

无纸记录仪  
使用说明书



更多资讯请扫二维码  
服务电话：400-8671-998

Supmea

杭州美仪自动化有限公司

[www.supmea.com](http://www.supmea.com)

杭州美仪自动化有限公司

U-SUP-R6000F-MYCN5  
第5版

## 前言

- 感谢您购买本公司产品。
- 本手册是关于产品的各项功能、接线方法、设置方法、操作方法、故障处理方法等的说明书。
- 在操作之前请仔细阅读本手册，正确使用本产品，避免由于错误操作造成不必要的损失。
- 在您阅读完后，请妥善保管在便于随时取阅的地方，以便操作时参照。

## 注意

- 本手册内容如因功能升级等有修改时，恕不通知。
- 本手册内容我们力求正确无误，如果您发现有误，请与我们联系。
- 本手册内容严禁转载、复制。
- 本产品禁止使用在防爆场合。

## 版本

U-SUP-R6000F-MYCN5 第五版 2021年1月

## 安全注意事项

为了安全使用本产品，操作时请务必遵守以下描述的安全注意事项。

### 关于本手册

- 请将本手册交于操作者阅读。
- 在操作之前，请熟读本手册，并对产品有深入了解。
- 本手册只对产品的功能进行阐述，本公司不保证该产品将适合于用户的某一特殊用途。

### 产品保护、安全及改造相关注意事项

- 为了确保安全使用本产品以及由其控制的系统，操作时请务必遵守本手册中所述说明和注意事项。如果违反操作规程，则有可能会损坏本产品所提供的保护功能。对由以上情况产生的质量、性能、功能和安全问题，本公司不承担任何责任。
- 为本产品及其控制系统安装防雷装置，或设计安装单独的安全保护电路时，需要借助其他的设备来实现。
- 如果需要更换产品的零部件，请使用本公司指定的型号规格。
- 本产品不适用于直接关系到人身安全的系统。如核动力设备、使用放射能的设备、铁路系统、航空机器、船舶用设备、航空设备和医疗器械等。如有应用，用户有责任使用额外的设备或系统确保人身安全。
- 请勿改造本产品。

在本手册中使用了以下几种安全标志：



危险标志，若不采取适当的预防措施，将导致严重的人身伤害、仪表损坏或重大财产损失等事故。



警示标志，提醒您对产品有关的重要信息特别注意。



- 在接通本产品的电源之前，请先确认仪表的电源电压是否与供给电源电压一致。
- 请勿在有可燃性气体、爆炸性气体或者蒸汽的场所操作本仪表，在这样的环境下使用本产品非常危险。
- 为防止触电、误操作，务必进行良好的接地保护。
- 务必做好防雷工程设施：共用接地网进行等电位接地、屏蔽、合理布线、适当使用浪涌保护器等。
- 内部某些部件带有高压，非本公司或非本公司认可的维修人员，请勿擅自拆开本产品，以免发生触电事故。
- 在进行各项检查前务必切断电源，以免发生触电事故。
- 请定期检查端子螺钉状况，若发现其松动，请紧固之后再投入使用。
- 禁止擅自拆卸、加工、改造或修理仪表，否则可能导致其动作异常，触电或火灾事故。
- 请使用干燥棉布擦拭仪表，禁止使用酒精、汽油或其它有机溶剂。谨防各种液体溅到仪表上，若仪表落入水中，请立即切断电源，否则可能造成漏电、触电乃至火灾事故发生。

- 请定期检查接地保护状况。若接地保护和保险丝等保护措施不够完善，请勿运行。
- 仪表壳体上的通风孔须保持通畅，避免由于高温发生故障、动作异常、寿命缩短和火灾。
- 请严格按照本手册的各项说明进行操作，否则可能损坏仪表的保护装置。



- 开箱时若发现仪表损坏或变形，请勿使用。
- 安装时避免灰尘、线头、铁屑或其它异物进入仪表，否则会发生动作异常或故障。
- 运行过程中，如需进行修改组态、信号输出、启动、停止等操作，应充分考虑操作安全性，错误操作可能导致仪表和被控设备发生故障乃至损坏。
- 仪表各部件有一定的寿命期限，为保证长期使用，务必进行定期保养和维护。
- 报废本产品时，请按工业垃圾处理，避免污染环境。
- 不使用本产品时，请务必断开产品电源。
- 本仪表运行过程中如发现冒烟，异味，异响等异常情况时，请立即关掉电源开关，同时切断供给电源，并及时与本公司取得联系。

## 免责声明

- 对于本产品保证范围以外的条款，本公司不做任何保证。
- 使用本产品时，对由于用户操作不当而直接或间接引起的仪器损坏或零件丢失以及一些不可预知的损伤，本公司概不负责。

## 确认包装内容

打开包装箱后，开始操作之前请先确认包装内容。如发现型号和数量有误或者外观上有物理损坏时，请与本公司联系。

## 产品清单

产品包装内容

序号	名称	数量	备注
1	无纸记录仪	1	
2	无纸记录仪说明书	1	
3	标准配件袋	1	
4	合格证	1	
5	U 盘	1	选购



配套上位机请扫二维码下载

# 目 录

第一章 产品概述.....	1
1.1 主要参数.....	2
1.2 输入信号.....	3
1.3 输出信号.....	4
1.4 其他参数.....	4
第二章 安装和接线.....	5
2.1 开箱.....	5
2.2 安装.....	5
2.3 接线.....	7
2.3.1 端子名称和位置.....	7
2.3.2 信号线的连接.....	11
第三章 基本操作方法.....	12
3.1 面板部件.....	12
3.2 按键操作.....	13
3.2.1 画面操作.....	13
3.2.2 组态登录.....	32
3.2.3 启用组态.....	33
3.2.4 参数类型和设置方法.....	35
第四章 组态说明.....	44
4.1 输入设置.....	44

4.2 AO 输出.....	46
4.3 流量设置.....	47
4.4 累积设置.....	50
4.5 控制设置.....	50
4.6 功能设置.....	51
4.6.1 清零操作.....	51
4.6.2 U 盘操作.....	52
4.6.3 通讯设置.....	52
4.6.4 远程设置.....	52
4.6.5 自定义画面.....	55
4.7 系统设置.....	55
第五章 质保及售后服务.....	57
附录 1: Modbus 地址和举例.....	58
附录 2: 流量系数 K 的计算方法.....	60





## 第一章 产品概述



图 1-1 产品外观

本产品集各种工业场合中数据的测量、显示、处理、运算、报警、记录等多种功能为一体，具有 36 路模拟量信号输入通道，8 路继电器报警输出，150mA 配电输出（可接 6 路两线制变送器，或者 2 路四线制变送器），2 路 RS-485 通讯接口，并拥有 1 个 USB 数据转存接口。

功能对比：

功能	基础型	增强型
模拟量输入	36 路	27 路
模拟量输出	无	4 路
继电器输出	8 路	14 路
RS-485 输出	有	有
RS-485 输入	无	有
配电	有	有
流量（温压补偿）	有	有
累积	有	有
PID 运算	无	有
自定义画面	有	有

本产品内部采用高速、高性能 32 位 ARM9 微处理器。电路板经过“防腐、防潮、防尘”三防涂覆处理。高性能仪表电源有强大的抗干扰能力，能有效抑制外部谐波干扰，大大提高了整机的稳定性。

本产品可应用在冶金、石油、化工、建材、造纸、电力、食品、制药、工业水处理等各个行业。

### 1.1 主要参数

表 1-1 主要参数

显示	7 英寸 TFT 真彩液晶显示屏，分辨率 800*480，高清晰 LED 背光
产品尺寸	外形尺寸：193mm×162mm×144mm 开孔尺寸：138.5mm×138.5mm
安装面板厚度	1.5mm~16.0mm
重量	1.06kg
供电	(176~264)V AC, (47~63)Hz
内部存储	128M bytes Flash
外部转存	支持 U 盘（标准 USB2.0 通讯接口）
最大功耗	30VA ， 15W
相对湿度	(10~85)%RH（无结露）
工作温度	(0~50)℃
运输和贮存条件	温度(-20~60)℃，相对湿度(5~95)%RH（无结露）

## 1.2 输入信号

表 1-2 直流电压/电流输入

类型	最大允许误差 (%FS)
(1~5) V	±0.1
(0~10) V	
(0~5) V	
(0~100) mV	
(4~20) mA	±0.2
(0~20) mA	
(0~10) mA	
(-20~20) mV	±0.25
(0~20) mV	

表 1-3 热电偶输入 (不含冷端误差)

类型	量程范围 (°C)	最大允许误差 (°C)
B	600 ~ 1800	±2.4
E	-200 ~ 1000	±2.4
J	-200 ~ 1200	±2.4
K	-200 ~ -100	±3.3
	-100 ~ 1300	±2.0
S	-50 ~ 100	±3.7
	100 ~ 300	±2.0
	300 ~ 1600	±1.5
T	-200 ~ -100	±1.9
	-100 ~ 380	±1.6
R	-50 ~ 100	±3.7
	100 ~ 300	±2.0
	300 ~ 1600	±1.5
N	-200 ~ 1300	±3.0

表 1-4 热电阻输入

类型	量程范围 (°C)	最大允许误差 (°C)
Cu50	-50 ~ 140	±1.0
Pt100	-200 ~ 800	±1.0

注：特殊型号热电阻可定制，如 Pt1000 等

## 1.3 输出信号

表 1-5 报警输出

类型	量程范围	触点类型	触点容量	响应周期
报警输出	0/1	常开触点	2A/250VAC	1 秒

表 1-6 电流输出

类型	量程范围 (mA)	最大允许误差 (%FS)
电流输出	4 ~ 20	±0.2

## 1.4 其他参数

表 1-7 其他参数

熔丝规格	3.15 A/250V AC, 慢熔断型
配电规格	24V DC, 150mA max
掉电保护	所有数据保存在 Flash 存储器中, 确保所有历史数据及组态参数不会因掉电而丢失。掉电后实时时钟由内部电池供电
报警输出	最多 8 通道, 继电器均为常开触点, 触点容量 2A/250VAC (阻性负载)
通讯接口	2 路 RS-485 通讯接口
通讯协议	采用 Modbus 通讯协议
采样周期	1s

## 第二章 安装和接线

本章详细介绍本产品的安装和接线的方法，是技术人员初次使用仪表必须学习的内容。

仪表到货后，从开箱、安装、接线到能够正常运行的操作步骤，如图 2-1。

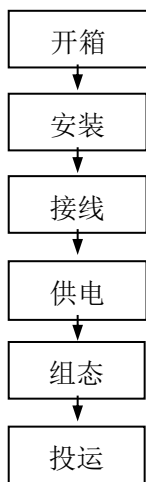


图 2-1 从开箱到投运的流程框图

### 2.1 开箱

收到仪表后，请首先检查外包装是否完好。开箱时请勿向箱内施力过大，箱体应朝上，从封口处打开，将仪表从箱中小心取出，确认壳体没有变形、破损或破裂。您可按整机装箱清单核对箱内设备和其它物品。

### 2.2 安装

仪表运行环境不仅会影响仪表的正常使用，也关系到维修和校验工作的进行。仪表使用环境应符合以下要求：

- 安装环境：室内
- 工作温度：(0~50)°C
- 相对湿度：(10~85)%RH（无结露）

- 通风要求：通风良好，以防仪表内部温度过高
- 振动干扰：机械振动少
- 空气成分：不易产生冷凝液、无腐蚀性气体或易燃气体
- 感应干扰：无强烈感应干扰，不易产生静电、磁场或噪声干扰
- 仪表位置：安装仪表时，尽量保持水平，请勿左右倾斜

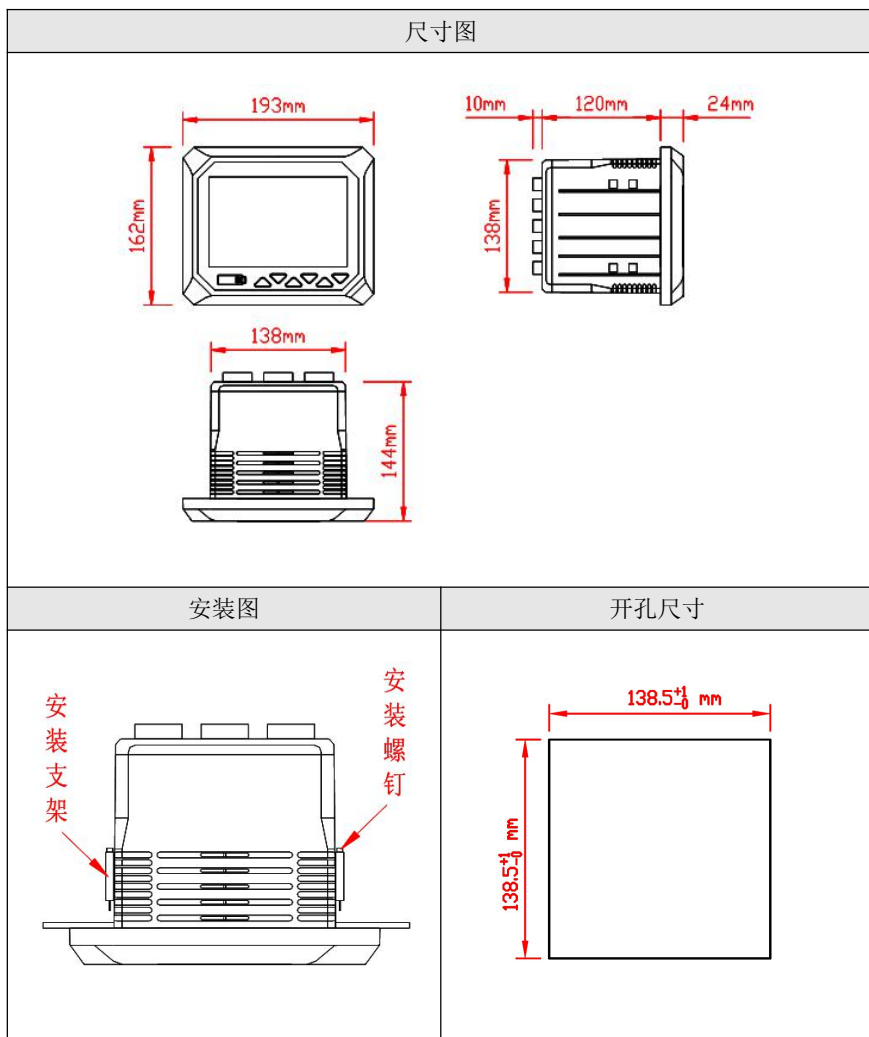


图 2-2 产品尺寸及安装图

## 2.3 接线

为了提高信号的稳定性和准确性，必须良好接地。

### 2.3.1 端子名称和位置

端子分布如图 2-3 所示，端子符号的具体定义以及说明如表 2-1 所示。

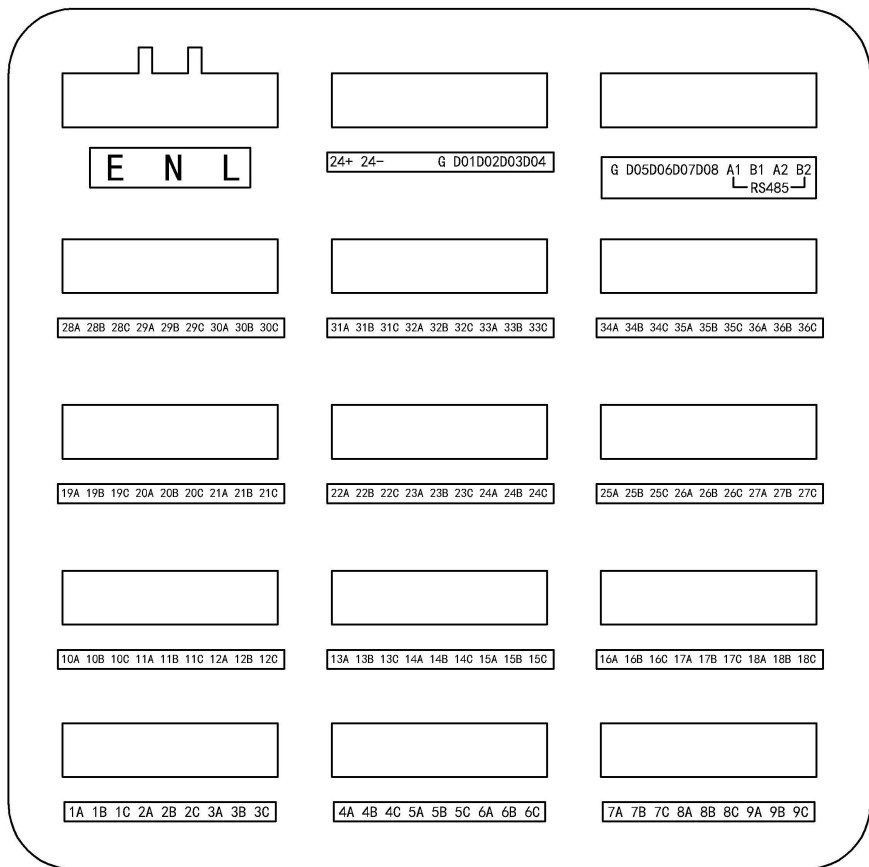


图 2-3 基础型端子视图



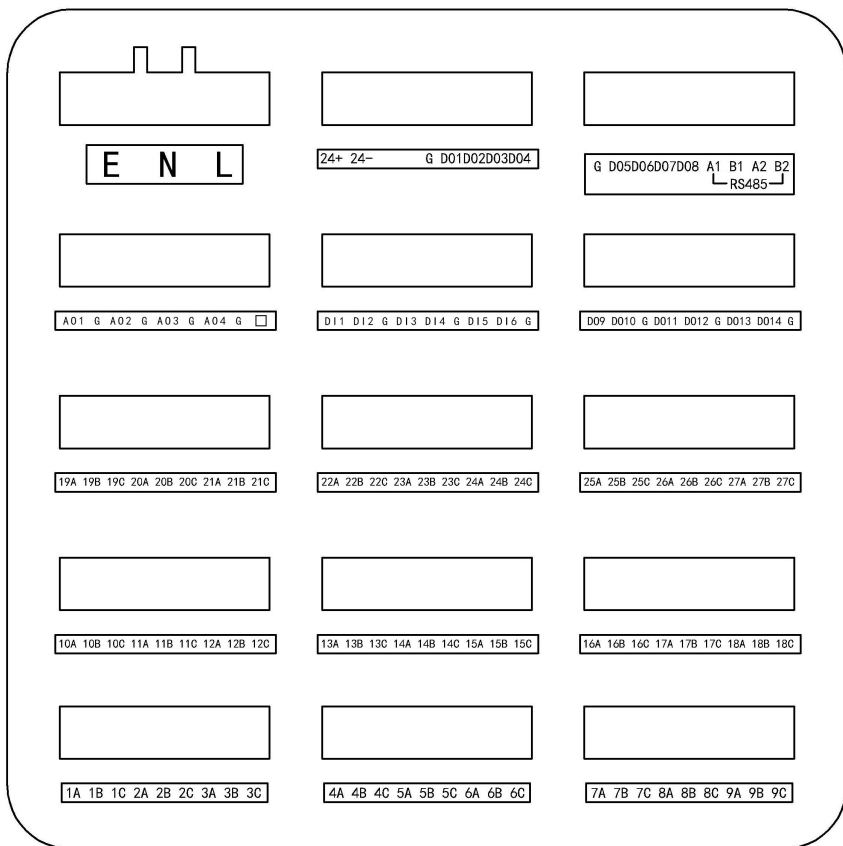


图 2-4 增强型端子视图

注：最上一排为更换的信号板，最左侧的为 4 路 A0 通道，为模拟量输出，中间的为 DI 通道，目前没有使用，最右侧的为 6 路 D0 通道，为继电器输出。

表 2-1 各端子具体说明

端子序号	信号类型	说明
E、N、L	E、N、L	交流电源（单相三线制）接线端子，L 为相线端子，N 为中性线端子，E 为接地端子。
信号输入端子说明		
1A, 1B, 1C	万能输入	第 1 路模拟量输入
2A, 2B, 2C	万能输入	第 2 路模拟量输入
3A, 3B, 3C	万能输入	第 3 路模拟量输入
4A, 4B, 4C	万能输入	第 4 路模拟量输入
5A, 5B, 5C	万能输入	第 5 路模拟量输入
6A, 6B, 6C	万能输入	第 6 路模拟量输入
7A, 7B, 7C	万能输入	第 7 路模拟量输入
8A, 8B, 8C	万能输入	第 8 路模拟量输入
9A, 9B, 9C	万能输入	第 9 路模拟量输入
10A, 10B, 10C	万能输入	第 10 路模拟量输入
11A, 11B, 11C	万能输入	第 11 路模拟量输入
12A, 12B, 12C	万能输入	第 12 路模拟量输入
13A, 13B, 13C	万能输入	第 13 路模拟量输入
14A, 14B, 14C	万能输入	第 14 路模拟量输入
15A, 15B, 15C	万能输入	第 15 路模拟量输入
16A, 16B, 16C	万能输入	第 16 路模拟量输入
17A, 17B, 17C	万能输入	第 17 路模拟量输入
18A, 18B, 18C	万能输入	第 18 路模拟量输入
19A, 19B, 19C	万能输入	第 19 路模拟量输入
20A, 20B, 20C	万能输入	第 20 路模拟量输入
21A, 21B, 21C	万能输入	第 21 路模拟量输入
22A, 22B, 22C	万能输入	第 22 路模拟量输入
23A, 23B, 23C	万能输入	第 23 路模拟量输入
24A, 24B, 24C	万能输入	第 24 路模拟量输入
25A, 25B, 25C	万能输入	第 25 路模拟量输入
26A, 26B, 26C	万能输入	第 26 路模拟量输入
27A, 27B, 27C	万能输入	第 27 路模拟量输入
28A, 28B, 28C	万能输入	第 28 路模拟量输入
29A, 29B, 29C	万能输入	第 29 路模拟量输入
30A, 30B, 30C	万能输入	第 30 路模拟量输入
31A, 31B, 31C	万能输入	第 31 路模拟量输入
32A, 32B, 32C	万能输入	第 32 路模拟量输入

表 2-1 各端子具体说明

端子序号	信号类型	说明
33A, 33B, 33C	万能输入	第 33 路模拟量输入
34A, 34B, 34C	万能输入	第 34 路模拟量输入
35A, 35B, 35C	万能输入	第 35 路模拟量输入
36A, 36B, 36C	万能输入	第 36 路模拟量输入
通讯接口端子说明		
A1(RS-485)	485+	RS-485 通讯接口 1
B1(RS-485)	485-	RS-485 通讯接口 1
A2(RS-485)	485+	RS-485 通讯接口 2
B2(RS-485)	485-	RS-485 通讯接口 2
配电输出端子说明		
24+	/	24V+
24-	/	24V-
报警输出端子说明		
DO1	继电器	报警输出第 1 通道
DO2	继电器	报警输出第 2 通道
DO3	继电器	报警输出第 3 通道
DO4	继电器	报警输出第 4 通道
DO5	继电器	报警输出第 5 通道
DO6	继电器	报警输出第 6 通道
DO7	继电器	报警输出第 7 通道
DO8	继电器	报警输出第 8 通道
G		报警公共地

## 2.3.2 信号线的连接

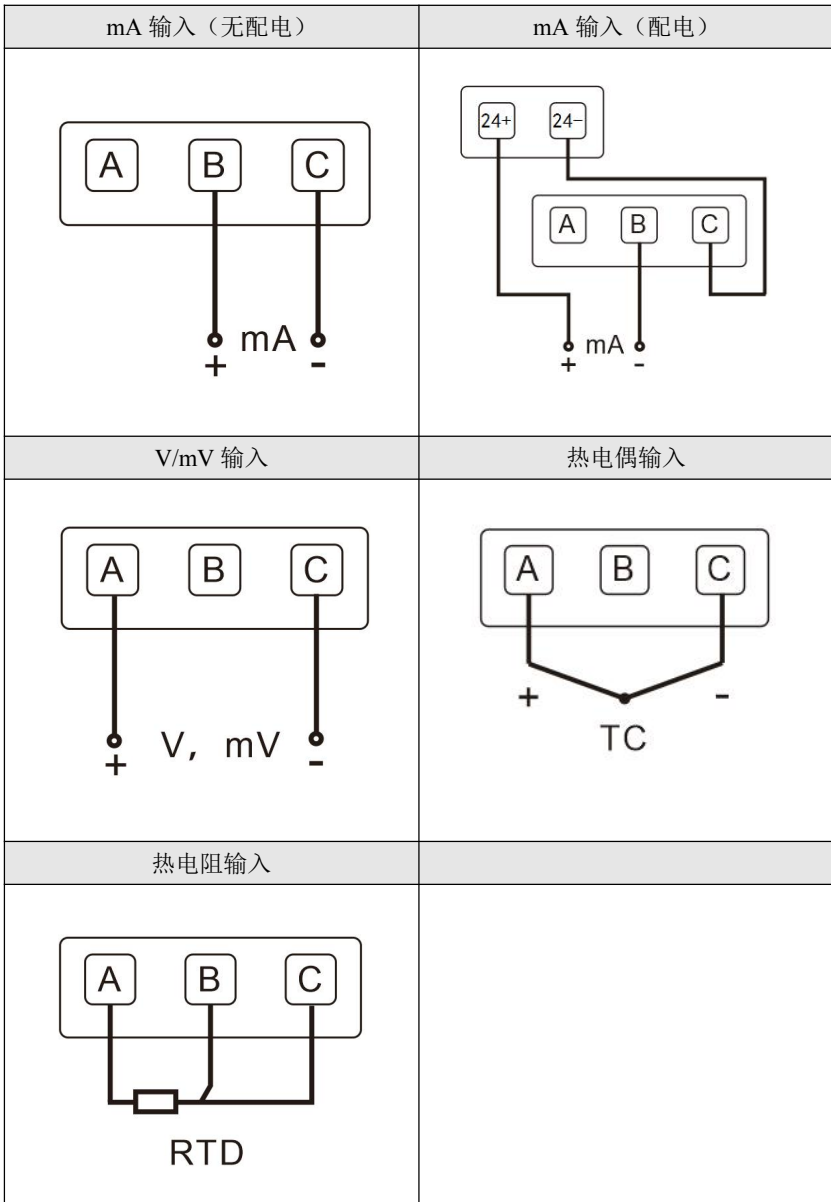


图 2-5 信号线连接示意图

## 第三章 基本操作方法

无纸记录仪的面板各部件分布如图 3-1。



图 3-1 面板各部件分布图

### 3.1 面板部件

- LCD 画面：显示监控、组态等各个画面。
- 按键：

按键	按键名称	按键	按键名称
	增键		右移键
	减键		确认键
	左移键		取消键

## 3.2 按键操作

### 3.2.1 画面操作

提示栏

低电量提示

U 盘提示

系统时间

17-09-16 10:51:24

报警提示

- 低电量提示：出现该标识时请更换电池，更换前注意备份数据
- 报警提示：有报警信息时出现，进入报警画面查看后消失
- U 盘提示：U 盘插入时提示
- 系统时间：显示当前系统时间

总貌画面

17-09-16 10:51:24

CH1 -.....	CH2 -.....	CH3 -.....	CH4 XXXXXX °C	CH5 XXXXXX	CH6 XXXXXX
CH7 27.8	CH8 -.....	CH9 -.....	CH10 -.....	CH11 -.....	CH12 XXXXXX
CH13 28.0	CH14 28.0	CH15 28.0	CH16 -.....	CH17 -.....	CH18 -.....
CH19 XXXXXX	CH20 XXXXXX	CH21 XXXXXX	CH22 XXXXXX	CH23 XXXXXX	CH24 XXXXXX
CH25 XXXXXX	CH26 XXXXXX	CH27 XXXXXX	CH28 XXXXXX	CH29 XXXXXX	CH30 XXXXXX
CH31 XXXXXX	CH32 XXXXXX	CH33 XXXXXX	CH34 XXXXXX	CH35 XXXXXX	CH36 XXXXXX

- 显示所有模拟量输入的位号、瞬时值、单位和报警状态
- “XXXXXX”表示 mV、热电偶、热电阻信号断线或无信号输入
- “+.....”和“-.....”表示 V、mV、mA 信号超量程
- 通过左/右移键，切换前后画面

数显画面（原始信号）

- 显示通道的位号、原始信号瞬时值和信号类型
- 按增键切换通道
- 通过左/右移键，切换前后画面

数显画面

- 显示通道的位号、瞬时值、单位和报警状态
- 按增键切换通道
- 通过左/右移键，切换前后画面

## 棒图画面（竖）



- 显示通道的位号、瞬时值和报警状态
- 按增键切换通道
- 通过左/右移键，切换前后画面

## 流量画面



- 显示通道的位号、原始信号瞬时值和信号类型
- 按增键切换通道
- 通过左/右移键，切换前后画面



显示流量详细信息

20-07-31 09:24:25

通道 Flux1
流量模型 差压未开方
补偿模式 过热蒸汽
流量 0.0
信号来源 0.0
密度 5.3830
温度 473.1
压力 1.1
流量系数 1.00000

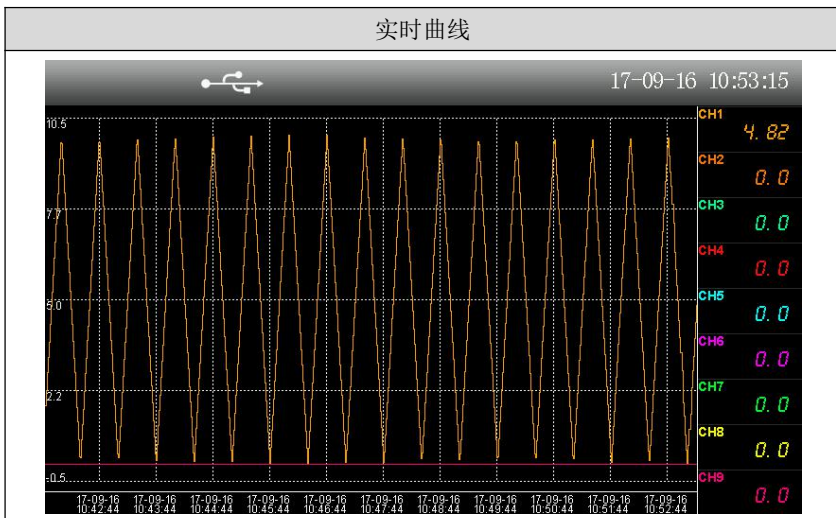
- 通过左/右移键，上下移动
- 增键，切换通道
- 取消键，返回

---

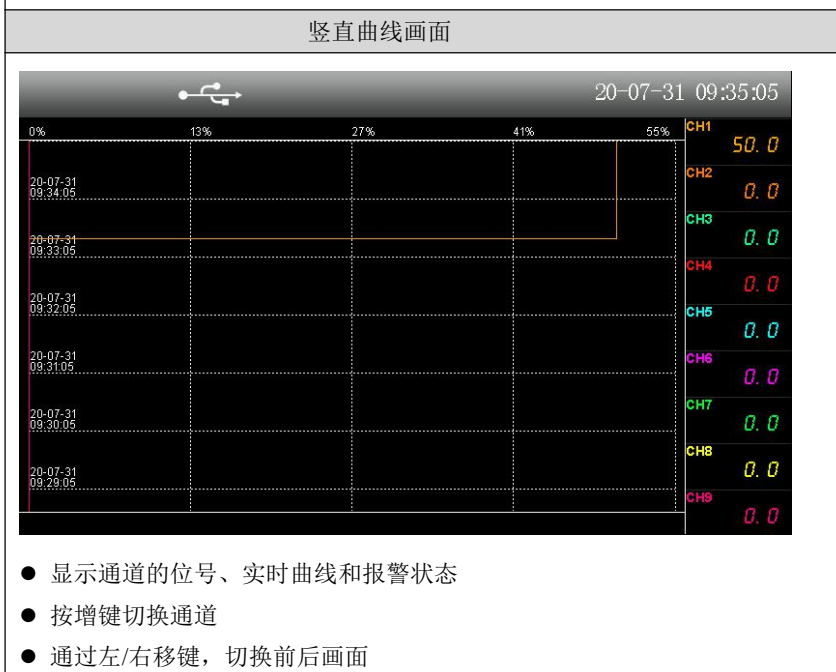
流量累计画面

- 按增键切换通道
- 通过左/右移键，切换前后画面

		20-07-31 09:24:49			
ACC1 Σ	-..... 0.0	ACC2 Σ	-..... 0.0	ACC3 Σ	-..... 0.0
ACC4 Σ	-..... 0.0	ACC5 Σ	-..... 0.0	ACC6 Σ	-..... 0.0
ACC7 Σ	-..... 0.0	ACC8 Σ	-..... 0.0	ACC9 Σ	-..... 0.0
ACC10 Σ	-..... 319.2	ACC11 Σ	-..... 652.6	ACC12 Σ	-..... 1688.3



- 显示通道的位号、实时曲线和报警状态
- 按增键切换通道
- 通过左/右移键，切换前后画面



- 显示通道的位号、实时曲线和报警状态
- 按增键切换通道
- 通过左/右移键，切换前后画面

累积报表画面

20-07-31 09:25:09

ACC1	时报表	0001/0001
NO	时间	累积值
0001	20-06-12 17:00~18:00	0.0

按增键可以选择通道

20-07-31 09:25:18

ACC1	时报表	0001/0001
NO	时间	累积值
0001	20-06-12 17:00~18:00	0.0

再按增键可以选择信息

ACC2 时报表		0001/0001
NO	时间	累积值
0001	20-06-12 17:00~18:00	0.0

## 日志画面

		17-09-16 10:54:36
NO	时间	日志记录
0005	17-09-16 10:50:42	保存仪表组态
0004	17-09-13 15:02:44	保存仪表组态
0003	17-09-12 22:25:33	保存仪表组态
0002	17-09-12 21:56:47	保存仪表组态
0001	17-09-12 21:02:32	保存仪表组态

- 显示日志信息
- 按增/减键查看前后日志信息
- 通过左/右移键，切换前后画面



历史画面

- 历史画面有实时模式和历史模式两种模式
- 实时模式根据记录间隔实时刷新数据，历史模式是查询模式，会根据输入时间显示对应的历史数据
- 按增键切换状态
- 通过左/右移键，切换前后画面

历史画面-1

- 按增键后先到通道切换状态

- 此时左/右移键切换通道，继续按增键切换到下个状态

历史画面-2

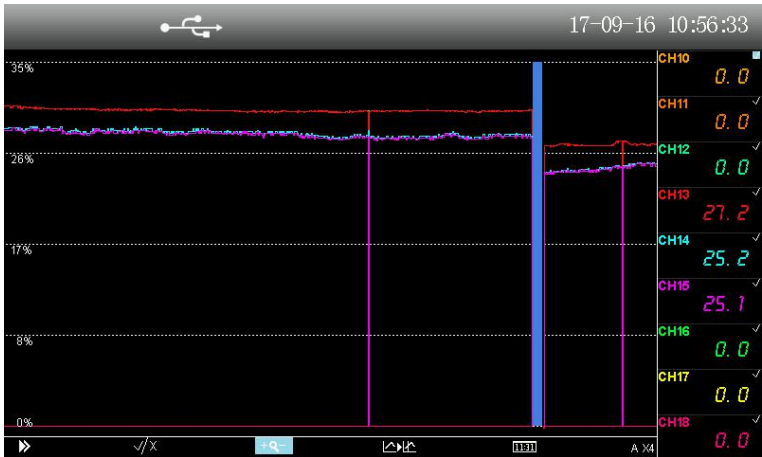


- 再按增键后切换到消隐状态
- 此时左/右移键选择要消隐的通道。按确认键消隐或者显示选中的曲线。继续按增键切换到下个状态

历史画面-3



1 倍



- 再按增键后切换到缩放状态
- 此时左/右移键改变显示倍数，有 1，2，4 倍三种选择，继续按增键切换到下一个状态



历史画面-4



自动状态提示为“A”




手动状态提示“M”

- 再按增键后切换到实时历史切换状态
- 此时左/右移键改变历史和实时状态，继续按增键切换到下个状态

历史画面-5



- 历史（手动）模式下，再按增键，切换到手动查询模式（箭头 ）
- 此时左/右移键查看前后历史数据的数值，长按快速移动
- 继续按增键切换到下个状态

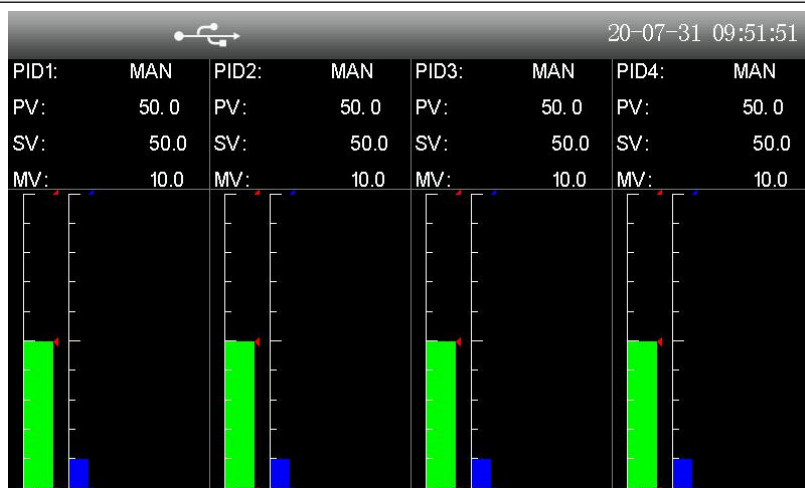
历史画面-6





- 再按增键后切换到定点查询模式，此时按确认键弹出时间设定
- 右侧数据表示当前时刻的数据值，左侧曲线表示之前数据曲线
- 继续按增键退出历史画面操作状态
- 设定好时间后按确认键即可查询

### PID 画面

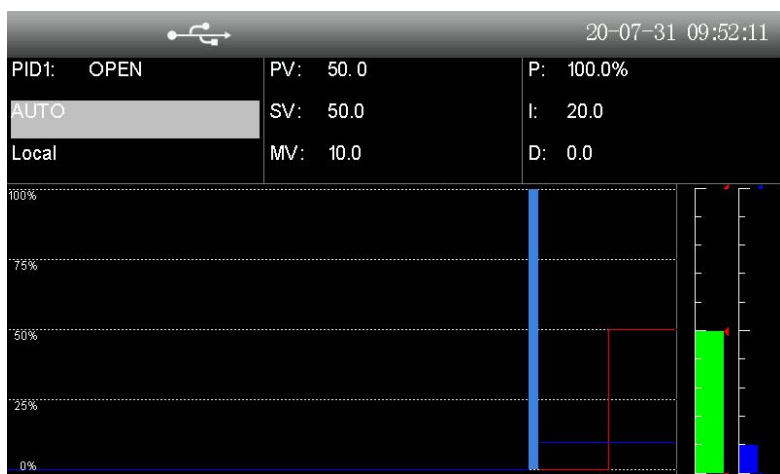


通过左/右移键，切换前后画面



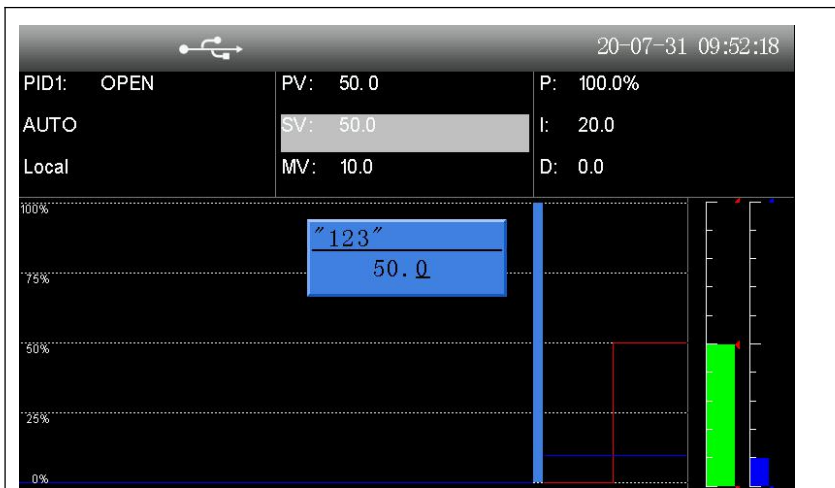
按增键可以选择通道

再按增键可以选择手自动切换

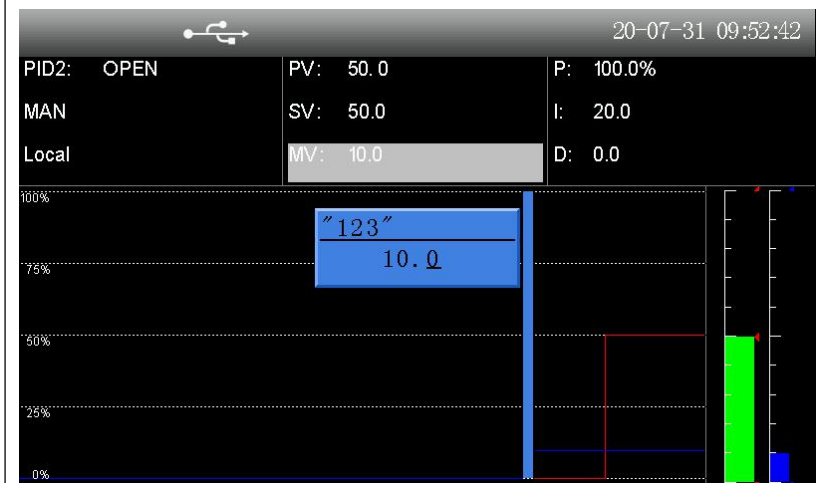


按左右键可以切换手自动

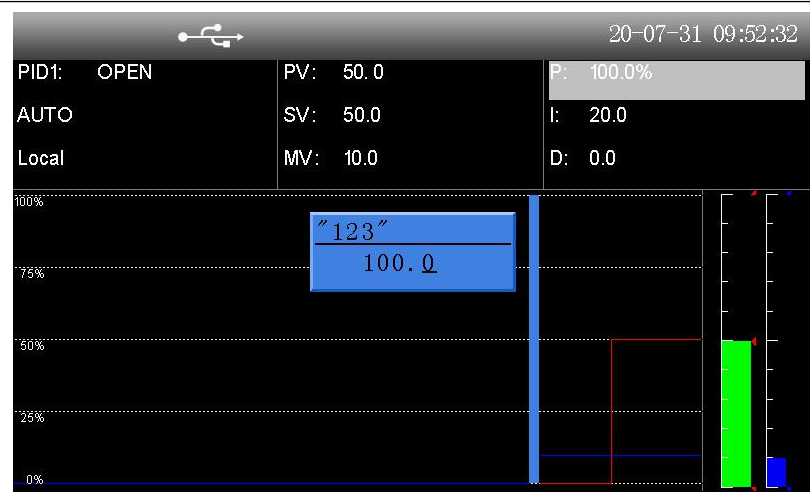
自动状态下, 再按增键, 可以修改 SV 值



手动状态下，再按增键，可以修改 MV 值



再按增键可以修改 PID 的参数



数据保存画面



- 保存历史数据，数据格式为 HDA 格式（可在配套上位机中打开查看）、CSV 格式
- 保存报警信息、掉电记录和日志记录，数据格式为 CSV 格式
- 右下文件名为已保存数据列表

保存数据的密码保护



在【系统设置】中可以打开关闭





**【温馨提示】：**

1、U 盘转存请使用专用 U 盘进行读写，否则 U 盘内无关文件太多容易造成仪表重启。

2、文件保存路径：本产品的文件都存在 U 盘根目录【仪表名称】对应的文件夹下。【仪表名称】在【系统设置】组态中修改。

文件名：

表 3-1 文件详情		
文件	子目录	文件名
历史记录	/History	H170916A.csv/ H170916A.hda
累积报表	/Info	A170916A.csv
报警信息	/Info	B170916A.csv
掉电记录	/Info	P170916A.csv
日志记录	/Info	L170916A.csv

其中：

首字母 H、A、B、P、L 表示文件种类

后面六个数字表示保存的日期

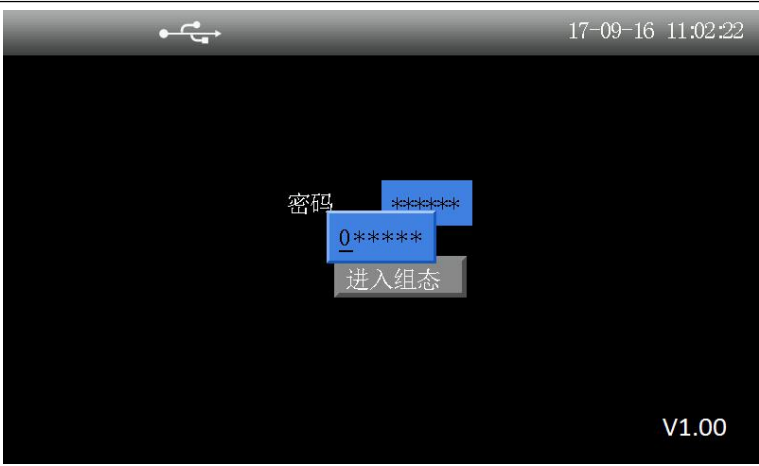


最后一个字母为 A~Z，表示一种类型一天最多存 26 次，若存满则无法继续保存。


**提示：**如果系统检测到有 U 盘插入，在每天的 2 点整，会将数据自动转存到 U 盘中。

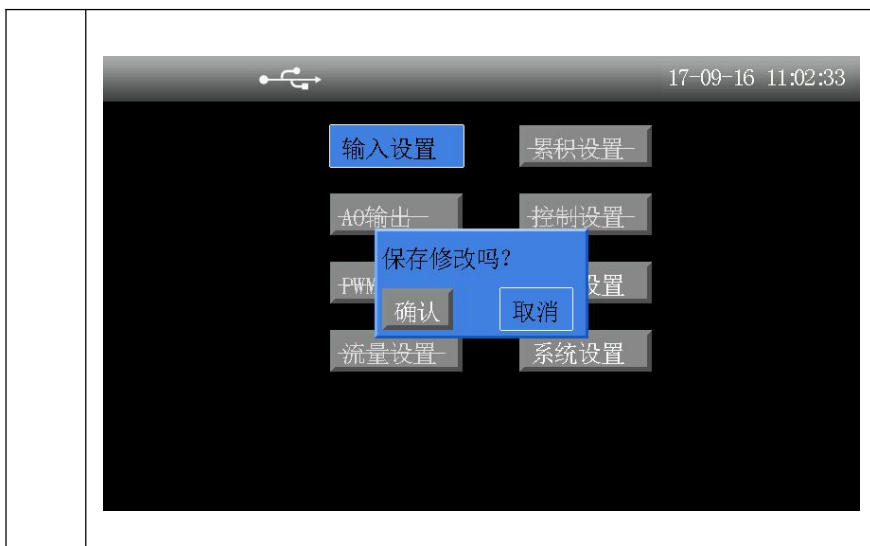
### 3.2.2 组态登录

步骤	操作
1	<ul style="list-style-type: none"><li>● 在监控画面中长按增键  和左移键 ，进入组态登录界面</li></ul> 
2	<ul style="list-style-type: none"><li>● 按左/右移键选择条目，按确认键输入密码</li><li>● 按增/减键修改密码，按确认键确认输入</li></ul>

	
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 确认密码正确，选中【进入组态】按确认键登录组态</li> </ul>

### 3.2.3 启用组态

步骤	操作
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 修改完毕后，按取消键，直到组态选择界面</li> </ul> 
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 再按取消键，若修改了组态会弹出确认框。没有修改则直接进入监控画面</li> </ul>



- 选中【确认】按确认键即可。

**注：默认选中【取消】**

3

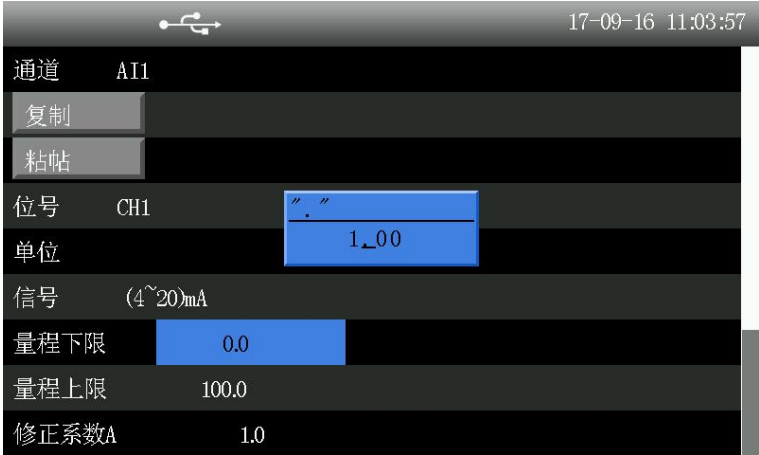



## 3.2.4 参数类型和设置方法

## 数字输入

步骤	操作
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>选中要修改的参数，按确认键</li> </ul> 
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>左/右移键选择要修改的位置</li> </ul> 

<p>3</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 增/减键修改该位置上的数字</li> </ul> 
<p>4</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 输入完成后按确认键，调整小数点</li> </ul> 

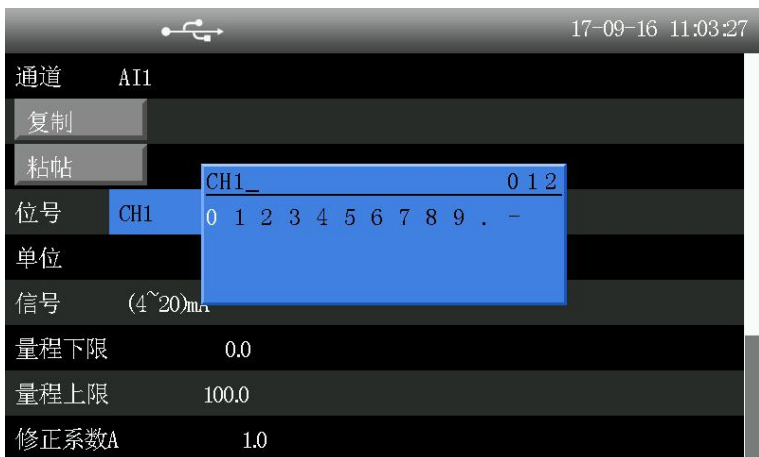
5	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 左/右移键修改小数点的位置</li> </ul>  <p>The screenshot shows a menu with the following items:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>通道 AT1</li> <li>复制</li> <li>粘贴</li> <li>位号 CH1</li> <li>单位</li> <li>信号 (4~20)mA</li> <li>量程下限 0.0</li> <li>量程上限 100.0</li> <li>修正系数A 1.0</li> </ul> <p>A blue input box is overlaid on the '量程下限' field, showing the decimal point being moved from '0.0' to '1.00'.</p>
6	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 再次按确认，完成数字输入</li> <li>● 按取消键，取消本次修改</li> </ul>  <p>The screenshot shows the same menu as above, but the '量程下限' field now displays '1.00'.</p>

## 位号和单位输入

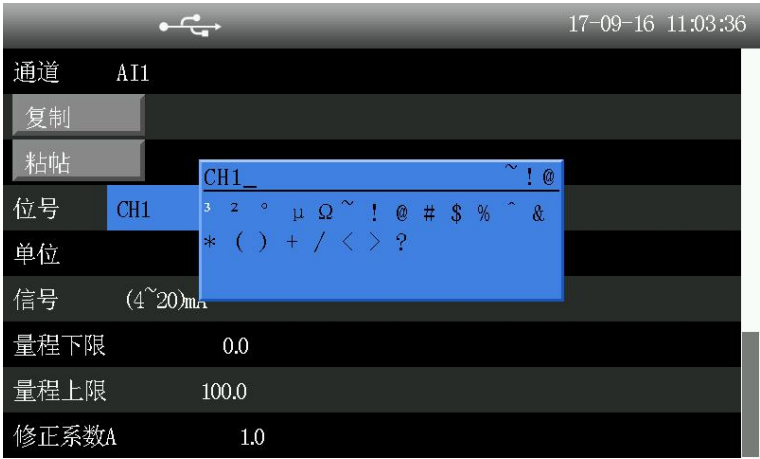
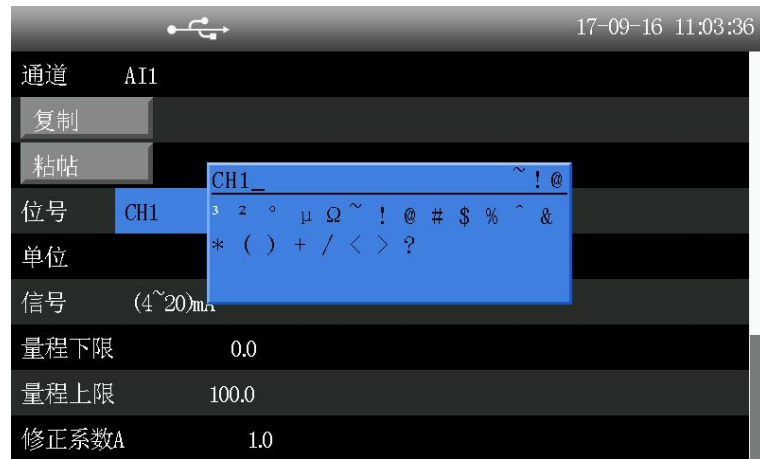
步骤	操作
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>选中要修改的参数，按确认键</li> </ul> 

2	<ul style="list-style-type: none"> <li>按增键切换输入字符的种类</li> </ul> 
---	---



2






<p>2</p>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 按左/右移键选择输入的字符</li> <li>● 按确认键确认输入</li> <li>● 按减键删除输入</li> <li>● 按取消键保存退出</li> </ul>
<p>3</p>	

## 选择框

步骤	操作
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>选中要修改的参数，按确认键</li> </ul> 
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>左/右移键选择条目</li> <li>确认键保存退出</li> <li>取消键取消退出</li> </ul> 

## 系统时间

步骤	操作
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 选中要修改的参数，按确认键</li> <li>● 左/右移键选择位置，增/减键修改数字</li> <li>● 确认键保存退出，取消键取消退出</li> </ul>
	 <p>The screenshot shows a menu with the following items:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>密码 *****</li> <li>仪表名称 DEVICE01</li> <li>系统时间 17-09-16 11:08:06</li> <li>时间格式 YY-MM-DD HH:MM:SS</li> <li>记录间隔 1秒</li> <li>曲线坐标 百分量</li> <li>语言 中文</li> <li>开机画面 总貌画面</li> <li>循环时间 0秒</li> </ul>

## 仪表名称

步骤	操作
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 选中要修改的参数，按确认键</li> <li>● 左/右移键选择位置</li> <li>● 增/减键修改字母</li> <li>● 确认键保存退出</li> <li>● 取消键取消退出</li> </ul>



**提示：**在【输入设置】中通过增/减键直接切换通道。

## 第四章 组态说明

本章主要对仪表的各个组态参数进行介绍。

### 4.1 输入设置

组态项说明：

组态项	功能说明	参数范围
通道	选择设置的模拟量通道	AI1~AI36（以实际选型为准）
复制	复制当前通道组态信息	
粘贴	粘贴已复制的组态信息	
位号	设置模拟量通道的位号	自定义字符串，长度 8
单位	设置模拟量通道的单位	自定义字符串，长度 8
信号	设置信号类型	(4~20)mA、(0~20)mA、(0~10)mA、Pt100、Cu50、(1~5)V、(0~10)V、(0~5)V、B、E、J、K、S、T、R、N、(0~20)mV、(-20~20)mV、(0~100)mV
量程下限	设置量程下限	-99999~99999
量程上限	设置量程上限	-99999~99999
修正系数 A	$Y=A*X+B$ 中的 A	-99999~99999
修正系数 B	$Y=A*X+B$ 中的 B	-99999~99999
一阶滤波	一阶滤波参数	0 秒、1 秒、2 秒、5 秒、10 秒、15 秒、30 秒
断线显示	通道断线时的显示值	-99999~99999
报警设置	进入报警设置画面	

报警设置：

组态项	功能说明	参数范围
高高报 HH	高高报警值	-99999~99999
高高报延时	高高报延时报警	0 秒、10 秒、30 秒、60 秒、120 秒、180 秒、240 秒
高高报输出	高高报警输出端子	None、DO1、DO2、DO3、DO4、DO5、DO6、DO7、DO8（以实际选型为准）
高报 Hi	高报报警值	-99999~99999
高报延时	高报延时报警	0 秒、10 秒、30 秒、60 秒、120 秒、180 秒、240 秒
高报输出	高报报警输出端子	None、DO1、DO2、DO3、DO4、DO5、DO6、DO7、DO8（以实际选型为准）
低报 Lo	低报报警值	-99999~99999

低报延时	低报延时报警	0 秒、10 秒、30 秒、60 秒、120 秒、180 秒、240 秒
低报输出	低报报警输出端子	None、DO1、DO2、DO3、DO4、DO5、DO6、DO7、DO8（以实际选型为准）
低低报 LL	低低报警值	-99999~99999
低低报延时	低低报延时报警	0 秒、10 秒、30 秒、60 秒、120 秒、180 秒、240 秒
低低报输出	低低报警输出端子	None、DO1、DO2、DO3、DO4、DO5、DO6、DO7、DO8（以实际选型为准）
回差	报警回差	-99999~99999

注：回差是为了防止测量值在报警点波动时反复报警。图 4-1 是高低报警及回差的图例。高报时，当实际工程值大于等于报警值时，记录仪进入报警状态。当输入减小，实际工程值小于报警值，记录仪不会马上退出报警状态，而是直到实际工程值小于报警值与回差值之差后，记录仪才退出报警状态。低报同理。

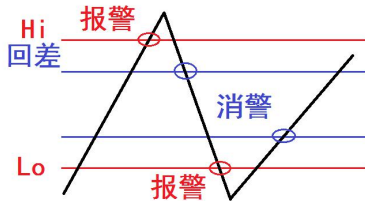


图 4-1 高低报警及回差的图例

## 4.2 AO 输出

电流输出模块提供 4 路独立的(4~20)mA 电流输出。可以输出测量值、流量值或者 PID 运算值。实现变送输出和 PID 控制功能。

组态项说明:

表 4-3 组态项说明

组态项	功能说明	参数范围
通道	选择设置的 AO 通道	AO1~AO4
状态	启用/关闭本通道	启用/关闭
信号来源	要输出的通道	AI1~AI27、FLOW1~FLOW12、PID1~PID4、VA1~VA4【注 1】
信号类型	输出模拟量类型	(4~20) mA【注 2】
量程下限	通道下限	-99999~99999
量程上限	通道上限	-99999~99999
零点校准 mA	可微调零点, 单位 mA	-5mA~5mA

【注 1】:

VA 是客户特殊定义的通道, 未特殊定义的客户忽略该选项。

【注 2】:

$$\text{电流输出} = \frac{\text{信号来源} - \text{量程下限}}{\text{量程上限} - \text{量程下限}} * 16\text{mA} + 4\text{mA} + \text{零点校准}$$

### 4.3 流量设置

流量功能可用于测量过热蒸汽、饱和蒸汽、一般气体、混合气体、天然气、煤气、水、热水、化学液体、化工液体等介质。适用于涡街流量计、涡轮流量计、V 锥流量计、弯管流量计、电磁流量计、质量流量计、孔板流量计、喷嘴流量计、经典文丘里管等流量产品的配套使用。

组态项说明：

表 4-4 组态项说明

组态项	功能说明	参数范围
通道	选择设置的流量通道	FLOW1~FLOW12
状态	启用/关闭本通道	启用/关闭
单位	流量画面中显示的单位	自定义字符串，长度 8
信号来源	流量信号的通道	AI1~AI36【注 1】
量程下限	流量补偿后的量程下限	-99999~99999
量程上限	流量补偿后的量程上限	-99999~99999
流量模型	选择适合节流器件的公式	不开方、差压未开方、差压已开方【注 2】
信号切除	小流量切除	-99999~99999
流量系数	【注 2】公式中的 K	-100000000~100000000
补偿模式	选择密度补偿的算法	给定密度、过热蒸汽、饱和蒸汽 P、饱和蒸汽 T、一般气体、不补偿、温度线性补偿、压力线性补偿【注 3】
压力信号	密度补偿中的 P, 单位 MPa	None、AI1~AI36【注 1】
应急压力	压力异常时的应急值	-100000000~100000000
温度信号	密度补偿中的 T, 单位 °C	None、AI1~AI36【注 1】
应急温度	温度异常时的应急值	-100000000~100000000
线性补偿 A	【注 3】中使用	-100000000~100000000
线性补偿 B	【注 3】中使用	-100000000~100000000



#### 第四章 组态说明

热量计算	选择热量计算的模型	关闭、给定热焓、自动计算【注 4】
给定热焓	选择给定热焓时使用	-100000000~100000000
报警设置	进入报警设置画面	

【注 1】：增强型，只有 AI1~AI27。

【注 2】：测量流量的方法很多，有节流式、速度式、脉冲频率式、容积式、质量式等等。

本仪表把这些归纳成了三种：

流量模型	公式
不开方	$Q = K * I_f * \rho$
差压未开方	$Q = K * \sqrt{\Delta P} * \rho$
差压已开方	$Q = K * \Delta P * \sqrt{\rho}$

其中：

Q：质量流量

K：流量系数

$\rho$ ：流体密度

$\Delta P$ ：差压信号

$I_f$ ：非孔板等节流器件的流量值，可以是电流信号，也可以是频率信号

【注 3】：从流量模型中可以看出，质量流量的计算和流体密度有着直接的关系。

由于气体的密度随着工况的不同变化很大，所以需要进行工况密度的计算。下表就是设置不同气体密度的计算方法。

补偿模式	计算方法	适用流体
给定密度	$\rho$ 按照【给定密度】进行计算	液体
过热蒸汽	$\rho$ 按照 IAPWS-IF97 进行计算	过热蒸汽
饱和蒸汽 P	$\rho$ 通过压力，按照 IAPWS-IF97 进行计算	饱和蒸汽
饱和蒸汽 T	$\rho$ 通过温度，按照 IAPWS-IF97 进行计算	饱和蒸汽

一般气体	$\rho$ 按照理想气体方程进行计算, 需要设置【标况密度】	氧气、氮气、氢气等
不补偿	$\rho$ 按照常数 1 进行计算	测量体积流量
温度线性补偿	$\rho = A + B * t$ , AB 为线性补偿系数	
压力线性补偿	$\rho = A + B * P$ , AB 为线性补偿系数	

【注 4】：

$$Q_{\text{热}} = K_{\text{热}} * Q * H$$

其中：

$Q_{\text{热}}$ ：热流量

$K_{\text{热}}$ ：热流量系数，本仪表热焓系数为 1

Q：质量流量

H：热焓

## 4.4 累积设置

累积功能对选中的信号来源按照小时、日和月进行累积，形成时报表、日报表和月报表。

组态项说明：

表 4-7 累积设置组态项说明

组态项	功能说明	参数范围
通道	选择设置的累积通道	ACC1~ACC12
状态	启用/关闭本通道	启用/关闭
单位	累积画面中显示的单位	自定义字符串，长度 8
信号来源	要累积的通道	AI1~AI36、FLOW1~FLOW12 【注 1】
累积倍率	乘以累积倍率进行累积	0~99999
累积初值	复位时的初始值	0~999999
清除累积值	按照累积初值复位本通道	【注 2】

【注 1】：增强型，只有 AI1~AI27。

【注 2】：累积初值修改后需要重新启用组态后才会生效。

## 4.5 控制设置

PID 控制模块提供 4 个 PID 单回路。

组态项说明：

表 4-8 控制设置组态项说明

组态项	功能说明	参数范围
通道	选择设置的 PID 通道	PID1~PID4
状态	启用/关闭本通道	启用/关闭
测量值	PID 运算的测量值	AI1~AI27
设定值	PID 运算的设定值	None, AI1~AI27
P (%)	PID 的 P 参数	0.0~9999.9

表 4-8 控制设置组态项说明

组态项	功能说明	参数范围
I (s)	PID 的 I 参数	0.0~9999.9
D (s)	PID 的 D 参数	0.0~9999.9
控制周期	PID 运算的周期	1 秒、2 秒、5 秒...60 分钟
正反作用	PID 的正反作用	正作用/反作用
SVH (%)	设定值上限	0.00~100.00
SVL (%)	设定值下限	0.00~100.00
MVH (%)	输出上限	0.0~100.0
MVL (%)	输出下限	0.0~100.0
DMV (%)	单周期的输出变化最大值	0.0~100.0
A/M 初值	自动/手动初始值	手动/自动
L/R 初值	内给定/外给定初始值	内给定/外给定
SV (%) 初值	设定值初始值百分量	0.00~100.00
MV (%) 初值	输出初始值百分量	0.0~100.0
A/M 无扰切换	手自动切换时无扰切换	启用/关闭
故障输出	输入信号异常时输出动作	MVH、MVL、MV 初值

## 4.6 功能设置

### 4.6.1 清零操作

组态项说明:

表 4-9 清零操作组态项说明

组态项	功能说明
清除日志记录	清除所有日志记录
清除累积报表	清除所有累积报表
清除掉电记录	清除所有掉电记录
清除报警信息	清除所有报警信息

## 4.6.2 U 盘操作

仪表支持保存当前组态到 U 盘，或者读取 U 盘中的组态文件。

组态项说明：

组态项	功能说明	文件格式
保存仪表组态	保存当前仪表组态	CFG (.cfg)
读取仪表组态	读取 U 盘内的仪表组态 注：仪表组态在插入 U 盘时扫描，新保存的组态要重新插拔一次 U 盘才能显示	
保存日志记录	保存日志记录	

## 4.6.3 通讯设置

仪表支持与上位机（配套上位机可在本公司配套 U 盘/微信公众号/官网中获取）的通讯操作，实现对仪表的实时监控。本产品只支持 Modbus 协议。

组态项说明：

组态项	功能说明	参数范围
仪表地址	Modbus 设备地址	1~254
波特率	通讯速率	9600、57600、115200
校验位	通讯校验	无校验、奇校验、偶校验、常 0
浮点格式	浮点数的格式	1234、2143、3412、4321

## 4.6.4 远程设置

远程输入模块可以通过电流板卡上的 RS-485 端子读取 Modbus 通道，最多支持 6 个通道。

组态项说明：

组态项	功能说明	参数范围
状态	远程输入功能开关	关闭/启用

表 4-12 远程设置组态项说明

组态项	功能说明	参数范围
波特率	串口数据波特率	1200、9600、57600、115200
校验位	串口数据校验位	无校验、奇校验、偶校验
通道 1		
设备地址	第一个远程通道的设备地址	0~254, 0 表示该通道关闭
寄存器地址	第一个远程通道的寄存器地址	1~65535
浮点格式	数据的格式	F1234、F2143、F3412、F4321、L1234、L4321【注 1】
滤波时间	平均值滤波	0 秒、1 秒、2 秒...30 秒
修正系数 A	$Y=A*X+B$ 中的 A	-99999~99999
修正系数 B	$Y=A*X+B$ 中的 B	-99999~99999
通道 2		
设备地址	第二个远程通道的设备地址	0~254, 0 表示该通道关闭
寄存器地址	第二个远程通道的寄存器地址	1~65535
浮点格式	数据的格式	F1234、F2143、F3412、F4321、L1234、L4321【注 1】
滤波时间	平均值滤波	0 秒、1 秒、2 秒...30 秒
修正系数 A	$Y=A*X+B$ 中的 A	-99999~99999
修正系数 B	$Y=A*X+B$ 中的 B	-99999~99999
通道 3		
设备地址	第三个远程通道的设备地址	0~254, 0 表示该通道关闭
寄存器地址	第三个远程通道的寄存器地址	1~65535
浮点格式	数据的格式	F1234、F2143、F3412、F4321、L1234、L4321【注 1】
滤波时间	平均值滤波	0 秒、1 秒、2 秒...30 秒
修正系数 A	$Y=A*X+B$ 中的 A	-99999~99999
修正系数 B	$Y=A*X+B$ 中的 B	-99999~99999

表 4-12 远程设置组态项说明

组态项	功能说明	参数范围
通道 4		
设备地址	第四个远程通道的设备地址	0~254, 0 表示该通道关闭
寄存器地址	第四个远程通道的寄存器地址	1~65535
浮点格式	数据的格式	F1234、F2143、F3412、F4321、 L1234、L4321【注 1】
滤波时间	平均值滤波	0 秒、1 秒、2 秒...30 秒
修正系数 A	$Y=A*X+B$ 中的 A	-99999~99999
修正系数 B	$Y=A*X+B$ 中的 B	-99999~99999
通道 5		
设备地址	第五个远程通道的设备地址	0~254, 0 表示该通道关闭
寄存器地址	第五个远程通道的寄存器地址	1~65535
浮点格式	数据的格式	F1234、F2143、F3412、F4321、 L1234、L4321【注 1】
滤波时间	平均值滤波	0 秒、1 秒、2 秒...30 秒
修正系数 A	$Y=A*X+B$ 中的 A	-99999~99999
修正系数 B	$Y=A*X+B$ 中的 B	-99999~99999
通道 6		
设备地址	第六个远程通道的设备地址	0~254, 0 表示该通道关闭
寄存器地址	第六个远程通道的寄存器地址	1~65535
浮点格式	数据的格式	F1234、F2143、F3412、F4321、 L1234、L4321【注 1】
滤波时间	平均值滤波	0 秒、1 秒、2 秒...30 秒
修正系数 A	$Y=A*X+B$ 中的 A	-99999~99999
修正系数 B	$Y=A*X+B$ 中的 B	-99999~99999

【注 1】：F1234、F2143、F3412、F4321 是单精度浮点数，4 个字节。L1234、L4321 是 4 字节的整型数。

## 远程通道的使用:

步骤	画面	操作
1		<ul style="list-style-type: none"> <li>在【输入设置】的【信号】组态中选择 Remote1~Remote6，分别对应远程通道 1~6，即可显示、报警、记录同模拟量信号。</li> </ul>

## 4.6.5 自定义画面

表 4-13 自定义画面组态项说明

组态项	功能说明	参数范围
通道 1	自定义第 1 通道	AI、FLOW
通道 2	自定义第 2 通道	AI、FLOW
通道 3	自定义第 3 通道	AI、FLOW
通道 4	自定义第 4 通道	AI、FLOW
通道 5	自定义第 5 通道	AI、FLOW
通道 6	自定义第 6 通道	AI、FLOW

## 4.7 系统设置

## 组态项说明:

表 4-14 系统设置组态项说明

组态项	功能说明	参数范围
密码	设置密码	000000~999999
仪表名称	设置仪表名称	8 位字符串
系统时间	设置仪表时间	
时间格式	设置时间显示格式	YY-MM-DD、DD-MM-YY、MM-DD-YY
记录间隔	设置记录间隔	1 秒、2 秒、5 秒...60 分钟（1 秒可记录 10 天）



表 4-14 系统设置组态项说明

组态项	功能说明	参数范围
曲线坐标	设置坐标曲线	百分量变量程、百分量定量程、工程量变量程、工程量定量程
密码保存	保存数据到 U 盘需要输入密码	关闭、开启
语言	选择系统语言	中文/English
开机画面	设置开机的默认画面	总貌画面、数显画面、历史画面、流量画面、累积流量、实时曲线、自定义画面
循环时间	画面分组显示时的循环时间	0 秒、5 秒、10 秒、30 秒
大气压 MPa	设置仪表大气压	-100000000~100000000
自动保存时间	设置自动保存的时间	
恢复出厂组态	恢复出厂组态	

## 第五章 质保及售后服务

本公司向客户承诺，本仪表供货时所提供的硬件附件在材质和制造工艺上都不存在缺陷。

从仪表购买之日开始计算，质保期内若收到用户关于此类缺陷的通知，本公司对确实有缺陷的产品实行无条件免费维护或者免费更换，对所有非定制产品一律保证 7 天内可退换。

### 免责声明

在质保期内，下列原因导致产品故障不属于三包服务范围：

- (1) 客户使用不当造成产品故障。
- (2) 客户对产品自行拆解、修理和改装造成产品故障。

### 售后服务承诺：

(1) 客户的技术疑问，我们承诺在接收用户疑问后 2 小时内响应处理完毕。

(2) 返厂维修的仪表我们承诺在收到货物后 3 个工作日内出具检测结果，7 个工作日内出具维修结果。

## 附录 1: Modbus 地址和举例

**Modbus 地址表:**

序号	参数	参数类型	寄存器起始地址 (十进制)	寄存器数
1	第 1 路模拟量输入	浮点型	1	2 寄存器
2	第 2 路模拟量输入	浮点型	3	2 寄存器
3	第 3 路模拟量输入	浮点型	5	2 寄存器
4	第 4 路模拟量输入	浮点型	7	2 寄存器
5	第 5 路模拟量输入	浮点型	9	2 寄存器
6	第 6 路模拟量输入	浮点型	11	2 寄存器
7	第 7 路模拟量输入	浮点型	13	2 寄存器
8	第 8 路模拟量输入	浮点型	15	2 寄存器
9	第 9 路模拟量输入	浮点型	17	2 寄存器
10	第 10 路模拟量输入	浮点型	19	2 寄存器
11	第 11 路模拟量输入	浮点型	21	2 寄存器
12	第 12 路模拟量输入	浮点型	23	2 寄存器
13	第 13 路模拟量输入	浮点型	25	2 寄存器
14	第 14 路模拟量输入	浮点型	27	2 寄存器
15	第 15 路模拟量输入	浮点型	29	2 寄存器
16	第 16 路模拟量输入	浮点型	31	2 寄存器
17	第 17 路模拟量输入	浮点型	33	2 寄存器
18	第 18 路模拟量输入	浮点型	35	2 寄存器
19	第 19 路模拟量输入	浮点型	37	2 寄存器
20	第 20 路模拟量输入	浮点型	39	2 寄存器
21	第 21 路模拟量输入	浮点型	41	2 寄存器
22	第 22 路模拟量输入	浮点型	43	2 寄存器
23	第 23 路模拟量输入	浮点型	45	2 寄存器
24	第 24 路模拟量输入	浮点型	47	2 寄存器
25	第 25 路模拟量输入	浮点型	49	2 寄存器
26	第 26 路模拟量输入	浮点型	51	2 寄存器
27	第 27 路模拟量输入	浮点型	53	2 寄存器
28	第 28 路模拟量输入	浮点型	55	2 寄存器
29	第 29 路模拟量输入	浮点型	57	2 寄存器
30	第 30 路模拟量输入	浮点型	59	2 寄存器
31	第 31 路模拟量输入	浮点型	61	2 寄存器
32	第 32 路模拟量输入	浮点型	63	2 寄存器
33	第 33 路模拟量输入	浮点型	65	2 寄存器
34	第 34 路模拟量输入	浮点型	67	2 寄存器

35	第 35 路模拟量输入	浮点型	69	2 寄存器
36	第 36 路模拟量输入	浮点型	71	2 寄存器

**通讯实例:**

例 1: 读取模拟量输入 1 的实时值

下发数据:

01 03 00 01 00 02 95 CB

说明:

01: 仪表地址 (组态可改)

03: Modbus 的 03 命令

00 01: 寄存器地址 1

00 02: 寄存器数 2

95 CB: CRC 校验

返回数据:

01 03 04 42 C8 00 00 6F B5

说明:

01: 仪表地址

03: Modbus 的 03 命令

04: 返回数据四个字节

42 C8 00 00: 浮点数(F4321, 组态可改), 表示 100.0

6F B5: CRC 校验

## 附录 2：流量系数 K 的计算方法

案例 1：孔板（差压未开方），测量氧气的流量，单位 Nm<sup>3</sup>/h。

计算书：

<b>process data:</b>	<b>design</b>	<b>max</b>	<b>norm</b>	<b>min</b>	<b>Einheit</b>
absolute pressure	950.000				kPa
temperature	20.0				°C
Flow	40000.00000	36000.00000	21500.00000	10800.00000	Nm <sup>3</sup> /h
expansion coefficient	0.9994	1.0000	0.9998	0.9995	-
reynolds	278E+04	25,009E+02	14,936E+02	75,026E+01	-
fluid velocity	12.3963	11.1567	6.6630	3.3470	m/s
pressure loss	0.1066	0.0863	0.0308	0.0078	kPa
differential pressure	1.8400	1.4901	0.5312	0.1340	kPa

根据计算书得到如下信息：

参数	值
设计压力	0.95MPa
设计温度	20 摄氏度
设计流量	40000Nm <sup>3</sup> /h
设计差压	1.84kPa

计算方法：

计算氧气在标准状态下的密度和设计温度压力下的密度。

根据理想状态方程：

$$PV = (mRT / M) = nRT$$

$$PV = mRT / M$$

$$PM / RT = m / V = \rho$$

$$\rho = PM / RT$$

标准状态下密度为 1.429kg/m<sup>3</sup>

设计温度压力下密度为 12.485kg/m<sup>3</sup>

根据公式  $Q = K * \sqrt{\Delta P * \rho}$  计算，以设计参数代入：

$$40000 * 1.429 = K * \sqrt{1.84 * 12.485}$$

$$K=11926.1$$

特别说明：

由于设计的流量单位是  $\text{Nm}^3/\text{h}$ ，所以计算时都先折算成标准单位。此时得到的流量单位是  $\text{kg}/\text{h}$ 。如果想得到  $\text{t}/\text{h}$ ，需要把 K 缩小到原来的  $1/1000$  为 11.9261。如果想得到  $\text{Nm}^3/\text{h}$ ，则需要把 K 除标况下密度 1.429 为 8345.7。