

LaboForce-100

操作手册

原始使用说明译文



文档编号：16367025-07_A-zh
发布日期：2026.03.03

版权

手册内容版权归Struers ApS所有。未经Struers ApS书面许可，请勿对手册内容的任何部分进行复制。
保留所有权利。© Struers ApS。

目录

1 关于本手册	6
2 安全性	6
2.1 预期用途	6
2.2 安全注意事项	6
2.3 安全消息	7
2.4 本手册中的安全消息	8
3 开始	9
3.1 设备说明	9
3.2 概述	10
4 运输和存放	11
4.1 长期存放或运输	11
5 安装	11
5.1 拆封装置	11
5.2 检查装箱单	12
5.3 将LaboForce-100安装在LaboPol上	12
5.4 到机器的电气连接	13
5.5 压缩空气	13
5.6 试样移动器	13
5.6.1 安装试样夹具座或移动盘	13
5.6.2 调整试样移动盘的高度	14
5.6.3 调整试样夹具座或试样移动盘的水平位置	16
5.6.4 完成调整	17
5.7 柔性试样夹具座	17
5.7.1 安装柔性试样夹具座	18
5.7.2 调整柔性试样夹具座的高度	19
5.7.3 调整试样夹具座的水平位置	19
5.7.4 使用柔性试样夹具座	19
5.8 LaboDoser-100配套LaboForce-100	19
5.9 LaboDoser-10配套LaboForce-100	20
6 操作装置	20
6.1 控制面板功能	20
6.2 水龙头	22
6.3 快速旋转功能	23
6.4 防溅罩	23

6.5	显示屏	24
6.6	主菜单	25
6.7	更改设置和文本	25
6.8	配置	27
6.8.1	启动 - 第一次	27
6.8.2	用户磨抛盘配置	28
6.8.3	“选项”菜单	28
6.8.4	操作模式	29
6.8.5	新密码	29
6.8.6	自动继续模式	30
6.8.7	装满空管的时间 (LaboDoser-100)	30
6.8.8	泵清洁时间 (LaboDoser-100)	30
6.8.9	磨盘直径	31
6.8.10	恢复默认值	31
6.9	维护菜单	31
6.9.1	重置配置	32
7	制备流程	32
7.1	制备模式	32
7.1.1	选择制备方法	33
7.1.2	编辑制备方法	34
7.1.3	设置加液量 (LaboDoser-100)	35
7.1.4	在制备方法中添加步骤	35
7.1.5	添加制备方法	35
7.1.6	单试样研磨指南	36
7.1.7	手动制备	36
7.2	启动和停止制备流程	37
8	维护和检修	39
8.1	常规清洁	39
8.2	清洁管子 (LaboDoser-100)	40
8.3	日常维护	41
8.4	每周维护	41
8.4.1	试样移动头	41
8.5	每月维护	42
8.5.1	清空水/油过滤器	42
8.6	备件	42
8.7	检修和维修	42
8.7.1	服务检查	43
8.8	废弃处理	44

9 故障排除	44
9.1 消息和错误	44
10 技术数据	48
10.1 技术数据	48
10.2 示意图	49
10.2.1 电路图	49
10.2.2 方块图 - 16363050 D	50
10.2.3 空气示意图 - 16361000 F	51
10.3 法律和监管信息	52
11 制造商	52
部分完工机械注册声明	53

1 关于本手册



小心
一定要按照设备自带操作手册中的说明使用Struers设备。



注释
使用前，请仔细阅读操作手册，并妥善保管，以备日后参考。



注释
如需查看详细的具体信息，请参见本手册的在线版本。

2 安全性

2.1 预期用途

该设备用于对材料进行专业的半自动材相制备（研磨或抛光），以进行进一步的材相检查。

LaboForce-100配套以下设备使用：

- LaboPol-30
- LaboPol-60
- LaboDoser-100

不得将本设备用于以下用途 “预期用途”章节中未指定的其他设备。

型号 LaboForce-100

2.2 安全注意事项



使用之前务必仔细阅读

忽略此信息以及对设备操作不当会导致严重的人身伤害和材料损坏。

具体安全注意事项 - 残余风险

1. 为避免试样脱离试样夹具座，请确保试样已牢固地夹紧在试样夹具座中。
2. 搬运重型试样夹具座时，建议穿安全鞋。

常规安全注意事项

1. 机器必须按照当地的安全法规进行安装。本机器和任何连接设备的所有功能必须处于正常运转状态。
2. 此设备必须牢固地安装到机器上。
3. 操作员必须阅读安全注意事项和操作手册，以及所有连接设备和附件的手册相关部分。
4. 如果发现功能异常或者听到异常噪音，请关闭机器，并联系技术服务部门。
5. 耗材：仅可使用专门为该类型相机开发的耗材。酒精类耗材：在处理、混合、加注、排空及处置酒精类液体时，必须遵守现行的安全操作规程。
6. 发生火灾时，请警示旁观者，并联系消防队。切断电源。使用干粉灭火器。切勿用水。
7. 本机器只能由技术熟练/经过培训的人员操作和维护。
8. 在拆卸机器或者安装附属组件之前，请记得关闭电源，拔下插头或电线。
9. 在进行任何检修之前，确保机器已断电。等待5分钟，直到电容器残余电势完全释放之后才可以操作。
10. 一定要按照设备自带操作手册中的说明使用Struers设备。
11. 该机器只能使用专门针对此目的和此类机器设计的Struers耗材。
12. 如因使用不当、安装不当、改装、忽视、意外或不当维修等原因对使用者或设备造成伤害，Struers对此不承担任何责任。
13. 维护或维修过程中如需拆卸设备的任何部件，都应由合格的技术人员进行（电动机械、电子、机械、气动等）。

2.3 安全消息

Struers使用以下符号指示潜在危险。



警告

此符号指示中等级别风险，如果不加以避免，将导致人员死亡或严重受伤。



挤压危险

此符号指示挤压危险，如果不加以避免，将导致人员轻微、中度或严重受伤。



小心

此符号指示低级别风险，如果不加以避免，将导致人员轻微或中度受伤。

常规消息



注释

此符号指示有财产损失风险，或继续操作时需要特别注意。



提示

此符号表示有额外信息和提示。

2.4 本手册中的安全消息



警告

一定要按照设备自带操作手册中的说明使用Struers设备。



警告

在松开紧急停止按钮之前，请务必先查明触发紧急停止的原因，并采取任何必要的纠正措施。



警告

安全装置有问题时切勿使用机器。



挤压危险

在下移试样移动器时，注意手不要接触到试样夹具座或者试样移动盘。



挤压危险

在下移试样移动器时，注意手不要接触到柔性试样夹具座。



小心

为避免试样脱离试样夹具座，请确保试样已牢固地夹紧在试样夹具座中。



小心

搬运重型试样夹具座时，建议穿安全鞋。



小心

为防止试样脱离试样夹具座，请确保试样完全覆盖在柔性试样夹具座中。



小心

操作中不要接触转动的零件。



小心

如使用机器时零件正在转动，请务必小心，防止衣物和/或头发卷入旋转零件。



小心

请戴上合适的手套，以防手指被粗糙和高温/尖锐试样所伤。



小心
手动研磨或抛光时，注意不要触摸到转盘。



小心
不要在转盘转动的时候，尝试从其上面取下试样。



小心
在转盘转动的时候，手应该保持充分远离转盘边缘和防溅碗外部。

3 开始

3.1 设备说明

LaboForce-100 是控制面板/试样移动器装置，可以安装在以下机器上进行半自动材料制备（研磨/抛光）：LaboPol-30 和 LaboPol-60。

在控制面板上，操作员可以设置需要的流程参数、研磨/抛光盘和要使用的冷却液/磨料悬浮液。

操作员打开水龙头后会自动供应冷却水。操作员手动滴加其他液体，或如果安装了LaboDoser-100，可以自动滴加。

制备试样的固定装置必须与试样移动器一起使用。固定装置最多可固定6个试样。

操作员决定使用哪个固定装置：

- 试样夹具座是固定试样的固定装置。
- 使用试样移动盘，移动头中的压脚使试样保持在位。

操作员按下控制面板上的“启动”按钮，启动机器。

机器自动停止。

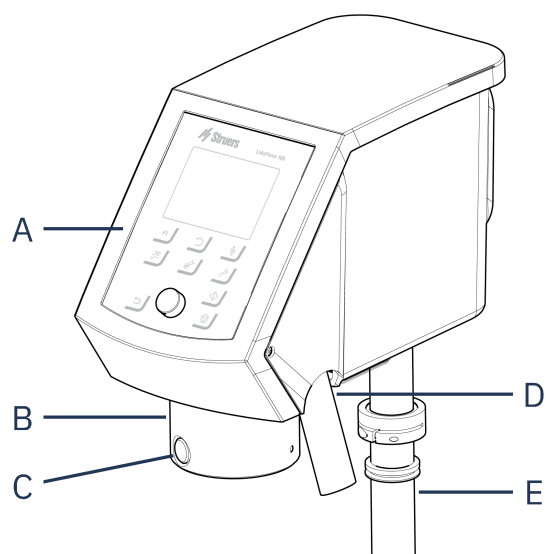
操作员清理试样，然后进行下一个制备步骤或检查。

使用机器时，必须始终配备防溅罩。

如果激活了紧急停止功能，则会切断所有移动部件的电源。

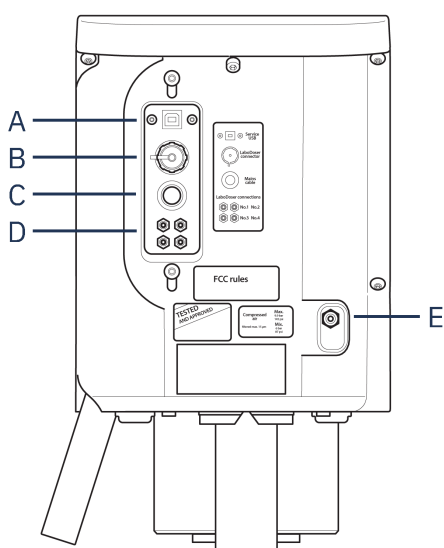
3.2 概述

正视图



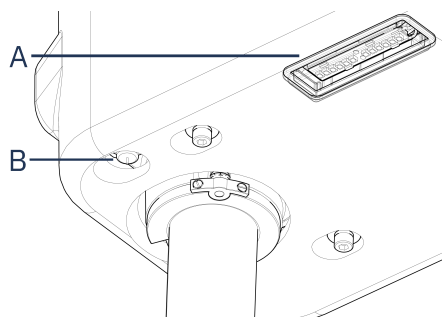
- | | |
|---------|------------|
| A 控制面板 | D 带喷嘴的加液单元 |
| B 试样移动头 | E 控制面板支撑柱 |
| C 释放按钮 | |

后视图



- | | |
|---------------|---------------|
| A USB端口 | D LaboDoser连接 |
| B LaboDoser端口 | E 压缩空气进口 |
| C 电源端口 | |

底视图



A LED灯

B 泄泄阀

4 运输和存放

如果在安装后的任何时候，您必须移动装置或将其存放在仓库中，我们建议您遵循一些准则。

- 运输前包装好装置。包装不充分可能导致机器损坏，将会使保修失效。请联系Struers服务部门。
- 我们建议使用原始包装和配件。

4.1 长期存放或运输

设备的如何长期存放或运输的说明，请见特定的机器手册。

特别注意以下内容：

- 断开装置供电电源。
- 拆除装置。
- 将装置和附件放在原包装中。

5 安装

5.1 拆封装置



注释

我们建议保留所有原始包装和配件，以备未来使用。

1. 剪开箱子上面的包装胶带。
2. 取出零散部件。
3. 从箱中取出装置。

5.2 检查装箱单

包装箱中可能包含选配附件。

包装箱内应有以下部件：

件	说明
1	LaboForce-100
1	连接件。直径：6至 $\frac{1}{8}$ "
1	十字柄内六角扳手，4 x 150
1	隔离盘
1	隔套，用于配合柔性试样夹具座使用
1	操作手册集

5.3 将LaboForce-100安装在LaboPol上



注释

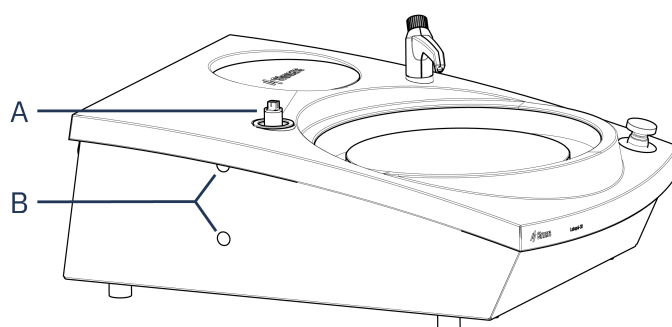
LaboForce-100必须牢固地安装在LaboPol上。



注释

请勿使用转/推旋钮移动LaboForce-100。

程序



A 支撑孔

B 紧固螺钉

1. 将试样移动器安装在机器支撑孔中。

2. 使用内六角扳手拧紧两颗紧固螺钉。请勿完全拧紧螺钉。
3. 用两个罩盖将孔盖上。

5.4 到机器的电气连接



提示

支撑孔中的通讯电缆并不用于LaboForce-100。

连接到LaboForce-100的电缆提供24 V电源和数据总线，可实现LaboForce-100与LaboPol之间的通信。

1. 关闭机器。
2. 将电缆连接到机器后侧的LaboForce-100连接器。

5.5 压缩空气

程序



注释

主空气阀不是装置的一部分，且必须在安装试样移动器前安装并设置好。



注释

气压必须在6 bar (87 psi) 至 9.9 bar (143 psi) 之间。



提示

试样移动器需要连续的压缩空气流过调节阀。微弱的嘶嘶声并不意味着存在漏气。

1. 在压缩空气软管上安装快速接头，用软管夹固定牢。
2. 将进气管连接到快速接头。
3. 将进气管另一端连接到试样移动器上的压缩空气进气口。

5.6 试样移动器

试样移动器可以用于单个试样的试样移动盘或者多个试样的试样夹具座。

5.6.1 安装试样夹具座或移动盘



小心

为避免试样脱离试样夹具座，请确保试样已牢固地夹紧在试样夹具座中。

**小心**

搬运重型试样夹具座时，建议穿安全鞋。

**挤压危险**

在下移试样移动器时，注意手不要接触到试样夹具座或者试样移动盘。

**注释**

当使用试样夹具座时，确保固定试样所用的螺钉不会伸出试样夹具座。对于不同直径的试样采用不同长度的螺钉。

**提示**

试样夹具座中的最大试样高度是32 mm。
如果试样超过32 mm，试样夹具座就不能放在试样移动头中。

**提示**

如果使用试样夹具座，不需要调整高度。

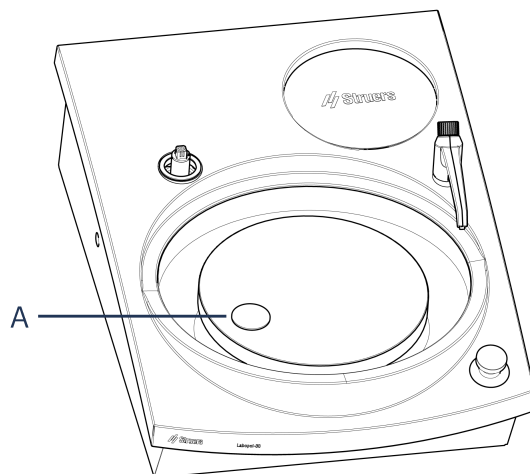
1. 按“下降/上升”键，确保试样移动头已完全抬起。
2. 按住试样移动头上的释放按钮。
3. 插入试样夹具座或移动盘，并转动，直至三个销与试样移动器上的孔对齐。
4. 向上推动试样夹具座或移动盘，直到其锁定位置。
5. 释放按钮。确保试样夹具座或移动盘固定牢靠。

5.6.2 调整试样移动盘的高度

**注释**

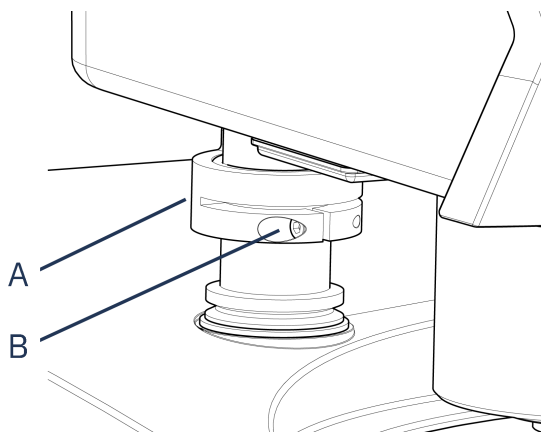
以下仅适用于使用了试样移动盘的情况。

1. 安装试样移动盘后，将一个制备磨抛盘放在制备盘上。
2. 选择要使用的“最厚”磨抛盘，并将其放在制备盘上。通常，这是MD-Gekko盘上的SiC Foil或MD-Fuga盘上的SiC Paper，或MD-Alto。



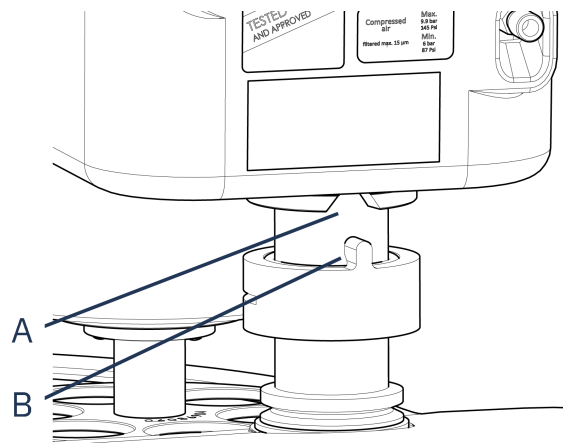
A 隔离盘

3. 将提供的间隔盘放置在制备磨抛盘上。



A 调节环**B 紧固螺钉**

4. 支撑LaboForce-100移动头，并松开调节环上的螺钉。
5. 按下“下降/上升”键，降低试样移动头。由于试样移动头未与调节环接触，因此会显示一条错误信息。



A V形槽

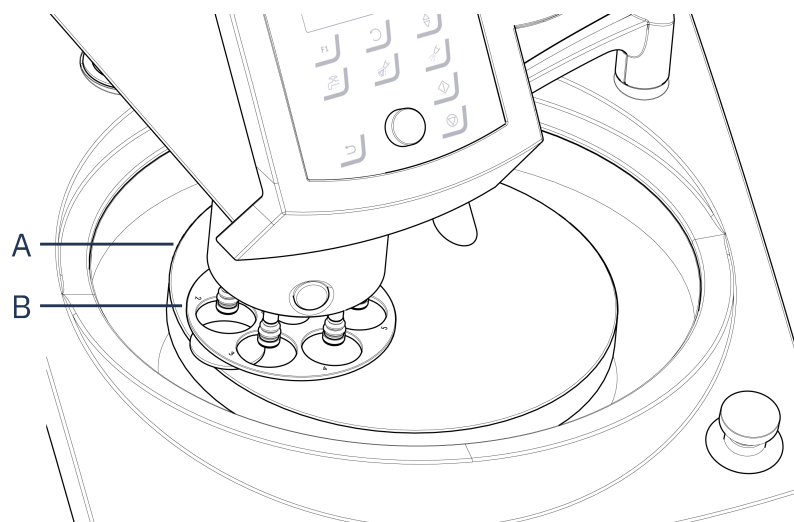
B 销

6. 上移调节环，直至销针放入控制面板机柜上的V形凹槽中。
7. 拧紧调节环以在此位置固定。
8. 按下转/推旋钮，以清除错误消息。
9. 按下“下降/上升”键，升高试样移动头。

5.6.3 调整试样夹具座或试样移动盘的水平位置

1. 将手动防溅罩更换为用于半自动制备的防溅罩或湿磨盘的防溅罩。

带MD盘



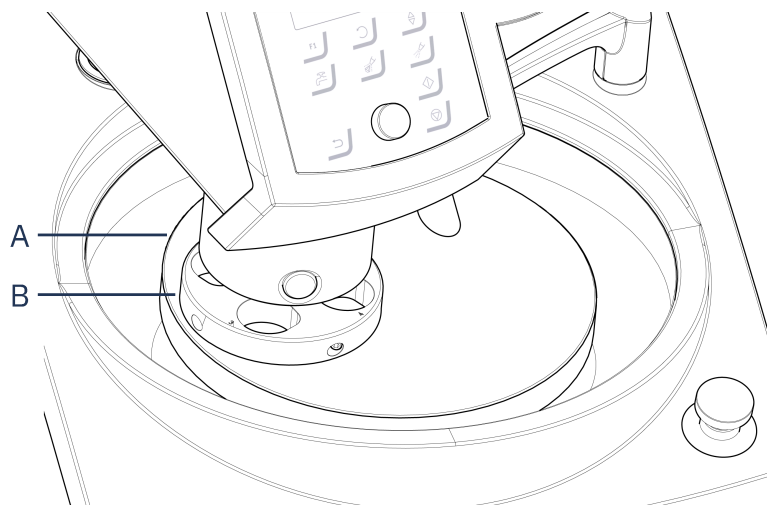
A 转盘边缘

B 试样移动盘

1. 将试样移动头移到右侧。

2. 将试样移动盘放置到试样越过制备盘边缘3-4 mm的位置。

带湿磨盘



A 金属环

B 试样夹具座

1. 将试样移动头移到右侧。
2. 将试样移动盘放到距离金属环2 - 3 mm的位置。



注释
支撑柱只能轻轻转动。不要用力。

5.6.4 完成调整



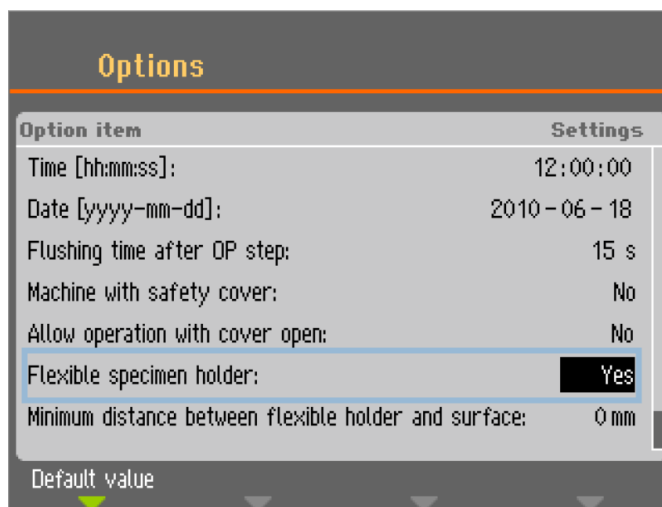
提示
内六角扳手和罩盖位于包装中。

1. 拧紧2个紧固螺钉。
现在，试样移动器将保持在原位。
2. 用两个罩盖将孔盖上。

5.7 柔性试样夹具座

1. 在 **Main menu**（主菜单）屏幕中，选择**Flexible specimen holder methods**（柔性试样夹具座方法）。

2. 如果主菜单中没有显示 **Flexible specimen holder methods**（柔性试样夹具座方法）菜单项，必须在软件中手动激活它：
 - 在 **Configuration**（配置）菜单中，选择**Options**（选项）。



- 将**Flexible specimen holder**（柔性试样夹具座）设置为**Yes**（是）。

5.7.1 安装柔性试样夹具座



小心

为防止试样脱离试样夹具座，请确保试样完全覆盖在柔性试样夹具座中。



挤压危险

在下移试样移动器时，注意手不要接触到柔性试样夹具座。

程序



提示

确保根据试样大小和Struers的建议，使用足够的力度。
StruersMetalog Guide方法基于面积为7 cm²的试样制定。
根据试样的具体面积，调整方法。



提示

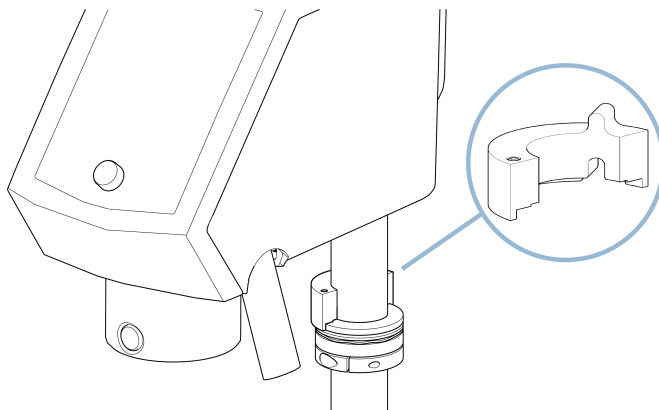
在开始制备过程之前，确保制备磨抛盘足够湿润。

1. 按“下降/上升”键，确保试样移动头已完全抬起。
2. 按下试样移动头上的黑色按钮。
3. 插入柔性试样夹具座并转动，直至三个销与试样移动器上的孔对齐。
4. 向上推柔性试样夹具座，直到它锁定到位。
5. 松开试样移动头上的黑色按钮。确认柔性试样夹具座已安装牢固。

5.7.2 调整柔性试样夹具座的高度

请参见机器的特定操作手册。

调节环的高度，以便LaboForce-100能够使用柔性试样夹具座。



- 如下图所示，安装间隔片。



注释

如果您要再次使用移动盘或常规试样夹具座，请确保移除间隔片。

5.7.3 调整试样夹具座的水平位置

1. 按下“下降/上升”键，降低试样移动头。
2. 松开固定控制面板支撑柱的2个紧固螺钉。
3. 将柔性试样夹具座放置在不允许试样从制备盘边缘越过超过1 mm的位置。

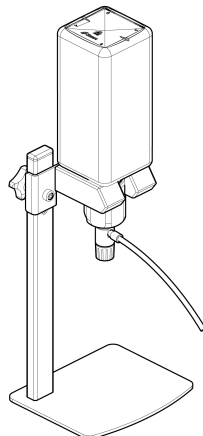
5.7.4 使用柔性试样夹具座

1. 将一个或多个试样放在制备磨抛盘上。
2. 按下“下降/上升”键，降低柔性试样夹具座。
3. 确保试样没有从柔性试样夹具座中伸出。如果有伸出，请升起柔性试样夹具座，并调整试样位置。
4. 重复，直至正确放置所有试样。
5. 启动制备流程。
在达到设置的制备时间时，制备流程自动停止。
6. 在下一个制备步骤之前，清洁柔性试样夹具座。

5.8 LaboDoser-100配套LaboForce-100

查看LaboDoser-100操作手册。

5.9 LaboDoser-10配套LaboForce-100



如果将LaboDoser-10配套使用LaboForce-100，您需要一个工作台支架。

6 操作装置

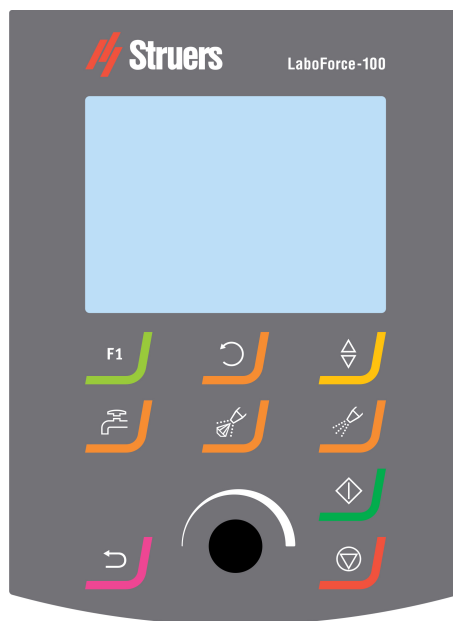
6.1 控制面板功能



小心
操作中不要接触转动的零件。



小心
如使用机器时零件正在转动，请务必小心，防止衣物和/或头发卷入旋转零件。



按钮

功能



功能键

- 按此按钮激活各种用途的控制。详见各屏幕底行说明。



圆盘旋转

制备盘开始旋转（快速旋转功能）。

- 再次按此按钮停止旋转。



下降/上升

- 制备单个试样或者需要调整试样移动盘或试样夹具座位置时可以按此按钮降低和升高试样移动头。



水

手动操控

- 按按钮加水。没有流程运行时即加水。
- 再次按按钮停止加水。5分钟后水自动关闭。



磨料

此功能仅在安装加液单元后激活。

- 手动操控：按下此按钮从加液器瓶添加金刚石悬浮液。

按钮	功能
	润滑剂 此功能仅在安装加液单元后激活。 手动操控：按下此按钮从加液器瓶添加润滑剂。
	启动 启动制备流程。
	停止 停止制备流程。
	Esc键 按此按钮返回之前的屏幕或取消功能/更改。
	转/推旋钮 - 转动转/推旋钮，移动屏幕上的焦点，并更改步骤和设置。当只有2个选项时，按下以在二者之间切换。 - 按下转/推旋钮，选择一个功能，或保存选择的设置。

6.2 水龙头

自动加水

流程运行时，提供水。

- 研磨时打开水龙头喷嘴以提供水。
- 抛光时，关闭水龙头喷嘴。



注释
先关闭水龙头再开始抛光流程。

为了获得最佳结果同时避免飞溅，将水龙头放置在抛光盘中心与左边缘的中间。

手动加水



- 要开始加水，按“水”按钮，并打开水龙头。
- 要停止加水，按“水”按钮，或关闭水龙头。

6.3 快速旋转功能



小心
操作中不要接触转动的零件。



小心
如使用机器时零件正在转动，请务必小心，防止衣物和/或头发卷入旋转零件。



注释
仅在高速旋转圆盘时使用快速旋转功能：

- 使制备磨抛盘干燥。
- 使MD-Disc干燥。



150 rpm

- 要启动快速旋转功能，请按下“圆盘旋转”按钮。
- 要停止快速旋转功能，请再次按下“圆盘旋转”按钮。

600 rpm

- 要开始快速旋转功能，请按住“圆盘旋转”按钮。
- 要停止快速旋转功能，请松开“圆盘旋转”按钮。

6.4 防溅罩

手动制备

机器附带手动制备防溅罩。

半自动制备

- 为半自动制备使用防溅罩。

湿磨（适用于平背碳化硅研磨纸）

- 为Wet Grinding Disc使用防溅罩。

6.5 显示屏



注释
本手册中显示的屏幕可能与实际显示屏幕不同。

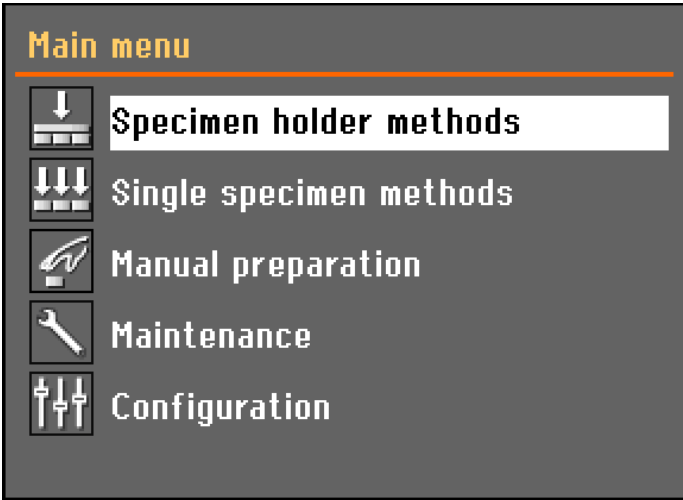
显示屏是软件的用户界面。
打开机器时，显示屏显示配置和安装的软件版本。



展示区域

A 标题栏	标题栏显示您选择的功能。
B 信息字段	这些字段显示与所选功能相关的信息。部分字段可以选择和更改值。
C 功能键选项	功能显示取决于显示的屏幕。

6.6 主菜单



在 **Main menu**（主菜单）中，可以选择以下选项：



Specimen holder methods（试样夹具座方法）



Single specimen methods（单个试样方法）



Manual preparation（手动制备）



Maintenance（维护）



Configuration（配置）

6.7 更改设置和文本

更改文本

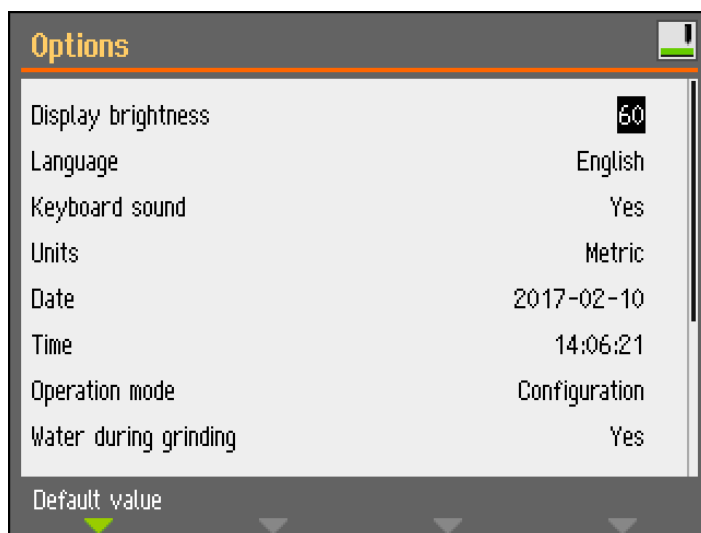
若要更改文本值，请选择要输入文本的字段。



1. 按下转/推旋钮，以激活文本编辑器。
2. 如果有需要，可以使用屏幕底部的 **Upper case**（大写）/**Lower case**（小写）箭头，切换大小写字母。
3. 输入需要的文本。
4. 导航选择 **Save & Exit**（保存并退出）。
5. 按旋钮，退出屏幕。

更改设置

若要更改设置，请选择要更改设置的字段。



1. 转动转/推旋钮，转到要更改设置的字段。
2. 按下转/推旋钮，进入字段。
 - **超过两个选项：**
转动转/推旋钮，在值列表中上下滚动。

- **两个选项：**
按下转/推旋钮，即可切换选项。
- 3. 导航选择 **Save & Exit**（保存并退出）。
- 4. 按旋钮，退出屏幕。

6.8 配置

您可设置多个设置和参数。

1. 在 **Main menu**（主菜单）中，选择 **Configuration**（配置）。
2. 在 **Configuration**（配置）菜单中，选择：
 - **User surface configuration**（用户磨抛盘配置），用于设置特定参数。
 - **Options**（选项），用于一般设置。

6.8.1 启动 - 第一次

Select language（选择语言）



1. 选择您要使用的语言。如果有需要，您可稍后再更改语言。
 - 在 **Main menu**（主菜单）中，选择 **Configuration**（配置） > **Options**（选项） > **Language**（语言）。



2. **Date**（日期）
系统会提示您设置日期。



3. Time (时间)

系统会提示您设置时间。

启动 - 日常操作

打开机器时，启动屏幕后会显示机器上次关机时显示的屏幕。

6.8.2 用户磨抛盘配置

在 **User surface configuration** (用户磨抛盘配置) 界面中，最多可以创建10个用户磨抛盘。您也可在此屏幕重命名和删除用户磨抛盘。



1. 在 **Main menu** (主菜单) 中，选择 **Configuration** (配置) > **User surface configuration** (用户磨抛盘配置)。
2. 在 **User surface configuration** (用户磨抛盘配置) 界面中，按F1键，在显示的菜单中，可以创建、重命名和删除用户磨抛盘。
3. 选择 **Rename** (重命名)，激活文本编辑器，并输入您选择的名称。

6.8.3 “选项”菜单

在 **Options** (选项) 菜单中，可以访问以下设置：

- **Display brightness** (显示屏亮度)
- **Language** (语言)
- **Keyboard sound** (键盘声音)
- **Units** (单位)
- **Time** (时间)
- **Date** (日期)
- **Operation mode** (操作模式)
- **Auto continue mode** (自动继续模式)
- **Time to fill empty tube** (装满空管的时间)
- **Pump cleaning time** (泵清洁时间)
- **Disc diameter** (磨盘直径)
- **Flexible specimen holder** (柔性试样夹具座)

6.8.4 操作模式

用户级别

您可选择三种不同的用户级别作为操作模式。

Production (生产)	
Methods (方法)	您可选择和查看方法。
Options (选项)	您可编辑部分设置。
Development (开发)	
Methods (方法)	您可选择、查看和编辑方法。
Options (选项)	您可编辑部分设置。
Configuration (配置)	
Methods (方法)	您可选择、查看和编辑方法。您可配置瓶子。
Options (选项)	您可编辑全部设置。

若要更改操作模式

如下更改操作模式：

1. 在 **Main menu** (主菜单) 中，选择 **Configuration** (配置) > **Options** (选项) > **Operation mode** (操作模式)。
2. 输入密码。参见 [新密码](#) ▶ [29新密码](#) ▶ [29](#)。
3. 在显示 **Select operation mode** (选择操作模式) 对话框时，请选择所需的操作模式，并确认。

6.8.5 新密码

访问菜单时，系统会提示您输入密码。默认密码是“2750”。

更改密码

可以在 **Operation mode** (操作模式) 菜单中更改密码。



注释
记下新密码。

如下更改密码：

1. 在 **Main menu** (主菜单) 中，选择 **Configuration** (配置) > **Options** (选项)。

2. 选择用于输入密码的字段。



3. 在显示 **Enter pass code**（输入密码）对话框时，请输入当前的密码。默认密码是“2750”。
4. 更改密码并确认选项。

6.8.6 自动继续模式

可以将机器设置为自动继续模式，以自动继续执行方法中的下一步，只要使用的耗材相同。

1. 选择 **Configuration**（配置）> **Options**（选项）> **Auto continue mode**（自动继续模式）。

设置	定义
Off （关闭）	机器在每个步骤之间暂停。
Equal cons. except SiC （同等耗材，SiC除外）	机器自动继续下一步骤，但使用SiC Paper研磨时会暂停，这是必须在步骤之间更换的。
Always （始终）	机器会自动执行下一步。

6.8.7 装满空管的时间（LaboDoser-100）

您可设置装满空管的时间：

- 如果安装了新瓶子。
- 清洁流程后。

程序

1. 选择 **Configuration**（配置）> **Options**（选项）> **Time to fill empty tube**（装满空管的时间）。
2. 根据需要设置时间。
3. 确认选项。

6.8.8 泵清洁时间（LaboDoser-100）

您可设置清洁期间通过管子泵水的时间。

程序

1. 选择 **Configuration**（配置）> **Options**（选项）> **Pump cleaning time**（泵清洁时间）。
2. 根据需要设置时间。
3. 确认选项。

6.8.9 磨盘直径

将250 mm直径盘更换为300 mm直径盘或相反时，LaboForce-100会自动重新计算流程参数，例如时间和加液量。使用另一个盘尺寸时无需调整方法。

程序

1. 选择 **Configuration**（配置） > **Options**（选项） > **Disc diameter**（磨盘直径）。
2. 选择您要使用的转盘尺寸。
3. 确认选项。

6.8.10 恢复默认值

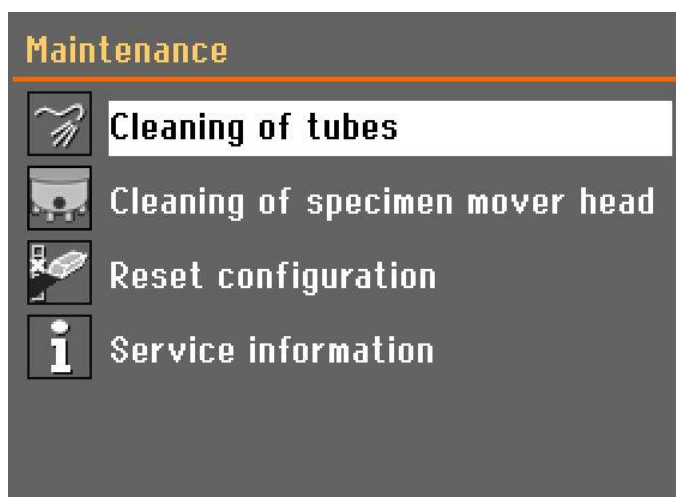


提示
重置设置到默认值前请先记下自定义设置。

若要将设置恢复为默认值：

1. 标记您想要重置的值。
2. 按下F1。

6.9 维护菜单





Cleaning of tubes (清洁管子)



Cleaning of specimen mover head (清洁试样移动头)

请参见 [试样移动头 ▶ 41](#)。



Reset configuration (重置配置)

请参见 [重置配置 ▶ 32](#)。



Service information (检修信息)

6.9.1 重置配置



提示
重置配置前请先记下所有自定义设置。

将所有配置参数重置为出厂默认设置：

1. 在 **Main menu** (主菜单) 中, 选择 **Maintenance** (维护) > **Reset configuration** (重置配置)。
2. 重启机器。
3. 重新配置设置。

7 制备流程

7.1 制备模式

在 **Main menu** (主菜单) 中, 可以选择三种不同的制备模式：



Specimen holder methods (试样夹具座方法)

试样可以夹持在试样夹具座上并进行制备。



Single specimen methods (单个试样方法)

作为单个试样制备。



Manual preparation (手动制备)

试样是手动制备的。

试样夹具座方法和单试样方法最初是相同的。在其中一个屏幕创建一个方法后，其他屏幕会自动创建相同的方法。

创建方法时，除了要使用的力外，所有方法参数最初都是相同的。单试样力和试样夹具座力之间的关系为1:6。这意味着单试样模式下的30 N等效于试样夹具座模式中的180 N，反之亦然。

如果您后面更改了一个方法参数，例如时间，相应的方法不会更新为新值。这意味着您可根据试样大小和/或数量设置各个参数。



提示
如果改变了某个方法中的制备磨抛盘或者悬浮液，这也会体现在相应的方法中。

7.1.1 选择制备方法

方法类型



Specimen holder methods (试样夹具座方法) 试样可以夹持在试样夹具座上并进行制备。



Single specimen methods (单个试样方法) 作为单个试样制备。

1. 在 **Main menu** (主菜单) 中，选择制备方法。
2. 打开方法查看各个制备步骤。方法含有四个步骤：
 - 磨抛盘
 - 悬浮液
 - 润滑剂
 - 时间

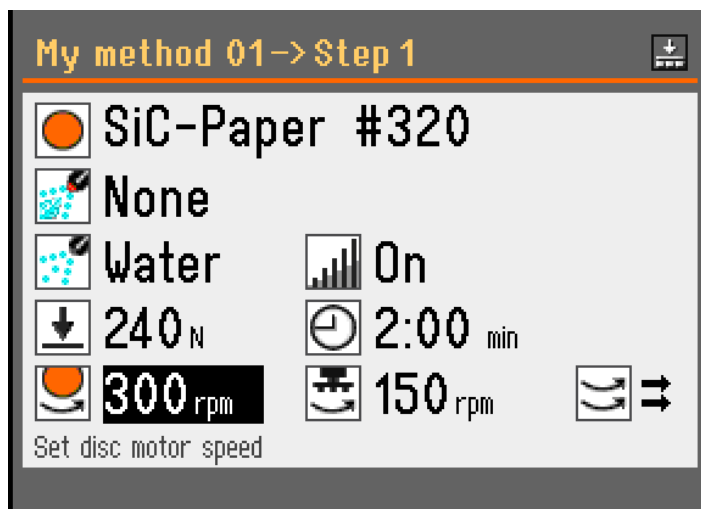
7.1.2 编辑制备方法

您可更改所有参数以优化制备方法。

1. 在 **Main menu**（主菜单）中，选择一种制备方法。

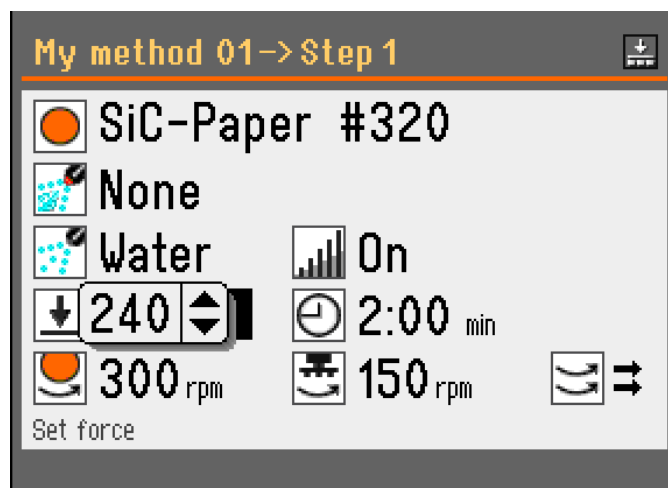
典型制备流程的默认设置已设置：

- **Step 1**（第1步）：平面研磨。
 - **Step 2**（第2步）：精细研磨。
 - **Step 3**（第3步）：抛光。
 - **Step 4**（第4步）：最终抛光。
2. 打开各个步骤更改参数。



3. 选择一个参数。

所选参数的说明会显示在屏幕的左下角。



- 4. 为参数设置一个值。
- 5. 确认新值。
- 6. 按Esc，返回之前的屏幕。

7.1.3 设置加液量 (LaboDoser-100)

如果安装了 LaboDoser-100，您即可设置加液量。

当在制备步骤使用悬浮液和/或润滑剂时，您必须先选择悬浮液或润滑剂的类型，然后选择加液量。

将250 mm直径盘更换为300 mm直径盘或相反时，LaboForce-100会自动重新计算流程参数，例如时间和加液量。使用另一个盘尺寸时无需调整方法。如果需要更改磨盘直径，请参见 [磨盘直径](#) ▶ 31。

对于 **Level**（加液量），您可以设置两个值：例如，2/7（预加液/加液）。



选项	预加液	加液	增量
加液量	0 - 10	0 - 20	1

预加液量 [例如2]



这会对磨抛盘进行润滑，以避免试样在干燥的磨抛盘上运行，防止造成损坏。

预加液量是指在正式制备步骤之前，施加在表面上的悬浮液或润滑剂的量。



提示

相关值取决于使用频率和磨抛盘类型。频繁使用的磨抛盘的值可以比不频繁使用的磨抛盘的值略低。

加液量 [例如7]



此值是整个制备过程中的加液量。此加液量根据磨抛盘类型设置：

- 与坚硬的平面抛光布或精细研磨盘相比，柔软、起绒的抛光布需要的润滑剂更多。
- 精研磨盘的研磨料加液量比抛光布低。

7.1.4 在制备方法中添加步骤

制备方法最多可以有20个步骤。

- 按F1键，添加或删除步骤。



提示

对步骤的修改会自动保存。
新步骤会自动添加到列表末尾。

7.1.5 添加制备方法

1. 在 **Main menu**（主菜单）中，选择制备模式。

- 按F1键，可在列表中添加、重命名或删除方法。



提示
您最多可以保存3个方法。

7.1.6 单试样研磨指南



注释
我们建议在制备单个试样时，避免使用粗磨料。一般无需这么做，使用粗磨料可能导致试样表面不平整。

如果必须使用粗磨料进行研磨，请遵循以下指南以提高平面度：

- 试样的高度应该在8 - 35 mm之间，且不能超过试样直径的0.7 倍。
例如：直径30 mm试样的高度不应该超过 $30 \times 0.7 = 21$ mm。
- 尽可能使用最细的磨料。但是请记住，这会增加整体制备时间。
- 所使用镶嵌树脂的耐磨性应该与试样的耐磨性一致。
- 研磨盘和试样移动器的转速均设定为150 rpm。
- 当使用较低速度时，同时降低转盘和试样移动器的速度。
- 使用同向旋转。
- 转盘和试样移动头都是逆时针旋转。
- 使用较小的力度。
- 调整试样移动头的位置使试样不会穿过制备盘中心。
- 尽量降低试样移动盘，但要保证它不会接触制备磨抛盘。

7.1.7 手动制备



小心
请戴上合适的手套，以防手指被粗糙和高温/尖锐试样所伤。



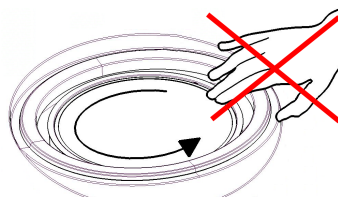
小心
手动研磨或抛光时，注意不要触摸到转盘。



小心
不要在转盘转动的时候，尝试从其上面取下试样。

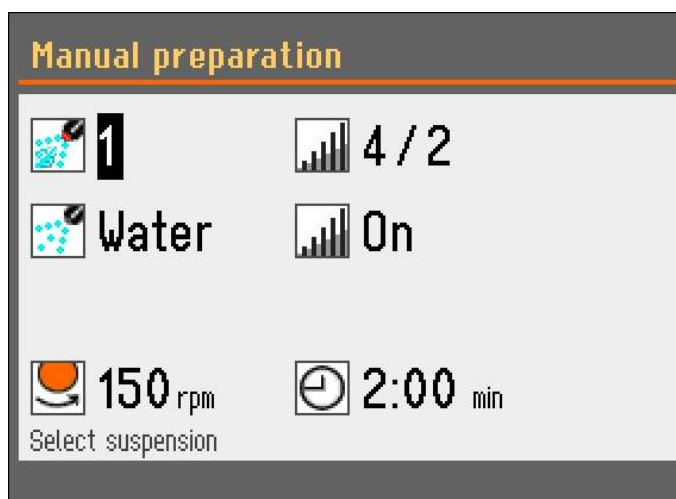


小心
在转盘转动的时候，手应该保持充分远离转盘边缘和防溅碗外部。



如果试样不能使用标准试样移动盘或者试样夹具座进行制备，可以手动制备。

执行手动制备时，用手握住试样，并将其紧压在制备磨抛盘上进行移动。



程序

1. 在 **Main menu**（主菜单）中，选择 **Manual preparation**（手动制备）。
2. 如果安装了LaboDoser-100，可以选择：
 - 悬浮液瓶号。
 - 加液量。
 - 选择润滑剂瓶编号。
 - 加液量或水。
3. 设置 **Speed**（速度），以调整圆盘转速。
4. 设置 **Time**（时间），以确定制备时间。

7.2 启动和停止制备流程

启动制备流程



警告
安全装置有问题时切勿使用机器。

**小心**

如使用机器时零件正在转动，请务必小心，防止衣物和/或头发卷入旋转零件。

**小心**

操作中不要接触转动的零件。

Process Method 01			
Surface	Susp.	Lub.	Time [min]
1 SIC-Paper #320	-	Water	1:56
2 MD-Largo	1	4	3:00
3 MD-Dac	2	4	3:00
4 MD-Nap	3	-	1:00

**注释**

使用含酒精基悬浮液或润滑剂时，建议使用排气系统。

1. 选择所需制备方法，并根据需要选择所需步骤。
2. 按控制面板上的“开始”按钮，开始制备。
转盘会以预设的速度旋转，同时开始加液。
正在执行的步骤会在屏幕上高亮显示绿色。

暂停制备流程

1. 若要暂停流程，请按“停止”按钮。
被暂停的步骤会在屏幕上高亮显示橙色。



流程被暂停。图标显示在屏幕上。

2. 若要继续制备，请按“开始”按钮。

停止制备流程

当达到预设的制备时间时，制备过程自动停止。

1. 在达到设定时间之前，可以按下“停止”按钮，停止制备流程。
被停止的步骤会在屏幕上高亮显示橙色。



流程被暂停。图标显示在屏幕上。

2. 若要彻底停止制备，请再次按“停止”按钮。

紧急停止



警告

在松开紧急停止按钮之前，请务必先查明触发紧急停止的原因，并采取任何必要的纠正措施。



紧急停止

激活机器上的紧急停止按钮会停止所有移动部件。



紧急停止

正常运行期间，请勿将紧急停止按钮用于停止运行。

- 按下紧急停止按钮激活紧急停止。
- 转动紧急停止按钮释放紧急停止。

8 维护和检修

技术问题和备件

如果遇到技术问题或订购备件，请务必提供序列号以及电压/频率信息。机器铭牌上标有序列号和电压。

8.1 常规清洁

为延长机器的使用寿命，我们强烈建议您定期清洁。

**注释**

不要使用干布擦拭，因为这会在表面产生划痕。
对于润滑脂和润滑油，可以用乙醇或异丙醇去除。

**注释**

不要用丙酮、苯或类似的溶剂。

如果较长时间不使用机器

- 全面清洁机器和所有附件。

8.2 清洁管子（LaboDoser-100）

在更换不同类型的金刚石悬浮液或润滑剂时，请清洁管子和快速接头。

**提示**

如果设备长时间不使用，Struers建议对管子进行清洁。

程序

Cleaning of tubes		
Bottle No.	Status	Selected
1	Clean	No
2	Used	Yes
3	Clean	No
4	Clean	No
▼ Start cleaning		

1. 在 **Main menu**（主菜单）中，选择 **Maintenance**（维护）> **Cleaning of tubes**（清洁管子）。
2. 选择您要清洁的管子。
Bottle No.（瓶子编号）：加液器中的瓶子标识。
Status（状态）：**Clean**（清洁）或 **Used**（已使用）。
Selected（已选择）：**No**（否）或 **Yes**（是）。
3. 按下F1，以启动清洁过程。
4. 按照屏幕说明操作。

8.3 日常维护

- 用湿软布清洁所有可接触到的表面。

8.4 每周维护

- 用湿软布和普通家用清洁剂清洁控制面板。

8.4.1 试样移动头

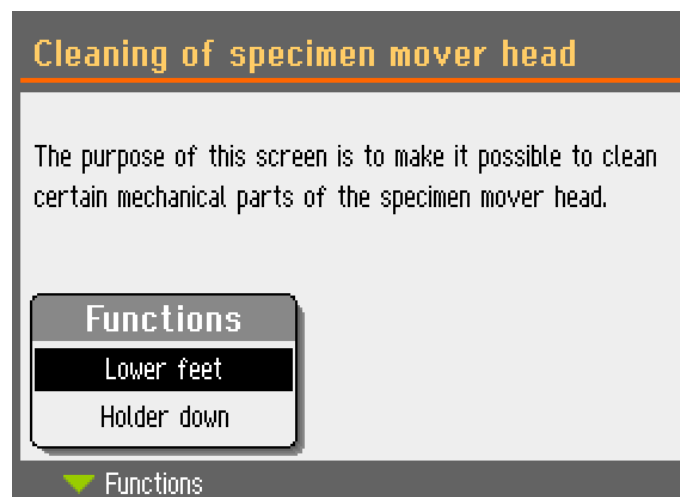
清洁

LaboForce-100具有一个功能，可以清洁对试样施压的压脚，也可以清洁固定单个试样用的试样移动盘的锁定机构。

压脚上的力是由通过螺钉固定在弹簧外壳内的摩擦销产生的。

清洁用于对试样和试样夹具座施压的压脚和活塞。

程序



1. 按下排泄阀，清空水/油过滤器。请参见章节[清空水/油过滤器 ▶ 42](#)。
2. 在 **Main menu**（主菜单）中，选择 **Maintenance**（维护）> **Cleaning of specimen mover head**（清洁试样移动头）。
3. 按F1键，激活以下功能之一：

Functions（功能）	
Lower feet （降低压脚）	可以清洁或润滑活塞。
Raise feet （上升压脚）	将压脚向后移动到操作位置。
Holder up （夹具座上移）	向上移动试样移动头进行清洁。
Holder down （夹具座下移）	将试样移动头向后移动到操作位置。



注释

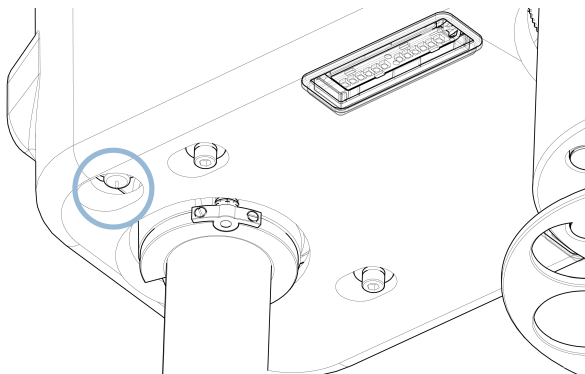
请勿进行任何强行移动。若部件未按预期移动，请联系Struers Service服务部门。

8.5 每月维护

8.5.1 清空水/油过滤器

试样移动器上安装了水/油过滤器，可以去除压缩空气中过多的水或油。
定期清空过滤器。

程序



1. 在试样移动头的底部，找到排泄阀。
2. 在排泄阀下面放一块布，然后按下阀清空水/油过滤器。

8.6 备件

技术问题和备件

如果您有技术问题或在订购备件时请提供设备序列号和电压/频率。这些信息在机器铭牌上注明。
有关更多信息，或想要查看备件，请联系Struers服务部门。联系信息请访问 [Struers.com](https://www.struers.com)。

8.7 检修和维修

我们建议，每年或每使用1500小时后，实施定期检修和检查。
机器启动后，显示屏上会显示与总运行时间相关的信息和机器检修信息。
运行1500小时后，显示屏会显示一条消息，提醒用户安排一次检修。



注释

检修只能由认证技师（机电、电子、机械、气动等）执行。
请联系Struers服务部门。

8.7.1 服务检查



在机器启动时，屏幕上会显示总体运行时间及机器检修信息。

如果操作了1500小时之后未进行检查，将弹出提示消息，提醒操作员已超过检修周期。

- 请联系Struers服务部门。

检修信息

LaboForce-100提供了与各个组件的状况相关的信息。



提示

“检修信息”菜单和屏幕只有英文版本。

联系本地服务技师或Struers服务部门时请使用屏幕上显示的名称和术语。

检修信息是只读信息。机器设置无法更改或修改。

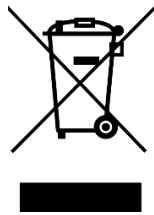
- 在 **Main menu**（主菜单）中，选择 **Maintenance**（维护） > **Service functions**（服务功能）。

在 **Service functions**（服务功能）屏幕中，可以访问多个屏幕：

- **Device information**（设备信息）
- **Statistics**（统计数据）
- **Inputs**（输入）
- **Outputs**（输出）
- **Voltage and temperature monitor**（电压和温度监控）
- **Functional tests**（功能测试）
- **Adjustment and calibration**（调整和校准）

Struers服务人员会使用服务信息进行远程设备诊断。

8.8 废弃处理



标有WEEE符号的设备都含有电气和电子元件。这些设备都不能作为一般废物进行常规处理。

应根据所在国家/地区的相关法令采用正确的方法对这些设备进行废弃处理，更多详情请联系您当地的相关部门。

耗材和循环液的处理请遵守本地规定。

9 故障排除

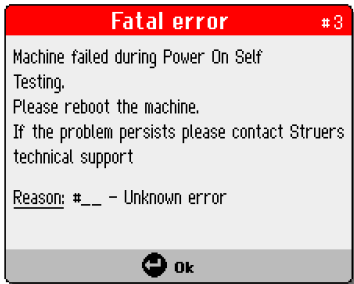
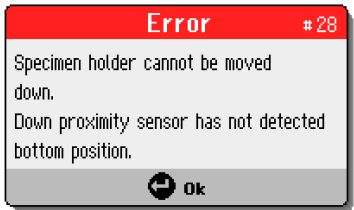
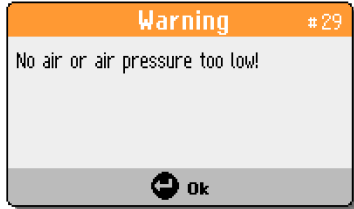
错误	原因	操作
试样夹具座盘振动。	试样夹具座盘不平衡。	更换试样夹具座盘。
	试样夹具座盘螺钉松动。	拧紧试样夹具座盘螺钉。
制备盘运转不均匀或停止运转。	力度太大。	降低力度。
制备盘停止运转。	变频器使设备停止运转。	关闭设备。 等待几分钟后，再重新启动设备。
		如果错误仍然存在：请联系Struers服务部门。
支撑柱开始转动。	支撑柱螺钉松动。	立即拧紧螺钉。
不平的试样。	试样宽度超出制备盘半径。	使用较小的试样。
	试样穿过制备盘中心。	重新定位控制面板的水平位置。
研磨/抛光盘有持续不规则的磨损。	试样夹具座上的连接件磨损。	更换连接件。

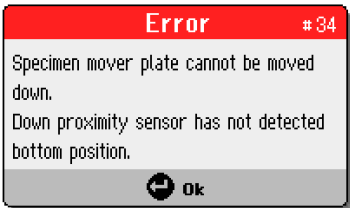
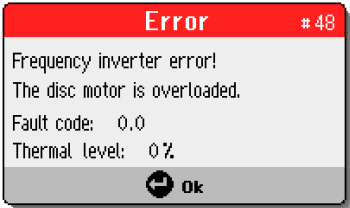
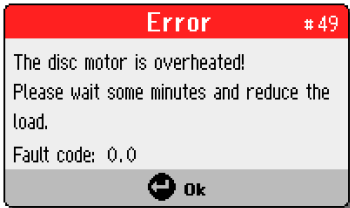
9.1 消息和错误

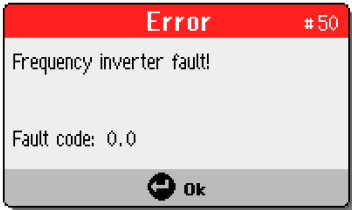
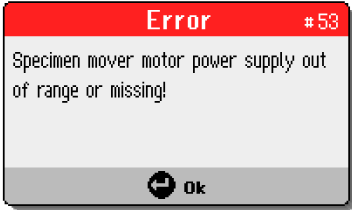
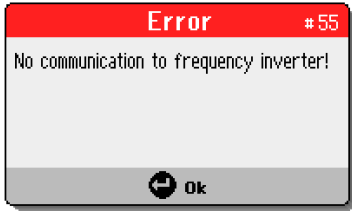
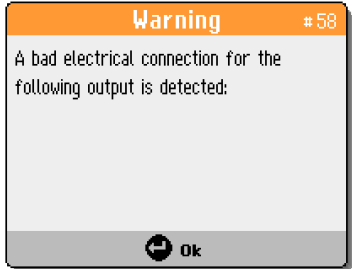
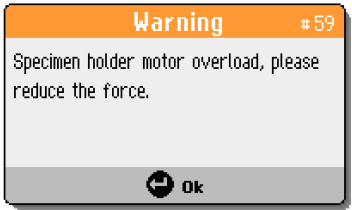
消息提供机器状态和小错误相关信息。

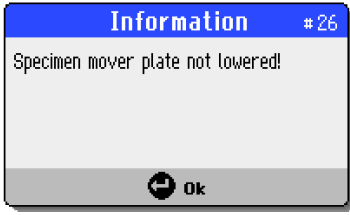
必须在继续操作之前更正错误。

- 按下Enter键，确认错误或消息。

#	错误消息	说明	操作
3	 （机器开机自检失败。 请重新启动机器。 如果问题持续存在，请联系 Struers技术支持部门。） （原因：#__ - 未知错误）	启动时无法进行内部通信。	重启机器。 如果错误仍然存在，请联系Struers服务部门。 请记住原因编号。
28	 （试样夹具座无法下移。 下接近传感器未检测到底部位置。）		检查确认没有阻止试样夹具座移动的障碍物。 检查气动系统。 如果错误仍然存在，请联系Struers服务部门。
29	 （无空气或气压过低！）	压缩空气供应压力过低。	检查压缩空气供应。
30	 （压力调节出错！）	压缩空气供应压力过高/低。	检查压缩空气供应。 重启机器。 如果错误仍然存在，请联系Struers服务部门。

#	错误消息	说明	操作
34	 (试样移动盘无法下移。 下接近传感器未检测到底部位置。)		检查确认没有阻止试样移动盘移动的障碍物。 检查气动系统。 如果错误仍然存在，请联系Struers服务部门。
46	 (转盘电机无法达到设定的RPM。)	转盘电机将不转动或无法达到设定的转速。 抛光过程会暂停。	重新启动流程。 如果错误仍然存在，请联系Struers服务部门。
48	 (变频器错误! 转盘电机过载。 错误码: 0.0 热级: 0%)		等待转盘电机冷却。 降低力度并继续制备流程。
49	 (转盘电机过热! 请等待几分钟并减少负载。) (错误码: 0.0)		等待转盘电机冷却。 降低力度并继续制备流程。

#	错误消息	说明	操作
50	 (变频器故障!) (错误码: 0.0)	检测到变频器错误。	重启机器。 如果错误仍然存在, 请联系Struers服务部门。 请记住故障代码。
53	 (试样移动器电机供电电压超限或者无电压!)		重启机器。 如果错误仍然存在, 请联系Struers服务部门。
55	 (与变频器无通讯!)		重启机器。 如果错误仍然存在, 请联系Struers服务部门。
58	 (下列输出的电气连接有误:)		重启机器。 记下输出。 如果错误仍然存在, 请联系Struers服务部门。
59	 (试样夹具座电机过载, 请降低力度。)		降低力度和/或提高试样转速。 重新启动流程。 如果错误仍然存在, 请联系Struers服务部门。

#	错误消息	说明	操作
26	 (试样移动盘未降低!)	流程开始时带试样移动盘的气动头不降低。 如果方法在单个试样模式 (SS) 下启动且移动盘不下降，则会出现此信息。	降低气动头。 重新启动流程。

10 技术数据

10.1 技术数据

试样移动器	试样夹具座	
	最大重量	4 kg (8.8 lbs) ， 包括试样
	力	10 - 50 N 单个试样 30 - 300 N 试样夹具座
	力值精度	±5 N至50 N，较高力值为±10 N
	旋转速度	
	加工中	50 - 150 rpm
	旋转方向	逆时针，顺时针
	电机	180 W
软件和电子元器件	显示屏	TFT彩色，320 x 240分辨率，LED背光
特性	方法	包含：3种Struers Metalog指南方法。
		自定义：10
安全标准	见注册声明	
REACH	有关REACH的信息，请联系当地的Struers办事处。	
操作环境	环境温度	
	运行期间	5 - 40 °C (41 - 104 °F)
	湿度	< 85% RH，无冷凝

压缩空气供应	压力	6 - 9.9 bar (87 - 143 psi)
	建议质量	5.6.4级，符合ISO 8573-1中的规定
电源	电压/频率	1 x 24 V
	电源输入	直接连接至 LaboPol
	电源	
	标称载荷	180 W
	电流	
	标称	5 A
	最大	8 A
	电流，最大载荷	4.5 A
尺寸和重量	宽度	20.3 cm (8")
	深度	43.3 cm (17")
	高度	57.4 cm (22.6")
	高度（打开罩盖时）	
	重量	20.5 kg (45.2 lbs)
噪声级	工作站的A加权声压级	参见LaboPol技术数据。
振动水平	声明的振动发射值	不适用

10.2 示意图



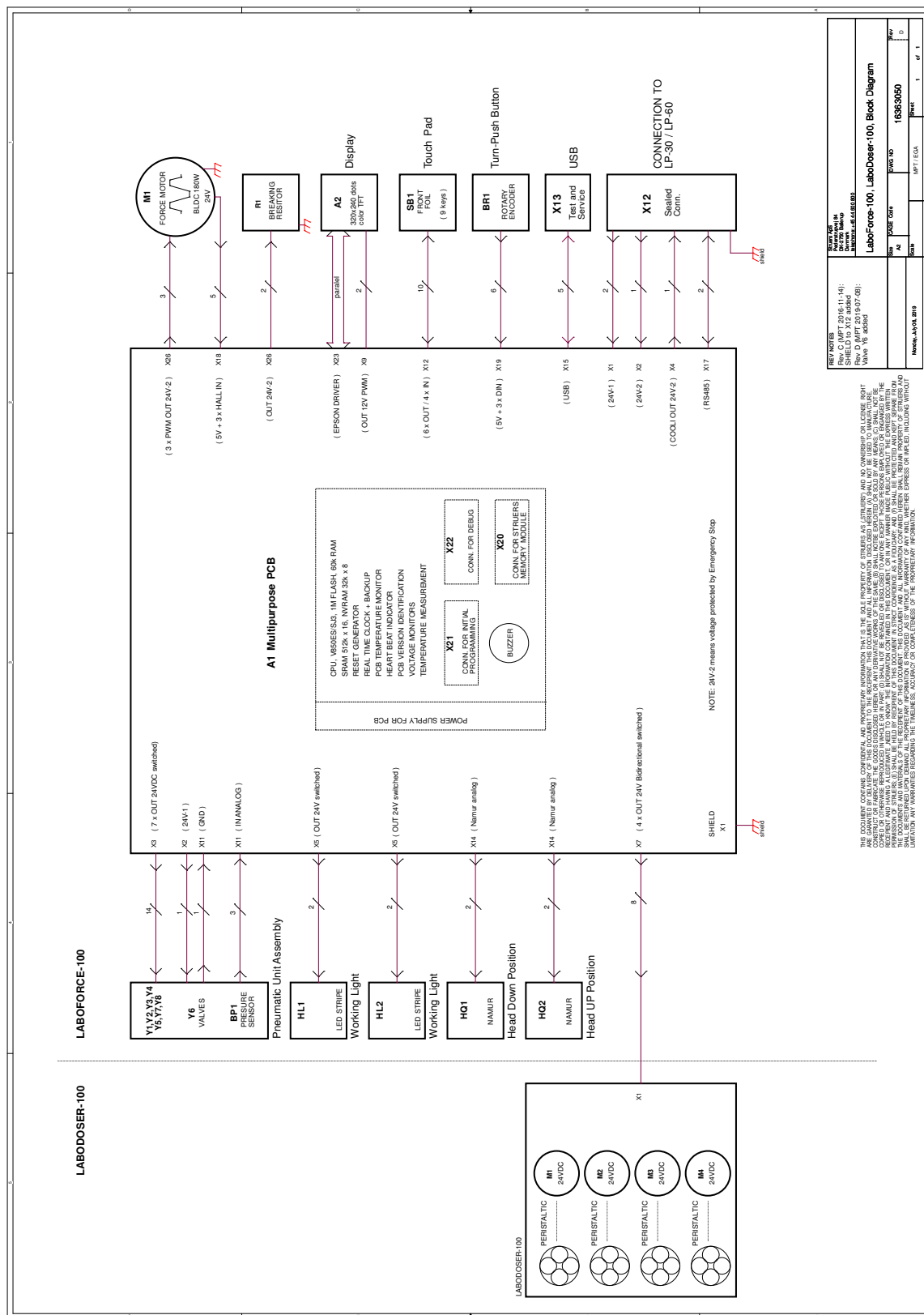
注释

如需查看详细的具体信息，请参见本手册的数字版本。

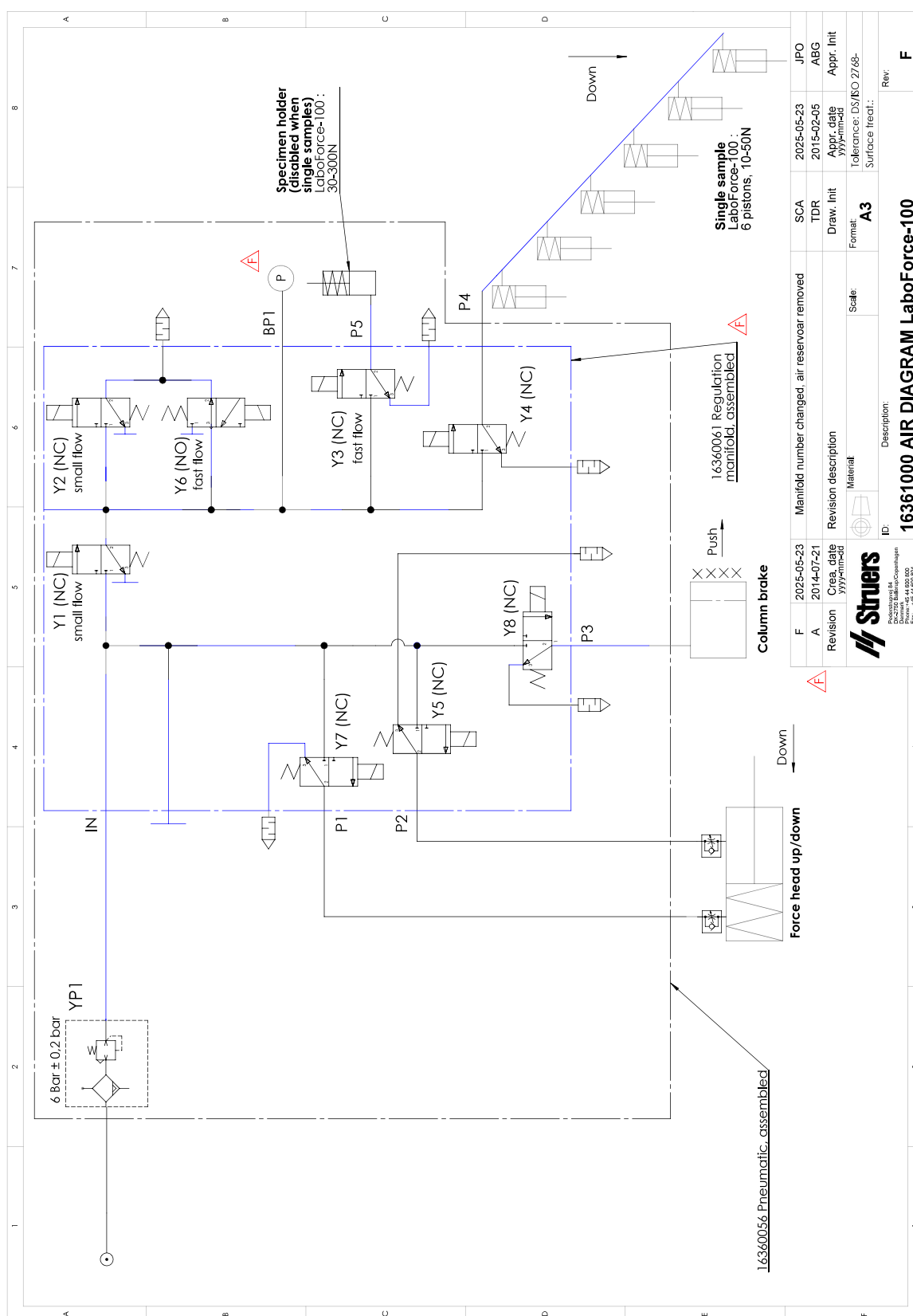
10.2.1 电路图

参见设备铭牌上的图号，并联系Struers服务部门，网址：[Struers.com](https://www.struers.com)。

LaboForce-100



10.2.3 空气示意图 - 16361000 F



10.3 法律和监管信息

FCC警告

本设备经测试，符合FCC规则第15部分规定的B类数字装置限制。这些限制旨在对居住环境中安装运行时产生的有害干扰进行合理防范。本设备会产生、使用并可能辐射射频能量，如未按照说明进行安装、使用，可能会对无线通讯产生干扰。但是无法保证特定安装环境下不会发生干扰。如果设备确实对无线电或电视接收产生了有害干扰（可通过开和关设备判断），建议用户使用以下一种或多种措施纠正干扰问题：

- 重新定向或定位接收天线。
- 增加设备和接收器之间的间隔。
- 将设备连接到与接收器不在同一电路的插座上。

11 制造商

Struers ApS
Pederstrupvej 84
DK-2750 Ballerup, Denmark
电话：+45 44 600 800
传真：+45 44 600 801
www.struers.com

制造商的责任

应注意遵守以下相关限制，若违反本限制，Struers有权拒绝履行相关法定义务。

制造商对本手册中的文本和/或插图错误不负任何责任。手册中相关信息的更改恕不另行通知。本手册可能会提及所提供设备版本中未包含的附件或零件。

只有在按照使用说明书使用、检修和维护设备时，制造商才会对设备的安全、可靠性和性能负责。

部分完工机械注册声明

制造商	Struers ApS • Pederstrupvej 84 • DK-2750 Ballerup • Denmark
名称	LaboForce-100
型号	不适用
功能	试样移动器，用于LaboPol-30/LaboPol-60
类型	636
产品编号	06366127
上述机械仅适用于：	Struers机器和耗材
在其最终安装的机械声明符合本条规定（如适用）后，方可投入使用。	
序列号	



模块H，根据全球性策略

EU

我们声明所述产品符合以下立法、指令和标准：

2006/42/EC	EN ISO 12100:2010、EN ISO 13849-2:2012、EN ISO 13849-1:2015、EN 60204-1:2018、EN 60204-1-2018/Corr.:2020
2011/65/EU	EN 63000:2018
2014/30/EU	EN 61000-6-3:2007、EN 61000-6-1:2007、EN 61000-6-3-A1:2011、EN 61000-6-3-A1-AC:2012、EN 61000-3-3:2013、EN 61000-3-2:2014
附加标准	NFPA 79、FCC 47 CFR第15部分子部分B

授权编写技术文档/
授权签字人

日期： [Release date]

en For translations see
bg За преводи вижте
cs Překlady viz
da Se oversættelser på
de Übersetzungen finden Sie unter
el Για μεταφράσεις, ανατρέξτε στη διεύθυνση
es Para ver las traducciones consulte
et Tõlked leiate aadressilt
fi Katso käännökset osoitteesta
fr Pour les traductions, voir
hr Za prijevode idite na
hu A fordítások itt érhetők el
it Per le traduzioni consultare
ja 翻訳については、
lt Vertimai patalpinti
lv Tulkojumus skatīt
nl Voor vertalingen zie
pl Aby znaleźć tłumaczenia, sprawdź
pt Consulte as traduções disponíveis em
ro Pentru traduceri, consultați
se För översättningar besök
sk Preklady sú dostupné na stránke
sl Za prevode si oglejte
zh 翻译见

www.struers.com/Library