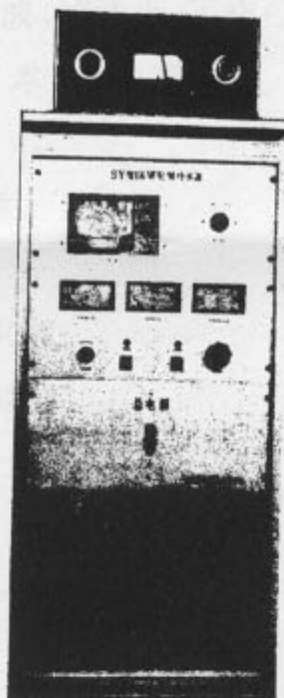


编号: D/A/E005-2010

SY 型 300W 射频功率源技术说明

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX



中国科学院微电子中心

一九九三年 ~ 一九九六年

射 频 电 源 使 用 说 明

本电源采用它激式、石英晶体稳频、功率输出级采用体积小、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: $0 \sim 1300\text{V}$ 连续可调。
- 2、板极电流: $\leq 0.3\text{A}$ 。
- 3、板极直流消耗功率: $\leq 0.39\text{KW}$ 。
- 4、输出功率: $0 \sim 300\text{W}$ 连续可调。
- 5、连续工作时间: 4 小时。
- 6、频率: 13560KHz 。
- 7、机柜体积: $540 \times 100 \times 100\text{mm}^3$

匹配箱:

- 1、阻抗匹配范围:
 $(2.7 \sim 45)\Omega - j(0 \sim 70)\Omega$
- 2、具有手动调节网络参数达到匹配之功能。
- 3、网络参数 C_1 和 C_2 的值由刻度直读。
- 4、匹配箱体积:

附SY型射频功率源补充说明

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。

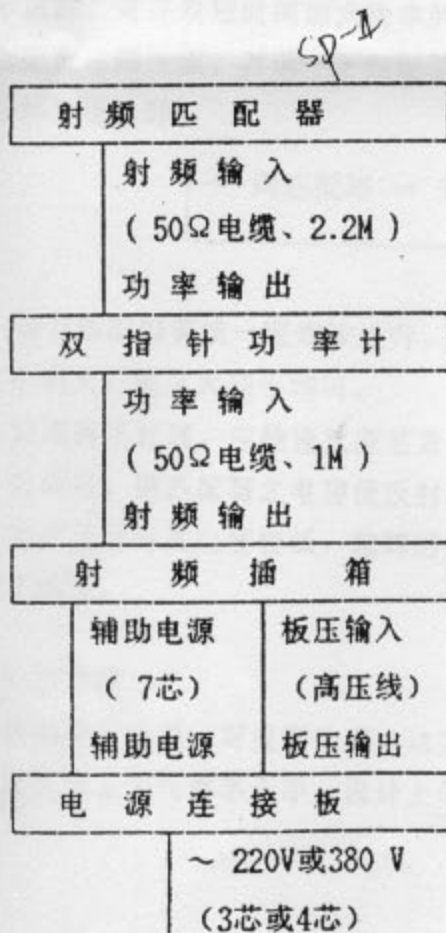
当射频源运到之后，首先将射频插箱从机柜中搬出来。打开插箱上盖，将电子管垂直向下插入管座，插到底，然后顺时针旋转大约60度（有限位），套上接线卡子，将螺钉旋紧一些，再盖上插箱的上盖，将插箱插入机柜，有引线的一边朝机柜后面。

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。

与管子

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，用螺钉将镀银铜带接到负载上。（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、反射功率大等，可单独检查电源。

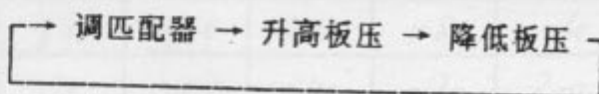
方法：用假负载替代真实负载，接通电源→开启空气开关→开启灯丝开关予热5分钟→板压旋钮逆时针调到头→开启板压开关→顺时针调板压到200伏（此时各表头均有指示）→调匹配器（反复调）使反射功率最小，如果这时板压、板流、功率都正常，则可认为电源工作正常。

板压×板流×80%≈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 P_0 。真空度低些容易起辉。如还不起辉，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，马上把板压降一点，再调一下匹配器电容，再略加高板压，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，比如200P、300P、500P， 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，设计上欠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 $5-10W/cm^2$ ，
 极限功率约为 $20W/cm^2$ ，所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 $5-10W/cm^2$

磁控溅射压强 $0.5-数 Pa$

自偏压： $100V-500V$ (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。

8. 电子管板压、板流与输出功率的关系

$V_a(V)$	540	730	900	1020	1180	1260		
$I_a(mA)$	123	170	207	240	270	300		
$P_f(W)$	50	100	150	200	250	300		
$\eta \%$	75	80	80	81	78	79		

使用 方 法

- 1、逆时针调灯丝变阻器和板压调压器到最低位置(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,开启空气开关 灯丝开关,绿指示灯应该亮,灯丝电压表指示 4^v 左右,缓缓调节灯丝电压到 6V,预热 5 分钟。
- 3、开启板压开关,红指示灯应该亮,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 0mA(在板压为 00V 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,注意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、工作过程中要注意保持灯丝电压不变。
- 9、工作完毕后,板压调到 0,关断板压,灯丝电压调到最小,关断灯丝,最后关断空气开关。

- ① 单独检查灯丝电流工作是否正常可在匹配器输出端接假负载
无感电阻 $8\Omega/200W$, 注意所加功率不要超过 150W. 各表指
示正常即电流工作没有问题。
- ② 转换开关接在匹配器后面板, 输出档位和开关箭头所指示
的位置相对应。