容量显示仪 VW 系列　　使用说明书

VWXCH

■ 重要事项 ⚠

- ◆ 如果本产品的故障或异常可能导致系统重大事故的场合，请在外部设置适当的保护电路。
- ◆ 请勿在本产品所记载的规格范围之外使用。否则可能导致触电、火灾、故障。
- ◆ 请勿使用在易燃、易爆气体、产生腐蚀性气体、尘埃、盐分、金属粉末多等场所。
- ◆ 请避免安装在因温度变化剧烈，有可能结露；由于热辐射等有可能产生热积累的场所。
- ◆ 请不要将金属片或导线碎屑混入本产品中，否则可能导致触电、火灾、故障。
- ◆ 请确实地拧紧端子螺丝，如果不完全拧紧，可能导致触电、火灾。
- ◆ 本说明书如有变动，恕不通知，随时更新，查阅时请以最新版本为准。如有疑问，请与本公司联系。
- ◆ 本公司不承担除产品本身以外的任何直接或间接损失。

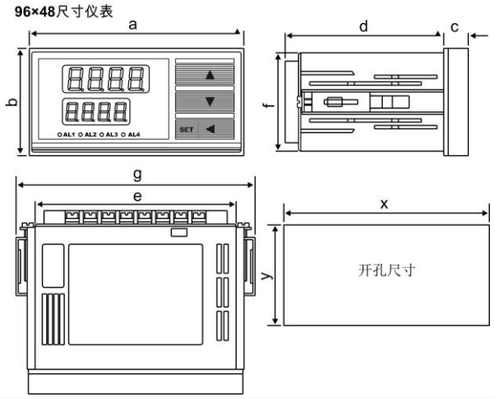
1. 安　装

⚠ 为了防止触电和防止机器故障，请务必在关断电源后，再进行本机器的安装、拆卸。

1.1 外形及开孔尺寸

以下标注的尺寸单位均为 mm（毫米）

96×48尺寸仪表



规格（mm）	面板尺寸（a×b×c）	机身深度（d）	机身尺寸（e×f）	加支架尺寸（g）	开孔尺寸（x×y）	安装架位置
160×80	160×80×10	115	149×75	165	152-1×76-1	横式：左右 竖式：上下
96×96	96×96×10	66	90.5×91	108	（92±0.5）×（92±0.5）	上下
96×48	96×48×11	71	90×44	107	（92±0.5）×（45±0.5）	横式：左右 竖式：上下
72×72	72×72×9	66	67×67	84	（68±0.5）×（68±0.5）	上下
48×48（盘装）	48×48×8	100	44×44	62	（45.5±0.5）×（45.5±0.5）	四周

面板尺寸：盘装机柜外部仪表面板尺寸。
机身深度：盘装机柜内部仪表深度尺寸，用于机柜深度参考。
机身尺寸：盘装开口处仪表截面尺寸，用于机柜开孔参考。
加支架尺寸：指仪表左右或上下方向加上安装架后的尺寸。
开孔尺寸：建议机柜开孔尺寸。
以上尺寸单位均为 mm。

1.2 安装方式

■ 盘面安装

- ● 在盘面开安装孔，然后将本仪表从盘面前面插入，使用仪表附带的安装支架，将本仪表固定在安装盘面上，以适当的扭矩拧紧安装螺丝固定仪表。

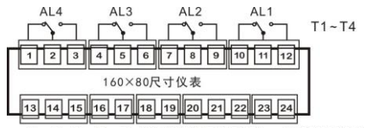
2. 配　线

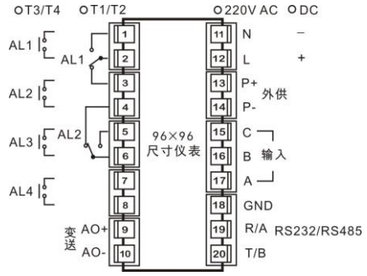
⚠ 为了防止触电和防止机器故障，在全部配线完成并确认配线正确之前，请不要接通电源。

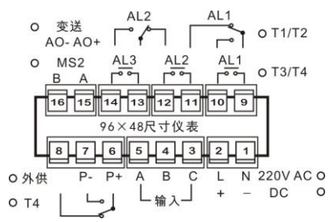
2.1 配线的注意事项

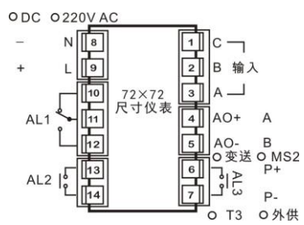
- ● 为了避免噪声干扰的影响，请将输入信号线远离仪表电源线、动力电源线、负载线进行配线。
- ● 本仪表内部无保险丝。需要保险丝的场合，请另行设置：推荐保险丝的规格：
  - – 额定电压 250V，额定电流 1A 的延时保险丝
- ● 请避免在测量电路中混入干扰
  - – 测量回路与电源线（电源回路）分开。
  - – 对于静电产生的干扰，使用屏蔽线效果好。
- ● 为了防止误动作，请不要给不使用的端子接任何线。

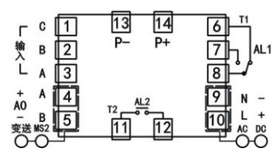
2.2 端子构成







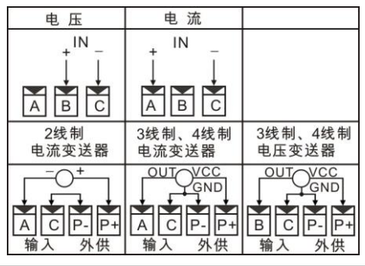




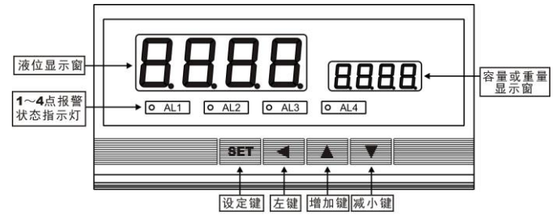
➡ 选装功能的配置说明详见 选配规格 说明。

★ 上述各个尺寸端子图仅给出各个选配功能可以选装的位置。具体的报警采用何种形式和组合，及选配功能的端子示意图，请以仪表型号和机身上的端子图为准。

2.3 输入接线示意图



3. 面板及按键说明



4. 参数设置说明

仪表的参数较多，为了方便快速定位，因此按功能分为若干组，详见 参数一览表 。

★ 第 2 组之后的参数均受密码 oA 控制，未设置密码时不能进入。

正确的密码为 1111（可进入参数组 2～6），密码 2027（可进入参数组 7）。密码设置正确后，才可以看到和设置被密码保护的参数。0

★ out1～out4 参数是否受密码控制可以通过 oA1 参数选择。

oA1 设置为 oFF 时，不受密码控制；设置为 on 时，若未设置密码，虽然可以进入、修改，但不能存入。

★ 进入参数设置状态后，若 1 分钟以上无按键操作，仪表将自动退出设置状态。

★ 报警、变送输出、通讯等功能的参数需在订货时选配，仪表才开放该功能的所有参数。否则对应功能的参数组内所有参数均不可见。

■ 报警设定值的设置方法

报警设定值在第 1 组参数。

① 按住设置键 **SET** 2 秒以上不松开，进入设置状态，仪表显示 out1。

② 单次按下 **SET** 键可以顺序选择本组其它参数。

③ 按 ◀ 键调出当前参数的原设定值，闪烁位为修正位。

④ 通过 ◀ 键移动修改位，▲ 键增值、▼ 键减值，将参数修改为需要的值。

⑤ 按 **SET** 键存入修改好的参数，自动转到下一参数。若为本组最后 1 个参数，按 **SET** 键后将转到本组第 1 个参数。

重复② ～ ⑤步，可设置本组的其它参数。

★ 若修改后的参数不能存入，是因为 oA1 参数设置为 ON，使该参数受密码控制，应先设置密码 oA 。

■ 密码设置方法

当仪表处于测量状态时，可进行密码设置。

① 按住设置键 **SET** 不松开，直到显示 out1（仪表带报警功能时）或显示 oA 。

② 连续按下 **SET** ，直到显示 oA。

③ 按 ◀ 键进入修改状态，在 ◀ ，▲ ，▼ 键的配合下将其修改为 1111（进入 2～6 参数组）或 2027（进入第 7 参数组）。

④ 按 **SET** 键，密码设置完成。

★ 密码在仪表上电时或 1 分钟以上无按键操作时，将自动清零。

■ 其它参数的设置方法

① 首先按密码设置方法设置密码 oA。

② 通过按住设置键 **SET** 不松开，顺序进入各参数组，仪表显示该组第 1 个参数的符号。

③ 进入需要设置的参数所在组后，按 **SET** 键顺序循环选择本组需设置的参数。

④ 按 ◀ 键调出当前参数的原设定值，闪烁位为修改位。

⑤ 通过 ◀ 键移动修改位，▲ 键增值、▼ 键减值，将参数修改为需要的值。

★ 以符号形式表示参数值的参数，在修改时，参数值均闪烁位。

⑥ 按 **SET** 键存入修改好的参数，自动转到下一参数。

重复④ ～ ⑥步，可设置本组的其它参数。

退出设置：在显示参数符号时，按住设置键 **SET** 不松开，直到退出参数的设置状态。

5. 参数一览表

第 1 组参数：报警设定值（无报警输出功能的仪表无该组参数（oA 密码除外））
本组参数是否允许修改可以通过设置 oA1 参数（在第 2 组）选择。
该参数设为 on 时，允许修改；设为 oFF 时，不允许修改。

参数符号	参数名称	参数名称	地址	取值范围	说明
out1 ～ out4	out1 ～ out4	第 1 ～ 4 报警点设定值	顺序为 02H、03H、04H、05H	-1999~9999	6.3
oA	oA	密码	01H	0~9999	4

第 2 组参数：报警组态（无报警输出功能的仪表无该组参数）
受密码 1111 保护，未设置密码时不能进入

参数符号	参数名称	参数名称	地址	取值范围	说明
ALo1 ～ ALo4	ALo1 ～ ALo4	第 1 ～ 4 报警点报警方式选择	顺序为 06H、0BH、10H、15H	0~10 详见 6.3 说明	6.3
HYA1 ～ HYA4	HYA1 ～ HYA4	第 1 ～ 4 报警点报警灵敏度	顺序为 07H、0CH、11H、16H	0~9999	6.3
dLY1 ～ dLY4	dLY1 ～ dLY4	第 1 ～ 4 报警点报警延时	顺序为 08H、0DH、12H、17H	0~60（秒）	6.3
Av1 ～ Av4	Av1 ～ Av4	第 1 ～ 4 报警点偏差比较值	顺序为 09H、0EH、13H、18H	-1999~9999	6.3
oA1	oA1	报警输出密码选择	1AH	0：oFF / 1：on	6.3

第 3 组参数：测量及显示参数　　受密码 1111 保护，未设置密码时不能进入

参数符号	参数名称	参数名称	地址	取值范围	说明
incH	incH	输入信号选择	20H	14~19	6.1.2
in-d	in-d	显示小数点位置选择	22H	2:00.00/3:0.000	6.1.2
F-r	F-r	量程上限	23H	0~9999	6.1.2
u-r	u-r	量程下限	24H	0~9999	6.1.2
in-A	in-A	零点修正值	25H	-1999~9999	6.1.5
Fi	Fi	满度修正值	26H	0.500~1.500	6.1.5
FLtr	FLtr	数字滤波时间常数	29H	1~999	6.1.4
tH	tH	突变滤波阈值	2AH	0~9999	6.1.4
Ar	Ar	平滑滤波系数	2BH	1~10	6.1.4
SAFE	SAFE	故障代用开关	2EH	0：oFF / 1：on	6.1.6
bout	bout	故障代用值	2FH	-1999~9999	6.1.6
diS2	diS2	第二显示内容选择	36H	0：V / 1：M	6.1.2
Ao	Ao	容器种类选择	39H	1 ~ 5	6.1.3
r	r	容器尺寸 1	3AH	0.000~9.999	6.1.3
b	b	容器尺寸 2	3BH	0.000~9.999	6.1.3
L	L	容器尺寸 3	3CH	0.000~9.999	6.1.3
P	ρ	测量介质密度	3DH	0.000~9.999	6.1.3
vm-d	vm-d	容积或重量的小数点位置	3EH	1:000.0/2:00.00 /3:0.000	6.1.3

第 4 组参数：　折线修正参数（仅对容积进行修正）　　受密码 1111 保护，未设置密码时不能进入

参数符号	参数名称	参数名称	地址	取值范围	说明
FnUm	FnUm	折线修正段数选择	40H	0~10	6.2
F1 ～ F10	F1 ～ F10	第 1 ～ 10 点测量值	41H+(N-1)×2 N 为折线段数	-1999~9999	6.2
S1 ～ S10	S1 ～ S10	第 1 ～ 10 点标准值	42H+(N-1)×2 N 为折线段数	-1999~9999	6.2

第 5 组参数：　变送输出参数（需选配对应硬件）　　受密码 1111 保护，未设置密码时不能进入

参数符号	参数名称	参数名称	地址	取值范围	说明
Aot1	Aot1	变送输出类型选择	59H	0~4	6.4
AoH1	AoH1	变送输出上限	5AH	-1999~9999	6.4
AoL1	AoL1	变送输出下限	5BH	-1999~9999	6.4

第 6 组参数：　通讯参数（需选配对应硬件）　　受密码 1111 保护，未设置密码时不能进入

参数符号	参数名称	参数名称	地址	取值范围	说明
Add1	Add1	仪表通讯地址	68H	0~99	6.5
bAu1	bAu1	通讯速率选择	69H	0~3	6.5
oES1	oES1	校验方式选择（仅 Modbus）	6AH	0~2	6.5
Sto1	Sto1	通讯停止位（仅 Modbus）	6BH	1 位 / 2 位	6.5
ctd1	ctd1	报警输出控制权选择	6CH	0：oFF / 1：on	6.5
ctA1	ctA1	变送输出控制权选择	6DH	0：oFF / 1：on	6.5
Pro1	Pro1	通讯协议选择	6EH	0:ASCII / 1:Modbus	6.5
dLy1	dLy1	模块向主机发送应答前的延迟，单位为 us	6FH	-1~100	6.5

第 7 组参数：　用户参数　　受密码 2027 保护，未设置密码时不能进入

参数符号	参数名称	参数名称	地址	取值范围	说明
SAuE	SAvE	用户备份参数	不能通讯设置	0：oFF / 1：on	6.6
LoAd	LoAd	恢复用户备份参数		0：oFF / 1：on	6.6
dEF	dEF	恢复出厂参数		0：oFF / 1：on	6.6
SySb	SySb	系统特性功能选择		0 ~ F（采用十六进制）注 5	6.5
SySE	SySE	系统特性功能设置		0：off / 1：on	6.5
vEr	vEr	显示仪表版本		不能设置	6.6

6. 功能及相应参数说明

6.1 液位测量及显示

■ 6.1.1 从测量到显示的处理过程

仪表从采样到显示的处理过程如下：

采样 → 平滑滤波 → 量纲转换 → 调校 → 折线运算 → 数字或突变滤波 → 显示

以下列出了测量及显示的相关参数。设置不正确，可能使仪表显示不正常。

■ 6.1.2 输入信号和显示

◆ incH（incH）—— 输入信号选择，该参数的值以符号形式表示，下表列出了对应关系：

序号	参数符号	参数说明		序号	参数符号	参数说明	
0	4-20	直流电流，	4mA~20mA	3	1-5u	直流电压，	1V~5V
1	0- 10	直流电流，	0mA~10mA	4	0-5u	直流电压，	0V~5V
2	0-20	直流电流，	0mA~20mA	5	nu	直流电压，	-100mV~100mV

◆ in-d（in-d）—— 显示值的小数点位置选择
取值范围为 2~3 顺序对应：00.00　0.000

◆ u-r / F-r（u-r / F-r）—— 量程下限、上限
这两个参数用于设置液位输入信号的起点和终点所对应显示值的起点和终点。

📖 输入信号类型、显示小数点和量程上下限参数设置实例

例：　4~20mA 输入对应 0~1.600m 显示
则设置：　incH =4-20，in-d =0.000，u-r =0.000，F-r =1.600

◆ diS2（diS2）—— 第二显示内容选择
该参数决定了在测量状态下，仪表第二显示窗显示的内容。
选择为 V 时：第 2 显示容积，工程量单位默认为（m^3）

选择为 M 时：第 2 显示重量 ，重量=密度×容积，工程量单位取决于密度单位。如密度为 0.5Kg/m^3，则重量的单位为 Kg。

■ 6.1.3 容积• 重量计算及显示

根据液位高度、容器类型和尺寸，计算液体的容积，再根据设定的液体密度，计算重量。

下面 6 个参数用于选择容器类型和设置容器尺寸：

◆ Ao（Ao）—— 容器类型选择

◆ r（r）—— 容器尺寸 1，设置范围 0.000~9.999m

◆ b（b）—— 容器尺寸 2，设置范围 0.000~9.999m

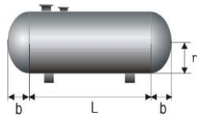
◆ L-d（L-d）—— 容器尺寸 3 的小数点位数选择，固定为 0.000

◆ L（L）—— 容器尺寸 3。与 L-d 配合，设置范围 0.000~9.999m

◆ un-d (vm-d) —— 容积或重量的小数点位置。设置范围为 000.0、00.00、0.000

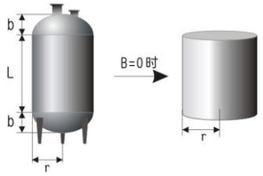
仪表可用于下面 4 种类型的容器：

A. 卧罐



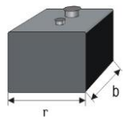
Ao 设为 0001
r 卧罐半径
b 球缺高度
L 罐体长度

B. 竖罐



Ao 设为 0002
r 卧罐半径
b 球缺高度
L 罐体长度

C. 方形池

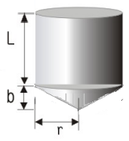


Ao 设为 0003
r 底边长度 1
b 底边长度 2

D. 球罐

Ao 设为 0004
r 球罐半径

E. 锥形罐



Ao 设为 0005
r 椎体半径
b 椎体高度
L 罐体长度

当需要计算、显示重量时，必须设置密度参数。

◆ P（ρ）—— 测量介质密度。范围为 0.000~9.999

仪表的第 1 显示用于显示液位，第 2 显示通过 dCS2 参数选择显示内容。

■ 6.1.4 滤波算法

➡ 一般情况下，滤波参数按照出厂设置值即可。

➡ 若输入信号出现无规律的波动，可以通过增大惯性滤波时间常数抑制干扰。

➡ 若输入信号出现周期性的波动，则通过增加平滑滤波系数来抑制干扰。

➡ 对于输入信号突变造成的波动，通过突变滤波阈值及惯性滤波时间配合使用来抑制干扰。

◆ Ar（Ar）—— 平滑滤波系数

连续取 Ar 个采样值作为一个队列。每次采样到一个新数据放入队尾，并替换掉原队列中队首的数据（先进先出原则），将队列中的全部数据的算术平均值作为滤波结果。平滑滤波的优点是对于周期性干扰有良好的抑制作用，平滑度高。可选范围 1~10，出厂设置为 1。

◆ FLtr（FLtr）—— 惯性滤波时间常数

FLtr 设置范围 1~999，低两位 1~99 用于惯性滤波时间常数，最高位 0~9 用于突变滤波延迟时间（单位为 s）。惯性滤波用于克服信号不稳定造成的显示波动。设定的数值越大，滤波作用越强，但对输入信号的变化反映越慢。出厂设置为 2。

◆ tH（tH）—— 突变滤波阈值。

与惯性滤波时间常数配合使用，用于克服信号突变造成的显示波动。

tH 设置为 0 时，则关闭突变滤波功能；tH 设置为非 0 数值时，前面叙述的 FLtr 参数的最高位设置为突变滤波延迟时间（单位为 s）。出厂设置为 0。

惯性滤波搭配突变滤波

本次测量值与上一次测量值的绝对差值小于 tH 的设置值，采用 FLtr 设置的低两位数值作为惯性滤波常数进行惯性滤波。

本次测量值与上一次测量值的绝对差值大于等于 tH 的设置值后，如果在 FLtr 最高位设置的突变延迟时间内发生了反向的突变（且幅度超过 tH 的设置值），则认为此突变是无效的。在突变延时时间后，当前测量值与突变前的测量值的绝对差值仍大于 tH 的设置值，则认为当前测量值是有效的，刷新测量值。

例： tH 设置为 100，FLtr 设置为 210

则表示：若本次测量值与上一次测量值的差值小于 100 时，采用 10 作为惯性滤波常数进行惯性滤波。当前测量值与上一次测量值的差值大于等于 100 时，如果在 2 秒内发生了反向的突变且幅度超过 100，则认为此突变是无效的。如果在 2 秒后，测量值与突变前的测量值的差值仍大于等于 100，则将测量值刷新为当前测量值。

■ 6.1.5 调校：零点和满度修正

通过测量过程得到的工程量，可能会由于传感器、变送器、引线或仪表的各种原因而存在误差，通过仪表提供的修正功能，可以有效地减小误差，提高系统的测量、控制精度。

修正公式：显示值 ＝（ 修正前的测量值＋零点修正值 in-A ）×满度修正值 FC

调校时应先进行零点修正，再进行满度修正。

◆ iA（iA）—— 零点修正值，出厂设置一般为 0。

用户自行修正零点时，取修正前的显示值的负值做为零点修正值即可。

◆ Fi（Fi）—— 满度修正值，出厂设置一般为 1.000。

用户自行修正满度时，取 Fi = 实际值 / 显示值，并在此基础上微调。

■ 6.1.6 输入信号故障处理

利用仪表的输入信号故障处理功能，防止因输入信号故障而引起的非正常运行，例如联锁、停机等。仪表显示 oL（或 -oL）表示输入信号故障。

➡ 输入信号故障是指出现下述几种情况：

◆ 由于输入信号过大造成仪表输入溢出

◆ 4~20mA 电流、1~5V 电压输入断线（电流小于 3.5mA、电压小于 0.8V）

◆ SAFE（SAFE）—— 故障代用开关，出厂设置一般为 oFF

选择为 on 时，仪表判断输入信号出故障时，使用 bout 参数值作为报警输出和变送输出的输入值；选择为 oFF 时，无故障代用功能。

◆ bout（bout）—— 故障代用值。

故障代用值

➡ 仪表显示 oL（或 -oL）时仍可进行参数设置

➡ 仪表若无报警输出功能、变送输出功能及通讯功能，则该参数设置将不起任何作用

6.2 折线修正（仅对容积进行修正）

如果在应用中发现容积显示有误差，首先检查液位测量是否准确（可对液位测量先进行调校），再对容器的尺寸进行核对。排除这两个原因后若仍存在误差，可能是由于容器的形状不够标准造成的，可利用 8 段折线修正功能进行修正，减小误差。

◆ FnUn（FnUm）—— 折线段数选择，决定下面的折线修正开放多少组参数供用户设置，出厂默认值为 0，表示关闭折线修正功能。

◆ F1～F10（F1~F10）—— 测量值 01~10

◆ S1～S10（F1~F10）—— 标准值 01~10

小于测量值 1（F1）的测量值，仪表按后一段的数据向下递推

大于测量值 10（F10）的测量值，仪表按前一段的数据向上递推

折线修正

设置方法

- 先将需要进行折线修正的通道的折线段数选择参数设为 0，关闭折线运算功能。
- 仪表接入输入信号后，从小到大增加输入信号，在此过程中记录下各折线点的测量值和标准值。
- 将折线段数选择参数设为需要的实际修正段数，并设置各折线点的测量值和标准值。

➡ 折线段数选择参数需设为≥3，否则折线修正点数过少，算法不生效。

6.3 液位报警输出

该功能为选配功能。仪表最多可配置 4 个报警点。

液位报警输出是指液位测量值超过设定的范围时，仪表的指示灯及输出继电器的反应。

针对每个输出点均可以独立设置报警方式、设定值、灵敏度、延时、偏差比较值 5 个参数。

★ 有通讯功能的仪表，当 ctd1 参数（报警输出控制权选择）设为 on，报警输出状态与测量值无关。

➡ 以下参数名称不包含报警点的编号（1~4），实际操作仪表时，请注意每个参数后实际含有编号。

◆ ALo（ALo）—— 报警方式选择

参数值	选项	报警方式	报警条件
0	-HH-（HH）	上限报警	测量值 ＞ 报警设定值
1	-LL-（LL）	下限报警	测量值 ≤ 报警设定值
2	-AA-（AA）	偏差上限报警	（测量值－偏差比较值）＞ 报警设定值
3	-bb-（BB）	偏差下限报警	（测量值－偏差比较值）≤ 报警设定值
4	HLPS（HLPS）	偏差绝对值上限报警	|测量值－偏差比较值| ＞ 报警设定值
5	n-HL（n-HL）	偏差绝对值下限报警	|测量值－偏差比较值| ≤ 报警设定值
6	-EE-（EE）	待机上限报警	
7	-FF-（FF）	待机下限报警	
8	-qq-（QQ）	待机偏差上限报警	
9	-rr-（RR）	待机偏差下限报警	
10	-bt-（bk）	故障报警	当输入信号故障（即显示 oL、-oL 时）

报警方式有上述 10 种，分为基本 6 种和待机方式 4 种（偏差绝对值报警时，灵敏度参数无效）

➡ 待机方式：指仪表上电时测量值处于输出区间时不报警，当测量值进入不输出区间后建立待机条件，此后正常报警。

➡ 输入信号故障报警：当输入信号处于故障状态时报警，故障状态的说明详见 输入信号故障处理 所述。故障报警与 out、HYA、dLY、Au 参数无关。

◆ out（out）—— 报警设定值

◆ HYA（HYA）—— 报警灵敏度

为防止测量值在报警设定值附近波动时造成报警继电器频繁动作，可以根据需要设定一个报警解除的外延区域。

◆ dLY（dLY）—— 报警延时（单位：秒）

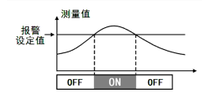
为防止由于短时信号波动造成的误输出，引起继电器误动作，防止引起安全联锁。每个报警点的报警延时可设置 0~60 秒延迟触发。当报警输出产生后连续设定秒内信号均处于报警状态，继电器才动作。报警恢复不受此功能控制。

◆ Au（Av）—— 偏差比较值

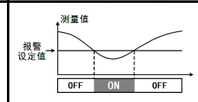
当测量值与该值的偏差超过设定值时为报警。非偏差报警方式与该参数无关。

※ 下述报警示意图中 ON 表示报警，OFF 表示不报警

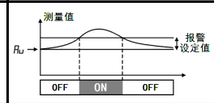
报警方式：上限报警



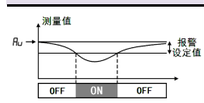
报警方式：下限报警



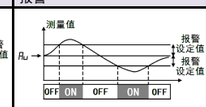
报警方式：偏差上限报警



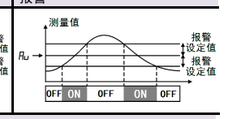
报警方式：偏差下限报警



报警方式：偏差绝对值上限报警

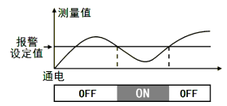


报警方式：偏差绝对值下限报警



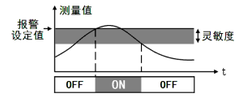
待机方式

以待机下限报警为例：



报警灵敏度

为防止测量值在报警设定值附近波动时造成报警继电器频繁动作，可设置一个报警解除的外延区域：（以上限报警为例）



6.4 液位变送输出

该功能为选配功能。

模拟量输出功能的输出形式，首先取决于订货型号（详见 选配规格 部分），在订货规格的基础上，还受到下面所述的 Aot1 参数的控制。

★ 有通讯功能的仪表，当 ctA1（变送输出控制权选择）参数设为 on 时，变送输出值与测量值无关。

◆ Aot1（Aot1）—— 变送输出信号类型选择

序号	符号	对应输出类型	序号	符号	对应输出类型
0	4-20	(4~20)mA	3	1-5u	(1~5)V
1	0-10	(0~10)mA	4	0-5u	(0~5)V / (0~10)V
2	0-20	(0~20)mA			

◆ AoH1、AoL1（AoH1、AoL1）—— 变送输出上下限设定值：H 为上限、L 为下限

变送输出参数设置实例

例： 4-20mA 的仪表，要求变送输出源选择液位测量值，输出 4~20mA 对应 0.500~1.200m

则设置： Aot1＝4-20，AoL1=0.500，AoH1=1.200

6.5 通讯接口

该功能为选配功能。

◆ Add1（Add1）—— 仪表通讯地址，设置范围 0~99，出厂默认值为 1

◆ bAu1（bAu1）—— 通讯速率选择，设置范围 0~3，依次表示 2400 / 4800 / 9600 / 19200 (bps)，出厂默认值为 9600bps

◆ Pro1（Pro1）—— 通讯协议选择

0：tc（TC ASCII 协议） 1：mod（Modbus-RTU 协议）

◆ oES1（oES1）—— 校验方式选择（仅当 Modbus 协议时有效）

当通讯协议选择为 Modbus 协议时，本参数才显示

0： n 无校验（None） 1：odd 奇校验（Odd） 2： EuEn 偶校验（Even）

◆ Sto1（Sto1）—— 通讯停止位（仅当 Modbus 协议时有效）

当通讯协议选择为 Modbus 协议时，本参数才显示。可设为 1 位或 2 位，出厂默认值为 1

◆ ctd1（ctd1）—— 报警输出控制权选择

选择为 oFF 时，仪表按报警输出功能控制。

选择为 on 时，控制权转移到计算机，报警输出直接由计算机发出的开关量输出命令控制。

◆ ctA1（ctA1）—— 变送输出控制权选择

选择为 oFF 时，仪表按变送输出功能输出。

选择为 on 时，控制权转移到计算机，变送输出直接由计算机发出的模拟量输出命令控制。

◆ dLY1（dLy1）—— 模块向主机发送应答前的延迟，单位为 us。

此仪表的应答速度比较快，在主机为单片机等情况下，主机可能来不及接收应答，从而造成错误。设置为-1 且 MODBUS 通讯协议时，仪表会完全按照 MODBUS 国标来处理响应速度。

主动发送模式下此参数不可见。

◆ SySb（SySb）—— 系统特性功能选择

nonE：无；

n34：对调 03,04 功能码；

nc：读取测量值使用整型数据格式；

nbr：读取测量值时的数据格式交换高 16 位、低 16 位；

nc 16：读取测量值时的数据格式强制使用 16 位数据整型数据格式。

★ 注：SySb 参数第 1 位 ~ 第 3 位的设置只针对读取测量值时使用，模块不带测量功能时，设置第 1 位 ~ 第 3 位无效。

◆ SySE（SySE）—— 系统特性功能设置

设置为 on 时，表示当前 SySb 参数设置的通讯数据格式有效；

设置为 oFF 时，表示当前 SySb 参数设置的通讯数据格式无效。

例：Modbus 通讯数据格式要求 03、04 功能码对调，以及读取测量值时使用整形数据格式。

设置方法：先将 SySb 参数设置 n34，接着将 SySE 参数设置为 on；然后将 SySb 参数设置为 nc，再把 SySE 参数设置为 on。设置完成。

6.6 参数备份和恢复

参数备份和恢复功能在第 7 组参数中设置。

➡ 参数备份方法：

1. 通过密码 2027 进入第 7 组参数（用户参数）。
2. 按键操作进入用户备份参数 SAuE（SAvE）中，将其修改为 on，并按 **SET** 键确认。
3. 确认后，仪表显示“----”并开始备份参数，直至备份完成，显示“ok”(ok)，并自动退出备份。

★ 在备份过程中，请勿触碰按键或断电。

➡ 参数恢复方法和恢复出厂数的步骤与上述参数备份方法一样，分别进入 LoAd（LoAd）和 dEF（dEF）参数中操作即可。

➡ uEr（vEr）只用于显示仪表版本，不能设置。

7. 通讯说明

◆ 双芯屏蔽线的屏蔽层作为通讯地线，注意不可与设备保护地连接。当传输距离较远或总线连接中干扰较大时，传输干线两端需分别加 120Ω 的终端电阻，连接在 485＋ 485－之间。

◆ 当一台计算机挂多台仪表时，网络拓扑结构为总线型。需注意的是终端电阻要接在通讯干线的两端，分支后的传输线要尽可能的短，以减少干扰。

◆ 仪表支持 TC ASCII 和 Modbus-RTU 两种通讯协议，通过参数设置。

◆ 必须将相连的所有仪表设置为不同的地址。

◆ 当修改波特率时，必须将相连的所有仪表及计算机修改成同一波特率。

◆ 通讯协议详见 附 录 。

7.1 TC ASCII 协议

■ 7.1.1 关于命令集

- 数据格式：每个字节的格式为 10 位：1 位起始位，8 位数据位，无奇偶校验位，1 位停止位。
- 命令构成：

『定界符』『地址』『内容』『常数』『数据』『校验核』『结束符』

定界符： 每个命令必须以定界符开始。有 6 种有效的定界符：#、$、%、&、'和 "

地 址： 紧跟着定界符后面的是两位指定目标仪表的地址。 用“AA”表示

内 容： 用于指定仪表通道或参数地址。 用“BB”表示

常 数： 用于指定命令常数。 用“DD”表示

数 据： 仅设置参数命令有数据内容。 用“data”表示

校验核： 可选择附上二字符的校验核。 用“CC”表示

结束符： 每个命令必须用回车符（↵）0DH 结束

- 命令集：

#AACC↵	读测量值
#AA02CC↵	读容积值
#AA03CC↵	读重量值
#AA0001CC↵	读输出模拟量值（变送输出）
#AA0003CC↵	读开关量输出状态（报警输出）
' AABBCC↵	读仪表参数的表达符号（名称）
$AABBCC↵	读仪表参数值
%AABB(data)CC↵	设置仪表参数值
&AA(data)CC↵	输出模拟量
&AABBDDCC↵	输出开关量

➡ 上述命令中的 CC 表示可选择的二个字符的校验核。使用方法详见 校验核

- 仪表回答：

➡ 回答定界符有 2 类：=、!、>

以 # 作定界符的命令，回答以 = 做定界符

以 '、$、%作定界符的命令，回答以 ！做定界符

以 & 作定界符的命令，回答以 ＞做定界符

➡ 在下列情况下仪表对命令不回答：

①. 未收到有效定界符或结束符 ②. 仪表地址不符

③. 波特率不符 ④. 校验和不符

➡在下列情况下仪表回答?AA

①. 命令长度不符 ②. 命令中的数据格式错

③. 操作仪表硬件不支持的功能 ④. 读取或设置仪表未规定的参数

⑤. 当 ctd、ctA 参数为 oFF 时执行输出指令

■ 7.1.2 校验核

- 功 能：校验核帮助检测从计算机至仪表的命令错误和检测从仪表至计算机的回答错误。

校验核功能在命令和回答字符串外加 2 个字符，不影响传送速率。

- 设 置：是否使用校验核不需进行设置，仪表自动判断计算机发出的命令中是否含有校验核。

如果命令中含有校验核，则仪表回答时自动外加 2 个字符的校验核。

这意味着计算机可以有针对性地对网络中的某些仪表，或某些命令采用校验核。

- 格 式：校验核范围从 00~FFH，用 2 位 40H~4FH 的 ASCⅡ码表示， 在命令或回答的结束符(↵)前发送。如果计算机发出的命令中的校验核不正确，仪表将不回答。
- 计 算：命令的校验核等于所有命令 ASCⅡ码值的和，超过范围时保留余数。

回答的校验核等于所有回答 ASCⅡ码值的和再加上本仪表地址的 ASCⅡ码值，超过范围时保留余数。

例：本例说明校验核的计算方法： 命令：＃0102NF↵

回答：=＋123.5A@C↵

命令字符串的校验核按如下计算：

校验核＝23H＋30H＋31H＋30H＋32H＝E6H

＃，0，1，0，2 的 ASCⅡ码分别为 23H，30H，31H，30H，32H。这些 ASCⅡ码的和为

E6H，　用二位 40～4FH 的 ASCⅡ码表示为 4EH，46H，即 N、F。
回答字符串的校验核按如下计算（假设仪表地址 Ad＝1）：
校验核＝3DH＋2BH＋31H＋32H＋33H＋2EH＋5H＋41H＋30H＋31H＝203H
=，＋，1，2，3，●，5，A 的 ASCⅡ码分别为 3DH，2BH，31H，32H，33H，2EH，35H，41H。这些 ASCⅡ码的和再加上仪表地址的 ASCⅡ码 30H,31H 为 203H,余数为 03H,用二位 40~4FH 的 ASCⅡ码表示为 40H，43H，即@、C
➡ 回答字符串中的 A 表示报警状态

■ 7.1.3 读液位测量值和容积、重量命令
- 说　明：本命令读回指定仪表的测量值和报警状态
- 命　令：#AA.↵
  #AA02.↵
  #AA03.↵
  #为定界符
  AA（范围 00~99）表示指定仪表二位十进制地址
  02 表示读容积值
  03 表示读重量值
  ↵（0DH）为结束符
- 回　答：= (data).↵
  =为定界符
  data 为测量值及报警状态
  测量值由“＋”或“－”、“.小数点”，4 位工程量值、报警状态共 8 个字符组成
  ↵（0DH）为结束符

📖 报警状态的表示

报警状态值的范围 40~4FH，其低 4 位 D0~D3 分别表示关联到测量值输出的第 1 到第 4 报警点的状态（注★）：二进制“1”表示处于报警状态“0”表示处于非报警状态

0	1	0	0	D3	D2	D1	D0
4				0~F			

例：本命令读取地址为 01 的仪表的测量值：　命令：#01.↵
回答：=+123.5A.↵
回答表明：测量值为+123.5.↵，该值对应的第 1 报警点处于输出状态

■ 7.1.4 读模拟量输出值和开关量输入、输出状态命令
- 说　明：本命令读回指定仪表当前模拟量输出值、开关量输入状态或开关量输出状态。
  当仪表无该功能时，读回的数据为无效数据。
- 命　令：#AABBDD.↵
  #为定界符
  AA（范围 00~99）表示指定仪表二位十进制地址
  BB = 00
  DD（范围 01~03）指定读取内容
  DD = 01 时，表示读取当前输出的模拟量值（变送输出）
  DD = 03 时，表示读取当前开关量输出状态（报警输出）
  ↵（0DH）为结束符
- 回　答：= data.↵
  =为定界符
  ① 当命令中 DD 为 01 时，表示本仪表的模拟量输出通道，
  “data”表示当前模拟量通道输出值。用百分数表示，范围为-6.3% ~ +106.3%，
  由“＋”或“－”、“. ”小数点、4 位模拟量值共 6 个字符组成
  ② 当命令中 DD 为 03 时，
  “data”表示当前开关量输出状态。用 2 个 40~4FH 的字符表示，
  第 1 个字符固定为“@”，无实际意义
  第 2 个字符的低 4 位 D0~D3 分别表示第 1~4 点开关量状态，“1”表示有效。
  ↵（0DH）为结束符

例：本命令读取地址为 01 的仪表当前模拟量输出值：　命令：#010001.↵
回答：=+053.2.↵
回答表明：输出值为+53.2%

例：本命令读取地址为 01 的仪表当前开关量输出状态：命令：#010003.↵
回答：=@B.↵
回答表明：第 2 报警点处于输出状态，其它报警点均未输出

■ 7.1.5 输出模拟量命令
- 说　明：仅适用于具有模拟量输出功能的仪表，本命令将一个值送到指定的仪表。仪表收到数据，将该数值转成模拟量输出。注意先通过设置参数命令将模拟量输出控制权转到计算机。
- 命　令：&AA(data).↵
  &为定界符
  AA（范围 00~99）表示指定仪表二位十进制地址
  data 为输出数值：由“＋”或“－”，4 位数值共 5 个字符组成。数据格式为百分数，保留小数后 1 位，范围从-6.3%到+106.3%，输出的绝对值由仪表决定。
  ↵（0DH）为结束符
- 回　答：>AA.↵
  >为定界符
  AA 为仪表二位十进制地址
  ↵（0DH）为结束符

例：　命令：&01＋0500.↵
回答：>01.↵
本命令将 50%的值，送到地址为 01 的仪表。如果仪表的输出量程为 4-20mA，收到该值后将输出 12mA（4mA＋0.50×16mA＝12mA）
回答表示输出完成

■ 7.1.6 输出开关量命令
- 说　明：仅适用于具有数字量输出功能的仪表，本命令置单一输出通道或置全部输出通道。
  注意先通过设置参数命令将开关量输出控制权转到计算机。
- 命　令：&AABBDD.↵
  &为定界符
  AA（范围 00~99）表示指定仪表二位十进制地址
  BB 表示单一通道或置全部通道

B B
- 40：表示置该组全部通道
- 41~44：表示仅置指定通道
- 40：固定为40

DD 当置全部通道时，由 40~47H 2 位 ASCII 码表示输出值

第1位固定40H，第2位

0	1	0	0	D3	D2	D1	D0
4				0~F			

当置单一通道时，DD 只能为 40H，40H（表示该通道 OFF）或 40H，41H（表示该通道 ON）
↵（0DH）为结束符
- 回　答：>AA.↵
  >为定界符
  AA 为仪表二位十进制地址
  ↵（0DH）为结束符

例：　命令：&01@@@E.↵
回答：>01.↵
本命令为置地址为 01 的仪表全部报警输出通道（BB＝00，即 40H“@”，40H“@”），输出数据为 40H“@”，45H“E”。通道 1 和通道 3 被置 ON，其它通道被置 OFF
回答表示输出完成

例：　命令：&01@B@A.↵
回答：>01.↵
本命令为置地址为 01 的仪表报警输出通道 2 为 1，其它通道不受影响
回答表示输出完成

■ 7.1.7 读参数符号命令
- 说　明：本命令读会指定仪表的指定参数的符号。
  ● 命　令：'AABB.↵
  '为定界符
  AA（范围 00~99）表示指定仪表二位十进制地址
  BB（范围 01~7EH）表示参数的二位十六进制地址，详见 参数一览表。
  ↵（0DH）为结束符
- 回　答：！(data).↵
  ！为定界符
  (data)为参数的表示符号，共 4 个字符组成
  ↵（0DH）为结束符

■ 7.1.8 读参数命令
- 说　明：本命令读回指定仪表的指定参数的值
  ● 命　令：$AABB.↵
  $为定界符
  AA（范围 00~99）表示指定仪表二位十进制地址
  BB（范围 01~7EH）表示参数的二位十六进制地址，详见 参数一览表 。
  ↵（0DH）为结束符
- 回　答：! (data) ↵
  ！为定界符
  data 为参数值
  参数值由“＋”或“－”、“.小数点”，6 位参数数值共 8 个字符组成
  ↵（0DH）为结束符

➡仪表订货时没有选配的功能，其相应参数不开放，读未开放的参数时将回答 ?AA.↵

例：本命令读取地址为 01 的仪表的报警点 1 的报警设定值参数，参数地址为 03H
命令：$0103.↵
回答：!+100.0.↵
回答表明：该参数值为+100.0

■ 7.1.9 设置参数命令
- 说　明：本命令用于设置仪表参数
  设置参数时，必须先将密码参数 oA（oA）设置为对应参数组正确的密码值。
  设置工作完成后，应将密码设置为 0。
- 命　令：%AABB(data).↵
  %为定界符
  AA（范围 00~99）表示指定仪表二位十进制地址
  BB（范围 01~7EH）表示参数的二位十六进制地址，详见 参数一览表 。
  data 为参数值，由“＋”或“－”，6 位参数值，共 7 个字符组成。不含小数点。
  不改变原参数的小数点位置，省略了小数点。例如 0.137，1.37。13.7，137 均表示为＋0137
  ↵（0DH）为结束符
- 回　答：! AA.↵
  ！为定界符
  AA 为仪表二位十进制地址
  ↵（0DH）为结束符

📖 参数写入次数限制

★ 特别说明写参数最多可重复写 10 万次，编程时要特别注意！不要频繁写入！

例：本例第 1 个命令将地址为 01 的仪表密码设置为 1111，为命令 2，命令 3 做准备
第 2 个命令将仪表的数字滤波时间常数（地址为 29H），设为 20
第 3 个命令将密码恢复为 0
命令：%0101＋1111.↵　　回答:！01.↵
命令：%0129＋0020.↵　　回答:！01.↵
命令：%0101＋0000.↵　　回答:！01.↵

7.2 Modbus-RTU 协议

■ 7.2.1 RTU 传输模式
- 数据格式：每个字节的格式为：1 位起始位，8 位数据位，1 位奇偶校验位，1~2 位停止位。
- Modbus 报文 RTU 帧：

起始	地址	功能码	数据	CRC 校验	结束
≥3.5 字符	8 位	8 位	N×8 位	16 位	≥3.5 字符

■ 7.2.2 命令集

本仪表支持的 Modbus 命令集如下：

命令名称	Modbus 命令类型	功能码（16 进制）	起始地址（16 进制）
读取液位测量值	读输入寄存器	04H	0000H
读取容积值			0004H
读取重量值			0006H
读取开关量输出状态	读线圈	01H	
读取模拟量输出状态	读多个保持寄存器	03H	4402H
读取仪表参数值	读多个保持寄存器	03H	详见 参数一览表 所述的地址×2
修改仪表参数值	写多个保持寄存器	10H	
设置模拟量输出	写多个保持寄存器	10H	4402H
输出单个开关量	写单个线圈	05H	
输出多个开关量	写多个线圈	0FH	

功能码为 03H、04H、10H 时，Modbus 通讯的数据格式为 32 位浮点数（IEEE-754）
功能码为 05H 时，写入 FF00 表示使能线圈

■ 7.2.3 命令实例：读测量值、容积、重量
- 发送：

AA	04	BBBB	0002	CCCC
通讯地址	功能码	对应起始地址	寄存器个数	CRC 校验值

BBBB：0000 / 0004 / 0006
- 应答：

AA	04	04	Data	CCCC
通讯地址	功能码	测量值字节数	测量值	CRC 校验值

注意上述内容都是以十六进制表达的

例：　读地址为 01 的仪表的测量值
命令：01 04 0000 0002 71CB
应答：01 04 04 42F6CCCD 5A9B
应答表示该仪表测量值为 42F6CCCDH，即 123.4

■ 7.2.4 命令实例：读开关量输出状态
- 发送：

AA	01	BBBB	DDDD	CCCC
通讯地址	功能码	开关量起始地址	开关量点数	CRC 校验值

BBBB：0000~0003　　DDDD：0001~0004
- 应答：

AA	01	01	Data	CCCC
通讯地址	功能码	开关量字节数	输出开关量状态	CRC 校验值

注意上述内容都是以十六进制表达的

例：　读地址为 01 的仪表的全部 4 点开关量输出状态
命令：01 01 0000 0004 3DC9
应答：01 01 01 03 1189
应答表示该仪表的开关量输出状态为 03，二进制表示为 0011
高位在前，即表示第 3,4 点报警状态为 off（二进制 0），第 1,2 点报警状态为 on（二进制 1）

■ 7.2.5 命令实例：读取参数值
- 发送：

AA	03	BBBB	0002	CCCC
通讯地址	功能码	参数起始地址	寄存器个数	CRC 校验值

- BBBB：参数一览表 中所述的地址×2
- 应答：

AA	03	04	Data	CCCC
通讯地址	功能码	参数值字节数	参数组	CRC 校验值

注意上述内容都是以十六进制表达的。

例：读地址为 01 的仪表的量程上限参数值
命令：01 03 0046 0002 25DE
应答：01 03 04 43FA0000 CF86
应答表示该仪表的量程上限参数值为 43FA0000，即 500（包含了小数点，结合小数点位置参数，表示 500.0 的实际显示值）

■ 7.2.6 命令实例：设置参数值
- 发送：

AA	10	BBBB	0002	04	Data	CCCC
通讯地址	功能码	参数起始地址	要修改的寄存器个数	参数字节数	写入的参数值	CRC 校验值

BBBB：参数一览表 中所述的地址×2
- 应答：

AA	10	BBBB	0002	CCCC
通讯地址	功能码	参数起始地址	要修改的寄存器个数	CRC 校验值

➡ 设置参数时，应先将密码设定值设为 1111（十进制）

例：地址为 01 的仪表，设置参数前，先设置的密码为 1111
命令：01 10 0002 0002 04 448AE000 0EAC
应答：01 10 0002 0002 E008
然后设置其量程上限参数值为 123.4
命令：01 10 0046 0002 04 42F6CCCD 176A
应答：01 10 0046 0002 A01D
应答表示设置成功

📖 参数写入次数限制

★ 特别说明写参数最多可重复写 10 万次，编程时要特别注意！不要频繁写入！

8. 抗干扰措施

➡ 当仪表发现较大的波动或跳动时，一般是由于干扰太强造成，采取下列措施能减小或消除干扰。
- 仪表输入信号电缆采用屏蔽电缆，屏蔽层接大地或接到仪表输入地端。并尽量与 100V 以上动力线分开
- 仪表供电与感性负载（如交流接触器）供电尽量分开
- 在感性负载的控制接点并联 RC 火花吸收电路
- 适当设置仪表的滤波相关的参数，详见 6.1.3 容积•重量计算及显示
- 利用仪表的报警延时功能，防止干扰造成误动作

9. 规　格

■ 基本规格

项目		规格
电源电压	AC 电源	100~240 V AC 50/60 Hz
	AC/DC 电源	10~24V AC 50/60 Hz；10~24V DC
消耗功率	AC 电源	7 VA 以下
	AC/DC 电源	AC：6 VA 以下；DC：5W 以下
允许电压变动范围		电源电压的 90%~110%
绝缘电阻		≥100MΩ（500V DC MEGA 基准）
绝缘强度		2000V AC　（测试条件：50/60Hz，1 分钟）
抗干扰		IEC61000-4-2（静电放电），Ⅲ级 IEC61000-4-4（电快速瞬变脉冲群），Ⅲ级 IEC61000-4-5（浪涌），Ⅲ级
防护等级		IP65（产品前面板防护）（GB/T42-2008）
运行环境	环境温度	−30~60℃（保存：−40~65℃）
	环境湿度	35~85 %R•H，无凝露
	安装位置	室内，高度＜2000m

■ 输入规格

项目	规格
测量控制速度	0.1 秒
基本误差	±0.2 %F•S
显示范围	-1999~9999
显示规格	双 4 位 LED 显示（主显示窗+第二显示窗）

➡ 注：输入信号类型说明详见 输入信号和显示 说明。

■ 选配规格

项目			规格	
报警输出	160×80 尺寸	T1~T4	1~4 点报警继电器输出，均为常开+常闭双触点	250V AC/3A 阻性负载
	96×96 尺寸	T1~T2	1~2 点报警继电器输出，均为常开+常闭双触点	
		T3~T4	3~4 点报警继电器输出，均为单常开触点	
	96×48 尺寸	T1~T2	1~2 点报警继电器输出，均为常开+常闭双触点	
		T3	3 点报警继电器输出，为单常开触点	
		T4	4 点报警继电器输出，前 3 点为单常开触点，第 4 点为常开+常闭双触点	
	72×72 尺寸	T1~T2	1~2 点报警继电器输出，1 点常开+常闭双触点；1 点常开触点	
		T3	3 点报警继电器输出，1 点为常开+常闭双触点，另外 2 点为单常开触点	
	48×48 尺寸	T1~T2	1~2 点报警继电器输出，1 点常开+常闭触点，另 1 点为常开触点	
模拟量输出	A1		电流输出（4~20)mA、(0~10)mA、(0~20)mA	光电隔离，分辨率：1/10000，负载能力：600Ω
	A2		电压输出(0~5)V、(1~5)V	
	A3		电压输出（0-10）V	
通讯接口	MS1		RS232 接口	光电隔离，应答时间：小于 500μS（测量值）通讯协议通过软件选择（TCASCII 或 Modbus-RTU）
	MS2		RS485 接口	
外供电源	B1		24V±5%　50mA 以下	
	B2		12V±5%　50mA 以下	

➡ 注*：选配规格仅对仪表选配的功能进行说明。仪表型号的详细选择指导请参照仪表选型样本。

10. 附　录

附录：资料下载

网址：www.xsyb.com.cn
检索字：VXVW
包括产品相关资料及测试软件

（随时更正，查阅时请以最新版本为准）