

苏州市奥普斯等离子体科技有限公司
Suzhou OPS Plasma Technology Co., Ltd.

低温等离子体处理仪

SY-DT03 型

说明书

Please refer to the manual in detail before installing, operating and debugging.

安装，操作或调试设备前，请先仔细阅读本说明

目 录

一、产品用途	2
二、设备组成	2
三、工作原理	3
四、操作面板说明	4
五、触摸屏程序控制说明.....	5
5.1 自动模式	6
5.2 手动模式	10
5.3 PID自动	12
5.4 系统设定	13
5.5 密码管理	15
5.6 退出系统	16
六、设备安装	16
七、设备操作	18
八、设备保养及注意事项.....	20
九、维修指南	22
9.1 常见故障现象及解决方法	22
9.2 报警内容及解决方法.....	23

一、产品用途

本产品为实验室用等离子体处理设备，主要用于材料（金属、陶瓷及高分子材料）的表面改性处理和表面清洗处理，可以进行表面活化、表面接枝、表面聚合以及等离子体辅助化学气相沉积等，广泛应用于塑料、纺织以及功能材料等诸多领域。产品具有结构紧凑，操作方便，重复性好和寿命长等优点，是高校、科研院所、企业进行等离子体表面改性的理想实验设备。

二、设备组成

本产品由反应腔（又称真空腔）、真空系统、流量控制系统、真空测量系统、电源系统和控制系统组成。

反应腔由真空室和电极组成，是等离子体反应空间，待处理物品置于反应腔内；真空系统由真空泵以及真空管路组成，负责将反应腔内的空气抽净并在工作时维持适当的真空度；流量控制系统主要由质量流量计和电磁阀门组成，其作用是精确控制反应气体的进气流量，并维持工作期间所需要的真空度；真空测量系统由真空测量和真空度显示仪组成，用于检测背底真空度和工作真空度的数值；电源系统为反应腔提供信号和能量，以激发反应腔内的反应气体电离形成所需要的等离子体；控制系统的作用是按照最优的工艺参数和步骤控制设备的动作过程，并维持工艺参数的稳定。

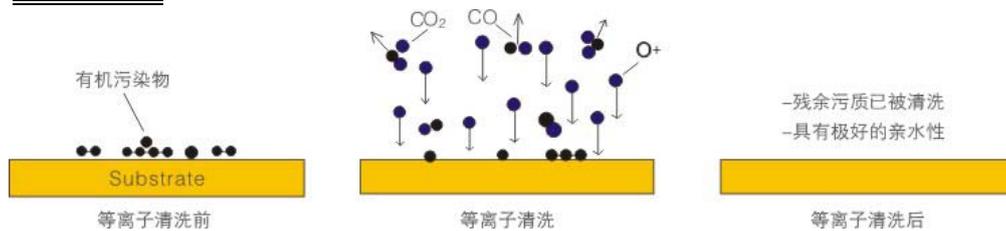
本设备采用触摸屏+PLC 可编程控制器，处理参数可以在触摸屏

上任意设定，具有手动/自动切换功能。自动操作采用“一键式”，工作过程完全由计算机自动控制完成。手动操作有用户在手动实验界面上自行完成。

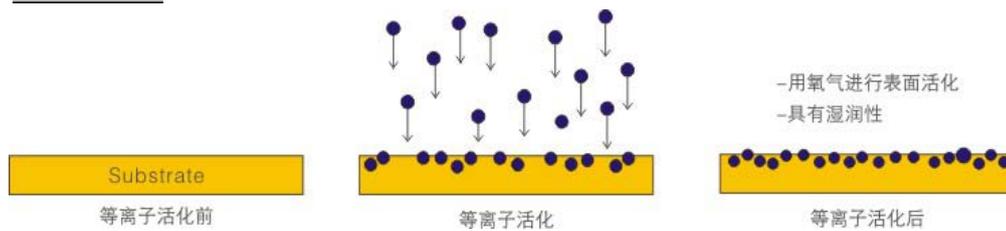
三、工作原理

等离子体状态下，离子化的气体与材料表面发生化学反应，如活化、接枝、沉积、聚合等，从而使材料表面的成分组成发生变化，导致表面性能发生明显的变化。可以完成材料表面的亲水化处理、疏水处理、金属化处理、阻燃处理等功能。

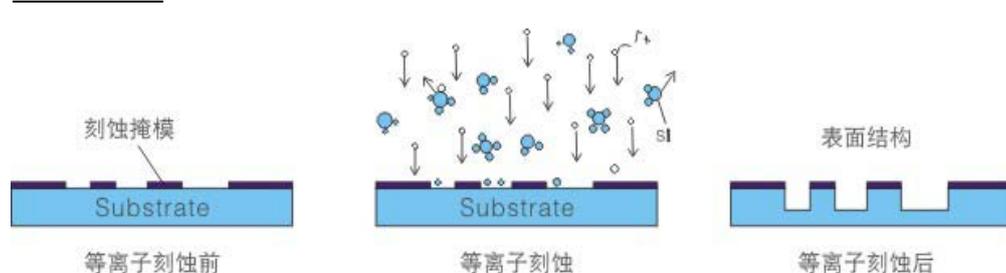
清洗过程:



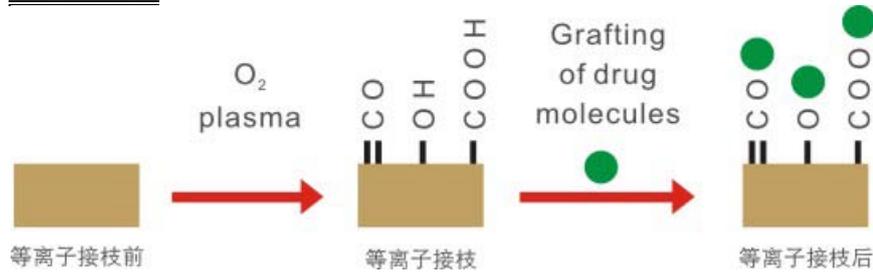
活化过程:



刻蚀过程:



接枝过程:



每个处理过程均包括清洗、抽气、进气和放电四个步骤。过程完成后，开始对真空室内充气，使其内压力恢复到大气压。设备实现了一键操作的自动控制功能，即在设定好各项预定参数（功率、真空度和处理时间）后，只需按下开始键即可自动完成所有工作程序，结束时以蜂鸣器的报警声和提醒界面提示操作者实验正常完成，及时取出样品，并开始下次实验。意外情况下，按下急停开关，终止处理过程。

四、操作面板说明

操作面板上各按钮或开关的作用分别如下：

指示灯：总电源接通后，电源指示灯亮，说明设备已经供电。

蜂鸣器：工作结束或设备出现异常时蜂鸣提醒。

急停：处理过程中，如发生意外情况或故障时紧急停车的控制按钮。

“急停”按钮按下后，设备停止工作过程，并启动放空气路向反应腔内充入空气，降低腔内真空度，避免真空泵油返入反应腔。

触摸屏：是设备人机对话的唯一介质，操作人员通过触摸屏可设置程序类型并自由设置处理参数，并可实时监测过程进行中的各项数值。



五、触摸屏程序控制说明

开机后触摸屏上显示初始页面，， 点击用户登陆后输入正确密码进入到模式选择画面， 如下图：



点击“用户登录”，弹出输入密码子页面，输入初始密码“111”后进入模式选择页面。

模式选择包括“自动模式”、“手动模式”、“PID 自动”、“系统设定”、“密码管理”和“退出系统”功能，选择后点击分别进入相应的操作页面。



5.1 自动模式

在自动模式页面，点击页面右上角的“参数修改”设置好处理参数之后点击“启动”，系统会按设定参数自动运行，处理完成后蜂鸣提醒，如下图：



“自动模式”页面内的各项功能键和指示说明如下：

帮助：此页面可查看关于“自动模式”的相关帮助，如下图所示。

自动帮助

一. 参数设置

1. 气体流量：气体每分钟的进气量，单位sccm，最大进气量为100sccm；
2. 处理时间：设定步骤处理时间；
3. 处理功率：设定等离子发生器的使用功率，最小0W，最大300W；
4. 气体，时间，功率如不使用时，直接设为0即可；

二. 按键操作

1. 启动：真空腔门关好后点击按键启动，系统工作；
2. 停止：停止当前系统工作，需进一步确定；
3. 退出：返回系统画面；

三. 提示操作

真空泵启动后，在设定时间内没有达到设定的真空值，系统自动停止工作，请检查真空泵工作是否正常或排气管道是否漏气、堵塞；

日期 2013-07-31

时间 16:56:56

返回

参数修改：点击后可对自动模式下的实验参数进行修改。

自动模式参数修改

参数名称	第一步骤	第二步骤	实际值
一路气体	0	0	SCCM
二路气体	0	0	SCCM
背底真空度	0	0	Pa
放电功率	0	0	W
工作时间	0	0	S

注：如果第二步骤不需要时，将工作时间设定为0，其他参数不变

日期 2013-09-03

时间 13:37:05

返回

真空泵运行倒计时：即系统设定内的真空泵最大抽真空时间。

真空室压力：显示设备工作时，腔体内的实时压强数值。

手动放空：一般在程序中断时使用。

停止放空：用于终止手动放空。

接枝设定：此区域可以选择一遍或者二遍接枝程序。此功能需在配有 DJ-01 型汽化接枝仪时方可使用。

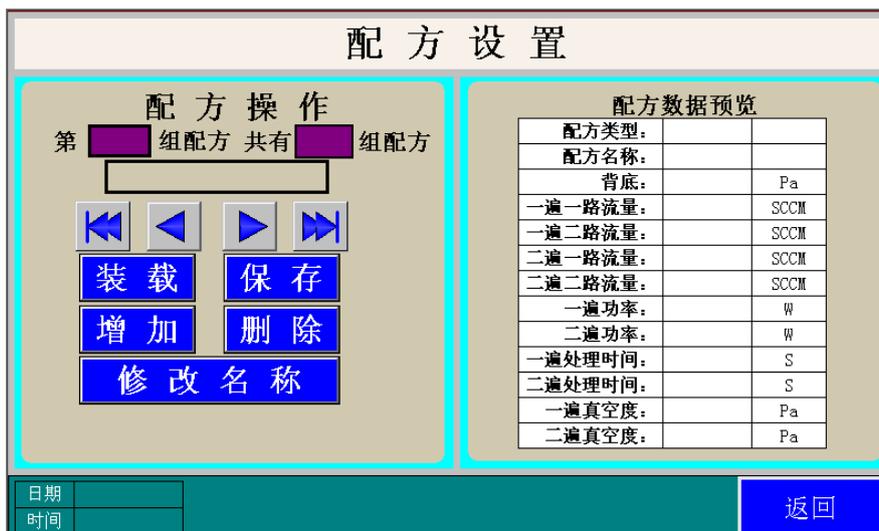
启动：实验程序启动键，点击此键即开始按预定设置开始实验。点击后按照设定的参数对样品处理两次，两次处理的条件（包括气体种类、处理功率、处理时间和气体流量等）可以相同也可以不同，在两次处理之间不进行放空，即样品不取出，在完成第一次处理的放电过程后，停止进气，继续抽真空，待达到要求的背底真空度后，喂入设定的第二遍处理的气体，然后按与第一次处理相同的剩余步骤进行完毕，最后放空，取出样品。

待机/运行/故障：机器工作状态指示，“待机”表示机器未运转，也没有故障；“运行”表示机器运行中，没有故障；“故障”表示机器有故障。

停止：当机器在运转工程中时，可按此键停止机器的运转状态。

接枝提醒继续：用于提醒此时是否进行接枝，如需要点击继续。

配方设置：此页面可对“自动模式”内的参数进行保存，也可增加、修改或删除配方，如下图所示。



配方设置内的按键功能如下：

【装载】：选择好配方之后点击本按键可以将配方中的参数导

入到自动模式内。

【保存】：可以保存修改后的配方。

【增加】：增加一个新的配方。

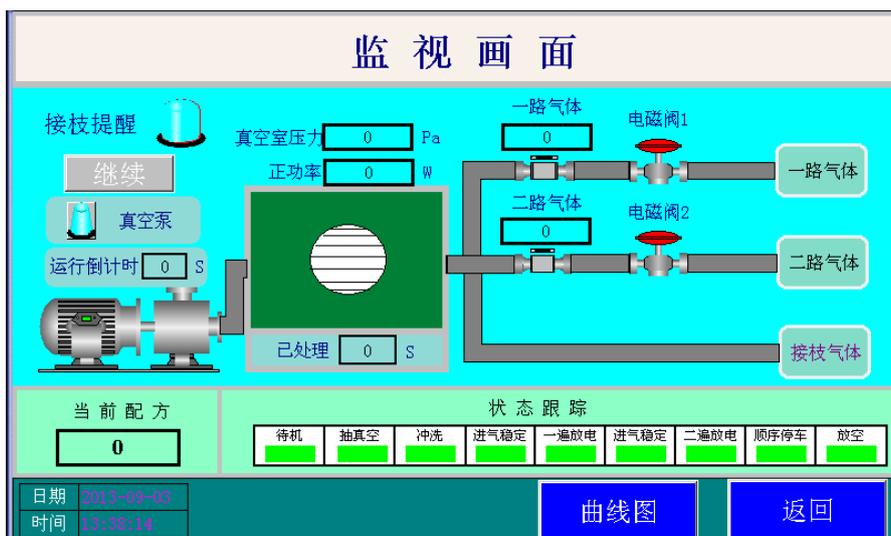
【删除】：删除当前配方。

【修改名称】：修改配方名称，支持中文和英文。

报警查询：点击此按钮进入“报警界面”，可查询历史报警，并可对当前报警复位，如下图所示。



监视画面：此页面可监视当前系统运行的状态，如下图。



返回：点击此按钮，返回至“模式选择”页面。

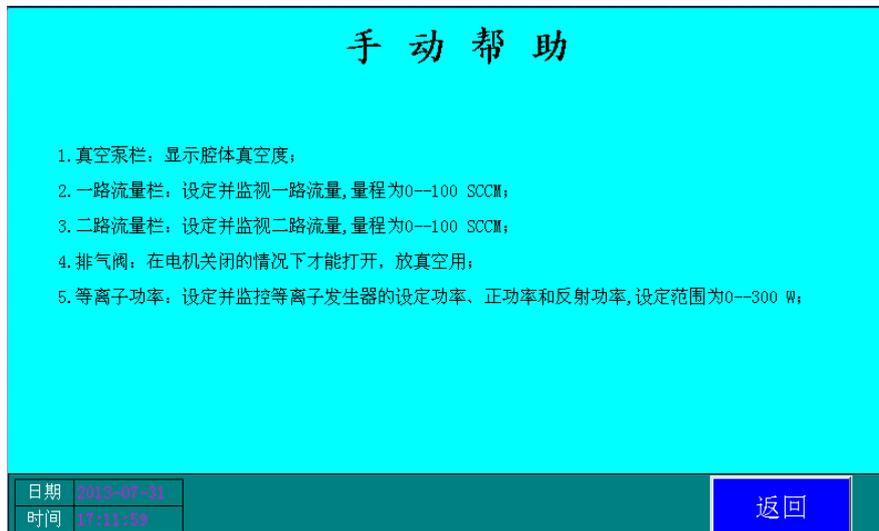
5.2 手动模式

“手动模式”是指通过触摸屏，按设备工作顺序，逐项手动控制完成实验，如下图：



“手动模式”页面内的各项功能键和指示说明如下：

帮助：此页面可查看关于“手动模式”的相关帮助，如下图所示。



真空泵：此区域内的“开启”和“关闭”分别是控制真空泵的启动和停止，真空度的值则是在显示框内，真空测量范围是 1-250Pa。

放空：在处理结束之后破真空的按钮，关闭真空泵时手动打开放空阀，待腔门能打开后关闭放空阀。

一路/二路流量计：设定进气的流量值，范围是 0-100SCCM，单位是标准毫升/分，输出是当前质量流量计实时反馈。

放电电源：用来开启射频电源的按钮，设定功率之后按下开启，输出功率和反射功率是当前射频电源的实时反馈值。

手动清洗：手动开启清洗功能，作用是将气体管路内的空气或者残余的气体冲到腔体内，然后真空泵将气体抽走，设定范围是 0-100SCCM，设定次数则是冲洗的次数。

曲线图：实时显示真空度波动情况。





报警查询：点击此按钮进入“报警界面”，可查询历史报警，并可对当前报警复位，如下图所示。



返回：点击此按钮，返回至“模式选择”页面。

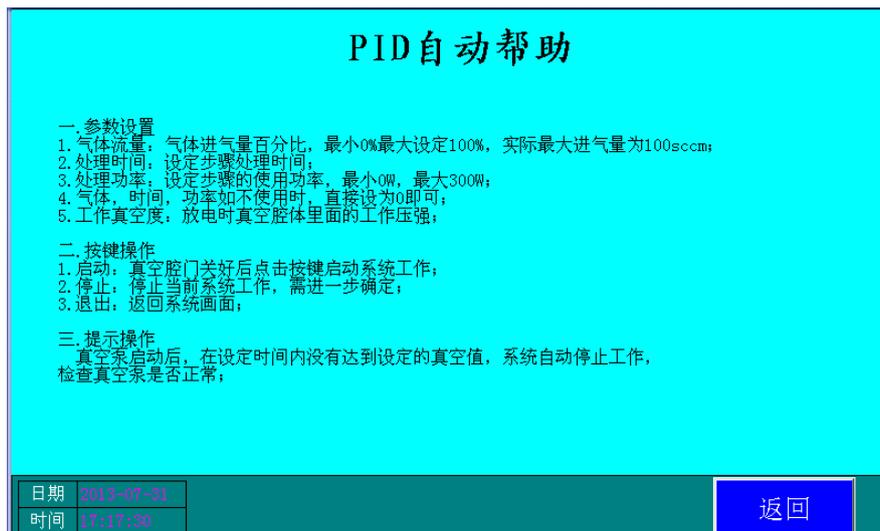
5.3 PID 自动

“PID 自动”和“自动模式”的不同点是 PID 模式内可以设定放电时的真空度值，通过调节进气的大小使腔体内真空度稳定在设定值。



“PID 自动” 页面内的各项功能键和指示说明如下：

帮助：此页面可查看关于 PID 自动的相关帮助，如下图所示。



“PID 自动模式” 页面上的其他功能键和指示说明与自动模式下的操作说明相同，请参照本说明书“5.1 自动模式”内的详细解说。

5.4 系统设定

此页面可对系统内参数进行修改，如下图所示：

帮助		系统设定			
真空泵最大抽真空时间:	<input type="text" value="0"/>	S	电源反射极限:	<input type="text" value="0"/>	W
放空时间:	<input type="text" value="0"/>	S	电源反射上限:	<input type="text" value="0"/>	W
进气稳定时间:	<input type="text" value="0"/>	S	清洗背底:	<input type="text" value="0"/>	Pa
故障报警蜂鸣器提醒时间:	<input type="text" value="0"/>	S	一路清洗流量:	<input type="text" value="100"/>	SCCM
一般故障停机延时时间:	<input type="text" value="0"/>	S	二路清洗流量:	<input type="text" value="100"/>	SCCM
工序过度时间:	<input type="text" value="0"/>	S	清洗次数:	<input type="text" value="3"/>	次
工作真空度上限:	<input type="text" value="0"/>	Pa	清洗时间:	<input type="text" value="10"/>	S
工作真空度下限:	<input type="text" value="0"/>	Pa			
<input type="button" value="返回"/>					

真空泵最大抽真空时间: 可设定真空泵运行时间限制, 当真空泵运行超过该参数设定时间时, 设备会自动报警提示。

放空时间: 可设定真空腔放空时间, 由真空状态到大气状态放空阀打开时间。

进气稳定时间: 当抽真空达到背底真空时进气, 进气的时间则是由本参数控制, 稳定时间在 30-60 秒之间合适, 也可适当延长时间。

故障报警蜂鸣提醒时间: 可设定报警产生时蜂鸣器提醒时间。

一般故障停机延时时间: 可设定故障发生至设备停机的时间。

工序过度时间: 可设定一遍结束和第二遍开始之间的过渡时间。

工作真空度上限: 可设定放电时最高真空度值, 真空度高于该设定值时, 设备会自动报警。

工作真空度下限: 可设定放电时最低真空度值, 真空度低于该设定值时, 设备会自动报警。

电源反射极限: 允许电源反射最大值 (仅提示但不停机)。

电源反射上限: 超过电源设定的反射上限时设备报警并停机。

清洗背底: 选择清洗次数为 1 次及以上时需设置本参数, 当抽真空达到该参数时进行清洗进气。

一路清洗流量: 对一路清洗流量值的设定, 范围是 0-100SCCM。

二路清洗流量：对二路清洗流量值的设定，范围是 0-100SCCM。

清洗次数：对清洗次数设置，设置 1 次即进行一次冲洗，2 次即进行两次清洗，设置为 0 时清洗功能关闭。

清洗时间：设定清洗进气时间，对一遍清洗和两遍清洗均有效。

5.5 密码管理

密码管理可以修改进入系统的密码，在本页面内即可修改密码，

如下图：



“密码管理”页面内的各项功能键和指示说明如下：

密码修改：点击进入该页面，输入旧密码和两次新密码即可修改登录密码。



登录界面：点击进入登录画面可以验证密码是否已修改。

用户管理：可对登录的用户进行权限管理，MASTER 属于管理者，可以对用户进行增加或者删除。操作员只可以进行操作，系统中的设定参数均不可以修改，只有登陆了“MASTER”用户之后才可以进行参数的修改。



5.6 退出系统

点击该按钮即可退出登录，当下次需要操作的时候必须重新登录，否则不可以进行操作。

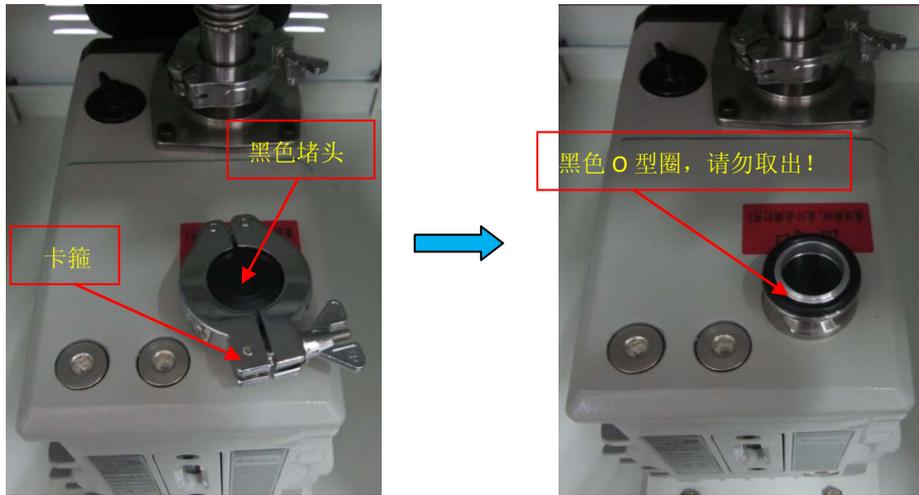
六、设备安装

设备开箱后，首先检查设备和真空泵有无明显的受损现象，如果有，需及时更换后再进行调试；

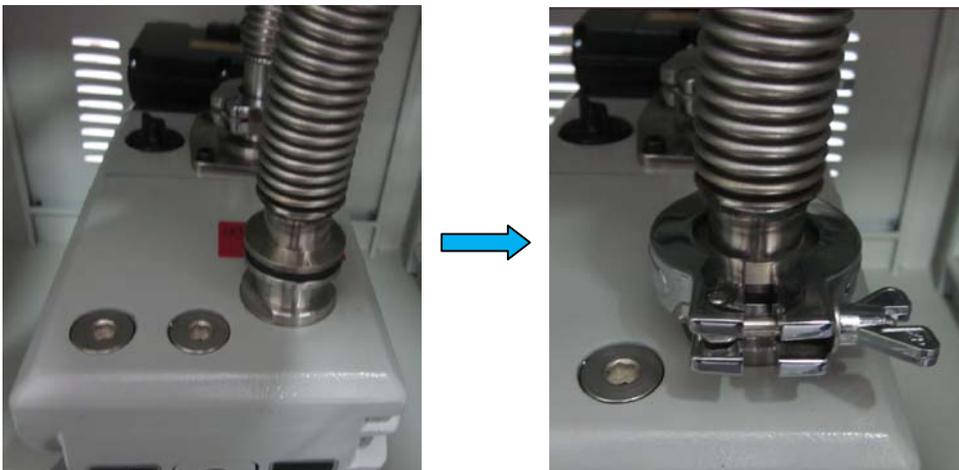
开箱检查无误后：

1. 将设备平稳摆放到预定位置；
2. 安装波纹真空连接管；

(1) 松开卡箍，取下黑色堵头（此物用于防止运输中漏油），**注意：**
请勿将黑色 O 型圈取出。如下图所示：



(2) 取出配件箱中的波纹真空连接管，将真空管两端的快接接头
分别接入设备内部的抽真空口和真空泵抽气口，装好 O 形圈和卡箍并
连接牢固，**注意：卡箍不要锁的太紧，力道适中即可。**如下图所示：



3. 安装电源连接电缆：打开配件箱，取出电源连接电缆，将电缆的一端插入后面板的相应插座内；



4. 将气管卸下，气管另一头连接到相应钢瓶减压阀上的接头上，并用卡箍拧紧确保密封，如下图所示：



七、设备操作

1. 打开反应腔门，取出样品板。
2. 将待处理样品置于样品板上。

3. 将样品板水平推入到位。
4. 关闭反应腔门。
5. 打开供气钢瓶总阀，并将出口压力通过减压阀调节到合适值，一般为 0.2MPa。具体步骤如下：

- (1) 先将钢瓶阀门打开，调节进气为 2-5MPa；



- (2) 进行减压阀调节，进入腔体的气体压力须在 0.2MPa 左右；



6. 若要进行接枝实验，需将接枝仪与设备的气路连接到一起，步骤如下：

- (1) 将气管另一头从设备背部的接枝口伸出；



(2) 与汽化接枝仪连接，操作步骤请参见汽化接枝仪说明书。

7. 开启总电源开关，待触摸屏启动完毕。

8. 参数设定和程序选择。

9. 手动时，按实验人员的意向进行操作；自动时，按下“启动”按钮，设备自动开始处理过程，当处理过程结束后，自动进入到提醒页面，按“确认”后回到主页面，等待再次进行实验。同时蜂鸣器鸣响，提醒操作人员实验已经完成。10 秒钟后蜂鸣器自动关闭。

10. 打开反应腔门，将样品取出。

11. 再次处理重复以上 2-10 步骤。

12. 全部实验结束后，关闭总电源。

八、设备保养及注意事项

设备保养：

1. 设备不用时，应将真空反应腔保持真空密封状态。

2. 放电极板、腔体、门盖内表面的保养：

每次实验完成后需对极板、腔体外沿及门盖内表面进行擦拭工作，一定要使用无尘布或者其他不易带来纤维或其他残留的布，沾上酒精，擦拭 1-2 遍。

3. 真空泵的保养：

(1) 真空泵不能低于 2/3 油液面，当低于这个油液面时，需立即补填新油；

(2) 定期观察真空泵油面镜的浑浊度，如发现浑浊严重，需立即

更换泵油，一般情况下两个月，全面更换一次，如果使用频繁，则更换泵油的周期相应缩短，务必保持油面镜的清洁度。全面更换的时候，一定要先倒尽真空泵内废油，然后才能添加新油，建议选用长城牌或七星牌润滑油 100#。

(3) 当在外部工艺条件没有发生本质变化的情况下，如果发现机器的抽真空时间变长的话，需及时观察真空泵的运转情况是否良好，观察的方法有：检查真空泵和机器的连接管道是否通畅或者是否有漏气现象发生，观察 (1)、(2) 所述步骤是否做到。

★注意事项：

1. 由于工作气体有一定的危险性，所以工作时真空泵的排气应通过管道排出室外。
2. 设备不使用时应将钢瓶总阀关紧，防止漏气。
3. 设备工作间应保证良好的通风，并严禁明火。
4. 设备进行长时间高功率放电后，电极温度较高，严禁立即用手去取出样品，防止意外烧伤，应冷却一段时间再取出样品，建议不要长时间进行高功率放电，这样对电源、电极都有损害。
5. 机柜内有高频电源发生器，切勿随意触摸或擅自拆卸，高压危险！
6. 波纹管接头处的卡箍切勿拧的太死，会造成内部 O 型圈变形而导致真空度抽不下去。
7. 当接入钢瓶时，务必将进气压力设定为 0.2MPa，切不可调节过高或过低。

九、维修指南

9.1 常见故障现象及解决方法

故障现象	故障原因	解决方法
抽真空困难	腔体舱门未盖紧	重新盖好腔体舱门
	腔体舱门密封圈损坏	更换 O 型圈
	泵油变质	更换泵油
	进气口密封性不良	调整进气口
	抽气及进气管道漏气	检查各连接部位确保密封性可靠
电磁阀不动作	保险管烧坏	更换保险管
	电磁阀损坏	更换电磁阀
不放电	真空度过高	检查真空泵有无开启，进气是否正常
	射频电源或匹配器未开启	按下射频电源或匹配器电源开关
程序结束无报警提示	参数设定页面报警提醒时间设定错误	将报警时间设为 3—8 秒或者更长
	蜂鸣器烧坏	更换蜂鸣器
真空泵不工作	电源进电缺相	检查电源进电
	泵油过脏	更换泵油
	泵轴卡死	清洗泵轴
	热过载跳脱	将热过载复位
不自动运行	系统报警	进行报警查询，消除报警
	没有点击自动按钮	先点击自动，再点击运行
气路读数异常	钢瓶进气压力过大	将钢瓶进气压力调节到 0.2MPa
	质量流量计插头松动	将插头重新插好

9.2 报警内容及解决方法

当系统出现故障时会产生相应的报警，解决方法如下：

1、【**真空度过低报警**】：当前放电时真空度小于系统设定内的真空度最小值就会产生此报警，增大气体进气量或者减小设定值可消除报警。

2、【**真空度过高报警**】：当前放电时真空度大于系统设定真空度最大值会产生此报警，减小气体进气量或者增大设定值可消除报警。

3、【**反射提醒**】：当电源反射功率大于系统设定内反射提醒功率时会出现报警，此故障不影响系统的运行，增大设定功率可消除报警。

4、【**反射报警**】：当电源的反射功率大于系统设定内反射报警功率时会出现报警，此故障产生时会自动停机，请与厂家联系。

5、【**真空泵故障报警**】：当系统参数内真空泵设定倒计时达到设定值而真空未抽到背低真空时产生此报警。检查真空泵是否正常运转，更换真空泵油，或者与厂家联系

6、【**电源无功率输出，请检查电源是否开启**】：当电源开启后无功率输出时产生此报警。检查电源是否开启，或者与厂家联系。

7、【**急停按下，请旋出**】：急停被按下出现此报警。旋出急停按钮即可解除此报警。

非常感谢您使用我公司产品，若在使用中出现问题请联系我们：

地址：苏州市高新区泰山路 2 号博济科技园 C 区 201

电话：0512-88876979 传真：0512-88876980

邮箱：sales@opspasma.com



OPS 官方网址



OPS 官方微信