

原始资料翻译：

使用说明书

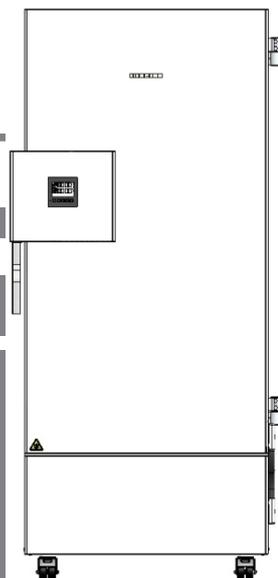
SUFsg 超低温冰箱

使用前请阅读本使用说明书

	型号	总容量 (升)	电压类型
	SUFsg 3501,001	402	230 V
	SUFsg 5001,001	491	230 V
	SUFsg 7001,001	728	230 V
	SUFsg 5001,123	491	208-230 V
	SUFsg 7001,123	728	208-230 V
UL 设备	SUFsg 3501,137	402	115 V
	SUFsg 5001,137	491	115 V
	SUFsg 7001,137	728	115 V
水冷式设备	SUFsg 5001,H72	491	230 V
	SUFsg 7001,H72	728	230 V

SUFsg 3501
SUFsg 5001
SUFsg 7001

7083-442-00



LIEBHERR

目录

1. 安全须知	6
1.1 人员资质	6
1.2 使用说明书（操作说明书）	6
1.3 法律公告	6
1.3.1 IP / 知识产权	7
1.4 安全提示的文本结构	7
1.4.1 警告级别	7
1.4.2 危险标志	7
1.4.3 图标	8
1.4.4 安全提示的文本结构	8
1.5 安全标志在设备上的位置	9
1.6 铭牌	10
1.7 安装和运行本设备的一般安全规定	11
1.8 按规定使用	13
1.9 各种可能的不当使用	15
1.10 剩余风险	15
1.11 操作规程	17
1.12 事故预防措施	17
2. 设备说明	18
2.1 设备概述	20
2.2 锁闭和调节装置外壳	22
2.2.1 门锁操作	22
2.3 总开关	23
2.4 设备背面	24
2.5 门	25
2.5.1 外门	25
2.5.2 隔间门	25
3. 供货范围、运输、存放和安装	26
3.1 开箱、检查、供货范围	26
3.2 安全运输说明	27
3.2.1 建筑内移动超低温冰箱	27
3.2.2 建筑外运输	28
3.3 存放	29
3.4 安装地点和环境条件	29
4. 安装和连接	31
4.1 操作规程	31
4.2 设备间距保持架	31
4.3 支脚（仅限 SUFsg 3501）	31
4.4 高度可调的插盘	32
4.5 水冷式设备的冷却水连接	34
4.5.1 水冷却系统冷却水出口连接	34
4.5.2 水冷却系统的冷却水供水连接	35
4.5.3 冷却水连接套件	35
4.6 电气连接	37

5.	设备调节器功能概述	38
5.1	调节器菜单结构和授权级别	39
6.	调试.....	40
6.1	出厂预设	40
6.2	接通设备后的注意事项	41
7.	输入温度设定值.....	41
7.1	手动偏移的设置	42
8.	样品在设备中的贮存	43
9.	设置特定调节器功能	44
10.	密码.....	45
10.1	密码提示	45
10.2	输入/更改密码	45
10.2.1	输入/更改用户密码	46
10.2.2	输入/更改管理员密码	46
10.3	在断电和关闭设备期间和之后的注意事项	47
11.	监控调节器（温度安全装置）	47
11.1	设置监控调节器模式	48
11.2	设置监控调节器值	48
11.3	报警报告和处理	49
11.4	功能检查	49
12.	常规调节器设置.....	50
12.1	选择调节器的菜单语言	50
12.2	选择温度单位	50
12.3	设定当前日期	51
12.4	设定当前时间	52
12.5	功能“Language selection at restart” (重启时的语言选择).....	52
12.6	输入设备地址	53
12.7	显示屏亮度	53
13.	设置范围报警和报警延迟的报警极限	54
13.1	设置开门报警的延迟时间	54
13.2	设置范围报警的延迟时间	54
13.3	输入范围报警的报警极限值	55
14.	报警功能	56
14.1	报警消息	56
14.2	消息显示	58
14.3	启用/禁用声音报警（蜂鸣器）	58
14.4	出现报警时的措施	59
14.4.1	监控调节器温度报警	59
14.4.2	温度范围报警 (超温和欠温).....	59
14.4.3	开门报警	60
14.4.4	主电源故障报警	60
14.4.5	电池管理系统消息	61
14.4.6	温度传感器故障消息	62
14.4.7	CO ₂ 紧急制冷消息（带有 CO ₂ 紧急制冷选购件的设备）	63
14.5	无电位报警触点	64

15. 以太网网络设置	65
15.1 显示网络设置.....	65
15.1.1 显示 MAC 地址.....	65
15.1.2 显示 IP 地址.....	65
15.1.3 显示子网掩码.....	66
15.1.4 显示默认网关.....	66
15.1.5 显示 DNS 服务器地址.....	66
15.1.6 显示 DNS 设备名称.....	67
15.2 更改网络设置.....	67
15.2.1 选择 IP 地址分配类型（自动/手动）.....	67
15.2.2 选择 DNS 服务器地址的分配方式（自动/手动）.....	68
15.2.3 输入 IP 地址.....	68
15.2.4 输入子网掩码.....	69
15.2.5 输入默认网关.....	69
15.2.6 输入 DNS 服务器地址.....	70
16. 数据记录器	70
16.1 保存的数据.....	70
16.2 存储容量.....	71
16.3 为“DL1”记录器数据设置存储间隔.....	71
16.4 删除数据记录器.....	71
17. USB 菜单：通过 USB 接口传输数据	72
17.1 连接 U 盘.....	72
17.2 导入功能.....	72
17.3 导出功能.....	73
17.4 连续数据传输.....	73
17.5 数据传输错误.....	74
17.6 取出 U 盘.....	74
18. 电池管理	74
18.1 电池供电模式.....	74
18.2 充电电压.....	75
19. 设置和激活服务设定值	75
19.1 设置服务设定值.....	75
19.2 激活服务设定值.....	76
20. CO₂ 紧急制冷装置（SUFSG 5001, SUFSG 7001 选项）	77
20.1 连接 CO ₂ 压缩气体气瓶和气瓶更换.....	78
20.2 CO ₂ 紧急制冷系统的运行.....	80
20.3 设备调节器的设置.....	81
20.3.1 设置 CO ₂ 紧急制冷装置的温度设定值.....	82
20.3.2 激活 CO ₂ 紧急制冷装置.....	82
20.3.3 CO ₂ 紧急制冷测试运行.....	83
21. 数据采集和文档记录	84
21.1 以太网接口.....	84
21.2 温度模拟输出端子（选购件）.....	84
22. 设备组件清单：搁架系统和冷冻盒（选购件）	85
22.1 带或不带冷冻盒的搁架系统.....	85
22.2 冷冻盒.....	85

23. 清洁和去污	86
23.1 清洁.....	86
23.2 去污 / 化学消毒.....	88
24. 保养和维护、故障排除、维修/调整、检查	89
24.1 一般信息，人员资质.....	89
24.2 客户的维护工作.....	90
24.2.1 检查与清洁/更换冷凝器的空气过滤器.....	90
24.2.2 清洁冷凝器.....	91
24.2.3 除冰和除霜.....	91
24.2.4 门锁的维护.....	92
24.3 保养间隔，维修.....	93
24.4 Service Reminder.....	93
24.5 问题解决 / 简易故障排除.....	94
24.6 退回设备.....	96
25. 废弃处置	97
25.1 运输包装的处置.....	97
25.2 退役.....	97
25.3 在欧盟国家处置设备.....	97
25.4 在非欧盟国家的设备废弃处置.....	99
26. 技术说明	99
26.1 出厂校准和调整.....	99
26.2 过电流保护.....	99
26.3 技术参数.....	100
26.4 设备和选购件、配件和备件（摘录）.....	103
26.5 SUFsg 3501 设备尺寸.....	105
26.6 SUFsg 5001 设备尺寸.....	106
26.7 SUFsg 7001 设备尺寸.....	107
27. 欧盟符合性声明	108
28. 安全检查	109

尊敬的顾客：

为了正确操作 SUFsg 超低温冰箱，请仔细通读本使用说明书并遵守其中的提示。

1. 安全须知

1.1 人员资质

本设备只能由熟悉设备安装、调试和操作的专业人员进行安装、检查和调试。专业人员是指通过其专业培训、知识和经验以及对相关标准的了解来评估和实施分配给他们的的工作，并识别出潜在危险的人员。您必须经过培训、指导和授权才能使用本设备工作。

只能由经过培训并且熟悉其实验室操作安全措施实验室人员使用本设备。遵守各国关于实验室工作人员最小年龄的规定。

1.2 使用说明书（操作说明书）

本使用说明书属于供货范围的一部分。应始终将其放在设备附近位置，以备随时取用。如果转让本设备，请将本使用说明书一并转交给买方。

为了避免人员伤害和财产损失，请遵守使用说明书中的安全提示。不遵守说明和安全指示可能导致严重危险。

	<div data-bbox="858 999 1026 1066" style="text-align: right;"> 危险</div> <p>不遵守安全规定和说明的危险。</p> <p>严重人身伤害或设备损坏。生命危险。</p> <ul style="list-style-type: none">➤ 请遵守本使用说明书中的安全提示。➤ 请遵守本使用说明书中的操作说明。➤ 在安装和使用本设备之前，请仔细通读本使用说明书。➤ 妥善保存本使用说明书，以备将来查阅。
---	---

	确保所有使用本设备和相关作业工具的人员均已阅读并理解本使用说明书。
---	-----------------------------------

需要时，本使用说明书将进行补充和更新。始终使用最新版的使用说明书。如有疑问，请通过制造商的服务热线，了解本使用说明书的版本及有效性。

1.3 法律公告

本使用说明书（操作说明书）包含正确使用、安装、调试、操作和维护设备的必要信息。

了解并遵循本手册中的说明是安全使用、操作和维护的前提条件。

本使用说明书无法将所有可能的应用都考虑在内。如果您需要了解更多信息，或者遇到本使用说明书中未详述的特殊问题，请向您的专业经销商咨询或直接联系我们。

此外，我们还要指出，本使用说明书的内容并非先前或现有协议、承诺或权利关系的组成部分，也非对它们的更改。制造商的所有义务均基于相应的购买协议，其中也包含完整而单独有效的保修条款。这些合同规定的保修条款不因使用说明书的版本而扩充或受限。

1.3.1 IP / 知识产权

本操作手册受版权保护。如果未经授权，不得复制或转交给第三方。我们保留采取法律行动的权利，且在可能的情况下在发生侵权行为时提出赔偿要求。

1.4 安全提示的文本结构

在本使用说明书中，根据 ISO 3864-2 和 ANSI Z535.6 标准的协调采用以下名称和符号来提示危险情况。

1.4.1 警告级别

根据后果的严重性和可能性，通过信号词、相应的警告颜色以及（如果适用）安全标志来表示危险。

 危险
表示如不避免，将直接导致死亡或严重（不可逆）伤害的危险情况。
 警告
表示如不避免，可能导致死亡或严重（不可逆）伤害的危险情况。
 小心
表示如不避免，可能导致中度或轻度（可逆）伤害的危险情况。
说明
提示如不避免可能导致产品和/或其功能损坏或相关财产损失的情况。

1.4.2 危险标志



使用危险标志警告人员受伤危险。

遵守带有危险标志的所有说明，以免造成人员伤亡。

1.4.3 图标

警告			
 触电 危险	 表面温度非常低	 爆炸性 环境	 设备倾倒
 CO ₂ 窒息风险	 气瓶	 环境危害	 有害物质
 生物危害	 腐蚀和 / 或灼伤危险		
强制规定			
 强制规定	 阅读使用说明书	 拔出电源插头	 使用机械辅助起吊
 遵守环境保护规定	 戴手套	 戴护目镜	
禁止			
 切勿触碰	 切勿用水喷射	 切勿攀爬	
	为确保最佳设备功能需遵守的重要提示。		

1.4.4 安全提示的文本结构

<p>危险类型/原因。</p> <p>可能的后果。</p> <p>⊘ 操作说明：禁止。</p> <p>➤ 操作说明：强制规定。</p>

另外，请遵守未特别强调的其它提示和说明，以避免可能直接或间接导致人身伤害和财产损失的故障。

1.5 安全标志在设备上的位置

设备上有下列提示标志：

安全标志（警告）	信息
 <p>表面极冷：霜冻危险</p>	 <p>Energy Star 符号 (仅限于 SUFsg 5001 und 7001)</p>
 <p>当心受伤。 遵守使用说明书中的安全提示。 (仅限 UL 设备和带有 CO₂ 紧急制冷选购件的设备)</p>	 <p>可燃制冷剂 (仅限于 SUFsg 5001,123, SUFsg 7001,123, SUFsg 3501,137, SUFsg 5001,137, SUFsg 7001,137)</p>

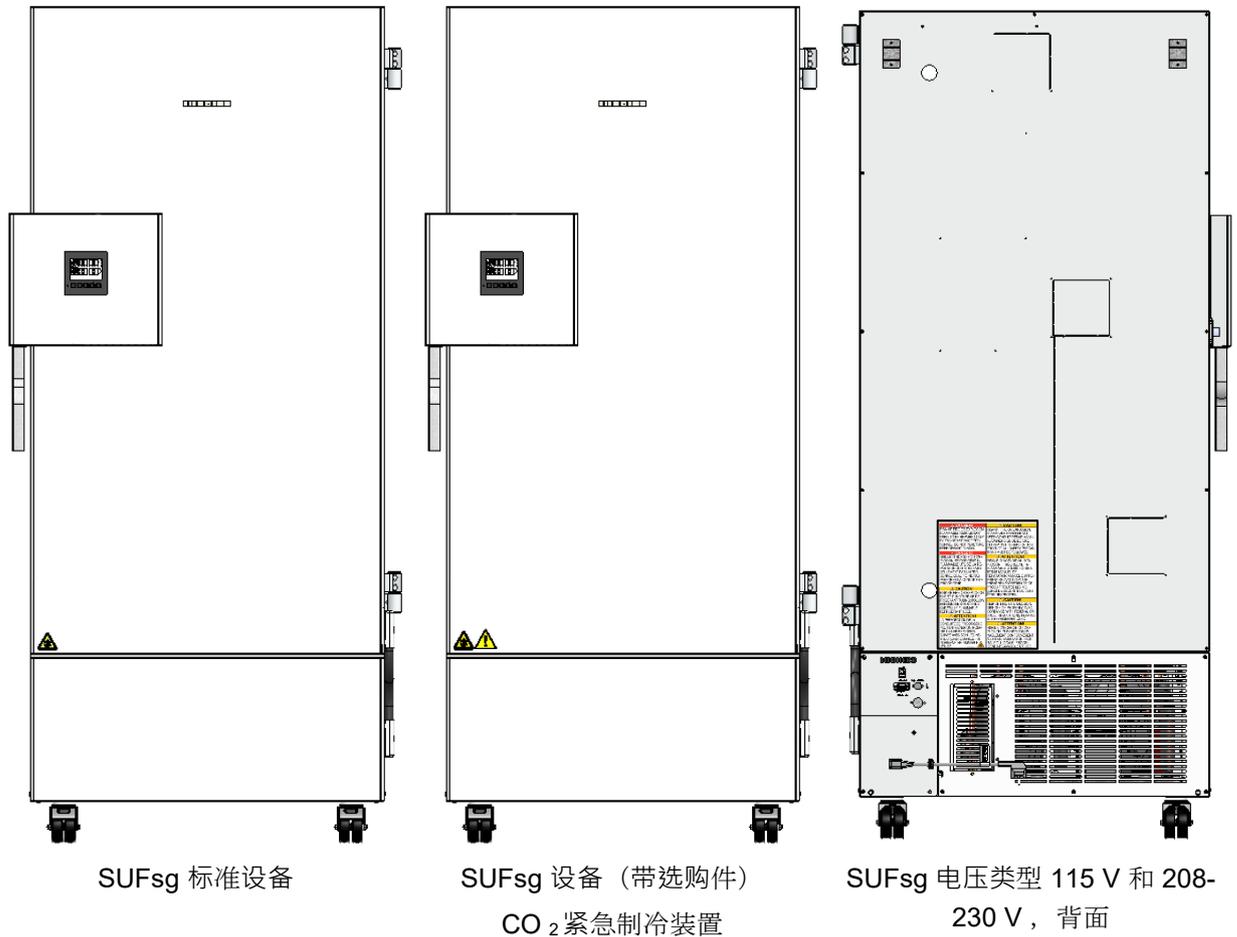


图 1：SUFsg 超低温冷冻箱上的提示标志位置



请确保安全提示完整且清晰可读。

更换难以辨认的安全提示标志。请与制造商的服务部门联系。

1.6 铭牌

铭牌位于设备左侧的右下角。

Nominal temp.	-90 °C -130 °F	1,60 kW / 7,0 A 230 V / 50 Hz			Gross volume: 491 liter Max. operating pressure 28 bar Contains hydrocarbon gases Ultra-Tiefkühlschrank Congélateur à ultra-basse temp Низкотемпературный морозильник
Ambient temp.	+16 °C - +32 °C				
IP protection	20				
Phase	1 N ~	107			
		Ultra Low Temperature Freezer			
Stage 1: R290	0,15 kg	SUFsg 5001-70B 001			
Stage 2: R170	0,15 kg				
LIEBHERR		Liebherr Hausgeräte GmbH Memminger Straße 77-79 D-88416 Ochsenhausen			
			Service No.	Serial No. 69.000.001.4	
			993356902	Made in Germany / Сделано в Германии	

图 2: SUFsg 铭牌 (例如 SUFsg 5001,001)

Nominal temp.	-90 °C -130 °F	1,80 kW / 11,7 A 115 V / 60 Hz			Gross volume: 491 liter Max. operating pressure 28 bar Contains hydrocarbon gases Ultra-Tiefkühlschrank Congélateur à ultra-basse temp Низкотемпературный морозильник
Ambient temp.	+16 °C - +32 °C				
IP protection	20				
Phase	1 N ~	107			
		Ultra Low Temperature Freezer			
Stage 1: R290	0,15 kg	SUFsg 5001-70B 137			
Stage 2: R170	0,15 kg				
LIEBHERR		Liebherr Hausgeräte GmbH Memminger Straße 77-79 D-88416 Ochsenhausen			
			Service No.	Serial No. 69.000.001.4	
			090433602	Made in Germany / Сделано в Германии	

图 3: SUFsg 铭牌 (例如 SUFsg 5001,137)

铭牌信息 (示例)

说明	信息	
LIEBHERR	经销商: Liebherr Hausgeräte GmbH	
SUFsg 5001-70B 001	型号	
Ultra Low Temperature Freezer	设备名称: 超低温冰箱	
Serial No. 69.000.001.4	设备的序列号	
Service No. 993356902	设备的服务编号	
Nominal temp.	-90 ° C -130 ° F	额定温度
Ambient temp.	+16 ° C - +32 ° C	运行时允许的环境温度
IP protection	20	IP 保护等级, 符合 EN 60529 标准
1.60 kW		额定功率
7.0 A		额定电流
230 V / 50 Hz		给定电网频率下的额定电压 +/- 10%
Phase 1 N ~		电流类型
Gross volume: 491 liters		设备内腔室体积
Max. operating pressure 28 bar		最大 制冷系统工作压力
Contains hydrocarbon gases		含有碳氢化合物气体

说明	信息
Stage 1: R290 - 0.15 kg	第 1 级 制冷用制冷剂：类型和填充量
Stage 2: R170 - 0.15 kg	第 2 级 制冷用制冷剂：类型和填充量

铭牌符号

符号	适用于	信息
	所有设备：	CE 合格标志
	不适用于 SUFsg 3501,137 SUFsg 5001,137 SUFsg 7001,137	2005 年 8 月 13 日后在欧盟投放市场的电气或电子设备，应根据废弃电气和电子设备 (WEEE)指令 2012/19/EU 单独进行处置。
	SUFsg 5001,001 SUFsg 7001,001 SUFsg 5001,H72 SUFsg 7001,H72 不适用于 SUFsg 3501	本设备已根据关税同盟 (TR CU) 针对欧亚经济联盟 (俄罗斯、白俄罗斯、亚美尼亚、哈萨克斯坦和吉尔吉斯斯坦) 的技术法规进行了认证。
	SUFsg 3501,137 SUFsg 5001,137 SUFsg 7001,137	本设备已通过美国保险商实验室公司(Underwriters Laboratories Inc.®)的以下标准认证： <ul style="list-style-type: none"> • UL 61010-1, 3rd Edition, 2012-05, Rev. 2018-11 • CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1-12, 3rd Edition, Amendment 1:2018, 2012-05, Rev. 2018-11 • IEC 61010-2-011:2019 • UL 61010-2-011 (IEC 61010-2-011:2016)
	SUFsg 3501,137 SUFsg 5001,137 SUFsg 7001,137	遵守使用说明书 中的安全提示。

1.7 安装和运行本设备的一般 安全规定

关于超低温冰箱的使用和安装位置，请遵循您所在国家/地区适用的地方法规。

只有在由合格电工或制造商授权的专业人员执行维护和修理的情况下，并且发生故障时影响设备安全的组件采用了原装备件进行更换，制造商才对设备的相关安全性能负责。

只能使用制造商原装配件或制造商许可的配件运行本设备。若使用未经许可的配件，则用户自行承担风险。

 说明
<p>通风不足会引起过热危险。</p> <p>设备损坏。</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 请勿将设备放在通风不良的地方。 ➤ 确保有足够的通风，以便散热。 ➤ 确保所有机箱或安装面板的通风口均无盖板遮盖。 ➤ 安装时，请遵守规定的最小距离 (第 3.4 章)

	说明
	<p>设备发生故障时制冷剂泄漏会对环境造成危害。</p> <p>环境危害。</p> <ul style="list-style-type: none">➤ 确保安装位置充分通风。

请勿在易爆环境中安装和使用本设备。

	 危险
	<p>因设备周围的易燃粉尘或爆炸性混合物而导致爆炸危险。</p> <p>因燃烧和/或爆炸压力造成严重伤害或死亡。</p> <ul style="list-style-type: none">⊘ 不要在易爆环境中使用本设备。⊘ 确保设备周围没有易燃灰尘或溶剂空气混合物。

本设备不具备防爆措施。

	 危险
	<p>易燃或易爆物质进入设备会引起爆炸危险。</p> <p>因燃烧和/或爆炸压力造成严重伤害或死亡。</p> <ul style="list-style-type: none">⊘ 切勿在工作温度下将易燃或易爆材料带入设备。⊘ 确保设备内部没有爆炸性灰尘或溶剂混合物。

所装物料中可能包含的溶剂不得具有爆炸性和可燃性。即无论蒸汽室中的溶剂浓度如何，都不得与空气形成爆炸性混合物。内腔室温度必须低于所装物料的闪点或升华点。了解所装物料的物理和化学特性。

了解所装物料可能导致的健康危险。调试设备前，请采取合适的措施避免危险。

 	 警告
	<p>若有毒、传染性或放射性物质对设备造成污染，则存在中毒和感染的危险。</p> <p>健康损害。</p> <ul style="list-style-type: none">➤ 避免设备内腔室受到有毒、传染性或放射性物质的污染。➤ 在装入和移除有毒、传染性或放射性材料时，采取适当的防护措施。

	 危险
<p>因设备进水而发生电击危险。</p> <p>触电死亡。</p> <ul style="list-style-type: none"> ⊘ 在操作、清洁或维护过程中，切勿将设备弄湿。 ⊘ 不要将本设备放在潮湿的房间或积水处。 ⊘ 给设备配备防溅水装置。 	

这些设备是根据相关的 VDE 规定制造的，并按照 VDE 0411-1 (IEC 61010-1) 标准进行了测试。

设备的内表面在运行时会变得非常冷。

 	 小心
<p>在设备运行期间或运行之后接触冰冷的设备零部件会有冻伤的危险。</p> <p>局部冻伤。</p> <ul style="list-style-type: none"> ⊘ 在操作过程中，请勿直接接触内表面和装入的物料。 ⊘ 避免皮肤接触设备内部表面和配件。 ➤ 打开内门和进行操作时应戴防护手套。 	

 	 警告
<p>设备倾翻或拆除下方突出的外壳盖会造成人身伤害和财产损失。</p> <p>设备和装载可能导致受伤和损坏</p> <ul style="list-style-type: none"> ⊘ 当设备门打开时，请勿将重物放在机箱底盖上或进行攀爬。 	

1.8 按规定使用

	<p>按规定使用还包括遵守本说明书中的提示以及遵守维护说明 (第 24 章)。</p>
---	---

如果不按照本使用说明书 (操作说明书) 中的要求使用本设备，则视为不按规定使用。

严禁将本设备用于本章所述用途之外的任何其它用途。

使用

SUFsg 超低温冰箱是技术工作设备，仅在工作中使用。它们适用于在低至 -90°C 的温度下安全地储存不同材料，尤其适用于生物、医学和化学样品的长期、稳定的低温恒温储存。适用于制药、医疗、生命科学、塑料工业、电子元件、食品等行业。

超低温冰箱适用于储存不会造成危险的材料。

在按预期用途使用的情况下，使用者不会因将本设备集成到系统中或因 EN 61010-1: 标准的特殊环境或应用条件而发生危险。为此必须按规定使用和连接设备。

对所装物料的要求

所装物料不得含有可能腐蚀不锈钢设备组件的腐蚀性成分。尤其不应含有酸和卤化物。对于此类成分造成的腐蚀损害，制造商概不负责。

所装物料的任何成分都不得与空气形成爆炸性混合物。所装物料的任何成分都不能释放危险气体。

本设备不具备防爆措施。

  	 危险
<p>装料不当可能导致爆炸或破裂危险以及中毒危险。</p> <p>中毒。因燃烧和/或爆炸压力造成严重伤害或死亡。</p> <ul style="list-style-type: none"> ⊘ 请勿将易燃或易爆材料放入设备，尤其是电池或锂离子蓄电池等能量载体。 ⊘ 请勿将爆炸性粉尘或溶剂空气混合物带入设备内。 ⊘ 请勿将任何可能导致危险气体释放的物质带入设备。 	

必须安全地避免设备受到有毒、传染性或放射性物质的污染。

 	 警告
<p>若有毒、传染性或放射性物质对设备造成污染，则存在中毒和感染的危险。</p> <p>健康损害。</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 避免设备内腔室受到有毒、传染性或放射性物质的污染。 ➤ 在装入和移除有毒、传染性或放射性材料时，采取适当的防护措施。 	

医疗产品

这些设备不是指令 2017/745/ EU 所指的医疗设备。

人员要求

只有经过培训并且熟悉本使用说明书的人员才能安装、调试、操作、清洁和停用本设备。在进行保养和维修时，还需要具备其它专业知识（例如电工技术知识）以及熟悉服务手册。

安装地点要求

本设备适用于在封闭的室内安装。

必须遵守使用说明书中对安装地点和环境条件的规定（第 3.4 章）。

	<p>警告： 对于在无人值守的情况下连续运行的设备，如果存储不可恢复的样品，强烈建议您尽可能将样本分别存放在至少两台设备中。</p>
---	---

1.9 各种可能的不当使用

严禁将本设备用于第 1.8 节所述用途之外的任何其它用途。

这显然包括以下不当使用（未详尽列出），尽管具备固有的安全结构和已有的技术保护装置，但仍存在风险：

- 不遵守使用说明书
- 不遵守设备上的各种信息和警告（例如调节器提示、安全标志、警告信号）
- 由未经培训、资质不足或未获授权的人员进行设备的安装、调试、操作、保养或修理
- 缺少或延迟保养和检查
- 不注意检查磨损和损坏情况
- 装入本使用说明书中禁止或不允许的材料。
- 未遵守相关材料加工或存放的许可参数。
- 在有溶剂的情况下进行安装、测试、保养或修理作业
- 安装未经制造商指定和许可的备件和配件
- 在没有规定的防护装置的情况下停用或改动防护装置，运行设备
- 不遵守本设备的清洁和消毒说明。
- 在操作、清洁或保养过程中，将水或清洁剂倒入设备，水进入设备内部。
- 设备通电时进行清洁工作。
- 在壳体受损或电源线损坏的情况下运行设备。
- 在出现明显的功能故障时继续运行设备
- 异物（尤其是金属物体）进入通风口或其他设备开口或缝隙
- 人为错误行为（例如缺乏经验、技能、压力、疲劳、懒散）

为了避免由于操作不当而导致的这些问题和其它风险，建议运营商制订操作说明和标准操作程序（SOP）。

1.10 剩余风险

由于设备不可避免的结构特性以及规定的应用范围，即使在正确操作的情况下，也可能会给用户带来潜在的危险。这些剩余风险包括尽管具备自身的安全结构、现有的技术保护装置以及安全预防措施和额外保护措施，但仍不能排除的危害。

本设备和使用说明书中的提示用于警示剩余风险。有关这些剩余风险的后果以及避免这些风险的必要措施，本使用说明书在前面已有说明。此外，运营商应采取措施，以将不可避免的剩余风险降至最低。其中特别包括制定操作规程。

下面列举和概括了本使用说明书以及服务手册在适当位置警告和提示采取防护措施的若干危险：

拆包、运输、安装

- 设备滑移或倾翻
- 将设备安装在不允许的区域
- 安装损坏的设备
- 安装电源线损坏的设备
- 安装位置不合适
- 接地导体连接端子缺失

正常运行

- 安装错误
- 接触内部和门上的冰冷表面
- 通过电气设备释放非电离辐射
- 触碰正常工作的带电零部件

清洁和去污

- 水进入设备
- 不合适的清洁剂和消毒剂
- 将人员关闭在内腔室中

功能故障和损坏

- 制冷机出现明显功能故障或失灵时，继续运行设备
- 接触故障状态下的带电零部件
- 在电源线损坏的情况下运行设备

保养

- 带电进行保养作业。
- 由未经培训 / 资质不足的人员进行保养工作
- 每年保养时未执行电气安全检查

故障排除与维修

- 不遵守服务手册中的警告提示
- 在没有规定的安全措施情况下带电进行故障排查
- 缺少可信度检查，以排除电气组件上可能出现的错误贴标
- 由未经培训 / 资质不足的人员执行维修工作
- 不符合制造商质量标准的不当维修
- 未使用制造商的原装备件
- 维修后未执行电气安全检查

1.11 操作规程

根据使用方式和安装地点的不同，建议设备运营商在操作说明中对设备的安全操作进行明确的规定。



以易于理解的形式和员工的母语在安装地点清晰可见地永久张贴操作规程。

1.12 事故预防措施

设备运营商必须遵守当地适用的设备运行准则并采取预防措施防止发生事故。

为防止燃烧和爆炸，制造商采取了以下措施：

- **铭牌警示**

参见 第 1.6 节。

- **使用说明书**

每台设备都备有使用说明书（操作说明书）。

- **监控温度**

本设备配有一个可从外部读取的温度显示屏。

设备内置一个额外的温度监控器。视觉和声音信号（蜂鸣器）指示温度过高。

- **安全、测量和调节装置**

安全、测量和调节装置易于接触到。

- **静电荷**

内部零部件接地。

- **非电离辐射**

非电离辐射不是有针对性地产生的，而只是出于技术原因由电气运行设备（例如电机、电源线、电磁线圈）发出。机器没有永磁体。如果使用植入体（如起搏器、除颤器）的人保持 30 厘米的安全距离（场源与植入体之间的距离），则这些植入体所受的影响基本可以排除。

- **针对可接触到的表面的安全事项**

符合 EN ISO 13732-3:2008 标准。

- **地板**

参见 使用说明书第 3.4 节 安装。

- **清洁**

参见 使用说明书第 23 章。

- **检验**

仅限 UL 设备：本设备已通过美国保险商实验室公司(Underwriters Laboratories Inc.®)的以下标准认证：UL 61010-1, 3rd Edition, 2012-05, Rev. 2018-11；CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1-12, 3rd Edition, Amendment 1:2018, 2012-05, Rev. 2018-11; IEC 61010-2-011:2019; UL 61010-2-011 (IEC 61010-2-011:2016)

2. 设备说明

SUFsg 超低温冰箱是采用最先进的技术，精心研发和生产制造的。它们适用于在 -90°C 至 -40°C 的低温范围内可靠长时间存储样品。

设备可提供不同的电压类型。

可上锁的总开关防护盖（选购件）

可额外选配一个联锁系统，其中带有用于超低温冰箱总开关的钥匙。

调节器 and 安全性

高性能设备调节器作为标配，提供许多一目了然的操作功能、额外的记录器和报警功能。

温度调节可以精确到十分之一度。该调节器安装在最佳操作高度。

调节器提供一个故障分析系统，它可以发出声音和视觉警告和报警。借助带备用电池的报警系统，在电源发生故障时报警和控制装置可维持 72 小时。调节器对设置菜单提供密码保护。

调节器监测环境温度，一旦温度超过设定值，将会发出报警。

通过标配的监控调节器，可以在调节器出现故障的情况下进一步调节预选的温度。

如果在 -80°C 的温度下发生电源故障，则在机柜为空的情况下，至少可保持 3.5 小时温度不会超过 -60°C ，若机柜不为空（按装有 30 kg 水来测量），则可维持温度不超过 -60°C 约 7 小时。

机箱

保温外门的内部和内侧零件均采用不锈钢材质（材料编号 1.4016，等同于美国 AISI 430）。带有尖角和锐边的机箱都涂有塑料涂层。内表面光滑，易于清洁。从正面就可轻松够到，无需使用工具即可清洁过滤器。标配三根直径 28mm 的绝缘套管。它们用于引入其它测量装置的传感器电缆和在顶部接入可选的 CO_2 紧急冷却装置。

完美的门锁装置（内门和外门）使门区域内的积冰最少。内部制冷的精确分配可确保在相同存储温度下存储所有样品。避免了热桥，防止了解冻的发生。通过将真空绝缘技术(VIP=真空隔热板)与无 CFC 聚氨酯泡沫相结合，可达到尽可能大的绝缘等级。

本超低温冰箱有两个内门。内腔室可通过灵活的不锈钢插盘进行灵活设计和优化使用。这些设备配件是可选购的。

超低温冰箱可以通过脚轮移动。

冷却系统

强劲、节能且静音的制冷机使用环保的“绿色”制冷剂 R290（丙烷）和 R170（乙烷）。不含氯化烃（CFC、HCFC）。

两级制冷机控制：第 1 级直接接通。第 2 级 接通与否取决于温度。

带备用电池的报警系统

本设备配有可充电电池（蓄电池 12 V，7.2 Ah）。定期监控蓄电池电压。如果电池电压太低，将发出报警。可通过控制菜单查询电池电压。

故障分析系统会监控设备的功能，并生成声音和视觉警告与报警消息。例如，监控门是否关闭。

CO₂ 紧急制冷装置（选购件，第 20 章）可在设备热量输入、电源中断或制冷系统发生故障后提供额外制冷。

数据采集和文档记录

本设备标配无电位报警输出端口（第 14.5 节）和可选的模拟输出端口（第 21.2 节），可集成至客户系统中。

本设备标配有一个以太网接口（第 21.1 节），用于与计算机通信。因此可以通过网络进行监控。

2.1 设备概述

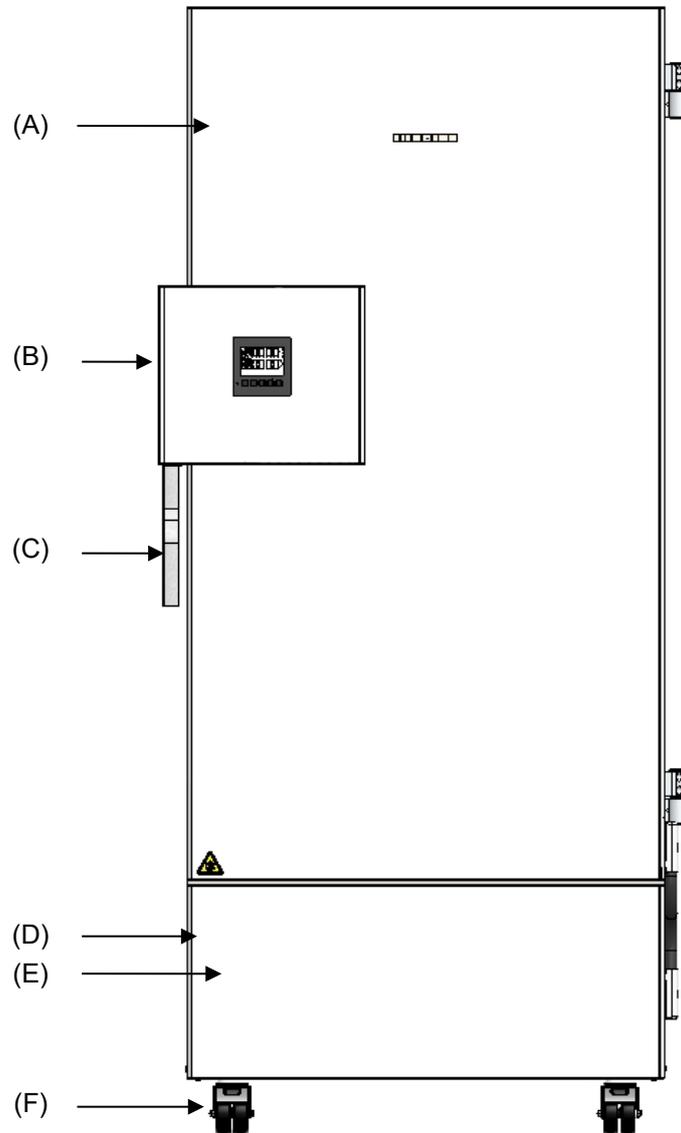


图 4: SUFsg 超低温冰箱（例如 SUFsg 7001），正面图

- (A) 外门
- (B) 锁闭和调节装置外壳（参阅第 2.2 节的说明）
- (C) 门把手
- (D) 压缩机室
- (E) 护盖（检查与清洁 / 更换过滤器 第 24.2.1 节）
- (F) 脚轮（前部带制动器）

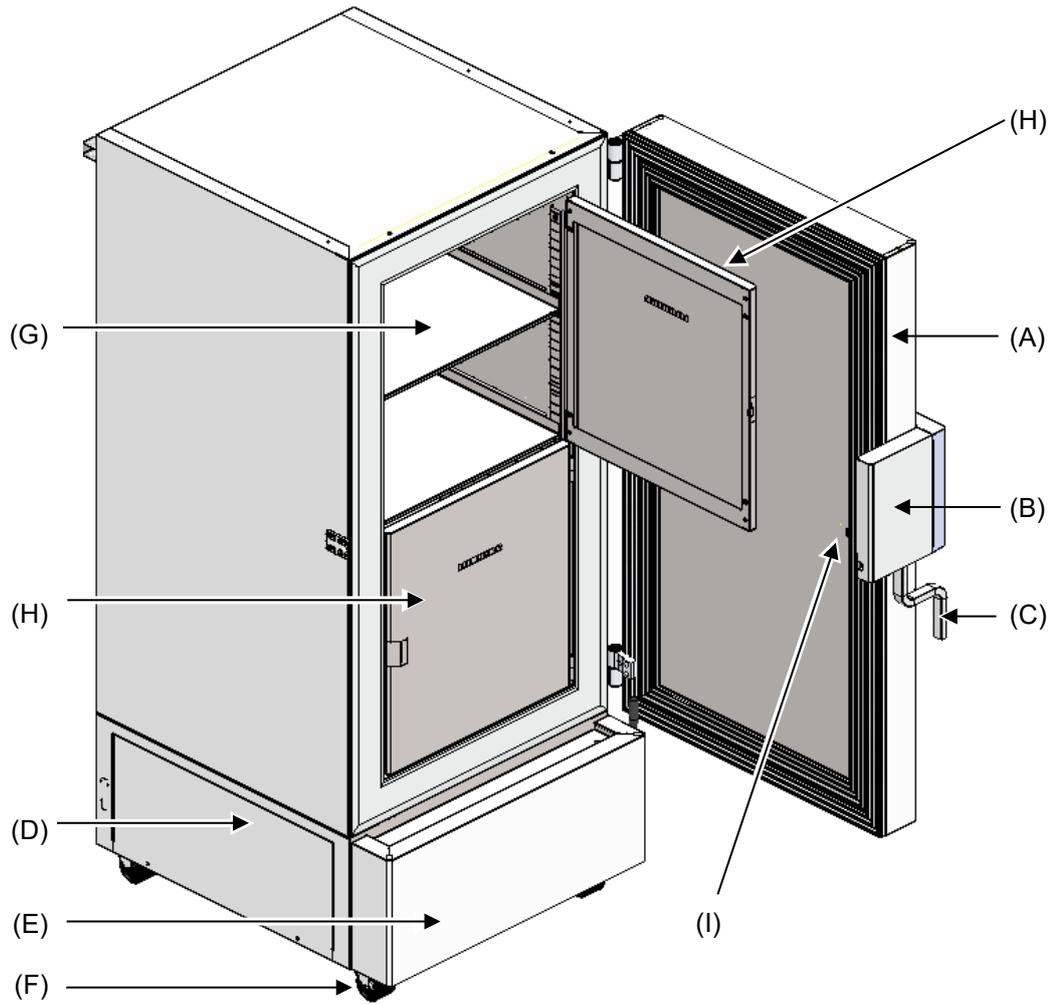


图 5: SUFsg 7001 超低温冰箱，门已打开

- (A) 外门
- (B) 锁闭和调节装置外壳（参阅第 2.2 节的说明）
- (C) 门把手
- (D) 压缩机室
- (E) 护盖（检查与清洁 / 更换过滤器 第 24.2.1 节）
- (F) 脚轮（前部带制动器）
- (G) 带可调插盘的隔间
- (H) 隔间门
- (I) 压力补偿阀（锁闭和调节装置外壳后面的门内侧）

2.2 锁闭和调节装置外壳

调节器安装在锁闭和调节装置外壳(B)内。

门把手(C)用于打开和关闭设备门。

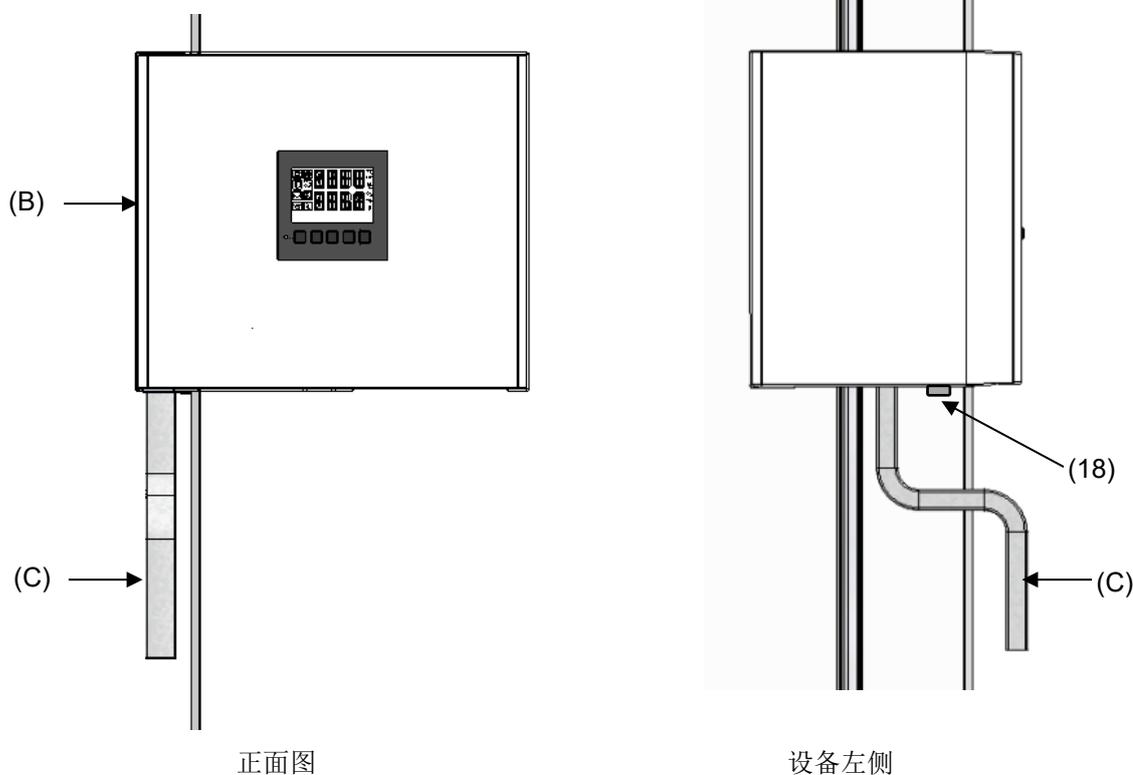


图 6 : 带调节器操作面板和门把手的锁闭和调节装置外壳

(B) 锁闭和调节装置外壳

(C) 门把手

(18) 门锁

2.2.1 门锁操作

门锁 (18) 位于设备左侧的门把手前面。交付的设备包括两把钥匙。要将锁锁住，请顺时针转动钥匙。可以在两个位置（打开/锁定）拔出钥匙。

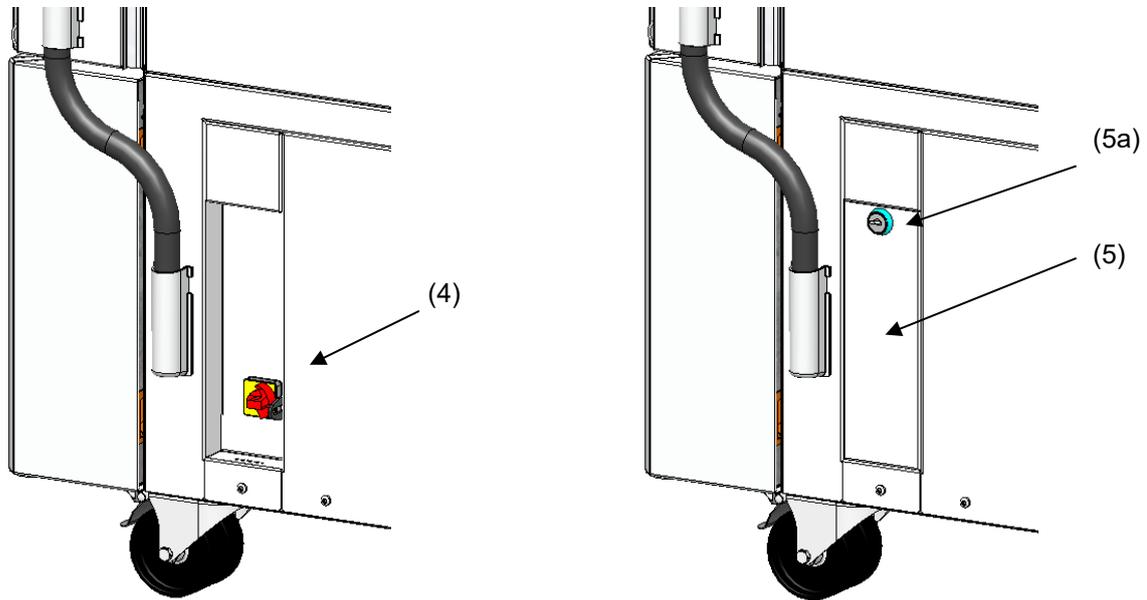
打开门之前务必取下钥匙。否则会损坏门锁。

	说明
	<p>插入钥匙时打开门有导致损坏的危险。</p> <p>门锁损坏。</p> <p>➤ 在使用门把手打开门之前，先拔下钥匙。</p>

2.3 总开关

总开关位于设备右下侧。

总开关配备可上锁的防护盖（选购件）。可以用钥匙将锁打开，然后可将防护盖取下。



标准设备

设备带有选配的可上锁防护盖

图 7：设备右侧总开关和可上锁防护盖（选购件）的位置

- (4) 总开关
- (5) 可上锁的防护盖（选购件）
- (5a) 可上锁防护盖的盖锁



已关闭

已打开

图 8：设备右侧的总开关 (4)

2.4 设备背面

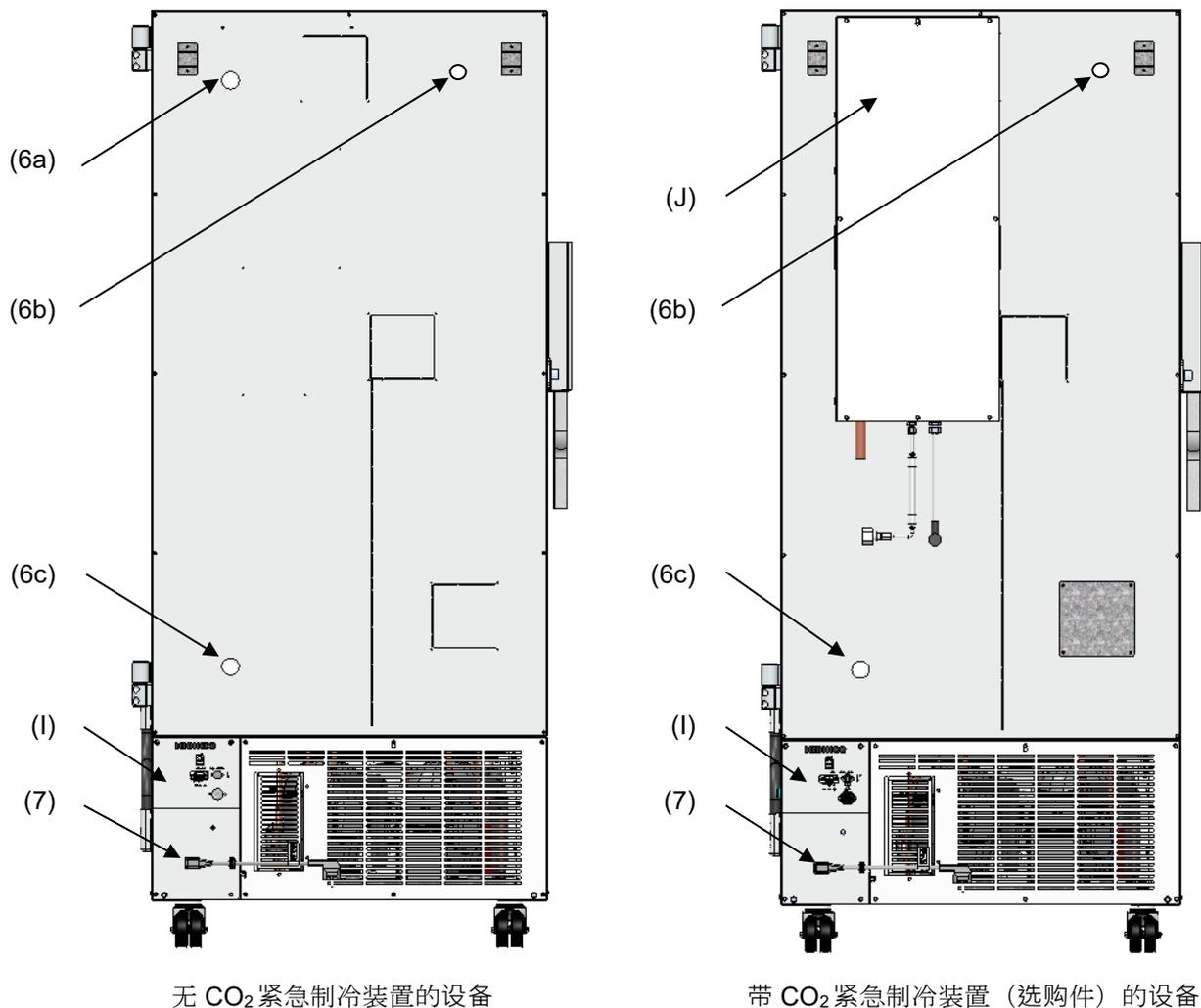


图 9：设备背面

- (6a) 直径 28 mm 绝缘套管，用于连接 CO₂ 紧急制冷装置（选购件）或其它测量装置电缆
- (6b),(6c) 直径 28 mm 绝缘套管，例如用于引入其它测量设备的电缆
- (7) 带有应力释放件的制冷设备连接插座
- (l) 连接面板
- (J) CO₂ 紧急制冷装置（选购件，见第 20 章）

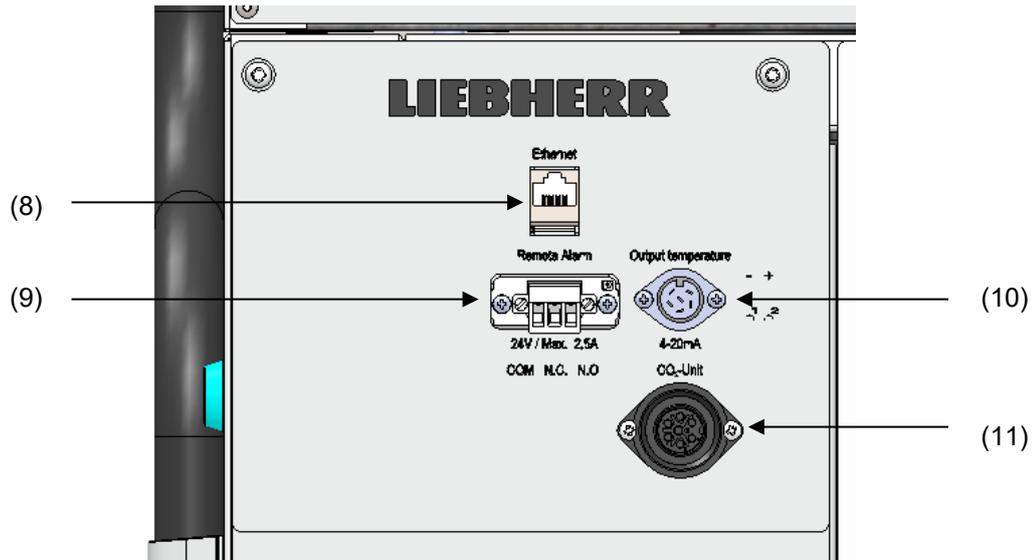


图 10 : 在设备背面的连接面板 (I) , 带选配件

- (8) 以太网接口 (第 21.1 节)
- (9) 无电势报警触点的连接器 (第 14.5 节)
- (10) 模拟输出端连接插座 4-20 mA (选配件, 第 21.2 节)
- (11) CO₂ 紧急制冷电气连接插座 (选配件, 第 20 节)

2.5 门

2.5.1 外门

外门在正常运行时必须关闭, 以确保内腔室条件稳定。



开门报警的延迟时间 :

关上外门, 经过可编程的延时时间 (出厂设置 : 1 分钟) 后开门报警关闭。

2.5.2 隔间门

超低温冰箱内部区域分为 4 个隔间, 通过 2 个门彼此隔离。这样就可以装入或移除单个隔间的样品, 而不会明显影响其它隔间的温度。

打开外门时内门保持关闭, 无需进行机械锁闭。

内门应仅短时间打开, 以避免超低温冰箱内腔室温度上升。内门打开角度不得超过 100°。

现在有新的保护 "隔间门" 的选配件, 用于隔间内门的额外隔热和密封。为此将隔间门填充泡沫, 进行额外的隔热保温处理。

3. 供货范围、运输、存放和安装

3.1 开箱、检查、供货范围

请在拆开包装后，根据发货单检查设备和选配件是否完整以及是否在运输过程中损坏。发现运输损坏必须立即向承运人报告。

	 小心
	<p>如果吊运不当，可能会因设备滑移或倾翻导致人身伤害和财产损失。</p> <p>人身伤害、设备损坏。</p> <ul style="list-style-type: none"> ⊘ 请勿使用门、锁闭与调节装置外壳或底部盖板来提升设备。 ⊘ 请勿用手提升设备。 ⊘ 尽可能勿将设备卧倒运输。只能将铰链侧或背面平卧进行运输，但在开机前，必须保持直立至少 24 小时。 ➤ 使用技术辅助工具（叉车）将设备从托盘上提起。使叉车从侧面或背面叉入设备中间。叉子必须插入所有横撑（检查：叉子应在另一侧伸出）。 ➤ 穿着合适的鞋子（安全鞋）。

由于新设备进行了最终测试，内腔侧可能存在插盘插入的痕迹。这不会影响设备的功能。

请移除设备和门上的所有运输固定件和粘合材料，并从内腔室取出使用说明书和随附材料。

	<p>调试设备前，去除金属内表面上的所有保护膜。</p>
---	------------------------------

	<p>用技术辅助装置运输后（第 3.2.2 节），等待至少 8 个小时再进行调试。</p>
---	---

如果需要退货，请使用原包装并遵守安全运输说明（第 3.2 节）。

运输包装的处置，参见第 25.1 节。

供货范围

- SUFsg 超低温冰箱
- 3 个插盘和 12 个插盘架，带 6 个螺钉
- 无电位报警输出端连接器（已插入）
- 2 个设备间距保持架（一套）
- 使用说明书（一套）
- 水冷式设备的水连接套件

3.2 安全运输说明

3.2.1 建筑内移动超低温冰箱

移动设备之前，松开设备前脚轮的制动器。设备脚轮仅适合在建筑物内移动。设备只能在无缝地面（例如：未铺瓷砖）上进行移动，并且应避免震动，以便给设备装料（最大装载量参见技术参数，第 26.3 节）。

如需让设备通过更高的门槛或进入电梯，例如更换楼层，应清空设备，并将所有装料插盘放置在内腔室底部。

如果设备的倾斜角度小于 5° ，则可在移动设备后直接将其重新打开（关闭设备至少 10 分钟后）。否则，请等待至少 8 小时再重新启动。

当设备处于静止状态时，锁定设备前脚轮制动器。



移动设备时请穿着合适的鞋子（安全鞋）。

设备运行时，可以在非常短的距离（在电源线的范围内）移动。

如果关闭设备（关断总开关，拔下电源插头），则在移动设备后等待 10 分钟再重启，以免损坏制冷机。



说明

制冷机移动后快速重启有造成制冷系统损坏的危险。

设备损坏。

➤ 移动之后等待 10 分钟，再重启超低温冰箱。

要移动设备通过狭窄地方（门、狭窄通道），请打开设备门：

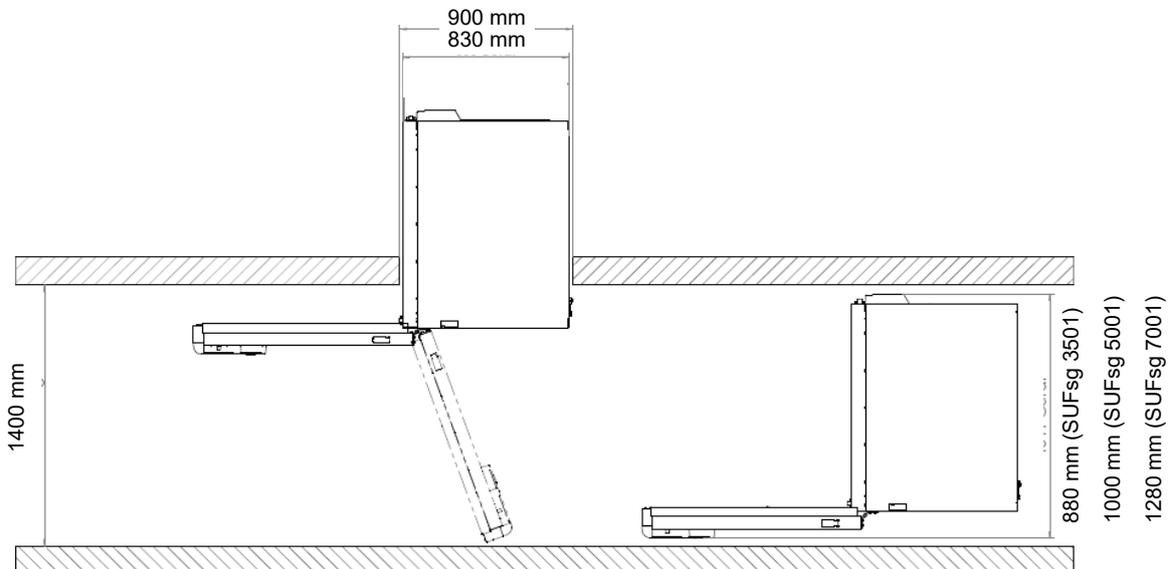


图 11: SUFsg 设备门打开

在建筑物外运输时，请使用技术辅助设备（第 3.2.2 节）。

3.2.2 建筑外运输

移动设备之前，松开设备前脚轮的制动器。设备脚轮仅适合建筑物内部移动（遵守第 3.2.1 节中的说明）。

如果设备正在运行，则请遵守有关临时停机的说明（第 25.2 节）。

 	 小心
<p>如何运输不当，使设备滑落或倾翻，则可能会导致人身伤害和财产损坏的危险。</p> <p>人身伤害、设备损坏。</p> <ul style="list-style-type: none"> ⊘ 请勿使用门、锁闭与调节装置外壳或底部盖板来提升或运输设备。 ⊘ 请勿用手提升设备。 ⊘ 尽可能勿将设备卧倒运输。只能将铰链侧或背面平卧进行运输，但在开机前，必须保持直立至少 24 小时。 <ul style="list-style-type: none"> ➤ 仅使用原始包装运输设备 ➤ 用运输带固定设备以进行运输。 ➤ 将插盘放到内腔室底部。 ➤ 使用技术辅助工具（叉车）将设备放到运输托盘上。使叉车从侧面或背面叉入设备中间。叉子必须插入所有横撑（检查：叉子应在另一侧伸出）。 ➤ 只能用原装托盘运输设备。只能将叉车与托盘一起使用。不使用托盘时存在严重的倾翻危险 ➤ 穿着合适的鞋子（安全鞋）。 	

- 运输允许的环境温度为 -20°C 至 $+60^{\circ}\text{C}$ 。

您可向制造商索取包装和托盘，以便运输。

	<p>搬运本设备时，请穿着合适的鞋子（安全鞋）。</p>
---	------------------------------

	<p>请在运输后等待至少 8 个小时才开始调试。</p>
---	------------------------------

3.3 存放

将设备临时存放在密闭干燥的房间中。请遵守关于临时停机的说明（第 25.2 节）。

- 允许的存储环境温度为 -20°C 至 $+60^{\circ}\text{C}$ 。
- 允许的环境湿度：最大 70% RH，非冷凝

锁定设备前脚轮的制动器，以防设备意外滑动。

超低温冰箱必须垂直放置，以防止机油从电机外壳中流出并损坏冷却系统。最大倾斜角度： 10° 。

如果在寒冷环境下存放后将设备移至安装地点进行调试，则在其内腔室和机壳上可能会形成冷凝水。等待至少 1 小时，让设备达到室温且完全干燥。根据所执行运输的类型（第 3.2 节），可能需要等待至少 8 个小时才能进行调试。

3.4 安装地点和环境条件

超低温冰箱适合在封闭的房间内使用。请将设备放置在地面平坦、无振动且干燥、通风的良好环境中。锁住设备前脚轮的制动器，使用水平仪调平设备。安装地点必须能够承受设备重量（参见技术参数，第 26.3 节）。

	说明
	<p>通风不足会引起过热危险。 设备损坏。</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 请勿将设备放在通风不良的地方。 ➤ 确保有足够的通风以便散热。 ➤ 确保所有机箱或安装面板的通风口均无盖板遮盖。 ➤ 安装时遵守规定的最小距离。

	说明
	<p>设备发生故障时制冷剂泄漏会对环境造成危害。 环境危害。</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 确保安装地点充分通风。

- 允许的环境温度： $+16^{\circ}\text{C}$ 至 $+32^{\circ}\text{C}$ 。当室温过高时，可能出现温度波动。

	<p>环境温度不应明显高于技术参数规定的 $+22 \pm 3^{\circ}\text{C}$ 的环境温度。如果环境状况不同，数据可能发生变化。</p>
---	--

避免超低温冰箱吸入来自其他设备的温暖空气。

	<p>避免阳光直射设备。请勿将本设备安装在高热辐射设备附近。</p>
---	------------------------------------

- 允许的环境湿度：最大 70% RH，非冷凝
- 安装高度不超过海拔 2000 米。

最小距离：

- 设备之间：250 mm
- 后部壁距：100 mm（随附设备间距保持架，第 4.2 节）
- 侧面壁距，不带门止动器（无铰链的一侧）：100 mm
- 侧面壁距，带门止动器（带铰链的一侧）：240 mm。
- 设备上方：100 mm

切勿堵塞通风口。应与超低温冰箱前后两侧的通风口保持至少 100 mm 的距离。

超低温冰箱必须垂直放置，以防止机油从电机外壳中流出并损坏冷却系统。最大倾斜角度：10°。



要完全断开电源，请拔下电源插头。妥善放置设备，以便可以轻松接触到设备插头，如果存在危险，则可以很方便地拔下。

如果环境空气中尘埃增多，则须每年清洁冷凝器风扇数次（抽吸或吹净）。应经常检查冷凝器的空气过滤器，必要时进行清洁（第 24.2.1 节）。

根据污染等级 2 (IEC 61010-1)设计的设备，其使用环境中不得存在导电的粉尘，

根据 EN 61010-1: 2010 标准，用户不会有暂时过电压的危险。

请勿在易爆环境中安装或操作本设备。



危险

因设备周围的易燃粉尘或爆炸性混合物而导致爆炸危险。

因燃烧和/或爆炸压力造成严重伤害或死亡。

⊘ 确保设备周围没有易燃灰尘或溶剂空气混合物。

➤ 只能将设备安装在可能发生爆炸的区域之外。

对于水冷式设备：



为了避免可能出现的水患，必须在设备所在位置安装一个地面排水管。选择安装地点应考虑防止水喷溅造成损失。

4. 安装和连接

4.1 操作规程

根据使用方式和安装地点，建议企业主(设备运营商)在操作规程中制定有关设备安全运行的细则。



以易于理解的形式和员工的母语在安装地点清晰可见地永久张贴操作规程。

4.2 设备间距保持架

使用随附的螺钉将两个设备间距保持架安装在设备背面。这样可以确保至少 100 mm 的后侧壁距。



图 12：设备间距保持架

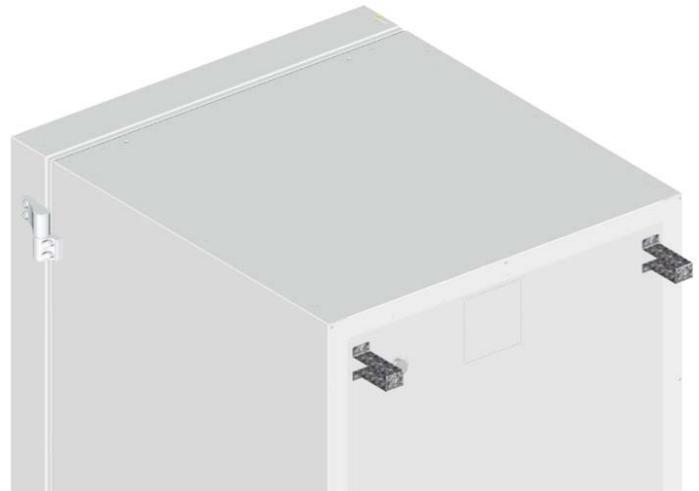


图 13：超低温冰箱的背面
已安装设备间距保持架

4.3 支脚（仅限 SUFsg 3501）

为了确保设备不会倾翻，安装设备后必须拧出正面门下方的支脚。

移动设备之前，请确保将两个支脚重新拧上。

4.4 高度可调的插盘

标配三个高度可调的插盘。这些插盘以及其它可选插盘可以 24 mm 增量间隔安装在不同位置。标配间隔距离为 310 毫米，插盘形成隔间底部，因此隔间可提供容纳可选库存系统的最大空间。

高度可调的插盘必须拧紧，以防有人进去被关在超低温冰箱的内部。为了取出插盘，先卸下螺钉，抬起插盘，将其倾斜，然后向前拉出。

高度可调插盘的固定：

- 在所需的高度将插盘支架插入其支承轨中。
- 插入插盘，并用一把十字螺丝刀将插盘支架拧紧

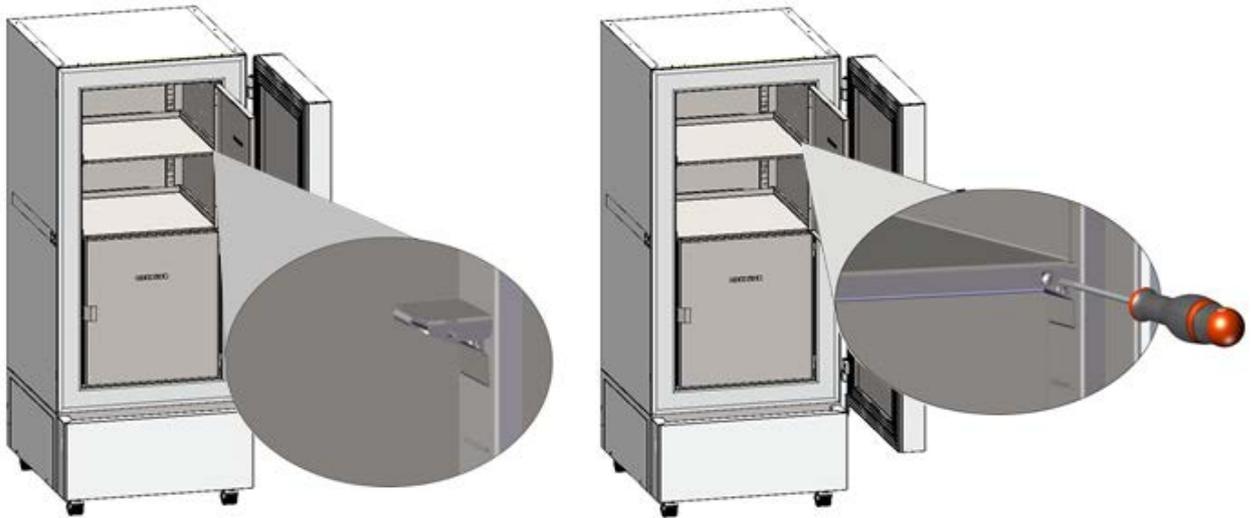
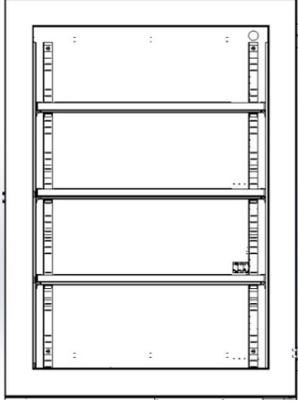
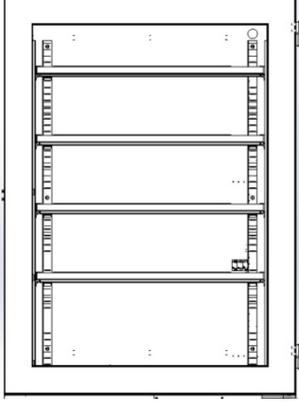
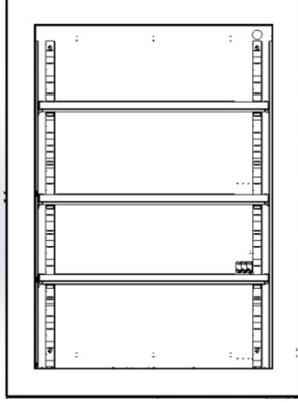


图 14：插入插盘支架，将插盘与插盘支架拧紧在一起

为最佳利用空间，我们建议采用以下插盘布局：

<p>插盘布置 3 个，可实现 4 个具有相同空间高度的隔间</p>	<p>插盘布置 4 个（1 个可选），可实现 5 个具有相同空间高度的隔间</p>	<p>布置 3 个插盘可放置最多数量的样品：2 个高度 334 mm 的隔间和 2 个高度 279 mm 的隔间</p>
		
<p>将插盘插入下列插盘架支承轨的位置（从下往上）：18, 35, 53</p>	<p>将插盘插入下列插盘架支承轨的位置（从下往上）：13, 29, 42, 58</p>	<p>将插盘插入下列插盘架支承轨的位置（从下往上）：21, 36, 53</p>

插盘允许承重：

设备规格类型	SUFsg 3501	SUFsg 5001	SUFsg 7001
标准插盘允许承重	40 kg	50 kg	50 kg
所有标准插盘允许的总承重	160 kg	200 kg	200 kg

如果最上方的插盘以最大承重装料，则应与内腔室顶部保持至少 24 cm 的距离。因此插盘的插入高度不得高于插架支承轨的位置 59（从下往上）。

4.5 水冷式设备的冷却水连接

水冷却器可以降低制冷运行期间向周围空气散发的热量。

设备内腔室附带的包装中包括用于冷却水入口和出口的连接套件。

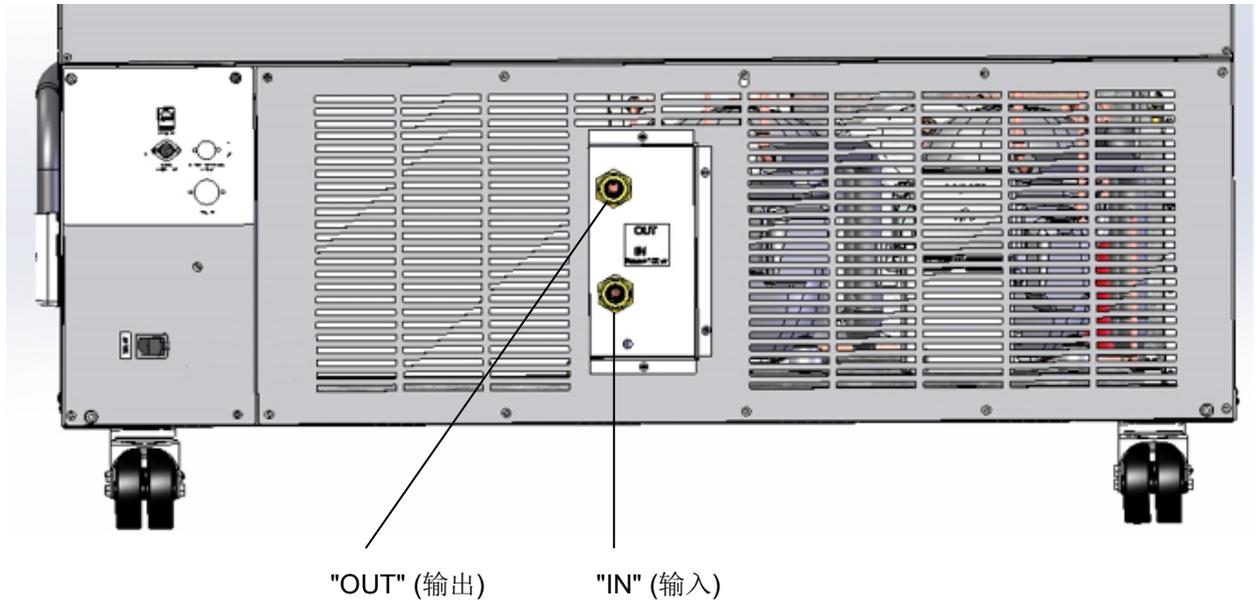


图 15: 设备背面的冷却水连接（水冷式设备），（SUFsg 7001、H72 示例）

"IN" 冷却水供水接口 - 带 3/4" 外螺纹和 3/8" 内螺纹

"OUT" 冷却水出口接口 - 带 3/4" 外螺纹和 3/8" 内螺纹

4.5.1 水冷却系统冷却水出口连接

将 1/2" 冷却水软管与设备背面的冷却水出口接头 "OUT" 进行连接。在此必须注意以下几点：

- 所提供的一部分水软管可用于冷却水排放。如果使用其它软管，则其必须能长期耐受最高 50 ° C 的温度和高达 10 bar 的压力。
- 将软管插在软管螺纹套管接头上，并用随附的四个软管夹中的一个将其紧固。将软管接头与 "OUT" 接口连接，并拧紧锁紧螺母。
- 我们建议将随附的软管螺纹套管接头用于客户供水连接，并使用随附的四个软管夹中的一个进行紧固。
- 开启设备之前，检查连接的密封性。

根据设备的不同，排出的冷却水温度为 27 ° C 至 29 ° C。

4.5.2 水冷却系统的冷却水供水连接



连接冷却供水之前，必须先连接冷却水出口。

所使用的冷却水要求：

- 水类型：冷却水、空调水或自来水
- 入口温度：8 ° C 至 23 ° C
- pH 值：4 至 8
- 水硬度：最大 8.0 ° dH（德国硬度）= 1.4285 mmol/l。
- 颗粒尺寸 < 100 µm
- 连接压力 1 bar 至 10 bar 表压力
- 进水和出水之间的压差：最低 0.2 bar，建议 0.5 bar。较高的压差会导致流动噪音。
- 进水和排水管道应配有截止阀或水龙头。
- 回水温度：27 ° C 至 29 ° C（SUFsg 调节阀出厂时已预设）

用水量：

- 平均 10-50 l/h，取决于供水温度
- 短期（不超过 2 分钟）最高 400 l/h



制造商对客户的水质不负任何责任。

对于因水质偏差而导致的问题和故障，制造商概不负责。这尤其包括颗粒物含量特别高，可能导致水流量控制阀堵塞的情形。

使用质量有偏差的水将丧失保修权利。

将 1/2 “冷却水软管与在设备背面的“IN”接口进行连接。在此必须注意以下几点：

- 所提供的一部分水软管可用于冷却水供水。如果使用其他软管，则其应能承受 10 bar 的压力。
- 将软管插在软管螺纹套管接头上，并用随附的四个软管夹中的一个将其紧固。将软管接头与 "IN" 接口进行连接，并拧紧锁紧螺母。
- 我们建议将随附的软管螺纹套管接头用于客户供水连接，并使用随附的四个软管夹中的一个进行紧固。
- 开启设备之前，检查连接的密封性。

供水通过“IN”水接口自动进行。

4.5.3 冷却水连接套件

带水冷却的超低温冰箱随附有连接套件。它由下列部分组成：

- 软管防爆裂装置
- 4 个软管螺纹套管接头（紧固螺母）
- 4 个软管箍
- 6 m 水软管 1/2" '，可分为进水和排水管，允许最大 15 bar，最高 95 ° C

软管防爆裂装置的保护原理

软管防爆裂装置用于防止水软管爆裂时水大量喷出。它用于连接自来水管的设备运行。如果设备在冷却或空调水的环路中运行，则用户应检查软管的防爆裂装置是否能提供足够的保护。这主要取决于系统内足够的平均压力。

例如，如果由于水龙头与设备之间的水软管破裂，导致大约 18 l / min 流量的强劲水流流出，阀门将立即关闭。关闭时会发出咔哒声。现在可以中断供水，直至用手解锁软管防爆裂装置。

安装：

通过右旋将软管防爆装置拧紧在带有 G 3/4" 外螺纹的水龙头上。接头是自密封的。用随附的部分软管将连接器套件和设备连接起来，并用随附的软管箍将软管两侧紧固。

最后装上软管，以防在拧紧安全套件时软管发生扭曲。

然后缓慢打开水龙头，以防软管防爆裂装置做出响应动作。

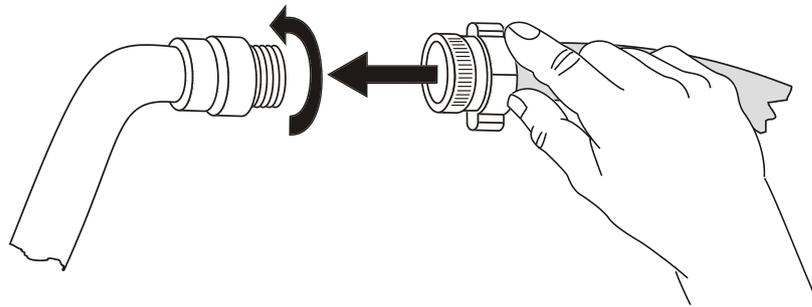


图 16：安装连接套件

解锁软管防爆裂保护装置：

如果供水被软管防爆裂装置中断，则必须找出原因，必要时排除故障。关闭水龙头。将滚花件左旋半圈可使阀门解锁，此时会发出咔哒声。然后通过顺时针旋转，滚花件再次密封水龙头，之后再次缓慢打开水龙头。

软管防爆裂装置的维护和检查：

水垢沉淀可能会影响阀门性能。我们建议每年由安装人员进行一次检查。应拆卸软管防爆裂装置，然后手动检查阀门功能是否正常和是否出现水垢沉淀或堵塞。

!	说明
	<p>水垢沉淀可能会影响阀门功能。</p> <p>设备损坏。</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 确保安装人员每年对阀门进行一次检查。 ➤ 将它们用醋水或柠檬酸浸泡，清除水垢 ➤ 然后检查已安装单元的功能和密封性

查验：在未连接设备的情况下快速打开水龙头 - 软管防爆装置阀门必须立即关闭。

4.6 电气连接

SUFsg 超低温冰箱出厂时已做好了连接准备。它们配有一个制冷设备插头。

超低温冰箱内置一个断路器来防止过流。

型号	电源线 插头	给定电网频率下的额定电压 (+ 10%)	电流类型	保险丝
SUFsg 3501,001 SUFsg 5001,001 SUFsg 7001,001 SUFsg 5001,H72 SUFsg 7001,H72	安全插头	230 V, 50 Hz	1N ~	10 A
SUFsg 3501,137 SUFsg 5001,137 SUFsg 7001,137	NEMA 5-15P	115 V, 60 Hz	1N ~	15 A
SUFsg 5001,123 SUFsg 7001,123	NEMA 6-15P	208-230 V, 60 Hz	2~	10 A

- 客户的电源插座也必须具有相应保护性导线。确保建筑设施的保护性导线到设备保护性导线的连接符合现有技术水平。插座和插头的保护性导线必须兼容！

	 危险
	<p>接地导体连接缺失会导致电击危险。 触电死亡。</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ 确保电源插头和电源插座匹配，确保设备和建筑物设施的电气接地导线彼此牢固连接。

- 只能使用原装连接电缆。
UL 设备：仅使用 UL 认证的电源线（UL 类别 ELBZ），SJT 3x14 AWG (2.08 mm²)。C13L。对于美国以外的地区，请使用符合当地要求的经过认证的电源线。
- 在首次连接和调试之前，请检查主电源电压。将数值与设备铭牌上的数据（设备左侧右下角，第 1.6 节）进行比较。

	说明
	<p>连接不当有造成电源电压不正确的危险。 设备损坏。</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ 连接和调试之前，请检查主电源电压。 ➢ 将电网电压与铭牌数据进行比较。

- 应注意根据要运行的超低温冰箱的数量提供足够的电流保护。我们建议使用故障电流安全开关。
- 连接时，请遵守相关供电公司的规定以及当地或国家的电气规定。
- 污染度符合 IEC 61010-1 : 2
- 符合 IEC 61010-1 的过电压类别：II

另请参阅电气数据（第 26.3 节）。



要完全断开电源，请拔下电源插头。妥善放置设备，以便可以轻松接触到设备插头，如果存在危险，则可以很方便地拔下。

5. 设备调节器功能概述

设备调节器可调节设备内腔室温度。

所需设定值可以在调节器内 "Set points"（设定值）菜单中输入。

调节器通过视觉和声音指示器提供各种状态和报警消息。直到下一次手动更改为止，所有调节器设置一直保持有效。即使在设备关闭后，它们仍会保存。

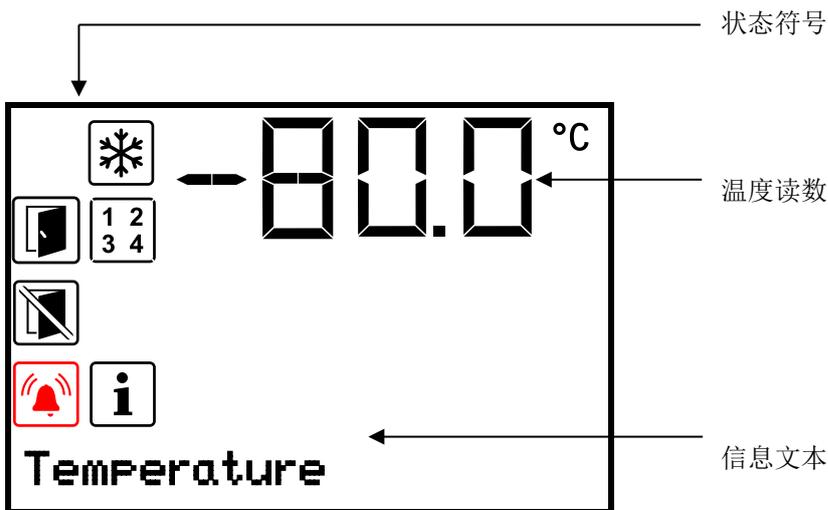


图 17：设备调节器，正常显示（示例值）

调节器显示屏上的状态符号

符号	含义	符号	含义
	打开门		设备冷却
	不要打开门		显示激活的调节器特定功能。
	信息		1 = CO ₂ 紧急制冷已激活
			2 = 激活紧急冷却测试
	常见报警		3 = 服务设定值激活

调节器功能键

按键	含义	功能
	向上箭头键	<ul style="list-style-type: none"> 在菜单、子菜单及其他功能之间切换 在设置菜单中：更改设置，增加值
	向下箭头键	<ul style="list-style-type: none"> 在菜单、子菜单及其他功能之间切换 在设置菜单中：更改设置，减少值
	OK 键	<ul style="list-style-type: none"> 选择菜单、子菜单、功能 在设置菜单中：确认输入
	返回键	返回上一级菜单
	待机键	无功能

5.1 调节器菜单结构和授权级别

从正常显示开始，使用 **箭头键** 在菜单之间浏览。

通过 **OK 键** 进入菜单的其他子功能。

按 **返回键** 可返回到上一功能，最后返回到正常显示。

可用功能取决于 “User “、“Admin “ 或 ” Service “ 的实际**权限**，根据设置不同，可能需要输入密码。

可为不同访问级别设置密码：

- “**User**”（用户）：使用密码可以访问标准操作功能。出厂设置：00 00（没有分配密码）。
- “**Admin**”（管理员）：使用密码可以访问调节器的扩展功能并进行设置。出厂设置：00 01。
- **Service**（维修）：使用密码可以访问调节器的所有功能（仅用于维修）。

设置密码后，对调节器的相应各项功能的访问将被禁止，只有在输入密码后才能再次访问。

菜单	必要权限	功能
Setpoints (设定值)	“User” (用户)	<ul style="list-style-type: none"> 温度设定值的设置 CO₂ 紧急制冷装置 (选购件) 设定值的设置 监控调节器设置 启用/禁用 CO₂ 紧急制冷装置 (选购件) 和检修设定值，测试 CO₂ 紧急制冷装置 (选购件)
Chamber info (设备信息)	每位用户	<ul style="list-style-type: none"> 显示功能 (设置信息、调节器硬件和软件、模拟输入) 显示电池状态 (带备用蓄电池的报警系统) 显示接口配置 (如 MAC 地址、IP 地址)

菜单	必要权限	功能
Settings (设置)	“Admin” (管理员)	<ul style="list-style-type: none"> • 一般调节设置 (日期、时间、菜单语言、温度单位、屏幕亮度等) • 网络设置 • 数据记录器存储间隔设置 • 设置“范围警报”的报警限值和“开门报警”及“范围报警”的延迟时间, 设置维修设定值 • 更改用户和管理员的密码
Service (维修)	“Service” (维修)	<ul style="list-style-type: none"> • 配置设置 (仅用于维修) • 更改用户和管理员的密码
USB (插入 U 盘时可见)	导出: 每位用户 导入: “Admin” (管理员)	<ul style="list-style-type: none"> • 导出配置、记录器和维修数据 • 导入配置数据

除非另有说明, 本手册中的插图显示了具有“Admin”权限的用户可用的功能范围。

提示: 当指定各个功能的路径时, 未列出可能需要输入的密码。

6. 调试



运输后请等待至少 8 小时才进行调试。

检查超低温冰箱内腔室是否为空。调试新设备前, 或者您不知道设备上一次做何用途使用之前, 应当对内腔室进行清洁和消毒 (第 23 章)。

连接供电线后, 使用总开关 (4) 开启设备 (位置 1)。准备就绪指示灯点亮。

调节器正常显示, 并将温度调节到上次输入的设定值温度。

6.1 出厂预设

本机出厂时已经预设了以下参数, 这些参数可在相关菜单中进行更改:

温度设定值	-80 ° C
监控调节器	设定值类型 “Limit” (极限值) -65 ° C
将温度设定值下限或上限作为范围报警限值	+/- 5 K
开门后的报警延迟时间	1 分钟
超出范围报警限值后的报警延迟时间 (打开门和开启设备后, 除非达到设定值, 否则不会激活范围报警器)	60 分钟
“User” 权限密码 (用户)	0 (无锁定)
“Admin” 权限密码 (管理员)	1

6.2 接通设备后的注意事项

在接通设备后约 8 个小时的调整阶段中，会出现内腔室温度的不确定状态。在此期间不要向设备装入样品。

	说明
	<p>存在温度波动的风险。</p> <p>样品材料损坏。</p> <p>➤ 调节温度之前，请勿给设备装料。</p>

	说明
	<p>在一天中的不同时间门控制装置会出现故障。</p> <p>门重新打开用时更长。</p> <p>➤ 在控制器上正确设置日期和时间。</p>

如果"Language selection at restart"（重启后语言选择）功能已激活（第 12.5 节，出厂设置：ON（开启）），在接通设备后要求进行下列设置：

- 菜单语言（第 12.1 节）：
 - 通过 **箭头键** 选择所需语言，然后按 **OK 键** 确认
- 温度单位（第 12.2 节）：
 - 用 **箭头键** 选择所需温度单位，然后按 **OK 键** 确认
- 当前日期（第 12.3 节），格式 DD MM YYYY：
 - 使用 **箭头键** 设置日期，然后使用 **OK 键** 确认。
 - 使用 **箭头键** 设置月份，然后使用 **OK 键** 确认。
 - 通过 **箭头键** 设置年份，通过 **OK 键** 确认
- 当前时间（第 12.4 节），格式 HH: MM：
 - 使用 **箭头键** 设置小时，然后使用 **OK 键** 确认。

通过 **箭头键** 设置分钟，通过 **OK 键** 确认。

在调节器上设置超低温冰箱工作时的温度设定值（第 7 章）。

	只要显示的实际值和显示屏上的设定值不匹配，就不能保证设备的预期操作。
---	------------------------------------

7. 输入温度设定值

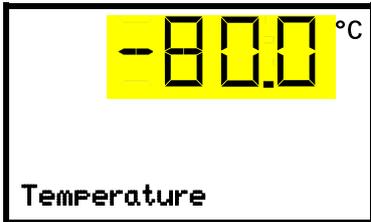
所需权限：“User”。

设置和调节范围：-40 ° C 至 -90 ° C

出于测试或校正的目的需要设置一个较低的设定值，可输入和激活维修设定值（第 19 章）。此设置超出调节范围，不适用于正常操作模式。

路径：正常显示 ▾ **Setpoints** **Temperature**

按 **OK 键** 激活设置。



温度设置

当前设置闪烁。使用 **箭头键** 输入所需的设定值。

使用 **OK 键** 确认输入。

使用 **返回键** 可返回到“**Setpoints**”（设定值）子菜单，多次按该键可返回到正常显示。



对于监控调节器模式“**Limit**”（极限值），每次更改温度设定值后必须重新设置监控调节器。将监控调节器的值设置为比调节器的温度设定值高大约 15°C （第 11 章）。

推荐设置：监控调节器模式“**Offset**”（“偏移”），监控调节器的值为 15°C 。

只有达到稳定的运行状态，才能在超低温冰箱中放置样品：

温度至 -80°C 的调节时间分别约为：3 小时（SUFsg 3501）/ 6 小时（SUFsg 5001）/ 7.5 小时（SUFsg 7001）。

7.1 手动偏移的设置

空间温度测量显示，所有温度值的范围相对于设定值不对称：该温度范围的平均值在正方向或负方向上偏离当前设定值。

如果需要，可以通过设置手动偏移值来补偿室内温度范围平均值与设定值的偏差。

此手动偏移值与设定值相加或相减，得到新的控制器工作设定值。控制器显示屏上仍可看到原始设定值。

计算示例：

设定值： -80°C

测量室温时，所有温度传感器的限值在 -81°C 至 -77°C 之间，该范围的平均值为 -79°C

因此，该平均值与输入的设定值的偏差为 $+1\text{K}$

因此，手动偏移的设置值为： -1K

设置：

所需权限：“Admin”。

路径：正常显示 ▾ ▾ ▾ **Settings** ▾ ▾ ▾ **Various** ▾ ▾ ▾ ▾ **Manual Offset**（手动偏移）

按 **OK 键** 激活设置。



手动偏移的设置

当前设置闪烁。通过 **箭头键** 输入所需值。

设置范围： -6K 至 6K ，出厂设置： 0K 。

使用 **OK 键** 确认输入。

按 **向上箭头键** 可切换至服务设定值的设置（第 19.1 节）。

利用 **返回键** 重新进入子菜单 “**Various**” (其它)，多次按压该键可返回到**正常显示**。

8. 样品在设备中的贮存

存放有价值的样品之前，应先在超低温冰箱上以所需温度进行 10 天试运行，以检测是否存在运输损坏（如细裂纹）。然后可以在超低温冰箱中装入已经预冷的样品。



警告： 对于在无人值守的情况下连续运行的设备，如果存储不可恢复的样品，强烈建议您尽可能将样本分别存放在至少两台设备中。

在接通设备后约 8 个小时的调整阶段中，会出现内腔室温度的不确定状态。在此期间不要向设备装载样品



说明

存在**温度波动**的风险。

样品材料损坏。

➤ 调节温度之前，请勿给设备装料。

一旦将未预冷却的样品装入超低温冰箱中，内腔室温度就会升高。因此应逐步为设备装料。热能引入越多，重新达到额定温度所需的时间就越长。

每个隔间的最大装载量不得超过允许的总装载量（参见第 26.3 节）。

设备的内表面在运行时会变得非常冷。打开超低温冷冰箱并放入或取出材料时应始终戴防护手套。



小心

在运行过程中接触冰冷的设备零部件会导致**冻伤**危险。

局部冻伤。

⊘ 在操作过程中，请勿直接触碰内表面和装入的物料。

⊘ 避免皮肤接触设备内部表面和配件。

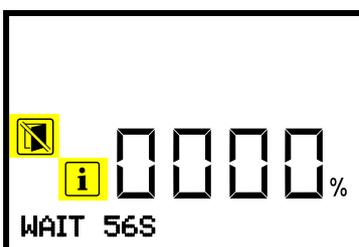
➤ 打开内门和进行操作时应戴防护手套。



在关闭外门之后，需要等待一段时间后才能再次打开。这个时间取决于自上次开门以来的时间：

- 自上次开门以来超过 7 天：90 秒等待时间
- 自上次开门以来小于 7 天，但超过 24 小时：70 秒等待时间
- 自上次开门以来不到 24 小时：30 秒钟等待时间

调节器上的等待时间以正常情况下的倒计时显示。此外，信息符号也将亮起，且**门未打开**图标将闪烁。



关门之后在等待时间的正常显示（示例）

提示：如果门长时间未打开（5 天以上），建议对门密封件和压力平衡阀的内部开口 (I) 进行除冰（第 24.2.3 节）。之后，无需使用太大的力即可在较短的时间内打开门。

9. 设置特定调节器功能

通过“Functions on/off”（功能开/关）菜单，最多可以设置 4 个调节器功能的开关状态。

所需权限：“User”。

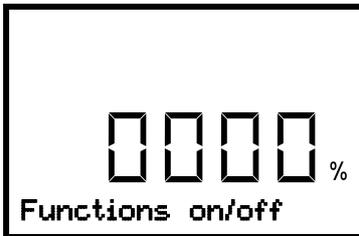
路径：正常显示  **Setpoints**   **Functions on/off**

带 CO₂ 紧急制冷装置：

路径：正常显示  **Setpoints**    **Functions on/off**

这些功能从左至右显示。

示例：功能 1 激活 = 1000。功能 1 禁用 = 0000。



子菜单“**Functions on/off**”（功能开/关）。

该视图显示了四个可用功能的开关状态。

“1” = 功能已激活

“0” = 功能已禁用

按 **OK 键** 调用第一项功能。使用 **向下箭头键** 切换到后续功能。

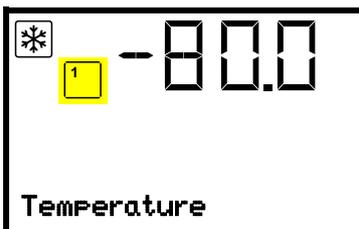
功能 1 和 2 仅在带有 CO₂ 紧急制冷选购件的设备上可用。

- 功能 1 “CO₂ emer.cooling on/off”（CO₂ 紧急制冷开/关）：激活 CO₂ 紧急制冷；第 20.3.2 节
- 功能 2 “CO₂ cooling test on/off”（CO₂ 紧急制冷测试 开/关）：CO₂ 紧急制冷测试运行，第 20.3.3 节
- 功能 3 “Service setpoint on/off”（维修设定值开/关）：激活维修设定值，第 19.2 节
- 功能 4 在本设备上不起作用。

按下 **OK 键**，激活所需功能设置并选择功能“1”（功能激活）或“0”（功能禁用）的开关状态。

使用 **返回键** 可返回到“**Setpoints**”（额定值）子菜单，多次按该键可返回到**正常显示**。

在正常显示中，已激活的功能由带有相应功能编号的符号表示。



示例：

激活功能 1 “CO₂ emer.cooling on/off” 的正常显示（CO₂ 紧急制冷开/关）



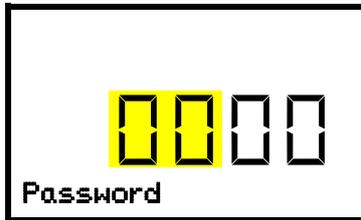
CO₂ 紧急制冷装置（选购件）的设置在第 20 章中介绍。

10. 密码

10.1 密码提示

要访问受限的菜单，需要输入相应密码。

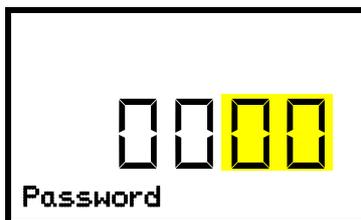
在用 **OK 键** 调用相应的菜单功能后会显示密码提示。



密码提示。

左侧的两个数字闪烁。使用 **箭头键** 输入所需的数字。

使用 **OK 键** 确认设置。

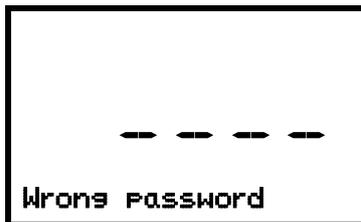


密码提示。

右侧的两个数字闪烁。使用 **箭头键** 输入所需的数字。

使用 **OK 键** 确认设置。

如果输入密码错误，则屏幕上将出现“密码错误”的提示



显示“Wrong password”（密码错误）。

3 秒钟后，调节器重新回到输入密码的状态。

请输入正确的密码。

输入正确密码后，您就可以调用所需的菜单功能。

10.2 输入/更改密码

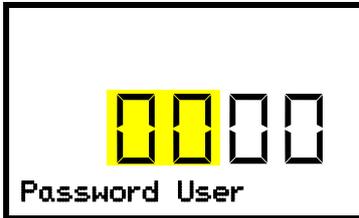
此菜单可指定和修改“User”（用户）及“Admin”（管理员）访问授权密码。

所需权限：“Admin”。

10.2.1 输入/更改用户密码

路径：正常显示 ▾ ▾ ▾ Settings  Chamber ▾ ▾ ▾ ▾ Password User

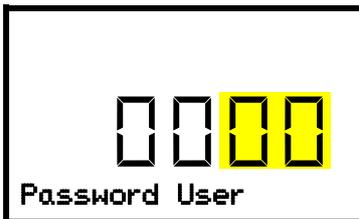
按 **OK 键** 激活设置。



用户密码设置

前两个数字将闪烁。使用 **箭头键** 输入所需的数字。

使用 **OK 键** 确认设置。



用户密码设置

后两个数字闪烁。使用 **箭头键** 输入所需的数字。

使用 **OK 键** 确认设置。

按 **向下箭头键** 切换到输入管理员密码。

使用 **返回键** 返回到子菜单 “Chamber”（设备），多次按该键可返回到正常显示。

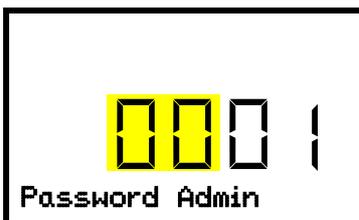


请记住您的密码。如果没有输入正确密码，则无法再访问相关菜单功能。

10.2.2 输入/更改管理员密码

路径：正常显示 ▾ ▾ ▾ Settings  Chamber ▾ ▾ ▾ ▾ Password Admin

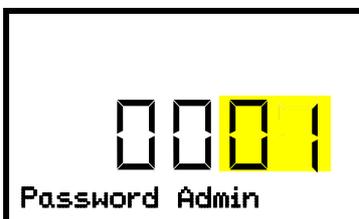
按 **OK 键** 激活设置。



管理员密码设置

前两个数字将闪烁。使用 **箭头键** 输入所需的数字。

使用 **OK 键** 确认设置。



管理员密码设置

后两个数字闪烁。使用 **箭头键** 输入所需的数字。

使用 **OK 键** 确认设置。

使用 **返回键** 返回到子菜单 “Chamber”（设备），多次按该键可返回到正常显示。



请记住您的密码。如果没有输入正确密码，则无法再访问相关菜单功能。

10.3 在断电和关闭设备期间和之后的注意事项

主电源发生故障时，由电池维持调节器的功能。此时调节器显示屏为黑屏，可通过按任意键约 5 秒钟来激活。制冷机已停止运行。设备的制冷功能可由 CO₂ 紧急制冷装置（选购件，第 19 章）来维持。在断电期间，无电压报警触点 (9)（第 14.4.7 节）接通。

当电源恢复或机器接通后，系统按照设定的参数继续运行。设备将温度调整到最近输入的设置值。



在断电期间和设备关闭后，所有设置和设定值都将被保存。

由于电源故障而发生各种报警时（例如：范围报警、监控调节器），请执行复位操作。参见第 14 章。

11. 监控调节器（温度安全装置）

SUFsg 超低温冰箱配有电子温度监控器。它被称为“Safety controller”（监控调节器）。第二个独立的电子温度控制器在发生故障时可以在设定的最高温度范围内进行调节控制。它用于保护装入的物料免受不允许的过热的影响。监控调节器与温度控制装置彼此独立，在发生故障时将负责调节功能。

SUFsg 超低温冰箱配有电子温度监控器。它被称为“Safety controller”（监控调节器）。第二个独立的电子温度控制器在发生故障时可以发出警报，在设定的最高温度范围内进行调节控制。它用于保护装入的物料免受不允许的过热的影响。报警状态将以视觉信号方式正常显示，蜂鸣器激活时（第 14.3 节）则还会通过声音信号提示。报警将一直存在，直到设备冷却至设定的监控调节器值以下，然后在调节器上重置。监控调节器与温度控制装置无关。

请遵守您所在国家的相关规定。



定期检查监控调节器的设置。将监控调节器的温度值设置为比温度设定值高大约 15 °C。



达到设定值后，监控调节器才会激活。每次开门都必须重新满足该条件。



在电池工作模式、门打开、电源发生故障及 CO₂ 紧急冷却装置（选购件）运行期间，监控调节器的设置不起作用。当电源恢复以及/或者使用总开关 (4) 重新启动设备后，它们将再次被激活。

您可以将**监控调节器模式**设为“Limit”（极限值）或“Offset”（偏移）。

- **Limit**：极限值，允许的最大温度值（绝对值）

此设置可提供高安全性，因为不会超过设定的极限温度。重要的是，每次更改温度设定值后，必须调整监控值。否则，该极限值可能过高，无法提供有效保护，反之，在超出极限值时，则可能会阻止调节器达到设定值。

- **偏移**：偏移值，超出激活的温度设定值的最大温度。之后该最大温度每次都会随温度设定值的更改而自动更改。

示例:

所需温度值-80 ° C , 所需监控值-65 ° C。

此例中可能的设置:

温度设定值	监控调节器模式	监控调节器值
-80 ° C	Limit	极限值 -65 ° C
	Offset	偏移值 15 ° C

11.1 设置监控调节器模式

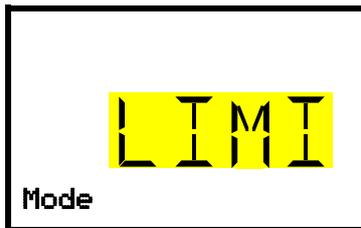
所需权限: “User “。

路径: 正常显示  Setpoints    Safety controller  Mode

带 CO₂ 紧急制冷装置:

路径: 正常显示  Setpoints    Safety controller  Mode

按 **OK 键** 激活设置。



设置监控调节器模式

当前选择会闪烁。要在 LIMI (Limit) 和 OFFS (Offset) 之间进行选择, 请使用 **箭头键**。

使用 **OK 键** 确认设置。

使用 **向下箭头键** 转至设置监控调节器值 (第 11.2 节)

使用 **返回键** 返回到"子菜单 “**Safety controller**” (监控调节器), 多次按该键可返回到**正常显示**。

11.2 设置监控调节器值

所需权限: “User “。

首先, 必须设置所需的监控调节器模式 (第 11.1 节)。根据所选模式的设置, 将出现以下两个设置菜单之一。

路径: 正常显示  Setpoints    Safety controller   Limit oder Offset

带 CO₂ 紧急制冷装置:

路径: 正常显示  Setpoints    Safety controller   Limit oder Offset

按 **OK 键** 激活设置。



使用监控调节器模式 “Limit” (极限值) 设置监控调节器值。

当前值闪烁。使用 **箭头键** 输入所需极限值。设置范围: -20 ° C 至 -110 ° C。

使用 **OK 键** 确认输入。

或



使用 "Offset" (偏移) 监控调节器模式设置监控调节器值
当前值闪烁。使用 **箭头键** 输入所需的偏移值。
使用 **OK 键** 确认输入。

使用 **返回键** 返回到子菜单 "**Safety controller**" (监控调节器)，多次按此键可返回到正常显示。



定期检查监测调节器模式和监控调节器值设置。
将监控调节器值设置为比温度设定值高大约 15 ° C。

11.3 报警报告和处理

报警状态将以视觉信号方式正常显示，蜂鸣器激活（第 14.3 节）时则还会通过声音信号提示。报警原因显示为文本消息。常见报警符号亮起。声音报警激活时，蜂鸣器会发出声音。按 **OK 键** 关闭蜂鸣器。

调节器上将显示 "Safety controller" (监控调节器) 报警消息和常见报警符号，直至按下调节器上的 **OK 键**，且内腔室温度降至设定的监控调节器值以下。

- 如果按下 **OK 键** 时内腔室温度已再次低于监控调节器值，则 "Safety controller" (监控调节器) 报警消息和常见报警符号将与蜂鸣器一起重置。
- 如果按下 **OK 键** 时，报警状态仍存在，即内腔室温度仍高于监控调节器值，则首先仅重置蜂鸣器。当内腔室温度降至监控调节器值以下时，"Safety controller" (监控调节器) 报警消息和常见报警符号将消失。



正常显示和监控调节器报警
(示例值)

提示：

如果监控调节器已激活，则应将样品移至另一设备，然后将设备与电源断开，并让专业人员检查原因并排除故障。

11.4 功能检查

定期检查监控调节器是否运行正常。建议由经授权的操作员（如长时间工作过程开始前）在正常运行状态下进行该检查。

12. 常规调节器设置

可在“**Settings**”（设置）菜单中找到该设置。这对于具有“**Service**”和“**Admin**”权限的用户可用。可在此处输入日期和时间，选择调节器菜单语言并选择所需的温度单位，配置调节器的通讯功能。某些网络设置显示在“**Chamber info**”（设备信息）菜单中，供所有用户使用。

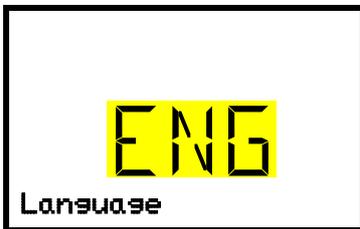
12.1 选择调节器的菜单语言

设备调节器采用清晰明了的菜单导航，所用语言包括德语、英语、法语、西班牙语、意大利语等。

所需权限：“Admin”。重新启动后立即（第 6 章）：“User”。

路径：正常显示    **Settings**  **Chamber**    **Language ***

*重新启动后立即：**Sprache / Language / Langue / Idioma / Lingua**, 取决于设备关闭前所选择的语言
按 **OK-键** 激活设置。



设置菜单语言（例如英语）。
当前设置闪烁。使用 **箭头键** 选择所需语言。
使用 **OK 键** 确认输入。

现在，您可以按**向下箭头键 (2x)** 切换到温度单位设置。

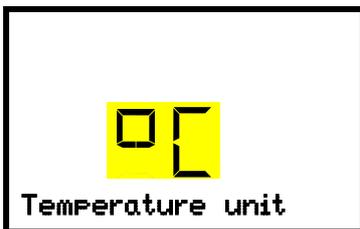
使用**返回键** 返回到子菜单“**Chamber**”（设备），多次按该键可返回到**正常显示**。

12.2 选择温度单位

所需权限：“Admin”。重新启动后立即（第 6 章）：“User”。

路径：正常显示    **Settings**  **Chamber**     **Temperature unit**

按 **OK 键** 激活设置。



设置温度单位
当前设置闪烁。使用 **箭头键** 在摄氏度和华氏度之间进行选择。
使用 **OK 键** 确认输入。

可将温度单位设置为摄氏度 °C 和华氏度 °F。

当单位发生变化时，温度设定值和极限值也相应地进行转换。

	C = 摄氏度	0 °C = 31 °F	转换: [数值 °F] = [数值 °C] * 1.8 + 32
	F = 华氏度	100 °C = 212 °F	

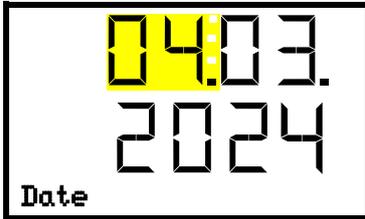
使用**返回键** 返回到子菜单“**Chamber**”（设备），多次按该键可返回到**正常显示**。

12.3 设定当前日期

所需权限：“Admin”。重新启动后立即（第 6 章）：“User”。

路径：正常显示    Settings  Chamber  Date

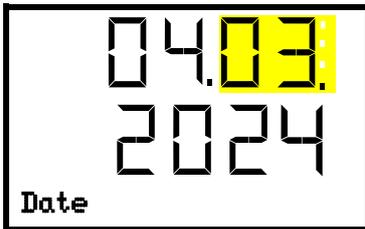
按 **OK 键** 激活设置。



设置日期：日

当前设置闪烁。使用 **箭头键** 输入当前日期。

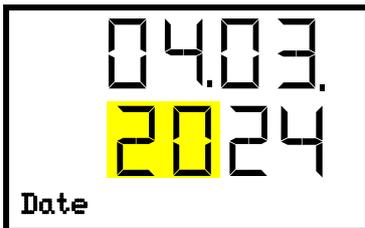
使用 **OK 键** 确认输入。



设置日期：月份

当前设置闪烁。使用 **箭头键** 输入当前月份。

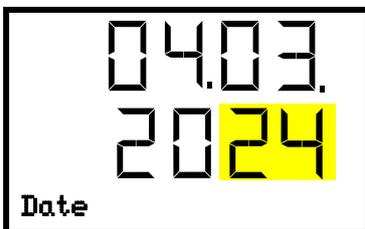
使用 **OK 键** 确认输入。



设置日期：年份

左侧的两个数字闪烁。使用 **箭头键** 输入当前年份的前两个数字。

使用 **OK 键** 确认输入。



设置日期：年份

右侧的两个数字闪烁。使用 **箭头键** 输入当前年份的最后两个数字。

使用 **OK 键** 确认输入。

现在，您可以按 **向下箭头键** 切换到当前时间设置。

使用 **返回键** 返回到子菜单“Chamber”（设备），多次按该键可返回到正常显示。



首次调试时或当地夏令时更改时，请检查日期，必要时进行调整。



说明

在一天中的不同时间门控制装置会出现故障。

门重新打开用时更长。

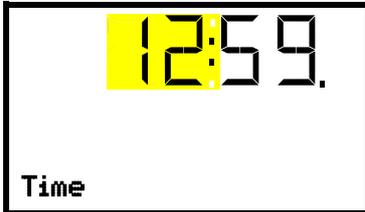
➤ 在控制器上正确设置日期。

12.4 设定当前时间

所需权限：“Admin”。重新启动后立即（第 6 章）：“User”。

路径：正常显示    Settings  Chamber   Time

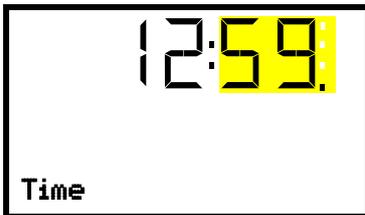
按 **OK 键** 激活设置。



设置时间：小时

当前设置闪烁。使用 **箭头键** 输入当前小时数。

使用 **OK 键** 确认输入。



设置时间：分钟

当前设置闪烁。使用 **箭头键** 输入当前分钟数。

使用 **OK 键** 确认输入。

使用 **返回键** 返回到子菜单 “Chamber”（设备），多次按该键可返回到正常显示。

	<h3>说明</h3>
	<p>在一天中的不同时间门控制装置会出现故障。</p> <p>门重新打开用时更长。</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 在控制器上正确设置时间。

12.5 功能 “Language selection at restart”（重启时的语言选择）

如果 “Restart Language selection at restart”（重启时的语言选择）功能已激活，则每次打开设备时都会检查菜单语言、日期、时间和温度单位，并可以使用 “User”（用户）权限进行修改。

所需权限：“Admin”。

路径：正常显示    Settings  Chamber    Language selection at restart

按 **OK 键** 激活设置。



功能 “Language selection at restart”（重启时的语言选择）

当前设置闪烁。使用 **箭头键** 在 ON（开）和 OFF（关）之间选择。

使用 **OK 键** 确认设置。

现在可以用 **向下箭头键** 切换到下一个参数（设备地址）。

使用 **返回键** 返回到子菜单 “Chamber”（设备），多次按该键可返回到正常显示。

12.6 输入设备地址

计算机通信需要此设置。在使用的软件和设备调节器中的设备地址设置必须一致。

所需权限：“Admin”。

路径：正常显示 ▾ ▾ ▾ Settings Chamber ▾ ▾ ▾ ▾ Chamber address

按 **OK 键** 激活设置。



设置设备地址

当前设置闪烁。使用 **箭头键** 输入所需地址。设置范围：1 至 254

使用 **OK 键** 确认输入。

现在，您可以按 **向下箭头键** 切换到下一个参数（显示屏亮度）。

使用 **返回键** 返回到子菜单“Chamber”（设备），多次按该键可返回到正常显示。

12.7 显示屏亮度

所需权限：“Admin”。

路径：正常显示 ▾ ▾ ▾ Settings Chamber ▾ ▾ ▾ ▾ Brightness

按 **OK 键** 激活设置。



调节显示屏亮度

当前设置闪烁。通过 **箭头键** 输入所需值。设置范围：10% 至 100%

使用 **OK 键** 确认输入。

现在，您可以按 **向下箭头键** 移动到下一个参数（声音警报，第 14.3 节）。

使用 **返回键** 返回到子菜单“Chamber”（设备），多次按该键可返回到正常显示。

13. 设置范围报警和报警延迟的报警极限

在此菜单中，可以设置实际值与触发范围报警的设定值的偏差。调整值确定了设定值许可的上下偏差限值（超过或低于输入值）。达到此限值时会触发范围报警。

此外，您还可以设置范围报警和门打开报警的延迟时间。

超出范围报警限值后，在延迟时间内将不发出任何报警：

- 接通设备电源或恢复主电源后**或者**在门打开后·如果未达到设定值：固定延迟时间 15 小时：
- 在正常操作期间超出范围报警极限后：可调节延迟时间（第 13.2 节）

如果实际值超出范围报警极限，在选择的延迟时间过后，“Temperature range”（温度范围）报警将正常显示（第 14.1 节）。当报警蜂鸣器启动时（第 14.3 节），将发出声音报警信号。

只有当达到设定值时，该功能才会激活。每次开门都必须重新满足该条件。

该功能仅在达到设定值时有效。

该功能仅在第一次达到设定值时有效。

所需权限：“Admin”。

13.1 设置开门报警的延迟时间

路径：正常显示    Settings    Various  Door alarm delay (min)

按 **OK 键** 激活设置。



设置门报警的报警延迟。

当前设置闪烁。输入触发开门报警所需的时间。输入范围：1 至 600 分钟。出厂设置：1 分钟。

使用 **OK 键** 确认输入。

现在，您可以按**向下箭头键**以更改范围报警延迟时间的设置。

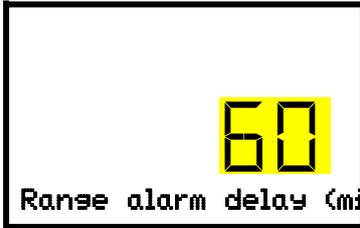
利用**返回键**重新进入子菜单“Various”（其它），多次按该键可返回到正常显示。

13.2 设置范围报警的延迟时间

打开门和开启设备后，除非达到设定值，否则不会激活范围报警器。

路径：正常显示    Settings    Various  Range alarm delay (min)

按 **OK 键** 激活设置。



设置范围报警的报警延迟。

当前设置闪烁。输入触发范围报警所需的时间。输入范围：1 至 300 分钟。出厂设置：60 分钟。

使用 **OK 键** 确认输入。

按 **向上箭头键** 以返回到门报警延迟设置。

现在，您可以按 **向下箭头键** 更改范围报警器的报警极限。

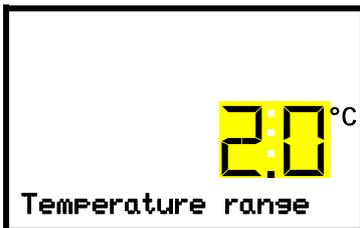
利用 **返回键** 重新进入子菜单“**Various**”（其它），多次按压该键可返回到**正常显示**。

13.3 输入范围报警的报警极限值

此处围绕设定值对称设置一个温度范围（报警极限）。如果温度实际值位于此报警极限内，然后脱离该范围，则在设定的延迟时间（第 13.2 节）后触发范围报警。

路径：正常显示 Settings Various Temperature range

按 **OK 键** 激活设置。



设定温度范围（报警限值）

当前设置闪烁。使用 **箭头键** 输入所需温度范围。输入范围：1.0 C 至 10.0 C。出厂设置：+/- 5 K。

使用 **OK 键** 确认输入。

按 **向上箭头键** 以返回到设置范围报警的延迟时间。

按 **向下箭头键** 可切换至服务设定值的设置（第 19.1 节）。

利用 **返回键** 重新进入子菜单“**Various**”（其它），多次按压该键可返回到**正常显示**。

14. 报警功能

14.1 报警消息



警告：对于在无人值守的情况下连续运行的设备，如果存储不可恢复的样品，强烈建议您尽可能将样本分别存放在至少两台设备中。

当出现运行故障、温度偏离范围报警限值时，调节器会发出视觉报警，并在需要时发出声音报警。通过无电压报警触点(9)（第 14.5 节）将报警消息传输至中央监控设备。

在门打开和超出范围报警的限值时，经过设定的时间后，将发出报警（第 13 章），对于其它故障原因，将立即发出报警。打开设备门或接通超低温冰箱直到其温度达到设定值之前，在所选的延时时间内，范围报警将被抑制。



在正常显示中，报警原因显示为文本消息。常见报警符号闪烁。声音报警激活时，蜂鸣器会发出声音。

如果同时出现多个警报，则这些警报消息会循环显示。

按 **OK 键** 确认警报并关闭蜂鸣器。只要存在警报状态，该常见报警符号将保持点亮。



报警显示（示例：监控调节器报警）

报警消息总览：

状态	报警消息	报警消息的显示时间和无电位报警触点的接通时间
打开设备门	“Door open”（打开门）	经过设定的时间之后（第 13 章）。 出厂设置：1 分钟
超出监控调节器设定值	“Safety controller” (监控调节器)	立即
实际温度值超出范围报警限值（第 13 章）	“Temp range”（温度范围）	经过设定的时间之后（第 13 章） 出厂设置：60 分钟
压缩机持续运行，制冷机发生故障。通知维修服务部门。	“Continuous operation” (持续运行)	<ul style="list-style-type: none"> 在门打开后如果未达到设定值，接通后 15 小时 达到设定值后：60 分钟
清洁 / 更换冷凝器空气过滤器（第 24.2.1 节）	“Condenser temp.” (冷凝器温度)	10 小时后
压缩机出现故障。通知维修服务部门。	“Compressor defective” (压缩机故障)	立即

状态	报警消息	报警消息的显示时间和无电位报警触点的接通时间
内腔室温度传感器故障。通过监控调节器的温度传感器进行调节	“Inner temp. sensor” (内腔室温度传感器)	立即
监控调节器的温度传感器故障	„Safety control sensor “ (监控调节器的传感器)	立即
内部温度传感器和 监控调节器温度传感器故障。制冷 将持久开启	温度显示屏显示 “- - -” 或 “<-<-< “或” >->->” 交替显示的消息： “Inner temp. sensor” (内腔室 温度传感器) 和 “Safety con- trol sensor” (监控调节器传感 器)	立即
制冷机冷凝器的 Pt100 温度传感器 故障。	“Condensate temp. sensor” (冷凝温度 传感器)	立即
制冷机级联温度传感器 Pt100 故 障。制冷将持久开启	“Cascade Temp Sensor”	立即
用于环境温度或 (制冷机) 第 1 级 制冷进气口的温度传感器 Pt100 失 灵。	“Ambient temp. sensor” (环 境温度传感器)	立即
电池供电模式 (电源故障期间)	“Battery operation” (电池供电模式)	立即
未检测到电池。原因：电池缺失或 损坏。在电网供电模式下发出消 息。	“Battery defective” (电池损坏)	立即
带 CO ₂ 紧急制冷装置选购件的设 备：由于电源中断，激活的紧急制 冷装置已自动打开并运行	“CO ₂ emergency cooling” (CO ₂ 紧急制冷装置)	立即
带 CO ₂ 紧急制冷装置选购件的设 备：启用紧急制冷装置，CO ₂ 供应 不足	“CO ₂ pressure” (CO ₂ 压力)	立即
电源故障 (设备无电池或显示 “Battery defective” (电池故障) 消息)	--	立即 (仅限报警触点)

要确认警报，请按 **OK 键**。

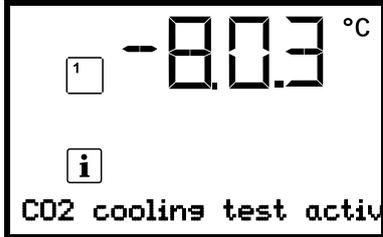
- 在报警状态继续存在时确认：仅蜂鸣器关闭。报警状态解除前，仍显示报警消息。然后它会自动重置。
- 在报警状态结束时确认：蜂鸣器和视觉报警消息被重置。

14.2 消息显示

消息显示提供有关设置和电池状态的提示。



在正常显示中，状态显示为一个文本消息。消息符号亮起。



消息显示（示例：CO₂ 紧急制冷测试运行激活）

消息显示概述：

状态	消息显示	消息显示时间
电池电压极低（1 V 至 11 V）。 电池运行时电池电压低。 在电池供电和电网供电时显示消息。	“Low battery voltage” (电池电压低)	立即
服务设定值激活	“Service setpoint active” (服务设定值激活)	立即
CO ₂ 紧急制冷测试运行激活	“CO ₂ cooling test active” (CO ₂ 紧急制冷测试激活)	立即

14.3 启用/禁用声音报警（蜂鸣器）

路径：正常显示 Settings Chamber Audible alarm 按 **OK 键** 激活设置



设置报警蜂鸣器。

当前设置闪烁。使用 **箭头键** 在 ON（开）和 OFF（关）之间选择。

使用 **OK 键** 确认设置。

使用 **返回键** 返回到子菜单 “Chamber”（设备），多次按该键可返回到正常显示。

14.4 出现报警时的措施



只能由制造商授权的专业人员进行维修。修复的设备必须符合制造商规定的质量标准。

14.4.1 监控调节器温度报警

已超过监控调节器的设定温度值。

立即发出报警。

- “Safety controller”（监控调节器）报警消息，常见警报符号
- 声音报警（蜂鸣器）
- 无电位报警触点接通

措施：

- 检查机器门是否长时间打开或未正确关闭。如有必要，请关闭门。当门打开时，可能触发门打开报警。
- 检查监控调节器的设置（第 11 章）。限值应比温度设定值高出约 15 K。根据需要更改相应的值。
- 检查并确定样品在超低温冰箱内的散热情况。
- 检查环境条件。超低温冰箱必须避免阳光直射。安装地点必须充分通风，以防设备上出现热积累。
- 如果可以排除上述故障源，则可能是设备本身故障。通知维修服务部门。

14.4.2 温度范围报警 (超温和欠温)

达到设定值后，温度范围报警才有效。

超出范围报警限值后，在规定的延迟时间后发出警报（第 13 章）。出厂设置：60 分钟。

- “Temp. range”（温度范围）报警消息，常见报警符号
- 声音报警（蜂鸣器）
- 无电位报警触点接通

措施：

- 出厂默认值为 +/- 5 K。
- 检查调节器上显示的实际温度，是朝哪个方向（温度过低或过高）超过了范围报警的限值。

温度太低（欠温报警）：

- 可能的原因：装入大量已用液氮预冷的样品。按 **OK 键** 重置报警消息。
- 可能的原因：一个或多个温度传感器失灵后连续运行制冷机（第 14.4.6 节）。此外，还有连续运行报警。通知维修服务部门。

温度过高（超温报警）：

- 检查机器门是否长时间打开或未正确关闭。如有必要，请关闭门。开门报警也会被激活。
- 检查门封条是否损坏。更换损坏的密封件。
- 检查密封区域是否结冰。必要时除冰。
- 检查并确定样品是否在超低温冰箱内散发热量。
- 检查环境条件。超低温冰箱必须避免阳光直射。超低温冰箱的安装地点必须有足够的通风，以防止设备出现热积累。
- 如果可以排除上述故障源，则可能是设备本身故障。通知维修服务部门。



如果相同的报警消息再次出现，请通知维修服务部门。

14.4.3 开门报警

通过一个门触点开关检查设备门的打开或关闭状态。开门时温度上升，制冷机启动。开门后，在规定的延迟时间后发出报警（第 13 章），出厂设置：1 分钟。

- 门打开报警消息，常见报警符号
- 声音报警（蜂鸣器）
- 无电位报警触点接通

措施：

- 关闭外门。
- 也可在门敞开时通过按 **OK 键** 关闭蜂鸣器。
- 报警消息消失。
- 触发的报警触点自动切换回去。

14.4.4 主电源故障报警

- 无报警消息（显示屏关闭）
可按 **OK 键** 打开显示屏，10 秒钟后显示屏再次关闭。
- 立即发出声音报警（蜂鸣器）
- 无电位报警触点启动。



警告：对于在无人值守的情况下连续运行的设备，如果存储不可恢复的样品，强烈建议您尽可能将样本分别存放在至少两台设备中。

14.4.5 电池管理系统消息

报警和消息显示都是即时的。

电池运行

- “Battery operation”（电池运行）报警消息，常见报警符号。
- 声音报警（蜂鸣器）
- 无电位报警触点接通

在电池供电模式下（电源故障期间）按下 **OK 键** 后出现消息（参见第 10.3 节）

蓄电池电压充足

缺少电池，电量完全耗尽 (< 3V) 或电池损坏。

- “Battery defective” 报警消息，常见报警符号
- 声音报警（蜂鸣器）
- 无电位报警触点接通

如果未检测到电池，则会在电网供电模式下出现此消息。

措施：

- 如果电池损坏：更换电池。
- 重置报警消息。它不会自动重置。

电池电压低

- “Low battery voltage”（电池电压低）消息显示，消息符号

在电池供电模式和电网供电模式下都将出现此消息。

电池电压极低 (< 12V)。如果该消息持续两个小时以上，则电池可能有故障。

措施：

- 检查主电源。
- 检查调节器菜单中的充电电压（第 18.2 节）
- 如果电池损坏：更换电池。通知维修服务部门。
- 重置报警消息。它不会自动重置。

14.4.6 温度传感器故障消息

报警是即时的。

- 声音报警（蜂鸣器）
- 无电位报警触点接通

内腔室温度传感器故障：

- "Inner temp. sensor"（内腔室温度传感器）报警消息，常见报警符号
- 原因：内腔室温度传感器损坏
- 温度调节是通过监控调节器的温度传感器完成的

监控调节器的温度传感器故障

- "Safety control sensor"（监控调节器的传感器）报警消息，常见报警符号
- 原因：监控调节器的温度传感器故障

内腔室温度传感器和监控调节器的温度传感器损坏：

- 温度显示屏显示“- - -”或“<-<”或“>->”
- "Inner temp. sensor"（内腔室温度传感器）和“Safety control sensor”（监控调节器传感器）交替显示报警消息，常见报警符号
- 原因：内腔室温度传感器和监控调节器的温度传感器均损坏
- 制冷机切换至连续运行模式。

制冷机温度传感器损坏：

- "Condensate temperature sensor"（冷凝温度传感器）报警消息，常见报警符号。
原因：制冷机冷凝器的温度传感器损坏
- "Cascade temp. sensor"（级联温度传感器）报警消息，常见报警符号。
原因：制冷机的级联温度传感器损坏
该传感器发生故障时，制冷机切换至连续运行模式。
- "Ambient temperature sensor"（环境温度传感器）报警消息，常见报警符号。
原因：环境温度传感器或制冷机第1级制冷的进气口温度传感器损坏

措施：

- 通知维修服务部门。
- 如果温度上升（即制冷机故障）（监控调节器温度报警和 / 或温度范围报警）：
 - 将样品移至另一个超低温冰箱。
 - 关闭超低温冰箱。
 - 如有必要，对超低温冰箱进行清洁和消毒。

14.4.7 CO₂ 紧急制冷消息（带有 CO₂ 紧急制冷选购件的设备）

报警和消息显示都是即时的。

CO₂ 紧急制冷已激活

- 无消息，显示功能 1 的符号（第 20.3.2 节）

紧急冷却正在进行中（测试运行）

“CO₂ cooling test active”（CO₂ 紧急制冷测试激活）报警消息，消息符号

原因：CO₂ 紧急制冷测试运行在调节器中激活（第 20.3.3 节）

措施：

如果需要，在调节器中禁用 CO₂ 紧急制冷的测试运行（第 20.3.3 节）

正在紧急制冷（主电源故障）

- “CO₂ emergency cooling”（CO₂ 紧急制冷装置）报警消息，常见报警符号
- 声音报警（蜂鸣器）
- 无电位报警触点接通

原因：电源故障。由于电源中断，激活的紧急制冷装置已自动打开并运行

紧急制冷系统的 CO₂ 供给不足

- “CO₂ pressure”（CO₂ 压力）报警消息，常见报警符号
- 声音报警（蜂鸣器）
- 无电位报警触点接通

原因：紧急制冷已激活，CO₂ 接口压力过低。

措施：

- 检查 CO₂ 气源是否打开
- 连接新的 CO₂ 压缩气体瓶



CO₂ 压缩气体气瓶的充气状态无法通过气瓶压力确定。定期称量气瓶，以便及时更换。

在电池供电模式下 CO₂ 紧急制冷运行时电池电压过低

- “Low battery voltage”（电池电压低），消息符号
- 电池电压极低 (< 12V)。

措施：

- 检查电池连接
- 给电池充电（充电模式：电流，约 160 mA）
- 如果电池损坏：更换电池。通知维修服务部门。
- 重置报警消息。

14.5 无电位报警触点

无电位报警触点的常见报警输出

本设备在背面配有一个无电位触点 (9)，借此可连接外部监控设备以监控和记录 SUFsg 超低温冰箱生成的报警信息。

当常见报警符号点亮时，无电位触点立即接通，无延迟。无电位触点在所有报警事件和电源故障期间都会被接通。

如果通过触点 COM 和 NO 连接了外部报警监控，则可进行管路断裂监控报警。这意味着，如果超低温冰箱与外部报警监控之间的连接中断，则会触发警报。在这种情况下若发生电源故障，报警也会被激活。

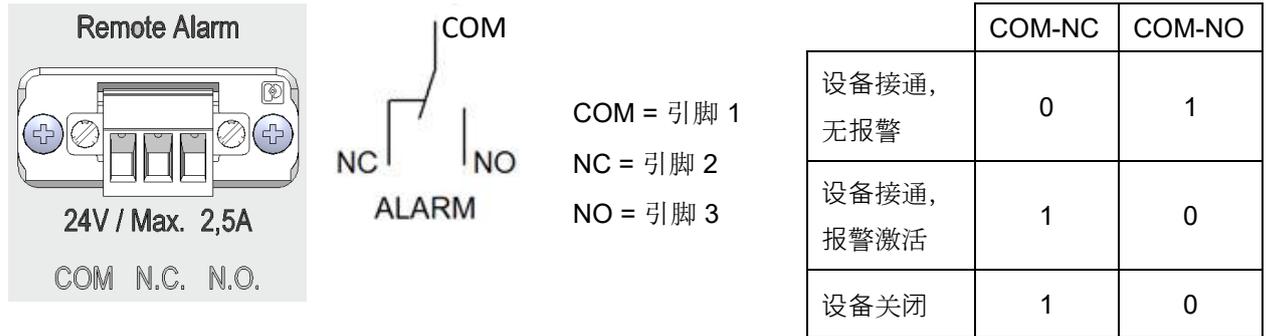


图 18: 无电位触点和插座 (9) 引脚的接线图

如果设备接通并且无报警，则触点 COM 与 NO 保持闭合。

如果设备关闭或存在报警，则触点 COM 与 NC 保持闭合。

无电位报警触点通过触点 NC 与 COM 保持闭合来接通。

开关触点的最大负载：24V AC/DC - 2.0A

危险

开关负载过高时存在电击危险。
触电死亡。开关触点和连接插座损坏。
 ⚠ 请勿超过 24 V AC/DC, 2.0 A 的最大开关负载。
 ⚠ 请勿连接具有较高开关负载的设备。

通过无电位报警触点报警时，调节器显示屏上保留报警信息。如果报警的原因消失或报警信息已被复位，则无电位触点和调节器显示屏上的报警消息将复位。

电源发生故障时，在整个电源故障期内报警功能将由无电位触点来维持。电源电压恢复后，触点自动闭合。

连接到外部监控设备

对于如果超低温冰箱和外部报警监控器之间的连接中断，就会触发自动防断线监控装置报警，则必须通过无电位报警触点连接插座(9)将外部报警监控装置与超低温冰箱连接。

15. 以太网网络设置

该子菜单中的设置用于带有以太网接口的设备的计算机通信。

15.1 显示网络设置

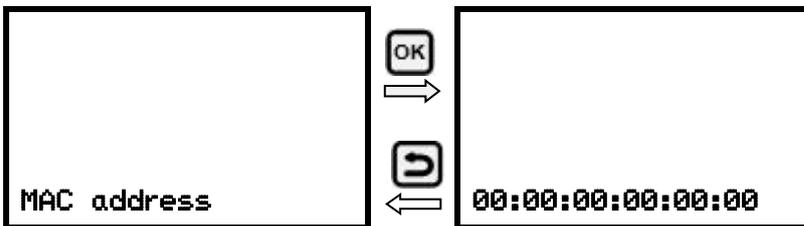
所需权限：“User”。

在“Ethernet”（以太网）子菜单中，可以依次或单独显示以下信息

- 设备的 MAC 地址
- IP 地址
- 子网掩码
- 默认网关
- DNS 服务器地址
- DNS 设备名称

15.1.1 显示 MAC 地址

路径：正常显示 ▾ ▾ Chamber info ▾ ▾ ▾ ▾ ▾ Ethernet MAC address



显示 MAC 地址（示例图）

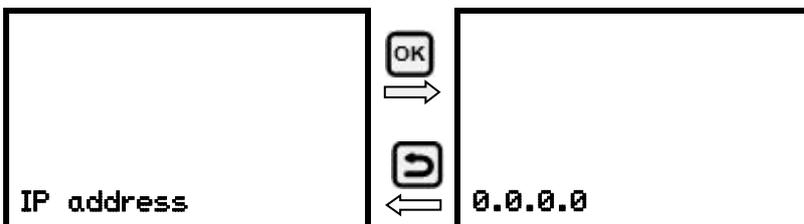
按返回键和 OK 键可以来回切换。

现在，您可以按向下箭头键移动到下一个参数（IP 地址）。

使用返回键可再次进入子菜单“Ethernet”（以太网），多次按该键可返回到正常显示。

15.1.2 显示 IP 地址

路径：正常显示 ▾ ▾ Chamber info ▾ ▾ ▾ ▾ ▾ Ethernet IP address



显示 IP 地址（示例图）

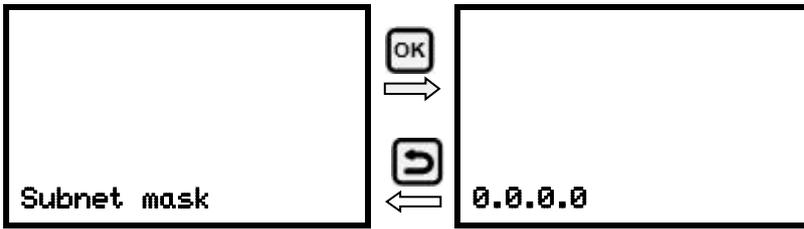
按返回键和 OK 键可以来回切换。

现在可以用向下箭头键切换到下一个参数（子网掩码）。

使用返回键可再次进入子菜单“Ethernet”（以太网），多次按该键可返回到正常显示。

15.1.3 显示子网掩码

路径：正常显示 ▾ ▾ Chamber info Ethernet Subnet mask



显示子网掩码（示例图）

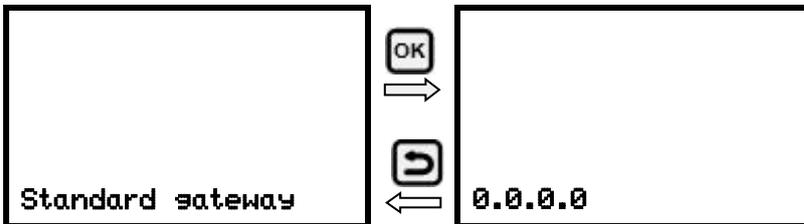
按 **返回键** 和 **OK 键** 可以来回切换。

现在，您可以按 **向下箭头键** 移动到下一个参数（默认网关）。

使用 **返回键** 可再次进入子菜单“**Ethernet**”（以太网），多次按该键可返回到正常显示。

15.1.4 显示默认网关

路径：正常显示 ▾ ▾ Chamber info Ethernet Standard gateway



显示默认网关（示例图）

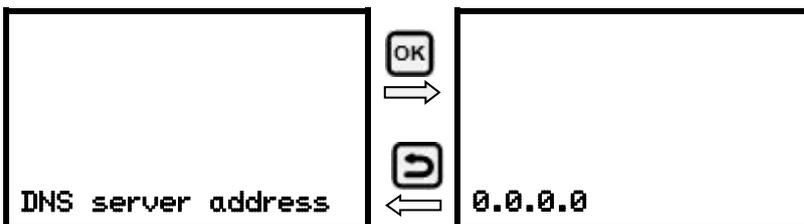
按 **返回键** 和 **OK 键** 可以来回切换。

现在可以用 **向下箭头键** 切换到下一个参数（DNS 服务器地址）。

使用 **返回键** 可再次进入子菜单“**Ethernet**”（以太网），多次按该键可返回到正常显示。

15.1.5 显示 DNS 服务器地址

路径：正常显示 ▾ ▾ Chamber info Ethernet DNS server address



显示 DNS 服务器地址（示例图）

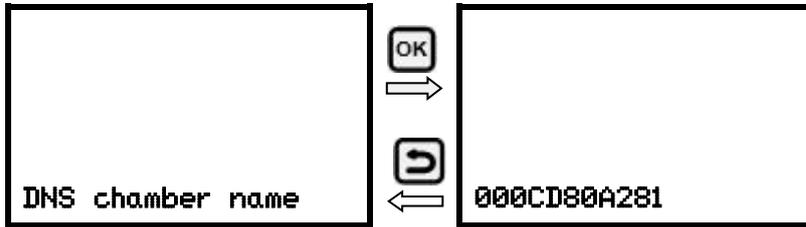
按 **返回键** 和 **OK 键** 可以来回切换。

现在，您可以通过 **向下箭头键** 移动到下一个参数（DNS 设备名称）。

使用 **返回键** 可再次进入子菜单“**Ethernet**”（以太网），多次按该键可返回到正常显示。

15.1.6 显示 DNS 设备名称

路径：正常显示 ▾ ▾ Chamber info ▾ ▾ ▾ ▾ ▾ Ethernet ▾ ▾ ▾ ▾ ▾ DNS chamber name



显示 DNS 设备名称（示例图）

按 **返回键** 和 **OK 键** 可以来回切换。

使用 **返回键** 可再次进入子菜单“Ethernet”（以太网），多次按该键可返回到正常显示。

15.2 更改网络设置

所需权限：“Admin”。

在“Ethernet”（以太网）子菜单中，您可以依次或单独访问以下设置。

- 选择 IP 地址分配类型（自动或手动），第 15.2.1 节

如果选择了自动分配 IP 地址：

- 选择 DNS 服务器地址分配类型（自动或手动），第 15.2.2 节。

如果选择了手动分配 IP 地址：

- 输入 IP 地址，第 15.2.3 节
- 输入子网掩码，第 15.2.4 节
- 输入默认网关，第 15.2.5 节

如果选择手动分配 IP 地址或手动分配 DNS 服务器地址：

- 输入 DNS 服务器地址，第 15.2.6 节

15.2.1 选择 IP 地址分配类型（自动/手动）

路径：正常显示 ▾ ▾ ▾ Settings ▾ Ethernet IP address assignment

按 **OK 键** 激活设置。



选择 IP 地址分配类型。

当前设置闪烁。使用 **箭头键** 在 AUTO（自动）和 MANU（手动）之间选择。

使用 **OK 键** 确认设置。

现在，您可以按 **向下箭头键** 移动到下一个参数。

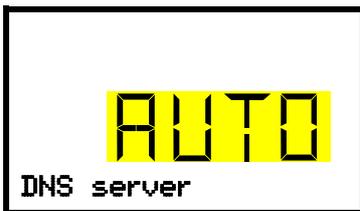
- 如果选择了手动分配 IP 地址：分配 IP 地址（第 15.2.3 节）
 - 如果选择了自动分配 IP 地址：选择 DNS 服务器寻址的类型（第 15.2.2 节）
- 使用 **返回键** 可再次进入子菜单 “Ethernet”（以太网），多次按该键可返回到正常显示。

15.2.2 选择 DNS 服务器地址的分配方式（自动/手动）

只有选择了自动分配 IP 地址（第 15.2.1 节）时，此功能才可用

路径：正常显示    Settings   Ethernet    DNS server

按 **OK 键** 激活设置。



选择分配 DNS 服务器地址的类型。

当前设置闪烁。使用 **箭头键** 在 AUTO（自动）和 MANU（手动）之间选择。

使用 **OK 键** 确认设置。

如果选择手动分配 DNS 服务器地址，现在可以用 **向下箭头键** 切换到 DNS 服务器地址（第 15.2.6 节）

使用 **返回键** 可再次进入子菜单 “Ethernet”（以太网），多次按该键可返回到正常显示。

15.2.3 输入 IP 地址

此功能仅在选择了手动分配 IP 地址后才可用（第 15.2.1 节）

路径：正常显示    Settings   Ethernet    IP address

按 **OK 键** 激活设置。

根据数字顺序分为四个步骤输入 IP 地址：(1).(2).(3).(4)

输入原理：

- 通过 **OK 键** 在上方一行中选择所需的 IP 地址 1/4、2/4、3/4、4/4。
- 用 **箭头键** 指定 IP 地址所选部分的数值



IP 地址分配（示例值）。

显示 IP 地址的第一部分。通过 **箭头键** 输入所需值。

通过 **OK 键** 确认输入并切换到 IP 地址的第二部分。



IP 地址分配（示例值）。

显示 IP 地址的第二部分。通过 **箭头键** 输入所需值。

通过 **OK 键** 确认输入并切换到 IP 地址的第三部分。



IP 地址分配（示例值）。

显示 IP 地址的第三部分。通过 **箭头键** 输入所需值。

通过 **OK 键** 确认输入并切换到 IP 地址的最后一部分。



IP 地址分配（示例值）。

显示 IP 地址的第四部分。通过 **箭头键** 输入所需值。

使用 **OK 键** 确认设置。

现在可以用 **向下箭头键** 切换到输入子网掩码。

使用 **返回键** 可再次进入子菜单“**Ethernet**”（以太网），多次按该键可返回到**正常显示**。

15.2.4 输入子网掩码

此功能仅在选择了手动分配 IP 地址后才可用（第 15.2.1 节）

路径：正常显示 **▽** **▽** **▽** **Settings** **OK** **▽** **Ethernet** **OK** **▽** **▽** **Subnet mask**

按 **OK 键** 激活设置。

根据数字顺序分为四个步骤输入子网掩码：(1).(2).(3).(4)

输入原理：

- 通过 **OK 键** 在上方一行中选择所需的子网掩码 1/4、2/4、3/4、4/4 部分。
- 用 **箭头键** 指定子网掩码所选部分的值

详情参见第 15.2.3 节“输入 IP 地址”中类似的方法。

可以使用 **向下箭头键** 切换到输入默认网关。

使用 **返回键** 可再次进入子菜单“**Ethernet**”（以太网），多次按该键可返回到**正常显示**。

15.2.5 输入默认网关

此功能仅在选择了手动分配 IP 地址后才可用（第 15.2.1 节）

路径：正常显示 **▽** **▽** **▽** **Settings** **OK** **▽** **Ethernet** **OK** **▽** **▽** **Standard gateway**

按 **OK 键** 激活设置。

根据编号顺序，分为四个步骤输入默认网关：(1).(2).(3).(4)

输入原理：

- 通过 **OK 键**，在上方一行中选择所需的默认网关部分 1/4、2/4、3/4、4/4。
- 使用 **箭头键** 指定默认网关所选部分的值

详情参见第 15.2.3 节“输入 IP 地址”中类似的方法。

然后，用 **向下箭头键** 可以切换到输入 DNS 服务器地址。

使用 **返回键** 可再次进入子菜单“**Ethernet**”（以太网），多次按该键可返回到**正常显示**。

15.2.6 输入 DNS 服务器地址

当选择手动分配 IP 地址（第 15.2.1 节）或手动分配 DNS 服务器地址（第 15.2.2 节）时，可使用此功能。

如果是手动分配 IP 地址：

路径： 正常显示    Settings   Ethernet     DNS server address

对于手动 DNS 服务器地址分配：

路径： 正常显示    Settings   Ethernet   DNS server address

按 **OK 键** 激活设置。

根据数字顺序分为四个步骤输入 DNS 服务器地址： (1).(2).(3).(4)

输入原理：

- 通过 **OK 键** 在上方一行中选择所需的 DNS 服务器地址 1/4、2/4、3/4、4/4 部分。
- 用 **箭头键** 指定 DNS 服务器地址所选部分的值

详情参见第 15.2.3 节“输入 IP 地址”中类似的方法。

使用 **返回键** 可再次进入子菜单“Ethernet”（以太网），多次按该键可返回到正常显示。

16. 数据记录器

内部数据记录器将设备数据和事件存储在三个数据集中。

使用“Export recorder data”（导出记录器数据）功能（第 17.3 节），可通过 USB 接口将三个数据集以三个数据文件的形式保存到 U 盘中。它们按所选的本国语言以电子表格形式输出，文件扩展名为“.csv”，并且可以使用所需程序进行进一步处理。数据未加密。通常是对整个数据存储进行读取。

16.1 保存的数据

所有数据均以表格形式输出。数值“number”（数字）、“date”（日期）和“time”（时间）标题将以所选语言显示，其余以英语输出。

- **用于用户“DL1”的设备数据**

按照设定的存储间隔以表格形式显示温度实际值和设定值以及日期和时间（第 16.3 节）。温度值始终以 °C 为单位输出。

- **“DL2” 制造商服务设备数据**

该数据用于制造商的服务。存储间隔是固定的（1 分钟）。温度值始终以 °C 为单位输出。

- **事件列表**

调节器和数据存储消息以及带有日期和时间的报警消息：

- 已执行固件升级
- “New config (USB)”（USB 新配置）：通过 USB 导入新配置
- “Data recorder cleared”（数据记录器清空）：从设置程序中删除数据记录器 + 事件列表
- 其他与现有报警相关的事件消息

在“On/Off”（开/关）中指定报警状态的开/关时间。

16.2 存储容量

数据记录器的存储容量取决于条目数。

- DL1 = 110, 000 条记录（相当于 76 天，每次存储间隔为 1 分钟），设置参见第 16.3 节
- DL2 = 27, 000 条记录（相当于 18 天，固定存储间隔为 1 分钟）
- 事件列表：200 个事件

设置的存储间隔越短，存储的测量点就越紧密，但记录的时间也就越短。

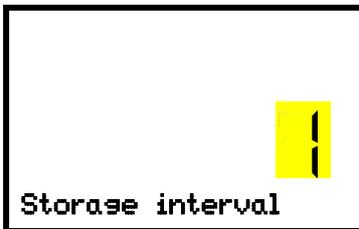
达到数据记录器的存储容量后，会立即将最早的值覆盖掉。

16.3 为“DL1”记录器数据设置存储间隔

所需权限：“Admin”。

路径：正常显示    Settings    Data recorder  Storage interval

按 **OK 键** 激活设置。



“储存间隔”功能。

当前设置闪烁。使用 **箭头键** 输入所需的存储间隔。设置范围：1 分钟（出厂设置）至 60 分钟。

使用 **OK 键** 确认设置。

利用 **返回键** 返回到子菜单“Data recorder”（数据记录器），多次按该键后可返回到正常显示。

16.4 删除数据记录器

通过 U 盘导入配置（第 17.2 节）以及通过服务人员载入新固件版本时，将删除整个数据存储器。

制造商的服务人员也可以使用安装程序在不删除数据的情况下载入配置。

无论采用哪种方式，该服务人员都可以通过安装程序删除数据。

通过 U 盘加载新的配置将删除数据记录器。

说明	
	<p>用 U 盘加载新配置时存在数据丢失的危险。</p> <p>数据丢失。</p> <p>➤ 请先备份数据，然后再通过 U 盘载入新配置。</p>

17. USB 菜单：通过 USB 接口传输数据

锁闭和调节装置外壳内有一个 USB 接口，用于通过 U 盘传输数据（第二个微型 USB 接口仅在制造商工厂使用）。

该调节器通过 USB 接口提供一个导入功能和三个导出功能：

导入功能（第 17.2 节）：

- “KONF380.set” 文件中的配置数据

导出功能（第 17.3）：

- “KONF380.set” 文件中的配置数据
- 记录器数据
 - DL1（用户设备数据）：“DL1_[设备 MAC 地址].csv”
 - DL2（用于制造商服务的设备数据）：“DL2_[设备 MAC 地址].csv”
 - 事件列表：“EvList_[设备 MAC 地址].csv”

关于文件内容，请参阅第 16.1 节。

- 服务数据

在 U 盘上将创建“Service”（服务）文件夹并可发送给制造商的服务部门。除配置数据和记录器数据外，它还会提供其他服务相关信息。

17.1 连接 U 盘

将 U 记忆棒连接到控制器的连接器。



只能将 U 盘插入 USB 接口。

USB 记忆棒必须格式化为 FAT32 且具有至少 8GB 的存储空间。

插入 U 盘后，将显示初始功能“Import configuration”（导入配置）。

只要连接了 U 盘，则只能使用数据传输功能。其他调节器功能仅在移除 U 盘后才能再次使用。

17.2 导入功能

所需权限：“Admin”。



“Import configuration”（导入配置）功能。

点击 **OK 键** 从 U 盘导入配置数据。

按 **向下箭头键** 以实现 Export configuration（导出配置）功能。

17.3 导出功能

所需权限：每位用户



“Export configuration”（导出配置）功能。
点击 **OK 键** 将调节器中的现有配置数据写入 U 盘。

按向下箭头键可移到下一个功能。



“Export recorder data”（导出记录器数据）功能。
要将调节器中的现有记录器数据写入 U 盘，请按 **OK 键**。

按向下箭头键可移到下一个功能。



“Export service data”（导出服务数据）功能。
要将调节器设备数据写入 U 盘中，请按 **OK 键**。

17.4 连续数据传输

一个正在运行的箭头符号显示数据传输进程。

示例：



正在传输数据。

注意！当心数据丢失风险！数据正在进行传输时，请勿断开 U 盘与设备的连接！

完成传输后，调节器将返回初始功能“Import configuration”（导入配置）。

17.5 数据传输错误

故障状态下，将显示 "ERR"（错误）提示。



读取错误（示例）。

17.6 取出 U 盘

无法/不需要退出 U 盘。

请注意，确保没有数据被传输（第 17.4 节）。

拔出 U 盘之后，调节器的菜单又回到插入 U 盘之前的状态。

18. 电池管理

该调节器菜单可用于检查电池是否存在以及当前的充电状态。这只是纯粹的显示功能，没有设置选项。

18.1 电池供电模式

此菜单显示设备是否依靠电池运行。

- 显示 “YES”（是）：处于电池供电模式（电源故障期间）
- 显示 “NO”（否）：电池正在充电，有电源

如果未识别到电池（电池缺失，电池完全耗尽(< 3V) 或电池存在缺陷，在电源供电模式下将发出 “Battery defective”（电池故障）报警消息（第 14.4.5 节）。

所需权限：“User”。

路径：正常显示 Chamber info Battery management Battery operation



显示 “Battery operation”（电池供电模式）。

YES（是）= 电池供电模式，无电源

NO（否）= 电池正在充电，外部电源

按 **向下箭头键**，进入 “Charging voltage”（充电电压）功能。

使用 **返回键** 可返回到子菜单 “**Battery management**”（电池管理），多次按该键后可返回到 **正常显示**。

18.2 充电电压

此菜单显示电池的当前电压。正确电压为 > 12V。

一旦低于 12 V 蓄电池电压极限值，在电源模式和蓄电池模式下将输出“Low battery voltage”（电池电压太低）报警消息（第 14.4.5 节）。

所需权限：“User”。

路径：正常显示   Chamber info     Battery management   Charging voltage



“Charging voltage”（充电电压）：
显示当前电池充电电压。

按**向上箭头键**，进入“Battery operation”（电池供电模式）。

使用**返回键**可返回到子菜单“**Battery management**”（电池管理），多次按该键后可返回到**正常显示**。

19. 设置和激活服务设定值

可输入并激活服务设定值以用于测试或校正较低的设定值。此设置超出调节范围，不适用于正常操作模式。

一旦激活服务设定值，默认的温度设定值将不再有效。只有在禁用服务设定值之后，设备才会重新调节到标准的温度设定值。

19.1 设置服务设定值

所需权限：“Admin”。

路径：正常显示    Settings     Various     Service setpoint

按 **OK 键** 激活设置。



“Service setpoint”（服务设定值）功能：
设置服务设定值。
当前设置闪烁。通过**箭头键**输入所需值。输入范围：+20 ° C 至 -99 ° C。出厂设置：-99 ° C。
使用 **OK 键** 确认输入。

按**向上箭头键**以设置范围报警的限值（第 13.3 节）。

按**向下箭头键**，进入“Manual Offset”（手动偏移）功能（第 7.1 节）。

利用**返回键**重新进入子菜单“**Various**”（其它），多次按该键可返回到**正常显示**。

19.2 激活服务设定值

所需权限：“User”。

路径：正常显示  **Setpoints**   **Functions on/off**    **Service setpoint on/off**

带 CO₂ 紧急制冷装置：

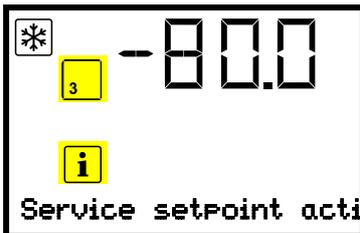
路径：正常显示  **Setpoints**    **Functions on/off**    **Service setpoint on/off**

按 **OK** 键激活设置。



设置功能 3 “Service setpoint on/off”（服务设定值打开/关闭）。
当前设置闪烁。使用 **箭头键** 在 1（服务设定值激活）和 0（服务设定值未激活）之间选择。
使用 **OK** 键确认设置。

使用 **返回键** 可返回到子菜单 “**Functions on/off**”（功能开/关），多次按该键后可返回到 **正常显示**。



带有“Service setpoint active”（服务设定值激活）提示信息的正常显示

服务设定值保持激活状态，直到再次禁用功能 3 “Service setpoint on/off”（服务设定值打开/关闭）。

20. CO₂ 紧急制冷装置 (SUFsg 5001, SUFsg 7001 选项)

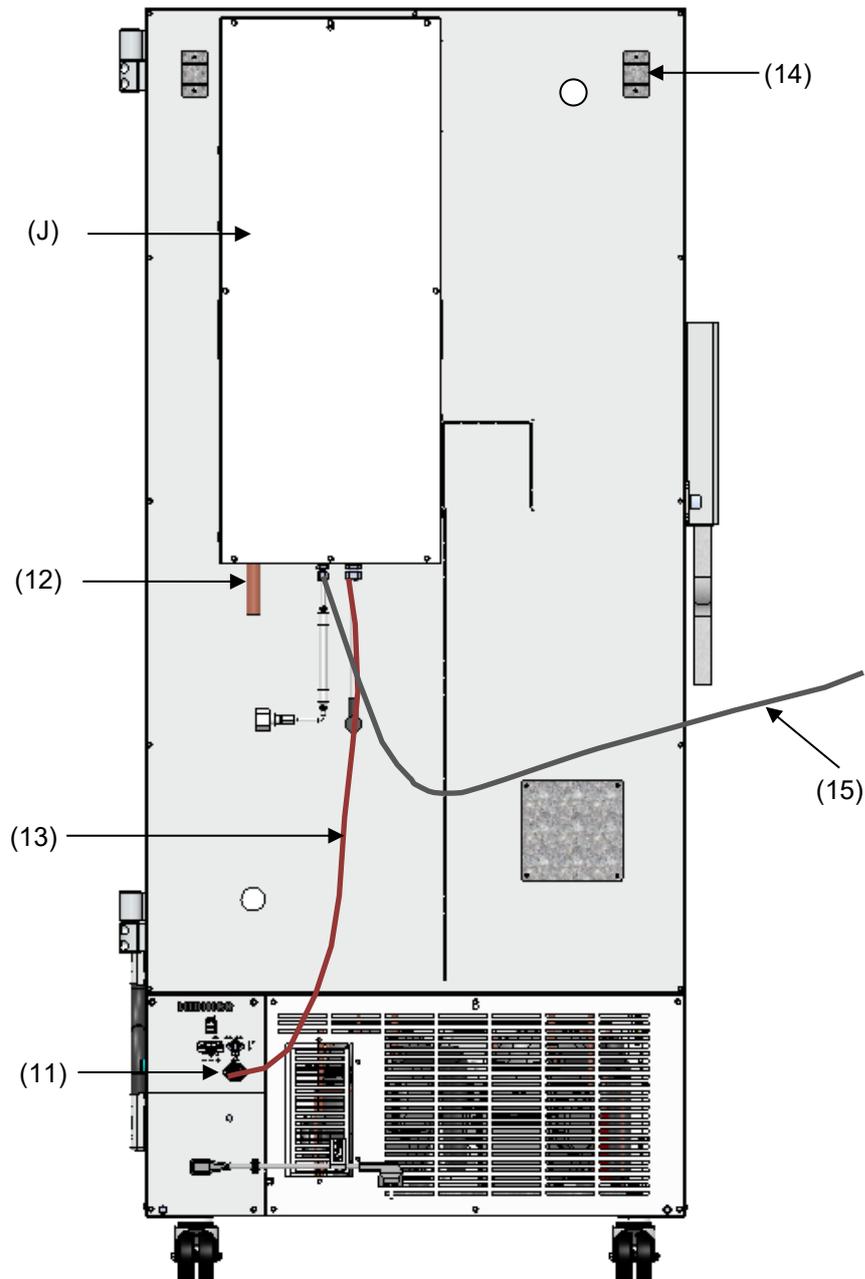


图 19: 带 CO₂ 紧急制冷系统的 SUFsg 后视图

- (J) CO₂ 紧急制冷装置
- (11) CO₂ 紧急制冷电气连接插座
- (12) CO₂ 排放口, 用于连接排放软管
- (13) 连接到 CO₂ 紧急制冷插座(11)的电缆
- (14) 压力补偿开口 (从内部可见)。CO₂ 也从这里逸出
- (15) 用于连接 CO₂ 压缩气体气瓶的气体软管

设备调节器的激活和温度测量用于 CO₂ 紧急制冷，因此不能用于其他制造商生产的超低温冰箱。



CO₂ 紧急制冷选构件仅适用于本超低温冰箱 SUFsg。

CO₂ 紧急制冷系统可在内腔室温度升高到设定的紧急制冷温度时提供额外的制冷。如果出现热量输入、电源中断或制冷系统故障，可能需要使用该紧急制冷装置。

工作原理：CO₂ 以液态形式从气瓶中取出，需要时导入 SUFsg 超低温冰箱中。在冰箱中，气体强烈释放和冷却，形成二氧化碳 (CO₂) 气体和二氧化碳 (CO₂) 雪的混合物。CO₂ 雪通过转换为气态提供所需的制冷能力。

该紧急制冷装置集成在设备的安全链中。电源发生故障时，CO₂ 紧急制冷装置由电池供电，正常运行时则由 24 V DC 开关电源供电。该电池设计为可供外部电源中断后最多使用 72 小时，因此，如果有足够数量的 CO₂ 气瓶，则可确保至少一个周末的 CO₂ 紧急制冷。

CO₂ 紧急制冷系统的温度可以设置在 -40° C 和 -70° C 之间。为确保在给定 CO₂ 的供给下紧急制冷时间尽可能长，请使用尽可能高的紧急制冷温度。

CO₂ 紧急制冷选构件可作为改装套件提供。请与制造商的经销商联系。



超低温冰箱背面左上部直径 28 mm 的绝缘套管 (6a) 用于连接 CO₂ 紧急制冷装置。

20.1 连接 CO₂ 压缩气体气瓶和气瓶更换



CO₂ 紧急制冷系统仅使用液体 CO₂。使用带有安全阀连接件 W21.8 x 1 ¼" 的 CO₂ 立式气瓶。立式气瓶的最高环境温度不得超过 35° C。内部立管基本上可实现液体的充分提取。在提取过程中，必须保持 CO₂ 立式气瓶垂直。

关于气瓶位置的说明：

液体 CO₂ 的温度升高时，冷却能力降低。请勿将气瓶放入超低温冰箱的排气流中。

所提供的气体软管(15)已连接到 CO₂ 紧急制冷系统，用户不得松开此接头。如果需要更换软管，请与制造商的服务部门联系。要连接压缩气体气瓶，将气管的自由端连接至气瓶 (SW 30)。然后打开气瓶阀门。

在更换气瓶之前，请先关闭空瓶的阀门。对 CO₂ 紧急制冷装置进行测试运行，以释放 CO₂ 紧急制冷系统内的压力。然后再拧下气瓶软管。



连接气瓶后，用肥皂水溶液检查管道连接处是否存在气体泄漏。确保软管连接紧密。

在拧紧或拧松气体软管之前，必须**始终**关闭气瓶上的阀门

	 警告
	<p>气瓶若未连接，打开其阀门时，储存的压力能的释放会导致受伤危险。 受伤。</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 连接或取下气体软管之前，请关闭气瓶阀门。

固定压缩气体气瓶，防止其掉落和其他机械损坏。

	 警告
	<p>拆卸安全阀时，储存的压力能量的释放会导致受伤危险。 受伤。</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 固定气瓶，防止翻倒（用链子拴住）。 ➤ 用气瓶推车运送气瓶。

	<p>关于安全使用 CO₂ 压缩气体气瓶的一般说明：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 缓慢打开气瓶阀以避免压力波动 • 存放和使用防止气瓶倾翻（用链条拴住）。 • 用气瓶推车运输气瓶，不可肩扛手搬、滚动或抛扔气瓶。 • 即使气瓶似乎已空，也要关闭阀门；在不使用时，应将瓶盖拧紧。送回气瓶时应关闭阀门 • 请勿用力打开气瓶，损坏时进行标记。 • 防止气瓶发生火灾危险，例如存储时远离易燃液体 • 遵守 CO₂ 压缩气体气瓶使用的相关规定。
--	--

关于在实验室使用气瓶时针对**操作人员的要求和法规的说明**（无完整性要求）：

通常，不允许在没有存储柜的实验室中**存放**压缩气体气瓶（贮存，不用于排空，存储以供日后使用或输送到其它地点）。DIN EN 14470-2: 2006 标准规定了防火型压缩气体气瓶柜的要求。

在满足安全要求的前提下，也可以将气瓶放在存储柜之外或室外**备用**（用于排空或连接准备好的容器）和**使用**（准备、作业、排空）。这适用于 CO₂ 紧急制冷系统。

- 必须遵守当地和国家的所有相关法规，尤其是有关气瓶备用 / 排空的规定。
- 在实验室中，尤其在专门的存放室或室外，气瓶在 6 个以上都必须配备和使用气瓶存储柜。在工作结束后（关闭超低温冰箱），气瓶应存放在安全的储存位置。
- 进行密封性检查
- 必须能够随时取用灭火器，防止气瓶受热发生火灾

- 在压缩气体气瓶附近必须备有关于连接和更换气瓶的操作说明书，该说明书以通俗易懂的方式说明了所有安全技术要求。
- 放置压缩气体气瓶的实验室必须带有“气瓶警告”标志 W019。



- 在火灾风险较高的区域内，应尽量将气瓶安全地放置在室外并固定。

高浓度 CO₂（二氧化碳）（> 4 Vol. %）对健康有害。它是无色的，基本上无异味，因此实际上是难以察觉的。逸出的 CO₂ 比空气重，可能会聚集在地板上，也可能是建筑物较低的部位。存在窒息和中毒风险。必须有效避免气体不受控制释放所带来的危险。

	危险
	<p>高浓度 CO₂ (> 4 Vol.-%)会导致窒息和中毒危险。</p> <p>窒息死亡。</p> <ul style="list-style-type: none">➤ 仅在通风良好的地方使用 CO₂ 紧急制冷。➤ 确保通风技术措施。在紧急冷却系统的 CO₂ 出口处安装合适的排出管道。➤ 遵守有关 CO₂ 处理的相关法规。➤ 停止设备运行时，关闭 CO₂ 供应。

安装 CO₂ 压缩气体气瓶时，应考虑施工现场条件。

- 安装地点必须位于通风良好的区域（**自然通风排气**）。对于地面面积 ≤ 12 m² 且墙体坚固四面没有开口的房间，适用更进一步的规定（最多两个 14 升的 CO₂ 气瓶，带有“窒息危险”标记，禁止在进入后关门）。
- 安装地点必须进行技术通风和排气（**技术通风**），并配备一个 CO₂ 报警装置（**气体报警装置**）

我们强烈建议对 CO₂ 紧急制冷装置周围空气中的 CO₂ 浓度进行持续监测。必须始终确保不超过 0.5 Vol.-% CO₂ 的最大允许工作场所限值（AGW，以前为 MAK）。

20.2 CO₂ 紧急制冷系统的运行

CO₂ 紧急制冷系统运行时，超低温冰箱内腔室将充满 CO₂。高浓度 CO₂（二氧化碳）（> 4 Vol. %）对健康有害。它是无色的，基本上无异味，因此实际上是难以察觉的。仅在通风良好的地方使用 CO₂ 紧急制冷系统。释放的 CO₂ 的气体必须通过良好的通风设施，或者适当的排气系统以及在 CO₂ 紧急制冷系统背面 CO₂ 出口（12）处的排出管道进行安全排放。遵守 CO₂ 允许的最大工作场所限值（之前为最大工作场所浓度，即 MAK）（德国为 5000 ml/m³ (ppm) = 0.5 vol %）。我们建议安装 CO₂ 报警系统。

即使小心谨慎地处理 CO₂ 或需要依靠 CO₂ 运行的设备，仍然存在一些残余风险，在某些情况下会导致生命危险。因此，我们强烈建议对 CO₂ 紧急制冷装置周围空气中的 CO₂ 浓度进行持续监测。必须始终确保不超过 0.5 Vol.-% CO₂ 的最大允许工作场所限值（AGW，以前为 MAK）。

	 危险
<p>高浓度 CO₂ (> 4 Vol.-%)会导致窒息和中毒危险。</p> <p>窒息死亡。</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 仅在通风良好的地方使用 CO₂ 紧急制冷。 ➤ 确保通风技术措施。在紧急冷却系统的 CO₂ 出口处安装合适的排出管道。 ➤ 遵守有关 CO₂ 处理的相关法规。 ➤ 停止设备运行时，关闭 CO₂ 供应。 	

我们建议将一根排放软管连接至 CO₂ 出口（12），并将其连接至室外或排放系统。由于 CO₂ 紧急冷却系统在电源中断时仍有效，建议排气装置使用不间断电源。

设备调节器测量并检查使用区域内的温度值。根据温度上升或下降情况，调节器将在正常运行和电源故障期间对 CO₂ 紧急冷却装置进行控制。设备使用区域内达到预设的紧急制冷温度后，紧急制冷装置电磁阀将打开，气瓶中的液态 CO₂ 将按一定的时间间隔注入设备使用区域。此时，加压的液态 CO₂ 会释放至环境压力，并在设备使用空间中蒸发。这会将设备使用空间冷却至预设的紧急制冷温度。

打开设备门时，CO₂ 注入中断。这可防止在设备内部操作时因注入的 CO₂ 气体导致冷灼伤/冻伤。

	<p>接通设备电源后，CO₂ 紧急制冷处于禁用状态，直到首次达到 CO₂ 紧急制冷设定值。</p>
--	---

当运行 CO₂ 紧急制冷时，温度分布可能会偏离 -80 °C 的技术参数（第 26.3 节）。

激活 CO₂ 紧急制冷装置

- 打开 CO₂ 气瓶的阀门
- 设定调节器的紧急制冷温度（第 20.3.1 节）
- 在调节器上激活 CO₂ 紧急制冷装置（第 20.3.2 节）
- 必要时进行测试运行（第 20.3.3 节）。

20.3 设备调节器的设置

必须在调节器中激活 CO₂ 紧急制冷，以显示下列控制菜单（第 20.3.1 节至第 20.3.3 节）。带有 CO₂ 紧急制冷装置的设备，通常可在以下菜单中查看相关设置：

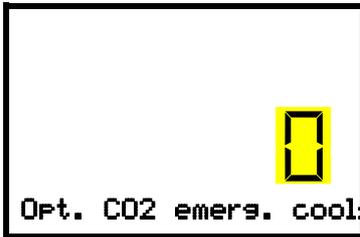
路径：正常显示    Settings    Various      Opt. CO₂ emerg. Cooling

在该菜单中必须激活设置“1”。



菜单“Opt. CO₂ emerg. cooling”（CO₂ 紧急制冷选购件）。
 设置“1”（存在紧急制冷装置）
 设置“0”（无紧急制冷装置）

如果存在 CO₂ 紧急制冷装置，但设置为“0”（无紧急制冷装置），例如，由于改装的原因，则按 **OK 键** 以激活设置。



设置菜单“Opt. CO₂ emerg. cooling”（CO₂ 紧急制冷选购件）。
当前设置闪烁。使用 **箭头键** 将该设置设定为“1”（存在紧急制冷装置）。
使用 **OK 键** 确认输入。

提示：对于不带 CO₂ 紧急制冷的设备，必须将设置设定为“0”（无紧急制冷装置）。

以下控制菜单仅适用于具有 CO₂ 紧急制冷选购件的设备。

20.3.1 设置 CO₂ 紧急制冷装置的温度设定值



我们建议 CO₂ 紧急制冷装置设定值比设备的温度设定值高至少 10 °C，并且要高于范围报警的限值。

所需权限：“User”。

路径：正常显示 **Setpoints** **CO₂ emergency cooling**

按 **OK 键** 激活设置。



设置 CO₂ 紧急制冷装置的温度设定值

当前设置闪烁。使用 **箭头键** 输入所需的设定值。设置范围：-30 °C 至 -70 °C

使用 **OK 键** 确认输入。

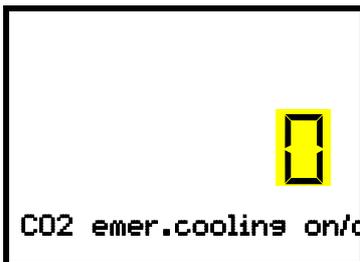
使用 **返回键** 可返回到“Setpoints”（设定点）子菜单，多次按该键后可返回到正常显示。

20.3.2 激活 CO₂ 紧急制冷装置

所需权限：“User”。

路径：正常显示 **Setpoints** **Functions on/off** **CO₂ emer.cooling on/off**

按 **OK 键** 激活设置。

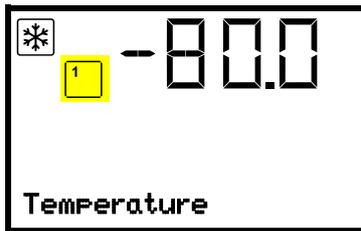


设置功能 1 “CO₂ emer.cooling on/off”（CO₂ 紧急制冷开/关）功能。

当前设置闪烁。使用 **箭头键** 在“1”（激活紧急制冷）和“0”（禁用紧急制冷）之间选择。

使用 **OK 键** 确认输入。

使用 **返回键** 可返回到子菜单 “**Functions on/off**”（功能开/关），多次按该键后可返回到**正常显示**。



激活的紧急制冷功能的正常显示



在持续运行的紧急制冷过程中正常显示，并出现报警消息 “CO2 emergency cooling”（CO₂ 紧急制冷）



CO₂ 气瓶阀必须打开，否则会发生压力报警。

禁用 CO₂ 紧急制冷

1. 在调节器上禁用 CO₂ 紧急制冷。
2. 关闭 CO₂ 气瓶的阀门。

20.3.3 CO₂ 紧急制冷测试运行

CO₂ 紧急制冷测试运行可随时执行，即使 CO₂ 紧急制冷装置未激活。

CO₂ 紧急制冷测试运行在启动后继续运行，直到再次禁用。

所需权限：“User”。

路径：正常显示 **Setpoints** **Functions on/off** **CO2 cooling test on/off**

按 **OK 键** 激活设置。

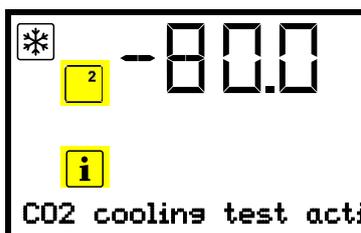


设置功能 2 “CO2 cooling test on/off”（CO₂ 紧急制冷测试开/关）。

当前设置闪烁。使用 **箭头键** 在“1”（测试运行已激活）和“0”（测试运行已禁用）之间选择。

使用 **OK 键** 确认输入。

使用 **返回键** 可返回到子菜单 “**Functions on/off**”（功能开/关），多次按该键后可返回到**正常显示**。



在紧急制冷测试运行时正常显示，同时出现信息提示 “CO2 cooling test active”（CO₂ 紧急制冷装置测试激活）

执行测试运行后，再次禁用该设置。

21. 数据采集和文档记录

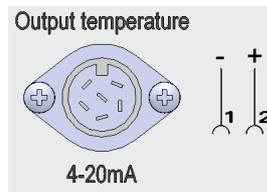
21.1 以太网接口

作为标准配置，本设备配备有一个以太网接口(8)，用于 PC 通信，因此，可建立连接以进行数据交换和记录。设备的 MAC 地址请参见调节器菜单“Ethernet”（以太网）（第 15.1.1 节）。

21.2 温度模拟输出端子（选配件）

超低温冰箱配备了一个 4-20 mA 的温度模拟输出端子。该输出端子可用于外部数据采集系统或记录设备的传输。

设备后面板上的 DIN 插座 (10) 的连接如下所述：



模拟输出端子为 4-20 mA DC

引脚 1 : 温度 -

引脚 2 : 温度 +

温度范围 : +40 ° C 至 -100 ° C

随附合适的插头。

图 20 : 用于模拟输出端子选配件的插座(10)的引脚连接

22. 设备组件清单：搁架系统和冷冻盒（选购件）

22.1 带或不带冷冻盒的搁架系统

为了最佳利用设备隔间的内部空间，可使用以下框架：

- 侧开式铝或不锈钢制机柜架，
- 不锈钢抽屉架



侧开式机柜架 和 冷冻盒



抽屉架配有可轻松放置的插盘（抽屉）和冷冻盒

图 21：搁架系统和冷冻盒

所有框架均提供两种不同的高度：

- 高度为 280 mm，可叠放 5 个标准冷冻盒（50 mm/2 inch）
- 高度 330 mm，可叠放 6 个标准冷冻盒（50 mm/2 inch）

框架为空或可配置标准冷冻盒

纸板冷冻盒中装有一个网格嵌件，划分成 9 x 9 个格子（81 个样品）。

框架高度	冷冻盒容器数量 (H x T)	冷冻盒	不锈钢机柜架 物品编号	铝制机柜架 物品编号	不锈钢抽屉架 物品编号
280 mm	5 x 4	不带盒子	7790 027	7790 003	7790 031
280 mm	5 x 4	带盒子	7790 029	7790 015	7790 033
330 mm	6 x 4	不带盒子	7790 028	7790 014	7790 032
330 mm	6 x 4	带盒子	7790 030	7790 025	7790 036

22.2 冷冻盒

一套 36 个标准纸板冷冻盒，白色，高度 50 mm/2 inch，格子 9 x 9



图 22：带网格嵌件的冷冻盒，货号 7790 038

23. 清洁和去污

每次使用后应清洁设备，以避免因装料成分导致腐蚀损坏。

进行所有清洁和消毒排污后，在调试之前确保设备完全干燥

运行期间：仅使用湿布擦拭外表面，然后风干。

  	 危险
	<p>因设备进水而发生电击危险。</p> <p>触电死亡。</p> <ul style="list-style-type: none"> ⊘ 请勿用水或清洁剂溅洒本机的内外表面。 ⊘ 切勿将任何清洁用具（抹布或刷子）插入设备的插槽或开口中。
	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 进行清洁工作之前，通过总开关将设备关断，然后拔下电源插头。 ➤ 重新启动之前确保设备完全干燥。

23.1 清洁

清洁前切断设备电源。拔下电源插头。

	始终保持设备内部清洁。彻底清除装料留下的残留物。
---	--------------------------

使用湿布擦拭表面。此外，可使用下列清洁剂（使用抹布）：

外表面， 带控制面板的闭锁和调节装置外壳， 内部（不锈钢） 插盘， 门密封条	不含酸、不含卤化物的商用清洁剂。 酒精溶液。中性清洁剂。
设备背面的连接面板	不含酸、不含卤化物的商用清洁剂。 中性清洁剂。
镀锌铰链组件，外壳背面	不含酸、不含卤化物的商用清洁剂 请勿在镀锌表面使用中性清洁剂。

不得使用会与设备组件或装料物件发生反应而引发危险的清洗剂。如果对清洁剂的适用性有任何疑问，请联系 制造商的服务部门。

	对于使用不当清洁剂造成的任何腐蚀损坏，制造商概不负责。 对于因未清洁设备而导致的任何腐蚀损坏，制造商概不负责。
---	--

	说明
	<p>使用错误的清洁剂会造成腐蚀危险。 设备损坏。</p> <ul style="list-style-type: none"> ∅ 请勿使用酸性或卤化物清洁剂。 ∅ 切勿将中性清洁剂用于镀锌铰链或外壳后部。

	<p>快速清洁以保护表面。 清洁后，使用湿布彻底擦除表面上的所有清洁剂。让设备干燥。</p>
---	--

	<p>肥皂液中可能含有氯化物，因此不可用于清洁。</p>
---	------------------------------

 	危险
	<p>有人员被关在设备内的危险。 窒息或冷冻造成死亡。</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 关闭门之前，确保内部空间内没有人。 ➤ 进入内部空间前请拔下电源插头（例如进行清洁）。

	<p>每次清洁时，确保提供合适的个人防护装备。</p>
---	-----------------------------

清洁后，保持机器门打开，或者拔下通孔的塞子。

	<p>中性清洁剂接触皮肤和吞咽后可能导致健康受损。请遵守中性洗涤剂瓶上的用法和安全说明。</p>
---	--

建议防护措施：为保护眼睛，请使用密封护目镜。戴手套。充分接触时适用的防护手套：丁基橡胶或丁腈橡胶，渗透时间：>480 分钟

    	小心
	<p>如果触摸皮肤或吞咽中性清洁剂，则有化学灼伤的危险。 皮肤和眼睛损伤。环境危害。</p> <ul style="list-style-type: none"> ∅ 切勿让中性清洁剂进入下水道。 ➤ 避免吞食中性清洁剂。使中性清洁剂远离食物和饮料。 ➤ 请戴防护手套和护目镜。 ➤ 避免皮肤接触中性清洁剂。

	<p>必须至少每年清洁一次门把手、门铰链和密封件。</p>
---	-------------------------------

23.2 去污 / 化学消毒

当设备被危险物质污染时，运营商必须确保正确去污。

净化设备之前请先断开设备电源。拔下电源插头。

不得使用去污剂，因为与设备组件或装料物件发生反应会带来危险。如果对去污剂的适用性有任何疑问，请联系制造商售后服务部门。

	对于使用不当净化剂后的腐蚀损坏，制造商概不负责。
---	--------------------------

	对于每次去污/消毒，请确保针对该危害采取个人防护措施。
---	-----------------------------

	如果消毒喷雾剂溶液接触到眼睛，可能会因化学灼伤而对眼睛造成伤害。请遵守瓶上给出的消毒喷雾剂的使用说明和安全说明。
---	--

建议防护措施：使用密封护目镜保护眼睛。

	 小心
	<p>眼睛与消毒喷雾剂接触时存在化学灼伤危险。</p> <p>眼睛损伤。 环境危害。</p> <p>⊘ 切勿将消毒喷雾剂排入下水道。</p> <p>➤ 佩戴护目镜。</p>

	使用消毒喷雾剂后，确保设备干燥并充分通风。
---	-----------------------

也可以使用以下消毒剂（使用抹布）：

内腔室（不锈钢）	无酸性或无卤化物的商用表面消毒剂（不滴落）。 酒精溶液。
隔间门	无酸性或无卤化物的商用表面消毒剂（不滴落）。 酒精溶液不得超过 10%
外部门封条(PVC)和内部门封条（硅胶）	酒精溶液

	清洁后，使用无菌湿布彻底擦除表面上的消毒剂。
---	------------------------

使用前，本设备必须始终彻底干燥并完全通风，因为在消毒过程中可能会形成爆炸性气体。

24. 保养和维护、故障排除、维修/调整、检查

24.1 一般信息，人员资质

- **保养**

参见第 24.3 节

- **客户的维护工作**

为了保持设备功能，须由操作人员定期执行这些作业（第 24.2 节）

人员要求参见第 1.1 节。

- **简单故障排除**

第 24.5 节中提供的信息可用于操作人员进行故障排除。此种故障排除无需对设备进行技术干预或拆卸设备零部件。

人员要求参见第 1.1 节。

- **详细的故障排除**

如果通过简单的故障排除方法无法确定故障，则必须由制造商的服务人员或制造商授权的服务伙伴或技术人员按照服务手册中的说明执行进一步的故障排除。

人员要求参见服务手册

- **维修 / 调整**

只允许由制造商的服务人员或制造商认可的服务伙伴或技术人员按照服务手册中的说明修理设备。

维修后必须检查设备，然后才能重新投入使用。

- **电气测试**

为避免设备电气装置的电击危险，每年都需要进行重复性测试，并且在初次调试之前以及在维护或维修后的重新调试之前均须进行测试。必须根据当地主管部门的要求进行测试。我们建议根据服务手册中的说明按照 EN 50678/VDE 0701 / EN 50699/VDE 0702 标准进行测试。

人员要求请参阅维修手册。

24.2 客户的维护工作

24.2.1 检查与清洁/更换冷凝器的空气过滤器

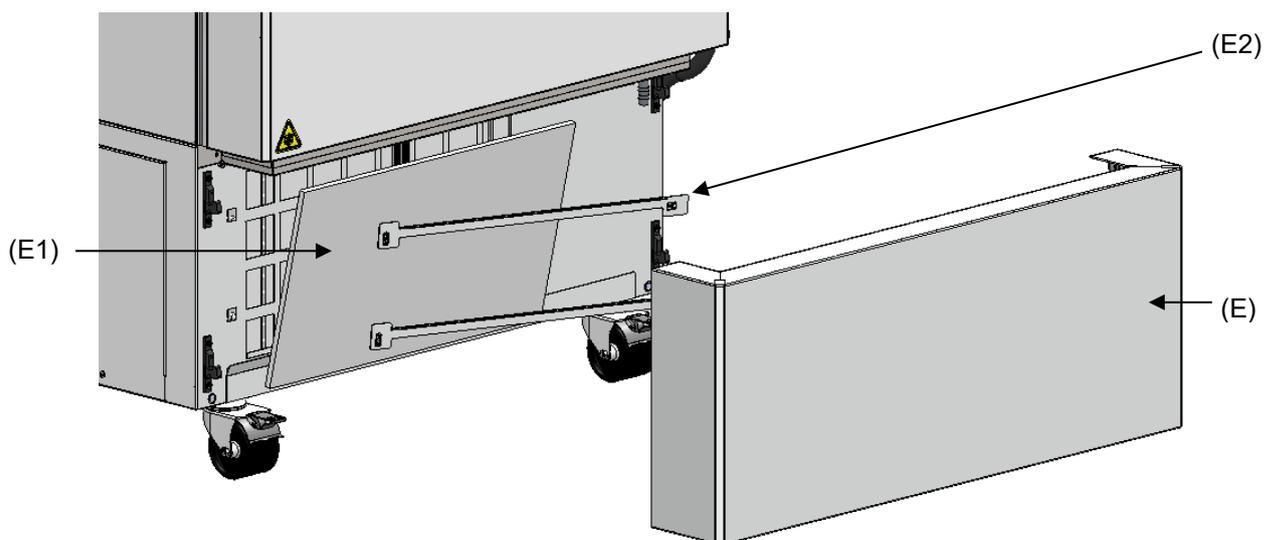
冷凝器的空气过滤器可防止灰尘在冷凝器上积聚。如果过滤器中含有灰尘，则可能损害冷却能力。

用户应每月对过滤器的污染情况进行目视检查。尤其是在出现“Condenser temp.”（冷凝器温度）报警消息时（第 14.1 节）过滤器可能脏污。过滤器可清洗且可重复使用。



定期目视检查过滤器是否脏污。

过滤器位于机箱下盖(E)后方，便于拆除和清洁或更换。



(E) 护盖

(E1) 冷凝器的空气过滤器

(E2) 固定条

图 23: 取出冷凝器的空气过滤器

- 向前拉出护盖 (E)，使其脱离设备。
- 提起固定条 (E2) 并将其向左拉。
- 拆下冷凝器的空气过滤器 (E1)。
- 用水清洗冷凝器的空气过滤器并使其干燥。必要时，更换过滤器。
- 重新安装冷凝器的空气过滤器，然后安装固定条 (E2)。
- 重新安装护盖 (E)。



清洁或更换过滤器后，必须正确重新安装冷凝器的空气过滤器、固定条和护盖。

24.2.2 清洁冷凝器

每 6 个月使用真空吸尘器清除冷凝器散热片上的可见灰尘，必要时使用压缩空气吹净散热片。

如果环境空气中尘埃增多，则每年必须对冷凝器清洁数次。在这种情况下，我们建议每周检查冷凝器的散热片（在护盖 (E) 后面）。如果发现明显脏污，应停止设备运行并对冷凝器的散热片进行吸尘处理。

24.2.3 除冰和除霜



我们建议为因轻微受热可能损坏的材料提供合适的存放方式（如放在第二台设备 / 液氮中）。

超低温冰箱和内门上部可能结冰。严重结冰会导致内腔室温度升高。使用刮冰刀清除门上的冰。



定期用冰刮刀清除门上的冰（建议每月清除一次）。

如果门长时间（5 天以上）未打开，建议对门密封条和压力平衡阀的内部开口 (I) 除冰。之后，无需使用太大的力即可在较短的时间内打开门。

长时间运行后，应为设备除霜。

请按照以下步骤对整个设备进行除霜：

- 如果有外部协议系统（选购件），则将其关闭。
- 将存储的材料放入另一个超低温冰箱或使用干冰或液氮冷却的容器中。
- 通过总开关 (4) 关闭设备，并断开其电源。
- 打开外门和所有内门。
- 让冰融化。



说明

锋利物品形成的划伤与穿孔会损坏内腔室与制冷循环组件。

设备损坏。

- ∅ 请勿使用尖锐物体去除冰。
- ∅ 请勿使用机械工具或其他设备来加速除冰。
- 只能使用制造商推荐的辅助工具。

- 用吸水性强的抹布擦拭内腔室残留的露水。
- 让超低温冰箱的内腔室干燥、清洁和消毒（第 23 章）



重新调试机器时，请遵守第 6.2 节中的相关说明。

- 插入电源插头并打开总开关 (4) 接通超低温冰箱。
- 让设备运行至少 9 个小时。然后可将物料放入超低温冰箱中。

- 打开外部协议系统 (如果有)。

除霜时，插盘和底板上可能会有积水。程序：

- 用橡胶擦拭器将插盘和柜底的水排入排水盘。
- 然后用吸水性强的布将所有内部零部件擦干。

使用排水盘进行冷凝

排水盘用于收集除霜过程中的滴水。它位于护盖 (E) 后面。在运行状态下，用塞子堵住排水盘中的孔。必须卸下护盖 (E) 进行除霜。

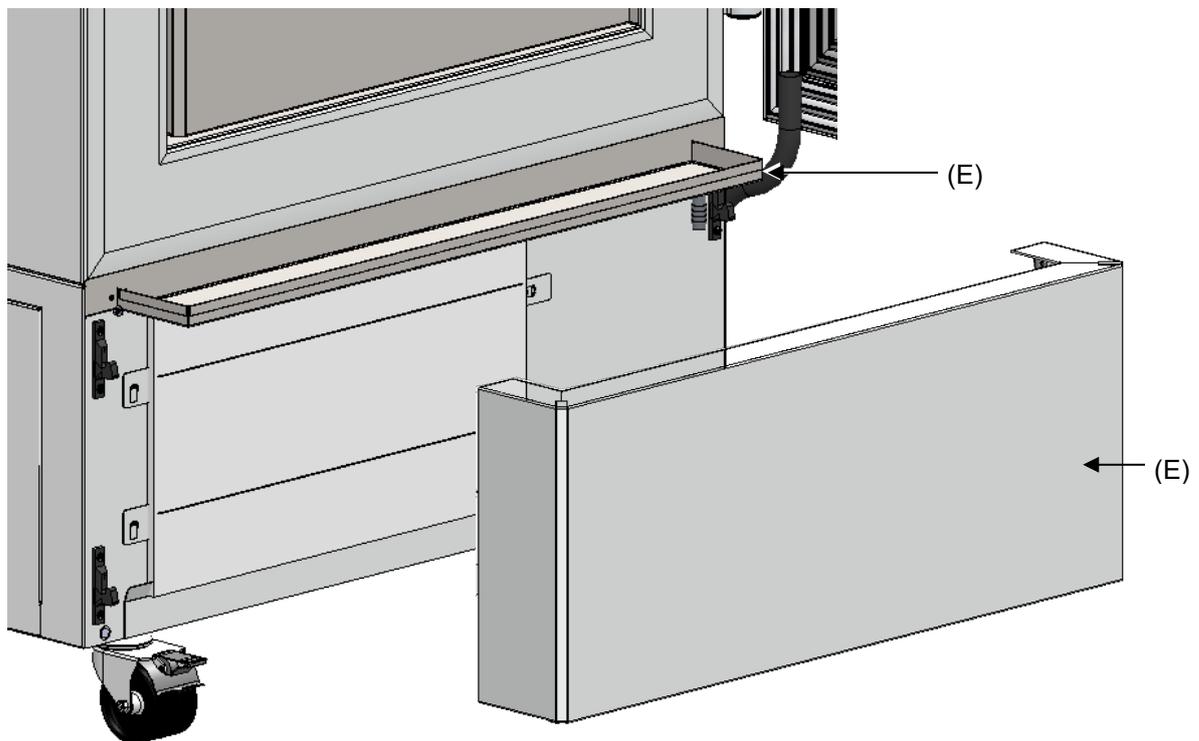


图 24：处于除霜位置的超低温冰箱

- 关闭设备。
- 向前拉出护盖 (E)，使其脱离设备。
- 将门稍微打开一点。除霜的冷凝水现在将进入排水盘。
- 将一个容器放在排水盘右上角的孔下面，然后拉出塞子将水排出。
- 除霜之后，重新堵住该孔，然后装上护盖 (E)。

24.2.4 门锁的维护

必须至少每年清洁一次门把手、门铰链和密封件 (第 23.1 节)。

24.3 保养间隔，维修

 	 危险
<p>带电进行保养作业时会有电击危险。</p> <p>触电死亡。</p> <ul style="list-style-type: none"> ⊘ 在操作或维护过程中，切勿将设备弄湿。 ⊘ 请勿拧开设备的后面板和设备侧面的维护盖板。 ➤ 进行设备保养作业之前，关闭总开关并拔下电源插头。 ➤ 常规保养只能由电气专业人员或制造商授权的人员执行。 ➤ 制冷系统的保养工作只能由受过 DIN EN 13313 : 2011 培训的专业人员来执行（例如，制冷系统制造商/制冷技术的机电一体化技术人员，并具有根据第 303/2008 号法规获得的专业证书）。遵守国家法律法规。 	

确保至少每年对设备进行一次保养，并符合有关服务人员资质、检查范围和文档的法律规定。必须记录所有与制冷系统相关的作业（维修、检查）。

	<p>如果保养由未经授权的维护人员执行，保修将失效。</p>
--	--------------------------------

如果环境空气中尘埃增多，则须每年清洁冷凝器风扇数次（抽吸或吹净）。经常检查冷凝器的空气过滤器，必要时进行清洁 / 更换（第 24.2.1 节）。

24.4 Service Reminder

可以在调节器上显示服务到期时间。按住 **OK 键** 5 秒钟。



服务到期的剩余天数显示在调节器显示屏的文本框中。
按 **OK 键** 确认消息。

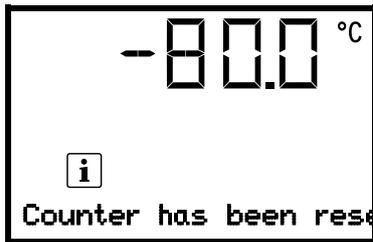
当建议的维护间隔（运行一年）到期后，调节器将显示提示信息。



“Service due!”（服务到期！）显示在调节器的文本框中。
按 **OK 键** 确认消息。

运行一个星期后，该消息重新出现。

执行服务后，您可以重置 Service Reminder（服务提醒）。



按住 **OK 按钮** 20 秒可将消息重置为一年。

“Counter has been reset!”（计数器已重置！）显示在调节器的文本框中。

按 **OK 键** 确认消息。

24.5 问题解决 / 简易故障排除

缺陷或故障会危及设备的运行安全，并可能导致危险使设备或人员受到损害。如果发现缺陷或故障，请停止使用设备并通知制造商的服务部门。如果您不确定是否存在缺陷，请按照以下表操作。如果您不能确定现有故障或发现缺陷，请联系售后服务。



只能由制造商授权的专业人员进行维修。修复的设备必须符合制造商规定的质量标准。

故障	可能的原因	所需措施
概述		
设备失灵。	无电源。	检查电源插头是否插入电源插座。
	工作电压错误。	检查插座上的电压是否正确（第 4.6 节）。
	设备保险丝已熔断。	检查设备保险丝，必要时进行更换。若再次熔断，则通知维修服务部门。
	调节器损坏。	通知维修服务部门。
报警消息 “Door open” (门打开)。	打开设备门	关闭机器门
制冷能力		
接通设备后不制冷。 “Safety controller” (监控调节器) 报警信息	已达到设定的极限温度。	检查温度设定值和监控调节器的设置。必要时选择适当的极限值。
	外部热量输入过高	减少热量输入
	调节器故障	通知维修服务部门。
	监控调节器（第 11 失灵。	
	固态继电器损坏。	

故障	可能的原因	所需措施
制冷能力 (续)		
设备持续冷却，未保持设定值。	调节器未调节或超出调节时间间隔。	校准与调整调节器
	门密封件结冰	用刮冰刀为门密封件除冰。
	非常频繁地开门。	减少开门次数
	装料过热或过多。	预冷装料和 / 或装入少量料。
	安装地点温度过高。	选择清凉的地点或联系服务部门。
	门密封件损坏。	通知维修服务部门。
	固态继电器损坏。	
“Temp. range” (温度范围) 报警消息	实际温度值超出范围报警极限	可暂时先继续运行。检查报警极限设置。如果出现其它故障消息，则排除故障原因。
“Inner temp. sensor” (内腔室温度传感器) 报警消息	内腔室温度传感器故障。通过监控调节器的温度传感器进行调节	可暂时先继续运行。通知维修服务部门。
“Safety control sensor” (监控调节器传感器) 报警消息	监控调节器的温度传感器故障	可暂时先继续运行。通知维修服务部门。
温度显示屏显示 “- - - -” 或 “<-<-<” 或 “>->->” 交替显示的消息： “Inner temp. sensor” (内腔室温度传感器) 和 “Safety control sensor” (监控调节器传感器)	内腔室温度传感器和监控调节器温度传感器故障。制冷将持续开启	通知维修服务部门。
“Cascade temp. sensor” (级联温度传感器) 报警消息	Pt100 温度传感器故障。制冷机切换至连续运行模式 (参见第 14.4.6 节)。	通知维修服务部门。
“Condensated temperature sensor” (冷凝器温度传感器) 或 “Ambient temperature sensor” (环境温度传感器) 报警消息。	Pt100 温度传感器故障。	通知维修服务部门。
不制冷或制冷量过低。	调节器的设定值设置不正确。	正确设置设定值。
	环境温度过高 > 32 ° C (第 3.4 节)。	选择清凉的地点。
	外部热量输入过高。	减少热量输入
	Pt 100 传感器故障。	通知维修服务部门。
	冷却系统损坏。	
	继电器损坏。	
	压缩机未通电。	
无制冷剂或制冷剂太少。		

故障	可能的原因	所需措施
制冷能力 (续)		
“Continuous operation” (持续运行) 报警消息。	制冷机损坏	通知维修服务部门。
	固态继电器损坏。	
	调节器损坏。	
“Compressor defective” (压缩机故障) 报警消息。	冷却系统故障。	关闭设备并通知维修服务部门。
	冷凝器风扇损坏	
“Condenser temp.” (冷凝器温度) 报警消息。	冷凝器的空气过滤器脏污。	清洁 / 更换冷凝器的空气过滤器 (第 24.2.1 节)
	冷凝器脏污。	清洁冷凝器 (第 24.2.2 节)
	必须设置通风口	确保设备正面和底部的气流通道畅通。
	设备离墙壁太近 (即设备间距保持架未安装或变形)	安装/检查设备间距保持架 (第 4.2)
	安装地点温度过高。	选择清凉的地点或联系服务部门。
湿度		
内壁结冰	延长正常运行时间。	设备除霜 (第 24.2.3 节)
调节器		
设备不工作 (黑屏)。	电源故障。 显示待机模式激活。	按下调节器显示屏上的一个按钮。
	总开关关闭。	接通总开关。
菜单功能不可用。	菜单功能在当前授权级别不可用。	使用所需的更高权限登录。
无法通过确认报警来清除报警状态。	报警原因仍然存在。	排除报警原因。 如果报警状态仍然存在, 请通知维修服务部门。
无法访问调节器。	忘记密码。	通知维修服务部门。

24.6 退回设备

在与相应国家 / 地区的负责服务机构进行澄清和确认后, 才可以将设备退回 LIEBHERR (出于维修或其他原因)。

联系信息可以在 LIEBHERR 服务手册 (随每台设备一起提供) 中找到, 也可以在 home.liebherr.com/service 中在线查看。

在退回产品前, 始终需要填写完整的污染安全证明 (第 28 章)。

25. 废弃处置

25.1 运输包装的处置

包装元件	材质	废弃处置
用于在托盘上固定外包装的带子	塑料	塑料回收
木箱 (选购件)	非木质 (IPPC 标准)	木材回收
带金属螺钉	金属	金属回收
托盘	实木 (IPPC 标准)	木材回收
带泡沫垫	PE 泡沫	塑料回收
外包装	纸板箱	纸板回收
带金属夹	金属	金属回收
泡沫衬垫 (托盘、设备顶盖)	PE 泡沫	塑料回收
设备顶盖	纸板箱	纸板回收
带泡沫垫	PE 泡沫	塑料回收
使用说明书袋	PE 膜	塑料回收
气垫薄膜 (可选附件的包装)	PE 膜	塑料回收

如果无法回收，则也可将所有包装件作为生活垃圾处置。

25.2 退役

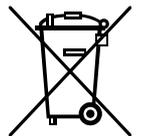
- 通过总开关 (4) 关闭设备，并断开其电源 (拔下电源插头)。
- 让设备除霜 (第 24.2.3 节)
- 临时停机：遵守有关恰当存放的说明，第 3.3 节。
- 最终退役：根据第 25.3/25.4 节处置设备。

重新调试机器时，请遵守第 6.2 节中的相关说明。

25.3 在欧盟国家处置设备

依照关于废弃电气和电子设备(WEEE)指令 2012/19/EU 的附录 I，设备若被归类为“监控与控制设备” (类别 9)，仅用于商业用途，不得交送公共回收站。

设备和可充电电池设备带有右侧所示的符号 (车轮和横梁上打叉的垃圾箱)，表明该设备属于在 2005 年 8 月 13 日后投放欧盟市场的电气和电子设备，须根据 2012/19/EU 指令进行废弃处置。



旧电池含有可能对环境与健康有害的物质。其中包括镉 (Cd)、汞 (Hg) 和铅 (Pb)。这些物质显示在电池上打叉的带轮垃圾箱符号下方。

完成使用后，请按照 2012/19/EU 指令以及国家法规处置设备，或通知您向其购买设备的经销商，以便根据指令 2012/19/EU 以及国家法规要求进行回收和处置。

	说明
<p>如果处置不当，有违反适用法律，不遵守适用法律的风险。</p> <ul style="list-style-type: none"> ⊗ 请勿将设备交送公共回收站。 ➤ 由基于 2012/19/EU 指令通过国家认证的回收公司对设备进行专业废弃处置 或 ➤ 请与您向其购买设备的经销商联系，进行废弃处置。购买时与经销商签订的协议也同样适用（例如其一般商业条款）。 ➤ 如果您的经销商不能回收和处置设备，请联系制造商的服务部门。 	

在按照指令 2012/19/EU 回收利用时，旧设备由有资质的回收公司分解为各个单一物质。为了避免公司员工受到健康危害，设备绝不可含有有毒、传染性或放射性的物质。

	<p>设备的使用者有责任确保该设备在移交给处置公司之前不含有毒、有传染性或放射性的物质。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 在处置之前，清除所有带入和粘附的有毒物质。 • 在处置之前，对设备的所有感染源进行消毒。请注意，感染源可能不仅仅是在设备内部腔室。 • 如果无法安全清除有毒物质和感染源，请按照国家法规将其作为危险废物进行处理。 • 填写安全证书（第 28 章）并将其随附在设备中。
---	--

	 警告
<p>由于设备被有毒、传染性或放射性物质污染而存在中毒或感染的危险。健康损害。</p> <ul style="list-style-type: none"> ⊗ 根据指令 2012/19/EU，切勿回收附着有毒物质或感染源的设备。 ➤ 在处置本设备之前，须清除设备所粘附的有毒物质或感染源。 ➤ 根据国家法规，将含有未清除毒性物质或感染源的作为危险废物处置。 	

在欧盟范围内处置电池必须按照当前的欧盟指令以及国家、地区和当地的环境保护法规进行。

使用的制冷剂 R290（丙烷，GWP 3）和 R170（乙烷，GWP 6）在环境压力下易燃。没有规定需要抽气装置。确保遵守现行的有关人员资质和文档的法律规定。

25.4 在非欧盟国家的设备废弃处置

	说明
	<p>如果处置不当，有违反适用法律，不遵守适用法律的风险。环境危害。</p> <ul style="list-style-type: none">➤ 最终退役和处置设备时，请联系制造商的服务部门。➤ 在处置时，请遵守相关的公共废物处置法规以保护环境。

本设备包含一个可充电、可回收的电池（12 V、7.2 Ah 型电池）。废旧电池必须妥善处置。请确保按照您所在国家 / 地区的相关规定处置电池。

使用的制冷剂 R290（丙烷，GWP 3）和 R170（乙烷，GWP 6）在环境压力下易燃。没有规定需要抽气装置。确保遵守现行的有关人员资质和文档的法律规定。

26. 技术说明

26.1 出厂校准和调整

设备在出厂前已校准和调整。校准和调整在制造商的质量管理体系中按照 DIN EN ISO 9001 通过标准化测试说明进行描述并执行。同样还应按照制造商的质量管理系统中所述，根据 DIN EN ISO 9001 标准，对使用的测试设备进行监控，并定期校准和检查。

	建议每 12 个月进行一次校准。
---	------------------

26.2 过电流保护

设备配有内置的保险丝，无法从外部接触到它。如果保险丝熔断，请通知电气专业人员或制造商的服务人员。

26.3 技术参数

设备规格类型		SUFsg 3501	SUFsg 5001	SUFsg 7001
外部尺寸				
总宽度（包括铰链、锁闭与调节器装置外壳）	mm	802	920	1204
总高度（包括设备脚轮）	mm	1966	1966	1966
总深度（包括电源插头，不带锁闭和调节器外壳（相当于门打开时的深度））	mm	850	850	850
总深度（包括电源插头、锁闭和调节器外壳）	mm	1005	1005	1005
后侧壁距（最小值）	mm	100	100	100
侧面壁距（无门止动器一侧）（最小）	mm	100	100	100
侧面壁距（门止动器一侧）（最小值）	mm	250	250	250
门				
设备门数		1	1	1
隔间门数量		2	2	2
内部尺寸				
隔间数量		2	2	2
内腔室宽度	mm	486	606	890
内腔室高度	mm	1300	1300	1300
每个隔间的高度（带插盘）	mm	312-319	312-319	312-319
内腔室深度	mm	636	636	636
内腔室总容积	l	402	501	736
插盘				
插盘数，系列 / 最大		3 / 11	3 / 11	3 / 11
插盘宽度	mm	458	580	860
插盘深度	mm	590	590	590
每个插盘的最大承重（标准插盘）	kg	40	50	50
腔室底部最大承重	kg	40	50	50
允许总承重	kg	160	200	200
温度数据				
设定和调节范围	° C	-40 bis -90	-40 至 -90	-40 至 -90
-80 ° C 时的空间温度偏差	± K	3,5	2.5	2.5
-80 ° C 时的短暂温度偏差	± K	4,0	1.5	1.5
从+22 ° C 至-80 ° C 的冷却时间	分钟	180	360	450
发生电源故障时从-80 ° C 到-60 ° C 的升温时间	分钟	170	230	250
发生电源故障时从-80 ° C 到 0 ° C 的升温时间	分钟	1170	2160	2220
重量				
设备重量（空载）	kg	230	259	301

设备规格类型		SUFsg 3501	SUFsg 5001	SUFsg 7001
电气数据 SUFsg 3501,001 / SUFsg 5001,001 / SUFsg 7001,001/ SUFsg 5001,H72 / SUFsg 7001,H72 (230 V)				
IP 防护等级 (符合 EN 60529 标准)	IP	20	20	20
50 Hz 主电源频率时的额定电压(+/-10%)	V	230	230	230
电流类型		1N~	1N~	1N~
额定功率	kW	1,6	1.6	1.6
额定电流	A	7,0	7.0	7.0
额定电流, 水冷式设备	A	--	8,8	8,8
电源连接线 (IEC 制冷设备插头)	mm	3000	3000	3000
主电源插头		安全插头		
符合 IEC 61010-1 的过压类别		II	II	II
污染度符合 IEC 61010-1		2	2	2
内置自动断路器, C 类 2 针	A	10	10	10
电气数据 SUFsg 3501,137 / SUFsg 5001 137/SUFsg 7001 137 (115 V)				
IP 防护等级 (符合 EN 60529 标准)	IP	20	20	20
60 Hz 主电源频率时的额定电压(+/-10%)	V	115	115	115
电流类型		1N~	1N~	1N~
额定功率	kW	1,4	1.4	1.4
额定电流	A	11,7	11.7	11.7
电源连接线 (IEC 制冷设备插头)	mm	3000	3000	3000
主电源插头	NEMA	5-15P	5-15P	5-15P
符合 IEC 61010-1 的过压类别		II	II	II
污染度符合 IEC 61010-1		2	2	2
内置自动断路器, C 类 2 针	A	15	15	15
电气数据 SUFsg 5001 123/SUFsg 7001 123 (208-230 V)				
IP 防护等级 (符合 EN 60529 标准)	IP	---	20	20
60 Hz 主电源频率时的额定电压(+/-10%)	V	---	208-230	208-230
电流类型		---	2~	2~
额定功率	kW	---	1.8	1.8
额定电流	A	---	8,2	8,2
电源连接线 (IEC 制冷设备插头)	mm	---	3000	3000
主电源插头	NEMA	---	6-15P	6-15P
符合 IEC 61010-1 的过压类别		---	II	II
污染度符合 IEC 61010-1		---	2	2
内置自动断路器, C 类 2 针	A	---	10	10

设备规格类型		SUFsg 3501	SUFsg 5001	SUFsg 7001
环境相关数据 SUFsg 3501,001 / SUFsg 5001 001/SUFsg 7001 001/SUFsg 5001、H72/SUFsg 7001、H72 (230 V)				
噪声级 (平均值)	dB (A)	47	47	47
-80 ° C 条件下的能耗, Tu = 20 ° C	kWh/天	7,5	7.9	8.1
-80 ° C 时的平均热量输出, Tu = 20 ° C	W	310	330	340
制冷剂 R290 (丙烷) 充注量 (第 1 级 制冷, GWP 3)	kg	0,15	0.15	0.15
R170 制冷剂充注量 (乙烷) (第 2 级 制冷, GWP 6)	kg	0,145	0.15	0.15
水冷式设备: 制冷剂 R290 (丙烷) 充注量 (第 1 级 制冷, GWP 3)	kg	---	0.15	0.15
水冷式设备: 制冷剂 R170 (乙烷) 充注量 (第 2 级 制冷, GWP 6)	kg	---	0.15	0.15
环境相关数据 SUFsg 3501,137 / SUFsg 5001 137/SUFsg 7001 137 (115 V)				
噪声级 (平均值)	dB (A)	47	47	47
-80 ° C 条件下的能耗, Tu = 20 ° C	kWh/天	7,5	7.9	8.1
-80 ° C 时的平均热量输出, Tu = 20 ° C	W	310	330	340
制冷剂 R290 (丙烷) 充注量 (第 1 级 制冷, GWP 3)	kg	0,15	0.15	0.15
R170 制冷剂充注量 (乙烷) (第 2 级 制冷, GWP 6)	kg	0,145	0.15	0.15
环境相关数据 SUFsg 5001 123/SUFsg 7001 123 (208-230V)				
噪声级 (平均值)	dB (A)	---	47	47
-80 ° C 条件下的能耗, Tu = 25 ° C, ± 10%	kWh/天	---	7.9	8.1
-80 ° C 时的平均热量输出, Tu = 20 ° C	W	---	330	330
制冷剂 R290 (丙烷) 充注量 (第 1 级 制冷, GWP 3)	kg	---	0.15	0.15
R170 制冷剂充注量 (乙烷) (第 2 级 制冷, GWP 6)	kg	---	0.15	0.15

所有技术数据仅适用于标准型卸载设备, 环境温度为 +22° C +/- 3° C, 电源电压波动为 +/- 10%。声压级说明 +/- 1 dB(A)。技术数据是根据标准的内部规范和 DIN 12880: 2007 确定的。

所有数据均为系列设备的典型平均值。保留技术变更的权利。

26.4 设备和选购件、配件和备件（摘录）



只能使用制造商原装配件或制造商许可的配件运行本设备。若使用未经许可的配件，则用户自行承担风险。



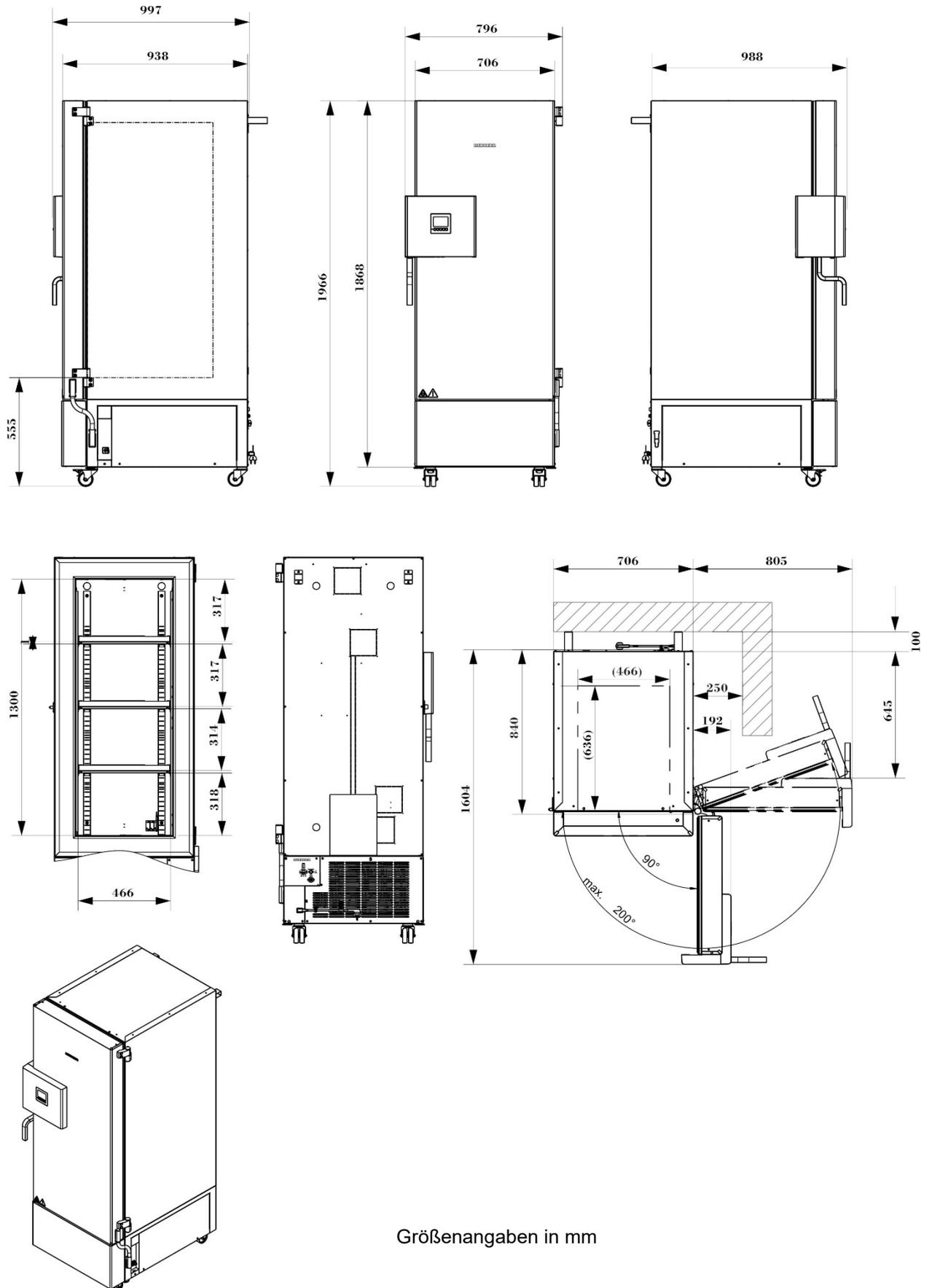
仅当由电气专业人员或制造商授权的专业人员执行维护和修理工作，且发生故障时，影响设备安全的组件采用了原厂备件替换，制造商才对设备的安全性能负责。

标准配置
温度微处理器设备调节器
带有无电位报警输出端的电子自动诊断系统
用于计算机通信的以太网接口
USB 接口
监控调节器
VIP 技术（真空绝缘板）
高效节能的制冷系统
4 个隔间，2 个隔间门
3 个插盘
3 根绝缘套管，直径 28 mm
冷却水连接套件（水冷式设备）
备用电池报警系统
电压类型 230 V, 50 Hz
电压类型 115 V, 60 Hz 或 208-230 V, 60 Hz

选购件 / 配件
标准不锈钢插盘套件，1 个插盘和 4 个插盘架
侧开式机柜架，不锈钢或铝制，带或不带冷冻盒
抽屉架，不锈钢制，带或不带冷冻盒
带网格嵌件的低温冷冻盒，每套 36 件
可上锁的总开关防护盖
冷却水连接套件（水冷式设备）
CO ₂ 紧急制冷装置
4 - 20 mA 模拟输出端，通过插座（6 针，带插头）连接

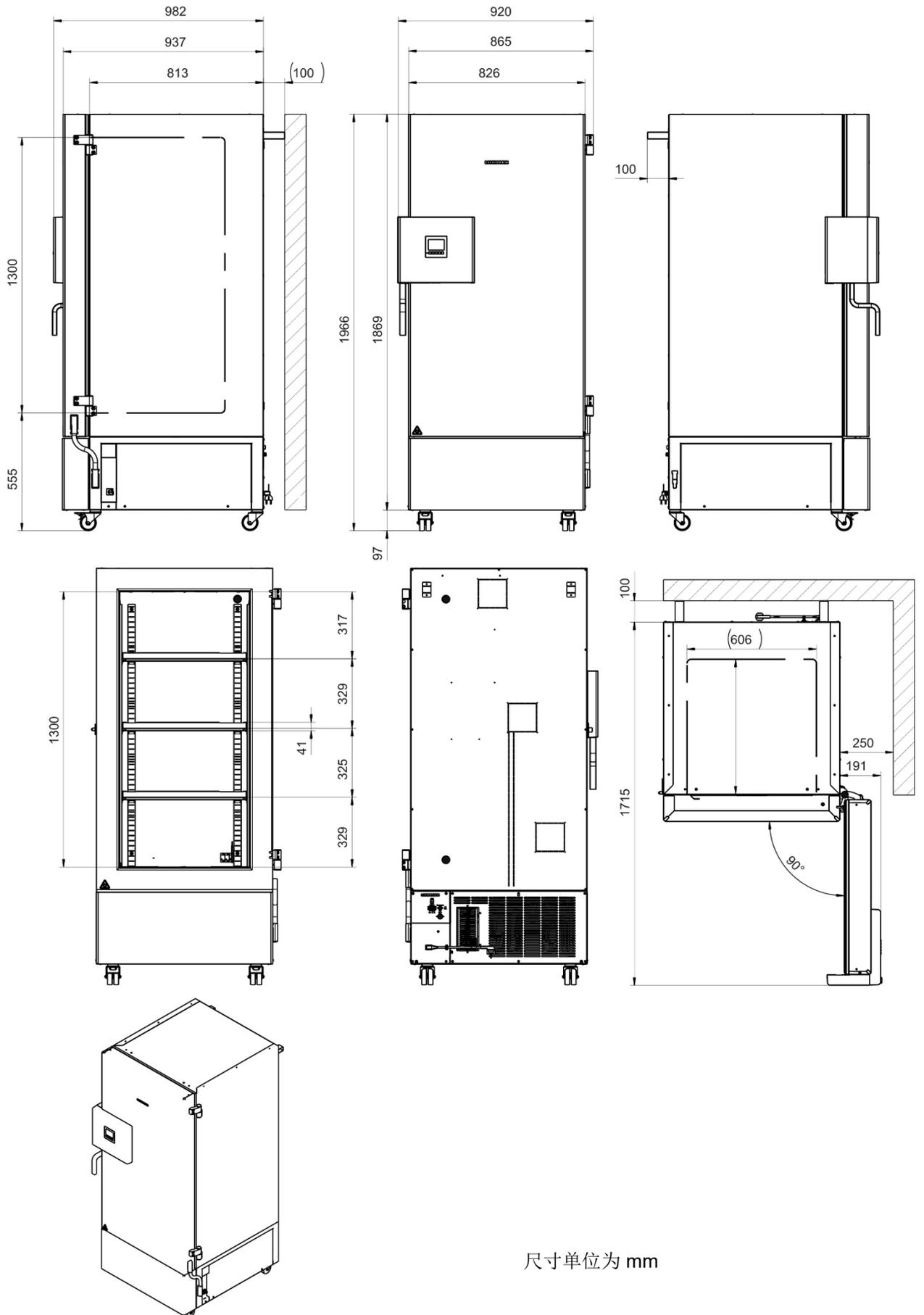
备件
设备外门密封件, 硅胶
设备内门密封件, 硅胶
隔间门, 标准
带密封件、发泡的隔间门 (选购件)
用于隔间的标准不锈钢插盘
可充电电池 12V, 7.2 Ah
备用冷凝器空气过滤器
保险丝 4A/250V - F - 6.3x32mm
C 类熔断器 10 A (适用于 230 V 和 208-230 V 设备)
带 3 m 电源线的 EU 制冷设备插头
带 3 m 电源线的瑞士制冷设备插头
带 3 m 电源线的英国制冷设备插头
设备间距保持架
绝热隔间门 SUFsg5001
绝热隔间门 SUFsg 7001
前制动脚轮 (带驻车制动器)
后制动脚轮
CO ₂ 紧急冷却装置, 改装套件, 由授权的专业经销商进行安装, 可在 -40 ° C 至 -70 ° C 之间调节

26.5 SUFsg 3501 设备尺寸



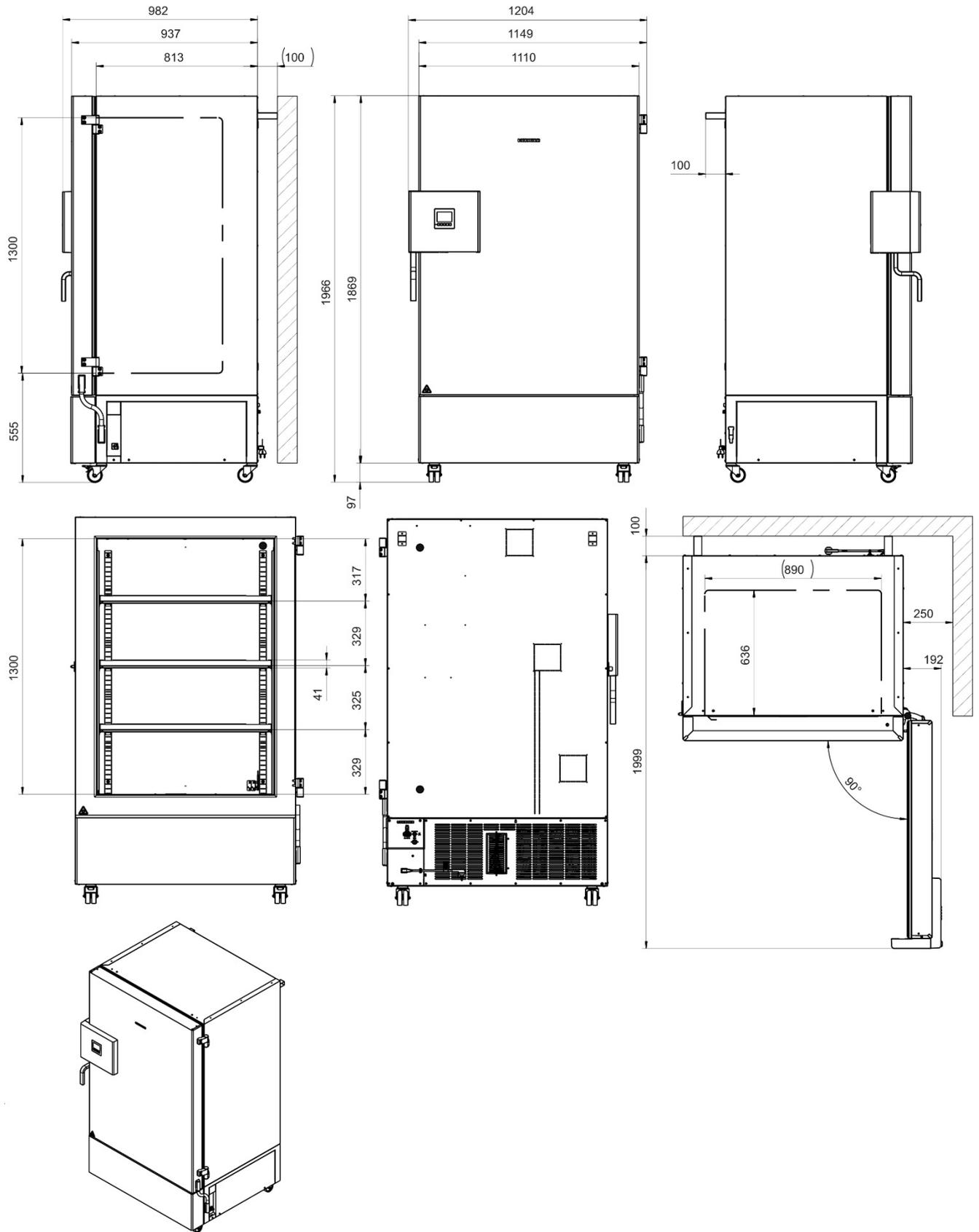
Größenangaben in mm

26.6 SUFsg 5001 设备尺寸



尺寸单位为 mm

26.7 SUFsg 7001 设备尺寸



尺寸单位为 mm

27. 欧盟符合性声明

已检查制冷剂回路的密封性。

本设备符合相关安全法规以及欧盟指令 2014/35/EU、2014/30/EU 和 2011/65/EU。

有关欧盟符合性声明的全文，请访问以下网址：www.liebherr.com

28. 安全检查

安全说明与健康安全

退回我们的所有产品，都需就我们员工的安全和健康、有害物质法规、工作场所安全要求等内容，填写此表单。



如果没有完整填写此表单，则无法维修。

- 必须事先将完整填写的表单副本交给主管的 LIEBHERR 服务代表，以便收到设备/部件之前能了解相关详情。另一份副本应随附在设备/部件中。必要时请通知运输公司。
- 若信息不完整或未遵守此流程，则可能导致严重的处理延误。请您理解，这些措施已超出我们的控制范围，而这些措施可帮助您加快处理进程。
- 关于数据保护，请访问 <https://www.liebherr.com/privacydocs/LWL/LWL-DSE-Geschaeftpartner.pdf>
- 请务必完整填写。

1.	设备 / 部件 / 型号:
2.	序列号:
3.	所用物质/生物材料的详细信息:
3.1	标识:
a)	_____
b)	_____
c)	_____
3.2	处理这些物质时的注意事项:
a)	_____
b)	_____
c)	_____
3.3	接触或泄露时的措施
a)	_____
b)	_____
c)	_____
d)	_____
3.4	需要考虑的和重要的其它信息:
a)	_____
b)	_____
c)	_____

4. 关于物质危险性的说明（勾选适用项）：	
<input type="checkbox"/> 4.1 用于无毒、非放射性、无生物危害的物质 我们保证，上述设备/部件... <input type="checkbox"/> 不含任何有毒物质或其他有害物质。 <input type="checkbox"/> 反应产物不会产生有毒物质，也不会带来危害。 <input type="checkbox"/> 已清除可能有害物质残留物。	
<input type="checkbox"/> 4.2 关于有毒、放射性、生物有害性物质或危险物质或其它危害物质 我们保证... <input type="checkbox"/> 与上述设备/部件接触的危险物质已在 3.1 中列出，并且所有信息均已完整。 <input type="checkbox"/> 设备/部件未接触放射性物质	
5. 运输路线/承运商	
发送方（运输公司名称等）：	_____
发送给制造商的日期：	_____
我们在此声明，已采取了以下措施：	
<input type="checkbox"/> 设备/部件已清除有害物质，因此在搬运/维修过程中对相关人士不会有任何危害。 <input type="checkbox"/> 设备已被安全包装并完整标记 <input type="checkbox"/> 已向运输公司告知运输危险（如有要求）。	
我们保证，对于因信息不完整和不正确而造成的任何损坏，我们将对制造商承担责任，并对第三方可能提出的任何损坏索赔向制造商作出赔偿。	
我们知道，根据欧盟法律，我们应直接对第三方（尤其是与设备/部件操作/维修相关的员工）负责。	
姓名：	_____
地点：	_____
日期：	_____
签名：	_____
公司盖章：	



将设备送回工厂进行维修时，请将安全检查问卷随同设备打包运输。进行现场维修服务工作时，必须先将其交给技术服务人员，然后才能在设备上开始作业。如无安全无害证书，则无法对设备进行维修或维护。



Liebherr-Hausgeräte GmbH
Memminger Straße 77-79
88416 Ochsenhausen
Germany
home.liebherr.com

