

在第 9.1 中将详细讨论各种液体。

卸下校准槽的带检查孔的盖板，检查槽内有无异物（污物、残留包装材料等）。请使用清洁的、未受污染的液体。仔细地将液体从大的方形检查孔注入到槽中，所填充的液位应允许进行搅拌及散热。液面与槽顶的距离绝不应超过 12mm (1/2inch)。升温时应仔细观察槽内的液位，以防止液体溢出或喷溅。如有必要，请去除多余的液体；液体温度很高时要格外小心。

在注入液体过程中，要注意防止槽内液体喷溅在搅拌马达上。请注意，液体注入量不足降低校准槽性能，并可能损坏槽加热器。

## 6.4 探头

请检查校准槽控制探头。不能以任何方式弯曲或损坏探头。在处理探头时应采取合理的预防措施，因为该探头含有一个精密铂传感器，它对于机械振动十分敏感。跌落、碰撞或其他的冲击可能会引起探头电阻值的变化，从而使校准槽的准确度下降。在探头受到损坏时，可以将其更换。

将探头插入校准槽盖板顶部左侧的 1/4in 探头孔内。探针必须大部分浸没在液体中。将探头连接器插入校准槽后面标有 "PROBE"（探头）的插孔中。

## 6.5 电源

在校准槽未通电的情况下，将它与具有合适电压的交流电源连接，以向其供电。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。在接通仪器之前，请检查后面板标签，以了解正确的电压和频率。

校准槽电源线位于槽后面的接线盒内。电源线未经处理，以便以不同的方法接线。应该请电工进行安装。

只应使用最大电流容量为 13A 的电线和电路。电线必须固定牢固，并且绝缘良好。

将搅拌马达的电源线插入校准槽后面的搅拌器插座。将位于前面板上的加热器开关设定到 "LOW"（低）的位置。将前面板上的制冷开关设定到 "OFF"（关）的位置，并使用前面板电源开关接通校准槽电源。接通电源后，校准槽开始升温或降温，直至达到预先设定好的温度设定点。前面板 LED 显示屏将指示实际的槽温。

# 7 校准槽的使用

 小心：使用校准槽之前，请阅读本节内容。

本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。

## 7.1 概述

要确保选择用于校准温度范围的适宜液体。所选择的校准槽液体在工作时应安全可靠，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，可能会溢出校准槽。有关与液体选择相关的信息，以及与所选液体相关的材料安全数据表 (MSDS) 的信息，请参见第 8 节“一般操作”。通常只为校准槽设定一个温度，并且只在该温度下校准探头。这就意味着不必更换校准槽的液体。另外，校准槽可以保持通电状态，从而减少对系统的压力。

校准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。探头在从校准槽取出时，其温度可能会极高或极低。要小心处置探头以防止人身伤害。小心地将探头放置在一个耐热或耐冷的表面或托架上，直到其温度降至室温。建议在将探头插入另一个校准槽之前，用一块清洁软布或纸巾擦拭探头。这会防止校准槽间液体的混合。如果探头已在盐溶液中校准完毕，要仔细用热水冲洗探头并使其完全预热，然后才可以将其插入另一种液体中。一定要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他液体剧烈反应。注意，在探头还未降至室温之前就对其进行清洗会十分危险。

为取得最佳准确度和稳定性，在达到设定点温度之后，要使校准槽取得足够的稳定时间。

## 7.2 比较校准

比较校准就是对照一个参考探头来测试另外一个探头（被测探头，即 UUT）。在将要校准的探头插入槽中之后，要经过足够的时间使探头和槽温稳定下来。

使用校准槽而不是干井炉来校准多个探头的的一个明显好处是，探头的结构无需相同。可以使用槽中液体一次对不同种类的探头进行校准。但是，不同种类探头的

散热效应并不能完全消除。即使所有校准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(参见第 8.4 节)。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。根据在 Hart Scientific 的研究工作,我们建议以下浸入深度的一般经验规则,以将散热效应将至最低:被测探头直径的 15 倍 + 敏感元件长度。不要将探头柄进入液体。如果在高温下校准时探头柄变得过热,则应在探头柄下面使用一个防热罩。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特殊设计的反射性金属装置。

当校准用的温度范围较宽时,可以从最高温度开始然后逐渐降至最低温度,这样一般会取得较好的结果。

可以使用探头夹或在盖板上钻孔,将探头固定到钻孔上。也可设计其他夹具来固定探头。目的是将参考探头和被校准的一个或多个探头尽可能近地组合在校准槽的工作区域。当使用盖板盖住工作区域开口时,可以取得最大的槽稳定性。

在准备使用校准槽进行校准时,首先要:

- 将参考探头放置在校准槽工作区。
- 将被校准的探头(即 UUT)放置在离参考探头尽可能近的槽工作区内。

### 7.3 多探头校准

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。

## 8 部件和控制

### 8.1 前面板

在控制器前面板上具有以下控制按钮和指示灯(参见下面的图 3): (1) 数字 LED 显示屏、(2) 控制按钮、(3) 槽电源开关、(4) 控制指示灯、(5) 加热器电源开关和 (6) 制冷电源。

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、槽温以及各种其他功能、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) 用于设定槽温设定点,访问和设定其他工作参数,并访问和设定槽校准参数。

下面简要说明按钮的功能:



图 3 前面板

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 - 用于增加显示的数值。

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校准槽(包括搅拌马达)的电源。

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与制冷的指示。指示灯为红色时,加热器接通;指示灯为绿色时,加热器关闭,校准槽开始制冷。

5) 加热器电源开关用于选择合适的用于加热和控制温度的加热器功率。

6) 制冷开关用于控制制冷压缩机和冷却风扇的电源。

## 8.2 制冷控制

前面板制冷控制区有 4 个功能 (参见图 3): 7) 制冷开关、8) 制冷温度调节阀、9) 制冷温度/压力表和 10) 级联制冷指示灯。

7) 制冷开关用于控制制冷能力。将其设定到 "LOW" (低) 可以获得较高的温度 (-40°C 及以上温度)。该开关限制制冷系统的制冷能力, 可使用最低的制冷功率获得最高的温度稳定性。

8) 制冷温度调节阀用于调节制冷剂挥发的温度。请查阅量表下面的标签以获得近似的压力和挥发温度设定值。为了您的使用方便, 我们在下面复制了一份标签上的表格 (表 2)。对于所需的槽温, 不要将压力设定至高于所指示的数值。

表 2 温度表

第二级制冷分辨率, 设定安全断路器, 调整比例带, 监控加热器输出功率, 编程控制器配置和温度表			
所需槽温		设定冷却温度为该冷却剂压力	冷却功率开关
°C	°F	磅/英寸 <sup>2</sup>	位置
45	113	关	-
40	104	90 MAX	LOW
35	95	90 MAX	LOW
30	86	90 MAX	LOW
25	77	90 MAX	LOW
20	68	90 MAX	LOW
15	59	90 MAX	LOW
10	50	90 MAX	LOW
5	41	90 MAX	LOW
0	32	90 MAX	LOW
-5	23	90 MAX	LOW
-10	14	90 MAX	LOW
-15	5	80	LOW
-20	-4	70	LOW/HIGH
-25	-13	68	LOW/HIGH
-30	-22	62	LOW/HIGH
-35	-31	56	LOW/HIGH
-40	-40	50	LOW/HIGH
-45	-49	43	HIGH
-50	-58	37	HIGH
-55	-67	30	HIGH
-60	-76	23	HIGH
-65	-85	16	HIGH
-70	-94	10	HIGH
-75	-103	5	HIGH
-80	-112	3	HIGH

9) 制冷温度/压力表用于指示调节制冷剂挥发时的温度。制冷温度调节阀用于调节压力。

10) 级联制冷指示灯将显示正在哪级制冷工作。当上级制冷工作时, "High Stage" (高级) 指示灯将点亮。当通过上级压缩机的制冷已足够充分而使第一级 (增加表 2) 压缩机自动接通时, "Low Stage" (一级) 指示灯将点亮。

## 8.3 后面板

后面板具有以下功能 (参见图 4): 1) 探头连接器、2) 搅拌器电源插座、3) 电源连接接线盒、4) 系列号标签、5) 及 6) 可选串行接口和 IEEE 接口连接器和 7) 校准槽排液管。

1) 后面板上的探头连接器将控制探头与温度控制器相连接。

2) 搅拌器电源插座为搅拌马达提供电源。