

使用手册

MING HENG

等离子清洗机

型号：PDC-MG



请在安装和使用此等离子清洗机前详细
阅读本使用手册，并妥善保存以备日后参考。

成都铭恒科技发展有限公司

CHENGDU MINGHENG SCIENCE & TECHNOLOGY CO.,LTD.

目录

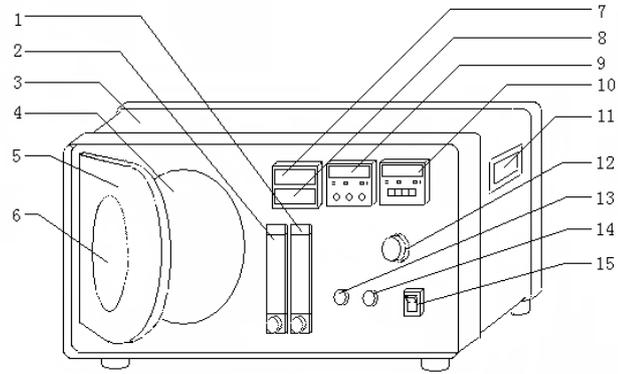
产品简介-----	2
特征图解-----	3
安全注意事项-----	4
准备-----	5
放置及安装-----	6
操作指南-----	10
操作注意事项-----	13
清洁与保养-----	14
常见问题的处理-----	15
原理框图-----	16
性能参数-----	17
售后服务-----	18

产品简介

PDC-MG 型等离子清洗（处理）机是一种小型的非破坏性表面处理设备，它是采用能量转换技术，在一定真空负压的状态下以电能将气体转化为活性极高的等离子体，等离子体能轻柔冲刷固体样品表面，引起分子结构的改变，从而达到对样品表面有机污染物进行超清洗，在极短时间内有机污染物就被外接真空泵彻底抽走，其清洗能力可以达到分子级。在一定条件下还能使样品表面特性发生改变。因采用气体作为清洗处理的介质，所以能有效避免样品的再次污染。等离子清洗机既能加强样品的粘附性、相容性和浸润性，也能对样品进行消毒和杀菌。等离子清洗技术现已广泛应用于光学、光电子学、电子学、材料科学、生命科学、高分子、生物医学、微观流体学等领域。

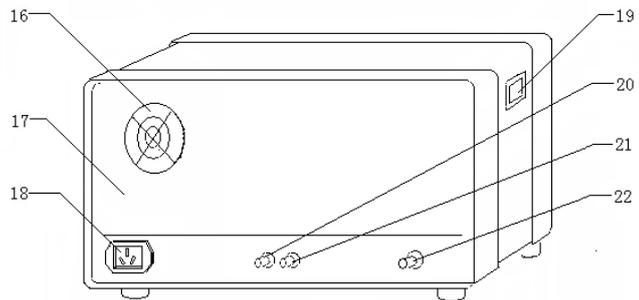
特征图解

1. 浮子流量计 B (0.2~1.5 L / min) 或 (40~400ml / min)
2. 浮子流量计 A (0.2~1.5 L / min) 或 (40~400ml / min)
3. 机箱
4. 耐热玻璃清洗舱
5. 清洗舱门
6. 玻璃观察窗
7. 数字式电流表 (0~500 mA)
8. 数字式电压表 (0~2000 V)
9. 数字式真空表
10. 数字式定时器 (0~99.99 min)



正面示意图

11. 设备把手
12. 清洗强度旋钮
13. 清洗启动开关
14. 清洗停止开关
15. 总电源开关
16. 散热风扇
17. 安装检修门
18. 电源输入插孔
19. 仪器提手
20. 清洗气源进气口 A
21. 清洗气源进气口 B
22. 真空泵抽气口



背面示意图

注：以上图案以实物为准，如有变动恕不另行通知。

安全注意事项

使用等离子清洗机前，请仔细阅读此安全须知，这里所示的注意事项，是一些有关安全方面的非常重要的内容，请务必遵守。对于其中的说明，在安装和维护等离子清洗机时须严格遵守。制造商将不承担由于不遵守以下说明而产生故障的责任。

1. 使用前请您先参阅本使用手册，电源的电压应具备稳定，当电压超出额定电压 220 V 的 $\pm 10\%$ 时，会损坏您的设备。电源的导线、保险丝、插座应符合其说明书所列电器负荷的要求。
2. 等离子清洗机的安装和连接必须严格遵照本使用手册上的安装要求，连接时应必须与标志牌（位于机箱背板下部）上的特定数据相一致。
3. 等离子清洗机的电器安全应在等离子清洗机的电源线接地按照要求安装后方得到保证。及时清扫电源插头上的灰尘，杜绝触电或火灾的发生。
4. 不得在电源线的中间进行接线来延长电源线，禁止使用多孔插座或用插座连接作延长线使用，以上操作可能导至因接触、绝缘不良或超过容许电流量，引起火灾或触电的危险。
5. 禁止在电源线上堆放重物或做加热、连接加工，避免可能因短路而造成触电或引起火灾。
6. 不要将等离子清洗机安装在可能泄漏可燃性气体的地方，当泄漏的气体聚集在设备周围时，就有发生爆炸的危险。
7. 不要在等离子清洗机附近使用易燃性喷雾剂、涂料、油漆等，这些物质会有着火的危险。
8. 不要将等离子清洗机安装在潮湿和容易溅到水的地方，否则可能会使电绝缘失效，并会导致触电和火灾的危险。
9. **在安装、清洁维护、维修等离子清洗机时，必须拔掉电源插头。注意：请勿用湿手接触电源插头，否则有触电的危险。**
10. 长期不使用设备时，应拔掉电源插头，盖上防尘罩，因堆积的灰尘有可能引起火灾。
11. 当等离子清洗机发生故障和异常情况（如等离子清洗机内有糊味、冒烟或电源线破损）时，应立即拔掉电源插头。
12. 正常情况下如要拔掉电源插头，应先将等离子清洗机的电源开关关闭，用手抓紧插头，然后拔出，请勿用力拉扯电线。
13. **等离子清洗机在检查、维修及射频管和电子元器件的更换时，必须拔掉电源插头才可进行操作，这是极其重要的，否则将有可能会产生严重后果。**

准备

使用前请仔细阅读本使用手册全部内容，并严格按照要求依次进行操作。

1. 拆除所有包装组件。注意必须将所有包装和泡沫垫卸下，否则会因为热量不易散发或在受到其它外界因素的影响时，有可能引起火灾。
2. 清点包装箱内的附件和印刷资料，箱内的附件和资料请按照装箱清单对照检查。

放置及安装

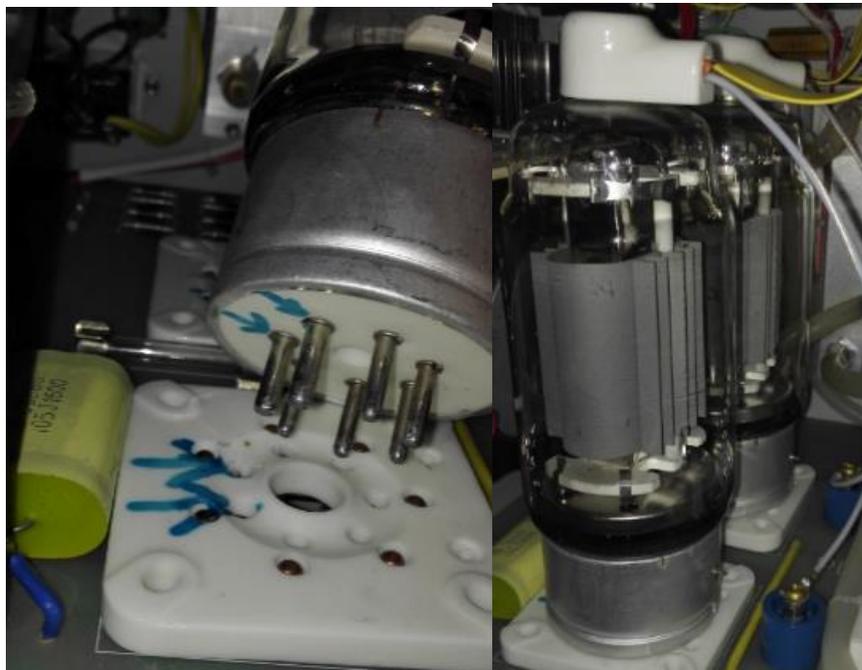
一. 放置

1. 等离子清洗机应放置在稳固的水平操作台上，应保证等离子清洗机处于平稳状态。
2. 等离子清洗机应放置在通风、干燥、无腐蚀性气体、无大量尘埃的洁净环境中使用。设备应远离高温及蒸汽，避免暴露在阳光的直射下。
3. 等离子清洗机的背面、顶部及两侧应具有 30 cm 以上的间隔空间。

二. 射频管的安装

为了运输中的安全，装箱时已将设备中的射频管拆下另行包装，其安装方法如下：

1. 卸下设备背后上部的安装检修门。
2. 将二只射频管按腰部定位脚指向右方的要求插入射频管插座(电子管和瓷座上已进行标记，按标记插入对应的孔位，见下图)，用手捏住玻壳中部左右晃动并下压插入瓷座，射频管脚应完全插入瓷座插孔，充分保证接触良好。再将射频管顶部的白色瓷帽安装上。注意与白色瓷帽相连的二条白色半透明的电线相互之间不要靠近。



射频管的正确安装方法

3. 盖好设备背后上部的安装检修门，上好螺钉。

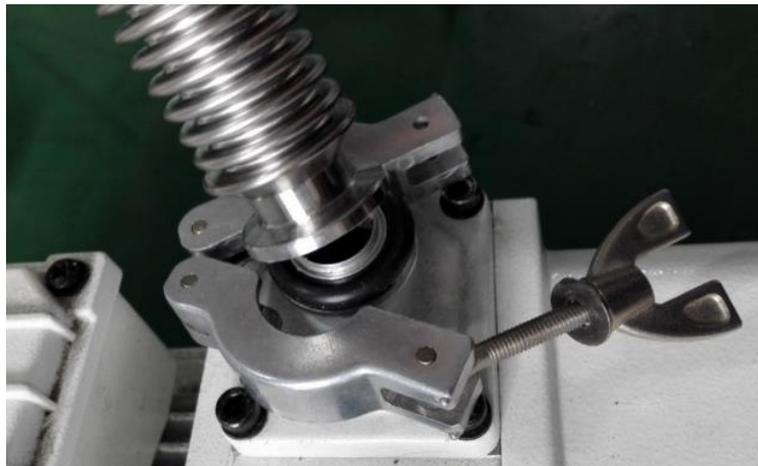
三. 电源线连接

1. 将电源线接到等离子清洗机上，电源线插头接到规定的安全插座上，插座的电源应为 220 V / 50 Hz 的交流电，并确保引线及插座能承受 10 A 或 10 A 以上的电流。
2. 按真空泵说明书和其电源相数（220 V / 50 Hz 或 380 V 三相 / 50 Hz）的要求接好电源线。
3. **警告**—为了防止触电，必须确保等离子清洗机和真空泵接地良好。电源插头与插座必须匹配。
4. 注意：本设备为低电压启动型，一般不需要稳压装置，但如果电网的电压波动较大，应装上 500 W 以上的电源稳压装置。

四. 真空泵和主机连接

1. 真空泵应该严格按照厂方提供的说明书要求加入真空泵油。
2. 将波纹管接口较大的一端（直径 40mm）与真空泵的进气口用快速管卡连接（见下图）。

注意：接口之间配套有密封圈做连接。



真空泵与波纹管连接

3. 将波纹管接口较小的一端（30mm）与主机抽气口连接（见下图）。

注意：主机接口与波纹管之间配套有密封圈做连接。



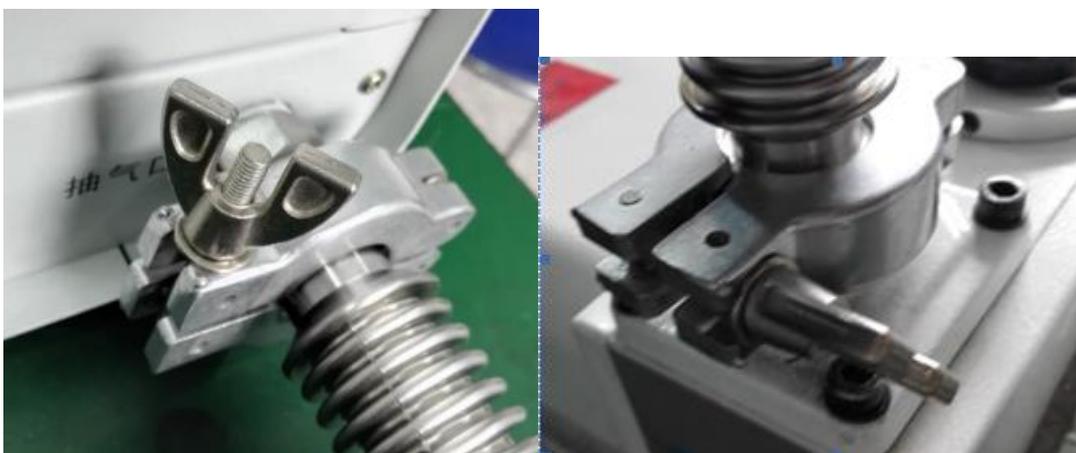
主机与波纹管连接

五. 设备状态检查

开启等离子清洗机电源开关，电源指示灯亮，设备后面的散热风扇开始工作，说明设备通电正常。如果电源指示灯不亮，散热风扇不工作，请检查电源线和射频管的连接是否正确，或立即与公司或维修站的技术人员联系。

六. 二次紧固

由于在抽真空的过程中各个连接处会越来越紧，所以要对下图接口进行二次紧固。插上主机和真空泵电源，打开主机和真空泵电源开关，关上舱门并按下主机上的绿色启动按钮，此时系统进入抽真空状态。当真空度抽到最低值时旋紧泵和主机接口处的快速管卡。

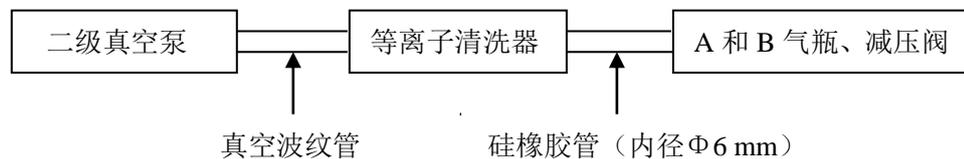


七. 清洗气源连接

1. 先关闭 A 气路和 B 气路上用的减压阀和浮子流量计上的进气针阀（旋钮不可拧得太紧，否则易损坏针阀）。
2. 将 A 气路和 B 气路用的减压阀分别安装在对应的气源钢瓶上。
3. 用内径为 $\Phi 6$ mm 的 2 根硅橡胶管分别将 A 气路和 B 气路上的减压阀与等离子清洗器背板上的进气口连接上。
4. 如采用室内空气做清洗介质，则不用在等离子清洗器背板上的进气口处连接硅橡胶管。

八. 运行前准备

1. 按本使用手册中操作指南的步骤要求，设备起辉后，调节清洗强度旋钮，使强度指示的电压表参数显示在 600~800 V 之间，进行 10 分钟不放置样品的空清洗，以保证清洗舱的超净。
2. 按本使用手册中操作指南的第 12 和 14 步骤要求依次将所有开关和阀门关闭，并将全部调节旋钮归零，设备放置备用。



设备连接示意框图

操作指南

设备操作应严格按照以下步骤进行

1. 检查等离子清洗机和真空泵的电源线连接是否正确，检查各部分的气路管线连接是否正确，关闭系统每个部分的阀门和开关，并将功率旋钮调节到 2/3 左右的位置（向右）。
2. 将被清洗件有序的放入清洗舱中，清洗件不能重叠放置，物件之间应保持一定的间隙，关好舱门（注意观察舱门四周是否都贴紧清洗舱口）。
3. 在确认 A 和 B 气路上浮子流量计上的进气针阀已关闭时，分别打开 A 和 B 气路上清洗气源钢瓶上的圆形总阀，当看到减压阀的高压表上有一定压力显示后，开启低压表的 T 型阀（顺时针顶进），将低压表的压力指针调至 0.2~0.5 kg (0.02~0.05 MPa)。
4. 开启真空泵电源开关，真空泵开始工作。
5. 开启等离子清洗机电源开关，电源指示灯亮，设备后面的散热风扇开始工作。
6. 根据实际情况按本使用手册中操作指南的第 15 条要求设定好清洗时间参数，关闭设备面板上的总电源开关，再重新开启该电源开关，观察清洗时间是否在刚才设定的参数值。
7. 按下设备面板上的绿色“启动”按钮，观察数字式真空表，当压力降至 100Pa 左右时，设备起辉，调节清洗强度旋钮，使数字电压表的参数稳定在 600~800 V 之间，此时通过舱清洗舱门上的玻璃观察孔可以观察到玻璃清洗舱内有彩色辉光出现，表明等离子体已经产生。通过观察强度指示数字电压表和数字电流表的参数值，可以获得设备当前工作的射频功率。注意：设备第一次启动时，由于管路中有空气，设备启动的瞬间，清洗舱中的真空度会瞬间降低，造成等离子体辉光消失。此时，可等到真空表上的参数达到 $0.8E^2$ 时，将清洗强度旋钮右旋调至最大，重新激发清洗舱中的气体以产生辉光。然后再调整清洗强度和浮子流量计的旋钮至所需的工作参数。
8. 缓慢调节浮子流量计上进气针阀的旋钮，向清洗舱中通入清洗气体，如未接气瓶气源，则通入的是室内空气。其通气量要与真空泵的抽气量保持平衡，或略小于抽气量，让清洗舱中的辉光保持最大亮度即可。如采用二种气体混合做清洗介质，则应将二种气体分别输入等离子清洗机背板上的 A 路和 B 路进气口。如只采用一种气体做清洗介质，另外没有输入气体的浮子流量计上针阀必须关闭。设备起辉后，流量计上的浮子应调节在 1/2~3/4 位置处。
9. 设备开始对样品进行清洗。清洗时间与清洗强度可以根据被清洗件的数量和污染的程度进行设定，一般情况下样品经几分钟清洗处理即可。当重复清洗相同样品或不需要改变

清洗条件时，可不用反复调节清洗强度旋钮，将清洗强度旋钮定位不变，让数字电压表和电流表的参数在恒定值下重复进行清洗，同时浮子流量计上的针阀旋钮也可以不用再调整，保证输入气体的流量不变。

10. 当设定的清洗时间归零后，清洗舱中的辉光消失，设备自动排气减压直到清洗舱门可以打开，清洗过程结束。
11. 打开清洗舱门，取出清洗完成的样品，关上舱门。
12. 若要再清洗其它样品，请从前述第二步骤开始依次重复进行以上的操作。
13. 关停真空泵电源开关，反复按二次等离子清洗机上的启动和停止键，以保证抽气管路中的负压降低到零，避免当关停真空泵后，可能造成真空泵内的真空油从真空泵的抽气孔处返回到抽气管路中。
14. 将清洗强度旋钮反时针旋转归零（强度指示的数字电压表和电流表的参数均会逐步归零），关闭浮子流量计上的进气针阀（旋钮不可拧得太紧，否则易损坏针阀），关闭等离子清洗机的电源开关，关闭清洗气源钢瓶上的总阀，关闭气瓶上减压阀的阀门，整套设备清洗操作过程结束。
15. 数字式定时器设定方法
 - 1). 按定时器上的“>”键 1 秒后，下边一排靠左第一位数字开始闪动。
 - 2). 按“Λ”键，将下边一排靠左第一位数字的参数设定为所需数字。
 - 3). 再按下“>”键，下边一排靠左第二位数字开始闪动。
 - 4). 按“Λ”键，将下边一排靠左第二位数字的参数设定为所需数字。
 - 5). 再按下“>”键，下边一排靠左第三位数字开始闪动。
 - 6). 按“Λ”键，将下边一排靠左第三位数字的参数设定为所需数字。
 - 7). 再按下“>”键，下边一排靠左第四位数字开始闪动。
 - 8). 按“Λ”键，将下边一排靠左第四位数字的参数设定为所需数字。
 - 9). 全部设定完成后等待 5 秒的时间，当所有显示的数字不再闪动后，将设备面板上的总电源关闭，然后再重新打开该总电源开关，完成前面所述定时器参数的设定。
16. 数字式真空计设定方法
 - 1). 调整真空计面板上的小螺钉，使真空计的显示为 $1.0E^5$ 。
 - 2). “1⁻”表示“1 上限”，其设定范围是 $3.0\sim 8.0E^2$ ，出厂设定参数是 $5.0E^2$ （500 Pa）。
 - 3). “1₋”表示“1 下限”，其设定范围是 $0.8\sim 1.2E^2$ ，出厂设定参数是 $1.0E^2$ （100 Pa）。

- 4). 按真空计上的“P”键进入真空参数设定状态。
 - 5). “2⁻”表示“2 上限”，其设定范围是 4.0~6.0E¹，出厂设定为 5.0 E¹ (50 Pa)。
 - 6). “2₋”表示“2 下限”，其设定范围是 4.0~6.0E¹，出厂设定参数是 5.0E¹ (50 Pa)。
注：“2⁻”和“2₋”的设定值必须保持一致。
 - 7). 按下“Λ”或“V”键，设定需要的参数值。
 - 8). 再按下“P”键，进入下一位参数的设定，直至所有位置的参数设定完成。
 - 9). 全部参数设定完成 5 秒后，所有位置显示的数字不再闪动，真空计的参数设定完成。
17. 注意：当在清洗过程中要使用可燃性气体（如氧气、氢气等）作为清洗介质时，应使用可以接触可燃性气体的无油真空泵，否则可燃性气体极易造成真空泵处于易燃易爆的危险状态。

操作注意事项

1. 特别注意事项:

- a. 在运行过程中若突然出现故障，需要检查射频管或电子元器件时，一定要关闭电源开关，拔掉电源插头，将清洗强度旋钮反时针旋转归零，等到强度指示的数字式电压表参数显示归零后才能进行检修，否则有被电击的危险!!!
 - b. 如在清洗过程中使用可燃性气体（如氧气、氢气等），则应严格按照本使用手册中操作指南的第 17 条要求执行。
 - c. 禁止将设备在清洗强度旋钮调至最高的状态下长时间运行（强度指示的数字电压表参数显示为 900 V），否则极易损坏射频管。
 - d. 关停真空泵电源开关后必须反复按二次主机上的启动和停止键，以保证抽气管路中的负压降低到零，避免当关停真空泵后，可能造成真空泵内的真空油从抽气孔处返回到抽气管路中。
2. 只有在插上电源插头，将等离子清洗机的电源开关、真空泵的启动开关、设置了一定的清洗时间、真空表显示达到设定的参数值、清洗强度旋钮开到最大或调节至适当时，等离子清洗机才能正常工作并产生辉光。
 3. 由于该设备是对样品进行超清洗，当被清洗件污染太严重时，应采用其它常规的物理和化学方法对被清洗件预先进行清洗。
 4. 当等离子清洗机刚安装好或在玻璃清洗舱被污染时，应在放置被清洗样品前，按本使用手册中放置及安装的第八条运行前准备的要求，进行不放置样品的空清洗。
 5. 根据不同的清洗要求，清洗气源可选用室内空气、某种普通纯度或高纯度气体，也可以采用多种气体混合后的气体。高纯度的气体可以保证清洗气源无杂质，提高样品清洗效果。采用不同气体，也可以使样品处理的效果不同。当只用一种气体作为清洗介质时，没有通入气体的那路浮子流量计上针阀必须关闭。
 6. 根据不同的清洗要求，清洗环境可选用超净室或超净工作台，以充分确保被清洗后的物件不会被再次污染。

清洁与保养

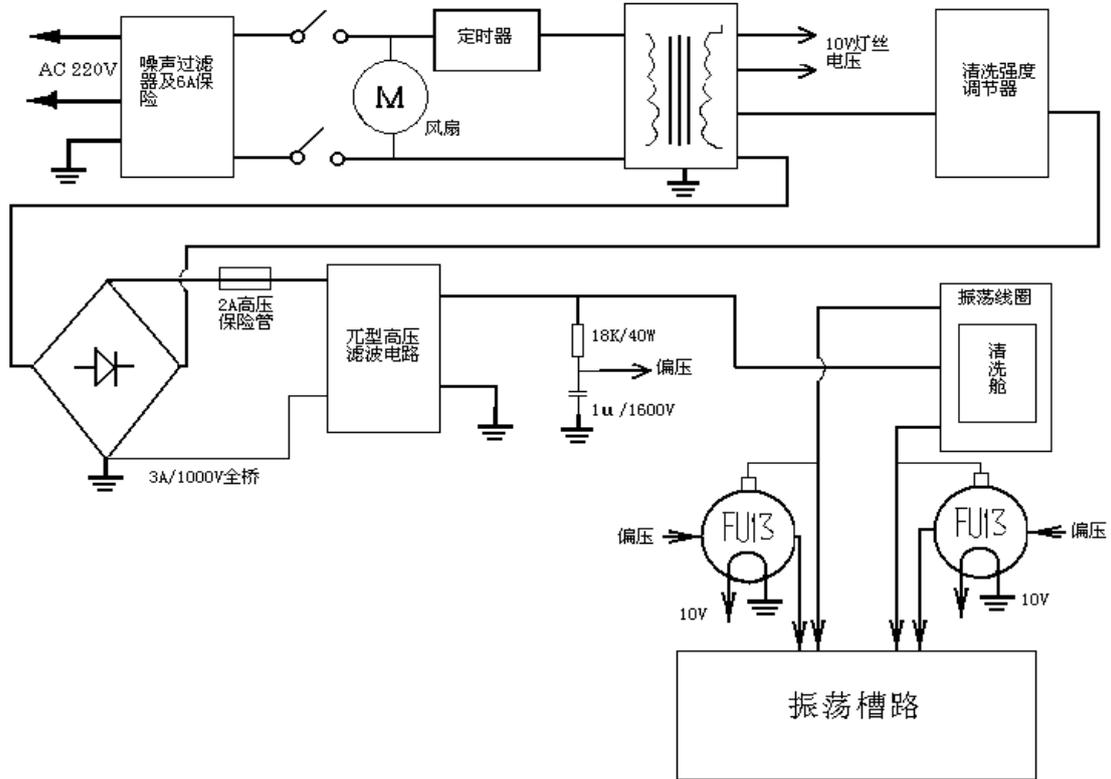
注意：切勿使用强洗涤剂、香蕉水、汽油、研磨粉和金属刷来清洗设备的任何部位。

1. 对设备进行清洁维护时，应首先关闭设备上的总电源开关，将清洗强度旋钮左旋归零，关闭 A 气路和 B 气路上浮子流量计的进气针阀，并从插座上拔掉电源线插头。
2. 耐热玻璃清洗舱应经常保持洁净，清洗舱内壁可用湿布擦试，如清洗舱内壁很脏，则可将其取出设备后用软性洗涤剂冲洗，切勿使用粗糙或磨损性的清洗剂来清洗耐热玻璃舱。
3. 必须经常清洁清洗舱门的密封面，可用软布擦拭清洗舱门。
4. 设备外部表面应使用软布擦试，不可用水溶液洗刷等离子清洗机，因为水洗后的等离子清洗机可能导致触电。注意不要让水渗进舱门缝或通风口，如设备表面被水弄湿，请用软布擦干。切勿使用粗糙或磨损性的清洗剂来擦拭设备的表面。
5. 设备应在洁净的环境中使用，并由专业人员定期对设备进行清洁和维护，长期使用后的维护中应清除电路版上的尘埃，保证设备运行正常。
6. 如设备因碰撞或跌落而造成舱门、门封、铰链、外壳等损坏，请不要再使用该等离子清洗器，必须由专业维修人员对损坏部分进行维修。
7. 若设备长时间不使用，应关闭电源开关；拔掉等离子清洗机和真空泵的电源插头；关闭清洗气源钢瓶上的总阀；关闭气瓶上减压阀的阀门；右旋关闭 A 气路和 B 气路上浮子流量计进气针阀的开关（旋钮不可拧得太紧，否则易损坏针阀）；将清洗强度旋钮左旋归零；然后将设备盖上防尘罩后放置在通风、干燥、没有腐蚀性气体的洁净环境中。同时要注意设备应远离高温及蒸汽，避免设备暴露在阳光的直射下。
8. 真空泵使用前应严格按照厂方提供的说明书要求加入真空泵油，真空泵还应按其说明书要求定期更换真空泵油并进行维护和保养。

常见问题的处理

1. 如果等离子清洗机的电源开关打开而指示灯不亮或不能正常工作，请检查电源插座的电压是否正常；插头插入插座后是否充分的接触。
2. 如果等离子清洗机不能正常工作，玻璃清洗舱中不能够产生辉光，可逐步检查：电源插头是否插好；电源保护器是否跳闸或保险丝是否烧断；射频管脚是否安插到位，射频管脚的各接触点是否接触良好，设备工作时所有射频管是否都灯丝发亮，工作正常。设备中的保险管是否正常、电源开关是否已经开启、真空泵是否已经启动工作、真空表显示的真空度是否达到要求设定好的真空度、玻璃清洗舱与舱门处是否密闭、玻璃清洗舱和真空泵的连接处是否密闭、清洗强度旋钮是否已将强度指示的数字电压表参数调节到600~800 V 电压处、清洗时间定时器是否已设定了一定的清洗时间、电路板上是否有过多的灰尘堆积。如以上情况一切正常，但设备仍不能正常工作，请立即与维修站的技术人员联系。
3. 如果在抽真空时，玻璃清洗舱中真空度达不到已经设定的要求，应首先按真空泵说明书要求检查真空泵工作是否正常，然后检查清洗舱门是否密封不严，此时可将玻璃清洗舱以轻微来回旋转的方式缓慢往里推动，并微调舱门直至可以严密关闭为止。清洗舱中真空度达不到要求也可能是其它部分密封不严，请检查设备后面的抽气孔、真空泵的抽气口与真空橡皮软管的连接处是否密封正常，玻璃清洗舱抽气口与真空橡皮软管的连接处是否密封正常。
4. 如果在将耐热玻璃清洗舱安放到设备空腔内时较困难，可用微湿的毛巾擦拭耐热玻璃清洗舱外壁，使其湿润，然后再将其来回旋转并缓慢的推入设备空腔内。
5. 如果正常操作启动设备后，清洗舱中无辉光产生，请立即与维修站的技术人员联系。

原理框图



PDC-MG 型等离子清洗机原理框图

性能参数

表一. 性能参数

型号规格	PDC-MG
整机规格	500×300×300 (长×宽×高) mm
整机重量	约 35 Kg
清洗舱规格	165×210 (Φ×L) mm (耐热玻璃)
清洗舱有效容积	4.5 L
输入电源	220 V / 50 Hz
整机输入功率	400 W
射频功率 (连续可调)	0~150 W
射频频率	13.56 MHz
数字式定时器范围	0~99.99 min
极限真空度	60 Pa
浮子流量计及量程	0.2~1.5 L / min
玻璃观察窗	观察清洗舱内辉光状态
常用工作气体	空气、氩气、氮气或混合气体等

售后服务

1. 设备从购买之日起，整机保修壹年。
2. 保修期内，因产品质量问题造成损坏的一切零配件可以免费更换，无偿维修。
3. 凡超过保修期需要维修时，则收取上门服务费、维修费和更换的零件费。
4. 保修卡是用户的设备在使用中出现故障时寻求维修服务时所必须具备的，请妥善保管，遗失不补。设备需要修理时，请出示保修卡。
5. 请用户用正楷的钢笔字工整填写保修卡，以免在我们与您的联络时产生误会。
6. 用户应核对所购设备的型号和出厂编号是否与本保修卡所填资料相符，若设备上标注的型号、出厂编号和保修卡所填的资料曾被删改，涂污或丢失，则设备的保修随即失效。
7. 保修期内若设备出现故障，请尽快与公司维修站的技术人员联系，以免影响您的使用或造成保修期限的延误。
8. 当设备交给用户并验收后，以下的情况不在保修范围内：超过保修期限的设备；未按说明书要求连接电源而造成设备的故障和损坏；因用户不正确的运输、保管、安装和使用而造成设备的故障和损坏；由于非专业人员的拆修而造成设备的故障和损坏；安装后因移动或跌落而造成设备的故障或损坏；使用环境（如电源、水源、温度、湿度等）是非本公司所能控制的因素而造成设备的故障和损坏；因意外灾害事故（水灾、火灾、煤气事故等）而造成设备的故障和损坏。如果以上情况发生，用户要求维修，公司维修站的技术人员将会收取上门服务费、维修费和更换的零件费。因此在使用本产品前请仔细阅读使用手册。
9. 维修站的技术人员会按距离远近和交通状况收取上门服务费。
10. 真空泵的使用说明书和保修卡将会移交给用户，用户可以直接与真空泵厂家联系真空泵的保修，也可以由维修站的技术人员帮助用户协调解决真空泵的保修和维修。
11. 欢迎您对我们产品的质量和售后服务提出宝贵意见。
12. 公司维修站在接到用户的报修信息后 24 小时内给予响应。



PDC-MG 型等离子清洗机图片



PDC-MG 型等离子清洗机配套的 VRD-8 型单相真空泵图片(自带防止反油装置)

(全部图片以实物为准)