

操作说明

CO₂培养箱
Heracell[®] 150i / 240i GP



© 2020 Thermo Fisher Scientific Inc. 版权所有。

Thermo Fisher Scientific 为购买其产品的用户提供此手册作为操作指南。本文档享有版权保护。未经 Thermo Fisher Scientific 公司书面许可，不得复制本文档的部分或全部内容。我们保留对该文件修改的权力，恕不另行通知。在所有各种语言版本的说明用说明书中，以英语版本为准。

该文件中所有的技术信息仅用于参考的目的。本文档中的系统配置和规格不是 Thermo Fisher Scientific 公司与购方合同的一部分。该文件在任何情况下不得与销售文件条款相突，如果两者有差异，以销售文件条款为准

工厂内复制将不受此条款的限制。

商标

本使用说明书中提到的所有商标均属于其各自的制造商所有。

Thermo Fisher Scientific Inc.
168 3rd Avenue
Waltham, MA 02451
USA



在人员、环境和工艺材料保护方面的安全在很大程度上取决于使用该设备的人员行为。

本操作手册对您的安全以及设备的设置、安装、使用和维护非常重要！

为避免错误和任何由此造成的损坏——尤其是人身伤害，请务必在使用设备前仔细阅读本手册并遵守所有说明。

内容

章节 1 一般注意事项	1
Thermo Fisher 国际销售机构概览	1
仪器及文件说明	2
操作人员指导说明	2
操作手册的适用范围	2
质量保证	3
安全信息和标识的说明	3
仪器用途	5
法规、标准和规定	6
安全提示	7
气体的安全提示	8
操作安全规程	9
章节 2 设备交付	10
包装	10
验收	10
HERACELL® 150i GP 标准设备组件	11
HERACELL® 150i GP 可选设备组件	11
HERACELL® 240i GP 标准设备组件	12
HERACELL® 240i GP 可选设备组件	12
章节 3 仪器的安装	13
环境要求	13
室内通风	14
空间要求	14
运输	16
叠放	17
临时存放	19
改造 / 修改	19
章节 4 设备描述	21
HERACELL® 150i GP 前视图	21
HERACELL® 150i GP 后视图	22
HERACELL® 240i GP 前视图	25
HERACELL® 240i GP 后视图	27
安全装置	29
工作间环境	29
门开关	32
传感器系统	33
连接接口	35
工作间组件	37
章节 5 启动	48
让仪器适应环境条件	48
工作间准备	48
安装隔板装置	49
安装气体加湿器 (选配, 仅适用于 O2/N2 - 控制)	52
安装选配的培养瓶旋转床 HERACELL® 240i GP	53
安装 HERACELL® 240i GP 选配的插板中央支柱	55
供气连接	56
电源连接	60
RS 232 端口连接	62

USB 端口连接 (可选)	63
报警连接	63
章节 6 操作	66
操作前准备	66
仪器准备	66
开始运行	67
中断运行	68
章节 7 操作及控制 (iCanTM 触摸屏)	69
电源开关	69
操作面板和操作结构	70
不带 O2/N2 控制的操作版本	71
带 CO2/O2/N2 控制的操作版本 (可选)	72
操作区域显示	73
iCanTM 触摸屏控制出厂预设参数	74
控制回路传感器的预热阶段	74
按键设定	75
设置温度设定值	76
设定 CO2 设定值	78
设置 O2 设定值	80
Auto-start 程序	81
运行 contra-con 程序	87
用户配置	87
缩放趋势图	113
出错信息	114
章节 8 关机	120
关闭设备	120
章节 9 消毒灭菌	121
清洗	121
灭菌程序	121
擦抹消毒 / 喷酒精消毒	122
Contra-con 净化程序	125
章节 10 维护	133
检验及检查	133
保养间隔	133
设备日志	134
回寄修理	134
温度校准准备工作	134
温度校准步骤	136
CO2 校准准备工作	137
CO2 校准步骤	141
更换进气口过滤器	142
更换仪器保险	143
更换门封条	144
章节 11 弃置处理	146
章节 12 技术参数	148
HERACELL® 150i GP	148
HERACELL® 240i GP	150

章节 13 数据传输	152
接口	152
数据传输命令序列	155
一般参数概述 (地址 0xxx)	156
培养箱参数概述 (地址 2xxx)	157
错误存储器结构	159
数据记录器结构	162
数据记录器代码的示例	165
Program HERACELL® 150i/240i GP	171
章节 14 x 仪器日志	179
章节 15 WEEE 合规性声明	180

插图目录

图 1. 仪器尺寸.....	15
图 2. 用力点.....	16
图 3. 叠放.....	17
图 4. HERACELL® 150i GP 前视图.....	21
图 5. HERACELL® 150i GP 后视图.....	22
图 6. HERACELL® 150i GP 环形供气系统.....	24
图 7. HERACELL® 240i GP 前视图.....	25
图 8. HERACELL® 240i GP 后视图.....	27
图 9. HERACELL® 240i GP 环形供气系统.....	28
图 10. 门开关.....	32
图 11. 温度, CO ₂ 和 O ₂ 传感器.....	33
图 12. 连接接口.....	35
图 13. 工作间组件.....	37
图 14. 水槽.....	40
图 15. 背面开孔.....	42
图 16. 培养瓶旋转床.....	44
图 17. 水泵.....	46
图 18. 支撑架的安装与拆卸.....	50
图 19. 隔板支架的安装.....	51
图 20. 安装气体加湿器.....	52
图 21. 安装培养瓶旋转床.....	53
图 22. 培养瓶旋转速度.....	54
图 23. 中央支柱安装.....	55
图 24. 安装气压管.....	56
图 25. 不带气体监测器的连接.....	57
图 26. 带气体监测器的连接 (选配).....	58
图 27. 带气体监测器的组合连接 (选配).....	59
图 28. 电源连接.....	61
图 29. 连接示例.....	65
图 30. 电源开关.....	69
图 31. 压力感应区.....	70
图 32. 不带 O ₂ /N ₂ 气体供应的 iCan™ 触摸屏.....	71
图 33. 带气体连接的 iCan™ 触摸屏.....	72
图 34. 菜单结构图.....	73
图 35. 预热阶段显示.....	74
图 36. 设置温度设定值.....	76
图 37. 设定 CO ₂ 设定值.....	78
图 38. 设置 O ₂ 设定值.....	80
图 39. 启动 auto-start 程序.....	84
图 40. 终止 auto-start 程序.....	86
图 41. 更改密码.....	88
图 42. 日期 / 时间设置.....	90
图 43. 显示对比度设置.....	91
图 44. 按键音设置.....	92
图 45. RS 232 端口波特率设置.....	93
图 46. 语言设置.....	94
图 47. 定时提醒设置.....	95
图 48. 事件显示.....	97
图 49. 记录周期设置.....	98
图 50. 错误列表显示.....	99
图 51. 报警继电器设置.....	100
图 52. 低湿度设置.....	101
图 53. 密闭门.....	102
图 54. 水位设置.....	103

图 55.	报警继电器设置	104
图 56.	培养瓶旋转床速度设置	105
图 57.	打开和关闭 O2 控制系统	106
图 58.	图标描述	108
图 59.	气体监测图标:	110
图 60.	键盘锁开启 / 关闭	111
图 61.	软件版本	112
图 62.	缩放趋势图	113
图 63.	事件错误消息	115
图 64.	过温事件错误	116
图 65.	净化程序阶段图	127
图 66.	启动 contra-con 程序	128
图 67.	中断 / 取消 contra-con.....	130
图 68.	Contra-con 完成.....	132
图 69.	温度校准准备工作	135
图 70.	温度校准步骤	136
图 71.	CO2 校准准备.....	138
图 72.	密闭门的测试孔	139
图 73.	CO2 校准步骤.....	141
图 74.	进气口过滤器安装	143
图 75.	仪器保险更换	144
图 76.	更换门封磁条	145

1. 一般注意事项

1.1 Thermo Fisher 国际销售机构概览

邮政地址 (德国) :

Thermo Electron LED GmbH 制造
Robert-Bosch-Straße 1
D - 63505 Langenselbold

德国地区咨询 :

销售电话	0800 1 536376
服务电话	0800 1 112110
销售 / 服务传真	0800 1 112114
电邮	info.labequipment.de@thermofisher.com

欧洲、中东和非洲地区咨询 :

电话	+ 49 (0) 6184 / 90-6940
传真	+ 49 (0) 6184 / 90-7474
电邮	info.labequipment.de@thermofisher.com

邮政地址 (美国) :

Thermo Fisher Scientific Inc.
168 3rd Avenue
Waltham, MA 02451
USA

北美地区咨询 :

电话	+1 800-879 7767
传真	+1 828-658 0363
电邮	info.labequipment@thermofisher.com

拉丁美洲地区咨询 :

电话	+1 828-658 2711
传真	+1 828-645 9466
电邮	info.labequipment@thermofisher.com

亚太地区咨询 :

电话	+852-2711 3910
传真	+852-2711 3858
电邮	info.labequipment@thermofisher.com

1.2 仪器及文件说明

仪器

设备名称: CO₂ 培养箱
 型号: **HERACELL® 150i GP**
HERACELL® 240i GP
 序列号: 40830469 或更高

产品文件

用户手册: 操作手册 50159365
 有效期: 06. 2020

认证和质量审核:

认证: CE 认证
 检测标识: GS/VDE 德国
 CSA/VDE 德国

1.3 操作人员指导说明

本手册为 **HERACELL® 150i/240i GP** 型 CO₂ 培养箱的操作说明。CO₂ 培养箱使用最先进技术生产制造，操作安全可靠。但该仪器可能会产生潜在危险，特别是在由未受充分培训的人员操作或未按照其预期用途使用时。因此，为避免意外产生，请遵照下述要求：

- 本型号 CO₂ 培养箱必须由经过培训和授权的人员操作。
- 进行仪器操作前，用户必须根据使用手册、使用试剂的安全技术说明书、工厂卫生指导和技术规程，并用操作和清洁仪器的人员的语言，制定简洁明了的书面操作说明，特别是：
 - CO₂ 培养箱及其附件的净化清洁方法，
 - 当使用特殊试剂时，应采取的保护措施，
 - 应对意外事故的措施。
- 仪器维修必须由经过培训和授权的专业人员操作。

1.4 操作手册的适用范围

- 我们保留对本使用说明书进行修改的权力，恕不另行通知。
- 在所有各种语言版本的说明说明书中，以德语版本为准。
- 将操作说明放在仪器附近，以便能够随时查阅安全说明和重要信息。

为了安全起见，如果遇到在本使用说明书中没有讲述的问题，请您立即和 Thermo Scientific 联系。

1.5 质量保证

Thermo Scientific 仅保证在以下情况时 CO₂ 培养箱的操作安全及功能：

- 完全按照其预期用途及这些操作说明的要求来操作和保养仪器，
- 不得对设备进行改装，
- 仅使用 Thermo Fisher Scientific 认可的原装零附件，
- 定期检测和维护。

保证书在仪器提交至用户之日起生效。

1.6 安全信息和标识的说明

操作手册中安全信息和标识



警告

提示如果不避免有导致死亡或者严重受伤的危险！



小心

表示若不加以避免，则可能导致轻度或者中度伤害。



小心

代表如果不加以避免可能会导致财产损失的危险情况。

提示

用作应用提示和实用信息。

其他安全信息符号：



佩戴安全手套！



佩戴护目镜！



有害液体！



电击！



炽热表面！



火灾危险！



爆炸危险！



窒息危险！

仪器上的符号



CE 检测认证：表示遵守欧盟标准



VDE 检测认证



美国和加拿大检测认证



遵照使用说明书！

1.7 仪器用途

正确使用

HERACELL[®] 150i/240i GP 型 CO₂ 培养箱是用于制备和培养细胞和组织的实验室装置。该仪器可以模拟培养物的特殊生理环境条件，因为它可以精确控制：

- 温度，
- CO₂ 含量，
- O₂/N₂ 含量，
- 并且相对湿度增加。

应用领域

HERACELL[®] 150i/240i GP 用于以下领域的安装和操作：7

- 用于安全级别 L1、L2 和 L3 级的细胞生物学和生物技术领域的实验
- 符合 DIN EN 12128 标准的医学微生物实验室
- 医院和诊所的中心实验室

给培养箱提供的气体（CO₂ 或 O₂/N₂）从单独的气体供应系统供应到装置，气体供应系统来自气瓶或来自中央加压气体容器。供气系统必须确保供气管路的工作压力可以设定在 0.8 bar（最小）至 1 bar（最大）的范围内，并且压力恒定。

如果设备选配气体监测系统，则可以最多连接四个设备，而无需考虑气体供应系统能力。CO₂ 培养箱适用于不间断连续工作。

不正确的使用

请勿在设备中使用不符合 L1、L2 和 L3 安全级别规程的细胞或组织培养物。请勿使用以下类型的组织、物质或液体：

- 易燃易爆，
- 释放在接触大气时会形成易燃易爆混合物的蒸汽，
- 释放毒性，
- 释放灰尘，
- 显示放热反应，
- 属于烟火物质。

本产品适用于一般实验室用途。客户有责任确保产品的性能适合其特定用途或应用。

1.8 法规、标准和规定

仪器符合以下标准和技术规范：

- DIN EN 61010 - 1:2011, DIN EN 61010 - 2 - 010:2015
- 低电压指令 2014/35/EC
- EMC 指令 2014/30/EC
- RoHS 指令 2011/65/EC
- UL / CSA 61010 第三版
- US FCC 第 15B 部分
- 加拿大 ICES-001
- 中国 EEP 危险物质信息

<http://www.thermofisher.com/us/en/home/technical-resources/rohs-certificates.html>

如果在德国境内使用该仪器，则必须遵守以下安全规定：

- DGUV Guideline 100-500
- TRBS 3145/TRGS 725
- 气体供应商提供的 CO₂、O₂ 和 N₂ 安全技术说明书。
- 优良微生物的公报原则，德国化学工业贸易协会通知。

对于其他国家，遵守该国应用标准。

1.9 安全提示



- 在使用生物培养箱时，人员保护、其周围环境和负载方面的生物安全在很大程度上取决于使用该设备的人员遵守相关规定的情况。
- 然而，即便如此，也不能排除出现危险——特别是健康危害的可能性。
- 与残余物有关的风险取决于具体执行的工作。
- 为避免错误和任何由此造成的损坏——尤其是人身伤害，请务必在使用设备前仔细阅读本手册并遵守所有说明。
- 只有在 Thermo Electron LED GmbH 服务部门人员或我们公司授权的人员进行必要的检查、维护和维修工作后，才能保证设备的安全可靠运行。
- 通过减压器将气体供应到每个设备，入口压力设定在 0.8 和 1 bar（最大）之间。出于安全原因，不得更改此设置。
- 安装位置必须完全处于通风环境，以便将泄压阀周围的气体排到室外。
- 只能使用制造商授权的原装更换部件。
- 请参阅附录“良好微生物学工程实践基本规则”
- 如果采用非由制造商指定的方式使用设备，则可能不存在保护措施提供的安全性。

1.10 气体的安全提示

提示

安装工作：

任何用于储存 CO₂ 和 O₂/N₂ 的供气管路、加压汽缸、汽缸和容器必须有专业人员使用适当工具进行操作。

人员指导：

操作使用 CO₂ 供气的仪器，工作前需对操作 CO₂ 的特殊性进行指导，指导内容如下：

- 正确操作加压汽缸和气体供应系统，
- 如发现 CO₂ 供气管道缺陷或破损，要尽责汇报，
- 应对万一失败或意外发生的措施。

针对气体供货商的特殊操作进行指导，这些指导要定期重复进行。

二氧化碳（CO₂）的安全提示

因为 CO₂ 是有害气体，当 CO₂ 培养箱开始工作时必须遵守安全指导。



窒息危险！

室内释放大量 CO₂ 可引起窒息。

一旦泄露 CO₂，立即启动安全措施！

- 立刻离开房间，禁止任何人入内！
- 寻求安保部门或消防部门帮助！

氧气的安全提示（O₂）

O₂ 是助燃剂，与含油脂物质结合可引起爆炸。



氧气爆炸！

O₂ 与油、脂和润滑剂结合可引起爆炸。如果高压氧气与含油脂或含油物质接触，混合物可能会爆炸！

- 清理这些仪器装置，只能使用不含油或油脂的润滑剂。
- 保持氧气系统组件和连接件不接触含油、油脂或润滑剂成份的物质！

火灾危险！



泄露的氧气是助燃剂。不要在含氧气的设备系统附近出现明火！

- 不要在氧气系统附近吸烟。
- 不要将氧气系统的任何部分接触高温。

氮气的安全提示 (N₂)

氮气易与空气混合。空气中的氮气浓度高会导致空气中氧气含量的降低。



窒息危险！

室内泄露大量 N₂ 可引起窒息。
一旦泄露 N₂，立即启动安全措施！

- 立刻离开房间，禁止任何人入内！
- 寻求安保部门或消防部门帮助！

1.11 操作安全规程

使用 HERACELL[®] 150i/240i GP 时必须注意以下规定：

- 严格遵守为 Heracell- 培养箱指明的样品重量限制，特别是隔板（*页码 148*）。
- 为了使温度分布均匀，样品要均匀地分布在工作空间之内，不要将样品放置在太靠近内壁的地方。
- 不得在 CO₂ 培养箱内装入超出可用实验仪器及个人防护装备能力的物质，以便为用户和第三方提供足够程度的保护。
- 每个月要检查培养箱门的密封性能以及密封件有无损坏。
- 不得处理含有可能会释放到环境空气中的危险化学品，或者导致 CO₂ 培养箱部件发生腐蚀或其他故障的任何样品。
- 对水分含量较高的规定物质或材料进行调质会导致内腔中的冷凝加剧。必须遵守第 *页码 68* 页上的措施。

2. 设备交付

2.1 包装

HERACELL® 150i/240i GP CO₂ 培养箱用结实坚固的包装方式运输。开箱后，所有的包装材料均可回收利用。

- 包装纸箱：再生纸
- 泡沫材料：聚苯乙烯泡沫塑料（不含氟氯化碳）
- 底盘：原木材料
- 包装塑料：聚乙烯
- 包装带：聚丙烯

2.2 验收

在交付仪器后，请立即检查交付物品：

- 供货完整性
- 是否有任何损坏

若仪器或包装上的组件缺失或损坏，特别是由于潮湿和 / 或水导致的损坏，请立即联系承运方以及 Thermo Scientific Technical 支持人员。



小心

受伤危险

若设备的受损区域或其他位置形成了锐利边缘，请采取一切必要的预防措施来保护培养箱搬运人员的安全。例如，在搬运时要佩戴防护手套或者其他劳保用品。

2.3 HERACELL[®] 150i GP 标准设备组件

交付组件数量 (件)	HERACELL [®] 150i GP CO ₂ 培养箱或 CO ₂ /O ₂ 培养箱	
	固定玻璃门和连续式隔板	3 扇密闭门和连续式隔板
架子	3	3
隔板支架	4	4
隔板支撑	6	6
压力补偿孔插入物	1	1
管线塞子	1	1
电源线	1	1
连接器, 零电位触点	1	1
备用盖 (套)	1	1
CO ₂ 连接管 (套)	1	1
开口扳手, 24 mm	1	1
内六角扳手 2 毫米 (风扇用)	1	1
内六角扳手 3 毫米 (风扇盖用)	1	1
操作说明 (CD)	1	1
安全说明概述		
水泵	1	1
支撑架 (仅堆叠单元需要)	2	2

2.4 HERACELL[®] 150i GP 可选设备组件

交付组件数量 (件)	HERACELL [®] 150i GP CO ₂ 培养箱或 CO ₂ /O ₂ 培养箱	
	固定玻璃门和连续式隔板	3 扇密闭门和连续式隔板
O ₂ 连接管 (套)	1	1
带空气加湿器的 O ₂ 传感器 *1)	1	1
CO ₂ 连接管 (套), 空气监测器 (选配)	1	1
O ₂ / N ₂ 连接管 (套), 空气检测器 (选配)	1	1

* 1) 带有气体加湿器的 O₂ 传感器装在一个单独的纸箱中, 并在运输过程中放入工作间。

2.5 HERACELL® 240i GP 标准设备组件

交付组件数量 (件)	HERACELL® 240i GP CO ₂ 培养箱或 CO ₂ /O ₂ 培养箱			
	固定玻璃门和连续式隔板 (标准版)	固定玻璃门和连续式隔板 (选配)	6 扇密闭门和连续式隔板 (标准版)	6 扇密闭门和连续式隔板 (选配)
架子	3	6	3	6
隔板支架	4	6	4	6
隔板支撑	6	12	6	12
压力补偿孔插入物	1	1	1	1
管线塞子	1	1	1	1
电源线	1	1	1	1
连接器, 零电位触点	1	1	1	1
备用盖 (套)	1	1	1	1
CO ₂ 连接管 (套)	1	1	1	1
开口扳手, 24 mm	1	1	1	1
内六角扳手 2 毫米 (风扇用)	1	1	1	1
内六角扳手 3 毫米 (风扇盖用)	1	1	1	1
操作说明 (CD)	1	1	1	1
安全说明概述				
水泵	1	1	1	1
支撑架 (仅堆叠单元需要)	2	2	2	2

2.6 HERACELL[®] 240i GP 可选设备组件

交付组件数量 (件)	HERACELL [®] 240i GP CO ₂ 培养箱或 CO ₂ /O ₂ 培养箱			
	固定玻璃门和连续式隔板 (标准版)	固定玻璃门和连续式隔板 (选配)	6 扇密闭门和连续式隔板 (标准版)	6 扇密闭门和连续式隔板 (选配)
O ₂ 连接管 (套)	1	1	1	1
O ₂ 空气加湿器和连接管 (套) * ¹	1	1	1	1
培养瓶旋转床 (四轮马达, 选配) * ² , * ³	1	-	1	-
CO ₂ 连接管 (套), 空气监测器 (选配)	1	1	1	1
O ₂ /N ₂ 连接管 (套), 空气检测器 (选配)	1	1	1	1

* 1) 带有气体加湿器的 O₂ 传感器装在一个单独的纸箱中, 并在运输过程中放入工作间。

* 2) 培养瓶旋转床, 不适用对分离式隔板培养箱。

* 3) 每个培养瓶旋转床都装在一个单独的盒子里。盒子 (1 到 4) 随仪器一起运输。

3. 仪器的安装

3.1 环境要求：

仪器操作环境必须满足以下要求：

- 宽敞和干燥处。
- 各面和邻近物体之间必须保持有最低间隔距离（参阅“空间要求”在页码 14）。
- 操作室必须有适当的通风设备。
- 放置台面坚固、水平、表面防火；
- 能够承受仪器及其附件（特别是多个仪器叠放时）的重量的防振底部构造（落地支架、实验台）。



小心 污染危险

不得将培养箱直接安放在实验室地板上，而应将其安装在落地支架或实验室工作台（选件；单独订购）上。污染物、如细菌、病毒、真菌、朊病毒及其他生物物质）可能会借开门之机从地板轻松进入培养箱的工作区。

- 仪器的电气设计为可在 2000 米海拔高度位置使用。
- 为保持培养箱温度恒定在 37 °C，环境温度需要保持在 18~33 °C 内。



提示 环境温度过高或过低

如果环境温度过高或过低，培养箱的正常功能可能发生故障。培养温度以及温度分布可能发生错误或受到影响。

- 相对湿度最大为 80%。
- 要避免阳光直射。
- **HERACELL® 150i/240i GP** 仪器附近无热源。
- 如果室内的温度过高的趋势，则必须采取防止温度过高、必要时切断电源供应从而防止过热影响的防护措施。
- 供电电压的波动不能超过额定电压的 ±10%。
- 电压瞬变峰值必须在供电系统的正常范围之内。根据 IEC 60364-4-444 标准 II 类峰值的冲击耐受电压必须适用于额定电压水平
- 请勿覆盖或阻塞该装置外壳上的通风或排气孔。
- 避免诸如在运输或更换位置后的冷凝。若出现冷凝，请等到水分彻底蒸发后再将 CO₂ 培养箱

连接到电源并通电。



提示

湿度

在潮湿条件下运输或存放后，须执行干燥过程。在干燥过程中，不能假设设备符合 IEC 61010-2-010 标准的所有安全要求。干燥过程为 2 小时。

- 考虑为每台培养箱安装一个专用的上游断路器，以避免在出现电气故障时多台设备同时失效。

3.2 室内通风

供应 CO₂/O₂/N₂ 后，培养箱工作间的压力会有所上升。压力通过压力补偿孔释放到操作室中。

由于压力补偿和工作过程中开关玻璃门 / 密闭门等会造成及少量 CO₂/O₂/N₂ 泄露到室内空气中；房间通风条件必须能够将释放的气体安全带到室外。

此外，在连续操作过程中，仪器散发的热量可能导致室温发生变化。

- 因此，**HERACELL® 150i/240i GP** 必须安装在通风良好的房间内。
- 如果在同一个房间中有多台烘箱，则要采取加强的通风措施。
- 不得将仪器安装在房间内不通风的角落。
- 室内通风设备应符合 DGVU information 213-850（德国实验室指导性文件），或者满足其他空间足够的通风系统要求；

3.3 空间要求



提示

注意

确保电源插座始终可以随使用！

为了使得在紧急情况下可以快速断开供电，要随时确保可以易于接近电源线的插接处！

在安装仪器时，请确保安装和电源连接保持随时可用。

设备后面板上的控制盒可以用作相邻物体的间隔物。给出的边距是最小距离。

为确保 CO₂ 培养箱免受污染，即使设备安装在地板附近，也要使用落地支架。落地支架的高度不应低于 200mm。

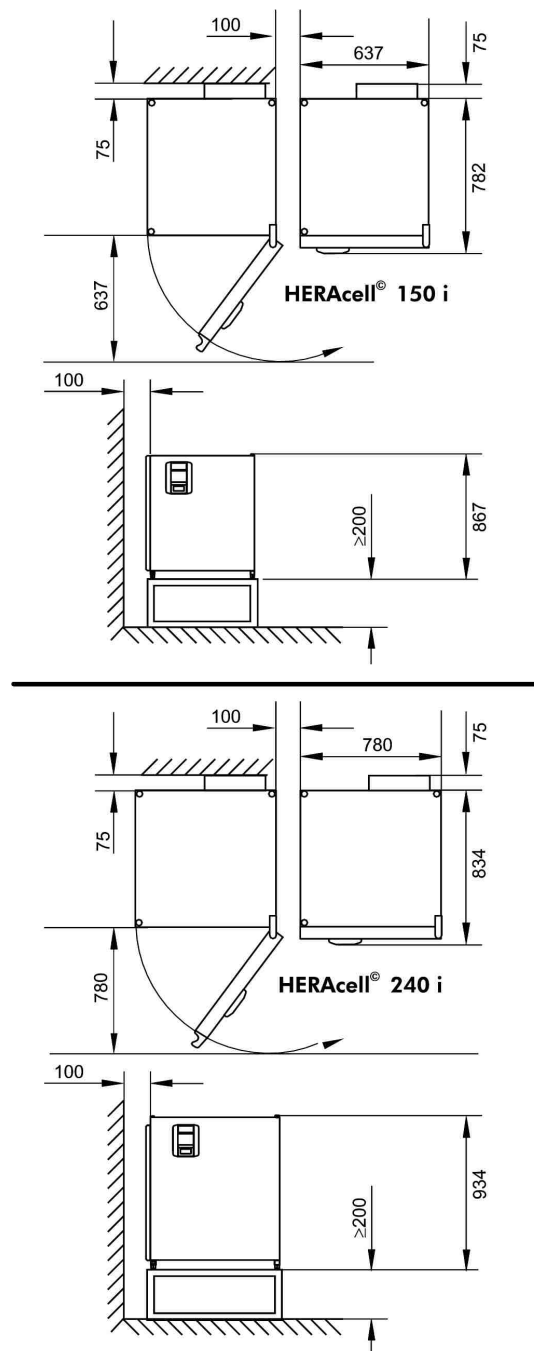


图 1 仪器尺寸

提示

设备的可操作性：

为确保能开展护理和维护工作，请保持较大的侧面和后部距离。

3.4 运输

移动仪器时不要起抬门及仪器上其他配件（如后壁的控制器等）。

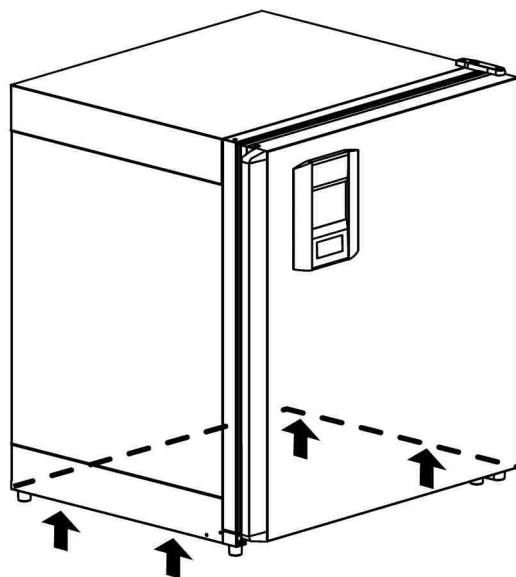


图 2 用力点



小心

重负荷！小心地提升！

为避免因身体负荷造成受伤（例如拉伤和椎间盘突出），不得尝试独自抬起培养箱！

在抬起培养箱时，为避免因重物坠落造成受伤，要确保穿戴上个人防护装备，例如安全靴。为避免夹伤手指或手（特别是关门时）或损坏培养箱，不得使用未在上图中指明的任何其他起吊点。

提示

用力点：

仅在用力点抬起设备。



提示

湿度

在潮湿条件下运输或存放后，须执行干燥过程。在干燥过程中，不能假设设备符合 IEC 61010-2-010 标准的所有安全要求。干燥过程为 2 小时。

3.5 叠放

提示

移动堆叠的设备：

务必卸下支撑架后再移动堆叠的设备！

随附移动基架的堆叠设备只能在地面平坦无斜坡的房间内移动。

可以将两台同一型号的 **HERACELL® 150i/240i GP** 叠放在一起。

仅 **HERAcCell 240i GP**：为保障仪器散热，在两个仪器之间放置了连接板 [3]。

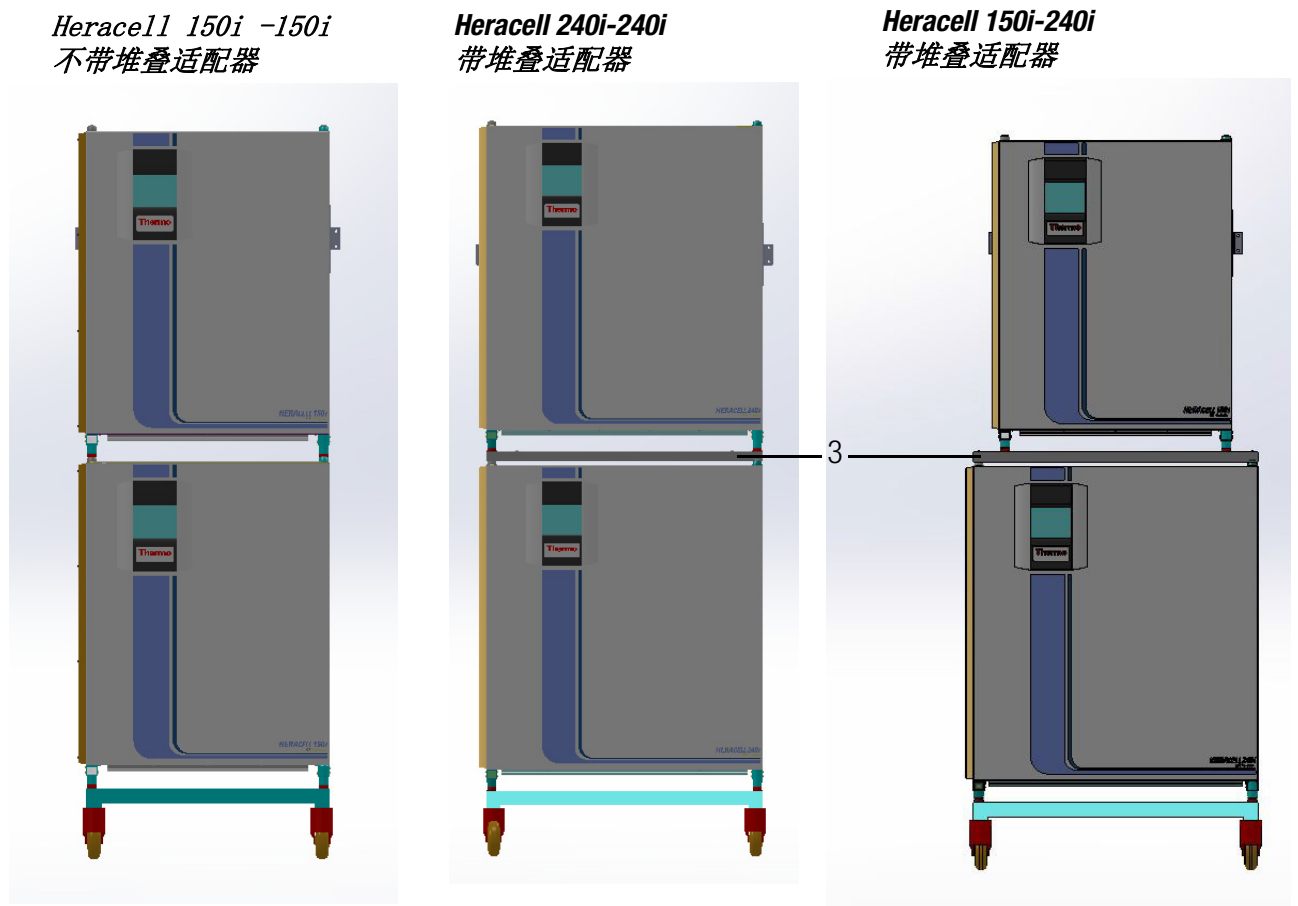
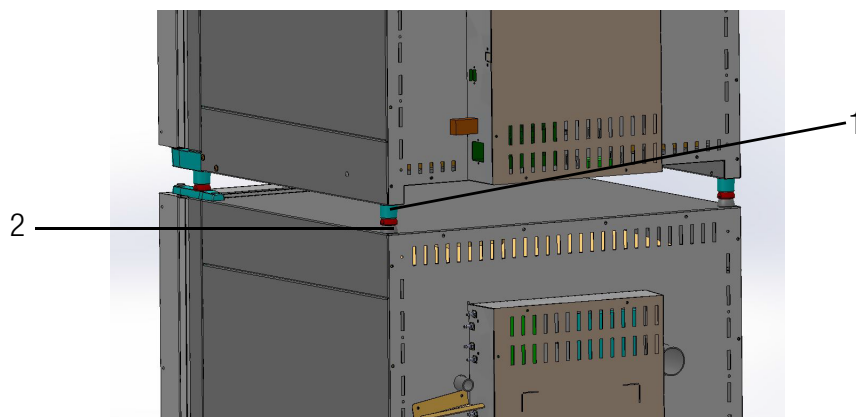


图 3 叠放

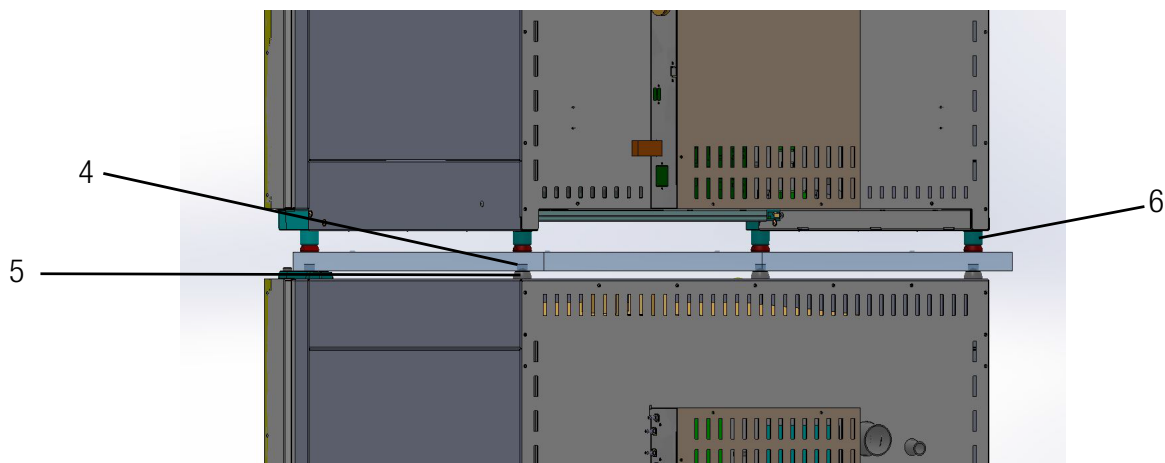
HERACELL® 150i GP

- 将连接板底面的凹槽接口 [1] 与仪器顶面的叠放接头 [5] 连接。确保连接板稳定的坐在叠放接头上。



HERACELL® 240i GP

- 将连接板底面的凹槽接口 [8] 与仪器顶面的叠放接头 [9] 连接。确保连接板稳定的坐在叠放接头上。
- 将仪器的顶端凹槽接口 [6] 与连接板表面的突起接头 [7] 连接。



仪器通过自身重量固定。

提示

堆叠的设备有倾翻掉落的风险！

某些设备可能会变得不稳定并倾翻，从而导致伤害甚至死亡。

正确安装后，防倾翻装置就能防止设备倾翻。



提示

搬运叠放的仪器！

仪器叠放的接头和接口是无法锁定的。因此，不能搬运叠放的仪器。

提示

在移动架上的加固：

如果仪器安装在移动架上，确保仪器工作时移动架轮子[10]处在锁定状态，将轮子锁定朝前方可增加稳定性。

在叠放仪器工作过程中冷凝水析出：

当环境温度高于26 °C，两台HERACell® 150i GP 仪器叠放工作，当下面仪器进行Contra-con 净化工作时，上面仪器可能析出冷凝水。

3.6 临时存放

当炉子需要临时存放时（最长不得超过 4 周），请确保环境温度介于 20 °C 至 60 °C（68 °F 至 140 °F）之间且最大相对湿度不得超过 90 %（非冷凝）。

3.7 改造 / 修改

以下组件可以改装成标准版：

HERACELL® 150i GP

- 3 扇密闭门（密闭门可替换玻璃门）
- 外侧门和玻璃门的合页（可改为左 / 右开门）
- 带锁的外侧门
- 分隔插板
- 红外线传感器
- PCB 或 USB 接口

HERACELL® 240i GP

- 6 扇密闭门（密闭门可替换玻璃门）
- 外侧门和玻璃门的合页
- 带锁的外侧门
- 分隔插板
- 红外线传感器
- PCB 或 USB 接口

提示

改造：

只能由Thermo Electron LED GmbH的技术服务部门进行改造和改装。

4. 设备描述

4.1 HERACELL[®] 150i GP 前视图

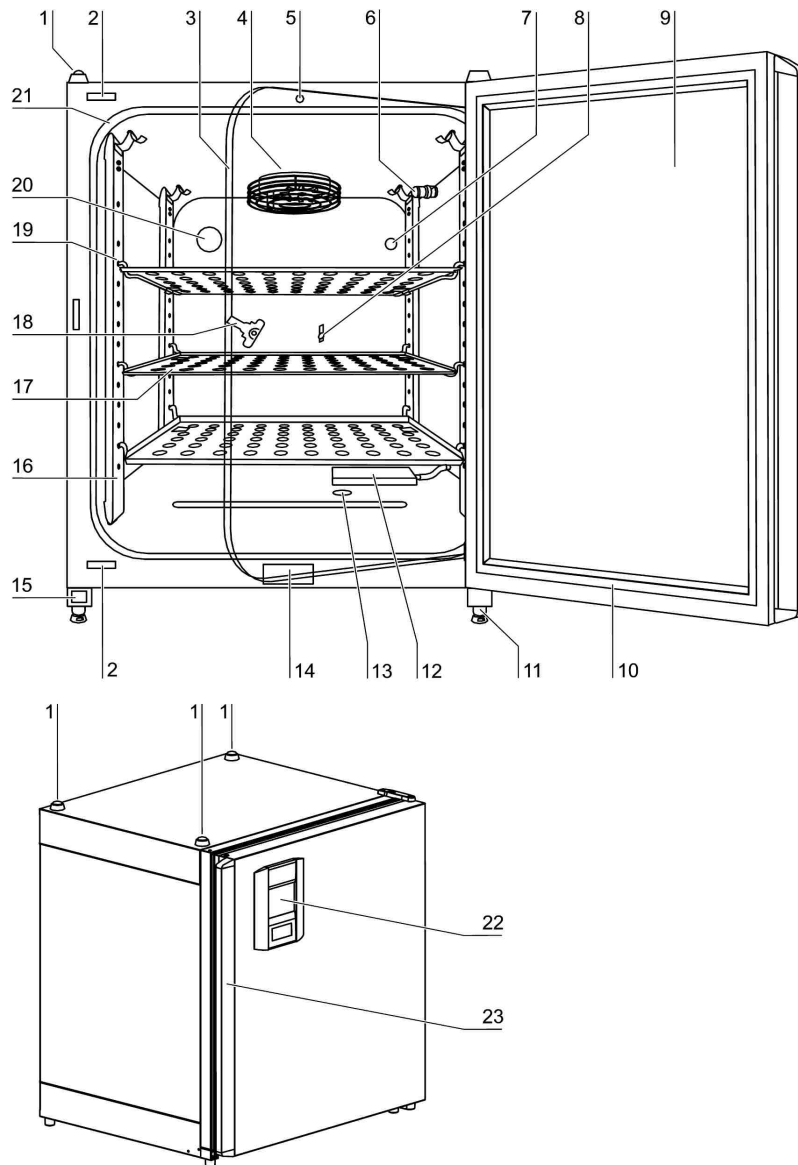


图 4 HERACELL[®] 150i GP 前视图

1. 叠放元件
2. 门控插孔
3. 玻璃门
4. 测量器，带风扇及感应器
5. 门开关
6. 氧气感应器（选配）
7. 带插头的压力补偿孔
8. 测量孔

9. 外门
10. 外门门封，可更换
11. 支脚，高度可调
12. 气体加湿器（选配）
13. 水位感应器
14. 铭牌
15. 电源开关
16. 隔板支架
17. 架子
18. 玻璃门栓
19. 隔板支撑钩
20. 外来电源进出孔，带塞子
21. 玻璃门封，可更换
22. 操作面板（触摸屏）
23. 门把手

4.2 HERACELL[®] 150i GP 后视图

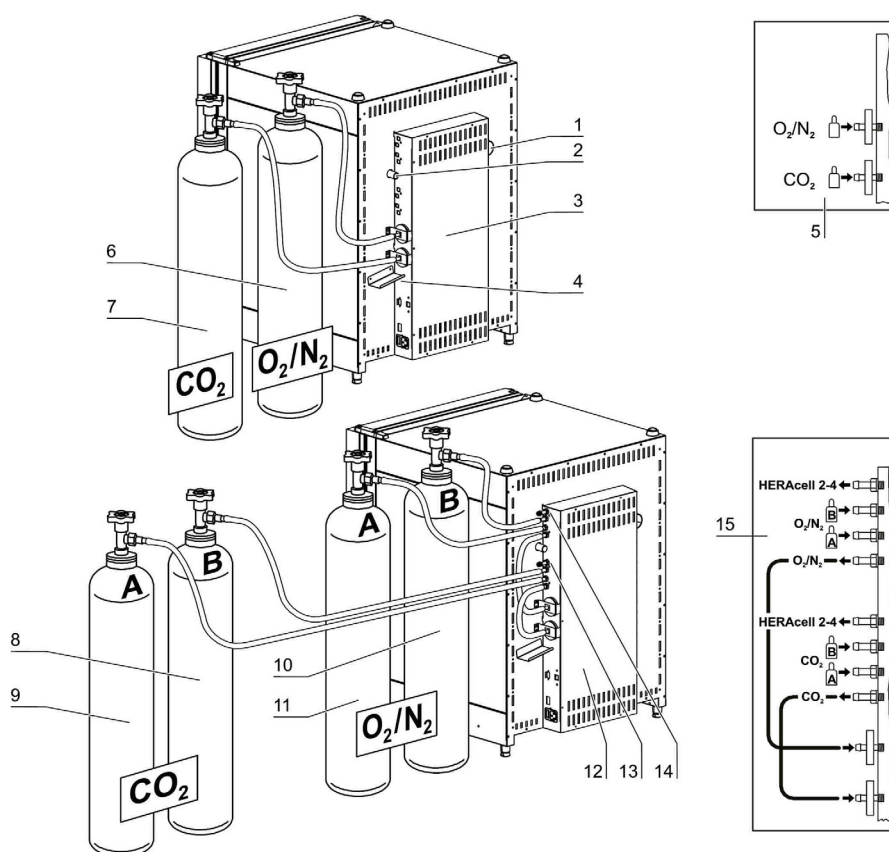


图 5 HERACELL[®] 150i GP 后视图

1. 电源孔，直径 42mm
2. 压力补偿孔

章节 4 设备描述

3. 带 CO₂ 和 O₂/N₂ 连接阀（选配）的供气控制盒，不带气体监测器
4. 凝结水排水槽
5. 图解：CO₂ 和 O₂/N₂ 气体连接阀，不带气体监测器
6. O₂/N₂ 储气缸
7. CO₂ 储气缸
8. **二级** CO₂ 储气缸 **B**，带选配气体监测器
9. **一级** CO₂ 储气缸 **A**，带选配气体监测器
10. **二级** O₂/N₂ 储气缸 **B**，带选配气体监测器
11. **一级** **O** O₂/N₂ 储气缸 **A**，带选配气体监测器
12. 带 CO₂ 和 O₂/N₂ 连接阀（选配）的供气控制盒，带气体监测器（选配）
13. 可外供 3 台仪器（型号不限）的 CO₂ 分气阀
14. 可外供 3 台仪器（型号不限）的 O₂/N₂ 分气阀
15. 图解：CO₂ 和 O₂/N₂ 气体连接阀，带可选的气体监测器

HERACELL[®]150i GP 的环形供气系统：

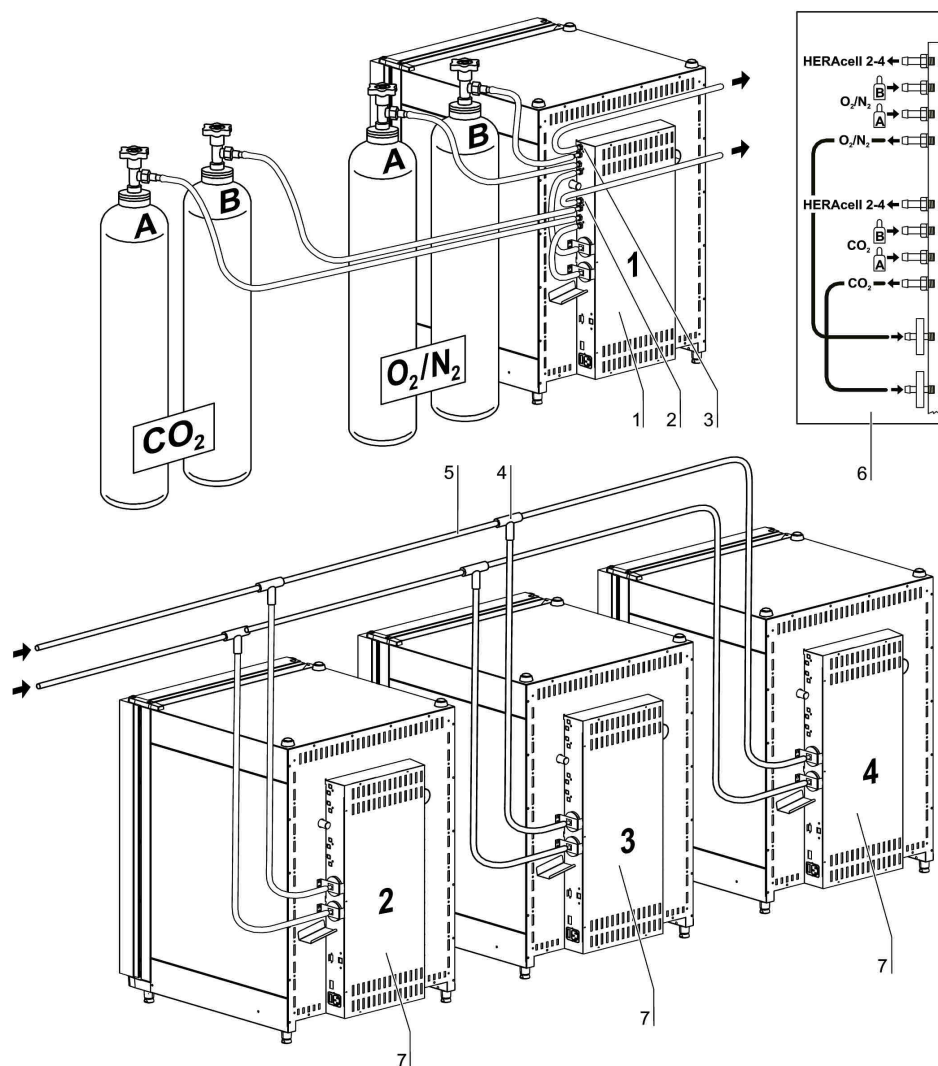


图 6 HERACELL[®]150i GP 环形供气系统

1. 带 CO₂ 和 O₂/N₂ 连接阀（选配）的供气控制盒，带气体监测器（选配）
2. 可外供 3 台仪器（型号不限）的 CO₂ 分气阀
3. 可外供 3 台仪器（型号不限）的 O₂/N₂ 分气阀
4. 气压管三通阀
5. 气缸配套的环形气压管
6. 图解：CO₂ 和 O₂/N₂ 气体连接阀，带可选的气体监测器
7. **HERACELL[®]150i GP** 配备环形供气系统；因此，仪器必须配置 CO₂ 和 O₂/N₂ 连接阀（选配）

4.3 HERACELL[®] 240i GP 前视图

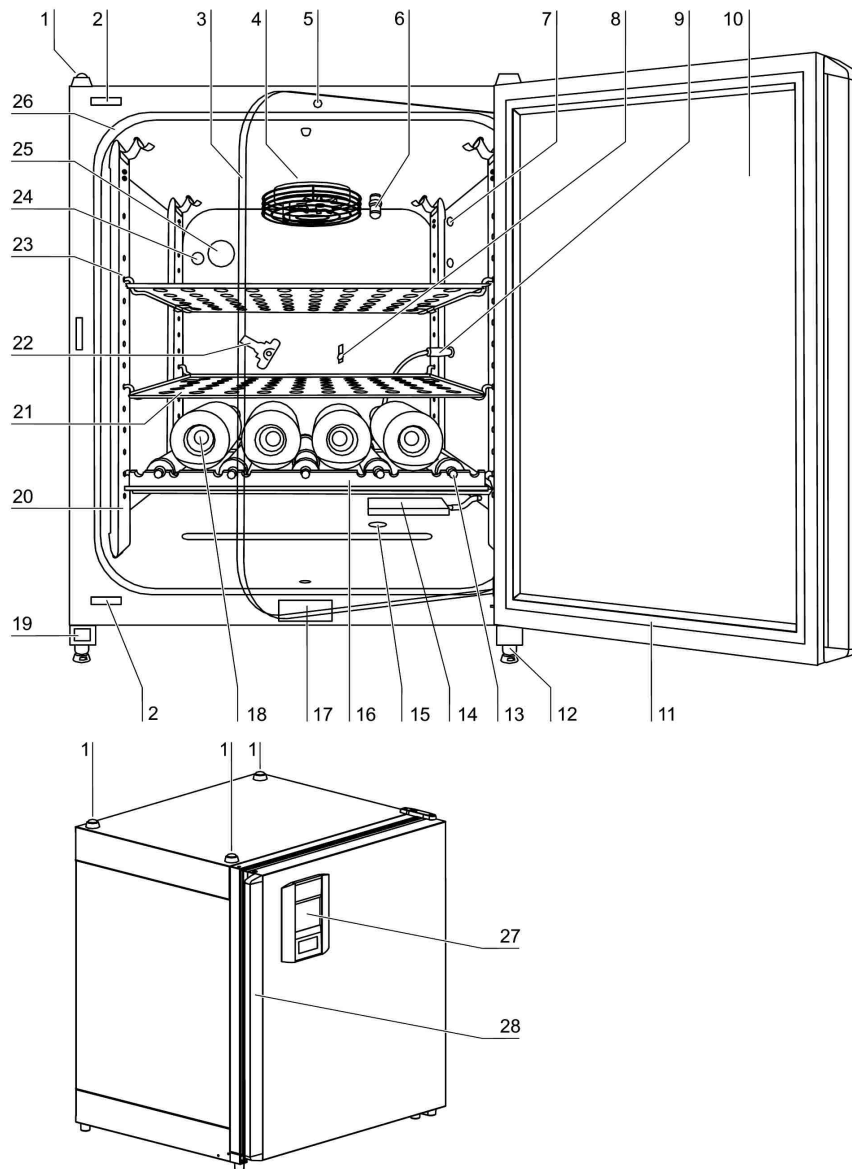


图 7 HERACELL[®] 240i GP 前视图

1. 叠放元件
2. 门拴插孔
3. 玻璃门
4. 测量器，带风扇及感应器
5. 门开关
6. 氧气感应器（选配）
7. 培养瓶旋转床接收装置（可选）
8. 测量孔
9. 培养瓶旋转床塞子（可选）
10. 外门

11. 外门门封，可更换
12. 支脚，高度可调
13. 驱动辊瓶翻转装置（可选）
14. 气体加湿器（选配）
15. 水位感应器
16. 培养瓶旋转床插头（可选）
17. 铭牌
18. 缸（可选）
19. 电源开关
20. 隔板支架
21. 架子
22. 玻璃门拴
23. 隔板支撑钩
24. 带插头的压力补偿孔
25. 外来电源进出孔，带塞子
26. 玻璃门封，可更换
27. 操作面板（触摸屏）
28. 门把手

4.4 HERACELL[®] 240i GP 后视图

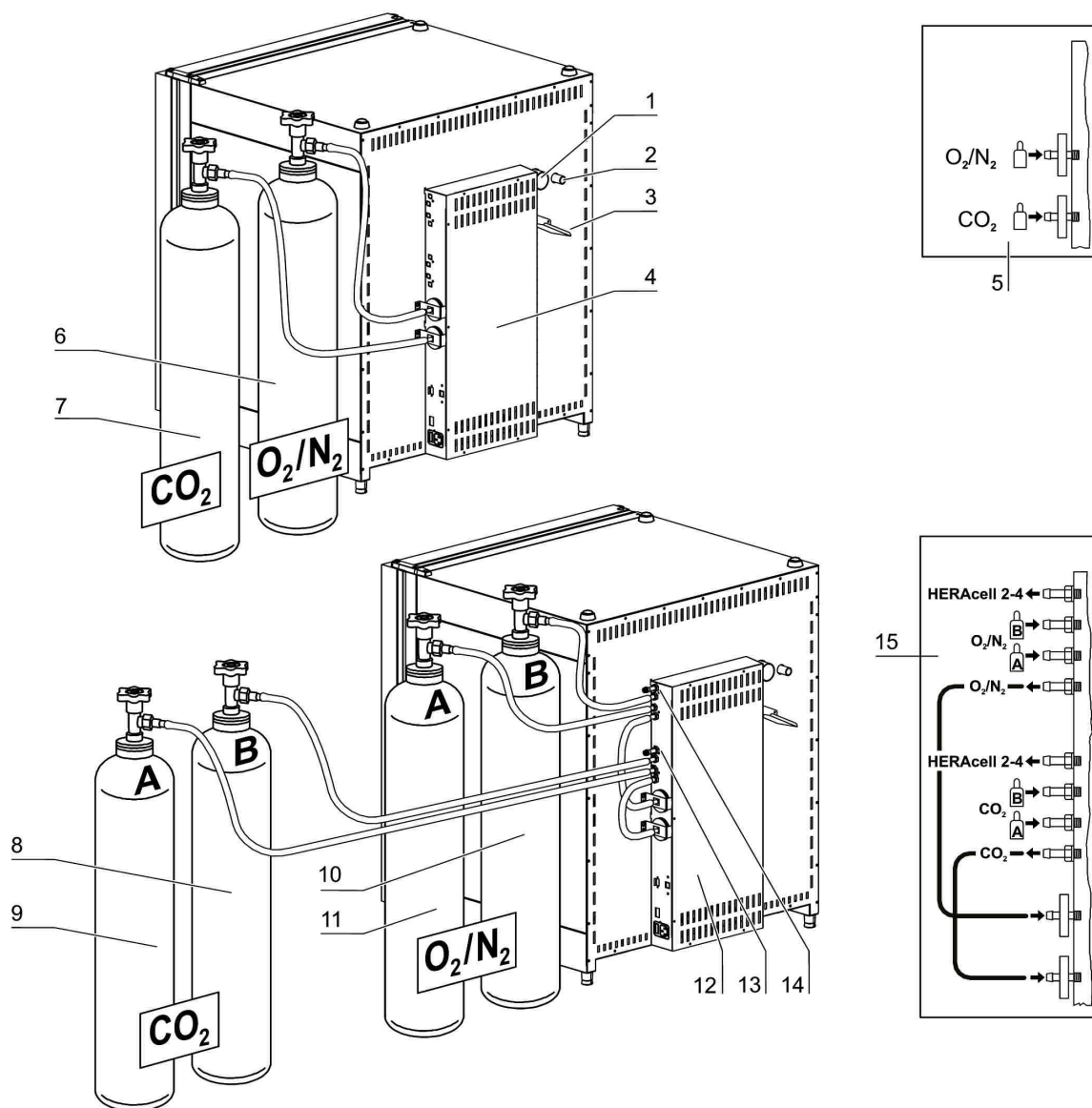


图 8 HERACELL[®] 240i GP 后视图

1. 压力补偿孔
2. 电源孔, 直径 42mm
3. 凝结水排水槽
4. 带 CO₂ 和 O₂/N₂ 连接阀 (选配) 的供气控制盒, 不带气体监测器
5. 图解: CO₂ 和 O₂/N₂ 气体连接阀, 不带气体监测器
6. O₂/N₂ 储气缸
7. CO₂ 储气缸
8. 二级 CO₂ 储气缸 B, 带选配气体监测器
9. 一级 CO₂ 储气缸 A, 带选配气体监测器

10. 二级 O₂/N₂ 储气缸 B, 带选配气体监测器
11. 一级 O₂/N₂ 储气缸 A, 带选配气体监测器
12. 带 CO₂ 和 O₂/N₂ 连接阀 (选配) 的供气控制盒, 带气体监测器 (选配)
13. 可外供 3 台仪器 (型号不限) 的 CO₂ 分气阀
14. 可外供 3 台仪器 (型号不限) 的 O₂/N₂ 分气阀
15. 图解: CO₂ 和 O₂/N₂ 气体连接阀, 带可选的气体监测器

HERACELL[®] 240i GP 的环形供气系统 :

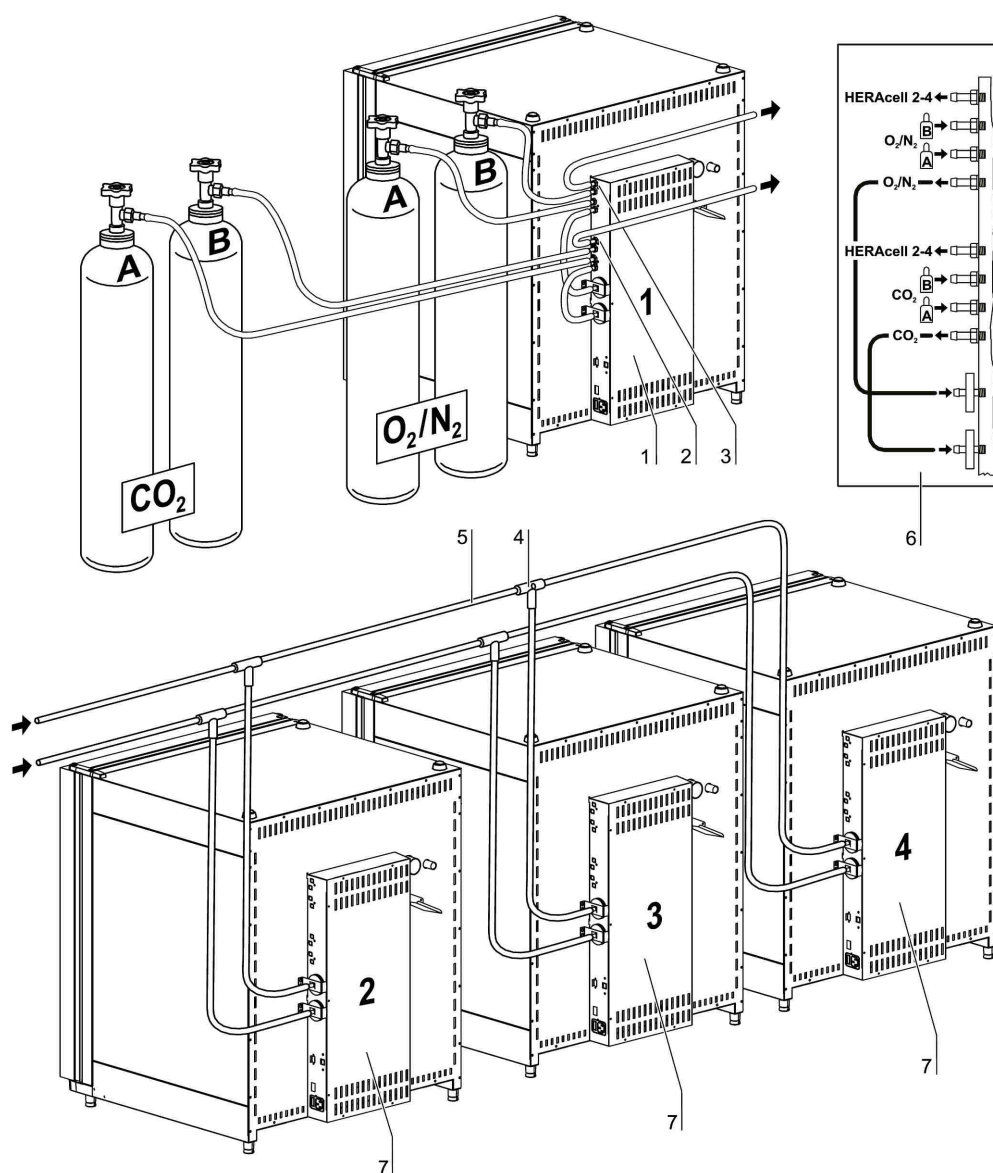


图 9 HERACELL[®] 240i GP 环形供气系统

1. 带 CO₂ 和 O₂/N₂ 连接阀 (选配) 的供气控制盒, 带气体监测器 (选配)
2. 可外供 3 台仪器 (型号不限) 的 CO₂ 分气阀
3. 可外供 3 台仪器 (型号不限) 的 O₂/N₂ 分气阀

4. 气压管三通阀
5. 气缸配套的环形气压管
6. 图解：CO₂ 和 O₂/N₂ 气体连接阀，带可选的气体监测器
7. **HERACELL[®]240i GP** 配备环形供气系统； 因此，仪器必须配置 CO₂ 和 O₂/N₂ 连接阀（选配）

4.5 安全装置

本仪器配备以下安全装置：

- 当玻璃门打开时，工作间的 CO₂/O₂/N₂ 气体供应和加热被停止的门开关
- 气体检测器（选配）将气体供应变为充满的气缸。
- 独立的热保护器可防止实验样品因仪器故障而被过度加热。
- 压力补偿孔可保证工作间的压力平衡。
- 工作状态下具备声光双重警报提示故障。

4.6 工作间环境

在工作间中，培养箱能模拟特定细胞和组织制备和培养的生理环境。工作间的培养环境由下述几个因素决定：

- 温度
- 相对湿度
- CO₂ 浓度
- O₂ 浓度（选配）

温度：

为了保证操作正常，放置培养箱的房间室内温度应不低于 18 °C，而培养箱的设置温度至少要高于室温 3 °C 以上。

通过加热系统，培养箱的设置温度可达 55 °C。由于采用了气套式加热系统及外侧门和玻璃门 / 密闭门的分离加热等技术，大大减少了培养箱四壁、天花板及玻璃门 / 密闭门上冷凝水的形成。

相对湿度：

加热工作间使水进行冷凝循环，从而保证工作间恒定的相对湿度。为保证不间断工作，培养箱的底部水槽设计可容纳足够多的水，其中：

- **HERACELL® 240i GP:** 容积 4.5 l
- **HERACELL® 150i GP:** 容积 3.0 l

推荐水质：

为确保设备运行正常，请在储水箱中注入无菌蒸馏水或同类产品。可接受的导电率应在 1 至 20 μ S 的范围内（电阻率在 50k Ω 至 1M Ω 的范围内）。

提示



水箱中不使用自来水或超纯水。

建议在集成水箱中使用处理至等质的无菌蒸馏水。可接受的导电率应在 1 至 20 μ S/cm 的范围内（电阻率在 50k Ω cm 至 1M Ω cm 的范围内）。pH 值应在 7-9 范围内。超纯 1 型水或去离子（DI）水的电阻率接近或等于 18.2M Ω cm，含极少离子，会从内部组件中吸取离子，损坏不锈钢、铜和玻璃。如果只能使用 DI 或 1 型水，一种方法是添加无菌碳酸氢钠溶液以提高 pH 值并添加离子（推荐 84 mg/l (1mmol/l)）。

提示



终止保修！

使用氯化自来水或含氯添加剂将使保修失效。同样，使用导电率超出 1 至 20 μ S 范围的超纯水（其电阻率超出 50 k Ω 至 1 M Ω 范围）将使保修失效。如果您有任何疑问，请联系 Thermo Fisher Scientific 的技术支持。

提示



不得使用含氯消毒剂

虽然不锈钢不容易受到腐蚀，但它仍会被腐蚀。许多化学品对不锈钢有不利作用，尤其是氯和具有氧化活性的物质。建议不要在水中添加含氯化物的消毒剂或硫酸铜作为恒定消毒剂，因为这会损坏排水管的连接不锈钢 / 铜接头。清洁内部建议使用温和肥皂水溶液，然后冲洗以去除残留物。用稀释季铵消毒剂擦拭内表面和部件。然后用 70% 酒精擦拭，以去除任何残留的消毒剂痕迹。

小心



触电危险

将水箱注满。超注可能导致使用人员发生危险或设备故障（短路）。

在正常操作条件下和在 37 $^{\circ}$ C 的常温培养温度下，在工作间中可达到约 93% 的恒定相对湿度。

如果由于相对湿度升高而在培养容器上发生结露，则通过启用低湿度功能使工作间中的湿度降低。运行低湿度模式，将工作间相对湿度从 93% 调整到大约 90%。湿度改变需要较长时间。为确保有效防止培养容器上形成结露，必须将其设为常规配置。

CO₂ 供应：

为保障细胞及组织生长需要，应维持箱体内一定的 CO₂ 浓度。

以碳酸盐缓冲液为主的培养基，其 PH 值主要依赖于环境中 CO₂ 的浓度。

此培养箱的 CO₂ 浓度可在 0~20% 内调节。

输入的 CO₂ 气体应满足下列两个条件之一：

- 纯度至少 99.5%
- 药物纯级别

O₂ 供应：

如果 CO₂ 培养条件中氧气浓度要求高于 21%，则应向箱内输入氧气。工作间内的 O₂ 浓度为 0~21% 内可调。

N₂ 供应：

如果培养条件中氧气浓度要求低于 21%（空气中氧气浓度），则应向箱内输入氮气。工作间内的 O₂ 浓度范围可控制在 1-21% 或 5-90%（根据不同的传感器型号）。

4.7 门开关

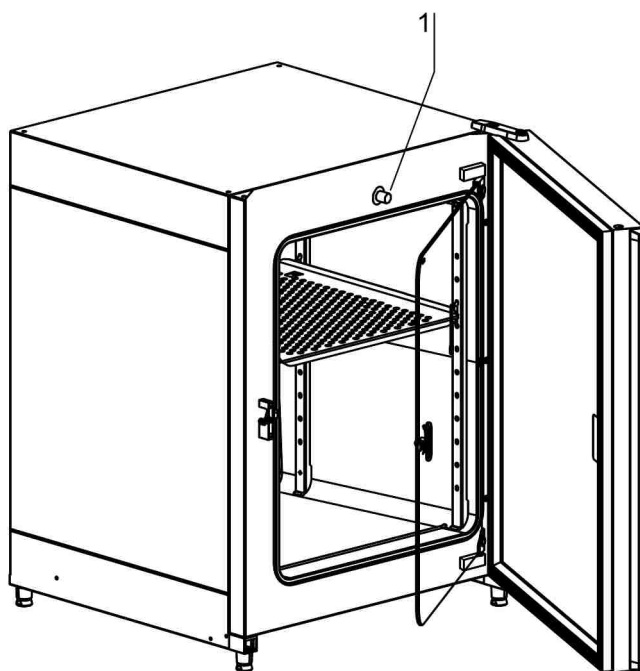


图 10 门开关

门开关 [1] 位于工作间前侧上方。当内门打开时，门开关被激活，则气体供应及箱体加热被阻断，显示屏会显示相应的信息。

如果门保持打开超过 30 秒，则会发出短暂的声音警报。如果门保持打开超过 10 分钟，则会发出声音警报并且警报继电器发生响应。

只有在玻璃门正确锁上后才能关闭外门。

提示

带密闭门：

对于带有密闭门的仪器，当外门打开时，上述门开关功能被激活。

4.8 传感器系统

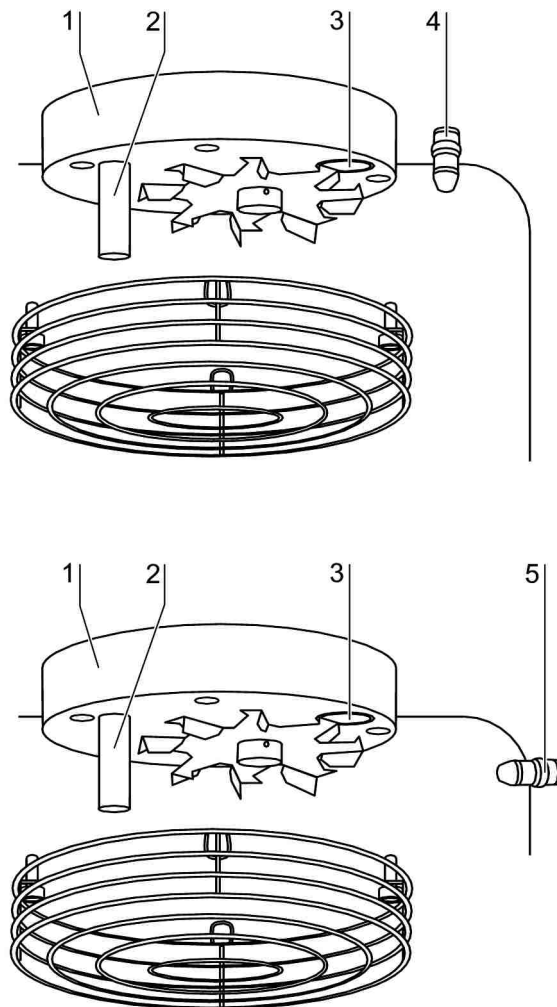


图 11 温度，CO₂ 和 O₂ 传感器

测量器的底部 [1] 带有 2 个感应器和风扇：

- 测量箱体温度及热保护功能的感应器 [2]，
- 测量箱体 CO₂ 浓度的 CO₂ 感应器 [3]。

测量箱体 O₂ 浓度的 O₂ 感应器 [4]（选配）安装在测量元件旁边，位置随型号不同而有变化：

- **HERACELL[®] 150i GP** 中，安装在工作间侧面靠上方位置 [5]，
- **HERACELL[®] 240i GP** 中，安装在工作间顶面 [4]。

温度感应器、CO₂ 感应器及 O₂ 感应器均与仪器的控制系统连接。其测量的数据与预设的正常值相比较。并基于此比较值来控制加热系统及 CO₂/O₂/N₂ 的供气。

风扇混合输入气体，确保工作间内温度一致。

热保护功能于出厂时设定，不能变动。它可以避免存放的培养基过热。

如果温度超过预设值 1 °C，则热保护功能启动，箱内温度自动降至正常，从而即使在故障条件下培养也可在正常温度状态下进行。热保护功能响应时有灯光报警提示。

如果热保护器启用：

- 会发送错误信息
- 报警继电器会响应

如果错误信息被接收，显示屏显示温度过高图标，温度显示屏会显示高亮红色。

供气连接：

仪器和供气系统通过软管连接。O₂/N₂ 用连接孔 [2] 输入气体。CO₂ 用连接孔 [3] 输入气体。

所有输入气体必须以预设 0.8 至 1.0 巴范围内的固定压力输入至仪器，压力恒定。

所有气体在输入箱体前均通过一 HEPA 过滤器，其过滤效率为 0.3um，颗粒过滤率为 99.97%。

图示供气连接不含选配的气体检测系统。

标签：

标签 [4] 包含了供应气体、远程报警连接及仪器电路保险的信息。

RS 232 接口：

通过 RS 232 接口 [5]，培养箱可以连接到 PC 的串行接口。此连接允许计算机记录培养箱工作主要参数（温度、CO₂/O₂/N₂ 浓度、错误代码等）。

USB 接口（选配）：

USB 接口可替代 RS 232 接口，培养箱可通过 USB 接口 [6] 接入计算机。计算机通过

USB1.1/2.0 接口连接后，可记录培养箱工作主要参数（温度、CO₂/O₂/N₂ 浓度、错误代码等）。

报警连接：

仪器能够连接现场或外界的报警系统（如电话、大厦监视系统、声光报警系统等）。

为此，仪器中预装了无电位报警连接端口 [7]。

提示

报警连接：

报警连接会响应控制回路报告的所有错误（参见“出错信息”在页码 114）。

电源连接：

通过将带有 IEC 连接器 [9] 的插头电缆连接到插座 [8] 来连接电源系统。插座内置两个仪器保险。

4.10 工作间组件

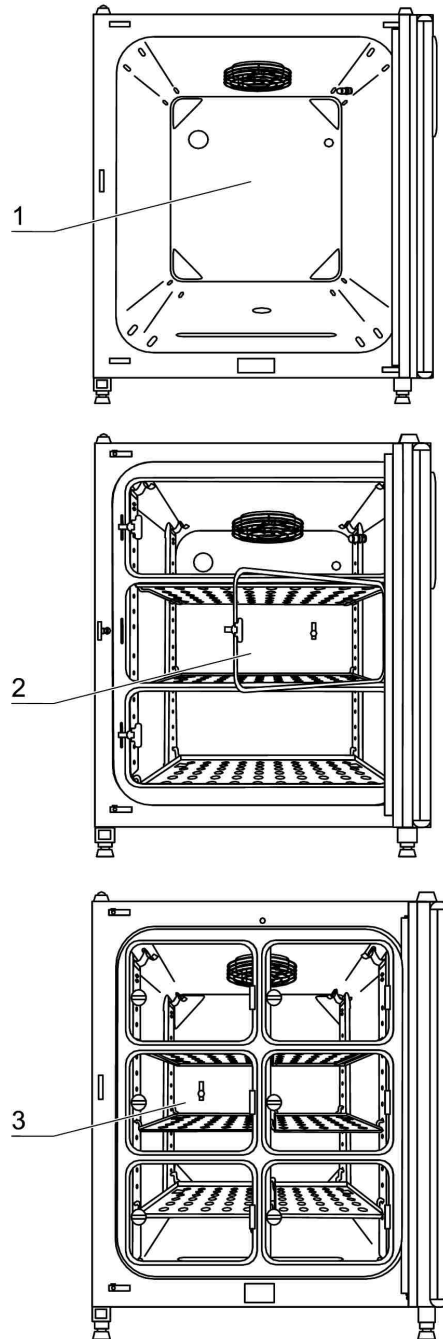


图 13 工作间组件

培养箱工作间具有较小的内表面积，既减少了污染的可能性，又方便清洁工作。

4.10.1. 内部容器

培养箱内部所有构件均由电镀不锈钢制成，具有极其光滑的表面，易清洁。所有的弯折处的半径都很大。

可选配铜内胆型，其内壁、隔板系统及风扇均由铜制成。

内部容器材料

标准版配备如下：

- 内部容器由不锈钢制成。

可选配强化防污染材料：

- 内部容器由不锈钢制成，带有透明 iONGURAD™银离子涂层，
- 由铜制成的内部容器，以及由铜材料制成的以下部件：隔板和风扇带有保护栅（盖）。

提示

铜组件的氧化：

铜内胆型的培养箱在湿热的空气作用下表面会被氧化。这导致在检查设备功能的测试运行期间铜部件变色。由于氧化铜具有良好的抑菌作用，因此在日常清洁过程中请不要去除此氧化膜。

隔板可方便的取出，仅流下表面积较小、容易处理的内胆 [1]，易于清洁和消毒。

4.10.2. 分体式密闭门 (选配)

设备版本:

- **HERACELL[®] 150i GP** 配置 3 扇密闭门 [2]
- **HERACELL[®] 240i GP** 配置 6 扇密闭门 [3]

对于选配密闭门的仪器，可大大降低污染可能性，并使培养箱能快速恢复如下参数：

- 工作间温度
- CO₂ 浓度
- O₂/N₂ 浓度
- 相对湿度

密闭门的优势：取放实验样品时，只闭合更小的空间。

4.10.3. 水槽

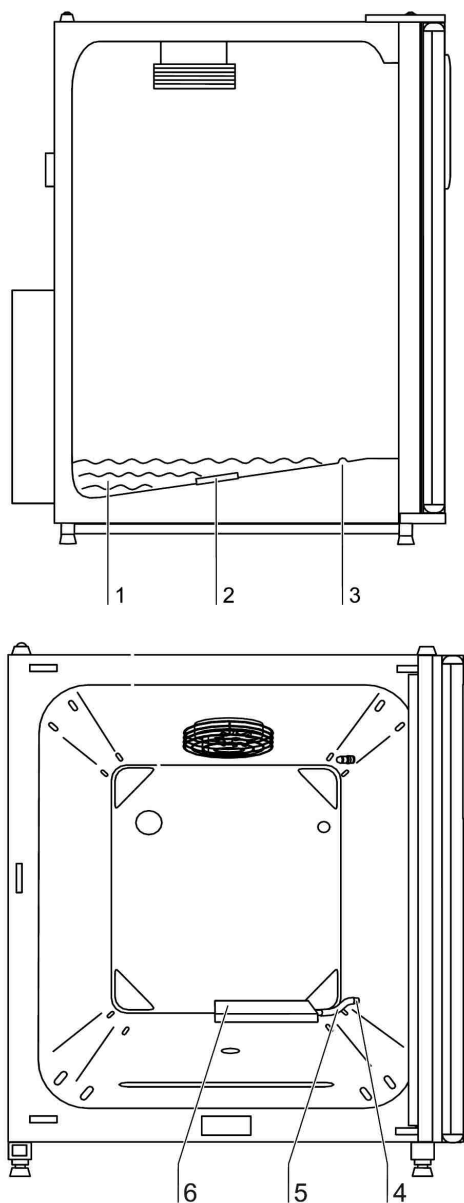


图 14 水槽

水槽 [1] 集成在内胆底部，由前至后的斜坡构成。由水位感应器 [2] 来监控水位，当水位低于最低水平时，显示屏会出现报警信息，同时会启动声音报警。水槽上的突起 [3] 是最高水位的标志。

4.10.4. 气体加湿器（选配，仅用于 O₂ 控制）

软管 [5] 将气体加湿器 [6] 连接到设备集成的氧气或氮气供应管线 [4]。氧气或氮气输入到加热的水中。这确保气体在进入工作空间时加湿，并防止工作间湿度出现不合理的下降。

4.10.5 加热系统

气套式加热系统用于加热工作间。加热元件的分布可最大程度减少水槽上方冷凝水的形成。

仪器外门也会被加热。其将热量散射至内玻璃门可防止玻璃门 / 密闭门上形成水滴。尽管湿度很高，但仪器工作间的可见度仍然不受影响。

4.10.6. 背面开孔

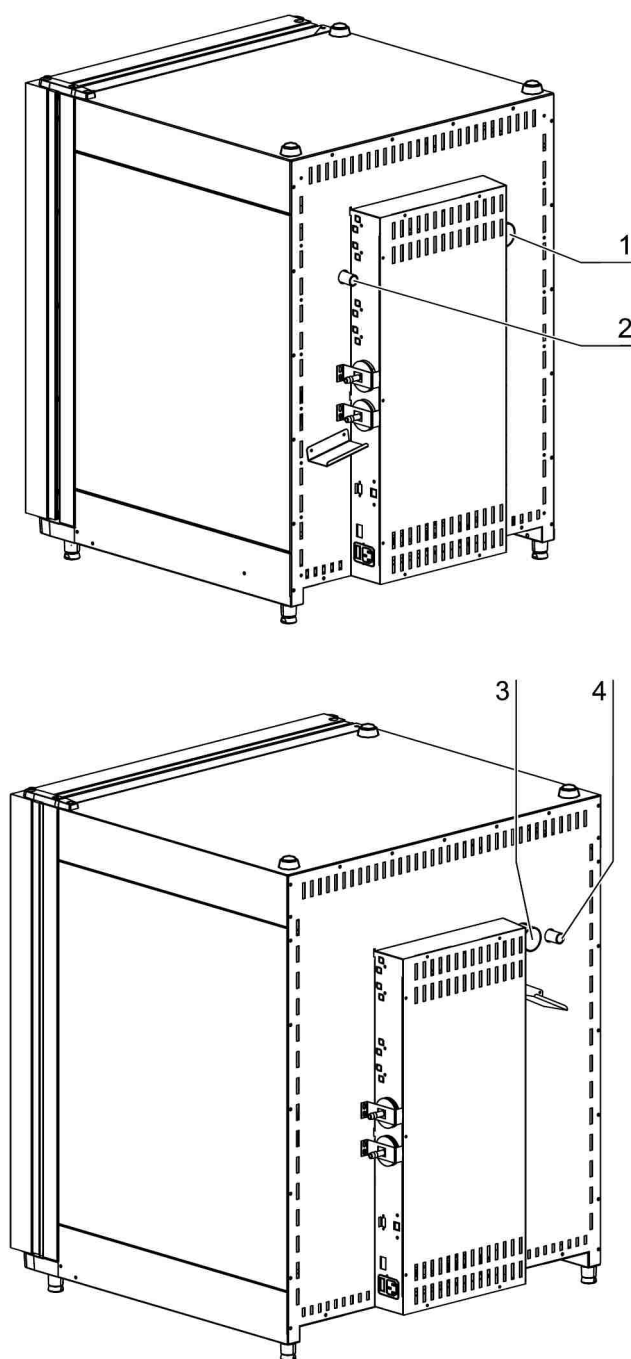


图 15 背面开孔

仪器背面带插头的压力补偿孔可保持工作间和外部的压力差。

外源电线进出孔（可密封）允许电线、软管或其他感应器连接进入仪器箱体内部。

HERACELL® 150i GP:

- 电线孔，直径 42mm[1]
- 压力补偿孔 [2]

HERACELL® 240i GP :

- 电线孔，直径 42mm[3]
- 压力补偿孔 [4]

提示

操作条件：

在CO2培养箱工作区中操作附件时，必须遵守环境条件要求（请参见下表）。进入工作间的能量对温度控制范围的开始有影响。当将额外的热源引入工作间时，可能发生水冷凝（例如在玻璃门处）。

引入能量	控制温度范围	
	常规	例子： RT ¹ = 21 ° C
0 W	RT + 3 ° C	24 ° C
5 W	6.5 ° C	27.5 ° C
10 W	9.5 ° C	30.5 ° C
15 W	13 ° C	34 ° C
20 W	16 ° C	37 ° C

¹ RT = 室温

4.10.7. 隔板系统

隔板装置的支架 [1] 上的孔间距为 42mm，隔板支撑钩 [8] 可根据培养瓶尺寸固定在不同位置的孔里。架子 [2] 带有防倾斜和防拉出保护。隔板系统详述请参见“启动”章节。

4.10.8. HERACELL® 240i GP 培养瓶旋转床 (选配)

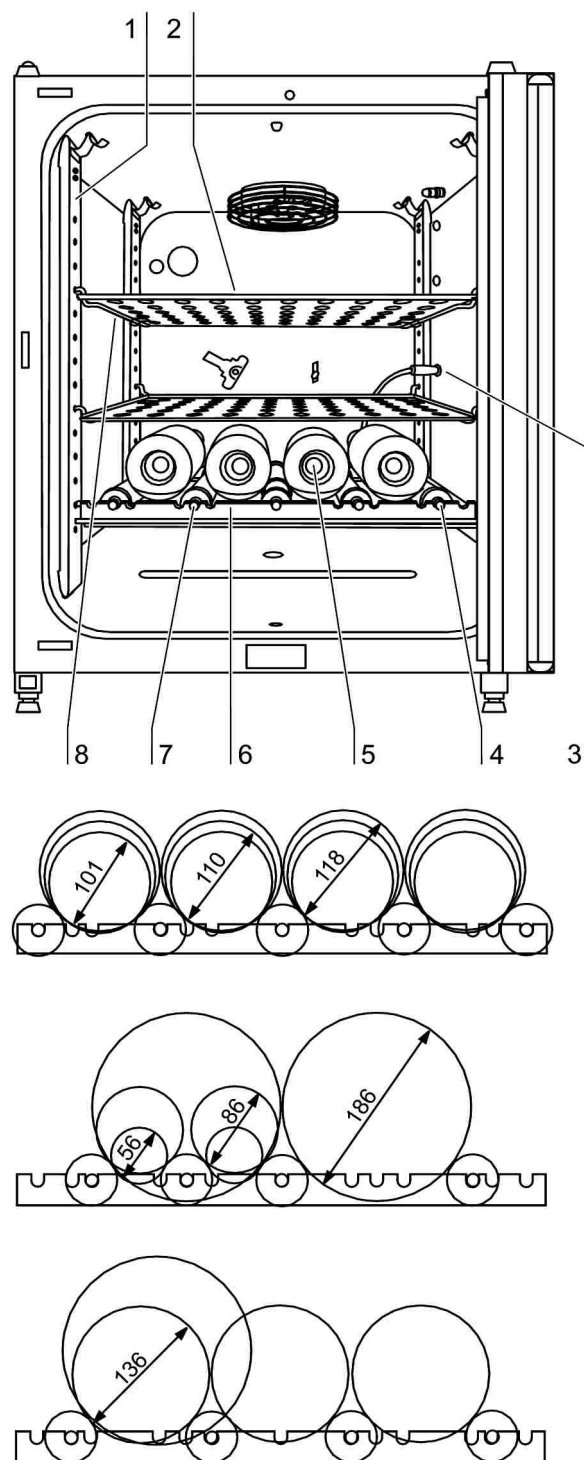


图 16 培养瓶旋转床

HERACELL® 240i GP 最多可配备四个培养瓶旋转床。每个装置包括一个带有驱动辊 [4] 的滚轮插头 [6] 和插入缸 [5] 传动功能而旋转的四个空转辊 [7]。

驱动辊通过设备右侧的连接器 [3] 连接到设备控制装置，因此每个装置都可单独控制。

这种模块化布局还允许仅将一个培养瓶旋转床与多个隔板组合操作。

滚轮插头中的空转辊布置取决于所使用缸体的构造。驱动辊始终插入右侧滚轮导轨中。框中空转辊的位置和数量取决于缸体直径和缸数量。该图显示了不同缸体直径下空转辊位置的三种情况。滚轮插头在工作间中的布置按字母顺序设计为 a、b、c 和 d，其中 a 为最低，d 为最上面的滚轮插头。

驱动辊连接到对应的设备控制装置上。开关插头 a 的驱动辊必须仅连接到相应控制装置的下部插座 a。

提示

连接分配：

如果驱动辊未正确连接到控制装置，则无法在仪器的操作面板上正确设置参数。

插座：

为防止工作间中的水腐蚀，必须始终用保护盖塞住培养瓶旋转床中未使用的插座。

培养瓶旋转床的转速根据两个参数设定：

- 直径（所用缸体直径），
- 驱动辊设定值。

使用图表确定该值（参见“*安装选配的培养瓶旋转床* HERACELL® 240i GP” 在页码 53）。

4.10.9. 水泵

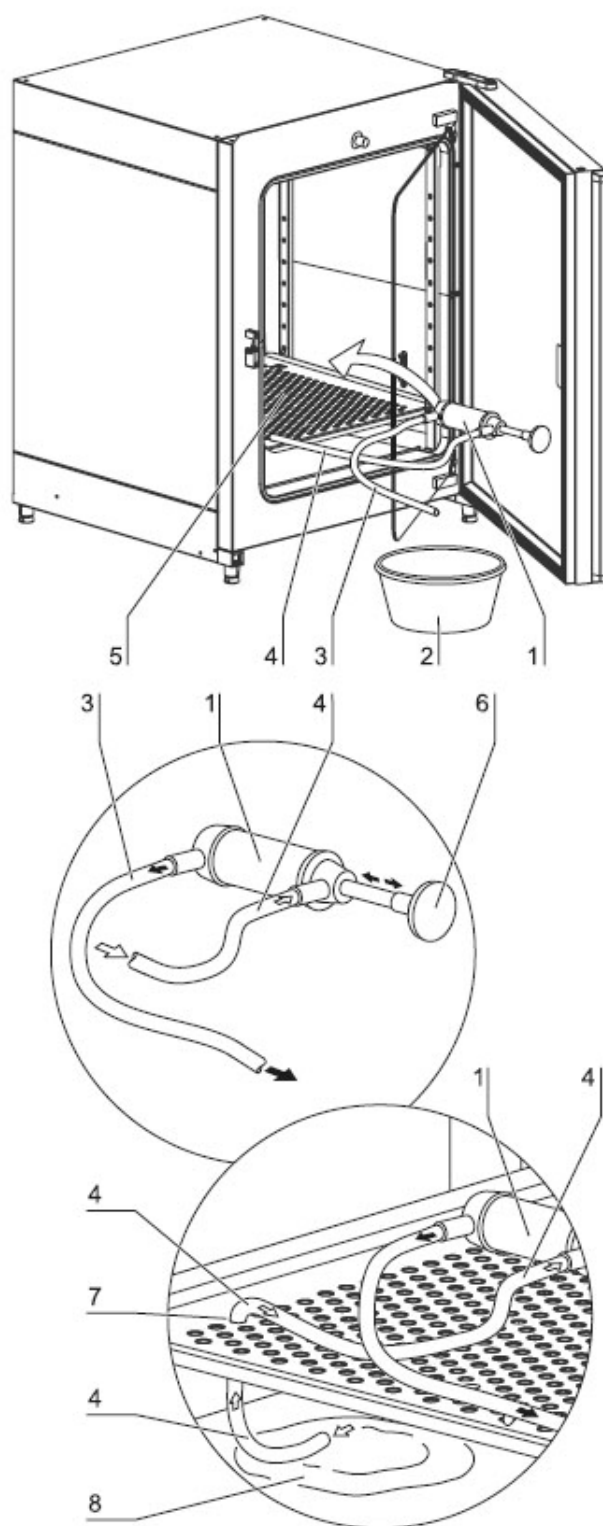


图 17 水泵

水泵用于抽吸水槽中剩余的清洁水。通过重力作用进行排水。

1. 将水泵 [1] 放在最下面的隔板上 [5]。
2. 将入口软管 [4] 通过最低隔板的小孔 [7] 放入水槽 [8]。
3. 准备水桶 [2]。
4. 吸水，用手柄 [6] 泵水泵约四次，直到水流出水管。
5. 通过重力让水流入水桶 [2]。
6. 擦去水槽底板上的水。

5. 启动

5.1 让仪器适应环境条件



让仪器适应环境条件！
仪器必须在启动前适应环境条件。

- 在室内安装设备，使其适应预期的工作室温。
- 开机前大约需要 2 小时时间进行适应。
- 打开仪器门。

5.2 工作间准备

交付时，CO₂ 培养箱未处于无菌状态。首次启动时必须对仪器进行净化。

净化前，需要先清洁下列组件：

- 支撑轨
- 支撑钩，
- 隔板，
- 培养瓶旋转床（选配），
- 气体加湿器（选配），
- 工作间表面，
- 工作腔密封件
- 玻璃门 / 密闭门。

提示

去污：

详细的仪器净化与清洁（请参阅“消毒灭菌”在页码 121）。

5.3 安装隔板装置



小心

过载风险！

过载可能会损坏隔板或导致隔板和 / 或 CO₂ 培养箱倾斜。当隔板被抽出时，会彻底破坏样品。

为避免超出培养箱或其隔板的承载能力，请确保遵守第 12 章中指定的样品重量限制。

整个隔板装置的安装无需任何工具。通过弹簧压力将支撑架固定到位。先将支撑钩嵌入支撑架，再将隔板放在支撑钩上即可。

5.3.1. 支撑架的安装与拆卸

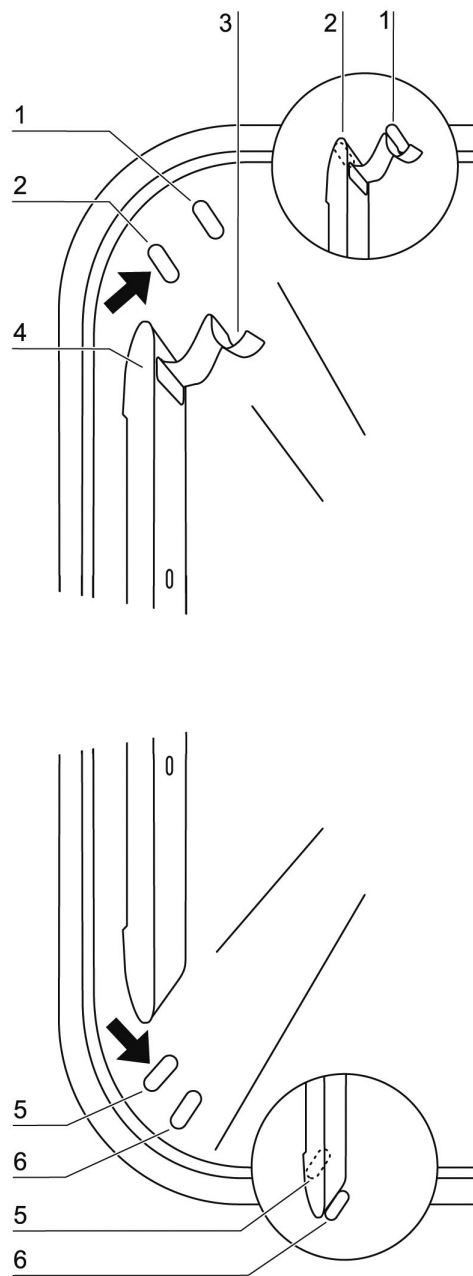


图 18 支撑架的安装与拆卸

支撑架放在箱体内壁的突起 [2、5] 上，并由突起 [1、6] 做安全固定。带有菱形标志的支撑架通过向上的锁扣 [3] 镶嵌在后壁上。

1. 将支撑架 [4] 放到下压槽 [6] 上，然后将其倾斜对着工作腔的侧壁，使支撑架位于 [5] 和 [2] 位置的两个压槽的上面。
2. 将保持锁扣 [3] 在上压槽 [1] 的后面卡住。
3. 需要取出支撑架时，将锁扣的接片向下从压槽中拉出，然后将支撑架取出。

5.3.2. 隔板支架的安装：

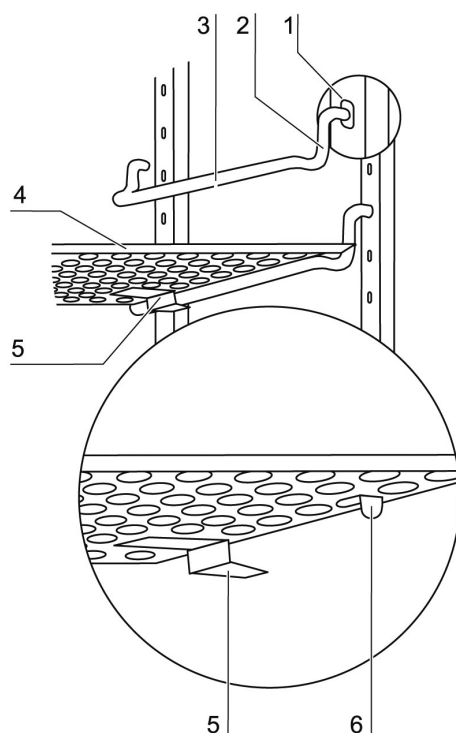


图 19 隔板支架的安装

1. 将隔板支架 [3] 的横栓向下嵌于支撑架的孔 [1] 中。
2. 保证隔板支架的两个垂直点 [2] 齐平。

隔板的安装：

1. 将隔板 [4] 放在隔板支架上，使隔板导向钩 [5] 面朝仪器的后面板。隔板导向钩 [5] 也可用于导向支架。
2. 轻轻抬起隔板拉出隔板支架上的防拉钩 [6]。
3. 确保隔板放在两个导向钩上，以使其能自由移动。

5.3.3. 调节水平

1. 将气泡水平器放在中间的隔板或辊架上。
2. 使用提供的 24mm 的扳手调节可调支脚，使隔板在各点处都能达到水平。可由先左后右、由后至前的顺序调节。

5.4 安装气体加湿器 (选配 , 仅适用于 O₂/N₂ - 控制)

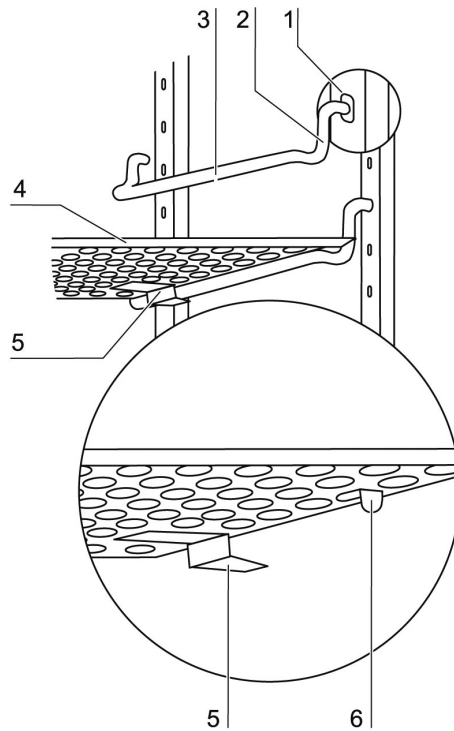


图 20 安装气体加湿器

气体加湿器 [1] 安装在与仪器后壁平行的水槽上。右侧壁的位置由软管长度确定。

1. 将软管 [2] 安装到气体加湿接头，然后安装到仪器的氧气或氮气供应管线接头 [3] 上。
2. 将气体加湿器立即放置在仪器后壁上，并将其与后壁平行对齐。

5.5 安装选配的培养瓶旋转床 *HERACELL*[®] 240i GP

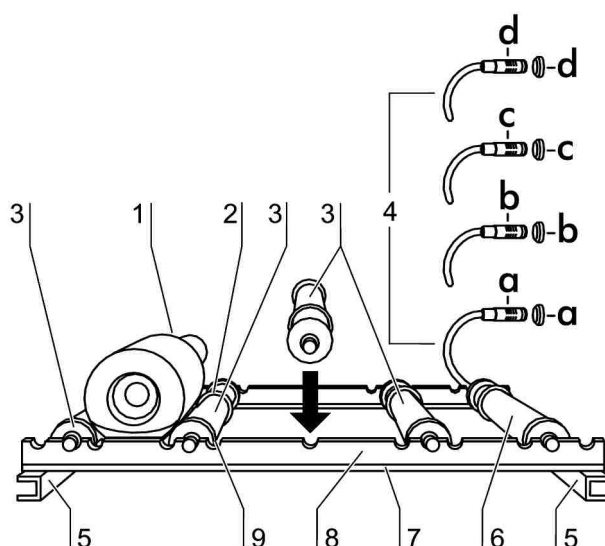


图 21 安装培养瓶旋转床

1. 对齐滚轮插件，使辊架 [8] 和横梁 [7] 齐平并面向工作间开口。
2. 将带有导轨 [5] 的滚轮插头滑到隔板支架上。
3. 轻轻抬起滚轮插头拉出隔板支架上的防拉钩。
4. 将驱动辊 [6] 插入右侧插座，并将电缆 [4] 连接到相应的控制装置 a。
5. 将四个空转辊 [3] 插入插座中，并根据瓶直径将滚轮放在在插座中。
6. 将瓶放在滚轮上。为确保瓶子不会因旋转而相互移位，瓶子底部应接触滚轮的止动盘 [2]，并且缸颈 [1] 应接触橡胶止动环 [8]。止动环可以固定在滚轮上。

培养瓶旋转床的设定速度：

7. 培养瓶旋转床的转速根据两个参数设定：
 - 直径（所用培养瓶），
 - 驱动辊设定值。

使用图表：

8. 该图显示了常见培养瓶的直径，如不同图表所示（直线上升）。
 - 在 Y 轴上设置所需速度。在 Y 值与特定图形的交点处，从 X 轴读取相应的设定值（以%为单位）。

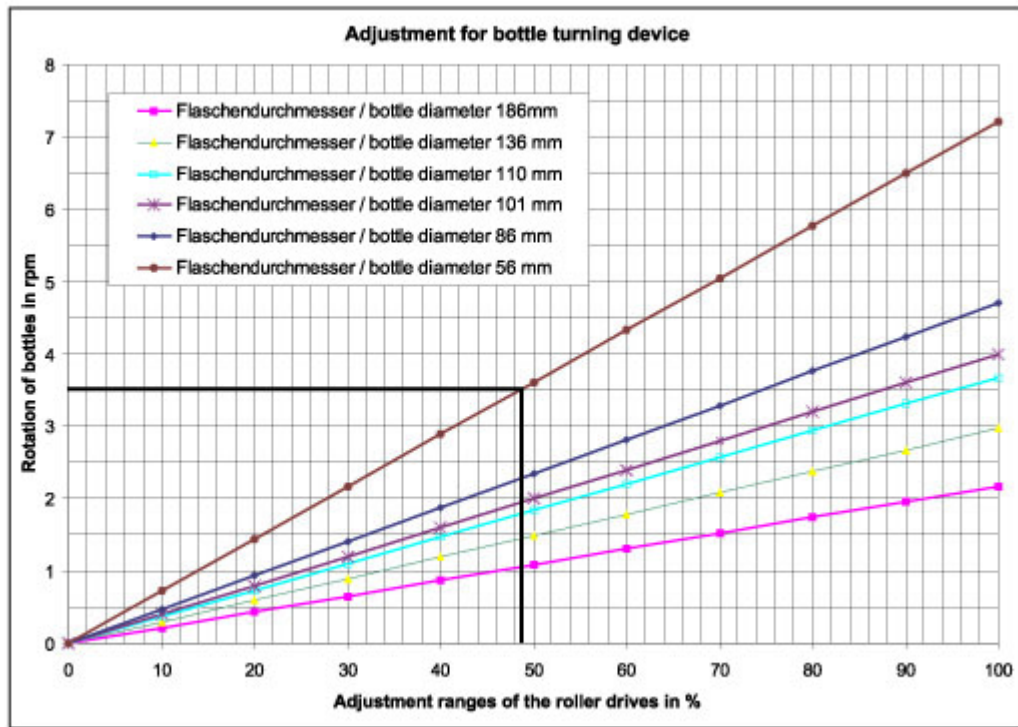


图 22 培养瓶旋转速度

例子：

- 瓶直径： 56 mm
- 预期速度： 3.5 rpm
- 确定设定值： 4.8 %

在对话框 SPEED BOTTLE TURN DEVICE 中（参阅“7.14.3. 选配件”在页码 100）。

5.6 安装 HERACELL® 240i GP 选配的插板中央支柱

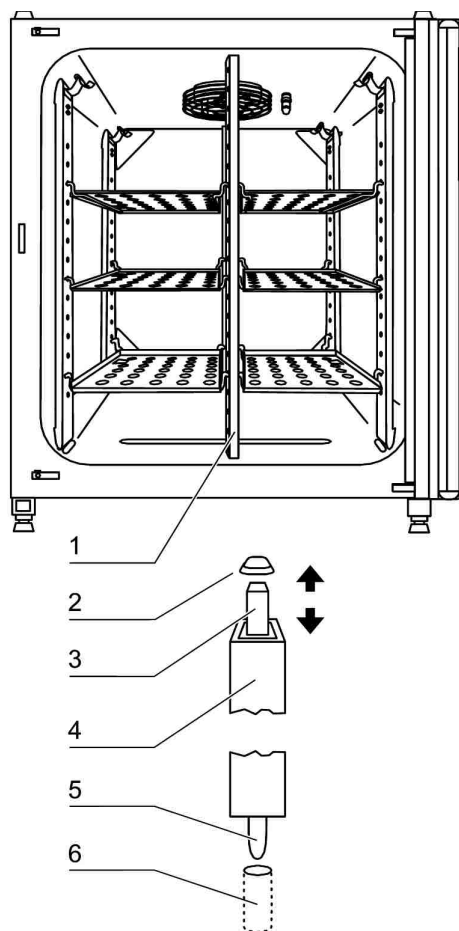


图 23 中央支柱安装

如果 **HERACELL® 240i GP** 配置了选配的 6 扇密闭门，必须安装贯通两侧的两个中央支柱 [1]。在这种情况下，隔板支架必须安装在侧面和中央支柱的支撑架两侧。

支撑支架为菱形标记，安装在仪器背部面板。

1. 压力弹簧使得中央支柱顶端接头突起 [3] 有张力。将突起插入到工作间顶层接口 [2] 中，然后轻轻向上推，使其推入中央支柱。
2. 然后，将中央支柱底端突起 [5] 插入工作间底层对应的孔 [6] 中，释放压力弹簧张力。
3. 通过弹簧固定了中央支柱。

提示

插板配置：

对于带有插板的型号，培养瓶旋转床不能安装在此类型的插板上。

5.7 供气连接

提示

供气质量：

输入的气体应满足下列两个条件之一：

- 纯度至少 99.5% ，
- 药物纯级别。



小心：

过高气压！

仪器工作的气压必须低于 1bar。如果高于此值，连接仪器的阀门将不能正常关闭，从而损坏整个气体控制系统。

输入气体的气压范围应在 0.8-1.0 bar 之间，并确保设置气压无波动！

5.7.1. 安装气压管

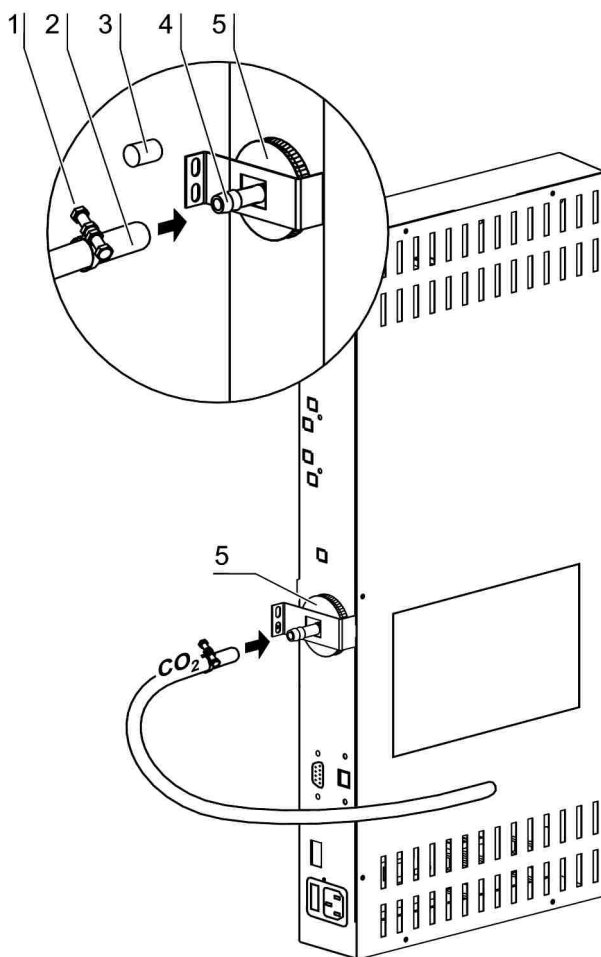


图 24 安装气压管

使用可弯曲气体软管将气体供应系统和仪器连接：

1. 将气体软管 [2] 与气体供应系统接口连接。
2. 除去过滤器的保护帽 [3]。
3. 将夹子 [1] 套在软管上，并将软管与无菌过滤器 [5] 接口 [4] 连接。
4. 用夹子将软管固定在无菌过滤器接口上。

提示

压力补偿孔：

为确保恒压补偿，压力补偿孔不能连接排气系统。压力补偿孔的管子不能续接。

5.7.2. 安装不含气体监测器的仪器

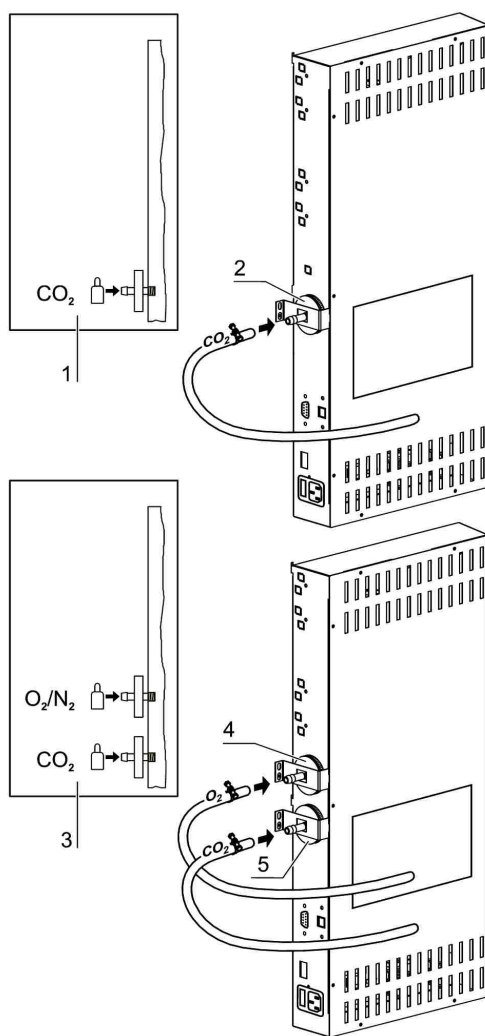


图 25 不带气体监测器的连接

使用可弯曲气体软管将气体供应系统和仪器连接（参见“5.7.1. 安装气压管”在页码 56）：

CO₂ 连接：

- 对于连接 CO₂ 的仪器，将供气系统与无菌过滤器 [2] 按图表 [1] 所示连接。

Combined CO₂ 和 O₂/N₂ 连接（选配）

对于 CO₂/O₂/N₂ 混合连接，请按图表 [3] 所示连接，步骤如下：

- 将 O₂/N₂ 供气线连接到上部进气口过滤器 [4]，
- 将 CO₂ 供应管线连接到下部进气口过滤器 [5]。

提示

手动气体监测：

对不含仪器监测器的仪器，没有自动的气体监测装置。
因此，每天要对汽缸内气体量进行检查。

5.7.3. 安装带气体监测器的 CO₂ 连接（选配）

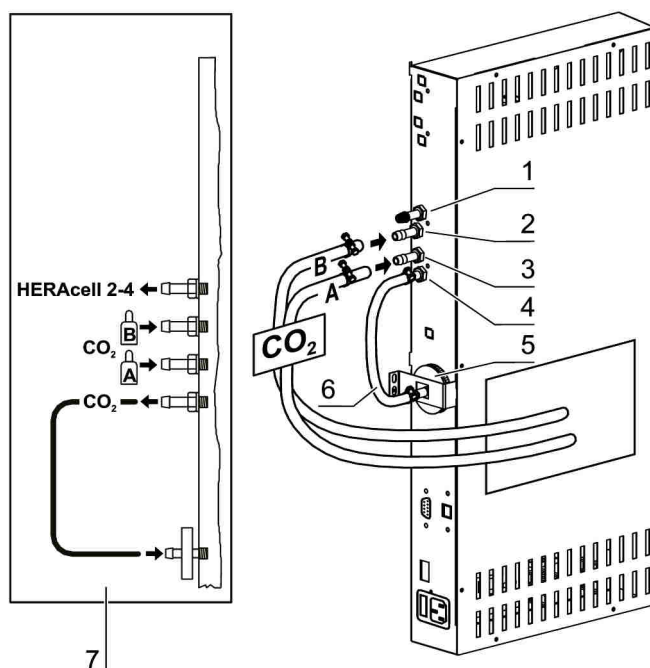


图 26 带气体监测器的连接 (选配)

使用气压软管连接供气系统和仪器。

根据图表 [7] 将气体监测器与 CO₂ 仪器连接。

CO₂ 连接：

对使用 CO₂ 和配置气体监测器的装置，连接步骤如下：

- 通过分配连接 [5] 可提供 CO₂ 给另外 3 台仪器。用气压管循环连接气体供应系统和仪器。
- 将气体容器 B 与气体监测系统较上方接口 [2] 相连。
- 将气体容器 A 与气体监测系统较下方接口 [3] 相连。
- 一段短气压管 [6] 将监控器的气体输出端 [4] 与插入式过滤器 [5] 相连。

提示

通过以下方式循环供气：

通过环形供气连接，可用一台 CO₂ 供应系统提供 4 台设备工作所需气体。

5.7.4. 安装带气体监测器的组合 CO₂/O₂/N₂ 连接 (选配)

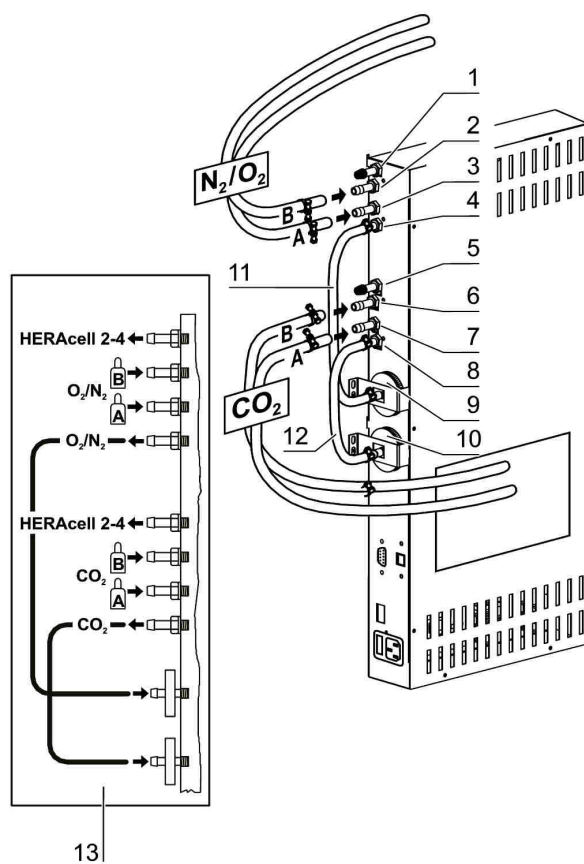


图 27 带气体监测器的组合连接 (选配)

使用气压软管连接供气系统和仪器。

根据图表 [13] 连接配可选气体监测系统的 CO₂/O₂/N₂ 组合的设备，可以实现如下连接：

CO₂/N₂ 供应：

- 通过分配连接 [1] 可提供 O₂/N₂ 给另外 3 台仪器。用气压管循环连接气体供应系统和仪器。
- 将气体容器 B [2] 与气体监测器的较上方连接口相连。
- 将气体容器 A [3] 与气体监测系统较下方连接口相连。
- 一段短气压管 [11] 将监控器的气体输出端 [4] 与插入式过滤器 [9] 相连。

CO₂ 供应：

- 通过分配连接 [5] 可提供 CO₂ 给另外 3 台仪器。用气压管循环连接气体供应系统和仪器。
- 将气体容器 B 与气体监测系统较上方连接口 [6] 相连。
- 将气体容器 A 与气体监测系统较下方连接口 [7] 相连。
- 一段短气压管 [12] 将监控器的气体输出端 [8] 与插入式过滤器 [10] 相连。

提示

通过以下方式循环供气：

通过环形供气连接，可用一台 CO₂ 或 O₂/N₂ 供应系统提供 4 台设备工作所需气体（见本节末端附件）。

5.8 电源连接



警告

电击！

接触带电部件有遭受导致死亡的电击危险。

在将仪器连接到电源之前，请检查插头和电源线是否损坏。

不能使用已经损坏的组件将仪器连接到电源上！

此仪器应与正确安装和接地的电源连接：

- 保险 T10A
- 断路开关 G16

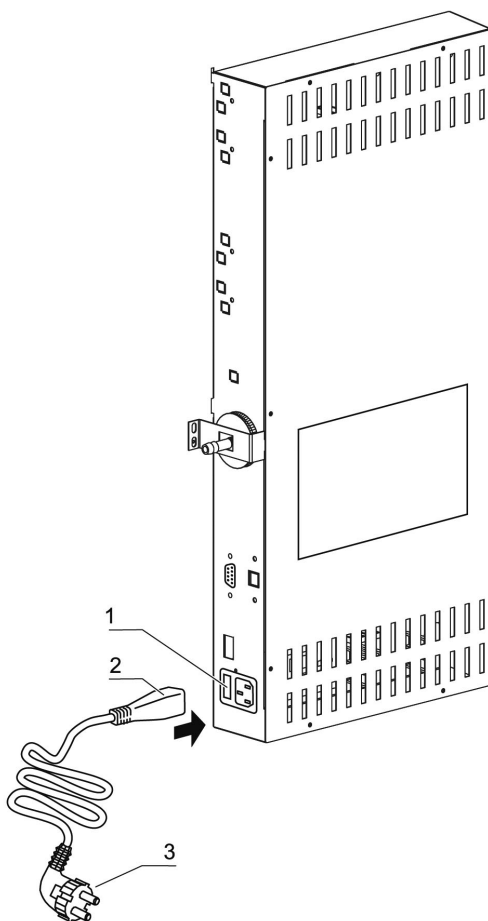


图 28 电源连接

连接电源：

1. 连接前先检查电源是否与仪器要求符合（见仪器前的铭牌）。若额定电压（V）或电流（A）不符，则不能连接电源。
2. 将 IEC 插头 [2] 插入仪器控制盒上的插板 [1]。
3. 避开热源（例如排水管）、桌子、通道和过道的路径布置电源线。对于叠放设备，请让电源线远离叠放的其他冷藏培养箱的高温点。
4. 将电源线的接地插头 [3] 连接到正确接地且具有保险丝的插座。
5. 确保电源连线不受外来拉力及压力影响。

提示

确保电源插座始终可以随时使用！

为了使得在紧急情况下可以快速断开供电，要随时确保可以易于接近电源线的插接处！

5.9 RS 232 端口连接



提示

必须由熟练和授权电气技术/信号工程

专业人员进行更换

通过在计算机操作系统提供的标准终端窗口中输入基本命令，RS-232 数据通信接口支持从 CO₂ 培养箱查询状态信息和温度数据。互连要求使用带有 9 针连接器的标准 RS-232 电缆以及没有任何跨线的“1:1”直引脚（培养箱未随附）。



提示

RS-232 接口兼容性

为避免过载和损坏 RS-232 接口，请按照上面的引脚说明来检查连接参数，同时确保计算机的接口端口在 ± 5 V DC 的信号电平下工作。RS232 端口可通过 9 针插头连接，插头针数要求完全匹配。

数据交换由预设命令序列结构完成（参见“数据传输”在页码 152）。

提示

数据通信表：

指令序列语法以及 RS 232 端口数据通信表见文末附表。

连接仪器：

1. 将电脑关机。
2. 将串行接口电缆连接器（不包括在标准设备中）连接到仪器背面电源接口的插座。
3. 将第二个连接器连接到电脑上未分配的串行端口 COM 1/COM 2。
4. 打开电脑。

5.10 USB 端口连接 (可选)

可替换数据通信 RS 232 端口，仪器可配置备选的 USB 端口。USB 端口是标准 USB 1.1，与 USB 2.0 兼容 (全速)。

端口传输速度能随定义的波特率变化 (9,600、19,200、38,400、57,600 波特)。

通过定义指令序列结构完成数据传输 (框架)。指令序列与 RS 232 端口安装表一致 (见文末附表)。

使用 USB 接口在电脑和仪器之间进行数据通信时，必须先安装驱动程序 (参见附件数据通信)。

5.11 报警连接

提示

技术型工作：

只有在正确的安装和维修下，Thermo Scientific 保证仪器的操作安全。

将仪器连接外接报警系统必须由经过培训和授权的电子 / 通讯专业人员来完成！

功能：

当温度或气体控制电路中发生系统错误或者故障时，报警信息发送到相连的报警监控系统。电路的自由电位触点 (1 转化触点) 设计如下：

报警信号继电器：

电路	电压	外部熔断
系统电压电路	最大 . 250 V ~	最大 . 6 A
SELV 电路 (参见 VDE 0100 第 410 部分)	25 V	最大 . 2 A
	60 V	最大 1 A
SELV-E 电路 (参见 VDE 0100 第 410 部分)	50 V	最大 . 1 A
	120 V	最大 . 0.5 A

工作状态	连接 4- 1	连接 4- 3
工作状态电源故障 “ 关闭 ”	X	0
工作状态电源故障 “ 开启 ”	0	X
故障： 电源故障 “ 关闭 ”	0	X
故障： 电源故障 “ 开启 ”	X	0
X: 连接关闭 /0: 连接打开		

提示

开关结构：

报警信号继电器开关发送控制系统的所有错误报告 (参见“出错信息”在页码 114)。



小心
报警触点电气兼容性

为了防止报警触点的过载和损坏，要检查报警接收系统的电气接口参数，确保这些参数和报警继电器的上述指标之间的兼容性。

提示

停电：

如果报警继电器报告停电，则无任何显示且开关不闪烁。

连接示例：

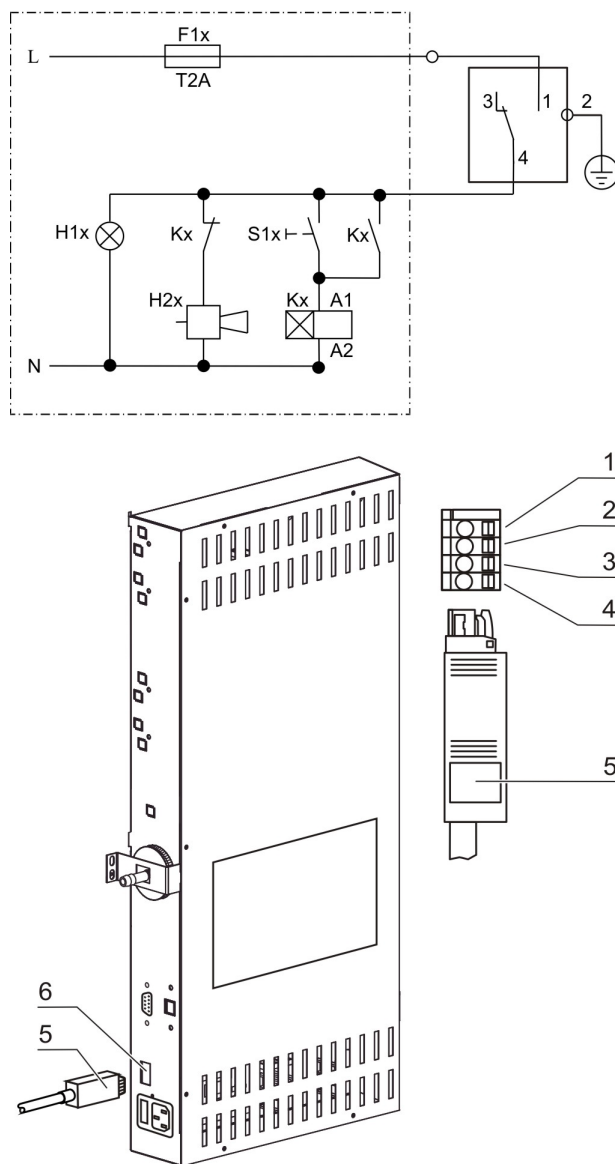


图 29 连接示例

标准配置包括连接电路的插头 [5]。前页表中已经给出外部电路的运行电压值和报警系统的保险熔断电压。

1. 如图所示，连接单个接头 [1] 到连接线的接头 [4]。
2. 报警线路布线时要避开可能的高温表面（如排气管）、通道和走廊。对于叠放设备，请让警报线路远离叠放的其他 CO₂ 培养箱的高温点。
3. 连接报警系统的接头（5）到仪器后壁面板控制盒的端口（6）。

6. 操作



小心

该仪器微生物的安全性在很大程度上取决于使用该装置的人员是否规范操作。请参阅附录“良好微生物工程实践的基本规则”。

6.1 操作前准备

使用所需的个人防护设备（例如手、脸、身体）并摘下所有饰物。

6.2 仪器准备

只有在完成所有主要启动措施后，才能操作该设备（参见第 5 节）。

仪器检查：

在开始操作之前，检查仪器下列组件的功能。

- 气体软管必须紧紧连接过滤器和必须夹牢。
- 电线入孔用盖子盖紧。
- 压力补偿孔必须开口，插头必须插入工作间。
- 玻璃门 / 密闭门未损坏。
- 玻璃门开孔必须盖紧。
- 隔板组件必须已经正确安装。
- 气体加湿器（选配）必须连接仪器内部供气系统，装置与仪器后壁面板平行。
- 培养瓶旋转床（选配）的驱动辊必须正确连接到相应的控制装置。
- 培养瓶旋转床（选配）的空转辊必须根据气缸直径放置。
- 玻璃门必须处于完好的状态。
- 使用无绒毛材料消毒和清洁培养箱工作间。
- 按照操作员指定的卫生准则对工作区进行消毒。
- 不要使用任何易爆炸的消毒剂。使用酒精作为消毒剂时，请遵守当地国家法规。

净化设备工作间：

根据操作员制定的卫生规定，运行 contra-con 净化程序（参见“*Contra-con 净化程序*”在页码 125）或净化工作间。

提示

卫生规定：

在进行任何操作之前，用户必须按照操作员制定的卫生规定对工作区进行清洁和消毒，以保护培养物。

手册附件的“Principles of good microbiological proceedings”可作为操作仪器的安全指导。

供水：

必须为实验操作提供充足的水，且需要达到如下水质要求：

- 蒸馏、完全软化
- 和自动高温灭菌、消毒。

当水位低于最小值，必须在工作中补足水位。

水容量：

- *HERACELL[®] 150i GP: 3.0 l*
- *HERACELL[®] 240i GP: 4.5 l*

6.3 开始运行

1. 往水槽添加足量的处理水。不要超过最高水位线。
2. 确定 CO₂/O₂/N₂ 供气阀打开。
3. 打开仪器电源开关。
4. 在操作面板设置温度和 CO₂/O₂ 量。
5. 启动 contra-con 程序。

启动仪器：

6. 启动仪器的自动开启程序（请参阅“7.12.1. 启动 auto-start”在页码 84）。
7. 在显示屏上显示自动启动的进度指示器，表示自动启动开始运行。
8. 通过调节温度到设定值，湿度上升。
9. 当温度和相对湿度恒定时，CO₂/O₂ 自动调节检测系统开始运行。
10. CO₂/O₂ 控制供应系统提供的 CO₂/O₂ 设定量。
11. 如果自动启动程序已完成，则隐藏进度指示器，并显示主菜单。可以使用仪器。



注意！

为避免任何爆炸或火灾风险：



- 避免在 CO₂ 培养箱中放入“不正确的使用”在页码 5 节中列出的任何物质。



- 确保周围空气中无任何溶剂！
- 不得在有爆炸危险的区域操作 CO₂ 培养箱！

放入样品：

12. 将培养板或放入工作间，或将培养瓶放置于培养瓶旋转床的滚轮上。

提示

自动启动程序的持续时间：

当设备温度低和环境温度低的情况下，自动启动程序可能会需要运行10小时。

放入样品：

为确保每个样品有足够的循环和加热，最多可用70%的工作间放置表面。工作间放置过多样品使热量分散不均。

在对水分含量较高的规定物质或材料进行调质时，进入孔会被打开以减少内腔中可能形成的冷凝。若有必要，可作为附件提供一款改良的门密封件。



小心

炽热表面！

当 CO₂ 培养箱在运行其加热循环时，玻璃门、外门内面板以及隔板和工作间的表面温度会达到最高 55 °C，并且需要一些时间才能冷却。

在运行的培养箱或者加热周期刚刚结束后取出样品时，要佩戴安全手套或者其他合适的个人防护用品，防止在炽热的表面发生灼伤。



小心

过载风险！

过载可能会损坏隔板或导致隔板和 / 或 CO₂ 培养箱倾斜。当隔板被抽出时，会彻底破坏样品。

为避免超出培养箱或其隔板的承载能力，请确保遵守第 12 章中指定的样品重量限制。

6.4 中断运行

操作中断时，请务必防止出现污染。

1. 从仪器中取出所有带工具的样品，然后清洁并消毒。
2. 清洁和消毒内部工作间。
3. 清除任何碎片。
4. 净化仪器。

7. 操作及控制 (iCan™ 触摸屏)

7.1 电源开关

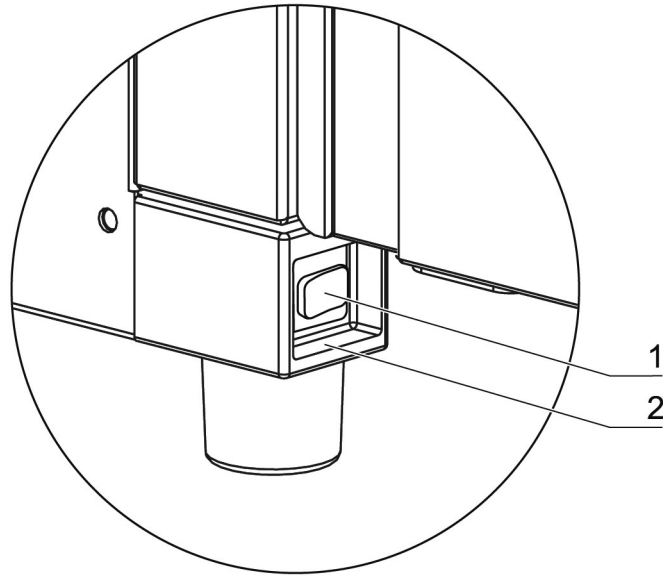


图 30 电源开关

根据开门方向的不同，电源开关 [1] 位于仪器前方一侧的支脚 [2] 上方。

- 开机：按下电源开关 [1]，电源指示灯亮。
 - 在出现短暂的声音信号和短时黑屏后，触摸屏开始变亮。
 - 控制回路传感器通过预热阶段（见“*控制回路传感器的预热阶段*”在页码 74）。
- 关机：按下电源开关，电源指示灯灭。

7.2 操作面板和操作结构

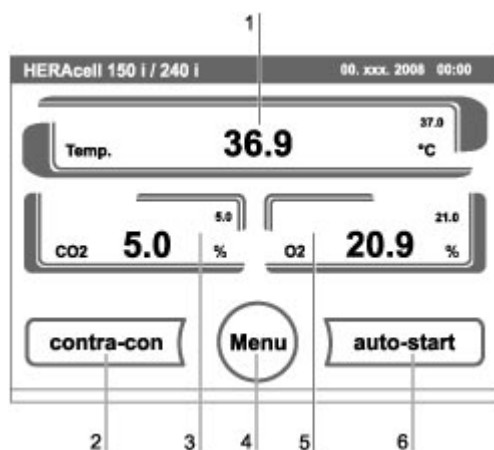


图 31 压力感应区

控制面板为触摸屏，可以使用手指或触屏笔在屏幕的压力感应区域上轻按进行操作：

- 温度显示 [1]
- CO₂ 显示 [3]
- O₂ 显示 [5]（选配）；
- Contra-con 键 [2]
- menu 键 [4]
- Auto-star 键 [6]

提示

扩展压力感应区：
要接受失败消息，整个触摸屏可用作压力感应区。

7.3 不带 O₂/N₂ 控制的操作版本

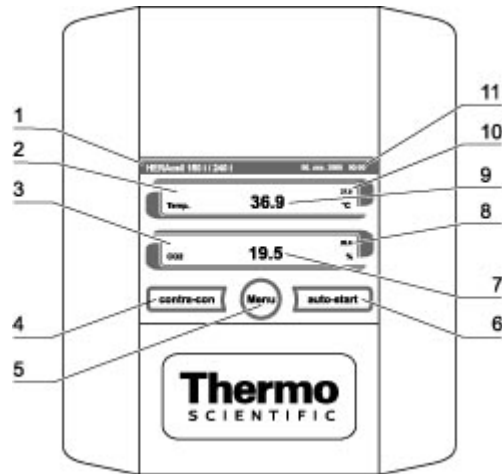


图 32 不带 O₂/N₂ 气体供应的 iCan™ 触摸屏

不带 O₂/N₂ 气体供应版的操作面板功能键和值显示：

1. 仪器型号显示
2. 温度显示
3. CO₂ 显示区
4. contra-con 净化程序启动键
5. Menu 导航键
6. auto-start 程序启动键
7. CO₂ 实际值
8. CO₂ 设定值
9. 温度实际值
10. 温度设定值
11. 当前日期和时间

7.4 带 CO₂/O₂/N₂ 控制的操作版本 (可选)

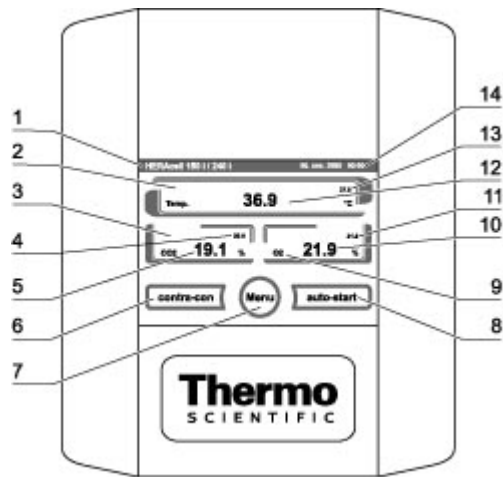


图 33 带气体连接的 iCan™ 触摸屏

带 CO₂/O₂/N₂ 控制的仪器操作面板和功能键:

1. 仪器型号显示
2. 温度显示
3. CO₂ 显示区
4. CO₂ 设定值
5. CO₂ 实际值
6. contra-con 净化程序启动键
7. Menu 导航键
8. auto-start 程序启动键
9. O₂ 显示区
10. CO₂ 实际值
11. O₂ 设定值
12. 温度实际值
13. 温度设定值
14. 当前日期和时间

7.6 iCan™ 触摸屏控制出厂预设参数

在产品出厂之前，预设了以下参数：

- 温度：37 ° C
- CO₂ 浓度：0.0 %
- O₂ 浓度 (选配)：21.0 %
- 选配的旋转床速度 a, b, c, d：0 %.

提示

CO₂/O₂控制：

因为空气中CO₂浓度值接近为0%，CO₂控制系统和控制回路监测系统不会对预设的0%浓度值做出应答。

因为空气中的O₂浓度值接近为21%，O₂控制系统和控制回路监测系统不会对预设的21%浓度值做出应答。

7.7 控制回路传感器的预热阶段

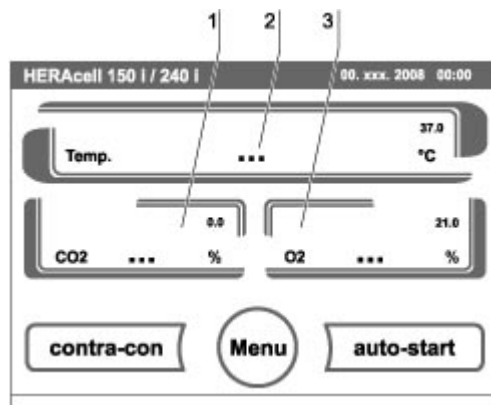


图 35 预热阶段显示

当打开仪器开关时，控制回路传感器在启动过程中会有不同持续时间的预热阶段：

温度控制回路	10 s
CO ₂ 控制回路	10 s
带红外检测元件的 CO ₂ 控制系统	3 min
O ₂ 控制回路	5 min

启动过程有声信号指示。在预热过程中，显示屏会出现一连串的点 (...),

- 温度显示 [2]
- CO₂ 显示 [1]
- O₂ 显示 [3]

预热过程完成后，显示屏会出现控制回路的实际值。

提示

CO₂气体释放：

在O₂控制系统的5分钟的预热过程中，工作间内不会释放CO₂气体，此时CO₂控制功能处在关闭状态。

7.8 按键设定

按键反应：

按键可渐渐增加或减少设定值：

- 当长按 - 键 [4] 或 + 键 [6]，数值变化将加快，
- 当长按此键超过 3 秒，数值变化将加快。

提示

保存设置：

要保存更改的值，请按Enter键。

重置设置：

如果用户部在30秒内进行操作（压力感应区域和按键），系统会自动退出菜单并使用最新确认的默认参数。

7.9 设置温度设定值

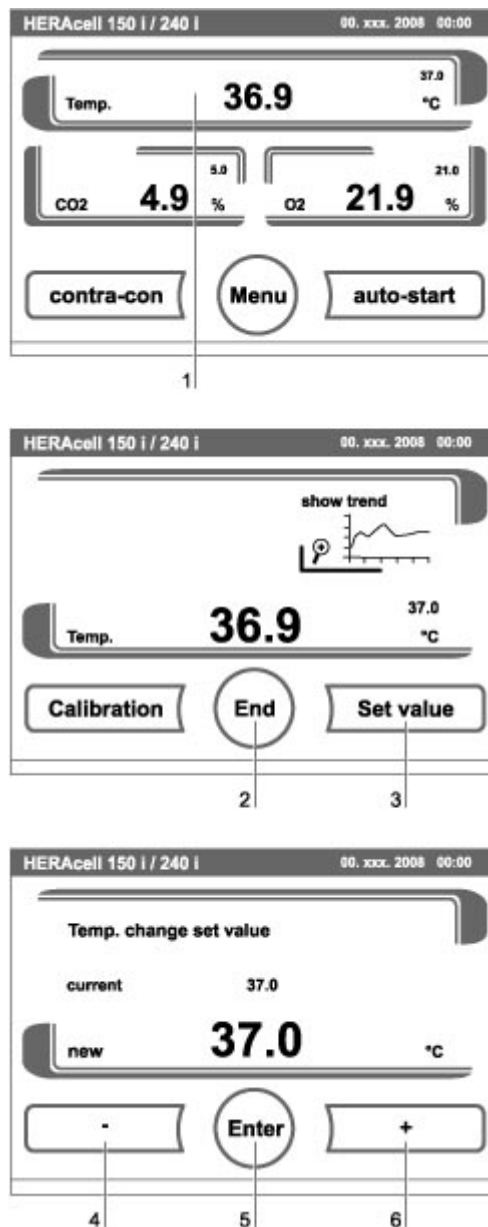


图 36 设置温度设定值

1. 按下 TEMPERATURE DISPLAY 键 [1]。
 - 显示温度菜单。
2. 退出温度菜单：
 - 按下 END 键 [2]。
3. 设置温度设定值：
 - 按下 SET VALUE 键 [3]。
 - 增加设定值：

– 按下 + 键 [6]。

减少设定值：

– 按下 - 键 [4]。

4. 接受和保存设定值：

– 按下 **ENTER** 键 [5]。

– 系统返回主菜单。温度显示为当前工作间实际值。

7.10 设定 CO₂ 设定值

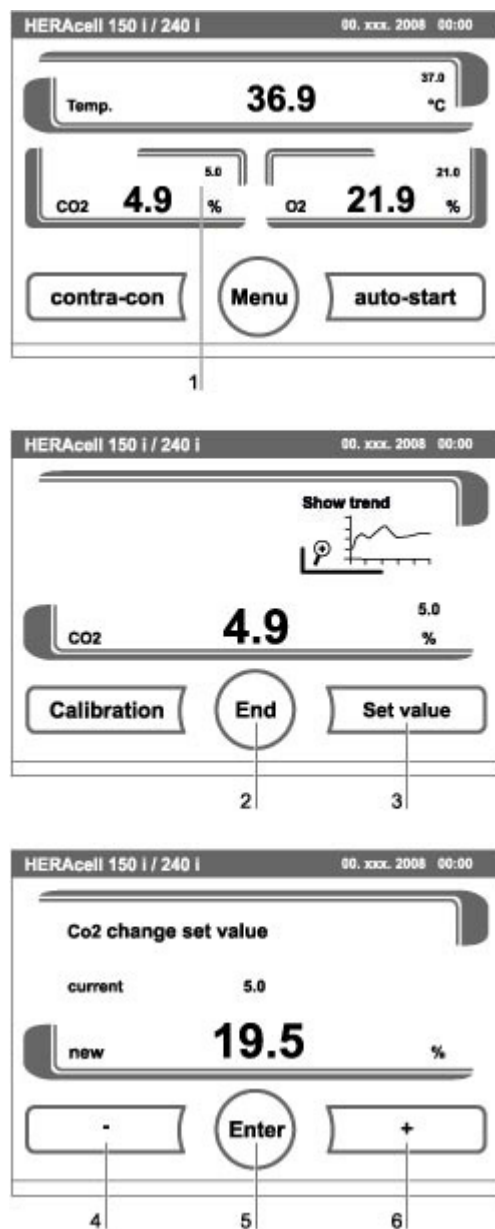


图 37 设定 CO₂ 设定值

1. 按下 CO₂显示键 [1]。
 - 显示 CO₂ 菜单。
 2. 退出 CO₂ 菜单：
 - 按下 **END** 键 [2]。
 3. 设定 CO₂ 设定值：
 - 按下 **SET VALUE** 键 [3]。
- 增加设定值：
- 按下 **+** 键 [6]。

减少设定值:

– 按下 - 键 [4]。

4. 接受和保存设定值:

– 按下 **ENTER** 键 [5]。

– 系统返回主菜单。CO₂ 显示为当前工作间实际测量值。

提示

关闭CO₂控制回路:

为关闭CO₂控制回路, 设定值为0%即可。

如果停用控制回路, 错误监控也会启用。

气体监测:

CO₂控制回路的开关状态不影响选配的气体监测器工作。CO₂控制系统关闭时, 气体监测器仍然正常工作。

当O₂设定值为21%时, O₂控制系统和错误监测系统将一起关闭。

控制回路错误监测系统 (选配) 已启用。

7.11 设置 O₂ 设定值

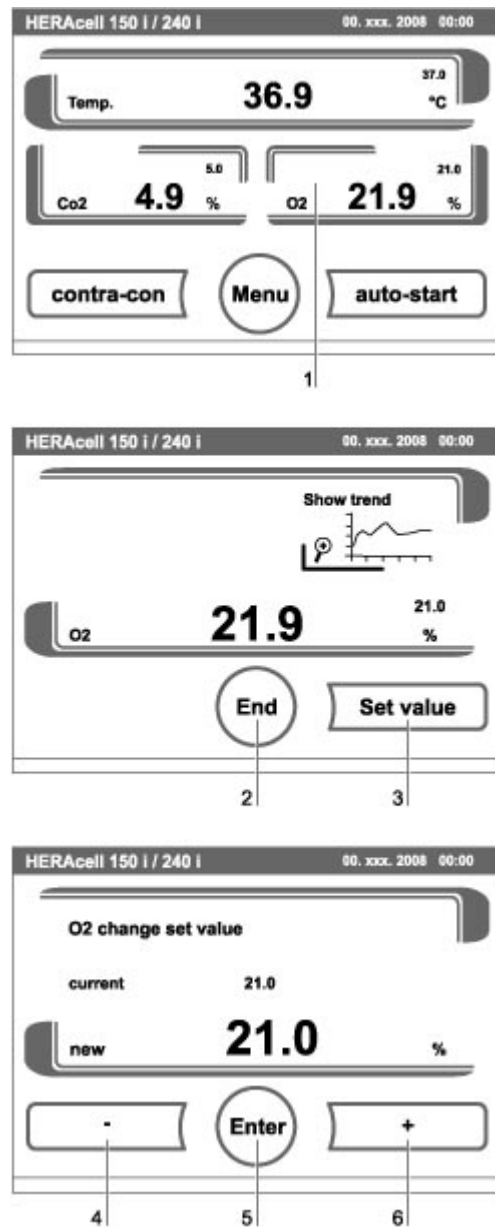


图 38 设置 O₂ 设定值

此设置仅适用于具有选配 O₂/N₂ 控制系统的版本。

1. 按下 O₂Display 键 [1]。
 - 显示 CO₂ 菜单。
2. 退出 CO₂ 菜单：
 - 按下 END 键 [2]。
3. 设置 CO₂ 设定值：
 - 按下 SET VALUE 键 [3]。

增加设定值:

- 按下 + 键 [6]。

减少设定值:

- 按下 - 键 [4]。

4. 接受和保存设定值:

- 按下 ENTER 键 [5]。
- 系统返回主菜单。O₂ 显示为当前工作间实际测量值。

提示

出厂设置:

根据不同型号的O₂传感器，工厂预设了两个O₂控制范围：

控制范围I：1%至21%

控制范围II：5%至90%

使用工艺气体：

当O₂设定值低于21%，仪器必须连接氮气供应系统。

当O₂设定值低于21%，仪器必须连接到氧气供应系统。

因为空气中的O₂浓度值接近为21%，O₂控制系统和控制回路监测系统不会对预设的21%浓度值做出应答。

控制回路错误监测系统 (选配) 已启用。

7.12 Auto-start 程序

Auto-start 功能是开机和 CO₂ 测试校正程序的自动启动程序。开机后，系统校正温度和湿度到设定值。当温度和湿度值恒定后，CO₂ 测试和校正程序将自动运行，根据设定值向工作间释放的CO₂。

提示

Auto-start程序的应用：

为确保CO₂检测系统的精确定量，在以下情况下要启动Auto-start程序：

- 当温度设定值改变超过 1 °C时，
- Low Humidity 功能运行或关闭时，
- 仪器长时间中断重启后。

在每 3 个月一次的消毒维护工作完成后至少运行一次 auto-start 程序。

程序的持续时间：

运行程序一般需要 5-7 个小时。在低温环境和仪器没有预热的情况下，运行 auto-start 可能需要 10 个小时。程序运行中如果打开玻璃门或出现断电情况，运行将中断，直到玻璃门关闭或电源恢复后才能继续运行。

Auto-start 程序开启的条件：

在运行 Auto-start 之前，按照需要设定好 CO₂ 和 O₂ 值。确保工作间环境和周围环境一致。仪器的底部水槽必须有足量的水。

以下情况会阻止 auto-start 运行：

如果出现以下任何故障情况，auto-start 程序将无法运行。

温度控制回路：

- 传感器故障
 - 实际值高出设定值（偏差过大）
 - 实际值小于设定值（偏差过大）
 - 设定值不合理
 - 校准值过高或过低
 - 传感器通讯失败
 - 传感器参数不合理
 - LM75 没有通讯连接
-

提示

CO₂气体供应控制回路：

- 与传感器没有通信。

在这种情况下，auto-start 键无效，无法运行。

Auto-start 程序出错取消：

Auto-start 程序在以下情况下取消：

- 温度控制回路检测到错误，
- CO₂ 控制回路检测到错误，
- 水槽水位不足。

Auto-start 程序执行 auto-start dry：

如果 Auto-start 程序在水槽无水情况下运行，水位传感器须在启动前禁用（参见“7.14.3. 选配件”在页码 100）。

7.12.1. 启动 auto-start

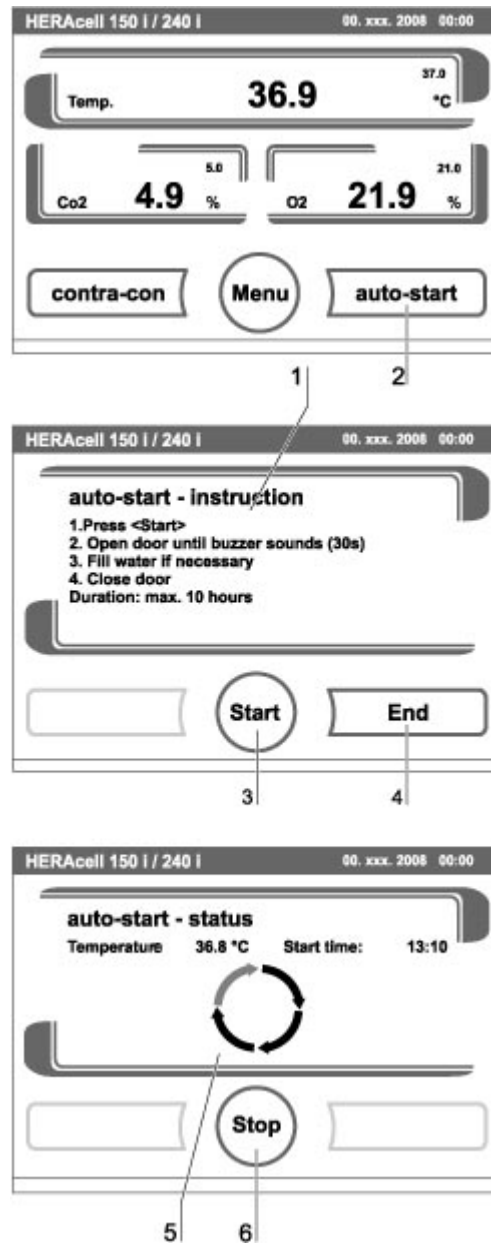


图 39 启动 auto-start 程序

7.12.1.1. 启动准备工作：

1. 确定 CO₂-/O₂-/N₂ 供气阀已打开。
2. 水槽加入足量的水。不能超过最高水位线。
3. 在触摸屏上设定温度、CO₂ 和 O₂ 值。

7.12.1.2. 启动 Auto-start 程序：

1. 按下 auto-start 键 [2]。
 - 显示 auto-start 指令菜单 [1]。

2. 要退出 auto-start 指令菜单并取消 auto-start:
 - 按下 **End** 键 [4]。
3. 启动 auto-start 程序:
 - 按下 **START** 键 [3]。
4. 打开仪器的两扇门，保持工作间空气流通。
5. 30 秒后声音警报响起，关闭仪器的两扇门。
 - 显示运行状态 [5]。
6. 在运行中，状态显示如下信息：
 - 温度，
 - 开启时间。

提示

取消：

可在任何时候取消Auto-start程序！

按下Stop键[6]即可。

自动重启：

因为如下原因之一而取消程序，auto-start程序会自动重启：

- 玻璃门未关闭，
 - 外门未关闭（选配密闭门的仪器），
 - 电源断电。
-

7.12.2. 终止 auto-start 程序

如果按下状态显示中的 **STOP** 键 (参见上文), 则会中断 auto-start 程序, 并显示 auto-start 停止对话框以进行安全扫描。程序现在可被永久取消或重新开始。

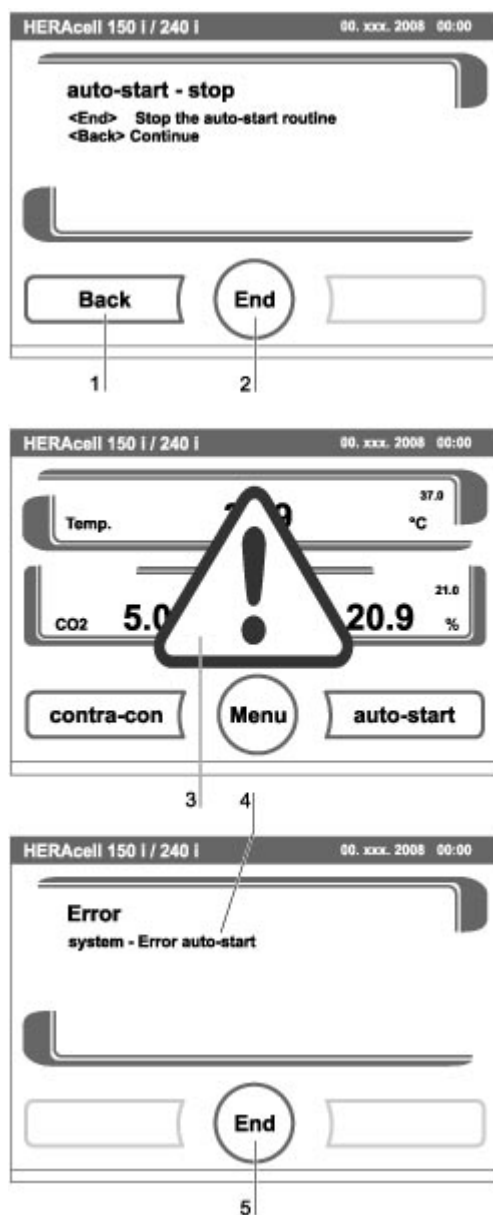


图 40 终止 auto-start 程序

1. 重新启动 auto-start 程序:
 - 按下 **BACK** 键 [1]。
 - 系统回到显示状态, auto-start 会重新开始运行。
2. 取消 auto-start 程序:
 - 按下 **END** 键 [2]。

- 显示三角形警告 [3] 标识，同时出现错误信息的声信号。
- 3. 接受错误信息：
 - 按下显示屏上的任何位置。
 - 显示带有错误描述的 **ERROR** 对话框。
- 4. 结束 auto-start 程序：
 - 按下 **End** 键 [4]。
 - 系统返回主菜单。

7.13 运行 contra-con 程序

contra-con 是一种用于消毒仪器工作间的自动净化程序。有关此设备功能的详细说明（请参阅“*Contra-con 净化程序*”在页码 125）。

7.14 用户配置

用户配置可以选择用户端口和其他附加功能，满足客户不间断使用设备的要求。用户配置菜单分为 6 大类：

- 设置
- 操作日志
- 选配件
- 图标描述
- 键盘锁
- 软件版本

要在对话框中进行用户自定义设置，请浏览图例中列出的子菜单并打开对话框。

7.14.1. 设置

SETTINGS 类别的输入对话框包括用户显示屏幕和用户界面配置的所有设置：

- 键盘锁密码
- 日期 / 时间设置
- 对比度设置
- 按键音设置
- 端口配置
- 显示语言设置
- 定时提醒设置

7.14.1.1. 更改键盘锁密码：

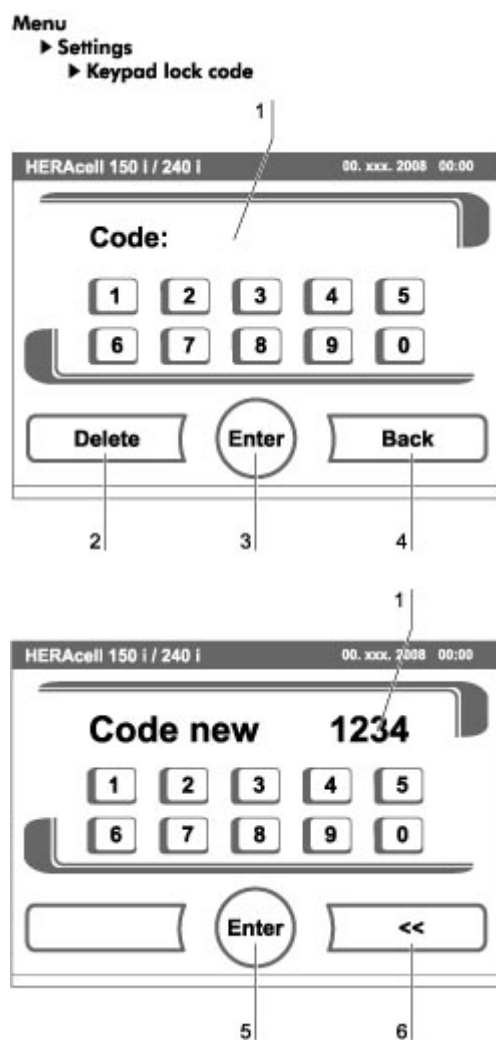


图 41 更改密码

键盘锁可阻止未授权人进行操作设定。只有需要输入值的操作被锁定。

输入四个数字即可锁定屏幕。

- 交付时，默认密码为： 0 0 0 0 .

通过使用 **KEYPAD LOCK**对话框，用户可以更改定义新的密码（请参阅“7.14.5. 键盘锁开启 / 关闭”在页码 111）。

1. 键入默认密码 0000：
 - 按下相应数字。
 - 数字以隐藏方式显示在输入框中 [1] 中。
2. 要删除输入数字：
 - 按下 **DELETE** 键 [2]。
3. 退出菜单：

- 按下 BACK 键 [4]。
- 4. 要确认输入内容：
 - 按下 ENTER 键 [3]。
 - 系统将更改为 CODE NEW 菜单。

键入新的 4 位数密码：

- 按下相应数字。
- 数字显示在输入框中 [1] 中。

图 41：左侧指针设置修改键入信息：

- 5. 按下 BACKSPACE 键 (<<) [6]。
- 6. 接受和保存键入值：
 - 按下 ENTER 键 [5]。
 - 系统返回设置菜单。

提示

更改用户定义的密码：

根据需要，可以使用相同过程随时更改用户定义的密码：

- 输入有效密码启动修改功能。
 - 键入新密码进行确认即可。
-

7.14.1.2. 设定日期 / 时间 :

输入对话框允许将日期和时间设置为所需的时区。

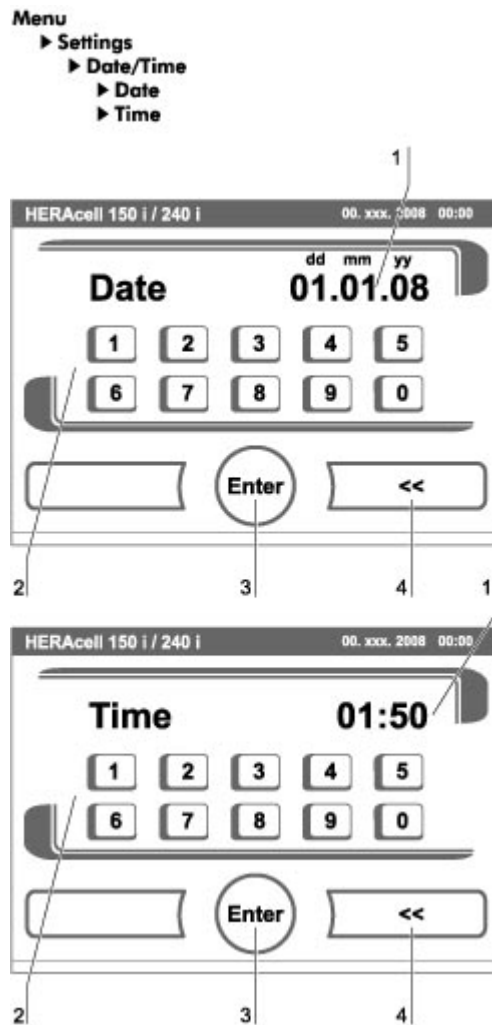


图 42 日期 / 时间设置

1. 输入日期：
 - 按下数字键 [2]。
 - 输入框显示输入数字 [1]。
2. 左侧指针设置修改键入信息：
 - 按下 **BACKSPACE** 键 (<<) [4]。
3. 接受和保存键入值：
 - 按下 **ENTER** 键 [3]。
4. 系统回到日期 / 时间菜单。
5. 键入相应的时间。
6. 接受和保存键入值：
 - 按下 **ENTER** 键 [3]。
 - 系统回到日期 / 时间菜单。

7.14.1.3. 设置对比度：

在操作面板上的输入对话框中设定色彩对比度，设定值范围为 48%--80%。

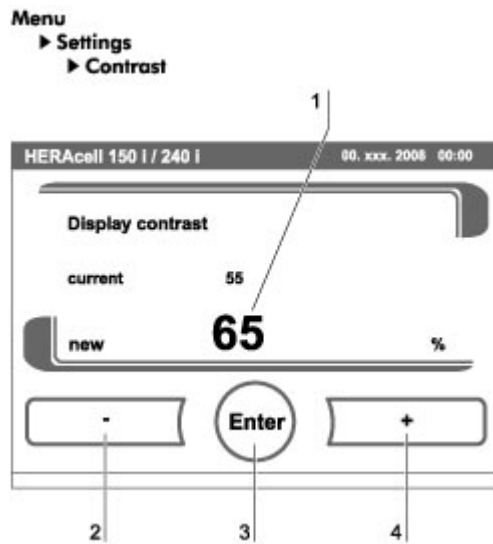


图 43 显示对比度设置

1. 增加值：
 - 按下 + 键 [4]。
2. 减少值：
 - 按下 - 键 [2]。
3. 值的变更显示在显示屏上 [1]。
 - 接受和保存变更：
 - 按下 ENTER 键 [3]。
 - 系统回到设置 / 安装菜单。

7.14.1.4. 设置按键音：

输入对话框可以设定所有按键的声音强度。

设定值范围为 0-100。调整变化以 5% 为单位增减。

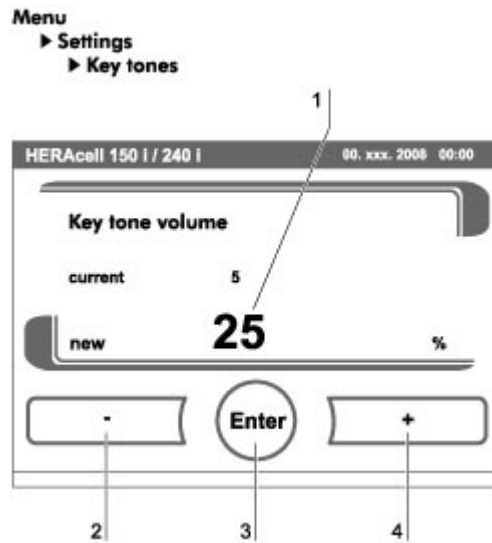


图 44 按键音设置

1. 增加值：
 - 按下 + 键 [4]。
2. 减少值：
 - 按下 - 键 [2]。
3. 值的变更显示在显示屏上 [1]。
4. 接受和保存变更：
 - 按下 ENTER 键 [3]。
 - 系统回到设置 / 安装菜单。

7.14.1.5. 设定端口波特率：

输入对话框允许设置以下数据通信的步进速率：

- RS232 端口，
- USB 端口（选配）。

两个端口的步进速率可通过改变波特率（9600、9.600、19.200、38.400、57.600 波特）来改变。

两个端口的标准步进速率都是 57600 波特。

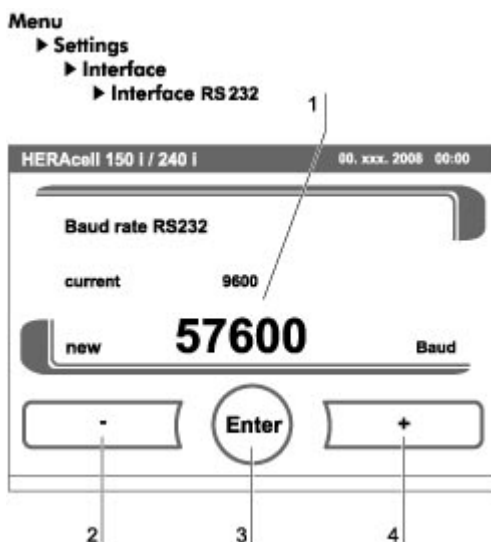


图 45 RS 232 端口波特率设置

提示

使用HERAline：

如果仪器与HERAline附件组合使用，则波特率必须设置为9,600波特。

1. 增加值：
 - 按下 + 键 [4]。
2. 减少值：
 - 按下 - 键 [2]。
3. 值的变更显示在显示屏上 [1]。
4. 接受和保存变更：
 - 按下 ENTER 键 [3]。
 - 系统返回端口菜单。
5. 要激活新设置：
 - 回到主菜单。
 - 等待约 10 秒钟，然后关闭主机电源并重启。

7.14.1.6. 设定显示语言：

输入对话框允许设置显示屏语言。有五种语言可供选择：

- 德语
- 英语
- 西班牙语
- Français
- Italiano

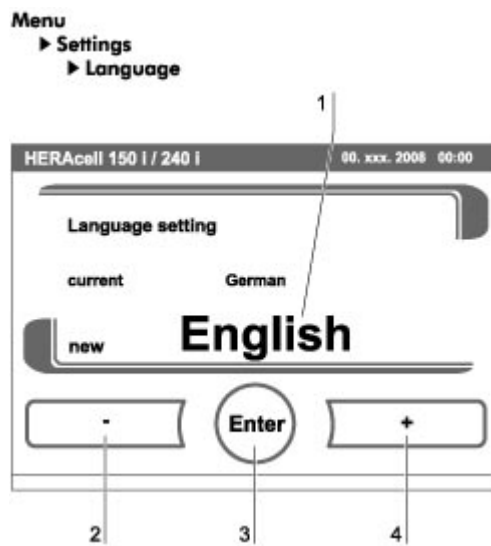


图 46 语言设置

1. 向上浏览选项：
 - 按下 + 键 [4]。
2. 向下浏览选项：
 - 按下 - 键 [2]。
3. 新的语言出现在显示屏 [1]。
4. 接受和保存选项：
 - 按下 ENTER 键 [3]。
 - 系统返回设置菜单。

7.14.1.7. 设置定时提醒：

定时提醒是仪器控制报警和监测系统的组成部分。对于两个基本功能 contra-con 和 auto-start 以及日常服务工作，用户可以设置触发警报的任何日期。

计时从先前设置的定时提醒那天 00:00 时开始。

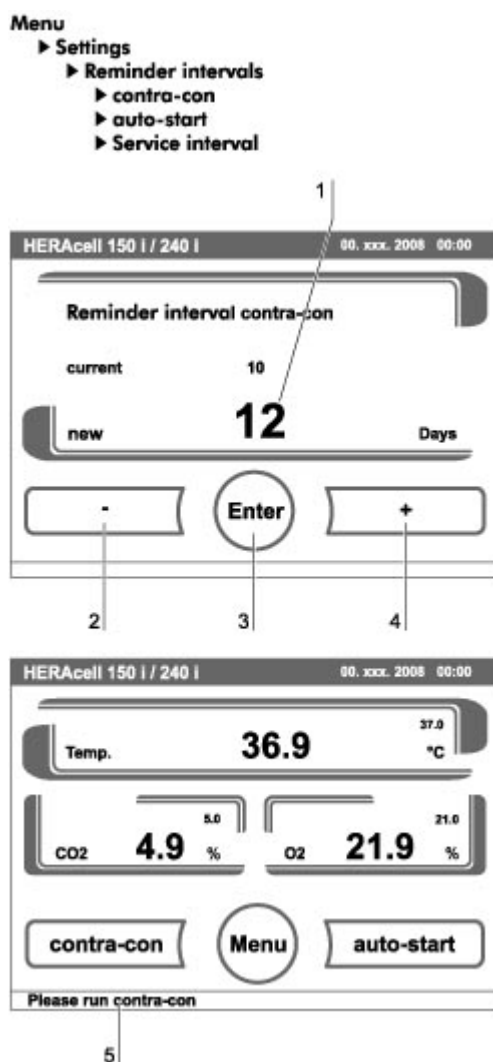


图 47 定时提醒设置

1. 增加天数：
 - 按下 + 键 [4]。
2. 减少天数：
 - 按下 - 键 [2]。
3. 值的变更显示在显示屏上 [1]。
4. 关闭定时提醒功能：
 - 设定值为 OFF。
 - 按下 - 键 [2]。
5. 接受和保存变更：

- 按下 ENTER 键 [3]。
- 系统返回定时提醒菜单。

到了提示天数，显示屏出现提示信息 [5]。

- **contra-con** : 请运行 contra-con。
- **auto-start** : 请运行 auto-start。在 contra-com 净化程序成功运行完毕后显示。
- **Service interval** : 请求维修。确认维修信息。在这种情况下，将显示 “ 请求维修 ” 图标。

在程序成功运行后，提醒信息会自动隐藏。

出厂设置 :

Contra-con 净化程序	90 天
Auto-start 程序	关闭
Service interval	365 天

7.14.2. 操作日志

在仪器工作中，EVENT LOGGING 的输入对话框记录了所有设置和输出事件信息：

- 事件显示，
- 时间间隔（一个日志周期内），
- 错误列表。

7.14.2.1. 事件显示：

仪器工作过程中，事件显示 [1] 使用短横线、单列输入报告事件，以及报告事件的日期和时间。条目按时间顺序列出，新的事件记录在日志前端。列表可以显示，但不能编辑。如果有数页的事件，用户可通过列表浏览。指示状态 [2] 显示所在的当前页数以及总页数。

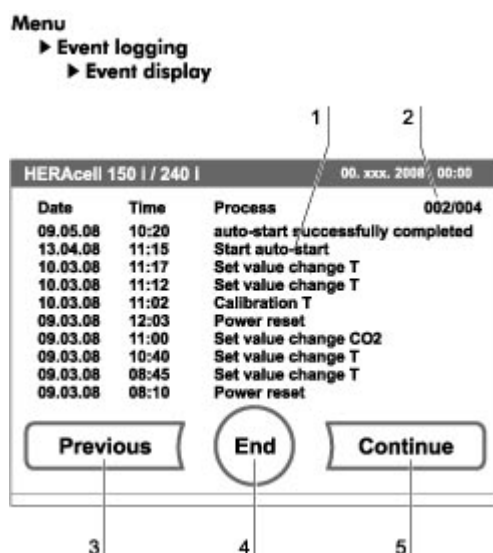


图 48 事件显示

1. 向前浏览列表：
 - 按 CONTINUE 键 [5]。
2. 向后浏览列表：
 - 按 PREVIOUS 键 [3]。
3. 退出显示：
 - 按下 End 键 [4]。
 - 系统返回事件日志菜单。

7.14.2.2. 更改记录周期时间：

由于内存资源有限，随着新日志的产生，老的日志将被删除。显示条目的起始时间在很大程度上取决于所选的记录周期时间。

记录周期时间	最短显示时间
10 s	22.5 小时
30 s	2.8 天
60 s	5.6 天
120 s	11.2 天
180 s	16.8 天

该设置以秒为单位控制记录周期，在此期间，控制回路测量值在仪器运行期间记录并由趋势显示（参见“*缩放趋势图*”在页码 113）。

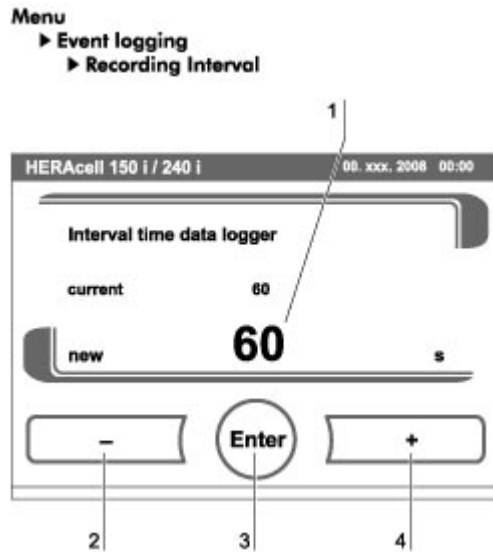


图 49 记录周期设置

设定范围可在 10 秒 ~3600 秒之间。

1. 增加值：
 - 按下 + 键 [4]。
2. 减少值：
 - 按下 - 键 [2]。
3. 值的变更显示在显示屏上 [1]。
4. 接受和保存变更：
 - 按下 ENTER 键 [3]。
 - 系统返回事件日志菜单

提示

事件日志间隔时间：
记录周期时间不会改变错误列表的输入。

7.14.2.3. 显示错误列表：

错误列表列举仪器内部监测系统检测的错误，按时间先后排序。列表最顶端会显示时间排列最近的 22 个信息。一个错误记录包含了控制回路的错误发生、日期、时间和错误描述。错误列表只能显示，但不能编辑。

如果显示有两页，用户可通过列表浏览。指示状态 (2) 显示的是两页中的哪一页。

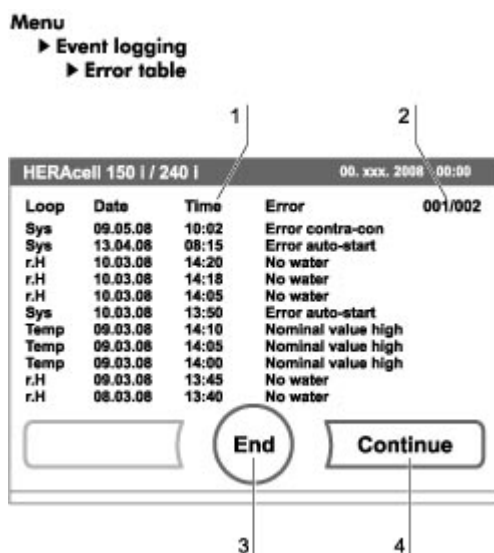


图 50 错误列表显示

1. 向前浏览错误列表：
 - 按 CONTINUE 键 [4]。
2. 向后浏览列表：
 - 按 PREVIOUS 键。
3. 退出显示：
 - 按下 END 键 [3]。
 - 系统返回事件日志菜单。

提示

故障处理：
有关错误原因及解决的详细说明，请参阅本章末尾！

7.14.3. 选配件

OPTIONS 的输入对话框包括以下仪器配件的功能设置：

- 报警信号继电器
- 低湿度
- 密闭门
- 水位感应器
- 声音报警
- 培养瓶旋转床（选配）
- CO₂（选配）

7.14.3.1. 设置报警信号继电器：

报警信号继电器是连接内置监测系统和外部监测系统的接口。根据外部监测系统的信号输入要求，可打开或关闭网络监测。如果网络监测打开，会检测出电源错误。继电器无法关闭（参见“报警连接”在页码 63）。

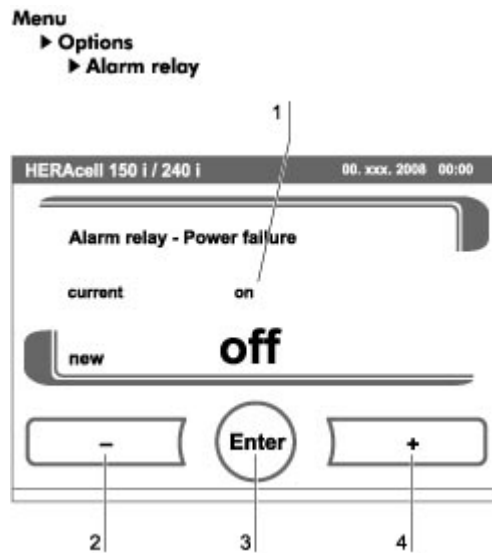


图 51 报警继电器设置

1. 向两个方向调整 [1]:
 - 按下 + 键 [4]。
 - 或者
 - 按下 - 键 [2]。
2. 接受和保存变更:
 - 按下 ENTER 键 [3]。
 - 系统返回选项菜单。

7.14.3.2. 设置低湿度：

如果由于相对湿度高使得培养瓶出现冷凝水，需要调低工作间的湿度。在出厂时，设备控制器预设为高湿度（约为 93% 相对湿度）。

运行低湿度模式，将工作间相对湿度 从 93% 调整到大约 90%。湿度改变需要较长时间。为了有效避免培养瓶出现水滴凝结，请将其设为常规设定。

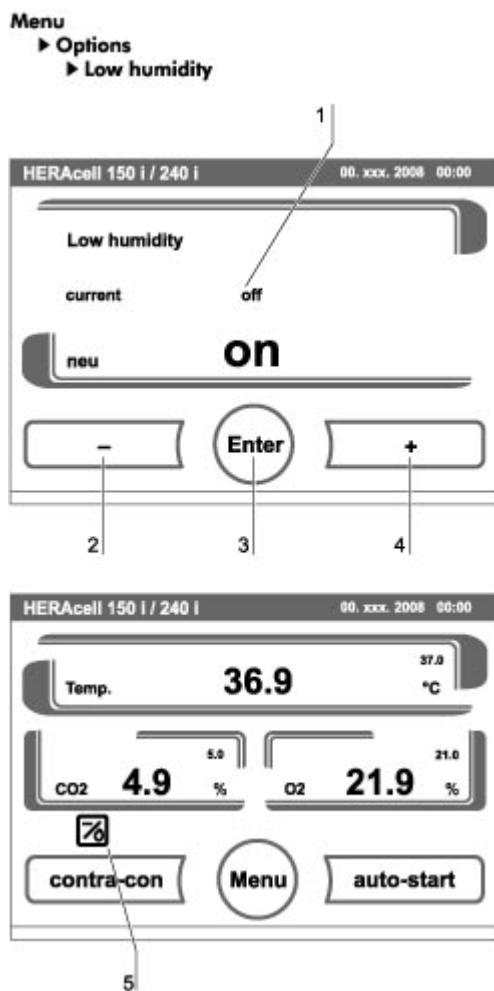


图 52 低湿度设置

1. 向两个方向调整 [1]:
 - 按下 + 键 [4]。
 或者
 - 按下 - 键 [2]。
2. 接受和保存变更:
 - 按下 ENTER 键 [3]。
 - 系统返回选项菜单。

提示

低湿度：

启用/禁用低湿度功能将记录到事件列表中。

如果低湿度功能开启，相应的图标[5]会显示在主菜单上。

7.14.3.3. 设置密闭门：

使用密闭门可有效缩小截面的缝隙，仪器配置密闭门可明显减少以下培养参数恢复时间：

- 工作间温度，
- CO₂ 浓度，
- O₂ 浓度，
- 相对湿度。

仪器发生改变时，仪器控制系统必须调整密闭门参数。

提示

故障：

换装密闭门可使控制系统参数发生变化。

如果密闭门功能设置与实际使用的门不一致，可能损坏培养性能。

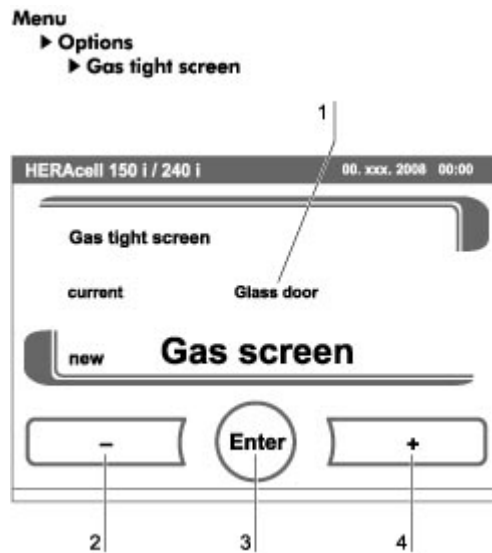


图 53 密闭门

1. 向两个方向调整 [1]：

- 按下 + 键 [4]。

或者

- 按下 - 键 [2]。

2. 接受和保存变更：

- 按下 ENTER 键 [3]。
- 系统返回选项菜单。

7.14.3.4. 水位传感器的开关：

如果培养箱在环境湿度下运行或 auto-start 在无水状态下启动，水位传感器会被关闭。这样会阻止仪器内置监测系统发出水位传感器的报警信息。

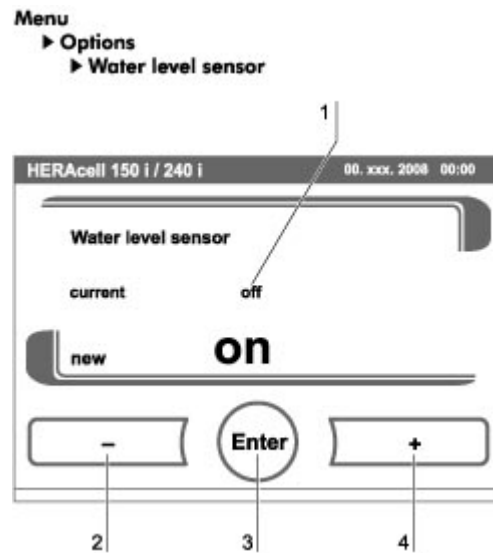


图 54 水位设置

1. 向两个方向调整 [1]:
 - 按下 + 键 [4]。或者
 - 按下 - 键 [2]。
2. 接受和保存变更:
 - 按下 ENTER 键 [3]。
 - 系统返回选项菜单。

打开 / 关闭声音报警：

如果仪器内置的监测系统监测到错误，将会产生：

- 一个声音报警
- 显示错误信息，同时启动报警信号继电器。

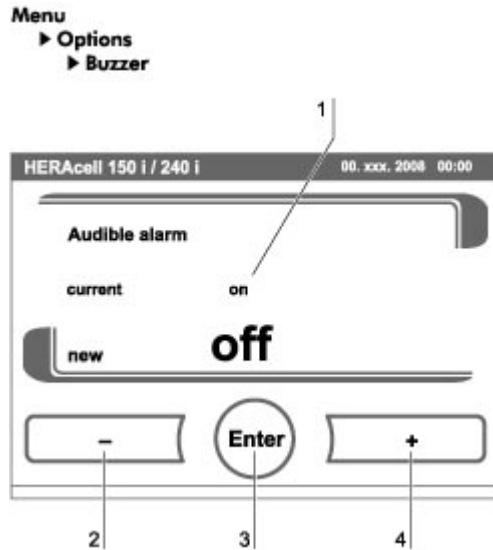


图 55 报警继电器设置

可以永久禁用声音报警：

1. 向两个方向调整 [1]：
 - 按下 + 键 [4]。
- 或者
- 按下 - 键 [2]。
2. 接受和保存变更：
 - 按下 ENTER 键 [3]。
 - 系统返回选项菜单。

7.14.3.6. 设置培养瓶旋转床速度 (仅适用于 HERACELL® 240i GP) :

如果设备已在出厂时配置为培养瓶旋转床功能，则主菜单会显示培养瓶旋转床图标。

可以在 0% 到 100% 的值范围内为每个级别单独设置驱动辊的速度 (参见 “4.10.8. HERACELL® 240i GP 培养瓶旋转床 (选配)” 在页码 44)。

输入以及保存的速度 >0，就会激活培养瓶旋插头的驱动辊。

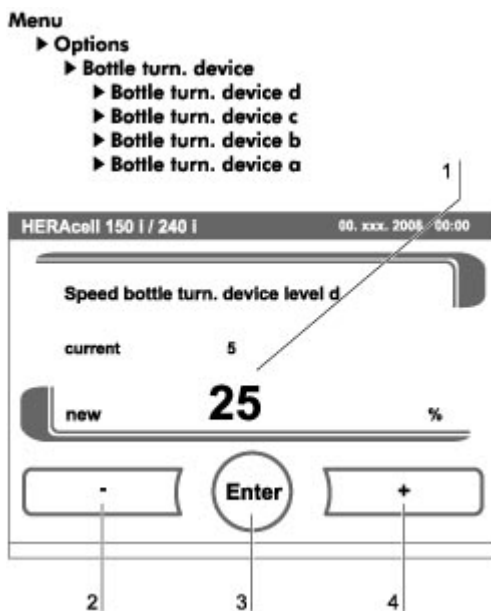


图 56 培养瓶旋转床速度设置

1. 增加值：
 - 按下 + 键 [4]。
2. 减少值：
 - 按下 - 键 [2]。
3. 要关闭一级驱动辊：
 - 将值设为 0%。
4. 值的变更显示在显示屏上 [1]。
5. 接受和保存变更：
 - 按下 ENTER 键 [3]。
 - 系统返回培养瓶旋转床菜单。

提示

快速访问培养瓶旋转床各个级别：

要直接访问培养瓶旋转床子菜单，请点击主菜单中的培养瓶旋转床图标。

7.14.3.7. 打开和关闭 O₂ 控制系统：

根据工作流程要求，可以打开或关闭 O₂ 控制系统。此设置仅适用于具有选配 O₂/N₂ 控制系统的版本。

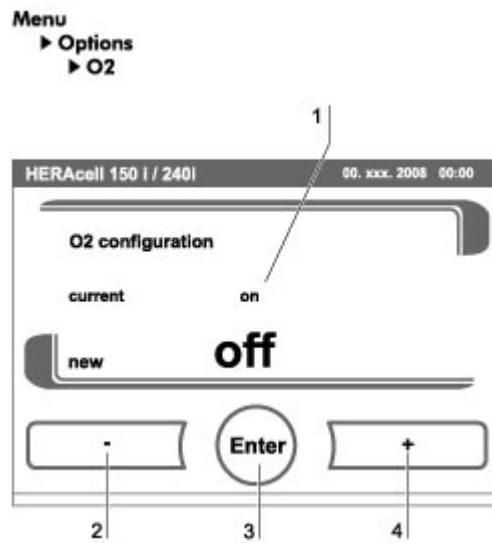


图 57 打开和关闭 O₂ 控制系统

1. 向两个方向调整 O₂ 设定值：
 - 按下 + 键 [4]。
 或者
 - 按下 - 键 [2]。
2. 值的变更显示在显示屏上 [1]。
3. 接受和保存设置：
 - 按下 ENTER 键 [3]。
 - 系统返回选项菜单。

提示

O₂值显示：

如果关闭O₂控制系统，O₂实际值不会显示出来(---)。

程序对O₂传感器有保护作用。

如果值设定为21%，O₂控制回路关闭监测功能。这适用于两种O₂控制系统：

- 控制范围 I：1%至 21%
- 控制范围 II：5 % 至 90 %

在这种情况下，显示屏显示 O₂ 的实际值。

工作间通风：

如果在工作间使用 O₂ 或 N₂ 操作，在 O₂ 控制关闭后，必须对工作间进行通风。

气体监测：

O₂ 控制回路的开关状态不影响选配的气体监测器工作。在 O₂ 控制系统关闭或 O₂ 传感器禁用情况下，气体监测系统仍然工作。

7.14.4. 图标描述

重要的操作状态或错误信息如：键盘锁 [3]、低湿度 [4] 和培养瓶旋转床 [5] 等都以图标显示在触摸屏主菜单，并且记入事件日志和错误列表中。

图标描述对话框 [1] 解释了每个图标的意义。

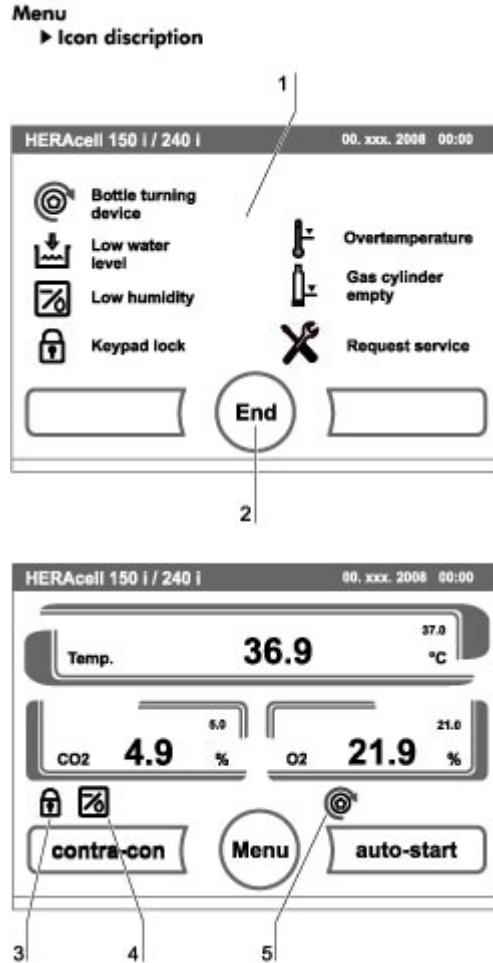


图 58 图标描述

- 退出显示：
 - 按下 END 键 [2]。
 - 系统返回配置菜单。

7.14.4.1. 每个图标的功能：

培养瓶旋转床：

此功能图标显示设备的配置为结合选配的培养瓶旋转床使用。

也可以通过点击主菜单中的培养瓶旋转床图标直接访问培养瓶旋转床对话框。

低水位：

这个错误图标表示水位传感器检测到低水位。

低湿度：

这个功能图标表示工作间的相对湿度从 93% 左右降低至 90%。

键盘锁：

这个功能图标表示已经开启键盘锁，目前设置不能更改。

温度过高：

这个错误图标表示仪器控制系统开启了高温保护，同时转换到了备用控制系统。

空汽缸：

这个错误图标表示汽缸里的气体太少，无法正常供气。

只有配置选配的气体监测系统仪器有这个监测功能。

请求维修：

图标表示设定维修保养时间已到。在 REMINDER INTERVAL 对话框中设定时间后，并且确认提醒信息后会出现该图标。

7.14.4.2. 气缸内气体量显示 (可选) :

如果仪器配置了选配的气体监测系统, 气缸 A 和气缸 B 的图标 [1] 会显示, 表示相应的 CO₂ 和 O₂。图标表示气缸量 (满 / 空)。

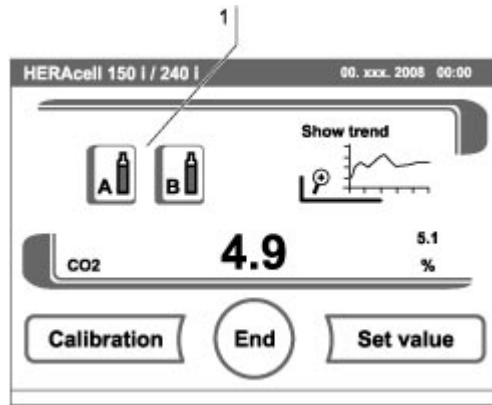


图 59 气体监测图标 :

有蓝色框的图标表示瓶子没有使用, 打开后继续供气。

- 可以手动切换到满气气缸。
 - 按下蓝色框气缸图标。
- 或者
- 如果出现以下情况会自动转换:
 - 气缸压力降至 0.6bar 以下。

在手动或自动切换气体供应之后, 30 秒内无法再进行更换。确定新气缸气量并出现在显示屏上大约需要 2 分钟时间。

气体监测系统监测两个连接的气缸满气状态。

如果一个气缸为空:

- 无声音报警声, 但显示错误信息,
- 写入事件列表。

如果两个气缸都为空:

- 发出声音报警并启动报警继电器开关,
- 显示错误信息,
- 写入错误列表,
- 写入事件列表。

提示

气缸更换：

手动或自动换气缸都会写入事件日志中。

7.14.5. 键盘锁开启 / 关闭

此输入对话框允许开启或关闭键盘锁。出厂设置键盘锁的标准密码为 0000。

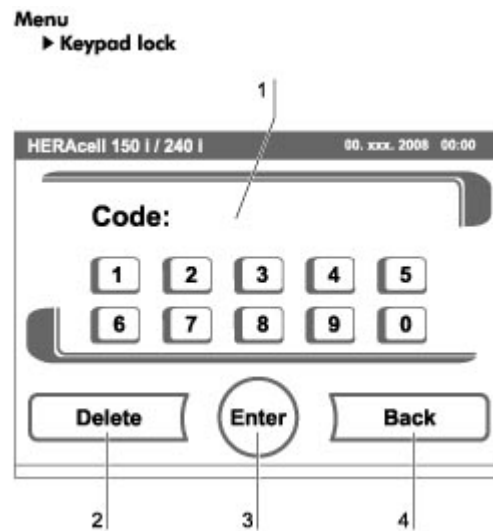


图 60 键盘锁开启 / 关闭

1. 使用键盘键入 4 位数密码。显示屏显示输入为加密符号 [1]。
2. 完全删除错误输入：
 - 按下 DELETE 键 [2]。
3. 取消输入：
 - 按下 **BACK** 键 [4]。

系统返回配置菜单。

4. 要确认输入内容：
 - 按下 ENTER 键 [3]。
 - 系统返回配置菜单。

提示

更改当前密码：

当前密码需要被再次键入设定/安装菜单的键盘锁对话框 (请参阅“7.14.3. 选配件”在页码 100)。

重置密码：

如果无法获取键盘锁密码，则必须由Thermo Fisher Scientific的技术支持部门将密码重置为标准密码。

7.14.6. 软件版本

此菜单在显示屏 [1] 显示设备软件版本。

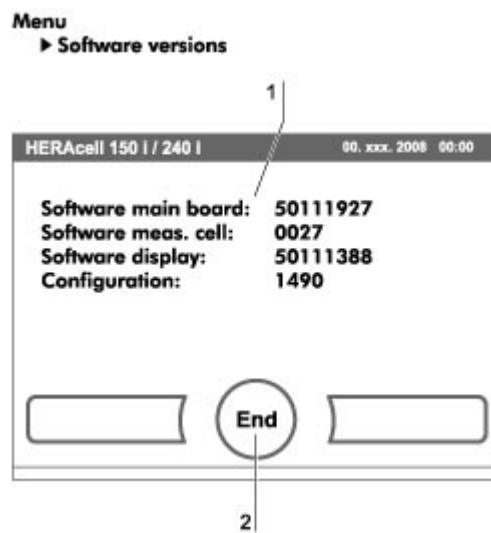


图 61 软件版本

• 退出显示：

- 按下 END 键 [2]。
- 系统返回配置菜单。

7.15 缩放趋势图

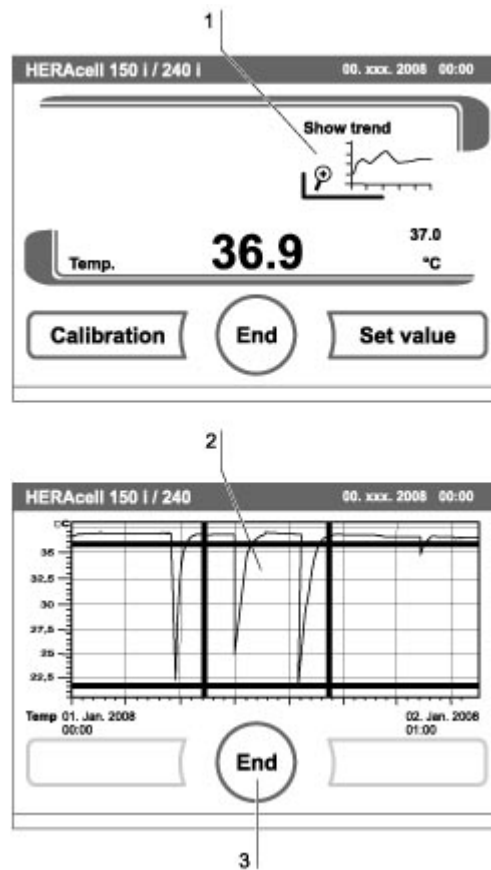


图 62 缩放趋势图

三种控制回路的趋势显示：

- 温度，
- CO₂，
- O₂，

趋势图能够以两种方式显示。

1. 全屏显示
 - 按显示屏，显示所需的值。
 - 按 **SHOW TREND ICON** [1]。
2. 显示要放大的部分：
 - 用手指或笔尖选中图表中需要的方框部分 [2]。方框大小是通过从起点画对角线（上图框左侧屏幕按下）到终点（下图框右侧松开）来确定的。
 - 按下标记方框区域内的任何位置。区域被放大 [2]。该区域被放大。
 - 可重复几次直至目标区域放大至理想水平或直最大水平（最多 30 个事件记录，记录周期 60 秒，处理 30 分钟）。

- 在缩放模式下，趋势图可以向前和向后滚动。
- 3. 回到全图：
 - 保留方框在较小比例，按下标记区域以外的任何位置。
- 4. 退出趋势显示：
 - 按下 **END** 键 [3]。
 - 系统返回主菜单。

提示

记录周期：

数据记录周期的时间间隔可通过事件记录间隔时间对话框调整 (请参阅 “7.14.2. 操作日志” 在页码 97) 。

重置密码：

如果无法获取键盘锁密码，则必须由 Thermo Fisher Scientific 的技术支持部门将密码重置为标准密码。

7.16 出错信息

错误检测系统是内置控制系统的一部分。它监测控制系统和传感器。如果检测到系统中的错误，报警继电器开启，发出下列信号和信息：

- 声音报警信号，
- 主菜单中显示闪烁三角形警告标识 [1]； 所有显示值不再更新，
- 检测到的错误列在错误列表中，
- 事件记录到事件日志中。

7.16.1. 错误信息响应

如果由于用户的操作打开了报警信号开关，通过接收错误信息可以重新设定开关状态（例如：手动取消 contra-con 净化程序）。

如果由于技术错误打开了报警信号开关，只有在技术错误得到纠正后，报警开关才能打开（例如：工作间水槽的低水位）。

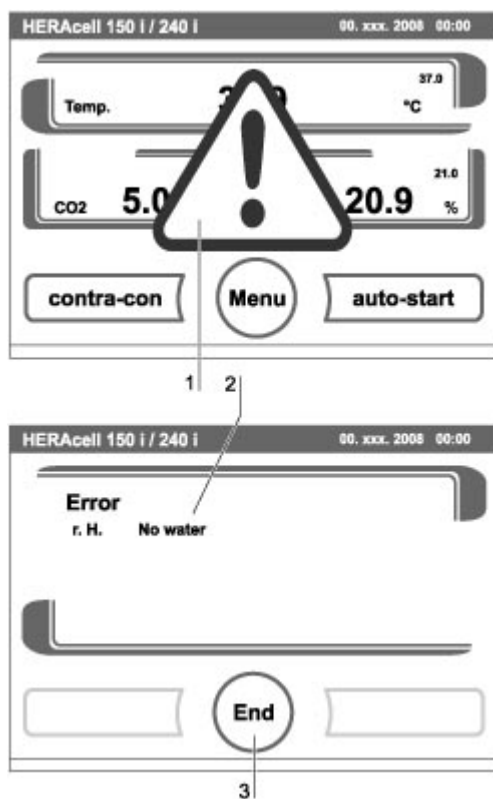


图 63 事件错误消息

1. 接受错误信息：
 - 按下触摸屏任意位置。
 - 出现错误对话框 [2] 并显示检测到的错误，
 - 声音报警开关关闭。
2. 退出错误显示：
 - 按下 **END** 键 [3]。
 - 错误信息消失。

7.16.2. 重置过温保护机制

如果仪器控制系统已启动过温保护机制并切换到紧急控制模式，则主菜单中会显示闪烁的警告三角形 [2] 和图标 [1]。

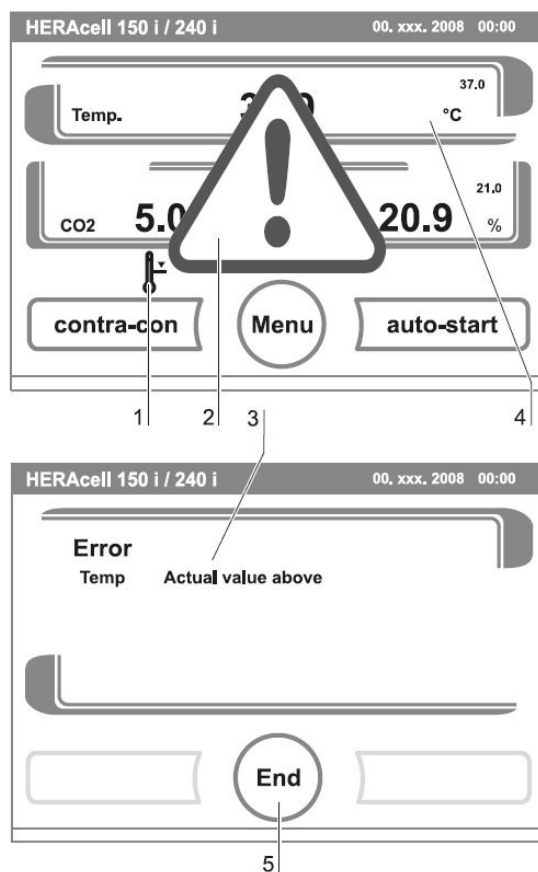


图 64 过温事件错误

1. 显示故障原因：
 - 点击触摸屏上的任意位置。
 - 出现错误对话框 [3] 并显示检测到的故障原因；
 - 声音信号关闭。
2. 关闭错误显示：
 - 按 END[5] 键。
 - 错误信息消失。
 - 温度显示区域 [4] 周围为红框。
3. 要重置错误消息：
 - 关闭仪器。
4. 打开门，让工作间降温。
5. 打开仪器。

如果已经消除了潜在故障原因（参见错误列表），过温保护机制仍被启动，请停止使用该仪器并联系技术服务中心。

7.16.3. 故障处理

错误信息表显示错误来源、原因和可能的解决方案。

如需与 Thermo Fisher Scientific 技术支持部门进行沟通，请事先获取仪器数据。

出错信息：

控制回路	出错信息	原因	维修	报警信号继电器	蜂鸣
系统	仪器门打开时间过长	门打开超过 10 分钟	关闭仪器的门	X	X
	显示故障	显示屏与主板通讯连接错误	当故障重复出现时联系售后服务部门	X	X
	EEPROM 主板故障	主板的 EEPROM 故障	联系售后服务部门	X	X
	主板通讯故障	显示屏与主板通讯连接错误 ¹	当故障重复出现时联系售后服务部门		
	系统 - 数据日志故障	数据日志记录出现故障。仪器仍正常工作。	通过仪器重启删除故障。故障重复出现时联系售后服务部门		X
	Contra-con 故障	Contra-con 程序故障	通过仪器重启删除故障。故障重复出现时联系售后服务部门	X	X
	在 contra-con 运行时系统电源关闭	Contra-con 程序运行时电源故障	重启仪器和 contra-con 程序。	X	X
	Auto-start 故障	Auto-start 程序出现故障	重启 auto-start 程序。故障重复出现时联系售后服务部门。	X	X
	系统 - 安全电路激活	温度信号可能出错 ¹	重启仪器。故障重复出现时联系售后服务部门		
	培养瓶旋转床故障	主板和旋转床通讯连接故障	联系售后服务部门	X	X
温度	传感器故障	检测值超过检测极限	联系售后服务部门	X	X

控制回路	出错信息	原因	维修	报警信号继电器	蜂鸣
	实际温度高	实际值 > 正常值 + 1 °C ²	使环境温度保持在正常范围	X	X
	实际温度低	实际值 < 正常值 - 1 °C ³	联系售后服务部门	X	X
	校准值过高 / 过低	超出最大温度校正值	联系售后服务部门	X	X
	实际值可能有误	温度信号可能有误	联系售后服务部门	X	X
	通讯连接故障	检测元件和主板无通讯连接	联系售后服务部门	X	X
	LM75 故障	LM75 传感器和主板无通讯连接	联系售后服务部门	X	X
	EEPROM 传感器故障	NV-Ram 传感器故障	联系售后服务部门	X	X
CO ₂	传感器故障	检测值超过检测极限	重启 auto-start 程序。故障重复出现时联系售后服务部门	X	X
	实际温度高	实际值 > 正常值 + 1 % ³	检查供气。最大气压降低到 1bar。	X	X
	实际温度低	实际值 < 正常值 - 1 % ³	检查供气。换气缸。最大气压升至 1bar。检查仪器供应管路。	X	X
	校准值过高 / 过低	超出最大 CO ₂ 校准值	联系售后服务部门	X	X
	通讯连接故障	检测元件和主板无通讯连接	联系售后服务部门	X	X
	气缸更换开关故障	气缸更换开关和主板无通讯连接	联系售后服务部门	X	X
	没有供气	两个 CO ₂ 气缸同时没气	更换其中一个或两个 CO ₂ 气缸。	X	X
	气缸 A 没气	气缸 A 没气	更换气缸 A		
	气缸 B 没气	气缸 B 没气	更换气缸 B		
	EEPROM 传感器故障	NV-RAM 传感器故障	联系售后服务部门	X	X

章节 7 操作及控制 (iCan™ 触摸屏)

控制回路	出错信息	原因	维修	报警信号继电器	蜂鸣
O ₂	传感器故障	检测值超过检测极限	联系售后服务部门	x	x
	实际温度高	实际值 > 正常值 + 1 % ³	检查供气。最大气压降低到 1bar。	x	x
	实际温度低	实际值 < 正常值 - 1 % ³	检查供气。换气缸。最大气压升至 1bar。检查仪器供应管路。	x	x
	通讯连接故障	O ₂ 传感器无法与主板通讯	联系售后服务部门	x	x
	气缸更换开关故障	气缸更换开关和主板无通讯连接	联系售后服务部门	x	x
	没有供气	两个 O ₂ 气缸同时没气	更换其中一个或两个 O ₂ 气缸。	x	x
	气缸 A 没气	气缸 A 没气	更换气缸 A		
	气缸 B 没气	气缸 B 没气	更换气缸 B		
rH	没有水	培养箱水槽水位低	加水或如果在没水情况下启动 auto-start 程序，可以关闭水位传感器。	x	x

1 将显示错误消息，但不会出现在错误列表中。

2 如果检测到故障，控制系统将启动特定保护 显示高温图标表示启动了程序。在电源重启后程序被终止。

3 改变设定值后，门开启 45 分钟后，错误时间会被设定在 (0.159 分钟)。
2

8. 关机

8.1. 关闭设备



小心：

污染危险！

如果工作间表面受到污染，细菌会传播到装置所在的环境。
如果发生故障，必须对设备进行净化！

1. 从工作间中取出培养容器和所有附件。
2. 从水槽中泵出所有的水（见第 9 章）。
3. 加入 350ml 水，开启 contra-con 净化程序。
4. 完成 contra-con 净化程序后，关掉仪器开关。
5. 拔出电源插头，并采取措施防止电源被意外接通。
6. 关闭 CO₂/O₂/N₂ 供气系统的供气阀。
7. 断开仪器后面接头的气压管。
8. 清理工作间，使仪器干燥。
9. 在仪器关闭前，工作间应持续通风。保持玻璃门和外侧门敞开。

9. 消毒灭菌

9.1 清洗



提示
不相容的清洁剂！

某些设备组件为塑料材质。溶剂可以溶解塑料。强酸或腐蚀性溶液会导致塑料变脆。要清洁塑料部件和表面，不要使用含有碳氢化合物的溶剂、酒精含量超过 10 % 的溶剂或强酸或腐蚀性溶液。

对潮湿敏感的部件！

不要将清洁剂喷在触摸屏和仪器后壁的控制盒上。在擦拭清洁仪器时，确保喷出的清洁剂不会进入这些组件内部。

清洁外表面：

1. 用含有普通清洁剂的水和抹布彻底清除灰尘和沉积物。
2. 使用干净抹布和清水将表面擦拭干净。
3. 然后用清洁的干抹布将表面擦干。

清洁显示屏：



提示
显示屏不能沾水！
不用在表面洒水和用沾水的布擦拭表面。

- 清洁显示屏使用纯微纤维的干布擦拭！

9.2 灭菌程序

操作者应根据仪器使用情况制定仪器灭菌的卫生规则。

下述灭菌程序适用于仪器：

擦抹消毒 / 喷酒精消毒：

擦抹消毒 / 喷酒精消毒是针对仪器和附件的标准手动灭菌程序。

Contra-con 净化程序：

Contra-con 净化程序使用自动化的周期程序对工作间包括挡板装置和传感器进行净化。



提示

Contra-con 净化程序必须每 3 个月进行一次。

9.3 擦抹消毒 / 喷酒精消毒

擦抹消毒 / 喷酒精消毒分三个阶段进行：

- 预消毒
- 清洁
- 最终消毒



小心：

酒精消毒剂！



酒精含量超过 10 % 的消毒剂和空气混合后容易形成可燃、可爆炸的混合气体。在整个消毒的过程中，如果使用此类消毒剂，要注意避免明火或过热的环境！

- 仅在适当通风的室内才使用此类消毒剂。
- 待消毒剂完全起效后，请将清洁后的设备组件彻底擦干。

使用含有酒精的消毒剂要遵守安全规定，以避免火灾和 / 或爆炸危险 (ZH 1/598)。

含氯消毒剂！



含氯消毒剂对不锈钢有腐蚀作用。

- 只能使用不损害不锈钢的消毒剂！

准备手动擦抹消毒 / 喷酒精消毒：



警告

电击！



接触带电部件有遭受导致死亡的电击危险。在清洁和消毒工作之前，请断开设备与电源的连接！

- 使用电源开关来关闭设备。
- 拔出电源插头，并采取措施防止电源被意外接通。
- 检查电源是否完全断开。



健康危害！

工作区表面可能会被污染。接触被污染的清洗液可能会导致感染。消毒剂可能含有有害物质。



在清洁和消毒的过程中，要总是遵照安全指南和卫生指南！

- 佩戴安全手套。
- 佩戴护目镜。
- 佩戴口罩和呼吸道保护装置以保护粘膜。
- 遵守消毒剂制造商和卫生专家提供的安全操作指导。

预消毒：

1. 将所有的样品从工作腔取出放置在安全的地方。
2. 泵出水，并使用毛巾擦去残余水。
3. 在工作区和附件表面上喷洒消毒剂，或者用消毒剂将表面擦拭干净。



提示
对潮湿敏感的部件！

不要在底板的 CO₂ 传感器上喷洒消毒剂，也不要 O₂/N₂ 传感器上喷洒。

4. 根据消毒剂制造商的说明，让消毒剂发生反应。

拆卸附件和隔板组件：

1. 拆掉气体加湿器、旋转床和挡板，然后拆掉工作间的所有隔板组件。
拆卸和安装隔板组件参见章节 5。
2. 如果需要，可从检测元件底板上拆卸风扇和盖子。吹风轮和盖子可用于高温灭菌。

拆卸风扇及盖子：



警告

电击！

**接触带电部件有遭受导致死亡的电击危险。
在拆卸风扇前，关掉电源并拔下供电插头。**

1. 使用六角扳手（3mm）拆掉盖子上的两个螺栓，拿下盖子。
2. 风扇用一套螺栓固定在轮轴上。使用六角扳手（2mm）拆卸螺栓，拿下风扇。

清洁工作间和附件：

1. 使用温水和厨房用清洁剂洗去所有污渍。
2. 用干净抹布和清水擦拭表面。
3. 清除水槽中的清洁剂，将工作间完全擦干。
4. 将附件擦干。

最终消毒：

1. 再次将消毒剂喷洒在工作间、隔板系统和拆下的组件上，并将其擦拭干净。
2. 根据消毒剂制造商的说明，让消毒剂发生反应。
3. 重新安装隔板系统和卸下的组件。

提示

功能检验：

安装后，检查风扇是否固定到轴上，能否自由旋转，然后用扣上盖子，上紧螺栓。

9.4 Contra-con 净化程序

整个净化程序运行大约需要 25 小时。

运行过程中，工作间产生 90 度的热湿空气，高效净化。其净化效果已经通过第三方独立研究机构认证。认证测试结果等信息请咨询 Thermo Scientific 索取。

程序运行结束后，仪器应该再次启动 auto-start 程序。

提示

以下情况会阻止contra-con程序的运行：

如果出现以下任何故障情况，contra-con程序将无法运行。

温度控制回路：

- 传感器损坏，
- 实际值高出设定值（偏差过大），
- 实际值小于设定值（偏差过大），
- 设定值不合理，
- 校准值过高或过低，
- 传感器通讯失败，
- 传感器参数不合理，
- LM75 没有通讯连接。

CO₂ 气体供应控制回路：

- 与传感器没有通信。

在这种情况下，contra-con 功能键无效，无法运行。

温度过高保护：

如果在设备上启用了过温保护，则在故障未被解决或重置之前，无法启动 contra-con 程序。

配有选配的气体监测系统的操作版本下，contra-con 运行时，气体供应装置断开：

如果在 contra-con 运行中出现“没有气体”错误，声音报警将开启。在显示屏上按任意位置即可确认报警。在这种情况下，contra-con 净化程序不会被取消。当气体监测系统检测到足量气体时，报警信号继电器才重新工作。

提示

选型的培养瓶旋转床：

在启动contra-con程序前，必须拆去培养箱里所有的滚轮。电源插座必须盖上保护盖子。用于支撑滚轮的架子在此期间可以留在工作间内。

Contra-con 净化程序：

1. 在清洁后，在工作间重新安装隔板装置组件。
2. 在水槽加入 350ml 的水。
3. 打开仪器电源开关。
4. 启动净化程序。
5. 净化完成后，使用无菌的布擦拭去掉残余的水。
6. 关闭仪器或再次启动工作。

小心：



炽热表面！



在执行 contra-con 净化程序时，玻璃门和把手、外侧门的内侧面板、隔板装置的表面和工作间内部空间会非常烫。

在 contra-con 程序运行期间或刚刚完毕后，需要带安全手套接触上述表面！

提示

样品损坏！



在 contra-con 程序运行中，工作间温度高达 90°C。

确保：

- 所有样品已经从工作间中取出，
- 所有样品附件已经从工作间中取出。

提示

Contra-con 净化程序必须每 3 个月进行一次。



Contra-con 净化程序的运行状态:

Contra-con 净化程序剩余运行时间是指在开启或当前时间到干燥过程结束之间的时间。指示的剩余时间不是计算值，只是一个大体估测。

程序分为 5 个阶段:

1. 加热阶段
2. 净化阶段
3. 水凝结
4. 降温
5. 干燥

加热阶段：运行大概 25 个小时。
工作间温度加热到 90° C，同时提高相对湿度。

净化阶段：运行大概 23 个小时。
在净化环境被建立后，开始运行接近 9 个小时 温度保持在 90 °C。

水凝结：运行大概 14 个小时。
关闭底板加热，仅通过侧壁加热维持温度。在降温之前，降低湿气的功能开始运行，水凝结收集在工作间底板上。

降温阶段：运行大概 8 个小时。
仪器达到最初的设置温度。

后加热阶段：运行大概 1 个小时。
在后加热阶段，仪器的水凝结快速消失； 残余的凝结水积聚在工作间底部。

净化程序结束：运行 0 个小时。
当剩余运行时间为 0 时，仪器达到最初的设置温度（例如 37 ° C）。必须按下正确的键停止 contra-con 程序的运行。

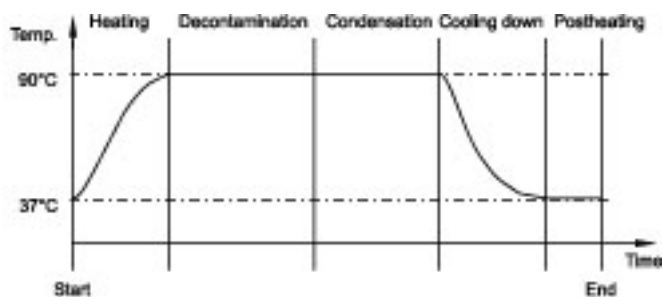


图 65 净化程序阶段图

9.4.1 启动 contra-con 程序

contra-con 净化程序用于对工作间进行全面净化。

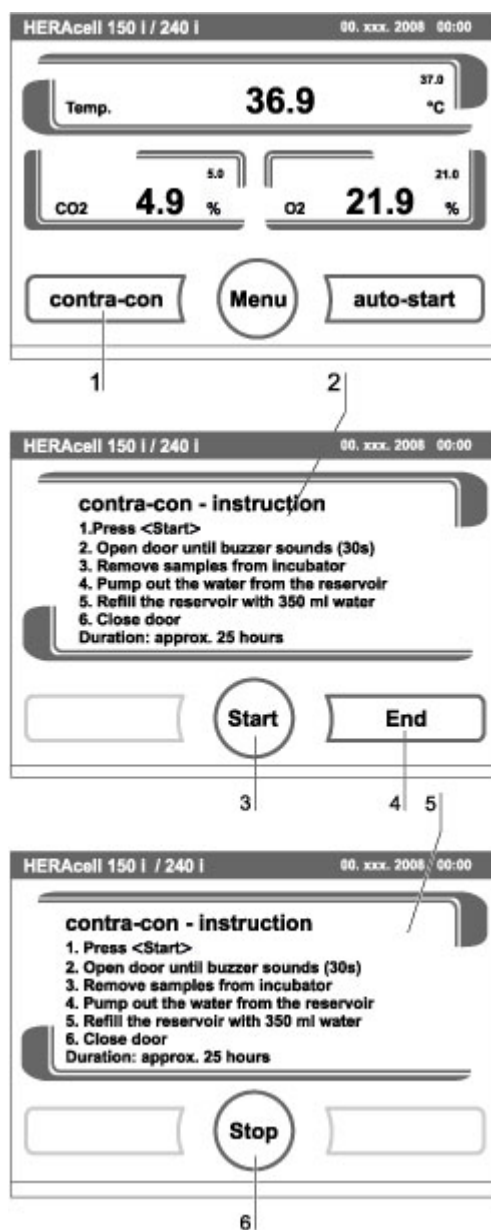


图 66 启动 contra-con 程序

1. 按下 CONTRA-CON 键 [1]。
 - 显示 contra-con 指令菜单 [2]。
2. 退出 contra-con 指令菜单和 contra-con:
 - 按下 End 键 [4]。
 - 系统返回主菜单。
3. 启动 contra-con:

- 按下 **START**键 [3]。
- 显示 contra-con 指令菜单菜单 [2]。
- 4. 为保持工作间通风，在声音报警 30 秒后打开仪器门。
- 5. 从工作间拿出所有的培养样品。
- 6. 泵出水槽中的水，擦去残余水。
- 7. 在工作间水槽添加 350ml 的水。
- 8. 关闭仪器两扇门。
 - 运行 contra-con 净化程序。
 - 当 contra-con 净化程序运行时，显示屏显示当前运行状态 [5]，同时输出以下信息：
 - 温度，
 - 启动时间，
 - 阶段，
 - 剩余运行时间。

9.4.2 中断 contra-con 程序

可在随时停止 contra-con 净化程序。

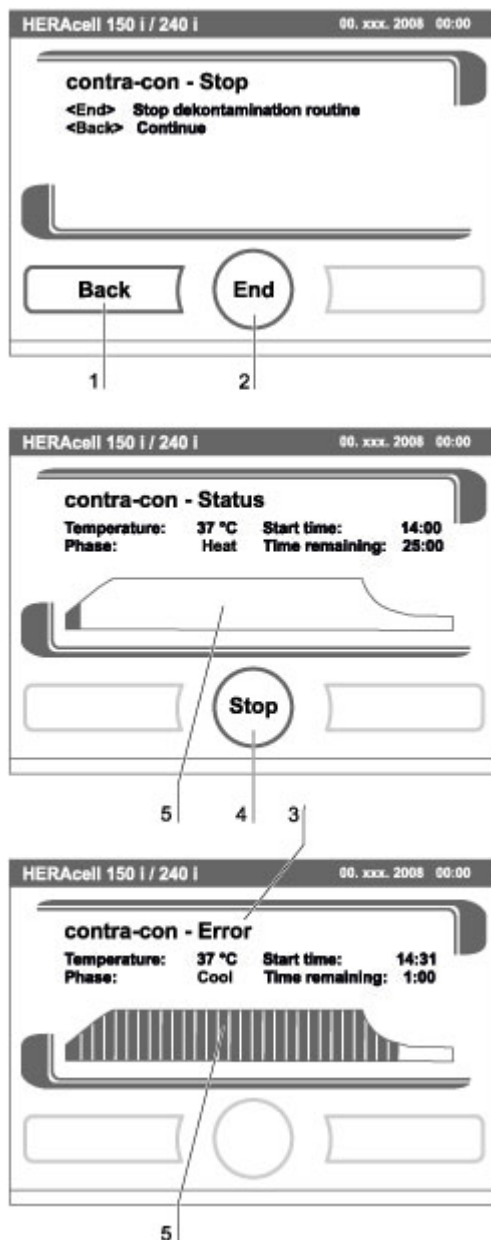


图 67 中断 / 取消 contra-con

1. 为中断 contra-con 程序：
 - 按下 **Stop** 键 [6]。

如果按下 **STOP** 键，程序将终止，同时作为安全提示，打开 contra-con 终止对话框。现在程序可以被取消或重新运行。

2. 为取消 contra-con 程序：
 - 按下 **END** 键 [2]。

- 显示错误信息。
- 确认错误信息后，系统回到主菜单。
- 3. 重新启动 contra-con:
 - 按下 **BACK** 键 [1]。
 - 系统回到状态显示，重新启动净化程序。
- 4. 从状态显示中断 contra-con:
 - 按下 **Stop** 键 [4]。
 - 作为安全提示，显示 contra-con 终止对话框。（如上所示）。继续第 2 步骤。（见上文）。

9.4.3. Contra-con 程序由于错误中断

如果在净化程序运行中出现错误，将显示错误信息 [3]，并启动以下程序：

- 净化程序自动跳转到降温阶段，
- 声音报警信号。
- 1. 确认声音报警：
 - 按下显示屏上的任何位置。
 - 声音报警开关关闭。显示 **END** 键。
 - 如果净化程序没有在此后取消，降温后，需要设置温度。
- 2. 为取消 contra-con 程序：
 - 按下 **END** 键 [2]。
 - 显示错误信息。
 - 确认错误信息后，系统回到主菜单。

9.4.4 完成 contra-con 程序

五个阶段完成后，将显示停止 CONTRA-CON DECONTAMINATION ROUTINE 对话框 [1]。

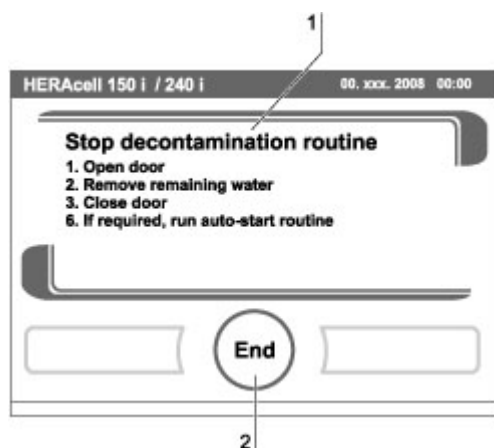


图 68 Contra-con 完成

净化程序必须手动结束。

- 停止 Contra-con:
 - 按下 END 键 [2]。
 - 系统返回主菜单。

提示

在contra-con程序运行时打开门：

如果在contra-con程序运行时打开或关闭门，程序为确保不出错误，会停留在一个阶段。

10. 维护

10.1 检验及检查

为了保证仪器的运转和操作系统的的天性，应该在不同的时间段内对下列的功能和仪器组件进行检查。

日常检查：

- CO₂ 供应系统的供气。
- O₂/N₂ 供应系统的供气。

年检：

- 玻璃门封条的密封度。
- 带插入件的的压力补偿孔的渗透性。
- 操作板和仪器控制的功能检查。
- 按照相关国家条例（如 VBG 4）的电力安全检查。

提示

功能检验：

若由于检查缘故而拆卸或禁用了安全设备，则在装回安全设备并确认其功能正常之前不得操作该仪器。

10.2 保养间隔

在使用烘箱期间，必须实施以下维护工作：

3 个月保养：

- 运行 auto-start 程序和 contra-con 净化程序，
- 执行温度和 CO₂/O₂ 比较测量。

年度保养：

- 更换进气口过滤器。
- 进行“技术保养”的保养检查。

提示

保养合约：

Thermo Scientific 提供仪器专门的保养合约，包括所有必需的测验和保养工作。

10.3 设备日志

我们建议您保存设备日志。

在本日志中记录检查和测试、校准工作以及在设备上进行的任何主要工作

(例如维护工作, 化学剂使用等)。



小心

更换电气部件

只有Thermo Electron LED GmbH维护部人员以及当设备处于断电状态(与主电源断开连接)时, 才能对设备的电气部件进行操作。

仅使用Thermo Electron GmbH批准的原装备件。传感器只能由授权人员更换

10.4 回寄修理

在将任何材料回寄修理之前, 请和客户服务部门联系获取“回寄材料授权”号码(RMA)。

没有RMA号码的回寄材料将被拒收。



警告

污染危险

培养箱可能已被用于加工和处理传染性的物质, 从而导致培养箱及其组件被污染。因此在退货之前, 所有O2-培养箱组件都必须正确净化。

- 彻底清洁培养箱组件, 然后再进行消毒或净化(取决于应用)。
- 填写并粘贴安全声明, 在上面详细说明对要维修的物品已执行的净化活动。

10.5 温度校准准备工作

为确定仪器内置温度传感器的准确测量值, 必须每三个月执行一次温度对比测量。

如果在对比测量中发现温度偏差大, 则要进行一次温度校准。

在此过程中, 仪器的温度控制会被设定为在温度对比测试过程中测得的值。

使用校准设备精确度要 $> \pm 0.1^{\circ} \text{C}$ 。在测试中尽量减少临时温度波动, 将测量仪器放入恒温容器(例如一碗甘油)的工作间中。工作间中心点作为校准测试点。

提示

恒温容器:

Thermo Scientific 提供仪器专门的保养合约, 包括所有必需的测验和保养工作。

恒温容器不能装水, 因为水的蒸发会导致温度的读数偏低。

工作间温度过高:

如果工作腔中的温度太高, 可以通过将机门打开约 30秒钟将温度降低。

对比测量过程：

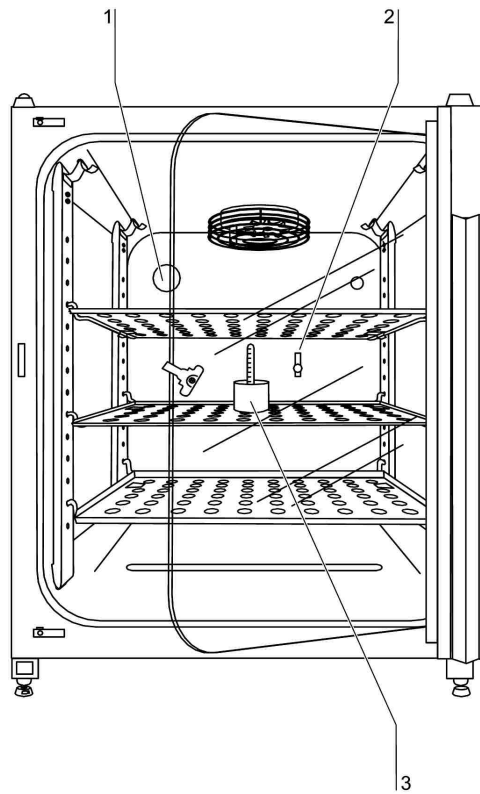


图 69 温度校准准备工作

1. 打开仪器电源开关。
2. 设定温度值并让仪器加热。这可能需要几个小时的时间。
3. 将测量设备 [3] 放置在工作间中心点处。
4. 也可以将一温度传感器放在这个位置。通过玻璃门的测试孔 [2] 或仪器后壁的接线孔 [1] 接入设备连线。
5. 将门关闭。
6. 等待测量仪表上显示出的温度值稳定。
7. 按照“**温度校准步骤**”在页码 136 中的描述校准温度控制。

10.6 温度校准步骤

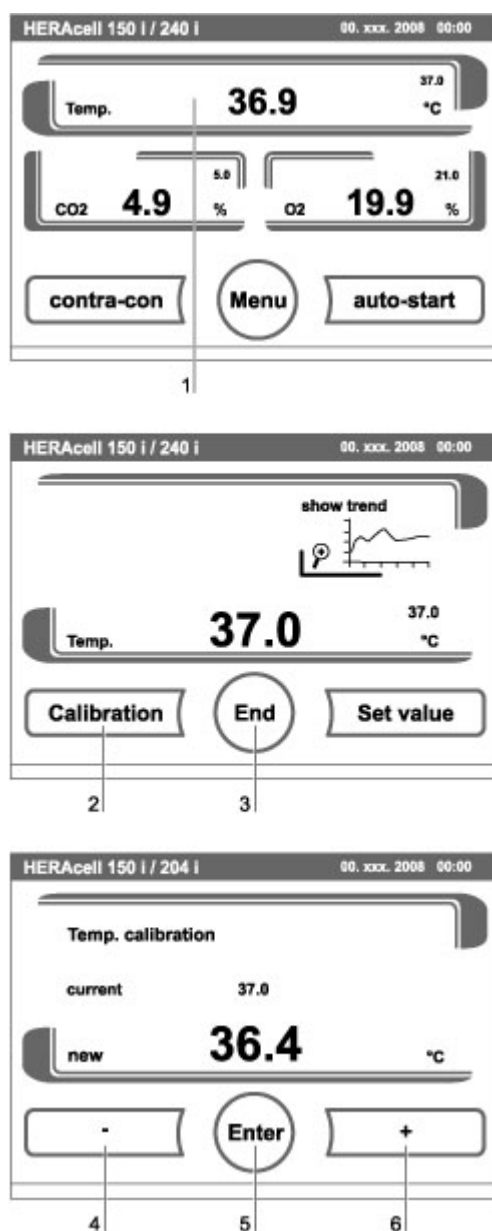


图 70 温度校准步骤

测量示例:

- 温度额定值：37 °C

参考值：36.4 °C

1. 按 TEMPERATURE DISPLAY [1]。
 - 显示温度菜单。
2. 退出温度菜单：

- 按下 **END** 键 [2]。
- 3. 进入校准子菜单：
 - 按下 **CALIBRATION** 键 [2]。
- 4. 输入测量值（目标值）：

目标值可增加或减少；如果长按 **+**[4] 或 **-** 键 [6]，会快速增加或减少；长按 3 秒左右，可调增减的速度。

增加目标值：

 - 按下 **+** 键 [6]。

减少设定值：

 - 按下 **-** 键 [4]。
- 5. 接受和保存目标值：
 - 按下 **ENTER** 键 [5]。
 - 系统返回主菜单。温度显示工作间当前实际温度。

提示

工作间温度过高：

如果工作腔中的温度太高，可以通过将机门打开约 30 秒钟将温度降低。

再设定值：

如果值在 30 秒内没有变化，系统自动退出菜单，最新的确定值被保存。

10.7 CO₂ 校准准备工作

为确定仪器内置的 CO₂ 传感器的检测灵敏度，每三个月需要对 CO₂ 传感器校正一次。

如果检查中发现明显的 CO₂ 值偏差，需要进行 CO₂ 值校准。

在校准过程中，设定仪器 CO₂ 控制的值，测量其实际值。

使用校准设备精确度为 $\pm 0.3\%CO_2$ 。

适用设备：

- 手提式的 IR 测量设备。

通过玻璃门的密封测试孔取出测量样品。当仪器完成加热后才能进行校准测试。

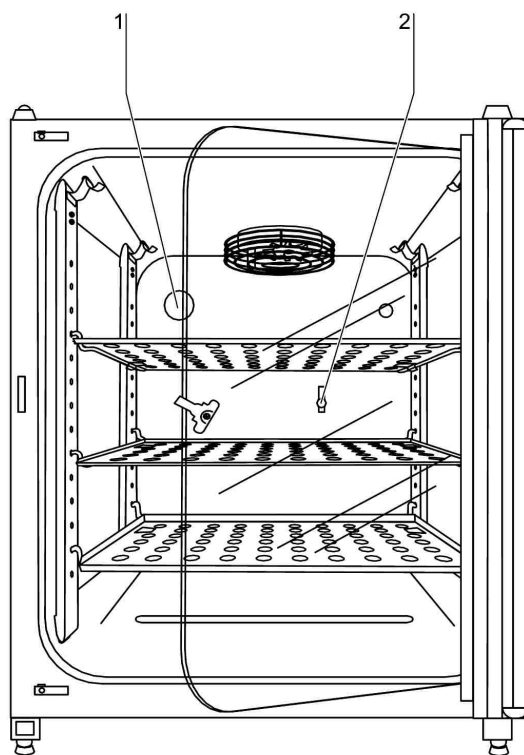


图 71 CO₂ 校准备

对比测量过程：

1. 打开仪器电源开关。
2. 设置 CO₂ 值，打开 auto-start。
3. 通过检测孔 [1] 插入检测设备探针。等到检测设备显示的 CO₂ 值恒定。

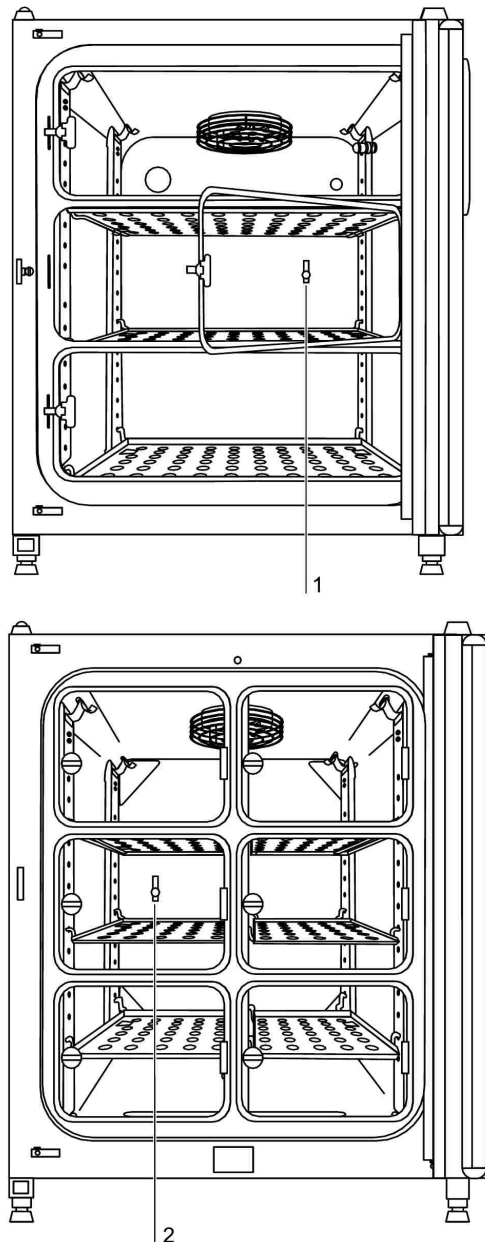


图 72 密闭门的测试孔

4. 对于配备密闭门的设备，检测孔位于：
 - **HERACELL® 150i GP** [1] 的检测孔位于门中心处，
 - **HERACELL® 240i GP** [2] 的检测孔位于门左侧中心处。

5. 拿掉检测探针，塞上检测孔，关上门。
6. 校准 CO₂ 控制器。

提示

IR测量元件：

对于具有红外 (IR) 测量元件的设备，只有在CO₂浓度设置为4.0%或更高时，才能执行CO₂校准。

应使用为工作过程指定的CO₂设定值 (预期工作过程值) 进行校准。

10.8 CO₂ 校准步骤

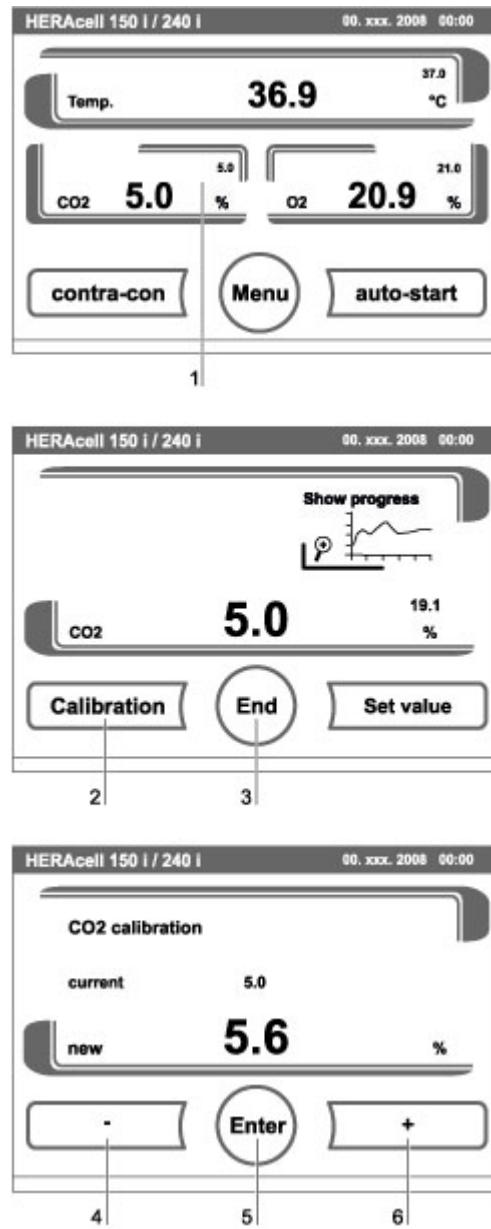


图 73 CO₂ 校准步骤

测量示例：

- CO₂ 设定值： 5 %

参考值： 5.6 %

1. 按下 CO₂ 显示键 [1]。
 - 显示 CO₂ 菜单。
2. 退出 CO₂ 菜单：
 - 按下 END 键 [3]。
3. 进入校准子菜单：
 - 按下 CALIBRATION 键 [2]。
4. 输入测量值（目标值）：

目标值可增加或减少； 如果长按 + [4] 或 - 键 [6]，会快速增加或减少； 长按 3 秒左右，可调增减的速度。

增加目标值：

 - 按下 + 键 [6]。

减少设定值：

 - 按下 - 键 [4]。
5. 接受和保存目标值：
 - 按下 ENTER 键 [5]。
 - 系统返回主菜单。温度显示工作间当前实际 CO₂ 值。

提示

工作间 CO₂ 量过高：

如果工作间中的 CO₂ 量过高，可以通过将仪器门打开约 30 秒钟降低浓度。

再设定值：

如果值在 30 秒内没有变化，系统自动退出菜单，最新的确定值被保存。

10.9 更换进气口过滤器

进气口过滤器（CO₂-/O₂-/N₂ 供气系统）由塑料螺纹固定在控制盒的孔中。

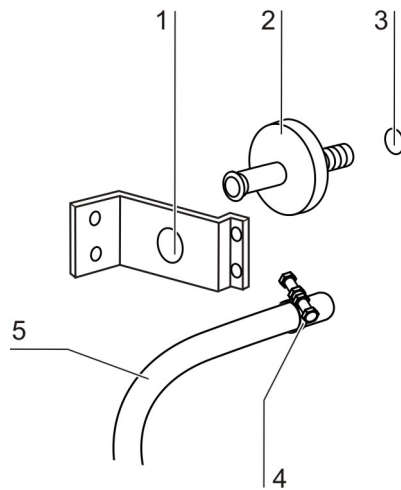


图 74 进气口过滤器安装

进气口过滤器供气程序：

1. 确定供气已经关闭。
2. 拧松软管夹子 [4]。
3. 从无菌过滤器的一头 [2] 上取下输气软管 [5]。

针对所有进气口过滤器的程序：

4. 去除固定器 [1]。
5. 从螺纹孔 [3] 上拧下进气口过滤器 [2]。
6. 安装新的进气口过滤器时，确保塑料螺纹不偏斜。谨慎安装过滤器。
7. 安装固定器 [1]。

进气口过滤器供气程序：

8. 连接软管和进气口过滤器的接头，使用软管夹紧固。检查输气软管是否牢固地固定在过滤器接头上。

10.10 更换仪器保险

保险盒 [1] 里两个一样的仪器保险 [4] 安装在电源插座旁边：

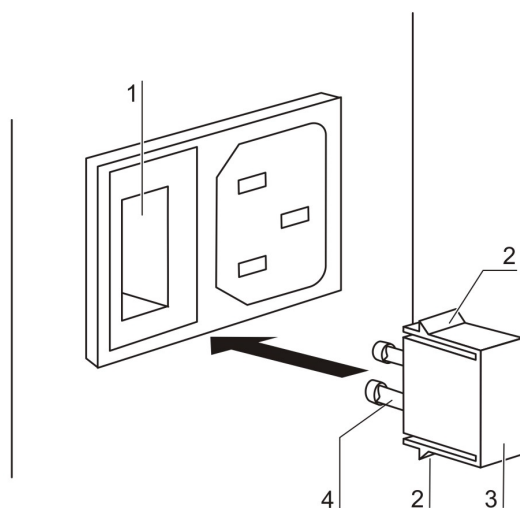


图 75 仪器保险更换

- 延时保险，6.3A (5x20 mm)

1. 两个固定片 [2] 将保险固定在保险盒 [1] 中。
2. 压住两个固定片可将保险架 [3] 从保险盒中拔出。
3. 从架子上取掉故障保险，更换新的保险。
4. 将保险架插入保险盒，用力按压，将架子装入盒子中，两个固定片也弹起锁住。

10.11 更换门封条

外侧门的门封条（磁条）[3] 在一个固定的槽内。更换密封件不需要工具。

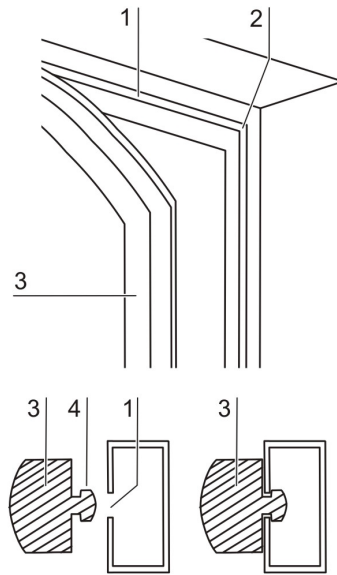


图 76 更换门封磁条

1. 将磁性封条 [3] 从定向槽中 [1] 拉出。
2. 在拐角 [2] 按下新封条，将封条的突起 [4] 压入沟槽内。
3. 确保固定边皮带正确压进沟槽 [1] 内，封条填充在门框中。



小心

安装门密封条后，密封条与设备之间可能会有间隙。间隙只能出现在铰链一侧且不能超过 1mm。

所述的最大 1mm 间隙不会影响设备的性能。

11. 弃置处理



警告

污染危险！

仪器可能会被用于加工和处理传染性的物质。因此，设备及设备组件可能会被污染。

因此在处置之前，所有设备组件都必须正确净化。

- 彻底清洁仪器组件，然后再进行消毒或净化（取决于应用）。
- 附上无异议声明，详细说明对相关物品已执行的净化活动。

所有设备组件均可在正确净化后弃置。

提示

回收服务

Thermo Fisher Scientific提供回收处理服务，费用由丢弃组件的所有者承担。

使用材料表：

组件	材料
绝热部件	泡沫聚苯乙烯 EPS/PPS 混合物
印刷电路板	环氧树脂材料板，塑料封装电子原件
普通塑料件	参见材料标签
外壳	涂漆电镀钢板
设备后板	电镀钢板
外门	涂漆电镀钢板
门内板	涂漆电镀钢板
操作面板和指示箔片	聚乙烯
磁性门封条	磁铁，外包 EMPP
加热棒	电阻丝 外包硅树脂
工作室内容器，安装组件和隔板	1. 4301 不锈钢板或铜版
管线塞子	硅胶
压力补偿孔插头	带黄铜滤器的 POM

组件	材料
玻璃板	钠硅酸盐玻璃
玻璃门封, 检测孔	调和硅树脂
传感器	不锈钢 1. 4301
风扇	1. 4305 不锈钢板或铜版
测试装置盘封条	调和硅树脂
电缆	铜丝, 外包塑料
包装	瓦楞纸板、聚乙烯薄膜和泡沫聚苯乙烯

12. 技术参数

12.1 HERACELL[®] 150i GP

描述	单位	值
机械参数		
外部尺寸 (W x H x T)	mm	637 x 867 x 782
内部尺寸 (W x H x T)	mm	470 x 607 x 530
内腔体积	l	大约 151
隔板 (W x T)	mm	423 x 465
标准数量	块	3
最大数量	块	1 0
最大表面载重	kg	10/ 每块隔板
仪器总载重	kg	3 0
重量, 不含附件	kg	7 0
加热系统		
符合 DIN 12880: 2007-5 标准的加热安全仪器		等级 3.1 具有过温检测功能的过温控制器 (TWW)
环境温度范围	° C	+ 1 8 . . . 3 3
温度控制范围	° C	RT +3...55
温控偏差 (时间上) (DIN 12880, Part 2)	° C	± 0 . 1
37 ° C 温控偏差 (空间上) (DIN 12880, Part 2) ¹	° C	± 0 . 5
Auto-start 过程, 至 37 ° C, 环境温度 20 ° C	h	5 . . . 1 0
热量扩散时间: 37 ° C 下 在 contra-con 净化过程中	kW/h kW/h	0.06 0 . 1 1 2
湿度		
水质		参阅在页码 29
储水量: 培养操作 contra-con 净化操作	l ml	最大 . 3.0/min. 1.2 3 5 0
37 ° C 恒定湿度 (高湿度模式)	% rH	大约 93
37 ° C 恒定湿度 (低湿度模式)	% rH	大约 90
其他		
噪音 (DIN 45 635, Part 1)	dB(A)	< 5 0
环境相对湿度	% rH	最大 . 8 0

海拔高度	m ASL	最大 . 2 0 0 0
CO₂ 供应系统		
气体纯度	%	至少 99.5% 或医疗用纯度
预压	bar	0.8~1.0
测量及控制范围	% Vol	0 . . . 2 0
控制偏差 (时间)	% Vol	± 0 . 1
CO₂ 测量器		
绝对精度	% CO ₂	± 0 . 3
O₂ 供气系统		
气体纯度	%	至少 99.5% 或医疗用纯度
预压	bar	0.8~1.0
测量及控制范围	% Vol	1~21 或 5~90
控制偏差 (时间)	% Vol	± 0 . 2
O₂ 测量器		
绝对精度	% O ₂	± 0.5 (1~21% O ₂)
电源系统		
额定电压	V V V	1/N/PE 230 V, AC (±10 %) 1/N/PE 120 V, AC (±10 %) 1/N/PE 100 V, AC (±10 %)
额定频率	Hz	5 0 / 6 0
干扰抑制 (DIN VDE 0875)		Interference level N
防护类型 (DIN 40 050)		IP 20
保护等级		I
过压类别 (EN 61010)		II
污染严重程度 (EN 61010)		2
额定电流	A	2.5 (230 V, AC) 5.2 (120 V, AC) 6.2 (100 V, AC)
熔断保险: 保险丝 断路器		T10 A G 16
额定输入	kW kW kW	0.58 (230 VAC) 0.62 (120 VAC) 0.62 (100 VAC)
EMC class		B

¹ 根据 DIN 12880 确定配有标准设备的仪器。在校准部分查看详细信息。

12.2 HERACELL[®] 240i GP

描述	单位	值
机械参数		
外部尺寸 (W x H x T)	mm	740 x 934 x 834
内部尺寸 (W x H x T)	mm	607 x 670 x 583
内腔体积	l	大约 238
隔板 (W x T)	mm	560 x 500
标准数量	块	3
最大数量	块	12
最大表面载重	kg	10/ 每块隔板
仪器总载重	kg	3 0
重量, 不含附件	kg	8 1
加热系统		
符合 DIN 12880: 2007-5 标准的加热安全仪器		等级 3.1 具有过温检测功能的过温控制器 (TWW)
环境温度范围	° C	+ 1 8 . . . 3 3
温度控制范围	° C	RT +3. . . 55
温控偏差 (时间上) (DIN 12880, Part 2)	° C	± 0 . 1
37 ° C 温控偏差 (空间上) (DIN 12880, Part 2) ¹	° C	± 0 . 5
Auto-start 过程, 至 37 ° C, 环境温度 20 ° C	h	5 . . . 1 0
热量扩散时间: 37 ° C 下 在 contra-con 净化过程中	kW/h kW/h	0.07 0 . 2 5
湿度		
水质		参阅在页码 29
储水量: 培养操作 contra-con 净化操作	l ml	最大 . 4.5/min. 1.8 3 5 0
37 ° C 恒定湿度 (高湿度模式)	% rH	大约 93
37 ° C 恒定湿度 (低湿度模式)	% rH	大约 90
其他		
噪音 (DIN 45 635, Part 1)	dB(A)	< 5 0
环境相对湿度	% rH	最大 . 8 0
海拔高度	m ASL	最大 . 2 0 0 0

CO ₂ 供应系统		
气体纯度	%	至少 99.5% 或医疗用纯度
预压	bar	0.8~1.0
测量及控制范围	% Vol	0 . . . 20
控制偏差 (时间)	% Vol	± 0.1
CO ₂ 测量器		
绝对精度	% CO ₂	± 0.3
O ₂ 供气系统		
气体纯度	%	至少 99.5% 或医疗用纯度
预压	bar	0.8~1.0
测量及控制范围	% Vol	1~21 或 5~90
控制偏差 (时间)	% Vol	± 0.2
O ₂ 测量器		
绝对精度	% O ₂	± 0.5 (1~21% O ₂) ± 2.0 (5~90% O ₂)
电源系统		
额定电压	V	1/N/PE 230 V, AC (±10 %)
	V	1/N/PE 120 V, AC (±10 %)
	V	1/N/PE 100 V, AC (±10 %)
额定频率	Hz	50 / 60
干扰抑制 (DIN VDE 0875)		Interference level N
防护类型 (DIN 40 050)		IP 20
保护等级		I
过压类别 (EN 61010)		II
污染严重程度 (EN 61010)		2
额定电流	A	2.8 (230 V, AC) 5.4 (120 V, AC) 6.5 (100 V, AC)
熔断保险: 保险丝 断路器		T10 A G 16
额定输入	kW	0.64 (230 VAC)
	kW	0.65 (120 VAC)
	kW	0.65 (100 VAC)
EMC class		B

¹ 根据 DIN 12880 确定配有标准设备的仪器。在校准部分查看详细信息。

13. 数据传输

13.1 接口

13.1.1 RS 232 接口

RS232 端口可通过 9 针插头连接，插头针数要求完全匹配。

设置传输速度：

- 9,600 – 57,600 波特，
- 8 数据位元，
- 1 停止位元，
- 无奇偶校验。

通过定义指令序列结构完成数据传输（见下文）。

13.1.2 USB 端口（可选）

可替换数据通信 RS 232 端口，仪器可配置备选的 U S B 端口。U S B 端口是标准 U S B 1 . 1 ，与 U S B 2 . 0 兼容（全速）。

USB 端口作为虚拟 COM 端口运行。因此，端口传输速度能随定义的波特率变化（9,600、19,200、38,400、57,600 波特）。

通过定义指令序列结构完成数据传输。指令序列与 RS 232 接口设计一致。

提示

使用虚拟COM端口安装USB端口：

如果要将在USB端口用于PC和培养箱之间的数据交换，则使用提供的驱动程序将USB端口安装为虚拟COM端口（USB串行端口）。

分配的COM端口可以位于Windows设备管理器/端口对话框中，例如 USB 串行端口（COM5），然后在 *HERACELL® 150i/240i GP* 程序（见“*Program HERACELL® 150i/240i GP*”在页码 171）



驱动程序可以在以下操作系统下运行：

WIN 2000、WIN XP、WIN VISTA。

安装 USB 端口驱动程序

将 USB 线（可选）连接到 **HERACELL® 150i/240i GP** 的控制箱和 PC。

当 Windows 硬件检测程序识别出 USB 端口，就会打开**查找新硬件向导**对话框。

1. 选择从列表或特定位置（高级）安装。



2. 选择数据 CD 作为来源。



3. 在数据 CD 上，选择 DRIVER 子目录。



4. 安装驱动程序： EVAL22 Board USB。

安装成功完成后，将出现 FINISH 表示安装结束。

可以在 **HERACELL[®] 150i/240i GP** 的触摸屏上，在定义波特率（9,600、19,200、38,400、57,600 波特）内选择接口传输速度。（见“7.14.1. 设置”在页码 87）。

13.2 数据传输命令序列

在 PC 和 *HERACELL*[®] *150i/240i GP* 培养箱之间的数据交换中发送和接收的所有字符是 ASCII 字符，可以显示在传统终端上。

这确保设置、控制和编程通信的便捷性。

13.2.1. 协议说明

字符编码

ASCII 字符，不允许使用大写字母。

阅读参数：

查询： ?:aaaa:bb::cc<CR>
 或： ?:aaaa:bb:XXXX:cc<CR>
 响应： !:aaaa:bb:XXXXX:cc<CR>
 其中： aaaa = 参数地址
 bb = 此电报中的有效载荷 (00 - ff)
 cc = 校验和： 没有校验和以及 <CR>
 的所有字节反转 XOR
 XXXX = bb 有效载荷字节

响应元素的描述：

aaaa 参数地址
 bb 此电报中有效载荷量 (00 - ff)
 CC 的校验和： 没有校验和以及 <CR>
 的所有字节反转 XOR

软件版本查询示例 (50111927)：

查询： ?:0001:00::cc<CR>
 响应： !:0001:08:50111927:cc<CR>

写入参数：

命令： !:aaaa:bb:XXXXX:cc<CR>
 响应： !:aaaa:bb::cc<CR>
 其中： aaaa = 参数地址
 bb = 此电报中的有效载荷 (00 - ff)
 cc = 校验和： 没有校验和以及 <CR>
 的所有字节反转 XOR
 XXXX = bb 有效载荷字节

响应并显示错误消息：

响应： !:aaaa:bb:XX:cc<CR>

响应元素的描述：

aaaa 参数地址，
 bb 有效载荷量（总是 02）
 cc 校验和： 没有校验和以及 <CR>
 的所有字节反转 XOR
 XX = 2 字节错误信息（参见以下列表）

未知命令示例：

查询： ?:0005:00::cc<CR>
 响应 !:0005:02:?1:cc<CR>

错误消息 2 字节意义：

出错信息	描述
? 0	电报结构或校验和错误
? 1	未知命令或未知参数
? 2	内部存储器错误
? 3	数据错误（值不在限制范围内）

13.3 一般参数概述（地址 0xxx）

常规参数是系统值，例如日期、时间和主板版本号。

13.3.1. 读取一般参数

地址	描述	提示
0 0 1	主板版本号	8 位
0 0 1 0	输出日期和时间 [小时：分钟：秒]， [日：月：年]	格式为 xx:xx:xx;xx:xx:xx 的 17 字节 / 十进制值
0 0 1 1	日期 [日：月：年]	格式为 xx:xx:xx 的 8 字节 / 十进制值
0 0 1 2	时间 [小时：分钟：秒]	格式为 xx:xx:xx 的 8 字节 / 十进制值

13.4 培养箱参数概述 (地址 2xxx)

培养箱参数分为：

- 三个控制回路的基本参数温度，CO₂ 和 O₂，
- 操作功能和数据记录的内部功能参数。

13.4.1 阅读基本参数

地址	描述	提示
2 0 0 0	仪器状态 ¹ (错误) 温度控制回路的状态，CO ₂ 、O ₂ 、rh、ref. 温度。	格式为的 33 字节 / 十六进制值 XXXXXXXX;XXXX;XXXX;XXXX;XXXX
2 0 1 0	设定、实际和参考温度 ²	格式为的 23 字节 / 十进制值 +xxx.xx;+xxx.xx;+xxx.xx
2 0 2 0	设定和实际 CO ₂ 含量 ²	格式为的 15 字节 / 十进制值 +xxx.xx;+xxx.xx
2 0 3 0	设定和实际 O ₂ 含量 ²	格式为的 15 字节 / 十进制值 +xxx.xx;+xxx.xx
2 0 4 a	实际水位 (100% 或 0%)	格式为的 7 字节 / 十进制值 xx
204b	低湿度指示灯 (1 有效, 0 无效)	

1 控制回路的仪器状态和 (错误) 状态示例 (详细信息请参见错误消息表)。

2 所有值都有 2 位小数。

13.4.2 读取内部功能参数

地址	描述	提示
2 1 0 0	消毒的运行状态 ¹ 和剩余运行时间 [小时：分钟]，也包括上次启动的日期和时间	格式为的 25 字节 / 十进制值 xx;+xxx:xx;xx.xx.xx;xx:xx
2 1 0 5	运行状态 ¹ ，当前 CO ₂ 偏移 + 等待时间 [分钟：秒] 自动启动，以及上次启动的日期和时间	格式为的 25 字节 / 十进制值 xx;xx.x;+xxx:xx;xx.xx.xx;xx:xx
2 1 3 2	读取培养瓶旋转床速度 (所有级别) ²	格式为的 8 字节 / 十六进制值 XXXXXXXX
2 1 3 3	读取培养瓶旋转床状态 (所有级别) (1 为活动, 0 为停止) ²	格式为的 8 字节 / 十六进制值 XXXXXXXX
2 1 4 0	读取 CO ₂ 的气瓶转换开关状态 ³	格式为的 2 字节 / 十六进制值 xx
2 1 4 1	读取 O ₂ ³ 的气瓶转换开关状态	格式为的 2 字节 / 十六进制值 xx
2 3 0 0	读取错误存储器 (当前错误) ⁴	最多 241 个字节 / 十六进制值，格式见相应章节
2 3 0 1	读取错误存储器 (先前错误) ⁴	最多 241 个字节 / 十六进制值，格式见相应章节
2 4 0 0	查询 (开始) 存储在数据记录器中的数据 ⁵	最多 224 个字节 / 十六进制值，格式见相应章节

地址	描述	提示
2 4 0 1	查询（开始）存储在数据记录器中的新数据 ⁶	224 个字节（十六进制值，格式见相应章节
2 4 0 2	（重复）查询最新的数据记录器 query ⁷	224 个字节（十六进制值，格式见相应章节
2 4 1 0	以小时：分钟：秒读取数据记录器的写入周期	格式为的 8 字节 / 十进制值 XX:XX:XX

- 1 请参阅表格，其中包含有关消毒和自动启动运行状态的说明。
- 2 每级 2 个字节。
- 3 A 瓶活动（0x01）、B 瓶活动（0x02），A 瓶压力 OK（0x10），B 瓶压力 OK（0x20）。
- 4 有关错误存储器的更多信息，请参阅本章
- 5 将读取指针设为第一条，最多可读取 7 条。
- 6 发送接下来的 7 条。将读取指针自动设为下一个新条目，最多可读取 7 条。
- 7 再次发送电报的条目。发生通信错误后即可使用。

关于 * 3) 消毒和自动启动运行状态的注意事项：

位	消毒灭菌	auto-start
0x00	contra-con 未激活	auto-start 未激活
0x01	初始化	初始化
0x02	等待开门时间	等待开门时间
0x03	等待关门	等待关门
0x04	开始	开始
0x05	加热	加热
0x06	保持	执行反电压调整
0x07	冷凝水	等待 1 期
0x08	降温	设置公差带
0x09	干燥	建立稳定湿度
0x0A	等待释放	执行反电压调整
0x0B	停止	等待 2 期
0x0C		确定偏移量
0x0D		读取偏移，检查
0x0E		释放
0x0F		停止

13.5 错误存储器结构

错误存储器包含 22 条错误消息。使用冒号作为分隔符的 11 个数据集用于查询，可以使用以下命令查询：

查询： ?:2300:00::cc<CR>
 读取**最后** 11 个错误存储器条目。

查询： ?:2301:00::cc<CR>
 读取**最初** 11 错误存储器条目。

这些数据集由 11 个字节组成，在数据传输之前以 21 个 ASCII 字符加密。例子：字节 0x23 被转换为 ASCII 字符 0x32 (,2') 和 0x33 (,3')。

- 字节 1 由 1 个字符组成，
- 字节 2 - 11 由 2 个字符组成。

因此，响应由 $1 + (10 \times 2) = 21$ 个数据字节以及分隔符组成。

数据集始终提供日期、时间、错误控制循环、设备状态和错误消息。

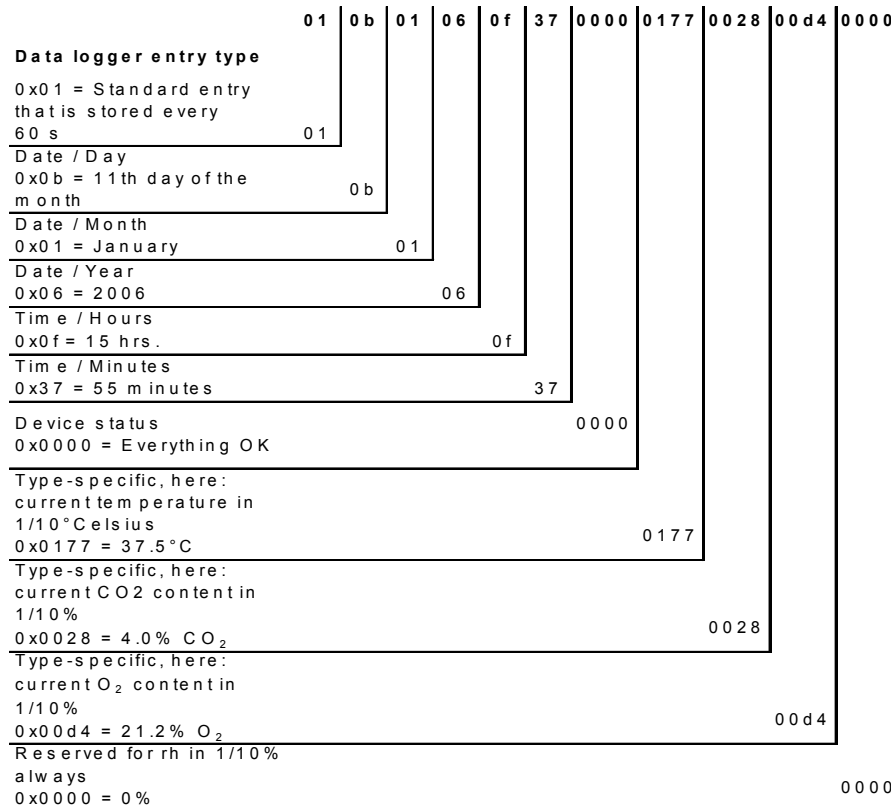
响应示例：

```
!:2300:fb:10b01060f372280000002:20b01060f38100001... :80
```

第一组数据：!:2300:fb:10b01060f372280000002:
 (21 字节)

第二组数据：20b01060f38100001... :80
 (第一个数据集的 21 个字节
 和分隔符 [1 个字节] 之后的第二个数据集开头)

13.5.1 错误存储器数据集结构方案：



因此，在此数据集中传输以下信息：

- 于 2006 年 1 月 1 日 15:55:34 创建。
- 发生仪器错误，设置温度过高。

13.5.2 十六进制编码中可能出现的错误消息概述

十六进制编码	说明 / 类型
0x00	温度控制回路
0x01	CO ₂ 控制回路
0x02	O ₂ 控制回路
0x07	水位
0x08	一般仪器状态

13.5.3 位编码中可能出现的错误消息概述

一般仪器状态，温度和 CO₂ 控制回路：

位	一般仪器状态
0x0002	仪器门打开时间过长
0x0004	显示无法传输
0x0008	主板参数错误 (EPROM 故障)
0x0010	数据记录器故障 (仪器仍然可操作)

位	一般仪器状态
0x0020	消毒 /contra-con 错误
0x0040	contra-con 期间没有电源
0x0080	auto-start 出错
0x0100	安全电路激活
0x0200	培养瓶旋转床无法通信
0x2000	auto-start 激活 (信息)
0x4000	消毒激活 (信息)
0x8000	发生设备错误 (信息)

位	温度控制回路错误状态
0x0001	传感器故障
0x0002	高于设定值上限
0x0004	低于设定值下限
0x0008	设定值错误
0x0010	校准值过高 / 过低
0x0020	通信错误 (至传感器)
0x0040	通信错误 (至 LM75)
0x0100	测量元件参数错误 (EPROM 故障)

位	CO ₂ 控制回路错误状态
0x0001	传感器故障
0x0002	高于设定值上限
0x0004	低于设定值下限
0x0010	校准值过高 / 过低
0x0020	通信错误 (至传感器)
0x0040	通信错误 (至气缸转换开关)
0x0080	没有气体, 气缸 A 和 B 为空
0x0100	测量元件参数错误 (EPROM 故障)
0x0200	气缸 A 为空
0x0400	气缸 B 为空

位	CO ₂ 控制回路错误状态
0x0001	传感器故障
0x0002	高于设定值上限
0x0004	低于设定值下限
0x0020	通信错误 (至传感器)
0x0040	气瓶转换开关无法通信
0x0080	没有气体, 气缸 A 和 B 为空
0x0200	气缸 A 为空
0x0400	气缸 B 为空

位	水位错误状态
0x0001	没有水

13.6 数据记录器结构

数据记录器最多可存储 10000 个事件。根据记录周期的设置（以秒为单位），例如，值为 60 秒（默认值），可以存储大约 5 天的事件。

数据记录器存储以下信息：

- 重要的用户操作、系统事件和错误消息，
- 在培养操作期间测量三个控制回路的数据。

可以使用以下命令查询数据记录器：

查询： ?:2400:00::cc<CR>
 将数据记录器读取指针设置为
 第一个数据集最旧的输入和输出。

查询： ?:2401:00::cc<CR>
 输出以下数据集，
 读数指针自动从
 旧条目逐渐移动到当前条目。

查询： ?:2402:00::cc<CR>
 重复输出最近读取的数据，
 此命令不会移动读取指针。
 此命令可在发生通信错误后
 避免数据丢失。

在没有分隔符的情况下，每个查询命令最多得到 7 个连续数据集的结果。这些数据集由 16 个字节组成，在数据传输之前以 32 个 ASCII 字符加密。

例如，字节 0x23 转换为 ASCII 字符：

0x32 (, 2') and 0x33 (, 3').

因此，响应由 7 (7 x 16) = 112 个数据字节以及分隔符组成，也就是 224 个 ASCII 字符。

数据集始终提供日期和时间（秒数除外），设备状态和数据记录器条目的类型（字节 0-7 或 ASCII 字符 0-15）。

此外，根据条目，可以输入控制回路的当前实际值或设定值或其他参数（字节 8-15 或 ASCII 字符 16-31）。

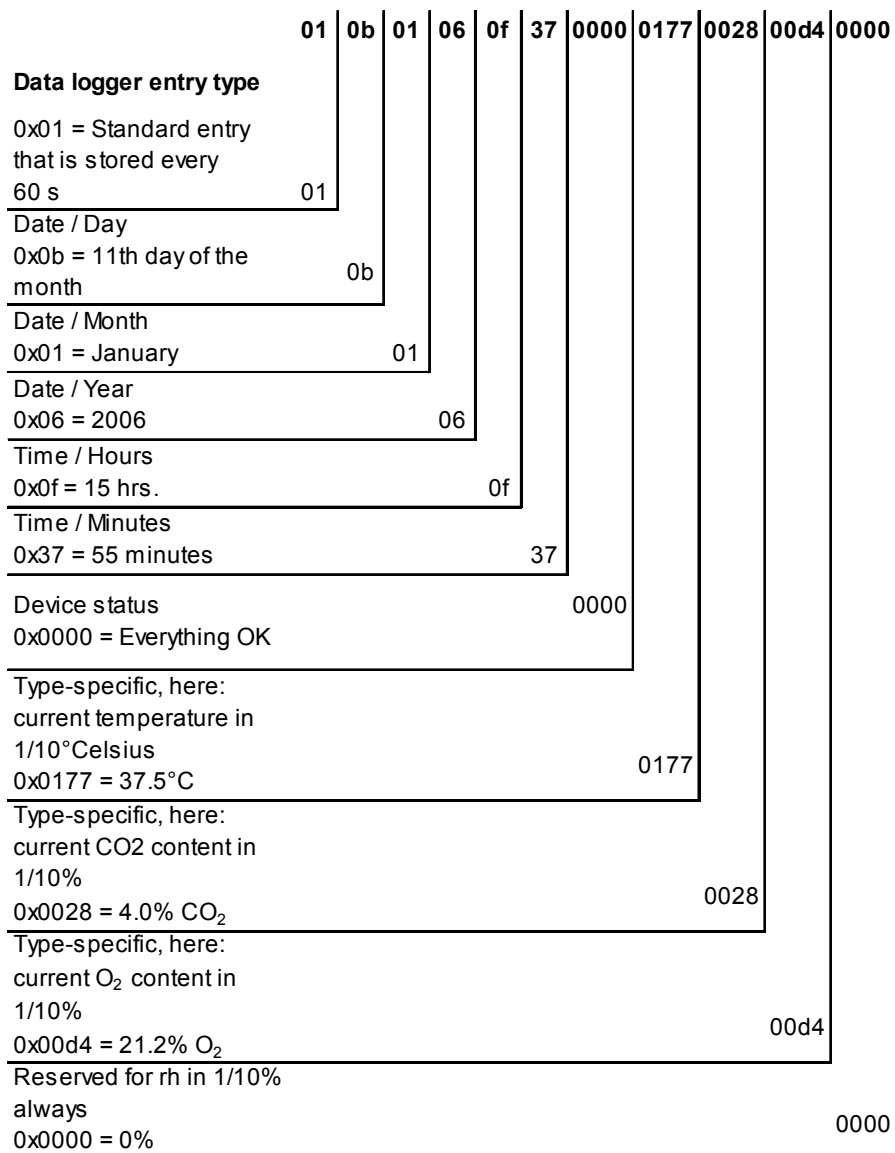
响应示例：

```
!-2400:e0:010b01060f3700000177002800d40000110b01060f3800000172003200d20352... :80
```

第一组数据 ! :2400:e0:010b01060f3700000177002800d4000011
 （由 32 字节 ASCII 字符组成）

第二组数据 0b01060f3800000172003200d20352... ... :80
 （第一个数据集 32 个字节
 之后的第二个数据集开头）

13.6.1. 数据记录器数据集结构方案：



因此，在此数据集中传输以下信息：

- 于 2006 年 1 月 1 日 15:55 创建。
- 仪器状态报告无特殊情况，
- 温度为 37.5° C。
- 气体浓度 4.0% CO₂，21.2% O₂。

提示

代码示例：

有关代码示例，请参阅本章末尾。

13.6.2. 位编码中可能出现事件的概览

代码	事件	特殊信息 (字节 8-15)
0x01	所有控制回路的设置值 (以分钟为周期)	温度当前值, CO ₂ , O ₂ 和 rh
0x02	更改设置值 (在新部分的开头)	温度设定值, CO ₂ , O ₂ 和 rh
0x10	改变温度设定值	温度设定值, CO ₂ , O ₂ 和 rh
0x11	改变 CO ₂ 设定值	温度设定值, CO ₂ , O ₂ 和 rh
0x12	改变 O ₂ 设定值	温度设定值, CO ₂ , O ₂ 和 rh
0x20	新的温度错误	温度状态 / 错误注册, CO ₂ , O ₂ 和 rh
0x21	CO ₂ 新错误	温度状态 / 错误注册, CO ₂ , O ₂ 和 rh
0x22	O ₂ 新错误	温度状态 / 错误注册, CO ₂ , O ₂ 和 rh
0x2F	新系统错误	温度状态 / 错误注册, CO ₂ , O ₂ 和 rh
0x30	电源重置	温度设定值, CO ₂ , O ₂ 和 rh
0x31	门打开	当前温度的实际值, CO ₂ , O ₂ 和 rh
0x32	门关闭	当前温度的实际值, CO ₂ , O ₂ 和 rh
0x40	定制化的温度校准	校准级别 (2 个字节)、之前的温度、新温度 (每个 2 字节)
0x41	定制化的 CO ₂ 校准	校准级别 (2 个字节)、之前的温度、新温度 (每个 2 字节)
0x42	定制化的 O ₂ 校准	校准级别 (2 个字节)、之前的温度、新温度 (每个 2 字节)
0x50	开启 auto-start	温度状态 / 错误注册, CO ₂ , O ₂ 和 rh
0x51	auto-start 成功完成	当前温度的实际值, CO ₂ , O ₂ 和 rh
0x52	auto-start 完成但出错	温度状态 / 错误注册, CO ₂ , O ₂ 和 rh
0x53	手动停止 auto-start	温度状态 / 错误注册, CO ₂ , O ₂ 和 rh
0x60	启动 contra-con 程序	温度状态 / 错误注册, CO ₂ , O ₂ 和 rh
0x61	contra-con 成功完成	当前温度的实际值, CO ₂ , O ₂ 和 rh
0x62	contra-con 完成但出错	温度状态 / 错误注册, CO ₂ , O ₂ 和 rh
0x63	手动停止 contra-con	温度状态 / 错误注册, CO ₂ , O ₂ 和 rh
0x70	气体监测 A 瓶空	温度状态 / 错误注册, CO ₂ , O ₂ 和 rh
0x71	气体监测 B 瓶空	温度状态 / 错误注册, CO ₂ , O ₂ 和 rh
0x72	气体监测手动转换	温度状态 / 错误注册, CO ₂ , O ₂ 和 rh
0x90	启动低湿度	当前温度的实际值, CO ₂ , O ₂ 和 rh
0x91	停止低湿度	当前温度的实际值, CO ₂ , O ₂ 和 rh
0x92	启动培养瓶旋转床	驱动器滚轮速度状态 (每个 2 字节)
0x93	停止培养瓶旋转床	驱动器滚轮速度状态 (每个 2 字节)
0xe0	删除数据记录器	当前温度的实际值, CO ₂ , O ₂ 和 rh
0xff	数据记录器的最后条目	没有信息, 甚至没有日期、时间和状态

13.7 数据记录器代码的示例

数据记录器中的条目为 16 字节，具有以下结构：

1. 字节：表示事件（例如门打开 0x31，测量值输入 0x01）
2. 字节：条目录入日期
3. 字节：月
4. 字节：年
5. 字节：小时
6. 字节：分钟
7. 字节：仪器状态
8. 字节：仪器状态
9. 至 16. 字节：有关该事件的各种数据

13.7.1. 数据记录器查询的函数

以下用于读取数据记录器的代码示例使用六个函数：

- **ahex**
// 将收到的 ASCII 字符转换为十六进制数字，
- **send_telegramm**
// 向数据记录器发送查询，
- **get_telegramm**
// 接收数据记录器的响应数据，
- **time_2_str**
// 使用十六进制值以时间格式创建 ASCII 字符，
- **num_2_string**
// 使用十六进制值创建要输入文件的 ASCII 字符，
- **read_datalogger**
// 编辑接收的数据并将其写入文件。

数据记录器查询的代码示例

char ahex (char a)

```
char ahex (char a)
{
    char i;
    char hexa[16]=" 0123456789abcdef" ;

    for (i = 0; i < 16; i++)
        if (a == hexa[i])
            return (i);
    return 0;
}
```

send_telegramm

```

void send_telegramm (char *p)
{
    char string [15];
    unsigned char bcc = 0xFF;
    char i;

// 一起复制电报
    strncpy (&string[0], "?:xxxx:00::00\r", 14);
// 插入 4 位地址
    strncpy (&string[2], p, 4);
// 计算校验和：所有字节的反转 XOR
// 没有校验和 <CR>
    for (i = 0; i < 11; i ++)
        bcc = (bcc ^ string[i]);
// 拷贝校验和
    string[11] = hexa(bcc/16);
    string[12] = hexa(bcc%16);
// 发送电报
    ComWrt (COM_NR, string, 14);
    return;
}

```

get_telegramm

```

int get_telegramm (char *p)
{
    int reading_count = 0;
// 读取电报逐个字符
    do
        ComRd (COM_NR, &p[reading_count], 1);
// 直到接收 <CR>
    while ((p[reading_count++] != '\r' ));
// return = 收到的字符数
    return (reading_count);
}

```

time_2_str

```

char time_2_str (int z, char * b)
{
    char i;
// 输出两个数字
    for (i = 1; i >= 0; i--) {
// 计算值
        b[i] = z%10+0x30;
// 减少默认值
        z = z/10;
    }
    return (2);
}

```

num_2_string

```

char num_2_str (int z, char * b)
{
// 带小数点后一位的数字
char a[12];
char i, l;
int rest = 0;
l = 0;
// 负数?
if (z < 0) {
// 设置代数符号
b[0] = '-' ;
l = 1;
// 转换值
z = 0xffffffff-z+1;
}
// 存储小数位
rest = z % 10;
// 抛去小数位
z = z / 10;
// 计算并复制小数分隔符之前的数字
for (i = 0; i < 12; i++){
// 计算值
a[i] = z%10+0x30;
// 减少默认值
z = z/10;
// 数字完全复制?
if (z == 0) break;
}
for ( ; i >= 0; i--)b[l++] = a[i];
// 计算并复制小数分隔符之后的数字
b[l++] = ',' ;
// 计算值
b[l++] = rest%10+0x30;
return (l);
}

```

read_datalogger

```

int read_datalogger ( )
{
#define SIZE_DATA2 16
#define EVENT_STATUS 0x01
unsigned char buffer [300], string [300];
unsigned char zahlenstring [150],datestring ,timestring ;
unsigned char excelstring [150];
unsigned char len, h, i;
unsigned int read_count,status;
#define EVENT_DATA.END 0xFF

```

```

char data;
int GetTele = 0
GetError = 0,
// 在文件中写标题行
WriteFile (FileHandle, "Date;Time;Comment;Temp Act.;CO2 Act.;O2 Act.;rH Act.;Temp
Set;CO2 Set;O2 Set;rH Set;\n", 85);
// 无限循环
while (1)
{
// 将数据记录器设置为开头并读取
if (!GetTele){
    send_telegramm ("2400");
}
else{
// 读取其他数据集
    send_telegramm ("2401");
}
    len = get_telegramm (buffer);
// 没有收到电报
if (!len) {
    GetError ++;
// 再次查询
    send_telegramm ("2402");
    len = get_telegramm (buffer);
// 仍然没有收到电报
    if (!len) return 1;
}
// 增加电报计数器
GetTele ++;
// 已发送有效载荷的长度
len = (ahex(buffer[7]) * 0x10 + ahex(buffer[8])) / 2;
// 将 ASCII 字符串转换为可用的数字字符串
for (i = 0; i < (len); i++)
    zahlenstring [i] = (ahex(buffer[10 + (2*i)]) * 0x10 +
    ahex(buffer[11 + (2*i)]));
// 计算发送的数据包
data = ((len) / SIZE_DATA2);
// 评估所有数据包
for (i = 0; i < data; i++)9{
    len = 0;
// 将时间和日期写入文件
    len += time_2_str (zahlenstring[1+i*SIZE_DATA2],
    &excelstring[len]);
    excelstring[len ++] = '.' ;
    len += time_2_str (zahlenstring[2+i*SIZE_DATA2],
    &excelstring[len]);
    excelstring[len ++] = '.' ;
    len += time_2_str (zahlenstring[3+i*SIZE_DATA2],
    &excelstring[len]);
}
}

```

```

    excelstring[len ++] = ‘;’ ;
    len += time_2_str (zahlenstring[4+i*SIZE_DATA2],
    &excelstring[len]);
    excelstring[len ++] = ‘:’ ;
    len += time_2_str (zahlenstring[5+i*SIZE_DATA2],
    &excelstring[len]);
    excelstring[len ++] = ‘:’ ;
    len += time_2_str (0, &excelstring[len]);
    excelstring[len ++] = ‘;’ ;

    switch (zahlenstring[i*SIZE_DATA2]) {
        case EVENT_STATUS:
// 检查设备错误的循环条目
        status = zahlenstring[6+i*SIZE_DATA2]*0x100+
        zahlenstring[7+i*SIZE_DATA2];
            if (status & INFO_ERROR) {
                str_cpy (&excelstring[len], “Error active;”, 13);
                len += 13;
            }
            else{
// 查询所有仪器错误 (参见 “13.6.2. 位编码中可能出现事件的概览” 在页码 164)
                if (status & DOOR_LONG) {
                    str_cpy (&excelstring[len], “Door open too long;”,
                    19);
                    len += 19;
                }
                else {
                    if (status & DOOR_OPEN) {
                        str_cpy (&excelstring[len], “Door open;”, 10);
                        len += 10;
                    }
                }
            }
// 现在查询剩余的仪器错误
//      .
//      .
//      .
//      .
//      .
// 并最终查询循环名义值条目 没有设备 // 错误
            else{
                str_cpy (&excelstring[len], “ok;”, 3);
                len += 3;
            }
        }
// 将名义值从数字字符串复制到 Excel 字符串
    len += num_2_str ((zahlenstring[8+i*SIZE_DATA2]*0x100+
    zahlenstring[9+i*SIZE_DATA2]), &excelstring[len]);
    excelstring[len ++] = ‘;’ ;
    len += num_2_str ((zahlenstring[10+i*SIZE_DATA2]*0x100+
    zahlenstring[11+i*SIZE_DATA2]), &excelstring[len]);

```

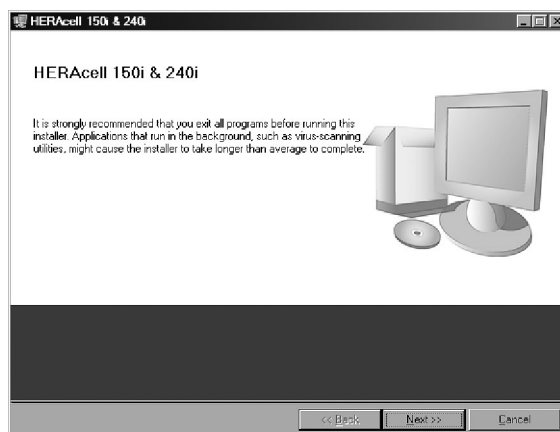
```

        excelstring[len++] = ';' ;
        len += num_2_str ((zahlenstring[12+i*SIZE_DATA2]*0x100+
        zahlenstring[13+i*SIZE_DATA2]), &excelstring[len]);
        excelstring[len++] = ';' ;
        len += num_2_str ((zahlenstring[14+i*SIZE_DATA2]*0x100+
        zahlenstring[15+i*SIZE_DATA2]), &excelstring[len]);
        excelstring[len++] = ';' ;
// 从这里输入设定值
        len += num_2_str (SollTemp, &excelstring[len]);
        excelstring[len++] = ';' ;
        len += num_2_str (SollCO2, &excelstring[len]);
        excelstring[len++] = ';' ;
        len += num_2_str (SollO2, &excelstring[len]);
        excelstring[len++] = ';' ;
        len += num_2_str (SollrH, &excelstring[len]);
        excelstring[len++] = ';' ;
        excelstring[len] = '\n' ;
        len += 1;
        WriteFile (FileHandle, excelstring, len);
        break;
// 从这里查询剩余事件
        case EVENT_FORMAT_DATALOG:
            WriteFile (FileHandle, excelstring, len);
            WriteFile (FileHandle, "Data logger erased;\n", 20);
            break;
        case EVENT_POWER_ON:
// 更新设定值
            SollTemp = zahlenstring[8+i*SIZE_DATA2]*0x100+
            zahlenstring[9+i*SIZE_DATA2];
            SollCO2 = zahlenstring[10+i*SIZE_DATA2]*0x100+
            zahlenstring[11+i*SIZE_DATA2];
            SollO2 = zahlenstring[12+i*SIZE_DATA2]*0x100+
            zahlenstring[13+i*SIZE_DATA2];
            SollrH = zahlenstring[14+i*SIZE_DATA2]*0x100+
            zahlenstring[15+i*SIZE_DATA2];
            WriteFile (FileHandle, excelstring, len);
            WriteFile (FileHandle, "Power on;\n", 10);
            break;
        case..
// 在此查询所有事件 (参见“13.6.2. 位编码中可能出现事件的概览”在页码 164)
// 取消 0xFF 表示为数据记录器的结尾
        case 0xFF:
            WriteFile (FileHandle, "End;\n", 5);
        }
    }
}
return 0;
}

```

13.8 Program *HERACELL*[®] 150i/240i GP

该程序提供用户界面（仅具有英文菜单名称），用于处理仪器和连网 PC 之间的数据通信。



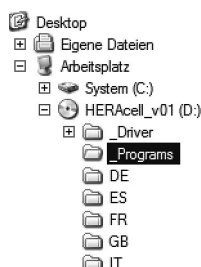
该程序用于：

- 读取和归档错误消息（错误记录器）。数据集以元格式 *.CSV 存储。
- 读取和归档事件条目（数据记录器）。数据集以元格式 *.CSV 存储。
- 创建要发送到 Thermo Fisher Scientific 技术服务的文件（servicefile）。服务文件的信息对于系统故障排除而言非常有用。数据集以专有格式 *.SRF 存储。

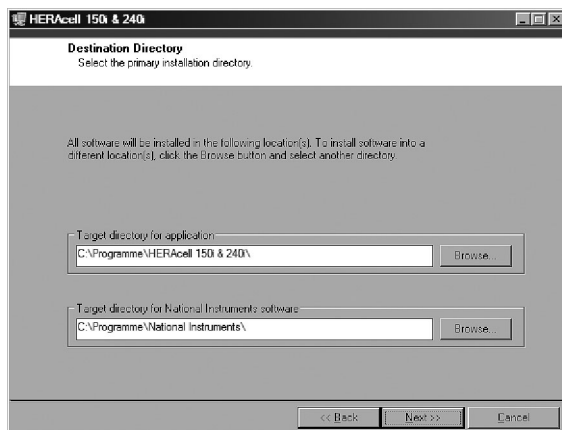
安装 *HERACELL*[®] 150i/240i GP

1. 启动安装程序：

- 在数据 CD 上子目录 **PROGRAMS** 中，双击 **SETUP.EXE** 以打开此文件。



2. 选择该程序的安装目录。



3. 在安装过程中：

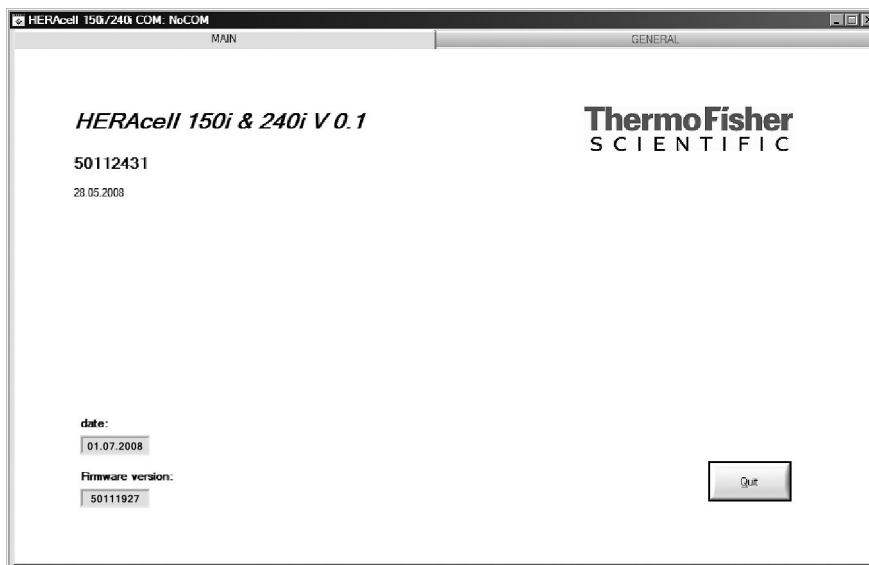
- 确认许可协议，
- 确认安装程度，
- 显示安装完成后，关闭安装界面并重启计算机。

13.8.2. 操作 HERACELL[®] 150i/240i GP

用户菜单结构：

用户界面分为两个主菜单：

- MAIN 菜单有两个功能：
 - 程序版本输出 FIRMWARE VERSION
 - 切换退出程序：QUIT

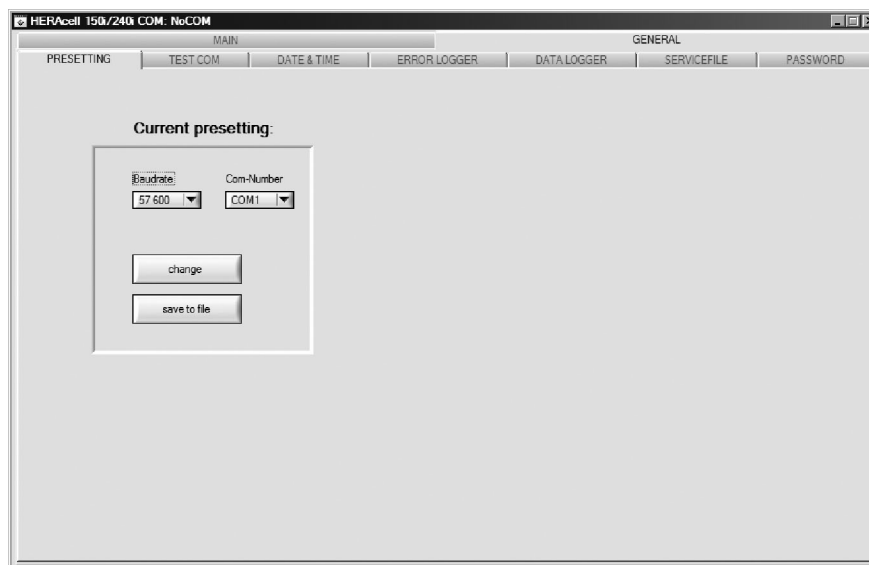


- GENERAL 下的子菜单：
 - PRESETTING： 设定传输速度和选择串口，
 - TEST COM： 用于测试 PC 和培养箱之间的通信连接，
 - DATE & TIME： 用于将日期和时间调整到所需的时区。
 - ERROR LOGGER： 用于读取错误消息，
 - DATA LOGGER： 用于读取事件条目，
 - SERVICEFILE： 用于读取错误信息和创建服务文件，
 - PASSWORD： 防止访问培养箱的设备参数。

用户菜单功能：

PRESETTING

子菜单 PRESETTING 用于设置传输速度和选择串口。



1. 选择范围为 9,600 到 115,200 波特的传输速度。
2. 选择 PC 串口。如果安装了 USB 驱动程序，则可以选择分配给 USB 端口的（虚拟）COM 端口（参见“13.1.2 USB 端口（可选）”在页码 152）。
3. 接受设置：
4. 按下 CHANGE 按钮。
5. 保存设置（在 INI 文件中）：
6. 按 SAVE TO FILE 按钮。

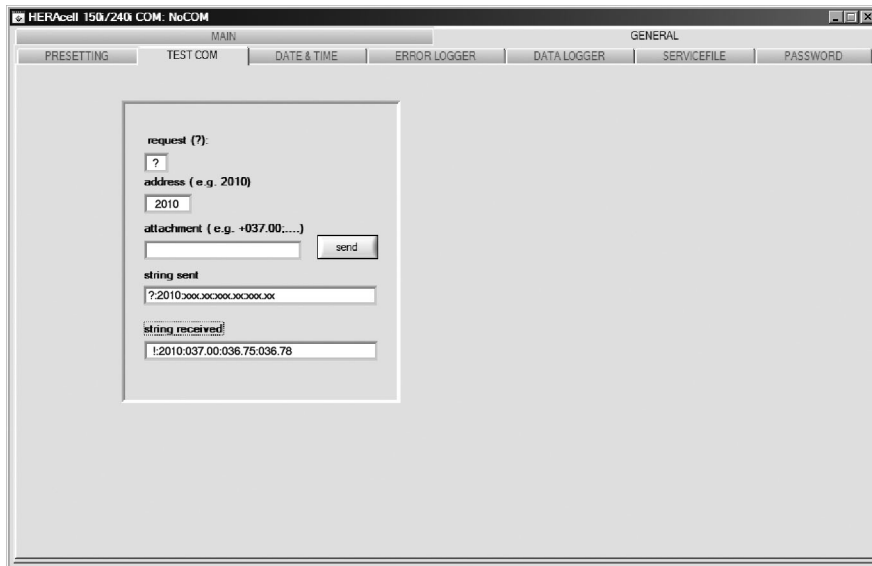
提示

传输速度：

用户菜单PRESETTING和仪器中的传输速度设置必须相同！

TEST COM

子菜单 TEST COM 用于使用子菜单 PRESETTING 中定义的设置测试通信连接。



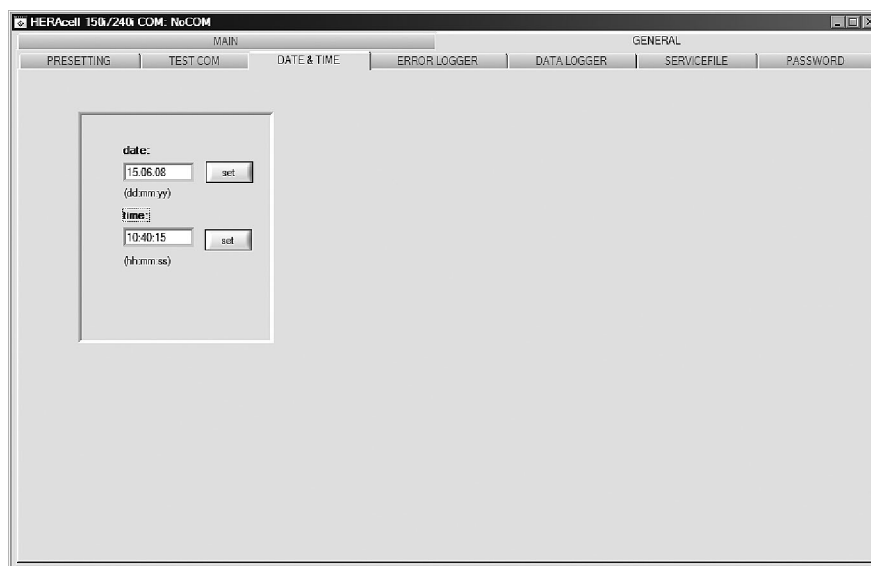
1. 培养箱当前可测量温度值的查询示例：
 - 查询：？（默认，不可更改）
 - 地址：2010 年（温度值地址：设定值、实际值、参考值）
2. 将查询发送到培养箱：
3. 按下 **SEND** 按钮。
 - 如果培养箱返回响应字符串，则已建立与培养箱的通信连接。
 - 如果无法建立连接，则会显示错误对话框：



4. 退出错误对话框：
 - 按下 **OK** 按钮。

DATE & TIME

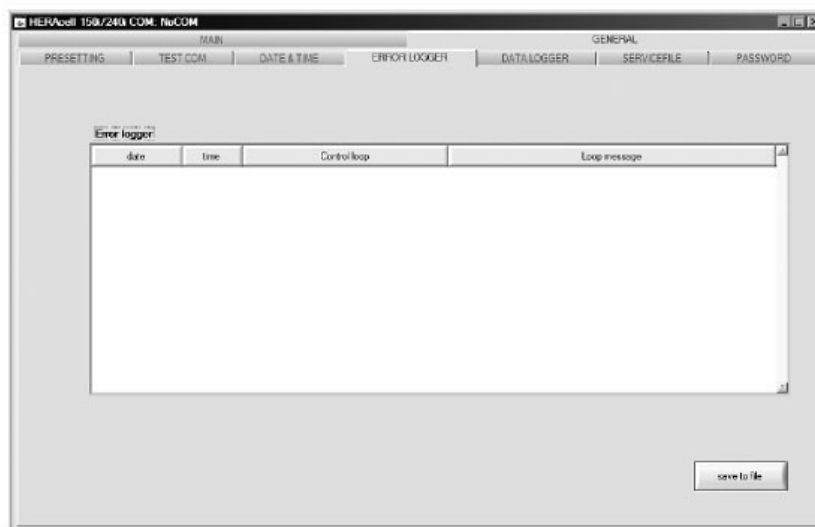
DATE & TIME 子菜单：用于将日期和时间调整到所需的时区。



1. 必须以 DD.MM.YY（日、月、年）格式输入两个文本框中的数据。
2. 接受输入数据：
 - 按下 **SET** 按钮。

ERROR LOGGER

子菜单 ERROR LOGGER 用于将错误消息读入用户界面的文本框中。

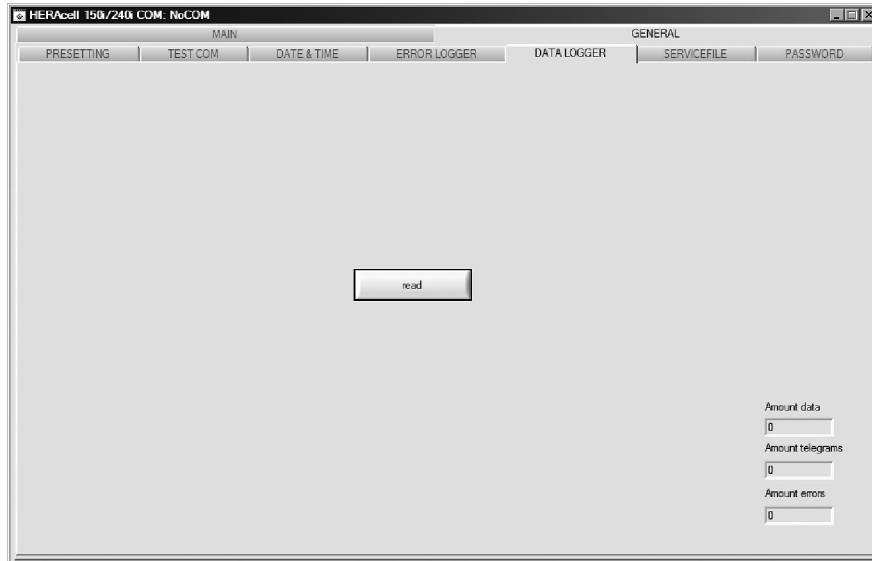


数据集能够以元格式 *.CSV 存储。

- 将数据集保存为文件：
 - 按 **SAVE TO FILE** 按钮。

DATA LOGGER

子菜单 DATA LOGGER 用于将事件条目读入用户界面的文本框中。



数据集能够以元格式 *.CSV 存储。

1. 读取数据集：
 - 按下 **READ** 按钮。
2. 数据传输的进度在三个文本框中显示：
 - **AMOUNT DATA**：传输数据集的总数。
 - **AMOUNT TELEGRAMS**：其中传输的事件条目数。
 - **AMOUNT ERRORS**：其中传输的错误消息数。

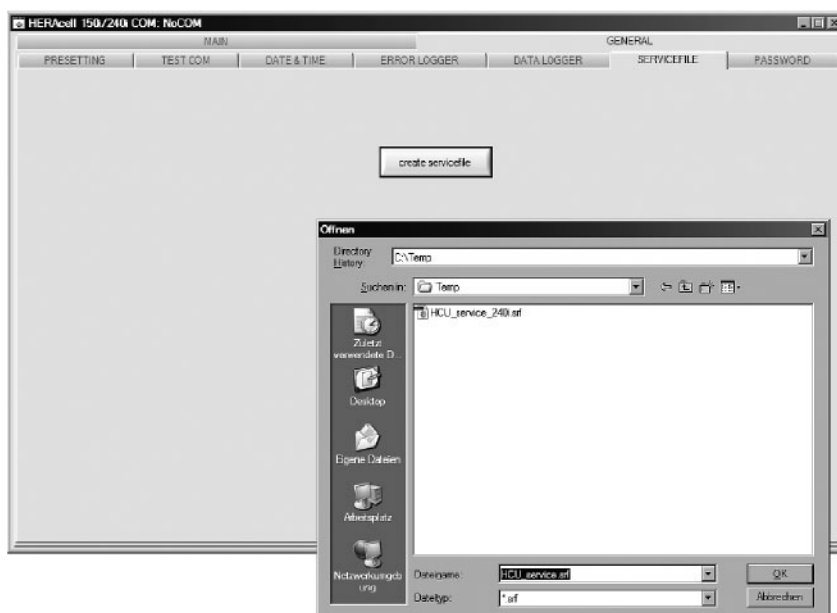
提示

数据传输的持续时间：

由于数据记录器最多可包含10,000个数据集，因此向PC传输数据可能需要一些时间。

SERVICEFILE

子菜单 SERVICEFILE 用于读取错误信息和从中创建服务文件，使用专用文件格式 * srf 保存。服务文件传输到 Thermo Fisher Scientific 的技术服务部门进行故障分析。



1. 创建服务文件：
 - 按下 **CREATE SERVICEFILE** 按钮。
 - 在 Windows 对话框中输入文件名和保存目录。
2. 开始保存过程：
 - 按下 **OK** 按钮。

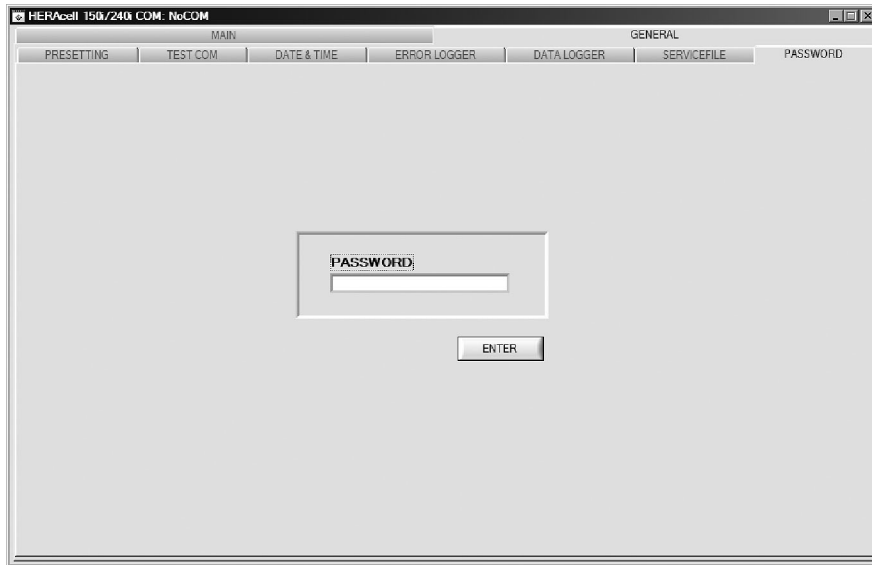
提示

程序的持续时间：

设备信息的编译和服务文件的创建可能需要一些时间。

PASSWORD

子菜单 PASSWORD 只能由 Thermo Fisher Scientific 的服务人员访问。



15. WEEE 合规性声明

WEEE 合规性声明 .

本产品必须符合欧盟关于报废电子电气设备指令（WEEE）2012/19/EU。本产品带有以下符号标志。 Thermo Fisher Scientific 和所有欧盟成员国的回收利用公司 / 废料处理企业都有签约，这些合约公司对本产品进行回收利用或者进行处理。 关于我们遵守这些指令、您所在国家 / 地区的回收公司以及可能有助于检测符合 RoHS 指令的物质的 Thermo Scientific 产品信息，请访问 www.thermofisher.com/WEEERoHS。





Thermo Electron LED GmbH
Robert-Bosch-Straße 1
D - 63505 Langenselbold

如需更多信息，请访问网站 [thermofisher.com](https://www.thermofisher.com)