

OPCO

OSP-10F 型电子枪电源 使用维护手册



惠州奥普康真空科技有限公司

2005 年第 1 版

目录

1. 安全性

1-1 高压

1-2 供电电源的安全防范

1-3 连锁装置

1-4 安全保护功能

2. 概述

2-1 供电电源视图

2-2 技术指标

3. 安装

3-1 检查附属零件

3-2 供电电源的内部连接

4. 功能描述

4-1 电源主机柜功能描述

4-2 灯、开关、单元名称及它的功能

5. 操作

5-1 灯丝退火

5-2 设置电子束加速电压的过程

5-3 设置束流的过程

5-4 电子束扫描位置的调节过程

5-5 电子束扫描面积的调节过程

第一章 安全性

本电源可产生 10KV 的直流电压，作为电子枪电子的加速电压。

	危 险
	在电源内部有潜在的致命电压、电流。在护板打开状态严禁人为短接护板限位保护、严禁带电操作。

在使用本系统这前，首先必须保证完全、彻底理解本手册的内容。本公司不会对那些没有遵守本手册上的警告而引起的事故负任何责任。

1-1 高压

1-1-1 在进行维护工作之前要关掉本电源的总开关和主要开关，以防止电击。

本电源和其它设备连接时也要关闭本电源的总开关。

1-1-2 在进行维护工作之前要用接地棒来接触高压电容终端和其它高压终端来释放掉遗留在器件上的高压。

1-1-3 连接到真空室的电子枪电源的接地端通常是零电位。如果这些连线在某些地方接触不良，则可能在不良处产生高压。检查这些地线是否连接可靠，有无接触不良或电线断路。

1-1-4 为了人身安全，本电源的地端电压必须严格按照有关规定接地（要求接地电阻小于 10Ω ）。

1-2 供电电源的安全防范

1-2-1 稍微改变加速电压，就会使发射电子束的位置改变。用[X-POS]和[Y-POS]旋扭可把电子束调节到所需的中心位置。用[X-SCAN]和[Y-SCAN]旋扭调节电子束的范围。如果需要，可改变磁分流短路条的厚度。

1-2-2 在蒸发进行之前，须检查[EMISSION CUR. ADJ]旋扭是否完全旋至最左边（输出低功率）。如果此旋扭至右边，蒸发材料会因电子束太强而导致飞溅。

1-3 连锁装置

为了保证电源正常工作，本电源使用了多路连锁保护，只有当其它各项工作全部完成后，才能开启电源，否则电源不会工作，这样既可保护人身安全，又可避免造成不必要的损坏。

1-3-1 供电电源内部连锁：

“门”：当电源主机柜边门没有关好时，门连锁开关断开。

“保险丝”：当保险丝烧断时，保险丝连锁开关断开。

1-3-2 供电电源外部连锁

“水”：当冷却水的流速小于必要流速，水控连锁开关断开。

“真空”：当真空压强上升到大于设定的工作值，真空连锁开关断开。

“辅助”：当真空系统的门打开时，真空室门连锁开关断开。

以上任何一个连锁开关断开，电源都不能开启。

1- 4 安全保护功能

本电源有以下安全保护功能

表 1 电源的安全保护功能

	保护器	安全保护功能	
a	主开关	主回路短路保护	一个回路
b	电路保护器	低压电路的过载保护	一个回路
c	电路保护器	灯丝电路的过载保护	一个回路
d	保险丝	相位检测变压器的过载保护	四个回路
e	保险丝	扫描线圈短路的过载保护	二个回路
f	保险丝	DCCT 高压、电流检测电路的过载保护	一个回路

和其它安全保护功能一样，本电源有加速电压和束流警报功能。

第二章 概述

2-1 电源描述

本电源可供电子枪最大功率为 10KW，外观见图 2-1



图 2-1 OSP-10F 电源

2-1-1 电源特点：

- (a) 因为电子束垂直打到材料上，所以此直流电源可广泛用于金属和氧化物的蒸发。
- (b) 加速电压和电子束电流值都显示在数字面板上，这样便于观察蒸发过程。
- (c) 为了保持蒸发过程的稳定，此电源有灭弧装置。
- (d) 此电源有各种远程控制功能，用来接收控制中心的命令。
- (e) 手动操作盒是用来调整电子束的发射情况，如束流大小、扫描位置、扫描面积。

2-1-2 消磁回路:

本电源可去掉工作时遗留在扫描线圈范围内的磁场。电源开启后,当高压加上时扫描回路就开始工作。当蒸发过程结束高压关掉后,去磁电路开始工作。

2-1-3 灭弧电路:

当电子枪周围产生拉弧时,高速灭弧电路就开始工作,它可以很快使之回到正常状态。

(a) 当产生过电流时,加速电压和发射电流会在 100 微妙之内同时切断,并很快回到正常状态,这样可以减少拉弧对蒸发过程中的影响。

(b) 当超过 1600 毫安的电弧持续达 3 秒时,过流保护电路就立即工作,并切断电子枪的发射电流。

2-2 技术指标

本电源可给二个电子枪供电.

具体指标如下:

输入电压	三相 380ACV $\pm$ 10% 50/60Hz
要求功率	最大功率: 13KVA
	空载功率: 400VA
高压输出	调节范围: 直流-4KV $\sim$ -10KV
	输出稳定性: 小于 $\pm$ 2%
	纹波: 小于 $\pm$ 5%
发射电流	调节范围: 0 $\sim$ 1000mA (当加速电压是-8KV 时)
	稳定性: $\pm$ 2%
最大输出功率	10KW
灯丝电压	11VAC 50/60Hz
灯丝电流	最大 50A
扫描位置	(X 轴、Y 轴) 最大输出电流 $\pm$ 1.3ADC
	(X 轴、Y 轴) 变化范围 $\pm$ 0.7A $\sim$ $\pm$ 1.3A
扫描方式	三角波 AC 6Ap-p
扫描频率	(X 轴) 50Hz
	(Y 轴) 500Hz
扫描频宽	(X 轴) 40Hz $\sim$ 60Hz
	(Y 轴) 330Hz $\sim$ 500Hz

第三章 安装

本章讲的是电源的附件和安装过程

3-1 检查附件

当收到电源时，首先要检查电源和控制面板是否损坏，同时根据表 3-1 检查附件的名称和质量（根据用户需要略有不同）。

表 3-1 附件清单

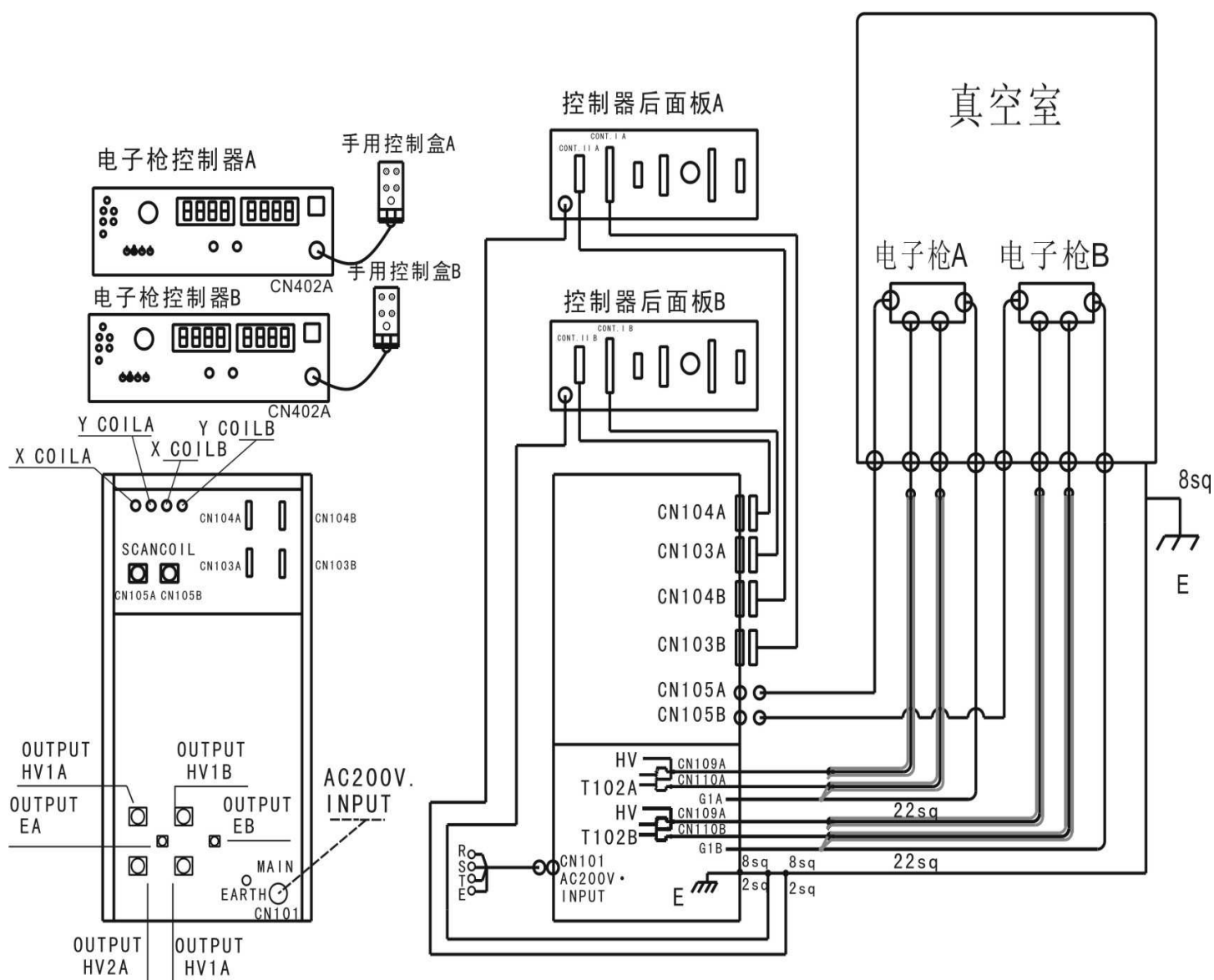
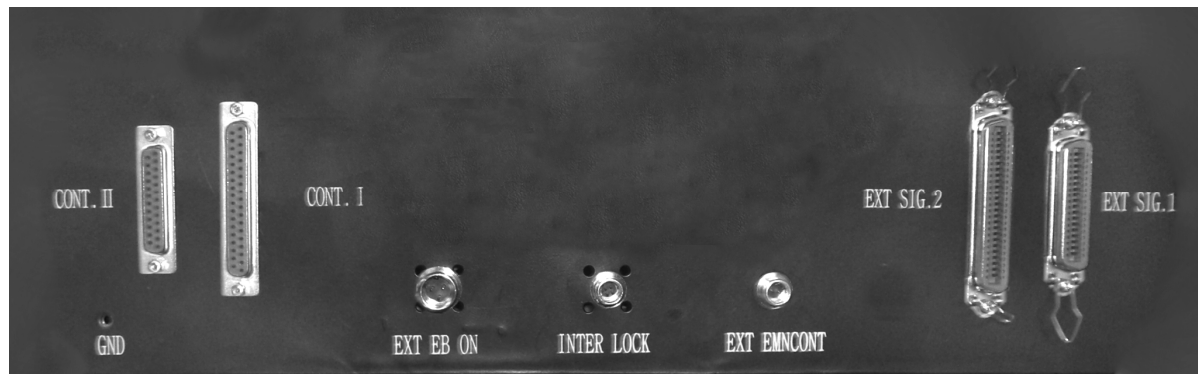
	零件名	规格	数量	说明
1	保险丝	500mA	3	
2	保险丝	5A	2	
3	高压输出线		2 或 4	附连接头（双枪为 4 个）
4	接地线	8mm ² （黄绿）	1	
5	接地线	2mm ² （黄绿）	1	
6	束流返回线	22mm ² （红）	1 或 2	双枪为 2 个
7	操作电缆-1	25 芯	1 或 2	双枪为 2 个
8	操作电缆-2	37 芯	1 或 2	双枪为 2 个
9	内锁电缆	4 芯	1 或 2	双枪为 2 个
10	外接电源控制电缆	4 芯	1	此线任选
11	扫描电缆	4 芯	1 或 2	双枪为 2 个
12	控制盒电缆	25 芯	1 或 2	双枪为 2 个
13	电源线电缆	4 芯	1	
14	EXT SIG1 连接器	36 芯	1 或 2	双枪为 2 个
15	EXT SIG2 连接器	50 芯	1 或 2	双枪为 2 个
16	EXT EMN 输入连接器	2 芯	1 或 2	双枪为 2 个

注：标准电缆长度是 5 米，但根据客户需要可提供特殊规格

3-2 电源的内部连接

如果电源装在墙边，要给线头弯曲保留 30cm 以上的距离。当位置选好后，用三个调节架把电源固定好。

这部份讲的是电源主机柜和控制箱及真空系统之间的连接。连接方式见下图 2-2



3-2-1 电源主机柜和枪头之间的连接

这里用的附件都在表 3-1 中

- (a) 首先连接地线，用 8 平方的黄绿线接到电源地端，把另一端接到真空系统的公共地。
- (b) 把红色的束流返回线接到电源输出 E—OUT E，另一端接到镀膜机电子枪或坩埚地。
- (c) 把高压输出线（二根）一端接镀膜机电子枪灯丝的二个高压电极的真空室外的接线端，一端通过电源的 OUTPUT HV1 和 OUTPUT HV2 接到电源灯丝变压器的输出端 FIL1 和 FIL2。还有一组高压线同上一样接另一个电子枪和另一个灯丝变压器。
- (d) 4 芯扫描电缆一端通过插头接到电源扫描插座 CN105，并锁紧。另一端接镀膜机真空室外的扫描插座。另一根扫描电缆用同样方法接起来。

表 3-2 扫描线圈连接器

引脚号	功能
1	X 扫描的 X+
2	X 扫描的 XF
3	Y 扫描的 Y+
4	Y 扫描的 YF

- (e) 把电源的 CONT-I 连接器 CN103 接到控制箱的 CONT-I 连接器 CN103.
- (f) 把电源的 CONT-II 连接器 CN104 接到控制箱的 CONT-II 连接器 CN104.
- (g) 电源线一端接电源主插座 CN101，另一端接厂里的三相电源插座。

引脚号	功能
1	R 相
2	S 相
3	T 相
4	N

3-2-2 控制箱面板的连线

- (a) 远程控制盒的插头接到控制箱的 CN402 并锁紧。
- (b) INTERLOCK 连接线一端接到控制箱的 CN402，另一端接镀膜机的相应位置上。

表 3-4 INTERLOCK 连接器

引脚号	名称	颜色	功能
#1	公共	黑	
#2	水	棕	常开
#3	真空	红	常开
#4	辅助	黄	常开

(c) 当用外电源代替本电源时，用 EXT EB-ON 连接器 CN408 接到外电源，控制外电源的高压和束流。如果没有外电源，这个连接器不用接。

表 3-5 EXT EB-ON 连接器

引脚号	名称	颜色	功能
#1	公共	黑	
#2	高压	白	常开
#3	灯丝	红	常开

(d) 当束流受远程控制时，远程控制信号（晶控仪输出）应连到 EXT EMN CONT 连接器 CN407，当输入电压在 0~10V 变化时，束流变化为 0~ 1A。

表 3-6 EXT EMN CONT 连接器

引脚号	名称	颜色	功能
#2	输入		+
#1	地		-

(e) 从远程控制这个电源时，除束流外，远程控制信号应连接到 EXT SIG-1 连接器 CN406 和 EXT SIG-2 连接器 CN405。下面是二个连接器每个引脚的功能，如表 3-7，3-8

表 3-7 EXT SIG-1 连接器

引脚号	线号	名称	功能
#1		COMMON	计算机控制灯丝，高压的公共端
#2		POWER ON	计算机开电源时用，开启时#2，#4 接通
#3		POWER OFF	计算机关电源时用，关机时#3，#4 接通
#4		COMMON	供电端，有 24VAC，50/60HZ 电源
#5			空
#6		RANGE1	当用其它电源代替本电源时用

#7		COMMON	和 EXT SIG-1 相关联的信号输出公共端
#8		READY	当 READY 点亮时短接（判断电源工作状态用）
#9		EXT SW ON	当 EXT 开关合上时短接（判断电源工作状态用）
#10		EXT EMN ON	当 EXT EMN 开关合上时短接（判断电源工作状态用）
#11		INT/EXT ACC ON	当 ACC 电路作用时短接（判断电源工作状态用）
#12		INT/EXT FIL ON	当 FIL 电路作用时短接（判断电源工作状态用）
#13		BREAKER	当总开关合上时短接（判断电源工作状态用）
#14		DC POWER ON	当内部供电电路合上时短接（判断电源工作状态用）
#15		COMMON	高压和束流的公共端
#16			空
#17		EMN MON	用来监测束流，束流为 1A 时，输出为 10V
#18			空
#19		ACC ON	高压瞬时开关
#20		FIL ON	灯丝瞬时开关
#21		ACC/FIL OFF	高压和灯丝瞬时断开开关
#22		EMN/FINE ON	合上时最大束流为 250mA
#23			空
#24		RANGE2	当用其它电源代替本电源时用
#25			空
#26		EXT ACC ON	当 EXT ACC 合上时短接（判断电源工作状态用）
#27		RANGE1	当 RANGE1 合上时短接（判断电源工作状态用）
#28		RANGE2	当 RANGE2 合上时短接（判断电源工作状态用）
#29		RANGE3	当 RANGE3 合上时短接（判断电源工作状态用）
#30			空
#31		EXT FIL ON	当 EXT FIL 开关合上时短接（判断电源工作状态用）
#32		EMN FINE ON	当 EMN FINE 合上时短接（判断电源工作状态用）
#33		ACC MON	用来监测高压，当 10KV 高压时，输出为 10V
#34			空
#35		RESET	当远程控制的 RESET 报警时，和 COMMON 短接一次
#36		COMMON	用在远程控制盒的 RESET 上

表 3-8 EXT SIG-2 连接器

引脚号	线号	名称	功能
#1		WATER OK	当 WATER 灯点亮时短接（判断镀膜机工作状态用）
#2		VAC OK	当 VAC 灯点亮时短接（判断镀膜机工作状态用）
#3		AUX OK	当 AUX 灯点亮时短接（判断镀膜机工作状态用）
#4		RESET ON	当 RESET 开关按下时短接（判断电源工作状态用）
#5		ALARM OL	当 OVER LOAD 电路作用时短接（判断电源工作状态用）
#6		ALARM ACC	当 ACC ALARM 电路作用时短接（判断电源工作状态用）
#7		FUSE OK	当 FUSE 灯点亮时短接（判断电源工作状态用）
#8		DOOR OK	当 DOOR 灯点亮时短接（判断电源工作状态用）
#9		COMMON	和 EXT SIG-2 相关联的信号输出公共端
#10—#13			
#14		YP INPUT	当远程控制 Y 位置时使用（Y-P），-5V~+5V
#15			空
#16		XP GND	地
#17		XP INPUT	当远程控制 X 位置时使用（X-P），-5V~+5V
#18			空
#19		YP GND	地
#20			
#21		X SCAN MON	X 扫描监测电压输出，输出电压？
#22		Y SCAN MON	Y 扫描监测电压输出，输出电压？
#23		X POS MON	X 位置监测电压输出，输出电压？
#24		Y POS MON	Y 位置监测电压输出，输出电压？
#25		MON GND	地
#26—#31			空
#32		EMN FINE ON	EMNFINE 断开时短接（判断电源工作状态用）
#33			空

#34		EXT SCAN ON	当EXT SCAN 开关合上时短接(判断电源工作状态用)
#35		RESET	远程控制的 RESET 复位，和 COMMON 短接一次
#36		COMMON	用在远程控制盒的 RESET 上
#37--#39			空
#40		EXT POS	当 EXT POS 开关合上时短接（判断电源工作状态用）
#41--#42			空
#43		XS INPUT	当远程控制 X 扫描时使用（X-S） 0~5V
#44			空
#45			空
#46		XS GND	地
#47		YS INPUT	当远程控制 Y 扫描时使用（Y-S） 0~5V
#48			空
#49			空
#50		YS GND	地

第四章功能描述

本电源主要由主机柜、控制箱和远程控制盒三部分构成。具体见第二章中的图 2-1

4-1 主机柜

4-1-1 总开关（3 相，20A）

合上总开关，冷却风扇开始工作，但高压部分还没有工作。

4-1-2 钥匙开关（有的机型没有）

这是为维护安全而设置的一个开关，当进行维护时，把此开关关断并把钥匙抽出，这时如偶然碰到 POWER ON 开关也不会引起启动。

4-1-3 急停开关（带红色指示灯）

这个带灯开关是关闭主机柜和控制箱电源。当总开关和钥匙开关合上时，此指示灯亮。

4-1-4 启动开关（带绿色指示灯）

按下此按钮，主机架和控制箱开始工作，每个电路单元加上电源。POWER ON/OFF 开关也受远程控制，远程控制优先于本地控制。

4-1-5 FIL1, FIL2 保险丝（250V, 5A）

灯丝变压器 1 和灯丝变压器 2 的保险丝。

4-1-6 CONT 保险丝

供各电路单元的电源。

4-1-7 AS 保险丝

灭弧电路的电源。

4-2 控制箱

4-2-1 INTERLOCK 指示灯

当内锁功能正常时，每个指示灯应发亮。

当某个内锁功能起作用时，对应指示灯关闭。

(a) 水

当冷却水正常从枪头流过时，指示灯亮。这是为防止枪头和坩埚在没有冷却水通过的情况下开启电子枪。

(b) VAC:

当真空室压力正常时指示灯亮。

(c) AUX:

在真空室离高压较近的门上，装上一开关，当门关上时，方可开启电子枪，以免高压暴露在外产生危险。

(d) DOOR

当主机柜电源上的门都正常合上时，指示灯亮。

(e) FUSE

当缺相保护保险丝和扫描保护保险丝正常时，指示灯亮。

(f) READY

当以上 a, b, c, d, e 都正常时，批示灯亮。

(g) AS(arcing suppressor)灭弧

当灭弧电路工作时，指示灯亮。

4-2-2 拨动开关

(a) [INT/EXT]

当远程控制时，把这个开关打到 EXT 一边。打到 INT 时，下面的 b, c, d, e 四个开关都不起作用，打到 EXT 时，四个开关的内外控制可任选。

(b) [EB-ON]

当远程控制 ACC, FIL 和 OFF 开关时，把这个开关打到上边。

(c) [EMN]

当远程控制束流时，把这个开关打到上边。注意电压的极性，标准输入是负电压，0V~-10V，束流为 0mA~1000mA。

(d) [SCAN]

当从远程控制 X, Y 扫描时，把这个开关打到上边，输入电压 0~10V

(e) [POS]

当从远程控制 X, Y 位置时，把这个开关打到上边。

注意：以上都是用在远程控制上，当用手动控制时，开关都打到下边。

(f) [ACC/FIL]

当高压电路工作时，上面的 ACC 灯亮，当灯丝电路工作时，FIL 灯亮。

(g) [ACC. VOLT]

显示表头，可通过切换开关，选择要显示的项目 (HV, X-P, Y-P, X-S, Y-S,

EMN)。

用 METER MODE 选择开关，选择对应项目见表 4-1

表 4-1

指标	功能
ACC (KV)	指示高压值
XP (A)	用电流值指示 X 轴位置
YP (A)	用电流值指示 Y 轴位置
XS (A)	用电流值指示 X 轴扫描
YS (A)	用电流值指示 Y 轴扫描
EM. CONT (V)	远程控制束流的输入电压

(h) [EMISSION CUR]

显示表头，显示束流和灯丝电流，自动切换，当对灯丝预加热时，显示灯丝电流，当加高压后，显示束流。束流单位是 mA，灯丝电流单位是 A。

(i) [O. L/ACC]

当束流超过 1600mA 3 秒以上，OL 灯亮，并关闭束流。当高压超过 11KV 连续 1 秒钟后，ACC 灯亮。其中 OL 灯是一个带灯开关，按下此键，解除报警。

(j) [ACC. VOLTADJ]

用这个电位器设定高压值。当转到左边底时大约为-4KV，转到右边到底时约-10KV. 此项应有工厂人员调节

(k) [REMOTE BOX]

当手动调节时，用电缆把手柄控制盒和控制箱连接起来。

当从远程控制时，这个连接器应加安全保护。

第五章 操作

本章描述本电源的手动操作过程。

5-1 灯丝退火

在灯丝刚换上或长时间暴露在空气中后，要进行退火处理，灯丝退火时间约 5 分钟。

5-1-1 退火条件

- (a) 确定[READY]灯亮，如果灯不亮，则肯定有问题，解决后再重试。
- (b) 把手柄盒上的 [EMISSION CUR ADJ] 左旋转到底。

5-1-2 退火过程

- (a) 在手柄盒上按下 FIL 开关。
- (b) 控制箱上的 FIL 灯亮，手柄盒上的 FIL 灯也亮，OFF 灯灭。
- (c) 一边观看 EMISSION CUR 上显示的值，一边把灯丝电流加大到 25A 左右，不要太快，用时约 3 分钟，在 25A 处停留约 5 分钟。
- (d) 当退火过程完成后，把 EMISSION CUR ADJ 左边旋到底，用时约 1 分钟，再按手柄盒上的 OFF 开关，此时显示的灯丝电流零，FIL 灯灭，OFF 灯亮。

注意：.EMISSION CUR 单位是 A，而不是 mA.

5-2 高压设置

5-2-1 设置高压以前所需检查的项目

- (a) 确认 INTERLOCK READY 灯亮。
- (b) 旋转 ACC. VOLT. ADJ 钮，左边到底。
- (c) 把 METER MODE 开关打到 ACC 位置。
- (d) 高压变化范围为-4KV~-10KV

5-2-2 高压设置过程

- (a) 按一下手柄盒上 ACC 开关，控制箱和手柄盒上的 ACC 灯亮，手柄盒上的 OFF 灯灭，此时高压显示在 ACC. VOLTADJ 表上。
- (b) 向右旋转 ACC. VOLTADJ 旋钮，显示在 ACC. VOLT 表上的高压值慢慢增加。
- (c) 到了设定的高压值后，按一下手柄盒上的 OFF 开关，ACC 灯灭，OFF 灯亮。

5-3 设置束流

5-3-1 准备:

换上灯丝后, 核对电子束是否垂直打到坩埚上, 并请检查以下项目:

- (a) 确认 INTERLOCK REDAY 灯亮。
- (b) 把 EMISSION. CUR. ADJ 旋钮内外圈左旋到底。
- (c) 把 METER MODE 开关打到 ACC 位置。

5-3-2 预设置:

在设定束流前检查以下各项:

- (a) 当检查束流位置和宽度时, 应把束流调小然后慢慢增加。
- (b) 如果灯丝安装正确, 没有得到所需束流或发生拉弧放电。则根据说明书 (OEBG-103A 电子枪说明书) 上描述的方法, 重新安装一边。
- (c) 如果电子束位置不能调到坩埚的中心, 改变磁路分流板, 调到与高压相匹配的厚度。
- (d) 调到电子束垂直打到坩埚中间后, 关闭电源。

5-3-3 设置过程:

- (a) 按一下手柄盒上的 ACC 开关, 控制箱和手柄盒上的 ACC 灯亮, 手柄盒上的 OFF 灯灭, 当前的高压显示在 ACC. VOLT 上。
- (b) 按一下手柄盒上的 FIL 开关, 控制箱和手柄盒上 FIL 灯亮。
- (c) 向右旋转 [EMISSION CUR. ADJ] 旋钮, 使 EMISSION CUR 显示的束流为 1-3mA, 然后检查束流位置。
- (d) 设定好束流后, 把 [EMISSION CUR. ADJ] 旋钮左旋到底, 按一下手柄盒上的 OFF 开关, FIL 灯灭, OFF 灯亮。

当电子束打到坩埚的材料上时, X 射线可能产生, 在观察窗前必须加玻璃吸收 X 射线, 别长时间看加热坩埚, 以免对人体造成伤害。

5-4 设置电子束位置

5-4-1 准备:

检查灯丝电流后, 把电子束中心位置调到坩埚的中间。并检查以下各项:

- (a) 当 ACC 开关不合上时, [SCAN POSITION] 电路不工作。
- (b) 按先高压后灯丝的顺序开启, 确认束流为几 mA。
- (c) 用手柄盒上的 X, Y-SCAN 旋钮把束流大小调到坩埚的 30%。

(d) 用手柄盒上的 X, Y-POS 旋钮把电子束位置调到中间。

5-4-2 设置:

(a) 转动 X-P 向左或右, 电子束沿着 X 轴前后移动, 把 X-P 旋钮调到中心, 电子束位置应在 X 轴中间。

(b) 对 Y-P 做同样的操作。

(c) 调好 X-P 和 Y-P 后, 按一下手柄盒上的 OFF 开关, 关掉 ACC 和 FIL.

注意: 调好后 X, Y-P 不要经常变化, 但换新灯丝后要重新设定。当 ACC 开关关掉后, 扫描电路的功能在 3 秒钟后停止, 这主要是为了去掉扫描线圈中的磁场。

5-5 电子束扫描宽度调节过程

5-5-1 准备:

检查电子束在坩埚中心后, 调节电子束扫描宽度。并检查以下各项:

(a) 如果 ACC 开关不合上, 扫描位置电路不工作。

(b) 按先高压后灯丝的顺序打开后, 确认束流有几个 mA.

(c) 手柄盒上 X 和 Y-POS 旋钮应调在中心位置。

5-5-2 设置

(a) 确定电子束打在坩埚的中心。

(b) 慢慢向右转动 X-SCAN 旋钮, 调到所希望的亮度。

(c) 用同样方法调整 Y-SCAN,

(d) 调好 X, Y-SCAN 后, 按一下手柄盒上的 OFF 开关, 关掉 ACC 和 FIL.

注意: 调好 X, Y-P 后不要经常变化, 但换新灯丝后要重新设定。

当 ACC 开关关掉后, 扫描电路的功能在 3 秒钟后停止, 这主要是为了去掉扫描线圈中的磁场。

本手册如有变动恕不另行通知

广东省惠州市博罗县石湾镇

<http://www.opco.cn>

TEL:0752-6913170、6913270

<http://www.奥普康.com>

FAX: 0752-6913370

Email:opco@opco.cn