

通用型巡检仪 使用说明书



使用本产品前请认真阅读本说明书，在理解内容的基础上正确使用。并妥善保存，以便需要时参考。

安全须知

- 警告**
- ◆ 请务必遵守下述各条及本说明书所记载的注意事项，如果不遵守注意事项进行使用，有导致重大伤害或事故的危险。
 - ◆ 如果本产品的故障或异常可能导致系统重大事故，请在外部设置适当的保护电路。
 - ◆ 在全部配线完成之前，请不要接通电源。否则可能导致触电、火灾、故障。
 - ◆ 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、易爆气体的场所。
 - ◆ 请勿触摸电源端子等高压部位。否则有触电的危险。
 - ◆ 请勿拆卸以及改造本产品。否则可能导致触电、火灾、故障。

注意

- ◆ 请不要使用在原子能设备以及生命相关的医疗器械等设备上。
- ◆ 本产品是 A 等级产品，在家庭环境中使用会产生无线干扰，使用者应采取相应措施。
- ◆ 本产品通过强化绝缘进行触电保护。将本产品嵌入设备上以及配线时，请遵守嵌入设备所符合的规格要求。
- ◆ 本产品的所有输入输出信号线，为了防止浪涌发生，请设置适当的浪涌抑制电路。
- ◆ 对于盘式安装的仪表，为了避免用户接近电源端子等高压部分，请在最终产品上采取必要措施。
- ◆ 为了防止仪表损坏和放置机器故障，请在与本仪表接线的电源线或大电流容量的输入输出线上，安装适当容量的保险丝等安全断路器件保护仪表。
- ◆ 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。
- ◆ 请务必在切断电源后再进行清洁。
- ◆ 清洁时，请用干的软布擦去本产品的污垢。请不要使用吸湿剂。否则可能导致变形、变色。
- ◆ 请不要使用硬物擦蹭或敲打显示部分。
- ◆ 本产品的安装、调试、维护应由具备资质的工程技术人员进行。

使用之前

- ◆ 为了长期安全地使用本产品，定期维修是必要的。本产品的某些部件有的受寿命限制，有的因常年使用性能会发生变化。
- ◆ 本说明书如有变动，恕不通知，随时更正，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

警告

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 安装的注意事项

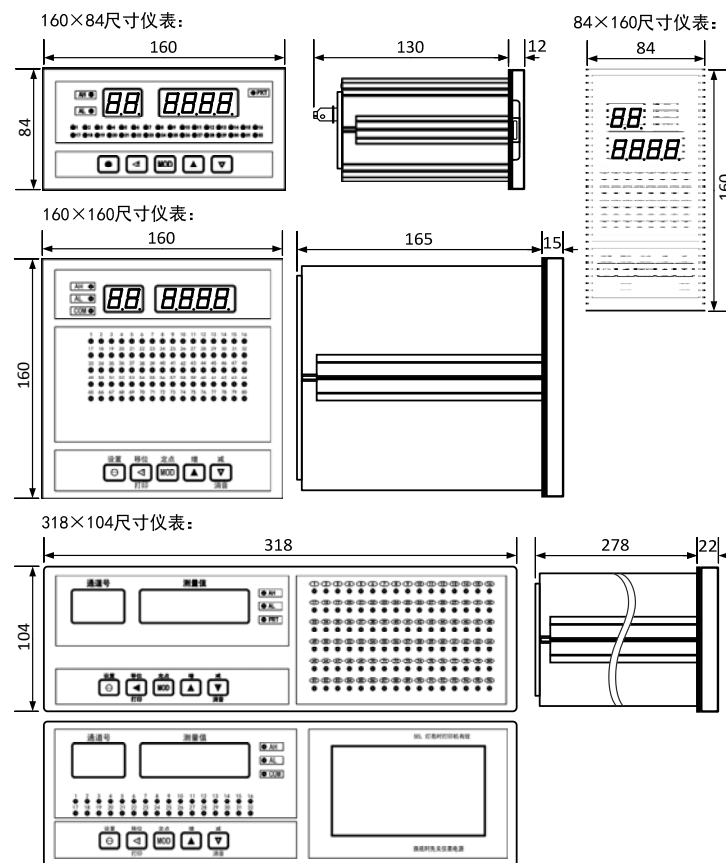
- 请在以下环境条件的范围内使用本仪表：
 - 环境温度： 0~50℃，避免阳光直射
 - 环境湿度： 10~90%RH，无凝露（绝对湿度：MAX. W. C 29.3 g/m³ dry air at 101.3kPa）
 - 设置环境条件： 室内使用，高度 < 2000m
- 请避免安装在以下场所：
 - 因温度变化剧烈，有可能结露的场所
 - 产生腐蚀性气体、可燃性气体的场所
 - 直接振动或者有可能冲击本产品的场所
 - 尘埃、盐分、金属粉末多的场所
 - 杂波干扰大、容易发生静电、磁场、噪声的场所
 - 空调或暖气的气流直接吹到的场所
 - 阳光直接照射的场所
 - 由于热辐射等有可能产生热积累的场所

(3) 进行安装的时候，请考虑以下几点：

- 为了不妨碍散热，请勿堵塞本产品的周围，不要堵塞通风口，留充分的通风空间。
- 考虑到配线、保养，请确保仪表的上下方有 50mm 以上的空间。
- 请避免安装在发热量大的仪表（加热器、变压器、半导体操作器、大功率电阻）的正上方。
- 周围温度为 50℃ 以上时，请用强制风扇或冷却机等冷却，但是，不要让冷却空气直接吹到本仪表。
- 为了提高耐噪声性能和安全性，请尽量远离高压机器、动力线、动力机器进行安装。

1.2 外形尺寸

以下标注的尺寸单位均为 mm（毫米）



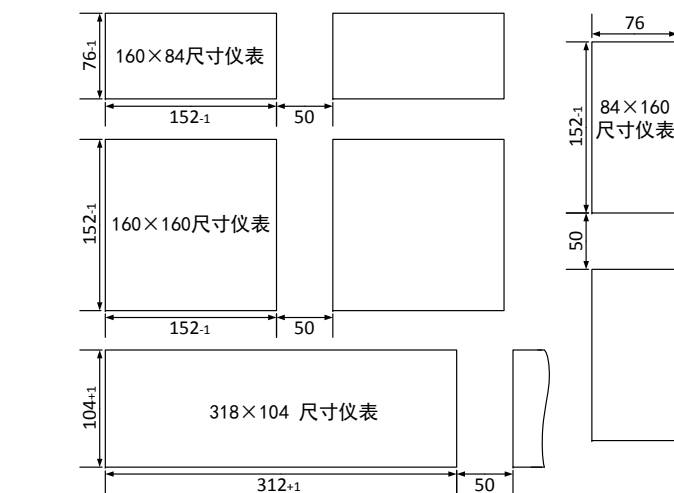
1.3 安装方式

安装到盘面

- 在盘面开安装孔。
- 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。

开孔尺寸

以下标注的尺寸单位均为 mm（毫米）



- ◆ 密集安装时请考虑盘面强度。
- ◆ 318×104 尺寸仪表分为盘装和台式两种型号。请根据现场情况选择适用的型号。

2. 配线

警告

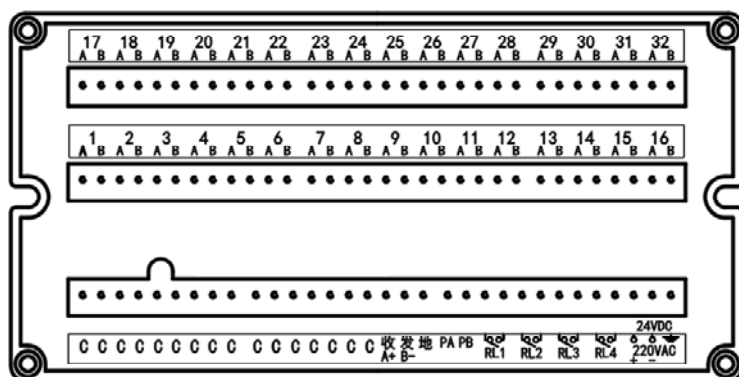
为了防止触电和防止机器故障，在全部配线完成并确认配线正确之前，请不要接通电源。

2.1 配线的注意事项

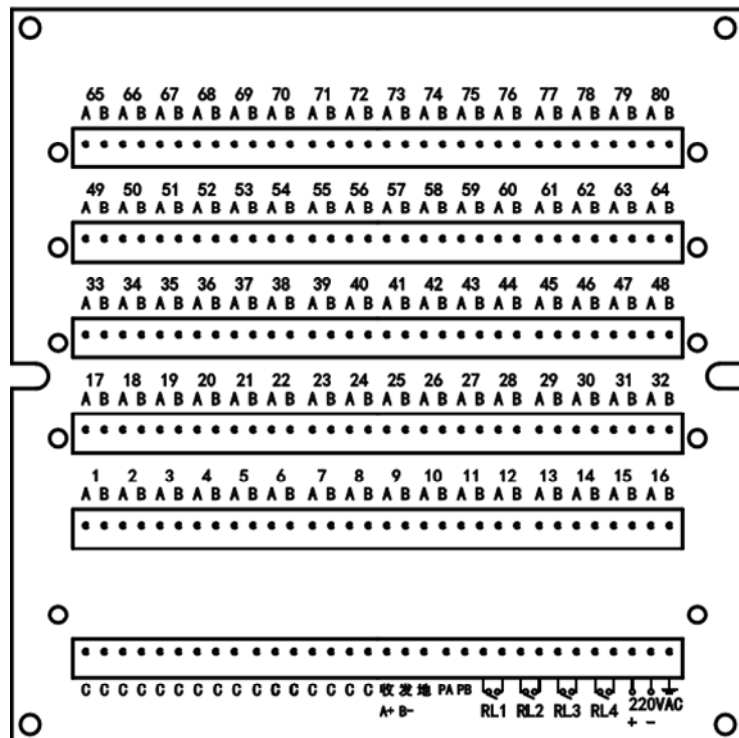
- 仪表的各输入通道间不隔离，不适用于通道间有共模电压的应用现场。（如：电池组各电池电压的测量）
- 为了避免噪声干扰的影响，请将输入信号线远离仪表电源线、动力电源线、负载线进行配线。
- 确保配线时，仪表电源不受动力电源的噪声影响。在容易受到噪声影响的场合，建议使用噪声滤波器。
 - 请将线材搓捻成麻花状。搓捻的绞距越短，噪声防御效果越好。
 - 请务必将噪声滤波器安装在接地的盘面上等，并使噪声滤波器的输出侧与电源端子间的配线最短。
 - 请不要在噪声滤波器输出侧的配线上安装保险丝、开关等，否则会降低滤波器的效果。
- 本仪表内部无保险丝。需要保险丝的场合，请另行设置：推荐保险丝的规格：
 - 额定电压 250V，额定电流 1A 的延时保险丝
- 24V 直流电源规格的仪表，请从 SELV 电路（可以保障安全的电源）的电源供给。
- 请使用符合电源规格的电源。
- 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）或接地回路分开。
 - 尽量不要测量干扰源，如果无法避免，请将测量对象和测量电路绝缘，并将测量对象接地。
 - 对于静电产生的干扰，使用屏蔽线效果好。
 - 地线端子接地电阻要低（100Ω 以下）。
- 热电偶输入场合，请使用规定的补偿导线。
- 热电阻输入场合，请使用引线电阻小的线材，3 线制（3 线制）无电阻差的线材。
- 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

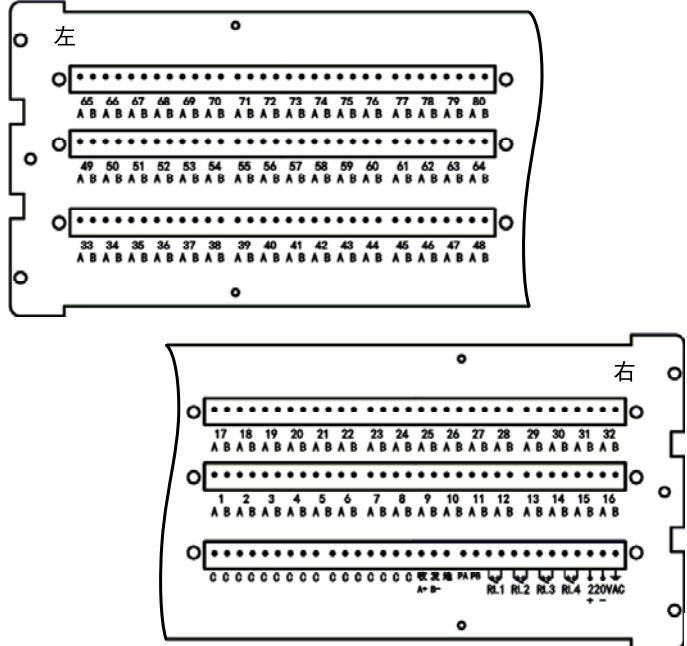
160×84 尺寸仪表：



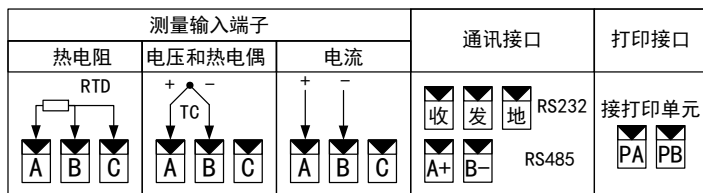
160×160 尺寸仪表：



318×104 尺寸仪表：（横式，因版面限制，分为左/右 2 部分示意图）



2.3 接线示意图

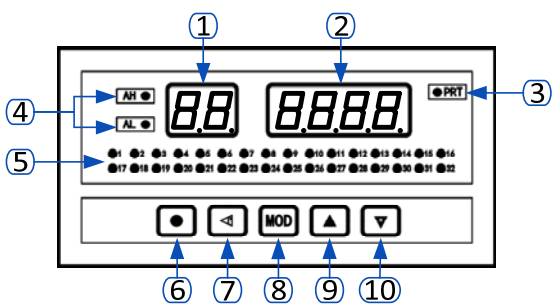


- 热电阻输入：**
 - 各热电阻的 A 端（单线端），接到端子上相应通道的 A 端，B 端接到端子上相应通道的 B 端。
 - 仪表第 3 排端子的 1~16 为公共端，内部全部接通，热电阻的 C 端接到公共端。
 - 当输入的热电阻多于 16 点时，应在配线架上将热电阻的 C 端汇总后再接到仪表公共端。
 - 如果输入为 2 线制，应将 B 与 C 短接。
 - 输入信号的屏蔽层可接到公共端。
- 热电偶输入：**
 - 为增强仪表的抗干扰性能，建议热电偶的 B 端和 C 端子短接。
- 通讯接口：**
 - RS232 接口：第 3 排端子的 17、18、19 分别为接收端、发送端和地。
 - RS485 接口：17 为 A+，18 为 B-。
- 打印接口：**
 - 将第 3 排端子的 20 (PA)，21 (PB) 分别接到打印单元的 PA 和 PB 端
- 报警：** RL1~RL4 分别为 4 点公用报警输出，常开触点
- 电源：** 交流供电的仪表第 3 排端子的 30 和 31 接 220V AC 直流供电的仪表，电源接第 3 排端子的 30 和 31，30 为正，31 为负

3. 基本操作

3.1 面板及按键说明

（以 160×84 尺寸的仪表为例）

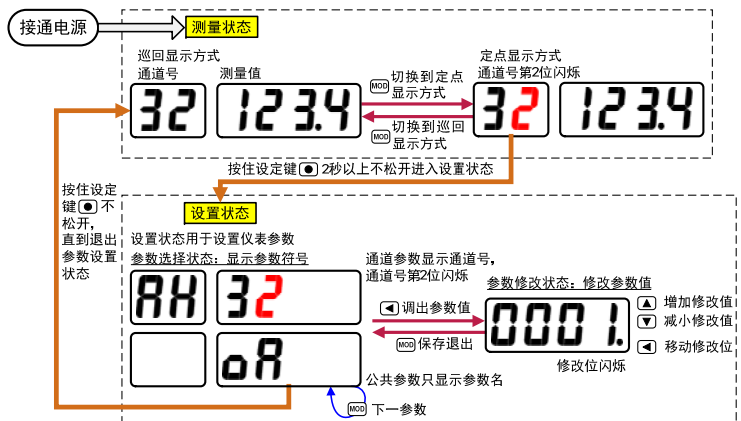


序号	名称	说明
1	通道显示区	在测量状态下，显示当前通道号；第 2 位闪烁表示处于定点状态在设置状态下，显示参数符号
2	测量值显示区	在测量状态下，显示当前通道测量值在设置状态下，显示当前参数数值
3	通讯指示灯	通讯或打印时亮
4	报警指示灯	表示当前显示通道第 1、第 2 报警状态
5	各通道的报警状态指示灯	有 3 种状态： 【亮】：表示相应通道处于报警状态 【灭】：表示相应通道不处于报警状态 【闪烁】：表示相应通道进入报警状态
6	设定键	在测量状态下定点方式时，按住 2 秒以上不松开进入设置状态在设置状态下，显示参数符号时，按住 2 秒以上不松开进入下一组参数
7	左键 (打印)	在测量状态下，启动打印在设置状态下，显示参数符号时：调出原参数值修改参数值时：移动修改位
8	MOD 键 (定点)	在测量状态下，切换巡回检测方式和定点方式在设置状态下，显示参数符号时：切换到下一个参数修改参数值时，存入修改好的参数值
9	增加键	在测量状态下，定点方式时通道加 1在设置状态下，修改参数值时，增加参数的数值
10	减小键	在测量状态下，定点方式时通道减 1，消音在设置状态下，修改参数值时，减小参数数值

3.2 功能操作

- 定点：** 仪表通电时处于巡回显示方式，按 MOD 键进入定点显示，通道显示区的个位闪烁。再按 MOD 键则返回到巡回显示方式。在定点显示方式下，由 ▲ 和 ▼ 键选择显示通道。仪表采用轮回间隔测量方式，兼顾定点通道的快速测量及其它通道的正常监测。不会出现非定点通道失控的情况。
- 消音：** 当消音延时参数 Dw 被设置为 1~51 时，报警输出继电器按“方式 1”和“方式 2”动作，这两种方式的特点是当有通道从非报警状态进入报警状态时，RL1 继电器吸合。在实际使用中常用 RL1 继电器控制蜂鸣器、报警铃等发声元件，及时提示有通道进入报警状态。按 ▼ 键能使 RL1 继电器恢复，称为消音，表示操作员已确认报警状态。当 Dw 被设置为 1~50 时，自动及手动按 ▼ 键均可消音；当 Dw 被设置为 51 时，只能由手动按 ▼ 键消音。
- 打印：** 当打印方式参数 Sr 被设置为 1~3 时，按 ▲ 键均可启动一次打印打印机必须处于准备状态，即打印机的 SEL 灯亮

4. 参数设置方法



- 参数分类**
 - 通道报警值，通道组态参数，公共组态参数，打印参数

■ 设置通道报警值和通道组态参数

➔ 通道报警值

- 按 MOD 键使仪表处于定点工作方式，通道号显示的个位闪烁。
- 按 ▲ 和 ▼ 键选择要设置的通道。
- 按住设置键 2 秒以上不松开，进入该通道的设置状态：仪表通道显示区显示 DK，测量值显示区显示通道号。
- 按 MOD 键可以顺序选择该通道的 4 个报警点的报警设定值参数：DK DQ eK eQ
- 按 ◀ 键调出当前选中参数的原设定值：仪表通道显示区显示参数符号，测量值显示区显示参数数值，闪烁位为修改位。
- 按 ◀ 键移动修改位，▲ 键增加值、▼ 键减小值，将参数修改为需要的值。
- 按 MOD 键保存修改好的参数，并转到下一参数。
- 重复步骤【4】~【7】即可设置选定通道的任一报警设定值。
- 在步骤【7】后，按 ▼ 键切换到下一通道，此时可重复步骤【4】~【7】对该通道的参数进行设定。
- 在步骤【7】后，按住设置键 不松开，直到退出设置状态，回到测量状态。

➔ 通道组态参数

- 当设置了正确的密码后 (ID: 1111)，重新进入通道设置状态，按 MOD 键可切换到当前通道的通道组态参数的设置画面。
- 按 MOD 键可以顺序选择该通道各个通道组态参数。
- 参照前面所述的步骤【4】~【7】即可设置选定通道的各个通道组态参数。

■ 通道参数复制

若下一通道的同一参数与当前通道相同，可在上述步骤【4】时按 ▲ 键复制。
例：第 1 通道到第 16 通道的 DK 均需要设置为 80.0，则首先按上述步骤设置好第 1 通道的 DK 后，在显示 DK34 时按 ▲ 键，将显示 DK35，再按 ▲ 键将显示 DK36……，直到显示 DK49。则这 16 个通道的 DK 参数都被复制成了第 1 通道的 DK 值。

■ 密码检查

- 参照上面所述【设置通道报警值和通道组态参数】的步骤【1】~【4】操作，直到仪表显示 DK
- 再按住设置键 2 秒以上不松开，直到仪表显示 ID 进入密码参数设置。
- 按 ◀ 键进入修改状态，末位闪烁。通过按 ◀、▲、▼ 键搭配，将密码修改 1111。
- 按 MOD 键确认，此时密码已经设置完成。
- 设置了正确的密码后，才可以修改通道组态参数、公共组态参数和打印参数。

■ 设置公共组态参数

- 参照前面【密码检查】所述，设置正确的密码。
- 显示 ID 时，再按 MOD 键可以顺序选择各个公共组态参数：仪表通道显示区空白，测量值显示区显示参数符号。
- 按 ◀ 键调出当前选中参数的原设定值：仪表通道显示区空白，测量值显示区显示参数数值，闪烁位为修改位。
- 按 ◀ 键移动修改位，▲ 键增加值、▼ 键减小值，将参数修改为需要的值。
- 按 MOD 键保存修改好的参数，并转到下一参数。
- 参照前面所述的步骤【2】~【5】即可设置各个公共组态参数。

■ 设置打印参数

- 仅带打印功能的仪表有打印参数。
- 参照前面【密码检查】所述，设置正确的密码。
- 按住设置键 2 秒以上不松开，直到仪表显示 Sr 进入打印参数设置。
- 按 MOD 键可以顺序选择各个打印参数。
- 按 ◀ 键调出当前选中参数的原设定值：仪表通道显示区空白，测量值显示区显示参数数值，闪烁位为修改位。
- 按 ◀ 键移动修改位，▲ 键增加值、▼ 键减小值，将参数修改为需要的值。
- 按 MOD 键保存修改好的参数，并转到下一参数。
- 参照前面所述的步骤【3】~【6】即可设置各个打印参数。

5. 参数一览

参数符号	参数名称	参数名称	地址 TC ASCII	地址 Modbus	取值范围	参数说明
DK	AH	第 1 报警点设定	00H	0	-1999~9999	6.2.1
DC	AL	第 2 报警点设定	01H	1	-1999~9999	6.2.1
eK	bH	第 3 报警点设定	02H	2	-1999~9999	6.2.1
eC	bL	第 4 报警点设定	03H	3	-1999~9999	6.2.1

参数符号	参数名称	参数名称	地址 TC ASCII	地址 Modbus	取值范围	参数说明
ID	iA	零点修正参数	04H	4	-1999~9999	6.1.2
IL	Fi	满度修正参数	05H	5	0.500~1.500	6.1.2
Iw	it	输入信号选择	06H	6	0~19	6.1.1
Iq	id	显示值小数点位置	07H	7	0~3	注 1
xu	ur	量程下限	08H	8	-1999~9999	6.1.1
Iu	Fr	量程上限	09H	9	-1999~9999	6.1.1
dY	dY	工程量单位选择	0AH	无	0~19	6.3
Oe	Lb	数字滤波时间常数	0BH	11	1~100	6.1.1

* 上述通道报警值和通道组态参数的“Modbus 地址偏移量”中的数值表示的是 Modbus 通讯时，每个通道参数相对该通道首个参数地址的偏移量，计算方法如下：
通道参数的寄存器地址计算公式 = (通道号 - 1) × 12 + 48 + 偏移量
其中：通道号取值范围 1~80 通道
偏移量表示相应的通道参数地址偏移，即表格中的该列值。取值范围 0~11

参数符号	参数名称	参数名称	地址 TC ASCII	地址 Modbus	取值范围	参数说明
ID	oA	密码	10H	0000H	0000~9999	4
fw	ct	显示切换时间	11H	0001H	0.5~10.0 (秒)	
fK	cH	通道数	12H	0002H	1~订货通道数	6.1.4
Oq	Ld	冷端补偿方式设置	13H	0003H	0~61	6.1.3
OL	Li	冷端补偿系数	14H	0004H	0.000~1.500	6.1.3
I4	F1	第 1 报警点报警方式	16H	0006H	0 / 1	注 2
I5	F2	第 2 报警点报警方式	17H	0007H	0 / 1	
I6	F3	第 3 报警点报警方式	18H	0008H	0 / 1	
I7	F4	第 4 报警点报警方式	19H	0009H	0 / 1	
K4	H1	第 1 报警点灵敏度	1AH	000AH	0~500	6.2.1
K5	H2	第 2 报警点灵敏度	1BH	000BH	0~500	6.2.1
Dw	At	消音延时	1CH	000CH	0~51	6.2.2
Dq	Ad	通信地址	1DH	000DH	0~99	6.4
eq	bd	通信速率	1EH	000EH	0~3	6.4

打印参数 (需选配对应功能)		受密码参数 ID 保护, 未设置正确的密码时不能进入				
参数符号	参数名称	参数名称	地址 TC ASCII	地址 Modbus	取值范围	参数说明
Sr	Po	打印方式选择	20H	无	0~3	6.3
SK	PH	打印间隔 (时)	21H	无	0~23 (小时)	6.3
SI	PF	打印间隔 (分)	22H	无	0~59 (分钟)	6.3
SD	PA	打印间隔 (秒)	23H	无	0~59 (秒)	6.3
w\	tY	时钟设置 (年)	24H	无	0~99 (年)	6.3
wD	tm	时钟设置 (月)	25H	无	1~12 (月)	6.3
wQ	td	时钟设置 (日)	26H	无	1~31 (日)	6.3
wK	tH	时钟设置 (时)	27H	无	0~23 (小时)	6.3
wL	tF	时钟设置 (分)	28H	无	0~59 (分钟)	6.3

注 1: 0~3 顺序对应: 3B33, 33B3, 333B, 33331

注 2: 0 / 1 分别对应: 000K / 0000

注 3: 0~3 顺序对应: 2400, 4800, 9600, 19200 (bps)

6. 功能及相应参数说明

6.1 输入信号和显示

■ 6.1.1 输入

仪表的输入信号分为热电阻或热电偶、直流电流、直流电压三类。在订货时已规定各通道的输入类型，不能交换，虽然通过 Iw 参数设置输入信号时能调出全部的信号种类，但只有与实际订货相符的才有效。
下述参数必须正确设置，否则仪表不能正常工作。这些参数各通道独立，需逐个通道进行设置。如果订货时关于输入信号的信息完整，则仪表在出厂时已按订货信息进行了设置。

- ◆ Iw (it) —— 输入信号选择，设置范围 0~19
选择应与仪表型号及实际输入一致。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	brII	该通道不使用	10	bbbe	热电偶 B 分度, 50℃~1800℃
1	S433	热电阻 Pt100, -180~500℃	11	bbq	热电偶 N 分度, -250℃~1300℃
2	f433	热电阻 Cu100, -50~150℃	12	bbH	热电偶 E 分度, -250℃~750℃
3	fx83	热电阻 Cu50, -50~150℃	13	bbM	热电偶 J 分度, -200℃~1000℃
4	beD4	热电阻 BA1, -180~650℃	14	bbw	热电偶 T 分度, -250℃~400℃
5	beD5	热电阻 BA2, -180~500℃	15	7053	直流电流 4mA~20mA
6	bJ86	热电阻 G53, -50~150℃	16	3043	直流电流 0mA~10mA
7	bbk	热电偶 K 分度, -270℃~1372℃	17	3053	直流电流 0mA~20mA
8	bbv	热电偶 S 分度, 50℃~1750℃	18	408y	直流电压 1V~5V
9	bbu	热电偶 R 分度, -50℃~1750℃	19	308y	直流电压 0V~5V (或 0V~10V)

注：热电阻输入时断 A 线，仪表显示高于热电阻信号的量程上限，断其它线时，仪表显示低于热电阻信号的量程下限。
热电偶断线时，仪表显示高于热电偶信号的量程上限

- ◆ Iw 参数设置为 0 (brII) 时，该通道不参与巡检测控。
- ◆ 在以下情况下可将 Iw 参数设为 0 (brII)：
 - 因为巡检仪的报警方式是公共报警方式，为防止暂时不关心的通道、传感器故障导致测量超限报警的通道等情况影响报警输出。可将对应通道号的 Iw 参数设为 0 (brII)。屏蔽该通道不参与巡检测控。
- ◆ Iq (id) —— 测量值显示小数点位置选择
热电阻输入的通道：只能选择为 000.0，显示分辨力为 0.1℃
热电偶输入的通道：选择为 0000.时，显示分辨力为 1℃
选择为 000.0 时，显示分辨力 0.1℃，但最高只能显示到 999.9℃，对 B、S、T、R，由于输入信号小，显示有明显波动，不推荐使用 0.1℃ 方式。
电流、电压输入的通道：根据需要选择 0.000, 00.00, 000.0 或 0000. 共 4 个位置。

- ◆ xu / Iu (ur / Fr) —— 量程下限、上限
这两个参数用于设置电流、电压输入通道的输入信号的起点和终点所对应显示值的起点和终点。热电阻、热电偶输入的通道与这两个参数无关，不用设置。

- ◆ Oe (Lb) —— 数字滤波时间常数。
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。该参数出厂设置为 1。
该参数各通道独立设置。
★ 数字滤波时间常数的设定值影响到仪表的测量速度，设置数值越大，巡检速度越低；详见下述说明：

■ 测量速度

本巡检仪巡检一遍所有通道的耗时，受以下因素影响：
巡检一遍所有通道的耗时 = 通道 01 测量时间 + 通道 02 测量时间 + + 最后一个通道测量时间
◆ 各通道中，Iw 参数设置为 0 (brII) 的通道不参与巡检测控，不占时间。
◆ 通道的 Oe 参数设置为 1 的通道：
热电阻、电压、电流信号的测量速度为 0.1 秒
热电偶信号的测量速度为 0.2 秒 (热电偶信号需要多用 1 个测量周期来检测断偶)
◆ 通道的 Oe 参数设置大于 1 (2~100) 的通道：
该通道的测量速度为 0.1 或 0.2 秒 × Oe 参数设定值
例如：某通道参数信号类型为热电阻，该通道的 Lb 参数设为 10，其测量耗时为 0.1×10=1 秒

■ 6.1.2 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：修正后的显示值 = (修正前的显示值 + 零点修正值 ID) × 满度修正值 IL

则键入“#”、“0”、“1”、“0”、“1”后，按“_”键发送。
 接收： 屏幕上出现提示：receive code：
 如果命令正确、地址相符，仪表的回答信息跟在提示后，同时转到退出提示，若未收到仪表的回答，可按ESC键转到退出提示。
 退出： 屏幕提示：Exit(y/n)?
 若继续和仪表通信则键入“n”，若想退出则键入“y”

- Windows 环境测试：
 - 首先要安装仪表测试程序
 - 将光盘放入光盘驱动器中
 - 进入 meter 目录运行 SETUP.EXE 按照安装提示完成安装
 - 进入天辰仪表测试，如果您测试的是巡检仪则必须选择“巡检仪表”。除巡检仪表的其它仪表是隐含选择。在搜索仪表窗口中一定要检查串行端口号、波特率以及要搜索的仪表地址范围是否正确，如无误按开始搜索键，程序将自动对用户设定的仪表地址范围仪表进行搜索，搜索到的仪表将列表；同时显示仪表的所有测量值、参数值、用户可根据需要进行参数设置。
 - 如果搜索结果没有找到仪表，要作如下检查：
 1. 首先检查通信线路连接是否准确
 2. 检查仪表设定的地址是否在搜索地址范围内
 3. 如果多块仪表连接检查仪表设定的地址是否有重叠
 4. 检查仪表通信波特率是否与仪表测试程序通信波特率一致
 5. 检查仪表测试程序串行端口号与实际连接计算机串口号一致
 6. 重新进行搜索

7.2 Modbus-RTU 协议

7.2.1 通讯接口要素

- RTU 传输模式：
 - 字节格式： 在 Modbus 串行链路上通信时，报文中每个 8 位字节含有两个 4 位十六进制字符。RTU 模式中每个字节（11 位）的格式为：
 - ◆ 编码系统：每个 8 位字节含有两个 4 位十六进制字符（0~9、A~F）
 - ◆ 每字节的位：1 位起始位，8 位数据位，无校验位，1 位停止位。
 - ◆ 帧校验域：循环冗余校验（CRC）。

- Modbus 报文 RTU 帧：
 - 在 RTU 模式中，时长至少为 3.5 个字符时间的空闲间隔将报文帧区分开。这个时间称为 t_{3.5}。下图表示了一个典型的报文帧：

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

 - 必须以连续的字符流发送整个报文帧。
 - 如果字符之间的空闲间隔大于 1.5 个字符时间，那么认为报文帧不完整，并且接收站应该丢弃这个报文帧。这个时间称为 t_{1.5}。

☞ 字符间间隔
 RTU 接收驱动程序的实现，由于 t_{1.5} 和 t_{3.5} 的定时，隐含着大量的对中断的管理。在高通信速率下，这导致 CPU 负担加重。因此，在通信速率等于或低于 19200 bps 时，这两个定时必须严格遵守；对于波特率大于 19200 bps 的情形，应该使用 2 个定时的固定值：建议的字符间超时时间(t_{1.5})为 750μs，(t_{3.5}) 为 1.750ms。

- CRC 校验：
 - 在 RTU 模式包含一个对全部报文内容执行的，基于循环冗余校验（CRC-Cyclical Redundancy Checking）算法的错误检验域。
 - CRC 包括由两个 8 位字节组成的一个 16 位值。
 - CRC 域作为报文的最后的域附加在报文之后。计算后，首先附加低字节，然后是高字节。
 - CRC 高字节为报文发送的最后一个字节。

7.2.2 关于指令集

本仪表支持以下 Modbus 通讯指令

Modbus 命令类型	Modbus 通讯功能码	命令内容
读输入寄存器	04H	读测量值
读保持寄存器	03H	读仪表参数值
读线圈	01H	读各通道报警状态
写多个寄存器	10H	设置仪表参数

所有命令中的数值均采用十六进制表示
 ★ 仪表的应答延迟小于 300ms

7.2.3 读测量值

- 本命令读取巡检仪 1~80 通道的测量值。
- 每个通道的测量值定义为 2 个连续的输入寄存器。各通道测量值寄存器地址详见下表。
- 每条命令支持从任意通道起始，读取最多 16 个连续的输入通道测量值。

☞ 每通道所占寄存器个数
 每个输入寄存器的位数是 16bit，对应带符号数-32767~32767；对于高精度的仪表，不能表示完整地显示范围。因此，采用两个寄存器表示 1 个通道测量值的方式（即 1 个 32bit 浮点数）。

命令名称	命令类型	命令码
读测量值	主机发送	AA04BBBBDDDDCCCC
	从机应答	AA04EE(data)CCCC
命令码中字符的说明：		
字符	内容	说明
“AA”	仪表通讯地址	01~99（十六进制 01H~63H）
“04”	功能码	
“BBBB”	读测量值的起始地址	DDDD=（通道号-1）×2 （注意应为偶数，每个通道占用 2 个寄存器地址）： 通道寄存器地址详见下表

“DDDD”	要读取的寄存器个数	DDDD=要读取的通道数×2 （要读取的通道数可以是 1~16）
“EE”	返回的数据字节数	数值上等于 DDDD×2
“CCCC”	CRC 校验值	
“(data)”	返回的测量值	各个通道的测量值，以 32 位浮点数表示

例：读取设备地址为 01 的仪表的第 1 通道测量值：
 主机发送：01 04 00 00 00 02 71 CB
 从机应答：01 04 04 44 11 B3 33 8A 54
 该仪表当前第 1 通道测量值为 582.8（16 进制 4411B333H）。

通道寄存器地址列表：

通道号	寄存器地址	通道号	寄存器地址
01	0000H	41	0050H
02	0002H	42	0052H
03	0004H	43	0054H
04	0006H	44	0056H
05	0008H	45	0058H
06	000AH	46	005AH
07	000CH	47	005CH
08	000EH	48	005EH
09	0010H	49	0060H
10	0012H	50	0062H
11	0014H	51	0064H
12	0016H	52	0066H
13	0018H	53	0068H
14	001AH	54	006AH
15	001CH	55	006CH
16	001EH	56	006EH
17	0020H	57	0070H
18	0022H	58	0072H
19	0024H	59	0074H
20	0026H	60	0076H
21	0028H	61	0078H
22	002AH	62	007AH
23	002CH	63	007CH
24	002EH	64	007EH
25	0030H	65	0080H
26	0032H	66	0082H
27	0034H	67	0084H
28	0036H	68	0086H
29	0038H	69	0088H
30	003AH	70	008AH
31	003CH	71	008CH
32	003EH	72	008EH
33	0040H	73	0090H
34	0042H	74	0092H
35	0044H	75	0094H
36	0046H	76	0096H
37	0048H	77	0098H
38	004AH	78	009AH
39	004CH	79	009CH
40	004EH	80	009EH

7.2.4 读参数值

- 本命令读取仪表的参数值。
- 每条命令最多可以读取 16 个地址连续的参数。
- 每个参数定义为 1 个保持寄存器。返回参数值用整型数表示。
- 读取 1 个参数时如果此参数不存在，返回错误码。一次读取多于 1 个参数如果有的参数不存在或者都不存在，不存在的参数也会被读出，不返回错误。

命令名称	命令类型	命令码
读参数值	主机发送	AA03BBBBDDDDCCCC
	从机应答	AA03EE(data)CCCC
命令码中字符的说明：		
字符	内容	说明
“AA”	仪表通讯地址	01~99（十六进制 01H~63H）
“04”	功能码	
“BBBB”	要读取的参数的寄存器起始地址	参数地址 详见【5 参数一览】
“DDDD”	要读取的参数对应的寄存器个数	DDDD=要读取的参数个数 （要读取的参数个数可以是 1~16）
“EE”	返回的包含参数值的数据字节个数	数值上等于 DDDD×2
“CCCC”	CRC 校验值	
“(data)”	返回的参数值	以 16 位整型数表示 非数值类的参数的值表示的含义，详见【5 参数一览】

例：读取设备地址为 01 的仪表的通道 1 的 AH 到 AL 地址连续的 2 个参数：

主机发送：01 03 00 30 00 02 C4 04 从机应答：01 03 04 03 E8 03 E8 7A FD 通道 1 的参数 AH 数值 03E8H，即十进制 1000。 通道 1 的参数 AL 数值 0x03E8，即十进制 1000。（均不含小数点）
--

7.2.5 读各通道报警状态

- 本命令读取仪表各个通道的报警状态。
- 巡检仪最多 80 个通道报警状态。
- 每个通道的报警状态定义为 1 个线圈。

命令名称	命令类型	命令码
读各通道报警状态	主机发送	AA01BBBBDDDDCCCC
	从机应答	AA01EE(data)CCCC
命令码中字符的说明：		
字符	内容	说明
“AA”	仪表通讯地址	01~99（十六进制 01H~63H）
“01”	功能码	
“BBBB”	要读取的报警状态的起始通道	1~80 通道报警状态对应的寻址范围是： 0~79（十六进制 0000H~004FH）
“DDDD”	要读取的报警通道的个数	DDDD=要读取的报警通道的个数 （要读取的报警通道的个数可以是 1~80）
“EE”	返回的包含关量状态的 数据字节个数	数值上等于 DDDD / 8， 如果余数不等于 0，则等于 DDDD / 8 + 1
“CCCC”	CRC 校验值	
“(data)”	返回的报警状态	1 字节（8 位）整型数。 解析为 2 进制数据表示开关量状态，每 1bit 代表 1 点开关量： 二进制“1”表示开关量状态为 ON、 二进制“0”表示开关量状态为 OFF。 其中，最低位（LSB）为开关量起始通道

例：读取设备地址为 01 的仪表的第 1~9 通道报警状态：
 主机发送：01 01 00 00 00 09 FC 0C
 从机应答：01 01 02 B3 01 0D 0C
 通道 8~1 的报警状态表示为十六进制字节 B3，或二进制 10110011。
 通道 8 报警状态是最高位，通道 1 报警状态是最低位，即通道 1、2、5、6、8 路报警。
 通道 16~9 的报警状态表示为十六进制字节 01，表示第 9 通道报警

7.2.6 设置参数值

- 本命令修改仪表中的参数值。
- 每个参数定义为 1 个保持寄存器。参数值用整型数表示。
- 每条命令最多可以修改 16 个地址连续的参数。
- 修改除密码外的参数时首先必须把密码写为 1111，然后再修改想要修改的参数。修改 1 个参数时如果此参数不存在，返回错误码。一次修改多于 1 个参数时，如果有的参数不存在或者都不存在，不存在的参数也会被修改，不返回错误。

命令名称	命令类型	命令码
修改参数值	主机发送	AA10BBBBDDDDDEE(data)CCCC
	从机应答	AA10BBBBDDDDCCCC
命令码中字符的说明：		
字符	内容	说明
“AA”	仪表通讯地址	01~99（十六进制 01H~63H）
“10”	功能码	
“BBBB”	要修改的参数的寄存器起始地址	参数地址 详见【5 参数一览】
“DDDD”	要修改的参数对应的寄存器个数	DDDD=要读取的参数个数 （要读取的参数个数可以是 1~16）
“EE”	写入的包含参数值的数据字节个数	数值上等于 DDDD×2
“CCCC”	CRC 校验值	
“(data)”	写入的参数值	以 16 位整型数表示

例：把地址为 01 的仪表，参数地址为 01 到 03 的 3 个参数分别改为 10，32，61：
 主机发送：01 10 00 00 00 01 02 04 57 E5 6E
 从机应答：01 10 00 00 00 01 01 C9
 主机发送：01 10 00 01 00 03 06 00 0A 00 20 00 3D EF 5F
 从机应答：01 10 00 01 00 03 D1 C8
 即先设置密码为 1111。然后再设置参数值。

7.2.7 异常返回

- 当仪表接受到主机发送的指令，在处理过程中出现异常时，将返回异常码。

命令名称	命令类型	命令码
异常返回	从机应答	AABBDDCCCC
命令码中字符的说明：		
字符	内容	说明
“AA”	模块的通讯地址	01~99（十六进制 01H~63H）
“BB”	差错码	数值上等于主机发送命令中的功能码+80H
“DD”	异常码	描述了出现的异常类型， 符合 Modbus 协议标准（01/02/03/04）

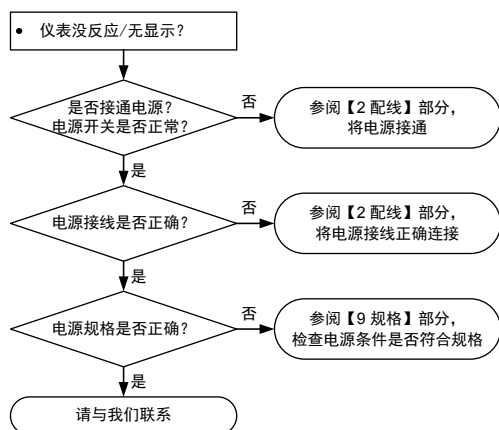
Modbus 异常码		
代码	名称	含义
01	非法功能	接收到的功能码是不允许的操作
02	非法数据地址	接收到的数据地址是不允许的地址； 例如：仪表具有 100 个参数，尝试读取起始地址 96 和参数个数 5 的读仪表参数命令会产生异常码 02
03	非法数据值	接收到的数据域中包含的是不允许的值
04	从站设备故障	当仪表正在试图执行请求的操作时，产生不可恢复的错误。例如：在通讯修改参数值时，发现密码 oA 参数未被置为 1111

7.2.8 仪表不响应的情况

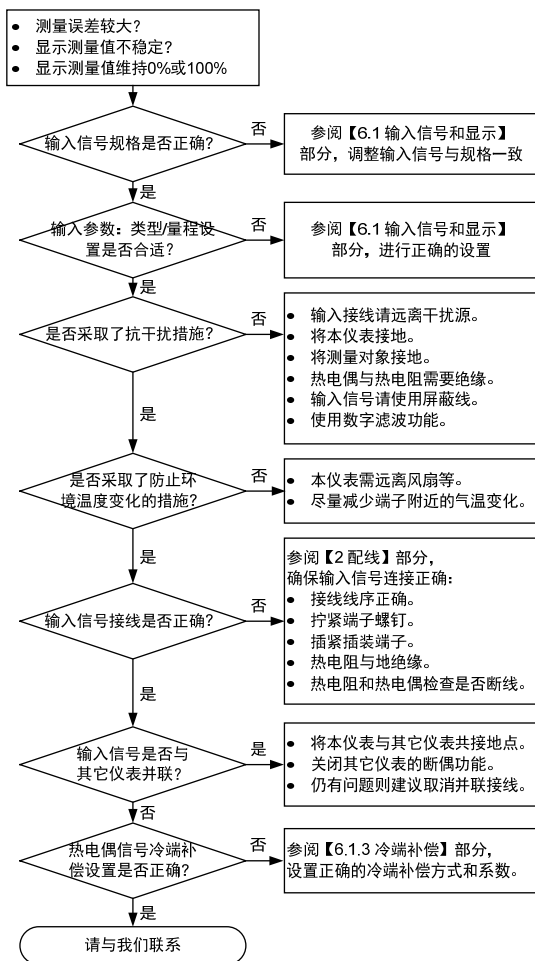
- ◆ 通讯地址错误
- ◆ 波特率错误
- ◆ CRC 校验错误
- ◆ 命令长度输入错误

8. 故障诊断

现象 1: 仪表没反应, 无显示?



现象 2: 输入信号异常



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 -10~55℃ (保存: -25~65℃)
	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 秒或 0.2 秒 / 每通道 (注 1, 注 2)
基本误差	±0.2 %F·S
显示范围	-1999~9999
显示规格	2 位 LED (通道号显示) + 4 位 LED (测量值显示)
通道数	8~80
	160×84 横式和 84×160 竖式尺寸仪表最多可选 32 通道; 160×160, 318×104 尺寸仪表最多可选 80 通道
输入信号类型	热电阻 Pt100 / Cu100 / Cu50 / BA1 / BA2 / G53
	热电偶 K / S / R / B / N / E / J / T
	直流电流 4~20mA / 0~10mA / 0~20mA
	直流电压 0~5V DC / 1~5V DC

- ★ 仪表的各输入通道间不隔离, 不适用于通道间有共模电压的应用现场。
- ★ 输入规格依据需要确定, 由型号的 4 部分表示。
- 注 1: 热电阻、电压、电流信号的测量速度为 0.1 秒 / 每通道
- 热电偶信号的测量速度为 0.2 秒 / 每通道 (热电偶信号需要多用 1 个测量周期来检测断偶)
- 注 2: 测量速度还受到各通道的输入信号选择参数 **lw** 和数字滤波时间常数 **Oe** 的影响。
- 详见【6.1.1 输入】部分关于“测量速度”的说明。

输出规格

项目	规格
接点输出	4 点公共报警继电器输出, 250V AC/3A, 阻性负载

选配规格

项目	规格
通讯接口	RS232 接口, TC ASCII 协议
	RS485 接口, TC ASCII 协议
	RS232 接口, Modbus-RTU 协议
	RS485 接口, Modbus-RTU 协议
打印接口	打印接口 一体化打印 (限 318×104 尺寸, 32 通道内有报警指示灯)

- ★ 输出规格依据需要确定, 由型号的第六部分表示。

(随时更正, 查阅时请以最新版本为准)