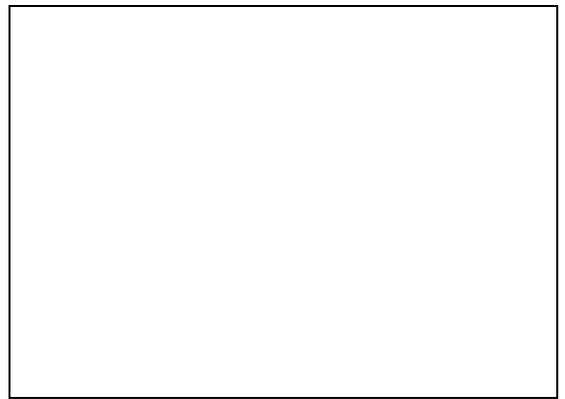


手册

低温混和型研磨仪 CryoMill



翻译

**Retsch**<sup>®</sup>

**版权**

© Copyright by  
Retsch GmbH  
Retsch-Allee 1-5  
42781 Haan  
德国

## 目錄表

<b>1</b>	<b>关于操作说明书的说明</b>	<b>7</b>
1.1	关于安全提示的解释	8
1.2	一般安全提示	9
1.3	维修	10
<b>2</b>	<b>运营商确认表</b>	<b>11</b>
<b>3</b>	<b>技术参数</b>	<b>12</b>
3.1	保护装置	12
3.2	排放物	12
3.3	防护方式	13
3.4	标称功率	13
3.5	尺寸与重量	13
3.6	必要站放面积	13
<b>4</b>	<b>包装、运输和安放</b>	<b>14</b>
4.1	包装	14
4.2	运输	14
4.3	温度波动和冷凝水	14
4.4	安放地点条件	15
4.5	设备安放	15
4.6	拆下运输保险装置	16
4.7	铭牌说明	20
4.8	电气接线	21
4.9	连接冷却剂供给	22
4.10	拆除冷却剂供给	25
4.11	冷气出口	25
4.12	安装废气软管	26
<b>5</b>	<b>设备操作</b>	<b>27</b>
5.1	设备用于规定用途	27
5.2	操作元件和显示视图	28
5.3	仪器部件一览表	29
5.4	操作元件、显示与功能	30
5.5	安装研磨杯	32
5.5.1	安装和拆下CryoMill专用研磨杯	32
5.5.2	安装冷却套密封盖	36
5.5.3	安装用于4/2 x 5ml研磨杯的适配器	36
5.5.4	安装用于6 / 4 / 2 x 2 ml Eppendorf反应容器的适配器	37
5.6	关于研磨周期的解释	38
5.6.1	无冷却粉碎	38
5.6.2	带冷却粉碎	40
5.7	程序模式	41
5.7.1	无程序研磨	41
5.7.2	带程序研磨	41
5.7.2.1	程序选择	42

5.7.2.2	程序研磨参数显示 .....	42
5.7.2.3	创建/修改程序 .....	42
5.7.2.4	删除程序 .....	43
5.8	设置研磨周期 .....	43
5.9	设置预冷时间 .....	44
5.9.1	预冷时间可测定的预冷 .....	44
5.9.2	自动预冷 .....	44
5.10	设置研磨时间 .....	45
5.11	设置中间冷却时间 .....	46
5.12	设置研磨频率 .....	46
5.13	启动研磨过程 .....	47
5.14	中断和继续研磨过程 .....	47
5.14.1	研磨暂停 .....	47
5.14.2	取消研磨 .....	48
5.15	结束研磨过程 .....	48
5.16	运行小时数显示 .....	49
5.17	操作软件显示 .....	50
5.18	更换仪器保险丝 .....	50
<b>6</b>	<b>工作原理 .....</b>	<b>51</b>
6.1	概述 .....	51
6.2	研磨过程 .....	51
6.3	研磨材料量和进料粒度 .....	51
6.4	工作原理 .....	52
<b>7</b>	<b>安全功能和故障显示 .....</b>	<b>53</b>
7.1	故障信息 .....	53
<b>8</b>	<b>清洁、磨损和保养 .....</b>	<b>54</b>
8.1	清洁 .....	54
8.2	磨损 .....	54
8.3	磨损件 .....	54
8.4	保养 .....	54
8.5	检查 .....	55
<b>9</b>	<b>安全与劳动保护提示 .....</b>	<b>56</b>
9.1	概述 .....	56
9.2	处理液态氮时的安全提示 .....	57
9.3	缺氧 .....	57
9.3.1	危险 .....	57
9.3.2	原因 .....	57
9.3.3	建议 .....	57
9.3.4	出现事故的时采取的一般行为 .....	58
9.4	低温燃烧 .....	58
9.4.1	危险 .....	58
9.4.2	原因 .....	58
9.4.2.1	飞溅燃烧 .....	58
9.4.2.2	接触燃烧 .....	58
9.4.3	建议 .....	59
9.4.4	液态氮飞溅后的一般行为准则 .....	59
9.4.4.1	溅到眼中 .....	59

---

9.4.4.2	溅到皮肤上 .....	59
9.5	爆炸危险 .....	59
9.5.1	危险 .....	59
9.5.2	原因 .....	59
9.5.3	建议 .....	60
9.5.4	出现事故的时采取的一般行为 .....	61
9.6	富氧化 .....	61
9.6.1	危险 .....	61
9.6.2	原因 .....	61
9.6.3	建议 .....	61
9.7	仪器环境 .....	62
9.7.1	房间 .....	62
<b>10</b>	<b>废弃处理 .....</b>	<b>63</b>
<b>11</b>	<b>Index .....</b>	<b>64</b>



## 1 关于操作说明书的说明

本操作说明书是一份用于安全操作设备的技术说明书。请您在安装、调试和操作设备前认真通读本操作说明书。阅读并理解本操作说明书是安全、按规定使用设备的前提条件。

本操作说明书不含维修说明。如果对说明书或设备有疑问，或者有故障或需维修，请联系供货商或直接联系Retsch GmbH。

更多关于设备的信息请参见设备专属页面上 <http://www.retsch.cn> 之下的说明。

### 修订状态：

操作说明书“低温混和型研磨仪CryoMill”的修订版文件 0003 是根据机械指令 2006/42/EC 创建而成。

### 修改

保留技术修改的权利

### 版权

只有获得Retsch有限责任公司的明确同意，才允许转发或复制本文件、利用和转发其内容。如有违反将承担赔偿责任。

## 1.1 关于安全提示的解释

本操作说明书使用下列安全提示向您提出警告：

如果不注意这些安全警告，结果可能是**严重的人身伤害**。我们使用下列警告标志和相应内容向您提出警告：

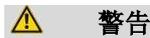


**危险/人身伤害的种类**

危险根源

- 不注意危险时可能出现的后果。
- **如何避免危险的说明和提示。**

此外，我们在正文和动作指令中还使用下列信号词区：



如果不注意这些安全警告，结果可能是**中等或微小的人身伤害**。我们使用下列警告标志和相应内容向您提出警告：



**危险/人身伤害的种类**

危险根源

- 不注意危险时可能出现的后果。
- **如何避免危险的说明和提示。**

此外，我们在正文和动作指令中还使用下列信号词区：



出现可能的**财产损失**时，我们会使用“提示”这个单词及其相应内容告知您：

*提示*

**财产损失的种类**

财产损失根源

- 不注意危险时可能出现的后果。
- **要避免的说明和提示。**

此外，我们在正文和动作指令中还使用下列信号词：

*提示*

## 1.2 一般安全提示



小心

1.V0002

### 阅读操作说明书

不注意操作说明书

- 如果您不注意本操作说明书，则会导致人身伤害。
- **请您在使用仪器前认真阅读操作说明书。**
- **我们通过旁边标注的图标提示您熟悉和了解本操作说明书的必要性。**



**目标群：** 以任何形式接触本仪器的所有人员

本仪器是Retsch有限责任公司研制的一款新型高效产品，所用技术已达到最新先进水平。在规范操作和处理本仪器、熟悉和了解本技术文件时，须注意操作安全性。

作为运营商，您要负责让操作机器的人员

- 了解并理解安全方面的所有规定，
- 在开始工作前熟悉所有的动作指令以及与其相关目标群的有关规定，
- 随时可以顺利接触本仪器的技术文件，
- 通过相关责任人的口头指导和/或本技术文件，使得新来员工在开始操作机器前熟悉和掌握如何安全、规范地操作和处理机器。

操作不当会导致人身伤害和财产损失以及受伤等。您要对自身以及员工的安全负责。

请负责不要让无关人员接触仪器。



小心

2.V0015

### 更改机器

- 更改机器会导致人身伤害。
- **请您不要更改机器，只可使用经Retsch允许的配件和附件。**

### 提示

3.VH001

### 更改机器

- Retsch声明的与欧洲标准的符合性将无效。
- 您将丧失质保权利。
- **请您不要更改机器，只可使用经Retsch允许的配件和附件。**

### 1.3 维修

本操作说明书不含维修说明。为了您的自身安全，只允许由Retsch有限责任公司或经授权的代表机构以及Retsch维修技术人员进行维修。

**需要维修时请联系：**

贵国Retsch代表处
供货商
Retsch有限责任公司

**售后服务地址：**

--

## 2 运营商确认表

本操作说明书含有关于仪器运行与保养的基本提示，务必注意。在操作人员以及负责仪器的专业人员启动仪器之前，务必阅读它。本操作说明书必须始终放在使用地点，随时可以使用。为此，仪器操作人员向运营商（所有者）确认：已完全接受设备操作和保养方面的指导和培训。操作人员已拿到操作说明书，已经对它进行了了解，并且已经获得安全操作必需的所有信息，对仪器非常熟悉。

保险起见，您作为仪器运营商，应让员工确认已接受涉及仪器操作方面的指导和培训。

我已经熟悉和了解本操作说明书的所用章节内容以及素有的安全和警告提示。

### 操作人员

姓名（印刷体）

公司职务

地点、日期和签名

### 售后服务技术人员或运营商

姓名（印刷体）

公司职务

地点、日期和签名

### 3 技术参数

#### 3.1 保护装置

CryoMill实验室研磨仪的研磨腔被一个稳固的保护罩所包围。  
只有在保护罩封闭的情况下方可启动仪器。

#### 3.2 排放物

噪音特性值:

噪音特性值也受研磨材料特性的影响。

**示例 1:**

声强级  $L_{WA}$  = 71.4 dB(A)

与工作场所相关的

排放值  $L_{pAeq}$  = 61 dB(A)

运行条件:

容器:	1个50 ml的钢质研磨杯
粉碎工具:	各1个25mm钢球
装入料:	石英颗粒, 约4.0 - 6.0mm
装入量:	8ml
频率:	25 Hz

**示例 2:**

声强级  $L_{WA}$  = 76 dB(A)

与工作场所相关的

排放值  $L_{pAeq}$  = 65 dB(A)

运行条件:

容器:	4个5ml钢质研磨杯
粉碎工具:	各2个8mm WC球
装入料:	石英颗粒, 约1.0 - 1.5mm
装入量:	1.5ml
频率:	25 Hz



小心

**听力损害**

根据材料种类、所用钢球数量、所设置的研磨频率以及研磨时间，会导致声级很高。

- 声音、强度和持续时间过量，就会对听力造成损伤或损害。
- **请您负责采取合适的防噪声措施，或佩戴听力保护装备。**



**3.3 防护方式**

IP30

**3.4 标称功率**

260瓦

**3.5 尺寸与重量**

高：保护罩打开后为373至约630 mm

宽：395 mm

深：577 mm/ 710mm 带废气软管

重量：无研磨杯时约46 kg

**3.6 必要站放面积**

站放面积：620 mm x 720 mm

---

## 4 包装、运输和安放

### 4.1 包装

包装符合运输路线的要求。符合通用包装标准的要求。

---

#### 提示

4.H0001

##### 保留包装

- 出现索赔或退货情况时，如果仪器的包装或保险措施不足，您的索赔权可能受到危害。
- 请您在质保期内保留包装。

---

### 4.2 运输

---

#### 提示

5.H0017

##### 运输

- 机械或电子部件可能受到损坏。
- 仪器在运输期间，不允许受到碰撞、摇晃或抛掷。

---

### 4.3 温度波动和冷凝水

---

#### 提示

6.H0016

##### 温度波动

仪器在运输期间，可能遭受剧烈的温度波动。（例如空运）

- 其间产生的冷凝水会损坏电子部件。
  - 请您防止仪器受到冷凝水的损坏。
-

## 4.4 安放地点条件

环境温度： 5°C - 40°C

### 提示

7.H0021

#### 环境温度

- 电子和机械部件可能受损，功率数据以未知的规模变化着。
- **请您不要超过或低于仪器的允许温度范围（5°C - 40°C / 环境温度）。**

空气湿度：

最大相对湿度 温度在31°C时为80%，  
40°C时呈线性递增至50%相对湿度

### 提示

8.H0011

#### 空气湿度

- 电子和机械部件可能受损，功率数据以未知的规模变化着。
- **请您不要超过允许的空气湿度范围。**

## 4.5 设备安放

安放高度： 最大为海拔2000 m

### 提示

#### 财产损失

从氮气出口逸出一缕温度非常低的蒸汽带。

- 蒸汽带能够大大冷却物体。这样室内空气中所含空气水分就会产生凝聚。
- **氮气出口以上的范围（B）直至空间高度须保持畅通。**

### 提示

9.H0004

#### 安放

- 根据仪器的运行状态，可能出现轻微的振动。
- **请您将仪器安放在平整、水平的底座上。底部必须保持稳定，不振动。**

### 提示

10.H0002

#### 仪器安放

- 必须随时可以将仪器与电网分离。
- **请在安放仪器时，必须确保电源线的接头很方便接近。**

## 4.6 拆下运输保险装置

N1.0018

### 注意事项

#### 运输保险装置

无运输保险装置时运输，或有运输保险装置时运行

- 机械配件可能损坏。
- 只能在安装有运输保险装置时运输设备。
- 不能在安装有运输保险装置时运行设备。

- 请您将仪器放在稳固的台子上。
- 请您将仪器小心地拉出台边，以便能够够着螺钉（TA）。

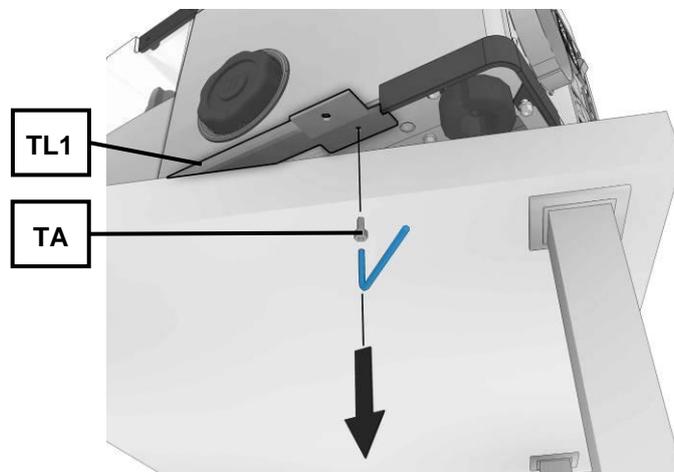


图1：拆下运输用夹板

- 请您使用内六角扳手拧下螺钉（TA）。

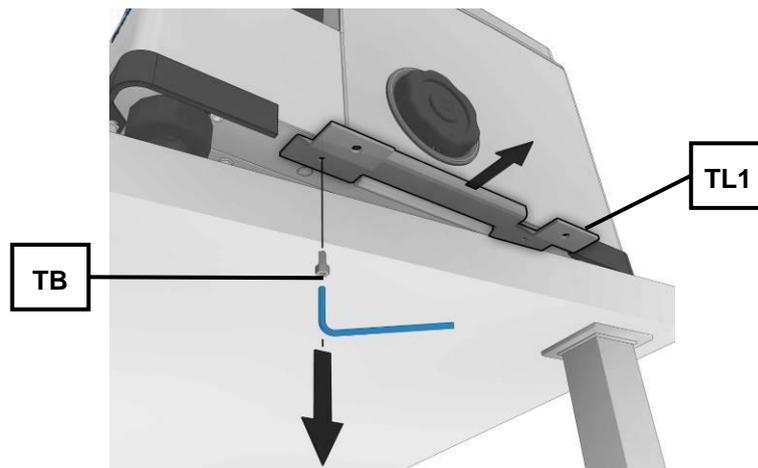


图2：

- 请您将仪器小心地拉出台边，以便能够够着螺钉（TA）。
- 拧下第二个螺钉（TB）并取下运输用夹板（TL1）。

#### 提示

请您将运输用夹板、螺钉和运输保险装置抬起保留好，以便用于以后运输！

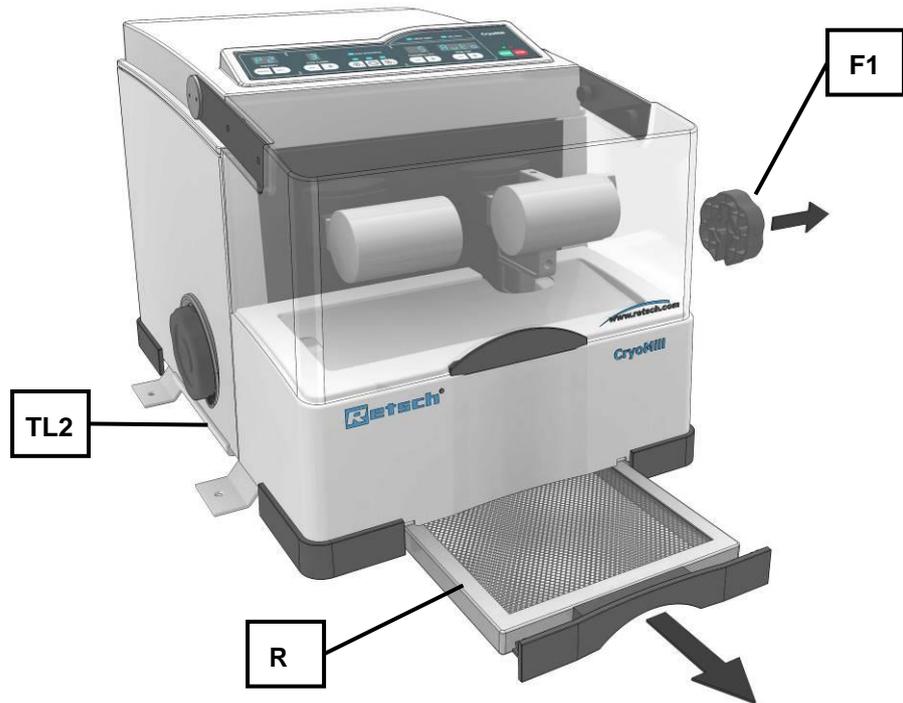


图3：拉出冷凝水收集过滤器

- 请您将 冷凝水收集过滤器（**R**）完全从仪器中拉出。
- 取下运输用夹板（**TL1**）已取下一侧的开启辅助装置（**F1**）。
- 将一张干净的软垫（**U**）放到仪器旁边。
- 将仪器翻倒在运输用夹板（**TL1**）已取下的一侧。

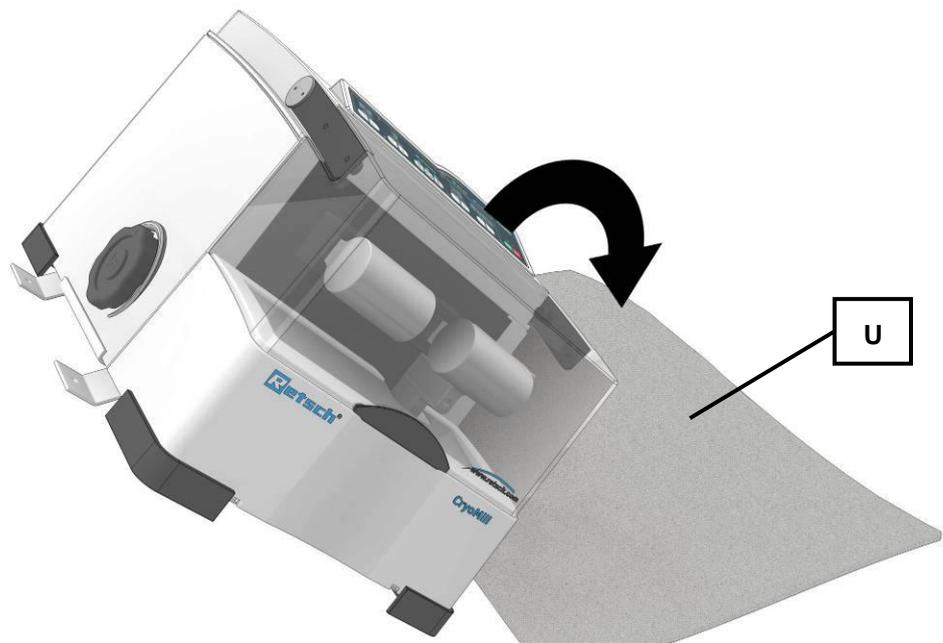


图4：将仪器翻倒在一侧

仪器的底部安有运输保险装置（**TS**），它标有一个箭头。

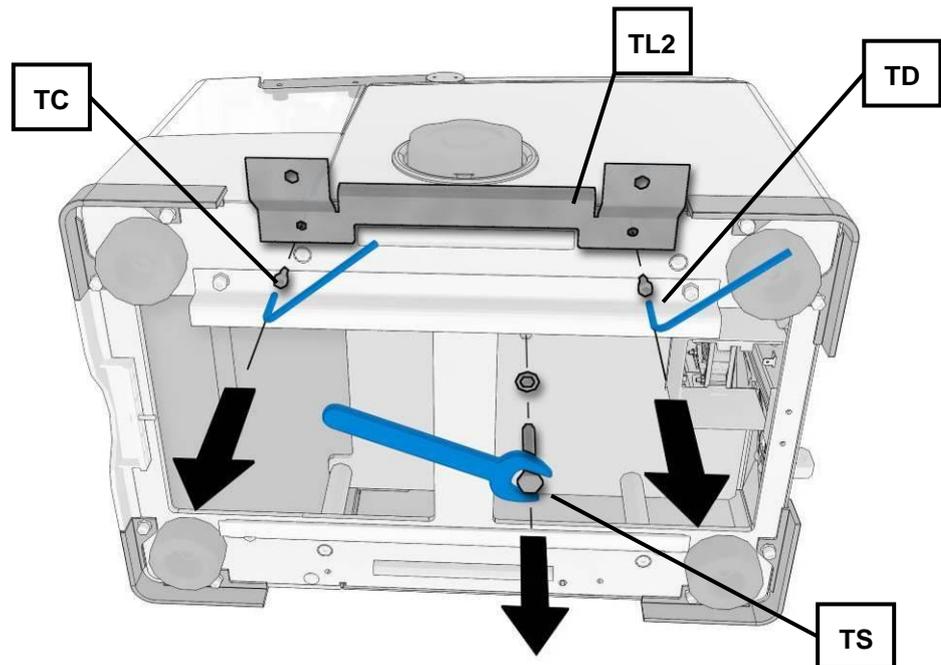


图5：拆下运输保险装置

- 拧下螺钉（**TS**）。
- 拧下两个螺钉（**TC**）和（**TD**）。
- 取下运输用夹板（**TL2**）。

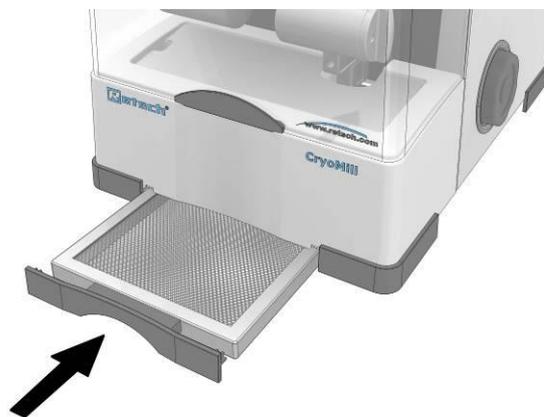


图6：

- 重新装上冷凝水收集过滤器（**R**）。

*提示*

**请您将运输用夹板、螺钉和运输保险装置抬起保留好，以便用于以后运输！**

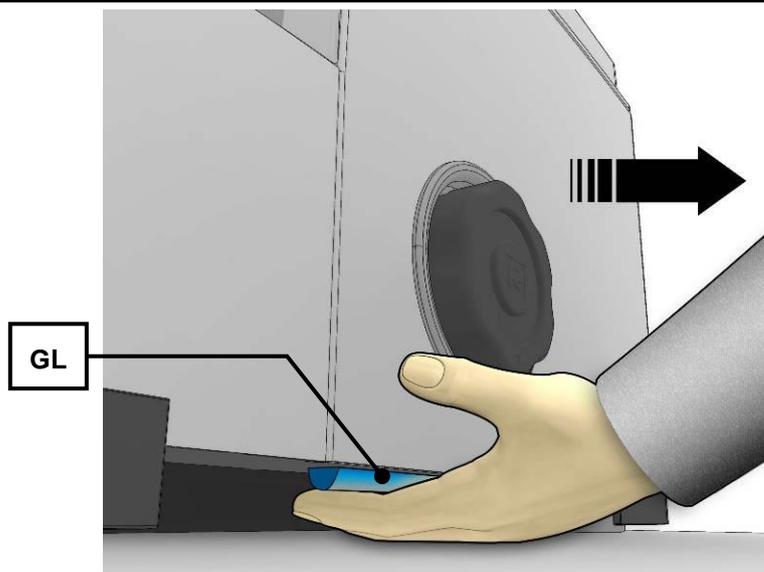


图7：滑动轨

在仪器两侧的底部安有一根滑动轨（GL）。

- 移动仪器时请使用滑动轨（GL）。

4.7 铭牌说明

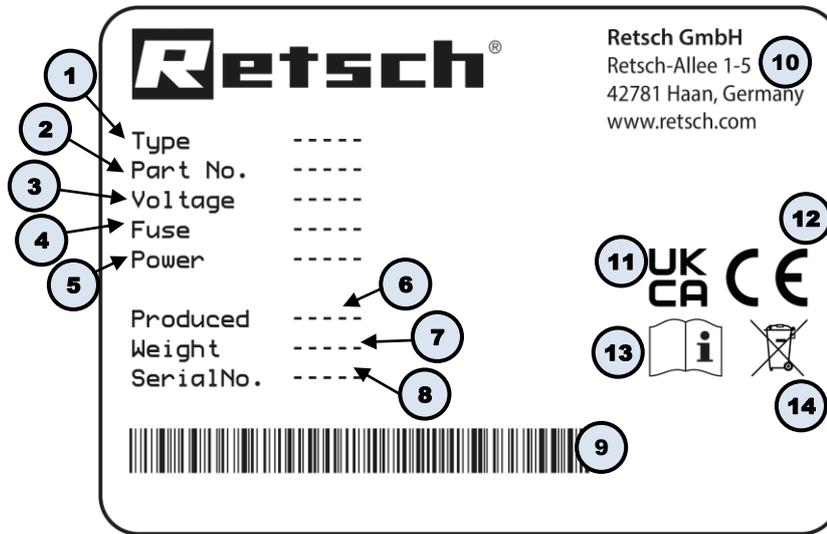


图8：铭牌

- 1 设备名称
- 2 产品编码
- 3 电压变化, 电源频率
- 4 保险丝规格和保险丝强度
- 5 功率, 电流强度
- 6 生产年度
- 7 重量
- 8 序列号
- 9 条形码
- 10 制造商地址
- 11 UKCA 标志
- 12 CE 标志
- 13 安全提示：阅读操作说明书
- 14 废弃处理标志

① 咨询时请告知设备名称(1)或设备的产品编码(2)和序列号(8)。

## 4.8 电气接线

 **警告**

根据安放地点的规定，在将电源线连接到电网上时，应用保险丝进行外部保护。

- 请从铭牌上查到仪器所用电压和频率的标注数值。
  - 注意这些数据须与现有电网一致。
  - 用附带的连接线将仪器连接到电网上。

外部保护装置至少须为T6.3A（230V）T8A（100/120V）。

 **警告**

W0002

**电击造成生命危险**

- 电击会造成烧伤和心率失常或停止呼吸以及心跳。
- **切勿使用受损的电源线给设备供电。**
- **使用前请检查多样性和插头是否受损。**

*提示*

11.H0008

**电气接线**

- 机械或电子部件可能受到损坏。
- **请注意铭牌上的标注参数。**

## 4.9 连接冷却剂供给



小心

**管道被堵塞**

结冰

室内及环境气候由于运输或空气调节条件改变而发生变化后，环境中的水蒸气可能在设备零件上冷凝。特别是在飞机运输设备之后。

– 结冰或杂质会堵塞管道，引起运行故障。

- 请将冷却系统和供给管线保持干燥，无杂质。
- **研磨杯潮湿或表面结霜时请不要装上。**
- 设备较长时间不用时，请装上冷却套密封盖(KA)。
- 尽量保持设备工作室内的气候条件稳定。
- 设备气候条件改变之后，保持**24小时**的气候适应。
- **不可在无人监视的情况下运行设备。**

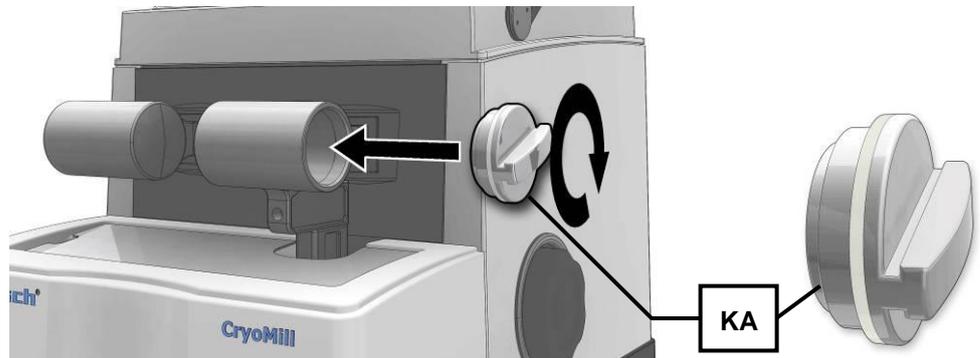
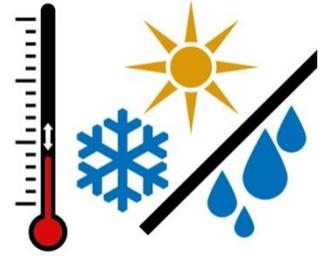


图9：冷却套密封盖

**提示****仪器受损**

冷却剂用错

- 如果不用液态氮，而用其它冷却剂，冷却系统就会失去密封性。
- **该仪器只允许使用液态氮 (LN<sub>2</sub>) 作为冷却剂。**

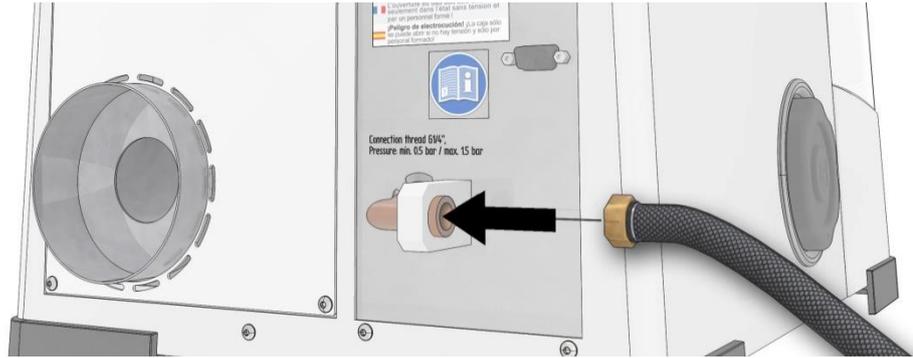


图10：冷却剂输送接口

提示 在灌装液氮容器后，请等待至少 12 个小时(直至软管完全干燥)，然后才能将容器连接到 CryoMill 上。否则，软管内侧冷凝的空气水分和冰晶可能会堵塞阀门。

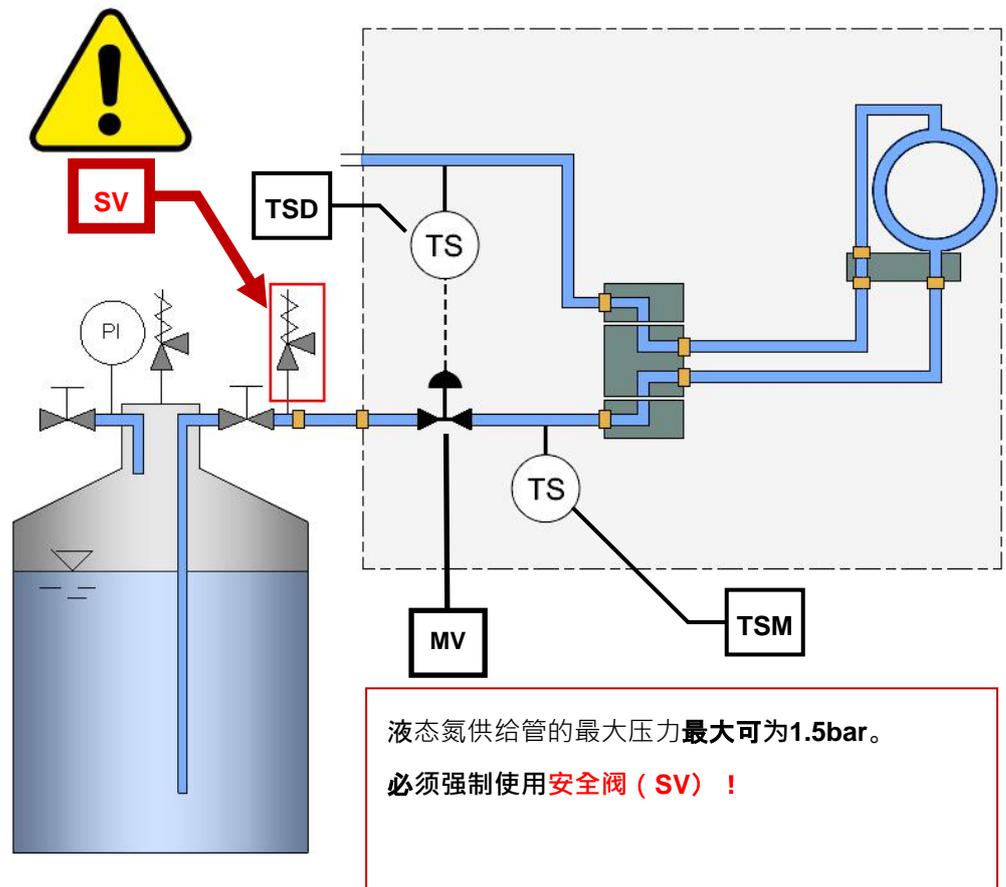


图11：冷却系统示意图

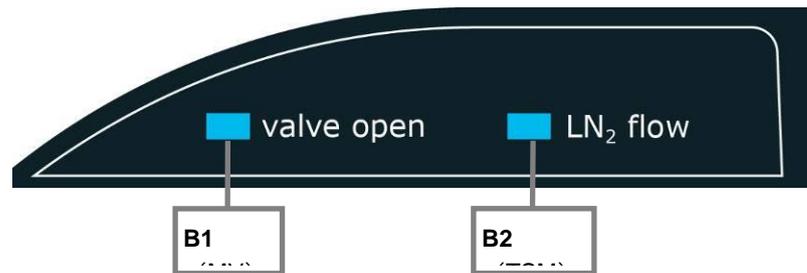
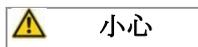


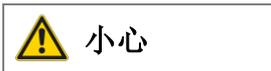
图12：LED指示灯显示

LN<sub>2</sub>出口处的温度传感器（TSD）用来控制电磁阀（MV）。电磁阀（MV）打开之后，LED指示灯（B1）就亮起。

接在电磁阀上的温度传感器（TSM）记录液态氮是否流入CryoMill。如有液态氮流入冷却系统，LED指示灯（B2）就会亮起。



在温度极低状态下不允许移动仪器，不允许有附加力作用到冷却剂接头（N）上。只要仪器处于温度极低状态下，都不允许移动冷却剂供给软管。



#### 受伤危险和冻伤危险

进给软管爆裂

- 根据仪器的运行状态，进给软管中可能含有液态氮。加热时会导致进给软管爆裂。

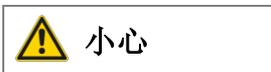
液态氮供给管的最大压力最大可为**1.5bar**。必须强制使用安全阀（SV）！

液态氮接头（LN<sub>2</sub>）为G 1/4英寸 螺纹接头。

液态氮进给管中的工作压力应至少为0.5bar。液态氮进给管中的压力越小，预冷时间就越长。系统进给管压力为0.5bar和室温时，预冷时间约需10分钟。根据用途不同，您可以使用10升液态氮进行最多4次研磨。

在整个冷却持续过程中，室内空气中的水分会凝聚在所有冷却的部件上，结成一层冰。

冷却之后，这些冷凝水会滴入收集过滤器中并蒸发掉。



#### 受伤危险和冻伤危险

液态氮未受控制逸出

- 如果液态氮未受控制逸出，就会带来受伤危险。
- **请立即阻止液态氮进给管！**

#### 提示

根据环境温度、空气湿度和使用期限，可能会有少量水从收集过滤器中滴落。

#### 4.10 拆除冷却剂供给

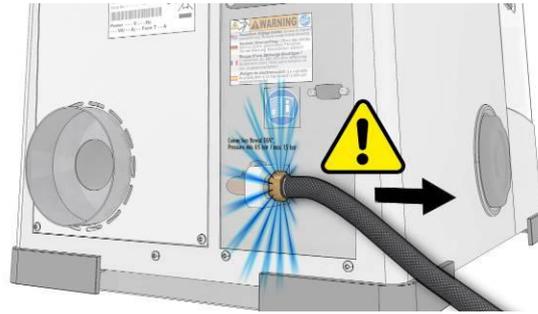
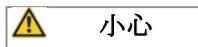


图13：拆下液态氮进给管



在您必须拆下液态氮进给管之前，安全起见，须进行卸压。

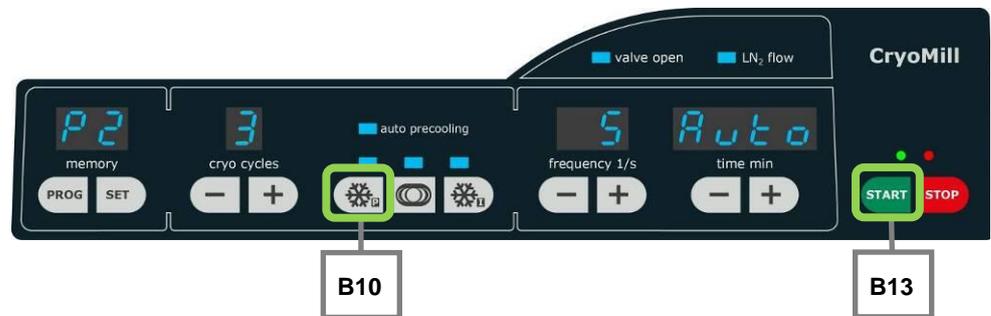


图14：卸压

- 按住預冷按鈕（B10）然後直接按START（启动）鍵（B13）。按住兩個按鈕兩秒鐘。
  - 一直按住按键直至磁阀打开。

#### 4.11 冷气出口

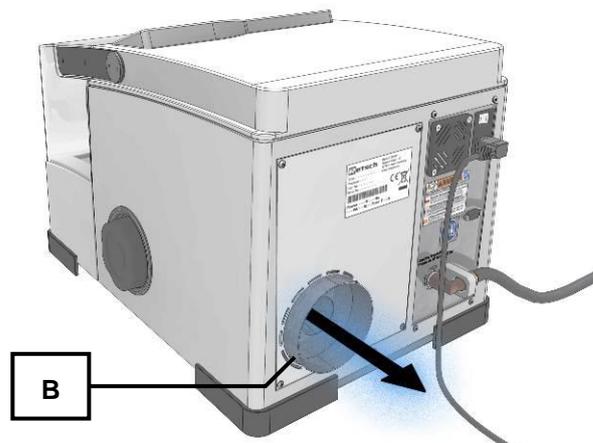


图15：气态氮逸出孔（B）

**眼睛和皮肤受伤危险**

气态氮逸出孔

- 液态氮的温度为-196 °C，接触皮肤或眼睛时，会造成灼烧般的受伤，或导致冻伤。
- 请不要将身体任何部位放在气态氮逸出孔（B）前。

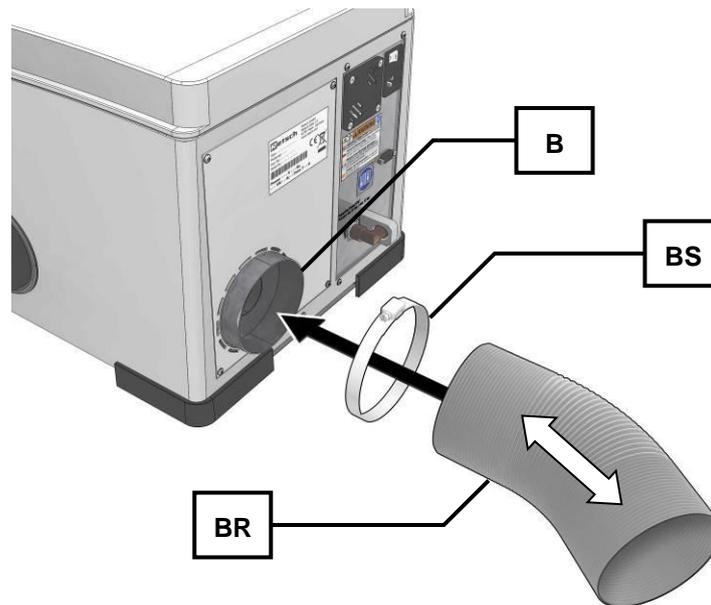
**4.12 安装废气软管**

图16：排气软管

- 请用卡箍（BS）将排气软管（BR）固定在逸出孔（B）上。
- 排气软管最长可以拉到1米。

## 5 设备操作

### 5.1 设备用于规定用途

**目标群：** 运营商、操作人员

**仪器型号名称：** CryoMill

本仪器是一款实验室仪器，适用于对处于干燥和潮湿状态的热敏、柔软、纤维、硬质和脆性材料进行特别保护性地破碎和均匀。

CryoMill是专为带有管护套的旋接式专用研磨杯（非标准型研磨杯）设计的。它用于同时将最多6种试样快速磨成粉（视研磨杯型号而定）。

可用的研磨杯容积：

- 50ml;
- 35ml;
- 25ml;
- 10ml;
- 4 x 5ml包括适配器和
- 6 x 2ml Eppendorf容器。

该封闭式粉碎系统确保试样完全回收利用。由于研磨时间特别短，研磨材料的最终细度高，因此CryoMill也特别适用于为所有的光谱分析进行试样准备。

根据试样材料研磨时间和特性的不同，最终细度可以达到 5  $\mu\text{m}$ 。

研磨杯最佳装料量 通常为其容积的1/3。体积大的材料如羊毛、叶子、草和类似物例外。本仪器的装料量需70 - 80%。

---

#### 提示

12.110007

#### 仪器使用范围

- 本实验室仪器是为启动时间30%时8小时单班运行而设计的。
  - 本仪器不允许用作生产型机器或用于持续运行中。
-

5.2 操作元件和显示视图

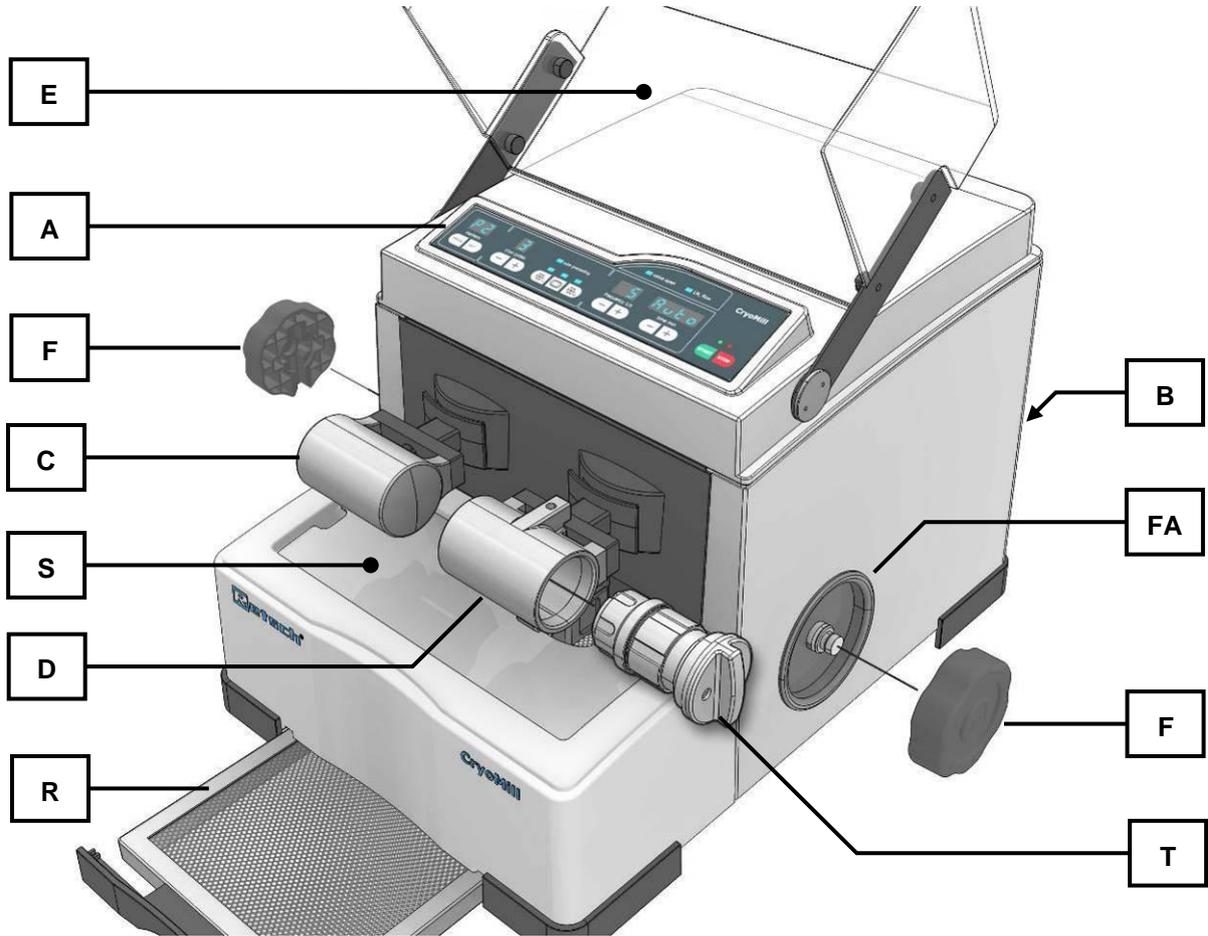


图17: 正视图

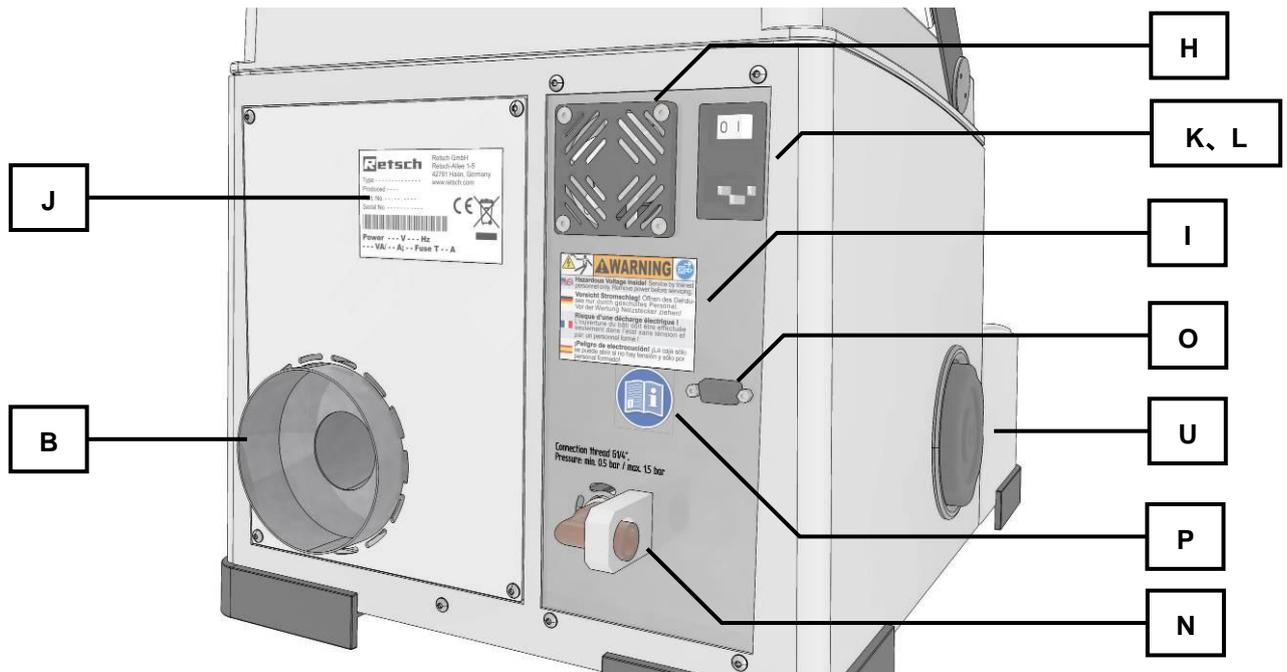


图18: 背视图

### 5.3 仪器部件一览表

元件	说明	功能
<b>A</b>	显示和操作单元： 解释见下方的	时间预选、频率许愿和仪器启动/停止
<b>B</b>	氮气出口	气态氮逸出孔
<b>C</b>	左平衡块	带研磨杯的冷却套平衡块
<b>D</b>	冷却套	与研磨杯（ <b>T</b> ）一起组成冷却系统
<b>E</b>	防护罩	封闭研磨腔
<b>F</b>	开启辅助装置	可以插到研磨杯盖上，用于顺利拆下研磨杯
<b>FA</b>	开启辅助装置底座	保存开启辅助装置
<b>H</b>	鼓风机	给研磨机的电动机和内腔通风
<b>I</b>	拔下电源插头注意标识牌	安全提示
<b>J</b>	铭牌	关于仪器和接线数值的信息
<b>K</b>	开关	打开和关闭仪器
<b>L</b>	保险丝抽屉	容纳两个玻璃保险丝
<b>M</b>	仪器插座	仪器电源线接头
<b>N</b>	冷却剂接头	液态氮接头
<b>O</b>	接口RS232	用于更新操作软件
<b>P</b>	注意操作说明书标识牌	安全提示
<b>R</b>	冷凝水收集过滤器	收集冷却系统的冷凝水并让其蒸发
<b>S</b>	滴盘	噪声防护
<b>T</b>	研磨杯	与冷却套（ <b>D</b> ）一起组成冷却系统

### 5.4 操作元件、显示与功能

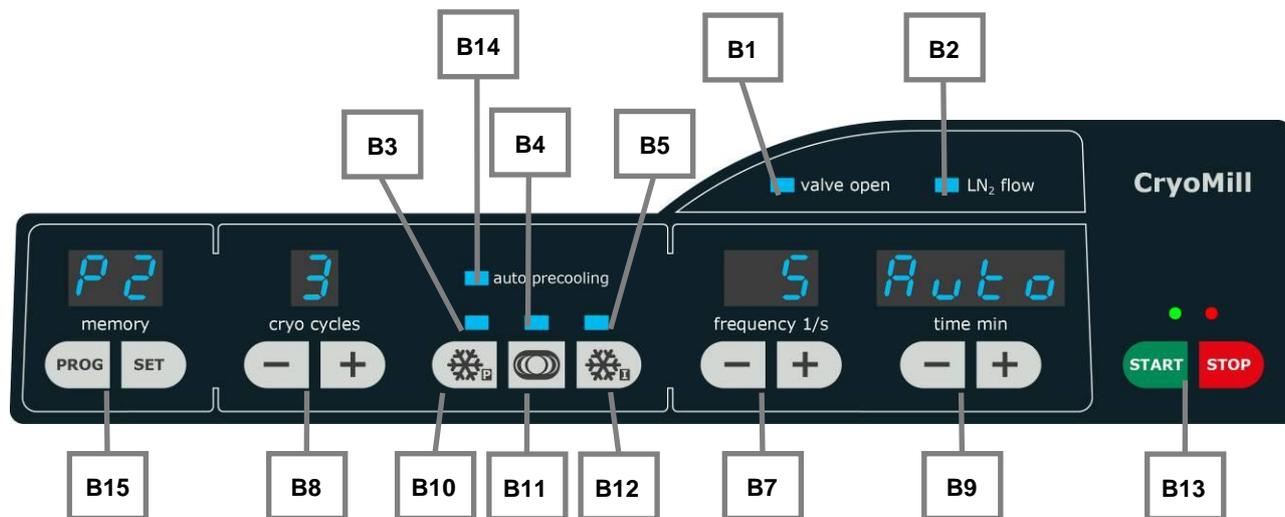


图19: 操作单元

元件	说明	功能
<b>B1</b>	LED指示灯亮起 - 阀门敞开 LED指示灯熄灭 - 阀门闭合	显示液态氮进给管的内部磁阀是敞开还是闭合。
<b>B2</b>	LED指示灯亮起 - 液态氮流动 LED指示灯熄灭 - 无氮供给	显示液态氮流入仪器。
<b>B3</b>	LED指示灯“正在进行预冷 (Vkz)”	正在进行预冷/数值设置时亮起
<b>B4</b>	LED指示灯“正在进行研磨 (Mz)”	试样正在研磨/数值设置时亮起
<b>B5</b>	LED指示灯“正在进行中间冷却 (Zkz)”	正在进行中间冷却/数值设置时亮起
<b>B7</b>	频率 – 减小键	在调整模式和运行模式下： 将设置的频率减小1 Hz (1/s)。持续按压就会接通数字快速运行。
	频率 – 增加键	在调整模式和运行模式下： 将设置的频率增加1 Hz (1/s)。持续按压就会接通数字快速运行。
<b>B8</b>	冷却周期 – 减小键	将总周期数字减小1
	冷却周期 – 增加键	将总周期数字增加1
<b>B9</b>	时间 – 减小键	在调整模式和运行模式下： 减小设置的 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 预冷时间</li> <li>• 研磨时间</li> <li>• 中间冷却时间</li> </ul>
	时间 – 增加键	在调整模式和运行模式下： 增加设置的 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 预冷时间</li> <li>• 研磨时间</li> <li>• 中间冷却时间</li> </ul>
<b>B10</b>	预冷设置	设置预冷时间的预选键/打开或关闭自动预冷装置
<b>B11</b>	研磨设置	设置研磨时间的预选键
<b>B12</b>	中间冷却设置	设置中间冷却时间的预选键
<b>B13</b>	启动键 绿色LED指示灯	启动研磨运行 显示研磨运行
	停止键 红色LED指示灯与ON (开)	终端或结束研磨运行， 将仪器转换到待机模式
<b>B14</b>	LED指示灯“自动预冷”	显示是否已打开自动预冷装置
<b>B15</b>	程序键 (PROG)	程序选择键
	设置键 (SET)	该键启动/保存程序

## 5.5 安装研磨杯



### 灼烧般受伤或冻伤

#### 液态氮逸出

- 液态氮的温度为-196 °C, 接触皮肤或眼睛时, 会造成灼烧般的受伤, 或导致冻伤。
- 在没有固定闭合冷却套时切勿接通机器。
- 密封圈(研磨杯、研磨杯架底座、冷却套)未正确装入或损坏时, 切勿接通机器。



13.V0008

### 手指压伤或碰伤

#### 研磨腔防护罩下落

- 研磨腔防护罩在落下来时会导致压伤或碰伤手指。
- 闭合时请抓紧防护罩。

### 5.5.1 安装和拆下CryoMill专用研磨杯



### 管道被堵塞

#### 结冰

- 结冰或杂质会堵塞管道, 引起运行故障。
- 请将冷却系统和供给管线保持干燥, 无杂质。
- 研磨杯潮湿或表面结霜时请不要装上。
- 仪器较长时间不用时, 请装上冷却套密封盖(KA)。
- 不可在无人监视的情况下运行仪器。

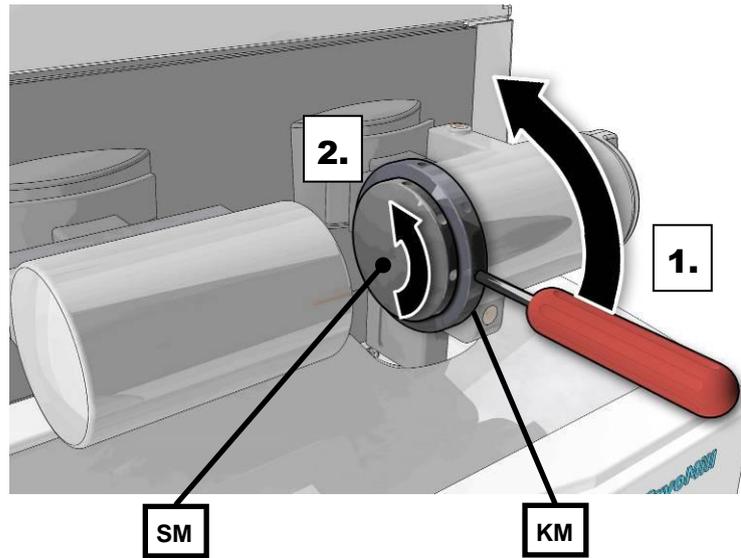


图20：松开研磨杯保险装置

- 通过夹紧销松开锁紧螺母(KM)。
- 通过夹紧销松开螺栓(SM)。

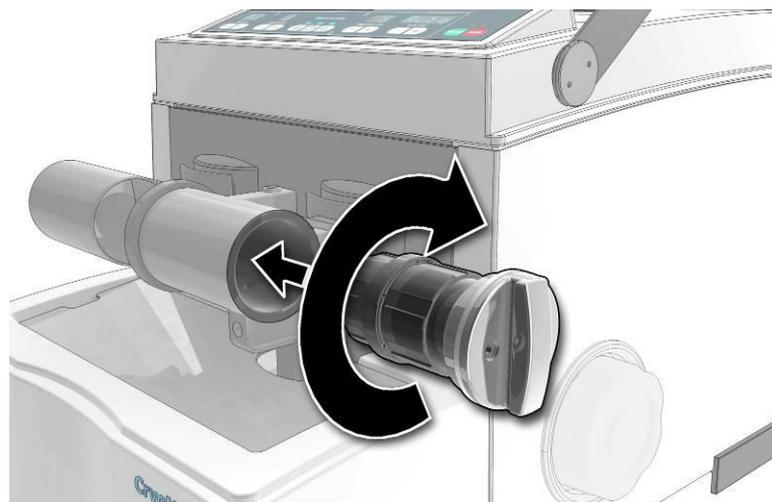


图21：安装研磨杯

- 请确保，密封圈(研磨杯、研磨杯架底座、冷却套)已正确装入并且没有损坏。
- 请将装有粉碎材料和研磨球的专用研磨杯推入冷却套中。
- 将研磨杯完整旋入。

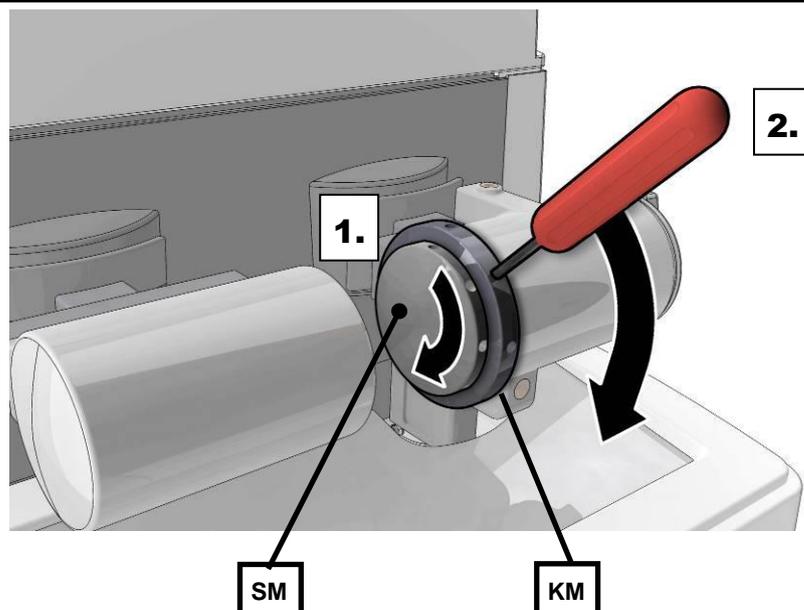


图22：固定研磨杯

- 首先通过夹紧销牢牢拧紧螺栓(SM)。
- 然后通过夹紧销对着冷却套牢牢拧紧锁紧螺母(KM)。

请注意，密封圈(研磨杯、研磨杯架底座、冷却套)已正确装入并且没有损坏，以及研磨杯与冷却套紧密拧在一起，否则可能流出液态氮。

紧固螺钉(SM)必须拧紧，并用紧固螺母固定起来，防止有试样材料从研磨杯中溢出。



小心

#### 眼睛和皮肤受伤危险

研磨期间，冷却套和研磨杯达到的温度会非常低。

- 冻伤眼睛和皮肤
- **开启冷却套和研磨杯时，每次均须佩戴防护镜和防护手套。**



拆下研磨杯时请使用放在一起边上的开启辅助装置。

- 拧下锁紧螺母(KM)。
- 拧下螺钉(SM)。
- 将开启辅助装置插到研磨杯上，开启研磨杯。

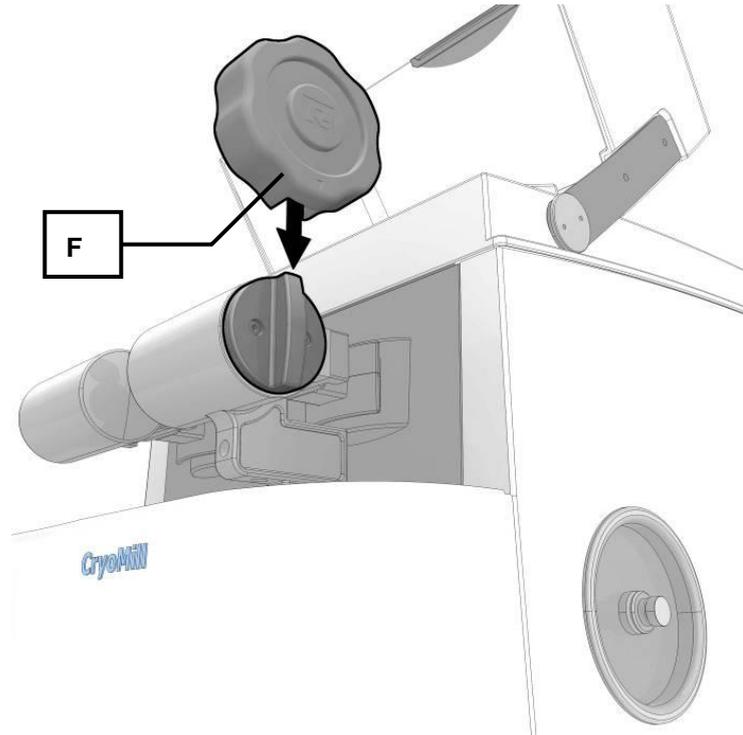


图23：使用开启辅助装置

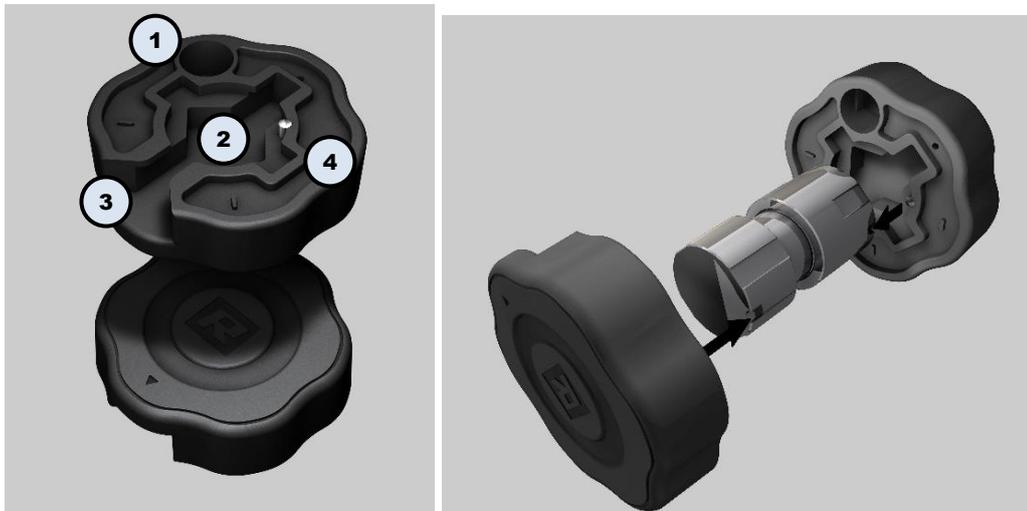


图24：开启辅助工具

下面提到的研磨杯可以用开启辅助工具相应的标记缺口来打开。

编号	
1	用于适配器的 5 ml 钢制研磨杯
2	标准研磨杯。适用于 35 ml 和 50 ml 研磨杯的圆形凹槽，适用于 10 ml 和 25 ml 研磨杯的方形凹槽。
3	用于套装在研磨杯盖上的凹槽(适用于所有尺寸规格)。如欲锁定研磨杯对面，请使用开启辅助工具的位置 2。
4	适用于 2 ml 不锈钢制反应容器的适配器。适用于 2 ml Safe-lock 反应容器的适配器。适用于 5 ml 钢制研磨杯的适配器。

提示

14.H0017

**PTFE 研磨杯受损**

- 研磨杯的螺纹可能受损。
- 请将只有室温的 PTFE 研磨杯，且在没有任何预冷的情况下装入仪器。

**5.5.2 安装冷却套密封盖**

提示

**管道被堵塞**

结冰

- 结冰或杂质会堵塞管道，引起运行故障。
- 仪器不用时，请装上冷却套密封盖（KA）。

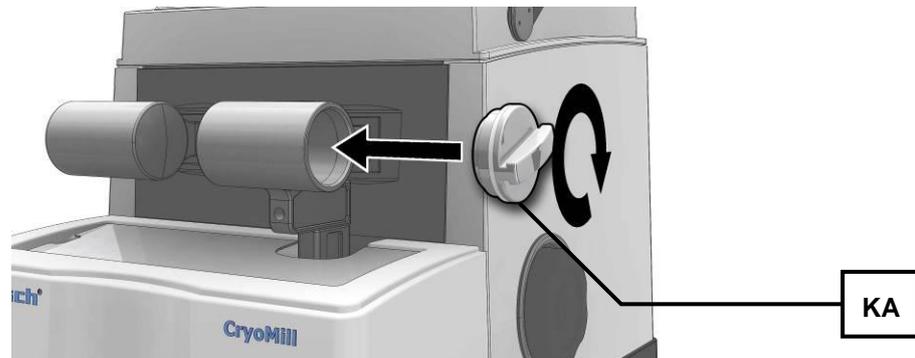


图25：冷却套密封盖

**5.5.3 安装用于4/2 x 5ml研磨杯的适配器**

您可以运行带有 4 个或 2 个研磨杯(5 ml)的 CryoMill。

- 请确保，密封圈(研磨杯、研磨杯架底座、冷却套)已正确装入并且没有损坏。
- 如下图所示，将 5 ml 研磨杯装入适配器中。

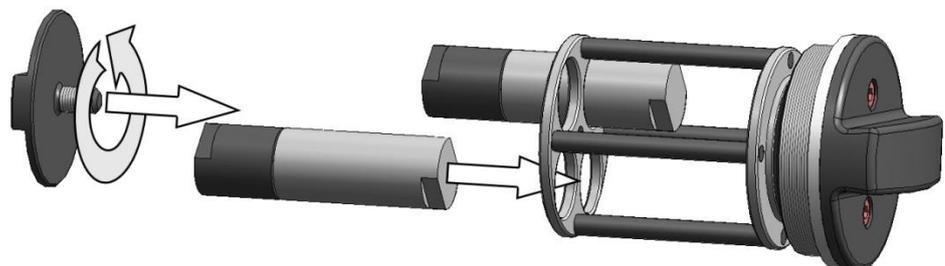


图26：安装 5 ml 研磨杯

请注意研磨杯的定位。如果使用两个研磨杯，则须将其装入相对的开孔中。

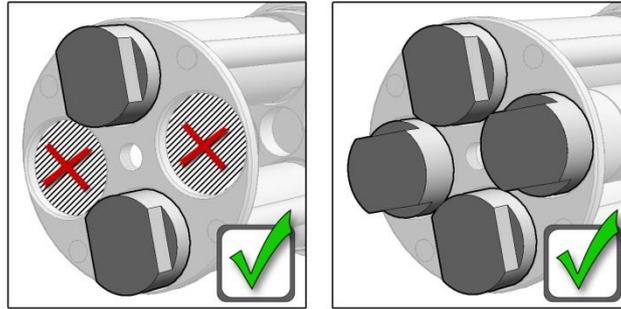


图27 : 5 ml 研磨杯位置

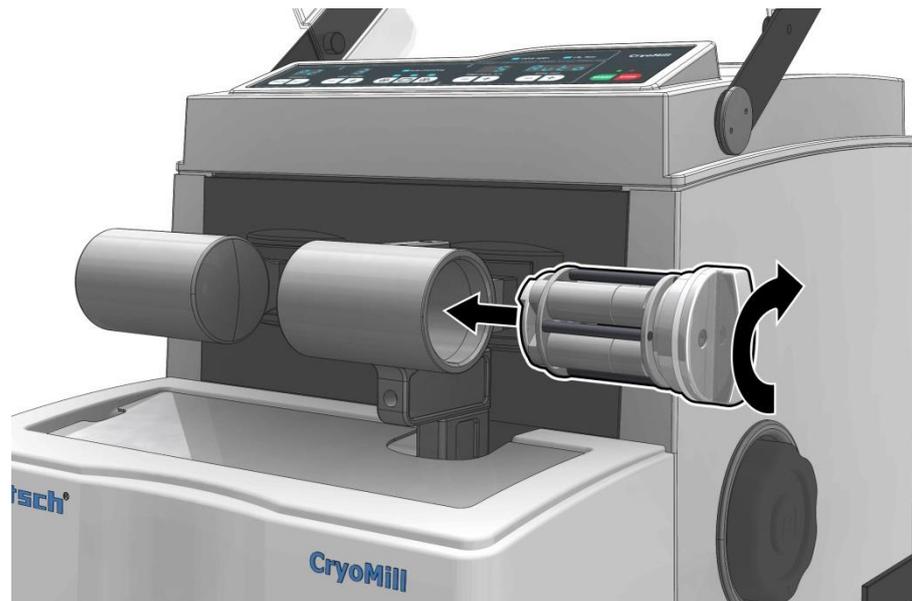


图28 : 安装研磨杯适配器

### 5.5.4 安装用于6 / 4 / 2 x 2 ml Eppendorf反应容器的适配器

*提示*

**Eppendorf反应容器打碎**

可变的材料特性

- 在进行低温研磨时，作为配件购置的Eppendorf反应容器会改变自己的材料特性。
- 低温研磨后不可再使用反应容器。
- 低温研磨后不可将反应容器装入离心机中。
- 只允许使用最大25Hz完成研磨。

您可以运行带有 2 个、4 个或 6 个研磨杯(2 ml)的 CryoMill。

*提示*

- 只允许使用最大 25 Hz 完成 Eppendorf 反应容器的研磨。(频率 1/s)
  - 请确保，密封圈(研磨杯、研磨杯架底座、冷却套)已正确装入并且没有损坏。
  - 如下图所示，将 2 ml Eppendorf 反应容器装入反应容器的适配器中。

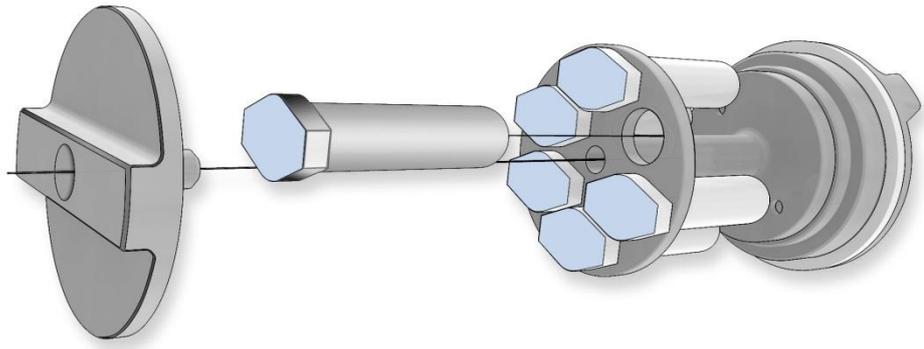


图29：安装 2 ml Eppendorf 反应容器

请注意 Eppendorf 反应容器的定位。如果使用两个或 4 个反应容器，则须将其装入相对的开孔中。

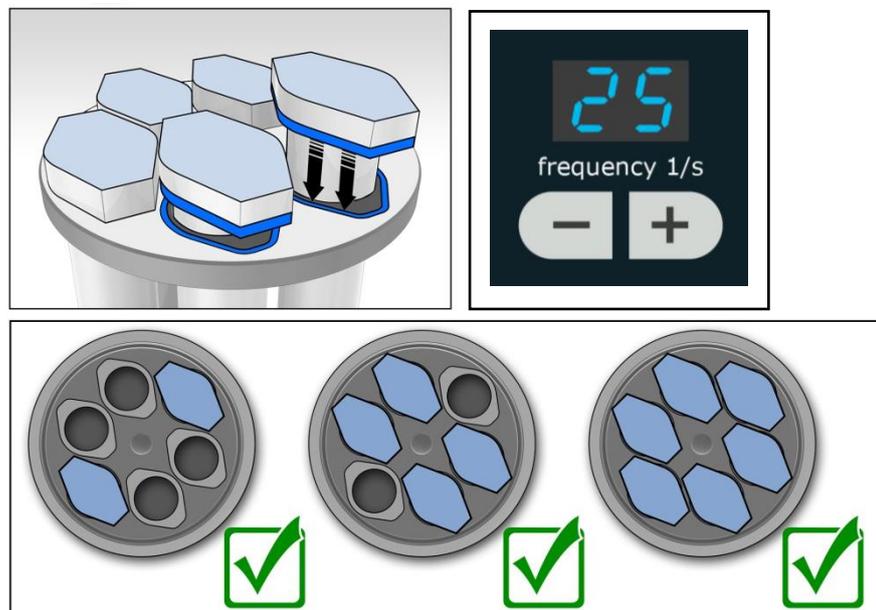


图30：2 ml 反应容器位置

## 5.6 关于研磨周期的解释

您可以用CryoMill进行带冷却粉碎或无冷却粉碎。

### 5.6.1 无冷却粉碎

- 通过主开关打开CryoMill。
- 将cryo cycles（冷却周期）调到 -。



- 
- 设置所需的研磨时间 (B9) + (B11)。
  - 按下START键 (启动)。

LED START (启动) 指示灯亮起。 剩余研磨时间和设置的频率被显示出来。

### 5.6.2 带冷却粉碎

带冷却粉碎时，须进行下列各项设置。

- 预冷时间 (Vkz)
- 研磨时间 (Mz)
- 中间冷却时间 (Zkz)
- 冷却周期 (cryo cycles) (冷却/研磨周期数)
- 频率1/s (研磨频率)

一个单个研磨周期是由预冷时间和设置的研磨时间组成。 一个单个研磨周期时无中间冷却时间。

$Vkz + Mz =$  总的研磨时间

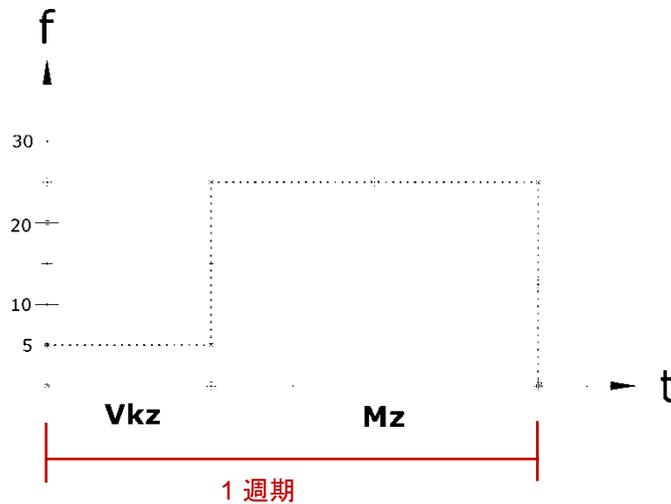


图31：一个单个研磨周期的过程

第一磨削循环由预冷和设定研磨时间的。所有其它磨削循环包括中间冷却时间和设定研磨时间。

冷却周期数：n

$$t_n = (Vkz + Mz) + [(n - 1)(Zkz + Mz)]$$

$t_n =$  总的研磨时间

$Vkz =$  预冷时间

$Mz =$  研磨时间

$Zkz =$  中间冷却时间

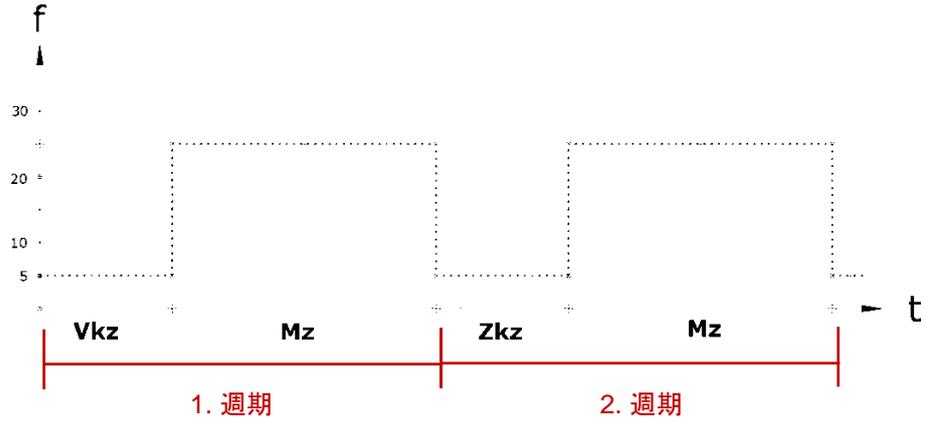


图32：两个研磨周期的过程

## 5.7 程序模式

### 5.7.1 无程序研磨

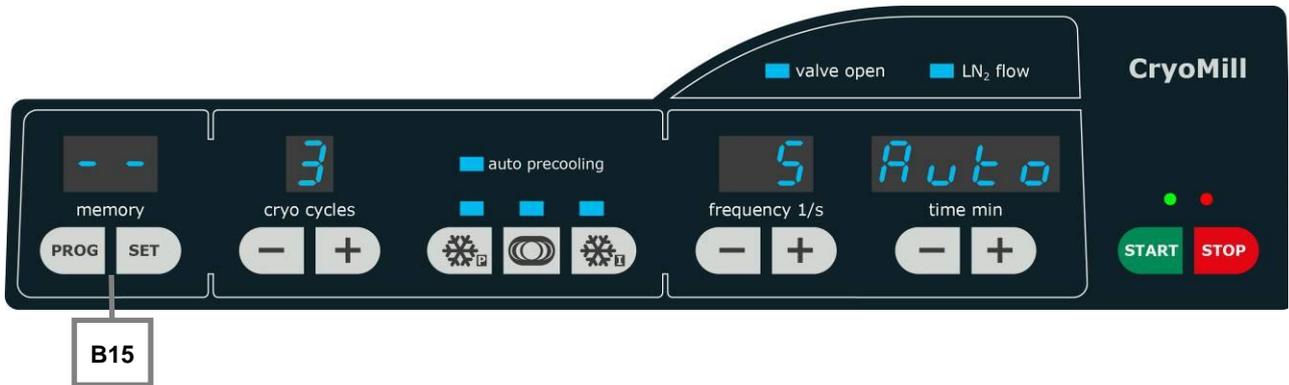


图33：无程序研磨

- 按下PROG键（B15），直至显示屏 **memory**（存储器） 显出显示“--”。  
每按一下，就会继续跳过一个程序位。  
-- > P1 > P2 → P3 > P4 > P5 > P6 > P7 > P8 > P9
- SET键（B15）在“--”模式下是锁定的。

### 5.7.2 带程序研磨

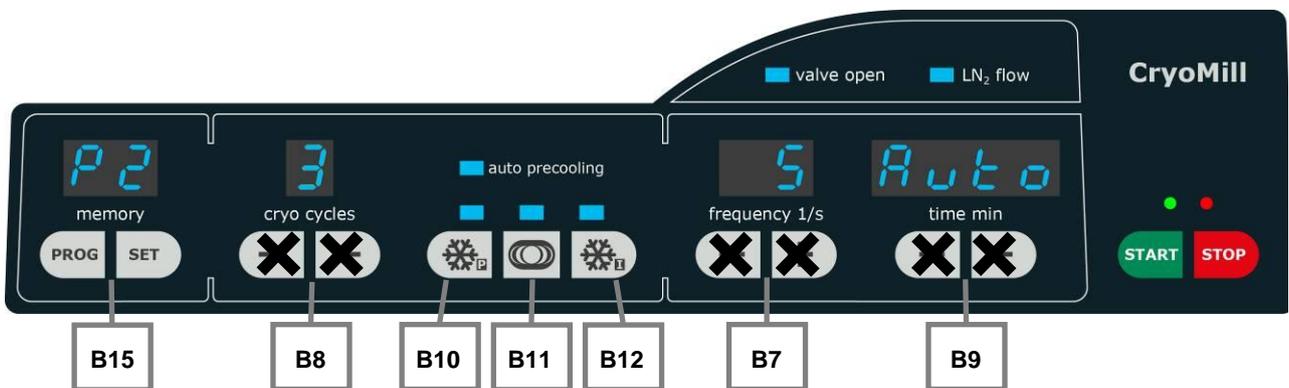


图34：带程序研磨

### 5.7.2.1 程序选择

- 按下PROG键（**B15**），直至显示屏 **memory（存储器）** 显出所需程序。
- 每按一下，显示就会继续跳过一个程序位。

--> P1 > P2 > P3 > P4 > P5 > P6 > P7 > P8 > P9

- 通过程序选择将按键**B8**、**B7**、**B9**锁定。

### 5.7.2.2 程序研磨参数显示

#### 预冷时间

- 按下预冷时间键（**B10**）。
- 显示屏**time min（时间减小）（B9）**上显示所设置的预冷时间。

#### 研磨时间

- 按下研磨时间键（**B11**）。
- 显示屏**time min（时间减小）（B9）**上显示所设置的研磨时间。

#### 中间冷却

- 按下中间冷却键（**B12**）。
- 显示屏**time min（时间减小）（B9）**上显示所设置的中间冷却时间。

### 5.7.2.3 创建/修改程序

- 按下PROG键（**B15**），直至显示屏 **memory（存储器）** 显出所需程序（存储单元）。
- 按下SET键（**B15**）。
- 所有的显示屏和（可以进行设置）相应LED指示灯亮起或闪烁。
- 请按以下章节所述设置研磨参数：

- 研磨周期数
- 预冷时间
- 研磨时间
- 中间冷却时间
- 研磨频率

- 通过PROG键（**B15**）可以随时取消设置。

- 按下SET键（**B15**）。
- 再次按下SET键（**B15**），将所有的参数保存在程序中。

### 5.7.2.4 删除程序

- 按下PROG键（B15），直至显示屏 memory（存储器）显出须删除的程序。
- 按下按键组合SET（B15）和 -（B8）至少5秒钟。

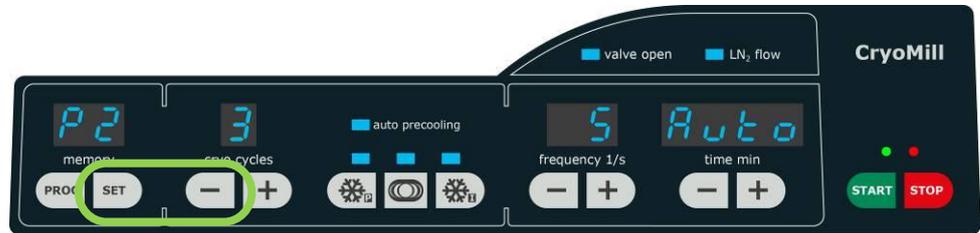


图35：删除程序

- 程序被删除，参数被配数值“0”或“-”。
- 删除的程序无法启动。

## 5.8 设置研磨周期



图36：研磨周期设置

- 通过主开关打开CryoMill。
  - 打开后，最后一次所用的研磨参数被显示出来，可以使用。
  - 您可以设置0（“-”）至9个研磨周期。

*提示*

如果设置的是 0（“-”）个冷却周期，则是在无氮情况下进行研磨。在这种情况下，按键 B10、B11 和B12 是锁定的。

- 首个周期是由预冷时间和研磨时间组成。
- 第2至9个周期各由一个中间冷却和一个研磨组成。
- 按下相应按键（B8）设置研磨周期。
  - + 短按一下，数字增加。
  - - 短按一下，数字减小。
  - 按下时间较长，显示运行速度就加快。

## 5.9 设置预冷时间

### 提示

预冷和中间冷却期间，仪器是以不变频率5Hz运行。  
可以设置的预冷时间范围是从30秒到99分钟。

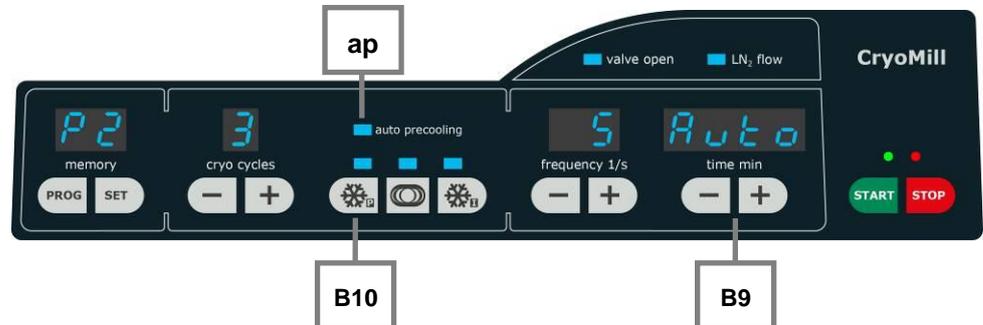


图37：预冷时间设置

打开后，最后一次所用的研磨参数被显示出来，可以使用。

- 通过主开关打开 CryoMill。
  - 按下按键（**B10**）设置预冷时间。
  - LED 预冷时间指示灯亮起。

您可以在两种预冷之间选择：

### 5.9.1 预冷时间可测定的预冷

- 按下按键(**B9**)设置预冷时间。
  - + 短按一下，时间增加。
  - - 短按一下，时间减小。
  - 按下时间较长，显示运行速度就加快。

### 5.9.2 自动预冷

自动预冷时，只有在整个系统足够冷却之后，方才卡是研磨。这将通过传感器来进行监控。（参见章节 >>连接冷却剂供给<<）

#### 启动自动预冷

- 按下按键（**B10**）至少2秒。
  - LED auto precooling（自动预冷）指示灯（**ap**）亮起。
  - 显示屏**time min**（时间减小）上显示“Auto（自动）”。

#### 关闭自动预冷

- 按下按键（**B10**）至少2秒。
  - LED auto precooling（自动预冷）指示灯（**ap**）熄灭。
  - 显示屏**time min**（时间减小）上显示“08:00”。

## 5.10 设置研磨时间

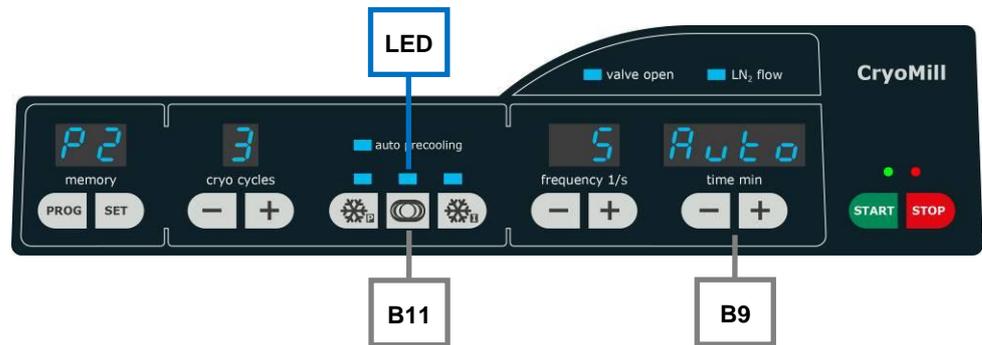


图38：研磨时间设置

- 按下  
按键（**B11**）设置研磨时间。  
**LED** 研磨时间指示灯亮起。
- 按下按键（**B9**）设置预冷时间。
  - + 短按一下，时间增加。
  - - 短按一下，时间减小。
 按下时间较长，显示运行速度就加快。

*提示*

无冷却研磨时，可以直接用按键（**B9**）设置研磨时间。

### 5.11 设置中间冷却时间

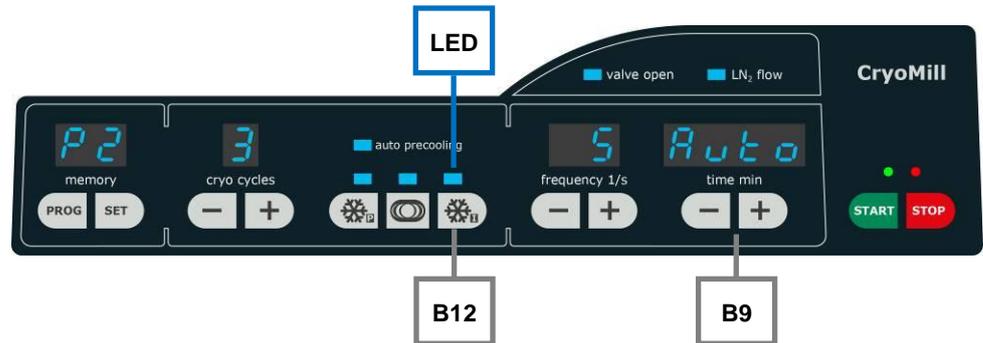


图39： 中间冷却时间设置

- 按下按键（**B12**）设置中间冷却时间。  
LED 中间冷却时间指示灯亮起。
- 按下按键（**B9**）设置中间冷却时间。  
（30秒至99:00分钟）

- + 短按一下，时间增加。
- - 短按一下，时间减小。
- 按下时间较长，显示运行速度就加快。

### 5.12 设置研磨频率

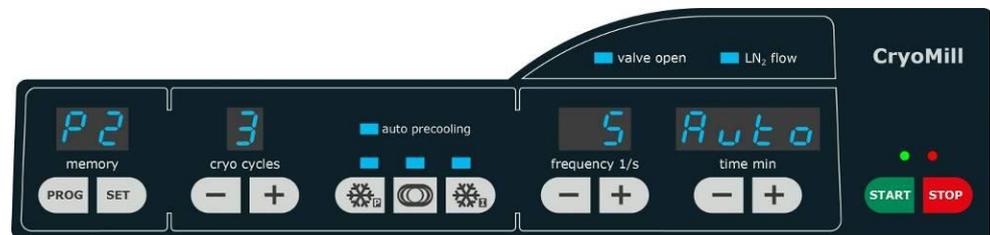


图40： 频率1/s

- 通过主开关打开 CryoMill。  
只有在按下设置研磨参数的按键（**B11**）之后，且LED指示灯（**B11**）亮起的情况下，方可设置研磨频率。
  - 按下按键（**B11**）。
  - 按下  
相应按键（**B7**）设置研磨频率。  
可选频率范围为5至30 Hz（按1Hz一步为5至30Hz）。
  - + 短按一下，频率增加。
  - - 短按一下，频率减小。
  - 按下时间较长，显示运行速度就加快。
- 预冷和中间冷却频率不变，设置为5Hz。预冷和中间冷却时间设置期间，频率不可调整。

## 5.13 启动研磨过程



**小心**

**灼烧般受伤或冻伤**

液态氮逸出

- 液态氮的温度为-196 °C，接触皮肤或眼睛时，会造成灼烧般的受伤，或导致冻伤。
- **在没有固定闭合冷却套时切勿接通机器。**
- **密封圈(研磨杯、研磨杯架底座、冷却套)未正确装入或损坏时，切勿接通机器。**

*提示*

只有在防护罩闭合之后，方可启动研磨过程。



图41：启动研磨过程

- 按下按钮START启动研磨过程。
- LED启动指示灯（绿灯）亮起。同时磁阀开启，液态氮可以流入冷却系统。

## 5.14 中断和继续研磨过程

### 5.14.1 研磨暂停

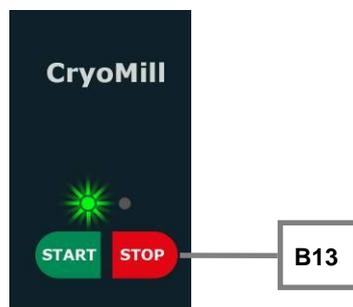


图42：研磨暂停

- 按一下STOP键（B13）。
- 研磨被中断，START键上方的LED指示灯闪烁。

### 5.14.2 取消研磨

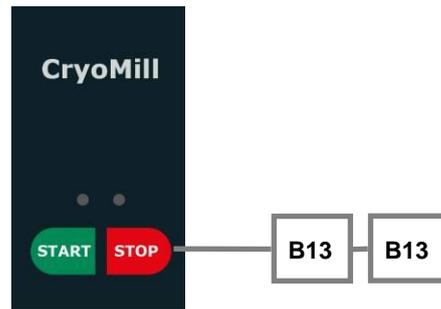


图43:

- 按两下STOP键（B13）。
- 研磨被结束，START以及STOP键上方的两个LED指示灯熄灭。

### 5.15 结束研磨过程



图44: 结束研磨过程

- 按下按键STOP结束研磨过程。  
LED STOP指示灯（红灯）亮起。同时磁阀闭合。

如果在运行期间中断液态氮进给，则在研磨时间结束时，它会通过LED剩余时间指示灯（B6）的闪烁显示出来。

按一下中断研磨过程，以便例如评估研磨材料。剩余研磨时间在显示屏上是可以看见的。

再按一下START键，研磨机继续运行，直至研磨时间完全终止。

按两下STOP键，取消研磨过程。仪器随即处于启动模式。

按一下START键，显示重新被激活，研磨时间被复位到最后一次的启动值。

研磨过程期间，持续时间可以被修改。研磨时间终止后，研磨过程被结束。显示被复位到最后一次启动的数值。

**提示** 如果因冷却循环中的液态氮过少而导致研磨过程中断，则会在显示屏中显示错误 E85 并且停止键上的 LED 会闪烁。可通过按下停止键确认错误。启动键与停止键上的 LED 交替闪烁，并显示剩余运行时间。

- 为了继续研磨过程(必须重新存在足够的液态氮)，请按下启动键。
- 为了中断研磨过程并重新显示原始参数，请重新按下停止键。

通过倒计时开始过程时间(3

分钟)之前自动预冷却阶段(第一个冷却阶段)中的中断属于例外。因此在该时间点之前不会显示过程时间，所以时间指示器会在错误状况 E85 下停止。

### 5.16 运行小时数显示

- 通过电源开关关闭仪器。

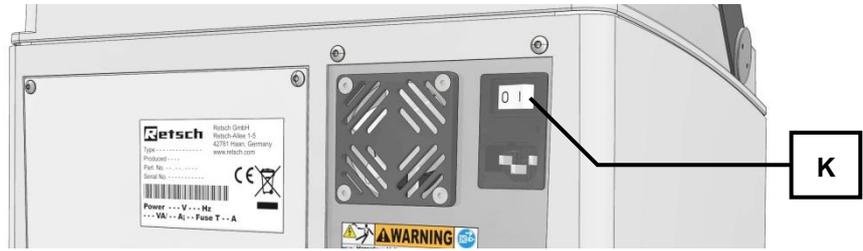


图45： 打开和关闭仪器

- 同时按住 按键“冷却周期”（B8）+和频率（B7）-，且在按住按键的同时通过电源开关打开仪器。

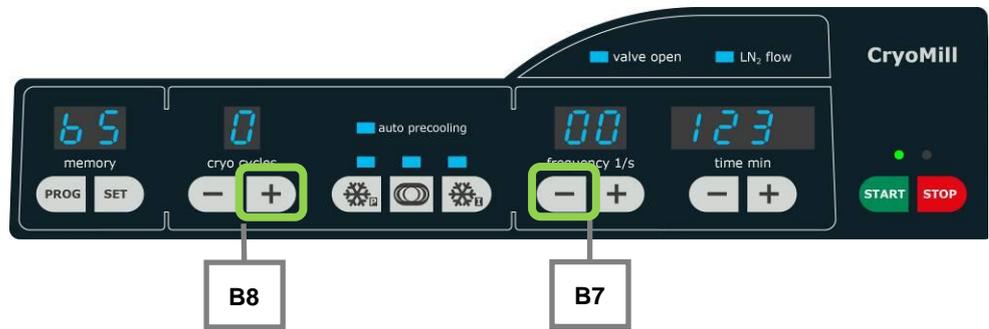


图46： 运行小时数显示

分为4个显示窗口显示总的运行时间（单位：小时）。最大可以表示的数值为999999小时。前两位显示的是字母bS。

示例：

bS0 00 012 = 12 小时运行时间

bS1 23 456 = 123456 小时运行时间

- 按下STOP键退出运行小时数显示。

### 5.17 操作软件显示

- 通过电源开关关闭仪器。

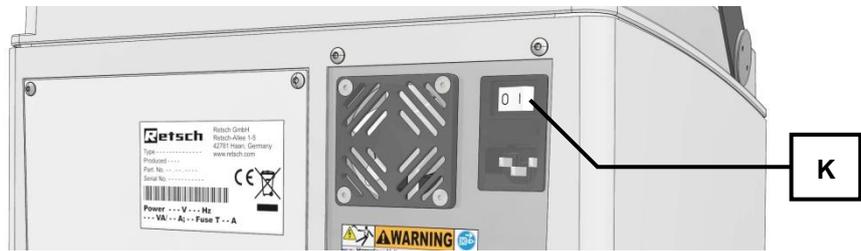


图47： 打开和关闭仪器

- 同时按住 按键“冷却周期”（B8）+ 和“频率”（B7）+ 且...
- ...在按住按键的同时通过电源开关打开仪器。

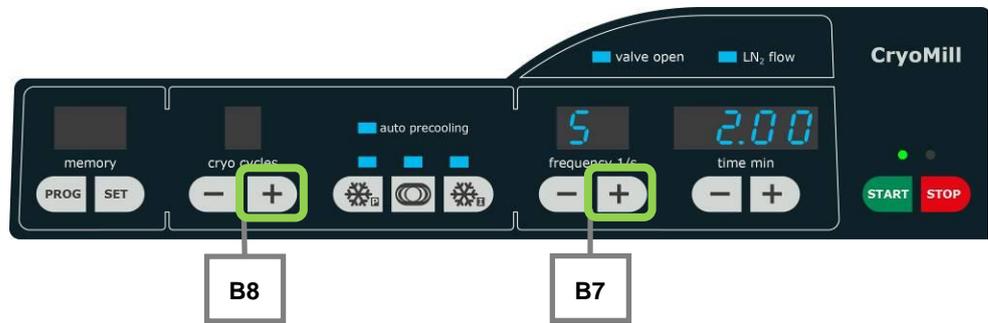


图48： 软件版本显示

分为右边两个显示窗口显示操作软件的当前版本。首位上显示的是字母S。

示例：

S 1.23 = 1.23 版操作软件

S 2.00 = 2.00 版操作软件

- 按下STOP键退出操作软件显示。

### 5.18 更换仪器保险丝

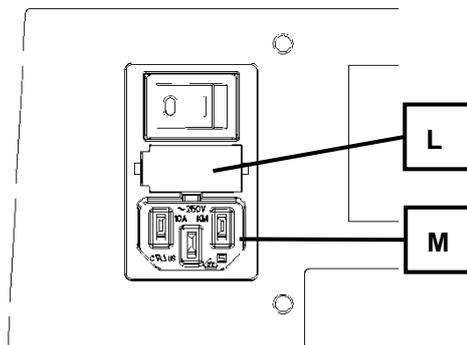


图49： 更换仪器保险丝

CryoMill使用下列玻璃保险丝：

2根T4A

- 将电源插头从仪器插座（M）上拔下。
  - 按入侧面的制动装置。保险丝绝缘座（L）因此被解锁，可以被拔出来。
  - 更换保险丝。
  - 推入保险丝绝缘座（L）直至卡住。

## 6 工作原理

### 6.1 概述

CryoMill是Retsch有限责任公司的一款先进、高效产品。  
CryoMill可以选择大量配件，因此可以用于工业和研究实验室中的许多用途。  
它主要用于化学、制药学、矿物学和生物学等领域。



小心

15.V0004

#### 爆炸或火灾危险

可变的试样特性

- 请注意在研磨过程期间，试样的特性以及危险性会发生变化。
- **本仪器中切勿使用具有爆炸或火灾危险的物料。**



小心

16.V0006

#### 人身伤害危险

试样的危险性

- 请根据试样的危险性采取必要措施，以便排除人身危险。
- **请注意试样的安全标准和数据页。**



### 6.2 研磨过程

- 按照章节“安装研磨杯”所述，将装有研磨材料和研磨球的研磨杯装入研磨杯架中。
- 闭合防护罩。
- 设定研磨参数。
- 打开外部液态氮进给管。
- 启动仪器。

切勿在研磨过程期间开启防护罩。

通过内装的制动器立即停止研磨杯，不过无法再以剩余研磨时间继续研磨过程。

仪器必须重启。此时再次使用初始参数。

### 6.3 研磨材料量和进料粒度

除了设备设置之外，研磨杯的填充度对于 Retsch GmbH 低温混和型研磨仪

中的研磨成功率也具有决定性的意义。在研磨散装货物时，应存在一个由三分之一试样物料与三分之一研磨球数量构成的研磨杯填充度。剩余的三分之一为未被占用的研磨杯容积，用于研磨球的运动流程。

如在研磨期间会出现容积增大或减小的情况，则可在表格中所列的带宽范围内调整试样数量。例如，针对羊毛、树叶、青草和类似的物料，需要一个 70 - 80 % 的物料填充度。使用小于 3 mm 的研磨球进行湿式研磨时，研磨球填充度应当为研磨杯容积的 60 %。

研磨杯标称容积 [ml]	试样量 [ml]	最大进料粒度 [mm]	建议装入的研磨球 (个)						
			Ø5 mm	Ø7 mm	Ø10 mm	Ø12 mm	Ø15 mm	Ø20 mm	Ø25 mm
1.5	0.2 – 0.5	1	1 – 2						
5.0	0.5 – 2.0	2		1 – 2	-	-	-	-	-
10.0	2.0 – 4.0	4		5 – 7	1 – 2	1 – 2		-	-
25.0	4.0 – 10.0	6			5 – 6	2 – 4	1 – 2	-	-
35.0	6.0 – 15.0	6			6 – 9	4 – 6	2 – 3	1	
50.0	8.0 – 20.0	8			12 – 14	6 – 8	3 – 4	1	1

Safe-Lock 反应容器	试样量	最大进料粒度	建议装入的研磨球 (个)	
			Ø3 mm	Ø5 mm
1.5 ml	0.5 ml	1 mm	10 - 12	2 - 3
2 ml	0.7 ml	1.2 mm	14 - 16	3 - 4

### 6.4 工作原理

使用液态氮 (LN2) 将研磨杯及其内装料一直冷却，直至能够粉碎例如橡胶等软性材料。必须进行预冷，直至达到最佳粉碎温度。与此同时，驱动装置已低频率 (5Hz) 运行，防止仪器活动部件冻住。预冷时，打开鼓风机，将电动机加热的空气从前面通过摇臂开孔吹进研磨腔。该热风可防止摇臂轴承冷却下来。因此有必要在断开粉碎之后，鼓风机尚须空转一段时间。在前期试验中，已经测定平均预冷时间约为10至15分钟。粉碎时间约为4至5分钟。达到最佳温度之后，关闭阀门。此时起即可开始粉碎，根据温度不同而开、关阀门。粉碎也可以在没有冷却情况下完成，此时将 cryo cycles (冷却周期) 设为-。



按下按键组合 (B10) 和 (START B13) 启动手动冷却。如按键一直按住一样，阀门也一直处于打开状态。

## 7 安全功能和故障显示

### 7.1 故障信息

障代	(故障) 说明	故障说明 英文译文
E10	驱动装置过载	DRIVE OVERLOAD
E21	转速故障	FAILURE ROTATION SPEED
E22	键盘故障	FAILURE KEYPAD
E24	阀门故障	FAILURE VALVE
E41	转速传感器故障	FAILURE SPEED SENSOR
E42	温度传感器1故障	FAILURE TEMPERATURE SENSOR 1
E43	温度传感器2故障	FAILURE TEMPERATURE SENSOR 2
E51	安全开关故障	SATETY SWITCH DEFECTIVE
E85	无氮气	NO LIQUID NITROGEN
E86	泄漏	LEAKAGE
H40	闭合仪器	CLOSE MACHINE

## 8 清洁、磨损和保养

### 8.1 清洁

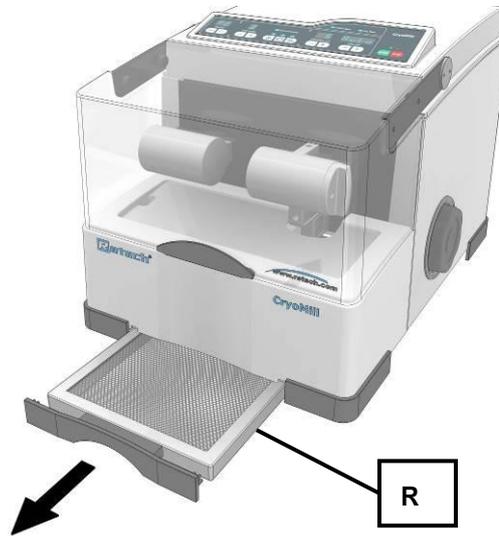


图50: 拉出冷凝水收集过滤器

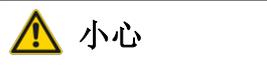
根据环境条件、利用率和一般空气湿度的不同，必须定期清洁冷凝水收集过滤器。

- 拉出 冷凝水收集过滤器（**R**）。
  - 使用商业常用的清洗剂在流水下清洗 冷凝水收集过滤器。
  - 让 收集过滤器干燥，然后重新装入仪器。

### 8.2 磨损

根据研磨运行的频率和研磨材料，研磨工具会出现磨损。研磨杯和研磨球应定期检查磨损情况，必要时更换。

### 8.3 磨损件



17.V0013

**人身伤害**  
维修不当

- 本操作说明书不含维修说明。
- 为了您的自身安全，只允许由Retsch有限责任公司或经授权的代表机构（维修技术人员）进行维修。

### 8.4 保养

根据研磨运行的频率和研磨材料，研磨工具会出现磨损。研磨杯和研磨球应定期检查磨损情况，必要时更换。

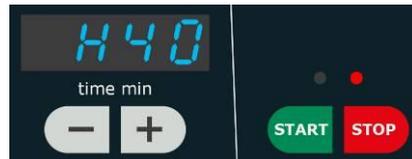
## 8.5 检查

防护罩开关的功能必须定期检查。

- 通过开关（**K**）打开仪器。
- 按下Start键启动研磨运行。
- 提起防护罩。

如果孔缝为几厘米时，仪器断开，显示屏上显示 H40。

- 按下STOP键删除H40。



如果未能实现断开，则须立即由Retsch维修人员检查CryoMill。

## 9 安全与劳动保护提示



小心

### 眼睛和皮肤受伤危险

#### 液态氮冻伤

- 液态氮的温度为-196 °C，接触皮肤或眼睛时，会造成灼烧般的受伤，或导致冻伤。
- 处理液态氮时，每次均须佩戴防护镜和防护手套。



小心

### 液态氮的使用

- Retsch有限责任公司不接受在使用液态氮时可能产生的任何责任请求。
- 请注意冷却剂供货商的安全规定。



### 9.1 概述

本章综述的是处理液态氮时的一般劳动保护规则。



小心

### 处理液态氮

#### 常见危险状况

- 下列危险状况在处理液态氮时可能出现：缺氧、低温燃烧、爆炸危险、富氧化
- 所有的使用人员必须了解处理液态氮时的各种危险，以便能够工作无危险。

## 9.2 处理液态氮时的安全提示

### 9.3 缺氧

按照容积主要部件中的空气成分如下：

- 氧 O<sub>2</sub> 21 %
- 氮 N<sub>2</sub> 78 %
- 氩 Ar 1 %

大气中所含气体虽然无毒，但浓度的改变（尤其是氧气浓度的变化）会对生命和燃烧过程产生影响。因此务必使得吸入的空气含有足够的氧气（> 19 %）。

人类无法在必需时间内觉察到空气成分的变化，因为这些成分是无色无味的。

#### 9.3.1 危险

液态氮正常蒸发会带来窒息危险，它会排挤空气中的氧气。氧气供应不足非常危险，会导致窒息死亡。人体器官对氧气供应不足的反应因人而异而差别很大。目前无法就缺氧症状做出准确、普适的说明。

示例：在正常条件下（20° C； 1013 mbar），1 l 液态氮蒸发成680 l 氮气。

#### 9.3.2 原因

在下列作业或条件下会出现缺氧

- ：
- 氮为液态或气态
- 液态氮自然蒸发
- 灌注液态氮
- 液态或气态氮容器出现泄漏
- 进气或排气出现故障
- 容器翻倒

此表不全。

#### 9.3.3 建议

为了防止出现氧气供应不足的危险，务必遵守下列措施：

容器：

- 务必固定在垂直位置上。
- 须配有单独的绝缘盖。
  - 须防止阳光直射，不允许放置在热源附近。
  - 在装料状态下不允许放在车上运输。
  - 须防止受到击打、碰撞和快速移动。
- 所有的安放空间须保持持续通风。
  - 佩戴个人防护装备（合适的手套、防护镜或面具和安全靴）。
- 持续监视室内氧气含量。
- 始终随身携带氧气测量仪。
- 只允许由经过培训的人员处理液态氮。

此表不全。

### 9.3.4 出现事故的时采取的一般行为

出现缺氧事故时，必须注意遵守下列准则：

- 保护周围环境以免出现后续事故。
- 快速行动。
- 救援人员必须采取自我保护措施（呼吸保护设备）。
- 将伤者撤离危险区。
- 注意企业内部的紧急情况指南。
- 给出事房间进行充分通风。
- 查找事故原因。

此表不全。

## 9.4 低温燃烧

液态氮温度非常低（-196° C）。

与液态氮接触（尤其在装料过程中）的容器表面与皮肤接触后，会导致燃烧。

### 9.4.1 危险

低温液体会：

- 导致人体表面燃烧。
  - 破碎一些尤其不适合低温的材料（金属和塑料）。
- 根据空气湿度而产生浓雾。

### 9.4.2 原因

有两种低温燃烧：

#### 9.4.2.1 飞溅燃烧

在使用试样时，以及每次处理液态氮时，务必防止出现飞溅。它会导致燃烧并带来严重后续损害，尤其是对眼睛和面部。

#### 9.4.2.2 接触燃烧

皮肤与低温材料接触，会导致冻伤或低温燃烧。

决不可接触，或赤手触摸容器内侧或储存物料（试样）。

### 9.4.3 建议

为了防止燃烧危险，须注意以下各项：

- 决不可让低温液体与皮肤接触
    - 决不可触摸容器的低温、未绝缘或结冰器壁
    - 佩戴个人防护装备（合适的手套、防护镜或面具和安全靴）
  - 务必将容器保持垂直状态
    - 灌注时使用合适的材料（例如金属波纹管或PTFE管）
  - 进行人员培训
- 此表不全。

### 9.4.4 液态氮飞溅后的一般行为准则

#### 9.4.4.1 溅到眼中

- 用水充分冲洗眼睛15分钟
- 注意企业内部的紧急情况指南。
- 看医生

#### 9.4.4.2 溅到皮肤上

- 不可擦拭。
  - 如可能，脱下或松开衣服。
  - 给溅到部位缓慢逐步升温。
  - 不可将任何东西盖到烧伤部位上
  - 注意企业内部的紧急情况指南。
  - 看医生
- 这两个表不全。

## 9.5 爆炸危险

### 9.5.1 危险

液态氮蒸发会导致容器出现过压。

### 9.5.2 原因

容器压力升高可能是因为：

- 安装不当（使用可封闭的盖子）
- 容器颈部和绝缘盖结冰

此表不全。

### 9.5.3 建议

为避免包装危险:

- 始终使用合适的绝缘盖（注意排气孔）
- 严格遵守液位，避免绝缘盖结冰
- 将容器放置在干燥、盖顶的室内
- 监视存放室内的空气湿度
- 定期检查容器是否积有冷凝水
  - 定期检查容器表面受伤或材料受损

此表不全。

## 9.5.4 出现事故的时采取的一般行为

出现缺氧事故时，必须注意遵守下列准则：

- 保护周围环境以免出现后续事故。
- 快速行动。
- 救援人员必须采取自我保护措施（呼吸保护设备）。
- 将伤者撤离危险区。
- 注意企业内部的紧急情况指南。
- 给出事房间进行充分通风。
- 查找事故原因。

此表不全。

## 9.6 富氧化

### 9.6.1 危险

富氧化会增大爆炸和火灾危险。

### 9.6.2 原因

使用液态氮之后，氧就会从空气中凝聚出来并被液化，因为氧的沸点（约-183° C）高于氮的（-196° C）。

### 9.6.3 建议

出现富氧化时须避免出现以下事项：

- 不可吸烟
- 尽可能地让易燃材料远离容器
  - 清除所有的燃烧源（明火和光、火花、火柴、打火机等）
- 给存放室持续通风
- 定期清洁地面
- 进行人员培训
- 佩戴个人防护装备
- 持续监视氧含量
- 始终随身携带氧气测量仪

此表不全。

---

## 9.7 仪器环境

### 9.7.1 房间

仪器安放的房间必须：

- 允许运行仪器，不对员工带来危险。
- 拥有持续通风系统
  - 拥有平整、无孔且能承受容器负荷的地面
  - 给让每个人都能一目了然地看到液态氮安全数据页
- 防止无关人员进入
- 允许安全灌注容器
  - 能够让人接近容器进行检查、清洁和维修

此表不全。

## 10 废弃处理

废弃处理时请注意遵守相关法律法规。

关于欧共体电气和电子设备废弃处理的信息。

在欧共体内，以关于废旧电气和电子设备的欧盟标准2002/96/EC为基础的各国法规对废弃处理做了相应规定。

因此，所有在2005年8月13日供货的、商家对商家范围内的仪器设备允许归类为此类产品，不再与城市或生活垃圾一起废弃处理。为此它们标有以下标志：

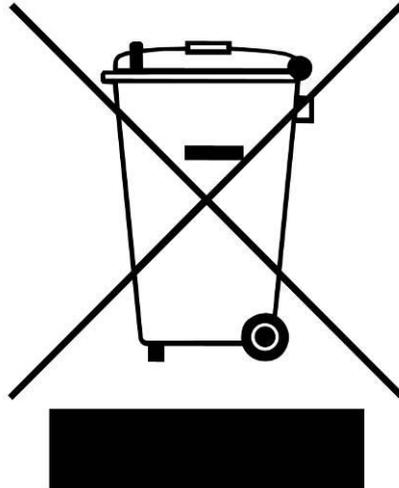


图51： 废弃处理标志

由于欧盟内的废弃处理规定各国之间可能各不相同，因此必要时请联系供货商。德国自2006年3月23日起适用本标记义务。从此日期起，制造商须为自2005年8月13日起供应的德国自2006年3月23日起适用本标记义务。从此日期起，制造商须为自2005年8月13日起供应的仪器设备提供一个合适的回收办法。最后一个使用人员须负责对所有自2005年8月13日起供应的仪器设备进行规范地废弃处理。

## 11 Index

<b>4</b>	
4 A.....	49
<b>5</b>	
5 ml 研磨杯位置 .....	36
<b>B</b>	
bS .....	48
<b>C</b>	
CE 标志 .....	20
<b>E</b>	
Eppendorf .....	37
Eppendorf 反应容器 .....	37
<b>G</b>	
G 1/4英寸.....	24
<b>H</b>	
H40.....	54
<b>L</b>	
LED剩余时间指示灯闪烁 .....	47
$L_{pAeq}$ .....	12
$L_{WA}$ .....	12
<b>T</b>	
T 4 A.....	49
<b>U</b>	
UKCA 标志.....	20
<b>一</b>	
一个单个研磨周期的过程 .....	39
一般安全提示 .....	9
<b>与</b>	
与工作场所相关的 排放值 .....	12
<b>两</b>	
两个研磨周期的过程 .....	40
<b>严</b>	
严重的人身伤害 .....	8
<b>中</b>	
中断和继续研磨过程 .....	46
中等程度或微小的人身伤害.....	8
中间冷却时间 .....	45
中间冷却时间 .....	39
<b>产</b>	
产品编码.....	20
<b>仪</b>	
仪器型号名称 .....	27
仪器环境.....	61
仪器部件一览表.....	29
<b>低</b>	
低温燃烧.....	57
<b>体</b>	
体积大的材料 .....	27
<b>使</b>	
使用开启辅助装置 .....	35
<b>保</b>	
保养 .....	53
保护装置 .....	12
保险丝强度 .....	20
保险丝绝缘座 .....	49
保险丝规格 .....	20
<b>修</b>	
修改 .....	7
修订状态.....	7
<b>关</b>	
关于安全提示的解释.....	8
关于操作说明书的说明 .....	7
关于研磨周期的解释.....	38
<b>冰</b>	
冰层 .....	24
<b>冷</b>	
冷凝水 .....	24
冷凝水收集过滤器 .....	17, 53
冷却周期.....	39
冷却套 .....	33, 36, 37
冷却套密封盖 .....	35, 36
冷却套密封盖 .....	22
冷却系统示意图.....	24
冷气出口.....	25
<b>出</b>	
出现事故的时的一般行为准则 .....	57, 60
<b>分</b>	
分配/修改存储单元 .....	41
<b>创</b>	
创建/修改程序 .....	41

<b>初</b>		<b>安</b>	
初始参数.....	50	安全与劳动保护提示.....	55
<b>删</b>		安全功能和故障显示.....	52
删除程序.....	42	安全提示.....	8
<b>制</b>		<b>安放</b> .....	14
制造商地址.....	20	<b>安放地点：条件</b> .....	15
<b>剩</b>		安放地点的规定.....	21
剩余运行时间.....	50	安放高度.....	15
<b>功</b>		<b>安装 5 ml 研磨杯</b> .....	36
功率.....	20	<b>安装反应容器</b> .....	37
功能.....	30	安装和拆下CryoMill专用研磨杯.....	32
<b>包</b>		安装用于4/2 x 5ml研磨杯的适配器.....	36
包装.....	14	<b>安装研磨杯</b> .....	33
<b>单</b>		<b>安装研磨杯适配器</b> .....	37
单个研磨周期.....	39	<b>实</b>	
<b>危</b>		实验室研磨仪.....	12
危险.....	56, 57, 58, 60	<b>宽</b>	
<b>卸</b>		宽.....	13
卸压.....	25	<b>密</b>	
<b>原</b>		密封盖.....	22
原因.....	56, 57, 58, 60	<b>富</b>	
<b>反</b>		富氧化.....	60
反应容器.....	37	<b>尺</b>	
<b>启</b>		尺寸.....	13
启动研磨过程.....	46	<b>工</b>	
<b>售</b>		工作原理.....	50
售后服务地址：.....	10	工作原理.....	51
<b>噪</b>		<b>带</b>	
噪音特性值.....	12	带冷却粉碎.....	39
<b>固</b>		带程序研磨.....	40
固定研磨杯.....	34	<b>序</b>	
<b>声</b>		序列号.....	20
声强级.....	12	<b>废</b>	
<b>处</b>		废弃处理.....	62
处理液态氮时的安全提示.....	56	废弃处理标志.....	20, 62
<b>外</b>		<b>建</b>	
外部保护.....	21	建议.....	56, 58, 59, 60
<b>孔</b>		<b>必</b>	
孔缝.....	54	必要站放面积.....	13
		<b>总</b>	
		总的运行时间.....	48

<b>房</b>		<b>概</b>	
房间.....	61	概述.....	50, 55
<b>技</b>		<b>正</b>	
技术参数.....	12	正视图.....	28
<b>拆</b>		<b>气</b>	
拆下研磨杯.....	34	气态氮逸出孔.....	25
拆除冷却剂供给.....	25	<b>液</b>	
<b>拉</b>		液态氮进给被中断.....	47
拉出冷凝水收集过滤器.....	17	液态氮飞溅后的一般行为准则.....	58
<b>排</b>		<b>深</b>	
排放物.....	12	深.....	13
排气软管.....	26	<b>清</b>	
<b>操</b>		清洁.....	53
操作元件.....	30	清洗.....	53
操作元件和显示视图.....	28	<b>温</b>	
操作说明书.....	7	温度波动和冷凝水.....	14
操作软件显示.....	49	<b>滑</b>	
操作软件版本.....	49	滑动轨.....	19
<b>故</b>		<b>爆</b>	
故障信息.....	52	爆炸危险.....	58
<b>无</b>		<b>版</b>	
无冷却粉碎.....	38	版权.....	7
无程序研磨.....	40	<b>特</b>	
<b>显</b>		特种研磨杯.....	27
显示.....	30	<b>环</b>	
<b>更</b>		环境温度.....	15
更换仪器保险丝.....	49	<b>玻</b>	
<b>最</b>		玻璃保险丝.....	49
最大相对湿度.....	15	<b>生</b>	
最终细度.....	27	生产年度.....	20
<b>材</b>		<b>电</b>	
材料.....	27	电压变化.....	20
<b>条</b>		电气接线.....	21
条形码.....	20	电流强度.....	20
<b>松</b>		电源频率.....	20
松开研磨杯保险装置.....	33	<b>目</b>	
<b>标</b>		目标群.....	27
标称功率.....	13	目标群.....	9
<b>检</b>		<b>研</b>	
检查.....	54	研磨周期.....	42
		研磨周期设置.....	42
		研磨时间.....	44

研磨时间.....	39	设置中间冷却时间 .....	45
研磨期间容积减小 .....	50	设置研磨周期 .....	42
研磨期间容积增大 .....	50	设置研磨时间 .....	44
研磨材料量和进料粒度 .....	50	设置研磨频率 .....	45
研磨杯：填充度 .....	50	设置预冷时间 .....	43
研磨杯：安装 .....	32	<b>试</b>	
研磨杯保险装置 .....	33	试样回收利用 .....	27
研磨杯容积 .....	27	<b>软</b>	
研磨杯最佳装料量 .....	27	软件 .....	49
研磨过程 .....	50	软件版本显示 .....	49
研磨频率 .....	45	<b>运</b>	
<b>磨</b>		运营商确认表 .....	11
磨损 .....	53	运行小时数 .....	48
磨损件 .....	53	运行小时数小时 .....	48
<b>程</b>		运行小时数显示 .....	48
程序模式 .....	40	运行时间 .....	48
程序研磨参数显示 .....	41	运输 .....	14
程序选择 .....	41	运输保险装置：拆下 .....	16
<b>空</b>		<b>进</b>	
空气湿度 .....	15	进给管压力 .....	24
<b>结</b>		<b>连</b>	
结束研磨过程 .....	47	连接冷却剂供给 .....	22
<b>维</b>		连接线 .....	21
维修 .....	10	<b>重</b>	
维修说明书 .....	7	重量 .....	13, 20
<b>缺</b>		<b>铭</b>	
缺氧 .....	56	铭牌 .....	20, 21
<b>背</b>		铭牌：说明 .....	20
背视图 .....	28	<b>防</b>	
<b>自</b>		防护方式 .....	13
自动预冷 .....	43	防护罩 .....	50
<b>蒸</b>		防护罩开关的功能 .....	54
蒸汽带 .....	15	<b>预</b>	
<b>螺</b>		预冷时间 .....	43
螺纹接头 .....	24	预冷时间 .....	39
<b>装</b>		预冷时间可测定的预冷 .....	43
装料量 .....	27	预冷时间设置 .....	43
<b>设</b>		<b>频</b>	
设备名称 .....	20	频率1/s .....	39
设备安放 .....	15	频率范围 .....	45
设备操作 .....	27	<b>高</b>	
设备用于规定用途 .....	27	高 .....	13

## 低温混和型研磨仪

CryoMill | 20.749.xxxx

### 欧盟符合性声明

我们(由签名者代表)在此声明, 上述设备符合以下指令和协调标准:

#### 机械指令 2006/42/EC

使用的标准, 尤其是:

DIN EN ISO 12100

机械安全 - 通用设计导则

DIN EN 61010-1

电气、测量、控制、调节和实验室设备的安全规定

#### 电磁兼容性指令 2014/30/UE (测试电压为 230 伏, 50 赫兹)

使用的标准, 尤其是:

EN 55011

工业、科学和医疗设备 - 无线电干扰 - 极限值和测量方法

DIN EN 61326-1

电气的测量、控制、调节和实验室设备 - EMC 要求

#### 有害物质限制 (RoHS) 2011/65/UE

授权负责技术资料编制的人员:

Julia Kürten (技术文档)

另外我们还声明, 已针对上述设备根据机械指令附录 VII 部分 A 创建相关的技术文件, 并且会负责根据市场监管机构的要求呈交这些文件。

未与 Retsch GmbH 协商而修改设备时以及使用未经许可的备件或附件时, 本声明将会失效。

Retsch GmbH

Haan, 09/2023



Dr. Frank Janetta, 开发主管





**Retsch**<sup>®</sup>

版权

© Copyright by  
Retsch GmbH  
Retsch-Allee 1-5  
42781 Haan  
德国