

### 9.1.11.2 关于液体图

液体图以图形方式说明所示液体的一些重要性质。

#### 温度范围：

温度刻度为摄氏度。对液体的一般应用范围作了说明。可显示倾点、凝点、重要粘度点、闪点、沸点等性质及其他性质。

#### 凝点：

液体的凝点对搅拌有一种明显的限制。在接近凝点时，较高的液体粘度会限制良好搅拌。

#### 倾点：

倾点表示液体倾倒极限。

表 3 槽液表

液体 (# = Hart 零件号)	温度下限 *	温度上限 *	闪点	粘度 (厘沲)	比重	比热 (cal/g/°C)	导热性 (cal/s/cm/°C)	热膨胀 (cm/cm/°C)	电阻率 (10 <sup>12</sup> -cm)
卤碳 0.8 #5019	-90°C (v)**	70°C (e)	NONE	0.8 @ 40°C	5.7 @ -50°C 1.71 @ 40°C 0.5 @ 70°C	0.2	0.0004	0.0011	
甲醇	-96°C (fr)	60°C (b)	54°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 -50% #5020	-35°C (fr)	110°C (b)	NONE	7 @ 0°C 2 @ 50°C 0.7 @ 100°C	1.05	0.8 @ 0°C	0.001		
矿物油 #5011	40°C (v)	190°C (fl)	190°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
Dow Corning 200.5 硅油 #5010	-40°C (v)**	133°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
Dow Corning 200.10 硅油 #5012	-35°C (v)**	165°C (fl, cc)	165°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
Dow Corning 200.20 #5013	7°C (v)	230°C (fl, cc)	230°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
Dow Corning 200.50 硅油 #5014	25°C (v)	280°C (fl, cc)	280°C	20 @ 25°C	0.96 @ 25°C	0.4	0.00037 @ 25°C	0.00104	1000 @ 25°C 50 @ 150°C
Dow Corning 550 #5016	70°C (v)	232°C (fl, cc) 300°C (fl, cc)	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
Dow Corning 710 #5017	80°C (v)	302°C (fl, cc)	302°C 7 @ 204°C	50 @ 80°C	1.11 @ 25°C 0.505 @ 200°C	0.363 @ 40°C 0.454 @ 100°C 25°C	0.00035 @ 25°C	0.00077 1 @ 150°C	100 @ 25°C
Dow Corning 210-H 硅油	66°C (v)	315°C (fl, cc)	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	145°C (fr)	530°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 <sup>3</sup>

\* 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，低于凝点冷凝成冰。

#### 粘度：

所示的数据点粘度为 50 厘沲和 10 厘沲。粘度大于 50 厘沲时，搅拌会很差，对于校准槽应用不令人满意。粘度在 10 厘沲或以下时，可达到最佳搅拌。这些是已用于多种应用的经验规则。

#### 烟点：

烟点是应该使用通风橱的温度点。该温度点的主观性很强，可以受到以下因素影响：每个人对不同烟雾和气味的忍受能力、校准槽的覆盖程度如何、槽内液体的表面积、放置校准槽处的设施大小及通风情况，以及其他因素。我们假设在此温度点时校准槽封盖良好。这也要服从公司的规定。

闪点：

发生燃烧的温度点。请参见闪点讨论部分。所示温度点可能是开杯或闭杯闪点。参见图 6。

沸点：

在液体的沸点处，温度稳定性难于维持。过量的烟雾将会产生。由于存在蒸发散热，需要额外的加热器功率。

分解：

所有高温液体在到达某个温度点时，都会发生不同程度的分解。这种分解在低温下通常缓慢进行，但在高温下分解速度可能会达到危险或不适用的程度。

## 9.2 搅拌

槽内液体的搅拌对于稳定地控制温度十分重要。为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取得最佳性能。

## 9.3 泵

校准槽可能具有可选的泵盖板，用于将槽内液体中行循环槽外面的设备。要确保在操作带有泵盖板的校准槽之前，软管与泵入口和出口管牢固固定。一定要使用材料性质与实际应用相符合的管路，要考虑到化学和温度相容性。离心泵会产生 5 psi 压力。要使流速最大，请使用 1/2 in.或更大内径的软管。最大流速约为 8 gal/min。

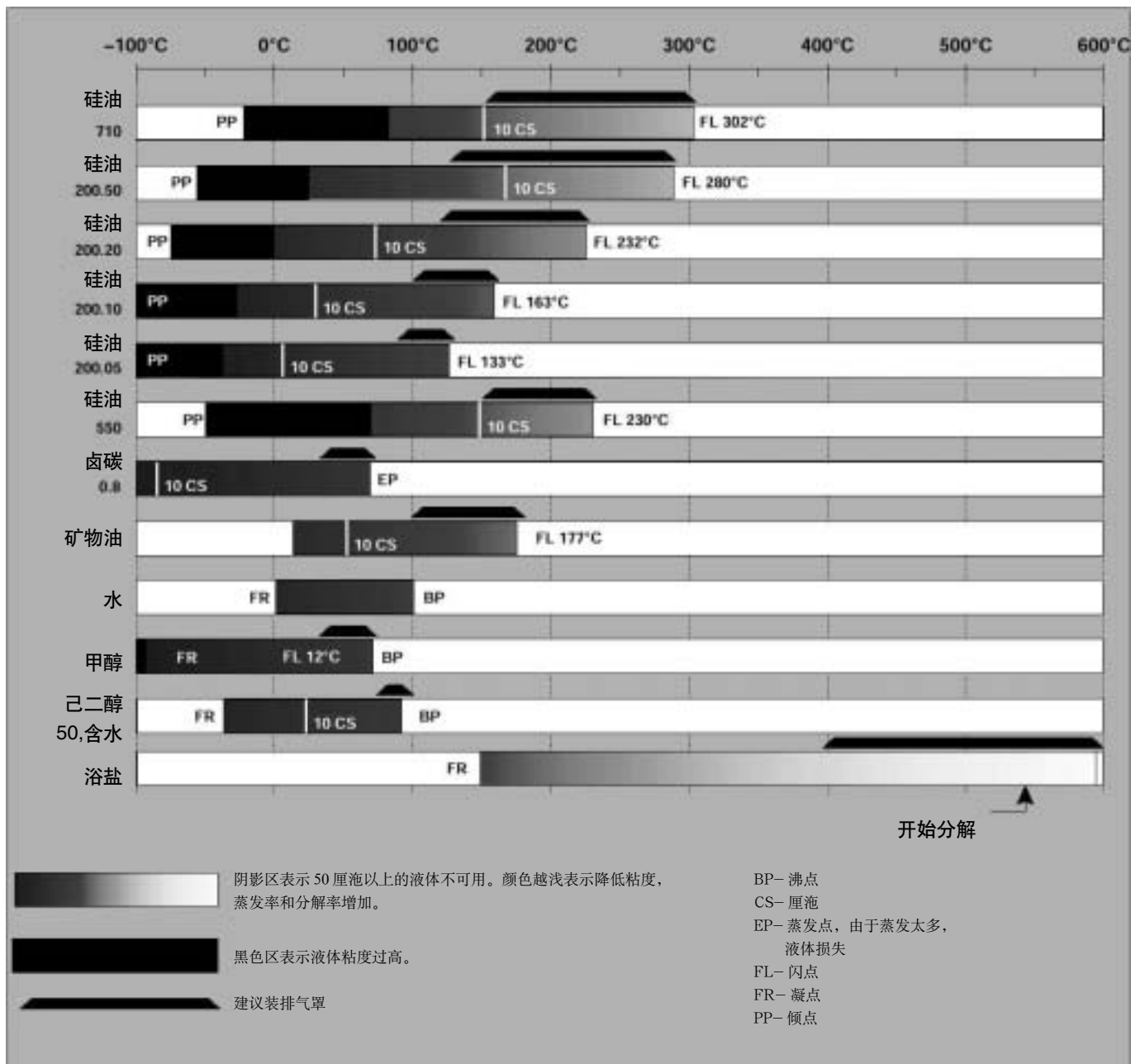


图 6 各种槽液图

使用循环泵时，温度控制稳定性可能会降低。在低槽温下，可能需要将液体软管采取隔热措施以减少液体升温，并防止在软管周围发生冷凝或结冰。需要调节制冷以将性能最佳化。如果传到校准槽的热量流过大，则校准槽可能不会到达最低温度。

## 9.4 电源

通过具有合适电压的交流电源来向校准槽供电。关于电源的详细信息，请参见“技术参数”部分。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，请检查后面板标签，以确认使用正确的电压和频率。校准槽的电源安装有滤波器，可防止开关脉冲传输至其他设备。

要打开校准槽电源，请将控制面板上的电源开关置于 ON（开）位置。此时，搅拌马达被接通，LED 显示屏开始显示槽温度；加热器接通或关闭，直到槽温度达到设定点。

接通电源后，控制面板显示屏上显示 4 位数字。该数字指明电源施加到校准槽上的次数。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。

## 9.5 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。可使用一个固态继电器定时将加热器接通一段时间来对功率进行控制。

前面板红色 / 绿色控制指示灯显示加热器的状态。当加热器接通时，控制指示灯为红色；当加热器关闭时，指示灯为绿色。当校准槽的温度恒定时，指示灯将不断闪烁。

加热器具有两个功率级设置。“HIGH”（高）加热器功率设置用于迅速将槽内液体加热至所需的工作温度。也可使用“HIGH”加热器功率设置在高温下进行控制。“LOW”（低）设置用于在低温下进行控制，可以较慢的速度进行扫描。当使用“HIGH”加热器控制设置而不是使用“LOW”时，可能需要增加比例带（一般增加至 4 倍）以补偿功率增益的增加。否则，温度可能会波动。

加热器的电流通过两个 10 A 熔断器进行控制。这些熔断器可防止短路或故障造成的过电流。熔断器均为

内置式。请联系 Scientific Customer 服务中心以寻求帮助。

## 9.6 制冷

7080/7081 型的制冷系统是一个 2 级级联系统。亦即有两个单独的制冷系统或制冷级。第一级为第二级提供制冷。第二级对校准槽进行制冷。用这种系统可达到极低的温度。

第一级为使用 R-507 制冷剂的气冷装置。气冷冷凝器的散热片必须保持清洁。冷凝器脏污会导致性能下降并限制系统的寿命。

第二级通过级联冷凝器的热交换由第一级进行制冷。制冷剂为乙烯（化学纯）和丙烷（化学纯）。该系统以静态方式进行充电。若需要充电，请与厂商联系。

制冷控制是第二级系统的一部分。制冷能力需要根据校准槽的工作温度进行调节。可使用 COOLING-ON/OFF（制冷开 / 关）开关、COOLING POWER-HIGH/LOW（制冷电源 - 高 / 低）开关和 COOLING TEMPERATURE（制冷温度）调节阀对制冷能力进行控制。有关典型设置，请参见表 2。

在高温下（通常大约 45°C 或以上）不需要制冷，因为可将热量充分散发到室内。要在此温度范围进行控制，请将 COOLING（制冷）开关置为 OFF（关）。可将制冷打开，以便使较高的槽温迅速下降。

为进行最大制冷并转换到低温进行控制，应将制冷开关切换到 HIGH，并将制冷压力设定为 5 至 10 psig。在到达设定点温度之后，可根据需要重新调高或调低制冷能力。

## 9.7 温度控制器

槽温度是通过 Hart Scientific 独特的混合数字 / 模拟温度控制器进行控制的。该控制器提供了模拟温度控制器严格的控制稳定性以及数字控制器的灵活性和可编程性。

槽温通过装在控制探头内的铂电阻传感器进行监控。信号通过电子方式同可编程参考信号进行比较并经过放大，然后被送入一个用于控制施加到槽加热器功率大小的脉宽调制电路。

可以在技术参数中给出的温度范围内操作校准槽。为防止固态继电器故障或其他电路故障，每当槽温超过

设定点温度一定数值时,微控制器会使用一个机械继电器自动关闭加热器的电源。控制器还配备了一个单独的热电偶温度监控电路作为辅助保护装置,如果温度超过断路器设定点,则该监控电路将关闭加热器的电源。

操作人员可通过控制器使用校准参数设定校准槽温度。可以使用摄氏度或华氏度来操作控制器。可以使用前面板上的 4 个键开关和数字 LED 显示屏来对控制器进行操作和编程。该控制器可配备可选的 RS-232 串行或 IEEE-488 GPIB 数字接口以便于远程操作。使用前面板操作控制器的内容将在下面的第 10 节中讨论。使用数字接口进行操作的内容将在第 11 节中讨论。

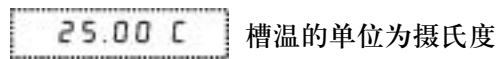
当控制器被设定一个新的设定点时,校准槽会加热或冷却至新的温度。达到新的温度后,校准槽一般需要 10-15 min 的时间使温度稳定。这时可能有大约 0.5℃ 的温度过冲或下冲。

## 10 控制器操作

本节详细讨论如何使用前面板来操作槽温度控制器。用户可以使用前面板键开关和 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、串行和 IEEE-488 接口配置及控制器校准参数等。图 7 中概括了这些操作。

### 10.1 校准槽温度

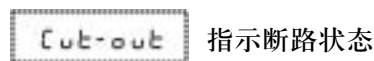
可以通过前面板上的数字 LED 显示屏直接查看实际的校准槽温度。该温度通常在显示屏上显示出来。温度单位 C 或 F 显示在右侧。例如：



温度显示功能可通过按下 "EXIT" (退出) 按钮从任何其他的功能中进行访问。

### 10.2 复位断路器

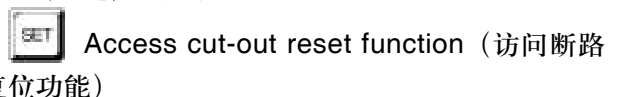
如果过热断路器已被触发,则温度显示不断闪烁。



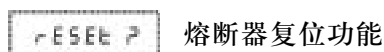
该信息持续闪烁,直到温度降低,断路器复位。

该断路器具有两种模式,即自动复位和手动复位。模式决定了断路器使校准槽重新加热的复位方式。在自动模式下,只要温度下降到断路器的设定点以下,断路器自动复位。在手动复位模式下,在温度下降到设定点以下之后,操作人员必须以手动方式复位断路器。

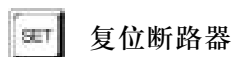
当断路器处于有效状态且断路器模式设定为手动(复位)时,显示屏上有 "cut-out" 字样闪烁,直到操作人员将断路器复位。要访问复位断路器功能,请按下 "SET" (设定) 按钮。



显示屏指示复位功能。



再次按下 "SET" 以将断路器复位。



此操作还会将显示切换至设定温度功能。重新显示温度，请按下 "EXIT" 按钮。如果断路器仍处于过热故

障状态，显示屏继续闪烁 "cut-out" 字样。槽温必须要降至低于断路器设定值几度以下后才能复位。

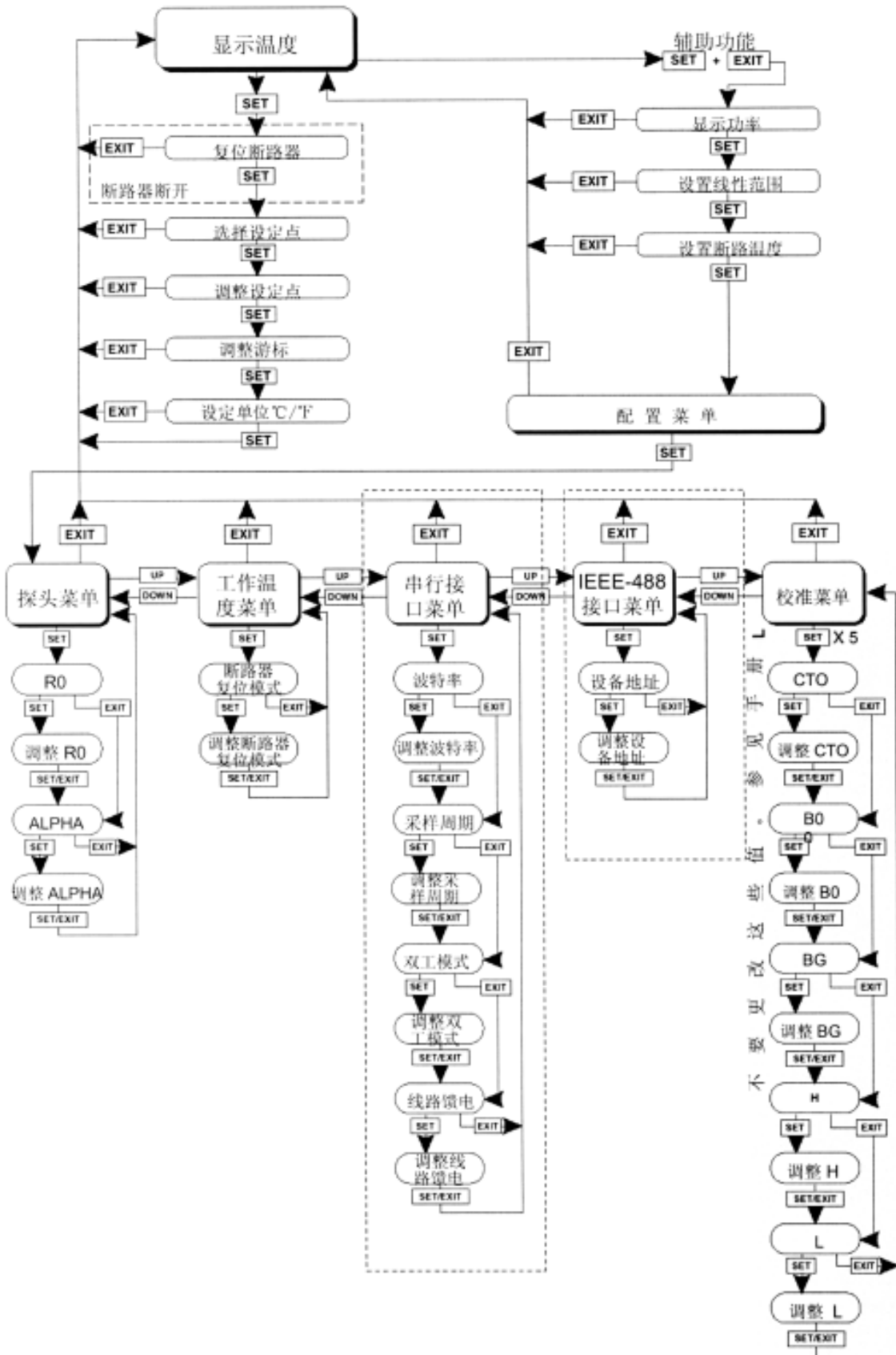


图 7 控制器操作流程