

Steri-Cult

3307 型和 3310 型系列 CO₂ 培养箱

采用灭菌循环控制 RH

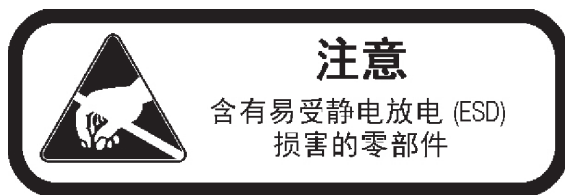
操作和维护手册 5993307



请访问以下网址，注册保修信息
www.thermoscientific.com/labwarranty

Thermo
SCIENTIFIC

型号	大小	电压
3307	中号	115
3308	中号	230
3310	大号	115
3311	大号	230



重要 请阅读本说明手册。不阅读、理解和按照本手册操作可能会导致仪器损坏、操作人员受伤和仪器运转不良。▲

注意 所有的内部调校和维护必须由合格的维修人员进行。▲

注意 如果未按照本操作手册中所指定的方法使用培养箱，可能会影响到设备设计提供的保护性。▲

本手册中的材料仅供参考。本文档的内容及其描述的产品可能随时更改，恕不另行通知。赛默飞世尔科技不对本手册作任何陈述或保证。在任何情况下，赛默飞世尔科技都不对由于使用本手册造成的任何直接或意外的损害负责。

©2007 赛默飞世尔科技有限公司。保留所有权利。



重要的操作和/或维护说明。请仔细阅读附带文本。



潜在的触电危险。带此标志的操作仅能由合格的人员执行。



为了避免可能的损坏，维护或工作中的仪器必须关闭和锁定。



炙热的表面可能会灼伤不经保护的皮肤，或者会由于高温损坏材料。



电气和电子设备标志，适用于指令 2002/96/EC (WEEE) 规定的电气和电子设备和 2005 年 8 月 13 日后推向市场的设备。

本产品需要符合欧盟的“废弃电气与电子设备”（Waste Electrical & Electronic Equipment, WEEE）指令 2002/96/EC。它标有 WEEE 标志。赛默飞世尔科技已与每个欧盟成员国的一家或多家废物回收/处理公司签订合同，本产品应该通过这些公司来进行处理或回收。关于赛默飞世尔科技对该指令的遵从情况、您所在国家的回收站以及赛默飞产品的进一步信息，请登录 www.thermofisher.com 网站。

- ✓ 请务必使用适当的防护设备（服装、手套、护目镜等）。
- ✓ 请务必消除极端低温或高温，并穿着防护服。
- ✓ 请务必遵守良好卫生规范。
- ✓ 每一个人都应该为自身安全负责。

您是否需要有关赛默飞 产品的信息或帮助？

如果需要，请通过以下方式联系我们：

1-740-373-4763

1-800-438-4851

1-877-213-8051

<http://www.thermoscientific.com>

service.led.marietta@thermofisher.com

www.unitylabservices.com

直拨电话

美国和加拿大免费电话

传真

网址

技术支持邮件地址

认证服务网址

我们的**销售支持**人员会为您提供有关定价和报价的相关信息。我们会受理您的订单并提供重要设备的送货信息或安排您当地的销售代表与您联系。您可以通过我们的网页找到我们的产品列表，也可以通过我们的主页联系我们。

我们的**服务支持**人员可为您提供有关正确安装、操作以及故障排除的技术信息。我们可以按照您的需求提供备件或替换件，或为您提供现场服务。我们还能为您的赛默飞产品提供延长担保报价。

无论您需要或使用哪种赛默飞产品，我们都乐意与您商讨您的应用需求。如果您遇到了技术问题，我们将与您一同找出问题；我们或许可以通过电话帮您自行解决这些问题，而无需服务人员上门服务。

当需要更全面的服務時，我們會指派經工廠直接培訓的技術人員或具備資質的維修機構為您進行現場維修。如果您的維修需求在質保範圍內，我們會承擔所有維修費用，並按照您的要求安排維修，直到您滿意為止。

不管您的需求是什麼，我們的專業技術人員都會為您提供幫助，您可在星期一至星期五上午 8 点至下午 6 点（东部时间）的任意时间内通过电话或传真联系我们。您也可写信至以下地址：

Thermo Fisher Scientific
401 Millcreek Road, Box 649
Marietta, OH 45750

国际客户请联系您当地的赛默飞经销商。

保修说明

申请保修服务前所应了解的信息

- **找出装置的型号和序列号。**装置上贴有一张序列号标签。
- 若需维修或维护设备，或咨询技术和特殊应用信息，请联系技术服务部，电话为 1-800-438-4851 或 1-740-373-4763（美国和加拿大用户）。对于美国境外的用户，请联系您当地的经销商。

保修范围以外的维修服务

- **校准控制参数。**标称校准是在工厂内完成的；校准后的温度精确度通常达 $\pm 1^{\circ}\text{C}$ ，气体精度达 $\pm 1\%$ ，湿度精度达 $\pm 5\%$ 。我们的维修人员也可以为您提供现场的精确校准服务，但需要收费。保修后的校准包含在保修范围之内。
- **因使用不合格的水、化学品或对设备材料有侵蚀性的清洁剂而导致的设备受损。**
- **因安装不当或需要操作指导而申请的上门维修服务。**下述设备校正服务都属于收费项目：
 - 1) 供电设备的连接
 - 2) 管路连接
 - 3) 气压调节器
 - 4) 气罐
 - 5) 设备调平
 - 6) 室内通风
 - 7) 环境温度波动剧烈
 - 8) 外接设备的维修服务
- **因事故、改动、误用、滥用、火灾、洪水、不可抗力或安装不当而引发的设备毁损。**
- **因擅自改装设备而引发的部件或整机维修服务。**
- **在部件和人工保修期内产生的任何额外人工费用，其中可能包括 CO₂ 传感器、风机电机、水套等部件的附加保修责任。**

目录

第 1 节	安装和启动	1-1
	库存管理系统	1-2
	控制面板的按键、显示屏和指示灯	1-2
	键盘操作	1-3
	显示屏	1-5
	安装培养箱	1-5
	叠放培养箱	1-6
	初步清洗	1-7
	安装搁板	1-7
	安装检修口过滤器组件	1-8
	安装 HEPA 过滤器	1-9
	装置调平	1-10
	为仪器接上电源	1-10
	填充湿度水瓶	1-10
	连接 CO ₂ 气源	1-11
	湿度与装载培养室	1-12
第 2 节	培养箱设置	2-1
	设置温度设定值	2-1
	设置过热设定值	2-2
	设置 CO ₂ 设定值	2-3
	设置相对湿度 (RH) 设定值	2-3
第 3 节	校准	3-1
	校准温度	3-1
	校准红外 CO ₂ 系统	3-2
	校准相对湿度 (RH)	3-3

第 4 节	配置	4-1
	关闭/打开声音报警	4-1
	新 HEPA 过滤器	4-1
	设置 REPLACE HEPA Filter（更换 HEPA 过滤器）提醒	4-2
	设置权限码	4-2
	设置低温报警限值	4-3
	启用温度报警以跳脱触点	4-3
	设置低 CO ₂ 报警限值	4-4
	设置高 CO ₂ 报警限值	4-4
	启用 CO ₂ 报警以跳脱触点	4-5
	设置低 RH 报警限值	4-5
	设置高 RH 报警限值	4-6
	启用 RH 报警以跳脱触点	4-6
	选择主要气舱	4-7
	禁用挡气板系统	4-7
	设置 RS485 通信地址	4-8
第 5 节	报警	5-1
	温度控制器故障 TEMP CNTRL ERROR（温度控制出错）	5-2
	RH 系统故障	5-2
	传感器故障报警	5-2
	挡气板报警	5-2
	水位报警	5-3
	门打开报警	5-3
第 6 节	故障排除	6-1
第 7 节	日常维护	7-1
	清洗培养箱内部	7-1
	清洗湿度系统	7-2
	清洗箱体外部	7-2
	冲洗湿度系统	7-4
	HEPA 过滤器维护	7-6
第 8 节	灭菌循环	8-1

第 9 节	出厂安装选件	9-1
	远程报警触点	9-1
	RS485 接口	9-2
	连接模拟输出板	9-3
	CO ₂ 挡气板	9-5
	CO ₂ 挡气板运行	9-5
	取消激活挡气板	9-5
	连接 CO ₂ 气源	9-5
	数据记录器	9-6
第 10 节	规格	10-1
第 11 节	维修	11-1
	部件列表	11-1
	更换保险丝	11-3
	更换 CO ₂ 和 RH 空气过滤器	11-3

第1节 安装和启动

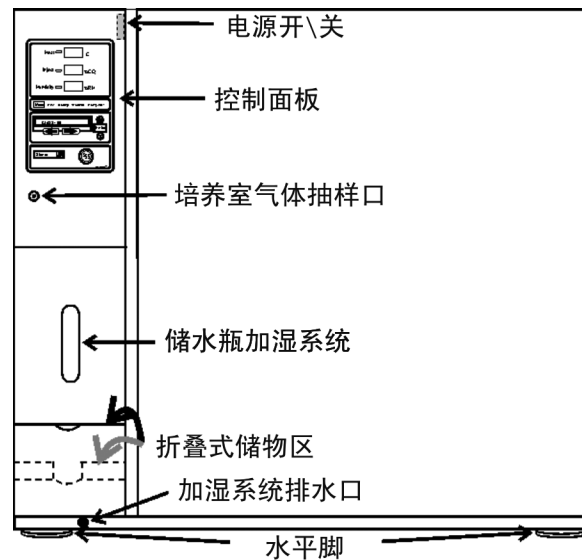


图 1-1. Steri-Cult 组成

培养箱的主要组成如下：

- 培养箱气体抽样口 - 通过使用 FYRITE 或类似仪器对箱室内 CO₂ 成分进行取样。
- 电源开关 - 断开主电源
- 控制面板 - 键盘、显示屏和指示灯（图 1-3）
- 可折叠式储存区域 - 储存手册、记号笔等
- 水平底脚 - 用于装置调平

注 培养箱可以叠放。在本节后面会对此信息进行介绍。

库存管理系统

随附在每套装置中装运的部件袋中包含了库存管理系统。系统由以下部分组成：

- 1 块钢板
- 5 种不同颜色的磁条
- 5 个耐热搁板标签
- 干擦式记号笔

使用已安装在门上的键孔和硬件，将钢板挂在外门的内侧。将有颜色的搁板标签贴在每个搁板的前边。磁条应按照搁板标签的颜色顺序在面板上对齐。使用记号笔记录相应搁板上的产品信息。磁条可根据需要擦除和重新写入。

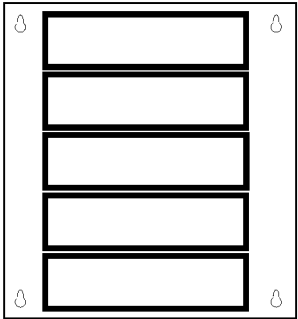


图 1-2. 库存系统

注意 库存管理系统的磁性钢板无法承受灭菌循环时的热量。应在灭菌循环开始前将整块钢板从外门上取下，将其放置在旁边，循环结束后再重新安装上。▲

控制面板的按键、
显示屏和指示灯

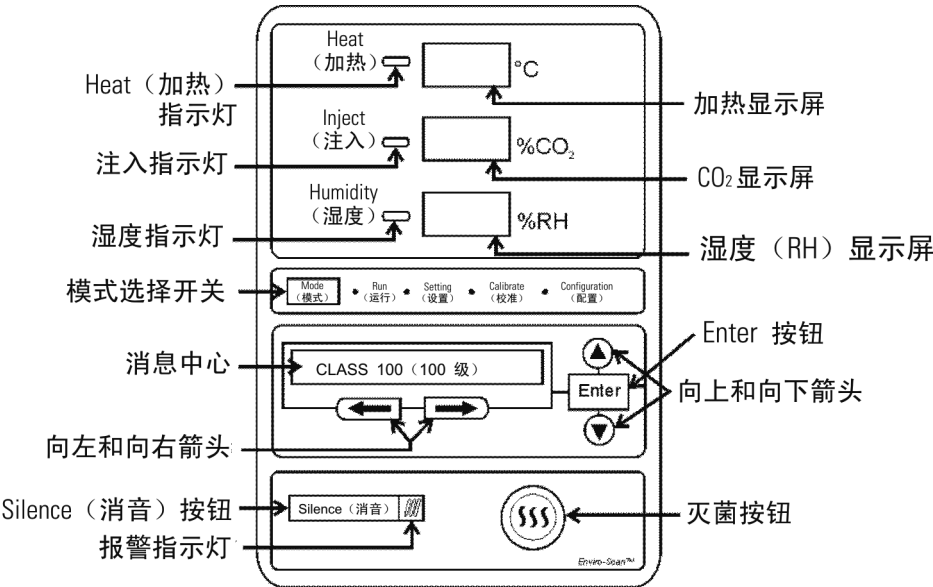


图 1-3. 控制面板组成

控制面板（续）

Silence（静音） - 停止声音报警。

报警指示灯 - 箱体报警时，指示灯闪烁。

模式选择开关 - 用于选择 Run（运行）、Setpoints（设定值）、Calibration（校准）和 System Configuration（系统配置）模式。

消息中心 - 显示系统状态。

模式选择指示灯 -

Run（运行）：运行菜单

Settings（设置）：设定值菜单

Calibrate（校准）：校准菜单

Configuration（配置）：配置菜单

上/下箭头 - 增减数值，在选项间切换。

Enter 键 - 将值储存至计算机内存。

加热指示灯 - 加热器通电后亮起。

热量显示屏 - 显示温度 (°C)

湿度指示灯 - 需要加湿时亮起

RH 显示屏 - 显示湿度 (%)

左右箭头 - 让操作符在选项间移动，对模式进行选择。

注入指示灯 - 当 CO₂ 注入培养箱室时亮起。

CO₂ 显示屏 - 显示 CO₂ (%)

灭菌按钮 - 开始灭菌循环

键盘操作

Steri-Cult 培养箱提供了四种基本模式：Run（运行）、（Settings）设置、Calibrate（校准）和 System Configuration（系统配置）。

Run（运行） 是培养箱正常运行过程中所处的默认模式。

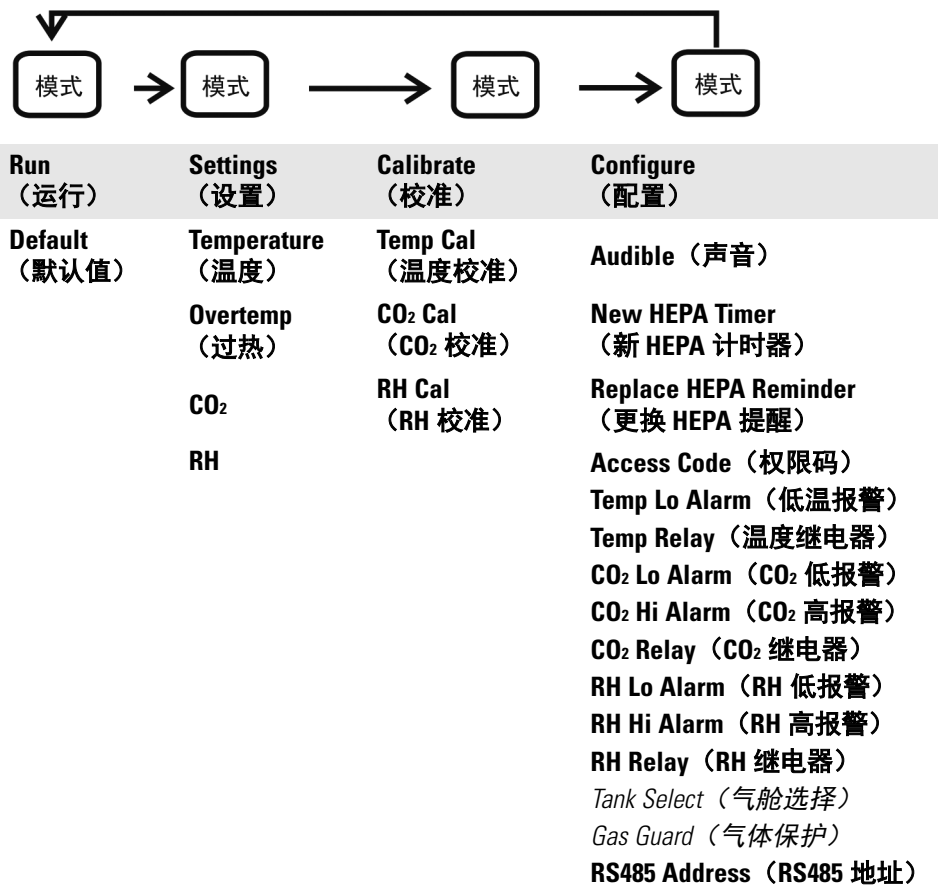
Settings（设置） 用于输入培养箱运行的系统设定值。

Calibrate（校准） 用于校准各种系统参数。

Configuration（配置） 可允许对各种选项进行自定义设置。

键盘（续）

以下图表所示为每种模式下的选项。基本仪器显示屏以粗体显示，选项显示屏以斜体显示。



左右箭头：使操作符在 Settings（设置）、Calibrate（校准）和 Configuration（配置）模式的参数之间移动。向右箭头移至下一个参数，向左箭头返回上一个参数。

向上箭头：增加或切换在 Settings（设置）、Calibrate（校准）和 Configuration（配置）模式中选中的参数值。

Enter 键：要将所有已更改的值保存至内存，必须按下 Enter 键。

向下箭头：减小或切换在 Settings（设置）、Calibrate（校准）和 Configuration（配置）模式中选中的参数值。

Silence（静音）键：按下此键停止声音报警。有关再次报警的时间，请参见第 5 节。

显示屏

消息中心：总是显示系统状态（模式）。在正常运行过程中，显示 CLASS 100（100 级），SYSTEM OK（系统正常）或 RH WAITS ON TEMP（RH 延迟，等待温升）（有关详细信息，请参见“设置 RH 设定值”）。如果系统检测到报警状况，会显示报警消息。请参见第 5 节，报警。显示消息 CLASS 100（100 级）是一种计时机制，表示在安装了 HEPA 过滤器的正常运行情况下，培养箱室内每立方英尺空气中含有的尺寸为 0.5 微米或更大尺寸的颗粒符合 Class 100（100 级）空气纯净标准。（更多有关空气质量的 Class 100（100 级）分类信息，请参阅附录 A）。

上方的 3 个显示屏：最上方的显示屏显示温度。第二个显示屏显示 CO₂ 的百分比。第三个显示屏显示湿度百分比。

安装培养箱

注意 单个及叠放的仪器必须靠着墙壁或以类似结构安装。▲

1. 在培养箱后方保留 3 英寸空隙，以用于电气连接和气体连接。此外，仪器每侧需要保留 3 英寸的通风空间。
2. 将仪器放置在足够支撑其重量（3307 型和 3308 型的重量为 340 lbs.，3310 型和 3311 型的重量为 410 lbs.）的坚固水平表面上。
3. 仪器应放置于远离门窗、加热管道和空调管道处。

注意 只能沿箱体底部两侧抬起仪器。请勿尝试从前后侧抬起仪器。这样会对外门铰链施压。▲

叠放培养箱

警告 培养箱在叠放时，切勿同时让两个培养箱的外门打开。▲

警告 如果装置处于运行状态，开始维修工作前，应将它们全部关闭，并断开电源。▲

随附于每个培养箱装运的部件袋中包含 4 个叠架（右图所示为一个叠架）。

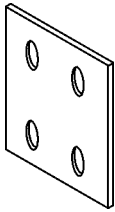


图 1-4. 叠架

1. 旋下叠放在顶部的仪器上的 4 个水平底脚，将其抬起放在底部仪器上。将每侧对齐。

警告 3307 型和 3308 型培养箱重 340 lbs.；3310 型和 3311 型培养箱重 410 lbs。应确保有足够的人员抬起培养箱。从箱体底部两侧抬起仪器，以避免对外门铰链施压。▲

2. 取下叠架孔上的孔塞（图 1-6）。
3. 将叠架上的孔与上下培养箱两侧的安装孔对齐。用部件袋中提供的不锈钢螺钉和垫圈固定两个叠架。请参阅图 1-5。
4. 叠放好的培养箱随时可用。

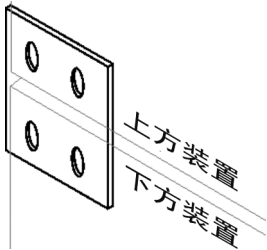


图 1-5. 安装好的叠架

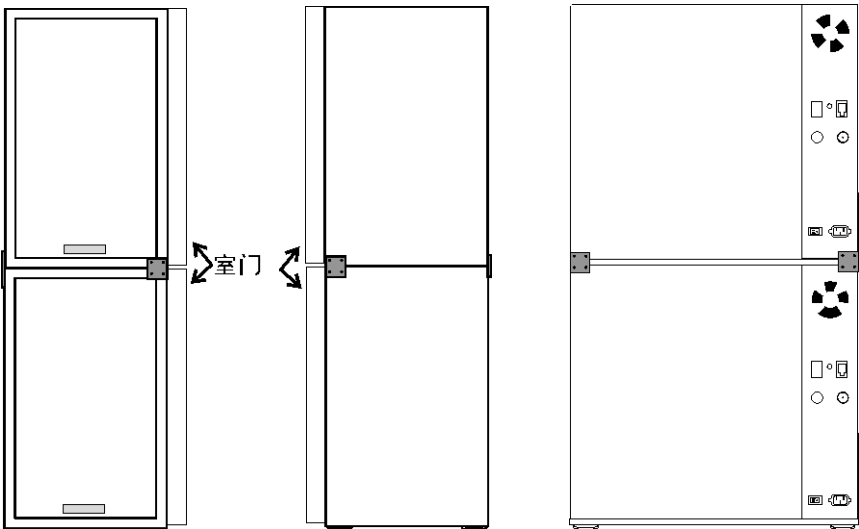


图 1-6. 叠放装置的侧面和背面

初步清洗

使用合适的实验室消毒剂对所有内表面进行彻底清洗。

注意 在使用非制造商建议的清洗或去污方法时，用户应咨询制造商即将使用的方法是否会损坏仪器。若由此造成此仪器上或内部的有害物质意外泄漏，应由用户负责。▲

安装搁板

1. 安装的搁板柱（每侧两根），使卡片应朝向箱室中心，插槽朝上。将每根搁板柱的顶部向下按以进行定位，将其摁入卡位后再松手（图 1-9）。将每根搁板柱牢固地卡入箱室两侧上下面的卡槽中。图 1-7 中所示为扩散盘、搁板柱和搁板槽。

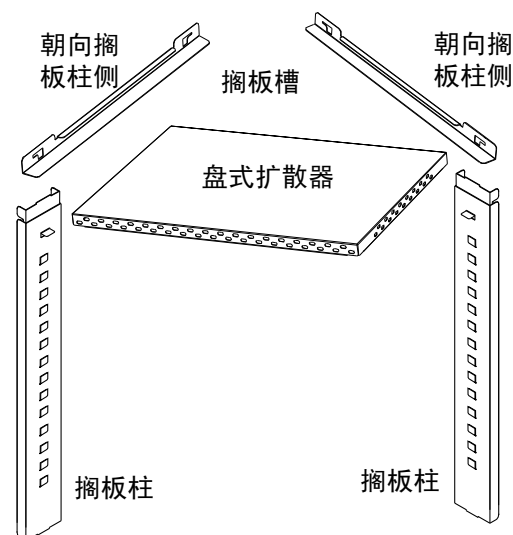


图 1-7. 搁板安装

2. 将扩散盘以凸缘朝下安装在仪器的底部。此时，如果仪器中包含出厂安装的数据记录器 (P/N 201912)，请参阅第 9 节。
3. 安装搁板槽，将搁板槽的后插槽卡入搁板柱上相应的后卡片。向前拉动隔板槽，使隔板槽的前插槽与搁板柱上相应的前卡片啮合。请参阅图 1-8。

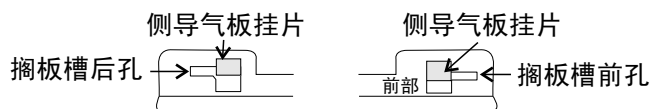


图 1-8. 插槽和卡片

安装搁板（续）

4. 图 1-9 中所示为安装在箱室右侧搁板柱上的隔板槽。

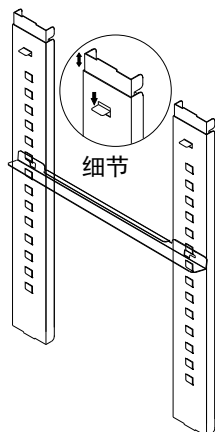


图 1-9. 安装好的搁板槽

5. 将搁板以侧凸缘朝上的方式沿隔板槽滑入箱室内。

安装检修口过滤器组件

1. 找到箱室内左上角的开口。撕下覆盖在仪器外侧开口处的胶带。
2. 将过滤器/定子组件安装在箱室的内部开口处。请参阅图 1-10。

注意 过滤器必须安装在箱室的内部，否则会被冷凝物堵塞，并影响 RH 系统的恢复。请勿用任何类型的固体盖来代替此过滤器。▲

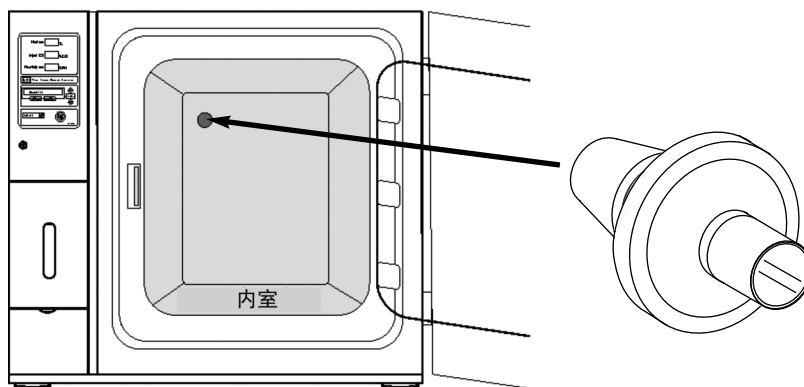


图 1-10. 检修口过滤器组件安装

安装 HEPA 过滤器

注意 小心处理过滤器。如果处理不当，可能会损坏介质。要避免损坏培养箱，请在没有放置 HEPA 过滤器时再进行操作。▲

1. 从装运箱中取出过滤器。
2. 取下过滤器上的塑料膜，注意不要触碰到过滤介质。
3. 松開箱室顶部前角处的黑色翼形螺母（图 1-11/1-12）。

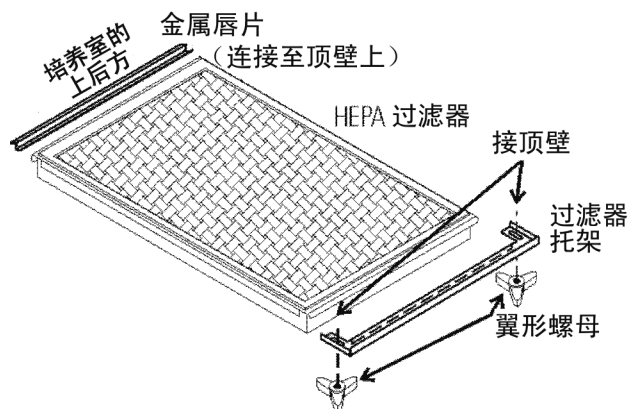


图 1-11. 3307/3308 型的 HEPA 方向

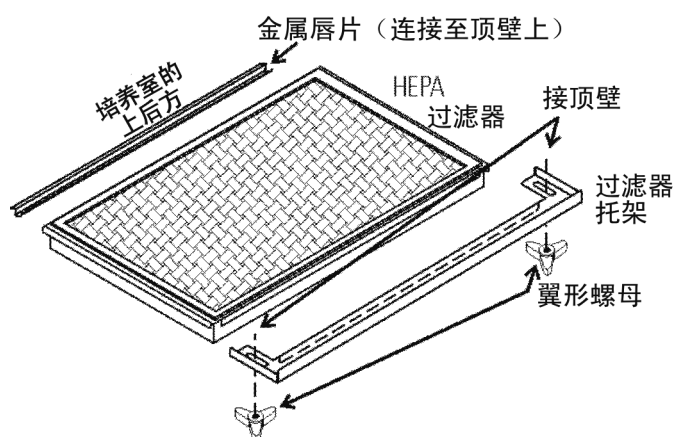


图 1-12. 3310/3311 型的 HEPA 方向

4. 找到箱室上方后侧的金属弯边。小心地将 HEPA 过滤器沿后边挂在金属弯边上。
5. 将过滤器前端抬起至箱室顶部。将过滤器支架推回至过滤器边框。旋紧翼形螺母。
6. 有关 HEPA 过滤器的维护，请参阅第 6 节。

装置调平

将气泡水平测量仪放在其中一个搁板上检测仪器是否水平。逆时针旋转水平底脚上的六角螺母可增加腿的长度，顺时针则会缩短其长度。前-后和左-右调平仪器。

为装置接通电源

请参见仪器侧面的电气规格序列标签，或者参阅本手册中的电气示意图。

注意 序列标签上的额定电流是基于灭菌循环过程中的电流安培读数确定的。正常运行的安培数远小于此读数。确保电路能够处理灭菌循环的安培读数。▲

警告 请将培养箱连到一个接地的专用电路上。电源线接头是培养箱的主电源断开设备。合理放置培养箱，以便仪器能够轻易地断开电源。▲

将提供的电源线插入箱体背面的电源接入接头（请参阅图 1-14），然后将其连接到接地的专用电路上。

填充湿度水瓶

1. 打开箱室外门。
2. 打开位于仪器前面，控制板下方的检修门。请参阅图 1-13。
3. 取下湿度水箱盖，将无菌蒸馏水注入水箱。装上盖子并关上门，小心不要挤压到管路。

冷凝将会增加水的消耗。正常情况下（37°C，90% RH，5% CO₂）每天开门五次，水瓶中的水可维持 1 至 1.5 周。

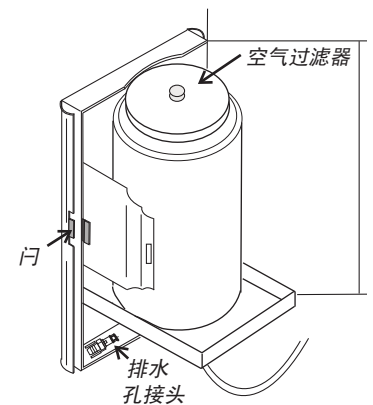


图 1-13. 水瓶

为了使培养箱达到最佳运行效果，应在湿度盘中使用无菌蒸馏水、去矿物质水或去离子水。水的纯度应达到电阻为 50K 至 1M Ohm/cm，或电导率为 20.0 至 1.0 uS/cm。有关水的纯度测量，请参阅 ASTM 标准 D5391-93 或 D4195-88。

蒸馏系统和某些类型的反渗透水纯度系统可制出符合质量范围规定的水。不建议使用自来水，因为其中可能含有氯，会腐蚀不锈钢。自来水可能还含有高矿物质成分，会在盘中生成水垢。不建议使用高纯水或超纯水，因为它们是极具侵蚀性的溶剂，会腐蚀不锈钢。高纯水的电阻为 1M 至 18M Ohm。即便高纯水也可能含有细菌和有机污染物。为确保不锈钢及产品的安全使用，在将不锈钢制品或产品引入湿度盘前，应始终对水进行灭菌或用去污剂进行处理。

使用加氯水，或含氯去污产品会腐蚀不锈钢并导致生锈，此情况无法保修。

连接 CO₂ 气源

警告 高浓度的 CO₂ 气体会导致窒息！OSHA 标准指出，任何每周 40 小时，每天 8 小时暴露于二氧化碳中的雇员，其二氧化碳暴露量不得超过 8 小时加权平均值 5000 PPM (0.5% CO₂)。短期暴露限制（低于 15 分钟）为 30,000 PPM (3% CO₂)。建议在封闭区域（二氧化碳浓度可能累积的区域）内使用二氧化碳监测器。▲

警告 此培养箱设计为仅可使用 CO₂ 气体。连入可燃性气体或有毒气体可能导致危险情况发生。不得将除 CO₂ 以外的气体连入此仪器。贮有 CO₂ 的气瓶瓶体上标有 UN1013 标签，并配有 CGA 320 输出阀。检查气瓶，确认瓶体标签正确。连至培养箱的 CO₂ 气源应为工业级，纯度 99.5%（标称值）。请勿使用装有虹吸管的 CO₂ 气瓶。虹吸管用于从气瓶中提取液态 CO₂，使用虹吸管可能会损坏调压器。咨询气体供应商，确保 CO₂ 气瓶未装有虹吸管。气瓶应倚靠墙壁或其它静止物体放稳以防止倾斜。

需在气瓶的输出阀上安装双级 CO₂ 调压器。输入培养箱的气压应保持在 15 psig (103.4 kPa)，±5 psig，以确保 CO₂ 控制系统工作正常。当 CO₂ 气瓶内的气压下降时，单级 CO₂ 调压器不能将培养箱内气压保持在 15 psig (103.4 kPa)；因此，建议使用双级调压器。▲

连接 CO₂ 气源（续）

警告 如果需要在培养箱内充入更高纯度的 CO₂ 气体（大于 99.5% 标称纯度），调压器应由不锈钢隔膜构成，并由气体供应商指定 CO₂ 纯度。遵循制造商的说明，确保调压器正确和安全地安装在气瓶上。咨询设备安全主管，确定已按照所在区域的适用规范与法规安装仪器。▲

连接的 CO₂ 气源应该是工业级，纯度 99.5%（标称值），不配虹吸管。在气瓶输出口处安装双级调压器。气舱处的高压计应具有 0-2000 PSIG 的范围。培养箱接入口处的低压计应具有 0-30 PSIG 的范围。接入培养箱的气压必须保持在 15 PSIG (103.4 kPa)。

培养箱箱体背部有齿状接口，以连接气源。请参阅图 1-14。接口标有“CO₂ Inlet #1 Tank”（CO₂ 1 号气罐接入口）字样。确定连接处均使用钳夹固定。检查所有接口的漏气情况。

对于装有 CO₂ 挡气板选件的仪器，请参阅第 9 节。

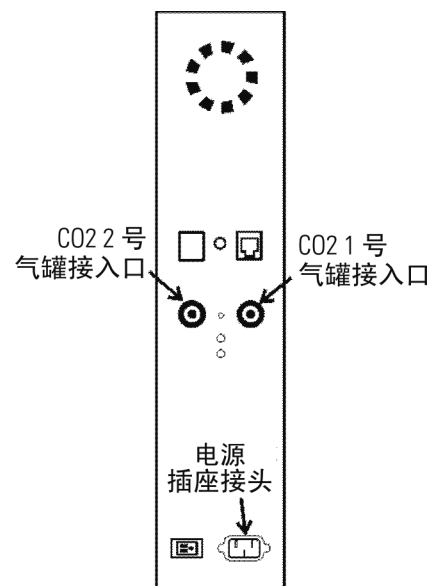


图 1-14. 连接位置

湿度和装载箱室

当箱室内装载了液体产品，且 RH 设定值处于 90% 以下时，某些产品会出现蒸发。如果实际 RH 高于设定值的 2%，培养箱的微处理器会进行去湿处理。此过程会将外面的空气通过雾化器吸进来，并使空气通过检修口排出。湿度会下降。但是，在此过程中，CO₂ 消耗会增加。确保气舱和产品受到监测。

第2节 培养箱设置

当已正确地安装培养箱且连接至电源，并已填充湿度水瓶，将仪器连接至气源后，即可输入系统设定值。在 Settings（设置）模式下，可以输入下列设定值：Temperature（温度）、Overtemp（过热）、CO₂ 和 RH。要进入 Settings（设置）模式，请按下 Mode（模式）键，直至 Settings（设置）指示灯亮起。按下向右和/或向左箭头，直至消息中心中出现正确的参数。有关更多详细信息，请参阅图表 2-1。

设置温度设定值

温度设定值的范围是 10°C 至 50°C，设置精度为 0.1°C。培养箱可控制的最低温度为高于室温 +5°C。培养箱出厂装运时的温度设定值为 10°C。在此设置下，温度控制和报警均被关闭。要改变温度设定值：

1. 按下 Mode（模式）键，直至 Settings（设置）指示灯亮起。
2. 按住向右箭头，直至 “Temp XX.XC”（温度 XX.XC）显示在消息中心中。
3. 按住向上/向下箭头键，直至显示所需的温度设定值。
4. 按下 Enter 键保存设定值。
5. 按下 Mode（模式）键，直至运行模式的 Run（运行）指示灯亮起，或按下向右/向左箭头转至下一个/上一个参数。

设置过热设定值

注意 独立的过热系统仅设计用于保护培养箱的安全。并不用于在过热情况发生时保护培养箱中的细胞培养物或客户仪器，或者限制其最高温度。▲

Steri-Cult 培养箱装有次级温度监测系统，用于监测箱体内部的空气温度。该系统可作为安全设备，当发生温度控制故障时，会关闭所有的加热器。培养箱中的温度控制在过热设定值的 $\pm 1^{\circ}$ 范围内。

过热设定值在出厂时（默认）被设为 40°C 。此设定值最高可设为 55°C （增量为 0.1° ）。

如果培养箱的运行温度设定值高于过热设定值，过热设定值将自动更新至比温度设定值高 1°C 。

建议让过热设定值保持在比运行温度设定值高 1°C 。

要更改过热设定值：

1. 按下 Mode（模式）键，直至 Settings（设置）指示灯亮起
2. 按下向右箭头，直至“OVERTEMP XX.XC”（过热 XX.XC）显示在消息中心中。
3. 按住向上/向下箭头键，直至显示所需的过热设定值
4. 按下 Enter 键保存设置
5. 按下 Mode（模式）键，直至运行模式的 Run（运行）指示灯亮起，或按下向右/向左箭头转至下一个/上一个参数。

设置 CO₂ 设定值

CO₂ 设定值范围是 0.0% 至 20.0%，设置精度为 0.1% CO₂。培养箱出厂装运时的 CO₂ 的设定值为 0.0%。此时，所有的 CO₂ 控制和报警均被关闭。要更改 CO₂ 设定值：

1. 按下 Mode（模式）键，直至 Settings（设置）指示灯亮起。
2. 按下向右箭头，直至“CO₂ XX.X%”显示在消息中心中。
3. 按下向上/向下箭头，直至显示所需的 CO₂ 设定值。
4. 按下 Enter 键保存设定值。
5. 按下 Mode（模式）键，直至 Run（运行）指示灯亮起以进入 Run（运行）模式，或按下向右/向左箭头键以转到下一个/上一个参数。

设置相对湿度 (RH) 设定值

RH 设定值范围是 0% 到 95%，设置精度为 1% RH。（设置超过 90% 可能会导致箱室内发生冷凝。）培养箱出厂装运时的 RH 设定值为 0%。此设置下，所有的 RH 控制、水位控制和报警均被关闭。要更改 RH 设定值：

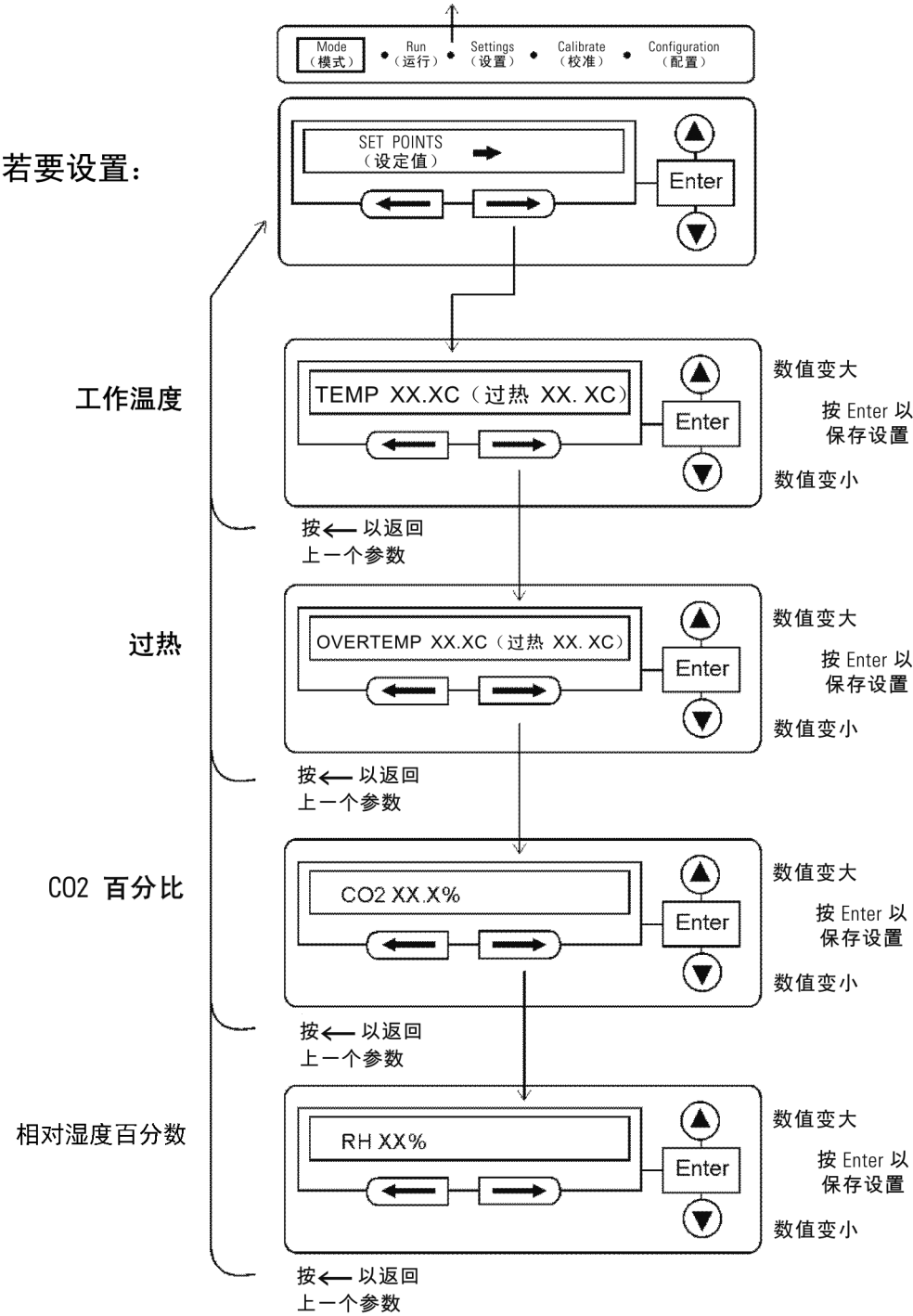
1. 按下 Mode（模式）键，直至 Settings（设置）指示灯亮起。
2. 按下向右箭头，直至“RH XX%”显示在消息中心中。
3. 按下向上/向下箭头，直至显示所需的 RH 设定值。
4. 按下 Enter 键保存设定值。
5. 按下 Mode（模式）键，直至 Run（运行）指示灯亮起以进入 Run（运行）模式，或按下向右/向左箭头键以转到下一个/上一个参数。

在开机或更改温度设定值时，RH 会被延迟直至温度恢复到与设定值相差 0.5°C 的范围内。会显示“RH WAITS ON TEMP”（RH 延迟，等待温度恢复），直至达到此温度。

流程图 2-1

“设定值” 模式

持续按 **MODE**（模式）键，直到 **Settings**（设置）指示灯亮起



第3节 校准

仪器稳定后，可对若干个不同系统进行校准。在 Calibration（校准）模式中，可对参考仪器进行空气温度、CO₂ 和 RH 水平校准。要进入校准模式，请按住 Mode（模式）键直至 Calibrate（校准）指示灯亮起。按下向右和/或向左箭头，直至相应参数出现在消息中心中。有关更多详细信息，请参阅本节末尾的图表 3-1。

校准频率根据使用情况、环境条件和所需精度而定。良好实验室规范要求每年至少进行一次校准检查。对于新安装的仪器，应在稳定期过后对所有参数进行检查。

校准之前，用户应了解系统的以下功能。当仪器处于 Calibration（校准）模式中时，所有的系统控制功能均被禁用，因此仪器将保持稳定。接受校准的系统的读数将会出现在消息中心中。在 Calibration（校准）模式中，如果在大约五分钟内未按下任何键，系统将重置为 Run（运行）模式，并且控制功能将被重新激活。

注意 对仪器进行任何校准或调整前，必须确保所有的参考仪器均已被正确校准。▲

校准温度

进行校准前，让箱体温度稳定。将已校准的仪器置于箱室中心。仪器应处于气流中，不能被搁板挡住。

温度稳定期

开机 - 等待 12 小时，让箱体温度稳定，然后继续。

运行过程中 - 至少等待 2 小时，待显示温度达到设定值后，再继续。

温度（续）

1. 按下 Mode（模式）键，直至 Calibrate（校准）指示灯亮起。
2. 按下向右箭头，直至“TEMP CAL XX.XC”（温度校准 XX.XC）显示在消息中心中。
3. 按住向上/向下箭头，使显示温度与校准仪器中的相匹配。
4. 按下 Enter 键保存校准。
5. 按下 Mode（模式）键以返回 Run（运行）模式，或按下向右/向左箭头键以转到下一个/上一个参数。

校准红外 CO₂ 系统

所有型号的 Steri-Cult 培养箱均配有红外 (IR) CO₂ 传感器。红外 CO₂ 传感器不受箱室内气氛温度或湿度的影响。

CO₂ 传感器稳定时间

开机 - 至少等待 12 个小时，让箱体内的 CO₂ 稳定，然后继续。

运行过程中 - 至少等待 2 个小时，让 CO₂ 达到设定值后再继续。

1. 通过使用 Fyrite 或其它独立仪器，从气体抽样口测量箱室内的 CO₂ 浓度。应测量多个读数以确保精度。
2. 按下 Mode（模式）键，直至 Calibrate（校准）指示灯亮起。
3. 按下向右箭头，直至“CO₂ CAL XX.X%”（CO₂ 校准 XX.X%）出现在消息中心中。
4. 按下向上/向下箭头，将显示值调整至与独立仪器读数相匹配。
5. 按下 Enter 键保存校准。
6. 按下 Mode（模式）键，返回 Run（运行）模式。

校准相对湿度 (RH)

将精确独立的仪器放在箱室中央。大部分的 RH 测量设备精度至少在 90% 以上。当校准精度超过 90% 时，建议将培养箱调整至仪器精度范围的下限。例如，培养箱设置为 95%，独立仪器的精度为 $\pm 5\%$ ，读数为 94%。将培养箱显示校准至 99%。（如此操作可防止实际 RH 水平高于 95% 时发生冷凝。）

相对湿度稳定时间

开机 - 等待 12 小时，让箱室内部的相对湿度和温度稳定，然后继续。

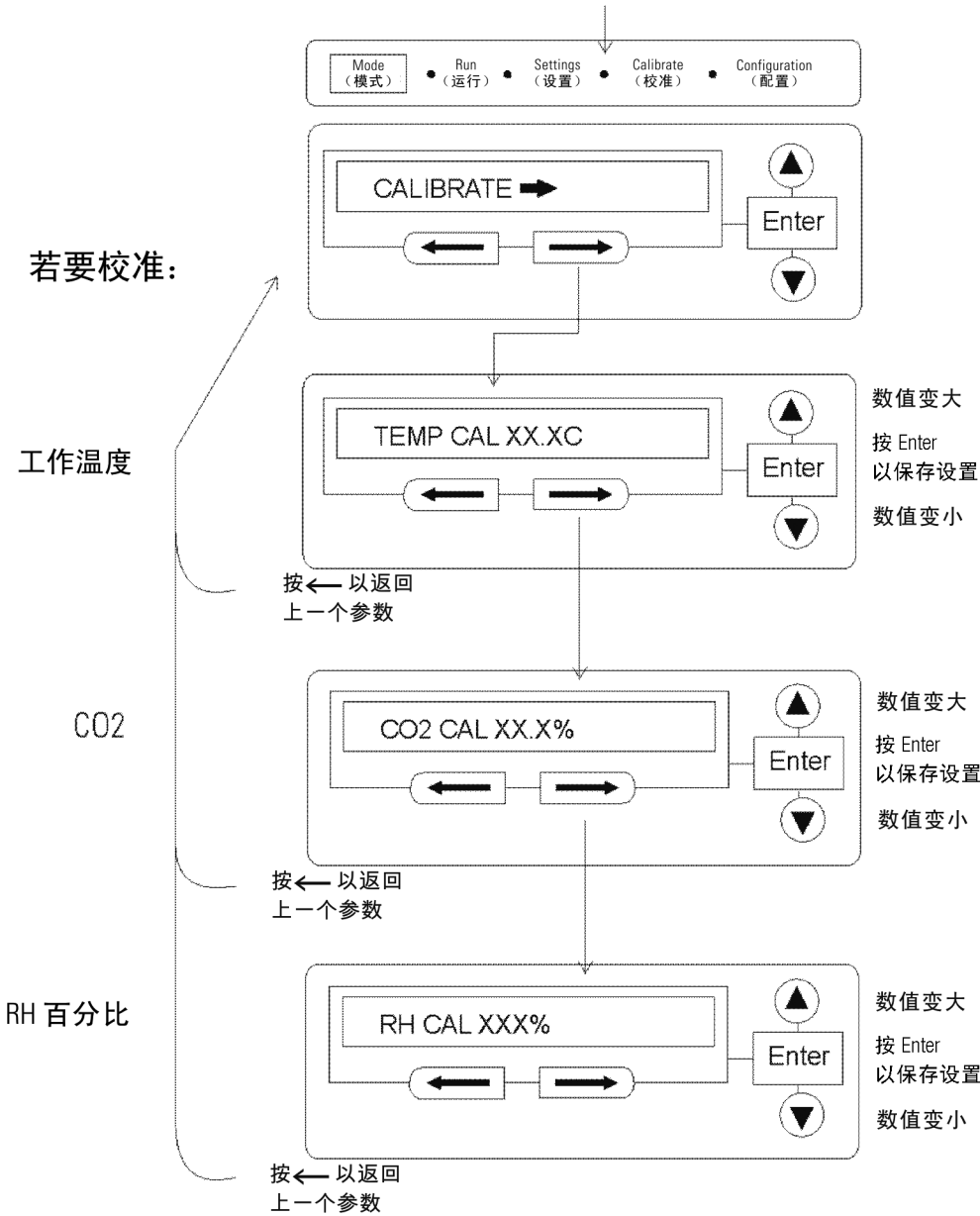
运行过程中 - 温度显示达到设定值后，等待至少 2 小时，让相对湿度稳定，然后继续。

1. 按下 Mode（模式）键，直至 Calibrate（校准）指示灯亮起。
2. 按下向右箭头键，直至“RH CAL XXX%”（RH 校准 XXX%）出现在消息中心中。
3. 按下向上/向下箭头，使显示屏与独立仪器相匹配。
4. 按下 Enter 键以保存校准。
5. 按下 Mode（模式）键，返回 Run（运行）模式。

流程图 3-1

“校准” 模式

持续按 MODE（模式）键，直到 Calibrate（校准）指示灯亮起



第4节 配置

在 Configuration（配置）模式中可对培养箱的若干功能进行自定义设置。下面列出并说明了这些功能。并非所有应用都需要使用所有功能，它们只会根据需要变为可用。要进入 Configuration（配置）模式，按下 Mode（模式）键，直至 Configuration（配置）指示灯亮起。按下向右和/或向左箭头，直至对应的参数出现在消息中心中。有关更多详细信息，请参阅图表 4-1。

ON/OFF (打开/关闭) 声音报警

声音报警可被打开或关闭。出厂设置为 ON（打开）。

1. 按下 Mode（模式）键，直至 Configuration（配置）指示灯亮起。
2. 按下向右箭头，直至 AUDIBLE ON/OFF（声音打开/关闭）显示在消息中心中。
3. 按下向上/向下箭头，切换 ON（打开）或 OFF（关闭）。
4. 按下 Enter 键保存设置。
5. 按下 Mode（模式）键以返回 Run（运行）模式，或向右/向左箭头以转到下一个/上一个参数。

新 HEPA 过滤器

当出现 REPLACE HEPA（更换 HEPA）提醒，并闪烁可视性报警时，说明已超过指定时间，应更换 HEPA 过滤器。

更换新的 HEPA 过滤器后，按以下步骤清除屏幕显示并重设计时器。

1. 按下 Mode（模式）键，直至 Configuration（配置）指示灯亮起。
2. 按下向右箭头，直至“NEW HEPA XXX”（新 HEPA XXX）显示在消息中心中。
3. 按下 Enter 键，重新启动计时器，并清除“REPLACE HEPA”（更换 HEPA）报警。
4. 按下 Mode（模式）键，返回 Run（运行）模式。

设置 REPLACE HEPA Filter Reminder (更换 HEPA 过滤器提醒)

更换 HEPA 过滤器的计时器可根据仪器实际的运行时间，设置为从 1 至 12 个月内的任意指定时间。仪器关闭的时候，不会计时。默认时间为 6 个月。当规定时间耗尽时，REPLACE HEPA (更换 HEPA) 会出现在显示屏上，并闪烁可视性报警。要设置提醒，使用以下步骤。

1. 按下 Mode (模式) 键，直至 Configuration (配置) 指示灯亮起。
2. 按下向右箭头，直至显示 REPLACE HEPA XX (更换 HEPA XX)。
3. 按下向上/向下箭头，选择所需的月份数。
4. 按下 Enter 键，保存该数字。
5. 按下 Mode (模式) 键返回 Run (运行模式)，或按下向右/向左箭头转到下一个/上一个参数。

注 设置提醒后，转至 Configuration (配置) 模式检查规定的剩余时间，然后按下向右箭头，直至显示 “NEW HEPA XXX” (新 HEPA XXX)。此数字为过滤器更换时间耗尽前所剩余的天数。例如，如果在 REPLACE HEPA XX (更换 HEPA XX) 消息屏幕中选择了 12 个月，NEW HEPA (新 HEPA) 数字将是 365 天。▲

设置权限码

可输入 3 位权限码，以防止未经授权人员对设定值、校准或配置进行更改。将权限码设为 000 将禁用权限码功能。出厂设置为 000。

1. 按下 Mode (模式) 键，直至 Configuration (配置) 指示灯亮起。
2. 按下向右箭头，直至 ACCESS CODE XXX (权限码 XXX) 显示在消息中心中。
3. 按下向上/向下箭头，更改权限码。
4. 按下 Enter 键，保存权限码。
5. 按下 Mode (模式) 键以返回 Run (运行模式)，或按下向右/向左箭头键转至下一个/上一个参数。

设置低温报警限值

低温报警限值（跟踪报警）为与造成低温报警的温度设定值的偏差。低温报警可在低于设定值 0.5° 至 5° 的范围内变化。出厂设置为低于设定值 1°。显示负号 (-) 表示报警设置低于设定值。

1. 按下 Mode（模式）键，直至 Configuration（配置）指示灯亮起。
2. 按下向右箭头，直至 TEMP LO LMT -X.X（低温限值 -X.X）显示在消息中心中。
3. 按下向上/向下箭头更改低温报警限值。
4. 按下 Enter 键，保存低温报警限值。
5. 按下 Mode（模式）键以返回 Run（运行）模式，或向右/向左箭头以转到下一个/上一个参数。

启用温度报警以跳脱触点

可为高低温报警设置远程报警触点跳脱。设置为 ON（打开）时激活此项功能。设置为 OFF（关闭）时，温度报警将不会跳脱触点。出厂设置为 ON（打开）。

1. 按下 Mode（模式）键，直至 Configuration（配置）指示灯亮起。
2. 按下向右箭头，直至显示 TEMP RELAY ON/OFF（温度继电器打开/关闭）。
3. 按下向上/向下键，切换设置 ON/OFF（打开/关闭）。
4. 按下 Enter 键保存设置。
5. 按下 Mode（模式）键返回 Run（运行）模式，或向右/向左键以转至下一个/上一个参数。

设置低 CO₂ 报警限值

低 CO₂ 报警限值（跟踪报警）为与造成低 CO₂ 报警的 CO₂ 设定值的偏差。此限值可在低于设定值 0.5% 至 5.0% CO₂ 的范围内变化。出厂设定值为 CO₂ 低于设定值 1.0%。显示负号 (-) 表示报警设置低于设定值。

1. 按下 Mode（模式）键，直至 Configuration（配置）指示灯亮起。
2. 按下向右箭头，直至 CO₂ LO LMT -X.X（低 CO₂ 限值 -X.X）显示在消息中心中。
3. 按下向上/向下箭头，更改低 CO₂ 报警限值。
4. 按下 Enter 键，保存低 CO₂ 报警限值。
5. 按下 Mode（模式）键以返回 Run（运行）模式，或向右/向左箭头以转到下一个/上一个参数。

设置高 CO₂ 报警限值

高 CO₂ 报警限值（跟踪报警）为与造成高 CO₂ 报警的 CO₂ 设定值的偏差。此限值可在高于设定值 0.5% 至 5.0% CO₂ 的范围内变化。出厂设置为 CO₂ 高于设定值 1.0%。激活时，CO₂ 阀被禁用。

1. 按下 Mode（模式）键，直至 Configuration（配置）指示灯亮起。
2. 按住向右箭头，直至 CO₂ HI LMT X.X（高 CO₂ 限值 X.X）显示在消息中心中。
3. 按下向上/向下箭头，更改高 CO₂ 报警限值。
4. 按下 Enter 键，保存高 CO₂ 报警限值。
5. 按下 Mode（模式）键以返回 Run（运行）模式，或按下向右/向左箭头以转至下一个/上一个参数。

启用 CO₂ 报警以 跳脱触点

可为高低 CO₂ 报警设置远程报警触点跳脱。设置为 ON（打开）时激活此项功能。设置为 OFF（关闭）时，CO₂ 报警将不会跳脱触点。出厂设置为 ON（打开）。

1. 按下 Mode（模式）键，直至 Configuration（配置）指示灯亮起。
2. 按下向右箭头，直至 CO₂ RELAY ON/OFF（CO₂ 继电器打开/关闭）显示在消息中心中。
3. 按下向上/向下箭头，切换设置 ON（打开）或 OFF（关闭）。
4. 按下 Enter 键保存设置。
5. 按下 Mode（模式）键以返回 Run（运行）模式，或向右/向左箭头以转到下一个/上一个参数。

设置低 RH 报警限值

低 RH 报警限值（跟踪报警）为与造成低 RH 报警的湿度设定值的偏差。此限值可在 -5% 至 -20% RH 的范围内变化。出厂设置为 -10% RH。

1. 按下 Mode（模式）键，直至 Configuration（配置）指示灯亮起。
2. 按下向右箭头，直至 RH LO LMT -XX（低 RH 限值 -XX）显示在消息中心中。
3. 按下向上/向下箭头，更改低 RH 报警限值。
4. 按下 Enter 键，保存低 RH 报警限值。
5. 按下 Mode（模式）键以返回 Run（运行）模式，或向右/向左箭头以转到下一个/上一个参数。

设置高 RH 报警限值

高 RH 报警限值（跟踪报警）为与造成高 RH 报警的湿度设定值的偏差。此限值可在 5% 至 20% RH 的范围内变化。出厂设置为 10% RH。当报警被激活时，湿度系统被禁用。

1. 按下 Mode（模式）键，直至 Configuration（配置）指示灯亮起。
2. 按下向右箭头，直至 RH HI LMT XX（高 RH 限值 XX）显示在消息中心中。
3. 按下向上/向下箭头，更改高 RH 报警限值。
4. 按下 Enter 键，保存高 RH 报警限值。
5. 按下 Mode（模式）键以返回 Run（运行）模式，或向右/向左箭头以转到下一个/上一个参数。

启用 RH 报警以 跳脱触点

可为高低 RH 报警设置远程报警触点跳脱。设置为 ON（打开）时激活此项功能。设置为 OFF（关闭）时，RH 报警将不会跳脱触点。出厂设置为 ON（打开）。

1. 按下 Mode（模式）键，直至 Configuration（配置）指示灯亮起。
2. 按下向右箭头，直至 RH RELAY ON/OFF（RH 继电器打开/关闭）显示在消息中心中。
3. 按下向上/向下箭头，切换设置 ON（打开）或 OFF（关闭）。
4. 按下 Enter 键保存设置。
5. 按下 Mode（模式）键以返回 Run（运行）模式，或向右/向左箭头以转到下一个/上一个参数。

选择主要气舱

在装有挡气板选件的仪器上，可选择主要气舱。主要气舱可为气舱 1 或气舱 2。出厂设置为气舱 1。

1. 按下 Mode（模式）键，直至 Configuration（配置）指示灯亮起。
2. 按下右箭头，直至 TANK SELECT X（气舱选择 X）显示在消息中心中。
3. 按下向上/向下箭头，切换设置 1 和 2。
4. 按下 Enter 键保存设置。
5. 按下 Mode（模式）键以返回 Run（运行）模式，或向右/向左箭头以转到下一个/上一个参数。

禁用挡气板系统

在装有挡气板选件的仪器上，当仪器未使用时，挡气板系统可能处于 ON（打开）状态，也可能处于 OFF（关闭）状态。出厂设置为 ON（打开）。

1. 按下 Mode（模式）键，直至 Configuration（配置）指示灯亮起。
2. 按下向右箭头，直至 GAS GUARD ON/OFF（气体保护打开/关闭）显示在消息中心中。
3. 按下向上/向下箭头，切换设置 ON（打开）或 OFF（关闭）。
4. 按下 Enter 键保存设置。
5. 按下 Mode（模式）键以返回 Run（运行）模式，或向右/向左箭头以转到下一个/上一个参数。

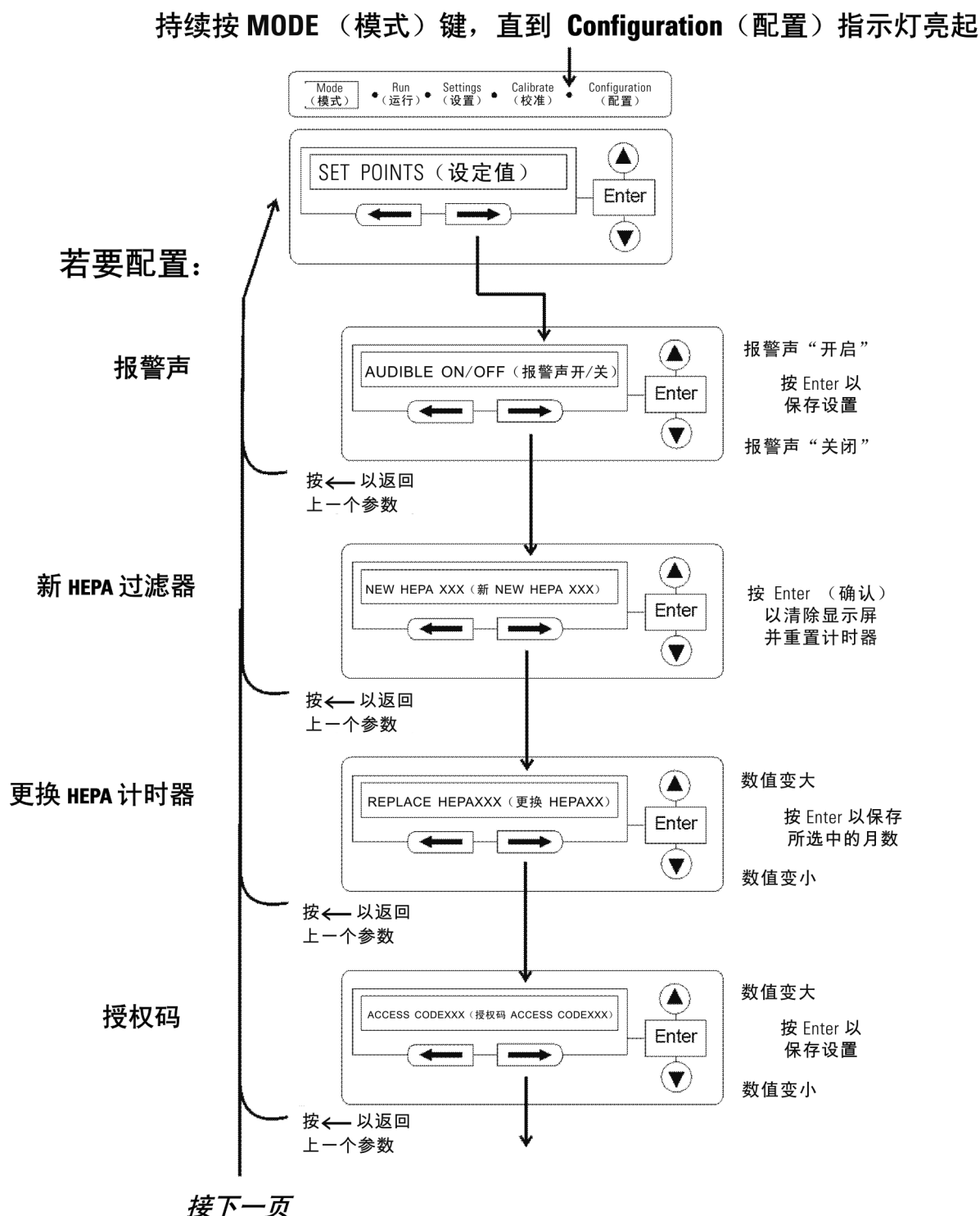
设置 RS485 通信地址

在具有 RS485 选件的仪器上，可建立与 1535 型报警系统之间的直接通信。每件与 1535 型系统连接的仪器必须具有唯一的地址。可为培养箱输入地址 0-24。0 表示无效地址，1535 将会忽略此地址。RS485 地址的出厂设置为 0。

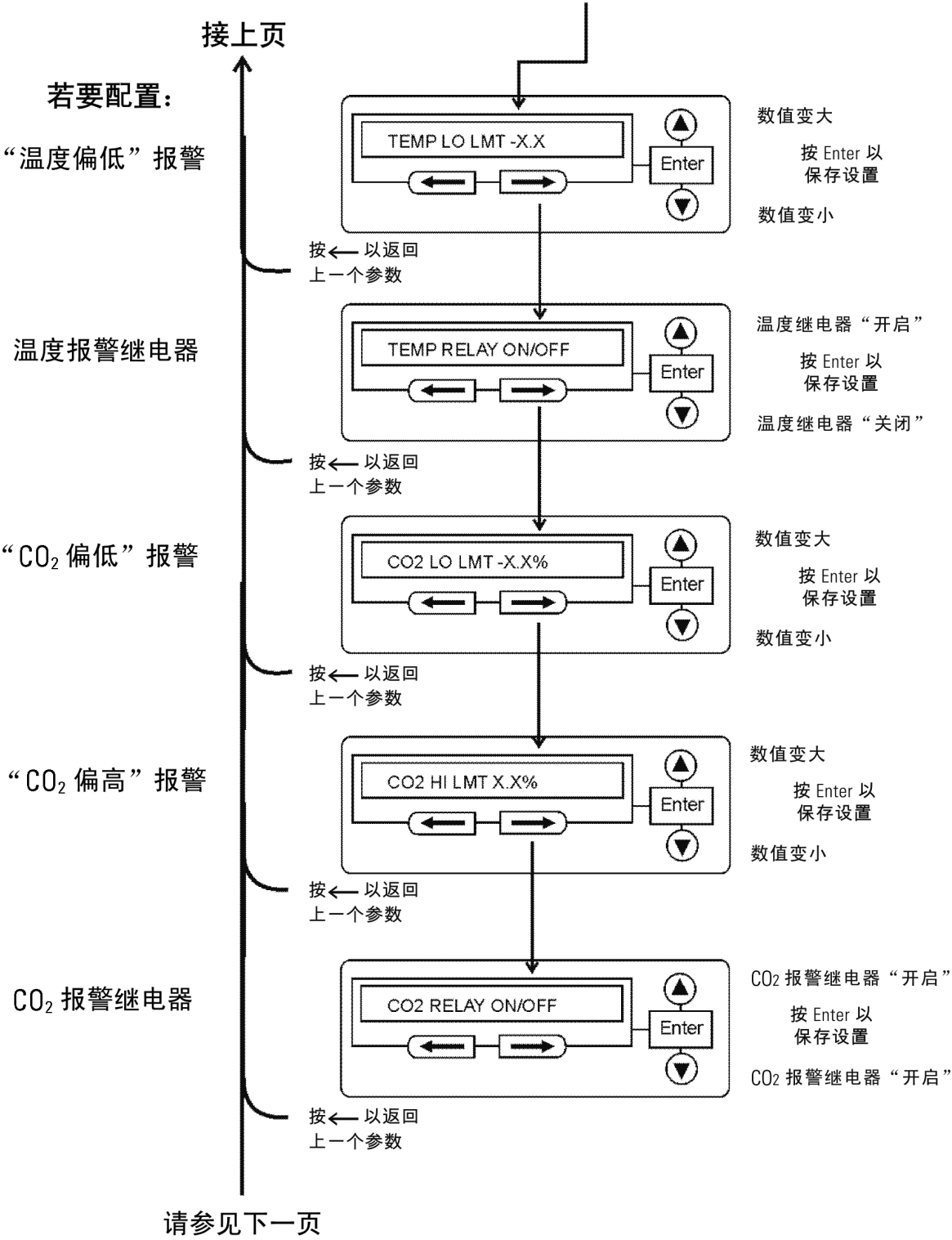
1. 按下 Mode（模式）键，直至 Configuration（配置）指示灯亮起。
2. 按下向右箭头，直至 485 ADDRESS XX（485 地址 XX）显示在消息中心中。
3. 按下向上/向下箭头，修改 RS485 地址。
4. 按下 Enter 键，保存 RS485 地址。
5. 按下 Mode（模式）键以返回 Run（运行）模式，或向右/向左箭头以转到下一个/上一个参数。

流程图 4-1

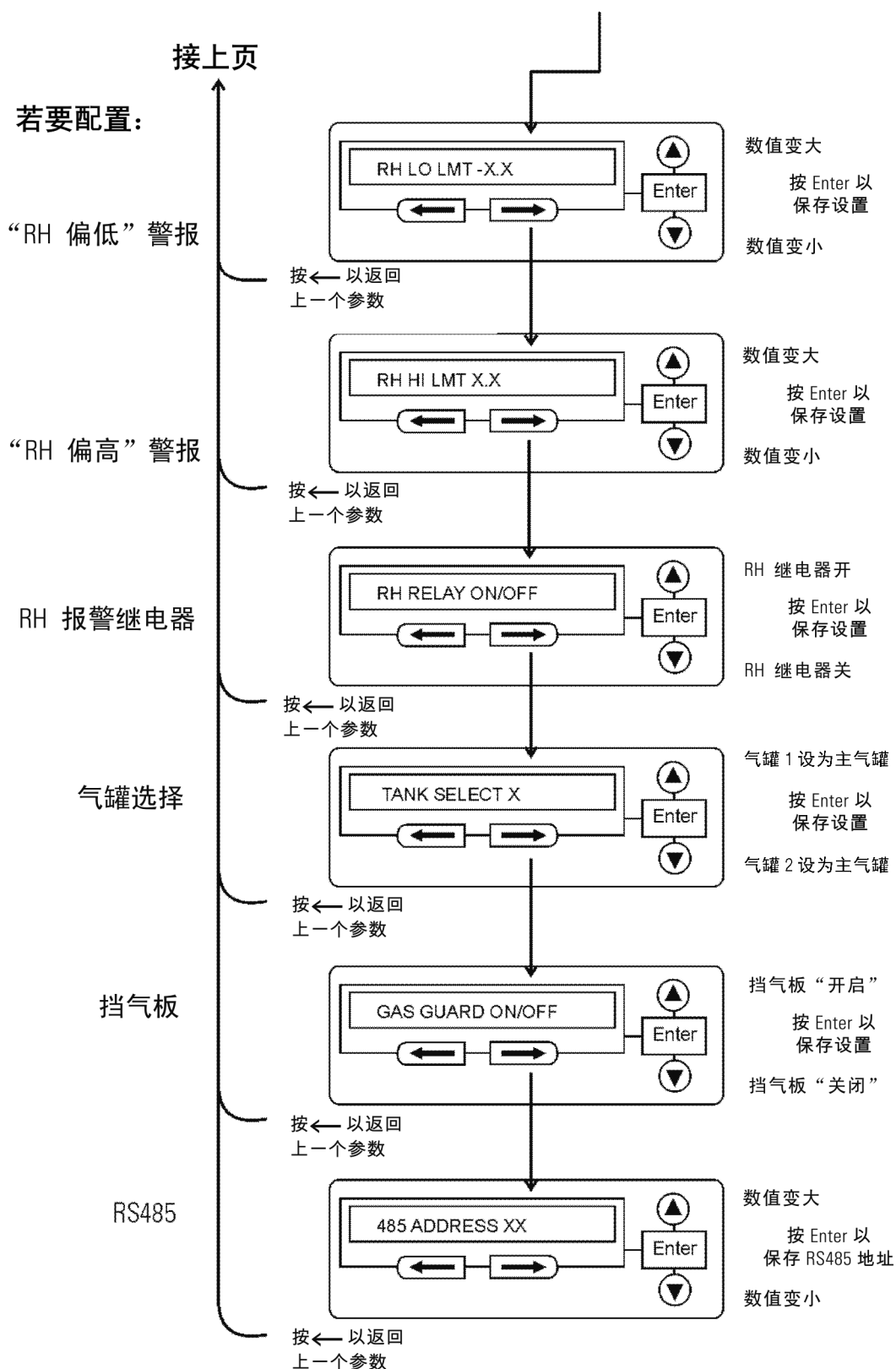
“配置”模式



“配置”模式，流程图 4-1，第 2/3 页



“配置”模式，流程图 4-1，第 3/3 页



第5节 报警

Steri-Cult 培养箱的报警系统显示在以下列表中。当报警激活时，消息出现在 LED 消息中心中。按下 Silence（静音）键将禁用再次报警时的声音报警。然而，会继续出现可视性报警，直至培养箱恢复正常。这些报警仅为短暂性报警。当发生报警状况然后恢复正常后，培养箱会自动清除报警状况和消息中心中的报警消息。

表 5-1. 报警和说明

说明	信息	延迟	再次报警	继电器
无报警状况	SYSTEM OK（系统正常）、CLASS 100（100 级）或 RH WAITS ON TEMP（RH 延迟，等待温度恢复）	-----	-----	-----
温度高于过热设定值	SYSTEM IN OTEMP（系统过热）	0 min.	15 min.	是
温度控制器故障	TEMP CNTRL ERROR（温度控制出错）	0 min.	15 min.	是
空气温度传感器故障	AIR SENSOR ERROR（空气传感器出错）	0 min.	15 min.	否
CO ₂ 传感器故障	CO ₂ SENSOR ERROR（CO ₂ 传感器出错）	0 min.	15 min.	否
RH 调节器传感器故障	RH COND SNSR ERR（RH 调节器传感器出错）	0 min.	15 min.	否
水瓶为空	WATER EMPTY（无水）	5 min.	15 min.	否
内门打开	DOOR IS OPEN（门被打开）	15 min.	15 min.	否
CO ₂ 高于高 CO ₂ 跟踪报警	CO ₂ IS HIGH（CO ₂ 高）	0 min.	15 min.	可编程
CO ₂ 低于低 CO ₂ 跟踪报警	CO ₂ IS LOW（CO ₂ 低）	15 min.	15 min.	可编程
没有水流经水阀	NO WATER FLOW（无水流）	5 min.	15 min.	否
温度低于低温跟踪报警	TEMP IS LOW（温度低）	15 min.	15 min.	可编程
RH 低于低 RH 报警限值	RH IS LOW（RH 低）	30 min.	15 min.	可编程
RH 高于高 RH 报警限值	RH IS HIGH（RH 高）	0 min.	15 min.	可编程
RH 系统故障	CHECK RH SYSTEM（检查 RH 系统）	60 min.	15 min.	否
更换 HEPA 过滤器提醒 设置时间过期*	CHANGE HEPA SOON（立即更换 HEPA）	0 min.	-----	否
RH 调节器故障	RH COND HEAT ERR（RH 调节热量出错）	60 min.	15 min.	否
气舱 1 压力低，切换至 气舱 2（仅适用于挡气板）	TANK 1 LOW（气舱 1 低）	0 min.	不适用	否
气舱 2 压力低，切换至 气舱 1（仅适用于挡气板）	TANK 2 LOW（气舱 2 低）	0 min.	不适用	否
气舱 1 和气舱 2 压力均低 （仅适用于挡气板）	TANK 1&2 LOW（气舱 1 和 2 低）	0 min.	15 min.	否
水瓶中的水位低*	WATER LOW（水位低）	0 min.	不适用	否

* 仅出现可视性报警，无声音报警 -所有的报警延迟和再次报警时间均为 ±30 秒-

当发生多个报警状况时，会在消息中心中每间隔 5 秒显示一个活动的消息。在多报警过程中按下 Silence（静音）键会导致所有活动的报警和再次报警的声音停止 15 分钟。

当温度设定值为 10°C 时，将禁用温度报警。当 CO₂ 设定值为 0.0% 时，将禁用 CO₂ 报警。当设定值为 0% RH 时，将禁用 RH 报警。

温度控制器故障 TEMP CNTRL ERROR (温度控制出错)

除了 Steri-Cult 培养箱中设计的其它安全功能外，还提供了温测器以监测箱体温度。发生温度控制故障时，温控器将在箱体温度达到 160°C ($\pm 5\%$) 时关闭所有加热器。此安全功能仅用于保护培养箱，对于发生温度控制故障时箱室内部的细胞培养物或仪器并未提供保护。假如发生此类故障，请联系技术服务部或当地经销商。

RH 系统故障

此类报警发生于检测到加湿器在极长时间内处于打开状态时。可能的原因为：

1. RH 校准过低。
2. 加湿器管道被挤压或未连接。
3. 检修口堵塞。
4. 超声波加湿器中堆积水垢。请参阅第 6 节，清洗湿度系统。
5. 如果不是以上情况，请联系技术服务部。

传感器故障报警

Steri-Cult 培养箱中的微处理器持续扫描所有可用的传感器，以确保它们运行正常。若检测到错误，培养箱会发出报警声音，并显示相应的消息。请联系技术服务部或当地经销商。

挡气板报警

如果安装了挡气板选件，就可以在 Configuration（配置）模式下选择气舱。如果所使用的气舱气压变低，仪器会自动切换到其它气舱。但是，会激活声音报警和警告指示灯，指示气舱气压低。按下 Silence（静音）键会清除报警，且不会再次报警。显示屏上的警告指示灯将保持激活状态，直至气舱被更换，并且两个气舱均已正常。

如果未使用的气舱气压变低，警告指示灯会被激活。如果两个气舱气压均变低，声音报警和警告指示灯均被激活。

水位报警

水箱中的水位降低至大约 3 英寸 (7.6cm) 时，会出现可视性报警，并显示消息 “WATER LOW”（水位低）。按下 Silence（静音）键会清除报警，且不会再次报警。水瓶上的蓝色背光闪烁，直至水瓶被填满。

如果水瓶填充开关为 empty/low（空/低），且加湿水槽填充开关也为 empty/low（空/低），则会出现声音报警，并显示消息 “WATER EMPTY”（无水）。按下 Silence（静音）键停止声音报警，但会在 15 分钟后再次报警。水瓶上的蓝色背光闪烁，直至水瓶被填满。

如果湿度系统中的水位未达到要求，但水箱中的水位不低，则会响起声音报警，并显示消息 “NO WATER FLOW”（无水流）。按下 Silence（静音）键停止声音报警，但会在 15 分钟后再次报警，直至问题被解决。

门打开报警

当 Steri-Cult 培养箱的门被打开时，会禁用加热和注入 CO₂ 功能。打开门后，必须牢固将门锁住才能恢复加热和 CO₂ 注入功能。

如果已将门锁住，而显示屏上显示 “Door Ajar”（门半开），则可能是门开关故障。请致电技术服务部。

第 6 节 故障排除

使用本培养箱的过程中可能会发生某些情况，这些情况可以通过查看下面的故障排除图表来解决。如果出现的问题未被列入或无法解决，请联系技术服务部。

表 6-1. 故障排除指南

问题	可能原因	解决方案
温度恢复情况差和/或温度超标	HEPA 过滤器变脏	如果 HEPA 过滤器使用超过 6 个月，请更换新过滤器。
	温度探针未正确重新安装。	确保温度探针柄已触及孔底。
CO ₂ 恢复情况差和/或实际值高于显示值	CO ₂ 传感器未正确重新安装。	确保 CO ₂ 传感器已触及孔底。
RH 恢复情况差	检修口堵塞。	安装检修口过滤器组件。如果已使用超过 6 个月，请更换新的。
	加湿器管道被挤压或未连接。	检查管道是否被挤压或未连接。
	加湿器中堆积水垢。	清洗加湿器，请参阅第 6 节。
	RH 传感器未正确重新安装。	确保 RH 传感器已触及孔底。
箱体表面发生冷凝	可移除衬垫未正确重新安装。	确保衬垫与玻璃门之间没有空隙。
箱体内部发生冷凝	RH 超过校准期。	校准 RH，请参阅第 3 节。
	RH 传感器未正确重新安装。	确保 RH 传感器已触及孔底。

预防性维护

培养箱

您的设备在送货前已经过全面的测试和校准。为了保护设备的正常工作，需要进行常规的预防性维护。操作人员应该定期地对设备进行常规的清洗和维护。为了让设备提供最好的性能和效率，设备应该定期地由合格的维修技术人员进行检查和校准。

下面是必需的预防性维护的简单列表。如需更详细的细节，请查看操作手册中相应的部分。

我们在许多地区拥有合格的、使用 NIST 可追溯设备的维修技术人员。如需更多有关预防性维护和延长保修期的信息，请通过下面的号码联系我们。

清洗和校准调整间隔视使用情况、环境条件和所需准确度而定。

培养箱维护技巧（适用于所有培养箱）：

- 请勿使用漂白剂或任何高氯消毒剂。
- 使用无菌蒸馏水或脱盐水。
- 避免在 CO₂ 传感器上喷洒清洁剂。
- 进行组织培养时请勿使用脱落粉尘的手套。

Steri-Cult 培养箱的预防性维护

相关手册章节	操作	每天	每周	每月	每 6 个月	每年
--	检查 CO ₂ 气罐的气压水平。	✓				
--	按照说明书 7270102 中的说明使用 PM 套件 #2270102 执行预防性维护。					✓
2	* 根据实际情况确认并记录 CO ₂ 、湿度以及温度校准值。					✓
6	为培养箱内表面进行消毒。				✓	
--	适当时，更换 AquaTec 水清洁装置。				✓	
7	按需执行灭菌程序。					

第 7 节 日常维护

警告 如果仪器正在运行，请关闭并断开电源线接头，然后再继续执行维护操作。▲

清洗培养箱内部

注意 在使用非制造商建议的清洗方法时，用户必须咨询制造商即将使用的方法是否会损坏仪器。▲

使用合适的消毒剂。必须使用无菌水对所有物件及表面进行彻底清洗，然后冲洗晾干。

警告 即使是 70% 的乙醇也具有挥发性和可燃性。应在通风良好，且没有明火的区域中使用它。任何用乙醇清洗过的组件，请勿将其暴露于明火或其它可能的危险之中。▲

警告 请勿使用强碱性试剂或腐蚀性试剂。不锈钢可耐腐蚀，但不能防腐蚀。

请勿使用次氯酸钠溶液（漂白剂），因为它们可能会导致点蚀和生锈。▲

清洗培养箱内部之前，应将 HEPA 过滤器更换套件（请参阅“部件列表”一节）准备好。

1. 移除搁板、检修口过滤器组件、HEPA 过滤器和左右两侧的搁板柱。丢弃 HEPA 过滤器和检修口过滤器组件。
2. 使用消毒剂清洗搁板和隔板柱，然后用无菌水冲洗。可选：搁板和隔板柱可进行高温高压灭菌。
3. 使用消毒剂清洗内门衬垫。可取下此衬垫进行清洗，也可更换此衬垫。

清洗内部（续）

4. 使用消毒剂清洗箱体内部，从顶部往下清洗。请参阅消毒剂标签，了解冲洗时长说明。清洗内门的内外侧。和门必须用无菌水冲洗至消毒剂完全清除。冲洗箱体后，使用 70% 的乙醇喷洒。

在清洗和保养培养箱玻璃门时的一些注意事项：

水分会玻璃表面滤出碱性物质（钠，Na）。水分蒸发会使碱浓缩，进而可能会使玻璃表面产生白色印记或变成云雾状。使用 PH 高于 9 的化学清洗剂并加热（高温高压灭菌）会加速腐蚀。因此，在清洗完成后冲洗和晾干玻璃门是十分重要的。不要对玻璃门进行高温高压灭菌。尚无简单的方法来维修腐蚀的玻璃。大多数情况，必须更换玻璃。

5. 安装左右两侧搁板柱、内门衬垫和检修口过滤器组件，在每个组件表面喷洒 70% 的乙醇。
6. 安装新的 HEPA 过滤器。
7. 安装搁板，并喷洒 70% 的乙醇。

清洗箱体外部

使用潮湿的海绵或完全拧干的软布，蘸着温和清洁剂的水溶液清洗培养箱外面。用软布擦干。

清洗湿度系统

确保电源已打开，且出厂默认的 RH 设定值已更改。

1. 打开箱室外门。
2. 打开位于仪器前面，控制面板下方的检修门。
3. 找到连接在该门底部的湿度系统排水接头。请参阅图 1-13。
4. 将此接头的软管倒钩端安装在所提供的导管上，然后将导管连到排水口或合适的 0.5 加仑（3.8 升）容器中。

清洗湿度系统 (续)

5. 将接头的另一端连接至位于可折叠式储存区门下方的快速连接排水口。请参阅图 7-1。让水排出。这要花几分钟的时间。

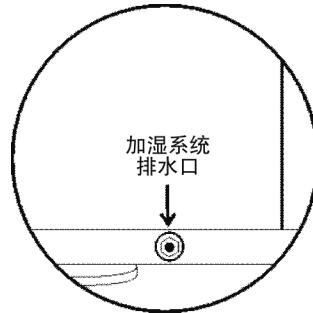


图 7-1. RH 排水口

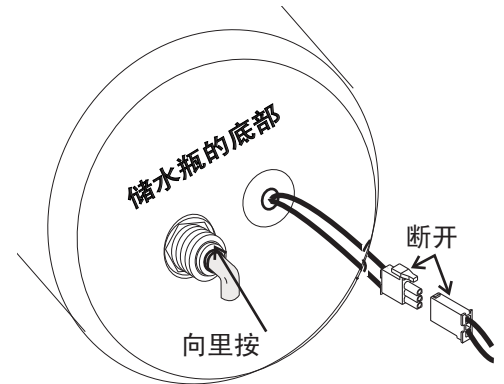


图 7-2. 水瓶排水口

6. 关闭电源。
7. 连接至水瓶底部的是一截管道和低压电线（图 7-2）。向内压套管（管道与水瓶的连接处），以断开管道。将管道拉出。断开电线与接头的连接。

8. 将水瓶从水瓶平台上抬起。排空水瓶中的水。

9. 要更换盖子中的过滤器，首先旋开盖子外侧的透明塑料螺母。当盖子内部的过滤器松动时，取出过滤器。取下过滤器上的黑色小 O 形环，丢弃过滤器。将此 O 形环组装在新的过滤器上，并按之前的方法将过滤器安装好。仅用手指将塑料螺母旋紧，以防止其被破坏。

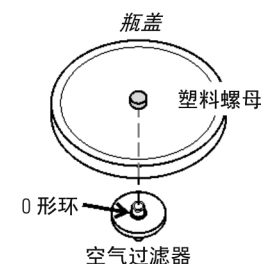


图 7-3. 过滤器组件

9. 用肥皂、水和实验室常用的消毒剂将湿度水箱和水箱盖清洗干净。使用无菌水冲洗掉清洗剂，并喷洒 70% 乙醇。

清洗湿度系统 (续)

10. 检修门后面还有加湿器。请参阅图 7-4。
同时提起该小型仪器两侧的插销。
11. 使顶部与底部分离。仔细清洗两个部分的内部，并喷洒 70% 乙醇。

注意 请勿使用裸露的手指触碰加湿器底部的金属盘，因为任何指纹或其它残留物均会影响湿度恢复。▲

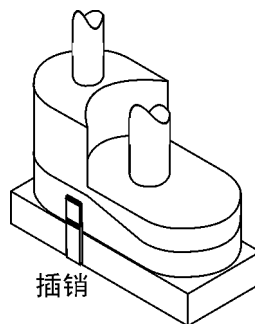


图 7-4. 加湿器

12. 重新安装加湿器的顶部。将两侧插销锁紧。
13. 按之前的方法将管道和电线重新连接至水瓶。

冲洗湿度系统

1. 找到连在水瓶检修门内的湿度系统排水接头。请参阅图 7-5。
2. 将此接头的软管倒钩端安装在所提供的导管上，然后将导管连到排水口或合适的 0.5 加仑（3.8 升）容器中。
3. 将接头的另一端连接至位于可折叠式储存区门下方的快速连接排水口（图 7-2）。打开培养箱，排空整个湿度系统里的水。这要花几分钟的时间。

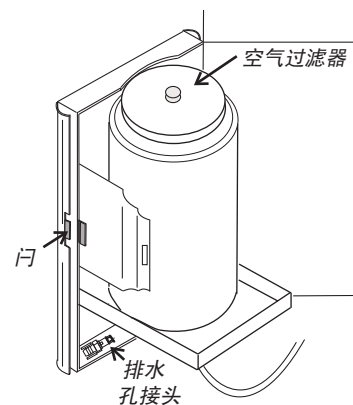


图 7-5. 水瓶

4. 根据容器上的说明准备 0.5 加仑（3.8 升）去污溶液。起泡的氨对去除水溶性污染物（如假单胞菌）效果良好。
5. 断开排水接头。
6. 用去污溶液填充培养箱水瓶。将培养箱湿度系统设定值更改为 95%（第 2 节）。

冲洗湿度系统（续）

7. 打开培养箱的内外门。用胶带贴住仪器表面的门控开关（图 7-6）。这样做可以保持湿度喷雾器以运行 8 秒，间隔 2 秒的循环方式持续运行。
8. 允许培养箱运行 30 分钟，以填充和搅动湿度系统中的溶液。
9. 重新连接排水接头，并再次排出系统中的水。
10. 断开排水接头，用蒸馏水填充培养箱水瓶。允许培养箱运行 15 分钟。
11. 连接排水接头，让系统排水。
12. 重复步骤 9 和 10，直至将培养箱湿度系统中的去污剂冲洗干净为止。
13. 撕下门控开关上的胶带。按照第 1 节中的说明填充湿度系统，让仪器恢复运行。

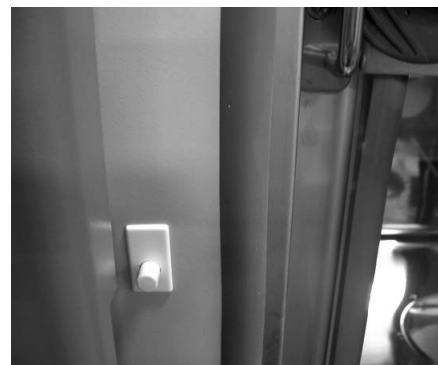


图 7-6. 门控开关

HEPA 过滤器维护

显示 REPLACE HEPA（更换 HEPA）提醒时，或在灭菌循环过后，应更换 HEPA 过滤器。

注意 灭菌循环开始前，必须取下 HEPA 过滤器。滤膜材料无法承受 140° 的高温。它会使材料熔融在搁板上，难以去除。▲

REPLACE HEPA（更换 HEPA）提醒可设置为在指定的 1 至 12 个月 后报警。默认提醒设为出厂默认设置的 6 个月。有关设置提醒的更 多详细信息，请参阅第 4 节。

使用以下步骤更换 HEPA 过滤器（图 7-7a 和 7-7b）。

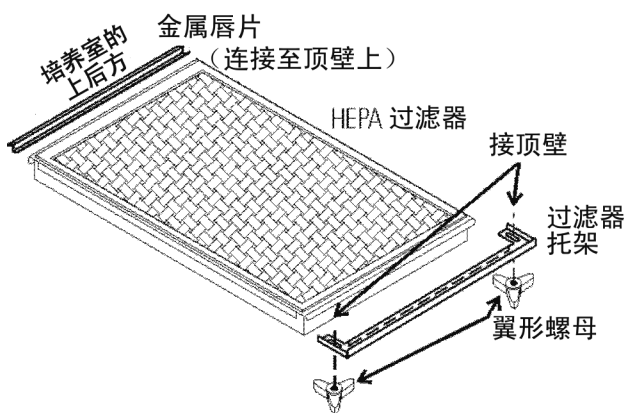


图 7-7a. 3307/3308 型的 HEPA 方向

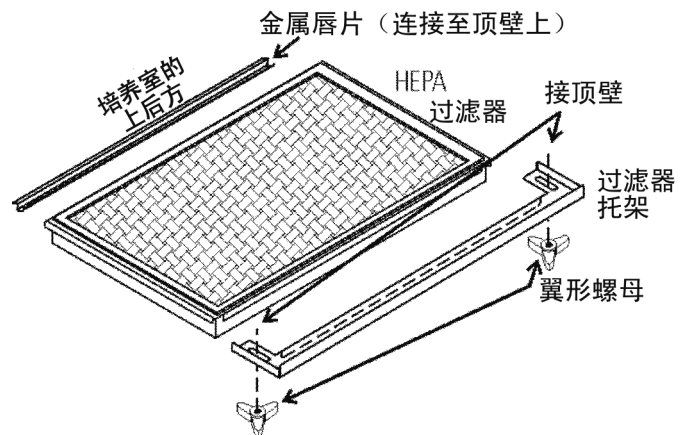


图 7-7b. 3310/3311 型的 HEPA 方向

1. 找到并旋松箱室顶部两个大号翼形螺母。使过滤器架朝箱室开口处滑动，直至过滤器从顶部荡下来。
2. 抬起 HEPA 过滤器的后边，直至能将其从金属弯边上取下。丢弃过滤器。
3. 安装新的 HEPA，先按照之前拆下的方法，将后边挂上去。
4. 挂上后边以后，将 HEPA 的前边抬到箱室的顶部。将过滤器架滑至 HEPA 边框处，固定 HEPA。拧紧两个翼形螺母。

第 8 节 灭菌循环

灭菌循环

循环开始前需要了解的信息

- 如果是对从未使用过的过滤器进行灭菌循环，请在灭菌循环过后再安装检修口或 HEPA 过滤器。如果仪器正在运行，则必须在灭菌循环之前取下 HEPA。滤膜材料无法承受 140° 的高温。它会使材料熔融在搁板上，难以去除。
- 灭菌循环需要大约 14 个小时 - 加热升温（2.5-5 个小时）、灭菌（2 个小时）、降温（8-10 个小时）。循环完成后，还需要额外的时间对温度和 CO₂ 校准进行验证。
- 灭菌循环过程中，培养箱会更新模拟输出板和 1535 的温度，但是 CO₂ 和 RH 的设定值将保持不变。
- 启动灭菌循环前，应将 HEPA 过滤器更换套件（请参阅备用部件列表）准备好。

与循环有关的信息

- 需要进行预先清洗。为了避免内部产生气味和染色，以及发生物质焙干等，应擦去所有可见残留标记。
- 灭菌循环过程可能会产生气味，这是正常的。
- 灭菌循环不会对实验室中的其它物品、仪器等进行灭菌。
- 在循环过程中，仪器箱室内会变得非常热，足以熔化留在箱室内的样品、仪器、培养皿等。RH 和 CO₂ 传感器也需要取下来。
- 在灭菌循环过程中，某些物质可能会变色。例如，暴露在高温中一段时间后，不锈钢会变为稻草色。这属于正常情况。

表 8-1. 检查要点

如果？	那么
循环未启动或在中途终止	检查有无报警：TEMP IS HIGH（温度高）、AIR SENSOR ERROR（空气传感器出错）、TEMP CNTRL ERROR（温度控制出错）
仪器叠放	在任一仪器上进行灭菌循环均会影响另一台仪器的性能。在灭菌循环过程中，请勿使用另一台仪器。如果电气连接正确，可在两台仪器上同时进行灭菌循环。
10 分钟内无操作，然后出现 REMOVE HEPAs（移除 HEPA）显示屏提示	仪器返回正常运行，SYSTEM OK（系统正常）
5 分钟内无操作，然后出现 REMOVE SENSORS（移除传感器）显示屏提示	仪器返回正常运行，SYSTEM OK（系统正常）
进程中需要取消循环	按住灭菌循环启动按钮 3 秒
传感器孔塞未安装	循环不会继续。REMOVE SENSORS（移除传感器）显示在显示屏中。如果在 5 分钟内未安装，仪器返回正常运行，SYSTEM OK（系统正常）。
在加热或灭菌阶段过程中外门打开	在显示屏中会出现外门报警：显示屏中出现 CLOSE DOOR（请关门），还会发出声音（无法被静音）和可视性报警。
在以上列出的阶段中，外门打开超过 20 秒	循环被取消，仪器转至 CANCELLED COOL PHASE（已取消的冷却阶段）*
冷却阶段过程中外门打开（温度为 60°C 或更高）	出现外门报警（无法被静音）
HEAT PHASE（加热阶段）过程中断电	如果断电时箱室温度低于 90°C，HEAT PHASE（加热阶段）会恢复。 如果断电时箱室温度大于 90°C，且温度降低少于 1°C，HEAT PHASE（加热阶段）会恢复。 如果温度降低大于 1°C，则 CANCELED COOL PHASE（已取消的冷却阶段）*会启动。
STERILIZATION PHASE（灭菌阶段）过程中断电	如果箱室温度不低于 139°C，则 HEAT 会PHASE（加热阶段）会开始 当箱室温度达到 140°C 时，STERILIZATION PHASE（灭菌阶段）会重新启动 如果箱室温度低于 139°C，则 CANCELED COOL PHASE（已取消的冷却阶段）*会开始
循环结束时未移除传感器孔塞。	会显示 INSTALL SENSORS（安装传感器），直至传感器孔塞被移除。所有的控制将延迟 1 分钟，以预留时间重新安装传感器。
传感器孔塞被移除，但传感器未正确重新安装。	箱室 RH 水平达到饱和，CO ₂ 高至危险水平。

* CANCELED COOL PHASE（已取消的冷却阶段）- 显示屏在“CYCLE CANCELLED”（循环已取消）和“COOL PHASE”（冷却阶段）之间切换
当温度降至最初设置的运行温度或 30°C（以较高温度为准）时，显示屏上面会在“CYCLE CANCELLED”（循环已取消）、“REPLACE HEPAs”（更换 HEPA）、“REPLACE SENSORS”（更换传感器）和“PRESS ENTER”（按下 Enter 键）之间切换。绿色 LED 亮起，但不再闪烁。当 CO₂ 传感器重新安装，并再次接通装置电源后，显示屏返回至“SYSTEM OK”（系统正常）。

灭菌循环

警告 灭菌循环将使培养箱内表面加热至 140°C。在此循环过程中接触外门以内的任何表面均可能导致灼伤。▲

1. 移除箱室内的所有样品、仪器、培养皿等。将库存系统磁性钢板（如果使用）放在一边。
2. 按住控制面板上的 Sterilization Cycle（灭菌循环）启动按钮（图 8-1）大约 3 秒，直至其亮起。

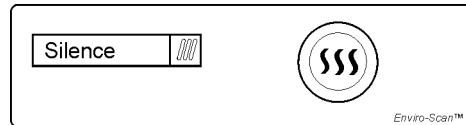


图 8-1. 灭菌循环启动按钮

3. 如果可以，输入权限码。建议输入权限码，以防止循环意外启动。
4. 灭菌前 - 显示屏在“REMOVE HEPAs”（取下 HEPA）和“PRESS ENTER”（按下 Enter 键）之间切换。如果在 10 分钟内没有响应，显示屏返回至“SYSTEM OK”（系统正常）。如果在 10 分钟内取下了过滤器（请参阅第 7 节，HEPA 过滤器维护）并按下 Enter 键，显示屏开始在“OPEN ACCESS DOOR”（打开检修门）、“REMOVE SENSORS”（取下传感器）和“PRESS ENTER”（按下 Enter 键）之间切换。如果在 5 分钟内没有响应，显示屏返回至“SYSTEM OK”（系统正常）。
5. 取下 RH 和 CO₂ 传感器。要找到传感器，请打开含有湿度系统水瓶的检修门。（插图显示了取下水瓶的说明）找到 RH 和 CO₂ 传感器（图 8-2）。
6. 小心将传感器向外拉出。将它们挂起。有关传感器消毒的过程，请参阅第 12 步。
7. 同时固定在内的还有传感器孔塞。在每个传感器的位置上安装一个孔塞。关闭检修门。
8. 安装好传感器孔塞并按下 Enter 键后，加热阶段启动。循环启动按钮闪烁，显示屏在“STERILIZING”（正在灭菌）和“HEAT PHASE”（加热阶段）之间切换。在此过程中，HEAT（加热）指示灯将会亮起，箱体被加热至灭菌所需温度。

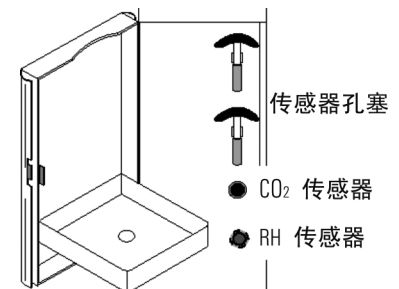


图 8-2. 孔塞和传感器

灭菌循环（续）

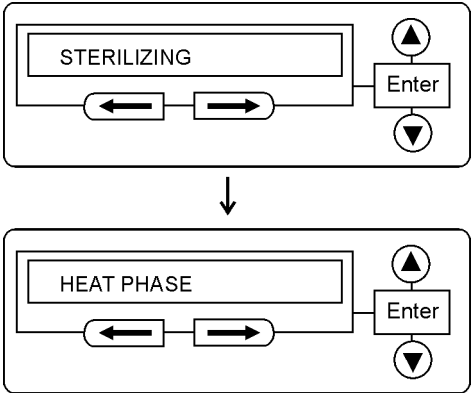


图 8-3. 灭菌循环中的加热阶段

9. 当仪器内的空气温度达到 140.0°C 时，将启动 Sterilization Phase（灭菌阶段），显示屏上显示“STERILIZING”（正在灭菌）。Heat  140 °C
10. 大约 2 小时后，会响起 5 秒钟的提示音，提示灭菌已完成。冷却阶段开始。显示屏会在“STERILIZING”（正在灭菌）和“COOL PHASE”（冷却阶段）之间切换。

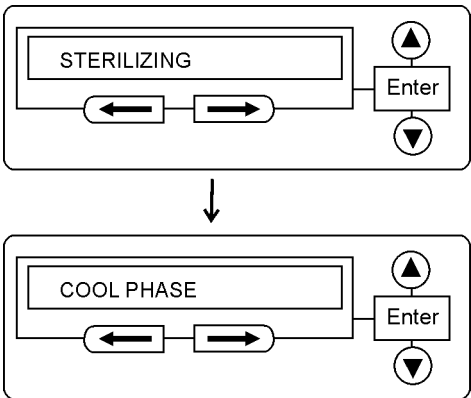


图 8-4. 灭菌循环中的冷却阶段

灭菌循环（续）

11. 灭菌循环已完成 - 当温度降至最初设置的运行温度或 30°C（以较高温度为准）时，显示屏会在“CYCLE COMPLETE”（循环完成）、“REPLACE HEPAs”（更换 HEPA）、“INSTALL SENSORS”（安装传感器）和“PRESS ENTER”（按下 Enter 键）之间切换。循环启动按钮会亮起，但不再闪烁。

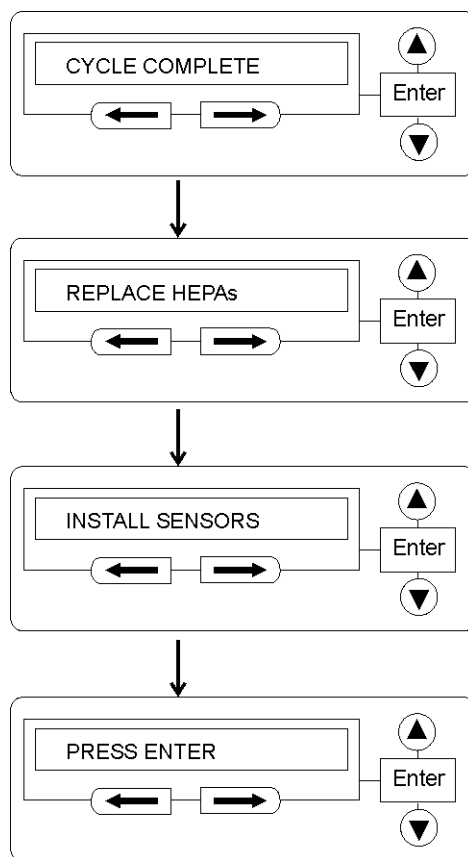


图 8-5. 循环结束

12. 使用异丙醇或 Lysol 免冲洗消毒液对 RH 和 CO₂ 传感器进行消毒。将清洁剂喷洒在干净的软布上，将每个传感器擦拭干净。

注意 不要打湿传感器，或将传感器浸入清洁剂中。▲

13. 打开侧面板，将传感器孔塞重新放回夹子上。将清洗过的 RH 和 CO₂ 传感器安装在相应的孔内。确保传感器触及孔底。

注意 RH 和 CO₂ 传感器必须正确重新安装，以便让系统正确探测箱室内的情况！如果未正确安装，RH 和 CO₂ 水平可能不受控制。▲

灭菌循环（续）

14. 打开箱室，用新 HEPA 更换现有的 HEPA。有关安装的说明，请参阅第 1 节。
15. 将新的检修口过滤器组件安装在箱室内部后面的左上角处（第 1 节）。按下 Enter 键。
16. 按下 Enter 键后，循环启动按钮熄灭，显示屏返回至“SYSTEM OK”（系统正常），更换 HEPA 过滤器计时器被重设。
17. 重新安装库存系统磁性钢板（如使用）。
18. 让系统至少稳定 2 个小时，以使温度和 CO₂ 恢复所需水平。
19. 验证传感器校准。有关如何验证 CO₂ 或 RH 传感器，请参阅第 3 节。

注 灭菌处理可能导致内门把手难以旋转。将少量矿物油、植物油或类似的油涂在把手上，即可解决问题。▲

第9节 出厂安装选件

连接以下外部仪器的信息。

远程警报触点

通过箱体后面的 RJ11 电话线式接头与一系列继电器连接，实现报警监测。有关报警接头的位置，请参阅图 9-2。12 英尺电话线 (P/N 190388) 和 RJ11-转螺钉端的转接盒 (P/N 190392) 可通过技术服务部购买。

远程报警提供了 NO（正常打开）输出、NC（正常关闭）输出和 COM（通用）输出。见图 9-1。

触点会跳脱，使之发生断电或温度控制器故障。还可以将触点设置在温度报警、CO₂ 报警和 RH 报警上跳脱或不跳脱。请参阅第 4 节，配置。

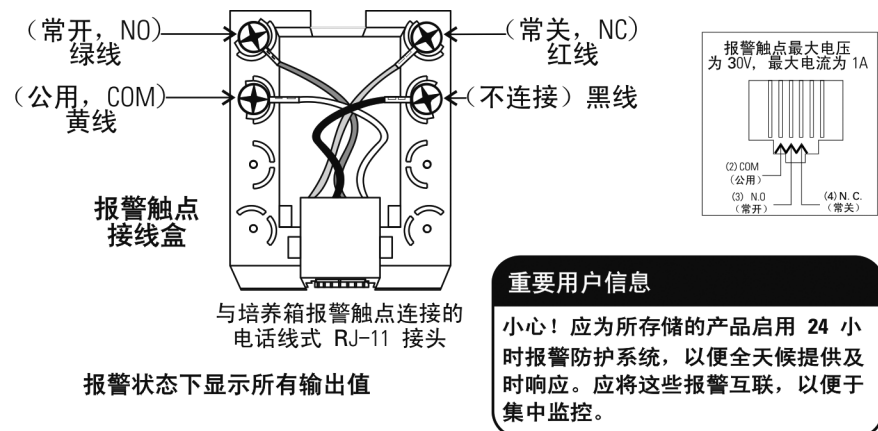


图 9-1. 远程报警输出

RS485 接口

所有的 Steri-Cult 培养箱型号均可与 RS485 通信选件一起购买 (P/N 1900152)。此选件可允许培养箱直接连接至 1535 型报警系统，而无需使用通信模块。每个 RS485 选件都配有一个接线盒。有关接线的详细信息，请参阅图 9-3。图 9-2 所示为培养箱箱体后面的 RS485 接口。

要让培养箱和 1535 进行通信，必须在 1535 上面分配地址。请参阅 1535 操作手册的第 5.8 节。必须为培养箱分配相同的地址号。请参阅本手册的第 4 节。

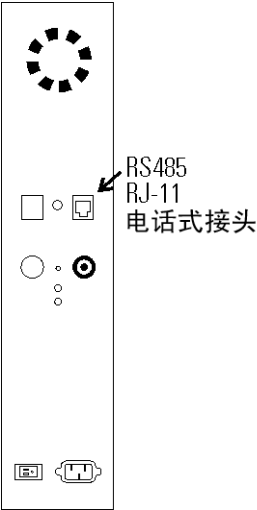


图 9-2. RS485 接口位置

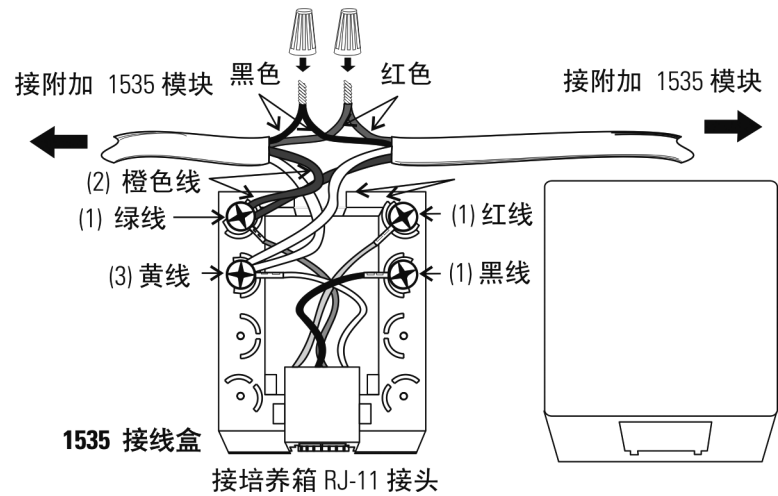


图 9-3. RS485 接线



注意

含有易受静电放电 (ESD) 损害的零部件

连接模拟输出板

警告 电子区域含有危险电压。仅合格的人员可进入此区域。▲

模拟输出板（P/N 191761、191762、191763）是根据培养箱中的系统，将箱体中相应的空气温度、CO₂ 含量、相对湿度以模拟信号输出的选件。有三种不同的模拟输出板选件可供选择：0-1V、0-5V 或 4-20mA。显示的负读数将输出为 0V。输出信号没有孤立接地。请参阅表 9-1 了解有关三种板的输出规格。

对于 0-1V 和 0-5V 的板，记录设备必须提供大于 1000 ohm 的负载电阻。对于 4-20mA 的板，记录器必须提供小于 100 ohm 的负载电阻。

模拟输出板中的接线，应使用 22 号 3 芯屏蔽电线 (P/N 73041)，最大长度为 50 英尺（15.2 米）。该电线很容易从其他供应商处购买到（包括 Alpha P/N 2403 和 Deerborn P/N 972203）。

注意 接线柱至培养箱显示屏的输出精度为 ±1 个单位。培养箱无法对此进行校准。对培养箱显示屏的校准必须在连接输出板的仪器上进行。▲

表 9-1. 模拟输出板的规格

	191761 4-20 mA 输出标度 4-20mA 相当于	191763 0-1V 输出标度 0-1 V 相当于	191762 0-5V 输出标度 0-5V 相当于
温度	12.5-162.5°C	0.0-150.0°C	0.0-150.0°C
RH	0-100 %RH	0-100 %RH	0-100 %RH
CO ₂	0.0-100.0 %CO ₂	0-100.0 %CO ₂	0-100.0 %CO ₂

连接模拟板（续）

要安装模拟输出板：

1. 关闭培养箱，并断开电源。
2. 取下左侧面板底部的两个螺钉，进入电子区域。使用提供的手柄，提起左侧面板并将其取出。
3. 开口左侧为电子区域。找到模拟输出板。
4. 每个被监测的系统（温度、CO₂、RH）均需占用两个导体。（请参阅图 9-4）。

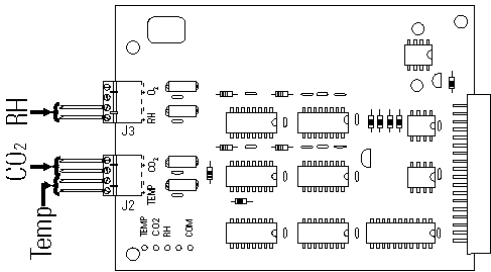


图 9-4. 模拟输出板上的导体

5. 让电线穿过后面板上的辅助线穿入口（图 9-5）。该接口邻近远程报警和 RS485 接口，是一个圆形接口。
6. 剥去每个导体的末端，用电线连接至模拟板上 J2 和/或 J3 接口的相应接线柱上。见图 9-4。
7. 接线完成后，安装侧面板，并用螺钉固定。让仪器恢复运行。

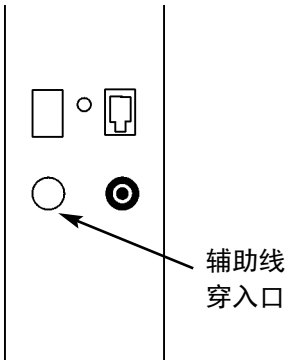


图 9-5. 穿入口

CO₂ 挡气板

警告 CO₂ 在高浓度下是致命的。请参阅本手册的第1节中的警告。▲

Steri-Cult 培养箱可配备内置挡气板系统 (P/N 1900153)，在有 CO₂ 气源的情况下运行。挡气板使用两个压力开关持续监测两个独立 CO₂ 气源的压力，当气压降低至 10 psig (0.690 bar) 以下时，会自动切换至另一个气源。挡气板设计不能用于多个培养箱。

CO₂ 气体供应必须与带气压计的两级调压器配合使用。气舱处的高压计应具有 0-2000 psig 的范围，低压计应具有 0-30 psig 的范围。培养箱的气源必须保持在 15 psig (1.034 bar)，±5 psig。当装有内置挡气板的培养箱中的气压低于 15 psig 时，会发生错误报警。

连接 CO₂ 气源

挡气板的 CO₂ 接入口位于箱体的后面。使用 1/4" 内径的管道，将其中一个 CO₂ 供应舱与标有“CO₂ Inlet #1 Tank”（CO₂ 1 号气罐接入口）的接口连接。将第二个 CO₂ 供应舱与标有“CO₂ Inlet #2 Tank”（CO₂ 2 号气罐接入口）的接口连接。安装 3/8" 软管夹，固定 1/4" 内径管道与箱体后面的接头。（请参阅图 9-6。）

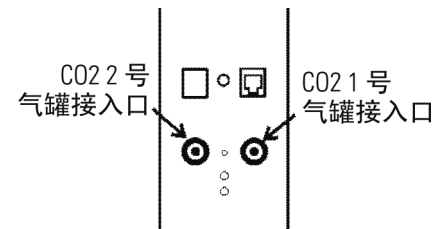


图 9-6. 接入口连接

取消激活挡气板

出厂装运时，内置挡气板被打开。此外，挡气板所选的气舱被指定为气舱 1。要取消激活挡气板，或将气舱选择从 1 号更改为 2 号，请参阅第 4 节，配置。如果取消激活挡气板系统，培养箱可通过连接至 1 号接入口的供应舱所供应的 CO₂ 正常工作。

运行 CO₂ 气体保护

在挡气板生效的情况下，培养箱可使用由连接至 1 号接入口的供应气舱所供应的气体，直至气压降至 10 psig (0.690 bars) 以下。此时，挡气板会自动切换使用 2 号接入口提供的 CO₂。

此外，培养箱会在 Configuration（配置）模式下将气舱选择自动从 1 更改为 2，表示培养箱现正在使用 2 号接入口提供的气体。如果重新补充了 1 号接入口的气源，除非操作员通过 Configuration（配置）模式将气舱选择从 2 号更改为 1 号，否则培养箱将继续使用 2 号接入口的气源运行。请参阅第 4 节，配置。

CO₂挡气板运行（续）

当挡气板从一个气源切换至另外一个气源时，控制面板上会发出声音和可视性报警。声音报警会一直响至操作员按下控制面板上的 Silence（静音）键。声音报警响起时，消息中心中的可视性报警显示“Tank 1 Low”（气舱 1 低），但当操作员按下 Silence（静音）键时，消息会被删除。然而，控制面板上的“Tank Low”（气舱低）指示灯会保持亮起，直至问题被解决。仪器运行正常。

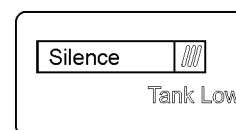


图 9-7. 气舱低指示灯

注意 在按下 Silence（静音）键后，以上所述的声音和可视性报警不会再次出现。▲

如果挡气板系统未检测到 1 号或 2 号 CO₂ 接入口处有足够的气体供应，会再次在控制面板上发出可视和声音报警。消息中心中的可视性报警显示“Tank 1&2 Low”（气舱 1 和 2 低）。声音报警持续响起，直至按下 Silence（静音）键。报警被静音后，如果挡气板持续检测到两个气源气压低于 10 psig (0.690 bars)，声音报警会每隔 15 分钟再次响起。

数据记录器

1. 要安装数据记录传感器 (P/N 201912)，将传感器和电缆定位于培养箱箱室底部。
2. 将提供的扣眼插入到扩散盘侧面唯一的圆孔里。
3. 然后引导传感器从扩散盘的底部穿过扣眼。
4. 将数据记录传感器放在所需的位置，或使用提供的夹子固定。请参阅图 9-8（所示夹子在搁板柱上）
5. 有关设置，请参阅 ELPRO 操作手册。

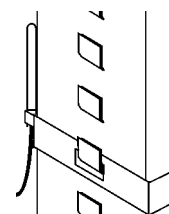


图 9-8. 传感器

第 10 节 规格*

温度

控制	±0.1°C (37.0°C)
设定值	数字触控板, 分辨率 0.1°C
范围 ...	高于室温 5°C 至 50°C, 出厂默认值为 10.0°C (已禁用)
均匀性 ...	±0.2°C (+37°C, 额定线电压下环境温度为 23°C)
显示屏	数字, LED, 增量为 0.1°C
传感器	热敏电阻

温度安全

设定值	已修正 (在 160°C, ±5.6°C 下)
传感器	温控器, 手动重设
操作 ...	移除了加热器上的电压, 禁用加热控制

相对湿度

控制	±2.0%
范围	环境水平至 90%**
控制器	微处理器
湿度系统	95% RH (37°C)
设定值	数字触控板, 分辨率 1%
显示屏	数字 LED, 分辨率 1%

CO₂

控制	±0.1% (浓度为 5.0%)
传感器	红外传感
设定值	数字触控板, 分辨率 0.1°C
范围 ...	0% 至 20%, 出厂默认值为 0% (已禁用)
接入口压力	15 PSIG, ±5 PSIG
控制器	微处理器
显示屏	数字 LED, 增量为 0.1%

*规格与环境温度 22°C 至 25°C 之间标称电压为 115V 或 230V 有关。

**根据工作区域的环境条件, 湿度大于或等于 90% 可能会发生冷凝。

搁板

标准值	5
最大值	22
结构	多孔不锈钢
孔隙	距中心 1.160”，可调节
尺寸(3307/3308)	17.7” x 19.9” (45.2cm x 50.5cm)
表面积	2.4 平方英尺/每个搁板
尺寸(3310/3311)	25.7” x 19.9” (65.5cm x 50.5cm)
表面积	3.6 平方英尺/每个搁板
载重	50 lbs.(22.7kg) 固定

灭菌循环

设定值	140°C
循环时间 ...	在额定线电压，23°C 下大约 14 个小时
激活	数字触控板

构造

内部容量	
3307/3308	8.2 立方英尺（232.2 升）
3310/3311	11.4 立方英尺（322.8 升）
内部 ..	304 型不锈钢，镜面抛光处理，有弯角
外部	18 型厚度冷轧钢，粉末涂层处理
外门衬垫	四边，模塑处理，磁性乙烯
内门衬垫	硅胶羽毛
绝缘层	矿物棉

接头

检修口	1.4” (3.6cm) 带可移除式硅胶塞
CO ₂ 接入口	1/4” (0.64cm) 软管倒钩
排水口 ..	3/8” (0.95cm) 带有关闭阀的倒钩接口

电源

115V 型 ...115VAC, 50/60 Hz, 1 相 (运行范围 90-125VAC),
3307 10.5 FLA 型, 3310 11.5 FLA 型

断路器电源开关15A, 2 极 (3307/3310 型)

230V 型 ...230VAC, 50/60 Hz, 1 相 (运行范围 180-250VAC),
3308 5.4 FLA 型, 3311 5.9 FLA 型

断路器电源开关 ...10A, 2 极 (3308/3311 型)

电源互联IEC 320, 公

电源接入线带有 IEC 320 Female 插头的 8' (2.4m) 线和
国内指定的插头

附件插座标准, 115V/220V 导出, 最高达 75 瓦特
(每箱一个)

报警触点 温度、CO₂、RH 偏差、电源故障。
N/O 和 N/C

尺寸

外部 ...(3307/3308) 35.0" W x 39.4" H x 27.0" F-B
(88.9cm x 100.1cm x 68.6cm)
(3310/3311)43.0" W x 39.4" H x 27.0" F-B
(109.2cm x 100.1cm x 68.6cm)

重量

净重3307/3308 型 - 330 lbs.(149.7kg),
3310/3311 型 - 410 lbs.(186.0kg)
装运 (电机)3307/3308 型 - 400 lbs.(181.4kg),
3310/3311 型 - 480 lbs.(217.7kg)

认证

请参阅本手册末尾的符合性声明

安全规格

- 仅限室内使用
- 高度高达 2,000 米
- 温度5°C 至 40°C
- 湿度在不高于 31°C 时最大湿度为 80% RH，
40°C 时线性减少至 50% RH
- 电源波动主电源电压波动不超过额定电压的 ±10%
- 安装类别 II ¹
- 污染度 2 ²
- 设备等级 I

¹ 安装类别（过压类别）定义了仪器能安全承受的最高瞬时电压。它取决于供电电源的种类和仪器的过压保护措施。例如，对于 CAT II 类仪器来说，能承受的瞬时电压为 2500V（230V 供电电压）和 1500V（120V 供电电压）；这些仪器通常使用与公共供电线路兼容的电源，如医院、研究实验室和许多工业实验室里面使用的仪器。

² 污染度描述了工作环境中存在的导电性污染物的数量。2 级污染度假定只有非导电性污染物（如灰尘）存在，由于冷凝而导致的偶然导通现象除外。

第 11 节 维修

下文所述为维修和维护信息。

部件列表

部件号	说明
2270102	预防性维护套件（门衬垫、HEPA 过滤器、CO ₂ 空气过滤器、RH 细菌过滤器、检修门过滤器、水瓶空气过滤器）
3310902	搁板柱，单根
3310903	搁板槽，左侧或右侧
1900446	搁板柱，4 件装
1900447	隔板槽，10 件装
3310904	扩散盘，大号 (3310/3311)
3307904	扩散盘，小号 (3307/3308)
191682	微型板，主控制板
230201	保险丝，750mA，TD，5 x 20mm（湿度系统，250V）
230135	保险丝，1A，TD，5 x 20mm（附件插座，115V）
230120	保险丝，0.5A，TD，5 x 20mm（附件插座，230V）
156125	电机，热空气，115VAC，50/60 Hz
191681	显示板
290185	探针，2252 Ohm/25° C，0.156 x 2
1900160	HEPA 过滤器套件（包含 760207 和 1900185）
224310	不锈钢搁板，大号
224307	不锈钢搁板，小号
231204	红外线型 CO ₂ 传感器
250087	CO ₂ 阀套件，带多种接头
290174	RH 传感器组件，1 英尺
230180	12A，DPDT 断路开关（电源）
400201	开关套件，40W
360213	压力开关（挡气板选件）
250121	螺线管气体阀（12VDC 挡气板选件）

部件列表（续）

部件号	说明
113008	水平底脚
1900161	VOC HEPA 过滤器套件（包含 760208 和 1900185）
250049	12V 阀（水填充）
250128	12V 阀（RH 空气阀）
360251	门控开关，外门
360263	门控开关，内门
280096	蓝色 LED 光源
100119	3.5 x 1.5 CCW 风机轮
139033	加湿器，湿度系统
360171	液位开关（浮动）
360255	液位开关（防浮动）
900140	1.6 平方英尺 12VDC 风扇 x CFM
130625	轴流风扇 31 CFM 115V 风扇
105070	玻璃内门：
247013	湿度系统排水接头
760208	仅 HEPA/VOC 过滤器
1900199	完整的鼓风机（包含电机、叶轮、滚轴及安装材料）
1900200	完整的加湿器组件（包含雾化器和外壳）
1900201	RH 调节器组件，115V
1900202	RH 调节器组件，230V
1900233	温度传感器组件（290185 传感器）
50109579	水清洗池（用于水槽、接水盘和水瓶）
130101	水清洗池（6 个）

更换保险丝

注 请参阅第 1/2 页的布线示意图 3307-71 中的“保险丝座详细信息 2” ▲

警告 以下步骤需要进入电子区域。仅合格人员能够进行此步骤。建议佩戴可进行静电放电的腕带或其他接地设备。▲

若仅要更换培养箱中的可更换保险丝，请按照以下步骤操作。

1. 关闭培养箱的电源开关，并断开电源线。
2. 取下左侧面板上的四个螺钉。将面板放在一旁。
3. 开口左侧为电子区域。找到保险丝。有关可更换的保险丝的规格，请参阅下面的表 11-1。将断开的保险丝更换为新保险丝。
4. 安装面板，并用螺钉固定。
5. 让仪器恢复运行。如果培养箱通电后保险丝又断开，请联系技术服务部。

表 11-1. 保险丝规格

保险丝电压	制造商部件号	电流额定值	熔断速度	IEC 字母代码
115VAC ACC	BUSS GMC-1.0A	1.0 A	延时	T
250VAC ACC	BUSS GMC-740mA	750 mA	延时	T
230VAC ACC	BUSS GMC-500mA	0.5 Amp	延时	T

更换 CO₂ 和 RH 空气过滤器

警告 以下步骤需要进入电子区域。仅合格人员可以完成此步骤，须使用预防性维护套件 # 2270102。建议佩戴可进行静电放电的腕带或其他接地设备。▲

建议每年更换一次 CO₂ 和 RH 空气过滤器。遵循下列步骤更换过滤器。

1. 关闭培养箱的电源开关，并断开电源线。
2. 取下左侧面板上的四个螺钉。将面板放在一旁。

更换 CO₂ 和 RH 空气 过滤器（续）

3. 开口左侧为电子区域。找到 CO₂ 空气过滤器（图 11-1）。小心断开管道，并更换过滤器。

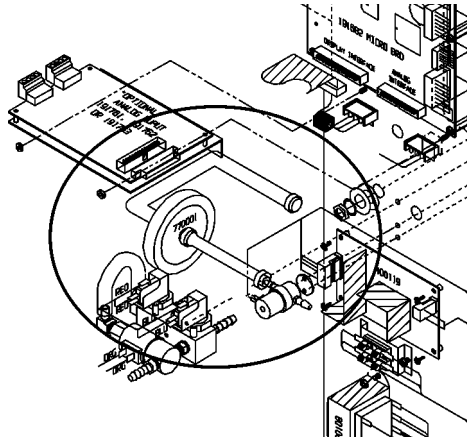


图 11-1. CO₂ 空气过滤器

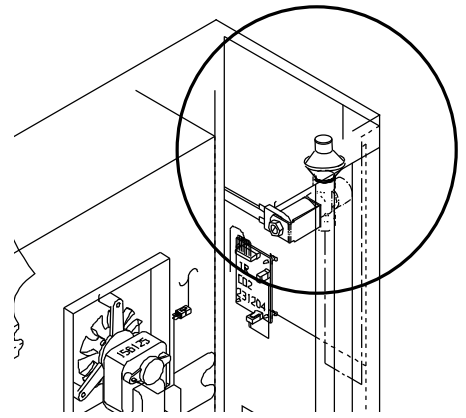


图 11-2. RH 空气过滤器

4. 开口右侧是湿度系统。在右上角找到 RH 空气过滤器（图 11-2）。断开管道，更换过滤器。
5. 安装面板，并用螺钉固定。
6. 让仪器恢复运行。

赛默飞世尔科技
401 Millcreek Road
Marietta, Ohio 45750
美国

www.thermofisher.com