

STI-1062A

精密数字测温仪 使用说明书

目录

1. 产品介绍.....	1
2. 技术指标及使用维护.....	2
2.1 技术指标.....	2
2.2 使用维护.....	3
3. 操作指南.....	3
3.1 传感器连接.....	3
3.2 通电及初始化.....	3
3.3 首次开机操作流程.....	3
4. 仪器设置.....	4
4.1 按键说明.....	4
4.2 显示单位及显示通道切换.....	5
4.3 类型及参数配置.....	5
4.4 传感器参数设置.....	6
5. 仪器校准及温度修正.....	9
5.1 仪器校准.....	9
5.2 温度修正.....	11
6. 通讯.....	12

图

图一 传感器连接.....	3
图二 首次开机操作流程.....	4
图三 显示单位切换.....	5
图四 类型及参数配置.....	5
图五 传感器参数设置.....	6
图六 工业铂电阻参数设置.....	7
图七 标准铂电阻参数设置.....	8
图八 校准及修正设置.....	9
图九 校准参数设置.....	10
图十 温度修正参数设置.....	11
图十一 RS232 通讯连接.....	12

表

表一 校准系数对应关系表.....	9
表二 串口设置表.....	12
表三 串口通讯协议.....	13

1. 产品介绍

STI-1062A 型精密数字测温仪采用了先进的温度测量技术，结合了国内在温度测量及计量应用中的实际需求，广泛适用于实验室和工业过程中的精密温度测量。主要具有以下特点：

1. 采用四线制测量
2. 可测量工业铂电阻温度传感器和标准铂电阻温度传感器温度
3. 可分别存储两组工业铂电阻温度传感器和标准铂电阻温度传感器参数
4. 可显示摄氏温度、开尔文温度、华氏温度和电阻值
5. 支持仪器校准和温度传感器修正
6. 高精度、高分辨率
7. 符合 ITS-1990 国际温标
8. 符合 IEC-751 国际标准
9. 8 位高亮度 LED 显示
10. RS232 通讯

2. 技术指标及使用维护

2.1 技术指标

传感器类型		工业铂电阻、标准铂电阻
连接方式		四线制
电阻测量范围		0Ω~2000Ω
电阻显示分辨率		0.0001Ω
温度测量范围		-200℃~800℃
温度显示分辨率		0.001℃
电阻测量准确度 ±（%读数+%量程）		0.0020+0.0010 （24 小时）
		0.0040+0.0010 （一年）
温 度 测 量 准 确 度	-100℃	±0.008℃
	0℃	±0.010℃
	100℃	±0.012℃
	200℃	±0.014℃
	300℃	±0.016℃
	400℃	±0.018℃
	500℃	±0.020℃
	600℃	±0.022℃
通讯		RS-232
显示		8 位 LED
使用温度		0℃~55℃（16℃~30℃保证满量程精度）
电源		220 VAC±10%， 50/60Hz
外形尺寸		250mm×160mm×76mm

2.2 使用维护

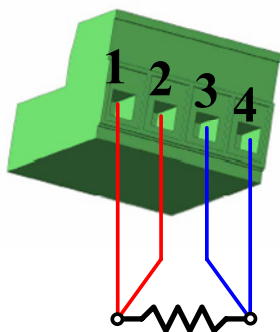
使用仪器需满足以下条件：

1. 环境温度范围 $0^{\circ}\text{C}\sim 55^{\circ}\text{C}$ （为了保证满量程精度，请在 $16^{\circ}\text{C}\sim 30^{\circ}\text{C}$ 使用）
2. 相对湿度小于 80%rh（ 30°C 条件下）
3. 大气压力 75KPa~106KPa
4. 电源电压 $220\text{ VAC}\pm 10\%$
5. 避免仪器振动
6. 海拔小于 2000 米
7. 室内使用

3. 简易操作指南

3.1 传感器连接

如图一所示，传感器接线端子的接线孔 1 和接线孔 2 连接传感器的一组引线，接线孔 3 和接线孔 4 连接传感器的另一组引线。测量时请将接线端子完全插入仪器背面的插孔内，否则可能会引入测量误差。如购买了该产品标配的 Pt100 传感器，请按照传感器上的标识（CH1 或 CH2），与仪表后面板传感器接口上的标识一一对应进行连接。



图一 传感器连接

3.2 通电及初始化

连接电源线到仪器的电源插孔，打开电源开关，仪器面板上显示 **1062A**，等待仪器完成初始化，仪器直接进入测量模式。仪器开机默认进入通道 1。

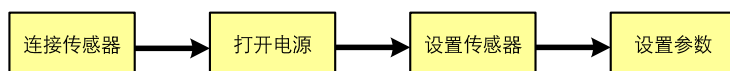
如果传感器连接不正确或没有连接传感器，则仪器无法进入测量状态，面板将显示 **Error**，如遇上述情况，请关闭仪器电源开关，确认传感器连接正确后再重新开机。

请不要在进行仪器参数设置过程中关闭仪器，关闭仪器前请确认仪器工作在测量状态下，否则可能导致下次开机后仪器参数读取错误。

注：STI-1062A 为精密测温仪器，其中部分元器件需预热后才可以达到最佳工作状态，预热时间约 15 分钟。

3.3 首次开机操作流程







操作流程如图二所示，首先连接传感器，然后打开电源开关等待仪器初始化完毕进入测量模式，仪器出厂默认的传感器类型选项均为 Pt100 类型，如此时连接的传感器为 Pt25，仪器将显示 **Error**，此时请参考该说明书第四部分内容修改传感器类型设置及其参数。参数修改完后重启仪器，新设置的参数开始生效。



图二 首次开机操作流程

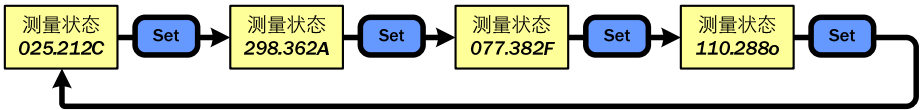
4. 仪器设置

4.1 按键功能

- | | |
|---|---|
|  | 功能键 ：类型及参数配置，按下该键进入类型及参数配置模式。 |
|  | 功能键 ：传感器参数设置，按下该键进入参数设置模式。 |
|  | 功能键 ：仪器校准及温度修正，按下该键进入校准及修正模式。 |
|  | 确认键 ：配合其他功能键完成系统设置，在测量模式下用于显示单位切换。 |
|  | 退出键 ：退回到测量模式。 |
|  | 方向键 ：在设置模式和校准及修正模式下调整参数，左右方向键调整位数，上下方向键调整数值。 |

4.2 显示单位及通道切换

在测量模式下按下 **Set 键**，测量结果的显示单位在摄氏度（后缀为 C）、开尔文温度（后缀为 A）、华氏温度（后缀为 F）和电阻（后缀为 o）之间轮流切换，如图三所示。

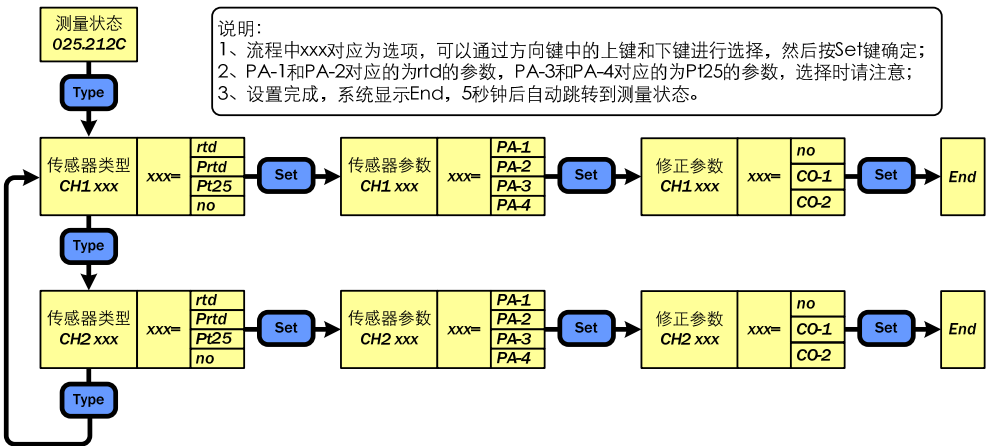


图三 显示单位切换

在测量模式下按下 **上下键**，可以切换显示通道，切换到通道 1 时通道 1 对应的红色 LED 亮，切换到通道 2 时通道 2 对应的红色 LED 亮。

4.3 类型及参数配置

在测量模式下按下 **Type 键**进入类型及参数配置模式，如图四所示，该模式下分为 CHx rtd、CHx Prtd、CHx Pt25 和 CHx no 四个选项（其中 x=1、2），rtd 类型对应连接的为通用工业铂电阻温度传感器，Prtd 类型对应连接的为本公司标配的已经进行过内部校准的工业铂电阻温度传感器，Pt25 类型对应为连接 Pt25 标准铂电阻温度传感器，no 对应无连接传感器。以通道 1 为例，操作流程如图四所示，按下 **Type 键**首先显示的为 CH1 xxx（其中 xxx 为 rtd、Prtd、Pt25 和 no），其中 xxx 为上次关机时所使用的传感器类型，可通过 **上下键**选择传感器类型，选择完成后按下 **Set 键**进入下一级菜单开始选择传感器参数，此时显示 CH1 xxx（其中 xxx 为 PA-1、PA-2、PA-3 和 PA-4），其中 xxx 为上次关机时所使用的传感器参数，其中 PA-1 和 PA-2 为工业铂电阻参数，PA-3 和 PA-4 为 Pt25 标准铂电阻参数，可通过 **上下键**选择当前连接的传感器的参数，选择完成后按下 **Set 键**进入下一级菜单开始选择温度修正系数，此时显示 CH1 xxx，其中 xxx 为上次关机时所



图四 类型及参数配置

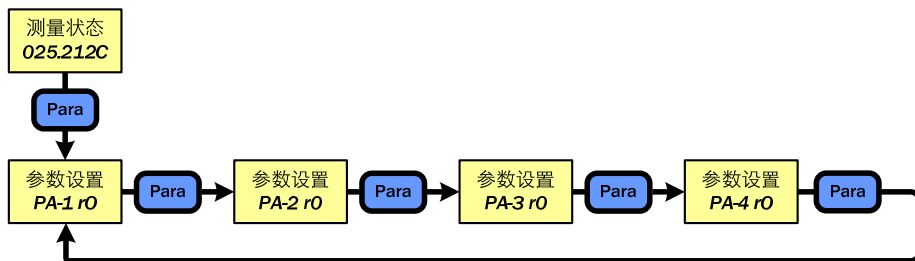
使用的温度修正系数，其中 **no** 代表不修正，**CO-1** 代表使用第一组修正系数，**CO-2** 代表使用第二组修正系数，可通过 **上下键** 选择温度修正系数，选择完成后按下 **Set 键**，仪器显示 **End**，5 秒钟后自动返回测量状态。

通道 2 配置请参考通道 1 的配置方法。

4.4 传感器参数设置

在测量模式下按下 **Para 键** 进入传感器参数设置模式，目前该仪器可存储 4 组传感器参数，其中 PA-1 和 PA-2 为工业铂电阻参数，可配置为 PT100、PT500、PT1000 等常用的工业铂电阻温度传感器，PA-3 和 PA-4 为标准铂电阻参数，可配置为 Pt25 标准铂电阻温度传感器，通过按下 **Para 键** 可在四组参数间进行切换，操作流程如图五所示。

在仪器显示 **PA-x r0**（其中 x=1、2、3、4）状态下，按下 **Set 键** 进入相应的参数设置流程。如果 x=1 或 2，则进入工业铂电阻温度传感器参数设置流程，如果 x=3 或 4，则进入标准铂电阻参数设置流程，具体操作请参考相关章节。



图五 传感器参数设置

4.4.1 工业铂电阻参数设置

如图六所示，按下 **Para 键** 进入工业铂电阻参数设置，仪器显示 **PA-x r0**（其中 x=1 或 2），开始设置第一个参数 r0，按下 **Set 键** 后仪器显示当前设置的参数 r0 的值（图例上为 **100.0000**），可以用 **方向键** 改变参数 r0 的数值。然后按下 **Set 键** 进入下一个参数 α 的设置，仪器显示 **ALPHA**，按下 **Set 键** 后仪器显示当前设置的参数 α 的值（图例上为 **3.850550**），可以用 **方向键** 改变参数 α 的数值，然后再按下 **Set 键** 进入参数 α 的指数参数设置，仪器显示当前设置的参数 α 的指数（图例上为 **E -03**），以上设置完成后，参数 α 的数值为 3.850550×10^{-3} 。按照以上步骤，依次完成 **bEtA** 和 **dELtA** 参数的设置。设置过程中可以按下 **Exit 键** 退出参数设置模式，返回到测量模式。

该模式下可以设置“ r_0 ”、“ALPHA”、“bEtA”、“dELtA”四个参数，分别对应于下式中的“ R_0 ”、“ α ”、“ β ”、“ δ ”四个参数。

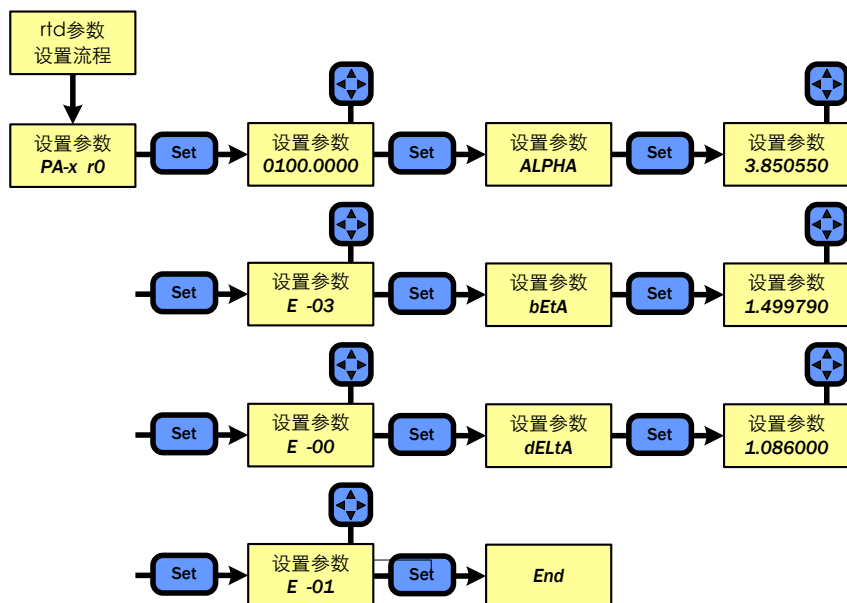
$$r(t[^\circ\text{C}]) = \begin{cases} R_0 \left\{ 1 + \alpha \left[t - \delta \frac{t}{100} \left(\frac{t}{100} - 1 \right) \right] \right\}, & t \geq 0 \\ R_0 \left\{ 1 + \alpha \left[t - \delta \frac{t}{100} \left(\frac{t}{100} - 1 \right) - \beta \left(\frac{t}{100} - 1 \right) \left(\frac{t}{100} \right)^3 \right] \right\}, & t < 0 \end{cases}$$

式中： $\alpha = 3.85055 \times 10^{-3}$

$\beta = 1.49979$

$\delta = 1.086 \times 10^{-1}$

进入参数设置模式后，可以用方向键改变参数大小，其中左右键用来改变操作参数位数，上下键用来改变所操作参数数值。

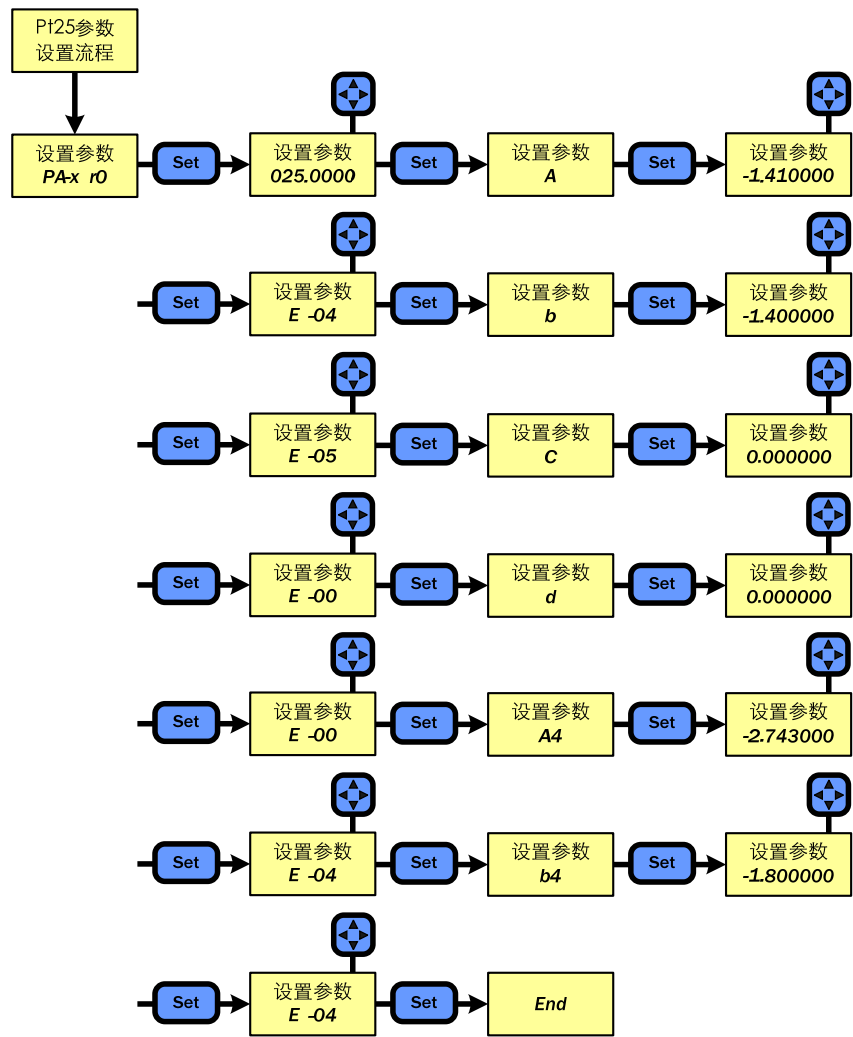


图六 工业铂电阻参数设置

4.4.2 标准铂电阻参数设置

如图七所示，按下 Para 键 进入 Pt25 参数设置，仪器显示 **PA-x r0**（其中 $x=3$ 或 4 ），开始设置第一个参数 r_0 。按下 Set 键 后仪器显示当前设置的参数 r_0 的值（图例上为 25.0000），可以用 方向键 改变参数 r_0 的数值，然后按下 Set 键 进入下一个参数 A 的设置，仪器显示 **A**，按下 Set 键 后仪器显示当前设置的参数 A 的值（图例上为 -1.410000），可以

用[方向键]改变参数 A 的数值，然后再按下 [Set 键] 进入参数 A 的指数参数设置，仪器显示当前设置的参数 A 的指数（图例上为 E -04），以上设置完成后，参数 A 的数值为 -1.41×10^{-4} 。按照以上步骤，依次完成所有参数的设置。设置过程中可以按下 [Exit 键] 退出参数设置模式，返回到测量模式。



图七 标准铂电阻参数设置

该模式符合 ITS-1990 国际温标，参数包括“r0”、“A”、“b”、“C”、“d”、“A4”、“b4”。“r0”为水三相点时的电阻值，“A”、“b”、“C”、“d”代表 a_n 、 b_n 、 c_n 和 d 系数（其中 n 为 5 到 11 之间的数值），参数“A4”、“b4”代表 a_4 、 b_4 或 a_5 、 b_5 系数。表一为系数之间详细的对应关系。

表一 校准系数对应关系表

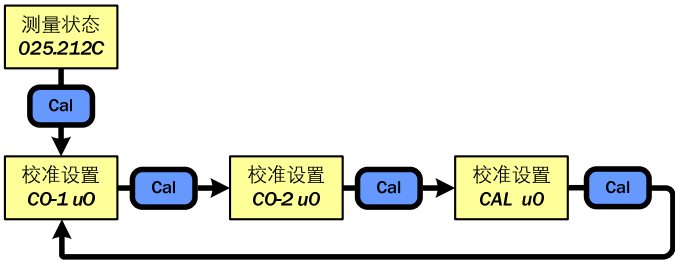
STI-1062A 系数	ITS-1990 系数
A	a5、a6、a7、a8、a9、a10、a11
b	b5、b6、b7、b8、b9
C	c6、c7
d	d
A4	a4、a5
b4	b4、b5

注：传感器校准证书上没有的系数请设置为 0。

5. 仪器校准及温度修正

在测量模式下按下 **Cal 键** 进入校准及修正模式，目前该仪器可存储一组校准参数和两组修正参数，其中 **CAL** 对应的为校准参数，**CO-1** 和 **CO-2** 对应的为温度修正参数，通过按下 **Cal 键** 可在三组参数间进行切换，操作流程如图八所示。

在仪器显示 **CAL** 状态下，按下 **Set 键** 仪器进入校准参数设置流程；在仪器显示 **CO-x**（其中 x=1 或 2）状态下，按下 **Set 键** 仪器进入温度修正参数设置流程，具体操作请参考相关章节。



图八 校准及修正设置

5.1 仪器校准

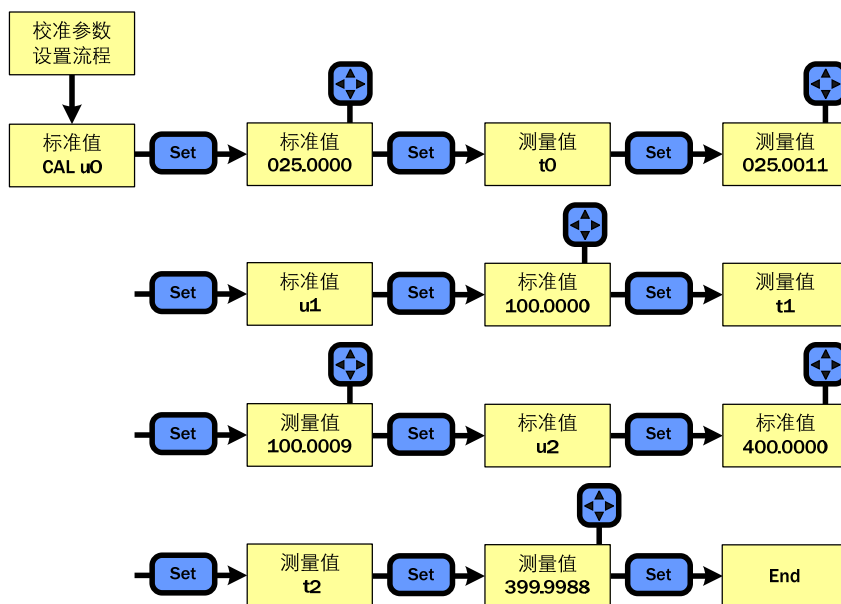
该模式下需要输入三组电阻值数据来完成仪器的校准，分别为：u0、t0、u1、t1、u2、t2，其中 un（n=0、1、2）代表标准值，tn（n=0、1、2）代表仪器的测量值。

仪器校准推荐采用三点校准，根据实际情况可选择单点校准或两点校准。例如：仪器分别在 $25\ \Omega$ 、 $100\ \Omega$ 和 $400\ \Omega$ 下进行了校准，仪器读数分别为 $25.0011\ \Omega$ 、 $100.0009\ \Omega$ 和 399.9988 ，则 $u_0=25$ ， $t_0=25.0011$ ， $u_1=100$ ， $t_1=100.0009$ ， $u_2=400$ ， $t_2=399.9988$ ，仪器将根据输入的三组数据进行多项式拟合，生成校准参数。

如需进行两点校准，请将两组数据分别输入到 u_0 、 t_0 、 u_1 、 t_1 ，例如： $u_0=25$ ， $t_0=25.0011$ ， $u_1=100$ ， $t_1=100.0009$ ， $u_2=0$ ， $t_2=0$ ，仪器将根据输入的两组数据进行直线拟合，生成校准参数。进行两点校准时请不要将数据输入到 u_2 、 t_2 ，否则无法生成正确的校准参数。

如需进行单点校准，请将数据输入到 u_0 、 t_0 ，例如： $u_0=25$ ， $t_0=25.0011$ ， $u_1=0$ ， $t_1=0$ ， $u_2=0$ ， $t_2=0$ ，请不要输入到 u_1 、 t_1 或 u_2 、 t_2 ，否则无法生成正确的校准参数。

如果输入的三组数据中 u_0 、 t_0 均为零，仪器将忽略 u_1 、 t_1 、 u_2 、 t_2 ，不对测量结果进行校准。



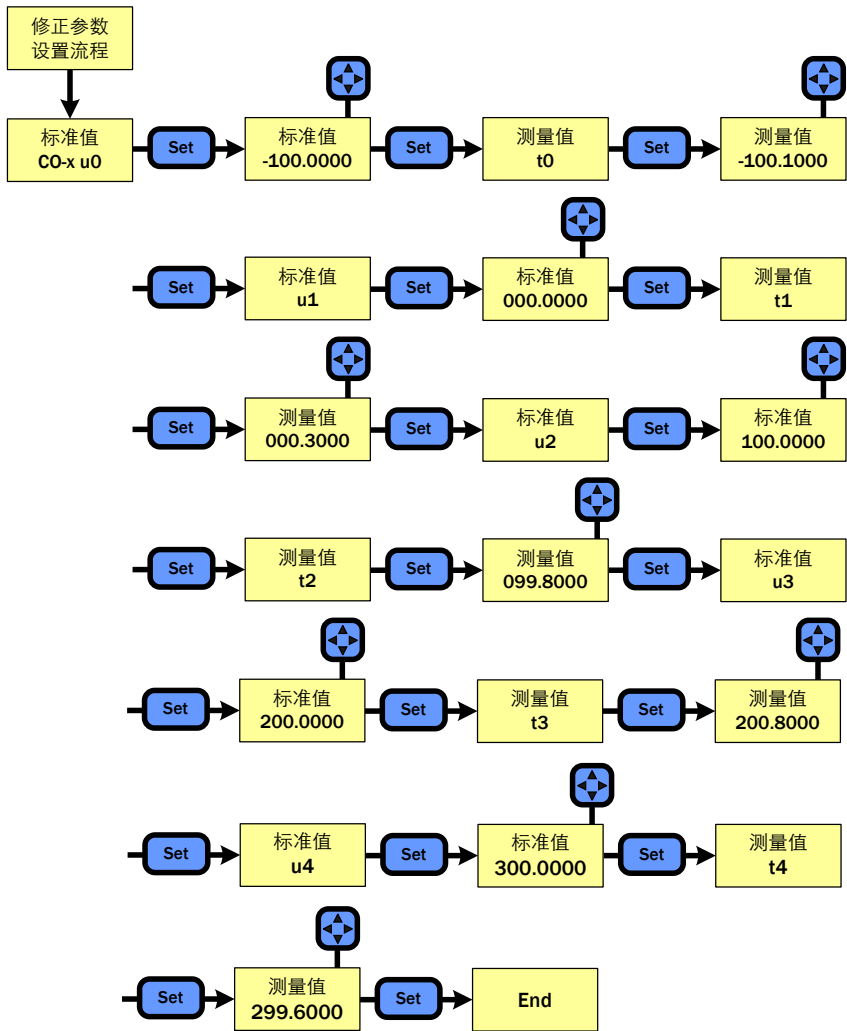
图九 校准参数设置

校准参数设置如图九所示，按下 **Cal 键** 进入设置流程，仪器显示 **CAL u0**，开始设置第一个参数 u_0 ，按下 **Set 键** 后仪器显示当前设置的参数 u_0 的值（图例上为 **25.0000**），可以用 **方向键** 改变参数 u_0 的数值，然后按下 **Set 键** 进入下一个参数 t_0 的设置，仪器显示 **t0**，按下 **Set 键** 后仪器显示当前设置的参数 t_0 的值（图例上为 **25.0011**），可以用 **方向**

键改变参数 t0 的数值。按照以上步骤，依次完成所有参数的设置。设置过程中可以按下 **Exit 键**退出校准及修正模式，返回到测量模式。

5.2 温度修正

该模式可最多输入五组温度修正数据，分别为：u0、t0、u1、t1、u2、t2、u3、t3、u4、t4，其中 un（n=0、1、2、3、4）代表标准值，tn（n=0、1、2、3、4）代表仪器的测量值。可选择在任意一组参数内输入修正值。



图十 温度修正参数设置

温度修正参数设置如图十所示，按下 **Cal 键**进入设置流程， 仪器显示 CO-x u0（其

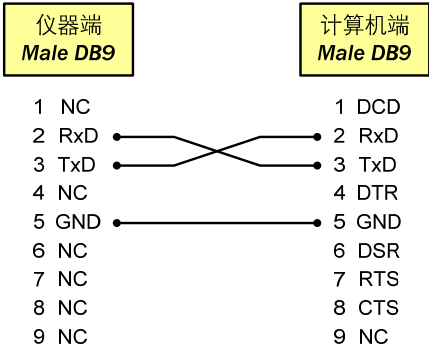
中 $x=1、2$)，开始设置第一个参数 u_0 ，按下 **Set 键**后仪器显示当前设置的参数 u_0 的值(图例上为-100.0000)，可以用**方向键**改变参数 u_0 的数值，然后按下 **Set 键**进入下一个参数 t_0 的设置，仪器显示 t_0 ，按下 **Set 键**后仪器显示当前设置的参数 t_0 的值(图例上为-100.1000)，可以用**方向键**改变参数 t_0 的数值。按照以上步骤，依次完成所有参数的设置。设置过程中可以按下 **Exit 键**退出校准及修正模式，返回到测量模式。

6. 通讯

仪器通过 RS232 接口和计算机进行通讯，计算机的串口设置如表二所示：

表二 串口设置表	
波特率	9600
校验位	无
数据位	8 位
停止位	1 位

连接方式如图十一所示：



图十一 RS232 通讯连接

将仪器配套的串口电缆分别连接到仪器和计算机的接口。通讯接口接好后，开机进入测量模式。串口通讯协议如表三所示：

表三 串口通讯协议

命令	返回值	返回格式
FETC?	返回通道 1 和通道 2 的当前温度值 (兼容 Hart 测温仪表命令)	通道 1 温度+回车符和换行符 通道 2 温度+回车符和换行符
FETC?R	返回通道 1 和通道 2 的当前电阻值	通道 1 电阻+回车符和换行符 通道 2 电阻+回车符和换行符
FETC? (@1)	返回通道 1 的当前温度值	通道 1 温度+回车符和换行符
FETC? (@2)	返回通道 2 的当前温度值	通道 2 温度+回车符和换行符
FETC?R (@1)	返回通道 1 的当前电阻值	通道 1 电阻+回车符和换行符
FETC?R (@2)	返回通道 2 的当前电阻值	通道 2 电阻+回车符和换行符

注：1、串口命令后必需加“回车符和换行符（即 0x0D 和 0x0A）”；

2、FETC?R (@1)命令格式中的 FETC?R 和(@1)之间必须有一个空格；

3、串口命令发送间隔建议大于 2 秒钟，否则可能会影响到仪器采样进程。