

ConST 312

多功能回路校验仪

Multifunctional Loop Calibrator



让校准更轻松!  
*Calibration can be easy!*

# ConST 312 多功能回路校验仪

————— 使用说明书

[版本号：1402V02]

北京康斯特仪表科技股份有限公司

本说明书适用于本公司设计生产的 ConST312 多功能回路校验仪，为方便用户熟悉、正确使用本产品而编写，本说明书使用中文编写，如果对不同语言版本的说明书的理解有不同，以中文版的为准。如果本说明书有修改，对于已经发出的说明书，恕本公司不另行通知。

# 目录

- 一、欢迎使用..... 1
- 二、安全须知..... 2
- 三、标准配置..... 3
- 四、使用注意事项..... 4
- 五、技术指标..... 5
  - 5.1 使用环境..... 5
  - 5.2 存储环境..... 5
  - 5.3 电源..... 5
  - 5.4 技术参数..... 5
- 六、概述..... 8
- 七、结构与功能..... 9
  - 7.1 基本结构图..... 9

---

7.2 插孔功能介绍 .....	10
7.3 按键功能介绍 .....	11
<b>八、功能简介.....</b>	<b>12</b>
8.1 基本功能 .....	12
8.1.1 设置功能 .....	12
8.1.2 测量功能 .....	13
8.1.3 输出功能 .....	13
8.1.4 校验仪的校准 .....	13
8.2 实用功能 .....	14
8.2.1 As CAL 功能.....	14
8.2.2 测量数据统计功能 .....	14
8.2.3 快照存储功能 .....	15
8.2.4 自动记录功能 .....	15
8.2.5 常用工具 .....	15
<b>九、操作方法.....</b>	<b>16</b>

---

---

9.1 校验仪的基本操作.....	16
9.1.1 常用界面介绍.....	16
9.1.2 输入方法.....	17
9.1.3 测量相关操作.....	17
9.1.4 输出相关操作.....	18
9.1.5 HOLD 功能.....	22
9.1.6 DC24V 电源的状态.....	22
9.2 校验仪设置.....	22
9.2.1 报警设置.....	22
9.2.2 快照管理.....	22
9.2.3 记录管理.....	23
9.2.4 热偶换算.....	23
9.2.5 系统设置.....	23
9.2.6 系统校准.....	24
9.2.7 计算器.....	24
9.2.8 显示语言.....	24

---

9.2.9 帮助.....	25
9.3 使用校验仪的测量功能.....	26
9.3.1 使用校验仪测量电流.....	26
9.3.2 使用校验仪测量毫伏电压.....	28
9.3.3 使用校验仪测量电压.....	28
9.3.4 使用校验仪测量开关.....	29
9.3.5 使用校验仪测量回路完整性.....	29
9.4 使用校验仪的输出功能.....	29
9.4.1 使用校验仪输出电流.....	30
9.4.2 使用校验仪吸纳电流.....	30
9.4.3 使用校验仪输出毫伏电压.....	31
9.4.4 使用校验仪输出电压.....	32
9.5 校准校验仪.....	32
9.5.1 测量项目校准.....	32
9.5.2 输出项目校准.....	33
9.5.3 恢复校准数据的出厂值.....	34

---

---

9.6 使用校验仪的测量数据统计功能.....	35
9.7 使用校验仪的快照存储及管理功能.....	37
9.8 使用校验仪的自动记录功能.....	38
9.8.1 新建记录 .....	38
9.8.2 查看记录 .....	39
9.9 使用校验仪的 AS CAL 功能 .....	40
9.9.1 使用 AS CAL 工具校准回路显示仪 .....	40
9.9.2 使用 AS CAL 工具校准传感器/变送器 .....	42
9.9.3 使用 AS CAL 工具校准信号隔离器/变换器.....	44
9.9.4 使用 AS CAL 工具校准极限报警器/开关 .....	45
<b>附录：CONST312 通讯指令 .....</b>	<b>47</b>

## 一、欢迎使用

欢迎使用“ConST312 多功能回路校验仪”，它具有外表美观、坚固耐用、高稳定性、高可靠性的特点，它可广泛应用于工业现场的校准及维护工作。

ConST312 多功能回路校验仪将会**让校准更轻松!**

本说明书将帮助你熟悉“ConST312 多功能回路校验仪”的所有功能，简明的讲解将会使你快速熟悉它的操作，丰富的图片将使你更直观的了解它的典型应用。

如果你想更多地了解我们的产品，请登陆网址【[WWW.CONSTGROUP.COM](http://WWW.CONSTGROUP.COM)】，我们会为你提供最佳的校准解决方案和最优质的售前、售后服务。

## 二、安全须知

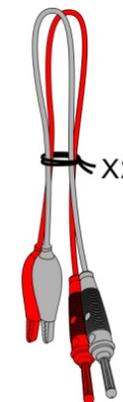
- ◆ 请遵循所有设备的安全规范；
- ◆ 切勿在爆炸性的气体、蒸汽或粉尘环境使用；
- ◆ 切勿将电池投入火中、短路电池的电极，必须使用专用适配器充电，注意废旧电池的回收。

### 三、标准配置

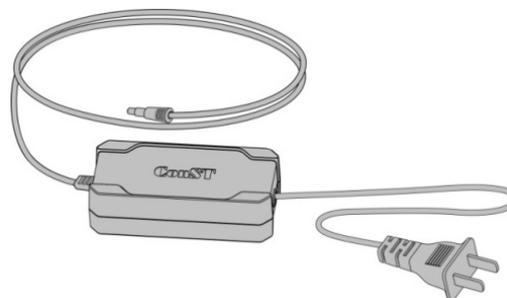
- ◆ 主机 1 台；
- ◆ 交流适配器 SA10V2A-W 1 个；
- ◆ 可充电电池 BP7435 1 块；
- ◆ 测试线 TC150S-4PA 2 套；
- ◆ 专用短路线 2 根；
- ◆ 使用说明书 1 本；
- ◆ 测试证书 1 份；
- ◆ 合格证 1 份；
- ◆ 保修卡 1 份；
- ◆ 装箱单 1 份；
- ◆ USB/RS232 通讯线 1 根  
(选配件，购买计算机软件时)



专用短路线 2 根



测试线 TC150S-4PA



交流适配器 SA10V2A-W



可充电电池 BP7435

#### 四、使用注意事项

- ◆ 在切换到另外一项测量或者输出项目前，请断开测试线的连接；
- ◆ 尽量不要用手触碰测试线端口处的金属部分；
- ◆ 严禁在任意两个电气插孔之间施加 30V 以上的电压；
- ◆ 切勿使校验仪内部进水，请定期对校验仪进行清洁保养；
- ◆ 严禁使用非指定的适配器进行充电，当电池图标出现闪烁时，请及时充电；
- ◆ 如校验仪出现严重异常，请关机后卸掉电池，并及时同售后服务人员联系；
- ◆ 严禁拆卸校验仪，由此而发生的问题不在保修范围。

---

## 五、技术指标

### 5.1 使用环境

- ◆ 环境温度：(-10 ~ 50) ；
- ◆ 相对湿度：<90%，非凝露；
- ◆ 气 压：(86 ~ 106) kPa。

### 5.2 存储环境

- ◆ 存储温度：(-20 ~ 60) ；
- ◆ 存储湿度：<90%，非凝露。

### 5.3 电源

- ◆ 供电：内置充电电池供电或外接适配器供电；外接适配器时，校验仪会切断电池供电回路，同时为电池充电；
- ◆ 充电：充电时间小于 4 小时，由专用 10V 适配器提供；
- ◆ 工作时间：一次充满电，连续工作时间大于 15 小时（如果 DC24V 带载或有电流输出时，工作时间会相应缩短）；

当电池电压低时，电池图标闪烁；当电池电压过低时，校验仪会自动关机。

### 5.4 技术参数

- ◆ 显示：3.5 寸高分辨率 TFT 彩屏；

- ◆ 尺寸&重量：192mm(长) × 100mm(宽) × 52mm(高), 约 700g；
- ◆ 测量及输出插孔：4mm 电气插孔；
- ◆ 充电插孔：2.1mm 充电插孔；
- ◆ RS232 接口：标准 RS232-DB9 插座；
- ◆ RS232 参数：地址 1~112 可选；波特率 2400, 4800, 9600, 19200 可选；
- ◆ 实时时钟：【年/月/日】排列格式可选，年设置范围为 2000~2099，计时为 24 小时制。
- ◆ 电信号测量技术指标（环境温度 20 ±5 ，一年准确度）

测量信号种类	量程范围	分辨率	准确度
毫伏电压	( -200.000 ~ 200.000 ) mV	1μV	± ( 0.01%RD+0.005%FS )
电压	( -30.0000 ~ 30.0000 ) V	0.1mV	± ( 0.01%RD+0.005%FS )
电流	( -30.0000 ~ 30.0000 ) mA	0.1μA	± ( 0.01%RD+0.005%FS )
回路完整性测试	( 0.0 ~ 2000.0 ) Ω	0.1 Ω	± ( 0.02%RD+0.2 Ω )
通断	如果开关带巡检电压，电压范围：+3V ~ +24V		

注一：环境温度超出 ( 20 ±5 ) 范围 ( -10 ~ 15 和 25 ~ 50 ) 的温度系数：

( 1 ) 电压、电流测量档：± ( 0.001%RD + 0.0015%FS ) / ；

( 2 ) 回路完整性测试：± ( 0.002%RD + 0.001%FS ) / 。

注二：输入特性：

( 1 ) 电压测量档：输入阻抗 > 1MΩ ，端口最高输入电压 DC ± 300V ；

( 2 ) 电流测量档：输入阻抗 < 10Ω ，端口最高输入电流 DC ± 1A ；

( 3 ) 回路完整性测试：测量电流约为 0.58mA ，端口最高输入电压 DC ± 30V。

◆ 电信号输出技术指标 (环境温度  $20 \pm 5$  , 一年准确度)

输出信号种类	输出范围	分辨率	准确度
毫伏电压	( -10.00 ~ 200.00 ) mV	0.01mV	$\pm ( 0.02\%RD+0.005\%FS )$
电压	( 0.000 ~ 12.000 ) V	1mV	$\pm ( 0.02\%RD+0.005\%FS )$
电流	( 0 ~ 22.000 ) mA	1 $\mu$ A	$\pm ( 0.02\%RD+0.005\%FS )$
DC24V	N/A	N/A	24V $\pm$ 0.5V

注一：环境温度超出 (  $20 \pm 5$  ) 范围 ( -10 ~ 15 和 25 ~ 50 ) 的温度系数：

(1) 电压、电流输出档： $\pm (0.001\%RD + 0.0015\%FS)$  / 。

注二：输出特性：

(1) 毫伏输出：负载能力最大 1mA，负载变化率小于 50 $\mu$ V/mA；

(2) 12V 电压输出：负载能力最大 5mA，负载变化率小于 1mV/mA；

(3) 电流输出：内部供电时，最大负载能力：20mA@1k $\Omega$ ；

外部供电时，供电电压范围 ( 0~36 ) V，最大负载能力满足：输出电流 X 负载电阻 < ( 供电电压值 - 4 ) V；

(4) DC24V 输出：最大带载能力 50mA，输出纹波 < 50mV；

(5) 所有端口都有短路保护功能；

(6) 所有输出端口的最高输入电压为 DC  $\pm$  30V ( 持续时间小于 1 分钟 )，超出此范围将损坏校验仪。

## 六、概述

ConST312 多功能回路校验仪集电流测量/输出、电压测量/输出、回路完整性测试和开关捕获等多种功能于一体，可以满足现场所有回路设备的校准及其检修工作的需求。为了提高用户的工作效率，它提供了强大的 As Cal 功能，使校准工作流程化、无纸化、简易化、图形化；为了满足用户的一些特定需要，它还提供了测量数据统计、屏幕快照以及定时存储功能。“让校准更轻松！”是 ConST312 的设计理念。

其特点：

1. 可测量电流、电压、通断（开关）及回路完整性测试，可输出电流、电压信号；
2. 测量和输出同时进行、相互隔离；
3. 提供 DC24V 电源，与测量、输出相互隔离；
4. 支持 25%、100%、自动阶跃、自动斜坡等输出方式；
5. 具备强大的 As Cal 功能；
6. 具有完善的测量数据统计功能；
7. 方便的快照存储及管理功能；
8. 支持屏幕数据的定时自动记录功能；
9. 支持在线固件升级；
10. 高分辨率的 TFT 显示屏，良好的人机交互界面，支持中、英文界面；
11. 外形尺寸重量与普通万用表相仿，真正手持，使用便捷。

## 七、结构与功能

### 7.1 基本结构图



图 7.1 基本结构图

7.2 插孔功能介绍

如图 7.1 所示。

表 7-1

插孔	说明
2, 7	电压测量； 毫伏电压测量； 通断测量； 回路完整性测试；其中，2 为正，7 为负；
1, 7	电流测量；其中，1 为正，7 为负；
1, 8	HART 变送器采样电阻：250Ω；
3, 6	① 压输出； 毫伏电压输出； 电流吸纳（外部电源供电）；
3, 4	电流输出（内部 24V 电源供电），其中，4 为正，3 为负；
4, 5	DC24V 输出；4 为正，5 为负；
RS232 接口	与计算机通讯的连接插座；
充电插孔	充电。

7.3 按键功能介绍

表 7-2

序号	按键	说明
1		开机键：电源开关键；
2		测量项目切换键：电流测量、毫伏电压测量、电压测量、开关捕获、回路完整性测试；
3		数据统计功能键：电流测量、毫伏电压测量和电压测量时启动数据统计功能；开关捕获时查看捕获数据；
4		测量数据清零键：可对符合清零条件的测量数据进行清零操作；
5		输出项目切换键：电流输出、电流吸纳、毫伏输出、电压输出；
6		跨距输出功能键：根据输出项目的标尺范围进行跨距输出；
7		25%输出功能键：根据输出项目的标尺范围进行 25%步进输出；
8		As Cal 功能键：启动校验仪的 As Cal 功能，具体操作见 9.9 章节；
9		快捷键：启动校验仪的设置界面；
10		快捷键：快照存储；
11		快捷键：退出或返回；
12		快捷键：完成或确定、Hold 功能键；
13		导航键：上、下、左、右导航；计算器时，为“+、-、X、/”运算；
14	软键	 、  、  、  ；
15	数字键	 ~  、  、  。

---

## 八、功能简介

为使读者能尽快地了解校验仪的所有功能，这里把它的功能分为两类：

第一类为基本功能：包括校验仪的设置功能、测量功能、输出功能及校验仪的校准功能；

第二类为校验仪提供的实用功能：包括 As Cal 功能、测量数据统计功能、屏幕快照以及定时存储功能、常用工具。

### 8.1 基本功能

#### 8.1.1 设置功能

1. 串口设置：需要设置的参数有校验仪的地址（1~121）及波特率（2400、4800、9600、19200），串口指令参见附录：ConST312 通讯指令；
2. 时钟设置：可设置系统时间（24 小时制）、日期（2000-2099）及其显示格式（年/月/日、月/日/年、日/月/年）；
3. 屏幕设置：可对屏幕亮度、无键盘操作时背光的关闭时间进行设置管理；
4. DC24V 电源：关闭 DC24V 电源，打开 DC24V 电源或者回路电源方式；
5. 显示语言：可切换到中文或英文界面；
6. 固件升级：可通过串口进行系统固件升级；
7. 关机设置：可对无键盘操作时自动关机时间进行设置管理；
8. 恢复出厂设置：校验仪恢复到出厂时的状态。

### 8.1.2 测量功能

1. 电流测量：量程为(-30~+30)mA；
2. 毫伏电压测量：量程为(-200~+200)mV；
3. 电压测量：量程为(-30~+30)V；
4. 开关捕获：测量开关通断状态并实时记录开关动作时的数据；
5. 回路完整性测试：两线制测量电阻(0~2000)Ω，阈值可设(默认值：100Ω)。

### 8.1.3 输出功能

1. 电流输出：输出范围(0~22)mA，支持25%步进输出、100%跨距输出、自动阶跃输出、自动斜坡输出和键盘设定值输出；
2. 电流吸纳：输出范围(0~22)mA，支持25%步进输出、100%跨距输出、自动阶跃输出、自动斜坡输出和键盘设定值输出；
3. 毫伏电压输出：输出范围(0~200)mV，支持25%步进输出、100%跨距输出、自动阶跃输出、自动斜坡输出和键盘设定值输出；
4. 电压输出：输出范围(0~12)V，支持25%步进输出、100%跨距输出、自动阶跃输出、自动斜坡输出和键盘设定值输出；
5. DC24V：可为被校表提供DC24V电源。

### 8.1.4 校验仪的校准

1. 测量项目校准：电流(30mA)、电压(200mV、30V)、回路完整性共4项测量校准；
2. 输出项目校准：电流(22mA)、电压(200mV、12V)共3项输出校准。

---

## 8.2 实用功能

### 8.2.1 As Cal 功能

校验仪内置了 4 种快捷的现场校准工具，分别是回路显示仪、传感器/变送器、信号隔离器/变换器和极限报警器/开关。

1. 校准回路显示仪：主要指校准现场的各类数显表和指针表，校准方法为示值基准；
2. 校准传感器/变送器：主要指校准现场的各类电流或电压输出型变送器；
3. 校准信号隔离器/变换器：主要指校准现场的各类二次仪表如隔离变送器，校准方法为自动校准；
4. 校准极限报警器/开关：主要指校准现场的各类开关控制器和开关报警仪，校准方法为开关捕获。

该校准过程操作简单，可以大大提高校准效率，校准点误差实时以曲线/数据方式显示，校准完毕，自动计算出最大误差，校准点数据可以使用快照功能进行存储。

### 8.2.2 测量数据统计功能

强大的测量数据分析功能，可以同时显示最大值、最小值、峰峰值、平均值和百分比，也可以将测量数据进行迁移，也可以使用比例缩放功能将测量数据转化为实际物理量的数据。

1. 最大值、最小值、峰峰值、平均值：常规数据分析功能；
2. 数据迁移：将测量数据去皮，将一个稳定的数据变成零点；
3. 比例缩放：将被校表的输出信号大小按线性或流量关系转化为对应的实际物理量的值，如（0-100）kPa；
4. 支持测量统计数据同时显示。

---

### 8.2.3 快照存储功能

校验仪提供了一种简便快捷的存储方式。在使用测量、输出功能的过程中，随时按  键，校验仪便把当前输出、测量及相关的所有参数都存储起来，作为一条存储记录，称之为快照存储。校验仪最多支持 100 条快照，每条快照都有自己的编号（可自动编号、也可手工输入），这些快照可以查看或删除，也可以上传计算机做进一步处理。

### 8.2.4 自动记录功能

校验仪提供了自动记录功能，可记录一系列测量值，以便以后上载它们到一台运行兼容应用软件的主计算机上。校验仪可以记录多达 2 万条数据。每次存储的数据条数取决于读数间隔、持续时间以及剩余存储空间大小。这些记录可以在线查看、索引分析、自动绘制曲线或列表，也可以逐条或全部删除。

### 8.2.5 常用工具

1. Hold 功能：校验仪锁屏功能；
2. 热偶换算：支持热电偶的温度与电信号之间的互换，符合 ITS90 国际温标；
3. 计算器：支持简单的科学计算；
4. 帮助：提供校验仪产品概述、产品特性、测量功能、输出功能、As Cal、快照功能、记录功能和系统校准的帮助信息。

## 九、操作方法

### 9.1 校验仪的基本操作

#### 9.1.1 常用界面介绍

1. 主界面：按  键开机启动后，进入主界面（如图 9.1）；工作区域内，屏幕上方为测量区域、下方为输出区域；
2. 设置界面：按 **SETUP** 键即进入到设置界面（如图 9.2）；此界面下，若按 **F1** 或 **Esc** 键，返回主界面；



图 9.1 主界面



图 9.2 设置界面

9.1.2 输入方法

1. 数字输入：使用数字键 0~9、 $\frac{7}{4}$ 、 $\frac{9}{4}$  输入任意数字，可使用  $\frac{\leftarrow}{\rightarrow}$  键进行退格、使用  $\frac{\leftrightarrow}{\leftrightarrow}$  键进行反选；

2. 字符输入：使用 ABC 键盘输入法；

ABC 键盘输入法介绍：

- a) 支持大写字母、小写字母及数字；
- b) 使用  $\frac{\leftarrow}{\rightarrow}$  选择需要的字符，按  $\frac{\text{Enter}}{\text{Hold}}$  键确定所选字符；
- c) 使用数字键 0~9、 $\frac{7}{4}$ 、 $\frac{9}{4}$  输入任意数字；
- d) 使用  $\frac{\text{F3}}$  键进行退格；
- e) 按  $\frac{\text{F4}}$  键完成字符串的输入。

9.1.3 测量相关操作

在主界面下，按  $\frac{\text{Meas}}$  键在测量区域弹出测量项目的选项（如图 9.3），使用  $\frac{\uparrow}{\downarrow}$ 、 $\frac{\leftarrow}{\rightarrow}$  键可切换不同的测量项目；选择好测量项目后，按  $\frac{\text{F1}}$  键进入量程/分辨率设置界面，可以根据被检表的量程更改标尺显示，也可以设置显示分辨率。

在主界面下，按  $\frac{\text{Stat}}$  键可以启动测量数据的统计功能，具体操作见 9.6 章节。

在主界面下，按  $\frac{\text{Zero}}$  键可以对测量值进行清零。



图 9.3 测量项目的切换

### 9.1.4 输出相关操作

在主界面下，按 **Source** 键在输出区域弹出输出项目的选项（如图 9.4），使用 **↑**、**↓** 键可以切换不同的输出项目。选择好输出项目后，可以使用以下几种方式改变输出值：

#### 1. 使用 **25%** 或 **100%** 键改变输出值方式：

a) 输出模式为线性关系时，

按 **25%** 键将以标尺输出范围的  $\pm 25\%$  线性步进输出；

按 **100%** 键将以标尺输出范围的 0%、100% 互相切换进行跨距输出；

b) 输出模式为流量关系时，

按 **25%** 键将以标尺输出范围的 0%、25%、50%、75%、100% 流量步进输出；

按 **100%** 键将以标尺输出范围的 0%、100% 互相切换进行跨距输出；

c) 输出模式为阀位关系时，

按 **25%** 键的意义为按所设点逐点输出；

按 **100%** 键的意义为按所设点的最小值与最大值互相切换进行跨距输出。



图 9.4 输出项目的切换

#### 2. 键盘数字设定输出值方式

主界面下，按数字键 **0**~**9**、**↵**、**•**，输出区域下方会弹出输入框，此时可以连续输入数字，输入完成后按 **F4** 或 **Enter Hold** 键完成输出值的设定：

- a) 输入过程可以随时按 **F1** 或 **Esc** 键退出输入；
- b) 如果超过 15 秒钟没有再次输入数据，校验仪自动放弃此输入过程，输入数据无效；
- c) 校验仪会对输入数据的合法性进行判断，超出输出范围的数据，本次输入会被放弃。

### 3. 键盘微调输出方式

主界面下，按 **←** 或 **→** 键，校验仪进入微调输入状态，输出值最后一位数字下出现光标，光标处的数值是可以被修改的：

- a) 可以使用 **←** 或 **→** 键移动光标的位置；
- b) 改变光标处的数值有两种方法：
  - ① 使用 **↑**、**↓** 键连续调整；
  - ② 直接按数字键 **0**~**9** 调整。
- c) 数字被修改后，立即生效；
- d) 按 **Esc** 键或者其它功能键，退出微调状态；
- e) 如果超过 15 秒钟没有改变输出值，退出微调状态。

### 4. 自动阶跃输出

- a) 进入自动输出列表后，选择自动阶跃选项，按 **F4** 或 **Enter Hold** 键进入阶跃参数设置界面；
- b) 根据阶跃的输出模式，阶跃参数的设定可以分为两类：一类是线性或流量输出模式下的设定，另一类是阀位输出模式下的设定；

1) 输出模式为线性或者流量时：

- ① 输入阶跃的单步时间：为两个阶跃点之间所停留的时间，取值（1~3600）s；
- ② 输入阶跃的起始值（ $V_s$ ）及结束值（ $V_e$ ），必须满足（ $V_s < V_e$ ）；

根据阶跃模的选择，确定各阶跃点的值，如表 9-1 所示：

表 9-1

	线性	流量	注释
百分比	$V_s + (V_e - V_s) \cdot (n-1) \cdot P\%$ ， 其中： $n = 1, 2, \dots$ ； $(n-1) \cdot P\% \leq 1$	$V_s + (V_e - V_s) \cdot (n-1) \cdot (P\%)^2$ ， 其中： $n = 1, 2, \dots$ ； $(n-1) \cdot P\% \leq 1$	P 为百分比的步长
工程单位	$V_s + (n-1) \cdot E$ ， 其中： $n = 1, 2, \dots$ ； $(n-1) \cdot E \leq V_e$	$V_s + (n-1) \cdot E$ ， 其中： $n = 1, 2, \dots$ ； $(n-1) \cdot E \leq V_e$	E 为工程单位的步长
阶跃点数	$V_s + (n-1) \cdot (V_e - V_s) / (N-1)$ ， 其中： $n = 1, 2, \dots$ ； $(n-1) \leq N-1$	$V_s + (V_e - V_s) \cdot [(n-1) / (N-1)]^2$ ， 其中： $n = 1, 2, \dots$ ； $(n-1) \leq N-1$	N 为阶跃点数的步长

运行模式：单次运行、重复运行。

2) 输出模式为阀位关系时：

- ① 输入阶跃的单步时间：为两个阶跃点之间所停留的时间，取值（1~3600）s；
- ② 选择阀位的检测位置：低端、设置端或者高端；
  - i) 低端时：包含检测点 1 至检测点 3；
  - ii) 设置端时：包含检测点 1 至检测点 7；

iii) 高端时：包含检测点 5 至检测点 7。

③ 所有检测点都可以手动修改，使用 **F3** 键可以设置系统的默认值；

注：系统的默认值依次为：3.8、4、4.2、12、19、20、21。

c) 阶跃参数设置完毕后，按 **F4** 或 **Enter Hold** 键进入阶跃输出主界面；

d) 按 **F4** 键选择开始，校验仪将根据设定的各阶跃点，自动逐点依次输出，提供停止、暂停和继续功能。

## 5. 自动斜坡输出

a) 进入自动输出列表后，选择自动斜坡选项，按 **F4** 或 **Enter Hold** 键进入斜坡参数设置界面；

b) 输入斜坡参数：

① 输入斜坡的起始值 ( $V_s$ ) 及结束值 ( $V_e$ )，必须满足 ( $V_s < V_e$ )；

② 输入斜坡的行程时间 ( $T$ ):  $V_s \rightarrow V_e \rightarrow V_s$  所需的时间，时间越长，每次输出变化幅度越小，取值 (1~3600) s；

③ 运行模式：单次运行、重复运行；

④ 根据输入的  $V_s$ 、 $V_e$  及  $T$ ，以确定斜坡的梯度： $(V_e - V_s)/(k \cdot T/2)$ ，其中： $k=25$ ，系统设定。

c) 斜坡参数设置完毕后，按 **F4** 或 **Enter Hold** 键进入斜坡输出主界面；

d) 按 **F4** 键开始，校验仪将根据设定的斜坡梯度自动输出，提供停止、暂停和继续功能。

### 9.1.5 HOLD 功能

校验仪提供了 Hold 功能，在主界面、阶跃输出和斜坡输出时，都可以使用该功能。需要说明的是，在阶跃和斜坡输出使用 Hold 功能，仅仅是停止了界面的刷新，而真正的输出会在后台继续执行。

### 9.1.6 DC24V 电源的状态

主界面下，按  键可以循环切换 DC24V 电源的状态：关闭、打开及回路电源方式，其中，DC24V 电源关闭后可以提高电池的供电时间。设置后，校验仪自动记忆，掉电后仍有效。

在回路电源状态时，DC24V 电源处于打开状态，同时校验仪会把 DC24V 电源的负端与电流测量的负端短接，方便校准电流型变送器。

特别要强调的是：当输出项目设定为电流输出时，DC24V 电源的状态仅有 24V 电源打开和回路电源方式。

## 9.2 校验仪设置

主界面下，按  键即进入到校验仪的设置界面（图 9.2），共有 9 个选项，使用  切换不同的选项，按  或  键进入相应的设置选项，也可以使用  ~  直接进入对应的设置选项。

### 9.2.1 报警设置

本设置可以关闭或打开测量超量程声音报警。设置后，校验仪自动记忆，掉电后仍有效。

### 9.2.2 快照管理

可以对快照存储文件进行管理，可以查看、删除快照存储记录，可对快照存储模式进行设置，具体操作见 9.7 章节。

### 9.2.3 记录管理

可以对自动记录文件进行管理，可以查看、删除全部记录，可以对记录的标签、读数间隔及持续时间进行设置，并提供相应的存储信息，具体操作见 9.8 章节。

### 9.2.4 热偶换算

热电偶 (RSBKNEJT) 的换算，冷端温度可修改，可使用 3 种温度单位 ( 、 °F、K)，其温度值与电量值同步刷新。

### 9.2.5 系统设置

此界面中共有六项设置，分别是时钟设置、屏幕设置、自动关机设置、通讯设置、固件升级和恢复出厂设置。

#### 1. 时钟设置

此功能下可以输入时间和日期，还可以设置日期的显示格式。输入日期或时间时，如果输入数字超出允许范围，校验仪会自动更改为最接近的允许数字；校验仪提供月与日、闰年与闰月的合理性检查功能。

#### 2. 屏幕设置

可以设置屏幕亮度及关闭屏幕背光的时间，屏幕亮度有 11 个级别可以选择，百分比越大，屏幕越亮；在此界面下，也可以选择没有键盘操作关闭显示器背光的时间，支持从不、5 分钟、10 分钟、30 分钟、1 小时共 5 种设置。设置后，校验仪自动记忆，掉电后仍有效。

#### 3. 自动关机设置

为了防止忘记关机而造成的不必要的电池电量消耗，校验仪提供了无键盘操作时自动关机功能，支持从不、30 分钟后、1 小时后、2 小时后共 4 种

自动关机设置。设置后，校验仪自动记忆，掉电后仍有效。

#### 4. 通讯设置

与计算机通过 RS232 通讯，可设置的参数有两个，分别是地址（1~121）和波特率(2400、4800、9600、19200)。

#### 5. 固件升级

支持对回路校验仪的内嵌固件进行升级。

**重要提示：由于升级固件存在一定风险，因此升级前必须做好相应准备，并在升级过程中保证操作的正确性（不能中断），否则将无法正常开机使用。**

#### 6. 恢复出厂设置

校验仪恢复到出厂时的状态，密码是 312。

### 9.2.6 系统校准

校验仪的校准，具体操作见 9.5 章节。

### 9.2.7 计算器

校验仪提供计算器功能。

### 9.2.8 显示语言

可切换到中文或英文界面，切换即时生效，无需重启；设置后，校验仪自动记忆，掉电后仍有效。

## 9.2.9 帮助

在帮助主题界，有产品概述、产品特性、测量功能、输出功能、As Cal、快照功能、记录功能和系统校准。

### 1. 产品概述

给出了校验仪的主要功能的概述，供用户参考了解。

### 2. 产品特性

给出了校验仪的产品特性。

### 3. 测量功能

接线图：给出了电信号测量、变送器测量及 HART 变送器的接线图；

统计功能：给出了统计功能的帮助说明。

### 4. 输出功能

接线图：给出了输出电信号输出及 24V 电源输出的接线图；

斜坡输出：给出了自动斜坡输出参数设置和斜坡输出主界面的帮助说明；

阶跃输出：给出了自动阶跃输出参数设置和阶跃输出主界面的帮助说明；

阀位输出：给出了阀位参数设置和阀位输出主界面的帮助说明。

### 5. As Cal

校准回路显示仪：给出了校准回路显示仪的接线、曲线显示和数据显示帮助说明；

校准传感器/变送器：给出了校准传感器/变送器的接线、曲线显示和数据显示帮助说明；

校准信号隔离器/变换器：给出了校准信号隔离器/变换器的接线、曲线显示和数据显示帮助说明；

校准极限报警器/开关：给出了校准极限报警器/开关的接线和数据显示帮助说明。

## 6. 快照功能

给出了快照查看的帮助说明。

## 7. 记录功能

给出新建记录和记录查看的帮助说明。

## 8. 系统校准

给出了校准校验仪的接线图。

### 9.3 使用校验仪的测量功能

在测量项目选项（如图 9.3），使用 、 键可以切换校验仪的 5 种测量功能：电流测量、毫伏电压测量、电压测量、开关捕获和回路完整性测试。

#### 9.3.1 使用校验仪测量电流

1. 切换至电流测量功能，按图 9.5 所示连接好测试线即可测量；

2. 测试前可以按 **Zero** 键对测量值短路清零；

3. 可以根据被检表的量程更改标尺显示，也可以更改显示分辨率，操作如下：

- 1) 按 **F1** 键进入标尺范围设置界面，如图 9.6 所示；
- 2) 按 **↑**、**↓** 键选择标尺范围；
- 3) 按 **←**、**→** 键切换到分辨率设置界面，选择合适的显示位数；
- 4) 按 **F4** 或 **Enter/ Hold** 键完成设置。

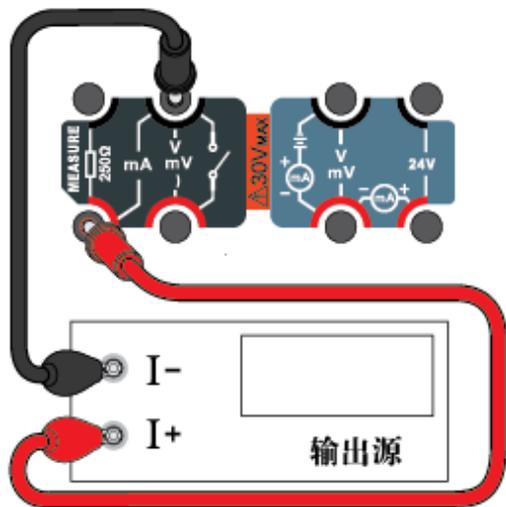


图 9.5 电流测量



图 9.6 电流测量的设置

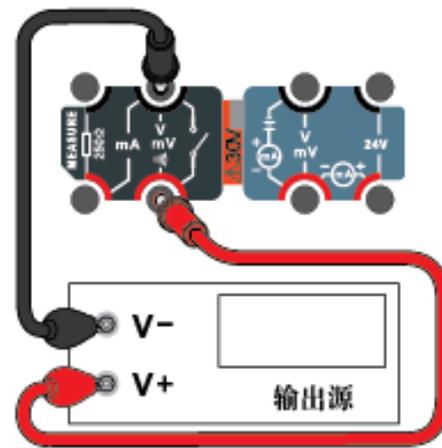


图 9.7 毫伏电压测量

### 9.3.2 使用校验仪测量毫伏电压

1. 切换至毫伏电压测量功能，按图 9.7 所示连接好测试线即可测量；
2. 测试前可以按 **Zero** 键对测量值短路清零；
3. 可以根据被检表的量程更改标尺显示，也可以更改显示分辨率，操作如下：
  - 1) 按 **F1** 键进入标尺范围设置界面，如图 9.8 所示；
  - 2) 按 **↑**、**↓** 键选择标尺范围；
  - 3) 按 **←**、**→** 键切换到分辨率设置界面，选择合适的显示位数；
  - 4) 按 **F4** 或 **Enter** 键完成设置。



图 9.8 毫伏电压测量的设置



图 9.9 电压测量的设置

### 9.3.3 使用校验仪测量电压

1. 切换至电压测量功能，按图 9.7 所示连接好测试线即可测量；
2. 测试前可以按 **Zero** 键对测量值短路清零；
3. 可以根据被检表的量程更改标尺显示，也可以更改显示分辨率，操作如下：
  - 1) 按 **F1** 键进入标尺范围设置界面，如图 9.9 所示；
  - 2) 按 **↑**、**↓** 键选择标尺范围；

- 3) 按 、 键切换到分辨率设置界面，选择合适的显示位数；
- 4) 按  或  键完成设置。

### 9.3.4 使用校验仪测量开关

1. 按图 9.10 所示连接好测试线即可测量；
2. 每次开关状态变化，校验仪都会记录校验仪的输出值，当有多个输出值时，校验仪记录最后的 11 个输出值。
3. 开关捕获状态下，按  或  键可查看开关的触发记录。

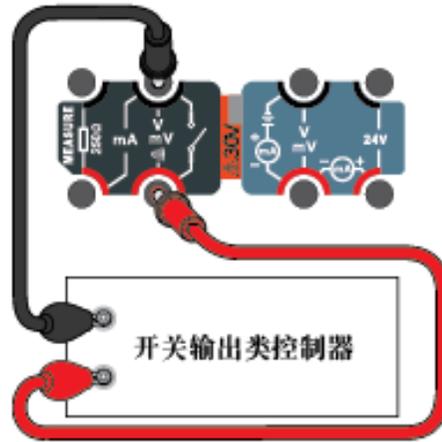


图 9.10 开关测量

### 9.3.5 使用校验仪测量回路完整性

1. 按图 9.11 所示连接好测试线即可测量；
2. 回路测试状态下，使用  键可以进行电阻阈值的设置：其范围为： $(1 \sim 2000) \Omega$ 。

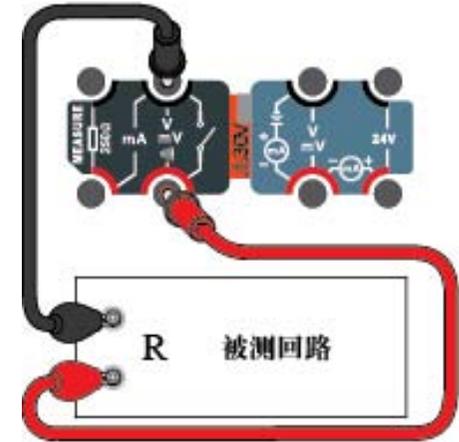


图 9.11 回路完整性测试

### 9.4 使用校验仪的输出功能

在输出项目选项（如图 9.5），使用 、 键可以切换校验仪的 4 种输出功能：电流输出、电流吸纳、毫伏电压输出、电压输出。特别要强调的是，当校验仪切换到电流输出时，如果 DC24V 电源为关闭状态，校验仪会将其自动打开。

### 9.4.1 使用校验仪输出电流

1. 切换至电流输出功能，按图 9.12 所示连接好测试线即可输出；
2. 可以根据被校对象及使用方便选择改变输出的方式，其操作见 9.1.4 章节；
3. 可以根据被检表的输入更改标尺显示，按 **F2** 键进入输出方式设置界面，如图 9.13 所示；
  - 1) 可以选择手动输出方式，设置校验仪的输出范围和模式；
  - 2) 可以选择自动输出方式：自动阶跃输出和自动斜坡输出。

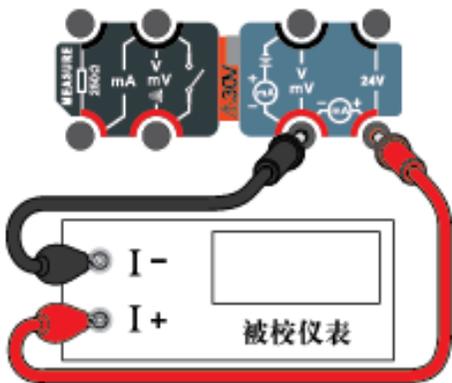


图 9.12 电流输出

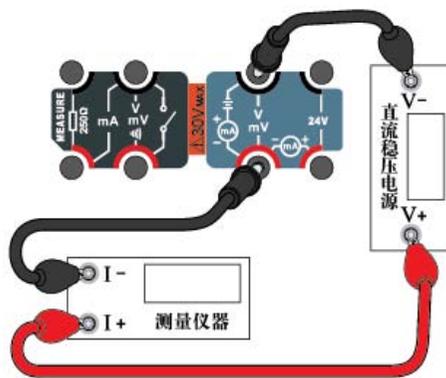


图 9.14 电流吸纳



图 9.13 电流输出的设置

### 9.4.2 使用校验仪吸纳电流

操作与电流输出相同，仅接线图有所不同，如图 9.14 所示。

### 9.4.3 使用校验仪输出毫伏电压

1. 切换至毫伏电压输出功能，按图 9.15 所示连接好测试线即可输出；
2. 可以根据被校对象及使用方便选择改变输出的方式，其操作见 9.1.4 章节；
3. 可以根据被检表的输入更改标尺显示，按 **F2** 键进入输出方式设置界面，如图 9.16 所示；

1) 可以选择手动输出方式：

设置校验仪的输出范围和模式；

2) 可以选择自动输出方式：

自动阶跃输出和自动斜坡输出。

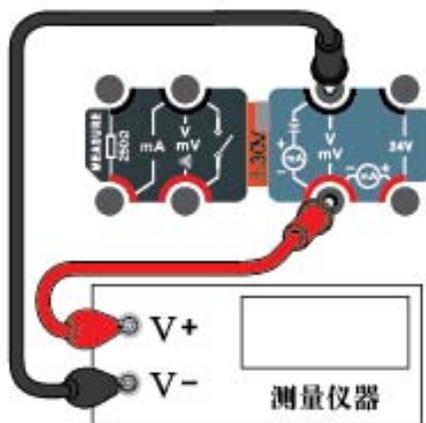


图 9.15 电压（毫伏电压）输出



图 9.16 毫伏电压输出的设置



图 9.17 电压输出的设置

#### 9.4.4 使用校验仪输出电压

1. 切换至电压输出功能，按图 9.15 所示连接好测试线即可输出；
2. 可以根据被校对象及使用方便选择改变输出的方式，其操作见 9.1.4 章节；
3. 可以根据被检表的输入更改比例尺显示，按 **F2** 键进入输出方式设置界面，如图 9.17 所示；
  - 1) 可以选择手动输出方式，设置校验仪的输出范围和模式；
  - 2) 可以选择自动输出方式：自动阶跃输出和自动斜坡输出。

#### 9.5 校准校验仪

在校准前仔细阅读说明书，确认理解后再进行。在校准最终结束前，可以随时使用 **F1** 或 **Esc** 键退回上一级操作，直到退出校准操作，本次校准不会生效而保持原来的数据。完成最后一步校准后，校验仪会提示“是否保存新的校准数据？”选择“是”，新的校准数据将生效并被使用，而以前的校准数据将被永久性地删除。为了防止误操作，本操作需要密码确认。

**重要提示：不正确的校准会影响校验仪的准确度，严重时，会影响校验仪的正常工作，所以要谨慎操作校验仪的校准功能。**

校验仪的校准分为 2 类，分别是测量项目校准、输出项目校准，选择相应的校准类别，按 **F4** 或 **Enter Hold** 键进入具体的校准项目选择菜单，进入之前，校验仪会要求输入校准密码，正确的密码是：312。

##### 9.5.1 测量项目校准

###### 1. 电流测量的校准

- a) 在图 9.18 所示测量校准项目列表中选择电流测量选项，按 **F4** 或 **Enter Hold** 键进行校准；

- b) 如图 9.19 所示，校验仪会提示本项目的校准点（-30mA、0mA、30mA），按 **F4** 或 **Enter Hold** 键开始校准；
- c) 根据校验仪的提示，依次输入各校准点的标准电流，待测量值稳定后，按 **F4** 或 **Enter Hold** 键进行下一点校准；最后一点完成后，校验仪会提示“是否保存新的校准数据？”，选择“是”完成本次校准，选择“否”则本次校准无效，被放弃。

## 2. 毫伏测量的校准

操作与电流测量校准相同，校准点为-200mV、0mV、200mV。

## 3. 电压测量的校准

操作与电流测量校准相同，校准点为-30V、0V、30V。

## 4. 回路完整性测试的校准

操作与电流测量校准相同，校准点为 0Ω、2000Ω。



图 9.18 测量校准列表

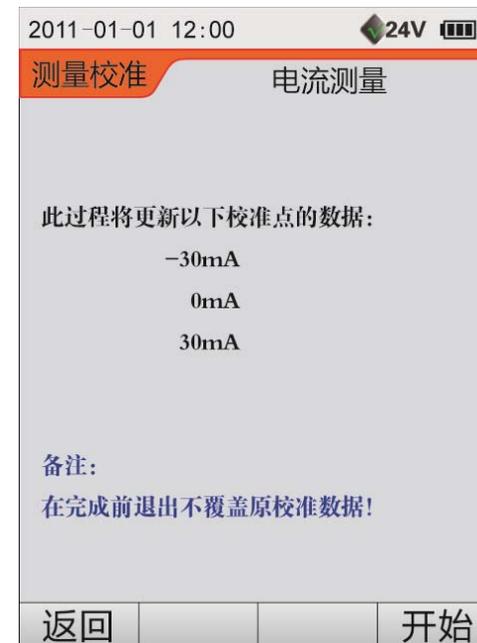


图 9.19 电流测量校准

## 9.5.2 输出项目校准

### 1. 电流输出的校准

- a) 如图 9.20 所示，输出校准项目列表中选择电流选项，按 **F4** 或 **Enter Hold** 键进行校准；
- b) 如图 9.21 所示，校验仪会提示本项目的校准点（4mA、20mA），按 **F4** 或 **Enter Hold** 键开始校准；

- c) 连接一个标准电流表，用来测量校验仪的输出；
- d) 首先校准的是 4mA 点，待标准表的读数稳定后，将读数输入到校验仪中，做为实际输出值，按 **F4** 或 **Enter/Hold** 键进入下一点的校准；
- e) 同样的操作完成最后一点（20mA）的校准；
- f) 校验仪提示“是否保存新的校准数据？”，选择“是”完成本次校准，选择“否”则本次校准无效，被放弃。

### 2. 毫伏输出的校准

操作与电流输出校准相同，只是使用的标准器是标准电压表，校准点为 0mV、200mV。

### 3. 电压输出的校准

操作与电流输出校准相同，只是使用的标准器是标准电压表，校准点为 0V、12V。

### 9.5.3 恢复校准数据的出厂值

如图 9.18、图 9.20 所示界面为测量、输出项目列表，校验仪出厂时，校准日期显示为“\*\*\*\*\_\*\*\_\*\*”，当某一项目被校准后，校验仪会显示最近一次校准日期；选择一项校准项目，按 **F3** 键并按照校验仪提示要求确认此操作，此项目的校准数据被强制恢复到出厂状态，校准日期改变为“\*\*\*\*\_\*\*\_\*\*”。



图 9.20 输出校准列表

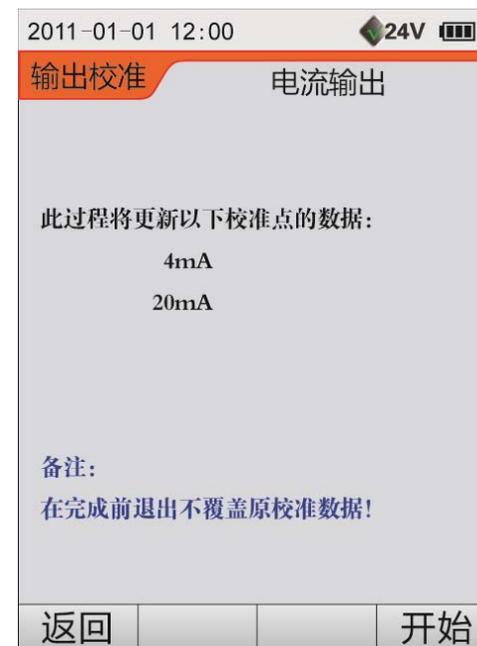


图 9.21 电流输出校准

## 9.6 使用校验仪的测量数据统计功能

在主界面（图 9.1）下，按 **Stat** 键进入测量数据的统计设置界面，如图 9.22 所示，共有 6 个选项。

平均值、最小值、最大值和峰峰值为统计功能的必选项；其中，平均值可以使用 **F2** 键进行编辑其相关参数。

迁移、比例缩放为可选项，可以使用 **F3** 键选择启用/禁止该选项，也可以使用 **F2** 键进行编辑其相关参数。迁移功能是将测量值去掉一个稳定的数值，比例缩放功能是将测量数值转换为对应物理量的数值。



图 9.22 统计功能的设置界面



图 9.23 统计功能的主界面

当同时选择迁移和比例缩放时，由于迁移统计的优先级比比例缩放的优先级要高，所以统计数据都为先迁移再比例缩放之后的值。

### 1. 迁移功能相关参数的编辑

迁移量：可以使用数字键直接输入迁移量，其范围与该测量项目的量程相同；也可以使用 **F2** 键直接获取当前的测量值作为迁移量。

### 2. 比例缩放功能相关参数的编辑

测量上/下限：默认为当前测量项目的上限及下限；可修改，启动统计功能时会将会所设上下限作为测量项目的标尺范围；

比例上/下限：比例缩放后，对应物理信号的上限及下限；

比例单位：支持温度、压力、流量和自定义；

单位符号：温度（ $^{\circ}$ C、K、 $^{\circ}$ F） 压力（Pa、kPa、MPa、psi、bar、mbar、inHg、mmHg、inH<sub>2</sub>O、mmH<sub>2</sub>O、kgf/cm<sup>2</sup>） 流量（L/min、m<sup>3</sup>/s、m<sup>3</sup>/min、ft<sup>3</sup>/min、kg/s、kg/h、t/h、lb/h） 自定义（支持 ABC 键盘输入，长度不能大于 8 个字符）；

转换函数：比例缩放功能的转换关系，线性或流量。

### 3. 平均值相关参数的编辑

采样总个数：设定参与计算平均值的个数 n，为最近的 n 个测量值；其设定范围为：1~100。

剔除极值数：设定计算平均值时要去掉的极值（最大值和最小值）的对数，其设定范围为：必须小于总数的一半。

完成统计参数的设置后，按 **F4** 或 **Enter Hold** 键进入统计功能的主界面，如图 9.23 所示。此界面下，按 **Stat** 键可以进入参数设置界面（图 9.22）重新设置其参数，或者停止该项目的统计功能。

在统计功能主界面（图 9.23）下，按 **Meas** 键进行项目切换后，校验仪将自动终止统计功能。

## 9.7 使用校验仪的快照存储及管理功能

校验仪提供了一种操作简单的存储方式：

在主界面（图 9.1）下，按一次  键，存储一条记录，记录的内容包括校验仪的测量和输出参数、储存时间及 DC24V 的状态。

1. 每条记录都有自己的记录名称，其设置方式有：

1) 自动编号：按 1、2、…、100 的顺序自动编号，每次按  键，编号自动加 1；

校验仪可以为记录设置前缀，需要长按  键进入快照管理下进行模式设置；

2) 手动输入：每次按  键时，校验仪要求输入记录名称。

2. 记录长度：最多 100 条记录；

3. 存储机制：每次按  键存储时，校验仪顺序存放，存满为止；

4. 长按  键可以进行查看、删除、全部删除操作；

5. 与配套软件相连，可上传到计算机。

在校验仪处于 Hold 状态时，快照数据是被 Hold 的数据。

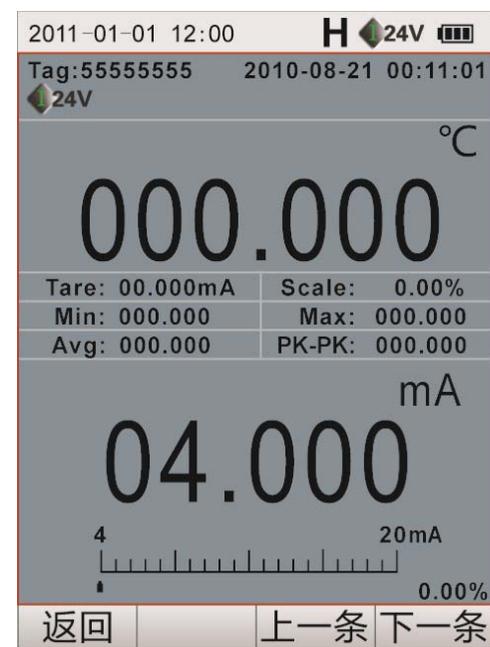


图 9.24 快照的查看

## 9.8 使用校验仪的自动记录功能

校验仪提供了一种方便快捷的存储方式：测量数据自动记录功能，大容量存储数据可多达两万条；数据记录可在线查看、索引分析、自动绘制曲线或列表。其具体操作可以分成两步：新建记录和查看记录。

### 9.8.1 新建记录

在主界面（图 9.1）下，按 **F3** 键进入新建记录的设置界面，如图 9.25 所示，正确输入记录的参数，按 **F4** 键进入到自动记录的主界面。这里需要设置 3 个参数：记录标签、持续时间和读数间隔。

#### 1. 记录标签

记录的名称，支持 ABC 键盘输入法，长度不能大于 11 个字符；

记录名称支持重名操作，但不能为空，否则校验仪将给出错误提示。

#### 2. 持续时间

记录的连续存储时间，以分钟为单位，最大支持 99999 分钟。

#### 3. 读数间隔

相邻两次读数所间隔的时间，以秒为单位，不能大于持续时间。设置界面的下方给出了校验仪的存储信息：已用存储空间、所需存储空间和通过计算给出关于剩余空间不足的提示。校验仪根据输入的持续时间和读数间隔实时刷新指示条给予提示。



图 9.25 新建记录的设置界面

当自动记录功能启动后，在主界面的标题栏会有一个闪烁的图标，而在菜单栏给出了存储时间的倒计时，并提供了停止功能按钮。当存储时间结束或者存储空间已满时，校验仪自动停止并保存数据。

### 9.8.2 查看记录

在设置界面（如图 9.2）下，使用  键选择记录管理选项，按  或  键进入可以查看记录文件和删除全部记录。在记录列表中选择要查看的记录，按  或  键进入记录文件的信息界面，如图 9.26 所示。

在图 9.26 中，校验仪显示了该记录文件的信息：记录标签、记录点数、起始时间、最小值、最大值和波动度，给出由测量值构成的曲线。

在图 9.26 中，可以进行如下操作：

1. 使用  键可以在曲线和列表之间进行切换；
2. 使用  键可以查看该记录文件的详细信息；
3. 使用  键可以将曲线放大；
4. 使用  键可以将曲线缩小；
5. 若自动记录时启动了数据统计功能，使用  键可以选择统计的参数进行显示。

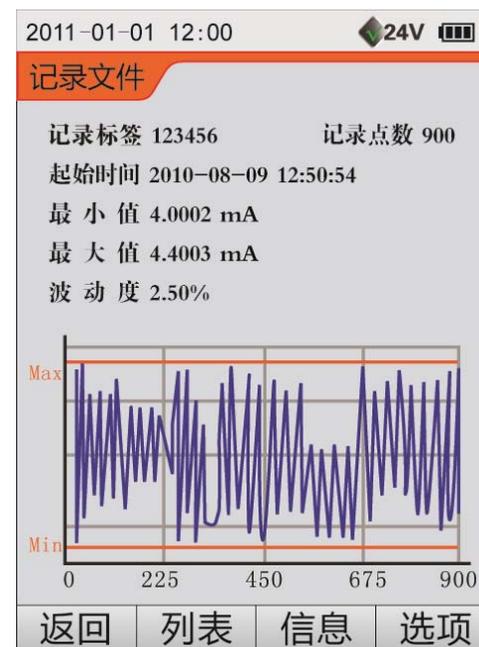


图 9.26 记录文件的信息界面

## 9.9 使用校验仪的 As Cal 功能

为了提高用户的工作效率，针对 4 类现场仪表提供了快速校准工具 As Cal，这 4 类仪表分别是回路显示仪、传感器/变送器、信号隔离器/变换器和极限报警器/开关。首先，在主界面（图 9.1）下，根据被检表的输入和输出，设置好校验仪测量、输出的标尺显示范围，再按 **As Cal** 键进入到校验仪的 As Cal 功能，如图 9.27 所示界面，选择被校表种类。

### 9.9.1 使用 As Cal 工具校准回路显示仪



图 9.27



图 9.28 曲线显示

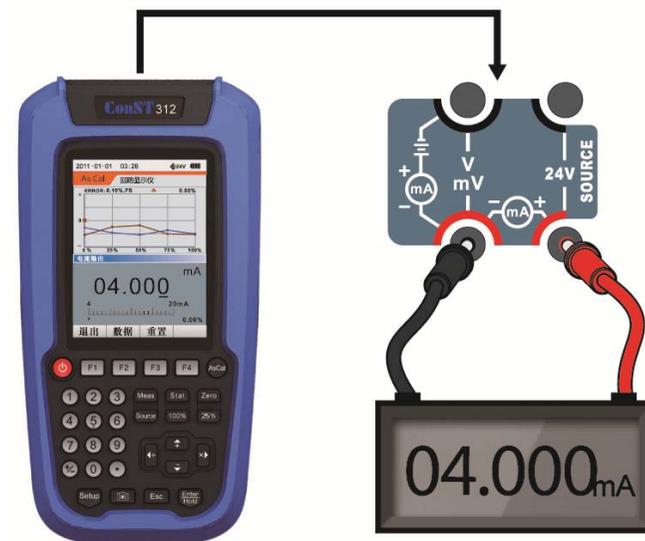


图 9.29 校准回路显示仪

所谓回路显示仪，是指其输入信号可由校验仪给出，但其测量值是通过显示器、指针等表示出来，校验仪无法直接读取其测量值。所以针对此类仪表，As Cal 采用的是示值基准法，也就是把被校表的示值调整到校准点，记录此时校验仪的输出值，以达到对被校表进行校准的目的。

下面举例说明，具体操作方法：使用 As Cal 工具校准输入为 (4~20) mA 的数显表。

1. 在主界面 (图 9.1) 下设置校验仪：电流输出并改变标尺范围为 (4~20) mA、线性，按 **As Cal** 键进入 As Cal 工具列表，如图 9.27 所示；
2. 使用 **↑** 或 **↓** 键选择回路显示仪选项，按 **F4** 或 **Enter Hold** 键进入 As Cal 执行界面，如图 9.28 所示；
3. 按图 9.29 所示连接好测试线，此时校验仪输出 4mA，手动微调校验仪的输出信号，使回路显示仪显示第一个校准点 (校准点 0%，4mA)；
4. 按 **25%** 键记录 0%校准点校验仪的输出值并进入第二个校准点 (25%): 8mA；
5. 依次逐点按步骤 3 和步骤 4 进行操作，直到完成回路显示仪正反行程的校准；
6. 校准过程中，校验仪的屏幕上方将会实时画出各校准点的误差曲线，供用户参考；
7. 校准过程中，可以按 **F2** 键进行曲线与数据界面 (如图 9.30) 的相互切换，  
数据界面实时记录了校准的信息：校准点的输出值和最大误差；
8. 校准过程中，可以使用 **Enter Hold** 键移动光标到任何一个校准点，但仅支持向后一个方向的循环移动，其操作并不记录输出值；
9. 校准过程中，可以使用 **F3** 键对该功能进行重置，此操作将会清除之前的校准数据；
10. 校准过程中，按 **F1** 或 **Esc** 键退出校准功能；
11. 可以使用快照功能存储校准数据。



图 9.30 数据显示

9.9.2 使用 As Cal 工具校准传感器/变送器



图 9.31



图 9.32 曲线显示

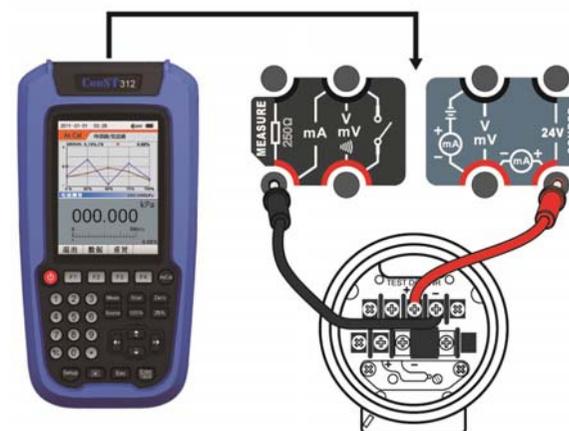


图 9.33 校准压力变送器

此类被校表的输出可以由校验仪测量，但其输入信号需由外部设备给出，校验仪记录校准数据并进行分析。

下面举例说明，具体操作方法：使用 As Cal 工具校准压力变送器（输入：0kPa~100 kPa 输出：4mA~20mA）：

1. 在主界面（图 9.1）下设置校验仪：电流测量并更改标尺范围为（4~20）mA、线性，把测量分辨率更改为合适的值；
2. 可以启动统计功能，把被校表的输出（4~20）mA 比例缩放至（0~100）kPa 进行显示；

3. 按 **As Cal** 键进入 As Cal 工具列表，如图 9.31 所示；
4. 使用 **↑** 或 **↓** 键选择传感器/变送器选项，按 **F4** 或 **Enter Hold** 键进入 As Cal 执行界面，如图 9.32 所示；
5. 按图 9.33 所示连接好测试线，外部施加压力变送器第一个校准点（0%）的标准输入信号：0kPa；
6. 使用校验仪测量其输出信号，按 **25%** 键记录 0%校准点校验仪的测量值并进入第二个校准点(25%)：25 kPa；
7. 根据校准点的提示，依次逐点按步骤 3 和步骤 4 进行操作，直到完成传感器/变送器正行程的校准；
8. 校准过程中，校验仪的屏幕上方将会实时画出各校准点的误差曲线，供用户参考；
9. 校准过程中，可以按 **F2** 键进行曲线与数据界面（如图 9.34）的相互切换，数据界面实时记录了校准的信息：校准点的测量值和最大误差；
10. 校准过程中，可以使用 **Enter Hold** 键移动光标到任何一个校准点，但仅支持向后一个方向的循环移动，其操作并不记录测量值；
11. 校准过程中，可以使用 **F3** 键对该功能进行重置，此操作将会清除之前的校准数据；
12. 校准过程中，按 **F1** 或 **Esc** 键退出校准功能；
13. 可以使用快照功能存储校准数据。



图 9.34 数据显示

9.9.3 使用 As Cal 工具校准信号隔离器/变换器



图 9.35



图 9.36 曲线显示

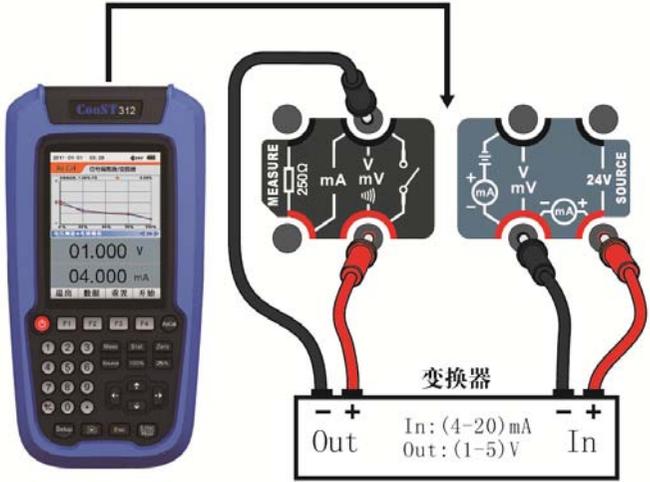


图 9.37 校准变换器

此类被校表的输入信号可以由校验仪给出、输出信号也可以由校验仪测量，校验仪记录校准数据并进行分析。

下面举例说明，具体操作方法：使用 As Cal 工具校准变换器（输入：4mA~20mA 输出：1V~5V）：

1. 设置校验仪：电流测量并更改标尺范围为（1~5）V、线性，设置好测量分辨率；电流输出并更改标尺范围为（4~20）mA、线性；
2. 按 **As Cal** 键进入 As Cal 工具列表，如图 9.35 所示；
3. 使用 **↑** 或 **↓** 键选择隔离器/变换器选项，按 **F4** 或 **Enter Hold** 键进入 As Cal 执行界面，如图 9.36 所示；

4. 使用 或 键设置隔离器/变换器自动执行时的单步时间，并按图 9.37 所示连接好测试线；
5. 自动执行：按 键开始校准，校验仪自动依次逐点执行（提供暂停、继续功能），直到完成隔离器/变换器正反行程的校准；  
手动执行：按 键记录各校准点的测量值并依次逐点执行，直至完成隔离器/变换器正反行程的校准；
6. 校准过程中，校验仪的屏幕上方将会实时画出各校准点的误差曲线，供用户参考；
7. 校准过程中，可以按 键进行曲线与数据界面（如图 9.38）的相互切换，数据界面实时记录了校准的信息：校准点的测量值和最大误差；
8. 校准过程中，可以使用 键移动光标到任何一个校准点，但仅支持向后一个方向的循环移动，其操作并不记录测量值；
9. 校准过程中，可以使用 键对该功能进行重置，此操作将会清除之前的校准数据；
10. 校准过程中，按 或 键退出校准功能；
11. 可以使用快照功能存储校准数据。

#### 9.9.4 使用 As Cal 工具校准极限报警器/开关

此类被校表的输入信号可以由校验仪给出，其输出开关信号也可以由校验仪测量，校验仪记录校准数据并进行分析。下面举例说明，使用 As Cal 工具校准开关（切换值 5mA、线性）：



图 9.38 数据显示

1. 在主界面（图 9.1）设置校验仪：开关捕获/电流输出（自定义：4mA~6mA、线性），按 键进入 As Cal 工具列表，如图 9.39 所示；
2. 使用 或 键选择极限报警器/开关选项，按 或 键进入 As Cal 执行界面（如图 9.40）；
3. 使用 或 键设置极限报警器/开关自动执行一个周期所用的时间，并按图 9.41 所示连接好测试线；

4. 按 **F4** 键开始校准，校验仪自动输出（提供暂停、继续功能）步进信号 Sn 作为极限报警器/开关的标准输入；
5. 使用校验仪测量限报警器/开关的输出信号，记录其在正反行程发生翻转时的 Sn，校验仪将会计算出切换差；
6. 校验仪根据最后三次的校准结果计算出平均值；
7. 校准过程中，可以使用 **F3** 键对该功能进行重置，此操作将会清除之前的校准数据；
8. 校准过程中，按 **F1** 或 **Esc** 键退出校准功能；
9. 可以使用快照功能存储校准数据。

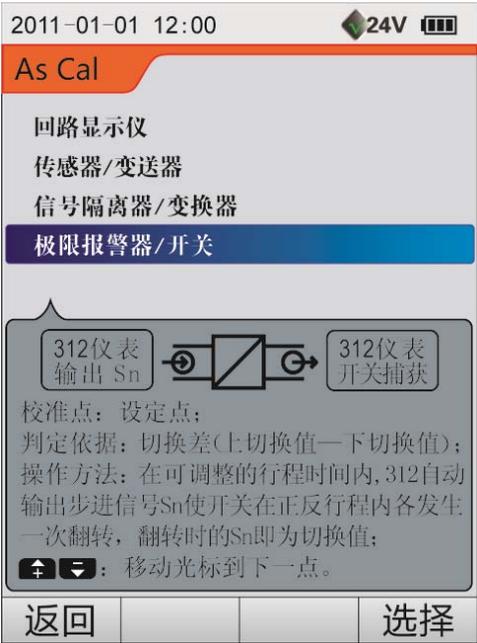


图 9.39



图 9.40 数据显示

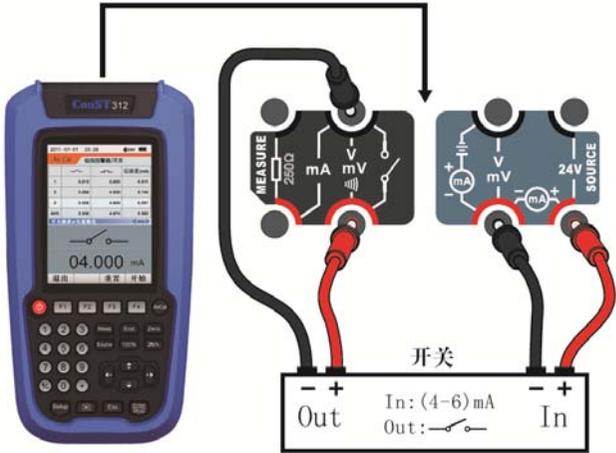


图 9.41 校准电流开关

---

## 附录：ConST312 通讯指令

### 通讯指令：

A : X : Knnnn : C0 : C1 : C2 : C3+结束符，其中：

A： 仪表通讯地址（1个字节的 ASCII 码，如 0x01；或 3 个字节的字符串，如 001）

X： 1 个字节，只能为 W(写)或 R(读)

K： 1 个字节，只能是 M(对测量操作)，S(对输出操作)，O(其他操作)

nnnn： 2-12 字节，K 指令所操作的项目

C0, C1, C2, C3： 参数，见具体指令说明

结束符： 一个字节，字符结束符(0x00)或换行符(0x0A)或回车符(0x0D)

### 回送数据格式：

A : X : Knnnn : C0 : C1 : C2 : C3+结束符，其中：

A： 仪表通讯地址

X： E 或 F，E 代表此帧数据为出错信息，F 为正确回送信息

Knnnn： 与上位机送来的指令相同

C0, C1, C2, C3： 回送数据或错误信息

结束符： 为 0x0(十六进制)

这里假定：参数解析时出现类似“C0 : 0-1[200mV, 30V]”时的含义为：0 代表 200mV 1 代表 30V。

ConST312 通讯指令一览表：

指令								功能说明	正确返回值
A	X	Knnnn	C0	C1	C2	C3	结束符		
通讯地址	W	MVOL	C0	-	-	-		设定测量：电压(C0：0-1[200mV, 30V])	A：F：MVOL：OK+结束符(0x0)
	W	MOHM	-	-	-	-		设定测量：电阻	A：F：MOHM：OK+结束符(0x0)
	W	MSWI	-	-	-	-		设定测量：通断	A：F：MSWI：OK+结束符(0x0)
	W	MCUR	-	-	-	-		设定测量：电流	A：F：MCUR：OK+结束符(0x0)
	W	MRANGE	C0	C1	C2	-		设定测量：量程和转换函数，通断测量和回路没有此操作(C0：Min C1：Max C2：TransferFun 0-1[线性，流量])	A：F：MRANGE：OK+结束符(0x0)
	W	MRESOLUTION	C0	-	-	-		设定测量：分辨率(C0：序号，4-6[4位、5位、6位]) 通断和回路完整性测试不支持此指令	A：F：MRESOLUTION：OK+结束符(0x0)
	W	MZERO	-	-	-	-		测量项目清零(电流、电压、回路完整性电阻测量)	A：F：MZERO：OK+结束符(0x0)
	W	SVAL	C0	-	-	-		设定输出：输出值(C0：数值)	A：F：SVAL：OK+结束符(0x0)
	W	SVOL	C0	-	-	-		设定输出：电压(C0：0-1[200mV, 12V])	A：F：SVOL：OK+结束符(0x0)
	W	SCUR	C0	C1	-	-		设定输出：电流(C0：0-1[INT, EXT] C1：默认输出值)	A：F：SCUR：OK+结束符(0x0)
	W	SRANGE	C0	C1	C2	-		设定输出：量程和转换函数(C0：Min C1：Max C2：TransferFun, 0-2[线性，流量，阀位 <sup>[1]</sup> ])	A：F：SCUR：OK+结束符(0x0)
W	S25STEP	-	-	-	-		设定输出：设定 25%步进模式下的下一点输出值	A：F：S25STEP：OK+结束符(0x0)	

指令								功能说明	正确返回值
A	X	Knnnn	C0	C1	C2	C3	结束符		
通讯地址	W	S100STEP	C0	-	-	-		设定输出：设定 0%-100%步进模式下的下一点输出值	A : F : S100STEP : OK+结束符(0x0)
	W	MSCSWITEM	C0	C1	C2	-		测量输出校准：切换测量、输出项目 C0:校准密码 C1:(0:测量 1:输出) C2:校准项目	A : F : MSCSWITEM : OK+结束符(0x0)
	W	MSCRESTORE	C0	C1	C2	-		测量输出校准：恢复出厂值 C0:校准密码 C1:(0:测量 1:输出) C2:测量项目(0-3[30mA,200mV,30V, Loop])、输出项目(0-2[22mA,200mV,12V])	A : F : MSCRESTORE : OK+结束符(0x0)
	W	MCITEM	C0	C1	C2	C3		测量校准：C0:校准密码 C1:校准项目[同上]C2:校准点(电信号类项目有 3 个校准点，Loop 有 2 个校准点)	A : F : MCITEM : OK+结束符(0x0)
	W	SCITEM	C0	C1	C2	-		输出校准：C0:校准密码 C1:校准项目[同上] C2:校准点(有 2 个校准点)	A : F : SCITEM : OK+结束符(0x0) A : F : SCITEMVAL : OK+结束符(0x0)
	W	SCITEMVAL	C0	C1	C2	C3		输出校准：C0:校准密码 C1:校准项目[同上] C2:校准点 C3:输出值	<b>注：这两条指令需配合使用</b>
	W	OCLSSWDATA	-	-	-	-		清除全部通断触发数据	A : F : OCLSSWDATA : OK+结束符(0x0)
	W	ODATEFAT	C0	-	-	-		设定日期格式(C0 : 0-2["年月日", "月日年", "日月年"])	A : F : ODATEFAT : OK+结束符(0x0)
	W	ODATE	C0	C1	C2	-		设定日期(C0:年 C1:月 C2:日)	A : F : ODATE : OK+结束符(0x0)
	W	OTIME	C0	C1	C2	-		设定时间(C0:HH C1:MM C2:SS)	A : F : OTIME : OK+结束符(0x0)
	W	OLANG	C0	-	-	-		设定语言(C0:0-1[Chs,EN] ,此指令将自动刷新回到主界面)	A : F : OLANG : OK+结束符(0x0)
W	OLCDS	C0	-	-	-		设定屏幕亮度值 C0:(0-10),分 11 级.	A : F : OLCDS : OK+结束符(0x0)	

指令								功能说明	正确返回值
A	X	Knnnn	C0	C1	C2	C3	结束符		
通 讯 地 址	W	ORESTORE	C0	-	-	-		恢复出厂设置 C0:校验仪密码	A:F:ORESTORE:OK+结束符(0x0)
	W	O24V	C0	-	-	-		设定 24V 电源状态 C0:0-2[关闭, 打开, 回路电源方式]	A:F:O24V:OK+结束符(0x0)
	W	ORECDEL	C0	-	-	-		删除指定序号的记录文件(C0 文件序号, 从 1 开始)	A:F:ORECDEL:OK+结束符(0x0)
	W	ORECFAT	-	-	-	-		格式化自动记录存储区,删除全部记录文件	A:F:ORECFAT:OK+结束符(0x0)
	W	OMVBEEP	C0	-	-	-		打开或关闭测量值超量程蜂鸣器 C0:(OPEN, CLOSE)	A:F:OMVBEEP:OK+结束符(0x0)
	W	OCLSKEY	-	-	-	-		清除键的状态相当于没按过任何键	A:F:OCLSKEY:OK+结束符(0x0)
	W	OLOOPOHM	C0	-	-	-		设置回路完整性电阻阈值 C0:(1~2000)	A:F:OLOOPOHM:OK+结束符(0x0)
	W	OADDRESS	C0	-	-	-		设置串口地址 C0:(1-121)	A:F:OADDRESS:OK+结束符(0x0)
	W	OSNPSHOT	C0	-	-	-		抓拍快照文件(C0:文件名称[最大 12 个英文字符]), 如果 C0 为空则使用自动编号的方式.	A:F:OSNPSHOT:OK+结束符(0x0)
	W	OSNPFORM	-	-	-	-		格式化快照存储区	A:F:OSNPFORM:OK+结束符(0x0)
	W	OSNPDEL	C0	-	-	-		删除指定序号的快照文件 C0:(文件序号,从 1 开始.)	A:F:OSNPDEL:OK+结束符(0x0)
	W	OLOCKKEY	C0	-	-	-		锁键盘, 或解锁键盘. [长按 ESC,ENTER 键解锁] C0:(TRUE:锁,FALSE:解锁,不区分大小写).	A:F:OLOCKKEY:OK+结束符(0x0)
	W	OKEYVALUE	C0	-	-	-		发送键值模拟按键, 模拟真实按键 (C0:可以是 KeyTable 表中的键值, 也可以它的名称)	A:F:OKEYVALUE:OK+结束符(0x0)

指令							功能说明	正确返回值				
A	X	Knnnn	C0	C1	C2	结束符		A	X	Knnnn	CX	结束符
通讯地址	R	OTEST	-	-	-		测试(通讯是否正常)	F	OTEST	OK	0x0十六进制	
	R	MITEM	-	-	-		读当前的测量项 (项目名称+信息)	F	MITEM	电信号：项目+最小值+最大值+转换函数 回路：项目+电阻阈值 开关：项目		
	R	MVAL	-	-	-		读当前测量值	F	MVAL	开关：项目+开关状态（开或关） 回路：项目+电阻阈值+单位 其它：项目+测量值+单位		
	R	SITEM	-	-	-		读当前的输出	F	SITEM	项目+输出范围+转换函数		
	R	SVAL	-	-	-		读当前输出值	F	SVAL	项目+输出值+单位		
	R	MSWDATACOUNT	-	-	-		读通断触发数据的数量	F	MSWDATACOUNT	通断触发数据条数		
	R	MSWDATA	C0	-	-		通过指定序号 C0，读通断触发数据	F	MSWDATA	状态值（0-1[开到关,关到开]）+输出值+单位		
	R	MSWDATALAST	-	-	-		读最后通断触发数据	F	MSWDATALAST	状态值（0-1[开到关,关到开]）+输出值+单位		
	R	OSNPNUM	-	-	-		读快照文件的数量	F	OSNPNUM	快照文件个数		
	R	OSNPFILE	C0	-	-		获取指定序号的快照文件(C0:序号,大于0)	F	OSNPFILE	快照文件合成字串		
R	OADDRESS	-	-	-		读主机地址	F	OADDRESS	主机地址（1-121）			

指令							功能说明	正确返回值					
A	X	Knnnn	C0	C1		结束符		A	X	Knnnn	CX	结束符	
通讯地址	R	OBATV	-	-	-		读电池电压	通讯地址	F	OBATV	两节电池电压(lv,hv)		0x0十六进制
	R	O24V	-	-	-		获取 24V 状态		F	O24V	C0 : 0-2[关闭, 打开, 回路电源方式]		
	R	ODATETIME	-	-	-		读系统日期		F	ODATETIME	年 : 月 : 日 : 时 : 分 : 秒		
	R	ODATEFAT	-	-	-		读日期格式		F	ODATEFAT	(0-2[年月日, 月日年, 日月年)		
	R	OLCDS	-	-	-		读屏幕亮度值		F	OLCDS	百分数(0-100)%,分 11 级		
	R	OLANG	-	-	-		获得系统使用的语言的序号		F	OLANG	语言序号		
	R	OLOOPOHM	-	-	-		获取回路测试的阈值电阻		F	OLOOPOHM	电阻值		
	R	ORECCOUNT	-	-	-		获取记录文件的数量		F	ORECCOUNT	记录文件个数		
	R	ORECFILE	C0	C1	C2		获取记录文件的内容 (注 : 必须在主界面才能执行此指令)		F	ORECFILE	C0:记录文件序号,从 1 开始 C1:文件内容类型[0:文件目录,1:文件所有数据变量值,以逗号分隔,2:只获得单个数据变量值] C2:数据类型 0-5 [ Origin, Max, Min, pk-pk, AVG, SCALE ])		
	R	OKEYVALUE	-	-	-		读键值		F	OKEYVALUE	有按键返回键名称 , 没有按键返 NULL		
R	OMVBEEP	-	-	-		测量值超量程蜂鸣器状态	F	OMVBEEP	OPEN/CLOSE				

---

通讯错误信息 A : E : Knnnn : +MMMM 其中

A : 仪表通讯地址 , E : 回送的是错误信息 , Knnnn : 与上位机送来的指令相同 ,

MMMM : 错误序号 , 它的含义 :

"0000" //NULL

"1001", //指令格式非法或指令超长

"1002", //参数格式非法或参数超长

"1003", //未在指令集中找到匹配指令

"1004", //当前状态不支持此指令

"1005", //参数格式非法(无效整数,浮点数等...)

"1006", //参数超长(接收到的指令包超长,无法正确解析)

"1007", //参数值超允许范围[设置输出或其它参数]

"1008", //密码错误

"1013", //校准错误

注 1 : 当输出模式设定为阀位时 , 其阀位校准点的值分别为 : 1.  $C0*(1-5\%)$  ; 2.  $C0$  ; 3.  $C0*(1+5\%)$  ; 4.  $(C0+C1)/2$  ; 5.  $C1*(1-5\%)$  ; 6.  $C1$  ; 7.  $C1*(1+5\%)$ 。

北京康斯特仪表科技股份有限公司

电话: (86)-10-56973333

传真: (86)-10-56973322

客服: (86)-10-56973300

地址: 北京市海淀区丰秀中路3号院5号楼

邮编: 100094

网址: [www.constgroup.com](http://www.constgroup.com)



北京康斯特仪表科技股份有限公司  
Beijing ConST Instruments Technology Inc.