

# 射频等离子清洗机使用说明书



**PT-15ST 型**

**13.56MHz (0-500W)**

**生产研制单位：深圳三和波达机电科技有限公司**

一、 设备简介： 离子电源、抽真空系统、充气系统、自动控制系统等部分组成。工作基本原理是在真空状态下，等离子作用在控制和定性方法下能够电离气体,利用真空泵将工作室进行抽真空达到30-40pa 的真空度，再在高频发生器作用下，将气体进行电离，形成等离子体（物质第四态），其显著的特点是高均匀性辉光放电，根据不同气体发出从蓝色到深紫色的彩色可见光，材料处理温度接近室温。这些高度活跃微粒子 and 处理的表面发生作用，得到了表面亲水性、拒水性、低摩擦、高度清洁、激活、蚀刻等各种表面改性。

二、 等离子处理优点：

1. 环保技术：等离子体作用过程是气-固相干式反应，不消耗水资源、无需添加化学药剂,对环境无污染。
2. 广适性：不分处理对象的基材类型,均可进行处理,如金属、半导体、氧化物和大多数高分子材料都能很好地处理；
3. 温度低：接近常温，特别适于高分子材料，比电晕和火焰方法有较长保存时间和较高表面张力。
4. 功能强：仅涉及高分子材料浅表面（ $10^{-1000A}$ ），可在保持材料自身特性的同时，赋予其一种或多种新的功能；
5. 低成本：装置简单，易操作维修，可连续运行，往往几瓶气体就可以代替数千公斤清洗液,因此清洗成本会大大低于湿法清洗。
6. 全过程可控工艺：所有参数可由电脑设置和数据记录，进行工艺质量控制。
7. 处理物几何形状无限制：大或小，简单或复杂，部件或纺织品，均可处理。

小型机型号：PT-15ST 型

### 一、小型等离子清洗机的基本结构

1、射频电源部分：射频源，射频调节，功率放大，功率调节，功率输出，输出保护，等离子电极，温度保护。

2、系统控制部分：数字自控，I/O 控制，真空度 A/D 检测，脉宽比例 D/A 调节，参数记忆，时钟设定。

3、真空与气路部分：真空系统，外加气体，流量调节，回气与管路

对于小型等离子清洗机而言，由于射频功率较小，其射频电源与控制都组装在一个机箱内，一是减少空间的占用，二是便于操作和放置，同时与大型清洗机相比较，从检测功能与控制功能的设置上尽量简练。图 1 为小型机外形。



PT-15ST 型等离子清洗机（放电后）

整体外观处理工艺、机架门板烤漆、耐用、防刮，铝合金自动门：氧化处理、喷砂、光洁高档，不锈钢腔体内部表面处理光亮、便于清洁，电路设计电流过载保护，模块式电路、维修方便快捷，PLC 人机界面，方便、简洁、定时精准、手动、自动、真空保压均可操作，不倒翁橡胶脚杯，自动平衡机器、减震，

## 二、小型等离子清洗机的工作流程和技术条件

系统在满足设定真空度的条件下，启动射频源工作，产生 13.56MHz 的射频脉冲，经过功率放大送到输出级，输出级的作用有三点：一是隔离，二是升压，三是匹配，使具有足够能量的射频脉冲去激发高压极板产生等离子。

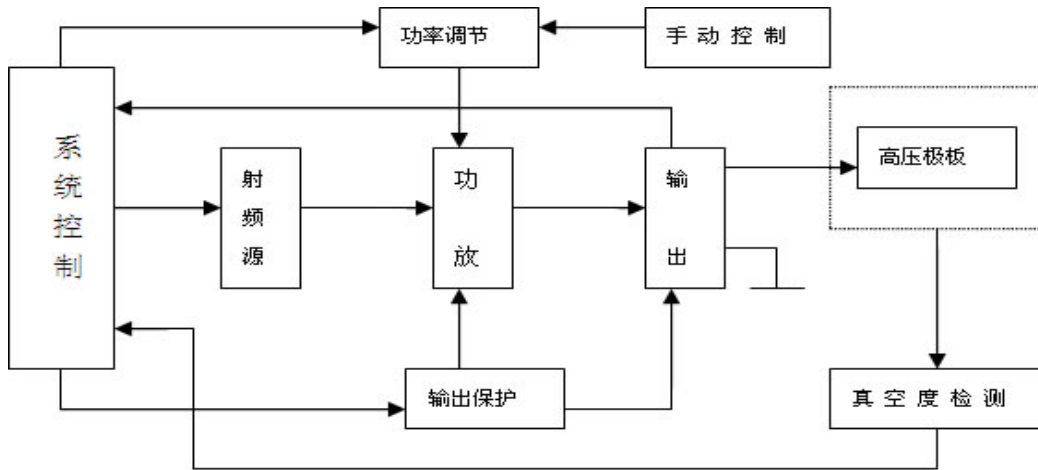


图 4. 小型清洗机系统工作流程图

功率大小的控制与调节可在系统中进行数字设置，也可通过手动调节。实质上功率的调节是由改变射频脉冲宽度来实现的，图 4 和图 5 两个射频脉冲坐标示意图很形象的说明了功率调节的原理。

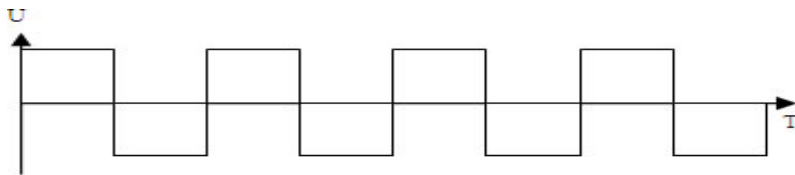


图 5. 理想情况下 100% 的功率输出

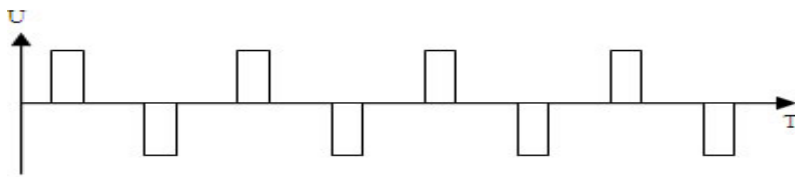


图 6. 理想情况下 50% 的功率输出

我们这里所说的理想情况下的射频脉冲输出，是不考虑器件和磁性材料的损耗而表示的，实际的射频脉冲波形都是有一定畸变的，但当畸变程度过大时，就会使输出的有效功率大大降低，不仅不能正常产生等离子，而且还会烧毁设备。另外过多谐波脉冲分量也会造成射频效率的降低，使设备不能正常工作，甚至烧毁。因此等离子清洗机对射频电源的技术要求是很高的。

### 三、设备的通用技术参数

腔体材质：不锈钢表面处理

供电电源：AC220V

工作电流：整机工作电流不大于 1.2A(不含真空泵)

电源功率：0-500W 可调

频率：13.56MHz（偏移量小于 0.2KHz）频率偏移量：小于 0.2KHz

特性阻抗：50 欧姆，自动匹配

真空度：1pa-30Pa

气体路数：双路气体输入

气体流量：一路浮子流量计 0-1000ml/一路浮子流量计 0-160ml

过程控制：PLC 人机界面自动与手动方式

清洗时间：1-99999 秒钟可调

功率大小：10%-100%可调

内腔尺寸：L×W×H 370×320×130mm（15L 容量）

外形尺寸：650 长 x600 宽 x 高 750mm（台式）

重量：95Kg

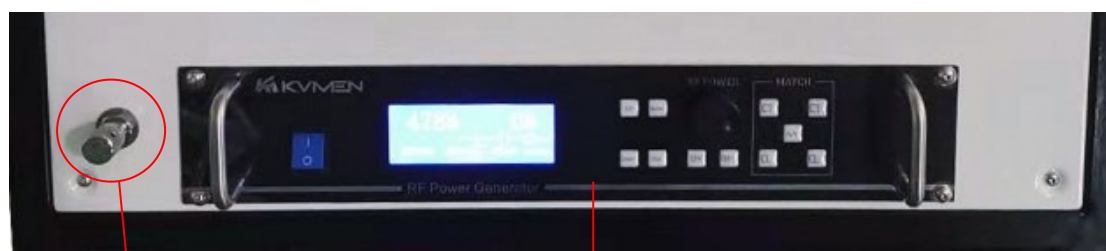
真空泵：飞越泵 VRD-24（抽速 6.6L/S）含油雾过滤器或排烟管

真空室温度：小于 65° C

冷却方式：强制风冷

### 四、操作与使用

#### 1. 控制面板按键按钮说明



极限真空调节阀

射频电源



背板连接孔意图

真空泵连接示意图



射频电源后部线路连接示意图

(过滤器后期可换成排烟管道)

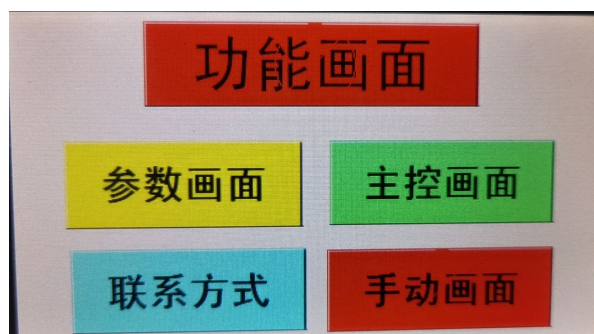
初始安装时, 遵循下列步骤:

第一步	连接好等离子清洗机与真空泵之间的真空管路, 紧固好 O 型卡和锁紧帽, 做到连接处密封且不漏气。
第二步	接通供电电源和真空泵电源, 在此之前检查所有按钮必须处于复位状态, 同时检查所供电电源插座的 L、N、E 的接线是否与机箱后的 AC220V 输入插头相一致, 以免发生危险动作。
第三步	第一次开机前, 先取出托载盘 (专指不锈钢内置仓体机, 而对于外置石英玻璃仓体则绝不允许撤出托载盘), 合闭仓门, 此时会听到仓门限位开关发出动作声音, 此音响表明允许后续的处理操作能正常进行。
第四步	按下红色按钮开关, 开关上指示灯亮; 按下触摸屏上的手动开启, 真空泵绿色按钮, 并轻推舱门 (检查能否正常感应) 启动真空泵, 进入抽真空状态。
第五步	第一次开机抽真空时间应持续 15-20 分钟且不做其他操作, 目的是去潮除湿, 同时检查是否有漏气部位: 听漏气声响; 看真空泵软管接口气泡; 检查仓门是否接触良好, 可进入主控画面确定; 检查真空泵油位是否正常 (油位观察处 2/3 为正常) 若无上述状况即为正常, 或观察真空表数字是否 100pa。
第六步	完成上述步骤后, 关闭真空泵, 按下红色按钮, 回气使仓体恢复常压。打开仓门, 送入托载盘, 做好常规使用的准备。

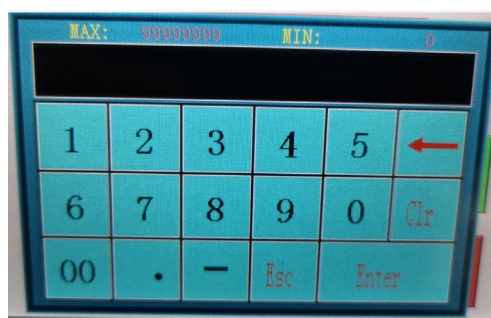
### 3. 机器操作指引及说明(10ST 系同一操作系统)

1). 第一次使用或间隔半个月未使用的情况下需按以下步骤操作。重要

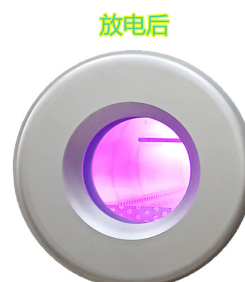
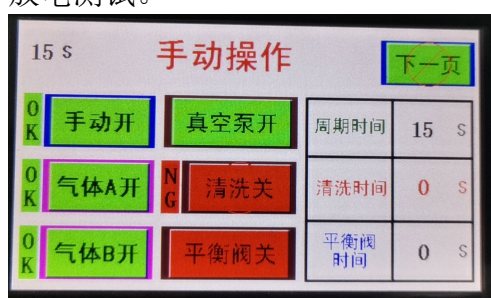
(1). 人机界面开启后，选择“手动画面”进入手动操作。



(2). 进入手动画面密码 6322，点击“手动关闭”切换到“手动开启”。注：手动关闭状态下，右排三个功能会锁定。

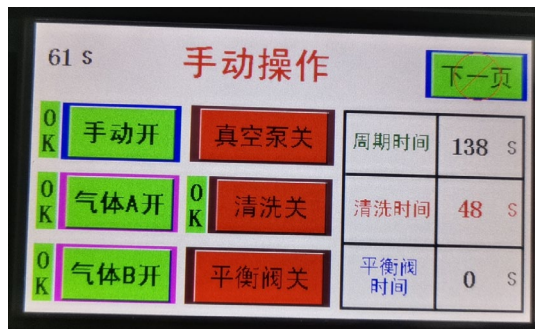
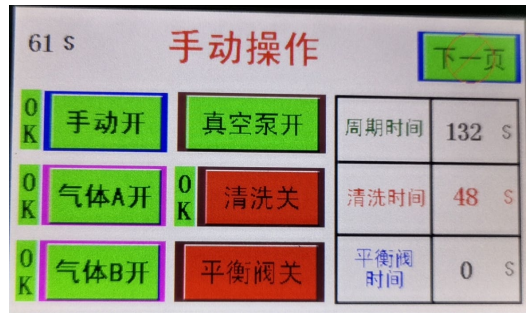


(3). “手动开启”后，选择“真空泵开”，抽气 3-5 分钟（抽出腔体里面的湿气），然后等待清洗开关 NG 变为 OK 后“清洗开启”；进行辉光放电测试。



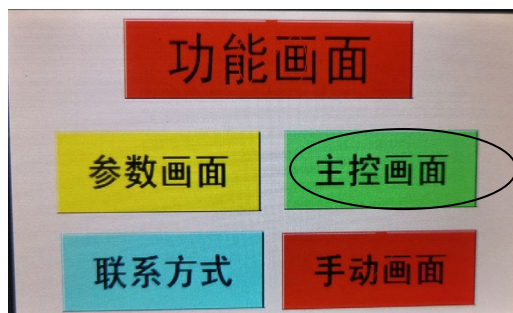
(4). 测试完成后先关闭清洗然后再关闭真空泵，下一步选择“大气阀开启”，大约 20 秒腔门会自动打开，进入自动状态前，需“手动关闭”后，主控画面才会处于“自动状态”，点击下一页进入主界面。





2). 自动操作指引 (手动操作建议调机使用, 频繁实验或生产建议用自动操作)

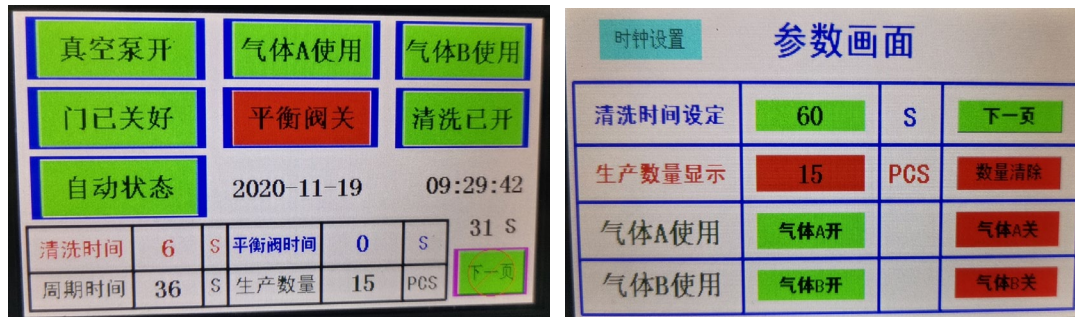
(1). 进入主界面后选择“主控画面”进入自动操作界面(显示自动状态)。



(2). 关好舱门(界面会提示), 然后点击“启动”; 真空泵自动打开。



(3). 启动后, 等待“延时打开电源”时间, 机器会自动进入清洗状态; 延时打开电源时间一般为 35-40 秒。清洗完成, 大气阀开始放气, 舱门会自动打开。



注： 清洗时间：单个物品清洗时间  
 生产数量：产品清洗数量，无设定需要  
 气体开关：A 及 B 的开启及关闭



压力表设定：说明：此处压力表显示的数值为真空度的比值，压力表的实际值大于设定值是显示红色，如果实际值没有达到设定值显示绿色，这是辉光不会开启！调低设定值小于实际值 0.2-0.3，辉光就会开启。

(4). 点击参数设定后面的数字；双路气体及功率大小调节如下图所示。（功率大小决定辉光强度）



功率旋钮：初期使用建议功率调至 50%-60%范围，后续可逐渐升高

两路气体旋钮：气体设定一般在手动界面操作进行，手动慢慢调节旋钮使流量计中的刻度保持平衡，即可在下次一次自动清洗过程中不需再做调整，通常流量计范围调节至 30%-60%。

#### 4. 经验与直观目测

由于等离子材料表面处理技术是一项新的学科，更因处理的材料种类繁多，且技术要求也不相同，故没有统一的技术标准，所以各个参数标准以使用者的实际应用参数为准。结合等离子清洗机的常规应用，介绍给用户：

真空仓内的可见光越白，说明真空度越高，该现象只说明真空系统的密封性\* 好，而不能应用于实际的材料处理，因其状态下等离子数目太少，达不到处理效果。

对本设备而言，在一般的材料处理时，所供气体流量在 10-40ml/min 左右，\* 其等离子密度较为适宜，流量过大时等离子密度较高，但能量较低，也无法达到理想的处理效果。

一般实验用的金属材料处理时间在 3 分钟左右选取，其功率也由 30%开始引\* 入，最后优选出最佳技术参数。根据处理目的（例如枝接）的不同，可能有些材料的处理时间不能大于 20 秒，超过此时间反而影响处理效果。

对于一些特殊材料的处理，如聚四氟等，应需外加特殊气体进行处理才能达\* 到预期效果。

最基本的处理效果检测：取一块新的光盘，剪成面积大小适宜的块状，经等\* 离子适当的处理后，与未经处理的光盘块进行亲水性比对，即可判定处理效果。

正常处理时，外加气体的多少不仅影响到真空仓内的压力环境，也涉及到等\* 离子数目的多少，直至影响处理的效果。实际应用时，轻轻旋动玻璃浮子流量计的旋钮，顺时针为小，直至关断，逆时针为大，同时观察真空仓内的辉光色谱。

#### 五. 注意事项

1. 等离子清洗机的摆放位置要略高真空泵，以免真空泵的微量回油进入清洗机内。
2. 请不要使被处理物体与高压极板相接触，特别是金属物体会造成射频高压对地短路而损坏设备。
3. 在使用手动控制处理结束后应复原全部电气按钮。如果没有复位自动操作不能正常进行。
4. 设备加电后请勿打开机盖，防止高压触电，个别情况烧毁保险管需更换时，请在断电 5 分钟后进行。
5. 在手动控制处理过程中（即加有高压情况下），在工作情况下请勿设定参数。
6. 当主机与真空泵连接好后，尽量不要移动位置，以避免真空管路松弛泄漏，导致真空度下降，真空管路的轻微泄漏会大大延长真空泵的抽取时间。
7. 环境温度过高或使用时间过长时，温度保护控制可能会切断射频电源，此时应停止处理操作，但不要关断设备电源，因风扇的运转会加速设备的冷却。

8. 由于等离子射频电源的特殊性，在接入 $\sim 220V$ 电源时，一定要按所配接电源线插头的标志正确接入：即所提供的电源与三角插头的接线标志要准确对应（L、N、E），否则会造成设备不能正常工作。
- 9 感应舱门没有关好，感应不到位，导致抽真空出不上去，确认门是否合上，

## 六. 售后服务与保修

1. 等离子清洗机主机保修期限为1年，时间以出厂日期为准。
2. 设备发货抵达用户的过程中因运输和包装等原因所造成的损坏由供货方负责。
3. 用户在设备使用过程中因人为的机械性损坏（物理形变）不在保修范围：如仓门、流量计、旋钮、电气按钮、高压极板等。

## 七. 设备清单

- |    |                   |    |
|----|-------------------|----|
| 1. | 等离子清洗机主机（型号以合同为准） | 一台 |
| 2. | 说明书               | 一套 |
| 3. | 真空泵链接管            | 一根 |
| 4. | 外接气体管             | 2根 |

深圳三和波达机电科技有限公司

业务：闻煜 手机：13510901650

技术：谢海峰 手机：13600194271

座机：0755-81474858

传真：0755-28176322

[www.sanhoptt.com](http://www.sanhoptt.com)