

GE
Measurement & Control

CTR-80

用户手册



imagination at work

M4336 Rev. C
April 2012

CTR-80

Kaye 低温基准

用户手册

M4336 Rev. C
April 2012

<http://www.ge-mcs.com/en/validation-and-environmental-monitoring.html>



©2012 General Electric Company. All rights reserved.
Technical content subject to change without notice.

GE Measurement & Control

第1章. 开始使用前

1.1 符号使用	1
1.1.1 安全信息	2
1.1.2 警告信息	3
1.1.3 注意事项	6
1.1.4 注意—冷槽	9
1.1.5 客户服务信息	10

第2章. 技术参数及环境条件

2.1 介绍	11
2.2 技术规格	12
2.2.1 范围	12
2.2.2 操作环境温度范围	12
2.2.3 稳定性	12
2.2.4 均匀性	12
2.2.5 设定点精度	12
2.2.6 设定点重复性	12
2.2.7 分辨率	12
2.2.8 油槽开口	12
2.2.9 浸入深度	12
2.2.10 油槽容量	13
2.2.11 冷却时间	13
2.2.1 加热器功率	13
2.2.2 包装	13
2.2.3 功率	13
2.2.4 尺寸	13
2.2.5 重量	13
2.3 环境条件	14
2.4 客户现场帮助	14

第3章. 快速入门

3.1 介绍	15
3.2 开箱	15
3.3 设定温度.....	16
3.4 电源	17
3.5 设定温度.....	18

第4章. 安装

4.1 油槽环境	21
4.2 预热阶段	21
4.3 油槽准备及充液	22
4.3.1 充液	22
4.4 电源	22

第5章. 使用油槽

5.1 介绍.....	23
5.2 基本信息.....	23
5.3 比对校准.....	24
5.3.1 多探头校准.....	25

第6章. 部件及控制

6.1 控制面板	27
6.2 油槽及介质	28
6.3 设备后侧	30

第7章. 一般操作

7.1 油槽介质.....	31
7.1.1 温度范围.....	31
7.1.2 粘度.....	31
7.1.3 比热.....	32
7.1.4 热导率.....	32
7.1.5 热膨胀.....	32
7.1.6 电阻率.....	32
7.1.7 介质使用期.....	32

7.1.7a 安全.....	33
7.1.8 成本.....	33
7.1.9 常用介质	34
7.1.9a 水(蒸馏).....	34
7.1.9b 乙二醇	34
7.1.9c 矿物油	34
7.1.9d 硅油 (Dow Corning 200.05, 200.10, 200.20)	35
7.1.10 介质特性表.....	35
7.1.11 限制及免责声明	37
7.2 搅拌	37
7.3 电源	38
7.4 加热器.....	38
7.5 压缩机	39
7.5.1 操作	39
7.5.2 压缩机重要信息.....	39
7.6 温度控制器	40

第 8 章. 控制器操作

8.1 介绍	41
8.2 油槽温度.....	41
8.3 温度设定点.....	43
8.3.1 编辑设定点	43
8.3.2 设定点数值.....	44
8.3.3 温度单位	45
8.4 扫描	45
8.4.1 扫描控制.....	45
8.4.2 扫描速率	46
8.5 次级菜单	46
8.6 加热器功率	47
8.7 比例带	48
8.8 安全切断.....	50
8.9 控制器设定	51
8.10 参数操作	52
8.10.1 上限	52
8.10.2 下限.....	53
8.11 冷却	54
8.12 串行接口参数	55
8.12.1 波特率.....	55
8.12.2 采样周期.....	56
8.12.3 双工模式	57
8.12.3a 换行.....	57
8.13 校准参数.....	58
8.13.1 强行切断	59
8.13.2 R0	59
8.13.3 ALPHA.....	59
8.13.4 DELTA.....	59
8.13.5 BETA	59

第 9 章. 数字通讯接口

9.1 介绍	61
9.2 串口通讯	61
9.3 连线	62
9.3.1 设定	63
9.3.1a 波特率	63
9.3.1b 采样周期	63
9.3.1c 双工模式	63
9.3.1d 换行	64
9.3.2 串口操作	64
9.4 接口指令	64

第 10 章. 校准过程

10.1 介绍	69
10.2 校准设备	69
10.3 校准	69

第 11 章. 维护

11.1 油槽维护	71
-----------------	----

第 12 章. 检修

12.1 介绍	73
12.2 检修	73
12.3 CE 注解	75
12.3.1 EMC 指示	75
12.3.2 低电压指示(安全)	75

第 1 章. 开始之前

1.1 常用符号

下图 1 列出国际电工符号。一些或所有符号都可能使用在 CTR-80 油浴上或本手册中。

图 1: 国际电工符号

符号	描述
	AC (交流电)
	AC-DC
	电池
	符合欧盟规定
	DC
	双重绝缘
	触电
	保险
	PE 接地
	热表面 (燃烧危险)

图 1: 国际电工符号 (续上)

符号	描述
	仔细阅读操作手册—重要信息
○	关闭
	开启
	加拿大标准协会
CAT II	过压 (安装) 分类 II, 污染等级 2 按照 IEC1010-11 冲击耐受电压保护等级. 过压种类 II 设备, 需要固定安装的能量消耗设备. 案例包括家庭, 办公室, 以及实验室电气.
	C-TIC 澳大利亚 EMC 标志

1.1.1 安全信息

只能按本手册中的规定使用该仪器, 否则, 仪器所提供的保护作用将会削弱。请参见以下安全信息。

以下定义适用于“警告”和“小心”。

“警告”指出了可能对使用者造成伤害的情形。

“小心”指出了可能会损坏使用中的仪器的情形。

1.1.2 警告



为避免可能遭受电击或人生伤害,请 遵循以下操作指南:

警告!

不要将设备应用于校准工作以外的其它用途，本设备设计用于为温度校准，设备用于其它应可能对使用人员带来未知的危险.

不要将设备使用在本手册所列出的其它环境中.

不要将油槽加油过满. 溢流出来过冷或过热的介质可能会伤害到操作人员. 参见油槽准备及添加液体介质(22 页), 了解更多详细信息 .

遵循本手册中所有安全指南

用户手册, 校准设备只可以由受训人员使用.

警告 (续上.)

警告! 如果未能按生产商规定使用该仪器，则仪器所提供的保护作用将受到削弱.

在初次使用之前，运输之后，或保存在潮湿环境及有点潮湿的环境中，以及超过 10 天未通电时，油槽需要通电 2 小时使其“预热”，这样油槽才能符合 IEC1010-1 的所有安全要求。如果油槽是湿的或在湿的环境中，应当在通电前，将湿气去除，如将油槽放到 50 度的低湿度温度箱中 4 小时以上。

不要将易燃材料放置在靠近高温油槽附近 (500°C). 极端高温可能会点燃易燃材料.

油槽顶部空间有要求，不要将油槽放置在橱柜或其它设备之下，需要留足空间，可以安全并方便的放入探头，及移出探头.

油槽设计仅为室内使用.

!燃烧危险!

油槽会产生极低的温度，如果没注意安全保护措施操作失误，可能会发生冻烧或冻伤.

油槽会产生极高的温度，如果没注意安全保护措施，操作失误，可能会发生火灾或严重烧伤.

警告(续上)

!电击危险!

这些指南必须遵从，确保设备安全机构正确操作，设备插头必须插到 115 VAC, 60 Hz (230 VAC, 50 Hz 可选), AC 交流电插座上。设备电源插头配备的是三叉接地插头，用于保护电击危险，必须直接插到正确接地的三孔插座上，插座必须按照地方法规法令安装，请咨询有资质的电工。禁止使用加长型电源线或转接插头。

请使用一个接地故障中断装置，本设备使用有液体介质，建议使用接地故障中断装置，以防液体存在于电气系统中，可能会导致电击。

在更换电源线时，请使用正确额定等级及类型的电源线，如您有任何疑问，请联系 GE Sensing 客户服务部。

在此设备的操作过程中会使用到高压，如果操作人员不遵守安全规定，可能会导致严重的人身伤害或造成死亡。在触动设备内部之前，请关闭电源并拔掉电源线。

警告(续上)

!B 油槽介质!

油槽中使用的介质在某些情况下可能会产生有害或有毒烟雾，查阅介质供应商的 MSDS (材料安全数据表). 必须适当的通风和遵守安全保护措施。

设备配备有一个软件断路器(用户可设定固件)以及一个硬件断路器(工厂设定). 检查闪点, 沸点, 或其它一些液体特性, 应用于设备操作的情形.

确保软件断路器设定符合液体特性应用. 作为指南, 软件断路器设定点应该比油槽液体的闪点低 10°C 到 15°C. 参见第 36 页图 2 油槽介质特性信息和断路器章节
(第 8-10 页).

1.1.3 注意事项

注意! 油槽安装有排水阀, 在为油槽添加介质时, 确保排水阀处于关闭状态.

在使用设备时, 环境温度始终保持在 41°F 到 122°F (5°C 到 50°C). 设备周围至少有 6 英寸(15cm)空间, 保证有充足的空气循环

小心(续上)

小心! 禁止加注液体过满. 溢流的液体可能会损坏电气系统。确保在油槽升温过程中，油槽有足够的空间用于液体的热膨胀.. 参见油槽准备及加注章节(第 22 页)，了解更多详细信息。

不要更改工厂设定好的校准常数值，这些参数的正确设定对于安全正确的使用油槽是十分重要的。

如果压缩机在设定温度大于 60°C 时手动开启大于一小时，可能会导致压缩机损坏或减少使用寿命，如果设备使用温度大于 60°C，确保压缩机处于关闭状态。

工厂复位顺序只能有授权人员执行，如果故障没有其它方法可以修正，你必须有一份最近测试报告用于重新设定测试参数。

禁止将设备用于过分潮湿，布满灰尘，或很脏的环境中。

小心(续上)

小心!

本设备时一款精密仪器，尽管仪器在设计上可保持最佳耐用性并可无故障工作，但仍需小心使用。在加注介质之前，将仪器定位，使用仪器自带的把手来移动仪器，因为压缩机有一定的重量，可能需要两个人来安全的移动油槽，如果两个人工作，一个人在以前前面，另一个人位于仪器后侧，小心的滑动仪器，抬起时一致。包含有压缩机的部位比仪器其它位置重量要重，禁止移动加注满液体的油槽。

大多数探头有手柄温度限制，确保在油槽上面空气中的手柄温度不要超出上限。

仪器及任何测温探头都是非常敏感的仪器，很容易损坏，操作这些设备要特别小心，绝不允许探头坠落，敲打，压力，或过热使用。

1.1.4 小心 – 低温油槽

小心!

低温槽需要定期清洗冷凝管，冷凝管上积累的灰尘及污垢会导致压缩机过早失效。

油槽配备有切断和过压保护设备，用于保护系统元件的安全。

操作模式: 在将油槽接通电源并至少过 2 分钟后才可以开始操作，但只有第一次接通油槽电源或将其位置移动时才需要这么做。将油槽接通或关闭时，不会发生延迟。

如果电源电压在高压/低压状态存在时间超出 5 秒钟，则压缩机会被切断电源。后面板上的黄色指示灯亮，指示电压出现故障。

在故障消除并经过2分钟的延迟之后，电源会自动接通。如果加电时存在故障条件，则油槽不会被接通电源。

115 VAC 时的过压和欠压保护

电压断开: $\pm 12.5\%$ (101 - 129 VAC)

电压接通: $\pm 7.5\%$ (106 - 124 VAC)

230 VAC 时的过压和欠压保护

电压断开: $\pm 12.5\%$ (203 - 257 VAC)

电压接通: $\pm 7.5\%$ (213 - 247 VAC)

1.1.5 客户服务信息

如果您需要和 GE 客户服务沟通, 请提供以下信息:

- 型号
- 序列号
- 电压
- 完整的故障信息描述.

第 2 章. 技术参数及环境条件

2.1 介绍

Kaye CTR -80 是一款超低温油槽，特别适用于温度校准及其它需要稳定温度的应用。油槽装有先进的固态温度控制器，该控制器可十分稳定的保持槽温。控制器使用一个微处理器来执行多种操作功能。

用户界面含有一个 8 位 LED 显示屏及 4 个按键。可以通过 RS232 接口实现数字通讯。

CTR -80 设计紧凑，经济，且性能卓越。CTR -80 工作温度范围可以从 -80°C 到 30°C 或是从 50°C 到 100°C。

2.2 技术参数

2.2.1 温度范围

-80°C 到 100°C (-112°F 到 212°F)

2.2.2 环境工作温度范围

15°C 到 25°C (59°F 到 77°F)

2.2.3 稳定性

±0.006°C, -80°C 时 (乙醇)

±0.010°C, 0°C 时 (乙醇)

±0.010°C, 100°C 时(油)

2.2.4 均匀性

±0.008°C, -80°C 时 (乙醇)

±0.012°C, 0°C 时 (乙醇)

±0.012°C, 100°C 时(油)

2.2.5 设定精度

±0.5°C

2.2.6 设定重复性

±0.01°C

2.2.7 分辨率

0.01°

2.2.8 油槽开口尺寸

3.25" x 4.5" (86 x 114 mm)

2.2.9 浸入深度

7" (180 mm) 最大

2.2.10 油槽容量

1 加仑 (4 升)

2.2.11 冷却时间

从 25°C 到 -80°C, 130 分钟

2.2 制冷模式

两级 $\frac{1}{4}$ HP 压缩机

2.2.1 加热器功率

500 W

2.2.2 配件

接口软件和 RS-232 电缆

2.2.3 电源

115 VAC ($\pm 10\%$), 60 Hz, 15 A or 230 VAC ($\pm 10\%$), 50 Hz, 8 A, 1700 VA

2.2.4 尺寸

12" W x 30" H x 24" D (305 x 762 x 610 mm)

2.2.5 重量

115 lb. (52 kg)

2.3 环境条件

尽管仪器在设计上可保持最佳耐用性并可无故障工作，但仍需小心使用。仪器不应在尘土过多或过脏的环境中使用。在第 11 章，“维护”部分可以找到有关维护和清洁的建议。

本设备在以下条件下可以安全工作：

- 温度范围: 15–30°C (59–86°F)
- 环境相对湿度: 15–50%
- 压力: 75 kPa–106 kPa
- 电源电压在标称值 $\pm 10\%$ 范围内
- 应保证校准环境变化降至最低
- 海拔高度低于 2,000 米

2.4 客户现场服务

GE 可以提供可选的现场安装服务，初始操作，工厂使用人员的培训。请联系 GE 客户服务，了解更多信息。

第3章. 快速入门

3.1 介绍

注意!



仔细阅读第5章, 油槽使用, 在维护油槽之前.
错误操作可能会损坏油槽并使保修无效.

本章节简单概要介绍设定及操作油槽的步骤, 本章节介绍油槽一般概述及参考,
不能替代用户手册剩余部分.请在操作油槽前, 仔细阅读第4章到第7章内容介绍.

3.2 开箱

小心的打开油浴的包装, 检查运输过程中是否有损伤. 如果运输过程中发生损坏,
请立即通知承运人.

核实一下部件都在包装中:

- CTR -80 油浴
- 油浴口盖板
- 用户手册
- RS-232 电缆
- 测试报告

3.3 设定

注意!



在为油槽添加介质之前，确保油槽后侧的排水阀处于关闭状态。

警告!



设备配备有一个软件断路器(用户可设定固件)以及一个硬件断路器(工厂设定). 检查闪点, 沸点, 或其它一些液体特性, 应用于设备操作的情形.

确保软件断路器设定符合液体特性应用. 作为指南, 软件断路器设定点应该比油槽液体的闪点低 10°C 到 15°C. 参见第 36 页图 2 油槽介质特性信息和断路器章节(第 8-10 页).

安装油槽的过程包括小心的打开包装, 安放油槽, 向槽内注入液体以及安装探头和连接电源。有关正确安装油槽的详细操作说明, 请参见第 4 章节。确保将油槽安装在一个安全, 清洁和水平的位置。

向槽内加注合适的液体, 若油槽使用温度不高, 则清洁的蒸馏水较为适宜。若油槽使用温度很低, 乙醇较为适宜。但因为可燃性**绝不可以使用在高温**.

小心地通过槽上方的矩形开口向油槽加注液体, 避免液体溅出, 液位必须不能超出开口下沿 1/2 英寸, 液位不能低于开口下沿 2 英寸.

3.4 电源

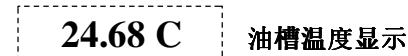
将油槽的电源线插入到一个具有正确电压，频率和电流容量的电源插座中，参见第2章，**技术参数和环境条件**了解更多电源信息。请阅读本手册前面介绍的“**小心**”中关于低压及过压保护的内容。

使用前面板上的“POWER”电源开关开启油槽。油槽开启，然后油槽开始加热或制冷到之前设定的温度值。前面板 LED 显示屏指示油槽实际温度值。当温度大约在 50°C 时，请将制冷开关设定到“OFF”位置。低温时，请将制冷开关设定到“ON”。当制冷开关开启后，第一级压缩机电源开启。第二级压缩机会自动开启当相应条件满足后，这会需要 2 到 4 分钟。油槽中的制冷只有第二级压缩机启动后才开始。

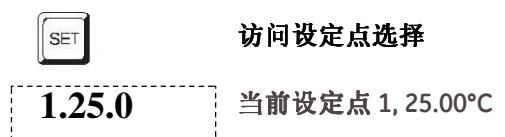
3.5 设定温度

在以下的讨论以及整个手册中，我们用标有 SET, UP, DOWN 或 EXIT 字样的按钮表示前面板按钮，用点划线虚框表示显示屏读数。在每个按钮或显示屏读数的右侧，有该按钮或显示屏读数的说明。

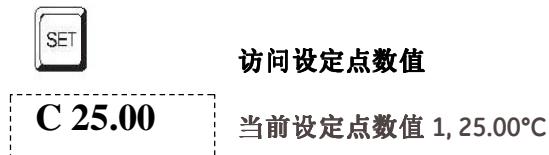
请按下面的步骤查看或设定油槽温度设定点，前面板 LED 显示屏通常会显示实际的油槽温度。



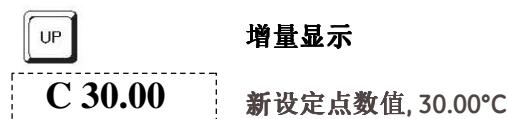
在按下 SET(设定)键之后，显示屏会显示当前正使用的设定点存储位置及其数值。共有 8 个设定点存储位置。



按下 SET (设定) 选择此存储位置，并访问设定点值。



按下 UP (增加) 或 DOWN (减少) 键，修改设定点数值。



3.5 设定温度 (续上)

按下 SET (设定) 以接受新值，油槽开始加热或制冷到新的设定温度点.



存储新的设定点

按下 EXIT (退出)， 将再次显示油槽温度.



返回温度显示

24.73 C

油槽温度显示, 24.73°C

油槽加热或制冷， 直到达到新的设定温度， 制冷关闭， 油槽达到并控制更高温度 .

在设置设定点温度时， 应注意不要超过油槽介质的温度极限.

为获得最优控制稳定性， 建议按 48 页介绍内容调节比例带

第 4 章. 安装

4.1 油槽环境

小心!



阅读第 5 章, 油槽使用, 在维护油槽之前.
错误操作可能会损坏油槽并使保修无效.

CTR -80 油槽是一款精密仪器, 应将其放置在适宜的环境中, 放置地点应没有大的气流, 过高或过低的温度及温度变化以及污物等。放置油槽的表面必须水平, 空气流通要足够通畅, 油槽和周围物体之间应留出至少 150mm(6 英寸)的空间, 油槽上不需要留出足够空间, 以便插入和取出探头。在高温时油槽的上面可能会很热, 谨防液体介质溅出造成的危险.

油槽上面可加装通风橱, 以便将热的油槽液体介质产生的蒸汽移除.

4.2 “预热”时间

在初次使用之前, 运输之后, 以及超过 10 天未通电时, 油槽需要通电 1 - 2 小时使其“预热”, 这样它才能符合 IEC 1010-1 的所有安全要求.

4.3 油槽准备及加注介质

注意!



在为油槽添加液体介质之前，确保油槽后侧的排水阀处于关闭状态..

4.3.1 加注介质

CTR -80 油槽没有随附液体，根据您所有使用的温度范围，可以使用以下任一种液体或其它液体：

- 水
- 甲醇
- 乙二醇/水
- 矿物油
- 硅油
- Halocarbon 0.8

在第 7 章中将详细讨论各种介质. 移开油槽所有的开口盖板，检查油槽内有无异物（污物，残留包装材料等）. 在向油槽中加注介质前，请确保排出阀手柄处于关闭位置.

向油槽中加注清洁的，未受污染的介质. 仔细的将介质从大的方形孔中加注到油槽中，所加注的液位应允许搅拌和热膨胀.

禁止油槽中没有介质时开启油槽电源. 加注介质的液位，不允许超出油槽上沿高度的 1/2” 英寸或低于油槽上沿 2 英寸. 仔细监控油槽介质液位，因为随着油槽温度上升，应避免介质溢出或溅出油槽. **必要时小心的，移出油槽中过量热的介质.**

4.4 电源

当油槽电源处于切断状态时，将油槽电源插头插入到适当的电压，频率及电流容量交流电电源插座上，参见第 2 章，技术参数及环境条件，了解更多电源信息. 请阅读本手册前面“小心”章节中介绍的关于节电及过压保护信息.

第 5 章. 使用油槽

5.1 介绍

注意!



在对油槽进行检修之前, 请仔细阅读本章节内容.

本章节中的信息只是一般信息, 不应将其作为实验室校准的基本步骤, 每个实验室都应制定其特定的校准步骤.

5.2 概述

要确保选择用于校准温度范围适宜介质, 所选择的油槽介质在工作时安全可靠, 并具有良好的热性能, 以符合应用的要求。同时要注意, 一些液体会膨胀, 若无人照看, 可能会溢出油槽, 有关与液体选择相关的信息, 以及与所选择介质相关的材料的安全数据表 (MSDS) 的信息, 请参见第 8 章 “一般操作”。通常介质的工作温度范围要小于油槽本身的工作温度范围, 这也意味着可能需要更换介质来满足油槽的温度范围(参见第 31 页). 通常情况下, 油槽只使用一种介质来满足日常使用的温度范围.其它油槽选用其它介质来满足其它温度范围. 这也是最优组合.

油槽会产生极高或极低的温度, 必须采取预防措施以防止人身伤害或损害物品。探头在从油槽中取出时, 其温度可能会极高或极低, 要小心处置探头以免受到人身伤害.

5.2 概述(续上.)

小心的将探头放置在一个耐热或耐冷的表面或托架上，知道其温度降至室温。建议在将探头插入另一个油槽前，用一块清洁软布或纸巾擦拭探头，这会防止油槽间液体的混合，一定确保探头在插入热的液体之前已完全干燥，**一些高温液体会与水或其它液体剧烈反应。**注意，在探头还未降至室温之前就对其进行清洁会十分危险。.

为获得最佳准确度和稳定性，在达到设定点温度之后，要使油槽取得足够的稳定时间。

5.3 对比校准

对比校准就是对照一个参考探头来测试另一个探头（被测探头,即 UUT）。将需要校准的探头插入油槽中之后，要经过足够的时间是探头和油槽稳定下来。

使用油槽而不是干井炉来校准多个探头的一个明显好处是，探头的结构无需相同。可以使用油槽液体一次对不同种类的探头进行校准。但是，不同种类的探头的散热效应并不能完全消除，及时所有油槽都具有水平和垂直梯度，这些梯度也会在槽工作区内减至最低，尽管如此，探头仍应该插入槽内液体的相同深度，要确保所有探头插入足够的深度以防止散热效应。我们建议以下浸入深度的一般经验规则，以将散热效应降至最低：被测探头直径的 20 倍 + 测温元件长度。

禁止把探头手柄浸入液体。如果探头手柄在高温校准过程中温度过热，可在探头手柄下侧使用防热罩，该防热罩可以是在将探头插入槽中之前套在探头上的简单铝箔，或者也可以是复杂的经过特殊设计的反射性金属装置。

当校准温度范围很宽时，可以从高温开始向低温顺序校准，更容易获得好的校准结果。

5.3 对比校准 (续上)

可以使用探头加或在盖板上钻孔，将探头固定到钻孔上，也可以设计其它夹具来固定探头。目的是将参考探头和被校准的一个或多个探头尽可能近的组合在油槽的工作区域。当使用盖板盖住工作区域开口时，油槽可以取得最大的温度稳定性。

在准备使用油槽进行校准时，首先要：

- 将参考探头放置到油槽工作区.
- 将被校准的探头（即 UUT）放置在离参考探头尽可能近的油槽工作区内.

5.3.1 多探头校准

油槽内插入多个探头会增加温度稳定所需的时间。要按说明使用参考探头，确保在开始校准之前温度已经稳定。

第 6 章. 部件和控制

6.1 控制面板

在控制器前面板上有以下控制按钮和指示灯(参见下页图 6-1): (1) 数字 LED 显示屏, (2) 控制按钮, (3) 槽电源开关, (4) 加热指示灯 (5) 制冷开/关指示灯.

1. 显示屏是温度控制器的一个重要部件。它显示设定点温度、槽温以及各种其它功能、设定值、和常数。显示屏根据所选择的温度单位°C 或°F 来显示温度数值。
2. 控制按钮 (SET, DOWN, UP, 和 EXIT) 用于设定槽温度设定点、访问和设定其它工作参数、并可访问和设定油槽校准参数, 下面简要说明按钮的功能:
 - **SET** – 用于显示菜单中的下一参数，并将参数设定为显示的数值.
 - **DOWN** – 用于减小可设定参数的显示数值.
 - **UP** – 用于增加可设定参数的显示数值.
 - **EXIT** – 用于从菜单中退出, 按下 EXIT (退出) 时, 对显示数值所做的任何更改将被忽略.
3. 总电源开关控制整个油槽包括搅拌马达的电源.

6.1 控制面板 (续上)

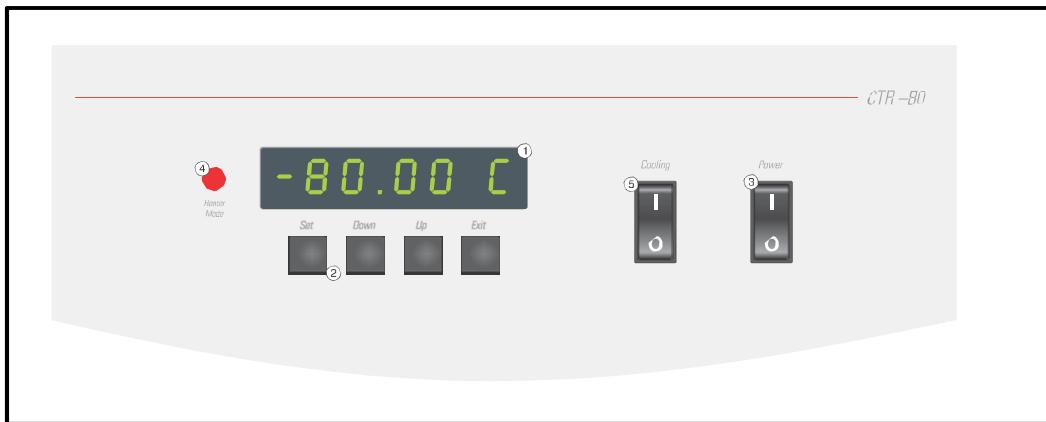


图 1: CTR -80 控制面板

4. 控制指示灯是一个双色发光二极管（LED），该指示灯可使用户看到加热于制冷的指示，指示灯为红色时，加热器接通；指示灯为绿色时，加热器关闭，油槽开始制冷。
5. 制冷开关用于开启压缩机，用于控制 50°C 以下的快速制冷。

6.2 油槽及盖板

油槽和盖板装配包括: 槽体, 控制探头, 搅拌马达, 检查孔, 及开口盖板.

- 槽体由不锈钢组成，这在大温度范围的化学环境中耐氧化.

6.2 使用油槽(续上)

- 控制探头将被测温度信号反馈给控制器，这样就允许控制器将油槽维持恒定温度，控制探头是一支精密铂电阻(PRT)。它很精巧，使用时需特别小心，探头放置在油槽上方的一个小孔中，因此探头可以完全浸入到油槽液体中，它位于马达盖板的下方。
- 搅拌马达安装在油槽槽体后侧，搅拌马达上面有金属盖，马达可以驱动搅拌桨来混合油槽液体，适当的液体混合可以得到好的恒定温度稳定性。
- 在油槽盖板是工作入口区域，这儿用于加注液体和放置温度计或其它设备到油槽中，尽可能将入口盖上盖板（如果需要低温工作，则必须加装盖板）。
- 随机带有一个保温盖板，应该用于油槽开口，这可提高油槽温度稳定性，避免额外液体蒸发，或烟气以及热的液体的安全性。用户可以钻孔或在盖板上割洞来将被校设备仪器探头放置到油槽中，额外的盖板可从 GE 采购到，额外的盖板可以提供两个参考温度计入口以及三个测试温度计的测量口。

6.3 后面板

在油槽后侧有 1) 断路器, 2) IEC 电源插头, 3) 排水阀, 4) RS-232 通讯接口, 以及 5) 可移动通气后盖板.

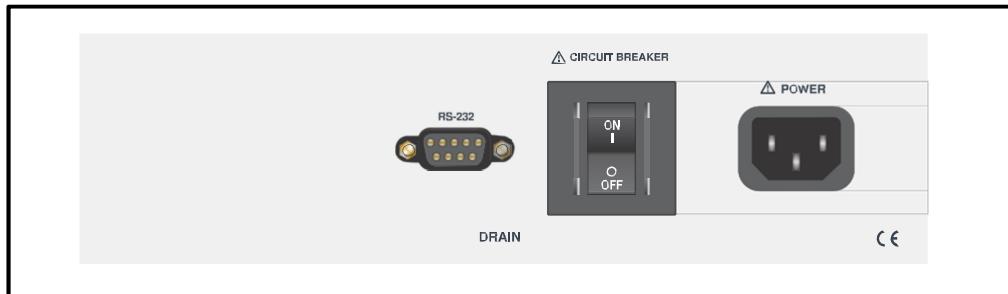


图 2: 后面板

1. 断路器为 15 A, 250 V, 如果设备为 115 VAC, 则断路器为 8 A, 250 V 为 230 VAC 操作用途.
2. 电源线为 115 VAC, 15 安培. (230 VAC, 10 安培, 可选.)
3. 油槽带有一个排液阀, 以便将液体从油槽内排出。建议使用足够大的容器盛装 **全部** 液体。一些油类在较高温度下容易排出。

小心! 禁止排放超过 100°C 的液体. 如果温度超过 100°C, 可能会损坏排液阀. 容器放置的地面需要隔热或放置在其它物体之上。

4. RS-232 串行口位于油槽的后侧, 标注有“RS-232”.
5. 可移动通气盖板可以移开, 以便清洁压缩机, 更多信息, 参见 第 11 章, 维护保养.

第 7 章. 一般操作

7.1 油槽介质

多种液体可用于 CTR -80 油槽。选择液体时需要考虑液体的许多重要特性，这些特性包括：温度范围、粘度、比热、热导率、热膨胀、电导率、液体使用周期、安全和成本。如果粘度变得过大，则搅拌可能失效。

7.1.1 温度范围

需要考虑的一个最重要的特性就是液体的温度范围，几乎没有任何液体能够在油槽的整个温度范围内都表现有良好的工作性能。操作油槽时的温度必须总在所有液体的安全和适用温度范围内。液体的温度范围下限由液体的凝点或液体的粘度变得很大时的温度决定。上限温度通常受到液体蒸发、可燃性或化学分解等条件的限制。较高温度时的液体蒸发可能会影响温度稳定性，原因是冷凝的液体会从盖板滴落会槽内。

7.1.2 粘度

粘度是液体粘稠度以及液体被倾倒和混合容易程度的量度。粘度影响槽内的温度均匀性和稳定性。粘度较低时液体混合得较好，因此槽内温度更加均匀，这会缩短油槽的响应时间，使其温度保持更加恒定。为更好的进行控制，液体粘度应小于 10 厘泡。50 厘泡大约为允许粘度的实际上限值，粘度大于此值时，由于搅拌不良而很难控制稳定性，也可能造成过热或损坏搅拌马达。对于油类而言，粘度随温度变化很大。

在使用较高粘度的液体时，可能需要增加控制器的比例带，以补偿响应时间的降低，否则，温度有可能开始波动。

7.1.3 比热

比热是液体储存能量的量度。比热也影响控制的稳定性，虽然影响程度较低。比热也影响加热和制冷速度。一般而言，比热较小时，加热和制冷速度较快。需要针对不同的比热调节控制器比例带，以补偿油槽温度对热输入的灵敏度变化。

7.1.4 热导率

热导率衡量热量流过液体的难易程度。液体的热导率影响控制稳定性、温度均匀性以及温度稳定时间。在具有较高热导率的液体中，热量分散也较快，可均匀地提高油槽的性能。

7.1.5 热膨胀

热膨胀性质说明液体的体积如何随温度变化。必须考虑所用液体的热膨胀，因为温度升高时液体体积的增加会导致溢流。在需要保持液位恒定的应用场合，过量的热膨胀也是不适合的。油类通常具有明显的热膨胀。

7.1.6 电阻率

电阻率用于说明液体对电流流动的抵抗能力。在一些应用中（比如测量的温度传感器的电阻），液体极少发生或不发生漏电时很重要的。此时应考虑使用具有很高电阻率的液体。

7.1.7 介质使用周期

很多液体在使用一段时间后，由于蒸发，吸水，凝胶或化学分解而性能降低。通常在液体的温度上限附近使用时，液体性能降低的更加明显。

7.1.7a 安全

选择液体时，通常要考虑相关安全的问题。显而易见，在极低或极高温度的地方都可能会对人员和设备造成伤害。液体也可能存在其它方面的危险。一些液体可能有毒。眼睛、皮肤接触这些液体或吸入其蒸气会造成伤害。如果产生危险或令人生厌的蒸汽，则必须使用通风橱。

警告! 液体在高温时很容易因为烧伤。起火，和有毒烟气，必须配备相应安全设备。

液体也可能易燃，需要专门的消防设备和措施。需要考虑的一个重要特性是液体的闪点。闪点是在具有足够的蒸汽量。存在足够的氧气并且施加点火源时蒸汽开始燃烧的温度，但在闪点温度下，火焰不一定会维持下去。闪点可以是杯型和闭杯型，在油槽环境中，两种情况均有可能发生。闭杯温度总是低于开杯温度。闭杯温度代表在槽内所保存的蒸汽，而开杯温度则代表溢出槽的蒸汽。

断路器按照所选择介质温度，断路器可以按照我们的指令设定，断路器设定应该满足所选液体的温度限制、根据联邦政府的应用要求，对环境有危险的液体需要特殊处理。

7.1.8 成本

油槽的成本可能相差很大，水为每加仑几美分，而一些合成油可能为每加仑几百美元，在选择液体时，成本将是一个需要重点考虑的问题。

7.1.9 常用介质

下面是一些常用液体及其特性的说明。

7.1.9a 水(蒸馏)

水因其成本低，获取容易以及温度控制性能优异而经常被采用。水的粘性极低，并具有良好的导热性和热容量，使其成为在低温下进行稳定性控制的最佳液体之一。在较高温度下，由于水会结凝在盖板上，并且会滴落到槽内，因而温度稳定性较差。但水比较安全，惰性相对较大。水的电导率使其不适合某些应用中。水的适用温度方位有限，从高于 0°C 到低于 100°C 几度。高温下蒸发变得显著，油槽中所使用的水应为蒸馏水或去离子水，以防止矿物质沉积。应考虑在水中加入杀藻类化学品以防止污染。

7.1.9b 乙醇

变性乙醇(乙醇)通常应用于低温-80°C 到 10°C，它的整个温度范围内的粘性很好且价格便宜。但温度高于 10°C 时 毒性, 蒸汽, 及易燃性是个特别大的问题，使用时必须小心。

7.1.9c 矿物油

通常在高于水的温度范围内，会经常使用矿物油或石蜡油。矿物油相对便宜。在较低温度下，矿物油非常粘稠，不易进行控制。在较高温度下蒸发会很显著。蒸汽会很危险，强烈建议您使用通风橱。

同多数油类一样，当温度增加时矿物油会膨胀，因此要小心不要将油槽加液过满，以免加热时液体溢出。矿物油的粘度和热性能比水要差，因此温度稳定性不是很好。矿物油具有很高的电阻率。矿物油易燃，并且如果吸入气管或吞入食道可造成严重的伤害，因此在使用矿物油时要十分小心。

7.1.9d 硅油 (Dow Corning 200.05, 200.10, 200.20)

硅油，它与矿物油相比具有较宽的工作温度范围。同多数油类一样，硅油的温度控制特性比水要差一些。它的粘度随温度变化显著，同时会发生热膨胀。硅油具有很高的电阻率。它们一般相对安全、没有毒性。硅油相对较贵。

Halocarbon 0.8

Halocarbon 0.8 是一种低温液体，具有较宽的使用温度范围。它可在低达-90 至 -100°C 的温度下使用，而此时粘度还不会太高。它也可以在温度高达 70°C、开始大量蒸发之前使用。Halocarbon 0.8 不吸收水分、在 0°C 以下结冰，冰晶会将液体转变成一种粘稠浆、会大大增加粘度、降低温度稳定性。系统因冰块堵塞会失效。可以时常将液体短时加热至 100°C 而将冰（水）去除。在较高温度下使用 Halocarbon 0.8 时，应在通风橱下操作以抽出蒸汽。Halocarbon 0.8 的毒性较低、但建议总是小心操作。Halocarbon 0.8 具有较高的电阻率。该液体价格较贵。

7.1.10 液体特性图标

下一页的表 7-1 有助于您为油槽选择一种热交换液体介质。这些图标用图形和数字显示了对于进行选择十分重要的大多数物理性质。表中所列内容并不详尽、许多可用的液体可能没有列于表中。

图 2: 各种油槽液体

液体 (# = Part No.)	温度下限*	温度上限*	闪点	粘度 (厘泡)	比重	比热 (cal/g/°C)	热导率 (cal/s/cm/°C)	热膨胀 (cm/cm/°C)	电阻率 (10 ¹² Ω·cm)
Halocarbon 0.8 #5019	-100°C (v)**	70°C (e)	NONE	5.7@-50°C 0.8@40°C 0.5@70°C	1.71@40°C	0.2	0.0004	0.0011	
甲醇	-96°C (fr)	10°C (fl, cc)	12°C	1.3@-35°C 0.66@0°C 0.45@20°C	0.810@0°C 0.792@20°C	0.6	0.0005@20°C	0.0014@ 25°C	
水	0°C (fr)	95°C (b)	NONE	1@25°C 0.4@75°C	1.00	1.00	0.0014	0.0002@25°C	
乙二醇 Glycol—50% #5020	-30°C (fr)	90°C (b)	NONE	7@0°C 2@50°C 0.7@100°C	1.05	0.8@0°C	0.001		
矿物油 No.7 #5011	10°C (v)	166°C (fl)	168°C	15@75°C 5@125°C	0.87@25°C 0.84@75°C 0.81@125°C	0.48@25°C 0.53@75°C 0.57@125°C	0.00025@25°C	0.0007@50°C	5@25°C
硅油 型号: 200.05 #5010	-40°C (v)**	130°C (fl, cc)	133°C	5@25°C	0.92@25°C	0.4	0.00028@25°C	0.00105	1000@25°C 10@150°C
硅油 型号: 200.10 #5012	-30°C (v)**	209°C (fl, cc)	211°C	10@25°C 3@135°C	0.934@25°C	0.43@40°C 0.45@100°C 0.482@200°C	0.00032@25°C	0.00108	1000@25°C 50@150°C
硅油 型号: 200.20 #5013	10°C (v)	230°C (fl, cc)	232°C	20@25°C	0.949@25°C	0.370@40°C 0.393@100°C 0.420@200°C	0.00034@25°C	0.00107	1000@25°C 50@150°C
硅油 型号: 200.50 #5014	30°C (v)	278°C (fl, cc)	280°C	50@25°C	0.96@25°C	0.4	0.00037@25°C	0.00104	1000@25°C 50@150°C
硅油 型号: 550 #5016	70°C (v)	230°C (fl, cc) 300°C (fl, oc)	232°C	50@70°C 10@104°C	1.07@25°C	0.358@40°C 0.386@100°C 0.433@200°C	0.00035@25°C	0.00075	100@25°C 1@150°C
硅油 型号: 710 #5017	80°C (v)	300°C (fl, oc)	302°C	50@80°C 7@204°C	1.11@25°C	0.363@40°C 0.454@100°C 0.505@200°C	0.00035@25°C	0.00077	100@25°C 1@150°C
硅油 型号: 210-H	66°C (v)	313°C (fl, oc)	315°C	50@66°C 14@204°C	0.96@25°C	0.34@100°C	0.0003	0.00095	100@25°C 1@150°C
传热盐 #5001	180°C (fr)	550°C	NONE	34@150°C 6.5@300°C 2.4@500°C	2.0@150°C 1.9@300°C 1.7@500°C	0.33	0.0014	0.00041	1.7 Ω /cm ³

*极限系数—b—沸点 e—高蒸发率 fl—闪点 fr—凝点 v—粘度 — 闪点测试 oc=开杯 cc=闭杯 **极低水溶性，低于凝点冷凝成水。

7.1.11 限制及免责声明

本手册中列出的液体仅供参考，我们做出了各种努力以保证这些图标的准确性，但是，不能担保其中的数据的准确性和对于特定应用的适用性。在某一性质的限值（如闪点或年度限，规格可能会发生改变或某些性质的信息来源有时会有所不同。GE 对于在使用这些液体的过程中发生的任何人身伤害。设备、产品、或设施的损坏不负任何责任，油槽使用者必须收集相关正确信息，适当调整，保证安全操作，在某些极限值附近使用。例如闪点或粘度可能会危害安全或降低性能。贵公司的安全政策中关于闪点，毒性，等等都必须考虑，您有责任阅读材料安全数据表（MSDS）并做出判断。

7.2 搅拌

槽内液体的搅拌对于稳定地控制温度十分重要。为了获得良好的温度均匀性和快速的控制器响应，液体必须充分混合。搅拌器要经过精密调整以获取得最佳性能。

7.3 电源

通过具有合适电压的交流电电源来向油槽供电。关于电源的详细信息，请参见第 2 章，技术参数和环境条件。有关欠压和过压保护的内容，请参见本手册前面的“小心”提示。在接通仪器电源之前，请检查仪器后面板标签，确认使用正确的电压和频率。油槽的电源安装有滤波器、可防止开关脉冲传输至其他设备。

要打开油槽电源，请将控制面板上的电源开关置于 ON（开）位置。此时，搅拌马达电源接通，LED 显示屏开始显示槽内温度；加热器接通或关闭，直到槽内温度达到设定点。.

接通电源后，控制面板显示屏上显示 4 位数字。该数字指示油槽通电的次数。同时，显示屏还简要显示指明控制器硬件配置的数据。该数据在某些环境下可用于诊断。

7.4 加热器

槽加热器的功率通过温度控制器进行精确控制，以维持恒定的槽温。油槽通过使用一个固态继电器定时将加热器接通一段时间来对油槽温度进行控制。

前面板 LED 加热模式指示加热状态.，当加热器接通时，控制指示灯指示为红色；当加热器关闭时，指示灯指示为绿色。当油槽的温度恒定时，指示灯将不断闪烁。.

7.5 制冷

油槽次使用一个两级制冷系统，使用这种特殊的压缩机可以达到极低的温度，本章节介绍一些制冷系统原理，以及压缩机的一些重要信息。

7.5.1 操作

当油槽温度高于 50°C 时，为保护制冷系统产生过高压力，油槽控制器会自动切断制冷。；当仪器主电源偏离工作电压范围时，制冷系统还有低压和过压元件保护，它会切断系统电源保护压缩机系统。当情况发生时、显示屏显示“LoLinE”。当主电源电压恢复时，为避免压缩机短时重启，仪器带有一个时间延迟。

7.5.2 重要制冷信息

油槽中的制冷系统设计为产生超低温度。因此，制冷系统并非普通设计且压缩机是非标设备。

系统为串级控制，也就是说系统有两个独立系统，第一级制冷第二级。这是为了能达到 -40°C 低温。普通制冷不需要一个串级技术，因此很多制冷工程师并不熟悉该制冷系统。

第一级制冷系统是 HFC 型号为 R-507。第二级制冷系统执行超低温制冷。二级制冷是 HFC R-508B，同样也叫 SUVA-95。

对您而言：

- 串级系统很复杂、并非普通应用，意味着许多本地的制冷服务工程师可能没有能力提供服务。如果您的油槽需要技术支持，请联系 GE 客户服务。
- 当使用非标压缩机后，压缩机生产商不会对压缩机提供质保。所以这些压缩机的质保必须只能通过 GE。您不可以自己维修压缩机部件或服务。你只能通过 GE 得到压缩机部件或服务。

7.6 温度控制器

油槽温度通过一个特别设计的数字温度控制器进行控制的。该控制器特点是由一个 24-位模数转换组成 (DAC)，提供卓越的精度和稳定性。

油槽通过装有铂电阻控制探头来监控油槽温度。控制器使用比例-积分-微分 (PID) 算法决定油槽需要多少加热功率。油槽通过固态继电器来控制 500W 加热器来加热，油槽在技术参数要求的范围内操作。

为避免固态继电器故障或其它电路故障，仪器还带有一个热电偶断路器，但油槽温度超出最高温度时，断路器自动切断加热器。

控制器允许使用者将油槽温度设为高分辨率、调整比例带、监控加热器输出功率、编辑控制器设置和校准参数。控制器可以设置为摄氏度或华氏度单位。通过前面板上的四个按键和数字 LED 显示可以操作和编辑控制器。控制器可以通过仪器上的串行 RS232 数字接口远程控制。通过仪器前面板操作控制器，详细信息，请参见 第 8 章。以及第 9 章，如何使用数字接口。

当控制器设置到一个新的设定温度后，油槽开始加热或制冷到新的设定温度，当新的设定温度达到后，油槽通常需要 15-20 分钟温度稳定。通常会有一点点过冲振荡。

第 8 章. 控制器操作

8.1 介绍

本节详细讨论如何使用前面板来操作油槽温度控制器。用户可以使用前面板按键和 LED 显示屏来监控槽温、以 °C 或° F 为单位设定温度设定点,监视加热器输出功率、调节控制器比例带、设置断路器设定点以及设置探头校准参数、工作参数、串行。功能和参数操作如下页图 3 流程图所示. 该流程图可以拷贝作为参考.

在下面分析中按键 SET, UP, EXIT 或 DOWN 键代表面板按键 , 虚线内则代表显示读数. 按键说明及显示读数说明位于按键及显示读数的右侧.

8.2 油槽温度

可以通过控制面板上的数字 LED 显示屏直接查看实际的油槽温度，该温度通常在显示屏上显示出来.

温度单位, C 或 F, 显示在显示屏右侧. 例如,

10.00 C 油槽温度为摄氏度

温度显示功能可通过按下 EXIT (退出) 键从任何其它的功能中进行访问.

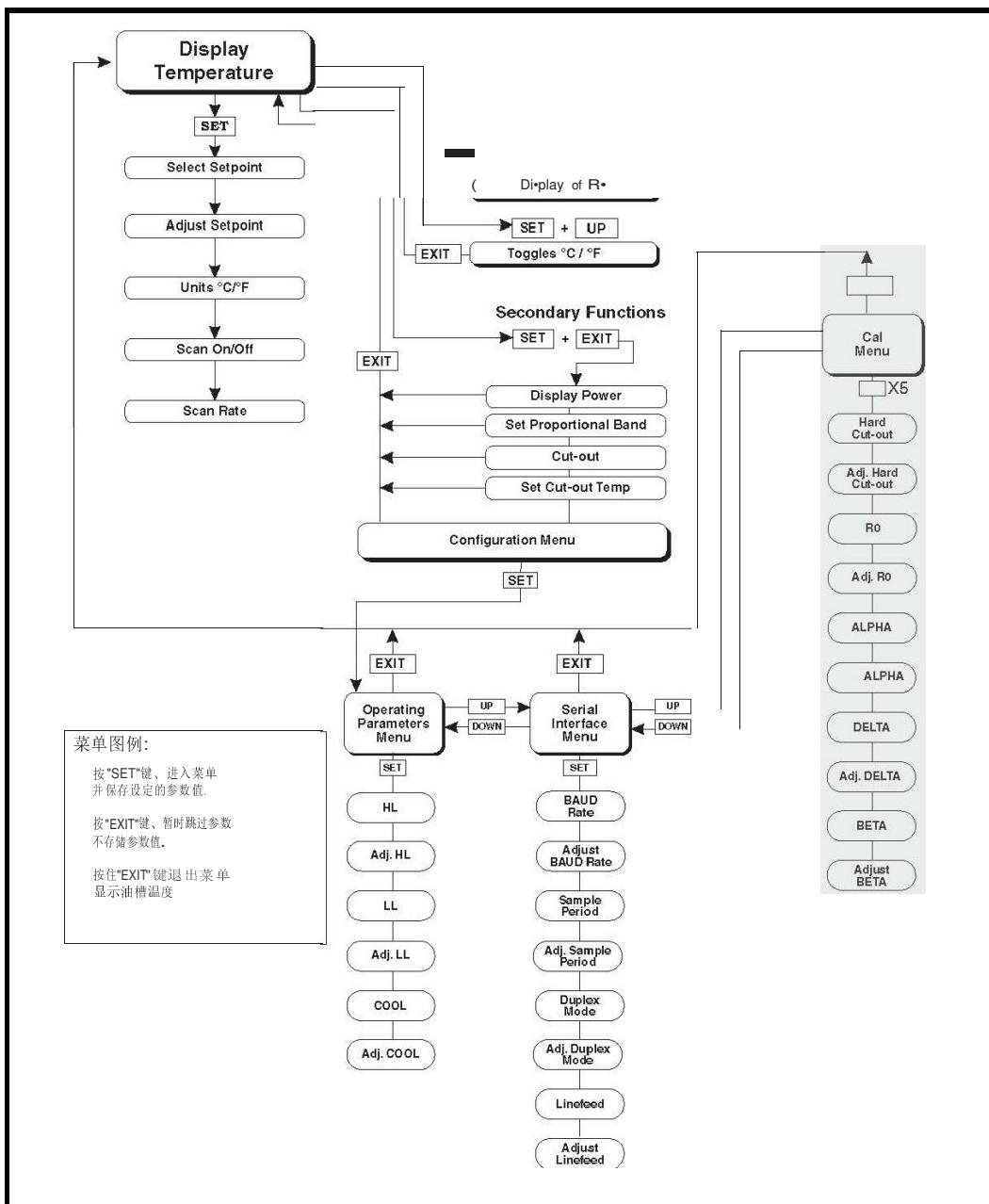


图 3:控制器操作流程图

8.3 温度设定点

油槽温度设定点可以按照油槽技术参数中给出的工作温度范围及分辨率设定成任意数值，必须小心设定温度不能超出任何放入油槽中的设备的安全温度极限。

温度设定包括两步：

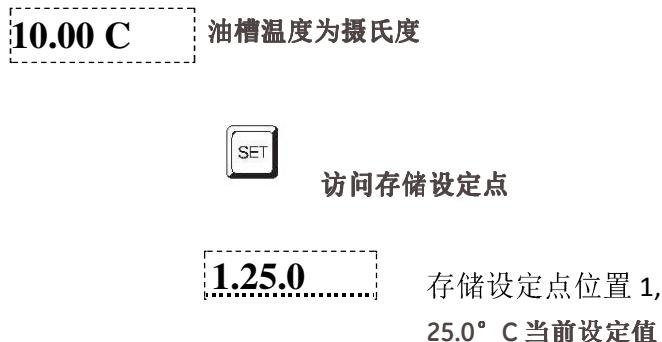
1. 选择设定点存储位置
2. 调节设定点数值。

为保护压缩机系统处于过度压力，高于 50°C 时，不要操作压缩机。.

8.3.1 可编辑设定点

控制器中的存储器可以存储 8 个设定点，可以快速调用设定点，以便将油槽设定到一个预先编辑好的温度设定点。

要设定油槽温度，必须首先选择一个设定点存储位置，这一功能可以通过按下 **SET** 按键从温度显示界面访问。当前使用的设定点存储位置编号显示在显示屏的左侧，其后面有一个当前设定点数值。.



8.3.1 可编辑设定点(续上)

要改变设定点存储位置, 请按 UP 或 DOWN.

4. -25.0

新设定点存储位置 4, -25.0° C

按下 SET 键接受新的选择, 并访问设定点值.



接受所选择的设定点存储位置

8.3.2 设定点数值

在选择了设定点存储位置并按下 SET 键之后, 可以对设定点数值进行调节。.

4. -25.0

设定点 4 的值, -25.0

如果设定点数值正确, 按住 EXIT 键重新显示槽温, 按 UP 或 DOWN 键调整设定点数值.

-28.00

新设定点数值



接受新的设定点数值

8.3.3 温度单位

用户的控制器温标单位可以设定为摄氏度 ($^{\circ}\text{C}$) 或华氏度 ($^{\circ}\text{F}$). 选择的单位用于显示槽温, 设定值, 以及比例带.

按下 SET 键更改设定值后, 更改显示单位.

Un= C

当前使用单位

按下 UP 或 DOWN 键更改单位.

Un= F

新选择的单位

8.4 扫描

当设定点更改后, 扫描速率可以被激活和设定, 油槽以特定的速率 ($^{\circ}\text{C}/\text{分钟}$) 加热或制冷, 直到达到新的设定温度点. 但扫描被禁用后, 油槽的加热或制冷就是以最快速率进行.

8.4.1 扫描控制

扫描由设定功能之后的主菜单中的开/关功能来控制的.

Sc=OFF

扫描功能关闭

按下 UP 或 DOWN 键来切换扫描开或关功能.

Sc=On

扫描功能开启

按下 SET 键接受当前设定并继续.



接受新扫描设定

8.4.2 扫描速率

主菜单中下一个功能是扫描速率. 扫描速率设定可以从 0.1 到 99.9°C/分钟. 但实际最大扫描速率受油槽实际加热或制冷能力限制. 实际扫描速率会低于 10°C/分钟.

扫描速率功能位于主菜单中的扫描控制功能之后. 扫描速率的单位是°C/分钟或°F/分钟, 取决于你所选择的单位.

Sr= 5.0

扫描速率为 °C/Min

按下 UP 或 DOWN 键, 更改扫描速率.

Sr= 2.0

新扫描速率

按下 SET 键接受新扫描速率并继续.



接受新扫描速率

8.5 次级菜单

不经常使用的功能在次级菜单中可以访问到, 同时按下 SET 和 EXIT 键, 然后松开. 即可访问次级菜单, 次级菜单中的第一个功能是加热器功率显示.(参见 42 页图 3.)

8.6 加热器功率

温度控制器可通过脉动接通/关闭加热器来控制油槽温度，输送给加热器的总功率由占空比或加热器接通的时间与脉冲周期之比决定，该数值可通过观察红色/绿色控制灯来估计，或直接从数字显示屏上读取数值。知道了加热量之后，您可以判断是否油槽正在被加热至设定点、正在冷却或稳定到一个恒定的温度。通过监视的百分数加热器功率，用户可以知道槽温的稳定程度如何。控制稳定性良好时，百分加热功率在 1 分钟之内波动幅度不应超过+/-1%.

加热器功率显示可以从次级菜单中访问，同时按下 SET 和 EXIT 键并松开。加热器功率将显示为总功率的百分数。

10.00C 油槽温度

 +  进入次级菜单中访问加热器功率

SEC 闪烁

12.0 P 加热器功率百分数

要退出次级菜单，请按下 EXIT。要继续进行到比例带设定功能，请按下 SET。

8.7 比例带

在类似本仪器的这种比例控制器中，加热器输出功率在设定点周围的有限范围内与槽温度成正比。该温度范围成为比例带。在比例带的底部，加热器输出为 100%。在比例带的顶部，加热器输出为 0%。因此，随着槽温度的上升，加热器功率开始降低，这样就趋向于将温度降低。通过这种方法，就可保持一个恒定的温度。

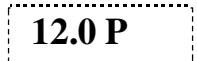
油槽的温度稳定性取决于比例带的宽度。如果比例过宽，则槽温会因各种外部条件而大大偏离设定点。这是因为功率输出随温度变化很小，控制器不能对系统中的条件改变或噪声做出良好响应。如果比例过窄，则槽温可能会因控制器对温度变化过度响应而上下波动。为获得最佳控制稳定性，比例带必须设定为最佳宽度。这个值通常是油槽温度波动最大值的两到三倍。

比例带宽度出厂时一般设置为 0.5 到 1.0°C。如果使用者希望为一些特殊应用优化控制参数，调整比例带可以由用户进行修改。

通过前面板可以轻松调节比例带。比例带宽度可以按所选择的温度单位°C 或°F 设置为离散值。进入次级菜单可以访问并调节比例带。按下 SET 和 EXIT 键，进入次级菜单，并显示加热器功率。然后按下 SET 键，访问比例带。

8.7 比例带 (续上)

 +  在次级菜单中访问加热器功率

 **12.0 P** 加热器功率百分数



访问比例带

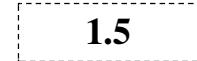
 **ProP**

"ProP,"闪烁 和设定

 **15.0**

比例带设定

要更改比例带, 请按 UP 或 DOWN.

 **1.5** 新设定的比例带

要保存新的设定, 请按 SET. 按下 EXIT 退出次级菜单, 并忽略刚才对比例带数值所做的任何更改.



接受新的比例带设定值

8.8 断路器

做为对软件或硬件以及用户认为误操作的保护,油槽配备有一个可调节的断路器装备, 当温度超出设定值时, 可以切断加热器电源. 这可以保护仪器、探头、以及液体过高温度. 断路器温度由使用者通过仪器前控制器面板来调节. 断路器设定应该是所选择液体的温度限制的值.

如果温度超温, 断路器被激活, 加热器电源关闭。仪器开始冷却. 油槽开始冷却直到油槽温度低于断路器设定点温度几度. 在这个温度点上时, 断路器复位, 然后可以继续正常操作.

可以通过次级菜单访问断路器设定点设定. 按下 SET 和 EXIT 键进入次级菜单, 显示加热器功率. 然后按 SET 键两次, 访问断路器设定.



+

在次级菜单中访问加热器功率

12.0 P

加热器功率百分数



访问比例带

Pb= 0.05C

比例带设定



访问断路器设定点

CO= 60C

断路器设定点

8.8 断路器 (续上)

要更改断路器设定点, 请按下 UP 或 DOWN.

CO= 70C 新断路器设定点

要接受新的断路器设定点, 请按下 SET.

 接受断路器设定点

下一个功能为设置菜单.按下 EXIT 以恢复显示油槽温度.

8.9 控制器设置

控制器具有多种设置和操作选项以及校准参数, 这些选项及参数可通过前面板进行编辑设定。它们可从断路器设定点功能后面的次级菜单中通过按下 SET 键进行访问. 共有 4 组设置参数: 探头参数、工作参数、串行接口参数、控制器参数. 可使用 UP 或 DOWN 键并按下 SET 键来选择菜单. (参见第 42 页, 图 3)

8.10 工作参数

工作参数单显示如下:

PAR 工作参数菜单

工作参数菜单包括上限，搅拌速度，以及冷却参数.

8.10.1 上限

上限参数用于调整上限设定温度，出厂默认值和最高温度 设置为 100°C. 为了安全起见，用户可以下调上限温度，这样最高设定温度就受限.

HL 上限参数

按下 SET 键激活调整 HL.

HL "HL" 闪烁，然后显示设定
H=100 当前 HL 设定值

使用 UP 或 DOWN 键调节 HL 值.

H= 90 新的 HL 设定值

按下 SET 键，接受新的温度限定值.

8.10.2 下限

下限参数 (LL) 用于调节下限设定温度限制值。出厂默认值及最低温度设定为 -90°C。为了安全起见，用户可以将下限温度调高，这样最低温度就受限。

LL 下限参数

按下 SET 键，激活调整 LL。

LL “LL”闪烁，然后显示设定
L=-90 当前 LL 设定

使用 UP 或 DOWN 键，调节 LL 值。

L=-20 新 LL 设定值

按下 SET 键，接受新的温度限制值。

8.11 冷却

本菜单功能允许用户禁用制冷，相当于手动制冷控制功能(参见第 65 页图 3). 临时关闭制冷，这样油槽可以从低温快速加热升温.

制冷可以通过前面板上的制冷开关手动关闭制冷功能或通过油槽温度或设定高温度点任意时间自动关闭制冷

35°C. 如果制冷功能开启如果油槽温度和设定值都小于 35°C，则制冷立刻开启. 冷却功能指示为,

CooL

"CooL" 闪烁, 然后显示设定

CooL=OFF

当前冷却设定

CooL=On

新的冷却设定

设定可以通过 UP 或 DOWN 键来更改，然后按下 SET 确认.

8.12 串行接口参数

RS-232 串行接口参数显示为,

SErIAL RS-232 串行接口
参数菜单

串行接口参数菜单包含串行接口的参数。这些控制参数只应用于安装有串行接口的仪器。菜单中的参数为：波特率、采样周期、双工模式和换行。按下 UP 键进入菜单。

8.12.1 波特率

波特率是该菜单中的第一个参数。波特率设置决定了串行通讯传输速率，波特率参数显示为：

bAUd "bAUd" 闪烁, 然后显示设定
2400 b 当前波特率

串行通讯的波特率可以设置为： 300, 600, 1200, 2400, 4800, 或 9600 波特。使用 UP 或 DOWN 键来更改波特率。

4800 b 新波特率

按下 SET 键将波特率设定为新值，或按下 EXIT 键终止操作并跳转到菜单中的下一个参数。

8.12.2 采样周期

采样周期是串行接口参数菜单中的下一个参数。采样周期是以秒为单位的从串行接口传输温度测量值的时间间隔，比如，如果采样率设置为 5，则仪器将每隔大约 5 秒将测量值在串行接口上传输。采样周期为 0 时，将禁止自动采样。采样周期显示为：

SPEr “SPEr”闪烁，然后显示设定

SP=1 当前采样周期(秒)

使用 UP 或 DOWN 键调整采样周期，然后按 SET 键保存设定。如果按 EXIT 键，则不做任何保存。

SP= 50 新采样周期

8.12.3 双工模式

下一个参数为双工模式。可以将双工模式设置为全双工或半双工。在全双工模式下，校准器通过串行接口所接受到的任何命令将立刻被回应或传送回命令发出装置。在半双工模式下，命令将被执行但不会发出回应。双工模式参数显示为：

dUPL	"dUPL"闪烁, 然后显示设定
d=FULL	当前双工模式设定值

可以使用 UP 或 DOWN 键并按下 SET 键，对模式进行更改。

d=HALF	新双工模式设定值
---------------	----------

8.12.3a 换行

串行接口菜单中的最后一个参数为换行模式。这个参数可以启用(on) 或禁用 (off) 在传输完任一个回车符之后的换行字符(LF, ASCII 10)的传输。换行参数显示为：

LF	"LF,"闪烁, 然后显示设定
LF= On	当前换行设定值

可以使用 UP 或 DOWN 键并按 SET 键对模式进行更改。

LF= OFF	新换行设定值
----------------	--------

8.13 校准参数

用户在操作 CTR -80 控制器时，可以访问几个校准常数：硬件断路器、软件断路器、R0、ALPHA、DELTA、和 BETA。这些数值在工厂已设置好，一定不要将其修改。正确的数值对于保证准确度及正确和安全地操作油槽是十分重要的。只有使用者才可以访问这些参数，这样万一控制器的存储期发生故障时，使用者可以将这些数值回复到工厂设定值。使用者应随同手册保留一份这些参数及其设定值的列表。

小心! 不要更改在工厂设定好的校准常数值。正确设置这些参数对于安全和正确地操作该油槽是十分重要的。

校准参数显示为：

CAL

校准参数菜单

连续按五次 SET 键，进入校准参数菜单。

校准参数 R0, ALPHA, DELTA, 和 BETA 表示铂电阻控制传感器的电阻-温度关系，有经验的使用者可以通过调整这些参数，让油槽控温更加精确。

8.13.1 硬件断路器

这个参数表征当油槽温度高于一定值后，仪器会自动关闭. 该参数在出厂前已设定约为 120°C，该参数只能通过可变电阻器进行更改. 该参数不能通过仪器主菜单或通讯端口进行更改，仅用户设定.

8.13.2 R_0

这个探头参数是指控制探头在 0°C 时的电阻. 为了获得最佳的仪器准确度，该参数值在工厂进行了设置.

8.13.3 ALPHA

这个探头参数是指探头在 0 和 100°C 之间的平均灵敏度. 为了获得最佳的仪器准确度，该参数数值在工厂进行了设置.

8.13.4 DELTA

这个探头参数用于表征传感器的电阻-温度关系的曲率. 为了获得最佳的仪器准确度，该参数值在工厂进行了设置.

8.13.5 BETA

这个探头用于表征低温特性. 为了获得最佳的仪器准确度，该参数值在工厂进行了设置.

第9章. 数字通讯接口

9.1 介绍

CTR-80 油槽可以通过数字串行接口和其它设备通讯或被其它设备控制。仪器通过数字通讯可以连接到电脑或其它设备。用户可以通过电脑或其它设备来设定温度、监控温度、以及访问控制器所有的功能，所有使用远程通讯设备、通讯命令总结在第 65 页表 3 中。

9.2 串口通讯

油槽配备有一个 RS232 串行通讯接口可以长距离数字通讯，通过串行接口，客户可以访问所有功能，详情请参见第 8 章，波特率设定使用。

9.3 接线

通过仪器后面的 DB-9 针接口连接串行通讯电缆到油槽. 下表 4 显示接口针口以及建议电缆接线. 为消除噪音, 串行接口电缆外表面应用低电阻屏蔽. 如果仪器用于重工业设定, 串行电缆必须小于一米长度.

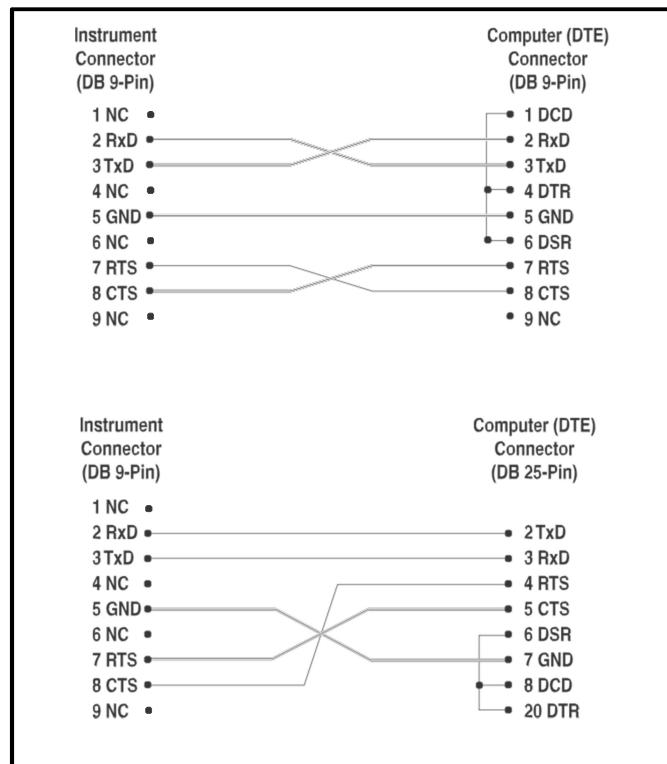


图 4: RS-232 电缆接线 用于
IBM PC 和其它兼容机

9.3.1 设定

在操作串行接口之前，必须首先设定编辑波特率及其它设置参数。这些参数在串行接口菜单中设定。串行接口菜单概述于第 42 页表 3 中。

要进入串口参数编辑模式，首先按 **EXIT** 然后 **SET**，松开进入次级菜单。重复按 **SET** 键直到显示为 **PAr**。按下 **UP** 键直到串行接口菜单指示为 **SErIAL**。最后，按下 **SET** 键进入串口参数菜单。在串行接口参数菜单中有波特率、采样速率、双工模式、以及换行参数。

9.3.1a 波特率

波特率是菜单中第一个参数。显示器通过显示 **bAUd** 代表波特率参数。按 **SET** 键选择设定波特率。显示当前波特率。仪器通讯的波特率可以设置为 300, 600, 1200, 2400, 4800, 或 9600 波特。波特率预设为 2400 波特。使用 **UP** 或 **DOWN** 键来更改波特率数据。按下 **SET** 键设定新的波特率或按下 **EXIT** 键中断操作，退出到菜单中的下一个参数。

9.3.1b 采样周期

采样周期是菜单中的第二个参数，显示为 **SPEr**。采样周期是指测量的温度传输到串行接口的时间周期。如果采样周期设置为 5，仪器会大约每 5 秒钟传输一次当前数据到串行接口。如果采样周期为 0，则自动采样被禁用。按下 **SET** 键选择设定的采样周期。使用 **UP** 或 **DOWN** 键来调节采样周期，然后按下 **SET** 键设定到显示的数值。

9.3.1c 双工模式

下一个参数是双工模式，显示为 **dUPL**。双工模式可以设定为半工 (**HALF**) 或全工 (**FULL**)。双工模式下，温度计接通过串行接口收到的任何命令会立刻反馈或传输会原始设备。半工模式下，命令会被执行但不会反馈。模式可以通过使用 **UP** 或 **DOWN** 键及 **SET** 来设定。

9.3.1d 换行

串行接口菜单中的最后一个参数是换行模式. 这个参数可以设置换行字符为启用(On)或禁用(OFF) 传输(LF, ASCII 10), 在传输任意-返回. 默认设置是禁用换行. 该模式可以通过按使用 UP 或 DOWN 键及 SET 键来更改.

9.3.2 串行操作

一旦电缆连接到仪器, 接口设定正确, 控制器将立刻开始按照编辑模式传输温度读数. 串行通讯使用 8 数据位、一个停止位、无奇偶校验. 设定点和其它命令可以通过串口来设定温度设定点、查看或编辑不同的参数. 下一页讨论接口命令. 所有命令都是 ASCII 码(CR, ASCII 13).

9.4 接口命令

本节中（下页表 9-1）列出了所有通过数字接口的访问油槽的不同命令. 这些命令通过 RS-232 串行接口使用. 接口不区别字符大小写, 因此, 大小写字符都可以. 命令可以缩写. 命令既可以用于设定参数也可以用于显示参数, 这取决于发送命令是命令后面是否有“=”字符. 例如, “s” <CR> 会返回当前设定值, 而 “s=150.0” <CR> 则会设定设定点到 150.0 度.

在下列命令中, 字符和数字在方括号内, “[” and “]”, 是命令的选配。斜杠, “/”, 表示交替字符或数据. 数字数据, 如 “n”, 可以以小数或指数符号. 字符也可以是上字符或下字符. 空格也可以加入到命令字符串中, 则是会被忽视. 退格键可以用于删除前面字符(BS, ASCII 8). CR 是结束命令, 可以用于任何命令中.

9.4 接口命令 (续上)

表 3: 控制器通讯命令

命令描述	命令格式	命令举例	返回	返回举例	可接受数值
显示温度					
Read current set-point	s[etpoint]	s	set: 999.99 {C or F}	set: 90.00 C	
Set current set-point to n	s[etpoint]=n	s=80.00			Instrument Range
Read temperature	t[emperature]	t	t: 999.99 {C or F}	t: 55.6 C	
Read temperature units	u[nits]	u	u: x	u: C	
Set temperature units	u[nits]=c/f				
Set temperature units to Celsius	u[nits]=c	u=c			C or F
Set temperature units to Fahrenheit	u[nits]=f	u=f			
Read scan mode	sc[an]	sc	scan: {ON or OFF}	scan:ON	
Set scan mode	sc[an]=on/off	sc=on			ON or OFF
Read scan rate	sr[ate]	sr	srat: 99.9 {C or F}/min	srat:12.4C/min	
Set scan rate	sr[ate]=n	sr=1.1			0.1 to 99.9

表3: 控制器通讯命令(续上)

命令描述	命令格式	命令举例	返回	返回举例	接受数值
次级菜单					
Read proportional band setting	pr[opband]	pr	pb: 999.9	pb: 15.9	
Set proportional band to n	pr[opband]=n	pr=8.83			Depends on Configuration
Read cut-out setting	cu[tout]	cu	cu:9999 {C or F}	cu:105 C, in F	
Set cut-out setting to n degrees	cu[tout]=n	cu-95			25 to 115°C
Read heater power (duty cycle)	po[wer]	po	po: 999.9	po: 1.0	
Configuration Menu					
Operating Parameters Menu					
Read high limit	hl	hl	hl:999	hl:126	
Set high limit	hl=n	hl=90			25 to 100
Read low limit	ll	ll	ll:999	ll:-90	
Set low limit	ll=n	ll=-90			-90 to 25
Read cooling setting	co[ol]	co	cool: {ON or OFF}	cool: ON	
Set cooling setting	co[ol]=on/of[f]	co=on			ON or OFF

表 3: 控制器通讯命令 (续上)

命令描述	命令格式	命令举例	返回	返回举例	接受数值
串行接口菜单					
Read serial sample setting	sa[mple]	sa	sa: 9	sa: 1	
Set serial sampling setting to <i>n</i> seconds	sa[mple]= <i>n</i>	sa=0		0 to 999	
Set serial duplex mode	du[plex]=f ull/h alf				FULL or HALF
Set serial duplex mode to full	du[plex]=f ull	du=f			
Set serial duplex mode to half	du[plex]=h alf	du=h			
Set serial linefeed mode	lf[eed]=on/off			ON or OFF	
Set serial linefeed mode to on	lf[eed]=on	lf=on			
Set serial linefeed mode to off	lf[eed]=off	lf=off			
校准菜单					
Read R0 calibration parameter	r[0]	r	r0: 999.999	r0: 100.578	
Set R0 calibration parameter to <i>n</i>	r[0]= <i>n</i>	r=100.324		90 to 110	
Read ALPHA calibration parameter	al[pha]	al	al: 9.9999999	al: 0.0038573	
Set ALPHA calibration parameter to <i>n</i>	al[pha]= <i>n</i>	al=0.0038433		.002 to 0.005	
Read DELTA calibration parameter de[lta]	de[lta]	de	de:9.99999	de: 1.507	

表3: 控制器通讯命令(续上)

命令描述	命令格式	命令举例	返回	返回举例	接受数值
Set DELTA calibration parameter	de[lt]a=n	de=1.3742			0-3.0
Read BETA calibration parameter	be[t]a	be	be:99.999	be:03427	
Set BETA calibration parameter	be[t]a=n	be=0.342			-20 to 20
Functions Not on Menu					
Read firmware version number	*ver[sion]	*ver	ver.9999,9.99	ver.7103,2.00	
Read structure of all commands	h[elp]	h	list of commands		
Read all operating parameters	all	all	list of parameters		
Legend:	[] Optional Command data {} Returns either information n Numeric data supplied by user 9 Numeric data returned to user x Character data returned to user				
Note: When DUPLEX is set to FULL and a command is sent to READ, the command is returned followed by a carriage return and linefeed. Then the value is returned as indicated in the RETURNED column.					

第 10 章. 校准步骤

10.1 介绍

本仪器应该定期由有资质人员按照贵公司政策执行校准. 遵循以下建议步骤, 校准该仪器.

10.2 校准设备

校准需要将一支高精度标准温度计适当的插到参考孔中, 建议的设备包括一根实验室级别、长度从 30 到 300 mm (9 到 12 英寸) 以及直径从 4.76 或 6.35 mm (3/16 或 1/4 英寸) 的 PRT. PRT 以及读出装置的组合精度应该优于 0.025°C .

10.3 校准

仪器的全量程精度由 R0, ALPHA, DELTA, 和 BETA 参数决定. 校准步骤包括测量仪器和参考温度计在全量程几个温度点的测量错误, 并且尽可能调整校准参数. 减少错误到可接受的范围. 本仪器的精度可以在第 2 章找到. 因为校准参数影响温度, 最简单的方法去测量误差是在 0°C , 100°C , 50°C , 和 -70°C 并且分别调整各个温度点的 R0, ALPHA, DELTA, 和 BETA. **注意每个温度点都必须选用合适的液体.**

10.3 校准 (续上)

遵循以下步骤:

- 将油槽温度设定为 0°C 然后留有充分的时间让油槽达到设定温度并稳定. 调节 R0 校准参数(参见 59 页), 让油槽显示温度和标准温度计测量温度一致, 可更改的 R0 在 0°C 之间的变化关系斜率大概在 0.4 到 1 之间. 例如, 如果油槽温度在 0°C 时高 0.1°C , 则 R0 需减小 0.04.
- 将油槽温度设定为 100°C 然后留有充分的时间让油槽达到设定温度并稳定. 调节 ALPHA 校准参数(参见 59 页), 让油槽显示温度和标准温度计测量温度一致. 可更改的 ALPHA 在 100°C 时的变化关系斜率大概在 0.00004 到 1 之间. 例如, 如果油槽温度在 100°C 时高 0.1°C, 则 ALPHA 需减小 0.000004.
- 将油槽温度设定为 50°C 然后留有充分的时间让油槽达到设定温度并稳定. 调节 DELTA 校准参数(参见 59 页), 让油槽显示温度和标准温度计测量温度一致, 可更改的 DELTA 在 50° C 之间的变化关系斜率大概在 4.0 到 1 之间. 例如, 如果油槽温度在 50°C 时高 0.1°C, 则 DELTA 需减小 0.4.
- 将油槽温度设定为 -70°C 然后留有充分的时间让油槽达到设定温度并稳定. 调节 BETA 校准参数(参见 59 页), 让油槽显示温度和标准温度计测量温度一致, 可更改的 BETA 在 -70°C 之间的变化关系斜率大概在 -1.0 到 1 之间. 例如, 如果油槽温度在 -70°C 时高 0.1°C, 则 BETA 需减小 0.1.

第 11 章. 维护保养

11.1 油槽维护

- 该校准器是以最为谨慎的方式进行设计的。操作的方便性以及维护的简单性是产品开发阶段的中心课题。因此，如果正确使用，该仪器很少需要维护，但要避免在油污、潮湿、脏污或有尘土的环境中操作使用该仪器。
- 如果仪器的外面粘有污物，可以用一块湿布并使用柔和的洗涤剂将其擦拭干净。不要在仪器表面使用腐蚀性化学品，因为它们会损坏仪器的漆层。
- 定期检查油槽的液位，确保油槽液位没有下降，油槽液位下降会影响油槽温度稳定性。油槽液位的变化取决于几个因素，特别是油槽所使用的环境。一份计划表并不能适用于所有环境设定。因此，第一年，需要每周检查液位并记录液位变化情况。一年之后，用户可按之前特定应用及数据建立一个维护计划表。
- 传热介质的使用周期取决于介质类型以及使用环境，使用介质的第一年，至少每月检查一次；以后定期检查；液体的检查有一个基本准则就是用于油槽的液体应当干净、可用液体。一旦某些液体介质危害，故障会迅速出现，这时候需特别关注液体的粘性，粘性的显著变化意味着液体介质受污染了；使用超出温度极限、融入了冰粒子、或接近化学分解。一旦获得这些信息，仪器则需要特别维护计划表。参见第 7 章，一般操作，了解更多关于油槽使用不同型号液体的信息。
- 如果有危险物品溅到仪器上或掉进仪器内，用户需采取按照国家安全委员会及物质特性采取相应的措施步骤取出污物。仪器附近应该放置一份所有使用液体物质的 MSDS 材料。

11.1 油槽维护 (续上)

- 如果主电源电缆线损坏，更换电缆线时，请根据油槽电流使用合适的线规。如您有任何疑问，请和 GE 客户服务部联系，了解更多信息。
- 在使用 GE 建议之外的方式对仪器进行清洁时，用户应该和 GE 客户服务部确认，您所选择的清洁方式不会损坏仪器。
- 需要定期对冷凝管进行清洁，从上开口观察冷凝管，如果有可见的灰尘或污垢，将后盖板拆除，清洁灰尘和污垢。用一把刷子和吸尘器清洁灰尘，不要使用压缩空气，因为这可能让灰尘进入散热片，这会阻止空气流通。
- 如果仪器并没有按设计用途方式使用，油槽可能会受到损坏或会产生安全危险。

第 12 章. 故障排除

12.1 介绍

如果在操作使用 CTR -80 油槽是出现故障, 本章节提供一些建议, 或许可以帮助您解决问题. 同样也包括电路图.

12.2 故障排除

下面是一些可能或遇到的故障, 按照提示要求去做可以解决故障.

错误温度读数

- 将油槽电源打开, 观察显示屏, 如果第一个数字显示小于“-0005-”, 设备需要重新启动, 然后重新编辑 R0, ALPHA, DELTA, 以及 BETA. 这些参数可以在随机出厂测试报告找到.

油槽升温速度慢

- 检查扫描和扫描速率设定, 可能是扫描开启, 但扫描速率过低.

如果显示器闪烁显示以下任何信息:

- “err 1” – 该错误表示 RAM 故障
- “err 2” – 该错误表示 NVRAM 故障
- “err 3” – 该错误表示 RAM 故障
- “err 4” – 该错误表示 ADC 设定错误
- “err 5” – 该错误表示 ADC 准备错误
- “err 6” – 该错误表示一个传感器故障
- “err 7” – 该错误表示一个 HtrCTL 故障

- 将油槽电源关闭后再重新开启, 如果仪器继续显示该错误代码, 请联系 GE 客户服务, 申请返修或其它帮助

12.2 故障排除(续上)

油槽无法接通电源

- 如果加电时存在故障条件，则油槽不会被接通电源.
- 在接通电源之前，油槽需要接入电源至少 2 分钟。只需在第一次接通油槽电源时，或将油槽移动位置时才需要这么做.
- 如果**电源电压高压/低压状态**下的时间超过 5 秒，则压缩机会断电，如果状态一直持续，则显示面板会闪烁显示“Lo LinE”.
- 在故障消除后，并经过 2 分钟延迟后，电源自动接通.
高压和低压保护: 115 VAC
电压断开: $\pm 12.5\%$ (101 - 129 VAC)
电压接通: $\pm 7.5\%$ (106 - 124 VAC)
高压和低压保护: 230 VAC
电压断开: $\pm 12.5\%$ (203 - 257 VAC)
电压接通: $\pm 7.5\%$ (213 - 247 VAC)
- 有关其它信息，请参阅本手册前面的“小心”部分，了解更多信息.

12.3CE 注释

12.3.1 EMC 法规

本仪器已经测试符合欧盟电磁兼容法令(EMC Directive, 89/336/EEC). 你的仪器
测试符合标准声明中的特定标准.

12.3.2 低压法规(安全)

为符合欧盟低压法规(73/23/EEC), 本仪器设计符合 IEC 1010-1 (EN 61010-1) 和 IEC
1010-2-010 (EN 61010-2-010) 标准.

质保

每一台 GE 生产的仪器由于材料和工艺原因故障都在保修内. Liability under this warranty is limited to restoring the instrument to normal operation or replacing the instrument, at the sole discretion of GE Sensing. 保险丝和电池不在保修内. 质保期从发货给原始买方之日起生效. 如果 GE 认定该仪器有故障, 保修期如下:

- 仪器电气部分故障一年保修
- 传感器机械故障一年保修

如果 GE 公司判定仪器是由于人为误操作、不正确的安装、非授权部件更换、或操作条件不在 GE 规范要求之内造成损坏, 则维修将不在质保之内.

The warranties set forth herein are exclusive and are in lieu of all other warranties whether statutory, express or implied (including warranties or merchantability and fitness for a particular purpose, and warranties arising from course of dealing or usage or trade).

返修政策

如果 GE 仪器在保修期内出现故障, 请完成以下步骤:

1. 通知 GE Sensing, 告诉故障的所有详细信息, 并提供仪器型号、和仪器序列号. 如果故障指示需要返厂维修, GE Sensing 会发出一个返修号 (RMA), 以及运输指导, 仪器需要邮寄到指定的维修中心.
2. 如果 GE Sensing 通知您将你的仪器寄回维修中心, 则仪器必须按照运输指导寄到指定的维修中心.
3. 关于收据, GE Sensing 会评估仪器, 然后确定造成仪器故障的原因.

然后, 会采取以下步骤 one of the following courses of action will then be taken:

- 如果仪器损坏在保修条款之内, 我们将免费对仪器进行维修.
- 如果 GE Sensing 判定仪器损坏在保修条款之外, 或已过保修期; 将按标准税率评估维修费用, 客户同意之后, 将对仪器进行维修.

客户服务中心

U.S.A.

**For Sales and Services
(Repair/Calibration):**

GE Measurement & Control
St Marys Center
967 Windfall Road
St Marys, Pennsylvania 15857
U.S.A.
T: 814-834-9140
F: 814-781-7969
stmaryscc@ge.com

U.S.A.

For Technical Support:

The Boston Center
1100 Technology Park Drive
Billerica, MA 01821
U.S.A.
T: 800-833-9438 (toll-free)
T: 978-437-1242
E-mail: validation.support@ge.com

**Europe, Asia and Middle East
Sales and Service:**

GE Sensing & Inspection Technologies
GmbH
Sinsheimer Strasse 6
D-75179 Pforzheim
Germany
T: +49(0)7231-143350
F: +49(0)7212 391 035
E-mail: CCOPforzheim@ge.com

中国:

通用电气传感检测科技（常州）公司
江苏省常州市武进高新区
西湖路 8 号，津通工业园 十号厂房
邮编： 213164
T:+86 519 8831 8080 ext. 50087
F:+86 519 8831 2601
E-mail: Xiqing.wu@ge.com
GE 服务电话:800 915 9966

An ISO 9001:2000 Certified Company

www.ge-mcs.com/en/about_us/quality.html

www.ge-mcs.com

©2012 General Electric Company. All rights reserved.
Technical content subject to change without notice.

M4336 Rev. C

