

# LectroPol-5

控制装置

使用手册



CE

文档编号: 14937025-01\_A\_zh  
发布日期: 2023.03.31

---

## 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** 2023.07.12。

---

# 目录

<b>1</b>	<b>关于本手册</b>	<b>6</b>
1.1	附件和耗材	6
<b>2</b>	<b>安全性</b>	<b>6</b>
2.1	预期用途	6
2.2	LectroPol-5 安全注意事项	7
2.2.1	使用之前务必仔细阅读	7
2.3	安全消息	8
2.4	本手册中的安全消息	9
2.5	使用电解液	11
2.5.1	高氯酸	12
<b>3</b>	<b>开始使用</b>	<b>16</b>
3.1	设备说明	16
3.2	概述	16
3.3	控制面板功能	17
3.4	显示器	18
3.4.1	主菜单	19
3.4.2	流程屏幕	20
3.4.3	配置屏幕	21
3.5	电解抛光和蚀刻 - 主要步骤	23
3.6	使用电解液	25
3.6.1	高氯酸	26
<b>4</b>	<b>运输和存放</b>	<b>29</b>
4.1	运输	29
4.2	存储	29
<b>5</b>	<b>安装</b>	<b>30</b>
5.1	机器拆封	30
5.2	检查装箱单	30
5.3	位置	31
5.4	电源	31
5.4.1	电源线	32
5.4.2	电压	32
5.5	连接抛光单元	33
5.5.1	安装延长臂(选件)	33
5.6	连接外部蚀刻装置	34

5.7	噪音	34
5.8	振动	34
<b>6</b>	<b>操作装置</b>	<b>34</b>
6.1	首次启动机器	34
6.2	方法	35
6.2.1	选择方法	35
6.2.2	Struers 方法	35
6.2.3	创建方法	38
6.2.4	不根据 Struers 方法创建方法	40
6.2.5	重命名方法	46
6.2.6	更改文本	46
6.2.7	更改设置	47
6.2.8	重设方法	49
6.3	优化结果	50
6.3.1	故障排除	50
6.3.2	电解液	51
6.3.3	抛光薄板	51
6.3.4	蚀刻不锈钢	51
6.3.5	使用 D2 电解液抛光铜	51
6.3.6	更换为孔径不同的掩膜版	51
6.4	手动功能	52
6.4.1	更换电解液	53
6.4.2	清洁	56
6.4.3	手动操作泵	58
6.4.4	外部刻蚀	58
<b>7</b>	<b>维护和服务</b>	<b>60</b>
7.1	常规清洁	60
7.2	日常维护	61
7.3	每月	61
7.3.1	校准泵	61
7.4	每年	62
7.4.1	测试安全装置	63
7.5	备件	64
7.6	服务和维修	64
7.7	废弃处理	64
<b>8</b>	<b>故障排除 - LectroPol-5</b>	<b>65</b>
<b>9</b>	<b>技术数据</b>	<b>65</b>
9.1	技术数据 - LectroPol-5	65
9.2	噪音和震动级别	66

---

9.3 安全电路分类/性能级别 .....	66
9.4 控制系统安全相关部件 (SRP/CS) .....	66
9.5 图表 .....	67
9.5.1 图表 - LectroPol-5 .....	67
9.6 法律和监管信息 .....	70
<b>10 制造商 .....</b>	<b>70</b>
<b>合规声明 .....</b>	<b>71</b>

# 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**  
在使用之前请认真阅读《使用手册》。



**注释**  
如果要查看详细的具体信息，请见本手册的在线版本。

## 1.1 附件和耗材

### 配件

关于可用范围的信息，请参阅 **LectroPol-5** 手册：

- [Struers 网站](http://www.struers.com) (<http://www.struers.com>)

### 耗材

该设备只能使用专门针对此目的和此类机器设计的 **Struers** 耗材。

其他产品可能含有侵蚀性溶剂，可能会溶解（例如）橡胶密封。如果损坏是因使用非 **Struers** 供应的耗材直接造成的，则这些机器零件（如密封件和管子）可能无法享受保修。

关于可用范围的信息，请见：

- [Struers 耗材目录](https://www.struers.com)（通过 <https://www.struers.com>）

# 2 安全性

## 2.1 预期用途

装置与以下设备配套使用：

- **LectroPol-5** 抛光单元

机器适用于专业的工作环境（如材料实验室）。

**LectroPol-5** 设计用于对金相试样进行自动电解样品制备和蚀刻。

该设备旨在用于质量控制应用，制备表面以使用透射电子显微镜（**TEM**）进行进一步材料相检查。

该设备设计用于制备适用于电解蚀刻的导电材料。

为了使设备正确、安全地运行，必须使用专门为此目的和此类设备设计的 **Struers** 附件和耗材。

使用时，不得触摸、移动设备。

操作员必须完全了解如何处理和使用本机器中的电解液。

本机器仅供技术娴熟/经过培训的人员操作。

### 抛光单元

请参见此装置的说明手册。

**不得将本设备用于以下用途** 制备除了适用于材相研究的材料之外的材料。

此机器不得用于任何类型的爆炸性和/或可燃性材料，或在加工、加热或加压期间不稳定的材料。

不得在通风不足的情况下使用机器。

不得将本机器与本设备不兼容的耗材或电解液和附件组合配套使用。

型号 LectroPol-5

## 2.2 LectroPol-5 安全注意事项

### 2.2.1 使用之前务必仔细阅读

1. 忽略此信息和对设备操作不当会导致严重的人身伤害和材料损坏。
2. 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。机器必须接地(地线)。
3. 操作员必须阅读安全注意事项和说明手册，以及所有连接设备和附件的手册相关部分。
4. 操作员必须完全了解如何处理和使用本机器中的电解液。
5. 在处理、混合、排空和处置电解液时，请遵守所有安全要求。
6. 机器必须放在通风良好的位置。如果有需要，您可将其放在通风柜中。
7. 本机器应放置于具有足够工作高度的安全稳固的支撑台上。
8. 该设备要使用专门针对此目的和此类设备设计的 **Struers** 耗材。
9. 本机器设计与 **Struers** 建议的电解液配合使用。非 **Struers** 建议的电解液可能会对操作员造成伤害或损坏机器。
10. 化学灼伤危险。在处理、混合、排空和处置电解液时，请遵守所有安全要求。
11. 许多电解液均含有酒精或其它易燃溶剂。使用此类电解液时，务必遵循所有安全预防措施。
12. 电解液温度低于 0°C/32°F 时，切勿使用标准抛光装置进行抛光或蚀刻。低温时要使用专用的抛光装置。
13. 必须将样品安全地固定到抛光工作台上。

14. 切勿在抛光单元运行时打开它。
15. 抛光或蚀刻时切勿接触样品或阳极臂。
16. 电解液容器内无电解液或水时，请勿使用泵。
17. **Struers** 建议在机器不用的时候将主供水关掉或者断开。
18. 始终穿戴防护手套、护目镜或其它推荐使用的防护服。
19. 附件：仅使用专为此类机器设计开发的附件。
20. 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。
21. 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。
22. 确保实际电源电压与机器铭牌上说明的电压一致。
23. 在进行任何检修之前，确保机器已断电。等待 5 分钟，直到电容器剩余电压完全释放之后才可以操作。
24. 一定要按照设备自带操作手册中的说明使用 **Struers** 设备。
25. 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。
26. 检修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(机电、电子、机械、气动等)进行。

### 2.3 安全消息

**Struers** 使用以下符号指示潜在危险。



#### 电气危险

此符号指示电气危险，如果不加以避免，将导致人员死亡或严重受伤。



#### 危险

此符号指示高级别风险，如果不加以避免，将导致人员死亡或严重受伤。



#### 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。



#### 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。



#### 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。



#### 高温危险

此符号指示高温危险，如果不加以避免，将导致人员轻微、中度或严重受伤。



## 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**

在处理、混合、排空和处置电解液时，请遵守所有安全要求。

**警告**

化学灼伤危险。

在处理、混合、排空和处置电解液时，请遵守所有安全要求。

**小心**

在开始使用每种电解液之前，一定要查阅并阅读安全数据表。

**小心**

许多电解液均含有酒精或其它易燃溶剂。使用此类电解液时，务必遵循所有安全预防措施。

**小心**

操作员必须完全了解如何处理和使用本机器中的电解液。

**小心**

本机器设计与 **Struers** 建议的电解液配合使用。非 **Struers** 建议的电解液可能会对操作员造成伤害或损坏机器。



**小心  
失火与爆炸危险**

- 60% 的高氯酸为具有强腐蚀与氧化特性的产品。加热可能导致爆炸，与易燃物接触则可能导致失火。
- 必须在受保护的地点进行消防工作。使用安全数据表中规定的灭火介质。



**小心**  
所有参与电解液混合、使用、存储、运输和处理的人员必须经过培训，了解在执行这些任务时如何处理高氯酸。

- 请勿吸入溶液或其成分的任何蒸汽。
- 避免皮肤接触。



**警告**

使用高氯酸作业时，务必穿戴完全防护面罩或防喷溅护目镜、橡胶手套和实验室外套或连体服。



**警告**

确保在设计用于高氯酸的化学通风柜内混合溶剂。



**警告**

处理高氯酸时，请勿使用易燃或碳质容器、反应容器、溢流锅、货架或类似材料。



**小心**

加热高沸点酸性物或脱水剂，如硫酸或五氧化二磷时，无论是其盐份还是水溶液，均不得产生无水高氯酸。除了会自然发酵，与有机氧化物接触后，无水酸将瞬间爆炸。



**小心**

每个通风柜内高氯酸的使用或存储量限制为小于 500 g。



**挤压危险**

搬运机器时，小心不要压到手指。



**电气危险**

机器必须接地(地线)。  
安装电气设备前先关闭电源。  
确保实际电源电压与机器铭牌上说明的电压一致。  
电压不正确可能会导致电路损坏。



**电气危险**

**带残余电流断路器的电气安装**

本机器需要一个残余电流断路器 类型 B, 推荐用 30 mA(或更好的) (En

**不带残余电流断路器的电气安装**

设备必须通过绝缘变压器(双绕组变压器)保护。

联系合格电工验证解决方案。

一定要遵守本地规定。

**小心**

长期暴露于噪音环境下可能会导致听力永久性损伤。  
如果噪声级超出当地规定的水平,请使用听力保护装置。

**小心**

不要在机器上使用不兼容的附件或耗材。

**小心**

始终穿戴护目镜或防护面罩以及耐化学腐蚀的手套。

**警告**

请勿在使用过程中触摸、移动设备。

**警告**

安全装置有问题时切勿使用机器。  
请联系 **Struers** 服务部门。

**警告**

在达到最大使用寿命 20 年后,必须更换安全关键组件。  
请联系 **Struers** 服务部门。

**挤压危险**

搬运机器时,小心不要压到手指。  
在搬运重型机械时,建议穿着安全鞋。

## 2.5 使用电解液

**警告**

化学灼伤危险。  
在处理、混合、排空和处置电解液时,请遵守所有安全要求。

**小心**

在开始使用每种电解液之前,一定要查阅并阅读安全数据表。

**小心**

许多电解液均含有酒精或其它易燃溶剂。使用此类电解液时,务必遵循所有安全预防措施。

**小心**

操作员必须完全了解如何处理和使用本机器中的电解液。



**小心**

本机器设计与 **Struers** 建议的电解液配合使用。非 **Struers** 建议的电解液可能会对操作员造成伤害或损坏机器。

**使用高氯酸**

请参阅 [高氯酸](#) ▶26。

**利用率**

**Struers** 电解液产品未投放美国市场。如需要此电解液化合物，则须另行购买。

有关详细信息，请联系您的 **Struers** 代表。

**使用后**

请勿让电解液在机器内部或抛光材料上干燥或结晶。

用来擦拭任何滴漏的清洁布必须用水冲洗，防止电解液干涸。

**废弃处理**

请参阅 [废弃处理](#) ▶64。

**2.5.1 高氯酸**

如果使用标有前缀 **A** 的 **Struers** 电解液，则必须将一定量的高氯酸混合到电解液中。



**小心**

在开始使用每种电解液之前，一定要查阅并阅读安全数据表。

要查找相关组件的安全数据表，请参阅：[www.struers.com](http://www.struers.com)。



**小心**

**失火与爆炸危险**

- 60% 的高氯酸为具有强腐蚀与氧化特性的产品。加热可能导致爆炸，与易燃物接触则可能导致失火。
- 必须在受保护的地点进行消防工作。使用安全数据表中规定的灭火介质。

**培训**



**小心**

所有参与电解液混合、使用、存储、运输和处理的人员必须经过培训，了解在执行这些任务时如何处理高氯酸。

- 请勿吸入溶液或其成分的任何蒸汽。
- 避免皮肤接触。

**在电解液中混入高氯酸**

如果使用标有前缀 **A** 的 **Struers** 电解液，则必须将一定量的高氯酸混合到电解液中。

**警告**

使用高氯酸作业时, 务必穿戴完全防护面罩或防喷溅护目镜、橡胶手套和实验室外套或连体服。

**警告**

确保在设计用于高氯酸的化学通风柜内混合溶剂。

**警告**

处理高氯酸时, 请勿使用易燃或碳质容器、反应容器、溢流锅、货架或类似材料。

**警告**


有关电解液的信息, 请参见特定产品的安全数据表。


**程序****小心**

组分必须按照下面规定的正确数量使用。

电解液 A2		
1. 将乙醇、丁氧基乙醇和水混合。 2. 使用前, 向 A2 I 混合物中加入 A2 II - 高氯酸。		
配方	A2 I	A2 II
	90 ml 蒸馏水 730 ml 乙醇 100 ml 丁氧基乙醇	78 ml 高氯酸
化学品	所有化学品纯度规格都是化学纯, 最好是分析纯。若未另外说明, 百分比均为重量百分比。	
	丁氧基乙醇	乙二醇丁醚, $\text{CH}_3\text{-(CH}_2\text{)}_2\text{-CH}_2\text{-O-CH}_2\text{-CH}_2\text{OH}$
	乙醇 96% 体积	$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{OH}$
	高氯酸	60%, $\text{HClO}_4$
	蒸馏水	$\text{H}_2\text{O}$

电解液 A2	
<b>健康和安全</b> 混合前, 请仔细阅读对应组分的 MSDS。 用户必须按照设备附带的使用说明书进行正确的操作	
<div style="border: 2px solid #0056b3; border-radius: 10px; padding: 10px;">  <p><b>注释</b> 该产品必须根据当地危险品法规进行处理。</p> </div>	

电解液 A3		
1. 混合乙醇和丁氧基乙醇。 2. 使用前, 向 A3 I 混合物中加入 A3 II - 高氯酸。		
配方	A3 I	A3 II
	600 ml 甲醇	60 ml 高氯酸
	360 ml 丁氧基乙醇	
化学品	所有化学品纯度规格都是化学纯, 最好是分析纯。若未另外说明, 百分比均为重量百分比。	
	丁氧基乙醇	乙二醇丁醚, $\text{CH}_3\text{-(CH}_2\text{)}_2\text{-CH}_2\text{-O-CH}_2\text{-CH}_2\text{OH}$
	甲醇	100% 体积, $\text{CH}_3\text{OH}$
	高氯酸	60%, $\text{HClO}_4$
<b>健康和安全</b> 混合前, 请仔细阅读对应组分的 MSDS。 用户必须按照设备附带的使用说明书进行正确的操作		
<div style="border: 2px solid #0056b3; border-radius: 10px; padding: 10px;">  <p><b>注释</b> 该产品必须根据当地危险品法规进行处理。</p> </div>		

电解液 D2		
1. 在蒸馏水中混合磷酸		
2. 加入乙醇、丙醇和尿素。		
配方	<b>D2</b>	
	500 ml 蒸馏水	
	250 ml 磷酸	
	250 ml 乙醇	
	50 ml 丙醇	
	5 g 尿素	
化学品	所有化学品纯度规格都是化学纯, 最好是分析纯。若未另外说明, 百分比均为重量百分比。	
	乙醇	96% 体积, CH <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> OH
	磷酸	正磷酸 85%, (HO) <sub>3</sub> PO
	丙醇	2-丙醇 100%, CH <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> OH
	尿素	CO(NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub>
	蒸馏水	H <sub>2</sub> O
<b>健康和安全的</b> 混合前, 请仔细阅读对应组分的 MSDS。 用户必须按照设备附带的使用说明书进行正确的操作		
<div style="border: 2px solid blue; border-radius: 15px; padding: 10px;">  <p><b>注释</b> 该产品必须根据当地危险品法规进行处理。</p> </div>		

### 存储高氯酸或溶液



#### 小心

不要从其盐类或水溶液中产生无水高氯酸, 例如用高沸点的酸或脱水剂(如硫酸或五氧化二磷)加热除了会自然发酵, 与有机氧化物接触后, 无水酸将瞬间爆炸。



#### 小心

每个通风柜内高氯酸的使用或存储量限制为小于 500 g。

- 切勿让高氯酸在瓶颈、盖子或其他任何地方结晶。
- 用金属、玻璃或陶瓷溢流锅将化学品存放在安全、凉爽且通风良好的区域。
- 将化学品存储在远离其他化学品、易燃或有机材料的地方。
- 切勿让溶液变干。

更多信息, 请参阅产品的安全数据表。

## 3 开始使用

### 3.1 设备说明

该设备用于材相制备，可出于质量控制的目的进一步检查材料。

可在大多数金属材料表面进行电解抛光和蚀刻。在电解液和通电作用下，可对导电材料进行电化学工艺。过程中，施加在电解液覆盖的试样区域上的局部高电流将会对表面产生蚀刻效应。此工艺使得表面适合进行进一步的材相分析。

该设备由控制单元和抛光单元组成。抛光装置适合与 **LectroPol-5** 控制装置配套使用。

抛光单元必须放置在通风良好的区域，最好是通风柜，以防吸入有害蒸汽。抛光装置不得用于零度以下的温度。为此，提供了在低温下进行抛光的抛光装置。

对于低温抛光装置，需要使用冷却装置，并且必须单独购买。泵将冷却液循环通过冷却旋管。将冷却装置连接到抛光装置。

操作员填充和清空电解液盒(附件)。

启动流程前，操作员将试样放在抛光台上。操作员选择合适的方法、附件和电解液。

操作员确保为材料选择合适的电解液和抛光参数。操作员将电解液盒插入抛光装置。

操作员启动流程。扫描功能可以通过在预定义的电压范围内扫描来自动确定设置。在电解抛光流程中去除小层材料，将不均匀的材料表面变成平面区域以供进一步分析。

可自动监测和调整电压和电流。过热和/或功耗过高时，该装置会自动关闭。

使用后，必须拆除电解液盒并将其放置在安全位置。

清洁时，使用盛水的电解液容器。



#### 注释

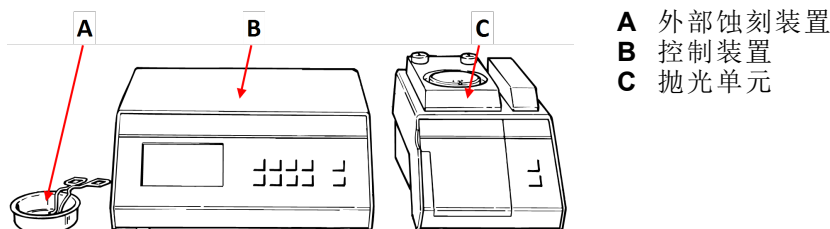
为确保机器实现最长的正常运行时间和使用寿命，请正确维护机器。



#### 注释

该设备要使用专门针对此目的和此类设备设计的 **Struers** 耗材。

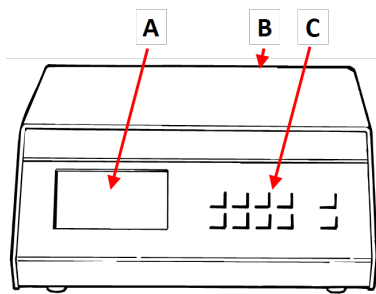
### 3.2 概述



- A 外部蚀刻装置
- B 控制装置
- C 抛光单元

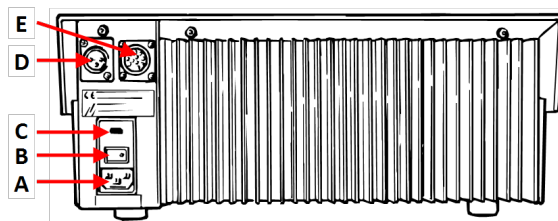


## 控制装置



## 前视图 - 控制装置

- A 显示
- B 总开关(在后侧)
- C 控制面板



## 后视图 - 控制装置

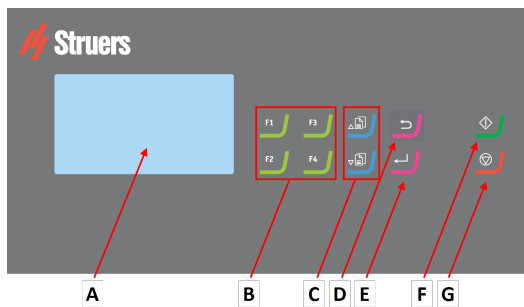
- A 插座 - 电源
- B 总开关
- C 保险丝盒
- D 插座 - 抛光单元
- E 插座 - 外部刻蚀

## 抛光单元

参阅具体设备自带的手册。

## 3.3 控制面板功能

## 控制装置



- A 显示
- B 功能键 - F1 至 F4
- C 向上滚动/向下滚动
- D 后面
- E 选择/输入
- F 启动
- G 停止

按钮	功能
 - 	<b>功能键</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>按此按钮激活各种用途的控件。详见各屏幕底行说明。</li> </ul>
	<b>向上滚动</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>按下此按钮向上滚动屏幕和增加设置值。</li> </ul>
	<b>向下滚动</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>按下此按钮向下滚动屏幕和减小设置值。</li> </ul>
	<b>后面</b> 使用控制面板上的此按钮返回之前的功能或值。 <ul style="list-style-type: none"> <li>按按钮返回主菜单。</li> <li>按按钮返回上一个功能或值。</li> <li>按按钮取消更改。</li> </ul>
	<b>选择/输入</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>按下此按钮输入字段(例如设置), 选择一个值并确认选择。</li> </ul>
	<b>启动</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>启动制备进程。</li> </ul>
	<b>停止</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>停止制样过程。</li> </ul>

### 抛光单元

请参见此装置的说明手册。

## 3.4 显示器



### 注释

本手册中显示的屏幕可能与实际显示屏幕不同。

打开机器时, 显示屏显示配置和安装的软件版本。

启动后, 显示屏将切换到机器关闭时显示的最后一个屏幕界面。

显示屏幕分为几个主要部分。见此示例：

### 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。

过程进行中，显示屏上显示菜单、制备设置或制备流程等信息。



## 在显示屏中导航

使用控制面板上的按钮在显示屏中导航。

请参阅 [控制面板功能 ▶17](#)。

## 声音

### 短提示音

按键时一声短提示音表示确认选择。

您可启用或禁用提示音：选择 **Configuration** (配置)。

### 长提示音

按按钮时，一声长提示音表明该按键目前无法激活。

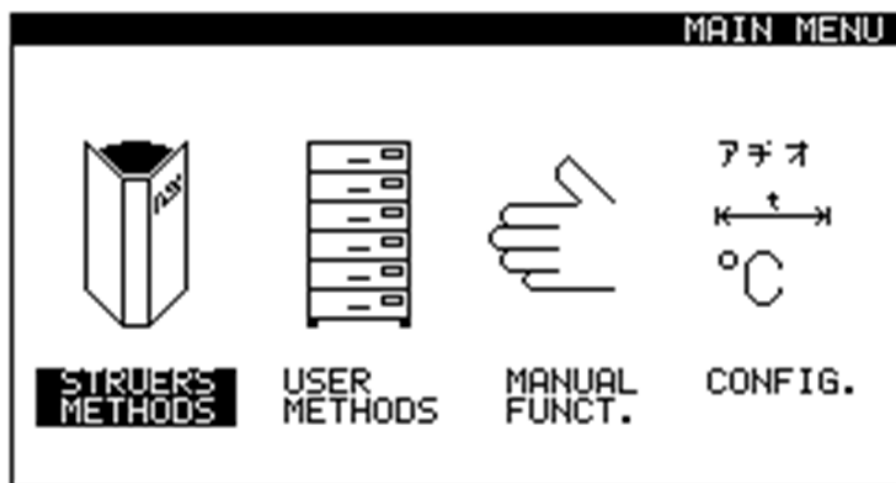
您不能禁用此提示音。

## 待机模式

为了延长显示屏的使用寿命，一段时间未使用机器时，显示屏背光将自动变暗。(30分钟)

- 按任意键可重新激活显示屏。

### 3.4.1 主菜单



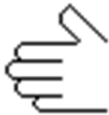
您可从 **Main menu** (主菜单) 屏幕选择以下选项：



- **Struers Methods** (Struers方法)



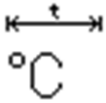
- **User Methods** (用户方法)



- **Manual funct.** (手动功能)

アチオ

- **Config.** (配置)



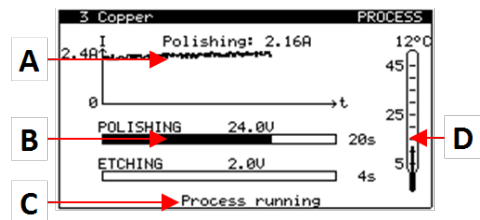
请参阅

- [方法 ▶35](#)
- [手动功能 ▶52](#)
- [配置屏幕 ▶21](#)

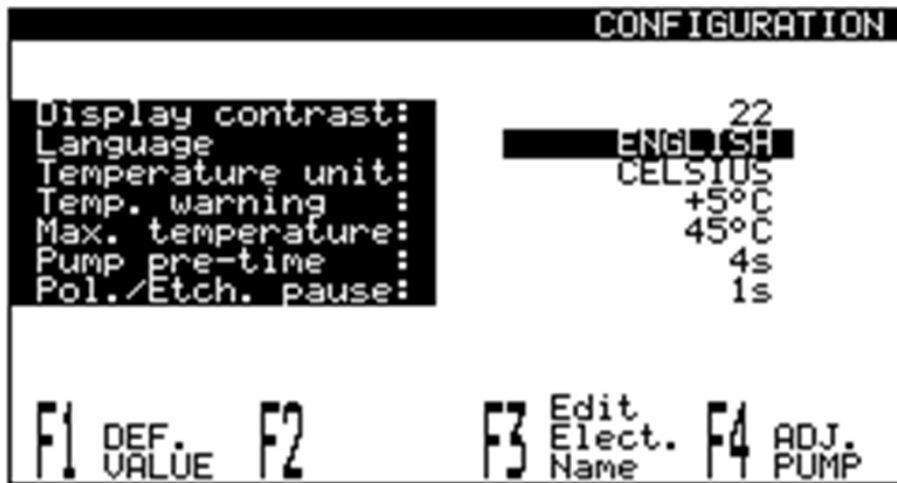
### 3.4.2 流程屏幕

这是一个显示流程屏幕的示例。

- A** 电流 - 时间图
- B** 过期时间柱状图。示例：**Polishing** (抛光)
- C** 过程状态。示例：**Process running** (流程正在运行)
- D** 电解液温度

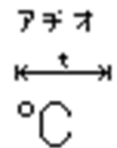


## 3.4.3 配置屏幕



您可以在 **Configuration** (配置) 菜单中更改常规设置。

1. 从 **Main menu** (主菜单) 屏幕选择 **Config.** (配置)。
2. 从 **Configuration** (配置) 屏幕选择：



- **Display contrast** (显示屏对比度)
- **Language** (语言)
- **Temperature unit** (温度单位)
- **Temp. warning** (温度警告)
- **Max. Temperature** (最高温度)
- **Pump pre-time** (泵预设时间)
- **Pol./etch. pause** (抛光/蚀刻暂停)

菜单项	说明
<b>Display contrast</b> (显示屏对比度)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 如果需要, 调整显示屏的对比度设置。</li> </ul>
<b>Language</b> (语言)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 选择您要使用的语言。 如果有需要, 您可稍后再更改语言。</li> </ul>
<b>Temperature unit</b> (温度单位)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 设置要使用的温度单位: 摄氏度或华氏度。</li> </ul>

菜单项	说明
<b>Temp. warning (温度警告)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>需要时设置每种方法的温度水平。达到预设温度时，电解液开始冷却。</li> </ul> <p>温度警告表明电解液温度已超过在方法中设定的温度。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– 0 - 10°C (32 - 50°F)</li> </ul> <p>或</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>No Warning</b> (无警告)</li> </ul>
<b>Max. Temperature (最高温度)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>需要时设置电解液的最高温度。如果在过程中达到该值，机器将自动停止。</li> </ul> <p>30 - 50°C (86 - 122°F)</p>
<b>Pump pre-time (泵预设时间)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>设置施加电流之前泵必须开始运行的时间。此用于启动程序时令电解液达到稳流。</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>– 4 - 15 s</li> </ul>
<b>Pol./etch. pause (抛光/蚀刻暂停)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>如果需要，定义抛光和蚀刻之间的短暂停顿，即不施加电流的地方。在这个暂停期间，如果设置了流速，则会更改，抛光期间产生的粘性层会被破坏，从而可以蚀刻试样。</li> </ul> <p>0 - 5 秒。</p>
<b>F1 - Def. value (默认值)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>如果需要，将值重置为默认出厂设置： <ul style="list-style-type: none"> <li>– 选择相关值。</li> <li>– 按 <b>F1</b>。</li> </ul> </li> </ul>
<b>F2</b>	N/A。
<b>F3 - Edit Elect. Name (编辑电解液名称)</b>	<p>如果使用自己的电解液，您可以将名称更改为自己选择的名称。</p> <div style="border: 1px solid blue; border-radius: 10px; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p><b>注释</b></p> <p>当您更改用户定义电解液的名称时，在使用此电解液的所有方法中，名称会自动更改。</p> </div> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 选择电解液。</li> <li>2. 按下 <b>F3</b> 以启动编辑功能。</li> <li>3. 选择名称。</li> <li>4. 输入新名称。</li> </ol> <p>请参阅 <a href="#">更改文本 ▶46</a>。</p>
<b>F4 - Adj. Pump (调节泵)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>首次使用前必须对泵进行调整。使用此功能定期检查泵。</li> </ul> <p>请参阅 <a href="#">校准泵 ▶61</a></p>

## 3.5 电解抛光和蚀刻 - 主要步骤

### 制备试样

在试样上进行电解抛光和蚀刻之前，必须研磨试样。表面越精细，抛光时间越短，最终结果通常也越好。

### 插入电解液容器

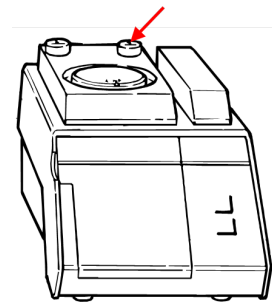


#### 警告

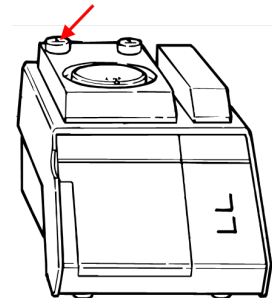
在处理、混合、排空和处置电解液时，请遵守所有安全要求。

请参阅 [使用电解液](#) ▶25。

1. 按下抛光装置上的 **向上** 按钮可将抛光台移动到其顶部位置。
2. 打开电解液舱室盖。
3. 插入装有正确电解液的容器。
4. 关闭电解液舱室盖。



5. 按下 **向下** 按钮，小心地将抛光台降到其底部位置。



### 选择掩膜版

所有 **Struers** 方法均使用  $1\text{ cm}^2$  掩膜版进行开发和测试。您可以制备不同掩膜版尺寸的试样。请参阅 [更改设置](#) ▶47。

### 放置试样

1. 将试样放置在掩膜版上。
2. 确保开口被完全覆盖。否则，电解液将流经并绕过试样边缘。

### 放置阳极臂



#### 注释

待制备试样的背面必须导电。

1. 抬起阳极臂并将其放在试样顶部。  
阳极与试样进行电接触。

#### 启动过程

1. 选择您要使用的制备方法。请参阅 [选择方法 ▶35](#)。
2. 按**启动**按钮。  
该过程自动执行。



#### 试样处理完毕后

过程结束后，您必须清洗和清洁试样，以避免对表面造成任何进一步的侵蚀。

1. 将阳极臂抬回到默认位置。
2. 取下并清洗试样。
3. 用酒精冲洗试样并立即干燥。

#### 取出电解液容器

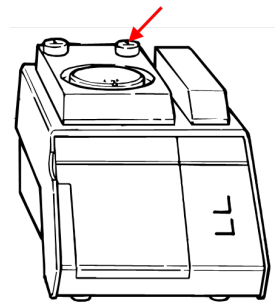


##### 警告

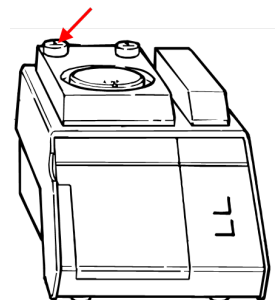
在处理、混合、排空和处置电解液时，请遵守所有安全要求。

请参阅 [使用电解液 ▶25](#)。

1. 按下抛光装置上的**向上**按钮可将抛光台移动到其顶部位置。
2. 打开电解液舱室盖。
3. 小心地取出电解液容器。
4. 关闭电解液舱室盖。



5. 按下**向下**按钮，小心地将抛光台降到其底部位置。



#### 外部刻蚀



##### 警告

在处理、混合、排空和处置电解液时，请遵守所有安全要求。



请参阅 [使用电解液 ▶25](#)。

如果想要使用外部蚀刻，请遵循这些指南。

1. 将外部蚀刻装置的插头连接到控制装置的背面。
2. 将所需电解液注入蚀刻碗。
3. 使用钳子夹持试样。
4. 将试样面朝下放入电解液中。



#### 注释

确保蚀刻碗与试样或钳子之间无接触。如果发生接触，将会导致短路，并且无法正确蚀刻试样。

5. 将试样浸入电解液中后，预设的时间开始倒计时。  
到时间后，电压关闭，蚀刻过程停止。

## 3.6 使用电解液



#### 警告

化学灼伤危险。  
在处理、混合、排空和处置电解液时，请遵守所有安全要求。



#### 小心

在开始使用每种电解液之前，一定要查阅并阅读安全数据表。



#### 小心

许多电解液均含有酒精或其它易燃溶剂。使用此类电解液时，务必遵循所有安全预防措施。



#### 小心

操作员必须完全了解如何处理和使用本机器中的电解液。



#### 小心

本机器设计与 **Struers** 建议的电解液配合使用。非 **Struers** 建议的电解液可能会对操作员造成伤害或损坏机器。

### 使用高氯酸

请参阅 [高氯酸 ▶26](#)。

### 利用率

**Struers** 电解液产品未投放美国市场。如需要此电解液化合物，则须另行购买。

有关详细信息，请联系您的 **Struers** 代表。

#### 使用后

请勿让电解液在机器内部或抛光材料上干燥或结晶。

用来擦拭任何滴漏的清洁布必须用水冲洗，防止电解液干涸。

#### 废弃处理

请参阅 [废弃处理 ▶64](#)。

### 3.6.1 高氯酸

如果使用标有前缀 A 的 Struers 电解液，则必须将一定量的高氯酸混合到电解液中。



#### 小心

在开始使用每种电解液之前，一定要查阅并阅读安全数据表。

要查找相关组件的安全数据表，请参阅：[www.struers.com](http://www.struers.com)。



#### 小心

#### 失火与爆炸危险

- 60% 的高氯酸为具有强腐蚀与氧化特性的产品。加热可能导致爆炸，与易燃物接触则可能导致失火。
- 必须在受保护的地点进行消防工作。使用安全数据表中规定的灭火介质。

#### 培训



#### 小心

所有参与电解液混合、使用、存储、运输和处理的人员必须经过培训，了解在执行这些任务时如何处理高氯酸。

- 请勿吸入溶液或其成分的任何蒸汽。
- 避免皮肤接触。

#### 在电解液中混入高氯酸

如果使用标有前缀 A 的 Struers 电解液，则必须将一定量的高氯酸混合到电解液中。



#### 警告

使用高氯酸作业时，务必穿戴完全防护面罩或防喷溅护目镜、橡胶手套和实验室外套或连体服。



#### 警告

确保在设计用于高氯酸的化学通风柜内混合溶剂。



#### 警告

处理高氯酸时，请勿使用易燃或碳质容器、反应容器、溢流锅、货架或类似材料。

**警告**


有关电解液的信息, 请参见特定产品的安全数据表。


**程序****小心**

组分必须按照下面规定的正确数量使用。

电解液 A2		
1. 将乙醇、丁氧基乙醇和水混合。 2. 使用前, 向 A2 I 混合物中加入 A2 II - 高氯酸。		
配方	A2 I	A2 II
	90 ml 蒸馏水 730 ml 乙醇 100 ml 丁氧基乙醇	78 ml 高氯酸
化学品	所有化学品纯度规格都是化学纯, 最好是分析纯。若未另外说明, 百分比均为重量百分比。	
	丁氧基乙醇	乙二醇丁醚, $\text{CH}_3\text{-(CH}_2\text{)}_2\text{-CH}_2\text{-O-CH}_2\text{-CH}_2\text{OH}$
	乙醇 96% 体积	$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{OH}$
	高氯酸	60%, $\text{HClO}_4$
	蒸馏水	$\text{H}_2\text{O}$
健康和安全的		
混合前, 请仔细阅读对应组分的 MSDS。		
用户必须按照设备附带的使用说明书进行正确的操作		
<div style="border: 2px solid blue; border-radius: 15px; padding: 10px;"> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div> <p><b>注释</b></p> <p>该产品必须根据当地危险品法规进行处理。</p> </div> </div> </div>		

电解液 A3		
1. 混合乙醇和丁氧基乙醇。 2. 使用前, 向 A3 I 混合物中加入 A3 II - 高氯酸。		
配方	A3 I	A3 II
	600 ml 甲醇 360 ml 丁氧基乙醇	60 ml 高氯酸

电解液 A3		
化学品	所有化学品纯度规格都是化学纯, 最好是分析纯。若未另外说明, 百分比均为重量百分比。	
	丁氧基乙醇	乙二醇丁醚, $\text{CH}_3\text{-(CH}_2\text{)}_2\text{-CH}_2\text{-O-CH}_2\text{-CH}_2\text{OH}$
	甲醇	100% 体积, $\text{CH}_3\text{OH}$
	高氯酸	60%, $\text{HClO}_4$
<b>健康和安全</b> 混合前, 请仔细阅读对应组分的 MSDS。 用户必须按照设备附带的使用说明书进行正确的操作		
<div style="border: 2px solid blue; border-radius: 10px; padding: 10px;">  <p><b>注释</b> 该产品必须根据当地危险品法规进行处理。</p> </div>		

电解液 D2		
1. 在蒸馏水中混合磷酸 2. 加入乙醇、丙醇和尿素。		
配方	<b>D2</b>	
	500 ml 蒸馏水	
	250 ml 磷酸	
	250 ml 乙醇	
	50 ml 丙醇	
	5 g 尿素	
化学品	所有化学品纯度规格都是化学纯, 最好是分析纯。若未另外说明, 百分比均为重量百分比。	
	乙醇	96% 体积, $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{OH}$
	磷酸	正磷酸 85%, $(\text{HO})_3\text{PO}$
	丙醇	2-丙醇 100%, $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{OH}$
	尿素	$\text{CO}(\text{NH}_2)_2$
	蒸馏水	$\text{H}_2\text{O}$
<b>健康和安全</b> 混合前, 请仔细阅读对应组分的 MSDS。 用户必须按照设备附带的使用说明书进行正确的操作		
<div style="border: 2px solid blue; border-radius: 10px; padding: 10px;">  <p><b>注释</b> 该产品必须根据当地危险品法规进行处理。</p> </div>		

**存储高氯酸或溶液****小心**

不要从其盐类或水溶液中产生无水高氯酸，例如用高沸点的酸或脱水剂(如硫酸或五氧化二磷)加热除了会自然发酵，与有机氧化物接触后，无水酸将瞬间爆炸。

**小心**

每个通风柜内高氯酸的使用或存储量限制为小于 500 g。

3. 切勿让高氯酸在瓶颈、盖子或其他任何地方结晶。
4. 用金属、玻璃或陶瓷溢流锅将化学品存放在安全、凉爽且通风良好的区域。
5. 将化学品存储在远离其他化学品、易燃或有机材料的地方。
6. 切勿让溶液变干。

更多信息，请参阅产品的安全数据表。

## 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 运输

1. 用湿软布清洁控制单元。
2. 彻底清洁抛光单元。请参见此装置的说明手册。
3. 断开电源。
4. 断开抛光单元与水源或冷却装置(选件)的连接。
5. 将装置移到新位置。

### 4.2 存储

**注释**

我们建议保留所有原始包装和配件，以备未来使用。

- 断开装置供电电源。
- 拆下所有附件。
- 存放前清洁并干燥装置。请参阅 [日常维护 ▶61](#)。

- 将机器和附件放在原包装中。
- 将一袋干燥剂(硅胶)放入箱内。
- 有关存储温度和湿度的详细信息, 请参阅 [技术数据 - LectroPol-5 ▶65](#)

#### 抛光单元

请参见此装置的说明手册。

## 5 安装

### 5.1 机器拆封



#### 注释

我们建议保留所有原始包装和配件, 以备未来使用。

设备交货时分两箱包装。

- 控制装置
- 抛光单元

#### 控制装置

1. 剪开箱子上的包装胶带。
2. 取出零散部件。
3. 从箱中取出装置。

#### 抛光单元

请参见此装置的说明手册。

#### 移动机器

请参阅 [运输 ▶29](#)。

### 5.2 检查装箱单

设备交货时分两箱包装。

- 控制装置
- 抛光单元。

包装箱中可能包含选配附件。

#### 控制装置

包装箱内应有以下部件：

件	说明
1	控制装置
2	电源线
1	外部蚀刻装置
1	使用手册集

### 抛光单元

请参见此装置的说明手册。

## 5.3 位置



### 挤压危险

搬运机器时，小心不要压到手指。  
在搬运重型机械时，建议穿着安全鞋。

连接两个装置的电源和通信电缆长度为 2米(6.5ft)，因此可以将它们放在不同位置。

### 控制装置

- 将装置放在坚硬、稳固且有足够高度的水平工作台面上。
- 将装置单元在放置抛光装置的通风柜附近。



### 注释

不要将控制单元放置在通风柜内部，因为电解液产生的烟雾化学燃料可能导致敏感的电子设备受损。

### 抛光单元

请参见此装置的说明手册。

## 5.4 电源



### 电气危险

机器必须接地(地线)。  
安装电气设备前先关闭电源。  
确保实际电源电压与机器铭牌上说明的电压一致。  
电压不正确可能会导致电路损坏。

### 电源插座

电源插座必须易于接近。

电源插座须位于距离地面 0.6 m - 1.9 m (2½" - 6') 的高度。建议最高不超过 1.7 m (5' 6")。

### 5.4.1 电源线



#### 电气危险

机器必须接地(地线)。  
安装电气设备前先关闭电源。  
确保实际电源电压与机器铭牌上说明的电压一致。  
电压不正确可能会导致电路损坏。



#### 注释

设备出厂时随附 2 种电源线。如果该线缆插头不适用于您的国家,则必须选用适当的插头来替换。

#### 单相电源

2 插脚(欧洲 Schuko) 插头适用于单相电源接头。

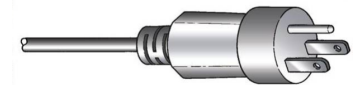


导线必须按以下方式进行连接:

黄色/绿色	地线(接地)
棕色	相线(带电)
蓝色	零线

#### 2 相电源

3 插脚(北美 NEMA) 插头适用于 2 相电源接头。



导线必须按以下方式进行连接:

绿色	地线(接地)
黑色	零线
白色	相线(带电)

#### 连接至机器

- 将电源线连接到控制装置背面的接口。
- 将电源线连接到电源。



### 5.4.2 电压



#### 小心

机器必须接地(地线)。  
安装电气设备前先关闭电源。  
确保实际电源电压与机器铭牌上说明的电压一致。  
电压不正确可能会导致电路损坏。



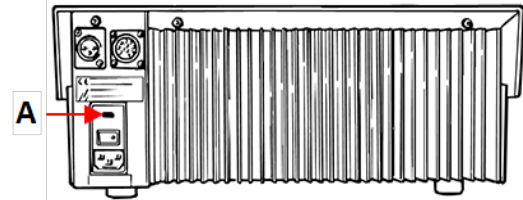
**注释**

在使用 100 - 120 V 电源的国家/地区，必须更改设备的设置。

- 115 V: 100-120 V/50/60 Hz
- 230 V: 200-240 V/50/60 Hz 出厂设置

**如何改变电压**

1. 使用小平头螺丝刀打开控制装置背面的保险丝盒盖。
2. 从保险丝盒中取出保险丝。
3. 将保险丝放到位。
4. 将其推回保险丝盒。
5. 关闭保险丝盒盖。



A 保险丝盒

## 5.5 连接抛光单元

**警告**

将装置放入通风柜内。  
请勿在使用过程中触摸、移动设备。

1. 将抛光装置的电缆连接至控制装置的背面。
2. 拧紧固定位环以固定插头。

**校准泵**

机器首次开启时，建议调整泵。请参阅 [校准泵 ▶61](#)。

### 5.5.1 安装延长臂(选件)

您可以安装延长臂，用于蚀刻/抛光长达 100 mm 的试样。

**安装延长臂**

1. 取下阳极臂上的灰色塑料盖。
2. 拧入金属杆并将其拧紧。
3. 将延长臂滑到杆上。

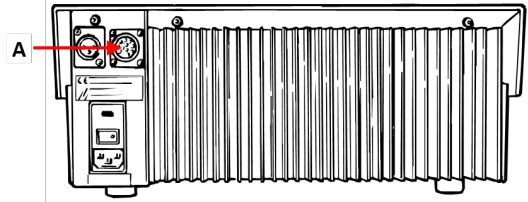
**操作装置**

延长臂的使用方式与阳极臂相同。

1. 抬起臂并将其放在试样顶部，以确保与试样具有良好的电接触。

## 5.6 连接外部蚀刻装置

1. 将外部蚀刻装置的电缆连接至控制装置的背面。



A 插座 - 外部刻蚀

## 5.7 噪音

声压级值请见此部分：[噪音和震动级别](#) ▶66。



**小心**  
长期暴露于噪音环境下可能会导致听力永久性损伤。  
如果噪声级超出当地规定的水平，请使用听力保护装置。

## 5.8 振动

手和手臂所受的总体振动信息请见此部分：[噪音和震动级别](#) ▶66。

# 6 操作装置



**小心**  
不要在机器上使用不兼容的附件或耗材。

## 6.1 首次启动机器

- 打开位于控制装置背面的机器总电源开关。

### 启动 - 第一次

第一次打开机器时，会显示 **Main menu** (主菜单) 屏幕。

关于如何导航屏幕的说明请参阅：

- [控制面板功能](#) ▶17
- [显示器](#) ▶18

### Language (语言)

选择您要使用的语言。如果有需要，您可稍后再更改语言。

1. 从 **Main menu** (主菜单) 屏幕选择 **Config.** (配置) > **Language** (语言)。
2. 上下滚动列表，选择您想要的语言。

### 校准泵

首次使用前必须对泵进行调整。

此功能可校准抛光单元的泵，并确保 **Struers** 方法中的流速设置正确。

请参阅 [校准泵 ▶61](#)。

### 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。

## 6.2 方法

您可以使用以下类型的方法：

- **Struers Methods (Struers方法)** .

这些方法已预定义。您无法更改设置。如果需要，请将它们复制到 **User Methods (用户方法)** 文件夹中，然后更改设置。

- **User Methods (用户方法)**

您可以根据需要复制和更改这些方法。

### 6.2.1 选择方法

1. 从 **Main menu (主菜单)** 屏幕上选择 **Struers Methods (Struers方法)** 屏幕。

方法包含过程所需的所有设置。

2. 选择您要使用的制备方法。



### 6.2.2 Struers 方法

#### 抛光/蚀刻

#### 方法

钢		
<b>Mode (模式)</b>	<b>Polishing/Etching (抛光/蚀刻)</b>	
<b>Area (面积)</b>	1 cm <sup>2</sup>	
<b>Temp. (温度)</b>	22°C (71.6°F)	
	<b>Polishing (抛光)</b>	<b>Etching (蚀刻)</b>
<b>Electrolyte (电解液)</b>	A2	A2
<b>Voltage (电压)</b>	40 V	5.0 V
<b>Flow rate (流速)</b>	14	9
<b>Time (时间)</b>	12 s	5 s

低碳钢		
<b>Mode (模式)</b>	<b>Polishing/Ext. Etching (抛光/外部蚀刻)</b>	
<b>Area (面积)</b>	1 cm <sup>2</sup>	
<b>Temp. (温度)</b>	22°C (71.6°F)	
	<b>Polishing (抛光)</b>	<b>External etching (外部刻蚀)</b>
<b>Electrolyte (电解液)</b>	AC2	A2
<b>Voltage (电压)</b>	53 V	2.5 V
<b>Flow rate (流速)</b>	7	
<b>Time (时间)</b>	20 s	6 s

中碳钢		
<b>Mode (模式)</b>	<b>Polishing/Ext. Etching (抛光/外部蚀刻)</b>	
<b>Area (面积)</b>	1 cm <sup>2</sup>	
<b>Temp. (温度)</b>	22°C (71.6°F)	
	<b>Polishing (抛光)</b>	<b>External etching (外部刻蚀)</b>
<b>Electrolyte (电解液)</b>	AC2	A2
<b>Voltage (电压)</b>	60 V	2.5 V
<b>Flow rate (流速)</b>	12	
<b>Time (时间)</b>	18 s	6 s

硬化钢	
<b>Mode (模式)</b>	<b>Polishing only (仅抛光)</b>
<b>Area (面积)</b>	1 cm <sup>2</sup>
<b>Temp. (温度)</b>	22°C (71.6°F)
	<b>Polishing (抛光)</b>
<b>Electrolyte (电解液)</b>	A3
<b>Voltage (电压)</b>	63 V
<b>Flow rate (流速)</b>	13
<b>Time (时间)</b>	18 s

不锈钢		
<b>Mode (模式)</b>	<b>Polishing/Ext. Etching (抛光/外部蚀刻)</b>	
<b>Area (面积)</b>	1 cm <sup>2</sup>	
<b>Temp. (温度)</b>	22°C (71.6°F)	
	<b>Polishing (抛光)</b>	<b>External etching (外部刻蚀)</b>

不锈钢		
<b>Electrolyte</b> (电解液)	A3	10% 草酸
<b>Voltage</b> (电压)	35 V	15.0 V
<b>Flow rate</b> (流速)	13	
<b>Time</b> (时间)	25 s	60 s

铝	
<b>Mode</b> (模式)	<b>Polishing only</b> (仅抛光)
<b>Area</b> (面积)	1 cm <sup>2</sup>
<b>Temp.</b> (温度)	22°C (71.6°F)
	<b>Polishing</b> (抛光)
<b>Electrolyte</b> (电解液)	A2
<b>Voltage</b> (电压)	48 V
<b>Flow rate</b> (流速)	9
<b>Time</b> (时间)	35 s

铝合金	
<b>Mode</b> (模式)	<b>Polishing only</b> (仅抛光)
<b>Area</b> (面积)	1 cm <sup>2</sup>
<b>Temp.</b> (温度)	22°C (71.6°F)
	<b>Polishing</b> (抛光)
<b>Electrolyte</b> (电解液)	A2
<b>Voltage</b> (电压)	39 V
<b>Flow rate</b> (流速)	9
<b>Time</b> (时间)	15 s

铜		
<b>Mode</b> (模式)	<b>Polishing/Etching</b> (抛光/蚀刻)	
<b>Area</b> (面积)	1 cm <sup>2</sup>	
<b>Temp.</b> (温度)	22°C (71.6°F)	
	<b>Polishing</b> (抛光)	<b>Etching</b> (蚀刻)
<b>Electrolyte</b> (电解液)	D2	D2
<b>Voltage</b> (电压)	24 V	2.0 V
<b>Flow rate</b> (流速)	13	10
<b>Time</b> (时间)	20 s	4 s

黄铜和青铜		
<b>Mode</b> (模式)	<b>Polishing/Ext. Etching</b> (抛光/外部蚀刻)	
<b>Area</b> (面积)	1 cm <sup>2</sup>	
<b>Temp.</b> (温度)	22°C (71.6°F)	
	<b>Polishing</b> (抛光)	<b>External etching</b> (外部刻蚀)
<b>Electrolyte</b> (电解液)	E5	D2
<b>Voltage</b> (电压)	56 V	3.0 V
<b>Flow rate</b> (流速)	18	
<b>Time</b> (时间)	18 s	7 s

钛	
<b>Mode</b> (模式)	<b>Polishing only</b> (仅抛光)
<b>Area</b> (面积)	1 cm <sup>2</sup>
<b>Temp.</b> (温度)	22°C (71.6°F)
	<b>Polishing</b> (抛光)
<b>Electrolyte</b> (电解液)	A3
<b>Voltage</b> (电压)	35 V
<b>Flow rate</b> (流速)	16
<b>Time</b> (时间)	15 s

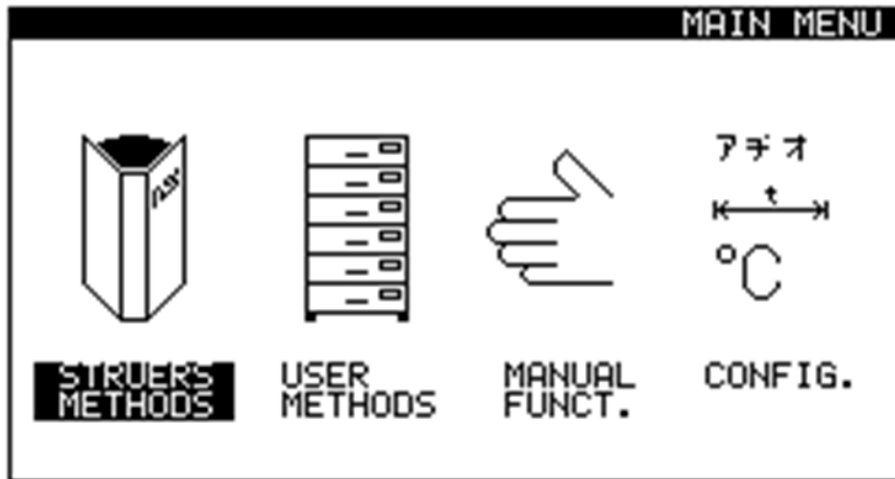
### 6.2.3 创建方法

要创建方法：

- 从 **Struers Methods** (Struers方法) 文件夹复制 **Struers** 方法, 并将其保存到 **User Methods** (用户方法) 文件夹。

或

- 选择一个空方法或复制 **User Methods** (用户方法) 文件夹中的现有的一个方法。



- 将方法保存在 **User Methods** (用户方法) 文件夹中。
- 重命名方法。请参阅 [重命名方法 ▶46](#)。
- 编辑方法并保存更改。请参阅 [更改设置 ▶47](#)。

#### 复制方法

1. 从 **Main menu** (主菜单) 屏幕上, 选择以下一个屏幕:

– **Struers Methods** (Struers方法)

或

– **User Methods** (用户方法)



2. 选择您要使用的制备方法。
3. 复制方法: 按 **F1 - Copy** (复制)。



4. 按 **Enter** 确认选择。



5. 如果要从 **Struers Methods** (Struers方法) 屏幕复制方法:

– 按 **后面** 返回 **Main menu** (主菜单) 屏幕。



– 选择 **User Methods** (用户方法) 屏幕。



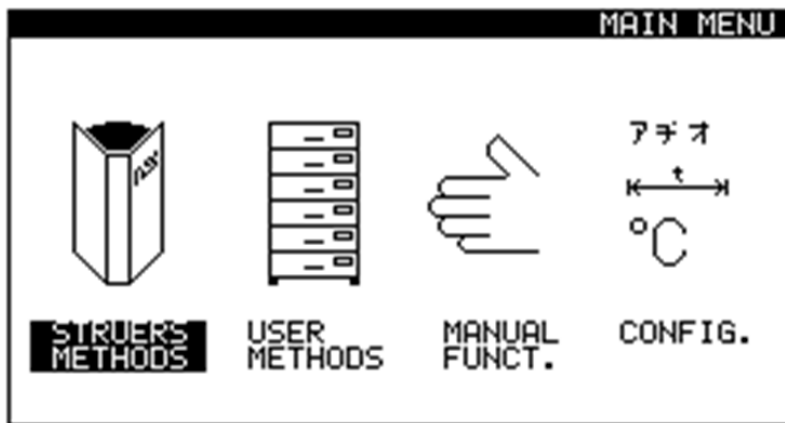
6. 在 **User Methods** (用户方法) 屏幕中, 选择要插入新方法的字段。
7. 插入方法。按 **F2 - Insert** (插入)。
8. 如果使用的是空方法, 则名称自动从 **Empty method** (空方法) 更改为 **Unnamed method** (未命名方法)。
9. 按 **Enter** 确认选择。



10. 重命名方法。请参阅 [重命名方法](#) ▶46。

#### 6.2.4 不根据 Struers 方法创建方法

如果使用 **Struers Methods** (Struers方法) 数据库中未包括的材料, 则可创建一种新方法。如要这样做, 您必须执行扫描。



#### 程序

1. 从 **Main menu** (主菜单) 屏幕上选择 **User Methods** (用户方法) 屏幕。
2. 选择您希望用于新材料的方法, 例如空方法或从 **Struers** 屏幕上复制方法。
3. 按下 **Enter** 查看所选方法中的设置。
4. 根据需要为您的新材料将 **Electrolyte** (电解液) 设置为正确的电解液。
5. 按 **F1** 选择 **Scan** (扫描) 功能。
6. 选择 **Set max. volt.** (设置最大电压) 设置, 并设置扫描期间应用的最大电压:  
10 - 100 V
7. 选择并设定 **Set flow rate** (设置流速) 设置。
8. 开始扫描: 按 启动。





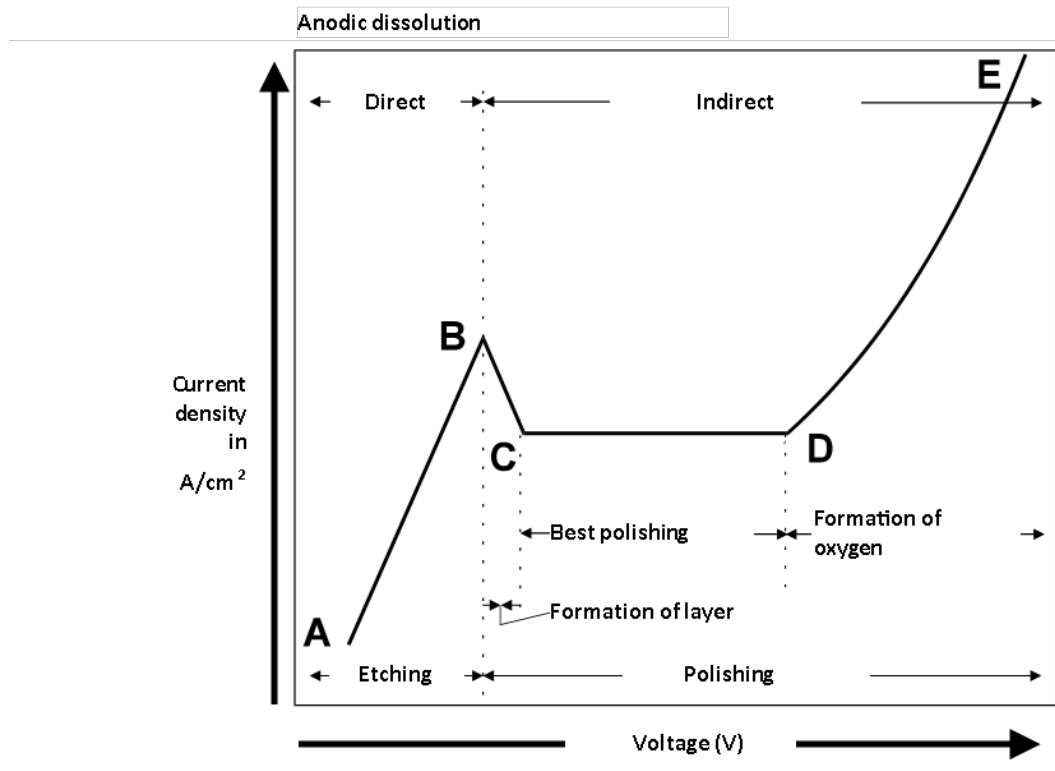
## 扫描结果

1. 扫描完成后, 查看电流密度曲线: 按 **Enter**。



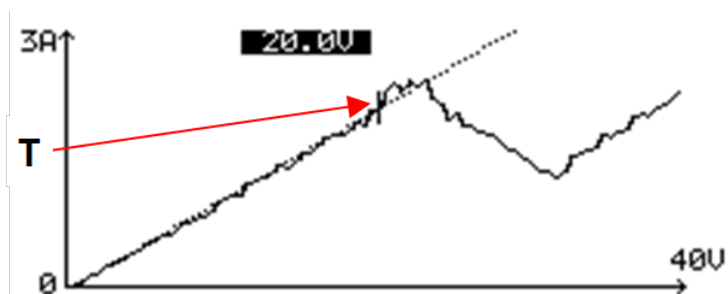
示例 - 理想的电流密度曲线

本示例显示了不同的抛光和蚀刻区域。



示例 - 扫描结果

在本例中, 图表显示了电流密度曲线。您可以使用此结果来定义抛光和蚀刻电压的大致值。显示切线 **T**。



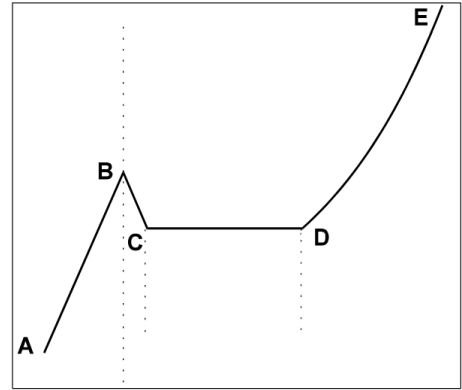
### 定义抛光电压

粘性层的形成对于获得最佳电解抛光结果必不可少。

- 从区域 **B–C** 开始形成。
- **C–D** 区最适合进行抛光。
- 可在 **C–D** 区域找到最厚的粘性层，此处可找到最高电压/电流比。

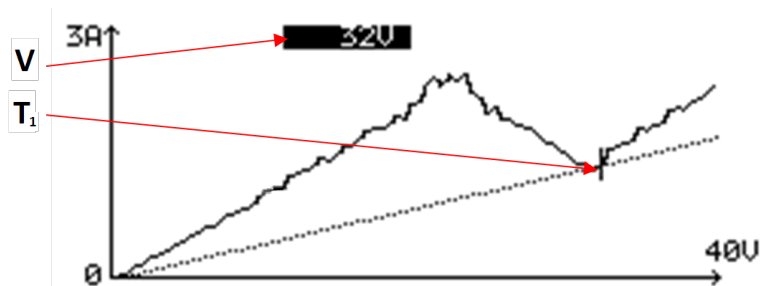
Struers 试验表明，最厚的粘性层可提供最均匀的抛光结果。

- 在 **D–E** 区域会出现氧气。这将会产生点蚀，不适用于抛光或蚀刻。



您可以使用切线来定义粘度最大的区域。

1. 将切线沿着电流密度曲线在 **C–D** 区域移动，直至切线显示与 X 轴所成角度最小 ( $T_1$  点)。



2. 按 **F2**，可在方法中输入抛光电压。

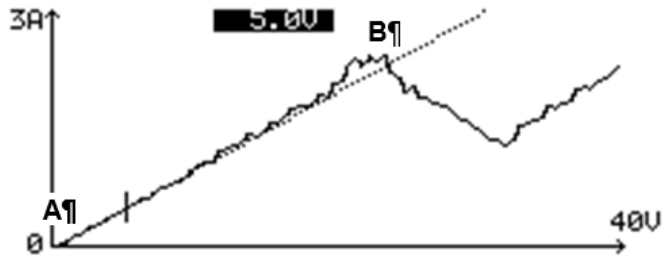
切线接触电流密度曲线的电压值显示在屏幕上，**V**。



## 定义蚀刻电压

直接阳极溶解区域适用于电解蚀刻。在 **A-B** 区域的较低范围内可获得最佳的蚀刻效果。

- 这意味着必须在区域 **A-B** 调节蚀刻电压。



按 **F3**, 设置方法中的蚀刻电压。



- 按 **后面**, 返回方法。  
抛光和蚀刻的电压值均已插入方法中。
- 保存新的电压设置: 按 **F4 - SaveSave** (保存)。



## 重复扫描

- 如果要重复扫描, 同时屏幕显示电流密度曲线, 则按 **F1 - Scan** (扫描)。



## Voltage (电压) 设置

如果需要, 调节 **Polishing** (抛光) 和/或 **Etching** (蚀刻) 的 **Voltage** (电压) 设置。

### 抛光电压

- 将 **Time** (时间) 的 **Polishing** (抛光) 设置为 10 秒。
- 将 **Mode** (模式) 设置为 **Polishing only** (仅抛光)。



**注释**

在继续该流程之前,请快速进行机械研磨,或更换为以前尚未抛光或蚀刻的试样。根据需要使用新试样。

3. 放置试样,并定位阳极臂。
4. 关闭防护罩。
5. 开始抛光试样:按启动。
6. 流程完成后,拆除防护罩。



7. 清洁试样并检查结果。

如果结果不理想,以 2V 的步进增加/降低抛光电压,直到达到最佳结果。

**蚀刻电压**

设置抛光电压并重复序列,以找到正确的蚀刻电压。

1. 设置 **Voltage** (电压) 的 **Polishing** (抛光)。
2. 将 **Mode** (模式) 设置为 **Polishing/Etching** (抛光/蚀刻)。
3. 将 **Time** (时间) 的 **Etching** (蚀刻) 设置为 5 秒。



**注释**

在继续该流程之前,请快速进行机械研磨,或更换为以前尚未抛光或蚀刻的试样。根据需要使用新试样。

4. 放置试样,并定位阳极臂。
5. 关闭防护罩。
6. 开始抛光和蚀刻试样:按启动。
7. 流程完成后,拆除防护罩。



8. 清洁试样并检查结果。

如果结果不理想,以 1V 的步进增加/降低蚀刻电压,直到达到最佳结果。

**Time (时间) 设置**

如果需要,调节 **Time** (时间) 和 **Polishing** (抛光) 的 **Etching** (蚀刻) 设置。

### 抛光时间

1. 确保电压正确。
2. 将 **Mode** (模式) 设置为 **Polishing only** (仅抛光)。

**注释**

在继续该流程之前, 请快速进行机械研磨, 或更换为以前尚未抛光或蚀刻的试样。根据需要使用新试样。

3. 放置试样, 并定位阳极臂。
4. 关闭防护罩。
5. 开始抛光试样: 按 启动。
6. 流程完成后, 拆除防护罩。



7. 清洁试样并检查结果。

如果结果不理想, 以 5 秒的步进增加/降低抛光时间, 直到达到最佳结果。

### 蚀刻时间

1. 确保电压正确。
2. 将 **Mode** (模式) 设置为 **Polishing/Etching** (抛光/蚀刻)

**注释**

在继续该流程之前, 请快速进行机械研磨, 或更换为以前尚未抛光或蚀刻的试样。根据需要使用新试样。

3. 放置试样, 并定位阳极臂。
4. 关闭防护罩。
5. 开始抛光试样: 按 启动。
6. 流程完成后, 拆除防护罩。



7. 清洁试样并检查结果。

如果结果不理想, 以 2 秒的步进增加/降低蚀刻时间, 直到达到最佳结果。

### 更换掩膜版

如果要抛光较大的区域, 则将掩膜版更换为具有较大孔的。这可能影响下列设置:

- Voltage (电压)** 该方法的电压设置适用于不同的掩膜版尺寸。  
如果抛光较大的区域, 会经过较高的电流。  
机器的最大电流限制为 **6 A**, 由于面积较大, 可能会超过此值。电压将自动降至较低值, 使电流不超过 **6 A**。屏幕上显示一条消息。
- Flow rate (流速)** 如果将掩膜版更换为具有较大孔的, 则将流速降低约 **1-2**。  
如果将掩膜版更换为具有较小孔的, 则将流速增加约 **1-2**。

## 6.2.5 重命名方法

您可以将方法重命名为您选择的名称。



### 注释

不能编辑或更改 **Struers Methods (Struers方法)** 数据库中方法的名称。

1. 从 **Main menu (主菜单)** 屏幕上选择 **User Methods (用户方法)** 屏幕。



2. 选择您要重命名的方法。
3. 按 **F4 - Rename (重命名)**。
4. 系统将提示您接受显示的文本或按 **向下** 选择编辑功能。



请参阅 [更改文本 ▶46](#)。

## 6.2.6 更改文本

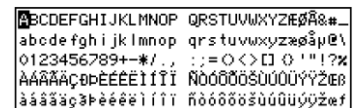
若要更改文本值, 请选择要输入文本的字段。

1. 将光标放在要更改的字符上。

**F1**: 将光标左移。

**F3**: 将光标右移。

2. 转到字符集。



3. 移动光标并选择要输入的字符。

- **F1**: 将光标左移。
- **F2**: 删除文本中的一个字符。
- **F3**: 将光标右移。
- **F4**: 在文本中插入一个空格。



4. 在文本中放入新字符, 然后移动光标。
5. 对于每一文字, 重复此步骤。
6. 保存更改。
7. 退出文本编辑器。



## 6.2.7 更改设置



### 注释

不能更改 **Struers Methods** (Struers方法) 数据库中方法的名称。

您可在方法中更改设置以满足您的要求。

- 当您更改方法中的设置时, 屏幕最下面显示 **F4 Save** (保存)。
- 如果对现有方法进行更改, 则当您保存更改时原始方法将被覆盖。
- 如果要同时保留原始方法和新版本, 则使用新名称复制方法, 并对复制内容进行更改。

### 程序

若要更改设置, 请选择要更改设置的字段。

1. 选择您要更改的设置。
  - 如果是数字值, 则值周围将出现两个方括号 []。
  - 如果是字母数字值, 则会出现一个弹出菜单。
2. 选择所需的值。
  - 如果有两个值, 则在值之间切换。
3. 保存更改。
4. 确认您的更改。



## 设置

Mode (模式)
<p>选择要使用的模式：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Polishing/Etching</b> (抛光/蚀刻)</li> <li>• <b>Polishing/Ext. Etching</b> (抛光/外部蚀刻)</li> <li>• <b>Polishing only</b> (仅抛光)</li> <li>• <b>Etching only</b> (仅蚀刻)</li> <li>• <b>Ext. etching only</b> (仅外部蚀刻)</li> </ul>
Area (面积)
<p>从随机器提供的标准尺寸掩膜版中选择。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>\frac{1}{2} \text{ cm}^2</math></li> <li>• <math>1 \text{ cm}^2</math></li> <li>• <math>2 \text{ cm}^2</math></li> <li>• <math>5 \text{ cm}^2</math></li> <li>• <b>User</b> (用户) : 这是一个没有任何孔的掩膜版。如果需要, 在掩膜版上钻一个适合您要求的定制孔。</li> </ul>
Temp. (温度)
<p>建议温度: <math>-50^{\circ}\text{C}</math> 至 <math>+40^{\circ}\text{C}</math> (<math>-58^{\circ}\text{F}</math> 至 <math>+104^{\circ}\text{F}</math>)。</p> <p>在建议温度旁边的的圆括号内显示电解液的实际温度。</p> <p>设置取决于所使用抛光装置的类型。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>标准抛光装置</b> 持续监测温度。 在 <math>0\text{-}40^{\circ}\text{C}/32\text{-}104^{\circ}\text{F}</math> 范围内选择一个值。</li> </ul> <div style="border: 2px solid #0056b3; border-radius: 10px; padding: 10px; margin-bottom: 10px;"> <p><b>注释</b> 如果使用自来水, 设定温度不得低于水温。</p> </div> <div style="border: 2px solid #0056b3; border-radius: 10px; padding: 10px; margin-bottom: 10px;"> <p><b>注释</b> 不要在温度低于 <math>0^{\circ}\text{C}</math> (<math>32^{\circ}\text{F}</math>) 的条件下使用。抛光装置中的管路的设计不适用于低于此值的温度。</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>低温抛光单元</b> 如果将抛光装置用于低温, 则必须将机器连接至外部冷却装置 (选件)。 如果选择的值低于 <math>0^{\circ}\text{C}/32^{\circ}\text{F}</math>, 则机器温度控制暂停, 并使用外部冷却。 屏幕上显示的温度仅用于监控, 无法通过设备控制实际的电解液温度。</li> </ul>



**Electrolyte ( 电解液)**

包含标准 Struers 电解液。您可以添加 5 种用户自定义电解液。

**Voltage ( 电压)**

您可以调整用于抛光和蚀刻的电压。

选择要使用的值。

- 抛光电压：  
0 – 100 V, 步进为 1 V
- 蚀刻电压：  
0 – 25 V, 步进为 0.5 V
- 外部刻蚀：  
0 – 15 V, 步进为 0.5 V

**Flow rate ( 流速)**

您可以独立设置用于抛光和蚀刻的流速：

0 - 20

**注释**

流速可能因电解液的温度、使用年限和使用情况而异。

**Time ( 时间)**

90 分钟/300 秒之后的设置是 **No Limit** (无限制), 为手动操作的设置。

**设置 Time ( 时间)**

	1 s 步进	5 s 步进	10 s 步进
抛光	0-30 s	30-60 s	60 s-90 min
蚀刻	0-30 s	30-60 s	60-300 s

**6.2.8 重设方法**

您可将方法重置为其默认值。

**注释**

不能编辑或更改 **Struers Methods** (Struers 方法) 数据库中方法的名称。

1. 从 **Main menu** (主菜单) 屏幕上选择 **User Methods** (用户方法) 屏幕。
2. 选择您要重置的方法。
3. 重置方法:按 **F3 - Reset** (重置)。
4. 按 **Enter** 确认选择。



## 6.3 优化结果

### 6.3.1 故障排除

在开始优化结果之前, 请检查所使用的电解液。请参阅 [电解液 ▶51](#)。

错误	原因	操作
表面未抛光或仅部分抛光。	电流密度不足。	• 升高电压以达到更高电流。
	电解液已用完。	• 更换电解液。
	电解液量不足。	• 添加电解液。
尚未抛光的区域。	气泡:电压过高。	• 降低电压。
	气泡:流速过高。	• 调整流速。
	电解液温度过高。	• 检查电解液温度。
抛光表面已蚀刻。	关闭电流后, 发生了晶界化学侵蚀。	• 关闭电流后, 立即取出并清洁试样。
	电压过低。	• 升高电压。
点蚀	制备时间过长。	• 改进抛光前的制备阶段。 • 缩短时间。
	电压过高。	• 降低电压。
	阳极层不够。	• 降低流速。
表面有沉积物。 钛等材料会在表面产生沉积物。 在自来水下清洁试样。	不溶解的产品。	• 更换电解液。使用不同的电解液或新鲜混合液。
		• 升高电压。

错误	原因	操作
表面为波浪形。	制备时间过短。	• 增加时间。
	流速不正确。	• 升高或降低流速。
	电解液已用完。	• 更换电解液。
	由于制备阶段不正确，抛光不均匀。	• 改进抛光前的制备阶段。
	电解液类型不正确。	• 使用具有其他抛光数据的不同电解液。
	准备阶段不正确。	• 改进抛光前的制备阶段。

### 6.3.2 电解液

在开始优化结果之前，请检查以下各项：

- 将电解液容器加注至最大标记。
- 泵的最小和最大流量调节正确。
- 电解液的温度大约为 20-22°C (68-72°F)。

#### 电解液

- 检查混合电解液的使用时间。混合液不得放置3个月以上。
- 检查使用该电解液进行的抛光次数。如抛光次数过多，则电解液可能失效。
- 确保材料和电解液的正确组合使用。
- 确保在操作过程中电解液充分冷却。

### 6.3.3 抛光薄板

当您在高电压下抛光薄板时，可能会导致试样温度过高。

- 将一块金属块放在板顶部。确保板和金属块之间电接触良好。

### 6.3.4 蚀刻不锈钢

- 在草酸中对不锈钢进行外部蚀刻之前，先在常温水中清洗试样。

### 6.3.5 使用 D2 电解液抛光铜

如果使用 D2 电解液，只能抛光孔径不超过 2 cm<sup>2</sup> 的铜。

- 如果要抛光较大的区域，请使用 E5 电解液。

### 6.3.6 更换为孔径不同的掩膜版

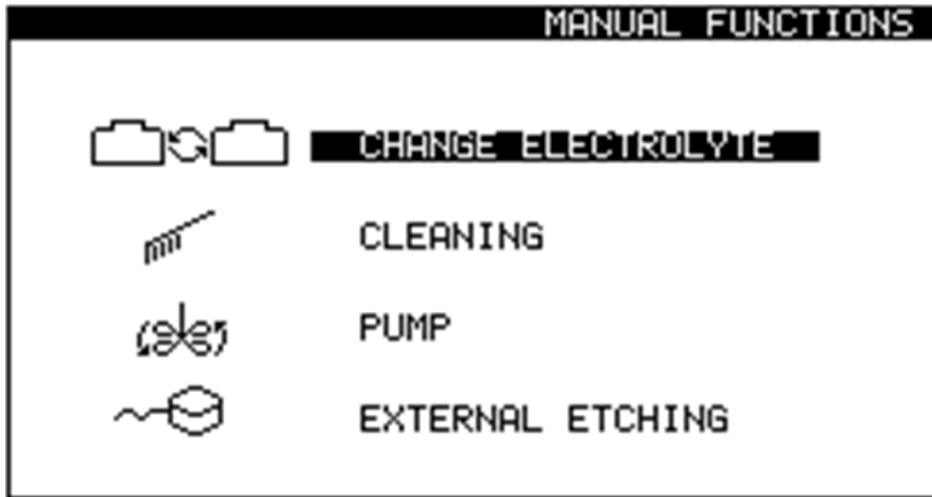
更换为孔径不同的掩膜版时，可能需要在抛光期间更改流速，以适合不同孔径。所有 Struers 方法均针对 1 cm<sup>2</sup> 孔开发。

- 使用 1/2 和 2 cm<sup>2</sup> 孔的掩膜版时，不要更改流速。
- 当您使用 5 cm<sup>2</sup> 孔的掩膜版时，流速应降低约 2-4 个数值。

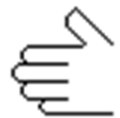
蚀刻时, 流速保持不变。

## 6.4 手动功能

软件中提供了一些手动功能。



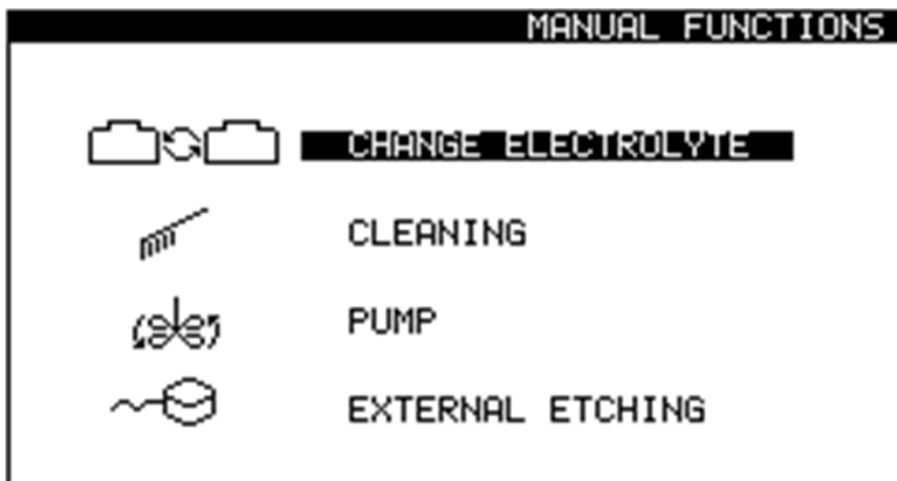
1. 从 **Main menu** (主菜单) 屏幕上选择 **Manual funct.** (手动功能) 屏幕。



您可从 **Manual Functions** (手动功能) 屏幕选择以下选项：

-  • **Change electrolyte** (更换电解液). 请参阅 [更换电解液 ▶53](#)。
-  • **Cleaning** (清洁). 请参阅 [清洁 ▶56](#)。
-  • **Pump** (泵). 请参阅 [手动操作泵 ▶58](#)。
-  • **External etching** (外部刻蚀). 请参阅 [外部刻蚀 ▶58](#)。

## 6.4.1 更换电解液



当从使用一种电解液的方法更改为使用另一种电解液的方法时，必须更换电解液。系统将提示您更换电解液并清洁系统。您可以根据需要手动启动此功能。



**小心**  
始终穿戴护目镜或防护面罩以及耐化学腐蚀的手套。



**警告**  
请勿在使用过程中触摸、移动设备。

1. 从 **Main menu** (主菜单) 屏幕上选择 **Manual funct.** (手动功能) 屏幕。



2. 从 **Manual Functions** (手动功能) 屏幕上选择 **Change electrolyte** (更换电解液) 屏幕。



3. 按 **Enter** 继续。



4. 按照屏幕说明操作。屏幕上的说明如下所示。

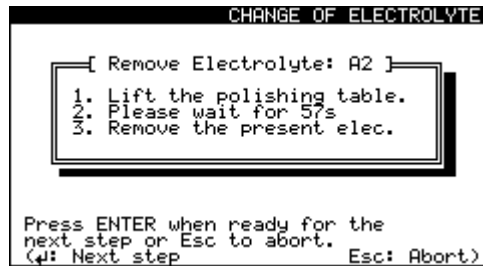


5. 按 **Enter**, 按步骤顺序继续执行。



您可以随时取消该流程。如要这样做，请按 **后面**。

6. 出现下列消息。按照屏幕上列出的每个步骤。

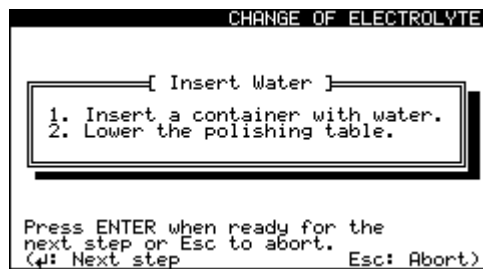


### [ Remove Electrolyte: A2 ]

1. Lift the polishing table.
2. Please wait for 57 s
3. Remove the present elec.

([ 去除电解液:A2 ]

- 1.抬起抛光台。
- 2.请等待 57 秒
- 3.去除现有的电解液

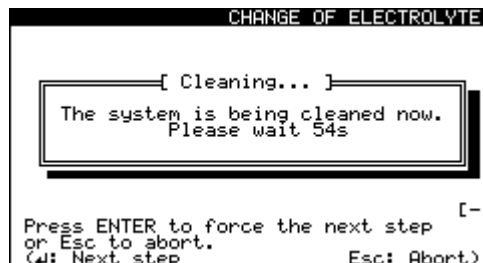


### [ Insert Water ]

1. Insert a container with water.
2. Lower the polishing table.

([ 插入水 ]

- 1.插入盛有水的容器。
- 2.降低抛光台。)



**[ Cleaning... ]**

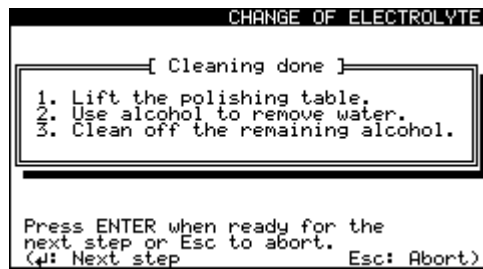
The system is being cleaned now.

Please wait 54s

([清洁...])

正在清洁系统。

请等待 54 秒)

**[ Cleaning done ]**

1. Lift the polishing table.

2. Use alcohol to remove water.

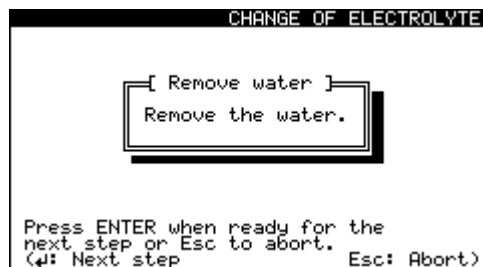
3. Clean off the remaining alcohol.

([清洁完成])

1.抬起抛光台。

2.使用酒精去除水。

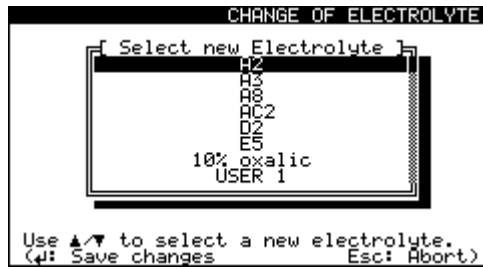
3.清理剩余酒精。)

**[ Remove water ]**

Remove the water.

([去除水])

去除水。)



**[ Select new Electrolyte ]**

**A2**

**A3**

**A8**

...

**10% oxalic**

**USER 1**

( [ 选择新的电解液 ] )

A2

A3

A8

...

10% 草酸

用户 1)

**6.4.2 清洁**

使用完机器后, 必须清洁系统。



**小心**

始终穿戴护目镜或防护面罩以及耐化学腐蚀的手套。

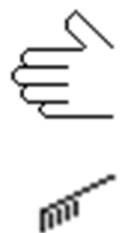


**警告**

请勿在使用过程中触摸、移动设备。

通过 LectroPol-5 控制装置执行清洁程序。

1. 从 **Main menu** (主菜单) 屏幕上选择 **Manual funct.** (手动功能) 屏幕。
2. 从 **Manual Functions** (手动功能) 屏幕上选择 **Cleaning** (清洁) 屏幕。





3. 按 **Enter** 继续。
4. 按照屏幕说明操作。屏幕上的说明如下所示。
5. 按 **Enter**, 按步骤顺序继续执行。



您可以随时取消该流程。如要这样做, 请按 **后面**。



6. 出现下列消息。按照屏幕上列出的每个步骤。

**[ Remove Electrolyte: ]**

1. **Lift the polishing table.**
2. **Please wait for 59 s**
3. **Remove the present elec.**

([ 去除电解液: ]

1. 抬起抛光台。
2. 请等待 59 秒
3. 去除现有的电解液

**[ Insert Water ]**

1. **Insert a container with water.**
2. **Lower the polishing table.**

([ 插入水 ]

1. 插入盛有水的容器。
2. 降低抛光台。)

**[ Cleaning... ]**

**The system is being cleaned now.**

**Please wait 57s**

([ 清洁... ])

正在清洁系统。  
请等待 57 秒)

[ Cleaning done ]

1. Lift the polishing table.
2. Use alcohol to remove water.
3. Clean off the remaining alcohol.

( [ 清洁完成 ]

1. 抬起抛光台。
2. 使用酒精去除水。
3. 清理剩余酒精。)

[ Remove water ]

Remove the water.

( [ 去除水 ]  
去除水。)

### 6.4.3 手动操作泵

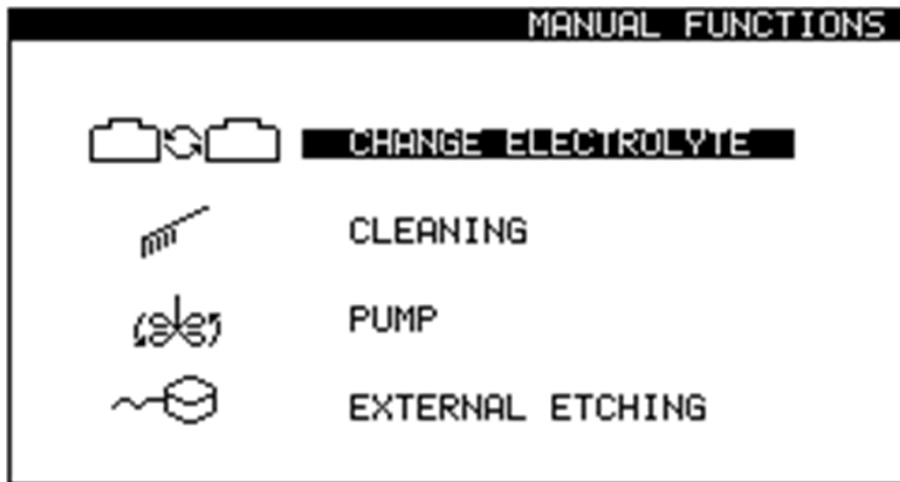
您可以激活泵并手动调节流速。

1. 从 **Main menu** (主菜单) 屏幕上选择 **Manual funct.** (手动功能) 屏幕。
2. 从 **Manual Functions** (手动功能) 屏幕上选择 **Pump** (泵) 屏幕。
3. 按 **Enter**。
4. 调整流速。
5. 按 **Enter** 或 **后面**, 停止泵。

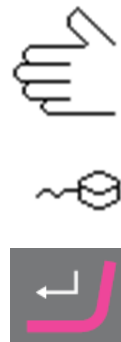


### 6.4.4 外部刻蚀

您可控制外部蚀刻过程。



1. 从 **Main menu** (主菜单) 屏幕上选择 **Manual funct.** (手动功能) 屏幕。
2. 从 **Manual Functions** (手动功能) 屏幕选择 **External etching** (外部刻蚀)。
3. 按 **Enter**。  
计时器立即开始计数。

**注释**

为了获得最佳的蚀刻结果，将试样面朝下浸入电解液中。

**电流**

当您把试样浸入电解液中时，屏幕上会显示电流。

**注释****电流限制**

进行外部蚀刻时，最大电流限制为 **1.5 A**。如果达到此值，电压将自动降低，以防止系统超过电流限制。屏幕上显示一条信息。

**电压**

屏幕上显示电压。上次使用的设置被用作默认值。

4. 如果需要, 调整电压。  
0.5–15 V, 步进为 0.5 V。
5. 如果需要, 按 **后面** 取消流程。



#### 蚀刻更多试样

1. 如果您想蚀刻更多试样, 按 **F1** 重置计时器。
2. 重启流程。



## 7 维护和服务

为确保机器实现最长的正常运行时间和使用寿命, 请正确维护机器。维护对保证机器长期安全运行有重要意义。

本章节介绍的维护流程必须由熟练或受过培训的人员完成。

#### 控制系统安全相关部件 (SRP/CS)

特定的安全相关部件请见本手册 "控制系统安全相关部件 (SRP/CS)" 部分中的 "技术数据" 部分。

请参阅 [控制系统安全相关部件 \(SRP/CS\) ▶ 66](#)

#### 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。关于设备序列号和电压, 请查看机器铭牌。

### 7.1 常规清洁

为延长机器的使用寿命, 我们强烈建议您定期进行清洁。



#### 注释

不要使用干布擦拭, 因为这会在表面产生划痕。



#### 注释

不要用丙酮、苯或类似的溶剂。

- 在使用过后用湿抹布清洗前面板。

### 如果较长时间不使用机器

- 全面清洁机器和所有附件。

### 抛光单元

请参见此装置的说明手册。

## 7.2 日常维护

### 控制装置

- 用湿软布清洁所有可接触到的表面。

### 配件

参阅具体设备自带的手册。

## 7.3 每月

请参阅 LectroPol-5 抛光单元 使用说明书。

### 7.3.1 校准泵

如果结果不正确, 或者无法重现结果, 则调节泵。



#### 注释

首次使用前必须对泵进行调整。



#### 注释

如果使用粘度与水的粘度明显不同的电解液, 或者设备在零度以下的温度条件下运行, 则可能需要使用粘性或低温电解液调节流量。

此功能可校准抛光单元的泵, 并确保 **Struers** 方法中的流速设置正确。

- 在调节泵之前检查电解液的状态。
- 使用此功能定期检查泵。
- 只有当无法再获得正确的结果时, 才使用此功能来校准泵。

### 程序

通过控制装置执行此程序。

1. 从 **Main menu** (主菜单) 屏幕上选择 **Configuration** (配置) 屏幕。
2. 按 **F4 - Adj. Pump** (调节泵)。



3. 向电解液容器内加水至最大标记处。
4. 加入一滴清洁剂释放水的表面张力。
5. 显示以下消息：  
**Insert container**  
**Please insert a container filled to the max. mark with water.**  
**Add a drop of detergent.**  
(插入容器  
请插入一个水装至最大标记的容器。  
加入一滴清洁剂。)
6. 将容器插入抛光装置。
7. 按 **Enter** 继续。
8. 取下掩膜版, 将机器附带的管插入电解液出口。
9. 按 **Enter** 继续。
10. 选择 **Maximum pump flow** (最大泵流量)。
11. 按下 **Enter** 启动泵。
12. 调节流量, 使水达到管上的最大标记。
13. 按 **Enter** 保存值。
14. 选择 **Minimum pump flow** (最小泵流量)。
15. 按下 **Enter** 启动泵。
16. 调节流量, 使水达到管上的最小标记。
17. 按 **Enter** 保存值。
18. 完成调节后, 按 **后面**。



## 7.4 每年

安全装置必须每年至少测试一次。请参阅 [测试安全装置 ▶63](#)。

## 抛光单元

要检查防护罩, 请参阅 LectroPol-5 抛光单元 使用说明书。

### 7.4.1 测试安全装置

安全装置必须每年至少测试一次。



**警告**  
安全装置有问题时切勿使用机器。  
请联系 Struers 服务部门。



**注释**  
测试应由合格的技术人员进行(机电、电子、机械、气动等)。

## 防护罩

抛光装置带有一个防护罩, 当罩在流程进行期间打开时, 会切断抛光装置的电源。

### 防护罩关闭时



1. 关闭抛光装置的外罩。
2. 启动流程: 按**启动**按钮。  
机器开始运行。



3. 打开抛光装置的外罩。  
必须立即中断抛光装置的电源。这意味着抛光电流必须降至 0。
4. 如果运行未停止, 请按**停止**按钮。
5. 请联系 Struers 服务部门。

### 防护罩打开时



1. 启动流程: 按**启动**按钮。  
机器开始运行。  
泵开始循环电解液并检查电气连接。  
必须立即中断抛光装置的电源。这意味着抛光电流必须降至 0。**电流-时间**图表必须显示抛光电流为 0。



2. 出现一条错误消息: **No electrical connection. Check anode arm.** (无电气连接。检查阳极臂。)
3. 如果抛光电流不为 0 的情况下电解抛光开始, 按下**停止**按钮。
4. 请联系 Struers 服务部门。

## 7.5 备件

特定的安全相关部件请见本手册 "控制系统安全相关部件 (SRP/CS)" 部分中的 "技术数据" 部分。

### 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。关于设备序列号和电压，请查看机器铭牌。

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)。

## 7.6 服务和维修

我们建议，每年或每使用 1500 小时后，实施定期检修和检查。



### 注释

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

### 服务检查

我们提供一系列综合性维护计划，以满足客户的需求。这种服务范围即称为 **ServiceGuard**。维护计划包括设备检查、易损件更换、调整/校准以实现最佳运行，以及最终的功能测试。

## 7.7 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。

### 电解液

应根据所在国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。



## 8 故障排除 - LectroPol-5

错误	原因	操作
供电电压过低。	电源电压与控制装置背面标明的电压相比过低。	如果需要,更改电压设置。
无电气连接。 检查阳极臂。	按下启动按钮后,阳极与阴极之间无电气连接。	确保容器内有足够的电解液,且阳极臂与试样之间具有良好的电气连接。
	防护罩安装不当。	确保抛光装置的防护罩安装正确。
无抛光格连接。	未连接抛光装置。	确保抛光装置已连接到控制装置背面。
温度高于最大限值。	电解液温度高出预设的限制值。	将设置连接至自来水或外部冷却装置,等待温度降至低于规定限制值。
设备电源已打开,但显示屏为空白。	显示屏背光已关闭。	按任意按钮可重新激活背光。

另请参阅 [优化结果](#) ▶50

## 9 技术数据

### 9.1 技术数据 - LectroPol-5

项目	技术规范	
软件和电子元器件	显示	128 x 240 像素 (16 x 40 个字符)
	控制	触摸屏
	数据库	10 种 Struers 方法 + 20 种用户定义的方法
电源	50/60 Hz - 最大载荷:9.8 A	1 x 100-120 V
	50/60 Hz - 最大载荷:4.9 A	1 x 220-240 V
输出:电压/电流	抛光	0-100 V(1 V 步进)/6 A
	蚀刻	0-25 V(0.5 V 步)/6 A
	外部刻蚀	0-15 V(0.5 V 步)/1.5 A
安全标准	见符合标准声明	

项目	技术规范	
尺寸和重量	宽度	385 mm (15.2")
	深度	350 mm (13.8")
	高度	160 mm (6.3")
	重量	18 kg (40 lbs)
操作环境	环境温度	5-40°C (41-104°F)
	湿度	0-95% 相对湿度, 无冷凝
存放和运输条件	环境温度	-25 > +55°C (-13 > +131°F)
	湿度	0-95% 相对湿度, 无冷凝

## 9.2 噪音和震动级别

噪声级	工作站的 A 加权声压级	$L_{pA} = 55.4 \text{ dB(A)}$ (测量值) 不确定性 $K = 4 \text{ dB}$ 所作的测量符合 EN ISO 11202
振动水平	N/A	

## 9.3 安全电路分类/性能级别

请参阅 LectroPol-5 抛光单元 使用说明书

## 9.4 控制系统安全相关部件 (SRP/CS)



### 警告

在达到最大使用寿命 20 年后, 必须更换安全关键组件。  
请联系 Struers 服务部门。



### 注释

SRP/CS(控制系统安全相关零件)是对机器的安全操作有影响的零件。



### 注释

安全关键组件只能由 Struers 工程师或认证技师(机电、电子、机械、气动等)执行。  
安全关键组件至少更换为同等安全水平的组件。  
请联系 Struers 服务部门。

### 控制装置

控制系统安全相关部件 (SRP/CS): N/A。

**抛光单元**

请参阅 LectroPol-5抛光单元 使用说明书

**9.5 图表**

如果要查看详细的具体信息, 请见本手册的在线版本。

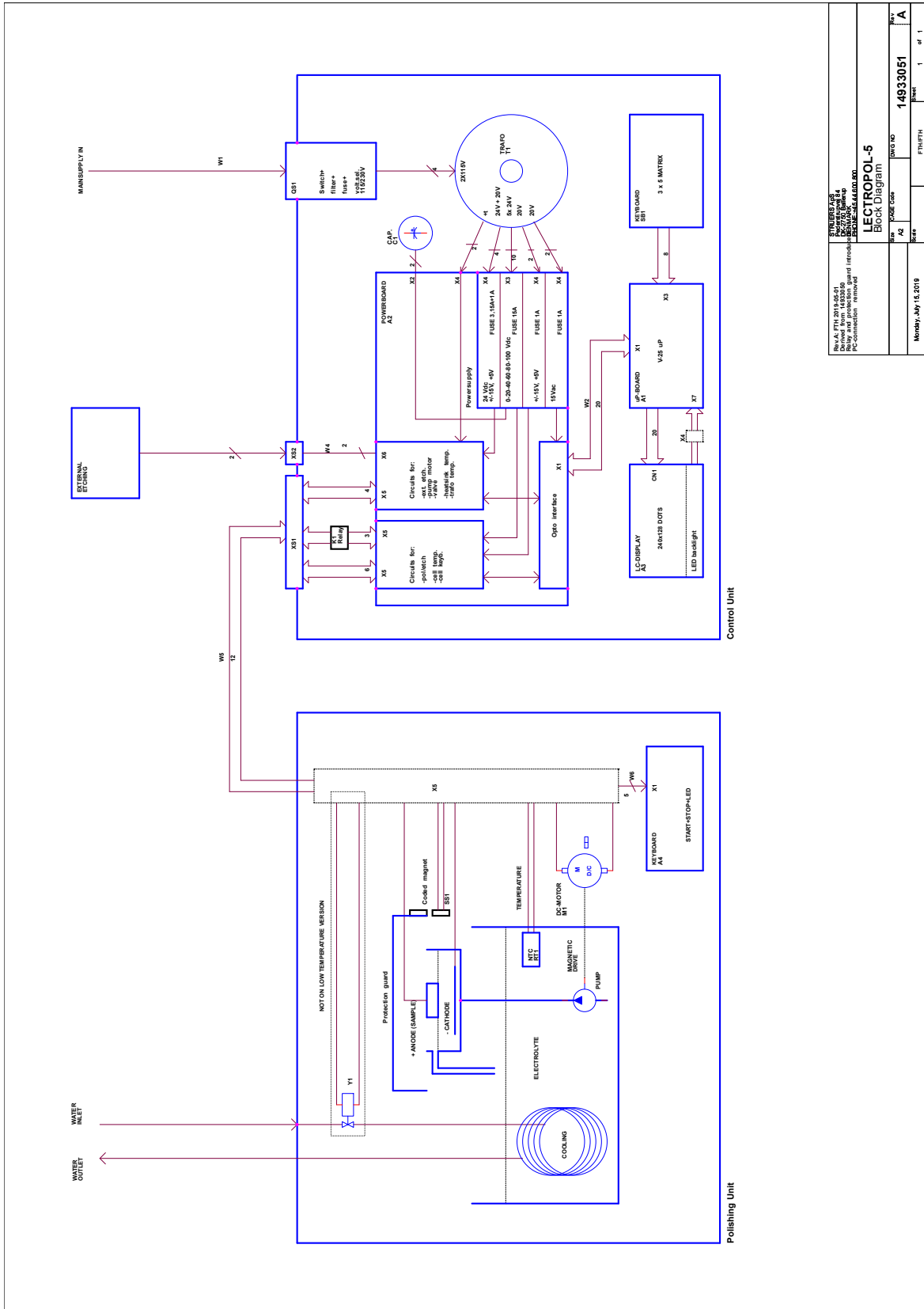
**9.5.1 图表 - LectroPol-5****控制装置**

标题	编号
LectroPol-5, 模块图	<a href="#">14933051 A</a>
LectroPol-5, 接线图	<a href="#">14933470 A</a>

**抛光单元**

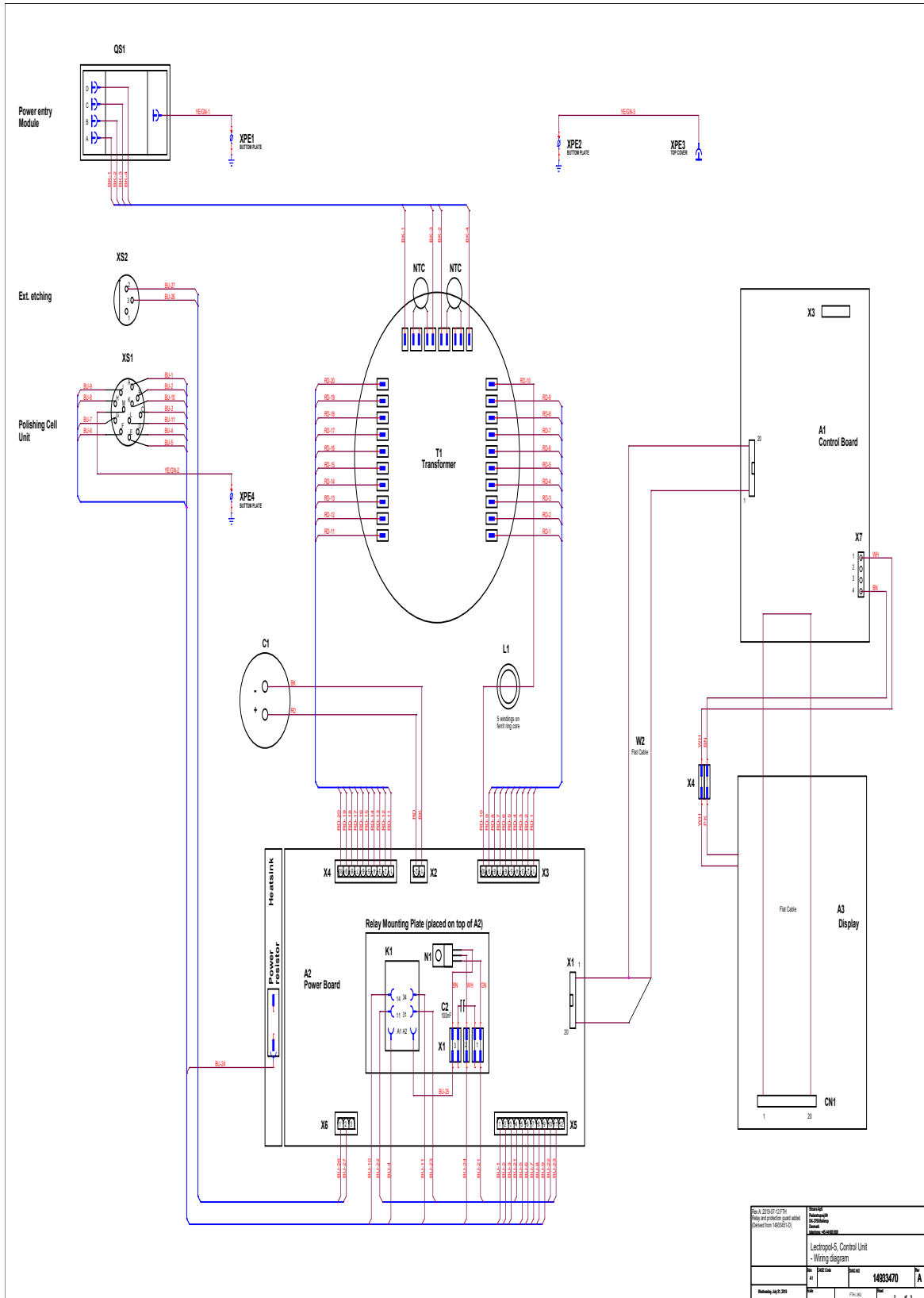
请参见此装置的说明手册。

14933051 A



SUNLIFE AS Block Form: 14933051 Drawing No: 14933051-01 PC Connection: Network	
<b>LECTROPOL-5</b> Block Diagram	
DATE	REV
Monday, July 13, 2015	A
14933051	1 of 1

14933470 A



Rev. A 2016/07/16 (7/16)		Revised	
Pilot and production quantities		Revised	
Drawing 14933470		Revised	
LectroPol-5 Control Unit - Wiring Diagram			
Doc. No.	14933470	Rev.	A
Issue	1	Date	2016/07/16
Page	3	of	3

## 9.6 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。

# 10 制造商

Struers ApS  
Pederstrupvej 84  
DK-2750 Ballerup, 丹麦  
电话: +45 44 600 800  
传真: +45 44 600 801  
[www.struers.com](http://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。

# 合规声明

制造商	Struers ApS • Pederstrupvej 84 • DK-2750 Ballerup • 丹麦
名称	LectroPol-5 控制装置
型号	N/A
功能	化学抛光/蚀刻 (电化学)
类型	493
产品编号	04936333 LectroPol-5 控制装置 结合: 04936301 LectroPol-5 抛光单元/ 04936302 LectroPol-5 低温抛光单元
序列号	



模块 H, 根据全球性策略



我们声明所述产品符合以下立法、指令和标准:

<b>2006/42/EC</b>	EN ISO 12100:2010
<b>2011/65/EU</b>	EN 63000:2018
<b>2014/30/EU</b>	EN 61000-3-2:2014, EN 61000-3-3:2013, EN 61000-6-1:2007, EN 61000-6-3:2007, EN 61000-6-3-A1:2011, EN 61000-6-3-A1-AC:2012
<b>附加标准</b>	NFPA 70、NFPA 79, FCC 47 CFR 第 15 部分子部分 B

授权编写技术文件/  
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  
no For oversettelser se  
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  
tr Çeviriler için bkz  
zh 翻译见

[www.struers.com/Library](http://www.struers.com/Library)