

液晶显示多通道热工表

使用说明书

XSDCRF08

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的情况，请在外部设置适当的保护电路。
- ◆ 在全配线完成之前，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，请在与本仪表接续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**

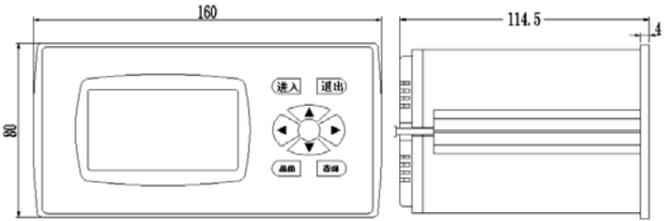
为了防止触电和防止机器故障，请务必在关断电源后，再进行本机器的安装、拆卸。

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
- 进行安装场合，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，留够充分的通风空间。
 - 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）



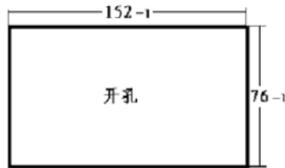
1.3 安装方式

- 安装到盘面**

 1. 在盘面开安装孔。
 2. 将本仪表从盘面前面插入。
 3. 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。

2. 配 线

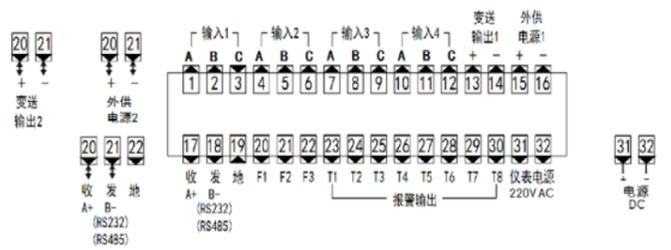
- 警告**

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

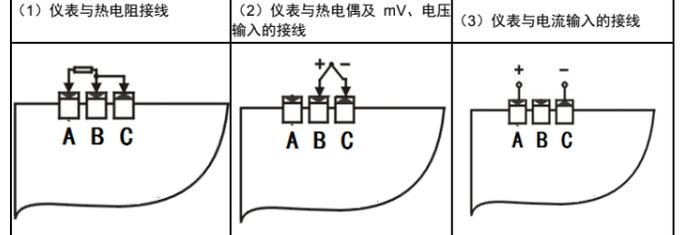
2.1 配线的注意事项

- 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。
- 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，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。需要保险丝的情况，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。
 - 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

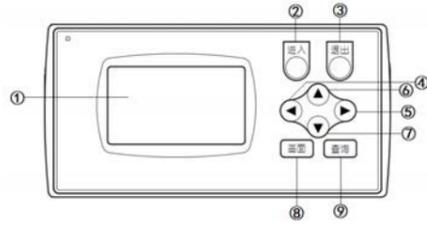


2.3 接线示意图



3. 基本操作

■ 面板及按键说明

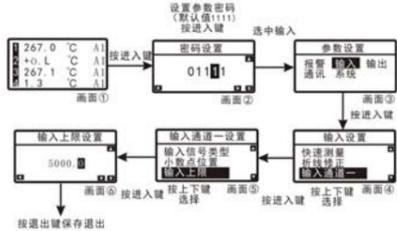


序号	名称	说明
1	显示区	显示各种运行画面和设置画面。
2	进入键	选择操作，进入下一步设置。
3	退出键	在设置状态下，长按退出参数设置，放弃对当前参数的修改
4	左键	设置状态下，向左移动修改位。
5	右键	设置状态下，向右移动修改位。
6	上键	设置状态下增加参数数值或改变设置类型
7	下键	设置状态下减小参数数值或改变设置类型
8	画面键	切换实时画面显示
9	查询键	切换查询画面显示

4. 参数设置方法

对仪表进行参数设置时，需设置正确的密码后，才能进行参数设置。在参数设置画面中，参数以分层菜单的形式显示，包括主菜单和多级子菜单。
在“测量值画面”下按“进入键”可以进入“密码设置画面”，在“密码设置画面”输入正确的密码，则可以进入“参数设置画面”。

参数设置流程图（以设置输入通道一中的输入上限设置为例）：



■ 按键和操作说明

- 画面①中，按“进入键”进入画面②；
- 画面②中，按“上键”或“下键”修改光标处内容，按“左键”或“右键”移动光标位置，按“退出键”返回画面①，设置正确的密码，按“进入键”进入画面③，输入错误密码，按“进入键”则提示密码错误，按任意键继续操作；
- 画面③中，按“上键”“下键”“左键”或“右键”移动光标位置，按“进入键”进入画面④（所选参数项的一级子菜单），按“退出键”返回画面①，对于选装功能，若订货时未选定，则选择该参数并按“进入键”时，仪表提示“本仪表无此参数”，按任意键返回继续操作；
- 画面④中，按“上键”或“下键”选择所进一级子菜单的内容，按“进入键”进入画面⑤（所选参数项的二级子菜单），按“退出键”返回画面③（上一级菜单）；
- 画面⑤中，按“上键”或“下键”选择所进二级子菜单的内容，按“进入键”进入画面⑥（所选参数项的参数值内容），按“退出键”返回画面④（上一级菜单）；
- 画面⑥中，按“上键”或“下键”修改光标处内容，按“左键”或“右键”移动光标位置，修改参数值完成后，按“退出键”保存参数值并返回画面⑤（上一级菜单），若所选参数为字符型参数，则只需按“上键”或“下键”选择参数内容，按“退出键”保存参数值并返回画面⑤（上一级菜单）。

当仪表返回画面①“测量值画面”时，密码自动清 0。再次进入菜单画面设置参数需重新设置密码。

5. 参数一览

第 1 组参数：输入参数		受密码保护，未设置密码时不能进入	
参数组	参数名称	取值范围	默认值
输 入	使用故障代用值	关闭, 开启	0x10
	冷端修正系数	0~1.5000	0x12 1.0000

功能	冷端替代通道	关闭, 通道 1~通道 4 对应 (0~4)	0x13	关闭
通道运算	快速测量	不使用	0x14	不使用
	运算通道数	0,1,2,3,4	0x200	0
	运算函数	无, 开方, 平均值, 最大值, 最小值, 最大值-最小值, 和值, 差值,	0x201	无
	运算通道一	通道一、通道二、通道三、通道四	0x202	通道一
	运算通道二		0x203	通道二
	运算通道三		0x204	通道三
	运算通道四		0x205	通道四
	运算小数点位置	00000.、0000.0、000.00、00.000、0.0000	0x206	0000.0
	运算工程量单位	℃、RH%、MPa、kPa、Pa、kN、N、kg、mm、m、m3、V、A、mA、mV、m3/h、Nm3/h、t/h、l/m、kg/m、ppm、m3/m ³ 、Nm3/m、Ω（对应 0~21）	0x209	0000.0
	折线修正	折线修正通道	不使用, 通道 1~通道 4 对应 (0~4)	0x50
折线修正点数		0~10	0x51	0
测量值_1		-99999~99999	0x52	0
标准值_1		-99999~99999	0x53	0
测量值_2		-99999~99999	0x54	0
标准值_2		-99999~99999	0x55	0
测量值_3		-99999~99999	0x56	0
标准值_3		-99999~99999	0x57	0
测量值_4		-99999~99999	0x58	0
标准值_4		-99999~99999	0x59	0
输入通道一	输入信号类型	关闭, Pt100、Cu100、Cu50、BA1、BA2、G53、K 偶、S 偶、R 偶、B 偶、N 偶、E 偶、J 偶、T 偶、4~20mA、0~10mA、0~20mA、1~5V、0~5V、100mV、20mV、远传压力表（对应 0~21）	0xB0	4~20mA
	小数点位置	00000.、0000.0、000.00、00.000、0.0000	0xB1	0000.0
	输入上限	-99999~99999	0xB2	5000.0
	输入下限	-99999~99999	0xB3	0000.0
	零点修正	-99999~99999	0xB4	0
	满度修正	0.5000~1.5000	0xB5	1.0000
	工程量单位	℃、RH%、MPa、kPa、Pa、kN、N、kg、mm、m、m3、V、A、mA、mV、m3/h、Nm3/h、t/h、l/m、kg/m、ppm、m3/m ³ 、Nm3/m、Ω（对应 0~21）	0xB6	℃
	故障代用值	-99999~99999	0xB7	99999
	数字滤波常数	1~20	0xB8	1
	突发滤波阈值	0~99999	0xB9	0
.....	平滑滤波次数	1~20	0xBC	1
	开方运算	关闭, 开启	0xBC	关闭
	小信号切除	0.00~0.25	0xBD	0
				注 1

第 2 组参数：报警参数		受密码保护，未设置密码时不能进入		
参数组	参数名称	取值范围	地址	默认值
报警及继电器	工作方式	标准输出、每通道 1 点输出、每通道 2 点输出、用户设定（对应 0~3）	0xA0	标准输出
	RL1 延迟断开时间	0~30s（0 表示无效）	0xA1	0
	RL1 报警源	报警点 1、报警点 2.....报警点 8（对应 0~7）	0xA2	报警点 1
	RL2 报警源	报警点 1、报警点 2.....报警点 8（对应 0~7）	0xA3	报警点 2
	RL3 报警源	报警点 1、报警点 2.....报警点 8（对应 0~7）	0xA4	报警点 3
报警点一	RL4 报警源	报警点 1、报警点 2.....报警点 8（对应 0~7）	0xA5	报警点 4
	报警信号源	通道一、通道二、通道三、通道四、运算输出	0x70	通道一
	报警方式	上限、下限、偏差上限、偏差下限、待机上限、待机下限、待机偏差上限、待机偏差下限（对应 0~7）	0x71	上限
	报警设定值	-99999~99999	0x72	0
	报警灵敏度	0~30000	0x73	0
报警点二	报警延时	0~60（秒）	0x74	0
	偏差比较值	-99999~99999	0x75	0

◆ 消警（报警解除）

参数名称	取值范围	说明
RL1 延迟断开时间	手动消警； 0~30s (0 表示无效) RL1 在方式 1 时有效	设置为“手动消警”后，报警后不会自动消警，只能在运行状态的数显画面下，通过长按下键消警。

在继电器【工作方式】设为“标准输出”时，当任意报警点进入报警状态后，1 号继电器（RL1）动作；同时单通道数显画面中继电器输出状态的报警图标点亮。直到满足【RL1 延迟断开时间】条件（满足自动消警延时或执行手动消警操作）后，1 号继电器（RL1）停止输出；同时继电器输出状态的报警图标关闭。

在【继电器输出方式】设为“方式 2~4”时，继电器输出不带消警功能（无需此功能）。

- 方式 2（每通道 1 点输出）：详见上表。
- 方式 3（每通道 2 点输出）：详见上表。
- 方式 4（自定义输出）：

如果希望自定义配置报警点与继电器的逻辑组合关系，可将继电器【工作方式】设为“用户设定”。此时，决定报警点与输出继电器的逻辑组合关系的参数如下：

参数名称	取值范围	说明
RL1 报警源	报警点 1、报警点 2.....报警点 8（对应 0~7）	各继电器“报警源”仅在继电器工作方式为用户设定模式显示。
RL2 报警源	报警点 1、报警点 2.....报警点 8（对应 0~7）	
RL3 报警源	报警点 1、报警点 2.....报警点 8（对应 0~7）	
RL4 报警源	报警点 1、报警点 2.....报警点 8（对应 0~7）	

可以将不同通道编号的多个报警点指定到同一个输出继电器。

■ 6.2.3 通讯控制报警

参数位置

包含在“通讯”参数组中设置画面下。

参数说明

参数名称	取值范围	说明
通讯控制报警	仪表控制/计算机控制	出厂设置为仪表控制

选择为仪表控制时，仪表按报警功能控制。选择为计算机控制时，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。

6.3 变送输出

■ 6.3.1 变送输出设置

参数位置

包含在“输出”参数组中各输出通道设置画面下。

参数说明

以下参数用于整体配置变送输出。

参数名称	取值范围	说明
输出信号源	通道一、通道二、通道三、通道四，运算输出	设定此路输出（O1 或 O2）的变送输出值的来源。
输出信号类型	4-20mA、0-10mA、0-20mA、1-5V、0-5V、0-10V（对应 0~5）	
输出上限	-99999~99999	
输出下限	-99999~99999	

仪表可提供 2 组模拟量变送输出。

仪表将源通道的值根据源通道量程换算成百分量，再转换成模拟量输出。

有通讯功能的仪表，当通讯控制输出参数选择为计算机控制时，仪表不进行变送输出处理。

■ 6.3.2 通讯控制输出

参数位置

包含在“通讯”参数组中设置画面下。

参数说明

以下参数用于整体配置变送输出。

参数名称	取值范围	说明
通讯控制输出	仪表控制/计算机控制	出厂设置为仪表控制

选择为仪表控制时，仪表按变送输出功能输出。选择为计算机控制时，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。

6.4 通讯接口

参数位置

包含在“通讯”参数组中设置画面下。

参数说明

参数名称	取值范围	说明
通讯地址	1~247（modbus 协议） 00~99（ASCII 协议）	仪表的通讯地址。
通讯波特率	2400、4800、9600、19200、38400、 57600、115200	单位：bps 表示波特率数值。 出厂设为 9600bps。
通讯校验位	无校验/奇校验/偶校验	串口奇偶校验位
通讯停止位	1~2	串口停止位
通讯协议	TC ASCII/Modbus-RTU	通讯协议为： TC ASCII 或 Modbus-RTU 协议协议

仪表选型可选择两路通讯，此时第一路通讯作为仪表对外通讯，第二路通讯可根据用户需求配接，实现通讯信号输入或控制等功能。

6.5 系统参数

参数位置

包含在“系统”参数组中设置画面下。

参数说明

参数名称	取值范围	说明
替换参数密码	0~99999	只能写入，读出值无意义 修改设置参数输入密码
替换备份密码	0~99999	修改备份参数输入密码
替换功能密码	0~99999	修改选装功能输入密码
背光保持时间	0~59 分	(0 表示背光不自动关闭) 为提高液晶背光寿命，建议使用此功能。
液晶对比度	25~50	调节液晶显示

如果密码遗忘，可向销售商咨询万能密码。

6.6 选装功能

参数位置

包含在“选装”参数组中设置画面下。

参数说明

参数名称	取值范围	说明
替换功能密码	0~99999	默认值为 2008
报警功能开关	开启、关闭	选择是否启用报警功能
变送功能开关	开启、关闭	选择是否启用变送功能
通讯功能开关	开启、关闭	选择是否启用通讯功能
输入通道数量	0~4	选择实际使用通道数

需在“设置密码”提示画面输入正确“替换功能密码”后才能进入“选装”参数组。用户可根据需求选择通道数量及功能开关。

6.7 参数备份

参数位置

包含在“备份”参数组中设置画面下。

参数说明

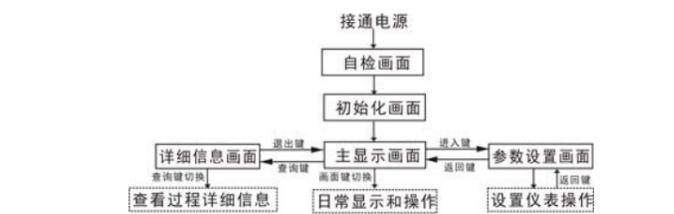
参数名称	说明	操作显示
保存当前参数	按“进入”键，将当前参数备份	显示“请稍等...”
恢复备份参数	按“进入”键，参数恢复为备份参数	随后显示“成功”
恢复默认参数	按“进入”键，参数恢复为出厂参数	按“退出”键，恢复测量

需在“设置密码”提示画面输入备份参数“替换备份密码”后才能进入“备份”参数组。有效解决现场参数设置错乱后服务成本高的问题。

7. 仪表画面

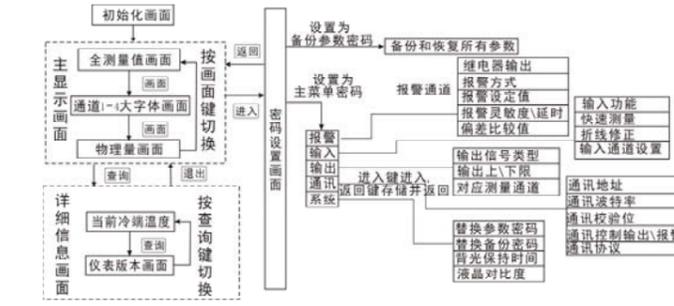
7.1 仪表画面构成

仪表画面构成示意图：



7.2 仪表画面切换流程图

参数设置画面中长按退出键则回到主显示画面，并放弃对当前参数的修改：



在参数设置画面下 1 分钟无按键操作，仪表自动返回主显示画面。

7.3 自检画面及初始化画面

仪表上电首先进行自检，如果出现错误则显示相应错误或需要用户关注的维护信息。自检后进入初始化画面。

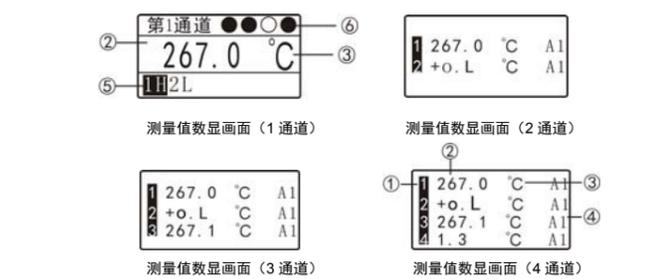
7.4 主显示画面

仪表最多包含 6 个主显示画面。可以按“画面键”在各个测量值画面之间切换，本画面包括“总貌画面”、“单通道及报警画面”、“单通道及峰值画面”、“物理量画面”。仪表初始化画面结束后自动进入此画面。

上述各个画面可能因为参数设置等原因略有变化。当有运算通道时，增加运算通道画面。

■ 7.4.1 测量值数显画面

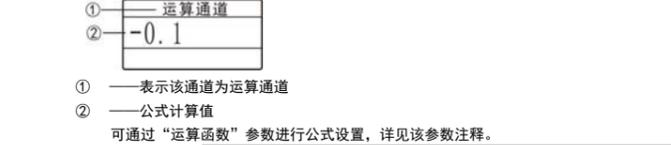
本画面主要显示各通道的测量值，仪表初始化画面结束后自动进入此画面



- ① ——当前通道号
- ② ——当前通道测量值
显示选中通道当前的测量值。当测量信号过大导致仪表 A/D 转换错误时，仪表测量值位置将显示字符“+o.L”或“-o.L”。
- ③ ——工程单位
可以通过设置仪表参数变更这些单位。
- ④ ——报警点状态
当对应通道的报警点处于报警状态时，报警点状态闪烁，闪烁字母 A 示当前通道处于报警状态，数字 1 表示处于报警状态的报警点数。
- ⑤ ——报警点状态
当对应通道的报警点处于报警状态时，报警点状态闪烁，数字 1 表示处于报警状态的报警点，闪烁字母表示报警方式。参见“报警设置”。
- ⑥ ——继电器输出状态，对应继电器 1~4
实心黑圈表示当前继电器处于动作状态；空心表示继电器没有动作。

■ 7.4.2 运算通道画面

运算曲线画面显示运算通道的计算值，当设置“通道运算”后，详细信息画面中增加显示该画面。

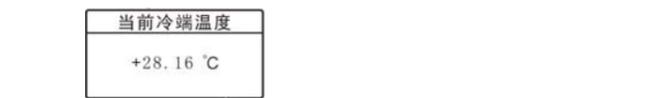


7.5 详细信息画面

仪表包含两个详细信息画面。在测量值画面按“查询键”进入详细信息界面，按“查询键”在各个详细信息画面之间切换，本画面包括“当前冷端温度画面”和“仪表版本画面”。

上述各个画面可能因为参数设置等原因略有变化。

■ 7.5.1 当前冷端温度画面



■ 7.5.2 仪表版本画面



8. 通讯说明

注 意

- ◆ 允许 RS485 网络中连接多台仪表，请使用总线型连接方式。
- ◆ 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。当传输距离较远或者总线连接中干扰较大时，传输干线的两端需分别加 120Ω 的终端电阻，连接在 485+ 485- 之间。
- ◆ 当一台计算机挂多台巡检仪时，网络拓扑结构为总线型，每台记录仪通过支线并接在干线上。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。
- ◆ 通讯距离长时可选择中继模块。
- ◆ 仪表可选 TC ASCII 和 Modbus-RTU 两种通讯协议。
- ◆ 通过按键操作进入设置状态后，仪表不响应通讯命令。其目的是为了防止设置过程中的参数修改值被误读到上位机上。
- ◆ 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。
- ◆ 修改波特率后，仪表必须断电后重新上电，才能按新设置的波特率工作。这意味着可以通过计算机对网络中的仪表逐一修改波特率。

8.1 TC ASCII 协议

■ 8.1.1 关于命令集

- 命令构成：

「定界符」「地址」「内容」「数据」「校验核」「结束符」

定界符： 每个命令必须以定界符开始。有 3 种有效的定界符：#、\$、%
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
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（␣）ODH 结束

- 命令集：

#AA	读测量值
#AA99	读仪表版本号
'AABB	读仪表参数的表达符号（名称）
SAABB	读仪表参数数值
%AABB(data)	设置仪表参数

 - ◆ 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【8.1.2】
- 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
 - ◆ 在下列情况下仪表对命令不回答：
 - 未收到有效定界符或结束符
 - 仪表地址不符
 - ◆ 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

■ 8.1.2 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对仪表进行设置，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 ASC II 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 ASC II 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 ASC II 码值的和再加上本仪表地址的 ASC II 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 ASC II 码分别为 23H，30H，31H，30H，32H。这些 ASC II 码的和为 E6H，用二位 40~4FH 的 ASC II 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 ASC II 码分别为 3DH，2BH，31H，32H，33H，2EH，35H，41H。这些 ASC II 码的和再加上仪表地址的 ASC II 码 30H，31H 为 203H，余数为 03H，用二位 40~4FH 的 ASC II 码表示为 40H，43H，即@、C

8.2 Modbus-RTU 协议

■ 8.2.1 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 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。

8.2.2 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

8.2.3 读测量值

- 本命令读取巡检仪 1~16 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	BBBB=（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
通道一测量值	0000H
通道二测量值	0002H
通道三测量值	0004H
通道四测量值	0006H
运算通道值	0008H
冷端虚拟通道值	001AH

8.2.4 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 2 个保持寄存器。返回参数值用浮点数表示。
- 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×2 详见【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×2 （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【参数一览】
----------	--------	--

例：读取设备地址为 01 的仪表的参数地址为 0xB5 的参数（通道 1 的满度修正）：

主机发送：01 03 01 6A 00 02 E5 EB

从机应答：01 03 04 3F 80 00 00 F7 CF

通道 1 的满度修正参数数值 0x3F800000H，即十进制 1.0000。

8.2.5 设置参数值

- 本命令修改仪表中的参数值。
- 每个参数定义为 2 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×2 详见【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×2 （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 0xB5（通道 1 的满度修正）的参数改为 0.9999：

主机发送：01 10 01 6A 00 02 04 3F 7F F9 72 87 D1

从机应答：01 10 01 6A 00 02 60 2B

即先设置密码为 1111。然后再设置参数值。

8.2.6 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

8.2.7 异常返回

- 当仪表接收到主机发送的指令，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	AABDDCCCC
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）
“CCCC”	CRC 校验值	

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 0A 参数未设置为 1111

选配规格

项目	规格
报警输出	无继电器输出
	2 点继电器常开常闭预置输出，250V AC/3A， 阻性负载
	4 点继电器常开预置输出，250V AC/3A， 阻性负载
模拟量输出 (分辨率：1/3000)	电流输出(4~20)mA、(0~10)mA、(0~20)mA，2 路时 A1A1
	电压输出(1~5)V、(0~5)V，2 路时 A2A2
	电压输出(0~10)V，2 路时 A3A3
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
外供电源	24V±5%，50mA 以下
	24V±5% 100mA 以下
	12V±5%，50mA 以下
	12V±5% 100mA 以下
	精密电源，称重传感器为 10V±2%， 30ppm，100mA 以下 电位器为 1.9V±2%， 30ppm，100mA 以下

★ 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）

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 8 VA 以下
	AC/DC 电源 AC：7 VA 以下；DC：6W 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 / 每通道
基本误差	±0.2 %F·S
显示范围	-99999~99999
通道数	4 最多可选 4 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
	毫伏 ±100mV / ±20mV
电位器 0~1.9V	
滤波	平滑滤波（滑动平均滤波），数字滤波（惯性滤波），突变延迟滤波