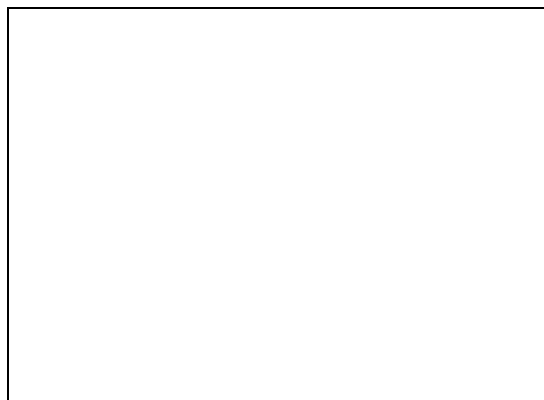


手册

混和型研磨仪 MM 400



翻译

Retsch[®]

版权

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

目錄表

1	关于操作说明书的说明	8
1.1	责任免除.....	8
1.2	版权.....	8
1.3	关于符号和图标的说明.....	8
1.4	关于安全提示的解释	9
2	安全	11
2.1	将设备用于规定用途	11
2.2	违规使用.....	11
2.3	运营商义务.....	12
2.3.1	规定.....	12
2.3.2	人员.....	12
2.3.3	工作位置和设备.....	12
2.3.4	人员的资质.....	13
2.3.5	个人防护装备(PSA).....	13
2.4	保护装置.....	13
2.5	维修.....	14
2.6	正常运行时风险的规避.....	14
2.7	财产损失的规避.....	15
2.8	处理液态氮时的安全提示(缺氧).....	15
2.8.1	危险.....	16
2.8.2	原因.....	16
2.8.3	建议.....	16
2.8.4	出现事故的时采取的一般行为.....	16
2.9	处理液态氮时的安全提示(低温燃烧)	17
2.9.1	危险.....	17
2.9.2	原因.....	17
2.9.2.1	飞溅燃烧.....	17
2.9.2.2	接触燃烧.....	17
2.9.3	建议.....	17
2.9.4	液态氮飞溅后的一般行为准则.....	18
2.9.4.1	溅到眼中.....	18
2.9.4.2	溅到皮肤上.....	18
2.10	运营商确认表	19
3	混和型研磨仪 MM 400.....	20
3.1	技术参数.....	20
3.2	排放物	22
3.3	设备视图.....	23
3.3.1	正面.....	24
3.3.2	研磨杯架视图	25
3.3.3	背面.....	25

3.4	设备上的提示	26
3.5	铭牌说明.....	27
4	包装、运输和安放.....	28
4.1	供货中包含的配件	28
4.2	包装	28
4.3	运输	28
4.4	温度波动和冷凝水	29
4.5	安放地点条件	29
4.6	移除包装.....	31
4.7	拆下运输保险装置	31
5	首次启动	33
5.1	电气接线.....	33
5.2	将设备与电网相连	34
6	设备操作	35
6.1	接通/关断设备	36
6.2	打开及关闭设备.....	36
6.3	关于研磨球和研磨杯的规定.....	37
6.3.1	研磨杯识别	38
6.3.2	建议的最大球尺寸	38
6.3.3	建议研磨杯装填.....	38
6.4	开启辅助装置	39
6.5	准备研磨杯.....	40
6.5.1	打开研磨杯	41
6.5.2	填充研磨杯	42
6.5.3	关闭研磨杯	42
6.6	安装研磨杯.....	43
6.6.1	打开研磨杯架	43
6.6.2	装入研磨杯	44
6.7	研磨过程.....	45
6.8	启动研磨过程	46
6.9	取出研磨物料	46
6.10	专门的研磨方法.....	48
6.10.1	低温研磨.....	48
6.10.2	轻度易燃材料的湿式研磨	49
7	设备控制	50
7.1	触摸屏的菜单界面	51
7.2	功能元件.....	52
7.3	菜单引导.....	55
7.4	主菜单	56
7.5	研磨过程的控制.....	57

7.5.1	开始研磨过程	57
7.5.2	暂停研磨过程	58
7.5.3	停止研磨过程	58
7.5.4	已成功结束研磨过程	58
7.6	程序模式	58
7.6.1	选择程序	60
7.6.2	编辑程序	61
7.6.3	保存程序	62
7.6.4	删除程序	62
7.7	循环程序模式	63
7.7.1	选择循环程序	65
7.7.2	编辑循环程序	66
7.7.3	保存循环程序	67
7.7.4	删除循环程序	67
7.8	系统设置	67
7.8.1	亮度	68
7.8.2	MyRetsch	68
7.8.3	设备信息	69
7.8.4	信号传感器	69
7.8.5	日期和时间	69
7.8.6	维护环境	70
7.8.6.1	软件升级	70
7.8.6.2	校准	71
8	故障信息及提示	72
8.1	故障信息	72
9	附加装备的安装	74
9.1	用于锥形离心管的适配器和用于 30 ml 宽颈瓶的适配器	74
9.2	用于 4 x 5 ml 钢制研磨杯的适配器	77
10	保养	78
10.1	清洁	78
10.1.1	从外部清洁设备	79
10.1.2	清洁收集盘	79
10.1.3	清洁内腔	79
10.1.4	清洁收集盘	79
10.1.5	清洁研磨球	80
10.2	保养	80
10.3	磨损	80
10.3.1	保险丝的更换	81
10.4	寄回维修和维护	81

11	配件	83
12	废弃处理	84
13	Index	86

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 <https://www.retsch.cn> 之下的说明。

修订状态：

操作说明书“混和型研磨仪MM 400”的修订版文件 0000 是根据机械指令 2006/42/EC 创建而成。

1.1 责任免除

当前操作说明书经仔细研究后制定。保留技术修改的权利。对于因不遵守本操作说明书中安全与警告提示而造成的人身伤害，概不承担责任。对于因不遵守本操作说明书中提示而造成的财产损失，概不承担责任。

1.2 版权

本操作说明书或其中的组成部分，未经Retsch GmbH特别书面允许，不得翻印、分发、编辑或复制。如有违反将提出赔偿要求。

1.3 关于符号和图标的说明

在本操作说明书中会用到以下**符号和图标**：

符号和图标	含义
①	参考建议和/或重要信息。
加粗字体	标记重要概念。
• • •	列表
(1), (2), (...) (A), (B), (..)	组件带有固定标记。
⇒	操作指示的操作步骤。



操作步骤的结果。



在本操作说明书的描述中，通常将 **Retsch 摆动式研磨仪 MM 400** 称为设备。

1.4 关于安全提示的解释

危险

D1.0000

致命伤危险

危险根源

- 不注意危险时的可能后果。
- 如何避免危险的说明和提示。

不注意包含“危险”的警告提示时，可能导致**死亡或重伤**。存在危及生命的事故或永久性人身伤害的**极高风险**。我们在正文和动作指令中还会使用信号词  **危险**。

警告

W1.0000

死亡或重伤的危险

危险根源

- 不注意危险时的可能后果。
- 如何避免危险的说明和提示。

不注意包含“警告”的警告提示时，可能导致**致命伤害或重伤**。存在严重事故或可能的致命人身伤害的**高风险**。我们在正文和动作指令中还使用下列信号词  **警告**。

小心

C1.0000

受伤危险

危险根源

- 不注意危险时的可能后果。
- 如何避免危险的说明和提示。

不注意包含“小心”的警告提示时，可能导致**中等或轻微伤害**。存在事故或人身伤害的中度或较轻风险。我们在正文和动作指令中还会使用信号词  **小心**。

提示

N1.0000

财产损失的种类

财产损失根源

- 不注意提示时可能出现的后果。
- **要避免**财产损失的说明和提示。

如果不注意这些提示，结果可能是财产损失。我们在正文和动作指令中还会使用信号词**提示**。

2 安全



小心

C2.0002

受伤危险

不了解操作说明书

- 操作说明书包含所有安全相关的信息。因此，不注意操作说明书可能导致受伤。
- 请您在操作设备前认真阅读操作说明书。



目标群：

MM 400适用于实验室环境，用于准备试样。因此，本操作说明书面向在类似环境中使用该设备工作的并且已经具备类似设备相关经验的人员。

MM 400是Retsch GmbH的一款现代化高效产品，符合最新的技术水平。规范使用本设备并了解本技术文档时，可以保证操作安全性。

2.1 将设备用于规定用途

MM 400 规定用于在干燥和潮湿状态下粉碎、研磨、混合和均化粒度最大为 8 mm 的柔软、中等硬度、坚硬、含纤维、弹性以及发脆的材料。该设备也适用于试样材料的低温研磨。

作为实验室设备，MM 400仅用于准备试样，并非生产机器。

该设备设计用于在干燥和干净的工作环境中固定运行。

运营商和操作人员必须阅读操作说明书并了解设备的完整功能范围。

2.2 违规使用

只能按规定使用MM 400。

不同于“规定用途”中所述的使用，均属违规使用。

MM 400不适合被用来加工可能形成易爆空气混合物的研磨物料。

因违规使用和/或不遵守安全提示而造成财产损失和人身伤害时，没有任何赔偿。

2.3 运营商义务

2.3.1 规定

运营商负责，让使用设备和相关装备工作的人员了解和理解所有相关的安全规定。

2.3.2 人员

- 请确保，只任用在培训和经验基础上可以识别风险并避免可能危险的专业人员。
- 就设备使用方面定期培训工作人员，尤其是突发事件。
- 待培训的人员在设备上工作时，必须有具备资质的人员监督。
- 定期检查工作人员的安全意识。
- 根据资质和工作位置说明规定工作人员的职责。
- 为工作人员提供个人防护装备(PSA)。
- 请确保，满足以下前提条件：
 - 工作人员已阅读并理解本操作说明书，尤其是章节[安全](#)。
 - 工作人员了解并注意相关事故预防和安全规定。
 - 工作人员在使用设备工作时佩戴规定的个人防护装备(PSA)。

2.3.3 工作位置和设备

- 保证工作位置照明和通风充足。
- 请确保，按规定将废气排放到外部。
- 将设备上所有的标牌保持在清晰可读的状态下。
- 请确保，进行本操作说明书中规定的所有检查和保养工作。

2.3.4 人员的资质

工作/运行阶段	资质
运输 安放 开始运行 操作 控制 保养 废弃处理	具备资质的、就设备安全使用方面受过培训的专业人士。
设备电气装备上的工作	在专业培训、知识和经验基础上能够评估受托工作并识别可能危险的专业电工。

2.3.5 个人防护装备(PSA)

工作/运行阶段	个人防护装备(PSA)
运输 安放	安全鞋
开始运行 保养	无需 PSA。
废弃处理	安全鞋
正常运行(操作和控制)	听力保护装备 用于取出具备极端温度的研磨物料的防护手套。 用液态氮进行低温研磨时的防护手套和护目镜。

2.4 保护装置

急停开关

厂方未在设备上装配急停开关。在紧急情况下，必须操作主开关或将设备与电源断开停止设备运行。

2.5 维修

本操作说明书不含维修说明。出于安全考虑，只允许由 Retsch GmbH或经授权的代表机构以及有资质维修技术人员进行维修。

如您需要维修，请告知.....

-您所在国家的Retsch GmbH代表机构,
-您的供货商，或
-直接联系Retsch GmbH。

售后服务地址：



2.6 正常运行时风险的规避

不注意以下安全提示是违规的，会危及到人身安全和操作安全性。

运输和安放

- 在运输和安放时，不要独自搬运设备。
- 在运输和安放时，请穿着安全鞋。
- 只能将设备连接到带安全引线 PE 的插座上。
- 在连接设备时，铭牌上的数值必须与电流接口上的数值相符。

运行

- 将设备投入运行前，请阅读操作说明书。
- 只能在足够大的工作位置上在稳定状态下运行设备。
- 在运行前检查电源线是否损坏。
- 发现或怀疑损坏时，切勿运行设备。
- 只能根据技术使用极限运行设备。
- 运行时，不要佩戴首饰，不要将长发暴露在外，不要佩戴围巾或穿着宽松衣服。

- 运行时，请佩戴听力保护装备。
- 在运行设备前，请根据运行期间的限制性通信采取相关措施。
- 在研磨期间注意周围环境，因为噪音场景会增加声音信号的感知难度。
- 不要在易爆的气体环境中运行设备。
- 在现场采取合适的措施，注意试样的安全数据页并遵循指示。
- 不要研磨易爆和/或可燃物质。
- 不要研磨在研磨时可能爆炸和/或燃烧的物质。
- 运行时，引导试样的组件会急剧升温或降温。在取出试样前，等待降温，必要时佩戴防护手套。
- 在使用液态氮进行低温研磨时，请始终使用防护手套和护目镜。
- 切勿将液态氮或干冰填充到研磨杯中并接着将其关闭。研磨杯中形成的过压可能将其撑破。

保养和维修

- 保养前，用主开关关断设备。
- 只能在干燥状态下或使用湿布清洁设备。
- 不要用压缩空气清洁设备。
- 只能由设备制造商或授权代理商进行维修。

2.7 财产损失的规避

- 预计温度波动(例如在空运时)过大时，防止设备产生冷凝水。
- 在运输和安放时不要碰撞、摇晃或抛投设备。
- 在安放设备时注意安放地点处的条件。
- 切勿将液态氮或干冰填充到研磨杯中并接着将其关闭。研磨杯中形成的过压可能将其撑破。
- 只能在干燥状态下或使用湿布清洁设备。
- 清洁时，不要使用溶剂或腐蚀性清洁剂。
- 维护时，只能使用原厂备件。

2.8 处理液态氮时的安全提示(缺氧)

按照容积主要部件中的空气成分如下：

- 氧 O₂ 21 %
- 氮 N₂ 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。

2.8.1 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。

2.8.2 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。

2.8.3 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。

2.8.4 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。

2.9 处理液态氮时的安全提示(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。

2.9.1 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。

2.9.2 原因

有两种低温燃烧：

2.9.2.1 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。

2.9.2.2 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）。

2.9.3 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。

2.9.4 液态氮飞溅后的一般行为准则

2.9.4.1 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

2.9.4.2 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。

2.10 运营商确认表

本操作说明书含有关于设备运行与保养的基本提示，务必注意。在操作人员以及负责设备的专业人员启动设备之前，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，设备操作人员向运营商(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，对设备非常熟悉。

保险起见，您作为设备运营商，应让操作人员确认已接受涉及设备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所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

运营商或维修技术人员

姓名(印刷体)

公司职务

地点、日期和签名

3 混和型研磨仪 MM 400

Retsch GmbH的MM 400是一台实验室设备，用于试样准备。

本设备规定用于在干燥和潮湿状态下快速粉碎、研磨、混合和均化粒度最大为 8 mm 的柔软、中等硬度、坚硬、含纤维、弹性以及发脆的材料。本设备也适用于试样材料的低温研磨。

根据材料特性和研磨参数的不同，最高可以达到 5 µm 的最终细度。

基于封闭式系统中的高效研磨工艺，可以确保此设备在最短时间内完成省材、适合数据分析的试样准备。

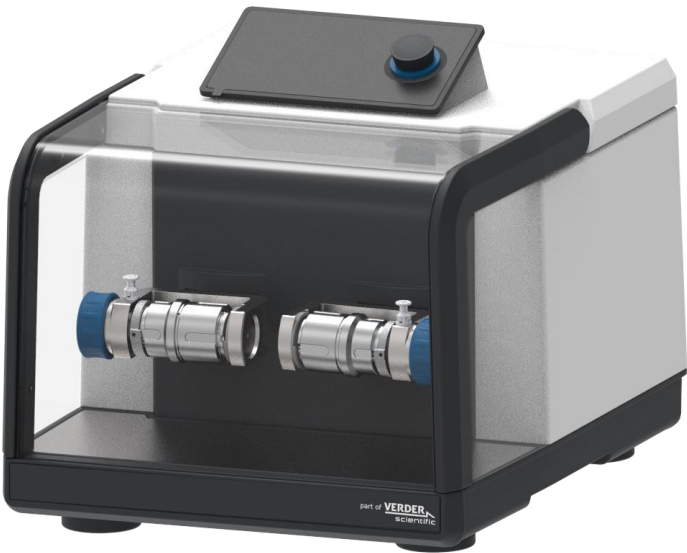


图1：摆动式研磨仪 MM 400

提示 该设备不是生产机器，不适合持续运行，而是一种实验室设备，适合每天 8 小时的单班、不连续的周期性运行。

3.1 技术参数

应用范围	
应用	粉碎(干燥和潮湿)、混合、均化、细胞破碎、低温研磨、机械化学
应用范围	农业科学、建筑材料、生物、化学/塑料、地质/冶金、玻璃/陶瓷、食品、机械/电气工程、医学/制药、环境/回收利用
投放物料	坚硬、中等硬度、柔软、发脆、弹性、含纤维

运行数据	
电源接口(取决于变型)	1~, 100-240 V, 50/60 Hz, 185 W
电源电压波动	+/- 10 %
过电压类别	类别 II
污染程度	程度 II
防护方式	IP30
电磁兼容性(EMC)	EMC 等级 B, 依据 EN 55011 标准

研磨数值	
粉碎原理	碰撞、摩擦
干式研磨	是
湿式研磨	是
低温研磨	是
研磨单位数量	2
最大投放量	2 x 20 ml
投放粒度	8 mm
最大可达的最终细度	~ 5 µm
摆动频率设置	数字, 3–30 Hz 步值 0.5 Hz
研磨杯(原材料)	硬化钢 不锈钢 碳化钨 玛瑙 二氧化锆 聚四氟乙烯(PTFE) 聚四氟乙烯(PMMA)
研磨杯尺寸	1.5 ml/5 ml/10 ml/25 ml/35 ml/50 ml
操作	带旋钮的 4.3 英寸触摸屏
研磨时间设置	数字, 10 s–8 h 在循环程序模式下, 总运行时间限制为 99 小时。 10 s – 1 min: 1 s 步值 1 min – 3 min: 5 s 步值 3 min – 10 min: 10 s 步值 10 min – 30 min: 30 s 步值 30 min – 1 h: 1 min 步值 1 h – 3 h: 5 min 步值 3 h – 8 h: 10 min 步值
可保存的 SOP(标准操作程序)	12
可存储循环程序数量	6(最多重复 99 次)

尺寸和重量	
高度	350 mm
宽度	385 mm
深度	470 mm
研磨腔打开时的高度	640 mm
重量	约 27.5 kg
必要站放面积	400 x 500 mm

安放地点条件	
安放高度	基准零点以上最高 2000 m
环境温度	5 °C 至 40 °C
空气湿度	最高 31 °C 时最大相对湿度为 80 %，40 °C 时线性下降至 50 % 的相对湿度

3.2 排放物

小心

C3.0020

忽略声音信号会造成受伤危险

较大的研磨噪声

- 较大的研磨噪声可能导致声音警告信号被忽略，进而可能造成受伤。
- 在工作环境中设计声音信号时，请注意研磨噪声的音量。
- 必要时，使用附加的光学信号。

小心

C4.0077

听力损害的危险

高声平

- 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。
- 确保合适的隔音措施。
- 在低声平和持久声平时，请佩戴一个听力保护装备。



噪音特性值：

噪声特性值受研磨物料、投放粒度和设置的频率的影响。

示例 1

容器	2 个钢质研磨杯(25 ml)
粉碎工具	各 1 个钢球(20 mm)
投放物料	玻璃碎片 (约 4.0 mm–6.0 mm)
投放数量	8 ml
速度	30 Hz

在此运行条件下，工作位置的等效持续声平为 $L_{eq} = 63.3 \text{ dB(A)}$ 。

示例 2

容器	2 个钢质研磨杯(5 ml)
粉碎工具	各 2 个钨碳球(7 mm)
投放物料	玻璃碎片 (约 1.0 mm–1.5 mm)
投放数量	1.5 ml
速度	30 Hz

在此运行条件下，工作位置的等效持续声平为 $L_{eq} = 53.4 \text{ dB(A)}$ 。

3.3 设备视图



下文设备视图中的组件编号是固定的，在操作说明书的其他组件插图中会加以遵守。

3.3.1 正面



图2：设备护罩已关闭



图3：设备护罩已打开

编号	组件	功能
1	设备护罩	关闭设备研磨腔。
2	带旋钮的触摸屏	用于设备控制。选择和配置研磨参数。
3	研磨单位	用于安放研磨杯的研磨杯架的位置。
4	运输保险装置	保护设备在运输过程中免受振动造成的损害。

3.3.2 研磨杯架视图

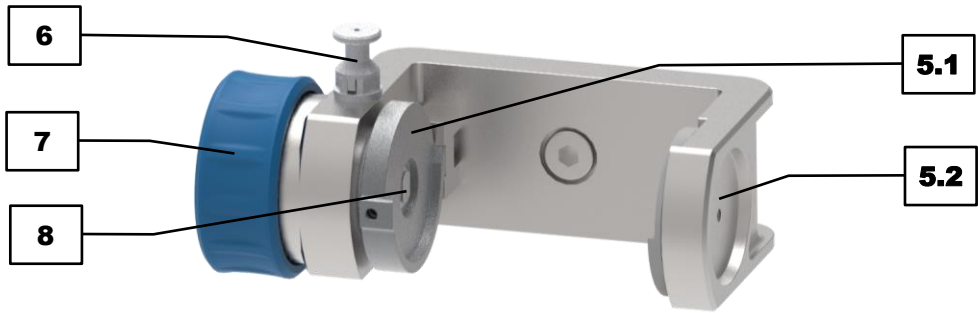


图4：研磨杯架

编号	组件	功能
5.1	压板可移动	用于将研磨杯固定在研磨杯架上。止动装置穿过锁定销。
5.2	压板固定	用于将研磨杯固定在研磨杯架上。
6	锁定销	防止研磨杯止动装置被打开。
7	固定轮	用于夹紧或松开研磨杯架中的研磨杯。
8	定心装置	用于将研磨杯定心在研磨杯架上。

3.3.3 背面



图5：设备背面

编号	组件	功能
9	USB 接口	用于连接 USB 数据载体进行控制软件更新。

编号	组件	功能
10	以太网接口	服务接口。
11	主开关	接通或关断设备电源。
12	设备插座	电源线接口。
13	通风口	用于排放热量。

3.4 设备上的提示



图6：设备背面

编号	组件	功能
14	佩戴听力保护装备	长时间运行设备时，建议佩戴听力保护装备。
15	阅读操作说明书	在投入运行和操作前，必须阅读设备的操作说明书。
16	电流警告	小心电击！只能由受过培训的人员打开外壳。维护前拔下电源插头！
17	铭牌	关于设备的信息。

3.5 铭牌说明

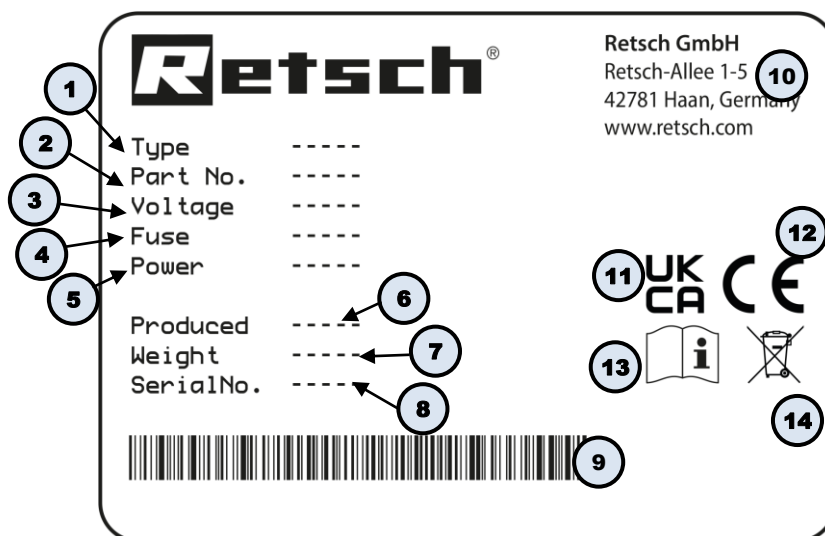


图7：铭牌

- 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 包装、运输和安放

4.1 供货中包含的配件

4.2 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

N2.000
1

索赔或退货

保留包装

- 出现索赔或退货情况时，如果设备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。

4.3 运输

警告

W2.0005

设备掉落会造成受伤危险

将设备举升到头部高度以上

- 将设备举升到头部高度以上时，设备可能掉落，造成重伤。
- **切勿将设备举升到头部高度以上！**



小心

C5.0000

设备掉落会造成受伤危险

错误运输设备

- 设备因其重量而掉落时可能引发受伤。
- **不要独自运输设备。**

必须根据设备的特点进行运输，且只能由具有相应知识的专业人员执行。

运输时必须遵守安全提示。

提示

N3.0017

配件的损坏

运输

- 运输时可能损坏机械或电子配件。
- 设备在运输期间，不允许受到碰撞、摇晃或抛掷。

提示

N4.0014

索赔

供货不完整或运输损坏

- 如果出现运输损失，必须立即告知承运人及 Retsch GmbH。延迟的索赔不予考虑。
- 收到设备时，请检查供货完整性及其完好无损性。
- 请在 24 小时内告知承运人及 Retsch GmbH。

4.4 温度波动和冷凝水

中转存放：

设备在中转存放时必须保持干燥，并在要求的环境温度中存放。

提示

N5.001
6

因冷凝水而损坏的配件

温度波动

- 设备在运输期间，可能遭受剧烈的温度波动。其间产生的冷凝水会损坏电子部件。
- 请等待设备适应现场温度后再启动。

4.5 安放地点条件

⚠ 小心

C6.0047

设备掉落会造成受伤危险

设备安放错误

- 设备因其重量而掉落时可能引发受伤。
- 必须在足够宽敞的、固定稳定的工作场所内操作设备。
- 请注意，所有设备支脚都必须稳定。

提示

N6.0004

设备安放

运行期间的振动

- 根据设备运行状态的不同，可能出现轻微振动。
- 只能将设备放在一个无振动、平整且稳定的底座上。

提示

N7.0002

设备安放

将设备与电网断开

- 必须能够随时将设备与电网断开。
- 在安放设备时应确保，电源线的接口是易于靠近的。

提示

N8.0021

环境温度

温度超出最大容许极限

- 电子和机械部件可能受损。
- 功率数据在未知范围内变化。
- 不可低于或超过设备温度范围(5 °C 至 40 °C 环境温度)。

提示

N9.0015

空气湿度

高相对空气湿度

- 电子和机械部件可能受损。
- 功率数据在未知范围内变化。
- 设备环境应保持尽可能低的相对空气湿度低。

- 安放高度：最大为海拔 2000 m
- 环境温度：5 °C – 40 °C
- 最大相对空气湿度 < 80 % (环境温度 ≤ 31 °C 时)

环境温度 U_T 在 31 °C 和 40 °C 之间时，最大相对湿度值 L_F 依据 $L_F = -(U_T - 55) / 0.3$

进行线性调整：

环境温度	最大相对空气湿度
$\leq 31\text{ °C}$	80 %
33 °C	73.3 %
35 °C	66.7 %
37 °C	60 %
39 °C	53.3 %
40 °C	50 %

MM 400 必须安放在稳定、牢固的地基上，否则在研磨过程中会将设备振动传递到周围环境中。

4.6 移除包装

拆下包装并按下述取出设备：

- ⇒ 将包装箱里交付的设备放置在一个稳固的底座上，然后打开包装箱。
- ⇒ 将设备小心的从包装箱中取出。
- ⇒ 保留包装箱和填充材料，以便在可能的情况下返回设备。

4.7 拆下运输保险装置


警告

W3.0005

设备掉落会造成受伤危险

将设备举升到头部高度以上

- 将设备举升到头部高度以上时，设备可能掉落，造成重伤。
- **切勿将设备举升到头部高度以上！**




提示

N10.0018

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。**

为了避免运输过程中设备发生振动，设备在出厂时配备了运输保险装置。运输保险装置位于设备底部，在首次使用设备前必须将其移除。所需的工具随设备附带。

请您按如下所述步骤取下运输保险装置：

- ⇒ 底部贴有指示运输保险装置的箭头标志。
- ⇒ 将设备小心地向后或向侧面倾斜，并将其靠在柔软的垫上。
- ⇒ 松开底板中央的螺钉并取下运输保险装置(4)。
- ⇒ 将运输保险装置保存好，以便日后运输设备使用。

提示 带着运输保险装置运行设备或运输时不使用运输保险装置会损坏机械部件。

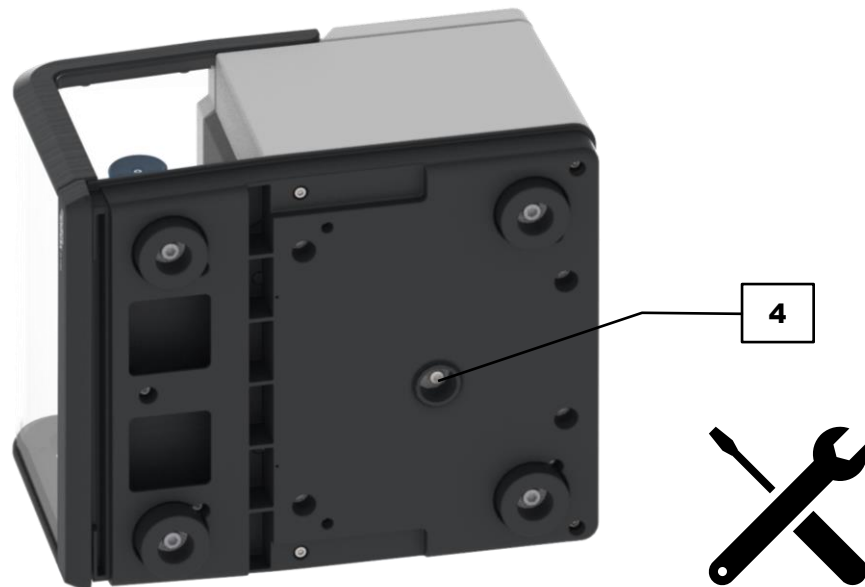


图8：松开运输保险装置

5 首次启动

5.1 电气接线

 **警告**

W4.0015

触电造成的生命危险

连接无安全引线的插座

- 在将设备连接到无安全引线的插座上时，电击可能造成致命伤害。
- **只能在带有安全引线 (PE) 的插座上运行设备。**



 **警告**

W5.0002

触电造成的生命危险

电源线受损

- 在电源线或插头损坏时运行设备时，可能会因电击而造成危及生命的受伤。
- **在运行设备前，请检查电源线和插头是否受损。**
- **切勿在电源线或插头损坏时运行设备！**



提示

N11.0022

电气接线

不注意铭牌上的数值

- 电子和机械部件可能受损。
- **只能将设备连接到与铭牌上数值相符的电网上。**

 **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。

- 请从铭牌上查到设备所用电压和频率的标注数值。
- 所列举数据须与现有电网一致。
- 用附带的连接线将设备连接到电网上。

首次将MM 400投入运行时，必须将设备与现场的电网相连。

建立供电连接前，请确保：

- 使用地点符合安放条件，
- 设备具有一个稳定、牢固的状态，
- 设备的功率值(铭牌)与现场的供电值相符。

5.2 将设备与电网相连

请按下述将设备与电源相连：

- ⇒ 将设备铭牌(17)上的电压和频率与现场数值进行比对。
- ⇒ 将随附的电源线插入到设备插座(12)中。
- ⇒ 将电源线的另一端插到安放地点处的插座中。
- ⇒ 根据安放地点处的规定采取外部保护措施。



图9：建立供电连接

6 设备操作



警告

W6.0002

触电造成的生命危险

电源线受损

- 在电源线或插头损坏时运行设备时，可能会因电击而造成危及生命的受伤。
- 在运行设备前，请检查电源线和插头是否受损。
- 切勿在电源线或插头损坏时运行设备！



小心

C7.00
05

受伤危险

易爆的气体环境

- 设备并不适用于易爆的气体环境。在易爆的气体环境中运行设备时，可能因爆炸或燃烧而造成受伤。
- 切勿在易爆的气体环境中运行设备！



小心

C8.0077

听力损害的危险

高声平

- 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。
- 确保合适的隔音措施。
- 在高声平和持久声平时，请佩戴一个听力保护装备。



6.1 接通/关断设备

请按下述接通设备：

⇒ 用设备背面的主开关**(11)**接通设备。

➔ 在触摸屏**(2)**上指出了怎样打开和关闭设备护罩**(1)**。

用手完全打开然后重新关闭⇒设备护罩**(1)**。然后，设备运行准备就绪。

请按下述关断设备：

⇒ 没有进行研磨过程时，用设备背面的主开关**(11)**关断设备。



图10：设备背面的主开关

6.2 打开及关闭设备

请按下述打开设备：

⇒ 用手抬起设备护罩**(1)**并完全打开。

请按下述关闭设备：

⇒ 小心地手动关闭设备护罩 **(1)**。

提示 设备护罩配有减振装置。该减振装置确保了设备护罩不会不受控制地关闭。从20°的开启角度起，设备护罩的减振装置开始发挥作用。

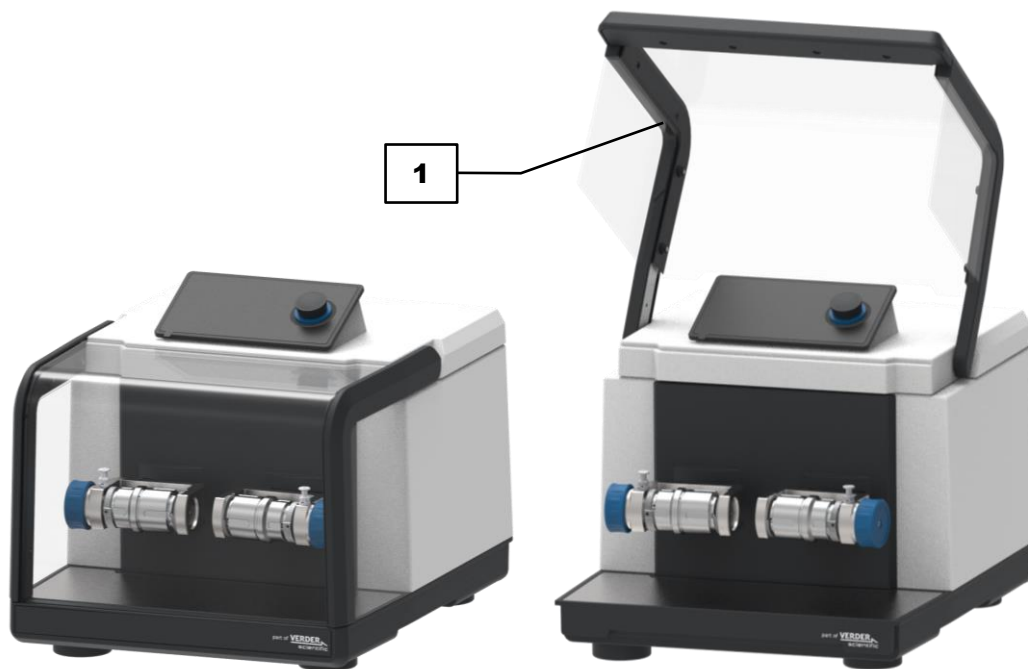


图11：打开和关闭设备护罩

6.3 关于研磨球和研磨杯的规定

在MM 400中，会将很大的能量传递到研磨材料中。这种高能量会作用到研磨杯和研磨球上。

根据研磨杯尺寸，建议采用以下试样量及研磨球尺寸。

提示

N12.001
1

研磨球和研磨杯的磨损或损坏

使用不同的材料

- 使用单个组件由不同材料构成的研磨球和研磨杯运行时，可能增加磨损或导致损坏。
- 只能使用由相同材料构成的研磨球和研磨杯。

提示

N13.0000

研磨杯的损坏

研磨杯填充不当

- 研磨杯没有填充或填充材料太少时，会损坏研磨球、研磨杯和设备。
- 研磨杯中没有材料时，不要运行设备。
- 研磨杯的填充水平不得低于研磨杯容积的 25%。

6.3.1 研磨杯识别

所有研磨杯及配套的研磨杯盖都可通过外部文字区识别。文字区给出有关研磨杯尺寸和原材料的信息。

6.3.2 建议的最大球尺寸

研磨杯尺寸	球尺寸
1,5 ml	5 mm
5 ml	7 mm
10 ml	12 mm
25 ml	15 mm
35 ml	20 mm
50 ml	25 mm

6.3.3 建议研磨杯装填

除了设备设置之外，研磨杯的填充度对于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材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。请注意各种物料允许的最大球尺寸。

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、青草等大体积的试样材料，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%。在干式研磨中，试样材料应当填满研磨杯容积的三分之一。在进行湿式研磨时要注意，让研磨球、试样材料和液体的混合物达到一个有粘性的浓度。混合物粘度过大时，研磨球无法充分运动。粘度过小时，会降低研磨效果，增大研磨球和研磨杯的磨损。

研磨杯容积	试样量	最大进料粒度	干式研磨			
			建议装入的研磨球(个)			
			Ø 5 mm	Ø 7 mm	Ø 10 mm	Ø 12 mm
1.5 ml	0.2–0.5 ml	1 mm	1 或 2	-	-	-
5 ml	0.5-2 ml	2 mm	5 或 6	1-2	1	-
10 ml	2-4 ml	4 mm	17 或 20	9 或 12	1 或 2	1 或 2
25 ml	4-10 ml	6 mm	35 或 40	16 或 20	5 或 6	2 或 4
35 ml	6-15 ml	6 mm	55 或 60	25 或 30	6 或 9	4 或 6
50 ml	8-20 ml	8 mm	80 或 90	45 或 50	12 或 14	6 或 8

研磨杯容积	试样量	最大进料粒度	干式研磨 建议装入的研磨球(个)		
			Ø 15 mm	Ø 20 mm	Ø 25 mm
1.5 ml	0.2–0.5 ml	1 mm	-	-	-
5 ml	0.5-2 ml	2 mm	-	-	-
10 ml	2-4 ml	4 mm	-	-	-
25 ml	4-10 ml	6 mm	1 或 2	-	-
35 ml	6-15 ml	6 mm	2 或 3	1	-
50 ml	8-20 ml	8 mm	3 或 4	1	1

MM 400允许使用反应容器 1.5 ml/2 ml/5 ml。

研磨杯容积	试样量	最大进料粒度	干式研磨 建议装入的研磨球(个) 不锈钢或二氧化锆				生物细胞的细胞破碎
			Ø 4 mm	Ø 5 mm	Ø 7 mm	Ø 10 mm	玻璃珠(0.1-0.25 mm/0.25-0.5 mm/0.75-1 mm/1-1.5 mm) 二氧化锆研磨球(< 3 mm)
1.5 ml	0.2–0.5 ml	<1 mm	2-4	-	-	-	~ 0.75 ml
2 ml	0.3-0.75 ml	<2 mm	3-6	2-4	1-2	-	~ 1 ml
5 ml	0.5-2 ml	<2 mm	12	-	-	-	~ 2.5 ml

6.4 开启辅助装置

在 MM 400 的供货范围内包含两个开启辅助工具。

在闭合研磨杯时，请使用开启辅助工具，以确保研磨杯牢固闭合。

将开启辅助工具放在研磨杯的两端并顺时针转动，由此闭合研磨杯。

如欲更为轻松地打开研磨杯，同样可使用开启辅助工具。

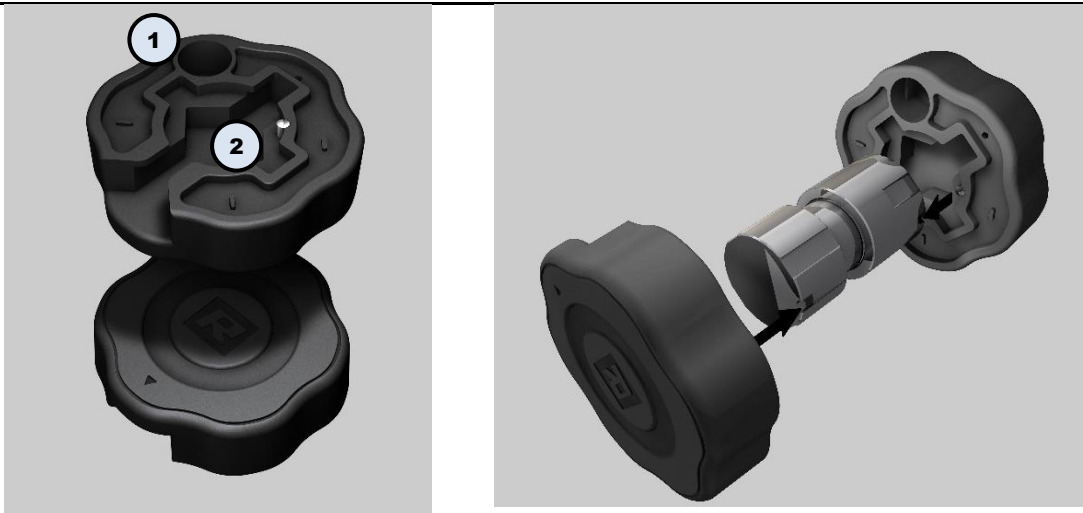


图12：开启辅助工具

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

6.5 准备研磨杯

提示

N14.001
1

研磨球和研磨杯的磨损或损坏

使用不同的材料

- 使用单个组件由不同材料构成的研磨球和研磨杯运行时，可能增加磨损或导致损坏。
- 只能使用由相同材料构成的研磨球和研磨杯。

提示

N15.0000

研磨杯的损坏

研磨杯填充不当

- 研磨杯没有填充或填充材料太少时，会损坏研磨球、研磨杯和设备。
- 研磨杯中没有材料时，不要运行设备。
- 研磨杯的填充水平不得低于研磨杯容积的 25%。

6.5.1 打开研磨杯

小心

C9.0024

烧伤及烫伤的危险

加热的研磨杯和/或研磨物料

- 在研磨过程中，研磨物料及研磨杯可能会变得很热。
- 研磨后必须使用保护手套拿取研磨杯。
- 切勿打开热的研磨杯！
- 在打开之前，请将研磨杯冷却至室温。



警告

W7.0000

液态氮会造成受伤危险

低温研磨时使用液态氮

- 液态氮的沸点为 -196 °C，接触皮肤或眼睛时，会造成灼烧般的受伤和冻伤。
- 请注意液态氮的安全数据页。
- 在使用液态氮时，请始终佩戴护目镜和防护手套。



图13：研磨杯和研磨球

请按下述打开研磨杯：

⇒ 通过转动研磨杯盖打开研磨杯。

① 如果无法用手松开盖子，则请使用开启辅助装置。

6.5.2 填充研磨杯

请按下述装填研磨杯：

- ⇒ 将研磨球投放到合适的材料中并适量投放到研磨杯中。
- ⇒ 将需要研磨的样品加入到研磨腔的研磨球中。

提示 在填充研磨杯时请注意，装填水平不要低于研磨杯总容积的 1/4。研磨杯的最佳装填量为 1/3 的试样和 1/3 的研磨球，即对应总容积的 2/3。

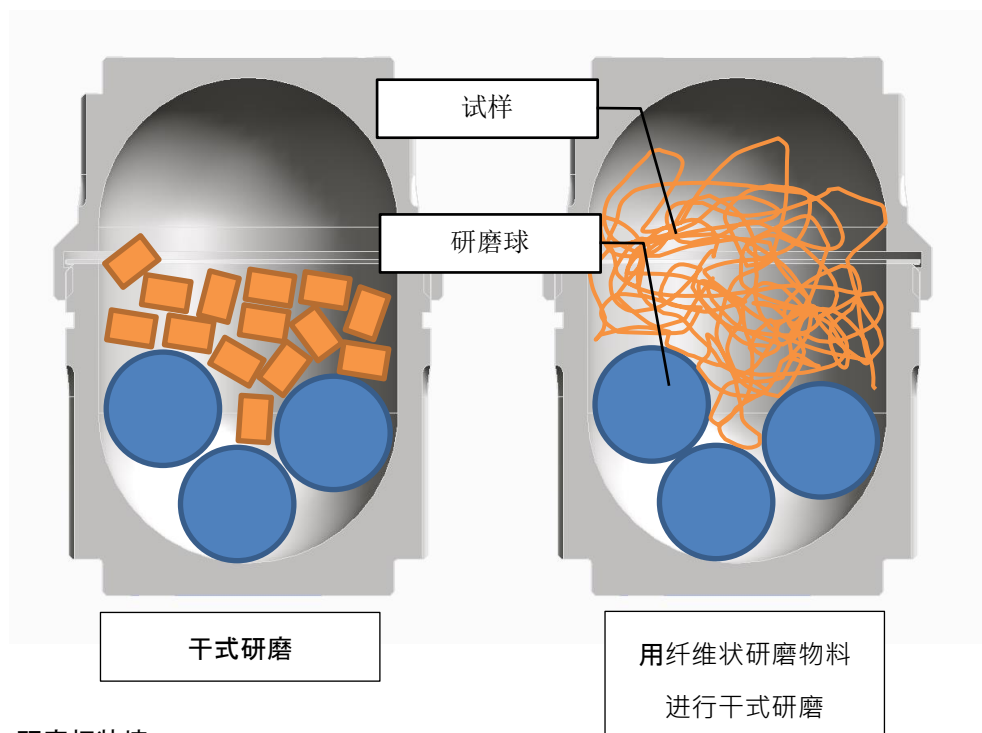


图14：研磨杯装填

6.5.3 关闭研磨杯

请按下述关闭研磨杯：

- ⇒ 将研磨杯密封件插入研磨杯盖。确保与密封件的所有接触面都是干净的。
- ⇒ 检查螺纹是否有异物，必要时进行清洁。
- ⇒ 将研磨杯盖拧到研磨杯上。

提示 必要时，使用开启辅助工具来密封闭合研磨杯。

6.6 安装研磨杯

提示

N16.0
067

强烈的振动和噪音

装载不均匀

- 如果装载不均匀，设备可能产生很严重的振动和噪声。
- 即使只需研磨一种试样也必须安装两个相同大小的研磨杯。在这种情况下空置第二个研磨杯(无研磨球，无试样材料)！
- 如果出现强烈的振动和噪声，请立即关闭设备，检查研磨杯数量、毛重和正确配合情况。

提示

N17.001
1

研磨球和研磨杯的磨损或损坏

使用不同的材料

- 使用单个组件由不同材料构成的研磨球和研磨杯运行时，可能增加磨损或导致损坏。
- 只能使用由相同材料构成的研磨球和研磨杯。

提示

N18.000
0

设备损坏

研磨杯使用不当

- 使用时，研磨杯必须正确、牢固地配合在研磨杯架的导向装置中，以防研磨时设备损坏。
- 在使用研磨杯时请注意，让研磨杯牢固、正确地配合在研磨杯导向装置中，不要倾斜。
- 使用开启辅助装置将研磨杯牢固夹紧在研磨杯架中。

6.6.1 打开研磨杯架

请按下述打开研磨杯架：

⇒ 将锁定销(6)朝上从凹槽中拔出，然后转动

60°左右。由此松开止动装置。如果锁定销无法移动，说明其被卡住了。在这种情况下，将固定轮前后略微转动，以松开锁定销。

⇒ 逆时针转动研磨杯架上的固定轮(7)，直至达到最大的夹紧范围

⇒ 顺时针略微续紧固定轮(7)，然后锁定销便可重新自由活动。

提示 卡入的锁定销可牢牢地防止研磨杯架自行打开。

如果锁定销不能向上拉动以松开，不可用锤子或类似工具强制松开。否则，经硬化的锁定销可能断裂。

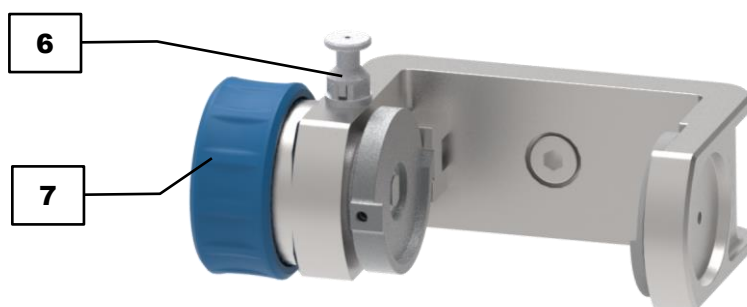


图15：打开研磨杯架

6.6.2 装入研磨杯

请按下述将研磨杯安装到研磨杯架中：

- ⇒ 将研磨杯从上面放入打开的研磨杯架中，并将其轻轻压到定心装置中(8)。
- ⇒ 顺时针转动固定轮(7)，直至研磨杯牢牢配合在研磨杯架中。
- ⇒ 将锁紧螺栓(6)转动约 60 °，由此将其嵌入其中一个凹槽。
- ⇒ 此时再次拧紧固定轮(7)。夹紧研磨杯后，轻轻逆时针松开，直至锁定销(6)紧靠且不会振动。

提示

始终必须装配所有研磨单位。需要的研磨杯较少时，必须使用一个**空的研磨杯**(无研磨球，无研磨物料)或一个**适配器**作为配重。研磨杯适配器可以作为附件购买(订购号 03.018.0155)。

切勿在MM 400**没有研磨杯或适配器**时运行！

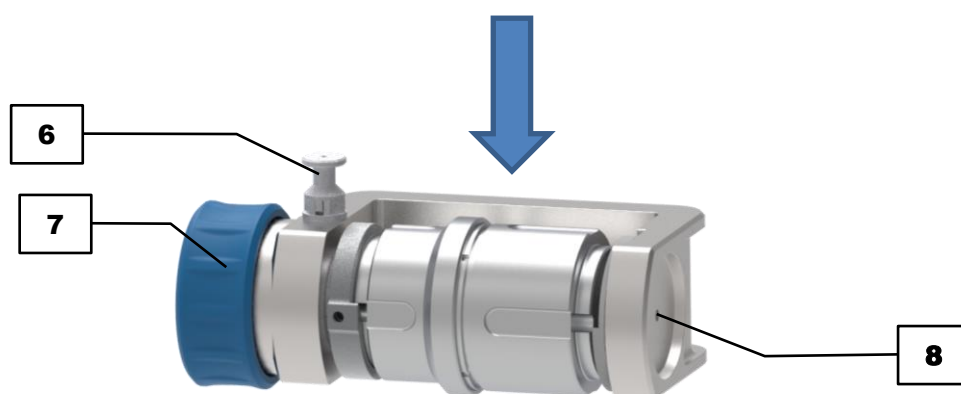


图16：安装研磨杯

6.7 研磨过程

小心

C10.0004

受伤危险

易爆或易燃试样

- 在研磨过程中，试样可能爆炸或燃烧。
- 在本设备中切勿使用具有爆炸或燃烧危险的试样。
- 请注意试样材料的安全数据页。



小心

C11.0006

受伤危险

危害健康的试样材料

- 危害健康的试样材料可能造成人身伤害(疾病、污染)。
- 针对危害健康的试样材料，请使用合适的抽吸装置。
- 针对危害健康的试样材料，请使用合适的个人防护装备。
- 请注意试样材料的安全数据页。



小心

C12.0010

烧伤或中毒危险

可变的试样特性

- 在研磨过程期间，试样的特性以及化学反应性可能发生变化，造成受伤或中毒。
- 在本设备中切勿加工研磨会导致其化学反应性改变的物料，否则有爆炸危险或中毒危险。
- 请注意试样材料的安全数据页。



警告

W8.0000

液态氮会造成受伤危险

低温研磨时使用液态氮

- 液态氮的沸点为 -196 °C，接触皮肤或眼睛时，会造成灼烧般的受伤和冻伤。
- 请注意液态氮的安全数据页。
- 在使用液态氮时，请始终佩戴护目镜和防护手套。

6.8 启动研磨过程

请按下述启动研磨过程：

提示 只有当研磨单位装载均匀时，才能启动研磨过程。否则，可能会导致设备的损坏。

小心地手动关闭⇒设备护罩(1)。

提示 设备护罩配有一个减振装置。该减振装置确保了设备护罩不会不受控制地关闭。从20°的开启角度起，设备护罩的减振装置开始发挥作用。

⇒ 在触摸屏(2)上用旋钮配置研磨参数。

按下触摸屏(2)上的⇒ ，以启动研磨过程。如果触摸屏上没有显示 ，则可能是因为没有完整配置研磨参数或未正确关闭设备护罩。



图17：启动研磨过程

6.9 取出研磨物料

小心

烧伤及烫伤的危险

加热的研磨杯和/或研磨物料

- 在研磨过程中，研磨物料及研磨杯可能会变得很热。
- 研磨后必须使用保护手套拿取研磨杯。
- 切勿打开热的研磨杯！
- 在打开之前，请将研磨杯冷却至室温。

C13.0024



提示

N19.0007

处理食品、药品和化妆品

加工的产品

- 利用设备加工过的食品、药品和化妆品，不得再食用、使用或流通。
- 请根据有效指令处理这些物品。

请按下述取出研磨杯和研磨物料：

⇒ 等待研磨过程结束。

⇒ 打开设备护罩(1)。

⚠ 小心 在研磨过程中，研磨杯和研磨杯架可能大幅升温并处于高温状态。

⇒ 将锁定销(6)朝上从凹槽中拔出，然后转动

60°。由此松开止动装置。如果锁定销无法移动，说明其被卡住了。在这种情况下，来回转动一下固定轮，以松开锁定销。

⇒ 逆时针转动研磨杯架上的固定轮(7)，直至提供最大的夹紧范围

⇒ 顺时针略微续紧固定轮(7)，然后，锁定销可重新自由活动。

⇒ 取出研磨杯：请将其朝上从研磨杯架中拉出。

⇒ 通过转动研磨杯盖打开研磨杯。必要时使用开启辅助工具。

⇒ 取下研磨杯盖。请将研磨杯直立起来，因为打开时里面的东西可能会掉出来。

⇒ 从研磨杯中取出研磨物料。

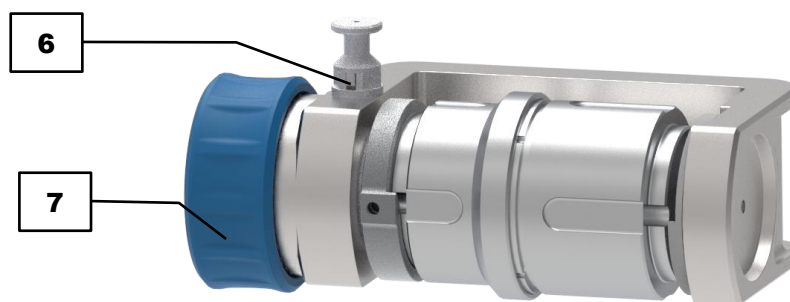


图18：取下研磨杯



图19：辅助工具用于打开研磨杯

6.10 专门的研磨方法

6.10.1 低温研磨

⚠ 警告

W9.0000

液态氮会造成受伤危险

低温研磨时使用液态氮

- 液态氮的沸点为 -196 °C，接触皮肤或眼睛时，会造成灼烧般的受伤和冻伤。
- 请注意液态氮的安全数据页。
- 在使用液态氮时，请始终佩戴护目镜和防护手套。

⚠ 警告

W10.0000

液态氮和干冰会造成受伤危险

在封闭的研磨杯中使用液态氮和干冰

- 液态氮和干冰会发生膨胀，在封闭的容器中生成强烈的过压。该过压会撑破研磨杯，导致重伤。
- 切勿将液态氮或干冰填充到研磨杯中并接着将其关闭。
- 在低温研磨时，只能间接进行预脆化。

常温下难以研磨或根本无法研磨的材料，必须进行低温研磨。用液态氮(-196 °C)进行间接的预脆化后，可以改善热塑性塑料、橡胶产品、油性食品、药品等的破碎特性。

- ① 针对低温研磨，提供了Retsch GmbH一种用于使用液态氮冷却研磨杯的低温套装。

请按下述对有弹性和韧性的试样材料进行预脆化：

⇒ 为了研磨，必须对试样材料进行间接的预脆化。

- ① **使用低温套装进行低温研磨时，只能使用不锈钢或硬化钢制研磨球和研磨杯。二氧化锆或碳化钨制研磨球和研磨杯不适合直接接触液态氮。**

快速冷却可能导致裂纹或碎裂。

⇒ 在此，必须将研磨物料和研磨球(钢)一起填充到研磨杯(钢)中，并牢牢封住研磨杯(钢)。

⇒ 然后，用低温套装中的研磨杯架将牢牢封住的研磨杯(钢)浸入到一个含有液态氮的池子中，直至听到沸腾声。

⇒ 由此，研磨杯(钢)内部的研磨物同样会得到充分冷却，为研磨做好准备。

警告

切勿将液态氮或干冰填充到研磨杯中并接着将其关闭。研磨杯中形成的过压可能将其撑破。

6.10.2 轻度易燃材料的湿式研磨

提示

N20.0005

液体会造成设备损坏

液体渗入到设备内部

- 将会损坏机械和电子部件，不再确保设备的功能正常。
- **请注意，不要让液体进入设备内部！**

允许在遵守规定的谨慎措施的前提下利用该设备对轻度易燃材料进行湿式研磨。

将轻度易燃材料作为研磨辅助材料时，例如乙烷、异丙醇、乙醇、汽油及类似物质，研磨杯内部属于 0 区，即始终存在爆炸性混合物。

因此必须防止研磨过程中产生的爆炸性蒸汽从夹紧的研磨杯中泄漏出来或者进入到存在着点燃能量的区域内。这种蒸汽将由于加热及研磨杯内部压力升高而被向外排出。

因此强烈建议设备经营者(雇主)在使用相关溶剂之前通过统一的防爆方案评估相对应于地点条件所存在的危险，如有必要，在防爆文件中书面规定补充组织措施。

该过程在欧盟指令 89/391/EEG 第 118 和 118a 款中有规定。在欧盟之外的其他国家中，请注意类似规定。

7 设备控制

利用触摸屏结合旋钮进行设备控制。

利用该控制元件可以配置研磨参数设置以及开始、暂停和结束研磨过程。
在程序和循环模式下配置、保存以及在必要时调出反复性研磨过程的参数。
另外，还可以通过主菜单调出MM 400的系统设置并在必要时进行修改。



图20：触摸屏和旋钮

	控制元件	功能
T	触摸屏	用于选择功能元件的触摸屏。
DK	旋钮	用于配置研磨过程、程序和循环模式以及系统设置的参数。

① 用触摸屏选择一个可利用旋钮修改其参数的功能元件时，旋钮背景亮蓝光。另外，还会用灰色背景显示功能元件所处的分区。

7.1 触摸屏的菜单界面

触摸屏的菜单界面分为以下区域：

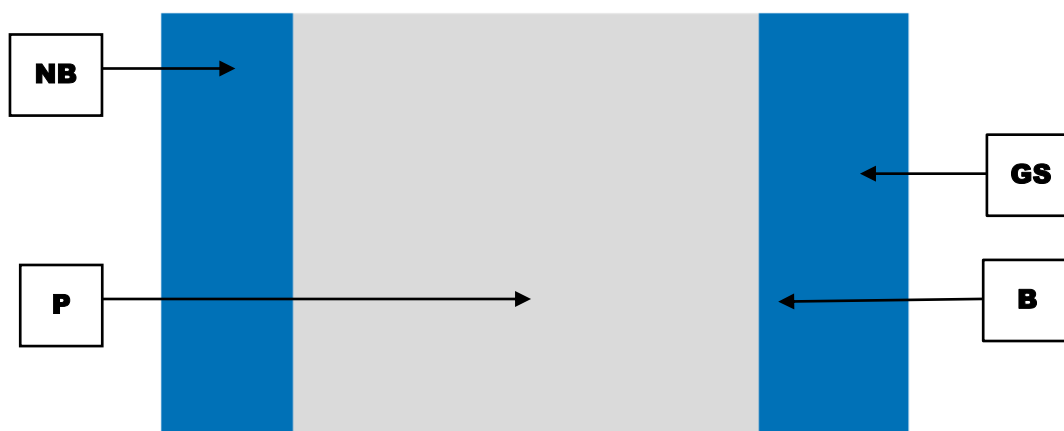


图21：触摸屏的菜单界面

	范围	功能
NB	导航区	通过导航区可以调出以下菜单视图： • 主菜单 • 程序模式 • 循环程序模式 • 系统设置
P	参数设置	在该区域内配置以下的研磨参数。 • 摆动频率 • 研磨时间 • 循环(包含不同参数的参数集)
	参数显示	研磨过程开始后，将会在该区域内显示以下参数： • 配置的摆动频率 • 剩余研磨时间 • 循环程序的总时间和进度
B	图像滚动条	菜单位置指示器。
GS	控制	利用该区域内的功能元件直接控制设备。 • 开始、暂停和取消研磨过程。 • 选择、编辑、保存、删除和开始程序 • 选择、编辑、保存、删除和开始循环程序

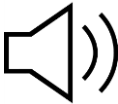
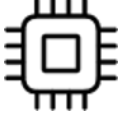
7.2 功能元件

在触摸屏上选择功能元件并用旋钮进行配置。

- ① 始终仅显示或激活当前可以选择和配置的功能元件。
选择一个可修改的数值后，旋钮背景亮蓝光。

元件	说明	功能
	主菜单	调出主菜单。 通过主菜单可以配置研磨过程的参数并开始研磨。
	打开设备护罩	接通设备后，在触摸屏上会出现打开和关闭设备护罩的请求。 ① 在打开然后关闭一次设备护罩后，设备运行准备就绪。
	系统设置	调出系统设置。
	程序模式	访问程序模式。
	画廊视图	调出画廊视图。 将会显示保存的程序并可直接选择。
	摆动频率	用于配置研磨过程的摆动频率。
	研磨时间	用于配置研磨过程的研磨时间。

元件	说明	功能
	循环程序模式	访问循环程序模式。
	编辑程序和循环程序	由此可以创建新的程序和循环程序以及编辑保存的程序和循环程序。
	删除程序/循环程序	删除创建的程序或循环程序。
	保存程序/循环程序	保存创建的程序或循环程序。
	取消	取消输入/返回上一菜单。
	开始	开始研磨过程。
	暂停	暂停研磨过程。
	继续	暂停后继续研磨过程。
	停止	停止研磨过程。
	已成功结束研磨	研磨过程在时间用完后成功结束。
	循环程序的重复	循环程序模式下的循环数量。
	总运行时间	研磨过程结束前剩余的研磨持续时间。
	MyRetsch	显示访问网络平台的 QR 代码。

	信号传感器(开/关)	设置信号传感器(开/关)。
	亮度	设置显示屏亮度。
	日历	设置日期和时间。
	软件版本	显示所安装的软件。
	运行时间	显示已过去的运行时间。
	序列号	显示设备序列号。
	服务环境	关于设备和软件的信息。
	服务和连接信息	关于服务的信息。
	软件更新	通过 USB 数据载体进行设备软件更新。
	校准	关于校准的信息。

7.3 菜单引导

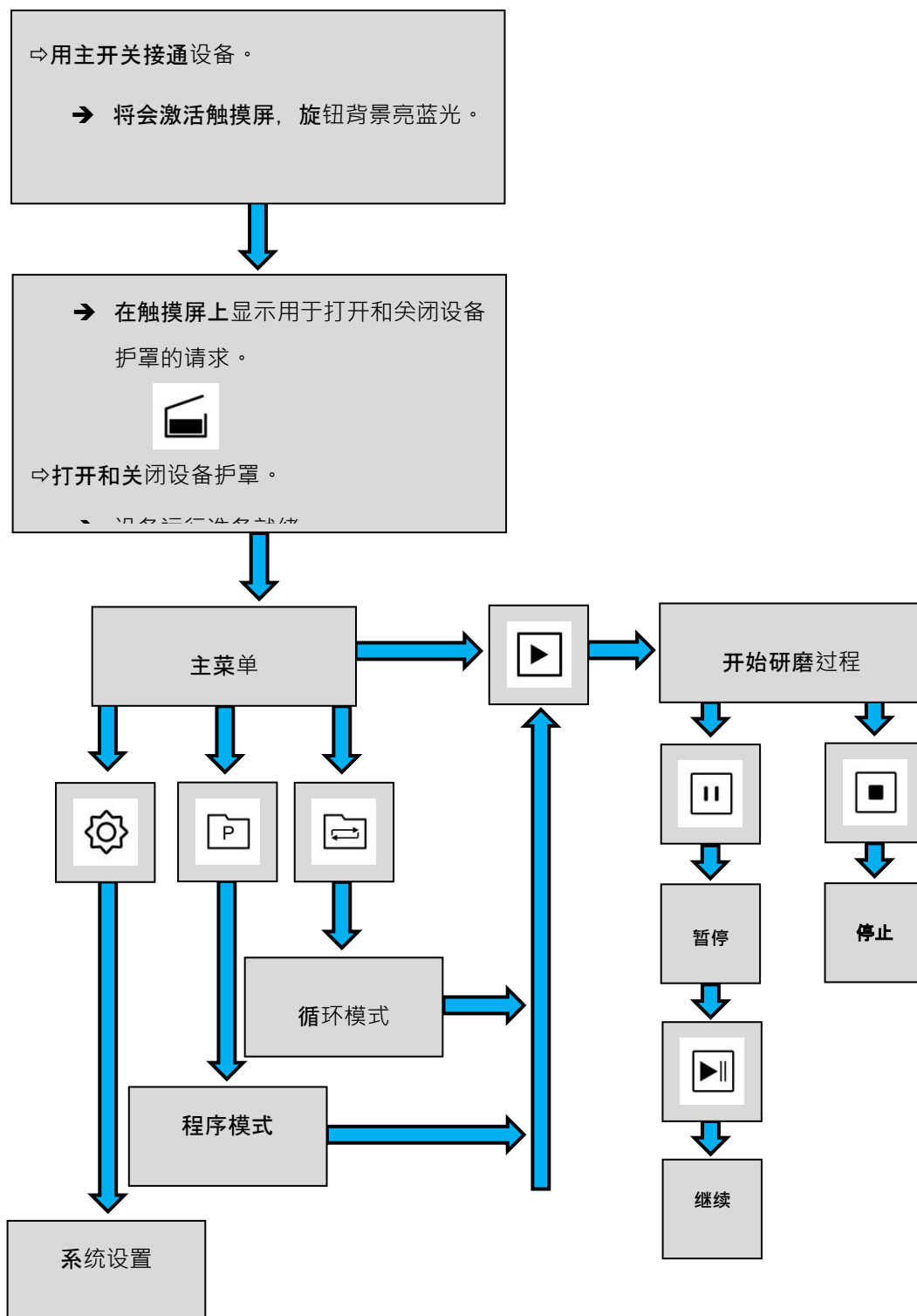


图22：菜单引导图解

7.4 主菜单

通过主菜单可以调出更多菜单视图，配置研磨过程参数并开始研磨。

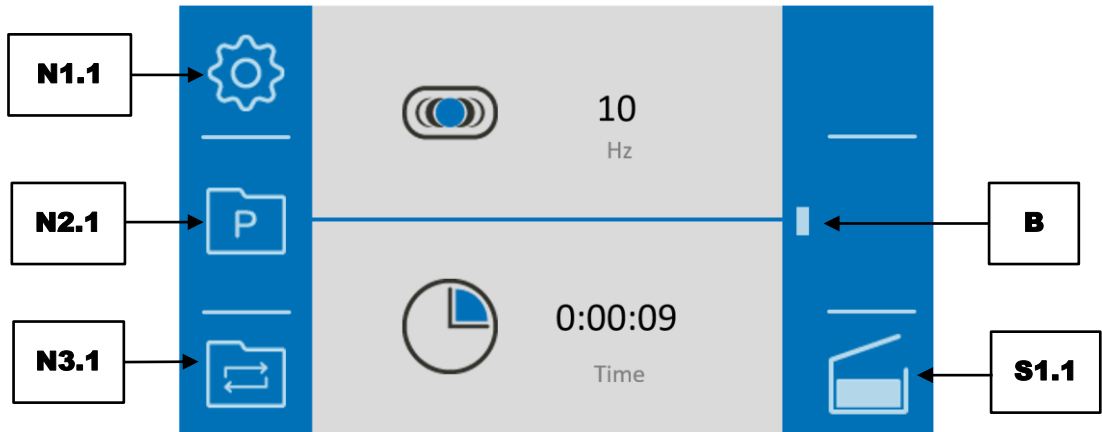


图23：设备通电后的主菜单

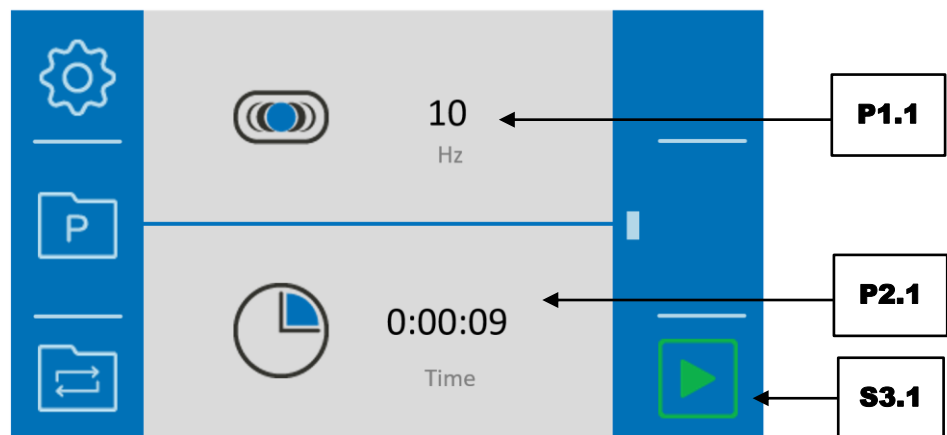


图24：开始研磨过程前的菜单视图

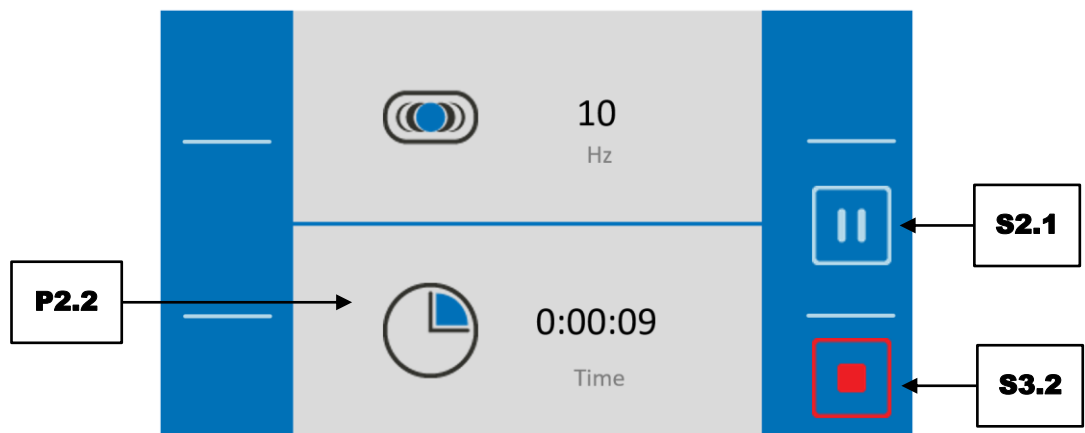


图25：研磨过程期间的菜单视图

	元件	功能
N1.1	系统设置	调出系统设置。
N2.1	程序模式	访问程序模式
N3.1	循环程序模式	访问循环程序模式
P1.1	摆动频率	通过触摸屏选择后，可用旋钮在 3–30 Hz 的范围内设置摆动频率。
P2.1	研磨时间	通过触摸屏选择后，可用旋钮设置 10s–8h 的研磨时间。
P2.2	剩余的研磨时间	显示当前研磨过程的剩余研磨时间。
B	图像滚动条	菜单位置指示器。
S1.1	关闭外壳盖	在开始研磨过程之前，必须打开一次外壳盖，以放入研磨杯。重新关闭外壳盖后，此元件会消失。
S2.1	暂停研磨过程	暂停研磨过程。重新按下时，研磨过程继续。
S3.1	开始研磨过程	开始研磨过程。
S3.2	停止研磨过程	停止研磨过程。

7.5 研磨过程的控制

可以在主菜单中、在程序和循环模式下利用功能元件控制研磨过程。



开始研磨过程



暂停研磨过程



暂停后继续研磨过程



停止研磨过程

7.5.1 开始研磨过程

⇒ 为了开始研磨，请按下 .

⇒ 开始后，开始符号  变为停止符号 .

7.5.2 暂停研磨过程

- ⇒ 为了暂停研磨，请按下 .
- ⇒ 暂停后，暂停符号  变为继续符号 .
- ⇒ 为了在暂停后继续研磨，请按下 .

7.5.3 停止研磨过程

- ⇒ 为了暂停研磨，请按下 .
- ⇒ 暂停后，暂停符号  变为继续符号 .
- ⇒ 为了在暂停后继续研磨，请按下 .

7.5.4 已成功结束研磨过程

规定的研磨时间结束后，研磨过程会自动停止。

成功结束研磨过程后，会显示 .

⇒ 为了确认已成功结束的研磨过程，请按下 .

7.6 程序模式

如欲切换到程序模式，请按下主菜单中的按键  (N2.1)。显示屏界面切换到当前的程序。

在程序模式下，可以选择、编辑、保存、删除和启动程序。

经常使用相同参数研磨试样材料时，可以将该参数保存到程序存储位置，并在必要时将其作为标准操作程序(SOP)调出。

有最多十二个程序存储位可用。

以下参数可以保存在单个程序中：

- 摆动频率
- 研磨时间

① 通过程序开始研磨时，无法在研磨过程期间修改研磨参数。

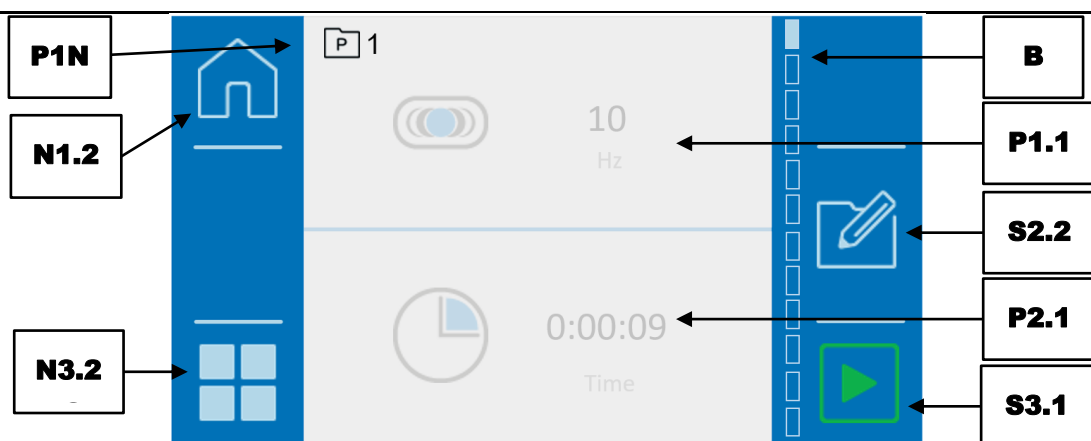


图26：程序模式

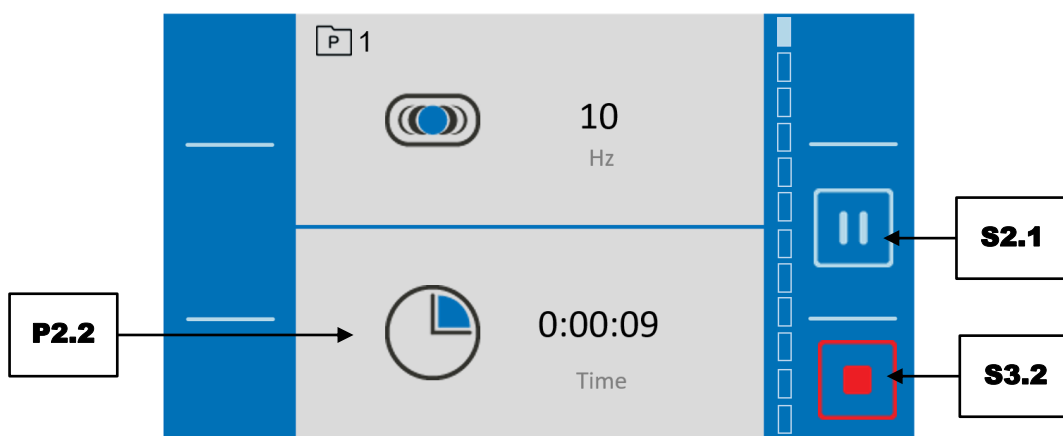


图27：开始研磨过程后的程序模式

	元件	功能
N1.2	主菜单	打开主菜单
N3.2	画廊视图	打开程序或可用程序存储位的画廊视图
P1N	程序编号	所选程序的编号。
P1.1	摆动频率	通过触摸屏选择后，可用旋钮在 3–30 Hz 的范围内设置摆动频率(无效数值用红色字体显示)
P2.1	研磨时间	通过触摸屏选择后，可用旋钮在 10s–8h 的范围内设置研磨时间(无效数值用红色字体显示)
P2.2	剩余的研磨时间	显示当前研磨过程的剩余研磨时间
B	图像滚动条	菜单位置指示器
S2.1	暂停研磨过程	暂停研磨过程。重新按下时，研磨过程继续
S2.2	编辑器模式	打开程序编辑器
S3.1	开始研磨过程	开始研磨过程(该按键仅在设置有效参数后才可见)
S3.2	停止研磨过程	停止研磨过程

7.6.1 选择程序

在程序模式下，可以选择含预设研磨过程参数的程序。如欲选择程序，请按下主菜单

中的按键(N2.1)。各个程序编号显示在符号  (P1N)旁。

设备启动后，程序视图始终以程序 1 在单个视图中打开。

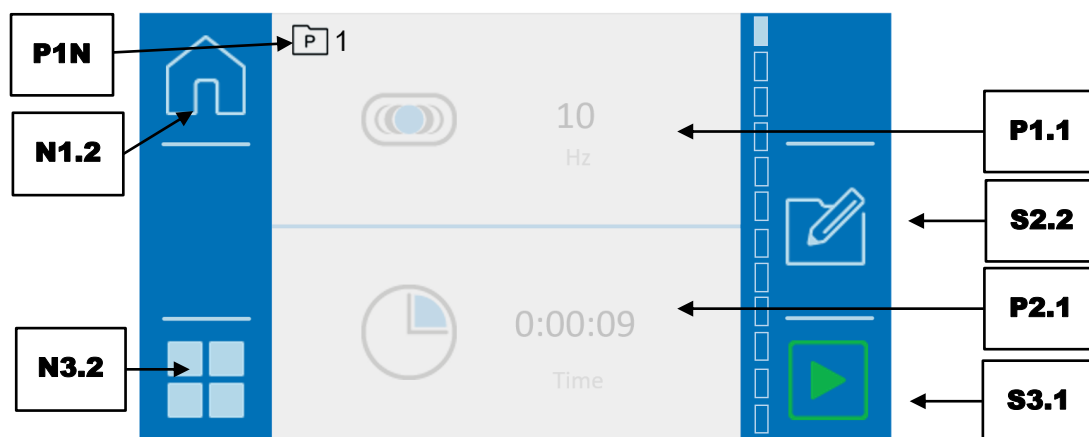


图28：程序模式

- ① 在触摸屏上朝上或朝下滑动可以切换程序。图像滚动条(B)给出了关于程序内部位置的可视概览。

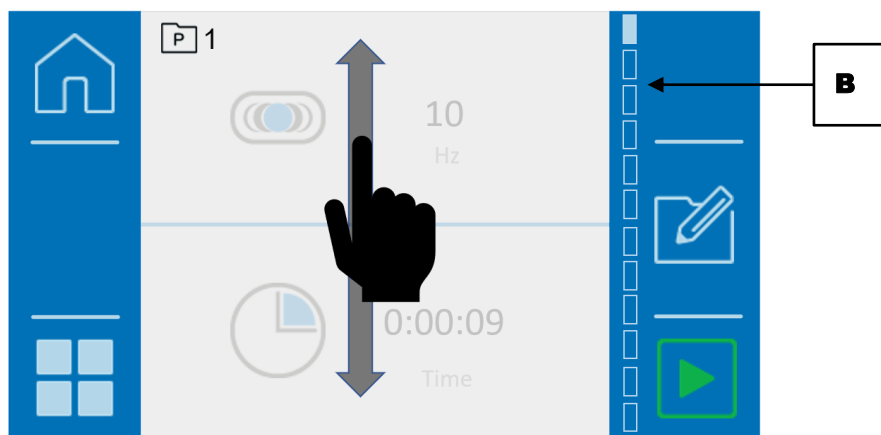


图29：程序视图

也可通过按键  (N3.2)切换到画廊视图。此时始终以设置的参数显示四个程序。

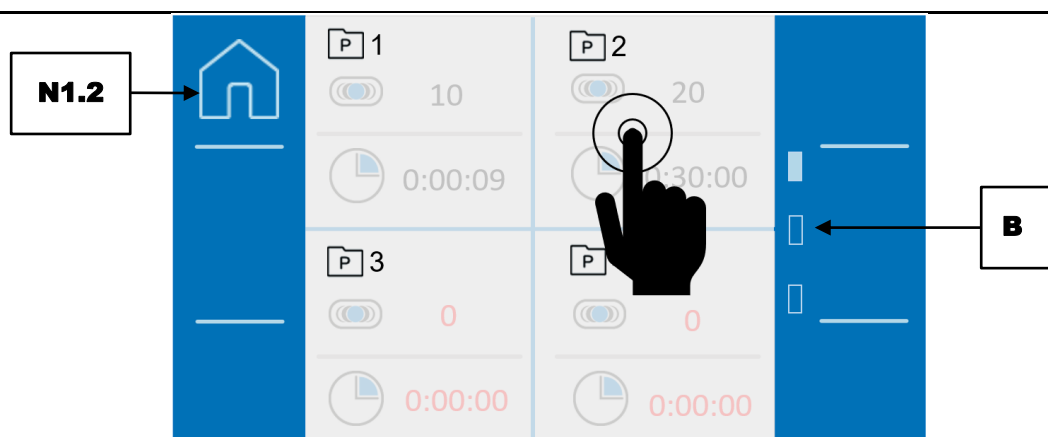


图30 : 画廊视图

- ⇒ 在屏幕上滑动，以便在程序组 1-4、5-8 以及 9-12 之间进行切换。图像滚动条(B)给出了您在画廊视图中所处位置的可视概览。
- ⇒ 如欲激活某个程序，请按下所需的程序分区。

	元件	功能
N1.2	主菜单	打开主菜单
N3.2	画廊视图	打开程序或可用程序存储位的画廊视图。
P1N	程序编号	所选程序的编号
P1.1	摆动频率	通过触摸屏选择后，可用旋钮在 3–30 Hz 的范围内设置摆动频率
P2.1	研磨时间	通过触摸屏选择后，可用旋钮在 10s–8h 的范围内设置研磨时间
B	图像滚动条	菜单位置指示器
S2.2	编辑器模式	打开程序编辑器。
S3.1	开始研磨过程	开始研磨过程

- ⇒ 如欲退出程序模式并返回主菜单，请按下  (N1.2)。

7.6.2 编辑程序

在程序模式下通过按下按键  (S2.2) 打开程序编辑器。

在程序编辑器中可创建、编辑、保存和删除程序。

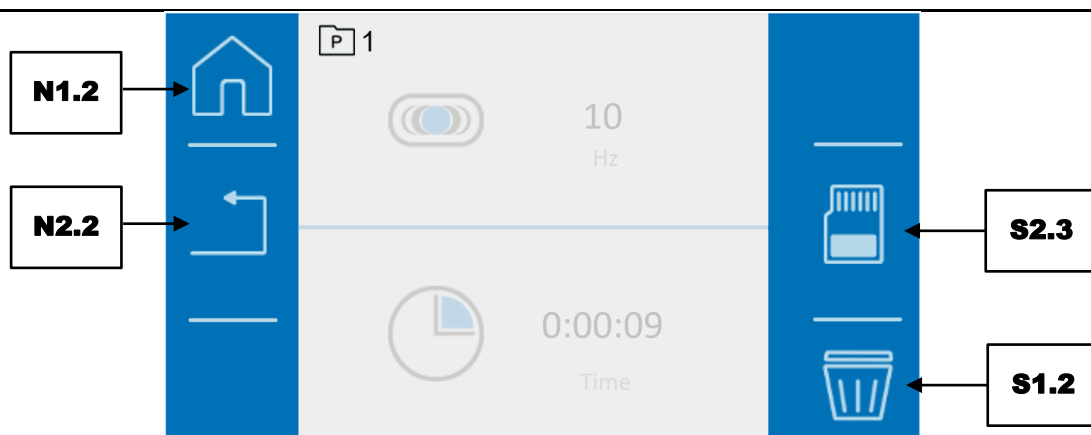


图31：程序编辑器

	元件	功能
N1.2	主菜单	打开主菜单
N2.2	取消	取消当前过程并返回上级菜单
S1.2	删除	删除程序的所有参数
S2.3	保存	保存程序

- ① 通过按下按键  (N2.2) 可取消编辑。
然后会放弃所有已进行的设置。

- ⇒ 按下应当编辑的参数。
- ⇒ 转动旋钮，直至显示所需数值。
- ⇒ 重新按下参数或选择另一个参数，由此接受设置的数值。
- ⇒ 为了保存设置的参数，请按下  (S2.3)。

7.6.3 保存程序

为了将配置的参数保存到程序存储位中，请按下述进行操作：

- ⇒ 按下 ，以便将配置的参数保存到选择的程序存储位中。

7.6.4 删除程序

- ⇒ 为了删除某个程序的所有参数，请点击按键  (S1.2)。
- ⇒ 通过点击按键  确认删除(S2.2)。
- ⇒ 用按键  (N2.2) 进行取消。

7.7 循环程序模式

如欲切换到循环程序模式，请按下主菜单中的按键 。屏幕界面在接通后切换到循环程序 1，否则会切换到上次使用的循环程序。

在循环程序模式下，可以选择、编辑、保存、删除和启动循环程序。

经常使用相同参数研磨试样材料时，可以将该参数保存到循环程序存储位，并在必要时将其作为标准操作程序(SOP)调出。

有最多六个循环程序存储位可用。

以下参数可以保存在单个循环程序中：

- 摆动频率
- 研磨时间
- 循环(研磨时间和摆动频率的重复)

一个循环包含两个参数集(A 和 B)。

针对每个参数集，都可以自由选择摆动频率和研磨时间。完整的循环程序由两个参数集(A 和 B)和设定的重复过程构成。

① 通过循环程序开始研磨时，无法在研磨过程期间修改研磨参数。

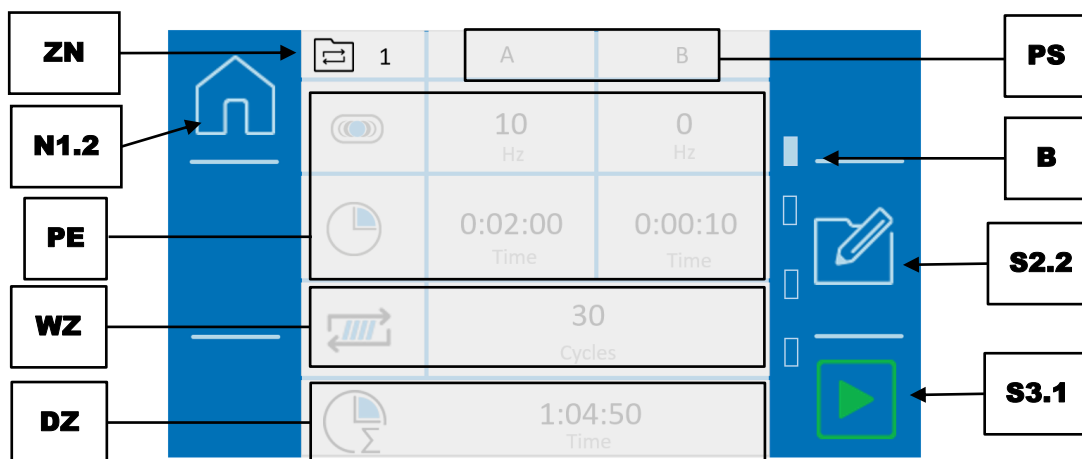


图32：循环程序模式

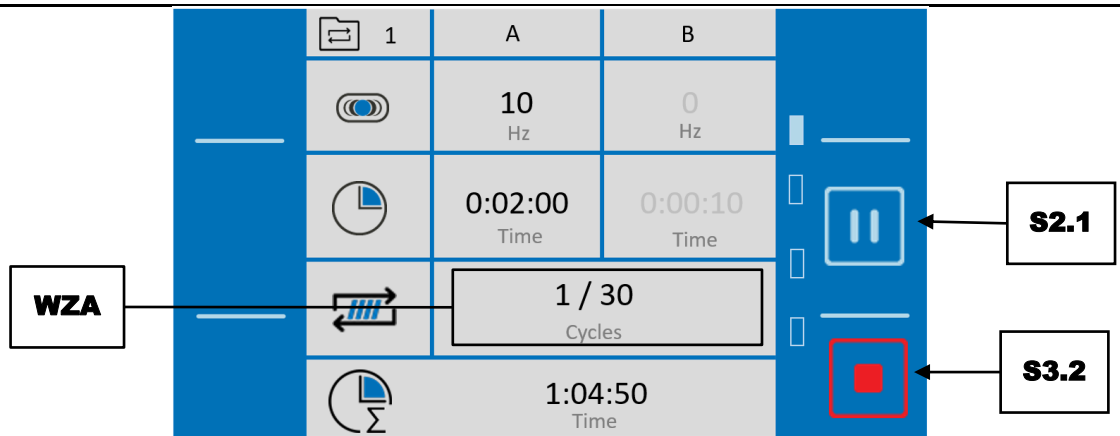


图33：开始研磨过程后的循环程序模式

	元件	功能
N1. 2	主菜单	打开主菜单
ZN	循环程序编号	显示当前循环程序的编号
PS	参数集(A/B)	一个循环划分为参数集 A 和 B
PE	参数设置	显示已激活循环的参数(摆动频率或研磨时间)
WZ	循环重复	显示研磨过程结束前配置循环的重复频率。
WZ A	当前的循环重复	开始研磨过程后，在此显示当前循环状态
B	图像滚动条	循环位置指示器
DZ	循环程序总持续时间	显示直至研磨过程结束时循环程序的总持续时间(总持续时间由两个参数集(A/B)和重复过程构成)。 ① 循环程序的总持续时间被限制在 99 个小时。
S2. 1	暂停循环程序	暂停当前的循环程序
S2. 2	编辑器模式	打开循环程序编辑器
S3. 1	启动循环程序	启动研磨过程或循环程序
S3. 2	停止循环程序	停止当前的循环程序

7.7.1 选择循环程序

在循环程序模式下，可以针对研磨过程选择包含预设参数的循环程序。如欲选择循环程序，请按下主菜单中的按键 。各个循环程序的编号显示在符号  一旁。

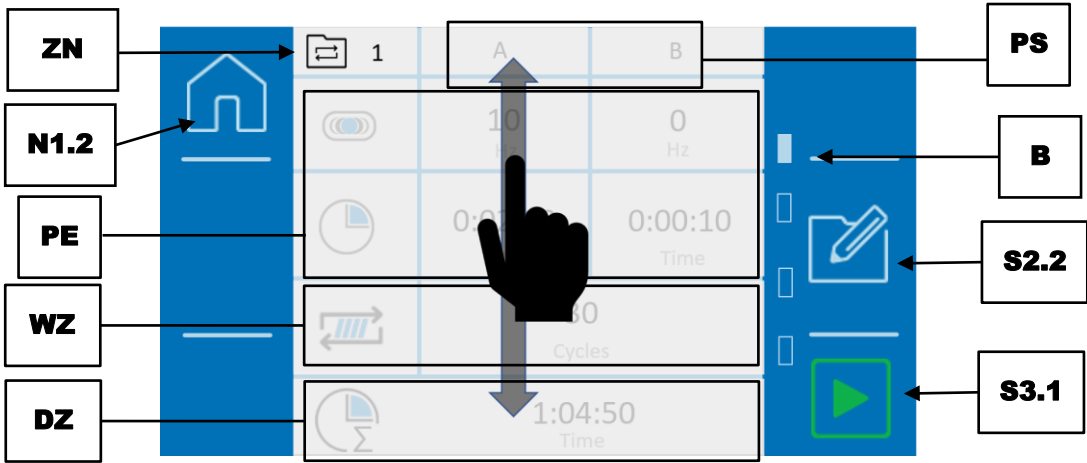


图34：选择循环

	元件	功能
N1.2	主菜单	打开主菜单
ZN	循环程序编号	显示当前循环程序的编号
PS	参数集(A/B)	一个循环划分为参数集 A 和 B
PE	参数设置	显示已激活循环的参数(摆动频率或研磨时间)
WZ	循环重复	显示研磨过程结束前配置循环的重复频率
B	图像滚动条	循环程序位置指示器
DZ	循环程序总持续时间	显示直至研磨过程结束时循环程序的总持续时间(总持续时间由两个参数集(A/B)和重复过程构成)。 ① 循环程序的总持续时间被限制在 99 个小时。
S2.2	编辑器模式	打开循环程序编辑器
S3.1	启动循环程序	启动研磨过程或循环程序

- ⇒ 在显示屏上从右向左或从左向右滑动，以便浏览循环程序。循环程序的位置显示在图像滚动条中。
- ⇒ 如欲启动所选的循环程序和研磨过程，请按下 .
- ⇒ 如欲退出循环程序模式并返回主菜单，请按下 .

7.7.2 编辑循环程序

在循环程序编辑器中可以创建、编辑、保存和删除循环程序。

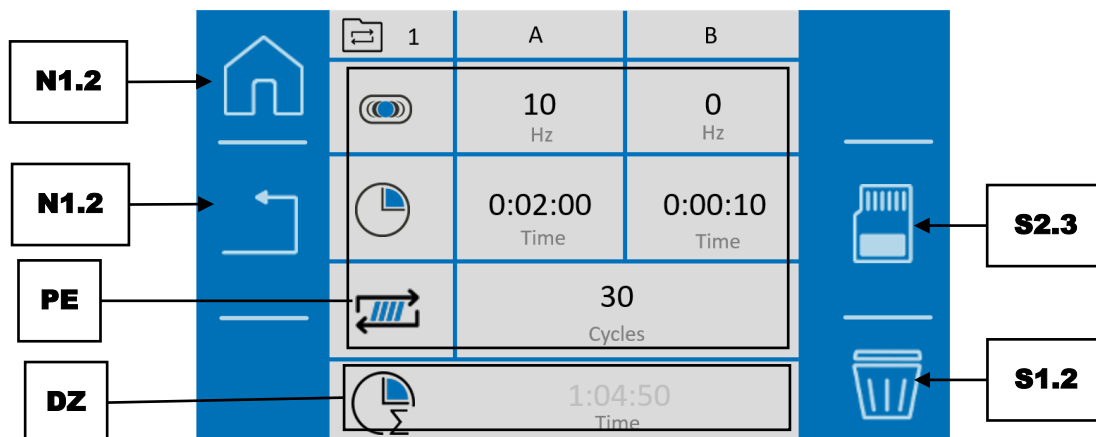


图35：循环程序编辑器

	元件	功能
N1.2	主菜单	打开主菜单
N2.2	取消	取消当前过程并返回上级菜单。
PE	参数设置	显示为已激活的循环程序所配置的参数。
DZ	循环程序总持续时间	显示循环程序的总持续时间(总持续时间由两个参数集(A/B)和重复过程构成)。 ① 循环程序的总持续时间被限制在 99 个小时。
S1.2	删除	删除循环程序的所有参数
S2.3	保存	保存循环程序

⇒ 如欲调出循环程序编辑器并编辑已激活的循环程序，请在循环程序模式下按下  (S2.2)。

① 循环程序的总持续时间不得超过 99 个小时。超过 99 个小时的总持续时间无法保存，并用红色标记。

可按下按键  (N1.2)取消过程。

然后会放弃所有已进行的设置。

① 在循环程序模式下，只有通过按键  (S2.2)激活编辑时，才能修改参数。

⇒ 按下须编辑的参数。

- ⇒ 转动旋钮，直至显示出所需数值。
- ⇒ 重新按下参数或选择另一个参数，由此接受设置的数值。

7.7.3 保存循环程序

- ⇒ 为了将设定的参数保存到所选循环存储位中，请按下 .

7.7.4 删除循环程序

- ⇒ 为了删除某个循环程序的所有参数，请点击按键  (S1.2)。
- ⇒ 通过点击按键  (S2.2) 确认删除。
- ⇒ 用按键  (N2.2) 进行取消。

7.8 系统设置

可以从主菜单中访问系统设置。

- ⇒ 请按下 .
- ⇒ 然后，按下所需分区，以便查看或配置设置。

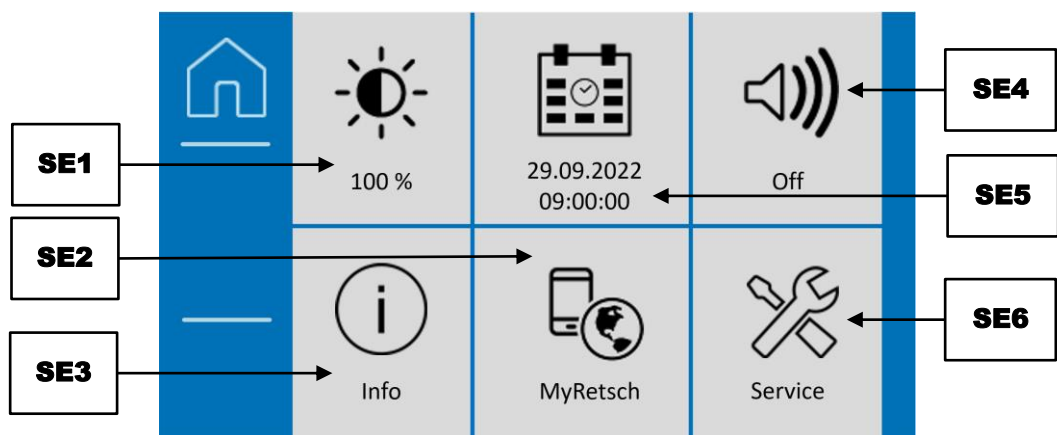


图36：系统设置

	元件	功能
SE1	亮度	显示屏亮度的显示和设置。
SE2	"MyRetsch"	设备 QR 代码的显示。其可以访问 MyRetsch 网络平台。
SE3	信息	设备具体信息的显示：软件版本、运行小时数、序列号。
SE4	信号传感器(开/关)	信号传感器的显示和开关(声音开/关)。
SE5	日期和时间	显示和设置日期和时间。
SE6	服务环境	关于服务的信息。

7.8.1 亮度

为了调整触摸屏的亮度，请按下述进行操作：

- ⇒ 按下分区。
- ⇒ 转动旋钮，直至屏幕达到所需亮度。
- ⇒ 一旦重新按下分区或按下另外一个分区或者一旦退出系统设置，则会接受设置的数值。

7.8.2 MyRetsch

此分区允许通过 **QR** 代码访问 Retsch GmbH 的网络平台。可用一部装有相应软件的智能手机和因特网连接读入所述代码。接着可以调出附加信息(例如提示和建议)和应用数据库。

- ⇒ 按下此分区，显示 QR 代码。

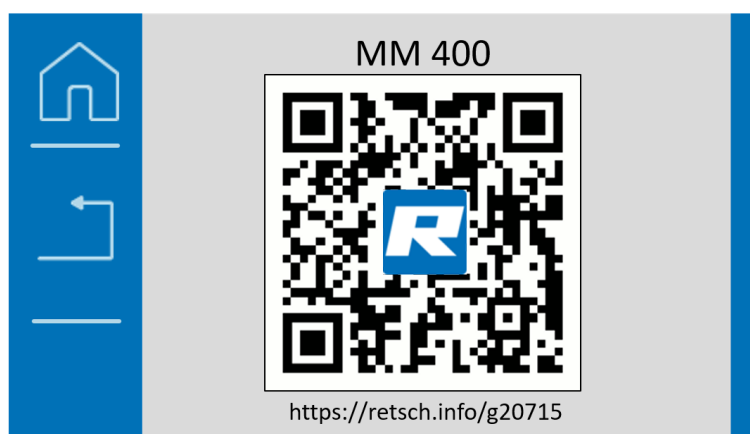


图37 : QR 代码

7.8.3 设备信息

利用该分区可以查看以下设备信息：

- 固件(设备控制系统)
- 屏幕(程序控制)
- 运行小时数(hh:mm:ss)
- 序列号

① 依次说明当前软件版本，其中会首先列出固件的版本

①

设备过程时间为计算的运行小时数，即研磨开始与停止之间时间的总和。这些时间是无法改动的。

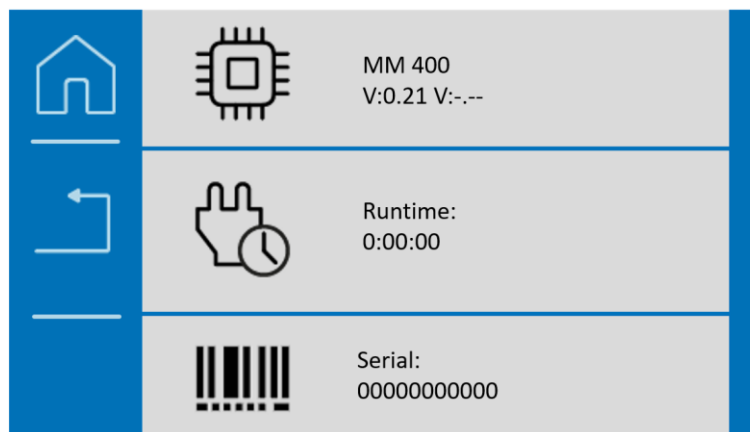


图38：设备信息

7.8.4 信号传感器

利用该分区可以打开或关闭设备的信号传感器。

一旦结束研磨过程，信号传感器就会生成一个声音信号。

7.8.5 日期和时间

为了调整日期和时间，请按下述进行操作：

- ⇒ 按下分区。
- ⇒ 利用旋钮进行所需设置。
- ⇒ 一旦重新按下分区或按下另外一个分区或者一旦退出系统设置，则会接受设置的数值。

7.8.6 维护环境

利用该分区可以查看以下信息：

- 服务和连接信息
- 软件升级
- 校准

① 联系信息包含了 Retsch GmbH 的服务技术人员的相关信息。

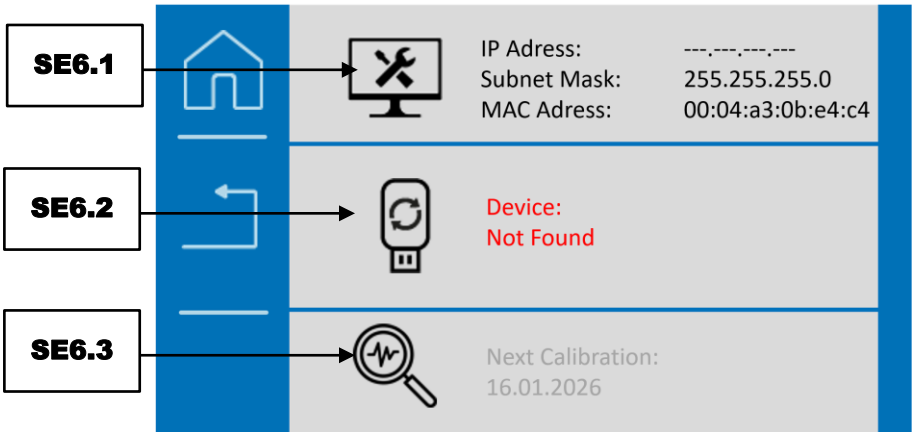


图39：设备信息

	元件	功能
SE6.1	服务和联系信息	关于服务的信息。
SE6.2	软件更新	通过 USB 数据载体进行设备软件更新。
SE6.3	校准	设备校准信息。

7.8.6.1 软件升级

如欲更新软件，请按下述进行操作：

⇒ 将 USB 数据载体插入 USB 接口。

⇒ 按下符号 ，进行更新。

⇒ 请等待，直至传输和安装结束。

① 旋钮背景闪烁蓝光，直至重启触摸屏。该过程可能持续几秒钟。

① 在 USB 接口中必须有一个合适的 USB 数据载体。

- 必须在文件系统 FAT32 中对 USB 数据载体进行格式化。
- 不支持 USB 3.0 数据载体。
- 在主目录中只允许存在需安装的软件。设备会自动识别出新软件。

7.8.6.2 校准

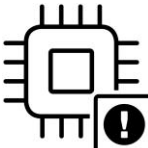
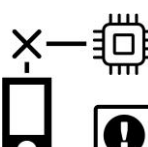
作为一项额外的服务，Retsch GmbH

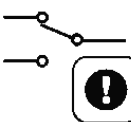
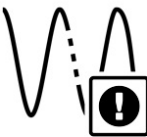
可以根据要求提供软件参数频率和时间的校准。为此请联系 Retsch GmbH 服务部门。

8 故障信息及提示

8.1 故障信息

错误报告会告知用户所发现的仪器或程序错误。出现错误报告时，表示存在一个故障，这种情况下仪器或程序的运行会自动中断。在下次开机运行前，必须排除这种故障。

错误代码	说明	措施
E10 	过载	驱动装置可承受短时过载。持久过载时会激活自我保护功能。 尤其在高负荷时(重型研磨杯、硬性试样、大型研磨球、高频率)可能发生这种情况。 • 请检查，机器负荷是否过高。 • 请检查，内腔中是否有异物 • 请检查，是否可用手轻松摆动。 • 请检查，是否可用降低的频率执行研磨过程。 • 请关闭主开关并于 30 秒钟后重新接通设备。 • 如故障仍然存在，则请联系Retsch GmbH的服务部门。
E13 	驱动装置过热	• 请关闭主开关并于 30 秒钟后重新接通设备。 • 重启之前，让电机冷却下来。 • 如故障仍然存在，则请联系Retsch GmbH的服务部门。
E20 	控制器故障	• 请关闭主开关并于 30 秒钟后重新接通设备。 • 如故障仍然存在，则请联系Retsch GmbH的服务部门。
E23 	鼓风机故障	鼓风机卡顿，无法启动。 • 请检查，鼓风机是否因异物而卡顿。 • 请关闭主开关并于 30 秒钟后重新接通设备。 • 如果不存在所述原因，则请联系Retsch GmbH的服务部门
E25 	显示屏故障	显示屏连接中断。 • 请关闭主开关并于 30 秒钟后重新接通设备。 • 如故障仍然存在，则请联系Retsch GmbH的服务部门。

错误代码	说明	措施
E41 	转速传感器故障	驱动装置的额定与实际转速之间存在偏差。 • 请关闭主开关并于 30 秒钟后重新接通设备。 • 如故障仍然存在，则请联系Retsch GmbH的服务部门。
E50 	安全回路故障	安全功能已中断。 • 请关闭主开关并于 30 秒钟后重新接通设备。 • 如故障仍然存在，则请联系Retsch GmbH的服务部门。
E51 	安全开关故障(锁闭装置)	开关不能正确地检测到设备护罩的打开状态。 • 请关闭主开关并于 30 秒钟后重新接通设备。 • 如故障仍然存在，则请联系Retsch GmbH的服务部门。
E52 	保护罩开关故障	左侧保护罩开关的状况有故障。 • 请关闭主开关并于 30 秒钟后重新接通设备。 • 如故障仍然存在，则请联系Retsch GmbH的服务部门。
E53 	保护罩开关故障	右侧保护罩开关的状况有故障。 • 请关闭主开关并于 30 秒钟后重新接通设备。 • 如故障仍然存在，则请联系Retsch GmbH的服务部门。
E88 	电源故障	存在电压偏差。 • 请关闭主开关并于 30 秒钟后重新接通设备。 • 如故障仍然存在，则请联系Retsch GmbH的服务部门。

9 附加装备的安装

凭借 Retsch 附加装备可以让摆动式研磨仪 MM 400 灵活适用于各种工作条件。

针对 Retsch 摆动式研磨仪 MM 400 提供以下附加装备：

- 锥形离心管适配器
- 用于 30 ml 宽颈瓶的适配器
- 用于 4 x 5 ml 钢制研磨杯的适配器

小心

如果附加装备装载错误，在研磨过程中研磨容器可能出现裂纹。遵守研磨球尺寸的规定。

9.1 用于锥形离心管的适配器和用于 30 ml 宽颈瓶的适配器

本设备可配备一个离心管适配器或一个 30

毫升宽颈瓶的适配器，用于研磨。两个适配器最多允许在各自研磨容器中对 8 个样品同时进行研磨。

请按下述方式安装适配器：

小心

安装时请始终保持对称布置。否则，在研磨过程中，离心管或宽颈瓶可能会从适配器中弹出。

⇒

将离心管或宽颈瓶插入适配器。对此，首先应将离心管或宽颈瓶的底部插入适配器侧板的橡胶凹槽中。略微用力将盖子的另一侧推入适配器，使离心管或宽颈瓶与侧板成 90°角。

⇒ 如前面几个章节所述，打开研磨杯架。

⇒ 将适配器插入打开的研磨杯架中。

注意 在将适配器插入研磨杯架时，请确保其方向正确。根据适配器的布置对其进行标记，R 代表右研磨杯架，L 代表左研磨杯架。

⇒

如前面几个章节所述，关闭研磨杯架。由此可将离心管或宽颈瓶固定在适配器上。同时，检查所有离心管或宽颈瓶是否平行布置。

⇒ 用所需的参数启动研磨过程。

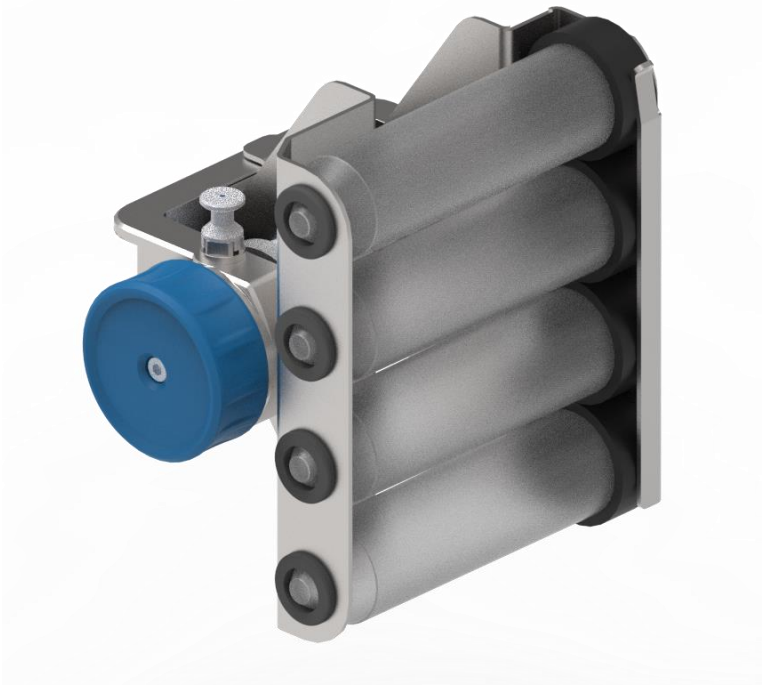


图40：研磨杯架中的离心管适配器

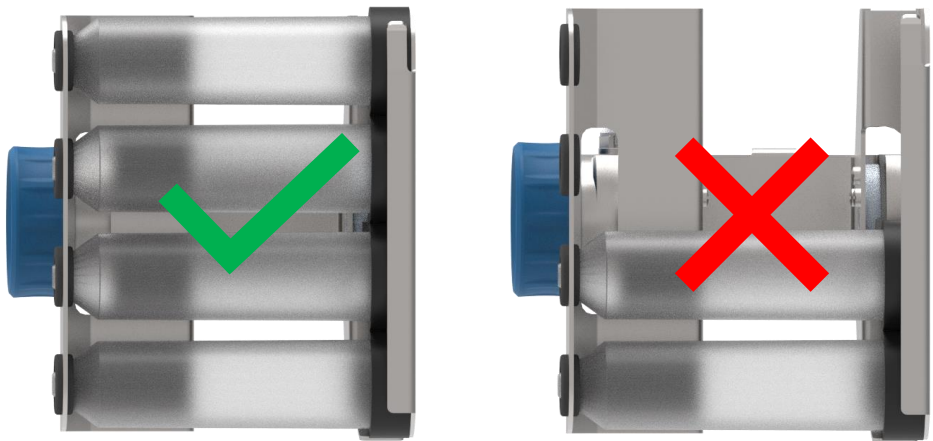


图41：离心管或宽颈瓶允许的布置

⚠ 小心 离心管和宽颈瓶不适合用于研磨硬脆材料，其为一次性塑料容器，不得使用超过一次。

根据具体的应用和装填情况，该容器的装填偏离了 1/3 的规则：

示例 1	
研磨球	玻璃珠，容器的装填量的约 50 %
试样材料	细胞悬浮物 用玻璃珠装填容器至下边缘。

示例 2

研磨球	2 x 15 毫米钢制研磨球
试样材料	晒干的植物部分， 约为容器装填量的 50%

9.2 用于 4 x 5 ml 钢制研磨杯的适配器

本设备可配备一个适配器，用于 4 个 5 ml 的钢质研磨杯的研磨。该适配器可同时研磨多达 8 个样品。

请按下述安装适配器：

提示

请您始终以对称的方式装配适配器。否则可能会导致设备损坏，且由于装载不均匀造成研磨不均匀。

- ⇒ 将反应容器底部朝前装入适配器。
- ⇒ 将盖子拧到适配器上。
- ⇒ 如上一章所述打开研磨杯架。
- ⇒ 将适配器装入打开的研磨杯架。
- ⇒ 如上一章所述闭合研磨杯架。
- ⇒ 以所需的参数启动研磨过程。



图42：研磨杯架中 4 个 5 ml 钢质研磨杯的适配器



图43：适配器中钢质研磨杯允许的布局方式

10 保养

小心

C14.0013

受伤危险

维修不当

- 未获授权和不当的维修可能造成受伤。
- **只允许由 Retsch GmbH**
或一家授权代理商或具备资质的服务技术人员进行设备上的维修。
- **不要在设备上进行没有授权的或不当的维修！**

本章节包含关于设备清洁和维护的描述。



维修说明书未包含在本操作说明书中。只允许由 Retsch GmbH 有限公司或经授权的代表机构以及 Retsch 服务技术人员进行维修。

 **小心** 进行清洁和维护工作前，始终必须关闭设备并将其与电网断开。

10.1 清洁

为了确保设备的可靠性和操作安全性，必要时必须进行清洁工作，但至少每月一次。



使用湿布和柔和的清洁剂来清洁顽固性沉淀物。

警告

W11.0003

触电造成的生命危险

用水清洁导电零件

- 如果设备没有断电，那么在用水清洁设备时，可能因电击而造成致命伤害。
- **只能在设备断电后用水清洁设备。**
- **清洁时，请使用一块被水浸湿的抹布。**
- **不要在流水之下清洁设备！**



⚠ 小心

C15.0031

受伤危险

使用压缩空气清洁

- 在压缩空气清洁时，污垢和残留的试样材料可能会乱飞，伤到眼睛。
- **在使用压缩空气清洁时，原则上应始终配戴一个护目镜。**
- **请留意试样材料的安全数据页。**



10.1.1 从外部清洁设备

⇒ 请您使用潮湿的抹布擦拭设备外壳，如需要，使用家庭常用清洁剂进行清洁。请注意，不要让水或清洁剂进入设备内部。

⇒ 只能使用中性清洁剂。请勿使用含溶剂的清洁剂！禁止使用丙酮！
在不显眼的位置测试清洁剂。

10.1.2 清洁收集盘

用湿布清洁收集盘，必要时，使用家庭常用清洁剂。

10.1.3 清洁内腔

用吸尘器或湿布清洁设备内腔，必要时，使用家庭常用清洁剂。

清洁时可以取出研磨单位下方的收集盘，进行单独清洁。

请注意，不要让水或清洁剂进入设备内部。

10.1.4 清洁收集盘

所有研磨杯，也包括粘附有陶瓷部件的研磨杯，均可以利用酒精、轻质汽油或普通家用洗洁精清洁，

- ① 还可以在家用洗碗机中进行清洁。

清洁之后可将研磨杯放到设定温度的干燥柜内干燥。

研磨杯材料	温度
硬化钢	不超过 200 °C
不锈钢	不超过 200 °C
碳化钨(WC)	不超过 150 °C
二氧化锆	不超过 120 °C

10.1.5 清洁研磨球

所有研磨球均可使用酒精、轻质汽油或普通的家用洗洁精清洁。

- ① 还可以在家用洗碗机中进行清洁。

10.2 保养

MM 400是免维护的。

合规使用设备时，无需进行维护工作。

小心

C16.0015

受伤危险

设备上的错误修改

- 设备上的错误修改可能导致受伤。
- 切勿在设备上进行不允许的修改。
- 请务必仅使用 **Retsch GmbH**允许的备件及配件！

10.3 磨损

小心

C17.0013

受伤危险

维修不当

- 未获授权和不当的维修可能造成受伤。
- 只允许由 **Retsch GmbH**
或一家授权代理商或具备资质的服务技术员进行设备上的维修。
- 不要在设备上进行没有授权的或不当的维修！

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

同时应定期检查(研磨工具及设备上的)所有密封件磨损情况，必要时更换。

10.3.1 保险丝的更换

警告

触电造成的生命危险

暴露的触点

- 不拔下电源插头更换保险丝时，
如果触摸到保险丝座或保险丝上的导电触点，
可能会导致危及生命的电击。
- 更换保险丝时，务必拔下电源插头。**

W12.0014



电压	保险丝
100-240 V	2x 4 A 惰性, 250 VAC

两个保险丝位于设备背面的保险丝座中。只能由受过培训的专业人员更换保险丝。

- ⇒ 取下保险丝座。
- ⇒ 更换保险丝座中损坏的熔断丝。
- ⇒ 重新推入保险丝座，直至听到卡合声。

10.4 寄回维修和维护



图44： 寄回产品运货单

只有正确完整填写寄回产品运货单及无异议声明，公司才能接受 Retsch GmbH 的设备及配件，提供维修、维护或校准等服务。

- ⇒ 请从 Retsch GmbH 首页的下载版块“其他”下载寄回产品运货单 (<http://www.retsch.cn/cn/downloads/miscellaneous/>)。
- ⇒ 寄回设备时请将寄回产品运货单贴到包装外面。

为避免给我们的维护技术人员造成健康危害，Retsch GmbH 保留拒绝接受并由发货人承担费用将相关货物寄回的权利。

11 配件

关于可用附件的信息以及相关操作说明书，请直接查看Retsch GmbH(<https://www.retsch.cn>)首页上的设备标题“下载”和 myRetsch 门户。

关于易损件及小型配件的信息请见首页上的Retsch GmbH总目录。

如对备用件有疑问请联系您所在国家的Retsch GmbH代理机构，或直接联系Retsch GmbH。

12 废弃处理

废弃处理时请注意遵守相关法律法规。以下是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 2012/19/EU

为基础的各国法规对废弃处理做了相应规定。

此后所有在 2005 年 8 月 13

日之后供货的、企业对企业范围内的设备，不再与城市或生活垃圾一起废弃处理。为此设备标有废弃处理标志。

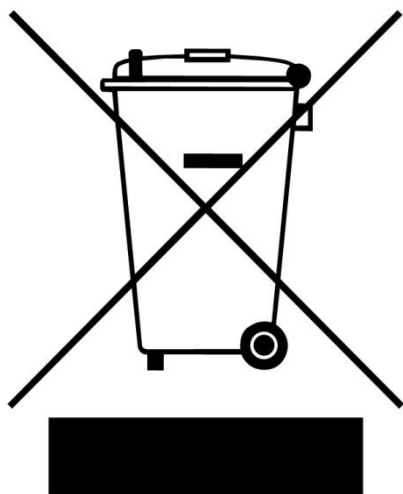


图45： 废弃处理标志

由于全球及欧盟内的废弃处理规定在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

日起供应的设备提供合适的回收办法。最终用户须负责对所有自 2005 年 8 月 13

日起供应的设备进行规范的废弃处理。

13 Index

5		人	
5 ml 钢套研磨杯	76	人员	12
C		人员的资质	13
CE 标志	27	从	
E		从外部清洁设备	78
EMC	21	以	
L		以太网接口	26
Leq	23	低	
M		低温燃烧	17
MyRetsch	67, 68	低温研磨	48
P		佩	
PSA	13	佩戴听力保护装备	26
Q		供	
QR 代码	68	供货中包含的配件	28
U		保	
UKCA 标志	27	保修	28
USB 接口	25, 70	保养	19, 77, 79, 81
USB 数据载体	70	保存	62, 66
不		保存循环程序	67
不锈钢	79	保护装置	13
专		保险丝：更换	80
专门的研磨方法	48	保险丝强度	27
个		保险丝规格	27
个人防护装备	13	信	
中		信号传感器	67, 69
中转存放	29	信息	67
主		修	
主开关	26, 36	修订状态	8
主菜单	56, 59, 60, 61, 62, 64, 65, 66	停	
二		停止循环程序	64
二氧化锆	79	停止研磨过程	57, 58, 59
产		关	
产品编码	27	关于安全提示的解释	9
亮		关于操作说明书的说明	8
亮度	67, 68	关于研磨球和研磨杯的规定	37
		关闭研磨杯	42

冷		启	
冷凝水	29	启动循环	65
准		启动循环程序	64
准备研磨杯	40	启动研磨过程	46
出		售	
出现事故的时的一般行为准则	16	售后服务地址	14
删		噪	
删除	62, 66	噪音特性值	22
删除循环程序	67	四	
制		四重适配器	76
制造商地址	27	回	
剩		回收	83
剩余的研磨时间	57, 59	固	
功		固件	68
功率	21, 27	固定轮	25, 43, 44
功能元件	50, 52	图	
动		图像滚动条	51, 57, 59, 61, 64, 65
动作指令	9	图标	8
包		填	
包装	28, 81	填充研磨杯	42
危		声	
危险	16, 17	声平	22, 35
压		处	
压板可移动	25	处理液态氮时的安全提示	15, 17
压板固定	25	备	
原		备用件	82
原因	16, 17	外	
参		外部保护	33
参数显示	51	安	
参数设置	51, 64, 65, 66	安全	11
参数集	64, 65	安放	28
取		安放地点：条件	29
取下研磨杯	47	安放地点条件	22
取出研磨物料	46	安放高度	30
可		安装研磨杯	44
可保存的 SOP(标准操作程序)	21	定	
可编程的循环	21	定心装置	25, 44
听		宽	
听力损害	22, 35	宽颈瓶	73

寄

寄回产品运货单.....80, 81

寄回维修和维护.....80

密

密封件.....42

导

导航区.....51

将

将设备与电网相连.....34

将设备用于规定用途.....11

小

小型配件.....82

尺

尺寸.....22

工

工作位置.....12

工作位置的排放值.....23

已

已成功结束研磨过程.....58

序

序列号.....27, 67, 68

应

应用.....20

应用范围.....20

废

废弃处理.....83

废弃处理标志.....27, 83

废弃处理规定.....83

建

建立供电连接.....34

建议.....16, 17

建议的研磨球尺寸.....38

建议研磨杯装填.....38

建议装入的研磨球.....38, 39

开

开启辅助工具.....39, 40, 42

开启辅助装置.....39

开始研磨过程.....57, 61

循

循环程序总持续时间..... 64, 65, 66

循环程序模式..... 63

循环程序编号..... 64

循环程序编辑器..... 66

循环编号..... 64

循环重复..... 64, 65

必

必要站放面积..... 22

急

急停开关..... 13

打

打开研磨杯..... 41

打开研磨杯架..... 43

技

技术参数..... 20

投

投放物料..... 20

振

振动..... 30, 43

排

排放物..... 22

接

接通/关断设备..... 36

接通持续时间..... 20

控

控制..... 51

提

提示..... 71

摆

摆动式研磨仪 MM 400..... 20

摆动频率..... 57, 59, 61

摆动频率设置..... 21

操

操作..... 21

操作说明书..... 8, 11, 19

故

故障

E13..... 71

E20..... 71

E23	71	正	
E25	71	正常运行时风险的规避	14
E41	72	正面	24
E50	72	污	
E51	72	污染程度	21
E52	72	液	
E53	72	液态氮飞溅后的一般行为准则	18
E88	72	清	
故障信息	71	清洁	77
断		清洁内腔	78
断开电网	30	清洁收集盘	78
旋		清洁研磨球	79
旋钮	46, 50, 62	温	
无		温度	79
无害声明	81	温度波动	29
无需 PSA	13	温度范围	30
日		湿	
日期	67, 69	湿式研磨	49
日期和时间	69	湿式研磨：轻度易燃材料	49
时		版	
时间	67, 69	版权	8
易		环	
易损件	82	环境温度	30
显		生	
显示屏		生产年度	27
软件	68	电	
暂		电压	33
暂停循环程序	64	电压变化	27
暂停研磨过程	57, 58, 59	电气接线	33
最		电流强度	27
最大可达的最终细度	21	电流警告	26
最大投放量	21	电源电压波动	21
最大粒度	21	电源频率	27
服		电磁兼容性	21
服务信息	69	电网	33
服务环境	67	画	
条		画廊视图	59, 61
条形码	27		
校			
校准	69, 70, 81		

目

目标群11

相

相对空气湿度：最大30

研

研磨单位.....24, 44

研磨单位数量21

研磨噪声.....22

研磨时间.....57, 59, 61

研磨时间设置21

研磨期间容积减小38

研磨期间容积增大38

研磨杯 41, 42, 44, 47

 原材料.....38

 安装44

 尺寸38

 材料79

 装料量.....38

研磨杯(原材料).....21

研磨杯：安装43

研磨杯：识别38

研磨杯容积.....38, 39

研磨杯密封件42

研磨杯尺寸21, 37

研磨杯架.....25, 44, 47

研磨杯盖.....47

研磨杯装填.....42

研磨杯适配器44

研磨球41, 42

 尺寸38

研磨辅助材料49

研磨过程.....45

研磨过程的控制.....57

硬

硬化钢79

碳

碳化钨79

磨

磨损.....79

离

离心管73

移

移除包装.....31

程

程序

 删除 62

程序：保存 62

程序：编辑 61

程序：选择 60

程序存储位 58, 62

程序控制 68

程序模式 58, 59, 60

程序编号 59, 60, 61

程序编辑器 61, 62

程序视图 60

空

空气湿度 30

符

符号 8

符号和图标 8

等

等效持续声平 23

粉

粉碎原理 21

系

系统设置 57, 67, 68, 69

索

索赔 28, 29

维

维修 14, 77, 79, 81

维修说明书 8, 14

维护环境 69

编

编辑器模式 59, 61, 64, 65

编辑循环程序 65

缺

缺氧 15

背

背面 25

能

能量 37

菜		
菜单引导.....	55	
菜单引导图解	55	
规		
规定.....	12	
规定用途.....	11	
触		
触摸屏	24, 46, 50	
触摸屏和旋钮	50	
触摸屏的菜单界面	51	
警		
警告提示		
危险	9	
小心	9	
提示	10	
警告	9	
设		
设备：关闭	36	
设备：打开	36	
设备上的提示	26	
设备信息.....	68	
设备名称.....	27	
设备护罩.....	24, 37, 46, 47	
设备控制.....	50	
设备控制系统	68	
设备插座.....	26	
设备操作.....	35	
设备背面.....	25, 26	
设备视图.....	23	
试		
试样量	38, 39	
财		
财产损失的规避.....	15	
责		
责任免除.....	8	
软		
软件.....	70	
软件升级.....	69, 70	
软件版本.....	67, 68	
过		
过电压类别	21	
运		
运营商义务	12	
运营商确认表	19	
运行小时数	67, 68	
运输	28	
运输保险装置	24, 32	
松开	32	
运输保险装置：拆下.....	31	
运输损坏.....	29	
进		
进料粒度.....	38, 39	
违		
违规使用.....	11	
连		
连接信息.....	69	
退		
退货	28	
适		
适配器	73	
选		
选择循环.....	65	
选择循环程序	64	
通		
通风口	26	
配		
配件	82	
重		
重量	22, 27	
铭		
铭牌	26, 27, 33	
铭牌：说明	27	
锁		
锁定销	25, 43, 44	

错

错误
 E1071

阅

阅读操作说明书.....26

防

防护方式.....21

附

附加装备的安装..... 73

预

预脆化 48

频

频率 33

首

首次启动..... 33

混和型研磨仪

MM 400 | 20.715.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

使用的标准, 尤其是:

DIN EN IEC 63000

用于在有害物质限制方面评估电气与电子设备的技术文档

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. Kevin Schmitz, 开发主管





版权

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