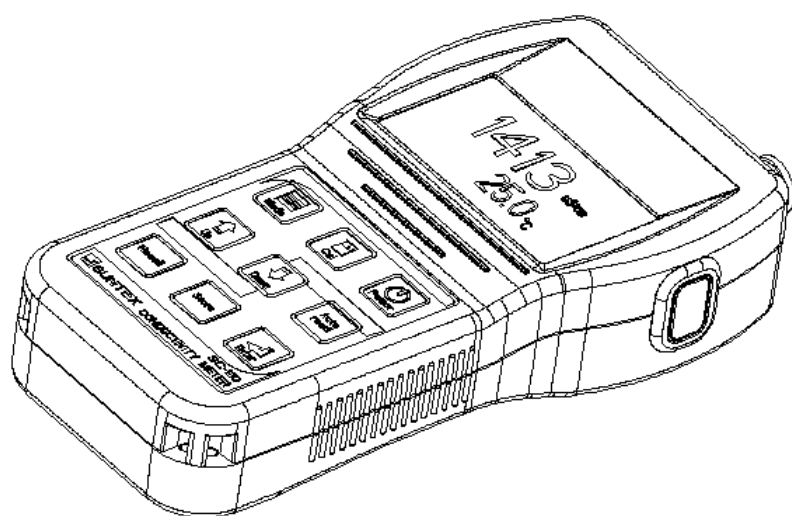


SC-110

手提式 微电脑 电导率测定仪



操
作
说
明
书

目 录

一、规格-----	3
二、面板介绍-----	4
2.1 显示幕说明-----	4
2.2 插座说明-----	4
2.3 按键说明-----	5
三、操作 -----	6
3.1 测量-----	6
3.2 测量功能及档位切换-----	6
3.3 温度功能及补偿-----	7
3.4 Auto Read 自动判读 -----	7
四、设定-----	8
系统设定流程图一-----	8
系统设定流程图二-----	9
4.1 参数设定 -----	10
4.1.1 进入参数设定 -----	10
4.1.2 测量模式设定-----	10
4.1.3 读值时间设定 -----	10
4.1.4 资料清除设定 -----	11
4.1.5 串口传输设定-----	12
4.1.6 系统时间设定-----	13
4.1.7 关机时间设定-----	14
4.2 清除全部储存资料-----	15
4.3 系统重置-----	15
校正及温度补偿设定流程图-----	16
4.4 校正参数设定-----	17
4.4.1 电极系数校正参数设定-----	17
4.4.2 标准液校正参数设定-----	18
4.4.3 测量用温度补偿系数设定-----	18
测量状态下各功能操作流程图-----	19
4.5 自动/手动储存资料-----	20
4.5.1 自动储存-----	20
4.5.2 手动储存-----	21
4.5.3 资料满溢-----	21
4.6 资料读取与输出-----	22
4.6.1 自动传送-----	22
4.6.2 手动读取及传送-----	23

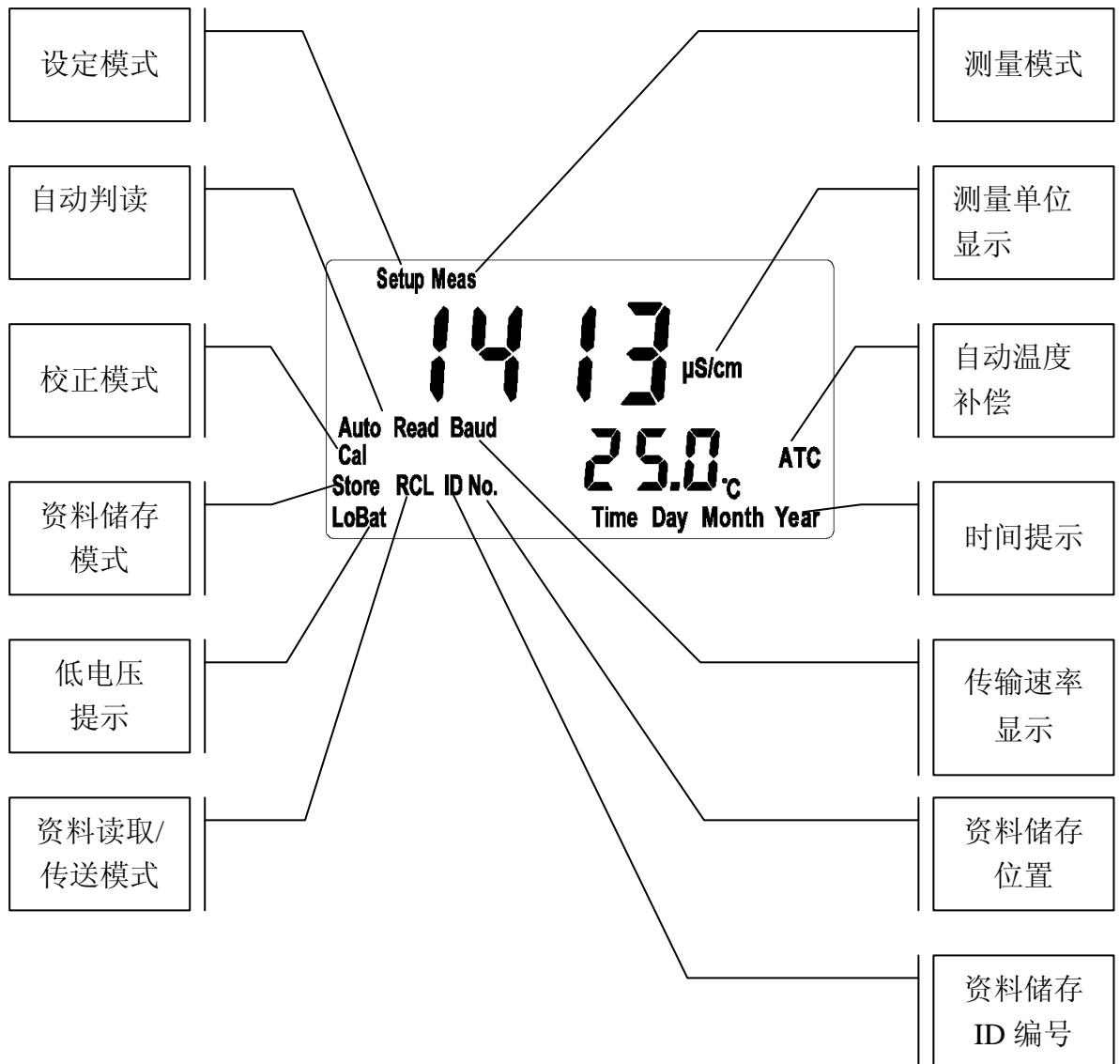
五、校正-----	28
校正操作流程图-----	28
5.1 标准液配置 -----	29
5.2 校正模式-----	29
5.3 进入校正模式-----	29
5.3.1 电极系数校正 -----	29
5.3.2 标准液单点校正-----	29
5.3.3 标准液五点校正-----	30
5.3.4 错误信息-----	30
六、RS232 通讯设置说明-----	31
七、Modbus 通讯设置说明-----	31
八、选择性配件-----	38
九、故障与排除-----	38
十、保养与维护-----	39

一、规格

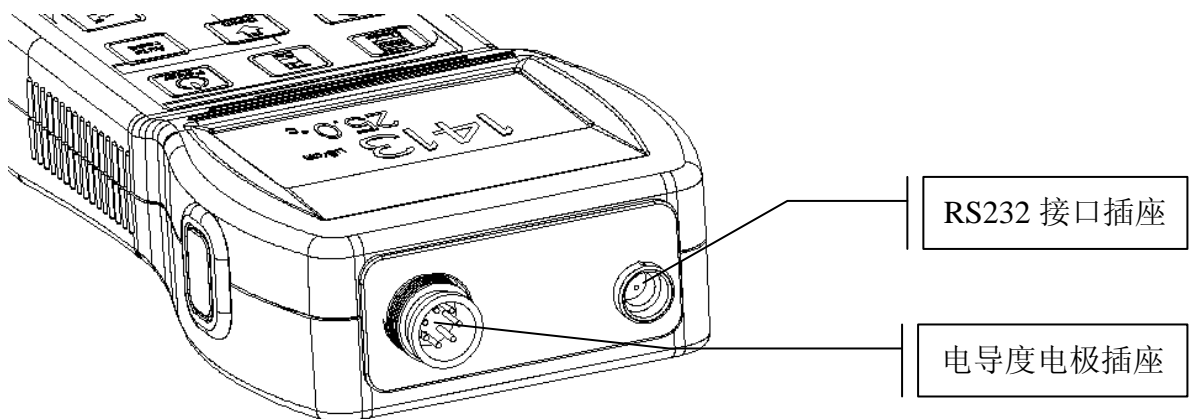
机型		SC-110
功能		$\mu\text{S}/\text{mS}/\text{M}\Omega/\text{Salt}/\text{TDS}/\text{TEMP}$
测试范围	Cond.	0.00 $\mu\text{S}/\text{cm}$ ~ 200.0mS/cm 五档手动或自动换档
	Res.	0.00~100.00 $\text{M}\Omega \cdot \text{cm}$
	Salt	0.0~70.0ppt
	TDS	0~2000ppm
	Temp	-10.0~110.0 $^{\circ}\text{C}$
解析度	Cond.	0.01 $\mu\text{S}/\text{cm}$
	Res.	0.01 $\text{M}\Omega \cdot \text{cm}$
	Salt	0.1 ppt
	TDS	1 ppm
	Temp	0.1 $^{\circ}\text{C}$
精确度	Cond.	0.5%($\pm 1\text{Digit}$)
	Res.	1%($\pm 1\text{Digit}$)
	Salt	0.5%($\pm 1\text{Digit}$)
	TDS	0.5%($\pm 1\text{Digit}$)
	Temp	$\pm 0.2^{\circ}\text{C}$ ($\pm 1\text{Digit}$)
温度补偿		自动辨识 PT1000 或 NTC30K 自动或手动温度补偿
温度系数		非线性、线性 0.00~10.00%
参考温度点		$T_{\text{ref}} 25^{\circ}\text{C}$
手动校正		单点已知标准液或电极常数校正
标准液校正		预设五种标准液(10、84、1413 $\mu\text{S}/\text{cm}$ & 12.88、100mS/cm) 可做单点或 1~5 点自动校正
RS232 界面		有
资料储存		450 组 (测值、温度、日期、时间、标识码)
工作环境温度		0~50 $^{\circ}\text{C}$
储存环境温度		-20~70 $^{\circ}\text{C}$
显示屏幕		1/2"大型液晶显示
电源		4 x AA 电池
操作时间		约 350~1000hrs 依据电导度测量范围, 10 分钟内无任何动作后自动关机
保护等级		符合 IP65
尺寸(L x W x H)		185 x 98 x 38mm
重量		0.35Kg

二、面板介绍

2.1 显示幕说明:



2.2 插座说明:




2.3 按键说明:




-  : 电源开关, 按一次开机再按关机, 无任何动作 10 分钟后自动关机。
-  : Cond./Res.、Salt、TDS 测量切换键, 任何时候按此键均回到测量模式。
-  : 进入校正模式。
-  : (Auto read) 各测量模式下自动判读键, 按一次启动再按取消。
-  : 选单向上或向左键、数值调整时速度由慢至快速递增。
-  : 选单向下或向右键、数值调整时速度由慢至快速递减。
-  : (ENTER)输入、确定、执行、RS-232 手动输出执行键。
-  : (Recall) 手动资料读取启动、读值资料选择键。
-  : (Store) 手动资料储存启动键。
-  : 进入系统参数设定, 参照 4.1 说明。
-  : 清除全部储存资料, 参照 4.2 说明。
-  : 系统重置, 参照 4.3 说明。
-  : 切换手动五档及自动档, 参照 3.1 说明。
-  : 进入校正参数设定, 参照 4.4 说明。
-  : 进入自动连续储存设定, 参照 4.5 说明。
-  : 进入自动连续传送设定, 参照 4.6 说明。

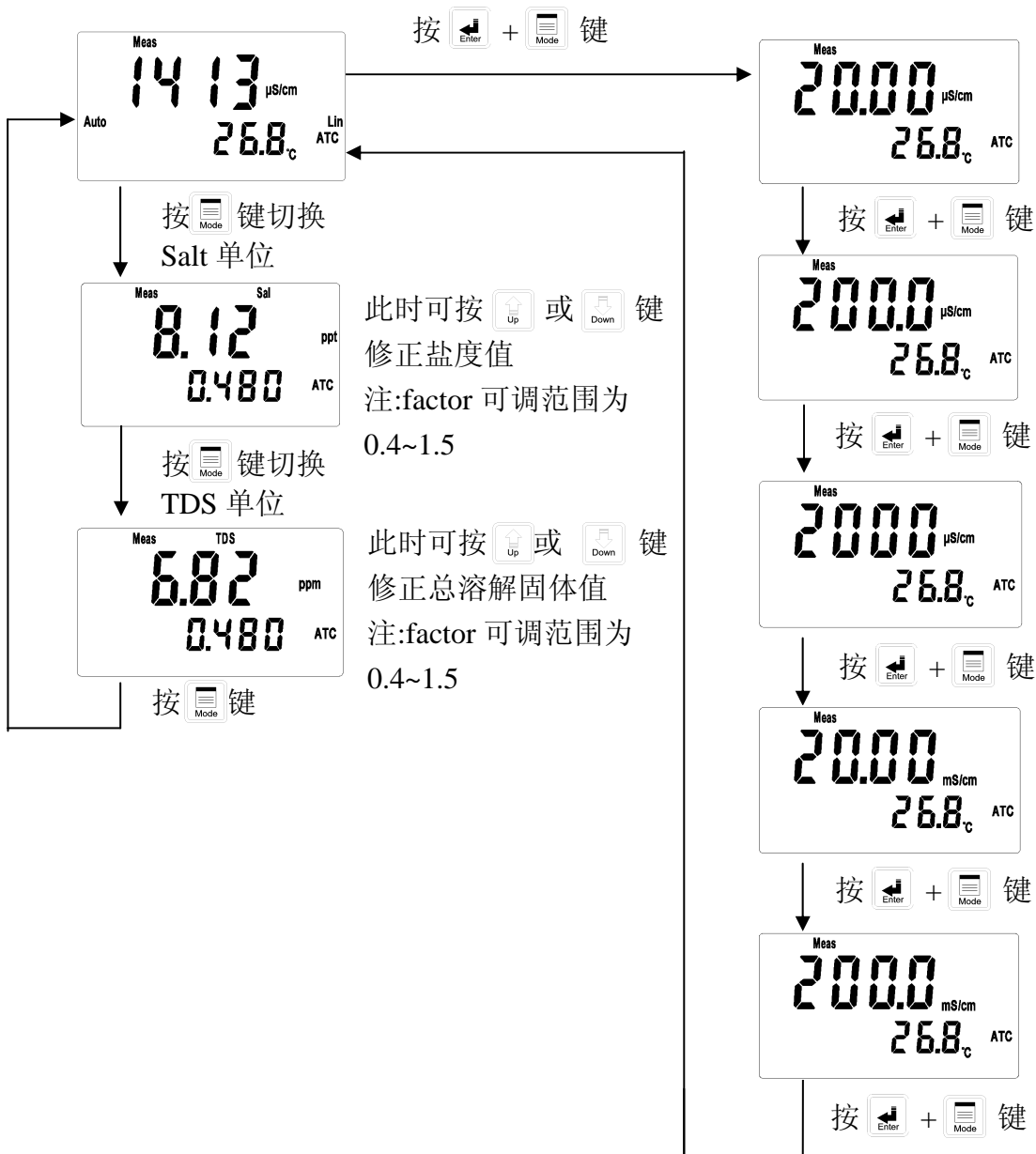
三、操作

3.1 测量:

按  键开启仪器，自动进入最后操作之测量模式，开始测量。









3.2 测量功能及档位切换:

1. 按  键在 Cond.模式下可切换 Cond.、Salt、TDS;在 Res. 模式下无此功能。
2. 按  +  键切换手动五档及自动档，当切至自动档时，AUTO 字符将显示三秒钟后消失。



备注：使用盐度与总溶解固体前须先依照电导度校正步骤校正完毕，再依照盐度及总溶解固体的标准液分别设定 Factor 值。

3.3 温度功能及补偿:

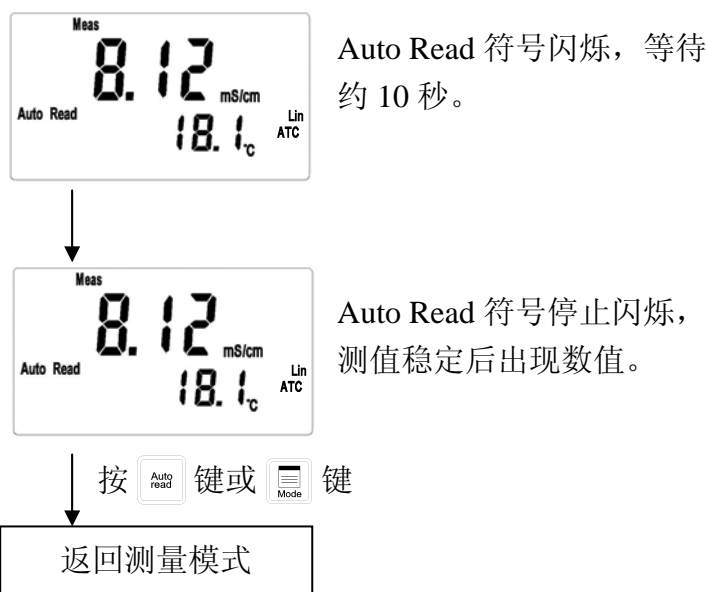
- 1.ATC: 自动判定有无温度探棒, 自动辨识 NTC30K 或 PT1000, 可按  或  键做 ±5°C 温度修正。同时按   键回复至初始值。
- 2.MTC: 未接温度探棒时自动进入 MTC 25°C, 直接按  键或  键修正温度值。同时按   键回复至默认值 25.0°C。
3. 温度补偿: 因待测溶液的温度很可能不是 25°C, 为标准化计, 故将异于 25°C 溶液的比电导度值计算至 25°C 时的值, 此即为温度补偿。
4. 依测量需要温度系数可选择线性 (Lin)、非线性 (nLin)、不补偿 (0.00%) 等三种温度补偿方式。设定方式请参照 4.4.3 的说明, 使用者可依需要自行设定。
5. 温度系数 (Temp. Coefficient 以下简称 TC), 溶液之比电导度值会随温度上升而增加, 且不尽相同, 其关系式如下:

C ₂₅	25°C 时的电导度值	公式一: $C_t = C_{25} \{ 1 + \beta (T - 25) \}$
C _t	T°C 时的电导度值	
T	被测溶液之温度	公式二: $\beta = (C_t - C_{25}) / \{ C_{25} (T - 25) \}$
β	温度系数	

6. 如何测得被测液之 TC: 使用者如欲获得较高精度之测量值, 可依照上述公式自行测量计算被测液的 TC 值后于主机上予以设定适当的 TC。以 0.01N KCl 为例, 将主机的 TC 设定于不补偿 (0.00%), 将同一被测溶液分别控温于 25°C 及 20°C, C₂₅ 时测得数值 1413 μS 就是 25°C 的溶液比电导度值, C_t 时测得数值 1278 μS 就是 20°C 的溶液比电导度值, 依照上列公式二计算即可得出: β = 1.91%。

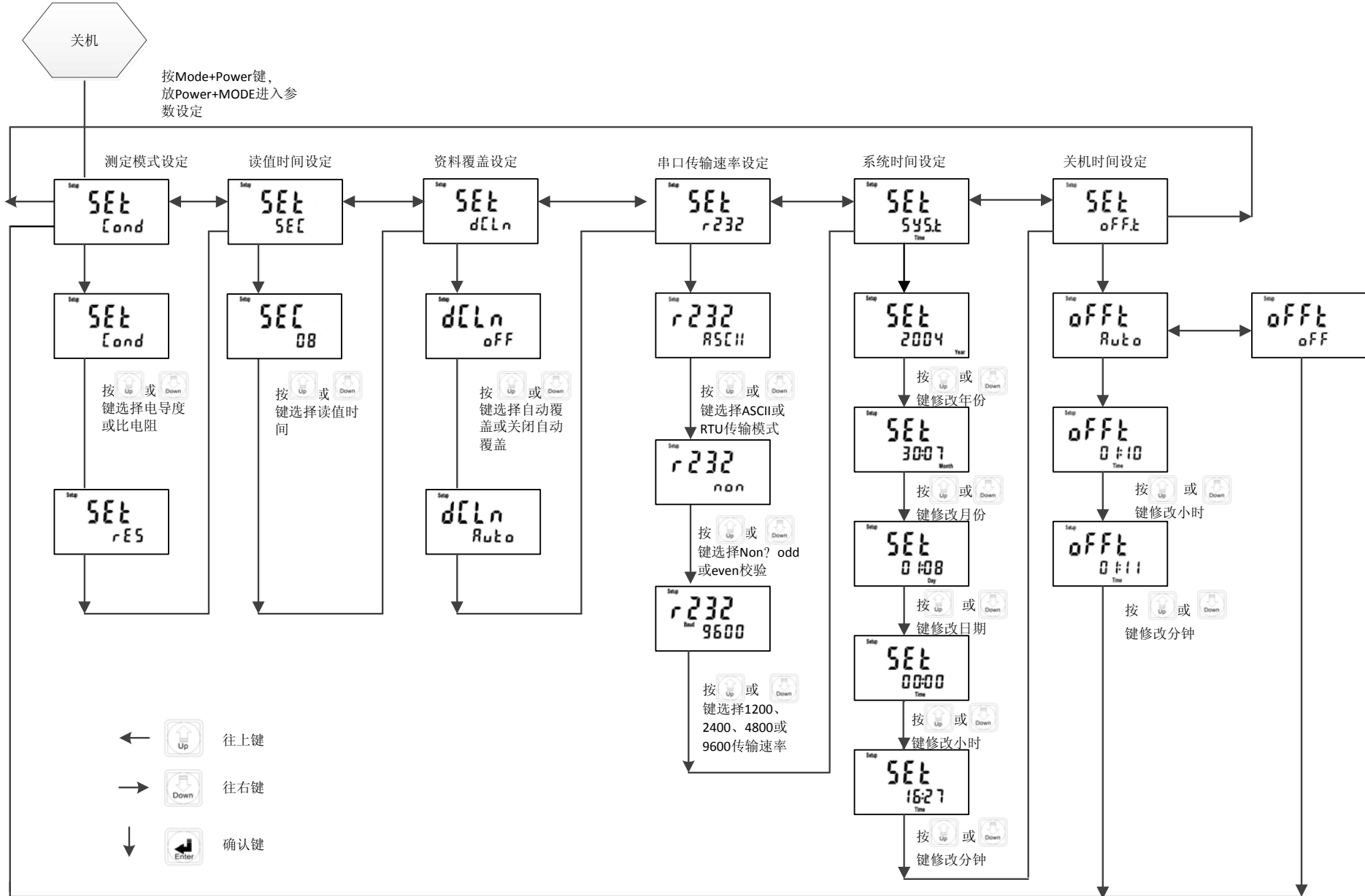
3.4 Auto Read 自动判读:

在测量模式下, 按  键启动, 再按  键进行读取, 续按  键做下一个测量。任何时候按  键或  键返回测量模式。

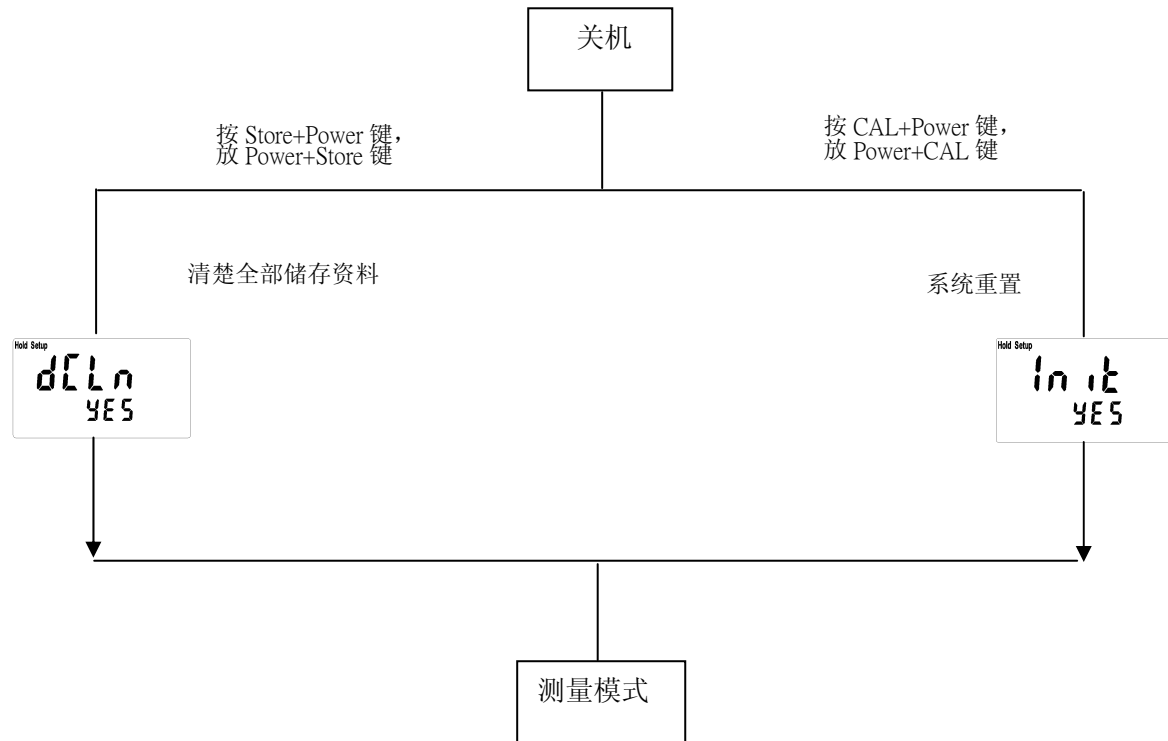


四、设定

系统设定流程图一









系统设定流程图二

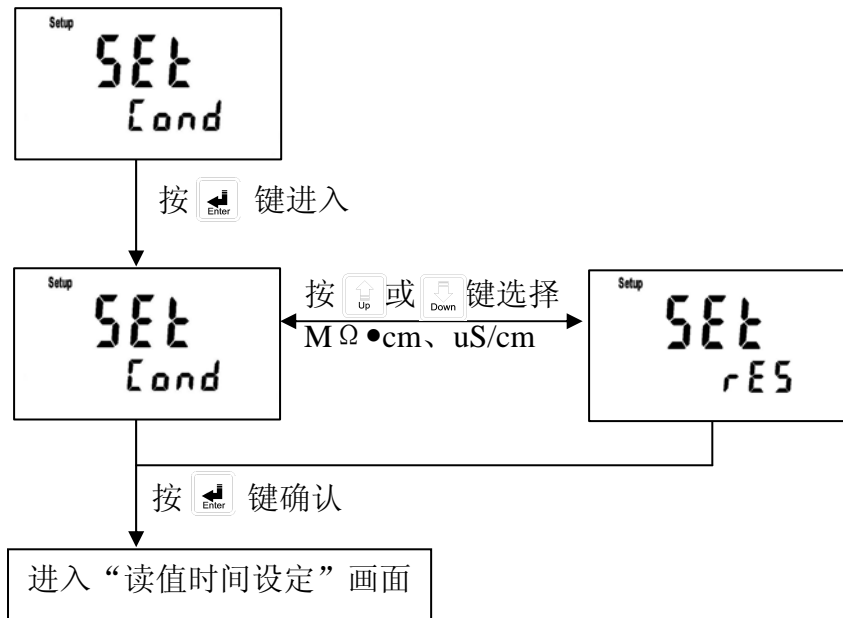


4.1 参数设定:

4.1.1 进入参数设定:

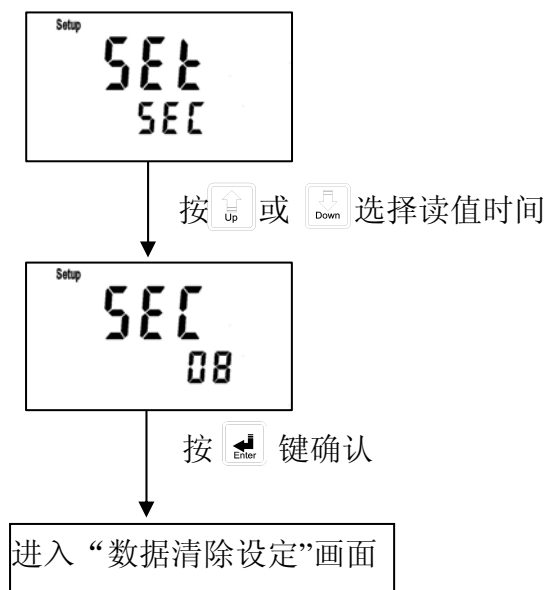
关机状态下,先按住  键再按  键开机,然后先放开  键,再放开  键进入参数设定模式。利用   键选择选单。

4.1.2 测量模式设定:



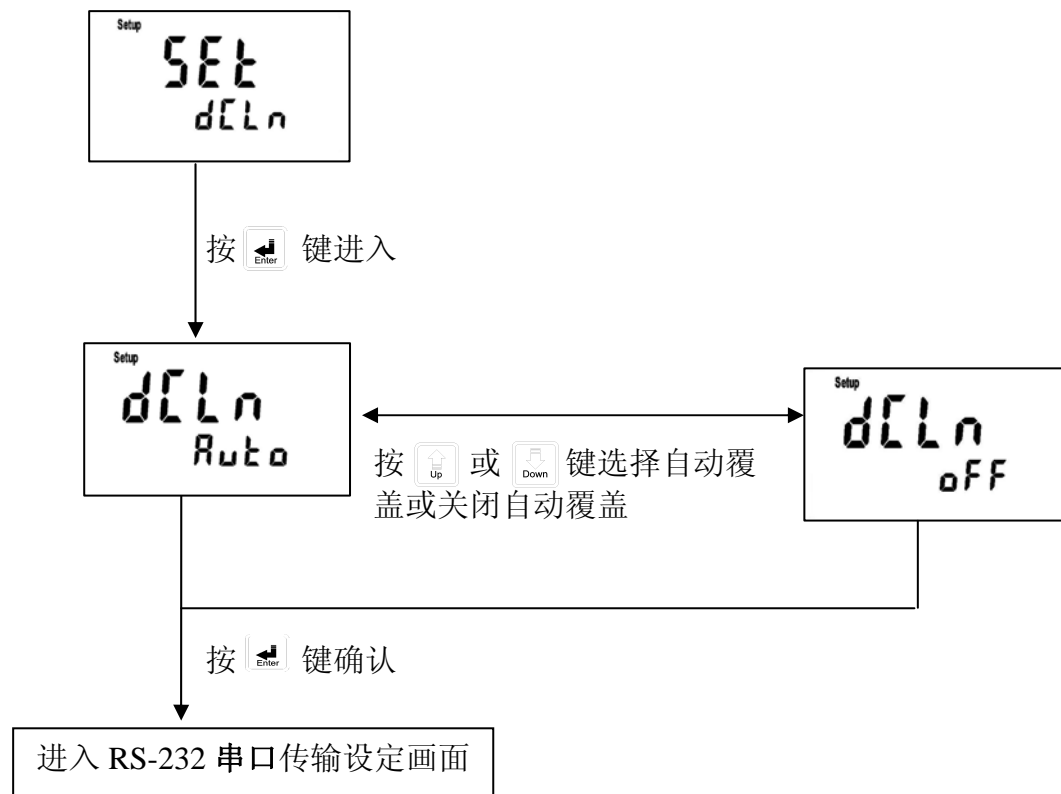
4.1.3 读值时间设定:

进入读值时间设定画面



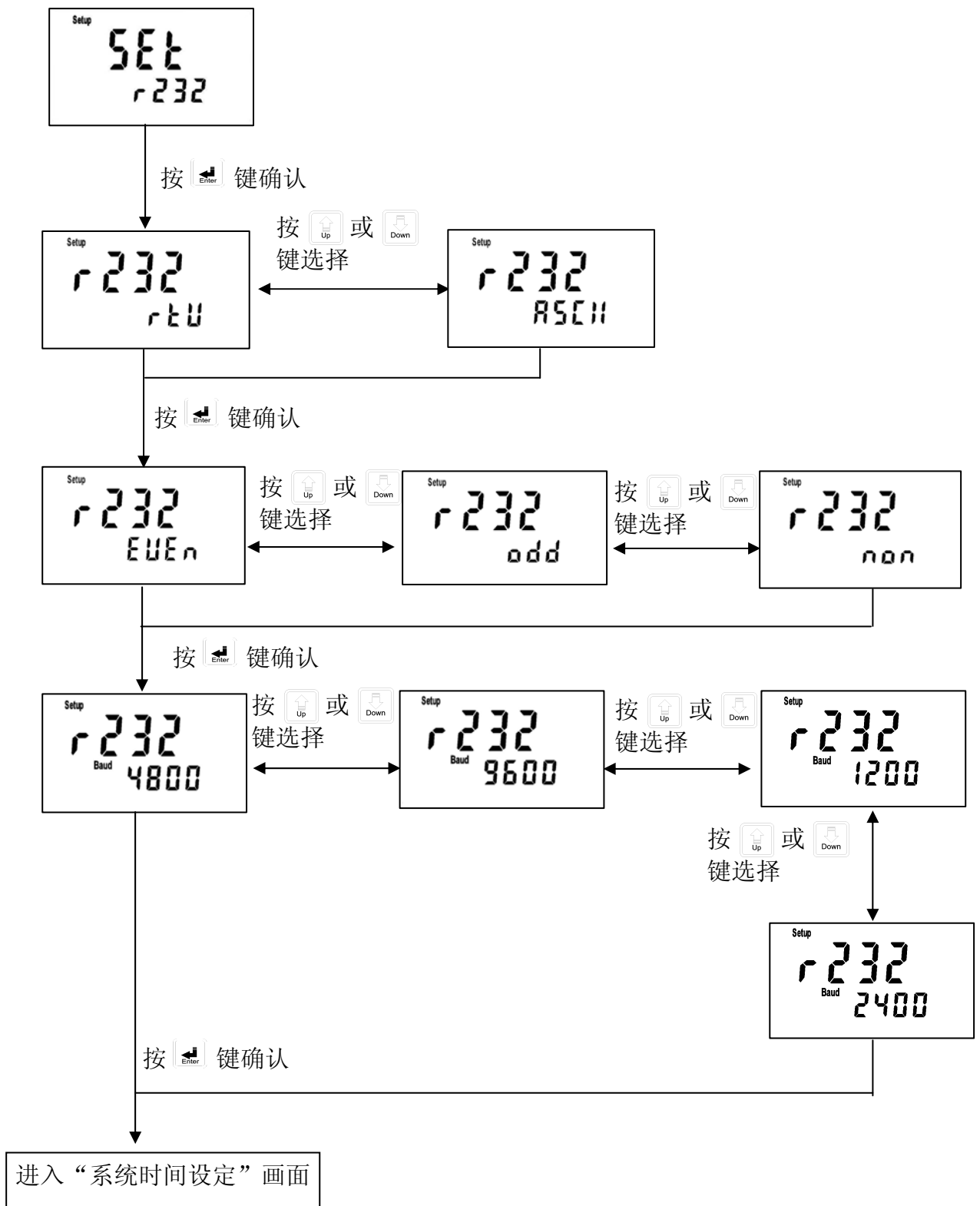
4.1.4 资料清除设定:

进入资料清除设定画面



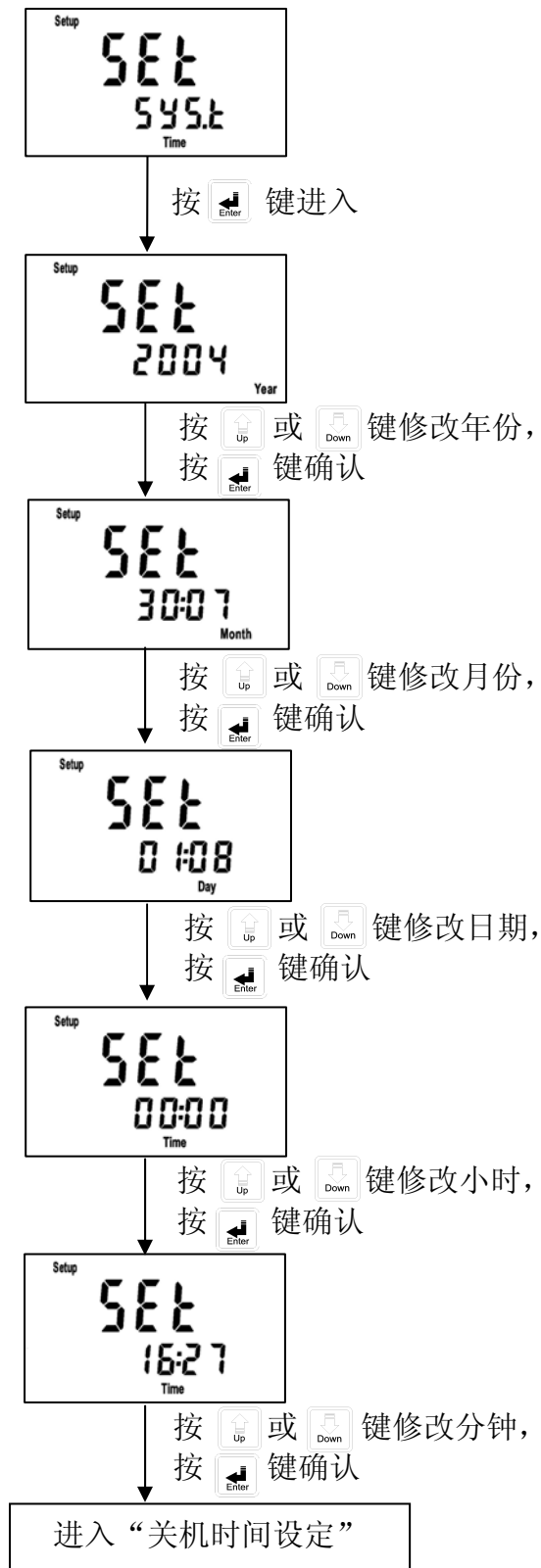
4.1.5 串口传输设定:

进入 RS-232 串口传输设定画面



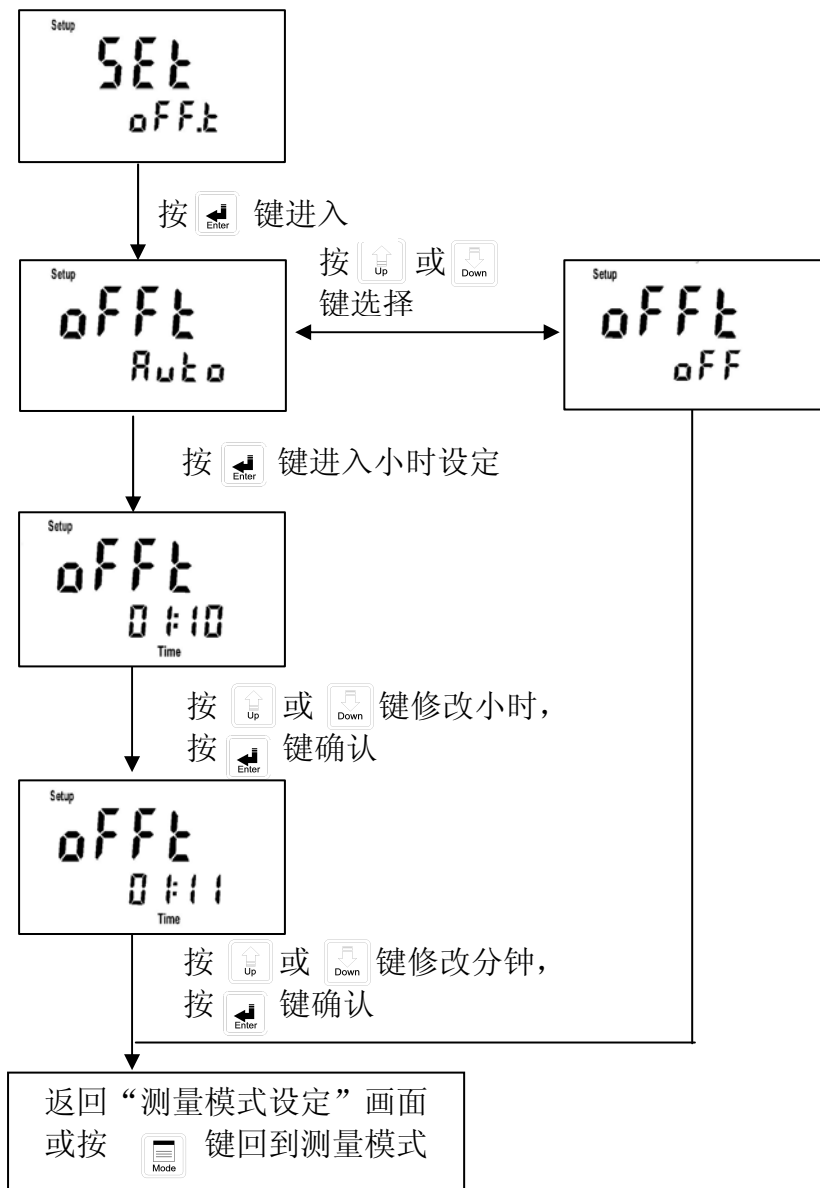
4.1.6 系统时间设定:

进入系统时间设定画面



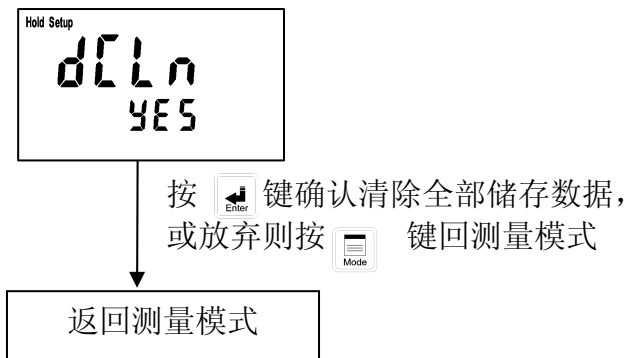
4.1.7 关机时间设定:

进入关机时间设定画面



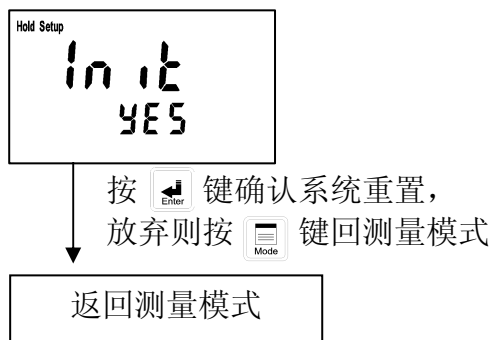
4.2 清除全部储存资料:

于关机状态下先按住  键不放，再按  键开机，先放开  键，再放开  键，即可进入资料清除画面。



4.3 系统重置:

于关机状态下先按住  键不放，再按  键开机，先放开  键，再放开  键即可进入系统重置画面。



原厂默认值:

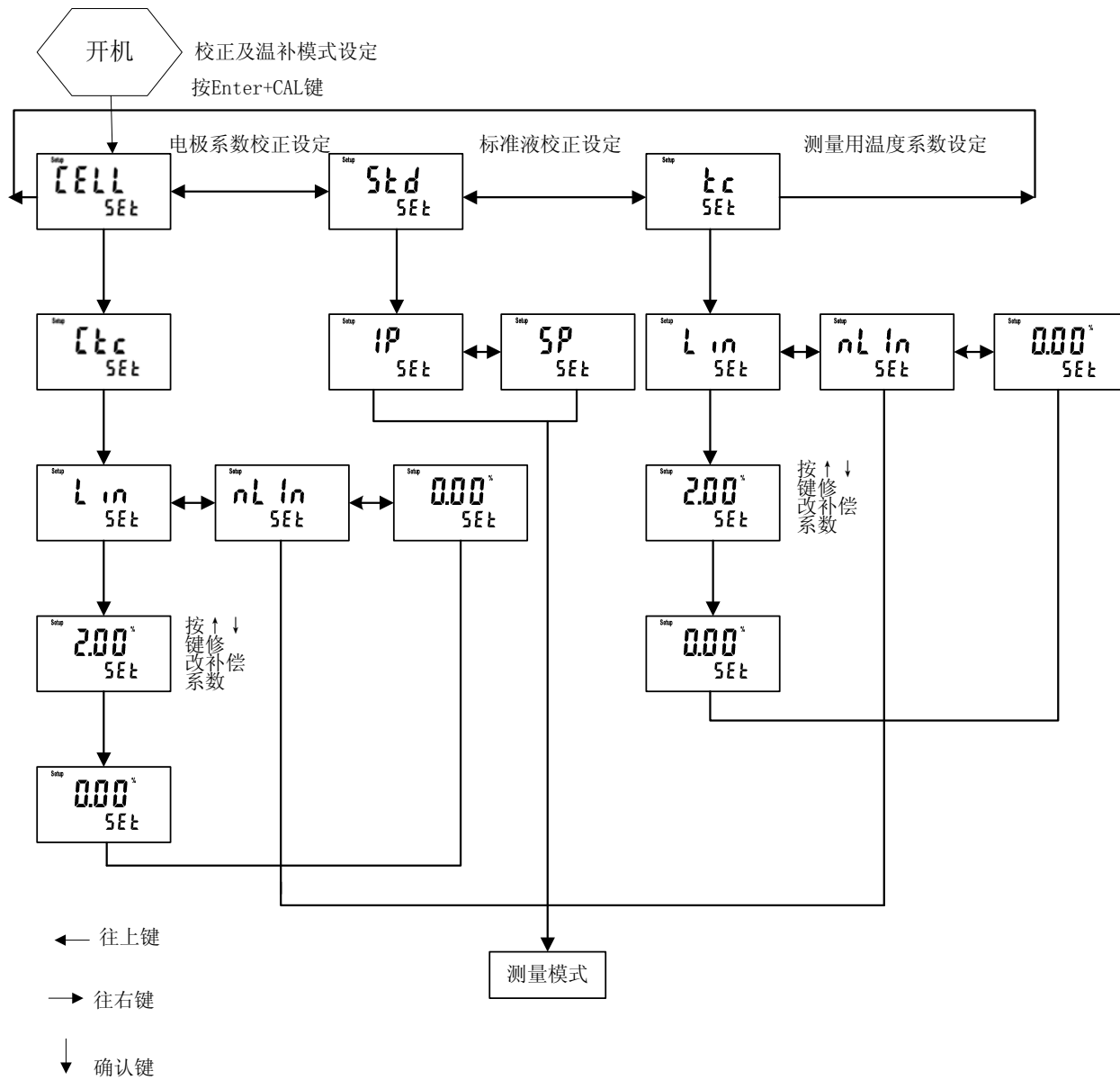
资料清除设定: Auto

串口传输速率 (BAUD) 设定: 4800

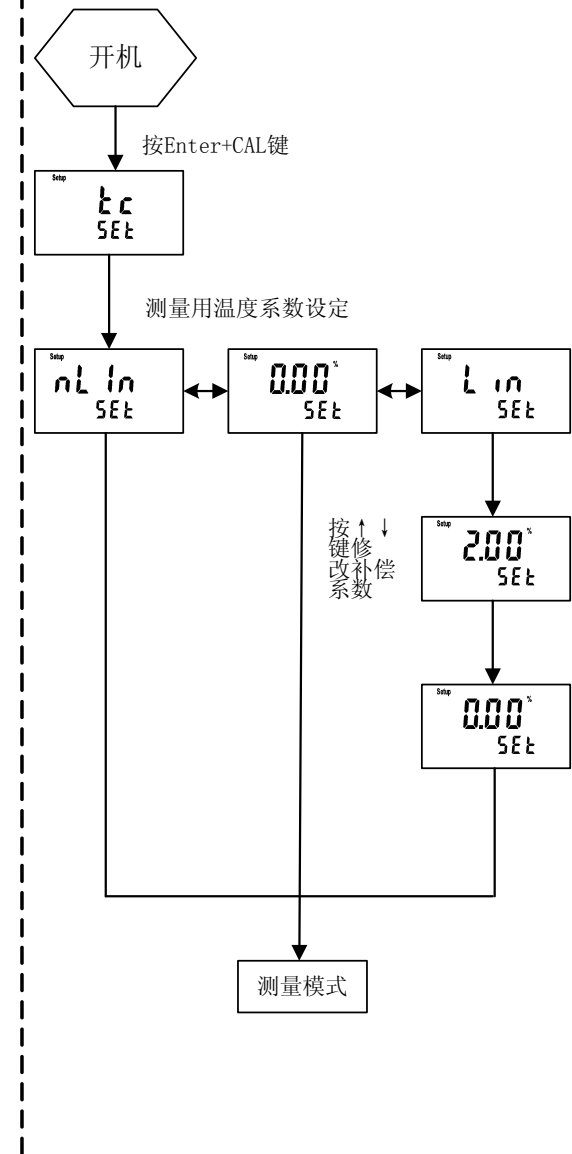
资料传送设定: 读出储存资料至显示屏 (Sto diSP)

校正及温度补偿设定流程图





电导率模式下设定



比电阻模式下设定

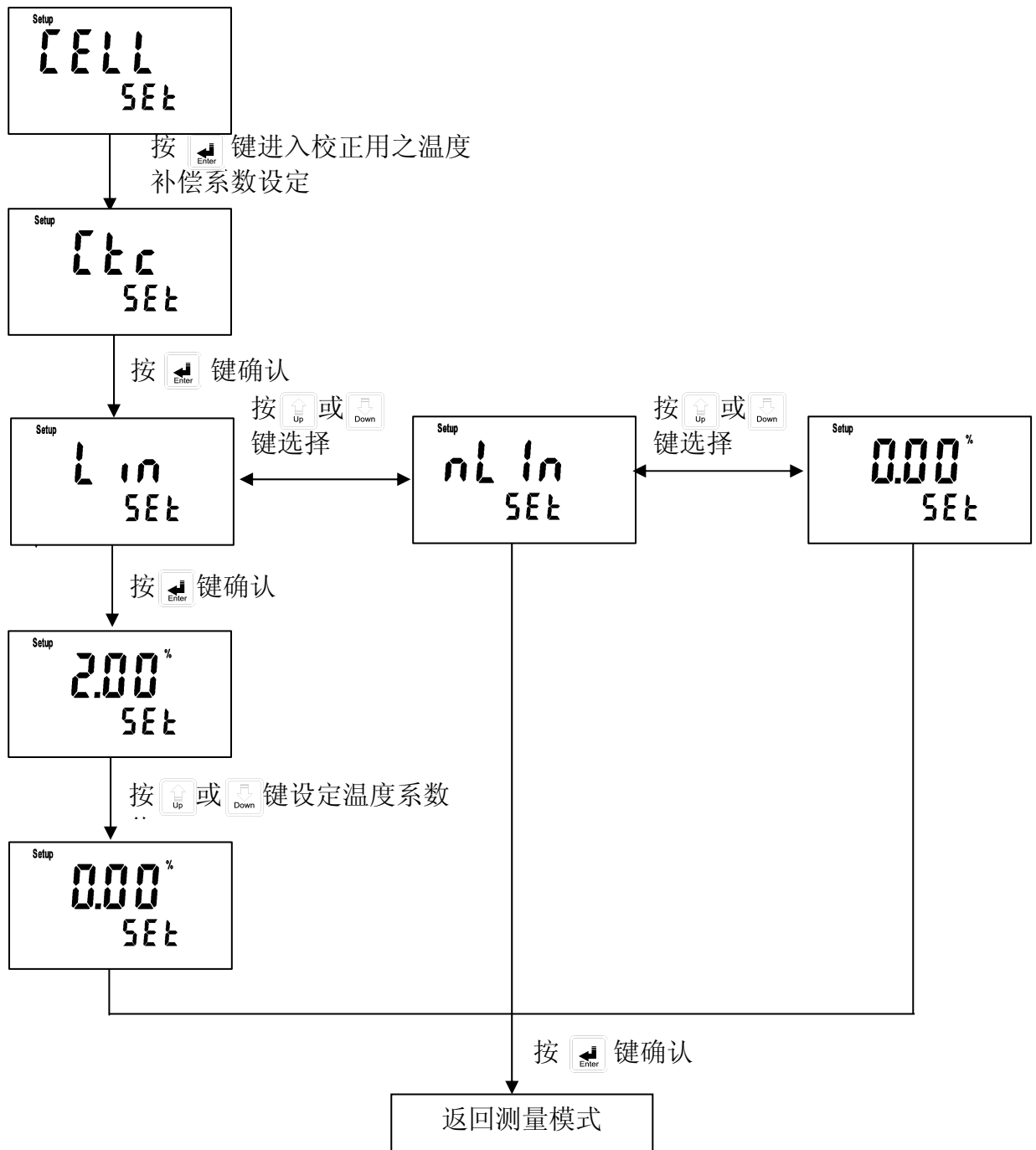


4.4 校正参数设定:

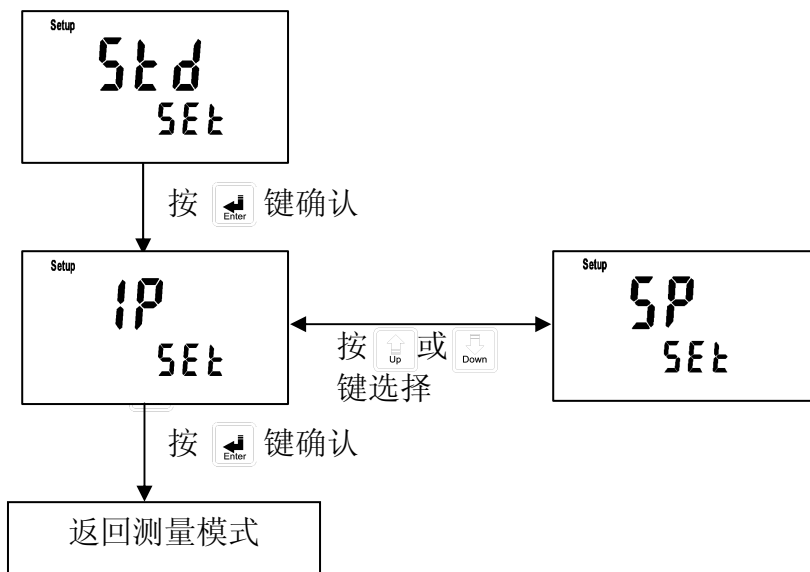
开机状态下,先按住  键再按  键后,进入校正参数设定模式。利用   键选择选单。

4.4.1 电极系数校正参数设定:

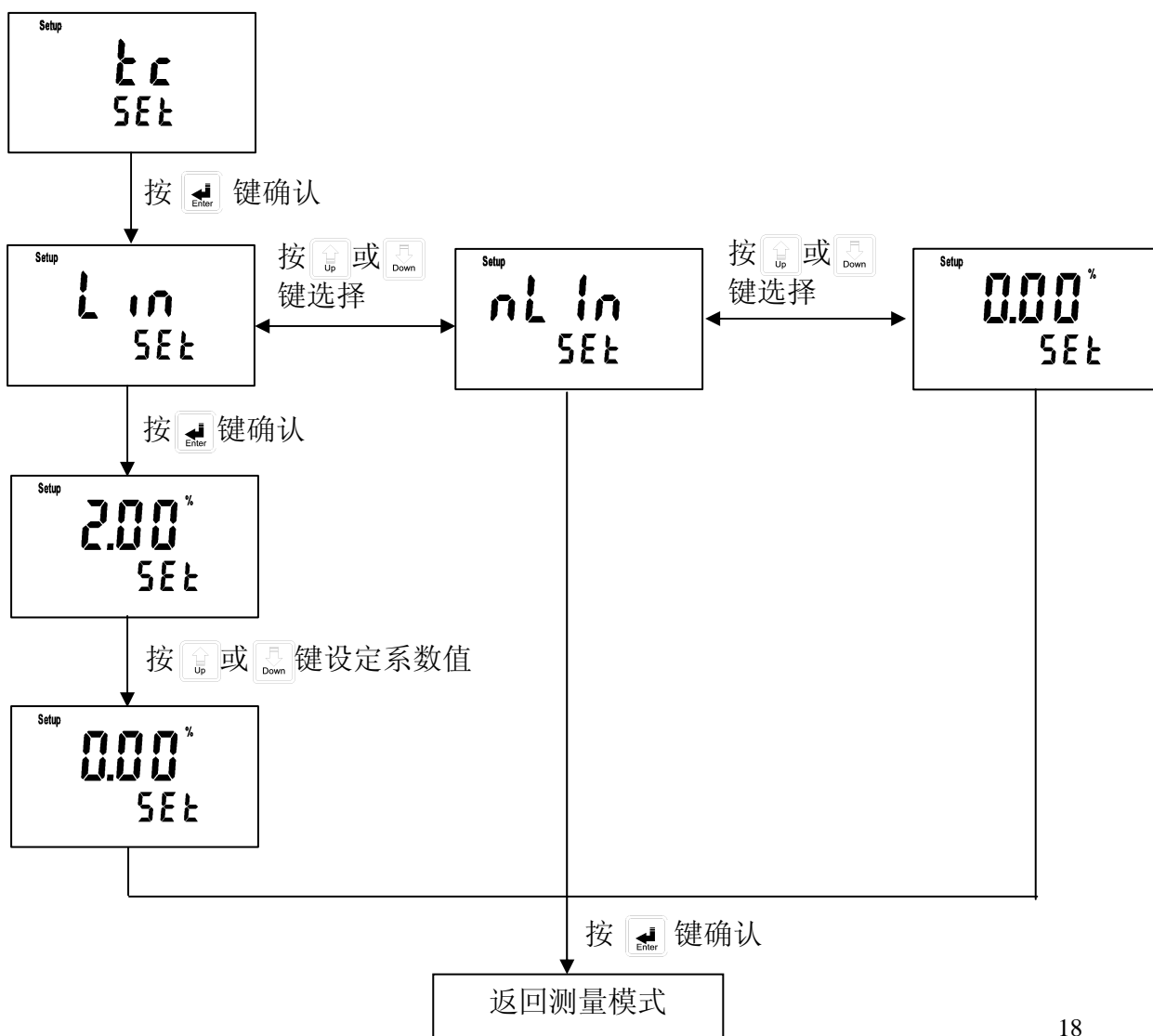
(仅测量单位为电导度时可设)



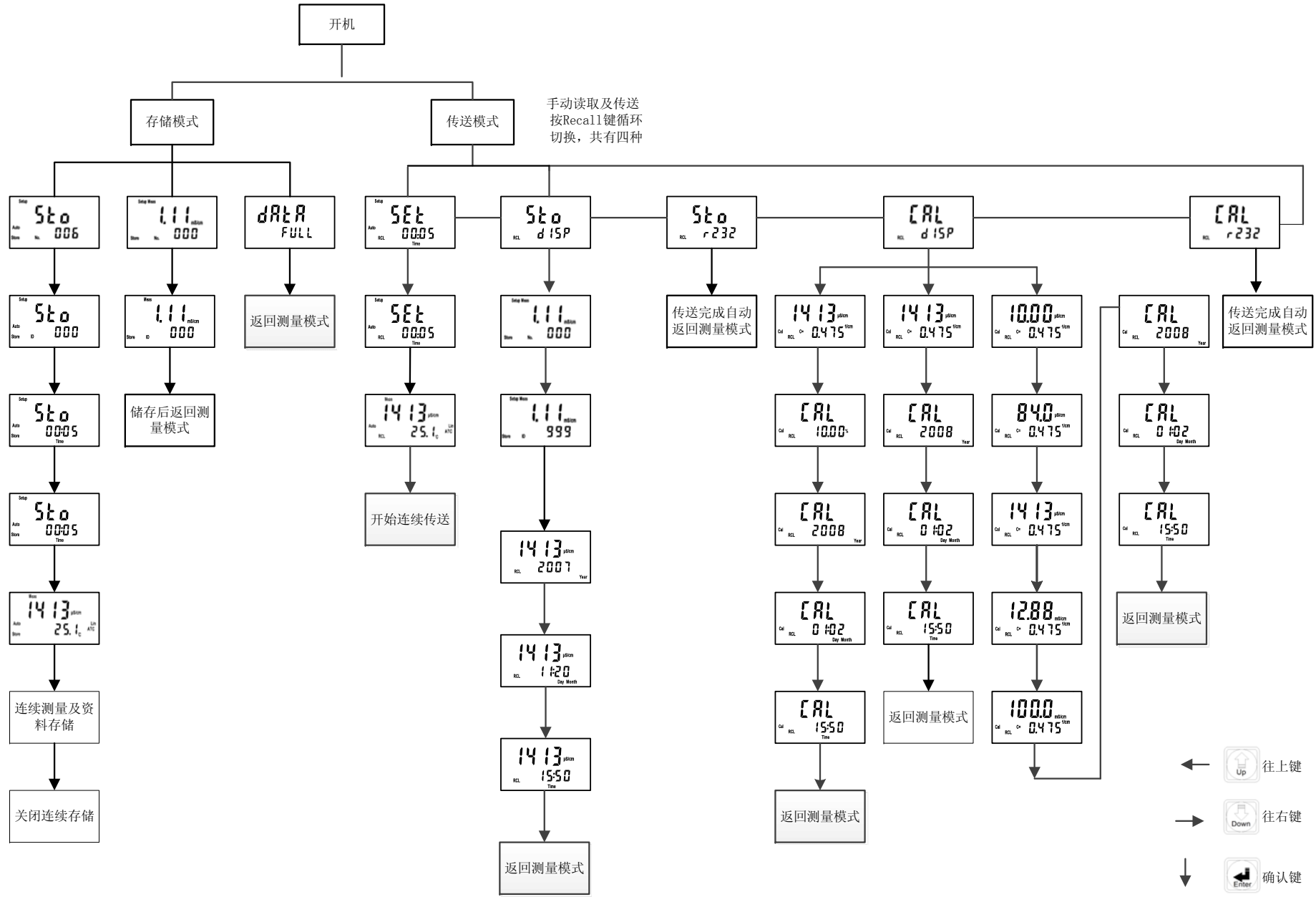
4.4.2 标准液校正参数设定:
 (仅测量单位为电导度时可设)



4.4.3 测量用温度补偿系数设定:



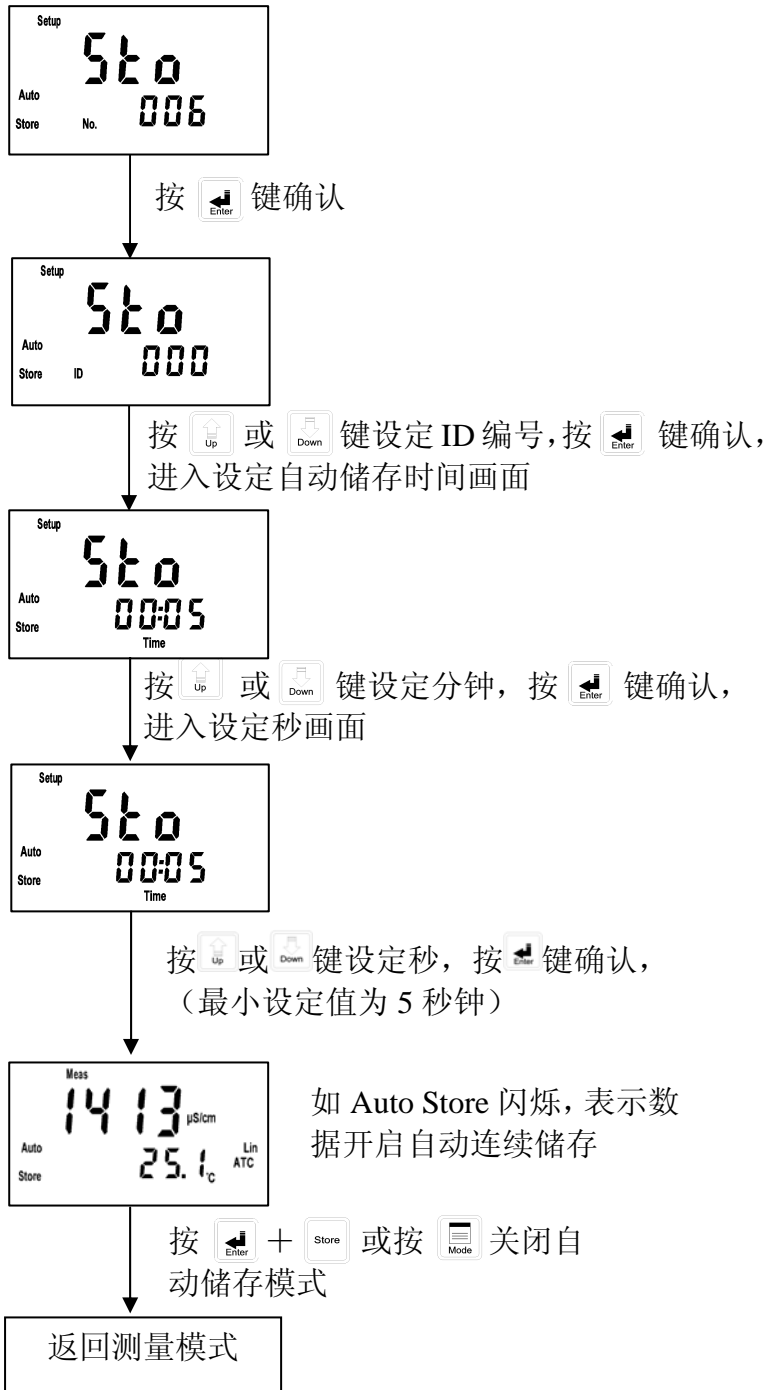
测量状态下各功能操作流程



4.5 自动 / 手动储存资料:

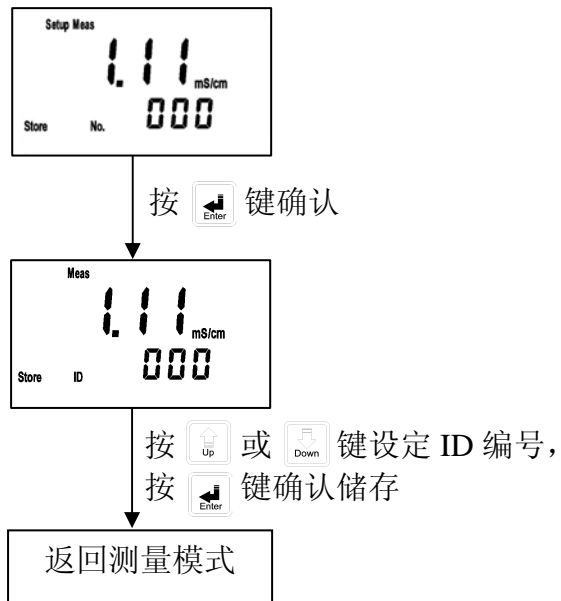
4.5.1 自动储存:

于测量模式下先按住  键再按  键，进入自动连续储存设定模式。



4.5.2 手动储存:

于测量模式下按  键，进入手动储存画面。



4.5.3 资料满溢:



资料额满无法储存时，出现提醒闪烁画面，5 秒后自动回原测量模式

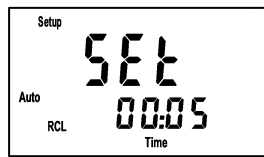





依步骤 4.2 执行资料全部清除，
设定为自动覆盖时，无资料额满警示画面。

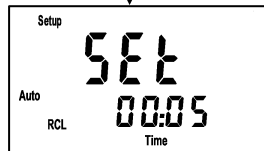
4.6 资料读取与输出:




4.6.1 自动传送:

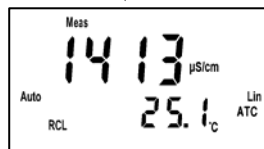
于测量模式下先按住  键再按  键，进入设定自动连续传送时间画面。



按  或  键设定分钟，按  键确认，进入设定秒画面



按  或  键设定秒，按  键确认（最小设定值为 5 秒钟）





如 Auto RCL 闪烁，表示数据开启自动连续传送

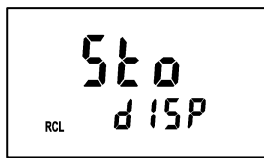
按  +  或  键关闭自动传送

返回测量模式

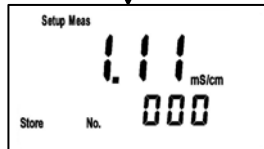
4.6.2 手动读取及传送:




测量模式下按  键循环切换, 共有四种方式, 按  键进入。

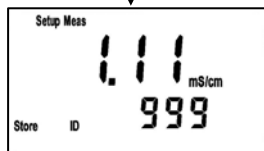
A. 读出储存资料传至显示屏



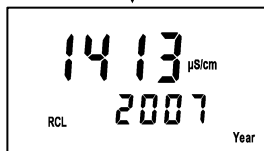
按  键进入, 出现最近储存之数据




按  或  键修改查询位置, 按  键确认




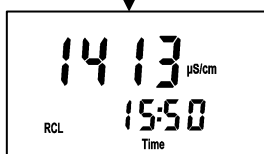
读出此笔资料 ID, 可按  或  键依 ID 直接查询它笔数据, 按  键续读此笔资料测值及储存年份



按  键读此笔数据之储存日期



按  键读此笔数据之储存时间

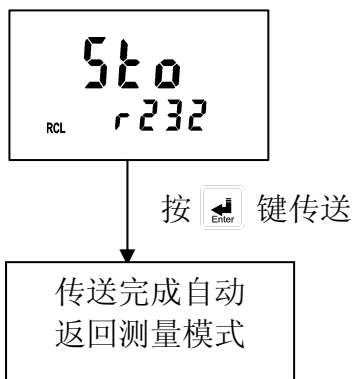


按  键

返回测量模式

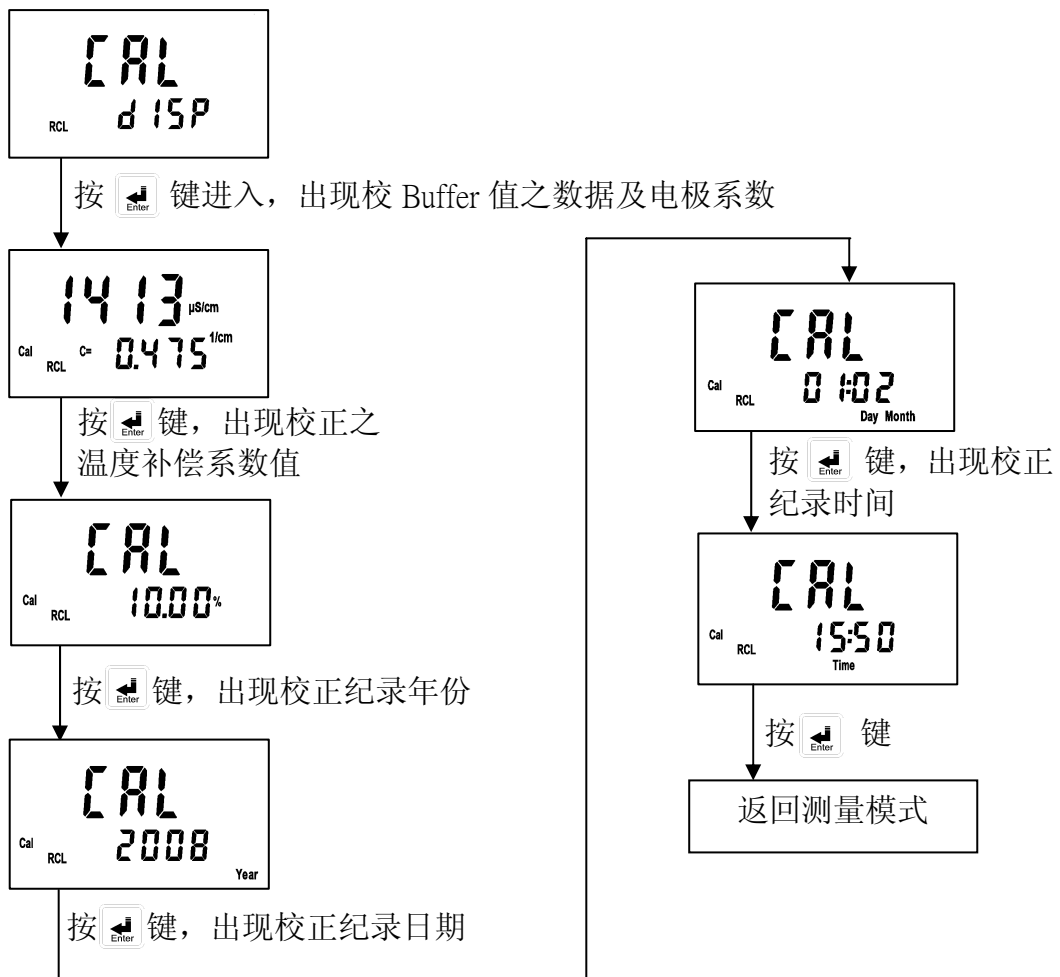
B. 经 RS-232 传送储存资料

将储存的全部资料经由 RS-232 传送出去

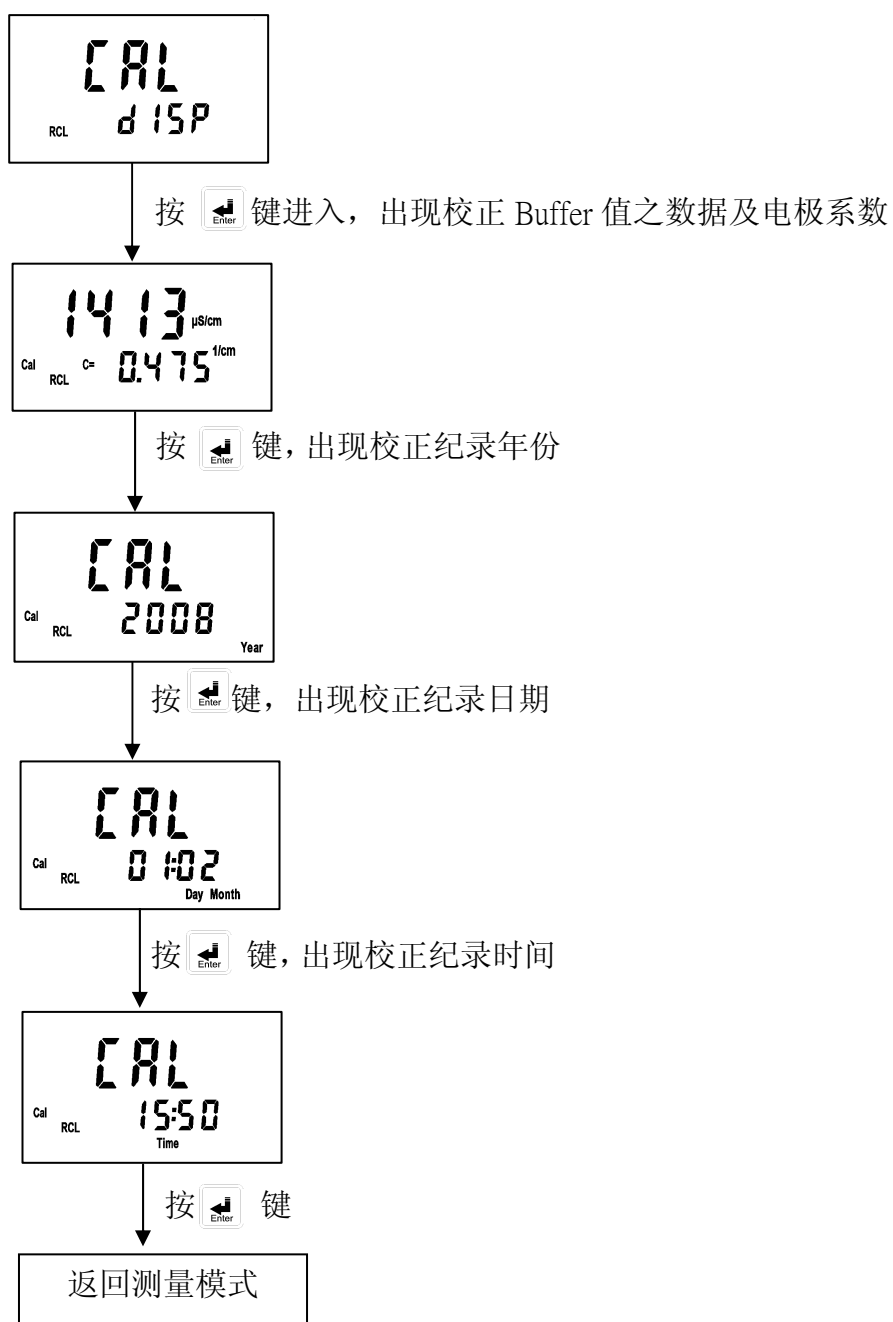


C. 校正资料传至显示屏

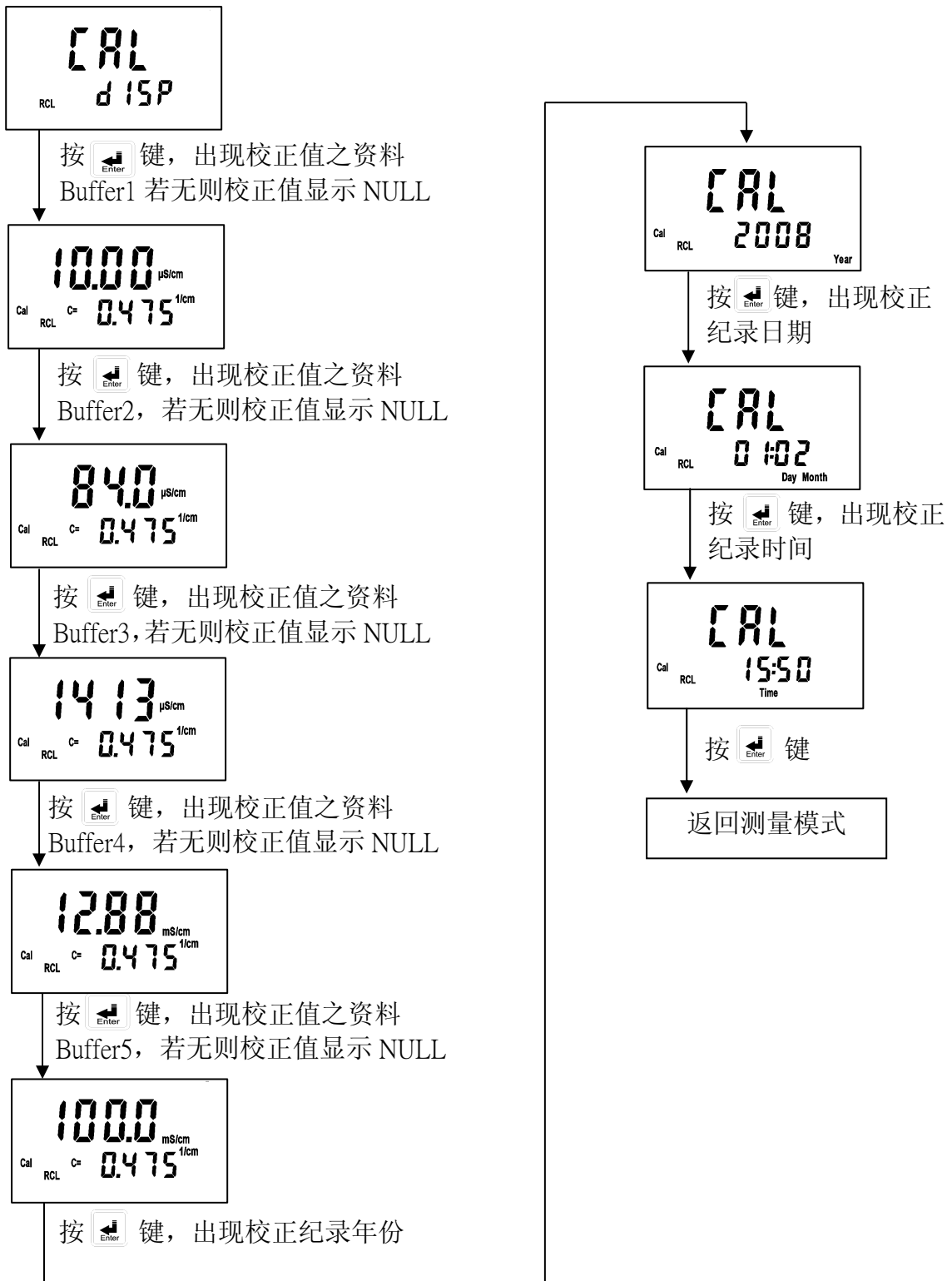
C.1 读出 CELL 校正资料 (当校正参数设定为 CELL 校正时)



C.2 读出标准液单点校正资料（当校正参数设定为 Std 1P 校正时）

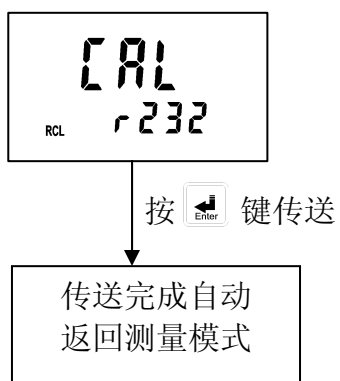


C.3 读出标准液五点校正资料（当校正参数设定为 Std 5P 校正时）



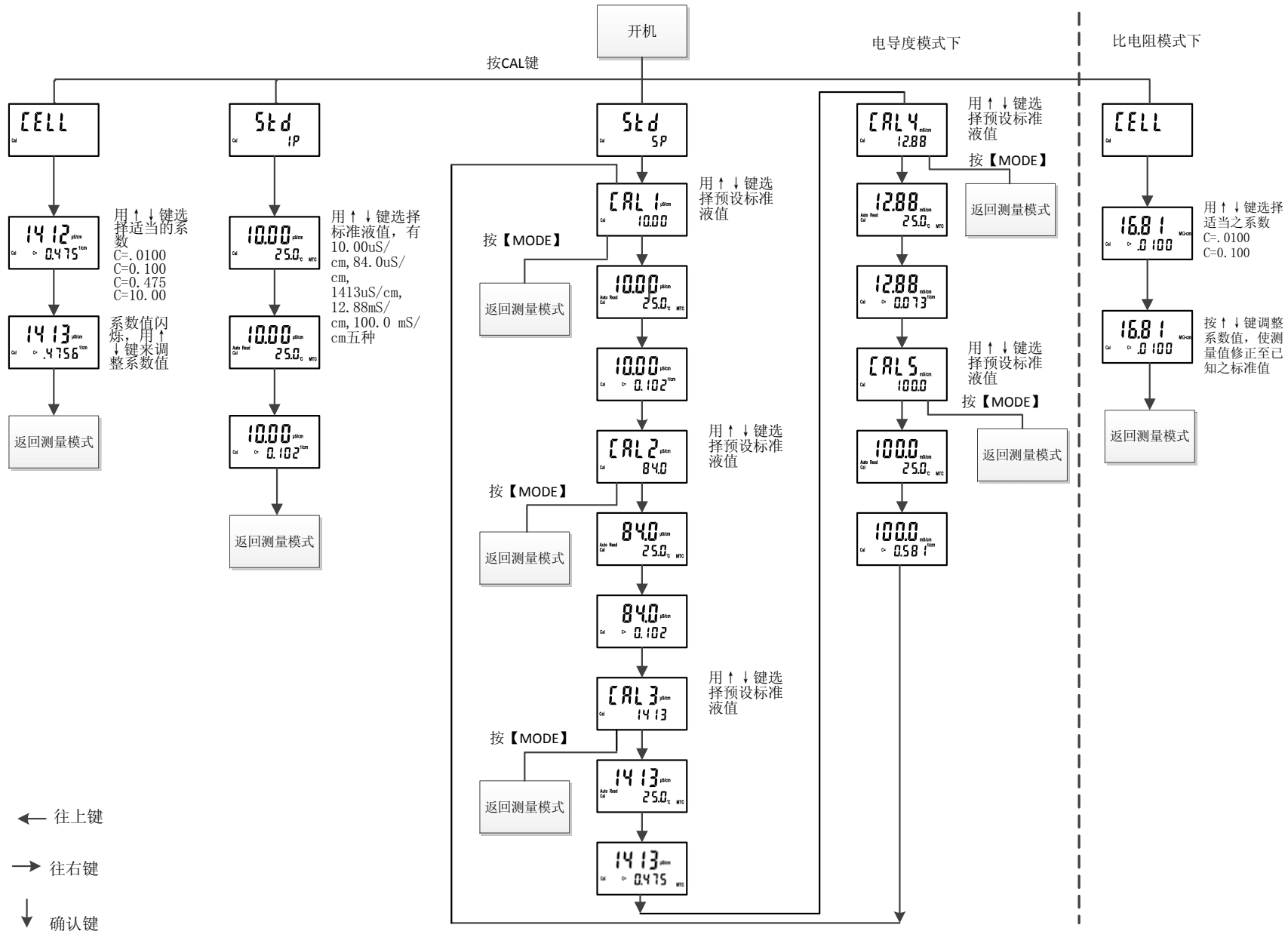
D.经 RS-232 传送校正资料

将储存的全部校正资料经由 RS-232 传送出去



五、校正

校正操作流程



5.1 标准液配置:

将分析纯氯化钾药剂放置 150℃~180℃的烘箱中烘培约 5 小时后, 放于干燥皿中冷却至室温, 称 0.7456 克的氯化钾溶于 1 公升纯水中, 即为 0.01mol/L 氯化钾标准液 (1413uS/cm)。



5.2 校正模式 :

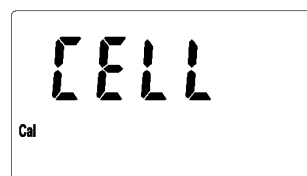
测量功能	校正方式	预设温度补偿方式
电导度	设定 CELL CONSTANT	线性 (Lin) 2.00% 可自行调整
	Std 1P 预设五种 Buffer 可自选	依内建 Buffer 默认值
	Std 5P 预设五种 Buffer 可自选	依内建 Buffer 默认值
比电阻	设定 CELL CONSTANT	非线性 (nLin)




5.3 进入校正模式: 温度系数对电导度的测值影响很大, 建议校正时标准液的温度控制在 25±3℃。

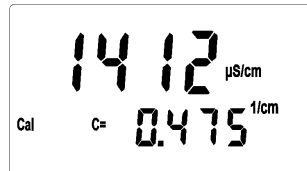
校正时需等待测值、温度稳定后方可进行校正。




5.3.1 电极系数设定:

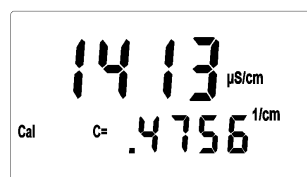
1. 当校正参数设定为电极系数设定模式 (请参照 4.4) 时, 在测量模式下按  键后进入电极系数设定画面, 再按  键进入下一个画面。





2. 此时可按  或  键选择电极系数默认值, 默认值共有四组分别为 10.00、0.475、0.100、.0100 (比电阻仅 0.100、.0100) 以便选择较适用之电极系数值, 待选定适用之默认值后, 再按  键进入下一个画面。

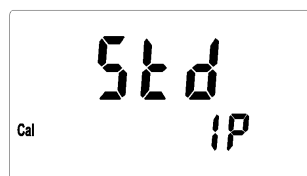





3. 此时电极系数值开始闪烁, 可按  或  键调整电极系数值, 修正测量值至已知之标准液数值, 或直接设定已知之电极系数值后, 再按  键后返回测量模式。



5.3.2 标准液单点校正:

1. 当校正参数设定为**标准液单点校正** (请参照 4.4) 时, 在测量模式下按  键后进入**标准液单点校正**画面, 再按  键进入校正液选择画面。




2. 出现第一个预设标准液值及温度读值, 按  或  键修改预设标准液值, 默认值有 10.00uS、84.0uS、1413uS、12.88mS、100.0mS 五组可供选择, 待选定适用之默认值后, 按  键进入自动校正画面。






3. 符号 Auto Read 闪烁，仪器开始自动校正，校正完成后，自动显示校正后的电极系数值画面。

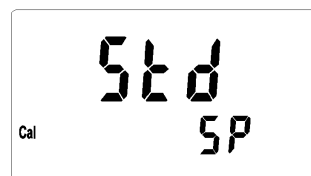





4. 校正通过后自动出现电极系数值画面，按  键后返回测量模式。



5.3.3 标准液五点校正:

1. 当校正参数设定为**标准液五点校正模式**（请参照 4.4）时，在测量模式下按  键后进入**标准液五点校正画面**，按  键进入第一个 CAL1 画面。任何时候按  键均可中断校正返回测量模式。



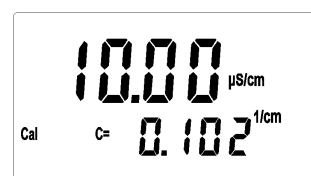
2. 按  或  键选择校正点 CAL1~5，各校正点之默认值为 10.00uS、84.0uS、1413uS、12.88mS、100.0mS，您可任选校正点，作单点、两点、三点、四点或五点全校正。选定后将电极洗净甩干浸入标准液内，按  键进入校正画面。





3. 符号 Auto Read 闪烁，仪器开始自动校正，待其校正完成后，自动显示校正后的电极系数值画面。





4. 校正通过后出现电极系数值画面。



5. 按  键后进入 CAL2 校正画面，完成第一点校正。此时可按  键储存校正资料，跳出校正模式返回测量模式，只做单点校正。



6. 其它 CAL2~CAL5 校正步骤同上述 CAL1 说明。

特点：本机设计不限校正顺序，可于完成任一点校正，按  键出现下一校正点画面时按  键储存校正资料跳出校正模式返回测量模式，完成及结束任意几点之校正。



5.3.4 错误信息：当校正失败时会出现错误信息，请参照第八章故障与排除的说明内容排除错误后重新进行校正。

六、RS232 通讯设置说明

主机与 Windows 下之超级终端机所作通讯之相关设置如下：

1. 点选窗口左下角【开始】，选择【程序集】→【附属应用程序】→【通讯】→【超级终端机】，画面会出现“Hyper Terminal”之窗口。
2. 于 Hyper Terminal 之 ICON 上设定图示及联机名称后进入“联机”窗口。
3. 于“联机”窗口中之「使用联机(N):」选取通讯端口(例如选取「连接到 COM1」)后，进入“COM1 内容”窗口。
4. 于“COM1 内容”窗口之「每秒传输位(B):」选取波特率“4800”(此须与主机设定一致)、「资料位(D):」选取“8”(无论主机选择 ASCII 模式或 RTU 模式都选 8)、「同位检查(P):」选取“奇同位检查”(此须与主机设定一致)、「停止位(S):」选取“1”(当同位检查选择奇校验或偶校验时选 1，无校验时选 2)、「流量控制(E)」选取“无”。
5. 按【中断联机】之按键。
6. 点选【档案】→【内容】后，进入“XXX 内容”窗口。
7. 点选【设定值】页中之【ASCII 设定】后，进入“ASCII 设定”窗口。
8. 于“ASCII 设定”窗口中选取「在每行最后换行(S)」、「响应输入的字符(E)」、「再送进来的各行之最后加上 LF(A)」及「超过终端机宽度时就换行(W)」后，按【确定】离开“ASCII 设定”窗口。
9. 再按【确定】离开“XXX 内容”窗口。
10. 按【呼叫】开始连接通讯。

七、MODBUS 通讯设置说明

7.1 引言:

SC110 采用标准 MODBUS 协议，支持 RTU 及 ASCII 传输模式，支持奇校验，偶校验，和无校验(当选择奇校验或偶校验时停止位选择 1，选择无校验时停止位选择 2)，支持 (2400,4800,9600)波特率，允许与具有兼容 MODBUS 协议的 PLC、RTU、SCADA 系统或者第三方的监控软件之间进行信息和资料的有效传递，有了 SC110，就只要增加一套基于 PC (或者工控机) 的中央通讯主控显示软件(如：力控、组态王、Intouch、FIX、Synall) 就可以建立一套监控系统。

仪器出厂默认值为：

机器地址为 1，波特率为 9600，传输编码模式为 ASCII，校验方式为无校验。

7.2 MODBUS 规则:

- 1 所有 RS-232 通讯回路都应遵照主/从方式，依照这种方式，资料可以在一个主站(如：PC 机)和从站(如：SC110)之间传递。
- 2 主站初始化和控制在 RS-232 通讯回路上传递的所有信息。
- 3 任何一次通讯都不能从子站开始。

- 4 RS-232 回路上所有通讯都以“信息帧”方式传递。
- 5 如果主站或子站接受到含有未知命令的信息帧，则不予以回应。

备注：信息帧是一个由资料帧（每一个字节就是一个资料帧）构成的字符串（最多 255 个字节）。

7.3、资料帧格式：

通讯传输为异步方式，并以字节（资料帧）为单位。在主站和子站之间传递的每一个资料帧都是 11 位（MODBUS RTU）或 10 位（MODBUS ASCII）的串行资料流。

资料帧格式：

位（BIT）流	MODBUS RTU	MODBUS ASCII
起始位	1 位	1 位
资料位	8 位	7 位
奇偶效验位	1 位：有奇偶校验位 无：无奇偶校验位	1 位：有奇偶校验位 无：无奇偶校验位
停止位	1 位：有奇偶校验位 2 位：无奇偶校验位	1 位：有奇偶效验位 2 位：无奇偶效验位

7.4、SC110 通讯规约：

当通讯命令发送到 SC110 时，符合相应的地址码的设备接受通讯命令，读取信息，如果没有出错，则执行相应的任务；然后把执行结果返回给发送者，返送的信息中包括地址码，执行动作的功能码、执行动作后的资料以及错误校验码（CRC 或者 LRC）。如果出错就不发送任何信息。

7.4.1 信息帧格式：

RTU

START	ADD	CS	DATA	CRC	END
≥3.5 个字节时间	地址码 1 个字节	功能码 1 个字节	资料区 N 个字节	校验码 2 个字节	≥3.5 个字节时间

在 RTU 模式下信息帧最大长度为 256 个字节。

ASCII

START	ADD	CS	DATA	LRC	END
： 1 个字符	地址码 2 个字符	功能码 2 个字符	资料区 N 个字符	校验码 2 个字符	CRLF 2 个字符

在 ASCII 模式下信息帧最大长度为 513 个字符。

7.4.2 地址码：

这个字节表明由用户设定地址码的子机将接收由主机发送来的信息。并且每个子机都有唯一的地址码，主机发送的地址码表明将发送的子机地址，而子机发送的地址码表明回送的子机地址。

SC110 地址范围设置默认为 01，且不可修改。

7.4.3 功能码：

MODBUS 通讯规约定义功能码为 1-127。SC110 支持其中一部分功能码。做为主机请求发送，通过功能码告诉子机执行什么动作。作为子机响应，子机发送的功能码与主机

发送来的功能码一样，表明子机已响应主机进行的操作。如果子机发送的功能码最高位是 1（功能码 > 127），则表明子机没有回应或出错。

下表列出 SC110 支持功能码：

功能码	定义	操作
01H	读离散量的状态	读取一个或多个离散量的状态
03H	读资料寄存器	读取一个或多个资料寄存器
05H	写离散量的状态	写一个离散量到指定的地址
06H	写单个寄存器	把一个 16 位的资料写入单个寄存器
0FH	写离散量的状态	写多个连续的离散量到指定的地址
10H	写多个连续寄存器	把多个 16 位的资料写入多个寄存器
08H	诊断功能	用于对网络通讯能力的评测

7.4.3.1 功能码 01H：

该功能码从远程设备读连续的离散量状态，01H 不支持广播模式

发送格式：

类型		RTU	ASCII	例子 (RTU)
功能码 (CS)		1 个字节	2 个字符	01H 读取离散量
资料区 (DATA)	起始地址	2 个字节	4 个字符	0070H 读取资料的起始地址为 0070H
	离散数量	2 个字节	4 个字符	0003H 从 0070H 开始读取连续 3 个离散量

正常回应格式：

类型		RTU	ASCII	例子 (RTU)
功能码 (CS)		1 个字节	2 个字符	01H 响应功能码
资料区 (DATA)	字节数量	1 个字节	2 个字符	01H 资料值的字节个数
	离散数值	N 个字节	2*N 个字符	03H 响应离散资料值，如果读取离散量不是 8 的倍数，将剩下的位补 0（一直到最高位）。

异常响应参照异常资料格式

重要：详细 SC110 使用地址请参照功能码 01H 对应的地址列表

7.4.3.2 功能码 03H：

该功能码从远程设备读连续的 16 位寄存器资料，03H 不支持广播模式。

发送格式：

类型		RTU	ASCII	例子 (RTU)
功能码 (CS)		1 个字节	2 个字符	03H 读取寄存器资料

资料区 (DATA)	起始地址	2 个字节	4 个字符	0004H 读取资料的起始地址为 0004H
	离散数量	2 个字节	4 个字符	0003H 从 0004H 开始读取连续 3 个 16 位寄存器资料

正常回应格式:

类型		RTU	ASCII	例子 (RTU)
功能码 (CS)		1 个字节	2 个字符	03H 响应功能码
资料区 (DATA)	字节数量	1 个字节	2 个字符	06H 资料值的字节个数
	寄存器数值	N 个字节	2*N 个字符	030605040303H 返回 3 个 16 位 寄存器资料

异常响应参照异常资料格式。

重要: 详细 SC110 使用地址请参照功能码 03H 对应的地址列表

备注: 由于 SC110 所有浮点资料都是 32 位的 IEEE 格式, 需要访问两个 16 位寄存器, 因此读浮点数对应的功能码是 03H, 写浮点数对应的是 10H, 并且资料传送的格式是高位在前、低位在后。

7.4.3.3 功能码 05H:

该功能码写一个的离散量到远程设备, 05H 不支持广播模式。

发送格式:

类型		RTU	ASCII	例子 (RTU)
功能码 (CS)		1 个字节	2 个字符	05H 写一个离散量
资料区 (DATA)	资料地址	2 个字节	4 个字符	0076H 资料写入的地址为 0076H
	离散数值	2 个字节	4 个字符	0000H 或者 FF00H 其中 0000H 是 OFF, FF00H 为 ON

正常回应格式是请求的复制。在成功写入离散量后被返回。异常响应参照异常资料格式。

7.4.3.4 功能码 06H:

该功能码写一个的寄存器资料到远程设备, 06H 支持广播模式。

发送格式:

类型		RTU	ASCII	例子 (RTU)
功能码 (CS)		1 个字节	2 个字符	05H 写一个离散量
资料区 (DATA)	资料地址	2 个字节	4 个字符	000AH 资料写入的地址为 000AH
	寄存器资料	2 个字节	4 个字符	0003H, 写入寄存器的资料为 0003H

正常响应格式是请求的复制, 在成功写入寄存器资料后被返回。异常响应参照异常资料格式。

重要: 详细 SC110 使用地址请参照功能码 06H 对应的地址列表。

7.4.3.5 功能码 0FH

该功能码写一个连续离散量到远程设备, 0FH 不支持广播模式。

发送格式:

类型		RTU	ASCII	例子 (RTU)
功能码 (CS)		1 个字节	2 个字符	0FH 写一个连续的离散量
资料区 (DATA)	起始地址	2 个字节	4 个字符	0076H 资料写入的地址为 0076H
	离散数量	2 个字节	4 个字符	0003H 表明要写入离散量的个数
	字节个数	1 个字节	2 个字符	01H 要写入的离散量资料的字节
	离散资料值	N 个字节	2*N 个字符	03H 写入离散量的数值, 不是 8 的倍数补 0 (一直到高位) 变成 8 倍数

正常回应格式是请求的复制。在成功写入离散量后被返回。异常响应参照异常资料格式。

重要: 详细 SC110 使用地址请参照功能码 0FH 对应的地址列表

7.4.3.6 功能码 10H:

该功能码写一个连续寄存器资料到远程设备, 10H 支持广播模式。

发送格式:

类型		RTU	ASCII	例子 (RTU)
功能码 (CS)		1 个字节	2 个字符	10H 写一个连续的寄存器资料
资料区 (DATA)	起始地址	2 个字节	4 个字符	0007H 资料写入的起始地址为 0007H
	寄存器数量	2 个字节	4 个字符	0003H 表明要写入 3 个 16 位寄存器的个数
	字节个数	1 个字节	2 个字符	06H 要写入的寄存器资料的字节
	寄存器资料值	N 个字节	2*N 个字符	030505030303H 写入 3 个 16 位资料 0305H、0503H、0303H

正常回应格式是请求的复制。在成功写入寄存器资料后被返回。异常响应参照异常资料格式。

重要: 详细 SC110 使用地址请参照功能码 10H 对应的地址列表

7.4.3.7 功能码 08H:

功能码 08H 为诊断功能, 可以利用该功能码得到各个状态的报文计数, 以评测 RS-232/RS-485 通讯传输能力。

功能码 08H 提供一系列的子功能码, SC110 支持 0A-12H 的子功能码, 08H 不支持广播模式。

发送格式:

类型	RTU	ASCII	例子 (RTU)
----	-----	-------	----------

功能码 (CS)		1 个字节	2 个字符	08H 诊断功能
资料区 (DATA)	子功能码	2 个字节	4 个字符	000AH 清除计数器
	资料	2 个字节	4 个字符	0000H 子功能码 0A-12H 固定为 0

正常回应格式:

类型		RTU	ASCII	例子 (RTU)
功能码 (CS)		1 个字节	2 个字符	08H 响应功能码
资料 (DATA)	子功能码	2 个字节	4 个字符	000AH 响应子功能码
	计数器数值	2 个字节	4 个字符	0000H 返回计数器数值 只有子功能码 0A 是复制发送资料的值

异常响应参照异常资料格式。

重要: 详细 SC110 使用地址请参照功能码 08H 对应的诊断功能。

7.4.4 资料区:

资料区随功能码不同而不同, 无论是地址还是寄存器资料, 都是高字节在前, 低字节在后。ASCII 模式比 RTU 模式字节量多一倍, 在 RTU 传输模式下资料区位组长度不能大于 253 字节。

7.4.5 校验码:

校验码用与检测信息帧是否出错, 并且使出错信息不起作用, 保证了系统的安全和效率, RTU 模式使用 CRC (循环冗余) 校验, ASCII 使用 LRC (纵向冗余) 校验。

7.4.6 异常处理:

当 SC110 检测到除了校验错误和位组长度错误以后, 将返回异常信息帧, 功能码最高位置 1, 即远程设备返回的功能码是在主机发送的功能码的基础上加 128。

异常回应格式:

功能码	异常码
最高位置 1	01 或 02 或 03 或 04

异常码 01: 非法功能码

接收到的功能码 SC110 不支持。

异常码 02: 非法资料地址位置

指定的资料地址位置超过 SC110 支持范围。

异常码 03: 非法资料值

写入 SC110 指定地址的资料值是非法值。

异常码 04: 写入资料异常

写入 SC110 资料失败, 产生不可恢复错误。

7.5 通讯连接:

SC110 的 RS232 通讯口可使用普通屏蔽双绞线连接, 在实验室, 单机通讯比较简单, 可考虑使用一般电缆代替。但在工程上应严格按照要求施工。

7.6 MODBUS 地址映像表:

逻辑地址	项目	字节数	资料类型	传输资料说明	出厂值	备注
0001H	设备地址	2	USHORT	1-247	1	
0002H	仪器型号	6	USHORT	ASCII 码	SC110	
0005H	通讯规约	2	USHORT	0: RTU 1: ASII	1	
0006H	波特率	2	USHORT	1: 2400	3	
				2: 4800		
				3: 9600		
0007H	校验位	2	USHORT	0: 无效验	0	
				1: 偶效验		
				2: 奇效验		
0008H	实时时钟*	12	USHORT	秒	2000-1-01 , 00: 00: 00	
0009H			USHORT	分		
000AH			USHORT	时		
000BH			USHORT	日		
000CH			USHORT	月		
000DH			USHORT	年		
000EH	厂家保留					
000FH	温度模式*	2	USHORT	0: MTC	0	
				1: PTC		
				2: NTC		
0010H	厂家保留					
0011H	厂家保留					
0013H	厂家保留					
0014H	厂家保留					
0015H	厂家保留					

功能码: 03H 映射的测量参数

逻辑地址	项目	字节数	资料类型	说明	出厂值	备注
0031H	测量通道数目	2	USHORT	SC110 只有 1 个通道	1	
0032H	工程单位	6	CHAR	uS/cm		ASCII 码
0035H	Cond/Res/Salt /TDS 测量值		FLOAT	Cond/Res/Salt /TDS 测量值		资料受工程单位影响
0037H	温度测量值		FLOAT			
0039H-0050H	厂家保留					

功能码: 08 对应的诊断功能

子功能码	计数器名称	备注
0AH	清除所有计数器	该子功能码将清除所有计数器。
0BH	返回总线报文计数	在上一次重新启动、清除计数器操作或者加电以后, 远程设备在通讯系统中检测到总线无差错报文的数量。无论地址是否是该远程设备都将计数。
0CH	返回总线通讯错误计数	在上一次重新启动、清除计数器操作或者加电以后, 远程设备在通讯系统中检测到总线校验错误报文的数量, 无论地址是否是该远程设备都将计数。
0DH	返回从站通讯错误计数	在上一次重新启动、清除计数器操作或者加电以后, 远程设备在通讯系统中检测到从站校验错误报文的数量, 只有地址是该远程设备才将计数。
0EH	返回从站报文计数	在上一次重新启动、清除计数器操作或者加电以后, 远程设备在通讯系统中检测到从站任何无差错报文的数量, 只有地址是该远程设备才将计数。
0FH	返回从站无回应计数	在上一次重新启动、清除计数器操作或者加电以后, 没有回应报文(没有正常响应也没有异常响应)的远程设备接收报文的数量, 也就是说, 这个计数器将计算无差错广播报文数量。
10H	返回从站 NAK 计数	在上一次重新启动、清除计数器操作或者加电以后, 远程设备对接收到的报文进行异常响应的报文数量。
11H	返回从站忙计数	上一次重新启动、清除计数器操作或加电之后对返回从站设备忙异常响应的远程设备寻址的报文数量。
12H	返回总线字符超限错误	在上一次重新启动、清除计数器操作或者加电以后, 对寻址到该远程设备接收到的字符超限而无法处理的报文技术。

八、选择性配件

名 称	订购编号
电导度电极 $C \approx 0.475$	8-243
比电阻电极 $C \approx 0.01$	8-221-01
比电阻电极 $C \approx 0.05$	8-222-01
流通槽	8-TF-02
10 μ S KCl Calibration Solution in 16-oz(about 473ml) glass bottle	00652-24
84 μ S KCl Calibration Solution in 500-ml leak-proof bottle	00653-16
1,413 μ S KCl Calibration Solution in 500-ml leak-proof bottle	00653-18
12,880 μ S KCl Calibration Solution in 500-ml leak-proof bottle	00606-10
100,000 μ S KCl Calibration Solution in 16-oz(about 473ml) glass bottle	00652-34

九、故障与排除

故障现象	可能原因	处理方法
ERR1	使用标准液校正时电极系数偏差过大	更换新标准液重新校正,其它请参照下方测值偏差的说明处理
ERR2	使用标准液校正时测值不稳定	请参照下方测值不稳的说明处理
测值偏差	电极受污染	清洁及清洗电极
	电极系数(C)设定不正确	修正仪器电极系数
	温度系数(TC)设定不正确	修正仪器温补系数
	电极受损或故障	重新校正系数或更换
	电极气泡附着	搅拌并排除气泡
	电池电力不足	更换新的电池
	机器故障	送原厂维修
测值不稳	电极受气泡干扰	搅拌并排除气泡
	电极受污染	清洁及清洗电极
	电极故障	更换电极
	电池电力不足	更换新的电池
	机器故障	送原厂维修
电导度测值为零或比电阻测值超出范围	电极插头未插至定位	检查电极插头并重新插至定位
	电极损坏	更换电极
温度测值偏差	浸入深度不足	加深浸入长度确保温度之准确
	标准比对差异	使用标准温度计比对修正仪器温差
	温度传感器损坏	更换电极
	电池电力不足	更换新的电池
	机器故障	送原厂维修
温度显示不正确	电极插头未插至定位	检查电极插头并重新插至定位
	温度传感器损坏	更换电极
	机器故障	送原厂维修

十、保养与维护

10.1 主机保养：使用储存时请保持干燥及通风良好的环境，外表有一般脏污时使用拧干的软质湿布擦拭表面，油污类请使用水蜡沾在软质布料上擦拭去污即可，严禁使用溶剂。

10.2 电池更换：

a. 工作时如主机出现 Lo Bat 符号并且测值与”Lo Bat”字样交替显示时,请更换新的干电池。

b. 先关闭仪器电源再用十字起子将仪器背面四颗螺丝拆除。

c. 打开背盖，将电池保护盖移开。

d. 取出旧电池，依照方向放入 4 颗新的 AA 电池。

e. 装回电池保护盖及背盖，锁上四颗螺丝即完成电池更换。

f. 注意！电池更换动作请在 20 秒内完成，否则日期资料将遗失，需重新设定。

10.3 电极保养：电极测量面上的附着物会影响测量值产生偏差及测量速度，使用时请注意清洗保养，清洗时可用软性毛刷或棉花棒清洗电极石墨表面。

污染类型	清洗方法
油脂污染	采用温的中性脱脂剂清洗
污垢污染	浸泡于 2~5%的 HCL 中约 5 分钟