

前言

非常感谢购买本公司生产的昌辰彩屏无纸记录仪。本使用说明书是以初次购买者或考虑选用者为对象，对仪表的功能及其使用进行说明。

- 使用昌辰彩屏无纸记录仪之前，请仔细阅读本说明书。在充分理解的基础上，再对仪表进行安装、操作和维护。错误的安装或使用会导致仪表损坏或人身伤害。
- 公司遵循持续发展的原则。我们保留在预先不通知的情况下，对此说明书中描述的任何产品进行修改和改进的权利；保留在预先不通知的情况下，修订或废止本文档的权利。对改进后的产品有相应的使用说明书或改进说明。
- 严禁对仪表进行任何改造！由于擅自改造所造成的事故，本公司恕不负责。
- 本公司向最终用户保证，该仪表供货时的硬件、附件在材质和制造工艺上都不存在任何缺陷。若在仪表到货之日起的 1 年质保期内收到用户有关这类缺陷的通知，本公司将对确实有缺陷的产品实行免费修理或更换。本公司的所有产品均承诺终身维修。

使用之前，请仔细阅读安全注意事项，以便正确使用。

安全注意事项记载了有关安全的重要内容，请务必遵守。

标志	名称	含义
	危险	若不采取适当的预防措施，将导致严重的人身伤害、记录仪损坏或重大财产损失等事故。
	警示	提醒您对产品有关的重要信息或本说明书的特别部分格外注意。
	警告	请谨慎进行该项操作，执行错误可能导致重大问题。
	注意	请仔细阅读此项注释，对正确操作记录仪有很大帮助。



危险

- 本仪表可以正常工作于一般场合，若担心本仪表的故障或异常会造成重大事故或损坏其它设备时，应另外设置避免事故的紧急停止电路和保护回路，以防止事故的发生。
- 为避免发生仪表故障，请提供额定电压范围内的电源。
- 为了防止触电或者产生误动作和故障，在安装和接线结束之前，请勿接通电源。
- 无纸记录仪是非本安防爆产品，请勿在有可燃或爆炸性气体的环境中使用。
- 绝对不允许擅自拆卸、加工、改造或修理本仪表，否则会有产生异常动作、触电或火灾的危险。
- 接通电源后，请勿触摸端子，否则会有触电危险或产生误动作。
- 关闭电源后，才可进行部件单元的拆卸，否则会有触电危险或产生误动作。
- 无纸记录仪壳体两侧的通风孔需保持通畅，以免发生故障、动作异常、寿命降低和火灾。



警示

- 开箱时若发现仪表损坏或变形，请勿使用。
- 仪表安装设置时注意避免灰尘、线头、铁屑或其它东西进入，否则会发生误动作或故障。
- 接线必须正确，必须进行接地。否则可能造成触电、误动作事故、显示不正常或有较大测量误差。
- 连接热电偶输入时，不要使用补偿导线以外的线材，否则会造成显示误差或动作异常。
- 连接热电阻输入时，要使用 3 根阻值相等且小于 10Ω 的导线，否则会造成显示误差或动作异常。
- 定期检查端子螺钉和安装螺钉，请勿在松动的况下使用。
- 仪表运行期间，端子盖必须安装在端子上。
- 仪表在运行中，进行组态修改、信号输出、启动、停止等操作之前，应充分地考虑安全性，错误的操作会使工作设备损坏或发生故障。
- 请使用干布擦拭仪表，不要使用酒精、汽油或其它有机溶剂，避免把水溅到仪表上，如果仪表浸入水中，请立即终止使用，否则有漏电、触电或火灾的危险。
- 仪表内部件有一定的寿命期限，为持续安全地使用本仪表，希望定期进行保养和维护。
- 报废本产品时，按工业垃圾处理。

目录

第 1 章 总体结构	1
1.1 概述.....	1
1.2 性能指标.....	1
1.2.1 功能原理.....	1
1.2.2 主要参数.....	2
1.3 投运步骤.....	6
1.3.1 开箱.....	6
1.3.2 安装.....	6
1.3.3 接线.....	7
1.3.4 接通电源.....	7
1.3.5 进行组态.....	7
1.3.6 投运.....	7
1.3.7 切断电源.....	7
第 2 章 开箱	8
2.1 外包装检查.....	8
2.2 开箱.....	8
2.3 装箱物品清单.....	8
第 3 章 安装与接线	9
3.1 使用环境.....	9
3.2 安装尺寸.....	9
3.3 安装方法.....	10
3.4 接线.....	10
3.4.1 端子名称和位置.....	10
3.4.2 电源线的处理和连接.....	12
3.4.3 信号线的连接.....	13
3.4.4 通讯线的连接.....	14
第 4 章 工作模式、按键及旋钮	16
4.1 工作模式.....	16
4.2 键的类别.....	16
4.3 键的操作.....	17
第 5 章 组态设置	18
5.1 组态登录.....	18
5.1.1 输入密码.....	18
5.1.2 仪表信息.....	19
5.1.3 进入下一级组态菜单.....	19
5.1.4 退出组态进入监控画面.....	19
5.2 AI 通道组态.....	19
5.2.1 通道/启用.....	19
5.2.2 位号/描述.....	19

5.2.3	输入法.....	20
5.2.4	显示格式.....	20
5.2.5	信号类型.....	20
5.2.6	滤波常数.....	20
5.2.7	量程/单位.....	21
5.2.8	修正.....	21
5.2.9	非线性表格.....	22
5.2.10	断线处理.....	22
5.2.11	小信号切除.....	22
5.2.12	报警组态.....	22
5.2.13	流量累积.....	23
5.2.14	温压补偿类型.....	23
5.2.15	流量模型.....	24
5.2.16	结合开方功能选择流量模型.....	24
5.2.17	设计工况条件的组态.....	24
5.2.18	工作条件的组态.....	25
5.2.19	线性温度补偿.....	25
5.2.20	线性压力补偿.....	25
5.2.21	通道拷贝和粘贴功能.....	25
5.3	AO 通道组态.....	25
5.3.1	通道号 AO.....	26
5.3.2	通道/启用.....	26
5.3.3	输出 AI.....	26
5.3.4	信号上下限.....	26
5.4	系统参数.....	26
5.4.1	时间修改.....	27
5.4.2	通讯方式/通讯地址/波特率/校验位.....	27
5.4.3	屏幕保护/画面切换.....	27
5.4.4	记录间隔.....	27
5.4.5	修改密码.....	28
5.4.6	标准大气压.....	28
5.4.7	非线性表格.....	28
5.5	画面组态.....	28
5.5.1	画面分组.....	28
5.6	文件操作.....	28
5.6.1	组态数据保存操作.....	30
5.6.2	组态数据读取操作.....	30
5.6.3	历史数据保存操作.....	30
5.6.4	目录一览.....	30
5.6.5	暂停/继续.....	31
第 6 章	监控操作.....	32
6.1	画面切换.....	32
6.2	画面综述.....	32
6.3	总貌画面.....	33
6.4	数显画面.....	34

6.5	棒图画面	34
6.6	实时画面	35
6.7	历史画面	37
6.8	报警画面	38
6.9	累积列表画面	39
第7章	维护	42
第8章	常见故障和解决方法	43
附录1	温压补偿原理	44
附录2	仪表校验	46

第1章 总体结构

1.1 概述

昌辰彩屏无纸记录仪是针对各种工业现场的实际需求，设计、生产的新型记录仪。

昌辰彩屏无纸记录仪集显示、处理、记录、积算、报警和配电等多种功能于一身；采用 10.4 英寸 640×480 TFT 真彩液晶显示屏，配以中文显示界面，画面大而清晰；按键和旋钮联用使操作更灵活简便，符合工业人员的操作习惯；内部采用超大容量的 NAND FLASH 作为历史数据的存储介质，真正实现无纸记录仪强大的记录功能，同时采用 CF 卡作为外部存储介质，可将需要保存的数据通过 CF 卡转存至计算机或其它设备中永久保存或打印。

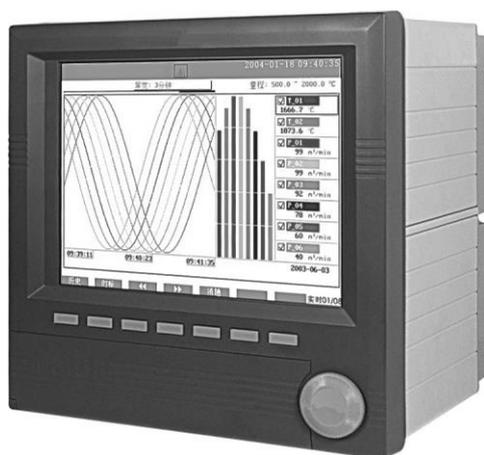


图 1-1

昌辰彩屏无纸记录仪具有非常强大的信号处理功能，能够接受电流、电压、热电偶和热电阻等多种输入信号；可以同时具有 32 路模拟量输入、8 路模拟量输出、32 路报警输出、3 路配电输出和一个 RS-232C 接口（或一个隔离 RS-485 接口）；具有温压补偿、上下限报警、速率报警和报警延时功能；显示形式多样，数据能以曲线、工程量、百分量和棒图等多种形式显示，并能同时将多种形式综合显示。

无纸记录仪广泛适用于各类工业现场，主要应用在冶金、石油、化工、建材、造纸、食品、制药、热处理和水处理等各种工业现场，是替代传统记录仪的新一代无纸记录仪。

1.2 性能指标

1.2.1 功能原理

昌辰彩屏无纸记录仪内部主要由三部分组成，分别为电源、主机和 A/D。键盘处理、数据显示、数据记录、输入信号调理和内部数据处理等都由记录仪的核心——主机部分的软件来完成，并通过报警继电器、通讯或 CF 卡进行输出。无纸记录仪基本功能原理如图 1-2 所示：

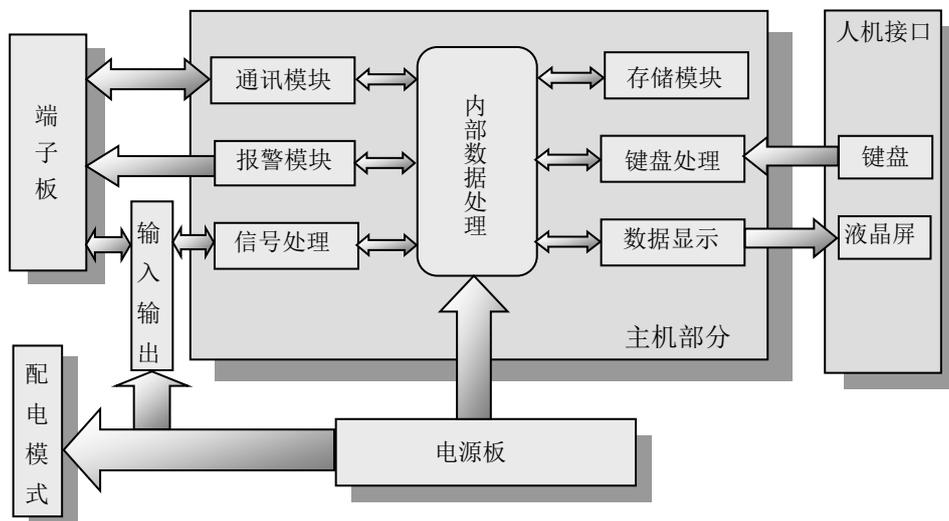


图 1-2 基本功能原理图

1.2.2 主要参数

表 1-1 技术参数

模拟输入	
通道数	最多 32 通道，万能信号输入
输入信号类型	II 型标准信号：(0~10)mA、(0~5)V
	III 型标准信号：(4~20)mA、(1~5)V
	11 种热电偶：B、E、J、K、S、T、R、N、WRe5-26、WRe3-25、EA-2
	3 种热电阻：Pt100、Cu50、JPt100
	其它非标准信号：(0~20)mV、(0~100)mV、(-10~10)V、(0~10)V、(-5~5)V、(0~1)V 和(0.2~1)V
基本误差	参见表 1-2 和表 1-3
温度影响	参见表 1-2 和表 1-3
串模抑制比	60dB (1,000:1)
共模抑制比	120dB (1,000,000:1)，源内阻 100Ω
输入阻抗	标准电压信号或(-10~10)V 输入为 1MΩ
	标准电流信号输入为 250Ω
	其它信号输入为大于 20MΩ
信号量程范围	参见表 1-3
隔离	通道和地之间隔离耐压大于 500VAC，通道和通道之间隔离耐压大于 250VAC
热电偶	内阻不大于 1000Ω
	冷端误差：最大 2℃
	断偶检测有走向起点、走向终点和保持 3 种处理方式可供选择
热电阻	脉冲激励，瞬时电流 0.25mA
	引线电阻最大 10Ω，三线相同

续表 1-1 技术参数

其它参数	
供电	电压: (100~240)VAC; 频率: (47~63)Hz; 最大功耗: 30VA
熔丝规格	3A/250VAC, 慢熔断型
配电规格	单通道 100mA, 24VDC
报警输出	最多 32 通道, 250VAC 3A 继电器常开触点
绝缘强度	电源对地绝缘强度大于 1500 VAC, 1 分钟 电源对外壳绝缘强度大于 1500 VAC, 1 分钟
硬件看门狗	集成 WATCHDOG 芯片, 保证主机长期安全可靠运行
实时时钟	采用硬件实时时钟, 掉电后由锂电池供电, 最大时钟误差±1 分/月
掉电保护	所有数据保存在 NAND 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
通讯接口	提供 RS-485 和 RS-232C 两种通讯接口供用户选择, 但不能同时使用, 其中 RS-485 串行总线与主机隔离
通讯协议	采用 R-Bus 或 ModBus 通讯协议 通讯波特率有 5 种可选, 即 1200bps、9600bps、19200bps、57600bps 和 115200bps
采样周期	1 秒, 即 1 秒对各通道均采样 1 次
存储容量	根据不同的选型代码, 可有 32MB, 64MB, 128MB 三种存储容量可选
尺寸及环境	
显示	10.4 英寸 640×480 64 色 TFT 真彩液晶显示屏
按键	1 个旋钮、7 个面板按键、4 个特殊功能键和 12 个数字按键
重量	9kg 左右
尺寸	外型尺寸 288mm×288mm×244mm 开孔尺寸 282^{+1}_{-0} mm× 282^{+1}_{-0} mm
安装面板厚度	1.5mm~8.0mm
环境条件	工作: 温度(0~50)℃, 相对湿度(10~85)% (无结露) 运输和储存: 温度(-20~60)℃, 相对湿度(5~95)% (无结露) 海拔高度: <2000 米; 特殊规格例外
记录	记录时间长短与记录间隔及通道数有关

通道数	记录时间 (1s 记录间隔)											
	128M				64M				32M			
	天	时	分	秒	天	时	分	秒	天	时	分	秒
1	635	18	3	18	305	15	28	51	140	14	11	37
2	317	21	1	39	152	19	44	25	70	7	5	48
3	211	22	1	6	101	21	9	37	46	20	43	52
4	158	22	30	49	76	9	52	12	35	3	32	54
5	127	3	36	39	61	3	5	46	28	2	50	19
6	105	23	0	33	50	22	34	48	23	10	21	56
7	90	19	43	19	43	15	55	33	20	2	1	39
8	79	11	15	24	38	4	56	6	17	13	46	27
9	70	15	20	22	33	23	3	12	15	14	54	37
10	63	13	48	19	30	13	32	53	14	1	25	9
11	57	19	5	45	27	18	51	42	12	18	44	41
12	52	23	30	16	25	11	17	24	11	17	10	58
13	48	21	41	47	23	12	16	3	10	19	33	12
14	45	9	51	39	21	19	57	46	10	1	0	49
15	42	9	12	13	20	9	1	55	9	8	56	46
16	39	17	37	42	19	2	28	3	8	18	53	13
17	37	9	31	57	17	23	29	55	8	6	28	55
18	35	7	40	11	16	23	31	36	7	19	27	18
19	33	11	3	19	16	2	4	40	7	9	35	20
20	31	18	54	9	15	6	46	26	7	0	42	34
21	30	6	34	26	14	13	18	31	6	16	40	33
22	28	21	32	52	13	21	25	51	6	9	22	20
23	27	15	23	37	13	6	56	2	6	2	42	14
24	26	11	45	8	12	17	38	42	5	20	35	29
25	25	10	19	19	12	5	25	9	5	14	58	3
26	24	10	50	53	11	18	8	1	5	9	46	36
27	23	13	6	47	11	7	41	4	5	4	58	12
28	22	16	55	49	10	21	58	53	5	0	30	24
29	21	22	8	23	10	12	56	51	4	20	21	5
30	21	4	36	6	10	4	30	57	4	16	28	23
31	20	12	11	43	9	20	37	42	4	12	50	41
32	19	20	48	51	9	13	14	1	4	9	26	36

1.2.2.1 模拟量输入误差（线性类型）

表 1-2 模拟量输入误差(线性类型)

类型	最大允许误差(%)	环境温度影响(%/10℃)
标准电压信号	±0.1	±0.05
(4~20)mA	±0.2	±0.05
(0~10)mA	±0.2	±0.05
(0~20)mV	±0.1	±0.05
(0~100)mV	±0.05	±0.05
(-10~10)V	±0.05	±0.05
(0~10)V	±0.05	±0.05
(0~1)V	±0.2	±0.05
(-5V~5)V	±0.05	±0.05
(0.2~1)V	±0.2	±0.05

1.2.2.2 模拟量输入误差（非线性类型）

表 1-3 模拟量输入误差（非线性类型）

类型	量程范围 (°C)	最大允许误差 (°C)	环境温度影响 (全量程) (%/10°C)
热电偶（不含冷端误差）			
B	600~1800	±2.4	±0.1
E	-200~1000	±2.4	±0.1
J	-200~1200	±2.4	±0.1
K	-200~ -100	±3.3	±0.1
	-100~1300	±2.0	
S	-50~100	±3.7	±0.1
	100~300	±2.0	
	300~1600	±1.5	
T	-200~ -100	±1.9	±0.1
	-100~380	±1.6	
N	-200~1300	±3.0	±0.1
R	-50~100	±3.7	±0.1
	100~300	±2.0	
	300~1600	±1.5	
WRe5-26	0~2310	±4.6	±0.1
WRe3-25	0~2310	±4.6	±0.1
EA-2	0~690	±1.0	±1.0
热电阻			
Pt100	-200~800	±0.5	±0.05
Cu50	-50~140	±1.0	±0.5
JPt100	-100~400	±0.5	±0.05

1.2.2.3 模拟量输出误差

表 1-4 模拟量输出误差

类型	量程范围	最大允许误差 (%)	负载能力 (Ω)	环境温度影响 (%/10°C)
AO 输出	(0.00~20.00)mA	± 0.2	750	± 0.1

1.2.2.4 流量温压补偿相对误差

流量温压补偿相对误差为 $\pm 0.5\%FS$ 。



测试条件：室温(23 ± 2)°C，相对湿度(60~70)%，(86~106)kPa 大气压力的环境中，以 30min 暖机时间为前提；
热电偶冷端补偿误差： ± 2 °C。

1.3 投运步骤

本节简要地说明仪表到货后，从开箱、安装、接线直到能够正常运行的一系列操作步骤。

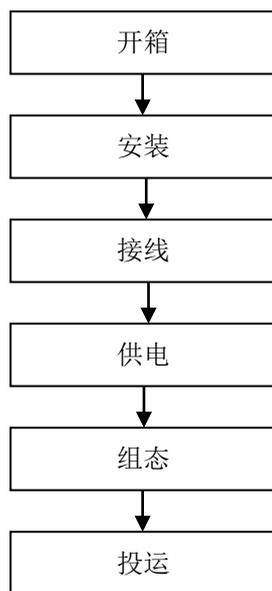


图 1-3 从开箱到投运的流程图

1.3.1 开箱

➤ 开箱

开箱前请检查仪表外包装是否完好，开箱时请将仪表从箱中小心取出，确认壳体没有变形、破损或破裂。

➤ 检查所交付的设备

按照《2.3 装箱物品清单》中的装箱清单清点所交付的设备

1.3.2 安装

必须由有经验的工程师来完成此项工作，具体安装方法参照《第 3 章 安装与接线》。

1.3.3 接线

必须由有经验的工程师来完成此项工作，有关接线方法参照《第3章 安装与接线》。

1.3.4 接通电源

通电之前，请确认安装和接线已正确无误。确保供电电压与仪表额定电压匹配。

1.3.5 进行组态

请详细阅读《第5章 组态设置》，该章详细的介绍了仪表的组态方法。仪表组态的基本步骤如图1-4：

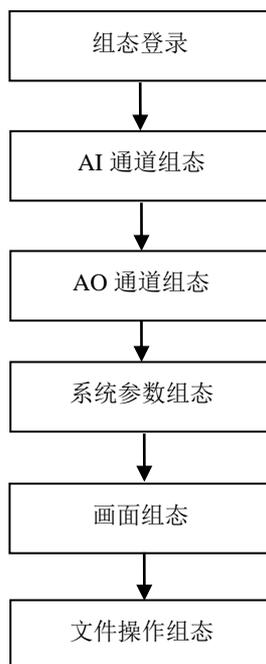


图 1-4 组态基本步骤图

1.3.6 投运

仪表组态完毕后，退出组态模式进入监控模式，该仪表即正常投入运行。使用仪表的监控画面，操作人员可以方便的对现场信号进行监控，也可使用我们公司配套的监控软件，用上位机监控。

1.3.7 切断电源

将电源切断，仪表即停止工作。



记录仪掉电后，仪表所有的历史数据和组态参数保存在机内 FLASH 存储器中，无需后备电池，所有的历史数据和组态参数不会因掉电而丢失。

第2章 开箱

2.1 外包装检查

用户收到仪表后，应首先检查外包装是否完好。

2.2 开箱

开箱时箱体应朝上，并注意不要向内部加过大的力，从箱体封口处打开。箱内装有仪表和附件箱，附件箱内有《昌辰彩屏无纸记录仪使用说明书》、合格证（保修卡）和螺丝刀。

从箱中取出仪表，确认仪表壳体没有变形、破损和破裂，如有损坏或其它异常情况，请立即与我们的销售人员或公司联系。

2.3 装箱物品清单

表 2-1 装箱物品清单

名称	数量
昌辰彩屏无纸记录仪	1 台
《昌辰彩屏无纸记录仪使用说明书》	1 本
固定卡条	4 条
合格证（保修卡）	1 份
螺丝刀	1 把



无纸记录仪出厂时，固定卡条已安装在仪表壳体上。



废弃的包装材料请妥善处理，以免污染环境。

第3章 安装与接线

3.1 使用环境

为保证仪表正常工作，必须将仪表安装在仪表盘上。仪表使用环境不仅会影响仪表的正常使用，也关系到维修及校验工作的进行。仪表使用环境应符合以下要求：

- 环境温度：(0~50)℃。
- 环境湿度：(10~85)%RH（无结露）。
- 震动较小、空气流通的环境。
- 不易产生冷凝液、无腐蚀气体或易燃气体的环境。
- 无强烈的感应干扰，不易产生静电、磁场或噪音干扰的环境。

3.2 安装尺寸

仪表的安装尺寸如图 3-1 所示。

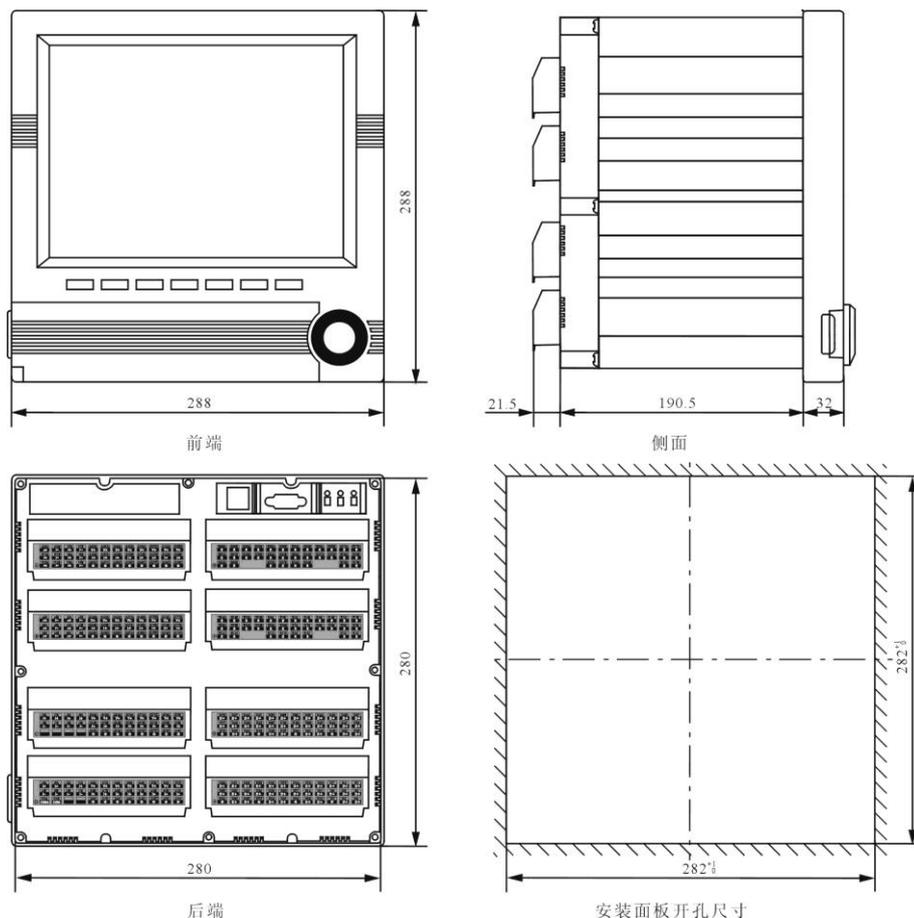


图 3-1 安装尺寸（单位：mm）

3.3 安装方法

- 步骤 1: 拧下记录仪卡条固定螺钉，取下固定卡条；
- 步骤 2: 将仪表从仪表盘前方推入安装孔中；
- 步骤 3: 上好仪表的固定卡条；
- 步骤 4: 将卡条固定螺钉拧紧；
- 步骤 5: 仪表表体安装完毕后，即可进行信号线和电源线的连接。

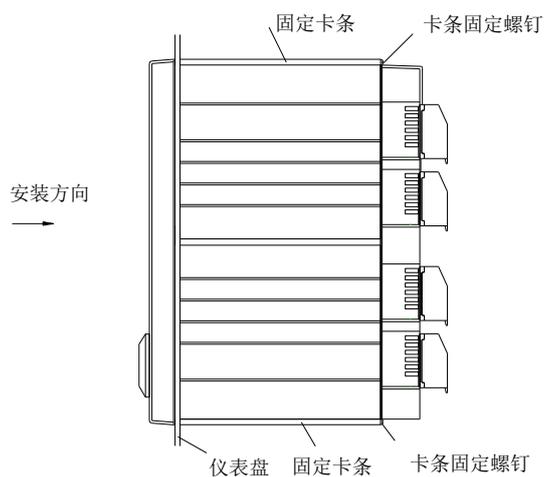


图 3-2 无纸记录仪安装示意图

3.4 接线

为了提高信号的稳定性和精确性，建议在进行信号线的连接时使用如图 3-3 接线端头为冷压接线端头 UT2.5-4。



图 3-3 冷压接线端头 UT2.5-4

3.4.1 端子名称和位置

端子的排列如图 3-4 和图 3-5，端子符号说明见表 3-1 端子符号说明。

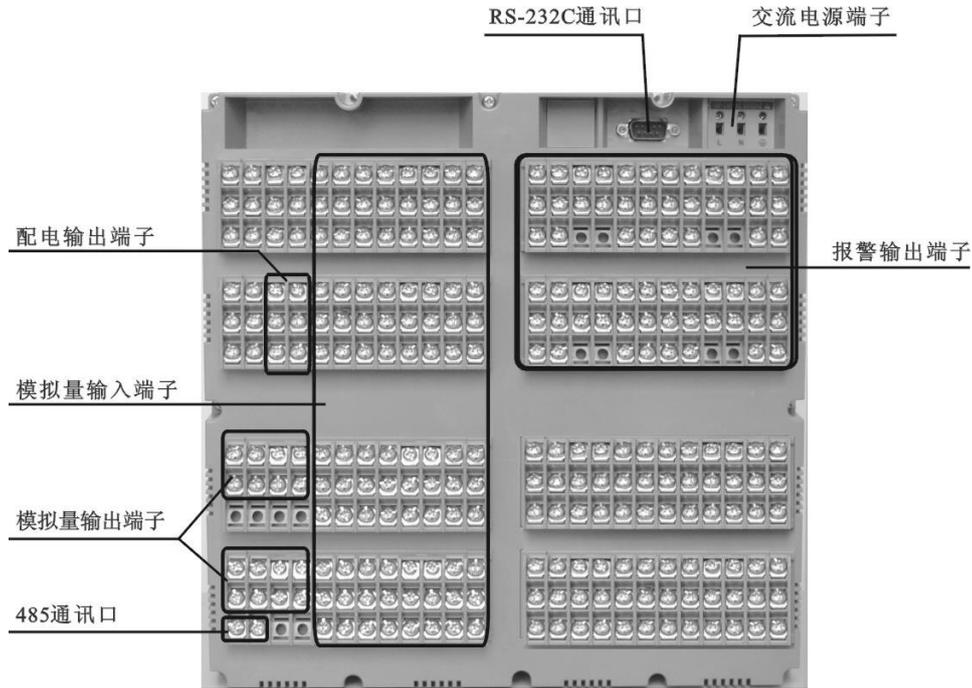


图 3-4 仪表端子视图

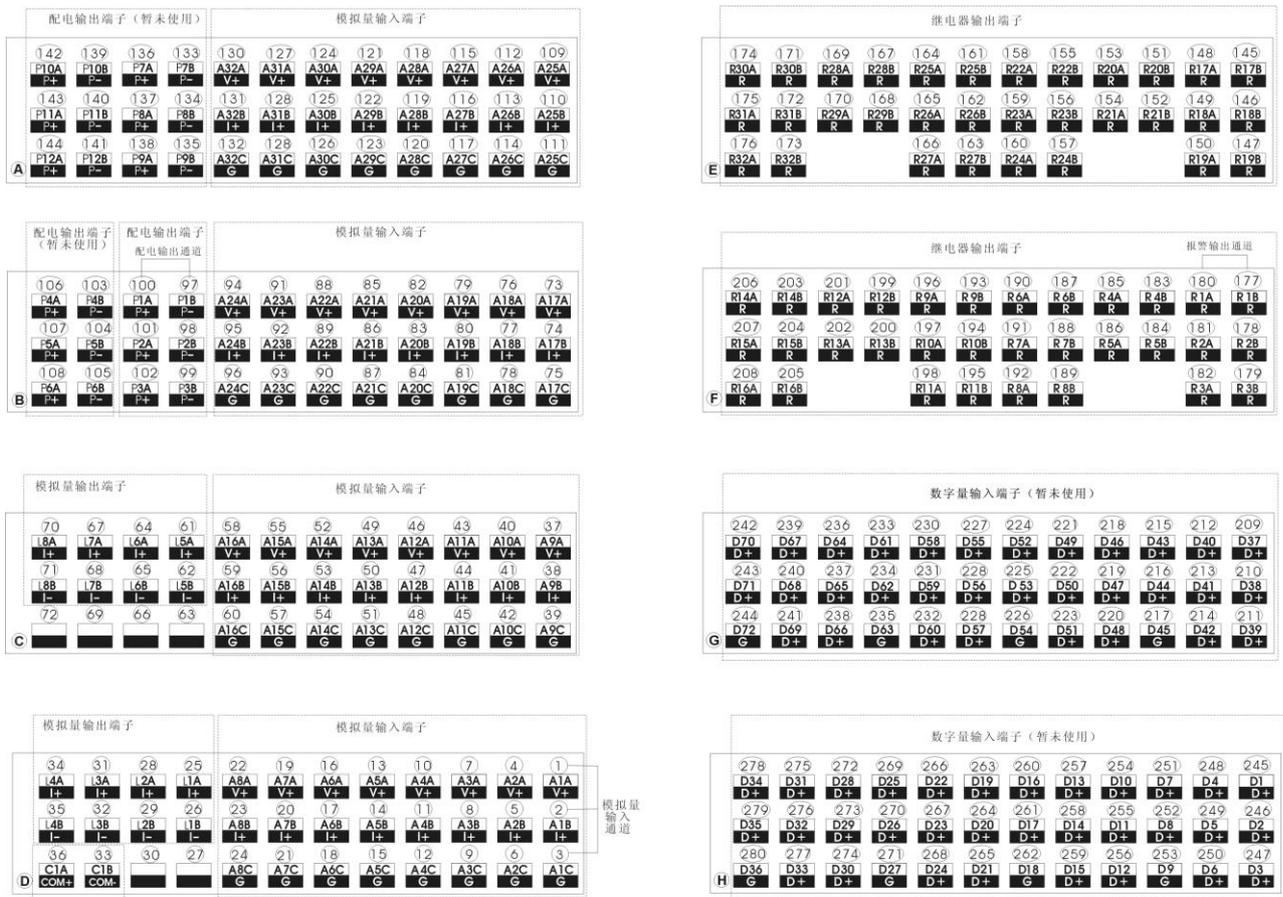


图 3-5 端子符号排列示意图

表 3-1 端子符号说明

模拟量输入端子说明		
端子序号	信号类型	说明
1~24	V+, I+, G	模拟量输入第 1~8 通道
37~60	V+, I+, G	模拟量输入第 9~16 通道
73~96	V+, I+, G	模拟量输入第 17~24 通道
109~132	V+, I+, G	模拟量输入第 25~32 通道
数字量输入端子/通讯口端子说明		
端子序号	信号类型	说明
209~280	D+, D-	数字量输入通道（暂未使用）
36, 33	COM+, COM-	RS-485 通讯口
配电输出端子说明		
端子序号	信号类型	说明
97~102	P+, P-	配电输出第 1~3 通道
103~108	P+, P-	配电输出第 4~6 通道（暂未使用）
133~144	P+, P-	配电输出第 7~12 通道（暂未使用）
报警输出端子说明		
端子序号	信号类型	说明
177~208	R	报警输出第 1~16 通道
145~176	R	报警输出第 17~32 通道
模拟量输出端子说明		
端子序号	信号类型	说明
25, 26, 28, 29	I+, I-	模拟量输出第 1~2 通道
31, 32, 34, 35	I+, I-	模拟量输出第 3~4 通道
61, 62, 64, 65	I+, I-	模拟量输出第 5~6 通道
67, 68, 70, 71	I+, I-	模拟量输出第 7~8 通道

3.4.2 电源线的处理和连接

仪表电源端子如图 3-6(a)、(b)所示。为提高仪表的安全性，建议用户在安装电源线前进行处理，处理方法如图 3-6(c)。

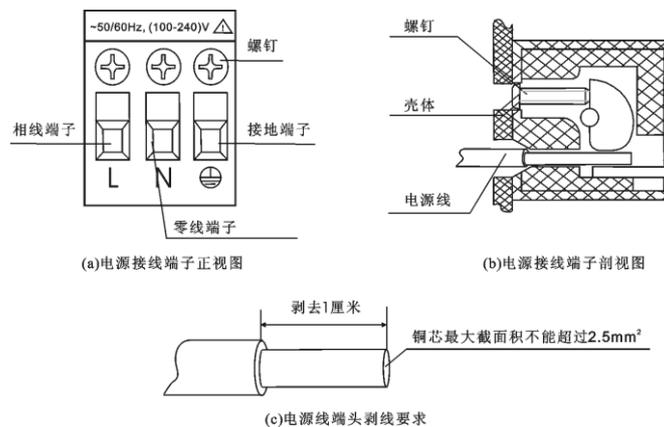


图 3-6 电源线端头剥线

步骤 1: 如图 3-6 所示, 用剥线钳将绝缘三芯电源线端头塑料护套剥去 1cm 左右, 然后按一个方向将电源线内部铜芯拧成一股。

步骤 2: 将 L、N、 \ominus 端的螺钉逆时针方向旋转、拧松, 再将已经制作好的绝缘三芯电源线分别插入有 L、N、 \ominus 标记的方孔中并将螺钉拧紧。请确认连接无误, \ominus 端应良好的接地, 如图 3-6 中正视图所示。

步骤 3: 接上电源检查仪表是否正常, 若有异常, 请不要连接信号。

步骤 4: 检查正常之后, 断开电源, 进行信号线的连接。

3.4.3 信号线的连接

昌辰彩屏无纸记录仪的模拟量输入信号接线如

图 3-7 所示; 模拟量输出、报警输出、配电输出接线如图 3-8 所示; 变送器配电接线如图 3-9(a)、(b) 所示。

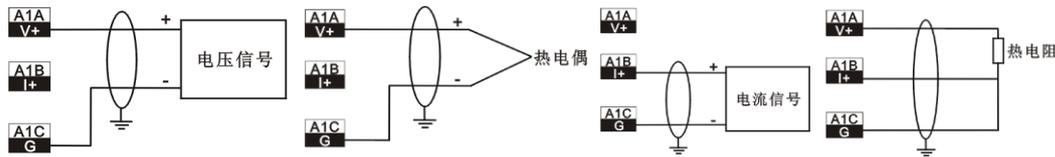


图 3-7 模拟量输入

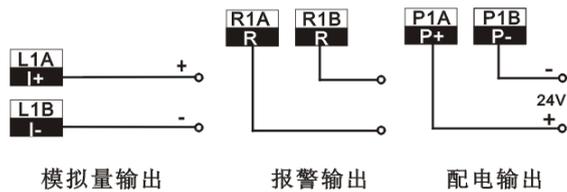


图 3-8 模拟量输出、报警输出、配电输出接线图

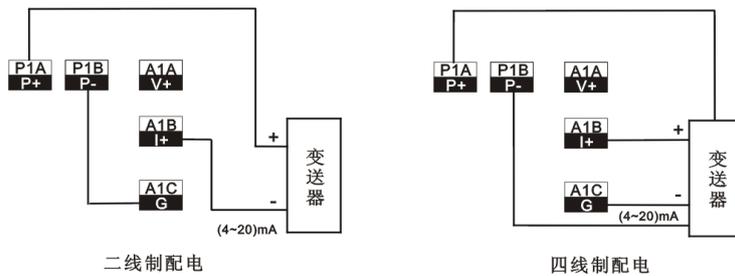


图 3-9 变送器配电接线图(a) 变送器配电接线图

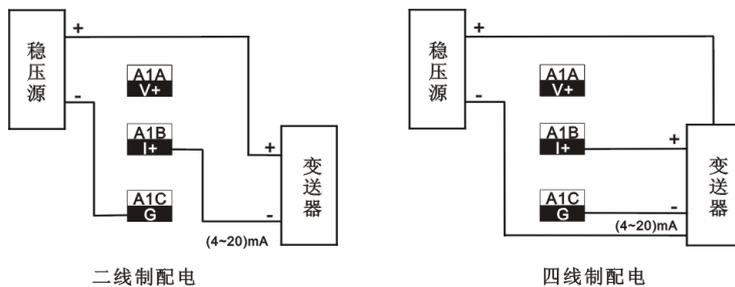


图 3-10 变送器配电接线图(b) 变送器配电接线图 (24V 稳压源)

3.4.4 通讯线的连接

3.4.4.1 RS-485 通讯线的连接

与计算机进行多台记录仪的 RS-485 联网通讯时，需要在记录仪和计算机之间增加通讯转换器（见图 3-11），通讯转换器与计算机的 RS-232C 通讯口相连。RS-485 通讯线的 COM+ 连接到通讯转换器的 DATA+ 端；通讯线的 COM- 连接到通讯转换器的 DATA- 端。通讯转换器和计算机之间的 RS-232C 通讯线的连接见图 3-12。

RS-485 通讯线请使用屏蔽双绞线，波特率为 19200bps 以上时，通讯线长度不能超过 1000 米。在通讯线长度大于 100 米的条件下进行通讯时，为减小反射和回波，必须增加阻值为 120 欧姆的终端匹配电阻，终端匹配电阻应加在 RS-485 通讯线的最远两端。

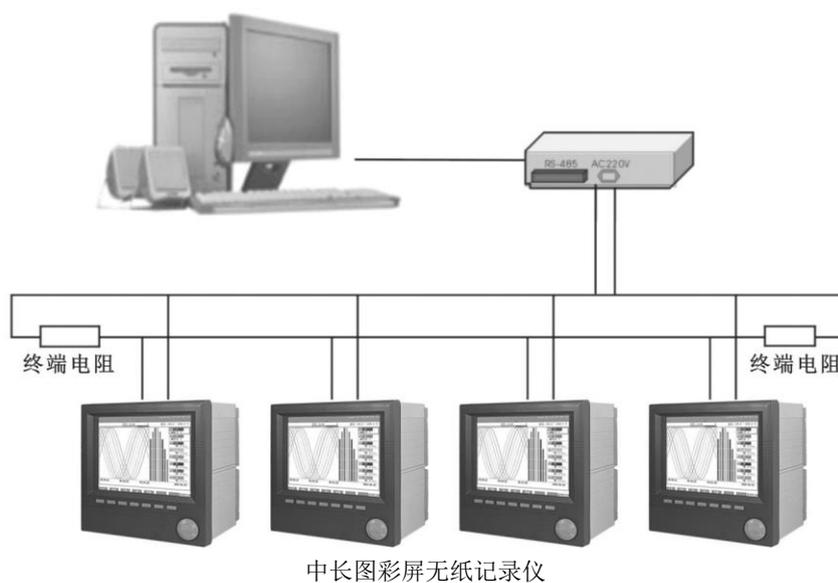


图 3-11 485 通讯的联网示意图

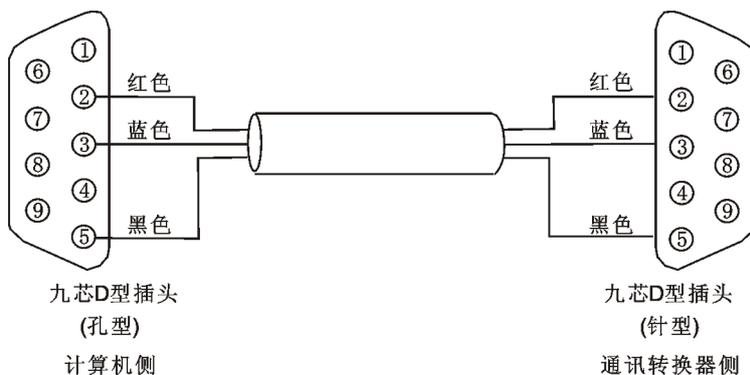


图 3-12 通讯转换器和计算机之间通讯线的连接

3.4.4.2 RS-232C 通讯线的连接

无纸记录仪的 RS-232C 通讯口位于仪表的背面（见图 3-4），它可以和计算机之间进行数据交换。记录仪和计算机之间的 RS-232C 通讯线见图 3-13。通讯线请使用双绞线制作，通讯线长度不能超过 10 米。

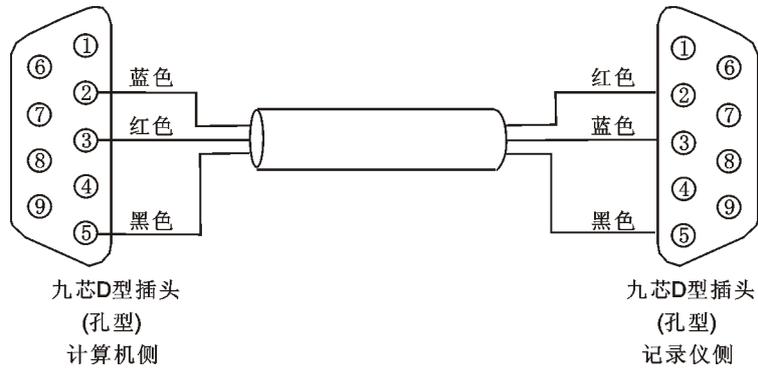


图 3-13 记录仪和计算机之间 RS-232C 通讯线的连接

第4章 工作模式、按键及旋钮

昌辰彩屏无纸记录仪正视图如图 4-1 所示。



图 4-1 仪表正面视图

4.1 工作模式

昌辰彩屏无纸记录仪有两种工作模式：组态模式和监控模式。组态模式下的设置和监控模式下的操作分别详见《第 5 章 组态设置》和《第 6 章 监控操作》所述。

4.2 键的类别

昌辰彩屏无纸记录仪共有 4 种操作键和 1 个旋钮，示意如图 4-2。

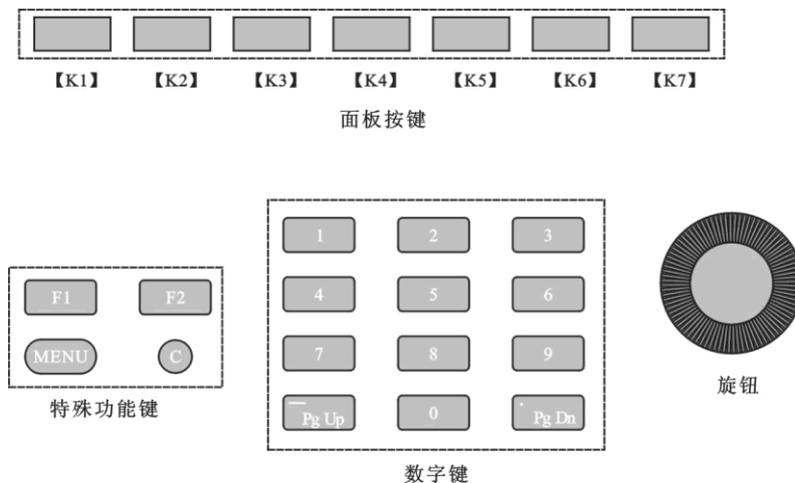


图 4-2

4.3 键的操作

表 4-1 按键功能表

类别	名称	功能
面板按键	【K1 键】 【K2 键】 【K3 键】 【K4 键】 【K5 键】 【K6 键】 【K7 键】	在不同的画面里有不同的定义，画面里会有相应的提示
特殊功能键	 【F1】键	通道组态中拷贝作用，可用于整个通道参数拷贝，也可用于通道内某一参数项选择拷贝
	 【F2】键	通道组态中粘贴作用，可用于整个通道参数粘贴，也可用于通道内某一参数项选择粘贴
	 【菜单】键	进入组态登录画面和退出组态子菜单画面
	 【亮度调节】键	液晶屏显示亮度调节
数字键	0~9 【数字】键	用于组态中数值的设置和中文输入的汉字选择
	 【向后翻页】键	数字输入的小数点作用和中文输入向后翻页作用 (page down)
	 【向前翻页】键	数字输入的负号作用和中文输入向前翻页作用 (page up)
旋钮	左旋旋钮	移动光标和翻页
	右旋旋钮	移动光标和翻页
	单击旋钮	确认和画面切换
	按下旋钮左旋	AI 组态设置向上一个通道切换 监控模式向上一画面切换
	按下旋钮右旋	AI 组态设置向下一个通道切换 监控模式向下一画面切换
	长按旋钮	监控模式下进入系统主菜单



仪表记录仪提供用户 4 个亮度等级，亮度逐渐变化，最低一级显示为黑屏。建议用户根据环境光照度的大小选择液晶屏的亮度，较低的亮度有利于延长液晶屏的使用寿命。

第5章 组态设置

昌辰彩屏无纸记录仪有 6 个中文组态画面，分别为组态登录、AI 通道组态、AO 通道组态、系统参数组态、画面组态和文件操作组态。

在任意监控画面打开键盘盖，按【菜单】就可进入组态登录画面，输入正确的密码以后才可进入下一级的组态选项。在所有组态画面里，左旋旋钮可向左/向上移动光标，右旋旋钮可向右/向下移动光标，单击旋钮表示确认，【菜单】可退出相应的组态环境，返回至组态登录画面；【输入法】用来切换中英文输入软键盘和特殊字符输入软键盘。

5.1 组态登录

在任意监控画面，打开键盘盖，按【菜单】就可进入组态登录画面，如图 5-1 所示。



图 5-1 组态登录

5.1.1 输入密码

昌辰彩屏无纸记录仪通过设置组态密码对权限进行管理，以防止无关人员修改组态。用户进入组态时必须输入密码，记录仪验证密码正确后，用户才有权进入下一级组态画面查看和修改组态参数。

密码由 0~9 的数字组成，最多可设置成 6 位。输入的密码正确并单击旋钮或右旋旋钮，用户便可进入下一级组态菜单；若用户输入错误的密码，系统将出现“密码错误”的提示字符，用户可用面板上的【删除】键删除输入的错误信息，重新输入密码。



仪表出厂初始密码为：000000。

5.1.2 仪表信息

组态登录画面右部显示仪表的总体信息，内容如图 5-1 所示。

5.1.3 进入下一级组态菜单

移动光标到要进入的组态选项，单击旋钮即可进入该组态菜单。

5.1.4 退出组态进入监控画面

按面板上的【退出组态】退出组态模式，进入监控模式。

5.2 AI 通道组态

通道组态画面如图 5-2 所示，用户根据需要来设定通道参数，如通道、位号、信号类型、量程、单位、滤波时间、断线处理、小信号切除、报警上下限、流量累积选择和速率报警选择等。



图 5-2 AI 通道组态画面

5.2.1 通道/启用

通道数根据用户的配置而定，最多有 32 路可启用。将光标移动到“启用/不用”项，单击旋钮并旋转选择该通道是否使用，只有用户选择了“启用”项，才能对该通道的参数进行组态设置，否则所有通道组态选项为禁止设置状态，显示淡灰色。

5.2.2 位号/描述

无纸记录仪提供了“位号”和“描述”功能，位号是对各通道的字符标志，描述则是具体说明，二者可设可不设，根据用户的需要而定。位号长度最多可以为 8 个数字或英文状态下的字符，也可以为 4 个中文单词，用户可用【输入法】和数字键任意组合，将位号设置成“0”~“9”等数字、“A”~“Z”、

“a”~“z”、“-”、“_”、“空格”等字符、中文单词或者三者的综合；而描述则提供了对该位号的详细说明，设置方法与位号相同，最大长度是位号的2倍，即最多可以为16个数字或英文状态下的字符，也可以为8个中文单词。例如某通道的位号设置为“T_01”，描述设置为“加热炉1南口”。

5.2.3 输入法

当光标移动到“位号”或“描述”选项时，面板按键显示【输入法】字样，连续单击此键，操作显示的功能为：英文输入法/中文输入法/关闭软键盘；当光标移动到“单位”选项时，连续单击【输入法】，操作显示的功能为：英文输入法/中文输入法/特殊字符输入法/关闭软键盘。在英文输入法状态时，旋转旋钮选择要输入的字母，并单击旋钮进行确认即可输入，同时可将光标移动至大小写键进行英文输入大小写的转换；在中文输入法状态时，用旋钮选择需要输入的中文拼音并单击旋钮，系统将弹出中文字库，用户只要按照该字对应的数字选项单击数字键即可将汉字输入；在特殊字符输入法状态时，用户可选择自己需要的字符，如“℃”、“%”等，也可结合英文输入法软键盘，设置如“kg/m³”、“m³/h”等特殊字符。

5.2.4 显示格式

仪表提供了6位工程数据显示格式（包括小数点），可最多显示4位小数。将光标移到该项，单击旋钮并旋转旋钮即可进行显示格式的选择，系统将量程和报警的限定值与显示格式的设定值相统一。例如：如果用户选择了“9999.9”的1位小数显示格式，则用户无法实现“8.0009”、“8.009”和“8.09”的显示格式，系统对这3个数据会自动的限制显示为“8.0”。

5.2.5 信号类型

无纸记录仪采用万能输入模块，允许多种类型的信号输入，包括：II型标准信号((0~10)mA、(0~5)V)、III型标准信号((4~20)mA、(1~5)V)、10种热电偶(B、E、J、K、S、T、WRe5-26、WRe3-25、EA-2、R、N)、3种热电阻(Pt100、Cu50和JPt100)和其它非标准信号((0~20)mV、(0~100)mV、(-10~10)V、(0~10)V、(0.2~1)V、(-5~5)V、(0~1)V)。



信号类型设置完成后，请检查信号线的连接，验证所设置的信号类型是否和端子接线相对应。错误的接线会导致信号无法正常采集，甚至会损坏仪表。

5.2.6 滤波常数

无纸记录仪采用一阶惯性数字滤波，滤波公式为：

$$y(i) = x(i) \cdot \frac{T_S}{T_S + T_F} + y(i-1) \cdot \frac{T_F}{T_S + T_F}$$

其中： y(i)为当前显示值；

x(i)为当前采样值；

y(i-1)为上一次显示值；

T_s 为采样周期；

T_F 为滤波时间。

由公式可知设置滤波时间有助于提高信号的平滑程度，而且滤波时间越长，当前采样值对显示值的影响越小，曲线越平稳。

滤波时间常数可以在(0.0~20)s之间任意设定，通常情况下压力和流量信号取(1.0~2.0)s左右为宜；温度信号比较平稳，一般不滤波，滤波时间设为0。若用户超出设置范围，系统将会弹出告示框提醒。

5.2.7 量程/单位

量程组态的最大有效范围为-19999~29999，小数点后最多可设置4位(x.xxxx)。量程的上下限可根据需要在该信号类型允许的范围内任意设定，若用户超出设置范围，系统将会弹出告示框提醒。

无纸记录仪具有量程反向功能。所谓反向功能，是指信号的量程下限值可以大于上限值。例如，在通道组态中，“类型”项组态为“0~5V”，“量程”项组态为“100~0”，当输入量程的20%信号时（即1V的电压信号），仪表显示值为80。

仪表提供了用户自由组态单位的方式，用户可以根据自己的要求利用面板上的【输入法】以中/英文的格式显示单位。

5.2.8 修正



图 5-3 通道组态画面

修正功能提供给用户对信号有特殊要求时进行线性的校正，如图 5-3 所示，按下面板上的【修正】，将光标移动到“启用/不用”项，单击旋钮并旋转选择是否使用线性公式的修正功能，各项参数设置完毕后单击“设置”按钮确认，系统将会弹出“按确认键设置线性公式，按其他键取消该操作”的提示，用户应进一步确认是否要设置线性公式。只有用户进行了确认，线性公式设置操作才生效。

5.2.9 非线性表格

非线性表格提供给用户对信号有特殊要求时进行非线性的校正，非线性表格处理是在信号滤波、信号处理、流量运算、温压补偿之后，在线性修正、小信号切除之前进行的。用户可在 AI 通道组态画面中选择是否使用表格以及使用哪张表格（表格共有四张），再根据自己的需要在系统参数组态画面中设置对应的非线性表格，具体操作方法详见《5.4 系统参数》

5.2.10 断线处理

无纸记录仪提供了断线处理功能，该功能只适用于热电偶和热电阻信号。断线处理方式可以有“量程下限”、“保持不变”和“量程上限”3种选择。当热电偶或热电阻信号断线时，若已组成“量程上限”，断线后的信号显示值等于量程上限；若已组成“量程下限”，信号显示值等于量程下限；若已组成“保持不变”，信号显示值等于断线前的信号采样值。

5.2.11 小信号切除

小信号切除的百分量值范围为(0.0~25.5)%。用孔板测量流量时，需要对差压信号进行开方处理。当开方后的流量值大于 10%时，开方误差不大于 0.5%；在流量值较小时，系统的测量误差较大，特别是 10%以下的小流量信号，开方输出精度将大大降低，工程上一般作归零处理，因此建议切除点定为 10%（对应输入信号为 1%）。若用户设置时超出设置范围，系统将会弹出告示框提醒。

5.2.12 报警组态

报警组态分为“不启用/速率/上下限/全启用”4种。用户可以根据自己的需要选择是否报警以及何种类型报警。上下限报警分为上上限（HH）、上限（HI）、下限（LO）和下下限（LL）报警；速率报警分为上行速率（RH）和下行速率（RL）报警。报警限值的显示格式与该通道的量程一致。

对于上下限报警，报警限值组态必须遵循的原则是：

当量程下限 < 量程上限时，必须有：量程下限 ≤ 报警下下限 ≤ 报警下限 ≤ 报警上限 ≤ 报警上上限 ≤ 量程上限。

当量程下限 > 量程上限时，必须有：量程下限 ≥ 报警下下限 ≥ 报警下限 ≥ 报警上限 ≥ 报警上上限 ≥ 量程上限。

在某些情况下，虽然信号采样值没有超过上下限报警值，但在短时间内的变化量（上升或下降）过大时就需要报警，对上升的变化趋势为上行速率报警，对下降的变化趋势为下行速率报警。这里的变化量就是速率报警限，时间间隔表示测量数据产生变化量（上升或下降）的最大时间，设置范围为(0~25)秒。

当采样值在报警点附近波动时，仪表不断进入和退出报警状态，这样输出触点会经常跳动，频繁报警，从而可能导致外部连锁装置发生故障。无纸记录仪具有报警回差功能，可以避免出现这种情况。

例如：对于上限和上上限报警，若报警限设为 60，报警回差设为 5，当采样值大于等于 60 时仪表报警，如图 5-4(a)，触点动作；当输入减小，采样值小于 60，仪表不会马上退出报警状态，而是直到仪表

采样值小于等于 55 后，仪表才退出报警状态。

同样，对于下限和下下限报警，若将报警限设为 35，报警回差设为 5，当采样值小于等于 35 时仪表报警，如图 5-4(b)，触点动作；当输入增大，采样值大于 35 后，仪表不会马上退出报警状态，而是直到仪表采样值大于等于 40 后，仪表才退出报警状态。

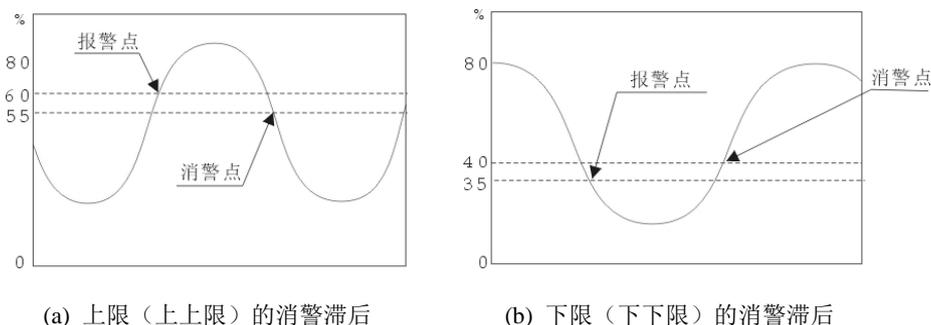


图 5-4 消警滞后示意图

每种类型的报警都具有报警延时功能，用户可自行设置报警延时时间，设置范围为(0~25)秒。当记录仪检测到输入信号符合报警条件时，不是马上报警，而是延时一定的时间（用户自设的报警延时时间），且只有在该段时间内持续符合报警条件才报警，否则不会报警。同理消警也是如此。延时设为 0，则仪表即时报警和即时消警。报警延时时间可以分别组态。

无纸记录仪提供了报警触点输出功能，用户可以根据自己的配置设置触点数，最多为 32 路触点输出，一旦用户设置超出范围，系统将弹出告示框进行提示。“00”表示报警不需要触点输出，但在报警列表中仍有记录。

不同的报警类型、不同的通道可以使用同一个报警触点。例如，某个通道的上限和上行速率报警输出都选择触点 10，则这两个报警事件只要有一个发生，触点 10 就会吸合。

5.2.13 流量累积

仪表提供了一般工程量累积、流量累积和热流量累积三种功能，分别组态如下：

一般工程量累积：“累积”组态为“是”，“补偿类型”组态为“不补偿”，“热流量累积”组态为“否”。

流量累积：“累积”组态为“是”，“补偿类型”组态为某一补偿类型，“热流量累积”组态为“否”。

热流量累积：“累积”组态为“否”，“补偿类型”组态为“过热蒸汽”或“饱和蒸汽”，“热流量累积”组态为“是”。



只能对过热蒸汽或饱和蒸汽进行热流量累积，当累积和热流量累积同时组态为“是”时，热流量累积不起作用。



累积和热流量累积进行切换时，退出组态后要在累积列表画面中将该通道的本日/月累积值清零，否则本日/月累积量可能会显示错误。

5.2.14 温压补偿类型

仪表提供了 6 种补偿类型，分别为“不补偿”、“过热蒸汽”、“饱和蒸汽”、“一般气体”、“线性温度补偿”和“线性压力补偿”。

5.2.15 流量模型

仪表流量计算模型有三种：

$$Q = K\sqrt{\Delta P\rho} \quad \dots\dots\dots \text{式 6.2-A}$$

$$Q = I_f \rho / K \quad \dots\dots\dots \text{式 6.2-B}$$

$$Q = K * Q' \sqrt{\rho} \quad \dots\dots\dots \text{式 6.2-C}$$

上式中，Q：表示质量流量值；

K：表示流量系数；

ρ ：表示流体密度；

ΔP ：表示输入的差压值；

I_f ：表示变送器输出的电流信号值（对频率输出的涡街流量计等，需再接频率信号变送器）；

Q' ：表示已开方的差压信号或流量信号；

5.2.16 结合开方功能选择流量模型

用户应根据流量测量方式和变送器的类型选用不同的流量计算模型，在流量模型和信号开方中正确组态。如：

当选公式 6.2-A 时，组态为：开方项 “差压未开方”；

当选公式 6.2-B 时，组态为：开方项 “不开方”；

当选公式 6.2-C 时，组态为：开方项 “差压已开方”；

流量累积的单位和累积系数要组态，同理热流量的单位和累积系数也要组态（注：累积系数不等于流量系数，流量系数无须组态）。

累积的时间单位是小时，所以当瞬时工程量的时间单位为小时时，流量组态的“系数”选项可组态为 1，当时间单位为分、秒时，流量组态的“系数”要乘以小时对分、秒的倍数。例如：

当工程量单位为 t/h、累积单位为 t 时，系数应为 1；

当工程量单位为 t/s、累积单位为 t 时，系数应为 $1*3600=3600$ ；

当工程量单位为 kg/s、累积单位为 t 时，系数应为 $1*3600/1000=3.6$ ；

同理热流量的累积系数也是如上组态。



因为累积列表的显示框可显示宽度为 11 位（包括小数点），用户进行累积或热流量累积组态时，必须根据数据格式和显示宽度得到累积量的上限，由此推得合适的累积系数，采用相应的累积单位，否则有可能造成累积量过大而超出显示范围。此时，系统显示 11 个“*”提示，用户看到该提示应立即重新组态。

5.2.17 设计工况条件的组态

将光标移到“设计温度”和“设计压力”选项处，根据具体情况进行设置：

当“补偿类型”为“不补偿”时，两者都无需设置；

当“补偿类型”组态为“过热蒸汽”或“一般气体”时，设计压力 and 设计温度都需要设置；

当“补偿类型”组态为“饱和蒸汽”或“线性压力”时，设计压力需要设置，设计温度无需设置；

当“补偿类型”组态为“线性温度”时，设计温度需要设置，设计压力无需设置。

以上的设计压力为表压，单位为 MPa，设计温度单位为℃。

5.2.18 工作条件的组态

若“温度通道”和“压力通道”组态为“00”时，需设置“给定温度”值和“给定压力”值。

若“温度通道”和“压力通道”组态为通道号“01”~“32”，则补偿温度、补偿压力由相应的通道输入。

温度单位为℃，压力为表压，组态中“设计压力”和“给定压力”的单位都为 MPa。

5.2.19 线性温度补偿

选择线性温度补偿时，用户可根据实际工作状况中的两个工作点 (ρ_0, t_0) 、 (ρ_1, t_1) ，通过公式 $\rho=At+B$ ，计算出补偿公式中的线性系数 A 和常数 B。这里 t 为温度，单位为℃。

5.2.20 线性压力补偿

选择线性压力补偿时，用户可根据实际工作状况中的两个工作点 (ρ_0, t_0) 、 (ρ_1, p_1) ，通过公式 $\rho=AP+B$ ，计算出补偿公式中的线性系数 A 和常数 B。这里 P 为表压，单位为 MPa。

5.2.21 通道拷贝和粘贴功能

仪表提供给用户整个通道参数拷贝和通道内某一参数拷贝功能。将光标移动到通道号选项处，按下【F1】，可拷贝整个通道参数，然后切换到其他通道，按下【F2】，则可将拷贝内容粘贴到相应通道，从而实现快速设置相同通道参数的功能。如果只需要几个通道的某一参数相同，则只要在设置好一个通道的参数之后，将光标停留在该参数选项处，然后重复上述拷贝粘贴动作即可。

5.3 AO 通道组态

通道组态画面如图 5-5 所示，用户根据需要来设定通道参数，如通道号、启用、输出 AI、输出信号上下限。



图 5-5 AO 通道组态画面

5.3.1 通道号 AO

AO 输出最多可有 8 路，可在输入框内输入 01~08，表示设置的 AO 通道号。

5.3.2 通道/启用

通道数根据用户的配置而定，最多有 8 路可启用。将光标移动到“启用/不用”项，单击旋钮并旋转选择该通道是否使用，只有用户选择了“启用”项，才能对该通道的参数进行组态设置，否则所有通道组态选项为禁止设置状态，显示淡灰色。

5.3.3 输出 AI

设置需要变送输出的 AI 通道号，可在输入框内输入任意已启用的 AI 通道的通道号。

5.3.4 信号上下限

输出的信号范围为(0.00~20.00)mA，AO 通道输出的信号量程可在该范围内任意设置，且可根据需要设置信号下限>信号上限。若信号范围设置超出量程最大值，则系统自动保存为 20mA。

5.4 系统参数

系统参数组态如图 5-6 所示，包括设置系统时间、通讯方式、记录间隔、密码修改和非线性表格等。



图 5-6 系统组态画面

5.4.1 时间修改

用户将光标移动到“时间修改”选项并确认，即可进入时间设置框进行设置。设置完毕后单击时间栏旁边的“设置”按钮确认，系统将会弹出“按确认键修改系统时间，按其他键取消该操作”的提示，用户应进一步确认是否要修改系统时间。只有用户进行了确认，时间修改操作才生效。

5.4.2 通讯方式/通讯地址/波特率/校验位

仪表给用户提供 2 种通讯方式：RS-232C 和 RS-485，2 种通讯都采用 R-Bus、Modbus 通讯协议。只有在通讯协议选择 Modbus 时，才需设置浮点数格式。通讯地址为 1 到 254，共 254 个通讯地址用于联网，同一网络内的各台仪表应设置不同的通讯地址。

仪表提供 5 种波特率供用户通讯时选择，分别为 1200bps、9600bps、19200bps、57600bps 和 115200bps。另外，仪表具有 5 种校验位方式可供选择，分别为无校验、奇校验、偶校验、常 0 校验和常 1 校验。

5.4.3 屏幕保护/画面切换

仪表提供了屏幕保护和画面自动切换功能。若用户启用了屏幕保护功能并设置了启用时间，则仪表在监控状态经过设置的启用时间间隔后，屏幕亮度自动降低进入保护状态；若用户启用了画面自动切换功能，则在数显画面、棒图画面和实时画面中，画面会根据切换时间间隔自动进行组的切换，并且该功能在屏保状态下同样存在。

5.4.4 记录间隔

仪表提供 22 种记录间隔的选择，分别为 1 秒、2 秒、4 秒、5 秒、6 秒、8 秒、10 秒、12 秒、15 秒、24 秒、30 秒、36 秒、48 秒、1 分、2 分、4 分、5 分、10 分、30 分、1 小时、2 小时和 4 小时。用户可以根据自己的需要进行设置。

5.4.5 修改密码

无纸记录仪通过设置组态密码对权限进行管理，以防止无关人员修改组态。无纸记录仪的出厂密码为 000000，建议用户在设置好仪表组态后修改密码。

5.4.6 标准大气压

用户可根据当地的标准大气压，设置仪表记录仪的大气压组态项，默认值为 100.00kPa。

5.4.7 非线性表格

用户可分别自行定义最多 4 张非线性表格，具体功能详见《5.2 AI 通道组态》。每张表格可根据用户的要求选择 0 点~50 点最多 51 个点进行 0.00%~100.00%的修正。

5.5 画面组态

画面组态画面如图 5-7 所示，用户可根据需要设定画面的显示方式和画面的配色方案。仪表有 3 种可供选择的实时画面色组方案。



图 5-7 画面组态画面

5.5.1 画面分组

仪表提供了最多 32 个通道的模拟输入，同时配套提供了用户可自行设置的通道实时画面分组显示，用户可以根据自己的需要将 32 通道任意分为 8 组显示，并可以对每个组进行命名。

5.6 文件操作

仪表采用 CF 卡作为外部存储介质，可将需要保存的数据通过 CF 卡转存至计算机或其它设备中永久保存或打印。文件组态画面如图 5-8 所示。



图 5-8 文件组态画面

CF 卡未插入时，CF 卡状态显示为“没有插入 CF 卡”，总容量和可用空间显示为“××××”，操作提示为“请插入 CF 卡进行存取操作”；插入 CF 卡，画面上方状态栏出现 CF 卡标志“”以及表示操作进行的“”，在 CF 卡状态显示为“已准备好”之前，对 CF 卡进行任何操作，系统均会弹出告示框提示“操作正在进行，请等待”。

CF 卡初次使用时，系统会提示 CF 卡状态为“请格式化”，将光标移到格式化处的“开始”选项，单击旋钮或按面板上的【确认】确认，系统会弹出“是否格式化”对话框，按确认键开始格式化，其它键取消操作。在格式化的操作过程中，CF 卡信息栏中的“CF 卡状态”会出现进度条，以棒图和百分数形式显示操作进程，并且显示剩余时间，如图 5-9 所示。该操作完成后提示“格式化完成”并显示 CF 卡状态为“已准备好”，同时显示该 CF 卡的总容量和可用的空间，此时方可进行其它操作。



图 5-9 CF 卡格式化操作画面

5.6.1 组态数据保存操作

该操作的功能是将仪表中已组好的组态的数据保存下来，便于以后仪表做同样的组态。

具体操作为：在组态数据操作处的文件名输入框内输入要保存组态的名称（自定义，可以输入中文），将光标移到保存按钮处，单击旋钮或按面板上的【确认】键，如果该组态名称已经存在，则弹出“该文件已经存在”的警告，否则将弹出“是否保存组态数据”对话框，按确认键保存组态，其他键取消操作。

5.6.2 组态数据读取操作

该操作的功能是将 CF 卡中已有的组态调入仪表中，实现仪表的快速组态。

具体操作为：将光标移到组态数据操作处的“读取”选项，按确认键可弹出 CF 卡组态信息列表，移动光标至要选取的仪表号并单击旋钮，选择要调入的仪表组态文件并确认，系统会弹出“是否读取组态文件”的对话框，按确认键读取组态，其他键取消操作。

5.6.3 历史数据保存操作

进入文件操作组态画面，历史数据操作框内的“起始时间”自动显示为所能追溯到的最早的历史数据对应的系统时间，“结束时间”与当前时间同步（具体显示情况依不同记录间隔而定）。

用户可以选择全部保存和部分保存两种存储方式。

全部保存数据：按下“全部保存”按钮并确认。

部分保存数据：CF 卡提供用户通过设置起始时间和结束时间来对需要存储的历史数据进行选择，时间设置完毕后按下“保存”按钮并确认。

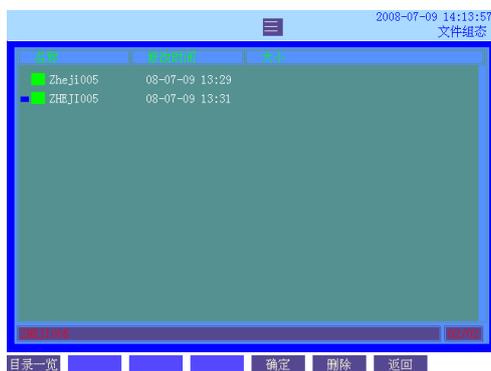
自动保存历史数据：自动保存功能默认为“关闭”，将其改为“开启”后，才可修改自动保存时间。开始时间的设定范围为：00:00:00~23:59:59

系统将通过 CF 卡状态栏显示其过程，并显示数据存储的文件名。用户可通过本公司配套的上位机软件对转存到 CF 卡上的历史数据进行读取。

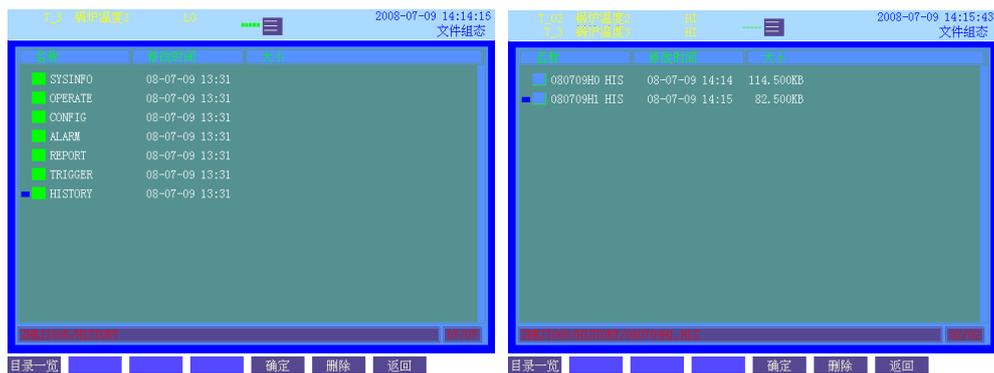
5.6.4 目录一览

按下面板上的【目录一览】，会出现如图 5-10(a)所示的文件目录列表，光标移动到要查看的目录名处，旋钮单击或按面板上的【确认】进行确认，依次可出现如图 5-10(b)、图 5-10(c)所示列表，无纸记录仪显示文件夹图标为绿色，用户可以继续查看下一级子目录，显示文件图标为蓝色，表示已到达最后一级目录。

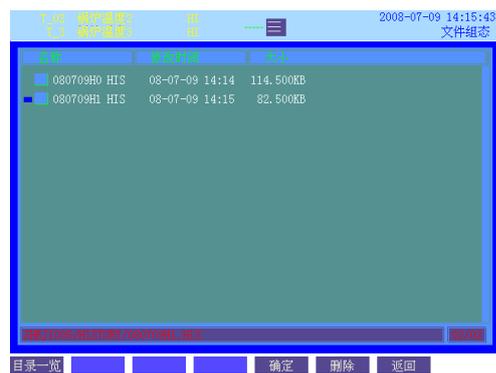
仪表提供用户直接在仪表上删除文件的功能。在历史数据保存操作中，当系统提示当天文件已满时，用户可以进入“目录一览”画面，利用面板上的【删除】删除“HISTORY”文件夹中已不需要的文件，也可以在上位机中删除。



(a)



(b)



(c)

图 5-10 文件目录列表画面

5.6.5 暂停/继续

在格式化、数据的保存和读取等过程中，用户可随时利用面板上的【暂停】/【继续】暂停/继续该相应操作。

第6章 监控操作

无纸记录仪有 6 个基本的监控显示画面，它们依次为总貌画面、数显画面、棒图画面、实时画面、历史画面和列表画面，若有“流量累积”则还会增加累积列表画面，除历史画面外都是实时数据画面，实时数据以不同的组合方式和形式（数字、曲线、棒图）显示。

6.1 画面切换

在实时监控模式下，单击旋钮可以按顺序（总貌画面→数显画面→棒图画面→实时画面→历史画面→报警画面→累积列表画面）循环切换各显示画面；用户也可以利用面板按键和系统主菜单来选择切换的画面。在任一监控画面中，长按旋钮可出现主菜单，旋转旋钮并单击，可快速进入其他监控画面。

6.2 画面综述

无纸记录仪显示画面基本可分为 3 部分，如图 6-1 所示。画面上方显示系统时间、该组画面名称以及最近两次报警信息；画面中间显示相对应的棒图、曲线和数据或者三者的综合；画面下方显示面板按键的功能提示。

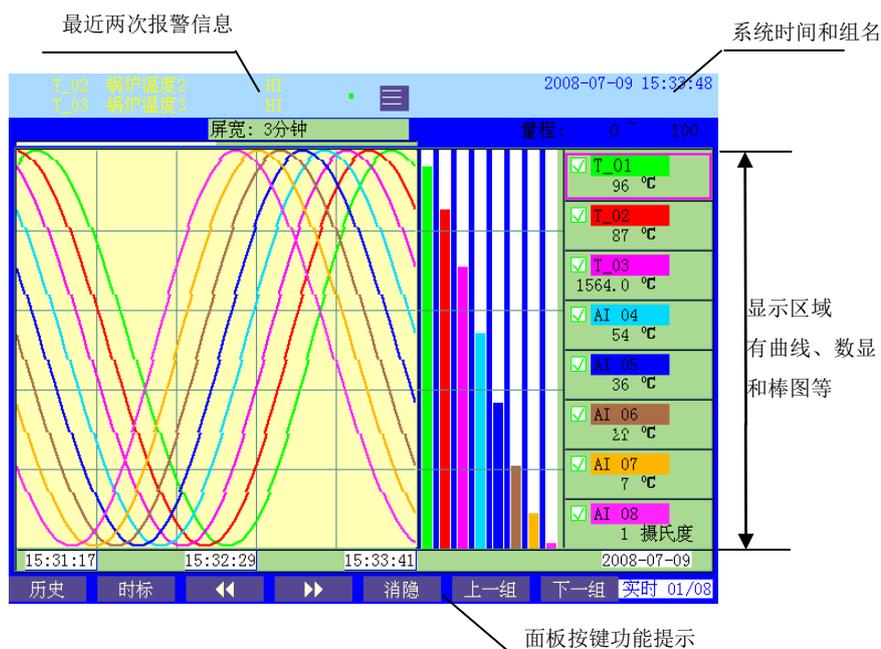


图 6-1 实时画面显示

不同的报警类型显示字体颜色不同：上限（HH）、下限（LL）报警字体显示为红色，上限（Hi）、下限（Lo）报警字体显示为橙黄色，上行速率（RH）、下行速率（RL）报警字体颜色不变。各画面的棒图也显示为相对应的报警颜色。在报警列表画面中，仍处于报警状态的信息显示为红色，已经消警的信息显示为本色。

6.3 总貌画面

总貌画面显示所有通道实时数值（最多 32 通道的模拟量和 32 通道的数字量），能直观检查所有通道的运行情况。用户可根据选型代码选择无纸记录仪的 AI 通道数（10、12、16、32 通道）和 DO 通道配置数（0、2、4、8、12、16、24、32 通道）。仪表可自动调节画面显示分布和显示比例，方便用户观察。



图 6-2 总貌画面（32 通道）

- 画面状态栏显示该画面为总貌画面。
- 画面显示了最多 32 个通道的工程量数据、单位、位号和报警类型标志。当某通道已经有了报警信息时，该通道将显示相应报警类型颜色。
- 画面左上角显示当前最近两次的报警信息。
- 画面下方显示了最多 32 路开关量信息。
- 单击第一个面板按键，可切换总貌画面的三种显示形式，第一种为同时显示 AI 和 DO 信息的总貌画面，第二种为只显示 AI 信息的总貌画面，第三种为显示 AI 和流量累积信息的总貌画面。以 12 通道总貌画面为例，三种显示形式分别如图 6-3 (a)、(b)、(c) 所示。



(a)显示 AI 和 DO（16 通道）信息

(b)只显示 AI 信息

(c)显示 AI 和累积信息

图 6-3 总貌画面的三种显示形式

- 单击旋钮切换到实时数显画面，按下旋钮左旋切换到累积列表画面，长按旋钮进入主菜单选择进入任一画面。

6.4 数显画面

数显画面以大数字显示同一组模拟量输入通道的信息，画面如图 6-4 所示。



图 6-4 数显画面

- 画面右下角显示该画面为数显画面。
- 一屏最多显示一组 8 个通道的数显值。
- 显示通道当前时刻的工程量数据、位号、描述、单位、报警类型标志和该通道棒图。
- 若用户已组态选择了流量/热流量累积，数显画面还将出现该通道的流量/热流量累积值。
- 画面左上方显示当前最近两次的报警信息。
- 旋转旋钮进行光标的移动，面板上的【上一组】和【下一组】进行翻页；单击旋钮或面板上的【棒图】切换到同一组的棒图画面；若光标指向的通道已进行了累积功能设置，则面板上的【列表】切换到累积列表画面；按下旋钮左旋切换到总貌画面；长按旋钮进入主菜单选择进入任一画面。

6.5 棒图画面

棒图画面以棒图形式显示每组模拟量输入通道的实时信息，画面如图 6-5 所示。

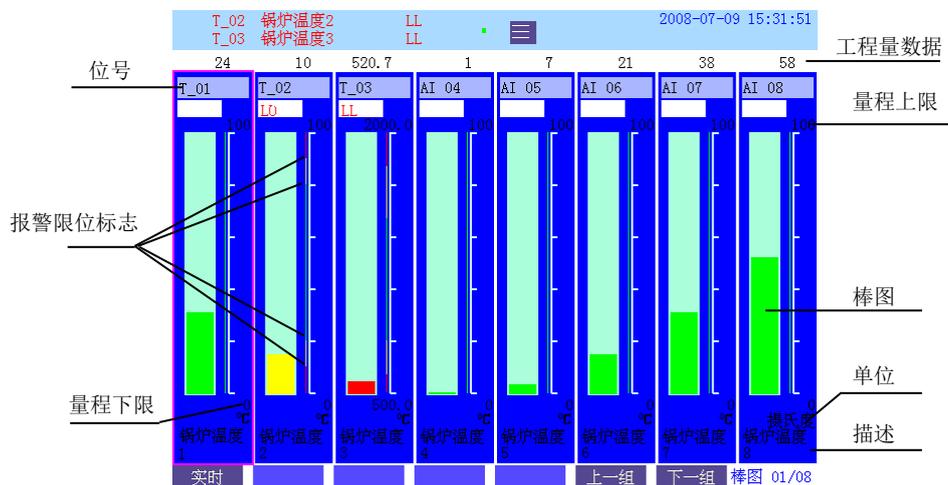
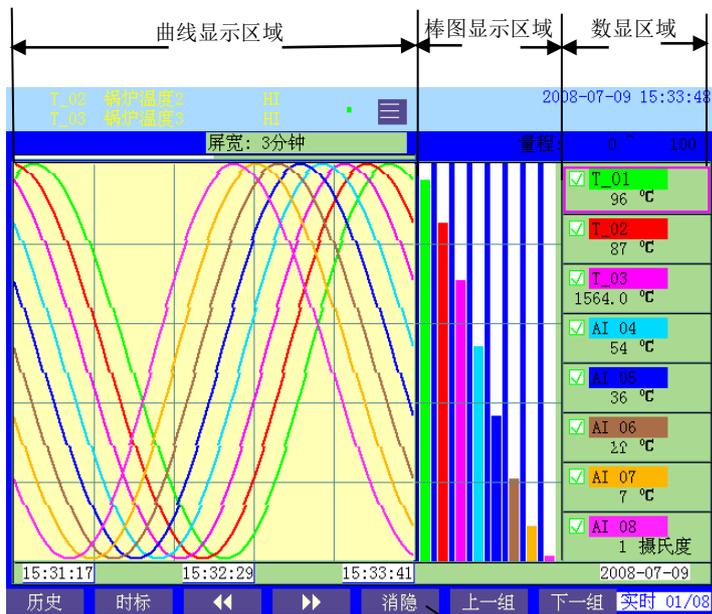


图 6-5 棒图画面

- 画面右下角显示该画面为棒图画面。
- 一屏最多显示一组 8 个通道的棒图。
- 画面自上而下显示了该通道的工程量数据、位号、报警类型、棒图、单位和对该通道的描述。
- 棒图的上方显示了该通道的量程上限，下方显示量程下限；棒图右部标尺以黄色显示上限和下限范围，以红色显示上上限和下下限范围。棒图画面能清楚的显示该通道当前时刻的工程量数值在整个量程中所处的范围，当该通道出现报警时，将显示与标尺相对应的颜色。
- 旋转旋钮可进行光标的移动，面板上的【上一组】和【下一组】进行组页的翻页，单击旋钮或面板上的【实时】切换到实时画面，若光标指向的通道进行了累积功能设置则面板上的【列表】切换到累积列表画面；按下旋钮左旋切换到数显画面，长按旋钮进入主菜单选择进入任一画面。

6.6 实时画面

实时画面如图 6-6 所示



面板按键功能提示

图 6-6 实时画面

- 画面右下角显示该画面为实时画面。
- 实时画面分三部分显示，画面自左而右显示为通道的实时曲线、实时棒图和实时数显。各个通道的实时曲线、棒图和数显画面的颜色是一一对应的，一屏最多显示 8 个通道的信息。
- 旋转旋钮移动光标到某通道，画面数显部分上方就显示该通道量程范围。
- 实时曲线最右端显示的是当前时刻的曲线。当用户需要简单明了的观察单个或多个通道的通道曲线时，可以利用旋钮和面板上【消隐】进行消隐的设定。用旋钮将光标移动至需要设置的通道，单击面板上的【消隐】选择是否显示该通道曲线，当屏幕中的“√”标志切换成“×”标志时，屏幕中该通道的曲线不显示，如图 6-7 所示。

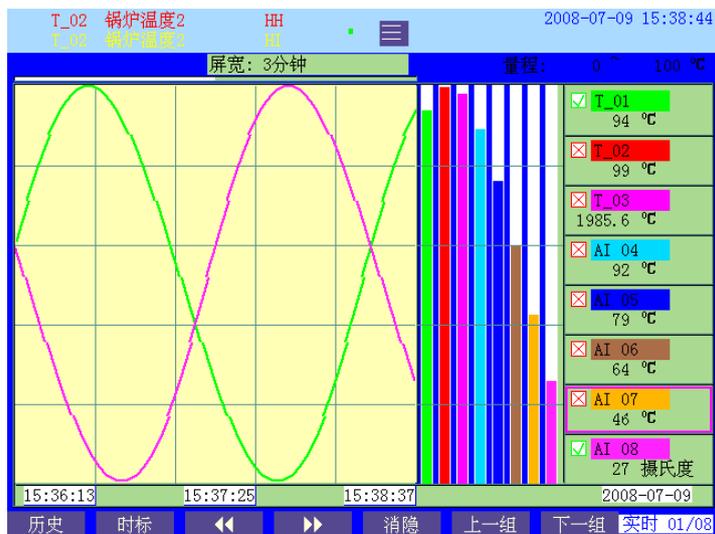


图 6-7

- 时标表示每屏显示多长时间的数据，该时间以（屏宽：××）在屏幕上端显示。利用时标我们可以将曲线显示的时间范围进行调整，便于用户观看。按面板上的【时标】可以缩小或放大时间标尺，相对于曲线上方的屏宽也随着时标进行变化。
- 面板上的【<<<】和【>>>】用来向前或向后整屏移动实时曲线。
- 时标的放大与缩小

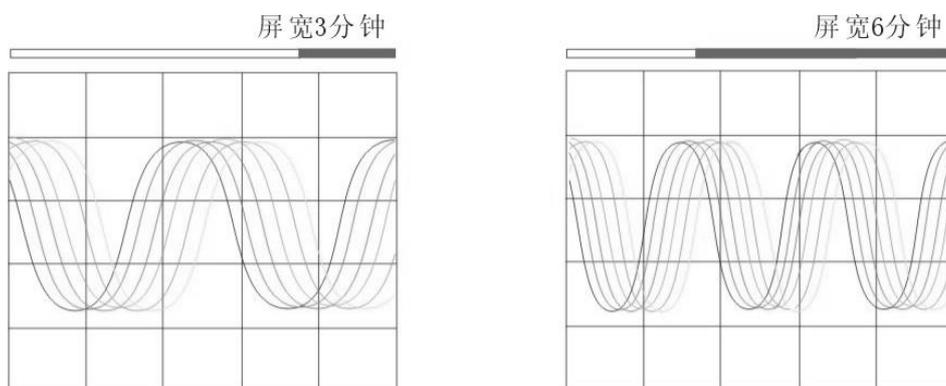


图 6-8 时标缩放示意图

- 单击旋钮或面板上的【历史】切换到历史画面，按下旋钮左旋切换到棒图画面，长按旋钮进入主菜单选择进入任一画面。

6.7 历史画面

仪表的历史画面以曲线形式显示每组模拟量通道在历史时间内的信息和变化，画面如图 6-9 所示。

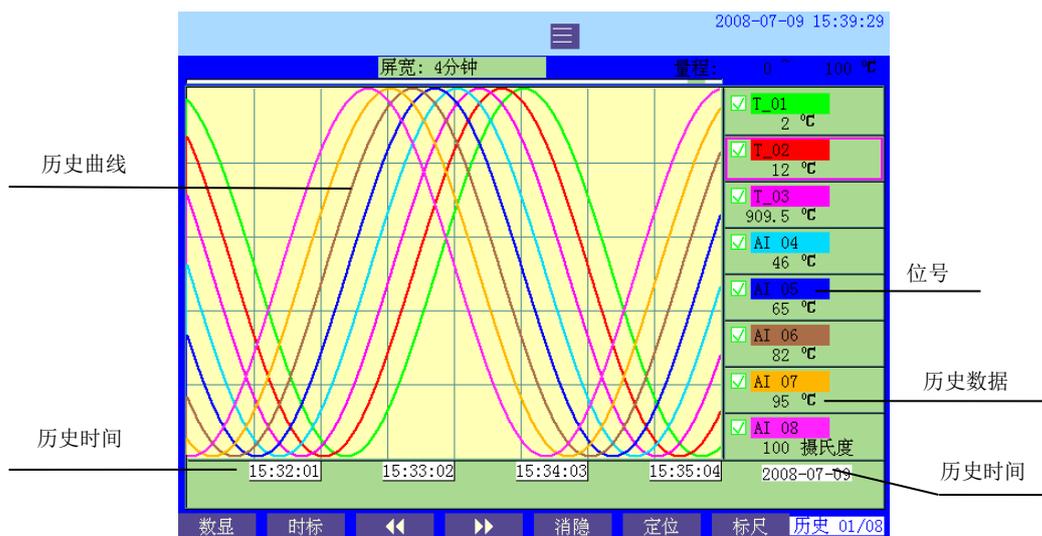


图 6-9 历史画面

- 画面右下角显示该画面为历史画面。
- 历史画面的左部为历史曲线显示，画面右部为通道历史数显画面。各个通道的历史曲线和数显画面的颜色是一一对应的。
- 面板上的【标尺】选择是否显示标尺：选择显示标尺后，单击面板上的【<<<】和【>>>】来移动

标尺，若长按住键不放，当标尺到达页首/页尾时会自动翻至前/后一页；若用户未选择显示标尺，则面板上的【<<】和【>>】用来向前/后追忆查看整屏的历史数据，历史曲线画面上方显示了一屏历史数据的时间范围。屏幕右下方显示的追忆时间点是曲线显示部分的蓝色标尺和历史曲线的交点时间。

- 无纸记录仪提供了一种快速定点追忆方式。单击面板上的【定位】，系统弹出时间输入栏，用面板上的【前一项】和【后一项】移动光标可依次选择年、月、日、时、分和秒，当光标移动到确定的选框时，左旋旋钮和右旋旋钮或面板上的【增加】和【减小】进行追忆时间的调整。当用户对需要追忆的定点时间设置完毕后，单击面板上的【开始定位】，系统即自动定位到定点时间所在的那一屏，退出定点追忆设置状态，并显示标尺，定位在定点时间，如图 6-10 所示。当定点时间早于可追忆范围时，系统会自动定位到最早记录时间上，当晚于当前时间时，系统会自动定位至当前时间。

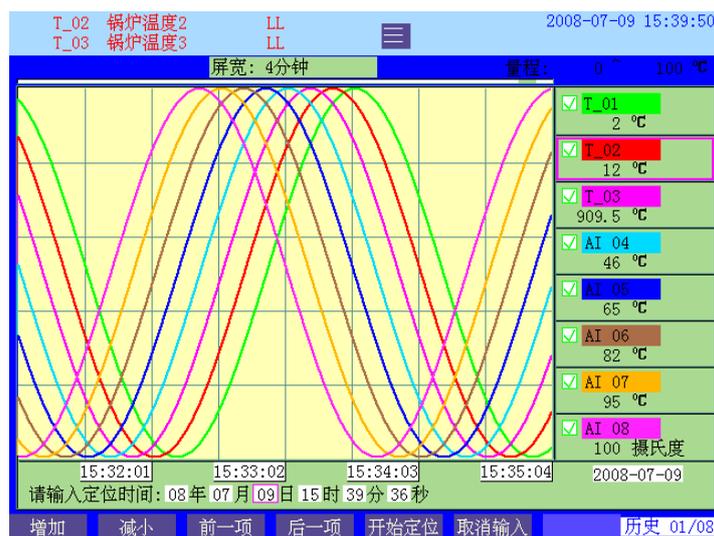


图 6-10 定位追忆

- 曲线的消隐和时标的切换详见《6.6 实时画面》
- 不处于定点时间输入状态时，面板上的【数显】切换到数显画面，单击旋钮切换到报警画面，按下旋钮左旋切换到实时画面，长按旋钮进入主菜单选择进入任一画面。

6.8 报警画面

报警画面按报警时间顺序列表显示了该仪表最近 256 次的报警信息，包括报警时间、报警类型和报警时间等，如图 6-11 所示。

T_02 锅炉温度2		LL		2008-07-09 15:40:12			
T_02 锅炉温度2		LO					
序号	报警日期	报警时间	位号	描述	类型	消警日期	消警时间
001	07-09	15:39:50	T_02	锅炉温度2	LL		
002	07-09	15:39:43	T_03	锅炉温度3	LL	07-09	15:40:10
003	07-09	15:39:43	T_02	锅炉温度2	LO		
004	07-09	15:39:43	T_03	锅炉温度3	LO		
005	07-09	15:38:30	T_02	锅炉温度2	HH	07-09	15:39:03
006	07-09	15:38:23	T_02	锅炉温度2	HI	07-09	15:39:10
007	07-09	15:38:17	T_03	锅炉温度3	HH	07-09	15:38:56
008	07-09	15:38:05	T_03	锅炉温度3	HI	07-09	15:39:08
009	07-09	15:37:10	T_02	锅炉温度2	LL	07-09	15:37:43
010	07-09	15:37:03	T_03	锅炉温度3	LL	07-09	15:37:30
011	07-09	15:37:03	T_02	锅炉温度2	LO	07-09	15:37:50
012	07-09	15:36:53	T_03	锅炉温度3	LO	07-09	15:37:40
013	07-09	15:35:50	T_02	锅炉温度2	HH	07-09	15:36:23
014	07-09	15:35:43	T_02	锅炉温度2	HI	07-09	15:36:30
015	07-09	15:35:37	T_03	锅炉温度3	HH	07-09	15:36:16
016	07-09	15:35:25	T_03	锅炉温度3	HI	07-09	15:36:28
017	07-09	15:34:30	T_02	锅炉温度2	LL	07-09	15:35:03
018	07-09	15:34:23	T_03	锅炉温度3	LL	07-09	15:34:50
019	07-09	15:34:23	T_02	锅炉温度2	LO	07-09	15:35:10
020	07-09	15:34:13	T_03	锅炉温度3	LO	07-09	15:35:00

数显 棒图 实时 历史 上一页 下一页 报警 01/13

图 6-11 报警列表画面

- 画面右下角显示该画面为报警画面。
- 仍处于报警状态的信息显示为红色字体；已消警则显示为本色。
- 无纸记录仪的报警类型标志如下所示：
 - 上上限报警： HH 上限报警： Hi
 - 下限报警： Lo 下下限报警： LL
 - 上升速率报警： RH 下降速率报警： RL
- 报警列表按报警发生的时间顺序倒序排列，最新报警的信息排列在第一行，仪表还提供了报警点的消警日期和时间。旋转旋钮移动光标，光标的箭头指向用户所要选择的报警点。
- 用面板上的【上一页】和【下一页】进行翻页，【数显】、【棒图】、【实时】和【历史】则分别切换到数显、棒图、实时和历史画面，当用户切换到历史画面时，系统将自动定位在该报警时间点。
- 单击旋钮切换到累积列表画面，按下旋钮左旋切换到历史画面，长按旋钮进入主菜单选择进入任一画面。

6.9 累积列表画面

仪表提供了一般工程量累积、流量累积和热流量累积三种功能，若用户选择使用累积功能，则在监控模式下会增加累积列表画面，如图 6-12 所示。

T_02 锅炉温度2		HH	2008-07-09 15:41:11		
T_02 锅炉温度2		HI			
位号: T_02 描述: 锅炉温度2 量程: 0 ~ 100 °C 流量累积					
补偿类型: 不补偿 累积单位:					
89			924079		
日累积列表			月累积列表		
08-07-09	923922	08-06-23	923922	08-07	8315303
08-07-08	923920	08-06-22	923924	08-06	21248804
08-07-07	923921	08-06-21	923923	08-05	0
08-07-06	923922	08-06-20	923926	08-04	0
08-07-05	923923	08-06-19	923925	08-03	0
08-07-04	923921	08-06-18	923921	08-02	0
08-07-03	923927	08-06-17	923924	08-01	0
08-07-02	923927	08-06-16	923930	07-12	0
08-07-01	923920	08-06-15	923920	07-11	0
08-06-30	923926	08-06-14	923923	07-10	0
08-06-29	923924	08-06-13	923967	07-09	0
08-06-28	923925	08-06-12	923240	07-08	0
08-06-27	923923	08-06-11	923998	07-07	0
08-06-26	923920	08-06-10	923225	07-06	0
08-06-25	923927	08-06-09	923690	07-05	0
08-06-24	923921	08-06-08	923980	07-04	0
本日清零	本月清零	日表清零	月表清零	全部清零	列表 01/07

图 6-12 累积列表画面

- 画面右下角显示该画面为累积列表画面。
- 只有当某通道进行了累积功能的设置，用户才能够利用面板上的第二个按键在数显画面和棒图画面进入列表画面。列表表格上方显示该通道的通道信息。
- 日累积列表

日列表能显示最多 32 天的流量累积值，第一条为当前日期的累积值。当某条的累积值过大超出列表显示框显示范围，仪表会以一串“*”字符来提示用户。用户可通过到 AI 通道组态中变换大单位的方式来更改累积系数，从而更改累积值。
- 月累积列表

月列表能显示最多 32 个月的流量累积值，第一条为当前月份的累积值。当某条的累积值过大超出列表显示框显示范围，仪表会以一串“*”字符来提示用户。用户可通过到 AI 通道组态中变换大单位的方式来更改累积系数，从而更改累积值。
- 用户可用面板上的【本日清零】、【本月清零】、【日表清零】、【月表清零】和【全部清零】分别进行“本日清零”、“本月清零”、“日表清零”、“月表清零”和“全部清零”的操作，全部清零即所有数据清零，包括日表、月表和总流量累积的清零。
- 为了防止不相关人员误操作而将重要的记录数据丢失，仪表对累积列表的清零操作进行了密码限制，密码与组态登录输入密码相同。当用户要进行这几项操作时，系统弹出密码输入确认框，只有用户输入了正确的组态密码并再次进行确认后，操作才能成功。用户可以利用旋钮选择密码输入框的“取消”项或面板上的【退出】退出该项操作，如图 6-13 所示。



图 6-13 密码限制清零操作

- 左右旋转旋钮可查看所有已设置流量累积的通道的累积列表情况，单击旋钮或面板上的【退出】退出累积列表画面，切换到总貌画面，按下旋钮左旋切换到报警列表画面。

第7章 维护

为了维护记录仪的可靠性，使之能在更长时间内保持良好的工作状态，请定期检查并更换零部件。

定期检查

定期检查包括：

检查记录仪各部件有无损伤、腐蚀等现象，并清除表面附着物；

检查端子盖是否安装在端子上，各零部件有无松动；

检查接地保护，确保保护措施完善；

确保记录仪壳体两侧通风孔通畅，以防高温故障、动作异常、寿命降低和火灾等发生。

零部件更换

消耗品的推荐更换周期如表 7-1 所示。这里的更换周期是指记录仪在正常工作状态下的值。实际更换周期请参照本表综合考虑实际使用情况后作出判断。

表 7-1 消耗品推荐更换周期表

部件	更换周期	功能	规格	数量
橡胶密封圈	5 年	防尘防滴	面板安装部分	1 个

第8章 常见故障和解决方法

请在安装使用无纸记录仪前务必仔细阅读本说明书，确认记录仪的安装、使用环境等均符合要求，按正确规程进行记录仪的接线和其它操作。当无纸记录仪发生故障时，应按照本说明书相关的排除方法进行解决。

表 8-1 列出了

无纸记录仪可能出现的故障，可根据故障类型找到相应的排除方法。

表 8-1 常见故障及排除方法

常见故障	排除方法
液晶屏无显示	用万用表测量记录仪的 220VAC 端子（位置），检查电源线是否拧紧、电源是否接通。
信号数据显示错误	接线问题：检查输入信号线的连接是否正确。 组态问题：信号来源、信号类型、量程组态、信号切除、线性修正，这些组态设置及相关项都可能引起数据显示误差及错误。请仔细检查组态是否正确。
无法进行正确的通讯	硬件原因：检查通讯线连接是否正确、通讯线或电脑串口有否损坏等。 组态原因：检查通讯参数设置是否正确。

附录1 温压补偿原理

从公式 A-1 和公式 A-2 中可以看出，在 ΔP 或 I_f 不变的情况下，流体的流量与流体的密度成开方关系或正比关系，而大多数流体（尤其是气体）的密度会随着工况条件的变化而变化，所以流体的密度要进行温度、压力补偿。

$$Q = K\sqrt{\Delta P\rho} \dots\dots\dots \text{附式 1-1}$$

$$Q = I_f \rho / K \dots\dots\dots \text{附式 1-2}$$

一般气体

根据理想气体状态方程，一般气体的密度 ρ 与压力 P 成正比，与温度 T 成反比，并有如下关系：

$$\frac{\rho_1}{\rho_0} = \frac{(P_1 + P_0) \times 273.15}{P_0 \times (t_1 + 273.15)} \dots\dots\dots \text{附式 1-3}$$

上式中， P_0 ：表示大气压力，为 0.1013MPa；

ρ_0 ：表示标准状况下的气体密度；

ρ_1 ：表示工况压力为 P_1 ，工况温度为 t_1 时的气体密度。

过热蒸汽和饱和蒸汽

过热蒸汽与饱和蒸汽都是采用查表和线性插值的方式进行补偿。软件表格根据南京工学院编著的《具有火用 参数的水和水蒸汽性质参数手册》编制。

温度线性补偿和压力线性补偿

温度线性补偿公式： $\rho = At + B$

压力线性补偿公式： $\rho = AP + B$

温压补偿范围

过热蒸汽的补偿范围为：压力：(0.1~16)MPa(表压)，温度：(140~560)℃。

饱和蒸汽的补偿范围为：压力：(0~16)MPa(表压)。

其余为全范围。

举例说明

例如：有一热电厂用差压变送器测量过热蒸汽流量，设计工艺条件如下：

设计工况温度：250℃

设计工况压力：1.2MPa（表压）

设计差压量程：(0~30)kPa

设计流量量程：(0~40)t/h

仪表组态方法如下：

第 1 通道组态画面内：“类型”组态为温度信号类型，如热电阻，“量程”组态为合适的值，“单位”组态为“℃”，“累积”组态为“否”，“开方”组态为“不开方”，“补偿”组态为“不补偿”；

第 2 通道组态画面内：“类型”组态为压力变送器输出信号类型，如标准信号“4~20mA”，“量程”组态为合适的值，“单位”组态为“MPa”，“累积”组态为“否”，“开方”组态为“不开方”，“补偿”组态为“不补偿”；

第 3 通道组态画面内，“类型”组态为差压变送器输出信号类型，如“4~20mA”，“量程”组态为“0~40”，“单位”组态为“t/h”，“开方”组态为“差压未开方”，“累积”组态为“是”，“累积系数”组态为“1.0”，“补偿类型”组态为“过热蒸汽”，“温度通道”和“压力通道”组态为对应的输入通道号“01”和“02”，“设计温度”值组态为“250”，“设计压力”值组态为“1.2”，“温度给定值”、“压力给定值”、“A”和“B”组态为任意值，“热流量累积”组态为“否”。

退出组态画面，返回到实时显示画面。

现假设实际工况温度为 200℃，实际工况压力为 0.5MPa，实际差压为 6.84kPa，变送器对差压信号未开方。仪表内部自动按下述公式进行计算：

根据设计工况条件自动查过热蒸汽密度表，可得气体的设计工况密度 $\rho_s=5.6559\text{kg/m}^3$ ；同时根据实际工作条件查过热蒸汽密度表可得实际工作密度 $\rho_i=2.8406\text{kg/m}^3$ 。

由公式：
$$K = Q_{\max} / \sqrt{\Delta P_{\max} \rho_s}$$

$$Q = K \cdot \sqrt{\Delta P \rho_i} = \frac{Q_{\max}}{\sqrt{\Delta P_{\max} \rho_s}} \cdot \sqrt{\Delta P \rho_i} = Q_{\max} \cdot \sqrt{\frac{\Delta P}{\Delta P_{\max}} \cdot \frac{\rho_i}{\rho_s}}$$

其中：

Q_{\max} ：表示最大设计流量，单位为 t/h；

ρ_s ：表示设计工作密度，单位为 kg/m^3 ；

ρ_i ：表示实际工作密度，单位为 kg/m^3 ；

K：表示流量系数；

ΔP ：表示实际差压，单位为 kPa；

ΔP_{\max} ：表示最大设计差压，单位为 kPa；

Q：表示实际流量，单位为 t/h。

把数据代入上述公式可得：

$$Q = 40 \times \sqrt{\frac{6.84}{30} \times \frac{2.8406}{5.6559}} = 13.54$$



以上计算过程，仅为便于用户理解而举例。实际工作时，只要用户组态正确，记录仪会自动根据组态数据计算出补偿后的流量值，并加以显示和记录。

附录2 仪表校验

可以利用六位半惠普万用表、直流电位差计、精密电阻箱或 $\pm 0.05\%FS$ 信号校验仪器（如过程校验仪）对无纸记录仪进行校验，以检验输入信号精度是否达到规定的指标。各类输入信号的精度指标请参见《1.2.2 主要参数》中表 1-2 和表 1-3。

以信号校验仪和电阻箱为例介绍仪表校验的方法。

例 1

过程校验仪可以校验仪表对标准信号的输入精度，例如(4~20)mA 输入信号的精度校验方法如下：

过程校验仪的表笔插到输出电流档，表笔夹接到仪表记录仪第 1 通道的 1B、1C 端子，其中红色 (+) 表夹接 1B，黑色 (-) 表夹接 1C。

记录仪上电，在通道组态中进行组态：“通道”组态为“1”，“型号”组态为“4~20mA”，“量程”组态为“4.00~20.00”，“滤波”组态为“0.0 秒”，“切除”组态为“0.0%”，“非线性表”组态为“不用”，“修正”组态为“不用”，“累积”组态为“否”，“开方”组态为“不开方”，“补偿”组态为“不补偿”。组态完毕后退出组态，进入监控画面。

打开过程校验仪电源开关，光标选择“输出电流”档。依次输出 4mA、5.6mA、12mA、18.4mA、20mA 作为仪表信号输入的理论值，记录仪监控画面相应的显示值。显示值与理论值相比较，计算信号输入精度。

其它标准信号、(0~10)V 信号精度的校验方法同(4~20)mA 类似；校验电压信号精度时，过程校验仪的表笔须插到电压档，红色表笔接记录仪 1A 端子，黑色表笔接 1C 端子；对于毫伏信号，校验仪器需用直流电位差计和六位半惠普表。

例 2

ZX25a 精密电阻箱可以校验仪表对热电阻信号的输入精度，例如 Pt100 输入信号的精度校验方法如下：

将 3 根相同长度、相同规格的导线分别接到无纸记录仪第 1 通道的 1A、1B、1C 端子，导线互相绞合。连接 1B、1C 端子的两根导线共同接到电阻箱的一个端子，连接 1A 端子的导线接到电阻箱的另一个端子。

记录仪上电，在通道组态中进行组态：“通道”组态为“1”，“型号”组态为“Pt100”，“量程”组态为“-20~800”，“单位”组态为“℃”，“滤波”组态为“0.0 秒”，“切除”组态为“0.0%”，“非线性表”组态为“不用”，“修正”组态为“不用”，“累积”组态为“否”，“开方”组态为“不开方”，“补偿”组态为“不补偿”。组态完毕后退出组态，进入监控画面。调节电阻箱的阻值依次为 18.52 Ω 、60.26 Ω 、212.05 Ω 、345.28 Ω 、375.70 Ω ，对应的理论温度值为-200℃、-100℃、300.0℃、700.0℃、800.0℃，记录仪监控画面相应的显示值。显示值与理论值相比较，计算信号输入精度。

Cu50、JPt100 信号精度的校验方法同 Pt100。

例 3：流电位差计和六位半惠普表可以校验仪表对热电偶信号、毫伏信号的输入精度，例如 J 型热偶

的输入精度校验方法如下：

电位差计“未知”接线柱的正极接到无纸记录仪第 1 通道的 1A 端子，负极接到 1C 端子。惠普表与电位差计并联，用电压档监测电位差计的输出电压值。

记录仪上电，在输入组态中进行组态：“通道”组态为“1”，“型号”组态为“J”，“量程”组态为“-200~1200”，“单位”组态为“℃”，“滤波”组态为“0.0 秒”，“切除”组态为“0.0%”，“非线性表”组态为“不用”，“修正”组态为“不用”，“累积”组态为“否”，“开方”组态为“不开方”，“补偿”组态为“不补偿”。组态完毕后退出组态，进入监控画面。

电位差计的倍率开关旋至“×1”档，选择开关旋至“输出”，扳键开关扳至“未知”档。调节三个测量盘，输入 0mV，记录仪实时画面相应的显示值，该显示值即为 J 型热偶的冷端温度。冷端温度与当前环境温度相比较，计算 J 型热偶冷端补偿误差。

查 J 热电偶分度表，得出冷端温度对应的热电势。再依次查出理论值为-200℃、-60℃、500℃、1060℃、1400℃对应的热电势，查得的热电势减去冷端温度对应的热电势即为仪表所需要输入的毫伏电压值，然后向仪表依次输入相应的毫伏电压值。记录仪监控画面相应的显示值，显示值与理论值相比较，计算信号输入精度。

其它类型热电偶信号精度的校验方法同 J 型热电偶，B 型热电偶不校验冷端温度。

注：信号输入精度按照附式 2-1 计算：

$$\delta = \frac{(X_1 - X_0)}{Y} \times 100\% \dots\dots\dots \text{附式 2-1}$$

式中， X₁：无纸记录仪显示值；
X₀：理论值；
Y：量程范围。

热电偶信号的冷端补偿误差按照附式 2-2 计算：

$$\Delta = T_1 - T_0 \dots\dots\dots \text{附式 2-2}$$

式中， T₁：热电偶冷端温度值；
T₀：当前环境温度值。