



Branson

台式超声波清洗机

操作手册

Branson Ultrasonics Corp.
120 Park Ridge Road
Brookfield, CT 06804
(203) 796-0400
<http://www.bransonultrasonics.com>

BRANSON

手册更新

必能信通过不断改进设备的电路及零部件来保证其在超声波塑料焊接、金属焊接、清洗和相关技术领域的领先地位。当这些技术改进通过完整的测试程序之后即投入到实际生产中。

关于任何技术改进的信息都将会增加到新版本的技术文件中并打印成册。因此，当用户就某一部件向售后服务进行咨询时，请告知文件首页上的版本信息。

版权和商标公告

版权所有 © 2023 必能信超声公司。保留所有权利。未经必能信超声公司书面许可，不得以任何形式复制本出版物中的内容。

此处提及的其他商标和服务标志归其各自所有者拥有。

前言

非常感谢您选购必能信超声公司的产品！

必能信超声波台式清洗系统是利用超声波能量对工件进行清洗的设备，是此类先进技术的最新一代产品，适用于多种不同的应用要求。本操作手册是该产品技术文件的一部分，请将手册和设备放置在一起，便于查询参考。

再次感谢您选择必能信！

简介

本手册分为若干个章节，操作手册分成若干个章节，便于用户查找设备搬运、安装、设置、编程、操作以及维护等信息。用户可以通过目录能快速查找到所需内容。如果需要其他帮助或信息，请联系产品支持部（请参阅 [7.4 维修中心](#)）或当地必能信销售代表。

目录

第 1 章：安全与支持	
1.1 安全要求和警告	2
1.2 安全预防措施	4
1.3 有限保修	5
第 2 章：设备概述	
2.1 超声波工作原理	8
2.2 台式超声波清洗机	9
第 3 章：设备的交付及处理	
3.1 拆箱检查	12
第 4 章：技术规格	
4.1 设备型号定义	14
4.2 设备规格 (中国)	15
4.3 温度	17
4.4 清洗溶液	18
4.5 溶液对金属的影响	20
第 5 章：设备的安装及设置	
5.1 安装台式清洗机	22
第 6 章：设备的操作	
6.1 设备操作	24
6.2 M 系列	25
6.3 MH 系列	28
6.4 CPX 系列	31
6.5 CPXH 系列	36
6.6 清洗方法	50
第 7 章：设备的维护	
7.1 优化台式超声波清洗机	54
7.2 故障诊断	55
7.3 玻璃片测试	57
7.4 维修中心	58
7.5 设备处置信息	61

附图索引

第 1 章：安全与支持

第 2 章：设备概述

第 3 章：设备的交付及处理

第 4 章：技术规格

第 5 章：设备的安装及设置

第 6 章：设备的操作

图 6.1 M 系列控制器示意图	26
图 6.2 MH 系列控制器示意图	29
图 6.3 CPX 系列控制器示意图	32
图 6.4 CPXH 系列控制器示意图	37
图 6.5 1800 和 2800 排水示意图	47
图 6.6 直接清洗示意图	50
图 6.7 间接清洗示意图	50
图 6.8 非清洗应用示意图	51

第 7 章：设备的维护

附表索引

第 1 章：安全与支持

第 2 章：设备概述

第 3 章：设备的交付及处理

第 4 章：技术规格

表 4.1	型号名称定义	14
表 4.2	中国型号设备的规格	15
表 4.3	中国型号设备的保险丝规格	16
表 4.4	温度	17
表 4.5	碱性溶液的强度和使用	18
表 4.6	槽体的化学损伤	18
表 4.7	溶液对金属的影响	20

第 5 章：设备的安装及设置

第 6 章：设备的操作

表 6.1	使用前	25
表 6.2	M 系列控制器功能表	26
表 6.3	首次清洗溶液的脱气处理步骤	26
表 6.4	样品前处理	27
表 6.5	开始操作前	28
表 6.6	MH 系列控制器功能表	29
表 6.7	用于首次清洗溶液的脱气处理	29
表 6.8	样品前处理	30
表 6.9	开始操作前	31
表 6.10	CPX 系列控制器功能表	32
表 6.11	CPX 系列 LCD 功能表	33
表 6.12	CPX 系列脱气步骤	34
表 6.13	样品前处理步骤	35
表 6.14	开始操作前	36
表 6.15	CPXH 系列控制器功能表	37
表 6.16	CPXH 系列 LCD 功能简介	41
表 6.17	脱气步骤	42
表 6.18	超声波操作模式	43
表 6.19	定时超声模式样品前处理	43
表 6.20	连续超声模式样品前处理	44
表 6.21	自动模式样品前处理	45
表 6.22	CPXH 温度校准	46
表 6.23	台式超声波清洗机排水步骤	47
表 6.24	溶液温度测量	49
表 6.25	溶液的使用	49

第 7 章：设备的维护

表 7.1	槽体	54
表 7.2	故障诊断	55
表 7.3	授权维修中心 (北美)	58
表 7.4	技术支持 (北美)	58

表 7.5	授權維修代表.....	58
表 7.6	授權維修中心 / 技术支持 (欧洲).....	59
表 7.7	授權維修中心 / 技术支持 (亚洲).....	59

第 1: 安全与支持

1.1	安全要求和警告	2
1.2	安全预防措施	4
1.3	有限保修	5

1.1 安全要求和警告

本章节主要介绍了操作手册中及产品上所使用不同安全标志的含义，以及超声波清洗的其他安全信息，同时也提供了必能信的联系方式。

1.1.1 手册中的常用标志

在本手册中通篇使用的这些标志应当特别注意：


<p style="text-align: center;">危险</p>	<p style="text-align: center;">表示紧急的危险</p>
	<p>如果没有避免这类危险，将会导致严重的伤害或者死亡。</p>
<p style="text-align: center;">警告</p>	<p style="text-align: center;">表示可能的危险</p>
	<p>如果没有避免这类危险，可能会导致严重的伤害或者死亡。</p>
<p style="text-align: center;">小心</p>	<p style="text-align: center;">表示可能的危险</p>
	<p>如果没有避免这类危险，可能会导致轻微或较小的伤害。</p>
<p style="text-align: center;">注意</p>	<p style="text-align: center;">表示可能的损坏情况</p>
	<p>如果没有避免这类情况，系统或其附近的東西可能被损坏。 强调应用类型和其他重要或有用的信息。</p>

PN 是指零件编号。

工件是指用户的待清洗工件或零部件。

1.1.2 易燃化学品

严格禁止在本设备上或设备周围使用易燃或易爆的化学品或物质。本设备的设计不适用于易燃易爆化学品，其他使用易燃易爆化学品或物质的设备的周围区域也不适用于本设备。本设备本身并不安全，能为易燃或易爆化学品或蒸气提供（热或电弧）引燃源。这些易燃或易爆化学品或蒸气可能会引起火灾或爆炸，并导致严重伤害甚至死亡。

警告	表示可能的危险
	请勿在清洗槽内使用易燃或易爆物质。

1.2 安全预防措施

使用台式超声波清洗机前，请通读下述安全预防措施并理解其内容。不遵守这些安全预防措施可能会导致严重的人身伤害或财产损失。

防止触电：

- 加满或倒空槽体前务必拔掉电源插头。
- 将清洗机插入适当的带接地端的电源插座中。
- 将清洗机和带有正确范围的过电流保护装置的电源相连接。请参考清洗机后方铭牌上的额定电流。
- 保持控制面板和清洗机周围区域干净及干燥 — 将溢到槽体边缘的溶液擦干。水和高压会引起触电。
- 没有正确接地的情况下请勿操作清洗机。
- 请勿取下电源线插头上的接地插脚。
- 请勿拆卸清洗机 — 清洗机内的高压有危险。
- 请勿将清洗机浸没在水中。

防止人身伤害和 / 或财产损失

- 请使用水基溶液。
- 请勿使用酒精、汽油或其他可燃性溶液，只能使用水基溶液，否则会引起火灾或爆炸。
- 请勿使用无机酸，否则会损坏槽体。
- 请勿触碰不锈钢槽体或清洗剂 — 槽体和清洗剂的温度可能很高。
- 溶液温度不能超过 70 °C (158 °F)。
- 对清洗机进行操作时，请勿将手指或手掌放入槽体内，否则可能引起不适并可能对皮肤造成刺激。避免和溶液接触并进行充分地通风。
- 请勿使用含氯漂白剂的溶液。

防止对清洗机造成损坏

- 定期更换溶液。
- 请勿遮盖槽盖上的通风口。
- 请勿在槽内无溶液时操作清洗机。
- 请勿将零件或容器直接放于槽体底部，务必使用托盘或线缆将零件或容器悬挂放置，否则可能会造成振子损坏且违反保修条款。
- 加热或超声波开启时溶液不能低于操作液位的 1cm(3/8 英寸)，否则可能会造成振子和 / 或加热器损坏且违反保修条款。
- 插入 / 拔出电源线之前请先关闭交流电源和加热器开关。

声级和节能

- 尽可能不要在没有槽盖时操作清洗机。
- 清洗机释放的声压取决于清洗机的尺寸及应用种类。使用槽盖时平均声压小于 80 dBA。
- 推荐在激活超声波时使用盒盖并且尽可能在清洗机有负载时开启超声波，以降低声压。

绝缘电阻测试


必能信采用了所有应用措施来确保所生产的设备符合 IEC61010-1:2010 (第三版) 所概括的绝缘电阻要求。根据便携式设备测试 (PAT) 要求，测试必须由用户来完成。

进行绝缘测试之前，请务必仔细阅读以下相关信息：


所有必能信 220V“C”和 230V“E”的设备都配备有金属氧化物压敏电阻 (MOVs) 作为吸收电源线中过电压的主要部件。MOVs 将过电压分散到地线中从而使设备上不会存在过电压。因为操作模式的原因，在 500VDC 时进行绝缘电阻测试时 MOVs 会导致测试失败。必能信推荐在 IET(国际工程技术协会) 出版的《电气设备在役检查和测试规程》中所允许的折算电压时 (250VDC) 进行测试，这将有效防止 MOVs 触发而导致测试失败。

1.3 有限保修

有关保修信息，请参考 www.emerson.com/branson-terms-conditions 中条款和条件的保修部分。

警告	表示可能的危险
	<ul style="list-style-type: none"> • 请勿将零件或容器直接放于槽体底部，务必使用托盘或线缆等其他方式将零件或容器悬挂放置。直接放置会导致清洗机故障。 • 溶剂不能低于操作液位线以下 1cm(3/8 英寸)。 • 请勿使用酒精、汽油或其他可燃性溶剂，只能使用水基溶剂，否则会引起火灾或爆炸。 • 请勿使用无机酸，否则会损坏槽体。

首次清洗 - 先用一片样品进行实验，随后继续清洗余下部分。

小心	表示可能的危险
	<p>请勿清洗新颖小巧或廉价的首饰。清洗机所产生的热量和振动可能会使得其中的胶水脱落。</p> <p>请勿清洗宝石，如翡翠、紫水晶、珍珠、珊瑚、绿松石、橄榄石或天青石。</p>

液位 - 确保溶剂液位保持在槽体操作液位线的 1.3cm(1/2 英寸) 内。表面活性随着液位的不同会发生变化。

负载尺寸 - 小负载的清洗速度和效率远高于大负载。

放置工件 - 请勿将工件放置于槽体底部，请将其放于托盘、烧杯或悬挂于溶液中。

冲洗工件 - 工件清洗完成后，用干净的水将附着于工件上的化学物质冲洗干净。

加油润滑工件 - 如有必要，在清洗后立即给工件加油润滑。

烘干工件 - 某些工件可以用室温的空气进行干燥，将工件放于热鼓风机下或烤箱中可将工件快速烘干。

如有任何应用方面的问题，请联系当地分销商。

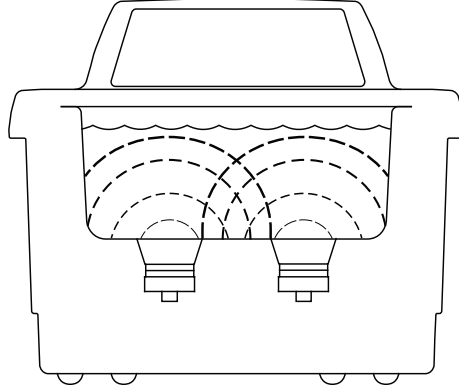
第 2 章：设备概述

2.1	超声波工作原理	8
2.2	台式超声波清洗机	9

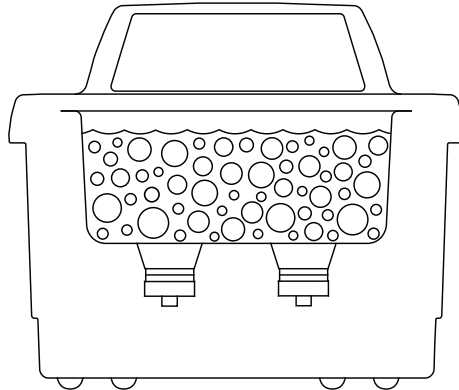
2.1 超声波工作原理

超声波通常是指以超过人类听力范围的频率进行传输的声波。台式超声波清洗机中可用于清洗工件和材料以及对液体进行溶解、均质和脱气处理。超声波工作原理如下：

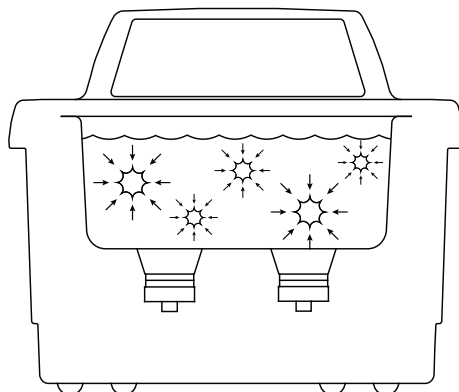
- 从振子发射出来的声波穿过槽内溶液，在溶液中产生高低交替的气压。



- 在低压阶段数百万的真空泡不断地形成并扩大，此过程称为“空化”。



- 在高压阶段真空泡内爆，释放出巨大的能量。
- 对于超声波清洗应用，真空泡内爆相当于很多微小的刷子，从各个方向冲击所有的表面包括凹进处和开孔处。



- 相同的能量也可以用于其他应用，比如加速溶解、均质和脱气处理等。

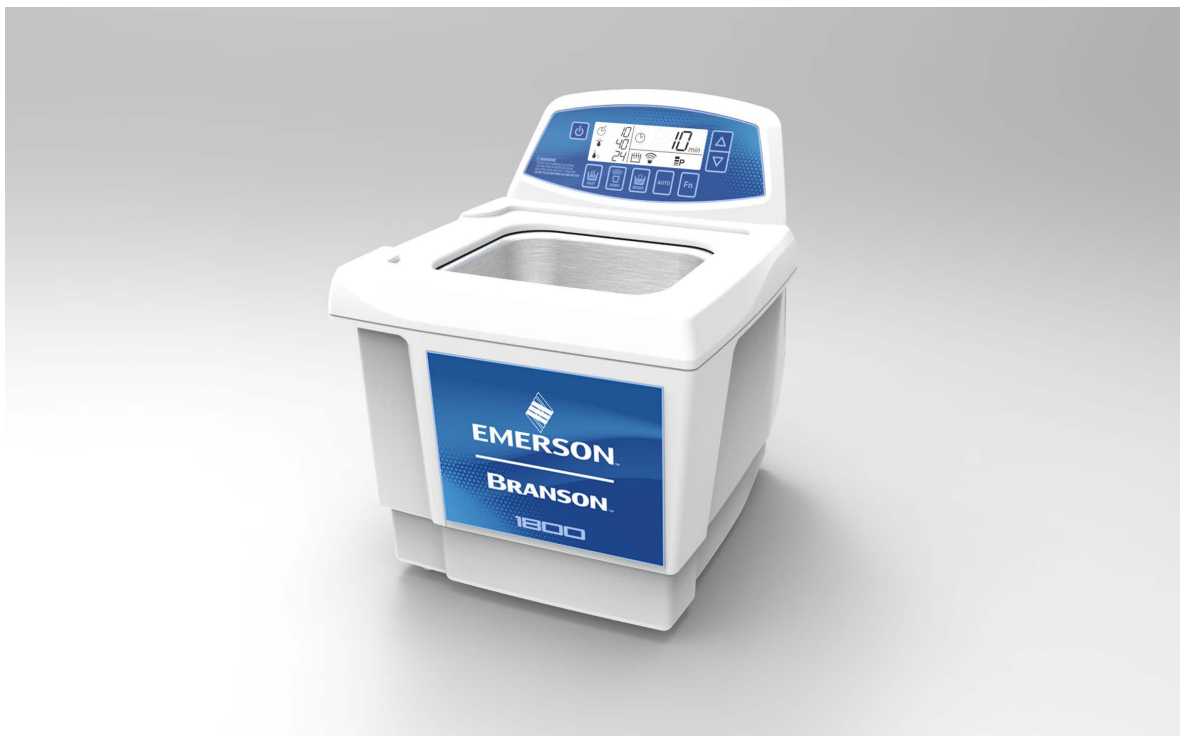
2.2 台式超声波清洗机

此系列台式超声波清洗机有五种规格：

功能系列	内槽容积				
	1/2Gal (1.91L)	3/4Gal (2.81L)	1-1/2Gal (5.71L)	2-1/2Gal (9.51L)	5-1/2Gal (20.81L)
M	M1800	M2800	M3800	M5800	M8800
MH	M1800H	M2800H	M3800H	M5800H	M8800H
CPX	CPX1800	CPX2800	CPX3800	CPX5800	CPX8800
CPXH	CPX1800H	CPX2800H	CPX3800H	CPX5800H	CPX8800H

每种型号均使用耐用型工业用 40 kHz 振子，此类振子有内置扫频功能且提供了增强的超声波功率，确保了台式清洗机槽内超声声场的一致性。1800 和 2800 槽体左侧边缘有一个铸模的倾角，便于倒空槽体内的溶液。3800，5800 和 8800 有内置排水系统并提供有槽体排水组件。每种型号的清洗机均有四种不同的配置：


- 机械式旋钮定时装置 (M)；
- 机械式旋钮定时带加热装置 (MH)；
- 数字控制定时带脱气装置 (CPX)；
- 数字控制定时带脱气、加热装置 (CPXH)。



第一次往清洗机中添加溶液或重新添加新鲜溶液时，请使用温水。开启加热器（如有），开启超声波（按下超声键或旋转定时器）并盖上槽盖，溶液将快速加热到所需温度。

2.2.1 台式超声波清洗机附件

由于不能将工件直接放置在槽体底部，请务必使用用于支撑工件的附件。附件包括烧杯定位盖、孔板篮、网篮、烧杯和支撑架等。

注意	表示可能的损坏情况
	每个台式超声波清洗机都包含槽体盒盖。

第 3 章：设备的交付及处理

3.1 拆箱检查.....12

3.1 拆箱检查

仔细检查台式清洗机及其纸板箱是否有外部或内部的损坏。如发现任何损坏，联系分销商之前请立即联系货运代理商。保存好包装材料以备后用。

第 4 章：技术规格

4.1	设备型号定义	14
4.2	设备规格 (中国)	15
4.3	温度	17
4.4	清洗溶液	18
4.5	溶液对金属的影响	20

4.1 设备型号定义

型号名称确定了每个台式清洗机的规格，以 CPX1800H-E 为例：

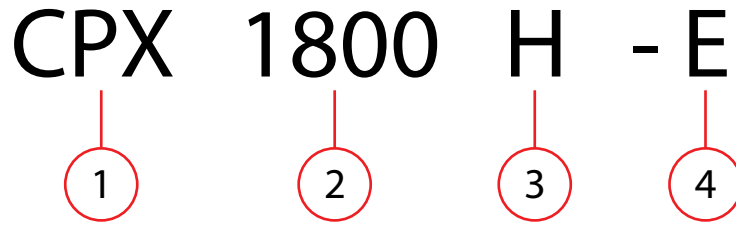


表 4.1 型号名称定义

序号	代表	含义
1	型号	CPX: 数字式
		M: 机械式
2	槽体容积	1800: 1/2 gal (1.91 l)
		2800: 3/4 gal (2.81 l)
		3800: 1-1/2 gal (5.71 l)
		5800: 2-1/2 gal (9.51 l)
		8800: 5-1/2 gal (20.81 l)
3	加热器	空白: 无加热器
		H: 带加热器
4	区域 / 电压	空白: 北美 (120 VAC)
		E: 欧洲 (230 VAC)
		J: 日本 (100 VAC)
		C: 中国 (220 VAC)

- 所有型号的频率均为 40 kHz。
- CPXH 型台式超声波清洗机温度读数的精确度为 $\pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($\pm 5.4\text{ }^{\circ}\text{F}$)。
- 具有分别适用于 $120\text{ V} \pm 10\%$, 50/60 Hz 和 $220\text{ V}-230\text{ V} \pm 10\%$, 50/60 Hz 的电源的不同型号。
- 所有使用 120V 电压的清洗机型号均有 CSA/UL 认证或等同效果的认证。
- 所有 220 V-230 V 电压的清洗机均符合 CE 标准。
- 所有清洗机均有一个小于 0.5 mA 的漏地电流。
- 使用环境温度许可范围为 $5\text{ }^{\circ}\text{C} \sim 40\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($41\text{ }^{\circ}\text{F} \sim 104\text{ }^{\circ}\text{F}$)。

4.2 设备规格（中国）

表 4.2 中国型号设备的规格

型号	容量	槽体尺寸 (mm)	整体尺寸 (mm)	重量	最大超声功率	加热器功率	最大功率
M1800-C	1.91 l (1/2 gal)	L: 150 W: 140 H: 100	L: 251 W: 305 H: 302	5.4 kg (12 lb)	70	0	90
M1800H-C					70	55	145
CPX1800H-C					70	55	145
CPX1800-C					70	0	90
M2800-C	2.81 l (3/4 gal)	L: 240 W: 140 H: 100	L: 338 W: 305 H: 302	6.8 kg (15 lb)	110	0	130
M2800H-C					110	105	250
CPX2800H-C					110	105	250
CPX2800-C					110	0	130
M3800-C	5.71 l (1-1/2 gal)	L: 290 W: 150 H: 150	L: 396 W: 318 H: 376	8.2 kg (18 lb)	110	0	130
M3800H-C					110	205	350
CPX3800H-C					110	205	350
CPX3800-C					110	0	130
M5800-C	9.5 l (2-1/2 gal)	L: 290 W: 240 H: 150	L: 396 W: 401 H: 378	9.5 kg (21 lb)	160	0	180
M5800H-C					160	285	490
CPX5800H-C					160	285	490
CPX5800-C					160	0	180
M8800-C	20.81 l (5-1/2 gal)	L: 495 W: 290 H: 150	L: 597 W: 465 H: 391	16.3 kg (36 lb)	280	0	320
M8800H-C					280	560	930
CPX8800H-C					280	560	930
CPX8800-C					280	0	320

表 4.3 中国型号设备的保险丝规格


型号	保险丝 1	保险丝 2	保险丝 3
M1800-E / M1800-C	250 V, 1.6A	250 V, 1.6A	250 V, 1A
M1800H-E / M1800H-C			
CPX1800H-E / CPX1800H-C			
CPX1800-E / CPX1800-C			
M2800-E / M2800-C	250 V, 2.5A		
M2800H-E / M2800H-C			
CPX2800H-E / CPX2800H-C			
CPX2800-E / CPX2800-C	250 V, 1.6A		
M3800-E / M3800-C	250 V, 2.5A		
M3800H-E / M3800H-C			
CPX3800H / CPX3800H-C			
CPX3800-E / CPX3800-C	250 V, 1.6A		
M5800-E / M5800-C	250 V, 5A	250 V, 2A	
M5800H-E / M5800H-C			
CPX5800H-E / CPX5800H-C			
CPX5800-E / CPX5800-C	250 V, 1.6A	250 V, 1.6A	
M8800-E / M8800-C	250 V, 5A	250 V, 2A	
M8800H-E / M8800H-C			
CPX8800H-E / CPX8800H-C			
CPX8800-E / CPX8800-C	250 V, 2.5A		

4.3 温度

表 4.4 温度

名称	功能
加热器	加热器可能会造成槽壁变色，这是正常现象，不会影响台式清洗机的操作性能。
溶液	台式超声波清洗机最快的加热方法是往槽内添加温热的溶液、使用加热、超声波功能（增加热量）和槽盖。
过温保护（仅适用于 CPXH）	如果最高温度到达 75 °C，超声波将会暂停，直至温度回落到 69 °C 时超声波继续运行。此特性应用于定时超声模式外，也应用于连续超声 / 无穷模式。定时超声模式中，当超声停止时定时器会暂停，并且一旦超声继续运行定时器也会继续运行。

4.4 清洗溶液

小心	常规警告
	<p>请勿使用酒精、汽油、漂白剂、无机酸、带闪点的溶液、半水基或易燃液体，否则将违反保修条款。只能使用非可燃性溶液和水基溶液。</p>

4.4.1 溶液类型

水基溶液可以是弱酸性或弱碱性的，包括洗涤剂、肥皂和用来去除某些特定污垢的工业清洁剂。

酸性水基溶液：用来去除铁锈、锈斑或氧化皮。酸性水基溶液有用来清除锈斑的温和型溶液，也有用来清除钢制品上的石膏、乳石、氧化锌和铁锈，以及清除硬化钢上的热处理氧化皮的浓缩型溶液。

碱性水基溶液：包括碳酸盐、硅酸盐和苛性碱。碱性水基溶液会产生乳化作用，阻止污物再次沉积在清洗过的工件表面，从而提高了清洗效果。

表 4.5 碱性溶液的强度和使用

碱性强度	去污类型
温和	低粘度油和油脂、切削油和冷冻剂混合物。
温性至强	高粘度油和油脂、蜡、植物油、墨水、蜡或蜡基抛光和研磨复合物、牛奶残留物和碳水化合物。
超强	研磨氧化皮、热处理氧化皮、锈蚀或氧化物。

清洗溶液会被沉积在槽体底部的悬浮颗粒污染，请定期更换清洗溶液。沉积物会减弱超声波并且降低清洗效果。某些溶液的空化作用会好于另外一些溶液，更多信息请联系分销商。

加热和空化：增加清洗溶液的化学活性，较强的化学反应会对某些物质造成损坏。如有疑问，请对待清洗工件做样品清洗测试。

苛碱性溶液：用来清除钢制品上的铁锈、金属合金的腐蚀以及各种顽固污垢。

4.4.2 溶液剂量

溶液剂量是变化的，所用的剂量取决于所用的洗涤剂和所要清除的污物类型。请根据溶液盒上的说明并参考下表内容获取溶液对金属的影响的相关信息。

4.4.3 对槽体的化学损伤

以下化学品会对超声波清洗槽造成损坏，并且超声运动和高温会增加化学品的化学活性。请勿直接使用或在槽体内稀释这些化学品或类似的化学品，否则将违反保修条款。

表 4.6 槽体的化学损伤

有害化学品		
苯乙酮	氯（代）乙酸	氢氰酸

表 4.6 槽体的化学损伤

有害化学品		
氯化铝	氯酸	氢氟酸
氟化铝	无水氯	氟硅酸
硫酸铝	铬酸	三碘甲烷
氟化氢铵	氯化铜	锰汞
氯化铵	氟硼酸铜	盐酸
氢氧化铵	氯乙烷	磷酸（粗）
戊基氯	氯化铁	次氯酸钠
三氯化铋	氯化亚铁	氯化钾
王水	硫酸	氯化锡
溴	氟硼酸	氯化亚锡
硫酸氢钙	氟	氯化硫
亚硫酸氢钙	氢溴酸	硫磺酸
次氯酸钙	氢氯酸	氯化锌

4.5 溶液对金属的影响


表 4.7 溶液对金属的影响

溶液类型	钢	黄铜	铝	镁	锌	不锈钢	锡
光学 (1)	无	无	无	无 **	无 **	无	无 **
珠宝 (1)	无	无	无	无	无	无	无
抛光 (1) 复合物	无	轻微褪色	无	无	破坏	无	无
氧化铜 (2) 去除剂	轻微腐蚀	无	轻微破坏	破坏	破坏	无	无
电子清洁剂 (1)	无	无	轻微破坏	无	无	无	无
通用 (1)	无	无	轻微破坏	无	无	无	无
工业用 (1)	无	无	轻微破坏	无	无	无	无
金属 (1) 清洁剂 1	无	无	无	无	无	无	无
金属 (1) 清洁剂 2	无	无	轻微破坏	无	无	无	无
金属 (1) 清洁剂 3	无	无	无	无	无	无	无
除锈液 (3) 清除剂	无	无	破坏 ***	破坏 ***	破坏	无	轻微破坏
GP (1) 粉末	无	无	无	无	无	无	无

* 美国以外的清洗溶液请联系分销商。

** 如果溶液温度低于 60 °C (140 °F) 则不会有影响。

(1) = 碱性 ; (2) = 酸性 ; 和 (3) = 苛碱性

警告	常规警告
	<p>*** 如果溶液和活性金属接触会产生游离氢。</p>

第 5 章：设备的安装及设置

5.1 安装台式清洗机22

5.1 安装台式清洗机

检查台式清洗机后方铭牌上标注的电压及电流，确保正确。将清洗机放置在易于连接到具备标准接地端的插座的范围内。请勿将清洗机连接在负载能力不够从而会产生过载的回路上。如果台式清洗机不能正确运行，请先参考 [7.2 故障诊断](#) 查找可能的故障原因，或根据手册最后的附加信息联系授权的维修中心。

第 6 章：设备的操作

6.1	设备操作	24
6.2	M 系列	25
6.3	MH 系列	28
6.4	CPX 系列	31
6.5	CPXH 系列	36
6.6	清洗方法	50

6.1 设备操作

如果这是用户第一次使用台式超声波清洗机，在使用前请阅读本章节所有内容。

6.2 M 系列



小心	常规警告
	<ul style="list-style-type: none"> • 请勿将零件或容器直接放于槽体底部，务必使用托盘或线缆将零件或容器悬挂放置。直接放置会导致清洗机故障。 • 超声波开启时溶液不能低于操作液位线以下 1cm(3/8 英寸)。 • 请勿使用酒精、汽油或其他可燃性溶液，只能使用水基溶液，否则会引起火灾或爆炸。 • 请勿使用无机酸，否则会损坏槽体。 <p>若不遵守上述事项将违反保修条款。</p>

表 6.1 使用前

步骤	措施
1	选择清洗溶液 (参考 4.5 溶液对金属的影响)。
2	考虑所要清洗的工件的体积，并给清洗溶液留出一定的空间。往槽内添加溶液至操作液位。
3	往槽内添加清洗溶液。
4	将清洗机的插头插入带有接地端的插座中。
5	进行操作前，请参考 7.1 优化台式超声波清洗机 ，使清洗机以最大的效率工作。

注意	表示可能的损坏情况
	<p>如果这是用户第一次运行台式超声波清洗机，或刚更换过清洗溶液，必须对溶液进行脱气处理。如不是上述两种情况，请跳至 6.2.3 清洗工件 (样品前处理)。</p>

6.2.1 M 系列控制器功能简介

图 6.1 M 系列控制器示意图

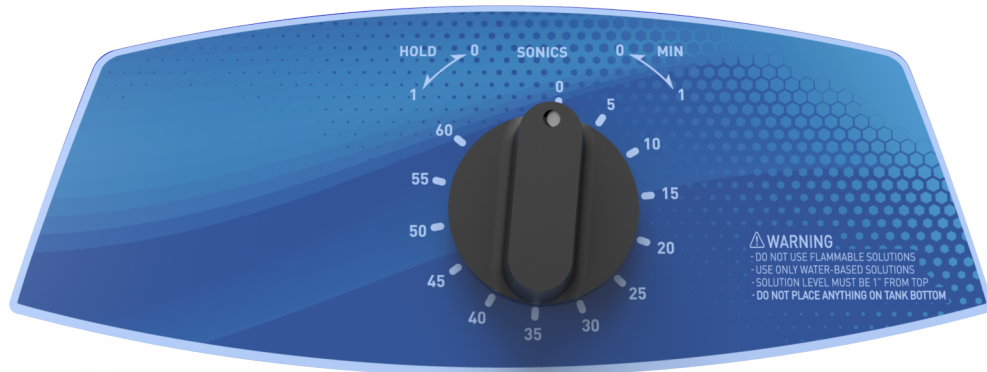


表 6.2 M 系列控制器功能表

控制器	功能
主电源开关	<p>此开关位于台式清洗机的后部，邻近电源线插孔。</p> <ul style="list-style-type: none"> 将主电源开关按至开启位置开启台式清洗机。 将主电源开关按至关闭位置关闭台式清洗机。 <p>运行台式清洗机时，请将主电源开关置于开启位置，通过使用定时器旋钮激活超声波。</p>
定时器旋钮	<p>启动超声波并设置时间：</p> <ul style="list-style-type: none"> 顺时针旋转用于定时操作 (0–60 分钟)。 逆时针旋转至保持位用于连续操作。 置于零位关闭清洗机。

6.2.2 脱气

用于首次清洗溶液的脱气处理：

表 6.3 首次清洗溶液的脱气处理步骤

步骤	措施
1	开启主电源开关。
2	<p>顺时针旋转定时器旋钮至 5–10 档，运行清洗机对溶液进行脱气。</p> <p>注意 更多脱气信息请参考 6.5.11 溶液。</p>

6.2.3 清洗工件（样品前处理）


注意	表示可能的损坏情况
	<p>将定时器旋钮置于零位即可以在任何时间停止超声波运行。</p>

表 6.4 样品前处理

步骤	措施
1	开启主电源开关。
2	顺时针旋转定时器旋钮，设置待清洗工件的清洗时间（0–60 分钟）。逆时针旋转定时器至保持位进行连续操作。
3	将待清洗工件放置在网篮、孔板篮或带定位盖的烧杯中。
4	如果使用烧杯或托盘，添加清洗溶液时溶液应覆盖待清洗工件。
5	缓慢地 将托盘或烧杯放置于槽内。待清洗工件不能与槽体底部接触。请勿搅拌溶液。
6	当工件清洗干净后， 缓慢地 从槽内取出。
7	如有必要，用干净的温水冲洗工件并擦干。

6.3 MH 系列



小心	常规警告
	<ul style="list-style-type: none"> 请勿将零件或容器直接放于槽体底部，务必使用托盘或线缆将零件或容器悬挂放置。直接放置会导致清洗机故障。 超声波开启时溶液不能低于操作液位线以下 1cm(3/8 英寸)。 请勿使用酒精、汽油或其他可燃性溶液，只能使用水基溶液，否则会引起火灾或爆炸。 请勿使用无机酸，否则会损坏槽体。 <p>若不遵守上述事项将违反保修条款。</p>

表 6.5 开始操作前

步骤	措施
1	选择清洗溶液 (请参考 4.5 溶液对金属的影响)。
2	考虑所要清洗的工件的体积，并给清洗溶液留出一定的空间。往槽内添加溶液至操作液位。
3	往槽内添加清洗溶液。
4	将清洗机的插头插入接地带有接地端的插座中。
5	进行操作前，请参考 7.1 优化台式超声波清洗机 ，使清洗机以最大的效率工作。

注意	表示可能的损坏情况
	<p>如果这是用户第一次运行台式超声波清洗机，或刚更换过清洗溶液，必须对溶液进行脱气处理。如不是上述两种情况，请跳至 6.3.3 清洗工件 (样品前处理)。</p>

6.3.1 MH 系列控制器功能简介

图 6.2 MH 系列控制器示意图



表 6.6 MH 系列控制器功能表

控制器	功能
主电源开关	<p>此开关位于台式清洗机的后部，邻近电源线插孔。</p> <ul style="list-style-type: none"> 将主电源开关按至“开”开启台式清洗机。 将主电源开关按至“关”关闭台式清洗机。 <p>运行台式清洗机时，请将主电源开关置于“开”，通过使用定时器旋钮激活超声波。</p>
加热开关	<p>最高可加热至 60° C (140° F)。</p> <p>注意 更多温度信息请参考 4.3 温度。</p>
定时器旋钮	<p>启动超声波并设置时间：</p> <ul style="list-style-type: none"> 顺时针旋转用于定时操作 (0–60 分钟)。 逆时针旋转至保持位用于连续操作。 <p>置于零位关闭清洗机。</p>

6.3.2 脱气

表 6.7 用于首次清洗溶液的脱气处理

步骤	措施
1	开启主电源开关。
2	开启加热开关。
3	<p>顺时针旋转定时器旋钮至 5–10 档，运行清洗机对溶液进行脱气。</p> <p>注意 更多脱气信息请参考 6.5.11 溶液。</p>

6.3.3 清洗工件（样品前处理）


注意	表示可能的损坏情况
	<p>将定时器旋钮置于零位即可以在任何时间停止超声波运行。</p>

表 6.8 样品前处理

步骤	措施
1	开启主电源开关。
2	顺时针旋转定时器旋钮，设置待清洗工件的清洗时间（0–60 分钟）。逆时针旋转定时器至保持位进行连续操作。
3	将待清洗工件放置在网篮、孔板篮或带定位盖的烧杯中。
4	如果使用烧杯或托盘，添加清洗溶液时溶液应覆盖待清洗工件。
5	缓慢地 将托盘或烧杯放置于槽内。待清洗工件不能与槽体底部接触。请勿搅拌溶液。
6	当工件清洗干净后， 缓慢地 从槽内取出。
7	如有必要，用干净的温水冲洗工件并擦干。

6.4 CPX 系列



小心	常规警告
	<ul style="list-style-type: none"> 请勿将零件或容器直接放于槽体底部，务必使用托盘或线缆将零件或容器悬挂放置。直接放置会导致清洗机故障。 超声波开启时溶液不能低于操作液位线以下 1cm(3/8 英寸)。 请勿使用酒精、汽油或其他可燃性溶液，只能使用水基溶液，否则会引起火灾或爆炸。 请勿使用无机酸，否则会损坏槽体。 <p>若不遵守上述事项将违反保修条款。</p>

表 6.9 开始操作前

步骤	措施
1	选择清洗溶液 (请参考 4.5 溶液对金属的影响)。
2	考虑所要清洗的工件的体积，并给清洗溶液留出一定的空间。往槽内添加溶液至操作液位。
3	往槽内添加清洗溶液。
4	将清洗机的插头插入带有接地端的插座中。
5	进行操作前，请参考 7.1 优化台式超声波清洗机 ，使清洗机以最大的效率工作。

注意	表示可能的损坏情况
	<p>如果这是用户第一次运行台式超声波清洗机，或刚更换过清洗溶液，必须对溶液进行脱气处理。如不是上述两种情况，请跳至 6.4.4 清洗工件 (样品前处理)。</p>

6.4.1 CPX 系列控制器功能简介


图 6.3 CPX 系列控制器示意图



表 6.10 CPX 系列控制器功能表

控制器	功能
主电源开关	<p>此开关位于台式清洗机的后部，邻近电源线插孔。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 将主电源开关按至“开”开启台式清洗机。 • 将主电源开关按至“关”关闭台式清洗机。 <p>运行台式清洗机时，请将主电源开关置于“开”，通过使用启动/待机按键在操作状态和待机状态之间进行切换。</p>
	<p>启动 / 待机</p> <p>当位于后面板上的主电源开关处于“开”时，按此按键开启/关闭台式清洗机。</p>
	<p>上 / 下按键</p> <p>按此按键增加/减少超声波或脱气的时间(长按此按键可实现快速增量/减量)。</p> <p>时间值是循环的，从 99 分钟按向上键，即进入连续超声模式(屏幕上显示连续超声图标和“- -”图示)，随后为 1 分钟。从 1 分钟按向下键，即进入连续超声模式，随后为 99 分钟。</p> <p>接通电源期间，按此键来选择高的或低的超声功率输出。</p>
	<p>超声波</p> <p>按此键启动超声波。如果台式清洗机的运行模式是时间模式，定时器会开始倒计时，并且超声波会在 0 分钟时停止。在连续超声模式中(显示器上显示连续超声图标以及“- -”图示)，定时器不起作用。</p> <p>再次按此键停止超声波。</p> <p>如果是时间模式，按上/下键可以调节超声波循环时间(调节范围从 1 分钟至 99 分钟)。</p>

表 6.10 CPX 系列控制器功能表


控制器	功能
	<p>脱气</p> <p>按此键对溶液进行脱气处理或运行脱气应用。默认的定时器会从 5 分钟开始倒计时，脱气将在 0 分钟时停止。</p> <p>再次按此键停止对溶液的脱气处理。</p> <p>脱气中，按上 / 下键可以调节脱气时间（调节范围从 1 分钟至 99 分钟）。</p> <p>注意 脱气的相关信息请参考 6.5.11 溶液。</p>

6.4.2 CPX 系列 LCD 功能简介

表 6.11 CPX 系列 LCD 功能表

参考图示	功能
	<p>功率等级</p> <p>只在清洗机启动等待期间出现 15 秒，用来显示当前所选择的超声波输出功率。按超声键或脱气键进入标准操作模式。</p> <p>按向上或向下键在高功率超声波 (HI) 和低功率超声波 (LO) 之间进行切换。</p>
	<p>超声波 / 脱气定时器</p> <p>显示定时超声或脱气的持续时间。按向上和向下键可以调节超声或脱气时间（调节范围从 1 分钟至 99 分钟）。在连续超声模式中，显示为“- -”。</p>
	<p>连续超声</p> <p>说明台式清洗机的操作模式为连续超声模式。在连续超声模式中，超声波将持续直至按下超声按键或关闭清洗机。</p>
	<p>超声运行中</p> <p>说明超声波正在运行中。如果清洗机的操作模式为时间模式，超声波将持续直至定时器为 0 分钟。在连续超声模式中，超声波将持续直至按下超声按键或关闭清洗机。</p>
	<p>脱气运行中</p> <p>说明台式清洗机处于脱气模式中。在脱气模式中，脱气将持续直至定时为 0 分钟。</p> <p>注意 脱气相关信息请参考 6.5.11 溶液。</p>

表 6.11 CPX 系列 LCD 功能表

参考图示	功能
	<p>报警</p> <p>当台式清洗机遇到异常操作情况时报警铃图标闪烁。</p> <p>注意</p> <p>故障诊断请参考 7.2 故障诊断。</p>

6.4.3 脱气

用于首次清洗溶液的脱气处理。


注意	表示可能的损坏情况
	<p>脱气按键可在任何时候停止脱气处理。</p>

表 6.12 CPX 系列脱气步骤

步骤	措施
1	开启主电源开关。
2	按启动 / 待机按键开启台式清洗机。
3	<p>按一次脱气按键开始脱气处理。 默认的脱气时间为 5 分钟。 如有需要，在脱气过程中按上 / 下键调节脱气时间。</p> <p>注意</p> <p>脱气相关信息请参考 6.5.11 溶液。</p>
4	脱气完成后，用户可以准备进行操作参数的设置。

6.4.4 清洗工件（样品前处理）


注意	表示可能的损坏情况
	<p>按超声键可在任何时候停止超声波。</p>

表 6.13 样品前处理步骤

步骤	措施
1	开启主电源开关。
2	按启动 / 待机按键开启台式清洗机。
3	<p>设置待清洗工件所需的清洗时间，或者选择连续超声模式。</p> <ul style="list-style-type: none"> 按上 / 下键增加 / 减少循环时间 (保持此按键可实现快速增量 / 减量)。 从 99 分钟按向上按键或从 1 分钟按向下按键，即进入连续超声模式 (屏幕上显示连续超声图标 和 “- -” 图示)。
4	按超声键启动超声波。
5	将待清洗工件放置在网篮、孔板篮或带定位盖的烧杯中。
6	如果使用烧杯或托盘，添加清洗溶液时溶液应覆盖待清洗工件。
7	缓慢地 将托盘或烧杯放置于槽内。待清洗工件不能与槽体底部接触。请勿搅拌溶液。
8	当工件清洗干净后， 缓慢地 从槽内取出。
9	如有必要，用干净的温水冲洗工件并擦干。

6.5 CPXH 系列



小心	常规警告
	<ul style="list-style-type: none"> 请勿将零件或容器直接放于槽体底部，务必使用托盘或线缆将零件或容器悬挂放置。直接放置会导致清洗机故障。 超声波开启时溶液不能低于操作液位线以下 1cm(3/8 英寸)。 请勿使用酒精、汽油或其他可燃性溶液，只能使用水基溶液，否则会引起火灾或爆炸。 请勿使用无机酸，否则会损坏槽体。 <p>若不遵守上述事项将违反保修条款。</p>

表 6.14 开始操作前

步骤	措施
1	选择清洗溶液 (请参考 4.5 溶液对金属的影响)。
2	考虑所要清洗的工件的体积，并给清洗溶液留出一定的空间。往槽内添加溶液至操作液位。
3	往槽内添加清洗溶液。
4	将清洗机的插头插入带有接地端的插座中。
5	进行操作前，请参考 7.1 优化台式超声波清洗机 ，使清洗机以最大的效率工作。

注意	表示可能的损坏情况
	<p>如果这是用户第一次运行台式超声波清洗机，或刚更换过清洗溶液，必须对溶液进行脱气处理。如不是上述两种情况，请跳至 6.5.5 定时超声模式清洗工件 (样品前处理)。”</p>

6.5.1 CPXH 系列控制器功能简介

图 6.4 CPXH 系列控制器示意图



表 6.15 CPXH 系列控制器功能表

控制器	功能
主电源开关	<p>此开关位于台式清洗机的后部，邻近电源线插孔。</p> <ul style="list-style-type: none"> 将主电源开关按至“开”开启台式清洗机。 将主电源开关按至“关”关闭台式清洗机。运行台式清洗机时，请将主电源开关置于开，通过使用启动/待机按键在操作状态和待机状态之间进行切换。
	<p>启动 / 待机</p> <p>当位于后面板上的主电源开关处于“开”时，按此按键开启 / 关闭台式清洗机。</p>
	<p>上 / 下按键</p> <p>按此按键增加 / 减少超声波或脱气的时间（长按此按键可实现快速增量 / 减量）。利用此按键可切换连续超声和定时超声模式，从 99 分钟按向上键随后为 1 分钟。从 1 分钟按向下键，随后为 99 分钟。</p> <p>如果功能键被按下，按上 / 下按键可以调节功能设定值。</p>
	<p>加热</p> <p>按此键开启 / 关闭加热器。</p> <p>当达到设定温度时加热器停止运行。</p>

表 6.15 CPXH 系列控制器功能表

控制器	功能
	<p>超声波</p> <p>按此键启动超声波。如果台式清洗机的运行模式是时间模式，定时器会开始倒计时，并且超声波会在 0 分钟时停止。在连续超声模式中 (显示器上显示连续超声图标和 “- -” 图示)，定时器不起作用。</p> <p>再次按此键停止超声波。</p> <p>如果是时间模式，按向上和向下键可以调节超声波时间 (调节范围从 1 分钟至 99 分钟)。</p>
	<p>脱气</p> <p>按此键对溶液进行脱气处理。脱气定时器会从当前设定值开始倒计时，脱气将在 0 分钟时停止。</p> <p>再次按此键停止对溶液的脱气处理。</p> <p>在脱气中，按向上和向下键可以调节脱气时间 (调节范围从 1 分钟至 99 分钟)。</p> <p>注意</p> <p>脱气的相关信息请参考 6.5.11 溶液。</p>
	<p>自动</p> <p>按此键开始自动模式。在此模式中，控制器将会自动执行以下动作：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 加热器开启，使得台式清洗机达到所设定的温度。 • 当达到所设定的温度时，超声波启动。如果在 120 分钟内没有达到所设定的温度，自动模式将中止并且 图标闪烁。 • 当超声波定时器为 0 分钟时，自动模式结束。 <p>在自动模式过程中任何时间按下脱气按键，将开始脱气处理。如果已经启动了超声波，在脱气完成后超声波定时器将重新开始计时。</p>

表 6.15 CPXH 系列控制器功能表


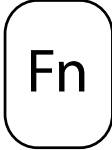
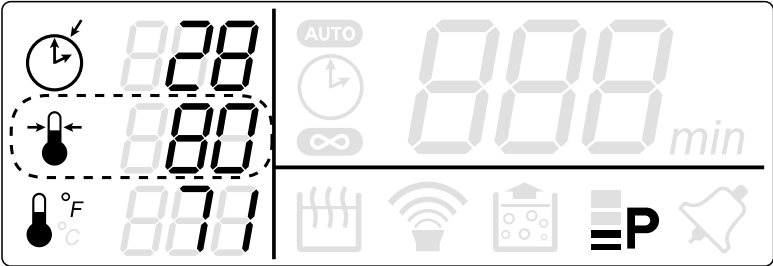
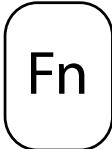
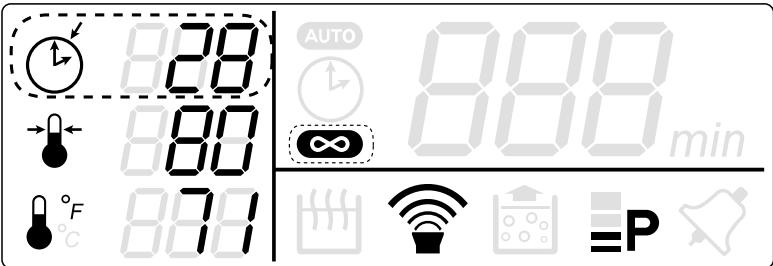
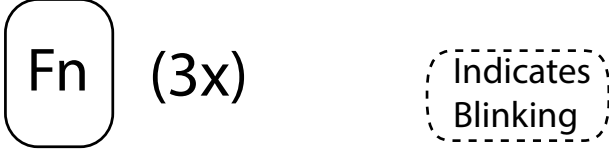
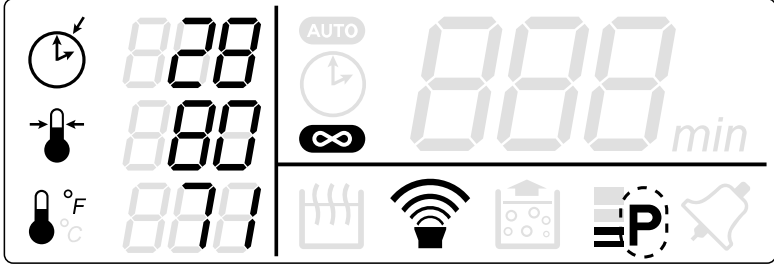
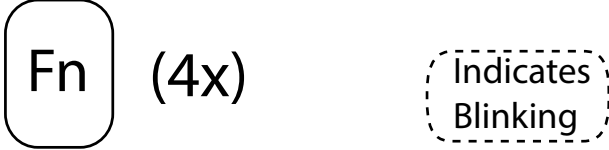
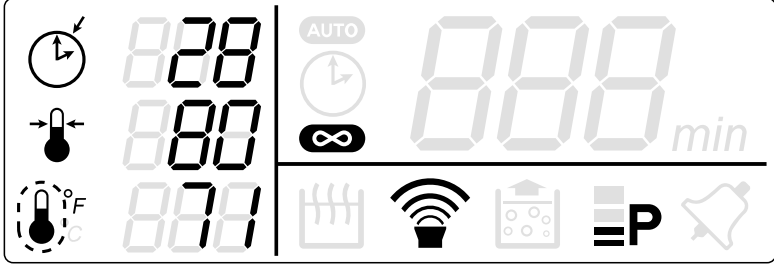
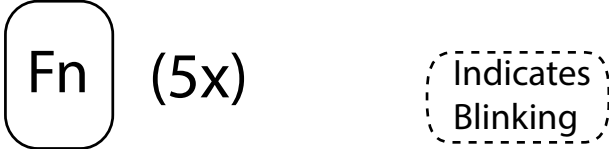
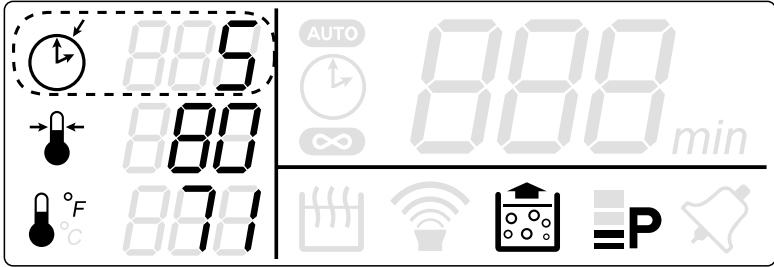
控制器	功能
	<p>按功能键进入较少使用的功能。</p> <ul style="list-style-type: none"> 按 1x 设置目标温度 按 2x 设置连续超声 按 3x 设置功率等级 按 4x 设置温度单位 按 5x 设置脱气时间 按 6x 进入准备就绪状态 (设置超声时间) <p>相应的图标闪烁说明已选择了该功能。 如果 15 秒后没有按下任何按键，清洗机将保存更改并返回到准备状态。 进行更改后再次按下功能键将滚动一遍余下的选项并返回到准备状态。 功能键有以下选项：</p>
	<ul style="list-style-type: none"> 温度设定 (Fn 1x): 按上 / 下按键增加 / 减少台式清洗机的设定温度。 <div style="text-align: center;">  (1x) Indicates Blinking </div> <div style="text-align: center;">  </div> <ul style="list-style-type: none"> 定时 / 连续超声 (Fn 2x): 按向上键选择连续超声模式 (屏幕显示连续超声图标和“- -”图示)。 按向下键选择定时超声模式。 <div style="text-align: center;">  (2x) Indicates Blinking </div> <div style="text-align: center;">  </div>

表 6.15 CPXH 系列控制器功能表

控制器	功能
	<ul style="list-style-type: none"> <p data-bbox="411 353 1423 421">• 满 / 低功率 (Fn 3x): 按向上键选择满功率超声输出频率, 按向下键选择低功率超声波输出功率。</p> <div data-bbox="550 436 1161 584">  </div> <div data-bbox="528 618 1305 882">  </div> <p data-bbox="411 913 1423 981">• 温度单位 (Fn 4x): 按向上键选择华氏温度单位 (°F)。按向下键选择摄氏温度单位 (°C)。</p> <div data-bbox="550 996 1161 1144">  </div> <div data-bbox="528 1178 1305 1442">  </div> <p data-bbox="411 1473 1423 1574">• 脱气时间 (Fn 5x): 按上 / 下键增加 / 减少脱气时间 (长按此按键可实现快速增量 / 减量)。利用此按键可切换连续超声和定时超声模式, 从 99 分钟向上按键随后为 1 分钟。从 1 分钟向下按键, 随后为 99 分钟。</p> <div data-bbox="550 1590 1161 1738">  </div> <div data-bbox="528 1771 1305 2036">  </div>



6.5.2 CPXH 系列 LCD 功能简介

表 6.16 CPXH 系列 LCD 功能简介

名称	功能
	<p>超声波 / 脱气设定时间</p> <p>显示定时超声或脱气的设定时间。</p> <ul style="list-style-type: none"> 按向上和向下键可以调节超声或脱气时间 (调节范围从 1 分钟至 99 分钟)。在连续超声模式中, 显示为 “-”。
	<p>设定温度</p> <p>显示目标温度。</p> <p>温度单位为 °F (华氏温度) 或 °C (摄氏温度), 位于当前温度图标的右侧。</p>
	<p>当前温度</p> <p>显示当前槽体温度。</p> <p>温度单位为 °F (华氏温度) 或 °C (摄氏温度), 位于图标的右侧。通过功能键可以切换温度单位, 详见表 6.15 CPXH 系列控制器功能表。</p>
	<p>超声波 / 脱气定时器</p> <p>显示定时超声或脱气的剩余时间。</p> <p>按向上和向下键可以调节超声或脱气时间 (调节范围从 1 分钟至 99 分钟)。</p>
	<p>自动</p> <p>按此键开始自动模式。在此模式中, 控制器将会自动执行以下动作:</p> <ul style="list-style-type: none"> 加热器开启, 使得台式清洗机达到所设定的温度。 当达到所设定的温度时, 超声波启动。如果在 120 分钟内没有达到所设定的温度, 自动模式将中止并且 图标闪烁。 当超声波定时器为 0 分钟时, 自动模式结束。 <p>在自动模式过程中任何时间按下脱气按键, 将开始脱气处理。如果已经启动了超声波, 在脱气完成后超声波定时器将重新开始计时。</p>
	<p>连续超声</p> <p>说明台式清洗机的操作模式为连续超声模式。在连续超声模式中, 超声波将持续直至按下超声按键或关闭清洗机。</p>

表 6.16 CPXH 系列 LCD 功能简介

名称	功能
	<p>加热</p> <p>说明加热器已开启，当达到设定温度时加热器停止运行。</p>
	<p>超声运行中</p> <p>说明超声波正在运行中。 如果清洗机的操作模式为时间模式，超声波将持续直至定时器为 0 分钟。 在连续超声模式中，超声波将持续直至按下超声按键或关闭清洗机。</p>
	<p>脱气运行中</p> <p>说明台式清洗机处于脱气模式中。 在脱气模式中，脱气将持续直至定时为 0 分钟。</p> <p>注意 脱气相关信息请参考 6.5.11 溶液。</p>
	<p>功率等级</p> <p>超声波输出功率：</p> <ul style="list-style-type: none"> 功率柱显示为四条说明是高功率超声波。 功率柱显示为两条说明是低功率超声波。
	<p>报警</p> <p>当台式清洗机遇到异常操作情况时报警铃图标闪烁。</p> <p>注意 故障诊断请参考 7.2 故障诊断。</p>

6.5.3 脱气

用于首次清洗溶液的脱气处理。


注意	表示可能的损坏情况
	<p>按脱气按键可在任何时候停止脱气处理。</p>

表 6.17 脱气步骤

步骤	措施
1	开启主电源开关。
2	按启动 / 待机按键开启台式清洗机。
3	默认的脱气时间为 5 分钟。 按功能键直至脱气图标出现并且设定时间图标闪烁，随后可更改脱气时间。按上 / 下键调节脱气时间。
4	按一次脱气按键开始脱气处理。 如有需要，在脱气过程中按 上 / 下键调节脱气时间。 注意 脱气相关信息请参考 6.5.11 溶液 。
5	脱气完成后，用户可以准备进行操作参数的设置。

6.5.4 超声波操作模式

表 6.18 超声波操作模式

模式	描述
定时超声	在定时超声模式中，定时器会进行倒计时，超声波持续直至定时器为 0 分钟。 定时超声模式的操作的请参考 6.5.5 定时超声模式清洗工件 (样品前处理) 。
连续超声	在连续超声模式中，超声波将持续直至按下超声按键或关闭清洗机。 连续超声模式的操作的请参考 6.5.6 连续超声模式清洗工件 (样品前处理) 。
自动	在自动模式中，当达到设定温度时超声波启动。超声波持续直至定时器为 0 分钟。 自动模式的操作的请参考 6.5.7 自动模式清洗工件 (样品前处理) 。

6.5.5 定时超声模式清洗工件 (样品前处理)


注意	表示可能的损坏情况
	按超声键可在任何时候停止超声波。

表 6.19 定时超声模式样品前处理

步骤	措施
1	开启主电源开关。
2	按启动 / 待机按键开启台式清洗机。
3	如有需要，请对液体进行脱气处理，具体内容参考 6.5.3 脱气 。
4	设置待清洗工件所需的清洗时间： 按上 / 下键增加 / 减少循环时间（保持此按键可实现快速增量 / 减量）。
5	设置槽体温度： <ul style="list-style-type: none"> 按功能键直至设定温度图标闪烁。 按上 / 下将槽体温度设定值调整为所需值。 按一次加热键进行加热，屏幕上出现加热图标。 <p>注意 通过功能键将温度单位切换为 °F 或 °C，具体内容请参考 6.5.1 CPXH 系列控制器功能简介。</p>
6	设置超声波功率等级： <ul style="list-style-type: none"> 按功能键直至功率等级图标闪烁。 按向上键选择高功率超声波或按向下键选择低功率超声波。
7	按超声键启动超声波。
8	将待清洗工件放置在网篮、孔板篮或带定位盖的烧杯中。
9	如果使用烧杯或托盘，添加清洗溶液时溶液应覆盖待清洗工件。
10	缓慢地 将托盘或烧杯放置于槽内。待清洗工件不能与槽体底部接触。
11	当工件清洗干净后， 缓慢地 从槽内取出。
12	如有必要，用干净的温水冲洗工件并擦干。

6.5.6 连续超声模式清洗工件（样品前处理）


注意	表示可能的损坏情况
	按超声键可在任何时候停止超声波。

表 6.20 连续超声模式样品前处理

步骤	措施
1	开启主电源开关。

表 6.20 连续超声模式样品前处理

步骤	措施
2	按启动 / 待机按键开启台式清洗机。
3	如有需要，请对液体进行脱气处理，具体内容参考 6.5.3 脱气 。
4	更改超声模式： <ul style="list-style-type: none"> 按功能键直至连续超声图标和设定时间图标闪烁。 按向上键选择连续超声模式。
5	设置槽体温度： <ul style="list-style-type: none"> 按功能键直至设定温度图标闪烁。 按上 / 下键将槽体温度设定值调整为所需值。 按一次加热键进行加热，屏幕上出现加热图标。 <p>注意 通过功能键将温度单位切换为 °F 或 °C，具体内容请参考 表 6.15 CPXH 系列控制器功能表。</p>
6	设置超声波功率等级： <ul style="list-style-type: none"> 按功能键直至功率等级图标闪烁。 按向上键选择高功率超声波或按向下键选择低功率超声波。
7	按超声键启动超声波。
8	将待清洗工件放置在网篮、孔板篮或带定位盖的烧杯中。
9	如果使用烧杯或托盘，添加清洗溶液时溶液应覆盖待清洗工件。
10	缓慢地 将托盘或烧杯放置于槽内。待清洗工件不能与槽体底部接触。
11	当工件清洗干净后， 缓慢地 从槽内取出。
12	如有必要，用干净的温水冲洗工件并擦干。

6.5.7 自动模式清洗工件（样品前处理）


注意	表示可能的损坏情况
	按超声键可在任何时候停止超声波。

表 6.21 自动模式样品前处理

步骤	措施
1	开启主电源开关。

表 6.21 自动模式样品前处理

步骤	措施
2	按启动 / 待机按键开启台式清洗机。
3	如有需要, 请对液体进行脱气处理, 具体内容参考 6.5.3 脱气 。
4	设置待清洗工件所需的清洗时间: <ul style="list-style-type: none"> 按上 / 下键增加 / 减少循环时间 (保持此按键可实现快速增量 / 减量)。
5	设置槽体温度: <ul style="list-style-type: none"> 按功能键直至设定温度图标闪烁。 按上 / 下按键将槽体温度设定值调整为所需值。 按一次加热键进行加热, 屏幕上出现加热图标。 注意: 通过功能键将温度单位切换为 °F 或 °C, 具体内容请参考 6.5.1 CPXH 系列控制器功能简介。
6	设置超声波功率等级: <ul style="list-style-type: none"> 按功能键直至功率等级图标闪烁。 按向上键选择高功率超声波或按向下键选择低功率超声波。
7	按自动键开始自动模式, 加热器开启, 当达到设定温度时超声波启动。
8	将待清洗工件放置在网篮、孔板篮或带定位盖的烧杯中。
9	如果使用烧杯或托盘, 添加清洗溶液时溶液应覆盖待清洗工件。
10	缓慢地 将托盘或烧杯放置于槽内。待清洗工件不能与槽体底部接触。
11	当工件清洗干净后, 缓慢地 从槽内取出。
12	如有必要, 用干净的温水冲洗工件并擦干。

6.5.8 CPXH 温度校准

CPXH 型台式清洗机的测量温度是工厂校准的, 按照以下说明可进行校准。


表 6.22 CPXH 温度校准

步骤	措施
1	台式超声波清洗机中的液体温度可以是室温或将其加热到所需的操作温度 (例如 40°C)。
2	按功能键 4 次直至当前温度图标开始闪烁。按向上键将温度单位选择为 °F。按功能键 2 次返回准备状态。
3	按启动 / 待机键关闭台式清洗机。
4	同时按下启动 / 待机键和功能键。只显示底部左侧数字和当前温度图标。
5	搅拌溶液 15 秒, 确保热量均匀。
6	开启台式清洗机后在开始进行测量之前先等待两分钟, 让显示器进行彻底的更新。

表 6.22 CPXH 温度校准

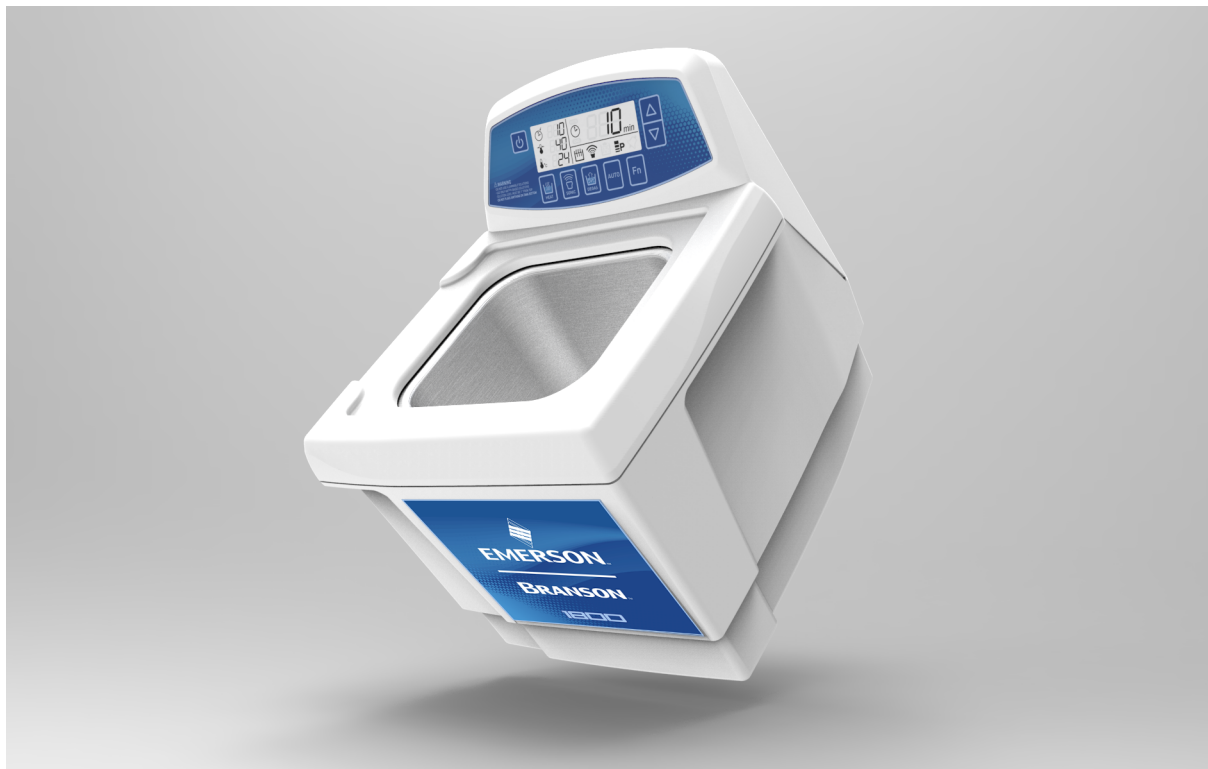
步骤	措施
7	按 上 / 下键更改显示温度，使其与正确的槽体温度相匹配。
8	按启动 / 待机键结束校准。

6.5.9 台式清洗机的排水

警告	常规警告
	请勿将清洗机浸没在水中。拔掉清洗机的电源插头。


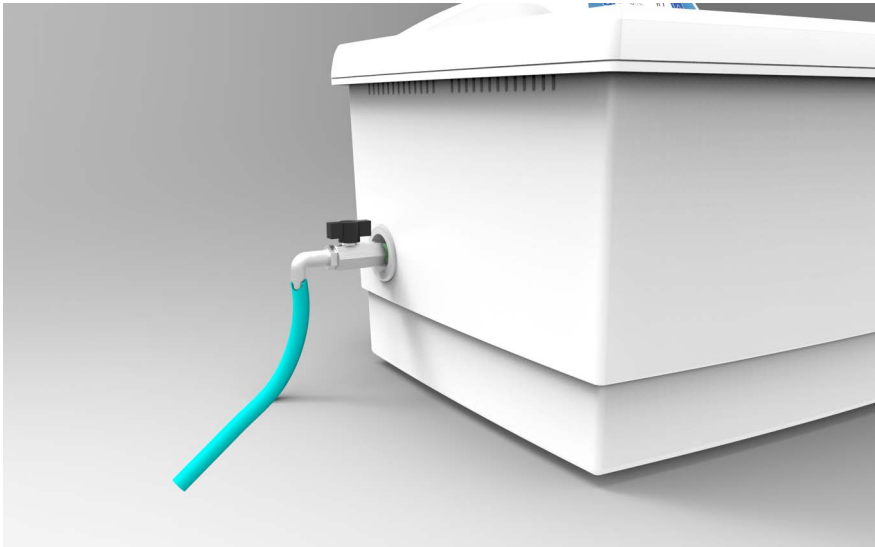
1800 和 2800 没有排水系统，通过有铸模倾角的一侧将使用过的溶液倒入废物处理装置中来排空清洗槽。随后彻底冲洗槽体并添加新溶液。

图 6.5 1800 和 2800 排水示意图



3800, 5800 和 8800 包含有一个排水系统和阀门组件。

表 6.23 台式超声波清洗机排水步骤

步骤	措施
1	将台式清洗机放置到易于将排水管连接到废物处理装置的位置。
2	取下台式清洗机排水管尾端的螺纹保护帽，露出排水管螺纹上的白色特氟隆密封带。
3	<p>将排水阀通过白色特氟隆密封带拧紧到排水管上，用可调扳手或 21mm 扳手完全拧紧排水阀。使用扳手拧紧排水阀时扳手旋转不能超过一整圈。</p>  <p>小心 将阀拧的过紧会对槽体造成损坏。如需重新拧紧或整修排水阀时请用白色特氟隆密封带或适用于不锈钢的密封胶。</p>
4	<p>人工将软管转接器拧紧到排水阀的尾端，将排水管装到软管转接器有钩的一端。</p> 
5	将手把旋转到和阀体垂直的位置关闭排水阀，随后可往槽内添加溶液。将手把旋转到和阀体成一直线的位置打开阀门，排空槽体。

6.5.10 溶液温度测量

使用校准过的温度测量仪器，以下步骤提供了精确的方法用于测得连续的热量。测得的读数可用于清洗过程的控制或对 CPXH 温度读数的准确性进行校验。

表 6.24 溶液温度测量

步骤	措施
1	确保超声波和加热器处于关闭状态。
2	搅拌溶液 15 秒，确保热量均匀。
3	对于 CPXH 型台式清洗机，开启台式清洗机后在开始进行测量之前先等待两分钟，让显示器进行彻底的更新。
4	将一个热电偶悬挂在台式清洗机内，但不要让探针接触槽壁。

6.5.11 溶液

表 6.25 溶液的使用

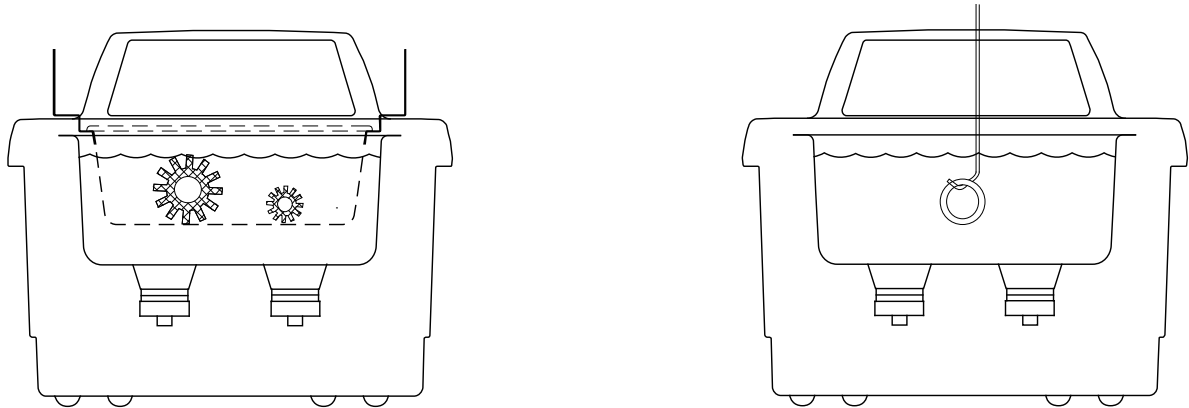
使用	定义
溶液活性	溶液可见的活动量与最佳的空化作用并无必然的联系。
脱气 1	新鲜的溶液含有很多溶解的气体（通常为空气），这将减少有效的超声活动。随着时间的推移，溶液会自然脱气，使用脱气模式可以加快溶液的脱气过程，但如果 24 小时或更久的时间未使用该溶液，溶液会重新吸收少量的气体。
脱气 2	需从液体或样品中去除气体时会使用脱气模式。
加热	提高清洗溶液的化学活性。
溶剂	请勿使用溶剂。可燃性溶液的蒸汽会在台式清洗机的下面的聚集，这可能引燃电子元器件。
表面张力	通过往台式清洗机中添加溶液来减少表面张力，进而增加空化强度并提高清洗效果。
更新	经常更换溶液可以提高超声波清洗效果。随着时间的推移，溶液会逐渐用尽。用过一段时间后，溶剂会被覆盖在槽体底部悬浮的颗粒污染，从而抑制超声活动。

6.6 清洗方法

共有两种清洗方法 - 直接清洗和间接清洗。每种清洗方法都有其优点和缺点。如不能确定使用哪种清洗方法，可以用两种方法先清洗几个样品，根据样品的清洗效果决定使用哪种方法。

6.6.1 直接清洗

图 6.6 直接清洗示意图



如何清洗:

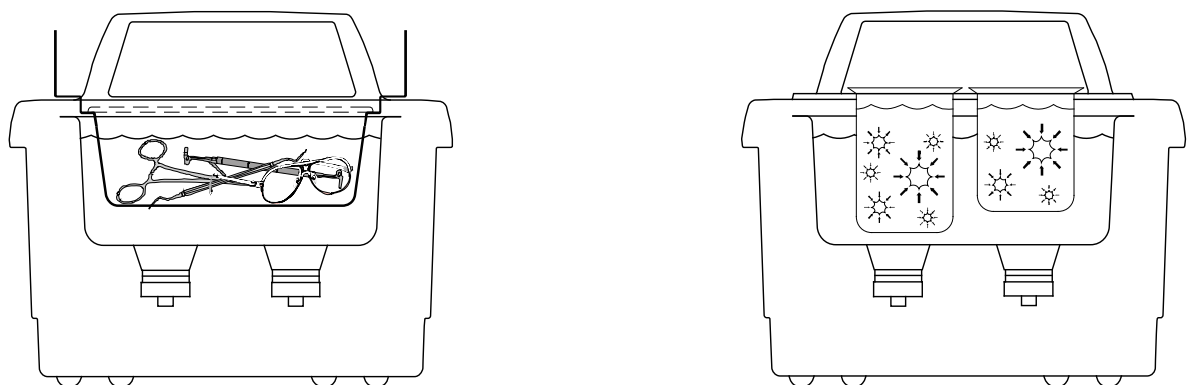
- 往清洗槽内添加热水和清洗溶液。
- 将待清洗工件放置于孔板篮中并放入清洗槽内。也可以将工件悬挂在线缆上浸入溶液中。

直接清洗的优点:

- 操作简单
- 清洗效果显著

6.6.2 间接清洗

图 6.7 间接清洗示意图



如何清洗：

- 往清洗槽内添加热水和清洗溶液。清洗槽内可添加任何剂量的稀释溶液，只要当待清洗工件放入槽内时溶液达到液位线即可。
- 将溶液倒入一个或多个烧杯或实心托盘中。
- 将烧杯放于定位盖中或将实心托盘放于清洗槽内。烧杯不能和槽体底部接触。

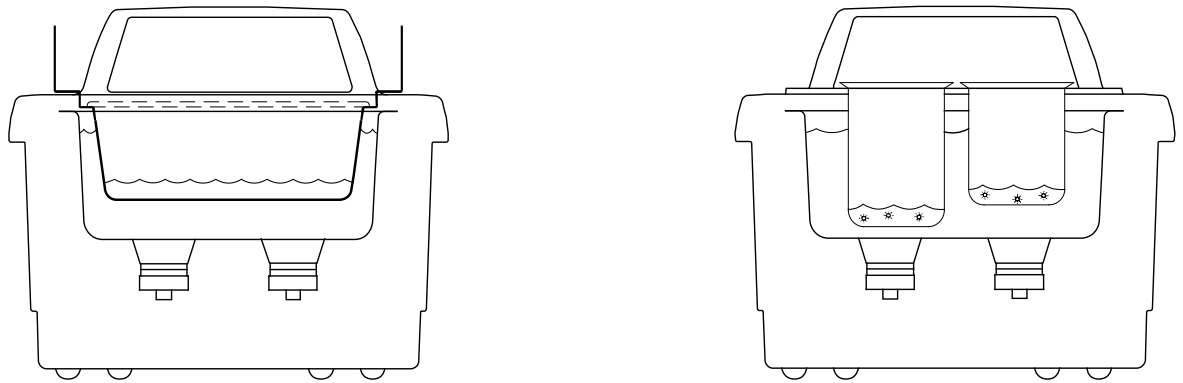
间接清洗的优点：

- 取出烧杯中的实心托盘或托盘以便于对其进行检查或过滤。
- 可以同时使用一种或多种溶液（两种完全不同的清洗溶液或者一个烧杯或托盘使用一种清洗溶液，另一个烧杯或托盘使用冲洗溶液。）。
- 清洗槽内的清洗溶液无需经常更换。

6.6.3 非清洗类应用

间接清洗可用于样品前处理，包括溶剂脱气处理、混合、均质、溶解固体物以及颗粒的细胞裂解和分散。

图 6.8 非清洗应用示意图

**如何工作：**

- 往清洗槽内添加水和溶剂，托盘或烧杯内可添加任何剂量的溶剂，只要托盘或烧杯外的水达到液位线即可。
- 将烧杯放入烧杯定位盖、实心托盘或工件篮中，或者将烧杯和烧瓶放在必能信支撑架中。烧杯不能接触清洗槽底部。

第 7 章：设备的维护

7.1	优化台式超声波清洗机	54
7.2	故障诊断	55
7.3	玻璃片测试	57
7.4	维修中心	58
7.5	设备处置信息	61

7.1 优化台式超声波清洗机

以下建议用于优化台式超声波清洗机。

表 7.1 槽体

内容	维护
清洗	更换溶液时请检查槽内是否有污物。如有需要，用软布和水清除污物。
倒空液体	倒空槽体前请拔掉台式清洗机的插头，然后将槽内的溶液倒入废物处理装置中。
添加液体	添加溶液前请拔掉台式清洗机的电源线。添加溶液至操作液位（放置烧杯 / 托盘），请使用温自来水。
低液位	会导致台式清洗机不能正常工作。当用户从槽内取出较重或较为庞大的物体时，溶液液位可能会下降到操作液位以下。如果是这种情况，请务必根据使用过的溶液量添加溶液并进行脱气处理。
过载	请勿在槽体底部放置任何物体。槽体底部的重量会减弱声能并且对振子造成损坏。请将所有待清洗工件放置在托盘和 / 或烧杯中，并在槽体底部和烧杯或其他容器之间留出至少 2.5cm(1 英寸) 的空间用于进行充分的空化。
槽盖	超声波清洗机在工作时由于共振的原因会产生一些噪音，槽盖的使用能有效地降低噪音。除此之外，槽盖还能提高超声波清洗机的加热速度，并且避免过多的液体蒸发。请勿堵塞槽盖通风口，否则会导致台式超声波清洗机过热。

7.2 故障诊断

如果用户的台式清洗机不能正常运行，在联系授权的维修中心之前请参考下表找到可能引起故障的原因。


警告	常规警告
	<p>内有高压 - 谨防触电。</p> <p>请勿擅自拆卸或维修台式清洗机。</p>

表 7.2 故障诊断

问题	原因	措施
台式清洗机不启动	台式清洗机未正确插上插头。	将插头插入有效的插座。
	M/MH - 机械式定时器未开启。	顺时针旋转定时器。将电源开关置于启动位置。
	CPX/CPXH - 电源开关未接通。	请联系最近的授权维修中心。
	CPX/CPXH - 启动 / 待机按键故障。 保险丝熔断。	请联系最近的授权维修中心。
台式清洗机运行但不能对溶液进行加热	加热器故障。	请联系最近的授权维修中心。
	MH - 加热键未启动。 CPXH - 未正确设置加热。	开启加热键。
	CPXH - 薄膜面板故障。	请联系最近的授权维修中心。
排水阻塞	排水阻塞	请联系最近的授权维修中心。
接地故障短路保护动作	设备可能导致接地故障断路器动作。	连接至不带接地故障断路器保护的电源插座。
台式清洗机运行但不能达到设定的温度	加热器或传感器故障。	请联系最近的授权维修中心。
实际温度错误且出现报警图标。超声和脱气控制可以动作，自动和加热控制不起作用。	温度传感器故障。	请联系最近的授权维修中心。
台式清洗机运行但显示器不起作用	CPX/CPXH - 定时器控制板故障。	请联系最近的授权维修中心。

表 7.2 故障诊断

问题	原因	措施
台式清洗机停止运行且显示器无任何显示，只留有报警图标	过热	对于 CPXH 系统，如果温度达到 75° C，超声将停止且直至温度回落到 69° C 才会继续运行超声。有关过热保护信息，请参考 4.3 温度 。
超声波活动减少 注意 空化检查请参考 7.3 玻璃片测试	溶液未进行脱气处理。	确保清洗槽内加满了温热的自来水和清洗溶液，并且已经运行了 5-10 分钟。
	溶液已经消耗。 带负载时溶液液位不正确。	更换溶液。 带负载时将液位调整到距离清洗槽操作液位的 1cm(3/8 英寸) 内。
	槽体底部被杂质颗粒覆盖。	倒空清洗槽内的溶液，然后用温水清洗槽体并用软布擦拭干净。
	使用了去离子水。	去离子水的空化运动没有肥皂水活跃。

7.3 玻璃片测试

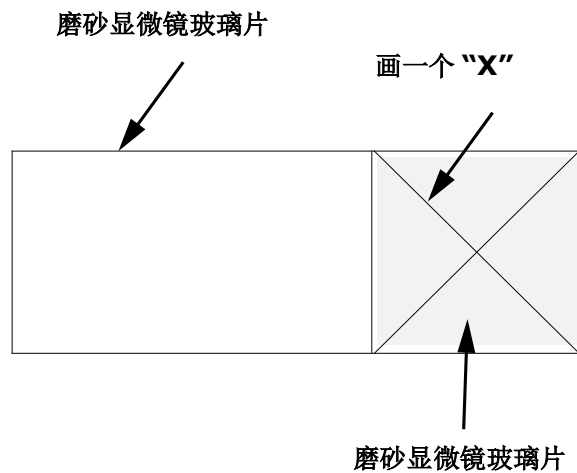
定期检查台式超声波清洗机，并对超声波空化效果进行测试。测试的频率取决于台式清洗机的使用频率。必能信建议用户每月对清洗机进行超声波空化测试。

进行玻璃片测试需准备以下物品：

- 磨砂显微镜玻璃片 (1" x 3")，如 Fisherbrand®¹ #12-550-343 磨砂显微镜玻璃片或类似的玻璃片。
- 2 号铅笔。
- 常规家用清洗溶液，如 Dawn®² 洗手液。


测试步骤：

1. 准备一份由常规家用清洗溶液（浓度为 1%）和 49°C – 60°C (120°F – 140°F) 的温自来水组成的新鲜溶液。
2. 往清洗槽内添加溶液直至距离操作液位 1cm(3/8 英寸) 内。
3. 开启超声波至少 5 至 10 分钟对溶液进行脱气处理。
4. 先用自来水将玻璃片的磨砂部分浸湿。



5. 用 2 号铅笔在玻璃片磨砂部分画两条对角线。
6. 将玻璃片的磨砂部分浸入溶液内，垂直握住玻璃片并将其置于溶液中心位置。
7. 确保 CPX/CPHX 型台式清洗机处于定时模式或连续超声模式，而非脱气模式，然后开启超声波。


超声波立即开始运行，将玻璃片上的铅笔线条清除。所有的铅笔线条应在 10 秒内被清除干净。如果用户的台式清洗机能通过此项测试，说明该清洗机的空化效果良好。

注意	表示可能的损坏情况
	<p>为了确保每次测试的一致性，务必保持每次的测试环境都相同 — 使用相同浓度的溶液、相同的液位、温度、铅笔型号以及相同的脱气时间。</p>

1. Fisherbrand 是 Fisher 科技公司的注册商标。
2. Dawn 是美国宝洁公司的注册商标。

7.4 维修中心

在正常使用的情况下，台式超声波清洗机不需要进行维修。如果清洗机的操作有问题，请先参考 [7.2 故障诊断](#) 内容找出可能引起故障的原因。

警告	常规警告
	<p>如果用户擅自拆卸台式清洗机将会违反保修条款。台式超声波清洗机内有高压，谨防触电。</p>

如果发现台式清洗机需要进行维修，请仔细对其进行包装并发还当地分销商。如果设备还在保修期内，请勿忘记提供购买证明。除非用户特别指明，否则使用陆路运输方式寄送台式超声波清洗机。

表 7.3 授权维修中心 (北美)

名称	地址	电话 / 传真
Branson	c/o Zuniga Logistics 12013 Sara Road Killam Industrial Park Laredo, TX. 78045	Tel: 877-330-0405

表 7.4 技术支持 (北美)

名称	地址	电话 / 传真
Branson	N/A	Tel: 203-796-0355 Tel: 203-796-0551

表 7.5 授权维修代表

名称	地址	电话 / 传真
Alpha Omega Electronics Corp.	2821 National Drive Garland, Tx 75041	Tel: 972-271-5571 Tel: 800-540-4967 Fax: 972-840-3668
Crystal Electronics Inc.	1251 Gorham St. Unit 2 Newmarket, ON Canada L3Y 8Y6	Tel: 905-953-9129 Fax: 905-953-7965

表 7.5 授權維修代表

名称	地址	电话 / 传真
Paragon Electronics	6861 SW 196th Ave. Suite 404 Pembroke Pines, Florida 33332	Tel: 954-434-8191 Fax: 954-434-8385

表 7.6 授权维修中心 / 技术支持 (欧洲)

名称	地址	电话 / 传真
Branson Ultrasonics BV	Vlierberg 26A NL-3755 BS Eemnes	Tel: 31-35-60-98111 Fax: 31-35-60-98120

表 7.7 授权维修中心 / 技术支持 (亚洲)

名称	地址	电话 / 传真
Branson Ultrasonics (Shanghai) Co. Ltd.	758 East Rong Le Dong Lu Song Jiang Industry Zone Shanghai, 201613 PRC, China	Tel: 86-21-3781-0588 Fax: 86-21-5774-5200
Branson Ultrasonics Asia Pacific Co. Ltd.	Flat A, 5/F Pioneer Building 213 Wai Yip Street Kwun Tong, Kowloon, Hong Kong	Tel: 852-2790-3393 Fax: 852-2790-4998
Branson Ultrasonics Div. of Emerson Electric (India) Pvt. Ltd.	Plot No A 145/6 TTC Industrial Area NIDC Kopar, Navi Mumbai-400705	Tel: 91-22-64598200/ 220
PT. Global Mega Indonesia	Jl. Jababeka III H Blok C 17 ET Kawasan Industri Jababeka Cikarang Bekasi 17530, Indonesia	Tel: 62-21-8983-6825, Tel. 62-21-8983-6826 Fax: 62-21-8983-6824
Branson Ultrasonics Division of Emerson Japan Ltd.	4-3-14 Okada, Atsugi-Shi Kanagawa 243-0021, Japan	Tel: 81-46-229-0429 Fax: 81-46-229-0262
Branson Korea Co. Ltd.	DangJeong-dong, 506-7, Gunpo-si, Gyeonggi-do, Republic of Korea	Tel: 82-1577-0631 Fax: 82-31-422-9572

表 7.7 授权维修中心 / 技术支持 (亚洲)

名称	地址	电话 / 传真
Branson Ultrasonics Div. of Emerson Elec (M) Sdn Bhd.	No. 20, Jalan Rajawali 3, Puchong Jaya Industrial Park Batu 8, Jalan Puchong, 47170 Puchong, Selangor, Malaysia	Tel: 603-8076-8608 Fax: 603-8076-8302
Branson Ultrasonics (Philippines Rep Office)	Emerson Building, 104 Laguna Blvd. Laguna Technopark Inc. Sta. Rosa, Laguna Philippines, 4026	Tel: 63-49-502-8863 Fax: 63-49-502-8860
Branson Ultrasonics Div. of Emerson Electric (South Asia) Pte. Ltd.	Branson Ultrasonics Div. of Emerson Electric (South Asia) Pte. Ltd.	Tel: 65-6891-7600 Fax: 65-6873-7882
Branson Ultrasonics (Taiwan) Division of Emerson Electric Taiwan Co. Ltd.	5F-3, No. 1, Wu-Chiuan First Road Wu-Ku Ind Zone, Hsin- Chuang City Taipei County, Taiwan, 24892	Tel: 886-2-2298-0828 Fax: 886-2-2298-9985
Emerson Electric (Thailand) Co. Ltd.	662/39-40 Rama 3 Rd. Bangpongpan, Yannawa Bangkok, Thailand 10120	Tel: 662-293-0121-7 Fax: 662-293-0129

7.5 设备处置信息

此标志在欧盟成员国和欧洲经济区意味着废弃的电气和电子设备需进行分类收集。

请勿将产品和常规的家用废弃物一起处理。请按照客户所在国家的回收和收集体系对产品进行处理。



