

8

射频电源使用说明

本电源采用它激式,石英晶体振荡,功率输出级采用体积小,输出
功率大的全桥功率四极管,工作稳定可靠,效率高,输出功率大,
在高频电子管与电源之间采用固定的L型匹配网络,能保证电子管板
管脚电压之阻抗匹配良好,电压: RF 型 500W 匹配网络,四配箱
不可调的L型网络,匹配网络,匹配网络,匹配网络,匹配网络
匹配网络

RF 型 500W

射频功率源技术说明

电子管板屏供电采用桥式整流滤波,纹波小,工作可靠。

主要技术性能

- 1. 板屏电压: 0-1600V 连续可调。
- 2. 板屏电流: 50.38A。
- 3. 输出功率: 0-500W 连续可调。
- 4. 连续工作时间: 8小时。
- 5. 频率: 1350kHz。
- 6. 外形尺寸: mm × mm × mm。

沈阳中科仪技术发展有限责任公司

2000 年

射频电源使用说明

本电源采用它激式,石英晶体稳频,功率输出极采用体积小,输出功率大的金属陶瓷四级管 FU-100F,工作稳定可靠,效率高,输出功率大,体积小.电子管与电缆之间采用固定的 L 型匹配网络,能保证电子管板极与电缆之间匹配良好.电缆与负载之间由匹配箱来实现匹配,匹配箱采用可调的 L 型网络.匹配是否良好由通过式功率计指示,网络参数随时可以调节.

电子管板极供电采用桥式整流滤波,纹波小,工作可靠.

主要技术性能

射频源:

1. 板极电压:0~1600V 连续可调。
2. 板极电流: $\leq 0.38\text{A}$ 。
3. 输出功率: 0~500W 连续可调。
4. 连续工作时间: 8 小时。
5. 频率: 13560KHz。
6. 机柜体积: mm × mm × mm。

匹配箱:

1. 阻抗匹配范围: $(2.7\sim 45)\Omega - j(0\sim 70)\Omega$ 。
2. 具有手工调节网络参数达到匹配之功能。
3. 匹配箱体积:

一. 使用方法

1. 逆时针调板压电位器到最低位置(因没开电源,没有指示,以调不动为止),功率计开关置于 2Kw 档。

2. 插上电源插头,开启灯丝开关,黄,红指示灯应该亮,预热 5 分钟~10 分钟。

3. 开启板压开关,绿指示灯应该亮,缓缓调节板压到 500V 左右,板流,功率计也应有指示,然后反复调节匹配电容 C_1 和 C_2 ,直至反应室起辉.起辉后自偏压应有指示。

4. 反复调节匹配电容 C_1 和 C_2 使反射功率减到最小.同时板流约为 120mA(在板压为 600V 时).切忌反射功率太大,否则易损坏机件。

5. 调节板压到所需功率,随时调节匹配网络使反射功率接近 0。

6. 自偏压的大小和反应室及工艺条件有关,可供参考。

7. 重复工作时,只要负载不变,每次只需关断和接通板压即可。

8. 工作完毕后,板压调到最低,关断板压,关断灯丝开关。

二. 安装调试

1. 电子管的安装

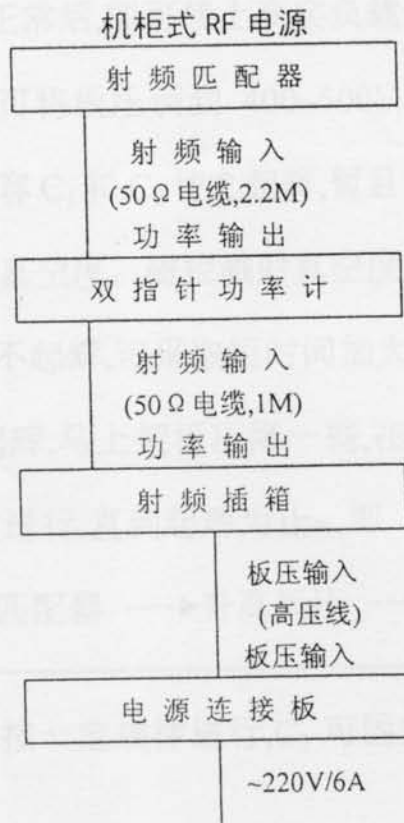
射频源由机柜,射频插箱,匹配器三部分组成,射频插箱放在机柜中部的导轨上面,从机柜后面放入。

当射频源运到之后,首先将射频插箱从机柜中搬出来.打开插箱上

盖,将电子管垂直向下插入管座,插到底,然后顺时针旋转大约 60 度(有限位),套上接线卡子,将螺钉旋紧一些,再盖上插箱的上盖,将插箱插入机柜,有引线的一边朝机柜后面。

注意用手拿电子管时,不能碰陶瓷部位,以免手上汗迹沾在陶瓷部位降低管子的耐压。

2. 接线



如图,注意射频电缆接头要旋紧,电缆弯曲尽量自然一些。射频输出接头在匹配箱内,用螺钉将镀银铜带到负载上(靶或电极)。

3. 电源的检查

在未正式与设备连调之前,或在工作过程中有异常,比如不起辉,不稳定,反射功率大灯,可单独检查电源。

方法:用假负载代替真实负载,接通电源→开启空气开关→开启灯

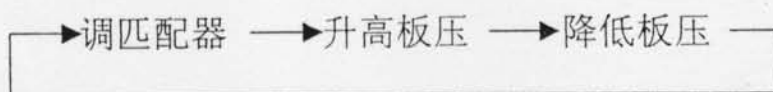
丝开关预热 5 分钟→板压旋钮逆时针调到头→开启板压开关→顺时针调板压到 200 伏(此时各表头均有指示)→调匹配器(反复调)使反射功率最小,如果这时板压,板流,功率都正常,则可认为电源工作正常。

$$\text{板压} \times \text{板流} \times 80\% \approx \text{入射功率}$$

4. 起辉

在确认射频源正常后,即可接上真实负载进行调试。

第一次起辉时,可将板压调到 400~500V,如果未起辉,反射功率会很大,调节匹配器电容 C_1 和 C_2 使之起辉,暂且先不管反射功率有多大。如果不起辉,可降低真空度。磁控溅射真空度可降到数 Pa.真空度低些容易起辉。如果还不起辉,可采取短时间加大功率的方法.比如板压加到 700V, 如果不起辉,马上把板压降一些,在调一下匹配器电容,再略加高压,如此重复进行,直到起辉为止。即



调节匹配器要按一定规律进行, C_2 可固定几点, C_1 从小到大,或从大到小均可。

如果再不起辉,应检查反应室及接线部分是否有问题。

起辉后,调匹配器之电容使反射功率减小直到接近零。

如果起辉时真空度较低,起辉后可逐渐提高真空度,同时跟踪调节匹配器使之匹配。

5. 加功率

在起辉正常后,可提高功率,这里要注意的是,在初次起辉时,可能由于反应室或工作气体不干净,设计上不合理等因素而使反应室内打

火,这种情况功率不能提高。第二,在正常工作时,通常靶上所加功率为 $5\sim 10\text{W}/\text{cm}^2$,极限功率为 $20\text{W}/\text{cm}^2$,所以加功率不要超过极限值,否则会烧毁靶。

6. 几个参考数据

射频功率源驻波比 ≤ 1.5

磁控溅射功率密度 $5\sim 10\text{W}/\text{cm}^2$

磁控溅射压强 $0.5\sim$ 数 Pa

自偏压: $100\text{V}\sim 500\text{V}$ (自偏压与真空度,功率密度,磁控强度等有关)

7. 几种故障的判断

(1)在正常工作时,如果发生跳闸现象,则直流供电部分出现故障。

(2)板流突然变大时,电子管损坏的可能性大。

(3)有板压无板流时,驱动板有故障或高频插头接触不良。

三. RF 型射频功率源故障现象及维修

1. 故障现象:有 U_a 无 I_a

原因及解决办法:

(1) U_a 接线断,表头上虽有 U_a 而电子管上没有;

(2)无驱动信号,多为振荡管 3DK9 损坏或未损坏而停振,可更换 3DK9 或调一下振荡线圈中的磁芯。

2. 故障现象:有 U_a, I_a 小,无 P_f 和 P_r

原因及解决办法:

一般是连接射频源和匹配器或功率计的电缆插头与插座接触不良或根本没有接触上,1KW 以下功率源使用 SL16 高频插头座,较多出现这类问题。用钳子或镊子将插座芯往里挟一下,用酒精棉球把插座头擦干净再插上即可解决。

3. 故障现象:有 U_a, I_a 较小,有 P_f 和 P_r ,但 P_f 较大,调不下来,不起辉。

原因及解决办法:

(1) 匹配器输出电缆插头座之间接触不上,解决办法同“2”;

(2) 输出电缆与电极接触不良;

(3) 电极与外壳短路。

4. 故障现象:有 U_a, I_a 很大。

原因及解决办法:

(1) FU-100F 管漏气;

(2) U_{g1} 没有负偏压。

四. RF 型射频功率源及其他仪表的安装

SY 型射频功率源通常用于和等离子设备配套,该设备除主机及射频源外,还有其他真空仪表,如质量流量计,真空计,分子泵,温控仪表,微机等,如果安装不合理,射频源会干扰这些真空仪表。

(1) 射频源的安装:要将匹配器的机箱与真空室尽量靠近,匹配器

安装在机柜内部,要将机柜与真空室尽可能靠近,能直接与真空室或工作台接触最好,如无法接触,要用编织线以最短的距离将他们连接起来(功率较大的射频源已与真空室接触好)。

(2)其他仪表的安装: a.测量线,控制线要用屏蔽线; b.电源输入要接电源滤波器; c.质量流量计的控制盒与真空室的连接,如可能的话,用绝缘管道。

(3)从真空室里引到真空室外的导线,如照明线,加热线,测量控制线及其他电极的引线,在真空室内耦合有很强的射频信号,在引出真空室后,要加滤波电容,去掉射频信号,滤波电容要用耐压高一些的云母电容或 CBB 电容,有时要用高功率瓷介电容。

单位:沈阳中科仪技术发展有限责任公司

通信地址:沈阳市和平区三好街 96 号

邮编:110004

联系方式: 沈阳中科仪技术发展有限责任公司 二部