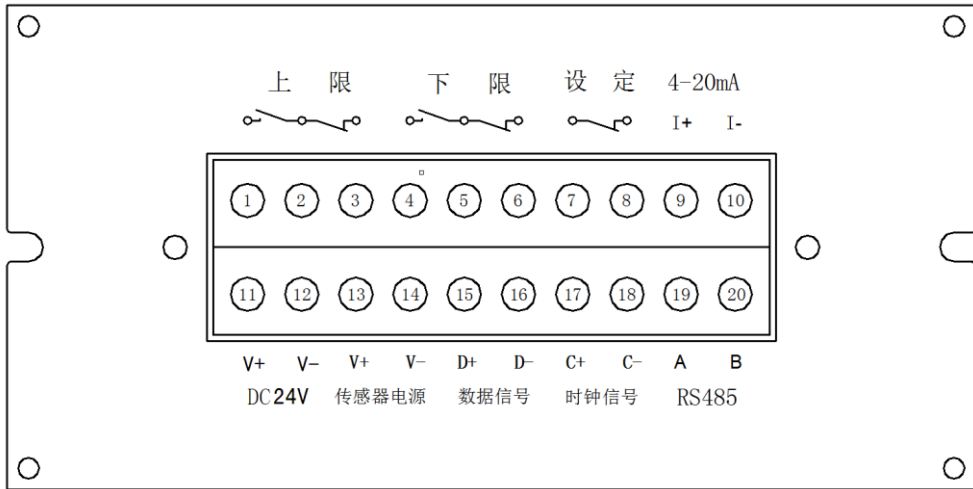
## 六、安装与调整

### 1、后面板布置（四种接线方式对应不同输入信号）

后面板：三组继电器触点输出端(选用常开或常闭，包含上限、下限、设定)，RS485 串行通讯信号接口，4-20mA 标准模拟量输出端“I+ I-”（未选配时该端子为空或为用户提供远程讯响提示继电器接点-常开型），AC220V 电源输入端子（可根据用户的需求定做电源如：DC12V、DC24V、DC48V、AC380V 等。详见产品标签，不可接错），1种信号输入（4选1，用户根据实际的输入信号选择，详见《③水位传感器与仪表接线对应表》）等。



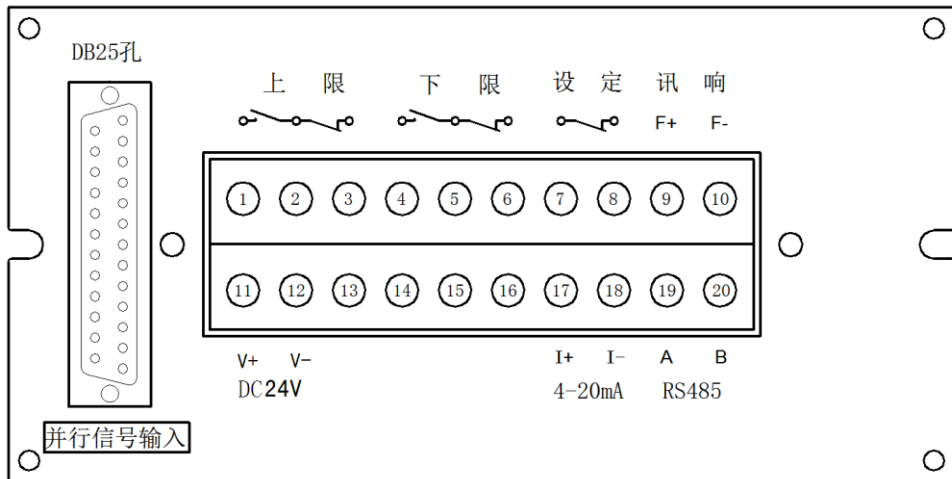
### ① SSI 信号输入的后面板布置图



**继电器触点输出接脚特性：**上限①②③、下限④⑤⑥均有三个接点（单刀双掷，一常开一常闭）；根据需要选择常开型或常闭型；设定⑦⑧为二触点常闭型。

**仪表 SSI 信号接口(传感器编码输入)：**仪表提供给传感器（编码器）电源(12-24V 最大电流 200 mA) V+、V-（13）（14）该电源也可以使用外部电源替代；数据信号 D+、D-（15）（16）；时钟信号 C+、C-（17）（18），分别和编码器的对应信号相连接。

### ② 并行信号输入的后面板布置图



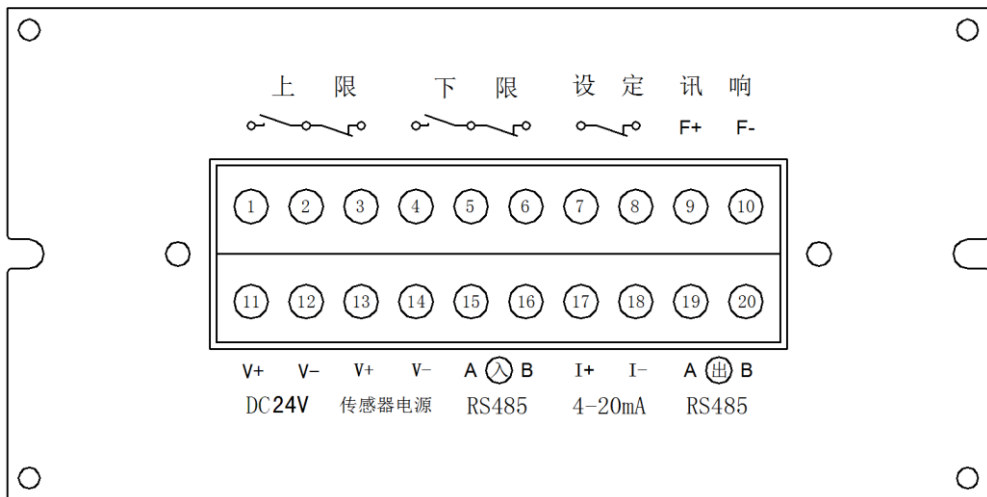
**继电器触点输出特性：**上限①②③、下限④⑤⑥均有三个接点（单刀双掷，一常开一常闭）；根据需要选择常开型或常闭型；设定⑦⑧为二触点常闭型。讯响输出端“F+ F-”（当讯响器内置时，该对端子为空）。

仪表并行信号接口（传感器编码输入-DB25 孔）:

DB25孔	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
特性	D0	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D 10	D 11	D 12
DB25孔	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
特性	D 13	D 14	D 15							V+	COM (V-)		

注：D0-D15 为传感器数据输入；V+、V-为光电并行编码器电源（12V-24V）；接触式编码器不需提供电源，COM 为公共端。

### ③RS485 信号输入的后面板布置图

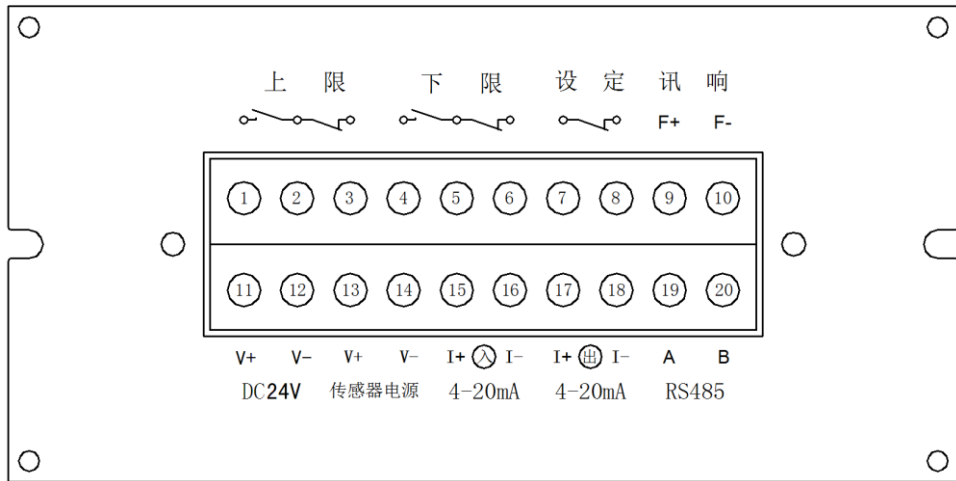


**继电器触点输出接脚特性：**上限①②③、下限④⑤⑥均有三个接点（单刀双掷，一常开一常闭）；根据需要选择常开型或常闭型；设定⑦⑧为二触点常闭型。。讯响输出端“F+ F-”（当讯响器内置时，该对端子为空）。

**仪表 RS485 信号接口(传感器编码输入)：**仪表提供给传感器（编码器）电源(12-24V 最大电流 200 mA) V+、V-（⑬ ⑭）该电源也可以使用外部电源替代；RS485 信号（传感器）输入信号 A、B(⑮ ⑯)，和传感器的对应信号相连接。

### ④4-20mA 信号输入的后面板布置图

**继电器触点输出接脚特性：**上限①②③、下限④⑤⑥均有三个接点（单刀双掷，一常开一常闭）；根据需要选择常开型或常闭型；设定⑦⑧为二触点常闭型。。讯响输出端“F+ F-”（当讯响器内置时，该对端子为空）。

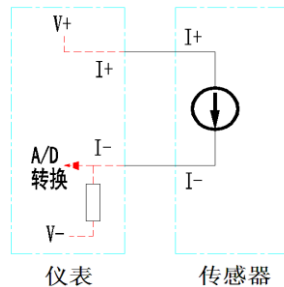


**仪表 4-20mA 模拟量信号(传感器信号输入) :**仪表提供给传感器电源(12-24V 最大电流 200 mA) V+、V- ((13) (14)) 该电源也可以使用外部电源替代(二线制接法不用此电源)。4-20mA 模拟量信号输入 I+、I-((15) (16))，和传感器的对应信号相连接。

**4-20mA 模拟量信号输入的连接方式:**

●**二线制接法**

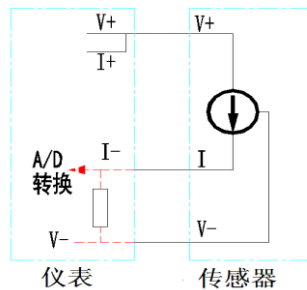
- 仪表 VDC+ 不接
- 仪表 VDC- 不接
- 仪表 I+ 对应传感器电流输出 I+
- 仪表 I- 对应传感器电流输出 I-



适合于：传感器只有二根线（电源和信号一体），如投入式液位传感器，压力变送器、二线制的超声波液位传感器等。

●**三线制接法**

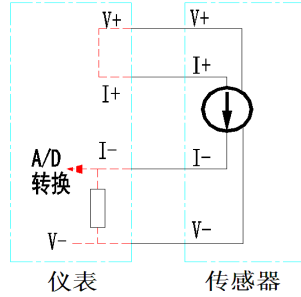
- 仪表 VDC+ 对应传感器电源正 V+
- 仪表 VDC- 对应传感器电源负 V-
- 仪表 I+ 不接
- 仪表 I- 对应传感器电流输出 I



适合于：传感器有三根线（二根电源和一根信号线），如三线制超声波传感器、压力变送器等。

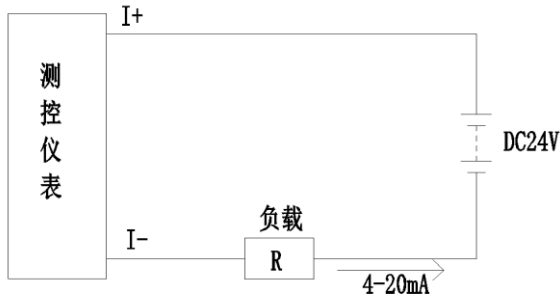
●四线制接法

仪表 VDC+对应传感器电源正 V+  
 仪表 VDC-对应传感器电源负 V-  
 仪表 I+ 对应传感器电流输出 I+  
 仪表 I- 对应传感器电流输出 I-



适合于：传感器有四根线（二根电源线和二根信号线，信号和电源隔离），如四线制的编码器，超声波液位传感器，压力变送器、雷达传感器等。

⑤4-20mA 输出（两线制无源信号—内部隔离，需要外部激励电源—如下图所示）：



注：图中的负载电阻用户根据要求接入PLC或其它采样单元

$$\text{计算公式： } I = (Y - F4) / (FF - F4) \times 16 + 4 \quad (\text{mA})$$

I --输出电流值

Y --显示测量值

FF --20mA 电流对应值

F4 --4mA 电流对应值

注：当(Y - F4) ≤ 0 时，为 4 mA；当(Y - F4) ≥ FF 时，为 20 mA。

⑥RS485 接口：RS485A、RS485B 为仪表 RS485 和上位机通讯接口

**通讯协议：采用 Modbus - RTU（远程终端单元）模式进行通讯**

正天（SUNEST）系列设备实现 Modbus 通信协议时，均作为从机，遵循 Modbus 通信过程，采用了 Modbus-RTU 协议的命令子集，使用读寄存器命令（03）和预置寄存器命令（06 或 16）。消息的结尾和开头至少有 3.5 个字节时间的间隔。

注：03 命令用于主机读取设备数据和设备响应主机的读数据命令；每次最多读取32个寄存器的内容。

06(或16)命令用于预置设备单个寄存器中的数据和设备响应主机的预置命令。

（详细通讯协议请参考正天设备RS485口通信协议）

**寄存器分配表：（寄存器地址高位字节可以任意，十六进制=00-FF）**

寄存器分配		状态	说明	
R-00	绝对水位		水位的测量值+海拔高程 高2字节（共4字节）	
R-01			水位的测量值+海拔高程 低2字节（共4字节）	
R-02	相对水位		水位的测量值(相对水位)（无符号双字节）	
R-03	状态字		D0—上限 D1—下限 D2—设定	
R-04	显示方式	dS	0—显示绝对值(含海拔高程)和设定值, 1—显示绝对值(含海拔高程)和相对值(不含海拔高程)	
R-05	蜂鸣器状态	SP	详见《七、低功耗说明》	
R-06	上限预定值	J1 <sup>-</sup>	上限报警点的值, 高2字节(共4字节)	
R-07			上限报警点的值, 低2字节(共4字节)	
R-08	下限预定值	J2 <sub>-</sub>	下限报警点的值, 高2字节(共4字节)	
R-09			下限报警点的值, 低2字节(共4字节)	
R-10	设定预定值	J3 <sup>-</sup>	设定点预定值, 高2字节（共4字节）	
R-11			设定点预定值, 低2字节（共4字节）	
R-12	保留			
R-13	保留			
R-14	保留			
R-15	保留			
R-16	零点	L0 /LJ	零点对应的编码值(L0为原设定值, LJ为当前测量的编码值)（无符号双字节）	
R-17	保留			
R-18	保留			
R-19	产品编号		电子编号, 和合格证编号对应(无符号双字节)	
R-20H	仪表地址	AA	有效地址1-255（单字节）	
R-20L	编码器型号	SS	详见《调试参数设置说明》（单字节）	
R-21H -H	传感器 通讯波特率	LPS	0=1200/1=2400/2=4800/3=9600/4=19200/ 5=38400/6=57600/7=115200（半字节）	②
R-21H -L	通讯波特率	bPS	0=1200/1=2400/2=4800/3=9600/4=19200/ 5=38400/6=57600/7=115200（单字节）	
R-21L -H	传感器 奇偶校验位	LCb	0=2位停止位无校验/1=1位停止位奇校验/2=1位停止位偶校验/3=1位停止位无校验（半字节）	②
R-21L -L	奇偶校验位	PCb	0=2位停止位无校验/1=1位停止位奇校验/2=1位停止位偶校验/3=1位停止位无校验（单字节）	
R-22	保留			
R-23	保留			
R-24	4mA电流	F4	4mA电流对应的绝对水位值 高2字节(共4字节)	
R-25			4mA电流对应的绝对水位值 低2字节(共4字节)	
R-26	20mA电流	FF	20mA电流对应绝对水位值 高2字节(共4字节)	
R-27			20mA电流对应绝对水位值 低2字节(共4字节)	



R—28	修正系数	CC	修正仪表显示值和实际值一致 (无符号双字节)	
R—29	海拔高程	Hb	测量值的零点对应的海拔高度 2字节(共4字节)	
R—30			测量值的零点对应的海拔高度 2字节(共4字节)	
R—31 ~45	保留			
R—46	仪表内温度	TC	用于测量仪表内部温度 (有符号双字节)	
R—47	保留	R—48以后寄存器不用		

说明：①无符号数值范围：单字节 0~255(十六进制 0~FF；双字节 0~65535(十六进制 0~FFFF)。有符号双字节-32767~32767(十六进制 8000~7FFF)；四字节-9999~99999(十六进制 FFFF8F1~1869F)海拔高程和绝对水位等为四字节(双字)数据。

②LPS 与 LCP 只有输入信号是 RS485 时才存在；

(注：当数值超过 99999 时，高位不显示，当数值低于-9999 时，高位不显示)

例：(Modbus - RTU (远程终端单元) 模式进行通讯)

★读一个或一组寄存器

上位机发：地址+03(读取功能码)+XX XX(寄存器起始地址)+ XX XX(读取数据个数)+ XX XX(CRC 校验)

测控仪回：地址+03+XX(读取数据个数的 2 倍)+XX XX(数据高位、数据低位)+ XX XX(CRC 校验)



如：读取仪表（地址=1）的绝对水位值、相对水位及继电器状态 4 个寄存器的数据

上位机发: 01 03 00 00 00 04 44 09

01---地址

03---读取功能码

00 00---寄存器起始地址(R=00 通常对应 PLC 40001)

00 04---读取数据个数

44 09--- CRC 校验

测控仪回: 01 03 08 00 00 0B 98 03 C8 00 04 35 09

01---地址

03---读取功能码

08---数据个数(8 个字节)

00 00 0B 98---绝对水位值（十进制 2968，仪表显示 2968）代表（2968cm 或 2968mm）；绝对水位值=测量水位+海拔基值（此处海拔基值=2000）

03 C8---相对水位值（十进制 968，仪表显示 968）代表（968mm 或 968cm）

相对水位，即测量的水位

00 04---00---保留

04---继电器状态（00000100）（D2=1 设定水位继电器动作，其余正常）

35 09--- CRC 校验

注：数值所代表的单位，用户可以通过《调试参数设置说明》完成。

## 七、低功耗说明

该仪表是可以工作在低功耗状态，可以通过修改讯响报警的参数，实现低功耗的功能（正常显示 30 秒后，关显示）。

参数设置：详见报警设置字（状态字高位字节）的定义

D3=1 低功耗运行允许      D3=0 低功耗运行不允许

D2    保留

D1=1 继电器动作使能（允许上下限、设定继电器动作 5-10 秒后断开）；

D0=1 到限报警允许      D0=0 到限报警不允许

注：当 SP 寄存器 D3=1 时， D0=0 低功耗运行，不允许限位继电器动作

D0=1 低功耗运行，允许限位继电器动作

即：当 SP=8~15 时，仪表为允许低功耗状态，正常工作 30 秒后，进入低功耗状态，此时按任意键，即可返回正常状态，30 秒后，又自动进入低功耗状态。



## 八、注意事项

- 1、尽量保持控制室内干燥和干净。
- 2、仪器不能正常工作或损坏时应由专业人员维修。
- 3、传感器信号线、通讯电缆和仪器应避免阳光下长期暴晒及老鼠咬断。
- 4、电源电压等级必须与仪器相符。

本说明书未包含《调试参数设置说明》。调试参数一经设置好，用户不需要进行更改，只是在调试时使用，如果需要请联系我公司。

**技术支持：** 徐工

手机：13395282288

QQ：272258851