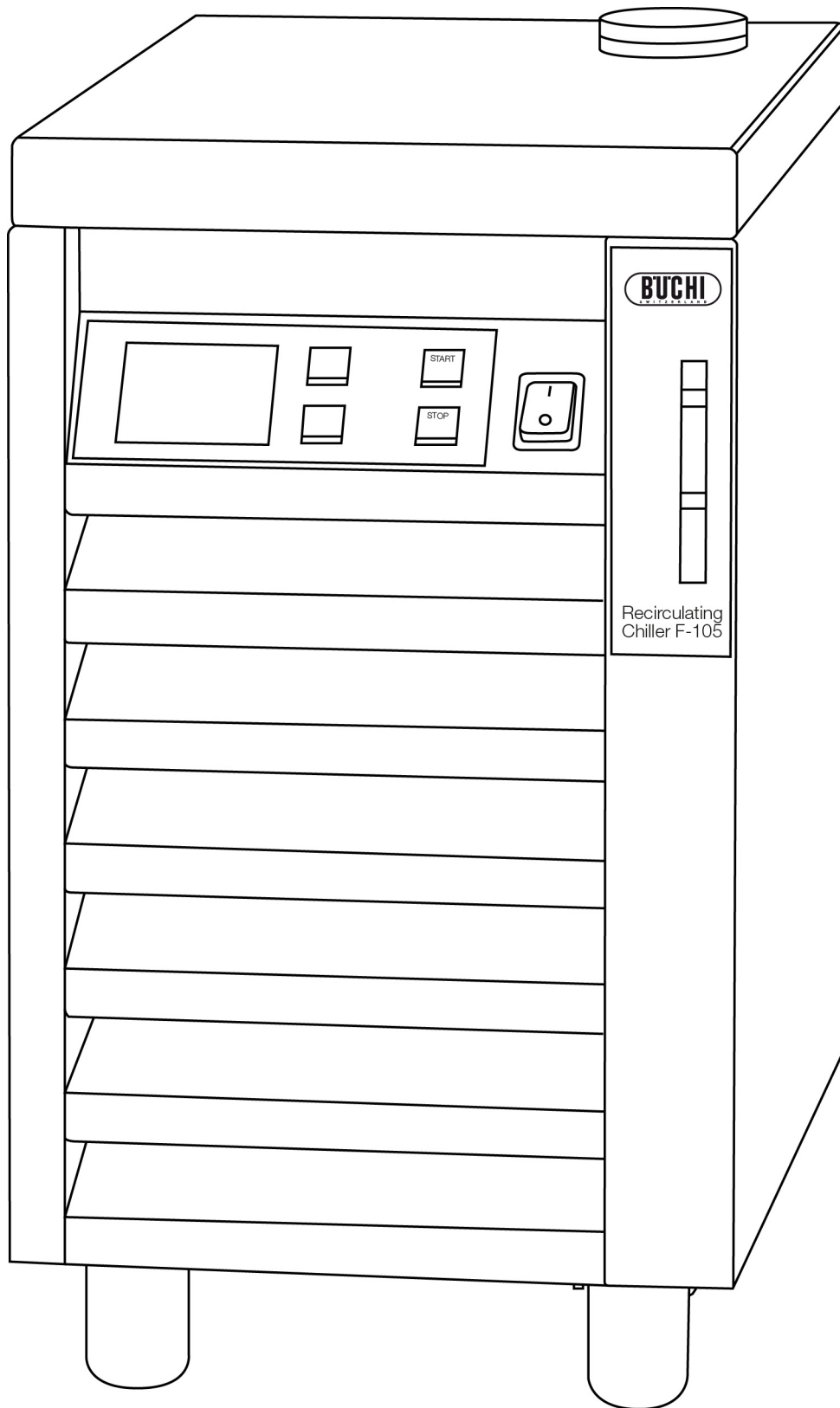




# Recirculating Chiller F-100 / F-105 / F-108 / F-114 操作说明



操作手册 () Recirculating Chiller F-100/F-105/F-108/F-114  
11593651 zh

08.2015, B  
BÜCHI Labortechnik AG  
Meierseggestrasse 40  
Postfach  
CH-9230 Flawil 1

电子邮件 : [quality@buchi.com](mailto:quality@buchi.com)

BUCHI 保留按照今后所取得的经验对本手册按需进行更改的权利。这一点尤其适用于结构、插图和技术细节。

本操作手册受版权保护。不允许对其中所包含的信息进行复制、销售或用于竞争目的，或向第三方提供。同样禁止在事先未获得书面许可的情况下，利用本手册制造任何部件。

# 目录

<b>1</b>	<b>关于本说明书</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>安全</b>	<b>6</b>
2.1	用户资质	6
2.2	正确使用	6
2.3	不正确使用	6
2.4	本说明书使用的安全警告和安全标志	7
2.5	产品安全性	9
2.5.1	一般性危险	9
2.5.2	个人防护装备	10
2.5.3	内置安全部件和保护措施	10
2.6	总体安全规定	11
<b>3</b>	<b>技术参数</b>	<b>12</b>
3.1	技术参数	12
3.2	使用材料	13
<b>4</b>	<b>功能说明</b>	<b>14</b>
4.1	功能原理	14
<b>5</b>	<b>投入使用</b>	<b>16</b>
5.1	安装位置	16
5.2	冷却水路径	18
5.3	电器连接	18
<b>6</b>	<b>操作</b>	<b>20</b>
6.1	控制按键和外罩的操作	20
6.2	准备使用	22
6.2.1	安装软管	23
6.2.2	填充冷却介质仓	23
6.3	开始运行	24
6.4	系统不得连接非BUCHI真空控制器	24
6.5	和 BUCHI 真空控制器一起应用	25
<b>7</b>	<b>维护和维修</b>	<b>26</b>
7.1	客户服务	26
7.2	常规检查和清洁指南	27
<b>8</b>	<b>故障排查</b>	<b>28</b>
8.1	错误信息显示	28
8.2	故障及其应对方法	28
<b>9</b>	<b>关闭、存放、运输和处理</b>	<b>30</b>
9.1	存放与运输	30
9.2	处理	31
<b>10</b>	<b>配件</b>	<b>33</b>
10.1	交付物件	33
10.2	仪器配置	34
10.3	配件, 选配附件	34



# 1 关于本说明书

本说明书对制冷机进行说明，并包含安全操作和有序维护本设备所需的所有信息。  
本说明书专供实验室人员和操作人员使用。

在安装和运行系统前，请仔细阅读本操作说明书，尤其需注意第二部分中的安全预防规定。  
请将本操作说明书置于仪器附近，以便随时查阅。

未经BUCHI公司事先书面同意，不得对仪器进行任何技术修改。非授权修改可能影响系统安全性，并可能造成事故。本公司可能在不做出通知的情况下修改技术参数。

## 注

有关安全符号（“警告”和“小心”）的说明请见第二部分。

说明书版权属本公司所有。不得复制、分发或使用说明书所载信息用于竞争目的，也不得提供给任何第三方。并严禁在未得到事先书面同意的情况下，借助本说明书进行任何部件的制造。

本说明书的原版采用英语书写，是所有其它语言译本的基础。如果你需要其它语言的说明书，请从网站[www.buchi.com](http://www.buchi.com)下载，或向BUCHI公司的代理商索取。

## 循环制冷机 – 型号



F-100



F-105



F-108



F-114

## 2 安全

本部分介绍仪器使用的相关安全概念，一般行为规则，以及对产品使用过程中出现直接或间接危险状况的警告。为确保用户的安全，必须严格遵守和执行各章节规定的安全说明和安全警告信息。因此，必须始终将本说明书提供给执行本手册所述任务的所有人员。

### 2.1 用户资质

本仪器的使用者只能是实验室人员和其它有相关培训和专业经验的人士，且了解仪器运行时存在的潜在危险。

未经培训的人员或正在接受培训的人员需要在有资格的人员严密监督下进行操作。培训须以本说明书为基础。

### 2.2 正确使用

循环制冷机作为一种实验室设备进行设计和制造。其正常用途是进行封闭式循环冷却（例如旋转蒸发器，反应容器）。

在循环制冷机与其它仪器（例如旋转蒸发器，抽取装置）一起使用时，必须严格遵守各相关说明书的规定，

也必须遵守循环制冷机的使用规定。

### 2.3 不正确使用

不符合上述规定的任何使用方式以及不符合技术参数的任何应用均属于不正确使用。不当使用可能对操作员和/或仪器造成危险，并可能造成财产损失。

因不当使用引起的损坏或危险状由操作员承担。




尤其需避免以下不当使用行为

- 在需要防爆保护仪器的房间内安装或使用本仪器。
- 使用本操作说明书规定外的零件或配件。
- 设备操作不得使用任何易燃物质。
- 不得在循环制冷机上放置任何物品。


## 2.4 本说明书使用的安全警告和安全标志

“危险 (DANGER)”、“警告 (WARNING)”、“小心 (CAUTION)”和“注意 (NOTICE)”是用于说明与人员伤亡和财产损失相关的危险与风险等级的标准词语。与人员伤亡相关的所有说明文字都配有通用安全标志。

为了保证你的安全，通读并充分理解下表内容至关重要，下表是对各种标志和定义的说明！

标志	标志文字	定义	风险等级
	危险	表示一种危险状况，如果不能避免，则将造成人员死亡或重伤。	★★★★★
	警告	表示一种危险状况，如果不能避免，则可能造成人员死亡或重伤。	★★★★☆
	小心	表示一种危险状况，如果不能避免，则可能造成人员轻伤或中度伤害。	★★☆☆☆
无	注意	表示一种财产损失，但不会造成相关的人员伤害。	★☆☆☆ (仅财产损失)

补充安全信息符号可以放置在矩形框内，位于标志文字和补充文本的左侧（见如下例子）。

	 标志文字
补充安全信息符号的位置	补充文本，用于描述危险/风险的严重程度 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 规避所述灾难或危险状况的措施列表。</li> <li>• ...</li> <li>• ...</li> </ul>

### 补充安全信息符号表

下述参考列表包括本手册使用的所有安全信息及其意义。

符合	意义
	普通警告
	电击危险
	重物，避免用力过度
	易爆气体，爆炸环境

符合	意义
	火灾危险
	对生命有害
	高温物体，表面高温
	设备损坏
	有吸入物
	化学腐蚀
	锋利易划伤
	水灾
	穿着实验服
	佩戴保护镜
	佩戴保护手套



### 补充用户信息

以“注”开头的部分是设备/软件或其附件良好运行的帮助信息。“注”与任何类型的危险或损坏无关（见以下实例）。

#### 注

实用的提示有利于您对硬件和软件的操作。

## 2.5 产品安全性




循环制冷机采用产品开发当时最新的技术设计制造。本说明书的安全警告（见2.4部分内容）信息通过提供适当的应对措施提醒用户，并规避由意外问题造成的危险状况。

但是，在仪器损坏、使用不当或不仔细时，仍然可能对用户、财产和环境造成风险。




### 2.5.1 一般性危险

以下安全信息对仪器操作期间可能发生的一般性危险进行了说明。使用者应当遵守给出的所有应对措施，从而将可能的危险水平降至最低并保持在这一水平。

在本说明书所述动作或状况与实际危险状况有关时，您都可以找到相关补充警告信息。


	<p><b>危险</b></p> <p>在易爆环境下使用会造成人员死伤。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 不得在易爆环境下放置或使用本仪器。</li> <li>• 消除所有易燃气体源。</li> <li>• 不得在设备附近放置化学品。</li> <li>• 在通风良好的通风柜内使用和维护设备，以便直接排除烟气。</li> </ul>
	<p><b>小心</b></p> <p>锋利边缘可能造成中度或轻度割伤的风险。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 不得空手触碰破碎玻璃制品。</li> <li>• 不得触碰锋利薄金属边。</li> </ul>
	<p><b>注意</b></p> <p>液体或机械冲击可能造成仪器损坏的风险。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 不得在仪器或其部件上倾倒液体。</li> <li>• 在装有样品材料时不得搬动仪器。</li> <li>• 避免仪器及其部件坠落。</li> <li>• 避免仪器遭受外部震荡。</li> <li>• 不得操作没有隔离板和反射器的仪器。</li> </ul>

有关冷却剂R134的安全信息：

	<p><b>警告</b></p> <p>过热造成受伤和财产损失危险。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>将温度限制在45 °C或以下。</li> </ul>
	<p><b>警告</b></p> <p>吸入烟雾会造成腐蚀和中毒。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>在失火或爆炸时不要吸入烟雾。</li> </ul>
	<p><b>小心</b></p> <p>直接接触R134将导致冻伤和眼伤。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>避免接触皮肤和眼睛</li> <li>始终佩戴安全镜</li> <li>始终佩戴安全手套</li> <li>可加强软线的隔离（见管线隔离选配件）</li> </ul>

## 2.5.2 个人防护装备

始终佩戴个人防护装备，例如保护镜和防护服。个人防护装备必须达到相关化学物品数据单的所有要求。本指导信息是循环制冷机的重要组成部分，必须始终放置在设备所在位置供操作人员使用。

	<p><b>警告</b></p> <p>腐蚀性物质造成严重化学伤害。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>始终佩戴安全镜</li> <li>始终佩戴安全手套</li> <li>始终穿着实验服</li> </ul>
---	---

## 2.5.3 内置安全部件和保护措施

仪器配备了冷凝器过热保护。  
通过液位传感器控制冷却液的最低量 (仅F-108和F-114)。

## 2.6 总体安全规定

### 操作员职责

实验室负责人负责培训下属实验室人员。

如果在仪器或其附件操作期间可能出现任何安全事故，操作员应立即通知制造商。必须严格遵守与仪器或其附件相关的法律规定，如当地法律、省、市法律等。

### 维护保养职责

操作人员负责在合适的条件下运行仪器。包括仅由授权人员按时执行维护、保养和维修任务。

### 配件的使用

设备维护只能使用原装耗材和配件，以保证系统的性能、稳定性和安全性。对配件或零件的任何改装都必须得到制造商的事先书面许可。

### 改装

仪器改装必须事先咨询制造商并得到其许可。改装和升级只能由BUCHI的技术工程师进行。制造商不接受因为非授权改装而引起的任何索赔。

## 3 技术参数

本部分向读者介绍循环制冷机及其规格，包括技术参数、要求和性能参数。

### 3.1 技术参数

技术参数 (230 伏)				
	F-100	F-105	F-108	F-114
功耗 (最高)	850 W	850 W	1350 W	1850 W
电源电压	230 伏交流 ±10%	230 伏交流 ±10%	230 伏交流 ±10%	230 伏交流 ±10%
熔丝	6.3 AT	6.3 AT	7 AT	8 AT
频率	50/60 赫兹	50/60 赫兹	50/60 赫兹	50/60 赫兹
环境条件	仅室内使用			
- 温度	5–30°C			
- 海拔	最高 2000 米			
显示屏	无显示屏	数字, 分辨率 0.1°C	数字, 分辨率 0.1°C	数字, 分辨率 0.1°C
过压类别	II	II	II	II
保护等级	IP20	IP20	IP20	IP20
污染等级	2	2	2	2
仪器尺寸 宽x长x高 (毫米)	280 x 500 x 400	280 x 500 x 400	400 x 580 x 500	400 x 660 x 500
重量	29 kg	29 kg	40 kg	42 kg
15°C 的冷却功率	---	530 W	800 W	1400 W
10°C 的冷却功率	300 W	390 W	650 W	1100 W
0°C 的冷却功率	---	120 W	400 W	700 W
-10°C 的冷却功率	---	10 W	150 W	350 W
冷却剂	R134	R134	R134	R134
温度范围	固定温度 +10°C	-10°C ... +25°C	-10°C ... +25°C	-10°C ... +25°C
滞后	±2°C	±1°C	±1°C	±1°C
容积	3 l	3 l	5 l	7 l
管线连接	8 mm	8 mm	9.5 mm	13.5 mm
泵排量 (升/分钟)	2.5	2.5	3.0	11.0
泵压 (巴)	0.6	0.6	0.6	1.0

技术参数 (115 伏)				
	F-100	F-105	F-108	F-114
功耗 (最高)	850 W	850 W	1350 W	1650 W
电源电压	115 伏交流 ±10%	115 伏交流 ±10%	115 伏交流 ±10%	115 伏交流 ±10%
熔丝	10 AT	10 AT	12 AT	15 AT
频率	60 赫兹	60 赫兹	60 赫兹	60 赫兹
环境条件	仅室内使用			
- 温度	5–35 °C			
- 海拔	最高 2000 米			
显示屏	无显示屏	数字, 分辨率 0.1 °C	数字, 分辨率 0.1 °C	数字, 分辨率 0.1 °C
过压类别	II	II	II	II
保护等级	IP20	IP20	IP20	IP20
污染等级	2	2	2	2
仪器尺寸 宽x长x高 (毫米)	280 x 590 x 420	280 x 590 x 420	400 x 580 x 500	400 x 660 x 500
重量	37 kg	40 kg	40 kg	42 kg
15 °C 的冷却功率	---	530 W	800 W	1400 W
10 °C 的冷却功率	300 W	390 W	650 W	1100 W
0 °C 的冷却功率	---	120 W	400 W	700 W
-10 °C 的冷却功率	---	10 W	150 W	350 W
冷却剂	R134	R134	R134	R134
温度范围	固定温度 +10 °C	-5 °C ... +25 °C	-10 °C ... +25 °C	-10 °C ... +25 °C
滞后	±2 °C	±1 °C	±1 °C	±1 °C
容积	3 l	3 l	5 l	7 l
管线连接	8 mm	8 mm	9.5 mm	13.5 mm
泵排量 (升/分钟)	2.5	2.5	3.0	11.0
泵压 (巴)	0.6	0.6	0.6	1.0

技术参数 (100 伏)		
	F-100	F-105
功耗 (最高)	850 W	850 W
电源电压	115 伏交流 ±10%	115 伏交流 ±10%
熔丝	10 AT	10 AT
频率	60 赫兹	60 赫兹
环境条件	仅室内使用	
- 温度	5–35 °C	
- 海拔	最高 2000 米	
显示屏	无显示屏	数字, 分辨率 0.1 °C
过压类别	II	II
保护等级	IP20	IP20
污染等级	2	2
仪器尺寸 宽x长x高 (毫米)	280 x 590 x 420	280 x 590 x 420
重量	37 kg	40 kg
15 °C 的冷却功率	---	530 W
10 °C 的冷却功率	300 W	390 W
0 °C 的冷却功率	---	120 W
-10 °C 的冷却功率	---	10 W
冷却剂	R134	R134
温度范围	固定温度 +10 °C	-10 °C ... +25 °C
滞后	±2 °C	±1 °C
容积	3 l	3 l
管线连接	8 mm	8 mm
泵排量 (升/分钟)	2.5	2.5
泵压 (巴)	0.6	0.6

## 3.2 使用材料

使用材料			
材料	材料位置	材料代码	危险物质
不锈钢、环氧聚酯粉末喷涂	外罩	1.4301	–
铜	内部管线和制冷机	CU	–
聚酯	薄膜	PES	–
玻纤强化环氧树脂	线路板		–
聚氯乙烯	线缆	PVC	–
R134	冷却剂	1,1,1,2-四氟乙烷	查看化学品安全技术说明书

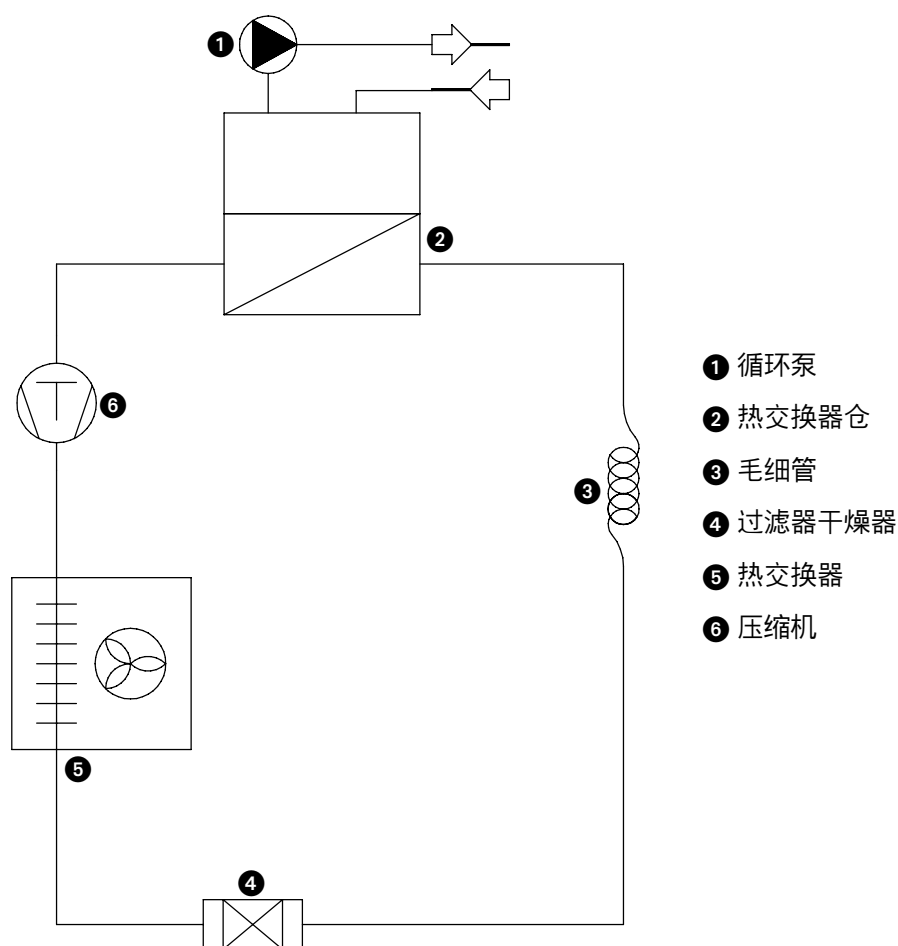
## 4 功能说明

本部分将对循环制冷机的基本工作原理进行说明。也将说明仪器的结构，并对其部件的基本功能进行全面说明。

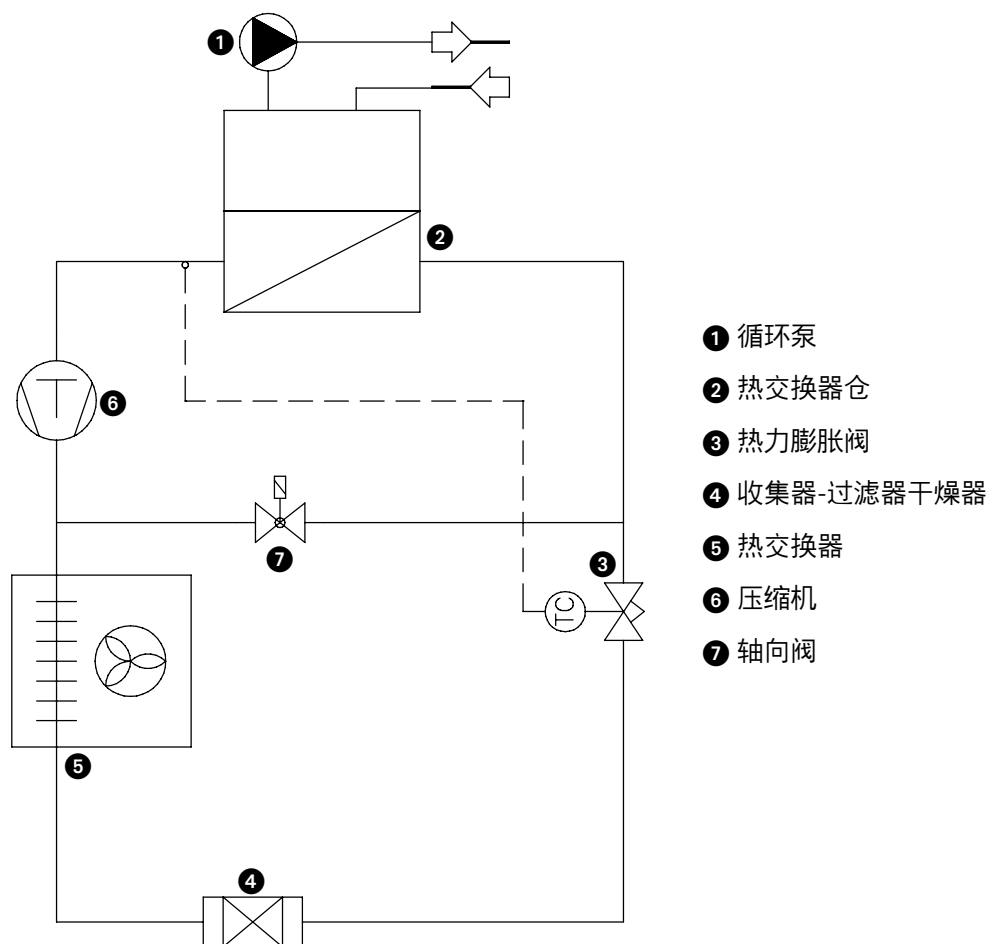
### 4.1 功能原理

BUCHI循环制冷机是一种供实验室其他合适的设备使用的闭路式制冷机。该按照输出和控制方式分为四种不同的型号。F-100型的冷却温度固定，不配备显示屏。F-105和F-114配备有控制装置和显示屏，可调节和现实冷却温度的实际值和设定值。F-800型适合一台BUCHI旋转蒸发仪系统的冷却。F-114足以提供一至两台中小型旋转蒸发仪系统（如R-210）的冷却。

流程概览 F-100



流程概览 F-105 / F-108 / F-114





## 5 投入使用

本部分将说明如何安装仪器，并给出首次启用的指导信息。

### 注

打开包装时请检查仪器是否有破损。必要时请立即准备一份情况报告，并通知客户和当地BUCHI代表。请保留原始包装以便之后运送仪器时使用。

也请严格遵守第9.1条“存放与运输”中的所有运输规定。请使用把手（见第6.1条：“操作控制和外罩”）搬动仪器，轻轻抬起装有固定防滑轮的一边，通过滚轮轻轻推动仪器。

### 5.1 安装位置




将仪器放置在干净、稳固的水平表面上，注意产品的最大尺寸和重量，请在符合第3.1条：“技术参数”规定的环境条件投入使用。




安装的必要条件和步骤：

- 不得在仪器前后放置任何物体。
- 仪器前后距离墙体必须有40厘米的距离（保证冷却效率）。
- 在仪器后方不得放置容器、化学品或其它物品。
- 不得在循环制冷机之上放置任何物体。

### 注

- 运输后请至少等待2小时再开启制冷机！冷却剂需要在这一时间内集中到压缩机内，避免对压缩机造成损坏。
- 为保证能够在紧急情况下通过拔下插头的方式断电，因此仪器或其它物件不得遮挡主插头！
- 根据环境条件，可收集仪器冷却管和其它冷却面的冷凝水！

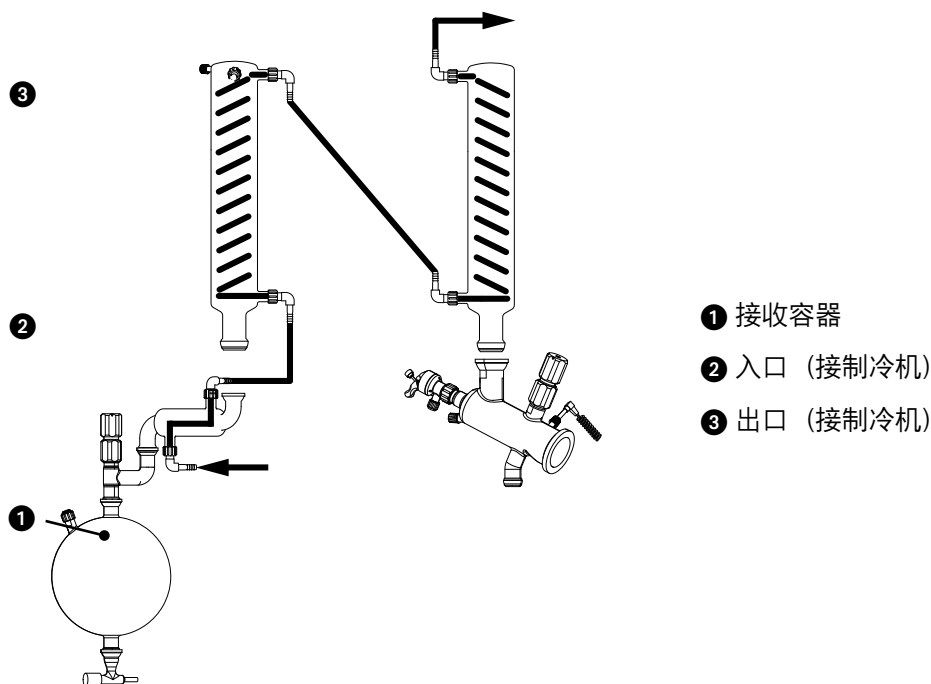
	<p><b>⚠ 危险</b></p> <p>在易爆环境下使用会造成人员死伤。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 不得在易爆环境下放置或使用本仪器。</li> <li>• 消除所有易燃气体源。</li> <li>• 不得在设备附近放置化学品。</li> <li>• 在通风良好的通风柜内使用和维护设备，从而直接排除烟气。</li> </ul>
	<p><b>⚠ 警告</b></p> <p>电缆和软管安装不当造成绊倒或倾倒。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 电缆和软管的长度应当尽可能地短。</li> <li>• 从软管和所有其它冷却面收集冷凝水。</li> <li>• 如果可能，不在过道一侧安装电缆和软管。</li> <li>• 如果无法避免在过道侧安装电缆和软管，则需使用适当的保护垫，避免造成绊倒或倾倒危险。</li> </ul>
	<p><b>⚠ 警告</b></p> <p>火灾危险，通风不足造成的过热可能损坏仪器。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 不得覆盖仪器</li> <li>• 与其它物体的距离至少为40厘米</li> </ul>

 	<p><b>小心</b></p> <p>仪器过重可能造成中度或轻度伤害。</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• 小心搬动，避免用力过度</li><li>• 避免仪器或运输盒坠落</li><li>• 将仪器放置在稳固、平坦、无振动的表面上</li><li>• 不得接触易碎面</li></ul>
	<p><b>小心</b></p> <p>稳定性不足造成物体坠落危险。</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• 不得将物体或仪器放置在制冷机上</li></ul>

## 5.2 冷却水路径

无论有多少个制冷机，冷却水入口都必须以自下而上（制冷机-接收容器）的顺序进行连接。冷却水出口始终都位于最上方。

实例 (旋转蒸发器R-220SE)



上图显示了在一套由多个制冷机组成的装置中冷却水的流经路径。也可以相应的连接采用一个或两个制冷机的其它装置。


## 5.3 电器连接

安装程序全部完成后，可以将循环制冷机的电源插头连接到主电源上。

所采用的主电源必须达到以下要求：

- 提供的电压与仪器铭牌规定的电压一致。
- 能够承受连接仪器的负荷。
- 配备适当的熔丝，采用适当的保护措施，尤其是适当的接地。

各种最低系统要求可参见各组件的技术参数！

注意	
	<p>主电源连接不当可能造成仪器损坏风险。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 外接主电源必须与仪器铭牌规定的电压一致</li> <li>• 检查接地是否适当</li> <li>• 立即更换故障电缆</li> <li>• 接外辅助设备的电源输出插座最高不得超过100瓦的负荷！</li> </ul>

注

- 为满足当地法律法规的规定，可能需要采用诸如漏电断路器类的其它电气安全措施！
- 外部电源开关（如紧急断电开关）必须符合IEC 60947-1和IEC 60947-3的要求。此类设备必须标注清晰，并保证任何时候均可进行操作。
- 外部连接和延长线必须配备接地导线连接（三极耦合，电线或接插设备）。所有电线都必须符合输入电源的要求。

## 6 操作

本部分以典型仪器应用和指导信息实例说明如何安全恰当地使用仪器。有关一般性危险的信息，请参见第2.5条“产品安全性”。

### 6.1 控制按键和外罩的操作

正面

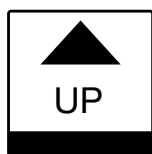


- ❶ 冷却介质注入口  
(At F-108 / F-114 型号中，  
注入口位于外罩背板上)
- ❷ 把手 (用于仪器搬动)
- ❸ 开关 (仪器打开时绿灯亮)
- ❹ 冷却介质液位指示器
- ❺ 流入空气的冷却板
- ❻ 防静电轮 (不可锁止)
- ❼ 安装防滑脚  
(F-108 / F-114 型号配备两个可以锁止的  
前轮)
- ❽ 操作面板，各种参数显示屏  
(F-100没有该面板)

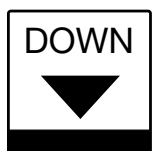
#### 按钮 (F-100没有)

按钮

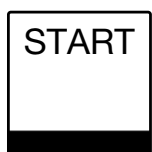
功能



温度设置时增加温度，每次0.1 °C



温度设置时降低温度，每次0.1 °C

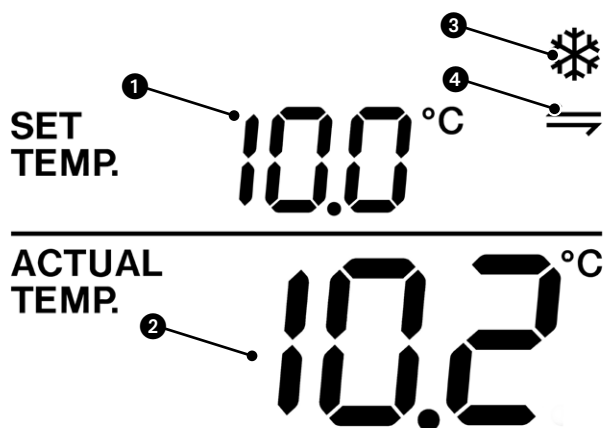


开始或继续冷却调节的按钮

STOP

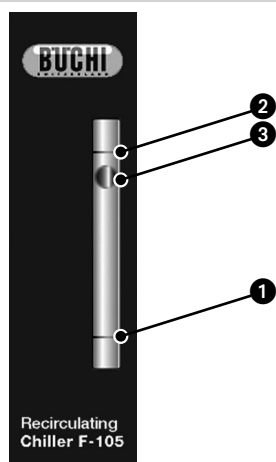
停止冷却调节的按钮

显示 (F-100 没有)



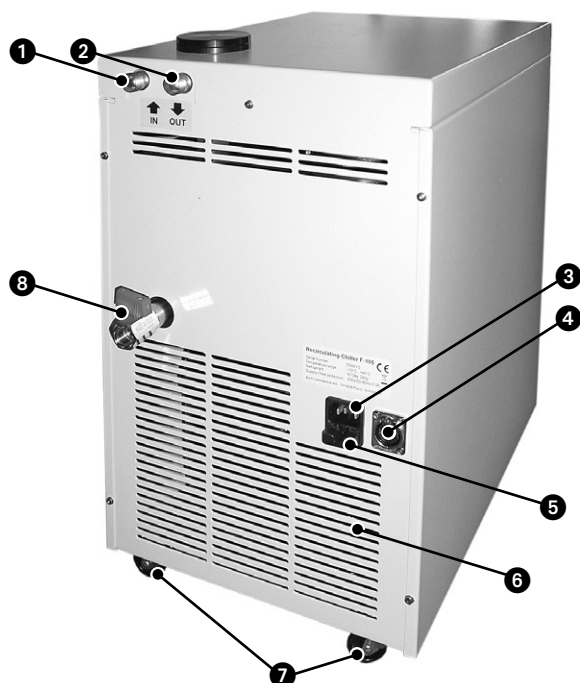
- ❶ 循环制冷机的设置温度, 单位: °C
- ❷ 循环制冷机的实际温度, 单位: °C
- ❸ 雪花标志标识正在冷却
- ❹ 如果循环制冷机与BUCHI真空控制器连接, 则显示该连接符号

冷却剂液位指示器



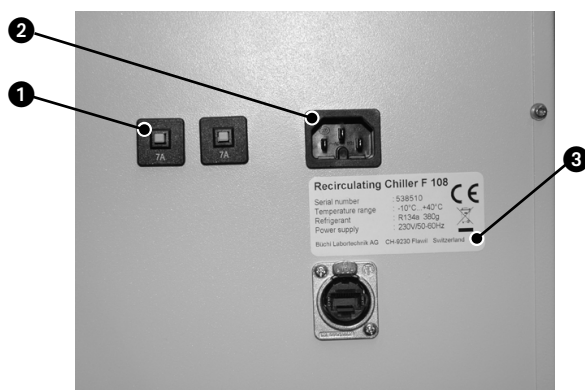
- ❶ 下方黑线: 最低填充高度
- ❷ 上方黑线: 最高填充高度
- ❸ 浮球: 标识冷却剂液体的实际填充高度

背面



- ❶ 冷却介质流入
- ❷ 冷却介质流出
- ❸ 电源插座
- ❹ 通讯线插座, RS485 (F-100型号没有)
- ❺ 熔丝
- ❻ 进气槽
- ❼ 防静电轮 (不能锁止)
- ❽ 排水阀, 排空冷却介质容器

接线区, 带可设置的熔丝




- ❶ 可设置的熔丝 (仅F-108和F-114有)
- ❷ 电源插座
- ❸ 铭牌

## 6.2 准备使用

必要条件

- 所有部件必须干净, 没有损坏。
- 关闭排水阀。

### 6.2.1 安装软管

	<b>警告</b>
	<p>电缆和软管安装不当造成绊倒或倾倒。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 电缆和软管的长度应当尽可能地短。</li> <li>• 如果可能，不在过道一侧安装电缆和软管。</li> <li>• 如果无法避免在过道侧安装电缆和软管，则需使用适当的保护垫，避免造成绊倒或倾倒危险。</li> </ul>

- 将循环制冷机的流出和回流连接管接到旋转蒸发仪的冷凝器上。

#### 注

只能使用至少能承受 $-10^{\circ}\text{C}$ 温度和2巴压力的软管，并用常规软管夹进行保护。

在全套旋转蒸发仪系统中，泵上设置第二冷凝器，旋转蒸发仪上设置一个冷凝器：


- 将制冷机的出口（OUT）连接到泵上安装的第二冷凝器。
- 将第二冷凝器的出口连接到旋转蒸发仪Rotavapor<sup>®</sup>冷凝器上。
- 将旋转蒸发仪Rotavapor<sup>®</sup>冷凝器的出口连接到循环制冷机的入口（IN）上。

### 6.2.2 填充冷却介质仓

在制冷机没有连接其它装置时，从注入口填充冷却液体，使液面达到最高液面。我们推荐使用乙二醇/水混合物（至少为40/60），其在 $-16^{\circ}\text{C}$ 以上不会凝固。

#### 注

如果你设置了一套大型闭合循环冷却系统（例如系统采用长软管，串联多个冷凝器），则将冷却剂仓填充到最高液位。



	<b>注意</b>
	<p>冷却介质使用错误将造成仪表损坏风险。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 对冷却介质进行检查，确保介质在设定的冷却温度下使用是适合的，并且在工作温度下不会凝固。</li> </ul>



## 6.3 开始运行

注

有关首次启用的情况请参见安装指南（第5.1条）！

	 <b>警告</b>
	<p>因振动造成仪器翻倒或故障将造成人员伤害危险。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>在启动前，仪器的滚轮必须锁止（例外：F-100型制冷机和F-105型制冷机都有固定脚）</li> </ul>

转动主开关启动循环制冷机，按下制冷机的START开始填充冷却蛇形管。

## 6.4 系统不得连接非BUCHI真空控制器

准备步骤

- 系统工作条件必须良好。最终安装检查的相关信息见第5.1条。
- 开启仪器。
- 检查热传递介质的液位高度，见第6.1条“液位指示器”。
- 通过UP和DOWN按钮（F-100没有）设置所需工作温度。
- 按START按钮开始冷却（F-100没有）。
- 检查制冷机上的实际温度，直到达到所需温度并开始工作为止。

工作步骤

- 仪器运行期间可通过制冷机上的UP和DOWN按钮（F-100没有）调节冷却温度。
- 如果制冷机不能保持要求温度，则降低蒸发速度，降低真空到下一级，从而减少进入冷却蛇形管的蒸汽。

停止流程的步骤

- 按下制冷机的STOP按钮。
  - ➔ 立即停止冷却。
  - ➔ 几秒钟后通风设备也会停止。

注

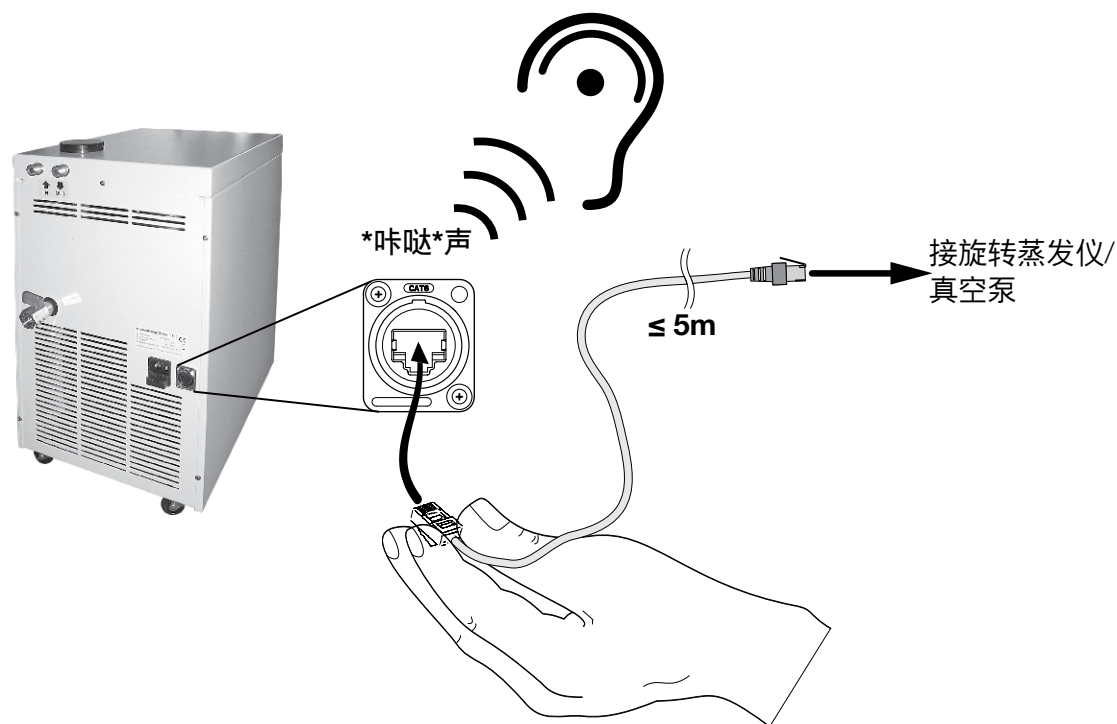
F-108, F-114

在制冷机启动时为避免压缩机异响。

请考虑在整个运行期间保持制冷机的电源连接。

## 6.5 和 BUCHI 真空控制器一起应用

F-105型及以上型号的制冷机都配备一个通讯接口。可通过该接口连接一个BUCHI旋转蒸发仪系统或其它配备BUCHI真空控制器（固件版本的V-850型以上，软件版本v3.0以上）的适当的实验仪器。要建立通讯，需打开连接的所有装置。在启动时间之后，制冷机操作面板上的UP（上）和DOWN（下）按钮锁止-制冷机可以通过真空控制器按钮进行控制。




**注**  
不得超过推荐的最高线缆长度（5米）。有关操作的更多信息请参见所用真空控制器的说明书。


## 7 维护和维修

本部分将介绍如何进行仪器保养，从而保持仪器良好、安全的工作状态。所有需要打开或拆下仪器外罩的维护和维修工作都必须由经过培训的维修人员实施，且只能使用专用工具进行。

注

设备维护只能使用原装耗材和配件，以保证系统的性能、稳定性和安全性。对循环制冷机或零件的任何改装都必须得到制造商的事先书面许可。

	<b>警告</b>
	<p>电流可能造成人员死亡或重伤。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 在触碰旋转制冷机内部的任何元件前，需关闭仪器，断开电线，并防止意外重启</li> <li>• 不得在仪器上喷溅液体</li> </ul>

	<b>注意</b>
	<p>液体和清洁剂造成外罩和仪器损坏风险。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 不得在仪器或其部件上喷溅液体</li> <li>• 及时擦掉任何液体</li> <li>• 只是用酒精或肥皂水清洁仪器</li> </ul>

### 7.1 客户服务

只允许授权维护人员打开外罩或进行本说明书未予以说明的维修工作。要获得授权，维护人员必须接受全面的技术培训，并了解操作仪器期间可能出现的潜在危险相关知识。培训和知识只能由BUCHI提供。

BUCHI客户服务办事处的地址见BUCHI的网站：

[www.buchi.com](http://www.buchi.com)。如果你的仪器出现任何故障，或你有任何技术问题或应用问题，请联系各办事处。

客户服务部门提供以下服务：



- 配件提供
- 维修
- 技术建议

## 7.2 常规检查和清洁指南

检查外罩（开关、插头和外罩）是否存在可见瑕疵，定期在安全条件下用湿布清洁仪器。  
如喷洒了强化学物质，需立即用湿布擦拭，避免对外罩和涂层造成损坏。可以用酒精作为清洁剂。

### 在安全条件下进行清洁

- 关闭循环制冷机并拔下电源线。  
➔ 让系统完全处于环境温度下！
- 用湿布进行清洁。
- 定期用湿布清洁薄片并清除灰尘，至少每年一次。

 	<p><b>警告</b></p> <p>进气不干净，导致火灾危险，过热或触发温度过高保护功能。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 按需清洁进气，但至少一年一次。</li> </ul>
--	---

### 软管

- 检查软管的磨损情况，至少每六个月检查一次。
- 更换破损软管。

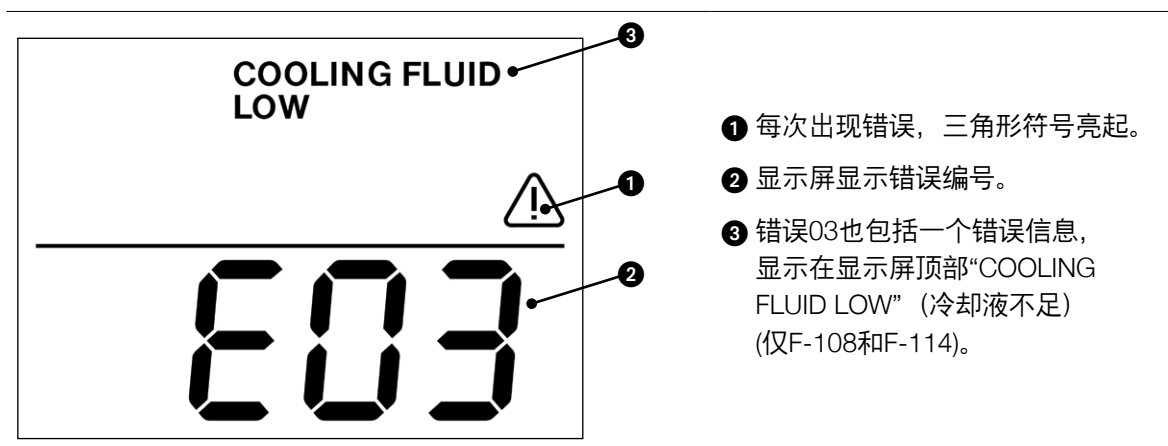
### 冷却介质仓

- 在使用前检查循环制冷机的填充液面高度
- 使用排水阀，每年更换一次冷却液，并换用新冷却液。  
➔ 如果你使用乙二醇/水混合液作为冷却介质，你可以将其排到污水渠。

## 8 故障排查

本部分将介绍在仪器出现问题且问题无需特别技术培训要求即可恢复的情况下，如何恢复仪器的使用。本部分将介绍各种可能出现的问题、问题的原因并提供故障恢复建议。

### 8.1 错误信息显示

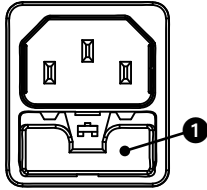
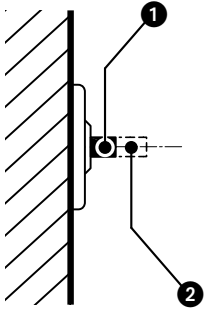


### 8.2 故障及其应对方法

下述故障排查表列出了仪器各种可能的故障和错误。操作员能够自行排除一部分问题或错误。为此，下表在“应对措施”一列列出了适当的应对措施。

故障及其应对方法		
错误代码	问题	应对措施
E01	温度问题	关闭设备，冷却，清洁进气口并重启。 如果问题依然存在，则通知维修部门。
E02	温度问题	关闭设备，冷却，清洁进气口并重启。 如果问题依然存在，则通知维修部门。
E03	冷却液无/不足，泵故障	填充冷却液。如果问题依然存在，则通知维修部门。
E04	压力问题	关闭设备，冷却压缩机。如果问题依然存在， 则通知维修部门检查系统。
E05	数据问题	关闭设备并重启。如果问题依然存在， 则通知维修部门。
E06	温度问题	关闭设备，冷却，清洁进气口并重启。 如果问题依然存在，则通知维修部门。

## 故障及其应对方法


问题	应对措施	
F-100 / F-105 不可用	关闭设备并拔出电源线。按照技术资料更换熔丝，重启。如果问题依然存在，则通知维修部门。	 <p>① 熔丝</p>
F-108 / F-114 不可用	关闭设备，冷却。如果熔丝未启用，小心将可设置熔丝压回预置位置。如果问题依然存在，则通知维修部门。	 <p>① 熔丝就位 ② 熔丝已触发</p>

## 9 关闭、存放、运输和处理

本部分将说明如何关闭和包装仪器以便存放和运输。存放和运输条件的标准如下。


注

有关冷却剂的情况，请参阅制造商安全数据单（第11章）！

	<p><b>警告</b></p> <p>接触或吸入有害物质可能造成中毒或受伤。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 佩戴安全镜</li> <li>• 佩戴安全手套</li> <li>• 穿着实验服</li> <li>• 彻底清洁仪器和所有附件，消除可能存在的危险物质</li> <li>• 不得用压缩空气清洁有灰尘的部件</li> <li>• 用原包装将仪器及其附件存放在干燥的位置</li> </ul>
--	---

### 9.1 存放与运输

关闭仪器，拆卸电源线。要拆卸循环制冷机，需反向执行第五章规定的安装步骤。彻底清洁仪器。冷却液需在存放或运输之前排空。仪器应以原包装存放在干燥位置。运输也需要采用原始包装，并且只能向上放置。

	<p><b>注意</b></p> <p>包装或运输不当可能导致仪器损伤。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 用适当的新包装材料包装仪器以便安全运输</li> <li>• 尤其需要保证压缩机的安全以便运输</li> <li>• 将包装适当的仪器安全地置于货盘中进行运输</li> </ul>
---	--

注

- 运输后请至少等待1小时再开启压缩机！冷却剂需要在这段时间内集中到压缩机内，避免对压缩机造成损坏。
- 彻底排空冷却介质，之后关闭排泄口。

### 9.2 处理

### 仪器处理

第3.2条提供了一份材料清单，便于以一种环境友好的方式处理仪器，这有助于专业人士正确处理可分解和可回收的零部件。


您必须遵守与处理有关的当地法律法规。如需帮助，请联系您所在地的地方当局。

### 注

在将仪器返回制造商处进行维修作业时，请复制并填写以下卫生与安全许可表格，并随仪器一起交运。

### 冷却剂R134的处理

冷却介质R134必须采用合格设备进行销毁，该设备应能够吸收和中和酸性气体和其它有毒的过程产物。

	<p><b>⚠ 小心</b></p> <p>直接接触R134将导致冻伤和眼伤。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 避免接触皮肤和眼睛</li> <li>• 始终佩戴安全镜</li> <li>• 始终佩戴安全手套</li> <li>• 可加强软线的隔离（见管线隔离选配件）</li> </ul>
---	--



# Health and Safety Clearance

## Declaration concerning safety, potential hazards and safe disposal of waste.

For the safety and health of our staff, laws and regulations regarding the handling of dangerous goods, occupational health and safety regulations, safety at work laws and regulations regarding safe disposal of waste (e.g. chemical waste, chemical residues or solvents) require that this form must be completed, signed and enclosed to every return shipment of equipment or defective parts.

**Instruments or parts will not be accepted if this declaration is not present.**

### Equipment

Model:

Part/Instrument no.:

### 1.A Declaration for non dangerous goods

We assure that the returned equipment:

- is unused and new.
- has not been exposed to toxic, corrosive, biologically active, explosive, radioactive or other dangerous matters. No hazard emanates from the device!
- is free of contamination (e.g. that chemicals, solvents or residues of pumped media have been drained prior to shipment). No hazard emanates from the device!

### 1.B Declaration for dangerous goods

Exhaustive list of dangerous substances the equipment has been exposed to:

Chemical, substance	Danger classification

We assure that:

- all hazardous substances (e.g. toxic, corrosive, biologically active, explosive, radioactive etc.) which have been processed or been in contact with the equipment are listed above.
- the equipment has been cleaned, decontaminated and is free of transmissible agents such as hazardous fungi, bacteria, viruses etc. If sterilization is applicable, all in- and outlets of the equipment have been properly sealed the process.

### 2. Final Declaration

We hereby declare that:

- we know all about the substances which have been in contact with the equipment and all questions have been answered correctly.
- we have taken all measures to prevent potential risks that might emanate from the delivered equipment.
- this document will be attached clearly visible and securely to the outside of the transport box.

Company name or stamp: \_\_\_\_\_

Place, date: \_\_\_\_\_

Name (print), job title (print): \_\_\_\_\_

Signature: \_\_\_\_\_

## 10 配件

本部分列出配件、附件和选项，也包括订货信息。

只有从BUCHI购买的配件和耗材才能保持货物的质保状态，并确保系统和相关组件的最佳性能和稳定性。对所有配件的任何改装都必须得到制造商的事先书面批准。

在订购配件时，必须说明产品名称、仪器序列号和零件数量，以便进行质保批准！

### 10.1 交付物件

交付物件列表				
	F-100	F-105	F-108	F-114
主电源线	DE, GB, CH, US	DE, GB, CH, US	DE, GB, CH, US	DE, GB, CH, US
控制电缆 RJ45, 2m	无	✓	✓	✓
软管 D6/9 2m, 2×	✓	✓	✓	✓
软管 D10/14 3m, 2×	—	—	—	✓
软管接头, 8mm, 4×	✓	✓	—	—
软管接头, 9.5mm, 2×	—	—	✓	✓
软管接头, 13.5mm, 2×	—	—	—	✓
螺纹阀帽, GL14, 4×	✓	✓	—	—
螺纹阀帽, M16x1, 4×	—	—	✓	✓
软管夹, 9.9mm, 4×	✓	✓	—	—
软管夹, 4×	—	—	✓	✓
操作说明	✓	✓	✓	✓

## 10.2 仪器配置



### 目录

仪器版本：BUCHI循环制冷机      订货编号

#### F-1XX 230 V

F-100型, 300瓦, 10℃固定温度      11060000

F-105型, 500瓦, 控温型      11060002

F-108型, 800瓦, 控温型      11056464

F-114型, 1400瓦, 控温型      11056466

#### F-1XX 115 V

F-100型, 300瓦, 10℃固定温度      11060001

F-105型, 500瓦, 控温型      11060003

F-108型, 800瓦, 控温型      11056465

F-114型, 1400瓦, 控温型      11056467

#### F-1XX 100 V

F-100型, 300瓦, 10℃固定温度      11061352

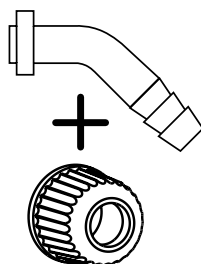
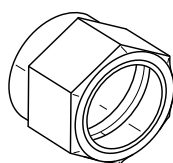
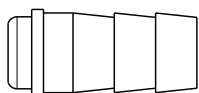
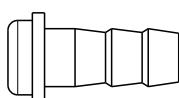
F-105型, 500瓦, 控温型      11061353

## 10.3 配件, 选配附件



### 配件

说明	订货编号
主电源线, CH-型	010010
主电源线, DE-型	010016
主电源线, GB-型	017835
主电源线, US-型	017836
主电源线, AU-/CN 型	010020
主电源线, IND-型	11060536
主电源线, JP-型	11061564



### 配件

分线头, 包括管帽, (F-108, F-114) 037742

RJ 45 控制线缆, 2m 044989

RJ 45 控制线缆, 5m 11056240

D6/9 硅胶管  
(F-100, F-105, F-108) 004133

D10/14 硅胶管  
(F-114) 004134

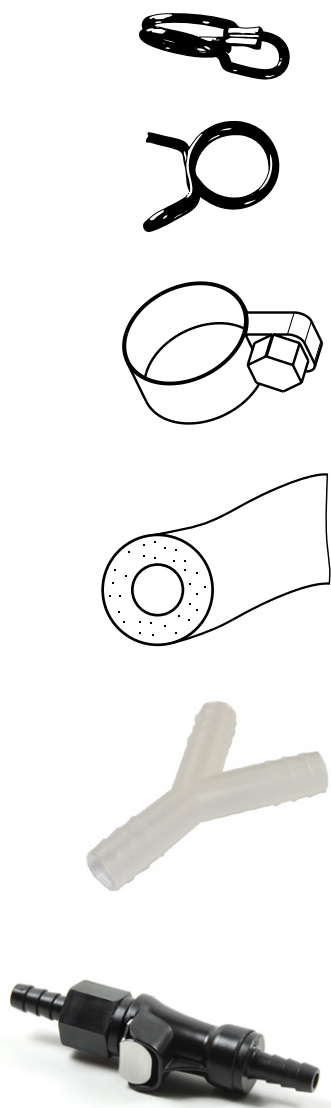
软管接头, 9.5mm, (F-108, F-114) 046792

软管接头, 13.5mm, (F-114) 040329

螺纹阀帽, M16x1 Rf,  
(F-108, F-114) 019889

螺纹阀帽 GL14, (F-100, F-105) 037287

## 配件

软管夹, 直径 $\varnothing$ 9.9mm

027738

软管夹, (F-108, F-114)

022352

软管隔离件, ID 11

028696

软管隔离件, ID 15

11056888

Y型三通阀, 8mm

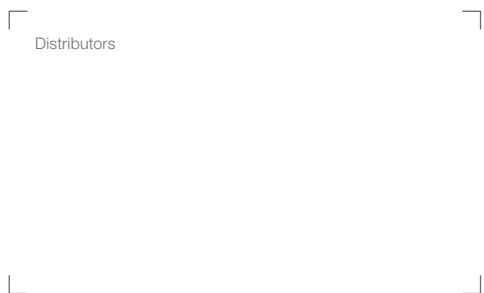
011043

快速2通接口, 12mm  
一套2个

042885







## Quality in your hands

### BUCHI联系信息:

#### 上海办事处

上海市长宁区淮海西路570  
号C7-104, 202单元  
中国 上海 200052  
电话: +86 21 6280 3366  
传真: +86 21 5230 8821

#### 香港办事处

香港中环云咸街1-3号南华  
大厦14楼  
中国 香港  
电话: +852 2389 2772  
传真: +852 2389 2774

#### 北京办事处

北京市海淀区中关村南大  
街12号南317室  
中国 北京 100081  
电话: +86 10 8225 5567  
传真: +86 10 8225 5587

#### 广州办事处

广州市天河区天河北路桥  
林路47号中旅商务大厦东  
塔1404室  
中国 广州 510610  
电话: +86 20 3885 4045  
传真: +86 20 3884 8947

#### 昆明办事处

昆明市国防路129号恒安写  
字楼1016室  
中国 昆明 650000  
电话: +86 871 6363 2993  
传真: +86 871 6362 8264

全国免费服务热线 400 820 0982 | [china@buchi.com](mailto:china@buchi.com) | [www.buchi.com](http://www.buchi.com)

我们在全球拥有 100 多家销售合作伙伴  
查看您当地的销售代表, 请访问: [www.buchi.com](http://www.buchi.com)